



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104675595 B

(45)授权公告日 2017.07.28

(21)申请号 201410573248.7

(22)申请日 2014.10.23

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104675595 A

(43)申请公布日 2015.06.03

(30)优先权数据

2013-219743 2013.10.23 JP

(73)专利权人 日立汽车系统株式会社

地址 日本茨城县

(72)发明人 石井英二 吉村一树 冈本良雄

小林信章

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 史雁鸣

(51)Int.Cl.

F02M 61/18(2006.01)

F02M 51/06(2006.01)

(56)对比文件

CN 102159827 A, 2011.08.17, 参见说明书第[0017]-[0023]段、附图1-4.

US 2010288857 A1, 2010.11.18, 全文.

CN 103244323 A, 2013.08.14, 全文.

JP 2011001864 A, 2011.01.06, 全文.

CN 102322379 A, 2012.01.18, 全文.

DE 102013202784 A1, 2013.10.02, 全文.

审查员 朱新华

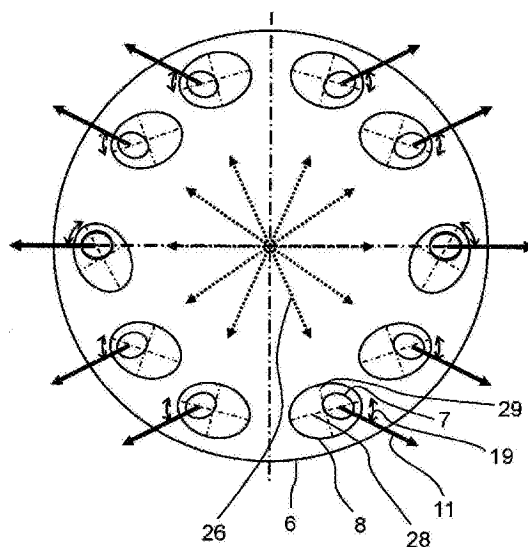
权利要求书1页 说明书6页 附图9页

(54)发明名称

采用燃料微粒化技术的燃料喷射装置

(57)摘要

燃料喷射阀,配备有:阀座构件,所述阀座构件在内壁面具有阀座;阀体,所述阀体脱离所述阀座构件的阀座以及在所述阀座构件的阀座上就位;燃料通路部,所述燃料通路部配置在比所述阀座构件靠下游侧;喷嘴板,所述喷嘴板配置在比所述燃料通路部靠下游侧,具有喷射燃料的喷射孔。在所述燃料通路部的比开口部靠所述喷嘴板的径向方向外侧形成凹部,所述喷射孔形成在所述凹部内,所述凹部的长轴与所述喷射孔的倾斜轴具有角度 α 。



1. 一种燃料喷射阀, 配备有:

阀座构件, 所述阀座构件在内壁面具有阀座;

阀体, 所述阀体脱离所述阀座构件的阀座以及在所述阀座构件的阀座上就位;

燃料通路部, 所述燃料通路部配置在比所述阀座构件靠下游侧;

喷嘴板, 所述喷嘴板配置在比所述燃料通路部靠下游侧, 具有喷射燃料的喷射孔, 其中,

在所述燃料通路部的比开口部靠所述喷嘴板的径向方向外侧形成凹部, 所述喷射孔形成在所述凹部内, 各个所述凹部的长轴与各自的所述喷射孔的倾斜轴均具有角度 α 。

2. 如权利要求1所述的燃料喷射阀, 其中,

所述燃料喷射孔形成在所述凹部的中央部。

3. 一种燃料喷射阀, 配备有:

阀座构件, 所述阀座构件在内壁面具有阀座;

阀体, 所述阀体脱离所述阀座构件的阀座以及在所述阀座构件的阀座上就位;

燃料通路部, 所述燃料通路部配置在比所述阀座构件靠下游侧;

喷嘴板, 所述喷嘴板配置在比所述燃料通路部靠下游侧, 具有喷射燃料的喷射孔,

在所述燃料通路部的比开口部靠所述喷嘴板的径向方向内侧形成凹部, 所述喷射孔形成在所述凹部内, 各个所述凹部的长轴与各自的所述喷射孔的倾斜轴均具有角度 α 。

4. 如权利要求3所述的燃料喷射阀, 其中,

所述燃料喷射孔形成在所述凹部的中央部。

采用燃料微粒化技术的燃料喷射装置

技术领域

[0001] 本发明涉及汽油发动机等内燃机中使用的燃料喷射阀,所述燃料喷射阀通过阀与阀座接触,防止燃料泄漏,通过阀离开阀座进行喷射。

背景技术

[0002] 在日本公开公报2010—265865号(对应于USP8567701)中记载的现有技术中公开了一种燃料喷射阀,在内燃机用的燃料喷射阀中,抑制由于制造成本的增加、流量精度的恶化、环境气压变化而引起的各种特性变化,并且提高燃料喷雾的微粒化。

[0003] 在这种现有技术中,制成这样的结构,即,沿着阀座的底座部的燃料流被推压到燃料室的假想圆内侧壁面上之后,沿着燃料室的内壁流动,然后,一边在喷射孔入口部的周围回旋,一边向喷射孔流入。从而,燃料通过一边在喷射孔内回旋一边被推压到喷射孔内壁上,不将喷射孔内充满而变成薄的液体膜,从喷射孔出口以中空状被喷射。并且,通过与空气的剪切使液体膜分裂,促进微粒化。

发明内容

[0004] 近年来,要求汽车发动机的低油耗/降低有害排放气体,因此,向汽车发动机供应的燃料喷雾的微粒化是必要的。在上述现有技术中,在喷射孔入口部周围形成的回旋流变成液体膜生成的原动力。但是,存在着以下的课题。

[0005] (1) 前述回旋流,直到从喷射孔入口到达喷射孔出口为止,会由于和喷射孔内壁的摩擦力而衰减。

[0006] (2) 回旋流的衰减量因每个喷射孔的倾斜方向(燃料的喷射方向)而不同,对于每个喷射孔,微粒化特性会不同。

[0007] 对于上述第(2)项进行说明。在燃料喷射装置中,为了在目标方向上形成燃料喷雾,各个喷射孔向目标方向倾斜。因此,各个喷射孔的倾斜方向(燃料的喷射方向)和燃料向各个喷射孔的流入方向对于每个喷射孔是不同的。对于在各个喷射孔内流动的燃料,在从喷射孔入口到达出口的期间,通过前述流入方向和前述喷射方向的不同,产生转矩,附加回旋力。由于上述原因,该回旋力的方向对于每个喷射孔不同,所以,对于每个喷射孔,微粒化特性会不同。例如,在现有技术中,由于喷射孔,在喷射孔内会形成在入口部形成的回旋运动和反方向的旋转力,其结果是,微粒化特性恶化。

