

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6030058号  
(P6030058)

(45) 発行日 平成28年11月24日(2016.11.24)

(24) 登録日 平成28年10月28日(2016.10.28)

(51) Int.Cl.	F 1
FO 1 L 13/00 (2006.01)	FO 1 L 13/00 302 F
FO 1 L 13/06 (2006.01)	FO 1 L 13/00 302 E
FO 1 L 1/26 (2006.01)	FO 1 L 13/06 Z
	FO 1 L 13/00 301 Q
	FO 1 L 1/26 B

請求項の数 38 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2013-521953 (P2013-521953)
(86) (22) 出願日	平成23年7月27日 (2011.7.27)
(65) 公表番号	特表2013-536347 (P2013-536347A)
(43) 公表日	平成25年9月19日 (2013.9.19)
(86) 国際出願番号	PCT/US2011/045607
(87) 国際公開番号	W02012/015970
(87) 国際公開日	平成24年2月2日 (2012.2.2)
審査請求日	平成26年7月28日 (2014.7.28)
(31) 優先権主張番号	61/368, 248
(32) 優先日	平成22年7月27日 (2010.7.27)
(33) 優先権主張国	米国 (US)

(73) 特許権者	505413266 ジェイコブス ビークル システムズ、イ ンコーポレイテッド アメリカ合衆国 06002 コネティカ ット、ブルームフィールド、イースト ダッドリー タウン ロード 22
(74) 代理人	110000855 特許業務法人浅村特許事務所
(72) 発明者	グロス、ケヴィン、ピー。 アメリカ合衆国、コネチカット、サウシン トン、シェフィールド プレイス 28
(72) 発明者	ラッジーロ、プライアン、エル。 アメリカ合衆国、コネチカット、イースト グランビー、セネカ ドライブ 14

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】エンジン・ブレーキと正出力エンジン併用の空動きバルブ作動システム

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

複数のシリンダとクランクシャフトを備える内燃機関の動作を制御する方法であって、前記方法は、

前記複数のシリンダの1つのシリンダへの燃料の供給を停止して、前記1つのシリンダから前記燃料が除去されるための所定時間を持つ機するステップと、

前記所定時間の後、前記1つのシリンダの主吸気バルブ事象を無効にするステップと、前記主吸気バルブ事象を無効にするステップに続いて、前記1つのシリンダの主排気バルブ事象を無効にするステップとを含む、前記1つのシリンダの主バルブ事象を無効にするステップと、

前記所定時間の後、前記1つのシリンダのエンジン・ブレーキ・バルブ事象を有効にするステップと  
を含み、

前記エンジン・ブレーキ・バルブ事象は、前記クランクシャフトの2回転ごとに2回の圧縮解放バルブ事象を含む2サイクル・エンジン・ブレーキを実行する、方法。

## 【請求項 2】

前記主吸気バルブ事象を無効にするステップが、少なくとも1つの吸気バルブに動作的に接続される主吸気ロッカー・アームに液圧流体を供給するステップをさらに含む請求項1に記載の方法。

## 【請求項 3】

前記主吸気ロッカー・アームに前記液圧流体を供給するステップが、前記主吸気ロッカー・アームと前記少なくとも1つの吸気バルブに動作的に接続する空動きアセンブリに前記液圧流体を供給するステップをさらに含む請求項2に記載の方法。

## 【請求項 4】

前記空動きアセンブリに前記液圧流体を供給するステップが、前記主吸気ロッカー・アームと前記少なくとも1つの吸気バルブに動作的に接続する吸気バルブ・ブリッジに前記液圧流体を供給するステップをさらに含む請求項3に記載の方法。

## 【請求項 5】

前記主排気バルブ事象を無効にするステップが、少なくとも1つの排気バルブに動作的に接続される主排気ロッカー・アームに液圧流体を供給するステップをさらに含む請求項1に記載の方法。 10

## 【請求項 6】

前記主排気ロッカー・アームに前記液圧流体を供給するステップが、前記主排気ロッカー・アームと前記少なくとも1つの排気バルブに動作的に接続する空動きアセンブリに前記液圧流体を供給するステップをさらに含む請求項5に記載の方法。

## 【請求項 7】

前記空動きアセンブリに前記液圧流体を供給するステップが、前記主排気ロッcker・アームと前記少なくとも1つの排気バルブに動作的に接続する排気バルブ・ブリッジに前記液圧流体を供給するステップをさらに含む請求項6に記載の方法。 20

## 【請求項 8】

前記エンジン・ブレーキ・バルブ事象を有効にするステップは、前記主排気バルブ事象を無効にするのと実質的に同時にエンジン・ブレーキ排気バルブ事象を有効にするステップをさらに含む請求項1に記載の方法。

## 【請求項 9】

前記エンジン・ブレーキ・バルブ事象を有効にするステップは、エンジン・ブレーキ排気バルブ事象を有効にするために、エンジン・ブレーキ排気ロッcker・アームに液圧流体を供給するステップをさらに含む請求項1に記載の方法。

## 【請求項 10】

前記エンジン・ブレーキ・バルブ事象を有効にするステップは、少なくとも2回の圧縮解放バルブ事象と少なくとも1回のブレーキ・ガス再循環(BGR)バルブ事象を含むエンジン・ブレーキ排気バルブ事象を有効にするステップをさらに含む請求項1に記載の方法。 30

## 【請求項 11】

エンジン・ブレーキ動作から正出力動作に移行する場合、前記エンジン・ブレーキ・バルブ事象を無効にするステップと、

エンジン・ブレーキ動作から正出力動作に移行する場合、前記主バルブ事象を有効にするステップと

をさらに含む請求項1に記載の方法。

## 【請求項 12】

複数のシリンダとクランクシャフトを含む内燃機関においてエンジン・ブレーキを実行する方法であって、前記方法は、

前記複数のシリンダの1つのシリンダの主バルブ事象を無効にするステップと、

前記1つのシリンダの少なくとも1つの排気バルブを介して、前記クランクシャフトの2回転ごとに、第一の圧縮解放バルブ事象と第二の圧縮解放バルブ事象を実行するステップと、

前記少なくとも1つの排気バルブを介して、前記クランクシャフトの2回転ごとに、少なくとも1回のブレーキ・ガス再循環(BGR)バルブ事象に着手するステップとを含む方法。

## 【請求項 13】

50

20

30

40

50

前記主バルブ事象を無効にするステップが、主吸気バルブ事象と主排気バルブ事象を無効にするステップをさらに含む請求項 1\_2 に記載の方法。

【請求項 1\_4】

前記少なくとも 1 回の B G R バルブ事象に着手するステップが、前記第一の圧縮解放バルブ事象と前記第二の圧縮解放バルブ事象の間に B G R バルブ事象に着手するステップをさらに含む請求項 1\_2 に記載の方法。

【請求項 1\_5】

前記少なくとも 1 回の B G R バルブ事象に着手するステップが、前記第二の圧縮解放バルブ事象の後に B G R バルブ事象に着手するステップをさらに含む請求項 1\_2 に記載の方法。

10

【請求項 1\_6】

前記少なくとも 1 回の B G R バルブ事象に着手するステップが、前記第一の圧縮解放バルブ事象と前記第二の圧縮解放バルブ事象の間に第一の B G R バルブ事象に着手し、前記第二の圧縮解放バルブ事象の後に第二の B G R バルブ事象に着手するステップをさらに含む請求項 1\_2 に記載の方法。

【請求項 1\_7】

前記第一の B G R バルブ事象の間のバルブ・リフトが、前記第二の B G R バルブ事象の間のバルブ・リフトに対して増大する請求項 1\_6 に記載の方法。

【請求項 1\_8】

前記 1 つのシリンダの少なくとも 1 つの吸気バルブを介して、前記第一の圧縮解放バルブ事象と前記第二の圧縮解放バルブ事象の間に吸気バルブ事象に着手するステップをさらに含む請求項 1\_2 に記載の方法。

20

【請求項 1\_9】

少なくとも 1 つの吸気バルブを介して、前記第二の圧縮解放バルブ事象の後に吸気バルブ事象に着手するステップをさらに含む請求項 1\_2 に記載の方法。

【請求項 2\_0】

少なくとも 1 つの吸気バルブを介して、前記第一の圧縮解放バルブ事象と前記第二の圧縮解放バルブ事象の間に第一の吸気バルブ事象に着手し、前記少なくとも 1 つの吸気バルブを介して、前記第二の圧縮解放バルブ事象の後に第二の吸気バルブ事象に着手するステップをさらに含む請求項 1\_2 に記載の方法。

