

(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2007-100703

(P2007-100703A)

(43) 公開日 平成19年4月19日 (2007.4.19)

(51) Int. Cl.

F02M 41/14 (2006.01)

F I

F02M 41/14 320

テーマコード (参考)

3G066

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2006-273701 (P2006-273701)
 (22) 出願日 平成18年10月5日 (2006.10.5)
 (31) 優先権主張番号 05256222.0
 (32) 優先日 平成17年10月5日 (2005.10.5)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

(71) 出願人 502229462
 デルファイ・テクノロジーズ・インコーポ
 レイテッド
 アメリカ合衆国 ミシガン州 トロイ デ
 ルファイ・ドライブ 5725
 (74) 代理人 100107308
 弁理士 北村 修一郎
 (74) 代理人 100114959
 弁理士 山▲崎▼ 徹也
 (72) 発明者 レスリー・エドウィン・チャップマン
 イギリス ケント エムイー5 7ピーア
 イ チャタム キャップストーン・ロード
 136

最終頁に続く

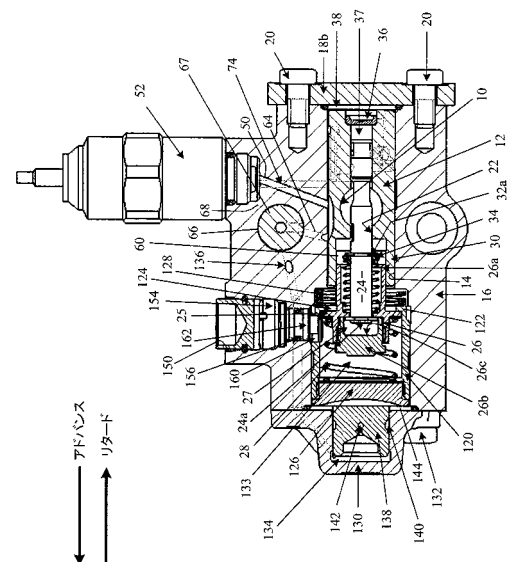
(54) 【発明の名称】 アドバンス装置

(57) 【要約】

【課題】 軽負荷制御バネの予圧に影響を及ぼさずにタイ
 ミング調整が可能なアドバンス装置を提供する。

【解決手段】 第1の孔14内でスライド可能なアドバン
 スピストン12と、サーボ制御室37内の速度依存型燃
 料圧力変化に応答して、スピストン12内でスライド可
 能なサーボスピストン24と、燃料圧力変化に応じてスピ
 ストン12に対して移動可能な軽負荷スピストン26とを備え
 、軽負荷スピストン26が、コールドクランキング制御室
 134内の燃料圧力変化に応じてコールドクランキング
 制御バネ128の作用に抗して第1孔14内でスライド
 可能なコールドクランキング筒体120内に配置されて
 おり、バネ128が筒体120をアドバンス方向に所定
 の距離だけスライドさせるよう作用し、制御室134内
 の燃料圧力変化が筒体120をリタード方向にスライド
 復帰させる構成とした。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

燃料ポンプのカム構造と協働して同ポンプによる燃料送出しのタイミングを調整するために、第 1 制御室（38）内の燃料圧力によって、燃料ポンプの送出しタイミングを早めるか遅らせるよう第 1 の孔（14）内でアドバンス方向またはリタード方向のいずれかにスライド可能なアドバンスピストン（12）と、

前記第 1 制御室（38）内の燃料圧力を制御することで、エンジンスピードに応じたタイミングの調整を可能にするために、サーボ制御室（37）内の速度依存燃料圧力変化に
10 応答して、前記アドバンスピストン（12）内に設けられた第 2 の孔（22）内でスライド可能なサーボピストン（24）と、

軽負荷制御室（60）内の燃料圧力変化に応じて、軽負荷制御バネ（28）の作用に抗して、前記アドバンスピストン（12）に対して移動可能な軽負荷ピストン（26）と、
を備えるアドバンス装置であって、

前記軽負荷ピストン（26）が、コールドクランキング制御室（134）内の燃料圧力変化に応じてコールドクランキング制御バネ（128）の作用に抗して前記第 1 の孔（14）内でスライド可能なコールドクランキング筒体（120）内に配置されており、使用時には、前記クランキング制御バネ（128）が前記コールドクランキング筒体（120）を前記アドバンス方向に所定の距離だけスライドさせるよう作用し、前記コールドクラン
20 キング制御室（134）内の燃料圧力変化が前記コールドクランキング筒体（120）を前記リタード方向にスライド復帰させるアドバンス装置。

【請求項 2】

使用時には、燃料圧力変化が前記コールドクランキング筒体（120）を、アドバンス装置が噴射時期を調整する際の基準となる通常運転位置へとスライド復帰させる請求項 1 に記載のアドバンス装置。

【請求項 3】

前記所定距離がアドバンス装置の 2 ～ 4 度のアドバンスである請求項 2 に記載のアドバンス装置。

【請求項 4】

さらにハウジング（16）を備え、前記ハウジング（16）には、前記コールドクランキング筒体（120）と協働して前記ハウジング（16）に対する通常運転位置の設定を
30 可能にする、外部からアクセス可能で調整可能なアバットメント（152）が支持されており、これによって噴射時期調整の基準点を前記ハウジング（16）の外部から設定変更可能とされている請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のアドバンス装置。

【請求項 5】

前記通常運転位置の設定は、前記アバットメント（152）に設けられた偏心ポスト（158）と、前記偏心ポスト（158）と接当するように前記コールドクランキング筒体（120）に設けられたスロット（160）とによって行われる請求項 4 に記載のアドバンス装置。

【請求項 6】

前記コールドクランキング制御バネ（128）は、前記コールドクランキング筒体（120）の第 1 端部に配置され、前記コールドクランキング筒体（120）をアドバンス方向に付勢するために前記第 1 孔（14）の段部（14a）に作用する請求項 1 から 5 のい
40 ずれか一項に記載のアドバンス装置。

【請求項 7】

アドバンス装置のハウジング（16）に設けられた前記第 1 孔（14）の一端がコールドクランキング・アドバンスハウジング（130）によって閉じられ、さらに、前記コールドクランキング筒体（120）の第 2 端部と接当可能なコールドクランキング・アドバンスピストン（138）が前記コールドクランキング・アドバンスハウジング（130）内でスライド可能に設けられ、前記コールドクランキング・アドバンスピストン（138）と前記コールドクランキング・アドバンスハウジング（130）とが前記コールドク
50

ンキング制御室（１３４）を形成している請求項１から６のいずれか一項に記載のアドバンス装置。

【請求項８】

前記コールドクランキング筒体（１２０）の前記第２端部が前記コールドクランキング栓体（１２６）によって閉じられており、前記コールドクランキング栓体（１２６）が前記コールドクランキング・アドバンスピストン（１３８）と接当する請求項７に記載のアドバンス装置。

【請求項９】

前記コールドクランキング栓体（１２６）、前記第１の孔（１４）および前記コールドクランキング・アドバンス・ハウジング（１３０）が、前記コールドクランキング・アドバンスハウジング（１３０）内での前記コールドクランキング・アドバンスピストン（１３８）の位置に応じて、前記コールドクランキング制御室（１３４）と流体連通する補助チャンバ（１４４）を形成する請求項７または８に記載のアドバンス装置。

【請求項１０】

前記コールドクランキング制御室（１３４）と前記補助チャンバ（１４４）との前記流体連通は、前記コールドクランキング・アドバンスハウジング（１３０）内での前記コールドクランキング・アドバンスピストン（１３８）の位置に応じて、前記コールドクランキング制御室（１３４）内の燃料の前記補助チャンバ（１４４）への流入を可能にする制限された出口構造（１４０、１４２）を介して達成される請求項９に記載のアドバンス装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、圧縮点火式内燃機関における高圧燃料ポンプによる燃料送出しのタイミング制御に使用されるアドバンス装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

従来の回転式燃料ポンプでは、カムリングの角度位置がサーボアドバンス装置によって調整される。公知のサーボアドバンス装置の一例が、本願の出願人による同時係属ヨーロッパ特許出願ＥＰ１３５６１９６に記載されている。そのサーボアドバンス装置は、燃料ポンプの送出しのタイミングを調整するように燃料ポンプのカムと協働するアドバンスピストンを含んでいる。アドバンスピストンは、アドバンスピストン制御室（第１制御室）内の燃料圧力変化に応答して移動する。メインアドバンス制御室内の圧力が増大すると、燃料送出しのタイミングを早める（アドバンスさせる）ようにアドバンスピストンが第１方向に移動する。逆に、メインアドバンス制御室内の圧力が低下すると、燃料送出しのタイミングを遅らせる（リタードさせる）反対方向にアドバンスピストンが移動する。

