

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5014255号
(P5014255)

(45) 発行日 平成24年8月29日(2012.8.29)

(24) 登録日 平成24年6月15日(2012.6.15)

(51) Int.Cl.	F 1	
FO1M 1/06 (2006.01)	FO1M 1/06	B
F16C 7/00 (2006.01)	F16C 7/00	
F16H 21/34 (2006.01)	F16H 21/34	
FO2B 75/04 (2006.01)	FO2B 75/04	
FO2B 75/32 (2006.01)	FO2B 75/32	A
請求項の数 1 (全 10 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2008-133208 (P2008-133208)	(73) 特許権者	000005326
(22) 出願日	平成20年5月21日(2008.5.21)		本田技研工業株式会社
(65) 公開番号	特開2009-281242 (P2009-281242A)		東京都港区南青山二丁目1番1号
(43) 公開日	平成21年12月3日(2009.12.3)	(74) 代理人	100071870
審査請求日	平成22年11月26日(2010.11.26)		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	河野 昌平
			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
		(72) 発明者	佐藤 義一
			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
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リンク式ストローク可変エンジン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

シリンダブロック(13)に摺動自在に嵌合されるピストン(22)と、クランクケース(12)に回転自在に支承されるクランクシャフト(17)と、該クランクシャフト(17)と平行な軸線を有して前記クランクケース(12)に回転可能に支承されるとともに偏心位置には偏心軸(53)が設けられる回転軸(50)とが、前記クランクシャフト(17)のクランクピン(17c)を相対回動可能に嵌合せしめる連結筒部(57)を有して前記クランクピン(17c)に回動可能に連結されるサブコンロッド(58B)と、該サブコンロッド(58B)および前記ピストン(22)間を連結する主コンロッド(59)と、前記サブコンロッド(58B)および前記偏心軸(53)間を連結するスイングロッド(60)とを備えるリンク機構(56)で連結され、前記クランクケース(12)内に飛散したオイルが前記サブコンロッド(58B)の連結筒部(57)および前記クランクピン(17c)間に導かれるリンク式ストローク可変エンジンにおいて、

前記サブコンロッド(58B)の連結筒部(57)および前記クランクピン(17c)間に潤滑油を給油するための給油孔(70)が、最大筒内圧によって前記連結筒部(57)の内面に前記クランクピン(17c)から作用する最大荷重の荷重方向を避けるとともに前記サブコンロッド(58B)に対する前記クランクピン(17c)の相対回動方向に沿って前記最大荷重の作用点の直ぐ後側に配置されるようにして、前記連結筒部(57)の上部に設けられ、

前記サブコンロッド(58B)は、前記主コンロッド(59)および前記スイングロッド

ド(60)の前記サブコンロッド(58B)側の端部を両側から挟むようにして前記連結筒部(57)の上部に直角にかつ体に連設されて相互に対向する一对の対向板部(61b)と、前記連結筒部(57)の外面への前記給油孔(70)の開口端よりも下方で前記連結筒部(57)の外面から立ち上がって前記両対向板部(61b)間を結ぶ連結板部(61c)とを有すると共に、前記給油孔(70)に通じて上方に開放したオイル溜め(72)が、前記連結筒部(57)の外面、前記両対向板部(61b)および前記連結板部(61c)で形成されることを特徴とするリンク式ストローク可変エンジン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、リンク式ストローク可変エンジンに関し、特に、シリンダブロックに摺動自在に嵌合されるピストンと、クランクケースに回転自在に支承されるクランクシャフトと、該クランクシャフトと平行な軸線を有して前記クランクケースに回転可能に支承されるとともに偏心位置には偏心軸が設けられる回転軸とが、前記クランクシャフトのクランクピンを相対回動可能に嵌合せしめる連結筒部を有して前記クランクピンに回動可能に連結されるサブコンロッドと、該サブコンロッドおよび前記ピストン間を連結する主コンロッドと、前記サブコンロッドおよび前記偏心軸間を連結するスイングロッドとを備えるリンク機構で連結され、前記クランクケース内に飛散したオイルが前記サブコンロッドの連結筒部および前記クランクピン間に導かれるリンク式ストローク可変エンジンに関する。

