

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 5 部門第 1 区分

【発行日】令和 2 年 10 月 1 日 (2020.10.1)

【公開番号】特開 2020-8013 (P2020-8013A)

【公開日】令和 2 年 1 月 16 日 (2020.1.16)

【年通号数】公開・登録公報 2020-002

【出願番号】特願 2018-132562 (P2018-132562)

【国際特許分類】

F 0 2 M 61/18 (2006.01)

【F I】

F 0 2 M 61/18 3 3 0 A

【手続補正書】

【提出日】令和 2 年 8 月 24 日 (2020.8.24)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

燃料を噴射可能な噴孔 (31)、および前記噴孔に通じる燃料通路 (18) を有するノズルボディ (20) と、

前記燃料通路を開閉することで、前記噴孔からの燃料噴射と噴射停止とを切り替えるニードル (40) と、

を備え、

前記噴孔の中心に沿って延びる仮想線を噴孔軸 (C3) と呼び、前記噴孔のうち前記噴孔軸に対して垂直な断面を噴孔垂直断面 (S1、S2、S3、S4) と呼ぶ場合に、

前記噴孔垂直断面は、扁平形状であり、かつ、前記噴孔の流入口 (311) から流出口 (312) にかけて相似形状のまま徐々に面積拡大していく形状であり、

前記流入口は、前記ノズルボディにおける前記燃料通路を形成する曲面に設けられており、

前記流出口は、前記ノズルボディの外表面 (301a) に形成された平面に設けられている、燃料噴射弁。

【請求項 2】

燃料を噴射可能な噴孔 (31)、および前記噴孔に通じる燃料通路 (18) を有するノズルボディ (20) と、

前記燃料通路を開閉することで、前記噴孔からの燃料噴射と噴射停止とを切り替えるニードル (40) と、

を備え、

前記噴孔の中心に沿って延びる仮想線を噴孔軸 (C3) と呼び、前記噴孔のうち前記噴孔軸に対して垂直な断面を噴孔垂直断面 (S1、S2、S3、S4) と呼ぶ場合に、

