

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4100115号  
(P4100115)

(45) 発行日 平成20年6月11日(2008.6.11)

(24) 登録日 平成20年3月28日(2008.3.28)

(51) Int.Cl.

F O 1 M 1/02 (2006.01)  
F O 1 M 1/16 (2006.01)

F 1

F O 1 M 1/02  
F O 1 M 1/16  
F O 1 M 1/16A  
B  
G

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2002-282030 (P2002-282030)
(22) 出願日	平成14年9月26日 (2002.9.26)
(65) 公開番号	特開2004-116430 (P2004-116430A)
(43) 公開日	平成16年4月15日 (2004.4.15)
審査請求日	平成17年8月5日 (2005.8.5)

(73) 特許権者	000000011 アイシン精機株式会社 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地
(72) 発明者	鈴木 重光 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

審査官 橋本 しのぶ

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】エンジンオイル供給装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

エンジン回転により駆動される機械式オイルポンプと、電力を受け制御装置により制御される電動オイルポンプと、油圧により作動しエンジンのバルブの開閉時期を調整する可変バルブタイミング装置と、エンジンのピストンに向けてオイルを噴出するオイルジェット装置とを備えるエンジンのオイル供給装置において、前記機械式オイルポンプの吐出口と電動オイルポンプの吸入口をつないで前記機械式オイルポンプと電動オイルポンプを直列に接続し、前記機械式オイルポンプの吐出口の圧力が第1の設定圧以上になると開いて前記機械式オイルポンプの吐出口の圧力を第1の設定圧以下に制限する第1のリリーフ弁を設け、前記電動オイルポンプの両端に吸入口から吐出口への油の流れを許容する逆止弁を設け、前記電動オイルポンプの吐出口と前記オイルジェット装置との間に、第2の設定圧以上になると開いて前記電動オイルポンプの吐出口から前記オイルジェット装置へ油を流す第2のリリーフ弁を設け、前記機械式オイルポンプの吐出口をエンジン各部に潤滑油を供給する潤滑経路に接続し、前記電動オイルポンプの吐出口を前記可変バルブタイミング装置に接続すると共に、前記第2の設定圧を前記第1の設定圧以上の値としたことを特徴とするエンジンのオイル供給装置。

10

## 【請求項 2】

請求項1において、前記制御装置は、前記可変バルブタイミング装置に必要な油圧が前記機械式オイルポンプから得られないほどエンジン回転の低いとき、及び、前記オイルジェット装置が作動を必要とするエンジン回転の高いときのみ、電動オイルポンプを駆動する

20

ことを特徴とするエンジンのオイル供給装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、エンジンの潤滑系に使われるオイル供給装置に関し、特に、エンジンの潤滑と、可変バルブタイミング装置とオイルジェット装置を備えたエンジンに適用できる。

【0002】

【従来の技術】

エンジンはその潤滑のために、オイルポンプによりオイルパンからオイルをくみ上げ、部品の潤滑、冷却を行っている。また、オイルジェット装置により、エンジンオイルをピストンに噴射し、ピストンの冷却を行っている（特許文献1参照）。ここでは、エンジンの出力軸に直結した機械式オイルポンプによりオイルパンからオイルをくみ上げて油圧を発生させ、エンジンの各部品にオイルを供給すると共に、制御弁を介してオイルジェットにオイルを供給している。

【0003】

また、オイルジェット装置に供給するオイルを独立したオイルポンプを使ってくみ上げる技術（特許文献2参照）もある。

【0004】

一方、エンジンのバルブの開閉タイミングをずらすことで給排気の効率を向上させるための可変バルブタイミング装置がある。機械式オイルポンプの吐出圧はエンジンの回転数に依存する。エンジンの回転が低い時には低圧となる。ここで、可変バルブタイミング装置はエンジン回転が低いときから高いときまで常に作動させる必要があることから、電動オイルポンプが用いられる。電動オイルポンプが用いられる技術として、出力を制御可能な電動オイルポンプを用いてオイルパンからオイルをくみ出して油圧を発生させ、可変バルブタイミング装置を作動させる技術（特許文献3参照）がある。尚、この技術では、エンジンの潤滑油も同じ電動オイルポンプで供給している。また、メインオイルポンプとサブオイルポンプの並列の2台のオイルポンプを用意し、メインオイルポンプの吐出圧をサブオイルポンプでアシストする技術（特許文献4参照）がある。

