

(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2009-275552

(P2009-275552A)

(43) 公開日 平成21年11月26日(2009.11.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F02B 75/32 (2006.01)	F02B 75/32	A 3J033
F16C 3/20 (2006.01)	F16C 3/20	3J062
F16H 21/34 (2006.01)	F16H 21/34	
F02B 75/04 (2006.01)	F02B 75/04	

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2008-126208 (P2008-126208)
 (22) 出願日 平成20年5月13日 (2008.5.13)

(71) 出願人 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 渡邊 生
 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 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

最終頁に続く

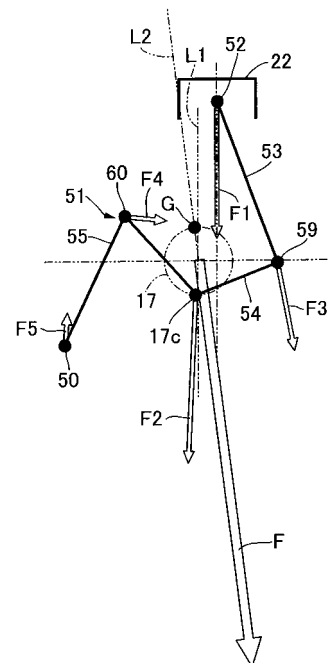
(54) 【発明の名称】 リンク式ストローク可変エンジン

(57) 【要約】

【課題】ピストン、クランクシャフトおよび偏心軸が、リンク機構を介して連結されるリンク式ストローク可変エンジンにおいて、慣性加振力を効果的に抑制、緩和する。

【解決手段】クランクシャフト17に設けられるカウンターウエイトの重心Gが、クランクシャフト17の回転軸線に直交する平面への投影図上で、リンク機構51の各可動部分で生じる慣性加振力を合算した総合慣性加振力が最大となるとき、該総合慣性加振力の方向とは反対方向にクランクシャフト17の回転軸線から延びる直線L2上に配置される。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジン本体(11)のクランクケース(12)に、クランクシャフト(17)が回転自在に支承されるとともに、該クランクシャフト(17)と平行な軸線を有するとともに偏心位置には偏心軸(50)が設けられる回転軸(41)が前記クランクシャフト(17)から1/2の減速比で減速された動力が伝達されるようにして回転自在に支承され、前記エンジン本体(11)のシリンダブロック(13)に摺動自在に嵌合されるピストン(22)、前記クランクシャフト(17)および前記偏心軸(50)が、前記ピストン(22)にピストンピン(52)を介して一端が連結される主コンロッド(53)と、前記クランクシャフト(17)のクランクピン(17c)に回動可能に連結されるとともに前記主コンロッド(53)の他端にコンロッドピン(59)を介して回動可能に連結されるサブコンロッド(54)と、前記主コンロッド(53)の連結位置からずれた位置で前記サブコンロッド(54)に一端がスイングピン(60)を介して回動可能に連結されるとともに前記偏心軸(50)に他端が回動可能に連結されるスイングロッド(55)とを備えるリンク機構(51)を介して連結されるリンク式ストローク可変エンジンにおいて、前記クランクシャフト(17)に設けられるカウンターウエイト(17a, 17b)の重心(G)が、前記クランクシャフト(17)の回転軸線に直交する平面への投影図上で、前記リンク機構(51)の各可動部分で生じる慣性加振力を合算した総合慣性加振力が最大となる際の該総合慣性加振力の方向とは反対方向に前記クランクシャフト(17)の回転軸線から延びる直線(L2)上に配置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、エンジン本体のクランクケースに、クランクシャフトが回転自在に支承されるとともに、該クランクシャフトと平行な軸線を有するとともに偏心位置には偏心軸が設けられる回転軸が前記クランクシャフトから1/2の減速比で減速された動力が伝達されるようにして回転自在に支承され、前記エンジン本体のシリンダブロックに摺動自在に嵌合されるピストン、前記クランクシャフトおよび前記偏心軸が、前記ピストンにピストンピンを介して一端が連結される主コンロッドと、前記クランクシャフトのクランクピンに回動可能に連結されるとともに前記主コンロッドの他端に回動可能に連結されるサブコンロッドと、前記主コンロッドの連結位置からずれた位置で前記サブコンロッドに一端が回動可能に連結されるとともに前記偏心軸に他端が回動可能に連結されるスイングロッドとを備えるリンク機構を介して連結さ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、ピストンおよびコンロッド小端部から成る往復部と、クランクピンおよびコンロッド大端部から成る回転部との2箇所では慣性振動を誘起する慣性加振力が発生し、その加振力を抑制、緩和するために、クランクシャフトに設けられるカウンターウエイトの重心が、クランクシャフトの軸線に関してクランクピンと反対側かつクランクシャフトの軸線およびクランクピンの軸線間を結ぶ直線上に配置されるのが一般的である。

