

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6597746号
(P6597746)

(45) 発行日 令和1年10月30日 (2019. 10. 30)

(24) 登録日 令和1年10月11日 (2019. 10. 11)

(51) Int. Cl.

F 1

F 1 6 D 27/112 (2006. 01)

F 1 6 D 27/112 F

F 1 6 D 3/68 (2006. 01)

F 1 6 D 27/112 B

F 1 6 H 55/36 (2006. 01)

F 1 6 D 3/68

F 1 6 H 55/36 H

F 1 6 H 55/36 Z

請求項の数 13 (全 34 頁)

(21) 出願番号 特願2017-194962 (P2017-194962)
 (22) 出願日 平成29年10月5日 (2017. 10. 5)
 (65) 公開番号 特開2018-80827 (P2018-80827A)
 (43) 公開日 平成30年5月24日 (2018. 5. 24)
 審査請求日 平成30年11月28日 (2018. 11. 28)
 (31) 優先権主張番号 特願2016-219746 (P2016-219746)
 (32) 優先日 平成28年11月10日 (2016. 11. 10)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 日本国 (JP)

(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
 (74) 代理人 110001128
 特許業務法人ゆうあい特許事務所
 (72) 発明者 林 敏弘
 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
 社デンソー内
 (72) 発明者 永橋 広樹
 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会
 社デンソー内
 (72) 発明者 黒畑 清
 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】 動力伝達装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

駆動源（６）から出力される回転駆動力を駆動対象装置（２）に伝達する動力伝達装置であって、

通電によって電磁吸引力を発生させる電磁石（１２）と、

前記回転駆動力によって回転するロータ（１１）と、

前記電磁石への通電時に前記ロータに連結されて前記ロータと一体に回転すると共に、前記電磁石への非通電時に前記ロータから切り離されるアーマチュア（１４）と、

前記アーマチュアを前記駆動対象装置のシャフトに連結するハブ（１５、１５Ａ）と、を備え、

前記ハブは、前記アーマチュアに連結されるアウトハブ（１６、１６Ａ）と、前記シャフトに連結されるインナハブ（１７、１７Ａ）と、前記アウトハブと前記インナハブとの間に介在される弾性部材（１８）と、を含んで構成されており、

前記インナハブの外周側には、前記シャフトの径方向の外側に向かって延びる複数の延出部（１７１、１７１Ａ）が設けられており、

前記アウトハブの内周側には、前記シャフトの回転方向において前記複数の延出部と重なり合うと共に、前記複数の延出部を囲む内周側壁部（１６２、１６２Ａ）が設けられており、

前記弾性部材は、前記インナハブの外周側と前記アウトハブの内周側との間において、前記インナハブおよび前記アウトハブの少なくとも一方に非接着状態で配設されてお

10

20

前記アウトハブの内周側および前記インナハブの外周側における互いに対向する対向部位（１６２、１７３）のうち、前記シャフトの回転方向において対向する部位を第１対向部位（１６２ａ、１７３ａ）とし、前記シャフトの回転方向において対向しない部位を第２対向部位（１６２ｂ、１６２ｃ、１７３ｂ、１７３ｃ）としたとき、

前記弾性部材は、

前記第２対向部位に介在する部位（１８２、１８３）の少なくとも一部が前記アウトハブの内周面および前記インナハブの外周面それぞれに接触するように構成され、

前記第１対向部位に介在する部位（１８１）の少なくとも一部が前記アウトハブの内周面および前記インナハブの外周面の少なくとも一方との間に隙間が形成される構造になっている動力伝達装置。

10

【請求項２】

前記弾性部材のうち前記第２対向部位に介在する部位の少なくとも一部は、前記シャフトの径方向の寸法が、前記第２対向部位における前記アウトハブと前記インナハブとの隙間寸法以上になっており、

前記弾性部材のうち前記第１対向部位に介在する部位の少なくとも一部は、前記シャフトの径方向に直交する方向の寸法が、前記第１対向部位における前記アウトハブと前記インナハブとの隙間寸法よりも小さくなっている請求項１に記載の動力伝達装置。

【請求項３】

駆動源（６）から出力される回転駆動力を駆動対象装置（２）に伝達する動力伝達装置であって、

20

通電によって電磁吸引力を発生させる電磁石（１２）と、

前記回転駆動力によって回転するロータ（１１）と、

前記電磁石への通電時に前記ロータに連結されて前記ロータと一体に回転すると共に、前記電磁石への非通電時に前記ロータから切り離されるアーマチュア（１４）と、

前記アーマチュアを前記駆動対象装置のシャフトに連結するハブ（１５、１５Ａ）と、を備え、

前記ハブは、前記アーマチュアに連結されるアウトハブ（１６、１６Ａ）と、前記シャフトに連結されるインナハブ（１７、１７Ａ）と、前記アウトハブと前記インナハブとの間に介在される弾性部材（１８）と、を含んで構成されており、

前記インナハブの外周側には、前記シャフトの径方向の外側に向かって延びる複数の延出部（１７１、１７１Ａ）が設けられており、

30

前記アウトハブの内周側には、前記シャフトの回転方向において前記複数の延出部と重なり合うと共に、前記複数の延出部を囲む内周側壁部（１６２、１６２Ａ）が設けられており、

前記弾性部材は、前記インナハブの外周側と前記アウトハブの内周側との間において、前記インナハブおよび前記アウトハブの少なくとも一方に非接着状態で配設されており、

前記アウトハブの内周側および前記インナハブの外周側における互いに対向する対向部位（１６２、１７３）のうち、前記シャフトの回転方向において対向する部位を第１対向部位（１６２ａ、１７３ａ）とし、前記シャフトの回転方向において対向しない部位を第２対向部位（１６２ｂ、１６２ｃ、１７３ｂ、１７３ｃ）としたとき、

40

前記弾性部材は、

前記第２対向部位に介在する部位（１８２、１８３）の少なくとも一部が前記アウトハブの内周面および前記インナハブの外周面それぞれに接触するように構成され、

前記第１対向部位に介在する部位（１８１）の少なくとも一部に、前記アウトハブの内周面および前記インナハブの外周面の少なくとも一方との間に生ずる摩擦抵抗を低減するための抵抗低減部（１８１ｋ、１８１ｌ、１８１ｍ、１８１ｐ）が設けられている動力伝達装置。

【請求項４】

前記抵抗低減部は、摩擦抵抗を低減するための表面処理が施された部位（１８１ｋ、１８１ｌ）で構成されている請求項３に記載の動力伝達装置。

50

【請求項 5】

前記抵抗低減部は、前記アウトハブの内周側および前記インナハブの外周側の少なくとも一方に向かって突き出る突出部（181n、181q）、および前記アウトハブの内周側および前記インナハブの外周側の少なくとも一方から離間する離間部（181o、181r）を有する部位（181m、181p）で構成されている請求項3に記載の動力伝達装置。

【請求項 6】

駆動源（6）から出力される回転駆動力を駆動対象装置（2）に伝達する動力伝達装置であって、

通電によって電磁吸引力を発生させる電磁石（12）と、

前記回転駆動力によって回転するロータ（11）と、

前記電磁石への通電時に前記ロータに連結されて前記ロータと一体に回転すると共に、前記電磁石への非通電時に前記ロータから切り離されるアーマチュア（14）と、

前記アーマチュアを前記駆動対象装置のシャフトに連結するハブ（15、15A）と、を備え、

前記ハブは、前記アーマチュアに連結されるアウトハブ（16、16A）と、前記シャフトに連結されるインナハブ（17、17A）と、前記アウトハブと前記インナハブとの間に介在される弾性部材（18）と、を含んで構成されており、

前記インナハブの外周側には、前記シャフトの径方向の外側に向かって延びる複数の延出部（171、171A）が設けられており、

前記アウトハブの内周側には、前記シャフトの回転方向において前記複数の延出部と重なり合うと共に、前記複数の延出部を囲む内周側壁部（162、162A）が設けられており、

前記弾性部材は、前記インナハブの外周側と前記アウトハブの内周側との間において、前記インナハブおよび前記アウトハブの少なくとも一方に非接着状態で配設されており、

前記アウトハブの内周側および前記インナハブの外周側における互いに対向する対向部位（162、173）のうち、前記シャフトの回転方向において対向する部位を第1対向部位（162a、173a）とし、前記シャフトの回転方向において対向しない部位を第2対向部位（162b、162c、173b、173c）としたとき、

前記弾性部材は、前記第2対向部位に介在する部位（182、183）の少なくとも一部が前記アウトハブの内周側および前記インナハブの外周側それぞれに当接するように構成され、

前記第1対向部位の少なくとも一部には、前記弾性部材との間に生ずる摩擦抵抗を低減するための抵抗低減部（173a、173d、173e）が設けられている動力伝達装置。

【請求項 7】

前記抵抗低減部は、前記アウトハブの内周側および前記インナハブの外周側の少なくとも一方において、摩擦抵抗を低減するための表面処理が施された部位（173a）で構成されている請求項6に記載の動力伝達装置。

【請求項 8】

前記抵抗低減部は、前記アウトハブの内周側および前記インナハブの外周側の少なくとも一方において、前記第1対向部位における前記弾性部材に向かって突き出る突出部（173d）、および前記弾性部材から離間する離間部（173e）を有する部位で構成されている請求項6に記載の動力伝達装置。

【請求項 9】

前記アウトハブには、前記シャフトの軸方向において前記弾性部材と対向し、前記弾性部材が前記シャフトの軸方向に移動することを防止するアウト側受部（163）が設けられており、

前記インナハブには、前記シャフトの軸方向において前記弾性部材と対向し、前記弾性部材が前記シャフトの軸方向に移動することを防止するインナ側受部（174）が設けら

10

20

30

40

50

れている請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 つに記載の動力伝達装置。

【請求項 1 0】

前記アウト側受部は、前記弾性部材に圧縮荷重が作用した際に前記シャフトの軸方向に膨出する膨出部位を覆う平坦状の部位を有しており、

前記イン側受部は、前記弾性部材に圧縮荷重が作用した際に前記シャフトの軸方向に膨出する膨出部位を覆う平坦状の部位を有している請求項 9 に記載の動力伝達装置。

【請求項 1 1】

前記弾性部材は、前記第 2 対向部位に介在する部位の少なくとも一部が前記アウトハブの内周側および前記インハブの外周側との間に圧入されており、

前記アウトハブの内周側のうち前記弾性部材が圧入される部位は、前記弾性部材の圧入代が前記弾性部材の圧入方向の手前側から奥側に向かって大きくなるようにテーパ形状になっている請求項 1 ないし 1 0 のいずれか 1 つに記載の動力伝達装置。

【請求項 1 2】

前記インハブの外周側のうち前記弾性部材が圧入される部位は、前記弾性部材の圧入代が前記弾性部材の圧入方向の手前側から奥側に向かって大きくなるようにテーパ形状になっている請求項 1 1 に記載の動力伝達装置。

【請求項 1 3】

前記弾性部材は、E P D M、N B R、H－N B R のいずれかのゴム材料で構成されている請求項 1 ないし 1 2 のいずれか 1 つに記載の動力伝達装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本開示は、駆動源から出力される回転駆動力を駆動対象装置に伝達する動力伝達装置に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

従来、アーマチュアに連結された保持板の内周面が非円形状に形成されると共に、シャフトに連結されたハブの外周面が非円形状に形成され、さらに、保持板とハブとの間に弾性部材が介在された電磁クラッチが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。この特許文献 1 には、保持板の内周面およびハブの外周面それぞれに接着剤によって弾性部材を接着することが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 3】

【特許文献 1】 特開昭 6 2－2 3 3 5 2 9 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

ところで、近年、車両の省燃費を向上させるために、駆動源であるエンジンの気筒数の減少、過給によるエンジンのダウンサイジング等が行われており、エンジン側におけるトルク変動が増大する傾向がある。これに伴いエンジン周りの補機に対しては、エンジン側のトルク変動に対する耐久性の向上が要求されている。

【0 0 0 5】

そこで、本発明者らは、動力伝達装置の耐久性の向上を図るために鋭意検討した。本発明者らの検討によれば、特許文献 1 に記載の電磁クラッチの如く、保持板の内周面およびハブの外周面それぞれに弾性部材を接着する構成では、弾性部材に対して圧縮荷重だけでなく引張荷重も作用するため、耐久性に欠けることが判った。

【0 0 0 6】

本開示は上記点に鑑みて、駆動源からの回転駆動力の伝達に伴って弾性部材に対して繰り返し作用する荷重への強度の向上を図ることが可能な動力伝達装置を提供することを目

10

20

30

40

50

的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

請求項1、3、6に記載の発明は、駆動源（6）から出力される回転駆動力を駆動対象装置（2）に伝達する動力伝達装置を対象としている。

【0008】

上記目的を達成するため、請求項1、3、6に記載の発明は、

通電によって電磁吸引力を発生させる電磁石（12）と、

回転駆動力によって回転するロータ（11）と、

電磁石への通電時にロータに連結されてロータと一体に回転すると共に、電磁石への非通電時にロータから切り離されるアーマチュア（14）と、

アーマチュアを駆動対象装置のシャフトに連結するハブ（15、15A）と、を備える。

【0009】

ハブは、アーマチュアに連結されるアウトハブ（16、16A）と、シャフトに連結されるインナハブ（17、17A）と、アウトハブとインナハブとの間に介在される弾性部材（18）と、を含んで構成されている。インナハブの外周側には、シャフトの径方向の外側に向かって延びる複数の延出部（171、171A）が設けられている。アウトハブの内周側には、シャフトの回転方向において複数の延出部と重なり合うと共に、複数の延出部を囲む内周側壁部（162、162A）が設けられている。そして、弾性部材は、インナハブの外周側とアウトハブの内周側との間において、インナハブおよびアウトハブの少なくとも一方に非接着状態で配設されている。

