

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-60026

(P2010-60026A)

(43) 公開日 平成22年3月18日(2010.3.18)

|                                |                 |             |
|--------------------------------|-----------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                   | F 1             | テーマコード (参考) |
| <b>F 1 6 H 57/04 (2010.01)</b> | F 1 6 H 57/04 N | 3 D 2 3 5   |
| <b>B 6 0 K 7/00 (2006.01)</b>  | B 6 0 K 7/00    | 3 J 0 6 3   |
| <b>H 0 2 K 7/116 (2006.01)</b> | H 0 2 K 7/116   | 5 H 6 0 7   |

審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 21 頁)

|           |                              |          |                     |
|-----------|------------------------------|----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2008-225206 (P2008-225206) | (71) 出願人 | 390009896           |
| (22) 出願日  | 平成20年9月2日 (2008.9.2)         |          | 愛知機械工業株式会社          |
|           |                              |          | 愛知県名古屋市熱田区川並町2番12号  |
|           |                              | (71) 出願人 | 000003997           |
|           |                              |          | 日産自動車株式会社           |
|           |                              |          | 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地    |
|           |                              | (74) 代理人 | 100086520           |
|           |                              |          | 弁理士 清水 義久           |
|           |                              | (72) 発明者 | 小栗 穰                |
|           |                              |          | 名古屋市熱田区川並町2番12号 愛知機 |
|           |                              |          | 械工業株式会社内            |
|           |                              | (72) 発明者 | 大鹿 知弘               |
|           |                              |          | 名古屋市熱田区川並町2番12号 愛知機 |
|           |                              |          | 械工業株式会社内            |

最終頁に続く

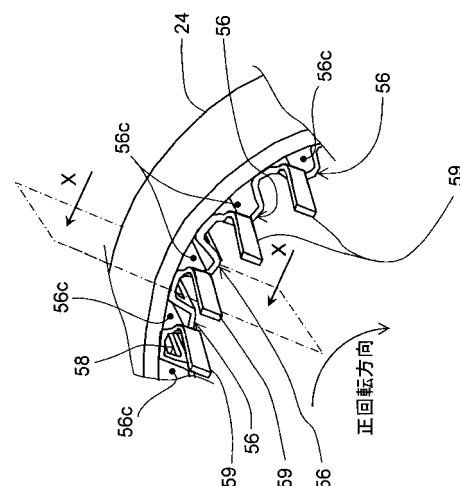
(54) 【発明の名称】 潤滑構造および電動機ユニット並びにインホイールモータ

## (57) 【要約】

【課題】潤滑油の掻き上げによるフリクションロスを抑えながら潤滑油を効率良く掻き上げる。

【解決手段】内部が中空に形成されるとともに、この内部に潤滑油を導入可能な連通開口58と連通開口58を介して内部に流れ込んだ潤滑油を排出可能な開口部56cとが形成された掻き上げ歯56を有する掻き上げリング50を、ロータ24の内周面に圧入により取り付ける。これにより、ロータ24が回転すると、掻き上げ歯56内に潤滑油を溜め込みながら潤滑油を掻き上げる。この結果、より多くの潤滑油を掻き上げることができる。しかも、掻き上げ歯56を中空に形成するだけだから、潤滑油を掻き上げる際のフリクション増加を抑えながら潤滑油を効率良く掻き上げることができる。

【選択図】 図4



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

回転軸の回転に伴って潤滑油を掻き上げ可能な掻き上げ部材を備え、該掻き上げ部材で掻き上げた前記潤滑油を用いて直接または間接的に動力機構の各部の少なくとも一部を潤滑する潤滑構造であって、

前記掻き上げ部材は、少なくとも前記潤滑油を掻き上げる掻き上げ部が中空に形成されてなり、中空に形成された該掻き上げ部内へ前記潤滑油を導入可能な導入開口が形成されてなる

潤滑構造。

## 【請求項 2】

前記掻き上げ部は、前記導入開口に対向する面が閉じた態様で中空に形成されてなる請求項 1 記載の潤滑構造。

## 【請求項 3】

前記掻き上げ部は、歯形に形成されてなり、

前記導入開口は、歯筋方向に沿う歯側面に形成されてなる請求項 1 または 2 記載の潤滑構造。

## 【請求項 4】

前記導入開口は、前記歯側面のうち少なくとも前記掻き上げ部材の回転方向前側となる前側歯側面に形成されてなる請求項 3 記載の潤滑構造。

## 【請求項 5】

前記掻き上げ部材は、前記掻き上げ部として円周方向に第 1 掻き上げ部と第 2 掻き上げ部とを有し、

前記導入開口は、前記第 1 掻き上げ部においては前記前側は側面に形成されてなり、前記第 2 掻き上げ部においては前記歯側面のうち前記掻き上げ部材の回転方向後側となる後側歯側面に形成されてなる請求項 4 記載の潤滑構造。

## 【請求項 6】

前記掻き上げ部材は、前記第 1 掻き上げ部と前記第 2 掻き上げ部とが前記円周方向に交互に形成されてなる請求項 5 記載の潤滑構造。

## 【請求項 7】

前記掻き上げ部は、前記導入開口から導入した前記潤滑油を導出可能な導出部が形成されてなる請求項 1 ないし 6 いずれか記載の潤滑構造。

## 【請求項 8】

前記導出部は、前記掻き上げ部のうち前記導入開口が形成された面よりも該面に対向する対向面寄りに形成されてなる請求項 7 記載の潤滑構造。

## 【請求項 9】

前記導出部は、前記導入開口から導入する前記潤滑油の量に比して導出される前記潤滑油の量が少なくなるよう形成されてなる請求項 7 または 8 記載の潤滑構造。

## 【請求項 10】

前記導出部は、前記導入開口に比して面積が小さい開口に形成されてなる請求項 9 記載の潤滑構造。

## 【請求項 11】

前記導出部は、チョークとして形成されてなる請求項 10 記載の潤滑構造。

## 【請求項 12】

前記導出部から導出される前記潤滑油の導出方向をガイドするガイド部材を備える請求項 7 ないし 11 いずれか記載の潤滑構造。

## 【請求項 13】

前記ガイド部材は、前記導出部近傍に形成されてなる請求項 12 記載の潤滑構造。

## 【請求項 14】

前記回転軸としてのロータシャフトと、該ロータシャフトと一体回転するロータとを有する電動機を含む前記動力機構としての電動機ユニットであって、

10

20

30

40

50

前記ロータの内周面に前記掻き上げ部材を配置し、請求項 1 ないし 1 3 いずれか記載の潤滑構造を用いて各部の少なくとも一部を潤滑する

電動機ユニット。

【請求項 1 5】

前記掻き上げ部材は、前記掻き上げ部として周方向に歯を有するリング状部材を前記ロータの内周面に嵌合することにより形成されてなる請求項 1 4 記載の電動機ユニット。

【請求項 1 6】

前記掻き上げ部材は、前記掻き上げ部が前記ロータの回転数を検出する回転数検出歯として形成されてなる請求項 1 4 または 1 5 記載の電動機ユニット。

【請求項 1 7】

前記電動機を収納するとともに掻き上げられた前記潤滑油を貯留する貯留部を他の部材とともに形成する電動機ケースを備え、

前記ロータシャフトは、前記潤滑油の流路としての潤滑油路が軸中心に形成されるとともに前記潤滑油の供給口としての貫通孔が前記潤滑油路から径方向に貫通して形成され、前記貯留部から前記潤滑油路に供給された潤滑油を回転により前記貫通孔から各部へ供給してなる

請求項 1 4 ないし 1 6 いずれか記載の電動機ユニット。

【請求項 1 8】

請求項 1 4 ないし 1 7 いずれか記載の電動機ユニットをホイール内に配置して駆動輪を駆動するインホイールモータであって、

前記電動機ユニットは、前記電動機からの動力を減速して前記駆動輪に出力する遊星歯車機構を有し、

該遊星歯車機構の 3 つの回転要素のうちの 2 つの回転要素に前記ロータシャフトと前記駆動輪に接続された出力軸とをそれぞれ接続し、

他の 1 つの回転要素を前記電動機ユニットのケースに回転不能に支持してなる

インホイールモータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、潤滑構造および電動機ユニット並びにインホイールモータに関し、詳しくは、回転軸の回転に伴って潤滑油を掻き上げ可能な掻き上げ部材を備え、該掻き上げ部材で掻き上げた前記潤滑油を用いて直接または間接的に動力機構の各部の少なくとも一部を潤滑する潤滑構造および回転軸としてのロータシャフトと、ロータシャフトと一体回転するロータとを有する電動機を含む動力機構としての電動機ユニット並びにこの電動機ユニットをホイール内に配置して駆動輪を駆動するインホイールモータに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の潤滑構造としては、駆動ユニットの回転軸の回転に伴って掻き上げリングを回転することにより、駆動ユニット内の潤滑油を掻き上げ、掻き上げた潤滑油を潤滑必要部位に供給するものが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

