

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-177342
(P2006-177342A)

(43) 公開日 平成18年7月6日(2006.7.6)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)
FO1L 13/00 (2006.01) FO1L 13/00 3O1M 3GO18

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2005-334027 (P2005-334027)	(71) 出願人	598031246
(22) 出願日	平成17年11月18日 (2005.11.18)		チ・エレ・エッフェ・ソシエタ・コンソル ティーレ・ペル・アチオニ
(31) 優先権主張番号	04425946.3		C. R. F. Societa Cons ortile per Azioni
(32) 優先日	平成16年12月23日 (2004.12.23)		イタリア10043オルバッサーノ (トリ ノ)、ストラダ・トリノ50番
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)	(74) 代理人	100086405 弁理士 河宮 治
		(74) 代理人	100091465 弁理士 石井 久夫
		(72) 発明者	フランチェスコ・ヴァッタネオ イタリア10060パンカリエリ (トリノ)、ヴィーア・ジャルディーニ・デッラ・ レジーガ13番

最終頁に続く

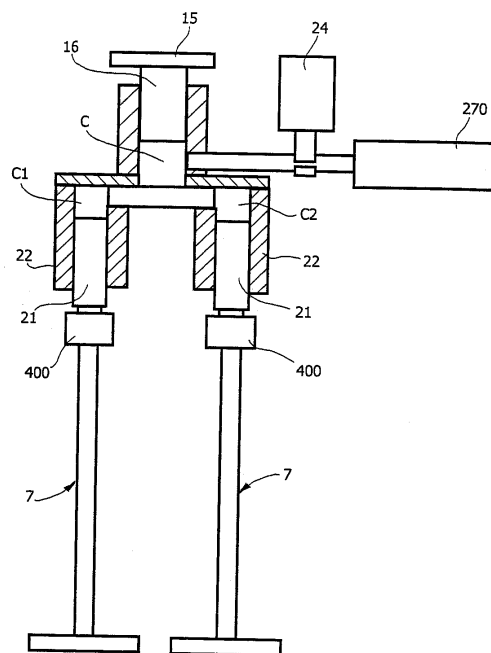
(54) 【発明の名称】 単一のポンピングピストンによって駆動され、各エンジンシリンダに対して単一の電磁弁によって制御される可変駆動バルブを備えた内燃機関エンジン

(57) 【要約】

【課題】 単一のポンピングピストンによって駆動され、各エンジンシリンダに対して単一の電磁弁によって制御される可変駆動バルブを備えた内燃機関エンジンを提供する。

【解決手段】 可変駆動バルブを備えた内燃機関エンジンにおいて、案内ブッシング22の中で滑動自在に取り付けられた駆動ピストン21を含むアクチュエータ組み立て体によって各可変駆動バルブが駆動される。駆動ピストン21と各バルブのステムとの間には、駆動ピストン21の案内ブッシング22の外側に位置決めされた補助油圧タペット400が配置される。その結果、補助油圧タペット400の外径にかかわらず、ブッシングは比較的小径に寸法構成することができる。単一のカム、単一のポンピングピストン16、及び単一の電磁弁24によって制御された一つの圧力チャンバによって、同じシリンダの吸気バルブが駆動される。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

各吸気管及び排気管を制御するために閉位置の方にバルブにバイアスをかける戻しバネ手段(9)をそれぞれ備える、各シリンダに対する少なくとも一つの吸気バルブ(7)及び少なくとも一つの排気バルブと、

各タペット(15)によってエンジンシリンダの吸気バルブ及び排気バルブを駆動するための少なくとも一つのカム軸と、

エンジンの一つ以上の動作パラメータの機能として可変駆動バルブの開きの時間及び動程を変更するように各電磁弁(24)を制御するための電子制御手段(25)と、
を備えて、

各吸気バルブ(7)は、前述の戻しバネ手段(9)の作用に抗して動かされて、加圧流体チャンバ(C)を含む油圧手段の挿入によって、吸気バルブのタペット(15)に接続されたポンピングピストン(16)がその中に突出する各タペットによって可変駆動を行い、

前記加圧流体チャンバ(C)は、各タペット(15)から可変駆動バルブ(7)を分離するとともに、各戻しバネ手段(9)の作用によるバルブの迅速な閉止をもたらすために、電磁弁(24)によってエグゾースト・チャンネルと接続可能であり、

前述の油圧手段は、案内ブッシング(22)の中に滑動自在に取り付けられた、駆動ピストン(21)を含む各可変駆動バルブに対してアクチュエータ組み立て体をさらに備え、

可変体積チャンバ(21a)に面する前記駆動ピストン(21)は、加圧流体チャンバ(C)から可変体積チャンバへ流体が流れることだけを可能にする逆止め弁(32)によって制御された第一の連通手段によって、及び、2つのチャンバ間で両方向に流れることを可能にする第二の連通手段(42)によって、加圧流体チャンバ(C)と通じて、

前記油圧手段は、エンジン・バルブの閉止の最終段階で前記第二の連通手段が狭くなることをもたすことができる油圧ブレーキ手段をさらに備え、

補助油圧タペット(400)が、各可変駆動バルブの駆動ピストン(21)とバルブのステムとの間に配置されて、

前記補助油圧タペット(400)は、

可変駆動バルブのステム(8)の一つの端部に接触する端壁を有する第一ブッシング(401)と、

前記第一ブッシング(401)内に滑動自在に取り付けられて、前記駆動ピストン(21)の対応する端部に接触する端部を有する第二ブッシング(402)と、

前記第二ブッシング(402)と前記駆動ピストン(21)との間に形成されて、前記第一チャンバに加圧流体を与えるための通路と連通している第一チャンバ(403)と、

前記第一ブッシング(401)と前記第二ブッシング(402)との間に形成された第二チャンバ(411)と、

前記補助油圧タペット(400)の前記第一チャンバ(403)だけから前記第二チャンバ(411)に流体が流れることを可能にするために前記第二ブッシングの壁にある通路(413)を制御する逆止め弁(410)と、

を備える、複数のシリンダを備えた内燃機関エンジンであって、

補助油圧タペット(400)の前記第一ブッシング(401)は駆動ピストン(21)の案内ブッシング(22)の外側に取り付けられて、

エンジンの各シリンダに対して少なくとも2つの可変駆動バルブ(7)が設けられて、単一のポンピングピストン(16)によって及び一つの圧力チャンバ(C)によって単一のカム(14)で制御され、単一の電磁弁(24)によって制御され、少なくとも2つのバルブのアクチュエータユニットの可変体積チャンバ(C1、C2)と油圧で連通していることを特徴とする、複数のシリンダを備えた内燃機関エンジン。

