

(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2013-194735

(P2013-194735A)

(43) 公開日 平成25年9月30日(2013.9.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>FO2D 19/12 (2006.01)</b>	FO2D 19/12 A	3G092
<b>FO2D 19/08 (2006.01)</b>	FO2D 19/08 C	3G301
<b>FO2D 41/02 (2006.01)</b>	FO2D 41/02 325K	

審査請求 未請求 請求項の数 10 OL (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2013-51547(P2013-51547)  
 (22) 出願日 平成25年3月14日(2013.3.14)  
 (31) 優先権主張番号 10 2012 204 382.9  
 (32) 優先日 平成24年3月20日(2012.3.20)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(71) 出願人 510153962  
 マン・ディーゼル・アンド・ターボ・エス  
 イー  
 ドイツ・86153・アウグスブルク・シ  
 ュタットパッハシュトラーセ・1  
 (74) 代理人 100108453  
 弁理士 村山 靖彦  
 (74) 代理人 100064908  
 弁理士 志賀 正武  
 (74) 代理人 100089037  
 弁理士 渡邊 隆  
 (74) 代理人 100110364  
 弁理士 実広 信哉

最終頁に続く

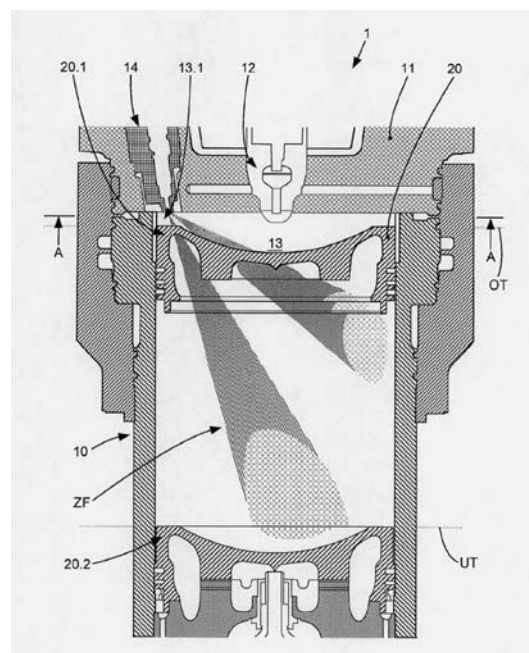
(54) 【発明の名称】 レシプロ式内燃機関の駆動方法

(57) 【要約】

【課題】その内部にピストン(20)が、上死点(OT)と下死点(UT)との間で直線的に移動可能に受容されている、少なくとも1つの燃焼シリンダ(10)を備えるレシプロ式内燃機関(1)の駆動方法を提供する。

【解決手段】本方法は以下を含んでいる。すなわち、燃料と燃焼空気とを燃焼させることによってピストンの動力行程を実現するために、燃料と燃焼空気とを燃焼シリンダの燃焼室(13)に投入することと、付加流体(ZF)によって燃焼に影響を及ぼすために、付加流体を燃焼室に投入することと、である。燃焼シリンダの燃焼室内で最適な燃焼を実現するために、付加流体が燃料や燃焼空気とは別に直接燃焼室に注入される。

【選択図】図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

その内部にピストン(20)が、上死点(OT)と下死点(UT)との間で直線的に移動可能に受容されている、少なくとも1つの燃焼シリンダ(10)を備えたレシプロ式内燃機関(1)の駆動方法であって、

燃料と燃焼空気とを燃焼させることによって前記ピストン(20)の動力行程を実現するために、燃料と燃焼空気とを前記燃焼シリンダ(10)の燃焼室(13)に投入することと、

付加流体(ZF)によって燃焼に影響を及ぼすために、該付加流体(ZF)を前記燃焼室(13)に投入することと、を含んだ方法において、

前記付加流体(ZF)が燃料や燃焼空気とは別に直接前記燃焼室(13)に注入されることを特徴とする方法。

10

**【請求項 2】**

前記ピストン(20)が下死点(UT)近くにあるときに、前記付加流体(ZF)が前記燃焼室(13)に注入されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

**【請求項 3】**

前記ピストン(20)が下死点(UT)にあるときに、前記付加流体(ZF)が前記燃焼室(13)に注入されることを特徴とする請求項1または2に記載の方法。

**【請求項 4】**

前記付加流体(ZF)を前記燃焼室(13)に注入するための下死点(UT)として、前記ピストン(20)の動力行程にすぐ先立つ上死点(OT)直前の下死点(UT)が選択されることを特徴とする請求項2または3に記載の方法。

