

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7573932号
(P7573932)

(45)発行日 令和6年10月28日(2024.10.28)

(24)登録日 令和6年10月18日(2024.10.18)

(51)国際特許分類

F 1 6 H	57/04 (2010.01)	F 1 6 H	57/04	K
F 1 6 H	1/28 (2006.01)	F 1 6 H	57/04	B
F 1 6 H	57/021 (2012.01)	F 1 6 H	57/04	D
H 0 2 K	7/116(2006.01)	F 1 6 H	57/04	Q

F 1 6 H 1/28

請求項の数 8 (全28頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2019-240041(P2019-240041)
 (22)出願日 令和1年12月30日(2019.12.30)
 (65)公開番号 特開2021-107737(P2021-107737)
 A)
 (43)公開日 令和3年7月29日(2021.7.29)
 審査請求日 令和4年6月8日(2022.6.8)
 前置審査

(73)特許権者 000231350
 ジヤトコ株式会社
 静岡県富士市今泉700番地の1
 (74)代理人 110004141
 弁理士法人紀尾井坂テミス
 神山 晃
 静岡県富士市今泉700番地の1 ジヤ
 トコ株式会社内
 加賀見 鷹也
 静岡県富士市今泉700番地の1 ジヤ
 トコ株式会社内
 審査官 鶩巣 直哉

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 動力伝達装置

(57)【特許請求の範囲】**【請求項1】**

第1駆動軸と、

第2駆動軸と、

差動機構と、

前記差動機構を収容し遊星歯車機構のキャリアとしての機能を有するデフケースと、

前記デフケースに支持されたピニオン軸と、

前記ピニオン軸を軸心とするピニオンギアと、を有し、

前記差動機構は、ピニオンメートギアと、軸方向における一方側から前記ピニオンメートギアに噛合する第1サイドギアと、軸方向における他方側から前記ピニオンメートギアに噛合する第2サイドギアと、を有し、

前記第1駆動軸は、前記第1サイドギアに接続され、

前記第2駆動軸は、前記第2サイドギアに接続され、

前記ピニオン軸は、前記第1駆動軸及び前記第2駆動軸の外周に位置し、

径方向から見て、前記ピニオンギアは、前記第1サイドギアと重なる位置に配置され、且つ、前記第2サイドギアと重ならない位置に配置され、

前記デフケースに支持され且つ前記遊星歯車機構の回転軸周りに公転する前記ピニオン軸は、前記第1サイドギア及び前記第2サイドギアの外周に位置することを特徴とする動力伝達装置。

【請求項2】

請求項 1において、
前記デフケースは、前記ピニオン軸へ潤滑油を供給するケース内油路を有することを特徴とする動力伝達装置。

【請求項 3】

請求項 1又は請求項 2において、
前記ピニオンギアは、ラージピニオンギアとスモールピニオンギアとを有し、
前記ピニオン軸は、前記ラージピニオンギア側に突出する第 1 軸部を有し、
前記ピニオン軸は、前記スモールピニオンギア側に突出する第 2 軸部を有し、
径方向から見て、前記スモールピニオンギアは、前記第 1 サイドギアと重なる位置に配置され、且つ、前記第 2 サイドギアと重ならない位置に配置されることを特徴とする動力伝達装置。 10

【請求項 4】

第 1 駆動軸と、
第 2 駆動軸と、
前記第 1 駆動軸及び前記第 2 駆動軸と接続された差動機構と、
前記差動機構を収容し遊星歯車機構のキャリアとしての機能を有するデフケースと、
前記デフケースに支持されたピニオン軸と、
前記ピニオン軸を軸心とするピニオンギアと、を有し、
前記ピニオン軸は、前記第 1 駆動軸及び前記第 2 駆動軸の外周に位置し、
前記デフケースは、前記ピニオン軸へ潤滑油を供給するケース内油路を有し、
前記ピニオンギアは、ラージピニオンギアとスモールピニオンギアとを有し、
前記ピニオン軸は、前記ラージピニオンギア側に突出する第 1 軸部を有し、
前記ピニオン軸は、前記スモールピニオンギア側に突出する第 2 軸部を有し、
前記第 2 軸部の軸方向長は、前記第 1 軸部よりも大きく、
前記デフケースに支持され且つ前記遊星歯車機構の回転軸周りに公転する前記ピニオン軸は、前記差動機構の第 1 サイドギア及び第 2 サイドギアの外周に位置することを特徴とする動力伝達装置。 20

【請求項 5】

請求項 3又は請求項 4において、
前記第 2 軸部の前進走行時における回転方向下流に、前記デフケースの上部に位置するオイルキャッチ部が設けられていることを特徴とする動力伝達装置。 30

【請求項 6】

請求項 3又は請求項 5において、
前記第 2 軸部の軸方向長は、前記第 1 軸部よりも大きいことを特徴とする動力伝達装置。
【請求項 7】
請求項 5において、
前記オイルキャッチ部は、前記デフケースの回転中心を通る鉛直線からオフセットした位置に配置されていることを特徴とする動力伝達装置。

【請求項 8】

請求項 1乃至請求項 7 のいずれか一において、
前記差動機構の上流に配置されるモータを有し、
前記第 1 駆動軸は、前記モータの内周を貫通することを特徴とする動力伝達装置。 40

【発明の詳細な説明】

【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と、遊星歯車機構を有する電気自動車用の動力伝達装置が開示されている。この遊星歯車機構は、ラージピニオンギアとスモールピニオン 50

ギアとを有するステップドピニオンギアを、備えている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開平8-240254号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

動力伝達装置では、当該動力伝達装置の構成部品が密集して配置されている。密集して配置された構成部品各々を適切に潤滑するためには、様々な工夫が必要であり、動力伝達装置は、潤滑設計の自由度の高い構造が望まれる。

10

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明のある態様は、

第1駆動軸と、

第2駆動軸と、

差動機構と、

前記差動機構を収容し遊星歯車機構のキャリアとしての機能を有するデフケースと、

前記デフケースに支持されたピニオン軸と、

前記ピニオン軸を軸心とするピニオンギアと、を有し、

20

前記差動機構は、ピニオンメートギアと、軸方向における一方側から前記ピニオンメートギアに噛合する第1サイドギアと、軸方向における他方側から前記ピニオンメートギアに噛合する第2サイドギアと、を有し、

前記第1駆動軸は、前記第1サイドギアに接続され、

前記第2駆動軸は、前記第2サイドギアに接続され、

前記ピニオン軸は、前記第1駆動軸及び前記第2駆動軸の外周に位置し、

径方向から見て、前記ピニオンギアは、前記第1サイドギアと重なる位置に配置され、且つ、前記第2サイドギアと重ならない位置に配置され、

前記デフケースに支持され且つ前記遊星歯車機構の回転軸周りに公転する前記ピニオン軸は、前記第1サイドギア及び前記第2サイドギアの外周に位置する構成の動力伝達装置とした。

30

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、潤滑設計の自由度の高い構造の動力伝達装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】動力伝達装置のスケルトン図である。

【図2】動力伝達装置の断面図である。

【図3】動力伝達装置の遊星減速ギア周りの拡大図である。

40

【図4】動力伝達装置の差動機構周りの拡大図である。

【図5】動力伝達装置の差動機構の斜視図である。

【図6】動力伝達装置の差動機構の分解斜視図である。

【図7】差動機構の第1ケース部を説明する図である。

【図8】差動機構の第1ケース部を説明する図である。

【図9】差動機構の第2ケース部を説明する図である。

【図10】差動機構の第2ケース部を説明する図である。

【図11】差動機構の第2ケース部を説明する図である。

【図12】オイルキャッチ部を説明する図である。

【図13】オイルキャッチ部を説明する図である。

【図14】オイルキャッチ部を説明する図である。

50

【図15】オイルキャッチ部を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、本発明の実施形態を説明する。

図1は、本実施形態にかかる動力伝達装置1を説明するスケルトン図である。

図2は、本実施形態にかかる動力伝達装置1を説明する断面図である。

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。

【0009】

図1に示すように、動力伝達装置1は、モータ2と、モータ2の出力回転を減速して差動機構5に入力する遊星減速ギア4(減速機構)と、ドライブシャフト9(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9(9A、9B)と、が設けられている。

【0010】

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に入力された後、ドライブシャフト9(9A、9B)を介して、動力伝達装置1が搭載された車両の左右の駆動輪W、Wに伝達される。

ここで、遊星減速ギア4は、モータ2の下流に接続されており、差動機構5は、遊星減速ギア4の下流に接続されており、ドライブシャフト9(9A、9B)は、差動機構5の下流に接続されている。

【0011】

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、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、から構成される。

【0012】

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の回軸Xに沿わせた向きで設けられており、支持壁部111の内側にモータ2が収容される。

【0013】

接合部112は、回軸Xに直交する向きで設けられていると共に、支持壁部111よりも大きい外径で形成されている。

【0014】

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。

【0015】

周壁部121の一端121a側の接合部122は、回軸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の外周に凹溝111bが設けられている。凹溝111bは、回軸X方向に間隔をあけて複数設けられている。凹溝111bの各々は、回軸X周りの周方向の全周に亘って設けられている。

10

20

30

40

50

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が外挿されると、凹溝111bの開口が周壁部121で閉じられて、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。

【0016】

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。

【0017】

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おり、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が開口している。