【請求項 2】

エンジンの排気バルブ(70)を機械的に駆動するカム(28)と、前記ポンピングピ

10

20

30

40

50

ストン(16)によってエンジンの吸気バルブを駆動するカム(14)と、を有する単一のカム軸を備えることを特徴とする、請求項1記載のエンジン。

【請求項3】

案内ブッシング(22)の内径は、補助油圧タペット(400)の前記第一ブッシング(401)の外径より相当に小さいことを特徴とする、請求項1記載のエンジン。

【請求項4】

補助油圧タペット(400)の第二ブッシング(402)は、案内ブッシング(22)の外側に位置決めされることを特徴とする、請求項1又は3に記載のエンジン。

【請求項5】

補助油圧タペット(400)の第二ブッシング(402)は、駆動ピストン(21)の案内ブッシング(22)の内側に位置決めされることを特徴とする、請求項1又は3に記載のエンジン。

10

【請求項6】

駆動ピストン(21)は、補助油圧タペット(400)の前記第二ブッシング(402)の内側に位置決めされた縮小された直径を持った一つの端部を有していることを特徴とする、請求項5記載のエンジン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は以下のものを備えるタイプの、複数のシリンダを備えた内燃機関エンジンに関する。

20

すなわち、各吸気管及び排気管を制御するために閉位置の方にバルブにバイアスをかける戻しバネ手段をそれぞれ備える、各シリンダに対する少なくとも一つの吸気バルブ及び少なくとも一つの排気バルブと、

各タペットによってエンジンシリンダの吸気バルブ及び排気バルブを駆動するための少なくとも一つのカム軸と、

エンジンの一つ以上の動作パラメータの機能として可変駆動バルブの開きの時間及び動程を変更するように各電磁弁を制御するための電子制御手段と、

各吸気バルブは、前述の戻しバネ手段の作用に抗して動かされて、加圧流体チャンバを含む油圧手段の挿入によって、吸気バルブのタペットに接続されたポンピングピストンがその中に突出する各タペットによって可変駆動を行い、

30

前記加圧流体チャンバは、各タペットから可変駆動バルブを分離するとともに、各戻しバネ手段の作用によるバルブの迅速な閉止をもたらすために、電磁弁によってエグゾースト・チャンネルと接続可能であり、

前述の油圧手段は、案内ブッシングの中に滑動自在に取り付けられた、駆動ピストンを含む各可変駆動バルブのアクチュエータユニットをさらに備え、

可変体積チャンバに面する前記駆動ピストンは、加圧流体チャンバから可変体積チャンバへ流体が流れることだけを可能にする逆止め弁によって制御された第一の連通手段によって、及び、2つのチャンバ間で両方向に流れることを可能にする第二の連通手段によって、加圧流体チャンバと連通して、

40

前記油圧手段は、エンジン・バルブの閉止の最終段階で前記の第二の連通手段が狭くなることをもたすことができる油圧ブレーキ手段をさらに備え、

補助油圧タペットが、個々の可変駆動バルブの駆動ピストンとバルブのステムとの間に配置されて、

前記補助油圧タペットは、

可変駆動バルブのステムの一つの端に接触する端壁を有する第一ブッシングと、

前記第一ブッシング内に滑動自在に取り付けられて、前記駆動ピストンの対応する端に接触する一つの端を有する第二ブッシングと、

前記ブッシングと前記駆動ピストンとの間に形成されて、前記第一チャンバに加圧流体

50

を与えるための通路と連通している第一チャンバと、

前記第一ブッシングと前記第二ブッシングとの間に形成された第二チャンバと、

前記補助油圧タペットの前記第一チャンバだけから前記第二チャンバに流体が流れることを可能にするために前記第二ブッシングの壁にある通路を制御する逆止め弁と、
を備える。

【0002】

上に明示されたタイプのエンジンは、例えば、同じ出願人による特許文献1に記載されている。

【0003】

この種のエンジンでは、作動システムの加圧されたチャンバは、前述の油圧ブレーキ手段によってバルブの動程の閉止段階でブレーキがかけられるようにできるだけ速く解放される (discharged) ときに、バルブに関連したばね手段によって各バルブの閉止運動が決定されることが重要である。この要求はエンジンが低温で始められるときに特に重要である。しかしながら、バルブの閉止段階を実質的に瞬間的にする可能性には限界がある。その限界は、特に、移動部材の質量 (mass)、閉位置にバルブを戻すばね手段の負荷 (load)、及び油圧装置の中で用いられる流体 (エンジン潤滑油) の粘性に由来する (derive)。バルブの閉速度を増加させるために、オイルが出されて、バルブの閉止によってもたらされた駆動ピストンの戻り動作の間に前記チャンバがオイルの無い状態にならなければならないので、関連する案内ブッシング内のバルブの駆動ピストンによって画定される前述の可変体積チャンバの直径を最小にすることは特に好ましいであろう。しかしながら、既知の解決策では、駆動ピストンの案内ブッシングの内径が駆動ピストンとバルブのステムとの間に配置される前述の補助油圧タペットを収容するのに十分でなければならないので、前記の直径を小さくする可能性には限界がある。市場で利用可能ないずれかの従来型タペットが用いられることになっているならば、前記タペットの直径はある限界を越えて小さくすることができない。

10

20

【0004】

前記欠点を除去するかあるいは少なくとも低減するために、出願人は、補助油圧タペットの前記第一ブッシングが、駆動ピストンの案内ブッシングの外側に取り付けられることを特徴とする本説明の最初に示したタイプのエンジンに関する、特許文献2 (本出願の出願日の時点では秘密状態にある) に既に提案している。

30

【0005】

前記特徴のおかげで、先の提案に係るエンジンでは、バルブの駆動ピストンの案内ブッシングの内径の寸法構成は、前述の補助油圧タペットの外寸法と完全に無関係になる。特に、前記補助油圧タペットの外径よりも小さな内径を備えた駆動ピストンの案内ブッシングを採用することが可能である。したがって、バルブ閉止運動を非常に加速する必然的な可能性で、既知の解決策に関して前記可変体積チャンバの直径を小さくすることは相当に可能である。

