

(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2012-145207

(P2012-145207A)

(43) 公開日 平成24年8月2日(2012.8.2)

(51) Int.Cl.  
F16H 57/021 (2012.01)

F1  
F16H 57/02 102

テーマコード (参考)  
3J063

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2011-6154 (P2011-6154)  
(22) 出願日 平成23年1月14日 (2011.1.14)

(71) 出願人 000003207  
トヨタ自動車株式会社  
愛知県豊田市トヨタ町1番地  
(74) 代理人 100072604  
弁理士 有我 軍一郎  
(74) 代理人 100140501  
弁理士 有我 栄一郎  
(72) 発明者 池田 暁彦  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
Fターム(参考) 3J063 AA02 AB02 AB12 AC01 BA04  
BB41 CA01 CB44 CD06 CD52

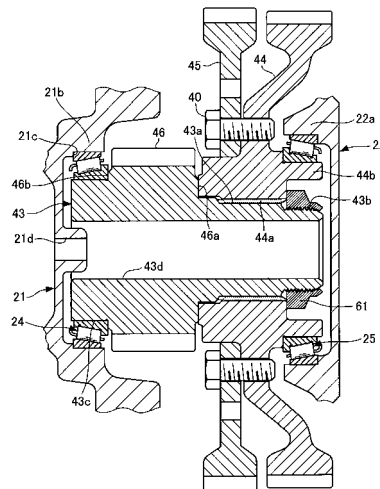
(54) 【発明の名称】 回転体の支持構造および動力伝達装置

(57) 【要約】

【課題】 回転軸部材の軸長を短くして回転軸部材に第2の回転部材を抜け止め係止することができ、回転軸部材の設置スペースを少なくすることができる回転体の支持構造および動力伝達装置を提供すること。

【解決手段】 ハイブリッド駆動装置1は、カウンタシャフト43にスプライン嵌合されるカウンタドリブンギヤ44が円錐ころ軸受25を支持する支持片44bを有し、カシメナット61と支持片44bとがカウンタシャフト43の軸線方向にオーバーラップしている。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

外周部に第 1 の回転部材が形成された回転軸部材と、前記第 1 の回転部材の軸線方向一端部に当接するようにして前記回転軸部材の外周部にスプライン嵌合される第 2 の回転部材とを備えた回転体の支持構造であって、

前記回転軸部材が、前記回転軸部材に螺合され、前記第 2 の回転部材の軸線方向他端部に当接して、第 2 の回転部材を前記回転軸部材に抜け止め係止する螺合部材を含んで構成され、

前記第 2 の回転部材が、軸受を支持する軸受支持部を含んで構成され、

前記螺合部材の少なくとも一部と前記軸受支持部とが前記回転軸部材の軸線方向にオーバーラップすることを特徴とする回転体の支持構造。

10

## 【請求項 2】

前記螺合部材が、前記回転軸部材の外周部に形成された螺合部に螺合されるナット部材から構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の回転体の支持構造。

## 【請求項 3】

前記回転軸部材が、前記回転軸部材の軸線方向一端部に形成され、前記回転軸部材の軸線方向に沿って開口する螺合部を有し、

前記螺合部材が、前記螺合部に螺合されるねじ軸部と、前記ねじ軸部から前記回転軸部材の放射方向外方に突出し、前記第 2 の回転部材の軸線方向他端部に当接する頭部とを備え、

20

前記軸受支持部と前記螺合部材の前記頭部とが前記回転軸部材の軸線方向にオーバーラップすることを特徴とする請求項 1 に記載の回転体の支持構造。

## 【請求項 4】

外周部に第 1 の回転部材が形成された回転軸部材と、前記第 1 の回転部材の軸線方向一端部に当接するようにして前記回転軸部材の外周部にスプライン嵌合される第 2 の回転部材とを備えた回転体の支持構造であって、

前記回転軸部材が、前記回転軸部材の軸線方向一端部に形成され、前記回転軸部材の軸線方向に沿って開口して螺合部材が螺合される螺合部と、軸受が支持される軸受支持部とを含んで構成され、

前記第 2 の回転部材が、前記第 1 の回転部材の軸線方向一端部と前記軸受の軸線方向一端部との間に設けられ、

30

前記螺合部材が、前記螺合部に螺合されるねじ軸部と、前記ねじ軸部から前記回転軸部材の放射方向外方に突出し、前記軸受の軸線方向他端部に当接して前記第 2 の回転部材を前記回転軸部材に抜け止め係止する頭部とを備え、

前記螺合部材の少なくとも一部と前記軸受支持部とが前記回転軸部材の軸線方向にオーバーラップすることを特徴とする回転体の支持構造。

## 【請求項 5】

請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 の請求項に記載の回転体の支持構造が適用されるハイブリッド駆動装置であって、

前記回転軸部材が、カウンタ軸を構成し、前記第 1 の回転部材が、駆動輪に動力を分配するためのディファレンシャル装置に動力を伝達するデフドライブピニオンギヤを構成し、前記第 2 の回転部材が、駆動源からの動力を前記カウンタ軸に伝達するカウンタドリブンギヤを構成することを特徴とする動力伝達装置。

40

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、回転体の支持構造および動力伝達装置に関し、特に、外周部に第 1 の回転部材が形成された回転軸部材にスプライン嵌合される第 2 の回転部材を有する回転体の支持構造およびこの支持構造を備えた動力伝達装置に関する。

## 【背景技術】

50

## 【 0 0 0 2 】

近年、動力源としてエンジン（内燃機関）とモータ（電動機）とを用いるハイブリッド自動車等の車両が身近なものになってきている。このような車両のハイブリッド駆動装置では、2系統の動力がディファレンシャル装置を介して駆動輪につながる駆動軸に伝達されるようになっており、そのパワートレーン構成として色々なものが提案されている。

## 【 0 0 0 3 】

この種のハイブリッド駆動装置には、エンジンからの動力と電動機からの動力とが、回転軸部材としてのカウンタギヤ部で合成され、その合成されたトルクがディファレンシャル装置を介して駆動軸に伝達されるものがある。

## 【 0 0 0 4 】

このカウンタギヤ部としては、第2の回転部材としてのデフドライブピニオンギヤと一体的に設けられた回転軸部材としてのカウンタシャフトと、カウンタシャフトにスプライン嵌合されてカウンタシャフトと一体回転される第2の回転部材としてのカウンタドリブングヤとを備えており、カウンタシャフトが軸受を介してハイブリッド駆動装置のケースに回転自在に連結される支持構造を備えたものが知られている（例えば、特許文献1、2参照）。

## 【 0 0 0 5 】

具体的には、図10に示すように、デフドライブピニオンギヤ111と一体的に設けられたカウンタシャフト112の外周部にはカウンタドリブングヤ113の内周部がスプライン嵌合されており、デフドライブピニオンギヤ111とカウンタドリブングヤ113とは一体回転自在となっている。

