

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4066286号
(P4066286)

(45) 発行日 平成20年3月26日(2008.3.26)

(24) 登録日 平成20年1月18日(2008.1.18)

(51) Int.Cl.	F I
FO2F 1/24 (2006.01)	FO2F 1/24 J
FO2M 61/14 (2006.01)	FO2F 1/24 H
FO2F 1/36 (2006.01)	FO2M 61/14 32OA
FO2B 67/00 (2006.01)	FO2M 61/14 31OA
	FO2F 1/36 B
請求項の数 6 (全 10 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号 特願平10-244546
 (22) 出願日 平成10年8月31日(1998.8.31)
 (65) 公開番号 特開2000-73853(P2000-73853A)
 (43) 公開日 平成12年3月7日(2000.3.7)
 審査請求日 平成17年5月19日(2005.5.19)

(73) 特許権者 000176213
 ヤマハマリン株式会社
 静岡県浜松市南区新橋町1400番地
 (74) 代理人 100088041
 弁理士 阿部 龍吉
 (74) 代理人 100092495
 弁理士 蛭川 昌信
 (74) 代理人 100095120
 弁理士 内田 亘彦
 (72) 発明者 加藤 雅彦
 静岡県浜松市新橋町1400番地 三信工業株式会社内
 審査官 八板 直人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 筒内燃料噴射式エンジン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

シリンダヘッド(8)に挿入される燃料噴射弁(13)と、該燃料噴射弁の外周に形成されるフランジ(13a)と、前記燃料噴射弁を前記シリンダヘッドに固定する固定部材(76)とを備え、該固定部材は、前記シリンダヘッドにボルト(77)により固定される固定部(76a)と、該固定部から二股状に延び前記フランジに係止される押さえ部(76b)とを有し、前記固定部及び前記押さえ部の固定面及び係止面の内少なくとも一つの面に曲面(R)を形成し、前記シリンダヘッド内には点火プラグ(14)の回りに冷却水通路が形成されており、前記冷却水通路は燃焼室(F)の頂面を冷却する主冷却水通路(92)と、前記燃焼室の側部を冷却する副冷却水通路(91)からなり、前記ボルトは、前記点火プラグと反対側に位置し、前記ボルトと前記燃料噴射弁の間に、前記主冷却水通路と前記副冷却水通路を連通するバイパス通路(95)を形成したことを特徴とする筒内燃料噴射式エンジン。

【請求項2】

クランク軸(10)が縦方向に配置されたエンジン(2)において、前記固定部材の前記固定部の固定面には凸部(76c)が形成され、前記シリンダヘッドには、前記凸部が嵌合される凹部(8d)が形成されていることを特徴とする請求項1に記載の筒内燃料噴射式エンジン。

【請求項3】

クランク軸が縦方向に配置されたエンジンにおいて、前記シリンダヘッドに突起(8e)

を設け、該突起により前記固定部材の前記固定部を支持させたことを特徴とする請求項1に記載の筒内燃料噴射式エンジン。

【請求項4】

クランク軸が縦方向に配置され複数の気筒を有するエンジンにおいて、複数の前記燃料噴射弁の前記固定部材の前記固定部を一体化させたことを特徴とする請求項1に記載の筒内燃料噴射式エンジン。

【請求項5】

前記エンジンが2サイクルエンジンであり、高圧燃料ポンプ(32)は前記クランク軸により駆動されることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の筒内燃料噴射式エンジン。

10

【請求項6】

前記エンジンが4サイクルエンジンであり、高圧燃料ポンプはクランク軸により駆動されることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の筒内燃料噴射式エンジン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、高圧燃料を筒内に噴射するエンジンにおいて、燃料噴射弁の固定構造の技術分野に属する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】

20

従来、高圧燃料を筒内に噴射するエンジンにおいては、燃料噴射弁は、その先端に設けた皿パネを潰すことにより燃焼室とのシールを確保している。しかしながら、燃料噴射弁の取付部及び燃料噴射弁の固定部材には寸法誤差があり、常に、燃料噴射弁軸方向近傍を押さえることができず、燃料噴射弁の軸が傾いてしまい、皿パネによるシールが均等に行われず、燃焼圧が抜けてしまい、その結果、燃料噴射弁のノズルにススが付着してしまうという問題を有している。