[0008] 本发明针对上述课题,提供一种不被喷射孔的倾斜方向所左右,并且能够形成微粒化特性良好的燃料喷雾的燃料喷射阀,借此,有助于汽车发动机的低油耗/有害排放气体的降低。

[0009] 为了解决以上课题,作为其一个例子,燃料喷射阀配备有:阀座构件,所述阀座构件在内壁面具有阀座;阀体,所述阀体脱离前述阀座构件的阀座以及在前述阀座构件的阀座上就位;燃料通路部,所述燃料通路部配置在比前述阀座构件靠下游侧;喷嘴板,所述喷嘴板配置在比前述燃料通路部靠下游侧,具有喷射燃料的喷射孔,其中,在比前述燃料通路

部的开口部靠前述喷嘴板的径向方向外侧形成凹部,前述喷射孔形成在前述凹部内,前述凹部的长轴与前述喷射孔的倾斜轴具有角度 α 。

[0010] 根据本发明,可以提供一种不受燃料喷射孔的倾斜方向左右,并且能够形成微粒化特性良好的燃料喷雾的燃料喷射阀。

[0011] 除了上述以外的课题、结构及效果,通过下面的实施方式的说明,将变得更加清楚。

附图说明

[0012] 图1是表示根据本发明的燃料喷射阀的实施例的剖视图。

[0013] 图2是将根据本发明的第一个实施例的燃料喷射阀的阀体前端的附近放大的剖视图。

[0014] 图3是从阀体侧观察现有技术的燃料喷射阀的喷嘴板的图。

[0015] 图4是从阀体侧观察根据本发明的第一个实施例的燃料喷射阀的喷嘴板的图。

[0016] 图5是从阀体侧观察根据本发明的第二个实施例的燃料喷射阀的喷嘴板的图。

[0017] 图6是根据本发明的第一个实施例的燃料喷射阀的燃料流动方向的说明图。

[0018] 图7是从阀体侧观察根据本发明的第三个实施例的燃料喷射阀的喷嘴板的图。

[0019] 图8是从阀体侧观察根据本发明的第四个实施例的燃料喷射阀的喷嘴板的图。

[0020] 图9是在本发明的第一个实施例中将凹部制成梯形的例子。

[0021] 图10是在本发明的第一个实施例中将凹部制成长方形的例子。

[0022] 图11是将根据本发明的第三个实施例的燃料喷射阀的阀体前端的附近放大的剖视图。

具体实施方式

[0023] 【实施例1】

[0024] 下面,利用图1至图4及图6对根据本发明的第一个实施例的燃料喷射阀进行说明。

[0025] 图1是作为本实施例的燃料喷射阀的例子,表示根据本实施例的燃料喷射阀的实施例的剖视图。

[0026] 图2是将本发明的第一个实施例的燃料喷射阀的阀体前端附近放大的剖视图。

[0027] 图3是从阀体侧观察现有技术的燃料喷射阀的喷嘴板的图。

[0028] 图4是从阀体侧观察根据本发明的第一个实施例的燃料喷射阀的喷嘴板的图。(对应于技术方案1)

[0029] 图6是根据本发明的第一个实施例的燃料喷射阀的燃料流动方向的说明图。

[0030] 喷射阀基本动作说明。

[0031] 在图1中,燃料喷射阀1,例如,是向作为汽车的发动机使用的内燃机供应燃料的燃料喷射阀。燃料喷射阀1是通常关闭的多孔喷射器。壳体2通过压力加工或切削加工等形成具有细长的薄壁部的带有阶梯差的一体结构构成的圆筒状。原材料是在铁素体材料中添加钛这样的具有柔软性的材料的原材料,具有磁性特性。在壳体2的一个端面设置有燃料供应口2a,在另外一个端面设置有具有多个燃料喷射孔的喷嘴板6,并设置有将喷嘴板6固定的喷嘴体5。另外,图3是现有技术的燃料喷射孔的配置图,燃料喷射孔7(下面,在各个图中,将

燃料喷射孔统称为燃料喷射孔,记作燃料喷射孔7)。在本实施例的壳体2的外侧,设置有包围电磁线圈14和电磁线圈14的磁性材料的磁轭16。在一方的内侧设置有:铁心15,所述铁心15在插入壳体2内之后位于电磁线圈14的内侧;电枢衔铁4,所述电枢衔铁4以面对铁心15的前端侧并具有间隙、能够在轴向方向移动的方式安装,是利用MIM(Metal Injection Molding:金属注射成形)等工艺将由磁性材料构成的金属粉末注射成形而制造的;中空的阀体3,所述阀体3被夹持于电枢衔铁4并在轴向方向上延伸;喷嘴体5,所述喷嘴体5固定地设置在阀体3的前端,作为阀体3的前端脱离、接触的台座;喷嘴板6,所述喷嘴板6配置在喷嘴体5的前端侧面。在该喷嘴板6上,设置有在厚度方向上贯通形成的多个燃料喷射孔。如图2所示,喷嘴板6通过焊接将与喷嘴体5接触的面而被接合,喷嘴体5通过焊接与壳体2接合。

[0032] 铁心15的内部配置有作为弹性构件的弹簧12。弹簧12给予将阀体3的前端推压到喷嘴体5上的力。对该弹簧12配置连续地调整推压力的弹簧调节器13。另外,在燃料供应口2a,配置有滤清器20,除去包含在燃料中的异物。进而,在燃料供应口2a的外周,安装有用于将供应的燃料密封的O型环21。

[0033] 树脂罩22例如利用树脂模塑等手段被设置成覆盖壳体2及磁轭16,在电磁线圈14内设置用于供应电力的连接器23。

[0034] 保护罩24构成设置在燃料喷射阀1的前端部的例如由树脂材料等形成的筒状构件,从壳体2向径向方向外方突出。另外,在壳体2的前端侧外周安装有O型环25。O型环25以防止抽出的状态配置在磁轭16与保护罩24之间,例如,在将壳体2的前端侧安装到设置在内燃机的进气管上的安装部(图中未示出)等上的情况下,将它们之间密封。

[0035] 这样构成的燃料喷射阀1,在电磁线圈14处于非通电状态时,由于弹簧12的推压力,阀体3的前端紧贴喷嘴体5。在这种状态下,由于在阀体3与喷嘴体5之间不形成间隙、即燃料通路,所以,从燃料供应口2a流入的燃料停留在壳体2内部。

[0036] 当对电磁线圈14施加作为喷射脉冲的电流时,由磁性材料构成的磁轭16、铁心15和电枢衔铁4形成磁回路。阀体3借助电磁线圈14的电磁力移动至与铁心15的下端面接触。当阀体3移动到铁心15侧时,在阀体3与喷嘴体5之间形成燃料通路。壳体2内的燃料,在从阀体3的周边流入后,被从燃料喷射孔喷射。燃料喷射量的控制,通过与对电磁线圈14间歇地施加的喷射脉冲相应地将阀体3在轴向方向上移动,从而调整开阀状态和关阀状态的切换的正时来进行。

