

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-144688  
(P2006-144688A)

(43) 公開日 平成18年6月8日(2006.6.8)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO1M 11/02 (2006.01)	FO1M 11/02	3G013
FO1M 1/06 (2006.01)	FO1M 1/06 D	3G015
FO1M 5/00 (2006.01)	FO1M 5/00 M	
FO1M 11/00 (2006.01)	FO1M 11/00 J	
FO1P 3/20 (2006.01)	FO1P 3/20 E	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-337256 (P2004-337256)  
(22) 出願日 平成16年11月22日 (2004.11.22)

(71) 出願人 000003207  
トヨタ自動車株式会社  
愛知県豊田市トヨタ町1番地  
(74) 代理人 100087480  
弁理士 片山 修平  
(72) 発明者 小林 日出夫  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
(72) 発明者 蟻沢 克彦  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
(72) 発明者 山下 芳雄  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

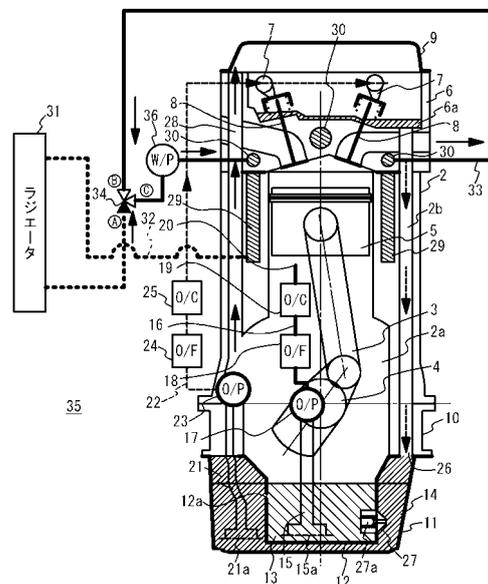
(54) 【発明の名称】 エンジンオイル循環装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 エンジンオイルに対する要求の異なるシリンダヘッドとシリンダブロックに対し、それぞれ適切なエンジンオイルを供給できるエンジンオイル循環装置を提供する。

【解決手段】 エンジンオイル循環装置は、内部に第一室13と第二室14が形成されたオイルパン10、11、第一室13内のエンジンオイルをシリンダブロック2内へ供給する第一オイル通路16、この第一オイル通路16とは別個の通路であって第二室14内のエンジンオイルをシリンダヘッド6から供給する第二オイル通路22を有している。このような構成とすることにより、シリンダブロック2とシリンダヘッド6のフリクション低減のための温度に対する異なる要求を同時に満たすことができ、エンジン全体についてフリクション低減を達成できる。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

内部に第一室と第二室が形成されたオイルパンと、

前記第一室内のエンジンオイルをシリンダブロック内へ供給する第一オイル通路と、当該第一オイル通路とは別個の通路であって前記第二室内のエンジンオイルをシリンダヘッドへ供給する第二オイル通路と

を有することを特徴とするエンジンオイル循環装置。

## 【請求項 2】

前記第一オイル通路は、第一ストレーナの吸込口及び第一オイル排出口を前記第一室内に有し、前記第二オイル通路は、第二ストレーナの吸込口及び第二オイル排出口を前記第二室内に有することを特徴とする請求項 1 に記載のエンジンオイル循環装置。

10

## 【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載のエンジンオイル循環装置において、

前記シリンダブロック周辺を循環する第一冷却水通路と、前記シリンダヘッド周辺を循環する第二冷却水通路とを備えたことを特徴とするエンジンオイル循環装置。

## 【請求項 4】

請求項 3 に記載のエンジンオイル循環装置において、

前記第一冷却水通路に蓄熱タンクを備えたことを特徴とするエンジンオイル循環装置。

## 【請求項 5】

前記第二オイル通路にオイルクーラを備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載のエンジンオイル循環装置。

20

## 【請求項 6】

前記第一室は、連通孔付きオイルパンセパレータを前記オイルパンの内部に設置してシリンダブロック内部と連通するように形成し、前記第二室は前記オイルパンと前記オイルパンセパレータとによって前記第一室を覆うように形成されたことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載のエンジンオイル循環装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、シリンダブロックの下側に設けたオイルパン内のエンジンオイルをエンジン各部に潤滑させるエンジンオイル循環装置に関する。

30

## 【背景技術】

## 【0002】

従来から、エンジンの潤滑・冷却にはエンジンオイルが用いられている。このエンジンオイルは、エンジンの下部に設けられたオイルパンに貯留され、オイルポンプによってエンジン各部に循環される。エンジン各部を循環したエンジンオイルは、下方のオイルパン内に滴下する。そして、オイルパン内に滴下したエンジンオイルは、再度オイルポンプによってエンジン各部に循環される。この間、エンジンオイルはエンジン各部から熱を受け取って各部を冷却する。また、エンジンオイルは、エンジン各部で油膜を形成して各部品間の潤滑を促進すると共に、部品の酸化を防止するなどの役目もある。

40

## 【0003】

ここで、エンジンの冷間始動直後は、オイルパン内部に貯留されたエンジンオイルは冷えており、粘度も高く、エンジン各部を循環して各部を潤滑させるのに適した状態ではない。そこで、一般的に冷間始動直後は、できるだけ早くエンジンオイルを昇温させて適切な粘度を有する状態にさせたい。このために、オイルパンを保温タンクとメインタンクに分割し、エンジンオイルが所定温度になるまでは保温タンク内に蓄熱されていたオイルを循環させ、所定温度以上ではメインタンク内のエンジンオイルを循環させるようにしたエンジンのオイル循環装置の提案がされている（特許文献1）。このようなオイル循環装置であれば、エンジンの始動とほとんど同時に暖機を開始し、エンジンの早期の暖機を実現できる。このようにエンジンオイルを貯留するオイルパンやタンクを分割して暖機状

50

態に応じてできるだけ適切な状態のエンジンオイルを供給しようとする試みは、特許文献1に開示された以外にも多数行われている。ただし、これらのエンジンのオイル循環装置はいずれも一系統の潤滑系しか有していない。

【0004】

【特許文献1】特開2002-174106号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、エンジンオイルの供給によりフリクションの低減が図られているエンジン各部のエンジンオイルに対する要求は、エンジン内のすべての箇所共通しているという訳ではなく、例えば、シリンダブロックとシリンダヘッドとでは、エンジンオイルに対する要求が異なっている。

10

【0006】

すなわち、カムシャフト等を備え、境界潤滑状態の傾向が強い動弁系の摺動部の占める割合が多いシリンダヘッドでは、供給されるエンジンオイルの温度はさほど高温になることは要求されず、エンジンオイルの温度は比較的低温である方が都合がよい。一方、ピストンの往復運動等が行われるシリンダブロック周辺の摺動部は、シリンダヘッドにおける動弁系と比較して遥かに流体潤滑状態の傾向が強く、信頼性を確保できる範囲内だけでエンジンオイルの温度を高温とするほうがフリクションを低下することができ、都合がよい。

20

【0007】

このように、シリンダヘッドとシリンダブロックとは、ともにエンジンオイルの供給を受けてフリクションの低減を図っているものであるが、フリクション低減のためのベストの油温は異なっている。

【0008】

このため、前記従来エンジンオイルの循環装置のように、潤滑系を一系統しか有していない場合、温度が高く低粘度のエンジンオイルをエンジン全体に供給すると、シリンダブロックにおけるフリクション低減には有効であるが、その一方でシリンダヘッドにおけるフリクションに対しては十分なフリクション低減効果を得ることができない。これとは逆に、温度がそれほど高くなく高粘度のエンジンオイルをエンジン全体に供給すると、シリンダヘッドにおけるフリクション低減には有効であるが、その一方でシリンダブロックにおけるフリクションに対しては十分なフリクション低減効果を得ることができない。

