

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7031458号
(P7031458)

(45)発行日 令和4年3月8日(2022.3.8)

(24)登録日 令和4年2月28日(2022.2.28)

(51)国際特許分類

F I

F 0 2 B 75/04 (2006.01)

F 0 2 B 75/04

F 0 2 D 15/02 (2006.01)

F 0 2 D 15/02

C

F 1 6 F 7/00 (2006.01)

F 1 6 F 7/00

G

請求項の数 5 (全10頁)

(21)出願番号	特願2018-74127(P2018-74127)	(73)特許権者	000000099
(22)出願日	平成30年4月6日(2018.4.6)		株式会社 I H I
(65)公開番号	特開2019-183724(P2019-183724 A)	(74)代理人	100161207
(43)公開日	令和1年10月24日(2019.10.24)		弁理士 西澤 和純
審査請求日	令和2年12月7日(2020.12.7)	(74)代理人	100175802
			弁理士 寺本 光生
		(74)代理人	100169764
			弁理士 清水 雄一郎
		(74)代理人	100167553
			弁理士 高橋 久典
		(72)発明者	増田 裕
			東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式
			会社 I H I 内
		(72)発明者	梅本 義幸
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 可変圧縮装置及びエンジンシステム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

昇圧された作動流体が供給されることでピストンロッドが圧縮比を高める方向に移動される流体室の一部を形成する流体室形成部材と、前記ピストンロッドの圧縮比を高める方向への移動を規制する規制部材とを有する可変圧縮装置であって、
前記規制部材または前記ピストンロッドに固定され、前記規制部材と前記ピストンロッドとの衝突エネルギーを弾性変形により吸収する吸収部材を有することを特徴とする可変圧縮装置。

【請求項2】

前記流体室形成部材に対して前記規制部材を固定するボルトを有し、
前記吸収部材は、前記規制部材と前記ボルトの頭部との間に設けられることを特徴とする請求項1記載の可変圧縮装置。

【請求項3】

前記吸収部材は、前記規制部材と前記ピストンロッドとの間に設けられることを特徴とする請求項1記載の可変圧縮装置。

【請求項4】

前記規制部材は、前記吸収部材が嵌合される凹部を有することを特徴とする請求項3記載の可変圧縮装置。

【請求項5】

請求項1～4のいずれか一項に記載の可変圧縮装置を有することを特徴とするエンジンシ

ステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、可変圧縮装置及びエンジンシステムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

例えば、特許文献1には、クロスヘッドを有する大型往復ピストン燃焼エンジンが開示されている。特許文献1の大型往復ピストン燃焼エンジンは、重油などの液体燃料と天然ガス等の気体燃料との両方での稼働が可能とされるデュアルフュエルエンジンである。特許文献1の大型往復ピストン燃焼エンジンは、液体燃料による稼働に適する圧縮比と気体燃料による稼働に適する圧縮比との双方に対応するため、油圧によりピストンロッドを移動させることで圧縮比を変更させる調整機構をクロスヘッド部分に設けている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2014-20375号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述のような圧縮比を変更する圧縮調整装置においては、圧縮比を高める方向においてピストンロッドの移動を規制する規制部材を設けることがある。高圧縮比で運転する際には、規制部材に対してピストンロッドが当接することとなる。しかしながら、例えば、エンジン始動時等のように燃焼室内に燃焼圧力が発生していない状態においてピストンロッドが移動される際には、ピストンロッドが規制部材に衝突することで、規制部材に大きな力が加わる可能性がある。

20

【0005】

本発明は、上述する問題点に鑑みてなされたもので、ピストンロッドから規制部材に加わる衝突エネルギーを抑制することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、上記課題を解決するための第1の手段として、昇圧された作動流体が供給されることでピストンロッドが圧縮比を高める方向に移動される流体室の一部を形成する流体室形成部材と、上記ピストンロッドの圧縮比を高める方向への移動を規制する規制部材とを有する可変圧縮装置であって、上記規制部材またはピストンロッドに固定され、上記規制部材と上記ピストンロッドとの衝突エネルギーを弾性変形により吸収する吸収部材を有する、という構成を採用する。

