

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6743715号
(P6743715)

(45) 発行日 令和2年8月19日(2020.8.19)

(24) 登録日 令和2年8月3日(2020.8.3)

(51) Int.Cl.

F 1

FO2B 75/04	(2006.01)	FO2B 75/04
F16C 7/06	(2006.01)	F16C 7/06
FO2D 15/02	(2006.01)	FO2D 15/02
FO2B 75/32	(2006.01)	FO2B 75/32

C

請求項の数 4 (全 16 頁)

(21) 出願番号

特願2017-3096 (P2017-3096)

(22) 出願日

平成29年1月12日(2017.1.12)

(65) 公開番号

特開2018-112129 (P2018-112129A)

(43) 公開日

平成30年7月19日(2018.7.19)

審査請求日

令和1年11月7日(2019.11.7)

(73) 特許権者 000002082

スズキ株式会社

静岡県浜松市南区高塚町300番地

(74) 代理人 110001520

特許業務法人日誠国際特許事務所

(72) 発明者 大澤 宏

静岡県浜松市南区高塚町300番地 スズ
キ株式会社内

審査官 北村 亮

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】可変圧縮比機構

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃機関のシリンダ内を往復運動するピストンのピストンピンと回転運動を行うクラシシャフトのクランクピンとを連結するコネクティングロッドを備え、

前記ピストンピンと前記クランクピンとの相対位置を変更することにより、圧縮比を可変する可変圧縮比機構であって、

前記コネクティングロッドは、同一の前記クランクピンと同一の前記ピストンピンとに並列に設置される第1のコネクティングロッド部および第2のコネクティングロッド部を有し、

前記第1のコネクティングロッド部は、第1の構成部材および第2の構成部材を含んで構成されており、

前記第2のコネクティングロッド部は、第3の構成部材および第4の構成部材を含んで構成されており、

前記第1の構成部材および第3の構成部材のそれぞれは、前記ピストンピンに連結される小端部と、前記小端部から前記クランクピンに向かって延びるアーム部とを備えており、

前記第2の構成部材および前記第4の構成部材のそれぞれは、少なくとも前記クランクピンに連結される大端部と、少なくとも前記大端部を前記アーム部に揺動自在に連結する連結ピンとを備えており、

少なくとも前記第2の構成部材および前記第4の構成部材に、前記クランクピンを中心

10

20

にして前記第2の構成部材と前記第4の構成部材とを相対移動させる作動機構が設かれていることを特徴とする可変圧縮比機構。

【請求項2】

前記第2の構成部材の連結ピンを第1の連結ピンとし、前記第4の構成部材の連結ピンを第2の連結ピンとした場合に、

前記第1のコネクティングロッド部の大端部と前記第2のコネクティングロッド部の大端部が相対回転した状態において、前記第1の構成部材および前記第2の構成部材は、前記第1の連結ピンおよび前記第2の連結ピンが前記ピストンピンに対して等間隔となるように設置されており、

前記第3の構成部材および前記第4の構成部材は、前記第1の連結ピンおよび前記第2の連結ピンが前記クランクピンに対して等間隔となるように設置されていることを特徴とする請求項1に記載の可変圧縮比機構。 10

【請求項3】

前記作動機構は、

前記第2の構成部材および前記第4の構成部材のいずれか一方に設けられた油圧室と、

前記第2の構成部材および前記第4の構成部材のいずれか他方に設けられ、前記油圧室を第1の油圧室と第2の油圧室とに仕切るようにして前記油圧室内を移動自在な移動部材とを備えており、

前記第1の油圧室または前記第2の油圧室のいずれか一方に作動油を供給することにより、前記第2の構成部材と前記第4の構成部材とを相対移動させることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の可変圧縮比機構。 20

【請求項4】

前記作動機構は、

油圧源と、

前記油圧源と前記第1の油圧室および前記第2の油圧室とを接続し、前記油圧源から前記第1の油圧室および前記第2の油圧室に作動油を供給するオイル通路と、

前記オイル通路に設けられ、前記油圧源から前記第1の油圧室および前記第2の油圧室のいずれか一方に作動油を供給したときに、前記第1の油圧室および前記第2の油圧室のいずれか他方から作動油を排出するように、作動油の流れを切換える油圧制御弁とを備えていることを特徴とする請求項3に記載の可変圧縮比機構。 30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、可変圧縮比機構に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、内燃機関の圧縮比を変更可能な可変圧縮比機構が知られている。この可変圧縮比機構としては、内燃機関で用いられる実効コネクティングロッド長を変化させ、コネクティングロッドが圧縮上死点にあるときの燃焼室の容積を機械的に変えるものが知られている（例えば、特許文献1参照）。 40

【0003】

特許文献1に記載される可変圧縮比機構は、コネクティングロッド本体の小径端ベアリングアイに、コネクティングロッド本体に対して回動可能な偏心レバーが設けられている。偏心レバーは、ピストンピンを受容する穴を有し、偏心レバーが偏心ロッドによって回動されると、クランクピンと偏心レバーの中心部までの実効コネクティングロッド長が変更される。

【0004】

偏心ロッドは、偏心レバーと、コネクティングロッド本体の軸線方向の中央部とに連結されており、偏心ロッドは、コネクティングロッド本体に設けられた油圧チャンバに供給される油圧によって駆動される。 50

【先行技術文献】**【特許文献】****【0005】**

【特許文献1】特開2015-137768号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

このような従来の可変圧縮比機構にあっては、偏心レバーが小径端ベアリングアイに設けられ、偏心ロッドが小径端ベアリングアイとコネクティングロッド本体の中央部とに連結されている。

10

【0007】

このため、クランクシャフトの回転によってコネクティングロッドがピストンと共に往復運動するときの慣性質量（往復運動する小径端ベアリングアイ、アーム部、偏心レバー、偏心ロッドによる質量、）が増大してしまう。このため、圧縮比を変更するために偏心レバーを作動するときの作動性が悪化してしまう。

