

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-207083

(P2017-207083A)

(43) 公開日 平成29年11月24日(2017.11.24)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 D 27/112 (2006.01)	F 1 6 D 27/112 A	
F 1 6 D 7/02 (2006.01)	F 1 6 D 7/02 A	
	F 1 6 D 27/112 B	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2016-97738 (P2016-97738)	(71) 出願人	000004260
(22) 出願日	平成28年5月16日 (2016. 5. 16)		株式会社デンソー
		(74) 代理人	100140486
			弁理士 鎌田 徹
		(74) 代理人	100170058
			弁理士 津田 拓真
		(74) 代理人	100139066
			弁理士 伊藤 健太郎
		(72) 発明者	東山 匡志
			愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会 社デンソー内

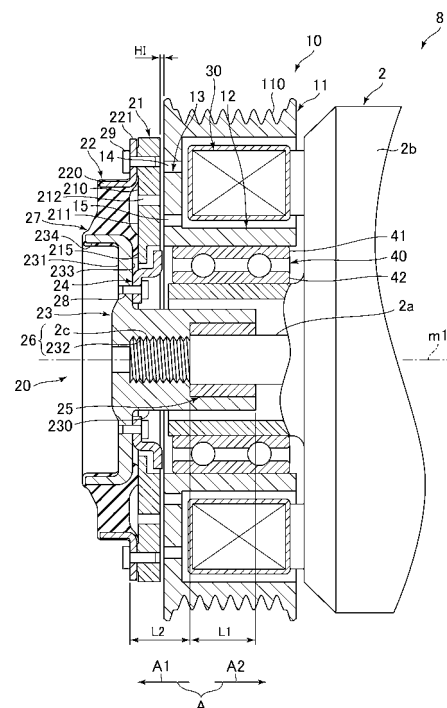
(54) 【発明の名称】 電磁クラッチ

(57) 【要約】

【課題】 トルクリミッタの機能を有する構造でありながら、体格を小さくすることのできる電磁クラッチを提供する。

【解決手段】 電磁クラッチ 8 は、プーリ 10 と、ハブ 20 と、電磁コイル 30 とを備える。ハブ 20 は、アーマチャ 21 と、インナハブ 23 と、接触部 24 とを備える。インナハブ 23 は、回転軸 2a にねじ締結構造 26 を介して連結され、回転軸 2a に伝達されるトルクが所定値以上になることに基づいてねじ締結構造 26 に緩みが発生した際に回転軸 2a に対して第 1 方向 A1 に相対移動する。接触部 24 は、ねじ締結構造 26 に緩みが生じていない場合にはアーマチャ 21 から第 2 方向 A2 に離間して配置されるとともに、ねじ締結構造 26 に緩みが生じた際にインナハブ 23 と一体となって回転軸 2a に対して第 1 方向 A1 に相対移動してアーマチャ 21 に接触する。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

駆動源（７）からトルクが伝達される駆動側回転部材（１０）と、

前記駆動側回転部材に連結されることにより前記駆動側回転部材から伝達されるトルクを駆動対象装置（２）の回転軸（２ａ）に伝達する従動側回転部材（２０）と、

前記駆動側回転部材及び前記従動側回転部材を連結させるための電磁力を通电により発生する電磁コイル（３０）と、を備え、

前記回転軸の中心軸方向における一方向を第１方向とし、前記第１方向とは逆の方向を第２方向とするとき、

前記従動側回転部材は、

前記駆動側回転部材から前記第１方向に離間して配置されるとともに、前記電磁コイルから発生する電磁力に基づいて前記第２方向に移動して前記駆動側回転部材に連結されることにより前記駆動側回転部材からトルクが伝達されるアーマチャ（２１）と、

前記回転軸に形成された雄ねじ部（２ｃ）にねじ締結される雌ねじ部（２３２）を有し、前記駆動側回転部材から前記アーマチャを介して伝達されるトルクにより回転するインナハブ（２３）と、

前記インナハブと前記回転軸との間に配置され、前記駆動側回転部材から前記インナハブを介して前記回転軸に伝達されるトルクが所定値未満である場合には前記回転軸との間に発生する摩擦により前記回転軸と共回りすることで前記インナハブから前記回転軸に動力を伝達するとともに、前記駆動側回転部材から前記インナハブを介して前記回転軸に伝達されるトルクが前記所定値以上である場合には前記回転軸に対して滑ることにより前記雄ねじ部及び前記雌ねじ部からなるねじ締結構造（２６）に緩みを生じさせる保持部材（２５）と、

前記ねじ締結構造に緩みが生じていない場合には前記アーマチャから前記第２方向に離間して配置されるとともに、前記ねじ締結構造に緩みが生じることにより前記回転軸に対して前記インナハブが前記第１方向に相対移動した際に前記インナハブと一体となって前記回転軸に対して前記第１方向に相対移動して前記アーマチャに接触する接触部（２４，６０）と、

を備える電磁クラッチ。

【請求項 2】

前記接触部における前記アーマチャに接触する接触面（２４３，６４）は、前記中心軸方向に直交している

請求項 1 に記載の電磁クラッチ。

【請求項 3】

前記接触部における前記アーマチャに接触する接触面と、前記アーマチャにおける前記接触部に接触する接触面（２１６，２１９）との間には、前記電磁コイルの通电時に隙間が形成されている

請求項 1 又は 2 に記載の電磁クラッチ。

【請求項 4】

駆動源（７）からトルクが伝達される駆動側回転部材（１０）と、

前記駆動側回転部材に連結されることにより前記駆動側回転部材から伝達されるトルクを駆動対象装置（２）の回転軸（２ａ）に伝達する従動側回転部材（２０）と、

前記駆動側回転部材及び前記従動側回転部材を連結させるための電磁力を通电により発生する電磁コイル（３０）と、を備え、

前記回転軸の中心軸方向における一方向を第１方向とし、前記第１方向とは逆の方向を第２方向とするとき、

前記従動側回転部材は、

前記駆動側回転部材から前記第１方向に離間して配置されるとともに、前記電磁コイルから発生する電磁力に基づいて前記第２方向に移動して前記駆動側回転部材に連結されることにより前記駆動側回転部材からトルクが伝達されるアーマチャ（２１）と、