[0037] 图2是将设置在阀体的前端的喷射孔的附近放大的剖视图。下面,利用图2,对于根据本实施例的主要部件简要地进行说明。

[0038] 如图2所示,阀体3使用球阀。对于球,例如,使用JIS标准件的球轴承用钢珠。该球被实施正圆度高的镜面精加工,适合于提高密封性,另外,通过大量生产而成本低等,是采用它的原因。另外,在作为阀体构成的情况下,使用球的直径为3~4mm左右的球。这是因为,由于具有作为可动阀的功能,因而谋求轻量化。

[0039] 另外,在喷嘴体5中,包含与阀体3紧贴的底座位的倾斜面的角度为90°左右(80°~100°)。该倾斜角是为了研磨底座位附近并且提高正圆度的最佳角度(可以在最佳的条件下使用磨削机械),是可以极高地保持与上述阀体3的密封性的角度。另外,具有包含底座位在内的倾斜面的喷嘴体5,通过淬火提高硬度,另外,通过消磁处理,除去没有用的磁性。借助这样的阀体结构,没有燃料泄漏的喷射量控制成为可能。另外,可以提供性价比优

异的阀体结构。

[0040] 另外,喷嘴板6并不局限于下凸形状的喷嘴板,也可以是平面形状。为了制成下凸形状,在用于形成凸面的制造工艺中,利用冲压机进行冲压,为了与阀体3的形状相一致,使冲头的直径为6~9mm。

[0041] 在燃料喷射阀处于闭阀状态时,阀体3通过与由设置在通过焊接等接合到喷嘴体5上的底座构件5a上的圆锥面构成的阀座面5b接触,保持燃料的密封。这时,阀体3侧的接触部由球面形成,圆锥面的阀座面与球面的接触基本上变成线接触状态。当阀体上升,在阀体与底座构件上产生间隙时,燃料在前述间隙流出,在底座构件5a的开口部5c处从箭头17的方向碰撞到喷嘴板6的上表面。之后,如箭头18所示,从喷嘴板的中央沿着喷嘴板表面流动。在喷嘴板的上表面形成有凹部8,燃料流入该凹部8之后,通过喷孔7之后,形成液体膜9。液体膜9借助由表面张力引起的不稳定性或与空气的剪切力,分裂成液滴10,实现燃料的微粒化。

[0042] 流动、效果的说明

[0043] 图3是从阀体侧观察现有技术的燃料喷射阀的喷嘴板的图。在图3中,作为现有结构之一,是利用箭头11表示将燃料喷雾的目标方向设定成两个方向的情况下的各个喷射孔的方向的结构(喷射孔的方向总称为方向11)。各个喷射孔7朝向左右方向。在以下的说明中,表示了将本实施例应用于两个方向的目标方向的例子,但是,目标方向是放射方向等,并不局限于两个方向。另外,在图2中,表示了喷嘴板形状向下方凸出的形状的例子,但是,喷嘴板也可以是平面形状。

[0044] 图4是从阀体侧观察根据本发明的第一个实施例的燃料喷射阀的喷嘴板的图。如图2所示,其特征为,在比底座构件5a的开口部5c靠前述喷嘴板的径向方向外侧形成凹部8,前述喷射孔7形成在前述凹部8内,如图4所示,前述凹部的长轴28与前述喷射孔7的倾斜方向11具有角度 $\alpha 19$ 。图4中的虚线箭头26表示在喷嘴板上的燃料的流动方向(燃料向喷射孔的流入方向),可以看出,对于每个喷射孔,燃料的流入方向和喷射方向不同。

[0045] 为了说明本实施例的效果,利用图6表示根据本发明的第一个实施例的燃料喷射阀的燃料流动方向。在本实施例中,沿着喷嘴板上表面如箭头26所示呈放射状流动的燃料,首先,侵入形成于喷嘴板上表面的凹部。凹部形成椭圆状,因此,流动的方向被变更成沿着椭圆长轴方向27,之后,向各个喷射孔流入,向目标方向喷射。前述凹部分别配置成相对于各个喷射孔的倾斜方向11具有角度 $\alpha 19$ 。从而,由于在各个喷射孔处的流入方向与喷射方向总是保持恒定,因此能够在各个喷射孔施加相同的回旋力。另外,角度 $\alpha 19$ 取从-90度到+90度的值。符号的正负通过相对于沿着椭圆长轴方向流动的方向是顺时针还是逆时针来定义。前述回旋力在流动方向变化变成最大的 ± 90 度附近变为最大。如前面所述,在本实施例中,由于使得在喷孔内产生回旋力,所以,可以大幅度降低回旋流衰减的问题。(在现有技术中,存在着在从喷射孔的入口到出口之间,在喷孔入口形成的回旋流衰减的课题)。在图2及图5中所示的凹部的底面被表示为平面的例子,但是,即使是碗状的凹面,也同样具有效果。另外,角度 α 也可以根据所要求的喷雾规格,在各个喷孔设定。另外,在本实施例及后面描述的实施例中,为了利用在喷射孔内产生的回旋力获得喷雾的扩散效果,除了改善前述微粒化特性之外,还同时得到喷雾的穿透性缩短的效果。借助这些效果,可以有助于机动车发动机的低油耗/有害排放气体降低。本发明能够在进气道喷射用燃料喷射阀、直喷用燃料喷射

阀两者中使用。

[0046] 【实施例2】

[0047] 下面,利用图5对于根据本发明的第二个实施例的燃料喷射阀进行说明。图5是从阀体侧观察根据本发明的第二个实施例的燃料喷射阀的喷嘴板的图,配有和实施例1的说明中使用的图相同的附图标记的部分,是和实施例1相同或者具有同等功能的部分,省略其说明。

