

(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, JM, 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))

(57) 要約 : 【課題】 組み付けの自由度を向上させる。 【解決手段】 動力伝達装置は、第1 ケース部材および第2 ケース部材を組み付けて構成したケースと、ケースに支持されるシャフト部材と、を有する動力伝達装置であって、第1 ケース部材に設けられ、ケースの組み付け方向に沿う軸方向に突出する凸部と、第2 ケース部材に設けられ、軸方向にへこむ凹部と、を有し、シャフト部材は、凹部内において凸部に支持される。

明 細 書

発明の名称：動力伝達装置

技術分野

[0001] 本発明は、動力伝達装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、傘歯車式の差動機構を有する動力伝達装置が開示されている。差動機構は、デフケースに収容されたピニオンメートギアとピニオンメートシャフトとを備えている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2004/076891号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 動力伝達装置において、組み付けの自由度を向上させることが望まれている。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明のある態様における動力伝達装置は、
第1ケース部材および第2ケース部材を組み付けて構成したケースと、
前記ケースに支持されるシャフト部材と、を有する動力伝達装置であって、
前記第1ケース部材に設けられ、前記ケースの組み付け方向に沿う軸方向に突出する凸部と、
前記第2ケース部材に設けられ、前記軸方向にへこむ凹部と、を有し、
前記シャフト部材は、前記凹部内において前記凸部に支持される。

発明の効果

[0006] 本発明のある態様によれば、組み付けの自由度を向上させることができる

。

図面の簡単な説明

- [0007] [図1]図 1 は、動力伝達装置を説明するスケルトン図である。
- [図2]図 2 は、動力伝達装置を説明する断面の模式図である。
- [図3]図 3 は、動力伝達装置の遊星減速ギア周りの拡大図である。
- [図4]図 4 は、動力伝達装置の差動機構周りの拡大図である。
- [図5]図 5 は、差動機構のデフケース周りの斜視図である。
- [図6]図 6 は、差動機構のデフケース周りの分解斜視図である。
- [図7]図 7 は、差動機構のケース部材 6 をケース部材 7 側から見た斜視図である。
- [図8]図 8 は、差動機構のケース部材 6 をケース部材 7 側から見た平面図である。
- [図9]図 9 は、図 8 における A - A 断面の模式図である。
- [図10]図 1 0 は、図 9 における A - A 矢視図である。
- [図11]図 1 1 は、図 8 における A - A 断面の模式図である。
- [図12]図 1 2 は、図 9 における回転軸 X の上側領域を示すと共に、段付きピニオンギアを実線で示している。
- [図13]図 1 3 は、ケース部材 7 をケース部材 6 と反対側から見た斜視図である。
- [図14]図 1 4 は、ケース部材 7 をケース部材 6 と反対側から見た平面図である。
- [図15]図 1 5 は、ケース部材 7 をケース部材 6 側から見た斜視図である。
- [図16]図 1 6 は、ケース部材 7 をケース部材 6 側から見た平面図である。
- [図17]図 1 7 は、図 1 6 における A - A 断面の模式図である。
- [図18]図 1 8 は、図 1 7 における A - A 矢視図である。
- [図19]図 1 9 は、図 1 6 における A - A 断面の模式図である。
- [図20]図 2 0 は、図 1 9 における A - A 断面の模式図である。
- [図21]図 2 1 は、ケース部材 6 とケース部材 7 の組み付けを説明する図であ

る。

[図22]図 2 2 は、ケース部材 6 とケース部材 7 の組み付けを説明する図である。

[図23]図 2 3 は、変形例 1 に係るケース部材 6 とケース部材 7 の組み付けを説明する図である。

[図24]図 2 4 は、変形例 1 に係るケース部材 6 とケース部材 7 の組み付けを説明する図である。

発明を実施するための形態

[0008] 始めに、本明細書における用語の定義を説明する。

動力伝達装置は、少なくとも動力伝達機構を有する装置である。動力伝達装置は、例えば、歯車機構及び／又は差動歯車機構である。

[0009] 第 1 要素（部品、部分等）に接続された第 2 要素（部品、部分等）、第 1 要素（部品、部分等）の下流に接続された第 2 要素（部品、部分等）、第 1 要素（部品、部分等）の上流に接続された第 2 要素（部品、部分等）と述べた場合、第 1 要素と第 2 要素とが動力伝達可能に接続されていることを意味する。動力の入力側が上流となり、動力の出力側が下流となる。また、第 1 要素と第 2 要素は、他の要素（クラッチ、他の歯車機構等）を介して接続されていても良い。

[0010] 「所定方向視においてオーバーラップする」とは、所定方向に複数の要素が並んでいることを意味し、「所定方向にオーバーラップする」と記載する場合と同義である。「所定方向」は、たとえば、軸方向、径方向、重力方向、車両走行方向（車両前進方向、車両後進方向）等である。

図面上において複数の要素（部品、部分等）が所定方向に並んでいることが図示されている場合は、明細書の説明において、所定方向視においてオーバーラップしていることを説明した文章があるとみなして良い。

[0011] 「所定方向視においてオーバーラップしていない」、「所定方向視においてオフセットしている」とは、所定方向に複数の要素が並んでいないことを意味し、「所定方向にオーバーラップしていない」、「所定方向にオフセッ

トしている」と記載する場合と同義である。「所定方向」は、たとえば、軸方向、径方向、重力方向、車両走行方向（車両前進方向、車両後進方向）等である。

図面上において複数の要素（部品、部分等）が所定方向に並んでいないことが図示されている場合は、明細書の説明において、所定方向視においてオーバーラップしていないことを説明した文章があるとみなして良い。

[0012] 「所定方向視において、第1要素（部品、部分等）は第2要素（部品、部分等）と第3要素（部品、部分等）との間に位置する」とは、所定方向から観察した場合において、第1要素が第2要素と第3要素との間にあることが観察できることを意味する。「所定方向」とは、軸方向、径方向、重力方向、車両走行方向（車両前進方向、車両後進方向）等である。

例えば、第2要素と第1要素と第3要素とが、この順で軸方向に沿って並んでいる場合は、径方向視において、第1要素は第2要素と第3要素との間に位置しているといえる。図面上において、所定方向視において第1要素が第2要素と第3要素との間にあることが図示されている場合は、明細書の説明において所定方向視において第1要素が第2要素と第3要素との間にあることを説明した文章があるとみなして良い。

[0013] 軸方向視において、2つの要素（部品、部分等）がオーバーラップするとき、2つの要素は同軸である。

[0014] 「軸方向」とは、動力伝達装置を構成する部品の回転軸の軸方向を意味する。「径方向」とは、動力伝達装置を構成する部品の回転軸に直交する方向を意味する。部品は、例えば、モータ、歯車機構、差動歯車機構等である。

[0015] 遊星歯車機構の回転要素（例えば、サンギア、キャリア、リングギア等）が他の要素と「固定されている」とは、直接固定されていても良いし、別部材を介して固定されていても良い。

[0016] 以下、本発明の実施形態を説明する。

図1は、動力伝達装置1を説明するスケルトン図である。

図2は、動力伝達装置1を説明する断面の模式図である。

図3は、動力伝達装置1の遊星減速ギア4周りの拡大図である。

図4は、動力伝達装置1の差動機構5周りの拡大図である。

[0017] 図1に示すように、動力伝達装置1は、モータ2と、遊星減速ギア4（減速機構）と、差動機構5と、を有する。動力伝達装置1は、また、ドライブシャフト9A、9Bと、パークロック機構3と、を有する。

動力伝達装置1では、モータ2の回転軸X回りの出力回転の伝達経路に沿って、パークロック機構3と、遊星減速ギア4と、差動機構5と、ドライブシャフト9A、9Bと、が設けられている。遊星減速ギア4は、モータ2の下流に接続されている。差動機構5は、遊星減速ギア4の下流に接続されている。ドライブシャフト9A、9Bは、差動機構5の下流に接続されている。ドライブシャフト9A、9Bは、差動機構5の回転軸X方向の一方側と他方側にそれぞれ接続する。ドライブシャフト9A、9Bの軸線は、モータ2の回転軸Xと同軸である。ドライブシャフト9A、9Bには、それぞれ車両の左右の駆動輪W、Wが接続する。

[0018] モータ2は、電動機機能と発電機機能のうちの少なくとも一方の機能を有する回転電機である。動力伝達装置1では、モータ2の出力回転が、遊星減速ギア4で減速されて差動機構5に入力される。差動機構5は、ドライブシャフト9A、9Bを介して、駆動輪W、Wに回転を伝達する。

[0019] 図2に示すように、動力伝達装置1の本体ボックス10は、モータ2を収容する第1ボックス11と、第1ボックス11に外挿される第2ボックス12と、を有する。本体ボックス10は、また、第1ボックス11に組み付けられる第3ボックス13と、第2ボックス12に組み付けられる第4ボックス14と、を有する。

[0020] 第1ボックス11は、円筒状の支持壁部111と、支持壁部111の一端111aに設けられたフランジ状の接合部112と、を有している。

第1ボックス11は、支持壁部111をモータ2の回転軸Xに沿わせた向きで設けられている。支持壁部111の内側には、モータ2が収容される。

[0021] 接合部112は、回転軸Xに直交する向きで設けられている。接合部11

2は、支持壁部111よりも大きい外径で形成されている。

[0022] 第2ボックス12は、円筒状の周壁部121と、周壁部121の一端121aに設けられたフランジ状の接合部122と、周壁部121の他端121bに設けられたフランジ状の接合部123と、を有している。

周壁部121は、第1ボックス11の支持壁部111に外挿可能な内径で形成されている。

第1ボックス11と第2ボックス12は、第1ボックス11の支持壁部111に、第2ボックス12の周壁部121を外挿して互いに組み付けられている。

[0023] 周壁部121の一端121a側の接合部122は、回転軸X方向から、第1ボックス11の接合部112に当接している。これら接合部122、112は、ボルト（図示せず）で互いに連結されている。

第1ボックス11では、支持壁部111の外周に複数の凹溝111bが設けられている。複数の凹溝111bは、回転軸X方向に間隔をあけて設けられている。凹溝111bの各々は、回転軸X周りの周方向の全周に亘って設けられている。

第1ボックス11の支持壁部111に、第2ボックス12の周壁部121が外挿される。凹溝111bの開口が周壁部121で閉じられている。支持壁部111と周壁部121との間に、冷却水が通流する複数の冷却路CPが形成される。

[0024] 第1ボックス11の支持壁部111の外周では、凹溝111bが設けられた領域の両側に、リング溝111c、111cが形成されている。リング溝111c、111cには、シールリング113、113が外嵌して取り付けられている。

これらシールリング113は、支持壁部111に外挿された周壁部121の内周に圧接して、支持壁部111の外周と、周壁部121の内周との間の隙間を封止する。

[0025] 第2ボックス12の他端121bには、内径側に延びる壁部120が設け

られている。

壁部120は、回転軸Xに直交する向きで設けられている。壁部120の回転軸Xと交差する領域に、ドライブシャフト9Aが挿通する開口120aが設けられている。

壁部120では、モータ2側（図中、右側）の面に、開口120aを囲む筒状のモータ支持部125が設けられている。

モータ支持部125は、後記するコイルエンド253bの内側に挿入されている。モータ支持部125は、ロータコア21の端部21bに回転軸X方向の隙間をあけて対向している。

[0026] 第2ボックス12の周壁部121は、動力伝達装置1の車両への搭載状態を基準とした鉛直線方向の下側の領域において、径方向の厚みが、上側の領域よりも厚くなっている。

この径方向の厚みが厚い領域には、回転軸X方向に貫通してオイル溜り部128が設けられている。

オイル溜り部128は、連通孔112aを介して、第3ボックス13の接合部132に設けた軸方向油路138に連絡している。連通孔112aは、第1ボックス11の接合部112に設けられている。

[0027] 第3ボックス13は、回転軸Xに直交する壁部130を有している。壁部130の外周部には、回転軸X方向から見てリング状を成す接合部132が設けられている。

第1ボックス11から見て第3ボックス13は、差動機構5とは反対側（図中、右側）に位置している。第3ボックス13の接合部132は、第1ボックス11の接合部112に回転軸X方向から接合されている。第3ボックス13と第1ボックス11は、ボルト（図示せず）で互いに連結されている。この状態において第1ボックス11は、支持壁部111の接合部122側（図中、右側）の開口が、第3ボックス13で塞がれている。

[0028] 第3ボックス13では、壁部130の中央部に、ドライブシャフト9Aの挿通孔130aが設けられている。

挿通孔130aの内周には、リップシールRSが設けられている。リップシールRSは、図示しないリップ部をドライブシャフト9Aの外周に弾発的に接触させている。挿通孔130aの内周と、ドライブシャフト9Aの外周との隙間が、リップシールRSにより封止されている。

壁部130における第1ボックス11側（図中、左側）の面には、挿通孔130aを囲む周壁部131が設けられている。周壁部131の内周には、ドライブシャフト9AがベアリングB4を介して支持されている。

[0029] 周壁部131から見てモータ2側（図中、左側）には、モータ支持部135が設けられている。モータ支持部135は、回転軸Xを間隔を空けて囲む筒状を成している。

モータ支持部135の外周には、円筒状の接続壁136が接続されている。接続壁136は、壁部130側（図中、右側）の周壁部131よりも大きい外径で形成されている。接続壁136は、回転軸Xに沿う向きで設けられており、モータ2から離れる方向に延びている。接続壁136は、モータ支持部135と第3ボックス13の壁部130とを接続している。

[0030] モータ支持部135は、接続壁136を介して第3ボックス13で支持されている。モータ支持部135の内側を、モータシャフト20の一端20a側が、モータ2側から周壁部131側に貫通している。

モータ支持部135の内周には、ベアリングB1が支持されている。モータシャフト20の外周が、ベアリングB1を介してモータ支持部135で支持されている。

ベアリングB1と隣り合う位置には、リップシールRSが設けられている。

[0031] 第3ボックス13では、接続壁136の内周に、後記する油孔136aが開口している。接続壁136で囲まれた空間（内部空間Sc）に、油孔136aからオイルOLが流入するようになっている。リップシールRSは、接続壁136内のオイルOLのモータ2側への流入を阻止するために設けられている。

[0032] 第4ボックス14は、遊星減速ギア4と差動機構5の外周を囲む周壁部141と、周壁部141における第2ボックス12側の端部に設けられたフランジ状の接合部142と、を有している。第4ボックス14は、遊星減速ギア4と差動機構5とを収容するボックスとして機能する。

第4ボックス14は、第2ボックス12から見て差動機構5側（図中、左側）に位置している。第4ボックス14の接合部142は、第2ボックス12の接合部123に回転軸X方向から接合されている。第4ボックス14と第2ボックス12は、ボルト（図示せず）で互いに連結されている。

[0033] 動力伝達装置1の本体ボックス10の内部には、モータ2を収容するモータ室S aと、遊星減速ギア4と差動機構5を収容するギア室S bとが形成されている。

モータ室S aは、第1ボックス11の内側で、第2ボックス12の壁部120と、第3ボックス13の壁部130との間に形成されている。

ギア室S bは、第4ボックス14の内径側で、第2ボックス12の壁部120と、第4ボックス14の周壁部141との間に形成されている。

[0034] ギア室S bの内部には、プレート部材8が設けられている。

プレート部材8は、第4ボックス14に固定されている。

プレート部材8は、ギア室S bを、遊星減速ギア4と差動機構5を収容する第1ギア室S b 1と、パークロック機構3を収容する第2ギア室S b 2とに区画している。

回転軸X方向において第2ギア室S b 2は、第1ギア室S b 1と、モータ室S aとの間に位置している。

[0035] モータ2は、モータシャフト20と、ロータコア21と、ステータコア25と、を有する。モータシャフト20およびロータコア21は円筒状である。ロータコア21がモータシャフト20に外挿される。ステータコア25は、ロータコア21の外周を間隔を空けて囲む。

[0036] モータシャフト20では、ロータコア21の両側に、ベアリングB 1、B 1が外挿されて固定されている。

ロータコア21から見てモータシャフト20の一端20a側（図中、右側）に位置するベアリングB1は、第3ボックス13のモータ支持部135の内周に支持されている。他端20b側に位置するベアリングB1は、第2ボックス12の円筒状のモータ支持部125の内周に支持されている。

[0037] モータ支持部135、125は、後記するコイルエンド253a、253bの内径側に配置されている。モータ支持部135、125は、ロータコア21の一方の端部21aと他方の端部21bに、回転軸X方向の隙間をあけて対向して配置されている。

[0038] ロータコア21は、複数の珪素鋼板を積層して形成したものである。珪素鋼板の各々は、モータシャフト20との相対回転が規制された状態で、モータシャフト20に外挿されている。

モータシャフト20の回転軸X方向から見て、珪素鋼板はリング状を成している。珪素鋼板の外周側では、図示しないN極とS極の磁石が、回転軸X周りの周方向に交互に設けられている。

[0039] ロータコア21の外周を囲むステータコア25は、複数の電磁鋼板を積層して形成したものである。ステータコア25は、第1ボックス11の円筒状の支持壁部111の内周に固定されている。

電磁鋼板の各々は、ヨーク部251と、ティース部252と、コイル253と、を有する。ヨーク部251はリング状である。ヨーク部251は、支持壁部111の内周に固定される。ティース部252は、ヨーク部251の内周からロータコア21側に突出する。

[0040] コイル253は、例えば、複数のティース部252に跨がって巻線（不図示）を巻き付けることで形成される。コイル253を形成する巻線には、公知の銅線等を用いることができる。なお、コイル253は、ロータコア21側に突出する複数のティース部252の各々に、巻線を分布巻きした構成としても良く、集中巻きした構成としても良い。

[0041] ステータコア25では、回転軸X方向のコイル253の長さが、ロータコア21よりも長くなるように設定されている。ステータコア25は、回転軸

X方向におけるコイル253の両端部に位置するコイルエンド253a、253bが、ロータコア21よりも回転軸X方向にそれぞれ張り出している。コイルエンド253a、253bは、ティース部252を挟んで対称な形状を成している。

[0042] 第2ボックス12の壁部120（モータ支持部125）には、開口120aが設けられている。モータシャフト20の他端20b側は、開口120aを差動機構5側（図中、左側）に貫通して、第4ボックス14内に位置している。

