

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F02M 61/18 (2006.01)

F02M 45/08 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03825689.4

[43] 公开日 2006年1月4日

[11] 公开号 CN 1717539A

[22] 申请日 2003.5.28 [21] 申请号 03825689.4

[30] 优先权

[32] 2002.12.18 [33] DE [31] 10259169.5

[86] 国际申请 PCT/DE2003/001734 2003.5.28

[87] 国际公布 WO2004/057180 德 2004.7.8

[85] 进入国家阶段日期 2005.6.20

[71] 申请人 罗伯特·博世有限公司

地址 德国斯图加特

[72] 发明人 托马斯·屈格勒 约亨·默滕斯

哈斯曼·于斯库德

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 曾立

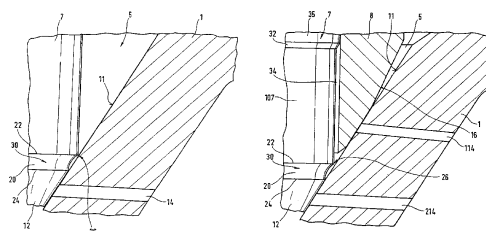
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 6 页

[54] 发明名称

用于内燃机的燃料喷射阀

[57] 摘要

燃料喷射阀，具有一个阀体(1)，在该阀体中构成一个孔(2)，该孔在一端被一个阀座(11)限定边界，从该阀座引出至少一个喷射通道(14)。在孔(2)中可纵向移动地安置了一个阀针(7)，该阀针在其面对阀座(11)的端部上具有一个阀密封面(12)，阀针以该阀密封面与阀座(11)配合作用以打开和关闭所述至少一个喷射通道(14)。在阀针(7)和孔(2)的壁之间构成一个压力室(5)，该压力室可用高压燃料填充。在阀针(7)上构成一个面对阀座(11)的压力面(30)，当阀针(7)靠置在阀座(11)上时，该压力面可通过一个节流部位(26)与压力室(5)连通。



1. 用于内燃机的燃料喷射阀，具有一个阀体（1），在该阀体中构造一个孔（2），该孔在一端被一个阀座（11）限定边界，从该阀座引出至少一个喷射通道（14；114；214），还具有一个阀针（7），该阀针可纵向移动地安置在孔（2）中并且在其面对阀座（11）的端部上具有一个阀密封面（12），该阀针以该阀密封面与阀座（11）配合作用以打开和关闭所述至少一个喷射通道（14；114；214），并且具有一个在阀针（7）和孔（2）的壁之间构成的压力室（5），该压力室可用高压燃料填充，其特征在于，在阀针（7）上构造至少一个面对阀座（11）的压力面（30；32），当阀针（7）靠置在阀座（11）上时，该压力面可通过一个节流部位（26；34）与压力室（5）连通。

2. 根据权利要求1所述的燃料喷射阀，其特征在于，当阀针（7）从阀座（11）上抬起时，该节流部位（26；34）被打开。

3. 根据权利要求1所述的燃料喷射阀，其特征在于，该节流部位（26；34）由阀座（11）和阀针（7）之间的一个缝隙构成。

4. 根据权利要求1所述的燃料喷射阀，其特征在于，所述压力面（30）在阀针（7）上在一个环形槽（20）中构成，该环形槽在阀针圆周上包围阀针（7）。

5. 根据权利要求1所述的燃料喷射阀，其特征在于，所述压力面（30）在阀密封面（12）上构成。

6. 根据权利要求5所述的燃料喷射阀，其特征在于，该节流部位（26）在一个在阀座（11）中延伸的阀座环形槽（28）的外边缘与所述压力面（30）之间构成。

7. 根据权利要求4所述的燃料喷射阀，其特征在于，该节流部位（26）在环形槽（20）的径向外边缘与所述阀座（11）之间构成。

8. 根据权利要求1所述的燃料喷射阀，其特征在于，阀针（7）被一个空心针（8）包围，该空心针也与阀座（11）配合作用并且当靠置在阀座（11）上将阀针（7）与压力室（5）液压分离。

9. 根据权利要求8所述的燃料喷射阀，其特征在于，在阀针（7）上构成一个第二压力面（32），它离开阀座（11）地朝向压力面（30）构成并且可通过一个在空心针（8）和阀针（7）之间构成的环形缝隙与压力室（5）连通，其中，该环形缝隙形成节流部位（34）。

10. 根据前述权利要求之一所述的燃料喷射阀，其特征在于，不仅阀座（11）、而且阀密封面（12）都基本锥形地构成，其中，构成锥形面的圆锥的尖分别指向燃烧室方向。

11. 根据前述权利要求之一所述的燃料喷射阀，其特征在于，阀针（7）和空心针（8）至少部分时间地被一个闭合力向阀座（11）方向加载，并且，阀密封面（12）的通过节流连接（26）与压力室（5）连通的部分上的液压力与闭合力反向。