【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てクランクシャフトから1/2の減速比で減速された動力が伝達される回転軸に設けられた偏心軸とが、リンク機構を介して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等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でも慣性加振力を抑制、緩和することが必要である。

【特許文献1】特開2000-73804号公報

10

20

30

40

50

【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では、ピストン全体および主コンロッドの一端側の質量による往復部質量と、クランクピンの質量ならびにサブコンロッドのクランクピン付近の質量による回転部質量とで慣性加振力が発生するのに加えて、サブコンロッドおよび主コンロッドを回転可能に連結するコンロッドピン付近の集中質量と、サブコンロッドおよびスイングロッドを連結するスイングピン付近の集中質量と、偏心軸付近の集中質量とによっても慣性加振力が発生するものであり、上記特許文献1で開示されるように、カウンタウエイトの重心がレシプロエンジンと同様に、クランクシャフトの軸線に閉してクランクピンと反対側かつクランクシャフトの軸線およびクランクピンの軸線間を結ぶ直線上に配置される構成では、リンク式ストローク可変エンジンに特有の慣性加振力を効果的に低減することは不可能である。

10

【0005】

而して慣性加振力が過大となって慣性振動が悪化すると、リンク式可変ストロークエンジンが搭載された装置たとえば作業機を使用している作業者が不快感を感じるようになったり、作業機が勝手に移動するようになって接地性の悪化を招いたり、振動に起因した騒音の増大を招いたりする。また慣性加振力が過大となると、エンジン構成部品の強度低下を招く可能性もある。

【0006】

20

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、慣性加振力を効果的に抑制、緩和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】

【0007】

上記目的を達成するために、請求項1記載の発明は、エンジン本体のクランクケースに、クランクシャフトが回転自在に支承されるとともに、該クランクシャフトと平行な軸線を有するとともに偏心位置には偏心軸が設けられる回転軸が前記クランクシャフトから1/2の減速比で減速された動力が伝達されるようにして回転自在に支承され、前記エンジン本体のシリンダブロックに摺動自在に嵌合されるピストン、前記クランクシャフトおよび前記偏心軸が、前記ピストンにピストンピンを介して一端が連結される主コンロッドと、前記クランクシャフトのクランクピンに回転可能に連結されるとともに前記主コンロッドの他端にコンロッドピンを介して回転可能に連結されるサブコンロッドと、前記主コンロッドの連結位置からずれた位置で前記サブコンロッドに一端がスイングピンを介して回転可能に連結されるとともに前記偏心軸に他端が回転可能に連結されるスイングロッドとを備えるリンク機構を介して連結されるリンク式ストローク可変エンジンにおいて、前記クランクシャフトに設けられるカウンタウエイトの重心が、前記クランクシャフトの回転軸線に直交する平面への投影図上で、前記リンク機構の各可動部分で生じる慣性加振力を合算した総合慣性加振力が最大となるときの該総合慣性加振力の方向とは反対方向に前記クランクシャフトの回転軸線から延びる直線上に配置されることを特徴とする。

30

【発明の効果】

40

【0008】

本発明の上記構成によれば、クランクシャフトに設けられるカウンタウエイトの重心が、クランクシャフトの回転軸線に直交する平面への投影図上で、総合慣性加振力が最大となるときの該総合慣性加振力の方向とは反対方向にクランクシャフトの回転軸線から延びる直線上に配置されるので、カウンタウエイトの重心が発生する遠心力は、リンク機構の各可動部分の運動に伴って生じる総合慣性加振力を低減する方向に作用し、それによって総合慣性加振力が効果的に抑制、緩和され、振動を抑制するとともに振動に起因する騒音の発生ならびにエンジン各部の強度低下を抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