【0005】

【特許文献1】  
特開平8-100619号公報（図1、図2、図6）

【0006】

【特許文献2】  
実用新案登録第259045号公報（図1、図4）

【0007】

【特許文献3】  
特開2000-345872号公報（図6）

【0008】

【特許文献4】  
実開平4-132414号公報（図1）

【0009】

【発明が解決しようとする課題】  
可変バルブタイミング装置にオイルを供給する電動オイルポンプは、一定の油圧、供給量を確保する必要があることから、ある程度、高い出力のポンプが必要になる。このため、高価になる。

【0010】

そこで、本発明は、エンジンのオイル供給装置において、低出力で低エネルギー消費を課題とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】

10

20

30

40

50

上記の課題を解決するため、本発明は、請求項 1 に記載したように、機械式オイルポンプの吐出口と電動オイルポンプの吸入口をつないで機械式オイルポンプと電動オイルポンプを直列に接続し、機械式オイルポンプの吐出口の圧力が第 1 の設定圧以上になると開いて機械式オイルポンプの吐出口の圧力を第 1 の設定圧以下に制限する第 1 のリリーフ弁を設け、電動オイルポンプの両端に吸入口から吐出口への油の流れを許容する逆止弁を設け、電動オイルポンプの吐出口とオイルジェット装置との間に、第 2 の設定圧以上になると開いて電動オイルポンプの吐出口からオイルジェット装置へ油を流す第 2 のリリーフ弁を設け、機械式オイルポンプの吐出口をエンジン各部に潤滑油を供給する潤滑経路に接続し、電動オイルポンプの吐出口を可変バルブタイミング装置に接続すると共に、第 2 の設定圧を第 1 の設定圧以上の値とした。

10

#### 【 0 0 1 2 】

これによれば、エンジンの回転に対応して機械式オイルポンプが作動する。このオイルは潤滑経路を介してエンジンの各部品の潤滑に使われる。機械式オイルポンプの吐出圧は第 1 のリリーフ弁の作用により第 1 の設定圧以下に制限される。エンジン回転数がある程度高まると、機械式オイルポンプの吐出圧が高まり、機械式オイルポンプの吐出圧は第 1 の設定圧となる。ここで電動オイルポンプを停止していると、逆止弁を通してオイルが可変バルブタイミング装置に供給される。エンジン回転数が低いときは、機械式オイルポンプの吐出圧が低くなるが、ここで電動オイルポンプを駆動すると、電動オイルポンプの吐出口の圧力は、機械式オイルポンプの吐出圧よりも高い圧となる。よって、可変バルブタイミング装置には機械式オイルポンプの吐出圧よりも高い圧を供給可能となる。エンジン回転数が低く、機械式オイルポンプの吐出圧が低いときでも、電動オイルポンプを駆動させてやれば可変バルブタイミング装置を動作させることができる。一方、機械式オイルポンプの吐出口にオイルジェット装置をつなぐと、オイルジェット装置がほとんど常時動いてしまう。この場合フリクションが増大するため、これを抑えるにはオイルジェット装置用の制御バルブが必要になる。しかし、これでは高価になってしまふので、オイルジェット装置用の制御バルブを無くすために、オイルジェット装置を電動オイルポンプの吐出口に接続する。ここで、オイルジェット装置に所定の油圧を供給すると共に、可変バルブタイミング装置に供給するオイルの量や圧力を減らさないために電動オイルポンプの吐出圧が第 2 の設定圧以上になると第 2 のリリーフ弁が開き、オイルジェット装置にオイルが供給されるので、オイルジェット装置が作動する。尚、オイルジェット装置はピストンの冷却を目的とするためエンジンが高回転の時に必要となる。

20

#### 【 0 0 1 3 】

即ち、エンジン回転数が低いときは、電動オイルポンプを作動させることにより、可変バルブタイミング装置を作動させうる。エンジン回転数が高いときは、電動オイルポンプを停止させることができる。また、エンジン回転数が高いときに電動オイルポンプを駆動することでオイルジェット装置を駆動することができる。このとき、電動オイルポンプの必要出力圧力は、可変バルブタイミング装置の必要油圧と、オイルジェット装置の必要油圧から第 1 の設定圧を引いた圧力の内のいずれか高いほうに設定すればよい。電動オイルポンプの必要流量は、可変バルブタイミング装置に必要な流量と、オイルジェット装置に必要な流量のいずれか高いほうに設定すればよい。よって、低出力、及び低流量の電動オイルポンプを使うことができる。

30

#### 【 0 0 1 4 】

また、上記の課題を解決するため、本発明は、請求項 2 に記載したように、請求項 1 において、制御装置は、可変バルブタイミング装置に必要な油圧が機械式オイルポンプから得られないほどエンジン回転の低いとき、及び、オイルジェット装置が作動を必要とするエンジン回転の高いときのみ、電動オイルポンプを駆動する。