30

【0009】

また、従来のように循環系が一系統であると、エンジンの耐久信頼性の面でも以下のような問題があった。すなわち、複雑な形状を有する多数の部品を備えるシリンダヘッドの方がシリンダブロックと比較して熱変形によるき裂の発生等しやすく、耐久信頼性が低く、先に限界に達してしまう。この点からもシリンダヘッドにあまりに高温のエンジンオイルを供給することは適切でない。

【0010】

そこで、本発明は、エンジンオイルに対する要求の異なるシリンダヘッドとシリンダブロックに対し、それぞれ適切なエンジンオイルを供給することのできるエンジンオイル循環装置を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0011】

かかる目的を達成するための本発明のエンジンオイル循環装置は、内部に第一室と第二室が形成されたオイルパンと、前記第一室内のエンジンオイルをシリンダブロック内へ供給する第一オイル通路と、当該第一オイル通路とは別個の通路であって前記第二室内のエンジンオイルをシリンダヘッドへ供給する第二オイル通路とを有することを特徴とする。

【0012】

このようなエンジンオイル循環装置では、前記第一オイル通路は、第一ストレーナの吸

50

込口及び第一オイル排出口を前記第一室内に有し、前記第二オイル通路は、第二ストレーナの吸込口及び第二オイル排出口を前記第二室内に有する構成とすることが望ましい。このような構成とすれば、シリンダブロック周辺の熱により第一室内のエンジンオイルを早期に昇温できる。また、このように早期に昇温するエンジンオイルをフリクション低減のために高温のエンジンオイルを供給することが望ましいシリンダブロックに供給することができる。一方、第二室内のエンジンオイルは第一室内のエンジンオイルと比較して低温であり、このような低温のエンジンオイルをシリンダヘッドに供給することによってシリンダヘッド周りのフリクション低減を図ることができる。すなわち、以上のような構成とすることにより、シリンダブロックと、シリンダヘッドの温度に対する異なる要求を満たすことができる。

10

**【0013】**

また、このようなシリンダブロックと、シリンダヘッドの温度に対する異なる要求を満たすべく、冷却水通路を分割するとの観点から、前記のようなエンジンオイル循環装置において、前記シリンダブロック周辺を循環する第一冷却水通路と、前記シリンダヘッド周辺を循環する第二冷却水通路とを備えた構成とすることができる。

**【0014】**

さらに、暖機時にシリンダブロック周辺の温度をできるだけ早期のうちに上昇させるべく、シリンダブロック周辺を循環する前記第一冷却水通路に蓄熱タンクを備えた構成とすることができる。一方、シリンダヘッドに供給されるエンジンオイルはフリクション低減の観点から温度の過上昇を防止すべく、前記第二オイル通路にオイルクーラを備えた構成とすることが望ましい。

20

**【0015】**

以上のように構成されるエンジンオイル循環装置では、前記第一室は、連通孔付きオイルパンセパレータを前記オイルパンの内部に設置してシリンダブロック内部と連通するように形成し、前記第二室は前記オイルパンと前記オイルパンセパレータとによって前記第一室を覆うように形成された構成とすることができる。オイルパンをこのように構成すれば、第二室によって覆われた第一室内のエンジンオイルの保温効果を得ることができ、また、第二室内のエンジンオイルは、走行風による冷却効果を得ることができる。

**【発明の効果】****【0016】**

本発明によれば、内部に第一室と第二室が形成されたオイルパンと、前記第一室内のエンジンオイルをシリンダブロック内へ供給する第一オイル通路と、当該第一オイル通路とは別個の通路であって前記第二室内のエンジンオイルをシリンダヘッドから供給する第二オイル通路とを有するエンジンオイル循環装置としたので、シリンダブロックとシリンダヘッドのフリクション低減のための温度に対する異なる要求を同時に満たすことができる。これにより、エンジン全体についてフリクション低減を達成できる。

30

**【発明を実施するための最良の形態】****【0017】**

以下、本発明を実施するための最良の形態を図面と共に詳細に説明する。

**【実施例1】**

40

**【0018】**

まず、本発明のエンジンオイル循環装置を組み込んだエンジン1の概略構成について図1に描いた模式図を用いて説明する。シリンダブロック2の内部2aにはコンロッド3を介してクランクシャフト4と連結したピストン5が内装されている。また、シリンダブロック2の上部にはシリンダヘッド6が組み付けられている。シリンダヘッド6にはカムシャフト7、吸気、排気を行うバルブ8が取り付けられ、上部にヘッドカバー9が取り付けられている。

**【0019】**

また、シリンダブロック2の下部には第一オイルパン10を介して第二オイルパン11が取り付けられている。この第一オイルパン10と第二オイルパンを組み合わせたものが

50

本発明における「オイルパン」に相当するものである。この第二オイルパン 10 は、連通孔 12 a を備えたオイルパンセパレータ 12 を内部に設置しており、このオイルパンセパレータ 12 により第二オイルパン 11 の内部は二つに仕切られ、第一室 13 と第二室 14 とが形成されている。第一室 13 は図 1 に示すように第一室 13 がシリンダブロック 2 の内部 2 a と連通し、第二室 14 は、第二オイルパン 11 とオイルパンセパレータ 12 とによって第一室 13 を覆うように形成されている。このように第一室 13 と第二室 14 とを仕切るオイルパンセパレータ 12 には感温部 27 a を第一室 13 内に配置したオイルパンサーモスタット 27 が取り付けられており、第一室 13 内のエンジンオイルの温度に応じて第一室 13 と第二室 14 とが連通するようになっている。

#### 【0020】

以上のように形成される第一室 13 の内部には第一ストレーナ 15 の吸込口 15 a が配置されている。この第一ストレーナ 15 は、第一室 13 内のエンジンオイルをシリンダブロック 2 内へ供給する第一オイル通路 16 の一部を形成する。この第一オイル通路 16 は、第一ストレーナ 15 の吸込口 15 a から第一室 13 内のエンジンオイルを吸い上げる第一オイルポンプ 17、その下流側に第一オイルフィルタ 18、さらにその下流側に第一オイルクーラ 19 を備えており、その下流に第一オイル排出口 20 を備えている。このように第一オイル排出口 20 をシリンダブロック 2 の内部 2 a に備えることで、第一室 13 内のエンジンオイルをシリンダブロック 2 内へ供給するとともに、その供給したエンジンオイルをシリンダブロック 2 の内部 2 a と連通する第一室 13 内へ回収する。

#### 【0021】

一方、第二室 14 の内部には第二ストレーナ 21 の吸込口 21 a が配置されている。この第二ストレーナ 21 は、第二室 14 内のエンジンオイルをカムシャフト 7 やバルブ 8 が取り付けられたシリンダヘッド 6 に供給する第二オイル通路 22 の一部を形成する。この第二オイル通路 22 は、第二ストレーナ 21 の吸込口 21 a から第二室内 14 のエンジンオイルを吸い上げる第二オイルポンプ 23、その下流側に第二オイルフィルタ 24、さらにその下流側に第二オイルクーラ 25、シリンダヘッド 6 内に形成されシリンダヘッド 6 内に供給されたエンジンオイルを一旦貯留するオイル溜り 6 a、このオイル溜り 6 a と連通しシリンダブロック 2 の壁内、第一オイルパン 10 の壁内に形成された流路 2 b、これらを接続するパイプ等によって構成されている。このような第二オイル通路 22 は、第二オイル排出口 26 を第二室 14 内に備えている。このように第二オイル排出口 26 を第二室 14 内に備えることにより、シリンダヘッド 6 内に供給したエンジンオイルを再び第二室 14 へ回収する。

なお、エンジン 1 にはシリンダブロック 2 内にブローバイ通路 28 が形成され、シリンダブロック 2 内の未燃の燃料をシリンダヘッド 6 側に戻すようにしているが、このブローバイ通路 28 の開口 28 a は、シリンダヘッド 6 内における第二オイル通路 22 よりも上側に配置し、開口 28 a から第二室 14 から吸い上げられたエンジンオイルが流れ込んでシリンダブロック 2 内で循環する第一室 13 内のエンジンオイルと混合されないように配慮されている。

