

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2008-520878

(P2008-520878A)

(43) 公表日 平成20年6月19日(2008.6.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO1B 3/04 (2006.01)	FO1B 3/04	3H070
F16H 25/12 (2006.01)	F16H 25/12 D	3H075
FO3C 1/30 (2006.01)	FO3C 1/30	3H084
FO4B 9/02 (2006.01)	FO4B 9/02 C	3J062
FO4B 7/06 (2006.01)	FO4B 7/06	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 43 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-541651 (P2007-541651)
 (86) (22) 出願日 平成17年11月24日 (2005.11.24)
 (85) 翻訳文提出日 平成19年6月21日 (2007.6.21)
 (86) 国際出願番号 PCT/CN2005/001986
 (87) 国際公開番号 W02006/056126
 (87) 国際公開日 平成18年6月1日 (2006.6.1)
 (31) 優先権主張番号 200410084519.9
 (32) 優先日 平成16年11月24日 (2004.11.24)
 (33) 優先権主張国 中国 (CN)

(71) 出願人 507273987
 廈門凸顯動力科技有限公司
 XIAMEN TUXIAN ENERGETIC SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.
 中国廈門海滄區翁角路289号科創中心4層21号
 No. 21, 4th Floor, Science & Creation Center, 289 Wengjiao Road, Haicang District, Xiamen, China

(74) 代理人 100105924
 弁理士 森下 賢樹

最終頁に続く

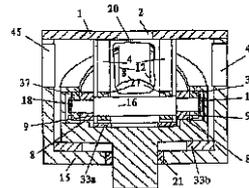
(54) 【発明の名称】 直線運動を回転運動に変換するパワー伝達機構

(57) 【要約】

【課題】本発明は直線運動と回転運動とを変換する立体カムパワー伝達機構に関し、ピストンや筒孔などを設置しなくてもローラー軸の往復運動と内腔溝カムの回転運動を変換する伝達機構を提供することを目的とする。

【解決手段】カムボックス15内に内装された内腔溝カム6の上部にある1つのローラー軸16の各外端付近にローラーが設置され、内腔溝カム6の溝内円周カム輪郭を沿って回転する。ガイドローラー或いはスライダ27が、ローラー軸16のシリンダ本体1の下端に軸方向に設けた固定レール4に対応する位置に設置され、固定レール4内に上下運動する。本発明は、ガソリン、ディーゼル、燃気内燃機関、スターリング外燃機関、気圧モーター、油圧モーターなどの原動機、又はガス、液体を運搬するポンプ、圧縮機などのパワー伝達機構、或いはその他の運動変換が必要とする分野に適用する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内腔溝カムを含む単純な回転運動部と、
 ローラー軸とガイドローラーまたはスライダ（27）とメインローラー（9）とサブローラー（37）とを含む往復運動ユニットと、
 カムボックス（15）とシリンダ蓋体（1）と固定レール（4）とを含む固定部支持体と、

を備えた直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構であって、

内腔溝カムはカムボックス（15）に取付けられ、その上部でカムボックス（15）を封閉できるシリンダ蓋体（1）はカムボックス（15）に固着され、メインローラー（9）とサブローラー（37）はカムボックス（15）の一つのローラー軸のそれぞれの外端付近に装着されて内腔溝カムの溝円周のカム輪郭に沿って回転することにより、該ローラー軸は少なくとも両端が自由に支持される非片持ち梁の構造に形成し、ガイドローラー或いはスライダ（27）はローラー軸のシリンダ蓋体（1）の下端に円周軸方向に設けた固定レール（4）に対応する位置に設置され、固定レール（4）内に上下回転又は摺動可能とすることを特徴とする直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構。

10

【請求項 2】

内腔溝カムと、ローラー軸と、ピストン（5）と、ピストンロッド（5a）と、メインローラー（9）とサブローラー（37）と、ガイドローラー或いはスライダ（27）と、シリンダ蓋体（28）と、筒孔（ガイド孔）（2）が設けられたシリンダ本体（シリンダ蓋体）（1）と、固定レール（4）と、カムボックス（15）とを備えた直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構であって、

20

内腔溝カムはカムボックス（15）に内装され、その上部にシリンダ蓋体（28）が設置されて一つの筒孔（2）又は複数の筒孔（2）を有するシリンダ本体（1）はカムボックス（15）に固着され、筒孔（2）内にピストン（5）に固定されたピストンロッド（5a）の下部がカムボックス（15）の一つのローラー軸に装着され、メインローラー（9）とサブローラー（37）はローラー軸それぞれの外端付近に装着されて内腔溝カムの溝円周のカム輪郭に沿って回転することにより、該ローラー軸は少なくとも両端が自由に支持される非片持ち梁の構造に形成し、ガイドローラー或いはスライダ（27）は、ローラー軸のシリンダ本体（1）の下端に円周軸方向に設けた固定レール（4）に対応する位置に設置され、固定レール（4）内に上下回転又は摺動可能とすることを特徴とする請求項 1 に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構。

30

【請求項 3】

前記内腔溝カムの一端は出力支持端であり、他端は円形内腔を有し、内腔の円周に同様な波形で少なくとも二つの山二つの谷を有する波形の貫通溝が設置され、上部円周のカム輪郭（7）が少なくとも二つの切欠きを有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構。

【請求項 4】

前記内腔溝カムは下端が出力支持端であり、出力軸を有するフランジに固定され、上端が少なくとも二つの山二つの谷を有する波形の端面を有し、内腔を有する円周に上端と同様な少なくとも二つの山二つの谷を有する波形の貫通溝が設置され、かつ上部円周のカム輪郭（7）は、ローラー軸のローラーが内腔溝カムの溝内に簡単に装入できるように少なくとも二つの切欠きを有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構。

40

【請求項 5】

前記ローラー軸は中部から周辺へ等角に設置された 2 つないし 5 つの軸段部が有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構。

【請求項 6】

前記シリンダ本体（1）の筒孔（2）は、単筒と同軸に設置され、又は 1 本の円周線（

50

50)と円周の二等分線或いは四等分線とが交差する箇所に設置され、又は2本の円周線(50)、(51)と円周の二等分線ないし五等分線とが交差する箇所に設置されることを特徴とする請求項1又は2に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構。

【請求項7】

2本ないし5本の固定レール(4)は軸方向に前記シリンダ本体(1)の下端円周の二等分ないし五等分箇所に設置されることを特徴とする請求項1又は2に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構。

【請求項8】

内腔溝カム(6)と、ローラー軸(16)と、ピストン(5)と、ピストンロッド(5a2a)と、メインローラー(9)と、サブローラー(37)と、ガイドローラー又はスライダ(27)と、シリンダ蓋体(28)と、筒孔(2)と排気口(63)と掃気口(26)とが設けられたシリンダ本体(1)と、固定レール(4)と、吸気口(62)と、スプリングバルブ(44)と、カムボックス(15)とを備える単筒2サイクル内燃機関であって、

内腔溝カム(6)はカムボックス(15)に内装され、その上部に同軸で一つの筒孔(2)が設けられてシリンダ蓋体(28)が装着されたシリンダ本体(1)はカムボックス(15)に固着され、筒孔(2)内にピストン(5)に固定されるピストンロッド(5a)の下部がカムボックス(15)内の一つのローラー軸(16)に取付けられ、二つのメインローラー(9)と二つのサブローラー(37)はローラー軸(16)の両端付近の内腔溝カム(6)の円周カム輪郭に対応する位置に装着され、該ローラー軸は内腔溝カムの溝円周のカム輪郭に両端が自由に支持される非片持ち梁の構造に形成し、二つのガイドレール又はスライダ(27)はローラー軸(16)のシリンダ本体(1)の下端円周二等分箇所に軸方向に設置された2本の固定レール(4)に対応する位置に設置され、2本の固定レール(4)内に設置されることを特徴とする請求項1,2,3,4,5,6,7の何れか一項に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構からなる単筒2サイクル内燃機関。

【請求項9】

内腔溝カム(6)と、ローラー軸(16)と、ピストン(5)と、ピストンロッド(5a2a)と、メインローラー(9)と、サブローラー(37)と、ガイドローラー又はスライダ(27)と、バルブと動弁機構カム軸など動弁機構の一部が装着されたシリンダ蓋体(28)と、筒孔(2)が設けられたシリンダ本体(1)と、固定レール(4)と、カムボックス(15)とを備えた単筒4サイクル内燃機関であって、

内腔溝カム(6)はカムボックス(15)に内装され、その上部に同軸に一つの筒孔(2)が設けられてシリンダ蓋体(28)が装着されたシリンダ本体(1)はカムボックス(15)に固着され、筒孔(2)内にピストン(5)に固定されたピストンロッド(5a)の下部はカムボックス(15)内の一つのローラー軸(16)に取り付けられ、二つのメインローラー(9)と二つのサブローラー(37)はローラー軸(16)の両端付近に、内腔溝カム(6)の円周カム輪郭に対応する位置に装着され、該ローラー軸は内腔溝カムの溝円周のカム輪郭に両端が自由に支持される非片持ち梁の構造に形成し、二つのガイドレール又はスライダ(27)はローラー軸(16)とシリンダ本体(1)の下端円周二等分箇所に軸方向に設置された2本の固定レール(4)に対応する位置にかつ2の固定レール(4)内に設置されることを特徴とする請求項1,2,3,4,5,6,7の何れか一項に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構からなる単筒4サイクル内燃機関。

【請求項10】

内腔溝カム(6)と、バルブと動弁機構カム軸など動弁機構の一部が装着されたシリンダ蓋体(28)と、筒孔(2)が設けられたシリンダ本体(1)と、ピストン(5)と、ピストンロッド(5a)と、メインローラー(9)と、ガイドローラー又はスライダ(27)と、ローラー軸(16)と、固定レール(4)と、カムボックス(15)とを備えた直列双筒4サイクル内燃機関であって、

10

20

30

40

50

カムボックス(15)に一つの内腔溝カム(6)があり、その上部に1本の円周線(50)と円周の二等分線(67)とが交差する箇所に二つの筒孔(2)が設置されかつシリンダ蓋体(28)が装着されたシリンダ本体(1)はカムボックス(15)に固着され、二つの筒孔(2)内に二つのピストン(5)に固定される二つのピストンロッド(5a)の下部は共にカムボックス(15)内の1本のローラー軸(16)に取付けられ、二つのメインローラー(9)と二つのサブローラー(37)はローラー軸(16)の両端付近にかつ内腔溝カム(6)の円周カム輪郭に対応する位置に装着され、該ローラー軸は内腔溝カム(6)の溝円周のカム輪郭に両端が自由に支持される非片持ち梁の構造に形成し、二つのガイドレール又はスライダ(27)はローラー軸(16)のシリンダ本体(1)の下端円周二等分箇所に軸方向に設置された2本の固定レール(4)に対応する位置にかつ2本の固定レール(4)内に設置されることを特徴とする請求項1, 2, 3, 4, 5, 6, 7の何れか一項に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構からなる直列双筒4サイクル内燃機関。

10

【請求項11】

内腔溝カム(6)又は(6b)と、バルブと動弁機構カム軸など動弁機構の一部が装着されたシリンダ蓋体(28)と、筒孔(2)が設けられたシリンダ本体(1)と、ピストン(5)と、ピストンロッド(5a)と、メインローラー(9)と、サブローラー(37)と、ガイドローラー又はスライダ(27)と、ローラー軸(16)と、固定レール(4)と、カムボックス(15)とを備えた直列4筒4サイクル内燃機関であって、

カムボックス(15)に一つの内腔溝カム(6)又は(6b)が内装され、その上部に2本の円周線(50)(51)と円周の二等分線(67)とが交差する4箇所に直列に4つの筒孔(2)が設置されかつシリンダ蓋体(28)が装着されたシリンダ本体(1)はカムボックス(15)に固着され、4つの筒孔(2)内に4つのピストン(5)のそれぞれに固定された4つのピストンロッド(5a)の下部が、共にカムボックス(15)内の1本のローラー軸(16)に取付けられ、2つのメインローラー(9)と2つのサブローラー(37)はローラー軸(16)の両端付近に装着され、該ローラー軸は内腔溝カム(6)又は(6b)の溝円周のカム輪郭に両端が自由に支持される非片持ち梁の構造に形成し、2つのガイドレール又はスライダ(27)はローラー軸(16)のシリンダ本体(1)の下端円周二等分箇所に軸方向に設置された2本の固定レール(4)に対応する位置にかつ2本の固定レール(4)内に設置されることを特徴とする請求項1, 2, 3, 4, 5, 6, 7の何れか一項に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構からなる直列4筒4サイクル内燃機関。

20

30

【請求項12】

前記動弁機構の動弁機構カム軸(35)は、内腔溝カム(6)下端の傘歯車(40)がカムボックス(15)の下部に横方向に設置された動弁機構伝動軸(48)の一端の傘歯車(47)と噛み合い、動弁機構伝動軸(48)外端に装着されたタイミング歯車(49)と動弁機構カム軸(35)のタイミング歯車(36)との間にタイミングベルト又はタイミングチェーン(41)により接続されて伝動することを特徴とする請求項1, 2, 9, 10, 11に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構。

【請求項13】

内腔溝カム(6b)と、バルブと動弁機構カム軸など動弁機構の一部が装着されたシリンダ蓋体(28)と、筒孔(2)が設けられたシリンダ本体(1)と、ピストン(5)と、ピストンロッド(5a)と、メインローラー(9)と、サブローラー(37)と、ガイドローラー又はスライダ(27)と、ローラー軸(16b)と、固定レール(4)と、カムボックス(15)とを備えた4筒4サイクル内燃機関であって、

カムボックス(15)に一つの内腔溝カム(6b)が内装され、その上部に4つのシリンダ蓋体(28)が装着され、1本の円周線(50)と円周の四等分線(34)とが交差する4箇所に直列に4つの筒孔(2)が設置されたシリンダ本体(1)はカムボックス(15)に固着され、4つの筒孔(2)内に4つのピストン(5)に固定された4つのピストンロッド(5a)の下部が共にカムボックス(15)内の1本の四脚ローラー軸(16

40

50

b)の4つの軸段に取付けられ、4つのメインローラー(9)と4つのサブローラー(37)が四脚ローラー軸(16b)の4つの軸段外端付近かつ内腔溝カム(6b)の溝円周のカム輪郭に対応する位置に装着され、該ローラー軸は四箇所が自由に支持する非片持ち梁の構造に形成し、4つのガイドレール又はスライダ(27)は四脚ローラー軸(16b)の4つの軸段のそれぞれのシリンダ本体(1)の下端円周四等分箇所に軸方向に設置された4本の固定レール(4)に対応する位置にかつ4本の固定レール(4)内に設置されることを特徴とする請求項1,2,3,4,5,6,7の何れか一項に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構からなる4筒4サイクル内燃機関。

【請求項14】

内腔溝カム(6a)と、バルブと動弁機構カム軸など動弁機構の一部が装着されたシリンダ蓋体(28)と、筒孔(2)が設けられたシリンダ本体(1)と、ピストン(5)と、ピストンロッド(5a)と、メインローラー(9)、サブローラー(37)と、ガイドローラー又はスライダ(27)と、ローラー軸(16b)と、固定レール(4)と、カムボックス(15)とを備えた6筒4サイクル内燃機関であって、

カムボックス(15)に一つの内腔溝カム(6a)が内装され、その上部に2本の円周線(50)、(51)と円周の三等分線(25)とが交差する6箇所に直列に6つの筒孔(2)が設置されかつシリンダ蓋体(28)が装着されたシリンダ本体(1)はカムボックス(15)に固着され、6つの筒孔(2)内に6つのピストン(5)に固定された6つのピストンロッド(5a)の下部が共にカムボックス(15)内の1本の三脚ローラー軸(16a)の3つの軸段に取付けられ、3つのメインローラー(9)と3つのサブローラー(37)は三脚ローラー軸(16a)の3つの軸段外端付近にかつ内腔溝カム(6a)の溝円周のカム輪郭に対応する位置に装着され、該ローラー軸は三箇所が自由に支持する非片持ち梁の構造に形成し、3のガイドレール又はスライダ(27)は三脚ローラー軸(16b)の3つの軸段のそれぞれのシリンダ本体(1)の下端円周三等分箇所に軸方向に設置された3本の固定レール(4)に対応する位置にかつ3本の固定レール(4)内に設置されることを特徴とする請求項1,2,3,4,5,6,7の何れか一項に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構からなる6筒4サイクル内燃機関。

【請求項15】

内腔溝カム(6b)と、バルブと動弁機構カム軸など動弁機構の一部が装着されたシリンダ蓋体(28)と、筒孔(2)が設けられたシリンダ本体(1)と、ピストン(5)と、ピストンロッド(5a)と、メインローラー(9)と、サブローラー(37)と、ガイドローラー又はスライダ(27)と、1本のローラー軸(16b)と、固定レール(4)と、カムボックス(15)とを備えた8筒4サイクル内燃機関であって、