[0048] 图5相对于图4而言,燃料喷射孔7形成在凹部8的中央,在本实施例中,也获得和实施例1中所示的图4同等的效果。

[0049] 【实施例3】

[0050] 下面,利用图7对于根据本发明的第三个实施例的燃料喷射阀进行说明。图7是从阀体侧观察根据本发明的第三个实施例的燃料喷射阀的喷嘴板的图,配有和实施例1的说明中使用的图相同的附图标记的部分,是和实施例1相同或者具有同等功能的部分,省略其说明。本实施例是一种燃料喷射阀配备有:阀座构件,所述阀座构件在内壁面具有阀座;阀体,所述阀体脱离前述阀座构件的阀座或者在该阀座就座;燃料通路部,所述燃料通路部配置在比前述阀构件靠下游侧;喷嘴板,所述喷嘴板配置在比前述燃料通路部靠下游侧,具有喷射燃料的喷射孔,其特征在于,在比前述燃料通路部的开口部靠前述喷嘴板的径向方向内侧,形成凹部8,前述喷射孔形成在前述凹部内,前述凹部的长轴与前述喷射孔的倾斜轴具有角度 $\alpha 19$ 。这里,关于燃料通路的开口部,在图11中用附图标记5CC表示,图11是将根据本发明的第三个实施例的燃料喷射阀的阀体前端的附近放大的剖视图。在图7中,虚线箭头26的方向与图4的方向相反,燃料从外周侧向喷射孔组流入。在本实施例中,从虚线箭头26的方向流入的燃料,在侵入凹部之后,被整流到椭圆长轴方向上,之后,为了侵入喷射孔,在各个喷射孔中,能够将燃料的流入方向和喷射方向设定成最佳喷雾状态。

[0051] 【实施例4】

[0052] 下面,利用图8对于根据本发明的实施例4的燃料喷射阀进行说明。图8是从阀体侧观察根据本发明的实施例4的燃料喷射阀的喷嘴板的图,配有和实施例1的说明中使用的图相同的附图标记的部分,是和实施例1相同或者具有同等功能的部分,省略其说明。

[0053] 图8相对于图7,燃料喷射孔7形成在凹部8的中央部,在本实施例中,也获得和实施例3所示的图7同等的效果。

[0054] 另外,在实施例3和实施例4中,喷嘴板除了向下凸的形状之外,利用向上凸的形状或者平面的形状,也获得同样的效果。

[0055] 【实施例5】

[0056] 下面,利用图9对于根据本发明的第一个实施例的燃料喷射阀的其它例子进行说明。图9是将喷嘴板状的凹部8形成梯形的例子。通过形成梯形,侵入凹部的燃料在从梯形的长边侧向短边侧移动时,通过缩流效果增速,借助这种效果,能够在喷孔内进一步形成强的回旋流。

[0057] 【实施例6】

[0058] 利用图10对于根据本发明的第一个实施例的燃料喷射阀的其它例子进行说明。图10是将喷嘴板状的凹部8成长方形的例子。在这种情况下,可以获得和椭圆的凹部同等的效果。

- [0059] 【附图标记说明】
- [0060] 1 . . . 燃料喷射阀
- [0061] 2 . . . 壳体
- [0062] 2a . . . 燃料供应口
- [0063] 3 . . . 阀体
- [0064] 4 . . . 电枢衔铁
- [0065] 5 . . . 喷嘴体
- [0066] 5a . . . 底座构件
- [0067] 5b . . . 阀座面
- [0068] 5c、5cc . . . 开口部
- [0069] 6 . . . 喷嘴板
- [0070] 7 . . . 燃料喷射孔
- [0071] 8 . . . 凹部
- [0072] 9 . . . 燃料液体膜
- [0073] 10 . . . 液滴
- [0074] 11 . . . 喷射孔的倾斜方向 (燃料的喷射方向)
- [0075] 12 . . . 弹簧
- [0076] 13 . . . 弹簧调节器
- [0077] 14 . . . 电磁线圈
- [0078] 15 . . . 铁心
- [0079] 16 . . . 磁轭
- [0080] 17 . . . 配置在阀构件下游侧的燃料通路部的开口部处的燃料流
- [0081] 18 . . . 在喷嘴板上的燃料流
- [0082] 19 . . . 凹部的长轴与喷射孔的倾斜轴的角度 α
- [0083] 20 . . . 滤清器
- [0084] 21 . . . O型环
- [0085] 22 . . . 树脂罩
- [0086] 23 . . . 连接器
- [0087] 24 . . . 保护罩
- [0088] 25 . . . O型环
- [0089] 26 . . . 在喷嘴板上的燃料的流动方向
- [0090] 27 . . . 在凹部内的燃料的流动方向
- [0091] 28 . . . 凹部的长轴
- [0092] 29 . . . 凹部的短轴