【背景技術】

【0002】

従来のレシプロエンジンでは、クランクケース内に飛散したオイルによってコンロッドの大端部およびクランクピン間の潤滑を行うために、コンロッドの大端部に給油孔が設けられているが、燃焼室での爆発による荷重がコンロッドの大端部に作用するので、前記給油孔は前記荷重が作用する方向を避けてコンロッドの大端部に設けられている。

【0003】

一方、ピストンと、クランクシャフトと、クランクシャフトと平行な回転軸に設けられた偏心軸とが、クランクピンを相対回動可能に嵌合せしめる連結筒部を有してクランクピンに回動可能に連結されるサブコンロッドと、ピストンおよびサブコンロッド間を連結する主コンロッドと、前記サブコンロッドおよび前記偏心軸間を連結するスイングロッドとを備えるリンク機構で連結されるリンク式ストローク可変エンジンが、特許文献1で既に知られており、このようなリンク式ストローク可変エンジンにおいても、クランクケース内に飛散したオイルによる飛沫潤滑方式でサブコンロッドの連結筒部およびクランクピン間を潤滑するためには、サブコンロッドの連結筒部に給油孔を設けることが必要である。

【特許文献1】特開2003-278567号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところでリンク式ストローク可変エンジンにおいて、サブコンロッドには、筒内圧による荷重が主コンロッドから作用するのに加えて、スイングロッドから反力が作用するものであり、そのような筒内圧による荷重および前記反力の合力がサブコンロッドにおける連結筒部の内面にかかることになる。しかも前記合力の作用方向は、主コンロッドおよびサブコンロッドのなす角度、主コンロッドからサブコンロッドに作用する力の大きさ、サブコンロッドおよびスイングロッドのなす角度、スイングロッドからサブコンロッドに作用する力の大きさによって決まるものであり、エンジンの作動サイクルにおいて一定ではなく、給油孔の配置を誤ると、最大筒内圧による最大荷重が作用したときにはオイルが給油孔から抜け出てしまい、潤滑に深刻な影響を及ぼすことになる。

【0005】

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、給油孔からオイルが抜け出るのを

10

20

30

40

50

防止して飛沫潤滑方式によってサブコンロッドの連結筒部およびクランクピン間を確実に潤滑し得るようにしたリンク式ストローク可変エンジン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】

【0006】

上記目的を達成するために、請求項1記載の発明は、シリンダブロックに摺動自在に嵌合されるピストンと、クランクケースに回転自在に支承されるクランクシャフトと、該クランクシャフトと平行な軸線を有して前記クランクケースに回転可能に支承されるとともに偏心位置には偏心軸が設けられる回転軸とが、前記クランクシャフトのクランクピンを相対回動可能に嵌合せしめる連結筒部を有して前記クランクピンに回動可能に連結されるサブコンロッドと、該サブコンロッドおよび前記ピストン間を連結する主コンロッドと、前記サブコンロッドおよび前記偏心軸間を連結するスイングロッドとを備えるリンク機構で連結され、前記クランクケース内に飛散したオイルが前記サブコンロッドの連結筒部および前記クランクピン間に導かれるリンク式ストローク可変エンジンにおいて、前記サブコンロッドの連結筒部および前記クランクピン間に潤滑油を給油するための給油孔が、最大筒内圧によって前記連結筒部の内面に前記クランクピンから作用する最大荷重の荷重方向を避けるとともに前記サブコンロッドに対する前記クランクピンの相対回動方向に沿って前記最大荷重の作用点の直ぐ後側に配置されるようにして、前記連結筒部の上部に設けられ、前記サブコンロッドは、前記主コンロッドおよび前記スイングロッドの前記サブコンロッド側の端部を両側から挟むようにして前記連結筒部の上部に直角にかつ一体に連設されて相互に対向する一对の対向板部と、前記連結筒部の外面への前記給油孔の開口端よりも下方で前記連結筒部の外面から立ち上がって前記両対向板部間を結ぶ連結板部とを有すると共に、前記給油孔に通じて上方に開放したオイル溜めが、前記連結筒部の外面、前記両対向板部および前記連結板部で形成されることを特徴とする。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、最大筒内圧によってサブコンロッドの連結筒部の内面にクランクピンから作用する最大荷重の荷重方向を避けるとともにサブコンロッドに対するクランクピンの相対回動方向に沿って最大荷重の作用点の直ぐ後側に配置されるようにして、給油孔が連結筒部の上部に設けられるので、サブコンロッドの連結筒部に最大筒内圧による最大荷重が作用しても給油孔からオイルが抜け出ることを防止し、油膜切れが生じるのを防止し、効率的かつ確実な潤滑を行うことができる。

