

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年3月8日(08.03.2018)



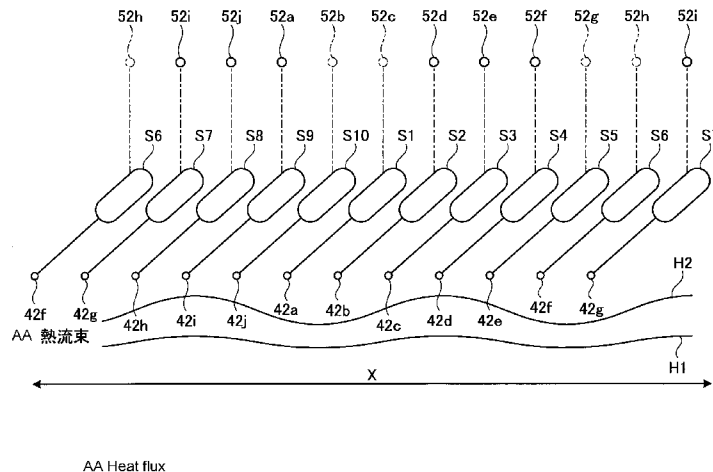
(10) 国際公開番号

WO 2018/042998 A1

- (51) 国際特許分類:
F01M 1/06 (2006.01) *F02M 61/14* (2006.01)
F02F 1/20 (2006.01) *F02M 61/18* (2006.01)
エンジンコーポレーション (JAPAN ENGINE CORPORATION) [JP/JP]; 〒6740093 兵庫県明石市二見町南二見1番地 Hyogo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/027731
- (22) 国際出願日: 2017年7月31日(31.07.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-167238 2016年8月29日(29.08.2016) JP
- (71) 出願人: 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.)
[JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 Tokyo (JP). 株式会社ジャパンエ
- (72) 発明者: 永嶋 啓浩 (NAGASHIMA, Takahiro);
〒6740093 兵庫県明石市二見町南二見1番地 株式会社ジャパンエンジンコーポレーション内 Hyogo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,

(54) Title: CYLINDER LUBRICATING DEVICE AND CROSSHEAD TYPE INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) 発明の名称: シリンダ注油装置及びクロスヘッド式内燃機関



(57) **Abstract:** This cylinder lubricating device and this crosshead type internal combustion engine are provided with a second lubricating mechanism (51) that has a plurality of second lubricating holes (52a, 52d, 52e, 52f, 52i, 52j) arranged in a peripheral direction on the inner surface (16a) of a cylinder liner (16), wherein the second lubricating mechanism (51) reduces the amount of lubricating oil going to the inner surface (16a) of the cylinder liner (16) in a low-temperature range in which the temperature on the inner surface (16a) of the cylinder liner (16) is lower than a preset prescribed value.



BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))
- 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第19条(1))

(57) 要約: シリンダ注油装置及びクロスヘッド式内燃機関において、シリンダライナ(16)の内面(16a)に複数の第2注油孔(52a, 52d, 52e, 52f, 52i, 52j)が周方向に配置される第2注油機構(51)を設け、第2注油機構(51)は、シリンダライナ(16)の内面(16a)における温度が予め設定された所定値より低い低温度領域におけるシリンダライナ(16)の内面(16a)への注油量を減少させる。

明 細 書

発明の名称： シリンダ注油装置及びクロスヘッド式内燃機関

技術分野

[0001] 本発明は、ディーゼルエンジンやガスエンジンなどの内燃機関のシリンダに潤滑油を供給するシリンダ注油装置、このシリンダ注油装置を備えるクロスヘッド式内燃機関に関するものである。

背景技術

[0002] 一般に、シリンダ内で燃料を燃焼させて動力を発生させるガスエンジンやガソリンエンジンなどの内燃機関は、複数のシリンダの下方にシリンダ配列方向に沿ってクランクシャフトが配置されている。クランクシャフトは、ピストンに接続されており、軸受を介してクランクケースに回転自在に支持されている。このような内燃機関にて、シリンダライナとピストンリングとの間の潤滑化を図るため、シリンダライナの内面にシリンダ油（潤滑油）を供給または噴射している。

[0003] 従来のシリンダ注油装置としては、例えば、下記特許文献1に記載されたものがある。この特許文献1に記載されたシリンダ注油システムは、ピストンの摺動方向に対して複数段に注油孔を設け、この各注油孔のうちの下段注油孔からシリンダ油をシリンダライナの内面に向かって噴射し、下段注油孔よりも上方に設けられる注油孔のうちの上段注油孔からシリンダライナの内面またはピストンのピストンリングにシリンダ油を注油するものである。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2015-165104号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] シリンダ注油装置は、シリンダライナとピストンリングとの間の潤滑化を図るだけでなく、ピストンリングの冷却化も図ることができる。内燃機関

では、燃焼室に対して燃焼用ガスが供給されると共に燃料が供給されることで、この燃料と燃焼用ガスが燃焼する。燃料は、燃焼室の上方に配置された燃料噴射弁から所定のタイミングで噴射され、周方向に流れる火炎が形成される。そのため、シリンダ注油装置は、シリンダライナのおける周方向の全域に内面に向けてシリンダ油を噴射しているが、シリンダ油の消費量を低減することが望まれている。

[0006] 本発明は、上述した課題を解決するものであり、潤滑油の消費量を低減することができるシリンダ注油装置及びクロスヘッド式内燃機関を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記の目的を達成するための本発明のシリンダ注油装置は、シリンダライナの内面に複数の注油部が周方向に沿って配置される注油機構が設けられ、周方向に沿って隣接される前記注油部の距離は、最大距離が最小距離の2倍以上に設定される、ことを特徴とするものである。

[0008] 従って、隣接する注油部の最大距離を最小距離の2倍以上に設定することで、シリンダライナの内面に対して適正な量の潤滑油を供給することとなり、全体して潤滑油の消費量を低減することができる。

[0009] また、本発明のシリンダ注油装置は、シリンダライナの内面に複数の注油部が周方向に沿って配置される注油機構が設けられ、前記注油機構は、前記シリンダライナの内面における温度が、予め設定された所定値より低い低温度領域における前記シリンダライナの内面への注油量を減少させる、ことを特徴とするものである。

[0010] 従って、低温度領域におけるシリンダライナの内面への注油量を減少させることで、シリンダライナの内面に対して適正な量の潤滑油を供給することとなり、全体して潤滑油の消費量を低減することができる。

[0011] 本発明のシリンダ注油装置では、前記複数の注油部は、前記低温度領域を除く高温領域における前記シリンダライナの内面だけに注油するものであり、周方向に沿って隣接される前記注油部の距離は、最大距離が最小距離の

2倍以上に設定されることを特徴としている。

[0012] 従って、高温領域におけるシリンダライナの内面に注油する注油部間の距離が、低温領域の両側におけるシリンダライナの内面に注油する注油部間の距離の2倍以上に設定されることとなり、注油部の個数を減少して部品コスト及び製造コストを低減することができる。

[0013] 本発明のシリンダ注油装置では、前記シリンダライナの周方向における複数の異なる位置から前記シリンダライナの周方向に向けて燃料を噴射する複数の燃料噴射弁が設けられ、前記低温領域は、前記燃料噴射弁の数だけ設けられることを特徴としている。

[0014] 従って、燃料噴射弁の個数や位置に応じて低温領域の形成位置が相違するとから、燃料噴射弁の個数や位置に応じて注油部を最適位置に配置することができる。

[0015] 本発明のシリンダ注油装置では、前記注油機構は、前記シリンダライナの内面に複数の第1注油部が周方向に沿って配置される第1注油機構と、前記シリンダライナの内面における前記複数の第1注油部よりピストン移動方向の一方側に複数の第2注油部が周方向に沿って配置される第2注油機構と、を備え、前記複数の第2注油部は、前記シリンダライナの内面における温度が前記所定値より低い低温領域における前記シリンダライナの内面への注油量を減少させる、ことを特徴としている。

[0016] 従って、注油機構としてピストン移動方向にずれた第1注油機構及び第2注油機構を設け、複数の第2注油部が低温領域におけるシリンダライナの内面への注油量を減少させることとなり、シリンダライナの内面に対して適正な量の潤滑油を供給することとなり、全体して潤滑油の消費量を低減することができる。

[0017] 本発明のシリンダ注油装置では、前記シリンダライナは、内面に周方向に沿って複数の第1取付位置が設定されると共に、ピストン移動方向の一方側にずれた内面に前記複数の第1取付位置に対向して周方向に沿って複数の第2取付位置が設定され、前記複数の第1取付位置の全てに前記複数の第1注

油部が設けられ、前記複数の第２取付位置の一部に前記複数の第２注油部が設けられることを特徴としている。

[0018] 従って、注油部の個数を減少して部品コスト、製造コスト、メンテナンスコストを低減することができる。

[0019] 本発明のシリンダ注油装置では、前記第２注油機構は、前記第１注油機構よりピストン移動方向の圧縮側に配置されることを特徴としている。

[0020] 従って、シリンダライナの内壁温度に応じた量の潤滑油を適正に供給することができる。

[0021] 本発明のシリンダ注油装置では、前記複数の第１注油部は、前記シリンダライナにおける周方向にずれた内壁に向けて潤滑油を噴出し、前記複数の第２注油部は、前記シリンダライナの内壁に潤滑油を吐出することを特徴としている。

[0022] 従って、シリンダライナの内壁温度に応じた量の潤滑油を適正に供給することができる。

[0023] また、本発明のクロスヘッド式内燃機関は、前記シリンダ注油装置が設けられることを特徴とするものである。

[0024] 従って、低温度領域におけるシリンダライナの内壁への注油量を減少させることで、シリンダライナの内壁に対して適正な量の潤滑油を供給することとなり、全体して潤滑油の消費量を低減することができる。

