

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7610960号
(P7610960)

(45)発行日 令和7年1月9日(2025.1.9)

(24)登録日 令和6年12月25日(2024.12.25)

(51)国際特許分類	F I	
B 6 0 K 17/12 (2006.01)	B 6 0 K 17/12	
B 6 0 K 1/04 (2019.01)	B 6 0 K 1/04	
H 0 2 M 7/48 (2007.01)	H 0 2 M 7/48	Z

請求項の数 7 (全13頁)

(21)出願番号	特願2020-198770(P2020-198770)	(73)特許権者	000004695 株式会社 S O K E N 愛知県日進市米野木町南山 5 0 0 番地 2
(22)出願日	令和2年11月30日(2020.11.30)		
(65)公開番号	特開2022-86642(P2022-86642A)		
(43)公開日	令和4年6月9日(2022.6.9)	(73)特許権者	000004260 株式会社デンソー 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
審査請求日	令和5年11月9日(2023.11.9)	(74)代理人	110000648 弁理士法人あいち国際特許事務所
		(72)発明者	小林 研介 愛知県日進市米野木町南山 5 0 0 番地 2 0 株式会社 S O K E N 内
		(72)発明者	福塚 隆司 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式 会社デンソー内
最終頁に続く			

(54)【発明の名称】 車両用動力伝達装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両（1）の駆動輪（3）にインバータ（4）で制御される回転機（10）の駆動力を動力伝達経路（A）により伝達する車両用動力伝達装置であって、

上記動力伝達経路上で機械的な連結を行う機械的連結部材（11a，16a，S1，S2，S3，G1，G2，G3）を備え、上記機械的連結部材が電気絶縁材料によって構成されており、

上記回転機は、回転機軸（S1）と、上記回転機軸と一体回転するロータ（11）と、上記回転機軸と上記ロータの間に介装され上記回転機軸と上記ロータを機械的に連結するスペーサ（11a）と、を有し、上記スペーサが上記機械的連結部材に相当する、車両用動力伝達装置（100）。

10

【請求項 2】

上記回転機と上記駆動輪との間で上記動力伝達経路を構成する減速機（20）を備え、上記減速機は、減速機軸（S2，S3）と、上記減速機軸の軸周に設けられた減速ギア（G1，G2，G3）と、を有する、請求項1に記載の車両用動力伝達装置。

【請求項 3】

上記回転機の上記回転機軸と上記減速機の上記減速機軸とを機械的に連結する軸継手（16a）を備え、上記軸継手が上記機械的連結部材に相当する、請求項2に記載の車両用動力伝達装置。

【請求項 4】

20

上記減速機の上記減速機軸と上記減速ギアとの少なくとも一方が上記機械的連結部材に相当する、請求項 2 または 3 に記載の車両用動力伝達装置。

【請求項 5】

上記減速ギアは、上記機械的連結部材に相当し、上記減速機軸の軸周に設けられたギア円筒部（G 1 a）と、上記ギア円筒部の外周に設けられたギア歯部（G 1 b）と、を有し、上記ギア円筒部と上記ギア歯部のいずれか一方が上記電気絶縁材料によって構成されている、請求項 4 に記載の車両用動力伝達装置。

【請求項 6】

上記電気絶縁材料としてセラミックスが用いられている、請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の車両用動力伝達装置。

【請求項 7】

車両（1）の駆動輪（3）にインバータ（4）で制御される回転機（10）の駆動力を動力伝達経路（A）により伝達する車両用動力伝達装置であって、

上記動力伝達経路上で機械的な連結を行う機械的連結部材（11 a, 16 a, S 1, S 2, S 3, G 1, G 2, G 3）を備え、上記機械的連結部材が電気絶縁材料によって構成されており、

上記回転機と上記駆動輪との間で上記動力伝達経路を構成する減速機（20）を備え、上記減速機は、減速機軸（S 2, S 3）と、上記減速機軸の軸周に設けられた減速ギア（G 1, G 2, G 3）と、を有し、

上記減速機の上記減速機軸と上記減速ギアとの少なくとも一方が上記機械的連結部材に相当し、

上記減速ギアは、上記機械的連結部材に相当し、上記減速機軸の軸周に設けられたギア円筒部（G 1 a）と、上記ギア円筒部の外周に設けられたギア歯部（G 1 b）と、を有し、上記ギア円筒部と上記ギア歯部のいずれか一方が上記電気絶縁材料によって構成されている、車両用動力伝達装置（400）。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両用動力伝達装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、電動車両においては、モータを動力源とする動力伝達経路をインバータに起因するインバータノイズが伝搬することが知られている。このインバータノイズは、例えば、パワーケーブルとモータコイルを経てモータロータに伝わり、更に、モータロータからドライブシャフトを経てタイヤにより絶縁されたサスペンションに伝播する。このインバータノイズが伝播する要因は動力伝達経路上の回転軸で軸電圧の高周波成分が生じることにある。この軸電圧の高周波成分が動力伝達経路をドライブシャフトへと伝播すると、ラジオ受信に影響を与える電磁ノイズ（ラジオノイズ）が生じる要因になる。

