

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4480285号
(P4480285)

(45) 発行日 平成22年6月16日 (2010. 6. 16)

(24) 登録日 平成22年3月26日 (2010. 3. 26)

(51) Int. Cl.	F 1
FO2D 1/02 (2006.01)	FO2D 1/02 311B
FO2D 1/12 (2006.01)	FO2D 1/12
FO2M 59/10 (2006.01)	FO2M 59/10 C
FO4B 9/04 (2006.01)	FO4B 9/04 C

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2001-49047 (P2001-49047)	(73) 特許権者	000004695
(22) 出願日	平成13年2月23日 (2001. 2. 23)		株式会社日本自動車部品総合研究所
(65) 公開番号	特開2002-256891 (P2002-256891A)		愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地
(43) 公開日	平成14年9月11日 (2002. 9. 11)	(73) 特許権者	000003207
審査請求日	平成19年4月24日 (2007. 4. 24)		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	100077517
			弁理士 石田 敬
		(74) 代理人	100092624
			弁理士 鶴田 準一
		(74) 代理人	100082898
			弁理士 西山 雅也
		(72) 発明者	秋山 清和
			愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式
			会社日本自動車部品総合研究所内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関用燃料ポンプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

カムの作用によるプランジャーのリフト運動によって燃料を圧送する内燃機関用燃料ポンプにおいて、内燃機関の一回転当たりの前記プランジャーのリフト運動の回数を変化させる手段を有して、該手段はカムシャフトの一回転当たりの前記プランジャーのリフト運動の回数を複数通りの組合せで変化させる手段を含んでいることを特徴とする内燃機関用燃料ポンプ。

【請求項 2】

内燃機関の一回転当たりのプランジャーのリフト運動の回数を変化させる前記手段が、前記ポンプの吐出側配管内の燃料圧力に応じて前記リフト運動の回数を変化させることを特徴とする請求項 1 に記載の内燃機関用燃料ポンプ。

【請求項 3】

内燃機関の一回転当たりのプランジャーのリフト運動の回数を変化させる前記手段が、カムシャフトの軸方向に沿って突起部の数が変化するカムと、該カムを前記カムシャフトの軸方向に沿って移動する手段とを含んでいることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の内燃機関用燃料ポンプ。

【請求項 4】

カムをカムシャフトの軸方向に沿って移動する前記手段が前記ポンプの吐出側配管内の燃料圧力を利用して駆動されることを特徴とする請求項 3 に記載の内燃機関用燃料ポンプ。

。

【請求項 5】

カムの作用によるプランジャーのリフト運動によって燃料を圧送する内燃機関用燃料ポンプにおいて、内燃機関の一回転当たりの前記プランジャーのリフト運動の回数を変化させる手段を有して、該手段は内燃機関の回転をその回転数を変速してカムシャフトに伝達する変速機構であって、該変速機構は前記ポンプの吐出側配管内の燃料圧力に応じて変速比を変化させるように該燃料圧力を直接利用して駆動されることを特徴とする内燃機関用燃料ポンプ。

【請求項 6】

前記変速機構が、駆動側プーリーと、カムシャフトに取付けられた被動側プーリーと、前記駆動側プーリーと前記被動側プーリーとの間で回転を伝達するように掛けられた変速ベルトと、該変速ベルトを移動するベルト変動手段とを有して、前記駆動側プーリーと前記被動側プーリーとは切頭円錐形状を有すると共に断面直径の大きい側同士が互いに反対向きになるように配置され、前記ベルト変動手段は前記ポンプの吐出側配管内の燃料圧力に応じて前記変速ベルトを前記カムシャフトの軸方向に沿って移動して変速比を変化させることを特徴とする請求項 5 に記載の内燃機関用燃料ポンプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は内燃機関用燃料ポンプに関する。

【0002】

【従来の技術】

内燃機関用燃料ポンプは、筒内直接噴射式内燃機関において高圧燃料供給システムとして広く使用されている。このような燃料ポンプにおいては一般に、カムの作用によって生ずるポンプのシリンダ内におけるプランジャーのリフト運動により燃料が圧送される。