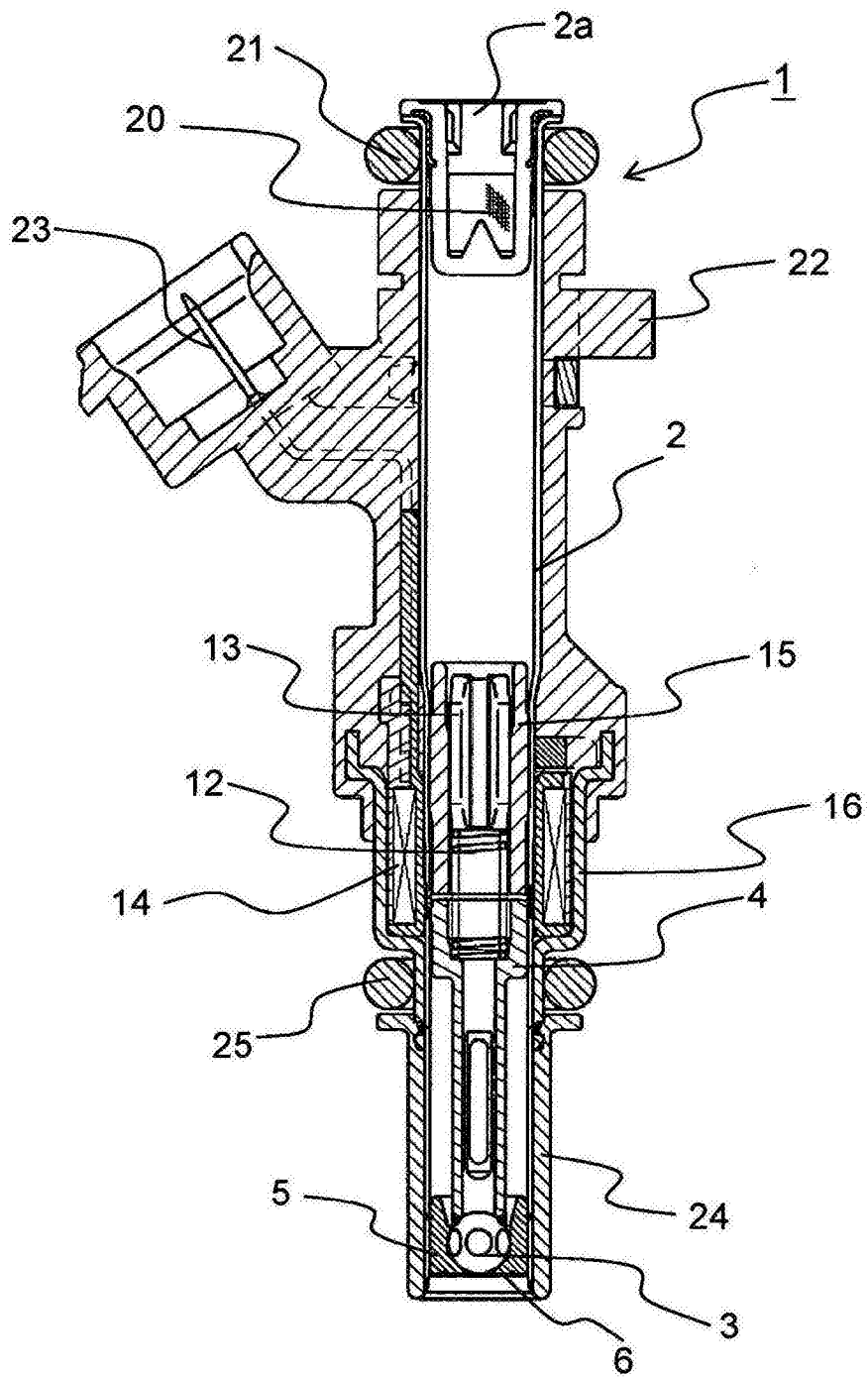


图1

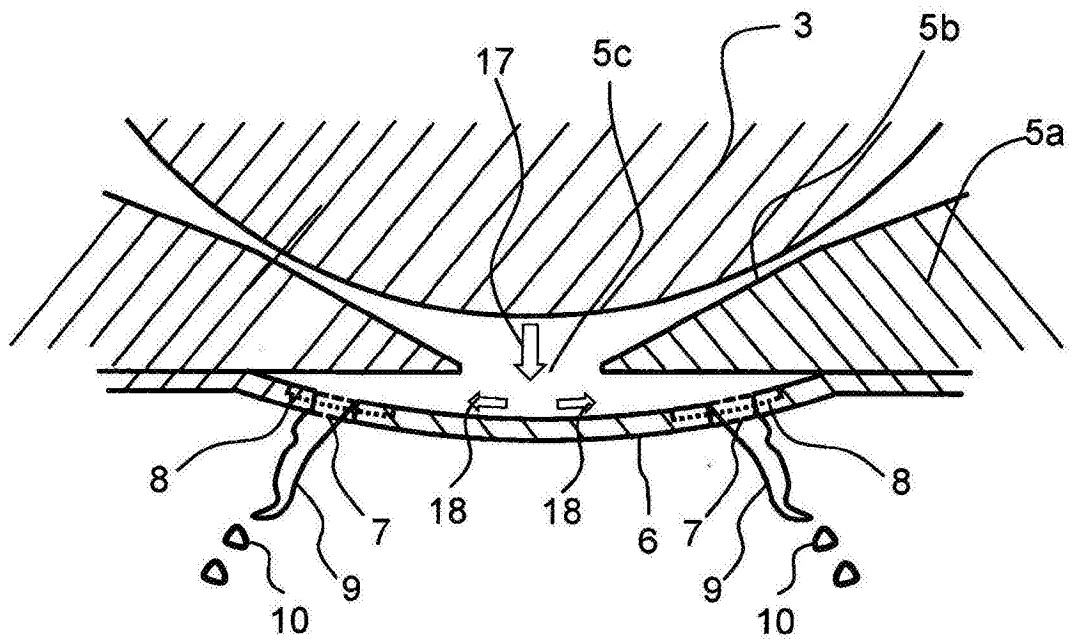


图2

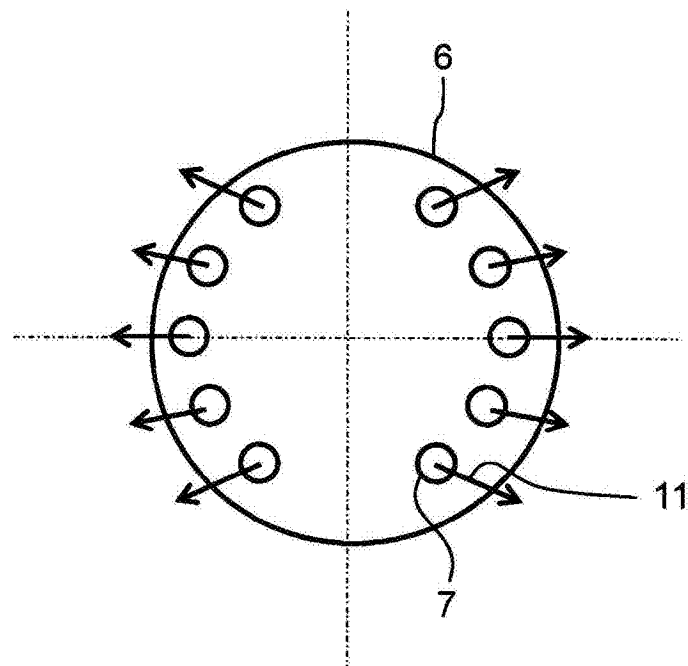