【0003】

下記の特許文献 1 には、動力伝達装置が開示されている。この動力伝達装置において、モータから発生したトルクは、出力軸から係合部を介して車軸に伝達され、車輪に伝達される。このときに生じる軸電圧を抑制するために、車軸と出力軸が係合する係合部の表面に絶縁被膜が形成されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2014 - 176176 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

10

20

30

40

50

しかしながら、特許文献 1 に開示の動力伝達装置を採用する場合、係合部の表面に形成された絶縁被膜のような薄膜では、軸電圧の高周波成分を抑制するのが難しい。このため、軸電圧の高周波成分によって生じる、電磁ノイズの高周波成分を低減できないという問題が生じ得る。

【0006】

本発明は、かかる課題に鑑みてなされたものであり、電磁ノイズの高周波成分を低減することができる車両用動力伝達装置を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一態様は、

車両(1)の駆動輪(3)にインバータ(4)で制御される回転機(10)の駆動力を動力伝達経路(A)により伝達する車両用動力伝達装置であって、

上記動力伝達経路上で機械的な連結を行う機械的連結部材(11a, 16a, S1, S2, S3, G1, G2, G3)を備え、上記機械的連結部材が電気絶縁材料によって構成されており、

上記回転機は、回転機軸(S1)と、上記回転機軸と一体回転するロータ(11)と、上記回転機軸と上記ロータの間に介装され上記回転機軸と上記ロータを機械的に連結するスペーサ(11a)と、を有し、上記スペーサが上記機械的連結部材に相当する、車両用動力伝達装置(100)、

にある。

また、本発明の他の態様は、

車両(1)の駆動輪(3)にインバータ(4)で制御される回転機(10)の駆動力を動力伝達経路(A)により伝達する車両用動力伝達装置であって、

上記動力伝達経路上で機械的な連結を行う機械的連結部材(11a, 16a, S1, S2, S3, G1, G2, G3)を備え、上記機械的連結部材が電気絶縁材料によって構成されており、

上記回転機と上記駆動輪との間で上記動力伝達経路を構成する減速機(20)を備え、

上記減速機は、減速機軸(S2, S3)と、上記減速機軸の軸周に設けられた減速ギア(G1, G2, G3)と、を有し、

上記減速機の上記減速機軸と上記減速ギアとの少なくとも一方が上記機械的連結部材に相当し、

上記減速ギアは、上記機械的連結部材に相当し、上記減速機軸の軸周に設けられたギア円筒部(G1a)と、上記ギア円筒部の外周に設けられたギア歯部(G1b)と、を有し、上記ギア円筒部と上記ギア歯部のいずれか一方が上記電気絶縁材料によって構成されている、車両用動力伝達装置(400)、

にある。

【発明の効果】

【0008】

上記の車両用動力伝達装置において、インバータで制御される回転機の駆動力は動力伝達経路により駆動輪に伝達される。この動力伝達経路は、インバータに起因する軸電圧の高周波成分が駆動輪のドライブシャフトに伝播する伝播経路となる。そこで、この動力伝達経路上で機械的な連結を行う機械的連結部材が電気絶縁材料によって構成された絶縁部材であれば、軸電圧の高周波成分が動力伝達経路をドライブシャフトまで伝搬してこのドライブシャフトから放射されるのを機械的連結部材の電気絶縁材料によって抑制できる。これにより、電磁ノイズの高周波成分を低減することが可能になる。

【0009】

以上のごとく、上記の態様によれば、電磁ノイズの高周波成分を低減できる車両用動力伝達装置を提供することができる。

【0010】

なお、特許請求の範囲及び課題を解決する手段に記載した括弧内の符号は、後述する実

10

20

30

40

50

施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものであり、本発明の技術的範囲を限定するものではない。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】実施形態 1 にかかる車両の概要を示す平面図。

【図 2】実施形態 1 の車両用動力伝達装置の模式図。

【図 3】図 2 の III-III 線矢視断面図。

【図 4】図 1 中の動力伝達経路の上流側の等価回路を示す図。

【図 5】実施形態 2 の車両用動力伝達装置について図 2 に対応した模式図。

【図 6】実施形態 3 の車両用動力伝達装置について図 2 に対応した模式図。

10

【図 7】図 6 中の減速機の部分断面図。

【図 8】実施形態 4 の車両用動力伝達装置について図 7 に対応した部分断面図。

【図 9】実施形態 5 の車両用動力伝達装置について図 7 に対応した部分断面図。

【図 10】実施形態 6 の車両用動力伝達装置について図 2 に対応した模式図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