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、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。

【0018】

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が、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、第1ボックス11の接合部112に設けた連通孔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。

【0019】

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おり、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で封止される。

【0020】

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。

【0021】

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を所定間隔で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。

10

20

30

40

50

【0022】

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が支持されており、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に隣接する位置には、リップシールRSが設けられている。

【0023】

第3ボックス13では、接続壁136の内周に、後記する油孔136aが開口しており、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。10

【0024】

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、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おり、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。20

【0025】

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Saと、遊星減速ギア4と差動機構5を収容するギア室Sbとが形成されている。

モータ室Sa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Sb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。

【0026】

ギア室Sb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Sbを、遊星減速ギア4と差動機構5を収容する第1ギア室Sb1と、パークロック機構3を収容する第2ギア室Sb2とに区画している。30

回転軸X方向において第2ギア室Sb2は、第1ギア室Sb1と、モータ室Saとの間に位置している。

【0027】

モータ2は、円筒状のモータシャフト20と、モータシャフト20に外挿された円筒状のロータコア21と、ロータコア21の外周を所定間隔で囲むステータコア25とを、有する。

【0028】

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B1、B1が外挿されて固定されている。40

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。

【0029】

モータ支持部135、125は、後記するコイルエンド253a、253bの内径側で、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。

【0030】

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り、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おり、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。

【0031】

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り、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、支持壁部 111 の内周に固定されたリング状のヨーク部 251 と、ヨーク部 251 の内周からロータコア 21 側に突出するティース部 252 と、を有している。

【0032】

本実施形態では、巻線 253 を、複数のティース部 252 に跨がって分布巻きした構成のステータコア 25 を採用している。ステータコア 25 は、回転軸 X 方向に突出するコイルエンド 253a、253b の分だけ、ロータコア 21 よりも回転軸 X 方向の長さが長くなっている。

【0033】

なお、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、巻線を集中巻きした構成のステータコアを採用しても良い。

【0034】

モータシャフト 20 の他端 20b 側は、第 2 ボックス 12 の壁部 120（モータ支持部 125）に設けた開口 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。

【0035】

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 の近傍に位置しており、段部 201 とペアリング 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。

【0036】

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。

【0037】

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。

【0038】

パークギア 30 は、当該パークギア 30 の一方の側面が、段部 201 に当接していると共に、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。

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

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。

【0039】

10

20

30

40

50

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、段付きピニオンギア43の大径歯車部431が噛合している。

【0040】

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おり、この状態において大径歯車部431をモータ2側(図中、右側)に位置させている。

【0041】

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を所定間隔で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係合歯421が設けられている。係合歯421は、回転軸X周りの周方向に所定間隔で複数設けられている。

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

【0042】

段付きピニオンギア43は、大径歯車部431と小径歯車部432の内径側を軸線X1方向に貫通した貫通孔430を有している。

段付きピニオンギア43は、貫通孔430を貫通したピニオン軸44の外周で、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。

【0043】

ピニオン軸44の外周では、大径歯車部431の内周を支持する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との間に中間スペーサMSが設けられている。

【0044】

図4に示すように、ピニオン軸44の内部には、軸内油路440が設けられている。軸内油路440は、軸線X1に沿ってピニオン軸44の一端44aから、他端44bまで貫通している。

ピニオン軸44には、軸内油路440とピニオン軸44の外周とを連通させる油孔442、443が設けられている。

【0045】

油孔443は、大径歯車部431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。

油孔442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、442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。

【0046】

さらに、ピニオン軸44には、オイルOLを軸内油路440に導入するための導入路441が設けられている。

ピニオン軸44の外周において導入路441は、後記する第2ケース部7の支持孔71a内に位置する領域に開口している。導入路441は、軸内油路440とピニオン軸44の外周とを連通させている。

【0047】

支持孔71aの内周には、ケース内油路781が開口している。ケース内油路781は、第2ケース部7の基部71から突出するガイド部78の内周と、支持孔71aの内周と

10

20

30

40

50

を連通させている。

軸線 X 1 に沿う断面視においてケース内油路 781 は、軸線 X 1 に対して傾斜している。ケース内油路 781 は、回転軸 X 側に向かうにつれて、基部 71 に設けたスリット 710 に近づく向きで傾斜している。

【 0 0 4 8 】

ケース内油路 781 には、後記するデフケース 50 が搔き上げたオイル O L や、デフケース 50 の回転による遠心力で外径側に移動するオイル O L が流入するようになっている。

ケース内油路 781 から導入路 441 に流入したオイル O L は、ピニオン軸 44 の軸内油路 440 に流入する。軸内油路 440 に流入したオイル O L は、油孔 442、443 から径方向外側に排出されて、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。

10

【 0 0 4 9 】

ピニオン軸 44 では、導入路 441 が設けられた領域よりも他端 44b 側に、貫通孔 444 が設けられている。貫通孔 444 は、ピニオン軸 44 を直径線方向に貫通している。

ピニオン軸 44 は、貫通孔 444 と、後記する第 2 ケース部 7 側の挿入穴 782 との軸線 X 1 回りの位相を合わせて設けられている。挿入穴 782 に挿入された位置決めピン P が、ピニオン軸 44 の貫通孔 444 を貫通することで、ピニオン軸 44 は、軸線 X 1 回りの回転が規制された状態で、第 2 ケース部 7 側で支持される。

【 0 0 5 0 】

図 4 に示すように、ピニオン軸 44 の長手方向の一端 44a 側では、段付きピニオンギア 43 から突出した領域が第 1 軸部 445 となっており、第 1 軸部 445 は、デフケース 50 の第 1 ケース部 6 に設けた支持孔 61a で支持されている。

20

ピニオン軸 44 の長手方向の他端 44b 側では、段付きピニオンギア 43 から突出した領域が第 2 軸部 446 となっており、第 2 軸部 446 は、デフケース 50 の第 2 ケース部 7 に設けた支持孔 71a で支持されている。

【 0 0 5 1 】

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 側の領域を意味する。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 側の領域を意味する。

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 X 1 方向の長さが長くなっている。

30

【 0 0 5 2 】

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 4 から図 6 に示すように、差動機構 5 のデフケース 50 は、第 1 ケース部 6 と第 2 ケース部 7 を回転軸 X 方向で組み付けて形成される。本実施形態では、デフケース 50 の第 1 ケース部 6 と第 2 ケース部 7 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。

40

【 0 0 5 3 】

図 6 に示すように、デフケース 50 では、第 1 ケース部 6 と第 2 ケース部 7 との間に、ピニオンメートシャフト 51 と、ピニオンメートギア 52 が配置される。

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 3 つ設けられている（図 6 参照）。

ピニオンメートシャフト 51 各々の内径側の端部は、共通の連結部 510 に連結されている。

【 0 0 5 4 】

ピニオンメートギア 52 は、ピニオンメートシャフト 51 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、連結部 510 に接触している。

50

この状態においてピニオンメートギア 5 2 の各々は、ピニオンメートシャフト 5 1 で回転可能に支持されている。

【 0 0 5 5 】

図 4 に示すように、ピニオンメートシャフト 5 1 には、球面状ワッシャ 5 3 が外挿されており、球面状ワッシャ 5 3 は、ピニオンメートギア 5 2 の球面状の外周に接觸している。

【 0 0 5 6 】

デフケース 5 0 では、第 1 ケース部 6 で回転可能に支持されたサイドギア 5 4 A と、第 2 ケース部 7 で回転可能に支持されたサイドギア 5 4 B が、回転軸 X 方向における連結部 5 1 0 の一方側と他方側に位置している。

サイドギア 5 4 A 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 5 2 に噛合している。サイドギア 5 4 B 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 5 2 に噛合している。

【 0 0 5 7 】

図 7 および図 8 は、第 1 ケース部 6 を説明する図である。図 7 の (a) は、第 1 ケース部 6 を第 2 ケース部 7 側から見た斜視図である。図 7 の (b) は、第 1 ケース部 6 を第 2 ケース部 7 側から見た平面図である。図 8 の (a) は、図 7 の (b) における A - A 断面図であって、ピニオンメートシャフト 5 1 とピニオンメートギア 5 2 の配置を仮想線で示した図である。図 8 の (b) は、図 7 の (b) における A - A 断面図であって、紙面奥側の連結梁 6 2 の図示を省略しつつ、サイドギア 5 4 A と段付きピニオンギア 4 3 とドライブシャフト 9 A の配置を仮想線で示した図である。

【 0 0 5 8 】

図 7 に示すように、第 1 ケース部 6 は、リング状の基部 6 1 を有している。基部 6 1 は、回転軸 X 方向に厚み W 6 1 を有する板状部材である。

図 8 に示すように、基部 6 1 の中央部には、開口 6 0 が設けられている。基部 6 1 における第 2 ケース部 7 とは反対側（図中、右側）の面には、開口 6 0 を囲む筒壁部 6 1 1 が設けられている。筒壁部 6 1 1 の外周は、ベアリング B 3 を介して、プレート部材 8 で支持されている（図 2 参照）。