【0003】

図 7 に、従来技術による内燃機関用燃料ポンプの一例の略示断面図を示す。この燃料ポンプ 100 においては、燃料は吸入口 107 から導入され、ポンプ中央のシリンダ 106 内に形成されるチャンバ 101 内でプランジャー 102 のリフト運動により圧縮されて吐出口 108 から吐出される。即ち、シリンダ 106 内に挿入されているプランジャー 102 はその底部にタペット 109 が取付けられると共に、通常はばねによってカム 103 側へ付勢されている。内燃機関（エンジン）の始動に伴って、燃料がシリンダ 106 内のチャンバ 101 へ導入され、燃料導入弁としての電磁弁 105 が閉じられる。内燃機関の回転、即ちクランクシャフトの回転がベルト等の動力伝達機構によりカムシャフト 104 に伝達されてカム 103 がタペット 109 に接触した状態で回転駆動される。カム 103 は、円形に 1～3 個の突出した部分、即ち突起部が付加されたような一定の断面形状（カムプロフィール）を有するような形状に構成されている。従って、カム 103 のこの突起部が上記タペット 109 に接触して押上げることによってプランジャー 102 のリフト運動が生じ、上記チャンバ 101 の容積が減少されて燃料の圧縮及び吐出が行われる。更にカム 103 が回転し、タペット 109 からカム 103 の突起部が外れるに従ってプランジャー 102 がばねの作用によりカム 103 側へ戻され、チャンバ 101 の容積が増加する。この際、上記燃料導入弁 105 が開かれ、新たな燃料がチャンバ 101 内に導入される。

【0004】

このような行程が繰り返されることにより燃料の圧送が行われるのであるが、従来の内燃機関用燃料ポンプでは、以下のような理由により、特に機関始動時のような機関の低回転時には内燃機関の必要とする燃圧（噴射圧）を得るのに十分な吐出量が確保できない場合が多かった。

【0005】

即ち、プランジャーのリフト運動のリフト量は一定であり、且つプランジャーのリフト運動の頻度、即ち、時間当りのストローク数は機関の回転数で決定されるため、機関始動時のような低回転時には、時間当りの燃料吐出量が低下する。又、機関始動時のような低回

転時には、プランジャーの圧縮行程の時間が長いのでプランジャーとシリンダとの間隙からの漏洩が多くなり、1ストローク当りの実際の燃料吐出量が低下する。更に、冷間始動時は通常運転時に比べ、要求噴射量が2～4倍であり、より多くの燃料吐出量を必要とする。

【0006】

この結果、機関始動時に良好な燃料噴霧を得ることが出来ず、始動性が悪いという問題がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記問題に鑑みてなされたもので、機関始動時のような低回転時において燃料吐出量を増やして必要な燃圧（噴射圧）を得ることを可能とし、始動性を向上させる吐出量可変の内燃機関用燃料ポンプを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記課題を解決するための手段として、特許請求の範囲の各請求項に記載された内燃機関用燃料ポンプを提供する。

【0012】

請求項1に記載の発明によれば、内燃機関の一回転当たりのプランジャーのリフト運動の回数を変化させることが可能となるので、内燃機関の一回転当たりの吐出量を変化させ、機関回転数のみに決定されない、必要に応じたポンプの燃料吐出量制御が可能となる。従って、機関始動時のような低回転時においても燃料吐出量を増やして必要な燃圧（噴射圧）を得ることが可能となり、始動性を向上させることが出来る。

【0013】

請求項2に記載の発明によれば、ポンプの吐出側配管内の燃料圧力に応じて内燃機関の一回転当たりのプランジャーのリフト運動の回数を変化させ、ポンプの吐出側配管内の燃料圧力に応じたポンプの燃料吐出量制御を行うことが可能となる。従って、機関始動時のような吐出側配管内の燃料圧力が低い状態では従来に比べて燃料吐出量が増加されて始動性が向上されると共に、通常運転時のような吐出側配管内の燃料圧力が十分に高い状態では必要以上の燃料の吐出が抑制される。