【0008】

本発明は、上記のような問題点に着目してなされたものであり、コネクティングロッドが往復運動する際の慣性質量を低減することができ、圧縮比を可変するときの作動性を向上できる可変圧縮比機構を提供することを目的とするものである。

20

【課題を解決するための手段】**【0009】**

本発明は、内燃機関のシリンダ内を往復運動するピストンのピストンピンと回転運動を行うクランクシャフトのクランクピンとを連結するコネクティングロッドを備え、前記ピストンピンと前記クランクピンとの相対位置を変更することにより、圧縮比を可変する可変圧縮比機構であって、前記コネクティングロッドは、同一の前記クランクピンと同一の前記ピストンピンとに並列に設置される第1のコネクティングロッド部および第2のコネクティングロッド部を有し、前記第1のコネクティングロッド部は、第1の構成部材および第2の構成部材を含んで構成されており、前記第2のコネクティングロッド部は、第3の構成部材および第4の構成部材を含んで構成されており、前記第1の構成部材および第3の構成部材のそれぞれは、前記ピストンピンに連結される小端部と、前記小端部から前記クランクピンに向かって延びるアーム部とを備えており、前記第2の構成部材および前記第4の構成部材のそれぞれは、少なくとも前記クランクピンに連結される大端部と、少なくとも前記大端部を前記アーム部に摇動自在に連結する連結ピンとを備えており、少なくとも前記第2の構成部材および前記第4の構成部材に、前記クランクピンを中心にして前記第2の構成部材と前記第4の構成部材とを相対移動させる作動機構が設けられていることを特徴とする。

30

【発明の効果】**【0010】**

このように上記の本発明によれば、コネクティングロッドが往復運動する際の慣性質量を低減することができ、圧縮比を可変するときの可変圧縮比機構の作動性を向上できる。

40

【図面の簡単な説明】**【0011】**

【図1】図1は、本発明の一実施例に係る可変圧縮比機構を備えたエンジンの構成図である。

【図2】図2は、本発明の一実施例に係る可変圧縮比機構のコネクティングロッドの分解斜視図である。

【図3】図3は、本発明の一実施例に係る可変圧縮比機構の油圧経路を示す図である。

【図4】図4は、本発明の一実施例に係る可変圧縮比機構を示す図であり、高压縮時と低圧縮時のコネクティングロッドの状態を示す図である。

【図5】図5は、本発明の一実施例に係る可変圧縮比機構において、第1の油圧室にオイ

50

ルを供給したときのコネクティングロッドの状態を示す図である。

【図6】図6は、図5のVI - VI方向矢視断面図である。

【図7】図7は、図6のVII - VII方向矢視断面図である。

【図8】図8は、本発明の一実施例に係る可変圧縮比機構において、第2の油圧室にオイルを供給したときのコネクティングロッドの状態を示す図である。

【図9】図9は、図8のIX - IX方向矢視断面図である。

【図10】図10は、図9のX - X方向矢視断面図である。

【図11】図11は、本発明の一実施例に係る可変圧縮比機構において、燃焼圧力による圧縮力や慣性力がピストンに作用した場合に、コネクティングロッドに作用する力を示す図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0012】

本発明の一実施の形態に係る可変圧縮比機構は、内燃機関のシリンダ内を往復運動するピストンのピストンピンと回転運動を行うクランクシャフトのクランクピンとを連結するコネクティングロッドを備え、ピストンピンとクランクピンとの相対位置を変更することにより、圧縮比を可変する可変圧縮比機構であって、コネクティングロッドは、同一のクランクピンと同一のピストンピンとに並列に設置される第1のコネクティングロッド部および第2のコネクティングロッド部を有し、第1のコネクティングロッド部は、第1の構成部材および第2の構成部材を含んで構成されており、第2のコネクティングロッド部は、第3の構成部材および第4の構成部材を含んで構成されており、第1の構成部材および第3の構成部材のそれぞれは、ピストンピンに連結される小端部と、小端部からクランクピンに向かって延びるアーム部とを備えており、第2の構成部材および第4の構成部材のそれぞれは、少なくともクランクピンに連結される大端部と、少なくとも大端部をアーム部に揺動自在に連結する連結ピンとを備えており、少なくとも第2の構成部材および第4の構成部材に、クランクピンを中心にして第2の構成部材と第4の構成部材とを相対移動させる作動機構が設けられている。

20

これにより、コネクティングロッドが往復運動する際の慣性質量を低減することができ、圧縮比を可変するときの可変圧縮比機構の作動性を向上できる。

【実施例1】

【0013】

30

以下、本発明に係る可変圧縮比機構の実施例について、図面を用いて説明する。

図1から図11は、本発明に係る一実施例の可変圧縮比機構を示す図である。なお、図1から図11のいずれかにおいて、上下左右方向は、車両に搭乗した運転者から見た方向を表わしている。

【0014】

まず、構成を説明する。

図1において、車両に搭載された内燃機関としてのエンジン1は、シリンダブロック2を備えている。シリンダブロック2の上部にはシリンダヘッド3が設けられており、シリンダブロック2の下部には作動油としてのオイルロが貯留されるオイルパン51(図3参照)が設けられている。

40

【0015】

シリンダブロック2の内部にはシリンダ4が形成されている。シリンダ4の内部にはピストン5が収納されており、ピストン5は、シリンダ4に対して上下方向に往復運動自在となっている。

【0016】

ピストン5は、コネクティングロッド6を介してクランクシャフト7に連結されており、ピストン5の往復運動は、コネクティングロッド6を介してクランクシャフト7の回転運動に変換される。

【0017】

シリンダ4は、気筒数に応じた数だけエンジン1に設けられており、4気筒エンジンで

50

あれば、シリンダ4は、エンジン1に4つ設けられている。勿論、気筒数は、4気筒に限定されるものではない。エンジン1としては、ガソリンエンジン、ディーゼルエンジン等のエンジンから構成されてもよく、これに限定されるものでもない。

