

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7471763号  
(P7471763)

(45)発行日 令和6年4月22日(2024.4.22)

(24)登録日 令和6年4月12日(2024.4.12)

(51)国際特許分類	F I
F 1 6 H 57/04 (2010.01)	F 1 6 H 57/04 P
H 0 2 K 7/116(2006.01)	H 0 2 K 7/116

請求項の数 5 (全38頁)

(21)出願番号	特願2023-529571(P2023-529571)	(73)特許権者	000231350 ジャトコ株式会社 静岡県富士市今泉700番地の1
(86)(22)出願日	令和4年3月18日(2022.3.18)	(74)代理人	110004141 弁理士法人紀尾井坂テーマス
(86)国際出願番号	PCT/JP2022/012848	(72)発明者	小坂 昌広 静岡県富士市今泉700番地の1 ジャ トコ株式会社内
(87)国際公開番号	WO2022/270061	(72)発明者	上原 弘樹 静岡県富士市今泉700番地の1 ジャ トコ株式会社内
(87)国際公開日	令和4年12月29日(2022.12.29)	(72)発明者	崔 允碩 大韓民国ソウル特別市キンチョン区カサ ン洞550-1 ジャトコ韓国エンジニ アリング社内
審査請求日	令和5年10月30日(2023.10.30)		
(31)優先権主張番号	特願2021-106198(P2021-106198)		
(32)優先日	令和3年6月26日(2021.6.26)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		
早期審査対象出願			

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ユニット

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

モータを収容するモータケースと、  
前記モータに接続されたギアを収容するギアケースと、  
前記ギアと前記モータとに挟まれた部分を有するカバーと、を有し、  
前記モータケースは前記カバーの開口部を介して前記ギアケースと連絡し、  
前記開口部の下端は車両の非走行時のオイルレベルよりも下方に位置する、ユニット。

## 【請求項2】

請求項1において、  
前記開口部は、前記モータケースと前記ギアケースとを連通するトンネルである、ユニ  
ット。

## 【請求項3】

請求項2において、  
前記カバーと前記モータとの間に位置する部分を有するウォールを有し、  
前記トンネルは、前記カバーから突出するカバートンネルと、前記ウォールから突出す  
るウォールトンネルと、を有し、  
前記カバートンネルと前記ウォールトンネルとの間に介在するシールを有する、ユニッ  
ット。

## 【請求項4】

請求項1乃至請求項3のいずれか一において、

10

20

前記モータはステータと前記ステータの内周に位置するロータとを有し、  
軸方向視において前記開口部の下端は前記ステータの内周面よりも外周側に位置する、  
ユニット。

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一において、  
前記モータケースは油孔を有し、  
重力方向視において前記モータは前記油孔と前記カバーとの間に位置する部分を有し、  
前記モータの外周面は前記モータケースの内周面と接触する部分を有し、  
前記モータケースの内周面は前記モータの重力方向下方に軸方向に沿って延びる溝を有する、ユニット。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ユニットに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、電動モータの発熱部位を冷却できる減速機（ユニット）が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0003】

【文献】特開 2016 - 102502 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

この種のユニットにおいて、モータケース側のオイルレベルを調整できるようにすることが求められている。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明のある態様は、  
モータを収容するモータケースと、  
前記モータに接続されたギアを収容するギアケースと、  
前記ギアと前記モータとに挟まれた部分を有するカバーと、を有し、  
前記モータケースは前記カバーの開口部を介して前記ギアケースと連絡し、  
前記開口部は前記ギアの軸心を通り且つ重力方向に直交する水平面よりも下方に位置する、ユニット。

30

【発明の効果】

【0006】

本発明のある態様によれば、モータケース側のオイルレベルを調整できる。

【図面の簡単な説明】

40

【0007】

【図 1】図 1 は、ユニットを車両に搭載した状態を示すスケルトン図である。

【図 2】図 2 は、ユニットの断面模式図である。

【図 3】図 3 は、ユニットのキャッチタンク周りを拡大して示す断面図である。

【図 4】図 4 は、ユニットのアイドルギア周りを拡大して示す断面図である。

【図 5】図 5 は、ユニットの断面模式図である。

【図 6】図 6 は、ギアケースの平面図である。

【図 7】図 6 は、ギアケースの平面図である。

【図 8】図 8 は、カバーの平面図である。

【図 9】図 9 は、カバーのオイルキャッチ部でのオイルの流れを説明する図である。

50

【図 1 0】図 1 0 は、カバーの平面図である。

【図 1 1】図 1 1 は、中間ケースの斜視図である。

【図 1 2】図 1 2 は、中間ケースの平面図である。

【図 1 3】図 1 3 は、キャッチタンクを説明する模式図である。

【図 1 4】図 1 4 は、キャッチタンクに設けた排出孔の機能を説明する図である。

【図 1 5】図 1 5 は、中間ケースの断面図である。

【図 1 6】図 1 6 は、ギアケースでのオイルの流れ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。

「ユニット」は、「モータユニット」、「動力伝達装置」などとも呼ばれる。モータユニットは、少なくともモータを有するユニットである。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り、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。モータ及び動力伝達機構を有する装置であるユニットは、モータユニット及び動力伝達装置の双方の概念に属する。

【0009】

「ハウジング」は、モータ、ギア、インバータを収容するものである。ハウジングは 1 つ以上のケースから構成される。

【0010】

「3 in 1」とは、モータを収容するモータケースの一部と、インバータを収容するインバータケースの一部とが、一体形成された形式を意味する。たとえば、カバーとケースが 1 つのケースを構成する場合、「3 in 1」では、モータを収容するケースとインバータを収容するケースが一体に形成されている。

【0011】

「モータ」は、電動機機能及び/又は発電機機能を有する回転電機である。

【0012】

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。

【0013】

「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。

【0014】

「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。

【0015】

10

20

30

40

50

「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。

10

【0016】

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。

【0017】

「軸方向」とは、ユニット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、ユニット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。

【0018】

「回転方向の下流側」とは、車両前進時における回転方向または車両後進時における回転方向の下流側を意味する。頻度の多い車両前進時における回転方向の下流側にすることが好適である。

20

【0019】

「キャッチタンク」は、オイルが導入されるタンク（コンテナ）の機能を有する要素（部品、部分等）である。タンクの外側からタンクにオイルが供給されることを、「キャッチ」と表現している。キャッチタンクは、たとえばハウジングの少なくとも一部を利用して設けられるか、ハウジングと別体で設けられる。キャッチタンクとハウジングとを一体形成することにより、部品点数削減に寄与する。

【0020】

「クーラント」は、冷媒。例えば、液体（冷却水等）、気体（空気等）等である。クーラントはオイルを含む概念であるが、本明細書においてオイルとクーラントとが併記されている場合は、クーラントはオイルとは異なる材料で構成されていることを意味する。

30

【0021】

以下、本発明の実施形態を説明する。

図1は、ユニット1を車両に搭載した状態を示すスケルトン図である。

図2は、ユニット1の断面模式図である。図2は、アイドルギア3と差動装置4が断面で示されるようにユニット1を切断した断面を示している。

図3は、ユニット1のキャッチタンクCT4周りを拡大して示す断面図である。

図4は、ユニット1のアイドルギア3周りを拡大して示す断面図である。

図5は、車両に搭載した状態でのユニット1の重力方向VLの断面図である。

【0022】

図1に示すようにユニット1は、モータ2と、モータ2の出力回転を減速して差動装置4に入力するアイドルギア3（減速ギア）と、ドライブシャフト5（5A、5B）と、モータ2の電力変換装置であるインバータINVと、を有する。

40

【0023】

ユニット1では、モータ2の出力回転の伝達経路に沿って、アイドルギア3と、差動装置4と、ドライブシャフト5（5A、5B）と、が設けられている。

モータ2の出力回転は、アイドルギア3で減速されて差動装置4に入力された後、ドライブシャフト5（5A、5B）を介して、ユニット1が搭載された車両の左右の駆動輪W、Wに伝達される。

【0024】

50

ここで、アイドルギア 3 は、モータ 2 の下流に接続されている。差動装置 4 は、アイドルギア 3 の下流に接続されている。ドライブシャフト 5 ( 5 A、5 B ) は、差動装置 4 の下流に接続されている。

**【 0 0 2 5 】**

図 2 に示すように、ユニット 1 のハウジング H S は、モータケース 6 と、中間ケース 7 と、ギアケース 8 と、カバー 9 と、を有する。

ハウジング H S は、冷却および潤滑に用いられるオイル O L と、動力伝達機構としてのギア列 ( アイドラギア 3、差動装置 4 ) を収容する。ハウジング H S のうち、モータケース 6 にはモータ 2 が収容される。ギアケース 8 には、動力伝達機構としてのギア列 ( アイドラギア 3、差動装置 4 ) が収容される。

10

冷却および潤滑に用いられるオイル O L は、モータケース 6 とギアケース 8 のうちの少なくとも一方に収容される。

**【 0 0 2 6 】**

中間ケース 7 は、筒状の周壁部 7 1 と、壁部 7 2 と、を有する。

中間ケース 7 は、周壁部 7 1 を、ドライブシャフト 5 ( 5 A、5 B ) の回転軸 X 1 に沿わせた向きで配置される。周壁部 7 1 は、回転軸 X 1 を、間隔を空けて囲んでいる。

周壁部 7 1 では、回転軸 X 1 方向における一方の端部に、モータケース 6 との接合部 7 1 1 が設けられている。周壁部 7 1 では、回転軸 X 1 方向における他方の端部に、ギアケース 8 との接合部 7 1 2 が設けられている。

**【 0 0 2 7 】**

20

周壁部 7 1 では、接合部 7 1 1 と接合部 7 1 2 の間の領域に、壁部 7 2 が設けられている。壁部 7 2 は、周壁部 7 1 の内周から内側に延びている。壁部 7 2 は、回転軸 X 1 に直交する向きで設けられている。壁部 7 2 は、ドライブシャフト 5 ( 5 A、5 B ) の回転軸 X 1 と、アイドルギア 3 の回転軸 X 2 を横切る範囲に設けられている。

この壁部 7 2 は、ハウジング H S におけるファイナルギア F G ( ギア ) とモータ 2 とに挟まれた部分であるウォールに相当する。

**【 0 0 2 8 】**

壁部 7 2 における回転軸 X 1 と交差する領域には、貫通孔 7 0 が設けられている。貫通孔 7 0 は、壁部 7 2 を厚み方向 ( 回転軸 X 1 方向 : 図中、左右方向 ) に貫通している。

**【 0 0 2 9 】**

30

壁部 7 2 におけるモータケース 6 側 ( 図中、右側 ) の面には、貫通孔 7 0 を囲む筒状のモータ支持部 7 4 が設けられている。モータ支持部 7 4 は、貫通孔 7 0 よりも大きい内径で形成されており、モータ支持部 7 4 の内周に、ベアリング B 1 が支持されている。

**【 0 0 3 0 】**

モータケース 6 は、筒状の周壁部 6 1 と、壁部 6 2 とを有する。

モータケース 6 は、周壁部 6 1 を回転軸 X 1 に沿わせた向きで設けられている。周壁部 6 1 は、回転軸 X 1 を、間隔を空けて囲んでいる。

**【 0 0 3 1 】**

周壁部 6 1 では、回転軸 X 1 方向における一方の端部に、壁部 6 2 が設けられており、回転軸 X 1 方向における他方の端部に、中間ケース 7 との接合部 6 1 1 が設けられている。

40

**【 0 0 3 2 】**

壁部 6 2 は、回転軸 X 1 方向における周壁部 6 1 の一方の端部から内径側に延びている。壁部 6 2 は、回転軸 X 1 に直交する向きで設けられている。壁部 6 2 における回転軸 X 1 と交差する領域には、貫通孔 6 0 が設けられている。貫通孔 6 0 は、壁部 6 2 を厚み方向 ( 図中、左右方向 ) に貫通している。

**【 0 0 3 3 】**

壁部 6 2 の外側面 ( 図中、右側の面 ) には、貫通孔 6 0 を囲む筒壁部 6 3 が設けられている。筒壁部 6 3 は、回転軸 X に沿って、ハウジング H S の外側 ( 図中、右方向 ) に延びている。

筒壁部 6 3 の内周には、リップシール R S が設けられている。リップシール R S は、筒

50

壁部 6 3 の内周と、ドライブシャフト 5 A の外周との間の隙間を封止している。

【 0 0 3 4 】

壁部 6 2 の内側面（図中、左側の面）には、貫通孔 6 0 を囲む筒状のモータ支持部 6 4 が設けられている。モータ支持部 6 4 は、回転軸 X 1 に沿って、ハウジング H S の内側（図中、左方向）に延びている。

モータ支持部 6 4 は、貫通孔 6 0 よりも大きい内径で形成されており、モータ支持部 6 4 の内周に、ベアリング B 1 が支持されている。

モータ支持部 6 4 では、ベアリング B 1 とリップシール R S との間の領域に、油孔 6 4 1 が開口している。油孔 6 4 1 には、後記するキャッチタンク C T 2 に捕捉されたオイル O L が、ハウジング H S に付設された図示しない配管を介して供給される。

10

【 0 0 3 5 】

ハウジング H S では、モータケース 6 と中間ケース 7 が、互いの接合部 6 1 1、7 1 1 同士を回転軸 X 1 方向で接合した状態で、組み付けられている。この状態において、周壁部 6 1 と周壁部 7 1 の内側の壁部 6 2、7 2 の間の空間が、モータ 2 を収容するモータ室 S a となっている。

【 0 0 3 6 】

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、間隔をあけて囲むステータコア 2 2 とを、有する。

【 0 0 3 7 】

モータシャフト 2 0 は、ドライブシャフト 5 A に外挿された筒状部材である。

モータシャフト 2 0 は、長手方向の一方の端部 2 0 a 側が、ベアリング B 1 による被支持部 2 0 1 となっており、他方の端部 2 0 b 側が、インプットギア 2 3 との連結部 2 0 2 となっている。

20

被支持部 2 0 1 と連結部 2 0 2 の内周は、ドライブシャフト 5 A に外挿されたニードルベアリング N B、N B で支持されている。この状態において、モータシャフト 2 0 は、ドライブシャフト 5 A に対して相対回転可能である。

【 0 0 3 8 】

モータシャフト 2 0 では、端部 2 0 a 側の被支持部 2 0 1 の外周に、ベアリング B 1 が外挿されて位置決めされている。

30

さらに、モータシャフト 2 0 では、端部 2 0 b から端部 2 0 a 側（図中、右側）に離れた位置の外周に、ベアリング B 1 が外挿されて位置決めされている。

モータシャフト 2 0 は、長手方向の一方の端部 2 0 a 側と、他方の端部 2 0 b 側が、それぞれベアリング B 1、B 1 を介して、モータ支持部 6 4、7 4 で回転可能に支持されている。

【 0 0 3 9 】

モータシャフト 2 0 では、回転軸 X 1 方向におけるベアリング B 1、B 1 の間の領域に、ロータコア 2 1 が固定されている。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。

40

回転軸 X 1 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。

【 0 0 4 0 】

回転軸 X 1 方向におけるロータコア 2 1 の端部 2 1 b は、モータシャフト 2 0 の大径部 2 0 3 で位置決めされている。ロータコア 2 1 の端部 2 1 a は、モータシャフト 2 0 に圧入されたストッパ 2 4 で位置決めされている。

【 0 0 4 1 】

ロータコア 2 1 の径方向外側には、ステータコア 2 2 が位置している。ステータコア 2 2 は、複数の電磁鋼板を積層して形成したものである。電磁鋼板の各々は、リング状のヨーク部 2 2 1 と、ヨーク部 2 2 1 の内周からロータコア 2 1 側に突出するティース部 2 2

50

2を、有する。

本実施形態では、巻線223を、複数のティース部222に跨がって分布巻きした構成のステータコア22を採用している。ステータコア22は、回転軸X1方向に突出するコイルエンド223a、223bの分だけ、ロータコア21よりも回転軸X1方向の長さが長くなっている。

【0042】

なお、ロータコア21側に突出する複数のティース部222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。

【0043】

ステータコア22のヨーク部221は、モータケース6の周壁部61の内周に、中間ケース7側から挿入されている。周壁部61の内周には、段部612が設けられている。ステータコア22は、ヨーク部221を、周壁部61側の段部612に当接させた位置で、位置決めされている。

10

【0044】

この状態において、ステータコア22のティース部222の内周222cは、ロータコア21の外周21cとの間に僅かなエアギャップCL(隙間)をあけて、ロータコア21の外周に対向している。

【0045】

図5に示すように、モータケース6の周壁部61には、重力方向VLにおける下部となる領域の内周に、連通溝65が形成されている。周壁部61において連通溝65は、回転軸X1周りの周方向の一箇所に設けられている。

