

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5048618号  
(P5048618)

(45) 発行日 平成24年10月17日(2012.10.17)

(24) 登録日 平成24年7月27日(2012.7.27)

(51) Int. Cl.	F I	
FO1P 1/10 (2006.01)	FO1P 1/10	
FO2F 1/24 (2006.01)	FO2F 1/24	H
FO1P 3/02 (2006.01)	FO1P 3/02	J
FO1P 3/12 (2006.01)	FO1P 3/12	
FO1P 1/02 (2006.01)	FO1P 1/02	F
請求項の数 6 (全 22 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2008-237625 (P2008-237625)  
 (22) 出願日 平成20年9月17日(2008.9.17)  
 (65) 公開番号 特開2010-71128 (P2010-71128A)  
 (43) 公開日 平成22年4月2日(2010.4.2)  
 審査請求日 平成23年5月26日(2011.5.26)

(73) 特許権者 000005326  
 本田技研工業株式会社  
 東京都港区南青山二丁目1番1号  
 (74) 代理人 100071870  
 弁理士 落合 健  
 (74) 代理人 100097618  
 弁理士 仁木 一明  
 (74) 代理人 100152227  
 弁理士 ▲ぬで▼島 慎二  
 (72) 発明者 杉浦 広之  
 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
 社本田技術研究所内  
 審査官 稲葉 大紀

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 4サイクル空油冷エンジン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジン本体(15)のシリンダヘッド(18)に、点火プラグ(48)を取付けるためのプラグ取付け孔(49)が設けられるとともに、該プラグ取付け孔(49)を囲むリング状の溝(82)が設けられ、前記プラグ取付け孔(49)の周囲に配置されるオイルジャケット(81)を前記シリンダヘッド(18)との間に形成するようにして前記溝(82)の開口端を塞ぐ蓋部材(83)が、前記点火プラグ(48)を囲むリング状に形成されて前記シリンダヘッド(18)に固定される4サイクル空油冷エンジンにおいて、

前記シリンダヘッド(18)には、前記プラグ取付け孔(49)の軸線に直交する同一平面に配置されるとともに前記溝(82)の開口端を内外から挟むようにして無端状に連なる平坦な第1および第2シール面(84, 85)が形成され、

前記第1および第2シール面(84, 85)に対向した平坦面(86)を有する前記蓋部材(83)が、該第1および第2シール面(84, 85)と、前記平坦面(86)との間にシール部材(87, 133)を介在させて前記シリンダヘッド(18)に専用の締結部材(88)で締結されることを特徴とする4サイクル空油冷エンジン。

【請求項2】

クランクシャフト(21)の軸線に沿う方向に相互に並列する複数の気筒(C1~C4)を有するエンジン本体(15)のシリンダヘッド(18)に、点火プラグ(48)を取付けるためのプラグ取付け孔(49)が各気筒(C1~C4)に対応して設けられるとともに、該プラグ取付け孔(49)を囲むリング状の溝(82)が設けられ、

10

20

前記プラグ取付け孔(49)の周囲に配置されるオイルジャケット(81)を前記シリンダヘッド(18)との間に形成するようにして前記溝(82)の開口端を塞ぐべく、各気筒(C1~C4)に対応して配置される蓋部材(83)が、前記点火プラグ(48)を囲むリング状に形成されて前記シリンダヘッド(18)に固定される4サイクル空油冷エンジンにおいて、

前記シリンダヘッド(18)には、前記プラグ取付け孔(49)の軸線に直交する同一平面に配置されるとともに前記溝(82)の開口端を内外から挟むようにして無端状に連なる平坦な第1および第2シール面(84, 85)が形成され、

前記第1および第2シール面(84, 85)に対向した平坦面(86)を有する前記蓋部材(83)が、該第1および第2シール面(84, 85)と、前記平坦面(86)との間にシール部材(87, 133)を介在させて前記シリンダヘッド(18)に固定され、

相互に隣接する一対の気筒(C1, C2; C3, C4)毎に配置される一対の前記蓋部材(83)に、その一対の気筒(C1, C2; C3, C4)毎の前記オイルジャケット(81)間を結ぶ連絡通路(89)を形成する連絡筒部(90)の両端が一体に連設されることを特徴とする4サイクル空油冷エンジン。

【請求項3】

吸気ポート(28)が開口される第1側壁(30)と、第1側壁(30)と反対側に臨むとともに排気ポート(29)が開口される第2側壁(31)とを有する前記シリンダヘッド(18)に、第1および第2側壁(30, 31)間に配置されるようにして前記プラグ取付け孔(49)が設けられ、前記連絡筒部(90)が前記蓋部材(83)の中央から第1側壁(30)側にずれた位置に配置されることを特徴とする請求項2記載の4サイクル空油冷エンジン。

【請求項4】

前記蓋部材(83)には、平面視で前記連絡通路(89)と重なる部分に少なくとも一部を配置した複数の冷却フィン(97)が一体に形成されることを特徴とする請求項2または3記載の4サイクル空油冷エンジン。

【請求項5】

気筒配列方向(22)を左右方向とした姿勢で前記エンジン本体(15)が車両に搭載された状態で、前記冷却フィン(97)が、車両後方に向かうにつれて外側方位置となるように車両の前後方向に対して傾斜して形成されることを特徴とする請求項4記載の4サイクル空油冷エンジン。

【請求項6】

前記シリンダヘッド(18)の上部ならびに該シリンダヘッド(18)に結合されるヘッドカバー(19)には、点火プラグ(48)を配置すべく少なくとも上方に開放したプラグ取付け凹部(47)が設けられ、相互に隣接する一対の気筒(C1, C2; C3, C4)毎に前記プラグ取付け凹部(47)内に配置される一対の蓋部材(83)および前記シリンダヘッド(18)間にそれぞれ介装されて一体に連なる金属製のシール部材(133)に、点火プラグ(48)の周囲に走行風を導く導風板(135)が、前記プラグ取付け凹部(47)の上方まで延びて前方に指向するようにして一体に設けられることを特徴とする請求項2~5のいずれかに記載の4サイクル空油冷エンジン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エンジン本体のシリンダヘッドに、点火プラグを取付けるためのプラグ取付け孔が設けられるとともに、該プラグ取付け孔を囲むリング状の溝が設けられ、前記プラグ取付け孔の周囲に配置されるオイルジャケットを前記シリンダヘッドとの間に形成するようにして前記溝の開口端を塞ぐ蓋部材が、前記点火プラグを囲むリング状に形成されて前記シリンダヘッドに固定される4サイクル空油冷エンジンに関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

点火プラグの周囲に設けられた環状の溝を、シリンダヘッドに取付けられる蓋部材で覆うことでプラグ取付け孔の周囲にオイルジャケットを形成するようにした4サイクル空油冷エンジンが、特許文献1で開示されている。

【特許文献1】実開平2-22621号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

上記特許文献1で開示されたものでは、プラグ取付け孔と同軸の円筒状の柱状部がシリンダヘッドに設けられており、前記溝の内方に配置される環状の第1シール部材をシリンダヘッドの上面との間に介在せしめるとともに前記溝の外方に配置される環状の第2シール部材を前記柱状部の内周面との間に介在せしめるようにした前記蓋部材が、前記プラグ取付け孔に螺合される点火プラグおよびシリンダヘッド間に挟持される構成となっている。したがってシール部材が2つ必要となり、部品点数の増大を招くとともにシール面が複雑となってシール性能を確保することが難しい。また蓋部材の組付け時には、2つのシール部材をシリンダヘッドの上面および柱状部の内周面との間に介在させるように組付けることが難しく、組付け性の改善が求められる。

10

【0004】

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、オイルジャケットを形成するための蓋部材およびシリンダヘッド間のシール構造を簡素化しつつシール性能を確保するとともに組付け性を高めるようにした4サイクル空油冷エンジンを提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記目的を達成するために、請求項1記載の発明は、エンジン本体のシリンダヘッドに、点火プラグを取付けるためのプラグ取付け孔が設けられるとともに、該プラグ取付け孔を囲むリング状の溝が設けられ、前記プラグ取付け孔の周囲に配置されるオイルジャケットを前記シリンダヘッドとの間に形成するようにして前記溝の開口端を塞ぐ蓋部材が、前記点火プラグを囲むリング状に形成されて前記シリンダヘッドに固定される4サイクル空油冷エンジンにおいて、前記シリンダヘッドには、前記プラグ取付け孔の軸線に直交する同一平面に配置されるとともに前記溝の開口端を内外から挟むようにして無端状に連なる平坦な第1および第2シール面が形成され、第1および第2シール面に対向した平坦面を有する前記蓋部材が、第1および第2シール面と、前記平坦面との間にシール部材を介在させて前記シリンダヘッドに専用の締結部材で締結されることを特徴とする。

30

【0006】

また請求項2記載の発明は、クランクシャフトの軸線に沿う方向に相互に並列する複数の気筒を有するエンジン本体のシリンダヘッドに、点火プラグを取付けるためのプラグ取付け孔が各気筒に対応して設けられるとともに、該プラグ取付け孔を囲むリング状の溝が設けられ、前記プラグ取付け孔の周囲に配置されるオイルジャケットを前記シリンダヘッドとの間に形成するようにして前記溝の開口端を塞ぐべく、各気筒に対応して配置される蓋部材が、前記点火プラグを囲むリング状に形成されて前記シリンダヘッドに固定される4サイクル空油冷エンジンにおいて、前記シリンダヘッドには、前記プラグ取付け孔の軸線に直交する同一平面に配置されるとともに前記溝の開口端を内外から挟むようにして無端状に連なる平坦な第1および第2シール面が形成され、第1および第2シール面に対向した平坦面を有する前記蓋部材が、第1および第2シール面と、前記平坦面との間にシール部材を介在させて前記シリンダヘッドに固定され、相互に隣接する一対の気筒毎に配置される一対の前記蓋部材に、その一対の気筒毎の前記オイルジャケット間を結ぶ連絡通路を形成する連絡筒部の両端が一体に連設されることを特徴とする。

40

【0007】

請求項3記載の発明は、請求項2記載の発明の構成に加えて、吸気ポートが開口される第1側壁と、第1側壁と反対側に臨むとともに排気ポートが開口される第2側壁とを有す

50

る前記シリンダヘッドに、第1および第2側壁間に配置されるようにして前記プラグ取付け孔が設けられ、前記連絡筒部が前記蓋部材の中央から第1側壁側にずれた位置に配置されることを特徴とする。

