

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4436681号
(P4436681)

(45) 発行日 平成22年3月24日 (2010. 3. 24)

(24) 登録日 平成22年1月8日 (2010. 1. 8)

(51) Int. Cl. F I
FO I L 9/02 (2006. 01) FO I L 9/02 Z

請求項の数 28 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2003-560362 (P2003-560362)	(73) 特許権者	390023711
(86) (22) 出願日	平成14年11月28日 (2002. 11. 28)		ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト
(65) 公表番号	特表2005-515342 (P2005-515342A)		ミット ベシユレンクテル ハフツング
(43) 公表日	平成17年5月26日 (2005. 5. 26)		ROBERT BOSCH GMBH
(86) 国際出願番号	PCT/DE2002/004369		ドイツ連邦共和国 シュツツガルト (
(87) 国際公開番号	W02003/060293		番地なし)
(87) 国際公開日	平成15年7月24日 (2003. 7. 24)		Stuttgart, Germany
審査請求日	平成17年11月25日 (2005. 11. 25)	(74) 代理人	100061815
(31) 優先権主張番号	102 01 167.2		弁理士 矢野 敏雄
(32) 優先日	平成14年1月15日 (2002. 1. 15)	(74) 代理人	100110593
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		弁理士 杉本 博司
前置審査		(74) 代理人	100135633
			弁理士 二宮 浩康

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関の燃焼シリンダにおける開放横断面を制御する装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃機関の燃焼シリンダ(10)における少なくとも1つの開放横断面(11)を制御する装置であって、燃焼シリンダ(10)に組み込まれたガス交換弁(51)が設けられており、該ガス交換弁(51)が摺動可能な弁部材(12)を有して、該弁部材(12)が、弁軸(13)と、開放横断面(11)を取り囲む弁座(15)と共働しかつ弁軸(13)に形成されている弁閉鎖体(14)を備えており、弁部材(12)を駆動するアクチュエータ(16)が設けられており、該アクチュエータ(16)が、弁部材(12)を、弁閉鎖体(14)を弁座(15)から持ち上げる開放行程と、弁閉鎖体(14)を弁座(15)に載着させる閉鎖行程とに駆動する形式のものにおいて、弁部材(12)の残留閉鎖行程中に作用する弁ブレーキ(50)が設けられており、該弁ブレーキ(50)が、絞り開口(35)の絞り横断面を介して流出する液体の押し退け容積を備えた緩衝機構(31)と、押し退け容積の粘性に関連して絞り横断面を制御する制御ユニット(49)とを有して、緩衝機構(31)が緩衝シリンダ(32)と、該緩衝シリンダ(32)内を軸方向摺動可能でかつ弁部材(12)の行程運動に堅固に連結された緩衝ピストン(33)と、該緩衝ピストン(33)によって制限されて液体を充填可能な容積押し退け室(34)とを有して、該容積押し退け室(34)が絞り開口(35)に接続されており、さらに、制御ユニット(49)が、容積押し退け室(34)内に進入する制御ピストン(39)と、絞り開口(35)の絞り横断面に影響を与える絞りピン(40)とを有して、該絞りピン(40)が制御ピストン(39)と連結されており、容積押し退け室

(34)からの制御ピストン(39)の進出増大に連れて、絞り横断面が増大するようになっていることを特徴とする、内燃機関の燃焼シリンダにおける開放横断面を制御する装置。

【請求項2】

制御ユニット(49)が、押し退け容積の粘性の低下と共に絞り孔(35)の絞り横断面が小さくなるように、設計されている、請求項1記載の装置。

【請求項3】

緩衝機構(31)がアクチュエータ(16)内に組み込まれている、請求項1記載の装置。

【請求項4】

アクチュエータ(16)が、シリンダケーシング(17)と該シリンダケーシング内を摺動可能な調節ピストン(18)とを備えた複動式の作業シリンダを有しており、調節ピストン(18)が、弁部材(12)の弁軸(13)と堅固に結合されていて、シリンダケーシング(17)内において2つの圧力室(19, 20)を制限しており、両圧力室のうちの第1圧力室(19)が液圧によって負荷されていて、供給部(201)と戻し部(202)とを有する第2圧力室(20)が、選択的に液圧を負荷又は放圧可能であり、緩衝シリンダ(32)がシリンダケーシング(17)に一体的に取り付けられていて、容積押し退け室(34)が第2圧力室(20)と液体交換可能に接続されていて、かつ緩衝ピストン(33)が調節ピストンと一体的に結合されていて、しかも緩衝ピストン(33)が弁部材(12)の所定の閉鎖行程後に戻し部(202)を閉鎖するようになっている、請求項3記載の装置。

【請求項5】

絞り横断面を介して流出する液体容積が、シリンダケーシング(17)における戻し部(202)に、流れ方向で見て第2圧力室(20)への該戻し部(202)の開口の後ろで供給されている、請求項4記載の装置。

【請求項6】

緩衝ピストン(33)が、弁部材(12)の弁軸(13)と堅固に、該弁軸(13)と一体的に結合されている、請求項1記載の装置。

【請求項7】

制御ピストン(39)と絞りピン(40)とが互いに合わせられかつ調整されていて、液体の運転温度時に絞り開口(35)の絞り横断面が次のような大きさ、すなわち弁部材の閉鎖行程時に緩衝ピストン(33)によって容積押し退け室(34)から押し出される液体容積が、所定の流速度で絞り横断面を貫流するような大きさを、有するようになっている、請求項1記載の装置。

【請求項8】

制御ピストン(39)が、容積押し退け室(34)からの制御ピストン(39)の進出方向とは逆向きに作用する、戻しばね(45)のばね力によって、負荷されている、請求項7記載の装置。

【請求項9】

絞り開口(35)が、容積押し退け室(34)に開口する流出孔(42)によって形成されており、流出孔(42)が、該流出孔に対して垂直に延びる案内孔(43)によって貫通されていて、該案内孔(43)内において絞りピン(40)が摺動可能に受容されており、絞りピン(40)が、該絞りピン(40)の移動もしくは摺動によって流出孔(42)と案内孔(43)との交差領域に進入可能な横方向孔(401)を有している、請求項8記載の装置。