【0003】

本発明は、上記従来の問題を解決するものであって、燃料噴射弁の先端を確実にシールすることができる筒内燃料噴射式エンジンを提供することを目的とする。

【0004】

30

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために請求項1記載の発明は、シリンダヘッド8に挿入される燃料噴射弁13と、該燃料噴射弁の外周に形成されるフランジ13aと、前記燃料噴射弁を前記シリンダヘッドに固定する固定部材76とを備え、該固定部材は、前記シリンダヘッドにボルト77により固定される固定部76aと、該固定部から二股状に延び前記フランジに係止される押さえ部76bとを有し、前記固定部及び前記押さえ部の固定面及び係止面の内少なくとも1つの面に曲面Rを形成し、前記シリンダヘッド内には点火プラグ14の回りに冷却水通路が形成されており、前記冷却水通路は燃焼室Fの頂面を冷却する主冷却水通路92と、前記燃焼室の側部を冷却する副冷却水通路91からなり、前記ボルトは、前記点火プラグと反対側に位置し、前記ボルトと前記燃料噴射弁の間に、前記主冷却水通路と前記副冷却水通路を連通するバイパス通路95を形成したことを特徴とし、請求項2記載の発明は、請求項1において、クランク軸10が縦方向に配置されたエンジン2において、前記固定部材の前記固定部の固定面には凸部76cが形成され、前記シリンダヘッドには、前記凸部が嵌合される凹部8dが形成されていることを特徴とし、請求項3記載の発明は、請求項1において、クランク軸が縦方向に配置されたエンジンにおいて、前記シリンダヘッドに突起8eを設け、該突起により前記固定部材の前記固定部を支持させたことを特徴とし、請求項4記載の発明は、請求項1において、クランク軸が縦方向に配置され複数の気筒を有するエンジンにおいて、複数の前記燃料噴射弁の前記固定部材の前記固定部を一体化させたことを特徴とし、請求項5記載の発明は、請求項1～4のいずれかにおいて、前記エンジンが2サイクルエンジンであり、高圧燃料ポンプ32は前記クランク

40

50

軸により駆動されることを特徴とし、請求項 6 記載の発明は、請求項 1 ~ 4 のいずれかにおいて、前記エンジンが 4 サイクルエンジンであり、高圧燃料ポンプは前記クランク軸により駆動されることを特徴とする。

【 0 0 0 5 】

【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つつ説明する。図 1 は、本発明の筒内燃料噴射式エンジンが適用される船外機の模式図であり、図 (A) はエンジンの平面図、図 (B) は図 (A) の B - B 線に沿う縦断面図、図 (C) は船外機の側面図、図 (D) は燃料供給系の構成図である。

【 0 0 0 6 】

図 (C) において、1 は船外機であり、クランク軸 1 0 (図 A) が縦置状態で搭載されるエンジン 2 と、エンジン 2 の下端面に接続されエンジン 2 を支持するガイドエキゾースト部 3 と、ガイドエキゾースト部 3 の下端面に接続されるアップケース 4、ロアケース 5 及びプロペラ 6 からなる。上記エンジン 2 は、筒内噴射式 V 型 6 気筒 2 サイクルエンジンであり、6 つの気筒 7 a ~ 7 f (図 B) が平面視で V バンクをなすように横置き状態で且つ縦方向に 2 列に配設されたシリンダボディ 7 に、シリンダヘッド 8 が連結、固定されている。

【 0 0 0 7 】

上記気筒 7 a ~ 7 f 内には、ピストン 1 1 が摺動自在に嵌合配置され、各ピストン 1 1 はクランク軸 1 0 に連結されている。シリンダヘッド 8 には、磁力で開閉作動されるソレノイド開閉式の燃料噴射弁 1 3 及び点火プラグ 1 4 が挿入配置されている。気筒 7 a ~ 7 f は、それぞれ掃気ポート (図示せず) によりクランク室 1 2 に連通され、また、気筒 7 a ~ 7 f には排気ポート 1 5 が接続されている。図 (B) の左バンクの排気ポート 1 5 は左集合排気通路 1 6 に、右バンクの排気ポート 1 5 は右集合排気通路 1 7 に合流されている。エンジン 2 のクランク室 1 2 には、吸気マニホールドから分岐する吸気通路 1 9 が接続されており、該吸気通路 1 9 のクランク室 1 2 への接続部には、逆流防止用のリード弁 2 0 が配設され、また、リード弁 2 0 の上流側には、エンジン内にオイルを供給するためのオイルポンプ 2 1 と、吸気量を調節するためのスロットル弁 2 2 が配設されている。