以下、電力変換装置の実施形態について、図面を参照しつつ説明する。本実施形態は、典型的には、電気自動車やハイブリッド車等の車両に搭載され、直流電力と交流電力との間で電力変換を行う車載用電力変換装置に好適に適用される。

【 0 0 1 3 】

20

なお、本明細書では、特に断わらない限り、回転軸の軸方向である第 1 方向を矢印 X で示し、回転軸の径方向である第 2 方向を矢印 Y で示し、回転軸の周方向である第 3 方向を矢印 Z で示すものとする。

【 0 0 1 4 】

(実施形態 1)

図 1 に示されるように、実施形態 1 に係る車両 1 は、車体 2 と、左右の駆動輪 3 と、インバータ 4 と、バッテリー 5 と、回転機 10 と、減速機 20 と、を備える電動車両である。

【 0 0 1 5 】

回転機 10 は、モータの機能と発電機の機能を兼ね備えたモータジェネレータとして構成されている。回転機 10 は、モータ軸である回転機軸（以下、「回転軸」といもいう。）S1 と、回転機軸 S1 と一体回転する回転子としてのロータ 11 と、コイル 13 が巻き線された固定子としてのステータ 12 と、を備えている。回転機 10 は、インバータ 4 により制御される。

30

【 0 0 1 6 】

インバータ 4 は、回転機 10 の 3 相（U 相、V 相、W 相）のいずれかの電極に接続された複数のスイッチング素子（図示省略）を有する半導体モジュールであり、電力変換を行うためのものである。インバータ 4 は、回転機 10 のコイル 13 に電氣的に接続され、且つハーネス 6 を介してバッテリー 5 に電氣的に接続されている。

【 0 0 1 7 】

減速機 20 は、回転機 10 の駆動力を駆動輪 3 に伝達するためのものであり、回転機 10 と駆動輪 3 との間で動力伝達経路 A を構成している。減速機 20 には、3 つの回転軸 S2, S3, S4 が設けられている。回転軸 S2 は、3 つの回転軸 S2, S3, S4 の中で、回転機 10 側を上流とし駆動輪 3 側を下流として形成される動力伝達経路 A の最上流に設けられている。回転軸 S3 は、動力伝達経路 A において回転軸 S2 と回転軸 S4 との間に設けられている。回転軸 S4 は、ディファレンシャルギア G5 と 2 つの駆動輪 3 を繋ぐように設けられており、駆動輪 3 を駆動する駆動軸（ドライブシャフト）として構成されている。この減速機 20 は変速機とも称呼される。

40

【 0 0 1 8 】

図 2 に示されるように、実施形態 1 の車両用動力伝達装置（以下、単に「動力伝達装置」ともいう。）100 は、車両 1 の駆動輪 3 にインバータ 4 で制御される回転機 10 の駆

50

動力を動力伝達経路 A により伝達する装置である。動力伝達経路 A は、回転機 10 及び減速機 20 によって構成される。

【0019】

動力伝達装置 100 は、4つの回転軸 S1, S2, S3, S4 と、4つのベアリング 15, 21, 22, 23 と、3つの動力伝達部 16, 24, 25 と、を備えている。

【0020】

回転機 10 の回転機軸 S1 は、第 1 方向 X に延びており、軸受けである 2 つのベアリング 15 により回転可能に支持されるように構成されている。

【0021】

回転軸 S2 は、回転機軸 S1 の軸線上で第 1 方向 X に延びており、軸受けである 2 つのベアリング 21 により回転可能に支持された減速機軸である。回転軸 S2 は、動力伝達部 16 を介して回転機軸 S1 に繋がっており、回転機軸 S1 と一体回転するように構成されている。回転軸 S2 の軸周には、第 1 ギア G1 が設けられている。

10

【0022】

動力伝達部 16 は、スプライン結合によるものである。スプライン結合は、特に図示しないものの、回転機軸 S1 及び回転軸 S2 のいずれか一方をスプライン軸として、このスプライン軸の軸周に設けられた外歯が、回転機軸 S1 及び回転軸 S2 のいずれか他方に軸端部に設けられたスプライン穴に挿入されて内歯に係合することによって、回転機軸 S1 と回転軸 S2 が一体回転可能に結合される形態をいう。このようなスプライン結合は、ギア係合による動力伝達部のように静電容量を持つ結合構造に対して、静電容量を持たない結合構造である。