【0018】

図1、図2において、ピストン5は、ピストンクラウン部5Aと、ピストンクラウン部5Aから下方に延びる一対のスカート部5B、5Cとを有する。

ピストン5は、ピストンクラウン部5Aから下方に延び、ピストンピン8を回転自在に保持する一対のピストンピンボス部5D(図1、図2においてピストンピンボス部の一方を示す)を有する。

【0019】

図1において、ピストンクラウン部5Aの上面5aと、シリンダ4の内壁およびシリンダヘッド3の底面との間には燃焼室9が形成されている。

シリンダヘッド3には吸気ポート3Aが形成されており、吸気ポート3Aから吸入された空気は、燃焼室9に導入される。シリンダヘッド3には排気ポート3Bが形成されており、燃焼室9で燃焼された排気ガスは、排気ポート3Bから排気される。

【0020】

図3において、クランクシャフト7は、クランクジャーナル7Aを有し、クランクジャーナル7Aは、軸受52、53を介してシリンダブロック2に回転自在に支持されている。クランクシャフト7は、クランクピン7Bを有し、クランクピン7Bにはコネクティングロッド6が連結されている。

【0021】

図2において、コネクティングロッド6は、分割された第1のコネクティングロッド部11および第2のコネクティングロッド部21を備えている。第1のコネクティングロッド部11および第2のコネクティングロッド部21は、同一のクランクピン7Bと同一のピストンピン8とに並列に設置されており、クランクピン7Bとピストンピン8とを連結している。

【0022】

第1のコネクティングロッド部11は、第1の小端部12、第1のアーム部13および第1の大端部14を有する。第1の小端部12にはピストンピン8が挿入されており、第1の小端部12は、ピストンピン8に連結されている。

【0023】

第1のアーム部13は、第1の小端部12から第1の大端部14に向かって延びている。第1の大端部14は、上側キャップ部14Aと下側キャップ部14Bとに分割されており、第1のアーム部13は、第1の連結ピン15を介して上側キャップ部14Aに揺動自在に連結されている。第1の連結ピン15は、上側キャップ部14Aに固定されていてもよく、第1のアーム部13に固定されていてもよい。

【0024】

上側キャップ部14Aおよび下側キャップ部14Bの内周面にはそれぞれ半円状のメタル部材16A、16Bが設けられている。上側キャップ部14Aおよび下側キャップ部14Bは、メタル部材16A、16Bがクランクピン7Bの外周面に接触した状態で、ボルト17によって連結されており、第1の大端部14は、メタル部材16A、16Bを介してクランクピン7Bに摺動自在に連結されている。本実施例の第1の小端部12および第1のアーム部13は、本発明の第1の構成部材を構成し、第1の大端部14および第1の連結ピン15は、本発明の第2の構成部材を構成する。

【0025】

第2のコネクティングロッド部21は、第2の小端部22、第2のアーム部23および第2の大端部24を有する。第2の小端部22にはピストンピン8が挿入されており、第2の小端部22は、ピストンピン8に連結されている。

【0026】

第2のアーム部23は、第2の小端部22から第2の大端部24に向かって延びている

10

20

30

40

50

。第2の大端部24は、上側キャップ部24Aと下側キャップ部24Bとに分割されており、第2のアーム部23は、第2の連結ピン25を介して上側キャップ部24Aに摺動自在に連結されている。第2の連結ピン25は、上側キャップ部24Aに固定されていてもよく、第2のアーム部23に固定されていてもよい。

【0027】

上側キャップ部24Aおよび下側キャップ部24Bの内周面にはそれぞれ半円状のメタル部材26A、26Bが設けられている。上側キャップ部24Aおよび下側キャップ部24Bは、メタル部材26A、26Bがクランクピン7Bの外周面に接触した状態で、ボルト27によって連結されており、第2の大端部24は、メタル部材26A、26Bを介してクランクピン7Bに摺動自在に連結されている。本実施例の第2の小端部22および第2のアーム部23は、本発明の第3の構成部材を構成し、第2の大端部24および第2の連結ピン25は、本発明の第4の構成部材を構成する。

10

【0028】

図3において第1の大端部14および第2の大端部24は、クランクピン7Bのショルダー部7bの間に設置されており、クランクシャフト7の軸線方向に移動したときに、ショルダー部7bに接触することにより、クランクシャフト7の軸線方向に位置決めされている。

【0029】

本実施例のコネクティングロッド6は、第1の大端部14および第2の大端部24がクランクピン7Bを中心にして相対回転する。このとき、第1のアーム部13および第2のアーム部23が第1の連結ピン15および第2の連結ピン25を支点にして第1の大端部14および第2の大端部24に対して摺動する。本実施例の相対回転が、本発明の相対移動に対応する。

20

【0030】

図11において、第1の大端部14および第2の大端部24が相対回転した状態において、第1の小端部12および第1のアーム部13と第2の小端部22および第2のアーム部23とは、第1の連結ピン15および第2の連結ピン25がピストンピン8に対して等間隔となるように設置されている。具体的には、第1の連結ピン15からピストンピン8までの距離R1と、第2の連結ピン25からピストンピン8までの距離R1とは等しい。

【0031】

30

第1の大端部14および第2の大端部24が相対回転した状態において、第1の大端部14と第2の大端部24とは、第1の連結ピン15および第2の連結ピン25がクランクピン7Bに対して等間隔となるよう設置されている。具体的には、第1の連結ピン15からピストンピン8までの距離R2と、第2の連結ピン25からクランクピン7Bまでの距離R2とは等しい。

【0032】

図2において、第2のコネクティングロッド部21の下側キャップ部24Bには溝部24bが形成されており、溝部24bは、クランクピン7Bの円周方向に沿って延びている。第1のコネクティングロッド部11の下側キャップ部14Bには作動ピン28が圧入されており、作動ピン28は、溝部24bに挿入されている（図5から図10参照）。