30

【請求項 2\_1】

複数のシリンダを含む内燃機関においてエンジン・ブレーキを実行する方法であって、前記方法は、

前記複数のシリンダの 1 つのシリンダの主吸気バルブ事象と主排気バルブ事象を無効にするステップと、

前記 1 つのシリンダの少なくとも 1 つの排気バルブを介して、前記 1 つのシリンダの第一の圧縮行程と第一の正出力行程の間に第一の圧縮解放バルブ事象を実行するステップと、

前記少なくとも 1 つの排気バルブを介して、前記 1 つのシリンダの前記第一の正出力行程と第一の排気行程の間に第一のブレーキ・ガス再循環 ( B G R ) バルブ事象を実行するステップと、

40

前記少なくとも 1 つの排気バルブを介して、前記 1 つのシリンダの前記第一の排気行程と第一の吸気行程の間に第二の圧縮解放バルブ事象を実行するステップとを含み

前記第一の B G R バルブ事象の間のバルブ・リフトは、前記少なくとも 1 つの排気バルブを常に開放するのに充分である

方法。

【請求項 2\_2】

前記少なくとも 1 つの排気バルブを介して、前記 1 つのシリンダの前記第一の吸気行程と第二の圧縮行程の間に第二の B G R バルブ事象を実行するステップをさらに含む請求項

50

2\_1に記載の方法。

【請求項 2\_3】

少なくとも1つの吸気バルブを介して、前記第一の吸気行程と前記第二の圧縮行程の間に第二の吸気バルブ事象を実行するステップをさらに含む請求項2\_2に記載の方法。

【請求項 2\_4】

前記第二の吸気バルブ事象は、前記第二のBGRバルブ事象の前に着手される請求項2\_3に記載の方法。

【請求項 2\_5】

エンジン・ブレーキ・ロッカー・アームと前記少なくとも1つの排気バルブの間のラッシュ空間を占めるステップを含む、前記1つのシリンダのエンジン・ブレーキ排気バルブ事象を有効にするステップをさらに含み、10

前記第一のBGRバルブ事象の間の前記バルブ・リフトが、前記エンジン・ブレーキ・ロッカー・アームと前記少なくとも1つの排気バルブの間の前記ラッシュ空間より大きい請求項2\_2に記載の方法。

【請求項 2\_6】

前記第二のBGRバルブ事象の間のバルブ・リフトが、前記エンジン・ブレーキ・ロッカー・アームと前記少なくとも1つの排気バルブの間の前記ラッシュ空間より小さい請求項2\_5に記載の方法。

【請求項 2\_7】

前記1つのシリンダの少なくとも1つの吸気バルブを介して、前記第一の正出力行程と前記第一の排気行程の間に第一の吸気バルブ事象を実行するステップをさらに含む請求項2\_1に記載の方法。20

【請求項 2\_8】

前記第一の吸気バルブ事象が、前記第一のBGRバルブ事象の前に着手される請求項2\_7に記載の方法。

【請求項 2\_9】

複数のシリンダを含む内燃機関において使用するためのバルブ・ブリッジであって、前記バルブ・ブリッジは、

前記複数のシリンダの1つのシリンダの2つのバルブの間に延びるように配置されたバルブ・ブリッジ本体であって、前記2つのバルブの間の位置において、前記バルブ・ブリッジ本体の厚さを貫通して完全に延びる中心開口を有するバルブ・ブリッジ本体と、30

前記中心開口の中に配置され、前記バルブ・ブリッジにバルブ作動の動きを与えるバルブ・トレン要素と流体連通するように構成された空動きアセンブリとを含むバルブ・ブリッジ。

【請求項 3\_0】

エンジン・ブレーキ事象が、空動きピストンアセンブリを介して、前記2つのバルブの第一のバルブに与えられ、4エンジン行程ごとに少なくとも2つの圧縮解放事象を含む請求項2\_9に記載のバルブ・ブリッジ。

【請求項 3\_1】

前記空動きピストンアセンブリは、液圧によって動作される請求項3\_0に記載のバルブ・ブリッジ。40

【請求項 3\_2】

前記空動きアセンブリは、液圧によって動作される請求項2\_9に記載のバルブ・ブリッジ。

【請求項 3\_3】

前記2つのバルブは、2つの排気バルブである請求項2\_9に記載のバルブ・ブリッジ。

【請求項 3\_4】

前記2つのバルブは、2つの吸気バルブである請求項2\_9に記載のバルブ・ブリッジ。

【請求項 3\_5】

前記バルブ・ブリッジ本体が、内部に配置される摺動ピンを有する側部開口をさらに含50

み、前記側部開口と前記摺動ピンが、前記2つのバルブの第一のバルブに位置合わせするよう配置される請求項2\_9に記載のバルブ・ブリッジ。

【請求項3\_6】

前記中心開口が、その側壁に形成された第一の凹部を有し、前記空動きアセンブリが、前記中心開口の中に摺動可能に配置され、内孔を有する外側プランジャであって、前記外側プランジャの側壁を貫通して延び、前記内孔と連通する側部開口をさらに有する外側プランジャと、

前記内孔に摺動可能に配置され、第二の凹部を有する内側プランジャと、

前記外側プランジャの前記側部開口に配置されるロック素子と  
を含み、

10

前記第一の凹部、前記外側プランジャの前記側部開口、及び前記第二の凹部が位置合わせされることによって、前記ロック素子が前記第二の凹部と係合することが可能となって、前記外側プランジャが前記中心開口の中で自由に動くことができ、

前記第一の凹部と前記外側プランジャの前記側部開口が位置合わせされるが、前記第二の凹部が位置合わせされないことによって、前記ロック素子と前記第一の凹部とが係合して、前記中心開口の中で前記外側プランジャの動きが制限される

請求項2\_9に記載のバルブ・ブリッジ。

【請求項3\_7】

前記ロック素子はボールである請求項3\_6に記載のバルブ・ブリッジ。

【請求項3\_8】

20

エンジン・ブレーキのための装置であって、前記装置は、

第一の液圧通路を含む排気ロッカー・アームと、

前記排気ロッカー・アームと動作的に接続し、スイベルフットに結合するネジを含む調整ネジアセンブリであって、前記第一の液圧通路と流体連通する第二の液圧通路をさらに含む調整ネジアセンブリと、

前記調整ネジアセンブリと2つの排気バルブに動作的に接続する請求項2\_9のバルブ・ブリッジであって、前記バルブ・ブリッジの前記空動きアセンブリが、前記調整ネジアセンブリと流体連通するように配置され、前記空動きアセンブリが、前記第二の液圧流路を介して受けた液圧流体で満たされた場合に、前記調整ネジアセンブリを介して前記排気ロッカー・アームから受ける動きを逸失するようにさらに配置されるバルブ・ブリッジと、

30

第三の液圧通路と、前記第三の液圧通路と流体連通する空動きピストンアセンブリとを含むエンジン・ブレーキ・ロッカー・アームであって、前記空動きピストンアセンブリが、前記第三の液圧通路を介して受けた液圧流体で満たされた場合に、前記2つの排気バルブの第一の排気バルブを作動するように配置されるエンジン・ブレーキ・ロッカー・アームと  
を含み、

主排気バルブ事象が、前記空動きアセンブリによって逸失され、エンジン・ブレーキ事象が、前記空動きピストンアセンブリを介して前記第一の排気バルブに与えられ、前記エンジン・ブレーキ事象が、4エンジン行程ごとに少なくとも2つの圧縮解放事象を含む装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般に、内燃機関の1つ又は複数のエンジン・バルブを作動させるためのシステム及び方法に関する。特に、本発明は、空動き(lost motion)システムを含むバルブ作動のためのシステム及び方法に関する。本発明の実施例は、内燃機関の正出力動作中及びエンジン・ブレーキ動作中に使用され得る。

【0002】

本発明はまた、一般に、圧縮解放型及びブリーダ・ブレーキ型の両方の内燃機関のためのエンジン・ブレーキの分野に関する。

50

## 【背景技術】

## 【0003】

内燃機関におけるバルブ作動は、そのエンジンが正出力を生成するために必要とされ、また、補助バルブ事象を生成するために使用され得る。正出力中、燃料及び空気を燃焼用シリンダに取り入れることができるように吸気バルブが開放されてもよい。燃焼ガスをシリンダから逃がすことができるように1つ又は複数の排気バルブが開放されてもよい。排ガス再循環（EGR）において排気を改善するため、正出力中の様々な時間に、吸気バルブ、排気バルブ、及び／又は、補助バルブが開放されてもよい。