## 【 0 0 0 6 】

デフドライブピニオンギヤ111の軸線方向一端部にはカウンタドリブングヤ113の一端部が当接しており、カウンタドリブングヤ113の他端部には円錐ころ軸受114bの一端部が当接し、デフドライブピニオンギヤ111のカウンタドリブングヤ113と反対側の軸線方向他端部には円錐ころ軸受114aが当接している。

この円錐ころ軸受114a、114bは、カウンタシャフト112の外周部とハイブリッド駆動装置のケース115の支持部115aの内周部との間に介装されており、カウンタシャフト112をケース115に回転自在に支持している。

## 【 0 0 0 7 】

また、カウンタシャフト112の軸線方向一端部の外周部にはカシメナット116が螺合されており、このカシメナット116は、円錐ころ軸受114bの軸線方向他端部に当接することにより、円錐ころ軸受114bを介してカウンタドリブングヤ113をデフドライブピニオンギヤ111に押し付けることにより、カウンタドリブングヤ113がカウンタシャフト112から抜け出るのを防止するようになっている。

## 【 先行技術文献 】

## 【 特許文献 】

## 【 0 0 0 8 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 3 - 1 9 1 7 6 0 号 公 報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 5 - 3 3 1 0 6 4 号 公 報

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 9 】

しかしながら、このような従来の回転体の支持構造にあっては、カシメナット116が円錐ころ軸受114bを介してカウンタドリブングヤ113をデフドライブピニオンギヤ111に押し付けるようになっているため、円錐ころ軸受114bとカシメナット116とがカウンタシャフト112の軸線方向に並置されてしまう。

## 【 0 0 1 0 】

このため、デフドライブピニオンギヤ111に円錐ころ軸受114bおよびカシメナット116を並置するスペースを確保するためにカウンタシャフト112の軸長が長くなっ

10

20

30

40

50

てしまうという問題があった。

【 0 0 1 1 】

この結果、カウンタシャフト 1 1 2 をハイブリッド駆動装置に取付ける場合に、カウンタシャフト 1 1 2 の設置スペースが増大してしまい、ハイブリッド駆動装置が大型化してしまうという問題が発生してしまう。

【 0 0 1 2 】

本発明は、上述のような従来の問題を解決するためになされたもので、回転軸部材の軸長を短くして回転軸部材に第 2 の回転部材を抜け止め係止することができ、回転軸部材の設置スペースを少なくすることができる回転体の支持構造および動力伝達装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 3 】

本発明に係る回転体の支持構造は、上記目的を達成するため、( 1 ) 外周部に第 1 の回転部材が形成された回転軸部材と、前記第 1 の回転部材の軸線方向一端部に当接するようにして前記回転軸部材の外周部にスプライン嵌合される第 2 の回転部材とを備えた回転体の支持構造であって、前記回転軸部材が、前記回転軸部材に螺合され、前記第 2 の回転部材の軸線方向他端部に当接して、第 2 の回転部材を前記回転軸部材に抜け止め係止する螺合部材を含んで構成され、前記第 2 の回転部材が、軸受を支持する軸受支持部を含んで構成され、前記螺合部材の少なくとも一部と前記軸受支持部とが前記回転軸部材の軸線方向にオーバーラップするものから構成されている。

【 0 0 1 4 】

この回転体の支持構造は、回転軸部材にスプライン嵌合される第 2 の回転部材が軸受を支持する軸受支持部を有し、螺合部材の少なくとも一部と軸受支持部とが回転軸部材の軸線方向にオーバーラップするので、回転軸部材の軸長を短くして回転軸部材に第 2 の回転部材を抜け止め係止することができ、回転軸部材の設置スペースが増大するのを防止することができる。

【 0 0 1 5 】

上記( 1 )に記載の回転体の支持構造において、( 2 ) 前記螺合部材が、前記回転軸部材の外周部に形成された螺合部に螺合されるナット部材から構成されている。

この回転体の支持構造は、螺合部材が、回転軸部材の外周部に螺合されるナット部材から構成されるので、ナット部材によって第 2 の回転部材を第 1 の回転部材に押し付けることができ、第 2 の回転部材を回転軸部材に抜け止め係止することができる。

【 0 0 1 6 】

上記( 1 )に記載の回転体の支持構造において、( 3 ) 前記回転軸部材が、前記回転軸部材の軸線方向一端部に形成され、前記回転軸部材の軸線方向に沿って開口する螺合部を有し、前記螺合部材が、前記螺合部に螺合されるねじ軸部と、前記ねじ軸部から前記回転軸部材の放射方向外方に突出し、前記第 2 の回転部材の軸線方向他端部に当接する頭部とを備え、前記軸受支持部と前記螺合部材の前記頭部とが前記回転軸部材の軸線方向にオーバーラップするものから構成されている。

【 0 0 1 7 】

この回転体の支持構造は、軸受支持部と螺合部材の頭部とが回転軸部材の軸線方向にオーバーラップするので、回転軸部材の軸長を短くして第 2 の回転部材を回転軸部材に抜け止め係止することができる。

【 0 0 1 8 】

また、螺合部材のねじ軸部が回転軸部材の軸線方向に沿って開口する螺合部に螺合されるので、回転軸部材の外周部における螺合部材の設置スペースを少なくすることができ、回転軸部材の軸長をより一層短くすることができる。

【 0 0 1 9 】

本発明に係る回転体の支持構造は、上記目的を達成するため、( 4 ) 外周部に第 1 の回転部材が形成された回転軸部材と、前記第 1 の回転部材の軸線方向一端部に当接するよう

10

20

30

40

50

にして前記回転軸部材の外周部にスプライン嵌合される第2の回転部材とを備えた回転体の支持構造であって、前記回転軸部材が、前記回転軸部材の軸線方向一端部に形成され、前記回転軸部材の軸線方向に沿って開口して螺合部材が螺合される螺合部と、軸受が支持される軸受支持部とを含んで構成され、前記第2の回転部材が、前記第1の回転部材の軸線方向一端部と前記軸受の軸線方向一端部との間に設けられ、前記螺合部材が、前記螺合部に螺合されるねじ軸部と、前記ねじ軸部から前記回転軸部材の放射方向外方に突出し、前記軸受の軸線方向他端部に当接して前記第2の回転部材を前記回転軸部材に抜け止め係止する頭部とを備え、前記螺合部材の少なくとも一部と前記軸受支持部とが前記回転軸部材の軸線方向にオーバーラップするものから構成されている。