【0006】

【特許文献1】ヨーロッパ特許出願EP 1 344 900 A2号公報

【特許文献2】ヨーロッパ特許出願EP 04 425 683.2号公報

40

【発明の開示】

【0007】

本発明の目的は先の提案をさらに改善することである。

【0008】

前記目的を達成するために、本発明は、各補助油圧タペットの前記第一ブッシングは、駆動ピストンの案内ブッシングの外側に取り付けられていて、エンジンの各シリンダに対して、少なくとも2つの可変駆動バルブ (好ましくは少なくとも2つの吸気バルブ) が設けられていて、当該バルブが、単一のポンピングピストン及び一つの圧力チャンバによって単一のカムで制御され、単一の電磁弁で制御され、前記少なくとも2つのバルブのアクチュエータユニットのすべての可変体積チャンバと油圧で連通していることを特徴とする、

50

本説明の最初に示したタイプのエンジンに関する。

【0009】

本出願人は、各駆動ピストンの案内ブッシングの外側に補助油圧タペットを配置することが、各シリンダの複数のバルブを駆動するために単一のポンピングピストン及び単一の電磁弁を設けることを具体的に可能にするというさらなる利点に帰着することを見出している。この最後の特徴は、エンジンの各バルブの一つのポンピングピストン及び一つの電磁弁を設ける解決策に対して、寸法を小さくすることに加えて、単純であることや製造コストが低いこと等の観点から本質的に有利である。しかしながら、複数のバルブ・アクチュエータ・ユニットと油圧で連通する一つの圧力チャンバを有するシステムの効率的で信頼できる操作 (operation) は、油圧チャンバの体積が非常に小さく維持される場合にのみ可能である。そのことは、すでに見ているように、先の提案に従った特徴の採用のおかげで実際に有効に達成することができる。各駆動ピストンの案内ブッシングの外側に補助油圧タペットを設けることは、それらの内に画定された油圧チャンバを必然に小さくすることで、必要な範囲まで前記ブッシングの内径を小さくすることを可能にする。各駆動ピストンの案内ブッシングの外側に補助油圧タペットを配置することは、それらの内に画定された油圧チャンバを必然的に小さくすることで、必要な範囲まで前記ブッシングの内径を小さくすることを可能にする、

10

【0010】

本発明のさらなる重要な利点は、バルブの駆動ピストンの直径を小さくする能力のおかげで、各アクチュエータユニットのチャンバの中にあるオイルの体積が最小にされるということである。オイル体積を最小にすることは、圧力チャンバが各電磁弁(それはシステムの効率に必須な要素を構成する)によって解放される (discharged) ときに、ほとんど瞬間でとにかく非常に速くエンジン・バルブの閉止をなすという目標を達成することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

本発明は、非限定的な例としてのみ提供されている添付図面を参照しながら説明される。

【0012】

図1を参照する。同じ出願人による先のヨーロッパ特許出願EP-A-0 803 642号に記述された内燃機関エンジンは、シリンダーヘッド1を備えるマルチシリンダ・エンジン(例えば一列に4つのシリンダを備えたエンジン)である。ヘッド1は、各シリンダに対して、ヘッド1のベース面3に形成されて燃焼室を形成する空洞 (cavity) 2を含む。その中で2つの吸気管4, 5及び2つの排気管6が終端する。燃焼室2と2つの吸気管4, 5との連通は、従来のこのタイプの2つの吸気バルブ7によって制御されている。各々の吸気バルブ7は、ヘッド1のボディに滑動自在に取り付けられたステム8を備えている。各バルブ7は、ヘッド1の内部の表面とバルブの端カップ10との間に配置されたばね9によって閉位置の方へ戻される。吸気バルブ7の開きは、ヘッド1の支持体内の軸12を中心に回転可能に取り付けて、バルブを駆動するための複数のカム14を備えるカム軸11によって下に記載された方法で制御されている。

30

40

【0013】

吸気バルブ7を制御する各カム14は、前述の先のドキュメントの中で図示した実施例の場合には、バルブ7の軸に対して実質的に90°に向いている軸17に沿って滑動自在に取り付けられたタペット16のワッシャ15と協働する。タペット16は、以下に詳細に記述されるように、吸気バルブの動作に関連した電氣的油圧装置のすべてを組み込む組み立てられたセット20のボディ19によって支えられた (borne) ブッシング18内に滑動自在に取り付けられている。圧力チャンバCにある加圧流体(典型的には、エンジン潤滑ループからのオイル)と、サブグループ20のボディ19によって支えられた (borne) ブッシング22によって構成された筒状体の中で滑動自在に取り付けられたピストン21と、によって、ばね手段9の働き (作用) に抗して開きをもたらすように、タペット16はバルブ7のステム8にバイア

50

スを伝えることができる。図1に示された既知の解決策では、各吸気バルブ7に関連した加圧流体チャンバCは、電磁弁24によるエグゾースト・チャンネル23と連通して配置することができる。アクセルペダルの位置や毎分のエンジン回転数のようなエンジン運転パラメータを示す信号Sに従って、ここに示した機能に適した電磁弁24(それはいかなる既知のタイプのものであってもよい)は、電子制御手段25によって制御される。電磁弁24が開くときに、チャンバCはチャンネル23と連通する。したがって、チャンバCの中にある加圧流体が前記チャンネルに流れる。そして、吸気バルブ7からカム14の、及び各タペット16の分離が得られる。それは、戻しバネ9の作用の下でその閉位置に迅速に戻る。チャンバCとアウトレット・チャンネル23との間の連通を制御することによって、したがって、各吸気バルブ7の時間及び開きストロークを任意に変えることができる。

10

【0014】

様々な電磁弁24のアウトレット・チャンネル23はすべて、圧力アキュムレーター27と連通した同じ縦方向のチャンネル26に終端する。その一つだけが図1に示されている。連関したブッシング18を備えたタペット16、連関したブッシング22を備えたピストン21、電磁弁24、及び関連するチャンネル23、26はすべて、エンジンの組み立ての迅速さ及び容易さの利点のために、予め組み立てられたセット20の前述のボディ19の中に支えられて(borne)形成される。

【0015】

上述の先のドキュメント及び本発明の場合には、排気バルブを指揮する(command)可変駆動システムの適用は、原則としては除外されず、各シリンダに関連した排気バルブ70は、各タペット29によって、各カム軸28によって、従来の方法で、図1に示した実施態様で制御されている。