【請求項10】

別の絞り開口(35)が、容積押し退け室(34)に開口している第2の流出孔(42)によって形成されていて、該第2の流出孔(42)が、制御ピストン(39)と連結された第2の絞りピン(40)を案内するために働きかつ第2の流出孔(42)に対して直角に延びている第2の案内孔(43)によって、貫通されており、第2の絞

10

20

30

40

50

りピン(40)が、第1の絞りピン(40)における横方向孔(401)に対して摺動方向でずらされた横方向孔(401)を有しており、該横方向孔(401)が、第2の絞りピン(40)の摺動によって第1の絞りピン(40)における横方向孔(401)に対して行程をずらされて、第2の流出孔(42)と第2の案内孔(43)との交差領域に進入するようになっている、請求項9記載の装置。

【請求項11】

第1の絞りピン(40)と第2の絞りピン(40)と制御ピストン(39)とが互いに平行に方向付けられていて、横方向ビーム(44)を介して互いに結合されており、戻しばね(35)が横方向ビーム(44)に支持されている、請求項8又は10記載の装置。

10

【請求項12】

絞り開口(35)が容積押し退け室(34)の室壁(341)に配置されていて、制御ユニット(49)が絞りスライダ(52)を有しており、該絞りスライダ(52)が、押し退け容積の液体温度にさらされるガス容積によって絞り開口(35)に沿って摺動可能であって、ガス容積の増大によって生ぜしめられる絞りスライダ(52)の摺動方向において絞り開口(35)の絞り横断面が減少するようになっている、請求項1記載の装置。

【請求項13】

容積押し退け室(34)に対して垂直に設けられた案内孔(53)が、容積押し退け室(34)と交差していて、容積押し退け室(34)の室壁(341)に絞り開口(35)が生ぜしめられており、案内孔(53)内に軸方向摺動可能に受容されている絞りスライダ(52)が、円形横断面を有し、かつ該絞りスライダ(52)の摺動によって絞り開口(35)を越えて摺動可能でかつスライダ軸線に対して垂直な方向に延びる少なくとも1つの貫通開口(54)を有している、請求項12記載の装置。

20

【請求項14】

絞りスライダ(52)に、第1貫通開口(54)に直接的に接続していて該第1貫通開口に比べて小さな開放横断面を有している第2貫通開口(55)が設けられている、請求項13記載の装置。

【請求項15】

ガス容積が、容積押し退け室(34)と熱伝導接続されている閉鎖された容器(58)内に閉じ込められていて、該容器(58)が、弾性的に伸長可能又は移動可能な容器壁(59)を有していて、該容器壁(59)が絞りスライダ(52)と堅固に結合されている、請求項12から14までのいずれか1項記載の装置。

30

【請求項16】

容器壁がダイヤフラム(59)によって形成されており、該ダイヤフラム(59)が、縁部側において容器壁(58)に固定されていて、真ん中で絞りスライダ(52)に結合されている、請求項15記載の装置。

【請求項17】

ガス容積が付加的に加熱可能である、請求項12から16までのいずれか1項記載の装置。

【請求項18】

容器(58)内に電気式のヒータコイル(60)が配置されていて、該ヒータコイル(60)の加熱電流が電子制御装置(61)を用いて調節可能である、請求項15又は17記載の装置。

40

【請求項19】

制御ユニット(49)が、絞り開口(35)の絞り横断面を変化させる圧力制御式の絞り部材(66)と、該絞り部材(66)における制御圧を調節しかつ電気制御される液圧式の圧力弁(70)と、該圧力弁(70)を制御する電子制御装置(71)とを有していて、該電子制御装置(71)が、押し退け容積の粘性に関連して圧力弁(70)のための制御信号を発生させる、請求項1記載の装置。

【請求項20】

50

押し退け容積の粘性を測定する粘性センサ(75)が設けられていて、該粘性センサ(75)の測定信号が制御装置(71)に供給されるようになっており、制御装置(71)内に、絞り開口(35)の絞り横断面と絞り部材(66)における液圧式の制御圧の間における関数関係を表す第1の特性線と、粘性と液圧式の制御圧との間における関数関係を表す第2の特性線とが記憶されており、圧力弁(70)のための制御信号が、両特性線に基づいて生ぜしめられる、請求項19記載の装置。

【請求項21】

押し退け容積の温度を測定する温度センサが設けられていて、該温度センサの測定信号が制御装置(71)に供給されるようになっており、該制御装置(71)内に、絞り開口(35)の絞り横断面と絞り部材(66)における液圧式の堰き止め圧との間における機能関数を表す第1の特性線と、粘性と液圧式の制御圧との間における関数関係を表す第2の特性線と、粘性と温度との機能関数を表す第3の特性線とが記憶されており、圧力弁(70)のための制御信号が、これら3つの特性線に基づいて生ぜしめられる、請求項19記載の装置。

10

【請求項22】

複数の開放横断面を、これらの開放横断面に所属のガス交換弁(51)を操作するアクチュエータ(16)を用いて制御するために、各アクチュエータ(16)に緩衝機構(31)と、該緩衝機構(31)の絞り開口(35)を変化させる絞り部材(66)とが配属されており、制御圧調節のための圧力弁(70)がすべての絞り部材(66)に共通である、請求項19から21までのいずれか1項記載の装置。

20

【請求項23】

圧力弁(70)が、電気制御される圧力制限弁であり、該圧力制限弁が、絞り部材(66)における最大制御圧を、制御装置(71)によって所定された圧力値に減じる、請求項19から22までのいずれか1項記載の装置。

【請求項24】

絞り部材(66)が、絞り開口(35)の絞り横断面を制御する制御縁(67)を備えた軸方向摺動可能な制御スライダ(66)によって形成されており、該制御スライダ(66)が、一方の端面で制御圧室(68)を制限して、他方の端面で戻しばね(69)に支持されており、該戻しばね(69)が制御スライダ(66)を、該制御スライダ(66)が絞り横断面を閉鎖する基本位置に移動させるように働き、制御圧室(68)が、圧力制限弁(70)の弁入口と一緒に、最大制御圧を供給する圧力源(73)に接続されている、請求項19から23までのいずれか1項記載の装置。