この潤滑構造では、掻き上げリングに羽根状の掻き上げ部材を設けることで、効率よく潤滑油を掻き上げることができるものとしている。

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 8 1 4 3 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、こうした潤滑構造では、多量の潤滑油を掻き上げようとするとき掻き上げ部材の数を多数設ける必要があり、潤滑油の掻き上げによるフリクションロスが大きなものになってしまう。

【0004】

10

20

30

40

50

本発明の潤滑構造および電動機ユニット並びにインホイールモータは、潤滑油の掻き上げによるフリクションロスを抑えながら潤滑油を効率良く掻き上げることを目的の一つとする。また、本発明の潤滑構造および電動機ユニット並びにインホイールモータは、潤滑性能の向上を目的の一つとする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の潤滑構造および電動機ユニット並びにインホイールモータは、上述の目的の少なくとも一部を達成するために以下の手段を採った。

【0006】

本発明の潤滑構造は、回転軸の回転に伴って潤滑油を掻き上げ可能な掻き上げ部材を備え、該掻き上げ部材で掻き上げた前記潤滑油を用いて直接または間接的に動力機構の各部の少なくとも一部を潤滑する潤滑構造であって、前記掻き上げ部材は、少なくとも前記潤滑油を掻き上げる掻き上げ部が中空に形成されてなり、中空に形成された該掻き上げ部内へ前記潤滑油を導入可能な導入開口が形成されてなることを要旨とする。

【発明の効果】

【0007】

この本発明の潤滑構造では、潤滑油を掻き上げる掻き上げ部材の掻き上げ部が中空に形成され、この中空に形成された掻き上げ部内に潤滑油を導入可能な導入開口を形成するから、潤滑油を掻き上げる際に掻き上げ部内にも潤滑油を取り込むことができる。この結果、より多くの潤滑油を掻き上げることができる。また、掻き上げ部を中空に形成するだけだから、潤滑油を掻き上げる際のフリクション増加を抑えながら潤滑油を効率良く掻き上げることができる。もとより、掻き上げ部で掻き上げた潤滑油を用いて動力機構の各部の少なくとも一部を潤滑することができる。

【0008】

こうした本発明の潤滑構造において、前記掻き上げ部は、前記導入開口に対向する面が閉じた態様で中空に形成されてなるものとすることもできる。

こうすれば、導入開口から掻き上げ部内に取り込んだ潤滑油が導入開口に対向する面からこぼれ落ちるのを防止できる。この結果、潤滑油をより効率良く掻き上げることができる。

【0009】

また、本発明の潤滑構造において、前記掻き上げ部は、歯形に形成されてなり、前記導入開口は、歯筋方向に沿う歯側面に形成されてなるものとすることもできる。

こうすれば、掻き上げ部材が回転する際に掻き上げ部内に潤滑油を取り込むことができる。この結果、掻き上げ部内に潤滑油をより効率良く取り込むことができる。

【0010】

この導入開口が掻き上げ部の歯筋方向に沿う歯側面に形成された態様の本発明の潤滑構造において、前記導入開口は、前記歯側面のうち少なくとも前記掻き上げ部材の回転方向前側となる前側歯側面に形成されてなるものとすることもできる。

こうすれば、掻き上げ部内により効率良く潤滑油を導入することができる。

【0011】

この態様の本発明の潤滑構造において、前記掻き上げ部材は、前記掻き上げ部として円周方向に第1掻き上げ部と第2掻き上げ部とを有し、前記導入開口は、前記第1掻き上げ部においては前記前側歯側面に形成されてなり、前記第2掻き上げ部においては前記歯側面のうち前記掻き上げ部材の回転方向後側となる後側歯側面に形成されてなるものとすることもできる。

こうすれば、掻き上げ部材の回転方向に関わらず掻き上げ部内に潤滑油を導入することができる。

【0012】

この態様の本発明の潤滑構造において、前記掻き上げ部材は、前記第1掻き上げ部と前記第2掻き上げ部とが前記円周方向に交互に形成されてなるものとすることもできる。

こうすれば、掻き上げ部材の回転方向によらず同等の潤滑油を掻き上げ部内に取り込むことができる。

【0013】

本発明の潤滑構造において、前記掻き上げ部は、前記導入開口から導入した前記潤滑油を導出可能な導出部が形成されてなるものとすることもできる。

こうすれば、掻き上げ部内に導入した潤滑油を導出することができる。

【0014】

この態様の本発明の潤滑構造において、前記導出部は、前記掻き上げ部のうち前記導入開口が形成された面よりも該面に対向する対向面寄りに形成されてなるものとすることもできる。

10

こうすれば、導入開口から導入された潤滑油は回転力を受けて導入開口が形成された面に対向する対向面側に移動するから、導入した潤滑油を導出しやすいものとなる。

【0015】

こうした導出部が形成された態様の本発明の潤滑構造において、前記導出部は、前記導入開口から導入する前記潤滑油の量に比して導出される前記潤滑油の量が小さくなるよう形成されてなるものとすることもできる。

こうすれば、掻き上げ部内に導入する潤滑油量に比較して導出する潤滑油量を少なくすることができる。この結果、掻き上げ部内に比較的長く潤滑油を保持することができる。

【0016】

この態様の本発明の潤滑構造において、前記導出部は、前記導入開口に比して面積が小さい開口に形成されてなるものとすることもできる。

20

こうすれば、掻き上げ部内に導入する潤滑油量に比較して導出する潤滑油量を少なくする構造を簡易に確保することができる。

【0017】

この導出部が導入開口に比して面積が小さい開口に形成された態様の本発明の潤滑構造において、前記導出部は、チョークとして形成されてなるものとすることもできる。

こうすれば、導出する潤滑油量をチョーク長さを変えるだけで調整することができる。

【0018】

本発明の潤滑構造において、前記導出部から導出される前記潤滑油の導出方向をガイドするガイド部材を備えるものとすることもできる。

30

こうすれば、導出される潤滑油を潤滑油が必要な部位にガイドすることができる。この結果、潤滑性能の向上を図ることができる。

【0019】

この態様の本発明の潤滑構造において、前記ガイド部材は、前記導出部近傍に形成されてなるものとすることもできる。

こうすれば、潤滑油を供給方向に確実にガイドすることができる。

【0020】

本発明の電動機ユニットは、前記回転軸としてのロータシャフトと、該ロータシャフトと一体回転するロータとを有する電動機を含む前記動力機構としての電動機ユニットであって、前記ロータの内周面に前記掻き上げ部材を配置し、請求項1ないし13いずれか記載の潤滑構造を用いて各部の少なくとも一部を潤滑することを要旨とする。

40

【0021】

この本発明の電動機ユニットでは、ロータの内周面に掻き上げ部材を配置し、上述した各態様のいずれかの潤滑構造を用いて電動機ユニットの各部の少なくとも一部を潤滑するから、本発明の潤滑構造が奏する効果と同様の効果、例えば、潤滑油を掻き上げる際のフリクション増加を抑えながら潤滑油を効率良く掻き上げる効果や潤滑性能の向上を図ることができる効果などを奏することができる。しかも、掻き上げ部材をロータの内周面に配置するだけだから、電動機ユニットの軸方向長を増加させることがなく、コンパクト化を図ることができる。

【0022】

50

この掻き上げ部材をロータの内周面に配置してなる態様の本発明の電動機ユニットにおいて、前記掻き上げ部材は、前記掻き上げ部として周方向に歯を有するリング状部材を前記ロータの内周面に嵌合することにより形成されてなるものとすることもできる。

こうすれば、周方向に歯を有するリング状部材をロータの内周面に嵌合するだけだから、掻き上げ部材を簡易なものとすることができる。

#### 【0023】

また、この掻き上げ部材をロータの内周面に配置してなる態様の本発明の電動機ユニットにおいて、前記掻き上げ部材は、前記掻き上げ部が前記ロータの回転数を検出する回転数検出歯として形成されてなるものとすることもできる。

こうすれば、別途回転数検出歯を設ける必要がないから、部品点数増加を抑制できる。

#### 【0024】

また、本発明の電動機ユニットは、前記電動機を収納するとともに掻き上げられた前記潤滑油を貯留する貯留部を他の部材とともに形成する電動機ケースを備え、前記ロータシャフトは、前記潤滑油の流路としての潤滑油路が軸中心に形成されるとともに前記潤滑油の供給口としての貫通孔が前記潤滑油路から径方向に貫通して形成され、前記貯留部から前記潤滑油路に供給された潤滑油を回転により前記貫通孔から各部へ供給してなるものとすることもできる。

こうすれば、電動機ユニットの各部に潤滑油を供給する回路を簡易に確保することができる。

#### 【0025】

本発明のインホイールモータは、請求項14ないし16いずれか記載の電動機ユニットをホイール内に配置して駆動輪を駆動するインホイールモータであって、前記電動機ユニットは、前記電動機からの動力を減速して前記駆動輪に出力する遊星歯車機構を有し、該遊星歯車機構の3つの回転要素のうちの2つの回転要素に前記ロータシャフトと前記駆動輪に接続された出力軸とをそれぞれ接続し、他の1つの回転要素を前記電動機ユニットのケースに回転不能に支持してなることを要旨とする。

