

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7354449号
(P7354449)

(45)発行日 令和5年10月2日(2023.10.2)

(24)登録日 令和5年9月22日(2023.9.22)

(51)国際特許分類	F I		
B 6 0 K 6/26 (2007.10)	B 6 0 K 6/26	Z H V	
B 6 0 K 6/36 (2007.10)	B 6 0 K 6/36		
B 6 0 K 6/442(2007.10)	B 6 0 K 6/442		
F 1 6 F 15/131 (2006.01)	F 1 6 F 15/131		
F 1 6 H 1/06 (2006.01)	F 1 6 H 1/06		

請求項の数 9 (全14頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2022-533652(P2022-533652)	(73)特許権者	515009952
(86)(22)出願日	令和2年10月21日(2020.10.21)		シェフラー テクノロジーズ アー・ゲー
(65)公表番号	特表2023-505665(P2023-505665		ウント コー. カー・ゲー
	A)		Schaeffler Technol
(43)公表日	令和5年2月10日(2023.2.10)		ogies AG & Co. KG
(86)国際出願番号	PCT/DE2020/100907		ドイツ連邦共和国 9 1 0 7 4 ヘアツォ
(87)国際公開番号	WO2021/110194		ーゲナウラッハ インドゥストリーシュ
(87)国際公開日	令和3年6月10日(2021.6.10)		トラーセ 1 - 3
審査請求日	令和4年6月3日(2022.6.3)		Industriestr. 1 - 3 ,
(31)優先権主張番号	102019132941.8		9 1 0 7 4 Herzogenauro
(32)優先日	令和1年12月4日(2019.12.4)	(74)代理人	ch, Germany
(33)優先権主張国・地域又は機関	ドイツ(DE)		100114890
			弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラ
			インハルト
		(74)代理人	100098501

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 駆動装置および駆動アセンブリ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電気駆動可能な自動車のパワートレイン用の駆動装置(1)であって、第1の電気回転機(10)および第2の電気回転機(20)、ならびに第1のシャフト(40)および第2のシャフト(41)を有し、前記第1の電気回転機(10)のロータ(11)は、前記第1のシャフトに相対回転不能に固定されており、前記第2の電気回転機(20)のロータ(21)は、前記第2のシャフト(41)に相対回転不能に固定されており、前記駆動装置(1)は、分離クラッチ(50)をさらに有し、前記分離クラッチ(50)によって、前記第1の電気回転機(10)の前記ロータ(11)は、トルク伝達のために前記第2のシャフト(41)に接続可能であり、前記2つの電気回転機(10、20)のうち一方は、それぞれの他方の電気回転機(10、20)によって径方向に境界が画定された領域内に、その少なくとも一部が径方向および軸方向に配置されており、前記分離クラッチ(50)は、その入力側(51)が前記第1のシャフト(40)に、その出力側(52)が第2のシャフト(41)に直接接続されており、前記駆動装置(1)は、第1の伝達段(71)をさらに有し、前記第1の伝達段(71)は、前記第2のシャフト(41)の外側歯部(47)と、前記第2のシャフト(41)の前記歯部と噛み合う第1の歯車(82)と、によって形成され、前記分離クラッチ(50)が閉じているとき、前記第1の電気回転機(10)の前記ロータ(11)によって供給されるトルクが、前記第1の伝達段(71)を介して伝達されることを特徴とする、駆動装置(1)。

【請求項 2】

前記第 1 の電気回転機 (1 0) は、前記第 2 の電気回転機 (2 0) によって径方向に境界が画定された領域内に、少なくとも部分的に径方向および軸方向に配置されていることを特徴とする、請求項 1 に記載の駆動装置 (1) 。

【請求項 3】

前記第 1 の電気回転機 (1 0) は、内側ロータモータとして構成されており、前記第 2 の電気回転機 (2 0) は、外側ロータモータとして構成されており、前記第 1 の電気回転機 (1 0) のステータ (1 2) と前記第 2 の電気回転機 (2 0) のステータ (2 2) とは、互いに機械的に固定されていることを特徴とする、請求項 2 に記載の駆動装置 (1) 。

【請求項 4】

前記 2 つの電気回転機 (1 0 、 2 0) の前記ステータ (1 2 、 2 2) は、共通のステータキャリア (3 2) 上に配置されていることを特徴とする、請求項 3 に記載の駆動装置 (1) 。

【請求項 5】

前記 2 つの電気回転機 (1 0 、 2 0) の前記ステータ (1 2 、 2 2) は、ステータユニット (3 1) の一体化構成要素であることを特徴とする、請求項 3 に記載の駆動装置 (1) 。

【請求項 6】

前記 2 つのシャフト (4 0 、 4 1) は、同軸に配置されていることを特徴とする、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の駆動装置 (1) 。

【請求項 7】

前記駆動装置 (1) は、第 2 の伝達段 (7 0) をさらに有し、前記第 2 の伝達段 (7 0) は、内歯歯車 (5) を備える前記駆動装置 (1) の接続要素 (4) と、外側歯部 (4 6) を有する要素を有する前記第 1 のシャフト (4 0) と、によって形成されており、前記接続要素 (4) から前記第 1 のシャフト (4 0) へと回転運動を伝達する目的で、前記内歯歯車 (5) の歯部と前記外側歯部 (4 6) とが互いに噛み合っていることを特徴とする、請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の駆動装置 (1) 。

