

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4907300号
(P4907300)

(45) 発行日 平成24年3月28日(2012.3.28)

(24) 登録日 平成24年1月20日(2012.1.20)

(51) Int. Cl.			F I		
HO2K	7/18	(2006.01)	HO2K	7/18	B
B6OK	6/26	(2007.10)	B6OK	6/26	
B6OL	15/00	(2006.01)	B6OL	15/00	ZHVZ
HO2K	21/14	(2006.01)	HO2K	21/14	M

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2006-300963 (P2006-300963)	(73) 特許権者	000005348
(22) 出願日	平成18年11月6日(2006.11.6)		富士重工業株式会社
(65) 公開番号	特開2008-118800 (P2008-118800A)		東京都新宿区西新宿一丁目7番2号
(43) 公開日	平成20年5月22日(2008.5.22)	(74) 代理人	100076233
審査請求日	平成21年11月2日(2009.11.2)		弁理士 伊藤 進
		(72) 発明者	山田 有宏
			東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士重工業株式会社内
		審査官	牧 初
		(56) 参考文献	特開2001-18668 (JP, A)
			特開平10-285838 (JP, A)
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車両のモータロータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジンのクランク軸と変速機の入力軸との間に電動モータを備えたハイブリッド車両のモータロータであって、

環状に形成されたロータ本体と、

前記クランク軸の軸方向に延伸する筒状部を有し、当該筒状部の外周に前記ロータ本体が外嵌するロータハブと、

前記ロータ本体の軸方向端面に当接するディスク部と当該ディスク部から延伸する圧接部とが前記ロータハブよりも熱膨張率の大きい非磁性体で一体形成され、前記筒状部の内周への前記圧接部の圧接によって前記ロータハブに固設する磁束遮断ディスクと、を備えたことを特徴とするハイブリッド車両のモータロータ。

【請求項2】

前記磁束遮断ディスクは、前記ロータ本体よりもエンジン側で前記ロータハブに固設することを特徴とする請求項1記載のハイブリッド車のモータロータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、駆動輪を駆動するための動力源としてエンジンと電動モータとを併用するハイブリッド車両のモータロータに関する。

【背景技術】

10

20

【0002】

従来より、エンジンと電動モータとを駆動源として併用するハイブリッド車両には、エンジンを車両走行の駆動源の主体とし、電動モータによって駆動力のアシストを行うとともに制動力の回生を行うようにしたパラレルハイブリッド車両がある。また、パラレルハイブリッド車両の構成としてはエンジンと変速機との間に電動モータを配設したものがあり、この種のハイブリッド車両に採用される電動モータのロータ（モータロータ）としては、エンジンのクランク軸に直結するロータハブに、環状のロータ本体を外嵌したものが広く知られている。

【0003】

ところで、上述のロータ本体は、一般に、電磁鋼材等からなる環状のロータコアに複数のマグネットが保持されて要部が構成されている。このようなロータ本体では、ロータコアに過剰な応力が作用すると磁束の挙動が変化する。従って、ロータ本体の磁束変化に起因する電動モータの出力性能の低下を抑制するためには、ロータ本体をロータハブに外嵌する際の圧入緊度を低く設定する必要がある。

10

【0004】

その一方で、エンジンのクランク軸は各気筒の爆発タイミング等に起因して微小に偏心しながら回転するため、クランク軸には微小なスラスト力が発生する。従って、このようなクランク軸にロータハブを直結した場合、ロータ本体は、クランク軸から伝達されるスラスト力によってロータハブから脱落する虞がある。

【0005】

そこで、この種の電動モータでは、一般に、ロータ本体よりも高い圧入緊度でロータハブに外嵌した環状のストッパをロータ本体の軸方向端面に当接させることにより、ロータ本体の脱落防止が図られている（例えば、特許文献1参照）。なお、この種の電動モータにおいて、ロータで発生する磁束の軸方向へのリークを抑制して出力低下を防止するため、ストッパを非磁性体で構成し、ストッパに磁束遮断機能を持たせることも可能である。