#### 【0026】

この本発明のインホイールモータでは、上述した本発明の電動機ユニットを備えるから、本発明の電動機ユニットが奏する効果と同様の効果を奏することができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0027】

次に、本発明を実施するための最良の形態を実施例を用いて説明する。

#### 【実施例1】

#### 【0028】

図1は、本発明の一実施形態としての潤滑構造を用いた電動機ユニット20を搭載するインホイールモータ10の構成の概略を示す構成図であり、図2は、図1のV-V断面を示す断面図である。

実施例のインホイールモータ10は、図1に示すように、電動機ユニット20と、この電動機ユニット20の出力軸2に取り付けられたハブ4と、このハブ4にボルトBにより固定されるホイール6に取り付けられる図示しないタイヤとを備える。

#### 【0029】

実施例の電動機ユニット20は、図1に示すように、主として、電動機MGと、出力軸2と、電動機MGのロータシャフト22と出力軸2とを接続するプラネタリギヤ60とから構成されており、これらはケース30に収容されている。

ケース30は、電動機MGおよびプラネタリギヤ60を収容する第1ケース32と、ロータシャフト22をベアリングBRG1を介して回転可能に支持する第2ケース34と、出力軸2をベアリングBRG2を介して回転可能に支持する第3ケース36とがボルト38等の締結部品によって結合されて構成されている。

また、ケース30には、電動機MGやプラネタリギヤ60、各ベアリングBRG1、BRG2などの潤滑を行なうための潤滑油が充填されている。

## 【0030】

なお、第2ケース34には、開口34aを塞ぐためのカバー部材40がボルト42によって結合され、第2ケース34にカバー部材40を取り付けることにより、図1および図2に示すように、第2ケース34の面と共に潤滑油を導入可能な導入口44を形成するとともに、導入された潤滑油を溜めることができるオイル貯留部46を形成する。

第2ケース34には、図2に示すように、飛散した潤滑油を導入口44に導くためのガイド壁34bが導入口44から外方に向かって放射状に形成されている。

## 【0031】

電動機MGは、ロータシャフト22と、このロータシャフト22にボルト22aによって取り付けられるとともに永久磁石が貼り付けられたロータ24と、三相コイルが巻回されたステータ26とを備える同期発電電動機として構成されており、ロータ24の内周面には、ケース30に充填された潤滑油を掻き上げることができる掻き上げリング50が圧入によって取り付けられている。

## 【0032】

電動機MGのロータシャフト22は、中空構造となっており、軸中心に潤滑油の潤滑油路22bを形成している。この潤滑油路22bには、電動機ユニット20の各部、例えば、プラネタリギヤ60やニードルベアリングNB RGに潤滑油を供給するための供給口として複数箇所に亘って径方向貫通孔22cが形成されている。なお、潤滑油路22bへは、オイル貯留部46からオイルチャネルOCを用いて潤滑油が供給される。

## 【0033】

図3は、掻き上げリング50の構成を示す斜視図であり、図4は、掻き上げリング50が取り付けられたロータ24を拡大して示す拡大図であり、図5は、掻き上げリング50が取り付けられたロータ24を正面から見た正面図であり、図6は、図4のX-X断面を示す断面図である。

掻き上げリング50は、図3に示すように、凹部52と凸部54とが交互に形成されたリング状に形成されており、図3、図4および図5に示すように、凸部54の最外周面がロータ24の内周面に圧入されることによって凹部52が中空部を成す複数の掻き上げ歯56が形成される。なお、凹部52による中空部は、掻き上げリング50がロータ24内周面に取り付けられたときに、凹部52の長手方向一端側はロータ24のフランジ部24aによって塞がれるとともに、凹部52のフランジ部24aとは反対側である長手方向他端側は開口部56cとして開口された袋小路状となる。

## 【0034】

掻き上げ歯56の歯筋方向に沿う歯側面のうちロータ24の正回転方向（図3ないし図5における矢印方向）に対して前側となる前側歯側面56aには、図3ないし図6に示すように、中空部としての凹部52内外を連通する連通開口58が形成されている。ここで、連通開口58は、実施例では全ての掻き上げ歯56の前側歯側面56aに形成するものとした。

また、掻き上げ歯56の歯筋方向に沿う歯側面のうちロータ24の正回転方向に対して後側となる後側歯側面56bには、開口部56cからフランジ部24aとは反対方向に突出するガイド部59が連続して一体に設けられている。ここで、ガイド部59は、実施例では全ての掻き上げ歯56に対して形成するものとした。このガイド部59は、掻き上げリング50がロータ24内周面に取り付けられたときに、導入口44やオイル貯留部46の方向を向くように設定されている。

なお、掻き上げリング50の掻き上げ歯56は、第2ケース34に取り付けた回転数センサ80によってロータ24の回転位置を検出するための検出歯としても用いられる。これにより、回転位置を検出するための検出歯を別途設ける必要がなくなり、部品点数の増加を抑制できる。また、図1に示すように、回転数センサ80をロータ24の内周面側に収容できるから、インホイールモータ10自体をコンパクト化できる。

## 【0035】

プラネタリギヤ60は、図1に示すように、外歯歯車としてのサンギヤ62と、このサ

10

20

30

40

50

ンギヤ 6 2 と同心円上に配置された内歯歯車としてのリングギヤ 6 4 と、サンギヤ 6 2 に噛合するとともにリングギヤ 6 4 に噛合する複数のピニオンギヤ 6 6 と、複数のピニオンギヤ 6 6 を自転かつ公転自在に保持するキャリア 6 8 とを備え、サンギヤ 6 2 とリングギヤ 6 4 とキャリア 6 8 とを回転要素として差動作用を行なう遊星歯車機構として構成されている。プラネタリギヤ 6 0 は、サンギヤ 6 0 がロータシャフト 2 2 に一体形成され、キャリア 6 6 が出力軸 2 に一体形成され、リングギヤ 6 2 が第 1 ケース 3 2 にその回転が禁止されるよう支持されている。

#### 【0036】

次に、こうして構成された電動機ユニット 20 の動作、特にロータ 2 4 の回転に伴う潤滑油掻き上げの際の動作について説明する。

インホイールモータ 10 が作動して電動機ユニット 20 の電動機 MG が駆動すると、これに伴ってロータ 2 4 が回転する。これにより、ケース 30 に充填されている潤滑油はロータ 2 4 の内周面に取り付けられた掻き上げリング 50 の掻き上げ歯 5 6 によって掻き上げられる。このとき、掻き上げ歯 5 6 は内部が中空に形成されているとともに、ロータ 2 4 の正回転方向に対して前側となる前側歯側面 5 6 a に連通開口 5 8 が形成されているから、潤滑油が連通開口 5 8 を介して掻き上げ歯 5 6 の中空部に流れ込む。ここで、ロータ 2 4 の正回転方向に対して後側となる後側歯側面は閉じた形状に形成されているから、連通開口 5 8 から流れ込む潤滑油を掻き上げ歯 5 6 内に確実に溜め込むことができる。

このように、掻き上げリング 50 は、掻き上げ歯 5 6 内に潤滑油を溜め込みながら潤滑油を掻き上げるから、より多くの潤滑油を掻き上げることができる。しかも、掻き上げ歯 5 6 を中空に形成するだけだから、潤滑油を掻き上げる際のフリクション増加を抑えながら潤滑油を効率良く掻き上げることができる。また、掻き上げ歯 5 6 内に潤滑油を溜め込んだ分だけケース 30 に貯留される潤滑油の液面を下げる可以降低ことができるから、電動機 MG の攪拌抵抗を小さくすることができる。

#### 【0037】

こうして掻き上げ歯 5 6 で掻き上げられた潤滑油は、一部は飛散により直接電動機 MG やプラネタリギヤ 6 0 などの電動機ユニット 20 の各部の潤滑や冷却を行い、残りは直接あるいは図 2 の矢印で示すように第 2 ケース 3 4 のガイド壁 3 4 を伝って導入口 4 4 からオイル貯留部 4 6 に導入され、オイルチャネル OC やロータシャフト 2 2 の潤滑油路 2 2 b, 径方向貫通孔 2 2 cなどを介してプラネタリギヤ 6 0 やニードルベアリング NBRG などの電動機ユニット 20 の各部の潤滑や冷却を行う。

一方、掻き上げ歯 5 6 内に溜め込まれた潤滑油は、ロータ 2 4 の回転に伴い開口部 5 6 c から排出され、ガイド部 5 9 によって導入口 4 4 の方向に誘導される。そして、導入口 4 4 からオイル貯留部 4 6 に導入されてオイルチャネル OC やロータシャフト 2 2 の潤滑油路 2 2 b, 径方向貫通孔 2 2 cなどを介してプラネタリギヤ 6 0 やニードルベアリング NBRG などの電動機ユニット 20 の各部の潤滑や冷却を行う。

