

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7309109号
(P7309109)

(45)発行日 令和5年7月18日(2023.7.18)

(24)登録日 令和5年7月7日(2023.7.7)

(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 1 B | 31/14 | (2006.01) | F 0 1 B | 31/14 | |
| F 0 2 B | 75/32 | (2006.01) | F 0 2 B | 75/32 | B |
| F 0 2 D | 15/02 | (2006.01) | F 0 2 D | 15/02 | C |
| F 1 6 J | 1/02 | (2006.01) | F 1 6 J | 1/02 | |

請求項の数 3 (全11頁)

(21)出願番号 特願2017-207964(P2017-207964)
 (22)出願日 平成29年10月27日(2017.10.27)
 (65)公開番号 特開2019-78250(P2019-78250A)
 (43)公開日 令和1年5月23日(2019.5.23)
 審査請求日 令和2年6月10日(2020.6.10)
 審査番号 不服2021-13477(P2021-13477/J
 1)
 審判請求日 令和3年10月5日(2021.10.5)

(73)特許権者 523216148
 株式会社三井 E & S D U
 兵庫県相生市相生 5 2 9 2 番地
 (74)代理人 100161207
 弁理士 西澤 和純
 (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 廣瀬 孝行

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 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、ピストンと接続される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を有する可変圧縮装置を備える 2 ストロークエンジンであって、

前記ピストンの位置情報を含む信号を出力する検出手段と、

前記信号に基づいて前記ピストンの位置を取得する位置取得手段とを有し、

前記検出手段は、前記ピストンに設けられた被検出部と、前記 2 ストロークエンジンのシリンダライナに設けられた検出部を有し、

前記検出部は、圧縮比が変化しても前記ピストンの径方向で前記被検出部と対向し、前記被検出部の前記ピストンの摺動方向において位置をずらして設けた互いに等しい複数の凹凸の表面との距離の変化により信号を出力することを特徴とするエンジンシステム。

【請求項 2】

昇圧された作動流体が供給されることで、ピストンと接続される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を有する可変圧縮装置を備える 2 ストロークエンジンであって、

前記ピストンの位置情報を含む信号を出力する検出手段と、

前記信号に基づいて前記ピストンの位置を取得する位置取得手段とを有し、

前記検出手段は、前記ピストンに設けられた被検出部と、前記 2 ストロークエンジンの

シリンダライナに設けられた検出部を有し、

前記検出部は、圧縮比が変化しても前記ピストンの径方向で前記被検出部と対向し、前記被検出部の前記ピストンの摺動方向における凹凸の表面との距離の変化により信号を出力し、

前記被検出部は、前記ピストンの摺動面において、周方向かつ前記ピストンの中心を挟んでそれぞれ互いに対向する位置に複数設けられることを特徴とするエンジンシステム。

【請求項 3】

前記検出部は、前記ピストンの摺動方向において、前記シリンダライナの掃気ポートよりも燃焼室から離れた位置に設けられることを特徴とする請求項 1 または 2 記載のエンジンシステム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、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。

20

【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を有するエンジンシステムは、ピストンロッドの移動方向における位置を変更することにより、ピストンの下死点及び上死点位置を変更し、圧縮比を調整している。このような圧縮比の調整は、操縦者の操作等に基づいてエンジンシステムの制御装置が行っている。しかしながら、制御装置は、ピストンロッドの位置を把握しておらず、正確に圧縮比を調整することが難しい。

30

【0005】

本発明は、上述する問題点に鑑みてなされたもので、可変圧縮装置を有するエンジンシステムにおいて、正確に圧縮比を取得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、ピストンと接続される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を有する可変圧縮装置を備える 2 ストロークエンジンであって、上記ピストンの位置情報を含む信号を出力する検出手段と、上記信号に基づいて上記ピストンの位置を取得する位置取得手段とを有する、という構成を採用する。