前記回転軸に形成された雄ねじ部（２ｃ）にねじ締結される雌ねじ部（２３２）を有し、前記駆動側回転部材から前記アーマチャを介して伝達されるトルクにより回転するインナハブ（２３）と、

前記インナハブと前記回転軸との間に配置され、前記駆動側回転部材から前記インナハブを介して前記回転軸に伝達されるトルクが所定値未満である場合には前記回転軸との間に発生する摩擦により前記回転軸と共回りすることで前記インナハブから前記回転軸に動力を伝達するとともに、前記駆動側回転部材から前記インナハブを介して前記回転軸に伝達されるトルクが前記所定値以上である場合には前記回転軸に対して滑ることにより前記雄ねじ部及び前記雌ねじ部からなるねじ締結構造（２６）に緩みを生じさせる保持部材（２５）と、

10

前記インナハブに固定される固定部材（２２）と、

前記ねじ締結構造に緩みが生じていない場合には前記アーマチャから前記第２方向に離間して配置されるとともに、前記ねじ締結構造に緩みが生じることにより前記回転軸に対して前記インナハブが前記第１方向に相対移動し際に前記インナハブと一体となって前記回転軸に対して前記第１方向に相対移動して前記固定部材に接触する接触部（７０）と、
を備える電磁クラッチ。

【請求項５】

前記接触部における前記固定部材に接触する接触面（７４）は、前記中心軸方向に直交している

請求項４に記載の電磁クラッチ。

20

【請求項６】

前記接触部における前記固定部材に接触する接触面と、前記固定部材における前記接触部に接触する接触面（２２３）との間には、前記電磁コイルの通電時に隙間が形成されている

請求項４又は５に記載の電磁クラッチ。

【請求項７】

前記中心軸方向における前記隙間の長さは、前記中心軸方向における前記ねじ締結構造の長さ未満である

請求項３又は６に記載の電磁クラッチ。

【請求項８】

30

前記インナハブと前記アーマチャとを連結する弾性部材を更に備え、

前記弾性部材は、ゴム部材（２７）により構成されている

請求項１～７のいずれか一項に記載の電磁クラッチ。

【請求項９】

前記接触部は、前記インナハブとは別の部材からなり、前記インナハブに固定されている

請求項１～８のいずれか一項に記載の電磁クラッチ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

40

本発明は、トルクリミッタの機能を有する電磁クラッチに関する。

【背景技術】

【０００２】

従来、走行用エンジンからベルトを介して駆動力を得ることにより圧縮作動する車両用空調装置の圧縮機がある。この圧縮機では、電磁クラッチのオン及びオフの切り替えにより、走行用エンジンから圧縮機への動力の伝達、及びその遮断が制御されている。

【０００３】

電磁クラッチは、一般に、プーリと、電磁コイルと、アーマチャとを備えている。プーリは、走行用エンジンからベルトを介して伝達されるトルクに基づいて回転する。電磁コイルは、プーリとアーマチャとを連結させるための電磁力を通电により発生する。アーマ

50

チャは、ハブを介して圧縮機の回転軸に連結されている。プーリとアーマチャとが電磁力によって連結されると、プーリのトルクがアーマチャ及びハブを介して圧縮機の回転軸に伝達され、圧縮機の回転軸が回転する。

【0004】

このような圧縮機では、その可動部が何らかの要因により固定部に対して焼き付いて固着する、いわゆるロック状態となる可能性がある。圧縮機がロック状態になった場合、圧縮機の回転軸に連結されたアーマチャ及びプーリが回転しなくなるため、プーリに対してベルトが滑り、結果としてベルトが破断するおそれがある。このようなベルトの破断を抑制するために、過大トルクが加わった際に動力の伝達を遮断する、いわゆるトルクリミッタ機能を有する電磁クラッチがある。トルクリミッタ機能を有する電磁クラッチとしては、例えば特許文献1に記載の電磁クラッチがある。

10

【0005】

特許文献1に記載の電磁クラッチは、アーマチャとハブとを連結するばね部材を備えている。ハブは、圧縮機の回転軸に形成された雄ねじ部にねじ締結される雌ねじ部と、ハブの中空部内に配置され、かつ回転軸に対して径方向外側に配置されてハブに接触する保持部材を有している。この特許文献1に記載の電磁クラッチでは、圧縮機がロック状態になることにより所定トルク以上のトルクが作用すると、保持部材およびインナハブの間に滑りが生じて、雌ねじ部と雄ねじ部との間のねじ締結が緩むことにより、アーマチャとプーリとを引き剥がす方向にハブが圧縮機の回転軸に対して相対的に移動する。このハブの相対移動により、ばね部材の弾性力が増加する。このばね部材の弾性力が、プーリとアーマチャとを連結する電磁力を超えると、アーマチャとプーリとが引き離される。これにより、アーマチャとプーリとの連結が解除され、動力の伝達が遮断される。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2015-200353号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、特許文献1に記載の電磁クラッチでは、ばね部材としてゴム等のばね定数の小さい弾性部材を用いた場合、アーマチャとプーリとの連結を解除できるだけの弾性力を確保するためには、圧縮機の回転軸に対するハブの相対的な移動量を長くしなければならない。この場合、圧縮機の回転軸に形成された雄ねじ部や、ハブに形成された雌ねじ部の全長を長くする必要があり、これに起因して電磁クラッチの体格が大きくなる可能性がある。

30

【0008】

本発明は、こうした実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、トルクリミッタの機能を有する構造でありながら、体格を小さくすることのできる電磁クラッチを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