20

【0023】

回転軸 S3 は、回転軸 S2 と平行な位置で第 1 方向 X に延びており、軸受けである 2 つのベアリング 22 により回転可能に支持された減速機軸である。回転軸 S3 の軸周には、回転軸 S2 の第 1 ギア G1 と噛み合う第 2 ギア G2 と、第 2 ギア G2 と平行に配置された第 3 ギア G3 と、が設けられている。このため、回転軸 S2 と回転軸 S3 は、第 1 ギア G1 と第 2 ギア G2 とのギア係合を利用した係合部である動力伝達部 24 を介して互いに繋がっている。第 1 ギア G1 は、回転軸 S2 の軸周に設けられた減速ギアであり、第 2 ギア G2 及び第 3 ギア G3 はいずれも、回転軸 S2, S3 の軸周に設けられた減速ギアである。

【0024】

30

回転軸 S4 は、回転軸 S3 と平行な位置で第 1 方向 X に延びており、軸受けである 2 つのベアリング 23 により回転可能に支持されている。回転軸 S4 の軸周には、回転軸 S3 の第 3 ギア G3 と噛み合う第 4 ギア G4 が設けられている。このため、回転軸 S3 と回転軸 S4 は、第 3 ギア G3 と第 4 ギア G4 とのギア係合を利用した係合部である動力伝達部 25 を介して互いに繋がっている。

【0025】

2つの動力伝達部 24, 25 はいずれも、ギア係合を利用したものであり、スプライン係合を利用した動力伝達部 16 とは異なり静電容量を持つ。即ち、2つの動力伝達部 24, 25 のそれぞれにおいて、互いに噛み合う 2 つのギアの間には大きな静電容量が形成された状態が生じる。2つの回転軸 S1, S2 は、3つの動力伝達部 16, 24, 25 の中で動力伝達部 24, 25 よりも動力伝達経路 A (図 1 を参照) の上流側に位置する上流側回転軸である。

40

【0026】

動力伝達経路 A において、3つの動力伝達部 16, 24, 25 は、回転機 10 の駆動力を 4つのギア G1, G2, G3 を介して回転軸 S4 に機械的に伝達するように構成されている。

【0027】

図 2 及び図 3 に示されるように、回転機 10 のケース 10a には、回転機軸 S1 と、ロータ 11 と、ステータ 12 と、ベアリング 15 と、が収容されている。ステータ 12 には、周方向である第 3 方向 Z に沿って複数のコイル 13 が内蔵されている。

50

【 0 0 2 8 】

図 3 に示されるように、回転機 1 0 は、回転機軸 S 1 とロータ 1 1 の間に介装されたスペーサ 1 1 a と、を有する。スペーサ 1 1 a は、動力伝達経路上 A で回転機軸 S 1 とロータ 1 1 を機械的に連結する機械的連結部材である。このスペーサ 1 1 a は、径方向である第 2 方向 Y の断面について、円筒形状となるように構成されている。ロータ 1 1 は、磁石及び導体からなるロータコア（コア部）である。

【 0 0 2 9 】

スペーサ 1 1 a は、電気絶縁材料によって構成された機械的連結部材（絶縁部材）に相当する。このスペーサ 1 1 a は、その全部或いは一部が電気絶縁材料によって構成されていれば足りる。

10

【 0 0 3 0 】

スペーサ 1 1 a の電気絶縁材料として、典型的には、樹脂、カーボン、セラミックスなどを採用することができる。特に、この電気絶縁材料として、樹脂やカーボンに比べて、耐久性及び絶縁率に優れており、且つ樹脂に比べて油の環境下で膨潤しにくいセラミックスを用いるのが好ましい。さらに好ましくは、アルミナセラミックスを用いる。アルミナセラミックスは、絶縁率が高く且つ安価であるため汎用性に優れている。

【 0 0 3 1 】

ここで、図 1 の中の動力伝達経路 A のうちシャフト S 2 の周辺部までの等価回路は、図 4 のような等価回路によって示される。この等価回路において、スペーサ 1 1 a を絶縁部材とすることによって、インバータ 4 のスイッチング制御時に回転機軸 S 1 で軸電圧の高周波成分（具体的には、ベアリングの絶縁破壊により接地後に残留するパルス状の軸電圧や、インバータ 4 のスイッチング制御により接地後に残留するパルス状の軸電圧）が生じるのを抑制することができる。このとき、スペーサ 1 1 a を絶縁部材とすることで絶縁被膜のような薄膜では得られないような、軸電圧の高周波成分の抑制効果が得られる。また、ベアリング 1 5 の絶縁破壊を防ぐことができるため電磁ノイズが小さくなり、ベアリング 1 5 の耐久性も向上する。

20

【 0 0 3 2 】

実施形態 1 の動力伝達装置 1 0 0 において、インバータ 4 で制御される回転機 1 0 の駆動力は動力伝達経路 A により駆動輪 3 に伝達される。この動力伝達経路 A は、インバータ 4 に起因する軸電圧の高周波成分が駆動輪 3 の回転軸 S 4 （ドライブシャフト）に伝播する伝播経路となる。