【０００３】

また、トランスファー圧力信号（エンジンスピードに依存する信号）に応じてアドバンスピストンの位置を決定する手段としてサーボピストンを設ける技術が知られている。サーボピストンの位置によっては、メインアドバンス制御室は、アドバンスピストンに設けられた供給口とアドバンスピストンの外表面に機械加工された平面部位とによってトランスファー圧力で燃料を受ける。そのような状況で、メインアドバンス制御室内の燃料圧力が増大すると、アドバンスピストンを、エンジンタイミングを早めるよう移動させる。また、サーボピストンの他の位置においては、排出口が露出するため、メインアドバンス制御室内の圧力が減少し、従って、アドバンスピストンはエンジンタイミングを遅らせるよう移動される。供給口と排出口はアドバンスピストン上の共通の軸芯上で整列しており、従って両口ともサーボピストンの前記平面部位と連通し、供給口を通してメインアドバンス制御室に入る流路または排出口を通してメインアドバンス制御室から出る流路を形成する。さらに、エンジンが軽負荷条件下で作動する場合におけるポンプによる燃料送出しのタイミングを変更可能にするために、サーボアドバンス装置は軽負荷機構をも備えている

。

【0004】

上記のアドバンス装置（出願人の同時係属出願 E P 1 3 5 6 1 9 6 に記載）は、特定の排出ガス規制（ヨーロッパの第 2 水準排出物規制および米国の第 2 水準排出ガス規制）を満たすことを目指している。しかし、より厳格な規制（例えばヨーロッパの第 3 水準排出ガス規制および米国の第 3 水準排出ガス規制）では、排出可能な亜酸化窒素のレベルが下げられたために、第 3 水準エンジンのフルロード・レーテッド・スピードタイミングを大幅に遅らせる必要が生じた。その結果として、コールドスターティングのためのポンプタイミングも著しく遅らせられるため、上記のアドバンス装置が取り付けられたエンジンは必要なコールドスターティング性能を備えることができない。

10

【0005】

ところで、燃料噴射ポンプと関連したアドバンス装置は、特に、それを取り付けた内燃機関の軽負荷運転条件に従って燃料噴射のタイミングを調整することができるが、アドバンス装置による調整と関連する基準タイミング設定の調整は、ポンプ駆動機構に対する所定の角度でポンプをエンジンに物理的に固定することにより達成されている。従って、基準位置の調整は、エンジンを一旦作動させた後、基準調整を可能にするためにエンジンを停止させる必要があり、非常に面倒である。また、エンジンに対するポンプの物理的な位置調整を行う目的でポンプ取付けフランジにアクセスする作業は極めて困難で手間が掛かる虞が大である。

【0006】

20

他方、下記に公知の特許文献 1 として挙げる出願人によるヨーロッパ特許 E P 1 0 3 5 3 1 1 は、動的タイミング調整装置について記載しており、そこでは、外部からのアクセスで調整可能なアバットメントが軽負荷ピストンと協働することにより、アドバンス装置のハウジングに対する軽負荷ピストンのレストポジションの設定変更が可能となり、これによって、アドバンス装置が噴射タイミングを調整する際の基準設定を、ハウジングの外から、また、エンジンに対するポンプの角度位置を変更することなく、調整可能となる。

【0007】

しかし、特許文献 1 に記された構成では、タイミング調整機構が軽負荷アドバンス（L L A）ピストンに直接作用するので、軽負荷制御バネの予圧が変化してエンジン性能に影響を及ぼす可能性がある。

30

【0008】

【特許文献 1】ヨーロッパ特許 E P 1 0 3 5 3 1 1（段落番号 0 0 3 5、段落番号 0 0 3 6、図 3）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

したがって、本発明の目的は、前述した問題の少なくとも 1 つを解消ないし軽減することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

40

本発明の第 1 の観点によるアドバンス装置は、

燃料ポンプのカム構造と協働して同ポンプによる燃料送出しのタイミングを調整するために、第 1 制御室内の燃料圧力によって、燃料ポンプの送出しタイミングを早めるか遅らせるよう第 1 の孔内でアドバンス方向またはリタード方向のいずれかにスライド可能なアドバンスピストンと、

前記第 1 制御室内の燃料圧力を制御することで、エンジンスピードに応じたタイミングの調整を可能にするために、サーボ制御室内の速度依存燃料圧力変化に応答して、前記アドバンスピストン内に設けられた第 2 の孔内でスライド可能なサーボピストンと、

軽負荷制御室内の燃料圧力変化に応じて、軽負荷制御バネの作用に抗して、前記アドバンスピストンに対して移動可能な軽負荷ピストンと、を備え、

50

前記軽負荷ピストンが、コールドクランキング制御室内の燃料圧力変化に応じてコールドクランキング制御バネの作用に抗して前記第1孔内でスライド可能なコールドクランキング筒体内に配置されており、使用時に、前記クランキング制御バネが前記コールドクランキング筒体を前記アドバンス方向に所定の距離だけスライドさせるよう作用し、前記コールドクランキング制御室内の燃料圧力変化が前記コールドクランキング筒体を前記リタード方向にスライド復帰させる。

【0011】

すなわち、本発明によるアドバンス装置は、アドバンス装置の第1孔内でスライド可能なコールドクランキング筒体内に、アドバンス装置の幾つかの構成部品（サーボピストンと軽負荷ピストン）が配置されたコールドクランキング・アドバンス機構を備えており、このために、以下に説明するように、改善されたコールドスターティング性能を持つアドバンス装置が提供される。

10

【0012】

エンジン始動に先立って、コールドクランキング筒体はコールドクランキング制御バネによって付勢されているので、アドバンス装置全体がアドバンス方向に押し込まれる。これによって、エンジンのコールドスターティング性能が向上する。

【0013】

エンジンが始動すると、燃料がコールドクランキング制御室に流入し、コールドクランキング筒体を通常運転位置へ向けてリタード方向にスライド復帰させるように作用する。

【0014】

通常運転位置はアドバンス装置が噴射時期を調整するための基準位置となっていることが好都合である。

20

【0015】

アドバンス装置はクランキング制御バネによって2～4度のアドバンス分だけ移動することが望ましい。

【0016】

本発明のアドバンス装置が動的なタイミング調整機構を更に備えると好ましい。このタイミング調整機構は、外部から調整可能なようにアドバンス装置のハウジング内に支持されたアバットメント部材を備え、このアバットメント部材は、コールドクランキング筒体と協働することで、ハウジングに対するコールドクランキング筒体の通常運転位置の微調整を可能にする。

30

【0017】

前述したように、従来技術によるタイミング調整機構は軽負荷ピストンに直接作用したので、アドバンス装置の基準位置設定の調整を可能にすると同時に、軽負荷制御バネの予圧をも変更することになるため、エンジンの性能に悪影響を及ぼした。

【0018】

しかし、本発明による動的なタイミング調整装置は、軽負荷ピストンや軽負荷制御バネではなく、サーボピストンと軽負荷ピストンを収納したコールドクランキング筒体に作用するので、タイミング基準位置の調整を行っても軽負荷スプリングの予圧に影響を与えない。

40

【0019】

より具体的には、アバットメント部材が偏心ポストを備え、この偏心ポストがコールドクランキング筒体に設けられたスロットと協働することでタイミング基準位置の調整が行われるのが望ましい。

【0020】

また、コールドクランキング制御バネがコールドクランキング筒体の一端に位置し、コールドクランキング筒体をアドバンス方向に付勢するよう第1孔の段部に作用することが望ましい。

【0021】

アドバンス装置の第1孔はハウジング内に延設され、この第1孔の一端がコールドクラン

50

ンキング・アドバンスハウジングと、コールドクランキング・アドバンスハウジング内にスライド可能に支持されたコールドクランキング・アドバンスピストンとによって閉じられ、このコールドクランキング・アドバンスピストンがコールドクランキング筒体の第2端部と作用し、これらコールドクランキング・アドバンスピストンとコールドクランキング・アドバンスハウジングとがコールドクランキング制御室を形成することが望ましい。