## 【0004】

エンジン・バルブ作動は、エンジンが正出力を生成するために使用されていないときには、エンジン・ブレーキ及びブレーキ・ガス再循環（BGR）を生成するために使用され得る。エンジン・ブレーキ中、少なくとも一時的にエンジンを空気圧縮機へ変換するため、1つ又は複数の排気バルブが選択的に開放されてもよい。そうすることにより、エンジンは制動馬力（retarding horsepower）を生み出して車両を減速させる手助けをする。これにより、車両全体にわたって制御の改善を操作者に与え、車両の常用ブレーキの摩耗をかなり減らすことができる。

10

## 【0005】

エンジン・バルブは、圧縮解放ブレーキ及び／又はブリーダ・ブレーキ（bleeder braking）を生成するために作動され得る。圧縮解放型エンジン・ブレーキ又は制動機（retarder）の動作はよく知られている。ピストンがその圧縮行程中に上方へ移動するにつれて、シリンダ内に捕集されるガスが圧縮される。圧縮されたガスは、ピストンの上方への動きに対抗する。エンジン・ブレーキ動作中、ピストンが上死点（TDC）に近づくにつれて、少なくとも1つの排気バルブが開かれて、シリンダ内の圧縮ガスが排気マニホールドへ解放され、それにより、圧縮ガスに蓄えられるエネルギーがその後の膨張降下行程時にエンジンに戻されることが防止される。そうすることにより、エンジンは制動出力（retarding power）を生み出して、車両の減速を助ける。従来技術の圧縮解放エンジン・ブレーキの一例が、参照することにより本明細書に組み込まれるCumminsの特許文献1の開示によって提供される。

20

## 【0006】

ブリーダ型エンジン・ブレーキの動作も長年にわたって知られてきた。エンジン・ブレーキ中、通常の排気バルブ・リフトに加えて、排気バルブが、残りのエンジン・サイクルの全体にわたって（全サイクル・ブリーダ・ブレーキ）若しくはサイクルの一部にわたって（部分サイクル・ブリーダ・ブレーキ）連続して僅かに開状態に保持される場合がある。部分サイクル・ブリーダ・ブレーキと全サイクル・ブリーダ・ブレーキとの主な相違点は、部分サイクル・ブリーダ・ブレーキが吸気行程の大部分にわたって排気バルブ・リフトを有さないという点である。ブリーダ型エンジン・ブレーキを利用するシステム及び方法の一例は、参照することにより本明細書に組み込まれる特許文献2の開示によって提供される。

30

## 【0007】

ブレーキ・ガス再循環（BGR）の基本原理もよく知られている。エンジン・ブレーキ中、エンジンは、エンジン・シリンダから排気マニホールド及び更に大きい排気システムへとガスを排気する。BGR動作は、これらの排ガスの一部がシリンダピストンの吸気行程中及び／又は膨張行程中にエンジン・シリンダへと逆流できるようにする。具体的には、BGRは、エンジン・シリンダ・ピストンが吸気行程及び／又は膨張行程の終わりにおいて下死点付近にあるときに排気バルブを開放することにより達成することができる。エンジン・シリンダ内へのガスのこの再循環をエンジン・ブレーキ・サイクル中に使用して、大きな利益がもたらされる可能性がある。

40

## 【0008】

多くの内燃機関において、エンジンの吸気バルブ及び排気バルブは、固定プロファイルのカムによって、より具体的には、複数のカムのそれぞれの一体部分であってもよい1つ

50

又は複数の固定ロープ或いはバンプによって開閉され得る。吸気バルブと排気バルブのタイミング及びリフトを変えることができれば、性能の向上、燃費の向上、排ガス放出の低減、及び、良好な車両操作性などの利点が得られる場合がある。しかしながら、固定プロファイルのカムの使用は、様々なエンジン動作条件に関してエンジン・バルブ・リフトのタイミング及びノブ又は量を最適化するべくそれらを調整することを困難にする可能性がある。

#### 【0009】

固定カムのプロファイルを考えると、バルブのタイミング及びリフトを調整する1つの方法は、バルブとカムとの間のバルブ・トレイン・リンクに「空動き」装置を設けることであった。空動きとは、カムのプロファイルによって排斥されたバルブの動きを、可変長の機械的、液圧的、又は、他のリンクのアセンブリを用いて変更するための技術的解決策の部類に適用される用語である。空動きシステムにおいて、カム・ローブは、エンジン動作条件の全範囲にわたって必要とされる「最大の」（最長ドウェル及び最大リフト）動きを与えることができる。この場合、カムによってバルブに与えられる動きの一部又は全てを差し引く、或いは失わせるために、可変長システムが、開放されるべきバルブと最大の動きを与えるカムとの中間のバルブ・トレイン・リンクに含まれてもよい。

10

#### 【0010】

一部の空動きシステムは、高速で動作する場合があり、また、エンジン・サイクルごとにエンジン・バルブの開放時間及びノブ又は閉塞時間を変えることができる場合もある。そのようなシステムは、本明細書中では、可変バルブ作動（VVA）システムと称される。VVAシステムは液圧空動きシステムであっても、又は電磁システムであってもよい。既知のVVAシステムの一例は、参照することにより本明細書に組み込まれる特許文献3に開示される。

20

#### 【0011】

エンジン・バルブのタイミングがカム位相シフトを使用して変えられてもよい。カム位相シフタは、カム・ローブがエンジンのクランク角に対して、ロッカー・アームなどのバルブ・トレイン要素を作動させる時間を変える。既知のカム位相シフト・システムの一例は、参照することにより本明細書に組み込まれる特許文献4に開示される。

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

30

#### 【0012】

- 【特許文献1】米国特許第3,220,392号明細書
- 【特許文献2】米国特許第6,594,996号明細書
- 【特許文献3】米国特許第6,510,824号明細書
- 【特許文献4】米国特許第5,934,263号明細書
- 【特許文献5】米国特許第3,809,033号明細書
- 【特許文献6】米国特許第6,422,186号明細書

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0013】

40

コスト、実装、及び、サイズは、エンジン・バルブ作動システムの望ましさをしばしば決定し得るファクタである。既存のエンジンに付加され得る更なるシステムは、しばしば法外な費用がかかり、それらの大きいサイズに起因して更なる空間要件を有する場合がある。既存のエンジン・ブレーキ・システムは、高コスト又は更なる実装を回避する場合があるが、これらのシステムのサイズ及び更なる構成要素の数は、しばしば、信頼性の低下とサイズに伴う困難性をもたらす場合がある。したがって、多くの場合、低コストで、高い性能及び信頼性を与え得るが、空間又は実装の難題を与えない一体型のエンジン・バルブ作動システムを提供することが望ましい。

#### 【0014】

本発明のシステム及び方法の実施例は、正出力、エンジン・ブレーキ・バルブ事象、及

50

び／又は、B G R バルブ事象のためのバルブ作動を必要とするエンジンにおいて特に有益となり得る。本発明の一部の実施例は、必ずしも全ての実施例ではないが、空動きシステムだけを利用して、及び／又は、カム位相シフト・システムと、二次的な空動きシステムと、可変バルブ作動システムとの組合せで、エンジン・バルブを選択的に作動させるためのシステム及び方法を提供し得る。本発明の一部の実施例は、必ずしも全ての実施例ではないが、エンジン・ブレーキ動作中のエンジンの性能及び効率を向上させることができる。本発明の実施例の更なる利点は、以下の明細書で部分的に説明され、一部においては、本明細書から及び／又は発明の実施から当業者に明らかとなる。

【課題を解決するための手段】

【0015】

前述した課題に対応して、出願人は、正出力動作及びエンジン・ブレーキ動作のための1つ又は複数のエンジン・バルブを作動させるための革新的なシステムを開発し、このシステムは、2つの排気バルブと、2つの排気バルブ間で延びる排気バルブ・ブリッジであって、貫通して延びる中心開口、中心開口に沿って形成される凹部、及び第1の端部を貫通して延びる側部開口を有する、排気バルブ・ブリッジと、排気バルブ・ブリッジ側部開口内に配置され、前記2つの排気バルブのうちの一方と接触する排気側摺動ピンと、排気バルブ・ブリッジ中心開口内に摺動可能に配置される排気側外側プランジャであって、排気側外側プランジャ側壁及び底壁を画定する内孔、並びに排気側外側プランジャ側壁を貫通して延びる側部開口を有する、排気側外側プランジャと、排気側外側プランジャ内孔内に摺動可能に配置され、凹部が内部に形成された排気側内側プランジャと、排気側内側プランジャと排気側外側プランジャ底壁との間に配置される排気側内側プランジャ・スプリングと、排気側外側プランジャ底壁の下側に配置される排気側外側プランジャ・スプリングと、外側プランジャ側部開口内に配置される排気側ウェッジ・ローラ又はボールと、排気側外側プランジャの上側に配置され、排気側外側プランジャ内孔に液圧流体を供給するための手段を含む主排気ロッカー・アームと、前記2つの排気バルブのうちの一方を作動させるための手段であって、排気側摺動ピンと接触して作動させるための手段とを備える。