【 0 0 0 8 】

図 (D) に示すように、船体側に設置されている燃料タンク 2 3 内の燃料は、手動式の第 1 の低圧燃料ポンプ 2 5 によりフィルタ 2 6 を経て船外機側の第 2 の低圧燃料ポンプ 2 7 に送られる。この第 2 の低圧燃料ポンプ 2 7 は、エンジン 2 のクランク室 1 2 のパルス圧により駆動されるダイヤフラム式ポンプであり、燃料を気液分離装置であるベーパーセパレータタンク 2 9 に送る。ベーパーセパレータタンク 2 9 内には、電動モータにより駆動される燃料予圧ポンプ 3 0 が配設されており、燃料を加圧し予圧配管 3 1 を経て高圧燃料ポンプ 3 2 に送る。エンジン 2 は複数の気筒 7 a ~ 7 f が V バンクをなすように 2 列に配設されており、燃料供給レール 3 3 は、各列のシリンダヘッド 8 に縦方向に固定されている。高圧燃料ポンプ 3 2 の吐出側は、燃料供給レール 3 3 に接続されるとともに、高圧圧力調整弁 3 5 および燃料冷却器 3 6、戻り配管 3 7 を介してベーパーセパレータタンク 2 9 に接続されている。また、予圧配管 3 1 とベーパーセパレータタンク 2 9 間には予圧圧力調整弁 3 9 が設けられている。

【 0 0 0 9 】

高圧燃料ポンプ 3 2 は、ポンプ駆動ユニット 4 0 により駆動される。このポンプ駆動ユニット 4 0 は駆動ベルト 4 1 を介してクランク軸 1 0 に連結されている。ベーパーセパレータタンク 2 9 内の燃料は、燃料予圧ポンプ 3 0 により例えば $3 \sim 10 \text{ kg / cm}^2$ 程度に予圧され、加圧された燃料は、高圧燃料ポンプ 3 2 により $50 \sim 100 \text{ kg / cm}^2$ 程度若しくはそれ以上に加圧され、加圧された高圧燃料は、高圧圧力調整弁 3 5 にて設定圧を越える余剰燃料がベーパーセパレータタンク 2 9 に戻され、必要な高圧燃料分のみを燃料供給レール 3 3 に供給し、各気筒 7 a ~ 7 f に装着した燃料噴射弁 1 3 に供給するようにしている。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 0 】

ECU（電子制御装置）42には、エンジン2の駆動状態、船外機1や船の状態を示す各種センサからの検出信号が入力される。例えば、クランク軸10の回転角（回転数）を検出するエンジン回転数センサ43、吸気通路19内の温度を検出する吸気温センサ44、スロットル弁22の開度を検出するスロットル開度センサ45、最上段の気筒7d内の空燃比を検出する空燃比センサ46、高圧燃料配管内の圧力を検出する燃料圧力センサ47、エンジンの冷却水温度を検出する冷却水温センサ48等が設けられている。ECU42は、これら各センサの検出信号を制御マップに基づき演算処理し、制御信号を燃料噴射弁13、点火プラグ14、オイルポンプ21、予圧燃料ポンプ30に伝送する。

【 0 0 1 1 】

図2は、図1の船外機の平面図である。なお、以下の説明では前述の図と同一の構成には同一番号を付けて説明を省略する場合がある。クランク軸10にはフライホイール80が固定され、その上部すなわちクランク軸10の上端に駆動プーリ50が取り付けられ、また、ポンプ駆動ユニット40の回動軸51には従動プーリ52が設けられ、駆動プーリ50と従動プーリ52には駆動ベルト41が張設されている。ポンプ駆動ユニット40にはボルト64により高圧燃料ポンプ32が取り付けられている。これによりクランク軸10の回転が駆動ベルト41を介して回動軸51に伝達され、高圧燃料ポンプ32を駆動するようにしている。

【 0 0 1 2 】

シリンダボディ7には取付用ステー53が固定され、ポンプ駆動ユニット40は、取付用ステー53及びシリンダボディ7に3本のボルト54、55、56により取り付けられている。また、燃料供給レール33および燃料噴射弁13は、シリンダヘッド8にボルトにより固定され、燃料噴射弁13は燃料供給レール33に接続されている。また、高圧燃料ポンプ32は燃料給排ユニット60を有し、燃料給排ユニット60の2つの出口と左右の燃料供給レール33はそれぞれコネクタ61、62およびフレキシブル配管63により接続されている。