このように、より多くの潤滑油を掻き上げて電動機ユニット 20 の各部の潤滑や冷却を行うことができるから、潤滑性能の向上を図ることができる。しかも、ガイド部 5 9 により開口部 5 6 c から排出する潤滑油を確実に導入口 4 4 に誘導することができる。

#### 【0038】

以上説明した第 1 実施例の潤滑構造によれば、潤滑油を掻き上げる掻き上げリング 50 の掻き上げ歯 5 6 を中空に形成するから、ロータ 2 4 の回転に伴う潤滑油掻き上げの際に、掻き上げ歯 5 6 内に潤滑油を溜め込みながら潤滑油を掻き上げることができる。この結果、より多くの潤滑油を掻き上げることができる。しかも、掻き上げ歯 5 6 を中空に形成するだけだから、潤滑油を掻き上げる際のフリクション増加を抑えながら潤滑油を効率良く掻き上げることができる。また、掻き上げ歯 5 6 内に潤滑油を溜め込んだ分だけケース 30 に貯留される潤滑油の液面を下げる可以降低ことができるから、電動機 MG の攪拌抵抗を小さくすることができる。

#### 【0039】

また、第 1 実施例の潤滑構造によれば、掻き上げ歯 5 6 内に溜め込んだ潤滑油を開口部

10

20

30

40

50



５６ｃから排出する際にガイド部５９によって導入口４４の方向に誘導するから、潤滑油を効果的にオイル貯留部４６へ導入して電動機ユニット２０の各部へ供給することができる。この結果、潤滑性能が向上する。しかも、ガイド部５９は、潤滑油が排出される開口部５６ｃ近傍に形成されるから、潤滑油のガイドを確実に行うことができる。

#### 【００４０】

さらに、第１実施例の潤滑構造によれば、凹部５２と凸部５４とが交互に形成された掻き上げリング５０をロータ２４の内周面に圧入するだけだから、より多くの潤滑油を掻き上げる構造を簡易に確保することができるとともに、電動機ユニット２０の軸方向長さが増加するのを抑えてコンパクト化を図ることができる。

#### 【００４１】

また、第１実施例の潤滑構造によれば、掻き上げリング５０の掻き上げ歯５６をロータ２４の回転数を検出する検出歯としても用いるから、回転数検出歯を別途設ける必要がなく、部品点数の増加を抑制できる。

#### 【００４２】

第１実施例の潤滑構造では、掻き上げ歯５６の前側歯側面５６ａに連通開口５８を形成するものとしたが、連通開口５８は形成しなくても差し支えない。この場合、開口部５６ｃが、潤滑油の掻き上げ歯５６内への流入口および排出口として用いられる。

#### 【００４３】

第１実施例の潤滑構造では、開口部５６ｃから排出される潤滑油を導入口４４方向にガイドするガイド部５９を設けるものとしたが、ガイド部５９は設けなくても差し支えない。

#### 【実施例２】

#### 【００４４】

次に、本発明の第２実施例としての潤滑構造を用いた電動機ユニット１２０を搭載するインホイールモータ１００について説明する。

第２実施例の潤滑構造を用いた電動機ユニット１２０を搭載するインホイールモータ１００は、掻き上げリング５０を掻き上げリング１５０に変えた点を除いて図１および図２を用いて説明した第１実施例の潤滑構造を用いた電動機ユニット２０を搭載するインホイールモータ１０と同一の構成をしている。したがって、第２実施例のインホイールモータ１００の構成のうち第１実施例のインホイールモータ１０と同一の構成については同一の符号を付し、図示とその詳細な説明は、重複を避けるため省略する。

#### 【００４５】

図７は、掻き上げリング１５０が取り付けられたロータ１２４を拡大して示す拡大図であり、図８は、掻き上げリング１５０が取り付けられたロータ１２４を正面から見た正面図であり、図９は、図７のＹ－Ｙ断面を示す断面図である。

掻き上げリング１５０は、凹部１５２と凸部１５４とが交互に形成されたリング状に形成されており、図７および図８に示すように、凸部１５４の最外周面がロータ１２４の内周面に圧入されることによって凹部１５２が中空部を成す複数の掻き上げ歯１５６が形成される。凹部１５２による中空部は、掻き上げリング１５０をロータ１２４内周面に取り付けたときに、凹部１５２の長手方向両端面が閉塞される。

#### 【００４６】

掻き上げ歯１５６の歯筋方向に沿う歯側面のうちロータ１２４の正回転方向に対して前側となる前側歯側面１５６ａには、図７ないし図９に示すように、中空部としての凹部１５２内外を連通する連通開口１５８が形成されている。また、凹部１５２による中空部を閉塞する凹部１５２の長手方向両端面のうちフランジ部１２４ａとは反対方向側に形成された閉塞壁１５６ｃには、図示するように、連通開口１５８と比較して開口面積が小さいオリフィス１５６ｄが形成されている。ここで、連通開口１５８は、実施例では全ての掻き上げ歯１５６の前側歯側面１５６ａに形成するものとし、オリフィス１５６ｄは、実施例では全ての掻き上げ歯１５６の閉塞壁１５６ｃに形成するものとした。

オリフィス１５６ｄは、図８に示すように、閉塞壁１５６ｃのうち径方向最外方付近で

10

20

30

40

50

あって前側歯側面 1 5 6 a に対向する面である後側歯側面 1 5 6 b 寄りに形成されている。なお、後側歯側面 1 5 6 b とは、掻き上げ歯 1 5 6 の歯筋方向に沿う歯側面のうちロータ 1 2 4 の正回転方向に対して後側となる面である。また、掻き上げリング 1 5 0 の掻き上げ歯 1 5 6 は、ロータ 1 2 4 の回転位置を検出するための検出歯としても用いられる。

#### 【0047】

次に、こうして構成された電動機ユニット 1 2 0 の動作、特にロータ 1 2 4 の回転に伴う潤滑油掻き上げの際の動作について説明する。

インホイールモータ 1 0 0 が作動して電動機ユニット 1 2 0 の電動機 M G が駆動すると、これに伴ってロータ 1 2 4 が回転する。これにより、ケース 3 0 に充填されている潤滑油はロータ 1 2 4 の内周面に取り付けられた掻き上げリング 1 5 0 の掻き上げ歯 1 5 6 によって掻き上げられる。このとき、掻き上げ歯 1 5 6 は内部が中空に形成されているとともに、ロータ 1 2 4 の正回転方向に対して前側となる前側歯側面 1 5 6 a に連通開口 1 5 8 が形成されているから、潤滑油が連通開口 1 5 8 を介して掻き上げ歯 1 5 6 の中空部に流れ込む。ここで、ロータ 1 2 4 の正回転方向に対して後側となる後側歯側面 1 5 6 b は閉じた形状に形成されているから、連通開口 1 5 8 から流れ込む潤滑油を掻き上げ歯 1 5 6 内に確実に溜め込むことができる。

このように、掻き上げリング 1 5 0 は、掻き上げ歯 1 5 6 内に潤滑油を溜め込みながら潤滑油を掻き上げるから、より多くの潤滑油を掻き上げることができる。しかも、掻き上げ歯 1 5 6 を中空に形成するだけだから、潤滑油を掻き上げる際のフリクション増加を抑えながら潤滑油を効率良く掻き上げることができる。また、掻き上げ歯 1 5 6 内に潤滑油を溜め込んだ分だけケース 3 0 に貯留される潤滑油の液面を下げる可以降低ことができるから、電動機 M G の攪拌抵抗を小さくすることができる。

#### 【0048】

こうして掻き上げ歯 1 5 6 で掻き上げられた潤滑油は、一部は飛散により直接電動機 M G やプラネタリギヤ 6 0 などの電動機ユニット 1 2 0 の各部の潤滑や冷却を行い、残りは直接あるいは第 2 ケース 3 4 のガイド壁 3 4 を伝って導入口 4 4 からオイル貯留部 4 6 に導入され、オイルチャネル O C やロータシャフト 2 2 の潤滑油路 2 2 b, 径方向貫通孔 2 2 c などを介してプラネタリギヤ 6 0 やニードルベアリング N B R G などの電動機ユニット 1 2 0 の各部の潤滑や冷却を行う。一方、掻き上げ歯 1 5 6 内に溜め込まれた潤滑油は、ロータ 1 2 4 の回転に伴いオリフィス 1 5 6 d から導入口 4 4 の方向に向かって排出される。ここで、オリフィス 1 5 6 d は、連通開口 1 5 8 よりも開口面積が小さく形成されているから、掻き上げ歯 1 5 6 内の潤滑油は排出され難いものとなっている。

