

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2007年8月30日 (30.08.2007)

PCT

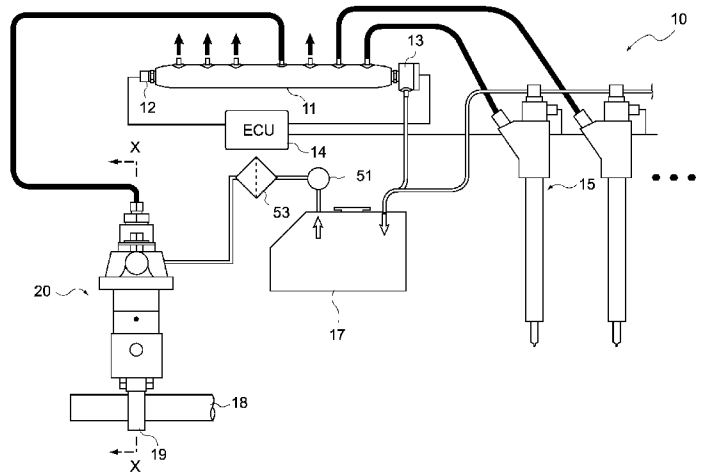
(10) 国際公開番号  
WO 2007/097052 A1

- (51) 国際特許分類:  
F02M 39/02 (2006.01) F02M 55/02 (2006.01)
- (72) 発明者; および
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2006/312223
- (75) 発明者/出願人(米国についてののみ): 加藤 宏明 (KATO, Hiroaki) [JP/JP]; 〒3558603 埼玉県東松山市箭弓町 3-13-26 ポッシュ株式会社内 Saitama (JP). 岩崎 隆夫 (IWASAKI, Takao) [JP/JP]; 〒3558603 埼玉県東松山市箭弓町 3-13-26 ポッシュ株式会社内 Saitama (JP). 大澤 照男 (OHSAWA, Teruo) [JP/JP]; 〒3558603 埼玉県東松山市箭弓町 3-13-26 ポッシュ株式会社内 Saitama (JP).
- (22) 国際出願日: 2006年6月19日 (19.06.2006)
- (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2006-047788 2006年2月24日 (24.02.2006) JP
- (74) 代理人: 江森 健二, 外(EMORI, Kenji et al.); 〒1600022 東京都新宿区新宿 1-11-3 エクセル新宿御苑ビル5F Tokyo (JP).
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): ポッシュ株式会社 (BOSCH CORPORATION) [JP/JP]; 〒1508360 東京都渋谷区渋谷 3丁目6番7号 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,

[続葉有]

(54) Title: FUEL INJECTION SYSTEM FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) 発明の名称: 内燃機関の燃料噴射システム



(57) Abstract: A fuel injection system for an internal combustion engine, which can efficiently feed high-pressure fuel to fuel injection sections of the internal combustion engine, where different kinds of pumps can be used, and which has excellent maintainability including service, replacement, and attachment and detachment of the pump. The fuel injection system has a cassette pump and a common rail. The cassette pump is detachably attached to the internal combustion engine having a cam and pressurizes and feeds the fuel under pressure as the cam rotates. The common rail accumulates the high-pressure fuel fed under pressure from the cassette pump and feeds the high-pressure fuel to the fuel injection sections. The fuel injection system is characterized in that the cam is secured to a camshaft, the camshaft is connected to the crankshaft of the internal combustion engine at a predetermined gear ratio, and the cassette pump has only a single plunger for pressurizing the fuel by the rotation of the cam and a single discharge valve for discharging the fuel pressurized by the plunger.

(57) 要約: 高圧燃料を内燃機関の燃料噴射部に対して効率的に供給できるとともに、ポンプの汎用化が可能であって、修理、交換脱着等のメンテナンス性に優れた燃料噴射システムを提供する。カムを備えた内燃機関に脱着可能であり、カムの回転に伴って燃料を高圧化して圧送する一つのカセット式ポンプと、一つのカセット式ポンプから圧送される高圧燃料を蓄積するとともに複数の燃料噴射部に対して高圧燃料を供給する共通レールと、を備えた内燃機関の燃料噴射シ

[続葉有]

WO 2007/097052 A1



DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

---

ステムであって、カムはカムシャフトに固定され、当該カムシャフトは内燃機関のクランクシャフトに対して所定のギア比で接続されており、一つのカセット式ポンプは、カムの回転に伴って燃料を加圧するためのプランジャと、プランジャによって加圧された燃料を吐出するための吐出弁と、をそれぞれ一つのみ備えることを特徴とする。

## 明 細 書

### 内燃機関の燃料噴射システム

#### 技術分野

[0001] 本発明は、内燃機関の燃料噴射システムに関し、主として、農業機械や建設機械、船舶等の産業用エンジンに用いられる内燃機関の燃料噴射システムに関する。

#### 背景技術

[0002] 従来、農業機械や建設機械等に用いられる産業用エンジンでは、ディーゼルエンジンの燃料噴射部から燃料を噴射する燃料噴射システムとして、カセット式ポンプと燃料噴射弁とを備えた燃料噴射システムが用いられている。この燃料噴射システムは、エンジンに取り付けられたカセット式ポンプによって高圧化した燃料を圧送するとともに、圧送された燃料を燃料噴射弁によって内燃機関の気筒内に噴射するものである。

[0003] この燃料噴射システムにおいて、燃料噴射弁は、燃料の圧力が所定値を超えた場合に開放される一方、所定値を下回る場合に閉じられる、逆支弁構造の弁が用いられており、燃料の噴射量及び噴射タイミングは、主として、カセット式ポンプ側で制御されている。

かかるカセット式ポンプとして、図5に示すように、カムを備えたディーゼルエンジンに脱着可能なポンプ300であって、ハウジング301内に保持された円筒状のバレル303と、バレル303内を往復動自在に配置されカムの回転に応じて燃料を加圧するためのプランジャ305と、プランジャ305を、燃料を加圧する方向とは反対方向へ付勢するスプリング307と、プランジャ305によって加圧された燃料を吐出するための吐出弁309と、を備えたポンプがある(例えば、特許文献1参照)。

このカセット式ポンプは、プランジャが下降している状態で、ハウジングに設けられた燃料通路を介して燃料加圧室に燃料が送り込まれるとともに、エンジンに備えられたカムの回転に伴いプランジャが上昇し、吸入ポートが閉じられ、燃料加圧室内の燃料を高圧化する。そして、燃料が所定圧力を超えた場合には、吐出弁を介して、対応する燃料噴射部に燃料が圧送される。

[0004] このようなカセット式ポンプにおいて、圧送する燃料の流量の制御は、プランジヤに設けられた、軸方向に対して斜め方向に形成された溝からなるリードと、当該プランジヤを、軸を中心に回転させるためのラック機構とを用いて行われている。詳細には、プランジヤにリードが設けられているため、プランジヤが所定位置まで上昇した場合には、燃料加圧室と燃料通路が連通し、燃料加圧室内の燃料がリードを介して燃料通路側にスピルされ、圧送される燃料の流量が規定される。また、リードがプランジヤの軸方向に対して斜め方向に設けられているため、プランジヤの回転位置によって、燃料加圧室内の燃料が戻される時点での燃料加圧室内の容量が規定され、吐出する燃料の流量が所望の値に制御される。かかるプランジヤの回転位置は、エンジンに接続されたガバナ機構等によってラック機構を制御することにより決定される。

また、このようなカセット式ポンプにおいて、燃料の噴射タイミングの制御は、例えば、タイマを設け、カムシャフトを進角させてプランジヤの上昇タイミングの調整を図ることにより行われている。