40

【0033】

図6、図9において、溝部24bと下部キャップ部14Bとによって囲まれる空間は、油圧室31を構成している。作動ピン28は、油圧室31を第1の油圧室31A（図5から図7参照）と第2の油圧室31B（図8から図10参照）とに仕切るように油圧室31内を移動する。本実施例の作動ピン28は、本発明の移動部材を構成する。

【0034】

油圧室31にはオイル通路32、33が連通している。図5から図7のいずれかにおいてオイル通路32は、オイル通路32A、32Bを有する。オイル通路32Aは、クランクピン7Bの円周方向に沿って延びるように下側キャップ部24Bに形成されており、第1の油圧室31Aに連通している。

50

【0035】

オイル通路32Bは、下側キャップ部14Bに形成されており、オイル通路32Aとクランクシャフト7に形成された制御用オイル通路34(図3参照)とを連通している。本実施例のオイル通路32Aは、第1の大端部14および第2の大端部24が相対回転した状態において、オイル通路32Bに常時連通する。

【0036】

オイル通路33は、下側キャップ部24Bに形成されており、油圧室31とクランクシャフト7に形成された制御用オイル通路35(図3参照)とを連通している。

図3において、クランクシャフト7には複数の制御用オイル通路34、35および潤滑用オイル通路36、37が形成されている。制御用オイル通路34、35は、シリンダブロック2に形成された制御用オイル通路38、39に連通している。

10

【0037】

潤滑用オイル通路36、37の一端部は、メタル部材16A、26Aの内周面に連通しており、潤滑用オイル通路36、37の他端部は、軸受52、53の油孔52A、53Aを通してシリンダブロック2に形成された潤滑用オイル通路40、41に連通している。

【0038】

潤滑用オイル通路36、37の一端部と他端部との間の一部は、軸受52、53の内周面に連通している。軸受52、53は、クランクジャーナル7Aをシリンダブロック2に回転自在に支持しており、内周面がクランクジャーナル7Aに摩擦接触する。

【0039】

20

潤滑用オイル通路40、41は、潤滑用オイル通路42に合流しており、潤滑用オイル通路42は、メインオイル通路43に連通している。メインオイル通路43は、オイルパン51に連通している。メインオイル通路43にはオイルポンプ44が設けられており、オイルポンプ44は、オイルパン51に貯留されたオイルOを吸い上げて潤滑用オイル通路42に供給する。

【0040】

潤滑用オイル通路42に供給されるオイルは、潤滑用オイル通路42から潤滑用オイル通路40、41に分岐された後、潤滑用オイル通路36、37からメタル部材16A、26Aの内周面と軸受52、53の内周面とに供給される。

これにより、メタル部材16A、26Aとクランクピン7Bとが潤滑されるとともに、軸受52、53とクランクジャーナル7Aとが潤滑される。

30

【0041】

制御用オイル通路38、39は、オイルコントロールバルブ45を介して制御用オイル通路46およびドレン通路47に連通している。制御用オイル通路46は、メインオイル通路43に連通しており、オイルパン51に貯留されたオイルOは、オイルポンプ44によってメインオイル通路43から制御用オイル通路46に供給される。

【0042】

オイルコントロールバルブ45は、電磁弁45Aによって制御用オイル通路46と制御用オイル通路38とを連通し、制御用オイル通路39とドレン通路47とを連通する第1の切換位置と、制御用オイル通路46と制御用オイル通路39とを連通し、制御用オイル通路38とドレン通路47とを連通する第2の切換位置とに切換えられる。

40

【0043】

オイルコントロールバルブ45が第1の切換位置に切換えられると、制御用オイル通路46のオイルが制御用オイル通路38、34およびオイル通路32B、32Aを通して第1の油圧室31Aに導入される。

【0044】

このとき、第2の油圧室31Bの内部のオイルは、制御用オイル通路35、39を通してドレン通路47に排出される。ドレン通路47に排出されるオイルは、ドレン通路47からオイルパン51に戻される。

【0045】

50

オイルコントロールバルブ45が第2の切換位置に切換えられると、制御用オイル通路46のオイルが制御用オイル通路39、35およびオイル通路33を通して第2の油圧室31Bに導入される。このとき、第1の油圧室31Aの内部のオイルは、オイル通路32A、32B、制御用オイル通路34、38を通してドレン通路47に排出される。

【0046】

このように本実施例のオイルコントロールバルブ45は、オイルポンプ44から第1の油圧室31Aおよび第2の油圧室31Bのいずれか一方に作動油を供給したときに、第1の油圧室31Aおよび第2の油圧室31Bのいずれか他方からオイルを排出するようにオイルの流れを切換える。

【0047】

第1の油圧室31Aにオイルが導入されると、作動ピン28が油圧室31に沿ってクランクピン7Bの円周方向に移動し、第1の大端部14と第2の大端部24とがクランクピン7Bの円周方向に相対回転する。

【0048】

これにより、第1のアーム部13が第1の連結ピン15を支点にして第1の大端部14に対して左右方向の一方側または他方側に揺動し、第2のアーム部23が第2の連結ピン25を支点にして第2の大端部24に対して左右方向の一方側または他方側に揺動する。

【0049】

このため、ピストンピン8とクランクピン7Bとの相対位置が変更され、ピストン5が圧縮上死点に移動したときの上面5aの高さが変更される。この結果、燃焼室9の容積が可変され、エンジン1の圧縮比が可変される。

【0050】

本実施例のオイルポンプ44およびオイルパン51は、本発明の油圧源を構成し、オイル通路32、33、制御用オイル通路34、35、38、39、メインオイル通路43、制御用オイル通路46は、本発明のオイル通路を構成する。オイルコントロールバルブ45は、本発明の油圧制御弁を構成する。

