

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6645414号
(P6645414)

(45) 発行日 令和2年2月14日(2020.2.14)

(24) 登録日 令和2年1月14日(2020.1.14)

(51) Int.Cl.

F 1

F 1 6 D 27/112 (2006.01)

F 1 6 D 27/112

G

F 1 6 D 27/112

L

請求項の数 5 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2016-244647 (P2016-244647)
 (22) 出願日 平成28年12月16日(2016.12.16)
 (65) 公開番号 特開2018-96523 (P2018-96523A)
 (43) 公開日 平成30年6月21日(2018.6.21)
 審査請求日 平成31年2月27日(2019.2.27)

(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 山田 有剛
 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 岸淵 昭
 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 柳田 陽平
 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、

通電時に電磁吸引力を発生する電磁石(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電磁吸引力によって前記ロータに連結されると共に、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円環状のアーマチュア(14)と、を備え、

前記ロータには、前記電磁石への通電時に前記アーマチュアに当接するロータ側摩擦面(110)が形成されており、

前記アーマチュアには、前記電磁石への通電時にロータ側摩擦面に当接するアーマチュア側摩擦面(140)が形成されており、

前記ロータ側摩擦面および前記アーマチュア側摩擦面のうち、少なくとも一方の摩擦面には、内周側の端部である内周側端部(116、145)から外周側の端部である外周側端部(117、146)の手前まで延びる複数の溝部(118、147、147A、147B、147C、147D)が形成されており、

前記複数の溝部(147C)は、内側における溝深さ(Gd__I)が、外側における溝深さ(Gd__O)よりも大きくなっている動力伝達装置。

【請求項 2】

10

20

前記複数の溝部は、外側に位置する溝外端部（１１９、１４８）が前記内周側端部よりも前記外周側端部の近くに位置している請求項１に記載の動力伝達装置。

【請求項３】

前記複数の溝部（１４７Ｄ）は、内側における溝幅（ Gw_I ）が、外側における溝幅（ Gw_O ）よりも大きくなっている請求項１または２に記載の動力伝達装置。

【請求項４】

前記複数の溝部は、前記ロータ側摩擦面および前記アーマチュア側摩擦面の双方に形成されている請求項１ないし３のいずれか１つに記載の動力伝達装置。

【請求項５】

前記駆動源には、前記駆動源の出力を補助するモータ機能付発電機（ＩＳＧ）が搭載されている請求項１ないし４のいずれか１つに記載の動力伝達装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、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】

【０００２】

従来、駆動源から出力される回転駆動力によって回転するロータ、当該ロータに対向配置されてロータと同一の磁性材料で構成されたアーマチュア、通電によりロータの摩擦面にアーマチュアの摩擦面を吸着させる電磁石を備える動力伝達装置が知られている。

20

【０００３】

この種の動力伝達装置では、ロータの摩擦面とアーマチュアの摩擦面との滑りが発生すると、滑りに伴って生じた熱でロータの摩擦面の一部に埋め込まれた摩擦材（すなわち、フェーシング材）が固着してしまうことがある。摩擦材の固着は、ロータとアーマチュアとの滑り時間が増大したり、摩擦材の摩擦係数の低下が生じたりする要因となることから好ましくない。

【０００４】

これに対して、摩擦材の固着成分を削り取る構成が提案されている（例えば、特許文献１参照）。この特許文献１には、アーマチュアの摩擦面に溝を形成し、当該溝によって摩擦材の固着成分を削り取る技術が開示されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】特開２００３－２４００１８号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

ところで、特許文献１では、アーマチュアの摩擦面に形成された複数の溝が、内周側の端部から外周側の端部まで延びているので、ロータの摩擦面とアーマチュアの摩擦面との接触面積が小さくなってしまふ。このことは、ロータの摩擦面とアーマチュアの摩擦面との滑りが生じ易くなる要因となることから好ましくない。

40

【０００７】

また、特許文献１には、ロータの摩擦面に埋め込まれた摩擦材の固着を防止する技術が開示されているものの、ロータの摩擦面とアーマチュアの摩擦面との凝着について何ら検討されていない。

【０００８】

ロータの摩擦面とアーマチュアの摩擦面との凝着によって生じた溶融物が大きく成長すると、アーマチュアがロータに張り付き易くなり、アーマチュアをロータから適切に切り離すことができなくなる等の不具合が生ずることから好ましくない。なお、凝着現象は、

50

同種の磁性材料で構成されたロータの摩擦面とアーマチュアの摩擦面との接触部の一部が溶融する現象（いわゆる、ともがね現象）であり、ロータの摩擦面に埋め込まれた摩擦材の固着現象とは異なる現象である。

【 0 0 0 9 】

本発明者らの調査検討によれば、ロータの摩擦面とアーマチュアの摩擦面との凝着は、モータ機能付発電機（ I S G : Integrated Starter Generatorの略 ）にて出力が補助される駆動源に動力伝達装置を適用した際に特に生じ易い傾向があることが判っている。

【 0 0 1 0 】

このような傾向を踏まえて、本発明者らは、ロータの摩擦面とアーマチュアの摩擦面との凝着によって生じた溶融物が大きく成長する要因について鋭意検討した。この結果、ロータに対して過大な荷重が作用した際に、ロータの内周側がアーマチュア側に向かって膨出するように変形し、各摩擦面の面圧が局所的に高くなることで、凝着による溶融物が内周側に偏って生ずることが1つの要因であることが判った。なお、ロータの摩擦面とアーマチュアの摩擦面との凝着は、モータ機能付発電機が搭載された駆動源に適用される場合に限らず、ロータに対して作用する荷重が大きくなる駆動源に適用した際にも生ずる。

【 0 0 1 1 】

本発明は上記点に鑑みて、ロータの摩擦面とアーマチュアの摩擦面との接触面積を確保しつつ、ロータの摩擦面とアーマチュアの摩擦面との凝着によって生ずる各種不具合を抑制可能な動力伝達装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