[0005] また、従来のカセット式ポンプを用いた燃料噴射システムでは、エンジンの気筒数に対応させたポンプの筒数(プランジヤの数)が採用されている。そして、吸気から排気までの1サイクル中に2回転するエンジンの場合、エンジンの回転数に対するポンプの回転数を規定するギア比を $1/2$ に設定し、1サイクルで、エンジンのそれぞれの気筒内にメイン噴射を1回ずつ行うように設定されている。かかる従来の構成においては、複数の筒数のポンプを用いたり、さらには、一つ又は複数の筒数のポンプを複数用いたりするとともに、必要とされるエンジンの出力に応じて、プランジヤ径やプランジヤのストローク量を適宜選択して設計されている。

[0006] 一方、自動車や大型車用に用いられるエンジンの燃料噴射システムとして、蓄圧器(コモンレール)を用いた蓄圧式燃料噴射システム(以下、コモンレールシステムと称する場合があります。)が各種提案されている。この蓄圧式燃料噴射システムは、図6に示すように、ポンプ本体411と、フィードポンプ407と、調量弁419とを備えるとともに、ポンプ自体にカム415を備えた燃料供給用ポンプ410と、燃料供給用ポンプ410から圧送される高圧燃料を蓄積するとともに複数のインジェクタに対して圧送する蓄圧器420と、圧送される燃料を内燃機関の気筒に対して噴射するインジェクタ(図示

せず)とを備えている。

[0007] かかる蓄圧式燃料噴射システム400において、燃料の噴射量制御は、燃料供給用ポンプ410の調量弁や、インジェクタにおける弁の開度を電磁的に制御することにより行われている。また、燃料の噴射タイミングの制御は、インジェクタにおける弁を開放するタイミングを電磁的に制御することにより行われている。

このような蓄圧式燃料噴射システムは、燃料の圧力をより高圧化できるとともに、燃料の噴射量や噴射タイミングを精密に制御できるため、エンジンの運転状態の制御や放出される排気ガスの清浄化を容易に実現できるものである。

特許文献1:特公平7-117017号公報 (図6)

## 発明の開示

### 発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、特許文献1に記載されたカセット式ポンプを用いた燃料噴射システムは、カセット式ポンプの機械的な構成によって噴射量や噴射タイミングの制御を行うものであり、制御を精度よく行うためには、それぞれの部材の構造が複雑化する一方、ポンプやカムの高精度な設計が要求されていた。

また、近年における燃料のさらなる高圧化の要請に対応するためには、プランジャの径やストローク量を大きくしたり、あるいは、エンジン側のカム山の形状を改良したりする必要があった。さらに、従来のカセット式ポンプは、高圧燃料がスピルされることによる磨耗や損傷を防ぐ対策を講じる必要があり、さらなる高圧化に応えるためには、部材の構造をより複雑化する必要があった。一方、それらの部材の構成を複雑化した場合には、強度が低下し、燃料の高圧化に限界がみられたり、耐久性が低下したりするおそれがあった。

[0009] また、従来のカセット式ポンプは、筒数(プランジャの数)やプランジャ径、プランジャのストローク量が異なる複数の種類のポンプを準備しつつ、エンジン出力や気筒数等に対応させて用いるポンプを異ならせていた。また、その結果として、それぞれ用いられる部品も異なってくるために、生産コストを低下させられない要因となっていた。さらに、複数のプランジャを備えたポンプの場合、小型化にも限界があるため、内燃機関における搭載スペースも大きくなって、内燃機関を小型化しづらいという問題も

あった。

[0010] 一方、図6に示すような蓄圧式燃料噴射システムは、調量弁やインジェクタ等によってより緻密な噴射タイミングや噴射量の制御が可能であるものの、用いられるポンプがフィードポンプ、ポンプ本体、調量弁等を備えた比較的大型のものである。したがって、産業用エンジンの分野においては、カセット式ポンプと比較して搭載時のレイアウト設計が困難であったり、修理や交換脱着等のメンテナンスに手間がかかったりするといった問題があった。

さらに、図6に示す蓄圧式燃料噴射システムの場合、ポンプは独自にカムを備えており、プランジャとプランジャバレルとの摺動面やカムとタペット等との摺動面に満たす潤滑油として、エンジン燃料を循環させるか、又は別途潤滑オイルを投入する必要があった。したがって、エンジン燃料を用いる場合には当該エンジン燃料に高い潤滑性が要求され、燃料清浄度が低い場合には潤滑性が低下するおそれがあった。一方、別途潤滑オイルを投入する場合には、エンジン燃料とエンジンオイル以外にも潤滑オイルの管理が必要になり、できるだけ簡易な構成で高耐久性が望まれる産業用エンジンの分野においては非効率である。

[0011] そこで、本発明の発明者らは鋭意検討した結果、コモンレールを備えた蓄圧式燃料噴射システムに一つのカセット式ポンプを採用する一方、カセット式ポンプにはプランジャを一つのみ備えた構成とすることにより、このような問題を解決できることを見出した。

すなわち、本発明は、ポンプの汎用化、及び部品の共通化により、生産コストを低減させることができるとともに、修理、交換脱着時等のメンテナンス性に優れ、全体として小型化を図ることができる燃料噴射システム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

[0012] 本発明によれば、カムを備えた内燃機関に脱着可能であり、カムの回転に伴って燃料を高圧化して圧送する一つのカセット式ポンプと、一つのカセット式ポンプから圧送される高圧燃料を蓄積するとともに複数の燃料噴射部に対して高圧燃料を供給するコモンレールと、を備えた内燃機関の燃料噴射システムであって、カムはカムシャフトに固定され、当該カムシャフトは内燃機関のクランクシャフトに対して所定のギア比

で接続されており、一つのカセット式ポンプは、カムの回転に伴って燃料を加圧するためのプランジャと、プランジャによって加圧された燃料を吐出するための吐出弁と、をそれぞれ一つのみ備えることを特徴とする内燃機関の燃料噴射システムが提供され、上述した問題を解決することができる。

[0013] また、本発明の内燃機関の燃料噴射システムを構成するにあたり、内燃機関が1サイクル回転した場合におけるカセット式ポンプからの高圧燃料の圧送回数を、ギア比とカムのカム山の数との組み合わせによって、内燃機関の気筒数に一致させることが好ましい。

[0014] また、本発明の内燃機関の燃料噴射システムを構成するにあたり、コモンレール内の圧力を調整する圧力調整部と、コモンレール内の圧力値をもとに圧力調整部を制御する圧力制御手段とを備えることが好ましい。

[0015] また、本発明の内燃機関の燃料噴射システムを構成するにあたり、燃料噴射部が電磁制御弁であることが好ましい。

[0016] また、本発明の内燃機関の燃料噴射システムを構成するにあたり、建設機械、農業機械、船舶、発電機のいずれかに用いられる燃料噴射システムであることが好ましい。

## 発明の効果

[0017] 本発明の燃料噴射システムによれば、カセット式ポンプを備えた内燃機関の燃料噴射システムにおいて、機械的構造を省略した所定構造のカセット式ポンプと、コモンレールとを備えたコモンレールシステムを採用することにより、カセット式ポンプの設計製造が容易であって、従来のコモンレールシステムと比較してシステム全体を簡素化した燃料噴射システムとすることができる。したがって、産業用エンジンの分野で、より高圧な燃料を供給する場合であっても、機械的強度の向上や耐久性の向上を図ることができる。また、このような構成とすることにより、従来のコモンレールシステムと比較した場合においても、システム全体をコンパクト化することができる。