【0051】

本実施例の作動ピン28、油圧室31、オイル通路32、33、制御用オイル通路34、35、38、39、メインオイル通路43、オイルポンプ44、オイルコントロールバルブ45、制御用オイル通路46およびオイルパン51は、本発明の作動機構71を構成する。

【0052】

次に、作用を説明する。

図4において、エンジン1が高圧縮比となる場合には、クランクピン7Bの中心軸C1とピストンピン8の中心軸C2とを結んだ仮想線61に対して、第1の連結ピン15の中心軸C3とクランクピン7Bの中心軸C1とを結んだ仮想線62の傾斜角度 θ_1 となる。

【0053】

エンジン1が低圧縮比となる場合には、クランクピン7Bの中心軸C1とピストンピン8の中心軸C2とを結んだ仮想線61に対して、第1の連結ピン15の中心軸C3とクランクピン7Bの中心軸C1とを結んだ仮想線62の傾斜角度 θ_2 が、高圧縮時の傾斜角度 θ_1 よりも大きくなる。

【0054】

エンジン1が高圧縮比となる場合には、ピストン5が圧縮上死点にあるときのピストン5の上面5aが、エンジン1が低圧縮比となる場合のピストン5の上面5aよりも上方に位置する。これにより、燃焼室9の容積が低圧縮比に比べて減少して高圧縮比となる。

【0055】

エンジン1を高圧縮比から低圧縮比に変更する場合には、オイルコントロールバルブ45を第2の切換位置に切換える。このとき、オイルポンプ44によって制御用オイル通路

10

20

30

40

50

46のオイルが制御用オイル通路39、35およびオイル通路33を通して第2の油圧室31Bに導入される。

【0056】

これにより、第2の油圧室31Bに導入されるオイルの圧力によって作動ピン28が、図8、図9中、右方に移動し、第1の大端部14をクランクピン7Bの円周方向に沿って反時計回転方向に回転させる。

【0057】

このため、図4において、第1の大端部14が第2の大端部24に対して反時計回転方向に2-1だけ相対回転し、第2の大端部24が第1の大端部14に対して時計回転方向に2-1だけ相対回転する（図4の低圧縮比のコネクティングロッド6を参照）。

10

【0058】

このとき、ピストンピン8とクランクピン7Bとの相対位置が変更され、すなわち、クランクピン7Bの中心軸C1とピストンピン8の中心軸C2との距離である実効コネクティングロッド長が高圧縮比の状態に比べて短くなる。この結果、燃焼室9の容積が高圧縮比に比べて増大して低圧縮比となる。

【0059】

一方、エンジン1を低圧縮比から高圧縮比に変更する場合には、オイルコントロールバルブ45を第1の切換位置に切換える。このとき、オイルポンプ44によって制御用オイル通路46のオイルが制御用オイル通路38、34、32B、32Aを通して第1の油圧室31Aに導入される。

20

【0060】

これにより、第1の油圧室31Aに導入されるオイルの圧力によって作動ピン28が、図5、図6中、左方に移動し、第1の大端部14をクランクピン7Bの円周方向に沿って時計回転方向に回転させる。

【0061】

このため、第1の大端部14が第2の大端部24に対して時計回転方向に2-1だけ相対回転し、第2の大端部24が第1の大端部14に対して反時計回転方向に2-1だけ相対回転する（図4の高圧縮比のコネクティングロッド6を参照）。

【0062】

30

このとき、ピストンピン8とクランクピン7Bとの相対位置が変更され、すなわち、実効コネクティングロッド長が低圧縮比の状態に比べて長くなる。この結果、燃焼室9の容積が低圧縮比に比べて減少して高圧縮比となる。

【0063】

このように本実施例の可変圧縮比機構によれば、コネクティングロッド6が、同一のクランクピン7Bと同一のピストンピン8とに並列に設置される第1のコネクティングロッド部11および第2のコネクティングロッド部21を有する。

【0064】

第1のコネクティングロッド部11は、ピストンピン8に連結される第1の小端部12および第1のアーム部13と、クランクピン7Bに連結される第1の大端部14と、第1の大端部14を第1のアーム部13に連結する第1の連結ピン15とから構成されている。

40

【0065】

第2のコネクティングロッド部21は、ピストンピン8に連結される第2の小端部22および第2のアーム部23と、クランクピン7Bに連結される第2の大端部24と、第2の大端部24を第2のアーム部23に連結する第2の連結ピン25とから構成されている。

【0066】

さらに、クランクピン7Bを中心にして第1の大端部14と第2の大端部24とを相対回転させる作動機構71を備えている。

50

これにより、作動機構 7 1 をクランクピン 7 B と一緒に移動する第 1 の大端部 1 4 および第 2 の大端部 2 4 に設置することができる。このため、往復運動を行うコネクティングロッド 6 の慣性質量である第 1 の小端部 1 2 、第 2 の小端部 2 2 、第 1 のアーム部 1 3 および第 2 のアーム部 2 3 に作動機構 7 1 を設置することを不要にでき、慣性質量を低減できる。

【 0 0 6 7 】

これに加えて、第 1 の大端部 1 4 および第 2 の大端部 2 4 をクランクピン 7 B の円周方向に相対移動させることで、クランクピン 7 B とピストンピン 8 との相対位置を変更して圧縮比を容易に可変することができる、圧縮比を可変する際に第 1 のコネクティングロッド部 1 1 と第 2 のコネクティングロッド部 2 1 との摩擦損失を低減できる。

この結果、圧縮比を可変するときの可変圧縮比機構の作動性を向上できる。

【 0 0 6 8 】

また、本実施例の可変圧縮比機構によれば、第 1 の大端部 1 4 および第 2 の大端部 2 4 が相対回転した状態において、第 1 の小端部 1 2 および第 1 のアーム部 1 3 と第 2 の小端部 2 2 および第 2 のアーム部 2 3 とは、第 1 の連結ピン 1 5 および第 2 の連結ピン 2 5 がピストンピン 8 に対して等間隔となるように設置されている。