【0008】

その上、サブコンロッドは、主コンロッドおよびスイングロッドのサブコンロッド側の端部を両側から挟むようにして連結筒部の上部に直角にかつ一体に連設されて相互に対向する一对の対向板部と、連結筒部の外面への給油孔の開口端よりも下方で連結筒部の外面から立ち上がって両対向板部間を結ぶ連結板部とを有すると共に、給油孔に通じて上方に開放したオイル溜めが、連結筒部の外面、両対向板部および連結板部で形成されるので、そのオイル溜めにオイルを溜めることによって、給油孔からのオイルの供給を確実なものとすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、本発明の実施の形態を、添付の図面に示した参考例および本発明の実施例に基づいて説明する。

【0010】

図1～図5は参考例を示すものであり、図1はエンジンの縦断側面図であって図2の1-1線に沿う断面図、図2は図1の2-2線断面図、図3はサブコンロッドの側面図、図4は図3の4-4線断面図、図5はサブコンロッドに作用する荷重を説明するための図1に対応したリンク機構の断面図である。

【0011】

先ず図1および図2において、このリンク式ストローク可変エンジンは、たとえば作業

機等に用いられる空冷の単気筒エンジンであり、エンジン本体 11 は、クランクケース 12 と、該クランクケース 12 の一側面から上向きに傾斜して突出するシリンダブロック 13 と、該シリンダブロック 13 の頭部に接合されるシリンダヘッド 14 とで構成されるものであり、シリンダブロック 13 およびシリンダヘッド 14 の外側面には多数の空冷用フィン 13a... , 14a... が設けられている。

【0012】

クランクケース 12 は、シリンダブロック 13 と一体に鋳造成形されて一側を開放したケース本体 15 と、そのケース本体 15 の開放端に結合されるサイドカバー 16 とから成るものであり、一対のカウンタウエイト 17a , 17b および両カウンタウエイト 17a , 17b 間を結ぶクランクピン 17c とを一体に有するクランクシャフト 17 がクランク

10

【0013】

シリンダブロック 13 には、ピストン 22 を摺動自在に嵌合せしめるシリンダボア 23 が形成されており、ピストン 22 の頂部を臨ませる燃焼室 24 がシリンダブロック 13 およびシリンダヘッド 14 間に形成される。またシリンダヘッド 14 には、燃焼室 24 に通じ得る吸気ポート 25 および排気ポート 26 が形成されるとともに、吸気ポート 25 および燃焼室 24 間を開閉する吸気弁 27、ならびに排気ポート 26 および燃焼室 24 間を開閉する排気弁 28 が開閉作動可能に配設され、吸気弁 27 および排気弁 28 はそれぞれ弁ばね 29 , 30 で閉弁方向に付勢される。

20

【0014】

吸気弁 27 および排気弁 28 を開閉駆動する動弁機構 32 は、吸気カム 34 および排気カム 35 を有して前記クランクケース 12 で回転自在に支承されるカムシャフト 33 と、前記吸気カム 34 に従動して上下に摺動するようにしてシリンダブロック 13 に支承される吸気タペット (図示せず) と、前記排気カム 35 に従動して上下に摺動するようにして

30

【0015】

前記動弁機構 32 のうち球状支持部 42 , 43 と、吸気および排気ロッカアーム 40 , 41 はヘッドカバー 44 で覆われており、このヘッドカバー 44 はシリンダヘッド 14 に結合される。

40

【0016】

前記カムシャフト 33 は、クランクシャフト 17 と平行な軸線を有するものであり、このカムシャフト 33 およびクランクシャフト 17 間には、1/2 の減速比でクランクシャフト 17 からの回転動力を伝達する第 1 調時伝動手段 45 が設けられる。この第 1 調時伝動手段 45 は、前記クランクシャフト 17 に固定される駆動ギヤ 46 と、前記カムシャフト 33 に設けられる第 1 被動ギヤ 47 とで構成される。