また、一つのプランジャを備えたカセット式ポンプを一つのみ用いることにより、内燃機関の気筒数にかかわらずポンプを汎用化させることができるとともに、ポンプを構成する部品や内燃機関に用いられる部品を共通化させることができる。したがって、生

産コストの低減を図ることができる。さらに、プランジャ数が一つのポンプであれば、ポンプの小型化を図ることができるため、内燃機関への搭載スペースを小さくでき、内燃機関全体の小型化を図ることができる。

[0018] また、プランジャを一つのみ備えるシステム構成にした場合であっても、クランクシャフトとカムシャフトとのギア比と、カム山数とを所定の組み合わせとすることにより、燃料噴射部における燃料噴射と、ポンプからの圧送との同期を取った同期噴射が可能になる。したがって、内燃機関の運転状態を安定化させることができるとともに、運転時の騒音を減少させたり、排気ガスを清浄化させたりすることができる。

[0019] また、コモンレールシステムのポンプとしてカセット式ポンプを採用することにより、ポンプの修理、交換脱着等のメンテナンス性の向上を図ることができる。また、ポンプのプランジャを往復動させるためのカムを内燃機関に備えていることから、ポンプ取り付け時に、内燃機関のギア等と同期させる手間を省略でき、取り付け作業を効率化できるとともに、ポンプの動作安定性を向上させることができる。

さらに、コモンレールシステムのポンプとしてカセット式ポンプを採用することにより、カムとプランジャ、スプリングシート、タペットとの接触面やタペットの摺動面に満たす潤滑油として、内燃機関内に投入されるエンジンオイルを利用することができるため、使用するエンジン燃料の清浄度にかかわらず潤滑性を確保できる。そして、それぞれの部位の潤滑性が向上するために、従来よりも高圧の燃料を供給する場合であっても、耐久性に優れたポンプとすることができる。

#### 図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の燃料噴射システムの構成を説明するために供する図である。

[図2]本発明のカセット式ポンプの断面図である。

[図3]三気筒エンジンでのコモンレール圧と噴射時期との関係を説明するために供する図である。

[図4]四気筒エンジンでのコモンレール圧と噴射時期との関係を説明するために供する図である。

[図5]従来のカセット式ポンプの構成を説明するために供する図である。

[図6]従来のコモンレールシステムの構成を説明するために供する図である。

## 発明を実施するための最良の形態

[0021] 以下、図面を参照して、本発明の内燃機関の燃料噴射システムに関する実施形態について具体的に説明する。ただし、かかる実施形態は、本発明の一態様を示すものであり、この発明を限定するものではなく、本発明の範囲内で任意に変更することが可能である。

[0022] 本発明の実施の形態は、カムを備えた内燃機関に脱着可能であり、カムの回転に伴って燃料を高圧化して圧送する一つのカセット式ポンプと、一つのカセット式ポンプから圧送される高圧燃料を蓄積するとともに複数の燃料噴射部に対して高圧燃料を供給するコモンレールと、を備えた内燃機関の燃料噴射システムであって、カムはカムシャフトに固定され、当該カムシャフトは内燃機関のクランクシャフトに対して所定のギア比で接続されており、一つのカセット式ポンプは、カムの回転に伴って燃料を加圧するためのプランジャと、プランジャによって加圧された燃料を吐出するための吐出弁と、をそれぞれ一つのみ備えることを特徴とする内燃機関の燃料噴射システムである。

以下、内燃機関の燃料噴射システムについて、それぞれの部位ごとに分けて具体的に説明する。

### [0023] 1. 燃料噴射システムの全体構成

まず、図1を参照して、本実施形態の燃料噴射システムの全体構成について説明する。この燃料噴射システム10は、ディーゼルエンジン等の内燃機関に備えられた燃料噴射部(インジェクタと称する場合がある)15に燃料を供給し噴射させるためのシステムであり、基本的に、カム19を備えた内燃機関(図示せず)に脱着可能なカセット式ポンプ(以下、単にポンプと称する場合がある)20と、蓄圧器としてのコモンレール11とを含んで構成される。

[0024] また、本発明にかかる燃料噴射システムは、主として、建設機械や農業機械、小型船舶、発電機等の小型産業用エンジンに用いられるものであることが好ましい。上述した産業分野で用いられるエンジンでは、使用環境、低コスト性等の理由から、エンジン用燃料として粗悪燃料や低潤滑性燃料が使用される場合が多いため、燃料潤滑方式を採用すると、部品の磨耗を生じやすいためである。すなわち、本発明のよう

に、内燃機関に取り付けられるカセット式ポンプを採用することにより、潤滑性の高いエンジンオイルを潤滑油として用いることができ、ポンプの耐久性を向上させることができる。

[0025] 2. 内燃機関

内燃機関は、クランクシャフト(図示せず)に対して所定のギア比で接続されたカムシャフト18を備えている。また、カムシャフト18には、取り付けられるカセット式ポンプ20に備えられた一本のプランジャを往復動させるための一つのカム19を備えている。さらに、図示しないものの、内燃機関のハウジングには、カム19の位置に対応してカセット式ポンプ20の取り付け箇所となる開口が設けられている。例えば、後述するように、カセット式ポンプのハウジングの外形形状が真円形状である場合には、当該開口部も実質的に真円形状とされている。

[0026] また、本発明の燃料噴射システム10は、ポンプ20側ではなく内燃機関側にカム19を備える構成であるため、ポンプ側に備えられるカムと比較して、カムのベース径の選択幅が広がり、カム設計が容易にできるようになる。また、カムのベース径を大きくできることから、ポンプを駆動させる際にかかる応力を緩和させることができる。また、本発明の燃料噴射システムでは、後述のように、カセット式ポンプはひたすら燃料を高圧化して圧送する機能のみが要求されることから、従来のカセット式ポンプで採用されていたようなカム山の複雑な設計を省略することができる。したがって、燃料流量を増やすためにカムを高速回転させた場合であっても、カムの耐久性が向上し、信頼性の向上を図ることができる。

さらに、カムを内燃機関側に備えていることから、ポンプの取り付け時に、内燃機関のギア等とカムを同期させる手間を省略でき、取り付け作業を効率化できるとともに、ポンプの動作安定性を向上させることができる。

[0027] 3. カセット式ポンプ

(1) 基本構成

カセット式ポンプ20は、燃料を高圧化してコモンレール11に圧送するための部位である。本実施形態の燃料噴射システム10に用いられるカセット式ポンプ20の構成例を図2に示す。

図2は、図1中に示すカセット式ポンプ20のXX断面を矢印方向に見た断面図であり、両端が開放された円柱空間21aを有するハウジング21と、当該ハウジング21の円柱空間21aに挿入された実質的に円筒状のバレル23と、当該バレル23によって往復動自在に保持され、内燃機関に備えられたカム19の回転に応じて燃料を加圧するためのプランジャ25と、当該プランジャ25を、燃料を加圧する方向とは反対方向へ付勢するスプリング27と、プランジャ25によって加圧された燃料を吐出するための吐出弁29と、を備えている。

この吐出弁29は、プランジャ25によって加圧される、燃料加圧室33内の高圧燃料が所定の圧力値を超えた場合に開放される一方、燃料加圧室33内の圧力が所定値を下回った場合に閉じられる、いわゆる逆止弁型の弁であり、上方からホルダ28によってネジ止めされることにより固定されている。

[0028] かかるカセット式ポンプ20は、スプリング27の付勢力によってプランジャ25が押し下げられている状態において、燃料タンクから圧送されてきた燃料は、ハウジング21に設けられた燃料通路35を介して、ハウジング21の円柱空間21aとバレル23の外周面の溝部23aとで形成された圧力導入室31に流入する。その後、バレル23に設けられた、燃料加圧室33と圧力導入室31をつなぐ燃料通路37を介して燃料加圧室33内に流入する。

