



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105201715 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 30

(21) 申请号 201510648365. X

(22) 申请日 2012. 12. 31

(30) 优先权数据

2012-002682 2012. 01. 11 JP

(62) 分案原申请数据

201210592827. 7 2012. 12. 31

(71) 申请人 日立汽车系统株式会社

地址 日本国茨城县

(72) 发明人 冈本良雄 安川义人 前川典幸

小林信章 斋藤贵博

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 洪秀川

(51) Int. Cl.

F02M 51/06(2006. 01)

F02M 61/16(2006. 01)

F02M 61/18(2006. 01)

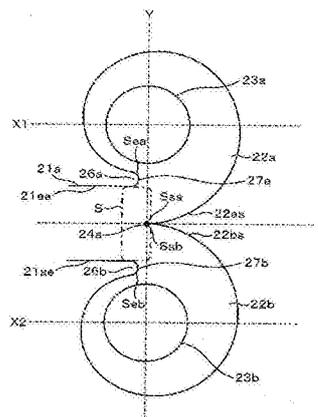
权利要求书1页 说明书8页 附图8页

(54) 发明名称

燃料喷射阀

(57) 摘要

本发明的目的在于提供一种燃料喷射阀,使回旋流在回旋室的圆周方向上顺利地流通,提高微粒化。相对于在固定于喷嘴体的孔板上形成的一个回旋用通路的燃料流,在下游侧的端部设有两个用于在回旋室内使燃料回旋并施以回旋力的回旋室,因此回旋室的回旋流和流通于回旋用通路中的燃料的冲击得到缓和,可以顺利地产生回旋流,从而可以促进从燃料喷射孔喷射的喷雾的微粒化。



1. 一种燃料喷射阀,其特征在于,具有:
多个燃料喷射孔,其形成在孔板上;
回旋室,其使从所述燃料喷射孔喷射的燃料回旋;以及
回旋用通路,其向所述回旋室供给燃料,
其中,
在所述回旋用通路的下游侧形成有使燃料流分流的分支部。
2. 如权利要求 1 所述的燃料喷射阀,其特征在于,
所述分支部作为朝向所述回旋用通路的上游方向变尖的边缘形状部而形成。
3. 如权利要求 1 所述的燃料喷射阀,其特征在于,
所述分支部作为在与所述回旋用通路中的燃料流动方向垂直的宽度方向上具有规定厚度的厚度形成部而形成。
4. 如权利要求 3 所述的燃料喷射阀,其特征在于,
所述厚度形成部的剖面由圆形状部形成。
5. 如权利要求 1 至 4 中任一项所述的燃料喷射阀,其特征在于,
所述分支部被配置在所述回旋用通路的中心轴线上。
6. 如权利要求 1 至 4 中任一项所述的燃料喷射阀,其特征在于,
所述回旋用通路的宽度形成得大于从所述燃料喷射孔的中心到所述回旋室的内壁面为止的沿着所述回旋用通路中的燃料流动方向的距离。
7. 如权利要求 1 所述的燃料喷射阀,其特征在于,
在所述回旋室的内周壁面的下游端与所述回旋用通路的侧壁的连接部上设有厚度形成部。
8. 如权利要求 7 所述的燃料喷射阀,其特征在于,
所述厚度形成部的剖面由圆形状部形成。
9. 一种燃料喷射阀,其特征在于,具有:
阀体,其被设置成可滑动;
阀座部件,其形成有在闭阀时所述阀体着落的阀座,并且在下游侧具有开口部;
回旋用通路,其与所述阀座部件的所述开口部连通,并设置于所述开口部的下游侧;
回旋室,其比所述回旋用通路形成得更靠下游侧,并具有曲面状的内侧面;以及
燃料喷射孔,其形成在所述回旋室的底部,并且向外部喷射燃料,
其中,所述回旋室的始端形成在不与所述回旋用通路的侧壁或该侧壁的延长线上相重叠的位置。
10. 如权利要求 9 所述的燃料喷射阀,其特征在于,
所述回旋室的始端配置在所述回旋用通路的中心轴线上。
11. 如权利要求 9 或 10 所述的燃料喷射阀,其特征在于,
所述回旋室的内侧面的曲率从上游侧向下游侧逐渐变大。

燃料喷射阀

[0001] 本申请是申请号为 201210592827.7、申请日为 2012 年 12 月 31 日、发明名称为“燃料喷射阀”的专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种在内燃机中使用的燃料喷射阀，尤其涉及一种燃料喷射阀，其具有多个燃料喷射孔，利用每个燃料喷射孔来喷射回旋燃料从而可以提高微粒化性能。

背景技术

[0003] 作为现有技术公知一种燃料喷射阀，其如专利文献 1 所述，利用回旋流来促进从多个燃料喷射孔喷射的燃料的微粒化。

[0004] 在该燃料喷射阀中，阀座部件令与阀体协作的阀座的下游端在前端面开口，喷射器板与该阀座部件的前端面接合，在所述阀座部件和所述喷射器板之间形成横方向通路和涡流室，所述横方向通路与所述阀座的下游端连通，所述涡流室令该横方向通路的下游端在切线方向开口，在所述喷射器板上贯穿设置燃料喷射孔，从该燃料喷射孔喷射在该涡流室赋予了涡流的燃料，将所述燃料喷射孔从所述涡流室的中心以规定距离偏置地配置于所述横方向通路的上游端侧。

[0005] 此外，在该燃料喷射阀中，令所述涡流室的内周面的曲率半径从沿着涡流室的内周面的方向的上游侧向下游侧减少。即，令曲率从沿着涡流室的内周面的方向的上游侧向下游侧增加。此外，在涡流室沿着具有基础圆的渐开线曲线形成涡流室的内周面。

[0006] 利用这样的构成，可以有效地促进来自每个燃料喷射孔的燃料的微粒化。

[0007] 此外，作为现有技术公知一种燃料喷射阀，其如专利文献 2 所述，利用回旋力得到高分散的喷雾。

[0008] 在该燃料喷射阀中具备孔板 (orifice plate)，该孔板具有喷射燃料的多个燃料喷射孔，从该燃料喷射孔喷射具有回旋力的弯曲的喷雾。此外，通过靠近配置所述燃料喷射孔，令弯曲的喷雾彼此冲击从而促进微粒化。

[0009] (现有技术文献)

[0010] (专利文献)

[0011] 专利文献 1 : 日本特开 2003-336562 号公报

[0012] 专利文献 2 : 日本特开 2008-280981 号公报

发明内容

[0013] 本发明的目的在于，提供一种回旋流的流动在回旋室的圆周方向上平滑地流通的燃料喷射阀。

[0014] 为了实现上述目的，本发明的燃料喷射阀具有多个燃料喷射孔，其形成在孔板上；回旋室，其使从所述燃料喷射孔喷射的燃料回旋；以及回旋用通路，其向所述回旋室供给燃料，其中，在所述回旋用通路的下游侧形成有使燃料流分流的分支部。

[0015] (发明效果)