発明の効果

[0025] 本発明のシリンダ注油装置及びクロスヘッド式内燃機関によれば、シリンダライナの内壁における温度が低い低温度領域におけるシリンダライナの内壁への注油量を減少させるので、潤滑油の消費量を低減することができる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]図１は、第１実施形態のディーゼルエンジンを表す概略図である。

[図2]図２は、ディーゼルエンジンの要部を表す概略図である。

[図3]図３は、第１実施形態のシリンダ注油装置を表す概略図である。

[図4]図４は、シリンダ注油装置における下段の注油位置を表す概略図である。

。

[図5]図5は、シリンダ注油装置における上段の注油位置を表す概略図である

。

[図6]図6は、シリンダ注油装置における上下段の注油位置を表す概略図である。

[図7]図7は、第2実施形態のシリンダ注油装置における下段の注油位置を表す概略図である。

[図8]図8は、シリンダ注油装置における上段の注油位置を表す概略図である

。

発明を実施するための形態

[0027] 以下に添付図面を参照して、本発明に係るシリンダ注油装置及びクロスヘッド式内燃機関の好適な実施形態を詳細に説明する。なお、この実施形態により本発明が限定されるものではなく、また、実施形態が複数ある場合には、各実施形態を組み合わせるものも含むものである。

[0028] [第1実施形態]

図1は、本実施形態のディーゼルエンジンを表す概略図である。

[0029] 本実施形態にて、図1に示すように、ディーゼルエンジン10は、例えば、船舶推進用の主機として用いられ、2ストローク1サイクルのユニフロー掃気方式のクロスヘッド式内燃機関である。このディーゼルエンジン10は、下方に位置する台板11と、台板11上に設けられる架構12と、架構12上に設けられるシリンダジャケット13とを備えている。この台板11と架構12とシリンダジャケット13は、上下方向に延在する複数のタイボルト（連結部材）14及びナット15により一体に締結されて固定されている

。

[0030] シリンダライナ16は、シリンダジャケット13内に配置され、上部にシリンダカバー17が固定されて空間部を区画しており、この空間部内にピストン18が上下に往復動自在に設けられる。また、シリンダカバー17は、排気弁20が設けられており、排気弁20は、動弁装置21により開閉可能

となっている。排気弁 20 は、シリンダライナ 16、シリンダカバー 17 及びピストン 18 と共に燃焼室 19 を形成する。排気弁 20 は、燃焼室 19 と排気管 22 とを開閉するものである。

[0031] そのため、燃焼室 19 に対して、図示しない燃料噴射ポンプから供給された燃料（例えば、低質油、天然ガス、または、その混合燃料など）と、図示しない圧縮機により圧縮された燃焼用ガス（例えば、空気、EGR ガス、または、その混合ガスなど）が供給されることで、燃焼室 19 で燃料と燃焼用ガスが燃焼する。そして、この燃焼で発生したエネルギーによりピストン 18 がピストン軸方向に往復動する。このとき、動弁装置 21 により排気弁 20 が作動して燃焼室 19 が開放されると、燃焼によって生じた排ガスが排気管 22 に押し出される一方、図示しない掃気ポートから燃焼用ガスが燃焼室 19 に導入される。

[0032] ピストン 18 は、下端部にピストン棒 23 の上端部が連結されている。台板 11 は、クランクケースを構成しており、クランクシャフト 24 が軸受 25 により回転自在に支持されている。このクランクシャフト 24 は、クランク 26 を介して連接棒 27 の下端部が回転自在に連結されている。架構 12 は、ピストン軸方向に沿って設けられるガイド板 28 が幅方向に間隔を空けて一対をなすように配置されている。クロスヘッド 29 は、ピストン棒 23 の下端部に接続されるクロスヘッドピンとクランクシャフト 24 に接続される連接棒 27 の上端部に接続されるクロスヘッド軸受とが、クロスヘッドピンの下半部においてそれぞれ回転自在に連結される。このクロスヘッド 29 は、一対のガイド板 28 の間に配置され、この一対のガイド板 28 に沿って移動自在に支持されている。

[0033] そのため、ピストン 18 がピストン軸方向に沿って往復移動すると、ピストン 18 と共にピストン棒 23 がピストン軸方向に沿って往復移動することにより、クロスヘッド 29 がガイド板 28 に沿ってピストン軸方向に沿って往復移動する。これにより、クロスヘッド 29 のクロスヘッドピンは、クロスヘッド軸受を介して連接棒 27 に回転駆動力を加える。この回転駆動力に

より、連接棒 27 の下端部に接続されるクランク 26 がクランク運動し、クランクシャフト 24 を回転させる。

[0034] 図 2 は、ディーゼルエンジンの要部を表す概略図である。

[0035] 図 2 に示すように、シリンダライナ 16 は、下部に設けられた複数の掃気ポート 31 を介して掃気トランク 32 が連結されると共に、上部に設けられた排気管 22 を介して排気マニホールド 33 が連結されている。掃気トランク 32 は、吸気管（図示略）を介して空気が供給可能となっている。シリンダカバー 17 は、上部に排ガスを排気管 22 に排出する排気弁 20 が設けられている。また、シリンダカバー 17 は、燃焼室 19 に燃料を噴射するインジェクタ（燃料噴射弁） 34 が設けられている。

[0036] そのため、ピストン 18 が下死点（図 2 の実線位置）に移動すると、掃気ポート 31 が開くことで、掃気トランク 32 の空気が掃気ポート 31 から燃焼室 19 に導入され、ピストン 18 が上昇すると、掃気ポート 31 と燃焼室 19 の導通がピストン 18 により遮断される。さらに、排気弁 20 により排気管 22 も閉じることによって、燃焼室 19 内の空気が圧縮される。ピストン 18 が上死点（図 2 の二点鎖線位置）まで移動すると、燃焼室 19 の圧力が所定の圧縮圧力になり、インジェクタ 34 が燃料を噴射する。すると、燃焼室 19 内で空気と燃料が混合して燃焼し、燃焼エネルギーによりピストン 18 が下降する。このとき、排気弁 20 により排気管 22 が開くことで、燃焼室 19 の排ガス（燃焼ガス）が排気管 22 に排出される。

[0037] 図 3 は、第 1 実施形態のシリンダ注油装置を表す概略図、図 4 は、シリンダ注油装置における下段の注油位置を表す概略図、図 5 は、シリンダ注油装置における上段の注油位置を表す概略図、図 6 は、シリンダ注油装置における上下段の注油位置を表す概略図である。なお、図 4 から図 6 にて、矢印 X は、クランク軸方向を示している。

[0038] 第 1 実施形態のシリンダ注油装置において、図 3 に示すように、ピストン 18 は、円柱形状をなし、下端部にピストン棒 23 の上端部が連結されている。また、ピストン 18 は、外周部に複数（本実施形態では、4 個）のピス

トンリング 18 a, 18 b, 18 c, 18 d がピストン 18 の移動方向（以下、ピストン移動方向）に沿って固定されている。このピストン 18 は、円筒形状をなすシリンダライナ 16 内に配置され、軸心方向に沿って往復動自在に設けられており、シリンダライナ 16 内におけるピストン 18 より上方に燃焼室 19 が形成されている。

[0039] シリンダライナ 16 は、上部にシリンダ注油装置 40 が設けられている。シリンダ注油装置 40 は、第 1 注油機構 41 と第 2 注油機構 51 が設けられ、第 1 注油機構 41 が下段側に配置され、第 2 注油機構 51 が上段側に配置されている。即ち、第 2 注油機構 51 は、第 1 注油機構 41 よりピストン移動方向における圧縮側に配置されている。言い換えると、第 1 注油機構 41 は、第 2 注油機構 51 よりピストン移動方向におけるピストン棒 23 側に配置されている。

[0040] 第 1 注油機構 41 は、第 1 注油孔（第 1 注油部）42 が周方向に沿って複数設けられている。各第 1 注油孔 42 は、ピストン移動方向に直交するシリンダライナ 16 の径方向に沿って貫通して形成されている。各第 1 注油孔 42 は、基端部がシリンダライナ 16 の外面に形成された注油ポート 43 にそれぞれ連通し、先端部がシリンダライナ 16 の内面に開口してそれぞれ吐出口 44 が形成されている。なお、第 1 注油孔 42 は、ピストン移動方向に直交するシリンダライナ 16 の径方向に沿って貫通して形成せずに、シリンダライナ 16 の外面側から内面側に向けて先端部がピストン移動方向におけるピストン 18 側に位置するように傾斜した第 1 注油孔 42 A としてもよい。

[0041] 第 2 注油機構 51 は、第 2 注油孔（注油部、第 2 注油部）52 が周方向に沿って複数設けられている。各第 2 注油孔 52 は、ピストン移動方向に直交するシリンダライナ 16 の径方向に沿って貫通して形成されている。各第 2 注油孔 52 は、基端部がシリンダライナ 16 の外面に形成された注油ポート 53 にそれぞれ連通し、先端部がシリンダライナ 16 の内面に開口してそれぞれ吐出口 54 が形成されている。

[0042] 注油器 61 は、第 1 流路 45 により各第 1 注油孔 42 の注油ポート 43 に

それぞれ連結されている。第１流路４５は、基端部が注油器６１に連結され、中途部に設けられた分岐部４６で複数に分岐され、各先端部が各注油ポート４３に連結されている。

[0043] また、注油器６１は、第２流路５５により各第２注油孔５２の注油ポート５３にそれぞれ連結されている。第２流路５５は、基端部が注油器６１に連結され、中途部に設けられた分岐部５６で複数に分岐され、各先端部が各注油ポート５３に連結されている。注油器６１は、ディーゼルエンジン１０の回転と同期して駆動し、シリンダ油（潤滑油）を第１流路４５により各第１注油孔４２に供給すると共に、第２流路５５により各第２注油孔５２に供給する。このとき、注油器６１は、シリンダ油の供給量がディーゼルエンジン１０の回転数に比例して供給する。