【0016】

出願人は、革新的なシステムをさらに開発し、このシステムは、2つの吸気バルブと、2つの吸気バルブ間で延びる吸気バルブ・ブリッジであって、貫通して延びる中心開口、中心開口に沿って形成される凹部、及び第1の端部を貫通して延びる側部開口を有する、吸気バルブ・ブリッジと、吸気バルブ・ブリッジ側部開口内に配置され、前記2つの吸気バルブのうちの一方と接触する吸気側摺動ピンと、吸気バルブ・ブリッジ中心開口内に摺動可能に配置される吸気側外側プランジャであって、吸気側外側プランジャ側壁及び底壁を画定する内孔、並びに吸気側外側プランジャ側壁を貫通して延びる側部開口を有する、吸気側外側プランジャと、吸気側外側プランジャ内孔内に摺動可能に配置され、凹部が内部に形成された吸気側内側プランジャと、吸気側内側プランジャと吸気側外側プランジャ底壁との間に配置される吸気側内側プランジャ・スプリングと、吸気側外側プランジャ底壁の下側に配置される吸気側外側プランジャ・スプリングと、吸気側外側プランジャ側部開口内に配置される吸気側ウェッジ・ローラ又はボールと、吸気側外側プランジャの上側に配置され、吸気側外側プランジャ内孔に液圧流体を供給するための手段を含む主吸気ロッカー・アームと、前記2つの吸気バルブのうちの一方を作動させるための手段であって、吸気側摺動ピンと接触して作動させるための手段とを備える。

【0017】

前述した概括的な説明及び以下の詳細な説明はいずれも、単なる典型的で説明的なものにすぎず、特許請求の範囲に記載される本発明を限定するものではないことを理解されたい。

【0018】

この発明の理解に役立つように、ここで、同様の参照符号が同様の要素を示す添付図面を参照する。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0019】

【図1】本発明の第1の実施例に従って構成されるバルブ作動システムの斜視図である。

【図2】本発明の第1の実施例に従って構成される主ロッカー・アーム及びロッキング・バルブ・ブリッジの概略断面図である。

【図3】本発明の第1の実施例に従って構成されるエンジン・ブレーキ・ロッカー・アームの概略断面図である。

【図4】本発明の別の実施例に係る別のエンジン・ブレーキ・バルブ作動手段の概略図である。

【図5】本発明の実施例によって与えられる2サイクル・エンジン・ブレーキ動作モード中の排気バルブ作動及び吸気バルブ作動を示すグラフである。 10

【図6】本発明の実施例によって与えられる2サイクル・エンジン・ブレーキ動作モード中の排気バルブ作動を示すグラフである。

【図7】本発明の実施例によって与えられる故障動作モード中の排気バルブ作動を示すグラフである。

【図8】本発明の実施例によって与えられる2サイクル・エンジン・ブレーキ動作モード中の排気バルブ作動及び吸気バルブ作動を示すグラフである。

【図9】本発明の実施例によって与えられる2サイクル圧縮解放／部分ブリーダ・エンジン・ブレーキ動作モード中の排気バルブ作動及び吸気バルブ作動を示すグラフである。 20

## 【発明を実施するための形態】

## 【0020】

ここで、その実例が添付図面に示される本発明のシステム及び方法の実施例を詳しく参考する。本発明の実施例は、1つ又は複数のエンジン・バルブを作動させるシステム及び方法を含む。

## 【0021】

本発明の第1の実施例がバルブ作動システム10として図1に示されている。バルブ作動システム10は、主排気ロッカー・アーム200と、エンジン・ブレーキを与えるために排気バルブを作動させるための手段100と、主吸気ロッカー・アーム400と、エンジン・ブレーキを与えるために吸気バルブを作動させるための手段300とを含むことが可能である。図1に示される好ましい実施例において、エンジン・ブレーキを与えるために排気バルブを作動させるための手段100は、同じ参照符号により示されるエンジン・ブレーキ排気ロッカー・アームであり、また、エンジン・ブレーキを与えるために吸気バルブを作動させるための手段300は、同じ参照符号により示されるエンジン・ブレーキ吸気ロッカー・アームである。ロッカー・アーム100、200、300、400は、液圧流体をロッカー・アームのうちの1つ又は複数に供給するための1つ又は複数の通路510、520を含む1つ又は複数のロッカーシャフト500を中心に回動してもよい。 30

## 【0022】

主排気ロッカー・アーム200は、排気バルブ・ブリッジ600の中心部と接触する遠位端230を含んでもよく、また、主吸気ロッカー・アーム400は、吸気バルブ・ブリッジ700の中心部と接触する遠位端420を含んでもよい。エンジン・ブレーキ排気ロッカー・アーム100は、排気バルブ・ブリッジ600に設けられる摺動ピン650と接触する遠位端120を含んでもよく、また、エンジン・ブレーキ吸気ロッカー・アーム300は、吸気バルブ・ブリッジ700に設けられる摺動ピン750と接触する遠位端320を含んでもよい。排気バルブ・ブリッジ600は2つの排気バルブ・アセンブリ800を作動するために使用されてもよく、また、吸気バルブ・ブリッジ700は2つの吸気バルブ・アセンブリ900を作動させるために使用されてもよい。各ロッカー・アーム100、200、300、400は、それらのそれぞれの遠位端と反対側にあってカム又はプッシュ・チューブと接触するための手段を含む端部を含んでもよい。そのような手段は、例えはカム・ローラを備えてよい。

## 【0023】

50

20

30

40

50

ロッカー・アーム 100、200、300、400 を作動させるカム（後述する）はそれぞれ、ロッカー・アームに対して回動動作を与えるための基礎円部及び 1 つ又は複数のバンプ又はロープを含んでもよい。主排気ロッカー・アーム 200 は、エンジン・シリンダのための排気行程中に排気バルブを選択的に開放することが可能な主排気バンプを含むカムによって駆動され、また、主吸気ロッカー・アーム 400 は、エンジン・シリンダのための吸気行程中に吸気バルブを選択的に開放することが可能な主吸気バンプを含むカムによって駆動される。

【0024】

図 2 は、主排気ロッカー・アーム 200 及び主吸気ロッカー・アーム 400、並びに、排気バルブ・ブリッジ 600 及び吸気バルブ・ブリッジ 700 の構成要素を断面で示している。主排気ロッカー・アーム 200 及び排気バルブ・ブリッジ 600 を参照することとし、これは、主吸気ロッカー・アーム 400 及び吸気バルブ・ブリッジ 700 が同じ構造を有してもよく、したがって、別々に説明する必要がないことが分かるからである。

【0025】

図 2 を参照すると、主排気ロッカー・アーム 200 は、ロッカーシャフト 210 に回動可能に取付け可能であり、それにより、ロッカー・アームがロッカーシャフト 210 を中心に回転するようになっている。従動子 220 が、主排気ロッカー・アーム 200 の一端部に配置されるとともに、ロッカー・アームとカム 260 との間の接触点として作用して要素間の低摩擦相互作用を促すことが可能である。カム 260 は、単一の主排気バンプ 262 を含んでもよく、又は、吸気側のために、主吸気バンプを含んでもよい。本発明の 1 つの実施例では、図 2 に示されるように、従動子 220 がローラ従動子 220 を備えることが可能である。カム 260 と接触するようになっている従動子の他の実施例も本発明の範囲内及び趣旨内に入ると十分見なされる。随意的なカム位相シフト・システム 265 がカム 260 に対して動作可能に接続されてもよい。

【0026】

液圧流体が、ソレノイド液圧制御バルブ（図示せず）の制御下で液圧流体源（図示せず）からロッカー・アーム 200 に供給され得る。液圧流体は、ロッカーシャフト 210 に形成される通路 510 を通じて、ロッカー・アーム 200 内に形成される液圧通路 215 へと流れてもよい。図 2 に示されるロッカーシャフト 210 及びロッカー・アーム 200 の液圧通路の配置は、単なる例示目的にすぎない。液圧流体をロッカー・アーム 200 を通じて排気バルブ・ブリッジ 600 に供給するための他の液圧配置も本発明の範囲内及び趣旨内に入ると十分見なされる。