#### 【0022】

また、エンジン 1 は、シリンダブロック 2 にシリンダブロックウォータジャケット 29、シリンダヘッド 6 にシリンダヘッドウォータジャケット 30 が形成されている。これらのシリンダブロックウォータジャケット 29、シリンダヘッドウォータジャケット 30 には図示しないラジエータから冷却水が供給される。

#### 【0023】

以上のように構成されるエンジンオイル循環装置を組み込んだエンジン 1 の動作につき冷間状態からの暖機時、暖機完了後までの様子について順を追って説明する。

#### [暖機時]

エンジンオイル及びエンジン 1 が温まっていない冷間の状態からエンジン 1 を始動させると、第一オイルポンプ 17、第二オイルポンプ 23 がそれぞれ始動する。このときオイルパンサーモスタット 27 は閉弁状態となっている。第一オイルポンプ 17 が始動するこ

10

20

30

40

50

とにより、第一室 13 内のエンジンオイルは第一オイル通路 16 を通じてシリンダブロック 2 の内部 2 a に供給される。すなわち、第一室 13 内のエンジンオイルは第一ストレーナ 15 の吸込口 15 a から吸い上げられ、第一オイルフィルタ 18、第一オイルクーラ 19 を通じて第一排出口 20 からシリンダブロック 2 の内部 2 a に供給される。このようにしてシリンダブロック 2 の内部 2 a に供給されたエンジンオイルはシリンダブロック 2 内のシリンダボアとピストン 5 との摺動部、クランクシャフト 4 回りの摺動部等を潤滑させる。ここで、シリンダブロック 2 は、燃焼による熱により高温となり、第一室 13 内のエンジンオイルを昇温させるが、第一オイル通路 16 は少量の第一室 13 内のエンジンオイルのみを循環させるので早期の昇温が可能である。これにより、フリクション低減の為に高温のエンジンオイルを供給することが望ましいシリンダブロック 2 の要求を満たすことができる。

10

#### 【0024】

一方、第二オイルポンプ 23 が始動することにより、第二室 14 内のエンジンオイルは第二オイル通路 22 を通じてシリンダヘッド 6 へ供給される。すなわち、第二ストレーナ 21 の吸込口 21 a をから吸い上げられ、第二オイルフィルタ 24、第二オイルクーラ 25 を通じてシリンダヘッド 6 内へ供給される。シリンダヘッド 6 内へ供給されたエンジンオイルは、一旦オイル溜り 6 a 内に貯留された後、シリンダブロック 2 の壁内、第一オイルパン 10 の壁内に形成された流路 2 b を通じて第二オイル排出口 26 から第二室 14 内へ戻される。このようにして循環する第二室 14 内のエンジンオイルは、第一室 13 内のエンジンオイルと比較して相対的に温度が低く、シリンダヘッド 6 のエンジンオイルに対する要求に適している。また、第二室 14 は、第一室 13 を覆うように外側に位置しているため、エンジン 1 を搭載した車両が走行したときに走行風による冷却効果を得ることができ、この点でもシリンダヘッド 6 内へ供給するエンジンオイルとして適している。

20

#### 【0025】

[暖機完了後]

第一室 13 内のエンジンオイルが十分温まり、暖機が完了するころになると、オイルパンサーモスタット 27 が開弁し、第一室 13 と第二室 14 とが連通する。このようにオイルパンサーモスタット 27 が開弁状態となると、オイルパンセパレータ 12 に設けた連通路 12 a、開弁したオイルパンサーモスタット 27 を通過して第一室 13 と第二室 14 との間で行き来するエンジンオイルの流れが形成される。これにより、エンジンオイルの温度の過上昇を防止することができる。このように第一室 13 と第二室 14 との間でエンジンオイルが行き来するようになっても、相対的には第一室 13 内のエンジンオイルのほうが高温で、第二室 14 内のエンジンオイルの方が低温となっており、エンジン 1 全体で見たときに各部のフリクション低減を達成できている。また、第二オイルクーラ 25 も第二室 14 内のエンジンオイルの過上昇防止に貢献している。

30

#### 【実施例 2】

#### 【0026】

次に本発明の実施例 2 について図 2 乃至図 7 を参照しつつ説明する。実施例 2 のエンジン 35 は、2 系統の冷却系統を備えている。すなわち、ラジエータ 31 からシリンダブロック 2 内に設けたシリンダブロックウォータジャケット 29 に冷却水を供給し、シリンダブロック 2 の周辺を循環する第一冷却水通路 32 と、ラジエータ 31 からシリンダヘッド 6 内に設けたシリンダヘッドウォータジャケット 30 に冷却水を供給しシリンダヘッド 6 の周辺を循環する第二冷却水通路 33 を備えている。このような第一冷却水通路 32 と第二冷却水通路 33 とはその通路の一部を共用している。すなわち、第一冷却水通路 32 は冷却水が一旦シリンダヘッドウォータジャケット 30 を経由した後にシリンダブロックウォータジャケット 29 に流れるようになっている。

40

#### 【0027】

このような第一冷却水通路 32 と第二冷却水通路 33 はエンジン 35 の暖機の状態に応じて経路が切り替わるように冷却系サーモスタット 34 を備えている。冷却系サーモスタット 34 は、図 4、図 7 に示すようにラジエータ 31 からの冷却水が流入する A 点、第二

50

冷却水通路 33 からの冷却水が流入する B 点、ラジエータ 31 用のウォータポンプ 36 側へ流出する C 点の 3 点のうち 2 点を通過するように弁の開閉を行う。すなわち、冷却系サーモスタット 34 は三方弁の役割をなしている。ここで、冷却系サーモスタット 34 の感温部は、第二冷却水通路 33 から冷却水が流入する B 点に配置されているので、冷却系サーモスタット 34 の開閉状態は第二冷却水通路 33 を流れる冷却水の温度によって変化することとなる。

【0028】

なお、他の構成は実施例 1 のエンジン 1 と同様であるので、共通の構成要素については図面中、同一の参照番号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0029】

以上のように構成されるエンジンオイル循環装置を組み込んだエンジン 35 の動作につき冷間状態からの暖機時、暖機完了後までの様子について冷却水の流れを中心に順を追って説明する。

【0030】

[暖機時]

まず、暖機時は、第二冷却水通路 33 内に存在する冷却水も低温状態であることから、冷却系サーモスタット 34 は、図 4 に示したように A 点側を閉塞し、B 点と C 点とを開放状態としている。このため、エンジン 35 の始動によりウォータポンプ 36 が稼動しても、ラジエータ 31 からは冷却水が流れ込まず、図 2、図 3 に示したように冷却水はウォータポンプ 36、シリンダヘッド 6 (シリンダヘッドウォータジャケット 30)、冷却系サーモスタット 34、再びウォータポンプ 36 というように循環する。したがって、シリンダブロック 2 (シリンダブロックウォータジャケット 29) 内の冷却水は循環せず、いわば、よどんだ状態となっている。このように冷却水がよどんだ状態である場合、冷却水の冷却効果は減少する。すなわち、シリンダブロック 2 の周辺の温度は上昇しやすい状態となる。暖機時は、このように第一冷却水通路 32 内の冷却水を循環させず、シリンダブロックウォータジャケット 29 内の冷却水をよどませることにより早期の暖機が可能となる。これにより、エンジンオイルの粘度を早期に低下させ、シリンダブロック周辺でのフリクション低減を図ることができる。

一方、第二冷却水通路 33 内では冷却水は循環しているので、シリンダヘッド 6 の冷却効果は得ることができる。これによりエンジンオイルの粘度を必要以上に低下させることができなく、シリンダヘッド 6 の周辺でのフリクション低減を図ることができる。