20

連通溝65は、ステータコア22のヨーク部221の外径側を回転軸X方向に沿って延びている。なお、連通溝65は、複数設けられていても良い。例えば連通溝65は、周壁部61の下部となる領域に、回転軸X1周りの周方向に間隔をあけて複数設けられていても良い。

【0046】

モータ室Sa下部空間は、ヨーク部221を間に挟んだ一方側の空間(第1空間Sa1)と、他方側の空間(第2空間Sa2)とに分かれている。第1空間Sa1と第2空間Sa2との間に、ステータコア22が位置しているので、第1空間Sa1と第2空間Sa2との間でのオイルOLの移動が行われ難くなっている。

30

本実施形態では、周壁部61における重力方向VLにおける下部となる領域、より好ましくは最下部となる領域に、連通溝65を設けている。これにより、第1空間Sa1と第2空間Sa2との間でのオイルOLの移動を、連通溝65を介して行える。よって、第1空間Sa1と第2空間Sa2との間でのオイルOLの移動を行いやすくしている。

【0047】

図2に示すように、ステータコア22のコイルエンド223a、223bの内径側(回転軸X1側)には、前記したモータ支持部64、74が、回転軸X1方向から挿入されている。

モータ支持部64、74は、コイルエンド223a、223bの内径よりも小さい外径で形成されている。モータ支持部64、74の先端64a、74aは、ロータコア21の端部21a、21bに回転軸X1方向の隙間をあけて対向している。

40

【0048】

ロータコア21が外挿されたモータシャフト20は、他方の端部20b側が、中間ケース7の貫通孔70を、モータケース6側からギアケース8側(図中、左側)に貫通している。

図3に示すように、モータシャフト20の端部20bは、差動装置4の円筒状の支持部401に、回転軸X1方向の隙間をあけて対向している。モータシャフト20では、端部20b側の連結部202の外周に、インプットギア23がスプライン嵌合している。インプットギア23は、連結部202の外周に螺合したナットNにより、回転軸X1方向の位置決めがされている。

50

## 【 0 0 4 9 】

図 4 に示すように、インプットギア 2 3 の外周には、アイドラギア 3 のラージギア 3 3 が、回転伝達可能に噛合している。アイドラギア 3 においてラージギア 3 3 は、円筒状の軸部 3 1 の外周にスプライン嵌合している。

## 【 0 0 5 0 】

軸部 3 1 の長手方向の一方の端部 3 1 a と他方の端部 3 1 b には、ベアリング B 3、B 3 が外挿されている。軸部 3 1 の端部 3 1 a に外挿されたベアリング B 3 は、中間ケース 7 の円筒状の支持部 7 5 に挿入されている。軸部 3 1 の端部 3 1 a 側は、ベアリング B 3 を介して、中間ケース 7 の支持部 7 5 で回転可能に支持されている。

## 【 0 0 5 1 】

軸部 3 1 の端部 3 1 b に外挿されたベアリング B 3 は、ギアケース 8 の円筒状の支持部 8 4 に挿入されている。軸部 3 1 の端部 3 1 b は、ベアリング B 3 を介して、ギアケース 8 の支持部 8 4 で回転可能に支持されている。

## 【 0 0 5 2 】

この状態において、アイドラギア 3 の軸部 3 1 は、回転軸 X 1 に平行な回転軸 X 2 に沿って設けられている。アイドラギア 3 の軸部 3 1 は、モータ 2 の出力回転がラージギア 3 3 を介して入力されると、回転軸 X 2 回りに回転する。

## 【 0 0 5 3 】

軸部 3 1 では、ラージギア 3 3 から見て端部 3 1 b 側（図中、左側）に離れた位置に、スモールギア 3 2 が設けられている。スモールギア 3 2 は、軸部 3 1 と一体に形成されていると共に、ラージギア 3 3 の外径 R 3 3 よりも小さい外径 R 3 2 で形成されている。

スモールギア 3 2 は、差動装置 4 のデファレンシャルケース 4 0 に固定されたファイナルギア F G に回転伝達可能に噛合している。

## 【 0 0 5 4 】

図 3 に示すように、デファレンシャルケース 4 0 は、シャフト 4 1 と、かさ歯車 4 2 A、4 2 B と、サイドギア 4 3 A、4 3 B とを、内部に収納する中空状に形成されている。

デファレンシャルケース 4 0 では、回転軸 X 1 方向（図中、左右方向）の両側部に、筒状の支持部 4 0 1、4 0 2 が設けられている。支持部 4 0 1、4 0 2 は、シャフト 4 1 から離れる方向に、回転軸 X 1 に沿って延出している。

## 【 0 0 5 5 】

デファレンシャルケース 4 0 の支持部 4 0 2 には、ベアリング B 2 が外挿されている。ベアリング B 2 は、ギアケース 8 の円筒状の支持部 8 3 の内周に支持されている。デファレンシャルケース 4 0 の支持部 4 0 2 は、ベアリング B 2 を介して、ギアケース 8 で回転可能に支持されている。

## 【 0 0 5 6 】

支持部 4 0 2 には、ギアケース 8 の開口 8 0 を貫通したドライブシャフト 5 B が、回転軸 X 1 方向から挿入されており、ドライブシャフト 5 B は、支持部 4 0 2 で回転可能に支持されている。

開口 8 0 の内周には、リップシール R S が固定されており、ドライブシャフト 5 A の外周と開口 8 0 の内周との隙間が、リップシール R S で封止されている。

## 【 0 0 5 7 】

デファレンシャルケース 4 0 の支持部 4 0 1 には、ベアリング B 2 が外挿されている。支持部 4 0 1 に外挿されたベアリング B 2 は、カバー 9 のリング状の支持部 9 2 の内周に支持されている。デファレンシャルケース 4 0 の支持部 4 0 1 は、ベアリング B 2 を介して、カバー 9 で回転可能に支持されている。

## 【 0 0 5 8 】

デファレンシャルケース 4 0 の支持部 4 0 1 には、モータケース 6 の貫通孔 6 0（図 2 参照）を貫通したドライブシャフト 5 A が、回転軸 X 1 方向から挿入されている。

ドライブシャフト 5 A は、モータ 2 のモータシャフト 2 0 と、インプットギア 2 3 の内径側と、カバー 9 を回転軸 X 1 方向に横切って設けられており、ドライブシャフト 5 A の

10

20

30

40

50

先端側が、支持部 4 0 1 で回転可能に支持されている。

【 0 0 5 9 】

図 3 に示すように、デファレンシャルケース 4 0 の内部では、ドライブシャフト 5 A、5 B の先端部の外周に、サイドギア 4 3 A、4 3 B がスプライン嵌合している。

サイドギア 4 3 A、4 3 B は、互いの歯部を対向させた状態で、回転軸 X の軸方向に間隔を空けて 2 つ設けられており、サイドギア 4 3 A、4 3 B の間には、シャフト 4 1 が位置している。

【 0 0 6 0 】

シャフト 4 1 の一端と他端は、デファレンシャルケース 4 0 の軸孔 4 0 a、4 0 b に挿入されている。デファレンシャルケース 4 0 においてシャフト 4 1 は、ピン P により固定されている。

10

シャフト 4 1 には、かさ歯車 4 2 A、4 2 B が外挿して回転可能に支持されている。かさ歯車 4 2 A、4 2 B は、シャフト 4 1 の長手方向（軸線 Y の軸方向）で間隔を空けて 2 つ設けられている。かさ歯車 4 2 A、4 2 B は、互いの歯部を対向させた状態で配置されている。

デファレンシャルケース 4 0 内において、かさ歯車 4 2 A、4 2 B とサイドギア 4 3 A、4 3 B とは、互いの歯部を噛合させた状態で組み付けられている。

【 0 0 6 1 】

図 2 に示すように、デファレンシャルケース 4 0 とアイドルギア 3 は、ギアケース 8 と中間ケース 7 との間のギア室 S b（S b 2、S b 1）に、それぞれ収容される。

20

ハウジング H S 内では、ギアケース 8 と中間ケース 7 との間がギア室 S b（図 5 参照）となっている。ギア室 S b 内に、モータ 2 の出力回転を伝達するギア列が収容される。

図 5 に示すように、ギア室 S b は、ギアケース 8 に固定されたカバー 9 により、モータ 2 側の第 1 ギア室 S b 1 と、差動装置 4 側の第 2 ギア室 S b 2 とに区画されている。

【 0 0 6 2 】

図 6 は、ギアケース 8 を、回転軸 X 1 方向の外側から見た平面図である。

図 7 は、ギアケース 8 を、回転軸 X 1 方向の中間ケース 7 側から見た平面図である。

なお、図 7 では、キャッチタンク C T 4 の領域の拡大図と共に、キャッチタンク C T 4 に取り付けられるプレート 8 8 を示している。さらに、図 7 では、説明の便宜上、接合部 8 2 の領域と、キャッチガイド 8 5 の領域にハッチングを付して示している。

30

【 0 0 6 3 】

図 2 に示すようにギアケース 8 は、筒状の周壁部 8 1 を有している。周壁部 8 1 は、差動装置 4 の外周を囲む第 1 領域 8 1 1 と、アイドルギア 3 のスモールギア 3 2 の外周を囲む第 2 領域 8 1 2 と、を有している。

周壁部 8 1 は、差動装置 4 とアイドルギア 3 のスモールギア 3 2 を収容可能な形状に形成されている。

【 0 0 6 4 】

周壁部 8 1 では、回転軸 X 1 方向における他方の端部に、ベアリング B 2 の支持部 8 3 が設けられている。支持部 8 3 は、回転軸 X 1 を、間隔をあけて囲む筒状を成しており、支持部 8 3 の内周にベアリング B 2 が固定されている。

40

【 0 0 6 5 】

周壁部 8 1 では、回転軸 X 1 方向における一方の端部に、中間ケース 7 との接合部 8 2 が設けられている。接合部 8 2 は、ギアケース 8 の中間ケース 7 側の端部から径方向外側にフランジ状に延出している。

図 7 に示すように、回転軸 X 1 方向から見て接合部 8 2 は、ギアケース 8 の中間ケース 7 側の開口を全周に亘って囲んでおり、接合部 8 2 の内側に第 1 領域 8 1 1 と第 2 領域 8 1 2 とが位置している。

【 0 0 6 6 】

第 1 領域 8 1 1 の略中央部には、開口 8 0 が設けられている。図 5 に示すように、開口 8 0 は、ギアケース 8 の内部と外部とを連通させており、ドライブシャフト 5 B を挿通可

50

能な内径で形成されている。第1領域811は、支持部83から接合部82側に向かうにつれて内径が大きくなる向きで、回転軸X1に対して傾斜している。

【0067】

図6に示すように、回転軸X1方向から見て、アイドルギア3の回転軸X2は、ユニット1の車両への設置状態を基準とした重力方向VL上側であって、車両前後方向の後方に位置している。

回転軸X1方向から見て、周壁部81の第2領域812は、第1領域811の後方側であって、回転軸X1を通る水平線HLよりも上側に位置している。

【0068】

図4に示すように、第2領域812には、ベアリングB3の支持部84が設けられている。支持部84は、回転軸X2を、間隔をあけて囲む筒状を成している。支持部84は、第2領域812の内側の面から、回転軸X2に沿って中間ケース7側(図中、右側)に延びている。

10

【0069】

第2領域812では、支持部84の延長上となる位置に、キャッチガイド85が設けられている。キャッチガイド85は、ギアケース8と一体に形成されていると共に、回転軸X2に沿う向きで設けられている。キャッチガイド85は、アイドルギア3のスモールギア32の径方向外側を、ラージギア33側(図中、右側に)に延びている。

【0070】

回転軸X2に沿う断面視において、キャッチガイド85は、スモールギア32の外周との離間距離h1が、ラージギア33側の端部85aに向かうにつれて大きくなるように湾曲している。

20

キャッチガイド85の端部85aは、後記するカバー9の外径側まで達しており、回転軸X1の径方向から見ると、キャッチガイド85の端部85aと、カバー9とが重なる位置関係になる。すなわち、回転軸X1の径方向から見て、キャッチガイド85の端部85aと、カバー9とがオーバーラップしている。

【0071】

図7に示すように、キャッチガイド85の端部85aは、ギアケース8の接合部82の端面82aと同一平面上に位置している。

回転軸X2方向から見て、キャッチガイド85は、接合部82の内側(回転軸X2側)で、回転軸X2を、間隔をあけて囲むよう弧状に形成されている。回転軸X2回りの周方向の一方の端部851は、重力方向VLにおける回転軸X2の下方に位置している。端部851は、接続壁850、850を介して接合部82に接続している。

30

【0072】

キャッチガイド85の他方の端部852は、エアブリーザ86の下方であって、支持部84の上端とほぼ同じ高さまで及んでいる。

【0073】

キャッチガイド85は、回転軸X2回りの周方向の一方の端部851から他方の端部852まで連続する一つの壁として形成される。回転軸X2方向から見て、キャッチガイド85の端部852側の曲率半径は、端部851側の曲率半径よりも小さくなっている。

40

そのため、キャッチガイド85は、回転軸X2方向(図4参照)だけでなく、回転軸X2回りの周方向(図7参照)でも、支持部84で支持されるアイドルギア3のスモールギア32の外周との離間距離が変化している。

【0074】

本実施形態では、キャッチガイド85とスモールギア32の外周との離間距離は、重力方向VLの下側が最も大きくなり、重力方向の上側に向かうにつれて小さくなる。

ここで、ユニット1を搭載した車両の走行時には、ハウジングHS内のオイルが、スモールギア32やファイナルギアFGにより掻き上げられる。車両の前進走行時には、ギアケース8の内部では、ファイナルギアFGが掻き上げたオイルOLが、キャッチガイド85の内周に沿って上方に移動する(図16、矢印参照)。

50

## 【 0 0 7 5 】

本実施形態では、キャッチガイド 8 5 の端部 8 5 2 側の曲率半径を小さくして、エアプリーザ 8 6 の下方に、キャッチガイド 8 5 の端部 8 5 2 側を挿入している。これにより、キャッチガイド 8 5 の内周に沿って上方に移動するオイル O L のうち、エアプリーザ 8 6 側へ移動するオイル O L の流れが端部 8 5 2 側の領域で阻害されて、エアプリーザ 8 6 に到達し難くなる。

## 【 0 0 7 6 】

なお、前記したようにキャッチガイド 8 5 は、回転軸 X 2 に沿う断面視において、スモールギア 3 2 の外周との離間距離  $h_1$  が、ラージギア 3 3 側の端部 8 5 a に向かうにつれて大きくなるように湾曲している。

そのため、キャッチガイド 8 5 の内周に沿って上方に移動するオイル O L のうち、エアプリーザ 8 6 側への移動が阻害されたオイル O L の少なくとも一部は、その移動方向が回転軸 X 2 方向に沿う方向に変更されて、ラージギア 3 3 側に移動するようになっている。

## 【 0 0 7 7 】

図 7 に示すように、重力方向 V L における支持部 8 4 の上側には、エアプリーザ 8 6 から見て、第 1 領域 8 1 1 側（図中、右側）に、紙面手前側に突出してリブ 8 4 1 が設けられている。リブ 8 4 1 は、支持部 8 4 の外周から上方に延びており、第 1 領域 8 1 1 と第 2 領域 8 1 2 とを区画している。

## 【 0 0 7 8 】

図 7 に示すように、第 1 領域 8 1 1 では、重力方向 V L における支持部 8 3 の上側に、キャッチタンク C T 4 が設けられている。

図 7 においてキャッチタンク C T 4 は、紙面手前側と紙面奥側に突出して形成された空間 8 7 0 を内部に有している。キャッチタンク C T 4 は、筒壁 8 7 を有する。筒壁 8 7 は、支持部 8 3 の外周を囲む弧状の内壁部 8 7 1 と、内壁部 8 7 1 よりも内径が大きい弧状の外壁部 8 7 2 と、側壁部 8 7 3、8 7 4 と、から構成される。側壁部 8 7 3 は、内壁部 8 7 1 と外壁部 8 7 2 の周方向の一方の端部同士を接続する。側壁部 8 7 4 は、内壁部 8 7 1 と外壁部 8 7 2 の周方向の一方の端部同士を接続する。

## 【 0 0 7 9 】

図 3 に示すようにキャッチタンク C T 4 は、回転軸 X 1 に沿う向きで設けられている。キャッチタンク C T 4 は、ギアケース 8 の第 1 領域 8 1 1 から、ギアケース 8 の内部と外部に突出している。

キャッチタンク C T 4 は、回転軸 X 1 の径方向から見てギアケース 8 の周壁部 8 1（第 1 領域 8 1 1）と重なる位置関係で設けられている。さらに、回転軸 X 1 方向から見て、キャッチタンク C T 4 は、周壁部 8 1（第 1 領域 8 1 1）と重なる位置関係で設けられている。

## 【 0 0 8 0 】

図 3 に示すように、周壁部 8 1 の第 1 領域 8 1 1 は、中間ケース 7 から離れる方向（図中、左方向）に向かうにつれて外径が小さくなる向きで傾斜している。