用于内燃机的燃料喷射阀

现有技术

本发明涉及一种用于内燃机的燃料喷射阀，如同例如从公开文献DE（标准阀）A1中已知的那样。这种燃料喷射阀包括一个阀体，在该阀体内，一个活塞状的阀针可纵向移动地安置在一个孔内。在阀针与孔壁之间构成一个压力室，该压力室可被填充高压燃料。该孔在其燃烧室侧的端部上被一个阀座限制边界，从该阀座引出多个喷射孔。通过阀针靠置在阀座上这些喷射孔封闭，而当阀针从阀座上抬起时，燃料从阀密封面与阀座之间流过进入喷射孔，从那里喷射到内燃机的燃烧室内。

在此，阀针在打开位置与关闭位置之间的运动通过两个方向相反的力实现：一方面通过一个向阀座方向作用在阀针上的闭合力，另一方面通过一个液压产生的打开力。为此，阀针具有至少一个压力面，它最好通过一个环绕阀针的台肩（Absatz）构成并被加载压力室中的燃料。根据哪个力占主导地位而定，阀针或者向贴靠到阀座上的方向运动、或者从阀座上抬起。

在现代内燃机中有重大意义的是，实际喷射时间点正好与通过控制装置预先确定的时间点一致。但如果通过喷射过程和阀针的打开与关闭而在压力室中发生压力波动，则不能准确确定压力面上的压力，从而也不能准确确定打开力。这样，在打开力等于闭合力并且阀针的打开运动开始的那个时间点发生偏移。这使喷射时间点和喷射量改变，使得燃烧不能最佳地进行并且可能提高有害物排放。

本发明优点

与此相比,具有权利要求1特征部分特征的根据本发明的燃料喷射阀的优点是,减弱了由于压力室中压力波动引起的喷射时间点波动。为此在阀针上构成一个压力面,它在阀针靠置在阀座上时可通过一个节流部位与压力室连接。所出现的压力波动被衰减,使得有效作用在压力面上的燃料压力比压力室中的压力具有明显较小的压力波动。这样,可以准确确定阀针由于压力面上的液压压力而从阀座上抬起的那个时间点,使得喷射在最佳时间点开始。

在本发明的第一有利方案中,节流部位在阀针从阀座上抬起时被打开。由此压力面现在被压力室的全部燃料压力加载,使得可以实现阀针的快速打开。

在另一有利方案中,节流部位通过一个阀座与阀针之间的环形缝隙构成。该节流部位在阀针从阀座上抬起时被快速打开,节流的强度可以通过环形缝隙的宽度简单调节。

节流作用不只取决于节流部位的构造,而且还取决于通过节流部位与压力室连通并且由阀针的压力面限定边界的那个室的容积。为了进一步优化,有利的是,在阀针上设置一个环形槽,在该环形槽中构成压力面,其中,环形槽在阀针圆周上包围阀针。通过环形槽的深度和构型可以影响节流部位上的衰减作用。环形槽也可以构造得这样深,使得在其外边缘上构成一个环绕的唇,在该唇与阀座之间构成节流部位。

也可以规定,压力面作为阀密封面的一部分构成。在这种情况下在阀座中构成一个环形槽,在该环形槽的径向外边缘与阀密封面上的压力面之间形成节流缝隙。在此,阀针可以相对于其它情况下使用的阀针保持不变。在另一有利方案中,阀针安置在一个空心针中,该空心针也和阀座配合作用并且当靠置在阀座上时中断阀针与压力室的

连通。这样的空心针用于控制至少一个从阀座引出的另外的喷射通道。通过空心针从阀座上抬起，燃料从压力室流向该至少一个喷射孔并且在此冲击到阀针及其压力面上。由于该压力面区域中突然的压力升高会发生强烈的压力波动，这通过按照本发明在节流部位上的衰减被有效减弱。

在另一有利方案中，在被空心针包围的阀针上设置了一个附加的第二压力面，它离开阀座地朝向压力面构造。该第二压力面通过一个在阀针和空心针之间构造的环形缝隙与压力室连通，该环形缝隙形成一个第二节流部位。通过在阀针上的附加压力面可以使液压打开力分布在压力面和第二压力面上，这为结构设计开辟了更大的构型余地。

附图

在附图中示出根据本发明燃料喷射阀的一个实施例。附图表示：

- 图 1 一个根据本发明的燃料喷射阀的一个纵剖面，
- 图 2 图 1 中用 II 表示的局部的一个放大图，
- 图 3 另一实施例的与图 2 相同的局部图，
- 图 4 另一个根据本发明的燃料喷射阀的一个纵剖面，
- 图 5 图 4 中用 V 表示的局部的一个放大图，
- 图 6 图 5 中用 VI 表示的局部的一个放大图。