カムボックス(15)に一つの内腔溝カム(6b)が内装され、その上部に2本の円周線(50)、(51)と円周の四等分線(34)とが交差する8箇所に直列に8つの筒孔(2)が設置されかつシリンダ蓋体(28)が装着されたシリンダ本体(1)はカムボックス(15)に固着され、8つの筒孔(2)内に8つのピストン(5)に固定された8つのピストンロッド(5a)の下部が共にカムボックス(15)内の1本の四脚ローラー軸(16b)の4つの軸段に取付けられ、4つのメインローラー(9)と4つのサブローラー(37)は四脚ローラー軸(16b)の4つの軸段外端付近にかつ内腔溝カム(6b)の溝円周のカム輪郭に対応する位置に装着され、該ローラー軸は四箇所が自由に支持された非片持ち梁の構造に形成し、4つのガイドレール又はスライダ(27)は四脚ローラー軸(16b)の4つの軸段のそれぞれのシリンダ本体(1)の下端円周四等分箇所に軸方向に設置された4本の固定レール(4)に対応する位置にかつ4本の固定レール(4)内に設置されることを特徴とする請求項1,2,3,4,5,6,7の何れか一項に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構からなる8筒2サイクル内燃機関。

【請求項16】

前記各シリンダ蓋体(28)の動弁機構カム軸(35)の一端に傘歯車(40)を有し、内腔溝カムの上端中心に上向きに設置された動弁機構伝動軸(48)に傘歯車(47)を有し、該動弁機構伝動軸(48)はローラー軸中部貫通孔(55)の上端を通過し、該

10

20

30

40

50

傘歯車(40)と該傘歯車(47)とが噛み合って伝動することを特徴とする請求項1, 2, 10, 11, 13, 14, 15に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構からなる4サイクル内燃機関。

【請求項17】

前記動弁機構カム軸は、シリンダ全体の1/2に対応するバルブ開閉角が同様である吸気カムと、その他の1/2に対応するバルブ開閉角が同様である吸気カムとの位相差が180°であり、シリンダ全体の1/2に対応するバルブ開閉角が同様である排気カムと、その他の1/2に対応するバルブ開閉角が同様である排気カムとの位相差が180°であること特徴とする請求項1, 2, 10, 11, 13, 14, 15の何れか一項に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構からなる4サイクル内燃機関。

10

【請求項18】

前記ピストンロッド(5)下部の変化する密封室のシリンダ本体(1)又はカムボックス(15)壁の側方向孔(45)に空気をシリンダへ吸入する吸気チェック弁(69)と空気をシリンダから排出する排気チェック弁(70)とが設置され、或いは、ピストンロッド(5)下部の密封室の圧力が動力源に変化して密封室のシリンダ本体(1)又はカムボックス(15)壁の側方向孔(45)に装着されたフリーピストン式又はダイアフラム式往復増圧ポンプ(73)内のフリーピストン(71)又はダイアフラム(72)を駆動し、チェック弁蓋体(77)に取付けられた吸気チェック弁(69)と排気チェック弁(70)により、空気をシリンダへ吸入したり、空気をシリンダから排出したりすること特徴とする請求項1, 2, 9, 10, 11, 13, 14, 15の何れか一項に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構からなる4サイクル内燃機関。

20

【請求項19】

単筒同軸内腔溝カムパワー伝達機構と、ヒーター(56)と、リジェネレーター(57)と、冷却器(58)とを備えた2筒スターリングエンジンであって、

2セットの単筒同軸内腔溝カムパワー伝達機構用歯車(42)は互いに噛み合って伝動し、そのうちの1つが動力シリンダのシリンダ蓋体(28)のバルブ(19)としてヒーター(56)に連通し、他の1つが動弁機構シリンダのシリンダ蓋体(28)のバルブ(19)として冷却器(58)に連通し、ヒーター(56)と冷却器(58)の何れか1つのバルブによりリジェネレーター(57)に連通すること特徴とする請求項1, 2, 3, 4, 5, 6, 7の何れか一項に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構からなる2筒スターリングエンジン。

30

【請求項20】

単筒同軸内腔溝カムパワー伝達機構と、気道(64)と、カットバック弁(60)と、カットバック歯車(38)と、伝動歯車(61)と、伝動軸(59)とを備えた気・油圧モーターであって、

少なくとも2セットの単筒同軸内腔溝カムパワー伝達機構のそれぞれの伝動歯車(38)が並列に接続するように伝動軸(59)下部の伝動歯車(61)に互いに噛み合って伝動し、伝動軸(59)の上端とカットバック弁(60)のカットバック弁芯(60b)と接続し、二つのシリンダ蓋体(28)のバルブ(19)の何れかにカットバック弁(60)と連通する気道(64)を有すること特徴とする請求項1, 2, 3, 4, 5, 6, 7の何れか一項に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構からなる気・油圧モーター。

40

【請求項21】

内腔溝カム(6)と、ローラー軸(16)と、ピストン(5)と、ピストンロッド(5a2a)と、メインローラー(9)と、サブローラー(37)と、ガイドローラー又はスライダー(27)と、吸気チェック弁(69)と排気チェック弁(70)が装着されたシリンダ蓋体(28)と、筒孔(2)が設けられたシリンダ本体(1)と、固定レール(4)と、カムボックス(15)とを備えた気・油圧ポンプであって、

内腔溝カム(6)はカムボックス(15)に取付けられ、その上部に同軸に1つの筒孔(2)が設けられてシリンダ蓋体(28)が装着されたシリンダ本体(1)はカムボック

50

ス(15)に固着され、筒孔(2)内にピストン(5)に固定されたピストンロッド(5a2a)の下部がカムボックス(15)内の1つのローラー軸(16)に取付けられ、2つのメインローラー(9)と2つのサブローラー(37)はローラー軸(16)の両端付近にかつ内腔溝カム(6)の円周カム輪郭に対応する位置に装着され、該ローラー軸は内腔溝カム(6)の溝円周のカム輪郭に両端が自由に支持される非片持ち梁の構造に形成し、2つのガイドレール又はスライダ(27)はローラー軸(16)のシリンダ本体(1)の下端円周二等分箇所(1)に軸方向に設置された2本の固定レール(4)に対応する位置にかつ2本の固定レール(4)内に設置されることを特徴とする請求項1, 2, 3, 4, 5, 6, 7の何れか一項に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構からなる気・油圧ポンプ。

10

【請求項22】

前記内腔溝カムの円周カム輪郭の曲面の上がり曲線(31)及び/または下がり曲線(32)の最大圧力角が60°~80°の範囲内に設定されることを特徴とする請求項1, 2, 3, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 19, 20の何れか一項に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構からなる内燃機関、スターリングエンジン、気・油圧モーター。

【請求項23】

前記内腔溝カムの上端面、下端面には上端面ベアリング(33a)にある環状溝(33a1)に対向する貫通孔(6i)が有し、上端面ベアリング(33a)の環状溝(33a1)にある貫通孔と固定レール(4)にある孔(66)とが連通し、内腔溝カム下端面と固定レール(4)にある孔(66)とが連通する潤滑油路が形成することを特徴とする請求項1, 2, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 19, 20の何れか一項に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構を構成した内燃機関、スターリングエンジン、気圧モーター、油圧モーター。

20

【請求項24】

前記内腔溝カムは、1つの円周カム輪郭が同様な少なくとも二つの山二つの谷を有する波形の端面を有した端面カム(46)(下部円周カム輪郭8に属し)と、1つの端面カムと対応して円周が同様な二つの山二つの谷を有する波形でかつ二つの切欠き(12)を有する内フランジカム(3)(上部円周カム輪郭7に属し)とを組み合わせ固定されて形成することを特徴とする請求項1, 2, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 19, 20, 21の何れか一項に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構。

30

【請求項25】

前記内腔溝カムの上部円周カム輪郭(7)の仕事曲面の下向きの投影が下部円周カム輪郭(8)の仕事曲面と重畳しない又は部分的に重畳すること特徴とする請求項1, 2, 3, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 19, 20, 21の何れか一項に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構。

【請求項26】

前記サブローラー(37)と内腔溝カムの上部円周カム輪郭(7)とが接触して噛み合い、メインローラー(9)と下部円周カム輪郭(8)とが接触して噛み合うことを特徴とする請求項1, 2, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 19, 20, 21の何れか一項に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構。

40

【請求項27】

前記内腔溝カムの円周カム輪郭は内向きに傾斜する上部円周カム輪郭(7)及び/または下部円周カム輪郭(8)であることを特徴とする請求項1, 2, 3, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 19, 20, 21の何れか一項に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構。

【請求項28】

水中、陸上、空中の各状態で運行できる交通手段中或いは電力輸出機器中に取り付けた本発明の内燃機関、外燃機関或いは気・油圧モーターで駆動力が提供されることを特徴とする請求項1, 2, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 19, 20の何れか一項に

50

記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構を構成した内燃機関、スターリングエンジン、気圧モーター、油圧モーター。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構に関し、具体的に、ローラー軸の平行的往復運動を内腔溝カムの回転運動へ変換する機構に関し、さらに具体的に、ピストンの往復運動を内腔溝カムの回転運動へ変換するパワー伝達機構に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1によりカム式ピストン内燃機関が1994年12月28日に公開された。図1、図4及び図5に示すように、ピン軸（ローラー軸）は立体内接カムのカム溝内にその一端が自由に支持される片持ち梁であり、その他端のバランスを取るため、ピストンを他端の支点となるように設置しなければならない。そのため、ピストンがシリンダ壁に横方向の応力を与え、ピストンとシリンダの使用寿命に悪影響を及ぼす。また、カムの上部円周の輪郭の下向けの投影と、上部円周のカム輪郭と完全に一致するため、ピン軸ベアリングが円周カム輪郭溝内の一側から他の一側へ渡って衝撃を与えるとき、ローラーに逆方向のトルクが起こり、渡る点付近に嚴重な摩耗を起こす。なお、このカム式ピストン内燃機関には、ローラーの交換又は取付けが不便であり、シングルシリンダ式内燃機関の設計に不適であり、またはシリンダの本数を組み合わせることにより簡単にマルチシリンダ式内燃機関を設計することができないなどの問題点がある。

【特許文献1】CN1096851A

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本発明は、多種類のローラー軸の各外端付近に、内腔溝カムの円周溝内に位置するローラーが装着され、少なくとも両端が自由に支持される非片持ち梁構造を有するローラー軸を備えるパワー伝達機構を提供する。ピストン（直動ロッド）とシリンダ（ガイド孔）が設置されないとき、ローラー軸の平行的往復運動と内腔溝カムの回転運動との変換を実現できる。従って、シリンダとピストンが設置される時、確実にシリンダ壁に横方向の応力を与えず、ローラー軸の外端付近にカム溝内に位置するローラーの回転方向が一定に保持され、かつカム溝内への取り付けが簡単に実現できるパワー伝達機構を提供することを課題とする。内燃機関、コンプレッサ、ポンプ、気動機などの運動変換が必要とする領域に適用する。

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構は、図1に示すように、単純な回転運動部品となる内腔溝カムと、ローラー軸16と、ガイドローラーまたはスライダ27と、メインローラー9とサブローラー37とを含む往復運動ユニットと、カム支持体（カムボックス）15と蓋体1と固定レール4とを含む固定部品支持体と、を備える。カムボックス15には内腔溝カムが内装され、その上の蓋体1がカムボックス15を閉じられるようにカムボックス15に固着される。メインローラー9とサブローラー37はカムボックス15内に設けられる1つのローラー軸16の外端付近に装着され、内腔溝カムの溝の内部円周のカム輪郭に沿って転動するため、このローラー軸は少なくとも両端が自由に支持される非片持ち梁のバランスのとれた構造となる。ローラー軸16上蓋体1の下端に軸方向に設けられた固定レール4に対応する位置に、ガイドローラー或いはスライダ27は固定レール4内上下方向に転動又は摺動可能に設置される。

【0005】

図1aに示すように、前記ローラー軸にピストンロッド（直動ロッド）2aを取り付け、或いはピストンロッド（直動ロッド）2aの上端に蓋体（シリンダ本体）1に設置され

10

20

30

40

50

たガイド孔（筒孔）2内に上下運動する短いピストン2が取り付けることができる。シリンダケース1に蓋体28が設置されることにより、筒孔2を密封しキャビティに形成する。

【0006】

図2a、図2b及び図2cに示すように、本発明の前記内腔溝カム的一端は出力支持端であり、他端はコラム状の内部空間を有し、この内部空間内に同様な幅を有し、少なくとも二つの山二つの谷を有する波形の貫通する起伏状の溝が形成される。また、ローラー軸のローラーが簡単にカム溝内に装入できるように、内腔溝カムの上部円周のカム輪郭7には少なくとも二つの切欠きがある。

【0007】

図2cに示すように、本発明の前記内腔溝カムは、その下端部が出力支持端であり、出力軸を有するフランジに固定され、その上端が少なくとも二つの山二つの谷を有する波形の端面を有し、内部空間を有する円周にその上端と同様な少なくとも二つの山二つの谷を有する波形の貫通溝が設置され、その上部円周のカム輪郭7にはローラー軸のローラーが内腔溝カムの溝内に簡単に装入できるように少なくとも二つの切欠き12が形成される構造である。

【0008】

前記内腔溝カムは、図2a及び図2bに示すように、一つの円周カム輪郭が同様な少なくとも二つの山二つの谷を有する波形の端面カム46（下部円周カム輪郭8になる）と、一つの端面カム46に対応するように、円周カム輪郭が同様な少なくとも二つの山二つの谷を有する波形で、かつ少なくとも二つの切欠き12を有する内フランジカム3（上部円周カム輪郭7になる）とを組み合わせ固定されることにより形成されてもよい。この内フランジカム3が金型を利用し、力を与えて成形されてもよい。

【0009】

分解しなくても簡単にローラーを交換するため、図2aに示すように、内腔溝カムの溝内側に少なくとも一つ外部と連通する孔22が形成され、或いは、図1、図2b及び図4に示すように、前記切欠き12が上部円周のカム輪郭7から下部円周のカム輪郭まで延びるように形成される。前記切欠き12のすべては、図1、図2b及び図4に示すように、下死点（下ストップ）に設置され、または、図4cに示すように、上死点（上ストップ）に設置され、その幅が少なくともローラーの直径と同一である。

【0010】

本発明の前記内腔溝カムの上部円周カム輪郭7の工作曲面の下向きの投影が下部円周カム輪郭8の工作曲面と重畳しない又は部分的に重畳する。図9に示すように、前記内腔溝カムは、内向きに傾斜する上部円周カム輪郭7または下部円周カム輪郭8を有する。本発明の内腔溝カムの円周カム輪郭の曲面の上がり曲線及び/または下がり曲線の最大圧力角が40°～80°の範囲に設定される。

【0011】

図6a及び図6dに示すように、前記ピストンロッド5aは単脚或いは多脚の構造となる。図6及び図6eに示すように、ピストン5とピストンロッド5aとが固着された後ボルト23とピストン5の間を密封するため、ボルト23のピストン2の上端面と接触する下端面には高さが1mm以内である環状フランジ79が突設される。

【0012】

本発明の前記シリンダケース1の筒孔（ガイド孔）2は、図1に示すように、内腔溝カムと同軸に設置されてもよく、図7aないし図7fに示すように、内腔溝カムの軸線を円心とする1本の円周線50または2本の円周線50、51に、円周の二等分線ないし五分分線とが交差する箇所に設置されてもよい。筒孔2にはピストンからの横方向の力を受けないため、その表面にセラミックを使ってもよい。

【0013】

本発明の前記ローラー軸は中心から円周方向に同様な角度を隔てて複数の軸段部を設置するものであり、その中心に、図5a～図5dと図7a～図7fに示すように、貫通孔5

10

20

30

40

50

5 が設置されてもよい。このローラー軸のローラーが設置された位置以内の軸段部の断面が、矩形或いは工字形に形成され、その材料がスチール、または軽く高強度のアルミニウム、チタン金属合金或いはカーボンファイバーまたはその他の非金属材料を含む材質で、往復運動の慣性を減輕する。

【0014】

図8、図8a及び図8bに示すように、ピストンロッドがヒンジで前記ローラー軸に装着され、ピストンロッド5aが装着された位置に側孔17が設けられる。図6b2、図8に示すように、門字形の下部を有するピストンロッド5a2bがピン軸54によりローラー軸の側孔17に取付けられ、或いは、係止部とピン軸54によりピストンロッドがローラー軸16から脱落されないように、またはピストンロッドの上端がローラー軸に軸方向平面に小幅に揺れ動くように、円弧下端を有する単脚ピストンロッド5aと円弧凹溝80を有するローラー軸とが配合して取り付ける。なお、剛性固定することによりピストンロッドを取り付けてもよい。

10

【0015】

本発明の前記ローラー軸は二つの山二つの谷或いは四つの山四つの谷を有する波形の内腔溝カム6、6bに合わせるのが直ローラー軸16であり、三つの山三つの谷を有する波形の内腔溝カム6aに合わせるのが三脚ローラー軸16aであり、四つの山四つの谷を有する波形の内腔溝カム6bに合わせるのが四脚ローラー軸16bであり、五つの山五つの谷を有する波形の内腔溝カムに合わせるのが五脚ローラー軸16cである。