【 0 0 5 9 】

基部 6 1 における第 2 ケース部 7 側（図中、左側）の面には、第 2 ケース部 7 側に延びる連結梁 6 2 が設けられている。

連結梁 6 2 は、回転軸 X 周りの周方向に、等間隔で 3 つ設けられている（図 7 参照）。

連結梁 6 2 は、基部 6 1 に対して直交する基部 6 3 と、基部 6 3 よりも幅広の連結部 6 4 と、を有している。

【 0 0 6 0 】

図 8 の (a) に示すように、連結部 6 4 の先端面 6 4 a は、回転軸 X に直交する平坦面であり、先端面 6 4 a には、ピニオンメートシャフト 5 1 を支持するための支持溝 6 5 が設けられている。

【 0 0 6 1 】

図 7 の (b) に示すように、回転軸 X 方向から見て支持溝 6 5 は、リング状の基部 6 1 の半径線 L に沿って、直線状に形成されている。支持溝 6 5 は、回転軸 X 周りの周方向における連結部 6 4 の中央部を、内径側から外径側に横断している。

図 8 に示すように、支持溝 6 5 は、ピニオンメートシャフト 5 1 の外径に沿う半円形を成している。支持溝 6 5 は、円柱状のピニオンメートシャフト 5 1 の半分を収容可能な深さ、すなわち、ピニオンメートシャフト 5 1 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。

【 0 0 6 2 】

連結部 6 4 の内径側（回転軸 X 側）には、ピニオンメートギア 5 2 の外周に沿う形状で円弧部 6 4 1 が形成されている。

円弧部 6 4 1 では、ピニオンメートギア 5 2 の外周が、球面状ワッシャ 5 3 を介して支持される。

10

20

30

40

50

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、ピニオンメートシャフト 51 の支持溝 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。

【0063】

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おり、中央部に貫通孔 660 を有している。

図 7 の (b) 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おり、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。

【0064】

図 8 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、貫通孔 660 を囲む凹部 661 が設けられている。凹部 661 には、サイドギア 54A の裏面を支持するリング状のワッシャ 55 が収容される。

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

【0065】

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、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 3 つ設けられている。

油溝 662 は、前記した半径線 L に沿って、ギア支持部 66 の内周から外周まで及んでおり、前記した円弧部 641 側の油溝 642 に連絡している。

【0066】

図 7 に示すように、基部 61 では、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 62、62 の間の領域に、ピニオン軸 44 の支持孔 61a が開口している。

基部 61 には、支持孔 61a を囲むボス部 616 が設けられている。ボス部 616 には、ピニオン軸 44 に外挿されたワッシャ Wc (図 8 の (b) 参照) が、回転軸 X 方向から接触する。

【0067】

基部 61 では、中央の開口 60 からボス部 616 までの範囲に、油溝 617 が設けられている。

図 7 の (b) に示すように、油溝 617 は、ボス部 616 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おり、ボス部 616 に設けた油溝 618 に連絡している。

【0068】

連結部 64 では、支持溝 65 の両側に、ボルト穴 67、67 が設けられている。

第 1 ケース部 6 の連結部 64 には、第 2 ケース部 7 側の連結部 74 が回転軸 X 方向から接合される。第 1 ケース部 6 と第 2 ケース部 7 は、第 2 ケース部 7 側の連結部を貫通したボルト B が、ボルト穴 67、67 に螺入されて、互いに接合される。

【0069】

図 9 から図 11 は、第 2 ケース部 7 を説明する図である。

図 9 の (a) は、第 2 ケース部 7 を第 1 ケース部 6 側から見た斜視図である。

図 9 の (b) は、第 2 ケース部 7 を第 1 ケース部 6 側から見た平面図である。

図 10 の (a) は、図 9 の (b) における A - A 断面図であって、ピニオンメートシャフト 51 とピニオンメートギア 52 の配置を仮想線で示した図である。

図 10 の (b) は、図 9 の (b) における A - A 断面図であって、紙面奥側の連結部 74 の図示を省略しつつ、サイドギア 54B と段付きピニオンギア 43 とドライブシャフト 9B の配置を仮想線で示した図である。

図 11 の (a) は、第 2 ケース部 7 を第 1 ケース部 6 とは反対側から見た斜視図である。

図 11 の (b) は、第 2 ケース部 7 を第 1 ケース部 6 とは反対側から見た平面図である。

【0070】

図 10 に示すように、第 2 ケース部 7 は、リング状の基部 71 を有している。

基部 71 は、回転軸 X 方向に厚み W71 を有する板状部材である。

10

20

30

40

50

基部 7 1 の中央部には、基部 7 1 を厚み方向に貫通する貫通孔 7 0 が設けられている。基部 7 1 における第 1 ケース部 6 とは反対側（図中、左側）の面には、貫通孔 7 0 を囲む筒壁部 7 2 と、筒壁部 7 2 を所定間隔で囲む周壁部 7 3 が設けられている。

周壁部 7 3 の先端には、回転軸 X 側に突出する突起部 7 3 a が設けられている。突起部 7 3 a 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。

【 0 0 7 1 】

図 1 1 の (b) に示すように周壁部 7 3 の外径側には、ピニオン軸 4 4 の支持孔 7 1 a が開口している。支持孔 7 1 a は、回転軸 X 周りの周方向に所定間隔で 3 つ設けられている。

周壁部 7 3 の内径側には、基部 7 1 を厚み方向に貫通するスリット 7 1 0 が設けられている。

回転軸 X 方向から見てスリット 7 1 0 は、周壁部 7 3 の内周に沿う弧状を成している。スリット 7 1 0 は、回転軸 X 周りの周方向に所定の角度範囲で形成されている。

【 0 0 7 2 】

第 2 ケース部 7 においてスリット 7 1 0 は、回転軸 X 周りの周方向に所定間隔で 3 つ設けられている。スリット 7 1 0 の各々は、支持孔 7 1 a の内径側を、回転軸 X 周りの周方向に横切って設けられている。

【 0 0 7 3 】

回転軸 X 周りの周方向で隣り合うスリット 7 1 0 、 7 1 0 の間には、紙面手前側に突出した突出壁 7 1 1 が設けられている。突出壁 7 1 1 は、回転軸 X の径方向に直線状に延びており、外径側の周壁部 7 3 と内径側の筒壁部 7 2 とに跨がって設けられている。

【 0 0 7 4 】

突出壁 7 1 1 は、回転軸 X 周りの周方向に所定間隔で 3 つ設けられている。突出壁 7 1 1 は、スリット 7 1 0 に対して、回転軸 X 周りの周方向に大凡 4 5 度位相をずらして設けられている。

【 0 0 7 5 】

周壁部 7 3 の外径側では、回転軸 X 周りの周方向で隣り合う支持孔 7 1 a 、 7 1 a の間に、紙面奥側に窪んだボルト収容部 7 6 、 7 6 が設けられている。これらボルト収容部 7 6 、 7 6 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 7 6 は、基部 7 1 の外周 7 1 c に開口している。

ボルト収容部 7 6 の内側には、ボルトの挿通孔 7 7 が開口している。挿通孔 7 7 は、基部 7 1 を厚み方向（回転軸 X 方向）に貫通している。

【 0 0 7 6 】

図 9 に示すように、基部 7 1 における第 1 ケース部 6 側（図中、右側）の面には、第 1 ケース部 6 側に突出する連結部 7 4 が設けられている。

連結部 7 4 は、回転軸 X 周りの周方向に、等間隔で 3 つ設けられている。連結部 7 4 は、第 1 ケース部 6 側の連結部 6 4 と同じ周方向の幅 W 7 で形成されている。

【 0 0 7 7 】

図 1 0 の (a) に示すように、連結部 7 4 の先端面 7 4 a は、回転軸 X に直交する平坦面であり、先端面 7 4 a には、ピニオンメートシャフト 5 1 を支持するための支持溝 7 5 が設けられている。

【 0 0 7 8 】

図 9 の (b) に示すように、回転軸 X 方向から見て支持溝 7 5 は、基部 7 1 の半径線 L に沿って直線状に形成されている。支持溝 7 5 は、連結部 7 4 を内径側から外径側に横断して形成されている。

図 5 に示すように、支持溝 7 5 は、ピニオンメートシャフト 5 1 の外径に沿う半円形を成している。

図 1 0 の (a) に示すように、支持溝 7 5 は、円柱状のピニオンメートシャフト 5 1 の半分を収容可能な深さ、すなわち、ピニオンメートシャフト 5 1 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。

10

20

30

40

50

【0079】

連結部74の内径側(回転軸X側)には、ピニオンメートギア52の外周に沿う円弧部741が設けられている。

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10参照)。

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、ピニオンメートシャフト51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。

【0080】

油溝742は、基部71の表面71bに設けた油溝712に連絡している。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おり、基部71に設けた貫通孔70まで形成されている。

10

基部71の表面71bには、サイドギア54Bの裏面を支持するリング状のワッシャ55が載置される。サイドギア54Bの裏面には、円筒状の筒壁部540が設けられており、ワッシャ55は筒壁部540に外挿されている。

【0081】

貫通孔70を囲む筒壁部72の内周には、油溝712と交差する位置に油溝721が形成されている。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。

【0082】

図9に示すように、第2ケース部7の基部71では、回転軸X周りの周方向で隣り合う連結部74、74の間に、第1ケース部6側(紙面手前側)に突出して、ガイド部78が設けられている。

20

回転軸X方向から見て、ガイド部78は筒状を成しており、基部71に設けた支持孔71aを囲んでいる。ガイド部78の外周部は、基部71の外周71cに沿って切除されている。