[0016] 根据本发明,可以平滑地产生回旋室的回旋流,可以促进从燃料喷射孔喷射的喷雾的微粒化。

附图说明

[0017] 图 1 是表示本发明的燃料喷射阀的整体构成的纵剖面图;

[0018] 图 2 是表示本发明的燃料喷射阀的喷嘴体的附近的纵剖面图;

[0019] 图 3 是位于本发明的燃料喷射阀的喷嘴体的下端部的孔板的俯视图;

[0020] 图 4 是表示本发明的燃料喷射阀的回旋室和回旋用通路和燃料喷射孔的关系的俯视图;

[0021] 图 5 是用于说明本发明的燃料喷射阀的厚度形成部的位置关系的俯视图;

[0022] 图 6 是用于说明本发明的燃料喷射阀的厚度形成部的其他实施方式的俯视图;

[0023] 图 7 是图 6 的 X1 方向剖面图,是表示燃料喷射孔的倾斜方向的图;

[0024] 图 8 是表示本发明的燃料喷射阀的回旋室中的燃料流的俯视图。

[0025] 图中

[0026] 1- 燃料喷射阀;

[0027] 2- 喷嘴体;

[0028] 3- 阀座面;

[0029] 4- 燃料喷射室;

[0030] 5- 燃料导入孔;

[0031] 6- 阀体;

[0032] 20- 孔板;

[0033] 21a、21b- 回旋用通路;

[0034] 22a、22b、22c、22d- 回旋室;

[0035] 23a、23b、23c、23d- 燃料喷射孔;

[0036] 24、25- 中央孔;

[0037] 24a、24b- 回旋室上游侧的配合面;

[0038] 26a、26b、28a- 厚度形成部。

具体实施方式

[0039] 使用图 1 至图 7 说明本发明的实施例。

[0040] 以下使用图 1 至图 5 说明本发明的第一实施例。

[0041] (实施例 1)

[0042] 图 1 是表示本发明的燃料喷射阀 1 的整体构成的纵剖面图。

[0043] 在图 1 中,燃料喷射阀 1 是在不锈钢制的薄壁管 13 中收容喷嘴体 2 和阀体 6,并且由配置于外侧的电磁线圈 11 使该阀体 6 往复动作(开闭动作)的构造。以下,说明详细的构造。

[0044] 所述燃料喷射阀 1 具有:磁性体的磁轭 10,其包围电磁线圈 11;磁芯 7,其位于电磁线圈 11 的中心,且一端与磁轭 10 磁性接触;阀体 6,其进行规定量移位;阀座面 3,其与

该阀体 6 接触；燃料喷射室 4，其允许通过阀体 6 和阀座面 3 的空隙而流通的燃料通过；以及孔板 20，其在燃料喷射室 4 的下游具有多个燃料喷射孔 23a、23b、23c、23d（参照图 2、图 3）。

[0045] 此外，在磁芯 7 的中心部具有将阀体 6 按压到阀座面 3 的作为弹性部件的弹簧 8。该弹簧 8 的弹性力通过弹簧调节器（spring adjuster）9 的向阀座面 3 方向的押入量来调整。

[0046] 在未对线圈 11 通电的状态下，阀体 6 和阀座面 3 密接。由于在该状态下燃料通路被闭合，所以燃料停留在燃料喷射阀 1 内部，不进行从设有多个的每个燃料喷射孔 23a、23b、23c、23d 的燃料喷射。

[0047] 另一方面，当对线圈 11 通电时，通过电磁力，阀体 6 移动至与相对的磁芯 7 的下端面接触。

[0048] 由于在该开阀状态下，在阀体 6 和阀座面 3 之间存在空隙，所以燃料通路被打开从而燃料从多个燃料喷射孔 23a、23b、23c、23d 喷射。

[0049] 并且，在燃料喷射阀 1 上设有在入口部具有过滤器 14 的燃料通路 12，该燃料通路 12 包括贯通磁芯 7 的中央部的贯通孔部分，是将由未图示的燃料泵加压的燃料通过燃料喷射阀 1 的内部引导至燃料喷射孔 23a、23b、23c、23d 的通路。此外，燃料喷射阀 1 的外侧部分被树脂模制品 15 覆盖而被电绝缘。

[0050] 燃料喷射阀 1 的动作如上述那样，伴随于对线圈 11 的通电（喷射脉冲），将阀体 6 的位置在开阀状态和闭阀状态之间进行切换，从而控制燃料的供应量。

[0051] 在燃料供应量的控制时，尤其，实施在闭阀状态下燃料不泄漏的阀体设计。

[0052] 在这种燃料喷射阀中，阀体 6 使用圆度高并实施了镜面抛光的滚珠（JIS 标准品的滚珠轴承用钢球）而有益于密封性的提高。

[0053] 另一方面，球密接的阀座面 3 的阀座角被设定为研磨性良好并可使圆度为高精度的最佳角度 80° 至 100° ，选择可以极高地维持与上述的滚珠的密封性的尺寸条件。

[0054] 并且，具有阀座面 3 的阀体 2 通过淬火来提高硬度，进一步，利用退磁处理除去无用的磁性。

[0055] 利用这样的阀体 6 的构成，可以进行燃料不泄漏的喷射量控制。

[0056] 图 2 是表示本发明的燃料喷射阀 1 的喷嘴体 2 的附近的纵剖面图。

[0057] 如图 2 所示那样，孔板 20 的上表面 20a 与喷嘴体 2 的下表面 2a 接触，对该接触部分的外周进行激光焊接并固定到喷嘴体 2。

[0058] 并且，在本说明书以及权利要求书中上下方向以图 1 为基准，在燃料喷射阀 1 的阀轴心方向上以燃料通路 12 侧为上侧，以燃料喷射孔 23a、23b、23c、23d 侧为下侧。

[0059] 在喷嘴体 2 的下端部，设置有直径比阀座面 3 的座部 3a 的直径 ϕS 更小的燃料导入孔 5。阀座面 3 为圆锥形状，在其下游端中央部形成有燃料导入孔 5。以阀座面 3 的中心线和燃料导入孔 5 的中心线与阀轴心一致的方式形成阀座面 3 和燃料导入孔 5。通过燃料导入孔 5 在喷嘴体 2 的下端面 2a 上形成有与孔板 20 的中央孔（中央孔）25 连通的开口。

[0060] 中央孔 25 为设置于孔板 20 的上表面 20a 上的凹形状部，回旋用通路 21a、21b 从中央孔 25 放射状地延伸，回旋用通路 21a、21b 的上游端在中央孔 25 的内周面开口并与中央孔 25 连通。

[0061] 回旋用通路 21a 的下游端以与回旋室 22a、22b 连通的方式连接,回旋用通路 21b 的下游端以与回旋室 22c、22d 连通的方式连接。回旋用通路 21a、21b 为分别对回旋室 22a、22b 以及 22c、22d 供应燃料的燃料通路,在这个意义上也可以将回旋用通路 21a、21b 称为回旋燃料供应通路 21a、21b。