そして、内燃機関に備えられたカム19の回転に伴ってプランジャ25が押し上げられると、燃料加圧室33に臨んでいたバレル23の燃料通路37がプランジャ25によって閉じられるとともに、燃料加圧室33内の燃料が高圧化される。その後、燃料加圧室33内の燃料の圧力が所定のしきい値を超えると、吐出弁29が開放され、燃料がコモンレール側へ圧送される。

[0029] このように本発明の燃料噴射システムに用いられるカセット式ポンプは、燃料を高圧化して継続的に圧送する機能のみが要求され、従来のカセット式ポンプのように、流量制御や圧力調整を行うべく、プランジャにリードを設けたり、プランジャの回転位置を制御するためのラックやガバナ機構を設けたりする必要がなくなる。したがって、高圧燃料のスピル対策を施したり、プランジャのストローク量や噴射タイミングを緻密に制御したりする必要がなくなる。

よって、それぞれの部材の機械的構成を省略して著しく簡素化することができるため、機械的強度が向上され、より高圧の燃料を供給する場合であっても磨耗や損傷を少なくすることができる。また、ポンプの構成を著しく簡素化することができるために、内燃機関の種類、仕様等に限らずポンプの部品を汎用化することができ、経済的な設計や生産が可能となる。

[0030] また、本発明のように、一つのカセット式のポンプを備える構成であれば、従来コモンレールシステムに用いられているような独立した形態のポンプと比較して搭載スペースが小さく済むため、ポンプのレイアウト設計を比較的容易にできる。また、ポンプを容易に脱着できるために、ポンプの修理、交換脱着等のメンテナンス作業の効率化を図ることができる。

さらに、コモンレールシステムのポンプとしてカセット式ポンプを採用することにより、カムとプランジャ、スプリングシート、タペットとの接触面やタペットの摺動面に満たす潤滑油として、内燃機関内に投入されるエンジンオイルを利用することができるため、従来のコモンレールシステムに使用される独立型のポンプと比較して、潤滑油の管理、メンテナンスが容易になる。また、従来は潤滑油としてエンジン燃料を使用する場合もあったが、エンジンオイルを潤滑油として使用することにより、エンジン燃料の清浄度にかかわらず潤滑性を確保できる。そして、それぞれの部位の潤滑性が向上するために、従来よりも高圧の燃料を供給する場合であっても、耐久性に優れ、信頼性の高いポンプとすることができる。

[0031] (2)ハウジング

図2に示すカセット式ポンプのハウジング21の外形は特に制限されるものではないが、プランジャ径等が異なる場合であってもハウジング21の外形を所定形状に統一するとともに、内燃機関に設けるポンプ20の取付箇所としての開口の形状を、ハウジング21の外形に対応させておくことにより、異なる種類の内燃機関において、仕様等が異なるポンプを自由に選択して使用することができるという利点が得られる。

また、ハウジング21は、両端が開放され、バレル23が挿入される円柱空間21aを有している。当該円柱空間21aは、形成する際の加工性を容易にすべく、内周面に段差や溝が設けられていないことが好ましい。

## [0032] (3) バレル

バレル23は、ハウジング21の円柱空間21aに適合する外形を有する、実質的に円筒状の部材である。このバレル23の外周面には、ハウジング21の内周面とともに圧力導入室を形成する第1溝部23aと、ハウジング21の内周面との間からの燃料漏れを防ぐための複数のシールリング用溝部23bとを備えている。また、バレル23の内部には、プランジャ25が挿入されるとともに燃料加圧室33を形成する要素である小径空間23cと、吐出弁29が配置される大径空間23dとを有している。そして、小径空間23cには、下方側からプランジャ25が挿入され、摺動可能に保持される一方、大径空間23dには、上方側から吐出弁29が挿入されるとともに、上方からホルダをネジ止めすることによって固定されている。

[0033] ここで、図5に示すような従来のカセット式ポンプでは、プランジャを内部に摺動可能に保持するバレルを、プランジャが摺動する小径空間に近い箇所で、ホルダとハウジングとによって上下方向から狭持する構成であるため、吐出弁を固定する際にかかる応力を受けてバレルが変形するおそれがある。このバレルの変形が生じると、プランジャが摺動する小径空間が変形し、プランジャの往復動を阻害することになる。

すなわち、バレルとプランジャの間には、それらの摺動面での磨耗を抑えるためにクリアランスが設けられて潤滑油が満たされるが、従来的小型産業エンジンのように圧送する燃料の圧力が比較的低下である場合はともかく、従来と比較して1.5倍以上の圧力値を要求されるような本発明の燃料噴射システムにおいては、バレルの小径空間の変形によって、プランジャとバレルとの間のクリアランスが狭められると、潤滑油が欠乏して焼きつきを生じるおそれが高くなる。特に、本発明の燃料噴射システムでは、ポンプに発生する応力が大きくなったり、ポンプの駆動速度が速くなったりして、バレル及びプランジャの損傷の可能性が高くなると考えられる。

[0034] そこで、本実施形態の燃料噴射システムに用いられるカセット式ポンプは、バレル23の外周面にフランジ部30を備え、当該フランジ部30をハウジング21と固定用プレート40とによって狭持することにより、バレル23がハウジング21に固定されている。したがって、フランジ部30のみに応力がかかる以外、バレル23の上方側及び下方側は開放されているため、固定プレート40からの応力や、吐出弁29を固定する際の応

力が、プランジャ25が往復動する小径空間23cにまで及ぶことを防ぐことができる。よって、小径空間23cが変形することがなく、プランジャ25の往復動が阻害されることがないために、コモンレールシステムに採用され、カム19の高速回転に伴って高圧燃料を大量に圧送する場合であっても、ポンプの耐久性を向上させることができる。そのため、本発明の燃料噴射システムにおいては、バルルにかかる応力をできる限り小さくして、小径空間の変形を防止している。

[0035] (4) 固定用プレート

図2に示す固定用プレート40は、バルル23の外周面に形成されたフランジ部30を押さえ込むようにして、ハウジング21に対してネジ止めすることにより、バルル23をハウジング21に対して固定するための部材である。この固定用プレートは、バルル23の外周形状に対応する一方、バルル23に設けられたフランジ部30の直径よりも小さい直径の開口部40a、及びネジ41が挿入される複数の固定穴40bを有している。

また、固定用プレートの平面形状は特に制限されるものではないが、例えば、縦長の楕円形状あるいは長方形の平面形状であって、中央部に開口部を、両端部に固定穴を設けた構成とすることができる。これによって、複数のプランジャ25が並列配置される場合であっても、隣接するプランジャ間の距離を近づけて省スペース化を図ることができる。

なお、この固定用プレートは、従来のポンプには無い、新たに追加される部材であるが、複雑な設計は必要とされず、例えば、プレス材を用いてプレス成形等することにより容易に製造できるものであり、生産コストが上昇することもない。

[0036] (5) プランジャ、スプリング、スプリングシート

図2に示すプランジャ25は、バルル23の小径空間23cに適合する外形を有する棒状部材である。そして、燃料加圧室33側とは反対側の端部にツバ部25aを備え、当該ツバ部25aにスプリングシート43に係止され、このスプリングシート43とバルル23の下方端とによってスプリング27を狭持することによって、プランジャ25が下方側(燃料を加圧する方向とは反対方向)に付勢されている。また、本発明に用いられるカセット式ポンプは一つのプランジャ25を備える構成であり、これに対応して、スプリング27及びスプリングシート43もそれぞれ一つ備えられている。さらに、吐出弁29につい

