

(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2011-506849

(P2011-506849A)

(43) 公表日 平成23年3月3日(2011.3.3)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO2M 61/16 (2006.01)	FO2M 61/16 P	3G066
FO2M 61/10 (2006.01)	FO2M 61/10 M	4E068
FO2M 61/18 (2006.01)	FO2M 61/10 W	
B23K 26/00 (2006.01)	FO2M 61/18 360D	
B23K 26/38 (2006.01)	FO2M 61/18 330Z	
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 16 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2010-538716 (P2010-538716)
 (86) (22) 出願日 平成20年12月17日 (2008.12.17)
 (85) 翻訳文提出日 平成22年8月23日 (2010.8.23)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2008/067792
 (87) 国際公開番号 W02009/080671
 (87) 国際公開日 平成21年7月2日 (2009.7.2)
 (31) 優先権主張番号 102007062188.6
 (32) 優先日 平成19年12月21日 (2007.12.21)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)
 (31) 優先権主張番号 102008054840.5
 (32) 優先日 平成20年12月17日 (2008.12.17)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 390023711
 ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト
 ミット ベシユレンクテル ハフツング
 ROBERT BOSCH GMBH
 ドイツ連邦共和国 シュツツガルト (番地なし)
 Stuttgart, Germany
 (74) 代理人 100061815
 弁理士 矢野 敏雄
 (74) 代理人 100110593
 弁理士 杉本 博司
 (74) 代理人 100112793
 弁理士 高橋 佳大
 (74) 代理人 100135633
 弁理士 二宮 浩康

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料噴射弁

(57) 【要約】

本発明に係る燃料噴射弁は、弁スリーブ(35)の内壁に設けられた不動の弁座(29)の下流側で、弁スリーブ(35)自体に多重扇形噴流ノズルが直接に形成されていることを特徴としている。多重扇形噴流ノズルは、弁スリーブ(35)の下流側の端部に形成された湾曲部(37)の領域に直接に組み込まれている。霧化装置として用いられる多重扇形噴流ノズルは、複数のスリット状の噴射開口部(30)を有しており、噴射開口部(30)から流出する各液体層は、層パケットを形成して、該層パケット内で互いに未広がり延びている。深絞り成形された弁スリーブ(35)における噴射開口部(30)の形成は、超短パルスレーザーを用いて行われる。燃料噴射弁は特に、混合気圧縮外部点火式の内燃機関の燃料噴射装置への使用に適している。

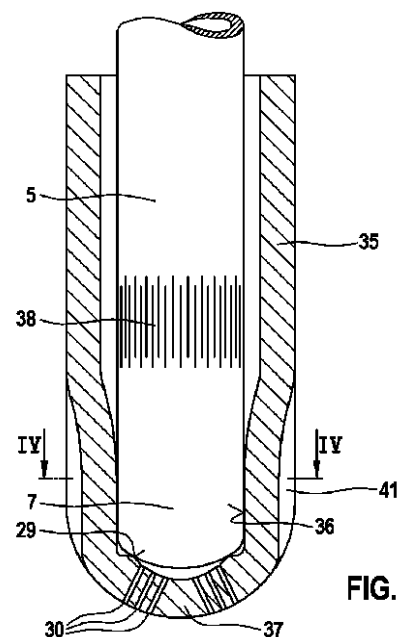


FIG. 3

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内燃機関の燃料噴射装置のための燃料噴射弁であって、不動の弁座（２９）と、該燃料噴射弁の弁縦軸線（２）に沿って軸線方向に運動可能で前記弁座（２９）と協働する弁閉鎖体（７）と、前記弁座（２９）の下流側に配置された噴射開口部（３０）とを備えている形式のものにおいて、該燃料噴射弁は弁スリーブ（３５）を含んでおり、該弁スリーブは該弁スリーブの下流側の端部に湾曲部（３７）を有しており、該湾曲部に前記噴射開口部（３０）が直接に形成されていることを特徴とする燃料噴射弁。

【請求項 2】

前記弁座（２９）は、前記弁スリーブ（３５）の内壁に一体に成形されている請求項 1 に記載の燃料噴射弁。

10

【請求項 3】

前記湾曲部（３７）は、回転対称で球冠状に若しくは放物線状に形成されている請求項 1 又は 2 に記載の燃料噴射弁。

【請求項 4】

前記噴射開口部（３０）はスリット状に形成されている請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の燃料噴射弁。

【請求項 5】

前記噴射開口部（３０）の、スリット長手方向に延びるスリット壁面は噴射方向で互いに未広がりが発散している請求項 4 に記載の燃料噴射弁。

20

【請求項 6】

前記噴射開口部（３０）は垂直に形成され、若しくは前記弁スリーブ（３５）の前記湾曲部（３７）の表面の法線に対して斜めに形成されている請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の燃料噴射弁。