モータシャフト20の他端20bは、第4ボックス14の内側で、後記するサイドギア54Aに、回転軸X方向の隙間をあけて対向している。

[0043] 図3に示すように、モータシャフト20では、第4ボックス14内に位置する領域に、段部201が設けられている。段部201は、モータ支持部125の近傍に位置している。段部201とベアリングB1との間の領域の外周には、モータ支持部125の内周に支持されたリップシールRSが当接している。

リップシールRSは、モータ2を収容するモータ室Saと、第4ボックス14内のギア室Sbとを区画している。

[0044] 第4ボックス14の内径側には、遊星減速ギア4と差動機構5を潤滑するためのオイルOLが封入されている（図2参照）。

リップシールRSは、モータ室SaへのオイルOLの流入を阻止するために設けられている。

[0045] 図3に示すように、モータシャフト20では、段部201から他端20bの近傍までの領域が、外周にスプラインが設けられた嵌合部202となっている。

嵌合部202の外周には、パークギア30とサンギア41がスプライン嵌合している。

[0046] パークギア30は、回転軸X方向における一方の側面が、段部201に当接している（図中、右側）。パークギア30の回転軸X方向における他方の

側面に、サンギア41の円筒状の基部410の一端410aが当接している（図中、左側）。

基部410の他端410bには、ナットNが、回転軸X方向から圧接している。ナットNはモータシャフト20の他端20bに螺合する。

サンギア41とパークギア30は、ナットNと段部201との間に挟み込まれた状態で、モータシャフト20に対して相対回転不能に設けられている。

[0047] サンギア41は、モータシャフト20の他端20b側の外周に、歯部411を有している。歯部411の外周には、ピニオンギアとしての段付きピニオンギア43の大径歯車部431が噛合している。

[0048] 段付きピニオンギア43は、サンギア41に噛合する大径歯車部431と、大径歯車部431よりも小径の小径歯車部432とを有している。

段付きピニオンギア43は、大径歯車部431と小径歯車部432が、回転軸Xに平行な軸線X1方向で並んで、一体に設けられたギア部品である。

大径歯車部431は、小径歯車部432の外径R2よりも大きい外径R1で形成されている。

段付きピニオンギア43は、軸線X1に沿う向きで設けられている。大径歯車部431は小径歯車部432のモータ2側（図中、右側）に位置している。

[0049] 小径歯車部432の外周は、リングギア42の内周に噛合している。リングギア42は、回転軸Xを間隔を空けて囲むリング状を成している。リングギア42の外周には、径方向外側に突出する複数の係合歯421が設けられている。複数の係合歯421は、回転軸X周りの周方向に間隔を空けて設けられている。

リングギア42の外周に、係合歯421が設けられる。第4ボックス14の支持壁部146に、歯部146aが設けられている。係合歯421が、歯部146aにスプライン嵌合している。リングギア42は、回転軸X回りの回転が規制されている。

- [0050] 段付きピニオンギア43は貫通孔430を有する。貫通孔430は、大径歯車部431と小径歯車部432の内径側を軸線X1方向に貫通する。貫通孔430にはピニオン軸44が挿通される。ピニオン軸44の外周にニードルベアリングNB、NBが設けられる。段付きピニオンギア43は、ニードルベアリングNB、NBを介して回転可能に支持されている。
- [0051] 回転軸X方向における一方側（図中、右側）のニードルベアリングNBは、大径歯車部431の内周を支持する。回転軸X方向における他方側（図中、左側）のニードルベアリングNBと、小径歯車部432の内周を支持する。ニードルベアリングNB、NBの間には、中間スペーサMSが介在している。
- [0052] 図4に示すように、ピニオン軸44の内部には、軸内油路440A、440Bが設けられている。軸内油路440Aは、ピニオン軸44の一端44a（図中、右側）から、軸線X1に沿って大径歯車部431の内径側まで延びている。軸内油路440Bは、ピニオン軸44の他端44b（図中、左側）から、軸線X1に沿って小径歯車部432の内径側まで延びている。
- ピニオン軸44には、油孔441、442、443、444が設けられている。油孔441、442は、軸内油路440Aとピニオン軸44の外周とを連通させる。油孔443、444は、軸内油路440Bとピニオン軸44の外周とを連通させる。
- [0053] 油孔441は、ニードルベアリングNBが設けられた領域に開口している。ニードルベアリングNBは、大径歯車部431の内周を支持する。ピニオン軸44において油孔441は、段付きピニオンギア43が外挿された領域内に開口している。油孔442は、大径歯車部431の軸方向側面431aと、デフケース50のケース部材6の対向面61bとの軸線X1方向の隙間CL1に開口している。
- [0054] 油孔442には、後記するデフケース50が掻き上げたオイルOLが流入する。油孔442に流入したオイルOLは、ピニオン軸44の軸内油路440Aに流入する。軸内油路440Aに流入したオイルOLは、油孔441か

ら径方向外側に排出される。油孔441から排出されたオイルOLは、ピニオン軸44に外挿されたニードルベアリングNBを潤滑する。

[0055] また、油孔443は、小径歯車部432の内周を支持するニードルベアリングNBが設けられた領域に開口している。ピニオン軸44において油孔443は、段付きピニオンギア43が外挿された領域内に開口している。

[0056] 油孔444は、軸内油路440Bとピニオン軸44の外周とを連通させている。油孔444は、軸線X1方向における小径歯車部432の側壁部432aと、後記するケース部材6のプレート部68との隙間CL2に開口している。

[0057] 隙間CL2には、後記するデフケース50が掻き上げて外径側に向かうオイルOLが流入する。隙間CL2から油孔444に流入したオイルOLは、ピニオン軸44の軸内油路440Bに流入する。軸内油路440Bに流入したオイルOLは、油孔443から径方向外側に排出される。油孔443から排出されたオイルOLは、ピニオン軸44に外挿されたニードルベアリングNBを潤滑する。すなわち、隙間CL2は、デフケース50が掻き上げたオイルOLをピニオン軸44へ導くオイル経路として機能する。

[0058] 図4に示すように、ピニオン軸44は、長手方向の一端44a側（図4の右側）に第1軸部445を有する。第1軸部445は、段付きピニオンギア43から突出した領域である。第1軸部445は、デフケース50のケース部材6に設けた支持孔61aで支持されている。

ピニオン軸44は、長手方向の他端44b側（図4の左側）に第2軸部446を有する。第2軸部446は、段付きピニオンギア43から突出した領域である。第2軸部446は、デフケース50のケース部材6に設けた支持孔68aで支持されている。詳細は後記するが、第2軸部446は、支持孔68aに圧入されている。第2軸部446は、ケース部材6に対して相対回転不能に支持されている。

[0059] ここで、第1軸部445は、ピニオン軸44における段付きピニオンギア43が外挿されていない一端44a側の領域である。第2軸部446は、ピ

ニオン軸44における段付きピニオンギア43が外挿されていない他端44b側の領域である。

ピニオン軸44では、第1軸部445よりも第2軸部446のほうが、軸線X1方向の長さが長くなっている。

[0060] 以下、差動機構5の主要構成を説明する。

図5は、差動機構5のデフケース50周りの斜視図である。

図6は、差動機構5のデフケース50周りの分解斜視図である。図6では、1つの段付きピニオンギア43を省略して、差動機構5の内部を露出させている。

図4から図6に示すように、ケースとしてのデフケース50は、差動機構5を収容する。デフケース50は、ケース部材6（第2ケース部材）とケース部材7（第1ケース部材）を回転軸X方向で組み付けて形成される。デフケース50のケース部材6が、遊星減速ギア4のピニオン軸44を支持するキャリアとしての機能を有している。

[0061] 図6に示すように、デフケース50の、ケース部材6とケース部材7との間に、3つのピニオンメートギア52と、ピニオンメートシャフト51と、が設けられている。ピニオンメートシャフト51は、ピニオンメートギア52を支持する支持軸として機能する。

ピニオンメートシャフト51は、回転軸X周りの周方向に等間隔で設けられた3つのシャフト部材511を備える（図6参照）。

シャフト部材511の各々の内径側の端部は、回転軸X上に配置された中心部材510に連結されている。すなわち、シャフト部材511は、中心部材510を中心として、放射状に配置されている。ピニオンメートシャフト51として、中心部材510とシャフト部材511を一体成型したものをを用いることができる。

[0062] ピニオンメートギア52は、シャフト部材511の各々に1つずつ外挿されている。ピニオンメートギア52の各々は、回転軸Xの径方向外側から、中心部材510に接触している。

この状態においてピニオンメートギア52の各々は、シャフト部材511で回転可能に支持されている。

[0063] 図4に示すように、シャフト部材511には、球面状ワッシャ53が外挿されている。球面状ワッシャ53は、ピニオンメートギア52の球面状の外周に接触している。

[0064] デフケース50では、回転軸X方向における中心部材510の一方側にサイドギア54Aが位置し、他方側にサイドギア54Bが位置する。サイドギア54Aはケース部材6で回転可能に支持される。サイドギア54Bはケース部材7で回転可能に支持される。

サイドギア54Aは、回転軸X方向における一方側から、3つのピニオンメートギア52に噛合している。サイドギア54Bは、回転軸X方向における他方側から、3つのピニオンメートギア52に噛合している。

[0065] 図7から図12は、ケース部材6を説明する図である。

図7は、差動機構5のケース部材6をケース部材7側から見た斜視図である。

図8は、差動機構5のケース部材6をケース部材7側から見た平面図である。

図7、図8では、見やすくするために、プレート部68にクロスハッチングを付してある。

図9は、図8におけるA-A断面の模式図である。図9は、ピニオンメートシャフト51のシャフト部材511の配置を仮想線で示している。

図10は、図9におけるA-A矢視図である。

図11は、図8におけるA-A断面の模式図である。図11は、プレート部68と、紙面奥側の連結梁62の図示を省略している。図11は、サイドギア54Aと段付きピニオンギア43とドライブシャフト9Aを仮想線で示している。

図12は、図9における回転軸Xの上側領域を示す。図12は、段付きピニオンギア43を実線で示している。

[0066] 図7および図9に示すように、ケース部材6は、リング状の基部61を有している。基部61は、回転軸X方向に厚みW61を有する板状部材である。

図9に示すように、基部61の中央部には、開口60が設けられている。基部61には、開口60を囲む筒壁部611が設けられている。筒壁部611は、基部61のケース部材7とは反対側（図9における右側）の面に設けられている。筒壁部611の外周は、ベアリングB3を介して、プレート部材8で支持されている（図2参照）。

[0067] 基部61には、ケース部材7側に延びる3つの連結梁62が設けられている。連結梁62は、基部61のケース部材7側（図9における左側）の面に設けられている。

3つの連結梁62は、回転軸X周りの周方向に、等間隔で設けられている（図7および図8参照）。

図7に示すように、連結梁62は、基部61に接続する基部63を有する。基部63は、基部61に直交する方向に延びる。連結梁62は、基部63のケース部材7側（図中、左側）に接続する連結部64を有する。連結部64は、基部63より幅広である。連結部64は、基部63よりも回転軸X周りの周方向の幅が大きい。

[0068] 連結部64の内径側には、回転軸X方向から視て円形の空間が形成される。図6に示すように、この空間に、ピニオンメートシャフト51の中心部材510、ピニオンメートギア52および球面状ワッシャ53が収容される。ピニオンメートギア52の外周に球面状ワッシャ53が位置する。ピニオンメートギア52の内周に、中心部材510が位置する。

[0069] 連結部64は、図8に示すように、回転軸X周りの周方向に等間隔で設けられている。連結部64の間に、3つのプレート部68が配置されている。プレート部68は、回転軸X周りの周方向に沿って延びる。プレート部68は、隣り合う連結部64を接続する。プレート部68は、回転軸X方向から視て円弧状である。図9に示すように、プレート部68は、連結部64より

もケース部材7側（図中、左側）に突出している。プレート部68は、基部61と隙間を空けて対向している。この隙間に、段付きピニオンギア43およびピニオン軸44が収容される（図5参照）。

[0070] 図7に示すように、基部63の外周面には、回転軸X周りの周方向に沿って段差部63aが形成されている。図4に示すように、ケース部材6は、段差部63aを境界として、ケース部材7側（図中、左側）の第1部分6Aと、ケース部材7から離れる基部61側（図中、右側）の第2部分6Bとに区別される。

[0071] 第2部分6Bの外周面の径は、第1部分6Aの外周面の径よりも大きい。第1部分6Aの回転軸Xの径方向における厚みを第2部分6Bの厚みよりも小さくすることで、ケース部材6を軽量化している。なお、図7に示すように、段差部63aは基部63の回転軸X方向における中心付近に形成されている。段差部63aを形成する位置は、適宜変更可能である。

[0072] 図8に示すように、連結部64の回転軸X周りの周方向における中央に、凹部640が設けられている。図7に示すように、凹部640は、プレート部68に対して基部61側にへこんでいる。凹部640は、底面部643と、側壁部644と、を備える。円弧状の底面部643は、凹部640の回転軸X周りの周方向に沿って延びる。側壁部644は、底面部643からプレート部68に向かって回転軸X方向に延びる。

[0073] 底面部643と側壁部644の境界には、回転軸Xの径方向に延びる溝部645が形成されている。凹部640の底面部643は、回転軸Xに直交する方向に沿って延びる面である。底面部643には、ピニオンメートシャフト51のシャフト部材511を支持するための支持溝65（第2切欠部）が設けられている。

[0074] 図8に示すように、回転軸X方向から見て支持溝65は、リング状の基部61の半径線Lに沿って、直線状に形成されている。支持溝65は、回転軸X周りの周方向における凹部640の中央部を、内径側から外径側に横断している。

図9に示すように、支持溝65は、半円形状である。支持溝65は、底面部643を、ピニオンメートシャフト51のシャフト部材511の外径に沿って切り欠いて形成される。支持溝65は、円柱状のシャフト部材511の半分を収容可能な深さで形成されている。すなわち、支持溝65は、シャフト部材511の直径 D_a の半分(= $D_a/2$)に相当する深さで形成されている。

[0075] 連結部64の内径側(回転軸X側)には、ピニオンメートギア52の外周に沿う形状で円弧部641が形成されている。

円弧部641では、ピニオンメートギア52の外周が、球面状ワッシャ53を介して支持される。

円弧部641では、前記した半径線Lに沿う向きで油溝642が設けられている。油溝642は、シャフト部材511を支持する支持溝65から、連結部64の内周に固定されたギア支持部66までの範囲に設けられている。

[0076] ギア支持部66は、基部63と連結部64との境界部に接続されている。ギア支持部66は、回転軸Xに直交する向きで設けられている。ギア支持部66は、中央部に貫通孔660を有している。

図8に示すように、ギア支持部66の外周は、3つの連結部64の内周に接続されている。この状態において貫通孔660の中心は、回転軸X上に位置している。

[0077] 図9および図11に示すように、ギア支持部66では、基部61とは反対側(図中、左側)の面に凹部661が設けられている。凹部661は、貫通孔660を囲む。凹部661には、リング状のワッシャ55が収容される。ワッシャ55は、サイドギア54Aの裏面を支持する。

サイドギア54Aの裏面には、円筒状の筒壁部541が設けられている。ワッシャ55は筒壁部541に外挿されている。

[0078] 回転軸X方向から見て、ギア支持部66における凹部661側の面には、3つの油溝662が設けられている。油溝662は、回転軸X周りの周方向に所定間隔で設けられている。

油溝 6 6 2 は、前記した半径線 L に沿って、ギア支持部 6 6 の内周から外周まで及んでいる。油溝 6 6 2 は、前記した円弧部 6 4 1 側の油溝 6 4 2 に連絡している。

[0079] 図 7 および図 9 に示すように、基部 6 1 には、ピニオン軸 4 4 の支持孔 6 1 a が開口している。支持孔 6 1 a は、回転軸 X 周りの周方向で間隔をあけて配置された連結梁 6 2、6 2 の間の領域に開口している。

基部 6 1 には、支持孔 6 1 a を囲むボス部 6 1 6 が設けられている。ボス部 6 1 6 には、ピニオン軸 4 4 に外挿されたワッシャ W c (図 1 1 参照) が、回転軸 X 方向から接触する。

[0080] 基部 6 1 では、中央の開口 6 0 からボス部 6 1 6 までの範囲に、油溝 6 1 7 が設けられている。

図 7 に示すように、油溝 6 1 7 は、ボス部 6 1 6 に近づくにつれて、回転軸 X 周りの周方向の幅が狭くなる先細り形状で形成されている。油溝 6 1 7 は、ボス部 6 1 6 に設けた油溝 6 1 8 に連絡している。

[0081] 連結部 6 4 では、支持溝 6 5 の両側に、ボルト穴 6 7、6 7 が設けられている。

図 6 に示すように、ケース部材 6 の連結部 6 4 には、ケース部材 7 側の連結部 7 4 が回転軸 X 方向から接合される。ケース部材 6 とケース部材 7 は、ボルト B (図 5 参照) によって互いに接合される。ボルト B は、ケース部材 7 側の連結部 7 4 を貫通し、ボルト穴 6 7 に螺入される。

[0082] 図 8 に示すように、回転軸 X 方向から見て、プレート部 6 8 は、弧状の基部 6 8 0 と、基部 6 8 0 の外周縁に設けられた外周壁 6 8 1 と、から構成されている。

図 9 に示すように、基部 6 8 0 は、厚み方向を回転軸 X 方向に沿わせて配置した板状部材である。回転軸 X 方向における基部 6 8 0 の一端面 6 8 0 a と他端面 6 8 0 b は、回転軸 X に直交する平坦面である。外周壁 6 8 1 は、基部 6 8 0 の一端面 6 8 0 a から回転軸 X 方向に突出している。

[0083] 図 8 に示すように、回転軸 X 方向から見て、外周壁 6 8 1 は、回転軸 X 周

りの周方向における基部680の全長に亘って形成されている。外周壁681の内周面681aが、直径D1の仮想円Im1に重なるように形成されている。基部680の内周面680cが、直径D2の仮想円Im2に重なるように形成されている。

[0084] 図9に示すように、プレート部68には、基部680を回転軸X方向に貫通する支持孔68aが形成されている。支持孔68aと支持孔61aとは、回転軸Xに平行な軸線X1に沿って同心に配置されている。