ても、プランジャ25に対応させて一つのみ備えられている。

[0037] ここで、本発明の燃料噴射システムでは、プランジャと吐出弁とをそれぞれ一つのみ備えたカセット式ポンプを、一つのみ用いることを特徴としている。これによって、ポンプを小型化することができるとともに、当該ポンプが一つのみ取り付けられる内燃機関全体の小型化を図ることができる。

また、プランジャ及び吐出弁が一つのみ備えられる場合であっても、後述するように、クランクシャフト及びカムシャフトのギア比と、プランジャを往復動させるカムのカム山の数とを、所定の組み合わせとすることにより、ポンプからの圧送と内燃機関の噴射との同期を取ることができる。したがって、燃料の噴射圧のばらつきを生じることなく燃料を噴射させることができる。そして、内燃機関の気筒数にかかわらず上述のような同期噴射が可能になることから、内燃機関の気筒数等に応じて複数の種類のポンプを用意する必要がなくなり、用いるカセット式ポンプを汎用化させることができる。また、ポンプを汎用化させることができることから、ポンプや内燃機関で使用する部品を共通化できるため、生産コストやメンテナンスコストを低減させることができるとともに、修理や交換脱着等のメンテナンス性に優れた燃料噴射システムとすることができる。

[0038] なお、本実施形態の燃料噴射システムは、燃料の圧力を圧力調整部で調整するものであるため、従来のカセット式ポンプとは異なり、プランジャにリードは設けられていない。したがって、燃料加圧室からリードを介して低圧側に燃料が戻されたりすることがないため、高圧燃料によるプランジャやバレル、ハウジングの磨耗や損傷を無くすることができる。また、プランジャにリードを設ける必要がないことから、プランジャの回転位置を制御するためのラック機構をポンプに備える必要がなく、また、システム全体としても、ラック機構を動作させるガバナ機構を備える必要がない。したがって、カセット式ポンプ、あるいはシステム全体の機械的構成を簡素化することができるとともに、機械的強度及び耐久性の向上を図ることができる。

[0039] (6) タペット

図2に示すタペット45は、内燃機関に備えられたカム19と、カセット式ポンプ20に備えられたプランジャ25若しくはスプリングシート43との間に介在し、カム19の上下動に伴ってプランジャ25を押し上げるための部位である。このタペット45は、ポンプ2

0のハウジング21の円柱空間21aの内周面に適合する外周形状を有し、プランジャ25とバレル23の小径空間23cとの芯出しを行う機能も併せ持っている。また、タペット45は、カム19との接触による磨耗を低減させるために、タペットローラ47を含む構成とすることもできる。

本発明の燃料噴射システムにおいては、このタペットを、ポンプ側のプランジャあるいはスプリングシートに接続させておくこともでき、また、内燃機関側に備えておくこともできる。一方、タペットを一切使用しない構成であっても構わない。

#### [0040] 3. コモンレール(蓄圧器)

図1に示すように、コモンレール11は、カセット式ポンプ20から圧送されてくる高圧燃料を蓄積するとともに、複数のインジェクタ15に対して、均等な圧力で供給するための部位である。このコモンレールは公知のものを適宜使用することができる。

また、このコモンレール11の一部には、圧力センサ12が取り付けられており、後述の圧力調整部13を制御する制御手段(ECU)14によって、コモンレール圧を検知できるように構成されている。

かかるコモンレールによって、高圧燃料を蓄圧して、それぞれのインジェクタに対して、常に高圧の燃料を供給することができるため、カセット式ポンプには、ひたすら燃料を圧送させる機能のみを持たせれば足り、ポンプの構成を著しく簡素化させることができる。また、より高圧の燃料を噴射させることができるために、内燃機関の運転時の騒音を低減することができる。

#### [0041] 4. 圧力調整部及び圧力制御手段

圧力調整部13は、例えば公知の電磁弁(圧力制御弁)等を用いて構成され、上述のコモンレール11に備えられた圧力センサ12によって検知された圧力値に応じて制御手段(ECU)14から送られてくる信号をもとに弁体の開度が設定される。そして、カセット式ポンプ20から圧送されてきた燃料の一部が適宜放出されることにより、コモンレール内の圧力が所望の値に制御される。

すなわち、本発明の燃料噴射システムは、カセット式ポンプにおいては、流量、噴射タイミング、及び圧力の制御を行うことなく、ひたすら高圧燃料を圧送し続けるとともに、圧力調整部で所望の圧力値に調整してインジェクタに供給し、インジェクタで噴

射量や噴射タイミングを計りながら内燃機関の気筒内に燃料を供給すべく噴射するものである。

[0042] このような圧力調整部を備えることにより、カセット式ポンプにおいて、圧送する高圧燃料の圧力や燃料流量を制御する必要がなくなり、ポンプでは、単に高圧化した燃料をひたすら圧送し続けるだけで足りるようになる。したがって、従来のコモンレールシステムと比較して、ポンプに対する複雑な電子制御を省略できる一方、カムとプランジヤの設計のみでポンプからの圧送量の調整が可能となり、ポンプの構成を著しく簡素化することができる。

また、カムの回転速度やカム山の設計を変えることによって、ポンプからの燃料吐出量を制御できることから、カセット式ポンプ自体については内燃機関の仕様にかかわらず汎用化させることができるため、経済的な設計、生産が可能となる。

さらに、燃料圧力を自由に制御できることから、冷寒時の始動性や運転状態の安定性を向上させることができる。

[0043] かかる圧力調整部を取り付ける位置に関し、ポンプの吐出弁と燃料噴射部との間であれば特に制限されるものではないが、例えば、コモンレールの端部位置に取り付けることができる。コモンレールの本体に取り付けることにより、コモンレール圧を直接的に変化させることができる。

なお、放出される余剰の燃料は、燃料循環通路を介して、燃料タンクに還流される。

[0044] 5. 燃料噴射部(インジェクタ)及び制御手段

燃料噴射部15は、コモンレール11に接続され、コモンレール11から圧送される高圧燃料を噴射して、内燃機関の気筒内に燃料を供給するための部位である。インジェクタ15の形態は特に制限されるものではないが、例えば、ニードル弁体が着座する着座面と、この着座面の弁体当接部位よりも下流側に形成される噴孔と、を有するノズルボディを備え、ニードル弁体のリフト時に着座面の上流側から供給される燃料を噴孔へ導くような構成とすることができる。

なお、図示しないものの、コモンレールを過度に大型化することなく、かつ、任意時期に、コモンレール圧を有する燃料によって効果的に機械式ピストンを押圧できるよ

うに増圧手段を設けても構わない。

[0045] 上述のインジェクタ15は、スプリング等によってニードル弁体を着座面に向かって常時付勢しておき、ニードル弁体をソレノイドの通電、非通電の切り替えによって開閉する電磁弁型とすることができる。この場合、電磁弁の通電のタイミングや通電時間を制御するための制御手段(ECU)14によって、噴射量や噴射タイミングを容易に制御することができる。より具体的には、内燃機関のインジェクタにおける燃料噴射タイミングは、カムセンサーとインジェクタとECUの制御によって、任意に対応させることができる。したがって、エンジン運転時の騒音や、排気ガスに含まれる粒子状物質やNO<sub>x</sub>(窒素酸化物)等を低減させることができる。