【0014】

請求項3に記載の発明によれば、カムシャフトの軸方向に沿って突起部の数が変化するカムをカムシャフトの軸方向に沿って移動することによって内燃機関の一回転当たりのプランジャーのリフト運動の回数を変化させてポンプの燃料吐出量制御を行い、請求項1に記載の発明による作用及び効果、又は請求項2に記載の発明による作用及び効果と同様の作用及び効果が得られる。

【0015】

請求項4に記載の発明によれば更に、センサーやアクチュエーター等を使用せずにポンプの吐出側配管内の燃料圧力を直接利用してポンプの燃料吐出量制御を行うことが可能となる。

【0016】

請求項5に記載の発明によれば、内燃機関の回転をその回転数を変速してカムシャフトに伝達し、ポンプの吐出側配管内の燃料圧力に応じてこの変速比を変化させることによって内燃機関の一回転当たりのプランジャーのリフト運動の回数を変化させてポンプの燃料吐出量制御を行い、請求項2に記載の発明による作用及び効果と同様の作用及び効果が得られる。更に、センサーやアクチュエーター等を使用せずにポンプの吐出側配管内の燃料圧力を直接利用してポンプの燃料吐出量制御を行うことが可能となる。

又、請求項6に記載の発明によっても、請求項5に記載の発明による作用及び効果と同様の作用及び効果が得られる。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態について詳細に説明する。尚、図面において、同一又は類似の構成要素には共通の参照番号を付す。

【0018】

図1は本発明に係る吐出量可変の内燃機関用燃料ポンプの第一実施形態の燃料ポンプ200の略示断面図である。本実施形態の燃料ポンプ200においても、カム作用によるプランジャーのリフト運動によって燃料を圧送するという基本的原理は、図7に示された従来の燃料ポンプ100と同様である。従って、本実施形態の燃料ポンプ200も従来の燃料ポンプ100と同様の基本構成を有する。つまり、本実施形態の燃料ポンプ200は、カムシャフト204に取付けられたカム203と、上記カム203に係合するタペット209を一端部に有するプランジャー102と、内部にプランジャー102を受容すると共にチャンバ101を形成するシリンダ106と、チャンバ101に連通する吸入口107及び吐出口108と、吸入口107とチャンバ101とを繋ぐ経路の途中に配設された燃料導入弁としての電磁弁105とを有して構成される。又、プランジャー102及びそれに取付けられたタペット209はばね（図示無し）によりカム203側へ付勢されており、カム203はカムシャフト204に機関の回転、即ちクランクシャフトの回転が伝達されることにより回転駆動される。

10

【0019】

本実施形態においても、従来の燃料ポンプ100と同様に、カム203が回転することにより上記タペット209を上昇させ、プランジャー102をシリンダ106内でリフト運動させて燃料の圧送が行われるのであるが、本実施形態においては、従来の燃料ポンプ100のカム103がそのカムシャフト104の軸方向に沿って同一の（即ち一定の）カムプロファイル（断面形状）を有するのとは対照的に、カム203はそのカムシャフト204の軸方向に沿って変化するカムプロファイルを有している。より詳細には、図2(a)～(c)に示すようにカムの突起部の高さ（寸法）が変化しているカムプロファイルを有している。

20

【0020】

このようなカムの形状とすることにより、カム203をそのカムシャフト204の軸方向に沿って移動することによってプランジャー102のリフト量を変化させることが可能になり、従って燃料の吐出量を変化させることが出来る。つまり、突起部の高さの高い部分がタペット209に係合するように移動すればリフト量が大きくなって吐出量が増加し、逆に突起部の高さの低い部分がタペット209に係合するように移動すればリフト量が小さくなって吐出量が減少する。図1に示した配置構成では、カム203が右側に移動すれば吐出量が増加し、左側に移動すれば吐出量が減少する。尚、本実施形態においてタペット209のカム203との係合部分は、カム203のカムシャフト204の軸方向に沿った移動を妨げることなく、回転するカム表面に追従する構成とされる。