20

【特許文献1】特開2005-57832号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、電動モータがエンジンと変速機との間に配設されたハイブリッド車両においては、ロータが高温に曝されるため、ロータハブとストッパとの熱膨張率の関係によっては、ストッパがロータハブから脱落する虞がある。特に、電動モータの出力特性の向上を図るべくストッパを非磁性体で構成した場合、一般に、非磁性体は鉄等よりも熱膨張率が大きいため、エンジンや変速機から伝達される熱によって容易に脱落してしまう虞がある。

30

【0007】

これに対処し、ストッパをロータハブにボルト締結等することも考えられるが、このような締結構造を採用すると、電動モータの軸方向への大型化や構造の複雑化等を招く虞がある。

【0008】

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、電動モータを軸方向に大型化させることなく簡単な構成でロータ本体をロータハブに確実に保持することができ、しかも、電動モータの出力性能を向上することができるハイブリッド車両のモータロータを提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、エンジンのクランク軸と変速機の入力軸との間に電動モータを備えたハイブリッド車両のモータロータであって、環状に形成されたロータ本体と、前記クランク軸の軸方向に延伸する筒状部を有し、当該筒状部の外周に前記ロータ本体が外嵌するロータハブと、前記ロータ本体の軸方向端面に当接するディスク部と当該ディスク部から延伸する

50

圧接部とが前記ロータハブよりも熱膨張率の大きい非磁性体で一体形成され、前記筒状部の内周への前記圧接部の圧接によって前記ロータハブに固設する磁束遮断ディスクと、を備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明のハイブリッド車両のモータロータによれば、電動モータを軸方向に大型化させることなく簡単な構成でロータ本体をロータハブに確実に保持することができ、しかも、出力低下を防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、図面を参照して本発明の形態を説明する。図面は本発明の一実施形態に係わり、図1はハイブリッド車両の駆動装置を示すスケルトン図、図2は電動モータの要部断面図、図3はロータの分解斜視図である。

【0012】

図1において、符号1はエンジン10と電動モータ20とを駆動源として併用するパラレル方式のハイブリッド車両の駆動装置を示す。本実施形態において、この駆動装置1は、例えば、エンジン10と変速機50とが車両の前後方向に沿って縦置き配置される4輪駆動車用の駆動装置であり、エンジン10のクランク軸11と変速機50の入力軸（変速入力軸）51との間に、電動モータ20が介装されている。

【0013】

電動モータ20は、エンジン10に連設するモータハウジング21に固設されたステータ22と、モータハウジング21内でクランク軸11に連結されるロータ（モータロータ）23とを有する。そして、このロータ23は、トルクコンバータ40を介して、変速入力軸51に連設されている。すなわち、ロータ23はトルクコンバータ40のポンプシェル41に固定されており、クランク軸11とトルクコンバータ40とはロータ23を介して直結されている。さらに、トルクコンバータ40のポンプシェル41にはポンプインペラ42が固定されているとともに、ポンプインペラ42に対向してタービンランナ43が収容され、タービンランナ43に固定されるタービン軸44には変速入力軸51が連結されている。

【0014】

これにより、エンジン10のクランク軸11から出力されるエンジン動力は、電動モータ20のロータ23を回転駆動するとともに、トルクコンバータ40を介して変速入力軸51に入力されるようになっていく。また、発進時や加速時など大きな駆動トルクが要求される場合には、電動モータ20のステータコイル22aに対して通電制御を行うことにより、モータ動力を出力してエンジン10をアシストすることが可能となっている。一方、車両減速時等においては、電動モータ20を発電機として駆動させることにより、運動エネルギーを電気エネルギーに変換して図示しないバッテリーに回収するようにしている。また、トルクコンバータ40にはクランク軸11とタービン軸44とを直結するロックアップクラッチ45が設けられており、定常走行時にはロックアップクラッチ45を締結してエンジン動力やモータ動力の伝達効率を向上させることが可能となっている。