【請求項 7】

前記弁スリーブ（３５）は深絞りによって加工成形されており、該加工成形の後に前記噴射開口部（３０）の形成が行われている請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の燃料噴射弁。

【請求項 8】

前記噴射開口部（３０）の開口輪郭は、超短パルスレーザーを用いて形成されている請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の燃料噴射弁。

30

【請求項 9】

前記弁閉鎖体（７）は、弁ニードル（５）に成形されており、該弁ニードルは深絞りによって形成されている請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の燃料噴射弁。

【請求項 10】

前記弁スリーブ（３５）は、該弁スリーブの周囲にわたって分配されかつ内側に向けて形成された複数の案内部分（３６）を備えており、該案内部分は弁ニードル（５）の案内のために用いられている請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の燃料噴射弁。

【請求項 11】

前記案内部分（３６）は奇数で設けられている請求項 10 に記載の燃料噴射弁。

40

【請求項 12】

前記弁スリーブ（３５）の外周には、内側へ向けられた前記案内部分（３６）の領域に凹み（４１）が生じており、該凹みは、内側に形成される流れ通路（４０）の寸法を規定している請求項 10 又は 11 に記載の燃料噴射弁。

【請求項 13】

前記弁ニードル（５）に、フィルター（３８）として用いられるスリット状のパターン成形部が形成されている請求項 9 又は 10 に記載の燃料噴射弁。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は請求項 1 の上位概念に記載の形式の燃料噴射弁に関する。

【0002】

独国特許出願公開第 1 9 6 3 6 3 9 6 A 1 号明細書に記載の燃料噴射弁においては、弁座面の下流側に穴開きプレートが設けられており、穴開きプレートは複数の噴射開口部を有している。望ましくは 1 0 ~ 2 0 個の噴射開口部は、穴開きプレートの、弁縦軸線に対して垂直に延びる 1 つの平面内に設けられている。噴射開口部の大部分は、穴開きプレート内に斜めに若しくは傾けて形成され、つまり、噴射開口部の開口部軸線は弁縦軸線に対して平行ではない。噴射開口部の傾きは種々に選ばれるものであるので、噴射すべき各噴流の末広がりを容易に規定することができる。噴射開口部は、例えばレーザービーム穿孔によってプレート内にほぼ同一の大きさで形成されている。このような燃料噴射弁は、特に混合気圧縮外部点火式の内燃機関の燃料噴射装置のために適している。

10

【0003】

独国特許出願公開第 1 9 8 4 7 6 2 5 A 1 号明細書に記載の燃料噴射弁においては、下流側の端部にスリット状の 1 つの流出開口部が設けられている。流出開口部は 1 つのプレートに形成されるか、或いは直接にノズル本体に形成されている。スリット状の流出開口部は、常に中央で弁縦軸線に沿って形成されており、したがって燃料噴射弁からの燃料の噴射は弁縦軸線に対して平行に行われている。弁座の上流側に渦溝が設けられており、渦溝は、弁座に向かって流れる燃料に円形の回転運動を与えるようになっている。フラットな流出開口部は、燃料を扇形に噴射するようになっている。

20

【0004】

さらに、内燃機関の燃焼室内に燃料を直接に噴射するための燃料噴射弁が、米国特許第 6 0 1 9 2 9 6 号明細書により公知であり、この場合には下流側の端部にスリット状の 1 つの流出開口部が設けられており、流出開口部から燃料が弁縦軸線に対して角度をなして流出するようになっている。

【0005】

独国特許出願公開第 1 0 2 0 0 5 0 0 0 6 2 0 A 1 号明細書には、燃料噴射弁のための多重扇形噴流ノズルが開示されており、多重扇形噴流ノズル（マルチファンジェットノズル）は中央の領域に球冠状の湾曲部を有しており、湾曲部には、平行配列のスリット状の複数の噴射開口部が形成されている。該公知の多重扇形噴流ノズルを図 1 及び図 2 に基づき説明する。

30

【0006】

本発明に係る、請求項 1 に記載の構成を有する燃料噴射弁においては、利点として、本発明に係る弁スリーブ内への極めて多くの機能の組み込みを高い精度で達成している。この場合に弁スリーブは、多重機能スリーブとして形成され、つまり、弁座を保持し、かつ弁ニードルの軸線方向運動時に該弁ニードルを弁スリーブの内壁に沿って案内するようになっている。ニードル案内、燃料流過通路及びシールの機能の他に、混合形成の機能も多重機能スリーブ内に組み込まれている。高精度で深絞り成形された弁スリーブの下流側の端部には、湾曲された底部領域に複数の噴射開口部が直接に形成されている。数の多い噴射開口部、特に平行配列の噴射開口部において、隣接の各 2 つの噴射開口部間の条片状材料部分（ウェブ）の裂断のおそれは著しく減少されている。本発明においては、薄い穴開きプレートが省略され、ひいては、薄い穴開きプレートの、噴射開口部を形成した後での変形加工が省略されている。本発明において噴射開口部の形成は、基本的に弁スリーブを変形加工した後に始めて行われる。このような構成により、噴射開口部間の条片状材料部分の裂断のおそれは著しく減少されている。