これにより、掻き上げ歯 1 5 6 内に溜め込まれた潤滑油をより長い間保持することができる、比較的高い位置に形成された導入口 4 4 の高さまで潤滑油を運搬できる。また、閉塞壁 1 5 6 c のうち径方向最外方付近であって後側歯側面 1 5 6 b 寄りの位置、即ち、ロータ 2 4 の回転に伴う遠心力と回転力とにより掻き上げ歯 1 5 6 内の潤滑油に最も圧力が作用する位置にオリフィス 1 5 6 d を形成するから、オリフィス 1 5 6 d から勢い良く潤滑油を排出することができる。この結果、導入口 4 4 への潤滑油供給をより確実なものとするることができる。

#### 【0049】

そして、導入口 4 4 に供給された潤滑油は、オイル貯留部 4 6 に導入されてオイルチャネル O C やロータシャフト 2 2 の潤滑油路 2 2 b, 径方向貫通孔 2 2 c などを介してプラネタリギヤ 6 0 やニードルベアリング N B R G などの電動機ユニット 1 2 0 の各部の潤滑や冷却を行う。このように、より多くの潤滑油を掻き上げて電動機ユニット 1 2 0 の各部の潤滑や冷却を行うことができるから、潤滑性能の向上を図ることができる。

#### 【0050】

以上説明した第 2 実施例の潤滑構造によれば、潤滑油を掻き上げる掻き上げリング 1 5 0 の掻き上げ歯 1 5 6 を中空に形成するから、ロータ 1 2 4 の回転に伴う潤滑油掻き上げの際に、掻き上げ歯 1 5 6 内に潤滑油を溜め込みながら潤滑油を掻き上げることができる。この結果、より多くの潤滑油を掻き上げることができる。しかも、掻き上げ歯 1 5 6 を

中空に形成するだけだから、潤滑油を掻き上げる際のフリクション増加を抑えながら潤滑油を効率良く掻き上げることができる。また、掻き上げ歯 156 内に潤滑油を溜め込んだ分だけケース 30 に貯留される潤滑油の液面を下げるができるから、電動機 MG の攪拌抵抗を小さくすることができる。

#### 【0051】

また、第 2 実施例の潤滑構造によれば、掻き上げ歯 156 内の潤滑油の出口としてのオリフィス 159 を、掻き上げ歯 156 内への潤滑油の入口としての導入開口 158 に比較して開口面積を小さくして、掻き上げ歯 156 内の潤滑油を排出し難いものとしたから、掻き上げ歯 156 内に溜め込まれた潤滑油をより長い間保持することができ、比較的高い位置に形成された導入口 44 の高さまで運搬できる。しかも、オリフィス 156 d を閉塞壁 156 c のうち径方向最外方付近であって後側歯側面 156 b 寄りに形成するから、掻き上げ歯 156 内の潤滑油を、ロータ 24 の回転に伴う遠心力と回転力とにより最も圧力が作用する位置から排出することができ、オリフィス 156 d から勢い良く潤滑油を排出することができる。この結果、導入口 44 への潤滑油供給をより確実なものとするができる。

#### 【0052】

さらに、第 2 実施例の潤滑構造によれば、凹部 152 と凸部 154 とが交互に形成された掻き上げリング 150 をロータ 124 の内周面に圧入するだけだから、より多くの潤滑油を掻き上げる構造を簡易に確保することができると共に、電動機ユニット 120 の軸方向長さが増加するのを抑えてコンパクト化を図ることができる。

#### 【0053】

また、第 2 実施例の潤滑構造によれば、掻き上げリング 150 の掻き上げ歯 156 をロータ 124 の回転数を検出する検出歯としても用いるから、回転数検出歯を別途設ける必要がなく、部品点数の増加を抑制できる。

#### 【実施例 3】

#### 【0054】

次に、本発明の第 3 実施例としての潤滑構造を用いた電動機ユニット 220 を搭載するインホイールモータ 200 について説明する。

第 3 実施例の潤滑構造を用いた電動機ユニット 220 を搭載するインホイールモータ 200 は、掻き上げリング 50 を掻き上げリング 250 に変えた点を除いて図 1 および図 2 を用いて説明した第 1 実施例の潤滑構造を用いた電動機ユニット 20 を搭載するインホイールモータ 10 と同一の構成をしている。したがって、第 3 実施例のインホイールモータ 200 の構成のうち第 1 実施例のインホイールモータ 10 と同一の構成については同一の符号を付し、図示とその詳細な説明は、重複を避けるため省略する。

#### 【0055】

図 10 は、掻き上げリング 250 が取り付けられたロータ 224 を拡大して示す拡大図であり、図 11 は、掻き上げリング 250 が取り付けられたロータ 224 を正面から見た正面図であり、図 12 は、図 10 の Z-Z 断面を示す断面図である。

掻き上げリング 250 は、凹部 252 と凸部 254 とが交互に形成されたリング状に形成されており、図 10 および図 11 に示すように、凸部 254 の最外周面がロータ 224 の内周面に圧入されることによって凹部 252 が中空部を成す複数の掻き上げ歯 256 が形成される。凹部 252 による中空部は、掻き上げリング 250 をロータ 224 内周面に取り付けるときに、凹部 252 の長手方向両端面が閉塞される。

#### 【0056】

掻き上げ歯 256 の歯筋方向に沿う歯側面のうちロータ 224 の正回転方向に対して前側となる前側歯側面 256 a には、図 10 ないし図 12 に示すように、中空部としての凹部 252 内外を連通する連通開口 258 が形成されている。また、凹部 252 による中空部を閉塞する凹部 252 の長手方向両端面のうちフランジ部 224 a とは反対方向側に形成された閉塞壁 256 c には、図示するように、連通開口 258 と比較して開口面積が小さい連通孔 260 を有するオイル排出パイプ 259 が取り付けられている。ここで、連通

開口 2 5 8 は、実施例では全ての掻き上げ歯 2 5 6 の前側歯側面 2 5 6 a に形成するものとし、オイル排出パイプ 2 5 9 は、実施例では全ての掻き上げ歯 2 5 6 の閉塞壁 2 5 6 c に形成するものとした。

オイル排出パイプ 2 5 9 は、図 1 1 に示すように、閉塞壁 2 5 6 c のうち径方向最外方付近であって前側歯側面 2 5 6 a に対向する面である後側歯側面 2 5 6 b 寄りの位置に配設されており、閉塞壁 2 5 6 c から導入口 4 4 やオイル貯留部 4 6 の方向を向くように突出するとともに掻き上げ歯 2 5 6 内に突出している。なお、後側歯側面 2 5 6 b とは、掻き上げ歯 2 5 6 の歯筋方向に沿う歯側面のうちロータ 2 2 4 の正回転方向に対して後側となる面である。また、掻き上げリング 2 5 0 の掻き上げ歯 2 5 6 は、ロータ 2 2 4 の回転位置を検出するための検出歯としても用いられる。

10

#### 【0057】

次に、こうして構成された電動機ユニット 2 2 0 の動作、特にロータ 2 2 4 の回転に伴う潤滑油掻き上げの際の動作について説明する。

インホイールモータ 2 0 0 が作動して電動機ユニット 2 2 0 の電動機 M G が駆動すると、これに伴ってロータ 2 2 4 が回転する。これにより、ケース 3 0 に充填されている潤滑油はロータ 2 2 4 の内周面に取り付けられた掻き上げリング 2 5 0 の掻き上げ歯 2 5 6 によって掻き上げられる。このとき、掻き上げ歯 2 5 6 は内部が中空に形成されているとともに、ロータ 2 2 4 の正回転方向に対して前側となる前側歯側面 2 5 6 a に連通開口 2 5 8 が形成されているから、潤滑油が連通開口 2 5 8 を介して掻き上げ歯 2 5 6 の中空部に流れ込む。ここで、ロータ 2 2 4 の正回転方向に対して後側となる後側歯側面 2 5 6 b は閉じた形状に形成されているから、連通開口 2 5 8 から流れ込む潤滑油を掻き上げ歯 2 5 6 内に確実に溜め込むことができる。

20

このように、掻き上げリング 2 5 0 は、掻き上げ歯 2 5 6 内に潤滑油を溜め込みながら潤滑油を掻き上げるから、より多くの潤滑油を掻き上げることができる。しかも、掻き上げ歯 2 5 6 を中空に形成するだけだから、潤滑油を掻き上げる際のフリクション増加を抑えながら潤滑油を効率良く掻き上げることができる。また、掻き上げ歯 2 5 6 内に潤滑油を溜め込んだ分だけケース 3 0 に貯留される潤滑油の液面を下げるができるから、電動機 M G の攪拌抵抗を小さくすることができる。