【 0 0 1 3 】

なお、図中、1aはエンジン2を覆うカウリング（エンジンカバー）、57はスタータモータ、58はベルトテンショナー、59はサイレンサである。カウリング1aには、エンジン2の両側に空気取入口1bが形成されている。また、エンジン2の上部には、フライホイール80、駆動プーリ50、従動プーリ52、高圧燃料ポンプ32等を覆う回転体カバー81が装着されている。

【 0 0 1 4 】

図3は、図2のY方向から見た図であり、高圧燃料噴射ユニット65のエンジン2への取付状態を示す分解斜視図である。なお、本例においては、高圧圧力調整弁35は高圧燃料ポンプ32内に内蔵されている。シリンダボディ7の前方上部には3つのボス66、67、68が形成されており、ボス66、67にボルト69により取付用ステー53が固定される。ポンプ駆動ユニット40にはボルト64により高圧燃料ポンプ32が固定され、ポンプ駆動ユニット40は、ボルト55、54により取付用ステー53のボルト孔53a、53bに固定されると共に、ボルト56によりシリンダボディ7のボス68に固定される。

【 0 0 1 5 】

左右のシリンダヘッド8には、燃料噴射弁13挿入用のボス70と、燃料噴射弁13固定用のボス71と、点火プラグ14挿入用の軸穴72が縦方向に3つずつ合計6つ形成され、また、燃料供給レール33固定用のボス73が3つずつ合計6つ形成されている。燃料噴射弁13の一端は、燃料供給レール33の燃料通路に圧入されて仮止めされ、燃料噴射弁13が装着された燃料供給レール33は、ボルト75によりシリンダヘッド8のボス73に固定される。燃料噴射弁13は外周にフランジ13aを有し、フランジ13aに固定金具76を装着し、この固定金具76をボルト77によりボス71に固定することにより、燃料噴射弁13はシリンダヘッド8に固定される。

10

20

30

40

50

【0016】

高圧燃料ポンプ32に固定された燃料給排ユニット60の入口にはコネクタ79が取り付けられ、コネクタ79にはペーパーセパレータタンク29に接続された予圧配管31が装着されている。燃料給排ユニット60の出口にはコネクタ61が取り付けられ、コネクタ61と左右の燃料供給レール33の上部にはそれぞれフレキシブル配管63およびコネクタ62により接続されている。

【0017】

図4～図7は、本発明の筒内燃料噴射式エンジンの1実施形態を示し、図4(A)はシリンダヘッドの断面図、図4(B)は図4(A)のB方向から見た一部正面図、図4(C)は図4(A)のC-C線に沿う固定部材の断面図、図5は冷却水の流れを示す模式図、図6はシリンダヘッド本体を内側から見た平面図、図7(A)は図6の裏側から見た平面図、図7(B)は、図7(A)のB-B線に沿って矢印方向に見た断面図である。

10

【0018】

図4において、シリンダヘッド8は、ヘッド本体8aとガスケット8cを介して固定されるカバー部材8bからなり、燃料供給レール33は、ボルト75によりヘッド本体8aに固定されている。燃料噴射弁13の固定部材(固定金具)76は、固定部76aと、この固定部76aから二股状に延びる押さえ部76bを有し、燃料噴射弁13のフランジ13aに押さえ部76bを係止し、固定部76aをボルト77によりヘッド本体8aに固定している。ボルト77は、点火プラグ14と反対側の箇所であり、これにより冷却水の流れを阻害することなく、制約された狭いスペースの中で燃料噴射弁13の取付を可能にして

20

【0019】

固定部材76は、ステンレス、アルミ等の耐食性のある金属や樹脂で製造され、固定部材の腐食により燃料噴射弁13の軸力が低下し、先端部のシール不良を防止する。固定部材76の固定部76aの固定面には凸部76dが形成され、一方、ヘッド本体8cには、前記凸部76dが嵌合される凹部8dが形成されている。これにより、固定部材76の凸部76dを凹部8dに嵌合させて仮止めすることにより、各固定部材76の落下を防止することができ、ボルト77による各燃料噴射弁13の組み付けを容易に行うことができる。