40

#### 【 0 0 1 5 】

これによれば、エンジンには第 1 の設定圧以下の油圧で潤滑油が送られ、エンジンが低回転のときには、電動オイルポンプが作動し可変バルブタイミング装置を動作させ、また、工

50

ンジンが高回転のときには、電動オイルポンプが作動し、オイルジェット装置 10 が作動する。

#### 【 0 0 1 6 】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

#### 【 0 0 1 7 】

図 1 にエンジンのオイル供給装置を示す。図 1 において、エンジン 3 の出力軸は機械式オイルポンプ 1 に接続されており、エンジン回転により機械式オイルポンプ 1 が駆動される。機械式オイルポンプ 1 はオイルパン 18 から吸入口 11 を介してオイルをくみ上げ吐出口 12 にオイルを供給する。吐出口 12 はオイルフィルタ 19 を介して油路 13 に接続されている。10 油路 13 は第1のリリーフ弁 4 を介してオイルパン 18 につながる油路 14 に接続されている。第1のリリーフバルブ 4 は、油路 12 の圧力（すなわち、機械式オイルポンプ 1 の吐出圧）が、第 1 の設定圧以上になると開いて機械式オイルポンプの吐出口の圧力を第 1 の設定圧以下に制限する。したがって、油路 13 の圧力はエンジン回転の上昇と共に上昇するが、第 1 の設定圧以上には上がらない。油路 13 はエンジン 3 の潤滑経路につながっており。エンジン 3 の各部 8 を潤滑したのち、排出油路 17 を介してオイルパン 18 に戻される。

#### 【 0 0 1 8 】

電動オイルポンプ 2 は、電力を受け制御装置 6 により制御される。電動オイルポンプ 2 の吸入口は油路 13 に接続されており、即ち、オイルフィルタ 19 を介して機械式オイルポンプ 1 の吐出口につながれている。機械式オイルポンプと電動オイルポンプは直列に接続される。電動オイルポンプ 2 の吐出口は油路 15 に接続されている。油路 15 は可変バルブタイミング装置 10 に接続されている。可変バルブタイミング装置 10 は油路 15 の油圧により作動しエンジンのバルブの開閉時期を調整する。電動オイルポンプ 2 の両端には、吸入口から吐出口への油の流れを許容する逆止弁 5 が設けられている。電動オイルポンプ 2 が稼動していないときには、逆止弁 5 と油路 15 を通して可変バルブタイミング装置 10 にオイルが供給される。可変バルブタイミング装置 10 を通ったオイルは排出油路 17 を介してオイルパン 18 に戻される。20

#### 【 0 0 1 9 】

油路 15 は第 2 のリリーフ弁 7 を介して油路 16 につながれている。リリーフ弁 7 は、電動オイルポンプの吐出口と油路 16 との間の油圧が第 2 の設定圧以上になると開いて、電動オイルポンプの吐出口から油路 16 へ油を流す。油路 16 はオイルジェット装置 10 に接続されている。オイルジェット装置 10 は油路 16 からの油圧によりエンジンのピストンに向けてオイルを噴出する。オイルジェット装置 10 を通ったオイルは排出油路 17 を介してオイルパン 18 に戻される。第 2 の設定圧は第 1 の設定圧以上の値に設定されている。30

#### 【 0 0 2 0 】

以上のように、エンジンには第 1 の設定圧以下の油圧で潤滑油が送られ、エンジンが低回転のときには、電動オイルポンプ 2 を作動させることで可変バルブタイミング装置 10 を動作可能であり、また、エンジンが高回転のときには、電動オイルポンプ 2 のオン / オフ作動に応じてオイルジェット装置 10 がオン / オフ作動する。40

#### 【 0 0 2 1 】

エンジンの大きさ、種類にもよるが、自動車のエンジンの場合、可変バルブタイミング装置 10 には 150 kPa 程度の油圧が必要である。また、駆動時の圧力変動が 100 kPa あるとすると、第 1 の設定圧を 250 kPa 以上に設定する。オイルジェット装置 10 においてピストンの冷却に必要な油量を 5 L / min とし、そのときの圧力損失が 100 kPa とする。ここで、第 1 の設定圧を 400 kPa、第 2 の設定圧を 450 kPa とする。オイルジェット装置 10 はエンジン回転が高回転のときに必要があるので、エンジンの低回転時に電動オイルポンプを駆動したとき、可変バルブタイミング装置 10 を動かすために電動オイルポンプは 150 kPa の出力を出せればよい。エンジン回転が上昇する50

