

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7392220号
(P7392220)

(45)発行日 令和5年12月6日(2023.12.6)

(24)登録日 令和5年11月28日(2023.11.28)

(51)国際特許分類

F I

F 1 6 H 57/04 J

F 1 6 H 57/04 D

請求項の数 7 (全31頁)

(21)出願番号	特願2021-568457(P2021-568457)	(73)特許権者	000231350
(86)(22)出願日	令和2年12月7日(2020.12.7)		ジャトコ株式会社
(86)国際出願番号	PCT/JP2020/045421		静岡県富士市今泉700番地の1
(87)国際公開番号	WO2021/137279	(74)代理人	100148301
(87)国際公開日	令和3年7月8日(2021.7.8)		弁理士 竹原 尚彦
審査請求日	令和4年4月7日(2022.4.7)	(74)代理人	100176991
(31)優先権主張番号	特願2019-240040(P2019-240040)		弁理士 中島 由布子
(32)優先日	令和1年12月30日(2019.12.30)	(74)代理人	100217696
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		弁理士 川口 英行
		(72)発明者	加賀見 鷹也
			静岡県富士市今泉700番地の1 ジャ
			トコ株式会社内
		審査官	山本 健晴

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】

差動機構と、

遊星歯車機構と、

前記遊星歯車機構のピニオン軸の一方側を支持し、前記差動機構の一方側に設けられた第1ケース部と、前記ピニオン軸の他方側を支持し、前記差動機構の他方側に設けられた第2ケース部と、から成るケースと、を有し、

前記第2ケース部は、他方側の側面に環状のガイド部と、前記他方側の側面と一方側の側面とを貫通する油孔である開口と、を有し、

軸方向から見て、前記開口は前記環状のガイド部の内周に位置し、
前記ガイド部は、前記ケースの回転によって前記第2ケース部の他方側のオイルを捕捉し、
前記開口へ導き、前記開口を通過したオイルが前記ピニオン軸に誘導されるように構成された、動力伝達装置。

【請求項2】

差動機構と、

前記差動機構を収容するケースと、を有し、

前記ケースは、開口と環状のガイド部と、を有し、

軸方向から見て、前記開口は前記環状のガイド部の内周に位置し、

前記ケースには遊星歯車機構のピニオン軸が支持されており、

前記開口を通過したオイルが前記ピニオン軸に誘導されるように構成され、

前記開口は、前記ピニオン軸と径方向でオーバーラップし、

前記ケースは、リブを有し、

軸方向から見て、前記リブは前記環状のガイド部の内周において径方向に延びる形状を有し、

前記環状のガイド部の内周における前記リブの軸方向高さは、前記環状のガイド部の軸方向高さよりも低い、動力伝達装置。

【請求項 3】

請求項 2 において、

前記リブの外周側の端部は前記環状のガイド部の内周に位置する、動力伝達装置。

【請求項 4】

請求項 2 または請求項 3 において、

前記ガイド部は、内径側に突出する突出部を有しており、

前記ガイド部の内周は、前記突出部と前記開口との間が油溝となっている、動力伝達装置。

【請求項 5】

請求項 2 または請求項 3 において、

前記ケースの回転軸方向から見て、前記リブは、前記ガイド部の内周から内径側に延びており、

前記回転軸回りの周方向における前記リブの側縁には油溝が設けられている、動力伝達装置。

【請求項 6】

請求項 5 において、

前記ガイド部の内周の前記油溝は、前記リブの前記油溝と連絡している、動力伝達装置。

【請求項 7】

請求項 1 乃至請求項 6 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、

前記差動機構は、前記モータと軸方向にオーバーラップする、動力伝達装置。

【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 - 2 4 0 2 5 4 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る。動力伝達装置において、潤滑量効率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、

10

20

30

40

50

差動機構と、
遊星歯車機構と、

前記遊星歯車機構のピニオン軸の一方側を支持し、前記差動機構の一方側に設けられた第
1 ケース部と、前記ピニオン軸の他方側を支持し、前記差動機構の他方側に設けられた第
2 ケース部と、から成るケースと、を有し、

前記第 2 ケース部は、他方側の側面に環状のガイド部と、前記他方側の側面と一方側の
側面とを貫通する油孔である開口と、を有し、

軸方向から見て、前記開口は前記環状のガイド部の内周に位置し、

前記ガイド部は、前記ケースの回転によって前記第 2 ケース部の他方側のオイルを捕捉
し、前記開口へ導き、前記開口を通過したオイルが前記ピニオン軸に誘導される。

10

【発明の効果】

【 0 0 0 6 】

本発明によれば、潤滑量効率を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 7 】

【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の模式図である。

【図 3】動力伝達装置の遊星減速ギア周りの拡大図である。

【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。

20

【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 1 ケース部を説明する図である。

【図 10】差動機構の第 1 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】差動機構の第 2 ケース部を説明する図である。

【図 13】差動機構の第 2 ケース部を説明する図である。

【図 14】差動機構の第 2 ケース部を説明する図である。

【図 15】差動機構の第 2 ケース部を説明する図である。

30

【図 16】差動機構の第 2 ケース部を説明する図である。

【図 17】差動機構の第 2 ケース部を説明する図である。

【図 18】差動機構の第 2 ケース部を説明する図である。

【図 19】差動機構の第 2 ケース部を説明する図である。

【図 20】差動機構の第 2 ケース部を説明する図である。

【図 21】オイルキャッチ部を説明する図である。

【図 22】オイルキャッチ部を説明する図である。

【図 23】オイルキャッチ部を説明する図である。

【図 24】オイルキャッチ部を説明する図である。

【図 25】オイルキャッチ部を説明する図である。

40

【図 26】オイルキャッチ部を説明する図である。

【図 27】ケース内油路の変形例を説明する図である。

【図 28】ケース内油路の変形例を説明する図である。

【図 29】ケース内油路の変形例を説明する図である。

【図 30】ケース内油路の変形例を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 8 】

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 を説明する断面の模式図である。

50

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。

【 0 0 0 9 】

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、有する。動力伝達装置 1 は、また、ドライブシャフト 9 (9 A、9 B) 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 9 (9 A、9 B) と、が設けられている。ドライブシャフト 9 (9 A、9 B) の軸線は、モータ 2 の回転軸 X と同軸である。

10

【 0 0 1 0 】

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 (9 A、9 B) 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 9 (9 A、9 B) は、差動機構 5 の下流に接続されている。

【 0 0 1 1 】

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、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。

20

【 0 0 1 2 】

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 111 a 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。

【 0 0 1 3 】

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 112 は、支持壁部 111 よりも大きい外径で形成されている。

30

【 0 0 1 4 】

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

【 0 0 1 5 】

周壁部 121 の一端 121 a 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。

40

第 1 ボックス 11 では、支持壁部 111 の外周に複数の凹溝 111 b が設けられている。複数の凹溝 111 b は、回転軸 X 方向に間隔をあけて複数設けられている。凹溝 111 b 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 111 b 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、冷却水が流通する複数の冷却路 CP が形成される。

【 0 0 1 6 】

第 1 ボックス 11 の支持壁部 111 の外周では、凹溝 111 b が設けられた領域の両側

50

に、リング溝 1 1 1 c、1 1 1 c が形成されている。リング溝 1 1 1 c、1 1 1 c には、シールリング 1 1 3、1 1 3 が外嵌して取り付けられている。

これらシールリング 1 1 3 は、支持壁部 1 1 1 に外挿された周壁部 1 2 1 の内周に圧接して、支持壁部 1 1 1 の外周と、周壁部 1 2 1 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。

10

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。

【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において、下側の領域の径方向の厚みが、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。

20

【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。

【0020】

30

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】

40

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の外周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。

【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

50

部 1 3 1 側に貫通している。

モータ支持部 1 3 5 の内周には、ベアリング B 1 が支持されている。モータシャフト 2 0 の外周が、ベアリング B 1 を介してモータ支持部 1 3 5 で支持されている。

ベアリング B 1 と隣り合う位置には、リップシール R S が設けられている。

【 0 0 2 3 】

第 3 ボックス 1 3 では、接続壁 1 3 6 の内周に、後記する油孔 1 3 6 a が開口している。接続壁 1 3 6 で囲まれた空間（内部空間 S c）に、油孔 1 3 6 a からオイル O L が流入するようになっている。リップシール R S は、接続壁 1 3 6 内のオイル O L 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。

【 0 0 2 4 】

第 4 ボックス 1 4 は、遊星減速ギア 4 と差動機構 5 の外周を囲む周壁部 1 4 1 と、周壁部 1 4 1 における第 2 ボックス 1 2 側の端部に設けられたフランジ状の接合部 1 4 2 と、を有している。

第 4 ボックス 1 4 は、第 2 ボックス 1 2 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 1 4 の接合部 1 4 2 は、第 2 ボックス 1 2 の接合部 1 2 3 に回転軸 X 方向から接合されている。第 4 ボックス 1 4 と第 2 ボックス 1 2 は、ボルト（図示せず）で互いに連結されている。

【 0 0 2 5 】

動力伝達装置 1 の本体ボックス 1 0 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 1 1 の内側で、第 2 ボックス 1 2 の壁部 1 2 0 と、第 3 ボックス 1 3 の壁部 1 3 0 との間に形成されている。