【0008】

請求項4記載の発明は、請求項2または3記載の発明の構成に加えて、前記蓋部材には、平面視で前記連絡通路と重なる部分に少なくとも一部を配置した冷却フィンが一体に形成されることを特徴とする。

【0009】

請求項5記載の発明は、請求項4記載の発明の構成に加えて、気筒配列方向を左右方向とした姿勢で前記エンジン本体が車両に搭載された状態で、前記冷却フィンが、車両後方に向かうにつれて外側方位置となるように車両の前後方向に対して傾斜して形成されることを特徴とする。

10

【0010】

さらに請求項6記載の発明は、請求項2～5のいずれかに記載の発明の構成に加えて、前記シリンダヘッドの上部ならびに該シリンダヘッドに結合されるヘッドカバーには、点火プラグを配置すべく少なくとも上方に開放したプラグ取付け凹部が設けられ、相互に隣接する一対の気筒毎に前記プラグ取付け凹部に配置される一対の蓋部材および前記シリンダヘッド間にそれぞれ介装されて一体に連なる金属製のシール部材に、点火プラグの周囲に走行風を導く導風板が、前記プラグ取付け凹部の上方まで延びて前方に指向するようにして一体に設けられることを特徴とする。

20

【0011】

なお実施例のボルト88が本発明の締結部材に対応する。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、シリンダヘッドには、プラグ取付け孔の軸線に直交する同一平面に配置されて無端状に連なる第1および第2シール面が、溝の開口端を内外から挟むようにして形成され、蓋部材が、第1および第2シール面との間にシール部材を介在させてシリンダヘッドに固定されるので、単一のシール部材を用いた簡単な構成のシール構造で溝の内外で蓋部材およびシリンダヘッド間をシールすることができ、シール構造を簡素化しつつシール性能を確保するとともに組付け性を高めることができる。

30

【0013】

また特に請求項1の発明によれば、蓋部材が専用の締結部材でシリンダヘッドに締結されるので、点火プラグおよびシリンダヘッド間に蓋部材が挟持されるようにした従来の技術と比べると、点火プラグの取り外しに影響されずにシール性能を一定に保持することができる。

【0014】

また特に請求項2の発明によれば、一対の蓋部材が連絡筒部を介して一体化されるので、部品点数の低減を図りつつ組む付け工数を低減することができる。

【0015】

また特に請求項3の発明によれば、連絡筒部が蓋部材の中央から第1側壁側、すなわち排気ポートと反対側にずれて配置されるので、連絡通路への排気ポート側からの熱影響を抑えることができる。

40

【0016】

また特に請求項4の発明によれば、蓋部材には、平面視で連絡通路と重なる部分に少なくとも一部が配置されるようにして冷却フィンが一体に形成されるので、連絡通路を通るオイルを冷却フィンで効率的に冷却することができる。

【0017】

また特に請求項5の発明によれば、エンジン本体の車両への搭載状態で、冷却フィンは車両後方に向かうにつれて外側方位置となるように車両の前後方向に対して傾斜しているため、車両走行時に冷却フィンの側方を流通する走行風をエンジン本体の外側方に流すよ

50

うにして、エンジン本体の中心側に熱が籠もるのを抑制することができる。

【0018】

また特に請求項6の発明によれば、相互に隣接する一对の気筒毎にプラグ取付け凹部に配置される一对の蓋部材および前記シリンダヘッド間にそれぞれ介装される金属製のシール部材は一体に連なって形成されており、部品点数の低減に寄与することができる。しかもシール部材には、点火プラグの周囲に走行風を導く導風板が、前記プラグ取付け凹部の上方まで延びて前方に指向するようにして一体に設けられるので、部品点数の増加を回避しつつ、点火プラグとその周囲を冷却することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、本発明の実施の形態を、添付の図面に示した本発明の実施例に基づいて説明する。

【0020】

図1～図15は本発明の第1実施例を示すものであり、図1は自動二輪車の右側面図、図2は4サイクル空油冷エンジンの縦断面図であって図3の2-2線に沿う断面図、図3は図2の3-3線断面図、図4は図3の4-4線矢視図、図5は図3の5-5線矢視図、図6は車体フレームに搭載された状態にあるエンジン本体を図1の6矢視方向から見た正面図、図7はオイルストレーナを外した状態でクランクケースを図3の7-7矢視方向から見た図、図8はクランクケースおよびオイルパン内のオイル通路構造の一部を示すための図7の8-8線に沿う断面図、図9は図2の9-9線拡大断面図、図10は図3の10矢示部拡大図、図11は図3の11矢視図、図12はシール部材の平面図、図13は図6の13-13線拡大断面図、図14は鋳造成形時のシリンダヘッドの一部を示す断面図、図15は図8の15-15線断面図である。

【0021】

先ず図1において、この自動二輪車の車体フレームFは、下端部で前輪WFを軸支したフロントフォーク140を操向可能に支承するヘッドパイプ141と、該ヘッドパイプ141から後方に延びるメインフレーム142と、該メインフレーム142の後端から下方に延びる左右一对のセンターチューブ143...と、前記ヘッドパイプ141から前記メインフレーム142よりも急角度で後下がり傾斜した左右一对のダウンチューブ144...と、前記センターチューブ143...の下端部にそれぞれ設けられる左右一对のピボットプレート145...と、それらのピボットプレート145...から後方に延びる左右一对のシートレール146...とを備える。

【0022】

前記フロントフォーク140の上端には操向ハンドル147が連結され、前記シートレール146...上には乗車用シート148が設けられ、該乗車用シート148の前方で前記メインフレーム142を跨ぐ燃料タンク149が前記メインフレーム142に取付けられる。

【0023】

前記メインフレーム142と、前記センターチューブ143...と、前記ダウンチューブ144...とで囲まれる部分には、4サイクルである直列多気筒の空油冷エンジンのエンジン本体15が、ダウンチューブ144...およびピボットプレート145...で支持されるようにして配置される。

【0024】

また前記ピボットプレート145...には、前記エンジンによって駆動される後輪WRを後端部で軸支するスイングアーム150...の前端部が支軸151を介して揺動可能に支承されており、前記シートレール146...および前記スイングアーム150...間にリヤクッションユニット152...が設けられる。

【0025】

図2および図3において、前記エンジン本体15は、クランクケース16、シリンダブロック17、シリンダヘッド18およびヘッドカバー19を備えており、シリンダブロッ

10

20

30

40

50

ク 1 7 およびシリンダヘッド 1 8 の外壁面には複数の冷却フィン 1 7 a , 1 7 a ... ; 1 8 a , 1 8 a ... が一体に突設される。またエンジン本体 1 5 の底部すなわちクランクケース 1 6 の底部にはオイルパン 2 0 が結合される。さらに前記クランクケース 1 6 は上部ケース半体 1 6 a および下部ケース半体 1 6 b が相互に結合されて成り、上部および下部ケース半体 1 6 a , 1 6 b 間に、クランクシャフト 2 1 が回転自在に支承される。

【 0 0 2 6 】

図 4 および図 5 を併せて参照して、エンジン本体 1 5 は、前記クランクシャフト 2 1 の軸線と平行である気筒配列方向 2 2 に直列に並ぶ 4 気筒以上の複数気筒たとえば第 1 ~ 第 4 気筒 C 1 , C 2 , C 3 , C 4 を有するものであり、各気筒 C 1 , C 2 , C 3 , C 4 毎にシリンダブロック 1 7 に摺動可能に嵌合されるピストン 2 3 ... は前記クランクシャフト 2 1 に共通に接続され、各ピストン 2 3 ... の頂部を臨ませる燃焼室 2 4 ... が各気筒 C 1 ~ C 4 毎に前記シリンダブロック 1 7 および前記シリンダヘッド 1 8 間に形成される。

10

【 0 0 2 7 】

図 6 において、前記車体フレーム F の前端のヘッドパイプ 1 4 1 から後下がり延びる左右一対のダウンチューブ 1 4 4 ... の下端部に、エンジン本体 1 5 の前面下部が支持されるようにして、シリンダ軸線 C を前傾させた姿勢の前記エンジン本体 1 5 が、前記ダウンチューブ 1 4 4 ... の後方に位置するようにして前記車体フレーム F に搭載される。

【 0 0 2 8 】

また前記シリンダヘッド 1 8 には、二股に分岐して形成される吸気ポート 2 8 ... がシリンダヘッド 1 8 の第 1 側壁 3 0 (自動二輪車への搭載状態では後側壁)に開口するようにして各気筒 C 1 ~ C 4 毎に設けられるとともに、二股に分岐して形成される排気ポート 2 9 ... がシリンダヘッド 1 8 の第 1 側壁 3 0 とは反対側の第 2 側壁 3 1 (自動二輪車への搭載状態では前側壁)に開口するようにして各気筒 C 1 ~ C 4 毎に設けられる。吸気ポート 2 8 ... の燃焼室 2 4 ... への開口端は、シリンダヘッド 1 8 に開閉作動可能に配設されるとともに閉弁方向にばね付勢される吸気弁 3 2 ... により開閉され、排気ポート 2 9 ... の燃焼室 2 4 ... への開口端は、シリンダヘッド 1 8 に開閉作動可能に配設されるとともに閉弁方向にばね付勢される排気弁 3 3 ... (図 4 参照)により開閉される。

20

【 0 0 2 9 】

前記各吸気ポート 2 8 ... には、スロットル弁 3 4 ... を有するスロットルボディ 3 5 ... がインシュレータ 3 6 ... を介して接続されており、スロットルボディ 3 5 ... には、吸気ポート 2 8 に向けて燃料を噴射する燃料噴射弁 3 7 ... が付設される。また前記各排気ポート 2 9 には、図 6 で示すように排気管 3 8 ... が個別に接続されており、各排気管 3 8 ... はシリンダヘッド 1 8 の第 2 側壁 3 1 から下方に彎曲し、エンジン本体 1 5 の下方を通過して後方に延出される。

30

【 0 0 3 0 】

各吸気弁 3 2 ... を開閉駆動する吸気側動弁装置 3 9 I は、シリンダヘッド 1 8 およびヘッドカバー 1 9 間に收容されており、各気筒 C 1 ~ C 4 の吸気弁 3 2 ... の上端のステムエンドに当接するとともにシリンダヘッド 1 8 に摺動可能に嵌合される有底円筒状のリフト 4 0 ... と、各気筒 C 1 ~ C 4 に共通にしてクランクシャフト 2 1 と平行に延びるとともにシリンダヘッド 1 8 ならびに該シリンダヘッド 1 8 に締結される複数のカムホルダ 4 1 I ... 間で回転可能に支承される吸気側カムシャフト 4 2 I とを備え、吸気側カムシャフト 4 2 I の回転に応じて前記各リフト 4 0 ... が上下に摺動することで各吸気弁 3 2 ... が開閉駆動する。

