

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5799058号
(P5799058)

(45) 発行日 平成27年10月21日 (2015.10.21)

(24) 登録日 平成27年8月28日 (2015.8.28)

(51) Int. Cl.	F 1
F 0 4 B 35/00 (2006.01)	F 0 4 B 35/00 B
F 1 6 D 27/11 (2006.01)	F 1 6 D 27/10 3 3 1
F 0 4 C 25/02 (2006.01)	F 0 4 C 25/02 B
F 0 4 B 37/16 (2006.01)	F 0 4 B 37/16 Z

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2013-157712 (P2013-157712)	(73) 特許権者	390039929
(22) 出願日	平成25年7月30日 (2013.7.30)		三桜工業株式会社
(65) 公開番号	特開2015-28305 (P2015-28305A)		東京都渋谷区恵比寿一丁目2 3番2 3号
(43) 公開日	平成27年2月12日 (2015.2.12)	(74) 代理人	100079049
審査請求日	平成27年4月24日 (2015.4.24)		弁理士 中島 淳
早期審査対象出願		(74) 代理人	100084995
			弁理士 加藤 和詳
		(74) 代理人	100099025
			弁理士 福田 浩志
		(72) 発明者	山▲崎▼ 伸司
			茨城県古河市鴻巣7 5 8 三桜工業株式会 社内
		審査官	松浦 久夫
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 負圧ポンプ及びシリンダヘッドカバー

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

動力源によって回転駆動される駆動軸が内部に挿入配置された筐体と、
前記筐体内に形成されると共に従動軸を備え、該従動軸に前記駆動軸の回転が伝達されることで負圧を生成するポンプ部と、

前記駆動軸に取り付けられ、前記駆動軸の軸方向に移動可能でかつ前記駆動軸と一体回転し、磁性を有する駆動側クラッチ板と、

前記従動軸に取り付けられ、前記従動軸と一体回転し、前記駆動側クラッチ板に係合されることによって前記駆動軸からの回転を前記従動軸へ伝達する従動側クラッチ板と、

弾性力により前記駆動側クラッチ板を前記従動側クラッチ板に押し付けて係合させる弾性体と、

前記筐体に固定され、前記弾性体の押付力に抗する磁力を発生させて前記駆動側クラッチ板を前記従動側クラッチ板から引き離し係合状態を解除させる電磁石と、

前記筐体の前記ポンプ部側に設けられ、前記駆動側クラッチ板から前記従動側クラッチ板に伝わる前記弾性体の押付力を前記従動軸を回転自在に支持する第1ベアリングを介して受ける第1壁部と、

前記筐体の前記ポンプ部側と反対側に設けられ、前記弾性体の前記反対側の端部を前記駆動軸を回転自在に支持する第2ベアリングを介して支持する第2壁部と、

を有する負圧ポンプ。

【請求項 2】

10

20

前記筐体の全部もしくは一部は、非磁性体である、請求項 1 に記載の負圧ポンプ。

【請求項 3】

前記筐体には、前記ポンプ部内に供給された潤滑剤を該ポンプ部から前記駆動側クラッチ板と前記従動側クラッチ板の接触面に導く流路が形成されている、請求項 1 又は請求項 2 に記載の負圧ポンプ。

【請求項 4】

前記駆動側クラッチ板と前記従動側クラッチ板の接触面間の距離に応じて前記電磁石への印加電流を可変する、請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の負圧ポンプ。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の前記負圧ポンプを備え、前記筐体の一部を形成すると共に動力源としてのエンジンのシリンダヘッドをカバーするシリンダヘッドカバー。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、負圧ポンプ及びシリンダヘッドカバーに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、動力源に連結されたシャフトから回転力が伝達されて負圧を生成するポンプ部を有するバキュームポンプ（負圧ポンプ）が開示されている。このバキュームポンプでは、シャフト先端に取り付けられたクラッチ板にポンプ部の回転軸先端に取り付けられたクラッチ板をばね力で押し付けてシャフトの回転力をポンプ部へ伝達している。

20

また、このバキュームポンプでは、ポンプ部内が規定の負圧力に達すると、ポンプ部側のクラッチ板がダイアフラムによって生じる力でシャフト側のクラッチ板から離間されて、ポンプ部を駆動させることによるエネルギーロスが低減される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2010 - 112337 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0004】

特許文献 1 のバキュームポンプでは、ポンプ部側のクラッチ板がシャフト側のクラッチ板に押し付けられるため、シャフトにスラスト力（シャフト軸方向の力）が作用する。シャフトにスラスト力が作用するのを抑えるためにブッシュなどを配設する方法もあるが、コストが増加するといった問題が生じる。

【0005】

本発明の課題は、動力源によって回転駆動される駆動軸にスラスト力が作用するのを抑制すると共に駆動軸からの回転の伝達を断続することで動力源のエネルギーロスを低減する負圧ポンプ及びシリンダヘッドカバーを提供することである。