【0031】

なお、図 2 において冷却水が循環している部分を実線で示し、冷却水が循環していない部分を破線で示している。また、図 3 においても実際に冷却水が循環している部分を実線で示し、冷却水が循環していない部分を破線で示している。以下の図面においても同様に示すこととする。

【0032】

[暖機完了後]

第二冷却水通路 33 内の冷却水が昇温し、エンジン 35 の暖機が進むと、冷却系サーモスタット 34 の感温部が第二冷却水通路 33 内の冷却水の温度上昇を感知して、図 7 に示すように B 点側を閉塞し、A 点と C 点とを開放状態とする。このため、ウォータポンプ 36 が作動することにより、ラジエータ 31 から十分に冷却された冷却水がシリンダヘッド 6 に流れ込み、図 5、図 6 に示したように冷却水はウォータポンプ 36、シリンダヘッド 6、シリンダブロック 2、ラジエータ 31、冷却系サーモスタット 34、再びウォータポンプ 36 というように循環する。このようにシリンダヘッド 6 にラジエータ 31 から冷却水が流れ込むことによりシリンダヘッド 6 の周辺の冷却を強化し、シリンダヘッド 6 におけるフリクション低減を図ることができる。また、シリンダブロック 2 の周辺はある程度の冷却が必要であるが、シリンダブロック 2 の過冷却は、エンジンオイルを冷却させ、フリクションを増大させることにもなりかねない。ところが、本実施例においてシリンダブロック 2 の周辺を循環する第一冷却水通路 32 内を流れる冷却水はシリンダヘッド 6 内を

10

20

30

40

50

流れ、適度に昇温されているので、シリンダブロック 2 を過冷却させることにはならず、フリクション増加を招くことはない。

【実施例 3】

【0033】

次に本発明の実施例 3 について、図 8 乃至図 16 を参照しつつ説明する。実施例 3 のエンジン 40 は、実施例 2 のエンジン 35 が備えている 2 系統の冷却系統すなわち、第一冷却水通路 32、第二冷却水通路 33 に加え、第一冷却水通路 32 に接続された冷却水の蓄熱タンク 41 を備えている。この蓄熱タンク 41 は、図に示すように周囲を真空の部屋で覆われたピン体を、口部を下側にして設置し、内部に通じる短尺パイプ 41a、長尺パイプ 41b を取り付けて構成している。この短尺パイプ 41a、長尺パイプ 41b はそれぞれシリンダブロックウォータジャケット 29 に接続されており短尺パイプ 41b を接続したライン上には蓄熱タンク 41 用の電動のウォータポンプ 42 が設置されている。

10

【0034】

なお、他の構成は実施例 1 のエンジン 1 と同様であるので、共通の構成要素については図面中、同一の参照番号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0035】

以上のように構成されるエンジンオイル循環装置を組み込んだエンジン 40 の動作につきエンジン始動時、冷間状態からの暖機時、暖機完了後までの様子について冷却水の流れを中心に順を追って説明する。

【0036】

20

[エンジン始動時]

ここで、エンジン始動時とは、未だエンジン 40 自体は始動していないが、エンジン 40 を始動させることが予測される状態のときを指す。本実施例では、イグニッションをオンにした状態を指すものとする。イグニッションをオンにすると電動のウォータポンプ 42 が稼動し、シリンダブロックウォータジャケット 29 内の冷えた状態の冷却水を、短尺パイプ 41a を通じて蓄熱タンク 41 内へ供給する。これにより蓄熱タンク 41 内の保温された冷却水は長尺パイプ 41b を通じてシリンダブロックウォータジャケット 29 側へ押し出され、第一冷却水通路 32 内へ供給される。すなわち、シリンダブロックウォータジャケット 29 内の冷えた状態の冷却水が蓄熱タンク 41 内の保温された冷却水と入れ替わる。これによりエンジン始動時に蓄熱タンク 41 内で保温されていた冷却水によりシリンダブロック 2 の周辺を温めることができ、エンジン始動後の第一室 13 内から供給されるエンジンオイルの早期昇温の効果を一段と高めることができる。この結果、シリンダブロック 2 の周辺のさらなるフリクション軽減を達成することができる。

30

【0037】

このようにエンジン始動時は、図 8、図 9 に示したようにシリンダブロックウォータジャケット 29 と、蓄熱タンク 41 との間の冷却水の入れ替えのみが行われ、他の部分で冷却水の循環は行われない。すなわち、第二冷却水通路 33 内の冷却水は冷えたままであるから、冷却系サーモスタット 34 は図 10 に示すようにラジエータ 31 からの流れを遮断するように A 点を閉塞し、B 点と C 点との間を開放状態としているが、エンジン 40 が始動しておらず、ウォータポンプ 36 が稼動していないので冷却水の循環は行われていない。

40

【0038】

[暖機時]

エンジン 40 が始動した後は、エンジンオイル循環装置の各部は実施例 2 の暖機時以後と同様の動作をする。すなわち暖機時は、冷却系サーモスタット 34 は、図 13 に示したように A 点側を閉塞し、B 点と C 点とを開放状態としており、図 11、図 12 に示したように冷却水はウォータポンプ 36、シリンダヘッド 6、冷却系サーモスタット 34、再びウォータポンプ 36 というように循環する。したがって、シリンダブロック 2 内の冷却水は循環せず、いわば、よどんだ状態となる。ここで、このよどんだ状態の冷却水は、蓄熱タンク 41 内で保温されていたものであるから実施例 2 のエンジン 35 と比較しても早期

50

の暖機が可能である。これにより、エンジンオイルの粘度を早期に低下させ、シリンダブロック周辺でのフリクション低減を図ることができる。

一方、第二冷却水通路33内では実施例2の場合と同様に冷却水は循環しているので、シリンダヘッド6の冷却効果は得ることができる。これによりエンジンオイルの粘度を必要以上に低下させることがなく、シリンダヘッド6の周辺でのフリクション低減を図ることができる。

【0039】

[暖機完了後]

暖機完了後も、エンジンオイル循環装置の各部は実施例2の場合とほぼ同様の動作をする。すなわち、第二冷却水通路33内の冷却水が昇温し、エンジン40の暖機が進むと、冷却系サーモスタット34の感温部が第二冷却水通路33内の冷却水の温度上昇を感知して、図16に示すようにB点側を閉塞し、A点とC点とを開放状態とする。このため、ウォータポンプ36が作動することにより、ラジエータ31から十分に冷却された冷却水がシリンダヘッド6に流れ込み、図14、図15に示したように冷却水はウォータポンプ36、シリンダヘッド6、シリンダブロック2、ラジエータ31、冷却系サーモスタット34、再びウォータポンプ36というように循環する。このように実施例2の場合と同様にシリンダヘッド6の冷却促進と、シリンダブロック2の過冷却防止を図ることができる。

10

【0040】

なお、実施例3のエンジン40では、例えば、エンジン停止直後等に電動のウォータポンプ42を稼働させ、シリンダブロックウォータジャケット29内の暖められた冷却水を蓄熱タンク41内に導入して保温し、次のエンジン始動に備える構成となっている。

20

【実施例4】

【0041】

次に本発明の実施例4について図17乃至図24を参照しつつ説明する。実施例4のエンジン45は、実施例2のエンジン35と同様に2系統の冷却系等を有しているが、以下の点で相違している。すなわち、実施例2のエンジン35では、ひとつずつの冷却系サーモスタット34、ウォータポンプ36を第一冷却水通路32と第二冷却水通路33で共用していたが、実施例4のエンジン45では、第一冷却水通路47にシリンダブロック2用のサーモスタット50とシリンダブロック2用のウォータポンプ53を備え、第二冷却水通路48にシリンダヘッド6用のサーモスタット51とシリンダヘッド6用のウォータポンプ52を備えている。