40

【0007】

上述のように形成された噴射開口部を用いることにより、燃料の均一な微粒噴霧を容易に達成することができ、この場合に、著しく小さい液滴による高い品質の噴流形成及び霧化が行われている。有利な実施の形態によれば、弁スリーブは、該弁スリーブから三次元的にずらされた複数の扇形噴流が流出して層パッケージを形成できるように、複数の噴射開口部を有しており、この場合に、各液体層は互いに末広がりに流れて、扇形噴流間への空

50

気吸込を可能にしている。このような構成により、約 $20\text{ }\mu\text{m}$ のザウター平均粒径 (SMD) の極めて小さな燃料液滴から成る燃料スプレーが噴射可能である。特に内燃機関の HC エミッションを極めて効果的に減少させることができる。

【0008】

従属請求項に記載の構成により、請求項 1 に記載の燃料噴射弁の有利な改良を可能にしている。

【0009】

本発明に係る弁スリーブの、従属請求項に記載の構成は、各扇形噴流の、実施の形態に適合する方向及び広がり制御のための必要な幾何学形状の自由度を提供するものである。従属請求項に記載の幾何学形状のパラメータを用いることにより、噴流を極めて最適に制御することができる。

10

【0010】

深絞りにより成形される構成部分の高い精度を確実に得るために、深絞りプロセスは、精度要求の高い領域と隣接する領域に、加工の行われない非加工成形面が設けられるように構成されており、非加工成形面は、深絞りによる材料表面流れを受容するようになっており、これによって、プロセスに起因する誤差を補償することができる。精度を高めるための別の手段は、深絞りプロセス中における弁スリーブの局所的な加熱 (レーザー加熱、誘導加熱、抵抗加熱、摩擦、化学反応) である。弁スリーブの材料を高価の材料で被覆することにより、硬度、強度、硬化性、摩耗性及び弾性等に関する局所的な特性改良を達成することができる。

20

【0011】

最も高い密閉性及び特に強度要求のため、或いは摩耗の理由から、意図的に適合された後処理手段を用いることができる。弁座面は例えばホーニング加工により所望の表面品質に仕上げられ、かつレーザーを用いて硬化される。弁座面は、弁スリーブ全周にわたって隆起部状に内側へ突出しているので、シール座として用いられる隆起部先端は正確に加工されねばならない。

【0012】

適切な絞り段階での相応の型押し工程によって、材料厚さを局所的に適合することができる、かつ最適な混合形成部の経済的な成形を可能にすることができる。

【0013】

噴射開口部は弁スリーブの深絞り加工の後に特に超短パルスレーザーを用いて形成される。このようなレーザー加工技術は、多重扇形噴流の形成のために必要な極めて正確な断面形状の噴射開口部のレーザー加工を可能にするものである。

30

【0014】

次に、本発明を図示の実施の形態に基づき詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図 1】燃料噴射弁として形成されかつ公知の多重扇形噴流ノズルを備える弁の一部分の断面図である。

【図 2】図 1 に示す多重扇形噴流ノズルを含むノズル端部を図 1 に対して 90° 回転した位置で示す断面図である。

40

【図 3】本発明に係る第 1 の燃料噴射弁の弁端部を示す図である。

【図 4】図 3 の I V - I V 線に沿った断面図である。

【図 5】弁スリーブのスリット状の噴射開口部を拡大して示す図である。

【図 6】本発明に係る第 2 の燃料噴射弁の弁端部を示す図である。

【0016】

図 1 には、混合気圧縮外部点火式の内燃機関の燃料噴射装置のための噴射弁として形成された弁が、1 つの例として部分的に示してある。該燃料噴射弁は、弁ケーシングの構成部分を成す筒状の弁座支持体 1 を有しており、該弁座支持体内には、弁縦軸線 2 に対して同軸に縦孔 3 が形成されている。縦孔 3 内には、例えば筒状の弁ニードル 5 が配置してあ

50

り、該弁ニードルは、下流側の端部 6 に固着された例えば球形の弁閉鎖体 7 を備えており、該弁閉鎖体の周囲には、燃料の流過のための例えば 5 つの面取り部 8 が設けられている。