上記目的を達成するため、請求項1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。

【 0 0 1 3 】

動力伝達装置は、通電時に電磁吸引力を発生する電磁石（12）と、回転駆動力によって回転するロータ（11）と、を備える。動力伝達装置は、電磁石への通電時に電磁吸引力によってロータに連結されると共に、電磁石への非通電時にロータから切り離される円環状のアーマチュア（14）を備える。

【 0 0 1 4 】

ロータには、電磁石への通電時にアーマチュアに当接するロータ側摩擦面（110）が形成されている。アーマチュアには、電磁石への通電時にロータ側摩擦面に当接するアーマチュア側摩擦面（140）が形成されている。そして、ロータ側摩擦面およびアーマチュア側摩擦面のうち、少なくとも一方の摩擦面には、内周側の端部である内周側端部（116、145）から外周側の端部である外周側端部（117、146）の手前まで延びる複数の溝部（118、147、147A、147B、147C、147D）が形成されている。そして、複数の溝部（147C）は、内側における溝深さ（ Gd_I ）が、外側における溝深さ（ Gd_O ）よりも大きくなっている。

【 0 0 1 5 】

これによると、ロータ側摩擦面とアーマチュア側摩擦面との間に凝着が生じたとしても、凝着によって生じた溶融物が複数の溝部に流入する。このため、ロータ側摩擦面とアーマチュア側摩擦面との凝着によって生じた溶融物がロータ側摩擦面とアーマチュア側摩擦面との接触部で大きく成長してしまうことを抑制することができる。

【 0 0 1 6 】

加えて、複数の溝部は、摩擦面における凝着が生じ易い領域、すなわち、摩擦面における内周側の端部から外周側の端部の手前までの領域に形成されている。このような構成では、溝が内周側の端部から外周側の端部までの全域にわたって延びる構成に比べて、ロータ側摩擦面とアーマチュア側摩擦面との接触面積を確保することができる。

【 0 0 1 7 】

従って、本開示の動力伝達装置は、ロータの摩擦面とアーマチュアの摩擦面との接触面積を確保しつつ、ロータの摩擦面とアーマチュアの摩擦面との凝着によって生ずる各種不

10

20

30

40

50

具合を抑制することができる。

【0018】

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】

【0019】

【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および圧縮機の模式図である。

【図3】第1実施形態のロータの模式的な正面図である。

【図4】図3のIV-IV断面図である。

10

【図5】第1実施形態の従動側回転体の模式的な正面図である。

【図6】図5のVI-VI断面図である。

【図7】図5のVII-VII断面図である。

【図8】エンジンから出力された回転駆動力が伝達された際のロータの状態を説明するための断面図である。

【図9】ロータ側摩擦面とアーマチュア側摩擦面との凝着によって生じた溶融物の状態を説明するための説明図である。

【図10】ロータ側摩擦面とアーマチュア側摩擦面との凝着によって生じた溶融物の状態を説明するための説明図である。

【図11】ロータ側摩擦面とアーマチュア側摩擦面との凝着によって生じた溶融物の状態を説明するための説明図である。

20

【図12】第1実施形態の第1変形例となるアーマチュアの要部の断面図である。

【図13】第1実施形態の第2変形例となるアーマチュアの要部の断面図である。

【図14】第2実施形態のアーマチュアの模式的な正面図である。

【図15】図14のXV-XV断面図である。

【図16】図15のXVI部分の拡大図である。

【図17】第3実施形態のアーマチュアの模式的な正面図である。

【図18】図17のXVII部分の拡大図である。

【図19】第4実施形態のロータの模式的な正面図である。

【図20】図19のXX-XX断面図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明を実施する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。

【0021】

40

(第1実施形態)

本実施形態について、図1～図11を参照して説明する。本実施形態では、図1に示す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。

【0022】

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。

50

【 0 0 2 3 】

圧縮機 2 には、動力伝達装置 1 0 を介してエンジン 6 から出力される回転駆動力が V ベルト 7 および動力伝達装置 1 0 を介して伝達される。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。

【 0 0 2 4 】

ここで、本実施形態のエンジン 6 には、燃料消費量を低減させるために、エンジン 6 の出力を補助することが可能なモータ機能付発電機 I S G が搭載されている。モータ機能付発電機 I S G は、エンジン 6 を始動させる始動装置としての機能、および発電機としての機能が統合された装置である。モータ機能付発電機 I S G は、V ベルト 7 を介してエンジン 6 の回転出力部 6 a に接続されている。

10

【 0 0 2 5 】

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、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。

【 0 0 2 6 】

ここで、図 2 は、第 1 実施形態の動力伝達装置 1 0 および圧縮機 2 の双方を模式的に図示した模式図である。図 2 では、動力伝達装置 1 0 の内部構成を図示するために動力伝達装置 1 0 について片側断面図で示している。図 2 に示す D R a x は、圧縮機 2 のシャフト 2 0 の軸心 C L に沿って延びるシャフト 2 0 の軸方向を示している。また、図 2 に示す D R r は、軸方向 D R a x と直交するシャフト 2 0 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。

20

【 0 0 2 7 】

図 2 に示す圧縮機 2 は、シャフト 2 0 の一端側が、圧縮機 2 の外殻を構成するハウジング 2 1 の外側に露出している。そして、動力伝達装置 1 0 は、シャフト 2 0 におけるハウジング 2 1 の外側に露出した部位に取り付けられている。シャフト 2 0 には、ハウジング 2 1 の内部の冷媒がシャフト 2 0 とハウジング 2 1 との隙間から漏れないように、図示しないリップシール等のシール部材が取り付けられている。シール部材は、シャフト 2 0 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。

30

【 0 0 2 8 】

続いて、動力伝達装置 1 0 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 1 0 は、図 1 に示すように、V ベルト 7 を介してエンジン 6 の回転出力部 6 a に接続されている。