【0083】

図10に示すように、軸線X1に沿う断面視において、ガイド部78の支持孔71aには、第1ケース部6側からピニオン軸44が挿入される。ピニオン軸44は、位置決めピンPにより、軸線X1回りの回転が規制された状態で位置決めされている。

30

この状態において、ピニオン軸44に外挿された段付きピニオンギア43の小径歯車部432が、ワッシャWcを間に挟んで、軸線X1方向からガイド部78に当接している。

【0084】

図4に示すように、デフケース50では、第2ケース部7の筒壁部72に、ベアリングB2が外挿されている。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で保持されており、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で回転可能に支持されている。

【0085】

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おり、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。

40

開口部145aの内周には、リップシールRSが固定されており、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。

【0086】

デフケース50の第1ケース部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)。

【0087】

50

第1ケース部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。

【0088】

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がスライドイン嵌合しており、サイドギア54A、54Bとドライブシャフト9(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。

【0089】

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、対向配置されており、サイドギア54A、54Bの間に、ピニオンメートシャフト51の連結部510が位置している。

本実施形態では、合計3つのピニオンメートシャフト51が、連結部510から径方向外側に伸びている。ピニオンメートシャフト51の各々で支持されたピニオンメートギア52は、回転軸X方向の一方側に位置するサイドギア54Aおよび他方側に位置するサイドギア54Bに、互いの歯部を噛合させた状態で組み付けられている。

【0090】

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。

本実施形態では、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、オイルOLが貯留されている。

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ようになっている。

【0091】

図12から図15は、オイルキャッチ部15を説明する図である。

図12の(a)は、第4ボックス14を第3ボックス13側から見た平面図である。図12の(b)は、図12の(a)に示したオイルキャッチ部15を斜め上方から見た斜視図である。

図13の(a)は、第4ボックス14を第3ボックス13側から見た平面図であって、デフケース50を配置した状態を示した図である。図13の(b)は、図13の(a)に示したオイルキャッチ部15を斜め上方から見た斜視図である。

図14は、図13の(a)におけるA-A断面図である。

図15は、動力伝達装置1を上方から見た場合におけるオイルキャッチ部15と、デフケース50(第1ケース部6、第2ケース部7)との位置関係を説明する模式図である。

尚、図12の(a)および図13の(a)では、第4ボックス14の接合部142と、支持壁部146の位置を明確にするために、ハッチングを付して示している。

【0092】

図12の(a)に示すように、回転軸X方向から見て第4ボックス14には、中央の開口部145aを所定間隔で囲む支持壁部146が設けられており、支持壁部146の内側(回転軸X)側が、デフケース50の収容部140となっている。

第4ボックス14内の上部には、オイルキャッチ部15の空間と、ブリーザ室16の空間が形成されている。

【0093】

第4ボックス14の支持壁部146では、鉛直線VLと交差する領域に、オイルキャッチ部15と、デフケース50の収容部140とを連通させる連通口147が設けられている。

【0094】

オイルキャッチ部15とブリーザ室16は、回転軸Xと直交する鉛直線VLを挟んだ一方側と他方側に、それぞれ位置している。

10

20

30

40

50

オイルキャッチ部15は、デフケース50の回転中心（回転軸X）を通る鉛直線VLからオフセットした位置に配置されており、上方からオイルキャッチ部15を見ると、オイルキャッチ部15は、デフケース50の真上からオフセットした位置に配置されている。

ここで、鉛直線VLは、動力伝達装置1の車両での設置状態を基準とした鉛直線VLであり、回転軸X方向から見て鉛直線VLは、回転軸Xと直交している。

【0095】

オイルキャッチ部15は、支持壁部146よりも紙面奥側まで及んで形成されている。オイルキャッチ部15の下縁には、紙面手前側に突出して支持台部151が設けられている。支持台部151は、支持壁部146よりも紙面手前側であって、第4ボックス14の接合部142よりも紙面奥側までの範囲に設けられている。

10

【0096】

回転軸X方向から見て、オイルキャッチ部15の鉛直線VL側（図中、右側）には、オイルキャッチ部15と、デフケース50の収容部140とを連通させる連通口147が、支持壁部146の一部を切り欠いて形成されている。

回転軸X方向から見て連通口147は、鉛直線VLをブリーザ室16側（図中、右側）から、オイルキャッチ部15側（図中、左側）に横切る範囲に設けられている。

【0097】

図13の(a)に示すように、本実施形態では、動力伝達装置1を搭載した車両の前進走行時に、第3ボックス13側から見てデフケース50は、回転軸X周りの反時計回り方向CCWに回転する。

20

そのため、オイルキャッチ部15は、デフケース50の回転方向における下流側に位置している。そして、連通口147の周方向の幅は、鉛直線VLを挟んだ左側（デフケース50の回転方向における下流側）のほうが、右側（デフケース50の回転方向における上流側）よりも広くなっている。これにより、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内に流入できるようになっている。

【0098】

さらに、図15に示すように、第2軸部446の回転軌道の外周位置と、大径歯車部431の回転軌道の外周位置は、回転軸Xの径方向でオフセットしており、第2軸部446の回転軌道の外周位置のほうが、大径歯車部431の回転軌道の外周位置よりも内径側に位置している。

30

そのため、第2軸部446の外径側に空間的な余裕があり、この空間を利用して、オイルキャッチ部15を設けることで、本体ボックス10内の空間スペースの有効利用が可能となっている。

【0099】

そして、第2軸部446は、モータ2から見て小径歯車部432の奥側に突出しており、第2軸部446の周辺部材（例えば、第2軸部446を支持するデフケース50のガイド部58）が、オイルキャッチ部15に近接した位置になる。

よって、当該周辺部材からオイルキャッチ部15へのオイルOL（潤滑油）の供給をスムーズに行うことができるようになっている。

40

【0100】

図12の(b)に示すように、支持台部151の奥側には、油孔151aの外径側の端部が開口している。油孔151aは、第4ボックス14内を内径側に延びており、油孔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に示すように、支持部145において油孔151aの内径側の端部は、リップシールRSとペアリングB2との間に開口している。

【0101】

図13の(b)および図15に示すように、支持台部151には、オイルガイド152が載置されている。

オイルガイド152は、キャッチ部153と、キャッチ部153から第1ボックス11

50

側（図13の（b）における紙面手前側）に延びるガイド部154とを有している。

【0102】

図15に示すように、上方から見て支持台部151は、回転軸Xの径方向外側で、デフケース50（第1ケース部6、第2ケース部7）の一部に重なる位置に、段付きピニオンギア43（大径歯車部431）との干渉を避けて設けられている。

回転軸Xの径方向から見て、キャッチ部153は、ピニオン軸44の第2軸部446と重なる位置に設けられている。さらにガイド部154は、ピニオン軸44の第1軸部445と大径歯車部431と重なる位置に設けられている。

【0103】

そのため、デフケース50が回転軸X回りに回転する際に、デフケース50で掻き上げられたオイルOLが、キャッチ部153とガイド部154側に向けて移動するようになっている。

【0104】

キャッチ部153の外周縁には、支持台部151から離れる方向（上方向）に延びる壁部153aが設けられており、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の一部が、オイルガイド152に貯留できるようになっている。

【0105】

キャッチ部153の奥側（図13の（b）における紙面奥側）では、壁部153aに切欠部155が設けられている。

切欠部155は、油孔151aに対向する領域に設けられており、キャッチ部153に貯留されたオイルOLの一部が、切欠部155の部分から油孔151aに向けて排出されるようになっている。

【0106】

ガイド部154は、キャッチ部153から離れるにつれて下方に位置する向きで傾斜している。ガイド部154の幅方向の両側には、壁部154a、154aが設けられている。壁部154a、154aは、ガイド部154の長手方向の全長に亘って設けられており、キャッチ部153の外周を囲む壁部153aに接続されている。

そのため、キャッチ部153に貯留されたオイルOLの一部が、ガイド部154側にも排出されるようになっている。

【0107】

図14に示すように、ガイド部154は、デフケース50との干渉を避けた位置を、第2ボックス12側に延びてあり、ガイド部154の先端154bは、第2ボックス12の壁部120に設けた貫通孔126aに、回転軸X方向の隙間を空けて対向している。

壁部120の外周には、貫通孔126aを囲むボス部126が設けられており、ボス部126には、回転軸X方向から配管127の一端が嵌入している。

【0108】

配管127は、第2ボックス12の外側を通して第3ボックス13まで及んでおり、配管127の他端は、第3ボックスの円筒状の接続壁136に設けた油孔136a（図2参照）に連通している。

【0109】

そのため、本実施形態では、回転軸X回りに回転するデフケース50で掻き上げられ、オイルキャッチ部15に到達したオイルOLの一部が、ガイド部154と配管127を通って、接続壁136の内部空間Scに供給されるようになっている。

【0110】

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てあり、接合部132内に設けた軸方向油路138に連通している。

【0111】

軸方向油路138は、第1ボックス11の接合部112に設けた連通孔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。

10

20

30

40

50

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

【0112】

かかる構成の動力伝達装置 1 の作用を説明する。

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。

【0113】

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、ロータコア 21 と一緒に回転するモータシャフト 20 を介して、遊星減速ギア 4 のサンギア 41 に回転が入力される。

10

【0114】

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おり、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。

【0115】

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 X 1 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 X 1 回りに自転しながら、回転軸 X 周りに公転する。