40

【0007】

第 2 の手段として、上記第 1 の手段において、上記検出手段は、少なくとも一部がシリンダライナに設けられ、上記ピストンの摺動方向における位置を検出する、という構成を採用する。

【0008】

第 3 の手段として、上記第 2 の手段において、上記検出手段は、上記ピストンに設けら

50

れた被検出部と、上記シリンダライナに設けられた検出部とを有する、という構成を採用する。

【0009】

第4の手段として、上記第3の手段において、上記被検出部は、上記ピストンの摺動面において、周方向に複数設けられる、という構成を採用する。

【0010】

第5の手段として、上記第3または4の手段において、上記検出部は、上記ピストンの摺動方向において、上記シリンダライナの掃気ポートよりも燃焼室から離れた位置に設けられる、という構成を採用する。

【発明の効果】

10

【0011】

本発明によれば、検出手段により、ピストンの移動方向における位置情報を含む信号を出力し、制御手段により、ピストンの位置情報を取得すると共に、位置情報に基づいて、昇圧機構を制御する。これにより、制御手段は、ピストンの移動方向における正確な位置を取得し、目標とするピストンの位置と合っているかを常に監視することができる。さらに、制御手段は、ピストンの位置を正確に把握することにより、より安定的に可変圧縮装置を制御することができる。

【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。

20

【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一部を示す拡大模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、図面を参照して、本発明におけるエンジンシステム100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（位置取得手段）と、位置検出部400（検出手段）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。

30

【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（昇圧機構）と、接続棒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。

40

【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及び接続棒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

50

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 3 a の内周面とピストン 4 とにより囲まれた空間が燃焼室 R 1 とされている。また、シリンダライナ 3 a 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 3 a 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 3 c 内部の掃気室 R 2 とシリンダライナ 3 a の内側とを連通している。シリンダヘッド 3 b は、シリンダライナ 3 a の上部に設けられた蓋部材である。シリンダヘッド 3 b 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 1 3 と接続されている。また、シリンダヘッド 3 b 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 3 b 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 R 1 内の圧力を検出し、制御部 3 0 0 へと送信している。シリンダジャケット 3 c は、架構 2 とシリンダライナ 3 a との間に設けられ、シリンダライナ 3 a の下端部が挿入された円筒状の部材であり、内部に掃気室 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。

10

【 0 0 1 8 】

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。

【 0 0 1 9 】

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。

20

【 0 0 2 0 】

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、接続棒 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。

30

【 0 0 2 1 】

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 と、ガイドシュー 7 b と、蓋部材 7 c 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 と接続棒 9 とを移動可能に連結する円柱状部材であり、ピストンロッド 6 の端部が挿入される挿入空間に、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。

40

【 0 0 2 2 】

ガイドシュー 7 b は、クロスヘッドピン 7 a を回動可能に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、回転運動と、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。このようなクロスヘッド 7 は、ピストン 4 の直線運動を接続棒 9 へと伝達している。

【 0 0 2 3 】

図 3 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

50

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 8 f 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 及び位置検出部 400 は、本発明における可変圧縮装置として機能する。

【0024】

供給ポンプ 8 a 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 8 c へと供給するポンプである。供給ポンプ 8 a は、船舶のバッテリーの電力により駆動され、燃焼室 R 1 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 8 b は、供給ポンプ 8 a と各気筒のプランジャポンプ 8 c とを接続する配管であり、クロスヘッドピン 7 a に伴って移動するプランジャポンプ 8 c と、固定された供給ポンプ 8 a との間において、揺動可能とされている。

10

【0025】

プランジャポンプ 8 c は、クロスヘッドピン 7 a に固定されており、棒状のプランジャ 8 c 1 と、プランジャ 8 c 1 を摺動可能に収容する筒状のシリンダ 8 c 2 と、プランジャ駆動部 8 c 3 とを有している。プランジャポンプ 8 c は、プランジャ 8 c 1 が不図示の駆動部と接続されることで、シリンダ 8 c 2 内を摺動し、作動油を昇圧して油圧室 R 3 へと供給する。また、シリンダ 8 c 2 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 8 d 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 8 e が設けられている。プランジャ駆動部 8 c 3 は、プランジャ 8 c 1 に接続され、制御部 300 からの指示に基づいてプランジャ 8 c 1 を往復動させる。