实施例说明

在图 1 中表示出一个根据本发明的燃料喷射阀的一个纵剖面。一个阀体 1 具有一个孔 2，该孔在其燃烧室侧的端部上被一个锥形的阀座 11 限定边界，从阀座 11 上引出至少一个、但大多数情况下多个喷射通道 14，这些喷射通道在燃料喷射阀处于装入内燃机中的位置中时通入给内燃机的燃烧室中。在孔 2 中可纵向移动地安置了一个活塞

状的阀针 7，该阀针在孔 2 的一个导向段 102 中被密封导向。阀针 7 朝向阀座 11 变细，形成一个朝向一个变细区段的压力肩 9，并且，在其面对阀座 11 的端部上过渡到一个阀密封面 12 中，该阀密封面基本呈锥形地构成。在阀针 7 与孔 2 的壁之间，在导向段 102 与阀座 11 之间构成一个压力室 5，它可通过一个在附图中未表示并且在阀体 1 中延伸的输送通道被填充高压燃料。

阀针 7 以其阀密封面 12 与阀座 11 配合作用，使得由此构成一个阀，压力室 5 通过该阀与喷射通道 14 连通或与其分开。在此，阀针 7 的运动通过两个力的平衡实现：一方面在阀针 7 的背离阀座 11 的端部上作用着一个闭合力 F ，它指向阀座 11 方向并且将阀针 7 压向阀座。在缺少其它力的情况下由于闭合力的作用阀针 7 固定在其关闭位置中，即喷射通道 14 关闭。一个打开力与该闭合力相反指向，它通过位于压力室 5 中的燃料的液压力产生在阀针 7 上。这两个力的比例关系可以或者通过压力室 5 中的燃料压力和/或者通过闭合力的改变达到。根据哪个力占主导地位而定，阀针 7 向其关闭位置或打开位置中滑动。

图 2 示出图 1 中用 II 标记的局部的一个放大图。在阀密封面 12 与阀针 7 的变细区段之间构成一个环形槽 20，该环形槽包围阀针 7 的整个圆周。环形槽 20 一方面被第一环棱边 22、另一方面被第二环棱边 24 限定边界。当阀针 7 靠置在阀座 11 上时，在环形槽 20 的径向外边缘、即第一环棱边 22 与与阀座 11 之间形成一个节流部位 26，通过它，由环形槽 20 与阀座 11 所限定的环形室与压力室 5 连通。通过环形槽 20 构成一个压力面 30，除压力肩 9 之外，该压力面在相应压力加载的时候在阀针 7 上作用一个打开力。该压力面 30 可以比压力肩 9 具有一个更大的或者小的液压作用面积。但在任何情况下闭合力这样确定：使得为了使阀针 7 逆着闭合力运动对压力肩 9 以及压力

面 30 的压力加载都是必要的。如果阀针 7 从阀座 11 上抬起，则节流部位 26 被打开，燃料可以从压力室 5 经过压力面 30 无阻碍地流向喷射通道 14。

在此，节流部位 26 的功能方式如下：在喷射期间燃料通过压力室 5 向喷射通道方向在阀密封面 12 与阀座 11 之间流过，最终通过喷射通道 14 喷射到燃烧室中。通过燃料喷射阀在喷射结束情况下的关闭，即通过阀针 7 坐落在阀座 11 上，压力室 5 中处于运动中的燃料被突然制动。燃料的动能被转换成压缩功，构成压力室 5 中的压力波动。有些情况下直至下一次喷射开始所述压力波动仍未消退，使得压力面 30 上的压力发生振荡，在阀针 7 上不能得到所确定的打开力。由于因此不能精确地知道打开力，阀针 7 的打开时间点也发生波动，从而喷射的开始发生波动，因为刚好是在打开力克服闭合力时达到喷射的开始。相反，通过节流部位 26，压力室 5 中的压力波动只被衰减地继续传递到环形槽 20 中，使得在压力面 30 上作用一个相对稳定的只带有被减弱的压力波动的压力。这使得可以在阀针 7 上有一个被精确定义的打开力，由此阀针刚好在计算的时间点打开，这特别是在快速运行的现代内燃机中是必要的，以便能够达到无噪声和无有害物的燃烧。在此，衰减的程度可以通过节流部位 26 的大小或环形槽 20 的深度来调节。