20

【0116】

ここで、段付きピニオンギア 43 では、小径歯車部 432 の外径 R2 が大径歯車部 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 (第 1 ケース部 6、第 2 ケース部 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、大きく減速されたのちに、デフケース 50 (差動機構 5) に出力される。

【0117】

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 9 (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 (図示せず) が、伝達された回転駆動力で回転する。

30

【0118】

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。

40

【0119】

図 13 の (a) に示すように、第 3 ボックス 13 側から見てデフケース 50 は、回転軸 X 周りの反時計回り方向 CCW に回転する。

第 4 ボックス 14 の上部には、オイルキャッチ部 15 が設けられている。オイルキャッチ部 15 は、デフケース 50 の回転方向における下流側に位置しており、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。

【0120】

図 15 に示すように、オイルキャッチ部 15 内には、支持台部 151 に載置されたオイルガイド 152 が設けられている。

50

デフケース 5 0 の第 1 ケース部 6 の径方向外側と、デフケース 5 0 の第 2 ケース部 7 の径方向外側に、オイルガイド 1 5 2 のガイド部 1 5 4 とキャッチ部 1 5 3 が位置している。

そのため、デフケース 5 0 で掻き上げられてオイルキャッチ部 1 5 内に流入したオイルの多くが、オイルガイド 1 5 2 に捕捉される。

オイルガイド 1 5 2 に捕捉されたオイル O L の一部は、壁部 1 5 3 a に設けた切欠部 1 5 5 から排出されて、支持台部 1 5 1 の上面に一端が開口した油孔 1 5 1 a に流入する。

【 0 1 2 1 】

油孔 1 5 1 a の内径側の端部は、支持部 1 4 5 の内周に開口している（図 2 参照）。そのため、油孔 1 5 1 a に流入したオイル O L は、第 4 ボックス 1 4 の支持部 1 4 5 の内周と、サイドギア 5 4 B の筒壁部 5 4 0 との間の隙間 R x に排出される。

【 0 1 2 2 】

隙間 R x に排出されたオイル O L の一部は、支持部 1 4 5 で支持されたベアリング B 2 を潤滑したのち、デフケース 5 0 の回転による遠心力で外径側に移動する。デフケース 5 0 の外径側では、周壁部 7 3 の内周に沿ってスリット 7 1 0 が設けられている。外径側に移動したオイル O L は、外径側への移動が周壁部 7 3 により妨げられてスリット 7 1 0 を第 1 ケース部 6 側に通過する。

【 0 1 2 3 】

スリット 7 1 0 の第 1 ケース部 6 側には、ガイド部 7 8 の内周にケース内油路 7 8 1 が開口しており、スリット 7 1 0 を通過したオイル O L の一部が、デフケース 5 0 の回転による遠心力によりケース内油路 7 8 1 内に流入する。

ケース内油路 7 8 1 に流入したオイル O L は、導入路 4 4 1 を通ってピニオン軸 4 4 の軸内油路 4 4 0 に流入する。軸内油路 4 4 0 に流入したオイル O L は、油孔 4 4 2 、 4 4 3 から径方向外側に排出されて、ピニオン軸 4 4 に外挿されたニードルベアリング N B を潤滑する。

【 0 1 2 4 】

さらに、隙間 R x に排出されたオイル O L の一部は、図 1 0 に示すように、第 2 ケース部 7 の筒壁部 7 2 の内周に設けた油溝 7 2 1 を通ってサイドギア 5 4 B の裏面を支持するワッシャ 5 5 に供給されて、ワッシャ 5 5 を潤滑する。

さらに、第 2 ケース部 7 の基部 7 1 に設けた油溝 7 1 2 と、円弧部 7 4 1 に設けた油溝 7 4 2 を通って、ピニオンメートギア 5 2 の裏面を支持する球面状ワッシャ 5 3 に供給されて、球面状ワッシャ 5 3 を潤滑する。

【 0 1 2 5 】

また、オイルキャッチ部 1 5 のオイルガイド 1 5 2 に捕捉されたオイル O L の一部は、ガイド部 1 5 4 側に排出される（図 1 3 の（ b ）参照）。ガイド部 1 5 4 の先端 1 5 4 b は、第 2 ボックス 1 2 の壁部 1 2 0 に設けた貫通孔 1 2 6 a に、回転軸 X 方向の隙間を空けて対向している（図 1 4 参照）。

そのため、ガイド部 1 5 4 側に排出されたオイル O L の多くが、第 2 ボックス 1 2 の貫通孔 1 2 6 a に流入する。

【 0 1 2 6 】

壁部 1 2 0 の外周には、貫通孔 1 2 6 a を囲むボス部 1 2 6 が設けられており、ボス部 1 2 6 には、回転軸 X 方向から配管 1 2 7 の一端が嵌入している。

配管 1 2 7 は、第 2 ボックス 1 2 の外側を通って第 3 ボックス 1 3 まで及んでおり、配管 1 2 7 の他端は、第 3 ボックスの円筒状の接続壁 1 3 6 に設けた油孔 1 3 6 a （図 2 参照）に連通している。

【 0 1 2 7 】

そのため、本実施形態では、オイルキャッチ部 1 5 に到達したオイル O L の一部が、ガイド部 1 5 4 と配管 1 2 7 を通って、接続壁 1 3 6 の内部空間 S c に供給される。

油孔 1 3 6 a から内部空間 S c に排出されたオイル O L は、内部空間 S c に貯留されると共に、第 3 ボックス 1 3 の周壁部 1 3 1 で支持されたベアリング B 4 を潤滑する。

【 0 1 2 8 】

10

20

30

40

50

内部空間 S c に排出されたオイル O L の一部は、ドライブシャフト 9 A の外周とモータシャフト 2 0 の内周との隙間を通って、モータシャフト 2 0 の他端 2 0 b 側まで移動する。

図 8 に示すように、モータシャフト 2 0 の他端 2 0 b は、サイドギア 5 4 A の筒壁部 5 4 1 の内側に挿入されている。筒壁部 5 4 1 の内周には、サイドギア 5 4 A の裏面に連通する連絡路 5 4 2 が設けられている。

そのため、モータシャフト 2 0 の他端 2 0 b 側まで移動して、筒壁部 5 4 1 の内側に排出されたオイル O L の一部は、連絡路 5 4 2 を通って、サイドギア 5 4 A の裏面のワッシャ 5 5 に供給されて、ワッシャ 5 5 を潤滑する。

【 0 1 2 9 】

さらに、サイドギア 5 4 A の裏面のワッシャ 5 5 を潤滑したオイル O L は、第 1 ケース部 6 のギア支持部 6 6 に設けた油溝 6 6 2 と、円弧部 6 4 1 に設けた油溝 6 4 2 を通って、ピニオンメートギア 5 2 の裏面を支持する球面状ワッシャ 5 3 に供給されて、球面状ワッシャ 5 3 を潤滑する。

【 0 1 3 0 】

また、図 2 に示すように、第 3 ボックス 1 3 の内部空間 S c は、径方向油路 1 3 7 と、軸方向油路 1 3 8 と、連通孔 1 1 2 a と、第 2 ボックス 1 2 の下部に設けたオイル溜り部 1 2 8 と、を介して、第 4 ボックス 1 4 に設けた第 2 ギア室 S b 2 に連絡している。

そのため、内部空間 S c 内のオイル O L は、第 4 ボックス 1 4 内に貯留されたオイル O L と同じ高さ位置に保持される。

【 0 1 3 1 】

このように、回転軸 X 回りに回転するデフケース 5 0 で掻き上げられたオイル O L の多くが、オイルキャッチ部 1 5 内に流入し、オイルキャッチ部 1 5 から、第 4 ボックス 1 4 の支持部 1 4 5 内に供給されてペアリング B 2 を潤滑すると共に、第 3 ボックス 1 3 内の内部空間 S c に供給されてペアリング B 4 を潤滑する。

そして、これらペアリング B 2、B 4 を潤滑したオイル O L は、最終的に第 4 ボックス 1 4 内に戻されて、回転するデフケース 5 0 により掻き上げられる。

【 0 1 3 2 】

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 内のオイルが掻き上げられて、ペアリングや、ギア同士の噛合部の潤滑に用いられたのち、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。

【 0 1 3 3 】

以上の通り、本実施形態にかかる動力伝達装置 1 は、以下の構成を有している。

(1) 動力伝達装置 1 は、

ドライブシャフト 9 A (第 1 駆動軸) と、

ドライブシャフト 9 B (第 2 駆動軸) と、

ドライブシャフト 9 A およびドライブシャフト 9 B と接続された差動機構 5 と、

差動機構 5 を収容するデフケース 5 0 (ケース) と、

デフケース 5 0 に支持されたピニオン軸 4 4 と、

ピニオン軸 4 4 を軸芯とする段付きピニオンギア 4 3 と、を有する。

ピニオン軸 4 4 は、ドライブシャフト 9 A およびドライブシャフト 9 B の外周に位置する。

【 0 1 3 4 】

ピニオン軸 4 4 を軸芯方向 (軸線 X 1 方向) に延長すると、ピニオン軸 4 4 の一端 4 4 a と他端 4 4 b を支持するデフケース 5 0 の部分 (ガイド部 7 8) も、軸芯方向に延長することになる。