【0010】

これによると、駆動源からの回転駆動力がロータを介してアーマチュアに伝達される際に、弾性部材におけるインナハブの外周側が回転方向の前方側に位置すると共に、アウトハブの内周側が回転方向における後方側に位置する部位に圧縮荷重が作用する。

【0011】

一方、駆動源からの回転駆動力がロータを介してアーマチュアに伝達されたとしても、弾性部材におけるアウトハブの内周側が回転方向の前方側に位置すると共に、インナハブの外周側が回転方向の後方側に位置する部位に引張荷重が作用しない。

【0012】

このように、本開示の動力伝達装置は、弾性部材に対して圧縮荷重が作用するものの、引張荷重が作用しない構成となっているので、駆動源からの回転駆動力の伝達に伴って弾性部材に対する繰り返し作用する荷重への強度の向上を図ることができる。この結果、動力伝達装置における弾性部材の疲労破壊が抑制されるので、動力伝達装置の耐久性を向上させることができる。

【0013】

ここで、アウトハブの内周側およびインナハブの外周側における互いに対向する対向部位（162、173）のうち、シャフトの回転方向において対向する部位を第1対向部位（162a、173a）とし、シャフトの回転方向において対向しない部位を第2対向部位（162b、162c、173b、173c）としたとする。請求項1に記載の弾性部材は、第2対向部位に介在する部位（182、183）の少なくとも一部がアウトハブの内周面およびインナハブの外周面それぞれに接触するように構成され、第1対向部位に介在する部位（181）の少なくとも一部がアウトハブの内周面およびインナハブの外周面の少なくとも一方との間に隙間が形成される構造になっている。また、請求項3に記載の弾性部材は、第2対向部位に介在する部位（182、183）の少なくとも一部がアウトハブの内周面およびインナハブの外周面それぞれに接触するように構成され、第1対向部位に介在する部位（181）の少なくとも一部に、アウトハブの内周面およびインナハブの外周面の少なくとも一方との間に生ずる摩擦抵抗を低減するための抵抗低減部（181k、181l、181m、181p）が設けられている。さらに、請求項6に記載の弾性

部材は、第2対向部位に介在する部位（182、183）の少なくとも一部がアウトハブの内周側およびインナハブの外周側それぞれに当接するように構成され、第1対向部位の少なくとも一部には、弾性部材との間に生ずる摩擦抵抗を低減するための抵抗低減部（173a、173d、173e）が設けられている。なお、この欄および特許請求の範囲で記載した各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係の一例を示すものである。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】第1実施形態の動力伝達装置が適用された冷凍サイクルの全体構成図である。

【図2】第1実施形態の動力伝達装置の全体構成を示す模式的な断面図である。

10

【図3】第1実施形態の動力伝達装置の模式的な分解斜視図である。

【図4】図2の矢印IVの方向における動力伝達装置のハブの矢視図である。

【図5】図4のV-V断面図である。

【図6】アウトハブの模式的な正面図である。

【図7】インナハブの模式的な正面図である。

【図8】弾性部材の模式的な正面図である。

【図9】図4のIX-IX断面図である。

【図10】アーマチュアとロータとが連結された際の弾性部材の状態を説明するための説明図である。

【図11】第1実施形態のハブの弾性部材に対して圧縮荷重が作用した際の弾性部材とアウト側受部との関係を説明するための説明図である。

20

【図12】第1実施形態のハブの第1比較例となるハブの弾性部材に対して圧縮荷重が作用した際の弾性部材とアウト側受部との関係を説明するための説明図である。

【図13】第1実施形態のハブの第2比較例となるハブの模式的な正面図である。

【図14】図13の矢印XIVで示す部位の拡大図である。

【図15】第2実施形態の動力伝達装置のハブの模式的な正面図である。

【図16】第3実施形態の動力伝達装置のハブの模式的な正面図である。

【図17】図16のXVII-XVII断面図である。

【図18】第3実施形態のアウトハブを示す模式的な正面図である。

【図19】第3実施形態のインナハブを示す模式的な正面図である。

30

【図20】第3実施形態の弾性部材を示す模式的な正面図である。

【図21】図16のXXI-XXI断面図である。

【図22】図16のXXII部分の拡大図である。

【図23】第4実施形態の弾性部材を示す模式的な正面図である。

【図24】図23のXXIV-XXIV断面図である。

【図25】第5実施形態の弾性部材を示す模式的な正面図である。

【図26】第6実施形態のインナハブを示す模式的な正面図である。

【図27】第7実施形態のインナハブを示す模式的な正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

40

以下、本開示の実施形態について図面を参照して説明する。なお、以下の実施形態において、先行する実施形態で説明した事項と同一もしくは均等である部分には、同一の参照符号を付し、その説明を省略する場合がある。また、実施形態において、構成要素の一部だけを説明している場合、構成要素の他の部分に関しては、先行する実施形態において説明した構成要素を適用することができる。以下の実施形態は、特に組み合わせに支障が生じない範囲であれば、特に明示していない場合であっても、各実施形態同士を部分的に組み合わせることができる。

【0016】

（第1実施形態）

本実施形態について、図1～図14を参照して説明する。本実施形態では、図1に示す

50

蒸気圧縮式の冷凍サイクル１の圧縮機２に対して、動力伝達装置１０を適用した例について説明する。

【００１７】

冷凍サイクル１は、車室内の空調を行う車両用空調装置において車室内へ送風する空気の温度を調整する装置として機能する。冷凍サイクル１は、冷媒を圧縮して吐出する圧縮機２、圧縮機２から吐出された冷媒を放熱させる放熱器３、放熱器３から流出した冷媒を減圧する膨張弁４、膨張弁４で減圧された冷媒を蒸発させる蒸発器５が環状に接続された閉回路で構成されている。

【００１８】

圧縮機２には、動力伝達装置１０を介してエンジン６から出力される回転駆動力が伝達される。本実施形態では、エンジン６が回転駆動力を出力する駆動源を構成し、圧縮機２が駆動対象装置を構成している。

10

【００１９】

圧縮機２としては、例えば、斜板式可変容量型の圧縮機を採用することができる。なお、圧縮機２としては、回転駆動力の伝達により冷凍サイクル１の冷媒を圧縮して吐出するものであれば、他の形式の可変容量型の圧縮機や、スクロール型、ペーン型などの固定容量型の圧縮機が採用されていてもよい。

【００２０】

本実施形態の圧縮機２は、シャフト２０の一端側が、図示しないハウジングの外側に露出している。そして、動力伝達装置１０は、シャフト２０における外側に露出した部位に取り付けられている。シャフト２０は、圧縮機２の外殻を構成する図示しないハウジングとの間に、ハウジングの内部の冷媒がシャフト２０とハウジングとの隙間から漏れないように、リップシール等のシール部材が介在されている。シール部材は、シャフト２０とハウジングとの間において高いシール性が得られるように材料、形状等が最適化されている。

20

【００２１】

続いて、動力伝達装置１０は、車両走行用の駆動源であるエンジン６から出力される回転駆動力を駆動対象装置である圧縮機２へ断続的に伝達する装置である。動力伝達装置１０は、Ｖベルト７を介してエンジン６の回転出力部６ａに接続されている。

【００２２】

30

図２は、動力伝達装置１０を圧縮機２のシャフト２０の軸方向に沿って切断した際の断面図である。なお、図２に示すＤＲａｘは、シャフト２０の軸線ＣＬに沿って延びるシャフト２０の軸方向を示している。また、図２に示すＤＲｒは、軸方向ＤＲａｘと直交するシャフト２０の径方向を示している。なお、これらのことは、図２以外の図面においても同様である。

【００２３】

図２および図３に示すように、動力伝達装置１０は、ロータ１１、ロータ１１に連結されることによって圧縮機２のシャフト２０と共に回転する従動側回転体１３、従動側回転体１３とロータ１１とを連結させる電磁吸引力を発生させる電磁石１２を有する。

【００２４】

40

ロータ１１は、エンジン６から出力される回転駆動力によって回転する駆動側回転体を構成する。本実施形態のロータ１１は、図２に示すように、外側円筒部１１１、内側円筒部１１２、および端面部１１３を有する。

【００２５】

外側円筒部１１１は、円筒形状に構成されており、シャフト２０に対して同軸上に配置されている。内側円筒部１１２は、円筒形状に構成されており、外側円筒部１１１の内周側に配置されると共に、シャフト２０に対して同軸上に配置されている。

【００２６】

端面部１１３は、外側円筒部１１１と内側円筒部１１２の軸方向ＤＲａｘの一端側同士を結ぶ連結部である。端面部１１３は、円盤形状に構成されている。すなわち、端面部１

50

13は、シャフト20の径方向DRrに広がると共に、その中央部に表裏を貫通する円形状の貫通穴が形成されている。

【0027】

本実施形態のロータ11は、シャフト20の軸方向DRaxの断面がC字形状となっている。そして、外側円筒部111と内側円筒部112との間には、端面部113を底面部とする円環状の空間が形成されている。

【0028】

外側円筒部111と内側円筒部112との間に形成される空間は、シャフト20に対して同軸上となっている。外側円筒部111と内側円筒部112との間に形成される空間には、電磁石12が配置されている。

10

【0029】

ここで、電磁石12は、ステータ121、およびステータ121の内部に配置されたコイル122等を有する。ステータ121は、鉄等の強磁性材料で環状に形成されている。コイル122は、エポキシ樹脂等の絶縁性の樹脂材料でモールドイングされた状態でステータ121に固定されている。なお、電磁石12への通電は、図示しない制御装置から出力される制御電圧によって行われる。

【0030】

外側円筒部111、内側円筒部112、および端面部113は、鉄等の強磁性材料で一体的に形成されている。外側円筒部111、内側円筒部112、および端面部113は、電磁石12に通電することによって生じる磁気回路の一部を構成する。

20

【0031】

外側円筒部111の外周側には、複数のV字状の溝が形成された樹脂製のV溝部114が形成されている。V溝部114には、エンジン6から出力される回転駆動力を伝達するVベルト7が掛け渡されている。

【0032】

内側円筒部112の内周側には、ボールベアリング19の外周側が固定されている。そして、ボールベアリング19の内周側には、圧縮機2の外殻を構成するハウジングから動力伝達装置10側へ向けて突出した円筒状のボス部21が固定されている。これにより、ロータ11は、圧縮機2のハウジングに対して回転自在に固定されている。なお、ボス部21は、シャフト20におけるハウジングの外側に露出した根元部分を覆っている。

30

【0033】

また、端面部113における軸方向DRaxの一端側の外側面は、ロータ11と後述する従動側回転体13のアーマチュア14とが連結された際に、アーマチュア14と接触する摩擦面を形成している。

【0034】

本実施形態では、図示しないが、端面部113の表面の一部に、端面部113の摩擦係数を増加させるための摩擦部材を配置している。この摩擦部材は、非磁性材料で形成される。摩擦部材としては、アルミナを樹脂で固めたものや、アルミニウム等の金属粉末の焼結体等を採用することができる。

【0035】

40

続いて、従動側回転体13は、アーマチュア14およびハブ15を含んで構成されている。アーマチュア14は、径方向DRrに広がると共に、その中央部に表裏を貫通する貫通穴が形成された円環状の板部材である。アーマチュア14は、鉄等の強磁性材料で形成されている。アーマチュア14は、ロータ11と共に、電磁石12に通電された際に生じる磁気回路の一部を構成する。

【0036】

アーマチュア14は、所定の微小間隙（例えば、0.5mm程度）を隔ててロータ11の端面部113に対向配置されている。アーマチュア14のうち、ロータ11の端面部113に対向する平坦部は、ロータ11とアーマチュア14とが連結された際に、端面部113と接触する摩擦面を形成している。

50

【0037】

また、本実施形態のアーマチュア14には、径方向DRrの中間部分に磁気遮断用の溝部141が形成されている。この溝部141は、アーマチュア14の円周方向に沿って延びる円弧状の形状であり、アーマチュア14に対して複数個形成されている。本実施形態のアーマチュア14は、溝部141の外周側に位置する外周部142と、溝部141の内周側に位置する内周部143とに区分される。アーマチュア14の外周部142は、リベット等の締結部材144によりハブ15に接続されている。

【0038】

ハブ15は、アーマチュア14を圧縮機2のシャフト20に連結する連結部材を構成している。換言すれば、アーマチュア14およびシャフト20は、ハブ15を介して連結されている。

10

【0039】

図4、図5に示すように、本実施形態のハブ15は、アウトハブ16、インナハブ17、および弾性部材18を含んで構成されている。なお、図4に示す二点鎖線は、弾性部材18の外周縁部を示している。

【0040】

アウトハブ16は、締結部材144によってアーマチュア14の外周部142に連結されている。アウトハブ16は、図5、図6に示すように、アーマチュア14に連結される板状のアウト側連結部161、アウト側連結部161の内周側からシャフト20の軸方向DRaxに沿って延びるアウト側フランジ部162、アウト側受部163を含んで構成されている。本実施形態のアウトハブ16は、アウト側連結部161、アウト側フランジ部162、アウト側受部163が一体成形物として構成されている。

20

【0041】

アウト側連結部161は、外周側がアーマチュア14の外形状に対応する形状となっている。また、アウト側連結部161は、アーマチュア14に連結される部位の内側にクロス状（すなわち、X字状）の開口が設けられている。

【0042】

アウト側フランジ部162は、アウト側連結部161の内周側からアーマチュア14から離れる方向に延びている。アウト側フランジ部162は、シャフト20の回転方向RDにおいて後述するインナハブ17の延出部171と重なり合うと共に、当該延出部171を囲む形状となっている。

30

【0043】

具体的には、アウト側フランジ部162は、インナハブ17の外形状に対応するクロス状（すなわち、X字状）の筒状部で構成されている。アウト側フランジ部162の内周側とインナハブ17の外周側との間には、弾性部材18を介在させることが可能なように所定の隙間が形成されている。本実施形態では、アウト側フランジ部162が、シャフト20の回転方向RDにおいて後述するインナハブ17の延出部171と重なり合うと共に、当該延出部171を囲む内周側壁部を構成している。