30

【0021】

本実施形態は更に、図1に略図で示したように燃料ポンプ200の吐出側配管206内の燃料圧力に応じてカム203をそのカムシャフト204の軸方向に沿って移動する手段215を備えている。この手段215は、可動壁202を有する箱状であって、箱の内部空間は燃料ポンプの吐出側配管206と連通している。又、可動壁202はカムシャフト204が回転可能に取付けられると共に、ばね205によって上記箱の内部空間の容積を縮小する方向へ付勢されている。図1に示したような配置構成においては、燃料ポンプ200の吐出側配管206内の燃料圧力が上昇すると可動壁202が燃料圧力とばね力のバランスにより図1で左側に移動され、その結果、カム203も左側に移動される。逆に、燃料ポンプ200の吐出側配管206内の燃料圧力が下降すれば、可動壁202は燃料圧力とばね力のバランスにより図1で右側に移動され、カム203も右側に移動される。

40

【0022】

以上の説明から明らかなように、図1に示した本発明の第一実施形態の燃料ポンプ200においては、燃料ポンプ200の吐出側配管206内燃料圧力が低い場合にはカム203が右側に移動して燃料の吐出量が増し、燃料ポンプ200の吐出側配管206内燃料圧力

50

が高い場合にはカム 203 が左側に移動して燃料の吐出量が減少する。つまり、上記のような構成とすることで、センサーやアクチュエーター等を使用せずに単純な構造を付加するだけで燃料圧力に応じた燃料吐出量制御が可能となる。

【0023】

上記のような構成により、機関始動時のような燃料の圧力が低い状態ではカム 203 が図 1 で右側に移動してプランジャー 102 のリフト量が増加し、燃料の吐出量が増加される。一方、通常運転時のような燃料の圧力が十分高い状態においては、カム 203 が図 1 で左側に移動してプランジャー 102 のリフト量が減少し、必要以上の燃料を吐出しなくなる。

【0024】

次に本発明の第二実施形態の内燃機関用燃料ポンプについて説明する。本実施形態の燃料ポンプは、その全体構成においては図 1 に示された第一実施形態の燃料ポンプ 200 と同じであるが、カムの形状が異なっている。具体的には、本実施形態のカム 210 は、そのカムシャフト 204 の軸方向に沿って、図 3 (a) ~ (c) に示すようにカムの突起部の数が変化しているカムプロファイルを有している。

【0025】

このようなカムの形状とすることにより、カム 210 をそのカムシャフト 204 の軸方向に沿って移動することによって、カムシャフト 204 の一回転当たりのプランジャー 102 のリフト運動の回数を変化させることが可能になり、従って燃料の吐出量を変化させることが出来る。つまり、突起部の数の多い部分がタペット 209 に係合するように移動すればリフト回数が多くなって吐出量が増加し、逆に突起部の数が少ない部分がタペット 209 に係合するように移動すればリフト回数が少なくなって吐出量が減少する。図 3 (a) に示した配置構成では、カム 210 が右側に移動すれば吐出量が増加し、左側に移動すれば吐出量が減少する。ここで、カムシャフト 204 はクランクシャフトの回転、即ち機関の回転が一定の変速比で伝達されて回転駆動されているので、カムシャフト 204 の一回転当たりのプランジャー 102 のリフト運動の回数を変化させるということは、内燃機関の一回転当たりのプランジャー 102 のリフト運動の回数を変化させると言い換えることが出来る。

【0026】

本実施形態においても、図 1 に示され、第一実施形態に関連して説明された、燃料ポンプの吐出側配管内の燃料圧力に応じてカム 210 をそのカムシャフト 204 の軸方向に沿って移動する手段が設けられているので、カム 210 を適切な向きでカムシャフト 204 に取付けることにより、第一実施形態と同様な燃料ポンプの吐出側配管内燃料圧力に応じた吐出量制御が可能となる。即ち、図 1 に示された燃料ポンプにおいて、カム 203 がカム 210 と、カム 210 が図 3 (a) に示された向きとなるようにして置き換えられた場合には、機関始動時のような燃料の圧力が低い状態ではカム 210 が図 1 で右側に移動してプランジャー 102 のリフト回数が増加し、燃料の吐出量が増加される。一方、通常運転時のような燃料の圧力が十分高い状態においては、カム 210 が図 1 で左側に移動してプランジャー 102 のリフト回数が減少し、必要以上の燃料を吐出しなくなる。