【0020】

固定部材76の固定部76aの固定面76d及びボルト77の座面76eには所定の曲率からなる曲面Rが形成され、また、押さえ部76bの係止面76cにも所定の曲率からなる曲面Rが形成されている。これにより、燃料噴射弁13の固定面及び燃料噴射弁13の固定部材76の固定面及び係止面に寸法誤差があっても、曲面Rによりその誤差を吸収することができ、常に、燃料噴射弁13軸方向近傍を押さえることができ、燃料噴射弁13の軸が傾くことがなく、皿パネ82によるシールが均等に行われるため、燃焼圧が抜けることにより生じる燃料噴射弁のノズルにススが付着してしまうという問題を解消することができる。

30

【0021】

図4において、ヘッド本体8a内には、燃焼室Fの頂面を冷却する主冷却水通路92と、燃焼室Fの側部を冷却する副冷却水通路91が形成されている。そして、図5に示すように、冷却水は、冷却水ポンプからシリンダボディ7の各気筒7a～7cの冷却水通路85を下から上に供給されるとともに、シリンダヘッド8側の副冷却水通路91を今度は上から下に流れ、次に、主冷却水通路92に冷却水が下から上に供給され、サーモスタットを経て戻り通路93を落下する。なお、図6において、ヘッド本体8aの下部にはシリンダボディ7の副冷却水通路91から主冷却水通路92への水供給口92aが設けられ、また、図6及び図7に示すように、気筒7aと気筒7bの間および気筒7bと気筒7cの間には副冷却水通路91から主冷却水通路92への水供給孔92bが設けられている。気筒7d～7fについても同様である。

40

【0022】

さらに、図4及び図6に示すように、ヘッド本体8aの副冷却水通路91の燃料噴射弁1

50

3 近傍に、副冷却水通路 9 1 から外方に向けて延設される冷却水通路延設部 9 1 a を設け、燃料噴射弁 1 3 の先端部を冷却するようにしている。また、図 4、図 5 及び図 7 に示すように、シリンダヘッド 8 側の副冷却水通路 9 1 と主冷却水通路 9 2 を連通するバイパス通路 9 5 を設け、燃料噴射弁 1 3 の側部近傍を冷却するようにしている。なお、図 6 において、9 6 は点火プラグ挿入用の穴、9 7 は燃料噴射弁挿入用の穴を示している。

【0023】

図 8 及び図 9 は、固定部材 7 6 の落下防止構造の他の例を示し、図 8 (A) はシリンダヘッドの断面図、図 8 (B) は図 8 (A) の B 方向から見た一部正面図、図 9 は図 8 (B) と同様の正面図である。図 8 の例においては、ヘッド本体 8 a に突起 8 e を設け、突起 8 e により固定部材 7 6 を支持させその落下を防止している。また、図 9 の例においては、各燃料噴射弁 1 3 の固定部材 7 6 を一体化することにより、固定部材 7 6 の落下を防止している。

以上

【0024】

図 10 は、本発明の他の実施形態を示し、4 サイクルエンジンに適用した船外機の平面図である。本実施形態においては、ポンプ駆動ユニット 4 0 がエンジン 2 の中央部に配置され、ポンプ駆動ユニット 4 0 の両側に高圧燃料ポンプ 3 2、3 4 が配置されている。図中、7 はシリンダボディ、8 はシリンダヘッド、1 0 はクランク軸、1 3 は燃料噴射弁、1 9 は吸気管、2 9 はペーパーセパレータタンク、3 3 は燃料供給レール、9 8 は吸気弁、9 9 はカムシャフトである。

【0025】

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく種々の変更が可能である。例えば、上記実施形態においては、船外機に適用した例について説明しているが、船体側にエンジンを設置するマリン用エンジン、自動二輪車用エンジン、あるいは高圧燃料部品の固定箇所がエンジンの複数の部材（例えばシリンダボディとシリンダヘッド）にまたがる自動車用エンジンにも適用可能である。