【請求項 8】

請求項 1 から 7 のいずれか一項に記載の駆動装置 (1) と、内燃機関 (1 1 0) と、を有する駆動アセンブリ (1 0 0) であって、前記内燃機関 (1 1 0) は、前記内燃機関 (1 1 0) の出力要素 (1 1 1) によって前記第 1 の電気回転機 (1 0) の前記ロータ (1 1) へと、相対回転不能に固定される様態で結合される、または結合することができる、駆動アセンブリ (1 0 0) 。

【請求項 9】

請求項 7 に記載の駆動装置 (1) と、内燃機関 (1 1 0) と、を有する駆動アセンブリ (1 0 0) であって、前記内燃機関 (1 1 0) は、前記内燃機関 (1 1 0) の出力要素 (1 1 1) によって前記第 1 の電気回転機 (1 0) の前記ロータ (1 1) へと、相対回転不能に固定される様態で結合される、または結合することができ、

前記駆動アセンブリ (1 0 0) は、前記駆動装置 (1) の前記接続要素 (4) に相対回転不能に固定される様態で接続された振動ダンパ (1 0 1) と、前記内燃機関 (1 1 0) に機械的に接続されたハウジング要素 (6 2) と、を備え、前記振動ダンパ (1 0 1) は、前記ハウジング要素 (6 2) 内に配置されていることを特徴とする、駆動アセンブリ (1 0 0) 。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電気駆動可能な自動車、特にハイブリッド自動車のパワートレイン用の駆動装置と、駆動アセンブリと、に関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

先行技術から様々な駆動装置が知られており、それらは駆動アセンブリまたはパワートレインに統合されている。

【0003】

独国特許第11 2015 006 071 T5号には、内燃機関の動力を使用して電気エネルギーを発生させることができる発電機と、電気エネルギーによって駆動されてホイールを駆動する電気モータと、発電機および電気モータを収容するハウジングと、発電機および電気モータを制御するための電力制御装置と、を備えるハイブリッド車両駆動システムが開示されている。発電機および電気モータは、ハウジング内に同一軸線上に並んで配置されている。

【0004】

国際公開第2019 101 264 A1号には、ハイブリッド自動車用のパワートレインが開示されている。このパワートレインは、トランスミッション入力シャフトを備えており、トランスミッション入力シャフトは、トルクを伝達するように第1のサブパワートレインを介して第1の電気機械および内燃機関に動作可能に接続されており、かつ、トルクを伝達するように第2のサブパワートレインを介して第2の電気機械に動作可能に接続されている。2つの電気機械は、互いに同軸かつ軸方向に隣接して配置されている。

【0005】

米国特許出願第2016/0218584 A1号には、電気機械を制御するために使用される制御装置が記載されており、制御装置は、電気機械を備える駆動装置のハウジングに取り付けられている。この場合、駆動装置は、互いに同軸かつ軸方向に隣接して配置された2つの電気機械を備えている。

【0006】

ハイブリッド自動車用の駆動アセンブリでは、複数の電気回転機を備えた駆動装置を一体化するためには、特に軸方向における設置スペースの要件が厳しい。

【0007】

このような駆動装置を、自動車におけるいわゆる前方横型アセンブリ (front-transverse assemblies) (電気回転機および内燃機関が前方駆動機として使用され、電気回転機および内燃機関のそれぞれの回転軸が自動車の長手方向に対して横向きに配置されている) で使用するときには、駆動アセンブリの軸方向の構造が特に短いことが特に有利である。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上記に基づき、本発明の目的は、最適な動作を、安価に、かつ特に省スペースな状態で確保することのできる駆動装置と、そのような駆動装置を備えた駆動アセンブリと、を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本目的は、請求項1に記載の本発明による駆動装置によって達成される。駆動装置の有利な実施形態は、従属請求項2から8に記載されている。

【0010】

さらに、駆動装置を有する駆動アセンブリが、請求項9によって提供される。駆動アセンブリの有利な実施形態は、従属請求項10に記載されている。

【0011】

請求項の特徴は、以下の記述からの説明と、本発明の追加の実施形態を記載した図面からの特徴と、を含む、技術的に有用な任意の方法で、組み合わせることができる。

【0012】

本発明の文脈では、「軸方向」および「径方向」という用語は、常に、駆動装置の回転軸を指し、これは、駆動装置に含まれる電気回転機のうちの少なくとも一方の回転軸に相当する。

【0013】

10

20

30

40

50

本発明は、電気駆動可能な自動車、特にハイブリッド自動車のパワートレイン用の駆動装置に関する。本駆動装置は、第1の電気回転機および第2の電気回転機、ならびに第1のシャフトおよび第2のシャフトを備えており、第1の電気回転機のロータは、第1のシャフトに、相対回転不能に固定される状態で接続されており、第2の電気回転機のロータは、第2のシャフトに、相対回転不能に固定される状態で接続されている。本駆動装置はさらに分離クラッチを有し、分離クラッチによって、第1の電気回転機のロータは、トルク伝達の目的のために第2のシャフトに接続可能であるか、または接続されている。本発明によれば、2つの電気回転機のうちの一方は、それぞれの他方の電気回転機によって径方向に境界が画定された領域内に、少なくとも部分的に径方向および軸方向に配置されている。