40

【 0 0 3 1 】

また各排気弁 3 3 ... を開閉駆動する排気側動弁装置 3 9 E は、各気筒 C 1 ~ C 4 に共通にしてクランクシャフト 2 1 と平行に延びるとともにシリンダヘッド 1 8 ならびに該シリンダヘッド 1 8 に締結される複数のカムホルダ 4 1 E ... 間で回転可能に支承される排気側カムシャフト 4 2 E を備えて、前記吸気側動弁装置 3 9 I と同様に構成されており、シリンダヘッド 1 8 およびヘッドカバー 1 9 間に收容される。

【 0 0 3 2 】

50

ところで吸気側カムシャフト42Iおよび排気側カムシャフト42Eと、クランクシャフト21との間には、クランクシャフト21の回転動力を1/2の減速比で吸気側カムシャフト42Iおよび排気側カムシャフト42Eに伝達する調時伝動機構44(図2参照)が設けられるものであり、その調時伝動機構44の一部を構成するカムチェーン45を走行させるためのカムチェーン通路46が、第1~第4気筒C1~C4の気筒配列方向22に沿う中央部、すなわち第2および第3気筒C2, C3間に対応する部分で前記クランクケース16、シリンダブロック17およびシリンダヘッド18にわたって設けられる。

【0033】

しかも前記カムチェーン通路46は、前記シリンダブロック17および前記シリンダヘッド18の前面よりも前方に突出するとともに、前記シリンダブロック17および前記シリンダヘッド18の後面よりも後方に突出するように形成されるものであり、前記シリンダブロック17および前記シリンダヘッド18の前面の気筒配列方向22に沿う中央部にはカムチェーン通路46の一部を形成して前方に突出する前方突出部17b, 18bが一体に設けられ、前記シリンダブロック17および前記シリンダヘッド18の後面の気筒配列方向22に沿う中央部にはカムチェーン通路46の一部を形成して後方に突出する後方突出部17c, 18cが一体に設けられる。

10

【0034】

前記シリンダヘッド18の上部には、第1および第2気筒C1, C2と第3および第4気筒C3, C4とに対応する部分にそれぞれ配置されて前記カムチェーン通路46を相互間に挟む一対のプラグ取付け凹部47...が、エンジン本体15の自動二輪車への搭載状態では、左側方および上方と、右側方および上方とにそれぞれ開放するようにして形成される。

20

【0035】

また第1~第4気筒C1~C4の燃焼室24の中央部に先端部を臨ませる点火プラグ48...が前記シリンダヘッド18に取付けられるのであるが、点火プラグ48...を取付けるためのプラグ取付け孔49...が各気筒C1~C4の中央部でプラグ取付け凹部47...の底部にそれぞれ設けられる。

【0036】

図2に注目して、前記クランクシャフト21の一端には発電機50が連結されており、この発電機50は、前記クランクケース16に結合されるサイドカバー51およびクランクケース16間に形成された発電機室52に収容される。また自動二輪車の後輪には無端状のチェーン53を介してクランクシャフト21の回転動力が伝達されるものであり、クランクシャフト21の回転動力は一次減速装置54、ダンパばね55、発進クラッチ56および歯車変速機57を介して前記チェーン53に伝達される。

30

【0037】

歯車変速機57は、前記一次減速装置54、ダンパばね55および前記発進クラッチ55を介してクランクシャフト21の回転動力が入力されるメイン軸58と、該メイン軸58と平行な軸線を有するとともにクランクケース16からの突出部には前記チェーン53を巻き掛ける駆動スプロケット61が固定されるカウンタ軸59と、選択的に確立することを可能として前記メイン軸58および前記カウンタ軸59間に設けられる複数変速段の歯車列たとえば第1~第5速歯車列G1, G2, G3, G4, G5と、回動作動に応じて第1~第5速歯車列G1~G5を択一的に確立することを可能として前記メイン軸58および前記カウンタ軸59と平行な軸線まわりに回動可能なシフトドラム60とを有して前記クランクケース16に収納される。しかも前記メイン軸58および前記カウンタ軸59は、クランクケース16を構成する上部および下部ケース半体16a, 16b間に回転自在に支承される。

40

【0038】

図7および図8を併せて参照して、冷却用オイルポンプ63と、潤滑用オイルポンプ64とは、共通のポンプ軸65を有してユニット化されており、クランクケース16の底部に配設される。またクランクケース16の底部に結合されたオイルパン20内には、オイ

50

ルストレーナ 6 6 が収容されており、このオイルストレーナ 6 6 から上方に延びるオイル吸入管 6 7 の上部が、前記冷却用オイルポンプ 6 3 および前記潤滑用オイルポンプ 6 4 が共通に備える吸入通路 6 8 に下方から嵌合、固定される。而して冷却用オイルポンプ 6 3 および潤滑用オイルポンプ 6 4 は、オイルストレーナ 6 6 を介してオイルパン 2 0 からオイルを汲み上げることになり、前記ポンプ軸 6 5 にはクランクシャフト 2 1 からの動力が伝達される。

【 0 0 3 9 】

潤滑用オイルポンプ 6 4 に連なる潤滑用吐出管 6 9 は、オイルパン 2 0 の中で彎曲しながら前方（図 7 の右方、図 8 の左方）に延び、クランクケース 1 6 の側壁のうち自動二輪車へのエンジン本体 1 5 の搭載状態では前方に臨む前壁 7 0 に取付けられるオイルフィルタ 7 1 に接続される。またクランクケース 1 6 の下部ケース半体 1 6 b にはメインギャラリ 7 2 が設けられており、このメインギャラリ 7 2 にオイルフィルタ 7 1 の中央部から延びるオイルフィルタ出口通路 7 3 が連通する。

10

【 0 0 4 0 】

図 9 を併せて参照して、前記各気筒 C 1 ~ C 4 相互間でクランクシャフト 2 1 には、クランクケース 1 6 の上部および下部ケース半体 1 6 a , 1 6 b 間に回転自在に支承されるためのジャーナル部 2 1 a ... が設けられており、それらのジャーナル部 2 1 a ... と、クランクケース 1 6 の上部および下部ケース半体 1 6 a , 1 6 b との間には環状の潤滑室 7 4 ... が形成され、前記メインギャラリ 7 2 から分岐して複数の前記潤滑室 7 4 ... に向かうオイル通路 7 5 ... が下部ケース半体 1 6 b に設けられる。

20

【 0 0 4 1 】

第 1 および第 2 気筒 C 1 , C 2 間、ならびに第 3 および第 4 気筒 C 3 , C 4 間でシリンダブロック 1 7 には、オイルジェット用オイル通路 7 6 がそれぞれ設けられ、これらのオイルジェット用オイル通路 7 6 ... には、上部ケース半体 1 6 a に設けられたオイル通路 7 7 ... を経て前記潤滑室 7 4 ... からのオイルが導かれる。しかも前記オイルジェット用オイル通路 7 6 ... には、略 T 字状の分配管 7 8 ... が接続されており、第 1 および第 2 気筒 C 1 , C 2 間のオイルジェット用オイル通路 7 6 に接続された分配管 7 8 には第 1 および第 2 気筒 C 1 , C 2 のピストン 2 3 ... に向けてオイルを噴射する噴射ノズル 7 9 , 7 9 が取付けられ、第 3 および第 4 気筒 C 3 , C 4 間のオイルジェット用オイル通路 7 6 に接続された分配管 7 8 には第 3 および第 4 気筒 C 3 , C 4 のピストン 2 3 ... に向けてオイルを噴射する噴射ノズル 7 9 , 7 9 が取付けられる。

30

【 0 0 4 2 】

また前記メインギャラリ 7 2 からのオイルは、シリンダブロック 1 7 およびシリンダヘッド 1 8 に設けられたオイル通路（図示せず）を経て吸気側動弁装置 3 9 I および排気側動弁装置 3 9 E に潤滑用として供給される。

【 0 0 4 3 】

図 1 0 において、前記冷却用オイルポンプ 6 3 から圧送されるオイルを流通させるオイルジャケット 8 1 ... が各プラグ取付け孔 4 9 ... を囲むようにして各気筒 C 1 ~ C 4 毎に形成されるものであり、オイルジャケット 8 1 は、プラグ取付け孔 4 9 を囲むようにしてシリンダヘッド 1 8 に設けられるリング状の溝 8 2 の開口端が、点火プラグ 4 8 を囲むリング状に形成されてシリンダヘッド 1 8 に固定される蓋部材 8 3 で閉塞されて成る。

40

【 0 0 4 4 】

ところでシリンダヘッド 1 8 には、プラグ取付け孔 4 9 の軸線に直交する同一平面に配置されるとともに溝 8 2 の開口端を内外から挟むようにして無端状に連なる平坦な第 1 および第 2 シール面 8 4 , 8 5 が各気筒 C 1 ~ C 4 毎に形成され、第 1 および第 2 シール面 8 4 , 8 5 に対向した平坦面 8 6 を有する蓋部材 8 3 が、第 1 および第 2 シール面 8 4 , 8 5 と、前記平坦面 8 6 との間にシール部材 8 7 を介在させつつ、図 1 1 で示すように、専用の締結部材たとえば一对のボルト 8 8 , 8 8 でシリンダヘッド 1 8 に締結される。

【 0 0 4 5 】

図 1 2 において、前記シール部材 8 7 は、前記点火プラグ 4 8 を挿通せしめる孔 1 5 3

50



を中央部に有して前記蓋部材 8 3 にほぼ対応した外形形状を有するように形成されており、前記孔 1 5 3 を相互間に挟む一対の挿通孔 1 5 4 , 1 5 4 が、前記ボルト 8 8 , 8 8 をそれぞれ挿通せしめるようにしてシール部材 8 7 に設けられる。