40

【0009】

上記課題を解決するために、電磁クラッチ(8)は、駆動側回転部材(10)と、従動側回転部材(20)と、電磁コイル(30)とを備える。駆動側回転部材は、駆動源(7)からトルクが伝達される。従動側回転部材は、駆動側回転部材に連結されることにより駆動側回転部材から伝達されるトルクを駆動対象装置(2)の回転軸(2a)に伝達する。電磁コイルは、駆動側回転部材及び従動側回転部材を連結させるための電磁力を通电により発生する。従動側回転部材は、アーマチャ(21)と、インナハブ(23)と、保持部材(25)と、接触部(24, 60)とを備える。アーマチャは、回転軸の中心軸方向における一方向を第1方向とし、第1方向とは逆の方向を第2方向とするとき、駆動側回転部材から第1方向に離間して配置されるとともに、電磁コイルから発生する電磁力に基

50

づいて第2方向に移動して駆動側回転部材に連結されることにより駆動側回転部材からトルクが伝達される。インナハブは、回転軸に形成された雄ねじ部(2c)にねじ締結される雌ねじ部(232)を有し、駆動側回転部材から前記アーマチャを介して伝達されるトルクにより回転する。保持部材は、インナハブと回転軸との間に配置され、駆動側回転部材からインナハブを介して回転軸に伝達されるトルクが所定値未満である場合には回転軸との間に発生する摩擦により回転軸と共に回りすることでインナハブから回転軸に動力を伝達するとともに、駆動側回転部材からインナハブを介して回転軸に伝達されるトルクが所定値以上である場合には回転軸に対して滑ることにより雄ねじ部及び雌ねじ部からなるねじ締結構造(26)に緩みを生じさせる。接触部は、ねじ締結構造に緩みが生じていない場合にはアーマチャから第2方向に離間して配置されるとともに、ねじ締結構造に緩みが生じることにより回転軸に対してインナハブが第1方向に相対移動した際にインナハブと一体となって回転軸に対して第1方向に相対移動してアーマチャに接触する。

【0010】

この構成によれば、インナハブから回転軸に伝達されるトルクが所定値以上になることによりねじ締結構造に緩みが生じた際に、インナハブが回転軸に対して第1方向に相対移動する。これにより、接触部がインナハブと一体となって第1方向に移動してアーマチャに接触すると、インナハブからアーマチャに第1方向の押圧力が付与される。これにより、電磁力の解除に必要な力を弾性力によりアーマチャに付与する従来の構成と比較すると、回転軸に対するインナハブの相対的な移動量を短くしながらも、電磁力の解除に必要な力をアーマチャに付与することが可能となる。換言すれば、従来の構成と比較すると、電磁力の解除に必要な力、すなわちトルクリミッタを作動させるために必要な力を得ることのできるインナハブの移動量を短くすることができる。結果的に、ねじ締結構造の全長を短くすることができるため、電磁クラッチの体格を小さくすることができる。

【0011】

また、上記課題を解決するために、電磁クラッチ(8)の従動側回転部材(20)は、固定部材(22)と、接触部(70)とを備える。固定部材は、インナハブに固定される。接触部は、ねじ締結構造に緩みが生じていない場合にはアーマチャから第2方向に離間して配置されるとともに、ねじ締結構造に緩みが生じた際にインナハブと一体となって回転軸に対して第1方向に相対移動して固定部材に接触する。

【0012】

この構成によれば、インナハブから回転軸に伝達されるトルクが所定値以上になることによりねじ締結構造に緩みが生じた際に、インナハブが回転軸に対して第1方向に相対移動する。これにより、接触部がインナハブと一体となって第1方向に移動して固定部材に接触すると、インナハブからアーマチャに第1方向の押圧力が付与される。これにより、電磁力の解除に必要な力を弾性力によりアーマチャに付与する従来の構成と比較すると、回転軸に対するインナハブの相対的な移動量を短くしながらも、電磁力の解除に必要な力をアーマチャに付与することが可能となる。換言すれば、従来の構成と比較すると、電磁力の解除に必要な力、すなわちトルクリミッタを作動させるために必要な力を得ることのできるインナハブの移動量を短くすることができる。結果的に、ねじ締結構造の全長を短くすることができるため、電磁クラッチの体格を小さくすることができる。

【0013】

なお、上記手段、及び特許請求の範囲に記載の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示す一例である。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、トルクリミッタの機能を有する構造でありながら、体格を小さくすることのできる電磁クラッチを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】図1は、車両の冷凍サイクル装置の概略構成を示すブロック図である。

【図 2】図 2 は、第 1 実施形態の電磁クラッチの断面構造を示す断面図である。

【図 3】図 3 は、第 1 実施形態の電磁クラッチにおける接触部周辺の拡大断面構造を示す断面図である。

【図 4】図 4 は、第 1 実施形態の電磁クラッチの動作例を示す断面図である。

【図 5】図 5 は、第 1 実施形態の電磁クラッチの動作例を示す断面図である。

【図 6】図 6 は、第 1 実施形態の電磁クラッチの動作例を示す断面図である。

【図 7】図 7 は、第 1 実施形態の変形例の電磁クラッチにおける接触部周辺の拡大断面構造を示す断面図である。

【図 8】図 8 は、第 2 実施形態の電磁クラッチにおける接触部周辺の拡大断面構造を示す断面図である。

10

【図 9】図 9 は、第 2 実施形態の電磁クラッチの動作例を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

<第 1 実施形態>

以下、電磁クラッチの第 1 実施形態について説明する。はじめに、本実施形態の電磁クラッチが適用される冷凍サイクル装置の概要について説明する。

【0017】

図 1 に示される冷凍サイクル装置 1 は、車両用空調装置に用いられている。車両用空調装置は、空調対象空間である車室内に送風される送風空気の温度を調整することにより、車室内の温度を調整する装置である。冷凍サイクル装置 1 は、この車両用空調装置において、送風空気を冷却する装置として機能する。冷凍サイクル装置 1 は、圧縮機 2 と、放熱器 3 と、膨張弁 4 と、蒸発器 5 とを備えている。これらの要素は、冷媒の流れる配管 6 により環状に接続されている。

20

【0018】

圧縮機 2 は、蒸発器 5 から吐出される冷媒を圧縮する。放熱器 3 は、圧縮機 2 により圧縮された冷媒と、車外の空気である外気との間で熱交換を行うことにより、冷媒を放熱させる。膨張弁 4 は、放熱器 3 において放熱された冷媒を膨張させ減圧させる。蒸発器 5 は、膨張弁 4 において減圧された冷媒と送風空気との間で熱交換を行うことにより冷媒を蒸発させ、その吸熱作用により送風空気を冷却する。