#### [0046] 6. 燃料噴射システムの動作

##### (1) 基本動作

以上説明した本実施形態の燃料噴射システムにおける燃料の流れを、図1及び図2を参照して説明すると以下のとおりとなる。

まず、燃料タンク17内の燃料が、異物を捕集するプレフィルタ(図示せず)を介して、サプライポンプ51によって汲み上げられるとともに、さらにメインフィルタ53を介して、カセット式ポンプ20の圧力導入室31に圧送される。圧力導入室31内に圧送された燃料は、ポンプ20のバレル23に設けられた燃料通路37を介して燃料加圧室33内に送られる。そして、内燃機関に備えられたカム19の回転に伴ってプランジャ25が押し上げられることにより、燃料加圧室33に面するバレル23の燃料通路37が閉じられるとともに、燃料加圧室33内の燃料が高圧化され、吐出弁29を介してコモンレール11に圧送される。圧送された高圧燃料は、コモンレール11内に蓄積されるとともに、圧力調整弁13によって圧力が調整された状態で、それぞれのインジェクタ15に対して、均等な圧力で供給される。この状態でインジェクタ15の噴射孔を開放することにより、高圧燃料を噴射することができるため、所望のタイミングで内燃機関の気筒内に高圧燃料を供給することができる。

[0047] すなわち、カセット式ポンプでは、ひたすら燃料を高圧化してコモンレール側に吐出する作業が繰り返されるため、コモンレール内の圧力を、常に高圧状態に保持することができる。また、高圧状態にされたコモンレール圧を、圧力調整部を用いて比

較的容易に所望の圧力値に制御して、インジェクタに供給することができる。その上で、インジェクタにおける噴射タイミングや噴射時間を制御することによって、従来のカセット式ポンプでは得られなかった高圧及び多段噴射を実現することができる。

また、ポンプの構成が簡略化されているため、高圧燃料の圧力に対する優れた耐久性を発揮し、安定的に燃料を噴射することができる。

[0048] (2)同期噴射

また、一つのプランジャ及び吐出弁を備えた一つのカセット式ポンプを備えた本発明の燃料噴射システムであっても、プランジャを往復動させるカムのカム山の数と、カムシャフト及びクランクシャフトのギア比とを所定の組み合わせとすることにより、ポンプからの圧送タイミングとインジェクタの噴射タイミングとの同期をとることができる。

すなわち、コモンレールによってそれぞれのインジェクタに供給される燃料を常に高圧に維持しておくことができるものの、コモンレール内の圧力は、ポンプからの高圧燃料の圧送に応じて、常に変化している。したがって、ポンプの圧送の時期と、インジェクタからの噴射時期との関係によっては、それぞれのインジェクタから噴射される燃料の圧力にバラつきが生じるおそれがある。そのため、上述した同期噴射を行うことが重要であり、均一な噴射が可能になる。

[0049] 例えば、内燃機関の気筒数が三気筒であり、内燃機関の1サイクル中に内燃機関が二回転する場合において、カム山数を三つとし、カムシャフトとクランクシャフトとのギア比を1/2とする組み合わせを採用することにより、ポンプからは、1サイクルで内燃機関の気筒数と同じ三回の圧送が可能になる。また、同じ内燃機関において、カム山数を二つとし、カムシャフトとクランクシャフトとのギア比を3/4とする組み合わせを採用することによっても、上記と同様、ポンプからは、1サイクルで内燃機関の気筒数と同じ三回の圧送が可能になる。

[0050] このように、内燃機関の1サイクル中において、ポンプから高圧燃料が圧送される回数を、内燃機関の気筒数と一致させることにより、ポンプからの高圧燃料の圧送タイミングとインジェクタからの燃料噴射タイミングとの同期をとることができる。したがって、図3に示すように、インジェクタからの噴射時期が、例えば、タイミングA、タイミングB等、どの時期を選択しても、それぞれの噴射時におけるコモンレール圧をほぼ等しい

状態とできるため、それぞれの気筒内に対して、均一な圧力での燃料噴射を行うことができるようになる。

- [0051] また、内燃機関の気筒数が四気筒であり、内燃機関の1サイクル中に内燃機関が2回転する場合には、カム山数を二つとし、カムシャフトとクランクシャフトとのギア比を1とする組み合わせを採用することにより、ポンプからは、1サイクルで内燃機関の気筒数と同じ四回の圧送が可能になる。さらに、同じ内燃機関において、カム山数を三つとし、カムシャフトとクランクシャフトとのギア比を2/3とする組み合わせを採用することによっても、上記と同様、ポンプからは、1サイクルで内燃機関の気筒数と同じ四回の圧送が可能になる。

この場合であっても、図4に示すように、インジェクタからの噴射時期が、例えば、タイミングA、タイミングB等、どの時期を選択しても、それぞれの噴射時における共通レール圧をほぼ等しい状態とできるため、それぞれの気筒内に対して、均一な圧力での燃料噴射を行うことができるようになる。

- [0052] このように、ポンプからの圧送時期とインジェクタからの燃料噴射時期とを同期させることにより、内燃機関の運転状態が安定化するとともに、運転時の騒音を低減させることができる。また、排気ガスに含まれる粒子状物質やNO<sub>x</sub>の量を減らして、排気ガスの清浄化を図ることができる。

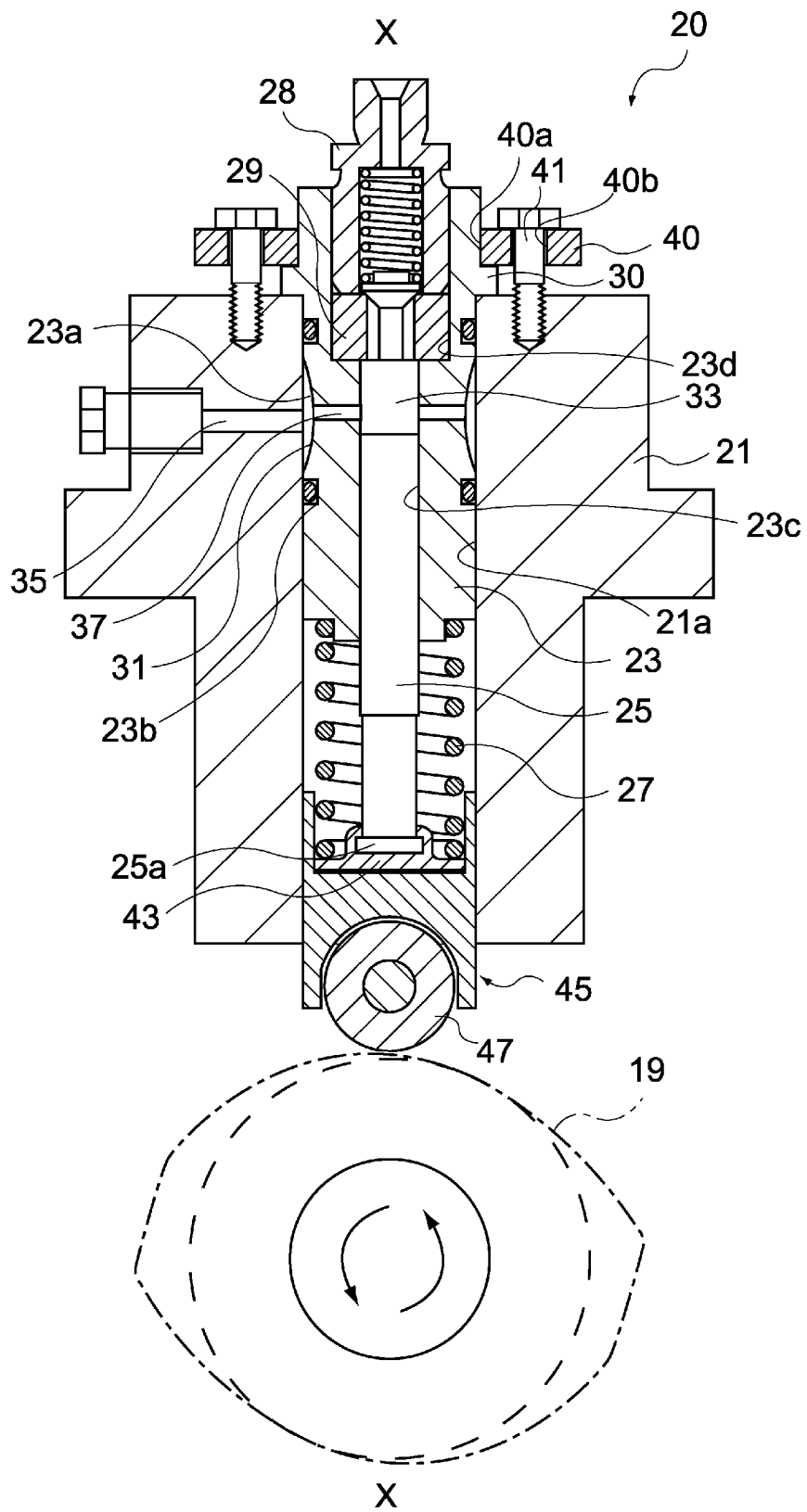
したがって、上述したように、内燃機関の気筒数にかかわらず、ポンプを汎用化させることができ、生産コストやメンテナンスコストの低減を図ることができるとともに、修理や交換脱着等のメンテナンス性に優れた燃料噴射システムとすることができる。