30

【0007】

第2の手段として、上記第1の手段において、上記流体室形成部材に対して上記規制部材を固定するボルトを有し、上記吸収部材は、上記規制部材と上記ボルトの頭部との間に設けられる、という構成を採用する。

40

【0008】

第3の手段として、上記第2の手段において、上記吸収部材は、上記規制部材と上記ピストンロッドとの間に設けられる、という構成を採用する。

【0009】

第4の手段として、上記第1の手段において、上記規制部材は、上記吸収部材が嵌合される凹部を有する、という構成を採用する。

【0010】

第5の手段として、エンジンシステムは、上記第1～第4の手段に記載の可変圧縮装置を備える、という構成を採用する。

50

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、吸収部材が弾性変形することにより、規制部材にピストンロッドが衝突する際の衝突エネルギーを吸収することができる。したがって、規制部材がピストンロッドから受ける衝突エネルギーを減少させることができ、規制部材にかかる衝撃を減少させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の一実施形態におけるエンジンシステムの断面図である。

【図2】本発明の一実施形態におけるエンジンシステムの一部を示す模式断面図である。

【図3】本発明の一実施形態におけるエンジンシステムの変形例を示す模式断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、図面を参照して、本発明に係る可変圧縮装置の一実施形態について説明する。なお、以下の図面において、各部材を認識可能な大きさとするために、各部材の縮尺を適宜変更している。

【0014】

【第1実施形態】

本実施形態のエンジンシステム100は、例えば大型タンカなど船舶に搭載され、図1に示すように、エンジン1と、過給機200と、制御部300（制御手段）とを有している。なお、本実施形態においては、過給機200を補機として捉え、エンジン1（主機）と別体として説明する。但し、過給機200をエンジン1の一部として構成することも可能である。

【0015】

エンジン1は、多気筒のユニフロー掃気ディーゼルエンジンとされ、天然ガス等の気体燃料を重油などの液体燃料と共に燃焼させるガス運転モードと、重油などの液体燃料を燃焼させるディーゼル運転モードとを有している。なお、ガス運転モードでは、気体燃料のみを燃焼させても良い。このようなエンジン1は、架構2と、シリンダ部3と、ピストン4と、排気弁ユニット5と、ピストンロッド6と、クロスヘッド7と、油圧部8と、連接棒9と、クランク角センサ10と、クランク軸11と、掃気溜12と、排気溜13と、空気冷却器14とを有している。また、シリンダ部3、ピストン4、排気弁ユニット5及びピストンロッド6により、気筒が構成されている。

【0016】

架構2は、エンジン1の全体を支持する強度部材であり、クロスヘッド7、油圧部8及び連接棒9が収容されている。また、架構2は、内部において、クロスヘッド7の後述するクロスヘッドピン7aが往復動可能とされている。

【0017】

シリンダ部3は、円筒状のシリンダライナ3aと、シリンダヘッド3bとシリンダジャケット3cとを有している。シリンダライナ3aは、円筒状の部材であり、ピストン4との摺動面が内側に形成されている。このようなシリンダライナ3aの内周面とピストン4とにより囲まれた空間が燃焼室R1とされている。また、シリンダライナ3aの下部には、複数の掃気ポートSが形成されている。掃気ポートSは、シリンダライナ3aの周面に沿って配列された開口であり、シリンダジャケット3c内部の掃気室R2とシリンダライナ3aの内側とを連通している。シリンダヘッド3bは、シリンダライナ3aの上端部に設けられた蓋部材である。シリンダヘッド3bは、平面視において中央部に排気ポートHが形成され、排気溜13と接続されている。また、シリンダヘッド3bには、不図示の燃料噴射弁が設けられている。さらに、シリンダヘッド3bの燃料噴射弁の近傍には、不図示の筒内圧センサが設けられている。筒内圧センサは、燃焼室R1内の圧力を検出し、制御部300へと送信している。シリンダジャケット3cは、架構2とシリンダライナ3aとの間に設けられ、シリンダライナ3aの下端部が挿入された箱状の部材であり、内部に掃