图3

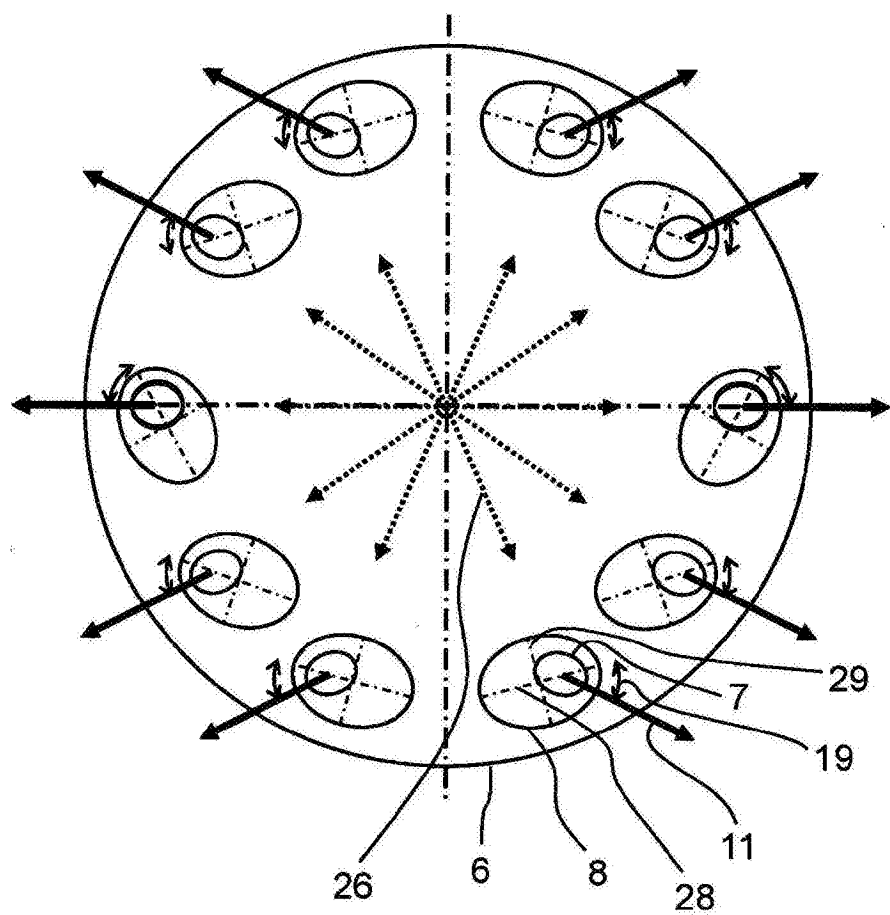


图4

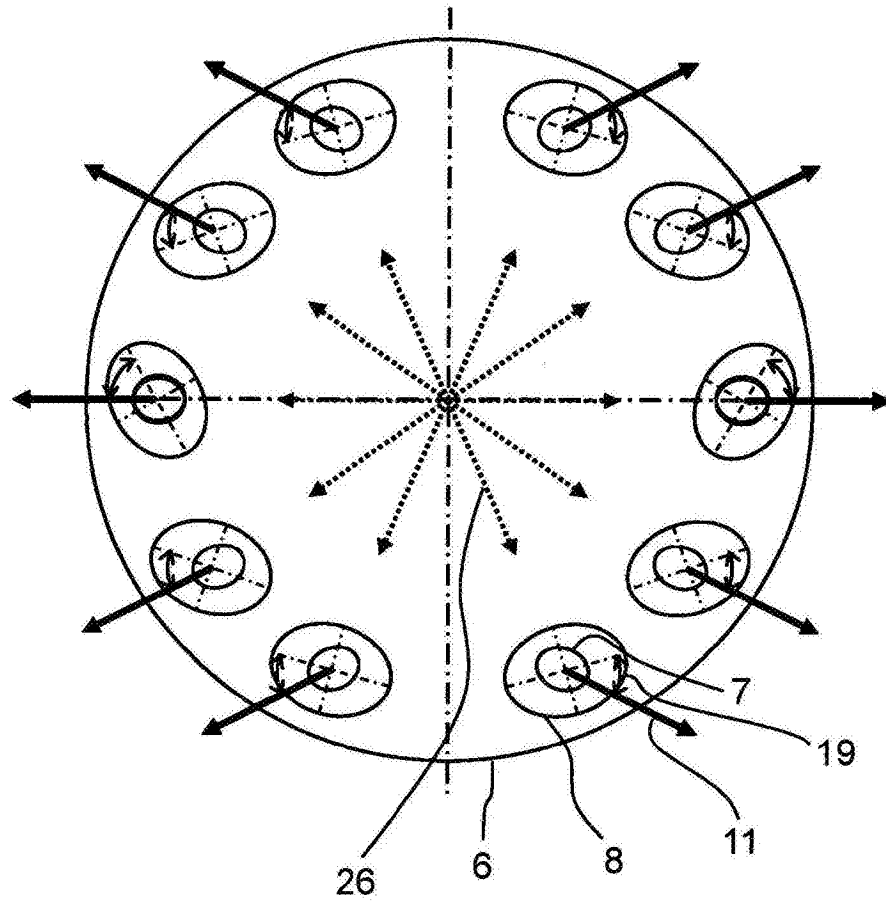


图5

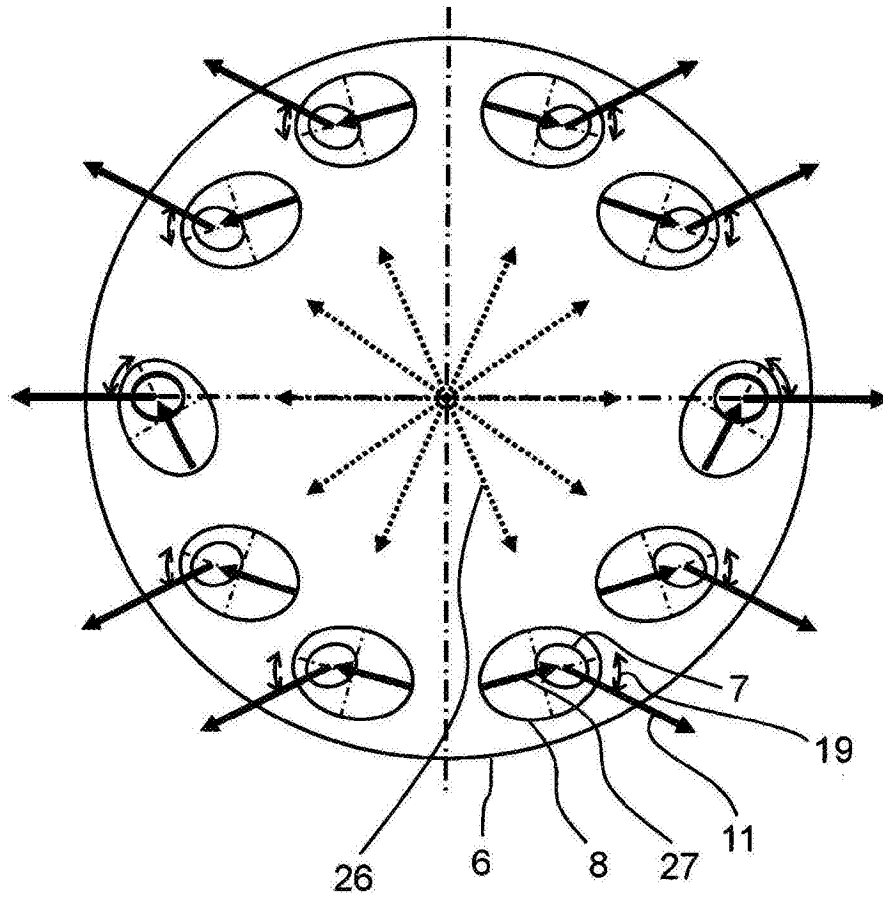