【0044】

アウト側受部163は、弾性部材18がシャフト20の軸方向DRaxに移動することを防止するために設けられている。アウト側受部163は、シャフト20の軸方向DRaxにおいて弾性部材18におけるアーマチュア14と反対側の部位と対向するように、アウト側フランジ部162からシャフト20の軸線CLに向かって近付くように延びている。アウト側受部163は、内側にクロス状の開口が形成されている。

40

【0045】

続いて、インナハブ17は、図5に示すように、圧縮機2のシャフト20に対して連結されている。インナハブ17は、図5、図7に示すように、インナ側板状部170、シャフト20に連結されるボス部172、インナ側板状部170の外周側からシャフト20の軸方向DRaxに沿って延びるインナ側フランジ部173、インナ側受部174を含んでいる。本実施形態のインナハブ17は、インナ側板状部170、ボス部172、インナ側

50

フランジ部 173、インナ側受部 174 が一体成形物として構成されている。

【0046】

インナ側板状部 170 は、シャフト 20 の径方向 DRr に拡がる部位である。インナ側板状部 170 は、アーマチュア 14 に対向する部位がアーマチュア 14 に当接している。インナ側板状部 170 の外周側には、シャフト 20 の径方向 DRr の外側に向かって延びる 4 つの延出部 171 が設けられている。4 つの延出部 171 は、シャフト 20 の回転方向 RD において等間隔となるようにインナ側板状部 170 に設けられている。これにより、インナハブ 17 は、その外形状が、クロス状の形状（すなわち、X 字形状）となっている。

【0047】

ボス部 172 は、インナ側板状部 170 における中央部分に設けられている。ボス部 172 は、圧縮機 2 側に向かって突き出た筒状部で構成されている。ボス部 172 の内周側には、シャフト 20 の外周側に形成された雄ネジに螺合する雌ネジが形成されている。インナハブ 17 は、ボス部 172 に形成された雌ネジとシャフト 20 の雄ネジとの螺合によってシャフト 20 に対して連結されている。

【0048】

インナ側フランジ部 173 は、インナ側板状部 170 の外周側からアーマチュア 14 から離れる方向に延びている。インナ側フランジ部 173 は、アウト側フランジ部 162 と対向するように、シャフト 20 の軸方向 DRax に沿って延びている。

【0049】

具体的には、インナ側フランジ部 173 は、クロス状（すなわち、X 字状）の筒状部で構成されている。インナ側フランジ部 173 の外周側とアウトハブ 16 の内周側との間には、弾性部材 18 を介在させることが可能なように所定の隙間が形成されている。

【0050】

インナ側受部 174 は、弾性部材 18 がシャフト 20 の軸方向 DRax に移動することを防止するために設けられている。インナ側受部 174 は、シャフト 20 の軸方向 DRax において弾性部材 18 のアーマチュア 14 側の部位と対向するように、インナ側板状部 170 からシャフト 20 の径方向 DRr の外側に向かって延びている。

【0051】

続いて、弾性部材 18 は、その弾性力によってインナハブ 17 に対してアウトハブ 16 をシャフト 20 の軸方向 DRax に移動可能に保持すると共に、アウトハブ 16 の回転力をインナハブ 17 に対して緩衝的に伝達する部材である。

【0052】

この弾性部材 18 によって、アーマチュア 14 には、ロータ 11 から離れる方向に付勢力が作用する。電磁石 12 が非通電状態となっていて電磁吸引力が生じていないときには、弾性部材 18 の付勢力によって、アーマチュア 14 の平坦部とロータ 11 の端面部 113 との間に隙間が生ずる。

【0053】

弾性部材 18 は、図 5 に示すように、アウトハブ 16 のアウト側フランジ部 162 とインナハブ 17 のインナ側フランジ部 173 との間に配設されている。本実施形態の弾性部材 18 は、図 5、図 8 に示すように、アウト側フランジ部 162 の内周側とインナ側フランジ部 173 の外周側との間に形成される隙間形状に対応する形状を有している。なお、図 8 では、識別を容易にするために、弾性部材 18 に対してドット柄のハッチングを施している。このことは、後述する図 13、図 14、図 15、図 16、図 20、図 23、図 25 においても同様である。

【0054】

本実施形態の弾性部材 18 は、アウト側フランジ部 162 の内周側およびインナ側フランジ部 173 の外周側との間において、アウトハブ 16 およびインナハブ 17 の双方に非接着状態で配設されている。すなわち、本実施形態の弾性部材 18 は、アウトハブ 16 の内周側およびインナハブ 17 の外周側の双方に対して接着剤によって接着されていない。

10

20

30

40

50

【0055】

本実施形態の弾性部材18は、アウトハブ16の内周側とインナハブ17の外周側との間において、シャフト20の回転方向RDに圧縮された状態で配設されている。すなわち、本実施形態の弾性部材18は、アウトハブ16の内周側とインナハブ17の外周側との間において、シャフト20の回転方向RDに圧縮荷重が作用するように、アウトハブ16の内周側とインナハブ17の外周側との間に圧入されている。

【0056】

ここで、本実施形態の弾性部材18は、インナハブ17およびアウトハブ16と非接合状態となっている部位が摩擦によって摩耗し易くなってしまう。このことは、弾性部材18の寿命を縮める要因となることから好ましくない。

10

【0057】

そこで、本実施形態では、弾性部材18を耐摩耗性に優れたEPDM（すなわち、エチレン・プロピレン・ジエンゴム）、NBR（すなわち、ニトリルゴム）、H-NBR（すなわち、水素添加ニトリルゴム）のいずれかのゴム材料で構成している。すなわち、本実施形態の弾性部材18は、接着剤等との相性（すなわち、耐薬品性）に優れたCIIR（すなわち、塩素化ブチルゴム）よりも耐摩耗性に優れたEPDM、NBR、H-NBRのいずれかのゴム材料で構成されている。

【0058】

弾性部材18は、シャフト20の回転方向RDにてアウトハブ16とインナハブ17とが重なり合う重合部位に介在する重合介在部181を有している。具体的には、重合介在部181は、弾性部材18のうち、シャフト20の回転方向RDにてアウト側フランジ部162の内周面とインナ側フランジ部173との外周面とが対向する第1対向部位に介在する部位である。なお、第1対向部位は、アウト側フランジ部162の内周面とインナ側フランジ部173との外周面とが対向する対向部位のうち、シャフト20の回転方向RDにて互いに対向する部位である。本実施形態の弾性部材18には、重合介在部181が8箇所存在している。

20

【0059】

重合介在部181は、弾性部材18において、アウトハブ16の内周側とインナハブ17の外周側との間に圧入される部位である。具体的には、重合介在部181は、アウトハブ16の内周側とインナハブ17の外周側との間に介在させる前のシャフト20の径方向DRrに直交する方向における寸法が、アウトハブ16の内周側とインナハブ17の外周側との隙間寸法よりも大きくなっている。

30

【0060】

本実施形態の弾性部材18は、重合介在部181における圧縮率が所定の範囲（例えば、4%～15%程度）となるように、シャフト20の径方向DRrに直交する方向の寸法が設定されている。

【0061】

また、弾性部材18は、シャフト20の回転方向RDにてアウトハブ16とインナハブ17とが重なり合わない非重合部位に介在する非重合介在部182、183を有している。具体的には、非重合介在部182、183は、弾性部材18のうち、シャフト20の回転方向RDにてアウト側フランジ部162の内周面とインナ側フランジ部173との外周面とが対向しない第2対向部位に介在する部位である。なお、第2対向部位は、アウト側フランジ部162の内周面とインナ側フランジ部173との外周面とが対向する対向部位のうち、シャフト20の回転方向RDにて互いに対向しない部位である。本実施形態の非重合介在部182、183は、弾性部材18のうち、インナハブ17の延出部171の先端側に近接する部位182、およびインナハブ17の延出部171の根元側に近接する部位183で構成されている。以下では、インナハブ17の延出部171の先端側に近接する部位182を第1非重合介在部と呼んだり、インナハブ17の延出部171の根元側に近接する部位183を第2非重合介在部と呼んだりすることがある。

40

【0062】

50

重合介在部 181 と異なり、非重合介在部 182、183 には、アウトハブ 16 が回転したとしても回転方向 DRax の荷重が殆ど作用しない。すなわち、弾性部材 18 における非重合介在部 182、183 は、エンジン 6 側から圧縮機 2 側への動力伝達に殆ど寄与しない部位となる。

【0063】

ここで、弾性部材 18 における非重合介在部 182、183 が、アウトハブ 16 およびインナハブ 17 の双方に接触していると、接触による摩擦によって、弾性部材 18 のシャフト 20 の軸方向 DRax におけるバネ定数が大きくなってしまう。弾性部材 18 におけるシャフト 20 の軸方向 DRax のバネ定数が大きくなることは、電磁石 12 への通電のオンオフに伴うロータ 11 とアーマチュア 14 との連結や切り離しの応答性が悪化する要因となることから好ましくない。

10

【0064】

このことを考慮して、本実施形態では、弾性部材 18 における非重合介在部 182、183 をアウトハブ 16 またはインナハブ 17 から離間させる構成としている。すなわち、本実施形態では、弾性部材 18 における非重合介在部 182、183 のシャフト 20 の径方向 DRr の寸法を、非重合部位におけるアウトハブ 16 とインナハブ 17 との隙間寸法よりも小さくしている。

【0065】

具体的には、図 5 に示すように、インナハブ 17 の延出部 171 の先端側に近接する非重合介在部 182 については、その径方向 DRr の寸法 Lga を非重合部位におけるアウトハブ 16 とインナハブ 17 との隙間寸法 Lca よりも小さくしている。

20

【0066】

また、インナハブ 17 の延出部 171 の根元側に近接する非重合介在部 183 については、その径方向 DRr の寸法 Lgb を非重合部位におけるアウトハブ 16 とインナハブ 17 との隙間寸法 Lcb よりも小さくしている。

【0067】

さらに、本実施形態では、非重合介在部 182、183 におけるシャフト 20 の軸方向 DRax の厚み寸法を、重合介在部 181 におけるシャフト 20 の軸方向 DRax の厚み寸法よりも小さくしている。

【0068】

本実施形態の弾性部材 18 は、シャフト 20 の軸方向 DRax においてアウト側受部 163 とインナ側受部 174 との間に配設されている。本実施形態の弾性部材 18 は、アウト側受部 163 およびインナ側受部 174 によって、シャフト 20 の軸方向 DRax に移動することが防止されている。

30

【0069】

具体的には、本実施形態の弾性部材 18 は、シャフト 20 の軸方向 DRax において、アーマチュア 14 側の部位がインナ側受部 174 に対向し、アーマチュア 14 と反対側の部位がアウト側受部 163 に対向している。

【0070】

ところで、アウト側受部 163 とインナ側受部 174 との間に弾性部材 18 を配設すると、アーマチュア 14 とロータ 11 とが連結された際に、アウト側受部 163 によって、弾性部材 18 がアーマチュア 14 側に圧縮されてしまうことが懸念される。弾性部材 18 がシャフト 20 の軸方向 DRax に圧縮されることは、弾性部材 18 におけるシャフト 20 の軸方向 DRax のバネ定数が増える要因となることから好ましくない。

40

【0071】

そこで、本実施形態の弾性部材 18 は、アーマチュア 14 とロータ 11 との連結が遮断されている場合における形状が、外側から内側に向かってシャフト 20 の径方向 DRr に対して傾斜した形状となっている。具体的には、図 9 に示すように、弾性部材 18 は、アウト側受部 163 に対向する端面が、外側から内側に向かうにつれてアーマチュア 14 側に近づくように傾斜した形状となっている。

50

【0072】

本実施形態の従動側回転体13は、アーマチュア14とロータ11との連結が遮断されている場合、弾性部材18とアウト側受部163との間に隙間が形成される。また、本実施形態の従動側回転体13は、アーマチュア14とロータ11とが連結されると、図10に示すように、弾性部材18におけるアウト側受部163に対向する端面がシャフト20の径方向DRrに沿う形状に近づくように変形する。

【0073】

このため、本実施形態の従動側回転体13は、アーマチュア14とロータ11とが連結された際に、アウト側受部163によって、弾性部材18がアーマチュア14側に圧縮され難くなる。すなわち、本実施形態の従動側回転体13では、アーマチュア14とロータ11とが連結された際の弾性部材18におけるシャフト20の軸方向DRaxのバネ定数の増加が抑制される。

10

【0074】

ところで、弾性部材18は、図11に示すように、アーマチュア14とロータ11とが連結された際に、シャフト20の回転方向RDに作用する圧縮荷重によって、シャフト20の軸方向DRaxに膨出することがある。

【0075】

図12に示すように、弾性部材18におけるシャフト20の軸方向DRaxに膨出する膨出部位が、アウト側受部163およびインナ側受部174の先端のエッジ部分に対向していると、当該エッジ部分との接触により弾性部材18に亀裂が生じ易くなる。

20

【0076】

なお、図12は、本実施形態のハブ15の第1比較例となるハブHB1の模式的な断面図である。図12に示すハブHB1は、アウト側受部163およびインナ側受部174それぞれのシャフト20の径方向DRrの長さが、本実施形態のハブ15のアウト側受部163およびインナ側受部174よりも短くなっている点为本実施形態のハブ15と相違している。

【0077】

このことを鑑みて、本実施形態では、図11に示すように、弾性部材18におけるシャフト20の軸方向DRaxに膨出する膨出部位をアウト側受部163およびインナ側受部174の平坦状の部位で覆う構成としている。すなわち、本実施形態のアウト側受部163は、弾性部材18に圧縮荷重が作用した際にシャフト20の軸方向DRaxに膨出する膨出部位を覆う平坦状の部位を有している。また、本実施形態のインナ側受部174は、弾性部材18に圧縮荷重が作用した際にシャフト20の軸方向DRaxに膨出する膨出部位を覆う平坦状の部位を有している。