【0016】

本発明の前記メインローラー9及び/またはサブローラー37の外表面は、図9に示すように、前記内腔溝カムの内向けに傾斜する上部円周カム輪郭7及び/又は下部円周カム輪郭8に合わせるように、円柱形または錐形に形成される。これは、尖縁効果を減輕したメインローラーとサブローラーが内腔溝カムの溝内における間隔を調整できるためである。前記メインローラー9は常に下部円周カム輪郭8に接触し、上部円周カム輪郭7に接触しない。前記サブローラー37は常に上部円周カム輪郭7に接触し、下部円周カム輪郭8に接触しない。そのため、メインローラー9とサブローラー37は、ピストンロッドユニットにおいて上下方向に往復運動するとき、逆方向のトルクが発生しない。メインローラー9とサブローラー37が同軸に設置しなくてもよく、ローラー軸との間に、荷重の受ける能力を向上するため、円柱ローラーからなるころ軸受或いは摺動軸受が使用される。

20

30

【0017】

前記内腔溝カムとローラーはスチーム製であり、鋳造或いは冷加工などによる製造される。各対向する転動面の少なくとも一箇所或いは数箇所には浸炭処理或いは浸炭窒化処理の温度で浸炭或いは浸炭窒化の処理が行われ、表面層のオーステナイト粒子の大きさが10以上となり、オーステナイト結晶が十分微細になる。これにより、その内部から始まる割れなどの発生を抑制し、疲労寿命を延長させる。次に、前記浸炭或いは浸炭窒化の温度よりも低い790°~830°の温度範囲内表面焼入れ処理が行われ、各対向する転動面に少なくとも500Mpaの残留応力と少なくとも2650Mpaの断裂応力を発生させ、製品の使用寿命を延長させる。

【0018】

本発明の前記ガイドローラー又はスライダ27は、図10a及び図10bに示すように、中にローラー軸が挿入できる貫通孔55を有し、該貫通孔55は、ローラー軸のスライダが装着された位置の断面輪郭と類似な形状がある。スライダ27は金属製(低炭素スチール、低炭素合金スチール、アルミニウム合金など、その摺動面が浸炭或いは浸炭窒化硬化層或いはセラミックコーティングである)であり、或いはセラミック製であり、耐磨性を向上させ、使用寿命を延長させる。

40

【0019】

本発明の前記固定レース4は、図7a~図7fに示すように、シリンダケース1の下端部に内腔溝カムの軸線を中心として円周を二等分ないし五等分する箇所に軸方向に2~5本が設置され、両面(双面)のものである。固定レースの外縁部に、ローラー軸の軸方向

50

の動きを制限するように位置決め突出部 4 c が設置される。前記固定レール面 4 a、4 b が固定レール座 4 d から着脱できる金属製品であり、例えば、炭素スチール、合金スチールなどであり、その摺動面が浸炭或いは浸炭窒化硬層或いはセラミックコーティングであり、或いは非金属、例えば陶磁製品であり、使用寿命を延長させる。

【 0 0 2 0 】

この筒孔 2 と、下端部に軸方向円周に設置される固定レール 4 d とを有する前記シリンダケース 1 は一体構造であるか、或いは、筒孔 2 を有する上部 1 a と下端部に軸方向円周に設置される固定レール 4 d を有する下部 1 b をボルトにより連結し固着される構造である。

【 0 0 2 1 】

本発明の前記内腔溝カムのパワー伝達機構には前記の三つの山三つの谷を有する波形の内腔溝カム 6 a を使用し、それに対応するように、筒孔 2 は内腔溝カムと同軸に設置された単筒孔か、或いは、2本の円周環状線 5 0、5 1 と円周の三等分線 2 5 とが交差する 6 箇所設置された 6 つの筒孔 2 である。図 6 c、図 1 5 に示すように、1つの筒孔或いは 6 つの筒孔であるとき、対応するピストンに固定されるピストンロッド 5 a の下端部が均一に 1 つの三脚ローラー軸 1 6 a の 3 つの軸段 1 6 a 1 に取り付けられる。メインローラー 9 とサブローラー 3 7 が三脚ローラー軸 1 6 a の 3 つの軸段外端付近に設置され、内腔溝カム 6 a の溝内に装着されることで、ローラー軸は 3 箇所が自由に支持される非片持ち梁の構造に形成され、ピストンがシリンダ壁に横方向の応力を与えない。ローラー軸 1 6 a の 3 つの軸段に、3 つのガイドレールと対応する位置に、3 つのガイドレールに嵌合するように 3 つのガイドローラー又はスライダ 2 7 が設置されることにより、内腔溝カム 6 a を回動させる反対力は、3 つのガイドローラー又はスライダ 2 7 を介して 3 本の固定レール 4 の表面に作用する。

【 0 0 2 2 】

本発明の筒孔 2 は、前記内腔溝カムのパワー伝達機構が前記四つの山四つの谷を有する波形の内腔溝カム 6 b を使用するとき、図 7 b に示すように、内腔溝カムの軸線を中心とした円周環状線 5 0、5 1 と円周の四等分線 3 4 とが交差する 4 箇所に 4 つ設置されてもよいし、図 7 e に示すように、2本の円周環状線 5 0、5 1 と四等分線 3 4 とが交差する 8 箇所に 8 つ設置されてもよい。4 つの筒孔或いは 8 つの筒孔 2 内に、ピストン 5 に固定される 4 本或いは 8 本のピストンロッド 5 a の下部支脚が均一に 1 つの四脚ローラー軸 1 6 b の 4 つの軸段 1 6 b 1 に取り付けられる。四脚ローラー軸 1 6 b の四つの軸段外端付近に、内腔溝カム 6 b の溝内を摺動する 4 つのメインローラー 9 と 4 つのサブローラー 3 7 が装着され、4 箇所が自由に支持される非片持ち梁の構造に形成され、ピストンがシリンダ壁に横方向の応力を作用しない。図 1 4、図 1 6 に示すように、4 つのガイドローラー又はスライダ 2 7 は、四脚ローラー軸 1 6 b の 4 つの軸段のシリンダケース 1 の下部円周四等分箇所に軸方向に設置された 4 本の固定レール 4 に対応する位置に設置され、かつ 4 本の固定レール 4 内に位置させることで、内腔溝カム 6 b を回動させる反対力は 4 つのガイドローラー又はスライダ 2 7 を介して 4 本の固定レール 4 の表面に作用する。

【 0 0 2 3 】

本発明の前記内腔溝カムのパワー伝達機構は、前記五つの山五つの谷を有する波形の内腔溝カム 6 b を使用してもよい。図 7 f に示すように、これと対応するように、2本の円周環状線 5 0、5 1 と円周の五等分線 6 8 とが交差する 10 箇所に設置された 10 個の筒孔 2 を設けてもよい。10 個の筒孔 2 にピストンに固定される 10 本のピストンロッド 5 a の下部支脚が均一に 1 つの五脚ローラー軸 1 6 c の 5 つの軸段 1 6 c 1 に取付けられる。5 つのメインローラー 9 と 5 つのサブローラー 3 7 が四脚ローラー軸 1 6 c の 5 つの軸段外端付近かつ五つの山五つの谷を有する波形の内腔溝カム 6 b の溝内に装着されて、該ローラー軸は 5 箇所が自由に支持される非片持ち梁の構造に形成され、ピストンがシリンダ壁に横方向の応力を作用しない。5 つのガイドレール又はスライダ 2 7 が五脚ローラー軸 1 6 c の 5 つの軸段それぞれとシリンダ本体 1 の下端円周五等分箇所に軸方向に設置された 5 本の固定レール 4 に対応する位置にかつ 5 本の固定レール 4 内に設置されており

10

20

30

40

50

、内腔溝カム 6 b を回動させる反対力は 5 つのガイドレール又はスライダ 2 7 を通じて 5 本の固定レール 4 の面に作用する。

【 0 0 2 4 】

本発明の前記内腔溝カムのパワー伝達機構は、二つの山二つの谷を有する波形の内腔溝カム 6 を使用して一周に回転する時、往復運動ユニット（ピストンロッド 5、メインローラー 9、サブローラー 3 7、ローラー軸 1 6、ガイドレール又はスライダ 2 7）が上下方向に 4 回往復運動し、三つの山三つの谷を有する波形の内腔溝カム 6 を使用して一周に回転する時、往復運動ユニットが上下方向に 6 回往復運動し、四つの山四つの谷を有する波形の内腔溝カム 6 b を使用して一周に回転する時、往復運動ユニットが上下方向に 8 回往復運動する。

10

【発明の効果】

【 0 0 2 5 】

本発明によれば、シリンダとピストンを設置する必要がなくても、ローラー軸の往復運動と内腔溝カムの回転運動とを変換させることが可能であり、かつ、構造が簡単になる。ピストンを取り付けてもシリンダ壁に横方向の応力を作用せず、ピストンとシリンダの使用寿命を延長させる。ピストンが楕円形に設けられなくてもよく、短く設計でき、プロセスが簡単になる。ローラーには逆方向のトルクを発生せず、ローラーの使用寿命を延長させる。分解しなくてもメインローラーとサブローラーを簡単に交換でき、修理しやすくなり、メンテナンスを効率よくできる。内燃機関、外燃機関、気圧、油圧モーター或いはポンプの運動変換のパワー伝達機構として広い領域に適用する。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 6 】

実施例 1

図 2 1 に示すように、内腔溝カムパワー伝達機構により形成された単筒 2 サイクル内燃機関は、一つの内腔溝カム 6、シリンダ蓋体 2 8、一つの筒孔 2 と排気口 6 3 と掃気口 2 6 が設置されたシリンダ本体 1、一つのピストン 5 及びピストンロッド 5 a 2 a、二つのメインローラー 9、二つのサブローラー 3 7、二つのガイドローラー或いはスライダ 3 7、1 本のローラー軸 1 6、2 本の固定レール 4、吸気口 6 2、カムボックス 1 5 を備える。カムボックス 1 5 に内腔溝カムが内装される。その上部にシリンダ蓋体 2 8 が装着され、それと同軸に設置された筒孔 2 を有するシリンダ本体 1 がカムボックス 1 5 に固着されている。筒孔 2 内にピストン 5 に固定されるピストンロッド 5 a 2 a の下部に 1 本のローラー軸 1 6 が垂直に取付けられ、二つのメインローラー 9 と二つのサブローラー 3 7 はローラー軸 1 6 の両端付近に内腔溝カム 6 の円周カム輪郭に対応する位置に装着され、内腔溝カム 6 上部円周カム輪郭の二つの切欠き 1 2 から溝内に装入され円周カム輪郭を回転することにより、該ローラー軸は両端が自由に支持される非片持ち梁の構造に形成される。二つのガイドレール又はスライダ 2 7 が、ローラー軸 1 6 のシリンダ本体 1 の下端部円周の二等分箇所軸方向に設置された 2 本の固定レール 4 に対応する位置に設置され、2 本の固定レール 4 内に上下方向に転動または摺動する。カムボックス 1 5 の側面に吸気口 5 0 とリング弁 4 4 が設置され、シリンダ孔 2 の壁に排気口 1 9 及びカムボックス 1 5 と連通する掃気口 2 6 が設置されている。

30

40

【 0 0 2 7 】

実施例 2

図 1 1 に示すように、内腔溝カムパワー伝達機構により形成された単筒 4 サイクル内燃機関は内腔溝カム 6、バルブと動弁機構カム軸など動弁機構の一部が装着されたシリンダ蓋体 2 8、一つの筒孔 2 が設置されたシリンダ本体 1、一つのピストン 5 及びピストンロッド 5 a 2 a、二つのメインローラー 9、二つのサブローラー 3 7、二つのガイドローラー或いはスライダ 3 7、一つのローラー軸 1 6、2 本の固定レール 4、カムボックス 1 5 を備える。内腔溝カム 6 はカムボックス 1 5 に内装される。その上部に前記シリンダ蓋体 2 8 が装着されたシリンダ本体 1 はカムボックス 1 5 に固着される。シリンダ本体 1 の筒孔 2 内にピストン 5 に固定されたピストンロッド 5 a 2 a の下部に 1 本のローラー軸 1

50

6が垂直に取付けられ、メインローラー9とサブローラー37はローラー軸16の両端付近の内腔溝カム6の円周カム輪郭に対応する位置に装着され、内腔溝カム6の上部円周カム輪郭に対する二つの切欠き12から溝内に装入され円周カム輪郭を転動することにより、該ローラー軸は両端が自由に支持する非片持ち梁の構造に形成される。二つのガイドレール又はスライダ27は、ローラー軸16のシリンダ本体1の下端部円周二等分箇所に軸方向に設置された2本の固定レール4に対応する位置に設置され、2本の固定レール4内に上下方向に転動または摺動する。

【0028】

実施例1と実施例2に二つの山二つの谷を有する波形の内腔溝カム6を採用するとき、この内腔溝カム6が一周に回転すると、4サイクル内燃機関の動弁機構カム軸35も一周に回転し、ピストンが一回仕事をする。また、2サイクル内燃機関のピストンが2回仕事をする。三つの山三つの谷を有する波形の内腔溝カム6aを使用するとき、この内腔溝カム6は二周回転すると、4サイクル内燃機関の動弁機構カム軸35は3周回転し、ピストンが3回仕事をする。また、2サイクル内燃機関のピストンが6回仕事をする。四つの山四つの谷を有する波形の内腔溝カム6bは一周回転すると、4サイクル内燃機関の動弁機構カム軸35は2周回転し、ピストンが2回仕事をする。また、2サイクル内燃機関のピストンが4回仕事とする。

【0029】

実施例3

内腔溝カムパワー伝達機構により形成された直列2筒4サイクル内燃機関は、内腔溝カム6或いは6b、バルブと動弁機構カム軸35など動弁機構の一部が装着されたシリンダ蓋体28、1本の円周線50と円周の二等分線67とが交差する2箇所に設置された二つの筒孔2を有するシリンダ本体1、二つのピストン5、二つのピストンロッド5a、二つのメインローラー9、二つのサブローラー37、二つのガイドローラー或いはスライダ27、1本のローラー軸16、二本の固定レール4、カムボックス15を備える。内腔溝カム6はカムボックス15に内装される。その上部にシリンダ蓋体28が装着されたシリンダ本体1はカムボックス15に固着される。シリンダ本体1の二つの筒孔2内に二つのピストン5に固定される二つのピストンロッド5aの下部が共にそれと垂直に設置された1本のローラー軸16に取付けられ、二つのピストン5とローラー軸16を同時に上下方向に往復運動する一体構造にさせる。二つのサブローラー37と二つのメインローラー9は、ローラー軸16の両端付近の内腔溝カムの円周カム輪郭に対応する位置に装着され、内腔溝カム6の上部円周カム輪郭の二つの切欠き12から溝内に装入され円周カム輪郭を転動することにより、該ローラー軸は両端が自由に支持される非片持ち梁の構造に形成される。二つのガイドレール又はスライダ27は、ローラー軸16とシリンダ本体1の下端部の円周二等分箇所に軸方向に直列に設置された2本の固定レール4に相対する位置に設置され、2本の固定レール4内に上下方向に転動または摺動する。図7a、図12a、図12bに示すように、前記2筒の吸気カムと排気カムとが上下に「八」字形に設けられ、即ち、位相差が180°に設定されることにより、二つのピストン5を上運動させるごとに、一つのピストン5が圧縮行程になり、その他のピストン5が排気行程になる。また、二つのピストン5を下運動させるごとに、一つのピストン5が仕事行程になり、その他のピストン5が吸気行程になる。前記内腔溝カム6は一周に回転すると、動弁機構カム軸35も一周に回転し、二つのシリンダのそれぞれが一回仕事をする。内腔溝カム6bを使用して一周回転し、動弁機構カム軸35が2周回転し、二つのシリンダそれぞれが2回仕事をする。したがって、本発明の内燃機関のシリンダにより利用率と仕事率が高くなるのは明らかである。

【0030】

実施例4

図13に示すように、内腔溝カムパワー伝達機構により形成された直列4筒4サイクル内燃機関は、内腔溝カム6又は6b、バルブと動弁機構カム軸35など動弁機構の一部が装着されて四つの燃焼室を有するシリンダ蓋体28、2本の円周線50、50と円周の二