[0062] 回旋室 22a、22b、22c、22d 的壁面被形成为从上游侧向下游侧曲率逐渐变大(曲率半径逐渐变小)。此时,曲率可以连续变大,也可以令曲率在规定的范围内恒定、同时从上游侧向下游侧阶段性地逐渐变大。从上游侧向下游侧曲率连续变大的曲线的代表例,为渐开线曲线(形状)或者螺旋曲线(形状)。在本实施例中,对螺旋曲线进行说明,但是,即使采用如上述那样的从上游侧向下游侧曲率逐渐变大的曲线也可以同样说明。

[0063] 此外,在回旋室 22a、22b、22c、22d 的中心分别开口有燃料喷射孔 23a、23b、23c、23d。

[0064] 喷嘴体 2 和孔板 20 被构成为两者的定位简单并且容易实施,从而组合时的尺寸精度被提高。

[0065] 此外,孔板 20 通过对批量生产率有利的冲压成形(塑性加工)来制作。并且,除该方法外,也考虑放电加工、电铸法、蚀刻加工等相对而言不施加应力的加工精度高的方法。

[0066] 其次,使用图 3 至图 5 详细地说明孔板 20 的构成。图 3 是位于本发明的燃料喷射阀 1 的喷嘴体的下端部的孔板 20 的俯视图。

[0067] 在孔板 20 上形成有与燃料导入孔 5 连通的中央孔 25,在中央孔 25 连接有配置于中央孔 25 的相对的方向上并且向径向外周侧延伸的两个回旋用通路 21a、21b。在回旋用通路 21a 背对背地连接两个回旋室 22a、22b。此外,另一方面,在回旋用通路 21b 同样背对背地连接两个回旋室 22c、22d。并且,即使令中央孔 25 的外径与回旋用通路 21a、21b 的厚度(宽度)相同,对回旋用通路 21a、21b 的流通也不产生任何影响。

[0068] 其次,使用图 4、图 5,详细地说明回旋用通路 21a 和回旋室 22a、22b 的连接方法以及回旋用通路 21b 和回旋室 22c、22d 的连接方法。此外,关于与燃料喷射孔 23a、23b、23c、23d 的关系也相应地详细说明。

[0069] 图 4 是表示回旋用通路 21a 和两个回旋室 22a、22b 的连接状态和燃料喷射孔 23a 的关系的放大俯视图。图 5 是表示回旋用通路 21a 和两个回旋室 22a、22b 的连接状态和燃料喷射孔 23a 的关系的放大俯视图,但是,在与背对背地配置的两个回旋室 22a、22b 之间设置了具有所希望的厚度的圆形状部 29a,图 5 是用于说明其位置关系的俯视图。

[0070] 一个回旋用通路 21a 的下游端 S 与回旋室 22a 和回旋室 22b 的入口部连通并开口。燃料喷射孔 23a 在回旋室 22a 的中心部开口,燃料喷射孔 23b 在另一个回旋室 22b 的中心部开口。在本实施例中,回旋室 22a 的内周壁以在与阀轴心线垂直的平面(截面)(参照图 2 的 X)上描绘螺旋曲线的方式被形成,即,形成螺旋形状,螺旋曲线的螺旋中心和燃料喷射孔 23a 的中心一致。

[0071] 在回旋室 22a 为渐开线曲线的情况下,可以构成为渐开线曲线的基圆的中心和燃料喷射孔 23a 的中心一致。并且,也可以将燃料喷射孔 23a 的中心从螺旋曲线的螺旋中心或渐开线曲线的基圆的中心错开配置。

[0072] 另一个回旋室 22b 以及燃料喷射孔 23b 的设计方法也为相同方法。

[0073] 基于图 4 进行说明时,回旋室 22a 的内周壁面以 S_s 为始端(上游端),以 S_e 为终

端（下游端）。在终端（终点）Sea 上设置有以在终点 Sea 与螺旋曲线相接的方式形成的圆形状部 27a。由于圆形状部 27a 在回旋用通路 21a 以及回旋室 22a 的整个高度方向（沿回旋的中心轴的方向）上形成，所以在圆周方向上构成在规定的角度范围内构成的部分的圆柱形状部。回旋用通路 21a 的侧壁 21ae 被形成为与由圆形状部 27a 构成的圆柱面相接。

[0074] 由圆形状部 27a 构成的圆柱面构成对回旋用通路 21a 的侧壁 21ae 的下游端和回旋室 22a 的内周壁的终端 Sea 进行连接的连接面（中间的面）。此外，通过设置这样的连接面 27a，由此，可以在回旋室 22a 和回旋用通路 21a 的连接部上设置厚度形成部 26a，可以隔着具有规定厚度的壁面来连结回旋室 22a 和回旋用通路 21a。即，在回旋室 22a 和回旋用通路 21a 的连接部，不形成如刀口那样头尖的锋利的形状。

[0075] 因此，环绕回旋室 22a、22b 的燃料和由回旋用通路 21a 流入的燃料的冲击被缓和，回旋流的对称性提高（参照图 8A、B 箭头）。

[0076] 回旋室 22a 的始端（始点）Ssa 位于回旋用通路 21a 的中心轴 X 上的点 24a（回旋室上游侧的配合面）。后述进行说明，但是，燃料喷射孔 23a 位于与该中心轴 X 上的点 24a（回旋室上游侧的配合面）正交的线段 Y 上。

[0077] 另一个回旋室 22b 以夹着该回旋用通路 21a 的中心轴 X 呈对称的方式配置。

[0078] 同样，在回旋室 22b 的终端（终点）Seb 设置有以在终点 Seb 与螺旋曲线相接的方式形成的圆形状部 27b。由于圆形状部 27b 在回旋用通路 21a 以及回旋室 22b 的整个高度方向（沿回旋的中心轴的方向）上形成，所以在圆周方向上构成在规定的角度范围内构成的部分的圆柱形状部。回旋用通路 21b 的侧壁 21ae 被形成为与通过圆形状部 27b 构成的圆柱面相接。

[0079] 由圆形状部 27b 构成的圆柱面构成对回旋用通路 21a 的侧壁 21ae 的下游端和回旋室 22b 的内周壁的终端 Seb 进行连接的连接面（中间的面）。此外，通过设置这样的连接面 27b，可以在回旋室 22b 和回旋用通路 21a 的连接部上设置厚度形成部 26b，可以隔着具有规定厚度的壁面而连结回旋室 22b 和回旋用通路 21a。即，在回旋室 22b 和回旋用通路 21a 的连接部，不形成如刀口那样头尖的锋利的形状。

[0080] 当为头尖的形状时，产生环绕回旋室 22a、22b 的燃料和从回旋用通路 21a 流入的燃料的冲击，损害回旋流的对称性（参照图 8A'、B'）。

[0081] 该厚度形成部 26a、26b 的大小允许 0.01 毫米至 0.1 毫米左右的范围，优选优先采用 0.02 毫米至 0.06 毫米左右。

[0082] 通过形成该厚度，环绕回旋室 22a、22b 的燃料和从回旋用通路 21a 流入的燃料的冲击得到缓和，形成沿各回旋室 22a、22b 的螺旋壁面的平滑的流动（参照图 8A、B 箭头）。