30

【0078】

次に、本実施形態の動力伝達装置10の作動を説明する。電磁石12が非通電状態になっている場合には、電磁石12の電磁吸引力が生じない。このため、アーマチュア14は、弾性部材18の付勢力によってロータ11の端面部113から所定間隔離れた位置に保持される。

【0079】

これにより、エンジン6からの回転駆動力はVベルト7を介してロータ11に伝達されるだけで、アーマチュア14およびハブ15へは伝達されず、ロータ11だけがボールベアリング19上で空転する。このため、駆動対象装置である圧縮機2は停止した状態となる。

40

【0080】

これに対して、電磁石12が通電状態になっている場合には、電磁石12の電磁吸引力が発生する。この電磁吸引力によって、アーマチュア14が弾性部材18の付勢力に抗してロータ11の端面部113側に吸引されることで、アーマチュア14がロータ11に吸着される。これにより、ロータ11の回転が従動側回転体13を介して圧縮機2のシャフト20に伝達されることで、圧縮機2が作動する。すなわち、エンジン6から出力された

50

回転駆動力が、動力伝達装置 10 を介して圧縮機 2 に伝達されることで、圧縮機 2 が作動する。

【0081】

本実施形態の従動側回転体 13 は、シャフト 20 の回転方向 RD において弾性部材 18 に圧縮荷重が作用するように、アウトハブ 16 の内周側とインナハブ 17 の外周側との間に弾性部材 18 を介在させている。

【0082】

これによれば、ロータ 11 とアーマチュア 14 とが連結された際に、弾性部材 18 に対してシャフト 20 の回転方向 RD に圧縮荷重が作用することで、捩じり変形による弾性部材 18 に作用するせん断力を抑えることができる。弾性部材 18 は、ゴム材料の特性によって、せん断強度よりも圧縮強度の方が確保し易い。このため、弾性部材 18 に対するせん断力を抑えるために圧縮荷重を作用させることは、弾性部材 18 の耐久性向上に大きく寄与する。

10

【0083】

ここで、図 13 は、本実施形態のハブ 15 の第 2 比較例となるハブ HB2 の模式的な正面図である。また、図 14 は、図 13 の矢印 XIV で示す部位の拡大図である。図 13 に示すハブ HB2 は、弾性部材 EM がアウトハブ AH およびインナハブ IH の双方に接着剤によって接着されている点、アウト側受部 163 およびインナ側受部 174 が設けられていない点が、本実施形態のハブ 15 と相違している。

20

【0084】

図 13 に示すハブ HB2 は、アウトハブ AH が回転した際、回転方向 RD において弾性部材 EM に対して圧縮荷重に加えて引張荷重が作用する。具体的には、図 14 に示すように、弾性部材 EM には、アウトハブ AH が回転した際に、回転方向 RD の後方側にアウトハブ AH の内周側が位置すると共に、回転方向 RD の前方側にインナハブ IH の外周側が位置する部位に圧縮荷重が作用する。また、弾性部材 EM には、アウトハブ AH が回転した際に、回転方向 RD の前方側にアウトハブ AH の内周側が位置すると共に、回転方向 RD の後方側にインナハブ IH の外周側が位置する部位に引張荷重が作用する。

【0085】

これに対して、本実施形態の弾性部材 18 は、アウト側フランジ部 162 の内周側およびインナ側フランジ部 173 の外周側との間において、アウトハブ 16 およびインナハブ 17 の双方に非接着状態で配設されている。

30

【0086】

これにより、本実施形態の弾性部材 18 には、アウトハブ 16 が回転した際に、圧縮荷重が作用するものの、引張荷重が作用しない。すなわち、弾性部材 18 の重合介在部 181 には、回転方向 RD の後方側にアウトハブ 16 の内周側が位置すると共に、回転方向 RD の前方側にインナハブ 17 の外周側が位置する部位 181a、181b、181c、181d に圧縮荷重が作用する。そして、弾性部材 18 の重合介在部 181 には、回転方向 RD の前方側にアウトハブ 16 の内周側が位置すると共に、回転方向 RD の後方側にインナハブ 17 の外周側が位置する部位 181e、181f、181g、181h に引張荷重が作用しない。

40

【0087】

以上説明した本実施形態の動力伝達装置 10 は、弾性部材 18 に対して圧縮荷重が作用するものの、引張荷重が作用しない構成となっている。このため、エンジン 6 からの回転駆動力の伝達に伴って弾性部材 18 に対する繰り返し作用する荷重への強度の向上を図ることができる。この結果、動力伝達装置 10 における弾性部材 18 の疲労破壊が抑制されるので、動力伝達装置 10 の耐久性を向上させることができる。すなわち、本実施形態の動力伝達装置 10 は、トルク変動が大きい駆動源に対して適用したとしても、耐久性を十分に確保することができる。

【0088】

また、本実施形態の動力伝達装置 10 は、弾性部材 18 の抜け防止のために、アウトハ

50

ブ 1 6 にアウト側受部 1 6 3 を設けると共に、インナハブ 1 7 にインナ側受部 1 7 4 を設けている。

【0089】

これによれば、弾性部材 1 8 がアウトハブ 1 6 およびインナハブ 1 7 に接着されていない構成において、弾性部材 1 8 に対してシャフト 2 0 の軸方向 D R a x に何らかの力が作用しても、弾性部材 1 8 が抜け難い構造となる。

【0090】

加えて、本実施形態のアウト側受部 1 6 3 およびインナ側受部 1 7 4 それぞれには、弾性部材 1 8 に圧縮荷重が作用した際にシャフト 2 0 の軸方向 D R a x に膨出する膨出部位を覆う平坦状の部位が設けられている。

10

【0091】

このように、アウト側受部 1 6 3 およびインナ側受部 1 7 4 の平坦状の部位によって弾性部材 1 8 における膨出部位を覆う構成とすれば、弾性部材 1 8 における膨出部位が周囲の部品のエッジ部分と接触して破損してしまうことを防止することが可能となる。

【0092】

また、本実施形態の動力伝達装置 1 0 は、弾性部材 1 8 がインナハブ 1 7 の外周側とアウトハブ 1 6 の内周側との間において、シャフト 2 0 の回転方向 R D に圧縮された状態で配設されている。

【0093】

このように、インナハブ 1 7 の外周側とアウトハブ 1 6 の内周側との間において弾性部材 1 8 を圧縮した状態で配設する構成とすれば、弾性部材 1 8 の成形時に残留する引張り歪を除去するための絞り加工が不要となる。このため、動力伝達装置 1 0 の生産性の向上を図ることができる。

20

【0094】

さらに、本実施形態の動力伝達装置 1 0 は、弾性部材 1 8 の非重合介在部 1 8 2、1 8 3 におけるシャフト 2 0 の径方向 D R r の寸法が、非重合部位におけるアウトハブ 1 6 とインナハブ 1 7 との隙間寸法よりも小さくなっている。なお、非重合部位は、シャフト 2 0 の回転方向 R D において、アウトハブ 1 6 の内周側とインナハブ 1 7 の外周側とが重なり合わない部位である。

【0095】

これにより、非重合部位では、弾性部材 1 8 がアウトハブ 1 6 およびインナハブ 1 7 から離れ易くなることで、弾性部材 1 8 におけるシャフト 2 0 の軸方向 D R a x のバネ定数を低下させることができる。この結果、電磁石 1 2 への通電のオンオフに伴うロータ 1 1 とアーマチュア 1 4 との連結や切り離しの応答性の向上を図ることができる。

30

【0096】

さらにまた、本実施形態では、弾性部材 1 8 を耐摩耗性に優れた E P D M、N B R、H-N B R のいずれかのゴム材料で構成している。これによれば、弾性部材 1 8 におけるインナハブ 1 7 およびアウトハブ 1 6 と接する部位の摩擦による摩耗を抑えることができる。この結果、弾性部材 1 8 における長寿命化を図ることができる。

【0097】

(第 2 実施形態)

次に、第 2 実施形態について、図 1 5 を参照して説明する。本実施形態では、ハブ 1 5 A を構成するアウトハブ 1 6 A、インナハブ 1 7 A、弾性部材 1 8 A の形状が第 1 実施形態と相違している。

40

【0098】

図 1 5 に示すように、本実施形態のインナハブ 1 7 A は、その外周側にシャフト 2 0 の径方向 D R r の外側に向かって延びる 3 つの延出部 1 7 1 A が設けられている。3 つの延出部 1 7 1 A は、シャフト 2 0 の回転方向 R D において等間隔となるように設けられている。これにより、インナハブ 1 7 は、その外形状が三つ又状の形状（すなわち、Y 字形状）となっている。

50

【0099】

また、本実施形態のアウタハブ16Aは、その内周側がシャフト20の回転方向RDにおいて3つの延出部171Aと重なり合うと共に、複数の延出部171Aを囲む形状となっている。

【0100】

さらに、本実施形態の弾性部材18Aは、アウタハブ16Aのアウタ側フランジ部162Aとインナハブ17Aのインナ側フランジ部173Aとの間に配設されている。本実施形態の弾性部材18Aは、アウタ側フランジ部162Aの内周側とインナ側フランジ部173Aの外周側との間に形成される隙間形状に対応する形状を有している。

【0101】

その他の構成は、第1実施形態と同様である。本実施形態の動力伝達装置10は、第1実施形態で説明した作用効果を、第1実施形態の動力伝達装置10と同様に得ることができる。

【0102】

ここで、本実施形態では、インナハブ17Aに3つの延出部171Aを設けた例について説明したが、インナハブ17Aの延出部171Aの数は3つに限らず、5つ以上設けられていてもよい。

【0103】

(第3実施形態)

上述の第1実施形態で説明したように、弾性部材18は、アーマチュア14に対してロータ11側から離れる方向に付勢力を作用させる付勢部材としての機能、およびアウタハブ16の回転力をインナハブ17に緩衝的に伝達する緩衝部材としての機能を有する。上述の第1実施形態では、弾性部材18における非重合介在部182、183がアウタハブ16およびインナハブ17から離間する構造になっている。このため、第1実施形態では、弾性部材18における重合介在部181が、付勢部材および緩衝部材として機能することになる。

【0104】

ここで、本発明者らは、弾性部材18における捩じり変形に対する耐久性等を確保するために、弾性部材18の重合介在部181における回転方向RDのバネ定数を高くすることを検討している。

【0105】

ところが、弾性部材18の重合介在部181は、付勢部材および緩衝部材として機能するため、回転方向RDのバネ定数を高くすると、それに伴い軸方向DRaxのバネ定数が高くなってしまふ。このことは、電磁石12への通電のオンオフに伴うロータ11とアーマチュア14との連結およびロータ11とアーマチュア14との切り離しの応答性が低下する要因となることから好ましくない。

【0106】

これらを考慮して、本実施形態の動力伝達装置10では、弾性部材18の非重合介在部182を付勢部材として機能させつつ、弾性部材18の重合介在部181における付勢部材としての機能を低下させる構造を採用している。

【0107】

以下、第3実施形態について図16～図22を参照して説明する。本実施形態では、第1実施形態と異なる箇所について主に説明し、第1実施形態と同様の箇所については説明を省略することがある。

【0108】

図16は、第1実施形態の図4に対応する図面であり、シャフト20の軸方向DRaxから見たハブ15の正面図である。また、図17は、第1実施形態の図5に対応する図面である。

【0109】

図16および図17に示すように、本実施形態のハブ15は、第1実施形態と同様に、

10

20

30

40

50

アウトハブ 16、インナハブ 17、弾性部材 18を含んで構成されている。なお、図 16 に示す二点鎖線は、弾性部材 18の外周縁部を示している。

【0110】

図 18に示すように、本実施形態のアウトハブ 16は、第 1実施形態と同様に、アウト側連結部 161、アウト側フランジ部 162、アウト側受部 163を含んで構成されている。なお、図 18に示す二点鎖線は、アウト側フランジ部 162の内周面を示している。

【0111】

アウト側フランジ部 162は、アウトハブ 16におけるインナハブ 17に対向する内周側（すなわち、内周面）を構成する部位である。アウト側フランジ部 162は、シャフト 20の回転方向 RDにてインナ側フランジ部 173と重なり合う第 1内周面 162a、シャフト 20の回転方向 RDにてインナ側フランジ部 173と重なり合わない第 2内周面 162b、第 3内周面 162cを有している。

10

【0112】

アウト側フランジ部 162の第 2内周面 162bは、第 1内周面 162aよりもシャフト 20の径方向 DRrの外側に形成される部位である。また、アウト側フランジ部 162の第 3内周面 162cは、第 1内周面 162aよりもシャフト 20の径方向 DRrの内側に形成される部位である。

【0113】

図 19に示すように、本実施形態のインナハブ 17は、第 1実施形態と同様に、4つの延出部 171を有するインナ側板状部 170、ボス部 172、インナ側フランジ部 173、インナ側受部 174を含んで構成されている。

20

【0114】

インナ側フランジ部 173は、インナハブ 17におけるアウトハブ 16に対向する外周側（すなわち、外周面）を構成する部位である。インナ側フランジ部 173は、シャフト 20の回転方向 RDにてアウト側フランジ部 162と重なり合う第 1外周面 173a、シャフト 20の回転方向 RDにてアウト側フランジ部 162と重なり合わない第 2外周面 173b、第 3外周面 173cを有している。

【0115】

インナ側フランジ部 173の第 2外周面 173bは、第 1外周面 173aよりもシャフト 20の径方向 DRrの外側に形成される部位である。また、インナ側フランジ部 173の第 3外周面 173cは、第 1外周面 173aよりもシャフト 20の径方向 DRrの内側に形成される部位である。