【課題を解決するための手段】

40

【0006】

本発明の請求項 1 に係る負圧ポンプは、動力源によって回転駆動される駆動軸が内部に挿入配置された筐体と、前記筐体内に形成されると共に従動軸を備え、該従動軸に前記駆動軸の回転が伝達されることで負圧を生成するポンプ部と、前記駆動軸に取り付けられ、前記駆動軸の軸方向に移動可能でかつ前記駆動軸と一体回転し、磁性を有する駆動側クラッチ板と、前記従動軸に取り付けられ、前記従動軸と一体回転し、前記駆動側クラッチ板に係合されることによって前記駆動軸からの回転を前記従動軸へ伝達する従動側クラッチ板と、弾性力により前記駆動側クラッチ板を前記従動側クラッチ板に押し付けて係合させる弾性体と、前記筐体に固定され、前記弾性体の押付力に抗する磁力を発生させて前記駆動側クラッチ板を前記従動側クラッチ板から引き離し係合状態を解除させる電磁石と、前

50

記筐体の前記ポンプ部側に設けられ、前記駆動側クラッチ板から前記従動側クラッチ板に伝わる前記弾性体の押付力を前記従動軸を回転自在に支持する第１ベアリングを介して受ける第１壁部と、前記筐体の前記ポンプ部側と反対側に設けられ、前記弾性体の前記反対側の端部を前記駆動軸を回転自在に支持する第２ベアリングを介して支持する第２壁部と、を有している。

【０００７】

請求項１に係る負圧ポンプでは、弾性体の押付力（弾性力）によって駆動側クラッチ板が従動側クラッチ板に押し付けられて係合することで、駆動軸の回転が従動軸に伝達されてポンプ部が負圧を生成する。

一方、電磁石で弾性体の押付力に抗する磁力を発生させた場合には、電磁石が磁性を有する駆動側クラッチ板を引き付けるため、従動側クラッチ板から駆動側クラッチ板が引き離されて駆動側クラッチ板と従動側クラッチ板の係合状態が解除される。これにより、ポンプ部が負圧の生成を停止する。

このように、上記負圧ポンプでは、ポンプ部に対する駆動軸からの回転の伝達を断続できるため、動力源のエネルギーロスを低減することができる。

【０００８】

また、上記負圧ポンプでは、筐体のポンプ部側に設けられた第１壁部によって弾性体の押付力が作用する従動側クラッチ板が受け止められる。一方、筐体のポンプ部側と反対側に設けられた第２壁部によって弾性体のポンプ部側と反対側の端部が支持される。そして、弾性体から押付力を受けると共に電磁石から磁力を受ける駆動側クラッチ板が駆動軸の軸方向に移動可能とされていることから、駆動軸に弾性体の押付力及び電磁石の磁力に起因するスラスト力が作用するのが抑制される。

【０００９】

本発明の請求項２に係る負圧ポンプは、請求項１に記載の負圧ポンプにおいて、前記筐体の全部もしくは一部は、非磁性体である。

【００１０】

請求項２に係る負圧ポンプでは、筐体を非磁性体としていることから、筐体に電磁石から生じる磁力が伝わらない（言い換えると、磁力が分散しない）ため、電力消費を抑えつつ、駆動側クラッチ板を従動側クラッチ板から引き離すことができる。

【００１１】

本発明の請求項３に係る負圧ポンプは、請求項１又は請求項２に記載の負圧ポンプにおいて、前記筐体には、前記ポンプ部内に供給された潤滑剤を該ポンプ部から前記駆動側クラッチ板と前記従動側クラッチ板の接触面に導く流路が形成されている。

【００１２】

請求項３に係る負圧ポンプでは、流路を通してポンプ部から駆動側クラッチ板と従動側クラッチ板の接触面に潤滑剤が導かれるため、駆動側クラッチ板と従動側クラッチ板の接触面の摩擦を抑えられる。また、駆動側クラッチ板と従動側クラッチ板の摩擦による発熱も抑えられる。

【００１３】

本発明の請求項４に係る負圧ポンプは、請求項１～３のいずれか１項に記載の負圧ポンプにおいて、前記駆動側クラッチ板と前記従動側クラッチ板の接触面間の距離に応じて前記電磁石への印加電流を可変する。

【００１４】

請求項４に係る負圧ポンプでは、駆動側クラッチ板と従動側クラッチ板の接触面間の距離（以下、適宜「クラッチ隙間」と記載する。）に応じて電磁石の磁力による引き付け力（引力）の強さが変化する。ここで、クラッチ隙間に応じて電磁石への印加電流を可変することで駆動側クラッチ板に作用する引力を一定値（従動側クラッチ板から駆動側クラッチ板を引き離すに足る引力）に維持することができるため、電力消費を改善できる。

【００１５】

本発明の請求項５に係るシリンダヘッドカバーは、請求項１～４のいずれか１項に記載

10

20

30

40

50

の前記負圧ポンプを備え、前記筐体の一部を形成すると共に動力源としてのエンジンのシリンダヘッドをカバーする。

【 0 0 1 6 】

請求項 5 に係るシリンダヘッドカバーでは、請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の負圧ポンプを備えることから、動力源としてのエンジンによって回転駆動される駆動軸にスラスト力が作用するのを抑制すると共に駆動軸からの回転の伝達を断続することでエンジンのエネルギーロスを低減することができる。これにより、エンジン（車両）の燃費を改善することができる。

また、シリンダヘッドカバーが筐体の一部を形成することから、例えば、シリンダヘッドカバーと負圧ポンプが別体とされたものと比べて、製造コストを減らすことができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 7 】