10

20

30

40

50

気室 R 2 が形成されている。また、シリンダジャケット 3 c の掃気室 R 2 は、掃気溜 1 2 と接続されている。

【0018】

ピストン 4 は、略円柱状とされ、後述するピストンロッド 6 と接続されてシリンダライナ 3 a の内側に配置されている。また、ピストン 4 の外周面には不図示のピストンリングが設けられ、ピストンリングにより、ピストン 4 とシリンダライナ 3 a との間隙を封止している。ピストン 4 は、燃焼室 R 1 における圧力の変動により、ピストンロッド 6 を伴ってシリンダライナ 3 a 内を摺動する。

【0019】

排気弁ユニット 5 は、排気弁 5 a と、排気弁筐 5 b と、排気弁駆動部 5 c とを有している。排気弁 5 a は、シリンダヘッド 3 b の内側に設けられ、排気弁駆動部 5 c により、シリンダ部 3 内の排気ポート H を閉塞する。排気弁筐 5 b は、排気弁 5 a の端部を収容する円筒形の筐体である。排気弁駆動部 5 c は、排気弁 5 a をピストン 4 のストローク方向に沿う方向に移動させるアクチュエータである。

【0020】

ピストンロッド 6 は、一端がピストン 4 と接続され、他端がクロスヘッドピン 7 a と連結された長尺状部材である。ピストンロッド 6 の端部は、クロスヘッドピン 7 a に挿入され、連接棒 9 が回転可能となるように連結されている。また、ピストンロッド 6 は、クロスヘッドピン 7 a 側端部の一部の径が太く形成された太径部を有している。

【0021】

クロスヘッド 7 は、図 2 に示すように、クロスヘッドピン 7 a（流体室形成部材）と、ガイドシュー 7 b と、蓋部材 7 c（規制部材）と、複数の固定ボルト 7 d と、コイルスプリング 7 e（吸収部材）とを有している。クロスヘッドピン 7 a は、ピストンロッド 6 と連接棒 9 とを移動可能に連結する円柱状部材である。クロスヘッドピン 7 a におけるピストンロッド 6 の端部が挿入される挿入空間と、ピストンロッド 6 のフランジとにより、作動油（作動流体）の供給及び排出が行われる油圧室 R 3（流体室）が形成される。クロスヘッドピン 7 a には、中心よりも下側に、クロスヘッドピン 7 a の軸方向に沿って貫通する出口孔 O が形成されている。出口孔 O は、ピストンロッド 6 の不図示の冷却流路を通過した冷却油が排出される開口である。内部また、クロスヘッドピン 7 a には、油圧室 R 3 と後述するプランジャポンプ 8 c とを接続する供給流路 R 4 と、油圧室 R 3 と後述するリリーフ弁 8 f とを接続するリリーフ流路 R 5 とが設けられている。

【0022】

ガイドシュー 7 b は、クロスヘッドピン 7 a を支持する部材であり、クロスヘッドピン 7 a に伴ってピストン 4 のストローク方向に沿って不図示のガイドレール上を移動する。ガイドシュー 7 b がガイドレールに沿って移動することにより、クロスヘッドピン 7 a は、ピストン 4 のストローク方向に沿う直線方向以外への移動が規制される。蓋部材 7 c は、クロスヘッドピン 7 a の上部に固定され、ピストンロッド 6 の端部が挿入される環状部材である。

【0023】

固定ボルト 7 d は、頭部 7 d 1 と軸部 7 d 2 とを有し、軸部 7 d 2 が蓋部材 7 c に設けられたボルト孔に挿入され、蓋部材 7 c をクロスヘッドピン 7 a に対して固定する。また、固定ボルト 7 d は、頭部 7 d 1 が蓋部材 7 c から離間されており、頭部 7 d 1 と蓋部材 7 c との間にコイルスプリング 7 e（吸収部材）が挿入されている。コイルスプリング 7 e は、固定ボルト 7 d の頭部 7 d 1 により、蓋部材 7 c におけるクロスヘッドピン 7 a と当接しない面（上面）に固定され、蓋部材 7 c をクロスヘッドピン 7 a に向けて（下方方向に向けて）付勢している。このようなクロスヘッド 7 は、ピストン 4 の直線運動を連接棒 9 へと伝達している。