20

【0016】

図1を参照する。ピストン21によってブッシング22の内側に形成された可変体積チャンバ(図1には、その最小体積状態で示されており、ピストン21がその上端のストローク端位置にある)は、ブッシング22の端壁で得られた開口30によって加圧流体チャンバCと連通する。可変体積チャンバの中にあるオイルが、端ノーズ31と開口30の壁との間にある遊びを通過する加圧流体チャンバCに強制的に流れるので、バルブが閉位置に近いときに、閉止段階でバルブ7の動きに油圧ブレーキがかかるように、前記開口30がピストン21の端ノーズ31によって係合している。開口30によって構成された連通に加えて、加圧流体チャンバC及びピストン21の可変体積チャンバは、ピストン21のボディの中に形成されて、加圧チャンバCだけからピストンの可変体積チャンバに流体が流れることを可能にする逆止め弁32によって制御された内部通路によって互いに連通する。

30

【0017】

図1に示した先行技術エンジンの通常動作の間に、電磁弁24がエグゾースト・チャンネル23と加圧流体チャンバCとの連通を除外するとき、このチャンバ内にあるオイルは、バルブ7の開きを指揮する(command)ピストン21にカム14によって与えられたタペット16の動きを伝える。バルブの開き運動の初期段階では、チャンバCから来る流体は、可変体積チャンバとピストン21の内部空洞(それは管状の形を有している)とを連通して配置されたノーズ、逆止め弁32及び追加通路の中に穴が空けられた軸穴30を通過するピストン21の可変体積チャンバに到着する。ピストン21の第一の移動の後、ノーズ31は開口30から出て来る。したがって、チャンバCから来る流体は、開口30を通過して可変体積チャンバに直接通過することができる。それは自由である。バルブを閉止する逆の動きにおいて、すでに述べたように、閉止段階の間に、その座部に対するバルブのボディのいかなるインパクトをも防ぐために、バルブの油圧ブレーキをもたらす開口30にノーズ31が入る。

40

【0018】

図2は、同じ出願人による前のヨーロッパ特許出願EP 0 1 344 900号で提案された修正済の形式で上に記述されたデバイスを示す。

【0019】

図2では、図1と共通の部分は、同じ参照符号で示される。

50

【0020】

図1のデバイスと図2のデバイスとの第一の明白な違いは、図2の場合には、タペット16、ピストン21及びバルブのステム8は、軸40に沿って相互に整列配置されているということである。それが先行技術の中で既に考えられているので、この違いは本発明の範囲内にはない。同様に、本発明は、タペット16及びステム8の軸が、それらの間に角度を為している場合にも適用されるであろう。

【0021】

図1の解決策と同様に、カム軸11のカムと協働する関連するワッシャ15を持ったタペット16は、ブッシング18に滑動自在に取り付けられている。図2の場合には、予め組み立てられたセット20の金属ボディ19の中に得られたネジ付きの円筒状座部18aにブッシング18がネジ止めされる。シールガスケット18bは、ブッシング18の底壁と座部18aの底壁との間に配置される。ばね18cが、カム軸11のカムに接触してワッシャ15を戻す。

10

【0022】

図1と同様に、図2の場合にも、シールガスケットの介在で、金属のボディ19の中で得られた円筒状の空洞(cavity)32で受け入れられたブッシング22の中でピストン21が滑動自在である。ブッシング22は、空洞32のネジ付き端部分の中にネジ止めされ、空洞32の迫台表面35に対抗してブッシング22のボディを押圧するネジ付きリング・ナット33によって取り付けられた状態で保持される。ロッキングリング・ナット33とフランジ34との間には、ボディ19及びブッシング22を構成する異なった材料間の異なった熱膨張を補償するために制御された軸方向の負荷を保証するために、ベルビル(Belleville)ワッシャ36が配置されている。

20

【0023】

図2に示した先行技術解決策のものと図1の既知のものとの主な違いは、この場合、チャンバCからピストン21のチャンバに加圧流体が流れることを可能にする逆止め弁32が、ピストン21によってではなく、ボディ19に対して固定された別個の要素37によって支えられていて(borne)、それは、ピストン21が滑動自在に取り付けられたブッシング22の空洞を上方に閉じるということである。さらに、ピストン21は、端ノーズ31と共に、図1の複雑な構成を有していないが、それは、チャンバCから逆止め弁32を通して加圧流体を受け入れる可変体積チャンバに面する底壁を持った、単純なカップ状の円筒要素のように形づくられる。

30

【0024】

ロッキングリング・ナット33を締める結果として、要素37は、迫台(abutment)表面35とブッシング22の端表面との間の位置に固定される環状板によって構成される。環状板は、逆止め弁32のために容器として役立ち、流体が流れるための上部中心穴を持った中央円筒突起を有している。図2の場合には、チャンバC及びピストン21によって定められた可変体積チャンバが、ボディ19の中に得られた横方向の(lateral)空洞38と、ブッシング22の外側表面の平滑化及び大きなサイズの開口(図2に不図示)とブッシング22の壁において径方向に得られた小さなサイズの穴42とによって画定された周辺(peripheral)空洞39と、によって構成された追加の通路により、逆止め弁32によるのと同様に、互いに連通する。これらの開口は、バルブの閉止段階で油圧ブレーキで操作を達成するように形づくられ相互に配置される。ピストン21が大きなサイズの開きを妨害したときに、穴42はフリーなままである。それはピストン21の環状の(circumferential)端溝によって画定された外周端部ののど状部(throat)43を遮る。前述の2つの開口が固定された(fixed)通路38を正確に遮ることを保証するために、ブッシング34は正確な角度位置に取り付けられなければならない。それは軸方向のピン44によって保証される。ブッシング22の外側表面上に環状の(circumferential)のど状部(throat)の配置に関してこの解決策が好まれる。というのは、これは、操作における必然的な欠点で、遊びにオイル体積の増加を伴うであろう。目盛り付きの(calibrated)穴320も、要素37に設けられる。それは、チャンバCと連通するのど状部43によって画定された環状(annular)チャンバを直接に配置する。流体(エンジン潤滑油)が非常に粘着性を有するときに、前記穴320は低温での正確な