【0022】

コールドクランキング筒体の第2端部がコールドクランキング栓体によって閉じられ、このコールドクランキング栓体が、コールドクランキング・アドバンスピストンとコールドクランキング筒体とに係止されていることが望ましい。

【0023】

コールドクランキング栓体、第1孔およびコールドクランキング・ハウジングが、コールドクランキング・ハウジング内のコールドクランキング・アドバンスピストンの位置に応じて、コールドクランキング制御室と流体連通する補助チャンバを形成していることが望ましい。

【0024】

コールドクランキング・アドバンスピストンの表面にコールドクランキング制御室から環状凹部へと延びる流路を形成すると好都合である。コールドクランキング・ハウジング内でのコールドクランキング・アドバンスピストンの位置に応じて、この流路と環状凹部とが補助チャンバをクランキング制御室と流体連通させる。コールドクランキング・ハウジング内におけるコールドクランキング・アドバンスピストンの或る位置では、コールドクランキング・アドバンスピストンの表面の環状凹部がコールドクランキング・ハウジングの内壁面によって閉じられている。コールドクランキング・アドバンスピストンがリターン方向に移動すると環状凹部がコールドクランキング・ハウジングの内壁面から露出し、コールドクランキング室と補助チャンバとの流体連通チャンネルが開かれる。

【0025】

一つの好適実施例では、軽負荷ピストンは軽負荷制御室と連通するサーボピストン室を部分的に形成する形状となっており、これにより、サーボピストン室内の燃料圧力がサーボ制御室から反対側のサーボピストン端部に作用する。

【0026】

軽負荷制御室が、サーボピストンと軽負荷ピストンの間に形成された間隙を通じてサーボピストン室と連通することが望ましい。

【0027】

アドバンス装置が、サーボピストンと軽負荷ピストンとのいずれか一方、または、サーボピストンおよび軽負荷ピストンの双方の移動範囲の調整を可能にする調整手段を含むことが望ましい。

【0028】

軽負荷ピストンが、軽負荷ピストンとサーボピストンの少なくとも一方の移動範囲の調整を可能にする、互いに相対移動可能な第1および第2部分を含むことが望ましい。

【0029】

軽負荷ピストンの第2部分が、サーボピストンの端面とともにサーボピストン室を形成する盲孔を備えることが望ましい。

【0030】

軽負荷ピストンを相対移動可能な第1および第2部分によって構成することで、サーボピストンまたは軽負荷ピストンまたはこれら両ピストン部材の移動範囲を、ポンプ内への設置に先立って調整可能となる。これら第1および第2部分がネジ連結していて、一方が他方に対してネジ込まれる範囲に応じて軽負荷ピストンの移動範囲が変更される構成になると好都合である。

【0031】

エンジン温度に応じて軽負荷ピストンへの燃料の供給を制御するように作動する温度調整弁を更に設け、エンジン温度に基づく燃料送出しのタイミングの調整を可能にしても良

10

20

30

40

50

い。

【0032】

エンジン温度が所定温度未満のとき、軽負荷制御室内での燃料圧力の増大を許すように温度調整弁が作動し、エンジン温度が所定温度を超えると、温度調整弁が非作動となることが望ましい。

【0033】

アドバンスピストンは、一般に、ポンプによる燃料送出しタイミングを早めるアドバンス方向と、ポンプによる燃料送出しタイミングを遅らせるリタード方向との双方に移動可能に第1孔内に配置される。そして、好ましくは、アドバンス装置は、温度調整弁が作動すると燃料が軽負荷制御室に供給されるコールドアドバンス供給路を更に備える。コールドアドバンス供給路はアドバンスピストンのアドバンス方向の移動範囲が所定量未満のときだけ軽負荷制御室と連通する。

10

【0034】

好ましくは、アドバンスピストンは、軽負荷制御室と連通しつつ制御エッジを形成する凹部を外面に備える。アドバンスピストンの移動が所定量を超えると、制御エッジがコールドアドバンス供給路から外れて、コールドアドバンス供給路と軽負荷制御室の連通が断たれる。

【0035】

また、アドバンス装置は、軽負荷制御室に信号圧力を供給する軽負荷供給路と、信号圧力を変えるよう動作可能な軽負荷制御弁装置とを更に設けることで、軽負荷条件下のタイミングの調整を可能にしても良い。この軽負荷供給路は、トランスファー圧力の燃料源と低圧ドレインの間の燃料流路と連通しており、燃料流路を通る燃料の流量を負荷依存の制御信号に応じて変える。軽負荷制御弁装置は軽負荷供給路の上流位置で流路上に配置される。

20

【0036】

軽負荷制御室は、軽負荷制御室内の燃料が制限された流量で低圧燃料リザーバに流れ込むことを可能にする制限された出口を備えてもよい。アドバンス装置は、制限された出口による燃料流れに対する効果的な制限を調整するための流れ調整手段を備えてもよい。

【0037】

好ましくは、前記制限された出口は、可変直径を持つ第1の制限された出口と、実質的に固定直径の第2の制限された出口とを備え、前記流れ調整手段は第1の制限された出口の直径を変更するように調整可能である。

30

【0038】

前記流れ調整手段は、付加的な孔内に配置された弁部材を含んでいてもよく、付加的な孔内の弁部材の位置の調整が第1の制限された出口の直径の変更を可能にする。

【0039】

第1の制限された出口は環状形状で、弁部材によって部分的に形成されると好都合である。

【0040】

発明の1つの実施例では、好ましくはサーボピストンに締め込まれた筒体が設けられる。筒体は、軽負荷制御室とサーボピストン室間の燃料の流量を制限し、軽負荷ピストンに対するサーボピストンの動きを抑制するためのオリフィスを備える。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0041】

以下に本発明による最良の実施形態について図面を参照しながら説明する。

図1から図3は従来技術によるアドバンス装置を示し、本願発明によるアドバンス装置を図4から図6に示す。本願発明によるアドバンス装置は、図1から図3に記された従来のアドバンス装置と多くの共通点を持ち、図1から図3に記されたアドバンス装置の全般的な作動構成は、図4から図6に示す装置にも当て嵌まる。したがって、先ず、図1から図3に基づいて従来技術によるアドバンス装置について解説し、次に、図4から図6に基

50

づいて本願発明によるアドバンス装置の実施形態について、従来技術になかった構成を中心に解説する。尚、2つのアドバンス装置間の同じ構成は同じ符号で表示している。

【0042】

(従来技術)

従来から回転式燃料ポンプは、ポンプハウジングに対する角度を調整可能なカムリング(不図示)を有する。カムリングは複数のカムローブを含んでおり、分配部材の部位を包囲しており、この部位には分配部材のそれぞれの孔内でスライド可能なポンププランジャが含まれる。各ポンププランジャはシュー・ローラ装置と対応し、それらのローラはカムリングのカム面と係合可能である。

【0043】

使用に際して、燃料はトランスファーポンプによって分配部材の孔に供給され、孔内の燃料圧力による力がプランジャを径方向外方に付勢する。トランスファーポンプの出力圧(「トランスファー圧力」と呼ぶ)は、ポンプが使用されているエンジンの作動速度に応じて制御される。カムリングに対する分配部材の回転は、カムリングをローラに対して変位させ、これによってローラとカムローブの係合がプランジャを径方向内方に移動させるので、各孔内の燃料が加圧されて、燃料が比較的高圧でポンプによって送り出される。そこで、アドバンス装置によってカムリングのポンプハウジングに対する角度を変更することによって、ポンプによる燃料の送り出しタイミングを調整することができる。

【0044】

後に詳述するように、アドバンス装置は、エンジンの作動速度に応じたタイミングアドバンス(「速度アドバンス」と呼ぶ)の程度に作用を及ぼすサーボピストン装置と、エンジンの作動負荷に応じたタイミングアドバンス(「軽負荷アドバンス」と呼ぶ)の程度に作用を及ぼす負荷感知形ピストンを含む軽負荷ピストン装置と、エンジンの作動温度に応じたタイミングアドバンス(「コールドアドバンス」と呼ぶ)の程度に作用を及ぼす温度調整弁とを含む。