【 0 0 2 9 】

図 2 に示すように、動力伝達装置 1 0 は、ロータ 1 1、ロータ 1 1 に連結されることによってシャフト 2 0 と共に回転する従動側回転体 1 3、従動側回転体 1 3 とロータ 1 1 とを連結させる電磁吸引力を発生させる電磁石 1 2 を有する。

【 0 0 3 0 】

ロータ 1 1 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 1 1 は、図 3、図 4 に示すように、外側円筒部 1 1 1、内側円筒部 1 1 2、および端面部 1 1 3 を有する。

40

【 0 0 3 1 】

外側円筒部 1 1 1 は、円筒形状に構成されており、シャフト 2 0 に対して同軸上に配置されている。内側円筒部 1 1 2 は、円筒形状に構成されており、外側円筒部 1 1 1 の内周側に配置されると共に、シャフト 2 0 に対して同軸上に配置されている。

【 0 0 3 2 】

端面部 1 1 3 は、外側円筒部 1 1 1 と内側円筒部 1 1 2 の軸方向 D R a x の一端側同士を結ぶ連結部である。端面部 1 1 3 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。

【００３３】

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。

【００３４】

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。図２に示すように、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

【００３５】

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。

【００３６】

本実施形態のロータ１１は、外側円筒部１１１、内側円筒部１１２、および端面部１１３が金属製の強磁性材料（例えば、鉄鋼材料）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

20

【００３７】

図２、図４に示すように、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。なお、Ｖ溝部１１４は、金属製の強磁性材料ではなく、樹脂等で形成されていてもよい。

【００３８】

内側円筒部１１２の内周側には、図２に示すように、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２１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２２が固定

30

【００３９】

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に当接するロータ側摩擦面１１０を構成している。

【００４０】

ロータ側摩擦面１１０には、図４に示すように、径方向ＤＲｒの中間部分に磁気遮断用のスリット穴部１１５が形成されている。このスリット穴部１１５は、ロータ１１の円周方向に沿って延びる円弧状の形状であり、ロータ側摩擦面１１０に対して複数個形成されている。ロータ側摩擦面１１０では、スリット穴部１１５によって径方向ＤＲｒにおける磁束流れが遮断される。

40

【００４１】

また、図示しないが、ロータ側摩擦面１１０の一部には、摩擦係数を増加させるための摩擦部材が配置されている。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。

【００４２】

続いて、従動側回転体１３は、図５、図６に示すように、アーマチュア１４、ハブ１５

50

、板バネ 16 を含んで構成されている。アーマチュア 14 は、径方向 D R r 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。

【 0 0 4 3 】

アーマチュア 14 は、ロータ 11 と同種の強磁性材料（例えば、鉄鋼材料）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。

【 0 0 4 4 】

アーマチュア 14 は、所定の微小間隙（例えば、0.5 mm 程度）を隔ててロータ側摩擦面 110 に対向配置されている。アーマチュア 14 のうち、ロータ側摩擦面 110 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、ロータ側摩擦面 110 に当接するアーマチュア側摩擦面 140 を形成している。

【 0 0 4 5 】

本実施形態のアーマチュア 14 には、径方向 D R r の中間部分に磁気遮断用のスリット穴部 141 が形成されている。このスリット穴部 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。アーマチュア側摩擦面 140 では、スリット穴部 141 によって径方向 D R r における磁束流れが遮断される。

【 0 0 4 6 】

アーマチュア 14 は、スリット穴部 141 の外周側に位置する外周部 142 と、スリット穴部 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 により板バネ 16 の外周側に連結されている。

【 0 0 4 7 】

ここで、図 5 に示すように、本実施形態のアーマチュア側摩擦面 140 には、シャフト 20 の軸心 C L を中心に内周側から外周側に向かってスリット状に延びる複数の溝部 147 が形成されている。複数の溝部 147 は、アーマチュア側摩擦面 140 の周方向において等間隔に並ぶように放射状に形成されている。本実施形態のアーマチュア側摩擦面 140 には、12 個の溝部 147 が形成されている。なお、溝部 147 は、12 個に限らず、例えば、8 個程度設けられていてもよい。

【 0 0 4 8 】

本実施形態の複数の溝部 147 は、アーマチュア側摩擦面 140 の内周側の端部である内周側端部 145 からアーマチュア側摩擦面 140 の外周側の端部である外周側端部 146 の手前まで延びている。すなわち、複数の溝部 147 は、その外側の端部である溝外端部 148 が、アーマチュア側摩擦面 140 において外周側端部 146 よりも内側に位置している。

【 0 0 4 9 】

本実施形態の複数の溝部 147 は、溝外端部 148 がアーマチュア側摩擦面 140 において、内周側端部 145 よりも外周側端部 146 の近くに位置している。これにより、本実施形態の複数の溝部 147 は、溝外端部 148 がスリット穴部 141 よりも径方向 D R r の外側に位置している。

【 0 0 5 0 】

本実施形態の複数の溝部 147 は、シャフト 20 の径方向 D R r に沿って直線状に延びている。なお、複数の溝部 147 は、一部または全体がシャフト 20 の径方向 D R r と交差する方向に直線状に延びていたり、一部または全体が湾曲した形状となっていたりしてもよい。

【 0 0 5 1 】

また、本実施形態の複数の溝部 147 は、溝幅 G w および溝深さ G d が略一定となっている。さらに、本実施形態の複数の溝部 147 は、図 7 に示すように、溝部 147 の断面形状が矩形状となっている。

【 0 0 5 2 】

続いて、ハブ 15 は、板バネ 16 等を介してアーマチュア 14 を圧縮機 2 のシャフト 2

10

20

30

40

50

0に連結する連結部材を構成している。ハブ15は、鉄系の金属材料にて形成されている。本実施形態のハブ15は、図2、図6に示すように、円筒形状の筒状部151および連結用フランジ部152を有する。