图6

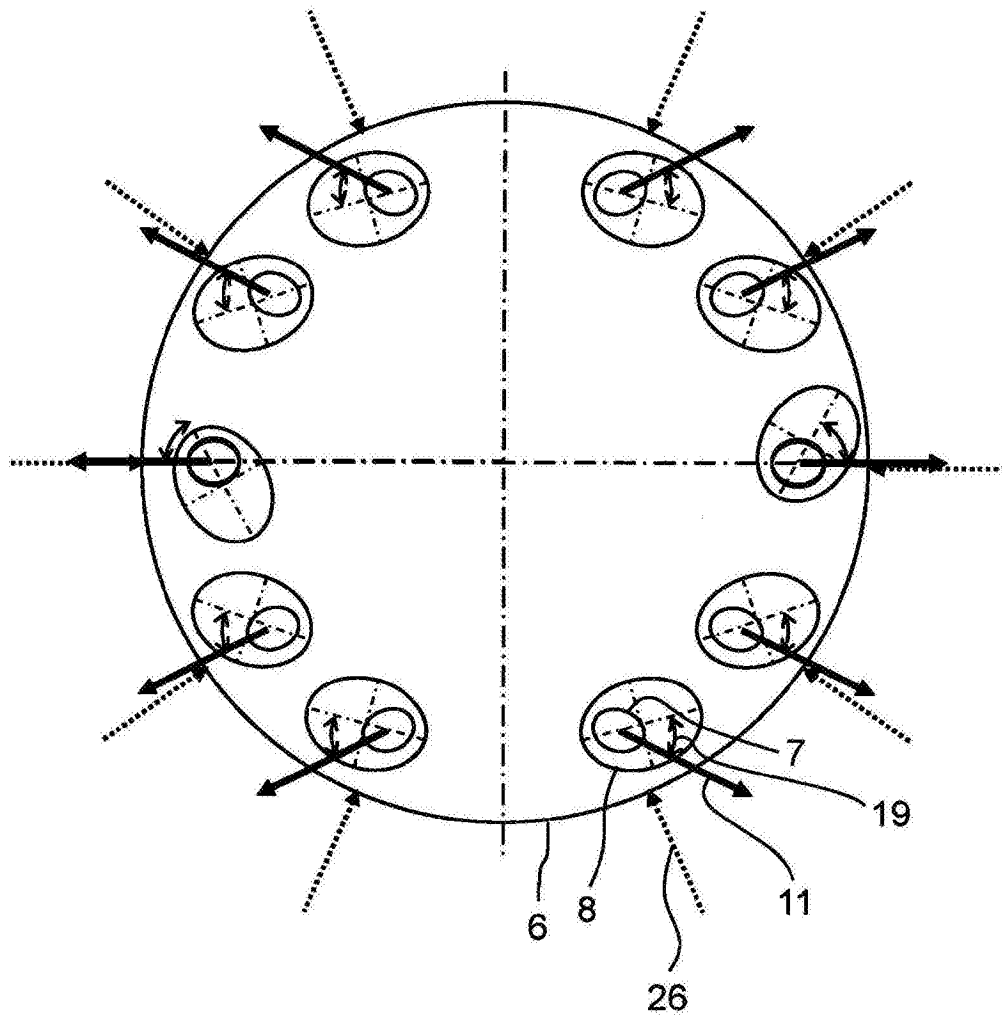


图7

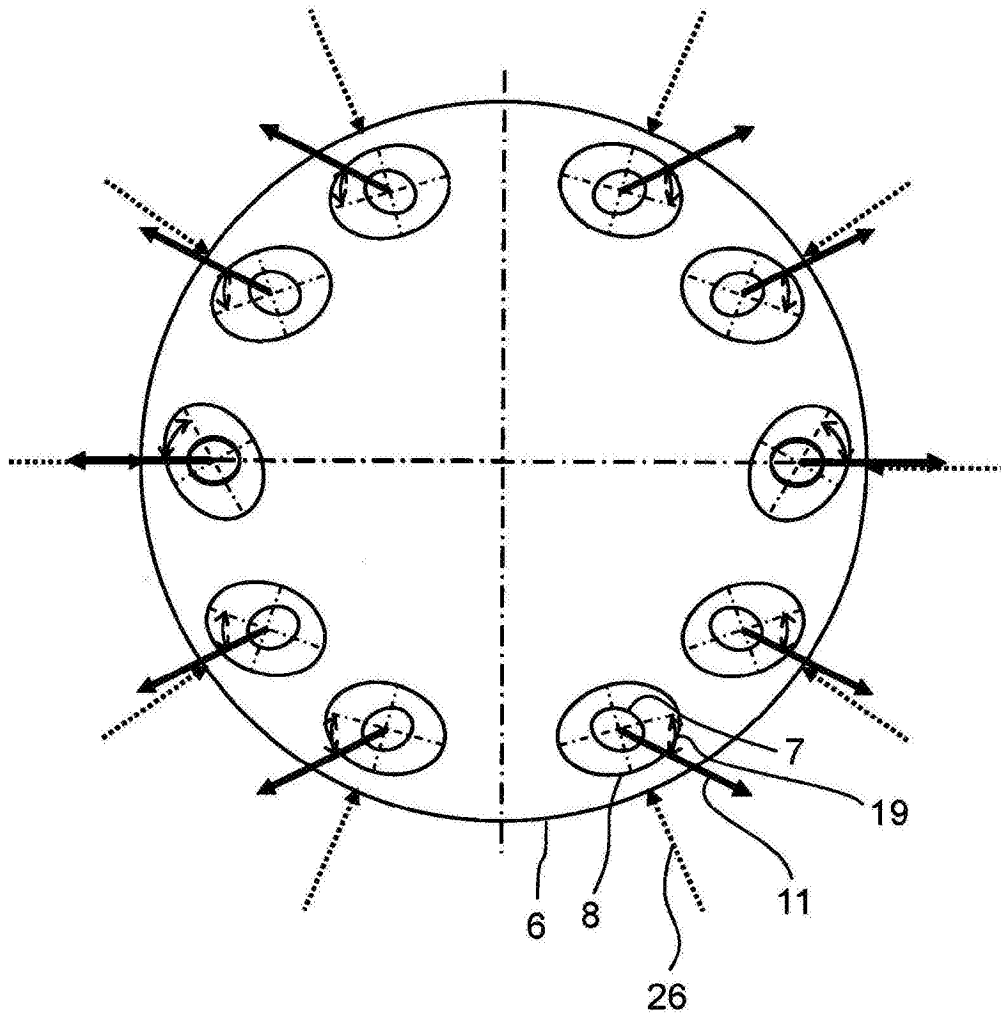


图8