【0017】

50

前記クランクケース 12 のケース本体 15 およびサイドカバー 16 には、クランクシャフト 17 と平行な軸線を有するとともにクランクシャフト 17 の軸線よりも上方に回転軸線を有する回転軸 50 の両端部がボールベアリング 51, 52 を介して回転自在に支承されており、該回転軸 50 およびクランクシャフト 17 間に、クランクシャフト 17 の回転動力を 1/2 に減速して回転軸 50 に伝達する第 2 調時伝動手段 54 が設けられる。この第 2 調時伝動手段 54 は、クランクシャフト 17 に固定される前記駆動ギヤ 46 と、該駆動ギヤ 46 に噛合するようにして回転軸 50 に一体に設けられる第 2 被動ギヤ 55 とから成る。

【0018】

前記クランクシャフト 17 が備える一对のカウンタウエイト 17a, 17b 間に対応する位置で前記回転軸 50 には、該回転軸 50 の軸線から偏心した位置に軸線を有する偏心軸 53 が一体に設けられており、この偏心軸 53 と、ピストン 22 と、クランクシャフト 17 とは、リンク機構 56 を介して連結される。

10

【0019】

前記リンク機構 56 は、前記クランクシャフト 17 のクランクピン 17c を相対回転可能に嵌合せしめる連結筒部 57 を有して前記クランクピン 17c に回転可能に連結されるサブコンロッド 58A と、該サブコンロッド 58A および前記ピストン 22 間を連結する主コンロッド 59 と、前記サブコンロッド 58A および前記偏心軸 53 間を連結するスイングロッド 60 を備える。

【0020】

20

図 3 および図 4 を併せて参照して、サブコンロッド 58A は、サブコンロッド主体 61A と、該サブコンロッド主体 61A に複数個たとえば 4 個のボルト 63, 63... で締結されるクランクキャップ 62 とから成る。

【0021】

前記サブコンロッド主体 61A は、前記クランクピン 17c の略半部を嵌合せしめる横断面半円形の半円筒部 61a と、該半円筒部 61a の軸方向両端に直角にかつ一体に連設されて上方に延びるとともに相互に対向する一对の対向板部 61b, 61b とを有する。またクランクキャップ 62 は、前記クランクピン 17c の残余の略半部を嵌合せしめる横断面半円形の半円筒部 62a を有しており、サブコンロッド主体 61A にクランクキャップ 62 を締結してサブコンロッド 58A を構成した状態で、前記両半円筒部 61a, 62a は、クランクシャフト 17 のクランクピン 17c を相対回転可能に嵌合せしめる連結筒部 57 を形成し、前記両対向板部 61b, 61b は、前記連結筒部 57 の上部に直角にかつ一体に連設されて連結筒部 57 から上方に延出される。

30

【0022】

主コンロッド 59 の一端部はピストンピン 64 を介してピストン 22 に連結され、主コンロッド 59 の他端部は、サブコンロッド 58A における両対向板部 61b, 61b 間に挟まれるとともにコンロッドピン 65 を介して両対向板部 61b, 61b に回転可能に連結される。

【0023】

またスイングロッド 60 の一端部は、前記コンロッドピン 65 からずれた位置でサブコンロッド 58A における両対向板部 61b, 61b 間に挟まれるとともにスイングピン 66 を介して前記両対向板部 61b, 61b に回転可能に連結されるものであり、スイングロッド 60 の他端部には前記偏心軸 53 を相対回転可能に貫通せしめる円形の連結孔 67 が設けられる。

40

【0024】

而してクランクシャフト 17 の回転に応じて回転軸 50 が 1/2 の減速比で回転駆動され、偏心軸 53 が回転軸 50 の回転軸線まわりに回転するのに伴って、リンク機構 56 は、たとえば膨張行程でのピストン 22 のストロークを圧縮行程でのストロークよりも大とするように作動し、それにより同じ吸入混合気量でより大きな膨張仕事を行なわせるようにして、サイクル熱効率を向上することができる。

50

【 0 0 2 5 】

前記サブコンロッド 5 8 A におけるクランクキャップ 6 2 には、側方に延びるオイルディッパ 6 9 が一体に設けられており、クランクピン 1 7 c がクランクシャフト 1 7 の軸線まわりに回転するのに応じて、前記オイルディッパ 6 9 は、クランクケース 1 2 内の下部に貯留されているオイルを攪拌しつつ掻き揚げることになり、それによりクランクケース 1 2 内には、オイル飛沫が飛散することになる。而して前記サブコンロッド 5 8 A における連結筒部 5 7 およびクランクピン 1 7 c 間は、クランクケース 1 2 内のオイル飛沫を用いた飛沫潤滑方式で潤滑されるものであり、前記サブコンロッド 5 8 A における連結筒部 5 7 の上部には、オイル飛沫を連結筒部 5 7 およびクランクピン 1 7 c 間に導く給油孔 7 0 が設けられる。