図8に示すように、支持孔68aは、回転軸X周りの周方向における基部680の中央部に形成されている。

[0085] なお、詳細は後記するが、プレート部68の基部680では、回転軸Xの径方向における支持孔68aよりも内径側の領域が、オイル受部682を構成する(図9参照)。オイル受部682は、デフケース50の回転で掻き上げられたオイルOLを受ける。

以下の説明では、基部680における支持孔68aよりも内径側の領域は、基部680の一端面680a、他端面680b及び内周面680cを、オイル受部682の一端面680a、他端面680b及び内周面680cとも表記する。

[0086] 図10に示すように、オイル受部682の内周面680cには、凹部683が設けられている。凹部683は、内周面680cの回転軸X周りの周方向における中央部を切り欠いて形成される。

回転軸X方向から見て、凹部683は、径方向内径側に向かって開口している。凹部683は、傾斜面683a、683bを有している。傾斜面683a、683bは、内周面680cから外径側に向かうにつれて周方向の開口幅W68が狭まる。凹部683の傾斜面683aと傾斜面683bとは、頂点Pにおいて交差する。頂点Pは、回転軸Xと軸線X1とを通る直径線Lr上に位置している。

[0087] 図9に示すように、オイル受部682の内周面680c及び凹部683は、回転軸X方向における一端面680aから他端面680bに向かうにつれ

て、径方向外側に位置するように傾斜している。

凹部683の傾斜面683a、683bは、回転軸X方向における一端面680aから他端面680bに向かうにつれて、径方向外側に位置するように傾斜している。

[0088] 図9に示すように、回転軸X方向におけるオイル受部682の他端面680bには、油溝685が形成されている。油溝685は、凹部683と支持孔68aとを接続している。油溝685は、凹部683の頂点Pから直径線Lrに沿って直線状に延びている（図10参照）。

[0089] 図12に示すように、ケース部材6への段付きピニオンギア43の組付けは、回転軸X方向における基部61とプレート部68の間の空間に段付きピニオンギア43を配置した状態で行われる。ピニオン軸44が、支持孔61a側から挿入される（図中、矢印方向）。なお、回転軸X方向における大径歯車部431と基部61との間にはワッシャWcを介在させる。小径歯車部432と基部680の間にも、ワッシャWcを介在させる。

[0090] ピニオン軸44の一端44a側と他端44b側は、それぞれ支持孔61a、68aで支持される。支持孔61aの孔径は、ピニオン軸44の外径より僅かに大径に設定される。支持孔68aの孔径は、ピニオン軸44の外径と略整合する径に設定されている。ピニオン軸44では、他端44b側は支持孔68aに圧入されている。これにより、ピニオン軸44は、ケース部材6に対して相対回転不能に固定されている。ピニオン軸44には、段付きピニオンギア43が外挿される。段付きピニオンギア44は、ピニオン軸44によって、軸線X1回りに回転可能に支持されている。

[0091] 図12の拡大領域に示すように、段付きピニオンギア43をケース部材6に組み付ける。基部680の他端面680bは、小径歯車部432の側壁部432aと回転軸X方向でワッシャWcを挟んで対向する。

[0092] 基部680のうち、オイル受部682の油溝685が形成された領域では、隙間CL2が形成される。隙間CL2は、ワッシャWcを挟んで回転軸X方向における油溝685と、小径歯車部432の側壁部432aとの間に形

成される。ピニオン軸44の油孔444は、隙間CL2に開口している。

[0093] 図12の拡大領域に示すように、ケース部材6には、回転軸X方向におけるプレート部68側からケース部材7（図中、仮想線参照）が取り付けられる。

[0094] 図13から図20は、ケース部材7を説明する図である。

図13は、ケース部材7をケース部材6と反対側から見た斜視図である。

図14は、ケース部材7をケース部材6と反対側から見た平面図である。

図15は、ケース部材7をケース部材6側から見た斜視図である。

図16は、ケース部材7をケース部材6側から見た平面図である。図16では、ガイド部78の位置を分かり易くするために、ガイド部78にクロスハッチングを付してある。

図17は、図16におけるA-A断面の模式図である。図17は、ピニオンメートギア52の配置を仮想線で示している。図17では、分かり易くするために、油孔710とガイド部78との境界を破線で示している。

図18は、図17におけるA-A矢視図である。図18では、ガイド部78の位置を分かり易くするために、クロスハッチングを付してある。

図19は、図16におけるA-A断面の模式図である。図19は、紙面奥側の連結部74の図示を省略している。図19は、段付きピニオンギア43、プレート部68、サイドギア54B及びドライブシャフト9Bを仮想線で示している。

図20は、図19におけるA-A断面の模式図である。

[0095] 図13及び図14に示すように、ケース部材7は、回転軸X方向から見てリング状の基部71（プレート）を有している。

基部71は、回転軸X方向に厚みW71（図19参照）を有する板状部材である。基部71の中央部には貫通孔70が設けられている。貫通孔70は、基部71を厚み方向に貫通する。基部71の外周面71cの直径（2R4、図14参照）は、仮想円Im1（図8参照）の直径D1よりも僅かに小径である（ $2R4 < D1$ ）。仮想円Im1は、前記したプレート部68の外周

壁681の内周面681aに沿うものである。

[0096] 図17に示すように、回転軸X方向における基部71の一端面71aと他端面71bは、回転軸Xに直交する平坦面である。基部71における一端面71aには、筒壁部72と、ガイド部73（第2ガイド部）と、が設けられている。筒壁部72は、貫通孔70を囲む。ガイド部73は、筒壁部72を囲む。図14に示すように、ガイド部73は、回転軸X方向から視て環状である。

[0097] 図13及び図14に示すように、基部71におけるガイド部73の内径側には、3つのリブ711が設けられている。3つのリブ711は、回転軸X周りの周方向に間隔を空けて設けられている。これらリブ711は、基部71の一端面71aに形成されている。リブ711は、回転軸Xの径方向に直線状に延びている。リブ711は、外径側のガイド部73と内径側の筒壁部72とに跨がって設けられている。

[0098] 図14に示すように、回転軸X周りの周方向に並ぶ3つのリブ711の間には、基部71を厚み方向に貫通する油孔710（開口部）がそれぞれ設けられている。油孔710は、回転軸X方向におけるデフケース50の外側と内側に開口している。

[0099] また、基部71におけるガイド部73の外径側には、3つのリブ713が設けられている。3つのリブ713は、回転軸X周りの周方向に間隔を空けて設けられている。これらリブ713は、基部71の一端面71aに形成されている。リブ713は、ガイド部73から基部71の外周面71cに向かって、回転軸Xの径方向に直線状に延びている。

[0100] 基部71には、隣り合うリブ713の間に、紙面奥側に窪んだボルト収容部76、76が設けられている。これらボルト収容部76、76は、半径線Lを間に挟んで対称となる位置関係で設けられている。ボルト収容部76は、基部71の外周面71cに開口している。

ボルト収容部76の内側には、ボルトの挿通孔77が開口している。挿通孔77は、基部71を厚み方向（回転軸X方向）に貫通している。

- [0101] 基部71において、3つのリブ713は、回転軸Xの径方向における油孔710の外径側に形成されている。
- [0102] 図14に示すように、ケース部材7において油孔710は、回転軸X周りの周方向に間隔を空けて設けられている。
- [0103] 図14の拡大領域に示すように、油孔710は、回転軸X方向から見て略矩形形状を成している。油孔710は、回転軸X周りの周方向に沿う長辺部710a、710bと、これら長辺部710a、710bの端部同士をつなぐ短辺部710c、710dと、から構成される。油孔710では、長辺部710aが長辺部710bよりも外径側に位置する。
- [0104] 図15及び図16に示すように、基部71におけるケース部材6側の他端面71bには、3つのガイド部78（第1ガイド部）が設けられている。3つのガイド部78は、それぞれ油孔710を囲む。3つのガイド部78は、回転軸X周りの周方向に間隔を空けて設けられている。
- [0105] ガイド部78は、油孔710を囲むと共に、内径側に向かって開口する連続壁である。具体的には、図15の拡大領域に示すように、ガイド部78は、油孔710の長辺部710aに沿う長壁部781と、油孔710の短辺部710c、710dに沿う短壁部783、784と、を有する。長壁部781と、短壁部783、784とは、一体に形成されている。
- [0106] 図16に示すように、長壁部781の外周面781bが、直径D4の仮想円Im3に重なる。仮想円Im3の直径D4は、仮想円Im2（図8参照）の直径D2よりも小径である（ $D4 < D2$ ）。仮想円Im2は、前記したケース部材6のプレート部68における基部680の内周面680cに沿うものである。
- [0107] 図18に示すように、回転軸X方向から見て、ガイド部78の長壁部781は、回転軸X周りの周方向に沿う弧状壁である。短壁部783、784は、回転軸X周りの周方向における長壁部781の両端からそれぞれ径方向内側に延びている。短壁部783、784は、直線Lm2、Lm3に沿って直線状に延びている。直線Lm2、Lm3は、直線Lm1に平行な直線である

。直線L m 1は、回転軸Xと、回転軸X周りの周方向における長壁部781の内周面781aの中間点Cを通る直線である。

[0108] ここで、図15の拡大領域では、油孔710とガイド部78との境界を破線で示している。

図15の拡大領域に示すように、破線より紙面手前側に、長壁部781の内周面781aと、短壁部783、784の内周面783a、784aが位置する。油孔710の長辺部710aと、短壁部783、783は内周面781aが、破線より紙面奥側に位置する。内周面781aは、長辺部710aと段差なく接続されている。内周面783a、784aは、短辺部710d、710cと段差なく接続されている。

[0109] 図17に示すように、ガイド部73、78は、回転軸X方向で基部71から互いに離れる向きに延びている。回転軸Xの径方向から見て、ガイド部73の内周面731は、回転軸Xと平行な平坦面である。油孔710の長辺部710aは、回転軸X方向における基部71の一端面71a側でガイド部73の内周面731に接続している。油孔710の長辺部710aは傾斜面である。長辺部710aは、回転軸X方向でガイド部73の内周面731から離れるにつれて外径側に位置するように傾斜している。油孔710の長辺部710aは、回転軸X方向における基部71の他端面71b側で、ガイド部78の長壁部781の内周面781aに接続している。

ガイド部78の長壁部781の内周面781aは傾斜面である。内周面781aは、回転軸X方向でガイド部73の内周面731から離れるにつれて外径側に位置するように傾斜している。長壁部781の内周面781aの傾斜角度は、油孔710の長辺部710aの傾斜角度と同じである。

[0110] 図15および図16に示すように、基部71におけるケース部材6側の他端面71bには、ケース部材6側に突出する3つの連結部74（凸部）が設けられている。

連結部74は、回転軸X周りの周方向に、等間隔で設けられている。図15に示すように、連結部74は、ケース部材6側に突出した先端面743を

有する。連結部74は、また、先端面743の回転軸X周りの周方向における両端部と、基部71とを接続する側壁部744を有する。

[0111] 図5および後記する図21に示すように、連結部74は、周方向の幅W2を有する。ケース部材6側の連結部64の凹部640は、周方向の幅W1（図5参照）を有する。幅W2は、幅W1よりも小さい。なお、幅W1は、底面部643の回転軸X周りにおける周方向の一端に接続する側壁部644から他端に接続する側壁部644までの長さを意味する。幅W2は、先端面743の回転軸X周りにおける周方向の一端に接続する側壁部744から他端に接続する側壁部744までの長さを意味する。

[0112] 図16に示すように、連結部74の先端面743は、回転軸X方向から見て、回転軸X周りの周方向に沿って延びる円弧状の面である。図15に示すように、側壁部744は、先端面743から基部71に向かって回転軸X方向に沿って延びる。先端面743には、ボルトの挿通孔77が開口している。ボルトの挿通孔77は、一端が前記したボルト収容部76（図13参照）に開口し、基部71を厚み方向（回転軸X方向）に貫通する。貫通孔77の他端は先端面743に開口している。図16に示すように、先端面743には、支持溝75（第1切欠部）が設けられている。支持溝75は、ピニオンメートシャフト51を支持する。支持溝75は、回転軸X周りの周方向における、ボルトの挿通孔77の間に形成されている。

[0113] 図17に示すように、回転軸X方向から見て支持溝75は、基部71の半径線Lに沿って直線状に形成されている。支持溝75は、連結部74を内径側から外径側に横断して形成されている。

[0114] 支持溝75は半円形である。支持溝75は、先端面743をシャフト部材511の外径に沿って切り欠いて形成される。

図17に示すように、支持溝75は、円柱状のシャフト部材511の半分を収容可能な深さで形成されている。すなわち、支持溝75は、シャフト部材511の直径D aの半分（ $= D a / 2$ ）に相当する深さで形成されている。

[0115] 図13に示すように、連結部74の外周面74aは、基部71の外周面71cよりも、回転軸Xの径方向外側に突出している。連結部74の外周面74aと基部71の外周面71cとは、段差部79により接続されている。すなわち、段差部79は、連結部74と基部71の境界の外周面に設けられている。図14に示すように、段差部79の連結部74側に外周面74aが位置し、基部71側に外周面71cが位置する。外周面74aの径R3は、外周面71cの径R4よりも長い。ここで、径R3、R4は、それぞれ回転軸Xからの半径を意味する。

[0116] 図15および図16に示すように、連結部74の内径側（回転軸X側）には、円弧部741が設けられている。円弧部741は、ピニオンメートギア52の外周に沿う。

円弧部741では、ピニオンメートギア52の外周が、球面状ワッシャ53を介して支持される（図17参照）。

円弧部741では、前記した半径線Lに沿う向きで油溝742が設けられている。油溝742は、シャフト部材511の支持溝75から、連結部74の内周に位置する基部71までの範囲に設けられている。

[0117] 油溝742は、基部71の他端面71bに設けた油溝712に連絡している。図16に示すように、回転軸X方向から見て油溝712は、半径線Lに沿って設けられている。油溝712は、基部71に設けた貫通孔70まで形成されている。

図19の下方の拡大領域に示すように、基部71の他端面71bには、リング状のワッシャ55が載置される。ワッシャ55は、サイドギア54Bの裏面を支持する。サイドギア54Bの裏面には、円筒状の筒壁部540が設けられている。ワッシャ55は筒壁部540に外挿されている。

[0118] 図19に示すように、貫通孔70を囲む筒壁部72の内周には油溝721が形成されている。油溝721は、油溝712と交差する位置に形成されている。筒壁部72の内周では、油溝721が、回転軸Xに沿う向きで、筒壁部72の回転軸X方向の全長に亘って設けられている。

- [0119] 図21は、ケース部材6とケース部材7の組み付けを説明する図である。
図22は、ケース部材6とケース部材7の組み付けを説明する図である。
図21は、ケース部材6とケース部材7の組み付け前の状態を示す。図22は、ケース部材6とケース部材7の組み付け後の状態を示す。図21、図22は、図4におけるA-A方向から見たデフケース50を示している。図21、図22は、見やすくするために、連結部64、74にハッチングを付している。図21、図22は、ピニオンメートシャフト51のシャフト部材511を仮想線で示している。
- [0120] 図21に示すように、デフケース50は、ケース部材6とケース部材7を、回転軸X方向に組み付けて構成される。すなわち、回転軸X方向は、デフケース50の組み付け方向に沿うものである。図22に示すように、ケース部材7の連結部74（凸部）が、ケース部材6の連結部64の凹部640に挿入される。
図21に示すように、ケース部材7の側壁部744の回転軸X方向の長さL2は、ケース部材6の側壁部644の回転軸X方向の長さL1に整合する。そのため、図22に示すように、凹部640に挿入された連結部74の先端面743は、底面部643に当接する。これによって、ケース部材7とケース部材6の回転軸X方向の位置決めがなされる。
- [0121] 図21に示すように、ケース部材7の基部71の外周面71cは、ケース部材6のプレート部68における外周壁681の内周面681aに嵌め込まれる。図22に示すように、ケース部材7とケース部材6とが回転軸X上で同心に配置される。
- [0122] 前記したように、ケース部材6とケース部材7は、ケース部材7側の連結部74を貫通したボルトB（図5参照）が、ケース部材6側のボルト穴67、67に螺入されて、互いに接合される。
- [0123] 図22に示すように、底面部643の支持溝65と、先端面743の支持溝75は、回転軸X方向から見てオーバーラップする位置に形成されている。底面部643と先端面743が当接すると、半円形の支持溝65、75は

対向する。支持溝65、75は、底面部643および先端面743を挟んで、線対称となる。支持溝65、75の開口部が連通し、全体としてシャフト部材511の外径に沿った円形の孔を形成する。シャフト部材511は、この円形の孔に挿通して保持される。

[0124] 図21に示すように、凹部640の回転軸X周りの周方向の幅W1は、連結部74の周方向の幅W2よりも大きい ($W1 > W2$)。そのため、図22に示すように、凹部640の側壁部644は、連結部74の側壁部744と隙間を介して対向する。この隙間が、デフケース50の内部と外部を連通する油路56となる。油路56は、連結部74の、回転軸X周りの周方向における両端側に形成される。各油路56の回転軸X周りの周方向の幅は、 $(W1 - W2) / 2$ となる。

[0125] 油路56は、デフケース50の回転軸X周りの周方向において、凹部640と連結部74の間に位置する。図6において、油路56の位置をケース部材6にハッチングで示している。油路56は、連結部64の内径側端部から回転軸Xの径方向外側に延びて、デフケース50の外周面に開口する。連結部64の内径側には、ピニオンメートギア52およびサイドギア54Bが収容される。油路56の内径側端部には、ピニオンメートギア52およびサイドギア54Bが攪拌したオイルOLが流れ込む。油路56は、遠心力によってオイルOLをデフケース50の外部に排出する。

[0126] 図22に示すように、油路56は、回転軸X方向に沿って延びる長手形状を有する。油路56の回転軸X方向の一端には、溝部645が位置する。図7に示すように、溝部645は、底面部643と側壁部644の境界に形成されている。溝部645は、回転軸Xの径方向に延びる。図22に示すように、油路56の回転軸X方向の他端には、ケース部材7の基部71が位置する。

[0127] 図19の拡大領域に示すように、ケース部材7の基部71では、外周面71cが、ケース部材6のプレート部68における外周壁681の内周面681aに嵌め込まれる。

ケース部材7のガイド部78は、ケース部材6のオイル受部682の内径側に配置される。この状態において、ガイド部78の先端面78aは、回転軸X方向におけるオイル受部682の一端面680aと他端面680bの間に配置される。ケース部材7のガイド部78、ケース部材6のオイル受部682及びピニオン軸44は、回転軸Xの径方向にオーバーラップしている。