等分線 6 7 とが交差する 4 箇所直列に設置された四つの筒孔 2 を有するシリンダ本体 1、四つのピストン 5、四つのピストンロッド 5 a、二つのメインローラー 9、二つのサブローラー 3 7、二つのガイドローラー 或いはスライダ 2 7、一つのローラー軸 1 6、2 本の固定レール 4、カムボックス 1 5 を備える。一つの内腔溝カム 6 がカムボックス 1 5 に取付けられる。その上部にシリンダ蓋体 2 8 が装着され、直列に設置された四つの筒孔 2 を有するシリンダ本体 1 がカムボックス 1 5 に固着される。四つの筒孔 2 内に四つのピストン 5 に固定する四つのピストンロッド 5 a の下部は垂直に設置された一つのローラー軸 1 6 に取付けられ、四つのピストン 5 とローラー軸 1 6 を同時に上下方向に往復運動する一体構造にさせる。二つのサブローラー 3 7 と二つのメインローラー 9 とがローラー軸 1 6 の両端付近の内腔溝カム 6 の円周カム輪郭に対応する位置に装着され、内腔溝カム 6 の上部円周カム輪郭の二つの切欠き 1 2 から溝内に装入されて円周カム輪郭を転動することにより、該ローラー軸は両端が自由に支持される非片持ち梁の構造に形成される。二つのガイドレール又はスライダ 2 7 は、ローラー軸 1 6 のシリンダ本体 1 の下端に軸方向に設置された 2 本の固定レール 4 に対応する位置に設置され、2 本の固定レール 4 内に上下方向に転動または摺動する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 1 】

前記動弁機構カム軸 3 5 については、二つのシリンダに対応する吸気カムと排気カムの開閉角が同じように設計し、二つのシリンダに同時に吸気、圧縮、燃焼、排気を行わせることができる。他の二つのシリンダに対応する吸気カムと排気カムの開閉角が同じように設計し、二つのシリンダにも同時に吸気、圧縮、燃焼、排気を行わせる。前記二つのシリンダと前記他の二つシリンダの吸気カムと排気カムの位相差が 1 8 0 ° に設けられることで、四つのピストンを同時に下に運動させるとき、二つのピストンが燃焼行程になり、他の二つのピストンが吸気行程になり、四つのピストンを毎に上に運動させるとき、二つのピストンが圧縮行程になり、他の二つのピストンが排気行程になる。前記内腔溝カム 6 が一周に回転して四つのシリンダそれぞれが一回仕事をし、即ち、4 回仕事をする。内腔溝カム 6 b を採用して一周回転させるとき、四つのシリンダそれぞれが 2 回仕事をし、即ち、8 回仕事をする。これから分かるように、本発明に係る内燃機関のシリンダ利用率とパワー率が高いことである。

【 0 0 3 2 】

前記実施例 2、実施例 3、実施例 4 において、図 1 1、図 1 2 a に示す動弁機構の伝動部は、シリンダ蓋体 2 8 の動弁機構カム軸 3 5 は、内腔溝カム 6 下端の傘歯車 4 0 とカムボックス 1 5 の下部に横方向に設置された動弁機構伝動軸 4 8 の一端の傘歯車 4 7 とが噛み合い、動弁機構伝動軸 4 8 外端のタイミング歯車 4 9 と動弁機構カム軸 3 5 端部のタイミング歯車 3 6 との間にタイミングベルト又はタイミングチェーン 4 1 により伝動が行われる。

【 0 0 3 3 】

実施例 5

図 1 4 に示すように、内腔溝カム 6 b からなる円周上 9 0 ° の間隔に等角設置された 4 筒 4 サイクル内燃機関は、内腔溝カム 6 b、シリンダ本体 1 に 1 本の円周線 5 0 と円周の四等分線 3 4 とが交差する四箇所に設置された四つの筒孔 2、バルブと動弁機構カム軸 3 5 など動弁機構の一部が装着された四つのシリンダ蓋体 2 8 a、四つのピストン 5、四つのピストンロッド 5 a、四つのメインローラー 9、四つのサブローラー 3 7、四つのガイドローラー 或いはスライダ 2 7、一つの四脚ローラー軸 1 6 b、円周四等分に軸方向に設置された 4 本の固定レール 4、カムボックス 1 5 を備える。一つの内腔溝カム 6 b はカムボックス 1 5 に取付けられる。その上部に前記四つの筒孔 2 と四つの前記シリンダ蓋体 2 8 が装着されたシリンダ本体 1 がカムボックス 1 5 に固着される。四つの筒孔 2 内に四つのピストン 5 に固定する四つのピストンロッド 5 a の下部が垂直に設置された四脚ローラー軸 1 6 b の四つの軸段に取付けられ、四つのピストン 5 と四脚ローラー軸 1 6 を同時に上下方向に往復運動する一体構造に形成させる。四つのメインローラー 9 と四つのサブローラー 3 7 が四脚ローラー軸 1 6 の四つの軸段の外端付近の内腔溝カム 6 b の円周カム

輪郭に対応する位置に装着され、内腔溝カム 6 b 上部の円周カム輪郭の四つの切欠き 1 2 から溝内に装入されて円周カム輪郭を転動することにより、該ローラー軸は四箇所が自由に支持される非片持ち梁の構造に形成される。四つのガイドレール又はスライダ 2 7 が四脚ローラー軸 1 6 b のシリンダ本体 1 の下端に円周四等分箇所に軸方向に設置された 4 本の固定レール 4 に対応する位置に設置され、4 本の固定レール 4 内に上下方向に転動または摺動する。

【0034】

前記対角に設置された二つのシリンダ蓋体 2 8 の動弁機構カム軸 3 5 は、吸気カムと排気カムの開閉角が同じように設計し、対応する二つのシリンダに同時に吸気、圧縮、燃焼、排気を行わせることができる。他の対応する二つのシリンダ蓋体 2 8 の動弁機構カム軸 3 5 の吸気カムと排気カムの開閉角が同じように設計され、対応する二つのシリンダにも同時に吸気、圧縮、燃焼、排気を行わせる。前記対応する二つのシリンダと前記他の対応する二つのシリンダの動弁機構カム軸 3 5 の吸気カムと排気カムの位相差が 180° に設けられ、四つのピストンロッドを上を運動させるごとに、常に二つのシリンダが圧縮行程になり、他の二つのシリンダが排気行程になる。四つのピストンロッドを同時に下に運動させるごとに、常に二つのシリンダが燃焼行程になり、他の二つのシリンダが吸気行程になる。

10

【0035】

前記四つの山四つの谷を有する波形の内腔溝カム 6 b が一周回転すると、ピストンが 8 回往復運動し、四つのシリンダそれぞれが 2 回仕事をし、即ち、8 回仕事をする。ここから分かるように、本発明に係る内燃機関のシリンダ利用率とパワー率が高くなる。

20

【0036】

実施例 6

図 1 5 に示すように、内腔溝カムパワー伝達機構からなる 6 筒 4 サイクル内燃機関は、内腔溝カム 6 a、バルブと動弁機構カム軸 3 5 など動弁機構の一部が装着されて二つの燃焼室を有する三つのシリンダ蓋体 2 8、シリンダ本体 1 に 2 本の円周線 5 0、5 1 と円周の三等分線 2 5 とが交差する六箇所に設置された六つの筒孔、六つのピストン 5、六つのピストンロッド 5 a、三つのメインローラー 9、三つのサブローラー 3 7、三つのガイドローラー或いはスライダ 2 7、一つの三脚ローラー軸 1 6、円周三等分する箇所に軸方向に設置された 3 本の固定レール 4、カムボックス 1 5 を備える。なお、図 7 d に示すように、2 a、2 b、2 c が同じ外円周の三等分線 2 5 にあり、2 d、2 e、2 f が同じ内円周三等分線 2 5 にある。一つの内腔溝カム 6 a がカムボックス 1 5 に取付けられる。その上部に前記六つの筒孔 2 と三つの前記シリンダ蓋体 2 8 が装着されたシリンダ本体 1 がカムボックス 1 5 に固着される。六つの筒孔 2 内に六つのピストン 5 に固定される六つのピストンロッド 5 a の下部が垂直に設置された一つの三脚ローラー軸 1 6 a の三つの軸段に均一に取付けられ、六つのピストン 5 と三星形ローラー軸 1 6 a を同時に上下方向に往復運動する一体構造に形成させる。三つのメインローラー 9 と三つのサブローラー 3 7 が三脚ローラー軸 1 6 a の三つの軸段の外端付近の内腔溝カム 6 a の円周カム輪郭に対応する位置に装着され、内腔溝カム 6 a の上部円周カム輪郭の三つの切欠き 1 2 から溝内に装入されて円周カム輪郭を転動することにより、該ローラー軸は三箇所が自由に支持する非片持ち梁の構造に形成される。三つのガイドレール又はスライダ 2 7 が三脚ローラー軸 1 6 a のシリンダ本体 1 の下端円周三等分箇所に軸方向に設置された 3 本の固定レール 4 に対応する位置に設置され、3 本の固定レール 4 内に上下方向に転動または摺動する。

30

40

【0037】

シリンダ蓋体 2 8 の 3 本の動弁機構カム軸 3 5 の一端に装着された傘歯車 4 0 は、内腔溝カム上端の中心孔 1 4 に上向きに装着されたローラー軸の中部貫通孔 5 5 の上端を通して 1 本の動弁機構カム軸 4 8 の傘歯車 4 7 と噛み合い、内腔溝カム 6 a を 2 周回転させる毎に、各動弁機構カム軸 3 5 を 3 周に回転させる。

【0038】

前記外円周線 5 0 にある三つのシリンダ 2 a、2 b、2 c に対応する動弁機構カム軸 3

50

5 については、吸気カムと排気カムの開閉角が同じように設計し、三つのシリンダに同時に吸気、圧縮、燃焼、排気を行わせることができる。内円周線 5 1 にある三つのシリンダ 2 d、2 e、2 f に対応する動弁機構カム軸 3 5 の吸気カムと排気カムの開閉角が同じように設計し、三つのシリンダにも 2 d、2 e、2 f 同時に吸気、圧縮、燃焼、排気を行わせる。三つのシリンダ 2 a、2 b、2 c と三つのシリンダ 2 d、2 e、2 f の動弁機構カム軸 3 5 の吸気カムと排気カムの位相差が 180° に設けられており、六つのピストンロッドを上を運動させる毎に、常に同じ円周にある三つのシリンダが圧縮行程になり、他の三つのシリンダが排気行程になる。六つのピストンを同時に下を運動させるとき、常に同じ円周にある三つのシリンダが燃焼行程になり、他の三つのシリンダが吸気行程になる。そのため、前記内腔溝カム 6 a を 2 周回転させて六つのシリンダが全部 3 回仕事をし、即ち、18 回仕事をする。ここから分かるように、本発明に係る 6 筒 4 サイクル内燃機関のシリンダ利用率とパワー率が 3 倍になる。

10

【0039】

実施例 7

図 16 に示すように、内腔溝カム 6 b パワー伝達機構からなる 8 筒 4 サイクル内燃機関は、四つの山四つの谷を有する波形の内腔溝カム 6 b、バルブと動弁機構カム軸 3 5 など動弁機構の一部が装着された四つのシリンダ蓋体 2 8、2 本の円周線 5 0、5 1 と円周の四等分線 3 4 とが交差する 8 箇所を設置された八つの筒孔 2 を有するシリンダ本体 1 (図 7 b)、8 つのピストン 5、8 つのピストンロッド 5 a、四つのメインローラー 9、四つのサブローラー 3 7、四つのガイドローラー或いはスライダ 2 7、一つの四脚ローラー軸 1 6、円周を四等分する位置に軸方向に設置された 4 本の固定レール 4、カムボックス 1 5 を備える。一つの内腔溝カム 6 b がカムボックス 1 5 に取付けられる。その上部に前記八つの筒孔 2 と四つの前記シリンダ蓋体 2 8 が装着されたシリンダ本体 1 がカムボックス 1 5 に固着される。八つの筒孔 2 内に八つのピストン 5 に固定する八つのピストンロッド 5 a の下部が垂直に設置された一つの四脚ローラー軸 1 6 b の四つの軸段 1 6 b 1 に均一に取付けられ、八つのピストン 5 と四脚ローラー軸 1 6 b を同時に上下方向に往復運動する一体構造に形成させる。四つのメインローラー 9 と四つのサブローラー 3 7 が四脚ローラー軸の各軸段 1 6 b 1 の外端付近の内腔溝カム 6 b の円周カム輪郭に対応する位置に装着され、内腔溝カム 6 b 上部円周カム輪郭の四つの切欠き 1 2 から内腔溝カム 6 b の溝内に装入されて円周カム輪郭を回転することにより、該ローラー軸は四箇所が自由に支持する非片持ち梁の構造に形成される。四つのガイドレール又はスライダ 2 7 が四脚ローラー軸の四つの軸段 1 6 b 1 のシリンダ本体 1 の下端円周四等分箇所に対応する位置に設置され、4 本の固定レール 4 に対応する位置に設置され、4 本の固定レール 4 内に上下方向に回転または摺動する。

20

30

【0040】

前記外円周線 5 0 にある四つのシリンダ 2 a、2 b、2 c、2 d に対応する動弁機構カム軸 3 5 については、吸気カムと排気カムの開閉角が同じように設計し、四つのシリンダに同時に吸気、圧縮、燃焼、排気を行わせることができる。内円周線 5 1 にある四つのシリンダ 2 e、2 f、2 g、2 h に対応する動弁機構カム軸 3 5 の吸気カムと排気カムの開閉角が同じように設計され、四つのシリンダにも同時に吸気、圧縮、燃焼、排気を行わせる。四つのシリンダ 2 a、2 b、2 c、2 d と四つのシリンダ 2 e、2 f、2 g、2 h の吸気カムと排気カムの位相差が 180° に設けられる。八つのピストンロッドを上を運動させる毎に、常に四つのシリンダ 2 が圧縮行程になり、他の四つのシリンダ 2 が排気行程になり、四つのピストンロッド 5 を同時に下を運動させるとき、常に四つのシリンダ 2 が燃焼行程になり、他の四つのシリンダ 2 が吸気行程になる。

40

【0041】

前記外円周線 5 0 にある二つのシリンダ 2 a、2 c に対応する動弁機構カム軸 3 5 については、吸気カム及び排気カムと内円周線 5 1 にある何れか二つのシリンダ 2 e、2 f 或いは 2 g、2 h に対応する動弁機構カム軸 3 5 の吸気カム及び排気カムの開閉角が同じように設計され、前記外円周線 5 0 にある二つのシリンダ 2 a、2 c と内円周線 5 1 にある

50

何れか二つのシリンダ 2 e、2 f 或いは 2 g、2 h にも同時に吸気、圧縮、燃焼、排気を行わせる。さらに、他の四つのシリンダの動作状態を同じにさせ、即ち、同時に吸気、圧縮、燃焼、排気を行わせ、その四つのシリンダと他の四つのシリンダの吸気カムと排気カムの位相差が 180° に設けられる。したがって、八つのピストンロッドユニットを上運動させる毎に、常に四つのシリンダが圧縮行程になり、他の四つのシリンダが排気行程になる。八つのピストンロッド 5 ユニットの同時に下に運動させるとき、常に四つのシリンダが燃焼行程になり、他の四つのシリンダが吸気行程になる。

【0042】

前記実施例 5、実施例 7 の四つのシリンダ蓋体 28 の 4 本動弁機構カム軸 35 の一端の傘歯車 40 は、共に内腔溝カム 6 b 上端の中心孔 14 に上向きに装着され四脚ローラー軸 16 b の中部貫通孔 55 の上端を通過する 1 本の動弁機構カム軸 48 の傘歯車 47 と噛み合い、前記四つの山四つの谷を有する波形の内腔溝カム 6 b を一周回転させる毎に、ピストンが 8 回往復運動し、各シリンダが 2 回仕事をし、4 筒内燃機関が 8 回仕事をし、8 筒内燃機関が 16 回仕事をし、ここから分かるように、本発明に係る 4 サイクル内燃機関のシリンダ利用率とパワー率が 4 倍になる。

10

【0043】

以上、前記の実施例 3 ないし実施例 7 の内燃機関の動弁機構カム軸の位相差は、シリンダ総数の 1/2 のシリンダに対応するバルブ開閉角が同一である吸気カム及び排気カムと、他の 1/2 のシリンダに対応するバルブ開閉角が同一である吸気カム及び排気カムの位相差が 180° になるように設けられることにより、ピストンを下に運動させるとき、シリンダ総数の 1/2 のシリンダ内のピストンが燃焼行程になり、他のシリンダ総数の 1/2 のシリンダ内のピストンが吸気行程になり、ピストンを上に運動させるとき、シリンダ総数の 1/2 のシリンダ内のピストンが排気行程になり、他のシリンダ総数の 1/2 のシリンダ内のピストンが圧縮行程になる。