【0053】

筒状部151は、シャフト20に対して同軸上に配置されている。筒状部151には、シャフト20の一端側を挿入可能な挿入穴が形成されている。この挿入穴は、シャフト20の軸方向D R a xに沿って延びる貫通穴で構成されている。本実施形態のハブ15およびシャフト20は、軸方向D R a xの一端側が筒状部151の挿入穴に挿入された状態でネジ等の締結技術によって連結されている。

【0054】

筒状部151には、軸方向D R a xの一端側から径方向D R rの外側に広がる連結用フランジ部152が一体に形成されている。連結用フランジ部152は、径方向D R rに広がる円盤形状に構成されている。連結用フランジ部152は、図示しないリベット等の締結部材により後述する板バネ16の内周側に接続されている。

【0055】

板バネ16は、アーマチュア14に対してロータ11から離れる方向に付勢力を作用させる部材である。動力伝達装置10では、電磁石12が非通電状態となっていて電磁吸引力を発生させていないときに、板バネ16の付勢力によって、アーマチュア側摩擦面140とロータ側摩擦面110との間に隙間が生ずる。板バネ16は、鉄系の金属材料にて形成された円形の板状部材で構成されている。

【0056】

また、図示しないが、板バネ16とアーマチュア14との間には、板状の弾性部材が介在されている。板バネ16およびアーマチュア14は、弾性部材が介在された状態で締結部材144によって一体に連結されている。弾性部材は、板バネ16とアーマチュア14との間のトルク伝達機能を果たすと共に、振動抑制作用を果たす。弾性部材は、例えば、ゴム系の弾性材料で形成されている。

【0057】

次に、本実施形態の動力伝達装置10の作動について説明する。動力伝達装置10は、電磁石12が非通電状態になっている場合、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、板バネ16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。

【0058】

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。この結果、駆動対象装置である圧縮機2は停止した状態となる。

【0059】

一方、動力伝達装置10は、電磁石12が通電状態になっている場合、電磁石12の電磁吸引力が発生する。アーマチュア14は、電磁石12の電磁吸引力によって板バネ16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、ロータ11に吸着される。

【0060】

この際、圧縮機2にシャフト20がロックする等の異常がなければ、ロータ11の回転がアーマチュア14および板バネ16を介してハブ15に伝達されることで、ハブ15が回転する。そして、ハブ15の回転が、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。

【0061】

これに対して、例えば、圧縮機2のシャフト20がロックしている場合には、シャフト20に連結されたハブ15が回転不能となるので、ロータ11だけが回転することになる

10

20

30

40

50

。

【0062】

この際、ロータ11とアーマチュア14との間の摩擦熱によって、同種の磁性材料で構成されたロータ側摩擦面110およびアーマチュア側摩擦面140に凝着が生じてしまう。

。

【0063】

ロータ側摩擦面110とアーマチュア側摩擦面140との凝着によって生じた溶融物が大きく成長すると、アーマチュア14がロータ11に張り付き易くなり、アーマチュア14をロータ11から切り離すことができなくなる等の不具合が生ずる。

【0064】

本発明者らの調査検討によれば、ロータ側摩擦面110とアーマチュア側摩擦面140との凝着は、モータ機能付発電機ISGが搭載されたエンジン6に動力伝達装置10を適用した際に特に生じ易い傾向があることが判っている。

【0065】

このような傾向を踏まえて、本発明者らは、ロータ側摩擦面110とアーマチュア側摩擦面140との凝着によって生じた溶融物が大きく成長する要因について鋭意検討した。この結果、図8に示すように、ロータ11に過大な圧縮荷重が作用した際、ロータ11の内周側がアーマチュア14に向かって膨出し、各摩擦面110、140の面圧が局所的に高くなることで、溶融物が内周側に偏ることが1つの要因となっていることが判った。

【0066】

本実施形態では、ロータ側摩擦面110とアーマチュア側摩擦面140との凝着によって生じた溶融物の成長を抑えるために、アーマチュア側摩擦面140に対して複数の溝部147を設けている。

【0067】

これによると、図9に示すように、ロータ側摩擦面110とアーマチュア側摩擦面140との間に凝着が生じたとしても、図10、図11に示すように、凝着によって生じた溶融物MCがアーマチュア側摩擦面140に形成された複数の溝部147に流入する。このため、ロータ側摩擦面110とアーマチュア側摩擦面140との凝着によって生じた溶融物MCが、ロータ側摩擦面110とアーマチュア側摩擦面140との接触部で大きく成長してしまうことを抑制することができる。

【0068】

ところで、複数の溝部147をアーマチュア側摩擦面140の内周側端部145から外周側端部146まで延ばす構成が考えられるが、この場合、ロータ側摩擦面110とアーマチュア側摩擦面140との接触面積が小さくなってしまう。このことは、ロータ側摩擦面110とアーマチュア側摩擦面140との滑りが生じ易くなる要因となることから好ましくない。

【0069】

これに対して、本実施形態の複数の溝部147は、アーマチュア側摩擦面140の内周側端部145から外周側端部146の手前まで延びている。すなわち、本実施形態の複数の溝部147は、アーマチュア側摩擦面140における凝着が生じ易い領域である内周側端部145から外周側端部146の手前までの領域に形成されている。

【0070】

このような構成では、複数の溝部147がアーマチュア側摩擦面140の内周側端部145から外周側端部146までの全域にわたって延びる構成に比べて、ロータ側摩擦面110とアーマチュア側摩擦面140との接触面積を確保することができる。なお、アーマチュア側摩擦面140における外周側端部146側の領域は、内周側端部145側の領域に比べて周速が速いため、ロータ側摩擦面110とアーマチュア側摩擦面140との凝着によって張り付き難い領域となる。