30

【0116】

インナ側フランジ部 173の第 1外周面 173aは、シャフト 20の回転方向 RDにて、アウト側フランジ部 162の第 1内周面 162aに対向する部位である。インナ側フランジ部 173の第 2外周面 173bは、シャフト 20の径方向 DRrにて、アウト側フランジ部 162の第 2内周面 162bに対向する部位である。インナ側フランジ部 173の第 3外周面 173cは、シャフト 20の径方向 DRrにて、アウト側フランジ部 162の第 3内周面 162cに対向する部位である。

【0117】

本実施形態では、アウト側フランジ部 162のうち第 1内周面 162aを構成する部位とインナ側フランジ部 173のうち第 1外周面 173aを構成する部位とが、第 1対向部位を構成している。また、本実施形態では、アウト側フランジ部 162のうち第 2内周面 162bおよび第 3内周面 162cを構成する部位とインナ側フランジ部 173のうち第 2外周面 173bおよび第 3外周面 173cを構成する部位とが、第 2対向部位を構成している。

40

【0118】

本実施形態のインナ側受部 174は、インナ側板状部 170のうちインナ側フランジ部 173の第 2外周面 173bおよび第 3外周面 173cに連なる部位からシャフト 20の径方向 DRrの外側に向かって延びている。なお、本実施形態のインナ側受部 174は、

50

インナ側板状部 170 のうちインナ側フランジ部 173 の第 1 外周面 173 a に連なる部位に設けられていない。

【0119】

図 20 に示すように、弾性部材 18 は、重合介在部 181、第 1 非重合介在部 182、および第 2 非重合介在部 183 を有している。重合介在部 181 は、弾性部材 18 のうちアウト側フランジ部 162 の第 1 内周面 162 a とインナ側フランジ部 173 の第 1 外周面 173 a との間に介在する部位である。第 1 非重合介在部 182 は、弾性部材 18 のうちアウト側フランジ部 162 の第 2 内周面 162 b とインナ側フランジ部 173 の第 2 外周面 173 b との間に介在する部位である。第 2 非重合介在部 183 は、弾性部材 18 のうちアウト側フランジ部 162 の第 3 内周面 162 c とインナ側フランジ部 173 の第 3 外周面 173 c との間に介在する部位である。重合介在部 181、第 1 非重合介在部 182、および第 2 非重合介在部 183 は、同一の材料で一体に成形された一体成形物として構成されている。

10

【0120】

本実施形態の重合介在部 181 は、第 1 実施形態と異なり、その一部が、アウトハブ 16 の内周面およびインナハブ 17 の外周面の少なくとも一方との間に隙間が形成される構造になっている。

【0121】

本実施形態の重合介在部 181 は、シャフト 20 の径方向 DRr の内側に位置する内側部位 181 i、および内側部位 181 i よりもシャフト 20 の径方向 DRr の外側に位置する外側部位 181 j を有している。そして、重合介在部 181 は、アウト側フランジ部 162 の第 1 内周面 162 a およびインナ側フランジ部 173 の第 1 外周面 173 a に対して、外側部位 181 j が接触し、内側部位 181 i が離間する形状になっている。

20

【0122】

具体的には、重合介在部 181 の内側部位 181 i は、図 21 に示すように、シャフト 20 の径方向 DRr に直交する方向の寸法 Lg が、第 1 内周面 162 a と第 1 外周面 173 a との間の隙間寸法 Lc よりも小さくなっている。

【0123】

一方、重合介在部 181 の外側部位 181 j は、図示しないが、シャフト 20 の径方向 DRr に直交する方向の寸法が、第 1 内周面 162 a と第 1 外周面 173 a との間の隙間寸法と同様の大きさとなっている。重合介在部 181 の外側部位 181 j は、弾性部材 18 において、シャフト 20 の回転方向 RD の位置を規定する位置決め部材として機能する。

30

【0124】

本実施形態の重合介在部 181 は、内側部位 181 i が第 1 内周面 162 a および第 1 外周面 173 a から離間するので、第 1 実施形態に比べて、付勢部材としての機能を低下させることができる。

【0125】

ここで、重合介在部 181 における付勢部材としての機能を低下させることで、シャフト 20 の回転方向 RD のバネ定数を高くすることが可能となるが、その一方で、弾性部材 18 全体における付勢部材としての機能が不足してしまう。

40

【0126】

そこで、本実施形態の弾性部材 18 は、第 1 非重合介在部 182 および第 2 非重合介在部 183 のうち第 1 非重合介在部 182 が、アウト側フランジ部 162 およびインナ側フランジ部 173 それぞれに接触するように構成されている。

【0127】

本実施形態の第 1 非重合介在部 182 は、図 17 に示すように、シャフト 20 の径方向 DRr の寸法 Lga が、アウト側フランジ部 162 の第 2 内周面 162 b とインナ側フランジ部 173 の第 2 外周面 173 b との間の隙間寸法 Lca 以上となっている。これにより、第 1 非重合介在部 182 は、アウト側フランジ部 162 の第 2 内周面 162 b および

50

インナ側フランジ部 173 の第 2 外周面 173b それぞれに接触する。

【0128】

具体的には、第 1 非重合介在部 182 は、シャフト 20 の径方向 DRr の寸法 Lga が、第 2 内周面 162b と第 2 外周面 173b との間の隙間寸法 Lca より大きくなっている。すなわち、第 1 非重合介在部 182 は、アウトハブ 16 の内周側とインナハブ 17 の外周側との間に圧入されている。

【0129】

また、第 2 非重合介在部 183 は、アウト側フランジ部 162 およびインナ側フランジ部 173 それぞれに非接触となるように、シャフト 20 の径方向 DRr の寸法が設定されている。すなわち、第 2 非重合介在部 183 は、シャフト 20 の径方向 DRr の寸法が、第 3 内周面 162c と第 3 外周面 173c との間の隙間寸法より小さくなっている。

【0130】

ここで、第 1 非重合介在部 182 をアウトハブ 16 の内周側とインナハブ 17 の外周側との間に圧入する構成とすると、弾性部材 18 の組付性が悪化してしまうことが懸念される。

【0131】

そこで、本実施形態では、アウト側フランジ部 162 の第 2 内周面 162b およびインナ側フランジ部 173 の第 2 外周面 173b が、第 1 非重合介在部 182 を圧入し易い形状になっている。具体的には、図 22 に示すように、アウト側フランジ部 162 の第 2 内周面 162b は、弾性部材 18 の圧入代が弾性部材 18 の圧入方向の手前側から奥側に向かって大きくなるようにテーパ形状になっている。また、インナ側フランジ部 173 の第 2 外周面 173b は、弾性部材 18 の圧入代が弾性部材 18 の圧入方向の手前側から奥側に向かって大きくなるようにテーパ形状になっている。換言すれば、本実施形態のアウト側フランジ部 162 の第 2 内周面 162b およびインナ側フランジ部 173 の第 2 外周面 173b は、アーマチュア 14 から離れるに伴って縮径されている。

【0132】

その他の構成は、第 1 実施形態と同様である。本実施形態の動力伝達装置 10 は、第 1 実施形態と共通の構成から奏される作用効果を、第 1 実施形態の動力伝達装置 10 と同様に得ることができる。

【0133】

特に、本実施形態の動力伝達装置 10 は、弾性部材 18 の非重合介在部 182 を付勢部材として機能させつつ、弾性部材 18 の重合介在部 181 における付勢部材としての機能を低下させる構造になっている。

【0134】

これによると、弾性部材 18 の重合介在部 181 におけるシャフト 20 の回転方向 RD のバネ定数を変更したとしても、それに伴うシャフト 20 の軸方向 DRax におけるバネ定数への影響を小さくすることができる。

【0135】

したがって、弾性部材 18 におけるシャフト 20 の回転方向 RD に対する耐久性の向上を図りつつ、電磁石 12 への通電のオンオフに伴うロータ 11 とアーマチュア 14 との連結およびロータ 11 とアーマチュア 14 との切り離しの応答性を確保することができる。

【0136】

また、本実施形態の動力伝達装置 10 は、アウト側フランジ部 162 の第 2 内周面 162b およびインナ側フランジ部 173 の第 2 外周面 173b が、第 1 非重合介在部 182 を圧入し易い形状になっている。このため、弾性部材 18 の組付性を向上させることが可能となる。

【0137】

(第 3 実施形態の変形例)

上述の第 3 実施形態では、アウト側フランジ部 162 の第 1 内周面 162a およびインナ側フランジ部 173 の第 1 外周面 173a に対して、重合介在部 181 の外側部位 18

10

20

30

40

50

1 j が接触するものを例示したが、これに限定されない。弾性部材 1 8 は、例えば、重合介在部 1 8 1 の外側部位 1 8 1 j がアウト側フランジ部 1 6 2 の第 1 内周面 1 6 2 a およびインナ側フランジ部 1 7 3 の第 1 外周面 1 7 3 a に対して離間する形状になっていてもよい。

【0138】

上述の第 3 実施形態では、重合介在部 1 8 1 の内側部位 1 8 1 i が第 1 内周面 1 6 2 a および第 1 外周面 1 7 3 a それぞれから離間しているものを例示したが、これに限定されない。重合介在部 1 8 1 は、内側部位 1 8 1 i が第 1 内周面 1 6 2 a および第 1 外周面 1 7 3 a の少なくとも一方から離間する形状になっていてもよい。

【0139】

上述の第 3 実施形態では、第 1 非重合介在部 1 8 2 および第 2 非重合介在部 1 8 3 のうち第 1 非重合介在部 1 8 2 が、アウト側フランジ部 1 6 2 およびインナ側フランジ部 1 7 3 それぞれに接触するものを例示したが、これに限定されない。弾性部材 1 8 は、例えば、第 1 非重合介在部 1 8 2 および第 2 非重合介在部 1 8 3 それぞれが、アウト側フランジ部 1 6 2 およびインナ側フランジ部 1 7 3 それぞれに接触する形状になっていてもよい。また、弾性部材 1 8 は、第 1 非重合介在部 1 8 2 および第 2 非重合介在部 1 8 3 のうち第 2 非重合介在部 1 8 3 が、アウト側フランジ部 1 6 2 およびインナ側フランジ部 1 7 3 それぞれに接触する形状になっていてもよい。

【0140】

上述の第 3 実施形態では、アウト側フランジ部 1 6 2 の第 2 内周面 1 6 2 b およびインナ側フランジ部 1 7 3 の第 2 外周面 1 7 3 b が第 1 非重合介在部 1 8 2 を圧入し易い形状になっているものを例示したが、これに限定されない。弾性部材 1 8 は、例えば、アウト側フランジ部 1 6 2 の第 2 内周面 1 6 2 b およびインナ側フランジ部 1 7 3 の第 2 外周面 1 7 3 b がシャフト 2 0 の軸方向 D R a x に沿って延びる形状になっていてもよい。

【0141】

(第 4 実施形態)

次に、第 4 実施形態について図 2 3、図 2 4 を参照して説明する。本実施形態では、弾性部材 1 8 の重合介在部 1 8 1 の少なくとも一部に、アウトハブ 1 6 の内周面およびインナハブ 1 7 の内周面の少なくとも一方との間に生ずる摩擦抵抗を低減する抵抗低減部が設けられている点が第 3 実施形態と相違している。

【0142】

図 2 3 および図 2 4 に示すように、本実施形態の重合介在部 1 8 1 は、アウト側フランジ部 1 6 2 の第 1 内周面 1 6 2 a およびインナ側フランジ部 1 7 3 の第 1 外周面 1 7 3 a に対して接触する形状になっている。

【0143】

本実施形態の重合介在部 1 8 1 は、第 1 内周面 1 6 2 a に対向する第 1 対向面 1 8 1 k および第 1 外周面 1 7 3 a に対向する第 2 対向面 1 8 1 l それぞれに、摩擦抵抗を低減するための表面処理が施されている。摩擦抵抗を低減するための表面処理としては、例えば、潤滑性を有する材料を表面に塗装する処理等が挙げられる。本実施形態では、重合介在部 1 8 1 における第 1 対向面 1 8 1 k および第 2 対向面 1 8 1 l が抵抗低減部を構成している。

【0144】

その他の構成は、第 3 実施形態と同様である。本実施形態では、重合介在部 1 8 1 に対して摩擦抵抗を低減するための表面処理が施されているので、弾性部材 1 8 の重合介在部 1 8 1 における付勢部材としての機能を低下させることができる。したがって、本実施形態の動力伝達装置 1 0 は、第 3 実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

【0145】

(第 4 実施形態の変形例)

上述の第 4 実施形態では、重合介在部 1 8 1 の第 1 対向面 1 8 1 k および第 2 対向面 1 8 1 l それぞれに、摩擦抵抗を低減するための表面処理が施されているものを例示したが

10

20

30

40

50

、これに限定されない。弾性部材18は、例えば、重合介在部181の第1対向面181kおよび第2対向面181lの一方に、摩擦抵抗を低減するための表面処理が施された構成になっていてもよい。

【0146】

(第5実施形態)

次に、第5実施形態について図25を参照して説明する。本実施形態では、弾性部材18の重合介在部181の少なくとも一部に、アウトハブ16の内周面およびインナハブ17の内周面の少なくとも一方との間に生ずる摩擦抵抗を低減する抵抗低減部が設けられている点が第3実施形態と相違している。

【0147】

10

図25に示すように、本実施形態の重合介在部181は、第1内周面162aに対向する第1対向部位181mに、第1内周面162aに向かって突き出る複数の突出部181n、および第2内周面162bから離間する離間部181oが設けられている。複数の突出部181nは、第1内周面162aに接するように、その突出長さが設定されている。

【0148】

本実施形態の重合介在部181は、第1対向部位181mに複数の突出部181nおよび離間部181oが設けられることで、アウトハブ16の内周面との接触面積が小さくなっている。

【0149】

また、本実施形態の重合介在部181は、第1外周面173aに対向する第2対向部位181pに、第1外周面173aに向かって突き出る複数の突出部181q、および第2外周面173bから離間する離間部181rが設けられている。複数の突出部181qは、第1外周面173aに接するように、その突出長さが設定されている。