そのため、第 1 領域 8 1 1 の部分では、回転軸 X 1 方向と、回転軸 X 1 の径方向の両方に、モータケース 6 に比べて空間的な余裕がある。本実施形態では、第 1 領域 8 1 1 の部分にキャッチタンク C T 4 を設けることで、キャッチタンク C T 4 が、回転軸 X 1 方向と回転軸 X 1 の径方向の両方に大きく膨出しないようにしている。

## 【 0 0 8 1 】

キャッチタンク C T 4 の内部の空間 8 7 0 は、回転軸 X 1 方向の一端が底壁部 8 7 5 で封止された有底の筒状の空間である。空間 8 7 0 は、ギアケース 8 の内部（第 2 ギア室 S b 2）に開口している。

キャッチタンク C T 4 の開口 8 7 0 a は、デファレンシャルケース 4 0 のシャフト 4 1 の上方に位置している。開口 8 7 0 a は、デファレンシャルケース 4 0 の外周に固定されたファイナルギア F G に、回転軸 X 1 方向から対向している。

## 【 0 0 8 2 】

10

20

30

40

50

キャッチタンク C T 4 の開口 8 7 0 a は、回転軸 X 1 側（下側）の一部が、プレート 8 8 で塞がれている。

図 7 に示すようにプレート 8 8 は、板状の本体部 8 8 0 を有している。プレート 8 8 は、開口 8 7 0 a の回転軸 X 1 側（図中、下側）の領域を塞ぐことができる形状に形成されている。

本体部 8 8 0 の上辺 8 8 0 a は、直線状を成しており、この直線状の部分に、紙面手前側の斜め上方に延びるガイド 8 8 1 が設けられている。

本体部 8 8 0 の幅方向の両側には、ボルト孔 8 8 2、8 8 2 が設けられている。本体部 8 8 0 は、ボルト孔 8 8 2、8 8 2 を貫通したボルト B、B により、筒壁 8 7 の先端 8 7 a（図 3 参照）に取り付けられる。

#### 【 0 0 8 3 】

図 7 に示すように、キャッチタンク C T 4 は、重力方向 V L における支持部 8 3 の上方で、回転軸 X 1 を通る鉛直線 V を周方向に横切る範囲に設けられている。

キャッチタンク C T 4 の側壁部 8 7 4 は、側壁部 8 7 3 よりも重力方向 V L 下側に位置している。ここで、キャッチタンク C T 4 の底面となる内壁部 8 7 1 は、車両前方側に向かうほど、重力方向下側に位置するように、斜めに傾斜している。前記したようにキャッチタンク C T 4 の開口 8 7 0 a は、ファイナルギア F G の側面に回転軸 X 1 方向で対向している（図 3 参照）。

#### 【 0 0 8 4 】

ユニット 1 を搭載した車両の走行時には、回転軸 X 1 回りに回転するファイナルギア F G が、ハウジング H S 内のオイルを掻き上げることになる。そうすると、掻き上げられたオイル O L の一部が、開口 8 7 0 a を通ってキャッチタンク C T 4 内に流入する。

図 7 に示すように、キャッチタンク C T 4 は、ファイナルギア F G の外周に沿う弧状を成している。そして、キャッチタンク C T 4 の側壁部 8 7 4 は、側壁部 8 7 3 よりも重力方向 V L の下側に位置しているので、キャッチタンク C T 4 内に流入したオイル O L は、側壁部 8 7 4 側に溜まることになる（図 7 の拡大図参照）。

ここで、プレート 8 8 には、オイル O L の排出口 8 8 3 が設けられている。この排出口 8 8 3 の開口径は、キャッチタンク C T 4 の開口 8 7 0 a の開口面積よりも十分に狭くなっている。そのため、キャッチタンク C T 4 へのオイル O L の流入量に比べて、排出口 8 8 3 からのオイル O L の排出量が少なくなる。よって、キャッチタンク C T 4 に捕捉されたオイル O L は、排出口 8 8 3 から徐々に、ギアケース 8（第 2 ギア室 S b 2）内に戻されるようになっている。

#### 【 0 0 8 5 】

図 5 に示すように、ハウジング H S 内では、ファイナルギア F G から見て、モータ 2 側に、カバー 9 が位置している。

図 8 は、カバー 9 をギアケース 8 側から見た平面図である。図 8 では、ギアケース 8 との取付面である接合部 9 4 と、仕切壁 9 6 の領域にハッチングを付して示している。

図 9 は、カバー 9 のキャッチタンク C T 5 でのオイル O L の流れを説明する図である。

#### 【 0 0 8 6 】

図 8 に示すように、カバー 9 は、円板状の基部 9 1 を有している。基部 9 1 は、回転軸 X 1 に直交する向きで設けられている。基部 9 1 の中央部には、貫通孔 9 0 が設けられている。貫通孔 9 0 は、基部 9 1 を厚み方向（回転軸 X 1 方向）に貫通している。

#### 【 0 0 8 7 】

図 3 に示すように、基部 9 1 のギアケース 8 側（図中、左側の面）には、貫通孔 9 0 を囲むリング状の支持部 9 2 が設けられている。支持部 9 2 は、貫通孔 9 0 よりも大きい内径で形成されている。支持部 9 2 の内周には、ベアリング B 2 が支持される。

#### 【 0 0 8 8 】

基部 9 1 の外径側には、傾斜部 9 3 が設けられている。傾斜部 9 3 は、外径側に向かうに連れてファイナルギア F G に近づく向きで、回転軸 X 1 に対して傾斜している。

ファイナルギア F G と傾斜部 9 3 は、回転軸 X 1 方向から見て重なる位置関係で設けら

10

20

30

40

50

れている。

【 0 0 8 9 】

傾斜部 9 3 の外周には、フランジ状の接合部 9 4 が設けられている。接合部 9 4 は、傾斜部 9 3 の外周から、径方向外側に延びている。接合部 9 4 は、回転軸 X 1 に対して直交する向きで設けられている。

図 8 に示すように、接合部 9 4 は、傾斜部 9 3 の外周を略全周に亘って囲んでいる。

【 0 0 9 0 】

接合部 9 4 には、回転軸 X 1 回りの周方向に間隔を空けて複数の連結片 9 5 が設けられている。連結片 9 5 は、接合部 9 4 の外周から径方向外側に延びている。連結片 9 5 の各々には、ボルト孔 9 5 a が設けられている。連結片 9 5 の紙面手前側の端面と、接合部 9 4 の紙面手前側の端面は、同一平面上に位置している。

10

【 0 0 9 1 】

図 5 に示すように、カバー 9 は、連結片 9 5 のボルト孔 9 5 a を貫通したボルト B により、ギアケース 8 に固定されている。図 7 に示すようにギアケース 8 の第 1 領域 8 1 1 では、複数のボルト孔 8 9 が、接合部 8 2 の内径側で、回転軸 X 1 周りの周方向に間隔を空けて設けられている。

【 0 0 9 2 】

図 8 に示すように、カバー 9 では、当該カバー 9 をギアケース 8 に取り付けられた際に、重力方向 V L 上側となる領域に、仕切壁 9 6 が設けられている。

仕切壁 9 6 は、支持部 9 2 よりも上側に位置しており、仕切壁 9 6 は、回転軸 X 1 を通る鉛直線 V を、車両前後方向に横切って設けられている。仕切壁 9 6 の一方の端部 9 6 a と他方の端部 9 6 b は、それぞれ接合部 9 4 の内周に接続している。仕切壁 9 6 は、接合部 9 4 よりも内側を上下 2 つの空間に区画して、支持部 9 2 の上側にキャッチタンク C T 5 として機能する空間を形成している。

20

【 0 0 9 3 】

仕切壁 9 6 は、ユニット 1 の車両への搭載状態を基準とした重力方向 V L で、端部 9 6 a の方が端部 9 6 b よりも下側に位置する向きで、鉛直線 V と交差している。

図 3 に示すように、仕切壁 9 6 は、回転軸 X 1 に対して傾斜した向きで設けられている。仕切壁 9 6 は、基部 9 1 からファイナルギア F G に近づくにつれて、重力方向 V L 上側に位置する向きで傾斜している。仕切壁 9 6 の先端は、前記したキャッチタンク C T 4 の筒壁 8 7 の先端 8 7 a とほぼ同じ高さに達している。キャッチタンク C T 5 は、開口をファイナルギア F G に向けて設けられている。

30

図 8 に示すように、キャッチタンク C T 5 の内部では、傾斜部 9 3 における端部 9 6 a の近傍領域に、排出孔 9 7 1 が設けられている。排出孔 9 7 1 は、傾斜部 9 3 を回転軸 X 1 方向に貫通している。

【 0 0 9 4 】

ここで、ユニット 1 を搭載した車両の走行時には、回転軸 X 1 回りに回転するファイナルギア F G が、ハウジング H S 内のオイルを掻き上げることになる（図 3 参照）。

ギアケース 8 の上部では、キャッチタンク C T 4 の開口 8 7 0 a と、キャッチタンク C T 5 の開口とが、ファイナルギア F G を間に挟んだ一方側と他方側に位置している。そのため、キャッチタンク C T 4 の開口 8 7 0 a と、カバー 9 側のキャッチタンク C T 5 と、ファイナルギア F G とが、回転軸 X 1 方向から見て重なる位置関係で設けられている。

40

【 0 0 9 5 】

よって、車両の走行時には、ファイナルギア F G で掻き上げられたオイル O L が、ギアケース 8 の上壁部 8 1 1 a に衝突する（図 3 参照）。上壁部 8 1 1 a に衝突したオイル O L は、回転軸 X 1 方向の一方側のキャッチタンク C T 4 側と、他方側のキャッチタンク C T 5 側に向けて移動する。キャッチタンク C T 5 に流入したオイルは、仕切壁 9 6 に沿って流れて排出孔 9 7 1 から、ギア室 S b の第 1 ギア室 S b 1 側に排出される（図 9、図 5 参照）。

【 0 0 9 6 】

50

図 8 に示すように、カバー 9 では、傾斜部 9 3 における端部 9 6 b の近傍領域に、切欠 9 3 1 が設けられている。切欠 9 3 1 は、アイドルギア 3 の軸部 3 1 (図 4 参照) との干渉を避けるために設けられている。

傾斜部 9 3 において切欠 9 3 1 は、仕切壁 9 6 の端部 9 6 b よりも下側であって、回転軸 X 1 を通る水平線 H L よりも上側の領域を弧状に切り欠いて形成されている。図 8 において切欠 9 3 1 は、紙面手前側 (ギアケース 8 側) に開口を向けている。

【 0 0 9 7 】

基部 9 1 における支持部 9 2 よりも下側には、排出孔 9 8 と、連通孔 9 9 が設けられている。

ギアケース 8 側から見て排出孔 9 8 は、鉛直線 V よりも車両前方側に位置しており、基部 9 1 を厚み方向に貫通している。ギアケース 8 側から見て連通孔 9 9 は、鉛直線 V よりも車両後方側に位置しており、基部 9 1 と傾斜部 9 3 とに跨がる範囲に設けられている。

【 0 0 9 8 】

図 10 は、カバー 9 を中間ケース 7 側から見た平面図である。なお、図 10 では、インプットギア 2 3 とラージギア 3 3 の位置を仮想線で示している。

カバー 9 の中間ケース 7 側の面では、貫通孔 9 0 よりも下側の領域に、前記した排出孔 9 8 を囲む筒壁部 9 8 1 と、連通孔 9 9 を囲む筒壁部 9 9 1 が設けられている。筒壁部 9 9 1 は、基部 9 1 と傾斜部 9 3 とに跨がる領域から、紙面手前側に突出して形成されている。

【 0 0 9 9 】

筒壁部 9 8 1 は、筒壁部 9 9 1 から離れる方向に延びている。排出孔 9 8 は、連通孔 9 9 から見て車両前方側で開口している。

筒壁部 9 8 1 と筒壁部 9 9 1 との間には、第 1 リブ 9 1 0 が設けられている。第 1 リブ 9 1 0 は、紙面手前側に突出して形成されていると共に、回転軸 X 1 の径方向に略直線状に延びている。第 1 リブ 9 1 0 の内径側の端部 9 1 0 a は、貫通孔 9 0 を囲む第 2 リブ 9 2 0 の外周に接続している。第 1 リブ 9 1 0 は、基部 9 1 から傾斜部 9 3 を通って接合部 9 4 まで及んでいる。第 1 リブ 9 1 0 の外径側の端部 9 1 0 b は、接合部 9 4 に設けられた第 4 リブ 9 4 0 に接続している。

【 0 1 0 0 】

第 2 リブ 9 2 0 は、貫通孔 9 0 の内周に沿う弧状を成している。ユニット 1 では、第 2 リブ 9 2 0 の内径側にインプットギア 2 3 が配置される。そのため、第 2 リブ 9 2 0 は、インプットギア 2 3 の外周を、間隔を開けて囲むように設けられている。

第 2 リブ 9 2 0 の車両前方側の端部 9 2 0 a は、水平線 H L 上に位置している。

【 0 1 0 1 】

第 2 リブ 9 2 0 の車両後方側の端部 9 2 0 b は、ラージギア 3 3 の外周を囲む第 3 リブ 9 3 0 に接続している。端部 9 2 0 b は、インプットギア 2 3 とラージギア 3 3 との噛み合い部分の重力方向 V L 略直下となる位置で、第 3 リブ 9 3 0 に接続している。

第 2 リブ 9 2 0 の端部 9 2 0 b は、端部 9 2 0 a よりも重力方向 V L 下側に位置している。第 3 リブ 9 3 0 は、回転軸 X 1 の径方向に延びている。第 3 リブ 9 3 0 は、基部 9 1 から傾斜部 9 3 を通って接合部 9 4 まで及んでいる。

【 0 1 0 2 】

端部 9 3 0 a から見て、車両前方側では、第 4 リブ 9 4 0 の一方の端部 9 4 0 a が、前記した第 1 リブ 9 1 0 の端部 9 1 0 b に接続している。第 4 リブ 9 4 0 の端部 9 4 0 a 側は、連結片 9 5 のボルト孔 9 5 a を迂回して回転軸 X 1 側に湾曲している。第 4 リブ 9 4 0 の端部 9 4 0 a 側は、湾曲した先が、第 1 リブ 9 1 0 の端部 9 1 0 b に接続している。

【 0 1 0 3 】

第 4 リブ 9 4 0 は、接合部 9 4 における鉛直線 V よりも車両前方側に設けられている。第 4 リブ 9 4 0 における水平線 H L よりも下側の領域は、接合部 9 4 の外周に沿って設けられている。第 4 リブ 9 4 0 における水平線 H L と交差する領域は、連結片 9 5 のボルト孔 9 5 a の部分を迂回して回転軸 X 1 側に湾曲している。

10

20

30

40

50

第4リブ940の他方の端部940bは、水平線HLよりも上側に位置している。第4リブ940の他方の端部940bは、前記した排出孔971の側方で、第5リブ950の一方の端部950aに接続している。

【0104】

第5リブ950の他方の端部950bは、鉛直線Vの近傍で、連結片95と接合部94との境界部分に位置している。

第5リブ950は、端部950aと端部950bとの間の領域が、接合部94よりも回転軸X1側の傾斜部93の領域を通過している。傾斜部93では、端部950aに隣接する領域に、前記したキャッチタンクCT5（図8参照）に連絡する排出孔971が開口している。

【0105】

第5リブ950から見て回転軸X1側には、第6リブ960が設けられている。第6リブ960の一方の端部960aは、第4リブ940の内周に接続している。

第6リブ960は、排出孔971よりも下側であって水平線HLよりも上側で、第4リブ940に接続している。

【0106】

第6リブ960は、貫通孔90の近傍まで延びたのち、屈曲部960cよりも先の領域が、貫通孔90を間隔をあけて囲む弧状に形成されている。第6リブ960の他方の端部960bは、鉛直線Vよりも車両後方側に位置している。第6リブ960の端部960b側は、鉛直線Vよりも車両後方側の領域が貫通孔90から離れる方向（図中、上方向）に僅かに湾曲している。第6リブ960の端部960bは、アイドルギア3のラージギア33の外周に間隔を開けて対向する位置に配置される。

【0107】

第6リブ960の屈曲部960cから鉛直線Vまでの領域は、前記した第2リブ920よりも大きい曲率半径で形成されている。さらに、この領域は、インプットギア23の外周に沿って設けられている。この領域は、インプットギア23の外周との離間距離が、前記したインプットギア23の外周と第2リブ920との離間距離よりも大きくなるように設けられている。

【0108】

前記した第1リブ910における鉛直線V側の面には、前記した筒壁部991から延びる第7リブ970が接続されている。

本実施形態では、上記したリブ（第1リブ910から第7リブ970）と、筒壁部991の紙面手前側の端面が同一平面上に位置している。リブ（第1リブ910から第7リブ970）と筒壁部991の紙面手前側の端面には、シール材SLを取り付け可能な溝が形成されている。なお、図10では、溝にシール材SLが設置された状態を示しており、溝に設置されたシール材SLの領域を塗りつぶして示している。