【 0 0 6 9 】

さらに、第 1 の大端部 1 4 および第 2 の大端部 2 4 が相対回転した状態において、第 1 の大端部 1 4 と第 2 の大端部 2 4 とは、第 1 の連結ピン 1 5 および第 2 の連結ピン 2 5 がクランクピン 7 B に対して等間隔となるよう設置されている。

【 0 0 7 0 】

これにより、クランクピン 7 B の中心軸 C 1 とピストンピン 8 の中心軸 C 2 とを結んだ仮想線 6 1 に対して、第 1 のコネクティングロッド部 1 1 と第 2 のコネクティングロッド部 2 1 とを常に対称な位置に設置できる。このため、第 1 のコネクティングロッド部 1 1 と第 2 のコネクティングロッド部 2 1 との重量配分を適正化、例えば、2 等分にできる。

【 0 0 7 1 】

これに加えて、第 1 のコネクティングロッド部 1 1 と第 2 のコネクティングロッド部 2 1 を同一の構成、または同じ素材から形成することができる、コネクティングロッド 6 の部品点数を低減することができる。

【 0 0 7 2 】

また、本実施例の可変圧縮比機構によれば、作動機構 7 1 が、第 2 の大端部 2 4 に設けられた油圧室 3 1 と、第 1 の大端部 1 4 に設けられ、油圧室 3 1 を第 1 の油圧室 3 1 A と第 2 の油圧室 3 1 B とに仕切るようにして油圧室 3 1 の内部を移動自在な作動ピン 2 8 とを備えている。

【 0 0 7 3 】

この可変圧縮比機構は、第 1 の油圧室 3 1 A または第 2 の油圧室 3 1 B のいずれか一方にオイルを供給することにより、第 1 の大端部 1 4 と第 2 の大端部 2 4 とを相対回転させる。

【 0 0 7 4 】

これにより、第 1 の大端部 1 4 および第 2 の大端部 2 4 に設けられた油圧室 3 1 および作動ピン 2 8 を利用して第 1 の大端部 1 4 および第 2 の大端部 2 4 を相対回転させることで、圧縮比を容易に可変できる。

【 0 0 7 5 】

さらに、燃焼圧力による圧縮力や慣性力がピストン 5 に作用した場合に、第 1 の油圧室 3 1 A および第 2 の油圧室 3 1 B に供給されるオイルの油圧を極度に高くすることなく、第 1 の大端部 1 4 と第 2 の大端部 2 4 とが相対移動することを防止できる。

【 0 0 7 6 】

具体的には、図 1 1 において、燃焼圧力による圧縮力 F や慣性力 F は、分力 F A 、 F B に分散され、ピストン 5 からそれぞれ第 1 の小端部 1 2 および第 2 の小端部 2 2 、第 1 のアーム部 1 3 、第 2 のアーム部 2 3 を経て第 1 の連結ピン 1 5 および第 2 の連結ピン 2 5

10

20

30

40

50

に伝達される。

【0077】

この際、第1の連結ピン15および第2の連結ピン25に作用する分力F_A、F_Bは、それぞれクランクピン7Bの中心軸C1に向く分力F₁と、クランクピン7Bの円周方向に向く分力F₂とに分散される。なお、仮想線61と分力F_A、F_Bが作用する角度は、同一角度であり、仮想線61と仮想線62とがなす角度は、同一角度である。

【0078】

コネクティングロッド6の往復運動時において、第1の大端部14および第2の大端部24は、仮想線61に対して1あるいは2に傾いた状態となるので、分力F₂は、分力F₁よりも小さくなる。

10

【0079】

これにより、第1の油圧室31Aおよび第2の油圧室31Bに供給されるオイルの油圧を極度に高くせずに、第1の大端部14と第2の大端部24とが相対移動することを防止でき、圧縮比が意図せずに可変されることを防止できる。

なお、油圧室31が第1の大端部14に設けられ、作動ピン28が第2の大端部24に設けられてもよい。

【0080】

また、本実施例の可変圧縮比機構によれば、作動機構71は、オイルポンプ44およびオイルパン51と、オイルポンプ44およびオイルパン51と第1の油圧室31Aおよび第2の油圧室31Bとを接続し、オイルポンプ44によってオイルパン51から第1の油圧室31Aおよび第2の油圧室31Bにオイルを供給する制御用オイル通路46、メインオイル通路43、制御用オイル通路38、39およびオイル通路32、33とを有する。

20

【0081】

これに加えて、作動機構71は、制御用オイル通路38、39、46に設けられ、オイルポンプ44によってオイルパン51から第1の油圧室31Aおよび第2の油圧室31Bのいずれか一方にオイルを供給したときに、第1の油圧室31Aおよび第2の油圧室31Bのいずれか他方からオイルを排出するように、オイルの流れを切換えるオイルコントロールバルブ45を備えている。

【0082】

これにより、オイルコントロールバルブ45によって第1の油圧室31Aおよび第2の油圧室31Bへのオイルの供給経路と、第1の油圧室31Aおよび第2の油圧室31Bからのオイルの排出経路とを容易に切換えることができる。このため、作動機構71を構成するオイル通路の構成を簡素化でき、シリンダブロック2にオイル通路を容易に形成することができる。

30

【0083】

本発明の実施例を開示したが、当業者によっては本発明の範囲を逸脱することなく変更が加えられることは明白である。すべてのこのような修正および等価物が次の請求項に含まれることが意図されている。