軸芯方向に延長したデフケース 5 0 のガイド部 7 8 を利用することで、潤滑設計の自由度を高くすることができる。

若しくは、ピニオン軸 4 4 自体が軸芯方向 (軸線 X 1 方向) に長いので、ピニオン軸 4 4 内に軸線 X 1 方向に延びる軸内油路 4 4 0 を形成することで、ピニオン軸 4 4 の外周の所望の各所に、オイル O L (潤滑油) をスムーズに供給できる。こういった意味でも潤滑

10

20

30

40

50

設計の自由度を高くすることができる。

ここで、用語「外周に位置」とは、外側において径方向に重なることと同義であり、用語「内周に位置」とは、内側において径方向に重なることと同義である。

【0135】

本実施形態にかかる動力伝達装置1は、以下の構成を有している。

(2) デフケース50のガイド部78には、ピニオン軸44の軸内油路440にオイルOL(潤滑油)を供給するためのケース内油路781が設けられている。

【0136】

ピニオン軸44の軸芯方向(軸線X1)の長さ(軸長)が長いので、ケース内油路781の配置位置の選択自由度が増加するため、潤滑設計の自由度を高くすることができる。10

特に、ピニオン軸44の軸心方向(軸線X1方向)の長さ(軸長)が長いことから、ケース内油路781を短くできる位置に、ケース内油路781を配置できる。

ケース内油路781の全長が短くなると、ケース内油路781通過するオイルOLの流れに対する抵抗(油路抵抗)の低減、および/またはケース内油路781を設けたことに起因するデフケース50の剛性低下の抑制が可能になる。

【0137】

本実施形態にかかる動力伝達装置1は、以下の構成を有している。

(3) 段付きピニオンギア43は、大径歯車部431(ラージピニオンギア)と小径歯車部432(スマールピニオンギア)とを有する。

ピニオン軸44は、大径歯車部431側に突出した突出領域である第1軸部445を有する。20

ピニオン軸44は、小径歯車部432側に突出した突出領域である第2軸部446を有する。

【0138】

このように構成すると、デフケース50におけるピニオン軸44の支持安定性が向上する。

【0139】

本実施形態にかかる動力伝達装置1は、以下の構成を有している。

(4) 第2軸部446(第2軸部)の回転方向下流側であって、動力伝達装置1の車両における設置状態を基準としたデフケース50の上部に、オイルキャッチ部15が設けられている。30

オイルキャッチ部15は、回転軸X回りに回転するデフケース50が挿き上げたオイルOLを貯留可能である。

【0140】

第2軸部446の回転軌道の外周位置と、大径歯車部431の回転軌道の外周位置は、回転軸Xの径方向でオフセットしており、第2軸部446の回転軌道の外周位置のほうが、大径歯車部431の回転軌道の外周位置よりも内径側に位置している。

そのため、第2軸部446の外径側に空間的な余裕があり、この空間を利用して、オイルキャッチ部15を設けることで、本体ボックス10内の空間スペースの有効利用が可能である。

そして、第2軸部446は、モータ2から見て小径歯車部432の奥側に突出しており、第2軸部446の周辺部材(例えば、第2軸部446を支持するデフケース50のガイド部58)が、オイルキャッチ部15に近接した位置になる。

よって、当該周辺部材からオイルキャッチ部15へのオイルOL(潤滑油)の供給をスムーズに行うことができるようになる。

【0141】

本実施形態にかかる動力伝達装置1は、以下の構成を有している。

(5) 第2軸部446の軸線X1方向の長さ(軸方向長)は、第1軸部445の軸線X1方向の長さよりも長い。

【0142】

10

20

30

40

50

段付きピニオンギア43からはみ出た部分(第1軸部445, 第2軸部446)の長さを長くすることで、ピニオン軸の支持安定性を向上することができる。

更に、小径歯車部432側の方がスペースに余裕があるので第2軸部446を第1軸部445よりも長く設定することで、スペースを有効利用して大型化を抑制することができる。

特に、第2軸部446(第2軸部)の回転方向下流であって、デフケース50の上部にオイルキャッチ部15が設けられていると、オイルキャッチ部15に近接する第2軸部446の周辺部材の面積を大きくでき、当該周辺部材からオイルキャッチ部15へのオイルOL(潤滑油)の供給をスムーズに行うことができるようになる。

【0143】

10

本実施形態にかかる動力伝達装置1は、以下の構成を有している。

(6) オイルキャッチ部15は、デフケース50の回転中心(回転軸X)を通る鉛直線VLからオフセットした位置に配置されている。

【0144】

オイルキャッチ部15の位置を、デフケース50の真上からオフセットした位置とすることで、動力伝達装置全体の高さが増加することを抑制できる。

【0145】

本実施形態にかかる動力伝達装置1は、以下の構成を有している。

(7) 動力伝達装置1における回転駆動力の伝達経路上で、差動機構5の上流にモータ2が配置されている。

20

ドライブシャフト9A(第1駆動軸)は、モータ2の内周を貫通している。

【0146】

動力伝達装置1は、1軸の電気自動車用の動力伝達装置であり、コンパクトな動力伝達装置を提供することができる。

【0147】

以上、本願発明の実施形態を説明したが、本願発明は、これら実施形態に示した態様のみに限定されるものではない。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】

【0148】

30

1 動力伝達装置

10 本体ボックス

11 第1ボックス

12 第2ボックス

13 第3ボックス

14 第4ボックス

140 収容部

141 周壁部

142 接合部

145 支持部

145a 開口部

40

146 支持壁部

146a 歯部

147 連通口

15 オイルキャッチ部

151 支持台部

151a 油孔

152 オイルガイド

153 キャッチ部

153a 壁部

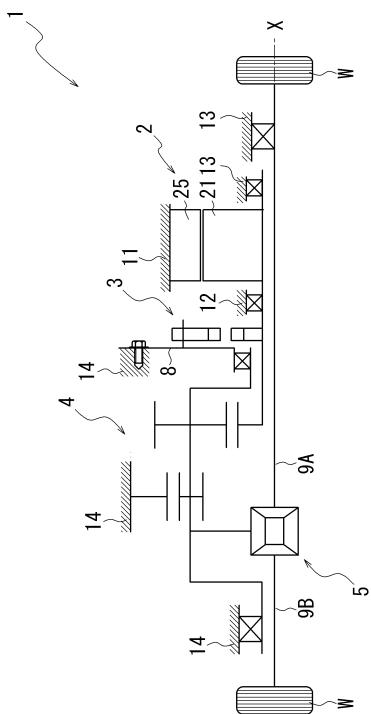
154 ガイド部

50

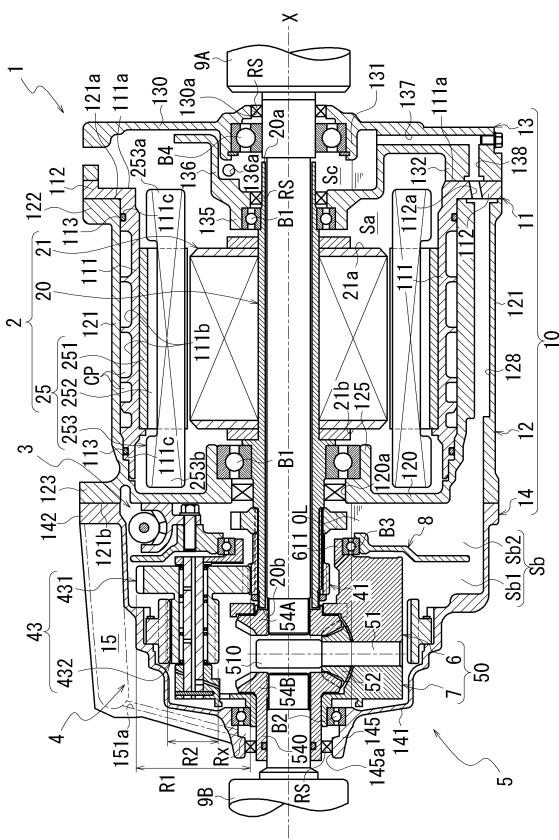
1 5 4 a	壁部	
1 5 4 b	先端	
1 5 5	切欠部	
1 6	ブリーザ室	
2	モータ	
2 0	モータシャフト	
2 1	ロータコア	
2 5	ステータコア	
3	パークロック機構	10
3 0	パークギア	
4	遊星減速ギア	
4 1	サンギア	
4 2	リングギア	
4 2 1	係合歯	
4 3	段付きピニオンギア	
4 3 0	貫通孔	
4 3 1	大径歯車部	
4 3 2	小径歯車部	
4 4	ピニオン軸	
4 4 0	軸内油路	20
4 4 1	導入路	
4 4 2、4 4 3	油孔	
4 4 4	貫通孔	
4 4 5	第1軸部	
4 4 6	第2軸部	
5	差動機構	
5 0	デフケース	
5 1	ピニオンメートシャフト	
5 1 0	連結部	
5 2	ピニオンメートギア	30
5 3	球面状ワッシャ	
5 4 A、5 4 B	サイドギア	
5 4 0、5 4 1	筒壁部	
5 4 2	連絡路	
5 5	ワッシャ	
5 8	ガイド部	
6	第1ケース部	
6 0	開口	
6 1	基部	
6 1 a	支持孔	40
6 1 1	筒壁部	
6 1 6	ボス部	
6 1 7、6 1 8	油溝	
6 2	連結梁	
6 2 2	油溝	
6 3	基部	
6 4	連結部	
6 4 1	円弧部	
6 4 2	油溝	
6 5	支持溝	50