50

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一実施例に基づいて説明する。

【0010】

図1～図4は本発明の一実施例を示すものであり、図1はエンジンの縦断側面図、図2は図1の2-2線断面図、図3は総合慣性加振力が最大である状態でのリンク機構の各可動部分の慣性加振力の方向を示す図、図4はクランクシャフトの回転に伴う総合慣性加振力の変化を示す図である。

【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と一体に鋳造形成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、一对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がクランクケース12に回転自在に支承される。而して前記クランクシャフト17の両端部はクランクケース12における前記ケース本体15および前記サイドカバー16を回転自在に貫通して外方に突出するものであり、クランクシャフト17およびケース本体15間には、ボールベアリング18と、該ボールベアリング18の外方に配置される環状のシール部材19とが介装され、前記クランクシャフト17および前記サイドカバー16間には、ボールベアリング20と、該ボールベアリング20の外方に配置される環状のシール部材21とが介装される。

【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る。

【0014】

吸気弁27および排気弁28を開閉駆動する動弁機構30は、1/2の減速比でクランクシャフト17から回転駆動される動弁カム31と、該動弁カム31に一端部を摺接させるとともに他端部には吸気弁27および排気弁28の上端部に当接されるタペットねじ34、35が進退位置を調節可能として螺合される吸気側および排気側ロッカアーム32、33とを備え、前記動弁カム31は、クランクシャフト17と平行な軸線を有してシリンダヘッド14に固定的に支持される第1支軸36で回転自在に支承され、吸気側および排気側ロッカアーム32、33は、第1支軸36と平行な軸線を有してシリンダヘッド14に支持される第2支軸37で揺動自在に支承される。

【0015】

シリンダヘッド14には、第1支軸36を嵌入するための嵌入孔39a、39bが相互に間隔をあけて同軸に設けられ、嵌入孔39bはシリンダヘッド14の側面に開口するようにして設けられる。而して動弁機構30はヘッドカバー40で覆われるものであり、ヘッドカバー40は、第1支軸36の前記嵌入孔39bからの離脱および軸線まわりの回転を阻止するようにして、前記嵌入孔39bからの第1支軸36の突出端に係合する係合部40aを有してシリンダヘッド14に結合される。

【0016】

10

20

30

40

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 の回転軸線よりも上方に回転軸線を有する回転軸 41 の両端部がボールベアリング 63, 64 を介して回転自在に支承されており、該回転軸 41 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 41 に伝達する第 1 調時伝動手段 42 が設けられる。また動弁機構 30 の動弁カム 31 およびクランクシャフト 17 間には、クランクシャフト 17 の回転動力を 1/2 に減速して動弁カム 31 に伝達する第 2 調時伝動手段 43 が設けられる。

【0017】

しかも第 1 および第 2 調時伝動手段 42, 43 は、クランクシャフト 17 の軸方向に隣接して配設されるものであり、クランクシャフト 17 における一对のカウンタウエイト 17a, 17b のうちカウンタウエイト 17b とサイドカバー 16 との間に配置される。

10

【0018】

第 1 調時伝動手段 42 は、クランクシャフト 17 に固定される駆動ギヤ 44 と、該駆動ギヤ 44 に噛合するようにして回転軸 41 に相対回転不能に結合される被動ギヤ 45 とから成る。また第 2 調時伝動手段 43 は、クランクシャフト 17 に一体に設けられる駆動スプロケット 46 と、前記動弁カム 31 に固着される被動スプロケット 47 と、駆動スプロケット 46 および被動スプロケット 47 に巻き掛けられるタイミングベルト 48 とから成り、シリンダブロック 13 およびシリンダヘッド 14 には前記タイミングベルト 48 を走行させるタイミングベルト室 49 が形成される。

20

【0019】

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 41 には、該回転軸 41 の軸線から偏心した位置に軸線を有する偏心軸 50 が一体に設けられており、この偏心軸 50 と、ピストン 22 と、クランクシャフト 17 とは、リンク機構 51 を介して連結される。