【符号の説明】

【0084】

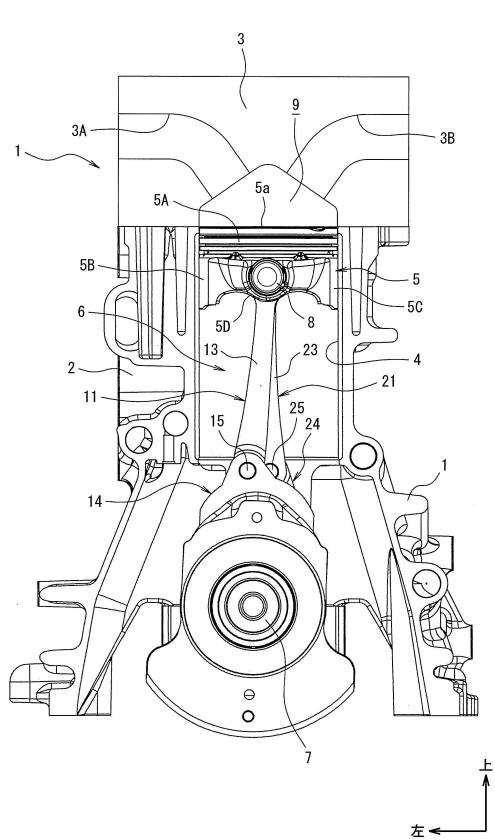
1...エンジン(内燃機関)、4...シリンダ、5...ピストン、6...コネクティングロッド、7...クランクシャフト、7B...クランクピン、8...ピストンピン、11...コネクティングロッド(第1のコネクティングロッド部)、12...第1の小端部(第1の構成部材)、13...第1のアーム部(第1の構成部材)、14...第1の大端部(第2の構成部材)、15...第1の連結ピン(第2構成部材)、21...第2のコネクティングロッド部、22...第2の小端部(第3の構成部材)、23...第2アーム部(第3の構成部材)、24...第2大端部(第4の構成部材)、25...第2の連結ピン(第4の構成部材)、28...作動ピン(移動部材、作動機構)、31...油圧室(作動機構)、31A...油圧室(第1の油圧室)、31B...油圧室(第2の油圧室)、32, 33...オイル通路(オイル通路、作動機構)、38, 39, 46...制御用オイル通路(オイル通路、作動機

40

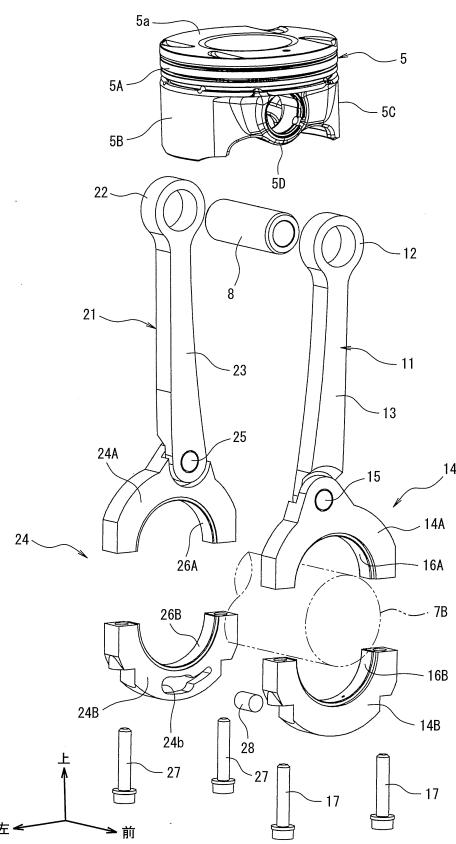
50

構)、43...メインオイル通路(オイル通路、作動機構)、44...オイルポンプ(油圧源、作動機構)、45...オイルコントロールバルブ(油圧制御弁、作動機構)、51...オイルパン(油圧源、作動機構)、71...作動機構