ギア室 S b は、第 4 ボックス 1 4 の内径側で、第 2 ボックス 1 2 の壁部 1 2 0 と、第 4 ボックス 1 4 の周壁部 1 4 1 との間に形成されている。

【 0 0 2 6 】

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 1 4 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。

【 0 0 2 7 】

モータ 2 は、円筒状のモータシャフト 2 0 と、モータシャフト 2 0 に外挿された円筒状のロータコア 2 1 と、ロータコア 2 1 の外周を間隔を空けて囲むステータコア 2 5 とを、有する。

【 0 0 2 8 】

モータシャフト 2 0 では、ロータコア 2 1 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 2 1 から見てモータシャフト 2 0 の一端 2 0 a 側（図中、右側）に位置するベアリング B 1 は、第 3 ボックス 1 3 のモータ支持部 1 3 5 の内周に支持されている。他端 2 0 b 側に位置するベアリング B 1 は、第 2 ボックス 1 2 の円筒状のモータ支持部 1 2 5 の内周に支持されている。

【 0 0 2 9 】

モータ支持部 1 3 5、1 2 5 は、後記するコイルエンド 2 5 3 a、2 5 3 b の内径側で、ロータコア 2 1 の一方の端部 2 1 a と他方の端部 2 1 b 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。

【 0 0 3 0 】

ロータコア 2 1 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 2 0 との相対回転が規制された状態で、モータシャフト 2 0 に外挿されている。

10

20

30

40

50

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。

【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、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。

10

【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】

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。

20

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。

30

【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。

40

【0038】

パークギア30は、回転軸X方向におけるパークギア30の一方の側面が、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、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】

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

50

る。歯部 4 1 1 の外周には、段付きピニオンギア 4 3 の大径歯車部 4 3 1 が噛合している。

【 0 0 4 0 】

段付きピニオンギア 4 3 は、サンギア 4 1 に噛合する大径歯車部 4 3 1 と、大径歯車部 4 3 1 よりも小径の小径歯車部 4 3 2 とを有している。

段付きピニオンギア 4 3 は、大径歯車部 4 3 1 と小径歯車部 4 3 2 が、回転軸 X に平行な軸線 X 1 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 4 3 1 は、小径歯車部 4 3 2 の外径 R 2 よりも大きい外径 R 1 で形成されている。

段付きピニオンギア 4 3 は、軸線 X 1 に沿う向きで設けられている。この状態において、大径歯車部 4 3 1 はモータ 2 側（図中、右側）に位置している。

10

【 0 0 4 1 】

小径歯車部 4 3 2 の外周は、リングギア 4 2 の内周に噛合している。リングギア 4 2 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 4 2 の外周には、径方向外側に突出する複数の係合歯 4 2 1 が設けられている。複数の係合歯 4 2 1 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 4 2 は、外周に設けた係合歯 4 2 1 を、第 4 ボックス 1 4 の支持壁部 1 4 6 に設けた歯部 1 4 6 a にスプライン嵌合している。リングギア 4 2 は、回転軸 X 回りの回転が規制されている。

【 0 0 4 2 】

段付きピニオンギア 4 3 は、大径歯車部 4 3 1 と小径歯車部 4 3 2 の内径側を軸線 X 1 方向に貫通した貫通孔 4 3 0 を有している。

20

段付きピニオンギア 4 3 は、貫通孔 4 3 0 を貫通したピニオン軸 4 4 の外周で、ニードルベアリング N B、N B を介して回転可能に支持されている。

【 0 0 4 3 】

ピニオン軸 4 4 の外周では、大径歯車部 4 3 1 の内周を支持するニードルベアリング N B と、小径歯車部 4 3 2 の内周を支持するニードルベアリング N B との間に、中間スペーサ M S が介在している。

【 0 0 4 4 】

図 4 に示すように、ピニオン軸 4 4 の内部には、軸内油路 4 4 0 が設けられている。軸内油路 4 4 0 は、軸線 X 1 に沿ってピニオン軸 4 4 の一端 4 4 a から、他端 4 4 b まで貫通している。

30

ピニオン軸 4 4 には、軸内油路 4 4 0 とピニオン軸 4 4 の外周とを連通させる油孔 4 4 2、4 4 3 が設けられている。

【 0 0 4 5 】

油孔 4 4 3 は、大径歯車部 4 3 1 の内周を支持するニードルベアリング N B が設けられた領域に開口している。

油孔 4 4 2 は、小径歯車部 4 3 2 の内周を支持するニードルベアリング N B が設けられた領域に開口している。

ピニオン軸 4 4 において油孔 4 4 3、4 4 2 は、段付きピニオンギア 4 3 が外挿された領域内に開口している。

40

【 0 0 4 6 】

さらに、ピニオン軸 4 4 には、オイル O L を軸内油路 4 4 0 に導入するための導入路 4 4 1 が設けられている。

ピニオン軸 4 4 の外周において導入路 4 4 1 は、後記する第 2 ケース部 7 の支持孔 7 1 a 内に位置する領域に開口している。導入路 4 4 1 は、軸内油路 4 4 0 とピニオン軸 4 4 の外周とを連通させている。

【 0 0 4 7 】

支持孔 7 1 a の内周には、ケース内油路 7 8 1 が開口している。ケース内油路 7 8 1 は、第 2 ケース部 7 の基部 7 1 から突出するガイド部 7 8 の回転軸 X 側の外周と、支持孔 7 1 a の内周とを連通させている。

50

軸線 X 1 に沿う断面視においてケース内油路 7 8 1 は、軸線 X 1 に対して傾斜している。ケース内油路 7 8 1 は、回転軸 X 側に向かうにつれて、基部 7 1 に設けたスリット状の油孔 7 1 0 に近づく向きで傾斜している。

【 0 0 4 8 】

ケース内油路 7 8 1 には、後記するデフケース 5 0 が掻き上げたオイル O L が流入する。ケース内油路 7 8 1 には、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オイル O L が流入する。

ケース内油路 7 8 1 から導入路 4 4 1 に流入したオイル O L は、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る。油孔 4 4 2、4 4 3 から排出されたオイル O L は、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。

10

【 0 0 4 9 】

ピニオン軸 4 4 では、導入路 4 4 1 が設けられた領域よりも他端 4 4 b 側に、貫通孔 4 4 4 が設けられている。貫通孔 4 4 4 は、ピニオン軸 4 4 を直径線方向に貫通している。

ピニオン軸 4 4 は、貫通孔 4 4 4 と、後記する第 2 ケース部 7 側の挿入穴 7 8 2 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 7 8 2 に挿入された位置決めピン P が、ピニオン軸 4 4 の貫通孔 4 4 4 を貫通する。これによって、ピニオン軸 4 4 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 4 4 の長手方向の一端 4 4 a 側では、段付きピニオンギア 4 3 から突出した領域が第 1 軸部 4 4 5 となっている。第 1 軸部 4 4 5 は、デフケース 5 0 の第 1 ケース部 6 に設けた支持孔 6 1 a で支持されている。

20

ピニオン軸 4 4 の長手方向の他端 4 4 b 側では、段付きピニオンギア 4 3 から突出した領域が第 2 軸部 4 4 6 となっている。第 2 軸部 4 4 6 は、デフケース 5 0 の第 2 ケース部 7 に設けた支持孔 7 1 a で支持されている。

【 0 0 5 1 】

ここで、第 1 軸部 4 4 5 は、ピニオン軸 4 4 における段付きピニオンギア 4 3 が外挿されていない一端 4 4 a 側の領域を意味する。第 2 軸部 4 4 6 は、ピニオン軸 4 4 における段付きピニオンギア 4 3 が外挿されていない他端 4 4 b 側の領域を意味する。

ピニオン軸 4 4 では、第 1 軸部 4 4 5 よりも第 2 軸部 4 4 6 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 5 0 周りの斜視図である。

図 6 は、差動機構 5 のデフケース 5 0 周りの分解斜視図である。

図 4 から図 6 に示すように、デフケース 5 0 は、差動機構 5 を収容するケースである。デフケース 5 0 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 5 0 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 4 4 を支持するキャリアとしての機能を有している。

【 0 0 5 3 】

40

図 6 に示すように、デフケース 5 0 の、第 1 ケース部 6 と第 2 ケース部 7 との間には、3 つのピニオンメートギア 5 2 と、3 つのピニオンメートシャフト 5 1 と、が設けられている。

ピニオンメートシャフト 5 1 は、回転軸 X 周りの周方向に等間隔で設けられている（図 6 参照）。

ピニオンメートシャフト 5 1 の各々の内径側の端部は、共通の連結部 5 1 0 に連結されている。

【 0 0 5 4 】

ピニオンメートギア 5 2 は、ピニオンメートシャフト 5 1 の各々に 1 つずつ外挿されている。ピニオンメートギア 5 2 の各々は、回転軸 X の径方向外側から、連結部 5 1 0 に接

50

触している。

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 が外挿されている。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触している。

【 0 0 5 6 】

デフケース 5 0 では、回転軸 X 方向における連結部 5 1 0 の一方側にサイドギア 5 4 A が位置し、他方側にサイドギア 5 4 B が位置する。サイドギア 5 4 A は第 1 ケース部 6 で回転可能に支持される。サイドギア 5 4 B は、第 2 ケース部 7 で回転可能に支持される。