6 6	ギア支持部	
6 6 0	貫通孔	
6 6 1	凹部	
6 6 2	油溝	
6 7	ボルト穴	
7	第 2 ケース部	
7 0	貫通孔	
7 1	基部	
7 1 a	支持孔	
7 1 c	外周	10
7 1 0	スリット	
7 1 1	突出壁	
7 1 2	油溝	
7 2	筒壁部	
7 2 1	油溝	
7 3	周壁部	
7 4	連結部	
7 4 a	先端面	
7 4 1	円弧部	
7 4 2	油溝	20
7 5	支持溝	
7 6	ボルト収容部	
7 7	挿通孔	
7 8	ガイド部	
7 8 1	ケース内油路	
7 8 2	挿入穴	
8	プレート部材	
8 0	デフケース	
9 (9 A、9 B)	ドライブシャフト	
B	ボルト	30
B 1、B 2、B 3、B 4	ベアリング	
M S	中間スペーサ	
N	ナット	
N B	ニードルベアリング	
O L	オイル	
P	位置決めピン	
R S	リップシール	
R x	隙間	
S a	モータ室	
S b	ギア室	40
S b 1	第 1 ギア室	
S b 2	第 2 ギア室	
S c	内部空間	
V L	鉛直線	
W	駆動輪	
W c	ワッシャ	
X	回転軸	
X 1	軸線	