10

【 0 0 2 6 】

ところで、このようなリンク式ストローク可変エンジンでは、図 5 で示すように、筒内圧による荷重 F_1 が主コンロッド 5 9 からサブコンロッド 5 8 A に作用するだけでなく、スイングロッド 6 0 から反力 F_2 がサブコンロッド 5 8 A に作用するものであり、そのような筒内圧による荷重 F_1 および前記反力 F_2 の合力 F_S が、サブコンロッド 5 8 A における連結筒部 5 7 の内面にクランクピン 1 7 c から作用することになる。

【 0 0 2 7 】

しかも前記合力 F_S の作用方向は、主コンロッド 5 9 およびサブコンロッド 5 8 A のなす角度、主コンロッド 5 9 からサブコンロッド 5 8 A に作用する力 F_1 の大きさ、サブコンロッド 5 8 A およびスイングロッド 6 0 のなす角度、スイングロッド 6 0 からサブコン

20

ロッド 5 8 A に作用する力 F_2 の大きさによって決まるものであり、エンジンの作動サイクルにおいて一定ではなく、図 3 の鎖線で示すように変化するものである。

【 0 0 2 8 】

そこで本発明に従えば、前記給油孔 7 0 は、最大筒内圧によって連結筒部 5 7 の内面にクランクピン 1 7 c から作用する最大荷重 F_{SM} (図 3 参照) の荷重方向を避ける位置に配置される。しかもピストン 2 2 がシリンダボア 2 3 内を往復摺動するのに応じてクランクピン 1 7 c が図 1 に矢印 7 3 で示す方向に回転するのに伴って、クランクピン 1 7 c はサブコンロッド 5 8 A に対して矢印 7 4 で示す相対回動方向に相対回動するのであるが、前記給油孔 7 0 は、前記相対回動方向 7 4 に沿って前記最大荷重 F_{SM} の作用点の直ぐ後側に配置されるようにして連結筒部 5 7 の上部に設けられる。

30

【 0 0 2 9 】

次にこの参考例の作用について説明すると、リンク機構 5 6 におけるサブコンロッド 5 8 A の連結筒部 5 7 およびクランクピン 1 7 c 間に潤滑油を給油するための給油孔 7 0 が連結筒部 5 7 の上部に設けられ、その給油孔 7 0 の位置が、最大筒内圧によって連結筒部 5 7 の内面にクランクピン 1 7 c から作用する最大荷重 F_{SM} の荷重方向を避けるとともにサブコンロッド 5 8 A に対するクランクピン 1 7 c の相対回動方向 7 4 に沿って前記最大荷重 F_{SM} の作用点の直ぐ後側に設定される。

【 0 0 3 0 】

したがってサブコンロッド 5 8 A の連結筒部 5 7 に最大筒内圧による最大荷重 F_{SM} が作用しても給油孔 7 0 からオイルが抜け出ることを防止し、油膜切れが生じるのを防止し、効率的かつ確実な潤滑を行うことができる。

40

【 0 0 3 1 】

図 6 は本発明の実施例を示すものであり、上記参考例に対応する部分に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 3 2 】

サブコンロッド 5 8 B は、サブコンロッド主体 6 1 B と、該サブコンロッド主体 6 1 B に複数個たとえば 4 個のボルト 6 3 , 6 3 ... で締結されるクランクキャップ 6 2 とから成る。

【 0 0 3 3 】

前記サブコンロッド主体 6 1 B は、クランクピン 1 7 c の略半部を嵌合せしめる横断面

50

半円形の半円筒部 6 1 a と、該半円筒部 6 1 a の軸方向両端に直角にかつ一体に連設されて上方に延びるとともに相互に対向する一对の対向板部 6 1 b , 6 1 b とを有し、クランクキャップ 6 2 は、クランクピン 1 7 c の残余の略半部を嵌合せしめる横断面半円形の半円筒部 6 2 a を有しており、サブコンロッド主体 6 1 B にクランクキャップ 6 2 を締結してサブコンロッド 5 8 B を構成した状態で、前記両半円筒部 6 1 a , 6 2 a は、クランクシャフト 1 7 のクランクピン 1 7 c を相対回動可能に嵌合せしめる連結筒部 5 7 を形成する。