【0027】

調整ネジアセンブリがロッカー・アーム 200 の第 2 の端部 230 に配置され得る。調整ネジアセンブリは、ロッカー・アーム 200 を貫通して延びてラッシュ調整をもたらすことができるネジ 232 と、ネジ 232 を所定位置でロックできるネジ付きナット 234 とを備えてもよい。ロッカー通路 215 と連通する液圧通路 235 がネジ 232 に形成されてもよい。スイベルフット 240 がネジ 232 の一端部に配置されてもよい。本発明の 1 つの実施例では、スイベルフット 240 を潤滑するために低圧油がロッカー・アーム 200 に供給され得る。

【0028】

スイベルフット 240 は、排気バルブ・ブリッジ 600 と接触してもよい。排気バルブ・ブリッジ 600 は、該バルブ・ブリッジを貫通して延びる中心開口 712 とバルブ・ブリッジの第 1 の端部を貫通して延びる側部開口 714 とを有するバルブ・ブリッジ本体 710 を含むことが可能である。側部開口 714 は、第 1 の排気バルブ 810 のバルブシステムと接触する摺動ピン 650 を受けることが可能である。第 2 の排気バルブ 820 のバルブシステムが排気バルブ・ブリッジの他端部と接触してもよい。

【0029】

排気バルブ・ブリッジ 600 の中心開口 712 は、外側プランジャ 720、キャップ 730、内側プランジャ 760、内側プランジャ・スプリング 744、外側プランジャ・ス

10

20

30

40

50

プリング 746、及び、1つ又は複数のウェッジ・ローラ又はボール 740 を含む空動きアセンブリを受けることが可能である。外側プランジャ 720 は、内孔 22 と、ウェッジ・ローラ又はボール 740 を受けるために外側プランジャ壁を貫通して延びる側部開口とを含んでもよい。内側プランジャ 760 は、内側プランジャが押し下げられるときに1つ又は複数のウェッジ・ローラ又はボール 740 を強固に受けるように形成される1つ又は複数の凹部 762 を含んでもよい。バルブ・ブリッジ 700 の中心開口 712 も、ローラ又はボールが外側プランジャ 720 と排気バルブ・ブリッジとを図示のように一緒にロックできるようにする態様で1つ又は複数のウェッジ・ローラ又はボール 740 を受けるための1つ又は複数の凹部 770 を含んでもよい。外側プランジャ・スプリング 746 は、外側プランジャ 740 を中心開口 712 内で上方へ付勢してもよい。内側プランジャ・スプリング 744 は、内側プランジャ 760 を外側プランジャ孔 722 内で上方へ付勢してもよい。10

#### 【0030】

液圧流体がソレノイド制御バルブから通路 510、215、235 を通じて外側プランジャ 720 へと選択的に供給されてもよい。そのような液圧流体の供給は、内側プランジャ 760 を内側プランジャ・スプリング 744 の付勢に抗して下方へ移動させてもよい。内側プランジャ 760 が十分に下方へ移動されるときに、内側プランジャの1つ又は複数の凹部 762 が1つ又は複数のウェッジ・ローラ又はボール 740 と位置合わせして該ウェッジ・ローラ又はボール 740 を受けてもよく、それにより、外側プランジャ 720 が排気バルブ・ブリッジ本体 710 から分離され又はロック解除されてもよい。結果として、この「ロック解除」状態中、主排気ロッカー・アーム 200 によりキャップ 730 に加えられるバルブ作動の動きは、排気バルブ 810、820 を作動させるために排気バルブ・ブリッジ本体 710 を下方へ移動させない。代わりに、この下方への動きは、外側プランジャ 720 を、外側プランジャ・スプリング 746 の付勢に抗して排気バルブ・ブリッジ本体 710 の中心開口 712 内で下方へ摺動させる。20

#### 【0031】

図1及び図3を参照すると、エンジン・ブレーキ排気ロッカー・アーム 100 及びエンジン・ブレーキ吸気ロッカー・アーム 300 は、参考することにより本明細書に組み込まれる特許文献 5 及び特許文献 6 に示されるロッカー・アームに設けられる空動き要素などの空動き要素を含んでもよい。エンジン・ブレーキ排気ロッカー・アーム 100 及びエンジン・ブレーキ吸気ロッカー・アーム 300 はそれぞれ選択的に伸長可能なアクチュエータピストン 132 を有してもよく、該アクチュエータピストンは、伸張可能なアクチュエータピストンとエンジン・ブレーキ排気ロッカー・アーム及びエンジン・ブレーキ吸気ロッカー・アームのそれぞれの下側に位置するバルブ・ブリッジ 600、700 に設けられる摺動ピン 650、750 との間のラッシュ空間 104 を占めてもよい。30

#### 【0032】

図3を参照すると、ロッカー・アーム 100、300 は同じ構成部を有してもよく、したがって、説明を簡単にするため、排気側エンジン・ブレーキ・ロッカー・アーム 100 の要素を参考する。

#### 【0033】

ロッカー・アーム 100 の第1の端部は、カム 140 と接触するカム・ロープ従動子 111 を含むことが可能である。カム 140 は、圧縮解放、ブレーキ・ガス再循環、排ガス再循環、及び/又は、部分ブリーダバルブ作動を排気側エンジン・ブレーキ・ロッカー・アーム 100 に与えるために1つ又は複数のバンプ 142、144、146、148 を有してもよい。吸気側エンジン・ブレーキ・ロッカー・アーム 300 と接触する場合には、カム 140 は、1つ、2つ、又は、それ以上の吸気事象を吸気バルブに与えるために1つ、2つ、又は、それ以上のバンプを有してもよい。エンジン・ブレーキ・ロッカー・アーム 100、300 は、カム 140 から得られる動きを伝えて、少なくとも1つのエンジン・バルブをそれぞれ対応する摺動ピン 650、750 を介して動作させてもよい。40

#### 【0034】

50

排気側エンジン・ブレーキ・ロッカー・アーム100は、液圧流体通路510、520、121を含むロッカーシャフト500に回動可能に配置され得る。液圧通路121は、液圧流体通路520をロッカー・アーム100内に設けられるポートと接続してもよい。排気側エンジン・ブレーキ・ロッカー・アーム100（及び吸気側エンジン・ブレーキ・ロッカー・アーム300）は、ソレノイド液圧制御バルブ（図示せず）の制御下でロッカーシャフト通路520、121を通じて液圧流体を受けてもよい。ソレノイド制御バルブがロッカーシャフト500又は他の場所に位置されてもよいと考えられる。

#### 【0035】

エンジン・ブレーキ・ロッカー・アーム100は制御バルブ115を含むことが可能である。制御バルブ115は、ロッカーシャフト通路121から液圧流体を受けてもよく、ロッカー・アーム100を貫通して空動きピストンアセンブリ113へと延びる流体通路114と連通する。制御バルブ115は、制御バルブ孔内に摺動可能に配置されてもよく、通路121から通路114への液圧流体流れのみを許容する内部チェックバルブを含んでもよい。制御バルブ115の構造及び位置は、本発明の意図される範囲から逸脱することなく変えられてもよい。例えば、別の実施例では、制御バルブの長手方向軸がロッカーシャフト500の長手方向軸とほぼ一直線に合わせられるように制御バルブ115が約90°回転されてもよいと考えられる。

#### 【0036】

エンジン・ブレーキ・ロッカー・アーム100の第2の端部は、ラッシュネジとロックナットとを含むラッシュ調整アセンブリ112を含むことが可能である。ロッカー・アーム100の第2の端部は、ラッシュ調整アセンブリ112の下側に空動きピストンアセンブリ113を含んでもよい。空動きピストンアセンブリ113は、ロッカー・アーム100のヘッドに設けられる孔131内に摺動可能に配置されるアクチュエータピストン132を含んでもよい。孔131は流体通路114と連通する。アクチュエータピストン132は、アクチュエータピストンと摺動ピン650との間にラッシュ空間を形成するためにスプリング133によって上方へ付勢されてもよい。空動きピストンアセンブリ113の構造は、本発明の意図される範囲から逸脱することなく変えられてもよい。