【0027】

本実施形態においては、図 3 (b) に示したような突起部が 3 つのカムプロファイルの部分と図 3 (c) に示したような突起部が 2 つのカムプロファイルの部分との二つの部分を有するカム 210 を用いて説明したが、カムプロファイルの有する突起部の数は自由に選択することが可能であり、又、異なる突起部を有する部分の数も自由に選択することが可能である。図 4 (a) ~ (d) は本実施形態の一つ変形例のカム 220 を示したものであり、このカム 220 の場合には、突起部の数が夫々 3 つ、2 つ、1 つであるカムプロファイルを有する 3 つの部分を含んでいる。尚、突起部の数が 4 つ以上となるカムプロファイルを有する部分がある場合には、突起部が 4 つ以上あるとカムが常にタペットに一点接触した状態を保って回転することが出来ないので、図 5 に示すようにカム 230 とタペット 235 の間にもう 1 つ別の円形カム 240 を設置する必要が生ずる。

【0028】

次に本発明の第三実施形態の内燃機関用燃料ポンプ700について説明する。

【0029】

本実施形態の燃料ポンプ700の構成は、内燃機関の回転、即ちクランクシャフト705の回転をカムシャフト701に伝達する手段を除いて従来の燃料ポンプとほぼ同じである。上述したように従来技術による燃料ポンプでは一般に、クランクシャフトの回転はベルト等によりカムシャフトに伝達されるのであるが、この際、クランクシャフト回転数とカムシャフト回転数の間の変速比は一定である。このため、燃料ポンプのプランジャーのリフト運動の頻度はクランクシャフト回転数、即ち機関回転数のみによって決定され、燃料吐出量も同様に機関回転数のみによって決定される。一方、本実施形態においては、クランクシャフト705の回転のカムシャフト701への伝達の過程において変速機構702が設けられており、クランクシャフト回転数とカムシャフト回転数の間の変速比を変化させることが出来る。

10

【0030】

本実施形態の変速機構702は、クランクシャフト705に取付けられた駆動側プーリー707と、カムシャフト701に取付けられた被動側プーリー709と、これら二つのプーリー間で回転を伝達するように掛けられた変速ベルト704と、この変速ベルト704をカムシャフト701の軸方向に沿って移動するベルト変動手段715とを有している。本実施形態においては、上記ベルト変動手段715は、吐出側配管706内の燃料圧力に応じて変速ベルト704をカムシャフト701の軸方向に沿って移動する。

20

【0031】

駆動側プーリー707と被動側プーリー709はどちらも断面直径が回転軸に沿って徐々に大きくなる、あるいは小さくなる形状、即ち切頭円錐形状を有しており、図6に示したように直径の大きい側同士、あるいは小さい側同士が互いに反対向きになるように取付けられる。変速ベルト704は両プーリー707、709の斜めの側面に掛けられる。

【0032】

このような構成とすることにより、変速ベルト704をカムシャフト701の軸方向に沿って移動することによって、内燃機関、即ちクランクシャフトの一回転当たりのカムシャフト701の回転数、即ちカム711の回転数を変化させることが可能となり、プランジャー102のリフト回数を変化させて燃料の吐出量を変化させることが出来る。即ち、図6に示した配置構成では、変速ベルト704が図6中で右側に移動すると、駆動側プーリー707の直径が大きい部分と被動側プーリー709の直径が小さい部分とが変速ベルト704で繋がれるので、変速比はカムシャフト701が高回転となるように変化し、その結果プランジャー102のリフト回数が増加し、燃料吐出量が増加する。一方、変速ベルト704が図6中で左側に移動すると、駆動側プーリー707の直径が小さい部分と被動側プーリー709の直径が大きい部分とが変速ベルト704で繋がれるので、変速比はカムシャフト701が低回転となるように変化し、その結果プランジャー102のリフト回数が減少し、燃料吐出量が減少する。