[0128] 図20は、回転軸Xと軸線X1を通る直径線Lrを図示している。回転軸Xの径方向から見て、ケース部材7の油孔710、ガイド部78、ケース部材6の凹部683、油溝685、ピニオン軸44の油孔444、軸内油路440Bが、直径線Lrに沿って、順番に配置されている。回転軸Xの径方向から見て、油孔710、ガイド部78、凹部683、油溝685、油孔444、軸内油路440Bは、オーバーラップする部分を有する。凹部683の頂点Pは、直径線Lr上に配置されている。

[0129] 図19に示すように、デフケース50では、ケース部材7の筒壁部72に、ベアリングB2が外挿されている。ベアリングB2は、筒壁部72の外周に設けた段部722に、インナレースを回転軸X方向から当接させている。筒壁部72に外挿されたベアリングB2は、第4ボックス14の支持部145で保持されている。デフケース50の筒壁部72は、ベアリングB2を介して、第4ボックス14（図4参照）で回転可能に支持されている。

[0130] 図4に示すように、支持部145には、第4ボックス14の開口部145aを貫通したドライブシャフト9Bが、回転軸X方向から挿入されている。ドライブシャフト9Bは、支持部145で回転可能に支持されている。筒壁部72は、ドライブシャフト9Bの外周を支持する軸支持部として機能する。

開口部145aの内周には、リップシールRSが固定されている。リップシールRSの図示しないリップ部が、ドライブシャフト9Bに外挿されたサイドギア54Bの筒壁部540の外周に弾発的に接触している。

これにより、サイドギア54Bの筒壁部540の外周と開口部145aの内周との隙間が封止されている。

[0131] デフケース50のケース部材6は、筒壁部611に外挿されたベアリングB3を介して、プレート部材8で支持されている（図2参照）。

[0132] ケース部材6の内部には、第3ボックス13の挿通孔130aを貫通したドライブシャフト9Aが、回転軸X方向から挿入されている。

ドライブシャフト9Aは、モータ2のモータシャフト20と、遊星減速ギア4のサンギア41の内径側を回転軸X方向に横切って設けられている。

[0133] 図4に示すように、デフケース50の内部では、ドライブシャフト9A、9Bの先端部の外周に、サイドギア54A、54Bがスプライン嵌合している。サイドギア54A、54Bとドライブシャフト9A、9Bとが、回転軸X周りに一体回転可能に連結されている。

[0134] この状態においてサイドギア54A、54Bは、回転軸X方向で間隔をあけて、対向配置されている。サイドギア54A、54Bの間に、ピニオンメートシャフト51の中心部材510が位置している。

本実施形態では、3つのシャフト部材511が、中心部材510から径方向外側に延びている。ピニオンメートシャフト51のシャフト部材511の各々に、ピニオンメートギア52が支持されている。ピニオンメートギア52の回転軸X方向の一方側にサイドギア54Aが位置し、他方側にサイドギア54Bが位置する。ピニオンメートギア52は、サイドギア54A、54Bに、互いの歯部を噛み合わせた状態で組み付けられている。

[0135] 図2に示すように、第4ボックス14の内部には、潤滑用のオイルOLが貯留されている。デフケース50の下部側は、貯留されたオイルOL内に位置している。

オイルOLは、例えば、連結梁62が最も下部側に位置した際に、連結梁62がオイルOL内に位置する高さまで貯留されている。

貯留されたオイルOLは、モータ2の出力回転の伝達時に、回転軸X回りに回転するデフケース50により掻き上げられる。

[0136] 図2に示すように、第4ボックス14の上部に、オイルキャッチ部15が設けられている。回転軸X回りに回転するデフケース50で掻き上げられた

オイルOLの一部は、オイルキャッチ部15内に流入する。

オイルキャッチ部15は、第4ボックス14内を内径側に延びる油路151aと連絡している。図2に示すように、油路151aの内径側の端部は、リップシールRSとベアリングB2との間に開口している。

[0137] オイルキャッチ部15は、また、不図示の配管を介して、第3ボックス13の円筒状の接続壁136に設けた油孔136a（図2参照）に連通している。

[0138] 回転軸X回りに回転するデフケース50で掻き上げられたオイルOLの一部は、オイルキャッチ部15に到達する。オイルOLは、オイルキャッチ部15のガイド部154と配管127を通過して、接続壁136の内部空間Scに供給される。

[0139] 第3ボックス13には、内部空間Scに連通する径方向油路137が設けられている。

径方向油路137は、内部空間Scから径方向下側に延びる。径方向油路137は、接合部132内に設けた軸方向油路138に連通する。

[0140] 第1ボックス11の接合部112に連通孔112aが設けられている。軸方向油路138は、連通孔112aを介して、第2ボックス12の下部に設けたオイル溜り部128に連絡している。

オイル溜り部128は、周壁部121内を回転軸X方向に貫通している。オイル溜り部128は、第4ボックス14に設けた第2ギア室Sb2に連絡している。

[0141] かかる構成の動力伝達装置1の作用を説明する。

図1に示すように、動力伝達装置1では、モータ2の出力回転の伝達経路に沿って、遊星減速ギア4と、差動機構5と、ドライブシャフト9（9A、9B）と、が設けられている。

[0142] 図2に示すように、モータ2の駆動により、ロータコア21が回転軸X回りに回転すると、モータシャフト20がロータコア21と一体に回転する。モータ2の出力回転は、モータシャフト20を介して、遊星減速ギア4のサ

ンギア41に入力される。

[0143] 図3に示すように、遊星減速ギア4では、サンギア41が、モータ2の出力回転の入力部となっている。段付きピニオンギア43を支持するデフケース50が、入力された回転の出力部となっている。

[0144] サンギア41が入力された回転で回転軸X回りに回転すると、段付きピニオンギア43（大径歯車部431、小径歯車部432）が、サンギア41側から入力される回転で、軸線X1回りに回転する。

ここで、段付きピニオンギア43の小径歯車部432は、第4ボックス14の内周に固定されたリングギア42に噛合している。そのため、段付きピニオンギア43は、軸線X1回りに自転しながら、回転軸X周りに公転する。ドライブシャフト9Bは、段付きピニオンギア43の公転軌道の内周に位置している。

[0145] ここで、段付きピニオンギア43の、小径歯車部432の外径R2は、大径歯車部431の外径R1よりも小さくなっている（図3参照）。

これにより、段付きピニオンギア43を支持するデフケース50（ケース部材6、ケース部材7）が、モータ2側から入力された回転よりも低い回転速度で回転軸X回りに回転する。

そのため、遊星減速ギア4のサンギア41に入力された回転は、段付きピニオンギア43により、大きく減速される。減速された回転は、デフケース50（差動機構5）に出力される。

[0146] そして、デフケース50が、入力された回転で回転軸X回りに回転することにより、デフケース50内で、ピニオンメートギア52と噛合するドライブシャフト9A、9Bが回転軸X回りに回転する。これにより動力伝達装置1が搭載された車両の左右の駆動輪W、W（図1参照）が、伝達された回転駆動力で回転する。

[0147] 図2に示すように、第4ボックス14の内部には、潤滑用のオイルOLが貯留されている。そのため、貯留されたオイルOLは、モータ2の出力回転の伝達時に、回転軸X回りに回転するデフケース50により掻き上げられる

。

掻き上げられたオイルOLにより、サンギア41と大径歯車部431との噛合部と、小径歯車部432とリングギア42との噛合部と、ピニオンメートギア52とサイドギア54A、54Bとの噛合部とが潤滑される。デフケース50で掻き上げられたオイルOLの多くが、オイルキャッチ部15内に流入する。

[0148] オイルキャッチ部15に流入したオイルOLの一部は、支持台部151の上面に一端が開口した油路151aに流入する。

[0149] 油路151aの内径側の端部は、支持部145の内周に開口している（図2参照）。そのため、油路151aに流入したオイルOLは、第4ボックス14の支持部145の内周と、サイドギア54Bの筒壁部540との間の隙間Rxに排出される。

[0150] 隙間Rxに排出されたオイルOLの一部は、支持部145で支持されたベアリングB2を潤滑する。ベアリングB2を潤滑したオイルOLは、デフケース50の外側（ベアリングB2側）を、デフケース50の回転による遠心力で外径側に移動する。

デフケース50の外径側には、回転軸X方向から見て環状を成すガイド部73が設けられている。そのため、外径側に移動したオイルOLは、ガイド部73の部分で捕捉される。図14に示すように、ガイド部73の内周側にはリブ711が設けられている。ガイド部73、リブ711および筒壁部72の間には窪みが形成される。この窪みによって、ガイド部73の内周側にオイルOLが溜まりやすくなっている。

図19に示すように、ケース部材7の基部71では、ガイド部73の内周面731に沿って油孔710が設けられている。オイルOLは、ガイド部73によって更なる外径側への移動が妨げられる。移動が妨げられたオイルOLは、ガイド部73の内周に開口する油孔710を、ケース部材6側に通過する。

[0151] オイルOLは、デフケース50の回転による遠心力でガイド部73の内周

面 7 3 1 まで到達する。ガイド部 7 3 の内周面 7 3 1 に到達したオイル O L の多くが、ガイド部 7 3 を乗り越えずに、回転軸 X 方向に開口する油孔 7 1 0 に流入する。

[0152] 図 1 9 に示すように、油孔 7 1 0 へ供給されたオイル O L は、ガイド部 7 8 へ移動する。油孔 7 1 0 の長辺部 7 1 0 a 及びガイド部 7 8 の長壁部 7 8 1 の内周面 7 8 1 a は、回転軸 X 方向でガイド部 7 3 の内周面 7 3 1 から離れるにつれて径方向外側に位置するように傾斜している。

従って、油孔 7 1 0 とガイド部 7 8 を通過するオイル O L は、遠心力を受けつつ、傾斜に沿って移動する。これによって、オイル O L のケース部材 6 側への移動が促進される。また、この傾斜によって、ガイド部 7 3 からケース部材 6 側に移動したオイル O L が、再度ガイド部 7 3 側に戻って、デフケース 5 0 の外部に排出されることを低減できる。

[0153] ここで、前記した通り、ガイド部 7 8 は、長壁部 7 8 1 と、短壁部 7 8 3 、 7 8 4 と、から構成された連続壁である（図 1 8 参照）。回転軸 X 方向から見て、ガイド部 7 8 は、内径側に向かって開口している。これにより、油孔 7 1 0 から流れてきたオイル O L の他に、デフケース 5 0 内を飛散するオイル O L もキャッチできる（図 1 9 の白抜き矢印）。

[0154] 図 1 9 及び図 2 0 に示すように、ガイド部 7 8 を油孔 7 1 0 からケース部材 6 側へ移動したオイル O L は、先端面 7 8 a 側から排出される。オイル受部 6 8 2 の内周面 6 8 0 c と凹部 6 8 3 は、ガイド部 7 8 の先端面 7 8 a を、回転軸 X 方向におけるケース部材 7 の基部 7 1 側からピニオンギア 4 3 側に横断している。

よって、ガイド部 7 8 の先端面 7 8 a から排出されたオイル O L は、遠心力によって径方向外側に移動したのち、オイル受部 6 8 2 の内周面 6 8 0 c と凹部 6 8 3 （図 2 0 参照）でキャッチされる。

[0155] 内周面 6 8 0 c と凹部 6 8 3 は、回転軸 X 方向でガイド部 7 8 から離れるにつれて径方向外側に位置するように傾斜している。凹部 6 8 3 でキャッチされたオイル O L は、傾斜に沿ってオイル受部 6 8 2 の一端面 6 8 0 a 側か

ら他端面680b側に移動する。また、内周面680cでキャッチされたオイルOLの多くは、傾斜に沿って移動する過程で、凹部683に集まる。

[0156] 図20に示すように、回転軸X方向から見て、凹部683内のオイルOLは、遠心力によって傾斜面683a、683b上を回転軸X周りの周方向に移動して、頂点P周りに集まる。

[0157] 凹部683は、頂点Pで油溝685（隙間CL2）に連絡している。凹部683内のオイルOLは、遠心力によって頂点Pに集まったのち、油溝685へ排出される。油溝685内のオイルOLは、遠心力によって径方向外側に移動し、ピニオン軸44の油孔444に流入する。この際にワッシャWcもオイルOLによって潤滑される。

[0158] ピニオン軸44の油孔444に流入したオイルOLは、軸内油路440Bへ移動したのち、最終的に油孔443（図4参照）から排出される。この際に、オイルOLはニードルベアリングNBを潤滑する。

[0159] さらに、隙間Rxに排出されたオイルOLの一部は、図19に示すように、ケース部材7の筒壁部72の内周に設けた油溝721を通る。油溝721を通ったオイルOLは、サイドギア54Bの裏面を支持するワッシャ55に供給されて、ワッシャ55を潤滑する。

さらに、オイルOLは、ケース部材7の基部71に設けた油溝712と、円弧部741に設けた油溝742を通る。油溝742を通ったオイルOLは、ピニオンメートギア52の裏面を支持する球面状ワッシャ53に供給されて、球面状ワッシャ53を潤滑する。

[0160] また、オイルキャッチ部15に捕捉されたオイルOLの一部は、不図示の配管を通して、第3ボックス13の円筒状の接続壁136に設けた油孔136a（図2参照）に供給される。

油孔136aから内部空間Scに排出されたオイルOLは、内部空間Scに貯留される。オイルOLは、また、第3ボックス13の周壁部131で支持されたベアリングB4を潤滑する。

[0161] 内部空間Scに排出されたオイルOLの一部は、ドライブシャフト9Aの

外周とモータシャフト20の内周との隙間を通して、モータシャフト20の他端20b側まで移動する。

図11に示すように、モータシャフト20の他端20bは、サイドギア54Aの筒壁部541の内側に挿入されている。筒壁部541の内周には、サイドギア54Aの裏面に連通する連絡路542が設けられている。

そのため、モータシャフト20の他端20b側まで移動して、筒壁部541の内側に排出されたオイルOLの一部は、連絡路542を通る。連絡路542を通ったオイルOLは、サイドギア54Aの裏面のワッシャ55に供給されて、ワッシャ55を潤滑する。

[0162] さらに、図11に示すように、サイドギア54Aの裏面のワッシャ55を潤滑したオイルOLは、ケース部材6のギア支持部66に設けた油溝662と、円弧部641に設けた油溝642を通る。油溝642を通ったオイルOLは、ピニオンメートギア52の裏面を支持する球面状ワッシャ53に供給されて、球面状ワッシャ53を潤滑する。

[0163] 図2に示すように、第3ボックス13の内部空間Scは、径方向油路137と、軸方向油路138と、連通孔112aと、第2ボックス12の下部に設けたオイル溜り部128と、を介して、第4ボックス14に設けた第2ギア室Sb2に連絡している。

そのため、内部空間Sc内のオイルOLは、第4ボックス14内に貯留されたオイルOLと同じ高さ位置に保持される。

[0164] このように、回転軸X回りに回転するデフケース50で掻き上げられたオイルOLの多くが、オイルキャッチ部15内に流入する。オイルOLは、オイルキャッチ部15から、第4ボックス14の支持部145内に供給されてベアリングB2を潤滑する。オイルOLは、また、第3ボックス13内の内部空間Scに供給されてベアリングB4を潤滑する。

そして、これらベアリングB2、B4を潤滑したオイルOLは、最終的に第4ボックス14内に戻されて、回転するデフケース50により掻き上げられる。

- [0165] よって、動力伝達装置 1 では、駆動輪 W、W の回転時に第 4 ボックス 1 4 内のオイル O L が掻き上げられて、ベアリングや、ギア同士の噛合部の潤滑に用いられる。潤滑に用いられたオイル O L は、第 4 ボックス 1 4 内に戻されて、再び掻き上げられるようになっている。
- [0166] また、動力伝達装置 1 では、ケース部材 6 の凹部 6 4 0 にケース部材 7 の連結部 7 4 を挿入して当接させることで、支持溝 6 5 および支持溝 7 5 が対向して、シャフト部材 5 1 1 を支持する円形の孔が形成される。
- [0167] そのため、図 2 1 に示すように、実施の形態では、シャフト部材 5 1 1 を凹部 6 4 0 の支持溝 6 5 に予め配置した状態で、ケース部材 6 およびケース部材 7 を組み付けることができる。
- [0168] また、3 つのシャフト部材 5 1 1 を予め中心部材 5 1 0 に連結した状態で、ケース部材 6 に配置することもできる。この場合、シャフト部材 5 1 1 と中心部材 5 1 0 を一体成型したピニオンメートシャフト 5 1 も用いることができる。
- [0169] また、連結部 7 4 の回転軸 X 周りの周方向の幅 W 2 は、凹部 6 4 0 の周方向の幅 W 1 よりも小さく設定されている。そのため、連結部 7 4 を凹部 6 4 0 に挿入しやすくなっている。
- [0170] 図 2 2 に示すように、ケース部材 6 およびケース部材 7 を組み付けると、凹部 6 4 0 と連結部 7 4 の間には、油路 5 6 となる隙間が形成される。この油路 5 6 によって、デフケース 5 0 の内部から外部へオイル O L の排出性が向上する。これによって連結部 6 4 および連結部 7 4 の内径側に位置するピニオンメートギア 5 2 およびサイドギア 5 4 A、5 4 B（図 5 参照）によるオイル O L の攪拌抵抗を低減することができる。
- [0171] また、図 8 に示すように、ケース部材 6 の、底面部 6 4 3 と側壁部 6 4 4 の境界には、溝部 6 4 5 が形成されている。この溝部 6 4 5 は、回転軸 X の内径側から外径側に油路 5 6 に沿って延びる。ピニオンメートギア 5 2 およびサイドギア 5 4 A、5 4 B に攪拌されたオイル O L が溝部 6 4 5 に入り込み、溝部 6 4 5 に沿って外径側に流れる。これによって、デフケース 5 0 の