【0045】

図1から図3は、本発明の従来技術によるアドバンス装置の例を示す。アドバンスピストン12は、アドバンスハウジング16内に設けられた孔14(第1の孔)内でスライド可能である。孔14の両端は、ボルト20によってアドバンスハウジング16に固定された第1および第2エンドプレート18a、18bによってそれぞれ閉じられる。アドバンスハウジング16に対して第1および第2エンドプレート18a、18bをシールするために適切なOリングを使用してもよい。アドバンスピストン12の開口10内に係入されているペグ(不図示)の他端が前記カムリングの一部に係止されているので、アドバンスピストン12の変位動作に基づいて前記カムリングの角度位置が調整可能となっている。

【0046】

アドバンスピストン12は、サーボピストン24をスライド可能に内嵌した軸方向の孔22(第2の孔)を含む。孔22は、軽負荷感知ピストン26の第1部分26aを受け入れる大径領域を含む。軽負荷ピストン26の第1部分26aはフランジ25を備え、その内側部はサーボピストン24が貫通する中心開口を形成している。サーボピストン24は、この中心開口内とピストン12に設けられた孔22内とに滑り嵌めされ、軽負荷ピストン26の移動経路を案内するよう作用する。

【0047】

軽負荷ピストン26は更に、例えばネジ切り片からなる第2部分26bを含み、それは軽負荷ピストン26の第1部分26aのネジ孔に受け入れられる。軽負荷ピストンの第2部分26bは盲孔を備え、その孔の盲端の面26cがサーボピストン24の端面とともにサーボピストン24の第1端部におけるサーボピストン室27を形成している。サーボピストン24の外表面と軽負荷ピストン26の第1部分26aの内表面の間には環状間隙29が形成され、それによって、後で詳述するように、サーボピストン室27と軽負荷制御室60の連通が可能になる。

【0048】

10

20

30

40

50

アドバンスハウジング 16 の孔 16 a と第 1 エンドプレート 18 a とによって部分的に形成された端部チャンバ 33 内には 1 本の軽負荷制御バネ 28 が配置されている。この軽負荷制御バネ 28 は、軽負荷ピストン 26 と第 1 エンドプレート 18 a とに互って係止されており、軽負荷ピストン 26 を、孔 14 の一部に形成された段部 14 a と接当させる方向に付勢する。

【0049】

また、1 本のサーボ制御バネ 30 が、軽負荷ピストン 26 のフランジ 25 と、サーボピストン 24 に取り付けられた第 1 環状部材 32 a とに互って係合されている。サーボ制御バネ 30 と第 1 環状部材 32 a の間にはシム 34 が配置されている。サーボピストン 24 は更に、サーボピストン 24 の第 1 端面を形成する大径端部領域 24 a を含む。この端部領域 24 a はサーボピストン 24 に取り付けられた第 2 環状部材 32 b と接当する。図 1 に示された位置において、この第 2 環状部材 32 b は軽負荷ピストンの第 1 部分 26 a 上のフランジ 25 の内側の軸方向面と接当する。サーボピストン 24 の前記第 1 端面が軽負荷ピストン 26 の第 2 部分 26 b の盲孔の端面 26 c と係合する時に、軽負荷ピストン 26 に対するサーボピストン 24 の最大許容移動が生じる。

10

【0050】

軽負荷ピストン 26 の第 1 部分 26 a に対する第 2 部分 26 b の位置は、軽負荷ピストン 26 の全体としての移動範囲を決定し、その移動範囲は、軽負荷ピストン 26 の第 2 部分 26 b の端部と第 2 エンドプレート 18 b の間のギャップによって限定される。したがって、軽負荷ピストン 26 の第 2 部分 26 b が第 1 部分 26 a にネジ込まれる範囲が、サーボピストン 24 と軽負荷ピストン 26 の移動範囲を決定することが理解されよう。したがって、互いに軸方向に移動可能な 2 部分からなる軽負荷ピストン 26 の構成が、軽負荷ピストン 26 とサーボピストン 24 の移動範囲の調整手段となる。また、第 1 エンドプレート 18 a に対する軽負荷ピストン 26 の位置が最大許容アドバンスレベルを決定することも理解されよう。

20

【0051】

実際には、サーボピストン室 27 と端部チャンバ 33 の間に実質的に流体密のシールを提供するために、例えば O リングからなるシール構造（不図示）を軽負荷ピストン 26 a、26 b に設けるのが望ましいかも知れない。軽負荷ピストン 26 の第 1 および第 2 部分 26 a、26 b を装置の所定箇所に固定するために、例えばロッキングナットからなるロック構造（不図示）を設けてもよい。O リングによる摩擦が第 1 および第 2 部分 26 a、26 b を互いに固定するのに十分となる別実施例においてはロック構造が不要となる。

30

【0052】

軽負荷ピストン 26 から離間した孔 22 の端部では、アドバンスピストン 12 に設けられた環状溝内に円盤状部材 36 が配置されている。アドバンスピストン 12 に対するサーボピストン 24 の移動は、第 1 環状部材 32 a と、アドバンスピストン 12 に設けられた第 2 の孔 22 の縁部との係合によって制限される。前述の円盤状部材 36 は、アドバンスピストン 12 に設けられた孔 22 の一部と協働して、サーボピストン 24 の第 2 端部 24 b の近傍に、燃料を受け入れるサーボ制御室 37 を形成している。

【0053】

サーボ制御室 37 内の燃料による圧力は、サーボピストン 24 の大径端部領域 24 a と反対側の第 2 端面 24 b に作用し、サーボピストン 24 をサーボ制御バネ 30 の力に抗して図 1 の左側へ押圧する。燃料は、アドバンスハウジング 16 に設けられたサーボ供給路 50 を通ってサーボ制御室 37 に送られる。この明細書の目的に合わせて、サーボ制御室 37 内の燃料の圧力を「サーボ制御圧力」と呼ぶ。サーボ制御圧力はエンジンの作動速度に依存する。

40

【0054】

軽負荷ピストン 26 から離間した側のアドバンスピストン 12 の端面と、孔 14 の一部と、第 2 エンドプレート 18 b とは、互いに協働して第 1 制御室 38 を形成している。第 1 制御室 38 は、アドバンスピストン 12 の外周に形成された溝 46 を介して、ノンリタ

50

ーン弁（不図示）を備えた径方向に延びる流路４２と連通する。径方向流路４２は、アドバンスピストン１２の孔２２と連通し、サーボピストン２４の位置によっては、アドバンスピストン１２に設けられた第２径方向流路４４とも連通可能である。第２径方向流路４４はアドバンスピストン１２の外面に設けられた凹部４８に開口している。凹部４８の位置は、アドバンスピストン１２がアドバンスハウジング１６に対して如何なる相対位置をとっても、凹部４８がアドバンスハウジング１６のサーボ供給路５０と連通するように設定されている。

【００５５】

先述したように、アドバンスピストン１２と軽負荷ピストン２６とは、サーボ制御バネ３０が配置された軽負荷制御室６０を形成している。軽負荷制御室６０は、図１におけるサーボピストン２４の左端部に有るサーボピストン室２７と環状間隙２９を介して常時連通している。軽負荷制御室６０は、アドバンスピストン１２の外面に設けられた付加的な凹部６２とも連通する。付加的な凹部６２は、アドバンスピストン１２の取り得る全ての位置において軽負荷供給路６４と連通する。軽負荷供給路６４は、アドバンスハウジング１６に設けられた孔６６と連通しているので、使用時に軽負荷制御室６０に、従ってサーボピストン室２７に燃料が送られる。軽負荷制御室６０に送られる燃料の圧力（「信号圧力」と呼ぶ）はエンジンの作動負荷に依存する。

10

【００５６】

アドバンスハウジング１６の孔６６は、アドバンスハウジング１６に形成された第２供給路６８がトランスファー圧力で燃料と常時連通することを保証する流路形成部材６７を受け入れる。使用時に、トランスファー圧力の燃料が第２供給路６８に供給され、そこからサーボ供給路５０に流入する。

20

【００５７】

アドバンスピストン１２の外面に設けられた付加的な凹部６２は制御エッジ７２を形成している。したがって、アドバンスピストン１２の軸方向位置によっては、凹部６２はアドバンスハウジング１６に形成されたコールドアドバンス供給路７４と連通し得る。コールドアドバンス供給路７４を通る燃料の供給を制御するために、アドバンスハウジング１６には電磁操作式の温度調整弁５２が取り付けられている。温度調整弁５２は、例えば、エンジンが比較的低温である時だけ電流が供給される従来の停止ソレノイドによって構成することができる。したがって、エンジンが冷えている時は、温度調整弁５２は開放状態しか取らない。温度調整弁５２の作動は、エンジンのウォータジャケットの温度を感知する温度センサによって制御すると好都合である。