30

【請求項25】

制御装置(71)において電氣的な制御信号の振幅が次のように、すなわち粘性の低下と共に制御圧室(68)における制御圧が低下するように、調節される、請求項20又は24記載の装置。

【請求項26】

制御装置(71)において電氣的な制御信号の振幅が次のように、すなわち温度の上昇と共に制御圧室(68)における制御圧が低下するように、調節される、請求項21又は24記載の装置。

40

【請求項27】

圧力源(73)が、液体を液体リザーバ(24)から圧送する液体ポンプである、請求項24から26までのいずれか1項記載の装置。

【請求項28】

液体ポンプが、アクチュエータ(16)に高圧下にある液体を供給する高圧ポンプ(27)のための前フィードポンプ(74)として使用されている、請求項27記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項1の上位概念部に記載された形式の、内燃機関の燃焼シリンダにおけ

50

る開放横断面を制御する装置に関する。

【 0 0 0 2 】

このような形式の公知の装置（ドイツ連邦共和国特許公開第 1 9 8 2 6 0 4 7 号明細書）は、アクチュエータ又は弁調節装置として複動式の液圧式の作業シリンダを有しており、この作業シリンダ内においては調節ピストンが軸方向摺動可能に案内されており、この調節ピストンは、燃焼シリンダに組み込まれたガス交換弁の弁軸と堅固に結合されているか、又は弁閉鎖体とは反対側の弁軸端部自体を形成している。調節ピストンは作業シリンダ内において、互いに反対側に位置している端面で、第 1 圧力室と第 2 圧力室とを制限している。弁閉鎖方向における弁移動を生ぜしめる第 1 圧力室が、圧力下にある液体によって常に負荷されているのに対して、弁開放方向における移動を生ぜしめる第 2 圧力室は、有利には 2 ポート 2 位置方向切換え電磁弁である制御弁を用いて、所望のように圧力下にある液体によって負荷されるか又は再びほぼ周囲圧に放圧されるようになっている。圧力下にある液体は、調整される圧力供給装置から供給される。制御弁のうち、第 1 制御弁は第 2 圧力室を圧力供給装置と接続し、第 2 制御弁は第 2 圧力室を、液体リザーバに開口する放圧管路と接続する。ガス交換弁の閉鎖状態において第 2 圧力室は、閉鎖された第 1 制御弁によって圧力供給装置から切り離されていて、開放された第 2 制御弁によって放圧管路と接続されており、その結果調節ピストンは、第 1 圧力室における液圧によって閉鎖位置へと移動させられる。ガス交換弁を開放するためには制御弁が切り換えられ、これによって第 2 圧力室が放圧管路から遮断されて、圧力供給装置に接続される。そしてガス交換弁は開放する。それというのは、第 2 圧力室における調節ピストンのピストン面は、第 1 圧力室における調節ピストンのピストン面よりも大きいからであり、この場合開放行程の大きさは、第 1 制御弁に加えられる電気的な制御信号の形成に関連し、かつ開放速度は、圧力供給装置によって制御される液圧に関連している。ガス交換弁を閉鎖するためには、制御弁が再び切り換えられる。これによって、圧力供給装置に対して遮断されていた第 2 圧力室が放圧管路に接続され、第 1 圧力室における液圧によって調節ピストンはその弁閉鎖位置に戻され、その結果調節ピストンによってガス交換弁は閉鎖される。

10

20

【 0 0 0 3 】

このような装置では、ガス交換弁の迅速な閉鎖に対する要求と同時に、弁座への弁閉鎖体の衝突速度を小さくするという要求があり、弁座への弁閉鎖体の衝突速度は、騒音及び摩耗の理由から規定の限界値を超えてはならない。

30

【 0 0 0 4 】

発明の利点

内燃機関の燃焼シリンダにおける開放横断面を制御する本発明による装置には、次のような利点がある。すなわち本発明による装置では、弁部材が閉鎖行程時に閉鎖位置への到達前に極めて強く制動され、その際にブレーキ作用は、絞り横断面を介して押し退けられる液体容積の温度、及びこの温度に関連した液体容積の粘性とは無関係である。絞り横断面は、この場合温度の上昇と共に、ひいてはこれに伴う粘性の低下と共に小さくなり、その結果、押し退けられる液体容積の絞りを通る流速、ひいては緩衝機構のブレーキ作用はほぼ一定に保たれる。

40

【 0 0 0 5 】

請求項 1 に記載された本発明による装置の別の有利な構成は、請求項 2 以下に記載されている。

【 0 0 0 6 】

本発明の有利な構成では、緩衝機構が緩衝シリンダと、該緩衝シリンダ内を軸方向摺動可能でかつ弁部材の行程運動に堅固に連結された緩衝ピストンと、該緩衝ピストンによって制限されて液体押し退け容積を収容する容積押し退け室とを有しており、該容積押し退け室が絞り開口に接続されており、さらに有利には、緩衝機構がアクチュエータ内に組み込まれている。アクチュエータが調節ピストンを備えた複動式の作業シリンダとして構成されている場合には、緩衝ピストンは調節ピストン自体によって形成される。

【 0 0 0 7 】

50

本発明の別の有利な構成では、絞り横断面を制御する制御ユニットが、容積押し退け室内に進入する制御ピストンと、絞り開口の絞り横断面に影響を与える絞りピストンとを有しており、該絞りピストンが制御ピストンと連結されていて、容積押し退け室からの制御ピストンの進出増大に連れて、絞り横断面が増大するようになっている。この場合、制御ピストン絞りピストンとは互いに合わせられかつ調整されていて、液体の運転温度時に絞り開口の絞り横断面が次のような大きさ、すなわち弁部材の閉鎖行程時に緩衝ピストンによって容積押し退け室から押し出される液体容積が、所定の流速度で絞り横断面を貫流するような大きさを、有するようになっている。絞り横断面がこのように設計されていることによって、通常運転時における絞りピストンのための調整動作が最小になる。絞り横断面というのは、瞬間的に有効な、つまり液体貫流のために開放された、絞り開口部分のことである。