【0019】

30

圧縮機 2 は、車両のエンジンルーム内に配置されている。圧縮機 2 は、車両の走行用の駆動源として用いられるエンジン 7 から電磁クラッチ 8 を介して伝達されるトルクにより駆動する。

【0020】

電磁クラッチ 8 は、プーリ 10 と、ハブ 20 とを備えている。プーリ 10 は、V ベルト 9 を介してエンジン側プーリ 7 a に連結されている。エンジン側プーリ 7 a は、エンジン 7 の駆動軸に連結されており、エンジン 7 の動力に基づき回転する。すなわち、エンジン 7 の駆動に基づきエンジン側プーリ 7 a にトルクが付与されると、そのトルクが V ベルト 9 を介してプーリ 10 に伝達され、プーリ 10 が回転する。ハブ 20 は、圧縮機 2 に連結されている。

40

【0021】

電磁クラッチ 8 は、プーリ 10 とハブ 20 との連結及び分離を切り替える。この電磁クラッチ 8 の動作は制御装置 50 により制御される。電磁クラッチ 8 においてプーリ 10 とハブ 20 とが連結されると、エンジン 7 から圧縮機 2 へ動力が伝達され、冷凍サイクル装置 1 が作動する。一方、電磁クラッチ 8 においてプーリ 10 とハブ 20 とが分離されると、エンジン 7 から圧縮機 2 への動力の伝達が遮断され、冷凍サイクル装置 1 が停止する。このように、プーリ 10 は、エンジン 7 からトルクが伝達される駆動側回転部材として機能する。また、ハブ 20 は、プーリ 10 に連結されることによりプーリ 10 から伝達されるトルクを圧縮機 2 に伝達する従動側回転部材として機能する。

【0022】

50

次に、電磁クラッチ 8 の構造について詳しく説明する。

図 2 に示されるように、電磁クラッチ 8 は、圧縮機 2 の回転軸 2 a に連結されている。図中の軸線 m 1 は、圧縮機 2 の回転軸 2 a の中心軸を示す。以下では、便宜上、軸線 m 1 に沿った方向、すなわち回転軸 2 a の中心軸方向を「A」で表記する。また、中心軸方向 A のうちの一方方向を第 1 方向 A 1 で表記し、第 1 方向 A 1 とは逆方向を第 2 方向 A 2 と表記する。

【0023】

電磁クラッチ 8 は、プーリ 10 及びハブ 20 に加え、電磁コイル 30 を備えている。

プーリ 10 は、外側円筒部 11 と、内側円筒部 12 と、端面部 13 とを有している。

外側円筒部 11 は、軸線 m 1 を中心に円筒状に形成されている。外側円筒部 11 は、鉄などの磁性材料により形成されている。外側円筒部 11 の外周面には、V 溝 110 が形成されている。V 溝 110 は、具体的にはポリ V 溝である。V 溝 110 は、V ベルト 9 が掛けられる部分である。

【0024】

内側円筒部 12 は、外側円筒部 11 の径方向内側に配置されている。内側円筒部 12 は、軸線 m 1 を中心に円筒状に形成されている。内側円筒部 12 は、鉄などの磁性材料により形成されている。

【0025】

端面部 13 は、外側円筒部 11 における第 1 方向 A 1 の一端部の内周面と、内側円筒部 12 の一端部の外周面との間に配置されている。端面部 13 は、軸線 m 1 を中心にリング状に形成されている。端面部 13 は、図示しない連結構造を介して外側円筒部 11 及び内側円筒部 12 に連結されている。すなわち、外側円筒部 11、内側円筒部 12、及び端面部 13 は一体的に回転する。

【0026】

端面部 13 と外側円筒部 11 との間には、空所からなる非磁性部 14 が配置されている。同様に、端面部 13 と内側円筒部 12 との間にも、空所からなる非磁性部 15 が配置されている。非磁性部 14、15 は、軸線 m 1 を中心にリング状に形成されている。なお、非磁性部 14、15 は、空所に限らず、ステンレス鋼や銅等の非磁性の金属材料により形成してもよい。

【0027】

端面部 13 における第 1 方向 A 1 の側面は、プーリ 10 とハブ 20 とが連結された際に、ハブ 20 に接触する摩擦面である。この側面の一部には、摩擦係数を増加させるための摩擦部材が設けられている。

【0028】

内側円筒部 12 の内周側には、ボールベアリング 40 の外輪 41 が固定されている。ボールベアリング 40 の内輪 42 は、圧縮機 2 の外殻を形成するハウジング 2 b に固定されている。これにより、プーリ 10 は、ハウジング 2 b に対して軸線 m 1 を中心に回転可能に支持されている。

【0029】

ハブ 20 は、アーマチャ 21 と、アウトハブ 22 と、インナハブ 23 と、接触部 24 と、保持部材 25 とを有している。

【0030】

アーマチャ 21 は、プーリ 10 から第 1 方向 A 1 に幅 H 1 だけ離間して配置されている。アーマチャ 21 は、軸線 m 1 を中心に円板状に形成されている。アーマチャ 21 は、外側リング部材 210 と、内側リング部材 211 とを有している。

【0031】

外側リング部材 210 及び内側リング部材 211 は、軸線 m 1 を中心にリング状に形成されている。外側リング部材 210 は、内側リング部材 211 に対して径方向外側に隙間を有して配置されている。外側リング部材 210 及び内側リング部材 211 は、鉄等の磁性材料により形成されている。外側リング部材 210 と内側リング部材 211 との間は、

10

20

30

40

50

図示しない連結構造を介して互いに連結されている。すなわち、外側リング部材 2 1 0 及び内側リング部材 2 1 1 は、一体的に回転する。

【0032】

外側リング部材 2 1 0 と内側リング部材 2 1 1 との間の隙間には、空所からなる非磁性部 2 1 2 が配置されている。非磁性部 2 1 2 は、軸線 m 1 を中心にリング状に形成されている。なお、非磁性部 2 1 2 は、空所に限らず、ステンレス鋼や銅等の非磁性の金属材料により形成してもよい。