【 0 0 1 7 】

燃料噴射弁の操作は、公知の方法で、例えば電磁式に行われる。更に、圧電式若しくは磁気ひずみ式のアクチュエータによって燃料噴射弁を操作することも考えられる。図示省略の戻りばねのばね力に抗した弁ニードル 5 の軸線方向の移動のため、ひいては燃料噴射弁の開放若しくは閉鎖のために、磁気コイル 10、接極子 11 及びコア 12 から成る磁気回路が用いられている。接極子 11 は、弁ニードル 5 の、弁閉鎖体 7 と逆の側の端部に、例えばレーザーを用いて溶接により結合されていて、かつコア 12 に向けられている。

10

【 0 0 1 8 】

弁座支持体 1 の下流側の端部には、弁座本体 16 が、例えば溶接継ぎ目により密に組み付けられている。弁座本体 16 の、弁閉鎖体 7 とは逆の側の下方の端面 17 には、多重扇形噴流ノズルの形の穴開きプレート 23 が噴霧形成装置として結合されている。弁座本体 16 と穴開きプレート 23 との間の結合は、本例では、レーザーを用いて環状に形成される密な溶接継ぎ目 26 によって行われており、該溶接継ぎ目は、弁座本体 16 の端面 17 若しくは外周縁部及び穴開きプレート 23 に設けられている。極めて薄い穴開きプレート 23 を弁座本体 16 に確実に固定するために、穴開きプレート 23 の下面に支持プレート 25 が取り付けられている。この場合に支持プレート 25 は、リング状に形成されていて、穴開きプレート 23 の中央の球冠状若しくは円蓋状のノズル領域 28 を支持プレート自体の内側の開口部内に受容している。

20

【 0 0 1 9 】

弁座本体 16 内には、弁座面 29 の下流側に流出開口部 27 が設けられており、該流出開口部から、噴射すべき燃料は、穴開きプレート 23 の、下流側へ球冠状若しくは円蓋状に湾曲されたノズル領域 28 によって画成された流れ中空室 24 内に流入する。穴開きプレート 23 は、例えば弁縦軸線 2 の領域で端面 17 に対して最大の距離を有しているのに対して、溶接継ぎ目 26 の領域では穴開きプレート 23 は、湾曲することのないプレート状態で弁座本体 16 に直接に接触していて、支持プレート 25 によって形状を安定化されている。

30

【 0 0 2 0 】

穴開きプレート 23 に、特にノズル領域 28 に著しく小さい複数の噴射開口部 30 が設けられており、該噴射開口部は、互いに平行に延びるスリットとして形成されている。噴射開口部 30 は約 20 ~ 50 μm のスリット幅を有しており、スリット長さは 150 μm までであり、その結果、約 20 μm のザウター平均粒径 (SMD) の極めて小さな燃料液滴から成る燃料スプレーが噴射可能である。このような構成により、内燃機関の HC エミッションが公知の燃料噴射装置に比べて極めて効果的に減少される。穴開きプレート 23 当たり、2 ~ 60 個の噴射開口部 30 が設けられており、この場合に 8 ~ 40 個の噴射開口部 30 によって最適な噴霧効果が得られる。

【 0 0 2 1 】

図 2 は、図 1 に基づく穴開きプレート 23 を備える燃料噴射弁の下流側の弁端部を、図 1 の断面位置に対して 90° にわたって回動した位置において断面して示す図である。中央のノズル領域 28 は断面 U 字形若しくは断面楕円の形状を有していることが明確に示してある。噴射された燃料スプレーは図 1 に示す広がり方向で例えば約 15° の広がり角を有しているのに対して、燃料スプレーの、図 2 に示す断面位置での広がり角は約 30° である。

40

【 0 0 2 2 】

図 1 及び図 2 は、独国特許出願公開第 102005000620A1 号明細書に添付の図面と同じものであり、公知の多重扇形噴流ノズル 23 を示している。噴射開口部 30 を備える中央のノズル領域 28 は、プレートの電着成形の後に型押し加工によって成形される。この場合に、穴開きプレート 23 のノズル領域 28 の成形のために用いられる型押し

50

工具は、円環体状若しくは部分円環体状に形成されているか、或いは楕円環体状（断面楕円の環体の形状）若しくは部分楕円環体状に形成されている（独国特許出願公開第102005000620A1号明細書に添付の図10及び図11）。この場合に、ノズル領域28の湾曲は、噴射方向に凸状に構成されている。楕円形に湾曲されたノズル領域28の上述の公知の構成においては、不都合な問題が発生しており、つまり、スリット状の隣接の各2つの噴射開口部30間の条片状材料部分は機械的な変形に際して、つまりノズル領域28を凸状に湾曲成形する際に裂断してしまうことがある。その結果、所望の噴流形状若しくは噴射すべき燃料量からの著しい偏差が発生することになり不都合である。スリット間隔は、特に、大きな流量及び多くの数の噴射開口部30が望まれるような穴開きプレート23を形成する場合に、狭められて危険を伴うことになる。