10

【 0 0 0 8 】

本発明の別の有利な構成では、制御ピストンが、容積押し退け室からの制御ピストンの進出方向とは逆向きに作用する、戻しばねのばね力によって、負荷されている。ばね蓄力器として作用するこの戻しばねによって、ブレーキエネルギーの一部は再び回収され、次いで弁開放の方向で弁部材を加速するために使用されることができる。これによって、弁部材を駆動するアクチュエータにおける調節ピストンの直径を減じること、又はアクチュエータのための液体の供給圧を減じることが可能になり、その結果装置のエネルギー効果が全体として改善される。

【 0 0 0 9 】

20

本発明の択一的な構成では、絞り開口が容積押し退け室の室壁に配置されていて、絞り開口の絞り横断面を制御する制御ユニットが絞りスライダを有しており、該絞りスライダが、押し退け容積の液体温度にさらされるガス容積によって絞り開口に沿って摺動可能であって、ガス容積の増大によって生ぜしめられる絞りスライダの摺動方向において絞り開口の絞り横断面が減少するようになっている。そのために、容積押し退け室に対して垂直に延びる案内孔が、容積押し退け室と交差していて、容積押し退け室の室壁に絞り開口が生ぜしめられており、案内孔内に軸方向摺動可能に受容されている絞りスライダが、円形横断面を有し、かつ該絞りスライダの摺動によって絞り開口を越えて摺動可能でかつスライダ軸線に対して垂直な方向に延びる少なくとも1つの貫通開口を有している。

【 0 0 1 0 】

30

本発明の別の有利な構成では、絞りスライダを操作するガス容積が、容積押し退け室と熱伝導接続されている容器内に閉じ込められていて、該容器が、弾性的に伸長可能又は移動可能な容器壁、有利にはダイヤフラムを有していて、該容器壁もしくはダイヤフラムが絞りスライダと堅固に結合されている。このような構成によって、制御装置は製造技術的に極めて有利に実現することができ、かつガス容積の付加的な加熱によって、制御装置の応働特性を助成することができる。

【 0 0 1 1 】

本発明の別の有利な構成では、制御ユニットが、絞り開口の絞り横断面を変化させる圧力制御式の絞り部材と、該絞り部材における制御圧を調節しかつ電気制御される液圧式の圧力弁と、該圧力弁を制御する電子制御装置とを有していて、該電子制御装置が、押し退け容積の粘性に関連して圧力弁のための制御信号を発生させるようになっている。圧力制御される絞りをガス交換弁毎に使用することによって、内燃機関の複数のガス交換弁において、すべてのガス交換弁におけるブレーキ作用を、圧力制御される絞りにおいて圧力を共通に調節することによって、簡単に調節することが可能になる。

40

【 0 0 1 2 】

本発明のさらに別の有利な構成では、押し退け容積の粘性を測定する粘性センサが設けられていて、該粘性センサの測定信号が制御装置に供給されるようになっており、制御装置内に、絞り開口の絞り横断面と絞り部材における液圧式の制御圧の間における関数関係を表す第1の特性線と、粘性と液圧式の制御圧との間における関数関係を表す第2の特性線とが記憶されており、記憶されたこの両特性線に基づいて、制御装置が圧力弁のための

50

制御信号を生ぜしめるようになっている。

【0013】

本発明の択一的な構成では、粘性センサの代わりに、押し退け容積の温度を測定する温度センサが設けられていて、該温度センサの測定信号が制御装置に供給されるようになっており、該制御装置内に、使用される液体の粘性と温度との機能関数を表す第3の特性線とが記憶されており、圧力弁のための制御信号が、前記3つの特性線に基づいて生ぜしめられるようになっている。

【0014】

図面

次に図面を参照しながら本発明の実施例を説明する。

10

【0015】

図1は、内燃機関の燃焼シリンダにおける開放横断面を制御する装置を示す図、
図2は、図1のIIで示された領域を拡大して示す断面図、
図3は、図2に相当する断面図で変化実施例を示す図であって、図4のIII - III'線に沿って断面して上部を示しかつIII_u - III_u'線に沿って断面して下部を示す断面図、

図4は、図3のIV - IV線に沿った断面図、

図5は、内燃機関の燃焼シリンダにおける開放横断面を制御する装置の別の実施例を示す図

図6は、図5に示された装置における制御可能な絞りを示す縦断面図である。

20

【0016】

実施例の記載

図1には、車両における内燃機関又はエンジンの燃焼シリンダ10における開放横断面11を制御する装置が概略的に示されており、この装置は、燃焼シリンダ10に組み込まれたガス交換弁51を有しており、このガス交換弁51は軸方向移動可能な弁部材12を備えており、この弁部材12は弁軸13と、この弁軸13の端部に形成された弁閉鎖体14とを有している。この弁閉鎖体14は、開放横断面11を取り囲む弁座15と共働し、この弁座15には、弁閉鎖体14がその弁シール面141でガス交換弁51の閉鎖位置において接触し、これによって開放横断面11を気密に閉鎖する。

【0017】

弁部材12の行程操作のために装置は、以下においてはアクチュエータ16と呼ぶ液圧作動式の弁調節装置を有しており、このアクチュエータ16は複動式の作業シリンダであり、シリンダケーシング17と、このシリンダケーシング17内に軸方向摺動可能に案内された調節ピストン18とを有しており、この調節ピストン18はシリンダケーシング17内において、下側の第1圧力室19と上側の第2圧力室20とを制限している。第1圧力室19は液体接続部191で、調整可能な圧力供給装置22の出口221に直接接続されており、第2圧力室20は液体接続部201で、第1制御弁21を介して出口221に接続されている。第2圧力室20は付加的に液体接続部202で、第2制御弁23を介して、液体リザーバ24に開口する戻し管路25に接続されており、この戻し管路25にはさらに逆止弁26が配置されていてもよい。制御弁21, 23は、ばね戻し位置を備えた2ポート2方向切換え電磁弁として形成されている。圧力供給装置22は有利には調整可能な高圧ポンプ27を有しており、この高圧ポンプ27は液体有利には液圧オイルを液体リザーバ24から圧送し、圧力供給装置22はさらに逆止弁28と、脈動緩衝及びエネルギー蓄積のための圧力アキュムレータ29とを有している。調節ピストン18は、シリンダケーシング17から進出して延びるピストンロッド30を介して、ガス交換弁51の弁軸13と堅固に結合されている。択一的に調節ピストン18は弁軸13に直接形成されていてもよい。