[0044] 第１注油機構４１は、ＳＩＰ（Swirl Injection Principle）方式により各第１注油孔４２から注油するものである。ＳＩＰ方式の第１注油機構４１は、ピストン１８の上昇行程中にシリンダ油を噴霧し、掃気スワールを利用して予め設定されたシリンダライナ１６の内面に向けて油膜を分布させる。そのため、各第１注油孔４２は、吐出口がノズル構造をなしている。

[0045] 第２注油機構５１は、蓄圧方式であり、第２流路５５における注油ポート５３と分岐部５６との間に蓄油器６２が連結されると共に、第２流路５５における注油ポート５３と蓄油器６２の連結部との間に逆止弁６３と設けられている。蓄油器６２は、シリンダ６２ａとピストン６２ｂとばね６２ｃとからなり、ばね６２ｃの弾性力は、蓄油器６２内部の蓄圧室６２ｄの圧力がピストン１８の下方空間の圧力よりも高く、注油器６１からの送油圧力よりも低くなるように設定されている。

[0046] そのため、ピストン１８が上昇行程にあるとき、注油器６１のシリンダ油が各流路４５，５５を通して同じタイミングで各注油機構４１，５１へ送出される。そして、第１注油機構４１は、ピストンリング１８ａが各第１注油孔４２に到達するよりも早いタイミングで、各第１注油孔４２からシリンダ

ライナ 16 の内面に向けて直接シリンダ油を噴射する。各第 1 注油孔 42 から噴射されたシリンダ油は、掃気スワールに乗ってシリンダライナ 16 内を螺旋状に流れ、シリンダライナ 16 の内面へ付着する。

[0047] 一方、ピストン 18 の上昇行程にて、このピストン 18 により燃焼室 19 の空気が強く圧縮されていることから、燃焼室 19 の圧力は、注油器 61 から第 2 流路 55 に吐出されるシリンダ油の注油圧力より高い。そのため、第 2 注油機構 51 は、注油器 61 から第 2 流路 55 に吐出されたシリンダ油が蓄油器 62 で蓄圧される。そして、ピストン 18 が更に上昇してピストンリング 18a が各第 2 注油孔 52 を通過した後、この各第 2 注油孔 52 の近傍の燃焼室 19 の圧力は、ピストン 18 より下方の空間の圧力とほぼ同等となる。すると、蓄油器 62 で蓄圧されたシリンダ油は、蓄圧室 62d 内部の圧力によって各第 2 注油孔 52 からシリンダライナ 16 の内面に吐出される。

[0048] その後、ピストン 18 が下降行程となり、ピストンリング 18a が各第 1 注油孔 52 を通過すると、各第 2 注油孔 52 に燃焼ガスの高い圧力が作用するため、蓄圧室 62d からの注油が一時的に中断される。そして、ピストン 18 が更に下降して燃焼ガスの圧力が低下すると、再び蓄圧室 62d 内に残留していたシリンダ油が各第 2 注油孔 52 からシリンダライナ 16 の内面に吐出される。注油されたシリンダ油は、ピストン 18 の上昇または下降に伴ってシリンダライナ 16 の内面の上方または下方へ押し上げられる。

[0049] ここで、第 1 実施形態のシリンダ注油装置において、シリンダ注油装置 40 を構成する第 1 注油機構 41 と第 2 注油機構 51 について詳細に説明する。

[0050] 第 1 注油機構 41 において、図 4 及び図 6 に示すように、第 1 注油孔 42 は、10 個の第 1 注油孔 42a, 42b, 42c, 42d, 42e, 42f, 42g, 42h, 42i, 42j がシリンダライナ 16 の内面 16a に周方向に沿って設けられている。この場合、シリンダライナ 16 の中心 O に対して 10 個の取付位置（取付角度）A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10 が設定されており、各第 1 注油孔 42a, 42b

、42c、42d、42e、42f、42g、42h、42i、42jは、全ての取付位置A1、A2、A3、A4、A5、A6、A7、A8、A9、A10に設けられている。

[0051] 第2注油機構51において、図5及び図6に示すように、第1注油孔52は、6個の第2注油孔52a、52d、52e、52f、52i、52jがシリンダライナ16の内面16aに周方向に沿って設けられている。この場合、シリンダライナ16の中心Oに対して10個の取付位置（取付角度）A1、A2、A3、A4、A5、A6、A7、A8、A9、A10が設定されており、各第2注油孔52a、52d、52e、52f、52i、52jは、取付位置A1、A2、A3、A4、A5、A6、A7、A8、A9、A10の一部、つまり、取付位置A2、A3、A7、A8を除く6個の取付位置A1、A4、A5、A6、A9、A10に設けられている。

[0052] 即ち、第2注油機構51は、複数の第2注油孔52a、52d、52e、52f、52i、52jが、シリンダライナ16の内面16aにおける熱流速（温度）が、予め設定された所定値より低い低温度領域におけるシリンダライナ16の内面16aへの注油量を減少させるようにしている。

[0053] 図5に示すように、インジェクタ34は、シリンダカバー17（図2参照）に設けられており、本実施形態では、2個のインジェクタ34a、34bがシリンダライナ16の周方向に均等間隔で配置されている。各インジェクタ34a、34bは、シリンダライナ16の周方向における複数の異なる位置、つまり、取付位置A1、A10間と取付位置A5、A6間からシリンダライナ16の周方向（図5にて、時計回り方向）に向けて燃料F1、F2を噴射する、すると、各インジェクタ34a、34bから噴射された各燃料F1、F2は、掃気スワールに乗ってシリンダライナ16内を所定角度だけ螺旋状に流れた後に拡散して点火され、火炎F11、F12が形成される。そのため、シリンダライナ16は、形成された火炎F11、F12の近傍の内面16aが熱流速（温度）の高い高温領域であり、火炎F11、F12が形成されていない内面16aが熱流速（温度）の低い低温領域となる。こ

の低温度領域は、インジェクタ 34 a, 34 b の数だけ設けられる。

[0054] 図 6 に示すように、シリンダライナ 16 の内面 16 a における熱流束を計測してみると、シリンダ油付着部 S 1, S 2, S 3, S 4, S 5, S 6, S 7, S 8, S 9, S 10 のうち、一部のシリンダ油付着部 S 2, S 3, S 4, S 7, S 8, S 9 の領域で高い高温度領域となり、残りのシリンダ油付着部 S 1, S 5, S 6, S 10 の領域で低い低温度領域となっている。ここで、図 6 の上段の熱流束 H 2 は、ピストン 18 が上死点位置にあるときのピストンリング 18 a の位置での熱流束であり、図 6 の下段の熱流束 H 1 は、ピストン 18 が上死点位置にあるときのピストンリング 18 d の位置での熱流束である。

[0055] 第 1 注油機構 41 にて、各第 1 注油孔 42 a, 42 b, 42 c, 42 d, 42 e, 42 f, 42 g, 42 h, 42 i, 42 j から噴射されたシリンダ油は、スワールによりシリンダライナ 16 の周方向及び軸方向に拡散する。そのため、各第 1 注油孔 42 a, 42 b, 42 c, 42 d, 42 e, 42 f, 42 g, 42 h, 42 i, 42 j から噴射されたシリンダ油は、シリンダライナ 16 の内面 16 a における斜め上方にずれた位置に噴射され、内面 16 a にシリンダ油付着部 S 1, S 2, S 3, S 4, S 5, S 6, S 7, S 8, S 9, S 10 が形成される。本実施形態では、各第 1 注油孔 42 a, 42 b, 42 c, 42 d, 42 e, 42 f, 42 g, 42 h, 42 i, 42 j とシリンダ油付着部 S 1, S 2, S 3, S 4, S 5, S 6, S 7, S 8, S 9, S 10 とは、シリンダライナ 16 の周方向に取付位置 A 1, A 2, A 3, A 4, A 5, A 6, A 7, A 8, A 9, A 10 の 2 個分だけずれている。

[0056] 一方、第 2 注油機構 51 にて、各第 2 注油孔 52 a, 52 d, 52 e, 52 f, 52 i, 52 j から噴射されたシリンダ油は、そのままシリンダライナ 16 の内面 16 a に吐出されて付着する。即ち、各第 2 注油孔 52 a, 52 d, 52 e, 52 f, 52 i, 52 j から噴射されたシリンダ油は、シリンダ油付着部 S 1, S 2, S 3, S 4, S 5, S 6, S 7, S 8, S 9, S 10 のうちの一部のシリンダ油付着部 S 2, S 3, S 4, S 7, S 8, S 9

だけに付着する。

[0057] 即ち、第1注油機構41の各第1注油孔42a, 42b, 42c, 42d, 42e, 42f, 42g, 42h, 42i, 42jは、全てのシリンダ油付着部S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10にシリンダ油を供給するが、第2注油機構51の各第2注油孔52a, 52d, 52e, 52f, 52i, 52jは、一部のシリンダ油付着部S2, S3, S4, S7, S8, S9だけにシリンダ油を供給する。その結果、高温領域であるシリンダ油付着部S2, S3, S4, S7, S8, S9に多くのシリンダ油が供給され、低温領域であるシリンダ油付着部S1, S5, S6, S10に少ないシリンダ油が供給されることとなる。