内部から外部へオイルOLの排出性が向上される。

[0172] 以下に、本発明のある態様における動力伝達装置1の例を列挙する。

(1) 動力伝達装置1は、

ケース部材7(第1ケース部材)およびケース部材6(第2ケース部材)を、組み付けて構成したデフケース50(ケース)と、

デフケース50に支持されるシャフト部材511と、を有する。

動力伝達装置1は、ケース部材7に設けられ、デフケース50の組み付け方向に沿う回転軸X方向(軸方向)に突出する連結部74(凸部)と、

ケース部材6に設けられ、回転軸X方向にへこむ凹部640と、を有する

。

シャフト部材511は、凹部640において連結部74に支持される。

[0173] このように構成することで、組み付けの自由度が向上する。

具体的には、ケース部材6の凹部640にシャフト部材511を予め配置する。ケース部材7の連結部74を凹部640内に挿入し、シャフト部材511に当接させて、ケース部材6とケース部材7を組み付ける。シャフト部材511をデフケース50の孔に挿入して組み付けるだけの場合と比べて、組み付けの自由度を向上させることができる。

[0174] なお、ケース部材6とケース部材7を組み付けた後に、シャフト部材511を支持溝65、75によって形成される円形の孔に挿入する形で、組み付けを行っても良い。その場合は、ピニオンメートシャフト51のシャフト部材511と中心部材510を別体で成型する。中心部材510を、ピニオンメートギア52および球面状ワッシャ53と共にケース部材6に予め配置して、ケース部材7を組み付ける。その後、シャフト部材511を円形の孔に挿入して、中心部材510に連結する。

[0175] (2) 動力伝達装置1において、ケース部材7は、好ましくは、連結部74の先端面743(先端)に、支持溝75(第1切欠部)を有する。シャフト部材511は、支持溝75に収容される。

[0176] このように構成することで、シャフト部材511は連結部74の支持溝7

5に收容された状態で、凹部640内で支持される。これによって、シャフト部材511を安定して支持することができる。

[0177] (3) 動力伝達装置1において、ケース部材6は、好ましくは、凹部640にシャフト部材511を收容する支持溝65(第2切欠部)を有する。

[0178] このように構成することで、シャフト部材511は凹部640の支持溝65に收容された状態で、凹部640内で支持される。これによって、シャフト部材511を安定して支持することができる。また、支持溝75に加えて支持溝65を設けた場合には、シャフト部材511は、回転軸X方向の両側から支持溝75および支持溝65に收容された状態となるため、シャフト部材511を安定して支持することができる。

[0179] さらに、支持溝65、75は、連結部74が凹部640に收容されると、当接面(先端面743および底面部643)を挟んで線対称となる、半円形の切り欠きとして形成することができる。

これによって、支持溝65、75は、シャフト部材511の外径に整合する円形の孔を形成する。この円形の孔にシャフト部材511を收容することで、シャフト部材511を安定して支持することができる。

[0180] (4) 動力伝達装置1は、好ましくは、デフケース50の回転軸X周りの周方向(周方向)における凹部640と連結部74との間に油路56を有する。

油路56は、デフケース50の外周面に開口する。

[0181] このように構成することで、油路56によって、デフケース50の内部から外部へオイルOLを排出させやすくなり、デフケース50の内部に配置されたピニオンメートギア52のオイルOLの攪拌抵抗を低減する。

[0182] また、実施の形態では、凹部640の回転軸X周りの周方向の幅W1を、連結部74の周方向の幅W2よりも大きく設定した。これによって、連結部74を凹部640に挿入すると、凹部640の側壁部644は、連結部74の側壁部744と隙間を介して対向する。実施の形態では、この隙間を油路56とした。これによって、油路56を別途形成する必要が無く、製造コス

トを低減することができる。

[0183] なお、油路56は、側壁部644と側壁部744の隙間とする場合に限られず、別途形成しても良い。

[0184] (5) 油路56は、好ましくは、回転軸X方向に延びる長手形状を有する。

[0185] 凹部640と連結部74の間に位置する油路56が回転軸X方向に延びる長手形状を有することで、凹部640と連結部74との間に遊びができる。これによって、凹部640に連結部74を挿入しやすくなり、ケース部材6とケース部材7を組み付けしやすくなる。

[0186] (6) 動力伝達装置1は、好ましくは、複数のシャフト部材511を有する。

実施の形態の構成によって、複数のシャフト部材511を組み付ける場合でも、予めケース部材6にシャフト部材511を配置した状態で、ケース部材6およびケース部材7を組み付けることができる。これによって、組み付けの自由度を向上させることができる。なお、実施の形態では、ピニオンメートシャフト51が3つのシャフト部材511を備える例を説明したが、シャフト部材511は2個または4個以上であっても良い。

[0187] (7) 動力伝達装置1は、好ましくは、3つ以上のシャフト部材511を有する。

実施の形態の構成によって、3つ以上のシャフト部材511を有する場合でも、シャフト部材511を予めケース部材6に配置して組み付けを行うことができる。これによって、組み付けの自由度を向上させることができる。

[0188] (8) 動力伝達装置1は、好ましくは、複数のシャフト部材511と、複数のシャフト部を支持する中心部材510とから構成されたピニオンメートシャフト51を有する。

実施の形態の構成によって、シャフト部材511と中心部材510を予め連結した状態で、ケース部材6に配置して、組み付けを行うことができる。これによって、組み付けの自由度を向上させることができる。なお、シャフト部材511と中心部材510を予め連結した状態とは、シャフト部材51

1と中心部材510を一体成型する場合も含む。

[0189] (9) 動力伝達装置1において、中心部材510と複数のシャフト部材511とは、好ましくは、一体成型されている。

シャフト部材511と中心部材510を一体成型したピニオンメートシャフト51を用いることで、組み付け効率を向上させることができる。

[0190] (10) 動力伝達装置1において、ケース部材7は、好ましくは、基部71(プレート)を有する。基部71は、連結部74に接続し、ケース部材6に嵌合する。

具体的には、ケース部材6は、連結部64の凹部640に接続するプレート部68を有する。基部71は、連結部74のケース部材6から離れる側に設けられる。プレート部68は、凹部640のケース部材7側に設けられる。ケース部材7およびケース部材6を組み付ける際には、連結部74を凹部640に挿入すると共に、基部71をプレート部68に嵌合させる。これによって、連結部74を凹部640に嵌合させる必要が無く、遊びを持たせて組み付けることができ、組み付け性を向上させることができる。

[0191] (11) 動力伝達装置1において、ケース部材7は、好ましくは、基部71と連結部74との境界の外周面に設けられた段差部79を有する。段差部79における基部71側の外周面71cの径R4は、連結部74側の外周面74aの径R3よりも小さくなっている。

[0192] このように構成することで、ケース部材7においてシャフト部材511を支持する連結部74側を肉厚にして剛性を高めると共に、剛性が要求されない基部71側は肉薄にして、デフケース50を軽量化することができる。

[0193] (12) 動力伝達装置1において、ケース部材6は、好ましくは、
ケース部材7側の第1部分6Aと、
ケース部材7から離れる側の第2部分6Bと、を有する。
ケース部材6は、第1部分6Aと第2部分6Bの境界の外周面に段差部63aを有する。

[0194] このように構成することで、ケース部材6の第1部分6Aと第2部分6B

の回転軸Xの径方向における厚みを変えることができ、デフケース50を軽量化することができる。

[0195] <変形例1>

図23は、変形例1におけるケース部材6とケース部材7の組み付けを説明する図である。

図24は、変形例1におけるケース部材6とケース部材7の組み付けを説明する図である。

図23は組み付け前の状態を示し、図24は組み付け後の状態を示している。

[0196] 図23に示すように、変形例1において、ケース部材6は回転軸X方向にへこむ凹部640Aを有する。ケース部材7は、回転軸X方向に突出する凸部である連結部74Aを有する。ただし、変形例1では、凹部640Aおよび連結部74Aに、シャフト部材511を支持する支持溝が形成されていない。

[0197] ケース部材6の凹部640Aは、底面部643Aと、底面部643Aの回転軸X周りの周方向における両端に接続する側壁部644Aを有する。

変形例1において、底面部643Aは、シャフト部材511の外径に沿った断面円弧状に形成されている。

[0198] ケース部材7の連結部74Aは、先端面743Aと、側壁部744Aと、を有する。側壁部744Aは、先端面743Aの回転軸X周りの周方向における両端側に接続する。

[0199] 凹部640Aの周方向の幅W10は、連結部74Aの周方向の幅W20よりも大きく設定されている。すなわち、凹部640Aに連結部74Aを挿入可能である。ここで、幅W10は、底面部643Aに接続する一方の側壁部644Aから他方の側壁部644Aまでの長さを意味する。幅W20は、先端面743Aに接続する一方の側壁部744Aから他方の側壁部744Aまでの長さを意味する。

[0200] 連結部74Aの回転軸X方向の長さL20は、ケース部材6に示す長さL

10に整合する。長さL10は、シャフト部材511のケース部材7に最も近い外周縁を通る接線l m 10から、側壁部644Aのケース部材7側の端部までの長さを意味する。

[0201] 図23に示すように、ケース部材6およびケース部材7の組み付けは、シャフト部材511を予めケース部材6の凹部640Aに配置して行うことができる。

シャフト部材511は、底面部643Aに当接させた状態で配置される。連結部74Aを凹部640Aに挿入すると、連結部74Aの先端面743Aが、シャフト部材511の外周縁に当接する。シャフト部材511は、凹部640A内で、底面部643Aと先端面743Aに挟み込まれる形で支持される(図24参照)。

[0202] このように変形例1において、動力伝達装置1は、ケース部材7に設けられ、回転軸X方向に突出する連結部74A(凸部)と、ケース部材6に設けられ、回転軸X方向にへこむ凹部640Aと、を有する。シャフト部材511は、凹部640Aにおいて連結部74Aに支持される。

これによって、変形例1においても、実施の形態と同様に、このように構成することで、組み付けの自由度が向上させることができる。

[0203] 本発明の実施形態では、動力伝達装置を車両に適用した場合を例示した。本発明は、この態様に限定されない。動力伝達装置は、車両以外にも適用することができる。

[0204] 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つを示したものに過ぎず、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。発明の技術的な思想の範囲内で、適宜変更可能である。

符号の説明

[0205] 1 動力伝達装置
6 ケース部材(第2ケース部材)
6A 第1部分

6 B	第 2 部分
7	ケース部材 (第 1 ケース部材)
5 0	デフケース (ケース)
5 1	ピニオンメートシャフト
5 1 1	シャフト部材
5 1 0	中心部材
5 6	油路
6 3 a	段差部
6 5	支持溝 (第 2 切欠部)
6 4 0	凹部
7 1	基部 (プレート)
7 4	連結部 (凸部)
7 4 3	先端面 (先端)
7 5	支持溝 (第 1 切欠部)
7 9	段差部
X	回転軸 (軸)

請求の範囲

- [請求項1] 第1ケース部材および第2ケース部材を組み付けて構成したケースと、
前記ケースに支持されるシャフト部材と、を有する動力伝達装置であって、
前記第1ケース部材に設けられ、前記ケースの組み付け方向に沿う軸方向に突出する凸部と、
前記第2ケース部材に設けられ、前記軸方向にへこむ凹部と、を有し、
前記シャフト部材は、前記凹部内において前記凸部に支持される、動力伝達装置。
- [請求項2] 前記第1ケース部材は、前記凸部の先端に第1切欠部を有し、
前記シャフト部材は、前記第1切欠部に收容される、請求項1記載の動力伝達装置。
- [請求項3] 前記第2ケース部材は、前記凹部に前記シャフト部材を收容する第2切欠部を有する、請求項1または2記載の動力伝達装置。
- [請求項4] 前記ケースの周方向における前記凹部と前記凸部との間に油路を有する、請求項1～3のいずれか一項に記載の動力伝達装置。
- [請求項5] 前記油路は、前記軸方向に延びる長手形状を有する、請求項4記載の動力伝達装置。
- [請求項6] 複数の前記シャフト部材を有する、請求項1～5のいずれか一項に記載の動力伝達装置。
- [請求項7] 3つ以上の前記シャフト部材を有する、請求項6記載の動力伝達装置。
- [請求項8] 複数の前記シャフト部材と、複数の前記シャフト部材を支持する中心部材とから構成されたピニオンメートシャフトを有する、請求項1～7のいずれか一項に記載の動力伝達装置。
- [請求項9] 前記中心部材と複数の前記シャフト部材とは一体成型されている、

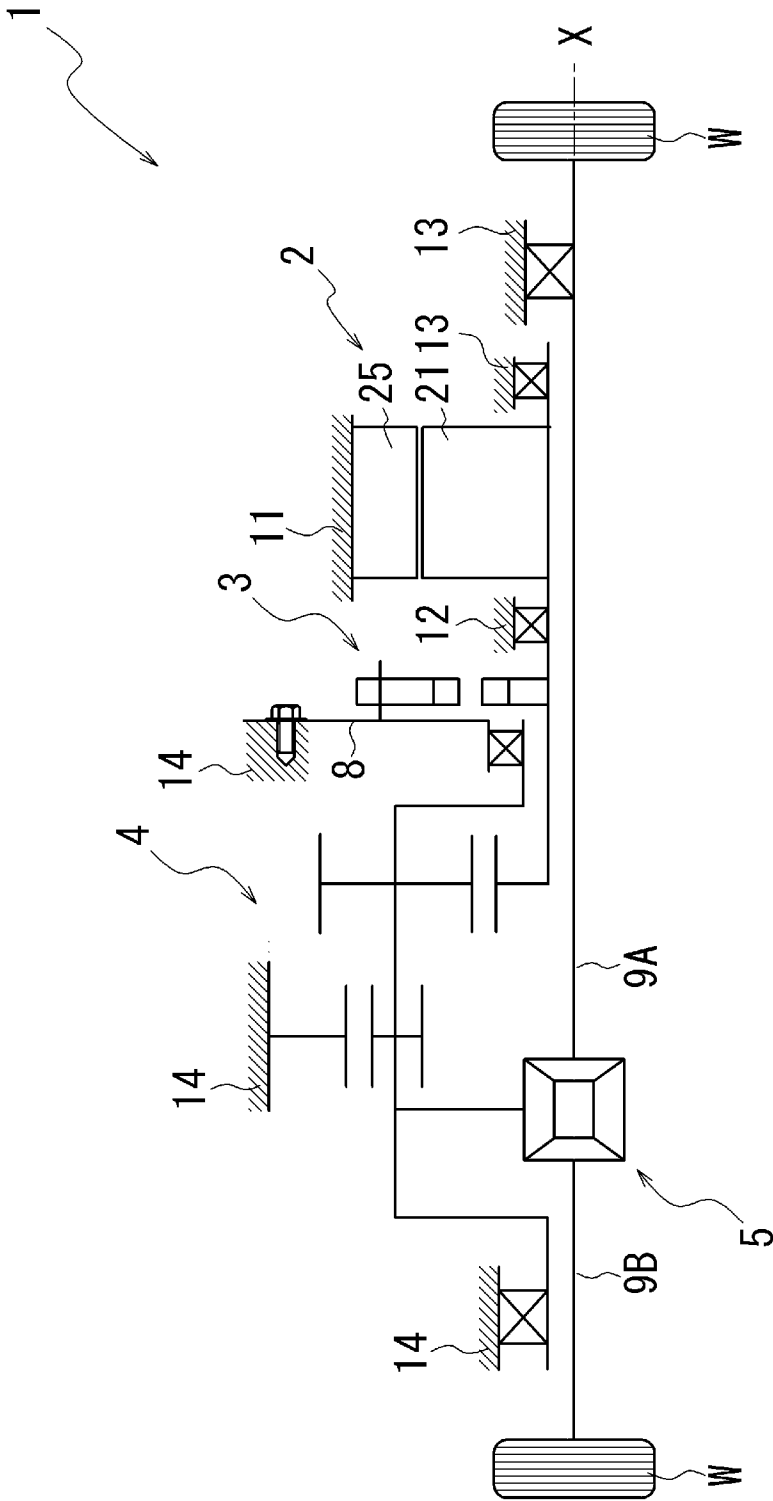
請求項 8 記載の動力伝達装置。

[請求項10] 前記第 1 ケース部材は、前記凸部に接続し、前記第 2 ケース部材に嵌合するプレートを有する、請求項 1 ～ 9 のいずれか一項に記載の動力伝達装置。

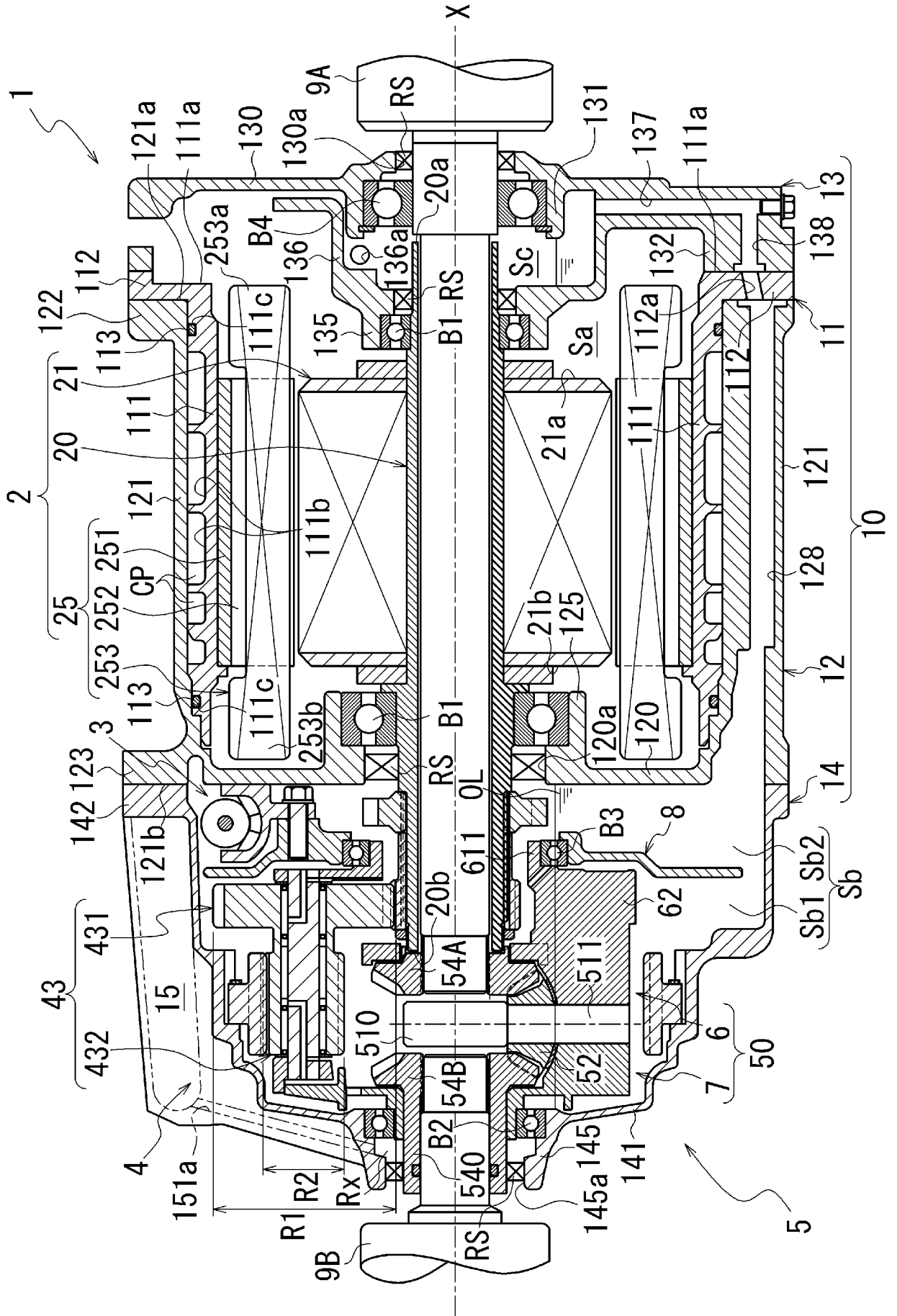
[請求項11] 前記第 1 ケース部材は、前記プレートと前記凸部との境界の外周面に設けられた段差部を有し、前記段差部における前記プレート側の外周面の径は、前記凸部側の外周面の径よりも小さくなっている、請求項 10 記載の動力伝達装置。