【 0 0 4 6 】

相互に隣接する一対の気筒 C 1 , C 2 ; C 3 , C 4 の前記オイルジャケット 8 1 ... は、前記気筒配列方向 2 2 に延びる連絡通路 8 9 ... を介して相互に連通されるものであり、相互に隣接する一対の気筒 C 1 , C 2 ; C 3 , C 4 毎に配置される一対の蓋部材 8 3 , 8 3 ... に、両気筒 C 1 , C 2 ; C 3 , C 4 毎のオイルジャケット 8 1 , 8 1 ... に前記シール部材 8 7 に設けられた連通孔 1 5 5 ( 図 1 2 参照 ) を介して連通する連絡通路 8 9 ... を形成する連絡筒部 9 0 ... の両端が一体に連設される。而してこの実施例では、第 1 および第 2 気筒 C 1 , C 2 の蓋部材 8 3 ... が連絡筒部 9 0 を介して一体に連設され、第 3 および第 4 気筒 C 3 , C 4 の蓋部材 8 3 ... が連絡筒部 9 0 を介して一体に連設される。

10

【 0 0 4 7 】

前記プラグ取付け孔 4 9 ... は、吸気ポート 2 8 が開口される第 1 側壁 3 0 ( 自動二輪車への搭載状態では後側壁 ) と、排気ポート 2 9 が開口される第 2 側壁 3 1 ( 自動二輪車への搭載状態では前側壁 ) とを有する前記シリンダヘッド 1 8 に、第 1 および第 2 側壁 3 0 , 3 1 間に配置されるようにして設けられるのであるが、連絡筒部 9 0 ... は蓋部材 8 3 ... の中央から前記第 1 側壁 3 0 側すなわち排気ポート 2 9 とは反対側にずれた位置に配置される。

【 0 0 4 8 】

またシリンダヘッド 1 8 には、相互に隣接する一対の気筒のうち一方の気筒の前記オイルジャケット 8 1 に前記排気ポート 2 9 側からオイルを導入する導入側オイル通路 9 1 と、相互に隣接する一対の気筒のうち他方の気筒の前記オイルジャケット 8 1 から前記排気ポート 2 9 側にオイルを導出する導出側オイル通路 9 2 とが設けられるものであり、この実施例では、相互に隣接する第 1 および第 2 気筒 C 1 , C 2 のうち一方の気筒 C 2 のオイルジャケット 8 1 ならびに第 3 および第 4 気筒 C 3 , C 4 のうち一方の気筒 C 3 の前記オイルジャケット 8 1 に前記排気ポート 2 9 側からオイルを導入する一対の導入側オイル通路 9 1 ... と、第 1 および第 2 気筒 C 1 , C 2 のうち他方の気筒 C 1 の前記オイルジャケット 8 1 ならびに第 3 および第 4 気筒 C 3 , C 4 のうち他方の気筒 C 4 の前記オイルジャケット 8 1 から排気ポート 2 9 側にオイルを導出する一対の導出側オイル通路 9 2 ... とが設けられる。

20

30

【 0 0 4 9 】

前記導入側オイル通路 9 1 ... は、第 1 および第 2 気筒 C 1 , C 2 ならびに第 3 および第 4 気筒 C 3 , C 4 のうち気筒配列方向 2 2 で内側に配置される第 2 および第 3 気筒 C 2 , C 3 に対応する部分で前記シリンダヘッド 1 8 にそれぞれ設けられ、前記導出側オイル通路 9 2 ... は、第 1 および第 2 気筒 C 1 , C 2 ならびに第 3 および第 4 気筒 C 3 , C 4 のうち気筒配列方向 2 2 で外側に配置される第 1 および第 4 気筒 C 1 , C 4 に対応する部分で前記シリンダヘッド 1 8 にそれぞれ設けられる。

【 0 0 5 0 】

前記シリンダブロック 1 7 および前記クランクケース 1 6 の上部ケース半体 1 6 a には、一対の前記導出側オイル通路 9 2 ... からのオイルを前記クランクケース 1 6 内に導く一対のオイル排出通路 9 3 , 9 3 が、各導出側オイル通路 9 2 ... に個別に通じるようにして設けられるものであり、各オイル排出通路 9 3 ... は、前記シリンダブロック 1 7 および前記クランクケース 1 6 の上部ケース半体 1 6 a に設けられて同軸に連なる通路孔 9 4 ... , 9 5 ... から成り、図 1 3 で示すように、両通路孔 9 4 ... , 9 5 ... の対向端に、円筒状の筒部材 9 6 ... の両端部が液密に嵌合される。

40

【 0 0 5 1 】

ところで前記蓋部材 8 3 ... には、図 1 1 で示すように、該蓋部材 8 3 のうち平面視で前記連絡通路 8 9 ... と重なる部分に少なくとも一部を配置した複数の冷却フィン 9 7 , 9 7 ... が一体に形成されており、各冷却フィン 9 7 , 9 7 ... は、気筒配列方向 2 2 を左右方向

50

とした姿勢で前記エンジン本体 15 が自動二輪車に搭載された状態で、自動二輪車の後方に向かうにつれて外側方位置となるように自動二輪車の前後方向に対して傾斜して形成される。

【0052】

図 14 を併せて参照して、シリンダヘッド 18 の上部に設けられるプラグ取付け凹部 47 ... の底部付近の内周には、蓋部材 83 の締結を容易とするために、プラグ取付け凹部 47 ... の上下方向中間部がオーバーハング状態となるようにした環状凹部 98 ... が形成されるものであり、プラグ取付け凹部 47 ... と、オイルジャケット 81 ... を形成するための溝 82 ... とは、シリンダヘッド 18 の鑄造時に、前記環状凹部 98 ... および前記溝 82 ... を形成するようにして周方向に複数に分割された中子 99 ... と、それらの中子 ... に一部を嵌

10

【0053】

再び図 8 において、冷却用オイルポンプ 63 の吐出口に通じる冷却用オイル吐出管 102 に設けられてオイルパン 20 内に收容される分岐部 103 には、オイルクーラ 104 (図 6 参照) を有するオイル冷却回路 105 と、該オイル冷却回路 105 を迂回するバイパス回路 106 とが接続されるものであり、冷却用オイルポンプ 63 から吐出されるオイルの前記オイル冷却回路 105 および前記バイパス回路 106 への流通を制御するサーモスタット 107 が前記分岐部 103 に配設される。しかも前記分岐部 103 は、サーモスタット 107 を収納、固定するようにして前記冷却用オイル吐出管 102 に連設されるサーモスタット収納ケース 108 によって構成される。

20

【0054】

前記サーモスタット収納ケース 108 は、下部を開放した有底筒状の上部ケース 109 と、上部を開放した有底筒状に形成されるとともに上部ケース 109 に下方から嵌合する下部ケース 110 とで構成され、このサーモスタット収納ケース 108 の下部がオイルパン 20 に取付けられる。すなわち下部ケース 110 の下端部には、図 15 で示すように、フランジ 110a が設けられており、そのフランジ 110a がたとえば一对のボルト 111, 111 でオイルパン 20 に締結される。

【0055】

またクランクケース 16 に対するオイルパン 20 の着脱方向、すなわち上下方向に延びて前記冷却用オイル吐出管 102 に連なる有底円筒状の接続管 112 の下部が、前記サーモスタット収納ケース 108 の上部に液密に嵌合され、この接続管 112 の上端閉塞部は、メインギャラリ 72 にオイルフィルタ 71 の中央部から延びるオイルフィルタ出口通路 73 を連通させるようにしてクランクケース 16 に設けられた連通孔 113 の下端部を閉塞するようにしてクランクケース 16 に固定される栓部材 114 に当接される。

30

【0056】

また潤滑用オイルポンプ 64 の吐出口にはリリーフ弁 115 が接続されるものであり、この実施例では、潤滑用オイルポンプ 64 に連なる潤滑用吐出管 69 をオイルフィルタ 71 に接続せしめるようにしてクランクケース 16 に設けられた入口側通路 116 に接続されるようにしてリリーフ弁 115 の上部がクランクケース 16 に下方から液密に嵌合され、クランクケース 16 の底部に結合されたオイルパン 20 に取付けられる前記サーモスタット収納ケース 108 の上部ケース 109 に、前記リリーフ弁 115 の下端を当接、支持せしめる円弧状の支持突部 109a が突設される。

40

【0057】

またリリーフ弁 115 から放出されるオイルの飛散を抑制する飛散抑制壁 109b が、前記リリーフ弁 115 の外周の少なくとも一部、この実施例では略半周を囲むようにして前記サーモスタット収納ケース 108 の上部ケース 109 に一体に設けられ、オイルパン 20 には、前記飛散抑制壁 109b と反対側から前記リリーフ弁 115 の外周の一部を囲む円弧状の壁 117 が一体に設けられる。

【0058】

前記オイル冷却回路 105 は、前記サーモスタット収納ケース 108 に一端部が接続さ

50

れるとともに他端部がクランクケース 16 の前壁内面に接続、支持される第 1 オイル導管 119 と、第 1 オイル導管 119 の他端に連なるようにして一端部がクランクケース 16 の前壁内面に接続されるとともに他端部が図 6 で示すようにオイルクーラ 104 に接続される第 2 オイル導管 120 と、オイルクーラ 104 で冷却されたオイルをオイルクーラ 104 から導出する第 3 オイル導管 121 とで構成され、前記オイルクーラ 104 は、エンジン本体 15 におけるシリンダブロック 17 よりも上方かつエンジン本体 15 よりも前方に位置するようにして車体フレーム F のダウンチューブ 27 ... に支持される。

【 0 0 5 9 】

また前記エンジン本体 15 におけるシリンダブロック 17 の前壁には、気筒配列方向 22 に延びる分岐用通路 122 を形成して前記エンジン本体 15 とは別体に形成される通路形成部材 123 が、前記オイルクーラ 104 よりも下方で自動二輪車の前方に臨むようにしてボルト 127 , 127 で取付けられる。

10

【 0 0 6 0 】

而して前記バイパス回路 106 は、前記サーモスタット収納ケース 108 に一端部が接続されるとともに他端部がクランクケース 16 の前壁内面に接続、支持される第 4 オイル導管 124 と、前記オイルフィルタ 71 を第 2 オイル導管 120 のクランクケース 16 への接続点との間に挟む位置でクランクケース 16 の前壁外面に一端が接続されて第 4 オイル導管 124 に通じる第 5 オイル導管 125 と、第 5 オイル導管 125 の他端を連通せしめる前記分岐用通路 122 と、該分岐用通路 122 に一端部が通じるとともに他端部が一对の導入側オイル通路 91 ... にそれぞれ通じるようにしてシリンダブロック 17 に設けら