图 3 示出根据本发明的燃料喷射阀的另一实施例。在这里，压力面 30 作为阀密封面 12 的一部分构成，其中，压力面 30 在第一环棱边 22 与图中用虚线表示的线之间延伸，该第一环棱边在阀密封面 12 向阀针 7 的变细区段的过渡处构成。该虚线表示一个在阀座 11 中构造的阀座环形槽 28 的燃烧室侧棱边。在阀座环形槽 28 的背离燃烧室的棱边 31 与第一环棱边 22 之间构成节流部位 26，它与图 2 所示实施例的节流部位 26 以相同方式工作。一旦阀针 7 从阀座 11 上抬起，

则节流部位 26 被打开，燃料可以无阻碍地在阀密封面 12 与阀座 11 之间流过流向喷射通道 14。

图 4 示出另一个本发明燃料喷射阀的一个纵剖面。阀体 1 和孔 2 的构造与图 1 中示出的燃料喷射阀基本相同。这里，在孔 2 中除阀针 7 外还构成另一个成空心针 8 形式的阀针，在空心针 8 中，阀针 7 在一个燃烧室侧的第一导向区域 35 中和一个背离燃烧室的第二导向区域 36 中被导向。在这些导向区域 35, 36 之间在阀针 7 上设置了一个沉切段 (Freistich)，使得在这里不发生阀针 7 在空心针 8 中的导向。不仅阀针 7 而且空心针 8 都至少部分时间地被加载一个向阀座 11 方向的闭合力，其中，这些闭合力作用在空心针 8 和阀针 7 的背离阀座 11 的端部上，例如通过弹簧力或液压力。在阀座 11 中构成两列喷射通道，它们分别由多个喷射通道 14 组成并分布设置在阀体 1 的圆周上。它们形成一个第一喷射通道列 114 和一个第二喷射通道列 214，其中，第一喷射通道列 114 设置在第二喷射通道列 214 的上游。

空心针 8 以其外侧阀密封面 16 与阀座 11 配合作用，使得构成一个阀，该阀控制第一喷射通道列 114 与在空心针 8 和孔 2 的壁之间构成的压力室 5 之间的连通。以相同方式通过阀针 7 的阀密封面 12 和阀座 11 构成一个阀，该阀打开和关闭压力室 5 与第二喷射通道列 214 之间的连通，其中，该第二阀在空心针 8 已打开与压力室 5 的连通时才起作用。

在图 5 中再次放大示出图 4 的用 V 标记的局部。空心针 8 的外侧阀密封面 16 具有两个锥面，在它们的过渡处构造一个密封棱 18，使得当空心针靠置在阀座 11 上时在该区域中出现一个高的表面压力，从而保证在该部位上可靠密封，即使在压力室 5 中有一个很高的压力。空心针 8 的外侧阀密封面 16 的一部分被压力室 5 的燃料压力加载，使得由此在空心针 8 上得到一个与闭合力相反的打开力。

由阀密封面 12 起，阀针 7 背离阀座 11 地具有一个环形槽 20，如在图 2 所示喷射阀中所具有的那样。在环形槽 20 中构成压力面 30，通过该压力面的压力加载在阀针 7 上作用一个打开力。除压力面 30 外，在阀针 7 上构成一个第二压力面 32 作为另外的液压作用的面，它由阀针 7 上的一个台肩构成，该台肩直接连接在阀针 7 的第一导向段 35 上。第二压力面 32 可通过一个在阀针 7 与空心针 8 之间构成的环形缝隙与压力室 5 连通，其中，该环形缝隙形成一个第二节流部位 34。这样，压力面 30 以及第二压力面 32 可通过节流部位 26，34 与压力室 5 连通。在阀针 7 从阀座 11 抬起之后，以上面已经说明过的方式打开向着第二喷射通道列 214 的燃料流。在图 6 中示出该区域的一个详细视图，该图是图 5 中用 VI 标记的局部的一个放大图。

在喷射燃料时，在图 4，5，6 中示出的燃料喷射阀工作如下：通过压力室 5 中的一个升高的燃料压力和/或空心针 8 上的闭合力降低，在压力肩 9 上并在外侧阀密封面 16 的被压力室 5 的燃料加载的部分上产生一个液压打开力。之后空心针 8 从阀座 11 上抬起，燃料从压力室 5 中向外侧的喷射通道列 114 流出，燃料通过该喷射通道列喷射到内燃机的燃烧室中。由于空心针 8 从阀座 11 上抬起，此时阀针 7 被压力室 5 的燃料压力加载，在此特别是压力面 30 和第二压力面 32。在压力面 30，32 上出现的由于空心针快速打开而产生的压力波动通过节流部位 26，34 减弱，使得在阀针 7 上作用一个确定的打开力。如果阀针 7 上的液压打开力克服闭合力，则阀针 7 也从阀座 11 上抬起且第二喷射通道列 214 被释放。当燃料喷射阀关闭以结束喷射时，压力室 5 中的压力降低或者阀针 7 和空心针 8 上的闭合力升高。由此，它们滑回到关闭位置中并且喷射结束。