【 0 0 3 4 】

しかもサブコンロッド 5 8 B におけるサブコンロッド主体 6 1 B は、前記連結筒部 5 7 の外面への前記給油孔 7 0 の開口端よりも下方で前記連結筒部 5 7 の外面から立ち上がって一对の対向板部 6 1 b ... 間を結ぶ連結板部 6 1 c を一体に有するものであり、給油孔 7 0 に通じて上方に開放したオイル溜め 7 2 が、連結筒部 5 7 の外面、両対向板部 6 1 b ... および前記連結板部 6 1 c で形成される。

10

【 0 0 3 5 】

この実施例によれば、上記参考例と同様の効果を奏することができるのに加えて、オイル溜め 7 2 にオイルを溜めることができるので、給油孔 7 0 からのオイルの供給を確実なものとすることができる。

【 0 0 3 6 】

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。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 7 】

【 図 1 】 参考例のエンジンの縦断側面図であって図 2 の 1 - 1 線に沿う断面図

【 図 2 】 図 1 の 2 - 2 線断面図

【 図 3 】 サブコンロッドの側面図

【 図 4 】 図 3 の 4 - 4 線断面図

【 図 5 】 サブコンロッドに作用する荷重を説明するための図 1 に対応したリンク機構の断面図

【 図 6 】 本発明の実施例のサブコンロッドの縦断面図

30

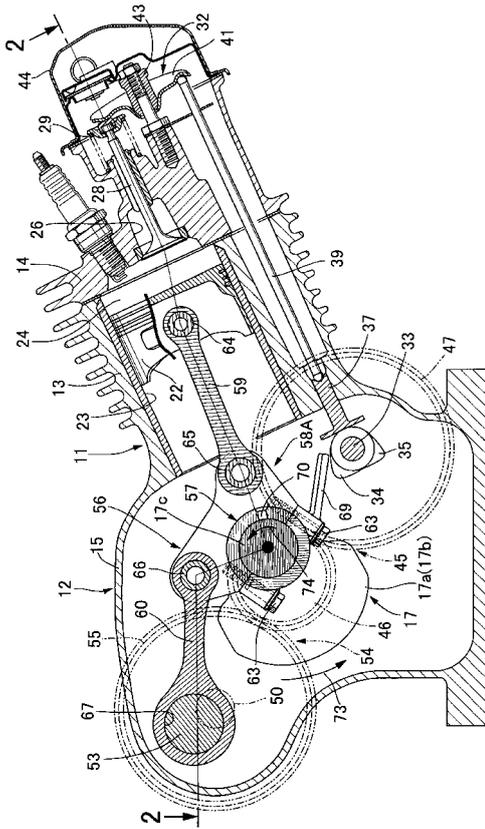
【 符号の説明 】

【 0 0 3 8 】

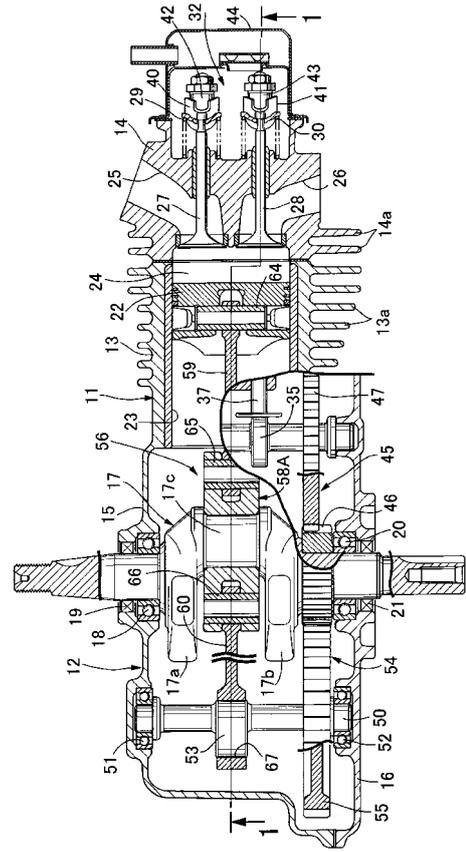
- 1 2 . . . クランクケース
- 1 3 . . . シリンダブロック
- 1 7 . . . クランクシャフト
- 1 7 c . . . クランクピン
- 2 2 . . . ピストン
- 5 0 . . . 回転軸
- 5 3 . . . 偏心軸
- 5 6 . . . リンク機構
- 5 7 . . . 連結筒部
- 5 8 B . . . サブコンロッド
- 5 9 . . . 主コンロッド
- 6 0 . . . スイングロッド
- 6 1 b . . . 対向板部
- 6 1 c . . . 連結板部
- 7 0 . . . 給油孔
- 7 2 . . . オイル溜め