30

【００５８】

エンジンが高温である通常運転条件下では、温度調整弁５２は閉じているので、トランスファー圧力の燃料は第２供給路６８を通過のみ供給され、温度調整弁５２を通過してコールドアドバンス供給路７４に供給されることはない。

【００５９】

使用時には、軽負荷供給路６４を通過して軽負荷制御室６０に送られた燃料は、軽負荷制御バネ２８に対抗するよう軽負荷ピストン２６に作用する。軽負荷制御室６０の信号圧力が比較的低い場合には、軽負荷ピストン２６のフランジ２５は軽負荷制御バネ２８による付勢力によって孔１４の段部１４ａと係合している。しかし、軽負荷制御室６０内の燃料圧力が十分に増大すれば、軽負荷ピストン２６は段部１４ａから離れて図１に示す位置へ押され、これによってアドバンス特性が変更される。

40

【００６０】

軽負荷供給路６４を通過して付加的な凹部６２に供給される燃料の圧力は、図２に示すようなメータリング弁装置８０によって規制される。すなわち、メータリング弁装置８０は、アドバンスピストン１２に対する軽負荷ピストン２６の位置を制御するために軽負荷制御室６０内の燃料圧力を制御する。

【００６１】

メータリング弁装置８０は、メータリング弁孔８３内に配置されたメータリング弁部材

50

８２（軽負荷制御弁装置）を含む。弁孔８３内のメータリング弁部材８２の角度姿勢に基づいて、トランスファー圧力で燃料を受け入れる流入路８４から軽負荷供給路６４と連通した流出路８８へと流れる燃料の流量を変更可能となっている。そして、メータリング弁部材８２の角度姿勢は、負荷依存の制御信号に応じて調整可能である。図３に示すように、メータリング弁部材８２は、制御エッジ８６を有する孔を備えている。メータリング弁装置８０を通して流れる燃料の量、従って軽負荷供給路６４に供給されて軽負荷制御室６０に送られる燃料の圧力は、流出路８８に対する制御エッジ８６の位置によって決定される。

【００６２】

図２に示すように、流出路８８からの燃料は、調整可能な弁装置９０を通過して、軽負荷供給路６４へ流れる。弁装置９０は、チャンバ９５を形成する別の孔９３内に配置された弁部材９２を含む。弁部材９２は孔９３とネジ連結しており、孔９３内における弁部材９２の軸方向位置を調整可能になっている。孔９３は、流出路８８と軽負荷供給路６４の間の燃料用の分岐流路９６の一部を形成する。また、孔９３は、比較的小径の領域を含む形状を呈しており、この小径領域を弁部材９２の突出領域９２ａが貫通する。この小径領域に対する弁部材９２の突出領域９２ａの位置は、孔９３内における弁部材９２の軸方向位置によって調整可能なことが理解されよう。

【００６３】

弁部材９２の突出領域９２ａと流路９６の前記小径領域との間には、小径の環状出口１００が形成されている。チャンバ９５は、この環状出口１００と直列に配置された別の小径出口１０２を介して、低圧の燃料リザーバと連通するリリース路１０４と連通している。例えば、カムボックスは比較的低圧（一般に「カムボックス圧」と呼ばれる）であり、リリース路１０４がカムボックスと連通している。しかし、カムボックスが必ず比較的低圧である必要はなく、例えばトランスファー圧力であっても良いことが理解されよう。その場合には、リリース路１０４は別の低圧リザーバと連通する。燃料が流路８８、９６を通過して軽負荷供給路６４に流れると、少量の燃料が比較的低い速度で、環状出口１００を通過してチャンバ９５へ、そして別の小径出口１０２を通過してカムボックスへ流れることができる。したがって、環状出口１００と別の小径出口１０２とは小径出口装置を形成し、そこを通過してカムボックスに流れる燃料の流量は、燃料流れに対する小径出口１００、１０２による効果的な制限によって決定される。したがって、燃料流れに対する小径出口１００、１０２による効果的な制限は、孔９３内の弁部材９２（流れ調整手段）の位置によって決定されることが理解されよう。

【００６４】

尚、図２および図３に示す構成の代替として、メータリング弁部材８２の径方向に延びる孔を設けるのではなく、メータリング弁部材８２の表面に軸方向の凹部またはスロットによって制御エッジ８６を形成する方が好都合な場合もあるであろう。

【００６５】

（最良の実施形態）

図４は本発明によるアドバンス装置の最も好適な一例を示す。既に述べたように、本発明によるアドバンス装置は図１に関連して説明した従来のアドバンス装置と多くの共通点を有し、これら２つのアドバンス装置間の同じ構成は同じ符号で表示している。さらに、図４のアドバンス装置の全般的な作動構成は図１のそれと同様である。

【００６６】

図４のアドバンス装置が図１などの従来のアドバンス装置と異なる点は、前者がコールドクランキング・アドバンス機構を更に備えていることである。このコールドクランキング・アドバンス機構は、使用時に、第３水準の排出ガス規制の下で作動するエンジンと関連するコールドスターティング性能問題を克服するために、エンジン始動に先立って所定量だけアドバンス装置を進めておくように作用する。

【００６７】

図４に示すように、アドバンス装置は、軽負荷制御バネ２８と軽負荷ピストン２６とを

囲むコールドクランキング筒体 120 を更に備える。コールドクランキング筒体 120 の一端には中心開口 124 を有する環状部 122 が備えられ、この中心開口 124 を軽負荷ピストン 26 が貫通している。コールドクランキング筒体 120 の第 2 端はコールドクランキング栓体 126 によって閉じられている。コールドクランキング筒体の環状部 122 は、軽負荷ピストン 26 に設けられたフランジ 25 に取り付けられている。

【0068】

コールドクランキング筒体 120 の環状部 122 と、アドバンスハウジング 16 の孔 14 の一端に形成された段部 14a との間には、コールドクランキング制御バネ 128 が配置されている。このコールドクランキング制御バネ 128 は、コールドクランキング筒体 120 を段部 14a から遠ざかる方向に付勢している。

10

【0069】

軽負荷制御バネ 28 は、図 1 の構成とは少し異なり、コールドクランキング筒体 120 の内面およびコールドクランキング栓体 126 によって包囲された端部チャンバ 133 内に配置される。軽負荷制御バネ 28 は、孔 14 の段部 14a へ軽負荷ピストン 26 を付勢するよう、軽負荷ピストン 26 とコールドクランキング栓体 126 とに互って係合されている。

【0070】

図 1 と同様に、アドバンスハウジング 16 内の孔 14 の一端は第 2 エンドプレート 18b によって閉じられている。しかし、図 4 に示すように、孔 14 の他端は、ボルト 132 でアドバンスハウジング 16 に固定されたコールドクランキング・アドバンスハウジング 130 によって閉じられている。

20

【0071】

コールドクランキング・アドバンスハウジング 130 は、コールドクランキング供給路 136 (136 の矢印はその屈折部分を指している) と連通するコールドクランキング制御室 134 を形成する。コールドクランキング供給路 136 は、アドバンスハウジング 16 の孔 66 と連通し、使用時にコールドクランキング制御室 134 に燃料を送ることができ、コールドクランキング制御室 134 に送られる燃料の圧力はエンジンの作動負荷に依存する。

【0072】

コールドクランキング制御室 134 内には、コールドクランキング・アドバンスピストン 138 が設けられている。コールドクランキング・アドバンスピストン 138 は、コールドクランキング制御室 134 内でスライド可能で、コールドクランキング栓体 126 の面 (軽負荷制御バネ 28 が接当する面と反対側の面) に接当可能である。コールドクランキング・アドバンスピストン 138 の外周面には環状凹部 140 が設けられている。この環状凹部 140 は、コールドクランキング・アドバンスピストン 138 内部の横孔 142 を介してコールドクランキング制御室 134 と連通している。また、コールドクランキング・アドバンスピストン 138 の周面の一部とコールドクランキング栓体 126 の端面との双方に隣接するように補助チャンバ 144 が存在する。