【0020】

前記リンク機構 51 は、一端がピストンピン 52 を介してピストン 22 に連結される主コンロッド 53 と、クランクシャフト 17 の両カウンタウエイト 17a, 17b 間に配置されてクランクピン 17c に連結されるとともに主コンロッド 53 の他端に回動可能に連結されるサブコンロッド 54 と、主コンロッド 53 の連結位置からずれた位置でサブコンロッド 54 に一端が回動可能に連結されるとともに前記偏心軸 50 に他端が回動可能に連結されるスイングロッド 55 とから成る。

30

【0021】

サブコンロッド 54 は、クランクピン 17c の半周に摺接するように形成されるものであり、クランクピン 17c の残余の半周に摺接するクランクキャップ 56 が、一对のボルト 57, 57 でサブコンロッド 54 に締結され、クランクキャップ 56 には、クランクケース 12 内に貯留されたオイルを掻き揚げるためのオイルディッパ 58 が設けられる。

【0022】

主コンロッド 53 の他端部は、コンロッドピン 59 を介してサブコンロッド 54 の一端部に回動可能に連結される。スイングロッド 55 の一端部はスイングピン 60 を介してサブコンロッド 54 に回動可能に連結されるものであり、スイングロッド 55 の他端部には前記偏心軸 50 を貫通せしめる円形の軸孔 61 が設けられ、スイングロッド 55 および前記偏心軸 50 間にニードルベアリング 62 が介装される。

40

【0023】

而してクランクシャフト 17 の回転に応じて回転軸 41 が 1/2 の減速比で回転駆動され、偏心軸 50 が回転軸 41 の回転軸線まわりに回転するのに伴って、リンク機構 51 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。

【0024】

50

このようなリンク式ストローク可変エンジンのリンク機構 5 1 では、図 3 で示すように、リンク機構 5 1 の各可動部分で慣性加振力 $F_1 \sim F_5$ が発生する。すなわちピストンリング、クリップ類およびピストンピン 5 2 を含むピストン 2 2 全体の質量および主コンロッド 5 3 のピストンピン 5 2 側の質量を加算して得られる往復部の質量 M_{rec} による慣性加振力 F_1 と、クランクピン 1 7 c の質量ならびにサブコンロッド 5 4 のクランクピン 1 7 c 付近の質量を加算して得られる回転部の質量 M_{rot} による慣性加振力 F_2 と、主コンロッド 5 3 のコンロッドピン 5 9 側質量、コンロッドピン 5 9 の質量、ならびにサブコンロッド 5 4 のコンロッドピン 5 9 付近の質量を加算して得られるコンロッドピン部の質量 M_{cp} による慣性加振力 F_3 と、スイングピン 6 0 の質量、サブコンロッド 5 4 のスイングピン 6 0 付近の質量、ならびにスイングロッド 5 5 のスイングピン 6 0 側の質量を加算して得られるスイングピン部の質量 M_{sp} による慣性加振力 F_4 と、偏心軸 5 0 の質量ならびにスイングロッド 5 5 の偏心軸 5 0 側の質量を加算して得られる偏心軸部の質量 M_{pv} による慣性加振力 F_5 とが、リンク機構 5 1 の各可動部分で生じ、それらの慣性加振力 $F_1 \sim F_5$ を合算したエンジン全体の総合慣性加振力 F が、クランクシャフト 1 7 の回転軸線から図 3 で示す方向に直線状に延びる方向でクランクシャフト 1 7 に作用することになる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 5 】

前記総合慣性加振力 F はクランクシャフト 1 7 の実回転角度すなわち実クランク角度に応じて図 4 の点線で示すように変化し、実クランク角度が 1 8 0 度のとき、すなわちピストン 5 2 が膨張工程の終端となる下死点で総合慣性加振力 F が最大となるものであり、図 3 は総合慣性加振力 F が最大となる状態を示すものである。