20

【 0 0 6 1 】

一对の前記オイル供給通路 126 ... は、気筒配列方向 22 に沿う中央寄りで隣接する 2 つの気筒すなわち第 2 および第 3 気筒 C2 , C3 に対応する部分でシリンダヘッド 18 に設けられた導入側オイル通路 91 ... に通じるようにして第 2 および第 3 気筒 C2 , C3 に対応する部分でシリンダブロック 17 に設けられており、通路形成部材 123 の両端部は分岐用通路 122 の両端部を両オイル供給通路 126 ... に連通せしめるようにして前記シリンダブロック 17 に取付けられる。

【 0 0 6 2 】

而して通路形成部材 123 には分岐用通路 122 の両端部に通じる接続管部 123 a ... (図 3 参照) が、シリンダブロック 17 に液密に嵌合するようにして一体に突設されており、それらの接続管部 123 a ... がシリンダブロック 17 のオイル供給通路 126 ... に連通する。

30

【 0 0 6 3 】

またオイル冷却回路 105 の一部を構成してオイルクーラ 104 から下方に延びる第 3 オイル導管 121 の下端部に設けられた取付けフランジ 121 a が、通路形成部材 123 の長手方向中間部の上部に設けられたフランジ 128 に締結される。すなわち冷却用オイルポンプ 63 および分岐用通路 122 間に、冷却用オイルポンプ 63 から吐出されるオイルの一部を冷却するオイルクーラ 104 を有するとともに該オイルクーラ 104 で冷却されたオイルを分岐用通路 122 に導くオイル冷却回路 105 が設けられることになる。

40

【 0 0 6 4 】

一方、前記バイパス回路 106 の一部を構成してクランクケース 16 から上方に延びる第 5 オイル導管 125 の上端部に設けられた取付けフランジ 125 a が、通路形成部材 123 の長手方向中間部の下部に設けられたフランジ 129 に締結される。すなわち前記バイパス回路 106 の一部を構成する第 5 オイル導管 125 が前記分岐用通路 122 に連なるようにして前記通路形成部材 123 に下方から接続され、前記オイルクーラ 104 からのオイルを導くようにして前記オイル冷却回路 105 の一部を構成する第 3 オイル導管 121 が前記分岐用通路 122 に連なるようにして前記通路形成部材 123 に上方から接続されることになる。

【 0 0 6 5 】

50

前記通路形成部材 1 2 3 は、図 6 で示すように、一端が栓部材 1 3 0 で閉じられるようにして筒状に形成されるものであり、分岐用通路 1 2 2 を流通するオイルの温度を検出する油温センサ 1 3 1 が通路形成部材 1 2 3 の他端を閉じるようにして該通路形成部材 1 2 3 に取付けられる。

【 0 0 6 6 】

次にこの第 1 実施例の作用について説明すると、気筒配列方向 2 2 に並ぶ第 1 ~ 第 4 気筒 C 1 ~ C 4 のうち第 2 および第 3 気筒 C 2 , C 3 のオイルジャケット 8 1 ... に排気ポート 2 9 ... 側からオイルを導入する一対の導入側オイル通路 9 1 ... と、第 1 および第 4 気筒 C 1 , C 4 のオイルジャケット 8 1 ... から排気ポート 2 9 ... 側にオイルを導出する一対の導出側オイル通路 9 2 ... とがシリンダヘッド 1 8 に設けられ、相互に隣接する第 1 および第 2 気筒 C 1 , C 2 のオイルジャケット 8 1 ...、ならびに第 3 および第 4 気筒 C 3 , C 4 のオイルジャケット 8 1 ... が気筒配列方向 2 2 に延びる連絡通路 8 9 ... を介して相互に連

10

【 0 0 6 7 】

したがって相互に隣接するオイルジャケット 8 1 ... 同士が連絡通路 8 9 で連通され、一方のオイルジャケット 8 1 に排気ポート 2 9 ... 側から導入側オイル通路 9 1 を介してオイルが導入され、他方のオイルジャケット 8 1 からのオイルが導出側オイル通路 9 2 を介して排気ポート 2 9 ... 側に導出されることになり、オイルジャケット 8 1 ... 内を流通するオイルでプラグ取付け孔 4 9 ... の周辺を冷却することができるとともに、導入側オイル通路 9 1 および導出側オイル通路 9 2 を流通するオイルによって排気ポート 2 9 ... の周辺のシリンダヘッド 1 8 を冷却することができる。したがって両オイルジャケット 8 1 ... 間を結ぶ連絡通路 8 9 を、複雑な形状とすることなく気筒配列方向 2 2 に延びるようにして単純な形状とすることができ、排気ポート 2 9 の冷却性およびオイル通路の簡素化の両立を図ることができる。

20

【 0 0 6 8 】

またエンジン本体 1 5 が、シリンダヘッド 1 8 の第 2 側壁 3 1 すなわち排気ポート 2 9 が開口される側壁を前方に向けて自動二輪車に搭載されるので、導入側オイル通路 9 1 ... および導出側オイル通路 9 2 ... の近傍を自動二輪車走行時の走行風で冷却し、導入側オイル通路 9 1 ... および導出側オイル通路 9 2 ... を流通するオイルを冷却してシリンダヘッド 1 8 をより効果的に冷却することができる。

30

【 0 0 6 9 】

ところで第 1 ~ 第 4 気筒 C 1 ~ C 4 が気筒配列方向 2 2 に並ぶエンジン本体 1 5 のシリンダヘッド 1 8 では、気筒配列方向 2 2 で内側に在る 2 つの気筒すなわち第 2 および第 3 気筒 C 2 , C 3 の周囲の方が気筒配列方向 2 2 で外側に在る 2 つの気筒すなわち第 1 および第 4 気筒 C 1 , C 4 の周囲よりも高温となり易いのであるが、第 2 および第 3 気筒 C 2 , C 3 に対応する部分でシリンダヘッド 1 8 に導入側オイル通路 9 1 ... がそれぞれ設けられ、第 1 および第 4 気筒 C 1 , C 4 に対応する部分でシリンダヘッド 1 8 に導出側オイル通路 9 2 ... がそれぞれ設けられるので、オイルジャケット 8 1 ... に導入される前であることから導出側オイル通路 9 2 ... を流通するオイルよりも低温であるオイルで、シリンダヘッド 1 8 において第 2 および第 3 気筒 C 2 , C 3 の排気ポート 2 9 ... の周辺をより効果的に冷却することができる。

40

【 0 0 7 0 】

しかもこの実施例では、カムチェーン通路 4 6 が気筒配列方向 2 2 に沿う中央部でクランクケース 1 6、シリンダブロック 1 7 およびシリンダヘッド 1 8 にわたって設けられるものであり、カムチェーン通路 4 6 の一部を形成して前方に突出する前方突出部 1 8 b がシリンダヘッド 1 8 の前面に一体に設けられるので、図 1 1 の矢印で示すように、自動二輪車走行時の走行風が、シリンダヘッド 1 8 の前面では前方突出部 1 8 b によってカムチェーン通路 4 6 から離れる方向すなわち気筒配列方向 2 2 に沿う外側に向けて集約して流れることになり、加熱されたオイルが流れる導出側オイル通路 9 2 ... が配置される側でシリンダヘッド 1 8 の前面が大量の風にさらされることになるので、導出側オイル通路 9 2

50

...を流れるオイルを効果的に冷却することができる。なお、この実施例では空油冷エンジンが直列４気筒に構成され、気筒配列方向２２に沿う中央部にカムチェーン通路４６が配置されているが、直列２気筒の空油冷エンジンにおいて気筒配列方向に沿う一端側にカムチェーン通路が配置される場合にも同様の効果を得ることができる。

【００７１】

またシリンダブロック１７およびクランクケース１６に、導出側オイル通路９２...からのオイルをクランクケース１６内に導くオイル排出通路９３...を形成するようにして相互に同軸に連なる通路孔９４，９５...がそれぞれ設けられ、両通路孔９４，９５...の対向端に、円筒状の筒部材９６...の両端が嵌合されるので、オイル排出通路９３...を形成するようにしてシリンダブロック１７およびクランクケース１６にそれぞれ設けられる通路孔９４，９５...を利用して、円筒状の筒部材９６...によってシリンダブロック１７およびクランクケース１６の位置決めを行うことができ、位置決め用の穴を特別に設けることを不要として、加工工数を低減することができる。

10

【００７２】

一对の導出側オイル通路９２...に個別に通じる一对のオイル排出通路９３...が、シリンダブロック１７およびクランクケース１６に設けられるので、両導出側オイル通路９２...からのオイルを合流させることなく独立した一对のオイル排出通路９３...を経てクランクケース１６内に排出するようにして、合流させた場合に比べると排出側の流路抵抗を小さく抑えることができる。

【００７３】

20

シリンダヘッド１８には点火プラグ４８...を取付けるためのプラグ取付け孔４９...が設けられるとともに、該プラグ取付け孔４９...を囲むリング状の溝８２...が設けられており、プラグ取付け孔４９...の周囲に配置されるオイルジャケット８１...をシリンダヘッド１８との間に形成するようにして溝８２...の開口端を塞ぐ蓋部材８３...が点火プラグ４８を囲むリング状に形成されてシリンダヘッド１８に固定されるのであるが、シリンダヘッド１８には、プラグ取付け孔４９...の軸線に直交する同一平面に配置されるとともに前記溝８２の開口端を内外から挟むようにして無端状に連なる平坦な第１および第２シール面８４，８５...が形成され、第１および第２シール面８４，８５...に対向した平坦面８６...を有する蓋部材８３...が、第１および第２シール面８４，８５...と、前記平坦面８６...との間にシール部材８７...を介在させてシリンダヘッド１８に固定されるので、単一のシール部材８７...を用いた簡単な構成のシール構造で溝８２...の内外で蓋部材８３...およびシリンダヘッド１８間をシールすることができ、シール構造を簡素化しつつシール性能を確保するとともに組付け性を高めることができる。

30

【００７４】

しかも蓋部材８３...が、専用のボルト８８...でシリンダヘッド１８に締結されるので、点火プラグ４８およびシリンダヘッド１８間に蓋部材８３が挟持されるようにした構造と比べると、点火プラグ４８の取り外しに影響されずにシール性能を一定に保持することができる。

【００７５】

相互に隣接する一对の気筒Ｃ１，Ｃ２；Ｃ３，Ｃ４毎に配置される一对の蓋部材８３，８３...に、両気筒Ｃ１，Ｃ２；Ｃ３，Ｃ４毎の前記オイルジャケット８１，８１...間を結ぶ連絡通路８９...を形成する連絡筒部９０...の両端が一体に連設されるので、一对の蓋部材８３...が連絡筒部９０を介して一体化されることになり、部品点数の低減を図りつつ組付け工数を低減することができる。