【0109】

シール材SLは、カバー9を組み付けたギアケース8と、中間ケース7とを組み付けた際に、中間ケース7側の対応する部位（リブ、筒壁部）に接触して、接合面の隙間を封止するために設けられている。

シール材SLは、一体部品であっても良いし、複数部品から構成されていても良い。

【0110】

図11は、中間ケース7をギアケース8側から見た斜視図であり、中間ケース7を、カバー9と共に示している。この図11では、説明の便宜上、中間ケース7とカバー9の互い接合される部位（リブ、筒壁部）にハッチングを付して示している。さらに、シール材SLの図示を省略している。

図12は、中間ケース7をギアケース8側から見た平面図である。この図12では、説明の便宜上、カバー9に接合される部位（リブ、筒壁部）と、ギアケース8に接合される部位（接合部712）に、ハッチングを付して示している。

【0111】

10

20

30

40

50

図 2 に示すように、中間ケース 7 は、周壁部 7 1 の内側に壁部 7 2 を有している。

図 1 2 に示すように、中間ケース 7 の壁部 7 2 は、インプットギア 2 3 が配置される第 1 領域 7 2 1 と、アイドルギア 3 のラージギア 3 3 が配置される第 2 領域 7 2 2 と、を有する。

#### 【 0 1 1 2 】

第 1 領域 7 2 1 には、貫通孔 7 0 が開口している。貫通孔 7 0 は、モータ 2 のモータシャフト 2 0 ( 図 2 参照 ) が通過可能な内径で形成されている。第 1 領域 7 2 1 のギアケース 8 側の面では、貫通孔 7 0 よりも下側の領域に、連通孔 7 9 と、連通孔 7 9 を囲む筒壁部 7 9 1 が設けられている。

筒壁部 7 9 1 は、第 1 領域 7 2 1 における鉛直線 V よりも車両後方側に隣接した領域から、紙面手前側に突出して形成されている。

10

#### 【 0 1 1 3 】

筒壁部 7 9 1 は、ギアケース 8 と中間ケース 7 とを組み付けた際に、ギアケース 8 に取り付けられたカバー 9 側の筒壁部 9 9 1 と接合される位置に設けられている ( 図 5 参照 ) 。

図 1 1 に示すように、中間ケース 7 では、カバー 9 との対向面に、カバー 9 側のリブ ( 第 1 リブ 9 1 0 ~ 第 6 リブ 9 6 0 ) に対応するリブ ( 第 1 リブ 7 1 0 ~ 第 6 リブ 7 6 0 ) が、それぞれカバー 9 側に突出して設けられている。

#### 【 0 1 1 4 】

図 1 2 に示すように、第 1 リブ 7 1 0 は、筒壁部 7 9 1 の車両前方側の側方を、回転軸 X 1 の径方向に略直線状に延びている。第 1 リブ 7 1 0 は、前記したカバー 9 側の第 1 リブ 9 1 0 の形状と整合する形状で形成されている。

20

第 1 リブ 7 1 0 の回転軸 X 1 側の端部 7 1 0 a は、貫通孔 7 0 を囲む第 2 リブ 7 2 0 の外周に接続している。第 1 リブ 7 1 0 の外径側の端部 7 1 0 b は、筒壁部 7 9 1 よりも外径側に位置している。第 1 リブ 7 1 0 の端部 7 1 0 b は、接合部 7 1 2 の内側に設けられた第 4 リブ 7 4 0 に接続している。

#### 【 0 1 1 5 】

第 2 リブ 7 2 0 は、貫通孔 7 0 の内周に沿う弧状を成している。第 2 リブ 7 2 0 は、前記したカバー 9 側の第 2 リブ 9 2 0 の形状と整合する形状で形成されている。

ユニット 1 では、第 2 リブ 7 2 0 の内径側にインプットギア 2 3 が配置される。そのため、第 2 リブ 7 2 0 は、インプットギア 2 3 の外周を、間隔を開けて囲むように設けられている。

30

第 2 リブ 7 2 0 の車両前方側の端部 7 2 0 a は、水平線 H L 上に位置している。

#### 【 0 1 1 6 】

第 2 リブ 7 2 0 の車両後方側の端部 7 2 0 b は、ラージギア 3 3 の外周を囲む第 3 リブ 7 3 0 に接続している。端部 7 2 0 b は、インプットギア 2 3 とラージギア 3 3 との噛み合い部分の重力方向 V L 略直下となる位置で、第 3 リブ 7 3 0 に接続している。第 2 リブ 7 2 0 の端部 7 2 0 b の位置は、端部 7 2 0 a よりも重力方向 V L の下側である。回転軸 X 1 方向から見て第 2 リブ 7 2 0 は、インプットギア 2 3 側の上面に、オイル O L を貯留することができる形状になっている。

40

#### 【 0 1 1 7 】

第 3 リブ 7 3 0 は、回転軸 X 1 の径方向に延びている。第 3 リブ 7 3 0 は、前記したカバー 9 側の第 3 リブ 9 3 0 の形状と整合する形状で形成されている。

回転軸 X 2 方向から見て、第 3 リブ 7 3 0 は、ラージギア 3 3 の外周を囲む弧状に形成されている。第 3 リブ 7 3 0 の一方の端部 7 3 0 a よりも先の領域は、接合部 7 1 2 の内周から延びる壁部 7 1 3 に接続している。壁部 7 1 3 は、接合部 7 1 2 と同一平面上に位置している。第 3 リブ 7 3 0 は、壁部 7 1 3 よりも、モータ 2 側の位置 ( 図 1 2 における紙面奥側 ) に配置される。

なお、壁部 7 1 3 の領域の内周は、前記したキャッチガイド 8 5 により移動方向が回転軸 X 2 に沿う方向に変更されたオイル O L が流入する流入部として機能する。

#### 【 0 1 1 8 】

50

図 1 2 に示すように、前記した筒壁部 7 9 1 の車両前方側では、第 4 リブ 7 4 0 の一方の端部 7 4 0 a が、前記した第 1 リブ 7 1 0 の端部 7 1 0 b に接続している。第 4 リブ 7 4 0 は、第 1 領域 7 2 1 における鉛直線 V よりも車両前方側に設けられている。

【 0 1 1 9 】

第 4 リブ 7 4 0 における水平線 H L よりも下側の領域は、接合部 7 1 2 に沿って設けられている。第 4 リブ 7 4 0 における水平線 H L と交差する領域は、前記したカバー 9 の第 4 リブ 9 4 0 の形状に合わせて回転軸 X 1 側に迂回するように湾曲している。

第 4 リブ 7 4 0 の他方の端部 7 4 0 b は、水平線 H L よりも上方に位置している。第 4 リブ 7 4 0 の端部 7 4 0 b は、排出孔 7 7 の側方で、第 5 リブ 7 5 0 の一方の端部 7 5 0 a に接続している。第 4 リブ 7 4 0 は、前記したカバー 9 側の第 4 リブ 9 4 0 の形状と整合する形状で形成されている。

10

【 0 1 2 0 】

第 5 リブ 7 5 0 の他方の端部 7 5 0 b は、鉛直線 V の近傍で、周壁部 7 1 の内周に接続している。第 5 リブ 7 5 0 は、前記したカバー 9 側の第 5 リブ 9 5 0 の形状と整合する形状で形成されている。

第 5 リブ 7 5 0 は、端部 7 5 0 a と端部 7 5 0 b との間の領域が、前記したカバー 9 の第 5 リブ 9 5 0 の形状に合わせて回転軸 X 1 側に迂回するように湾曲している。

【 0 1 2 1 】

第 5 リブ 7 5 0 と接合部 7 1 2 との間の領域の上側には、第 1 領域 7 2 1 を厚み方向（回転軸 X 1 方向）に貫通する貫通孔 7 8 が設けられている。貫通孔 7 8 は、モータ室 S a と、第 1 ギア室 S b 1 とを連通させる（図 5 参照）。

20

さらに、第 1 領域 7 2 1 では、第 5 リブ 7 5 0 と第 6 リブ 7 6 0 との間に、排出孔 7 7 が開口している。この排出孔 7 7 は、中間ケース 7 の外部に設けた配管（図示せず）に連絡している。排出孔 7 7 は、図示しない配管を介して、モータケース 6 の油孔 6 4 1 に連絡している（図 5 参照）。

【 0 1 2 2 】

第 5 リブ 7 5 0 から見て回転軸 X 1 側には、第 6 リブ 7 6 0 が設けられている。第 6 リブ 7 6 0 の一方の端部 7 6 0 a は、第 4 リブ 7 4 0 の内周に接続している。

第 6 リブ 7 6 0 は、排出孔 7 7 よりも下側であって水平線 H L よりも上側で、第 4 リブ 7 4 0 に接続している。

30

【 0 1 2 3 】

前記した排出孔 7 7 は、第 6 リブ 7 6 0 における第 4 リブ 7 4 0 に接続する端部 7 6 0 a の近傍で開口している。排出孔 7 7 は、第 4 リブ 7 4 0 の端部 7 4 0 b 側の領域と、第 5 リブ 7 5 0 の端部 7 5 0 a 側の領域と、第 6 リブ 7 6 0 の端部 7 6 0 a 側の領域とに囲まれている。

【 0 1 2 4 】

第 6 リブ 7 6 0 は、貫通孔 7 0 の近傍まで延びている。第 6 リブ 7 6 0 は、屈曲部 7 6 0 c よりも先の領域が、貫通孔 7 0 を間隔をあけて囲む弧状に形成されている。第 6 リブ 7 6 0 の他方の端部 7 6 0 b は、鉛直線 V よりも車両後方側に位置している。第 6 リブ 7 6 0 の端部 7 6 0 b 側は、鉛直線 V よりも先の領域が貫通孔 7 0 から離れる方向（図中、上方向）に僅かに湾曲している。第 6 リブ 7 6 0 の端部 7 6 0 b は、アイドラギア 3 のラージギア 3 3 の外周に間隔を開けて対向する位置に配置される。

40

【 0 1 2 5 】

第 6 リブ 7 6 0 の屈曲部 7 6 0 c から鉛直線 V までの領域は、前記した第 2 リブ 7 2 0 よりも大きい曲率半径で形成されている。さらに、この領域は、インプットギア 2 3 の外周と第 2 リブ 7 2 0 との離間距離よりも大きい間隔をあけて、インプットギア 2 3 の外周に沿って設けられている。

第 6 リブ 7 6 0 は、前記したカバー 9 側の第 6 リブ 9 6 0 の形状と整合する形状で形成されている。

【 0 1 2 6 】

50

前記した第1リブ710における鉛直線V側の面には、前記した筒壁部791から延びる第7リブ770が接続されている。

上記したリブ(第1リブ710から第7リブ770)と、筒壁部791の紙面手前側の端面が同一平面上に位置している。

リブ(第1リブ710から第7リブ770)と、筒壁部791の紙面手前側の端面には、ギアケース8と中間ケース7とを組み付けた際に、ギアケース8に組み付けられたカバー9のシール材SLが圧接する。これにより、中間ケース7側の第1リブ710から第7リブ770および筒壁部791と、カバー9側の第1リブ910から第7リブ970および筒壁部991との接合面の隙間が封止される。

#### 【0127】

第1領域721では、第6リブ760の端部760bの上側に、第8リブ780が設けられている。第8リブ780は、接合部712の内周から、第6リブ760と第5リブ750との間に向けて延びている。第8リブ780は、ラージギア33の外周との間に間隔を開けて設けられている。第8リブ780は、前記した第5リブ750や第6リブ760よりも低い高さで形成されていると共に、先端側に向かうにつれて紙面手前側への突出高さが低くなっている。

#### 【0128】

図4に示すように、ラージギア33は、アイドルギア3の軸部31の外周にスプライン嵌合している。軸部31の端部31aに外挿されたベアリングB3は、中間ケース7の壁部72の円筒状の支持部75で支持される。

図12に示すように、重力方向VLにおける支持部75の上側には、リブ751、751が設けられている。リブ751、751は、回転軸X2周りの周方向に間隔を開けて設けられている。リブ751、751は、回転軸X2の径方向に直線状に延びており、周壁部71の内周に接続している。

#### 【0129】

リブ751、751の間には、油孔752、752が開口している。油孔752、752は、支持部75の内周に開口している。

ここで、図12に示すリブ751、751においてハッチングを示した領域は、図11に示すように回転軸X2方向の高さが、支持部75よりも低くなっている。そのため、図12に示すように、インプットギア23が掻き上げたオイルOLの一部が、リブ751、751の間の油孔752、752から支持部75の内側に流入し、支持部75で支持されたベアリングB3(図4参照)を潤滑できるようになっている。

#### 【0130】

図13は、中間ケース7をモータケース6側から見た平面図である。この図13では、モータケース6に接合される部位(接合部711)にハッチングを付して示していると共に、中間ケース7から見てギアケース8側(紙面奥側)に位置するキャッチタンクCT1~CT3と、キャッチタンクCT4、CT5の位置を破線で示している。

#### 【0131】

図13に示すように、中間ケース7は、壁部72におけるモータケース6側に、モータ2との対向領域である第3領域723と、アイドルギア3の裏側の領域である第4領域724と、を有する。

モータケース6側から見て第3領域723は、略円形を成している。第3領域723は、第4領域724よりも紙面奥側に位置している。第3領域723の外周723aは、モータ2の外周の位置、ファイナルギアFGの外周の位置に略相当する。

そのため、回転軸X1方向から見て、キャッチタンクCT1~CT5は、ファイナルギアFGとオーバーラップする部分を有するといえる。さらに、回転軸X1方向から見て、キャッチタンクCT1~CT5は、モータ2とオーバーラップする部分を有するといえる。

#### 【0132】

第3領域723の中央には、貫通孔70を囲むリング状のモータ支持部74が設けられている。

10

20

30

40

50

モータ支持部 7 4 の上側には、前記した貫通孔 7 8 が開口している。貫通孔 7 8 は、回転軸 X 1 を通る鉛直線 V よりも車両前方側に位置している。

モータ支持部 7 4 の下側には、前記した連通孔 7 9 が開口している。連通孔 7 9 は、回転軸 X 1 を通る鉛直線 V よりも車両後方側に位置している。

【 0 1 3 3 】

図 1 4 は、インプットギア 2 3 の周囲に形成されるキャッチタンク C T 1 ~ C T 3 を説明する模式図である。なお、図 1 4 では、説明の便宜上、キャッチタンク C T 1 ~ C T 3 を区画形成するリブとして、便宜上、中間ケース 7 側のリブ（第 1 リブ 7 1 0 ~ 第 6 リブ 7 6 0）を示す符号を用いている。

なお、実際のユニット 1 では、カバー 9 側のリブ（第 1 リブ 9 1 0 ~ 第 6 リブ 9 6 0）と、中間ケース 7 側のリブ（第 1 リブ 7 1 0 ~ 第 6 リブ 7 6 0）とを接合したリブにより、中間ケース 7 内の第 2 ギア室 S b 2 内にキャッチタンク C T 1 ~ C T 3 が形成される。

【 0 1 3 4 】

図 1 5 は、第 3 キャッチタンク C T 3 に設けた排出孔 9 8 の機能を説明する図である。

図 1 6 は、ギアケース 8 を中間ケース 7 側から見た平面図である。

【 0 1 3 5 】

ギアケース 8 と中間ケース 7 とを組み付けると、ギアケース 8 に取り付けられたカバー 9 側のリブ（第 1 リブ 9 1 0 ~ 第 6 リブ 9 6 0）が、中間ケース 7 側の対応するリブ（第 1 リブ 7 1 0 ~ 第 6 リブ 7 6 0）に、シール材 S L を間に挟んで圧接する。

そうすると、図 2 および図 5 に示すように、カバー 9 と中間ケース 7 の壁部 7 2 との間、第 1 ギア室 S b 1 が形成される。この第 1 ギア室 S b 1 は、モータ室 S a や第 2 ギア室 S b 2 から区画された空間である。

【 0 1 3 6 】

第 1 ギア室 S b 1 内には、アイドルギア 3 のラージギア 3 3 と、ラージギア 3 3 が噛合するインプットギア 2 3 が収容される。

図 1 4 に示すように、第 1 ギア室 S b 1 をギアケース 8 側から見ると、ラージギア 3 3 およびインプットギア 2 3 の周囲に配置された各リブ（第 1 リブ 7 1 0 ~ 第 6 リブ 7 6 0）が、インプットギア 2 3 の周りにオイル O L を貯留可能な空間（キャッチタンク C T 1 ~ C T 3）を形成する。