#### 【0058】

こうして掻き上げ歯 2 5 6 で掻き上げられた潤滑油は、一部は飛散により直接電動機 M G やプラネタリギヤ 6 0 などの電動機ユニット 2 2 0 の各部の潤滑や冷却を行い、残りは直接あるいは第 2 ケース 3 4 のガイド壁 3 4 を伝って導入口 4 4 からオイル貯留部 4 6 に導入され、オイルチャネル O C やロータシャフト 2 2 の潤滑油路 2 2 b、径方向貫通孔 2 2 cなどを介してプラネタリギヤ 6 0 やニードルベアリング N B R G などの電動機ユニット 2 2 0 の各部の潤滑や冷却を行う。

30

一方、掻き上げ歯 2 5 6 内に溜め込まれた潤滑油は、ロータ 2 2 4 の回転に伴い排出パイプ 2 5 9 の連通孔 2 6 0 から導入口 4 4 の方向に向かって排出される。ここで、排出パイプ 2 5 9 は、連通孔 2 6 0 が連通開口 2 5 8 よりも開口面積が小さく所定長さを有するチョークとして形成されているから、掻き上げ歯 2 5 6 内の潤滑油は、閉塞壁 2 5 6 c に単に排出孔（オリフィス）を形成したものよりもより排出され難いものとなっている。これにより、掻き上げ歯 2 5 6 内に溜め込まれた潤滑油をより長い間保持することができ、比較的高い位置に形成された導入口 4 4 の高さまで潤滑油を運搬できる。また、閉塞壁 2 5 6 c のうち径方向最外方付近であって後側歯側面 2 5 6 b 寄りの位置、即ち、ロータ 2 2 4 の回転に伴う遠心力と回転力とにより掻き上げ歯 2 5 6 内の潤滑油に最も圧力が作用する位置に排出パイプ 2 5 9 を配設するから、連通孔 2 6 0 から潤滑油を排出する際には勢い良く排出することができる。しかも、排出パイプ 2 5 9 は、閉塞壁 2 5 6 c から導入口 4 4 の方向に向かって突出しているから、導入口 4 4 へより確実に潤滑油を供給することができる。

40

#### 【0059】

そして、導入口 4 4 に供給された潤滑油は、オイル貯留部 4 6 に導入されてオイルチャ

50

ネルＯＣやロータシャフト２２の潤滑油路２２ｂ，径方向貫通孔２２ｃなどを介してプラネタリギヤ６０やニードルベアリングＮＢＲＧなどの電動機ユニット２２０の各部の潤滑や冷却を行う。このように、より多くの潤滑油を掻き上げて電動機ユニット２２０の各部の潤滑や冷却を行うことができるから、潤滑性能の向上を図ることができる。

#### 【００６０】

以上説明した第３実施例の潤滑構造によれば、潤滑油を掻き上げる掻き上げリング２５０の掻き上げ歯２５６を中空に形成するから、ロータ２２４の回転に伴う潤滑油掻き上げの際に、掻き上げ歯２５６内に潤滑油を溜め込みながら潤滑油を掻き上げることができる。この結果、より多くの潤滑油を掻き上げることができる。しかも、掻き上げ歯２５６を中空に形成するだけだから、潤滑油を掻き上げる際のフリクション増加を抑えながら潤滑油を効率良く掻き上げることができる。また、掻き上げ歯２５６内に潤滑油を溜め込んだ分だけケース３０に貯留される潤滑油の液面を下げる可以降低ことができるから、電動機ＭＧの攪拌抵抗を小さくすることができる。

#### 【００６１】

また、第３実施例の潤滑構造によれば、掻き上げ歯２５６内の潤滑油の出口を排出パイプを用いてチョークとするから、掻き上げ歯２５６内の潤滑油が閉塞壁２５６ｃに単に排出孔（オリフィス）を形成するものよりもより排出され難いものとなる。この結果、掻き上げ歯２５６内に溜め込まれた潤滑油をより長い間保持することができ、比較的高い位置に形成された導入口４４の高さまで潤滑油を運搬できる。また、閉塞壁２５６ｃのうち径方向最外方付近であって後側歯側面２５６ｂ寄りの位置、即ち、ロータ２２４の回転に伴う遠心力と回転力とにより掻き上げ歯２５６内の潤滑油に最も圧力が作用する位置に排出パイプ２５９を配設するから、連通孔１６０から潤滑油を排出する際には勢い良く排出することができる。しかも、排出パイプ２５９は、閉塞壁２５６ｃから導入口４４の方向に向かって突出しているから、導入口４４へより確実に潤滑油を供給することができる。この結果、潤滑性能が向上する。

#### 【００６２】

さらに、第３実施例の潤滑構造によれば、凹部２５２と凸部２５４とが交互に形成された掻き上げリング２５０をロータ２２４の内周面に圧入するだけだから、より多くの潤滑油を掻き上げる構造を簡易に確保することができるとともに、電動機ユニット２２０の軸方向長さが増加するのを抑えてコンパクト化を図ることができる。

#### 【００６３】

また、第３実施例の潤滑構造によれば、掻き上げリング２５０の掻き上げ歯２５６をロータ２２４の回転数を検出する検出歯としても用いるから、回転数検出歯を別途設ける必要がなく、部品点数の増加を抑制できる。

#### 【００６４】

第１実施例や第２実施例，第３実施例の潤滑構造では、連通開口５８，１５８，２５８は、全ての掻き上げ歯５６，１５６，２５６の前側歯側面５６ａ，１５６ａ，２５６ａに形成するものとしたが、全ての掻き上げ歯５６，１５６，２５６の前側歯側面５６ａ，１５６ａ，２５６ａに形成する必要はなく、例えば、一つの掻き上げ歯５６，１５６，２５６の前側歯側面５６ａ，１５６ａ，２５６ａだけに形成するものとしたり、一つおきの掻き上げ歯５６，１５６，２５６の前側歯側面５６ａ，１５６ａ，２５６ａに形成するものとしても構わない。

#### 【００６５】

第１実施例や第２実施例，第３実施例の潤滑構造では、連通開口５８，１５８，２５８は、前側歯側面５６ａ，１５６ａ，２５６ａにのみ形成するものとしたが、ある掻き上げ歯５６，１５６，２５６には、連通開口５８，１５８，２５８は前側歯側面５６ａ，１５６ａ，２５６ａに形成し、他の掻き上げ歯５６，１５６，２５６には、連通開口５８，１５８，２５８は後側歯側面５６ｂ，１５６ｂ，２５６ｂに形成するものとしても構わない。こうすれば、ロータ２４，１２４，２２４が正回転するときだけでなく、逆回転するときにも潤滑油を掻き上げ歯５６，１５６，２５６内の中空部に溜め込むことができる。こ

の場合、図 1 3，図 1 4 および図 1 5 の変形例の潤滑構造に例示するように、連通開口 5 8，1 5 8，2 5 8 は前側歯側面 5 6 a，1 5 6 a，2 5 6 a と後側歯側面 5 6 b，1 5 6 b，2 5 6 b とに交互に設けるものとしても良い。このとき、ガイド部 5 9 やオリフィス 1 5 6 d，オイル排出パイプ 2 5 9 の形状や配置位置は、連通開口 5 8，1 5 8，2 5 8 に対応して変えるものとするれば良い。こうすれば、ロータ 2 4，1 2 4，2 2 4 が正回転するときと逆回転するときとでほぼ同等の潤滑性能を得ることができる。

#### 【0066】

第 1 実施例や第 2 実施例，第 3 実施例の潤滑構造では、掻き上げリング 5 0，1 5 0，2 5 0 をロータ 2 4，1 2 4，2 2 4 の内周面に圧入によって取り付けられるものとしたが、溶接やボルト締結など、取り付け方は如何なるものであっても構わない。

10

#### 【0067】

第 1 実施例や第 2 実施例，第 3 実施例の潤滑構造では、掻き上げリング 5 0，1 5 0，2 5 0 をロータ 2 4，1 2 4，2 2 4 の内周面に圧入によって取り付けることにより掻き上げ歯 5 6，1 5 6，2 5 6 を形成するものとしたが、掻き上げ歯 5 6，1 5 6，2 5 6 はロータ 2 4，1 2 4，2 2 4 の内周面に一体形成するものであっても構わない。

#### 【0068】

第 2 実施例や第 3 実施例では、オリフィス 1 5 6 d およびオイル排出パイプ 2 5 9 は、閉塞壁 1 5 6 c，2 5 6 c のうち後側歯側面 1 5 6 b，2 5 6 b 寄りに形成するものとしたが、オリフィス 1 5 6 d およびオイル排出パイプ 2 5 9 は、閉塞壁 1 5 6 c，2 5 6 c のうち前側歯側面 1 5 6 a，2 5 6 a 寄りに形成するものとしたり、前側歯側面 1 5 6 a，2 5 6 a と後側歯側面 1 5 6 b，2 5 6 b との間のほぼ中央部に形成するものしても差し支えない。

20

#### 【0069】

第 2 実施例や第 3 実施例では、オリフィス 1 5 6 d およびオイル排出パイプ 2 5 9 は、閉塞壁 1 5 6 c，2 5 6 c のうち径方向最外方付近に形成するものとしたが、オリフィス 1 5 6 d およびオイル排出パイプ 2 5 9 は、閉塞壁 1 5 6 c，2 5 6 c のうち径方向最内方付近に形成するものとしたり、径方向最内方付近と径方向最外方付近との間のほぼ中央部に形成するものしても差し支えない。