40

【００７６】

ところでシリンダヘッド１８は、吸気ポート２８...が開口される第１側壁３０と、第１側壁３０と反対側に臨むとともに排気ポート２９...が開口される第２側壁３１とを有するのであるが、第１および第２側壁３０，３１間に配置されるようにして前記プラグ取付け孔４９...がシリンダヘッド１８に設けられ、前記連絡筒部９０...が前記蓋部材８３...の中央から第１側壁３０側にずれた位置に配置されるので、連絡通路８９...への排気ポート２

50

9側からの熱影響を抑えることができる。

【0077】

蓋部材83には、平面視で連絡通路89と重なる部分に少なくとも一部を配置した複数の冷却フィン97, 97...が一体に形成されるので、連絡通路89を通るオイルを冷却フィン97, 97...で効率的に冷却することができる。

【0078】

気筒配列方向22を左右方向とした姿勢でエンジン本体15が自動二輪車に搭載された状態で、前記冷却フィン97, 97...が、自動二輪車の後方に向かうにつれて外側方位置となるように自動二輪車の前後方向に対して傾斜しているため、自動二輪車の走行時に冷却フィン97, 97...の側方を流通する走行風をエンジン本体15の外側方に流すようにして、エンジン本体15の中心側に熱が籠もるのを抑制することができる。

10

【0079】

ところで、直列に配置される第1～第4気筒C1～C4を有するとともに各気筒C1～C4のシリンダ軸線Cを前傾させたエンジン本体15のシリンダヘッド18に、各気筒C1～C4毎のオイルジャケット81...が形成され、冷却用オイルポンプ63から吐出されるオイルが分岐用通路122を経て各オイルジャケット81...に供給されるのであるが、分岐用通路122を形成してエンジン本体15とは別体に形成される通路形成部材123が、自動二輪車の前方側に臨んでエンジン本体15におけるシリンダブロック17の前面に取付けられるので、分岐用通路122を流通するオイルを走行風で冷却することができ、比較的低温であるオイルをオイルジャケット81...に供給するようにして冷却性の向上を図ることができる。

20

【0080】

エンジン本体15のシリンダブロック17には、第2および第3気筒C2, C3のオイルジャケット81...にそれぞれ通じる一对のオイル供給通路126...が設けられ、通路形成部材123の両端部が前記分岐用通路122の両端部を両オイル供給通路126...に連通せしめるようにしてシリンダブロック17に取付けられるので、シリンダブロック17の前面に配置される通路形成部材123を極力短くし、目立ち難くすることができる。

【0081】

また冷却用オイルポンプ63および分岐用通路122間に、冷却用オイルポンプ63から吐出されるオイルの一部を冷却するオイルクーラ104を有するとともにオイルクーラ104で冷却されたオイルを分岐用通路122に導くオイル冷却回路105が設けられるので、冷却用オイルポンプ63から吐出されるオイルの一部を冷却するオイルクーラ104から分岐用通路122にオイルが導かれることになり、オイルジャケット81...に供給されるオイルをより低温とすることができ、冷却性の更なる向上を図ることができる。

30

【0082】

オイル冷却回路105を迂回するバイパス回路106が冷却用オイルポンプ63および分岐用通路122間に設けられ、冷却用オイルポンプ63から吐出されるオイルの前記オイル冷却回路105および前記バイパス回路106への流通量がサーモスタット107で制御され、クランクケース16の側面から突出して前記バイパス回路106の一部を構成する第5オイル導管125が分岐用通路122に連なるようにして前記通路形成部材123に下方から接続され、前記オイルクーラ104からのオイルを導くようにして前記オイル冷却回路105の一部を構成する第3オイル導管121が前記分岐用通路122に連なるようにして前記通路形成部材123に上方から接続されるので、第5オイル導管125および通路形成部材123間のシール面、ならびに第3オイル導管121および通路形成部材123間のシール面を、第5オイル導管125および第3オイル導管121の軸線と直交する面とすることができ、シール面を複雑化することなく十分なシール性能を得ることができる。

40

【0083】

しかも通路形成部材123は、一端が栓部材130で閉じられるようにして筒状に形成され、分岐用通路122を流通するオイルの温度を検出する油温センサ131が通路形成

50

部材 1 2 3 の他端を閉じるようにして該通路形成部材 1 2 3 に取付けられるので、油温センサ 1 3 1 を利用して通路形成部材 1 2 3 の他端開口部を閉じることができ、特別な栓部材を用いることを不要として部品点数を低減することができる。

**【 0 0 8 4 】**

オイルパン 2 0 からオイルを汲み上げる前記冷却用オイルポンプ 6 3 から吐出されるオイルを冷却するオイルクーラ 1 0 4 を有するオイル冷却回路 1 0 5 と、該オイル冷却回路 1 0 5 を迂回するバイパス回路 1 0 6 とは、冷却用オイルポンプ 6 3 の吐出口に通じる冷却用オイル吐出管 1 0 2 に設けられて前記オイルパン 2 0 内に收容される分岐部 1 0 3 に接続され、前記冷却用オイルポンプ 6 3 から吐出されるオイルの前記オイル冷却回路 1 0 5 および前記バイパス回路 1 0 6 への流通を制御するサーモスタット 1 0 7 が前記分岐部 1 0 3 に配設されるので、サーモスタット 1 0 7 がオイルパン 2 0 内に配置されることになり、エンジン本体 1 5 の外方でサーモスタット 1 0 7 を配置するためのスペースを確保することが不要となり、またサーモスタット 1 0 7 を保護する部材も不要となり、自動二輪車への搭載状態で該自動二輪車のレイアウトに影響を与えることはない。

10

**【 0 0 8 5 】**

また分岐部 1 0 3 を構成するサーモスタット収納ケース 1 0 8 が、サーモスタット 1 0 7 を収納、固定するようにして冷却用オイル吐出管 1 0 2 に連設されるので、サーモスタット収納ケース 1 0 8 がエンジン本体 1 5 の外方に露出することがなく、外観性を低下させる虞がない。しかも冷却用オイルポンプ 6 3 の吐出側に近い場合には、吐出圧が高いために通常は高度なシール性能が要求されるのであるが、サーモスタット収納ケース 1 0 8 はオイルパン 2 0 内に収納されるので、高いシール性能が要求されることはなく、通常の性能のものを使用することができる。

20

**【 0 0 8 6 】**

サーモスタット収納ケース 1 0 8 の下部がオイルパン 2 0 に取付けられ、エンジン本体 1 5 のクランクケース 1 6 に対するオイルパン 2 0 の着脱方向に延びて冷却用オイル吐出管 1 0 2 に連なる接続管 1 1 2 が、サーモスタット収納ケース 1 0 8 の上部に液密に嵌合されるので、オイルパン 2 0 をクランクケース 1 6 から外すことによってサーモスタット 1 0 7 の交換を行うことができ、サーモスタット収納ケース 1 0 8 を取り付けた状態にあるオイルパン 2 0 をクランクケース 1 6 に取り付けることで接続管 1 1 2 をサーモスタット収納ケース 1 0 8 の上部に嵌合するようにして、サーモスタット収納ケース 1 0 8 の冷却用オイル吐出管 1 0 2 に対する組付け作業を容易とすることができる。

30

**【 0 0 8 7 】**

潤滑用オイルポンプ 6 4 の吐出口に接続されるリリーフ弁 1 1 5 の上部が、クランクケース 1 6 に下方から液密に嵌合され、クランクケース 1 6 の底部に結合されたオイルパン 2 0 に取付けられるサーモスタット収納ケース 1 0 8 にリリーフ弁 1 1 5 の下端が当接、支持されるので、リリーフ弁 1 1 5 をサーモスタット収納ケース 1 0 8 で支持することで支持専用部品を不要とし、部品点数を低減することができる。

**【 0 0 8 8 】**

またリリーフ弁 1 1 5 から放出されるオイルの飛散を抑制する飛散抑制壁 1 0 9 b が、リリーフ弁 1 1 5 の外周の少なくとも一部を囲むようにしてサーモスタット収納ケース 1 0 8 に一体に設けられるので、飛散抑制壁 1 0 9 b をサーモスタット収納ケース 1 0 8 に兼用させて部品点数を低減することができる。

40

**【 0 0 8 9 】**

図 1 6 および図 1 7 は本発明の第 2 実施例を示すものであり、図 1 6 はエンジン本体の上部の縦断面図、図 1 7 は図 1 6 の 1 7 矢視図である。

**【 0 0 9 0 】**

なお上記第 1 実施例に対応する部分には同一の参照符号を付して図示するのみとし、詳細な説明は省略する。

**【 0 0 9 1 】**

相互に隣接する第 3 および第 4 気筒 C 3 , C 4 にプラグ取付け凹部 4 7 内に配置される

50

一对の蓋部材 83, 83 およびシリンダヘッド 18 間には、シール部材 133... がそれぞれ介装されるのであるが、金属から成るそれらのシール部材 133... は一体に連なるように形成される。

【0092】

一体に連なる前記シール部材 133... には、一对の前記蓋部材 83, 83 間に配置されるようにして導風板 135 が一体に連設され、この導風板 135 は、プラグ取付け凹部 47 の上方まで延びて前方に指向するものであり、導風板 135 によって点火プラグ 48... の周囲に走行風を導かれる。なお導風板 135 の適宜個所に、点火プラグ 48... 側によりより効果的に走行風を導くための窓 136... や、窓 136... からの風を点火プラグ 48... 側に導く底部 137... が設けられるようにしてもよい。

10

【0093】

なお第 1 および第 2 気筒 C1, C2 (第 1 実施例参照) も、第 3 および第 4 気筒 C3, C4 側と同様に構成される。

【0094】

この第 2 実施例によれば、一对の蓋部材 83... およびシリンダヘッド 18 間にそれぞれ介装される金属製のシール部材 133... が一体に連なって形成されており、部品点数の低減に寄与することができる。しかもシール部材 133... には、点火プラグ 48... の周囲に走行風を導く導風板 135 が、プラグ取付け凹部 47 の上方まで延びて前方に指向するようにして一体に設けられるので、部品点数の増加を回避しつつ、点火プラグ 48... とその周囲を冷却することができる。

20

【0095】

以上、本発明の実施例を説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明を逸脱することなく種々の設計変更を行うことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0096】