30

40

【0018】

図1に示されているように、第1制御弁21は閉鎖されていて、第2制御弁23は開放されている。第1圧力室19における高圧に基づいて、調節ピストン18は上死点位置を

50

占め、これによって弁閉鎖体 1 4 の弁閉鎖面 1 4 1 は気密に弁座 1 5 に押し付けられ、ひいては開放横断面 1 1 は気密に閉鎖されている。制御弁 2 1 , 2 3 が切り換えられると、第 2 圧力室 2 0 は戻し管路 2 5 から遮断され、圧力供給装置 2 2 の出口 2 2 1 における高圧が第 2 圧力室 2 0 に作用させられる。第 2 圧力室 2 0 を制限する調節ピストン 1 8 の面は、第 1 圧力室 1 9 を制限する調節ピストン 1 8 の面よりも大きいので、調節ピストン 1 8 は図 1 で見て下方に向かって移動し、弁部材 1 2 の弁閉鎖体 1 4 は弁座 1 5 から持ち上げられ、そして開放横断面 1 1 は開放される。ガス交換弁 5 1 を閉鎖するためには制御弁 2 1 , 2 3 が、図 1 に示された切換え位置に戻される。これによって第 2 圧力室 2 0 は戻し管路 2 5 に接続されて無圧になる。調節ピストン 1 8 は図 1 で見て上方に向かって移動し、弁部材 1 2 の弁閉鎖体 1 4 を弁座 1 5 に押し付けて、開放横断面 1 1 をシールする。

10

【 0 0 1 9 】

内燃機関用のガス交換弁では、このガス交換弁が特に吸気弁として使用される場合には、迅速な閉鎖に対する要求と同時に、弁座における弁閉鎖体の衝突速度が小さいことが望まれており、この衝突速度は、ノイズ及び騒音の理由から規定された限界値を上回ってはならない。従ってこの限界値を維持するために、弁ブレーキ 5 0 が設けられている。弁ブレーキ 5 0 は液圧式の緩衝機構 3 1 を有していて、この緩衝機構 3 1 には、絞り開口 3 5 (図 2 及び図 3) の絞り横断面を介して流出する液体の押し退け容積が設けられており、弁ブレーキ 5 0 はさらに、押し退け容積の粘性に関連して絞り横断面を制御する制御ユニット 4 9 を有している。絞り横断面というのはこの場合絞り開口 3 5 の、液体貫流のためにその都度開放される部分を意味する。制御ユニット 4 9 は次のように、すなわち押し退け容積の粘性が低下した場合に絞り開口 3 5 の絞り横断面が小さくなるように、設計されている。

20

【 0 0 2 0 】

図 1 及び図 2 に示された弁ブレーキ 5 0 の実施例では、緩衝機構 3 1 及び制御ユニット 4 9 はアクチュエータ 1 6 内に組み込まれている。緩衝機構 3 1 は、アクチュエータ 1 6 のシリンダケーシング 1 7 に一体的に取り付けられた緩衝シリンダ 3 2 と、この緩衝シリンダ 3 2 内を軸方向摺動可能に案内されていて弁部材 1 2 の行程運動に連動するように連結されていてアクチュエータ 1 6 の調節ピストン 1 8 と一体的に構成された緩衝ピストン 3 3 と、第 2 圧力室 2 0 と液体交換できるように接続された容積押し退け室 3 4 とを有している。図 2 から分かるように、容積押し退け室 3 4 は少なくとも 1 つの絞り開口 3 5 と接続されている。アクチュエータ 1 6 の調節ピストン 1 8 と 1 つにまとめられた緩衝ピストン 3 3 は次のように、すなわち弁部材 1 2 の閉鎖行程後に戻し管路 2 5 に続く第 2 圧力室 2 0 の液体接続部 2 0 2 を少なくとも一時的に閉鎖するように、形成されている。緩衝ピストン 3 3 が矢印 4 8 の方向でさらに運動することによって容積押し退け室 3 4 から絞り開口 3 5 の絞り横断面を介して押し出された液体容積は、緩衝シリンダ 3 2 における相応な孔を介して、戻し管路 2 5 に接続された液体接続部 2 0 2 に供給され、つまり流れ方向で見て第 2 圧力室 2 0 への液体接続部 2 0 2 の開口の後ろで該液体接続部 2 0 2 に供給される。そのために緩衝シリンダ 3 2 に設けられている孔は、図 2 において符号 3 6 , 3 7 で示されている。軸方向孔 3 7 は半径方向孔 3 6 の開口の上で閉鎖部材 3 8 によって閉鎖されている。

30

40

【 0 0 2 1 】

制御ユニット 4 9 は、緩衝シリンダ 3 2 内において軸方向摺動可能に案内されていてリングシール部材 4 1 を用いて容積押し退け室 3 4 に対してシールされていて該容積押し退け室 3 4 に進入している制御ピストン 3 9 と、絞り開口 3 5 の絞り横断面に対して影響を与える絞りピン 4 0 とを有しており、この絞りピン 4 0 は制御ピストン 3 9 と連結されていて、容積押し退け室 3 4 からの制御ピストン 3 9 の進出が増大するに連れて絞り横断面が増大するようになっている。制御ピストン 3 9 の、容積押し退け室 3 4 に進入しているピストン面 3 9 1 と、絞りピン 4 0 の形成とは互いに次のように合わせられている。すなわちこの場合液体の運転温度時に、絞りピン 4 0 によって開放制御される絞り開口 3 5 の絞り横断面が、次のような大きさを有するように、すなわち弁部材 1 2 の閉鎖行程時に緩

50

衝ピストン 33 によって容積押し退け室 34 から押し出される液体容積が所定の流速で絞り開口 35 の絞り横断面を貫流するような大きさを有するようになっている。