本発明の負圧ポンプ及びシリンダヘッドカバーによれば、動力源によって回転駆動される駆動軸にスラスト力が作用するのを抑制すると共に駆動軸からの回転の伝達を断続することで動力源のエネルギーロスを低減することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 8 】

【 図 1 】 本発明の第 1 実施形態の負圧ポンプの軸方向に沿った断面図である。

【 図 2 】 図 1 の負圧ポンプにおいて、従動側クラッチ板から駆動側クラッチ板を引き離れた状態を示す、負圧ポンプの軸方向に沿った断面図である。

【 図 3 】 図 1 の負圧ポンプが備えるチェックバルブの流路方向に沿った断面図である。

【 図 4 】 第 1 実施形態の負圧ポンプの一変形例の軸方向に沿った断面図である。

【 図 5 】 図 4 の負圧ポンプにおいて、従動側クラッチ板から駆動側クラッチ板を引き離れた状態を示す、負圧ポンプの軸方向に沿った断面図である。

【 図 6 】 第 2 実施形態のシリンダヘッドカバーの分解斜視図である。

【 図 7 】 図 6 のシリンダヘッドカバーの負圧ポンプ軸方向に沿った断面図である。

【 図 8 】 クラッチ隙間と電磁石に印加される電流と駆動側クラッチ板に作用する引力との関係を示すグラフである。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 9 】

（ 第 1 実施形態 ）

本発明の第 1 実施形態の負圧ポンプについて図 1 ～ 図 3 に従って説明する。

【 0 0 2 0 】

本実施形態の負圧ポンプ 1 0 は、動力源としてのエンジン（図示省略）のクランク軸に同期して回転駆動される駆動軸 1 0 0 の回転により負圧を発生させる装置であり、車両の負圧式ブレーキ倍力装置 1 1 0 に用いられる。なお、本発明は上記構成に限定されず、負圧ポンプの動力源として、モータ等を用いてもよい。

【 0 0 2 1 】

図 1 に示すように、負圧ポンプ 1 0 は、筐体 2 0 と、筐体 2 0 内に形成されるポンプ部 3 0 と、筐体 2 0 内に収容されるクラッチ 4 4 及びクラッチ断続機構 5 0 と、を有している。

【 0 0 2 2 】

筐体 2 0 は、駆動軸 1 0 0、クラッチ 4 4 及びクラッチ断続機構 5 0 が内部に配置される第 1 筐体 2 2 と、ポンプ部 3 0 を構成する第 2 筐体 3 2 とで構成されている。

【 0 0 2 3 】

第 1 筐体 2 2 は、軸方向の一端部 2 2 A（図 1 では右側の端部）を含む円筒部 2 4 と、その他の部分を形成すると共に軸方向の他端部 2 2 B を含み、円筒部 2 4 よりも大径とされた円筒部 2 6 とで構成された略円筒状とされている。この円筒部 2 6 の内部には、円筒部 2 4 を通して駆動軸 1 0 0 が挿入配置されている。

【 0 0 2 4 】

円筒部 2 4 の内周面 2 4 A には、該内周面 2 4 A に沿って駆動軸 1 0 0 を回転自在に支持する円環状のベアリング 1 2 が取り付けられている。また、円筒部 2 4 の一端部 2 2 A には、径方向内側に張り出す張出壁部 2 8 が設けられている。この張出壁部 2 8 は、ベアリング 1 2 の軸方向の一方側（図 1 では右側）の側面 1 2 A に接している。この張出壁部 2 8 により、ベアリング 1 2 の軸方向一方側への移動が制限されている。なお、張出壁部 2 8 は、後述するコイルスプリング 5 6 をフランジ部 1 0 2 及びベアリング 1 2 を介して支持している。すなわち、コイルスプリング 5 6 のばね力は、張出壁部 2 8 によって受け止められている。

一方、ベアリング 1 2 の軸方向の他方側（図 1 では左側）の側面 1 2 B には、駆動軸 1 0 0 に形成されたフランジ部 1 0 2 が接している。

10

【 0 0 2 5 】

円筒部 2 6 の一端部 2 2 A 側には、クラッチ断続機構 5 0 を構成する電磁石 5 2 が取り付けられた円環状部材 5 4 が内周面 2 6 A に沿って固定されている。電磁石 5 2 は、ソレノイドコイルであり、断面 U 字形状とされた円環状部材 5 4 の窪み部分に収容されている。円環状部材 5 4 の開口部 5 4 A は、第 1 筐体 2 2 の他端部 2 2 B 側を向いている。また、円環状部材 5 4 の底部 5 4 B は、円筒部 2 4 と円筒部 2 6 の径差によって形成された段差面 2 5 に接している。さらに、円環状部材 5 4 の底部 5 4 B には、電磁石に電流を印加するためのコード 5 2 A を通すための貫通孔 5 4 C が形成されている。貫通孔 5 4 C を通り抜けたコード 5 2 A は、円筒部 2 6 に形成された貫通孔 2 6 B を通って制御部 8 0 に接