【図 1】第 1 実施例の自動二輪車の右側面図である。

【図 2】4 サイクル空油冷エンジンの縦断面図であって図 3 の 2 - 2 線に沿う断面図である。

【図 3】図 2 の 3 - 3 線断面図である。

30

【図 4】図 3 の 4 - 4 線矢視図である。

【図 5】図 3 の 5 - 5 線矢視図である。

【図 6】車体フレームに搭載された状態にあるエンジン本体を図 1 の 6 矢視方向から見た正面図である。

【図 7】オイルストレーナを外した状態でクランクケースを図 3 の 7 - 7 矢視方向から見た図である。

【図 8】クランクケースおよびオイルパン内のオイル通路構造の一部を示すための図 7 の 8 - 8 線に沿う断面図である。

【図 9】図 2 の 9 - 9 線拡大断面図である。

【図 10】図 3 の 10 矢示部拡大図である。

40

【図 11】図 3 の 11 矢視図である。

【図 12】シール部材の平面図である。

【図 13】図 6 の 13 - 13 線拡大断面図である。

【図 14】鑄造成形時のシリンダヘッドの一部を示す断面図である。

【図 15】図 8 の 15 - 15 線断面図である。

【図 16】第 2 実施例を示すものであってエンジン本体の上部の縦断面図である。

【図 17】図 16 の 17 矢視図である。

【符号の説明】

【0097】

15...エンジン本体

50

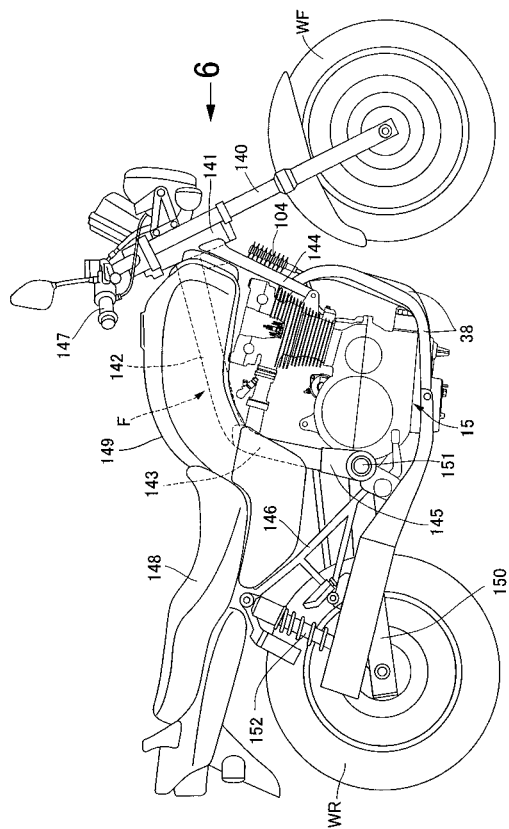


- 18・・・シリンダヘッド
- 19・・・ヘッドカバー
- 21・・・クランクシャフト
- 22・・・気筒配列方向
- 28・・・吸気ポート
- 29・・・排気ポート
- 30・・・第1側壁
- 31・・・第2側壁
- 47・・・プラグ取付け凹部
- 48・・・点火プラグ
- 49・・・プラグ取付け孔
- 81・・・オイルジャケット
- 82・・・溝
- 83・・・蓋部材
- 84・・・第1シール面
- 85・・・第2シール面
- 86・・・平坦面
- 87, 133・・・シール部材
- 88・・・締結部材であるボルト
- 89・・・連絡通路
- 90・・・連絡筒部
- 97・・・冷却フィン
- 135・・・導風板
- C1, C2, C3, C4・・・気筒