40

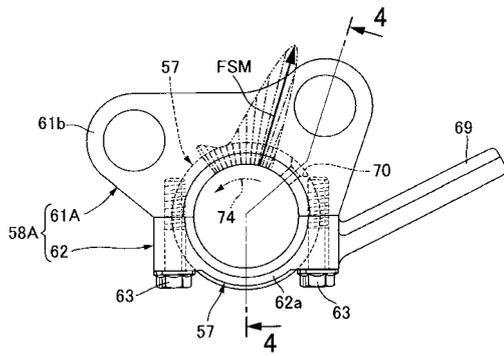
【 図 1 】



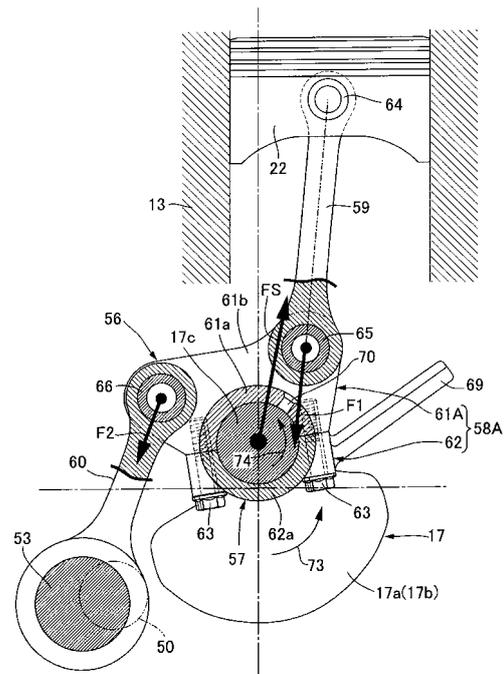
【 図 2 】



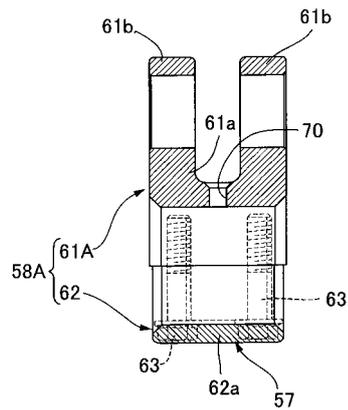
【 図 3 】



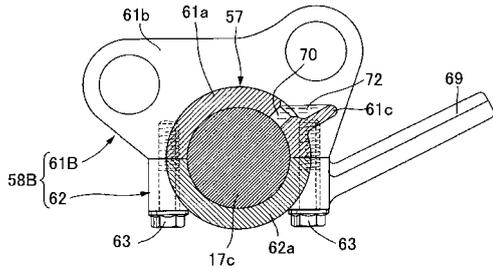
【 図 5 】



【 図 4 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 0 2 D 15/02 (2006.01) F 0 2 D 15/02 C

審査官 出口 昌哉

(56)参考文献 特開2003-314211(JP,A)
特開2005-188719(JP,A)
特開平11-294444(JP,A)
特開平04-119213(JP,A)
実開平01-157212(JP,U)
実開昭54-182738(JP,U)
実開昭58-067115(JP,U)
欧州特許出願公開第1359303(EP,A2)
実開昭62-105313(JP,U)
実開平01-113114(JP,U)
実開昭61-109913(JP,U)
特開2003-278567(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 0 1 M 1 / 0 6
F 0 2 B 7 5 / 0 4
F 0 2 B 7 5 / 3 2
F 0 2 D 1 5 / 0 2
F 1 6 C 7 / 0 0
F 1 6 H 2 1 / 3 4