【 0 0 2 2 】

絞り開口 35 は、容積押し退け室 34 に開口する流出孔 42 によって形成され、この流出孔 42 は、該流出孔に対してほぼ垂直に延びている案内孔 43 によって貫通されている。案内孔 43 においては絞りピストン 40 が軸方向摺動可能に案内されている。絞りピストン 40 は、この絞りピストン 40 を貫通する横方向孔 401 を有しており、この横方向孔 401 は流出孔 42 と案内孔 43 との交差領域に移動可能である。横方向孔 401 の直径はほぼ流出孔 42 の直径に相当している。横方向孔 401 が交差領域の上に位置している場合には、絞り開口 35 は絞りピストン 40 によって完全に閉鎖されており、流出孔 42 への横方向孔 401 の進入の増大に連れて、絞り開口 35 の絞り横断面は連続的に増大する。絞りピストン 40 の調節は、制御ピストン 39 に作用する圧力に関連して制御ピストン 39 によって行われる。

10

【 0 0 2 3 】

図 2 の実施例において容積押し退け室 34 は、第 2 絞り開口 35 と接続されており、この第 2 絞り開口 35 は同様な形式で流出孔 42 によって形成されていて、この流出孔 42 自体は案内孔 43 によって貫通されており、この案内孔 43 内においては、横方向孔 401 を備えた別の絞りピストン 40 が軸方向摺動可能に案内されている。横方向孔 401 は絞りピン 40 における横方向孔 401 に対して行程をずらされて配置されていて、横方向孔 401 は絞りピストン 40 が大きな行程を進んで後で初めて絞り開口 35 の絞り横断面を開放するようになっている。両絞りピストン 40, 40 と制御ピストン 39 とは互いに平行に方向付けられていて、横方向ビーム 44 によって互いに堅固に結合されている。横方向ビーム 44 には戻しばね 45 が支持されており、この戻しばね 45 は制御ピストン 39 に、容積押し退け室 34 からの制御ピストン 39 の進出方向とは逆方向に作用するばね力を負荷している。図 2 の実施例では、戻しばね 45 は、1 つのユニットにまとめられた複数の皿ばねによって形成されている。ばね蓄力器であるこの戻しばね 45 によって、弁ブレーキ 50 によって吸収されたブレーキエネルギーの一部を回収し、次いで弁開放の方向に弁部材 12 を加速するために使用することができる。

20

【 0 0 2 4 】

弁ブレーキ 50 の作用形式は以下の通りである：

30

ガス交換弁 51 を閉鎖する方向での調節ピストン 18 の行程時に、調節ピストン 18 に結合された緩衝ピストン 33 によって、アクチュエータ 16 における液体接続部 202 が閉鎖されると、矢印 48 の方向における調節ピストン 18 の上昇運動によって、容積押し退け室 34 内における圧力が上昇する。それというのは絞り開口 35 においては、緩衝ピストン 33 によって押し出されるよりも僅かな液体容積しか流出できないからである。容積押し退け室 34 における圧力がさらに上昇すると、制御ピストン 39 が、そのピストン面 391 に作用する圧力によって図 2 で見て上方に向かって移動させられ、そして絞りピン 40, 41 を移動させる。これにより横方向孔 401 (及び行程をずらされて横方向孔 401 も) はさらに流出孔 42 (もしくは 42) 内に押し込まれ、絞り開口 35 の横断面は増大される。通常運転における調整動作を最小にするために、絞り横断面の設計ポイントは運転温度である。運転温度にまだ達していない場合には、上に述べたように容積押し退け室 34 内における圧力が上昇し、その結果絞り横断面が増大させられ、大きな粘性を有する液体が増大された絞り横断面を介して、運転温度に加熱されかつ相応に低い粘性を有する等しい流速で流出することができる。この際に制御ピストン 39 及び絞りピストン 40, 40 を介して生じる漏れは、緩衝シリンダ 32 に設けられた漏れ孔 46 を介して排出される。

40

【 0 0 2 5 】

図 3 には、図 4 の III - III 線もしくは III_u - III_u 線に沿って断面された 2 つの異なる縦断面図が示され、かつ図 4 には図 3 の IV - IV 線に沿った横断面図で示されている弁ブレーキ 50 においても、緩衝機構 31 と制御ユニット 49 とはアク

50

チュエータ 16 に組み込まれており、緩衝シリンダ 32 はアクチュエータ 16 のシリンダケーシング 17 と一体的に構成されていて、容積押し退け室 34 はアクチュエータ 16 の第 2 圧力室 20 から直接続いている。容積押し退け室 34 を制限する緩衝ピストン 33 は、この実施例においてもアクチュエータ 16 の調節ピストン 18 と一体的に構成されている。

【0026】

絞り開口 35 の絞り横断面を制御する制御ユニット 49 は、絞りスライダ 52 を有しており、この絞りスライダ 52 は、緩衝シリンダ 32 に容積押し退け室 34 に対して垂直に設けられた案内孔 53 において、軸方向摺動可能に受容されている。案内孔 53 は次のように、すなわちこの場合案内孔 53 が容積押し退け室 34 を横切って、容積押し退け室 34 の室壁 341 において絞り開口 35 が生じるように、設けられており、この絞り開口 35 は図 3 及び図 4 の実施例では、絞りスライダ 52 の摺動方向で見て幅 d を有する楕円である。絞りスライダ 52 は、絞り開口 35 を越えて移動可能でかつスライダ軸線に対して垂直に延びる第 1 貫通開口 54 と、この第 1 貫通開口 54 に直接接続している第 2 貫通開口 55 とを有しており、この第 2 貫通開口 55 は第 1 貫通開口 54 に比べて著しく小さな開放横断面を備えている。第 1 貫通開口 54 は孔として形成され、第 2 貫通開口 55 は長孔として形成されている。絞りスライダ 52 はガス容積、つまり容積押し退け室 34 における液体の押し退け容積の液体温度にさらされているガス容積を用いて、操作される。そのために緩衝シリンダ 32 には、ガスを満たされたダイヤフラムボックス 56 が固定されていて、このダイヤフラムボックス 56 は緩衝シリンダ 32 と熱伝導結合している。ダイヤフラムボックス 56 は、ガスを満たされたフード状の容器 58 を有しており、この容器 58 はダイヤフラム 59 によって覆われている。ダイヤフラムボックス 56 は、熱伝導性の良好なベース体 57 に固定されており、このベース体 57 自体は緩衝シリンダ 32 に固定されている。ダイヤフラム 59 は縁部において容器 58 とベース体 57 との間で気密に緊締されていて、真ん中で絞りスライダ 52 と堅固に結合されている。