[0083] 燃料喷射孔 23a、23b 分别位于回旋室 22a、22b 的螺旋中心。回旋室 22a 的始端（始点）Ssa 以及回旋室 22b 的始端（始点）Ssb 位于连结各燃料喷射孔 23a、23b 的中心的线段 Y 上。

[0084] 与回旋用通路 21a 的流通方向垂直的截面形状为矩形（长方形），通过令高度比回旋用通路 21a 的宽度小，从而被设计为对冲压成形有利的尺寸。

[0085] 由于该矩形部被设计成节流（最小截面积），所以流入回旋用通路 21a 的燃料从阀座面 3 的座部 3a 经燃料喷射室 4、燃料导入孔 5、孔板 20 的中央孔 25 至该回旋用通路 21a 的压力损失可以忽视。

[0086] 尤其,燃料导入孔 5 以及孔板 20 的中央孔 25 被设计成:不产生急剧的弯曲压力损失并且为所希望大小的燃料通路。

[0087] 因此,燃料的压力能量在该回旋用通路 21a 部分被有效地变换为回旋速度能量。

[0088] 此外,在该矩形部加速的燃料流在维持充分的回旋强度、即所谓回旋速度能量的同时,被导向下游的燃料喷射孔 23a、23b。

[0089] 在此,回旋室 22a 的大小以使燃料流产生的摩擦损失或在室内壁的摩擦损失的影响尽量变小的方式决定其直径。

[0090] 其大小以水力直径的 4 倍至 6 倍左右为最适合值,即使在本实施例中应用该方法。

[0091] 如上述那样,在本实施例中,每个回旋室 22a 以及回旋室 22b 的始端(始点)Ssa、Ssb 在回旋用通路 21a 的中心轴 X 上,分别与燃料喷射孔 23a、23b 的中心一致。

[0092] 回旋用通路 21b、回旋室 22c 和燃料喷射孔 23c 的关系,回旋用通路 21b、回旋室 22d 和燃料喷射孔 23d 的关系,也与上述的回旋用通路 21a、回旋室 22a 和燃料喷射孔 23a 的关系相同,省略说明。

[0093] 并且,在本实施例中,将组合了回旋用通路 21 和回旋室 22 以及燃料喷射孔 23 的燃料通路设置于左右,但是,通过令其进一步增加,可以提高喷雾的形状或喷射量的变化的自由度。

[0094] 由于组合了回旋用通路 21a、回旋室 22a、22b 以及燃料喷射孔 23a、23b 的燃料通路,和组合了回旋用通路 21b、回旋室 22c、22d 以及燃料喷射孔 23c、23d 的燃料通路为相同构造,所以在以下的说明中,如图所示那样,仅说明一侧。

[0095] 说明该回旋室 22a、22b 的回旋室上游侧的配合面 24a(参照图 4)和厚度形成部 28a(参照图 5)的作用及其功能。

[0096] 位于回旋用通路 21a 的中心轴 X 上的回旋室 22a、22b 的回旋室上游侧的配合面 24a 被形成为头尖的边缘形状部。这样的边缘形状部在现在的加工技术中,可以令厚度为不足 0.01 毫米。

[0097] 参照图 5 进行说明,当燃料从中央孔 25 流入回旋用通路 21a 时,在该回旋用通路 21a 的中程,形成与内周壁 21ae 相比中心附近的速度更快的燃料流(速度分布)。在回旋用通路 21a 的下游侧且配置于中心轴 X 上的回旋室 22a、22b 的回旋室上游侧的配合面 24a 将该燃料流分流。被该回旋室上游侧的配合面 24a 分流的燃料流在回旋室 22a、22b 的入口部的内周面 22as、22bs 侧具有速度大的分布。因此,分别沿内周面 22as、22bs 在回旋室 22a、22b 内向下游平滑地加速流通。速度分布向壁侧倾斜,由此,环绕的燃料和接近回旋用通路 21a 的内周壁 21ae 的流通的冲击得到缓和。除此之外,环绕回旋室的燃料由于被沿回旋室 22a、22b 的内周壁 21ae 的快速的燃料流诱导,所以环绕的燃料不产生向燃料喷射孔 23a、23b 侧的急剧的流通,而在回旋室 22a、22b 内加速,同时平滑地流通。其结果是,在燃料喷射孔 23a、23b 的出口部可以形成对称的流通。

[0098] 位于回旋用通路 21a 的下游侧的厚度形成部 28a 具有圆形状部 29a。该圆形状部 29a 的形成法通过与连接回旋用通路 21a 的侧壁 21ae 的下游端和回旋室 22a 的内周壁的终端 Sea 的连接面的构成方法相同的方法形成。该厚度形成部 28a 以回旋室 22a、22b 的入口部 Ssa、Ssb 为起点并形成成为半圆形状。即使在该半圆形的中心交叉的回旋用通路 21a 的中

心轴 X 相对于该中心产生数微米左右的错位,流入每个回旋室 22a、22b 的燃料量以很小的误差被分配向每个回旋室 22a、22b。因此,在燃料喷射孔 23a、23b 的出口部可以将被喷射的喷雾的对称性限制为设计目标值。

[0099] 此外,该厚度形成部 28a 形成于第一线段(与连结各个燃料喷射孔的中心的线段一致)Y 和第四线段 Y1 之间,其中第一线段 Y 连结回旋室 22a、22b 的中心,第四线段 Y1 对包括回旋室 22a、22b 的燃料喷射孔在内,垂直于该线段 Y 的第二线段 X1、第三线段 X2 与回旋用通路 21a 侧的回旋室 22a、22b 的壁面相交的每个点进行连结。进而,设第一线段(与连结每个燃料喷射孔的中心的线段一致)Y 和连结与回旋用通路 21a 侧的回旋室 22a、22b 的壁面相交的点的第四线段 Y1 之间的距离为 D_w , 设回旋用通路 21a 的宽度为 S_w 时,以两者的关系为 $S_w > D_w$ 的方式对该厚度形成部 28a 进行定位。

[0100] 由此,将回旋用通路 21a 内的快的燃料流可靠地分流,可以等分配到每个回旋室 22a、22b。

[0101] 并且,该厚度形成部 28a 被形成为包括加工时所需的圆角或倒角(0.005 毫米左右)。进而,该厚度形成部 28a 的大小允许 0.01 毫米至 0.1 毫米左右的范围,优选优先采用 0.02 毫米至 0.06 毫米左右。

[0102] (实施例 2)

[0103] 以下参照图 6 以及图 7 说明本实施例的燃料喷射阀的第二实施例。

[0104] 图 6 与图 5 相同,是用于说明燃料喷射阀的厚度形成部的位置关系的俯视图。图 7 是在图 6 的 X1 方向剖面图中表示燃料喷射孔的倾斜状态的剖面图。