40

50

操作を保証する。

【0025】

運転中に (in operation)、バルブを開ける必要があるときに、加圧オイル(タペット16によるバイアスされている)は、逆止め弁32を通過して、チャンバCからピストン21のチャンバに流れる。その後、ピストン21がその上端停止位置から遠ざかる (move away) やいなや、オイルは、逆止め弁32をバイパスする、通路38及び2つの前述の開口(大きなもの及び小さなもの42)を通して可変体積チャンバに直接に流れることができる。戻り動作において、バルブがその閉位置に近いときに、ピストン21は、第一に大きい開口を遮断し、油圧ブレーキを決定する開口42を遮断する。バルブの動きが過度に遅くなることをオイルの粘性がもたらすときに、目盛り付きの (calibrated) 穴も、低温でのブレーキ効果を弱めるために要素37の壁に設けることができる。

10

【0026】

容易に明らかであるように、図1に示した解決策に関する主な違いは、前記ピストンが先行技術で考えられたものよりはるかに複雑ではない構成であるので、ピストン21を作り上げるための作業 (operation) がずっと簡単であるということである。本発明に係る解決策は、ピストン21に関連したチャンバのオイル体積を低減することを可能にする。それは、油圧のはね返りなしでバルブの規則的な閉口運動を得ること、閉止に必要な時間の低減、汲むことなしで油圧タペットの規則的な運転、エンジン・バルブのバネにおける衝撃力の低減及び油圧雑音の低減を可能にする。

【0027】

図2に示した先行技術の解決策のさらなる特徴は、ピストン21とバルブのステム8との間の油圧タペット400を設けていることである。タペット400は、2つの同心の滑動可能なブッシング401、402を備える。内部ブッシング402は、ボディ19の通路405、406、ブッシング22の穴407、及びブッシング402とピストン21の通路408、409を通じて加圧流体を供給するチャンバ403をピストン21の内部空洞で画定する。

20

【0028】

逆止め弁410は、ブッシング402によって支持された前面壁の中心穴を制御する。

【0029】

本発明に関して、図3は、可変駆動バルブの駆動ピストン21、及び関連した案内ブッシング22(ピストン21によって及びブッシング22によって構成されたアクチュエータ組み立て体と関連した補助油圧タペット400と同様に)の端壁の模式断面図を示す。図3が明確に示すように、図2に示した先行技術の解決策に関する主な違いは、この場合、可変駆動バルブのアクチュエータ組み立て体の外側に補助油圧タペット400が完全に位置決めされているということである。より詳細には、補助油圧タペット400の第一ブッシング401は、案内ブッシング22の内側には位置決めされない。この特徴のおかげで、案内ブッシング22の寸法構成は、補助油圧タペット400の寸法に完全に依存しない。市場で入手可能なあらゆる従来型の油圧タペットが用いられることになっているならば、前記タペットの外径はある限界を越えて小さくすることができないので、これは利点である。他方、本願の説明で最初に説明したように、エンジン・バルブを閉じなければならないときに、ピストン21の上部の端から案内ブッシング22の内側に画定された可変体積チャンバの外側に流れなければならないオイルの量を少なくすることを直径を小さくすることが伴う (entail) ので、案内ブッシング22の直径を小さくすることに利点がある。図2に示した先行技術の解決策に関して、エンジンの効率的な運転での必然の利点で、バルブの閉時間の大幅な低下を得ることはそれによって可能である。

30

40

【0030】

図3を再び参照する。油圧タペット内側のチャンバ403には図2に示したものと同様の方法でエンジン潤滑ループからのオイルが供給される。供給チャンネル405(2)から来るオイルは、案内ブッシング22の外側の周辺 (peripheral) のど状部によって形成された円周のチャンバ406(3)に達する。前記の円周のチャンバ406から、オイルは、ピストン21の外側表面の円周のど状部によって形成された、周辺のチャンバ408の中に案内ブッシング2

50

2の壁において得られた、半径方向の穴407を通過して流れる。そこから、オイルは、ピストン21の壁に得られた半径方向の穴409を通過してチャンバ403に到達する。ピストン21及びブッシング402の間に形成されたチャンバ403と、2つのブッシング401、402の間に形成されたチャンバ411との間の連通は、戻しバネ412の作用を受けて、逆止め弁410によって制御される。アクチュエータ組み立て体21、211の、そして補助油圧タペット400の働き (operation) は、先行技術の解決策を参照すると、上記のものと非常によく類似している。

【0031】

図3に示した解決策の場合には、補助油圧タペット400の構成する両ブッシング401、402は、駆動ピストン21の案内ブッシング22の外側に位置決めされる。

【0032】

図4は、図3の解決策と原理的に非常に類似した変形例を示す。ブッシング402がその内部に取り付けられているものの、補助油圧タペット400のブッシング401だけが案内ブッシング22の外側に位置決めされている点で、それは異なっている。その他の点では、図4に示した解決策は、もっぱらいくつかの構造的な細部において、図3に単に模式的に示した解決策と異なっている。図4は、部分的に各戻しバルブ9及びバネ9を支えるための各端部要素10を備えたバルブのステム8の上端を示す。

10

【0033】

図5は本発明の利点を示す図である。それは、3つの異なった状況での駆動軸変化の角度と、閉止段階でのエンジン・バルブの変位Xとの関係を示す。図A及びBは、すべての他の寸法が等しくて、ピストンの案内ブッシング22の内径が、それぞれ11mm(図A)及び9mm(図B)である場合を示している。解決策Aは、図2に示したものに実質的に相当するが、バルブ・アクチュエータ組み立て体の外側に補助油圧タペット14を位置決めするために、解決策Bが本発明のおかげで可能になる。容易に明らかであるように、バルブの十分な閉止を得るのに必要な駆動軸の回転角は、本発明の場合には実質的に小さくなる。

20

【0034】

当然に、バルブの閉速度に影響を及ぼす決定的要因は、アクチュエータ組み立て体のチャンバにあるオイルが低圧部(23及び図1)に戻る電磁弁(24及び図1)の狭い通路領域と、案内ブッシング22の内部にピストン21の上端によって画定された、アクチュエータ組み立て体のチャンバの領域と、の間の比率である。図Cは、理想的なアクチュエータの状況を示す。その中で、前記領域間の比率が1に等しい。明らかに、この解決策は実際上達成することができないが、本発明のおかげで、得られるバルブの閉速度(図形B)は、図形Cによって示された理想的な解決よりあまり遅くないことに注目することは面白い。