10

【0023】

図3は、本発明に係る燃料噴射弁の弁端部を示しており、この場合には、穴開きプレート23は完全に省略されている。本発明の実施の形態によれば、裂断のおそれは、スリット状の噴射開口部30が弁スリーブ35の変形加工、特に深絞り加工の後に始めて、弁スリーブ35に設けられるので、著しく減少されている。弁スリーブ35は、図1に示す燃料噴射弁に対応して、弁座支持体1及び弁座本体16の構成部分を含んでおり、この場合に弁座面29は直接に弁スリーブ35の内壁に形成されている。弁座面29にはホーニングによって所望の表面品質が施され、若しくは弁座面はレーザーにより硬化される。

【0024】

弁スリーブ35は多重機能スリーブとして形成され、つまり、弁座29を保持し、かつ弁ニードル5の軸線方向運動時に該弁ニードル5を弁スリーブの内壁に沿って案内している。弁ニードル5の、弁閉鎖体7として機能する下流側の端部には、燃料の流過のための公知の面取り部8（図1）は設けられておらず、該端部は円筒状に延びている。公知の構成とは異なり、弁ニードル5は下流側の周壁領域に条片状の複数の案内部分36を有しており、該案内部分は、弁スリーブ35の円筒状の輪郭に対して半径方向内側へ変位されていて、弁ニードル5の案内のために用いられている。弁スリーブ35における案内部分36は、有利な実施の形態によれば、奇数で形成され、つまり例えば3つの個数で、若しくは、弁スリーブ35の下方の端部の断面図である図4に示してあるように、5つの個数で型押し加工により形成されている。弁スリーブ35の外周壁には、半径方向内側へ変位された案内部分36の領域に、該領域の部位で弁スリーブ35の材料を内側へ押圧する、つまり型押しするので、凹み41が生じている。周囲に分配された案内部分36を設けることにより、該案内部分間には同数の流れ通路40が形成されており、該流れ通路は弁座面29へ向かう燃料送り通路として用いられている。弁ニードル5は、例えば弁スリーブ35と同様に深絞りによって形成されている。

20

30

【0025】

深絞り成形された弁スリーブ35は、該弁スリーブ内に一体に組み込まれた機能構成部分として下流側の端部に湾曲部37を有しており、該湾曲部には特にスリット状の噴射開口部30が直接に形成されている。弁スリーブ35の湾曲部37は、1つの実施の形態によれば、回転対称にかつ球冠状に形成されているものの、これとは異なって湾曲部は、放物線状に、しかも該湾曲部のベース面が円形にではなく、楕円形に形成されていてもよいものである。噴射開口部30は深絞り加工の後に超短パルスレーザーを用いて形成される。このようなレーザーは、多重扇形噴流（図1、参照）の形成のために必要な極めて正確な断面形状の噴射開口部30のレーザー加工を可能にするものである。スリット状の噴射開口部30はレーザーを用いて、弁スリーブ35の湾曲部の表面又は接線に対して垂直に形成されてよく、若しくは湾曲部の表面の法線に対して斜めに形成されてよい。相対する両方のスリット長手方向側面が斜めにかつ互いに平行に形成されている場合に、扇形噴流の中心軸線は、湾曲部37の形状に依存することなく、湾曲部37の表面の法線に対して傾けられる。

40

【0026】

図5には、弁スリーブ35のスリット状の噴射開口部30が拡大して示されている。こ

50

の場合に有利には、スリットの長手方向に延びていて噴射開口部 30 を画成するスリット長手方向側面は、噴射方向で互いに平行に形成されているのではなく、扇形噴流の広がり角に応じて噴射方向で互いに末広がり发散している。

【0027】

噴射開口部 30 は、長方形、楕円形若しくはレンズ形或いは類似の形の横断面形状を有してよい。隣接の 2 つの噴射開口部 30 は、例えば約 40 ~ 60 μm の間隔を有している。

【0028】

深絞り成形された弁ニードル 5 には、弁スリーブ 35 の噴射開口部 30 に対して追加的に、弁座 29 の上流側に同じくスリット状のパターン成形部が設けられていてよく、該スリット状のパターン成形部は例えばレーザーを用いて形成されていて、フィルター 38 として用いられている。

10

【0029】

図 6 は、穴開きプレート 23 が完全に省略される本発明に係る第 2 の燃料噴射弁の弁端部を示している。該実施の形態は、特に弁ニードル 5 若しくは弁閉鎖体 7 の構成並びに噴射開口部 30 の構成が、図 3 に示す実施の形態に対して異なっている。図 6 に示す実施の形態によれば、特に深絞りにより成形される弁スリーブ 35 は、球状の弁閉鎖体 7 を備えるそれ自体公知の弁ニードル 5 を受容できるようになっている。高精度の弁スリーブ 35 と、変形加工により成形された弁座 29 に適合する軟質及び高弾性の弁閉鎖体 7 との組み合わせにより、改良された安価なシール座を得ることができる。弁スリーブ 35 は、弁座支持体の機能並びに弁座本体の機能を有しており、この場合に弁座面 29 が直接に弁スリーブ 35 の内壁に形成されている。