【0024】

図 2 に示すように、油圧部 8 は、供給ポンプ 8 a と、揺動管 8 b と、プランジャポンプ 8 c と、プランジャポンプ 8 c が有する第 1 逆止弁 8 d 及び第 2 逆止弁 8 e と、リリーフ弁

10

20

30

40

50

８fとを有している。また、ピストンロッド６、クロスヘッド７、油圧部８、制御部３００は、本発明における可変圧縮装置として機能する。

【００２５】

供給ポンプ８aは、制御部３００からの指示に基づいて、不図示の作動油タンクから供給される作動油を昇圧してプランジャポンプ８cへと供給するポンプである。供給ポンプ８aは、船舶の発電機の電力により駆動され、燃焼室Ｒ１に液体燃料が供給されるよりも前に稼働することが可能である。揺動管８bは、供給ポンプ８aと各気筒のプランジャポンプ８cとを接続する配管であり、クロスヘッドピン７aに伴って移動するプランジャポンプ８cと、固定された供給ポンプ８aとの間において、揺動可能とされている。

【００２６】

プランジャポンプ８cは、クロスヘッドピン７aに固定されており、棒状のプランジャ８c１と、プランジャ８c１を摺動可能に収容する筒状のシリンダ８c２と、プランジャ駆動部８c３とを有している。プランジャポンプ８cは、プランジャ８c１が不図示の駆動部と接続されることで、シリンダ８c２内を摺動し、作動油を昇圧して油圧室Ｒ３へと供給する。また、シリンダ８c２には、端部に設けられた作動油の吐出側の開口に第１逆止弁８dが設けられ、側周面に設けられた吸入側の開口に第２逆止弁８eが設けられている。プランジャ駆動部８c３は、プランジャ８c１に接続され、制御部３００からの指示に基づいてプランジャ８c１を往復動させる。

【００２７】

第１逆止弁８dは、シリンダ８c２の内側に向けて弁体が付勢されることで閉弁する構造とされ、油圧室Ｒ３に供給された作動油がシリンダ８c２へと逆流することを防止している。また、第１逆止弁８dは、シリンダ８c２内の作動油の圧力が第１逆止弁８dの付勢部材の付勢力（開弁圧力）以上となると、弁体が作動油に押されることにより開弁する。第２逆止弁８eは、シリンダ８c２の外側に向けて付勢されており、シリンダ８c２に供給された作動油が供給ポンプ８aへと逆流することを防止している。また、第２逆止弁８eは、供給ポンプ８aから供給される作動油の圧力が第２逆止弁８eの付勢部材の付勢力（開弁圧力）以上となると、弁体が作動油に押されることにより開弁する。なお、第１逆止弁８dは、開弁圧力が第２逆止弁８eの開弁圧力よりも高く、予め設定された圧縮比で運転される定常運転時においては、供給ポンプ８aから供給される作動油の圧力により開弁することはない。

【００２８】

リリーフ弁８fは、クロスヘッドピン７aに設けられ、本体部８f１と、リリーフ弁駆動部８f２とを有している。本体部８f１は、油圧室Ｒ３及び不図示の作動油タンクに接続される弁である。リリーフ弁駆動部８f２は、本体部８f１の弁体に接続され、制御部３００からの指示に基づいて本体部８f１を開閉弁する。リリーフ弁８fがリリーフ弁駆動部８f２により開弁することで、油圧室Ｒ３に貯留された作動油が作動油タンクに戻される。

【００２９】

図１に示すように、連接棒９は、クロスヘッドピン７aと連結されると共にクランク軸１１と連結されている長尺状部材である。連接棒９は、クロスヘッドピン７aに伝えられたピストン４の直線運動を回転運動に変換している。クランク角センサ１０は、クランク軸１１のクランク角を計測するためのセンサであり、制御部３００へとクランク角を算出するためのクランクパルス信号を送信している。