10

【0014】

一実施形態では、径方向内側に配置された電気回転機は、それぞれの他方の電気回転機によって径方向に境界が画定された空間内に、径方向および軸方向に全体が配置されていることを、企図することができる。

【0015】

分離クラッチは、第1の電気回転機から第2のシャフトに至るトルク伝達経路内に配置されているか、または、このトルク伝達経路を開閉するように構成されている。駆動装置は、分離クラッチを作動させるための作動システムを備えることができ、作動システムのリリースベアリングは、単列または複列で構成することができる。

【0016】

有利なことに、電気回転機のロータの回転軸は、同軸上に配置されている。

20

【0017】

2つの電気回転機を径方向に入れ子にすることにより、両方の電気回転機のロータコアおよびステータコアの個々の積層体の製造時に、径方向内側の電気回転機のロータの積層体と、径方向内側の電気回転機のステータの積層体と、に加えて、径方向外側の電気回転機のステータの積層体と、径方向外側の電気回転機のロータの積層体ともまた、すべて1回のパンチングストロークで回路基板から切り出すことができるという利点がもたらされる。

【0018】

径方向外側の電気回転機のロータは、このロータを第2のシャフトに結合する目的で、第2のシャフトに結合されているロータキャリアによって担持ことができ、特にロータは、形状嵌合および/または力嵌合の様態によってロータキャリアに結合されており、ロータキャリアは、形状嵌合および/または力嵌合の様態によって第2のシャフトに結合されている。

30

【0019】

第1のシャフトおよび/または第2のシャフトを回転可能に取り付ける目的で、本駆動装置は、中央軸受または中央軸受ユニットを有することができ、この軸受は、1つ以上の部品で構成されており、これによって第1のシャフトおよび/または第2のシャフトが駆動装置のハウジングに取り付けられている。径方向外側の電気回転機のロータキャリアは、中央軸受に直接取り付けられるか、または中央軸受における第2のシャフトに間接的に取り付けられることができる。中央軸受は、例えば、ころ軸受、玉軸受、またはアンギュラ玉軸受として構成されている。

40

【0020】

本駆動装置は、第2のシャフトの位置に対する径方向外側の電気回転機のロータキャリアの位置を固定するために、第1のシャフトまたは第2のシャフトのうちの一方にボルト止めされる締結要素を含んでもよい。

【0021】

有利なことに、径方向内側の電気回転機は、発電機として動作させることができる。径方向内側の電気回転機のロータは、相対的に小さく、したがって径方向外側の回転機のロータよりも質量慣性モーメントが小さい。

50

【0022】

したがって、径方向外側の電気回転機のロータは、相対的に大きく、それに応じて大きなトルクを発生させることができるため、径方向外側の電気回転機を駆動装置として有利に使用することができる。

【0023】

ただし、径方向内側の電気回転機と径方向外側の電気回転機の両方を、本駆動装置を備えた自動車を駆動する目的に使用する可能性を排除するものではない。例えば、径方向内側の電気回転機を使用して駆動装置の入力側にトルクを伝達し、その結果、入力側に接続することのできる内燃機関を始動させることができる。あるいは、一方または両方の電気回転機がトルクを供給し、接続された内燃機関と共に、駆動装置のハイブリッド動作を実現することもできる。

10

【0024】

一実施形態では、第1の電気回転機は、第2の電気回転機によって径方向に境界が画定された領域内に少なくとも部分的に径方向および軸方向に配置されている。

【0025】

第1の電気回転機は内側ロータモータとして構成されており、第2の電気回転機は外側ロータモータとして構成されており、第1の電気回転機のステータと第2の電気回転機のステータとが互いに機械的に固定されている。

【0026】

したがって、一実施形態では、第1の電気回転機のロータは、第2の電気回転機のステータによって径方向に境界が画定された領域内に配置されている。

20

【0027】

本発明のさらなる実施形態によれば、2つの電気回転機のステータは、共通のステータキャリア上に配置されている。

【0028】

ステータキャリアは、駆動装置のハウジングに固定されている。

【0029】

特に、このステータキャリアは、その径方向位置に関して2つの電気回転機のステータの間に配置して、これらのステータに機械的に結合することができ、したがってステータキャリアは両方のステータを固定している。

30

【0030】

代替実施形態によれば、2つの電気回転機のステータは、ステータユニットの一体化構成要素である。

【0031】

このステータユニットは、同様に、駆動装置のハウジングに固定することができる。したがって、この代替実施形態では、個々のステータ間に余分なステータキャリアを使用せず、2つのステータのみから形成されたコンパクトなユニットを備える。

【0032】

駆動装置のハウジングへのステータユニットの固定は、複数のねじ結合部を使用して実施することができる。ねじ結合部のそれぞれのねじは、ステータユニットを、特に軸方向に貫通し、駆動装置のハウジングにねじ込まれている。

40

【0033】

駆動装置の一実施形態では、駆動装置は、第1のハウジングおよび第2のハウジングを備えており、これらのハウジングは、中に2つの電気回転機が配置されかつ第1のシャフトおよび第2のシャフトが少なくとも部分的に配置されるハウジング内部を一緒に画定する。