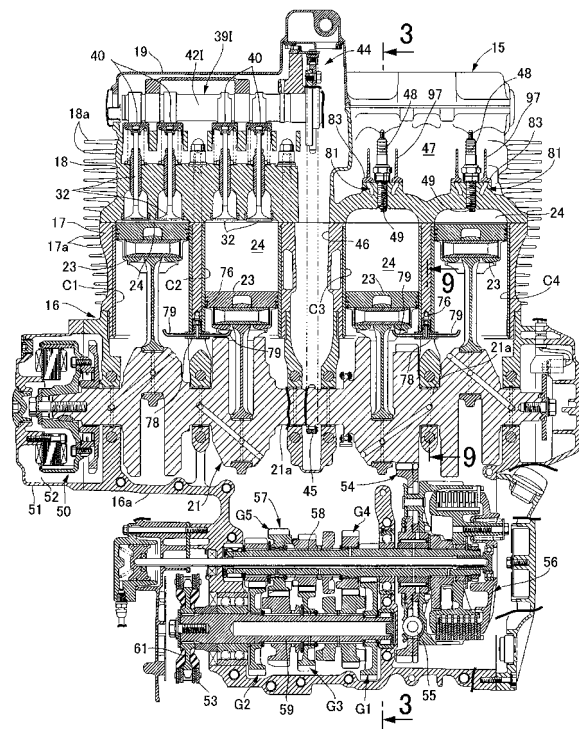
10

20

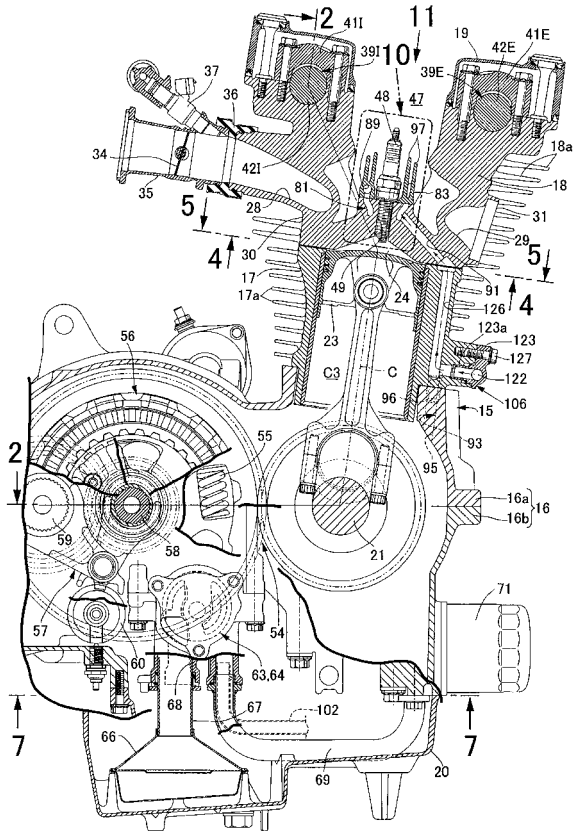
【図1】



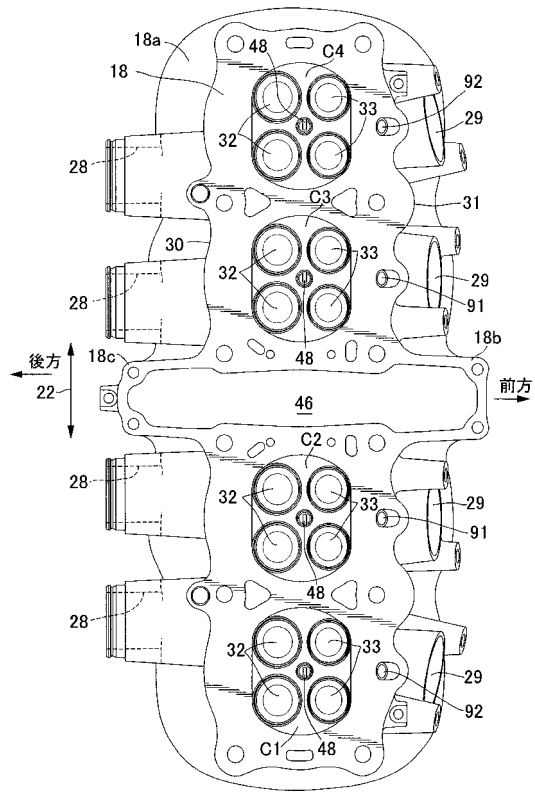
【図2】



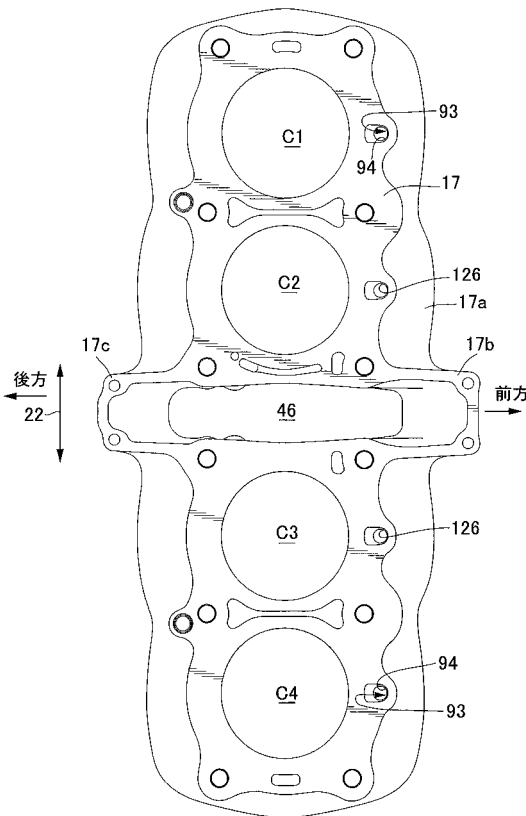
【図3】



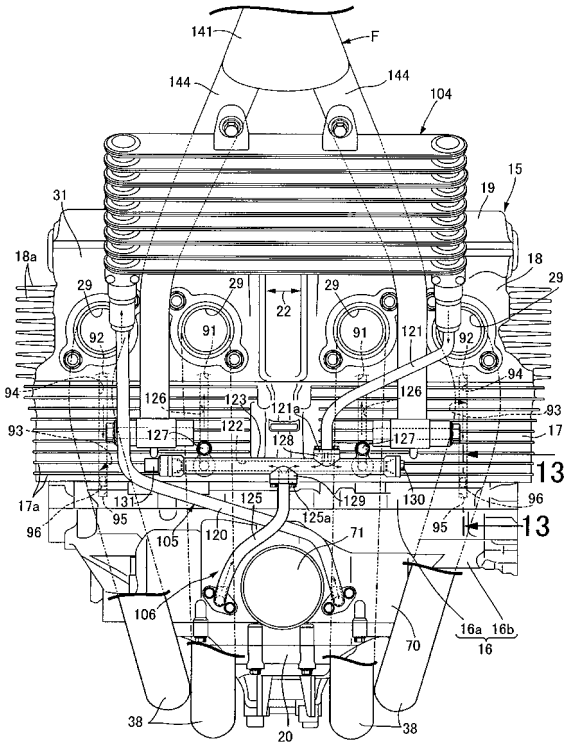
【図4】



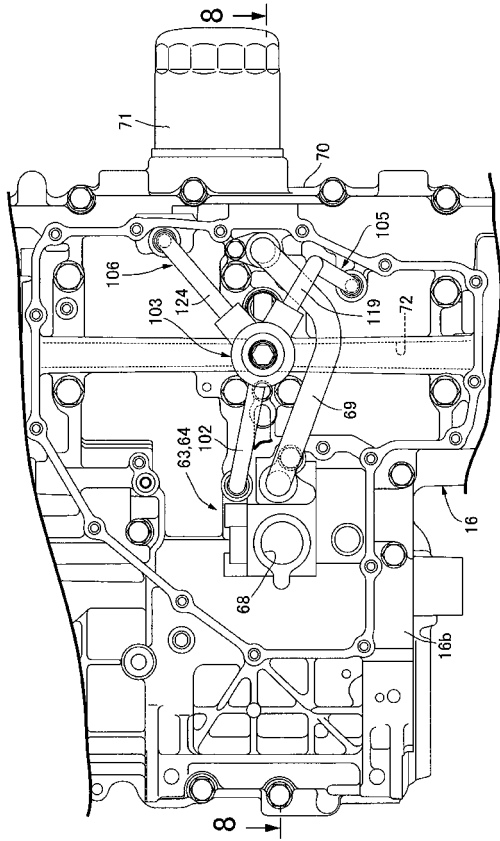
【図5】



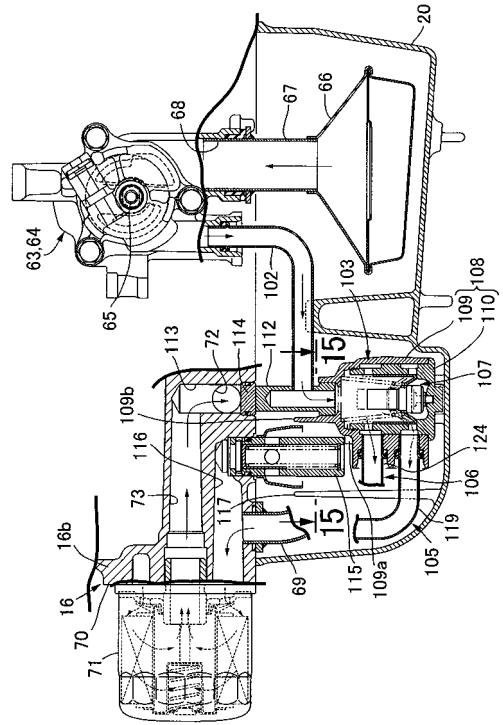
【図6】



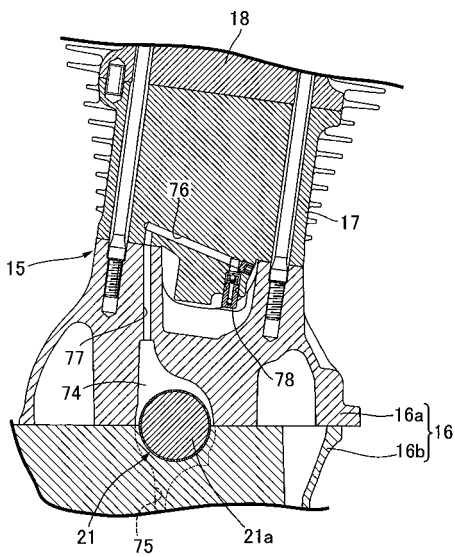
【 図 7 】



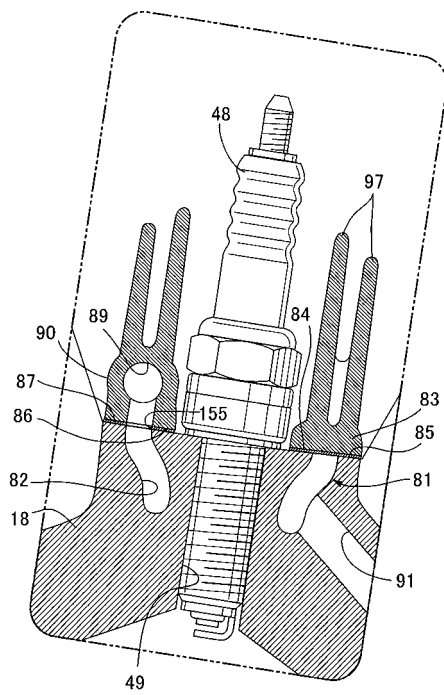
【 図 8 】



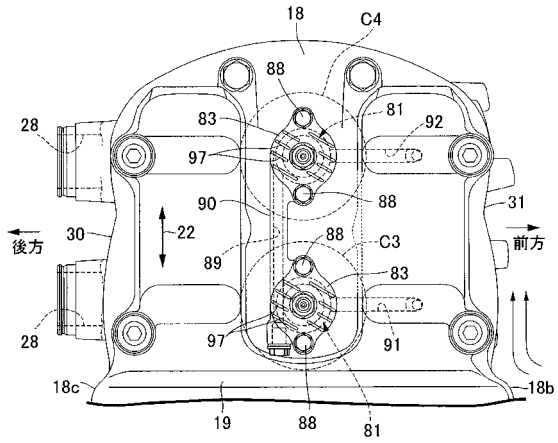
【 図 9 】



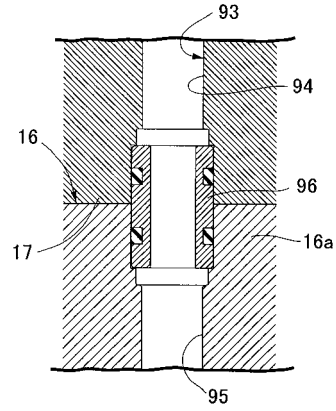
【 図 10 】



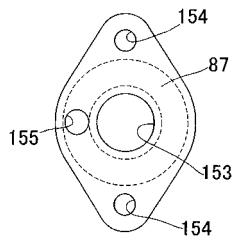
【図11】



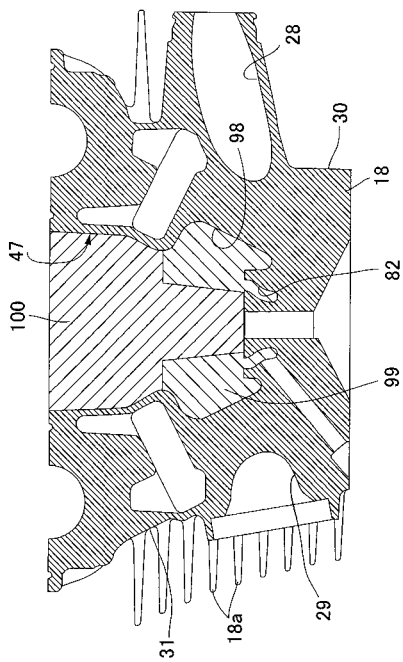
【図13】



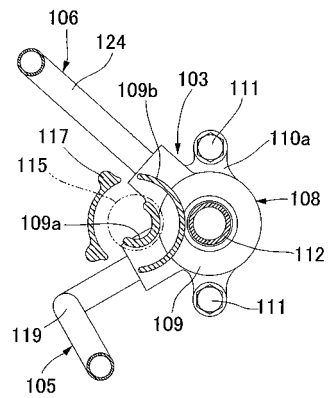
【図12】



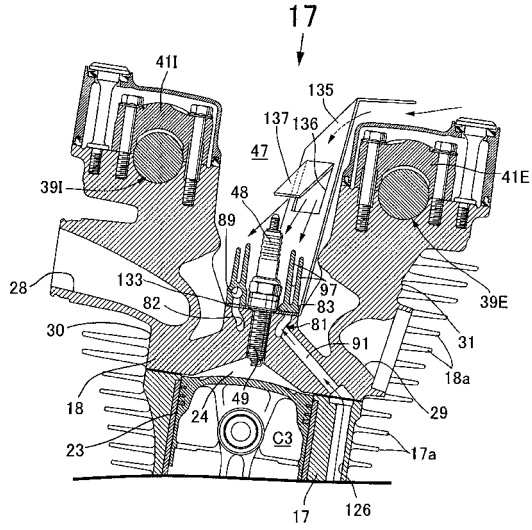
【図14】



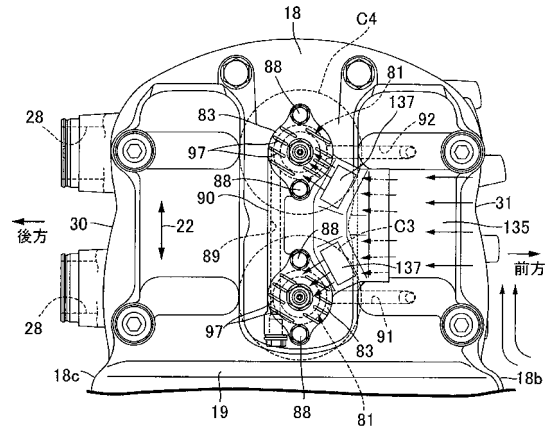
【図15】



【図16】



【図17】



## フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I  
F 0 2 P 13/00 (2006.01) F 0 1 P 1/02 B  
F 0 2 F 11/00 (2006.01) F 0 1 P 1/02 E  
F 0 2 P 13/00 3 0 1 D  
F 0 2 F 11/00 J

(56) 参考文献 実開平 0 2 - 0 2 2 6 2 1 ( J P , U )  
実開昭 6 0 - 0 1 8 2 4 1 ( J P , U )  
実開平 0 2 - 1 0 1 0 5 6 ( J P , U )  
特開 2 0 0 7 - 0 0 9 9 1 8 ( J P , A )

(58) 調査した分野(Int.Cl. , DB名)  
F 0 1 M 1 / 0 0 - 1 3 / 0 6  
F 0 1 P 1 / 0 0 - 1 1 / 2 0  
F 0 2 P 1 / 0 0 - 3 / 1 2 , 7 / 0 0 - 1 7 / 1 2  
F 0 2 F 1 1 / 0 0