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 から図 1 0 は、第 1 ケース部 6 を説明する図である。

図 7 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 8 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 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 5 1 とピニオンメートギア 5 2 の配置を仮想線で示している。

図 1 0 は、図 8 における A - A 断面の模式図である。図 1 0 は、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ている。

【 0 0 5 8 】

図 7 および図 8 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 9 および図 1 0 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 3 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 3 つの連結梁 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、等間隔で設けられている（図 7 および図 8 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 9 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 8 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 9 および図 1 0 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で形成されている。すなわち、支持溝 6 5 は、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

10

20

30

40

50

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。

円弧部 6 4 1 では、前記した半径線 L に沿う向きで油溝 6 4 2 が設けられている。油溝 6 4 2 は、ピニオンメートシャフト 5 1 の支持溝 6 5 から、連結部 6 4 の内周に固定されたギア支持部 6 6 までの範囲に設けられている。

【 0 0 6 3 】

ギア支持部 6 6 は、基部 6 3 と連結部 6 4 との境界部に接続されている。ギア支持部 6 6 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 6 6 は、中央部に貫通孔 6 6 0 を有している。

10

図 8 に示すように、ギア支持部 6 6 の外周は、3 つの連結部 6 4 の内周に接続されている。この状態において貫通孔 6 6 0 の中心は、回転軸 X 上に位置している。

【 0 0 6 4 】

図 9 および図 1 0 に示すように、ギア支持部 6 6 では、基部 6 1 とは反対側（図中、左側）の面に、貫通孔 6 6 0 を囲む凹部 6 6 1 が設けられている。凹部 6 6 1 には、サイドギア 5 4 A の裏面を支持するリング状のワッシャ 5 5 が収容される。

サイドギア 5 4 A の裏面には、円筒状の筒壁部 5 4 1 が設けられている。ワッシャ 5 5 は筒壁部 5 4 1 に外挿されている。

【 0 0 6 5 】

回転軸 X 方向から見て、ギア支持部 6 6 における凹部 6 6 1 側の面には、3 つの油溝 6 6 2 が設けられている。油溝 6 6 2 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。

20

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。

【 0 0 6 6 】

図 7 および図 8 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 0 参照）が、回転軸 X 方向から接触する。

30

【 0 0 6 7 】

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 8 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。

【 0 0 6 8 】

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。

第 1 ケース部 6 の連結部 6 4 には、第 2 ケース部 7 側の連結部 7 4 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 7 4 を貫通したボルト B が、ボルト穴 6 7、6 7 に螺入されて、互いに接合される。

40

【 0 0 6 9 】

図 1 1 から図 1 6 は、第 2 ケース部 7 を説明する図である。

図 1 1 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 1 2 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 1 3 は、図 1 2 における A - A 断面の模式図である。図 1 3 は、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ている。

図 1 4 は、図 1 2 における A - A 断面の模式図である。図 1 4 は、紙面奥側の連結部 7 4 の図示を省略しつつ、サイドギア 5 4 B と段付きピニオンギア 4 3 とドライブシャフト

50

9 B の配置を仮想線で示している。

図 1 5 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 1 6 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。

図 1 7 は、図 1 6 における A - A 断面の模式図である。

図 1 8 は、図 1 6 における B - B 断面の模式図である。

図 1 9 は、図 1 6 における C - C 断面の模式図である。

図 2 0 は、リブ 7 1 1 の作用を説明する図である。

【 0 0 7 0 】

図 1 3 および図 1 4 に示すように、第 2 ケース部 7 は、リング状の基部 7 1 を有している。

10

基部 7 1 は、回転軸 X 方向に厚み W 7 1 を有する板状部材である。

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 を所定間隔で囲む円筒状のガイド部 7 3 が設けられている。

【 0 0 7 1 】

図 1 7 に示すように、筒壁部 7 2 の外周には、段部 7 2 2 が設けられている。筒壁部 7 2 は、基部 7 1 側のほうが先端側よりも外径が大きくなっている。基部 7 1 から段部 7 2 2 までの高さ h 7 2 は、基部 7 1 からガイド部 7 3 までの高さ h 7 3 よりも高くなっている（ $h 7 3 < h 7 2$ ）。

ガイド部 7 3 の先端には、回転軸 X 側に突出する突出部 7 3 a が設けられている。突出部 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。

20

【 0 0 7 2 】

図 1 6 に示すようにガイド部 7 3 の外径側には、ピニオン軸 4 4 の 3 つの支持孔 7 1 a が開口している。

支持孔 7 1 a は、回転軸 X 周りの周方向に間隔を空けて設けられている。

ガイド部 7 3 の内径側には、基部 7 1 を厚み方向に貫通する 3 つの油孔 7 1 0 が設けられている。油孔 7 1 0 は、回転軸 X 方向においてデフケース 5 0 の外側に向かって開口している。

回転軸 X 方向から見て油孔 7 1 0 は、ガイド部 7 3 の内周に沿う弧状を成している。油孔 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。

30

図 1 3 に示すように、油孔 7 1 0 の外周縁は、ガイド部 7 3 の内周面 7 3 1 と面一となっている。

【 0 0 7 3 】

図 1 6 に示すように、第 2 ケース部 7 において油孔 7 1 0 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。油孔 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 4 】

回転軸 X 周りの周方向で隣り合う油孔 7 1 0、7 1 0 の間には、紙面手前側に突出したリブ 7 1 1 が設けられている。リブ 7 1 1 は、回転軸 X の径方向に直線状に延びている。リブ 7 1 1 は、外径側のガイド部 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。

40

図 1 9 および図 2 0 に示すように、回転軸 X 回りの周方向におけるリブ 7 1 1 の一方側と他方側には、凹溝 7 1 1 a、7 1 1 b が形成されている。

これら凹溝 7 1 1 a、7 1 1 b は、内径側の筒壁部 7 2 から、ガイド部 7 3 の突出部 7 3 a までの範囲に形成されている。

【 0 0 7 5 】

図 1 6 に示すように、3 つのリブ 7 1 1 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。3 つのリブ 7 1 1 は、油孔 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 6 】

ガイド部 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

50

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。

【0077】

図 1 1 および図 1 2 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 3 つの連結部 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。

10

【0078】

図 1 3 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る。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。

【0079】

図 1 2 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。

20

図 1 3 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で形成されている。すなわち、支持溝 7 5 は、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。

【0080】

連結部 7 4 の内径側（回転軸 X 側）には、ピニオンメートギア 5 2 の外周に沿う円弧部 7 4 1 が設けられている。

円弧部 7 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（図 1 3 および図 1 4 参照）。

円弧部 7 4 1 では、前記した半径線 L に沿う向きで油溝 7 4 2 が設けられている。油溝 7 4 2 は、ピニオンメートシャフト 5 1 の支持溝 7 5 から、連結部 7 4 の内周に位置する基部 7 1 までの範囲に設けられている。

30

【0081】

油溝 7 4 2 は、基部 7 1 の表面 7 1 b に設けた油溝 7 1 2 に連絡している。回転軸 X 方向から見て油溝 7 1 2 は、半径線 L に沿って設けられており、基部 7 1 に設けた貫通孔 7 0 まで形成されている。

基部 7 1 の表面 7 1 b には、サイドギア 5 4 B の裏面を支持するリング状のワッシャ 5 5 が載置される。サイドギア 5 4 B の裏面には、円筒状の筒壁部 5 4 0 が設けられている。ワッシャ 5 5 は筒壁部 5 4 0 に外挿されている。

【0082】

貫通孔 7 0 を囲む筒壁部 7 2 の内周には、油溝 7 1 2 と交差する位置に油溝 7 2 1 が形成されている。筒壁部 7 2 の内周では、油溝 7 2 1 が、回転軸 X に沿う向きで、筒壁部 7 2 の回転軸 X 方向の全長に亘って設けられている。

40

【0083】

図 1 1 および図 1 2 に示すように、第 2 ケース部 7 の基部 7 1 では、回転軸 X 周りの周方向で隣り合う連結部 7 4、7 4 の間に、ガイド部 7 8 が設けられている。ガイド部 7 8 は、第 1 ケース部 6 側（紙面手前側）に突出している。

回転軸 X 方向から見て、ガイド部 7 8 は筒状を成している。ガイド部 7 8 は、基部 7 1 に設けた支持孔 7 1 a を囲んでいる。ガイド部 7 8 の外周部は、基部 7 1 の外周 7 1 c に沿って切除されている。

【0084】

50

図 1 3 および図 1 4 に示すように、軸線 X 1 に沿う断面視において、ガイド部 7 8 の支持孔 7 1 a には、第 1 ケース部 6 側からピニオン軸 4 4 が挿入される。ピニオン軸 4 4 は、位置決めピン P により、軸線 X 1 回りの回転が規制された状態で位置決めされている。

この状態において、ピニオン軸 4 4 に外挿された段付きピニオンギア 4 3 の小径歯車部 4 3 2 が、ワッシャ W c を間に挟んで、軸線 X 1 方向からガイド部 7 8 に当接している。