30

【 0 0 3 3 】

そこで、本実施形態のように、この動力伝達経路 A 上で機械的な連結を行うスペーサ 1 1 a が電気絶縁材料によって構成された絶縁部材であれば、軸電圧の高周波成分が動力伝達経路 A を回転軸 S 4 まで伝搬してこの回転軸 S 4 から放射されるのをスペーサ 1 1 a の電気絶縁材料によって抑制できる。これにより、電磁ノイズの高周波成分を低減することが可能になる。

【 0 0 3 4 】

次に、上述の実施形態 1 に関連する他の実施形態について図面を参照しつつ説明する。他の実施形態において、実施形態 1 の要素と同一の要素には同一の符号を付しており、当該同一の要素についての説明を省略する。

40

【 0 0 3 5 】

（実施形態 2）

図 5 に示されるように、実施形態 2 の動力伝達装置 2 0 0 は、回転機 1 0 及び動力伝達部 1 6 のそれぞれの構造が実施形態 1 の動力伝達装置 1 0 0 のものと相違している。

【 0 0 3 6 】

動力伝達装置 2 0 0 において、回転機 1 0 は、スペーサ 1 1 a に相当する部材を備えていない。即ち、回転機 1 0 において、ロータ 1 1 が回転機軸 S 1 に直に接合されているか、或いはロータ 1 1 と回転機軸 S 1 との間に介装された部材が導電性を有する材料からなる。

50

【 0 0 3 7 】

また、動力伝達部 1 6 には、回転機 1 0 の回転機軸 S 1 と減速機 2 0 の減速機軸である回転軸 S 2 とを機械的に連結する軸継手 1 6 a が設けられている。この軸継手 1 6 a は、実施形態 1 のスペーサー 1 1 a と同様の電気絶縁材料によって構成された機械的連結部材（絶縁部材）に相当する。この軸継手 1 6 a を絶縁カップラということもできる。この軸継手 1 6 a は、その全部或いは一部が電気絶縁材料によって構成されていれば足りる。

【 0 0 3 8 】

その他の構成は、実施形態 1 と同様である。

【 0 0 3 9 】

実施形態 2 の動力伝達装置 2 0 0 によれば、軸電圧の高周波成分が回転機 1 0 の回転機軸 S 1 から減速機 2 0 の回転軸 S 2 へ伝播するのを絶縁部材である軸継手 1 6 a によって防ぐことができる。また、回転機 1 0 のスペーサー 1 1 a に比べて小型の軸継手 1 6 a のみを絶縁部材とすることで電気絶縁材料の使用量を少なく抑えることができる。

10

【 0 0 4 0 】

その他、実施形態 1 と同様の作用効果を奏する。

【 0 0 4 1 】

なお、実施形態 2 に特に関連する変更例では、軸電圧の高周波成分の伝播抑制効果を高めるために、軸継手 1 6 a に加えて、実施形態 1 の絶縁部材であるスペーサー 1 1 a を備える構造を採用することができる。

【 0 0 4 2 】

20

（実施形態 3）

図 6 に示されるように、実施形態 3 の動力伝達装置 3 0 0 は、回転機 1 0 及び減速機 2 0 のそれぞれの構造が実施形態 1 の動力伝達装置 1 0 0 のものと相違している。

【 0 0 4 3 】

動力伝達装置 3 0 0 において、回転機 1 0 は、実施形態 2 の場合と同様に、スペーサー 1 1 a に相当する部材を備えていない。また、図 6 及び図 7 に示されるように、減速機 2 0 の第 1 ギア G 1 の全体が電気絶縁材料によって構成されている。第 1 ギア G 1 は、実施形態 1 のスペーサー 1 1 a と同様の電気絶縁材料によって構成された機械的連結部材（絶縁部材）に相当する。この第 1 ギア G 1 を絶縁ギアということもできる。

【 0 0 4 4 】

30

その他の構成は、実施形態 1 と同様である。

【 0 0 4 5 】

実施形態 3 の動力伝達装置 3 0 0 によれば、軸電圧の高周波成分が減速機 2 0 の回転軸 S 2 から回転軸 S 3 へ伝播するのを絶縁部材である第 1 ギア G 1 によって防ぐことができる。また、回転機 1 0 のスペーサー 1 1 a に比べて小型の第 1 ギア G 1 のみを絶縁部材とすることで電気絶縁材料の使用量を少なく抑えることができる。