【0026】

20

第 1 逆止弁 8 d は、シリンダ 8 c 2 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 R 3 に供給された作動油がシリンダ 8 c 2 へと逆流することを防止している。また、第 1 逆止弁 8 d は、シリンダ 8 c 2 内の作動油の圧力が第 1 逆止弁 8 d 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 8 e は、シリンダ 8 c 2 の外側に向けて付勢されており、シリンダ 8 c 2 に供給された作動油が供給ポンプ 8 a へと逆流することを防止している。また、第 2 逆止弁 8 e は、供給ポンプ 8 a から供給される作動油の圧力が第 2 逆止弁 8 e 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 8 d は、開弁圧力が第 2 逆止弁 8 e 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 8 a 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。

30

【0027】

リリーフ弁 8 f は、クロスヘッドピン 7 a に設けられ、本体部 8 f 1 と、リリーフ弁駆動部 8 f 2 とを有している。本体部 8 f 1 は、油圧室 R 3 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 8 f 2 は、本体部 8 f 1 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 8 f 1 を開閉弁する。リリーフ弁 8 f がリリーフ弁駆動部 8 f 2 により開弁することで、油圧室 R 3 に貯留された作動油が作動油タンクに戻される。

【0028】

図 1 に示すように、接続棒 9 は、クロスヘッドピン 7 a 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。接続棒 9 は、クロスヘッドピン 7 a 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。

40

【0029】

クランク軸 11 は、気筒に設けられる接続棒 9 に接続された長尺状の部材であり、それぞれの接続棒 9 により伝えられる回転運動により回転されることで、例えばスクリュウ等に動力を伝える。掃気溜 12 は、シリンダジャケット 3 c 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

50

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 13 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。

【0030】

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、不図示の吸気ポートから吸入した空気を加圧して燃焼室 R1 に供給する装置である。

【0031】

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。制御部 300 は、位置検出部 400 と有線により接続されている。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、位置検出部 400 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。

10

【0032】

位置検出部 400 は、図 1 及び図 3 に示すように、被検出部 410 と、検出部 420 とを有している。被検出部 410 は、2つの凹凸部 411、412 により構成されている。凹凸部 411、412 は、ピストン 4 の摺動面下端側に設けられ、それぞれ、ピストン 4 の摺動方向に向けて等間隔で形成された複数の凹凸により構成されている。また、凹凸部 411、412 は、ピストンの周方向において、隣接して設けられている。さらに、凹凸部 411、412 は、互いに等しく凹凸が配置されると共に、ピストン 4 の摺動方向において、それぞれの凹凸の位置が各凹部の幅の半分量だけずれるように設けられている。それぞれの凹凸の位置のずれ量は、各凹部の幅の半分量に限らず、検出部の分解能に応じて任意に設定してもよい。なお、被検出部 410 は、ピストン 4 に設けられるピストンリング（不図示）よりも下方（ピストンロッド 6 側）に設けられている。これにより、被検出部 410 は、ピストン 4 の摺動面における潤滑油の影響を受けにくい。

20

【0033】

検出部 420 は、掃気ポート S よりも燃焼室 R1 から離れた位置であるシリンダライナ 3a の内周面下端側であって、シリンダライナ壁面と同じか若しくは外側に設置される。本実施形態では、シリンダライナ 3a の内周面下端側に埋設されて固定されている。検出部 420 は、2つの被検出部 410 の移動に伴う被検出部 410 の表面との距離の変化により電気信号（ピストンロッド 6 の位置情報を含む信号）を発生させるセンサである。