#### 【0037】

通路121から制御バルブ115に液圧流体を付与すると、図3に示されるように、制御バルブがその上側のスプリングの付勢に抗して上方へ変位し、それにより、液圧流体は、通路114を通じて空動きピストンアセンブリ113に流れることが可能になる。制御バルブ115に組み込まれるチェックバルブは、液圧流体の通路114から通路121への逆流を防止する。液圧流体の圧力がアクチュエータピストン131に印加されると、アクチュエータピストンは、スプリング133の付勢に抗して下方へ移動して、アクチュエータピストンと摺動ピン650との間の任意のラッシュ空間を占めてもよい。これにより、カム・パンプ142、144、146、及び／又は、148からエンジン・ブレーキ・ロッカー・アーム100に与えられるバルブ作動の動きが、摺動ピン650及びその下側の排気バルブ810に伝えられてもよい。ソレノイド制御バルブ（図示せず）の制御を受けて通路121内で液圧が減少されると、制御バルブ115がその上側のスプリングの影響下でその孔内へと引き込まれてもよい。その結果、通路114及び孔131内の液圧が制御バルブ115の上端を通り過ぎてロッカー・アーム100の外側に放出されてもよい。これにより、スプリング133がアクチュエータピストン132を上方へ押し進め、それにより、アクチュエータピストンと摺動ピン650との間にラッシュ空間104が再び形成される。このようにして、排気及び吸気のエンジン・ブレーキ・ロッカー・アーム100、300は、バルブ作動の動きを、摺動ピン650、750に対して、したがってこれらの摺動ピンの下側に配置されるエンジン・バルブに対して選択的に与えてもよい。

#### 【0038】

図4を参照すると、本発明の他の別の実施例では、エンジン・ブレーキを与えるために排気バルブを作動させるための手段100、及び／又は、エンジン・ブレーキを与えるために吸気バルブを作動させるための手段300が、アクチュエータピストン102を含む

10

20

30

40

50

非液圧システムを限定することなく含めて、任意の空動きシステム、又は、任意の可変バルブ作動システムによって与えられてもよいと考えられる。前述したように、アクチュエータピストン 102 と下側に位置する摺動ピン 650 / 750 との間にラッシュ空間 104 が設けられてもよい。空動き又は可変バルブ作動システム 100 / 300 は、エンジン・バルブを選択的に作動できることで知られる任意のタイプのものであってもよい。

#### 【0039】

ここで、エンジン・ブレーキ・ロッカー・アーム 100 の動作について説明する。正出力中、液圧流体を通路 121 へ選択的に供給するソレノイド液圧制御バルブが閉じられる。したがって、液圧流体は、通路 121 からロッカー・アーム 100 に流れず、空動きピストンアセンブリ 113 に供給されない。空動きピストンアセンブリ 113 は図 3 に示される引き込み位置のままである。この位置において、空動きピストンアセンブリ 113 と摺動ピン 650 / 750 との間にラッシュ空間 104 が維持され得る。

10

#### 【0040】

エンジン・ブレーキ中、液圧流体をロッカーシャフトの通路 121 に供給するためにソレノイド液圧制御バルブが駆動され得る。流体通路 121 内の液圧流体の存在により、制御バルブ 115 が図示のように上方へ移動し、それにより、液圧流体が通路 114 を通じて空動きピストンアセンブリ 113 に流れる。これにより、空動きピストン 132 が下方へ伸びるとともに所定位置でロックしてラッシュ空間 104 を占め、その結果、ロッカー・アーム 100 が 1 つ又は複数のカム・パンプ 142、144、146、148 から得る全ての動きが、摺動ピン 650 / 750 及び下側に位置するエンジン・バルブに伝えられる。

20

#### 【0041】

図 2、図 3、及び図 5 を参照すると、第 1 の方法実施例では、正出力動作及びエンジン・ブレーキ動作を与えるためにシステム 10 が以下のように動作され得る。正出力動作（ブレーキオフ）中、液圧流体の圧力は、最初に、主排気ロッカー・アーム 200 内で減少され又は排除され、次に、燃料がシリンダに供給される前に主吸気ロッカー・アーム 400 内で減少され又は排除される。結果として、内側プランジャ 760 が内側プランジャ・スプリング 744 によってそれらの最上位置へ付勢され、それにより、内側プランジャの下部が 1 つ又は複数のウェッジ・ローラ又はボール 740 をバルブ・ブリッジ本体 710 の壁に設けられる凹部 770 内に押し込む。これにより、図 2 に示されるように外側プランジャ 720 とバルブ・ブリッジ本体 710 とが互いに「ロック」される。それにより、主排気ロッカー・アーム及び主吸気ロッカー・アーム 200、400 を介して外側プランジャ 720 に加えられる主排気バルブ作動及び主吸気バルブ作動がバルブ・ブリッジ本体 710 に伝えられ、それにより、主排気バルブ事象及び主吸気バルブ事象のために吸気エンジン・バルブ及び排気エンジン・バルブが作動される。

30

#### 【0042】

この時間中、エンジン・ブレーキ排気ロッカー・アーム 100 及びエンジン・ブレーキ吸気ロッカー・アーム 300（又は、エンジン・ブレーキを与えるために排気バルブを作動させるための手段 100 及びエンジン・ブレーキを与えるために吸気バルブを作動させるための手段 300）には、減少された液圧流体圧力が与えられ又は液圧流体圧力が与えられず、そのため、前記各ロッカー・アーム又は手段とそれらの下側に配置される摺動ピン 650、750 との間にラッシュ空間 104 が維持される。結果として、エンジン・ブレーキ排気ロッカー・アーム又は手段 100 も、エンジン・ブレーキ吸気ロッcker・アーム又は手段 300 も、摺動ピン 650、750 又はこれらの摺動ピンの下側に配置されるエンジン・バルブ 810、910 に対して、バルブ作動の動きを全く与えない。

40

#### 【0043】

エンジン・ブレーキ動作中、エンジン・シリンダへの燃料供給を停止して、シリンダから燃料が除去されるための所定の時間だけ待機した後、増大された液圧流体圧力が各ロッcker・アーム又は手段 100、200、300、400 に与えられる。液圧流体の圧力は、最初に、主吸気ロッcker・アーム 400 及びエンジン・ブレーキ吸気ロッcker・アーム

50

又は手段 300 に加えられ、その後、主排気ロッカー・アーム 200 及びエンジン・ブレーキ排気ロッカー・アーム又は手段 100 に加えられる。

【0044】

主吸気ロッカー・アーム 400 及び主排気ロッカー・アーム 200 に液圧流体を付与すると、内側プランジャ 760 が下方へ並進し、それにより、1つ又は複数のウェッジ・ローラ又はボール 740 が凹部 762 内に移動できる。これにより、内側プランジャ 760 がバルブ・ブリッジ本体 710 から「ロック解除する」ことが可能になる。結果として、外側プランジャがスプリング 746 の付勢に抗して中心開口 712 内へ摺動するため、外側プランジャ 720 に加えられる主排気バルブ作動及び主吸気バルブ作動が失われる。これにより、主排気バルブ事象及び主吸気バルブ事象が「失われる」ことになる。

10

【0045】

エンジン・ブレーキ排気ロッカー・アーム 100 (又は、エンジン・ブレーキを与えるために排気バルブを作動させるための手段 100) 及びエンジン・ブレーキ吸気ロッカー・アーム 300 (又は、エンジン・ブレーキを与えるために吸気バルブを作動させるための手段 300) への液圧流体の付与のそれぞれにより、アクチュエータピストン 132 は、下方へ伸長して、これらのロッカー・アーム又は手段とこれらの下側に配置される摺動ピン 650、750 との間の任意のラッシュ空間 104 を占める。結果として、エンジン・ブレーキ排気ロッカー・アーム又は手段 100 及びエンジン・ブレーキ吸気ロッカー・アーム又は手段 300 に加えられるエンジン・ブレーキ・バルブ作動が摺動ピン 650、750 及びそれらの下側のエンジン・バルブに伝えられる。

20

【0046】

図 5 は、前述したように動作される、主排気ロッカー・アーム 200、エンジン・ブレーキを与えるために排気バルブを作動させるための手段 100、主吸気ロッカー・アーム 400、及び、エンジン・ブレーキを与えるために吸気バルブを作動させるための手段 300 を含むバルブ作動システム 10 を使用して与えられ得る吸気バルブ作動及び排気バルブ作動を示している。主排気ロッカー・アーム 200 は主排気事象 923 を与えるために使用されてもよく、また、主吸気ロッカー・アーム 400 は、正出力動作中に主吸気事象 932 を与えるために使用されてもよい。

【0047】

エンジン・ブレーキ動作中、エンジン・ブレーキを与えるために排気バルブを作動させるための手段 100 は、標準的な BGR バルブ事象 924、増大リフト BGR バルブ事象 922、及び、2つの圧縮解放バルブ事象 920 を与えてもよい。エンジン・ブレーキを与えるために吸気バルブを作動させるための手段 300 は、エンジン・ブレーキのためのシリンダへ更なる空気を供給する2つの吸気バルブ事象 930 を与えてもよい。結果として、システム 10 は、全 2 サイクル圧縮解放エンジン・ブレーキを与えてよい。