#### 【0070】

以上、本発明の実施の形態について実施例を用いて説明したが、本発明はこうした実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、種々なる形態で実施し得ることは勿論である。

30

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0071】

【図 1】本発明の一実施形態としての潤滑構造を用いた電動機ユニット 2 0 を搭載するインホイールモータ 1 0 の構成の概略を示す構成図である。

【図 2】図 1 の V-V 断面を示す断面図である。

【図 3】掻き上げリング 5 0 の構成を示す斜視図である。

【図 4】掻き上げリング 5 0 が取り付けられたロータ 2 4 を拡大して示す拡大図である。

【図 5】掻き上げリング 5 0 が取り付けられたロータ 2 4 を正面から見た正面図である。

40

【図 6】図 4 の X-X 断面を示す断面図である。

【図 7】掻き上げリング 1 5 0 が取り付けられたロータ 1 2 4 を拡大して示す拡大図である。

【図 8】掻き上げリング 1 5 0 が取り付けられたロータ 1 2 4 を正面から見た正面図である。

【図 9】図 7 の Y-Y 断面を示す断面図である。

【図 10】掻き上げリング 2 5 0 が取り付けられたロータ 2 2 4 を拡大して示す拡大図である。

【図 11】掻き上げリング 2 5 0 が取り付けられたロータ 2 2 4 を正面から見た正面図である。

50

【図 1 2】図 1 0 の Z-Z 断面を示す断面図である。

【図 1 3】変形例の潤滑構造を用いた電動機ユニット 2 0 における掻き上げリング 5 0 の構成の概略を示す構成図である。

【図 1 4】変形例の潤滑構造を用いた電動機ユニット 1 2 0 における掻き上げリング 1 5 0 の構成の概略を示す構成図である。

【図 1 5】変形例の潤滑構造を用いた電動機ユニット 2 2 0 における掻き上げリング 2 5 0 の構成の概略を示す構成図である。

【符号の説明】

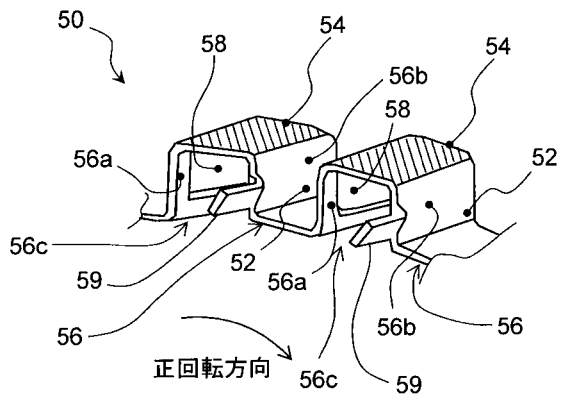
【0 0 7 2】

|                         |           |    |
|-------------------------|-----------|----|
| 2                       | 出力軸       | 10 |
| 1 0, 1 0 0, 2 0 0       | インホイールモータ |    |
| 2 0, 1 2 0, 2 2 0       | 電動機ユニット   |    |
| 2 2                     | ロータシャフト   |    |
| 2 2 a                   | ボルト       |    |
| 2 2 b                   | 潤滑油路      |    |
| 2 2 c                   | 貫通孔       |    |
| 2 4, 1 2 4, 2 2 4       | ロータ       |    |
| 2 4 a, 1 2 4 a, 2 2 4 a | フランジ部     |    |
| 2 6                     | ステータ      |    |
| 3 0                     | ケース       | 20 |
| 3 2                     | 第 1 ケース   |    |
| 3 4                     | 第 2 ケース   |    |
| 3 4 a                   | 開口        |    |
| 3 4 b                   | ガイド壁      |    |
| 3 6                     | 第 3 ケース   |    |
| 3 8                     | ボルト       |    |
| 4 0                     | カバー部材     |    |
| 4 2                     | ボルト       |    |
| 4 4                     | 導入口       |    |
| 4 6                     | オイル貯留部    | 30 |
| 5 0, 1 5 0, 2 5 0       | 掻き上げリング   |    |
| 5 2, 1 5 2, 2 5 2       | 凹部        |    |
| 5 4, 1 5 4, 2 5 4       | 凸部        |    |
| 5 6, 1 5 6, 2 5 6       | 掻き上げ歯     |    |
| 5 6 a, 1 5 6 a, 2 5 6 a | 前側歯側面     |    |
| 5 6 b, 1 5 6 b, 2 5 6 b | 後側歯側面     |    |
| 5 6 c                   | 開口部       |    |
| 5 8, 1 5 8, 2 5 8       | 連通開口      |    |
| 5 9                     | ガイド部      |    |
| 6 0                     | プラネタリギヤ   | 40 |
| 6 2                     | サンギヤ      |    |
| 6 4                     | リングギヤ     |    |
| 6 6                     | ピニオンギヤ    |    |
| 6 8                     | キャリア      |    |
| 8 0                     | 回転数センサ    |    |
| 1 5 6 c, 2 5 6 c        | 閉塞壁       |    |
| 1 5 6 d                 | オリフィス     |    |
| 2 5 9                   | オイル排出パイプ  |    |
| 2 6 0                   | 連通孔       |    |
| M G                     | 電動機       | 50 |