[請求項12] 前記第 2 ケース部材は、
前記第 1 ケース部材側の第 1 部分と、
前記第 1 ケース部材から離れる側の第 2 部分と、を有し、
前記第 1 部分と前記第 2 部分の境界の外周面に段差部を有する、請求項 11 記載の動力伝達装置。

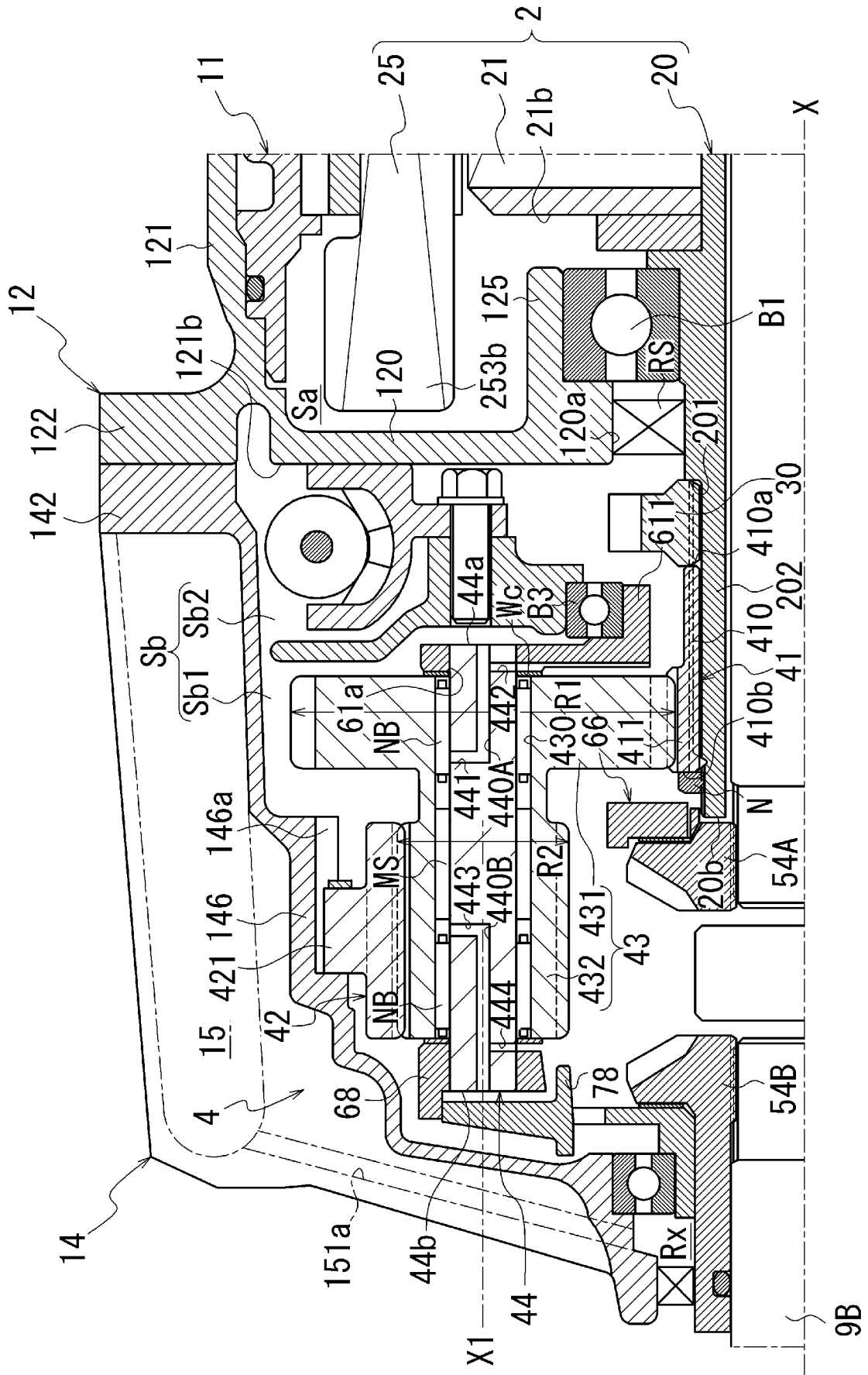
[図1]



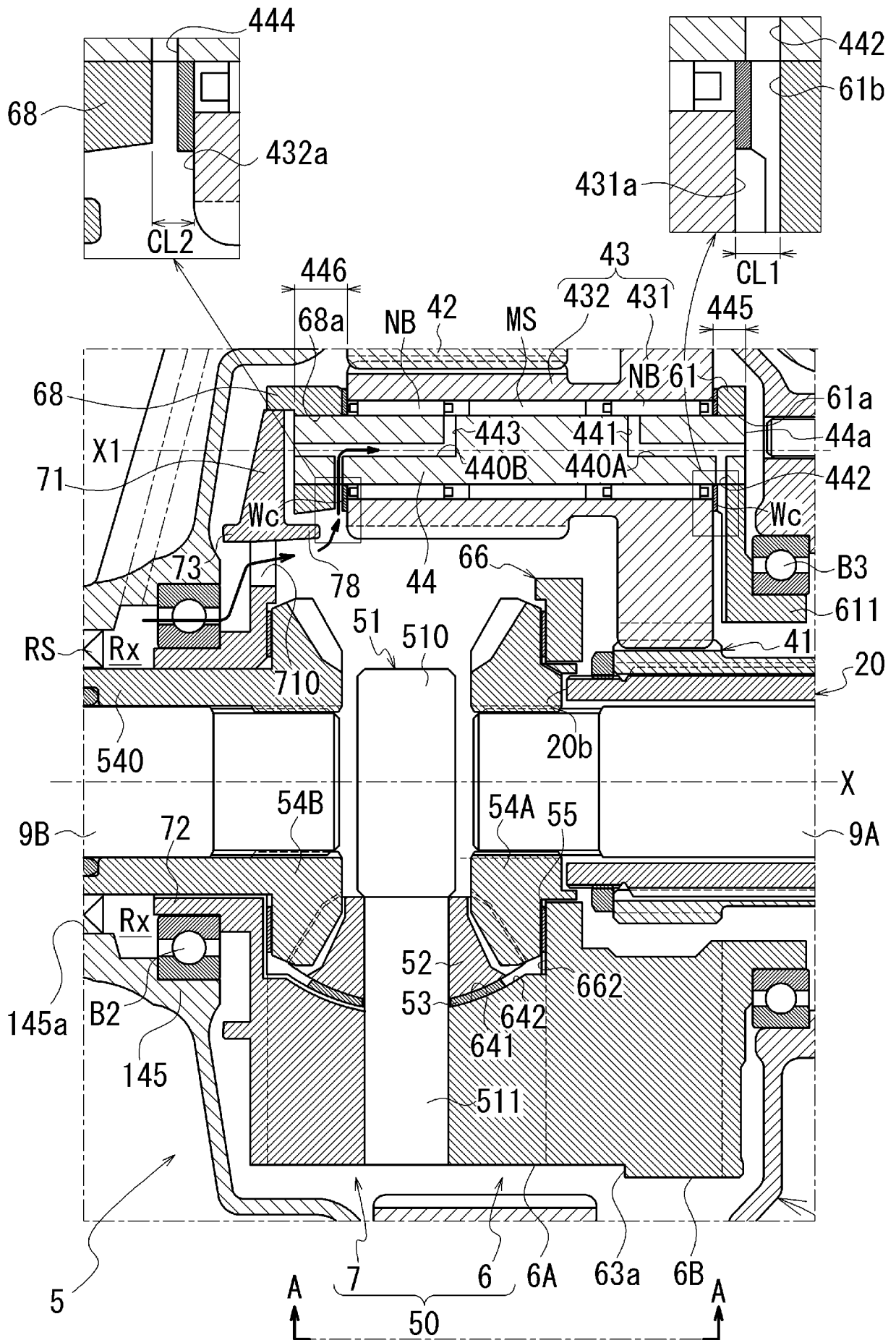
[図2]



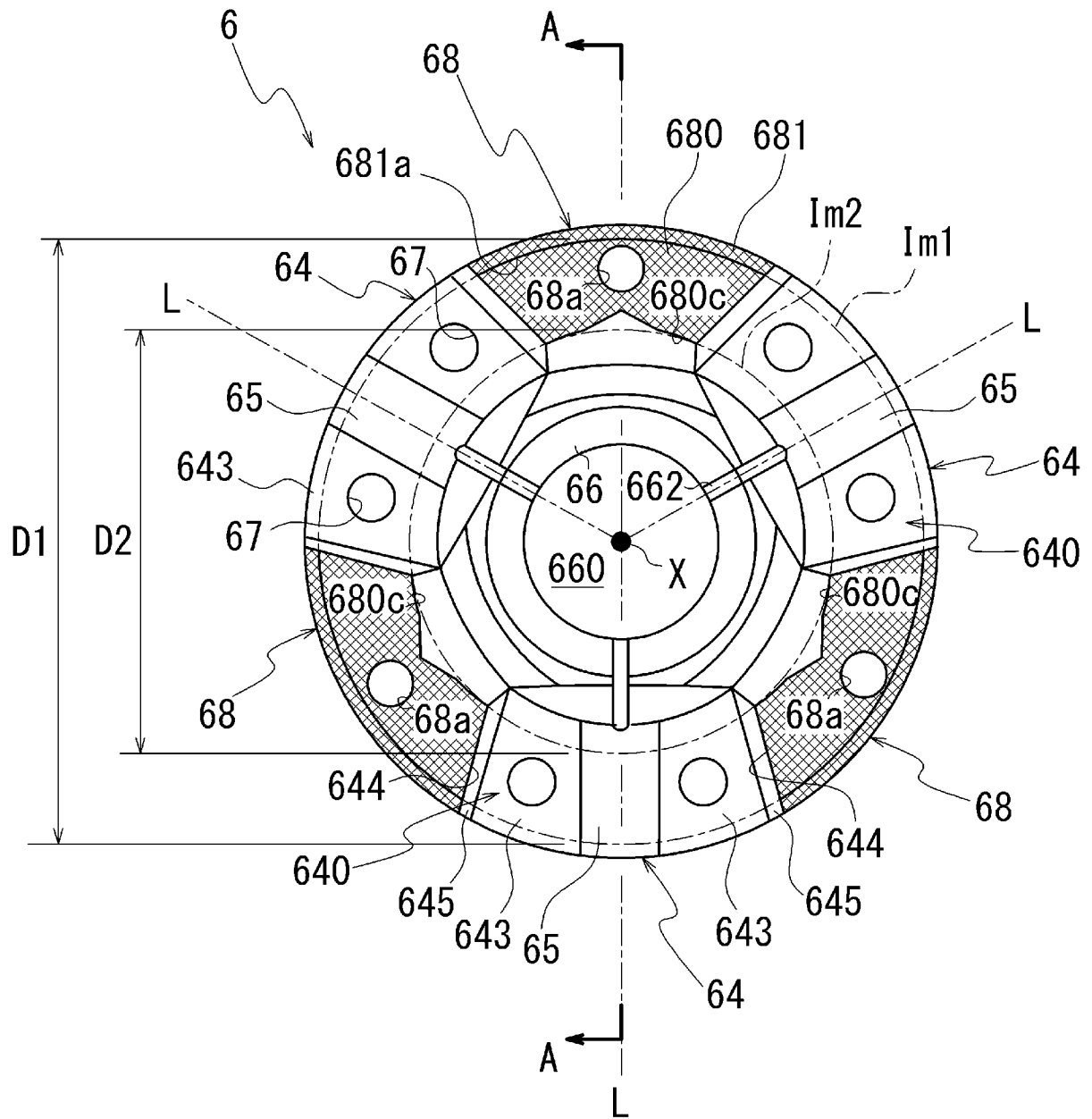
[図3]



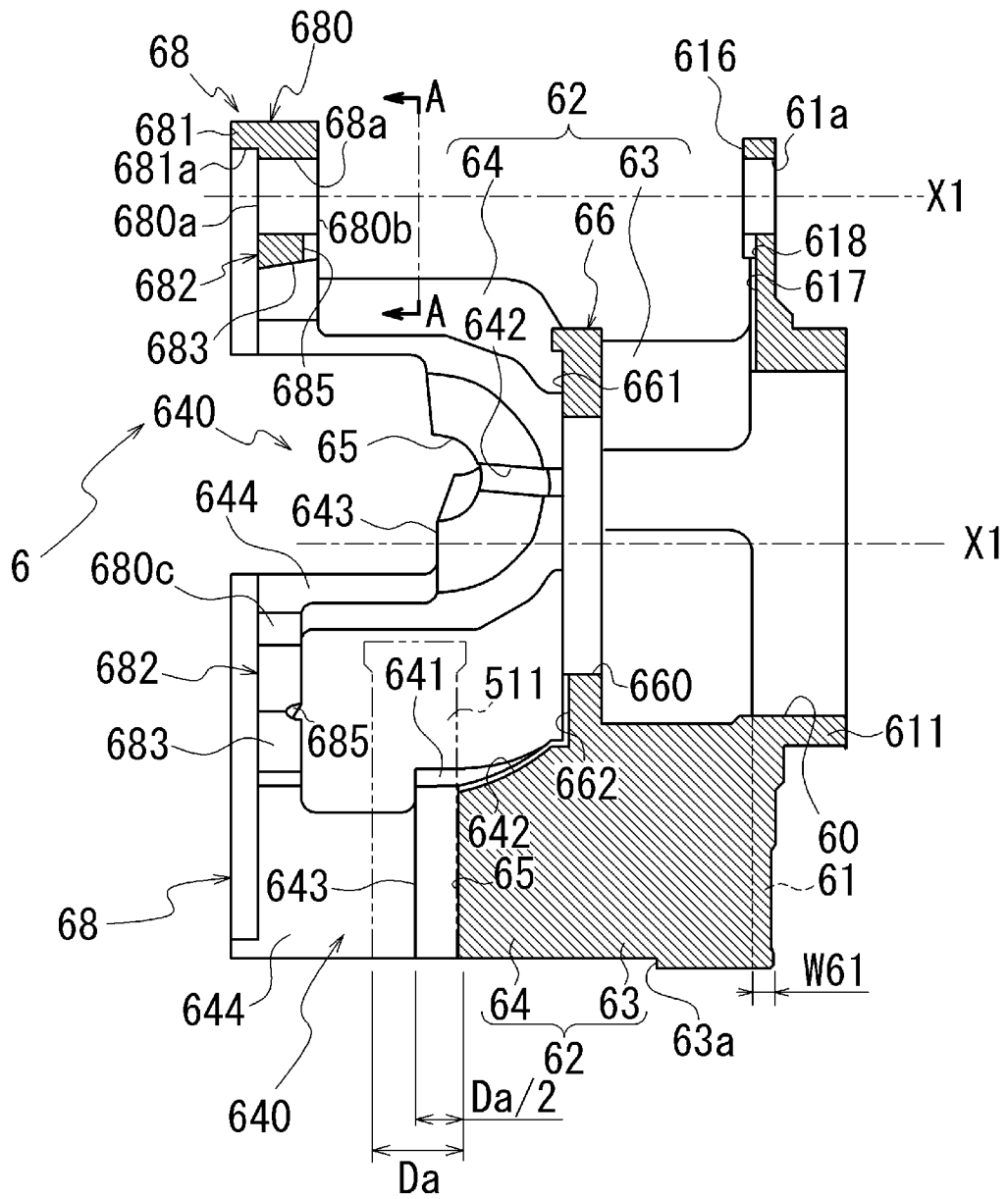
[図4]



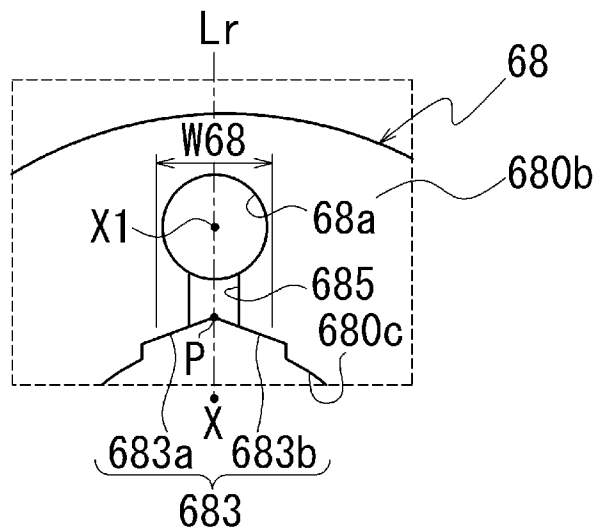
[図8]