【0034】

特に、共通のステータキャリアまたはステータユニットは、第1のハウジングに機械的に結合されており、2つの電気回転機のロータは、第2のハウジングに取り付けられている。

50

【 0 0 3 5 】

特に、第2のシャフトは、第2のハウジングに取り付けることができ、第1のシャフトを第1のハウジングおよび第2のシャフトに取り付けることが可能である。

【 0 0 3 6 】

さらに、電気回転機を制御するためのパワーエレクトロニクスを第2のハウジングによって担持することができる。

【 0 0 3 7 】

構造的に有利な一実施形態では、2つのシャフトは、同軸に配置されている。

【 0 0 3 8 】

この目的のため、特に第2のシャフトは、中空シャフトとして構成されており、第1のシャフトは、部分的に第2のシャフト内に延びている。

10

【 0 0 3 9 】

さらなる実施形態によれば、本駆動装置は、第1の伝達段を有し、第1の伝達段は、内歯歯車を備えた駆動装置の接続要素と、外側歯部を備えた要素を有する第1のシャフトと、によって形成されており、接続要素から第1のシャフトへと回転運動を伝達するために、内歯歯車の歯部と外側歯部とが互いに噛み合っている。

【 0 0 4 0 】

したがって、本発明による駆動装置は、いわゆるハイブリッドトランスミッションとして構成されている。すなわち本駆動装置は、電気回転機およびシャフトに加えて、トランスミッションも含む。

20

【 0 0 4 1 】

特に、外側歯部を有する要素は、第1のシャフト上に、相対回転不能に固定される状態で配置された歯車であってもよい。

【 0 0 4 2 】

さらなる実施形態では、本駆動装置は、第2の伝達段を有し、第2の伝達段は、第2のシャフトの歯部、特に外側歯部と、第2のシャフトの歯部と噛み合う第1の歯車と、によって形成されている。

【 0 0 4 3 】

駆動装置がトランスミッションを有する一実施形態では、第1の歯車は、トランスミッションの中間シャフトに、相対回転不能に固定される状態で結合することができる。

30

【 0 0 4 4 】

このトランスミッションは、出力領域においてディファレンシャルトランスミッションを含むことができる。中間シャフトの外側歯部は、ディファレンシャルトランスミッションの入力歯車と噛み合うことができ、結果として、第3の伝達段が実現される。

【 0 0 4 5 】

したがって、この場合、第2のシャフトは、トランスミッション入力軸として機能し、トランスミッションに動作可能に接続されており、その結果、第2のシャフトによって供給されるトルクまたは第2のシャフトによって実現される回転運動を、トランスミッションを介してステップアップまたはステップダウン方式で自動車の別のトランスミッションユニットに伝達することができる、または自動車の駆動輪に直接伝えることができる。

40

【 0 0 4 6 】

本発明による駆動装置は、電気回転機を軸方向に入れ子にしたことにより、2つの電気回転機を有する従来の駆動装置よりも、軸方向に必要な設置スペースが大幅に少ないという利点を有する。

【 0 0 4 7 】

さらに、本発明によれば、本発明による駆動装置および内燃機関を有する駆動アセンブリであって、内燃機関の出力要素が第1の電気回転機のロータに、相対回転不能に固定される状態で結合されている、または結合することができる、駆動アセンブリ、が提供される。

【 0 0 4 8 】

50

本発明による駆動装置および内燃機関を備えた本発明による駆動アセンブリを備える自動車、特にハイブリッド車両を運転するときには、例えば、以下の運転動作モードが有効となる。

【0049】

- 電気駆動および回生：

分離クラッチは開いており、結果として第2の電気回転機が第1の電気回転機および内燃機関から切り離される。このため第2の電気回転機は、トラクションマシン (traction machine) として、または発電機として個別に制御される。内燃機関および第1の電気回転機は動作していない。

【0050】

- 直列駆動および充電：

分離クラッチは開いている。内燃機関は、第1の電気回転機によって始動され、内燃機関は、第1の電気回転機を駆動することができ、その結果、第1の電気回転機は、自動車のバッテリーを充電するために発電機として制御される。第2の電気回転機は、トラクションマシンとして制御される。

【0051】

- 並列ハイブリッド駆動、充電、ブースト：

分離クラッチが閉じられ、結果として、第1の電気回転機、第2の電気回転機、および内燃機関が互いに結合される。自動車は、内燃機関および/または一方もしくは両方の電気回転機によって駆動される。この場合、2つの電気回転機を、トラクションマシンとして、または発電機として制御することができる。

【0052】

さらなる実施形態では、駆動アセンブリは、駆動アセンブリを備える自動車のホイールが配置される少なくとも1つのホイールドライブシャフトもまた備えており、ホイールドライブシャフトは、駆動装置のトランスミッションを介して駆動装置の第2のシャフトに接続されており、その結果、第2のシャフトによって実現される回転運動をトランスミッションを介してホイールドライブシャフトに、したがってホイールに伝達することができる。

【0053】

駆動アセンブリの一実施形態によれば、駆動アセンブリは、駆動装置の接続要素に、相對回転不能に固定される状態で接続された振動ダンパと、内燃機関に機械的に結合されたハウジング要素と、を備えており、振動ダンパはハウジング要素内に配置されている。