【 0 0 8 5 】

図 4 に示すように、デフケース 5 0 では、第 2 ケース部 7 の筒壁部 7 2 に、ベアリング B 2 が外挿されている。ベアリング B 2 は、筒壁部 7 2 の外周に設けた段部 7 2 2 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 7 2 に外挿されたベアリング B 2 は、第 4 ボックス 1 4 の支持部 1 4 5 で保持されている。デフケース 5 0 の筒壁部 7 2 は、ベアリング B 2 を介して、第 4 ボックス 1 4 で回転可能に支持されている。

10

【 0 0 8 6 】

支持部 1 4 5 には、第 4 ボックス 1 4 の開口部 1 4 5 a を貫通したドライブシャフト 9 B が、回転軸 X 方向から挿入されている。ドライブシャフト 9 B は、支持部 1 4 5 で回転可能に支持されている。

開口部 1 4 5 a の内周には、リップシール R S が固定されている。リップシール R S の図示しないリップ部が、ドライブシャフト 9 B に外挿されたサイドギア 5 4 B の筒壁部 5 4 0 の外周に弾発的に接触している。

これにより、サイドギア 5 4 B の筒壁部 5 4 0 の外周と開口部 1 4 5 a の内周との隙間が封止されている。

20

【 0 0 8 7 】

デフケース 5 0 の第 1 ケース部 6 は、筒壁部 6 1 1 に外挿されたベアリング 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 8 8 】

第 1 ケース部 6 の内部には、第 3 ボックス 1 3 の挿通孔 1 3 0 a を貫通したドライブシャフト 9 A が、回転軸 X 方向から挿入されている。

ドライブシャフト 9 A は、モータ 2 のモータシャフト 2 0 と、遊星減速ギア 4 のサンギア 4 1 の内径側を回転軸 X 方向に横切って設けられている。

【 0 0 8 9 】

図 4 に示すように、デフケース 5 0 の内部では、ドライブシャフト 9（9 A、9 B）の先端部の外周に、サイドギア 5 4 A、5 4 B がスプライン嵌合している。サイドギア 5 4 A、5 4 B とドライブシャフト 9（9 A、9 B）とが、回転軸 X 周りに一体回転可能に連結されている。

30

【 0 0 9 0 】

この状態においてサイドギア 5 4 A、5 4 B 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 5 4 A、5 4 B の間に、ピニオンメートシャフト 5 1 の連結部 5 1 0 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 5 1 が、連結部 5 1 0 から径方向外側に延びている。ピニオンメートシャフト 5 1 の各々に、ピニオンメートギア 5 2 が支持されている。ピニオンメートギア 5 2 は、回転軸 X 方向の一方側に位置するサイドギア 5 4 A および他方側に位置するサイドギア 5 4 B 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。

40

【 0 0 9 1 】

図 2 に示すように、第 4 ボックス 1 4 の内部には、潤滑用のオイル O L が貯留されている。デフケース 5 0 の下部側は、貯留されたオイル O L 内に位置している。

本実施形態では、連結梁 6 2 が最も下部側に位置した際に、連結梁 6 2 がオイル O L 内に位置する高さまで、オイル O L が貯留されている。

貯留されたオイル O L 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 5 0 により掻き上げられる。

【 0 0 9 2 】

50

図 2 1 から図 2 6 は、オイルキャッチ部 1 5 を説明する図である。

図 2 1 は、第 4 ボックス 1 4 を第 3 ボックス 1 3 側から見た平面図である。

図 2 2 は、図 2 1 に示したオイルキャッチ部 1 5 を斜め上方から見た斜視図である。

図 2 3 は、第 4 ボックス 1 4 を第 3 ボックス 1 3 側から見た平面図であって、デフケース 5 0 を配置した状態を示した図である。

図 2 4 は、図 2 3 に示したオイルキャッチ部 1 5 を斜め上方から見た斜視図である。

図 2 5 は、図 2 3 における A - A 断面の模式図である。

図 2 6 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 1 5 と、デフケース 5 0 (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 2 1 および図 2 3 では、第 4 ボックス 1 4 の接合部 1 4 2 と、支持壁部 1 4 6 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。

10

【 0 0 9 3 】

図 2 1 に示すように、回転軸 X 方向から見て第 4 ボックス 1 4 には、中央の開口部 1 4 5 a を所定間隔で囲む支持壁部 1 4 6 が設けられている。支持壁部 1 4 6 の内側 (回転軸 X) 側が、デフケース 5 0 の収容部 1 4 0 となっている。

第 4 ボックス 1 4 内の上部には、オイルキャッチ部 1 5 の空間と、ブリーザ室 1 6 の空間が形成されている。

【 0 0 9 4 】

第 4 ボックス 1 4 の支持壁部 1 4 6 では、鉛直線 V L と交差する領域に、オイルキャッチ部 1 5 と、デフケース 5 0 の収容部 1 4 0 とを連通させる連通口 1 4 7 が設けられている。

20

【 0 0 9 5 】

オイルキャッチ部 1 5 とブリーザ室 1 6 は、回転軸 X と直交する鉛直線 V L を挟んだ一方側 (図中、左側) と他方側 (図中、右側) に、それぞれ位置している。

オイルキャッチ部 1 5 は、デフケース 5 0 の回転中心 (回転軸 X) を通る鉛直線 V L からオフセットした位置に配置されている。図 2 6 に示すように、上方からオイルキャッチ部 1 5 を見ると、オイルキャッチ部 1 5 は、デフケース 5 0 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 V L 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 V L である。回転軸 X 方向から見て鉛直線 V L は、回転軸 X と直交している。

30

【 0 0 9 6 】

図 2 2 に示すように、オイルキャッチ部 1 5 は、支持壁部 1 4 6 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 1 5 の下縁には、紙面手前側に突出して支持台部 1 5 1 が設けられている。支持台部 1 5 1 は、支持壁部 1 4 6 よりも紙面手前側であって、第 4 ボックス 1 4 の接合部 1 4 2 よりも紙面奥側までの範囲に設けられている。

【 0 0 9 7 】

図 2 1 に示すように、回転軸 X 方向から見て、オイルキャッチ部 1 5 の鉛直線 V L 側 (図中、右側) には、連通口 1 4 7 が、支持壁部 1 4 6 の一部を切り欠いて形成されている。連通口 1 4 7 は、オイルキャッチ部 1 5 と、デフケース 5 0 の収容部 1 4 0 とを連通させる。

40

回転軸 X 方向から見て連通口 1 4 7 は、鉛直線 V L をブリーザ室 1 6 側 (図中、右側) から、オイルキャッチ部 1 5 側 (図中、左側) に横切る範囲に設けられている。

【 0 0 9 8 】

図 2 3 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 1 3 側から見てデフケース 5 0 は、回転軸 X 周りの反時計回り方向 C C W に回転する。

そのため、オイルキャッチ部 1 5 は、デフケース 5 0 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 1 4 7 の周方向の幅は、鉛直線 V L を挟んだ左側のほうが、右側よりも広がっている。鉛直線 V L を挟んだ左側は、デフケース 5 0 の回転方向における下流側であり、右側は上流側である。これにより、回転軸 X 回りに回転するデフケース

50

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。

【0099】

さらに、図26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いる。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る。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。

10

【0100】

そして、第2軸部446は、モータ2から見て小径歯車部432の奥側に突出している。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73）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。

【0101】

また、図26に示すように、第2軸部446と回転軸Xとの間では、第2軸部446の内径側（回転軸X側）にガイド部73と油孔710が位置している。そのため、第2軸部446の内径側（内周）に、ドライブシャフト9Bが位置することになる。

20

さらに、第1軸部445および段付きピニオンギア43の内径側（内周）に、ドライブシャフト9Aが位置することになる。

【0102】

図22に示すように、支持台部151の奥側には、油路151aの外径側の端部が開口している。油路151aは、第4ボックス14内を内径側に延びている。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に示すように、支持部145において油路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。

【0103】

図24および図26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。

30

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側（図24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。

【0104】

図26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。

40

【0105】

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。

【0106】

図24に示すように、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が設けられている。壁部153aによって、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に貯留される。

【0107】

キャッチ部153の奥側（図24における紙面奥側）では、壁部153aに切欠部15

50

5 が設けられている。

切欠部 1 5 5 は、油路 1 5 1 a に対向する領域に設けられている。キャッチ部 1 5 3 に貯留されたオイル O L の一部が、切欠部 1 5 5 の部分から油路 1 5 1 a に向けて排出される。

【 0 1 0 8 】

ガイド部 1 5 4 は、キャッチ部 1 5 3 から離れるにつれて下方に傾斜している。ガイド部 1 5 4 の幅方向の両側には、壁部 1 5 4 a、1 5 4 a が設けられている。壁部 1 5 4 a、1 5 4 a は、ガイド部 1 5 4 の長手方向の全長に亘って設けられている。壁部 1 5 4 a、1 5 4 a は、キャッチ部 1 5 3 の外周を囲む壁部 1 5 3 a に接続する。

キャッチ部 1 5 3 に貯留されたオイル O L の一部は、ガイド部 1 5 4 側にも排出される。

10

【 0 1 0 9 】

図 2 5 および図 2 6 に示すように、ガイド部 1 5 4 は、デフケース 5 0 との干渉を避けた位置を、第 2 ボックス 1 2 側に延びている。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 2 5 に示すように、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 が設けられている。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。