20

【 0 0 2 6 】

円環状部材 5 4 よりも円筒部 2 6 の他端部 2 2 B 側には、クラッチ 4 4 を構成する駆動側クラッチ板 4 6 が駆動軸 1 0 0 に取り付けられて配置されている。なお、本実施形態の駆動側クラッチ板 4 6 は、円盤部 4 6 A と円盤部 4 6 A の外周縁部からテーパ状に張り出すテーパ部 4 6 B とで構成されている。駆動側クラッチ板 4 6 は、駆動軸 1 0 0 の軸方向に移動可能とされ、かつ、駆動軸 1 0 0 と一体回転するように構成されている。また、駆動側クラッチ板 4 6 は、磁性を有する材料（本実施形態では、鉄）で形成されている。

30

【 0 0 2 7 】

一方、円環状部材 5 4 と駆動軸 1 0 0 の間には、駆動軸 1 0 0 を囲うようにコイルスプリング（弦巻きばね）5 6 が配置されている。具体的には、コイルスプリング 5 6 は、駆動軸 1 0 0 のフランジ部 1 0 2 と駆動側クラッチ板 4 6 の円盤部 4 6 A との間に配置され、かつ、一端部 5 6 A（図 1 では右側の端部）がフランジ部 1 0 2 に接し、他端部 5 6 B が円盤部 4 6 A に取り付けられた板材 4 7 に接している。また、コイルスプリング 5 6 は、駆動側クラッチ板 4 6 を後述する従動側クラッチ板 4 8 に押し付けて係合させられるように押付力（ばね力（弾性力））が設定されている。なお、コイルスプリング 5 6 は、クラッチ断続機構 5 0 を構成している。また、本実施形態のコイルスプリング 5 6 は、本発明の弾性体の一例である。

40

【 0 0 2 8 】

また、前述の電磁石 5 2 は、コイルスプリング 5 6 の押付力に抗する強さの磁力を発生させることが可能で、この磁力によって駆動側クラッチ板 4 6 を引き付けることで、駆動側クラッチ板 4 6 を従動側クラッチ板 4 8 から引き離して係合状態を解除させることができるように構成されている（詳細は後述）。

【 0 0 2 9 】

第 2 筐体 3 2 は、軸方向の一端部 3 2 A（図 1 では右側の端部）を含む円筒部 3 4 と、その他の部分を形成すると共に軸方向の他端部 3 2 B を含み、円筒部 3 4 よりも大径とされた円筒部 3 6 とで構成された略円筒状とされている。この第 2 筐体 3 2 は、円筒部 3 4

50

を第1筐体22の内部に挿入した状態で円筒部26の他端部22Bに接続されている。この円筒部36の内部からは、円筒部34を通して従動軸40の先端部40Aが円筒部26内に延出している。

【0030】

円筒部34の内周面34Aには、該内周面34Aに沿って従動軸40を回転自在に支持する円環状のベアリング14が取り付けられている。また、円筒部34の他端側には、径方向内側に張り出す張出壁部38が設けられている。この張出壁部38は、ベアリング14の軸方向の他方側(図1では左側)の側面14Bに接している。この張出壁部38により、ベアリング14の軸方向他方側への移動が制限されている。

一方、ベアリング14の軸方向の一方側(図1では右側)の側面14Aには、従動軸40に取付けられた従動側クラッチ板48の円盤部48Aがパッキン15を介して接している。なお、パッキン15は、エンジンオイルの漏れ出しを防ぐために用いられている。

なお、前述の張出壁部38は、コイルスプリング56の押付力が作用する従動側クラッチ板48をパッキン15、ベアリング14を介して受け止めている。すなわち、コイルスプリング56のばね力は、張出壁部38によって受け止められている。

【0031】

円筒部36の他端部32Bには、蓋39が取り付けられている。また、円筒部36には、吸入口37(図3参照)と吐出口(図示省略)が設けられている。この吸入口37は逆止機能を有するチェックバルブ90を介して負圧式ブレーキ倍力装置110に接続されている。チェックバルブ90は、負圧式ブレーキ倍力装置110から吸入口37に向かう流体(ここでは、空気)の流れを許容し、吸入口37から負圧式ブレーキ倍力装置110に向かう流体の流れを止めるように、弁体92、弁体92が接離される弁座94、及び弁体92を弁座94に押し付けるためのばね96が構成されている。

【0032】

円筒部36の内部には、円筒状とされた従動軸40の基端部40Bが配置されている。この基端部40Bには、径方向に延びる溝(図示省略)が形成されており、その溝に板状のペーン42が溝延在方向に摺動自在に配置されている。これによりペーン42は、従動軸40の回転により遠心力を受けて溝内をスライドする。

【0033】

また、本実施形態の円筒部36は長円筒状とされ、従動軸40は正円筒状とされている。すなわち、円筒部36の内周面36Aは断面形状が長円とされ、従動軸40の外周面は断面形状が正円とされている。このため、円筒部36の内周面36Aと従動軸40の外周面との間には空間(隙間)が生じている。ここで、従動軸40が回転した場合、ペーン42は遠心力を受けて基端部40Bの溝から外方へ移動し内周面36Aに沿って動くため、内周面36Aと従動軸40との間の空間がペーン42によって複数の空間に仕切られる。そして、本実施形態では、吸入口37が円筒部36の長軸上に設けられ、吐出口(図示省略)が短軸上に設けられていることから、仕切られた空間が従動軸40の回転に伴い、吸入側から吐出側に向かって徐々に容積が小さくなり、その容積変化によって、円筒部36で負圧が生成される。すなわち、従動軸40が回転することで、ポンプ部30で負圧が生成される。なお、ポンプ部30は、第2筐体32(円筒部36)、吸入口37、吐出口(図示省略)、蓋39、従動軸40及びペーン42によって構成されている。