20

**【請求項 5】**

付加流体(ZF)として水が前記燃焼室(13)に注入されることを特徴とする請求項4に記載の方法。

**【請求項 6】**

燃料として発火しにくいガスが前記燃焼室(13)に投入され、かつ付加流体(ZF)として発火しやすいガスが前記燃焼室(13)に注入されることを特徴とする請求項4に記載の方法。

**【請求項 7】**

前記付加流体(ZF)は、前記燃焼室(13)に流入する点火オイルの噴出、または燃料と燃焼空気とからできた混合気を点火するために意図されている予熱室の火と部分的に重なり合うように、前記燃焼室(13)に注入されることを特徴とする請求項1から6のいずれか一項に記載の方法。

30

**【請求項 8】**

前記付加流体(ZF)は、前記燃焼室(13)の少なくとも1つの圧搾区域(13.1)に向かって注入されることを特徴とする請求項1から7のいずれか一項に記載の方法。

**【請求項 9】**

付加流体(ZF)として発火しにくいガスが、燃料と燃焼空気とからできた混合気の発火の間、前記燃焼室(13)に注入されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

40

**【請求項 10】**

前記付加流体(ZF)を前記燃焼室(13)に注入するための下死点(UT)として、前記ピストン(20)の動力行程にすぐ先立つ上死点(OT)の直後の下死点(UT)が選択され、かつ付加流体(ZF)として排ガス後処理剤好ましくはアンモニアが、前記燃焼室(13)に注入されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、その内部にピストンが、上死点と下死点との間で直線的に移動可能に受容されている、少なくとも1つの燃焼シリンダを備えるレシプロ式内燃機関を駆動するための

50

、請求項1において書きに従って構成された方法に関する。

【背景技術】

【0002】

冒頭で述べられたような方法は、たとえば特許文献1から知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】独国特許出願公開第102006054227号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0004】

本発明の課題は、請求項1において書きに記載の方法を提供することであり、それによって燃焼シリンダの燃焼室内で最適な燃焼が実現可能になる。

【課題を解決するための手段】

【0005】

これは、請求項1に記載の方法によって達成される。本発明のさらなる形態は、従属請求項において定義されている。

【0006】

本発明に従って提供されるのは、その内部にピストンが、上死点と下死点との間で直線的に移動可能に受容されている、少なくとも1つの燃焼シリンダを備えたレシプロ式内燃機関の駆動方法であって、本方法は、以下のステップを含んでいる。すなわち、燃料と燃焼空気とを燃焼させることによってピストンの動力行程を実現するために、燃料と燃焼空気とを燃焼シリンダの燃焼室に投入するステップと、付加流体によって燃焼に影響を及ぼすために、好ましくは燃料や燃焼空気とは異なる付加流体を燃焼室に投入するステップと、である。本発明に係る方法は、付加流体が燃料や燃焼空気とは別に直接燃焼室に注入されることによって優れている。

20

【0007】

付加流体が燃料や燃焼空気とは別に直接燃焼室に注入されるので、燃焼室への付加流体の投入を、燃料と燃焼空気とから形成される混合気の燃焼プロセスおよび/または点火時点に関係なく制御でき、ひいては燃焼への達成されるべき影響に最適に適合させることができる。

30

【0008】

本発明に係る方法によって、直接燃焼室への付加流体の噴射もしくは注入は、燃料と燃焼空気とから形成される混合気の燃焼前、燃焼中および/または燃焼後に可能である。それによって、燃焼シリンダの燃焼室内での燃焼にフレキシブルに影響を及ぼすことと、ひいては燃焼をより良好に最適化することが実現可能である。

【0009】

本発明の一実施形態に従えば、ピストンが下死点(UT)近くにあるときに、付加流体が燃焼室に注入される。好ましくは、ピストンが下死点にあるときに、付加流体が燃焼室に注入される。

40

【0010】

本発明のさらなる一実施形態に従えば、付加流体を燃焼室に注入するための下死点として、ピストンの動力行程にすぐ先立つ上死点(OT)直前の下死点を選択される。つまりピストンの圧縮行程と動力行程との間の点火上死点(ZOT)直前の下死点を選択される。