20

【0044】

前記実施例 2 ~ 実施例 7 に記載の内燃機関シリンダ蓋体 28 の吸気口に吸気管が装着され、排気口に排気管とマフラーが装着される。

【0045】

吸気量を増やすのがエンジンパワーを向上させる重要な方式の一つであり、ガスターボチャージャーは増圧内燃機関に通常使用される方式であるが、コストが高い。本発明に係る内燃機関ピストンロッドを上下に往復運動させるとき、ピストンロッド下部の容積が対応的に変化し、従って、圧力が変化し、吸気チェック弁と排気チェック弁を増やしたらポンプの機能を持たせることにより、シリンダの吸気量を増やす。図 17 に示すように、シリンダ本体 1 或いはカムボックス 15 側面の側孔 45 に吸気チェック弁 69 及び外部に連通する吸気管口 75 と排気チェック弁 70 及びシリンダ蓋体吸気口に連通する排気管口 76 が取付けられる。ピストンロッド 5 が上に運動すると、ピストンロッド下部の密封室が真空になり、空気が吸気チェック弁 69 から吸入され、ピストンロッド 5 が下に運動すると、ピストンロッド下部の空気が圧縮されて排気チェック弁 70 によりシリンダへ押し入る。ピストン下部の密封室内の圧力変化を動力源としてシリンダ側面或いはカムボックス側面の側孔 45 に装着されたフリーピストン式又はダイヤフラム式気圧往復ポンプ 73 内のフリーピストン 71 或いはダイヤフラムを駆動させ、図 17 a、図 17 b に示すように、チェック弁蓋体 77 の吸気チェック弁 69 により空気が吸入されて排気チェック弁 70 及びシリンダ蓋体 28 吸気口へ管路によりシリンダへ押し込むことにより、ポンプの空気利用効率を向上させ、コストが低くなる。

30

40

【0046】

前記実施例 1 ~ 実施例 7 の内燃機関はガソリンポンプ、キャブレター、吸気マニフォールド、電子コントロールガソリン噴射器などガソリン供給システムとシリンダ蓋体に装着されたプラグ、高圧線、高圧コイルなどの点火システムを備えたガソリン内燃エンジンであり、或いは高圧噴射ポンプ、シリンダ蓋体に高圧ノズルなどが装着されたディーゼル供給システムを備えたディーゼル内燃エンジンである。

50

【 0 0 4 7 】

前記実施例 1 ~ 実施例 7 の内燃機関の内腔溝カムの外円周下部に歯輪が装着され、内燃機関を起動するためカムボックス 15 に対応する位置に起動モーターが取付けられる。

【 0 0 4 8 】

前記実施例 1 ~ 実施例 7 の内燃機関は空冷を使用し、或いはウォーターポンプ、ウォータータンク、ファンが取り付けることにより水冷を使用する。

【 0 0 4 9 】

実施例 8

図 18 a に示すように、内腔溝カムパワー伝達機構から形成されたスターリングエンジンは 2 セットの単筒内腔溝カムパワー伝達機構、ヒーター 56、リジェネレーター 57、冷却器 58 を備える。2 セットの単筒内腔溝カムパワー伝達機構内の二つの内腔溝カム 6 が並列するように歯車 42 を介して噛み合っ互いに伝動される。図 21 に示すように、一つのシリンダ蓋体 28 のバルブ 19 がヒーター 56 と連通され、他のシリンダ蓋体 28 のバルブ 29 が冷却器 58 と連通され、ヒーター 56 と冷却器 58 は共にリジェネレーター 57 と連通される。図 18 b は 2 セットの単筒内腔溝カムパワー伝達機構内の二つのピストンロッド 5 a 2 a 下部のローラー軸 16 両端付近の二つメインローラー 9 の、二つの内腔溝カム 6 の下部円周カム輪郭 8 に円周展開された位相の簡略図である。二つの円周カム輪郭が同じ二つの上停留山二つの谷を有する波形の内腔溝カム 6 に対応する双脚下部ピストンロッド 5 b 2 a とローラー軸 16 (図 16 b 1)、二つの円周カム輪郭が同じ三つの上停留山三つの谷を有する波形の内腔溝カム 6 に対応する三脚下部ピストンロッド 5 b 3 とローラー軸 16 a (図 16 c)、或いは二つの円周カム輪郭が同じ四つの上停留山四つの谷を有する波形の内腔溝カム 6 に相対する四脚下部ピストンロッド 5 b 4 とローラー軸 16 b (図 16 d) を使用する場合にも、多筒スターリングエンジンは 2 セット以上の内腔溝カムパワー伝達機構と歯車の噛み合い伝動により構成されることができる。

【 0 0 5 0 】

実施例 9

内腔溝カムパワー伝達機構から構成された気圧モーター、油圧モーターは、2 セットの単筒内腔溝カムパワー伝達機構、伝動歯車 38、方向変換歯車 66、カットバック弁 60、伝動軸 59 を備える。2 セットの単筒内腔溝カムパワー伝達機構内にそれぞれ伝動歯車 38 が装着され、並列するように中間の方向変換歯車 66 と噛み合い、中間の方向変換歯車 66 の一端が気圧モーターの輸出軸であり、他の一端とシリンダ蓋体に装着されたカットバック弁 60 の間に伝動軸 59 を通じて連続して伝動される。図 19 a に示すように、二つのシリンダ蓋体 28 のバルブ 19 にカットバック弁と連通する気道 64 が設置されており、図 19 b は 2 セット単筒内腔溝カムパワー伝達機構内の二つのピストンロッド 5 下部のローラー軸 16 両端付近にある二つのメインローラー 9 が二つの内腔溝カム 6 の下部円周カム輪郭 8 に円周展開された位相の簡略図である。

【 0 0 5 1 】

前記二つの内腔溝カムは共に同様の二つの山二つの谷、三つの山三つの谷或いは四つの山四つの谷の波形を有し、円周カム輪郭の仕事をする曲線 31 が投影した円周角弧度が排気曲線 32 が投影した円周角弧度よりも大きい。このことにより、所定の圧力を有する動作物質が吸気口に入れば、気圧モーターと油圧モーターが同じのトルクで運転され、パワーを輸出して死点なくなる。また、2 セット単筒内腔溝カムパワー伝達機構を並列にして歯車が噛み合っ伝動することにより多筒気圧モーター、油圧モーターを構成してもよい。

【 0 0 5 2 】

前記各実施例の内腔溝カムの円周輪郭の下がり曲線 31 と上がり曲線 32 の最大圧力角が 40° ~ 80° の範囲に設けられ、大体曲線の中中部である。

【 0 0 5 3 】

実施例 10

直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構により構成された気圧ポンプ、油圧ポン

10

20

30

40

50

ンプは、内腔溝カム 6、ローラー軸 1 6、ピストン 5、ピストンロッド 5 a 2 a、メインローラー 9、サブローラー 3 7、ガイドローラー或いはスライダ 2 7、吸気弁 6 9 と排気弁 7 0 が取付けられたシリンダ蓋体 2 8、筒孔 2 が設置されたシリンダ本体 1、固定レール 4、カムボックス 1 5 を備える。図 2 0 に示すように、内腔溝カム 6 がカムボックス 1 5 に取付けられる。その上部にシリンダ蓋体 2 8 が装着されてシリンダ蓋体と同軸に設置された筒孔 2 を有するシリンダ本体 1 がカムボックス 1 5 に固着される。筒孔 2 内にピストン 5 に固定するピストンロッド 5 a 2 a の下部に一つのローラー軸 1 6 が垂直に取付けられる。二つのメインローラー 9 と二つのサブローラー 3 7 がローラー軸 1 6 の両端付近の内腔溝カム 6 の円周カム輪郭に対応する位置に装着され、内腔溝カム 6 上部円周カム輪郭に該ローラー軸は両端が自由に支持する非片持ち梁の構造に形成される。二つのガイドレール又はスライダ 2 7 がローラー軸 1 6 とシリンダ本体 1 の下端軸方向に設置された 2 本の固定レール 4 に相対する位置に設置され、2 本の固定レール 4 内に上下方向に転動または摺動する。外力が内腔溝カム 6 を駆使して転動させると、ピストン 5 を上下に往復運動させ、ピストン上端室の気体或いは液体は吸気弁 6 9 から吸入され、排気弁 7 0 から排気される。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 4 】

本発明の前記内腔溝カムのパワー伝達機構の前記実施例は、内腔溝カム下端と端面軸受の間、スライダと固定レール間に摺動軸受（転動軸受も除かない）を設置し、これらは平面運動部であり、設計の空間に余裕があり、圧力潤滑油を使用してオイルシールを形成することにより内腔溝カムとスライダを支持して機械の効率を向上させる。図 3 に示すように、潤滑システムの一部及び油路は、内腔溝カムの下端輸出軸がオイルポンプ 4 2 を動作させて圧力油を輸出させることから内腔溝カム下端面及び上端までの貫通孔 6 i と、上端面軸受 3 3 a の環状溝 3 3 a 1 及びその貫通孔と固定レール 4 面に有する孔 6 6 が連通する油路である。スライダ 2 7 により該孔 6 6 を密封する。図 1 0 a に示すように、メインローラー 9、サブローラー 3 7 として転動軸受を採用すると、固定レール座 4 d の側面に油路と連通する小噴孔 7 8 が設置され、ローラー軸が 1 / 2 程度上昇するとき、小噴孔 7 8 から噴射され潤滑油がメインローラー 9 へ噴射してメインローラー 9 を潤滑、冷却する。図 1 0 b に示すように、メインローラー 9 として転動軸受を使用すると、スライダ 2 7 の摺動面にローラー軸芯孔への孔が設置され、ローラー軸にメインローラー 9 が取付けられた位置にローラー軸芯孔への孔があり、メインローラー 9 を潤滑、冷却する。

【 0 0 5 5 】

前記ローラー軸の各外端付近のメインローラー 9 とサブローラー 3 7 がローラー軸に装入されるとき、スナッピング 1 8 を使ってメインローラ、サブローラを位置決めし、前記ローラー軸の各外端付近のメインローラー 9 とサブローラー 3 7 が上部円周カム輪郭 7 の切欠き 1 2 から内腔溝カムの溝内に装入され、必要によれば封止ブロック 1 3 が取付けられ、ねじ 2 3 で封止ブロック 1 3 を固定し切欠き 1 2 を密封する。

【 0 0 5 6 】

前記内腔溝カムパワー伝達機構により構成された内燃機関、スターリングエンジン、気圧モーター、油圧モーターは、そのカムボックス 1 5 内側と内腔溝カム側孔 2 2 或いは切欠き 1 2 に対応する位置に開閉可能な密封蓋と外部へ連通する孔 4 5 があり、それにより、シリンダ本体を解体しなくても、該孔 1 5 を開けて封止ブロック 1 3 を外してスナッピングを取れば、メインローラー 9 とサブローラー 3 7 がローラー軸に簡単に脱着されることが可能である。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 5 7 】

本発明の前記内腔溝カムパワー伝達機構により構成されたエンジンは水中、陸上、空中各状態で運行できる交通手段（例えば車、船、飛行機など）或いは電力輸出機器中に取り付けられることができ、駆動力を提供する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 8 】

【 図 1 】 往復平行運動をするローラー軸と回転運動をする内腔溝カムの運動変換機構の主断面図である。

【 図 1 a 】 単筒内腔溝カムのパワー伝達機構の主断面図である。

【 図 2 a 】 端面カム 4 6 と内フランジカム 3 とを組み合わせることにより四つの山四つの谷を有する波形で、四つの切欠き 1 2 を有する内腔溝カム 6 b の断面図である。

【 図 2 b 】 端面カム 4 6 と内フランジカム 3 を組み合わせることにより三つの山三つの谷を有する波形で、三つの切欠き 1 2 を有する内腔溝カム 6 a の断面図である。

【 図 2 c 】 二つの山二つの谷を有する波形で、二つの切欠き 1 2 を有する内腔溝カム 6 の主断面図、上面図である。

10

【 図 3 】 圧力潤滑油路の部分的断面図である。

【 図 4 a 】 ローラー軸 1 6 両端付近のメインローラー 9 は円周展開の封止ブロック 1 3 が取付けられない二つの山二つの谷を有する波形の内腔溝カム 6 の溝内での位置簡略図である。

【 図 4 b 】 三脚ローラー軸 1 6 a の三つ軸段で三つのメインローラー 9 は封止ブロック 1 3 を取付けられる円周展開の同じ三つの山三つの谷を有する波形の内腔溝カム 6 a の溝内での位置簡略図である。

【 図 4 c 】 四脚ローラー軸 1 6 b の四つ軸段で四つのメインローラー 9 は封止ブロック 1 3 を取付けられる円周展開の同じ四つの山四つの谷を有する波形の内腔溝カム 6 b の溝内での位置簡略図である。

20

【 図 5 a 】 門字形下部を有するピストンロッド 5 a 2 b が装着でき、中心孔 5 5 を有し二つの軸段部に二つの側孔 1 7 を有する直ローラー軸 1 6 の正面図、上面図である。

【 図 5 b 1 】 中心孔 5 5 を有し外向けに等角設置された三つの軸段に六つ門字形下部ピストンロッド 5 a 2 b が装着できる側孔 1 7 を有する三脚ローラー軸 1 6 a の正面図、上面図である。

【 図 5 b 2 】 中心孔 5 5 を有し外向けに等角設置された三つの軸段に六つ門字形下部ピストンロッド 5 a 2 b が装着できる側孔 1 7 を有する三脚ローラー軸 1 6 a の正面図、上面図である。

【 図 5 c 1 】 中心孔 5 5 を有し外向けに等角設置された四つの軸段に八つ門字形下部ピストンロッド 5 a 2 b が装着できる側孔 1 7 を有する四脚ローラー軸 1 6 a の正面図、上面図である。

30

【 図 5 c 2 】 中心孔 5 5 を有し外向けに等角設置された四つの軸段に八つ門字形下部ピストンロッド 5 a 2 b が装着できる側孔 1 7 を有する四脚ローラー軸 1 6 a の正面図、上面図である。

【 図 5 d 】 中心孔 5 5 を有し外向けに等角設置された四つの軸段の五脚ローラー軸 1 6 d の上面図である。

【 図 6 】 環状線 7 9 を有するボルト 2 3 はピストン 5 をピストンロッド 5 a に固定されている部分の断面図である。

【 図 6 a 】 単脚ピストンロッド 5 a 1 下部とローラー軸の取り付けの簡略図である。

【 図 6 b 1 】 双脚ピストンロッド 5 a 2 a 人字形下部とローラー軸 1 6 の取り付けの簡略図である。

40

【 図 6 b 2 】 双脚ピストンロッド 5 a 2 b 門字形下部とローラー軸 1 6 の取り付けの簡略図である。

【 図 6 c 】 三脚ピストンロッド 5 a 3 下部と三脚ローラー軸 1 6 a の取り付けの簡略図である。

【 図 6 d 】 四脚ピストンロッド 5 a 4 下部と四脚ローラー軸 1 6 b の取り付けの簡略図である。

【 図 6 e 】 ボルト 2 3 の主上面図である。

【 図 7 a 】 1 本の円周線 5 0 と円周の二等分線 6 7 が交差する二つの点に設置された二つの気筒孔 2 及び等角設置された二つ軸段の直ローラー軸 1 6 と円周二等分箇所での 2 本の

50

固定レール 4 の位置を示す概略上面図である。

【図 7 b】1 本の円周線 5 0 と円周の四等分線 3 4 が交差する四つの点に設置された四つの気筒孔 2 及び等角設置された四つ軸段の四脚ローラー軸 1 6 b と円周四等分箇所での 4 本の固定レール 4 の位置を示す概略上面図である。

【図 7 c】2 本の円周線 5 0、5 1 と円周の二等分線 6 7 が交差する四つの点に設置された四つの気筒孔 2 及び等角設置された二つ軸段の直ローラー軸 1 6 と円周二等分箇所での 2 本の固定レール 4 の位置を示す概略上面図である。

【図 7 d】2 本の円周線 5 0、5 1 と円周の三等分線 2 5 が交差する六つの点に設置された六つの気筒孔 2 及び等角設置された三つ軸段の三脚ローラー軸 1 6 と円周三等分箇所での 3 本の固定レール 4 の位置を示す概略上面図である。

【図 7 e】2 本の円周線 5 0、5 1 と円周の四等分線 3 4 が交差する八つの点に設置された八つの気筒孔 2 及び等角設置された四つ軸段の四脚ローラー軸 1 6 と円周四等分箇所での 4 本の固定レール 4 の位置を示す概略上面図である。

【図 7 f】2 本の円周線 5 0、5 1 と円周の五等分線 6 8 が交差する十個の点に設置された十個の気筒孔 2 及び等角設置された五つ軸段の五脚ローラー軸 1 6 と円周五等分箇所での 5 本の固定レール 4 の位置を示す概略上面図である。

【図 8】門字形下部を有するピストンロッド 5 a 2 b と側孔 1 7 を有するローラー軸の取り付け図である。

【図 8 a 1】円弧下端を有する単脚ピストンロッド 5 a 1 とスライダ 2 7 (或いは係止め部 8 1) がローラー軸 1 6 の円弧凹溝 8 0 の位置に取付けられる正面図である。

【図 8 a 2】図 8 a 1 の左側断面図である。

【図 8 b 1】円弧下端を有する単脚ピストンロッド 5 a 1 と円弧凹溝 8 0 を有するローラー軸 1 6 をヒンジにより取り付ける正面図である。

【図 8 b 2】図 8 b 1 の上面図である。

【図 9】錐形を有するメインローラー 9 a、サブローラー 3 7 a は内向け傾斜する上部円周カム輪郭 7 と下部円周カム輪郭 8 を有する内腔溝カムの溝内円周カム輪郭上の部分断面図である。