【0034】

また、従動軸40の先端部40Aの内部には、駆動軸100の先端部100Aが挿入されている。また、従動軸40と駆動軸100の間には、パッキン16が密着配置されている。このパッキン16は、エンジンオイルの漏れ出しを防ぐために用いられている。

一方、駆動軸100の内部には、エンジンからエンジンオイルをポンプ部30に導くための流路104が形成されている。この流路104を通ったエンジンオイルは、従動軸40の内部を通り、円筒部36内に供給される。これにより、円筒部36の内周面36Aとペーン42との摩擦抵抗を減らすことができる。

【0035】

10

20

30

40

50

また、従動軸 40 の先端部 40A には、クラッチ 44 を構成する従動側クラッチ板 48 が取り付けられている。なお、本実施形態の従動側クラッチ板 48 は、円盤部 48A と円盤部 48A の外周縁部からテーパ状に張り出すテーパ部 48B とで構成されている。従動側クラッチ板 48 は、従動軸 40 の軸方向に移動可能とされ、かつ、従動軸 40 と一体回転するように構成されている。また、従動側クラッチ板 48 は、駆動側クラッチ板 46 と同じ材料で形成されている。

【0036】

また、本実施形態では、第 1 筐体 22 と第 2 筐体 32 を非磁性体（例えば、アルミ、樹脂）で形成している。なお、本発明はこの構成に限定されない。例えば、第 1 筐体 22 と第 2 筐体 32 を磁性体（例えば、鉄）で形成しても構わない。

10

【0037】

なお、第 1 筐体 22 と第 2 筐体 32 の接続は、例えば、ボルト止めとすることができる。一方、第 1 筐体 22 及び第 2 筐体 32 を金属材料で形成した場合には、溶接で接続してもよく、第 1 筐体 22 及び第 2 筐体 32 を樹脂材料で形成した場合には、熱溶着で接続してもよい。すなわち、第 1 筐体 22 と第 2 筐体 32 が接続できれば、接続方法はどのような方法を用いてもよい。

【0038】

ポンプ部 30 には、ポンプ部 30 内に供給されたエンジンオイルをポンプ部 30 から駆動側クラッチ板 46 と従動側クラッチ板 48 の接触面間に導く流路 35 が形成されている。具体的には、円筒部 34 の内周面 34A に軸方向に沿って溝が形成されており、この溝が円筒部 36 の内部と第 1 筐体 22（円筒部 26）の内部を連通する流路 35 を形成している。なお、流路 35 の開口は駆動側クラッチ板 46 と従動側クラッチ板 48 の接触面間近傍に形成されている。

20

【0039】

負圧ポンプ 10 は、制御部 80 を有している。この制御部 80 は、電磁石 52 に印加する電流を制御するように構成されている。この制御部 80 では、ポンプ部 30 で生成された負圧が規定値を超えた場合に電流を印可する。具体的には、ポンプ部 30 で生成された負圧を圧力センサ 82 で測定し、測定値が上記規定値を超えた場合には電磁石に電流を印加する。

【0040】

30

また、制御部 80 は、駆動側クラッチ板 46 の接触面 46C と従動側クラッチ板 48 の接触面 48C 間の距離（以下、適宜「クラッチ隙間」と記載する）G（図 2 参照）に応じて電磁石 52 へ印加する電流を可変する。具体的には、制御部 80 は、クラッチ隙間 G が大きいときには電磁石 52 へ印加する電流を増して磁力を強め、クラッチ隙間 G が小さいときには電磁石 52 へ印加する電流を減らして磁力を弱めて、駆動側クラッチ板 46 に作用する引き付け力（引力）を一定値に近づけるように制御している。上記制御部 80 の制御方法の一例を、電磁石 52 に印加する電流 A と駆動側クラッチ板 46 に作用する引力 F との関係を示した図 8 を用いて説明する。なお、図 8 の一点鎖線 G1、実線 G1.5、破線 G2 は、クラッチ隙間 G が 1 mm、1.5 mm、2 mm の場合を示している。図 8 に示すように、引力 f を得る場合、G1、G2、G3 ではそれぞれ a1、a2、a3 の電流値が必要となる。すなわち、駆動側クラッチ板 46 を従動側クラッチ板 48 から引き離すときには、クラッチ隙間 G が最も大きいため、電磁石 52 に印加する電流を増やし、従動側クラッチ板 48 から駆動側クラッチ板 46 を引き離した後は、クラッチ隙間 G が小さくなるため、電磁石 52 に印加する電流を減らすことで、電力消費を抑えることができる。

40

【0041】

（作用）

次に、本実施形態に係る負圧ポンプ 10 の作用効果について説明する。

負圧ポンプ 10 では、コイルスプリング 56 の押付力（ばね力）によって駆動側クラッチ板 46 が従動側クラッチ板 48 に押し付けられて係合することで、駆動軸 100 の回転が従動軸 40 に伝達されてポンプ部 30 が負圧を生成する。

