



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109196213 A

(43)申请公布日 2019.01.11

(21)申请号 201780028663.6

(22)申请日 2017.05.09

(30)优先权数据

615/16 2016.05.11 CH

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.11.09

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/CH2017/000042 2017.05.09

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2017/193224 DE 2017.11.16

(71)申请人 彼得富克斯技术集团股份有限公司

地址 瑞士施坦斯施塔德

(72)发明人 A·格克门 P·弗希斯

(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 李鸿达

(51)Int.Cl.

F02M 55/02(2006.01)

F02M 61/16(2006.01)

B21C 37/16(2006.01)

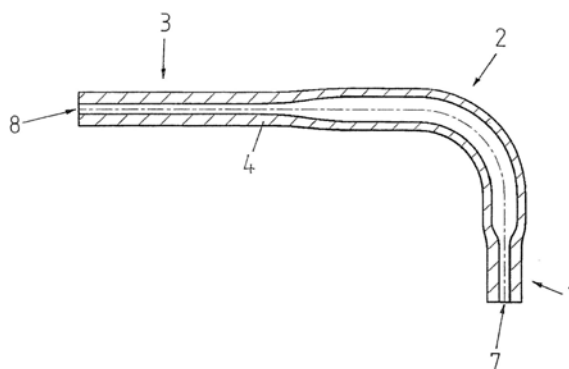
权利要求书3页 说明书7页 附图11页

(54)发明名称

高压管路

(57)摘要

本发明涉及一种用于在高压下将流体输送至用户、特别是用于在喷射压力下将燃料输送至内燃机的一个或多个喷射器(14)的高压管路。高压管路包括第一管路区段(1)、第二管路区段(2)和第三管路区段(3),所述管路区段(1、2、3)在高压管路的按照规定的运行中相继地被流过并且共同由金属制成的一件式构件(4)构成,其中,第一管路区段(1)和第三管路区段(3)分别具有比设置在其之间的第二管路区段(2)小的流动横截面。利用根据本发明的高压管路能实现构成共轨喷射系统,所述共轨喷射系统即使在没有具有集成的或构建的单存储器且在气缸盖的区域中具有相应小的空间需求的喷射器的情况下也为每个喷射器提供自己的靠近喷射器的存储器,由所述存储器供应喷射器,从而可以最大程度地阻止系统中的压力振动并且可以实现非常好的喷射质量和高的使用寿命。



1. 用于在高压下将流体输送至用户、特别是用于在喷射压力下将燃料输送至内燃机的一个或多个喷射器(14)的高压管路,所述高压管路包括第一管路区段(1)、第二管路区段(2)和第三管路区段(3),这些管路区段(1、2、3)在所述高压管路的按照规定的运行中相继地被流过并且共同由金属制成的一件式构件(4)构成,其中,第一管路区段(1)和第三管路区段(3)分别具有比设置在其之间的第二管路区段(2)小的流动横截面、特别是小的管路直径。

2. 按照权利要求1所述的高压管路,其中,所述管路在第二管路区段(2)的区域中的管路横截面是在第一管路区段(1)和/或第三管路区段(3)的区域中的管路横截面的至少两倍、特别是至少三倍。

3. 按照上述权利要求中任一项所述的高压管路,其中,第二管路区段(2)的容积是第一管路区段(1)和第三管路区段(3)的总容积的至少五倍、特别是至少十倍。

4. 按照上述权利要求中任一项所述的高压管路,其中,所述管路在第二管路区段(2)的区域中具有大于1.5、特别是大于2.5的外径与内径的比例。

5. 按照上述权利要求中任一项所述的高压管路,其中,所述管路的一件式构件(4)由具有大于900MPa、特别是大于1100MPa的抗拉强度的材料构成。

6. 按照上述权利要求中任一项所述的高压管路,其中,构成所述高压管路的第一管路区段(1)、第二管路区段(2)和第三管路区段(3)的所述一件式构件(4)由调质钢、低合金钢或型号为X5CrNi18-10(AISI 304)、X2CrNiMo17-12-2(AISI 316)、X15CrMnNiN17-7-5(AISI 201)、X15CrMnNiN18-8-5(AISI 202)、X19CrMnNiCuN17-8-3-3(AISI 204)、X2CrNiMnMoNbN21-9-4-3或X4CrNiMnMo21-9-4的奥氏体不锈钢构成。

7. 按照上述权利要求中任一项所述的高压管路,其中,构成所述高压管路的第一管路区段(1)、第二管路区段(2)和第三管路区段(3)的所述一件式构件(4)没有接合部位、特别是没有焊缝。

8. 按照上述权利要求中任一项所述的高压管路,其中,构成所述高压管路的第一管路区段(1)、第二管路区段(2)和第三管路区段(3)的所述一件式构件(4)至少在第二管路区段(2)的区域中由一个或多个由相同的材料或由不同的材料、特别是由不同的金属制成的外罩部(4a、4b)包围。

9. 按照权利要求8所述的高压管路,其中,设有外罩部(4),所述外罩部与构成所述高压管路的第一管路区段(1)、第二管路区段(2)和第三管路区段(3)的所述一件式构件(4)共同构成包围所述一件式构件(4)的空间(5),以用于受控地导出可能的泄漏。