【図 10 a】固定レール座 4 d に転動軸受の小噴孔 7 8 によりメインローラー 9 に正確に合わせる部分断面図である。

【図 10 b】転動軸受のメインローラー 9 を使用するとき、固定レール面 4 a、4 b の孔 6 6 とスライダ 2 7 にあるローラー軸 1 6 の軸心孔からメインローラー 9 までの油路の部分断面図である。

【図 11】内腔溝カム 6 により構成された単筒 4 サイクル内燃機関の主断面図である。

【図 12 a】内腔溝カム 6 により構成され外部に設置されたタイミングベルト 2 筒 4 サイクル内燃機関の主断面図である。

【図 12 b 1】内腔溝カム 6 により構成された 2 筒 4 サイクル内燃機関の主断面図である。

【図 12 b 2】内腔溝カム 6 により構成された 2 筒 4 サイクル内燃機関の上面図である。

【図 13 a】二つの山二つの谷を有する波形の内腔溝カム 6 により構成された直列 4 筒 4 サイクル内燃機関の主断面図である。

【図 13 b】二つの山二つの谷を有する波形の内腔溝カム 6 により構成された直列 4 筒 4 サイクル内燃機関の概略上面図である。

【図 14 a】二つの山二つの谷を有する波形の内腔溝カム 6 により構成された円周 4 筒 4 サイクル内燃機関の断面図である。

【図 14 b】二つの山二つの谷を有する波形の内腔溝カム 6 により構成された円周 4 筒 4 サイクル内燃機関の概略上面図である。

【図 15 a】三つの山三つの谷を有する波形の内腔溝カム 6 により構成された円周 2 列 6 筒 4 サイクル内燃機関の断面図である。

【図 15 b】三つの山三つの谷を有する波形の内腔溝カム 6 により構成された円周 2 列 6 筒 4 サイクル内燃機関の概略上面図である。

10

20

30

40

50

【図 1 6 a】四つの山四つの谷を有する波形の内腔溝カム 6 により構成された円周 2 列 8 筒 4 サイクル内燃機関の断面図である。

【図 1 6 b】四つの山四つの谷を有する波形の内腔溝カム 6 により構成された円周 2 列 8 筒 4 サイクル内燃機関の概略上面図である。

【図 1 7】シリンダ本体 1 にあるチェック弁座 7 7 の部分断面図である。

【図 1 7 a】シリンダ本体に装着された気圧往復増圧ポンプとカムボックスとが連通する部分の主断面図である。

【図 1 7 b】シリンダ本体に装着された気圧往復増圧ポンプとカムボックスとが連通しない部分の主断面図である。

【図 1 8 a】2 セット単筒内腔溝カムのパワー伝達機構によるスターリングエンジンの主断面図である。

【図 1 8 b】スターリングエンジンのパワーシリンダの内腔溝カムのパワー伝達機構の二つのメインローラー 9 と動弁機構シリンダの内腔溝カムのパワー伝達機構の二つのメインローラー 9 はそれぞれの内腔溝カムの下部円周カム輪郭 8 に円周展開された位相の簡略図である。

【図 1 9 a】2 セット単筒内腔溝カムのパワー伝達機構になる気圧、油圧モーターの主断面図である。

【図 1 9 b】気圧、油圧モーターの 2 セット単筒内腔溝カムのパワー伝達機構のそれぞれのローラー軸 1 6 両端付近の二つのメインローラー 9 はそれぞれの内腔溝カムの下部円周カム輪郭 8 に円周展開された位相の概略図である。

【図 2 0】単筒内腔溝カムのパワー伝達機構になるポンプの主断面図である。

【図 2 1】内腔溝カム 6 になる単筒 2 サイクル内燃機関の主断面図である。

【符号の説明】

【 0 0 5 9 】

1 : シリンダケース (シリンダ本体) 2 : 筒孔 (ガイド孔) 3 : 内フランジカム
 4 : 固定レール 4 a、4 b : 固定レールベースに取付けられた固定レール面 4 c : 固定レールの位置決め突出部 4 d : 固定レールベース 5 : ピストン 5 a : ピストンロッド 5 a 1 : 単脚ピストンロッド 5 a 2 a : 双脚人字形ピストンロッド 5 a 2 b : 双脚門字形ピストンロッド 5 a 3 : 三脚ピストンロッド 5 a 4 : 4 脚ピストンロッド
 6 : 二つの山二つの谷を有する波形の内腔溝カム 6 a : 三つの山三つの谷を有する波形の内腔溝カム 6 b : 四つの山四つの谷を有する波形の内腔溝カム 6 i : 内腔溝カム上下端面貫通孔 7 : 内腔溝カムの上部円周カム輪郭 8 : 内腔溝カムの下部円周カム輪郭 9 : メインローラー 9 a : 錐形メインローラー 10 : 輸出軸 11 : バルブ 12 : 切欠き 13 : 切欠き封止ブロック 14 : 内腔溝カム上端中心孔 15 : カム支持体 (カムボックス) 16 : 直ローラー軸 16 a : 三脚ローラー軸 16 a 1 : 三脚ローラー軸の三つ軸段 16 b : 四脚ローラー軸 16 b 1 : ローラー軸の四つの軸段 16 c : 五脚ローラー軸 17 : ローラー軸側孔 18 : スナップリング 19 : 空気口 20 : 部分断面線 21 : 軸受 22 : 内腔溝カムの溝内貫通孔 23 : 固定ボルト 24 : オイルシール 25 : 三等分線 26 : 掃気口 27 : ガイドローラーまたはスライダ 28 : シリンダ蓋体 29 : 円周カム輪郭の山 30 : 円周カム輪郭の谷 31 : 燃焼 (吸気) 輪郭曲線 32 : 圧縮 (排気) 輪郭曲線 33 a : 上端面軸受 33 a 1 : 上端面軸受環状形オイル溝 33 b : 下端面軸受 34 : 円周の四等分線 35 : 動弁機構カム軸 36 : タイミング歯車 37 : サブローラー 37 a : 錐形サブローラー 38 : 伝動歯車 39 : 固定キー 40 : 傘歯車 41 : タイミングチェーンまたはタイミングベルト 42 : エンジンオイルポンプ 43 : タイミング歯車 44 : リング弁 45 : カムボックス側孔 46 : 端面カム 47 : 動弁機構伝動軸端傘歯車 48 : 動弁機構伝動軸 49 : 動弁機構伝動軸タイミング歯車 50 : 外円周線 51 : 内円周線 52 : 同時点線 53 : 封止ブロックを取り付けるねじ孔 54 : ピン軸 55 : 貫通孔 56 : ヒーター 57 : リジェネレーター 58 : 冷却器 59 : 伝動軸 60 : カットバック弁 60 a : カットバック弁座 60 b : カットバック弁芯 61 : 方向変換歯車

10

20

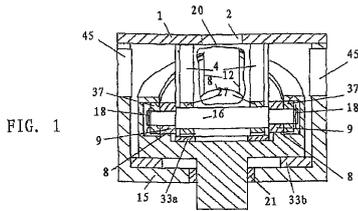
30

40

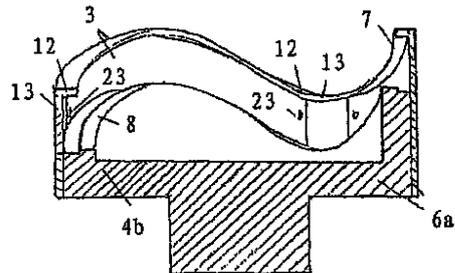
50

62 : 吸気口 63 : 排気口 64 : 気路 65 : 油路 66 : 油孔 67 : 円周の二等分線
 68 : 円周の五等分線 69 : 吸気チェック弁 70 : 排気チェック弁 71 : フリーピストン
 73 : 気圧往復ポンプ 74 : ガイドロッド 75 : 吸気管口 76 : 排気管口
 77 : チェック弁座 78 : 小噴孔 79 : 環状線 80 : 円弧凹溝 81 : 係止部。