20

【0030】

弁スリーブ 35 は、多重機能スリーブとして形成され、つまり、弁座 29 を保持し、かつ弁ニードル 5 の軸線方向運動時に該弁ニードル 5 を内壁に沿って案内するようになっている。ニードル案内、燃料流過通路及びシールの機能の他に、混合形成の機能も多重機能スリーブ内に組み込まれている。高精度で深絞り成形された弁スリーブ 35 の下流側の端部には、例えば湾曲された底部領域に噴射開口部 30 が直接に形成されている。この場合に、噴射開口部 30 は、前に述べたスリット状の形状の他に、円形若しくは多角形に形成されてもよい。噴射開口部 30 は、深絞り工程の後に超短パルスレーザーを用いて形成される。

30

【0031】

深絞り成形部分の高い精度を確実に得るためには、精度要求の高い領域と隣接する領域に、加工の行われない非加工成形面が設けられ、該非加工成形面は、深絞りによる材料表面流れを受容するようになっており、このような構成により、加工工程に起因する誤差を補償することができる。精度を高めるための別の手段は、深絞り工程中における弁スリーブ 35 の局所的な加熱（レーザー加熱、誘導加熱、抵抗加熱、摩擦、化学反応）である。さらに、適切な材料選択及び意図的な加工熱処理によって内部応力及び優先配向の影響は著しく減少される。このことは、焼きなましとこれに続くキャリブレーション及び／又は優先配向のない薄板若しくは回転対称的な優先配向の薄板の使用によって行われてよい。弁スリーブ 35 の材料を追加材料若しくは高価の材料で被覆することにより、硬度、強度、硬化性、摩耗性及び弾性等に関する局所的な特性改良を達成することができる。

40

【0032】

高い密閉性及び特に強度要求のため、或いは摩耗の理由から、意図的に適合された後処理手段を用いることができる。弁座面 29 は例えばホーニング加工により所望の表面品質に仕上げられ、かつレーザーを用いて硬化される。研削ピンは、弁座 29 及びニードル案内領域が一回の作業過程で加工され、その結果、弁座 29 とニードル案内領域とが滑らかにつながるように形成されている。このような精密な前処理により、慣用の仕上げ処理手段（研削、ラップ仕上げ、型押し加工、EDM、ECM、レーザー加工、電子ビーム処理等）を用いた経済的な後処理が可能である。弁スリーブ 35 の内周輪郭は、電極で内周輪

50

郭を走査してECM・工程を実施する μ -ECMによって精密に加工される。弁座面29は、図3～図5に示してあるように、隆起部状に内側へ突出しているので、シール座として用いられる隆起部先端は正確に加工されねばならない。弁スリーブ35のフレキシブルな緊定により、弁スリーブ35の内周輪郭は研削ピンに整合され、その結果、内周輪郭と外周輪郭との間の、深絞り起因する位置誤差が補償される。弁スリーブ35は、燃料噴射弁への正確な位置での弁スリーブ35の組み付けを可能にするために、有利には内周輪郭に形成された圧入結合のための直径を有している。

【0033】

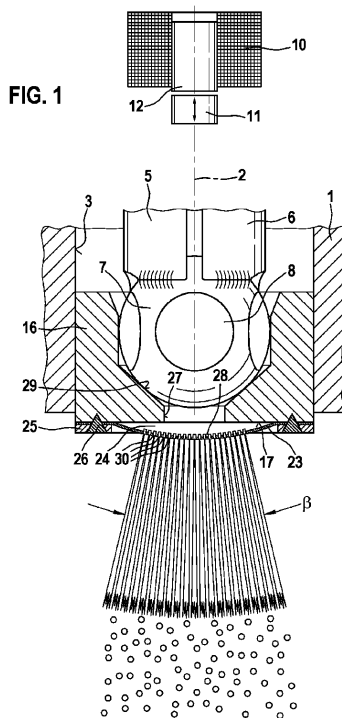
適切な絞り段階での相応の型押し工程によって、材料厚さを局所的に適合することができ、このような構成により混合形成部の経済的な成形を可能にすることができる。噴射開口部30の形成は、慣用のすべての手段、例えば穿孔、打ち抜き、レーザー穴開け、EDM、ECM、EDCM、イオンビーム、電子ビーム等を用いて行われてよいものである。