30

【0073】

エンジン始動に先立って、コールドクランキング制御バネ 128 はコールドクランキング筒体 120 をアドバンス位置へ「所定距離」だけ移動させる。コールドクランキング筒体 120 は軽負荷ピストン 26 と係合しており、且つ、軽負荷ピストン 26 はサーボピストン 24 及びアドバンスピストン 12 と係合しているので、結果としてコールドクランキング制御バネ 128 はアドバンス用の構成の全体を移動させる。本発明の前記「所定距離」は通常、アドバンスピストン 12 の 2~4 度のアドバンスである (ここでメインピストンの 1 度のアドバンスは約 0.8 mm に等しい)。

40

【0074】

したがって、エンジン始動時には、アドバンス装置はエンジンのコールドスターティングを可能にする位置にある。この装置は従来技術によるアドバンス装置では解決できなかった前述の問題を克服し、第 3 水準排出物規制適合エンジンに必要なコールドスターティ

50

ング性能を十分に提供する。

【0075】

エンジン始動後、燃料噴射ポンプは、コールドクランキング供給路136を通してコールドクランキング制御室134に燃料を送るためのトランスファー圧力信号を生成する。コールドクランキング制御バネ128の予圧は、ある速度において、コールドクランキング・アドバンスピストン138に作用するトランスファー圧力がコールドクランキング筒体120をアドバンス装置の通常運転位置に向けて（つまり、リタード方向に）戻す（つまり、アドバンス装置は噴射時期を調整する元となる基準設定位置の方へ戻す）のに十分な値となるように設定されている。

【0076】

コールドクランキング・アドバンスピストン138がリタード方向に少し動くと、同ピストン138の環状凹部140が補助チャンバ144と連通する。これによって、コールドクランキング・アドバンス制御室134からコールドクランキング・アドバンスピストン138の横孔142を通して、補助チャンバ144に燃料が流れることが可能になる。

【0077】

補助チャンバ144に流入した燃料は、コールドクランキング栓体126に作用する。コールドクランキング栓体126の表面の面積はコールドクランキング・アドバンスピストン138の表面の面積よりも大きいので、栓体126に作用するトランスファー圧力は、コールドクランキング筒体120をリタード方向に強く押し戻し、したがってアドバンス装置をその通常運転位置へ戻す効果がある。

【0078】

通常運転位置へのアドバンス装置の復帰は、本質的にツーステージ・プロセスである。第1段階は、燃料圧力がコールドクランキング・アドバンスピストン138のみに作用する時に生じる。第2段階は、燃料が補助チャンバ144に流入してコールドクランキング栓体126にも作用するのに十分な距離でコールドクランキング・アドバンスピストン138が移動した後に生じる。

【0079】

従来、燃料噴射のタイミング基準位置の設定は、内燃機関に対するポンプハウジングの物理的位置をポンプ駆動装置の回転軸芯廻りで調整することにより行われる。本質的には、ポンプハウジングは、ポンプ駆動装置の回転軸芯廻りで角度調整され、調整された位置にボルトによって締付けられ、内燃機関に固定される。しかし、既に述べたように、そのような構成は不都合である。また、これも先述したように、公知文献EP1035311は動的なタイミング調整機構について記載しており、そこではアドバンス装置のハウジングに対する軽負荷ピストンのレストポジションの設定を可能にし、これによって、アドバンス装置が噴射時期を調整するための基準位置設定の調整を上記ハウジングの外から行えるように、外部からアクセス可能で調整可能なアバットメントが軽負荷ピストンと協働する。しかし、この構成は、タイミング調整が軽負荷スプリングの予圧を変えてしまい、エンジン性能に悪影響を及ぼし得るという不都合がある。図4に例示した本発明によるアドバンス装置には、この点が改善された動的なタイミング調整装置をも付随的に示されており、したがって、タイミング基準位置の調整を簡単に便利に行うことができる。

【0080】

すなわち、図4に示すように、アドバンスハウジング16の壁には段付きの横孔150が形成され、その中にアバットメント部材152が回転可能に収納されている。アバットメント部材152は、孔150の外側寄りの大径領域の壁とアバットメント部材152の回転する境界面とにネジ係合したロッキングナット154によって、孔150の内部の小径領域に保持されている。孔150は、アバットメント部材154の溝内に収納され、且つ、孔150の内部領域の平滑な壁面と係合するOリングによってシールされている。

【0081】

アバットメント部材152の回転軸芯は、軽負荷ピストン26およびアドバンスピストン12の共通軸芯に対して直角に交差するように延びている。また、部材152は、アバ

10

20

30

40

50

ットメント部材 152 の軸芯と平行に突出し、且つ、コールドクランキング筒体 120 のスロット 160 と係合可能な偏心ポスト 158 を含む。

【0082】

偏心ポスト 158 は円形の横断面を備え、その軸芯はアバットメント部材 152 の他の部分の回転軸芯と平行であるが、軸芯に関して径方向に変位している。偏心ポスト 158 は、軽負荷制御バネ 28 の作用でコールドクランキング筒体 120 のスロット 160 の縁と係合する当接部材（アバットメント）として構成されており、この偏心ポスト 158 との当接することでコールドクランキング筒体 120 のレストポジションが規定される。

【0083】

アドバンスハウジング 16 内でのアバットメント部材 152 の回転位置を操作することで、コールドクランキング筒体 120 の通常運転位置の軸方向位置、したがってアドバンス装置全体の位置を調整することができる。ロッキングナット 154 の中心開口を介してアドバンスハウジング 16 の外からアクセス可能であるアバットメント部材 152 の外端は、調整用工具を受け入れる凹部 162 を備えている。 10

【0084】

アドバンス装置が関係しているポンプのタイミング基準点は、アドバンスハウジング 16 内のカプセル状のコールドクランキング筒体 120 の通常運転位置によって（つまり、一旦燃料圧力の変化が筒体 120 をリタード方向に戻し、コールドクランキング制御バネ 128 が最大圧縮状態に達した時の筒体 120 の位置によって）規定される。そこで、アバットメント部材 152 の適切な 180° の弧に互る回転は、コールドクランキング筒体 120 の通常運転位置を最大と最小の位置の間に変位させることになる。この最大位置と最小位置の間の実際の距離は、当然ながらアバットメント部材 152 の軸芯に対するポスト 158 の偏心距離によって決定される。例えば、偏心距離を約 0.4 mm とすれば、最大位置と最小位置の間の総距離は 0.8 mm となり、コールドクランキング筒体 120 の基準位置をアバットメント部材 152 の中心位置から ±0.4 mm だけ調整可能となり好都合である。 20

【0085】

使用に際しては、アバットメント部材 152 がその中間姿勢となるようにアドバンス装置を組み立てておけば、タイミング調整装置と噴射ポンプとを関連する内燃機関に組み付けた後で、アバットメント部材 152 を左右どちらの方向にも回転させることができる。これによって、内燃機関に対するポンプハウジングの位置を物理的に変更する必要なしに、通常運転位置のタイミング基準の適切な調整が可能となる。 30

【0086】

また、必要であれば、偏心ポスト 158 に替えて、コールドクランキング筒体 120 と協働する何らかのカム形状をアバットメント部材 152 の内方端部に設けることで、調整の範囲および特性を望み通りに実現されるように構成しても良い。

【0087】

図 5 は、図 4 に関連して説明した動的タイミング調整装置を異なる断面角度から示している。ここでも同じ構成要素に同じ数字を付してある。

【0088】

以上のように、公知文献 EP 1035311 に示された動的タイミング調整装置と対照的に、本発明によるアドバンス装置では、偏心ポスト 158 が、軽負荷ピストン 26 ではなく、コールドクランキング・アドバンス装置のコールドクランキング筒体 120 に作用することは注目に値する。すなわち、したがって、本発明によるアドバンス装置の基準設定の調整は、軽負荷制御バネ 28 の予圧を変更しないことになる。その代わりに、本発明によるアドバンス装置において基準設定を調整すると、アドバンス装置全体（例えば軽負荷ピストン 26、軽負荷制御バネ 28、アドバンスピストン 12 およびサーボピストン 24）がアドバンスハウジング 16 に対して移動されるので、アドバンス装置内の構成部品の予荷重は保持される。

【0089】

40

50

図 6 および図 7 は、アドバンス装置がコールドクランキング・アドバンス位置（図 6）と通常運転位置（図 7）の間を移動するときの、アドバンス装置の各構成部品の動きを示す。