【0054】

ハウジング要素は、有利には、駆動装置の第2のハウジングに結合されている。

【0055】

駆動装置の冷却回路のポンプアクチュエータは、ハウジング要素に取り付けることができる。

【0056】

中間シャフトおよび/またはホイールドライブシャフトが、ハウジング要素に軸方向に取り付けられている、かつ第2のハウジングに取り付けられていることを、さらに企図することができる。

【0057】

上述した発明は、好ましい実施形態を示す関連する図面を参照して関連する技術的背景に基づいて以下に詳細に説明される。本発明は、全くの模式的な図面によって何ら制限されることはなく、図面に示された実施形態は、示された寸法に制限されないことに留意されたい。

【図面の簡単な説明】

【0058】

【図1】本発明による駆動装置を備えた本発明による駆動アセンブリの概略図である。

【図2】本発明による駆動アセンブリの断面を断面側面図である。

10

20

30

40

50

【図3】電気回転機の領域における本発明による駆動装置の断面図である。

【図4】代替実施形態における、電気回転機の領域における本発明による駆動装置の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0059】

図1は、本発明による駆動装置1を備えた本発明による駆動アセンブリ100の概略図を示している。

【0060】

駆動装置1は、第1の電気回転機10と、第2の電気回転機20と、第1のシャフト40と、第2のシャフト41と、を備える。

【0061】

さらに、駆動アセンブリ100は、内燃機関110と、振動ダンパ101と、を備え、内燃機関110の出力要素111は、振動ダンパ101に結合されている。また、振動ダンパ101は、駆動アセンブリ1の入力側2として機能する駆動アセンブリ1の接続要素4にも結合されている。内燃機関110は、振動ダンパ110を介して駆動アセンブリ1に結合されている。

【0062】

接続要素4は、接続要素4と第1のシャフト40との間に第1の伝達段70が形成されるように、第1のシャフト40に結合されている。

【0063】

第1の電気回転機10のロータ11は、第1のシャフト40に、相対回転不能に固定される状態で接続されており、第2の電気回転機20のロータ21は、第2のシャフト41に、相対回転不能に固定される状態で接続されている。第1の電気回転機10のロータ11は、第1の電気回転機10のロータ11が第1のシャフト40上に直接配置されるように、第1のシャフト40に結合されている。これに対し、第2の電気回転機20のロータ21は、ロータキャリア30によって担持されており、ロータキャリア30は、第2のシャフト41に結合されている。

【0064】

第1の電気回転機10は、第2の電気回転機20によって径方向に境界が画定された領域内に径方向および部分的に軸方向に配置されている。第1の電気回転機10は、内側ロータモータとして構成されており、第2の電気回転機20は、外側ロータモータとして構成されており、第1の電気回転機10のステータ12と第2の電気回転機20のステータ22とが互いに機械的に固定されている。

【0065】

駆動装置1の分離クラッチ50は、その入力側51によって第1のシャフト40に接続されており、その出力側52によって第2のシャフト41に接続されている。したがって、分離クラッチ50は、第1のシャフト40と第2のシャフト41との間でトルクを伝達する役割を果たす。これに対応して、第1の電気回転機10のロータ11と第2の電気回転機20のロータ21との間のトルク伝達経路を分離クラッチ50によって開閉することができる。

【0066】

第2のシャフト41は、中空シャフトとして構成されており、第1のシャフト40は、部分的に第2のシャフト41内を径方向に延びている。このように、2つのシャフト40、41は、互いに同軸に延びており、2つの電気回転機10、20のロータ11、21もまた互いに同軸に、かつシャフト40、41と同軸に配置されている。

【0067】

第2のシャフト41は、第2の伝達段71を介して中間シャフト81に接続されている。中間シャフト81は、第2のシャフト41と平行に延びている。

【0068】

中間シャフト81は、トルクを伝達する目的で、第3の伝達段72を介して駆動装置1

10

20

30

40

50

のディファレンシャルトランスミッション 80 の入力要素に接続されている。ディファレンシャルトランスミッション 80 は、駆動装置 1 の出力側 3 を形成している。

【0069】

駆動アセンブリ 100 を備える自動車のホイールが配置されるホイールドライブシャフト 103 は、ディファレンシャルトランスミッション 80 の出力を形成しており、その結果、第 2 のシャフト 41 によって実現される回転運動を、第 2 の変速段 71 および第 3 の変速段 72 を経てディファレンシャルトランスミッション 80 を介してホイールドライブシャフト 103 に、したがってホイールに伝達することができる。

【0070】

内燃機関 110 によって供給されるトルクは、振動ダンパ 101 を介し、さらに第 1 の伝達段 70 を介して駆動装置 1 の第 1 のシャフト 40 に伝達される。分離クラッチ 50 が開いている場合、内燃機関 110 のトルクは、第 1 の電気回転機 10 のロータ 11 のみに伝えられる。このようにして、第 1 の電気回転機 10 は、バッテリーを充電するための発電機動作に使用することができる。分離クラッチ 50 が閉じているときには、内燃機関 110 によって供給されたトルクは、第 1 のシャフト 40 から第 2 のシャフト 41 に伝達される。内燃機関 110 のトルクは、第 2 のシャフト 41 から、第 2 の伝達段 71 を介して中間シャフト 81 に伝達され、第 3 の伝達段 72 を介してディファレンシャルトランスミッション 80 に伝達される。ディファレンシャルトランスミッション 80 を介して、トルクは、ホイールドライブシャフト 103 によって、駆動アセンブリ 100 を備える自動車のホイールに伝達される。