前記噴孔垂直断面は、扁平形状であり、かつ、前記噴孔の流入口 (311) から流出口 (312) にかけて相似形状のまま徐々に面積拡大していく形状であり、

前記ノズルボディの外表面 (301a) には円柱状の凹部 (32) が設けられており、

前記流出口は前記凹部 (32) の底面に設けられている、燃料噴射弁。

【請求項 3】

前記噴孔のうち前記噴孔軸を含む断面を噴孔縦断面と呼ぶ場合に、

前記噴孔縦断面は、前記流入口から前記流出口にかけて、前記噴孔の内壁面を直線的に

拡大させていくテーパ形状である請求項 1 または 2 に記載の燃料噴射弁。

【請求項 4】

燃料を噴射可能な噴孔（31）、および前記噴孔に通じる燃料通路（18）を有するノズルボディ（20）と、

前記燃料通路を開閉することで、前記噴孔からの燃料噴射と噴射停止とを切り替えるニードル（40）と、

を備え、

前記噴孔の中心に沿って延びる仮想線を噴孔軸（C3）と呼び、前記噴孔のうち前記噴孔軸に対して垂直な断面を噴孔垂直断面（S1、S2、S3、S4）と呼ぶ場合に、

前記噴孔垂直断面は、前記噴孔の流入口（311）から流出口（312）にかけて、短軸（La）と長軸（Lb）を有する楕円形状のまま徐々に面積拡大していく形状であり、

前記噴孔は、前記流入口から前記流出口にかけて、前記短軸の長さとは前記長軸の長さとの比率を不変とする形状であり、

前記流入口は、前記ノズルボディにおける前記燃料通路を形成する曲面に設けられており、

前記流出口は、前記ノズルボディの外周面（301a）に形成された平面に設けられている、燃料噴射弁。

【請求項 5】

燃料を噴射可能な噴孔（31）、および前記噴孔に通じる燃料通路（18）を有するノズルボディ（20）と、

前記燃料通路を開閉することで、前記噴孔からの燃料噴射と噴射停止とを切り替えるニードル（40）と、

を備え、

前記噴孔の中心に沿って延びる仮想線を噴孔軸（C3）と呼び、前記噴孔のうち前記噴孔軸に対して垂直な断面を噴孔垂直断面（S1、S2、S3、S4）と呼ぶ場合に、

前記噴孔垂直断面は、前記噴孔の流入口（311）から流出口（312）にかけて、短軸（La）と長軸（Lb）を有する楕円形状のまま徐々に面積拡大していく形状であり、

前記噴孔は、前記流入口から前記流出口にかけて、前記短軸の長さとは前記長軸の長さとの比率を不変とする形状であり、

前記ノズルボディの外周面（301a）には円柱状の凹部（32）が設けられており、

前記流出口は前記凹部（32）の底面に設けられている、燃料噴射弁。

【請求項 6】

前記噴孔のうち前記噴孔軸を含む断面を噴孔縦断面と呼び、前記噴孔縦断面のうち前記短軸を含む平面を短軸平面と呼び、前記噴孔縦断面のうち前記長軸を含む平面を長軸平面と呼ぶ場合に、

前記噴孔縦断面は、前記流入口から前記流出口にかけて、前記噴孔の内周面を直線的に拡大させていくテーパ形状であり、

前記短軸平面に現れる前記テーパ形状のテーパ角度である短軸テーパ角度（a）と、前記長軸平面に現れる前記テーパ形状のテーパ角度である長軸テーパ角度（b）との比率は、前記短軸の長さとは前記長軸の長さとの比率と同一である請求項 4 または 5 に記載の燃料噴射弁。

【請求項 7】

前記凹部は前記噴孔軸と同軸に形成されている、請求項 2 または 5 に記載の燃料噴射弁。

【請求項 8】

前記噴孔軸上では前記凹部が前記噴孔よりも短い、請求項 2、5、7 のいずれか 1 つに記載の燃料噴射弁。

【請求項 9】

前記噴孔は、前記ノズルボディに複数形成されており、

複数の前記噴孔の前記流入口は、前記ノズルボディの中心線（C2）の周りに並べて配

置されており、

前記燃料通路は、

前記中心線の周りに環状に延びて前記中心線の延びる方向へ燃料を流通させる環状通路（305）と、

前記環状通路を流通した燃料を集合させて複数の前記流入口へ分配する分配通路（303）と、

を有する請求項1～8のいずれか1つに記載の燃料噴射弁。

【請求項10】

前記噴孔垂直断面は、前記流入口から前記流出口にかけて、短軸を共有しつつ長軸長さを異にする2つの半楕円を合わせた形状であり、

2つの前記半楕円のうち、前記中心線に近い側の半楕円を内側半楕円（S1in、S2in）と呼び、他方の側の半楕円を外側半楕円（S1out、S2out）と呼ぶ場合に、

前記噴孔は、前記外側半楕円の長軸が前記内側半楕円の長軸より長くなる形状である請求項9に記載の燃料噴射弁。

【請求項11】

前記噴孔垂直断面は、前記流入口から前記流出口にかけて、短軸（La）と長軸（Lb）を有する楕円形状のまま徐々に面積拡大していく形状であり、

前記噴孔のうち前記噴孔軸を含む断面を噴孔縦断面と呼び、前記噴孔縦断面のうち前記短軸を含む平面を短軸平面と呼び、前記噴孔縦断面のうち前記長軸を含む平面を長軸平面と呼び、前記長軸平面に現れる前記噴孔の壁面のうち前記中心線に近い側の壁面を内側壁面（31b）と呼び、前記長軸平面に現れる前記噴孔の壁面のうち前記中心線から遠い側の壁面を外側壁面（31c）と呼ぶ場合に、

前記内側壁面と前記噴孔軸とのなす角度である内側テーパ角（1）は、前記外側壁面と前記噴孔軸とのなす角度である外側テーパ角（2）よりも小さい請求項9または10に記載の燃料噴射弁。

【請求項12】

複数の前記噴孔の前記流入口は、前記ノズルボディの中心線（C2）の周りに同心円状に配置されている請求項1～11のいずれか1つに記載の燃料噴射弁。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

上記目的を達成するため、開示された態様は、

燃料を噴射可能な噴孔（31）、および噴孔に通じる燃料通路（18）を有するノズルボディ（20）と、燃料通路を開閉することで、噴孔からの燃料噴射と噴射停止とを切り替えるニードル（40）と、を備え、