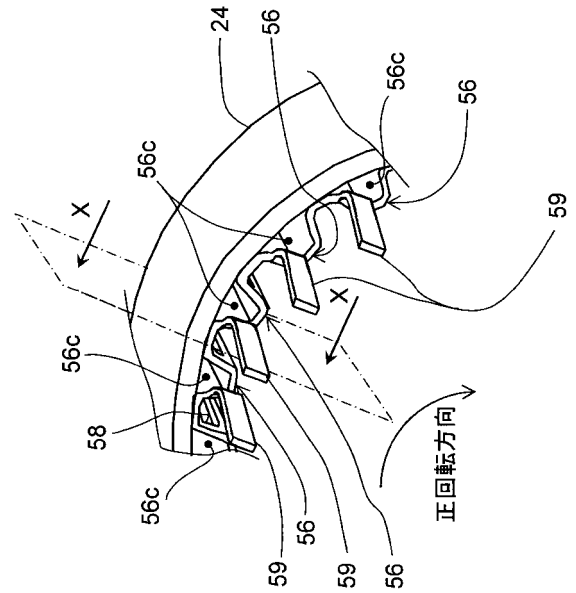




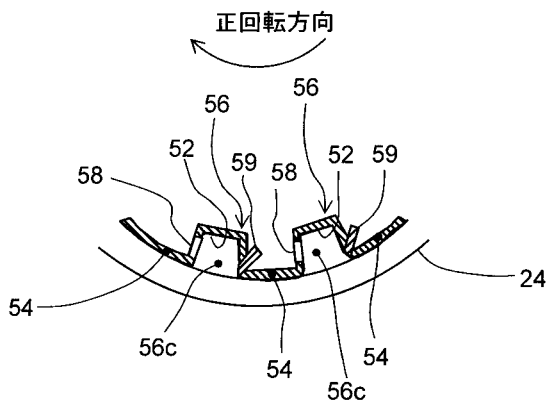
【図 3】



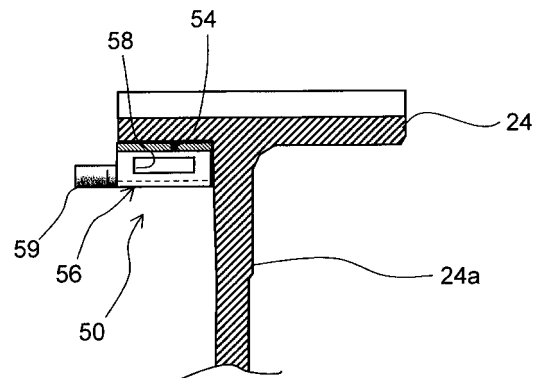
【図 4】



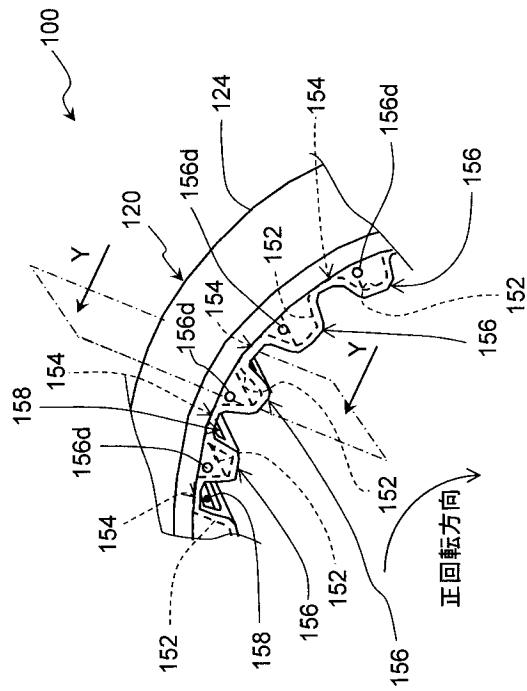
【図 5】



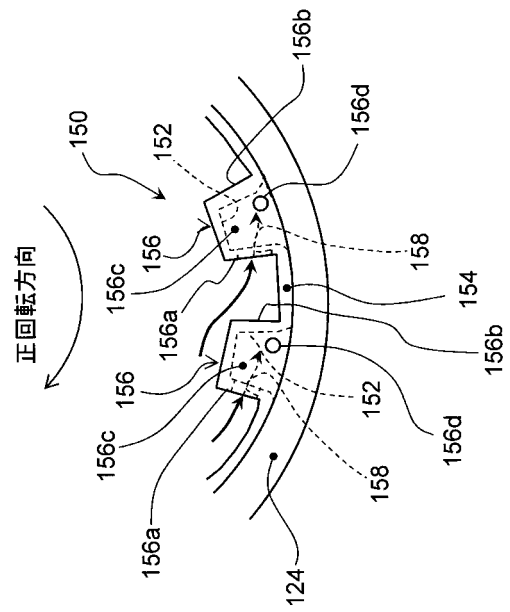
【図 6】



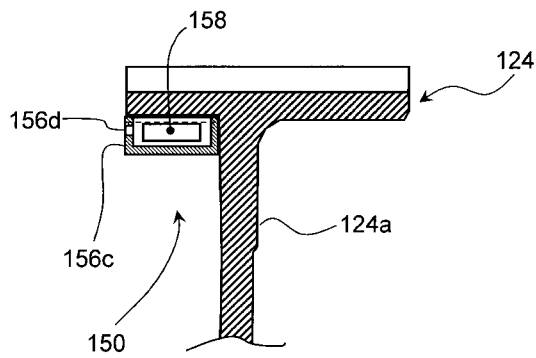
【図 7】



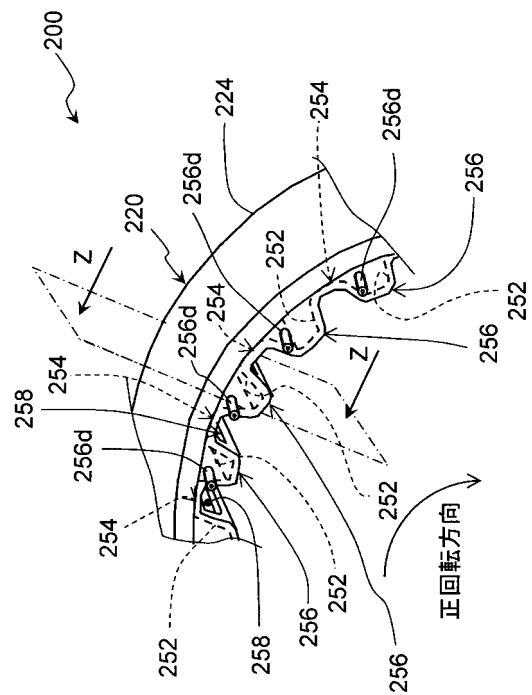
【図 8】



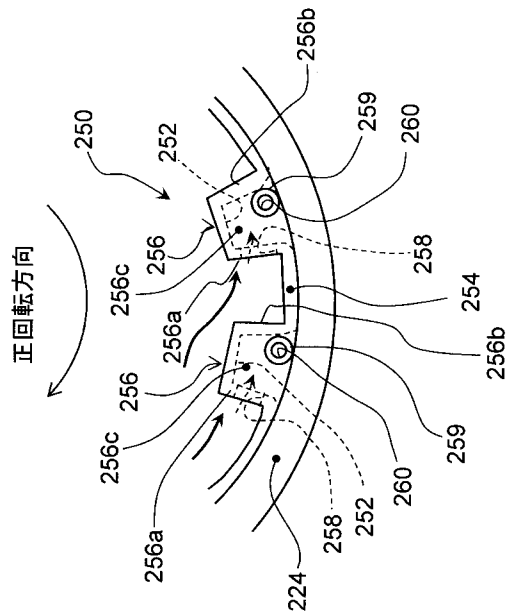
【図 9】



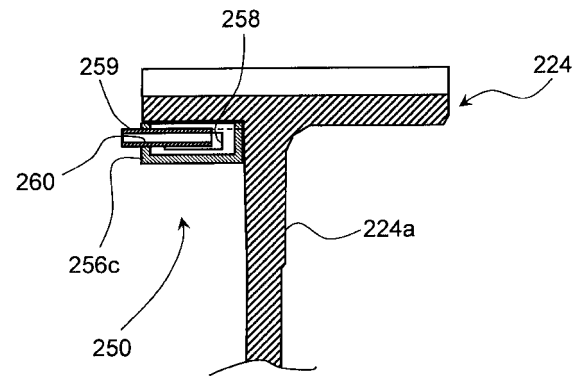
【図 10】



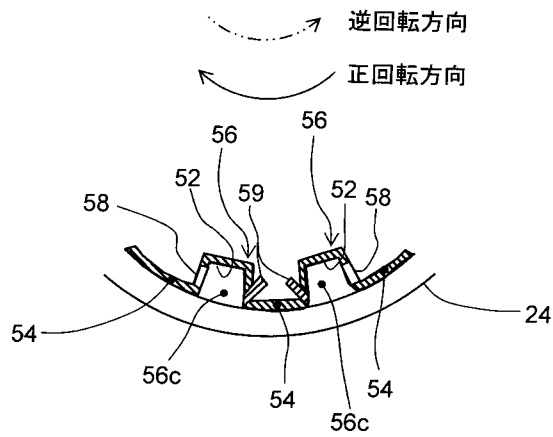
【図 1 1】



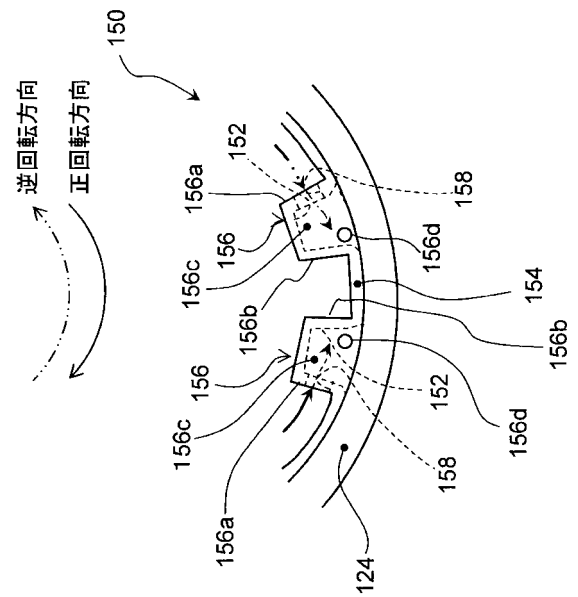
【図 1 2】



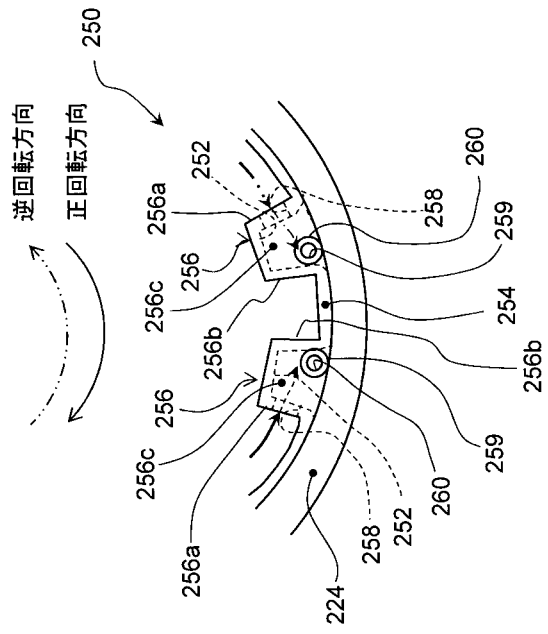
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 15】



---

フロントページの続き

(72)発明者 沢田 茂

名古屋市熱田区川並町 2 番 1 2 号 愛知機械工業株式会社内

(72)発明者 平野 弘之

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社内

(72)発明者 山内 康弘

神奈川県横浜市神奈川区宝町 2 番地 日産自動車株式会社内

F ターム(参考) 3D235 AA01 BB18 BB19 BB20 BB46 CC42 FF35 GA03 GA04 GA13  
GA32 GA62 GA68 GA70 GB04 GB08 GB32 HH05 HH06 HH13  
3J063 AA04 AB12 AC01 BA11 CA01 XD03 XD16 XD62 XE14  
5H607 BB01 BB14 CC03 DD19 EE33