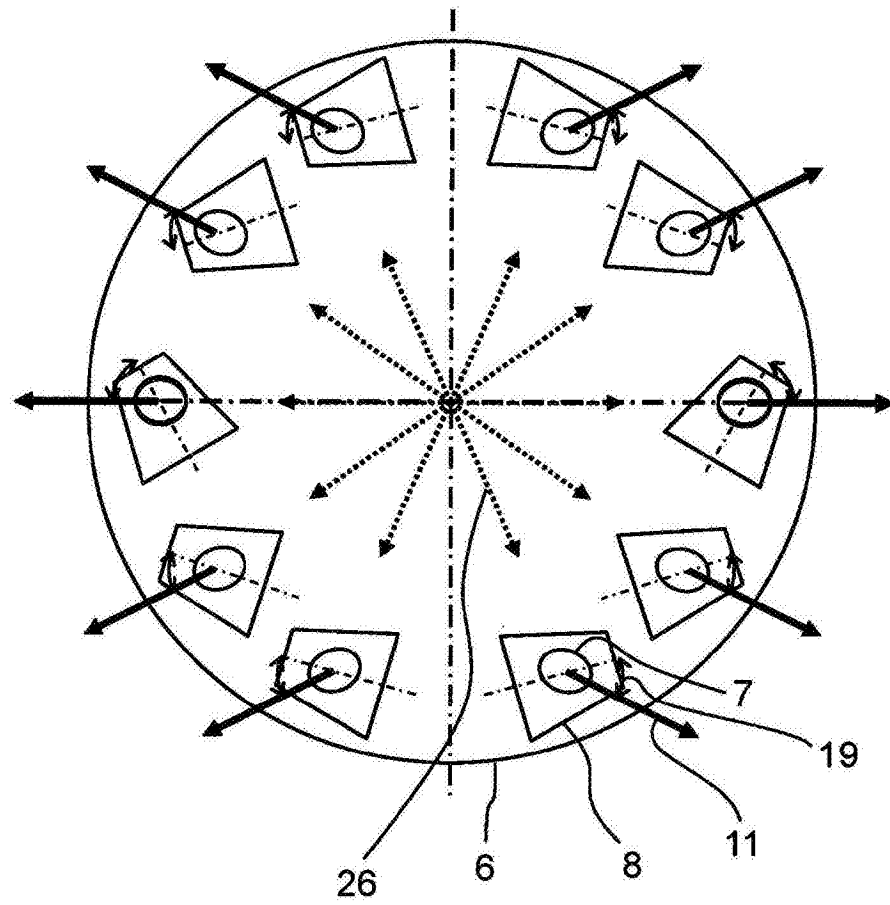


图9

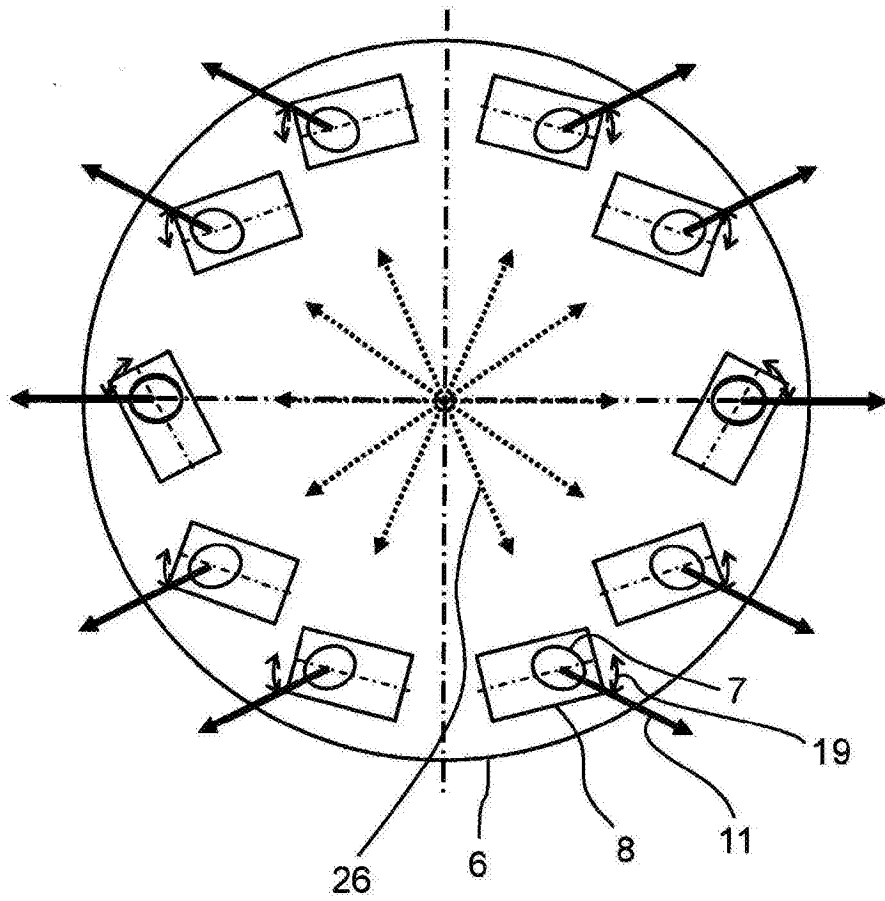


图10

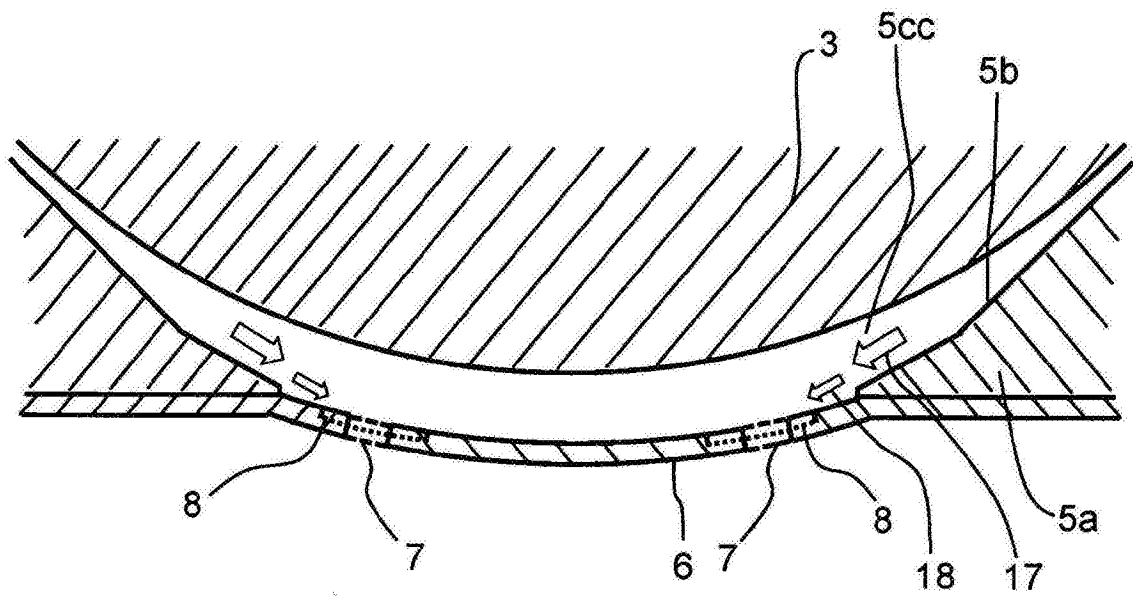


图11