【0090】

図 6 は、コールドクランキング・アドバンス位置にあるアドバンス装置（つまりエンジン始動前の状態）を示す。コールドクランキング・アドバンス位置ではコールドクランキング制御バネ 128 が伸長状態であることが分かる。このようにコールドクランキング制御バネ 128 が伸長状態の場合、コールドクランキング筒体 120 は通常運転位置から所定距離（矢印 170 で示す）だけアドバンス方向に変位している。エンジン始動に先立つアドバンス装置に見られる前記の変位量は予め設定された量となる。尚、通常のコールドクランキング・アドバンスは 2～4 度の範囲である。

10

【0091】

図 6 に示す状態では、コールドクランキング・アドバンスピストン 138 はコールドクランキング・アドバンスハウジング 130 内に位置し、環状凹部 140 はコールドクランキング・アドバンスピストン 138 とコールドクランキング栓体 126 の間の補助チャンバ 144 と流体連通していない。

【0092】

また、動的タイミング調整装置のアバットメント部材 152 に取り付けられた偏心ポスト 158 が、スロット 160 の側部のうちでコールドクランキング制御バネ 128 に最も近い側部に当接している。

20

【0093】

使用に際してエンジンが始動されると、アドバンスハウジング 16 を通るコールドクランキング供給路 136 経由でコールドクランキング制御室 134 に燃料が加圧供給される。図 6 には、このコールドクランキング供給路 136 の出口 172 が、コールドクランキング・アドバンスピストン 138 によって部分的に隠された形で示されている。

【0094】

コールドクランキング制御室 134 に流入した燃料はコールドクランキング・アドバンスピストン 138 の表面に作用する。コールドクランキング制御室 134 内の燃料圧力が増大すると、それはアドバンス装置に作用するコールドクランキング制御バネ 128 の力を超え始め、装置をリタード（遅延）方向に戻す作用が生じる。

30

【0095】

コールドクランキング制御室 134 に流入した燃料は、コールドクランキング・アドバンスピストン 138 の中心に形成されたオリフィス 174 経由で、コールドクランキング・アドバンスピストン 138 の横孔 142 に流入し、そして環状凹部 140 によって形成された空間に流入する。アドバンス装置（したがってコールドクランキング・アドバンスピストン 138）がアドバンス位置にある間は、環状凹部 140 は補助チャンバ 144 と流体連通していない。したがって、最初はアドバンス装置のリタード方向への移動速度は遅い。

【0096】

コールドクランキング・アドバンスピストン 138 がリタード方向に（すなわちアドバンス装置の通常運転位置へ向けて）或る程度動くと、環状凹部 140 が補助チャンバ 144 と流体連通する。この時点で、コールドクランキング供給路 136 経由で供給された燃料は、コールドクランキング・アドバンスピストン 138 と、より面積の大きいコールドクランキング栓体 126 との両方に作用する。したがって、アドバンス装置の移動速度は、上述したコールドクランキング・アドバンスピストン 138 の初期移動速度よりも増加する。

40

【0097】

補助チャンバ 144 内への燃料の流れは、オリフィス 174 を適切な径に設定することにより規制することができる。例えば、オリフィス 174 を横孔 142 と同じ大きさにすれば、オリフィス 174 をより小さくする場合に比して燃料がより容易に横孔 142 に流

50

入する。

【0098】

図7は、通常運転位置へ戻った状態のアドバンス装置を示す。この状態では、コールドクランキング制御バネ128は圧縮状態にあり、アドバンス装置は、コールドクランキング・アドバンス変位と等しい距離だけリタード方向に後退をしている。クランキング・アドバンスピストン138の相対移動の距離が矢印176によって示されている。

【0099】

図7に示す状態では、環状凹部142は補助チャンバ144と流体連通している。

【0100】

また、アバットメント部材152に取り付けられた偏心ポスト158は、スロット160の側部のうちコールドクランキング制御バネ128から最も遠い側部と接当している。

【0101】

図7に示す状態はエンジンの通常運転位置を表わす。したがって、これはアドバンス装置が噴射時期を調整するための基準位置である。アドバンス装置のレストポジションの微調整は、上記のようにアバットメント部材152の角度位置を回転操作によって調整させることで実現できる。これは、前述したように、エンジンの設置完了後に約±1/2度のアドバンスに相当する調整が可能であることを意味する。

【0102】

上記のように、通常運転位置へのコールドクランキング装置の移動は、ツーステージ型の作用である（燃料による圧力が最初はクランキング・アドバンスピストン138だけに作用し、その後、燃料による圧力はクランキング・アドバンスピストン138とコールドクランキング栓体126の両方に作用する）。コールドクランキング装置をこのように設計することの利点は2つある。第1に、コールドクランキング筒体120が通常運転位置へ戻る際には、スロット160の側壁が偏心ポスト158に衝撃を与えるが、この衝撃力はツーステージ型の作用とすることで最小限に抑えられる（もし燃料が手順全体に互ってコールドクランキング栓体126に作用すれば、コールドクランキング筒体120がより速く移動し、偏心ポスト158に加えられる負荷が増大することになる）。第2に、上記のようにコールドクランキング・アドバンスを設計することにより、各構成部品の所要空間を縮小できる。

【0103】

本願発明によるアドバンス装置は、図1から図3に記された従来のアドバンス装置の構成の多くを共有しており、アドバンスピストン12に対する軽負荷ピストン26の位置を制御するために、軽負荷制御室60内の燃料圧力を制御するメータリング弁装置80の構成についても同様に備えている。

【0104】

以上のように、エンジンへ燃料を高圧で供給するためにポンププランジャが径方向に動く燃料ポンプについて説明したが、本発明によるアドバンス装置を他の種類の高圧燃料ポンプに適用することも可能であることが理解されよう。

【0105】

尚、特許請求の範囲の項に図面との対照を便利にするために符号を記すが、該記入により本発明は添付図面の構造に限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【0106】

【図1】 従来のアドバンス装置の部分断面図

【図2】 図1に示されたアドバンス装置の一部の断面図

【図3】 図2のアドバンス装置の一部を示すX-X線断面図

【図4】 本発明の第1実施例によるアドバンス装置を示す図

【図5】 図4に示されたアドバンス装置の一部の断面図

【図6】 アドバンス位置にある図4のアドバンス装置を示す図

【図7】 通常運転位置にある図4のアドバンス装置を示す図

【符号の説明】

【0107】

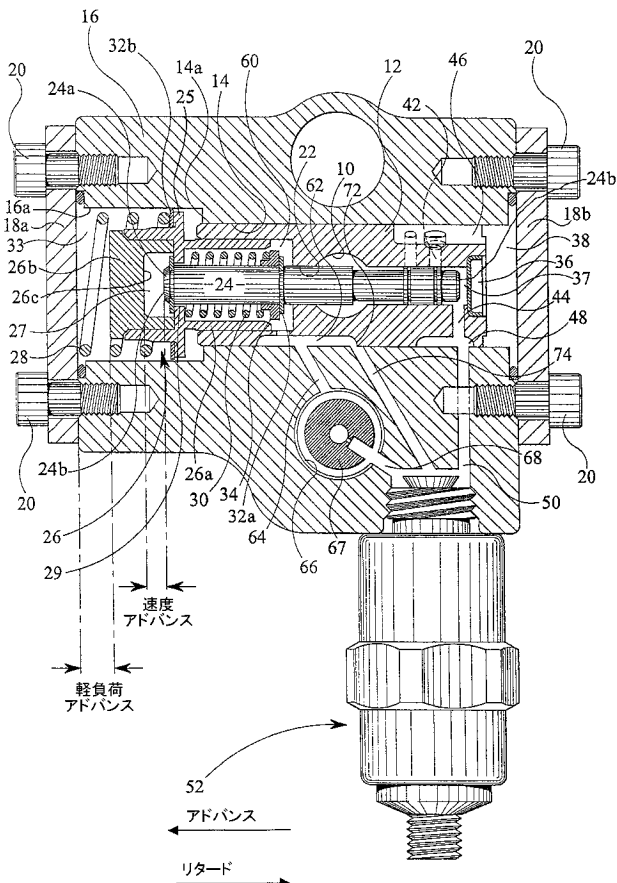
1 2	アドバンスピストン	
1 4	第 1 の孔	
1 4 a	段部	
1 6	アドバンスハウジング	
1 8 a	第 1 エンドプレート	
1 8 b	第 2 エンドプレート	
2 2	第 2 の孔	
2 4	サーボピストン	10
2 5	フランジ	
2 6	軽負荷感知ピストン	
2 6 a	軽負荷感知ピストンの第 1 部分	
2 6 b	軽負荷感知ピストンの第 2 部分	
2 6 c	盲端の面	
2 7	サーボピストン室	
2 8	軽負荷制御バネ	
2 9	環状間隙	
3 0	サーボ制御バネ	
3 2 a	第 1 環状部材	20
3 2 b	第 2 環状部材	
3 3	端部チャンバ	
3 4	シム	
3 6	円盤状部材	
3 7	サーボ制御室	
5 0	サーボ供給路	
4 2	流路	
4 4	第 2 径方向流路	
4 6	溝	
4 8	凹部	30
5 2	温度調整弁	
6 2	凹部	
6 6	孔	
6 0	軽負荷制御室	
6 8	第 2 供給路	
7 2	制御エッジ	
7 4	コールドアドバンス供給路	
8 0	メータリング弁装置	
8 2	メータリング弁部材（軽負荷制御弁装置）	
8 3	メータリング弁孔	40
8 6	制御エッジ	
8 8	流出路	
9 0	弁装置	
9 2	弁部材（流れ調整手段）	
9 2 a	突出領域	
9 3	別の孔	
9 5	チャンバ	
9 6	分岐流路	
1 0 0	環状出口	
1 0 2	別の小径出口	50