【0020】

10

この回転体の支持構造は、回転軸部材が、螺合部材のねじ軸部が螺合される螺合部と、軸受を支持する軸受支持部とを有し、螺合部材の少なくとも一部と軸受支持部とが回転軸部材の軸線方向にオーバーラップするので、回転軸部材の軸長を短くして回転軸部材に第2の回転部材を抜け止め係止することができ、回転軸部材の設置スペースが増大するのを防止することができる。

【0021】

上述した回転体の支持構造が適用されるハイブリッド駆動装置であって、(5)前記回転軸部材が、カウンタ軸を構成し、前記第1の回転部材が、駆動輪に動力を分配するためのディファレンシャル装置に動力を伝達するデフドライブピニオンギヤを構成し、前記第2の回転部材が、駆動源からの動力を前記カウンタ軸に伝達するカウンタドリブンギヤを構成している。

20

【0022】

この動力伝達装置は、螺合部材と軸受とをカウンタ軸の軸線方向と直交する軸線上に設置することができるので、カウンタ軸の軸長を短くしてカウンタ軸にカウンタドリブンギヤを抜け止め係止することができ、カウンタ軸の設置スペースが増大するのを防止することができる。この結果、動力伝達装置が大型化するのを防止することができる。

【発明の効果】

【0023】

本発明によれば、回転軸部材の軸長を短くして回転軸部材に第2の回転部材を抜け止め係止することができ、回転軸部材の設置スペースを少なくすることができる回転体の支持構造および動力伝達装置を提供することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る回転体の支持構造が適用されるハイブリッド駆動装置のギヤトレーンのスケルトン図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態に係るハイブリッド駆動装置の断面図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態に係る回転体の支持構造を示す断面図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態に係るハイブリッド駆動装置の寸法関係を説明するハイブリッド駆動装置の断面図である。

【図5】本発明の第1の実施の形態に係る回転体の支持構造の他の構成を示す要部断面図である。

40

【図6】本発明の第2の実施の形態に係る回転体の支持構造を示す断面図である。

【図7】本発明の第2の実施の形態に係る回転体の支持構造の他の構成を示す断面図である。

【図8】本発明の第3の実施の形態に係る回転体の支持構造を示す断面図である。

【図9】本発明の第4の実施の形態に係る回転体の支持構造を示す断面図である。

【図10】従来のハイブリッド駆動装置に適用される回転体の支持構造を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

50

以下、本発明に係る回転体の支持構造および動力伝達装置の実施の形態について、図面を用いて説明する。

(第1の実施の形態)

図1～図5は、本発明に係る回転体の支持構造および動力伝達装置の第1の実施の形態を示す図である。

【0026】

まず、構成を説明する。なお、本実施の形態では、本発明の回転軸の支持構造をハイブリッド駆動装置に適用したものであり、ハイブリッド駆動装置は、所謂、複軸式のギヤトレーンで構成されている。

【0027】

図1において、動力伝達装置としてのハイブリッド駆動装置1は、内燃機関からなる駆動源としてのエンジンEと、モータジェネレータMG1、MG2と、プラネタリギヤユニット3と、ギヤ列4と、ディファレンシャル装置5とを備えており、所謂、ハイブリッド車両に適用される駆動装置である。

【0028】

また、ハイブリッド駆動装置1は、モータジェネレータMG1の回転中心であるインプットシャフト10の中心軸線Xと、モータジェネレータMG2の回転中心であるモータ軸20の中心軸線Yとが異なる複軸式のギヤトレーンとされる。

【0029】

これにより、トランスアクスルの軸線方向の長さ、すなわち、全長が短縮され、各軸の配置における自由度が増すとともに車両搭載性が向上する。

【0030】

エンジンEは、クランクシャフト6(図2参照)を有しており、このクランクシャフト6がダンパ装置8(図2参照)を介してインプットシャフト10に接続されている。

【0031】

プラネタリギヤユニット3は、サンギヤ31と、サンギヤ31と同心状に配置されたリングギヤ32と、サンギヤ31およびリングギヤ32に噛み合うピニオンギヤ33aを保持したキャリア33とを含んで構成された、所謂、遊星歯車機構である。

【0032】

キャリア33には、インプットシャフト10が連結されており、サンギヤ31には、MG1のモータ軸11が連結されている。また、キャリア33には、エンジンEの逆回転を阻止するワンウェイクラッチ35が接続されている。また、ワンウェイクラッチ35は、支持体としての駆動装置ケース2に連結固定されている。

【0033】

モータジェネレータMG1、MG2は、3相交流電動機から構成されており、それぞれ外周面に複数個の永久磁石を有するロータと、回転磁界を形成する3相コイルが巻回されたステータとを含む。これらモータジェネレータMG1、MG2は、永久磁石による磁界と3相コイルによって形成される磁界との相互作用によりロータを回転駆動する電動機として動作するとともに、永久磁石による磁界とロータの回転との相互作用により3相コイルの両端に起電力を生じさせる発電機として動作する。

【0034】

モータジェネレータMG1は、エンジンEによって駆動される発電機として動作し、かつエンジンEの始動を行い得る電動機として動作するものとしてハイブリッド駆動装置1に組込まれている。また、モータジェネレータMG1のモータ軸11は、サンギヤ31と接続される端部と反対側の端部がブレーキ装置12を介して駆動装置ケース2に連結されている。

【0035】

モータジェネレータMG2は、カウンタドライブギヤ42を介して駆動輪Wを駆動する電動機としてハイブリッド駆動装置1に組込まれている。また、モータジェネレータMG2のモータ軸20の先端部にはカウンタドライブギヤ42が取付けられている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 6 】

ギヤ列 4 は、インプットシャフト 1 0 と同心状に配置された筒状のカウンタ出力軸 1 3 の外周側に形成されたカウンタドライブギヤ 4 1 と、モータ軸 2 0 に連結されたカウンタドライブギヤ 4 2 と、インプットシャフト 1 0 およびモータ軸 2 0 に平行に配置された回転軸部材およびカウンタ軸としてのカウンタシャフト 4 3 とを含んで構成されている。

また、カウンタ出力軸 1 3 は、リングギヤ 3 2 に連結されており、カウンタドライブギヤ 4 1 は、後述するカウンタドリブンギヤ 4 5 と噛み合っている。

## 【 0 0 3 7 】

また、カウンタシャフト 4 3 の一端には、第 2 の回転部材としてのカウンタドリブンギヤ 4 4 が連結されており、このカウンタドリブンギヤ 4 4 には、ボルト 4 0 を介してカウンタドリブンギヤ 4 5 が連結固定されている。

10

## 【 0 0 3 8 】

一方、カウンタシャフト 4 3 には、第 1 の回転部材としてのデフドライブピニオンギヤ 4 6 が一体回転自在に連結されており、カウンタドリブンギヤ 4 4 は、モータ軸 2 0 に接続されたカウンタドライブギヤ 4 2 と噛み合っている。デフドライブピニオンギヤ 4 6 は、後述するデフリングギヤ 5 1 と噛み合っている。