【符号の説明】

【0034】

1 弁座支持体、 2 弁縦軸線、 3 縦孔、 5 弁ニードル、 6 端部、 7 弁閉鎖体、 8 面取り部、 10 磁気コイル、 11 接極子、 12 コア、 16 弁座本体、 23 穴開きプレート、 24 流れ中空室、 26 溶接継ぎ目、 27 流出開口部、 28 ノズル領域、 29 弁座面、 35 弁スリーブ、 36 案内部分、 37 湾曲部、 40 流れ通路、 41 凹み

【図1】



【図2】

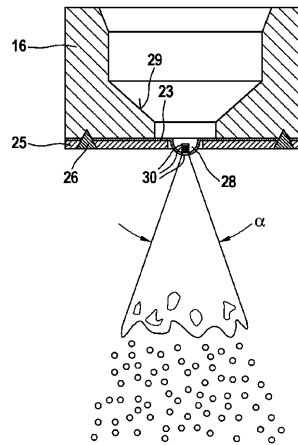
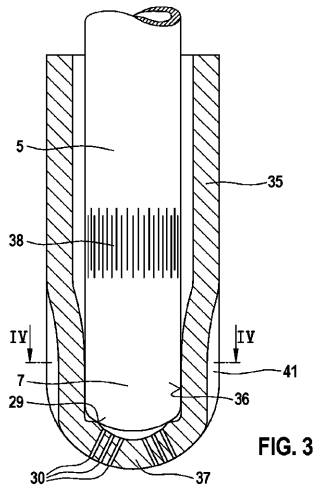
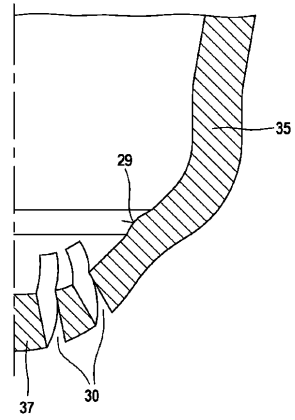


FIG. 2

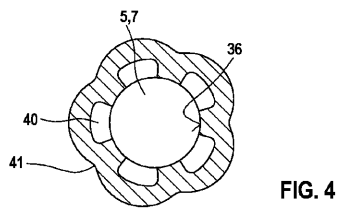
【 図 3 】



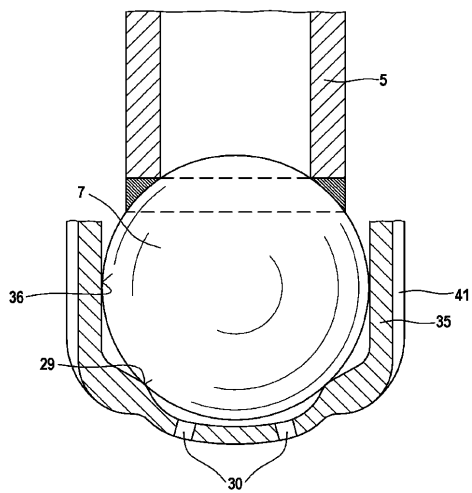
【 図 5 】



【 図 4 】



【 図 6 】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/067792

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
INV. F02M61/18 ADD. F02M61/10 F02M61/12 F02M61/16 F02M61/04		
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) F02M		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used) EP0-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 669 110 A (BURMEISTER & WAINS MOT MASK) 26 March 1952 (1952-03-26) page 3, lines 90-102; figure 4	1-3,6
X	DE 10 2005 052252 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 3 May 2007 (2007-05-03) paragraph [0026]; figure 4	1-3,6
A		10
X	WO 02/06665 A (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; ARNDT STEFAN [DE]; HERDEN WERNER [DE]; MAIER M) 24 January 2002 (2002-01-24) figure 3	1-3,6
X	DE 196 53 832 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 25 June 1998 (1998-06-25) column 2, line 64 - column 4, line 20; figures 1,2	1,2,6,7, 10-12 8
A		
	-/-	
<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 document 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 'Z' document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the International search 27 März 2009		Date of mailing of the international search report 06/04/2009
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Kolland, Ulrich

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/067792

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 197 26 991 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 7 January 1999 (1999-01-07)	1-3,6, 10,12
A	column 9, lines 6-41; figures 4,9-11	7,8,11
X	DE 195 46 428 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 19 June 1997 (1997-06-19)	1
	figure 2	
A	WO 2007/073975 A (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; REITER FERDINAND [DE]) 5 July 2007 (2007-07-05)	6,10,12, 13
	page 5, line 22 - page 8, line 7; figures 2-4	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/067792