と、機械式オイルポンプの出力が上がり、やがて機械式オイルポンプの吐出圧は400 kPaに達する。これ以上の出力があるとリリーフ弁4を介してオイルが戻されるため、油路13の圧力は400 kPaとなる。このとき、電動オイルポンプ2を停止させると油路13のオイルが逆止弁5を介して油路15へ流れるため、可変バルブタイミング装置10には400 kPaの油圧が与えられ、十分稼動できる。この状態で、油路15の圧力は第2の設定圧より低いので、オイルジェット装置10は作動しない。ここで、電動オイルポンプ2を作動させると、油路15の油圧は550 kPa(第1の設定圧+電動オイルポンプの出力圧)に上がり、第2の設定圧を超えるため、オイルジェット装置10が作動する。この条件の場合、電動オイルポンプ2の性能は、出力150 kPa、流量5 L/minの低出力、低流量の安価なポンプとすることができる。

10

#### 【0022】

電動オイルポンプ2の制御装置6は図2のフローチャートに沿って動作する。ここでは、エンジン回転数が1000 rpm以下のとき又は4000 rpm以上のとき電動モータを回転させ電動オイルポンプ2を駆動する。また、これ以外の条件のとき、電動モータを停止させ電動オイルポンプ2を停止する。尚、具体的な回転数の条件はエンジンの種類、大きさ等を考慮して定めると良い。

#### 【0023】

#### 【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、電動オイルポンプを低出力、低流量の安価なポンプとすることができる。

20

#### 【0024】

また、オイルジェット装置は電動オイルポンプのオン/オフに応じて動作するので、別途制御バルブ等の制御部品を置く必要がない。

#### 【0025】

また、可変バルブタイミング装置はエンジン回転が低いときでも動作可能である。

#### 【0026】

更に、電動オイルポンプはエンジン回転が低いとき及び高いときのみ通電させてるので、通常の使用領域ではオフとなり、消費電力が少ない。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施の形態におけるエンジンのオイル供給装置の油圧回路図である

30

。

【図2】図1における制御装置のフローチャートである。

#### 【符号の説明】

1 機械式オイルポンプ

2 電動オイルポンプ

3 エンジン

4 第1のリリーフ弁

5 逆止弁

6 制御装置

7 第2のリリーフ弁

8 各部

10 オイルジェット装置

10 可変バルブタイミング装置

11 吸入口

12 吐出口

13, 14, 15, 16 油路

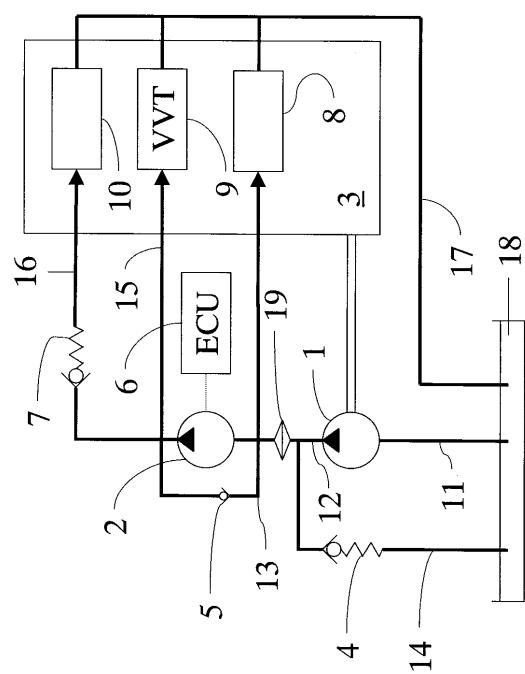
17 排出油路

18 オイルパン

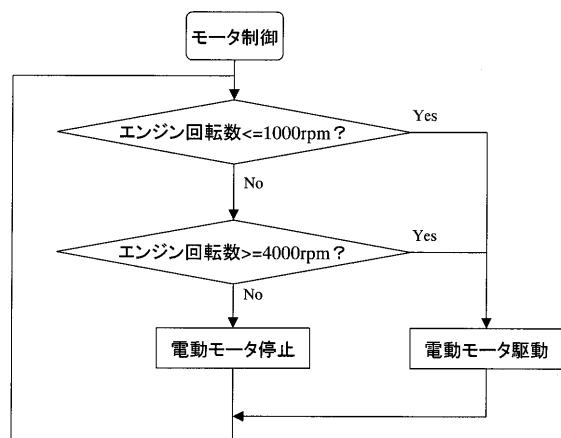
19 オイルフィルタ

40

【図1】



【図2】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-256834(JP,A)  
特開平07-139321(JP,A)  
実開平04-132414(JP,U)  
実開昭61-009506(JP,U)  
特開2000-345872(JP,A)  
特開平08-100619(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01M 1/02

F01M 1/16