【0071】

第 1 の電気回転機 10 のロータ 11 によって供給されるトルクは、分離クラッチ 50 が開いているときには、第 1 の伝達段 70 を介して内燃機関 110 に伝達することができる。分離クラッチ 50 が閉じているときには、このトルクは、第 2 の伝達段 71 および第 3 の伝達段 72 を介してディファレンシャルトランスミッション 80 に、したがってホイールドライブシャフト 103 に伝達される。

【0072】

第 2 の電気回転機 20 のロータ 21 によって供給されるトルクは、分離クラッチ 50 の切替え状態とは無関係に、第 2 の変速段 71 および第 3 の変速段 72 を介してディファレンシャルトランスミッション 80 に、したがってホイールドライブシャフト 103 に伝達される。

【0073】

したがって、駆動アセンブリ 100 は、複数の駆動動作モードで動作させることができる。

【0074】

図 2 は、本発明による駆動アセンブリ 100 の断面を断面側面図で示している。

【0075】

図 2 は、図 1 に示した個々の構成要素のより詳細な図解を示しており、ただし図 2 には内燃機関を示しておらず、振動ダンパ 101 に結合された内燃機関の出力要素 111 は、部分的にのみ示してある。

【0076】

図 2 においては、第 1 のハウジング 60、第 2 のハウジング 61 およびハウジング要素 62 を見ることができ、これらは互いに結合されており、駆動アセンブリ 100 または駆動装置 1 の全体的なハウジングを形成している。第 1 のハウジング 60 および第 2 のハウジング 61 は、2 つの電気回転機 10、20 を収容する役割を果たしており、ハウジング要素 62 は、第 1 のハウジング 60 および第 2 のハウジング 61 を内燃機関のハウジング（図示せず）に結合する役割を果たしている。この目的のために、第 1 のハウジング 60 は、軸方向において第 2 のハウジング 61 に堅固に結合されており、ハウジング要素 62 は、軸方向において第 1 のハウジング 60 とは反対の第 2 のハウジング 61 の側において第 2 のハウジング 61 に堅固に結合されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 7 】

第1のシャフト40は、その第1の軸方向端部領域42によって単列支持軸受92を介して第1のハウジング60内に取り付けられており、その第2の軸方向端部領域43によって、第2のシャフト41の第2の軸方向端部領域45の径方向内側にニードル軸受91を介して取り付けられている。

【 0 0 7 8 】

第2のシャフト41は、その第1の軸方向端部領域44によって、中央軸受ユニット90を介して第2のハウジング61に取り付けられている。この中央軸受ユニット90は、同軸上に配置された2つの転がり軸受を軸方向に並べて密着させたものである。

【 0 0 7 9 】

さらに、電気回転機10、20のステータ12、22を担持している共通のステータキャリア32は、第1のハウジング60に堅固に結合されており、その結果、電気回転機10、20のステータ12、22は、第1のハウジング60によって担持されている。第2の電気回転機20のロータ21のロータキャリア30は、中央軸受ユニット90の転がり軸受によって第2のハウジング61に取り付けられている。ロータキャリア30には、ロータ位置センサ34の発信素子もまた結合されており、ロータ位置センサ34の検出素子が第2のハウジング61に結合されており、その結果、第2の電気回転機20のロータ21またはロータキャリア30の角度位置および/または回転速度をロータ位置センサ34によって検出することができる。

【 0 0 8 0 】

さらに、中間シャフト81およびホイールドライブシャフト103は、それぞれ軸方向において電気回転機10、20に面する側で第2のハウジング61に取り付けられており、軸方向においてそれとは反対の側のハウジング要素62に取り付けられている。駆動装置1の接続要素4は、複列軸受ユニット93を介してハウジング要素62に取り付けられている。この複列軸受ユニット93は、同軸上に配置された2つの転がり軸受を軸方向に並べて密着させたものである。振動ダンパ101は、ハウジング要素62内に配置されている。

【 0 0 8 1 】

中央軸受ユニット90および複列軸受ユニット93は、それらの可能な構成を明確にするために、それぞれ異なる可能な実施形態で示してある。中央軸受ユニット90は、円すいころ軸受と、アンギュラ玉軸受と、で示してあり、複列軸受ユニット93は、円すいころ軸受で示してある。しかしながら、中央軸受ユニット90に関して挙げたように、この場合、アンギュラ玉軸受のような他の軸受もまた使用することができる。

【 0 0 8 2 】

さらに、第1のハウジング60および第2のハウジング61上には、パワーエレクトロニクス102が径方向外側に配置されており、パワーエレクトロニクス102は、電気回転機10、20を制御するように設定されている。さらに、第2のハウジング61とパワーエレクトロニクス102との間には、第2のハウジング61上の電気回転機10、20のうちの少なくとも一方を冷却するための冷却回路の熱交換器105もまた配置されている。この冷却回路のポンプアクチュエータ104は、ハウジング要素62によって担持されている。