【００３０】

クランク軸１１は、気筒に設けられる連接棒９に接続された長尺状の部材であり、それぞれの連接棒９により伝えられる回転運動により回転されることで、例えばスクリー等に動力を伝える。掃気溜１２は、シリンダジャケット３cと過給機２００との間に設けられ、過給機２００により加圧された空気が流入する。また、掃気溜１２には、空気冷却器１４が内部に設けられている。排気溜１３は、各気筒の排気ポートＨと接続されると共に過給機２００と接続される管状部材である。排気ポートＨより排出されるガスは、排気溜１

10

20

30

40

50

3に一時的に貯留されることにより、脈動を抑制した状態で過給機200へと供給される。空気冷却器14は、掃気溜12内部の空気を冷却する装置である。

【0031】

過給機200は、排気ポートHより排出されたガスにより回転されるタービンにより、不図示の駆動されたブロア等により機関外部から吸入した空気を加圧して早期溜12に供給する装置である。

【0032】

制御部300は、船舶の操縦者による操作等に基づいて、燃料の供給量等を制御するコンピュータである。また、制御部300は、油圧部8を制御することにより、燃焼室R1における圧縮比を変更する。具体的には、制御部300は、筒内圧センサからの信号に基づいてピストンロッド6の位置情報を取得し、プランジャポンプ8c、供給ポンプ8a及びリリーフ弁8fを制御し、油圧室R3における作動油の量を調整することにより、ピストンロッド6の位置を変更させて圧縮比を変更する。さらに、制御部300は、ピストンロッド6の位置情報に基づいて、注油装置15の注油量及び注油タイミングを変更する。

【0033】

このようなエンジンシステム100は、不図示の燃料噴射弁より燃焼室R1に噴射された燃料を着火、爆発させることによりピストン4をシリンダライナ3a内で摺動させ、クランク軸11を回転させる装置である。詳述すると、燃焼室R1に供給された気体燃料は、掃気ポートSより流入した空気と混合された後、ピストン4が上死点方向に向けて移動することにより圧縮されて温度が上昇し、この時液体燃料を着火源として少量噴射することで燃焼する。また、液体燃料の場合には、燃焼室R1において圧縮された空気に噴射されることで燃焼する。

【0034】

そして、燃焼室R1内の燃料が燃焼することで急激に膨張し、ピストン4には下死点方向に向けた圧力がかかる。これにより、ピストン4が下死点方向に移動し、ピストン4に伴ってピストンロッド6が移動され、連接棒9を介してクランク軸11が回転される。さらに、ピストン4が下死点に移動されることで、掃気ポートSより燃焼室R1へと加圧空気が流入する。排気弁ユニット5が駆動することで排気ポートHが開き、燃焼室R1内の排気ガスが、加圧空気により排気溜13へと押し出される。

【0035】

圧縮比を大きくする場合には、制御部300により供給ポンプ8aが駆動され、プランジャポンプ8cに作動油が供給される。そして、制御部300は、プランジャポンプ8cを駆動して作動油を、ピストンロッド6を持ち上げることが可能な圧力となるまで加圧し、油圧室R3へと作動油を供給する。油圧室R3の作動油の圧力により、ピストンロッド6の端部が持ち上がり、これに伴ってピストン4の上死点位置が上方（排気ポートH側）に移動される。

【0036】

圧縮比を小さくする場合には、制御部300によりリリーフ弁8fが駆動され、油圧室R3と不図示の作動油タンクとが連通状態となる。そして、ピストンロッド6の荷重が油圧室R3の作動油にかかり、油圧室R3内の作動油がリリーフ弁8fを介して作動油タンクへと押し出される。これにより、油圧室R3の作動油が減少し、ピストンロッド6が下方（クランク軸11側）に移動され、これに伴ってピストン4の上死点位置が下方に移動される。

【0037】

ピストンロッド6が高圧縮比方向に移動される際には、ピストンロッド6が蓋部材7cに当接する。このとき、蓋部材7cは、僅かにクロスヘッドピン7aから持ち上がるが、コイルスプリング7eの付勢力によりクロスヘッドピン7aへと戻る。これにより、ピストンロッド6から受ける衝突エネルギーは、コイルスプリング7eにより吸収され、蓋部材7cに大きな力が加わることを防止できる。