【0011】

さらに本発明の一実施形態に従えば、付加流体として水が燃焼室に注入される。

【0012】

そのような直接水噴射(WDI)によって、レシプロ式内燃機関の有害物質排出を削減でき、出力の上昇とノッキングの最小限化を達成できる。水の形状で付加流体を、点火上

50

死点前の下死点で噴射もしくは注入すれば、圧縮された水の気化冷却によって、燃焼の効率を向上させることができる。

【0013】

さらに本発明のさらなる一実施形態に従えば、燃料として発火しにくいガスが燃焼室に投入され、付加流体として発火しやすいガスが燃焼室に注入される。

【0014】

本発明に係る方法のこのような構成に従えば、あまり発火しないもしくは発火しにくいガスの燃焼は、よく発火するもしくは発火しやすいガスもしくは点火ガスを付加的に注入することによって、最適化され得る。

【0015】

本発明の一実施形態に従えば、付加流体は、燃焼室に流入する点火オイルの噴出、または燃料と燃焼空気とからできた混合気を点火するために意図されている予熱室の火と部分的に重なり合うように、燃焼室に注入される。

【0016】

本発明に係る方法のこのような構成に従えば、付加流体の噴射もしくは注入は、たとえば燃料と燃焼空気との混合気を局所的に濃縮することによって、混合気の点火傾向を促進もしくは向上させることができる。

【0017】

さらに本発明の一実施形態に従えば、付加流体は、燃焼室の少なくとも1つの圧搾区域に向かって注入される。

【0018】

圧搾区域もしくは圧搾エッジ（たとえばピストンのピストンヘッドにある）は、たとえば燃料と燃焼空気との混合気を燃焼室内で旋回させるために用いられる。圧搾区域は、ピストンが燃焼シリンダのシリンダヘッドに接近することによって、混合気が押しのけられることになる区域であり、それによってこれらの区域は、部分的にまたはまったく燃焼できない。

【0019】

好ましくは圧搾区域のような、特定の燃焼室への付加流体の意図的な噴射は、有効な燃焼室の拡大によって、より良好な実行率ひいては燃焼もしくはレシプロ式内燃機関のより良好な効率を可能にし、燃焼室内の付加的なチャージ運動とひいては、排ガスとして発生する炭化水素の削減をもたらす。

【0020】

本発明のさらなる一実施形態に従えば、付加流体として発火しにくいガスが、燃料（好ましくは高品質の発火しやすい燃料）と燃焼空気とからできた混合気の発火の間、燃焼室に注入される。

【0021】

本発明に係る方法のこのような構成に従えば、それによって、意図的に低品質の燃料を噴射もしくは注入でき、レシプロ式内燃機関の駆動コストの削減に貢献できる。

【0022】

さらに本発明のさらなる一実施形態に従えば、付加流体を燃焼室に注入するための下死点として、ピストンの動力行程にすぐ先立つ上死点の直後の下死点を選択される。つまり点火上死点直後の下死点を選択される。その際付加流体として好ましくは、排ガス後処理剤好ましくはアンモニアが、燃焼室に注入される。

【0023】

本発明に係る方法のこのような構成に従えば、レシプロ式内燃機関の排ガス内の窒素酸化物を還元するために意図され得るSCR（選択的触媒還元）触媒コンバータ、および/またはSCR触媒コンバータ手前の混合区間をなくすることができる。これは、付加物質による排ガス後処理の別形状にも当てはまる。

【0024】

本発明は明確に、請求項の詳細な引用からの特徴の組み合わせによってもたらされてい

10

20

30

40

50

ない実施形態にも拡大し、それによって本発明の開示された特徴は、それが技術的に合理的であるならば、任意に互いに組み合わせられてよい。

【0025】

以下において、本発明が、好ましい実施形態に基づいてかつ添付の図に関連して、より詳細に記述される。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】レシプロ式内燃機関の燃焼シリンダの縦断面図である。

【図2】図1の線A-Aに沿って見た、図1の燃焼シリンダの横断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0027】

図1と図2から明らかなように、たとえば2サイクル方式あるいは4サイクル方式で作動するディーゼル機関あるいはオットー機関として形成されてよい、本発明に係るレシプロ式内燃機関1（完全には図示されず）は、少なくとも1つの燃焼シリンダ10を備え、当該燃焼シリンダ10内に、ピストン20が上死点OT（ピストンに付加的に20.1の番号が付けられている）と下死点UT（ピストンに付加的に20.2の番号が付けられている）との間で直線的に移動可能に受容されている。