## 【 0 0 3 9 】

ディファレンシャル装置 5 は、デフケース 5 0 を備えており、このデフケース 5 0 にはデフドライブピニオンギヤ 4 6 に噛合されるデフリングギヤ 5 1 が連結されている。また、ディファレンシャル装置 5 は、図示しないサイドギヤおよびドライブシャフト 5 2 を介して駆動輪 W に駆動連結されている。なお、本実施の形態では、カウンタシャフト 4 3、デフドライブピニオンギヤ 4 6 およびカウンタドリブンギヤ 4 4 が回転体を構成している。

20

## 【 0 0 4 0 】

このように構成されたハイブリッド駆動装置 1 において、エンジン E を除くモータジェネレータ M G 1、M G 2、プラネタリギヤユニット 3 と、ギヤ列 4 と、ディファレンシャル装置 5 は、図 2 に示すように、駆動装置ケース 2 の内部に収容されている。

## 【 0 0 4 1 】

駆動装置ケース 2 は、図 2 に示すように、左右方向の両端 ( M G 側、エンジン E 側 ) が開口されたケース本体 2 1 と、フロントカバー 2 2 と、リヤカバー 2 3 とから構成されており、ケース本体 2 1 のエンジン E 側 ( 図中、右側 ) には、中間壁 2 1 a が設けられている。

30

## 【 0 0 4 2 】

フロントカバー 2 2 およびリヤカバー 2 3 は、ケース本体 2 1 のエンジン E 側および M G 側の開口をそれぞれ閉塞するようケース本体 2 1 に連結されている。ここで、駆動装置ケース 2 は、中間壁 2 1 a とリヤカバー 2 3 とにより画成される空間をモータジェネレータ M G 1、M G 2 およびプラネタリギヤユニット 3 の収容部とし、中間壁 2 1 a とフロントカバー 2 2 とにより画成される空間をギヤ列 4 およびディファレンシャル装置 5 の収容部としている。

## 【 0 0 4 3 】

さらに、駆動装置ケース 2 には、モータジェネレータ M G 1、M G 2 やブレーキ装置 1 2 の制御を行う制御ユニット C が外付けされている。制御ユニット C は、各種制御を行うためのインバータおよび電子制御装置を内蔵している。

40

## 【 0 0 4 4 】

なお、制御ユニット C は、外付けに限らず、駆動装置ケース 2 の内部に収容してもよいし、その取付位置も車両の仕様等に応じて適宜最適な位置に取付可能とされ、特に限定されるものではない。

## 【 0 0 4 5 】

上記のように構成されたハイブリッド駆動装置 1 においては、車速 V およびアクセル開度 A c c 等の条件に基づいて、駆動輪 W に伝達するべき要求トルクが算出され、その算出

50

結果に基づいて、エンジンEおよびモータジェネレータMG1、MG2が制御される。

【0046】

エンジンEから出力されるトルクが駆動輪Wに伝達される場合は、ダンパ装置8を経由することによりエンジンEのトルク変動が吸収され、クランクシャフト6の動力(トルク)がインプットシャフト10を介してキャリア33に伝達されるようになっている。

【0047】

キャリア33に伝達されたトルクは、リングギヤ32、カウンタ出力軸13、カウンタドライブギヤ41、カウンタドリブンギヤ45、カウンタシャフト43、デフドライブピニオンギヤ46、ディファレンシャル装置5を介して駆動輪Wに伝達され、駆動力が発生する。

また、エンジンEのトルクをキャリア33に伝達する際に、モータジェネレータMG1を発電機として機能させ、発生した電力を蓄電装置(図示せず)に充電することもできる。

【0048】

さらに、モータジェネレータMG2を電動機として駆動させ、その動力をカウンタドリブンギヤ44に伝達することができる。モータジェネレータMG2の動力がモータ軸20を介してカウンタドライブギヤ42に伝達されると、カウンタドライブギヤ42の回転速度が減速されてカウンタドリブンギヤ44に伝達される。すなわち、モータジェネレータMG2のトルクが増幅されてプラネタリギヤユニット3およびギヤ列4に伝達される。

【0049】

このようにして、エンジンEの動力およびモータジェネレータMG2の動力がプラネタリギヤユニット3とおよびギヤ列4に入力されて合成され、合成された動力が駆動輪Wに伝達される。すなわち、プラネタリギヤユニット3およびギヤ列4は、エンジンEの動力、あるいは、モータジェネレータMG2の動力のうち少なくともいずれか一方を駆動輪Wに伝達するようになっている。

【0050】

次に、図3を参照して、本実施の形態に係る回転体の支持構造について説明する。

図3において、カウンタシャフト43にはカウンタシャフト43から放射方向外方に突出するデフドライブピニオンギヤ46が一体的に設けられており、カウンタシャフト43の外周部にはスプライン43aが形成されている。

【0051】

また、カウンタドリブンギヤ44の内周部にはスプライン44aが形成されており、カウンタドリブンギヤ44は、スプライン43a、44aを介してカウンタシャフト43に対して一体回転自在かつ、軸線方向に相対移動自在に連結されている。

【0052】

また、カウンタシャフト43の軸線方向一端部の外周部には螺合部としてのねじ部43bが形成されており、このねじ部43bには螺合部材およびナット部材としてのカシメナット61が螺合されるようになっている。なお、カウンタシャフト43にカウンタドリブンギヤ44を組み付けるときの組み付け性を考慮してねじ部43bの内径は、スプライン43aの内径よりも小さく形成されている。

【0053】

カシメナット61は、カウンタシャフト43のねじ部43bに螺合されることにより、カウンタドリブンギヤ44の軸線方向他端部に当接するようになっており、カウンタドリブンギヤ44の軸線方向一端部をデフドライブピニオンギヤ46の軸線方向一端部の支持面46aに押し付けることにより、カウンタドリブンギヤ44をカウンタシャフト43に抜け止め係止させている。

【0054】

また、カシメナット61は、カウンタシャフト43に取付けられた後にカウンタシャフト43にカシメ固定される。

【0055】

10

20

30

40

50

また、カウンタシャフト43の軸線方向他端部の外周部には支持面43cが形成されており、この支持面43cとケース本体21に形成された環状支持部21bとの間には円錐ころ軸受24が介装されている。

この円錐ころ軸受24の軸線方向一端部は、デフドライブピニオンギヤ46の軸線方向他端部の支持面46bに当接するとともに、この円錐ころ軸受24の軸線方向他端部は、環状支持部21bに形成された段部21cに当接している。