- 104 リリーフ路
- 120 コールドクランキング筒体
- 122 環状部
- 124 中心開口
- 126 コールドクランキング栓体
- 128 コールドクランキング制御パネ
- 130 コールドクランキング・アドバンスハウジング
- 133 チャンバ
- 134 コールドクランキング制御室
- 136 コールドクランキング供給路
- 138 コールドクランキング・アドバンスピストン
- 140 環状凹部
- 142 横孔
- 144 補助チャンバ
- 150 横孔
- 152 アバットメント部材
- 154 ロッキングナット
- 158 偏心ポスト
- 160 スロット
- 162 凹部
- 174 オリフィス

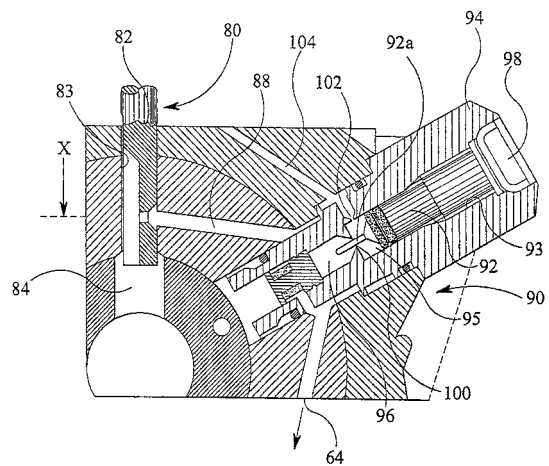
10

20

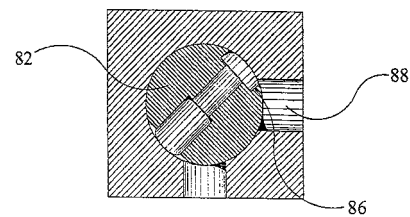
【図 1】



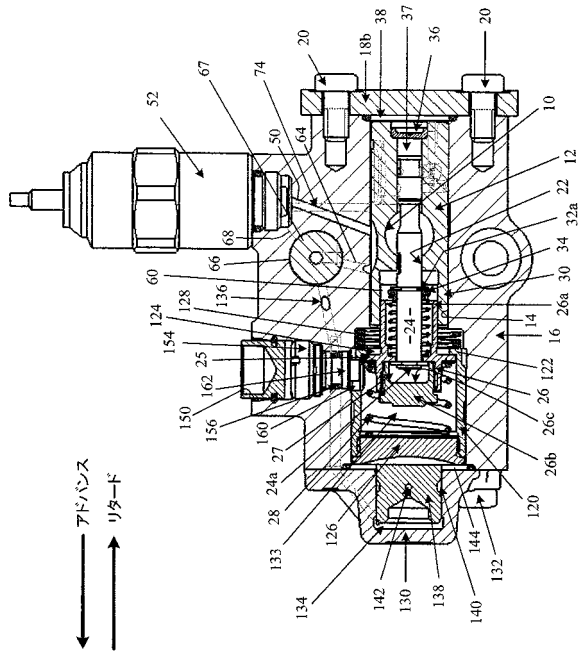
【図 2】



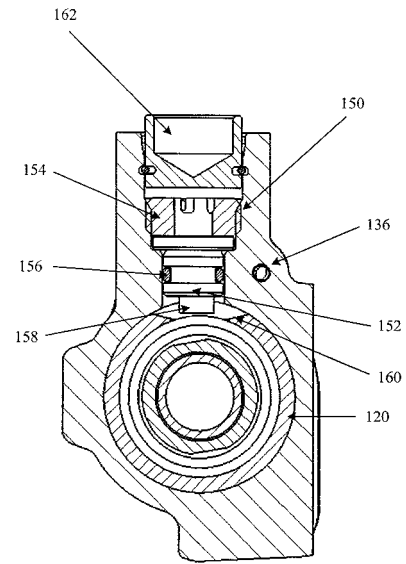
【図 3】



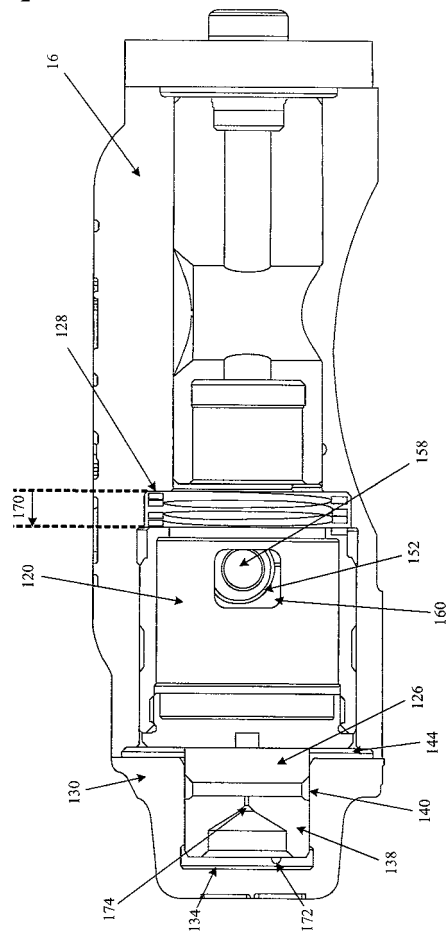
【図 4】



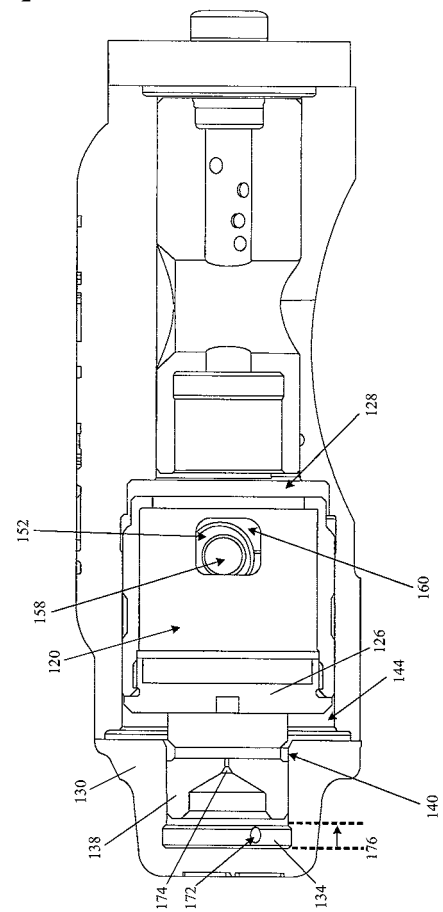
【図 5】



【 図 6 】



【圖 7】



フロントページの続き

(72)発明者 ロドニー・ダイアソン

イギリス ケント エムイー5 7アールエフ チャタム プリンシーズ・パーク フラミンゴ・
クローズ 1 8

Fターム(参考) 3G066 AC05 BA08 CA15T CA41 CE02 DA04