【 0 1 3 7 】

第 2 リブ 7 2 0 と第 3 リブ 7 3 0 は、長手方向の中央部が重力方向 V L 下側に、それぞれ窪んだ弧状に形成されている。第 2 リブ 7 2 0 と第 3 リブ 7 3 0 は、上面にオイル O L を貯留可能な棚として機能するようになっている。そのため、第 2 リブ 7 2 0 と第 3 リブ 7 3 0 の上面が、オイル O L を貯留可能なキャッチタンク C T 1 の領域となっている。

【 0 1 3 8 】

さらに、インプットギア 2 3 の上方では、第 5 リブ 7 5 0 と第 6 リブ 7 6 0 が上下方向に間隔を開けて配置されている。第 5 リブ 7 5 0 と第 6 リブ 7 6 0 との間の空間は、車両後方側に開口を向けたキャッチタンク C T 2 となっている。

キャッチタンク C T 2 は、インプットギア 2 3 の上方から車両前方側まで及ぶ略弧状の空間である。ユニット 1 を搭載した車両の前進走行時に、インプットギア 2 3 とラージギア 3 3 は、図中白抜き矢印方向に回転する。回転するラージギア 3 3 は、第 3 リブ 7 3 0 に貯留されたオイル O L を車両前方側の上方に向けて掻き上げる。

【 0 1 3 9 】

キャッチタンク C T 2 は、開口を車両後方側の上方に向けており、ラージギア 3 3 が掻き上げたオイル O L を受け入れ可能となっている。そのため、ラージギア 3 3 が掻き上げたオイル O L の多くがキャッチタンク C T 2 に捕捉可能となっている。

キャッチタンク C T 2 の開口側には、先端をキャッチタンク C T 2 内に向けた第 8 リブ 7 8 0 が設けられている。この第 8 リブ 7 8 0 は、ラージギア 3 3 が掻き上げたオイル O L が衝突する位置に設けられている。第 8 リブ 7 8 0 は、衝突したオイル O L を、キャッチタンク C T 2 内に誘導するガイドとして機能するようになっている。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 4 0 】

ラージギア 3 3 が掻き上げたオイル O L は、第 3 リブ 7 3 0 に隣接する第 2 リブ 7 2 0 の領域にも到達する。第 2 リブ 7 2 0 の上方にはインプットギア 2 3 が位置している。インプットギア 2 3 の上方には、第 6 リブ 7 6 0 が位置している。第 6 リブ 7 6 0 が位置することにより、車両の前進走行時に回転するインプットギア 2 3 が掻き上げたオイル O L の多くは、その移動方向が、車両後方側の上方と、車両前方側の側方に制限される。

## 【 0 1 4 1 】

インプットギア 2 3 から見て車両後方側の上方には、図 1 2 に示すように、アイドラギア 3 の支持部 7 5 が位置している。支持部 7 5 の上方では、前記したリブ 7 5 1、7 5 1 の間に、油孔 7 5 2、7 5 2 が開口している。

そのため、車両後方側の上方に送り出されたオイル O L は、油孔 7 5 2、7 5 2 を通って支持部 7 5 の内周で支持されたベアリング B 3 (図 4 参照) を潤滑することになる。

## 【 0 1 4 2 】

また、図 1 4 に示すように、インプットギア 2 3 から見て車両前方側には、第 1 リブ 7 1 0 と、第 2 リブ 7 2 0 と、第 4 リブ 7 4 0 と、第 6 リブ 7 6 0 とで囲まれた空間が形成されている。そして、第 2 リブ 7 2 0 の端部 7 2 0 a が、第 6 リブ 7 6 0 に対して間隔を開けて設けられている。そのため、これらリブで囲まれた空間は、車両後方側に開口を向けたキャッチタンク C T 3 となっている。これにより、インプットギア 2 3 が車両前方側に送り出したオイル O L が、キャッチタンク C T 3 に捕捉されるようになっている。

## 【 0 1 4 3 】

図 1 5 に示すように、キャッチタンク C T 3 のギアケース 8 側 (図中、左側) に位置するカバー 9 では、キャッチタンク C T 3 の下部に対向する位置に、排出孔 9 8 が開口している。この排出孔 9 8 の開口径は、キャッチタンク C T 3 の入り口の開口径 (図 1 4 に示す第 2 リブ 7 2 0 の端部 7 2 0 a と第 6 リブ 7 6 0 との間隔) に対して十分に小さくなっている。そのため、キャッチタンク C T 3 に捕捉されたオイル O L は、第 2 ギア室 S b 2 に徐々に戻されるようになっている。

## 【 0 1 4 4 】

このように、第 1 ギア室 S b 1 には、インプットギア 2 3 の周りに、オイル O L を捕捉可能な空間 (キャッチタンク C T 1 ~ C T 3) が形成されている。

図 1 3 に示すように、これらキャッチタンク C T 1 ~ C T 3 は、モータ 2 の外径の範囲内 (第 3 領域 7 2 3 の外周 7 2 3 a の範囲内) 内に形成されている。キャッチタンク C T 1 ~ C T 3 は、前記したキャッチタンク C T 4、C T 5 と共に、回転軸 X 1 方向から見てモータ 2 と重なる位置関係で設けられている。

さらに、キャッチタンク C T 1 ~ C T 3 は、回転軸 X 1 の径方向から見て重なる位置関係で設けられている。キャッチタンク C T 1 ~ C T 3 は、回転軸 X 1 方向の限られた範囲 (第 1 ギア室 S b 1 の範囲) 内に納められている。

## 【 0 1 4 5 】

図 5 に示すように、連通孔 7 9 を囲む筒壁部 7 9 1 は、カバー 9 の連通孔 9 9 を囲む筒壁部 9 9 1 に接合されている。これにより、モータ室 S a と、ギア室 S b の第 2 ギア室 S b 2 とを直接連通させるトンネルが、接合された筒壁部 7 9 1 と筒壁部 9 9 1 の内側に形成される。

そして、中間ケース 7 の上部には、モータ室 S a と、ギア室 S b とを連通させる貫通孔 7 8 が設けられている。そのため、モータ室 S a 内のオイル O L の高さ、ギア室 S b 内のオイル O L の高さを略同じ高さに保つことができるようになっている。

## 【 0 1 4 6 】

本実施形態のユニット 1 の作用を説明する。

図 1 および図 2 に示すように、ユニット 1 では、モータ 2 の出力回転の伝達経路上に、ギア列 (アイドラギア 3、ファイナルギア F G) と差動装置 4 (かさ歯車 4 2 A、4 2 B、サイドギア 4 3 A、4 3 B) が設けられている。

ユニット 1 を搭載した車両の走行時には、モータ 2 の出力回転が、モータシャフト 2 0

10

20

30

40

50

と一体に回転するインプットギア 2 3 と、インプットギア 2 3 に噛合したラージギア 3 3 とを介して、アイドルギア 3 に入力される。

モータ 2 の出力回転が、ラージギア 3 3 を介してアイドルギア 3 に入力されると、スモールギア 3 2 が、ラージギア 3 3 と共に回転軸 X 2 回りに回転する。

【 0 1 4 7 】

そうすると、スモールギア 3 2 が回転伝達可能に噛合するファイナルギア F G が、デファレンシャルケース 4 0 に固定されているので、アイドルギア 3 の回転軸 X 2 回りの回転に連動して、デファレンシャルケース 4 0 が回転軸 X 1 回りに回転する。

【 0 1 4 8 】

ここで、アイドルギア 3 では、スモールギア 3 2 の外径 R 3 2 は、ラージギア 3 3 の外径 R 3 3 よりも小さい ( 図 4 参照 ) 。そして、アイドルギア 3 では、ラージギア 3 3 が、モータ 2 の出力回転の入力部となっており、スモールギア 3 2 が、入力された回転の出力部となっている。

10

そのため、アイドルギア 3 に入力された回転は、大きく減速されたのちに、デファレンシャルケース 4 0 に出力される。

【 0 1 4 9 】

図 5 に示すように、ユニット 1 を搭載した車両の非走行時には、ハウジング H S 内のオイル O L の高さは、デファレンシャルケース 4 0 の下部がオイル O L につかる高さになる。

車両が走行を開始すると、モータ 2 の出力回転が伝達されたデファレンシャルケース 4 0 が、回転軸 X 1 回りに回転する。そうすると、デファレンシャルケース 4 0 と、このデファレンシャルケース 4 0 と一体に回転するファイナルギア F G が、第 2 ギア室 S b 2 内のオイル O L を掻き上げることになる。

20

【 0 1 5 0 】

車両の前進走行時には、ファイナルギア F G が掻き上げたオイル O L は、車両後方側から上方に向けて移動する。

図 3 に示すように、ギアケース 8 の上部では、キャッチタンク C T 4 の開口 8 7 0 a と、カバー 9 側のキャッチタンク C T 5 とが、ファイナルギア F G を間に挟んだ一方側と他方側に位置している。

そのため、ファイナルギア F G が掻き上げられて、ギアケース 8 の上壁部 8 1 1 a に衝突したオイル O L は、回転軸 X 1 方向の一方側のキャッチタンク C T 4 側と、他方側のキャッチタンク C T 5 に向けて移動する。

30

【 0 1 5 1 】

キャッチタンク C T 4 に流入したオイル O L は、キャッチタンク C T 4 の開口 8 7 0 a の下側の一部がプレート 8 8 で塞がれているので、キャッチタンク C T 4 内に滞留する。

キャッチタンク C T 4 の開口 8 7 0 a の一部を塞ぐプレート 8 8 には、オイル O L の排出口 8 8 3 ( 図 7 参照 ) が設けられている。この排出口 8 8 3 の開口径は、キャッチタンク C T 4 の開口 8 7 0 a の開口面積よりも十分に狭くなっている。そのため、キャッチタンク C T 4 へのオイル O L の流入量に比べて、排出口 8 8 3 からのオイル O L の排出量が少なくなる。

よって、キャッチタンク C T 4 に捕捉されたオイル O L は、排出口 8 8 3 から徐々に、ギアケース 8 ( 第 2 ギア室 S b 2 ) 内に戻される。

40

すなわち、車両の走行時には、ファイナルギア F G で掻き上げられたオイル O L がキャッチタンク C T 4 内に滞留して、ギア室 S b の第 2 ギア室 S b 2 に戻されるオイル O L の量が少なくなる。

さらに、図 3 に示すように、排出口 8 8 3 の直下となる位置に、デファレンシャルケース 4 0 が位置している。そのため、排出口 8 8 3 から排出されたオイル O L の一部は、回転軸 X 1 回りに回転するデファレンシャルケース 4 0 の開口から、デファレンシャルケース 4 0 の内部に侵入する。これにより、かさ歯車 4 2 A、4 2 B と、サイドギア 4 3 A、4 3 B との噛み合い部分を潤滑する。

【 0 1 5 2 】

50

また、図 9 に示すように、ファイナルギア F G が掻き上げたオイル O L のうち、キャッチタンク C T 5 に流入したオイルは、仕切壁 9 6 に沿って流れて、排出孔 9 7 1 から、紙面奥側の第 1 ギア室 S b 1 に排出される。

図 1 1 に示すように、排出孔 9 7 1 は、キャッチタンク C T 2 に連絡しているため、キャッチタンク C T 5 に捕捉されたオイルはキャッチタンク C T 2 に流入する。よって、ファイナルギア F G で掻き上げられたオイル O L のうち、キャッチタンク C T 5 に捕捉された分だけ、第 2 ギア室 S b 2 に戻されるオイル O L の量が少なくなる。

【 0 1 5 3 】

なお、図 1 4 に示すように、キャッチタンク C T 2 には、排出孔 7 7 が開口している。図 5 に示すように、排出孔 7 7 は、ハウジング H S の外周に沿って設けられた図示しない配管を介して、モータケース 6 側の油孔 6 4 1 に連絡している。

10

モータ支持部 6 4 では、ベアリング B 1 とリップシール R S との間の領域に、油孔 6 4 1 が開口している。そのため、油孔 6 4 1 から排出されたオイル O L は、ベアリング B 1 を潤滑したのち、モータ室 S a 内の下部に向けて移動する。これにより、モータ 2 が、モータ室 S a の下部に流入されるオイル O L で冷却される。

【 0 1 5 4 】

図 1 6 に示すように、車両の走行時にファイナルギア F G で掻き上げられたオイル O L の一部は、ギアケース 8 内を上方に向けて移動する。

ファイナルギア F G の車両後方側には、キャッチガイド 8 5 が設けられている。車両の前進走行時には、掻き上げられたオイル O L の一部が、キャッチガイド 8 5 の内周に沿って上方に移動する。

20

【 0 1 5 5 】

キャッチガイド 8 5 の内周に沿って上方に移動したオイル O L は、キャッチガイド 8 5 の端部 8 5 2 側の領域により移動が妨げられる。

ここで、図 4 に示すようにキャッチガイド 8 5 は、回転軸 X 2 に沿う断面視において、スモールギア 3 2 の外周との離間距離  $h_1$  が、ラージギア 3 3 側の端部 8 5 a に向かうにつれて大きくなるように湾曲している。

そのため、キャッチガイド 8 5 の端部 8 5 2 側の領域により移動が妨げられたオイル O L の移動方向は、スモールギア 3 2 からラージギア 3 3 側に向かう方向に変更される。

【 0 1 5 6 】

30

さらに、スモールギア 3 2 の回転方向は、ファイナルギア F G と反対方向であるため、キャッチガイド 8 5 の内周に沿って上方に移動するオイル O L の一部は、回転するスモールギア 3 2 により、移動方向が、スモールギア 3 2 からラージギア 3 3 側に向かう方向に変更される。

【 0 1 5 7 】

ここで、図 4 に示すように、キャッチガイド 8 5 のラージギア 3 3 側の端部 8 5 a は、カバー 9 の外径側まで達している。回転軸 X 1 の径方向から見ると、キャッチガイド 8 5 の端部 8 5 a と、カバー 9 とが重なる位置関係になっている。

そのため、キャッチガイド 8 5 の内周に沿ってラージギア 3 3 側に移動したオイル O L の多くが、ラージギア 3 3 が位置する第 1 ギア室 S b 1 (キャッチタンク C T 1) 内に流入する。

40

【 0 1 5 8 】

図 1 4 に示すように、第 1 ギア室 S b 1 内に到達したオイル O L は、始めに、第 3 リブ 7 3 0 の上面に流入して滞留する。

第 3 リブ 7 3 0 に滞留したオイル O L は、回転軸 X 2 回りに回転するラージギア 3 3 により掻き上げられて、車両前方側と車両前方側の斜め上方に向けて移動する。

【 0 1 5 9 】

ラージギア 3 3 から見て車両前方側の上側では、キャッチタンク C T 2 の開口が、車両後方側の上方向に向いている。そのため、ラージギア 3 3 が掻き上げたオイル O L の多くがキャッチタンク C T 2 に捕捉される。そして、キャッチタンク C T 2 の開口径は、排出孔

50

77の開口径よりも大きいので、車両の走行時には、排出孔77から排出されるオイルOLの量よりも、キャッチタンクCT2に滞留するオイルOLの量の方が多くなる。なお、排出孔77から排出されるオイルOLは、前記したモータケース6側の油孔641から、モータ室Sa内に排出されて、モータ2の冷却に用いられることになる。

**【0160】**

ラージギア33が掻き上げたオイルOLは、第3リブ730に隣接する第2リブ720の領域にも到達する。そうすると、車両の走行時に回転するインプットギア23は、第2リブ720上に滞留したオイルOLを掻き上げることになる。

ここで、第2リブ720の上方にはインプットギア23が位置しており、インプットギア23の上方には、第6リブ760が位置している。

車両の前進走行時には、インプットギア23は、図14における反時計回り方向に回転する。この際にインプットギア23の上方に、第6リブ760が位置することにより、インプットギア23が掻き上げたオイルOLは、車両後方側の上方と、車両前方側の側方に向けて移動することになる。

**【0161】**

図12に示すように、インプットギア23から見て車両後方側の上方では、アイドルギア3の支持部75の上方に、油孔752、752が開口している。そのため、車両後方側の上方に送り出されたオイルOLは、油孔752、752を通過して支持部75の内周で支持されたベアリングB3(図4参照)を潤滑することになる。

**【0162】**

また、図14に示すように、インプットギア23から見て車両前方側には、キャッチタンクCT3が位置している。キャッチタンクCT3は、第1リブ710と、第2リブ720と、第4リブ740と、第6リブ760とで囲まれている。キャッチタンクCT3の開口は、車両後方側に開口を向いている。そのため、インプットギア23により掻き上げられて車両前方側に移動するオイルOLが、キャッチタンクCT3内に流入する。

**【0163】**

図15に示すように、キャッチタンクCT3のギアケース8側(図中、左側)に位置するカバー9では、キャッチタンクCT3の下部に対向する位置に、排出孔98が開口している。この排出孔98の開口径は、キャッチタンクCT3の入り口の開口径(第2リブ720の端部720aと第6リブ760との間隔)に対して十分に小さくなっている。さらに、前記した排出孔77(図14参照)よりも開口面積が小さい。