【0027】

容積押し退け室 34 内における液体の温度が高まると、ダイヤフラムボックス 56 内におけるガス容積の温度も上昇する。これによって増大するガス容積は、ダイヤフラム 59 を介して絞りスライダ 52 を移動させ、これによって絞り開口 35 の横断面、つまりこれを介して、緩衝ピストン 33 によって押し出される押し退け容積が流出可能な横断面は、減少させられる。この横断面の狭窄によって、液体は温度上昇時に、ひいてはこれによる粘性の低下時にも、低温時ひいては高粘性時とほぼ等しい速度で流出し、その結果弁部材 12 に対する弁ブレーキ 50 のブレーキ作用は、容積押し退け室 34 内における液体の温度もしくは粘性とは無関係になる。ダイヤフラムボックス 56 の内部にはさらに電気式のヒータコイル 60 が配置されており、このヒータコイル 60 の加熱電流は電子制御装置 61 を用いて調節可能である。部材の加熱によって行われるガス容積の加熱は、電気式の付加加熱によって助成することができ、これによって弁ブレーキ 50 の応働特性が改善される。

【0028】

図 5 に回路図で示された装置は、ほぼ図 1 について記載された装置に相当しており、図示の装置では燃焼シリンダにおける 2 つの開放横断面 11 の制御に関して記載されている。従って同一部材には同一符号が付けられている。制御可能な開放横断面 11 の数ひいてはこれらの開放横断面 11 に所属のガス交換弁 51 の数はしかしながら、任意に選択することができる。装置には、弁ブレーキ 50 が他の作用形式を有するという点においては、変化形態が存在しているが、押し退け容積の粘性もしくは温度とは無関係にガス交換弁 51 の衝突速度が減じられるということに関しては同じである。

【0029】

弁ブレーキ 50 はそれぞれ、ガス交換弁 51 もしくはそのアクチュエータ 16 に配属された液圧式の緩衝機構 31 を有していて、この緩衝機構 31 は、緩衝ピストンによって押し退けられて絞り開口 35 の絞り横断面を介して流出する液体の押し退け容積を備えてお

10

20

30

40

50

り、弁ブレーキ50はさらに、すべてのガス交換弁51もしくはそのアクチュエータ16に共通の制御ユニット49を、緩衝機構31における絞り横断面を押し退け容積の粘性に関連して制御するために有している。液圧式の緩衝機構31はそれぞれアクチュエータ16に組み込まれており、この場合調節ピストン18は同時に緩衝機構31の緩衝ピストンをも形成している。各アクチュエータ16における第2圧力室20の液体接続部201, 202は次のように、すなわち調節ピストン18が弁部材12の所定の閉鎖行程の後で、戻し管路25に接続された液体接続部202を閉鎖するように、配置されている。第2圧力室20はさらに第3の液体接続部203を有しており、この第3の液体接続部203は液体接続部201と同様に、調節ピストン18によって閉鎖することができない。第3の液体接続部203は圧力制御される絞り62を介して、第2制御弁23の弁入口に接続されてい

10

【0030】

圧力制御される絞り62は、図6に縦断面図で示されている。この絞り62は円筒形の絞り本体63を有しており、この絞り本体63は、直径方向に延びる貫通孔64の形の絞り開口35を有している。貫通孔64は絞り本体63における盲孔状の長手方向孔65と交差しており、この長手方向孔65内には、絞り開口35の絞り横断面に影響を与える絞り部材、つまり長手方向孔65内を軸方向摺動可能な制御スライダ66の形をした絞り部材が、長手方向摺動可能に配置されている。制御スライダ66は、絞り開口35と共働する環状の制御縁67を有していて、一方の端面で制御圧室68を制限しており、この制御

20

【0031】

絞り開口35に影響を与える圧力制御される制御スライダ66の他に、制御ユニット49はさらに、すべての制御圧室68における制御圧を共通に調節する電気制御型の液圧式の圧力弁70と、この圧力弁70を制御する電子制御装置71とを有しており、この電子制御装置71は、押し退け容積の粘性に関連して圧力弁70のための制御信号を生ぜしめる。制御圧室68における制御圧を発生させるために、制御圧室68と、図示の実施例では圧力制限弁として形成された圧力弁70の弁入口とは、共通の逆止弁72を介して、最大の制御圧を供給する圧力源73に接続されている。圧力源73は高压ポンプ27のための前フィードポンプ74によって形成され、この前フィードポンプ74は液体を液体リザーバ24から吸い上げて、高压ポンプ27に圧送し、かつ逆止弁72を介して圧力制御される絞り62の制御圧室68と、圧力制限弁70とに圧送される。

30

【0032】

ガス交換弁51のアクチュエータ16のための液体供給回路には、粘性センサ75が配置されており、この粘性センサ75は、流れる液体の粘性もしくは粘度を検出して、粘性センサ75の測定信号は制御装置71に供給される。制御装置71には、制御圧室68における液圧式の制御圧と絞り開口35の絞り横断面との間における関数関係を表す第1の特性線と、粘性と液圧式の制御圧との間における関数関係を表す第2の特性線とが記憶されている。これらの特性線と粘性センサ75によって得られた測定とに基づいて、制御装置71は圧力制限弁70のための電氣的な制御信号を生ぜしめる。この場合電氣的な制御信号の振幅は、粘性の低下と共に制御圧室68における制御圧が低下し、これによって絞り開口35の絞り横断面が徐々に減じられるように、調節されている。

40

【0033】

択一的な別の構成では粘性センサ75の代わりに、同じ箇所に温度センサを配置するこ

50

とが可能であり、この温度センサの測定信号もまた同様に制御装置 7 1 に供給されるようになっている。上に述べた 2 つの特性線の他に、制御装置 7 1 にはさらに、温度による粘性の関数関係を表す第 3 の特性線が記憶されている。制御装置 7 1 における制御信号の発生は、いまや第 3 の特性線をも考慮して行われ、この場合電氣的な制御信号の振幅は、温度の上昇と共に制御圧室 6 8 における制御圧が、圧力制限弁 7 0 の増大する開放制御によって低下し、絞り開口 3 5 の絞り横断面が狭くなるように、調節されている。