【0038】

また、本実施形態においては、ピストンロッド 6 とコイルスプリング 7 e とが当接しないため、ピストンロッド 6 が高圧縮比方向に移動される際に、コイルスプリング 7 e によりピストンロッド 6 の移動が妨げられることがない。

【0039】

〔第 2 実施形態〕

続いて、上記第 1 実施形態の変形例を第 2 実施形態として、図 3 を参照して説明する。なお、第 1 実施形態と同一の構成部材については符号を同一とし、説明を省略する。

【0040】

本実施形態におけるエンジン 1 は、固定ボルト 7 d にコイルスプリング 7 e が挿入されておらず、蓋部材 7 c のピストンロッド 6 のフランジと当接する面（下面）に等間隔で複数設けられた凹部 7 c 1 に複数のコイルスプリング 7 e が嵌合されている。すなわち、コイルスプリング 7 e は、ピストンロッド 6 のフランジと、蓋部材 7 c との間に設けられている。なお、コイルスプリング 7 e が完全に圧縮された状態において、蓋部材 7 c とフランジとは当接しない。

【0041】

このような本実施形態によれば、高圧縮比方向に向けてピストンロッド 6 が移動される際に、ピストンロッド 6 は、蓋部材 7 c と当接するよりも前にコイルスプリング 7 e と当接し、コイルスプリング 7 e が弾性変形することで、衝突エネルギーが吸収され、移動速度が低下する。これにより、ピストンロッド 6 が蓋部材 7 c に対して激しく衝突することを防止できる。

【0042】

さらに、本実施形態においては、ピストンロッド 6 が蓋部材 7 c に接触するよりも前にコイルスプリング 7 e と接触するため、より効果的に蓋部材 7 c への衝撃を防止することができる。

【0043】

また、本実施形態においては、蓋部材 7 c におけるコイルスプリング 7 e が設置される位置に凹部 7 c 1 が形成されており、コイルスプリング 7 e が凹部 7 c 1 に嵌合されて固定されている。これにより、コイルスプリング 7 e が所定の位置からずれることがなく、常に一定の位置においてコイルスプリング 7 e とピストンロッド 6 とが当接し、効果的に衝突エネルギーを吸収することができる。

【0044】

以上、図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではない。上述した実施形態において示した各構成部材の諸形状や組み合わせ等は一例であって、本発明の趣旨から逸脱しない範囲において設計要求等に基づき種々変更可能である。

【0045】

上記実施形態においては、吸収部材としてコイルスプリング 7 e を備えるものとしたが、本発明はこれに限定されない。例えば、吸収部材としてコイルスプリング 7 e の代わりに、ゴムなどを備えるものとしてもよい。

【0046】

上記第 1 実施形態においては、コイルスプリング 7 e を固定ボルト 7 d の頭部と蓋部材 7 c との間に配設するものとしたが、本発明はこれに限定されない。コイルスプリング 7 e は、固定ボルト 7 d と別に設けられたバネ固定部材と、蓋部材 7 c との間に設けられてもよい。

【0047】

また、コイルスプリング 7 e は、蓋部材 7 c に設けられず、ピストンロッド 6 のフランジにおける蓋部材 7 c と当接する面に設けられるものとしてもよい。

【0048】

また、上記実施形態においては、コイルスプリング 7 e は、蓋部材 7 c に対して嵌合または固定ボルト 7 d により直接固定されるものとしたが、本発明はこれに限定されない。コ