【0056】

また、カウンタドリブンギヤ44にはカウンタドリブンギヤ44の軸線方向に突出する軸受支持部としての支持片44bが形成されており、この支持片44bとフロントカバー22に形成された環状支持部22aとの間には軸受としての円錐ころ軸受25が介装されている。

10

【0057】

また、支持片44bは、カウンタシャフト43の軸線方向と直交する軸線L上でカシメナット61と同軸上に設けられており、円錐ころ軸受25は、カシメナット61に対して軸線L方向外方に位置している。すなわち、カシメナット61と支持片44bとは、カウンタシャフト43の軸線方向にオーバーラップしており、オーバーラップ領域は、カシメナット61と支持片44bとの軸線方向長さに互る領域となっている。

したがって、カウンタシャフト43およびカウンタドリブンギヤ44、45は、円錐ころ軸受24、25を介して本体ケース21およびフロントカバー22に回転自在に支持される。

20

【0058】

また、カウンタシャフト43の軸線方向には貫通孔43dが形成されており、この貫通孔43bは、本体ケース21に形成されたオイル穴21dから導入されるようになっている。このオイル穴21dは、モータジェネレータMG2の空間と連通しており、モータジェネレータMG2を冷却したオイルを貫通孔43dに導入する。

この貫通孔43dに導入されたオイルは、カウンタシャフト43の回転時の遠心力によって円錐ころ軸受24、25に導入されることにより、円錐ころ軸受24、25が潤滑される。

【0059】

本実施の形態の回転体の支持構造は、カウンタシャフト43にスプライン嵌合されるカウンタドリブンギヤ44が、円錐ころ軸受25を支持する支持片44bを有し、カシメナット61と支持片44bとがカウンタシャフト43の軸線方向にオーバーラップしているため、カウンタシャフト43の軸長を短くしてカウンタシャフト43にカウンタドリブンギヤ44を抜け止め係止することができ、カウンタシャフト43の設置スペースが増大するのを防止することができる。この結果、ハイブリッド駆動装置1が大型化するのを防止することができる。

30

【0060】

ここで、ハイブリッド駆動装置1は、モータジェネレータMG1の回転中心であるインプットシャフト10の中心軸線Xと、モータジェネレータMG2の回転中心であるモータ軸20の中心軸線Yとが異なる複軸式のギヤトレーンを構成するものとなる。

40

【0061】

例えば、サイドメンバSM等と干渉しないようにハイブリッド駆動装置1を車載するには、図4に示すように、モータジェネレータMG2の中心軸線Yの長さを短くしてモータジェネレータMG2部分の幅寸法(b1寸法)を短くすることが重要となっている。

【0062】

ジェネレータMG2部分の幅寸法(b1寸法)は、ダンパ装置8の幅(c寸法)と、カウンタシャフト43の長さ(d寸法)と、モータジェネレータMG2の長さ(e寸法)とから構成されている。

【0063】

本実施の形態では、上述したように、カウンタシャフト43の軸長を短くすることがで

50

きるため、ジェネレータMG 2部分の幅寸法（b 1寸法）をカウンタシャフト4 3の長さ（d寸法）を短くした分だけ短くすることができ、ハイブリッド駆動装置1を小型化することができる。この結果、ハイブリッド駆動装置1の車載性を向上させることができる。

【0064】

また、本実施の形態では、カウンタドリブギヤ4 4が円錐ころ軸受2 5を支持する支持片4 4 bを有し、カシメナット6 1と支持片4 4 bとをカウンタシャフト4 3の軸線方向にオーバーラップさせているので、デフドライブピニオンギヤ4 6の径の設計の自由度を向上させることができる。

【0065】

具体的には、図10に示す従来のカウントシャフト1 1 2にあっては、デフドライブピニオンギヤ1 1 1の内径、カウンタドリブギヤ1 1 3にスプライン嵌合されるカウンタシャフト1 1 2にスプライン面、円錐ころ軸受1 1 4 a、1 1 4 bの接触面の内径、カシメナット1 1 6のねじに螺合されるねじ面の内径の順にカウンタシャフト1 1 2の内径を小さくし、デフドライブピニオンギヤ1 1 1にスラスト受面を設ける必要がある。

10

【0066】

このため、カウンタシャフト1 1 2のスプライン強度や円錐ころ軸受1 1 4 a、1 1 4 bの耐久性の観点から上述した面の内径が決まると、デフドライブピニオンギヤ1 1 1の内径を小さくすることが困難となる。

【0067】

これに対して、本実施の形態では、カシメナット6 1と支持片4 4 bとをカウンタシャフト4 3の軸線方向にオーバーラップさせているので、カウンタシャフト4 3の外周面の軸線方向に沿って円錐ころ軸受2 4の支持面4 3 c、デフドライブピニオンギヤ4 6、スプライン4 3 aおよびねじ部4 3 bを形成するだけでよい。

20

【0068】

このため、スプライン強度等を向上させるためにカウンタシャフト4 3のスプライン4 3 aの軸線方向長さを十分に確保しつつ、デフドライブピニオンギヤ4 6の内径を小さくすることができる。この結果、従来に比べてギヤ比の設定範囲を広げることができる。

【0069】

また、本実施の形態では、円錐ころ軸受2 5の構成の自由度を大きくすることができる。

30

すなわち、従来のようにデフドライブピニオンギヤ1 1 1の内径を小さくすることが困難な場合には、デフドライブピニオンギヤ1 1 1の内径を小さくすると、それに伴って円錐ころ軸受1 1 4 a、1 1 4 bの内輪の内径を小さくしなければならない。

【0070】

このため、円錐ころ軸受1 1 4 a、1 1 4 bの負荷容量を大きくするために円錐ころ軸受1 1 4 a、1 1 4 bを大型化しようとする場合には、円錐ころ軸受1 1 4 a、1 1 4 bの内輪の内径の制約を受けて円錐ころ軸受1 1 4 a、1 1 4 bの大型化を図ることができない。

【0071】

このため、転動体の転動径が大きい内径が小さい内輪を有する特殊で高価な円錐ころ軸受1 1 4 a、1 1 4 bが必要になる。

40

【0072】

これに対して、本実施の形態では、円錐ころ軸受2 5を、カシメナット6 1に対して軸線L方向の外方に設けているため、低価格で円錐ころ軸受2 5の大型化を図ることができ、円錐ころ軸受2 4の負荷容量を大きくすることができる。

【0073】

なお、本実施の形態では、軸受として円錐ころ軸受2 4、2 5を用いているが、ボールベアリングを用いてもよく、この場合でも、ボールベアリングの構成の自由度を大きくすることができる。