[0058] そのため、第2注油機構51は、高温領域に対応する6個の取付位置A1, A4, A5, A6, A9, A10に各第2注油孔52a, 52d, 52e, 52f, 52i, 52jが配置され、低温領域に対応する4個の取付位置A2, A3, A7, A8に第2注油孔52b, 52c, 52g, 52hが配置されていない。

[0059] ここで、周方向に隣接する第2注油孔52a, 52d, 52e, 52f, 52i, 52jの周方向における最大距離は、周方向に隣接する第2注油孔52a, 52d, 52e, 52f, 52i, 52jの周方向の最小距離の2倍以上に設定されている。即ち、高温領域に配置された第2注油孔52i, 52j, 52a間の距離または第2注油孔52d, 52e, 52f間の距離に対して、低温領域を跨ぐように配置された第2注油孔52a, 52d間の距離または第2注油孔52f, 52i間の距離が2倍以上に設定されている。

[0060] このように第1実施形態のシリンダ注油装置にあっては、シリンダライナ16の内面16aに複数の第2注油孔52a, 52d, 52e, 52f, 52i, 52jが周方向に沿って配置される第2注油機構51を設け、第2注油機構51は、シリンダライナ16の内面16aにおける温度が予め設定された所定値より低い低温領域におけるシリンダライナ16の内面16aへ

の注油量を減少させる。

[0061] 従って、低温度領域におけるシリンダライナ16の内面16aへの注油量を減少させることで、シリンダライナ16の内面16aに対して適正な量の潤滑油を供給することとなり、全体して潤滑油の消費量を低減することができる。

[0062] 第1実施形態のシリンダ注油装置では、複数の第2注油孔52a, 52d, 52e, 52f, 52i, 52jは、低温度領域を除く高温領域におけるシリンダライナ16の内面16aだけに注油するものであり、周方向に隣接する第2注油孔52a, 52d, 52e, 52f, 52i, 52jの最大距離は、周方向に隣接する第2注油孔52a, 52d, 52e, 52f, 52i, 52jの最小距離の2倍以上に設定される。従って、第2注油孔52a, 52d, 52e, 52f, 52i, 52jの個数を減少して部品コスト、製造コスト、メンテナンスコストを低減することができる。

[0063] 第1実施形態のシリンダ注油装置では、シリンダライナ16の周方向における複数の異なる位置からシリンダライナ16の周方向に向けて燃料を噴射する複数のインジェクタ34a, 34bを設け、低温度領域は、インジェクタ34a, 34bの数だけ設けられる。従って、インジェクタ34a, 34bの個数や位置に応じて低温度領域の形成位置が相違するとから、インジェクタ34a, 34bの個数や位置に応じて第2注油孔52a, 52d, 52e, 52f, 52i, 52jを最適位置に配置することができる。

[0064] 第1実施形態のシリンダ注油装置では、シリンダ注油装置40として、シリンダライナ16の内面16aに複数の第1注油孔42a, 42b, 42c, 42d, 42e, 42f, 42g, 42h, 42i, 42jが周方向に配置される第1注油機構41と、シリンダライナ16の内面16aにおける複数の第1注油孔42a, 42b, 42c, 42d, 42e, 42f, 42g, 42h, 42i, 42jよりピストン移動方向の一方側に複数の第2注油孔52a, 52d, 52e, 52f, 52i, 52jが周方向に配置される第2注油機構51を設け、複数の第2注油孔52a, 52d, 52e, 52

f, 52 i, 52 j は、低温度領域におけるシリンダライナ 16 の内面 16 a への注油量を減少させる。従って、シリンダライナ 16 の内面 16 a に対して適正な量の潤滑油を供給することとなり、全体して潤滑油の消費量を低減することができる。

[0065] 第 1 実施形態のシリンダ注油装置では、シリンダライナ 16 は、内面 16 a に周方向に複数の第 1 取付位置 A 1, A 2, A 3, A 4, A 5, A 6, A 7, A 8, A 9, A 10 が設定されると共に、ピストン移動方向の一方側にずれた内面 16 a に複数の第 1 取付位置 A 1, A 2, A 3, A 4, A 5, A 6, A 7, A 8, A 9, A 10 に対向して周方向に複数の第 2 取付位置 A 1, A 2, A 3, A 4, A 5, A 6, A 7, A 8, A 9, A 10 が設定され、複数の第 1 取付位置 A 1, A 2, A 3, A 4, A 5, A 6, A 7, A 8, A 9, A 10 の全てに複数の第 1 注油孔 42 a, 42 b, 42 c, 42 d, 42 e, 42 f, 42 g, 42 h, 42 i, 42 j を設け、一部の第 2 取付位置 A 1, A 4, A 5, A 6, A 9, A 10 に第 2 注油孔 52 a, 52 d, 52 e, 52 f, 52 i, 52 j を設けている。従って、第 2 注油孔の個数を減少して部品コスト及び製造コストを低減することができる。

[0066] また、第 1 実施形態のクロスヘッド式内燃機関にあっては、低温度領域におけるシリンダライナ 16 の内面 16 a への注油量を減少させることで、シリンダライナ 16 の内面 16 a に対して適正な量の潤滑油を供給することとなり、全体して潤滑油の消費量を低減することができる。

[0067] [第 2 実施形態]

図 7 は、第 2 実施形態のシリンダ注油装置における下段の注油位置を表す概略図、図 8 は、シリンダ注油装置における上段の注油位置を表す概略図である。なお、上述した第 1 実施形態と同様の機能を有する部材には、同一の符号を付して詳細な説明は省略する。

[0068] 第 2 実施形態のシリンダ注油装置において、図 7 に示すように、第 1 注油機構の第 1 注油孔は、12 個の第 1 注油孔 42 a, 42 b, 42 c, 42 d, 42 e, 42 f, 42 g, 42 h, 42 i, 42 j, 42 k, 42 m がシ

リンダライナ 16 の内面 16 a に周方向に設けられている。この場合、シリンダライナ 16 の中心 O に対して 12 個の取付位置（取付角度）A 1, A 2, A 3, A 4, A 5, A 6, A 7, A 8, A 9, A 10, A 11, A 12 が設定されており、各第 1 注油孔 42 a, 42 b, 42 c, 42 d, 42 e, 42 f, 42 g, 42 h, 42 i, 42 j, 42 k, 42 m は、全ての取付位置 A 1, A 2, A 3, A 4, A 5, A 6, A 7, A 8, A 9, A 10, A 11, A 12 に設けられている。

[0069] 図 8 に示すように、第 2 注油機構の第 1 注油孔は、6 個の第 2 注油孔 52 a, 52 d, 52 e, 52 f, 52 i, 52 j がシリンダライナ 16 の内面 16 a に周方向に設けられている。この場合、シリンダライナ 16 の中心 O に対して 12 個の取付位置（取付角度）A 1, A 2, A 3, A 4, A 5, A 6, A 7, A 8, A 9, A 10, A 11, A 12 が設定されており、各第 2 注油孔 52 a, 52 d, 52 e, 52 f, 52 i, 52 j は、取付位置 A 1, A 2, A 3, A 4, A 5, A 6, A 7, A 8, A 9, A 10, A 11, A 12 の一部、つまり、取付位置 A 3, A 4, A 7, A 8, A 11, A 12 を除く 6 個の取付位置 A 1, A 2, A 5, A 6, A 9, A 10 に設けられている。

[0070] 即ち、第 2 注油機構は、複数の第 2 注油孔 52 a, 52 d, 52 e, 52 f, 52 i, 52 j が、シリンダライナ 16 の内面 16 a における熱流速（温度）が、予め設定された所定値より低い低温度領域におけるシリンダライナ 16 の内面 16 a への注油量を減少させるようにしている。

[0071] 本実施形態では、3 個のインジェクタ 34 a, 34 b, 34 c がシリンダライナ 16 の周方向に均等間隔で配置されている。各インジェクタ 34 a, 34 b, 34 c は、シリンダライナ 16 の周方向における複数の異なる位置、つまり、取付位置 A 1, A 5, A 9 からシリンダライナ 16 の周方向（図 8 にて、時計回り方向）に向けて燃料 F 1, F 2, F 3 を噴射する、すると、各インジェクタ 34 a, 34 b, 34 c から噴射された各燃料 F 1, F 2, F 3 は、掃気スワールに乗ってシリンダライナ 16 内を所定角度だけ螺旋

状に流れた後に拡散して点火され、火炎F 1 1, F 1 2, F 1 3が形成される。そのため、シリンダライナ1 6は、形成された火炎F 1 1, F 1 2, F 1 3の近傍の内面1 6 aが熱流速（温度）の高い高温領域であり、火炎F 1 1, F 1 2, F 1 3形成されていない内面1 6 aが熱流速（温度）の低い低温領域となる。この低温領域は、インジェクタ3 4 a, 3 4 b, 3 4 cの数だけ設けられる。

[0072] 第1 抽気機構の各第1 注油孔4 2 a, 4 2 b, 4 2 c, 4 2 d, 4 2 e, 4 2 f, 4 2 g, 4 2 h, 4 2 i, 4 2 j, 4 2 k, 4 2 mは、全てのシリンダ油付着部にシリンダ油を供給するが、第2 抽気機構の各第2 注油孔5 2 a, 5 2 d, 5 2 e, 5 2 f, 5 2 i, 5 2 jは、一部のシリンダ油付着部だけにシリンダ油を供給する。その結果、高温領域であるシリンダ油付着部に多くのシリンダ油が供給され、低温領域であるシリンダ油付着部に少ないシリンダ油が供給されることとなる。