**【0164】**

そのため、キャッチタンクCT3に捕捉されたオイルOLは、ギア室Sbの第2ギア室Sb2に徐々に戻されるようになっている。

さらに、車両の走行時には、排出孔77から排出されるオイルOLの量よりも、キャッチタンクCT2に滞留するオイルOLの量の方が多くなる。さらに、排出孔77からモータ室Sa側に供給されるオイルOLの方が、排出孔98から第2ギア室Sb2に戻されるオイルOLよりも多くなる。

これにより、第2ギア室Sb2へのオイルOLの戻しよりも、モータ2の冷却のためのモータ室SaへのオイルOLの供給の方が優先されることになる。

**【0165】**

このように、車両の走行時には、回転するファイナルギアFGが掻き上げたオイルOLが、キャッチタンクCT4、CT5や、キャッチタンクCT1~CT3に滞留して、ギア室Sbの第2ギア室Sb2内に戻るオイルOLの量が抑えられるようになっている。

そのため、第2ギア室Sb2内のオイルOLの高さが低くなって、回転するファイナルギアFGに対する抵抗が小さくなる。

**【0166】**

さらに、図5に示すように、ハウジングHSの下部では、モータ室Saと、ギア室Sbの第2ギア室Sb2とを直接連通させるトンネルが、互いに接合された筒壁部791と筒壁部991の内部に、連通孔79と連通孔99を直列に繋いで形成される。

10

20

30

40

50

## 【0167】

ハウジングHSの上部に、空気の移動孔となる貫通孔78が開口している。そのため、トンネルが、モータ室Sa内のオイルの高さと、第2ギア室Sb2内のオイルの高さを略同じにする機能を発揮する。

## 【0168】

本実施形態では、エアギャップCL(図2も参照)よりも下方に、連通孔79、99を直列に繋いだトンネルの下端791aが位置するように、トンネルの位置を設定している。ここで、エアギャップCLは、ステータコア22のティース部222の内周222cとロータコア21の外周21cとの間の隙間である。

そのため、車両の走行時に、キャッチタンクCT4、CT5やキャッチタンクCT1~CT3にオイルOLを滞留させている際に、モータ室Sa内のオイルOLの高さを、エアギャップCLよりも下方にすることができる。

10

## 【0169】

エアギャップCLの部分までオイルOLが存在すると、オイルOLが、ロータコア21の回転に対する抵抗となる。ロータコア21の回転に対する抵抗を低減できるので、ユニット1を搭載した車両の電力消費(電費)の改善が期待できる。

電費の改善は、ユニット1を搭載した電気車両の場合、一回の充電での走行距離の増加に期待できる。

## 【0170】

前記したように、キャッチタンクCT2に滞留するオイルOLの一部は、モータ2の冷却のためにモータ室Sa内に供給される。

20

## 【0171】

前記したように、モータ室Saには、キャッチタンクCT2から、冷却用のオイルOLが供給される。モータ室Sa内では、モータのステータコア22が、モータケース6の周壁部61の内周に中間ケース7側から挿入されている。

モータ室Sa下部空間は、ヨーク部221を間に挟んだ一方側の空間(第1空間Sa1)と、他方側の空間(第2空間Sa2)とに分かれている。第1空間Sa1と第2空間Sa2との間に、ステータコア22が位置しているので、第1空間Sa1と第2空間Sa2との間でのオイルOLの移動が行われ難くなっている。

周壁部61における重力方向VLにおける下部となる領域、より好ましくは最下部となる領域に、連通溝65を設けている。これにより、第1空間Sa1と第2空間Sa2との間でのオイルOLの移動を、連通溝65を介して行える。よって、第1空間Sa1と第2空間Sa2との間でのオイルOLの移動を行いやすくしている。

30

## 【0172】

このように、車両の走行時に、キャッチタンクCT4、CT5やキャッチタンクCT1~CT3にオイルOLを滞留させることで、第2ギア室Sb2内のオイルOLの高さを低くして、ファイナルギアFGの回転に対する抵抗を低減させる。

さらに、エアギャップCLよりも下方に、連通孔79、99を直列に繋いだトンネルの下限が位置するようにトンネルの位置を設定して、車両の走行時にモータ室Sa内のオイルOLの高さを、エアギャップCLよりも下方にしている。これにより、ロータコア21の回転に対する抵抗を低減させる。

40

## 【0173】

そして、第1空間Sa1と第2空間Sa2との間でのオイルOLの移動を、連通溝65を介して行えるようにすることで、第1空間Sa1と第2空間Sa2との間でのオイルOLの移動を行いやすくしている。

これにより、車両の走行時に、ハウジングHSの下部におけるオイルOLの高さを低くしても、モータ室Saと第2ギア室Sb2との間でのオイルOLの循環をスムーズに行える。

## 【0174】

以上の通り、本実施形態にかかるユニット1は、以下の構成を有している。

50

( a ) ユニット 1 は、モータ 2 と接続するファイナルギア F G ( ギア ) を収容するハウジング H S を有する。ハウジング H S 内に、キャッチタンク C T 1 ~ C T 5 を有する。

ファイナルギア F G は、デファレンシャルケース 4 0 と一体に回転軸 X 1 回りに回転する。

回転軸 X 1 方向から見て、キャッチタンク C T 1 ~ C T 5 は、ファイナルギア F G とオーバーラップする部分を有する。

回転軸 X 1 方向から見て、キャッチタンク C T 1 ~ C T 5 は、モータ 2 とオーバーラップする部分を有する。

【 0 1 7 5 】

このように構成すると、例えば、図 1 3 に示すように、第 3 領域 7 2 3 の外周 7 2 3 a よりも内径側に、キャッチタンク C T 1 ~ C T 5 が配置される。外周 7 2 3 a は、モータ 2 の外周の位置、ファイナルギア F G の外周の位置に略相当する。

これにより、キャッチタンク C T 1 ~ C T 5 を、回転軸 X 1 の径方向で、モータ 2 やファイナルギア F G から大きくはみ出すことなく設置できる。

これにより、ユニット 1 における径方向への寸法拡大を抑制できる。

【 0 1 7 6 】

( b ) 重力方向 V L から見て、ファイナルギア F G は、デファレンシャルケース 4 0 とモータ 2 との間に位置する部分を有する。

重力方向 V L から見て、ファイナルギア F G は、キャッチタンク C T 4 と、モータ 2 との間に位置する部分を有する。

【 0 1 7 7 】

図 2 に示すように、デファレンシャルケース 4 0 のモータ 2 側 ( 図中右側 ) は、モータ 2 側に向かうにつれて、回転軸 X 1 に直交する径方向の外径が小さくなっている。

そのため、デファレンシャルケース 4 0 からみてモータ 2 側に有効活用できる空間がある。この空間にファイナルギア F G を配置することで、デファレンシャルケース 4 0 周りの空間を有効に活用できる。これにより、ユニット 1 におけるファイナルギア F G や、他の部品のレイアウト性が高まることになる。

【 0 1 7 8 】

( c ) キャッチタンク C T 4 、 C T 5 は、回転軸 X 1 方向で、ファイナルギア F G と対向する。

キャッチタンク C T 4 の底面となる内壁部 8 7 1 は、車両前方側に向かうほど、重力方向下側に位置するように、斜めに傾斜する部分を有する ( 図 7 参照 ) 。

キャッチタンク C T 5 の底面となる仕切壁 9 6 は、車両前方側に向かうほど、重力方向下側に位置するように、斜めに傾斜する部分を有する ( 図 8 、 図 9 参照 ) 。

【 0 1 7 9 】

ユニット 1 を搭載した車両の前進走行時のファイナルギア F G の回転方向に鑑みると、ファイナルギア F G で掻き上げられたオイル O L は、車両前方に向かうベクトルを持って飛散する。

キャッチタンク C T 4 、 C T 5 の底面となる内壁部 8 7 1 や仕切壁 9 6 が、車両前方側に向かうほど、重力方向下側に位置するように、斜めに傾斜する部分を持つことで、飛散したオイル O L の車両前方側への移動を促進できる。

飛散したオイルのキャッチタンク C T 4 、 C T 5 内での移動をよりスムーズに行うことができるので、車両の走行時に掻き上げられたオイル O L をキャッチタンク C T 4 、 C T 5 にスムーズに貯留できる。

【 0 1 8 0 】

( d ) ユニット 1 は、

モータ 2 と接続するファイナルギア F G ( ギア ) を収容するハウジング H S を有する。

ハウジング H S 内に、オイル O L を貯留可能なキャッチタンクを少なくとも 2 つ有する。

ファイナルギア F G は、デファレンシャルケース 4 0 と一体に回転軸 X 1 回りに回転する。回転軸 X 1 方向から見て、2 つのキャッチタンクは、モータ 2 とオーバーラップす

10

20

30

40

50

る部分を有する。

【0181】

例えば、キャッチタンクCT1～CT5から選択した任意の2つのキャッチタンクが、回転軸X1方向から見て、ファイナルギアFGやモータ2と重なる位置関係で設けられている。

このように構成すると、任意の2つのキャッチタンクを、回転軸X1の径方向で、モータ2やファイナルギアFGから大きくはみ出すことなく設置できる。

これにより、ユニット1における径方向への寸法拡大を抑制できる。

【0182】

また、ハウジングHS内に、オイルOLを貯留可能なキャッチタンク少なくとも2つ設けることで、ユニット1を搭載した車両の走行時に一時的に捕捉することができるオイルOLの量を増やすことができる。これにより、ハウジングHS内でのオイルOLの高さを低くすることができるので、ハウジングHS内のオイルが、回転軸X1回りに回転するファイナルギアFGやロータコア21の回転に対するフリクションとなる程度を抑えることができる。

10

すなわち、回転体の攪拌抵抗を抑えることができる。かかる場合、モータ2への負荷の低減が期待できるので、ユニット1を搭載した車両での電費の向上が期待できる。

また、モータ2の出力回転におけるエネルギーロスの低減が期待できる。

【0183】

また、ハウジングHS内に、オイルOLを貯留可能なキャッチタンクを少なくとも2つ設けることで、ユニット1における潤滑設計の自由度が高まる。例えば、モータ2の潤滑用のオイルOLの捕捉や、ファイナルギアFGとアイドルギア3の潤滑用のオイルOLの捕捉というように、2つのキャッチタンクに異なる機能を持たせることができる。

20

【0184】

(e) オイルOLを貯留可能な少なくとも2つのキャッチタンクは、回転軸X1方向で、モータ2とファイナルギアFGとの間に挟まれた部分を有する。

【0185】

例えば、キャッチタンクCT1～CT3は、回転軸X1方向で、モータ2とファイナルギアFGとの間に位置している。

モータ2とファイナルギアFGの間には、小径のインプットギア23と大径のラージギア33とが位置しており、インプットギア23の周りに空間的な余裕がある。

30

上記のように構成することで、ファイナルギアFGとモータ2との間の回転軸X1方向の空間を有効に利用でき、レイアウト性が高まることになる。

【0186】

(f) ユニット1は、

モータ2と接続されたファイナルギアFG(ギア)を収容するハウジングHSと、

ファイナルギアFGとモータ2とに挟まれた部分を有するカバー9を、有する。

ハウジングHS内に、キャッチガイド85を有する。

キャッチガイド85は、ファイナルギアFGに向けて開口する開口部を有する。

回転軸X1の径方向から見て、キャッチガイド85は、カバー9の径方向の側面とオーバーラップする部分を有する。

40

【0187】

図16に示すようにキャッチガイド85は、ファイナルギアFGに噛合するスモールギア32の外周を囲むように設けられている。キャッチガイド85は、スモールギア32から見て、車両後方側から下方まで及ぶ範囲に設けられており、開口をファイナルギアFG側の車両前方に向けている。

ユニット1を搭載した車両の前進走行時には、ファイナルギアFGで掻き上げられたオイルOLが、カバー9とファイナルギアFGとの回転軸X1方向の間の領域を通して、キャッチガイド85に向けて移動する。そのため、例えば、キャッチガイド85の形状を調整することで、キャッチガイド85部分でオイルOLの移動方向を制御できる。これによ

50

り、ユニット 1 における潤滑設計の自由度が向上する。

【 0 1 8 8 】

例えば、ユニット 1 を搭載した車両の前進走行時には、ファイナルギア F G で掻き上げられたオイル O L が、連続的にキャッチガイド 8 5 に向けて供給される。

キャッチガイド 8 5 は、スモールギア 3 2 の回転軸 X 2 を、間隔をあけて囲むよう弧状に形成されており、回転軸 X 2 回りの周方向の一方の端部 8 5 1 は、重力方向 V L における回転軸 X 2 の下方に位置すると共に、上面にオイル O L を貯留可能な形状で湾曲している。そのため、キャッチガイド 8 5 の表面（スモールギア 3 2 との対向面）には一定量のオイル O L が滞留した状態となる。そのため、ユニット 1 を搭載した車両の走行時に、ユニット 1 内でのオイル O L の高さを下げるために、このキャッチガイド 8 5 の部分を利用  
10

【 0 1 8 9 】

例えば、カバー 9 の裏側（モータ 2 側）に移動したオイル O L や、ファイナルギア F G が掻き上げたオイル O L が、カバー 9 の表側（第 2 ギア室 S b 2）に戻るまでの時間を稼ぐことができる。これにより、ハウジング H S 内のオイルレベルを下げることを目的とした潤滑設計の選択肢が増える。例えば、カバー 9 の裏側（モータ 2 側）に位置する被潤滑対象にオイルを回すことができるので、潤滑設計の選択肢が増える。

【 0 1 9 0 】

( g ) キャッチガイド 8 5 の底面は、カバー 9 側の端部 8 5 a に向かうにつれて、下方に傾斜する部分を有する。  
20

【 0 1 9 1 】

図 4 に示すように、キャッチガイド 8 5 におけるスモールギア 3 2 との対向面である底面は、ラージギア 3 3 側の端部 8 5 a に向かうにつれて、スモールギア 3 2 の外周との離間距離 h 1 が大きくなるように湾曲している。そのため、キャッチガイド 8 5 に到達したオイル O L を、回転軸 X 2 方向に移動させて、ラージギア 3 3 側に誘導できる。

【 0 1 9 2 】

( h ) ユニット 1 は、ラージギア 3 3 とスモールギア 3 2 とを有するアイドルギア 3 を有する。

スモールギア 3 2 は、ファイナルギア F G と噛合する。  
30

径方向視において、キャッチガイド 8 5 は、スモールギア 3 2 を囲う部分を有する。

【 0 1 9 3 】

このように構成すると、スモールギア 3 2 は、キャッチガイド 8 5 に収容される部分（側方を覆われる部分）を有することになり、ユニット 1 の寸法拡大の抑制に寄与する。

【 0 1 9 4 】

( i ) キャッチガイド 8 5 は、モータ 2 のモータシャフト 2 0（出力軸）の軸心である回転軸 X 1 を通り、重力方向 V L に直交する水平面（水平線 H L）よりも上方に位置する部分を、車両後方側に有する。

【 0 1 9 5 】

キャッチガイド 8 5 の回転軸 X 2 回りの周方向の他方の端部 8 5 2 側は、スモールギア 3 2 から見て車両後方側で、水平線 H L よりも重力方向 V L の上側に位置している。  
40

これにより、キャッチガイド 8 5 の端部 8 5 2 側の領域が、キャッチガイド 8 5 の内周に沿って車両後方側に移動するオイル O L の移動方向を、上方に向かう方向から、回転軸 X 2 に沿って移動する方向に変更できる。

これにより、キャッチガイド 8 5 に到達したオイル O L の回転軸 X 2 方向への飛散を促進できる。また、キャッチガイド 8 5 の端部 8 5 2 側の領域を、曲率半径を小さくしつつ、回転軸 X 2 よりも重力方向 V L の上側に配置している。そのため、キャッチガイド 8 5 の内周に沿って移動するオイル O L の移動方向を、重力を利用して、回転軸 X 2 に沿って移動する方向に変更でき、この方向の変更を促進できる。これにより、軸方向への油送効率が高まることになる。  
50

## 【 0 1 9 6 】

( j )ハウジング H S 内では、回転軸 X 1 方向におけるカバー 9 とモータ 2 との間に挟まれた領域に、オイル O L を捕捉可能な柵部として機能するリブ ( 第 2 リブ 7 2 0 、 9 2 0 、 第 3 リブ 7 3 0 、 9 3 0 ) を有する ( 図 1 1 参照 ) 。

柵部として機能するリブには、キャッチガイド 8 5 により移動方向が回転軸 X 2 方向に変更されたオイル O L が、中間ケース 7 の壁部 7 1 3 の領域 ( 図 1 1 参照 ) を通って供給されて貯留される。

ハウジング H S 内では、柵部として機能するリブの上方を經由して、キャッチタンク C T 2 、 C T 3 、ベアリング B 3 ( 図 4 、 図 1 2 、 図 1 4 参照 ) にオイル O L が供給される。