30

【0042】

ここで、第一冷却水通路47が備えるサーモスタット50は、図19、図24に示すようにラジエータ31からの冷却水が流入するA点、シリンダブロックウォータジャケット29からの冷却水が流入するB点、ウォータポンプ53側へ流出するC点の3点のうち2点を通過するように弁の開閉を行う。すなわち、サーモスタット50は三方弁の役割をなしている。ここで、サーモスタット50の感温部はシリンダブロックウォータジャケット29からの冷却水が流入するB点に配置されているので、サーモスタット51の開閉状態はシリンダブロックウォータジャケット29を流れる冷却水の温度によって変化することとなる。

40

【0043】

一方、第二冷却水通路48が備えるサーモスタット51は、図20、図23に示すようにラジエータ31からの冷却水が流入するA点、シリンダヘッドウォータジャケット30からの冷却水が流入するB点、ウォータポンプ52側へ流出するC点の3点のうち2点を通過するように弁の開閉を行う。すなわち、サーモスタット51は三方弁の役割をなしている。ここで、サーモスタット51の感温部はシリンダヘッドウォータジャケット30からの冷却水が流入するB点に配置されているので、サーモスタット51の開閉状態はシリンダヘッドウォータジャケット29を流れる冷却水の温度によって変化することとなる。

【0044】

なお、他の構成は実施例2のエンジン35と同様であるので、共通の構成要素について

50

は図面中、同一の参照番号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0045】

以上のように構成されるエンジンオイル循環装置を組み込んだエンジン45の動作につき冷間状態からの暖機時、暖機完了後までの様子について冷却水の流れを中心に順を追って説明する。

【0046】

[暖機時]

まず、暖機時は、第一冷却水通路47内に存在する冷却水は、低温状態であるからサーモスタット50は、図19に示したようにA点側を閉塞し、B点とC点とを開放状態としている。このため、エンジン45が始動し、ウォータポンプ53が稼動しても、ラジエータ31からは冷却水が流れ込まず、図17、図18に示したように冷却水はウォータポンプ53、シリンダブロック2(シリンダブロックウォータジャケット29)、サーモスタット50、再びウォータポンプ53というように循環する。すなわち、ラジエータ31との間で冷却水のやり取りがないため、シリンダブロック周辺を暖機することができる。

10

【0047】

一方、第二冷却水通路48内に存在する冷却水も、低温状態であるからサーモスタット51は、図20に示したようにA点側を閉塞し、B点とC点とを開放状態としている。このため、エンジン45が始動し、ウォータポンプ52が稼動しても、ラジエータ31からは冷却水が流れ込まず、図17、図18に示したように冷却水はウォータポンプ52、シリンダヘッド6(シリンダヘッドウォータジャケット30)、サーモスタット51、再びウォータポンプ52というように循環する。このようにラジエータ31との間で冷却水のやり取りがない状態で冷却水を循環させることにより、シリンダヘッド6周辺を所望の温度まで早期に暖機することができる。

20

【0048】

[暖機完了後]

第一冷却水通路47内の冷却水が昇温し、エンジン45の暖機が進むと、サーモスタット50の感温部がシリンダブロックウォータジャケット29内の冷却水の温度上昇を感知して、図24に示すようにB点側を閉塞し、A点側とC点側とを開放状態とする。シリンダブロック2の周辺は、フリクション低減のためにある程度の高温となることが好ましいが、このようにサーモスタット50が作動し、ラジエータ31から十分に冷却された冷却水が流れ込むことによって必要以上の温度上昇は回避される。すなわち、図21、図22に示すように冷却水はウォータポンプ53、シリンダブロック2、ラジエータ31、サーモスタット51、再びウォータポンプ53というように循環する。

30

【0049】

一方、第二冷却水通路48内の冷却水が昇温し、エンジン45の暖機が進むと、サーモスタット51の感温部がシリンダヘッドウォータジャケット30内の冷却水の温度上昇を感知して、図23に示すようにB点側を閉塞し、A点側とC点側とを開放状態とする。シリンダヘッド6の周辺は、フリクション低減のためにあまりに高温となることは好ましくないが、このようにサーモスタット51が作動し、ラジエータ31から十分に冷却された冷却水が流れ込むことによってシリンダヘッド6の周辺は冷却される。すなわち、図21、図22に示すように冷却水はウォータポンプ52、シリンダヘッド6、ラジエータ31、サーモスタット50、再びウォータポンプ52というように循環する。

40

【0050】

ここで、本実施例のエンジン45では、サーモスタット50、51の感温部に充填されたサーモワックスの温度特性を変えることによって冷却水通路毎に冷却水の所望の温度を得ることができる。特に第一冷却水通路47がサーモスタット50を備え、第二冷却水通路48がサーモスタット51を備えているので、サーモスタット50とサーモスタット51の温度特性を変えることにより、シリンダブロック2の周辺と、シリンダヘッド6の周辺とで、異なる温度の冷却水を流通させることができ、シリンダブロック2の周辺とシリンダヘッド6の周辺で異なる温度に対する要求を満たすことができる。

50

## 【 0 0 5 1 】

具体的には、第一冷却水通路 4 7 に設置したサーモスタット 5 0 の感温部の反応温度を高温側としておけば、シリンダブロック 2 の周辺が十分に暖まるまでラジエータ 3 1 からの冷却水が流れ込まないようにすれば、シリンダブロック 2 の周辺でのフリクション低減を図ることができる。

## 【 0 0 5 2 】

一方、第二冷却水通路 4 8 に設置したサーモスタット 5 1 の感温部の反応温度を低温側としておけば、シリンダヘッド 6 の周辺が過熱されないうちにラジエータ 3 1 からの冷却水を供給することができ、シリンダヘッド 6 の周辺のフリクション低減を図ることができる。

10

## 【 0 0 5 3 】

上記実施例は本発明を実施するための例にすぎず、本発明はこれらに限定されるものではなく、これらの実施例を種々変形することは本発明の範囲内であり、更に本発明の範囲内において、他の様々な実施例が可能であることは上記記載から自明である。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 5 4 】