【 0 1 1 0 】

配管 1 2 7 は、第 2 ボックス 1 2 の外側を通して第 3 ボックス 1 3 まで及んでいる。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。

20

【 0 1 1 1 】

回転軸 X 回りに回転するデフケース 5 0 で掻き上げられて、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。

【 0 1 1 2 】

第 3 ボックス 1 3 には、内部空間 S c に連通する径方向油路 1 3 7 が設けられている。

径方向油路 1 3 7 は、内部空間 S c から径方向下側に延びる。径方向油路 1 3 7 は、接合部 1 3 2 内に設けた軸方向油路 1 3 8 に連通する。

【 0 1 1 3 】

30

軸方向油路 1 3 8 は、第 1 ボックス 1 1 の接合部 1 1 2 に設けた連通孔 1 1 2 a を介して、第 2 ボックス 1 2 の下部に設けたオイル溜り部 1 2 8 に連絡している。

オイル溜り部 1 2 8 は、周壁部 1 2 1 内を回転軸 X 方向に貫通している。オイル溜り部 1 2 8 は、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。

【 0 1 1 4 】

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 (9 A、9 B) と、が設けられている。

【 0 1 1 5 】

40

図 2 に示すように、モータ 2 の駆動により、ロータコア 2 1 が回転軸 X 回りに回転すると、ロータコア 2 1 と一体に回転するモータシャフト 2 0 を介して、遊星減速ギア 4 のサンギア 4 1 に回転が入力される。

【 0 1 1 6 】

図 3 に示すように、遊星減速ギア 4 では、サンギア 4 1 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 4 3 を支持するデフケース 5 0 が、入力された回転の出力部となっている。

【 0 1 1 7 】

サンギア 4 1 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 4 3 (大径歯車部 4 3 1、小径歯車部 4 3 2) が、サンギア 4 1 側から入力される回転で、軸

50

線 X 1 回りに回転する。

ここで、段付きピニオンギア 4 3 の小径歯車部 4 3 2 は、第 4 ボックス 1 4 の内周に固定されたリングギア 4 2 に噛合している。そのため、段付きピニオンギア 4 3 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。

【 0 1 1 8 】

ここで、段付きピニオンギア 4 3 の小径歯車部 4 3 2 の外径 R 2 は、大径歯車部 4 3 1 の外径 R 1 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 4 3 を支持するデフケース 5 0（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。

10

そのため、遊星減速ギア 4 のサンギア 4 1 に入力された回転は、段付きピニオンギア 4 3 により、大きく減速される。減速された回転は、デフケース 5 0（差動機構 5）に出力される。

【 0 1 1 9 】

そして、デフケース 5 0 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 5 0 内で、ピニオンメートギア 5 2 と噛合するドライブシャフト 9（9 A、9 B）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。

【 0 1 2 0 】

図 2 に示すように、第 4 ボックス 1 4 の内部には、潤滑用のオイル O L が貯留されている。そのため、貯留されたオイル O L 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 5 0 により掻き上げられる。

20

掻き上げられたオイル O L により、サンギア 4 1 と大径歯車部 4 3 1 との噛合部と、小径歯車部 4 3 2 とリングギア 4 2 との噛合部と、ピニオンメートギア 5 2 とサイドギア 5 4 A、5 4 B との噛合部とが潤滑される。

【 0 1 2 1 】

図 2 3 に示すように、第 3 ボックス 1 3 側から見てデフケース 5 0 は、回転軸 X 周りの反時計回り方向 C C W に回転する。

第 4 ボックス 1 4 の上部には、オイルキャッチ部 1 5 が設けられている。オイルキャッチ部 1 5 は、デフケース 5 0 の回転方向における下流側に位置している。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 内に流入する。

30

【 0 1 2 2 】

図 2 6 に示すように、オイルキャッチ部 1 5 内には、支持台部 1 5 1 に載置されたオイルガイド 1 5 2 が設けられている。

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 から排出される。排出されたオイル O L は、支持台部 1 5 1 の上面に一端が開口した油路 1 5 1 a に流入する。

40

【 0 1 2 3 】

油路 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、油路 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 4 】

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 を潤滑する。ベアリング B 2 を潤滑したオイル O L は、デフケース 5 0 の外側（ベアリング B 2 側）を、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（図 1 7、図 1 8 参照）。

50

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 O L は、ガイド部 73 の部分で捕捉される。

図 13 に示すように、第 2 ケース部 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 O L 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 O L は、ガイド部 73 の内周に開口する油孔 710 を、第 1 ケース部 6 側に通過する。

【0125】

ここで、第 2 ケース部 7 におけるベアリング B 2 側の面では、回転軸 X 周りの周方向で隣接する油孔 710、710 の間にリブ 711 が設けられている（図 16 参照）。

図 16 および図 20 に示すように、動力伝達装置 1 を搭載した車両の前進走行時には、デフケース 50（第 2 ケース部 7）は、図中時計回り方向に回転する。

10

【0126】

オイル O L は、デフケース 50 の回転による遠心力で外径側に移動する。油孔 710 に直接流入しなかったオイル O L は、図 20 の破線の矢印で示すように、外径側に移動しながら、デフケース 50 の回転方向における下流側に移動する。

デフケース 50 の回転方向における下流側には、リブ 711 が位置している。下流側に移動したオイル O L の流れは、リブ 711 によってせき止められる。

【0127】

リブ 711 でせき止められ滞留したオイル O L の領域は、デフケース 50 の回転方向における上流側に向けて広がる。上流側に向けて広がったオイル O L は油孔 710 に到達して、油孔 710 に流入する。

20

【0128】

本実施形態では、図 19 に示すように、リブ 711 の側面に凹溝 711a、711b が設けられている。そのため、リブ 711 に到達したオイル O L の多くが、リブ 711 を乗り越えずにリブ 711 で滞留する。

なお、凹溝 711a は、動力伝達装置 1 を搭載した車両の前進走行時にオイル O L の滞留に寄与する部位である。凹溝 711b は、動力伝達装置 1 を搭載した車両の後進走行時にオイル O L の滞留に寄与する部位である。

【0129】

さらに、図 19 および図 20 に示すように、ガイド部 73 に突出部 73a が設けられている。突出部 73a における第 2 ケース部 7 の基部 71 との間の内周面 731 が、油溝として機能する。

30

オイル O L は、デフケース 50 の回転による遠心力でガイド部 73 まで到達する。ガイド部 73 に到達したオイル O L の多くが、ガイド部 73 を乗り越えずに、内周面 731 の側方で、回転軸 X 方向に開口する油孔 710 に流入する。

【0130】

図 4 に示すように、油孔 710 の第 1 ケース部 6 側で、ガイド部 78 の内周において、ケース内油路 781 が開口している。油孔 710 を通過したオイル O L の一部は、デフケースの回転による遠心力によりケース内油路 781 内に流入する。

ケース内油路 781 に流入したオイル O L は、導入路 441 を通ってピニオン軸 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る。排出されたオイル O L は、ピニオン軸 44 に外挿されたニードルベアリング N B を潤滑する。

40

【0131】

ここで、図 13 に示すように、ケース内油路 781 は、回転軸 X 側（内径側）に向かうにつれて、油孔 710 との離間距離 Dc が短くなる向きで、軸線 X1 に対して傾斜している。

そのため、油孔 710 を通ってデフケース 50 の内部に流入したオイル O L の多くが、デフケース 50 の回転による遠心力で拡散する前に、ケース内油路 781 に流入する。

【0132】

50

なお、ケース内油路 781 の回転軸 X 側の開口 781a と油孔 710 との離間距離 Dc が大きくなると、開口 781a に到達する前に、デフケース 50 の回転による遠心力で拡散するオイル OL の量が増える。その結果、ケース内油路 781 に流入するオイル OL の総量が減少する。

【0133】

さらに、油孔 710 を第 1 ケース部 6 側に通過したオイル OL のうち、ケース内油路 781 に流入しなかったオイル OL の多くは、段付きピニオンギア 43 の内径側に位置するピニオンメートギア 52 と、ピニオンメートギア 52 とサイドギア 54A、54B との噛合部を潤滑する。

【0134】

さらに、隙間 Rx に排出されたオイル OL の一部は、図 14 に示すように、第 2 ケース部 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、第 2 ケース部 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。

【0135】

また、オイルキャッチ部 15 のオイルガイド 152 に捕捉されたオイル OL の一部は、ガイド部 154 側に排出される（図 24 参照）。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（図 25 参照）。

そのため、ガイド部 154 側に排出されたオイル OL の多くが、第 2 ボックス 12 の貫通孔 126a に流入する。

【0136】

壁部 120 の外周には、貫通孔 126a を囲むボス部 126 が設けられている。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。

配管 127 は、第 2 ボックス 12 の外側を通過して第 3 ボックス 13 まで及んでいる。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。

【0137】

そのため、本実施形態では、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。

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。

【0138】

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過して、モータシャフト 20 の他端 20b 側まで移動する。

図 10 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。

【0139】

さらに、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、第 1 ケース部 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。

【0140】

10

20

30

40

50

また、図 2 に示すように、第 3 ボックス 13 の内部空間 S c は、径方向油路 137 と、軸方向油路 138 と、連通孔 112 a 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 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 14 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。