30

【0033】

上述したように本実施形態においては更に、変速ベルト704を吐出側配管706内の燃料圧力に応じてカムシャフト701の軸方向に沿って移動するベルト変動手段715を有しているので、上述の吐出量制御は吐出側配管706内の燃料圧力に応じて行われる。本実施形態のベルト変動手段715は、基本的な構成は本発明の第一実施形態及び第二実施形態に関連して説明した燃料ポンプの吐出側配管内の燃料圧力に応じてカムをそのカムシャフトの軸方向に沿って移動する手段215と同様であるが、可動壁703にはカムシャフトの代わりに変速ベルト704へ可動壁703の変位を伝達する伝達手段712が取付けられている。

40

【0034】

以上の説明から明らかなように、図6に示した本発明の第三実施形態の燃料ポンプ700においては、燃料ポンプ700の吐出側配管706内燃料圧力が低い場合には変速ベルト

50

704が図6中で右側に移動して燃料の吐出量が増し、燃料ポンプ700の吐出側配管706内燃料圧力が高い場合には変速ベルト704が図6中で左側に移動して燃料の吐出量が減少する。

【0035】

このような構成とすることで、機関始動時のような燃料の圧力が低い状態では、燃料の吐出量が増加される一方、通常運転時のような燃料の圧力が十分高い状態においては、必要以上の燃料を吐出しなくなる。

【0036】

尚、上記説明から明らかなように、本実施形態において、駆動側プーリー707と被動側プーリー709の取付けの向きは、ベルト変動手段715の燃料ポンプ吐出側配管内燃料圧力変化に対する移動方向を考慮して決定される。

【0037】

又、上記各実施形態で説明されたようなプランジャーのリフト量を変化させる手段及びリフト回数を変化させる手段を好適に組み合わせて燃料吐出量制御を行うことも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の第一実施形態の内燃機関用燃料ポンプの構成を示す略示断面図である。

【図2】図2は、図1の内燃機関用燃料ポンプのカム部分の拡大図であり、図2(a)は側面図、図2(b)は図2(a)中の断面線B-Bに沿った断面図、図2(c)は図2(a)中の断面線C-Cに沿った断面図を夫々示す。

【図3】図3は、本発明の第二実施形態の内燃機関用燃料ポンプのカム部分の拡大図であり、図3(a)は側面図、図3(b)は図3(a)中の断面線B-Bに沿った断面図、図3(c)は図3(a)中の断面線C-Cに沿った断面図を夫々示す。

【図4】図4は、本発明の第二実施形態の内燃機関用燃料ポンプのカム部分の変形例の拡大図であり、図4(a)は側面図、図4(b)は図4(a)中の断面線B-Bに沿った断面図、図4(c)は図4(a)中の断面線C-Cに沿った断面図、図4(d)は図4(a)中の断面線D-Dに沿った断面図を夫々示す。

【図5】図5は、本発明の第二実施形態の内燃機関用燃料ポンプのカム部分の他の変形例の断面図である。

【図6】図6は、本発明の第三実施形態の内燃機関用燃料ポンプの構成を示す略示断面図である。

【図7】図7は、従来技術による内燃機関用燃料ポンプの構成を示す略示断面図である。

【符号の説明】

101…チャンバ
 102…プランジャー
 105…電磁弁
 106…シリンダ
 107…吸入口
 108…吐出口
 200、700…内燃機関用燃料ポンプ
 202、703…可動壁
 203、210、220、230、711…カム
 204、701…カムシャフト
 205…ばね
 206、706…吐出側配管
 209…タペット
 215…移動手段
 702…変速機構
 704…変速ベルト