## 請求の範囲

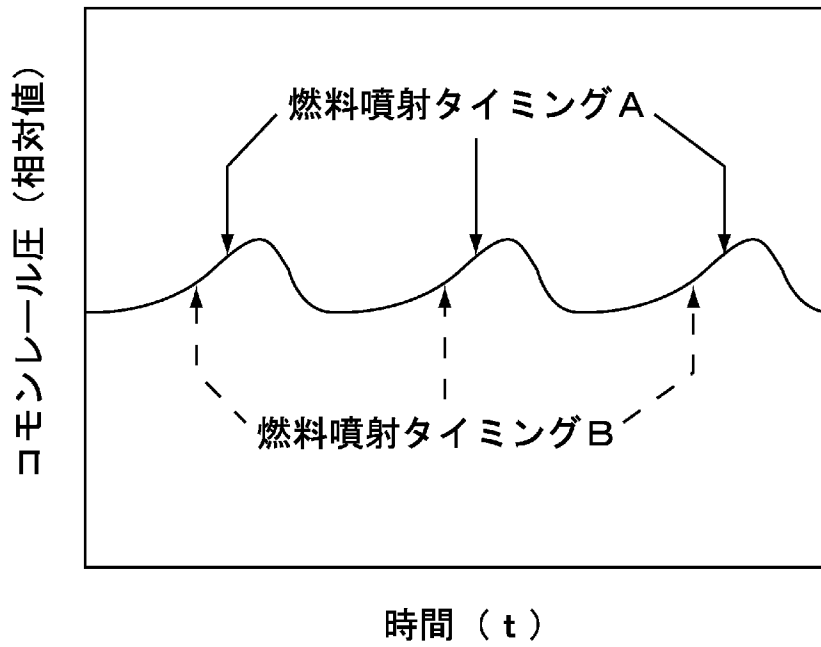
- [1] カムを備えた内燃機関に脱着可能であり、前記カムの回転に伴って燃料を高圧化して圧送する一つのカセット式ポンプと、前記一つのカセット式ポンプから圧送される高圧燃料を蓄積するとともに複数の燃料噴射部に対して前記高圧燃料を供給するコモンレールと、を備えた内燃機関の燃料噴射システムであって、  
前記カムはカムシャフトに固定され、当該カムシャフトは前記内燃機関のクランクシャフトに対して所定のギア比で接続されており、  
前記一つのカセット式ポンプは、前記カムの回転に伴って燃料を加圧するためのプランジャと、前記プランジャによって加圧された燃料を吐出するための吐出弁と、をそれぞれ一つのみ備えることを特徴とする内燃機関の燃料噴射システム。
- [2] 前記内燃機関が1サイクル回転した場合における前記カセット式ポンプからの前記高圧燃料の圧送回数を、前記ギア比と前記カムのカム山の数との組み合わせによって、前記内燃機関の気筒数に一致させることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の内燃機関の燃料噴射システム。
- [3] 前記コモンレール内の圧力を調整する圧力調整部と、前記コモンレール内の圧力値をもとに前記圧力調整部を制御する圧力制御手段とを備えることを特徴とする請求の範囲第1項又は第2項に記載の内燃機関の燃料噴射システム。
- [4] 前記燃料噴射部が電磁制御弁であることを特徴とする請求の範囲第1項～第3項のいずれか一項に記載の内燃機関の燃料噴射システム。
- [5] 建設機械、農業機械、船舶、発電機のいずれかに用いられる燃料噴射システムであることを特徴とする請求の範囲第1項～第4項のいずれか一項に記載の内燃機関の燃料噴射システム。



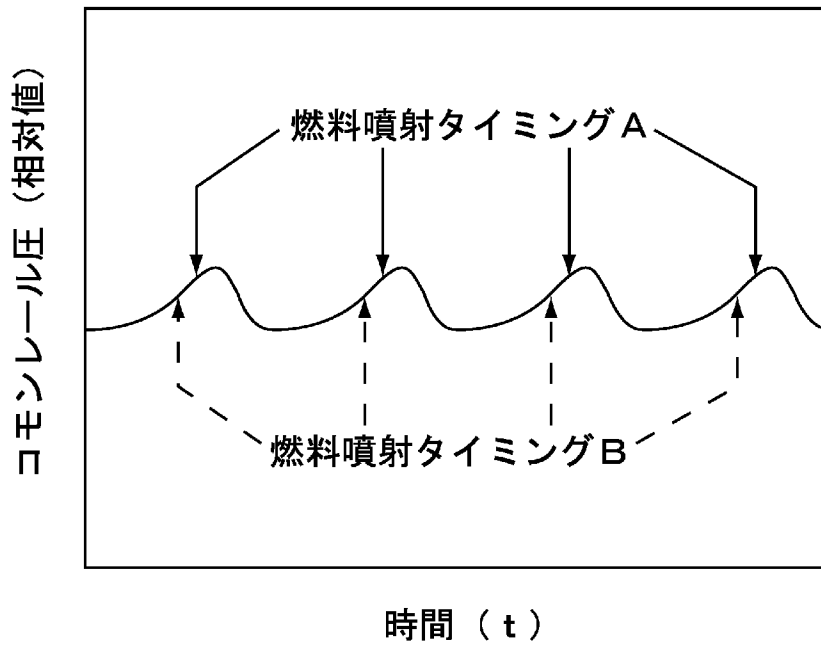
[図2]