20

【0150】

本実施形態の重合介在部181は、第2対向部位181pに複数の突出部181qおよび離間部181rが設けられることで、インナハブ17の外周面との接触面積が小さくなっている。なお、本実施形態では、重合介在部181における複数の突出部181nおよび離間部181oが設けられた第1対向部位181mと、複数の突出部181qおよび離間部181rが設けられた第2対向部位181pとが抵抗低減部を構成している。

【0151】

30

その他の構成は、第3実施形態と同様である。本実施形態では、重合介在部181が各ハブ16、17との接触面積が小さくなる構造を有しているので、弾性部材18の重合介在部181における付勢部材としての機能を低下させることができる。したがって、本実施形態の動力伝達装置10は、第3実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

【0152】

(第5実施形態の変形例)

上述の第5実施形態では、重合介在部181の第1対向部位181mおよび第2対向部位181pそれぞれを凸凹形状にするものを例示したが、これに限定されない。弾性部材18は、重合介在部181の第1対向部位181mおよび第2対向部位181pの一方が凸凹形状になっていてもよい。

40

【0153】

(第6実施形態)

次に、第6実施形態について図26を参照して説明する。本実施形態では、アウト側フランジ部162およびインナ側フランジ部173の一部に弾性部材18との間に生ずる摩擦抵抗を低減する抵抗低減部が設けられている点が第3実施形態と相違している。

【0154】

図26に示すように、本実施形態のインナ側フランジ部173は、第1外周面173aが弾性部材18の重合介在部181に接触する形状になっている。そして、インナ側フランジ部173は、第1外周面173aに、摩擦抵抗を低減するための表面処理が施されている。摩擦抵抗を低減するための表面処理としては、例えば、潤滑性を有する材料を表面

50

に塗装する処理や、潤滑性を有する材料で表面を被覆する処理等が挙げられる。

【0155】

また、図示しないが、アウト側フランジ部162は、第1内周面162aが弾性部材18の重合介在部181に接触する形状になっている。そして、アウト側フランジ部162は、第1内周面162aに、摩擦抵抗を低減するための表面処理が施されている。摩擦抵抗を低減するための表面処理としては、例えば、潤滑性を有する材料を表面に塗装する処理や、潤滑性を有する材料で表面を被覆する処理等が挙げられる。

【0156】

本実施形態では、アウト側フランジ部162の第1内周面162aおよびインナ側フランジ部173の第1外周面173aが、弾性部材18との間に生ずる摩擦抵抗を低減するための抵抗低減部を構成している。

10

【0157】

その他の構成は、第3実施形態と同様である。本実施形態では、アウト側フランジ部162の第1内周面162aおよびインナ側フランジ部173の第1外周面173aに摩擦抵抗を低減するための表面処理が施されている。このため、弾性部材18の重合介在部181における付勢部材としての機能を低下させることができる。したがって、本実施形態の動力伝達装置10は、第3実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

【0158】

(第6実施形態の変形例)

上述の第6実施形態では、アウト側フランジ部162の第1内周面162aおよびインナ側フランジ部173の第1外周面173aそれぞれに摩擦抵抗を低減するための表面処理が施されているものを例示したが、これに限定されない。ハブ15は、例えば、アウト側フランジ部162の第1内周面162aおよびインナ側フランジ部173の第1外周面173aのうち、一方に摩擦抵抗を低減するための表面処理が施された構成になっていてもよい。

20

【0159】

(第7実施形態)

次に、第7実施形態について図27を参照して説明する。本実施形態では、アウト側フランジ部162およびインナ側フランジ部173の一部に弾性部材18との間に生ずる摩擦抵抗を低減する抵抗低減部が設けられている点が第3実施形態と相違している。

30

【0160】

図27に示すように、本実施形態のインナ側フランジ部173は、第1外周面173aに、弾性部材18の重合介在部181に向かって突き出る複数の突出部173d、および重合介在部181から離間する離間部173eが設けられている。複数の突出部173dは、弾性部材18の重合介在部181に接するように、その突出長さが設定されている。

【0161】

本実施形態のインナ側フランジ部173は、第1外周面173aに複数の突出部173dおよび離間部173eが設けられることで、弾性部材18との接触面積が小さくなっている。

【0162】

40

また、図示しないが、本実施形態のアウト側フランジ部162は、第1内周面162aに、弾性部材18の重合介在部181に向かって突き出る複数の突出部162d、および重合介在部181から離間する離間部162eが設けられている。複数の突出部162dは、弾性部材18の重合介在部181に接するように、その突出長さが設定されている。

【0163】

本実施形態のアウト側フランジ部162は、第1内周面162aに複数の突出部162dおよび離間部162eが設けられることで、弾性部材18との接触面積が小さくなっている。

【0164】

本実施形態では、インナ側フランジ部173にて突出部173dおよび離間部173e

50

が設けられた第1外周面173aと、アウト側フランジ部162にて突出部162dおよび離間部162eが設けられた第1内周面162aとが、抵抗低減部を構成している。

【0165】

その他の構成は、第3実施形態と同様である。本実施形態では、重合介在部181が各ハブ16、17との接触面積が小さくなる構造を有しているため、弾性部材18の重合介在部181における付勢部材としての機能を低下させることができる。したがって、本実施形態の動力伝達装置10は、第3実施形態と同様の作用効果を得ることができる。

【0166】

(第7実施形態の変形例)

上述の第5実施形態では、インナ側フランジ部173の第1外周面173aおよびアウト側フランジ部162の第1内周面162aそれぞれを凸凹形状にするものを例示したが、これに限定されない。ハブ15は、例えば、インナ側フランジ部173の第1外周面173aおよびアウト側フランジ部162の第1内周面162aの一方が凸凹形状になっていてもよい。

【0167】

(他の実施形態)

以上、本開示の代表的な実施形態について説明したが、本開示は、上述の実施形態に限定されることなく、例えば、以下のように種々変形可能である。

【0168】

上述の各実施形態では、弾性部材18に引張荷重が作用しないように、弾性部材18がアウトハブ16およびインナハブ17の双方に接着されない構成となっている例について説明したが、これに限定されない。弾性部材18は、アウトハブ16およびインナハブ17の一方に接着され、他方に対して接着されていない構成となってもよい。

【0169】

弾性部材18の耐久性を考慮すると、弾性部材18は、インナハブ17の内周側に接着され、アウトハブ16に対して接着されていない構成となっていることが望ましい。弾性部材18をインナハブ17の内周側に接着する方が、弾性部材18をアウトハブ16の内周側に接着するよりも弾性部材18に作用する力が小さくなるからである。

【0170】

上述の各実施形態の如く、動力伝達装置10は、弾性部材18の抜け防止のために、アウトハブ16にアウト側受部163を設けると共に、インナハブ17にインナ側受部174を設ける構成とすることが望ましいが、これに限定されない。

【0171】

動力伝達装置10は、例えば、アウト側受部163およびインナ側受部174の一方が省略された構成、または、アウト側受部163およびインナ側受部174の双方が省略された構成となってもよい。

【0172】

上述の各実施形態の如く、動力伝達装置10は、アウト側受部163およびインナ側受部174の平坦状の部位によって弾性部材18における膨出部位を覆う構成とすることが望ましいが、これに限定されない。

【0173】

動力伝達装置10は、例えば、図12に示すように、アウト側受部163およびインナ側受部174の先端部位が弾性部材18における膨出部位に対向する構成となってもよい。

【0174】

上述の各実施形態の如く、動力伝達装置10は、インナハブ17の外周側とアウトハブ16の内周側との間において弾性部材18が圧縮した状態で配設される構成とすることが望ましいが、これに限定されない。動力伝達装置10は、例えば、インナハブ17の外周側とアウトハブ16の内周側との間において弾性部材18が圧縮されていない状態で配設される構成となってもよい。

10

20

30

40

50

【0175】

上述の各実施形態の如く、動力伝達装置10は、弾性部材18の非重合介在部182、183における寸法が、非重合部位におけるアウトハブ16とインナハブ17との隙間寸法よりも小さくなっていることが望ましいが、これに限定されない。

【0176】

動力伝達装置10は、例えば、弾性部材18の非重合介在部182、183における寸法が、非重合部位におけるアウトハブ16とインナハブ17との隙間寸法以上となってもよい。

【0177】

上述の各実施形態の如く、動力伝達装置10は、弾性部材18を耐摩耗性に優れたEPDM、NBR、H-NBRのいずれかのゴム材料で構成することが望ましいが、これに限定されない。動力伝達装置10は、弾性部材18がEPDM、NBR、H-NBR以外の材料（例えば、C1-IIR）で構成されていてもよい。

【0178】

上述の各実施形態の如く、動力伝達装置10は、弾性部材18におけるアウト側受部163に対向する端面が、外側から内側に向かうにつれてアーマチュア14側に近づくように傾斜した形状となっていることが望ましいが、これに限定されない。動力伝達装置10は、弾性部材18におけるアウト側受部163に対向する端面が、例えば、シャフト20の径方向DRrに沿って延びる形状となってもよい。なお、弾性部材18は、シャフト20の軸方向DRaxの厚み寸法が不均一となってもよい。

【0179】

上述の各実施形態では、弾性部材18が重合介在部181、非重合介在部182、183を一体成形した一体成形物で構成される例について説明したが、これに限定されない。弾性部材18は、例えば、重合介在部181および非重合介在部182、183が別個に構成されていてもよい。

【0180】

上述の各実施形態では、本開示の動力伝達装置10をエンジン6から圧縮機2への回転駆動力の断続に適用した例について説明したが、これに限定されない。本開示の動力伝達装置10は、例えば、エンジン6や電動モータ等の駆動源が出力する回転駆動力を発電機等に対して伝達する装置にも適用可能である。

【0181】

上述の実施形態において、実施形態を構成する要素は、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに必須であると考えられる場合等を除き、必ずしも必須のものではないことは言うまでもない。

【0182】

上述の実施形態において、実施形態の構成要素の個数、数値、量、範囲等の数値が言及されている場合、特に必須であると明示した場合および原理的に明らかに特定の数に限定される場合等を除き、その特定の数に限定されない。

【0183】

上述の実施形態において、構成要素等の形状、位置関係等に言及するときは、特に明示した場合および原理的に特定の形状、位置関係等に限定される場合等を除き、その形状、位置関係等に限定されない。

【0184】

（まとめ）

上述の実施形態の一部または全部で示された第1の観点によれば、動力伝達装置は、電磁石、ロータ、アーマチュア、およびハブを備える。ハブは、アーマチュアに連結されるアウトハブ、シャフトに連結されるインナハブ、および各ハブの間に介在される弾性部材を含んで構成されている。インナハブの外周側には、シャフトの径方向の外側に向かって延びる複数の延出部が設けられている。アウトハブの内周側には、複数の延出部を囲む内周側壁部が設けられている。そして、弾性部材は、インナハブの外周側とアウトハブの内

10

20

30

40

50

周側との間において、インナハブおよびアウトハブの少なくとも一方に非接着状態で配設されている。

【0185】

第2の観点によれば、動力伝達装置は、アウトハブに、シャフトの軸方向において弾性部材と対向し、弾性部材がシャフトの軸方向に移動することを防止するアウト側受部が設けられている。そして、インナハブには、シャフトの軸方向において弾性部材と対向し、弾性部材がシャフトの軸方向に移動することを防止するインナ側受部が設けられている。

【0186】

これによると、インナハブおよびアウトハブの少なくとも一方と弾性部材とが非接着状態となっている構成において、弾性部材にシャフトの軸方向に何らかの力が作用しても、弾性部材が抜け難い構造となる。

10

【0187】

第3の観点によれば、動力伝達装置は、アウト側受部が、弾性部材に圧縮荷重が作用した際にシャフトの軸方向に膨出する膨出部位を覆う平坦状の部位を有している。また、インナ側受部は、弾性部材に圧縮荷重が作用した際にシャフトの軸方向に膨出する膨出部位を覆う平坦状の部位を有している。

【0188】

このように、アウト側受部およびインナ側受部の平坦状の部位によって弾性部材における膨出部位を覆う構成とすれば、弾性部材における膨出部位が周囲の部品のエッジ部分と接触して破損してしまうことを防止することが可能となる。

20

【0189】

第4の観点によれば、動力伝達装置は、弾性部材が、インナハブの外周側とアウトハブの内周側との間において、シャフトの回転方向に圧縮された状態で配設されている。このように、インナハブの外周側とアウトハブの内周側との間において弾性部材を圧縮した状態で配設する構成とすれば、弾性部材の成形時に残留する引張り歪を除去するための絞り加工が不要となるので、動力伝達装置の生産性の向上を図ることができる。

【0190】

第5の観点によれば、動力伝達装置は、アウトハブおよびインナハブのうち、シャフトの回転方向においてアウトハブの内周側とインナハブの外周側とが重なり合わない非重合部位を有している。そして、弾性部材は、非重合部位に介在する部位のシャフトの径方向の寸法が、非重合部位におけるアウトハブとインナハブとの隙間寸法よりも小さくなっている。これにより、非重合部位では、弾性部材がアウトハブおよびインナハブから離間し易くなることで、弾性部材におけるシャフトの軸方向のバネ定数を低下させることができる。この結果、電磁石への通電のオンオフに伴うロータとアーマチュアとの連結およびロータとアーマチュアとの切り離しの応答性の向上を図ることができる。

30

【0191】

第6の観点によれば、動力伝達装置は、アウトハブの内周側およびインナハブの外周側における互いに対向する対向部位として、シャフトの回転方向において対向する第1対向部位、およびシャフトの回転方向において対向しない第2対向部位を有している。弾性部材は、第2対向部位に介在する部位の少なくとも一部がアウトハブの内周面およびインナハブの外周面それぞれに接触するように構成されている。弾性部材は、第1対向部位に介在する部位の少なくとも一部がアウトハブの内周面およびインナハブの外周面の少なくとも一方との間に隙間が形成される構造になっている。