【0026】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、請求項 1 記載の発明によれば、燃料噴射弁の固定面及び燃料噴射弁の固定部材に寸法誤差があっても、曲面によりその誤差を吸収することができ、常に、燃料噴射弁軸方向近傍を押さえることができ、燃料噴射弁の軸が傾くことがなく、皿バネによるシールが均等に行われるため、燃焼圧が抜けることにより生じる燃料噴射弁のノズルにススが付着してしまうという問題を解消することができ、請求項 2 記載の発明によれば、冷却水の流れを阻害することなく、制約された狭いスペースの中で燃料噴射弁の取付を可能にし、請求項 3 記載の発明によれば、主冷却水通路のよども部をなくすことができ、さらに、燃料噴射弁の先端温度を低く維持することができ、請求項 4 ~ 6 記載の発明によれば、燃料噴射弁の固定部材の落下を防止することができ、ボルトによる燃料噴射弁の組み付けを容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の筒内燃料噴射式エンジンが適用される船外機の模式図であり、図 (A) はエンジンの平面図、図 (B) は図 (A) の B - B 線に沿う縦断面図、図 (C) は船外機の側面図、図 (D) は燃料供給系の構成図である。

【図 2】図 1 のエンジンの平面図である。

【図 3】高圧燃料噴射ユニットのエンジンへの取付状態を示す分解斜視図である。

【図 4】本発明の筒内燃料噴射式エンジンの 1 実施形態を示し、図 4 (A) はシリンダヘッドの断面図、図 4 (B) は図 4 (A) の B 方向から見た一部正面図、図 4 (C) は図 4 (A) の C - C 線に沿う固定部材の断面図である。