【 0 0 8 3 】

また、図2には、伝達段70、71、72の詳細な構造も示してある。

【 0 0 8 4 】

第1の伝達段70は、接続要素4が、第1のシャフト40の第2の軸方向端部領域43における外側歯部46と噛み合う内歯歯車5を備えるように構成されている。

【 0 0 8 5 】

また、第2のシャフト41は、その第2の軸方向端部領域45に、第1の歯車82と噛み合う外側歯部47を有し、第1の歯車82は、中間シャフト81に、相対回転不能に固定される状態で配置されており、その結果、第2のシャフト41と中間シャフト81との

10

20

30

40

50

間に第2の伝達段71が形成されている。

【0086】

中間シャフト81の外側歯部84は、ディファレンシャルトランスミッション80の入力要素としての第2の歯車83と噛み合い、この結果として中間シャフト81とディファレンシャルトランスミッション80との間に第3の伝達段72が形成されている。

【0087】

分離クラッチ50は、摩擦嵌合式の多板クラッチに相当し、その入力側51は、第1の電気回転機10のロータ11に軸方向に隣接して第1のシャフト40に配置されているインナーディスクによって形成されており、分離クラッチ50のアウトードディスクが出力側52として第2のシャフト41に結合されている。

【0088】

中央軸受ユニット90の径方向外側に、分離クラッチ50を作動させるための作動システム53は、第2のハウジング61上に配置されており、作動システム53の押圧パッドは、ロータキャリア30を通して軸方向に延在しており、作動システム53によって供給される作動力を分離クラッチ50に伝達して分離クラッチ50を閉じる。

【0089】

さらに、固定ねじ35が設けられており、この固定ねじ35は、第2のシャフト41の第1の軸方向端部領域44にねじ込まれており、その結果、固定ねじ35のねじ頭部は、軸方向の予圧力をロータキャリア30および中央軸受ユニット90の2つの転がり軸受に加え、この結果として、第2のシャフト41に対するロータキャリア30および中央軸受ユニット90の軸方向位置が固定される。

【0090】

図3は、電気回転機10、20の領域における本発明による駆動装置1の断面を示している。

【0091】

この断面は、図2の駆動装置1の実施形態と同一の駆動装置1を示している。

【0092】

図3において理解できるように、共通のステータキャリア32は、キャリアねじ33によって第1のハウジング60に結合されている。この目的のため、キャリアねじ33は、共通のステータキャリア32の径方向に延びる部分を通して軸方向に案内され、第1のハウジング60に軸方向にねじ込まれている。

【0093】

さらに、共通のステータキャリア32の径方向内側面に担持された第1の電気回転機10のステータ12は、共通のステータキャリア32の径方向外側面に担持された第2の電気回転機20のステータ22に対して軸方向にオフセットされている。

【0094】

図3の駆動装置1の代替として、図4は、代替実施形態における、電気回転機10、20の領域における本発明による駆動装置1の断面を示している。

【0095】

図3とは異なり、2つの電気回転機10、20のステータ12、22は、ステータユニット31の一体化構成要素である。

【0096】

このステータユニット31は、キャリアねじ33によって第1のハウジング60に固定されており、キャリアねじ33は、ステータユニット31全体を軸方向に貫通し、第1のハウジング60に軸方向にねじ込まれている。したがって、この代替実施形態では、個々のステータ12、22の間に余分なステータキャリアを使用せず、2つのステータ12、22からのみ形成されたコンパクトなユニットを備えている。

【0097】

本発明による駆動装置および駆動アセンブリによって、最適な動作を、安価に、かつ特に省スペースな状態で確保することができる。

10

20

30

40

50

【符号の説明】

【 0 0 9 8 】

1	駆動装置	
2	駆動装置の入力側	
3	駆動装置の出力側	
4	駆動装置の接続要素	
5	接続要素の内歯歯車	
1 0	第 1 の電気回転機	
1 1	第 1 の電気回転機のロータ	
1 2	第 1 の電気回転機のステータ	10
2 0	第 2 の電気回転機	
2 1	第 2 の電気回転機のロータ	
2 2	第 2 の電気回転機ステータ	
3 0	第 2 の電気回転機のロータキャリア	
3 1	ステータユニット	
3 2	共通のステータキャリア	
3 3	キャリアねじ	
3 4	ロータ位置センサ	
3 5	固定ねじ	
4 0	第 1 のシャフト	20
4 1	第 2 のシャフト	
4 2	第 1 のシャフトの第 1 の軸方向端部領域	
4 3	第 1 のシャフトの第 2 の軸方向端部領域	
4 4	第 2 のシャフトの第 1 の軸方向端部領域	
4 5	第 2 のシャフトの第 2 の軸方向端部領域	
4 6	第 1 のシャフトの外側歯部	
4 7	第 2 のシャフトの外側歯部	
5 0	分離クラッチ	
5 1	分離クラッチの入力側	
5 2	分離クラッチの出力側	30
5 3	作動システム	
6 0	第 1 のハウジング	
6 1	第 2 のハウジング	
6 2	ハウジング要素	
7 0	第 1 の伝達段	
7 1	第 2 の伝達段	
7 2	第 3 の伝達段	
8 0	ディファレンシャルトランスミッション	
8 1	中間シャフト	
8 2	第 1 の歯車	40
8 3	第 2 の歯車	
8 4	中間シャフトの外側歯部	
9 0	中央軸受ユニット	
9 1	ニードル軸受	
9 2	支持軸受	
9 3	複列軸受ユニット	
1 0 0	駆動アセンブリ	
1 0 1	振動ダンパ	
1 0 2	パワーエレクトロニクス	
1 0 3	ホイールドライブシャフト	50