50

一方、電磁石 5 2 でコイルスプリング 5 6 のばね力に抗する磁力を発生させた場合には、電磁石 5 2 が磁力によって駆動側クラッチ板 4 6 を引き付けるため、従動側クラッチ板 4 8 から駆動側クラッチ板 4 6 が引き離されて駆動側クラッチ板 4 6 と従動側クラッチ板 4 8 の係合状態が解除される。これにより、ポンプ部 3 0 が負圧の生成を停止する。

このように、負圧ポンプ 1 0 では、ポンプ部 3 0 に対する駆動軸 1 0 0 からの回転の伝達を断続できるため、動力源としてのエンジンのエネルギーロスを低減することができる。これにより、車両の燃費を改善することができる。

【 0 0 4 2 】

また、負圧ポンプ 1 0 では、第 2 筐体 3 2 に設けられた張出壁部 3 8 によってコイルスプリング 5 6 のばね力が作用する従動側クラッチ板 4 8 が受け止められる。一方、第 1 筐体 2 2 に設けられた張出壁部 2 8 によってコイルスプリング 5 6 の一端部 5 6 A が支持される。そして、コイルスプリング 5 6 からばね力を受けると共に電磁石 5 2 から磁力を受ける駆動側クラッチ板 4 6 を駆動軸 1 0 0 の軸方向に移動可能とすることで、駆動軸 1 0 0 にコイルスプリング 5 6 のばね力及び電磁石 5 2 の磁力に起因するスラスト力が作用するのが抑制される。

10

さらに、従動側クラッチ板 4 8 を従動軸 4 0 の軸方向に移動可能としていることから、コイルスプリング 5 6 のばね力が従動軸 4 0 に作用するのが抑制される。

【 0 0 4 3 】

以上のことから、負圧ポンプ 1 0 によれば、エンジンによって回転駆動される駆動軸 1 0 0 にスラスト力が作用するのを抑制すると共に駆動軸 1 0 0 からの回転の伝達を断続することでエンジンのエネルギーロスを低減することができる。

20

【 0 0 4 4 】

また、負圧ポンプ 1 0 では、第 1 筐体 2 2 及び第 2 筐体 3 2 をそれぞれ非磁性体としていることから、第 1 筐体 2 2 及び第 2 筐体 3 2 に電磁石 5 2 から生じる磁力が伝わらない（磁力が分散しない）ため、電力消費を抑えつつ、駆動側クラッチ板 4 6 を従動側クラッチ板 4 8 から引き離すことができる。

【 0 0 4 5 】

さらに、負圧ポンプ 1 0 では、流路 3 5 を通ってポンプ部 3 0 から駆動側クラッチ板 4 6 の接触面 4 6 C と従動側クラッチ板 4 8 の接触面 4 8 C にエンジンオイルが供給されるため、駆動側クラッチ板 4 6 と従動側クラッチ板 4 8 の各々の接触面 4 6 C、4 8 C の摩擦を抑えられる。また、駆動側クラッチ板 4 6 と従動側クラッチ板 4 8 の摩擦による発熱も抑えられる。

30

【 0 0 4 6 】

また、駆動側クラッチ板 4 6 及び従動側クラッチ板 4 8 を共に同軸方向に移動可能に形成していることから、従動側クラッチ板 4 8 に駆動側クラッチ板 4 6 をスムーズに係合（再締結）させられる。

【 0 0 4 7 】

さらに、例えば、電磁石 5 2 への通電不良が発生したとしても、負圧ポンプ 1 0 自体は作動するため、負圧式ブレーキ倍力装置 1 1 0 を作動させることができる。

【 0 0 4 8 】

40

また、負圧ポンプ 1 0 では、エンジンが停止した時に、ポンプ部 3 0 内の負圧によってエンジンオイルがポンプ部 3 0 内に逆流し留まることがある。その後、エンジン再始動時にポンプ部 3 0 内にエンジンオイルが溜まっているとベーン 4 2 の回転抵抗が大きくなり、エンジンの始動性が悪化する虞がある。このため、本実施形態では、制御部 8 0 が、エンジンを再始動する場合、例えばセルモータに電流を印加させている時に、同時に電磁石 5 2 に電流を印加する構成としている。このように電磁石 5 2 に電流が印加されると、駆動側クラッチ板 4 6 が従動側クラッチ板 4 8 から引き離されるため、エンジンの再始動時にポンプ部 3 0 が作動せず、エンジンの始動性に影響を与えることがなくなる。そして、制御部 8 0 において、エンジン始動後に、例えばセルモータオフ時に、電磁石 5 2 への電流の印加を止めることで、回転しているエンジンの動力によって負圧ポンプ 1 0 が作動さ

50

れる。また、このとき、電磁石 5 2 への電流を徐々に下げよう電流を制御することで、負圧ポンプ 1 0 のベーン 4 2 がゆっくり回りポンプ部 3 0 内のエンジンオイルをポンプ部 3 0 の外部に排出することで、ポンプ部 3 0 の破損を抑制することもできる。

【 0 0 4 9 】

第 1 実施形態では、第 1 筐体 2 2 及び第 2 筐体 3 2 を非磁性体で形成する構成としたが、本発明はこの構成に限定されず、第 1 筐体 2 2 のみを非磁性体で形成してもよい。