【図 5】冷却水の流れを示す模式図である。

【図 6】図 4 のシリンダヘッド本体を内側から見た平面図である。

【図7】図7(A)は図6の裏側から見た平面図、図7(B)は、図7(A)のB-B線に沿って矢印方向に見た断面図である。

【図8】固定部材の落下防止構造の他の例を示し、図8(A)はシリンダヘッドの断面図、図8(B)は図8(A)のB方向から見た一部正面図である。

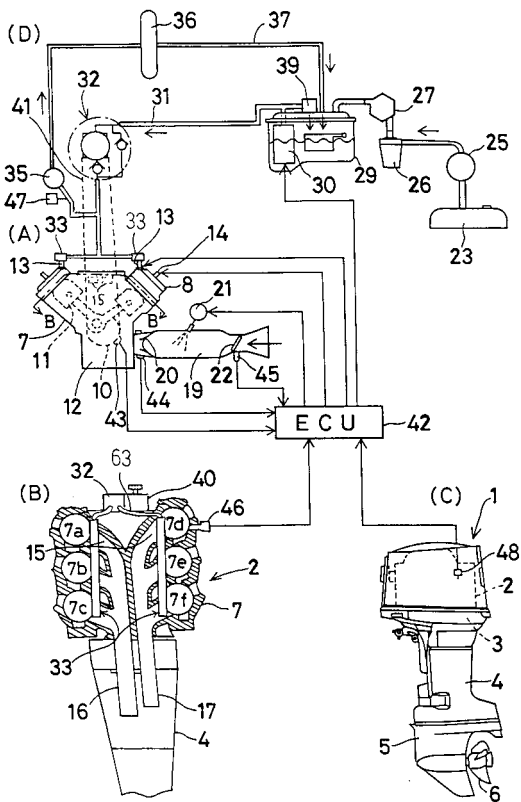
【図9】固定部材の落下防止構造の他の例を示す図4(B)と同様の正面図である。

【図10】本発明の他の実施形態を示し、4サイクルエンジンに適用した船外機の平面図である。

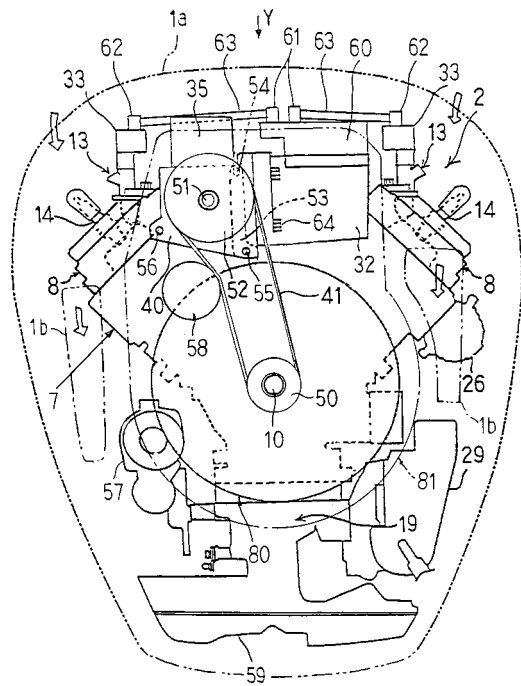
【符号の説明】

- 8 ... シリンダヘッド、8 d ... 凹部、8 e ... 突起
- 10 ... クランク軸
- 13 ... 燃料噴射弁、13 a ... フランジ
- 14 ... 点火プラグ
- 32 ... 高圧燃料ポンプ
- 76 ... 固定部材、76 a ... 固定部、76 b ... 押さえ部、76 c ... 凸部
- 77 ... ボルト
- 91 ... 副冷却水通路
- 92 ... 主冷却水通路
- 95 ... バイパス通路
- R ... 曲面