【0033】

アーマチャ 2 1 におけるプーリ 1 0 の端面部 1 3 に対向している側面は、プーリ 1 0 とハブ 2 0 が連結された際に、プーリ 1 0 と接触する摩擦面である。

10

【0034】

アウトハブ 2 2 は、外側リング部材 2 1 0 における第 1 方向 A 1 の側面に配置されている。アウトハブ 2 2 は、円筒部 2 2 0 と、フランジ部 2 2 1 とを有している。円筒部 2 2 0 は、軸線 m 1 を中心に円筒状に形成されている。フランジ部 2 2 1 は、円筒部 2 2 0 における第 2 方向 A 2 の端部から径方向外側に延びるように形成されている。フランジ部 2 2 1 は、外側リング部材 2 1 0 の側面に複数のリベット 2 9 により連結されている。これにより、アウトハブ 2 2 は、アーマチャ 2 1 に固定されている。すなわち、アウトハブ 2 2 は、アーマチャ 2 1 と一体的に回転する。

【0035】

インナハブ 2 3 は、圧縮機 2 の回転軸 2 a に連結される部分である。インナハブ 2 3 は、アルミニウム等の金属材料により形成されている。インナハブ 2 3 は、円筒部 2 3 0 と、フランジ部 2 3 1 とを有している。

20

【0036】

円筒部 2 3 0 は、軸線 m 1 を中心に円筒状に形成されている。円筒部 2 3 0 の中央部の内周面には、雌ねじ部 2 3 2 が形成されている。この雌ねじ部 2 3 2 に、圧縮機 2 の回転軸 2 a の外周面に形成された雄ねじ部 2 c がねじ込まれることにより、回転軸 2 a にインナハブ 2 3 が締結されている。本実施形態では、これらの雄ねじ部 2 c 及び雌ねじ部 2 3 2 による締結構造により、ねじ締結構造 2 6 が構成されている。

【0037】

フランジ部 2 3 1 は、円筒部 2 3 0 における第 1 方向 A 1 の端部に設けられている。フランジ部 2 3 1 における径方向外側の端部には、第 1 方向 A 1 に延びるように突出部 2 3 4 が形成されている。突出部 2 3 4 は、軸線 m 1 を中心に円筒状に形成されている。フランジ部 2 3 1 は、ゴム部材 2 7 を介してアウトハブ 2 2 に連結されている。ゴム部材 2 7 は、フランジ部 2 3 1 及びアウトハブ 2 2 に対して加硫接着されている。これにより、アーマチャ 2 1 は、アウトハブ 2 2 及びゴム部材 2 7 を介してインナハブ 2 3 に連結されている。すなわち、アーマチャ 2 1 及びインナハブ 2 3 は一体的に回転する。

30

【0038】

接触部 2 4 は、アーマチャ 2 1 の内側リング部材 2 1 1 の径方向内側に配置されている。図 3 に示されるように、接触部 2 4 は、円筒部 2 4 0 と、内側突出部 2 4 1 と、外側突出部 2 4 2 とを有している。

40

【0039】

円筒部 2 4 0 は、図 1 に示される軸線 m 1 を中心に円筒状に形成されている。

内側突出部 2 4 1 は、接触部 2 4 における第 1 方向 A 1 の端部から径方向内側に突出するように形成されている。内側突出部 2 4 1 は、リベット 2 8 によりフランジ部 2 3 1 の側面 2 3 3 に接触した状態で固定されている。これにより、接触部 2 4 は、インナハブ 2 3 に固定されている。

【0040】

外側突出部 2 4 2 は、接触部 2 4 における第 2 方向 A 2 の端部から径方向外側に突出するように形成されている。外側突出部 2 4 2 における第 1 方向 A 1 の接触面 2 4 3 は、中心軸方向 A に直交する平面となっている。この接触面 2 4 3 は、アーマチャ 2 1 の突出部

50

215に対向している。突出部215は、アーマチャ21の内側リング部材211の内周面から径方向内側に突出している部分である。突出部215における第2方向A2の接触面216は、中心軸方向Aに直交する平面となっている。

【0041】

図2に示されるように、保持部材25は、インナハブ23における第2方向A2の端部の内部に圧入により嵌合されている。すなわち、保持部材25は、インナハブ23と一体的に回転する。保持部材25は、鉄やアルミニウム等の金属材料により形成されている。保持部材25は、軸線m1を中心に円筒状に形成されている。保持部材25の内周面には、圧縮機2の回転軸2aの外周面が接触している。よって、保持部材25は、インナハブ23と圧縮機2の回転軸2aとの間に配置されている。保持部材25がインナハブ23と一体となって回転する際、保持部材25の内周面と回転軸2aの外周面との間に発生する摩擦により保持部材25が回転軸2aと共回りすることでインナハブ23から回転軸2aに動力が伝達される。

10

【0042】

なお、保持部材25と回転軸2aとの間の摩擦により作用する摩擦トルクには下限値と上限値とが設定されている。下限値は、一般的な車両用圧縮機が圧縮作動する際に採用するトルクの最小値である。上限値は、プーリ10に対してVベルト9が滑り始めるタイミングで圧縮機2に作用するトルクである。

【0043】

また、中心軸方向Aにおけるねじ締結構造26の長さL2は、中心軸方向Aにおける保持部材25の長さL1未満に設定されている。

20

【0044】

電磁コイル30は、プーリ10の外側円筒部11、内側円筒部12、及び端面部13により囲まれる空間に配置されている。電磁コイル30は、軸線m1を中心にリング状に形成されている。電磁コイル30は、銅やアルミニウム等からなるワイヤを樹脂製のスプールに巻き付けることにより構成されている。電磁コイル30は、圧縮機2のハウジング2bに固定されている。