【 0 0 3 4 】

本発明は図示の実施例に制限されるものではない。例えば弁ブレーキ 5 1 の緩衝部材 3 2 はアクチュエータ 1 6 に組み込まれている必要はなく、緩衝ピストン 3 3 はアクチュエータ 1 6 の調節ピストン 1 8 と堅固に連結されているもしくは該調節ピストンと一体に結合されている必要もない。緩衝ピストン 3 3 はむしろ弁部材 1 2 の弁軸 1 3 と直接的に堅固に結合されているもしくは一体に結合されていることができる。この場合緩衝シリンダ 3 2 は、液体容積を供給するための固有の供給部を備えており、この供給部は弁ブレーキの作用時に緩衝ピストン 3 3 によって遮断される。もちろん、図 1 に示された装置を用いて 1 つの燃焼シリンダにおける複数の開放横断面を制御することも可能であり、このような場合には各開放横断面に、上述のような形式でそれぞれアクチュエータによって操作されるガス交換弁が配属されている。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 5 】

【 図 1 】 内燃機関の燃焼シリンダにおける開放横断面を制御する装置を示す図である。 20

【 図 2 】 図 1 の I I で示された領域を拡大して示す断面図である。

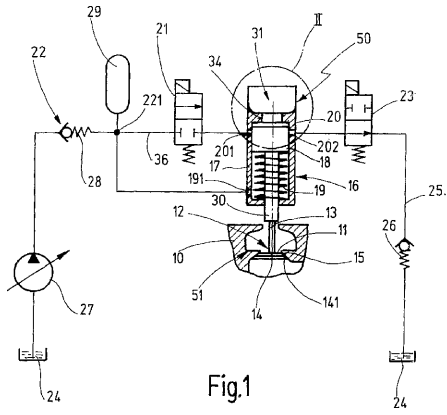
【 図 3 】 図 2 に相当する断面図で変化実施例を示す図であって、図 4 の I I I 。 - I I I 。 線に沿って断面して上部を示しかつ I I I _u - I I I _u 線に沿って断面して下部を示す断面図である。

【 図 4 】 図 3 の I V - I V 線に沿った断面図である。

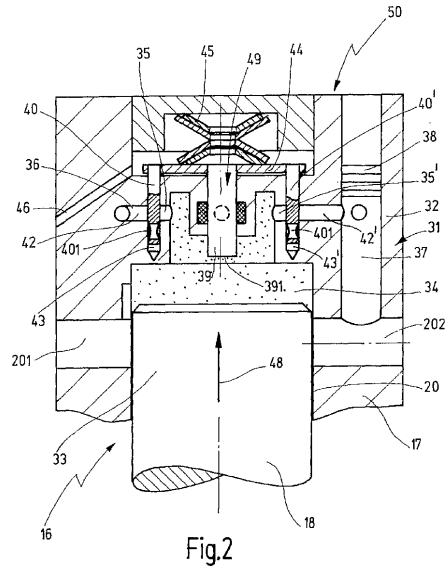
【 図 5 】 内燃機関の燃焼シリンダにおける開放横断面を制御する装置の別の実施例を示す図である。

【 図 6 】 図 5 に示された装置における制御可能な絞りを示す縦断面図である。

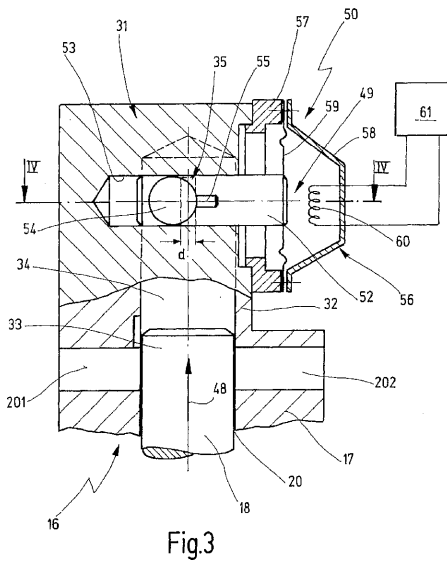
【図1】



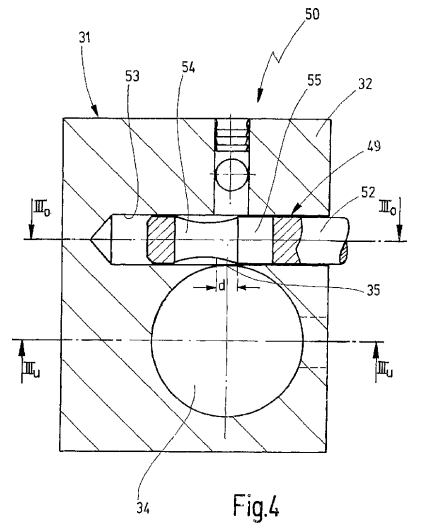
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

- (74)代理人 100114890
弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト
- (72)発明者 ウド ディール
ドイツ連邦共和国 シュツツガルト アルテ シュツツガルトー シュトラーセ 115
- (72)発明者 ベルト ローゼナウ
ドイツ連邦共和国 タム ウルマー シュトラーセ 1
- (72)発明者 ジモン キーザー
ドイツ連邦共和国 ザクセンハイム メッターシュトラーセ 47
- (72)発明者 ウーヴェ ハマー
ドイツ連邦共和国 ヘミンゲン ミュンヒンガーシュトラーセ 10
- (72)発明者 フォルカー ボイヒェ
ドイツ連邦共和国 シュツツガルト ヴィースバーデナー シュトラーセ 37
- (72)発明者 シュテファン ライマー
ドイツ連邦共和国 マルクグレーニンゲン レムベルガーヴェーク 2
- (72)発明者 ペーター ラング
ドイツ連邦共和国 ヴァイスザッハ バッハシュトラーセ 23

審査官 橋本 敏行

- (56)参考文献 実開平01-141311(JP, U)
特開平04-301104(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F01L 1/34、9/00-9/04、13/00-13/08