【 0 0 4 6 】

その他、実施形態 1 と同様の作用効果を奏する。

【 0 0 4 7 】

なお、実施形態 3 に特に関連する変更例では、軸電圧の高周波成分の伝播抑制効果を高めるために、実施形態 3 の第 1 ギア G 1 に加えて、実施形態 1 の絶縁部材であるスペーサー 1 1 a と、実施形態 2 の絶縁部材である軸継手 1 6 a と、の少なくとも一方を備える構造を採用することができる。さらに、第 1 ギア G 1 に代えて或いは加えて、第 2 ギア G 2、第 3 ギア G 3 及び第 4 ギア G 4 の少なくとも 1 つを絶縁ギアとすることもできる。

40

【 0 0 4 8 】

（実施形態 4）

図 8 に示されるように、実施形態 4 の動力伝達装置 4 0 0 は、減速機 2 0 の第 1 ギア G 1 の構造が実施形態 3 の動力伝達装置 3 0 0 のものと相違している。

【 0 0 4 9 】

動力伝達装置 4 0 0 において、減速機 2 0 の第 1 ギア G 1 は、回転軸 S 2 の軸周に設け

50

られたギア円筒部 G 1 a と、ギア円筒部 G 1 a の外周に設けられたギア歯部 G 1 b と、を有する。そして、ギア円筒部 G 1 a が実施形態 3 の場合と同様の電気絶縁材料によって構成されている。即ち、第 1 ギア G 1 の一部が電気絶縁材料によって構成されている。

【 0 0 5 0 】

その他の構成は、実施形態 3 と同様である。

【 0 0 5 1 】

実施形態 4 の動力伝達装置 4 0 0 によれば、第 1 ギア G 1 の一部のみで電気絶縁材料を使用することによって、実施形態 3 の場合に比べて、電気絶縁材料の使用量を少なく抑えることができ、低コスト化を図るのに有効である。また、噛み合い時に衝撃や摩耗を受け易いギア歯部 G 1 b ではなく、ギア円筒部 G 1 a に電気絶縁材料を使用することによって、衝撃や摩耗に弱い電気絶縁材料を利用することが可能になる。勿論、ギア円筒部 G 1 a に衝撃や摩耗に強い電気絶縁材料を利用することもできる。即ち、電気絶縁材料の衝撃性能や摩耗性能を考慮する必要がない。

【 0 0 5 2 】

その他、実施形態 3 と同様の作用効果を奏する。

【 0 0 5 3 】

なお、実施形態 4 に特に関連する変更例では、第 1 ギア G 1 のギア円筒部 G 1 a に代えて、ギア歯部 G 1 b のみに電気絶縁材料を使用した構造を採用することができる。また、軸電圧の高周波成分の伝播抑制効果を高めるために、実施形態 4 の第 1 ギア G 1 に加えて、実施形態 1 の絶縁部材であるスペーサ 1 1 a と、実施形態 2 の絶縁部材である軸継手 1 6 a と、の少なくとも一方を備える構造を採用することができる。さらに、第 1 ギア G 1 に代えて或いは加えて、第 2 ギア G 2、第 3 ギア G 3 及び第 4 ギア G 4 の少なくとも 1 つについてその一部に電気絶縁材料を使用することもできる。

【 0 0 5 4 】

(実施形態 5)

図 9 に示されるように、実施形態 5 の動力伝達装置 5 0 0 は、減速機 2 0 の第 1 ギア G 1 及び回転軸 S 2 のそれぞれの構造が実施形態 3 の動力伝達装置 3 0 0 のものと相違している。

【 0 0 5 5 】

動力伝達装置 5 0 0 において、減速機 2 0 の回転軸 S 2 は、その全体が電気絶縁材料によって構成されている。回転軸 S 2 は、実施形態 3 の第 1 ギア G 1 と同様の電気絶縁材料によって構成された機械的連結部材（絶縁部材）に相当する。この回転軸 S 2 を絶縁軸ということもできる。一方で、第 1 ギア G 1 は導電性を有する材料からなる。

【 0 0 5 6 】

その他の構成は、実施形態 3 と同様である。

【 0 0 5 7 】

実施形態 5 の動力伝達装置 5 0 0 によれば、第 1 ギア G 1 に代えて、軸周に第 1 ギア G 1 が設けられている回転軸 S 2 に電気絶縁材料を使用することによって、衝撃や摩耗に弱い電気絶縁材料を利用することが可能になる。

【 0 0 5 8 】

その他、実施形態 3 と同様の作用効果を奏する。

【 0 0 5 9 】

なお、実施形態 5 に特に関連する変更例では、軸電圧の高周波成分の伝播抑制効果を高めるために、実施形態 5 の回転軸 S 2 に加えて、実施形態 1 の絶縁部材であるスペーサ 1 1 a と、実施形態 2 の絶縁部材である軸継手 1 6 a と、実施形態 3 の絶縁部材である第 1 ギア G 1 と、実施形態 4 の絶縁部材である第 1 ギア G 1 と、の少なくとも 1 つを備える構造を採用することができる。さらに、回転軸 S 2 に代えて或いは加えて、回転軸 S 3 及び回転軸 S 4 の少なくとも一方に電気絶縁材料を使用することもできる。