10

20

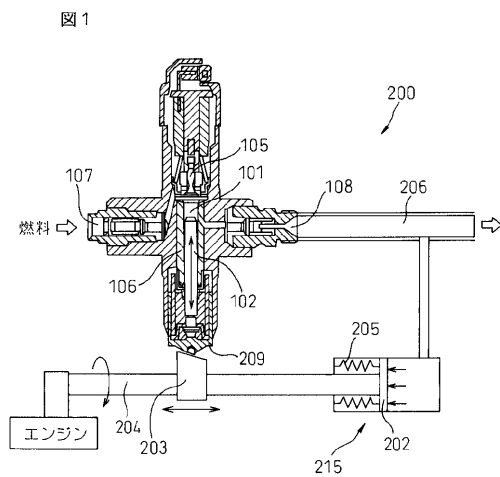
30

40

50

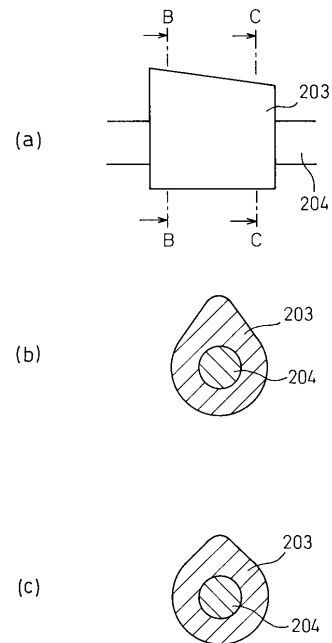
707…駆動側プーリー
 709…被動側プーリー
 715…ベルト変動手段

【図1】

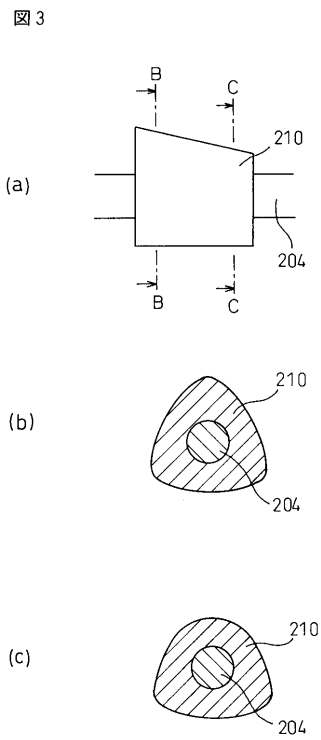


【図2】

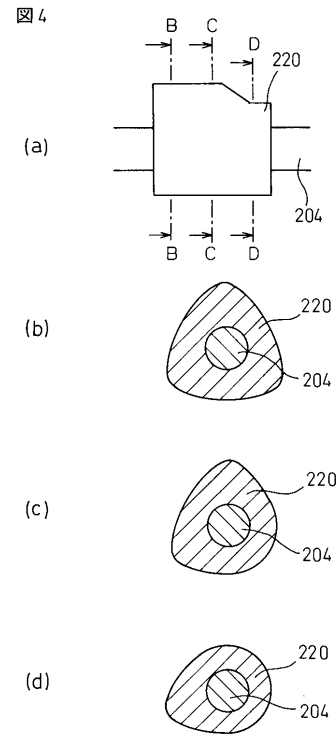
図2



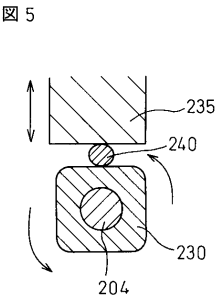
【図 3】



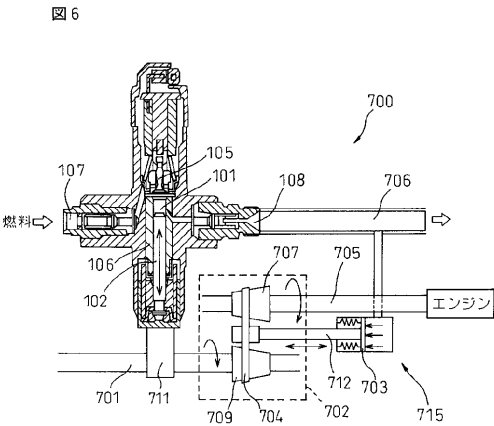
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 中島 樹志
愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会社日本自動車部品総合研究所内
- (72)発明者 斎藤 公孝
愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会社日本自動車部品総合研究所内
- (72)発明者 武田 啓壮
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 佐々木 訓

- (56)参考文献 特開2000-018052 (JP, A)
特開昭64-063624 (JP, A)
特開昭64-083966 (JP, A)
実開昭55-137253 (JP, U)
実開平02-126043 (JP, U)
特開平11-257179 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02D 1/02
F02D 1/12
F02M 39/02
F02M 59/00 - 59/10
F02M 59/20
F04B 9/04
F02M 41/12
F02M 41/14
F16H 9/08