噴孔の中心に沿って延びる仮想線を噴孔軸（C3）と呼び、噴孔のうち噴孔軸に対して垂直な断面を噴孔垂直断面（S1、S2、S3、S4）と呼ぶ場合に、

噴孔垂直断面は、扁平形状であり、かつ、噴孔の流入口（311）から流出口（312）にかけて相似形状のまま徐々に面積拡大していく形状であり、

流入口は、ノズルボディにおける燃料通路を形成する曲面に設けられており、

流出口は、ノズルボディの外面（301a）に形成された平面に設けられている、燃料噴射弁とされる。

また、開示された態様は、

燃料を噴射可能な噴孔（31）、および噴孔に通じる燃料通路（18）を有するノズルボディ（20）と、

燃料通路を開閉することで、噴孔からの燃料噴射と噴射停止とを切り替えるニードル（

40)と、
を備え、

噴孔の中心に沿って延びる仮想線を噴孔軸(C3)と呼び、噴孔のうち噴孔軸に対して垂直な断面を噴孔垂直断面(S1、S2、S3、S4)と呼ぶ場合に、

噴孔垂直断面は、扁平形状であり、かつ、噴孔の流入口(311)から流出口(312)にかけて相似形状のまま徐々に面積拡大していく形状であり、

ノズルボディの外面(301a)には円柱状の凹部(32)が設けられており、
流出口は凹部(32)の底面に設けられている、燃料噴射弁とされる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

上記態様では、噴孔垂直断面は、扁平形状であり、かつ、噴孔の流入口から流出口にかけて相似形状のまま徐々に面積拡大していく形状である。よって、噴孔垂直断面の形状は、噴孔軸上のいずれの位置の断面であるかに拘らず相似形状となる。そのため、噴孔垂直断面の形状が噴孔軸上の位置に応じて複雑に変化していく従来の形状に比べて、噴孔軸上の位置に応じた噴孔垂直断面の形状を、所望の形状に加工することが容易になる。よって、噴孔形状の精度悪化による噴霧形状の精度悪化を抑制しつつ、噴孔を、徐々に面積拡大していく形状かつ扁平形状にすることが実現可能となる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

上記目的を達成するため、開示された態様は、

燃料を噴射可能な噴孔(31)、および噴孔に通じる燃料通路(18)を有するノズルボディ(20)と、燃料通路を開閉することで、噴孔からの燃料噴射と噴射停止とを切り替えるニードル(40)と、を備え、

噴孔の中心に沿って延びる仮想線を噴孔軸(C3)と呼び、噴孔のうち噴孔軸に対して垂直な断面を噴孔垂直断面(S1、S2、S3、S4)と呼ぶ場合に、

噴孔垂直断面は、噴孔の流入口から流出口にかけて、短軸(La)と長軸(Lb)を有する楕円形状のまま徐々に面積拡大していく形状であり、

噴孔は、流入口から流出口にかけて、短軸の長さとの比率を不変とする形状であり、

流入口は、ノズルボディにおける燃料通路を形成する曲面に設けられており、

流出口は、ノズルボディの外面(301a)に形成された平面に設けられている、燃料噴射弁とされる。

また、開示された態様は、

燃料を噴射可能な噴孔(31)、および噴孔に通じる燃料通路(18)を有するノズルボディ(20)と、

燃料通路を開閉することで、噴孔からの燃料噴射と噴射停止とを切り替えるニードル(40)と、

を備え、

噴孔の中心に沿って延びる仮想線を噴孔軸(C3)と呼び、噴孔のうち噴孔軸に対して垂直な断面を噴孔垂直断面(S1、S2、S3、S4)と呼ぶ場合に、

噴孔垂直断面は、噴孔の流入口(311)から流出口(312)にかけて、短軸(La)と長軸(Lb)を有する楕円形状のまま徐々に面積拡大していく形状であり、

噴孔は、流入口から流出口にかけて、短軸の長さで長軸の長さとの比率を不変とする形状であり、

ノズルボディの外面（３０１a）には円柱状の凹部（３２）が設けられており、流出口は凹部（３２）の底面に設けられている、燃料噴射弁とされる。

【手続補正５】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００１５

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００１５】

上記態様では、噴孔垂直断面は、流入口から流出口にかけて、楕円形状のまま徐々に面積拡大していく形状であり、噴孔は、流入口から流出口にかけて、短軸の長さで長軸の長さとの比率を不変とする形状である。そのため、噴孔垂直断面の形状が噴孔軸上の位置に応じて複雑に変化していく従来の形状に比べて、噴孔軸上の位置に応じた噴孔垂直断面の形状を、所望の形状に加工することが容易になる。よって、噴孔形状の精度悪化による噴霧形状の精度悪化を抑制しつつ、噴孔を、徐々に面積拡大していく形状かつ楕円形状にすることが実現可能となる。