30

【0035】

図6は、本発明に係るシステムの模式図である。この図では、前の図のものと共通の部分は同じ参照符号で示される。図は、内燃機関エンジンの同じシリンダに関連した2つの吸気バルブ7を示す。それは、単一のポンピングピストン16によって制御され、そのワッシャ15に対抗して作用するエンジン・カム軸(不図示)の単一のカムによって、次々に駆動される。その図は、バルブ7に関連されて、各閉位置にそれらを戻そうとする戻しバネ9(図1を参照)を示していない。

【0036】

容易に明らかのように、本発明に係るシステムでは、単一のポンピングピストン16は、単一の圧力チャンバCによって2つのバルブ7を動かす。排気とのその連通は、単一の電磁弁24によって制御される。この解決策は、構造の単純さ及び経済性の点から及びバルブの低下の観点から、明らかな利点を可能にする。

40

【0037】

唯一の圧力チャンバCは、2つのバルブを動かすピストン21に面する両方の可変体積チャンバC1、C2と油圧的に連通している。

【0038】

特に油圧チャンバの体積が相対的に小さいならば、本発明に係るシステムは、効率的に且つ確実に作動することができる。この可能性は、ブッシング22の外側の油圧タペット40

50

0の採用によって提供される。なぜならば、そうすることによって、プッシング22は、所望であるのと同じくらい小さく選択される内径を有することができる。

【0039】

それらに連関したバネ9の負荷のわずかな差により、2つのバルブ7の変位に起こりうる (possible) 差がシステムの適切な運転を構成しないことは付け加えられるべきである。なぜならば、油圧の接続により、他のすべての状態が等しいと、同一のバネの理論的な場合での2つのバルブの同一の上昇 (rise) は、異なった負荷を備えたバネの場合の2つの実際の上昇 (rise) の中間のものと等しいからである。出願人は、この態様の理解によって、本願に示したシステムの実際的な利点及び有効な見解からのあらゆる欠点の欠如を直観することができる。

10

【0040】

図7は、本発明に係るエンジンの各シリンダに連関した2つの吸気バルブの実際の持ち上げ (lift) の図を示す。これらの持ち上げ (lift) は、製造公差により、各戻しバネ9の負荷の違いにおいて互いに異なっている。容易に明らかであるように、バルブの閉止を記載する図の部分は、エンジン角度の非常に小さな変化に相当する。これによって、各ユニットの案内プッシング22がその内部にタベット400を収容することになっているならば、バルブのアクチュエータユニットのピストン21の直径が必要な寸法に対して相当に小さくなるということが可能になる。具体的な場合では、プッシング22の外側にあるタベット400の採用は、11mm(標準タベットを収容するのに必要な寸法)の代わりに、ピストン21に対してわずか9mmの直径を採用することを可能にする。図8の図は、一つのシリンダ当たり2つの吸気バルブ及び各バルブ当たりポンピングピストンを備えた4つのシリンダ・エンジンの従来の方策を示すラインAを示す。ラインBは、各シリンダの2つの吸気バルブに対して単一のポンピングピストンを備えた、本発明に係るシステムを示している。両方のラインは、ピストン21の直径の関数として、メータ/秒で、バルブの閉止速度の値を示す。容易に明らかであるように、従来の場合(ラインA)では、ピストン21の11mmの直径の値は、毎秒4メータのオーダのバルブの閉止速度に相当する。本発明に係るシステムでは、単一のポンピングピストンの採用は、前述の速度を低下させるであろう。しかしながら、各バルブに連関したピストン21の直径に対して9mmの値を採用する可能性は、従来のシステムのそれと実質的に等しい値に速度をもたらす。したがって、本発明に係るシステムは、従来の方策に関して懲罪 (penalisation) を伴わない。同時に、それは、大いなる単純化と、コスト及びサイズの大いなる削減とを達成する。

20

30

【0041】

図9及び10は、実際的な実施態様における本発明に係るシステムのコンポーネントの単純化された断面図及び模式的斜視図である。これらの図では、また、前図のものと共通の部分は同じ参照符号で示される。図示した実施例は、特に好ましい解決策を示している。その中で、機械的に排気バルブ70を駆動するカム28と、各ロッカーアーム500によってエンジンの4つのシリンダに連関した4つのポンピングピストン16を駆動するカム14と、を有する吸気バルブ7及び排気バルブ70は、単一のカム軸11によって駆動される。各カム14と係合するための回転可能なローラーをその中心500で支持する各ロッカーアーム501は、支持体502によって構造19に枢軸的に係合した一つの端部と、各ポンピングピストン16のワッシャ15に抗して作用する対向端部と、を有している。図9の上部及び図10は、明瞭さのために、コンポーネントが取り付けられる構造19を示さずに、システムのコンポーネントだけを示している。上に記載するとともに示した配置は、エンジンの、及びシステムのサイズを含んでいる構造を単純化するという追加の利点を可能にする。図示した実施例において、タベット29及びロッカーアーム500は、カム軸11上に約90°で角度的にオフセットされた (offset) 領域と協働する。さらに、8つの吸気バルブを動かす4つのカム14の各々は、エンジンの各シリンダの両方の吸気バルブに対して軸方向にオフセットされる (offset)。当然、本発明の原理を変更せずに、構造上の細部及び実施態様は、単に実施例として本願に記載するとともに示したものに対して、本発明の範囲を逸脱することなく、幅広く変更することができる。

40

50

【図面の簡単な説明】

【0042】

【図1】例えば、同じ出願人によるヨーロッパ特許EP 0 803 642 B1号に記述されたタイプの先行技術エンジンの断面図である。バルブの可変駆動システムの基本原理を示すために本願に示されている。

【図2】出願人によってヨーロッパ特許出願EP 1 344 900号にて前に提案されているように、図1のそれに類似しているタイプのエンジンの吸気バルブに関連した補助油圧タペットの拡大断面図である。