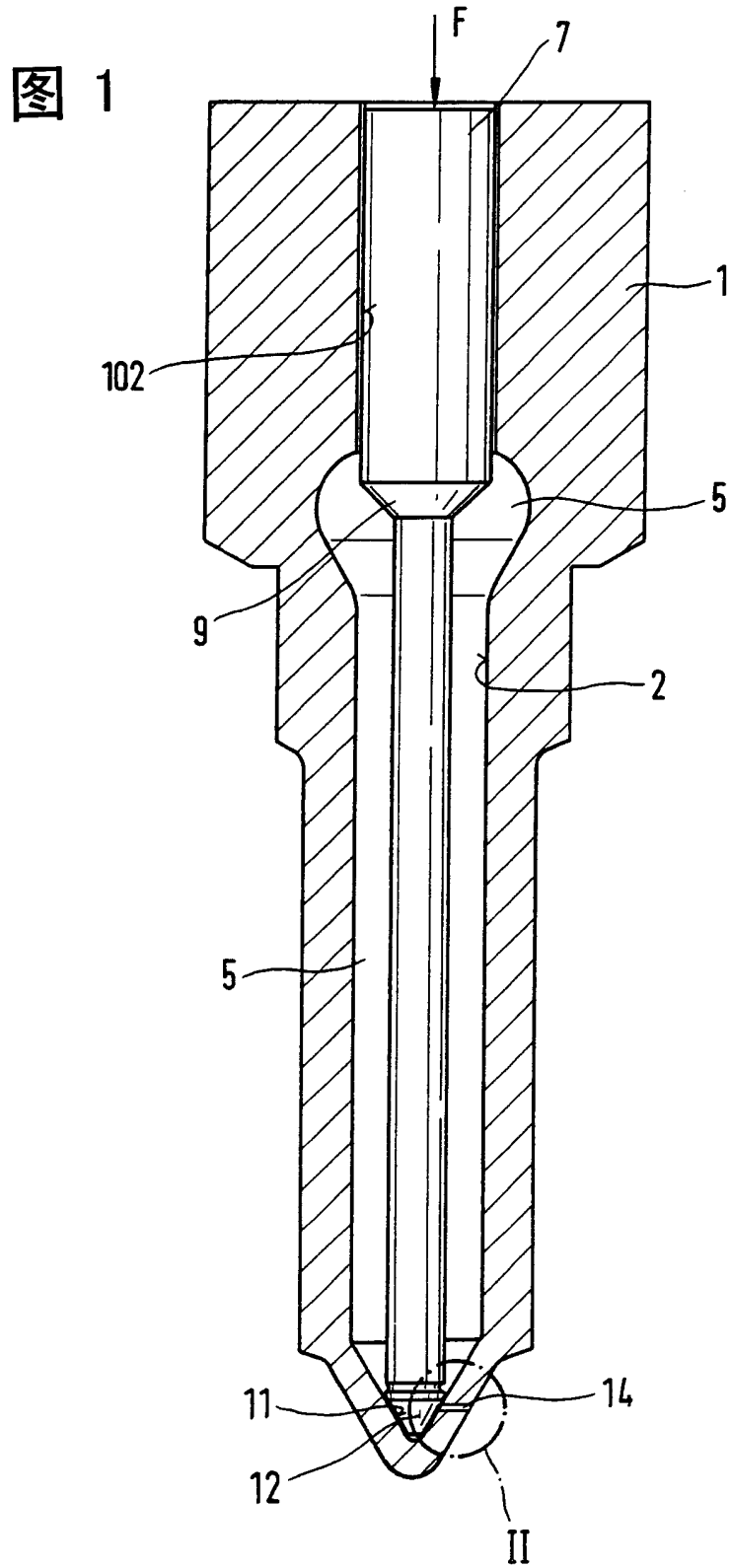


图 2