30

【0048】

引き続いて図 5 を参照すると、第 1 の別の手法では、システム 10 は、エンジン・ブレーキを与えるために吸気バルブを作動させるための手段 300 としての機能を果たすべく可変バルブ作動システムを使用する結果として、2つの吸気バルブ事象 930 のうちの一方のみ又は他方のみを与えてよい。可変バルブ作動システム 300 は、吸気バルブ事象 930 の一方のみ又は他方のみ若しくは両方を選択的に与えるために使用されてもよい。そのような吸気バルブ事象の一方のみが与えられる場合には、1.5 サイクル圧縮解放エンジン・ブレーキが生じる。

40

【0049】

他の別の手法では、システム 10 は、エンジン・ブレーキを与えるために排気バルブを作動させるための手段 100 としての機能を果たすべく可変バルブ作動システムを使用する結果として、2つの圧縮解放バルブ事象 920 のうちの一方のみ又は他方のみを与えて、及び / 又は、BGR バルブ事象 922、924 のうちの 1 つ、2 つを与える若しくはいずれも与えなくてもよい。可変バルブ作動システム 100 は、圧縮解放バルブ事象 920 のうちの一方のみ又は他方のみ若しくは両方を選択的に与えるため、及び / 又は、BGR

50

バルブ事象 922、924 のいずれも与えず、1つ又は2つを選択的に与えるために使用されてもよい。システム 10 がこのようにして構成されると、システム 10 は、BGR を伴って又は伴うことなく 4 サイクル又は 2 サイクル圧縮解放エンジン・ブレーキを選択的に与えてもよい。

#### 【0050】

エンジン・ブレーキを与えるために排気バルブを作動させるための手段 100 を駆動させるカムに高さが増大した対応するカム・ロープ・バンプを有することにより与えられる増大リフト BGR バルブ事象 922 を含める重要な重要性が、図 6 及び図 7 により示されている。図 3、図 4、及び図 6 を参照すると、増大リフト BGR バルブ事象 922 を生成するカム・バンプの高さは、エンジン・ブレーキを与えるために排気バルブを作動させるための手段 100 と摺動ピン 650 との間に設けられるラッシュ空間の大きさを超える。高さ又はリフトのこの増大は、事象 920、924 と比べた図 6 の事象 922 から明らかである。システム 10 を使用する正出力動作の再実施中、排気バルブ・ブリッジ 600 が外側ブランジャ 720 をロックできないことが想定でき、それにより、通常、主排気事象 924 の損失がもたらされ、その結果、深刻なエンジン損傷が引き起こされる可能性がある。図 7 を参照すると、増大リフト BGR バルブ事象 922 を含めることにより、主排気事象 924 が故障に起因して失われれば、増大リフト BRG バルブ事象 922 が、通常予期される主排気バルブ事象 924 が生じるはずであったときとほぼ同時期にシリンダから排ガスを逃がすことを可能にし、別の形で生じることもあり得るエンジン損傷を防止する。

#### 【0051】

前述したシステム 10 のうちの 1 つ又は複数を使用して達成され得るバルブ作動の別の組が図 8 によって示される。図 8 を参照すると、排気バルブ作動 920、922、924 を与えるために使用されるシステムは前述したシステムと同じであり、また、主排気ロッカー・アーム 200 及びエンジン・ブレーキ排気ロッカー・アーム 100 (図 3) 又はエンジン・ブレーキを与えるために排気バルブを作動させるための手段 100 (図 4) を作動させる態様も同じである。主吸気ロッカー・アーム 400 及びそれを動作させる態様も同様に先の実施例と同じである。

#### 【0052】

引き続いて図 8 を参照すると、吸気バルブ事象 934 及び / 又は 936 のうちの一方、又は、他方、若しくは、両方は、3 つの別の構成のうちの 1 つを使用して与えられてもよい。第 1 の別の手法において、エンジン・ブレーキを与えるために吸気バルブを作動させるための手段 300 は、ロッカー・アームとして設けられていようとそれ以外として設けられていようと、システム 10 から排除されてもよい。図 2 を更に参照すると、手段 300 の代わりに、主吸気ロッカー・アーム 400 を駆動させるカム 260 に作用するように随意的なカム位相シフト・システム 265 が設けられてもよい。カム位相シフト・システム 265 は、エンジンのクランク角に対するカム 260 の位相を選択的に変更してもよい。結果として、図 2、8 を参照すると、吸気バルブ事象 934 が主吸気カム・バンプ 262 から生成されてもよい。吸気バルブ事象 934 は、それが通常起こり得るよりも遅く起こるように「シフト」されてもよい。具体的には、吸気バルブ事象 934 は、第 2 の圧縮解放バルブ事象 920 を妨げないように遅らされてもよい。吸気バルブ事象 936 は、カム位相シフト・システム 265 が利用されるときには与えられなくてもよく、それにより、1.5 サイクル圧縮解放エンジン・ブレーキがもたらされる。

#### 【0053】

カム位相シフト・システム 265 を含むシステム 10 を使用する圧縮解放エンジン・ブレーキの実施は以下のように行なわれてもよい。最初に、対象のエンジン・シリンダへの燃料が遮断され、燃料がシリンダから除去し得るように所定の遅延が与えられる。次に、カム位相シフト・システム 265 が駆動され、主吸気バルブ事象のタイミングが遅らされる。最後に、排気側ソレノイド液圧制御バルブ (図示せず) を駆動して、主排気ロッカー・アーム 200 及びエンジン・ブレーキを与えるために排気バルブを作動させるための手段 100 へ液圧流体を供給してもよい。これにより、排気バルブ・ブリッジ本体 710 が

10

20

30

40

50

外側プランジャ 720 からロック解除されて主排気バルブ事象を無効にしてもよい。エンジン・ブレーキを与えるために排気バルブを作動させるための手段 100 への液圧流体の供給は、前述したように、1つ又は複数の圧縮解放事象及び1つ又は複数の BGR 事象を含めて、エンジン・ブレーキ排気バルブ事象を生成してもよい。この順序は、エンジン・ブレーキ動作モードを発端として元の正出力動作へと移行するように逆にされてもよい。

#### 【0054】

図 4 及び図 8 を参照すると、第 2 及び第 3 の別の手法では、吸気バルブ事象 934 及び / 又は 936 のうちの一方、若しくは、他方、又は、両方が、エンジン・ブレーキを与えるために吸気バルブを作動させるための手段 300 としての機能を果たすべく空動きシステム又は可変バルブ作動システムを使用することによって与えられてもよい。空動きシステムは両方の吸気バルブ事象 934、936 を選択的に与えてもよく、一方、可変バルブ作動システムは吸気バルブ事象 934、936 のうちの一方、若しくは、他方、又は、両方を選択的に与えてもよい。

10

#### 【0055】

液圧空動きシステム又は液圧可変バルブ作動システムを含むシステム 10 を使用する圧縮解放エンジン・ブレーキの実施は以下のように行なわれてもよい。最初に、対象のエンジン・シリンダへの燃料が遮断され、燃料がシリンダから除去し得るように所定の遅延が与えられる。次に、吸気側ソレノイド液圧制御バルブを駆動して、液圧流体を主吸気ロッカー・アーム 400 及び吸気バルブ・ブリッジ 700 に供給してもよい。これにより、吸気バルブ・ブリッジ本体 710 が外側プランジャ 720 からロック解除されて主吸気バルブ事象を無効にしてもよい。最後に、排気側ソレノイド液圧制御バルブを駆動して、主排気ロッカー・アーム 200 及びエンジン・ブレーキを与えるために排気バルブを作動させるための手段 100 へ液圧流体を供給してもよい。これにより、排気バルブ・ブリッジ本体 710 が外側プランジャ 720 からロック解除されて主排気バルブ事象を無効にしてもよい。エンジン・ブレーキを与えるために排気バルブを作動させるための手段 100 への液圧流体の供給は、前述したように、1つ又は複数の圧縮解放バルブ事象 920 及び1つ又は複数の BGR バルブ事象 922、924 を含めて、所望のエンジン・ブレーキ排気バルブ事象を生成してもよい。この順序は、エンジン・ブレーキ動作モードを発端として元の正出力動作へと移行するように逆にされてもよい。

20

#### 【0056】

30

前述した方法に代わる他の手法が図 9 により示される。図 9 において、図示の全てのバルブ作動は、前述したものと同じであり、1つを除いて、前述したシステム 10 のうちのいずれかを使用して与えられてもよい。部分ブリーダ排気バルブ事象 926 (図 9) が BGR バルブ事象 922 及び圧縮解放バルブ事象 920 (図 5 及び図 8) に取って代わる。これは、さもなければ BGR バルブ事象 922 及び圧縮解放バルブ事象 920 を生成する 2 つのカム・バンプの代わりに部分ブリーダ・カム・バンプを排気カムに含めることによって達成されてもよい。