40

【0192】

このように、弾性部材の第2対向部位に介在する部位の少なくとも一部をアウトハブの内周面およびインナハブの外周面それぞれに接触させる構成とすれば、弾性部材の第2対向部位に介在する部位を弾性部材における付勢部材として機能させることができる。すなわち、弾性部材における付勢部材としての機能を維持することができる。

【0193】

また、弾性部材の第1対向部位に介在する部位の少なくとも一部をアウトハブの内周面

50

およびインナハブの外周面の少なくとも一方から離間させる構造とすれば、弾性部材の第1対向部位に介在する部位における付勢部材としての機能を低下させることができる。

【0194】

これにより、弾性部材の第1対向部位に介在する部位におけるシャフトの回転方向のバネ定数を変更したとしても、それに伴うシャフトの軸方向におけるバネ定数への影響を小さくすることができる。したがって、弾性部材におけるシャフトの回転方向に対する耐久性の向上を図りつつ、電磁石への通電のオンオフに伴うロータとアーマチュアとの連結およびロータとアーマチュアとの切り離しの応答性を確保することができる。

【0195】

第7の観点によれば、動力伝達装置は、弾性部材のうち第2対向部位に介在する部位の少なくとも一部におけるシャフトの径方向の寸法が、第2対向部位におけるアウトハブとインナハブとの隙間寸法以上になっている。弾性部材のうち第1対向部位に介在する部位の少なくとも一部は、シャフトの径方向に直交する方向の寸法が、第1対向部位におけるアウトハブとインナハブとの隙間寸法よりも小さくなっている。これによると、弾性部材の第2対向部位に介在する部位を弾性部材における付勢部材として機能させることで、弾性部材の第1対向部位に介在する部位における付勢部材としての機能を低下させることができる。

10

【0196】

第8の観点によれば、動力伝達装置は、アウトハブの内周側およびインナハブの外周側における互いに対向する対向部位として、シャフトの回転方向において対向する第1対向部位、およびシャフトの回転方向において対向しない第2対向部位を有している。弾性部材は、第2対向部位に介在する部位の少なくとも一部がアウトハブの内周面およびインナハブの外周面それぞれに接触するように構成されている。弾性部材は、第1対向部位に介在する部位の少なくとも一部に、アウトハブの内周面およびインナハブの外周面の少なくとも一方との間に生ずる摩擦抵抗を低減するための抵抗低減部が設けられている。

20

【0197】

このように、弾性部材の第2対向部位に介在する部位の少なくとも一部をアウトハブの内周面およびインナハブの外周面それぞれに接触させる構造とすれば、弾性部材の第2対向部位に介在する部位を弾性部材における付勢部材として機能させることができる。すなわち、弾性部材における付勢部材としての機能を維持することができる。

30

【0198】

また、弾性部材の第1対向部位に介在する部位の少なくとも一部に摩擦抵抗を低減するための抵抗低減部を設ける構造とすれば、弾性部材の第1対向部位に介在する部位における付勢部材としての機能を低下させることができる。

【0199】

これにより、弾性部材の第1対向部位に介在する部位におけるシャフトの回転方向のバネ定数を変更したとしても、それに伴うシャフトの軸方向におけるバネ定数への影響を小さくすることができる。したがって、弾性部材におけるシャフトの回転方向に対する耐久性の向上を図りつつ、電磁石への通電のオンオフに伴うロータとアーマチュアとの連結およびロータとアーマチュアとの切り離しの応答性を確保することができる。

40

【0200】

第9の観点によれば、動力伝達装置の抵抗低減部は、摩擦抵抗を低減するための表面処理が施された部位で構成されている。これによると、弾性部材と各ハブとの間に隙間を設けることなく、弾性部材の第1対向部位に介在する部位における付勢部材としての機能を低下させることができる。

【0201】

第10の観点によれば、動力伝達装置の抵抗低減部は、アウトハブの内周側およびインナハブの外周側の少なくとも一方に向かって突き出る突出部、アウトハブの内周側およびインナハブの外周側の少なくとも一方から離間する離間部を有する部位で構成されている。これによると、弾性部材の第1対向部位に介在する部位における各ハブとの接触面積が

50

小さくなることで、弾性部材の第1対向部位に介在する部位における付勢部材としての機能を低下させることができる。

【0202】

第11の観点によれば、動力伝達装置は、アウトハブの内周側およびインナハブの外周側における互いに対向する対向部位として、シャフトの回転方向において対向する第1対向部位、およびシャフトの回転方向において対向しない第2対向部位を有している。弾性部材は、第2対向部位に介在する部位の少なくとも一部がアウトハブの内周側およびインナハブの外周側それぞれに当接するように構成されている。弾性部材は、第1対向部位の少なくとも一部に弾性部材との間に生ずる摩擦抵抗を低減するための抵抗低減部が設けられている。

10

【0203】

このように、弾性部材の第2対向部位に介在する部位の少なくとも一部をアウトハブの内周面およびインナハブの外周面それぞれに接触させる構造とすれば、弾性部材の第2対向部位に介在する部位を弾性部材における付勢部材として機能させることができる。すなわち、弾性部材における付勢部材としての機能を維持することができる。

【0204】

また、第1対向部位の少なくとも一部に摩擦抵抗を低減するための抵抗低減部を設ける構造とすれば、弾性部材の第1対向部位に介在する部位における付勢部材としての機能を低下させることができる。

【0205】

20

これにより、弾性部材の第1対向部位に介在する部位におけるシャフトの回転方向のバネ定数を変更したとしても、それに伴うシャフトの軸方向におけるバネ定数への影響を小さくすることができる。したがって、弾性部材におけるシャフトの回転方向に対する耐久性の向上を図りつつ、電磁石への通電のオンオフに伴うロータとアーマチュアとの連結およびロータとアーマチュアとの切り離しの応答性を確保することができる。

【0206】

第12の観点によれば、動力伝達装置の抵抗低減部は、アウトハブの内周側およびインナハブの外周側の少なくとも一方において、摩擦抵抗を低減するための表面処理が施された部位で構成されている。これによると、弾性部材と各ハブとの間に隙間を設けることなく、弾性部材の第1対向部位に介在する部位における付勢部材としての機能を低下させることができる。

30

【0207】

第13の観点によれば、動力伝達装置の抵抗低減部は、アウトハブの内周側およびインナハブの外周側の少なくとも一方において、第1対向部位における弾性部材に向かって突き出る突出部、弾性部材から離間する離間部を有する部位で構成されている。これによると、弾性部材の第1対向部位に介在する部位と各ハブとの接触面積が小さくなることで、弾性部材の第1対向部位に介在する部位における付勢部材としての機能を低下させることができる。

【0208】

第14の観点によれば、動力伝達装置の弾性部材は、第2対向部位に介在する部位の少なくとも一部がアウトハブの内周側およびインナハブの外周側との間に圧入されている。アウトハブの内周側のうち弾性部材が圧入される部位は、弾性部材の圧入代が弾性部材の圧入方向の手前側から奥側に向かって大きくなるようにテーパ形状になっている。

40

【0209】

これによると、弾性部材の第2対向部位を付勢部材として機能させる構造において、アウトハブと弾性部材との組付性を確保することができる。なお、この場合の圧入代は、アウトハブの内周側における弾性部材が圧入される部位の内径から弾性部材の外径を減じた内外径差である。

【0210】

第15の観点によれば、動力伝達装置におけるインナハブの外周側のうち弾性部材が圧

50

入される部位は、弾性部材の圧入代が弾性部材の圧入方向の手前側から奥側に向かって大きくなるようにテーパ形状になっている。これによると、弾性部材の第2対向部位を付勢部材として機能させる構造において、インナハブと弾性部材との組付性を確保することができる。なお、この場合の圧入代は、インナハブの外周側における弾性部材が圧入される部位の外径を弾性部材の内径から減じた内外径差である。

【0211】

第16の観点によれば、動力伝達装置は、弾性部材が、EPDM、NBR、H-NBRのいずれかのゴム材料で構成されている。これによると、耐摩耗性に優れたEPDM、NBR、H-NBRのいずれかのゴム材料で弾性部材を構成しているので、弾性部材におけるインナハブおよびアウトハブと非接着状態となっている部位の摩擦による摩耗を抑えることができる。この結果、弾性部材における長寿命化を図ることができる。

10

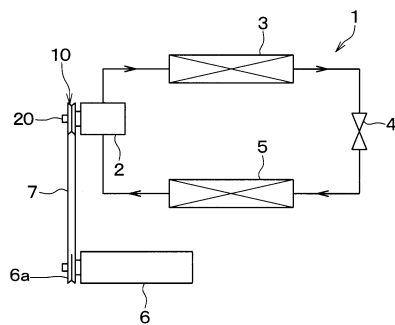
【符号の説明】

【0212】

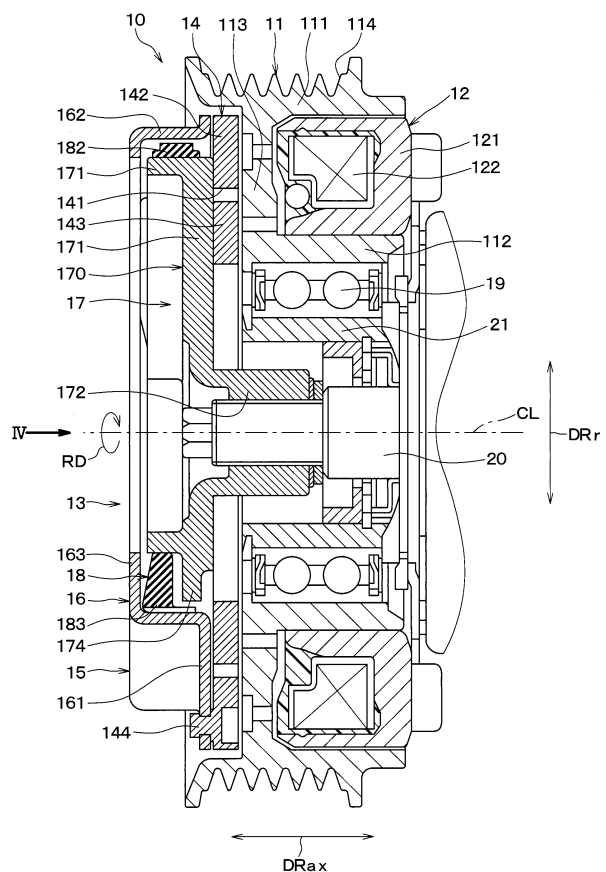
- 10 動力伝達装置
- 11 ロータ
- 12 電磁石
- 14 アーマチュア
- 15 ハブ
- 16 アウトハブ
- 162 アウト側フランジ部（内周側壁部）
- 17 インナハブ
- 171 延出部
- 18 弾性部材