【0141】

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 O L の多くが、オイルキャッチ部 15 内に流入する。オイル O L 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 B 2 を潤滑する。オイル O L は、また、第 3 ボックス 13 内の内部空間 S c に供給されてベアリング B 4 を潤滑する。

10

そして、これらベアリング 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 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。

【0142】

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 14 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 14 内に戻されて、再び掻き上げられるようになっている。

【0143】

以上の通り、本実施形態にかかる動力伝達装置 1 は、以下の構成を有する。

(1) 動力伝達装置 1 は、

20

差動機構 5 と、

差動機構 5 を收容し、ガイド部 73 を有するデフケース 50 (ケース) と、を有する。

デフケース 50 は、回転軸 X 方向 (軸方向) に突出するガイド部 73 の内周面 731 を経由してオイル O L (潤滑油) が導入されるケース内油路 781 を有する。

【0144】

デフケース 50 の回転による遠心力と、第 2 ケース部 7 のガイド部 73 を利用して、デフケース 50 の外側のオイル O L (潤滑油) を、油孔 710 に向けて移動させる。これによって、油孔 710 内にオイル O L をスムーズに導入することができるので、潤滑効率を向上させることができる。

【0145】

30

本実施形態にかかる動力伝達装置 1 は、以下の構成を有する。

(2) 回転軸 X 方向から見てガイド部 73 は環状である。

【0146】

回転軸 X 方向から見てガイド部 73 は、環状でも非環状でもよい。ガイド部 73 を環状とした場合、非環状とした場合と比較してデフケース 50 の回転抵抗を低減できる。

また、ガイド部 73 を非環状とした場合には、油孔 710 に向けて移動させるオイル O L の量が減少する。ガイド部 73 を環状とすることで、油孔 710 に向けて移動するオイル O L の量を確保できる。

これにより、ケース内油路 781 を介してピニオン軸 44 や、ピニオンメートギア 52 およびサイドギア 54 A、54 B に供給するオイル O L の量を確保できる。動力伝達装置 1 の潤滑効率を向上させることができる。

40

【0147】

本実施形態にかかる動力伝達装置 1 は、以下の構成を有する。

(3) デフケース 50 は、ガイド部 73 の内周に、外側に向かって開口する油孔 710 を有している。

ガイド部 73 は、内径側に突出する突出部 73 a を有している。

ガイド部 73 の内周は、突出部 73 a と油孔 710 との間が油溝となっている。

【0148】

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 を、突出部 73 a と油孔 710 との間の油溝の部分で捕捉して、油孔 710 に誘導できる。

50

【 0 1 4 9 】

本実施形態にかかる動力伝達装置 1 は、以下の構成を有する。

(4) デフケース 5 0 は、ガイド部 7 3 の内周に位置し、回転軸 X 方向外側に突出するリブ 7 1 1 を有する。

【 0 1 5 0 】

オイル O L は、リブ 7 1 1 の側面の凹溝 7 1 1 a、7 1 1 b を伝って、ガイド部 7 3 の内周面 7 3 1 に導かれる。オイル O L は内周面 7 3 1 を伝ってケース内油路 7 8 1 まで導入されるので、潤滑効率を向上させることができる。

ここで、本明細書における用語「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る。「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。

10

【 0 1 5 1 】

本実施形態にかかる動力伝達装置 1 は、以下の構成を有する。

(5) リブ 7 1 1 の軸方向高さ(回転軸 X 方向の高さ h_{711} 、図 1 2 の (b) 参照) は、ガイド部 7 3 の軸方向高さ(回転軸方向の高さ h_{73} 、図 1 2 の (a) 参照) よりも低い。

【 0 1 5 2 】

回転軸 X 方向から見てリブ 7 1 1 は、回転軸 X の径方向に直線状に延びる帯状の部位であり、非環状である。そのため、回転軸 X 回りに回転するデフケース 5 0 がオイル O L を掻き上げる際に、リブ 7 1 1 の部分が、デフケース 5 0 の回転抵抗になる。

リブ 7 1 1 の部分の回転軸 X 方向の高さ h_{711} を、回転軸 X 方向から見て環状成すガイド部 7 3 の回転軸 X 方向の高さ h_{73} よりも低くすることにより、デフケース 5 0 が受ける回転抵抗を低減できる。

20

【 0 1 5 3 】

本実施形態にかかる動力伝達装置 1 は、以下の構成を有する。

(6) デフケース 5 0 の回転軸 X 方向から見て、リブ 7 1 1 は、ガイド部 7 3 の内周から内径側に延びている。

回転軸 X 回りの周方向におけるリブ 7 1 1 の側縁には凹溝 7 1 1 a (油溝)、7 1 1 b が設けられている。

【 0 1 5 4 】

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オイル O L の一部を、リブ 7 1 1 の部分で滞留させることができる。リブ 7 1 1 の部分に滞留したオイル O L の領域が、デフケース 5 0 の回転方向における上流側に向けて広がり、オイル O L が油孔 7 1 0 に流入する。

30

これにより、ピニオン軸 4 4 や、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 に供給するオイル O L の量を確保できるので、潤滑効率を向上させることができる。

【 0 1 5 5 】

本実施形態にかかる動力伝達装置 1 は、以下の構成を有する。

(7) ガイド部 7 3 の内周の油溝 (突出部 7 3 a と油孔 7 1 0 との間の内周面 7 3 1 の部分) は、リブ 7 1 1 の凹溝 7 1 1 a、7 1 1 b (油溝) と連絡している。

【 0 1 5 6 】

リブ 7 1 1 の部分に滞留したオイル O L を、リブ 7 1 1 の凹溝 7 1 1 a、7 1 1 b からガイド部 7 3 の内周の油溝に誘導できる。ガイド部 7 3 の内周に沿って油孔 7 1 0 が形成できるので、リブ 7 1 1 の部分に滞留したオイル O L を油孔 7 1 0 に向けて誘導できる。

40

【 0 1 5 7 】

本実施形態にかかる動力伝達装置 1 は、以下の構成を有する。

(8) ケース内油路 7 8 1 は、デフケース 5 0 の外側のオイル O L (潤滑油) を、差動機構 5 へ供給する油路である。

【 0 1 5 8 】

差動機構 5 の潤滑効率を高めることができる。

【 0 1 5 9 】

本実施形態にかかる動力伝達装置 1 は、以下の構成を有する。

50

(9) ケース内油路 7 8 1 は、デフケース 5 0 の外側のオイル O L (潤滑油) を、差動機構 5 以外の回転要素へ供給する油路である。

【 0 1 6 0 】

差動機構 5 以外の回転要素、例えば、段付きピニオンギア 4 3 を支持するニードルベアリング N B (軸受) などの潤滑効率を高めることができる。

【 0 1 6 1 】

本実施形態にかかる動力伝達装置 1 は、以下の構成を有する。

(1 0) 動力伝達装置 1 における動力伝達経路上で、差動機構 5 の上流側にモータ 2 が位置している。

差動機構 5 は、モータ 2 と回転軸 X 方向でオーバーラップしている

10

【 0 1 6 2 】

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。

【 0 1 6 3 】

図 1 7 は、ケース内油路 7 8 1 の変形例を説明する図である。

前記した実施形態では、図 1 7 の (a) に示すように、ケース内油路 7 8 1 の内径側の開口 7 8 1 a が、油孔 7 1 0 を有する基部 7 1 よりもデフケース 5 0 内側 (図中、右側) に開口している場合を例示した。

図 1 7 の (b) に示すように、ケース内油路 7 8 1 A の内径側の開口 7 8 1 a が、油孔 7 1 0 の部分で開口している構成としても良い。図 1 7 の (c) に示すように、ケース内油路 7 8 1 B の内径側の開口 7 8 1 a が、油孔 7 1 0 よりも外側 (デフケース 5 0 の外側) で開口している構成としても良い。

20

【 0 1 6 4 】

また、図 1 7 の (d) に示すように、ケース内油路 7 8 1 C の内径側の開口 7 8 1 a が、基部 7 1 における油孔 7 1 0 が設けられていない領域であって、デフケース 5 0 の外側に開口している構成としても良い。

何れの構成においても、デフケース 5 0 の回転による遠心力により外径側に向けて移動したオイル O L のうち、ガイド部 7 3 で捕捉されたオイル O L を、ケース内油路 7 8 1 A ~ 7 8 1 C から、ピニオン軸 4 4 側に誘導することができる。

【 0 1 6 5 】

30

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 】

【 0 1 6 6 】

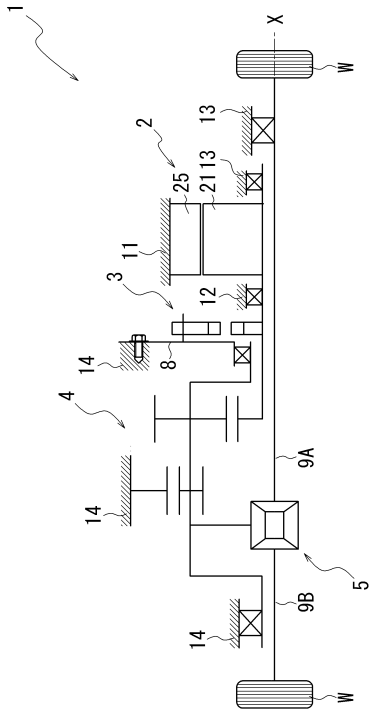
- 1 動力伝達装置
- 2 モータ
- 4 遊星減速ギア
- 4 3 段付きピニオンギア
- 5 差動機構
- 5 0 デフケース
- 7 1 0 油孔
- 7 1 1 リブ
- 7 1 1 a、7 1 1 b 凹溝
- 7 3 ガイド部
- 7 3 a 突出部
- 7 3 1 内周面
- 7 4 2 油溝
- 7 8 1 ケース内油路
- X 回転軸