- 104 ポンプアクチュエータ
- 105 熱交換器
- 110 内燃機関
- 111 内燃機関の出力要素

【図面】

【図 1】

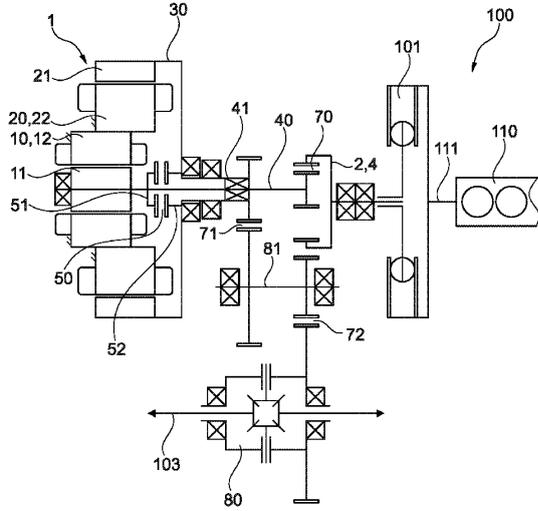


Fig. 1

【図 2】

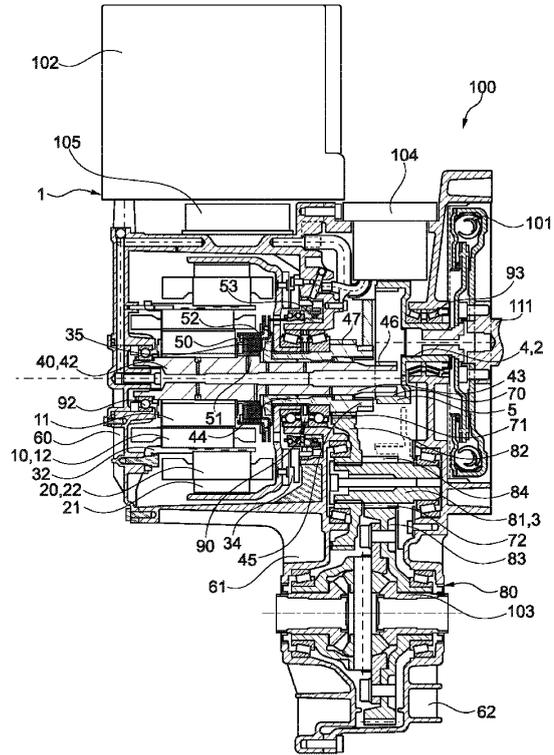


Fig. 2

【図 3】

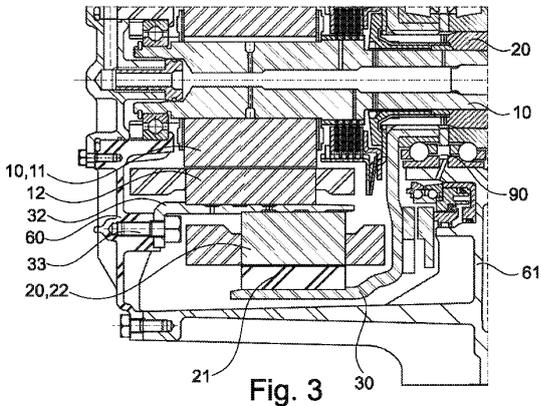


Fig. 3

【図 4】

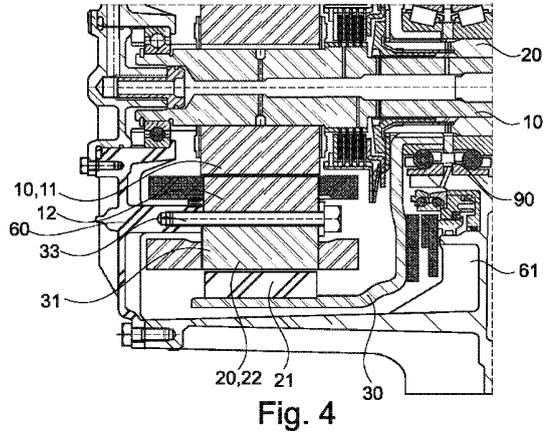


Fig. 4

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

H 0 2 K 7/116(2006.01)

F I

H 0 2 K 7/116

弁理士 森田 拓

(74)代理人 100116403

弁理士 前川 純一

(74)代理人 100134315

弁理士 永島 秀郎

(74)代理人 100162880

弁理士 上島 類

(72)発明者 シュテフェン レーマン

ドイツ連邦共和国 エトリンゲン ツェントヴィーゼンシュトラッセ 31カー

審査官 岩田 健一

(56)参考文献 特表2013-510025(JP,A)

特開2004-308495(JP,A)

特開2001-145209(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

B 6 0 K 6 / 2 6

B 6 0 K 6 / 3 6

B 6 0 K 6 / 4 4 2

F 1 6 F 1 5 / 1 3 1

F 1 6 H 1 / 0 6

H 0 2 K 7 / 1 1 6