【 図 1 】



【 図 2 b 】



【 図 1 a 】

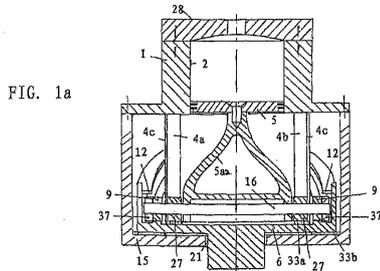


FIG. 2b

【 図 2 a 】

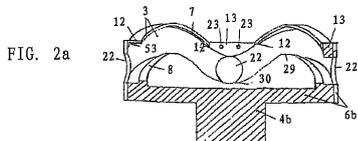


FIG. 2a

【 図 2 c 】

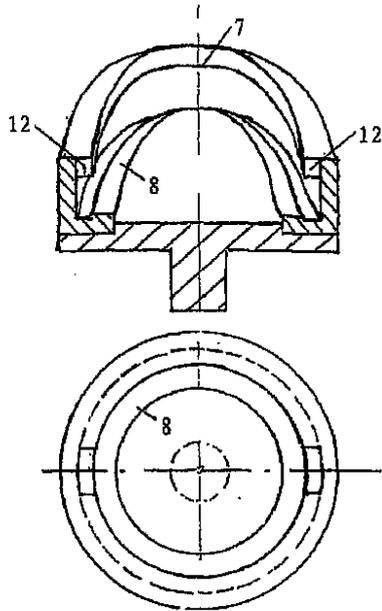


FIG. 2c

【 図 3 】

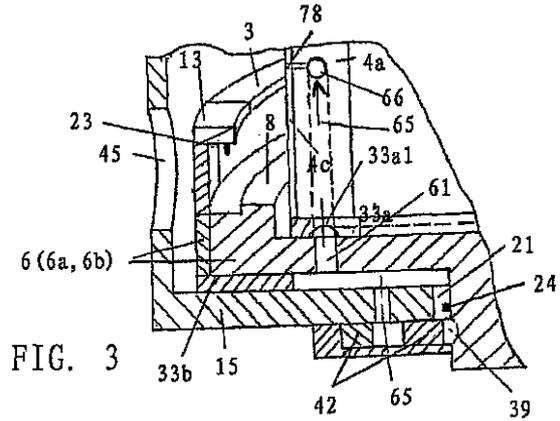


FIG. 3

【 図 4 a 】

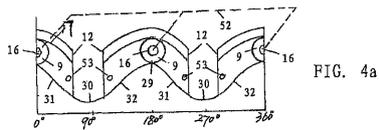


FIG. 4a

【 図 4 b 】

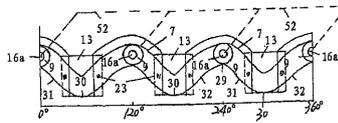


FIG. 4b

【 図 4 c 】

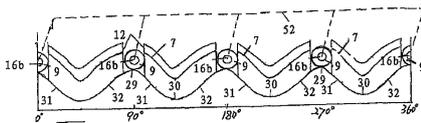


FIG. 4c

【 図 5 a 】

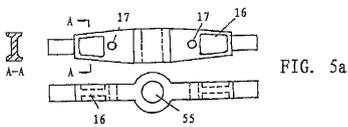


FIG. 5a

【 図 5 b 1 】

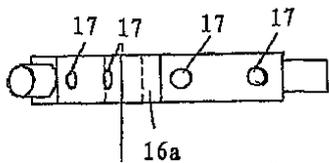


FIG. 5b1

【 図 5 b 2 】

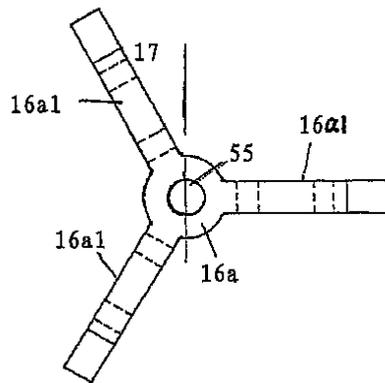


FIG. 5b2

【 図 5 c 1 】

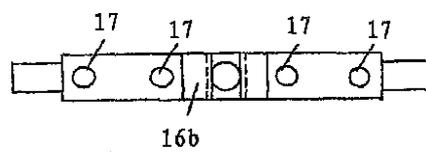


FIG. 5c1

【 図 5 c 2 】

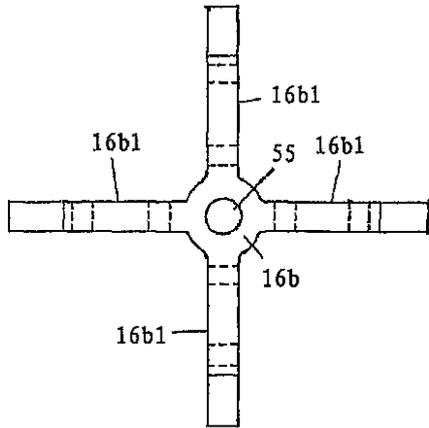


FIG. 5c2

【 図 5 d 】

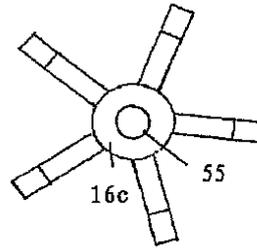


FIG. 5d

【 図 6 】

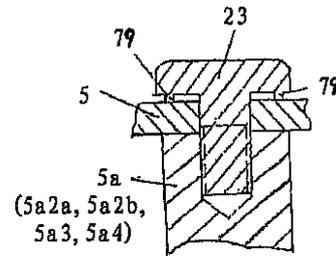


FIG. 6

【 図 6 a 】

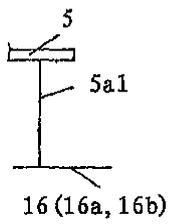


FIG. 6a

【 図 6 b 2 】

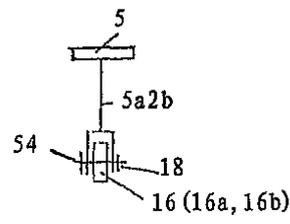


FIG. 6b2

【 図 6 b 1 】

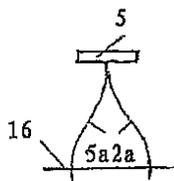


FIG. 6b1

【 図 6 c 】

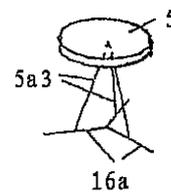


FIG. 6c

【 図 6 d 】

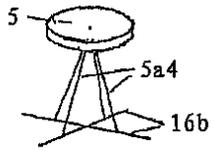


FIG. 6d

【 図 6 e 】

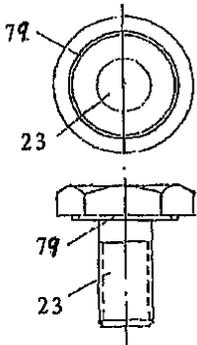


FIG. 6e

【 図 7 a 】

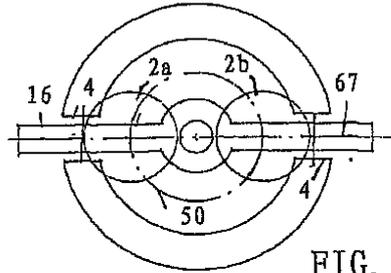


FIG. 7a

【 図 7 b 】

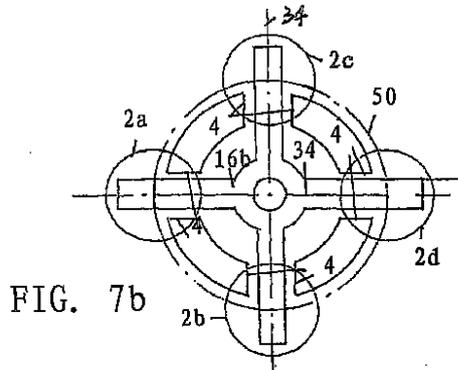


FIG. 7b

【 図 7 c 】

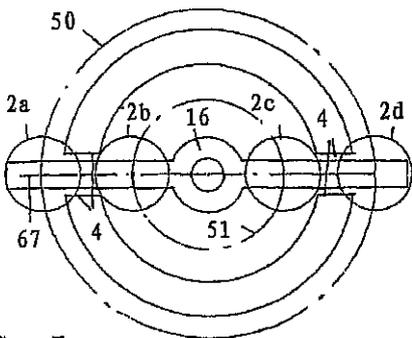


FIG. 7c

【 図 7 e 】

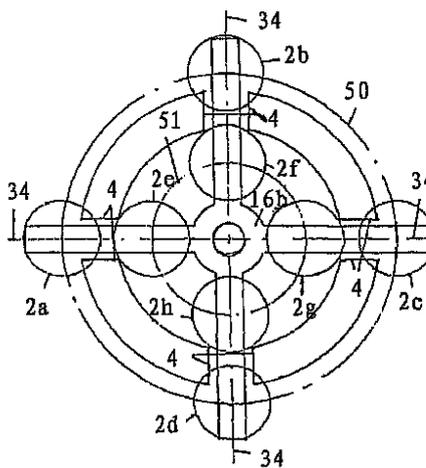


FIG. 7e

【 図 7 d 】

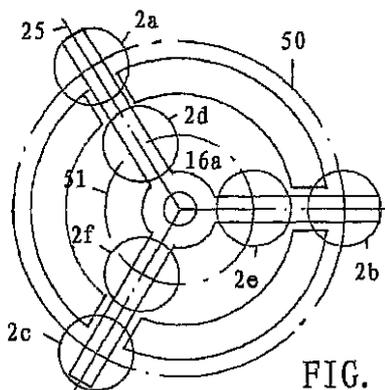


FIG. 7d

【 図 7 f 】

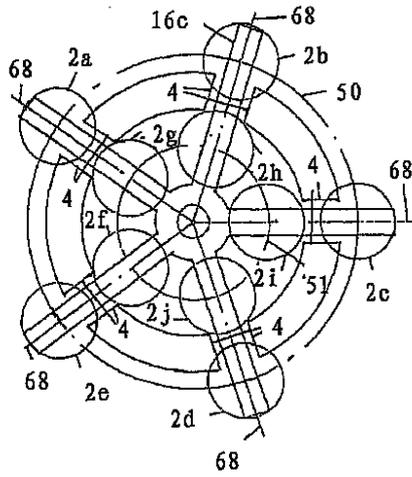


FIG. 7f

【 図 8 】

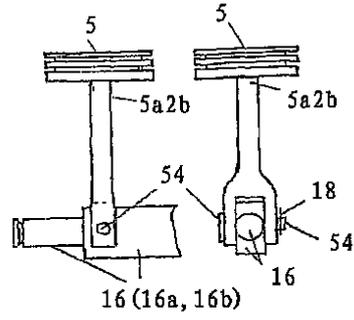


FIG. 8

【 図 8 a 1 】

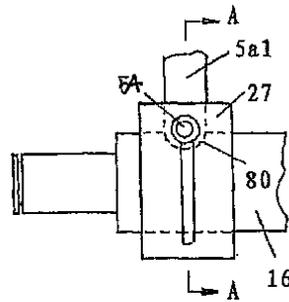


FIG. 8a1

【 図 8 a 2 】

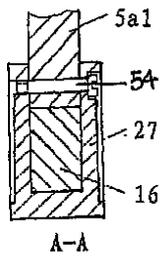


FIG. 8a2

【 図 8 b 2 】

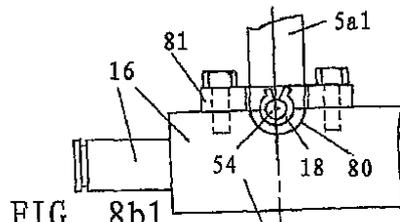


FIG. 8b1

【 図 8 b 1 】

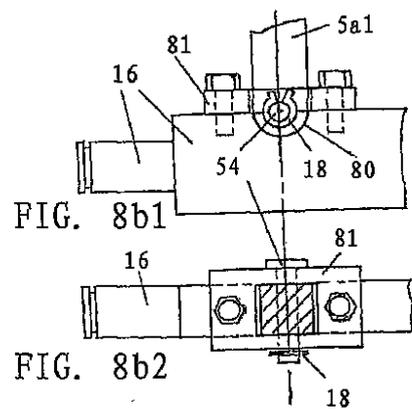


FIG. 8b2

【 図 9 】

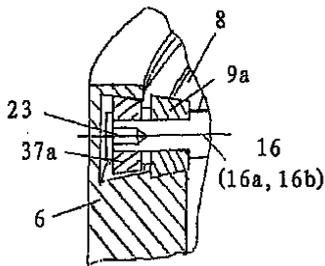


FIG. 9

【 図 1 0 a 】

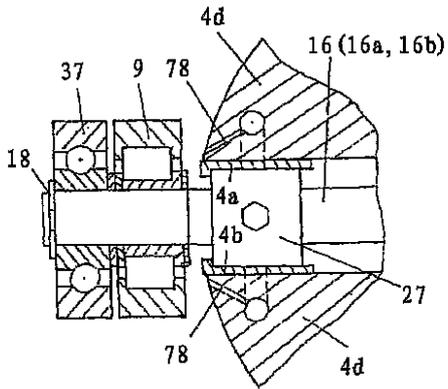


FIG. 10a

【 図 1 0 b 】

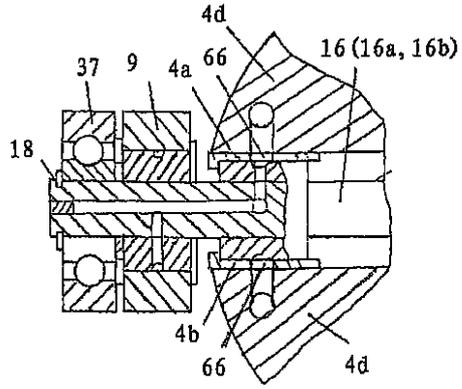


FIG. 10b

【 図 1 1 】

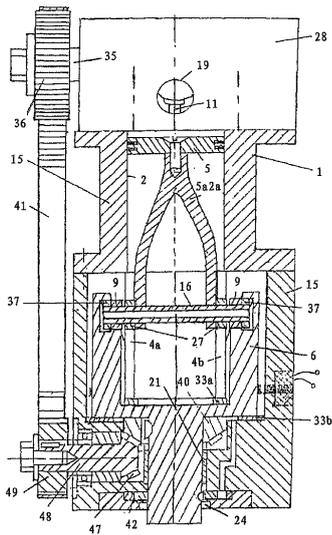


FIG. 11

【 図 1 2 a 】

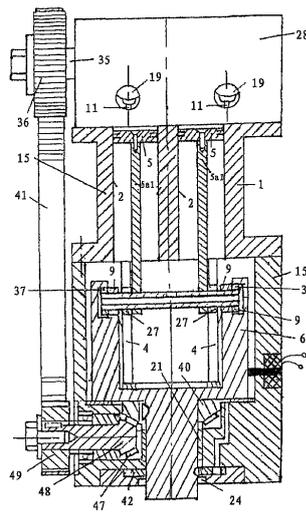


FIG. 12a

【 図 1 2 b 1 】

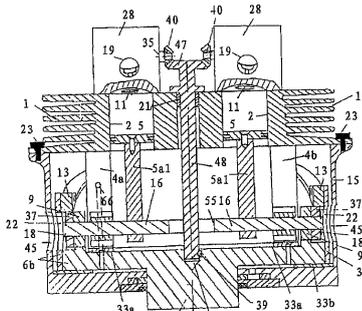


FIG. 12b1

【 図 1 2 b 2 】

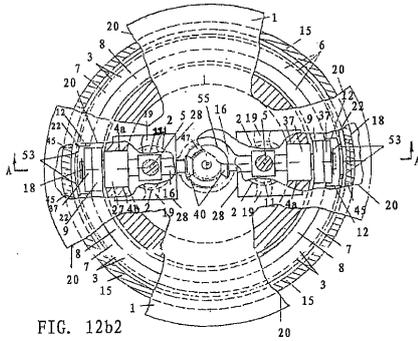


FIG. 12b2

【 図 1 3 a 】

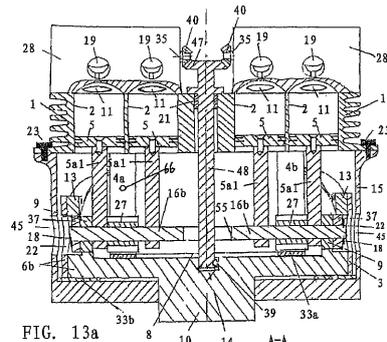


FIG. 13a

【 図 1 3 b 】

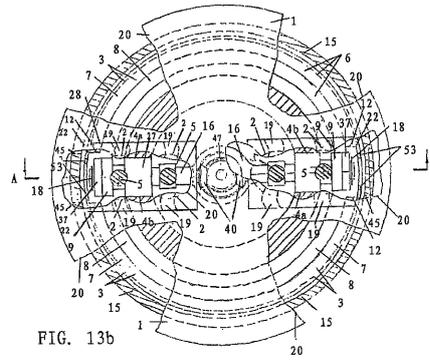


FIG. 13b

【 図 1 4 a 】

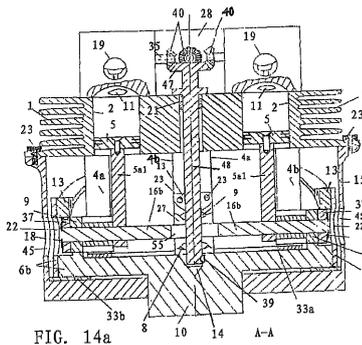


FIG. 14a

【 図 1 5 a 】

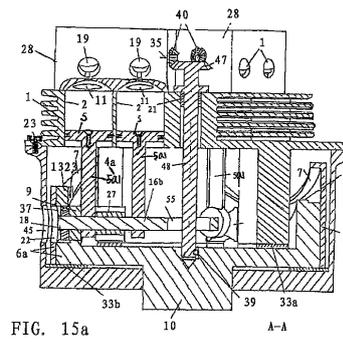


FIG. 15a

【 図 1 4 b 】

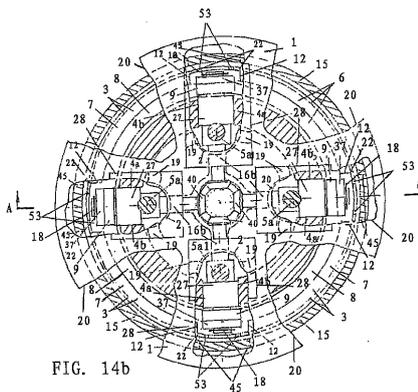


FIG. 14b

【 図 1 5 b 】

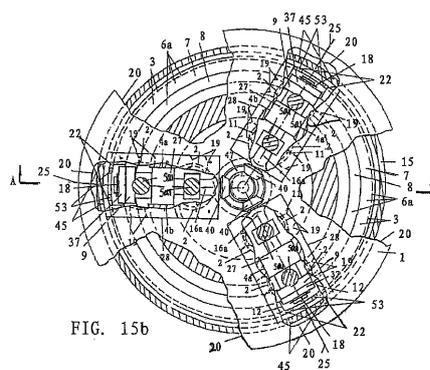


FIG. 15b

【 図 16 a 】

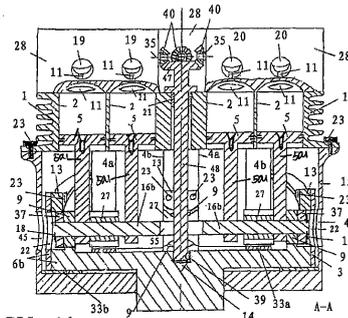


FIG. 16a

【 図 16 b 】

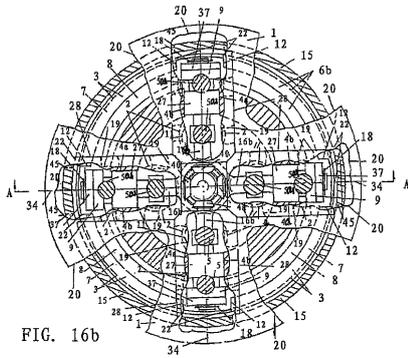


FIG. 16b

【 図 17 】

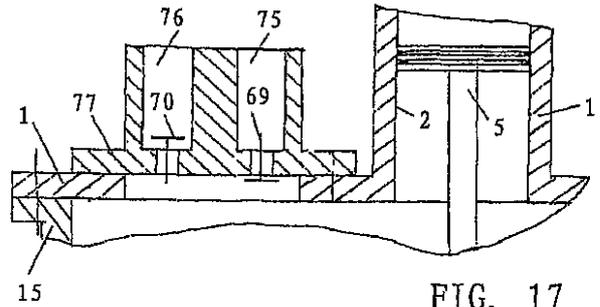


FIG. 17

【 図 17 a 】

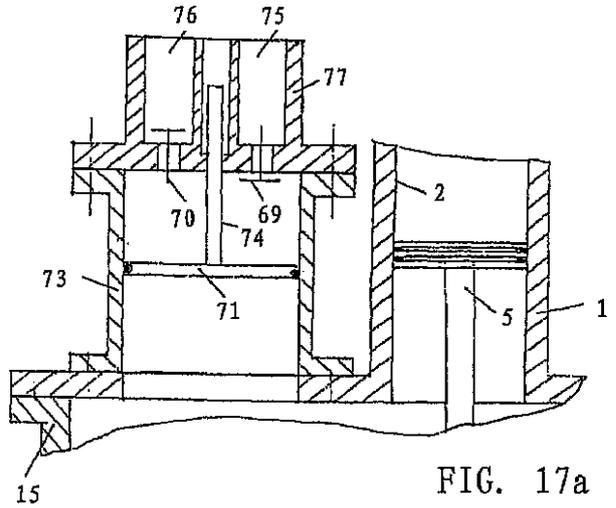


FIG. 17a

【 図 17 b 】

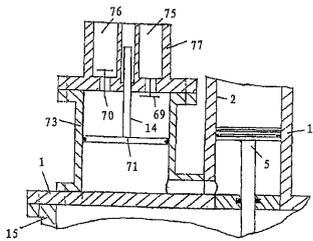


FIG. 17b

【 図 18 b 】

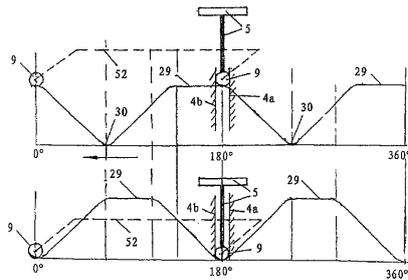


FIG. 18b

【 図 18 a 】

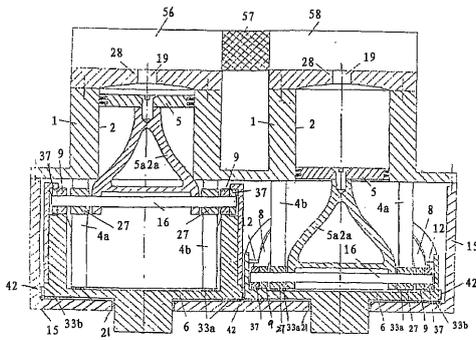


FIG. 18a

【 図 19 a 】

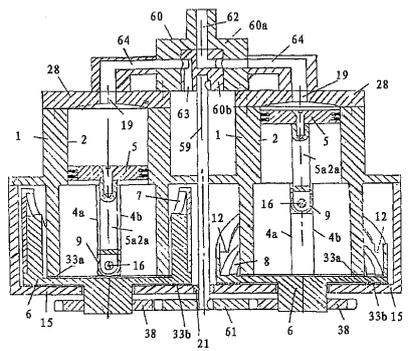


FIG. 19a

【図 19 b】

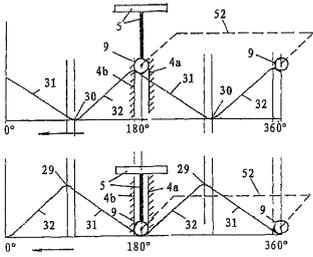


FIG. 19b

【図 20】

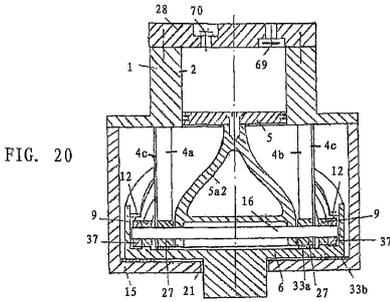


FIG. 20

【図 21】

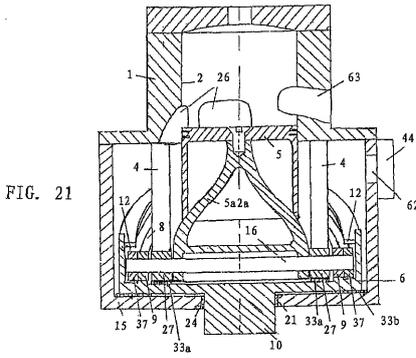


FIG. 21

【手続補正書】

【提出日】平成19年8月1日(2007.8.1)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

その軸線を中心として回転でき、その円柱状内腔の内壁にカム溝を連続的に形成する内腔溝カムと、

その頂部に位置する蓋体(1)と、前記蓋体の下に設置され前記内腔溝カムの内腔まで延びる固定レール(4)とを含み、前記内腔溝カムを支持かつ収納するカムボックス(15)と、

前記内腔溝カムの軸線に垂直に設置されたローラー軸(16)と、前記ローラー軸の両端部にそれぞれ隣接して設けられ、前記カム溝内に運動するメインローラー(9)とサブローラー(37)と、前記ローラー軸(16)に設置され、前記レールに沿って運動するガイド部(27)とを含み、前記ローラー軸(16)は、前記内腔溝カム内に少なくとも両端が自由に支持される非片持ち梁構造になる直線運動を実現するユニットと、