【0045】

電磁コイル30への通電は、図1に示される制御装置50により制御される。制御装置50は、CPUやメモリ等を有するマイクロコンピュータを中心に構成されている。制御装置50は、車両用空調装置の制御を統括的に司る空調ECUから送信される指令に基づいて、電磁コイル30への通電及び通電の遮断を切り替えることにより、プーリ10とハブ20との連結及び分離を切り替える。

30

【0046】

次に、電磁クラッチ8の動作例について説明する。

制御装置50が電磁コイル30に対する通電を実施していない場合には、図2に示されるように、アーマチャ21とプーリ10との間に隙間が形成されている。この場合、エンジン7の動力がVベルト9、プーリ10の順で伝達され、プーリ10が空転する状態となる。よって、プーリ10のトルクが圧縮機2の回転軸2aに伝達されない状態、すなわち電磁クラッチ8がオフ状態になっている。

40

【0047】

制御装置50が電磁コイル30に対する通電を実施すると、電磁コイル30が励磁され、外側円筒部11、アーマチャ21、端面部13、アーマチャ21、内側円筒部12、及び電磁コイル30を磁束が通過する磁気回路が形成される。この磁気回路により発生する電磁力により、ゴム部材27の弾性力に抗してアーマチャ21がプーリ10に吸引され、図4に示されるようにアーマチャ21とプーリ10とが連結される。すなわち、電磁クラッチ8がオン状態になる。このような状態では、エンジン7からプーリ10に付与されるトルクが、アーマチャ21、アウトハブ22、ゴム部材27を介してインナハブ23に伝達され、インナハブ23が回転する。このようにしてインナハブ23に伝達されたトルクは、保持部材25を介して圧縮機2の回転軸2aに伝達される。

50

【0048】

このとき、インナハブ23から保持部材25を介して回転軸2aに伝達されるトルクが所定値未満である場合には、保持部材25及び回転軸2aの間の摩擦により、回転軸2a及び保持部材25が一体的に回転する。この場合には、エンジン7の動力が、Vベルト9、プーリ10、アーマチャ21、アウトハブ22、ゴム部材27、インナハブ23、保持部材25、回転軸2aの順に伝達されて回転軸2aが回転する状態、すなわち電磁クラッチ8がオン状態になっている。この場合、圧縮機2が駆動する。

【0049】

なお、図5に示されるように、アーマチャ21とプーリ10とが連結されているとき、接触部24の接触面243とアーマチャ21の接触面216との間には、隙間M1が形成されている。中心軸方向Aにおける隙間M1の長さL3は、中心軸方向Aにおけるねじ締結構造26の長さL2未満である。

【0050】

一方、圧縮機2がロック状態になると、インナハブ23から保持部材25を介して回転軸2aに伝達されるトルクが所定値以上になる可能性がある。このとき、保持部材25及び回転軸2aの間に滑りが生じるため、回転軸2aに対してインナハブ23が相対回転することで、ねじ締結構造26に緩みが生じる。これにより、インナハブ23及び保持部材25が回転軸2aに対して第1方向A1に相対移動する。そのため、接触部24の接触面243とアーマチャ21の接触面216との間に形成された隙間M1が狭くなる。そして、インナハブ23及び保持部材25が回転軸2aに対して第1方向A1に更に相対移動すると、図6に示されるように、接触部24の接触面243がアーマチャ21の接触面216に接触するため、インナハブ23からアーマチャ21に第1方向A1の押圧力が付与される。この力が、電磁コイル30の電磁力を超えると、プーリ10からアーマチャ21が強制的に引き離される。すなわち、回転軸2aへのトルクの伝達を遮断するトルクリミッタが作動し、プーリ10が空転する状態となる。このとき、保持部材25により回転軸2aが保持されることで、回転軸2aからのインナハブ23の脱落が抑制される。

【0051】

以上説明した本実施形態の電磁クラッチ8によれば、以下の(1)～(7)に示される作用及び効果を得ることができる。

【0052】

(1) ねじ締結構造26に緩みが生じることにより、接触部24がインナハブ23と一体的に第1方向A1に移動した際、接触部24がアーマチャ21に接触することにより、インナハブ23からアーマチャ21に第1方向A1の押圧力が付与される。これにより、電磁力の解除に必要な力を弾性力によりアーマチャに付与する従来の構成と比較すると、回転軸2aに対するインナハブ23の相対的な移動量を短くしながらも、電磁力の解除に必要な力をアーマチャ21に付与することが可能となる。換言すれば、従来の構成と比較すると、電磁力の解除に必要な力を得ることのできるインナハブ23の回転軸2aに対する相対的な移動量を短くすることができる。結果的に、ねじ締結構造26の全長L2を短くすることができるため、電磁クラッチ8の体格を小さくすることができる。

【0053】

(2) 接触部24の接触面243は、中心軸方向Aに直交している。これにより、接触部24の接触面243がアーマチャ21の接触面216に接触した際に、アーマチャ21に第1方向A1の力、すなわちプーリ10からアーマチャ21を引き離す方向の力を付与し易くなる。よって、よりの確にトルクリミッタ機能を作動させることができる。

【0054】

(3) 接触部24の接触面243とアーマチャ21の接触面216との間には、電磁コイル30の通電時に隙間M1が形成されている。これにより、隙間M1の長さL3を調整することにより、接触部24がアーマチャ21に接触するために必要なインナハブ23の回転軸2aに対する相対的な移動量を調整することができる。よって、トルクリミッタ機能を作動させるタイミングを任意に調整することが可能となる。

【0055】

(4) 中心軸方向Aにおける接触部24の接触面243とアーマチャ21の接触面216との間の隙間M1の長さL3は、中心軸方向Aにおけるねじ締結構造26の長さL2未満に設定されている。これにより、ねじ締結構造26に緩みが生じた際に、接触部24をアーマチャ21に確実に接触させることができるため、よりの確にトルクリミッタ機能を作動させることができる。

【0056】

(5) 中心軸方向Aにおけるねじ締結構造26の長さL2は、中心軸方向Aにおける保持部材25の長さL1未満である。これにより、ねじ締結構造26に緩みが生じた際に、保持部材25により回転軸2aを確実に保持することができるため、回転軸2aからのインナハブ23の脱落を回避することができる。