【図3】本発明に係るエンジンにおける補助油圧タペットの模式断面図である。

【図4】実施態様例を示す図3と同様の模式断面図である。

10

【図5】本発明の利点を示す図である。

【図6】本発明に係るシステムの模式図である。

【図7】本発明の利点を示す図である。

【図8】本発明の利点を示す図である。

【図9】本発明に係るシステムの実施態様の断面図を示す。

【図10】本発明に係るシステムの実施態様の断面図を示す。

【符号の説明】

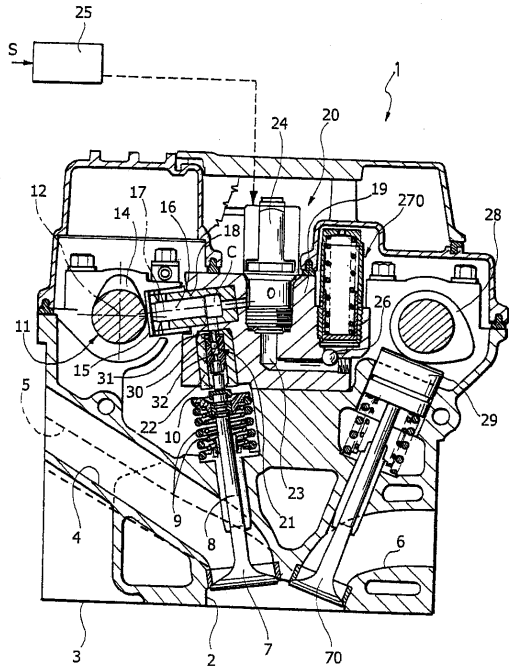
【0043】

- 7 吸気バルブ
- 8 ステム
- 9 戻りバネ
- 15 タペット
- 16 ポンピングピストン
- 21 駆動ピストン
- 22 案内ブッシング
- 24 電磁弁
- 25 電子制御手段
- 32 逆止め弁
- 400 補助油圧タペット
- C 加圧流体チャンバ