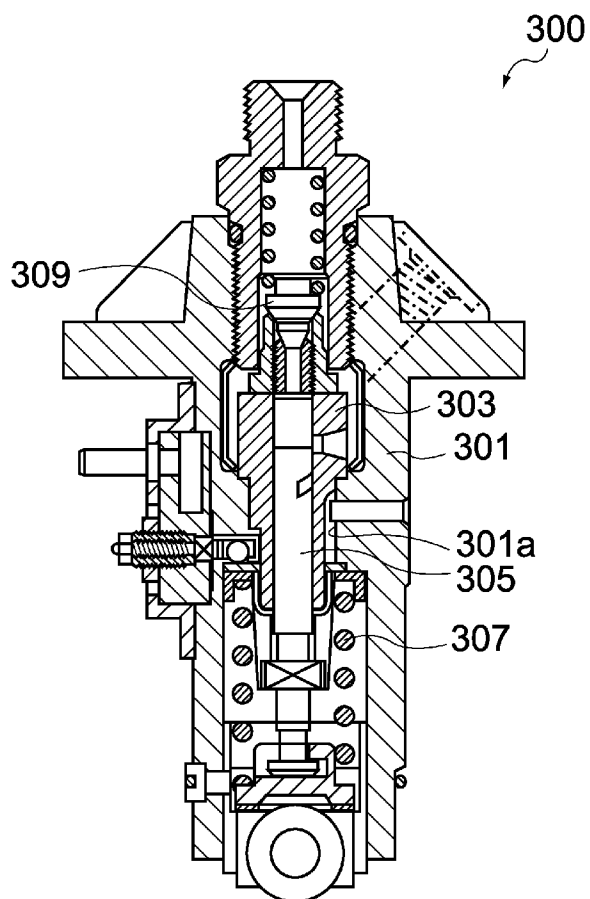
[図3]



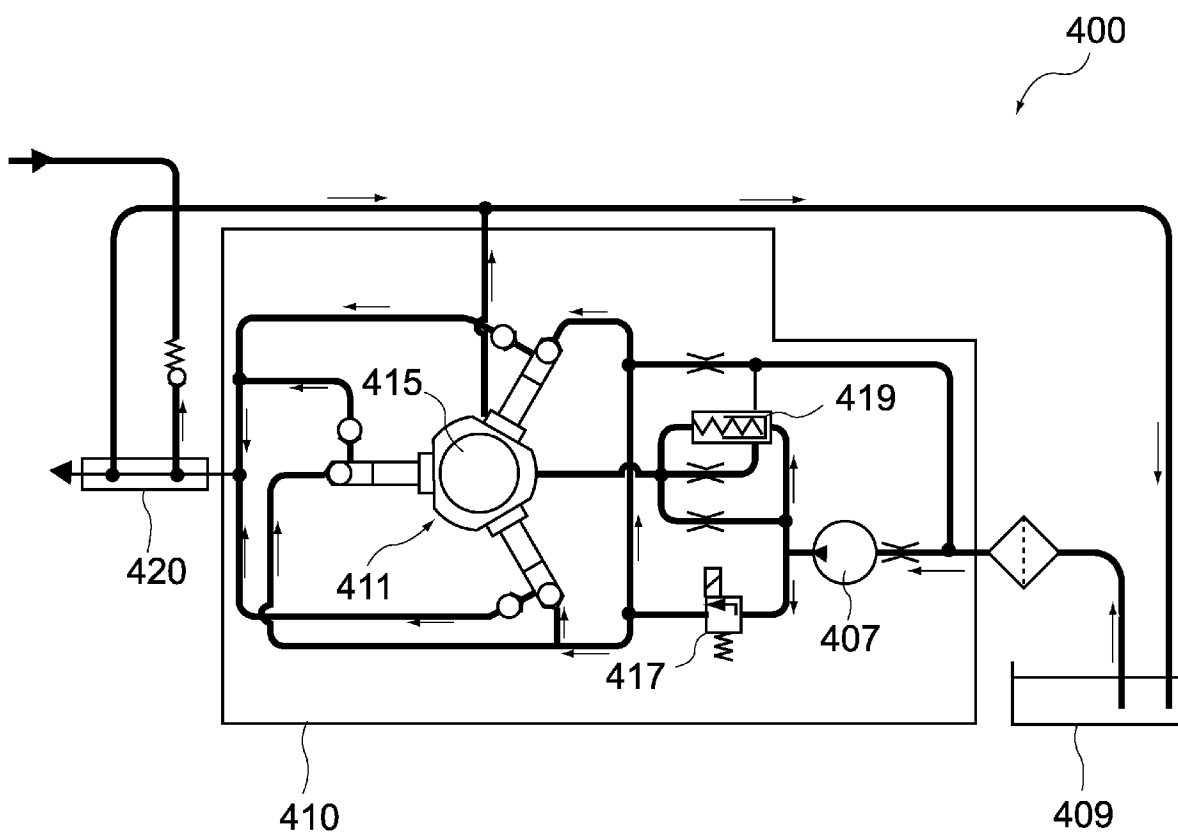
[図4]



[図5]



[図6]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2006/312223

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

*F02M39/02(2006.01) i, F02M55/02(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)

F02M39/00-71/04

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 | 1996-2006 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2006 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2006 |

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. |
|-----------|--|-----------------------|
| Y         | JP 2003-148273 A (Yanmar Co., Ltd.),<br>21 May, 2003 (21.05.03),<br>Column 4, lines 19 to 47; Fig. 1<br>(Family: none)   | 1-5                   |
| Y         | JP 9-68129 A (Yanmar Diesel Engine Co., Ltd.),<br>11 March, 1997 (11.03.97),<br>Column 2, lines 25 to 40; column 7, lines 23<br>to 48; Figs. 1 to 26<br>(Family: none) | 1-5                   |
| Y         | JP 2003-176746 A (Denso Corp.),<br>27 June, 2003 (27.06.03),<br>Column 5, lines 3 to 20; Figs. 1 to 5<br>(Family: none)  | 3                     |

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  
07 September, 2006 (07.09.06)

Date of mailing of the international search report  
19 September, 2006 (19.09.06)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

|   |  |  |         |           |            |             |            |             |            |             |            |
|---|--|--|---------|-----------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))<br>Int.Cl. F02M39/02(2006.01)i, F02M55/02(2006.01)i   |  |  |         |           |            |             |            |             |            |             |            |
| B. 調査を行った分野<br>調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))<br>Int.Cl. F02M39/00-71/04  |  |  |         |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 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<br><table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2006年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2006年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2006年</td> </tr> </table> |  |  |         | 日本国実用新案公報 | 1922-1996年 | 日本国公開実用新案公報 | 1971-2006年 | 日本国実用新案登録公報 | 1996-2006年 | 日本国登録実用新案公報 | 1994-2006年 |
| 日本国実用新案公報   | 1922-1996年   |  |         |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 日本国公開実用新案公報   | 1971-2006年   |  |         |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 日本国実用新案登録公報   | 1996-2006年   |  |         |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 日本国登録実用新案公報   | 1994-2006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<br>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<br>請求の範囲の番号   |         |           |            |             |            |             |            |             |            |
| Y   | JP 2003-148273 A (ヤンマー株式会社) 2003.05.21, 第4欄第19-47行, 図1 (ファミリーなし)                 | 1-5  |         |           |            |             |            |             |            |             |            |
| Y   | JP 9-68129 A (ヤンマーディーゼル株式会社) 1997.03.11, 第2欄第25-40行, 第7欄第23-48行, 図1-26 (ファミリーなし) | 1-5  |         |           |            |             |            |             |            |             |            |
| Y   | JP 2003-176746 A (株式会社デンソー) 2003.06.27, 第5欄第3-20行, 図1-5 (ファミリーなし)                | 3  |         |           |            |             |            |             |            |             |            |
| ☐ 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<br>「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<br>「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<br>「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)<br>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>「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<br>「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<br>「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<br>「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<br>「&」同一パテントファミリー文献 |         |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 国際調査を完了した日<br>07.09.2006  |  | 国際調査報告の発送日<br>19.09.2006   |         |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 国際調査機関の名称及びあて先<br>日本国特許庁 (ISA/J P)<br>郵便番号100-8915<br>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)<br>佐々木 芳枝   | 3G 9132 |           |            |             |            |             |            |             |            |
|   |  | 電話番号 03-3581-1101  | 内線 3355 |           |            |             |            |             |            |             |            |