【 0 0 5 0 】

第 1 実施形態の負圧ポンプ 1 0 では、図 1 に示すように、負圧ポンプ 1 0 の第 1 筐体 2 2 から駆動軸 1 0 0 を挿入する構成としているが、本発明はこの構成に限定されず、図 4、図 5 に示す変形例の負圧ポンプ 1 1 のように、第 2 筐体 3 2 から駆動軸 1 0 0 を挿入する構成としてもよい。具体的には、図 4、図 5 に示すように、負圧ポンプ 1 1 では、第 1 筐体 2 2 の張出壁部 2 8 で円筒部 2 4 を閉塞し、代わりに第 2 筐体 3 2 の蓋 3 9 に開口部を形成し、この開口部から駆動軸 1 0 0 を挿入している。

【 0 0 5 1 】

(第 2 実施形態)

次に、本発明の第 2 実施形態に係るシリンダヘッドカバー 1 2 0 の一例について図 6、図 7 に従って説明する。

【 0 0 5 2 】

本実施形態のシリンダヘッドカバー 1 2 0 は、エンジンのシリンダヘッドをカバーするのに用いられる。このシリンダヘッドカバー 1 2 0 は、第 1 実施形態の負圧ポンプ 1 0 を備えている。また、シリンダヘッドカバー 1 2 0 の一部は、負圧ポンプ 1 0 の第 1 筐体 2 2 を構成（兼用）している。

なお、シリンダヘッドカバー 1 2 0 は、磁性体でも非磁性体でも構わないが、本実施形態では、樹脂で形成されている。

【 0 0 5 3 】

次に、本実施形態のシリンダヘッドカバー 1 2 0 の作用効果について説明する。

シリンダヘッドカバー 1 2 0 では、負圧ポンプ 1 0 を備えることから、エンジンによって回転駆動される駆動軸 1 0 0 にスラスト力が作用するのを抑制すると共に駆動軸 1 0 0 からの回転の伝達を断続することでエンジンのエネルギーロスを低減することができる。これにより、エンジン（車両）の燃費を改善することができる。

また、シリンダヘッドカバー 1 2 0 が第 1 筐体 2 2 を形成することから、例えば、シリンダヘッドカバー 1 2 0 と負圧ポンプ 1 0 が別体とされたものと比べて、製造コストを減らすことができる。

【 0 0 5 4 】

なお、本発明を特定の実施形態について詳細に説明したが、本発明は係る実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内にて他の種々の実施形態が可能であることは当業者にとって明らかである。

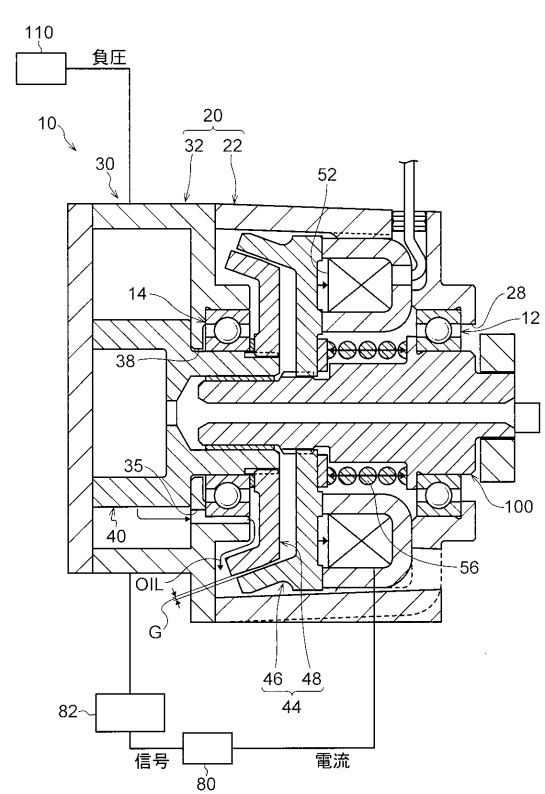
【 符号の説明 】

【 0 0 5 5 】

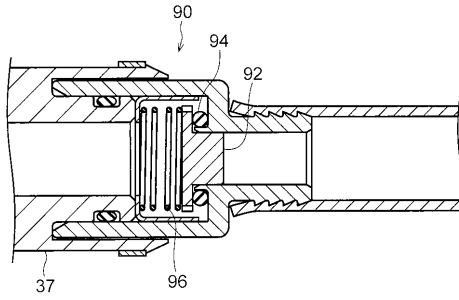
1 0	負圧ポンプ	40
2 0	筐体	
2 8	張出壁部（第 2 壁部）	
3 0	ポンプ部	
3 5	流路	
3 8	張出壁部（第 1 壁部）	
4 0	従動軸	
4 6	駆動側クラッチ板	
4 8	従動側クラッチ板	
5 2	電磁石	
5 6	コイルスプリング（弾性体）	50