【0015】

また、エンジン動力やモータ動力が入力される変速入力軸51には、遊星歯車列、クラッチ、ブレーキ等を備える変速機構52が連結されている。この変速機構52内のクラッチやブレーキを締結制御することにより、変速入力軸51と変速出力軸53との間の動力伝達径路を切り換えて変速することが可能となる。さらに、変速出力軸53とこれの同心上に設けられる後輪出力軸54との間には、前後輪に駆動トルクを分配する複合遊星歯車式のセンタデファレンシャル機構55が装着されており、このセンタデファレンシャル機構55を介して前輪出力軸56と後輪出力軸54とは所定の分配比で駆動トルクが分配される。なお、センタデファレンシャル機構55に設けられる差動制限クラッチ55aを締結することにより、ピニオンギヤ55bの差動回転を抑制して前後輪のトルク分配比を

10

20

30

40

50

50 : 50に固定することが可能となる。

【0016】

次に、図2及び図3を参照して、ロータ23の構成について詳細に説明する。

本実施形態において、ロータ23は、ステータ22の内周に対向する環状のロータ本体25と、このロータ本体25をクランク軸11と同軸上に軸支するロータハブ26と、ロータ本体25の軸方向の各端面に当接する第1,第2の磁束遮断ディスク27,28とを有して構成されている。

【0017】

ロータ本体25は、例えば、電磁鋼材で構成された環状のロータコア30を有する。このロータコア30の内周には、軸方向に延伸する複数の嵌合突起30aが所定角度間隔毎に形成されている。また、ロータコア30の外周には、複数の凹部30bが所定角度間隔毎に形成され、各凹部30bにはマグネット31がそれぞれ収容されている。そして、各凹部30bに収容された各マグネット31は、ロータコア30の外周に装着されるアウトリング32によって保持されている。

10

【0018】

ロータハブ26は、例えば、クランク軸11に連結する軸部35と、軸部35の外周でクランク軸11の軸方向に延伸する筒状部36とを有し、これらが鉄系材料を用いて一体形成されている。

【0019】

軸部35は、クランク軸11との当接面に開口する複数のボルト挿通孔35aを有し、これらボルト挿通孔35aに挿通されたボルト37を介して、クランク軸11に締結固定されている。また、軸部35の後部にはドライブプレート38が固設され、このドライブプレート38を介して、軸部35がトルクコンバータ40のポンプシェル41に連結されている。

20

【0020】

筒状部36の外周には、ロータコア30の嵌合突起30aに対応する嵌合溝36aが、所定角度間隔毎に形成されている。また、筒状部36の後端部には、外向フランジ36bが周設されている。そして、この筒状部36の外周には、ロータ本体25が、筒状部36の前端部側から装着される。その際、嵌合溝36aに嵌合突起30aが嵌合することにより、ロータハブ26とロータ本体25との相対回転が規制される。また、ロータ本体25の後端部が、後述する第1の磁束遮断ディスク27を介して外向フランジ36bに当接されることにより、ロータ本体25の後方への移動が規制される。ここで、本実施形態において、筒状部36の軸方向の長さは、ロータ本体25の後端部が第1の磁束遮断ディスク27を介して外向フランジ36bに当接された際に、筒状部36の前端面とロータ本体25の前端面とが略面一となるよう設定されている。

30

【0021】

第1,第2の磁束遮断ディスク27,28は、例えば、ロータハブ26を構成する鉄系材料よりも熱膨張率の大きい非磁性体材料で構成されている。具体的には、第1,第2の磁束遮断ディスク27,28は、例えば、オーステナイト系の鋼材であるSUS301で構成されている。