#### 【0057】

また、システム 10 を使用して得られるエンジン・ブレーキ・レベルを変えるために、前述した実施例のうちのいずれかが、可変ジオメトリ・ターボチャージャ、可変排気スロットル、可変吸気スロットル、及び / 又は、外部排ガス再循環システムの使用と組み合わされてもよいことも理解される。また、エンジン・ブレーキ・レベルは、1つ又は複数のバルブ作動システム 10 を1つのエンジンで互いにグループ化して単一のソレノイド液圧制御バルブの制御下で液圧流体を受けることによって変えられてもよい。例えば、6 気筒エンジンでは、2 つの吸気及び / 又は排気バルブ作動システム 10 から成る 3 つの組がそれぞれ、3 つの別個のソレノイド液圧制御バルブの制御下にあってもよい。そのような場合、エンジン・ブレーキの可変レベルは、ソレノイド液圧制御バルブを選択的に駆動させて液圧流体を吸気及び / 又は排気バルブ作動システム 10 に供給することにより 2 つ、4 つ、又は、6 つの全てのエンジン・シリンダでエンジン・ブレーキを生成することによって与えられてもよい。

40

50

## 【 0 0 5 8 】

当業者であれば分かるように、本発明の範囲又は趣旨から逸脱することなく、本発明の変形及び改良をなすことができる。例えば、エンジン・ブレーキを与えるために排気バルブを作動させるための手段 100 及びエンジン・ブレーキを与えるために吸気バルブを作動させるための手段 300 が、他の用途において、非エンジン・ブレーキ・バルブ作動を与えてもよい。また、エンジン・ブレーキを与えるために排気バルブを作動させるための手段 100 及びエンジン・ブレーキを与えるために吸気バルブを作動させるための手段 300 を与えるために示される装置が、図 3 及び図 4 に示される装置以外の装置によって与えられてもよい。

10

【 図 1 】

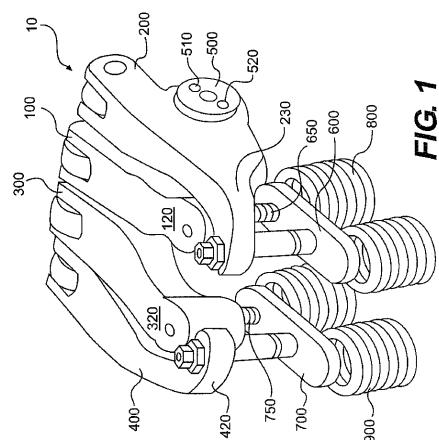


FIG. 1

【 図 2 】

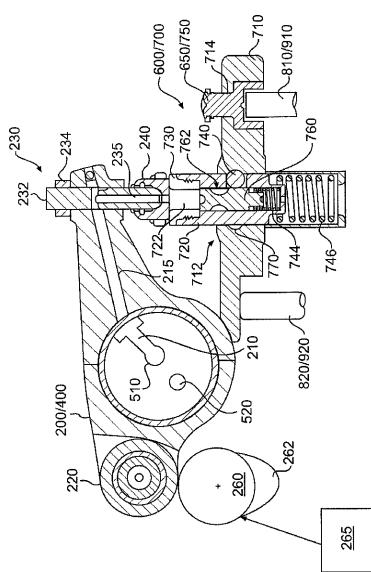


FIG. 2

【図3】

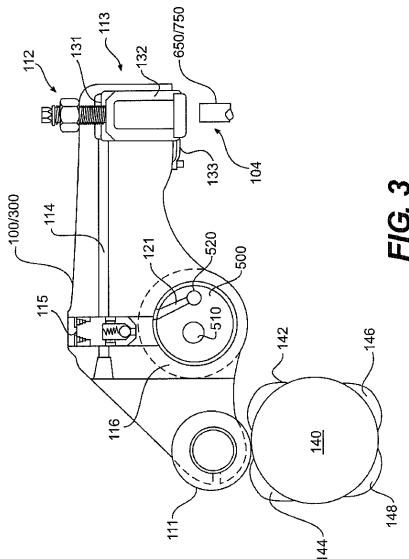


FIG. 3

【図4】

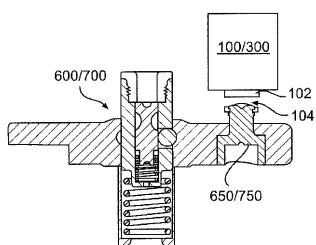
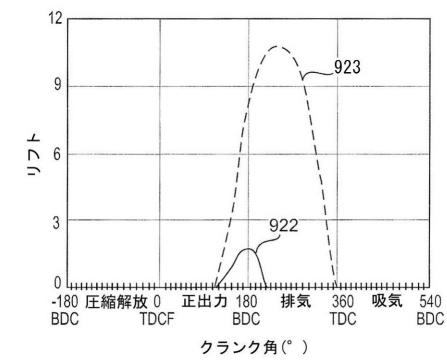
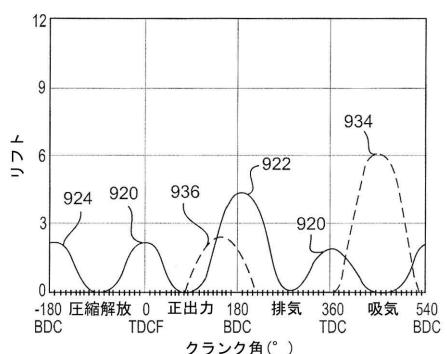


FIG. 4

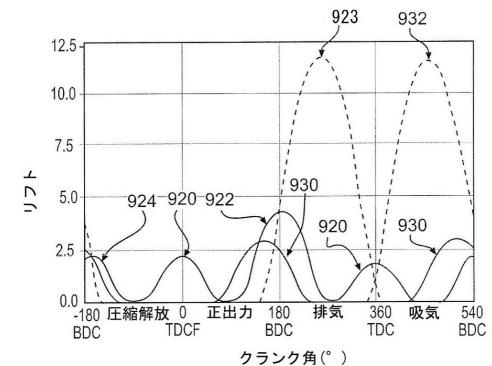
【図7】



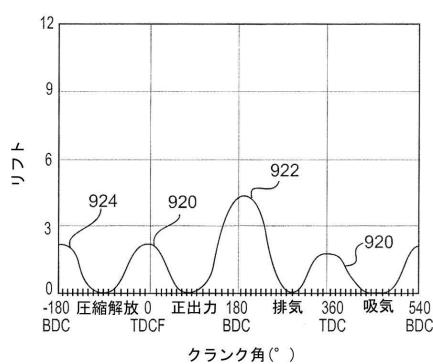
【図8】



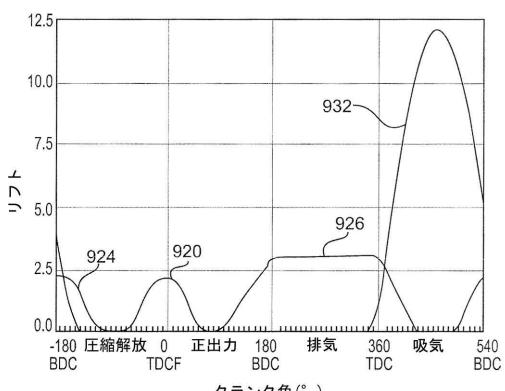
【図5】



【図6】



【図9】



---

フロントページの続き

(72)発明者 ファン、シェンキアン  
アメリカ合衆国、コネチカット、ウエスト シムズバリー、オールド ファームズ ロード 95  
(72)発明者 フックス、ニール、イー。  
アメリカ合衆国、コネチカット、ニュー ハートフォード、ホワイトベック ロード 70  
(72)発明者 レスター、ジョン、ジェイ。  
アメリカ合衆国、コネチカット、ウエスト ハートフォード、エッジメア アヴェニュー 65  
(72)発明者 アーネスト、スティーブン、エヌ。  
アメリカ合衆国、コネチカット、ウインザー、パリサド アヴェニュー 316  
(72)発明者 パターザ、ジョセフ、ザ サード  
アメリカ合衆国、コネチカット、エイヴォン、アーチ ロード 200

審査官 稲村 正義

(56)参考文献 特開2009-024660 (JP, A)  
特開2004-060498 (JP, A)  
特表2009-526160 (JP, A)  
特開2004-360485 (JP, A)  
特開平07-127410 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F01L 1/00 - 13/08