40

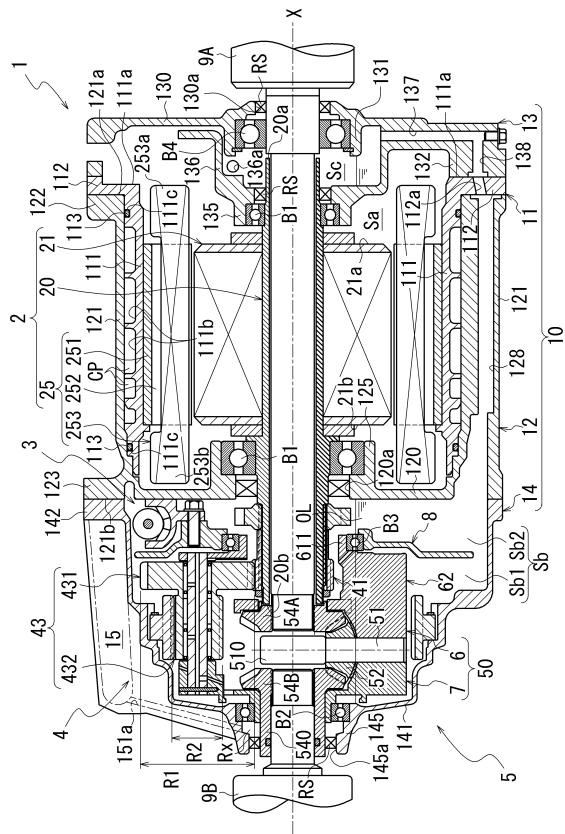
50

【図面】

【図 1】



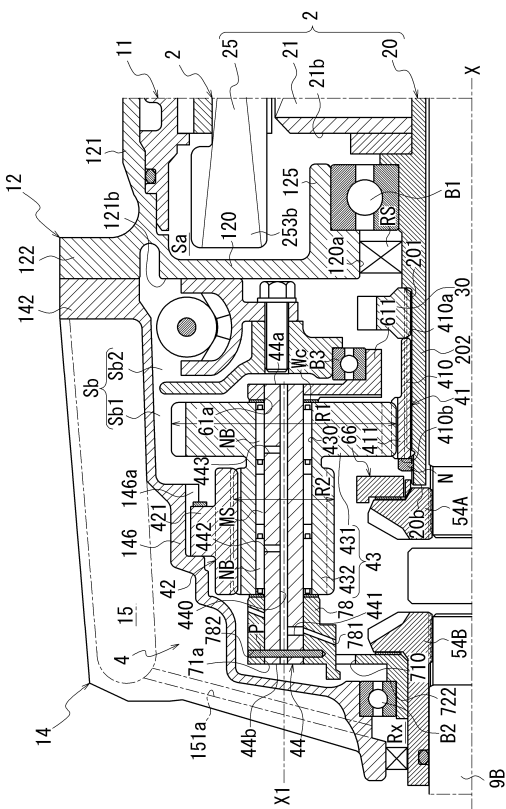
【図 2】



10

20

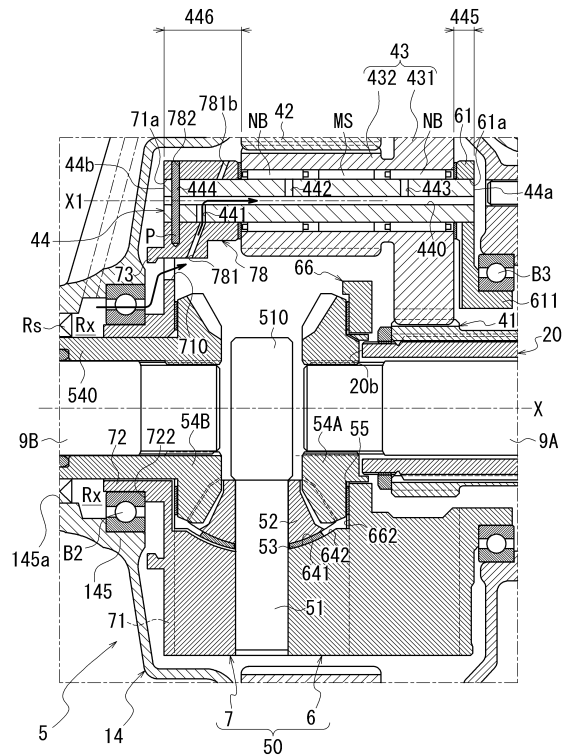
【図 3】



30

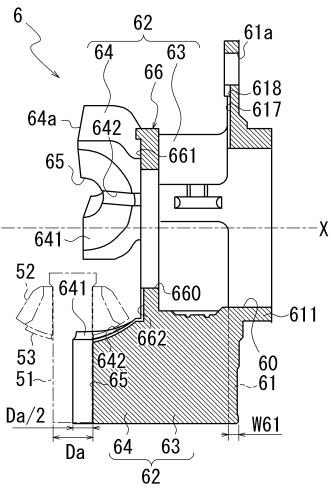
40

【図 4】

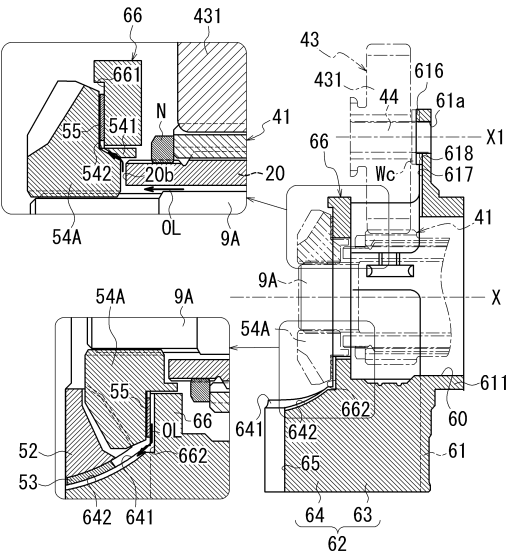


50

【図 9】



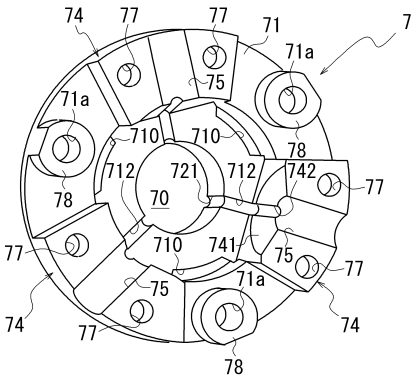
【図 10】



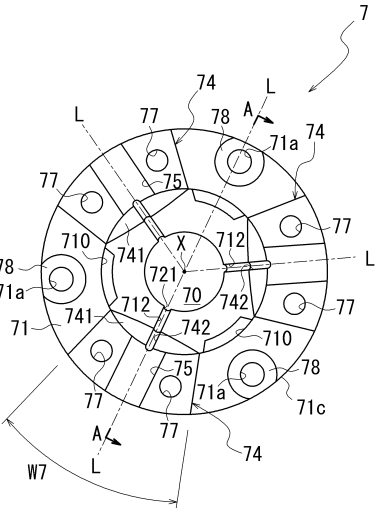
10

20

【図 11】



【図 12】

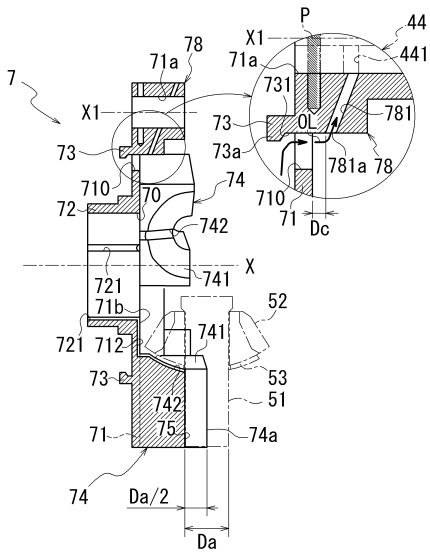


30

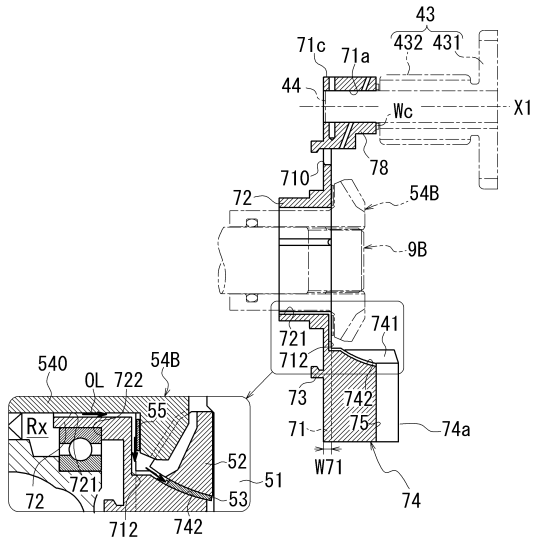
40

50

【図 1 3】



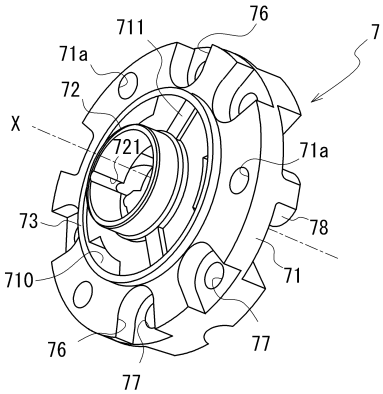
【図 1 4】



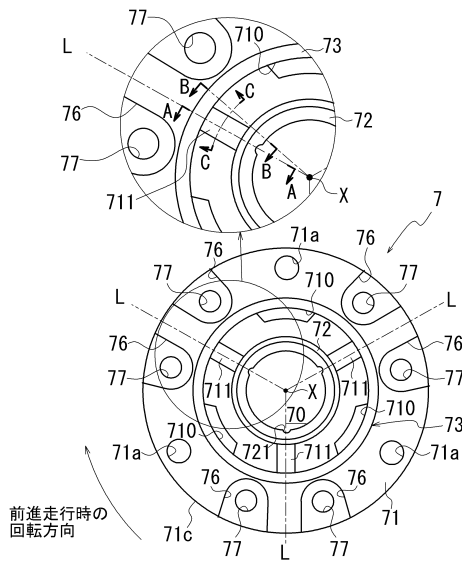
10

20

【図 1 5】



【図 1 6】



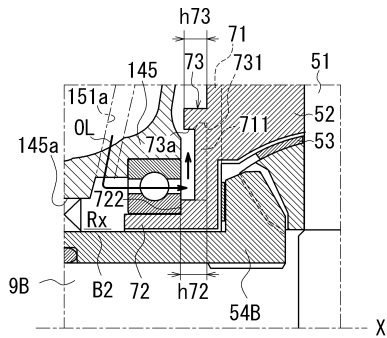
30

40

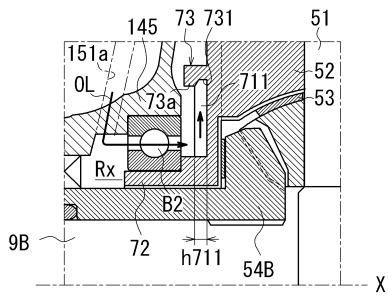
前進走行時の
回転方向

50

【図 1 7】

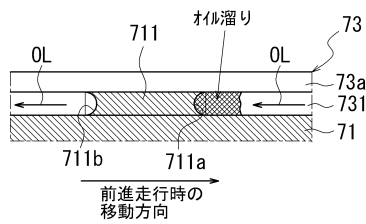


【図 1 8】

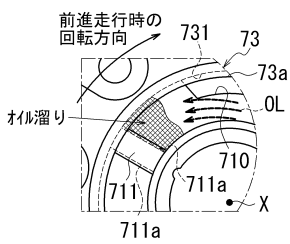


10

【図 1 9】

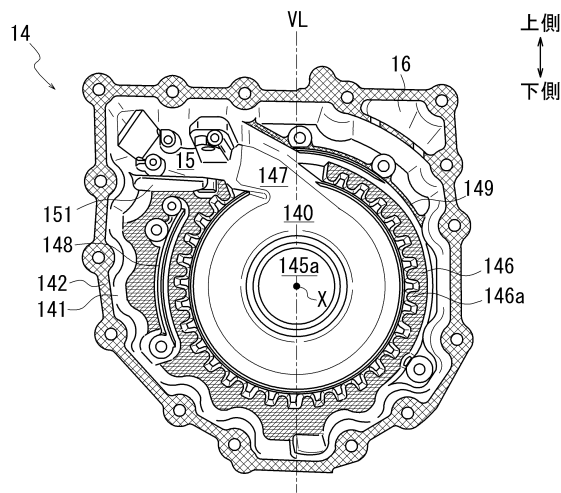


【図 2 0】

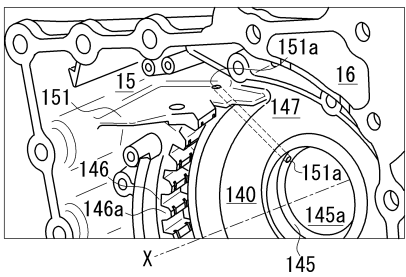


20

【図 2 1】



【図 2 2】

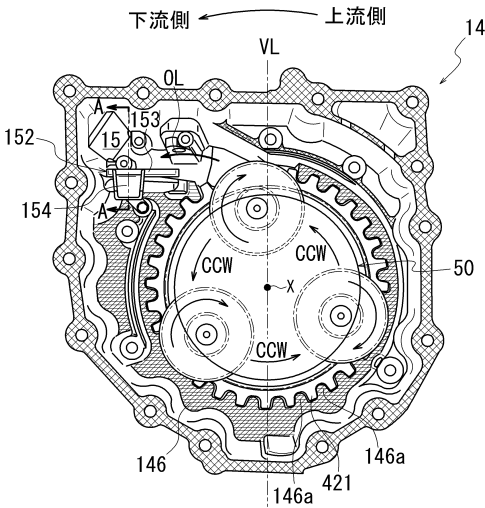


30

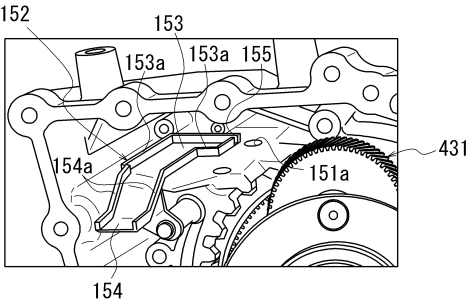