[0073] そのため、第2 抽気機構は、高温領域に対応する6 個の取付位置A 1, A 2, A 5, A 6, A 9, A 1 0に各第2 注油孔5 2 a, 5 2 d, 5 2 e, 5 2 f, 5 2 i, 5 2 jが配置され、低温領域に対応する6 個の取付位置A 3, A 4, A 7, A 8, A 1 1, A 1 2に第2 注油孔が配置されていない。

[0074] ここで、周方向に隣接する第2 注油孔5 2 a, 5 2 d, 5 2 e, 5 2 f, 5 2 i, 5 2 jの周方向における最大距離は、周方向に隣接する第2 注油孔5 2 a, 5 2 d, 5 2 e, 5 2 f, 5 2 i, 5 2 jの周方向の最小距離の2 倍以上に設定されている。即ち、高温領域に配置された第2 注油孔5 2 a, 5 2 b間の距離または第2 注油孔5 2 e, 5 2 f間の距離または第2 注油孔5 2 i, 5 2 j間の距離に対して、低温領域を跨ぐように配置された第2 注油孔5 2 b, 5 2 e間の距離または第2 注油孔5 2 f, 5 2 i間の距離または第2 注油孔5 2 j, 5 2 a間の距離が2 倍以上に設定されている。

[0075] このように第2 実施形態のシリンダ注油装置にあっては、注油機構として、シリンダライナ1 6の内面1 6 aに複数の第1 注油孔4 2 a, 4 2 b, 4

2 c, 4 2 d, 4 2 e, 4 2 f, 4 2 g, 4 2 h, 4 2 i, 4 2 j, 4 2 k, 4 2 mが周方向に配置される第1注油機構と、シリンダライナ16の内面16 aにおける複数の第1注油孔4 2 a, 4 2 b, 4 2 c, 4 2 d, 4 2 e, 4 2 f, 4 2 g, 4 2 h, 4 2 i, 4 2 j, 4 2 k, 4 2 mよりピストン移動方向の一方側に複数の第2注油孔5 2 a, 5 2 d, 5 2 e, 5 2 f, 5 2 i, 5 2 jが周方向に配置される第2注油機構を設け、複数の第2注油孔5 2 a, 5 2 d, 5 2 e, 5 2 f, 5 2 i, 5 2 jは、低温度領域におけるシリンダライナ16の内面16 aへの注油量を減少させる。

[0076] 従って、低温度領域におけるシリンダライナ16の内面16 aへの注油量を減少させることで、シリンダライナ16の内面16 aに対して適正な量の潤滑油を供給することとなり、全体して潤滑油の消費量を低減することができる。

[0077] なお、上述した実施形態では、第1注油機構4 1をS I P方式とし、第2注油機構5 1を蓄圧方式としたが、第1注油機構4 1を蓄圧方式とし、第2注油機構5 1をS I P方式としてもよい。また、各注油機構4 1, 5 1は、S I P方式や蓄圧方式に限らず、例えば、蓄圧されたシリンダ油を、電磁弁を用いて開閉時間制御をしながら注油する電子制御式（E C L : Electronically Controlled Lubricating System）を適用してもよい。また、シリンダ油は、ピストンが上段注油孔を通過するタイミングで、上段注油孔からピストンリングに注油されてもよい。さらに、タイミング注油の場合、シリンダ油は、ピストンが上段注油孔を通過する前に、上段注油孔からシリンダライナの内面に注油されてもよい。

[0078] また、上述した実施形態では、上段側の第2注油機構5 1をシリンダライナ16の周方向に不均等配置したが、下段側の第1注油機構4 1をシリンダライナ16の周方向に不均等配置してもよい。また、第2注油機構5 1は、シリンダライナ16における周方向にずれた内面16 aに向けてシリンダ油を噴出したが、第1注油機構4 1のように、シリンダライナ16の内面16 aに吐出させてもよい。

[0079] また、上述した実施形態では、シリンダ注油装置40として第1注油機構41と第2注油機構51を設けたが、一つの注油機構だけとしてもよい。また、注油孔（注油部）の個数やインジェクタ（燃料噴射弁）の個数は、実施形態に限定されるものではない。

符号の説明

- [0080] 10 ディーゼルエンジン（クロスヘッド式内燃機関）
- 11 台板
 - 12 架構
 - 13 シリンダジャケット
 - 14 タイボルト（連結部材）
 - 15 ナット
 - 16 シリンダライナ
 - 17 シリンダカバー
 - 18 ピストン
 - 18a, 18b, 18c, 18d ピストンリング
 - 19 燃焼室
 - 21 動弁装置
 - 22 排気管
 - 23 ピストン棒
 - 24 クランクシャフト
 - 25 軸受
 - 26 クランク
 - 27 連接棒
 - 28 ガイド板
 - 29 クロスヘッド
 - 34, 34a, 34b, 34c インジェクタ（燃料噴射弁）
 - 40 シリンダ注油装置
 - 41 第1注油機構

4 2, 4 2 A, 4 2 a, 4 2 b, 4 2 c, 4 2 d, 4 2 e, 4 2 f, 4 2 g, 4 2 h, 4 2 i, 4 2 j, 4 2 k, 4 2 m 第 1 注油孔 (第 1 注油部)

4 5 第 1 流路

5 1 第 2 注油機構

5 2, 5 2 a, 5 2 d, 5 2 e, 5 2 f, 5 2 i, 5 2 j 第 2 注油孔 (注油部、第 2 注油部)

5 5 第 2 流路

6 1 注油器

6 2 蓄油器

請求の範囲

- [請求項1] シリンダライナの内面に複数の注油部が周方向に沿って配置される注油機構が設けられ、
周方向に沿って隣接される前記注油部の距離は、最大距離が最小距離の2倍以上に設定される、
ことを特徴とするシリンダ注油装置。
- [請求項2] シリンダライナの内面に複数の注油部が周方向に沿って配置される注油機構が設けられ、
前記注油機構は、前記シリンダライナの内面における温度が、予め設定された所定値より低い低温度領域における前記シリンダライナの内面への注油量を減少させる、
ことを特徴とするシリンダ注油装置。
- [請求項3] 前記複数の注油部は、前記低温度領域を除く高温領域における前記シリンダライナの内面だけに注油するものであり、周方向に沿って隣接される前記注油部の距離は、最大距離が最小距離の2倍以上に設定されることを特徴とする請求項2に記載のシリンダ注油装置。
- [請求項4] 前記シリンダライナの周方向における複数の異なる位置から前記シリンダライナの周方向に向けて燃料を噴射する複数の燃料噴射弁が設けられ、前記低温度領域は、前記燃料噴射弁の数だけ設けられることを特徴とする請求項2または請求項3に記載のシリンダ注油装置。
- [請求項5] 前記注油機構は、
前記シリンダライナの内面に複数の第1注油部が周方向に沿って配置される第1注油機構と、
前記シリンダライナの内面における前記複数の第1注油部よりピストン移動方向の一方側に複数の第2注油部が周方向に沿って配置される第2注油機構と、
を備え、
前記複数の第2注油部は、前記シリンダライナの内面における温度

が前記所定値より低い低温度領域における前記シリンダライナの内面への注油量を減少させる、

ことを特徴とする請求項 2 から請求項 4 のいずれか一項に記載のシリンダ注油装置。

[請求項6] 前記シリンダライナは、内面に周方向に沿って複数の第 1 取付位置が設定されると共に、ピストン移動方向の一方側にずれた内面に前記複数の第 1 取付位置に対向して周方向に沿って複数の第 2 取付位置が設定され、前記複数の第 1 取付位置の全てに前記複数の第 1 注油部が設けられ、前記複数の第 2 取付位置の一部に前記複数の第 2 注油部が設けられることを特徴とする請求項 5 に記載のシリンダ注油装置。

[請求項7] 前記第 2 注油機構は、前記第 1 注油機構よりピストン移動方向の圧縮側に配置されることを特徴とする請求項 5 または請求項 6 に記載のシリンダ注油装置。

[請求項8] 前記複数の第 1 注油部は、前記シリンダライナにおける周方向にずれた内面に向けて潤滑油を噴出し、前記複数の第 2 注油部は、前記シリンダライナの内面に潤滑油を吐出することを特徴とする請求項 5 から請求項 7 のいずれか一項に記載のシリンダ注油装置。

[請求項9] 請求項 1 から請求項 8 のいずれか一項に記載のシリンダ注油装置が設けられることを特徴とするクロスヘッド式内燃機関。

補正された請求の範囲
[2017年12月28日 (28.12.2017) 国際事務局受理]

〔請求項 1〕（補正後） シリンダライナの内面に複数の注油部が周方向に沿って配置される注油機構が設けられ、

前記注油機構は、前記シリンダライナの内面における温度が、予め設定された所定値以上の高温領域における前記シリンダライナの内面への注油量に対して、前記所定値より低い低温領域における前記シリンダライナの内面への注油量を減少させる、ことを特徴とするシリンダ注油装置。

〔請求項 2〕（補正後） 周方向に沿って隣接される前記注油部の距離は、最大距離が最小距離の 2 倍以上に設定されることを特徴とする請求項 1 に記載のシリンダ注油装置。

〔請求項 3〕（補正後） 前記複数の注油部は、前記低温領域を除く高温領域における前記シリンダライナの内面だけに注油するものであり、周方向に沿って隣接される前記注油部の距離は、最大距離が最小距離の 2 倍以上に設定されることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のシリンダ注油装置。

〔請求項 4〕（補正後） 前記シリンダライナの周方向における複数の異なる位置から前記シリンダライナの周方向に向けて燃料を噴射する複数の燃料噴射弁が設けられ、前記低温領域は、前記燃料噴射弁の数だけ設けられることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか一項に記載のシリンダ注油装置。