20

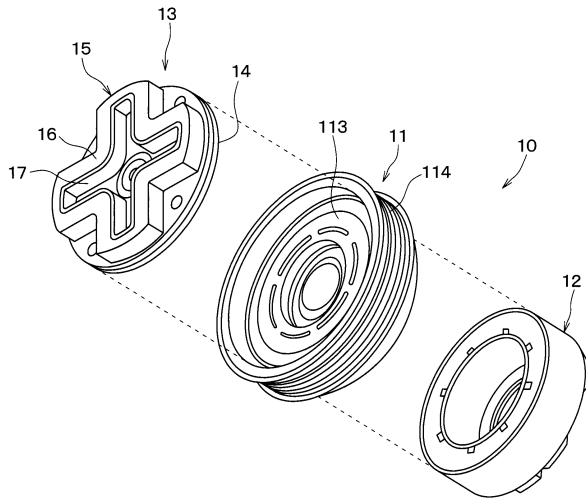
【図1】



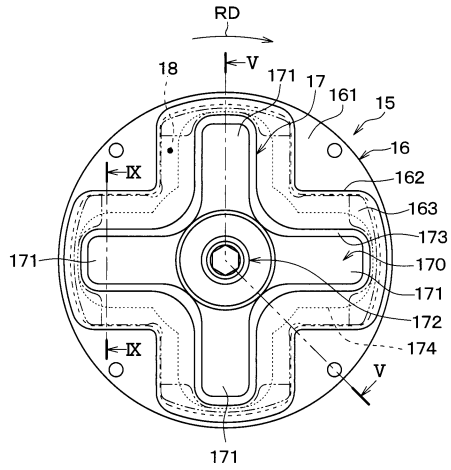
【図2】



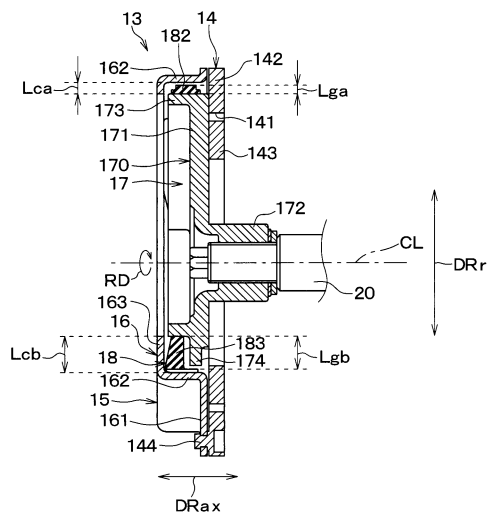
【図 3】



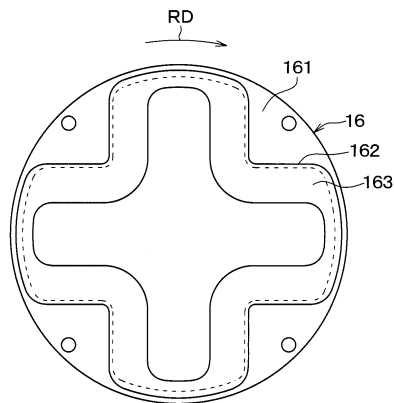
【図 4】



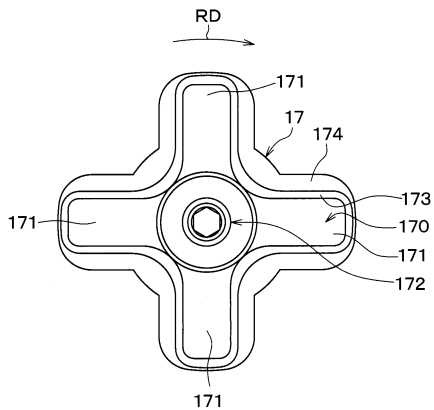
【図 5】



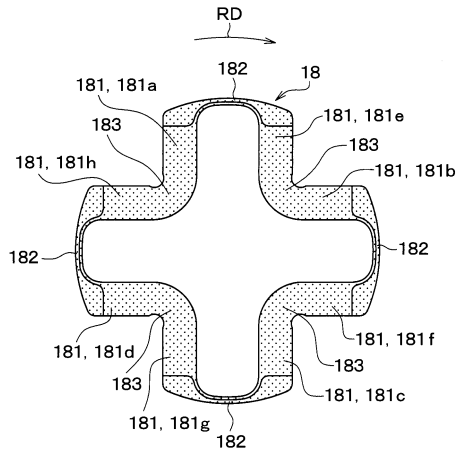
【図 6】



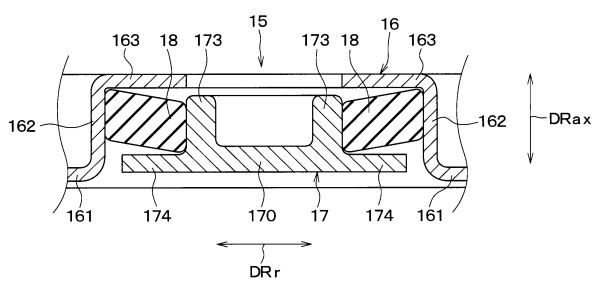
【図 7】



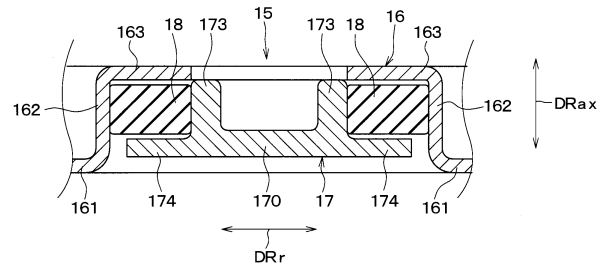
【図 8】



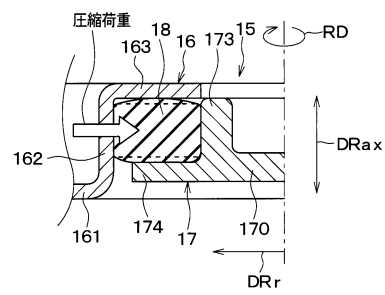
【図 9】



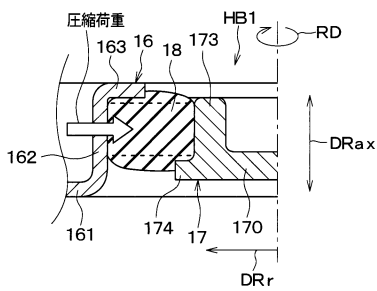
【図 10】



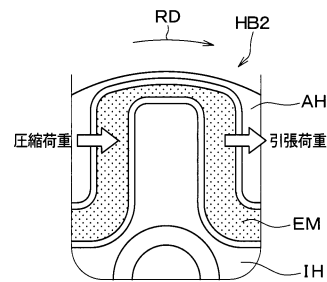
【図 11】



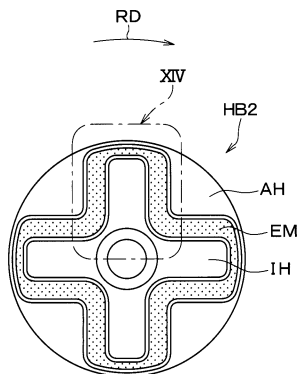
【図 12】



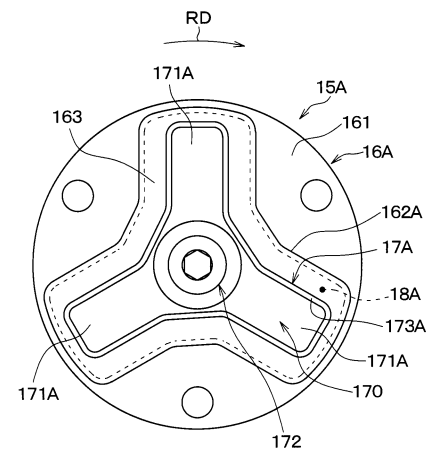
【図 14】



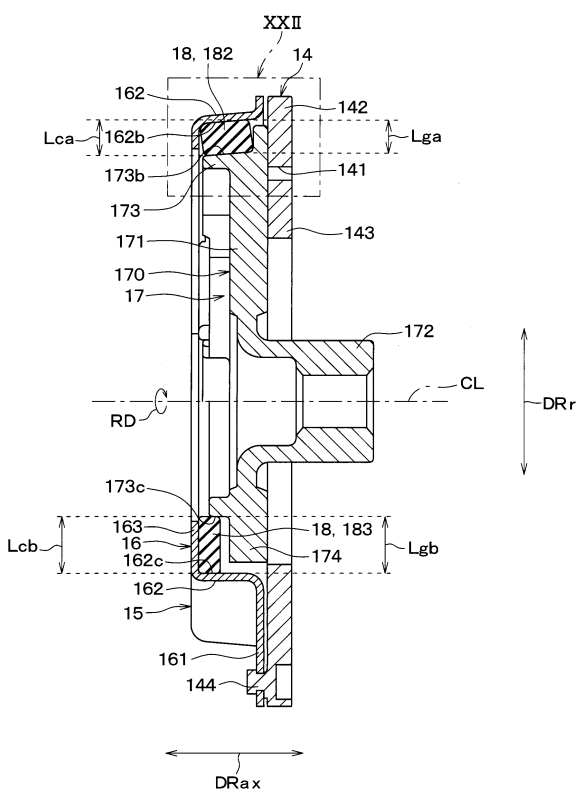
【図 13】



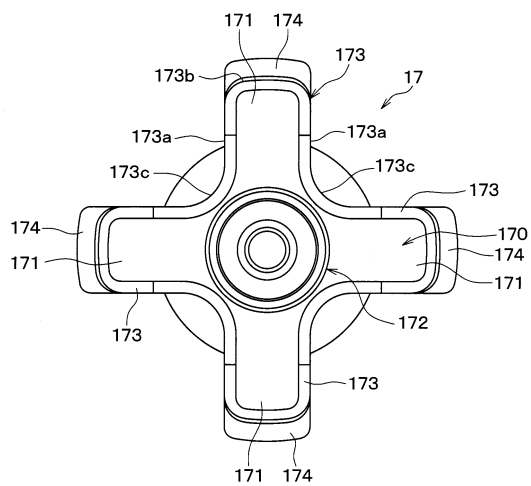
【図 15】



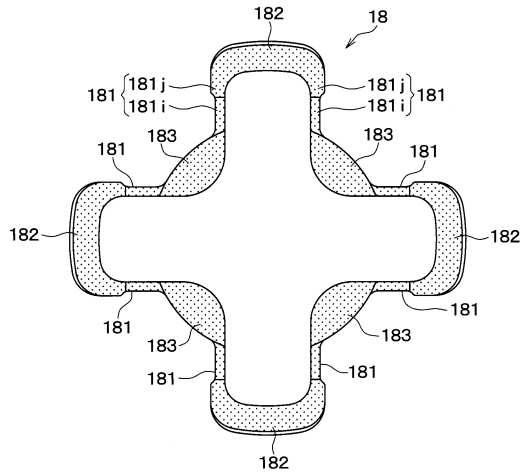
【図 17】



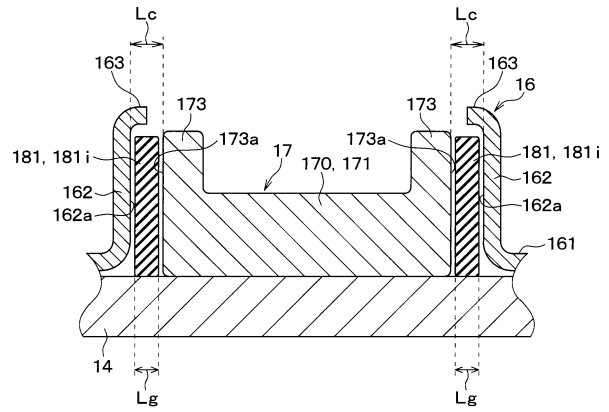
【図 19】



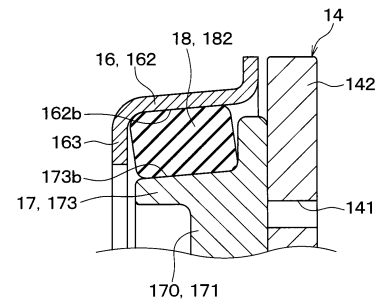
【図 20】



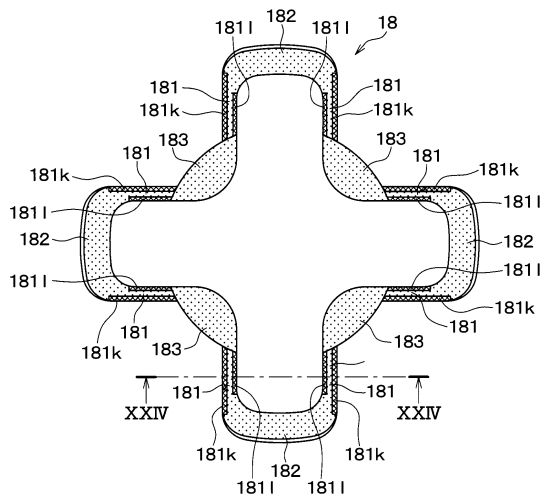
【図 21】



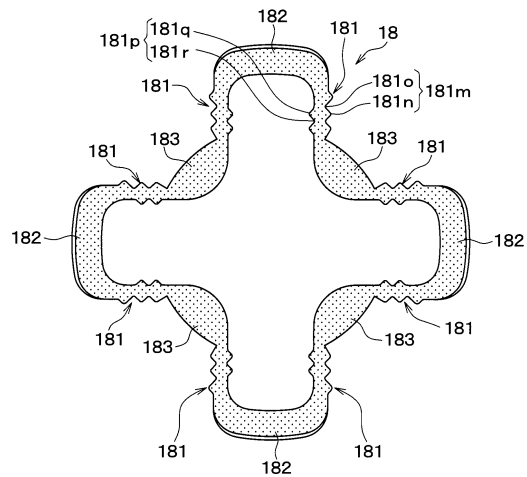
【図 22】



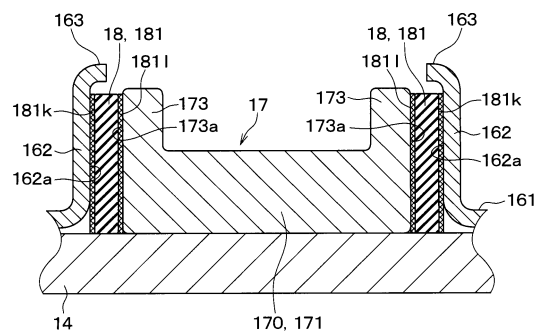
【図 23】



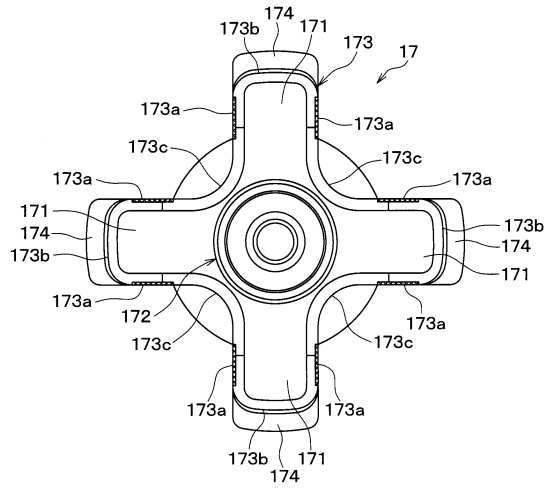
【図 25】



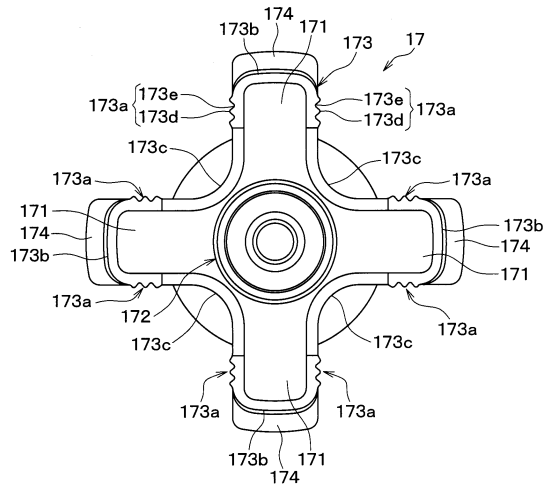
【図 24】



【図 26】



【図 27】



フロントページの続き

- (72)発明者 小西 俊宏
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
- (72)発明者 櫻場 茂圭
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
- (72)発明者 広瀬 貴之
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

審査官 倉田 和博

- (56)参考文献 特開平06-074258 (JP, A)
特開昭58-102830 (JP, A)
特開2006-258109 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|--------------|
| F16D | 27/10-27/118 |
| F16D | 3/68 |
| F16H | 55/36 |
| F16F | 15/126 |