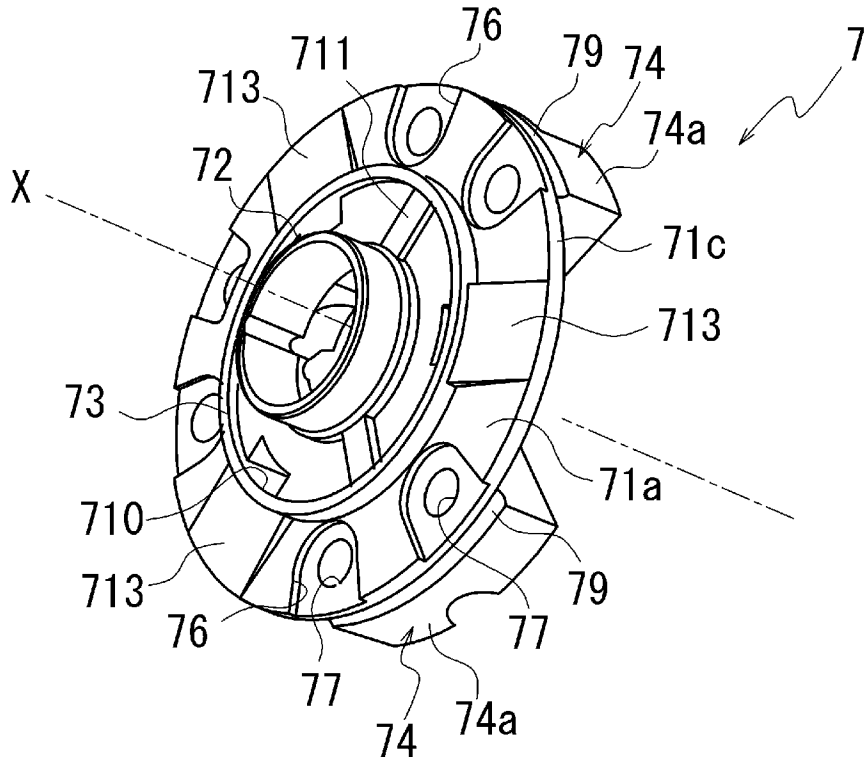
[図9]



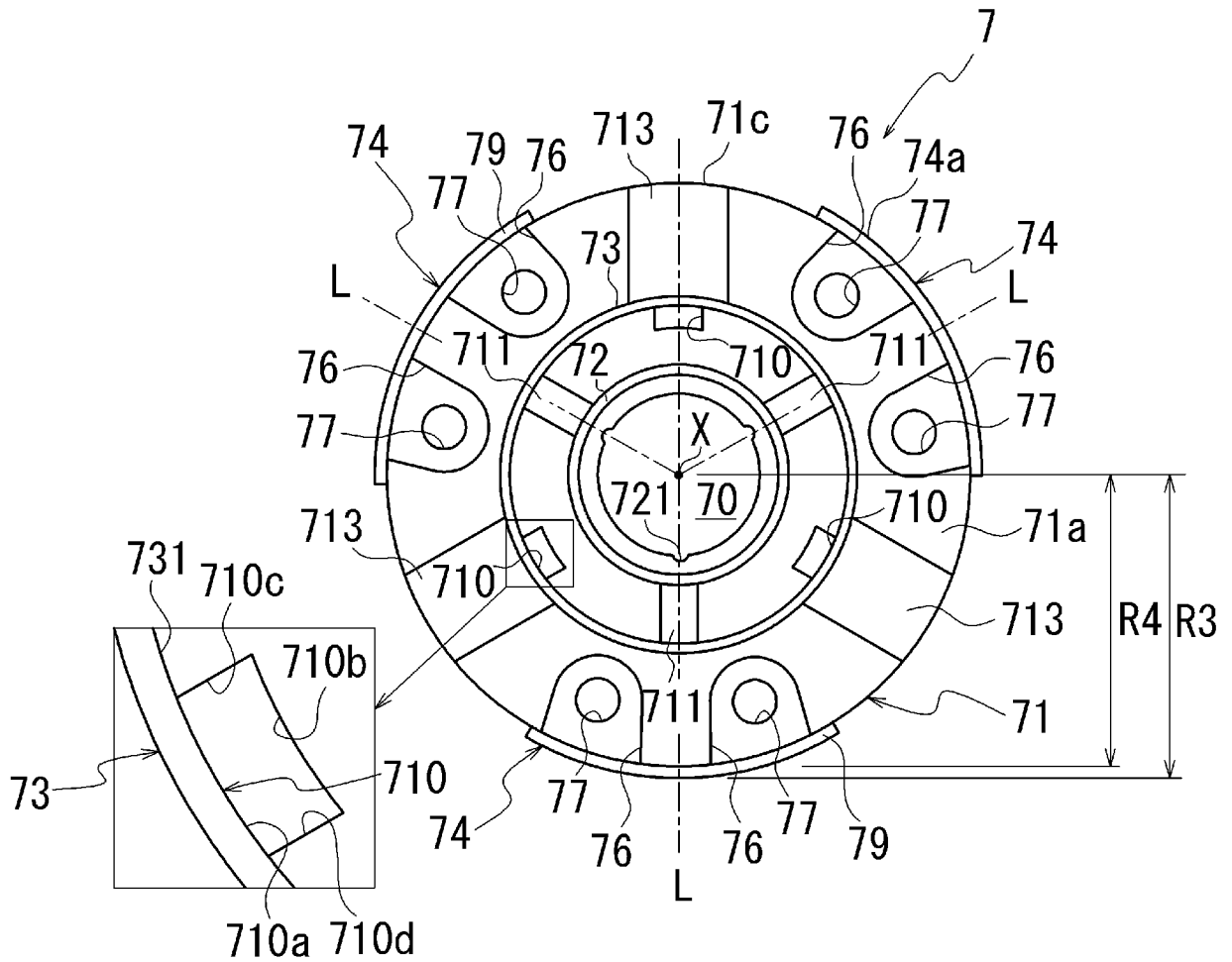
[図10]



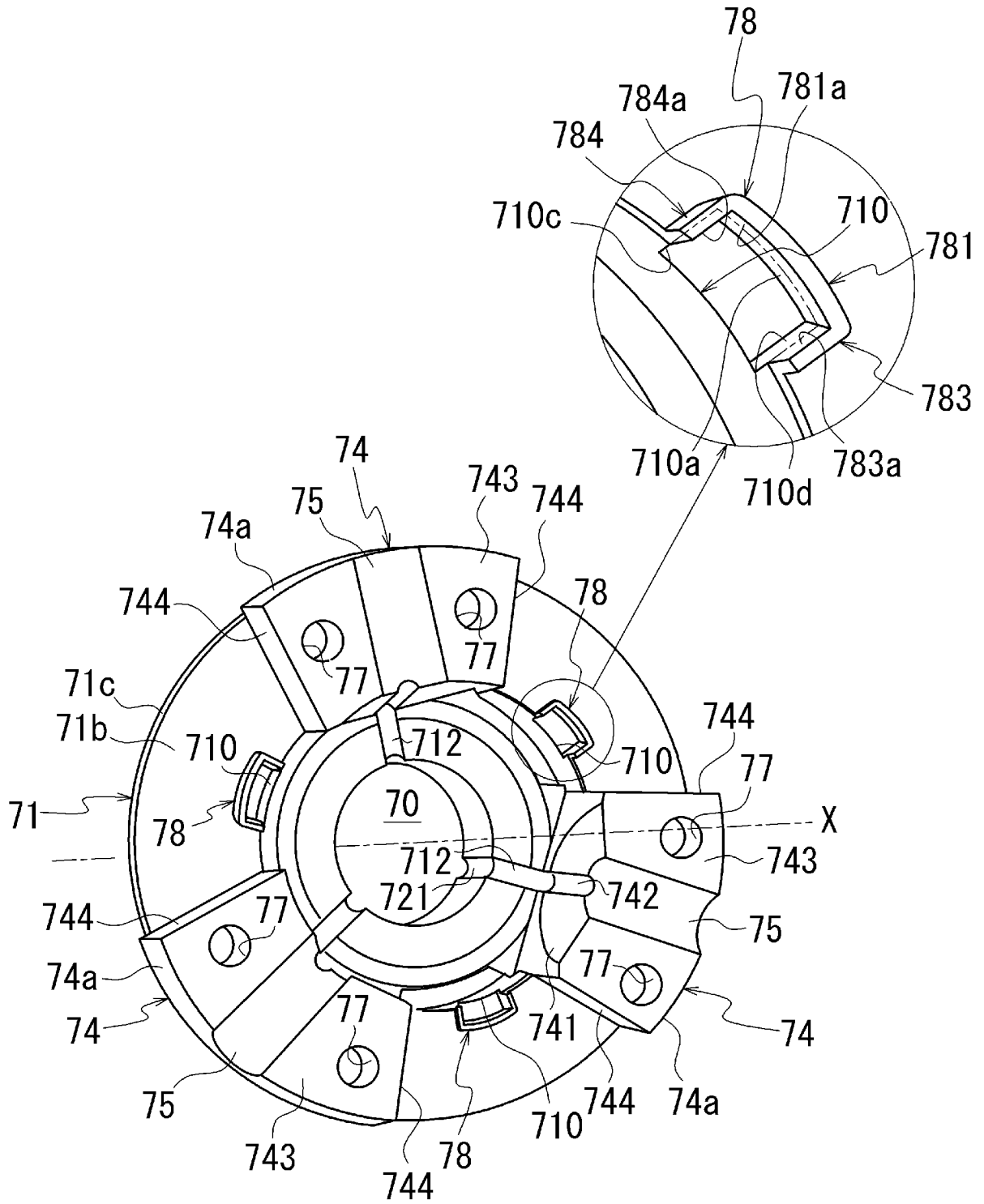
[図13]



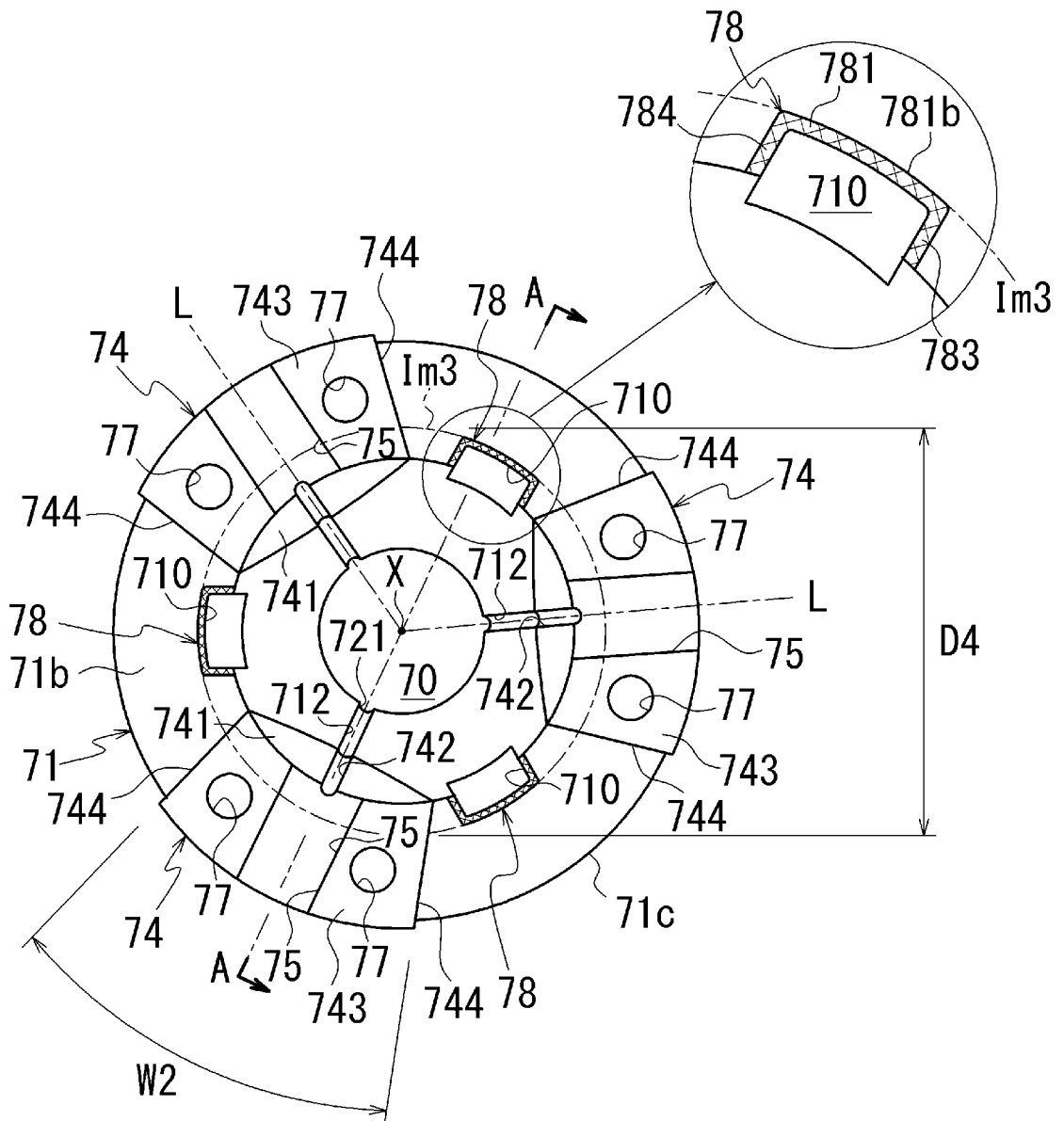
[図14]



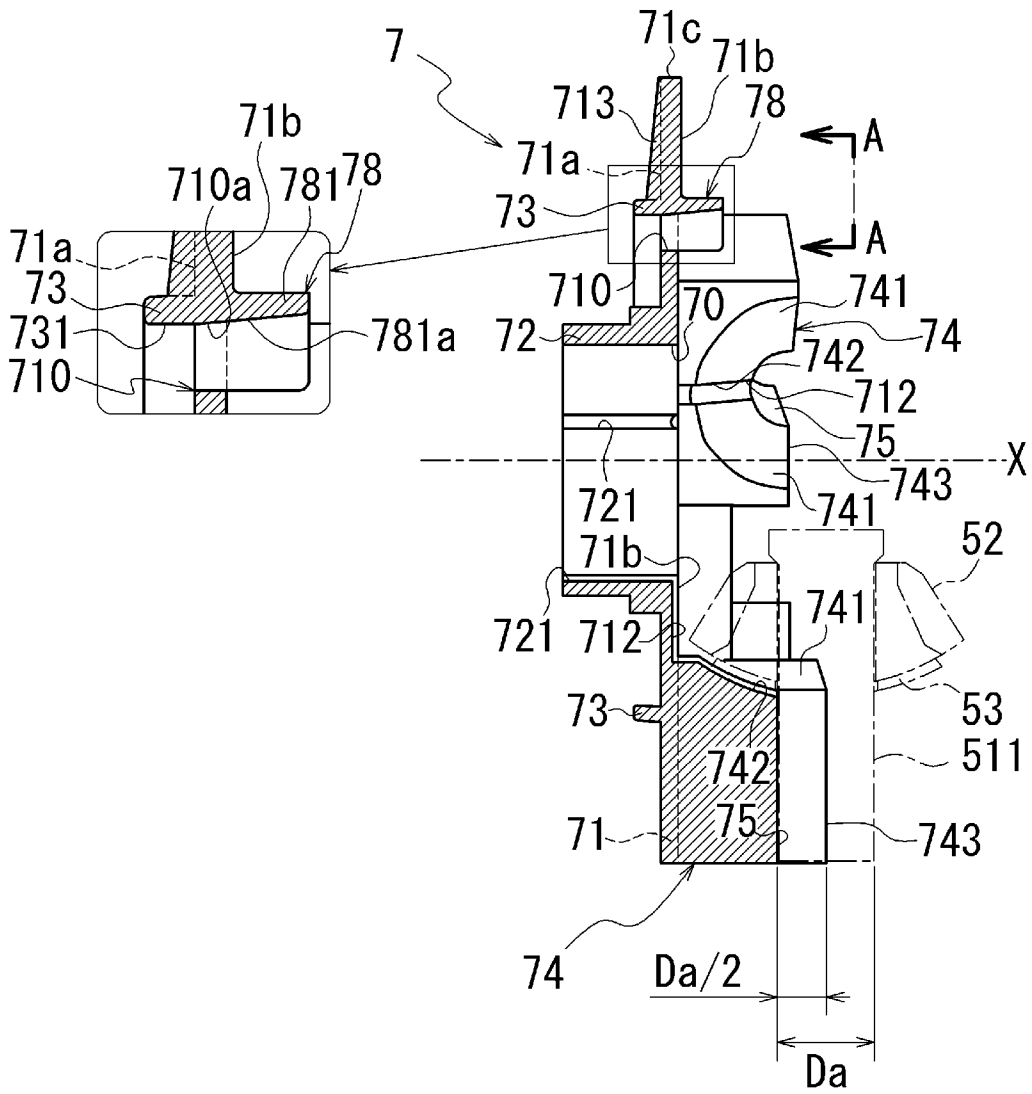
[図15]



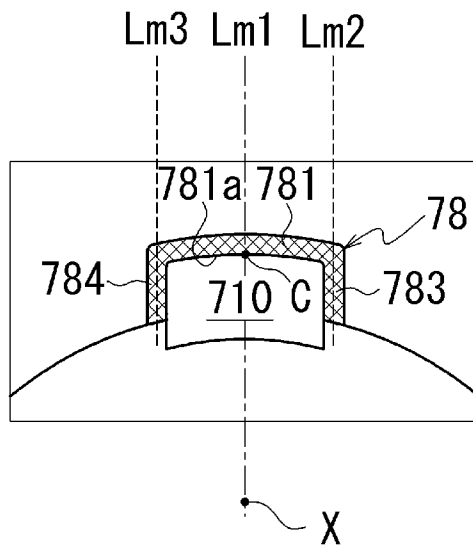
[図16]