キャッチタンク C T 2 、 C T 3 、ベアリング B 3 は、車両走行方向 ( 車両の前後方向 ) から見て、モータ 2 とファイナルギア F G との間に設けられている。

10

## 【 0 1 9 7 】

このように構成すると、カバー 9 の裏側 ( モータ 2 側 ) のスペースを、オイル O L の捕捉や、オイル O L の利用に活用できる。これにより、カバー裏のスペースを有効利用した潤滑設計となる。

## 【 0 1 9 8 】

( 1 ) ユニット 1 は、

モータ 2 を収容するモータケース 6 と、

モータ 2 に接続されたファイナルギア F G を収容するギアケース 8 と、

ファイナルギア F G とモータ 2 との間に挟まれた部分を有するカバー 9 と、を有する。

20

モータケース 6 は、カバー 9 の開口部である連通孔 7 9 、 9 9 を介して、ギアケース 8 と連絡する。

開口部は、ファイナルギア F G の軸心である回転軸 X 1 を通り、かつ重力方向 V L に直交する水平面 ( 水平線 H L ) よりも下方に位置する。

## 【 0 1 9 9 】

ユニット 1 を搭載した車両の走行時には、回転軸 X 1 回りに回転するファイナルギア F G がギアケース 8 ( 第 2 ギア室 S b 2 ) 内のオイルを掻き上げるので、第 2 ギア室 S b 2 内のオイルレベルが低下する。

図 5 に示すように、モータケース 6 内のモータ室 S a と、ギアケース 8 内の第 2 ギア室 S b 2 とを、開口部である連通孔 7 9 、 9 9 を介して連絡すると、モータ室 S a 内のオイルが開口部を通過して第 2 ギア室 S b 2 内に流入する。すなわち、ギアケース 8 内のオイルレベルの低下に連動して、モータケース 6 ( モータ室 S a ) 内のオイルレベルもまた、低下する。すなわち、モータケース 6 ( モータ室 S a ) 内のオイルレベルを調整できる機構が提供される。

30

## 【 0 2 0 0 】

( 2 ) 開口部では、連通孔 7 9 、 9 9 を直列に繋いだトンネルを介して、ギアケース 8 と、モータケース 6 とを連絡する。

## 【 0 2 0 1 】

このように構成すると、モータケース 6 を基準として考えると、開口部が、ギアケース 8 側へのオイル O L の出口となる。第 1 ギア室 S b 1 に連絡していないトンネルを設けることで、トンネルの入口をモータ 2 に近づけることができる。開口部を設けたことにより、モータケース 6 ( モータ室 S a ) とギアケース 8 ( 第 2 ギア室 S b 2 ) との間でのトンネルを介したオイル O L の移動が発生するので、オイル O L の移動がスムーズになる。

40

## 【 0 2 0 2 】

特に、ファイナルギア F G で掻き上げられた後、キャッチタンク C T 2 を經由してモータ室 S a に供給されたオイル O L が、トンネルを通過して第 2 ギア室 S b 2 に戻されるので、ハウジング H S 内部でのオイル O L の循環をスムーズに行える。

## 【 0 2 0 3 】

( 3 ) カバー 9 とモータ 2 との間に位置する部分を有する壁部 7 2 ( ウォール ) を有する。

トンネルは、カバー 9 から回転軸 X 1 方向に突出する筒壁部 9 9 1 ( カバートンネル :

50

ウォール突出部)と、壁部72から回転軸X1方向に突出する筒壁部791(ウォールトンネル:ウォール突出部)とを有する。

筒壁部991と筒壁部791との接合面に介在するシール材SLを有する。

【0204】

このように構成すると、連通孔79、99を直列に繋いだトンネルを通過するオイルOLが、外部(第1ギア室Sb1)に漏出することを好適に防止できる。これにより、潤滑設計の精度が向上する。

【0205】

(4)モータ2は、ステータコア22(ステータ)と、ステータコア22の内周に位置するロータコア21(ロータ)と、を有する。

モータ2の回転軸X1方向から見て、開口部の下端(トンネルの下端791a)は、ステータコア22の内周222cよりも外周側に位置する(図5参照)。

【0206】

ステータコア22のティース部222の内周222cと、ロータコア21の外周21cとの間のエアギャップCLよりも下方に、連通孔79、99を直列に繋いだトンネルの下端791a(図5参照)が位置するように、トンネルの位置を設定している。

ステータコア22とロータコア21との間のエアギャップCLにオイルが浸入すると、浸入したオイルがロータコア21の回転に対するフリクションとなり、モータ2の回転抵抗の増加に繋がる。

上記のような位置にトンネルの下端791aを設定すると、モータ室Sa内でのオイルレベルをエアギャップCLよりも低い位置に調整できる。これにより、モータ2の回転抵抗の低減に寄与できる。

【0207】

(5)モータケース6は、キャッチタンクCT2に捕捉されたオイルOLが供給される油孔641を有する。

重力方向V1から見てモータ2は、油孔641とカバー9との間に位置する部分(ステータコア22のヨーク部221)を有する。

モータ2の外周面であるステータコア22のヨーク部221は、モータケース6の周壁部61の内周面と接触する部分を有する。

モータケース6の周壁部61の内周面には、モータ2の重力方向VL下方に、回転軸X1方向に沿う連通溝65が設けられている。

【0208】

モータ室Sa下部空間は、ヨーク部221を間に挟んだ一方側の空間(第1空間Sa1)と、他方側の空間(第2空間Sa2)とに分かれている。第1空間Sa1と第2空間Sa2との間に、ステータコア22が位置しており、ステータコア22は、周壁部61での支持安定性を高めるために、周壁部61の内周面に接している。

そのため、第1空間Sa1と第2空間Sa2の間でのオイルOLの移動が行われ難くなっている。

【0209】

油孔641を介してモータ2の冷却用のオイルOLをモータ室Saに供給すると、供給されたオイルOLの第2ギア室Sb2側への戻りが悪くなる可能性がある。

上記のように、周壁部61における重力方向VLにおける下部となる領域、より好ましくは最下部となる領域に、連通溝65を設けると、第1空間Sa1と第2空間Sa2との間でのオイルOLの移動を、連通溝65を介して行える。

連通溝65によりモータ2の表裏の間(第1空間Sa1と第2空間Sa2との間)でのオイルOLの通流量を増加することができる。これにより、第2空間Sa2側でのオイルレベルの調整精度が向上する。

【0210】

(p)ハウジングHS(ハウジング部材)は、ファイナルギアFG(ギア)とモータ2とに挟まれた部分を有する壁部72(ウォール)を有する(図2参照)。

10

20

30

40

50

## 【 0 2 1 1 】

( q ) 壁部 7 2 ( ウォール ) とファイナルギア F G に挟まれた部分を有するカバー 9 を有する。

例えば、デファレンシャルケース 4 0 と一体回転するギアは、オイル O L の掻き上げ量が多い。例えば、上記した実施形態の場合には、デファレンシャルケース 4 0 と一体回転するファイナルギア F G が、ギアとして好適である。

また、アイドルギア 3 に代えて、遊星歯車機構を採用する場合には、デファレンシャルケース 4 0 と一体回転 ( 公転 ) する遊星歯車機構のステップピニオンギアのラージピニオン等は、ギアとして好適である。

## 【 0 2 1 2 】

( r ) 中間ケース 7 の壁部 7 2 には、回転軸 X 1 方向に沿って突出するウォール突出部 ( 第 1 リブ 7 1 0 ~ 第 7 リブ 7 7 0、筒壁部 7 9 1 ) を有する。

カバー 9 は、回転軸 X 1 方向に沿って突出するカバー突出部 ( 第 1 リブ 9 1 0 ~ 第 7 リブ 9 7 0、筒壁部 9 9 1 ) を有する ( 図 1 1 参照 ) 。

## 【 0 2 1 3 】

( s ) キャッチタンク C T 1 および / またはキャッチタンク C T 2 の底面部は、少なくともウォール突出部とカバー突出部とから構成される。

## 【 0 2 1 4 】

( t ) キャッチタンク C T 1 および / またはキャッチタンク C T 2 の底面部は、少なくともカバー突出部から構成される。

カバー 9 を追加することで、モータ 2 とファイナルギア F G との間に、キャッチタンクを構成しやすくなる。

## 【 0 2 1 5 】

( u ) 例えば、カバー 9 は、キャッチタンクの形成に加えて、ベアリング B 2 の支持に利用される。この場合、カバー 9 に複数の機能が付与されるので、部品点数の削減に寄与することになる。

## 【 0 2 1 6 】

( v ) キャッチタンク C T 2 は、モータ 2 側に向かう排出孔 7 7 ( 第 1 孔 ) を有する。排出孔 7 7 は、モータ 2 側に向かって伸びる油路と接続されている。モータ 2 側に向かって伸びる油路とは、中間ケース 7 の外部に設けた配管 ( 図示せず ) である。排出孔 7 7 は、図示しない配管を介して、モータケース 6 の油孔 6 4 1 に連絡している ( 図 5 参照 ) 。

## 【 0 2 1 7 】

( w ) キャッチタンク C T 3 は、ギア側に向かう第 2 孔を有している。第 2 孔は、ファイナルギア F G が収容された第 2 ギア室 S b とキャッチタンク C T 3 とを連通させる排出孔 9 8 である。排出孔 9 8 は、カバー 9 に設けられている。排出孔 9 8 は、回転軸 X 1 方向で、ファイナルギア F G の側面に対向している。

## 【 0 2 1 8 】

( x ) 排出孔 9 8 の開口面積は、排出孔 7 7 の開口面積よりも小さい。

これにより、キャッチタンク C T 2 へのオイル O L の貯留を促進できる。ユニット 1 を搭載した車両の停車時には、ファイナルギア F G が配置された第 2 ギア室 S b 2 側へオイルを戻すことが可能である。例えば、第 2 孔はオリフィスである。

## 【 0 2 1 9 】

( y ) カバー 9 のキャッチタンク C T 5 は、キャッチタンク C T 2 に向かう排出孔 9 7 1 ( 第 3 孔 ) を有する。排出孔 9 7 1 は、キャッチタンク C T 5 とキャッチタンク C T 2 とを連通する。回転軸 X 1 方向から見て、排出孔 9 7 1 ( 第 3 孔 ) は、排出孔 7 7 ( 第 1 孔 ) よりも重力方向上方に位置する ( 図 1 3 参照 ) 。

キャッチタンク C T 5 からキャッチタンク C T 2 を介したモータ 2 側へのオイルの移動を促進できる。

## 【 0 2 2 0 】

( z ) キャッチタンク C T 4 は、ファイナルギア F G 側に向かう排出口 8 8 3 ( 第 4 孔 )

10

20

30

40

50

を有する。排出口 883 は、例えばファイナルギア F G の回転軸 X 1 方向の側面と対向する。

排出口 883 (第 4 孔) は、例えば、デファレンシャルケース 40 の重力方向 V L の上方に位置する。

排出口 883 (第 4 孔) は、デファレンシャルケース 40 内にオイル O L を導入する機能を有する。回転軸 X 1 方向から見て排出口 883 (第 4 孔) は、キャッチタンク C T 4 における車両前方側に位置する。

【 0 2 2 1 】

( a a ) 軸方向視において、キャッチタンク C T 3 の面積は、キャッチタンク C T 1、キャッチタンク C T 2、キャッチタンク C T 4 よりも大きい。

10

キャッチタンク C T 3 でのオイル O L の貯留量が増えるので、ハウジング H S 内でのオイルレベルを、より下げることができる。これにより、ファイナルギア F G が回転する際の攪拌抵抗が低下する。

【 0 2 2 2 】

本明細書における用語「棚部」とは、カバー 9 とモータ 2 との間に挟まれた部分を有する要素 (部品、部分など) を意味する。例えば、カバー 9 の一部及び / 又はハウジング H S の壁部 7 2 (ウォール) の一部を用いて形成することができる。

かかる場合、他部品と一体形成された部分を有することになるので、コスト等に有利である。例えば、棚部を、カバー及び / 又はハウジングと別体の部品で構成することも可能である。

20

【 0 2 2 3 】

例えば、棚部は、モータ 2 の出力軸であるモータシャフト 20 と一体回転するインプットギア 23 の下方側の少なくとも一部を囲う部分を有する形状の第 2 リブ 7 20、9 20 である。

棚部に貯留されたオイル O L を、インプットギア 23 の回転を利用して所定方向に飛散させることができるので、所望の方向への油送が可能となる。よって、油送効率が高まる。

【 0 2 2 4 】

例えば、棚部は、インプットギア 23 と噛合するラージギア 33 の下方側の少なくとも一部を囲う部分を有する形状の第 3 リブ 7 30、9 30 である。

ラージギア 33 の回転を利用した所定方向への油送が可能となるので、油送効率が高まる。

30

【 0 2 2 5 】

本明細書における用語「トンネル」は、カバー 9 及び / 又は壁部 7 2 (ウォール) と一体又は別体とすることができる。

トンネルを、カバー 9 及び / 又は壁部 7 2 (ウォール) と一体とするとコスト低減等に寄与する。

例えば、カバー 9 は、回転軸 X 1 に沿って突出する筒壁部 9 9 1 (カバートンネル: カバー突出部) を有する。

例えば、壁部 7 2 (ウォール) は、回転軸 X 1 に沿って突出する筒壁部 7 9 1 (ウォールトンネル: ウォール突出部) を有する。

40

トンネルが複数の要素 (部品、部分等) から構成される場合、2 つの要素の間にシール (シール材 S L) を設けるとリーク量を減らすことができる。

トンネルは、筒状部分を有するとリーク量を減らすことができる。リーク量が減るとオイルレベルの高さ調整の精度が高まる。

【 0 2 2 6 】

( a b ) 軸方向視において、開口部の下端 7 9 1 a は、ステータコア 22 の内周面よりも外径側に位置する。ステータコイルエンドの冷却効率が高まる。

【 0 2 2 7 】

ここで、本明細書における用語「連絡」とは、複数の空間がつながることを意味する。「キャッチガイド」とは、オイルをガイドする機能を有する要素 (部品、部分等) である。

50

ガイドの外側からガイドにオイルが供給されることをキャッチと表現している。キャッチタンクがキャッチガイドとしての機能を有する場合もある。キャッチガイドは、例えばハウジングの少なくとも一部を利用して設けられるか、ハウジングと別体で設けられる。ハウジングと一体形成すると、部品点数の削減に寄与する。

【0228】

上記の実施形態では、動力伝達機構としてのギア列が、アイドルギア3と差動装置4である場合を例示した。動力伝達機構は、例えば、環状機構や歯車機構等を有していても良い。

【0229】

この場合の環状機構には、例えば、無端環状部品等が含まれる。

10

無端環状部品等には、例えば、チェンスプロケット、ベルト&プリー等が含まれる。

【0230】

この場合の歯車機構には、例えば、減速歯車機構、増速歯車機構、差動歯車機構等が含まれる。

減速歯車機構及び増速歯車機構には、例えば、遊星歯車機構、平行歯車機構等が含まれる。

差動歯車機構には、例えば、傘歯車式のデファレンシャルギア、遊星歯車式のデファレンシャルギア等が含まれる。

【0231】

差動歯車機構は、入力要素であるデファレンシャルケースと、出力要素である2つの出力軸と、差動要素である差動歯車セットと、を有する。

20

【0232】

傘歯車式のデファレンシャルギアにおいて、差動歯車セットは傘歯車を有する。

遊星歯車式のデファレンシャルギアにおいて、差動歯車セットは遊星歯車を有する。

【0233】

デファレンシャルケースと一体回転するギアは、例えば、平行歯車機構のうちのファイナルギア(デフリングギア)であり、ファイナルギアは、デファレンシャルケースと一体に回転する。

例えば、遊星歯車機構のキャリアとデファレンシャルケースとが一体に形成されている場合、ピニオンギアがデファレンシャルケースと一体に回転(公転)する。

30

【0234】

例えば、モータの下流に減速歯車機構が接続されている。減速歯車機構の下流に差動歯車機構が接続されている。即ち、モータの下流には減速歯車機構を介して差動歯車機構が接続されている。減速歯車機構に替えて増速歯車機構としても良い。

【0235】

シングルピニオン型の遊星歯車機構は、例えば、サンギア入力、リングギア固定、キャリア出力とすることができる。

ダブルピニオン型の遊星歯車機構は、例えば、サンギア入力、リングギア出力、キャリア固定とすることができる。

【0236】

40

シングルピニオン型又はダブルピニオン型の遊星歯車機構のピニオンギアは、例えば、ステップドピニオンギア、ノンステップドピニオンギア等を用いることができる。

ステップドピニオンギアは、ラージピニオンとスモールピニオンとを有する。例えば、ラージピニオンをサンギアに噛み合わせると好適である。例えば、スモールピニオンをリングギアに嵌合させると好適である。