[0105] 与第一实施例的燃料喷射阀不同的点是燃料喷射孔相对于阀轴心向所希望的方向倾斜这一点,伴随于此,是厚度形成部的位置向该倾斜方向移位的点。

[0106] 如图所示那样,厚度形成部 32a 位于 Y' 轴上,该 Y' 轴与燃料喷射孔 30a、30b 的出口中心一致。即,相对于入口中心轴 Y 离开 ΔY 。换言之,如图 7 所示那样,以倾斜角 θ 倾斜。该倾斜角 θ 被设计为 30° 以下,此外, ΔY 被设计为 0.1 毫米以下。

[0107] 通过这样的设计条件,在燃料喷射孔 30a、30b 的出口部,保持燃料液膜的均一性,其结果是,可以得到与第一实施例相同的作用效果。

[0108] 在上述实施例中,还具有如以下那样的构成以及作用效果。

[0109] 燃料喷射孔 23a、23b 的直径足够大。当增大直径时,可以令在内部形成的空洞足够大。即,可以不损失在此的回旋速度能量而作用于喷射燃料的薄膜化。

[0110] 此外,由于减小喷射孔直径相对于燃料喷射孔 23a、23b 的板厚(在此情况下与回旋室的高度相同)的比,所以回旋速度能量的损失也极小。因此,燃料的微粒化特性极好。

[0111] 进而,由于喷射孔直径相对于燃料喷射孔 23a、23b 的板厚之比小,所以冲压加工性提高。

[0112] 在这样的构成中,当然有成本降低效果,但是,由于通过加工性的提高抑制了尺寸差异,所以喷雾形状或喷射量的鲁棒性明显提高。

[0113] 如以上说明那样,本发明的实施方式的燃料喷射阀通过在回旋用通路 21 和回旋室 22a、22b 的入口部设置两者的连接部,由此,等分每个回旋室内的流通,并且形成沿内周面的流通,可以向下游逐渐加速。