【0071】

以上説明したように、本実施形態の動力伝達装置10は、ロータ側摩擦面110とアー

10

20

30

40

50

マチュア側摩擦面 140 との接触面積を確保しつつ、ロータ側摩擦面 110 とアーマチュア側摩擦面 140 との凝着によって生ずる各種不具合を抑制することができる。

【0072】

本実施形態の動力伝達装置 10 は、ロータ側摩擦面 110 とアーマチュア側摩擦面 140 と凝着によって生じた溶融物 MC が成長し難い構造となっている。このため、本実施形態の動力伝達装置 10 は、ロータ側摩擦面 110 とアーマチュア側摩擦面 140 との凝着が特に生じ易いモータ機能付発電機 ISG が搭載されたエンジン 6 に好適である。

【0073】

また、本実施形態の複数の溝部 147 は、溝外端部 148 が、アーマチュア側摩擦面 140 の内周側端部 145 よりも外周側端部 146 の近くに位置している。これによると、ロータ側摩擦面 110 とアーマチュア側摩擦面 140 との凝着によって生じた溶融物 MC を複数の溝部 147 が流入し易くなる。このため、ロータ側摩擦面 110 とアーマチュア側摩擦面 140 との凝着によって生ずる各種不具合を十分に抑制することができる。

【0074】

(第1実施形態の変形例)

上述の第1実施形態では、複数の溝部 147 の断面形状が矩形状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。複数の溝部 147 は、例えば、以下の第1、第2変形例に示す断面形状となってもよい。

【0075】

(第1変形例)

アーマチュア側摩擦面 140 は、図12に示すように、断面形状が丸形状(すなわち、C形状)となる複数の溝部 147A が形成されていてもよい。なお、図12は、第1実施形態の図7に対応する断面図である。

【0076】

(第2変形例)

アーマチュア側摩擦面 140 は、図13に示すように、断面形状がV字形状となる複数の溝部 147B が形成されていてもよい。なお、図13は、第1実施形態の図7に対応する断面図である。

【0077】

(第2実施形態)

次に、第2実施形態について、図14～図16を参照して説明する。本実施形態の動力伝達装置 10 は、アーマチュア側摩擦面 140 に形成された複数の溝部 147C の溝深さ Gd が第1実施形態の複数の溝部 147 と相違している。

【0078】

図14、図15に示すように、本実施形態のアーマチュア側摩擦面 140 には、複数の溝部 147C が形成されている。本実施形態では、アーマチュア側摩擦面 140 における内周側において凝着による溶融物が成長し易いことを考慮し、複数の溝部 147C の内側における溝深さ Gd を大きくしている。

【0079】

具体的には、本実施形態の複数の溝部 147C は、図16に示すように、アーマチュア側摩擦面 140 における外側から内側に向かうにしたがって溝深さ Gd が大きくなっている。すなわち、本実施形態の複数の溝部 147C は、内周側端部 145 に近い内側における溝深さ Gd __I が、外周側端部 146 に近い外側における溝深さ Gd __O よりも大きくなっている。

【0080】

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採用効果を第1実施形態と同様に得ることができる。

【0081】

特に、本実施形態では、複数の溝部 147C の内側における溝深さ Gd __I が、外側における溝深さ Gd __O よりも大きくなっている。これによると、アーマチュア側摩擦面 1

10

20

30

40

50

40における凝着が生じ易い内側における溝部147Cの溝深さGdが大きくなっている
ので、凝着によって生じた溶融物が複数の溝部147Cに留まり易くなる。この結果、ロ
ータ側摩擦面110とアーマチュア側摩擦面140との凝着によって生ずる各種不具合を
十分に抑制することができる。

【0082】

また、本実施形態では、凝着が生じ難い摩擦面の外側における溝部147Cの溝深さGd
が内側に比べて小さくなっているため、電磁石12への通電時にロータ11およびアー
マチュア14に形成される磁気回路の磁気抵抗を抑えることができる。すなわち、本構成
によれば、電磁石12への通電時にロータ11およびアーマチュア14に形成される磁気
回路の磁気性能の向上を図ることができる。

10

【0083】

(第3実施形態)

次に、第3実施形態について、図17、図18を参照して説明する。本実施形態の動力
伝達装置10は、アーマチュア側摩擦面140に形成された複数の溝部147Dの溝幅Gw
が第1実施形態の複数の溝部147と相違している。

【0084】

図17、図18に示すように、本実施形態のアーマチュア側摩擦面140には、複数の
溝部147Dが形成されている。本実施形態では、アーマチュア側摩擦面140における
内周側において凝着による溶融物が成長し易いことを考慮し、複数の溝部147Dの内側
における溝幅Gwを大きくしている。

20

【0085】

具体的には、本実施形態の複数の溝部147Dは、アーマチュア側摩擦面140におけ
る外側から内側に向かうにしたがって溝幅Gwが大きくなっている。すなわち、本実施形
態の複数の溝部147Dは、内周側端部145に近い内側の溝幅Gw__Iが、外周側端部
146に近い外側の溝幅Gw__Oよりも大きくなっている。

【0086】

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採用効果を第1実施形態と同様に得ることができる。

【0087】

特に、本実施形態では、複数の溝部147Dの内側における溝幅Gw__Iが、外側にお
ける溝幅Gw__Oよりも大きくなっている。これによると、アーマチュア側摩擦面140
における凝着が生じ易い内側における溝部147Dの溝幅Gwが外側に比べて大きくなっ
ているため、凝着によって生じた溶融物が複数の溝部147Dに流入し易くなる。この結
果、ロータ側摩擦面110とアーマチュア側摩擦面140との凝着によって生ずる各種不
具合を十分に抑制することができる。

30

【0088】

また、本実施形態の複数の溝部147Dは、アーマチュア側摩擦面140における凝着
が生じ難い外側の溝幅Gwが内側に比べて小さくなっているため、ロータ側摩擦面110
とアーマチュア側摩擦面140との接触面積を十分に確保することができる。