40

【0022】

第1の磁束遮断ディスク27は、内径がロータハブ26の筒状部36の外径と略同径に形成された環状の平板形状をなし、筒状部36の外周において、ロータ本体25と外向フランジ36bとの間に挟持される。そして、第1の磁束遮断ディスク27は、ロータ本体25の後端面に当接されることにより、ロータ本体25の後端面から軸方向にリークする磁束を遮断する。

【0023】

第2の磁束遮断ディスク28は、環状の平板形状をなすディスク部28aと、ディスク部28aから軸方向に延伸する筒状の圧接部28bとが一体形成されて要部が構成されている。ディスク部28aは、内径がロータハブ26の筒状部36の内径と略同径に形成さ

50

れた環状の平板形状をなす。また、圧接部 28 b は、外径がロータハブ 26 の筒状部 36 の内径よりも若干大径に形成された筒形状をなす。そして、第 2 の磁束遮断ディスク 28 は、圧接部 28 b が筒状部 36 の内周に冷間嵌めによって圧入されることによりロータハブ 26 に固設される。これにより、第 2 の磁束遮断ディスク 28 のディスク部 28 a は、ロータ本体 25 及び筒状部 36 の前端面に当接される、ロータ本体 25 のロータハブ 26 からの脱落を防止するとともに、ロータ本体 25 の前端面から軸方向にリークする磁束を遮断する。

【0024】

このような実施形態によれば、ロータハブ 26 よりも熱膨張率の大きい非磁性体で構成した第 2 の磁束遮断ディスク 28 のディスク部 28 a から圧接部 28 b を延伸させ、この圧接部 28 b の筒状部 36 の内周への圧接によって第 2 の磁束遮断ディスク 28 をロータハブ 26 に固設することにより、電動モータ 20 を軸方向に大型化させることなく簡単な構成でロータ本体 25 をロータハブ 26 に確実に保持することができ、しかも、電動モータ 20 の出力性能を向上することができる。すなわち、ディスク部 28 a から圧接部 28 b を延伸させて筒状部 36 の内周に圧接させることにより、冷態時は勿論のこと、エンジン 10 等からの熱によって第 2 の磁束遮断ディスク 28 が熱膨張した場合にも、圧接部 28 b を筒状部 36 内周に対して強く押し当てることのできる。従って、電動モータ 20 を軸方向に大型化させることなく、ロータ本体 25 の端面からの磁束のリークを防止する機能と、ロータ本体 25 がロータハブ 26 からの脱落することを防止する機能とを、第 2 の磁束遮断ディスク 28 によって両立させることができる。

【0025】

この場合において、第 2 の磁束遮断ディスク 28 をロータ本体 25 よりもエンジン 10 側でロータハブ 26 に固設することにより、ロータ本体 25 の脱落防止をよりの確に実現することができる。すなわち、上述のように、本実施形態においては、第 2 の磁束遮断ディスク 28 が高温になる程、筒状部 36 と圧接部 28 b との間の圧接緊度が向上する。そこで、冷態始動時においては、エンジン 10 側の方が変速機 50 側（トルクコンバータ 40 側）よりも早期に昇温することに着目し、第 2 の磁束遮断ディスク 28 をロータ本体 25 よりもエンジン 10 側に配設することにより、第 2 の磁束遮断ディスク 28 を早期に昇温させることができる。

【0026】

ここで、第 2 の磁束遮断ディスク 28 に形成される圧接部としては、上述のような筒形状のものに限定されるものではなく、例えば、図 4、図 5 に示すように、ディスク部 28 a の内周に沿って複数の圧接部 28 c を櫛歯状に配列してもよい。この場合、各圧接部 28 c の先端部に係止爪 28 d を形成すると共に、筒状部 36 の内周に係止溝 36 c を周設することにより、ロータハブ 26 に対する第 2 の磁束遮断ディスク 28 の装着を常温下で行うことができる。すなわち、このような構成においては、各圧接部 28 c を弾性変形させながら筒状部 36 の内周に挿入して係止爪 28 d を係止溝 36 c に係止すればよい。筒状部 36 と圧接部 28 c との間に高い緊度を必要とすることなく、第 2 の磁束遮断ディスク 28 を容易にロータハブ 26 に保持させることができる。勿論、第 2 の磁束遮断ディスク 28 が昇温された場合には、筒状部 36 の内周に対する圧接部 28 c の緊度が向上するので、係止溝 36 c から係止爪 28 d が外れることはない。