【 図 1 】 実施例 1 のオイル通路を説明するエンジンの模式図である。

【 図 2 】 実施例 2 のオイル通路、冷却水通路を説明するエンジンの模式図であり、暖機時の冷却水の流れを示したものである。

【 図 3 】 図 2 に示した冷却水通路における冷却水の流れを説明するフロー図である。

20

【 図 4 】 図 2 に冷却水通路に設置した冷却系サーモスタットの状態を示した説明図である。

【 図 5 】 実施例 2 のオイル通路、冷却水通路を説明するエンジンの模式図であり、暖機完了後の冷却水の流れを示したものである。

【 図 6 】 図 5 に示した冷却水通路における冷却水の流れを説明するフロー図である。

【 図 7 】 図 5 に示した冷却水通路に設置した冷却系サーモスタットの状態を示した説明図である。

【 図 8 】 実施例 3 のオイル通路、冷却水通路を説明するエンジンの模式図であり、エンジン始動時の冷却水の流れを示したものである。

【 図 9 】 図 8 に示した冷却水通路における冷却水の流れを説明するフロー図である。

30

【 図 1 0 】 図 8 に示した冷却水通路に設置した冷却系サーモスタットの状態を示した説明図である。

【 図 1 1 】 実施例 3 のオイル通路、冷却水通路を説明するエンジンの模式図であり、暖機時の冷却水の流れを示したものである。

【 図 1 2 】 図 1 1 に示した冷却水通路における冷却水の流れを説明するフロー図である。

【 図 1 3 】 図 1 1 に示した冷却水通路に設置した冷却系サーモスタットの状態を示した説明図である。

【 図 1 4 】 実施例 3 のオイル通路、冷却水通路を説明するエンジンの模式図であり、暖機完了後の冷却水の流れを示したものである。

【 図 1 5 】 図 1 4 に示した冷却水通路における冷却水の流れを説明するフロー図である。

40

【 図 1 6 】 図 1 4 に示した冷却水通路に設置した冷却系サーモスタットの状態を示した説明図である。

【 図 1 7 】 実施例 4 のオイル通路、冷却水通路を説明するエンジンの模式図であり、暖機時の冷却水の流れを示したものである。

【 図 1 8 】 図 1 7 に示した冷却水通路における冷却水の流れを説明するフロー図である。