【 0 0 2 6 】

ところで、従来のレシプロエンジンでは、クランクシャフト 1 7 の回転軸線に直交する平面への投影図上で、クランクシャフト 1 7 の回転軸線に関してクランクピン 1 7 c と反対側かつクランクシャフト 1 7 の回転軸線およびクランクピン 1 7 c の軸線間を結ぶ第 1 の直線 L_1 上にカウンタウエイト 1 7 a , 1 7 b の重心が配置されるのが一般的であるが、リンク式ストローク可変エンジンでは、上述のようにリンク機構 5 1 の各可動部分で慣性加振力 $F_1 \sim F_5$ が生じるので、第 1 の直線 L_1 上にカウンタウエイト 1 7 a , 1 7 b の重心が配置される構成では、リンク式ストローク可変エンジンに特有の慣性加振力を効果的に低減することは不可能であり、本発明に従えば、クランクシャフト 1 7 の回転軸線に直交する平面への投影図上で、第 1 の直線 L_1 とは異なる第 2 の直線 L_2 上に、カウンタウエイト 1 7 a , 1 7 b の重心 G が配置される。

【 0 0 2 7 】

すなわち本発明に従うリンク式ストローク可変エンジンでは、クランクシャフト 1 7 の回転軸線に直交する平面への投影図上で、最大である前記総合慣性加振力 F の方向とは反対方向に前記クランクシャフト 1 7 の回転軸線から延びる第 2 の直線 L_2 上に、カウンタウエイト 1 7 a , 1 7 b の重心 G が配置される。

【 0 0 2 8 】

次にこの実施例の作用について説明すると、クランクシャフト 1 7 にはカウンターウエイト 1 7 a , 1 7 b が設けられるのであるが、それらのカウンタウエイト 1 7 a , 1 7 b の重心 G が、クランクシャフト 1 7 の回転軸線に直交する平面への投影図上で、リンク機構 5 1 の各可動部分で生じる慣性加振力 $F_1 \sim F_5$ を合算した総合慣性加振力 F が最大となるときの該総合慣性加振力 F の方向とは反対方向に前記クランクシャフト 1 7 の回転軸線から延びる第 2 の直線 L_2 上に配置されるので、カウンタウエイト 1 7 a , 1 7 b の重心 G が発生する遠心力は、リンク機構 5 1 の各可動部分の運動に伴って生じる総合慣性加振力 F を低減する方向に作用し、それによって総合慣性加振力 F が、図 4 の実線で示すように効果的に抑制、緩和され、振動を抑制するとともに振動に起因する騒音の発生ならびにエンジン各部の強度低下を抑制することができる。

【 0 0 2 9 】

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】

【0030】

【図1】エンジンの縦断側面図である。

【図2】図1の2-2線断面図である。

【図3】総合慣性加振力が最大である状態でのリンク機構の各可動部分の慣性加振力の方向を示す図である。

【図4】クランクシャフトの回転に伴う総合慣性加振力の変化を示す図である。

【符号の説明】

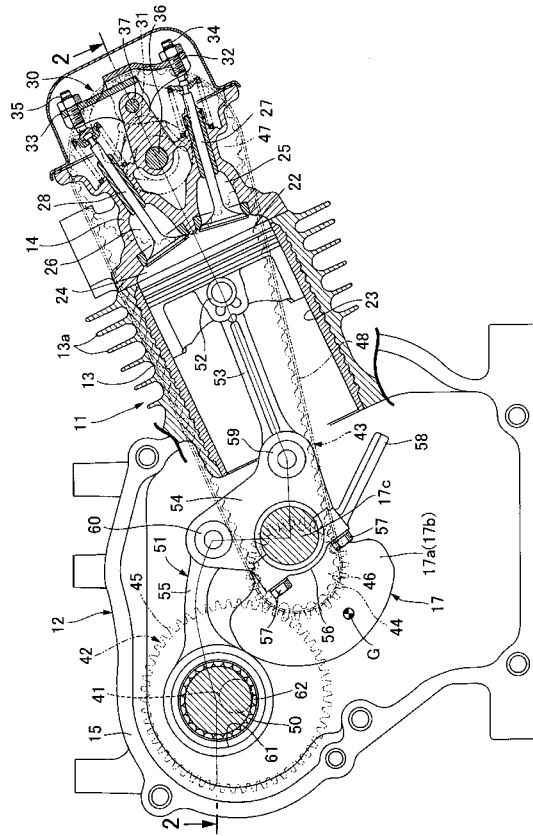
【0031】

- 11・・・エンジン本体
- 12・・・クランクケース
- 13・・・シリンダブロック
- 17・・・クランクシャフト
- 17a, 17b・・・カウンターウエイト
- 17c・・・クランクピン
- 22・・・ピストン
- 41・・・回転軸
- 50・・・偏心軸
- 51・・・リンク機構
- 52・・・ピストンピン
- 53・・・主コンロッド
- 54・・・サブコンロッド
- 55・・・スイングロッド
- 59・・・コンロッドピン
- 60・・・スイングピン
- G・・・重心
- L2・・・第2の直線