30

【0034】

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、自然着火する。また、液体燃料の場合には、燃焼室 R1 において温度上昇することにより気化し、自然着火する。

【0035】

そして、燃焼室 R1 内の燃料が自然着火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、接続棒 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。

40

【0036】

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 を持ち上げることで可能な圧力となるまで加圧し

50

、油圧室 R 3 へと作動油を供給する。油圧室 R 3 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。

【 0 0 3 7 】

圧縮比を小さくする場合には、制御部 3 0 0 によりリリーフ弁 8 f が駆動され、油圧室 R 3 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 R 3 の作動油にかかり、油圧室 R 3 内の作動油がリリーフ弁 8 f 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 R 3 の作動油が減少し、ピストンロッド 6 が下方（クランク軸 1 1 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。

【 0 0 3 8 】

続いて、本実施形態におけるピストンロッド 6 の位置調整方法について説明する。

また、ピストンロッド 6 の移動に伴ってピストン 4 が移動されると、被検出部 4 1 0 の凹凸が相対的に移動されることにより、検出部 4 2 0 が検出する被検出部 4 1 0 との距離が変化する。検出部 4 2 0 は、このような凹凸の変化、すなわち被検出部 4 1 0 の表面との相対的な距離の変化を電気信号として制御部 3 0 0 に出力する。なお、2つの被検出部 4 1 0 が各凹部の幅の半分だけずれるように配置され、それぞれの被検出部 4 1 0 の磁界を検出しているため、検出部 4 2 0 による位置検出の分解能は、それぞれの凹凸のピストン 4 摺動方向における幅の半分の長さとなる。

【 0 0 3 9 】

制御部 3 0 0 は、検出部 4 2 0 の電気信号を受信し、当該電気信号に基づいて、ピストン 4 の位置を算出（取得）する。そして、制御部 3 0 0 は、ピストン 4 の位置に基づいて、油圧部 8 の制御を行う。

【 0 0 4 0 】

このような本実施形態におけるエンジンシステム 1 0 0 によれば、位置検出部 4 0 0 により、ピストン 4 の移動方向における位置情報を含む信号を出力し、制御部 3 0 0 により、ピストン 4 の位置情報を取得する。これにより、制御部 3 0 0 は、ピストン 4 の移動方向における位置が、目標とするピストン 4 の位置と合っているかを常に監視し、ピストン 4 の移動方向における位置を正確に調整することができる。さらに、制御部 3 0 0 は、ピストン 4 の位置を正確に把握することにより、より安定的に可変圧縮装置を制御することができる。

【 0 0 4 1 】

さらに、本実施形態におけるエンジンシステム 1 0 0 においては、架構 2 に対して相対移動することのないシリンダライナ 3 a に検出部 4 2 0 を埋設している。これにより、検出部 4 2 0 と制御部 3 0 0 とを有線接続することができる。したがって、テレメータ等の無線送信装置を設ける必要がなく、設置が容易となる。

【 0 0 4 2 】

また、本実施形態におけるエンジンシステム 1 0 0 においては、ピストン 4 の摺動方向において半波長分ずらして配置された 2 つの被検出部 4 1 0 が設けられている。被検出部 4 1 0 を複数設けることにより、検出部 4 2 0 は、確実に被検出部 4 1 0 を検出することができる。また、凹凸のピストン 4 の摺動方向における幅の半分の長さを最低分解能として、ピストン 4 の位置を検出することができるため、より高精度にピストン 4 の位置を検出することができる。

【 0 0 4 3 】

また、本実施形態においては、検出部 4 2 0 が掃気ポート S よりも燃焼室 R 1 から離れた位置に設けられている。これにより、検出部 4 2 0 が燃焼室 R 1 における熱及び圧力の影響を小さくすることができる。

【 0 0 4 4 】

[第 2 実施形態]