【0027】

なお、上述の実施形態においては、ロータ本体の両端部に配設される 1 対の磁束遮断ディスクのうち的一方のみに（第 2 の磁束遮断ディスクのみに）、圧接部を延伸させて筒状部に固定した一例について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、筒状部に形成される外向フランジを廃止し、両磁束遮断ディスクに圧接部を延伸させて筒状部に固定してもよいことは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図 1】ハイブリッド車両の駆動装置を示すスケルトン図

10

20

30

40

50

【図2】電動モータの要部断面図

【図3】ロータの分解斜視図

【図4】電動モータの変形例を示す要部断面図

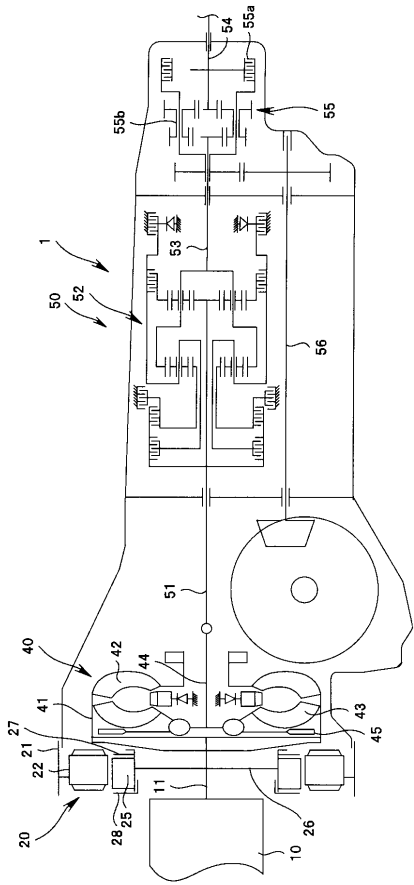
【図5】ロータの変形例を示す分解斜視図

【符号の説明】

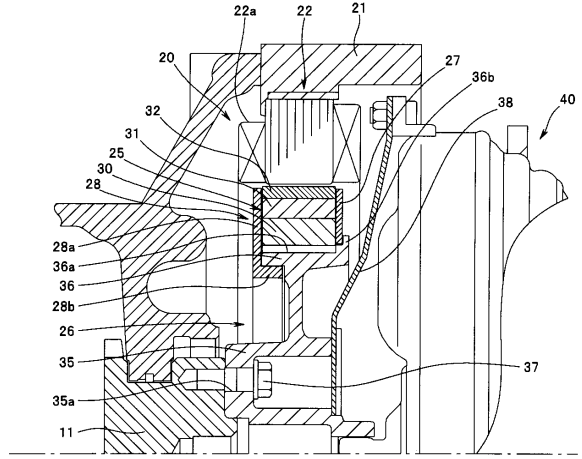
【0029】

1	...	駆動装置	
10	...	エンジン	
11	...	クランク軸	
20	...	電動モータ	10
22	...	ステータ	
23	...	ロータ	
25	...	ロータ本体	
26	...	ロータハブ	
28	...	第2の磁束遮断ディスク(磁束遮断ディスク)	
28a	...	ディスク部	
28b	...	圧接部	
28c	...	圧接部	
28d	...	係止爪	
30	...	ロータコア	20
31	...	マグネット	
35	...	軸部	
36	...	筒状部	
36c	...	係止溝	
40	...	トルクコンバータ	
50	...	変速機	
51	...	変速入力軸(入力軸)	