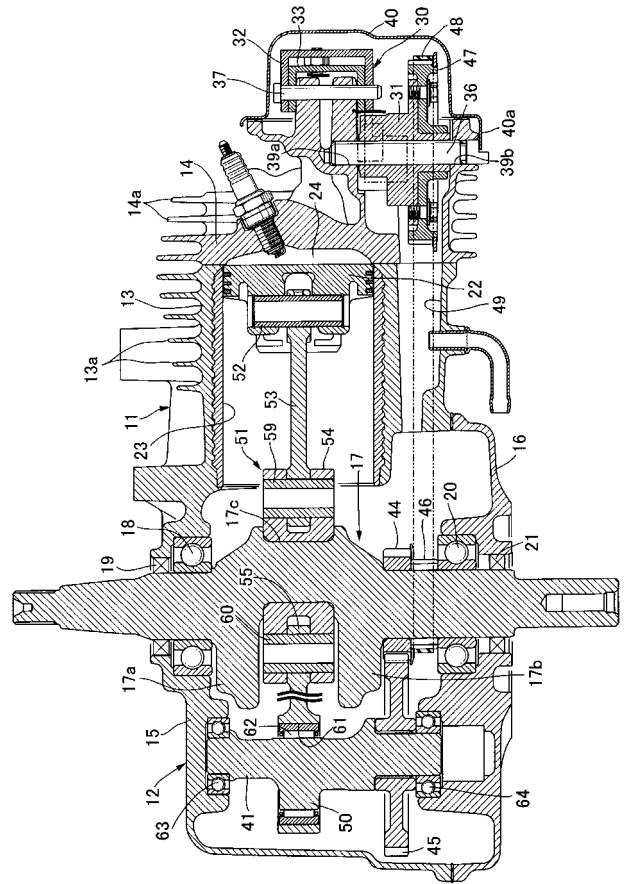
10

20

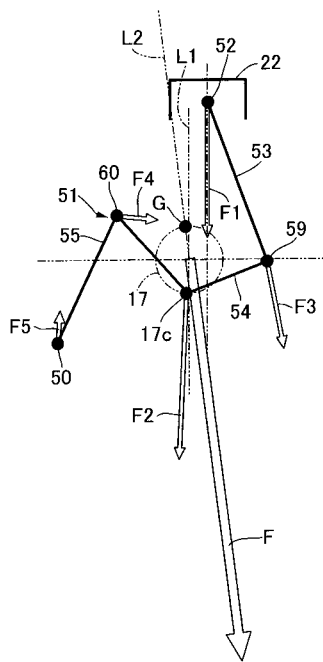
【図1】



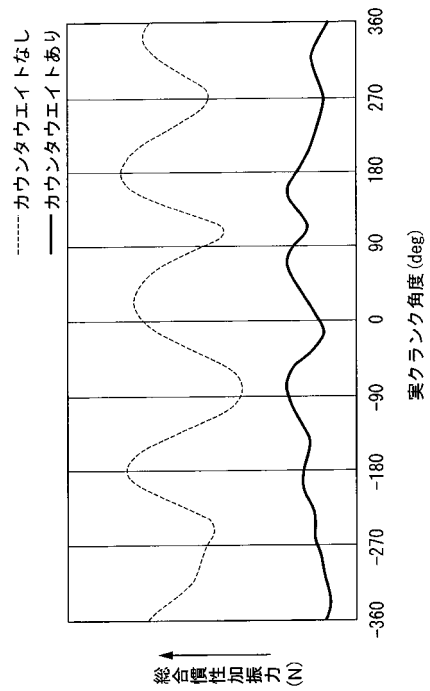
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3J033 AA02 AA04 BA01 CB10 DA10
3J062 AA43 AB29 AC07 CB06 CB14 CB22