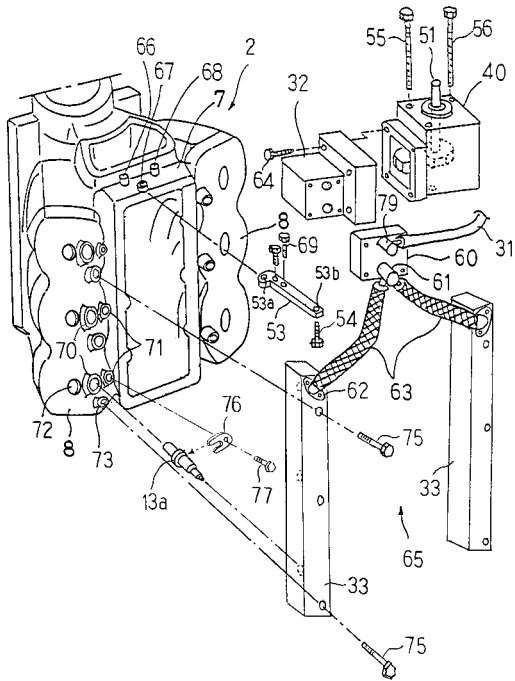
【図1】



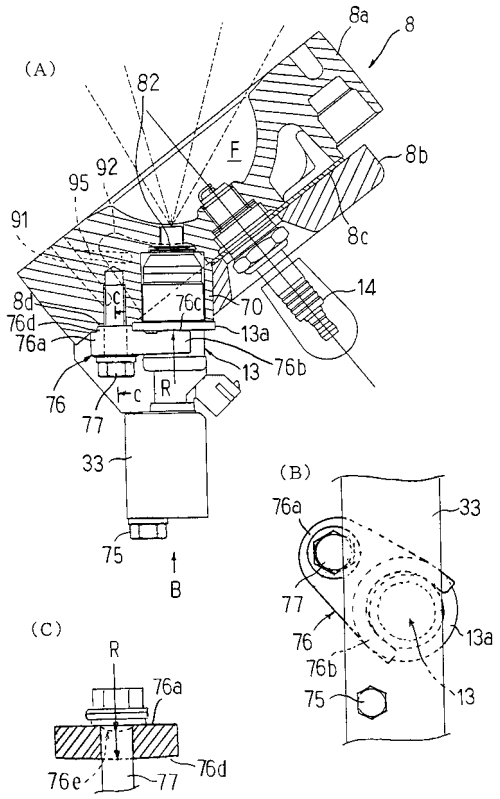
【図2】



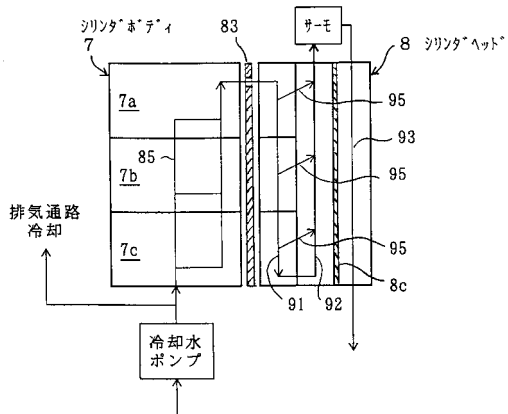
【図3】



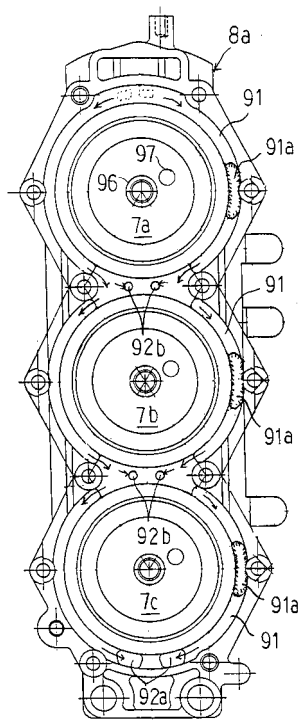
【図4】



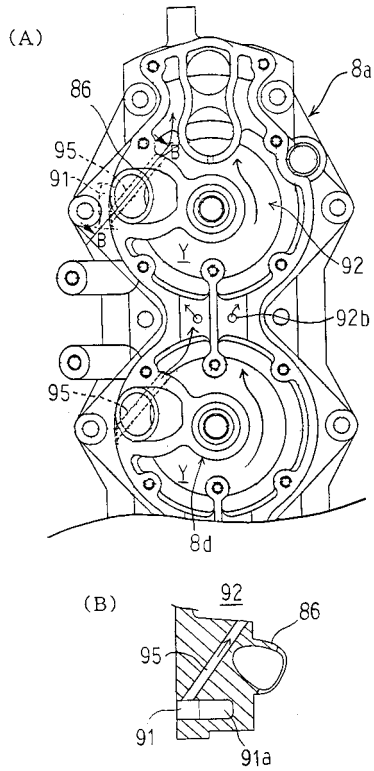
【図5】



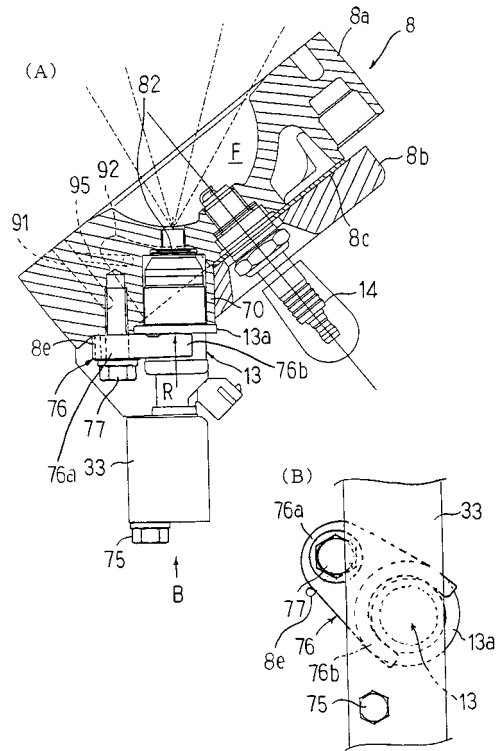
【図6】



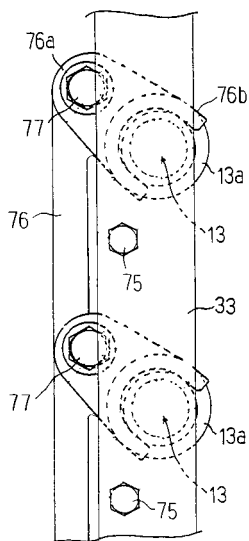
【図7】



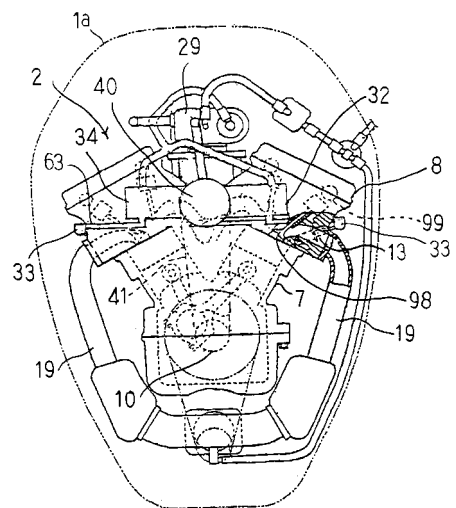
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

F 0 2 B 67/00

R

(56)参考文献 特開平08-312503(JP,A)
特開平10-082355(JP,A)
特開平10-213052(JP,A)
特開平06-185403(JP,A)
特開平06-173817(JP,A)
特開平08-312502(JP,A)
特開平07-174030(JP,A)
特開平05-071405(JP,A)
特開平04-103855(JP,A)
特開平05-180118(JP,A)
特開平10-037756(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02F 1/00- 1/42

F02F 7/00

F02M 61/14