【0089】

40

(第4実施形態)

次に、第4実施形態について、図19、図20を参照して説明する。本実施形態の動力
伝達装置10は、ロータ側摩擦面110にも複数の溝部118が形成されている点が第1
実施形態と相違している。

【0090】

本実施形態の動力伝達装置10は、ロータ側摩擦面110およびアーマチュア側摩擦面
140の双方に複数の溝部118、147が形成されている。なお、アーマチュア側摩擦面
140については、第1実施形態と同様であるため、その説明を省略する。

【0091】

本実施形態のロータ11は、図19、図20に示すように、ロータ側摩擦面110に、

50

シャフト 20 の軸心 C L を中心に内周側から外周側に向かってスリット状に延びる複数の溝部 118 が形成されている。複数の溝部 118 は、ロータ側摩擦面 110 の周方向において等間隔に並ぶように放射状に形成されている。本実施形態のロータ側摩擦面 110 には、12 個の溝部 118 が形成されている。なお、溝部 118 は、12 個に限らず、例えば、8 個程度設けられていてもよい。

【0092】

本実施形態の複数の溝部 118 は、ロータ側摩擦面 110 の内周側の端部である内周側端部 116 からロータ側摩擦面 110 の外周側の端部である外周側端部 117 の手前まで延びている。すなわち、複数の溝部 118 は、その外側の端部である溝外端部 119 が、ロータ側摩擦面 110 における外周側端部 117 よりも内周側に位置している。

10

【0093】

本実施形態の複数の溝部 118 は、溝外端部 119 がロータ側摩擦面 110 において、内周側端部 116 よりも外周側端部 117 の近くに位置している。これにより、本実施形態の複数の溝部 118 は、溝外端部 119 がスリット穴部 115 よりも径方向 D R r の外側に位置している。

【0094】

本実施形態の複数の溝部 118 は、シャフト 20 の径方向 D R r に沿って直線状に延びている。なお、複数の溝部 118 は、一部または全体がシャフト 20 の径方向 D R r と交差する方向に直線状に延びていたり、一部または全体が湾曲した形状となっていたりしてもよい。

20

【0095】

また、本実施形態の複数の溝部 118 は、溝幅 G w および溝深さ G d が略一定となっている。なお、図示しないが、本実施形態の複数の溝部 118 は、溝部 118 の断面形状が矩形状となっている。

【0096】

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採用効果を第 1 実施形態と同様に得ることができる。

【0097】

特に、本実施形態の動力伝達装置 10 は、ロータ側摩擦面 110 およびアーマチュア側摩擦面 140 の双方に複数の溝部 118、147 が形成されている。これによると、ロータ側摩擦面 110 とアーマチュア側摩擦面 140 との凝着によって生じた溶融物が流入する空間を十分に確保することができるので、凝着によって生じた溶融物が大きく成長してしまうことを十分に抑制することができる。この結果、ロータ側摩擦面 110 とアーマチュア側摩擦面 140 との凝着によって生ずる各種不具合を十分に抑制することができる。

30

【0098】

ここで、本実施形態では、ロータ側摩擦面 110 に形成された複数の溝部 118 を第 1 実施形態で説明したアーマチュア側摩擦面 140 に形成された複数の溝部 147 と同様の溝形状とする例について説明したが、これに限定されない。ロータ側摩擦面 110 に形成された複数の溝部 118 は、アーマチュア側摩擦面 140 に形成された複数の溝部 147 と異なる溝形状となってもよい。

40

【0099】

(他の実施形態)

以上、本発明の代表的な実施形態について説明したが、本発明は、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。

【0100】

上述の各実施形態の如く、複数の溝部 118、147 の溝外端部 119、148 を摩擦面の内周側端部 116、145 よりも外周側端部 117、146 の近くに位置させることが望ましいが、これに限定されない。複数の溝部 118、147 は、その溝外端部 119、148 が、外周側端部 117、146 よりも摩擦面の内周側端部 116、145 の近くに位置するように形成されていてもよい。

50

【 0 1 0 1 】

上述の各実施形態では、アーマチュア側摩擦面 1 4 0 に複数の溝部 1 4 7 が形成された構成や、ロータ側摩擦面 1 1 0 およびアーマチュア側摩擦面 1 4 0 の双方に複数の溝部 1 4 7 が形成された構成について説明したが、これに限定されない。動力伝達装置 1 0 は、例えば、ロータ側摩擦面 1 1 0 にだけ複数の溝部 1 1 8 が形成された構成となっていてよい。

【 0 1 0 2 】

上述の各実施形態では、アーマチュア 1 4 とハブ 1 5 とが板バネ 1 6 を介して連結される構成について説明したが、これに限定されない。動力伝達装置 1 0 は、例えば、ゴム等の弾性部材を介してアーマチュア 1 4 とハブ 1 5 とが連結される構成となっていてよい。

10

【 0 1 0 3 】

上述の各実施形態では、本発明の動力伝達装置 1 0 をモータ機能付発電機 I S G が搭載されたエンジン 6 に対して適用した例について説明したが、これに限定されない。本発明の動力伝達装置 1 0 は、モータ機能付発電機 I S G が搭載されていないエンジン 6 に対して適用可能である。

【 0 1 0 4 】

上述の各実施形態では、本発明の動力伝達装置 1 0 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。本発明の動力伝達装置 1 0 は、例えば、エンジン 6 や電動モータ等の駆動源と回転駆動力によって作動する発電機との動力伝達の断続させる装置に適用可能である。

20

【 0 1 0 5 】

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。

【 0 1 0 6 】

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。

【 0 1 0 7 】

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。

30

【 0 1 0 8 】

(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、ロータ側摩擦面およびアーマチュア側摩擦面のうち、少なくとも一方の摩擦面に、内周側端部から外周側端部の手前まで延びる複数の溝部が形成されている。