10. 按照权利要求8至9中任一项所述的高压管路,其中,包围构成所述高压管路的第一管路区段(1)、第二管路区段(2)和第三管路区段(3)的所述一件式构件(4)的外罩部(4a、4b)在第二管路区段(2)的区域中的外径大于所述管路的内径的两倍、特别是三倍。

11. 按照上述权利要求中任一项所述的高压管路,其中,在第一管路区段(1)、第二管路区段(2)和/或第三管路区段(3)的内部设有管路横截面的渐缩部(6),以用于衰减在所述管路中的压力振动。

12. 按照上述权利要求中任一项所述的高压管路,其中,第一管路区段(1)和/或第三管路区段(3)和/或在第一管路区段、第二管路区段或第三管路区段中的可能的渐缩部(6)通过旋转锻造或在使用旋转锻造的情况下成形。

13. 按照权利要求12所述的高压管路,其中,构成高压管路的第一管路区段(1)、第二管路区段(2)和第三管路区段(3)的所述一件式构件(4)由特别是通过冷拉或深钻制成的管材通过旋转锻造或在使用旋转锻造的情况下成形,所述管材具有第二管路区段的横截面。

14. 按照上述权利要求中任一项所述的高压管路,其中,所述高压管路具有刚好一个导入口(7)和刚好一个导出口(8)。

15. 按照权利要求14所述的高压管路,其中,第一管路区段(1)和第三管路区段(3)设置在所述高压管路的端部上并且构造为用于将所述高压管路压力密封地连接在导入和导出高压流体的构件(9、10)上的连接区段,所述连接区段特别是具有一体成型在其上或锻造在其上的压环(11)。

16. 按照权利要求14至15中任一项所述的高压管路,其中,所述高压管路在第一管路区段(1)和/或第三管路区段(3)的区域中的外径小于在第二管路区段(2)的区域中的外径。

17. 按照上述权利要求中任一项所述的高压管路,其中,所述高压管路沿着其纵向延伸尺寸相继设置地交替地包括具有较小管路横截面或者说管路直径的管路区段(1、3、3a)和具有较大管路横截面或者说管路直径的管路区段(2a、2b),并且特别是具有较大管路横截面或者说管路直径的管路区段分别具有一个径向的导出口。

18. 按照权利要求17所述的高压管路,其中,所述管路具有唯一一个轴向的导入口(7)。

19. 按照上述权利要求中任一项所述的高压管路,其中,所述高压管路特别在第二管路区段(2)的区域中是弯曲的。

20. 用于制造按照上述权利要求中任一项所述的高压管路的方法,所述方法包括以下步骤:

a) 提供金属管,所述金属管具有在管长度上基本上一致的管路横截面;和

b) 将所述金属管在至少两个彼此隔开间距的管区段上进行旋转锻造,以用于减小在这些区段中的管路横截面。

21. 按照权利要求20所述的方法,其中,在所述金属管的端部的区域中进行旋转锻造。

22. 按照权利要求21所述的方法,其中,通过旋转锻造在所述金属管的相应端部上一体成型或锻造压环,借助于所述压环能利用固定器件实现在相应的管路端部上沿轴向方向的形锁合作用,以便将管路连接在构件上。

23. 按照权利要求20至22中任一项所述的方法,其中,在金属管的各端部之间的区域中在多个特别是彼此均匀地隔开间距的管区段上进行旋转锻造。

24. 按照权利要求20至23中任一项所述的方法,其中,至少在一个管区段中进行旋转锻造,使得管路横截面超过所期望的横截面减小量地变小并且接着特别是借助于扩孔而增大到所期望的横截面尺寸。

25. 按照权利要求20至24中任一项所述的方法,其中,至少在一个管区段中进行旋转锻造,使得围绕内部工具、特别是围绕芯轴锻造所述管路横截面直到材料完全贴靠在工具上为止,并且然后将所述工具移除,使得保留的管路横截面在这个区域中基本上相当于工具横截面。

26. 内燃机、特别是柴油发动机或燃气发动机,其具有在运行中持续地提供喷射压力下的燃料的燃料高压泵,所述燃料高压泵经由多个高压管路与配设给发动机的各个气缸的喷射器(14)连接,其中,所述多个高压管路包括按照权利要求1至19中任一项所述的高压管路

(12、13、15)。

27. 按照权利要求26所述的内燃机,其中,所述燃料高压泵输送到高压收集管路(12)中,每个喷射器都有一个单独的高压供给管路(13)从所述高压收集管路引导至相应的喷射器。

28. 按照权利要求27所述的内燃机,其中,引导至喷射器的所述高压收集管路(13)构造为按照权利要求14至16中任一项所述的高压管路。

29. 按照权利要求24至28中任一项所述的内燃机,其中,所述高压收集管路(12)构造为按照权利要求17至18中任一项所述的高压管路。

30. 按照权利要求26所述的内燃机,其中,发动机的直接依次相继的气缸的喷射器(14)分别经由设置在其之间的特别是相同地构造的高压桥形管路(15)相互连接,使得所述桥形管路(15)共同构成一个连续的高压管路,并且所述燃料高压泵输送到高压管路中,所述高压管路引导至喷射器(14)并且从那里供给到从所述喷射器(14)引离的桥形管路(15)中。