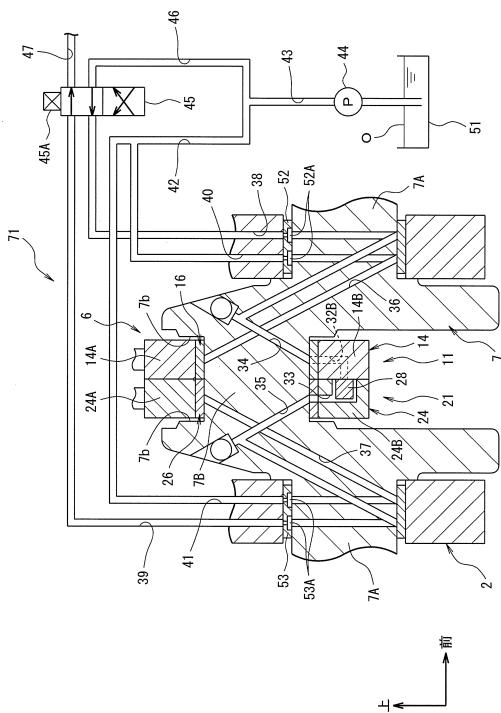
【 四 1 】



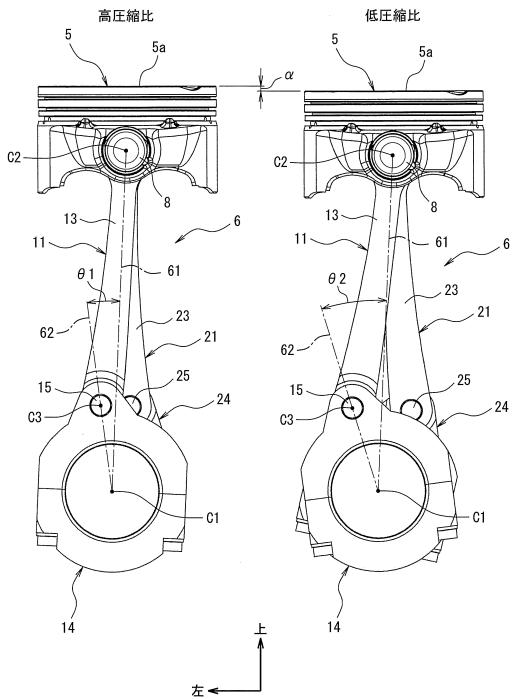
【図2】



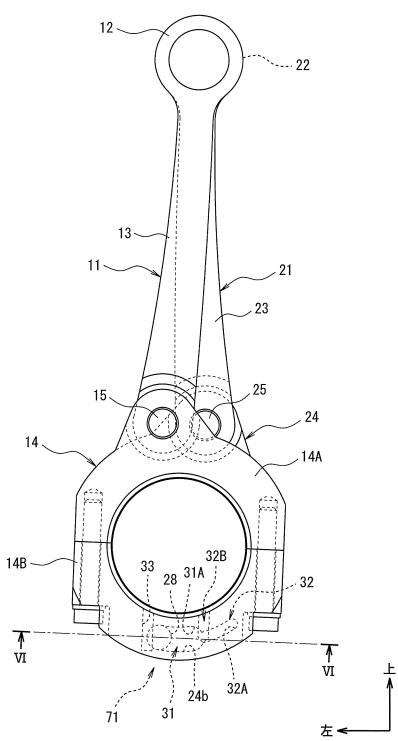
【 図 3 】



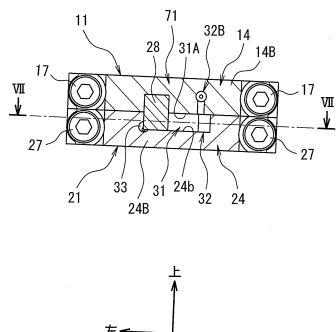
【 図 4 】



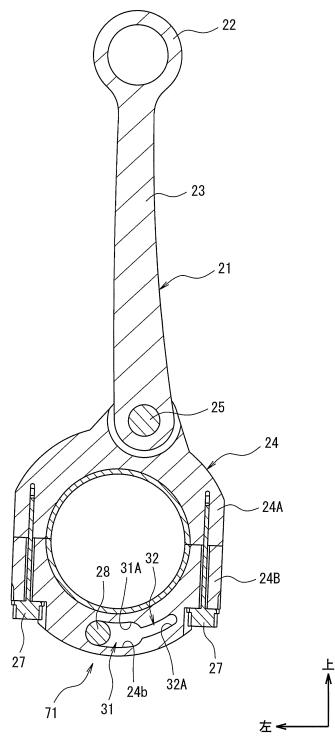
【図5】



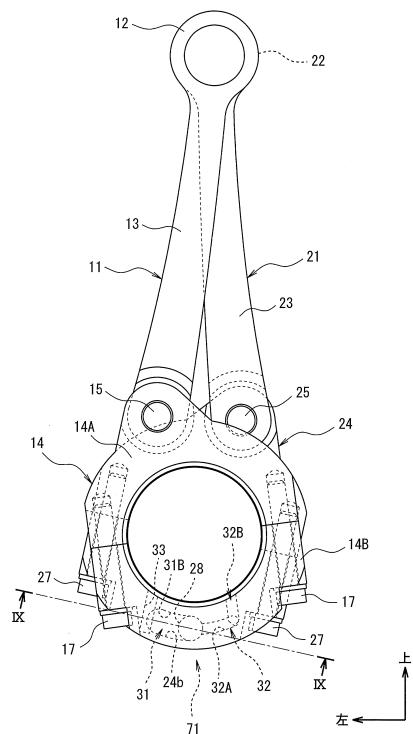
【図6】



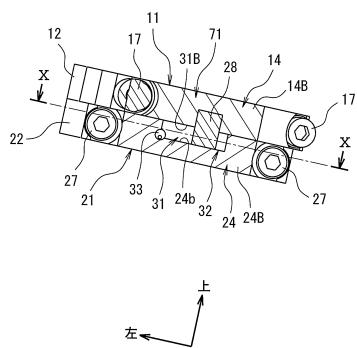
【図7】



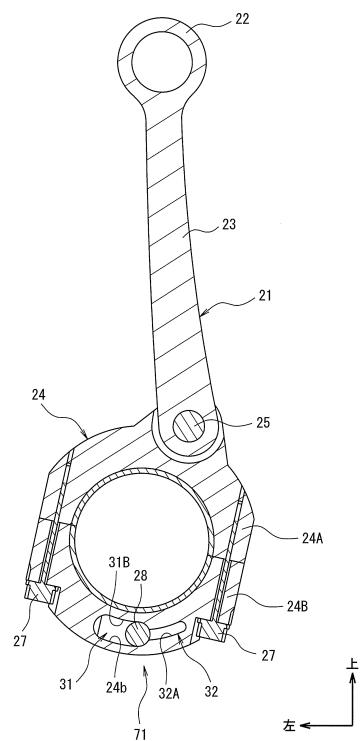
【図8】



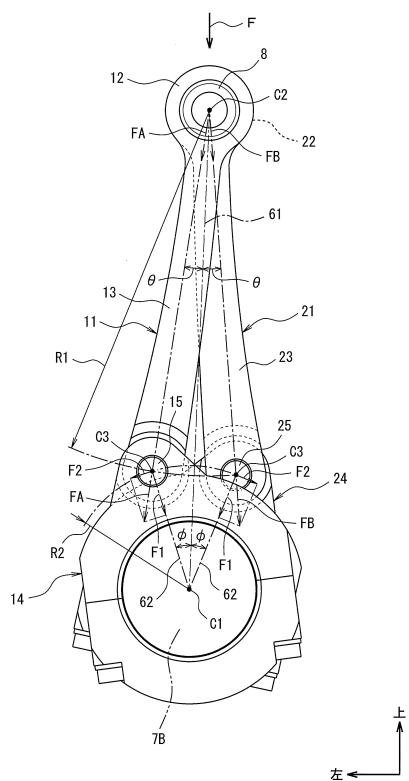
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(56)参考文献 特表2016-520172(JP,A)
特開2015-137768(JP,A)
特開2005-207391(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 02 B 75/04
F 02 B 75/32
F 02 D 15/02
F 16 C 7/06