〔請求項 5〕（補正後） 前記注油機構は、

前記シリンダライナの内面に複数の第 1 注油部が周方向に沿って配置される第 1 注油機構と、

前記シリンダライナの内面における前記複数の第 1 注油部よりピストン移動方向の一方側に複数の第 2 注油部が周方向に沿って配置される第 2 注油機構と、

を備え、

前記複数の第 2 注油部は、前記シリンダライナの内面における温度が前記所定値より低い低温領域における前記シリンダライナの内面への注油量を減少させる、

ことを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載のシリンダ注油装置。

〔請求項 6〕 前記シリンダライナは、内面に周方向に沿って複数の第 1 取付位置が

設定されると共に、ピストン移動方向の一方側にずれた内面に前記複数の第1取付位置に対向して周方向に沿って複数の第2取付位置が設定され、前記複数の第1取付位置の全てに前記複数の第1注油部が設けられ、前記複数の第2取付位置の一部に前記複数の第2注油部が設けられることを特徴とする請求項5に記載のシリンダ注油装置。

〔請求項7〕 前記第2注油機構は、前記第1注油機構よりピストン移動方向の圧縮側に配置されることを特徴とする請求項5または請求項6に記載のシリンダ注油装置。

〔請求項8〕 前記複数の第1注油部は、前記シリンダライナにおける周方向にずれた内面に向けて潤滑油を噴出し、前記複数の第2注油部は、前記シリンダライナの内面に潤滑油を吐出することを特徴とする請求項5から請求項7のいずれか一項に記載のシリンダ注油装置。

〔請求項9〕 請求項1から請求項8のいずれか一項に記載のシリンダ注油装置が設けられることを特徴とするクロスヘッド式内燃機関。

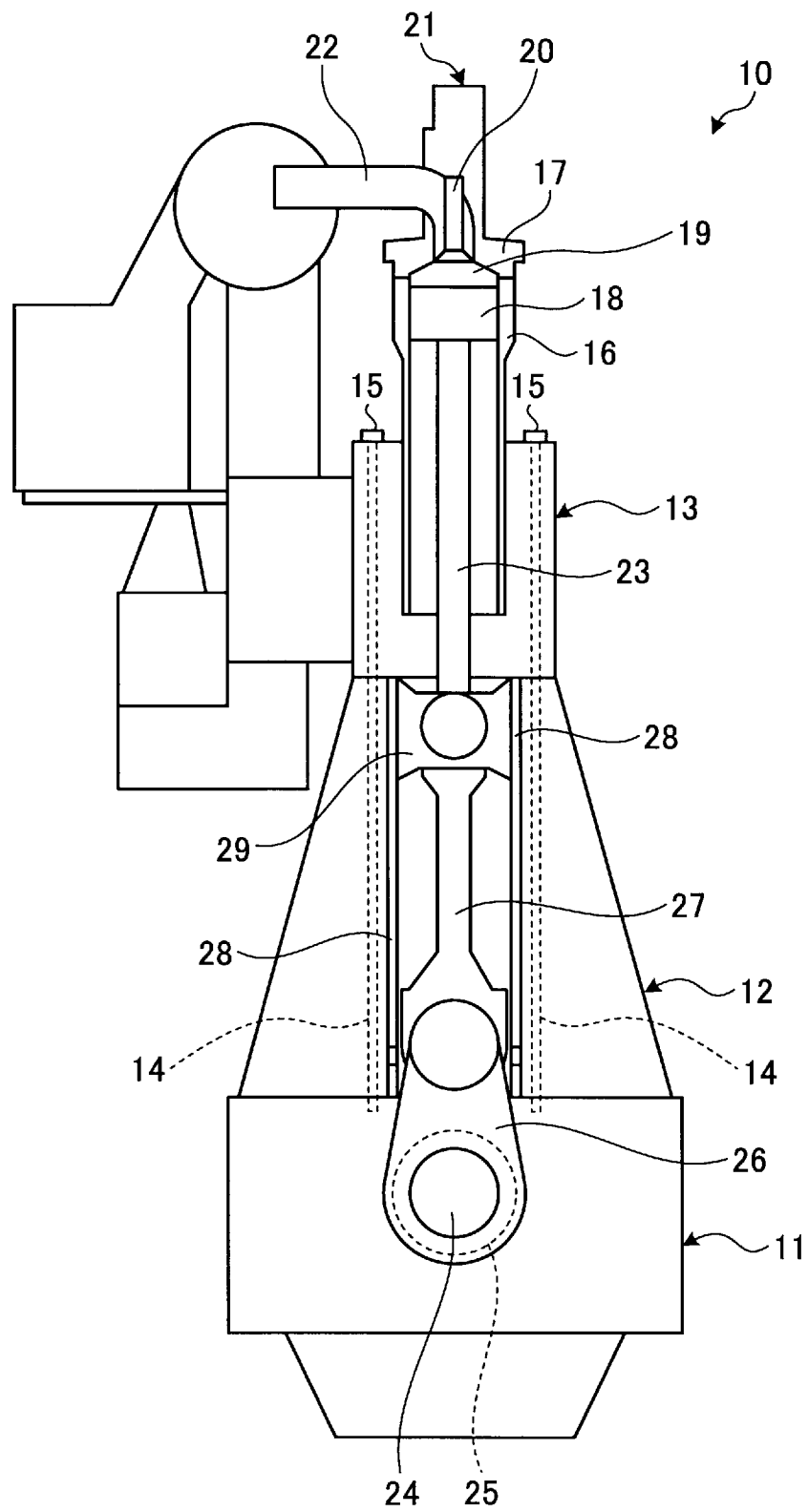
条約第 19 条（1）に基づく説明書

請求の範囲の請求項 1 を請求項 2 の内容に変更する補正をすると共に、「シリンダライナの内面への注油量」を明確にする補正をした。この補正の根拠は、明細書の段落〔0057〕の記載である。

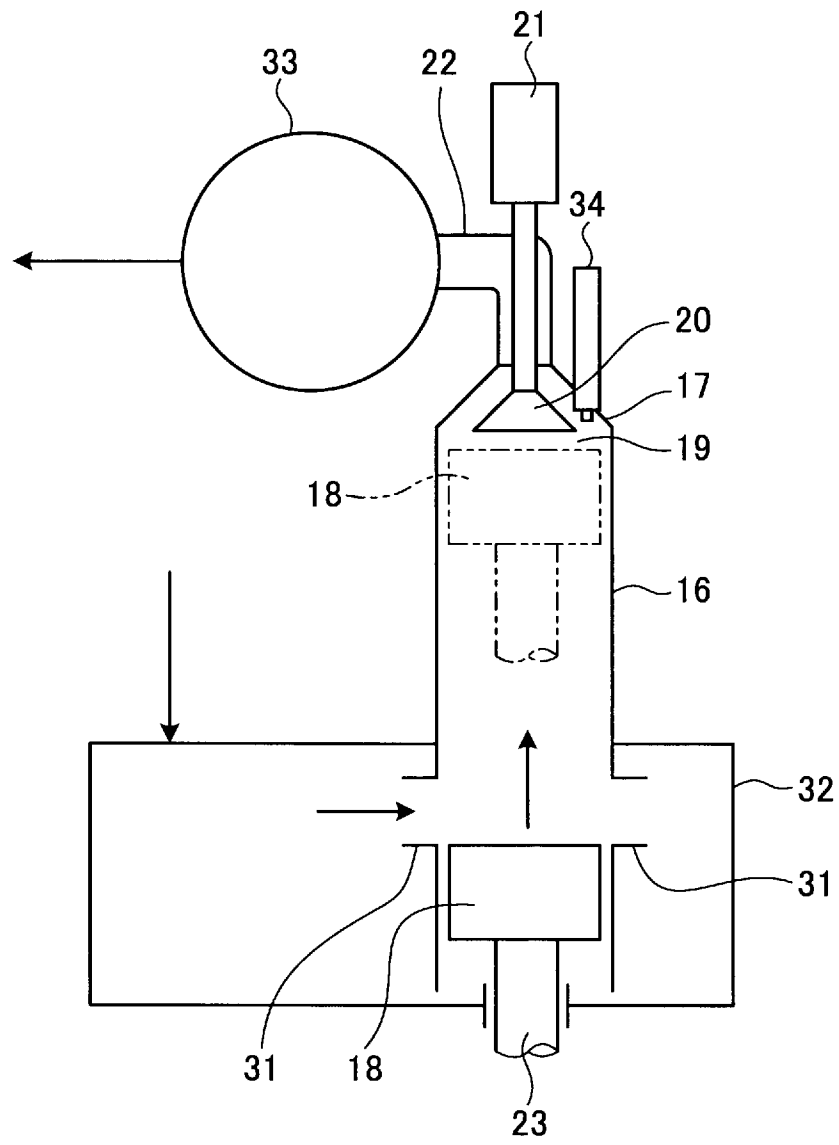
請求の範囲の請求項 2 を請求項 1 の内容に変更し、請求項 1 の従属項とする補正をした。