【0074】

50

また、従来では、ハイブリッド駆動装置のトルク容量を大きくするために、円錐ころ軸受 1 1 4 a、1 1 4 b の軸線方向長さを大きくして円錐ころ軸受 1 1 4 a、1 1 4 b を大型化したり、カウンタシャフト 1 1 2 とカウンタドリブンギヤ 1 1 3 のスプラインの軸線方向長さを長くする必要があるのであるため、カウンタシャフト 1 1 2 の軸長がその分だけ長くなってしまふ。

【0075】

これに対して、本実施の形態では、図 5 に示すように、円錐ころ軸受 2 5 の内方側にスプライン 4 3 a の軸線方向長さを延長すればよいので、円錐ころ軸受 2 5 を支持する支持片 4 4 b を長くするか、スプライン 4 3 a およびスプライン 4 4 a の軸線方向長さを延長するかのいずれか一方を選択することにより、従来のようにカウンタシャフト 4 3 の軸長を長くすることなく、円錐ころ軸受 2 4、2 5 の大型化を図ることができるとともに、スプライン 4 3 a の軸線方向長さを大きくすることができる。

10

【0076】

なお、本実施の形態では、螺合部材としてカシメナット 6 1 を用いているが、一般的なナットであってもよい。

【0077】

(第 2 の実施の形態)

図 6、図 7 は、本発明に係る回転体の支持構造および動力伝達装置の第 2 の実施の形態を示す図であり、第 1 の実施の形態と同一の構成には同一の番号を付して説明を省略する。

20

【0078】

図 6 において、カウンタシャフト 4 3 の軸線方向一端部には螺合部としてのねじ穴 7 1 が形成されており、このねじ穴 7 1 は、カウンタシャフト 4 3 のスプライン 4 3 a の径方向内方でカウンタシャフト 4 3 の軸線方向に沿って開口している。

【0079】

このねじ穴 7 1 には、螺合部材としてのボルト 7 2 のねじ軸部 7 2 a が螺合している。ボルト 7 2 の頭部 7 2 b は、ねじ軸部 7 2 a からカウンタシャフト 4 3 の放射方向外方に突出しており、カウンタドリブンギヤ 4 4 の軸線方向他端部に当接している。

【0080】

また、ボルト 7 2 には貫通孔 4 3 d に連通する貫通孔 7 2 c が形成されており、貫通孔 4 3 d に導入されたオイルは、貫通孔 4 3 d から円錐ころ軸受 2 5 に供給される。

30

【0081】

また、支持片 4 4 b は、カウンタシャフト 4 3 の軸線方向と直交する軸線 L 上でボルト 7 2 の頭部 7 2 b と同軸上に設けられている。すなわち、支持片 4 4 b とボルト 7 2 の頭部 7 2 b とは、カウンタシャフト 4 3 の軸線方向にオーバーラップしている。

【0082】

本実施の形態では、支持片 4 4 b とボルト 7 2 の頭部 7 2 b とをカウンタシャフト 4 3 の軸線方向にオーバーラップさせているので、カウンタシャフト 4 3 の軸長を短くしてカウンタシャフト 4 3 にカウンタドリブンギヤ 4 4 を抜け止め係止することができる。

【0083】

また、ボルト 7 2 のねじ軸部 7 2 a を、カウンタシャフト 4 3 の軸線方向に沿って開口するねじ穴 7 1 に螺合させているので、カウンタシャフト 4 3 の外周部にボルト 7 2 を設置するスペースを確保するのを不要にでき、カウンタシャフト 4 3 の軸長をより一層短くすることができる。

40

【0084】

また、本実施の形態では、カウンタシャフト 4 3 の軸線方向に沿ってねじ穴 7 1 を開口し、ボルト 7 2 の頭部 7 2 b のみをカウンタドリブンギヤ 4 4 に当接させているので、図 7 に示すように、カウンタシャフト 4 3 の軸長を長くすることなく円錐ころ軸受 2 5 の内方にスプライン 4 3 a を延長することができる。

【0085】

50

また、スプライン 4 3 a の延長に伴って、カウンタシャフト 4 3 の軸長を長くすることなく、ねじ穴 7 1 の軸線方向長さを延長することができ、カウンタシャフト 4 3 にボルト 7 2 を強い締結力で締結させることができ、カウンタシャフト 4 3 からカウンタドリブギヤ 4 4 を強固に抜け止め係止することができる。

【 0 0 8 6 】

( 第 3 の実施の形態 )

図 8 は、本発明に係る回転体の支持構造および動力伝達装置の第 3 の実施の形態を示す図であり、第 1 の実施の形態と同一の構成には同一の番号を付して説明を省略する。

【 0 0 8 7 】

図 8 において、カウンタシャフト 4 3 の軸線方向一端部には、螺合部としてのねじ穴 8 1 が形成されており、このねじ穴 8 1 は、カウンタシャフト 4 3 の軸線方向に沿って開口している。

10

【 0 0 8 8 】

また、カウンタシャフト 4 3 の軸線方向一端部の外周面は、円錐ころ軸受 2 5 を支持する軸受支持部としての支持面 8 2 を構成しており、カウンタシャフト 4 3 は、円錐ころ軸受 2 5 を介して環状支持部 2 2 a に回転自在に支持されている。

【 0 0 8 9 】

また、カウンタドリブギヤ 4 4 の軸線方向一端部は、デフドライブピニオンギヤ 4 6 の支持面 4 6 a に当接しており、カウンタドリブギヤ 4 4 の軸線方向他端部は、円錐ころ軸受 2 5 の軸線方向一端部に当接している。すなわち、カウンタドリブギヤ 4 4 は、デフドライブピニオンギヤ 4 6 の支持面 4 6 a と円錐ころ軸受 2 5 の軸線方向一端部との間に設けられている。

20

【 0 0 9 0 】

また、ねじ穴 8 1 には、螺合部材としてのボルト 8 3 のねじ軸部 8 3 a が螺合している。ボルト 8 3 の頭部 8 3 b は、ねじ軸部 8 3 a からカウンタシャフト 4 3 の放射方向外方に突出しており、円錐ころ軸受 2 5 の軸線方向他端部に当接している。

また、ボルト 8 3 には貫通孔 4 3 d に連通する貫通孔 8 3 c が形成されており、貫通孔 4 3 d に導入されたオイルは、貫通孔 8 3 c から円錐ころ軸受 2 5 に供給される。

【 0 0 9 1 】

また、支持面 8 2 は、カウンタシャフト 4 3 の軸線方向と直交する軸線 L 上でボルト 8 3 のねじ軸部 8 3 a と同軸上に設けられている。すなわち、支持面 8 2 とボルト 8 3 のねじ軸部 8 3 a とは、カウンタシャフト 4 3 の軸線方向にオーバーラップしている。このため、ボルト 8 3 のねじ軸部 8 3 a と円錐ころ軸受 2 5 とは、カウンタシャフト 4 3 の軸線方向にオーバーラップしている。