【 図 1 9 】 図 1 7 に示した第一冷却水通路に設置したサーモスタットの状態を示した説明図である。

【 図 2 0 】 図 1 7 に示した第二冷却水通路に設置したサーモスタットの状態を示した説明図である。

【 図 2 1 】 実施例 4 のオイル通路、冷却水通路を説明するエンジンの模式図であり、暖機

50

完了後の冷却水の流れを示したものである。

【図 2 2】図 2 1 に示した冷却水通路における冷却水の流れを説明するフロー図である。

【図 2 3】図 2 1 に示した第一冷却水通路に設置したサーモスタットの状態を示した説明図である。

【図 2 4】図 2 1 に示した第二冷却水通路に設置したサーモスタットの状態を示した説明図である。

【符号の説明】

【 0 0 5 5 】

1、35、40、45 エンジン

2 シリンダブロック

3 コンロッド

4 クランクシャフト

5 ピストン

6 シリンダヘッド

7 カムシャフト

8 バルブ

10 第一オイルパン

11 第二オイルパン

12 オイルパンセパレータ

13 第一室

14 第二室

15 第一ストレーナ

16 第一オイル通路

19 第一オイルクーラ

21 第二ストレーナ

22 第二オイル通路

25 第二オイルクーラ

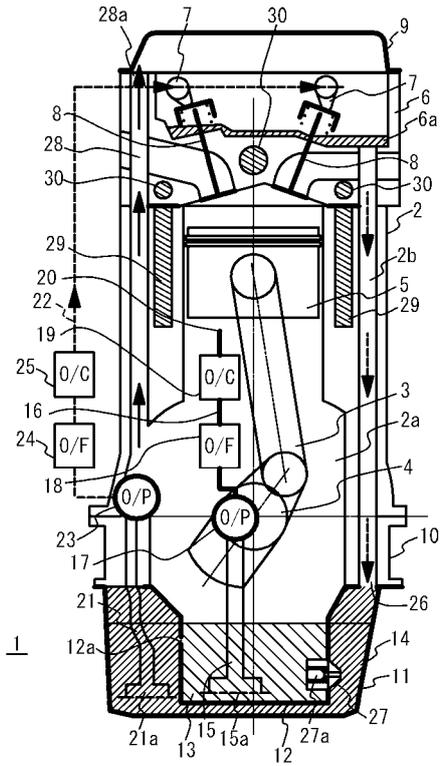
32、47 第一冷却水通路

33、48 第二冷却水通路

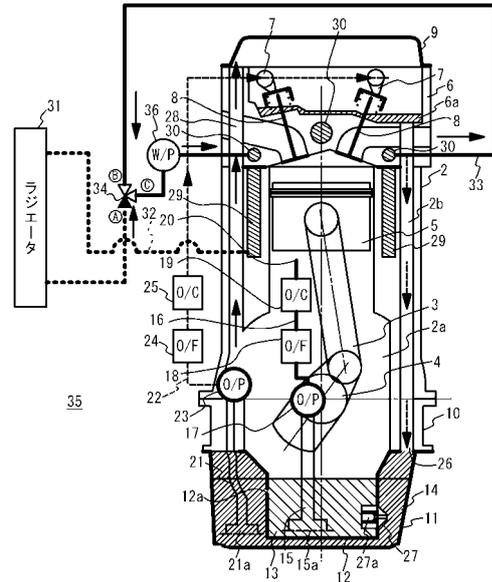
10

20

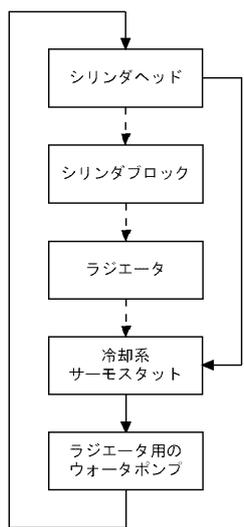
【 図 1 】



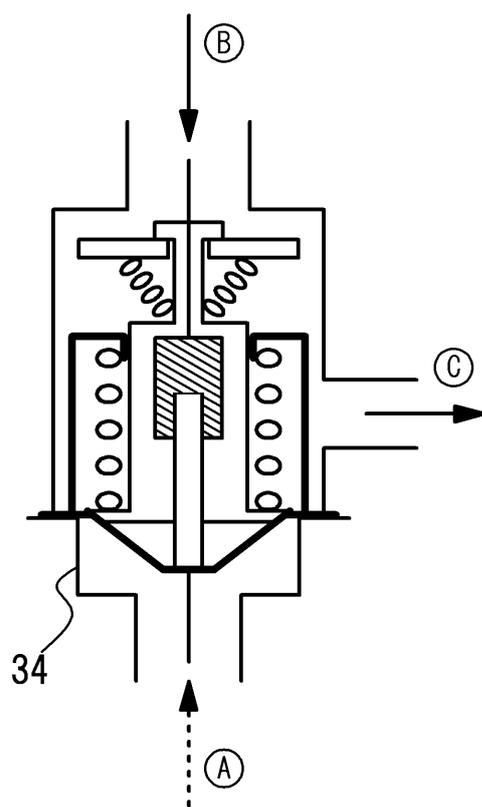
【 図 2 】



【 図 3 】

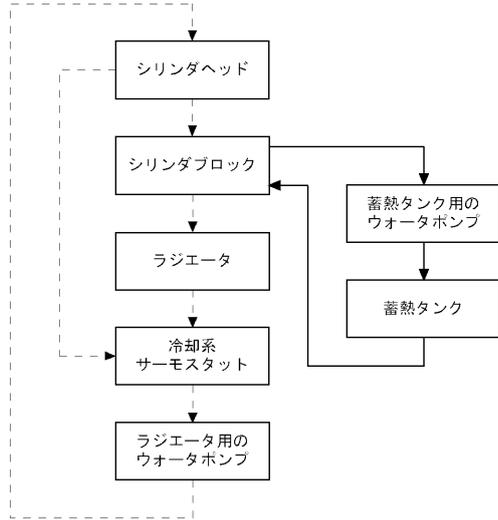


【 図 4 】

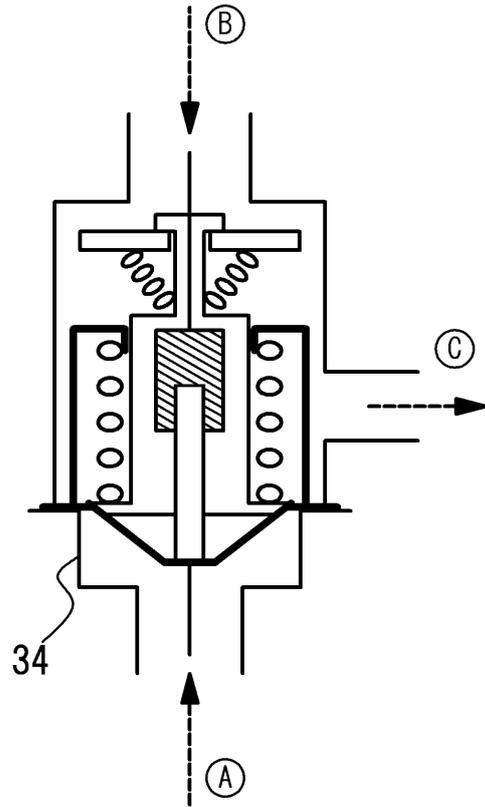




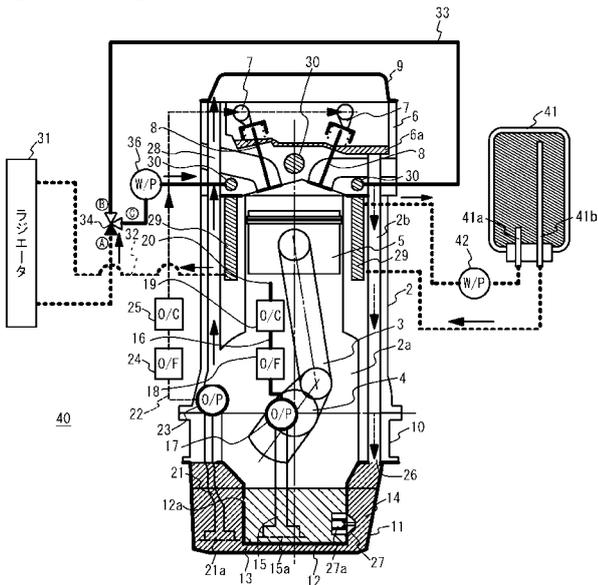
【 図 9 】



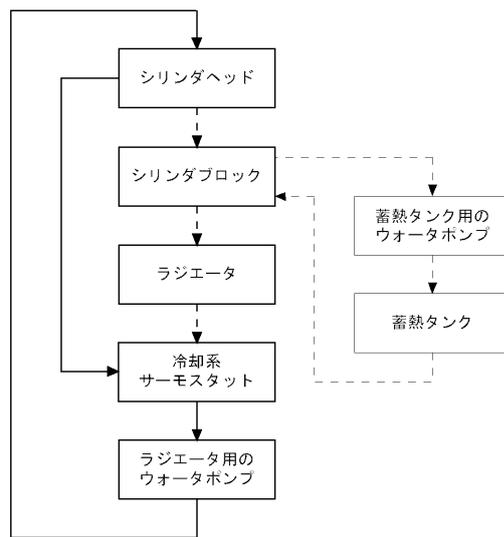