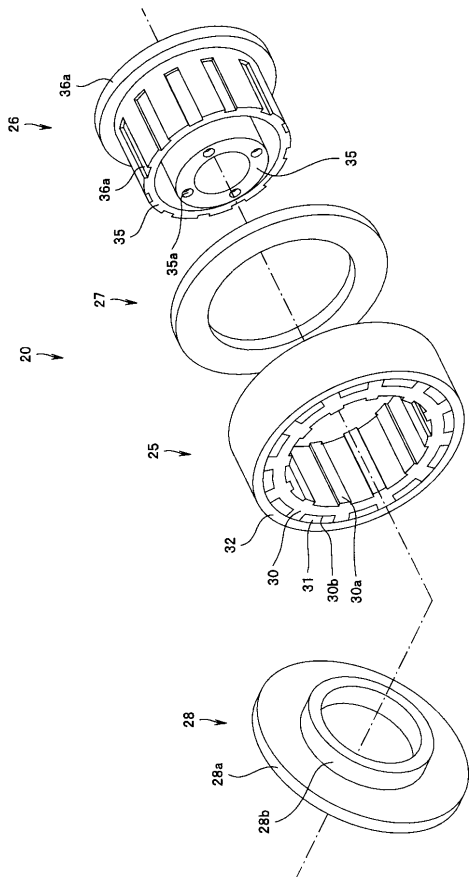
【図1】



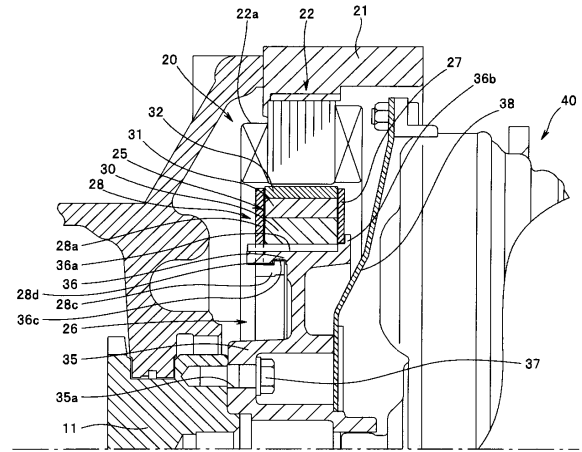
【図2】



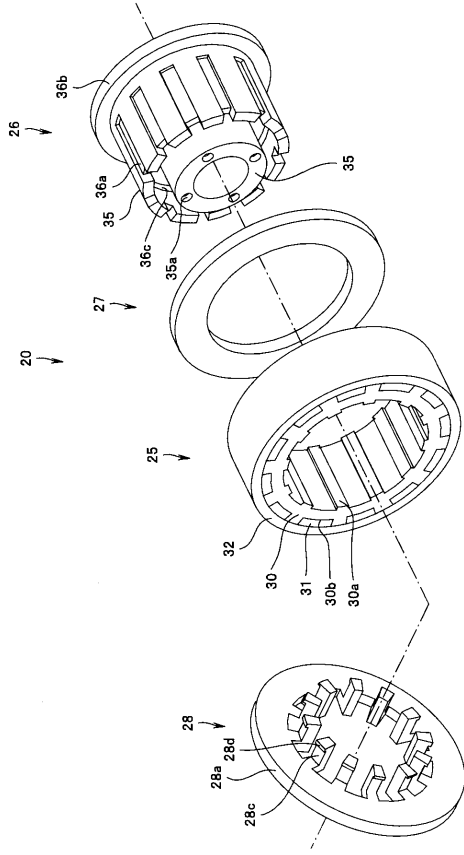
【図3】



【図4】



【 5 】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H02K 7/00 - 7/20
H02K 21/00 - 21/48
H02K 29/00 - 29/14