[0114] 由此,在燃料喷射孔 23 的出口,可以形成由充分的回旋强度被薄膜化的对称(在

以回旋的中心轴为中心的圆周方向上均一)的液膜并且促进微粒化。

[0115] 像这样均一地薄膜化的燃料喷雾,由于活跃地进行与周围空气的能量交换,所以促进分裂并变为微粒化好的喷雾。

[0116] 此外,通过容易进行冲压加工的各种设计元素,可以实现性价比好的便宜的燃料喷射阀。

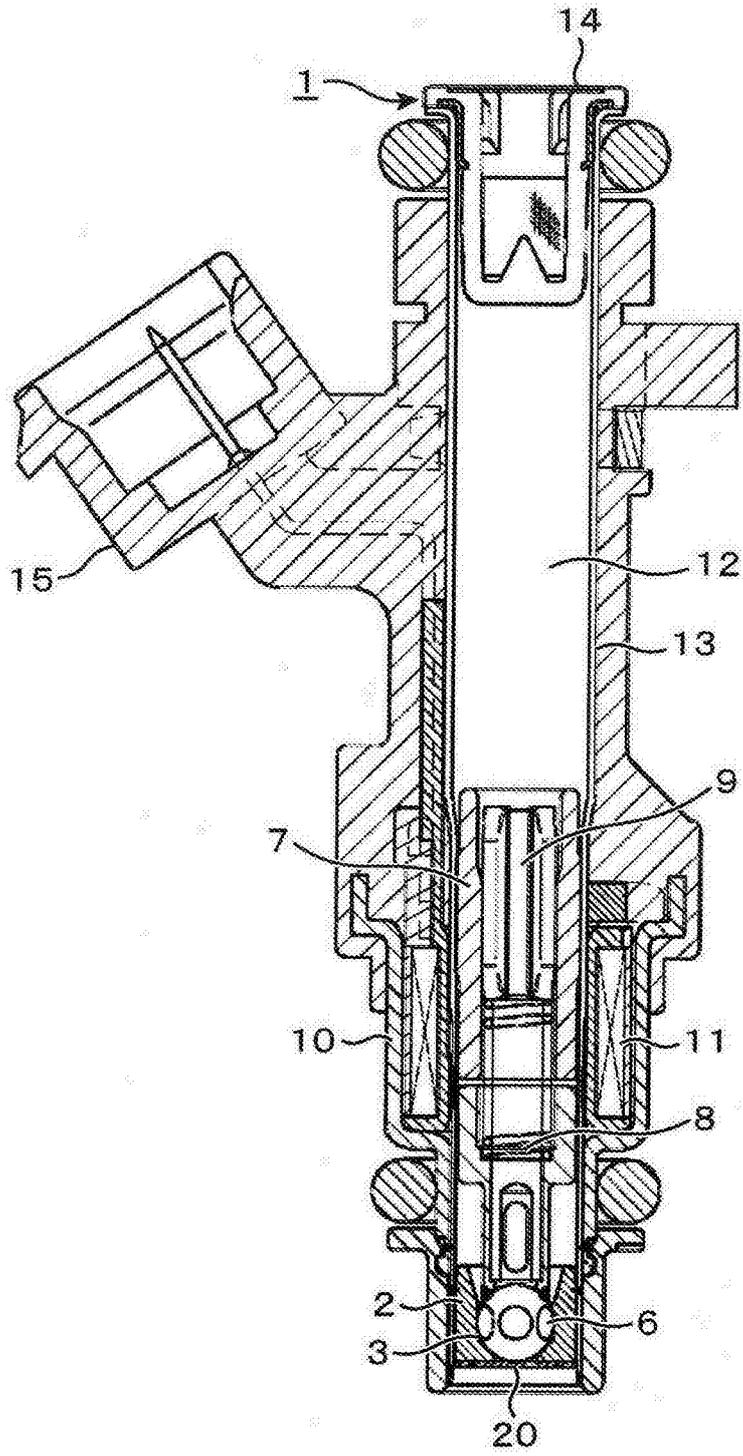


图 1

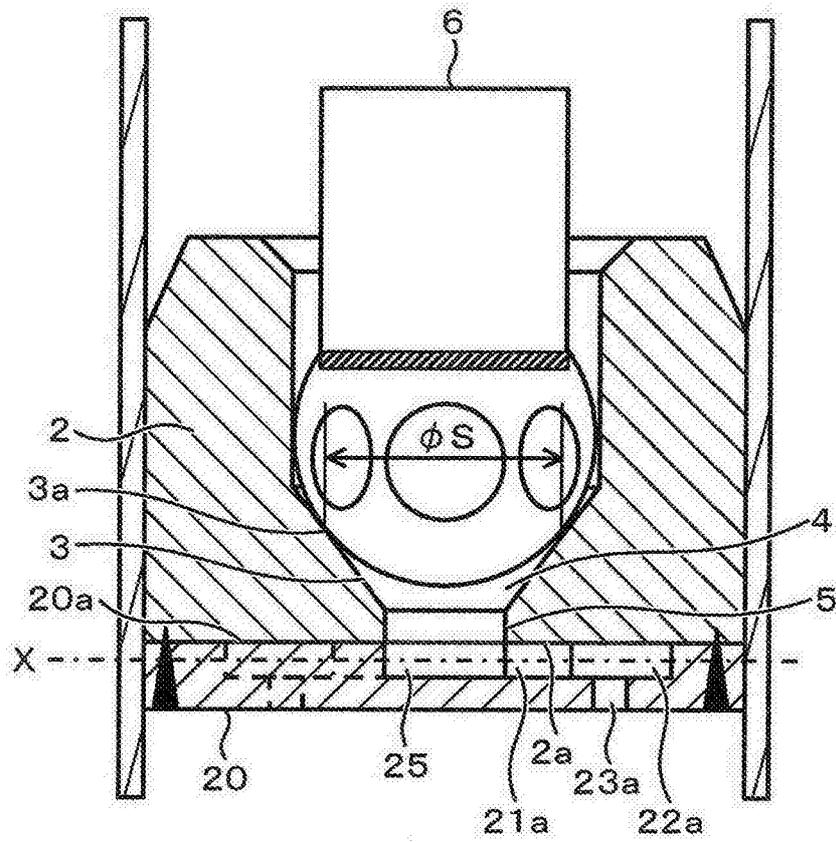


图 2

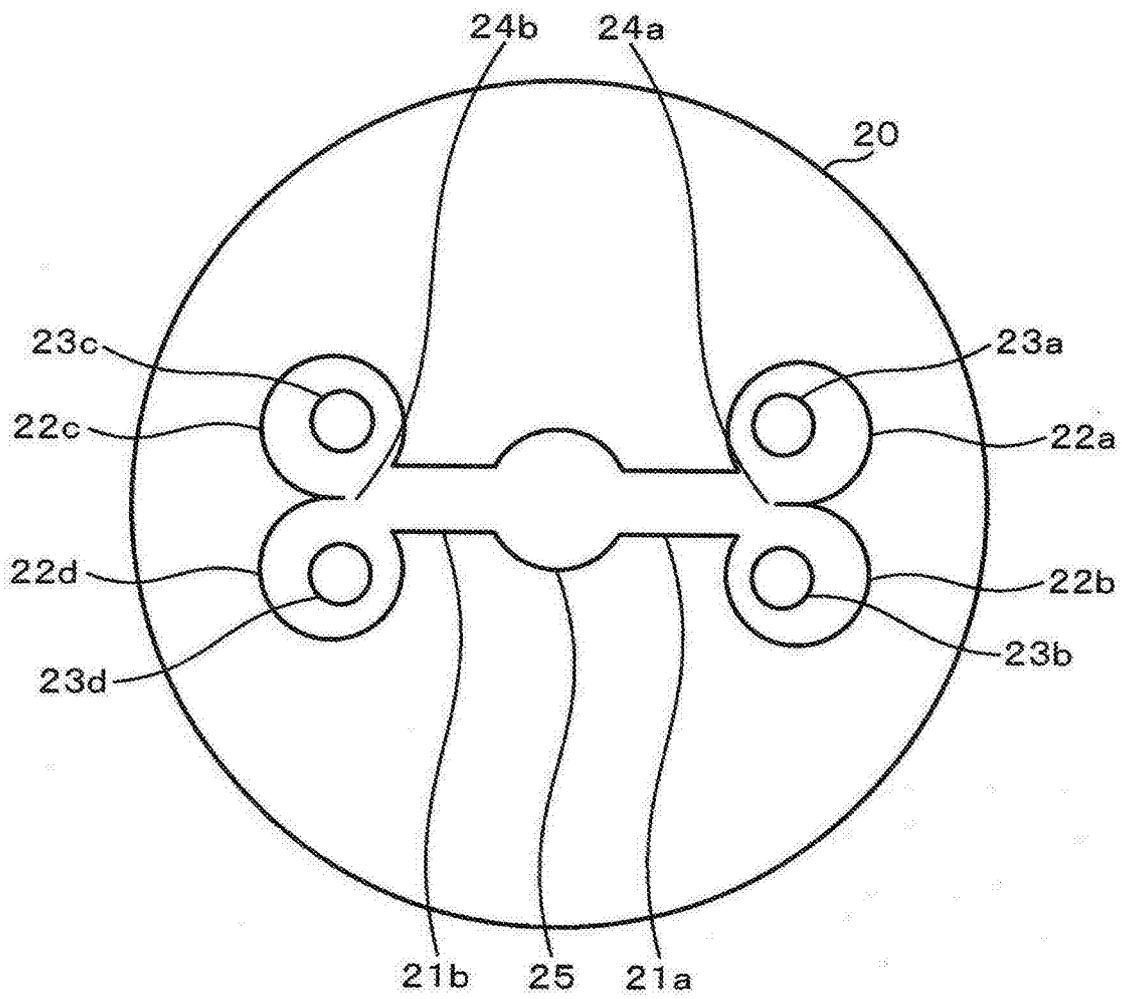


图 3

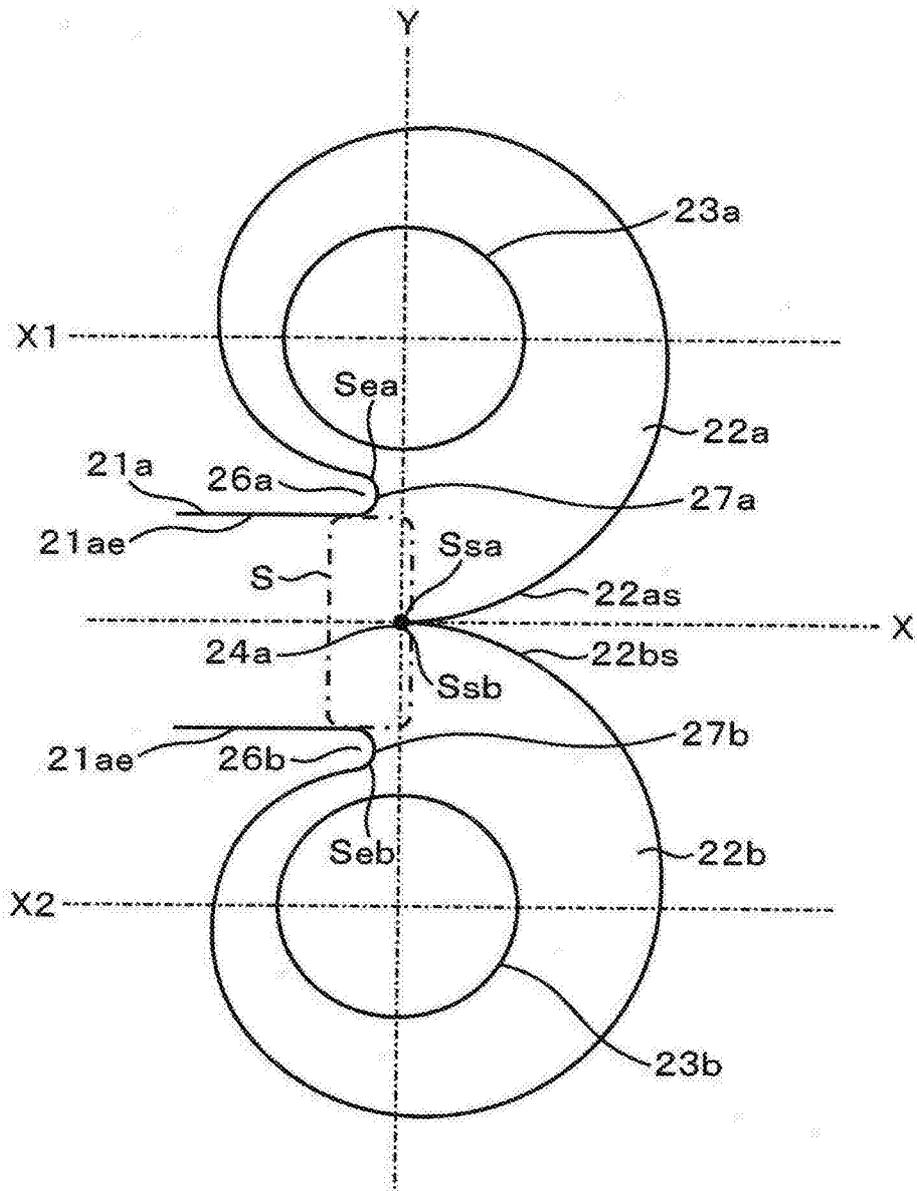


图 4