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 669110 A	26-03-1952	NONE	
DE 102005052252 A1	03-05-2007	NONE	
WO 0206665 A	24-01-2002	DE 10034444 A1 EP 1303697 A1 JP 2004504533 T US 2003052203 A1	24-01-2002 23-04-2003 12-02-2004 20-03-2003
DE 19653832 A1	25-06-1998	CN 1240501 A WO 9828538 A1 EP 0953108 A1 ES 2175482 T3 JP 3953530 B2 JP 2001507097 T KR 20000052911 A RU 2187687 C2 US 6131826 A	05-01-2000 02-07-1998 03-11-1999 16-11-2002 08-08-2007 29-05-2001 25-08-2000 20-08-2002 17-10-2000
DE 19726991 A1	07-01-1999	AU 724749 B2 AU 8206398 A BR 9806007 A WO 9900201 A1 EP 0920359 A1 JP 2001500213 T US 6173914 B1	28-09-2000 19-01-1999 31-08-1999 07-01-1999 09-06-1999 09-01-2001 16-01-2001
DE 19546428 A1	19-06-1997	NONE	
WO 2007073975 A	05-07-2007	CN 101341330 A DE 102005061424 A1 EP 1966484 A1	07-01-2009 05-07-2007 10-09-2008

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/067792

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV. F02M61/18		
ADD. F02M61/10	F02M61/12	F02M61/16 F02M61/04
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F02M		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 669 110 A (BURMEISTER & WAINS MOT MASK) 26. März 1952 (1952-03-26) Seite 3, Zeilen 90-102; Abbildung 4	1-3,6
X	DE 10 2005 052252 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 3. Mai 2007 (2007-05-03)	1-3,6
A	Absatz [0026]; Abbildung 4	10
X	WO 02/06665 A (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; ARNDT STEFAN [DE]; HERDEN WERNER [DE]; MAIER M) 24. Januar 2002 (2002-01-24) Abbildung 3	1-3,6
X	DE 196 53 832 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 25. Juni 1998 (1998-06-25)	1,2,6,7, 10-12
A	Spalte 2, Zeile 64 - Spalte 4, Zeile 20; Abbildungen 1,2	8
-/-		
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Stehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen in Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 27. März 2009		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 06/04/2009
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentleaz 2 NL-2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040 Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Kolland, Ulrich

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/067792

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 197 26 991 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 7. Januar 1999 (1999-01-07)	1-3, 6, 10, 12
A	Spalte 9, Zeilen 6-41; Abbildungen 4, 9-11	7, 8, 11
X	DE 195 46 428 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 19. Juni 1997 (1997-06-19)	1
	Abbildung 2	
A	WO 2007/073975 A (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; REITER FERDINAND [DE]) 5. Juli 2007 (2007-07-05)	6, 10, 12, 13
	Seite 5, Zeile 22 - Seite 8, Zeile 7; Abbildungen 2-4	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/067792

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 669110	A	26-03-1952	KEINE
DE 102005052252	A1	03-05-2007	KEINE
WO 0206665	A	24-01-2002	DE 10034444 A1 24-01-2002 EP 1303697 A1 23-04-2003 JP 2004504533 T 12-02-2004 US 2003052203 A1 20-03-2003
DE 19653832	A1	25-06-1998	CN 1240501 A 05-01-2000 WO 9828538 A1 02-07-1998 EP 0953108 A1 03-11-1999 ES 2175482 T3 16-11-2002 JP 3953530 B2 08-08-2007 JP 2001507097 T 29-05-2001 KR 20000052911 A 25-08-2000 RU 2187687 C2 20-08-2002 US 6131826 A 17-10-2000
DE 19726991	A1	07-01-1999	AU 724749 B2 28-09-2000 AU 8206398 A 19-01-1999 BR 9806007 A 31-08-1999 WO 9900201 A1 07-01-1999 EP 0920359 A1 09-06-1999 JP 2001500213 T 09-01-2001 US 6173914 B1 16-01-2001
DE 19546428	A1	19-06-1997	KEINE
WO 2007073975	A	05-07-2007	CN 101341330 A 07-01-2009 DE 102005061424 A1 05-07-2007 EP 1966484 A1 10-09-2008

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
 B 2 3 K 26/00 G
 B 2 3 K 26/38 3 3 0

(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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, 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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(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 イェルク ハイゼ

ドイツ連邦共和国 ベージヒハイム エルザー - リング 2 2

(72)発明者 ヴィルヘルム ホプフ

ドイツ連邦共和国 ザクセンハイム イム クルメンラント 3 2

(72)発明者 ユルゲン ランダー

ドイツ連邦共和国 シュツットガルト アム フェルトラント 1 6

(72)発明者 ディーター ホルツ

ドイツ連邦共和国 アファルターバッハ タールシュトラッセ 4 8

F ターム(参考) 3G066 AB02 BA46 BA51 BA54 BA61 CC03 CC10 CC14 CC20 CC21

CD14

4E068 AF02 DA00