40

50

【図 2 3】

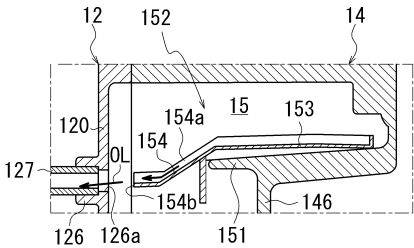


【図 2 4】

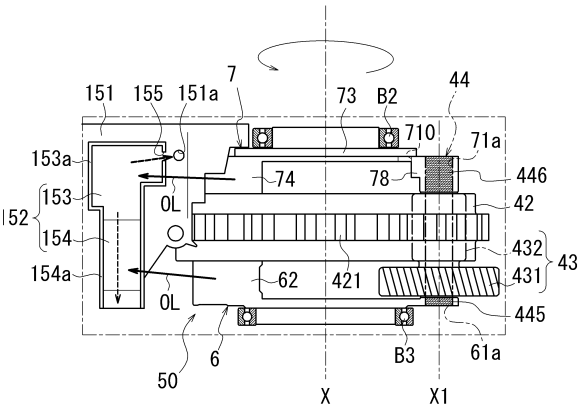


10

【図 2 5】



【図 2 6】



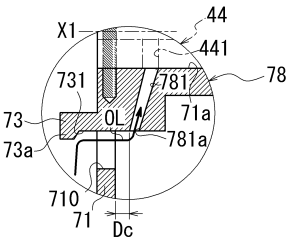
20

30

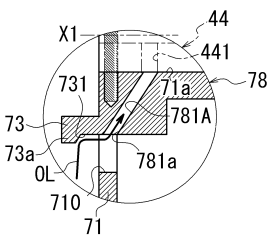
40

50

【図 27】

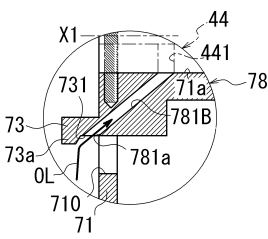


【図 28】

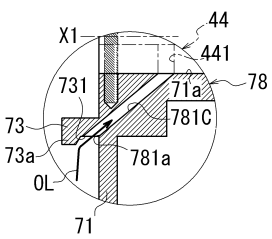


10

【図 29】



【図 30】



20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 8 - 1 6 8 9 6 3 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 3 3 0 1 1 1 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 6 / 1 5 8 0 5 9 (W O , A 1)
実開平 0 5 - 0 8 3 5 2 6 (J P , U)
特開 2 0 1 9 - 1 5 2 2 4 3 (J P , A)
中国特許出願公開第 1 0 8 1 9 4 6 2 5 (C N , A)
特開平 0 6 - 0 5 8 3 9 1 (J P , A)
特表 2 0 1 8 - 5 3 5 3 6 4 (J P , A)
特開平 0 8 - 2 4 0 2 5 4 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 0 7 4 6 6 7 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 0 / 0 3 2 0 8 4 9 (U S , A 1)
特開 2 0 1 8 - 1 0 0 7 1 8 (J P , A)
米国特許第 0 4 0 9 5 6 7 5 (U S , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
F 1 6 H 5 7 / 0 4