イルスプリング 7 e は、例えば、ワッシャ等の他の部材を介して間接的に蓋部材 7 c またはピストンロッド 6 に固定されるものとしてもよい。

【符号の説明】

【 0 0 4 9 】

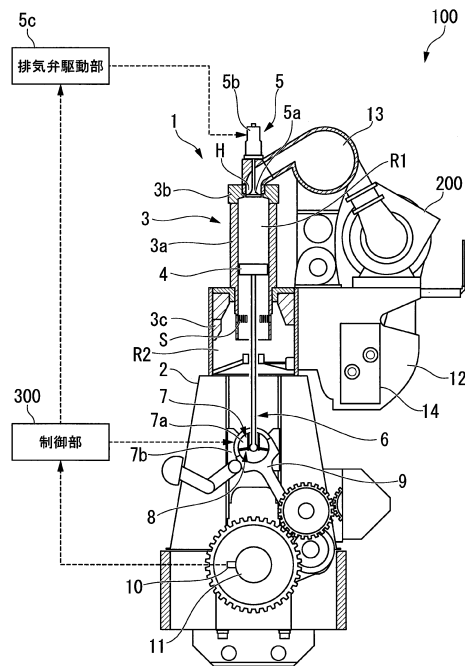
1	エンジン	
2	架構	
3	シリンダ部	
3 a	シリンダライナ	
3 b	シリンダヘッド	
3 c	シリンダジャケット	10
4	ピストン	
5	排気弁ユニット	
5 a	排気弁	
5 b	排気弁筐	
5 c	排気弁駆動部	
6	ピストンロッド	
7	クロスヘッド	
7 a	クロスヘッドピン	
7 b	ガイドシュウ	
7 c	蓋部材	20
7 d	固定ボルト	
7 e	コイルスプリング	
8	油圧部	
8 a	供給ポンプ	
8 b	揺動管	
8 c	プランジャポンプ	
8 c 1	プランジャ	
8 c 2	シリンダ	
8 c 3	プランジャ駆動部	
8 d	第 1 逆止弁	30
8 e	第 2 逆止弁	
8 f	リリーフ弁	
8 f 1	本体部	
8 f 2	リリーフ弁駆動部	
8 g	昇圧ポンプ	
9	連接棒	
1 0	クランク角センサ	
1 1	クランク軸	
1 2	掃気溜	
1 3	排気溜	40
1 4	空気冷却器	
1 0 0	エンジンシステム	
2 0 0	過給機	
3 0 0	制御部	
H	排気ポート	
S	掃気ポート	
O	出口孔	
R 1	燃焼室	
R 2	掃気室	
R 3	油圧室	50

R 4 供給流路

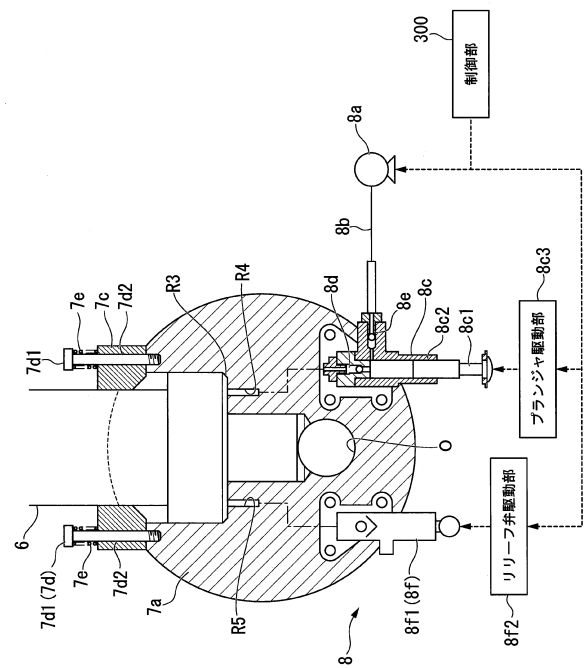
R 5 リリーフ流路

【図面】

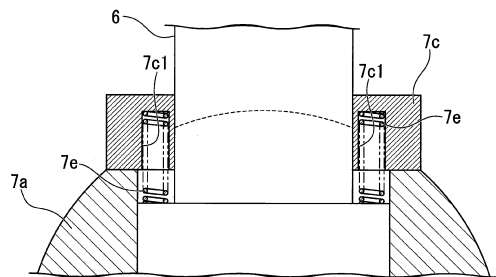
【図 1】



【図 2】



【図 3】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

東京都千代田区神田須田町2丁目8番地 株式会社ディーゼルユナイテッド内

審査官 池田 匡利

- (56)参考文献 国際公開第2015/108182 (WO, A1)
米国特許出願公開第2014/0216427 (US, A1)
米国特許第04938192 (US, A)
特表平10-502986 (JP, A)
特開2017-150389 (JP, A)
実開昭63-168234 (JP, U)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
F02B 75/04
F02D 15/02
F16F 7/00