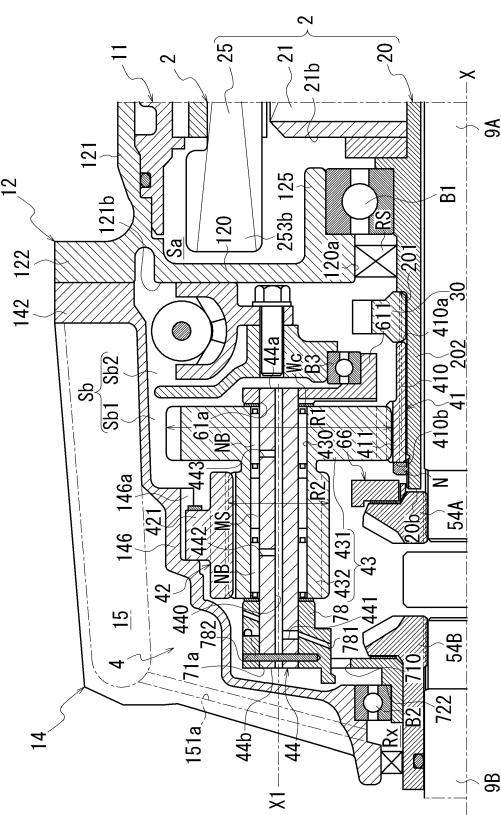
【図面】
【図 1】



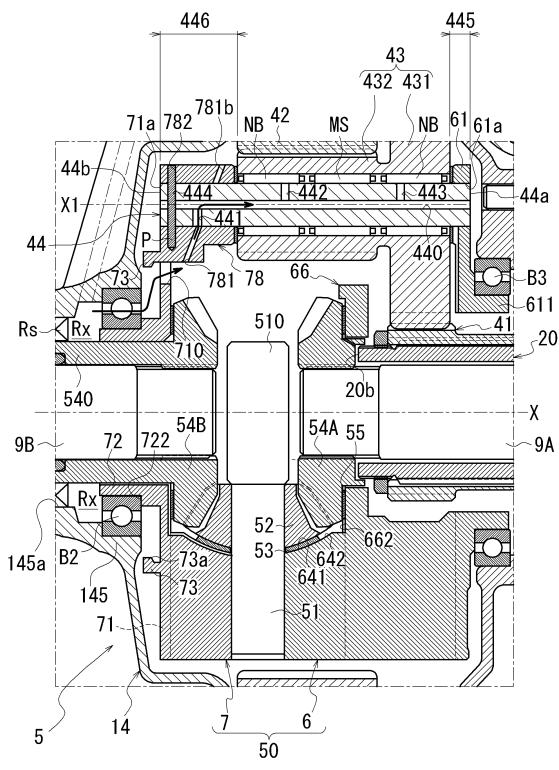
【 四 2 】



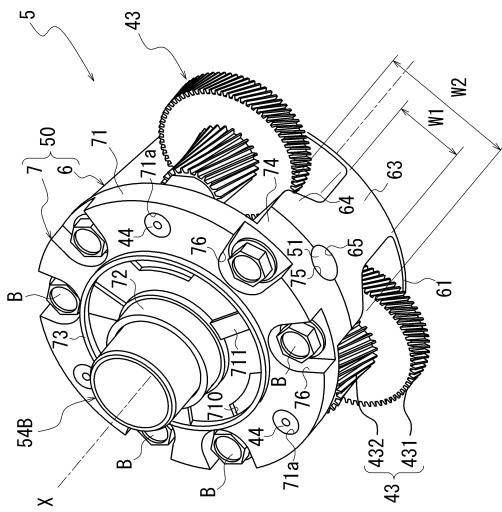
【図3】



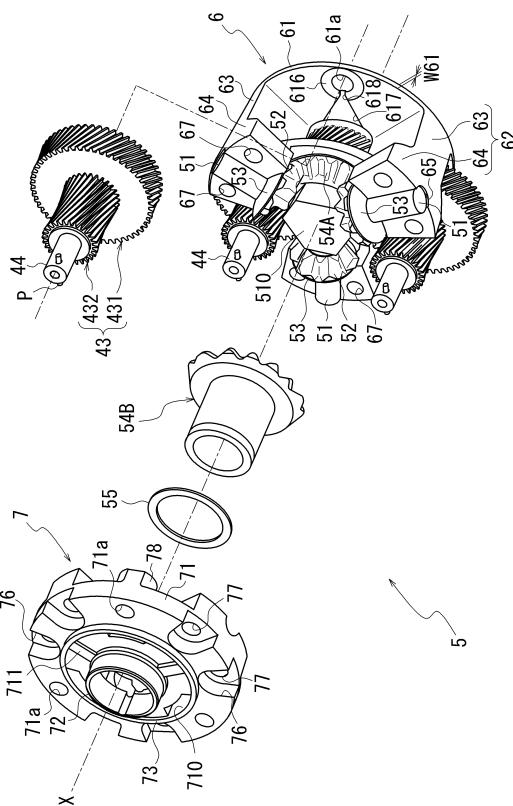
【図4】



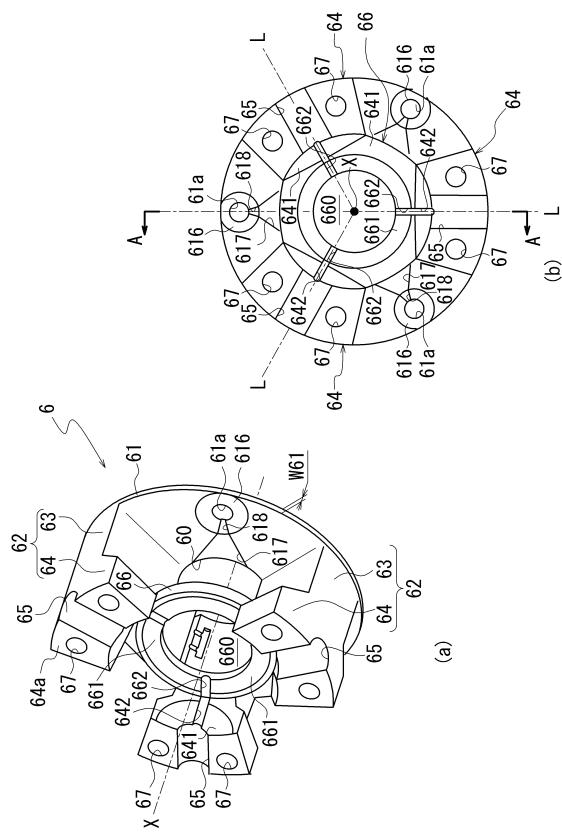
【 四 5 】



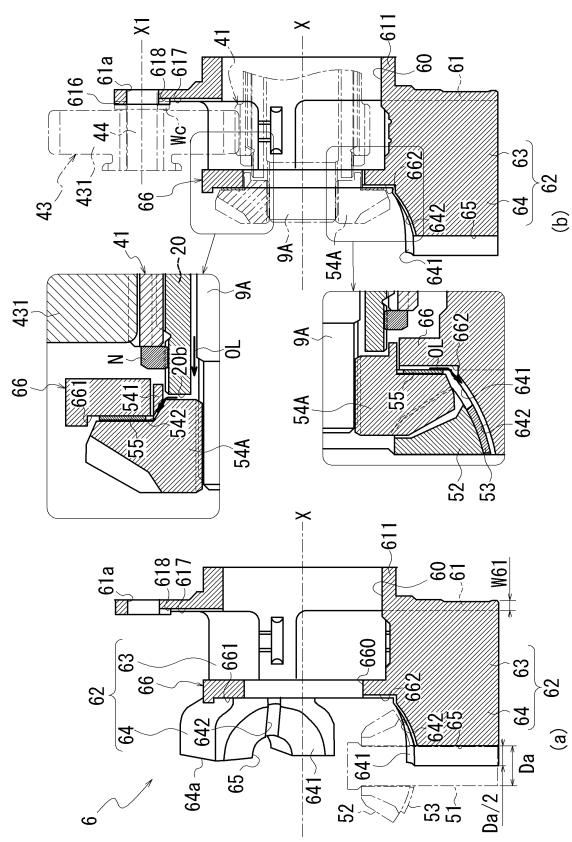
【 図 6 】



【 四 7 】



【 図 8 】



10

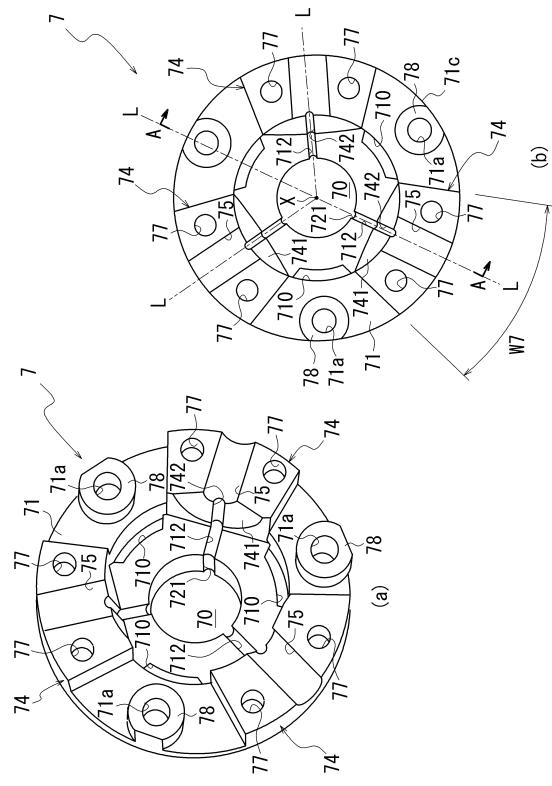
20

30

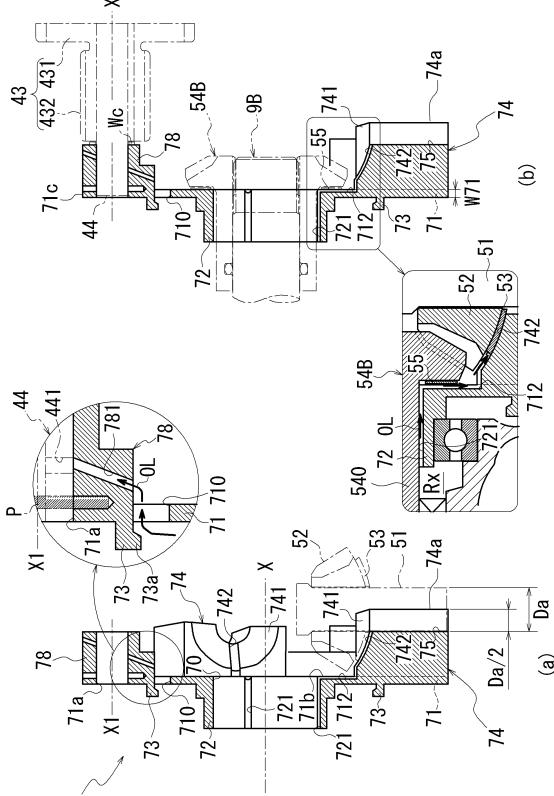
40

50

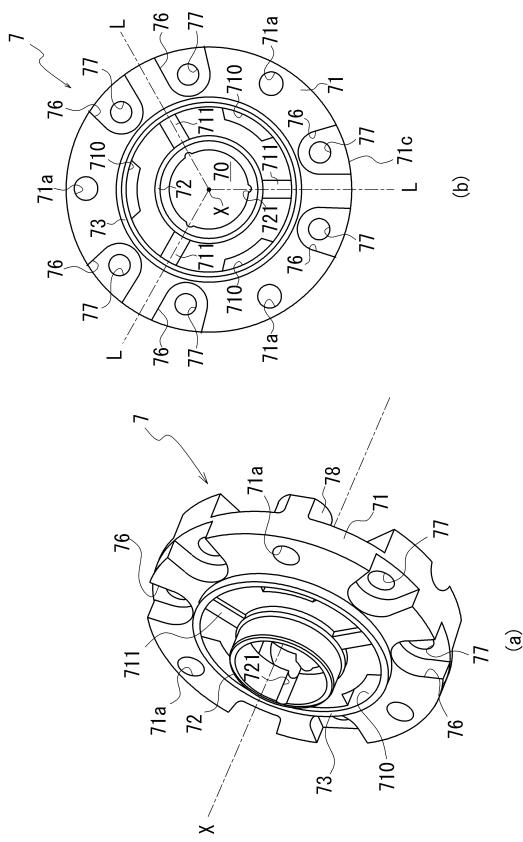
【 9 】



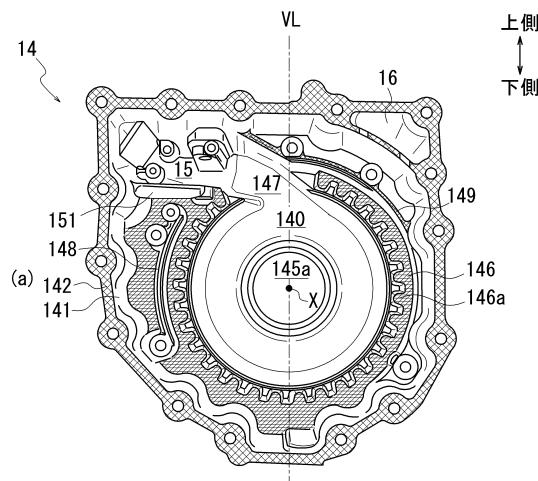
【図10】



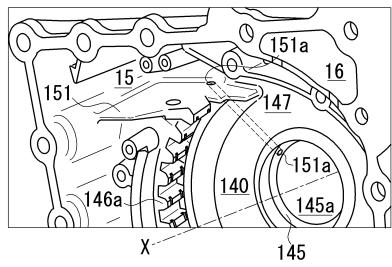
【 図 1 1 】



【図12】



(b)



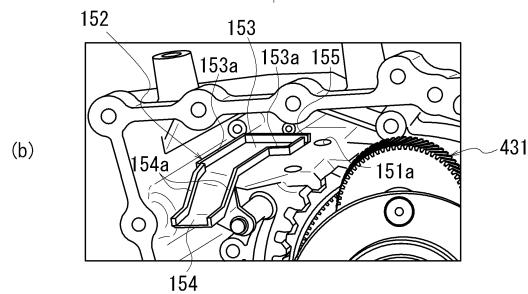
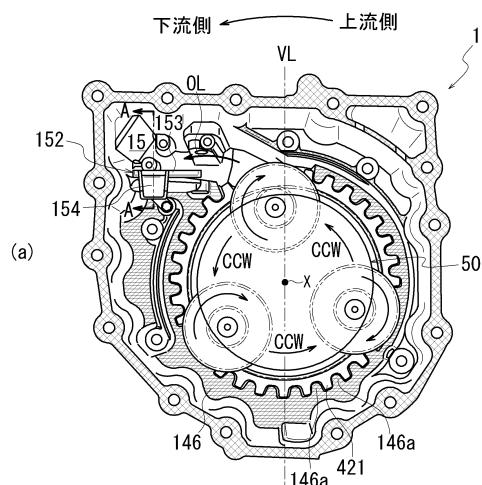
10

20

30

40

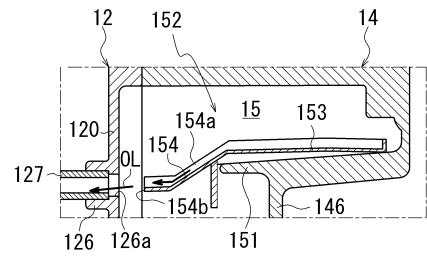
【図13】



10

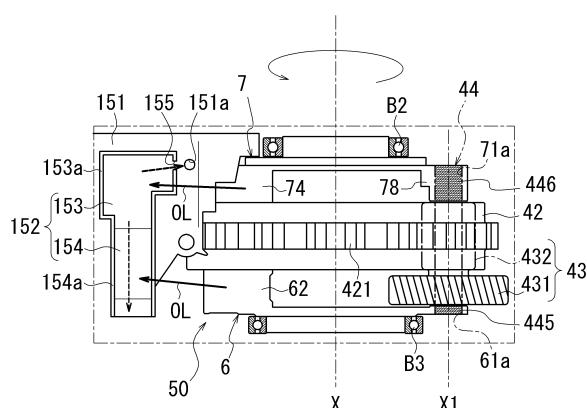
20

【図14】



30

【図15】



40

50

フロントページの続き**(51)国際特許分類****F I**F 1 6 H 57/021
H 0 2 K 7/116**(56)参考文献**

特開2012-082930(JP,A)

特開2009-121550(JP,A)

特開2013-174327(JP,A)

特開2015-086926(JP,A)

特開平09-072405(JP,A)

特開2007-120519(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

F 1 6 H 5 7 / 0 4

F 1 6 H 1 / 2 8

F 1 6 H 5 7 / 0 2 1

H 0 2 K 7 / 1 1 6