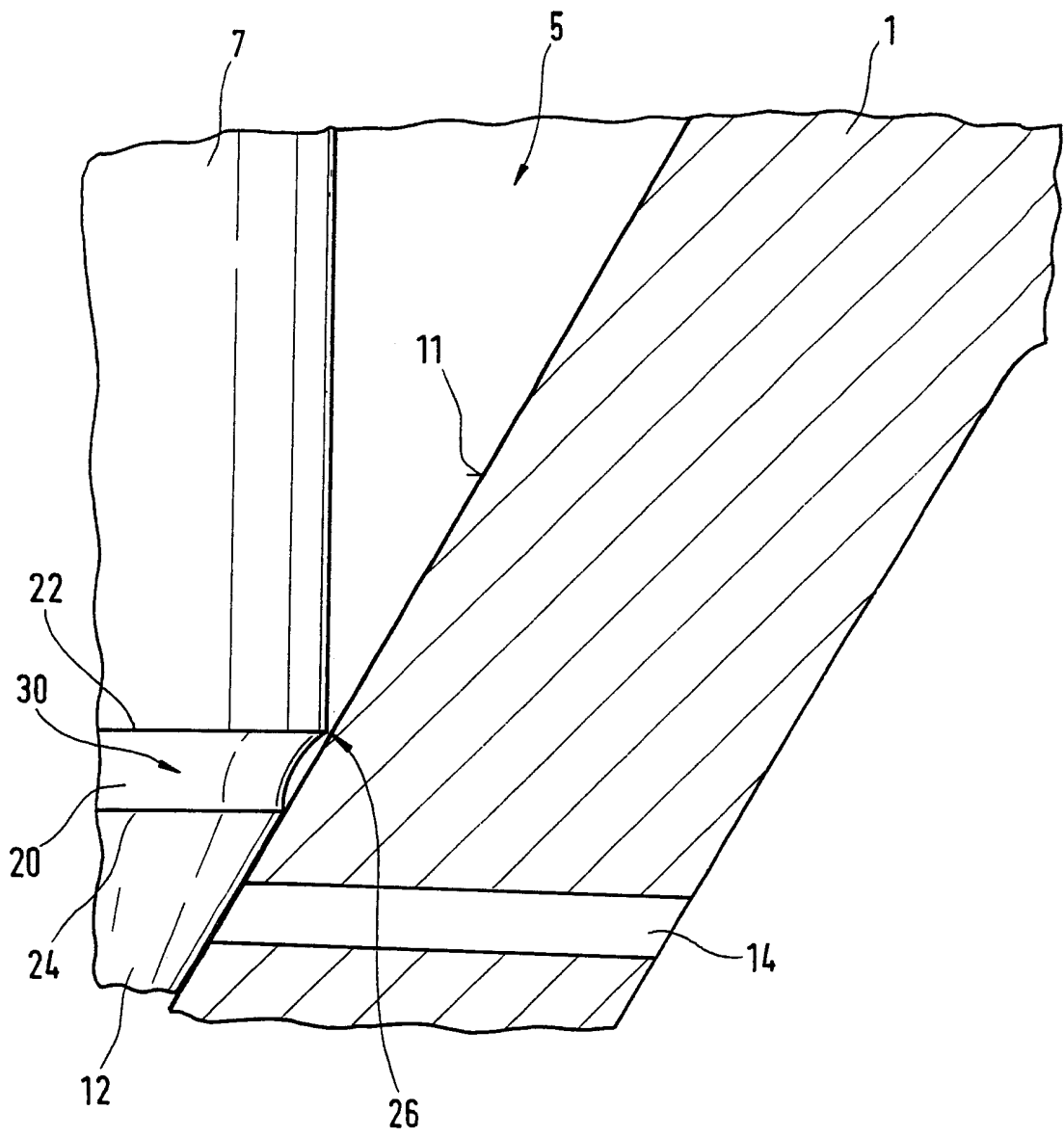
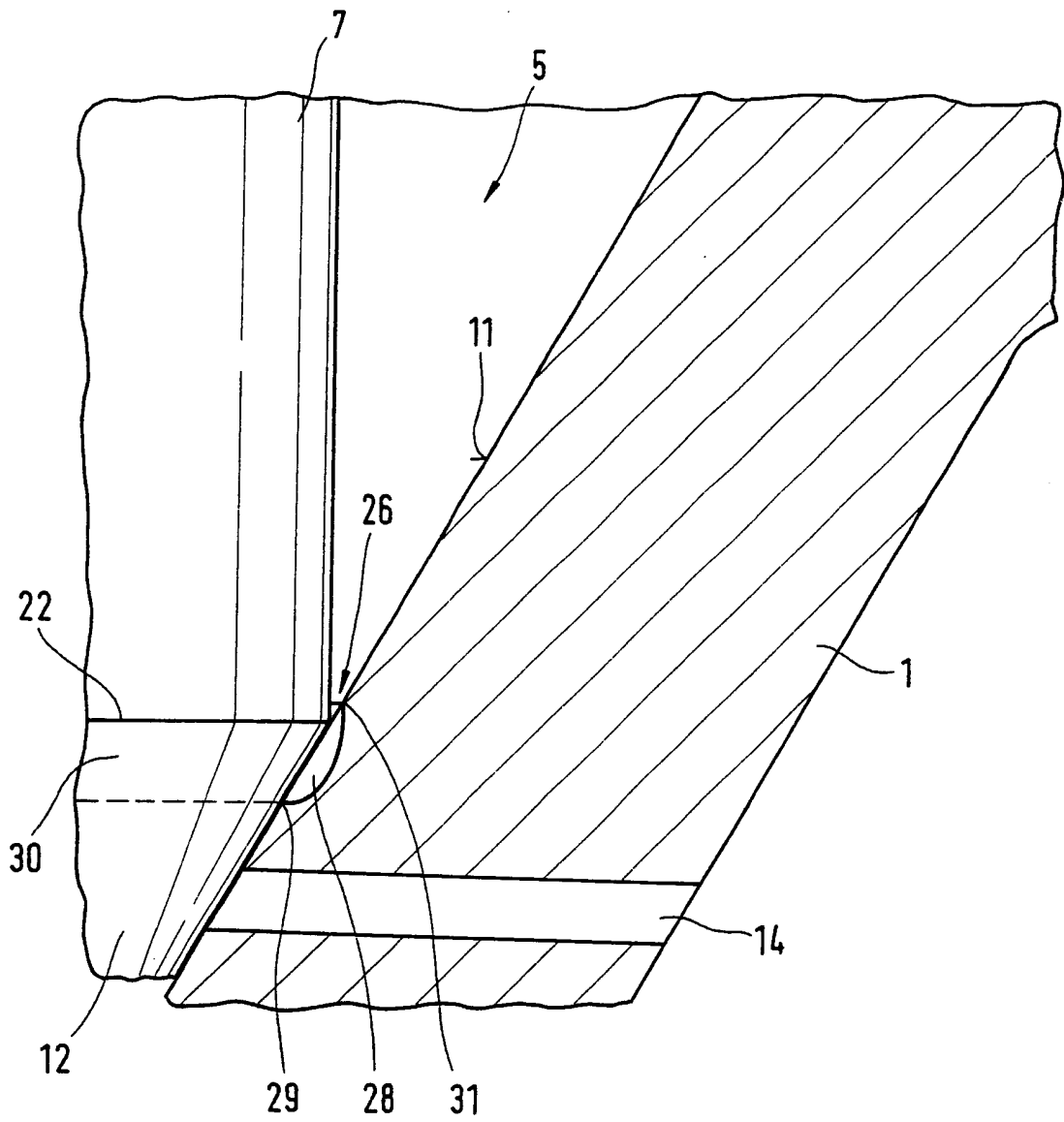