30

【 0 0 9 2 】

本実施の形態では、カウンタシャフト 4 3 が、ボルト 8 3 のねじ軸部 8 3 a が螺合されるねじ穴 8 1 を有し、支持面 8 2 とボルト 8 3 のねじ軸部 8 3 a とがカウンタシャフト 4 3 の軸線方向にオーバーラップしているので、カウンタシャフト 4 3 の軸長を短くしてカウンタシャフト 4 3 にカウンタドリブギヤ 4 4 を抜け止め係止することができる。

【 0 0 9 3 】

このため、カウンタシャフト 4 3 の設置スペースが増大するのを防止することができ、ハイブリッド駆動装置 1 が大型化するのを防止することができる。

40

【 0 0 9 4 】

また、本実施の形態では、ボルト 8 3 のねじ軸部 8 3 a をカウンタシャフト 4 3 のねじ穴 8 1 に螺合させているので、カウンタシャフト 4 3 の外周面に沿って円錐ころ軸受 2 4 の支持面 4 3 c、デフドライブピニオンギヤ 4 6、スプライン 4 3 a を形成するだけでよい。

【 0 0 9 5 】

このため、スプライン強度等を向上させるためにカウンタシャフト 4 3 のスプライン 4 3 a の軸線方向長さを十分に確保しつつ、デフドライブピニオンギヤ 4 6 の内径を小さく

50

することができる。この結果、従来に比べてギヤ比の設定範囲を広げることができる。

(第4の実施の形態)

図9は、本発明に係る回転体の支持構造および動力伝達装置の第4の実施の形態を示す図であり、第1の実施の形態と同一の構成には同一の番号を付して説明を省略する。

【0096】

図9において、カウンタシャフト43の軸線方向一端部には、螺合部としての環状のねじ穴91が形成されており、このねじ穴91は、カウンタシャフト43の軸線方向に沿って開口している。

【0097】

また、カウンタシャフト43の軸線方向一端部の外周面は、円錐ころ軸受25を支持する軸受支持部としての支持面92を構成しており、カウンタシャフト43は、円錐ころ軸受25を介して環状支持部22aに回転自在に支持されている。

10

【0098】

また、カウンタドリブンギヤ44の軸線方向一端部は、デフドライブピニオンギヤ46の支持面46aに当接しており、カウンタドリブンギヤ44の軸線方向他端部は、円錐ころ軸受25の軸線方向一端部に当接している。

【0099】

また、ねじ穴91には、螺合部材としてのロックナット93のねじ軸部93aの貫通穴93cの内周部に形成されたねじ部93dが螺合している。ロックナット93の頭部93bは、ねじ軸部93aからカウンタシャフト43の放射方向外方に突出しており、円錐ころ軸受25の軸線方向他端部に当接している。

20

また、カウンタシャフト43の内部には大径の貫通孔43eと貫通孔43eよりも小径の貫通孔43fが形成されており、オイル穴21dから貫通孔43eに導入されたオイルは、貫通孔43fから貫通穴93cを通して円錐ころ軸受25に供給される。

【0100】

また、支持面92は、カウンタシャフト43の軸線方向と直交する軸線L上でロックナット93のねじ軸部93aと同軸上に設けられている。すなわち、支持面92とロックナット93のねじ軸部93aとは、カウンタシャフト43の軸線方向にオーバーラップしている。このため、ロックナット93のねじ軸部93aと円錐ころ軸受25とは、カウンタシャフト43の軸線方向にオーバーラップしている。

30

【0101】

本実施の形態では、カウンタシャフト43が、ロックナット93のねじ軸部93aが螺合されるねじ穴91を有し、支持面92とロックナット93のねじ軸部93aとがカウンタシャフト43の軸線方向にオーバーラップしているので、カウンタシャフト43の軸長を短くしてカウンタシャフト43にカウンタドリブンギヤ44を抜け止め係止することができる。

【0102】

このため、カウンタシャフト43の設置スペースが増大するのを防止することができ、ハイブリッド駆動装置1が大型化するのを防止することができる。

【0103】

また、本実施の形態では、ロックナット93のねじ軸部93aをカウンタシャフト43のねじ穴91に螺合させているので、カウンタシャフト43の外周面に沿って円錐ころ軸24の支持面43c、デフドライブピニオンギヤ46、スプライン43aを形成するだけでよい。

40

【0104】

このため、スプライン強度等を向上させるためにカウンタシャフト43のスプライン43aの軸線方向長さを十分に確保しつつ、デフドライブピニオンギヤ46の内径を小さくすることができる。この結果、従来に比べてギヤ比の設定範囲を広げることができる。

【0105】

なお、第2～第4の実施の形態にあっても、軸受を円錐ころ軸受24、25から構成し

50

ているが、ボールベアリングから構成してもよい。

【0106】

また、本実施の形態では、回転体の支持構造をハイブリッド駆動装置1に適用しているが、電気自動車の動力伝達装置の動力伝達装置に適用してもよい。

【0107】

また、今回開示された実施の形態は、全ての点で例示であってこの実施の形態に制限されるものではない。本発明の範囲は、上記した実施の形態のみの説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内での全ての変更が含まれることが意図される。

【0108】

以上のように、本発明に係る回転体の支持構造および動力伝達装置は、回転軸部材の軸長を短くして回転軸部材に第2の回転部材を抜け止め係止することができ、回転軸部材の設置スペースを少なくすることができるという効果を有し、外周部に第1の回転部材が形成された回転軸部材にスプライン嵌合される第2の回転部材を有する回転体の支持構造およびこの支持構造を備えた動力伝達装置等として有用である。

【符号の説明】

【0109】

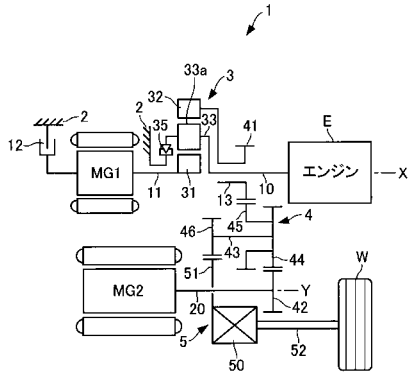
- 1 ハイブリッド駆動装置（動力伝達装置）
- 2 駆動装置ケース（支持体）
- 25 円錐ころ軸受（軸受）
- 43 カウンタシャフト（カウンタ軸、回転軸部材、回転体）
- 43a スプライン
- 43b ねじ部（螺合部）
- 44 カウンタドリブンギヤ（第2の回転部材、回転体）
- 44a スプライン
- 44b 支持片（軸受支持部）
- 46 デフドライブピニオンギヤ（第1の回転部材）
- 61 カシメナット（螺合部材、ナット部材）
- 71、81、91 ねじ穴（螺合部）
- 72、83 ボルト（螺合部材）
- 72a、83a、93a ねじ軸部
- 72b、83b、93b 頭部
- 82、92 支持面（軸受支持部）
- 93 ロックナット（螺合部材）
- E エンジン（駆動源）