【0028】

燃焼シリンダ10はシリンダヘッド11を備え、当該シリンダヘッド11内に、燃料・燃焼空気供給装置12が受容されており、当該燃料・燃焼空気供給装置12を介して燃料と燃焼空気とが燃焼シリンダ10の燃焼室13に投入可能である。

【0029】

燃料・燃焼空気供給装置12は、たとえば燃料噴射ノズルと、1つあるいは複数の給気バルブとを備えてよい。

【0030】

燃焼シリンダ10のシリンダヘッド11には、その上、付加流体供給装置14が受容されており、当該付加流体供給装置14を介して付加流体ZFが、燃料や燃焼空気とは別に燃焼シリンダ10の燃焼室13に投入可能である。

【0031】

付加流体供給装置14は、たとえば噴射ノズルを備えてよく、通常のレシプロ式内燃機関に追加装備するために、たとえば排気バルブ用に備えられた、シリンダヘッド11の開口部もしくは通路内に設けられてよい。

【0032】

以下に、図1と図2に関連して、レシプロ式内燃機関1を駆動するための、本発明に係る方法の実施形態が記述される。

【0033】

本発明に従えば、レシプロ式内燃機関1の駆動方法は、少なくとも以下のステップを含んでいる。すなわち、燃料と燃焼空気とを燃焼させることによってピストン20の動力行程を実現するために、燃料・燃焼空気供給装置12によって燃料と燃焼空気とを燃焼シリンダ10の燃焼室13に投入するステップと、付加流体ZFによって燃焼に影響を及ぼすために、付加流体供給装置14によって好ましくは燃料や燃焼空気とは異なる付加流体ZFを燃焼室13に投入するステップと、であり、付加流体ZFは燃料や燃焼空気とは別に直接燃焼室13に注入される。

【0034】

本発明に係る方法の一実施形態に従えば、ピストン20が下死点UT近くにあるときに、付加流体ZFが燃焼室13に注入される。好ましくは、ピストン20（20.2）が下死点UTにあるときに、付加流体ZFが燃焼室13に注入される。

【0035】

本発明に係る方法のさらなる一実施形態に従えば、付加流体ZFを燃焼室13に注入するための下死点UTとして、ピストン20の圧縮行程と動力行程との間の点火上死点（O

10

20

30

40

50

Tピストン20の上死点)直前の下死点UTが選択される。

【0036】

本発明に係る方法の一実施形態に従えば、ピストン20の点火上死点直前の下死点UT(あるいはその近く)で、付加流体ZFとして、水が燃焼室13に注入される。

【0037】

本発明に係る方法の代替的な一実施形態に従えば、燃料として発火しにくいガスが燃焼室13に投入され、たとえば、ピストン20の点火上死点直前の下死点UT(あるいはその近く)で、付加流体ZFとして、発火しやすいガスが燃焼室13に注入される。

【0038】

本発明に係る方法の一実施形態に従えば、付加流体ZFは、燃焼室13に流入する点火オイルの噴出、あるいは燃料と燃焼空気とからできた混合気を点火するために意図されている予熱室の火(図示されず)と部分的に重なり合うように、燃焼室13に注入される。

【0039】

本発明に係る方法の一実施形態に従えば、付加流体ZFは、燃焼室13の少なくとも1つの圧搾区域13.1に向かって注入される。

【0040】

本発明に係る方法の代替的な一実施形態に従えば、付加流体ZFとして発火しにくいガスが、燃料(好ましくは価値が高く発火しやすい燃料)と燃焼空気とからできた混合気の発火の間、燃焼室13に注入される。

【0041】

本発明に係る方法のさらなる代替的な一実施形態に従えば、付加流体ZFを燃焼室13に注入するための下死点UTとして、点火上死点直後の下死点UTが選択され、付加流体ZFとして好ましくは、好ましくはアンモニアのような排ガス後処理剤が、燃焼室13に注入される。本発明に従えば、別の排ガス後処理剤が考えられ得る。

【符号の説明】

【0042】

- 1 レシプロ式内燃機関
- 10 燃焼シリンダ
- 11 シリンダヘッド
- 12 燃料・燃焼空気供給装置
- 13 燃焼室
- 13.1 圧搾区域
- 14 付加流体供給装置
- 20 ピストン
- 20.1 上死点のピストン
- 20.2 下死点のピストン
- ZF 付加流体
- OT 上死点
- UT 下死点