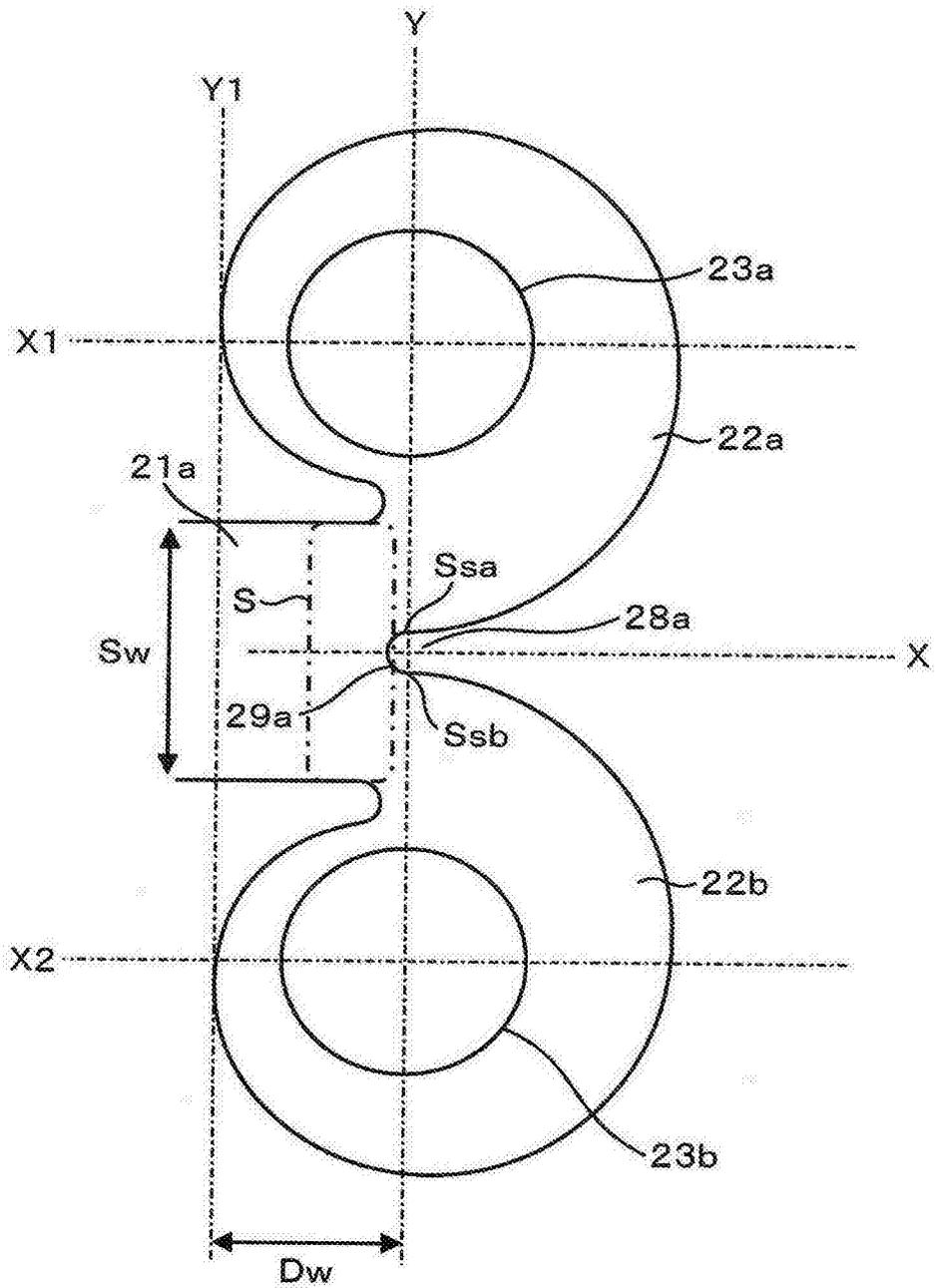


图 5

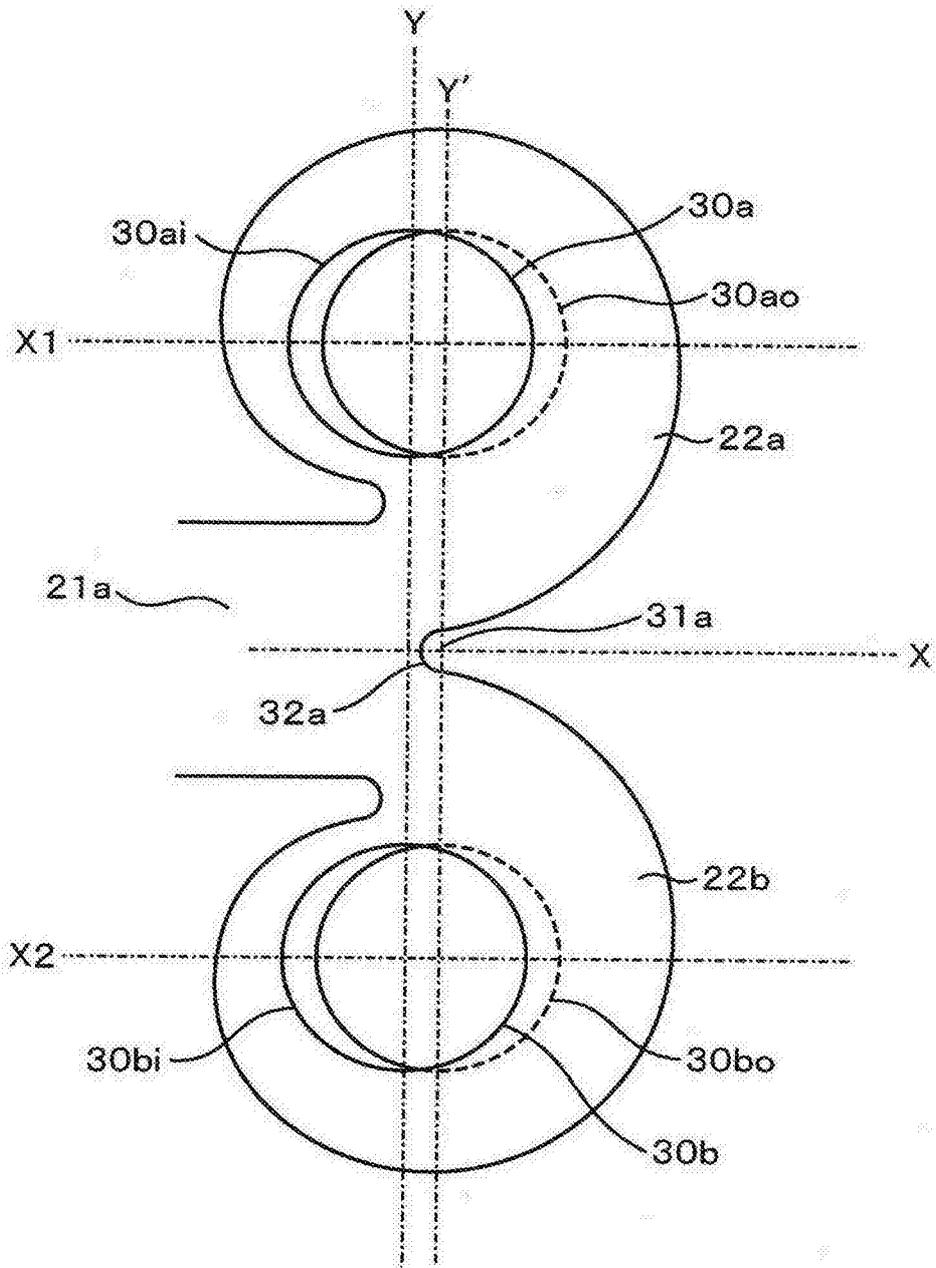


图 6

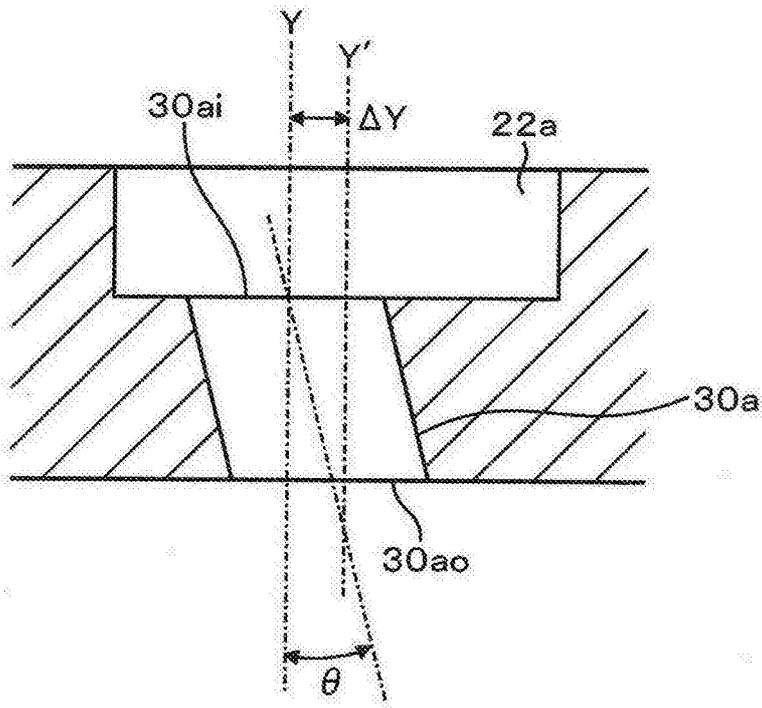


图 7

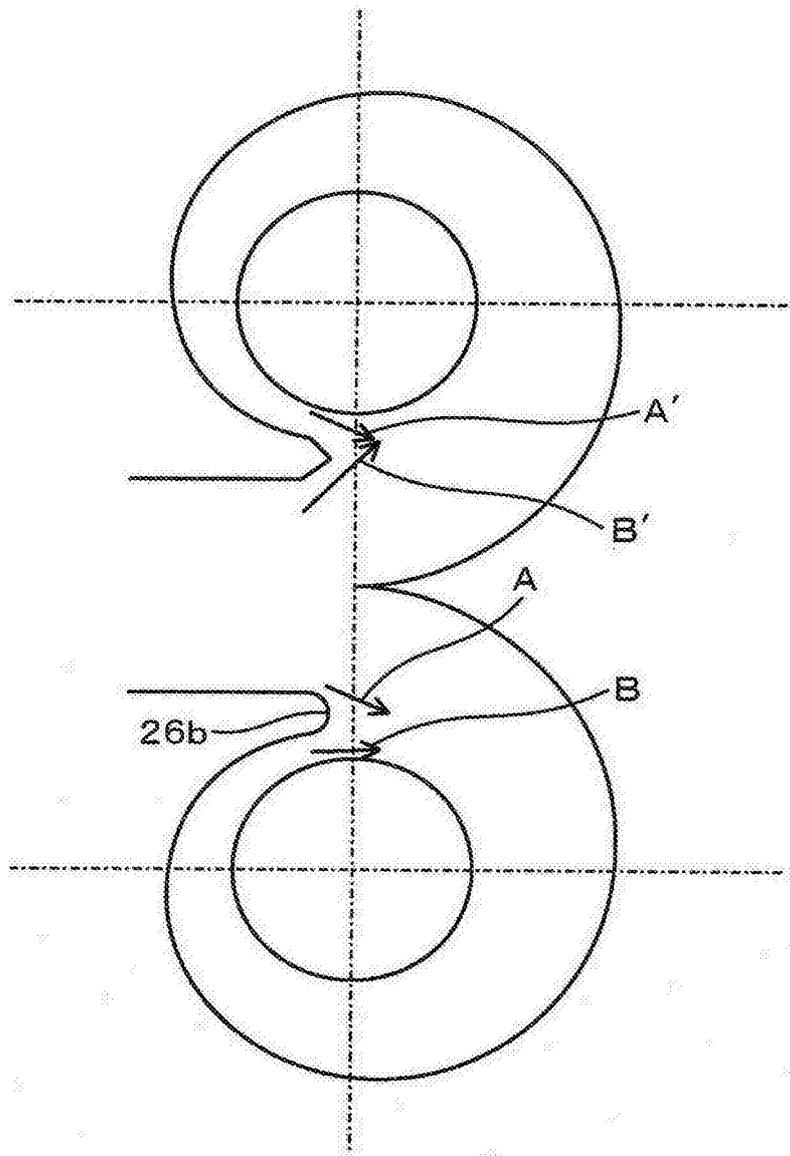


图 8