【 0 1 0 9 】

第 2 の観点によれば、動力伝達装置は、複数の溝部のうち、外側に位置する溝外端部が内周側端部よりも外周側端部の近くに位置している。これによると、凝着によって生じた溶融物が複数の溝部に流入し易くなるので、ロータの摩擦面とアーマチュアの摩擦面との凝着によって生ずる各種不具合を十分に抑制することができる。

40

【 0 1 1 0 】

第 3 の観点によれば、動力伝達装置は、複数の溝部の内側における溝深さが、外側における溝深さよりも大きくなっている。これによると、凝着が生じ易い摩擦面の内側における溝部の溝深さが大きくなっているため、凝着によって生じた溶融物が複数の溝部に留まり易くなる。この結果、ロータの摩擦面とアーマチュアの摩擦面との凝着によって生ずる各種不具合を十分に抑制することができる。また、凝着が生じ難い摩擦面の外側における溝部の溝深さが内側に比べて小さくなっているため、電磁石への通電時にロータおよびア

50

ーマチュアに形成される磁気回路の磁気抵抗を抑えることができる。すなわち、本構成によれば、電磁石への通電時にロータおよびアーマチュアに形成される磁気回路の磁気性能の向上を図ることができる。

【 0 1 1 1 】

第4の観点によれば、動力伝達装置は、複数の溝部の内側における溝幅が、外側における溝幅よりも大きくなっている。これによると、凝着が生じ易い摩擦面の内側における溝部の溝幅が外側に比べて大きくなっているため、凝着によって生じた溶融物が複数の溝部に流入し易くなる。この結果、ロータの摩擦面とアーマチュアの摩擦面との凝着によって生ずる各種不具合を十分に抑制することができる。また、凝着が生じ難い摩擦面の外側における溝部の溝幅が内側に比べて小さくなっているため、ロータ側摩擦面とアーマチュア側摩擦面との接触面積を十分に確保することができる。

10

【 0 1 1 2 】

第5の観点によれば、動力伝達装置は、複数の溝部が、ロータ側摩擦面およびアーマチュア側摩擦面の双方に形成されている。これによると、凝着によって生じた溶融物が流入する空間を十分に確保することができるので、凝着によって生じた溶融物が大きく成長してしまうことを十分に抑制することができる。この結果、ロータの摩擦面とアーマチュアの摩擦面との凝着によって生ずる各種不具合を十分に抑制することができる。

【 0 1 1 3 】

第6の観点によれば、動力伝達装置は、駆動源に対して、駆動源の出力を補助するモータ機能付発電機が搭載されている。本開示の動力伝達装置は、前述の如く、ロータ側摩擦面とアーマチュア側摩擦面との凝着によって生じた溶融物が成長し難い構造となっている。このため、本開示の動力伝達装置は、ロータ側摩擦面とアーマチュア側摩擦面との凝着が特に生じ易いモータ機能付発電機が搭載された駆動源に好適である。

20

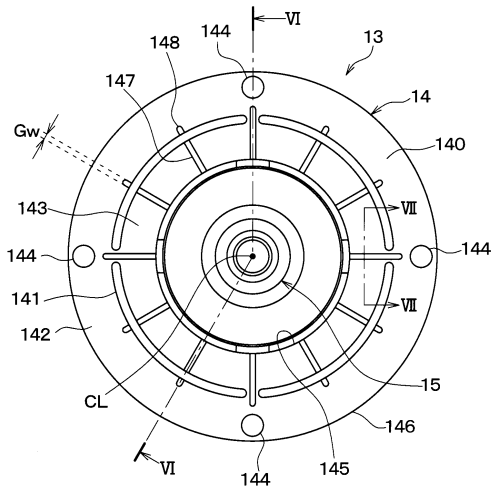
【 符号の説明 】

【 0 1 1 4 】

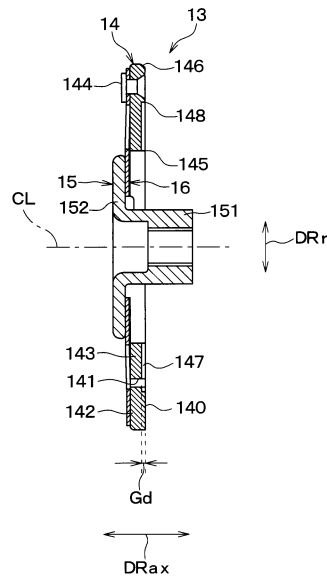
1 1	ロータ
1 1 0	ロータ側摩擦面
1 1 6	内周側端部
1 1 7	外周側端部
1 1 8	複数の溝部
1 4	アーマチュア
1 4 0	アーマチュア側摩擦面
1 4 5	内周側端部
1 4 6	外周側端部
1 4 7、1 4 7 A ~ 1 4 7 D	複数の溝部