上記第 1 実施形態の変形例を第 2 実施形態として説明する。なお、上記第 1 実施形態と

10

20

30

40

50

同一の構成の部材については、同一の符号を付し、説明を省略する。

本実施形態におけるエンジンシステム 100 は、位置検出部 400 を有していない。このような構成において、制御部 300（位置取得手段）は、筒内圧センサ（検出手段）からの信号から算出される燃焼室 R1 内圧力に基づいて、実際の圧縮比を算出し、ピストン 4 の位置を取得する。

【0045】

ピストン 4 が下死点に位置するときの筒内圧を P_0 、ピストン 4 が上死点に位置するときの筒内圧を P_1 としたとき、圧縮比 ε は、下記式 1 で示される。なお κ は、ポリトロープ指数を示す。

【0046】

【数 1】

$$\varepsilon = \left(\frac{P_1}{P_0} \right)^{\frac{1}{\kappa}} \quad (1)$$

10

【0047】

制御部 300 は、筒内圧センサから入力される信号から上記式 1 に基づいてシリンダ部 3 における圧縮比を算出する。さらに、制御部 300 は、算出された圧縮比からピストン 4 の位置を算出する。

【0048】

このような本実施形態におけるエンジンシステム 100 によれば、筒内圧に基づいて、ピストン 4 の位置を取得する。これにより、制御部 300 は、ピストン 4 の移動方向における位置が、目標とするピストン 4 の位置と合っているかを常に監視し、ピストン 4 の移動方向における位置を正確に調整することができる。さらに、制御部 300 は、ピストン 4 の位置を正確に把握することにより、より安定的に可変圧縮装置を制御することができる。

20

【0049】

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。

30

【0050】

上記実施形態においては、位置検出部 400 は、凹凸を検出することでピストン 4 の位置を取得したが、本発明はこれに限定されない。例えば、位置検出部 400 は、磁性部材がピストン 4 摺動方向に向けて等間隔で配置された被検出部 410 と、磁界の変化を検出する検出部 420 とを有するものとしてもよい。

【0051】

また、被検出部 410 の設置個所、位置、数量は、上記実施形態に限定されるものではない。被検出部 410 は、3 箇所以上に設けられるものとしても、1 箇所のみ設けられるものとしてもよい。さらに、検出部 420 が複数設けられ、複数の被検出部 410 がピストン 4 の中心を挟んでそれぞれ互いに対向する位置に設けられるものとしてもよい。この場合、被検出部 410 及び検出部 420 による位置検出の分解能を上げることにより、ピストン 4 の摺動方向に対する傾きを検出することも可能である。