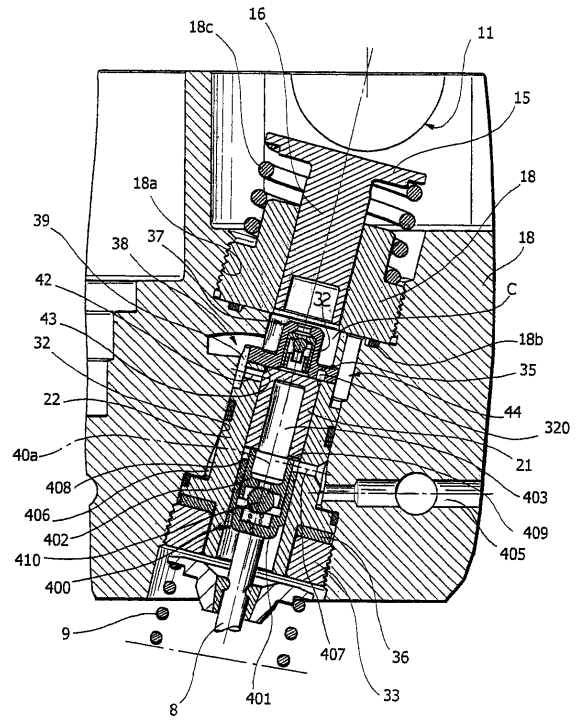
20

30

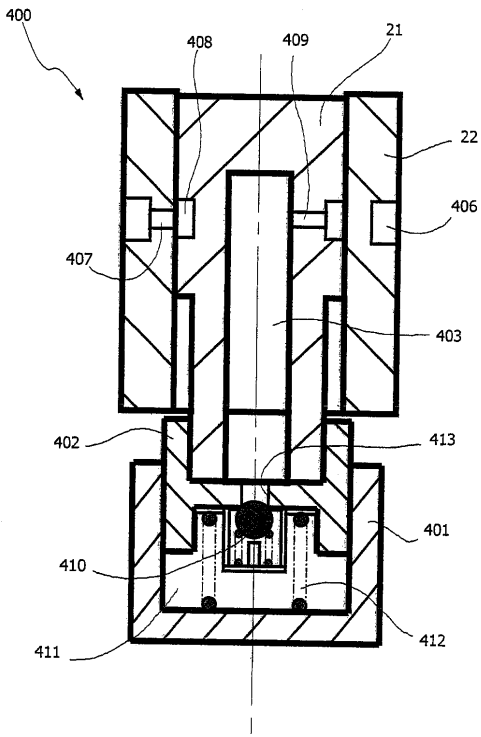
【図1】



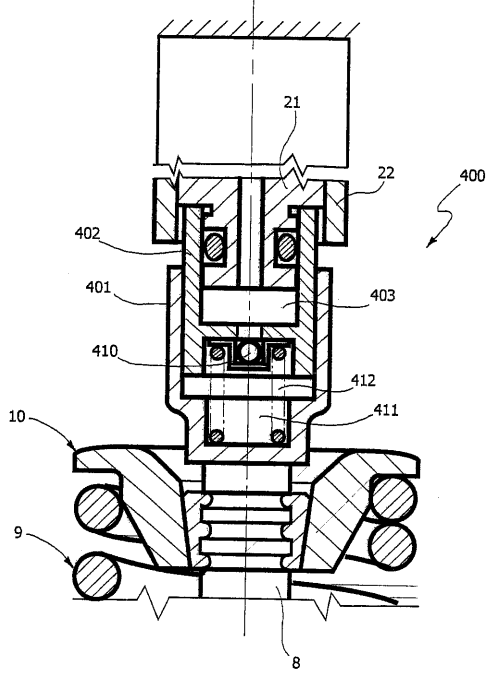
【図2】



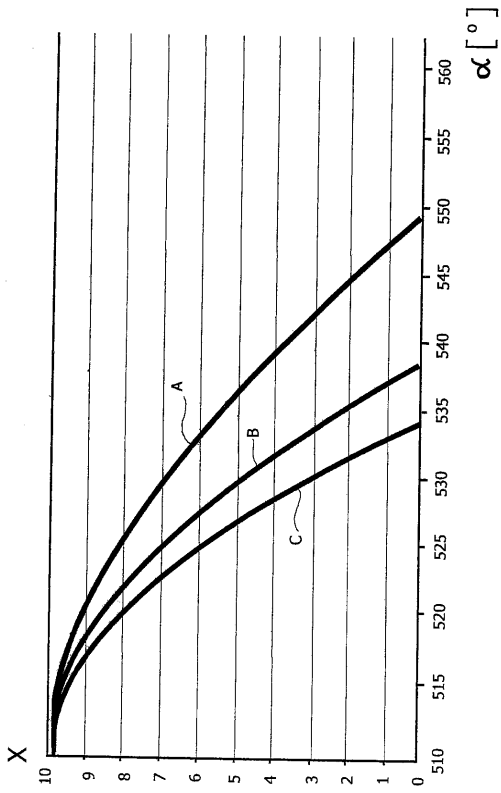
【図3】



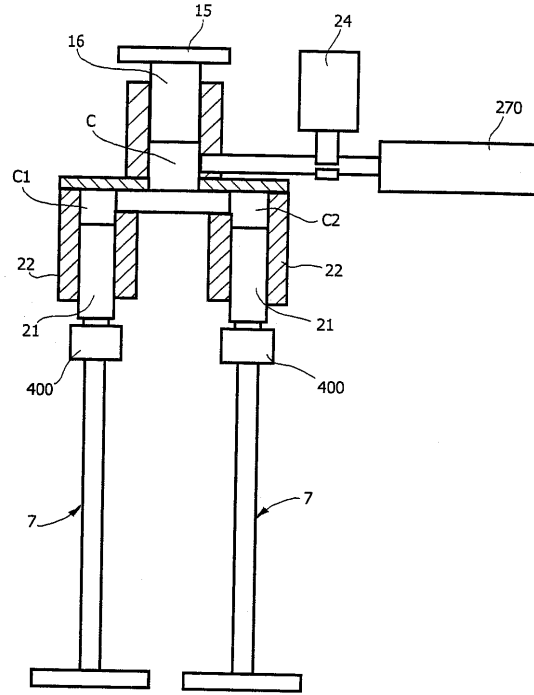
【図4】



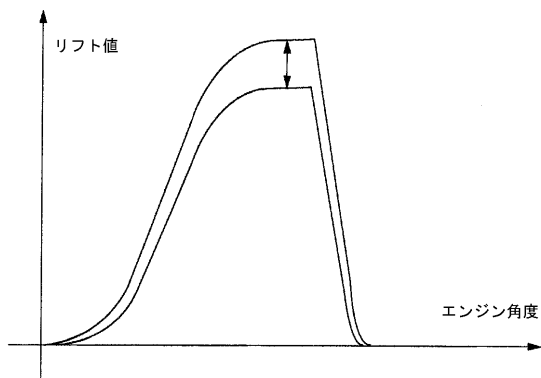
【図5】



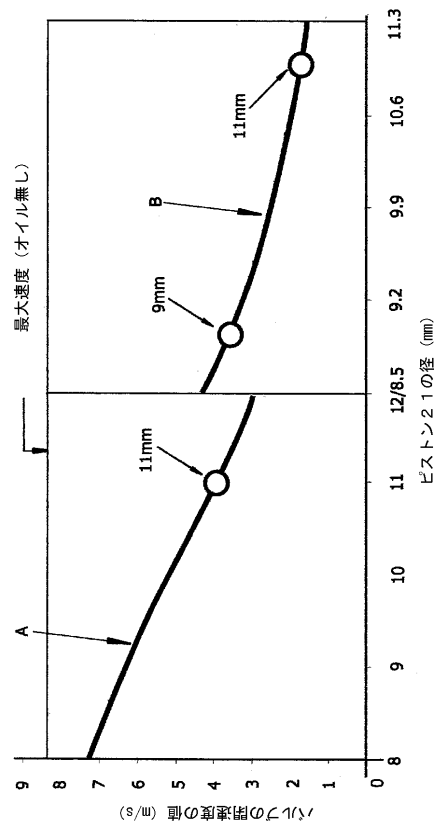
【図6】



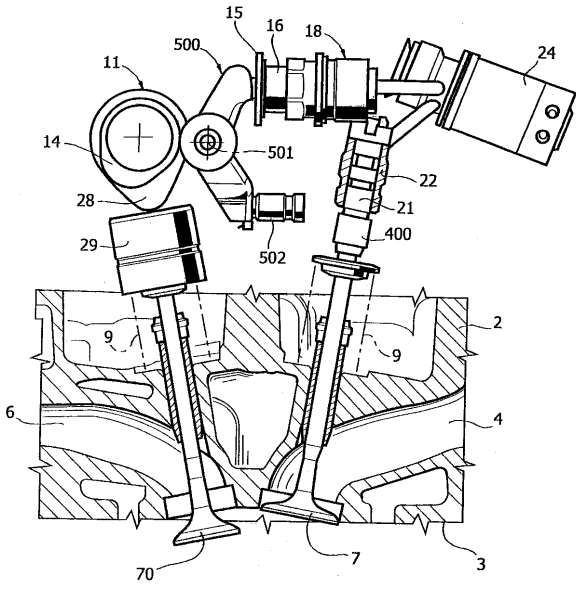
【図7】



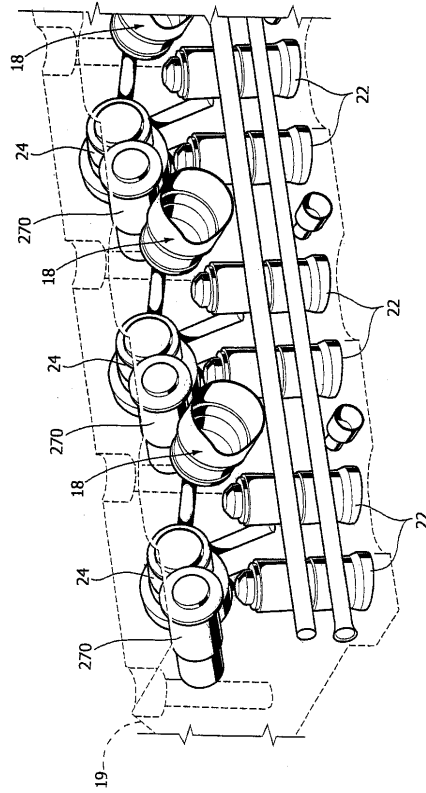
【図8】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

- (72)発明者 ダミアーノ・ミチェッリ
イタリア10043オルパッサーノ(トリノ)、ストラダ・トリノ50番、チ・エレ・エッフェ
・ソシエタ・コンソルティーレ・ペル・アチオニ内
- (72)発明者 コスタンティノス・ヴァフィディス
イタリア10043オルパッサーノ(トリノ)、ストラダ・ストゥピニージ106番
- (72)発明者 ロベルト・サレット
イタリア10043オルパッサーノ(トリノ)、ストラダ・トリノ50番、チ・エレ・エッフェ
・ソシエタ・コンソルティーレ・ペル・アチオニ内

Fターム(参考) 3G018 AB12 AB16 BA22 CA18 CA19 DA24 DA28 DA57 DA58 DA59
DA74 DA83 DA84 EA21 GA02 GA03 GA04 GA14 GA18