10

【0057】

(6) 電磁クラッチ8は、インナハブ23とアーマチャ21とを連結するゴム部材27を備える。これにより、アーマチャ21からインナハブ23に伝達されるトルクの変動がゴム部材27により抑制されるため、異音を低減することができる。

【0058】

(7) 接触部24は、インナハブ23とは別の部材からなり、インナハブ23に固定されている。これにより、インナハブ23と接触部24とを別々に製造することができるため、それらの製造が容易となる。

【0059】

20

(変形例)

次に、第1実施形態の電磁クラッチ8の変形例について説明する。

本変形例の電磁クラッチ8は、図7に示されるような接触部60を備えている。この接触部60は、円筒部61と、環状部62、63とを備えている。

【0060】

円筒部61は、図1に示される軸線m1を中心に円筒状に形成されている。図7に示されるように、円筒部61における第1方向A1の端部は、インナハブ23のフランジ部231に形成された貫通孔235に嵌合している。貫通孔235は、インナハブ23のフランジ部231を中心軸方向Aに貫通している。円筒部61における第2方向A2の端部は、アーマチャ21の内側リング部材211に形成された挿入孔218に挿入されている。詳しくは、内側リング部材211には、第2方向A2に開口する凹部217が形成されている。凹部217の底面は、ねじ締結構造26に緩みが生じた際に接触部60に接触する接触面219である。挿入孔218は、凹部217の底部を中心軸方向Aに貫通している。挿入孔218の内周面と接触部60の円筒部61の外周面との間には、隙間が形成されている。

30

【0061】

接触部60の環状部62は、円筒部61における第1方向A1の端部に円環状に形成されている。環状部62の内径及び外径は、円筒部61の内径及び外径よりも大きい。環状部62がインナハブ23のフランジ部231における第1方向A1の側面に接触することにより、接触部60の第2方向A2への抜け止めがなされている。

40

【0062】

接触部60の環状部63は、円筒部61における第2方向A2の端部に円環状に形成されている。環状部63の内径及び外径は、円筒部61の内径及び外径よりも大きい。環状部63は、内側リング部材211の凹部217に挿入されている。環状部63は、アーマチャ21の凹部217の接触面219から第2方向A2に離間して配置されている。環状部63における第1方向A1の側面は、ねじ締結構造26に緩みが生じた際にアーマチャ21の接触面219に接触する接触面64である。

【0063】

このような接触部60を用いた場合であっても、ねじ締結構造26に緩みが生じることにより接触部60がインナハブ23と一体となって第1方向A1に移動した際、接触部6

50

0の環状部63がアーマチャ21の凹部217の底面に接触することにより、インナハブ23からアーマチャ21に第1方向A1の押圧力が付与される。よって、上記第1実施形態と同一又は類似の作用及び効果を得ることができる。

【0064】

＜第2実施形態＞

次に、電磁クラッチ8の第2実施形態について説明する。以下、第1実施形態との相違点を中心に説明する。

【0065】

図8に示されるように、本実施形態の電磁クラッチ8は、回転軸2aに対してインナハブ23が相対移動した際にアウトハブ22に接触する接触部70を備えている。本実施形態では、アウトハブ22が、インナハブ23に固定されている固定部材に相当する。接触部70は、円筒部71と、フランジ部72とを有している。

【0066】

円筒部71は、図1に示される軸線m1を中心に円筒状に形成されている。図8に示されるように、円筒部71は、複数のリベット73によりインナハブ23の突出部234に固定されている。これにより、接触部70が、インナハブ23に固定されている。

【0067】

フランジ部72は、円筒部71における第2方向A2の端部に形成されている。フランジ部72は、アウトハブ22の突出部222に対向している。突出部222は、アウトハブ22の円筒部220における第1方向A1の端部から径方向内側に延びるように形成されている。突出部222は、図1に示される軸線m1を中心に円環状に形成されている。図8に示されるように、突出部222における第2方向A2の側面は、ねじ締結構造26に緩みが生じた際に接触部70に接触する接触面223である。接触面223は、中心軸方向Aに直交する平面となっている。フランジ部72は、アウトハブ22の突出部222から第2方向に離間して配置されている。フランジ部72における第1方向A1の側面は、ねじ締結構造26に緩みが生じた際にアーマチャ21の接触面223に接触する接触面74である。接触面74は、中心軸方向Aに直交する平面となっている。

【0068】

図9に示されるように、アーマチャ21とプーリ10とが連結されているとき、接触部70の接触面74と、アーマチャ21の接触面223との間には、隙間M2が形成されている。中心軸方向Aにおける隙間M2の長さL4は、中心軸方向Aにおけるねじ締結構造26の長さL2未満である。

【0069】

以上説明した本実施形態の電磁クラッチ8によれば、第1実施形態の(4)～(7)の作用及び効果に加え、以下の(8)～(10)に示される作用及び効果を得ることができる。

【0070】

(8)ねじ締結構造26に緩みが生じることにより、接触部70がインナハブ23と一体となって第1方向A1に移動した際、接触部70がアウトハブ22に接触することにより、インナハブ23からアウトハブ22を介してアーマチャ21に第1方向A1の押圧力が付与される。これにより、電磁力の解除に必要な力を弾性力によりアーマチャ21に付与する従来の構成と比較すると、回転軸2aに対するインナハブ23の相対的な移動量を短くしながらも、電磁力の解除に必要な力をアーマチャ21に付与することが可能となる。換言すれば、従来の構成と比較すると、電磁力の解除に必要な力を得ることのできるインナハブ23の回転軸2aに対する相対的な移動量を短くすることができる。結果的に、ねじ締結構造26の全長L2を短くすることができるため、電磁クラッチ8の体格を小さくすることができる。

【0071】

(9)接触部70の接触面74は、中心軸方向Aに直交している。これにより、接触部70の接触面74がアウトハブ22の接触面223に接触した際に、アーマチャ21に第

10

20

30

40

50

1 方向 A 1 の力、すなわちプーリ 1 0 からアーマチャ 2 1 を引き離す方向の力を付与し易くなる。よって、よりの確にトルクリミッタ機能を作動させることができる。