請求の範囲の請求項 3－5 が引用する請求項を変更する補正をした。

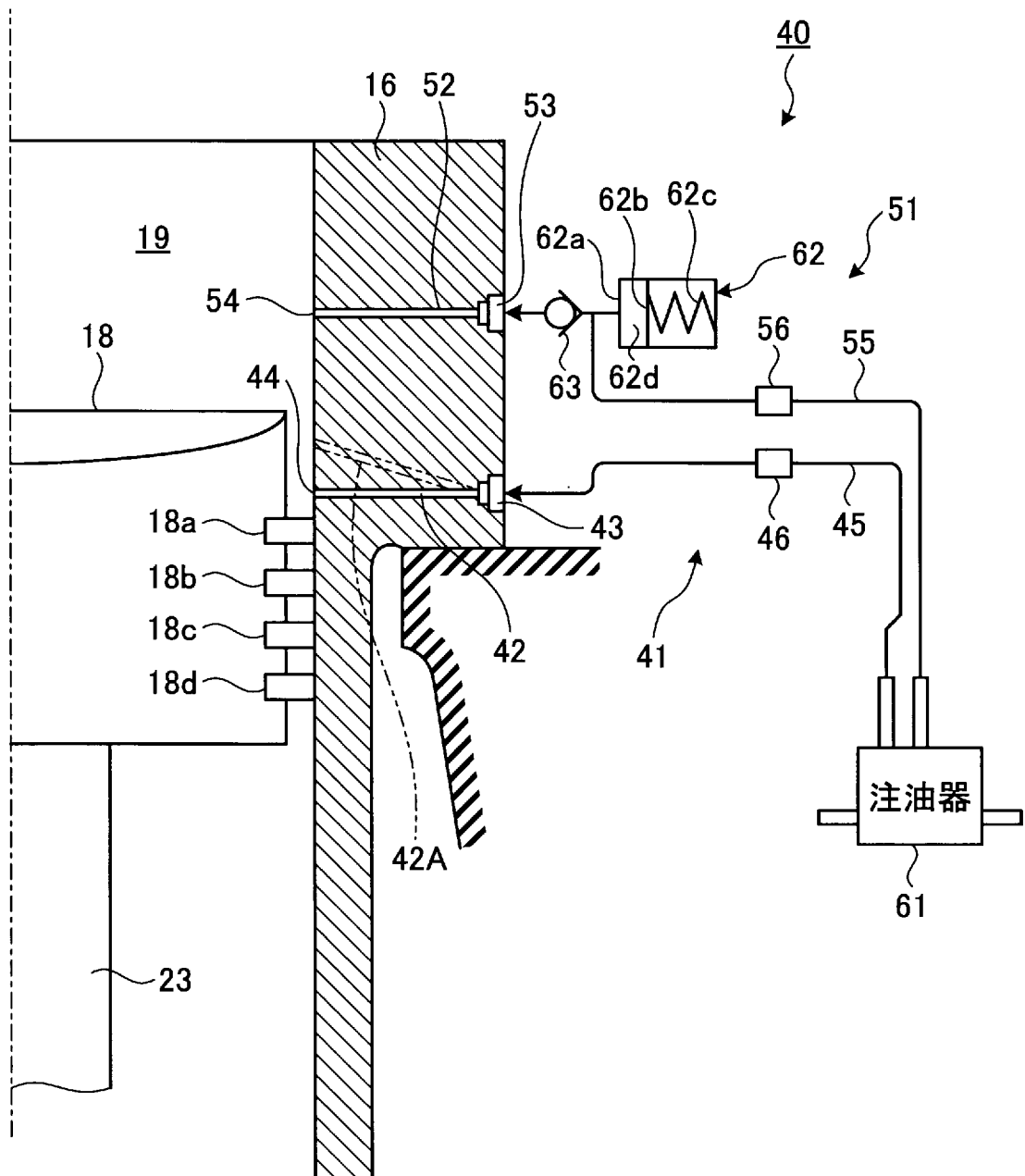
[図1]



[図2]



[図3]



[図4]

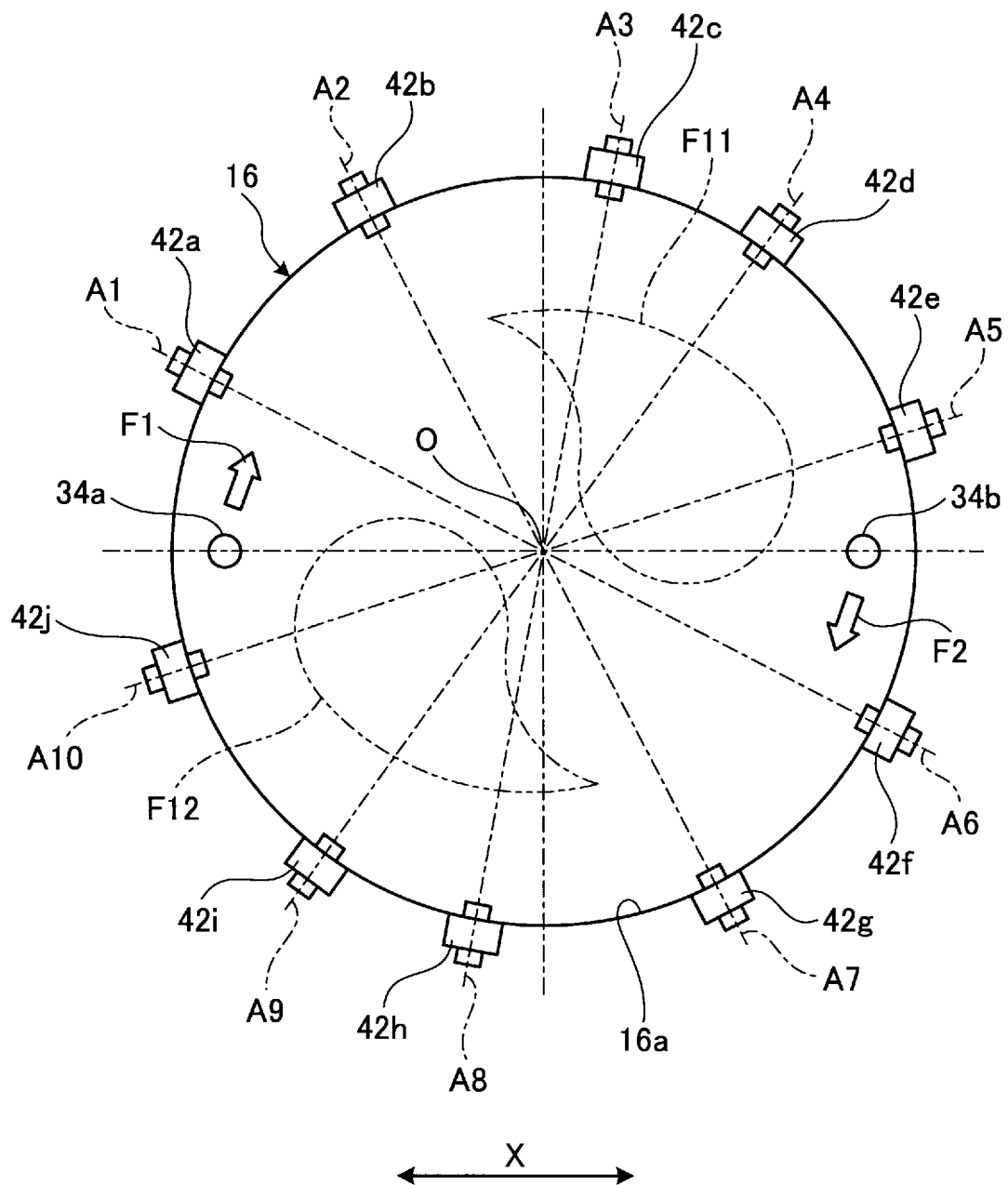
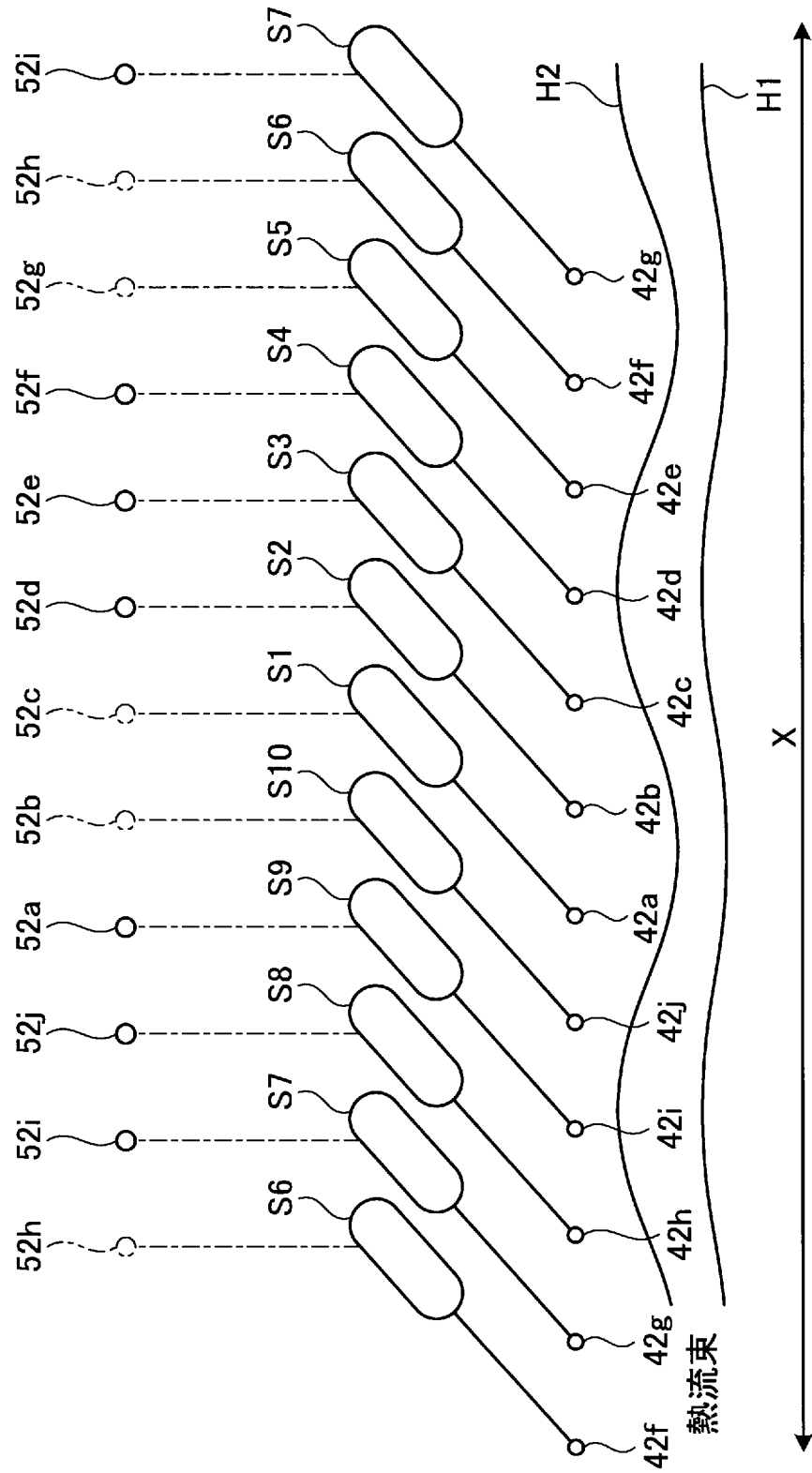
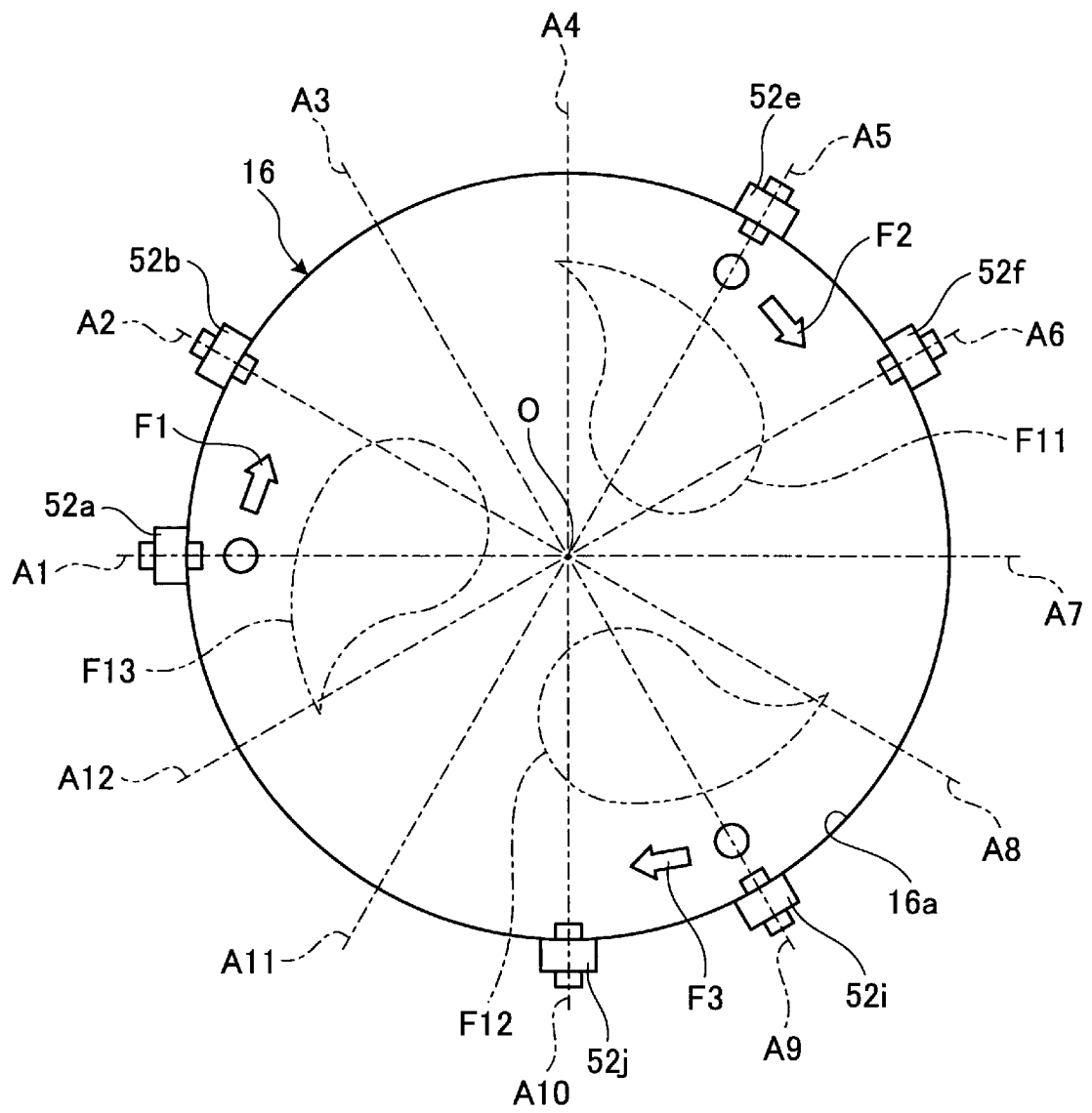