40

【符号の説明】

【0052】

1 エンジン

2 架構

3 シリンダ部

3 a シリンダライナ

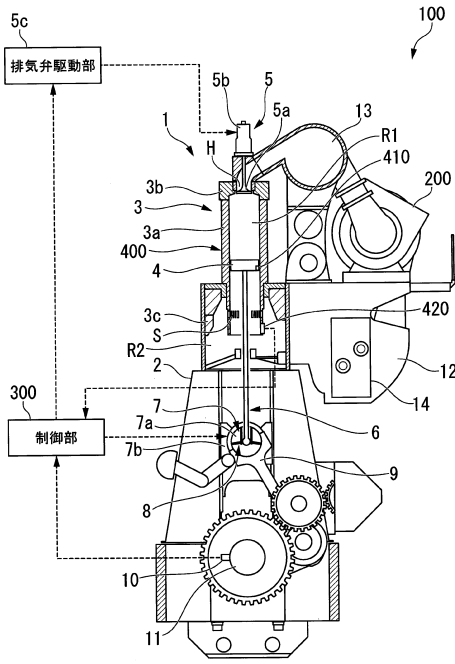
3 b シリンダヘッド

50

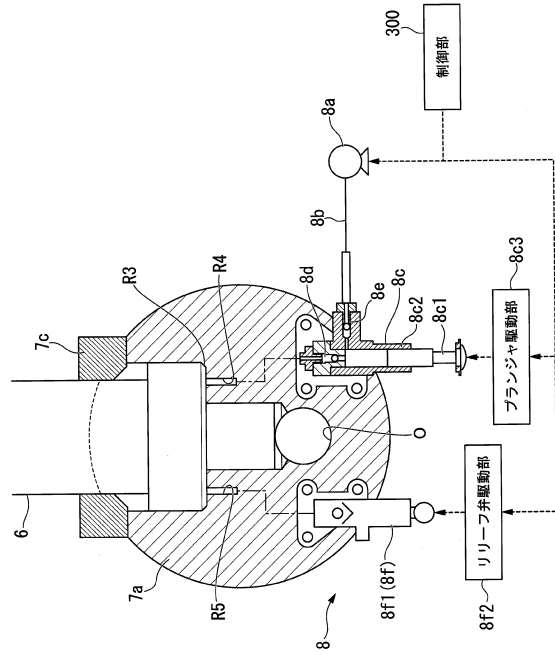
| | | |
|-------|-----------|----|
| 3 c | シリンダジャケット | |
| 4 | ピストン | |
| 5 | 排気弁ユニット | |
| 5 a | 排気弁 | |
| 5 b | 排気弁筐 | |
| 5 c | 排気弁駆動部 | |
| 6 | ピストンロッド | |
| 7 | クロスヘッド | |
| 7 a | クロスヘッドピン | |
| 7 b | ガイドシュー | 10 |
| 7 c | 蓋部材 | |
| 8 | 油圧部 | |
| 8 a | 供給ポンプ | |
| 8 b | 揺動管 | |
| 8 c | プランジャポンプ | |
| 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 | |
| 8 e | 第2逆止弁 | 20 |
| 8 f | リリーフ弁 | |
| 8 f 1 | 本体部 | |
| 8 f 2 | リリーフ弁駆動部 | |
| 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 | |
| 1 4 | 空気冷却器 | |
| 1 0 0 | エンジンシステム | 30 |
| 2 0 0 | 過給機 | |
| 3 0 0 | 制御部 | |
| 4 0 0 | 位置検出部 | |
| 4 1 0 | 被検出部 | |
| 4 1 1 | 凹凸部 | |
| 4 1 2 | 凹凸部 | |
| 4 2 0 | 検出部 | |
| H | 排気ポート | |
| O | 出口孔 | |
| R 1 | 燃焼室 | 40 |
| R 2 | 掃気室 | |
| R 3 | 油圧室 | |
| R 4 | 供給流路 | |
| R 5 | リリーフ流路 | |
| R 6 | 補助流路 | |
| S | 掃気ポート | |

【図面】

【図 1】



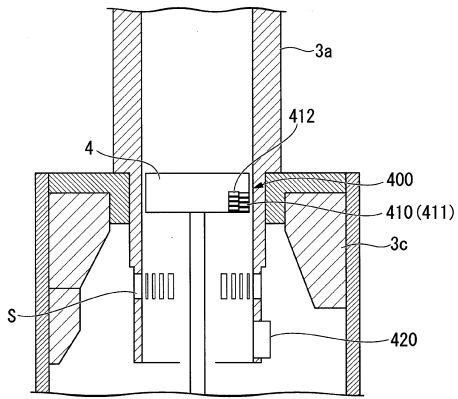
【図 2】



10

20

【図 3】



30

40

50

フロントページの続き

- 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社IHI内
(72)発明者 山田 敬之
東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社IHI内
(72)発明者 中島 勇人
東京都江東区豊洲三丁目1番1号 株式会社IHI内
- 合議体
審判長 水野 治彦
審判官 鈴木 充
審判官 木村 麻乃
- (56)参考文献 国際公開第2015/108178(WO, A1)
実開昭63-164535(JP, U)
特開2016-109123(JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
F02B75/04
F02B75/32
F02D15/02-15/04