图 3



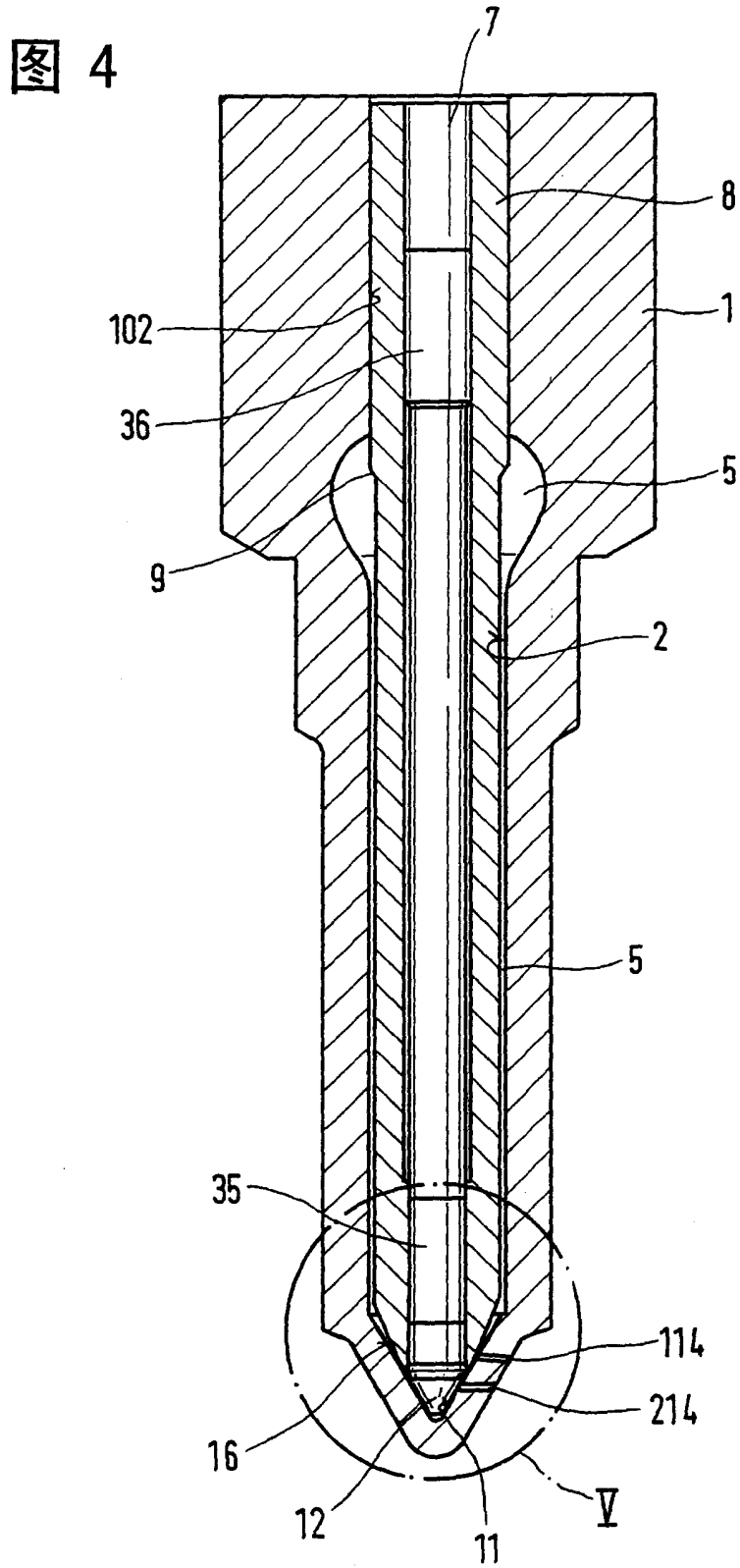