【 0 0 6 0 】

(実施形態 6)

10

20

30

40

50

図 10 に示されるように、実施形態 5 の動力伝達装置 600 は、回転機 10 の構造が実施形態 1 の動力伝達装置 100 のものと相違している。

【0061】

動力伝達装置 600 において、回転機 10 は、スペーサ 11a に相当する部材を備えていない代わりに、回転機軸 S1 に電気絶縁材料を使用している。回転機軸 S1 は、実施形態 1 のスペーサ 11a と同様の電気絶縁材料によって構成された機械的連結部材（絶縁部材）に相当する。

【0062】

その他の構成は、実施形態 1 と同様である。

【0063】

実施形態 6 の動力伝達装置 600 によれば、軸電圧の高周波成分が回転機 10 の回転機軸 S1 から減速機 20 の回転軸 S2 へ伝播するのを絶縁部材である回転機軸 S1 によって防ぐことができる。

【0064】

その他、実施形態 1 と同様の作用効果を奏する。

【0065】

なお、実施形態 6 に特に関連する変更例として、回転機軸 S1 と回転軸 S2 の両方に電気絶縁材料を使用した構造を採用することができる。

【0066】

本発明は、上述の典型的な実施形態のみに限定されるものではなく、本発明の目的を逸脱しない限りにおいて種々の応用や変形が考えられる。例えば、上述の各実施形態の特徴部分を適宜に組み合わせた変更例を実施することもできる。

【0067】

上述の実施形態では、回転機 10 の回転機軸 S1 と減速機 20 の回転軸 S2 とが別体である場合について例示したが、これに代えて、回転機軸 S1 が回転軸 S2 のような別の回転軸と一体化された軸構造を用いることもできる。この場合、例えば、インバータ 4 を備えた回転機 10 と減速機 20 とが一体化されたトラクションユニット（E-Axle）における軸構造や、駆動輪 3 のハブ内部に回転機 10 が装備されるインホイールモータにおける軸構造などに、上述の実施形態を適用することができる。

【符号の説明】

【0068】

1 ... 車両、3 ... 駆動輪、4 ... インバータ、10 ... 回転機、11 ... ロータ、11a ... スペーサ（機械的連結部材）、16a ... 軸継手（機械的連結部材）、20 ... 減速機、100, 200, 300, 400, 500, 600 ... 車両用動力伝達装置、A ... 動力伝達経路、G1, G2, G3 ... 減速ギア（機械的連結部材）、G1a ... ギア円筒部、G1b ... ギア歯部、S1 ... 回転機軸（機械的連結部材）、S2, S3 ... 減速機軸（機械的連結部材）

10

20

30

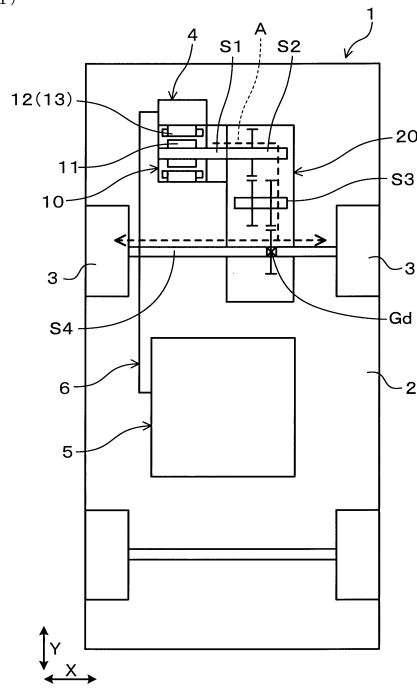
40

50

【図面】

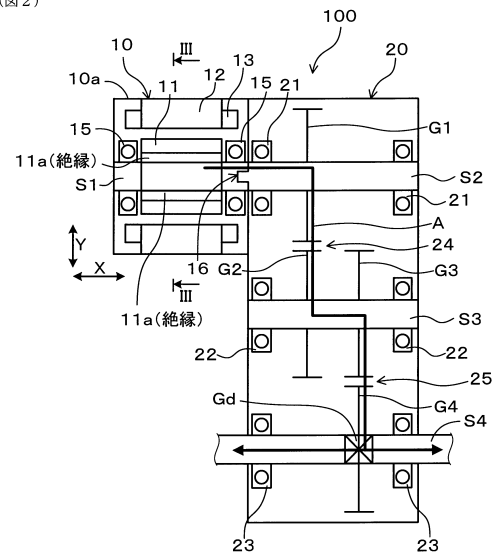
【 図 1 】

(図 1)