【 図 10 】



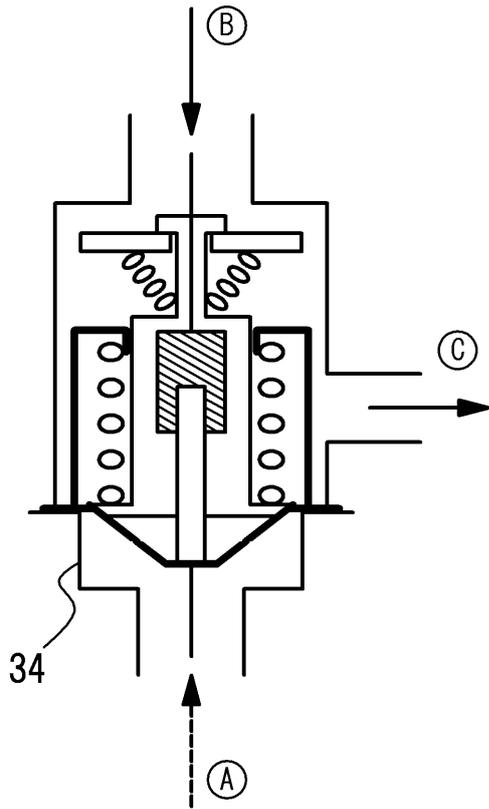
【 図 11 】



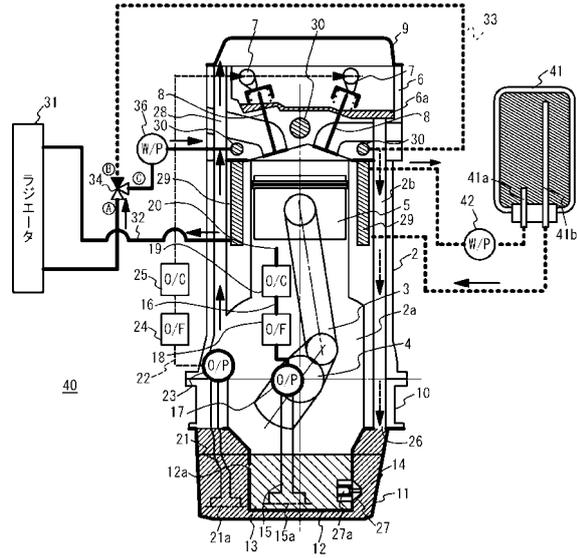
【 図 12 】



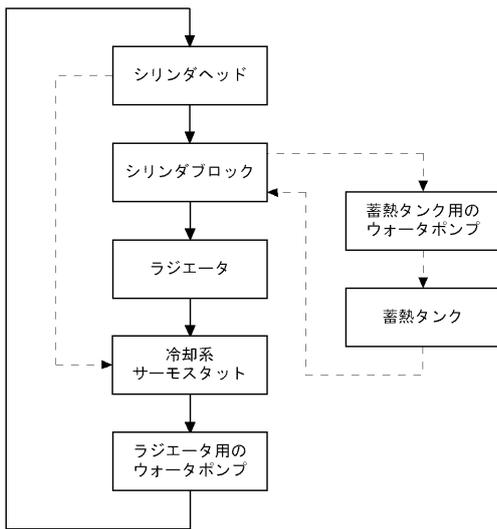
【図13】



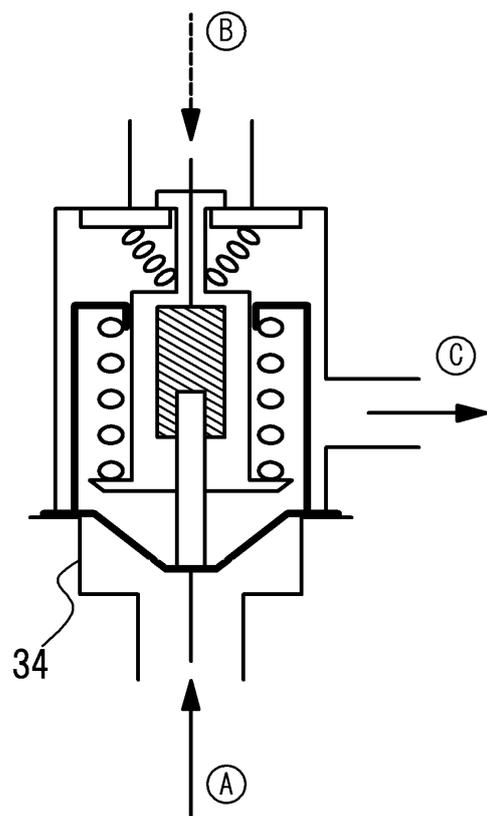
【図14】



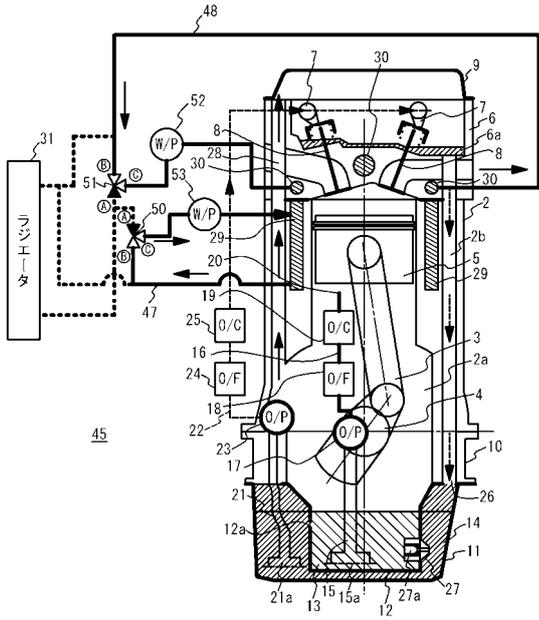
【図15】



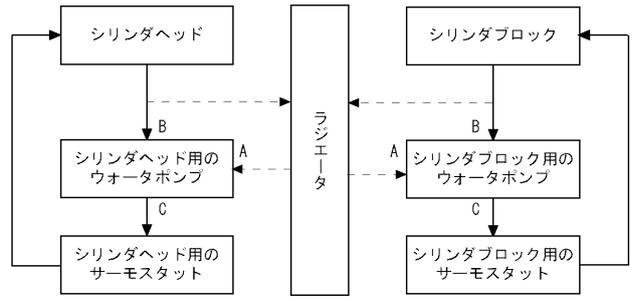
【図16】



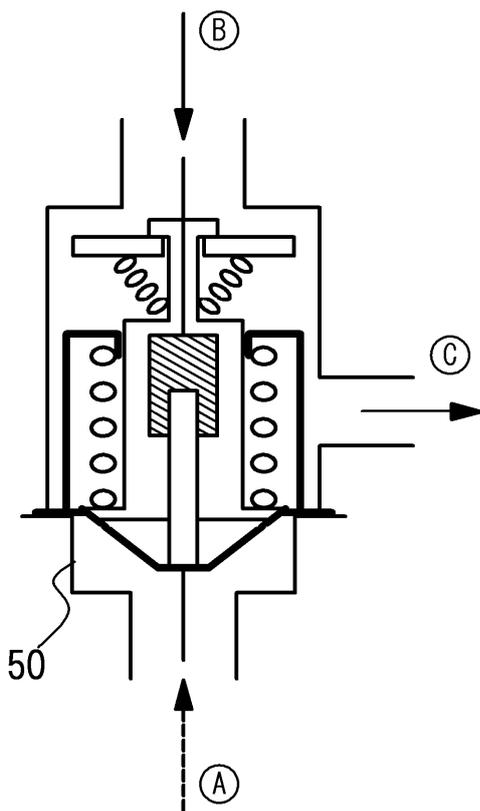
【 図 17 】



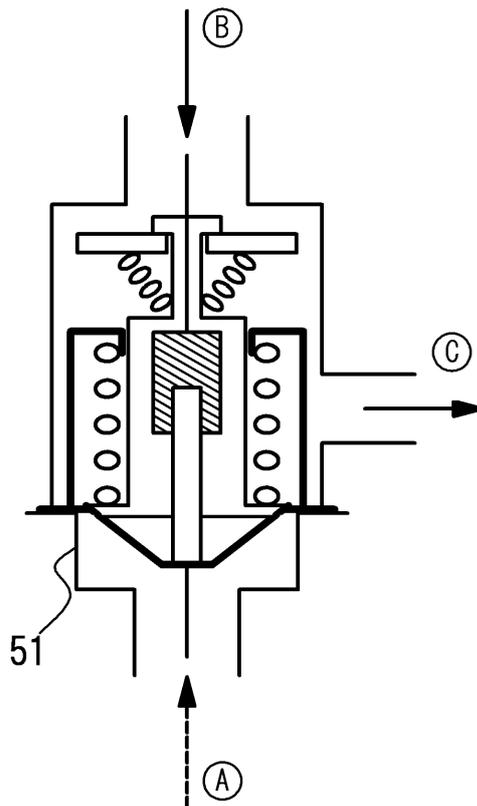
【 図 18 】



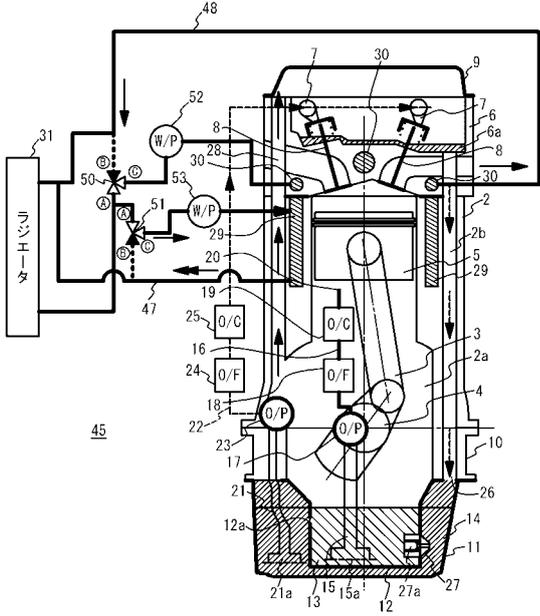
【 図 19 】



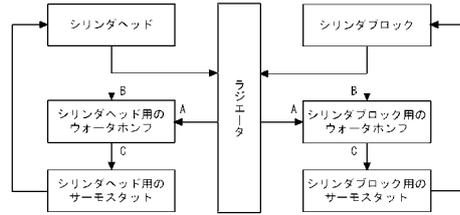
【 図 20 】



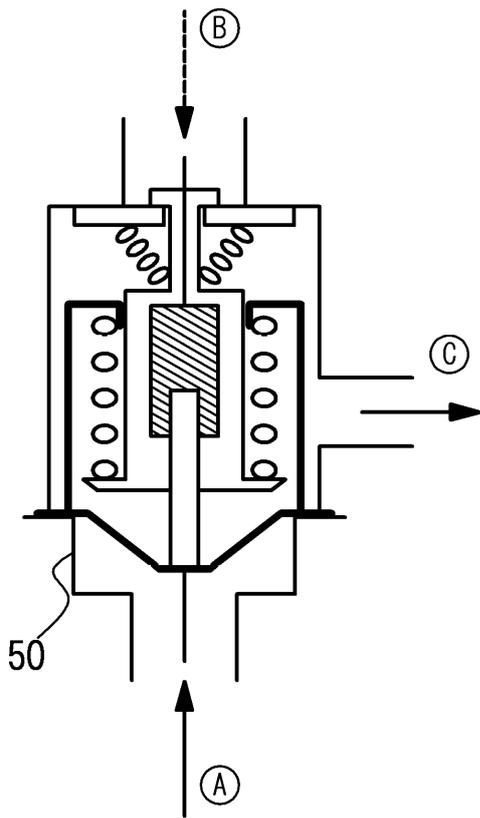
【図 2 1】



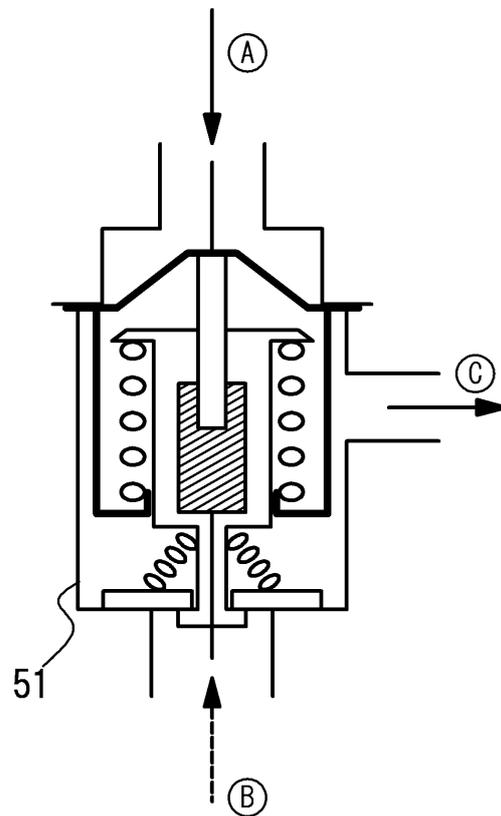
【図 2 2】



【図 2 3】



【図 2 4】



---

フロントページの続き

(51) Int.Cl.				F I						テーマコード(参考)
<b>F 0 1 P</b>	<b>7/16</b>	<b>(2006.01)</b>		F 0 1 P	7/16	5 0 2 A				
				F 0 1 P	7/16	5 0 5 D				

(72)発明者 林 邦彦

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

Fターム(参考) 3G013 AA06 BD01 BD10 BD11 BD12 CA03 DA05 DA10 DA15 EA05  
3G015 AA06 BB03 CA01 CA04 CA07 CA20 DA02 DA10 FA03 FB05  
FC05 FD01