を備える直線運動と回転運動とを変換する伝達機構において、

前記ローラー軸(16)の運動が、メインローラー(9)とサブローラー(37)のカム溝内における運動と、同時にガイド部(27)の固定レール(4)に沿う運動との合成からなる直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構。

【請求項 2】

前記ガイド部(27)はローラー又はスライダであることを特徴とする請求項 1 に記

載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構。

【請求項 3】

前記蓋体(1)はピストンシリンダ本体からなり、前記シリンダ本体には前記内腔溝カムの内腔に対応するようにピストンロッド(5a)を有するピストン(5)がシリンダ本体内に取付けられたピストン筒孔(2)を有し、前記ピストンロッド(5a)の一端がピストン(5)と連結し、他端がローラー軸(16)と連結することを特徴とする請求項1に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構。

【請求項 4】

前記内腔溝カムは回転軸部分を備え、そのカム溝は、同じ振幅を有し、少なくとも二つの山と二つの谷を含む波形になり、上カム輪郭(7)と下カム輪郭(8)を有し、前記メインローラー(9)とサブローラー(37)は、上カム輪郭(7)と下カム輪郭(8)の間に運動することを特徴とする請求項1に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構。

【請求項 5】

前記上カム輪郭(7)と下カム輪郭(8)の何れか一つには、ローラー軸(16)をカム溝内に挿入するための切欠き(12)を少なくとも二つ設けることを特徴とする請求項3に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構。

【請求項 6】

前記ローラー軸(16)は、その中心から周辺へ放射状に、円周方向に同じ角度を隔てて設けられたn個の軸段を含み、前記レールはそれに対応して円周方向にn個形成され、ただし、nは2以上の~5の自然数であることを特徴とする請求項3に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構。

【請求項 7】

ピストンロッド(5a)は、前記ローラー軸(16)の軸段に対応する数の支脚をn本を有し、前記ピストンロッド(5a)の支脚はそれぞれ対応する軸段に連結することを特徴とする請求項6に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構。

【請求項 8】

前記ピストン(5)は、前記ローラー軸(16)の軸段の数に対応するn個のピストンロッド(5a)を有し、前記シリンダ本体は、ピストンロッドの数に対応するn個の筒孔(2)を有し、前記ピストンロッド(5a)は、対応する筒孔(2)を挿通してそれぞれ対応する軸段に連結し、前記シリンダ本体は筒孔(2)をn個有することを特徴とする請求項6に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構。

【請求項 9】

前記シリンダ本体は前記ローラー軸(16)のn個の軸段の数に対応してn個設けられ、いずれもピストン(5)と、ピストンロッド(5a)と、筒孔(2)とを備え、前記ピストンロッド(5a)はそれぞれ対応する筒孔(2)を挿通して対応する軸段に連結することを特徴とする請求項6に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構。

【請求項 10】

前記シリンダ本体は、いずれも軸段に対応してm個のシリンダ本体筒孔が設けられ、シリンダ本体筒孔は総計 $m \times n$ 個であり、いずれの筒孔に対応してピストン(5)と、ピストンロッド(5a)とが設置され、筒孔(2)とを備え、前記ピストンロッド(5a)はそれぞれ対応する筒孔(2)を挿通して対応する軸段に連結し、ただし、mは1又は2であることを特徴とする請求項6に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構。

【請求項 11】

前記直線運動を回転運動へ変換する伝達パワー機構は、単筒2サイクル内燃機関を構成し、ただし、nは2であることを特徴とする請求項9に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構。

【請求項 12】

前記直線運動を回転運動へ変換するパワー伝達機構は、単筒4サイクル内燃機関を構成

し、ただし、 n は2であることを特徴とする請求項9に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構。

【請求項13】

前記直線運動を回転運動へ変換するパワー伝達機構は、直列2筒4サイクル内燃機関を構成し、ただし、 n は2であり、 m は1であることを特徴とする請求項10に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構。

【請求項14】

前記直線運動を回転運動へ変換するパワー伝達機構は、直列4筒4サイクル内燃機関を構成し、ただし、 n は2であり、 m は2であることを特徴とする請求項10に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構。

【請求項15】

前記内燃機関に動弁機構が設けられ、内腔溝カム(6)の回転軸に取り付けられた傘歯車(40)は、内腔溝カム(6)の軸線に垂直にカムボックスの下部に位置する動弁機構伝動軸(48)の一端に取付けられた傘歯車(47)と噛み合い、動弁機構伝動軸(48)の他端には、タイミングギア(49)が取り付けられ、動弁機構カム軸(35)の一端に取付けられたタイミング歯車(36)との間でタイミングベルト又はタイミングチェーンにより連結伝動することを特徴とする請求項12、13、14の何れか一項に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構。

【請求項16】

前記直線運動を回転運動へ変換するパワー伝達機構は、4筒4サイクル内燃機関を構成し、ただし、 n は4であることを特徴とする請求項9に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構。

【請求項17】

前記直線運動を回転運動へ変換するパワー伝達機構は、6筒4サイクル内燃機関を構成し、ただし、 n は3であり、 m は2であることを特徴とする請求項10に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構。

【請求項18】

前記直線運動を回転運動へ変換するパワー伝達機構は、8筒4サイクル内燃機関を構成し、ただし、 n は4であり、 m は2であることを特徴とする請求項10に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構。

【請求項19】

前記内燃機関に、バルブと動弁機構カム軸とを含む動弁機構をさらに備え、動弁機構カム軸(35)はシリンダ本体に有するシリンダ蓋体(28)に配設され、その一端に傘歯車(40)を有しており、動弁機構伝動軸(48)はローラー軸の中心貫通孔(55)に挿通し内腔溝カムの軸線に沿って上向きに設置され、その上端部に傘歯車(40)と噛み合い伝動する傘歯車(47)が設置されることを特徴とする請求項12ないし14、16ないし18のいずれか一項に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構。

【請求項20】

前記内燃機関に、バルブと動弁機構カム軸とを含む動弁機構をさらに備え、シリンダ本体の全体の二分の一のシリンダ本体に対応しバルブの開閉角が同一である吸気カムと、残る二分の一のシリンダ本体に対応しバルブの開閉角が同一である吸気カムとの位相差が180度であり、シリンダ本体全体の二分の一のシリンダ本体に対応しバルブの開閉角が同一である排気カムと、残る二分の一のシリンダ本体に対応しバルブの開閉角が同一である排気カムとの位相差が180度であることを特徴とする請求項12ないし14、16ないし18のいずれか一項に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構。

【請求項21】

二つの前記直線運動を回転運動へ変換するパワー伝達機構と、ヒーター(56)と、リジェネレーター(57)と、冷却器(58)とから2筒スターリングエンジンを構成し、前記二つの機構は、歯車伝動機構(42)により互いに噛み合い伝動し、その中の一つは、シリンダーのシリンダー蓋体(28)の排気弁バルブ(19)がヒーター(56)と連

通し、その中のもう一つは、動弁機構シリンダーのシリンダー蓋体(28)のバルブ(19)が冷却器(58)と連通し、ヒーター(56)と冷却器(58)の何れかのバルブがリジェネレーター(57)と連通することを特徴とする請求項3に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構。

【請求項22】

前記内腔溝カムは、円周カム輪郭の曲面の上昇部分の上がり曲線(32)及び/又は低下部分の下がり曲線(31)の最大圧力角は、40度から80度の範囲内に設定されることを特徴とする請求項1ないし10のいずれか一項に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構。

【請求項23】

前記内腔溝カムは、上カム輪郭(7)と下カム輪郭(8)との両部分が組み合わせて固着して形成されることを特徴とする請求項4に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構。

【請求項24】

前記内腔溝カムは、上カム輪郭(7)の仕事曲面の下向きの投影が下カム輪郭(8)の仕事曲面と重ならない又は部分的に重なることを特徴とする請求項4に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構。

【請求項25】

前記サブローラーは内腔溝カムの上カム輪郭(7)と接触して噛み合い、メインローラー(9)は下カム輪郭(8)と接触して噛み合うことを特徴とする請求項4に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構。

【請求項26】

上カム輪郭(7)及び/又は下カム輪郭(8)は前記カム溝の内部に傾斜することを特徴とする請求項4に記載の直線運動と回転運動とを変換するパワー伝達機構。

【 国际调查报告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/CN2005/001986
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
see extra sheet		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC ⁸ F16H21/16, 21/18, 21/22, 21/28, F02B23/00, 23/08, 23/10, F02B75/26, 75/28, 75/30, 75/32, 75/38, 57/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Chinese invention patent applications and utility models from 1985		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
CNPAT, WPI, EPODOC, PAJ, internal combustion engine, piston, combustion, chamber, liner, reciprocating, rotating, transfer, conversion, cam, power		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN, A, 1082141 (MA, Yuning) 16. February 1994 (16.02.1994) page 1, line 3 – line 28, figures 1-2	1-28
A	US, B, 6349694 (ALAN ROGER BABINGTON) 26. February 2002 (26.02.2002) abstract and figure thereof	1-28
A	JP, A, 5010148 (MAZDA MOTOR) 19. January 1993 (19.01.1993) column 2, line 45 – column 4, line 41, figures 1-4	1-28
A	CN, A, 1081231 (HUANG, Qiangko) 26. January 1994 (26.01.1994) page 6, line 6 – line 20, figures 1-2	1-28
A	DE, A, 19603119 (AISIN SEIKI KK) 01. August 1996 (01.08.1996) column 2, line 45 – Column 4, line 4, figures 1-4	1-28 1-28
A	US, A, 5335634 (KAZUHIKO HASHIMOTO ET AL) 09. August 1994 (09. 08.1994) abstract and figure thereof	1-28
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “L” document which may throw doubts on priority claim (S) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art “&” document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 20 February 2006 (20.02.2006)		Date of mailing of the international search report
Name and mailing address of the ISA/CN The State Intellectual Property Office, the P.R. China 6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China 100088 Facsimile No. 86-10-62019451		9 - MAR 2006 10 9 . 0 3 2006 Authorized officer WANG Dongjie Telephone No. (86-10)62085462

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/CN2005/001986

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR, A, 2481363 (INST NAT MOTOARE TERMICE BUCURESTI) 30. October 1981 (30.10.1981) abstract and figure thereof	1-28

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2005/001986

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN,A,1082141	16. Feb. 1994 (16.02.1994)	NONE	
US,B,6349694	26. Feb. 2002 (26.02.2002)	CN,C,1114054	09. Jul. 2003 (09.07.2003)
		WO,A,0000757	06. Jan. 2000 (06.01.2000)
		GB,A,2340201	16. Feb. 2000 (16.02.2000)
		AU,A,4630799	17. Jan. 2000 (17.01.2000)
		EP,A,1090236	11. Apr. 2001 (11.04.2001)
		CN,A,1307668	08. Aug. 2001 (08.08.2001)
		KR,A,2001053224	25. Jun. 2002 (25.06.2001)
		US,A,2002043225	18. Apr. 2002 (18.04.2002)
		JP,A,2002519601	02. Jul. 2002 (02.07.2002)
		EP,B,1090236	11. Sep. 2002 (11.09.2002)
		DE,E,69902912	17. Oct. 2002 (17.10.2002)
		US,B,6474287	05. Nov. 2002 (05.11.2002)
		ES,T,2181452	16. Feb. 2003 (16.02.2003)
JP,A,5010148	19. Jan. 1993 (19.01.1993)	NONE	
CN,A,1081231	26. Jan. 1994 (26.01.1994)	NONE	
DE,A,19603119	01. Aug. 1996 (01.08.1996)	JP,A,8200073	06. Aug. 1996 (06.08.1996)
US,A,5335634	09. Aug. 1994 (09.08.1994)	JP,B,3194479	30. Jul. 2001 (30.07.2001)
		KR,B,9511323	30. Sep. 1995 (30.09.1995)
		JP,B,3014802	28. Feb. 2000 (28.02.2000)
FR,A,2481363	30. Oct. 1981 (30.10.1981)	RO,A,76427	30. Oct. 1981 (30.10.1981)
		DE,A,3116638	09. Jun. 1982 (09.06.1982)
		DE,C,3116638	15. Dec. 1983 (15.12.1983)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2005/001986

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC⁸ F16H21/16 (2006.01) i
F02B23/00 (2006.01) i
F02B75/26 (2006.01) i

国际检索报告		国际申请号 PCT/CN2005/001986
A. 主题的分类		
参见补充栏		
按照国际专利分类表(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
B. 检索领域		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
IPC ⁸ F16H21/16, 21/18, 21/22, 21/28, F02B23/00, 23/08, 23/10, F02B75/26, 75/28, 75/30, 75/32, 75/38, 57/00		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
中国专利发明申请的公开文本和实用新型公告(从 1985 年开始)		
在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNPAT、WPI、EPODOC、PAJ、 内燃机, 活塞, 燃烧室, 直线, 往复, 旋转, 转换, 凸轮, 功率, internal combustion engine, piston, combustion chamber, liner, reciprocating, rotating, transfer, conversion, cam, power		
C. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN,A,1082141 (马育宁) 16.02 月 1994 (16.02.1994) 说明书第 1 页第 3 行—第 28 行, 图 1—2	1—28
A	US,B,6349694 (ALAN ROGER BABINGTON) 26.02 月 2002 (26.02.2002) 说明书摘要及附图	1—28
A	JP,A,5010148 (MAZDA MOTOR) 19.01 月 1993 (19.01.1993) 说明书第 2 栏 45 行—第 4 栏第 41 行, 附图 1—4	1—28
A	CN,A,1081231 (黄强科) 26.01 月 1994 (26.01.1994) 说明书第 6 页第 6 行—第 20 行, 图 1—2	1—28
A	DE,A,19603119 (AISIN SEIKI KK) 01.08 月 1996 (01.08.1996) 说明书第 2 栏第 45 行—第 4 栏第 4 行, 图 1—4	1—28
<input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 20.02 月 2006 (20.02.2006)		国际检索报告邮寄日期 09.03 月 2006 (09.03.2006)
中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451		受权官员 王冬杰 电话号码: (86-10)62085462

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2005/001986

C(续). 相关文件		
类型	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	US,A,5335634 (KAZUHIKO HASHIMOTO ET AL) 09.08月 1994 (09.08.1994) 说明书摘要及摘要附图	1-28
A	FR,A,2481363 (INST NAT MOTOARE TERMICE BUCURESTI) 30.10月 1981 (31.10.1981) 说明书摘要及摘要附图	1-28

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2005/001986

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN,A,1082141	16.02月 1994 (16.02.1994)	无	
US,B,6349694	26.02月 2002 (26.02.2002)	CN,C,1114054	09.07月 2003 (09.07.2003)
		WO,A,0000757	06.01月 2000 (06.01.2000)
		GB,A,2340201	16.02月 2000 (16.02.2000)
		AU,A,4630799	17.01月 2000 (17.01.2000)
		EP,A,1090236	11.04月 2001 (11.04.2001)
		CN,A,1307668	08.08月 2001 (08.08.2001)
		KR,A,2001053224	25.06月 2002 (25.06.2001)
		US,A,2002043225	18.04月 2002 (18.04.2002)
		JP,A,2002519601	02.07月 2002 (02.07.2002)
		EP,B,1090236	11.09月 2002 (11.09.2002)
		DE,E,69902912	17.10月 2002 (17.10.2002)
		US,B,6474287	05.11月 2002 (05.11.2002)
		ES,T,2181452	16.02月 2003 (16.02.2003)
JP,A,5010148	19.01月 1993 (19.01.1993)	无	
CN,A,1081231	26.01月 1994 (26.01.1994)	无	
DE,A,19603119	01.08月 1996 (01.08.1996)	JP,A,8200073	06.08月 1996 (06.08.1996)
US,A,5335634	09.08月 1994 (09.08.1994)	JP,B,3194479	30.07月 2001 (30.07.2001)
		KR,B,9511323	30.09月 1995 (30.09.1995)
		JP,B,3014802	28.02月 2000 (28.02.2000)
FR,A,2481363	30.10月 1981 (30.10.1981)	RO,A,76427	30.10月 1981 (30.10.1981)
		DE,A,3116638	09.06月 1982 (09.06.1982)
		DE,C,3116638	15.12月 1983 (15.12.1983)

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2005/001986

主题的分类

IPC⁸ F16H21/16 (2006.01) i

F02B23/00 (2006.01) i

F02B75/26 (2006.01) i

フロントページの続き

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)
F 0 1 B 13/06 (2006.01) F 0 1 B 13/06

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72) 発明者 趙 かん

中国福建省廈門市文屏路97之5104信箱、フーチェン361000

Fターム(参考) 3H070 AA00 BB07 CC37 DD01 DD24 DD92
 3H075 AA01 AA18 BB03 CC35 DA03 DA04 DB23
 3H084 AA12 AA15 BB27 CC02 CC12 CC31 CC56
 3J062 AA43 AB32 AC07 BA11 CC16 CC33 CG95