FIG. 1 is a schematic diagram of a circular device 16. The device has a central point O. Ten radial dashed lines, labeled A1 through A10, divide the circle into sectors. Each sector contains a component 52, specifically 52a through 52j. Two circular features, 34a and 34b, are located on the left and right sides of the circle, with arrows F1 and F2 indicating flow. A dashed line 16a is also shown. A horizontal dimension line X is at the bottom.

[図6]





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/027731

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01M1/06(2006.01)i, F02F1/20(2006.01)i, F02M61/14(2006.01)i, F02M61/18(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F01M1/06, F02F1/20, F02M61/14, F02M61/18, F02B25/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2015-124733 A (Honda Motor Co., Ltd.), 06 July 2015 (06.07.2015), paragraphs [0070] to [0073]; fig. 8 to 9 & US 2015/0184563 A1 paragraphs [0081] to [0083]; fig. 8 to 9 & CN 104747310 A	1 3-9
X Y	JP 56-9614 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 31 January 1981 (31.01.1981), column 2, line 2 to column 10, line 10; fig. 1 to 2 (Family: none)	2 3-9
Y	JP 7-208171 A (New Sulzer Diesel AG.), 08 August 1995 (08.08.1995), paragraphs [0006] to [0008]; fig. 1 to 4 & EP 651151 A1 & CN 1113291 A	4-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
05 October 2017 (05.10.17)

Date of mailing of the international search report
17 October 2017 (17.10.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/027731

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2010-96181 A (Waertsilae Schweiz AG.), 30 April 2010 (30.04.2010), paragraphs [0053], [0063] to [0064]; fig. 2, 4 & JP 2015-25457 A & EP 2177720 A1 & KR 10-2010-0042605 A & CN 101725385 A & RU 2009138193 A & DK 2177720 T & CN 105888766 A	5-9
A	JP 2015-165104 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 17 September 2015 (17.09.2015), entire text; all drawings & WO 2015/129641 A1	1-9
A	JP 2002-529648 A (Hans Jensen Lubricators A/S), 10 September 2002 (10.09.2002), entire text; all drawings & WO 2000/028194 A1 & EP 1129275 A1 & AU 1031600 A & NO 20012205 A & PL 347438 A & CA 2350105 A & HK 1041038 A	1-9
A	JP 7-35126 A (Yamaha Motor Co., Ltd.), 03 February 1995 (03.02.1995), entire text; all drawings (Family: none)	1-9
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 62447/1989 (Laid-open No. 5907/1991) (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 21 January 1991 (21.01.1991), entire text; all drawings (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F01M1/06(2006.01)i, F02F1/20(2006.01)i, F02M61/14(2006.01)i, F02M61/18(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F01M1/06, F02F1/20, F02M61/14, F02M61/18, F02B25/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2015-124733 A（本田技研工業株式会社）2015.07.06, 段落[0070]-[0073], 図 8-9 & US 2015/0184563 A1, 段落[0081]-[0083], 図 8-9 & CN 104747310 A	1 3-9
X Y	JP 56-9614 A（ヤマハ発動機株式会社）1981.01.31, 第2欄2行-第10欄10行, 第1-2図（ファミリーなし）	2 3-9

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05.10.2017

国際調査報告の発送日

17.10.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

齊藤 公志郎

3 S

3321

電話番号 03-3581-1101 内線 3391

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 7-208171 A (ニュー・ズルツァー・ディーゼル・アクチェンゲゼルシャフト) 1995.08.08, 段落[0006]-[0008], 図 1-4 & EP 651151 A1 & CN 1113291 A	4-9
Y	JP 2010-96181 A (ヴェルトジレ シュヴァイツ アクチェンゲゼルシャフト) 2010.04.30, 段落[0053], [0063]-[0064], 図 2, 4 & JP 2015-25457 A & EP 2177720 A1 & KR 10-2010-0042605 A & CN 101725385 A & RU 2009138193 A & DK 2177720 T & CN 105888766 A	5-9
A	JP 2015-165104 A (三菱重工業株式会社) 2015.09.17, 全文, 全図 & WO 2015/129641 A1	1-9
A	JP 2002-529648 A (ハンス・イェンセン・ルーブリケーターズ・エイ/エス) 2002.09.10, 全文, 全図 & WO 2000/028194 A1 & EP 1129275 A1 & AU 1031600 A & NO 20012205 A & PL 347438 A & CA 2350105 A & HK 1041038 A	1-9
A	JP 7-35126 A (ヤマハ発動機株式会社) 1995.02.03, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-9
A	日本国実用新案登録出願 1-62447 号(日本国実用新案登録出願公開 3-5907 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (三菱重工業株式会社) 1991.01.21, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-9