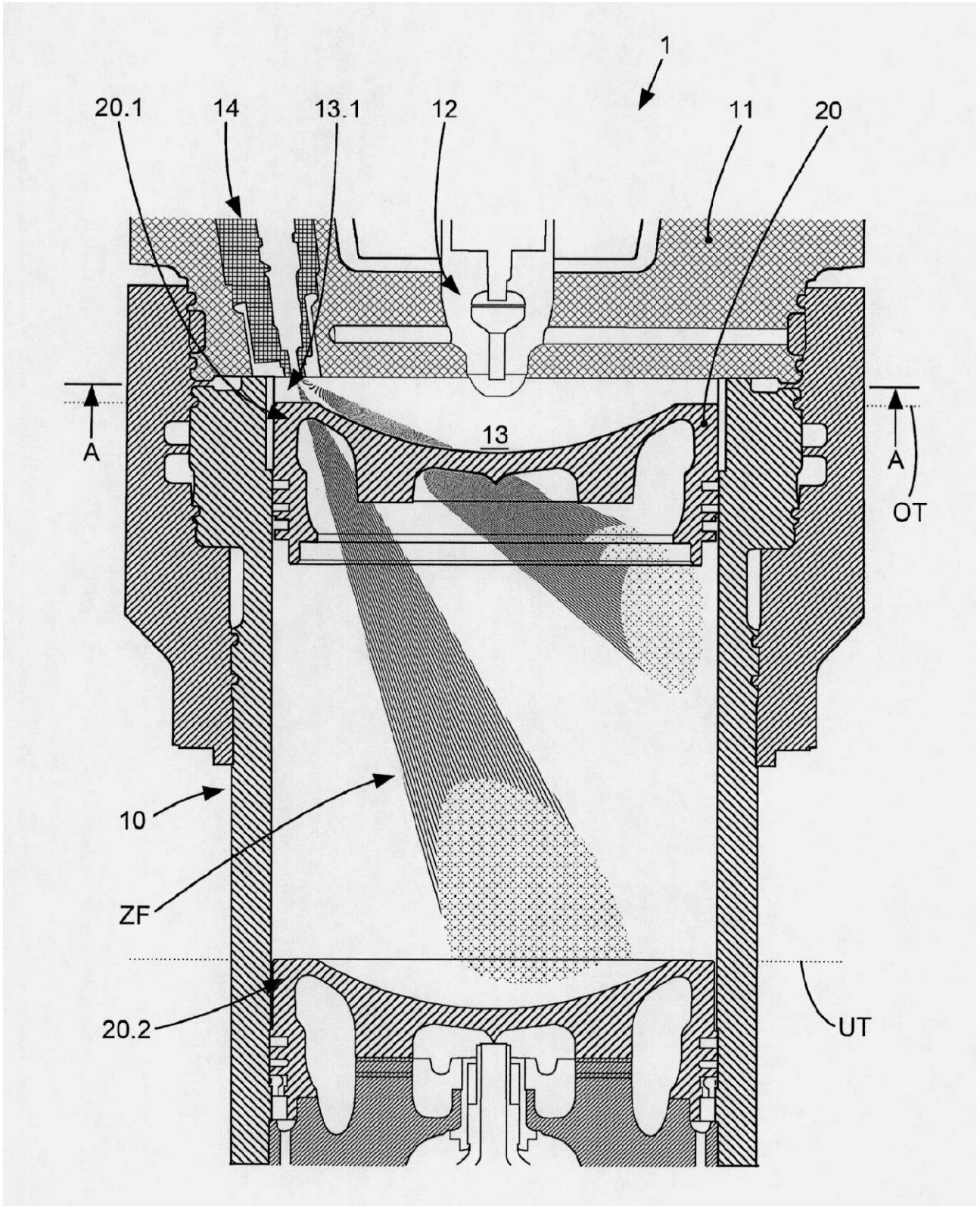
10

20

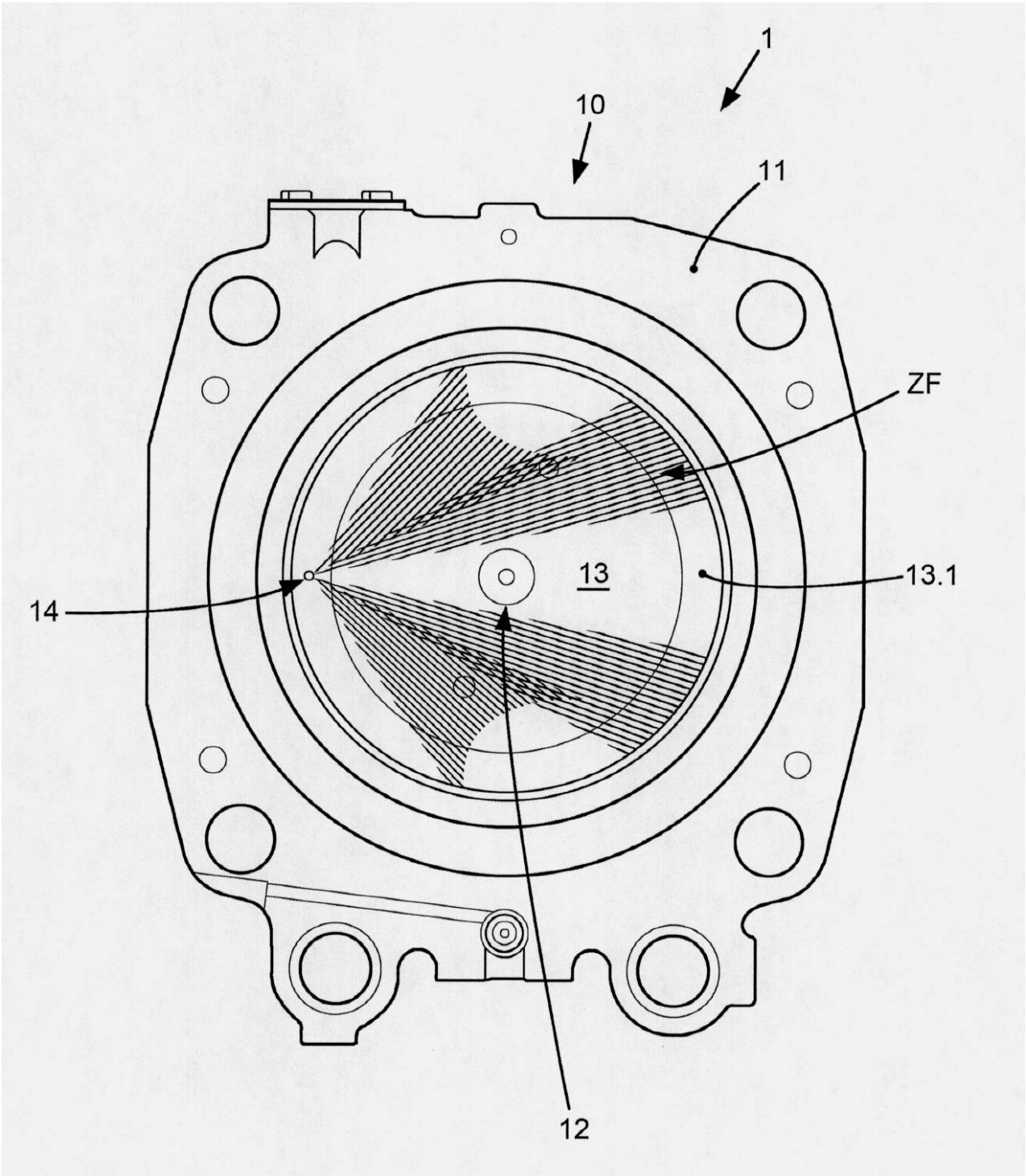
30

40

【 図 1 】



【 図 2 】





---

フロントページの続き

- (72)発明者 ゲルハルト・ドムベルガー  
ドイツ・8 6 4 2 4・ディンケルシャーベン/エッテルリート・リュッセシュトラッセ・7
- (72)発明者 フィリップ・ヘンシェン  
ドイツ・8 6 4 3 8・キッシング・バーンホーフシュトラッセ・1 3 7
- (72)発明者 インゴ・ヴィルケ  
ドイツ・8 2 3 2 7・トゥッツインク・クスターマンシュトラッセ・2 8
- (72)発明者 セバスチャン・クンケル  
ドイツ・8 6 3 1 6・フリートベルク・アウトウール - ピーラー - シュトラッセ・5
- Fターム(参考) 3G092 AA01 AA06 AB06 AB17 BB06 FA16 HB02Z HC05Z  
3G301 HA04 HA24 JA22 LB04 PB05Z PC08Z