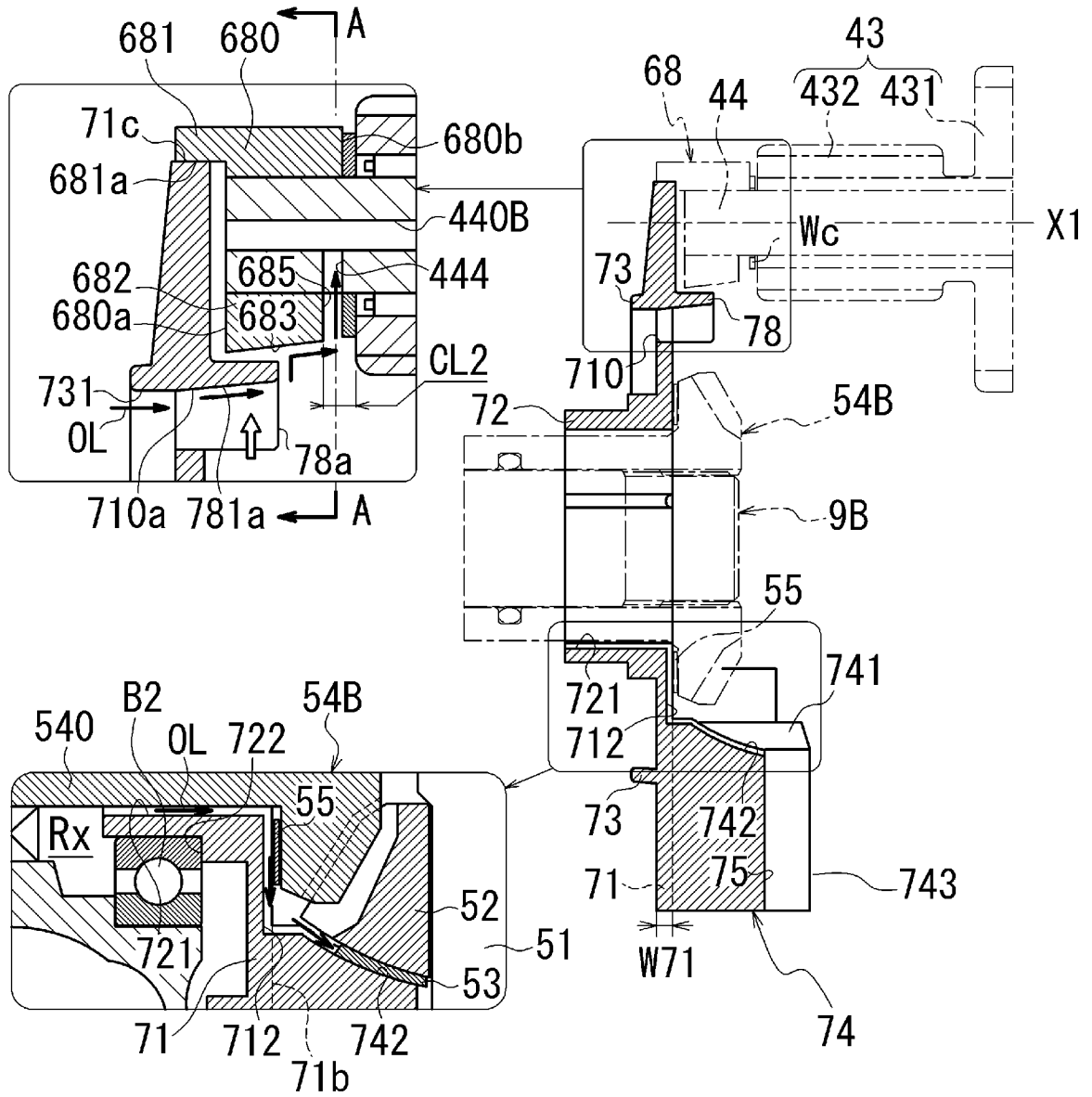
[図17]



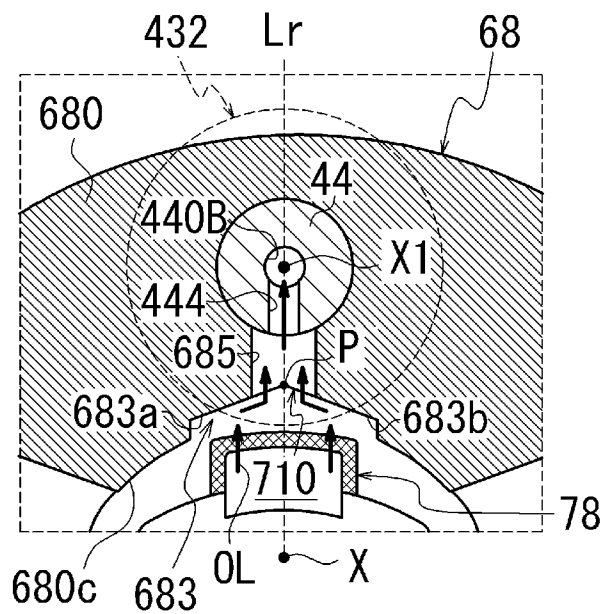
[図18]



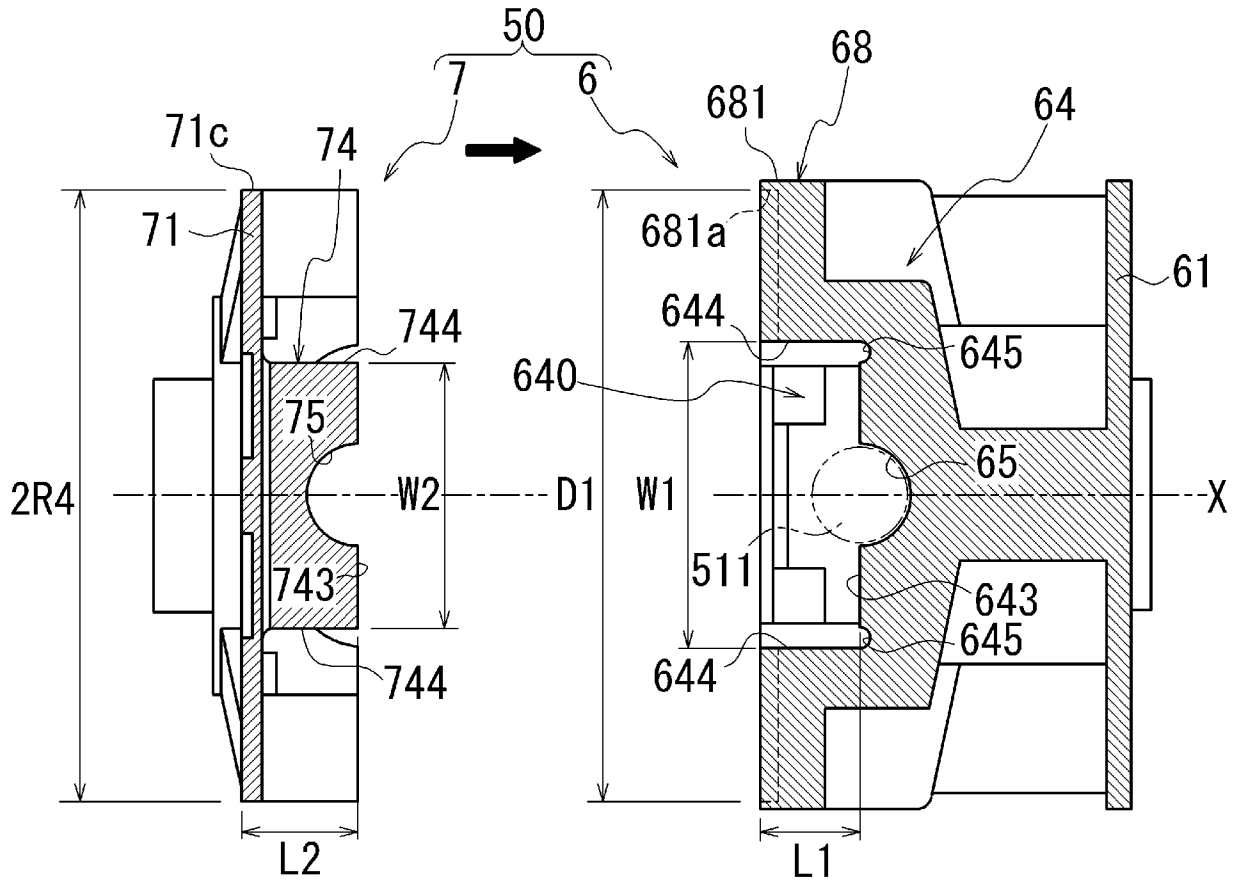
[図19]



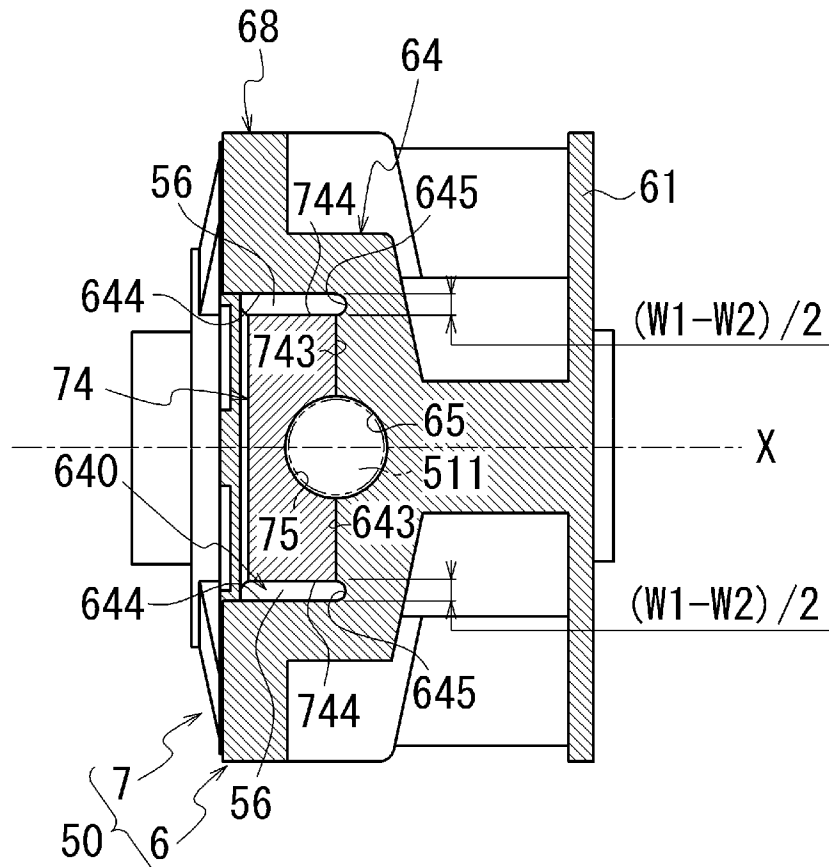
[図20]



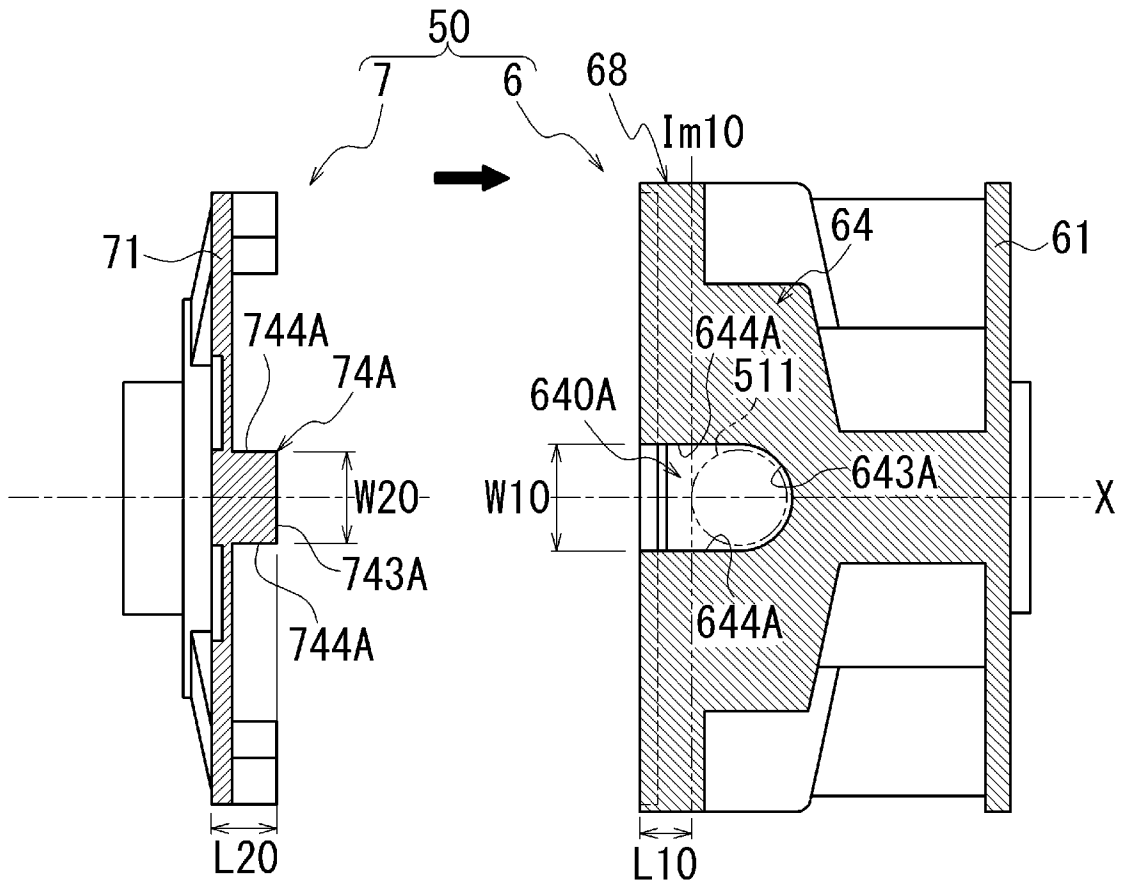
[図21]



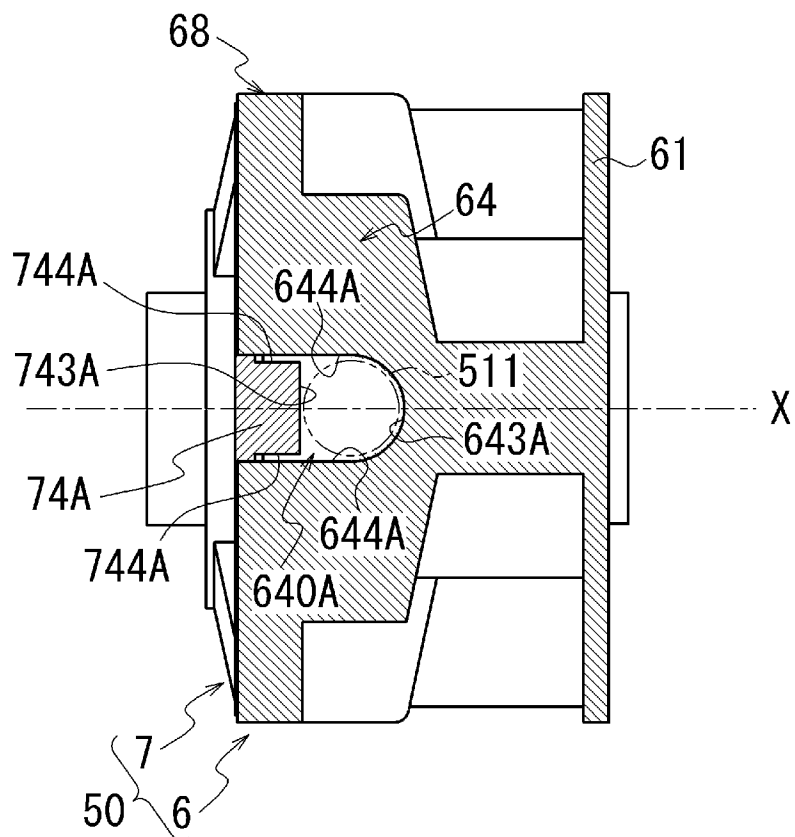
[図22]



[図23]



[図24]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/008044

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>F16H 48/08</i> (2006.01)i; <i>F16H 48/40</i> (2012.01)i; <i>F16H 57/037</i> (2012.01)i; <i>F16H 57/04</i> (2010.01)i; <i>F16H 57/08</i> (2006.01)i FI: F16H48/40; F16H57/08; F16H57/04 B; F16H57/037; F16H48/08		
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) F16H48/08; F16H48/40; F16H57/037; F16H57/04; F16H57/08		
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.
X A	JP 2009-19769 A (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES LLC) 29 January 2009 (2009-01-29) paragraphs [0015]-[0026], fig. 1-7	1-3, 6-9 4-5, 10-12
A	WO 2004/076891 A1 (KABUSHIKI KAISHA ONDO KOUSAKUSYO) 10 September 2004 (2004-09-10) p. 1, line 1 to p. 9, line 3, fig. 1-6	1-12
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 27 April 2022		Date of mailing of the international search report 17 May 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/JP2022/008044

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2009-19769 A	29 January 2009	US 2009/0017962 A1 paragraphs [0036]-[0046], fig. 1-7 GB 2450979 A DE 102008026695 A1 CN 101344163 A	
WO 2004/076891 A1	10 September 2004	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F16H 48/08(2006.01)i; F16H 48/40(2012.01)i; F16H 57/037(2012.01)i; F16H 57/04(2010.01)i; F16H 57/08(2006.01)i FI: F16H48/40; F16H57/08; F16H57/04 B; F16H57/037; F16H48/08		
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）） F16H48/08; F16H48/40; F16H57/037; F16H57/04; F16H57/08 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
X	JP 2009-19769 A（フォード グローバル テクノロジーズ、リミテッド ライアビリ ティ カンパニー）29.01.2009（2009-01-29） 段落【0015】 - 【0026】、図1-7	1-3, 6-9
A		4-5, 10-12
A	WO 2004/076891 A1（株式会社音戸工作所）10.09.2004（2004-09-10） 第1ページ第1行-第9ページ第3行、図1-6	1-12
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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	“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	
“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		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
27.04.2022	17.05.2022	
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） 小川 克久 3J 2554 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/JP2022/008044

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2009-19769	A	29.01.2009	US	2009/0017962	A1	
					段落[0036]-[0046], 図1-7		
				GB	2450979	A	
				DE	102008026695	A1	
				CN	101344163	A	
<hr/>							
WO	2004/076891	A1	10.09.2004	(ファミリーなし)			
<hr/>							