10

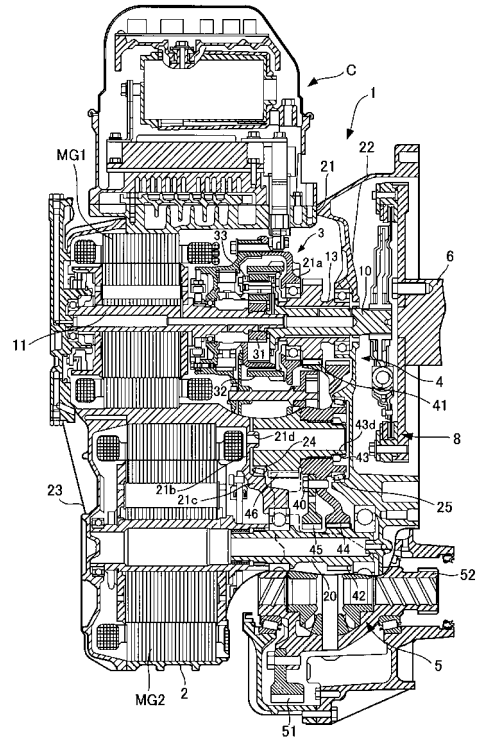
20

30

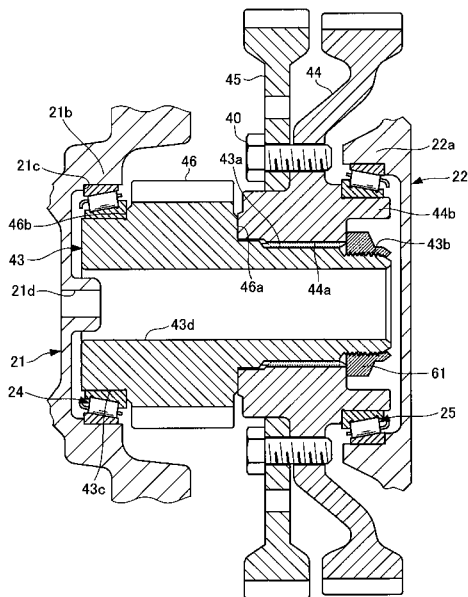
【 図 1 】



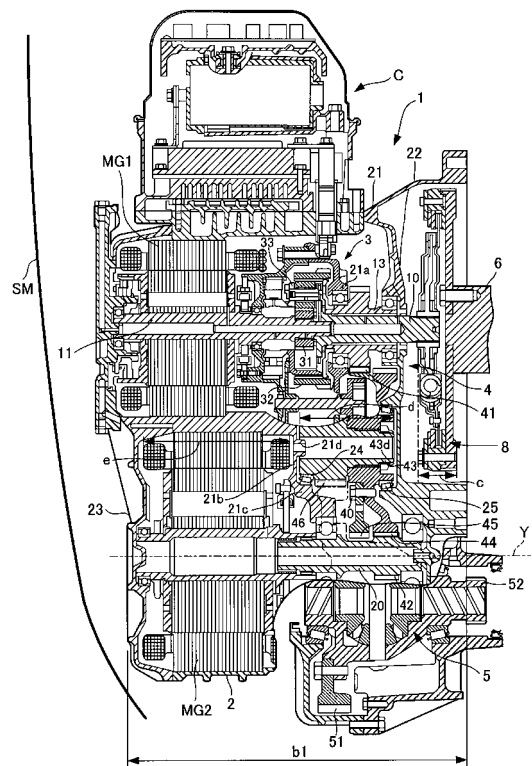
【 図 2 】



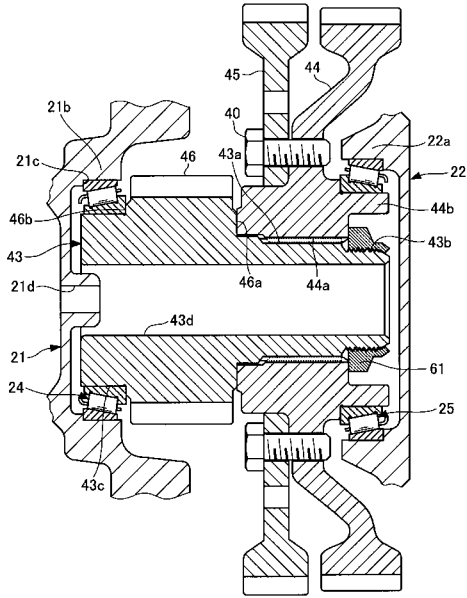
【 図 3 】



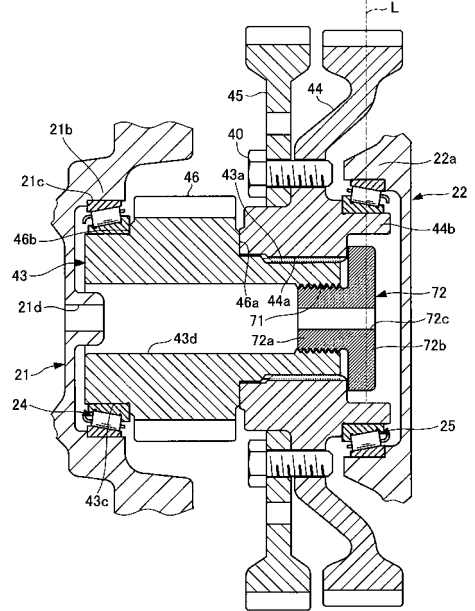
【 図 4 】



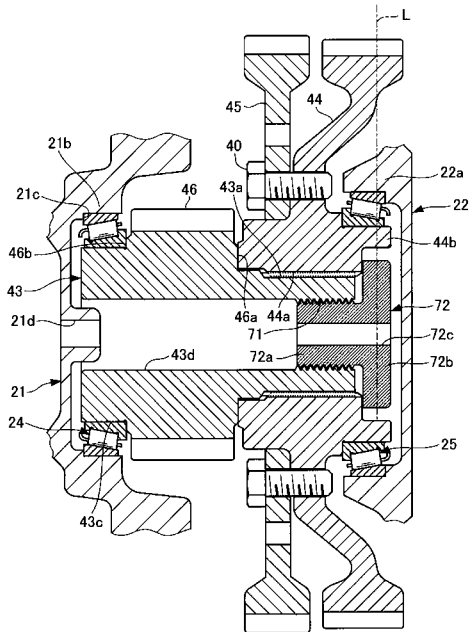
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