图 5

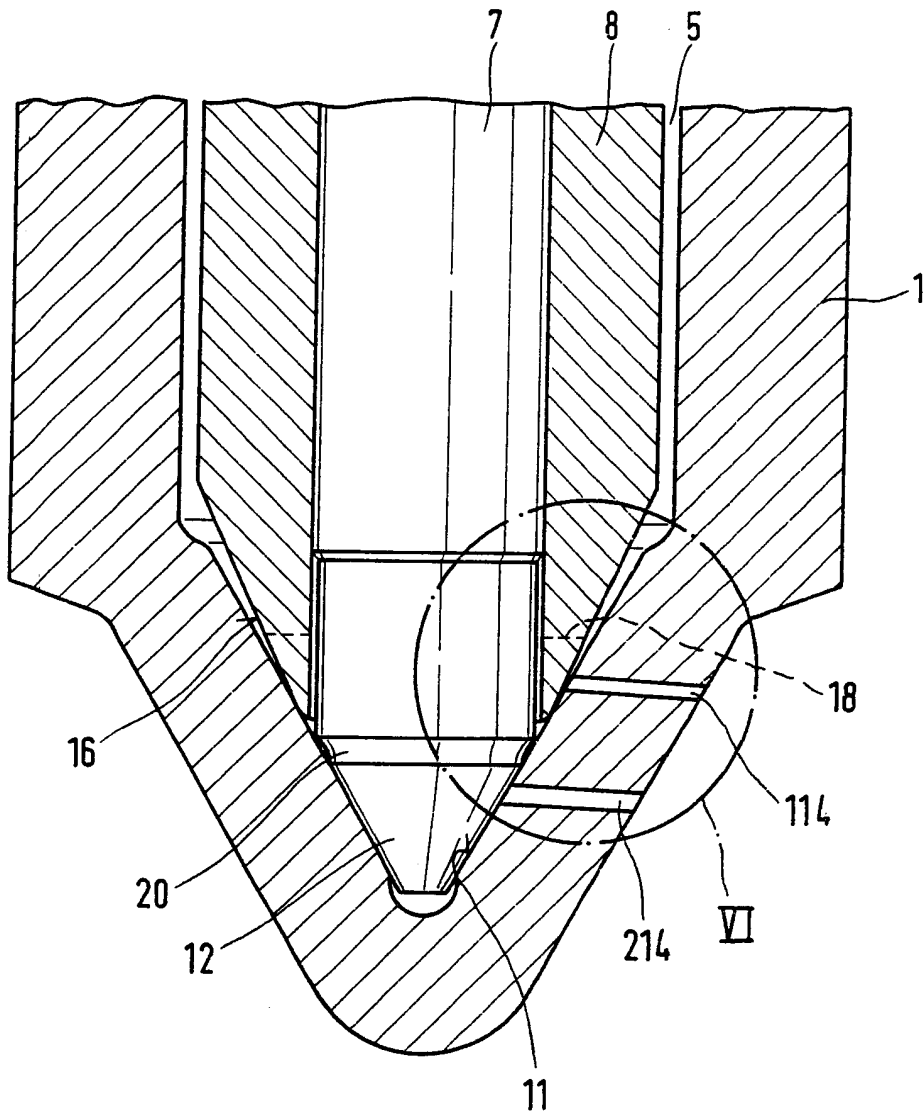


图 6