【0237】

ノンステップドピニオンギアは、ステップドピニオンギアではない形式である。

軸方向視において、モータは差動歯車機構とオーバーラップする部分を有する。

軸方向視において、モータは減速歯車機構にオーバーラップする部分を有する。

軸方向視において、減速歯車機構は差動歯車機構にオーバーラップする部分を有する。

50

軸方向視において、減速歯車機構はモータにオーバーラップする部分を有する。

軸方向視において、差動歯車機構は減速歯車機構にオーバーラップする部分を有する。

軸方向視において、差動歯車機構はモータにオーバーラップする部分を有する。

軸方向視において、モータは差動歯車機構とオーバーラップする部分を有する

【0238】

モータと差動歯車機構とが同軸のユニットにおいては、車高方向下方よりも車高方向上方のレイアウト制約が緩い。

例えば、差動歯車機構とモータに挟まれたカバーを有する。

カバーはハウジングに收容された部分を有する。例えば、カバー全体がハウジング内に收容される場合がある。例えば、ハウジングの有する2つのケースにカバーを挟んで固定する場合がある。後者の場合はカバーの一部はハウジング外に露出する。

10

【0239】

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】

【0240】

1：ユニット

2：モータ

21：ロータ

22：ステータ

20

222c：内周面

3：イドラギア

4：差動装置

5(5A、5B)：ドライブシャフト

6：モータケース

641：油孔

65：連通溝(溝)

7：中間ケース

72：壁部

79：連通孔(開口部)

30

791：筒壁部(ウォールトンネル)

791a：下端(開口部の下端)

8：ギアケース

9：カバー

99：連通孔(開口部)

991：筒壁部(カバートンネル)

CL：エアギャップ(隙間)

CT1~CT5：キャッチタンク

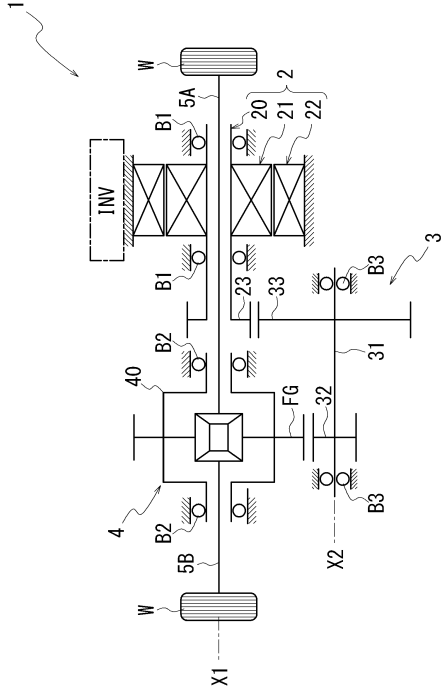
FG：ファイナルギア

HS：ハウジング

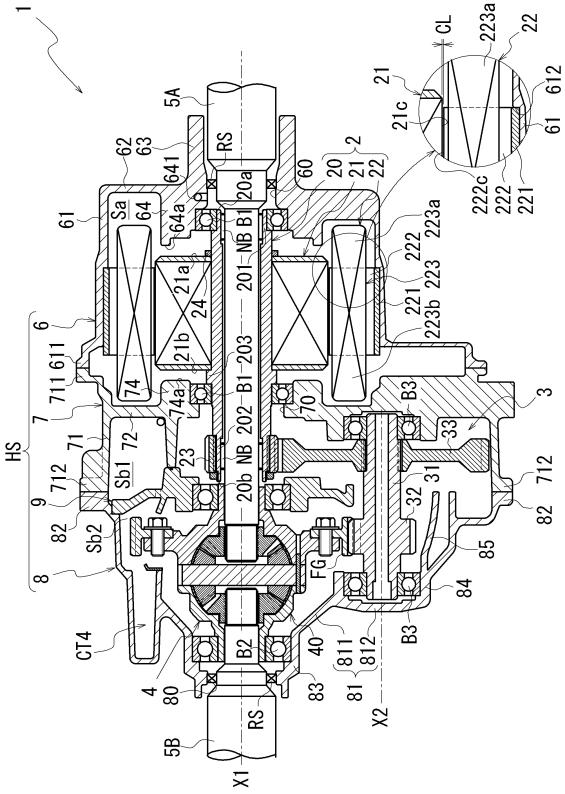
40

SL：シール材(シール)

【図面】  
【図 1】



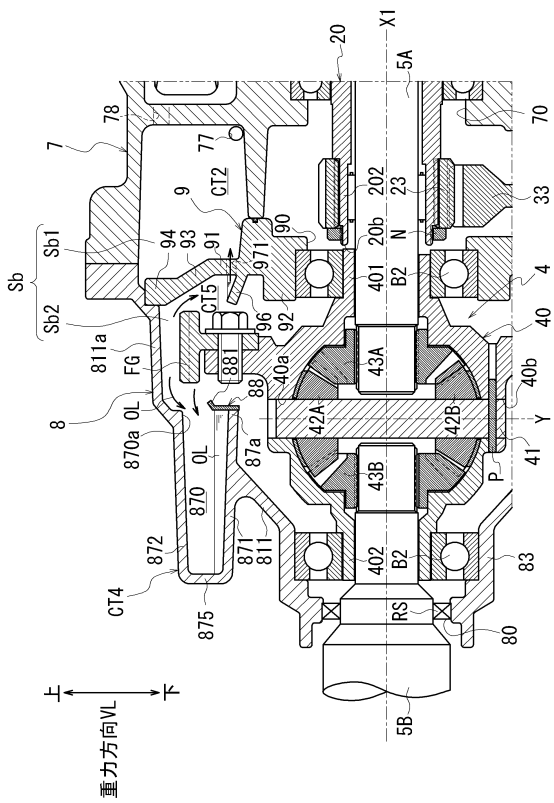
【図 2】



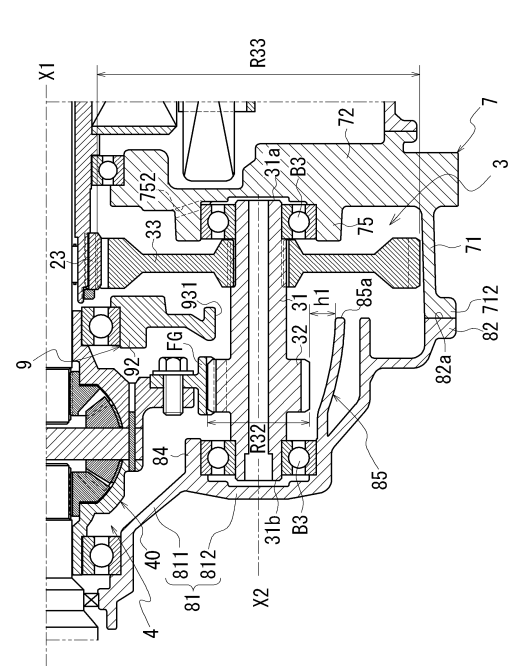
10

20

【図 3】



【図 4】

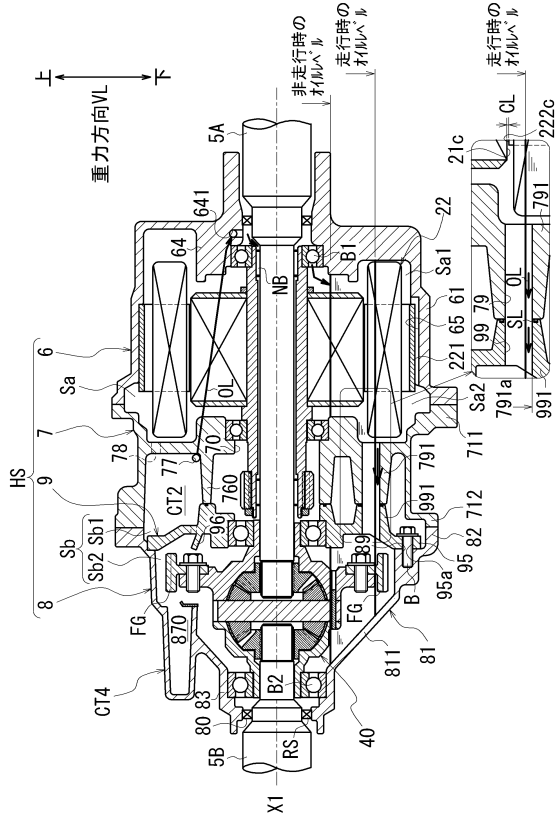


30

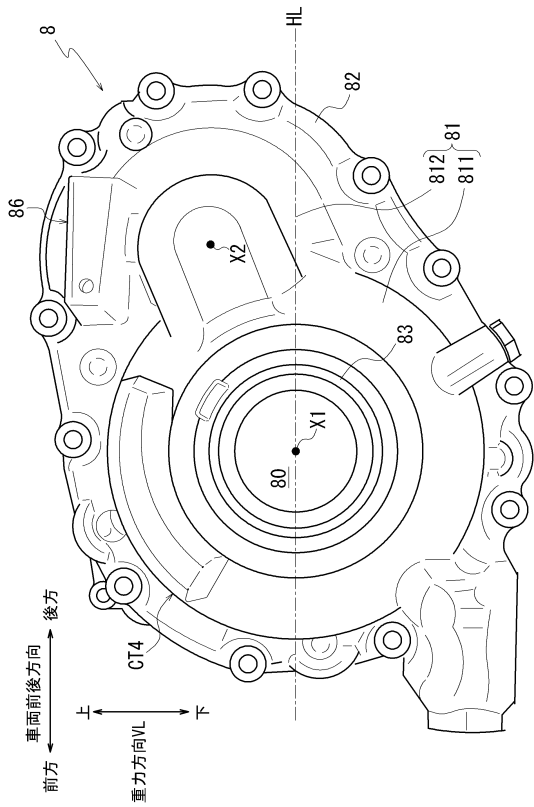
40

50

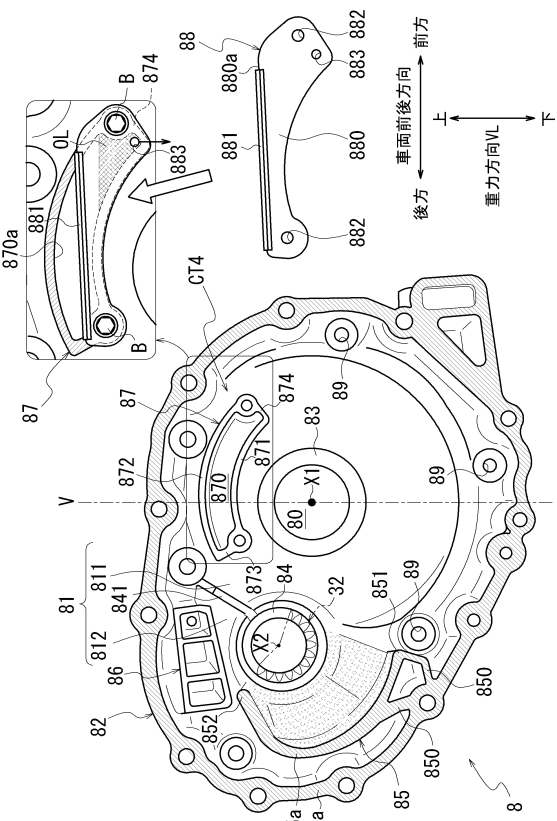
【図5】



【図6】

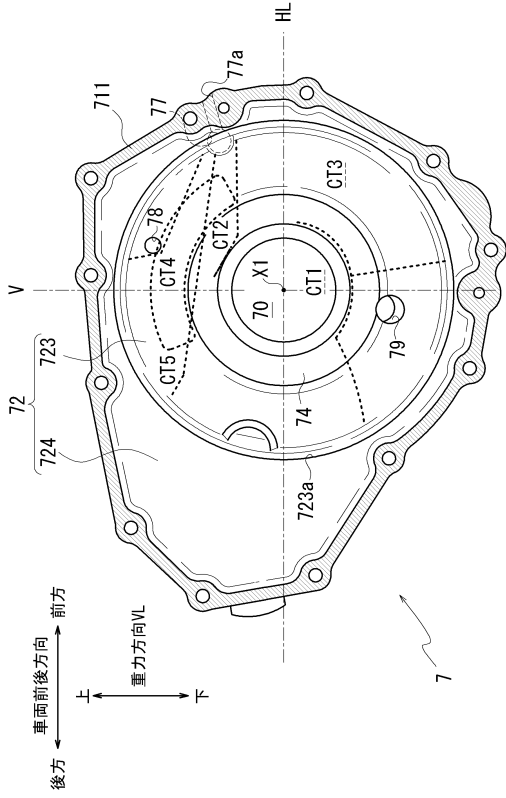


【図7】

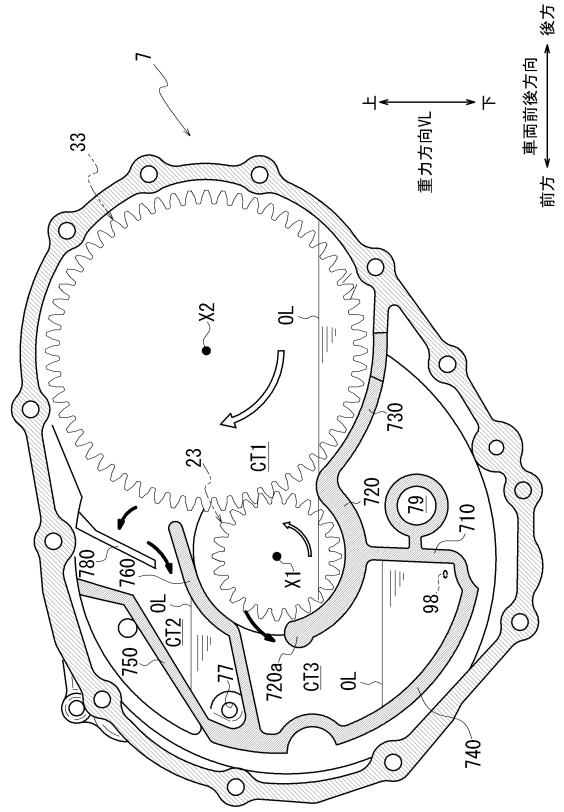




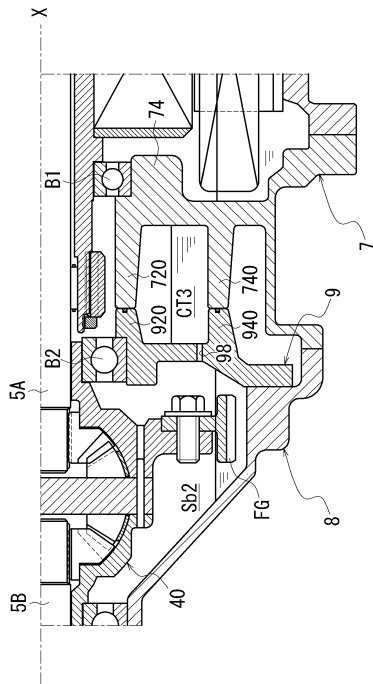
【 図 1 3 】



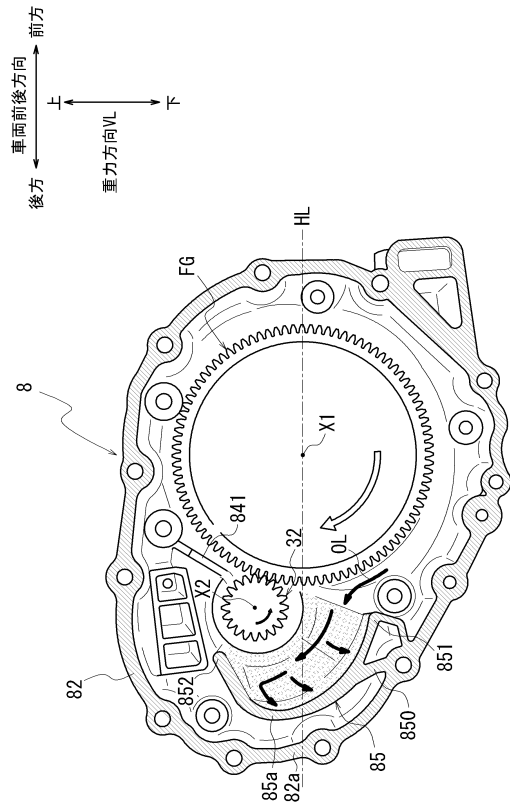
【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

(72)発明者 尹 斗熙

大韓民国ソウル特別市キンチョン区カサン洞 5 5 0 - 1 ジヤトコ韓国エンジニアリング社内

審査官 小川 克久

(56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 1 0 6 2 6 6 ( J P , A )

特開 2 0 1 3 - 7 4 4 2 ( J P , A )

特開 2 0 0 9 - 1 2 1 5 5 1 ( J P , A )

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

F 1 6 H 5 7 / 0 4

H 0 2 K 7 / 1 1 6