30

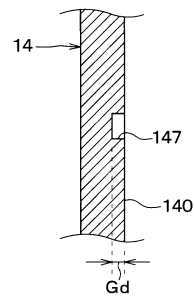
【図 5】



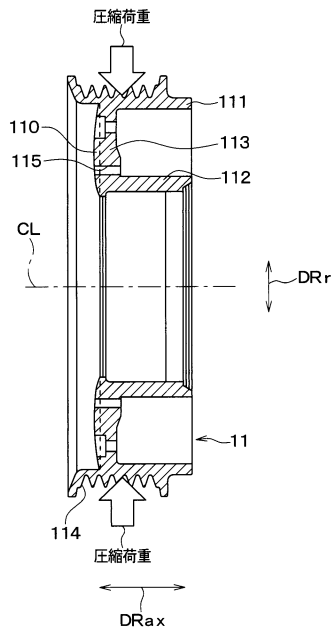
【図 6】



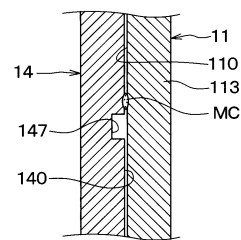
【図 7】



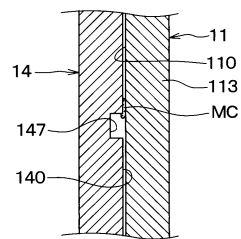
【図 8】



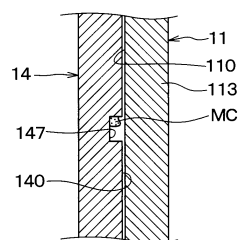
【図 9】



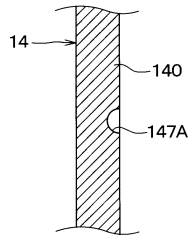
【図 10】



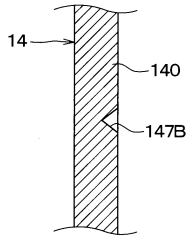
【図 11】



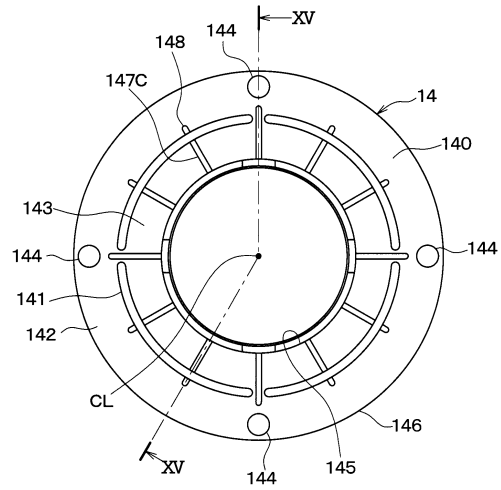
【図 1 2】



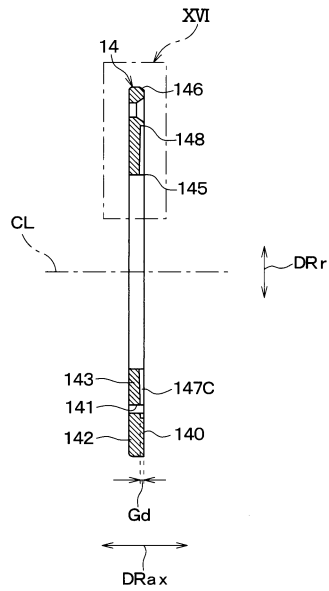
【図 1 3】



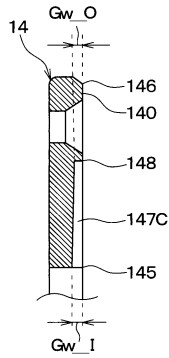
【図 1 4】



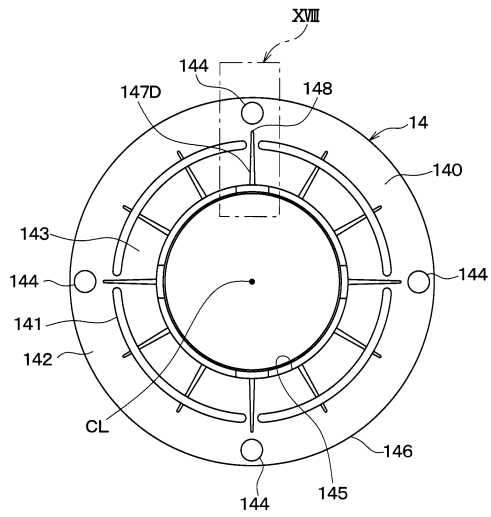
【図 1 5】



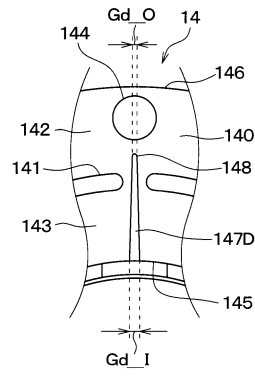
【図 1 6】



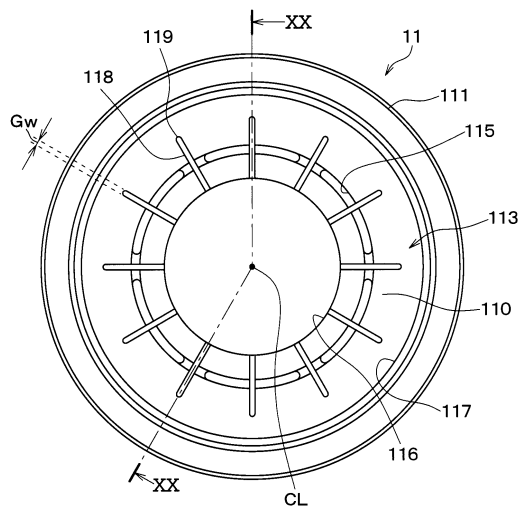
【図 17】



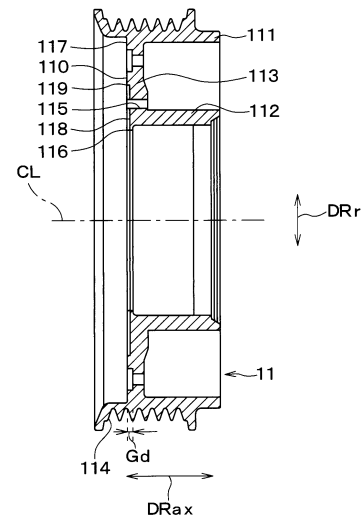
【図 18】



【図 19】



【図 20】



フロントページの続き

- (72)発明者 中川 純一
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 川上 聡
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 高崎 俊伸
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 友川 耕造
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 西藤 直人

- (56)参考文献 特開2003-314584(JP,A)
実開昭57-19233(JP,U)
特開2004-124815(JP,A)
実開平5-19671(JP,U)
特開昭63-6224(JP,A)
米国特許第3550739(US,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F16D 27/112