【圖 2】

(图 2)

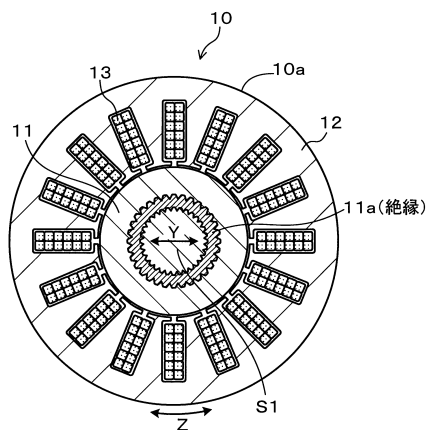


10

20

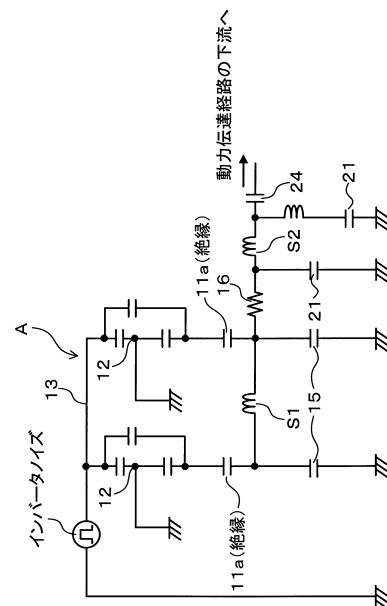
【 図 3 】

(図 3)



【圖 4】

(图 4)

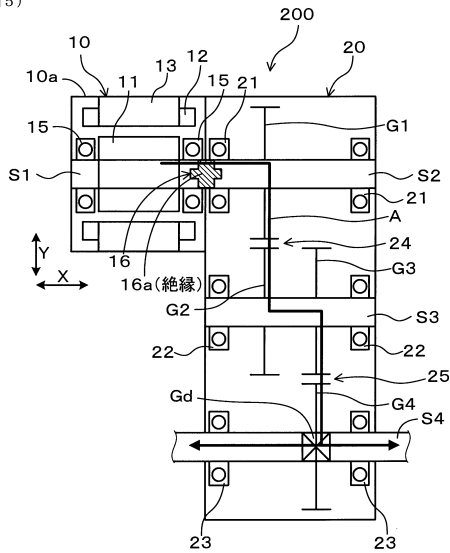


30

40

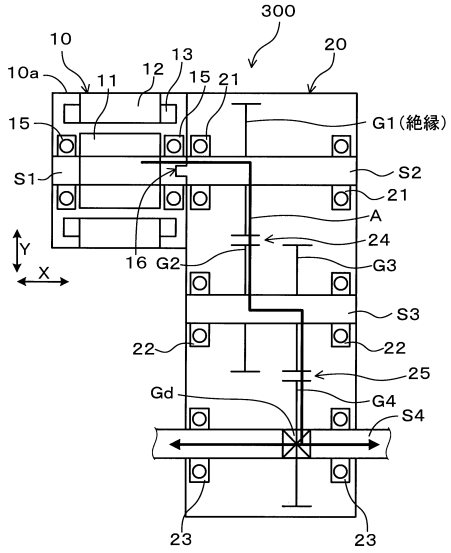
【図 5】

(図 5)



【図 6】

(図 6)

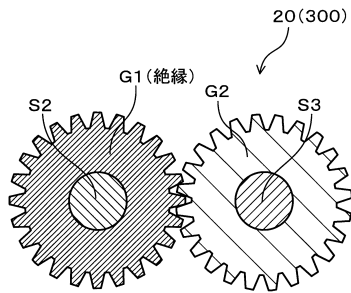


10

20

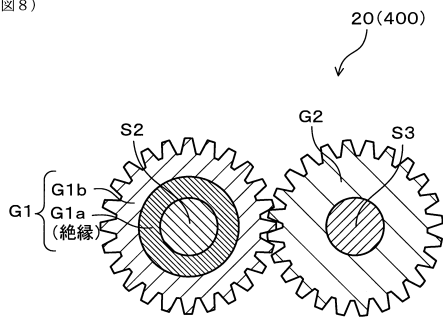
【図 7】

(図 7)



【図 8】

(図 8)



30

40

50

フロントページの続き

審査官 山本 健晴

(56)参考文献 特開 2 0 0 8 - 2 1 5 5 6 5 (J P , A)

特開 2 0 1 1 - 2 5 0 5 8 3 (J P , A)

特開 2 0 1 6 - 1 6 7 9 3 1 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

B 6 0 K 1 7 / 1 2

B 6 0 K 1 / 0 4

H 0 2 M 7 / 4 8