5 6 A	一端部
1 0 0	駆動軸
1 2 0	シリンダヘッドカバー

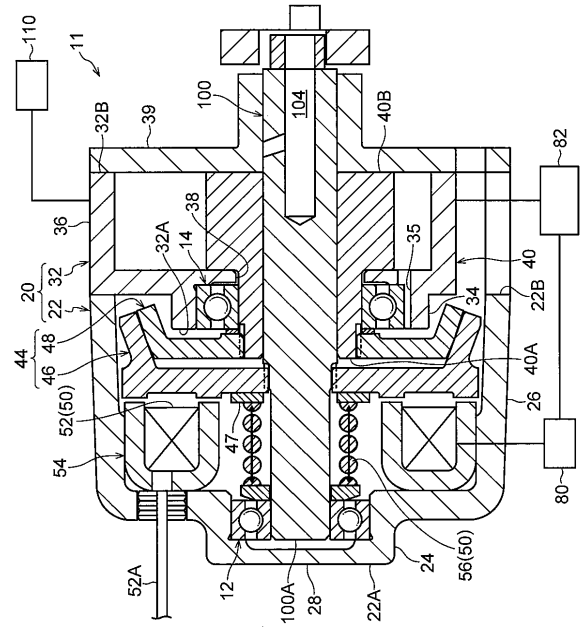
【 図 2 】



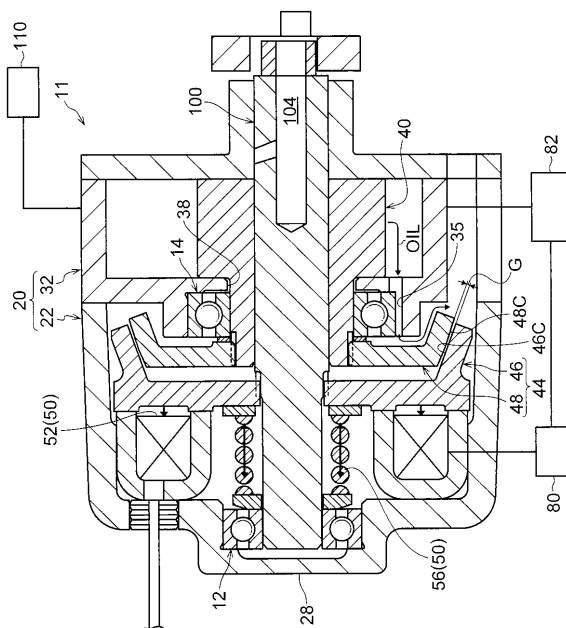
【図 3】



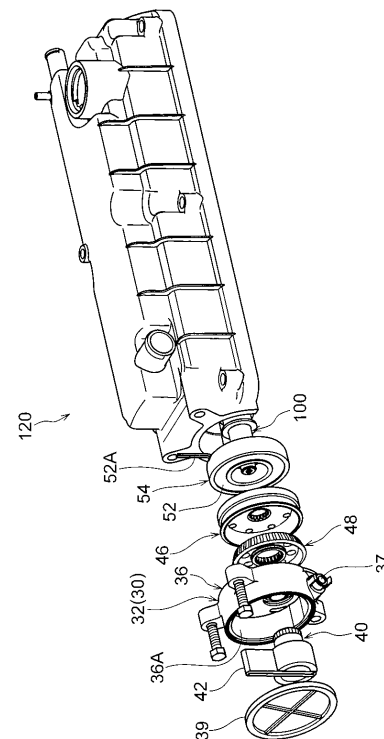
【図 4】



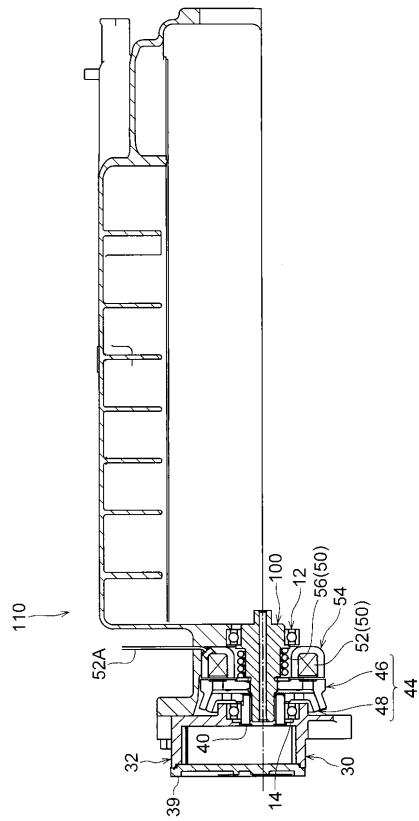
【図 5】



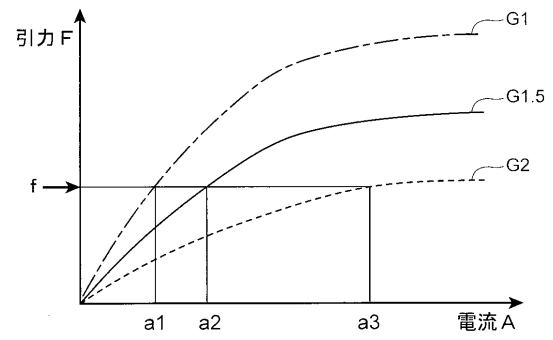
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平08-072700(JP,A)
特開2013-057293(JP,A)
特開2012-122428(JP,A)
特開2010-112337(JP,A)
実開昭56-090435(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F04B 35/00
F04B 37/16
F04C 25/02