【0072】

(10) 接触部 7 0 の接触面 7 4 とアウトハブ 2 2 の接触面 2 2 3 との間には、電磁コイル 3 0 の通電時に隙間 M 2 が形成されている。これにより、隙間 M 2 の長さ L 4 を調整することにより、接触部 2 4 がアーマチャ 2 1 に接触するために必要なインナハブ 2 3 の回転軸 2 a に対する相対的な移動量を調整することができる。よって、トルクリミッタ機能を作動させるタイミングを任意に調整することが可能となる。

【0073】

<他の実施形態>

なお、各実施形態は、以下の形態にて実施することもできる。

・各実施形態の接触部 2 4, 6 0, 7 0 は、インナハブ 2 3 に一体的に形成されていてもよい。

【0074】

・アーマチャ 2 1 及びアウトハブ 2 2 とインナハブ 2 3 とを連結する弾性部材は、ゴム部材 2 7 に限らず、ばね部材等の任意の部材を用いることができる。

【0075】

・各接触部 2 4, 6 0, 7 0 の接触面 2 4 3, 6 4, 7 4 は、中心軸方向 A に直交する平面に限らず、中心軸方向 A に対して所定角度で傾斜する平面であってもよい。

【0076】

・電磁クラッチ 8 の駆動対象装置は、圧縮機 2 に限らず、任意の装置を用いることができる。

【0077】

・駆動源はエンジン 7 に限らず、任意の装置を用いることができる。

・本発明は上記の具体例に限定されるものではない。すなわち、上記の具体例に、当業者が適宜設計変更を加えたものも、本発明の特徴を備えている限り、本発明の範囲に包含される。例えば、前述した各具体例が備える各要素及びその配置、材料、形状、サイズ等は、例示したものに限定されるわけではなく適宜変更することができる。また、前述した実施形態が備える各要素は、技術的に可能な限りにおいて組み合わせることができ、これらを組み合わせたものも本発明の特徴を含む限り本発明の範囲に包含される。

【符号の説明】

【0078】

2：圧縮機（駆動対象装置）

2 a：回転軸

2 c：雄ねじ部

7：エンジン（駆動源）

8：電磁クラッチ

1 0：プーリ（駆動側回転部材）

2 0：ハブ（従動側回転部材）

2 1：アーマチャ

2 2：固定部材（アウトハブ）

2 3：インナハブ

2 4, 6 0, 7 0：接触部

2 5：保持部材

2 6：ねじ締結構造

2 7：ゴム部材（弾性部材）

3 0：電磁コイル

6 4, 7 4, 2 1 6, 2 1 9, 2 2 3, 2 4 3：接触面

2 3 2：雌ねじ部

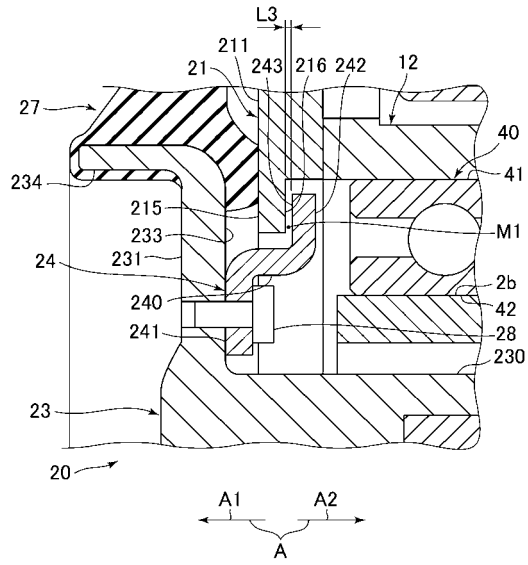
10

20

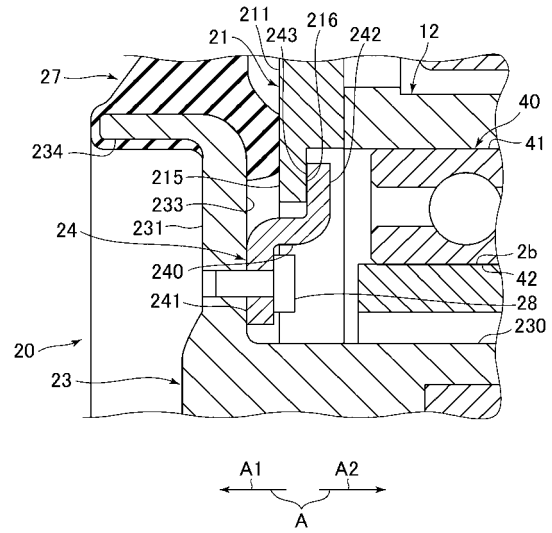
30

40

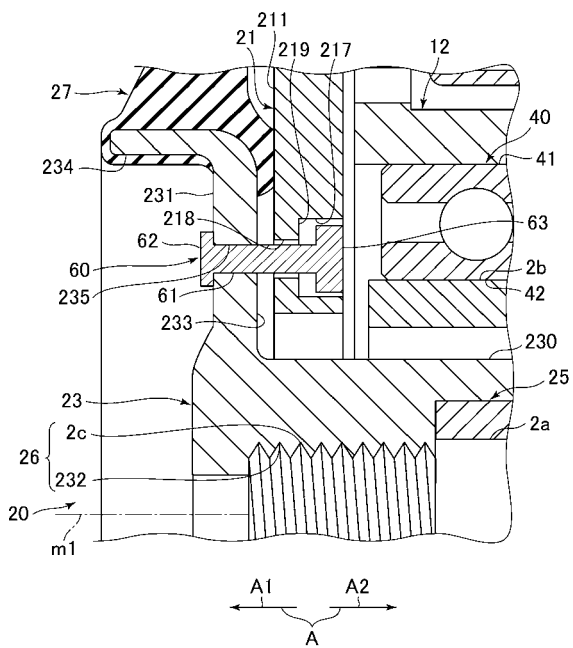
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