31. 按照权利要求30所述的内燃机,其中,所述桥形管路(15)构造为按照权利要求14至16中任一项所述的高压管路。

高压管路

技术领域

[0001] 本发明涉及根据独立权利要求前序部分所述的一种用于在高压下将流体输送至用户的高压管路、一种用于制造这样的高压管路的方法以及一种具有这样的高压管路作为燃料管路的内燃机、特别是柴油发动机或燃气发动机。

背景技术

[0002] 为了能够符合变得越来越严格的关于排放的规定,现代的柴油发动机具有所谓的共轨喷射系统。在此,理解为高压喷射系统,该高压喷射系统包括高压泵、高压存储器和连接的管路、喷射器和用于控制和调节喷射的电子控制单元。因此,一般也述及电子柴油喷射系统。对共轨喷射系统的浅显使用在于减少排放碳烟。这通过在喷射期间最精细地喷洒柴油来实现。在此前提在于:喷射压力以及还有喷射率在喷射期间是恒定的。这些特性主要归因于存储器中的恒定压力并且该恒定压力又归因于存储器中的足够大的容积。

[0003] 为了实现共轨系统中的存储功能基本上已知两种不同的变型方案:

[0004] (1) 在各个喷射器中或者在构建在各喷射器上的存储容器中构成单存储器,或

[0005] (2) 实现以具有较大管路直径的收集管路形式的存储器,各个供应管路分别从所述收集管路引离至喷射器。

[0006] 第一变型方案具有的优点在于:每个喷射器本身具有自己的存储器,所述喷射器由该存储器供应,从而各个喷射器相对少地相互影响。然而,这种变型方案的缺点在于:其在气缸盖的区域中需要较多的结构空间并且至少在构建有单存储器的情况下需要附加的构件和密封部位。

[0007] 第二变型方案具有的优点在于:其在气缸盖的区域中需要较小的结构空间并且在这个区域中不需要附加的构件和密封部位。然而,该第二变型方案具有的缺点在于:在收集管路中由于它共同作用于喷射器的存储器而导致显著的压力振动,这不利于喷射质量并且缩短喷射设备的不同部件的使用寿命。

发明内容

[0008] 因此,本发明的任务在于,提供一种技术方案,其不具有或至少部分避免上述现有技术的缺点。

[0009] 所述任务通过独立权利要求所述的技术方案得以实现。

[0010] 据此,本发明的第一方面涉及用于在高压下将流体输送至用户、特别是在喷射压力下将柴油导入至柴油发动机的一个或多个喷射器的高压管路。

[0011] 所述高压管路包括第一管路区段、第二管路区段和第三管路区段,这些管路区段在所述高压管路的按照规定的运行中相继地被流过并且共同由金属制成的一件式构件构成。在此,第一管路区段和第三管路区段分别具有比设置在其之间的第二管路区段小的流动横截面或者说管路直径。

[0012] 利用根据本发明的高压管路可能的是:构成共轨喷射系统,所述共轨喷射系统即

使在没有具有集成的或构建的单存储器的喷射器且在气缸盖的区域中具有用于每个喷射器的相应小的空间需求的情况下也为每个喷射器提供自己的靠近喷射器的存储器,从而可以最大程度地阻止系统中的压力振动并且可以实现非常好的喷射质量和使用寿命。

[0013] 优点在于:所述高压管路在第二管路区段中的横截面是在第一管路区段和/或第三管路区段中的横截面的至少两倍、优选至少三倍。

[0014] 还优选的是:第二管路区段的容积是第一管路区段和第三管路区段的总容积的至少五倍、更优选至少十倍。

[0015] 同样优选的是:所述管路在第二管路区段的区域中具有大于1.5、特别是大于2.5的外径与内径的比例。

[0016] 这样的横截面比例、容积比例和直径比例已经证实是特别实用的。

[0017] 优选地,所述管路的所述一件式构件由抗拉强度大于900MPa、更优选地大于1100MPa的金属材料制成,所述高压管路的第一管路区段、第二管路区段和第三管路区段由所述一件式构件构成。

[0018] 在这里,已经证实特别有利的是:调质钢、低合金钢或型号为X5CrNi18-10 (AISI 304)、X2CrNiMo17-12-2 (AISI 316)、X15CrMnNiN17-7-5 (AISI 201)、X15CrMnNiN18-8-5 (AISI 202)、X19CrMnNiCuN17-8-3-3 (AISI 204)、X2CrNiMnMoNbN21-9-4-3或X4CrNiMnMo21-9-4的奥氏体不锈钢。

[0019] 如果管路的构成高压管路的第一管路区段、第二管路区段和第三管路区段的所述一件式构件没有接合部位、特别是没有焊缝(这是优选的),那么可以实现这个构件的特别高的压力振动强度。

[0020] 在所述高压管路的一种优选的实施方式中,管路的构成高压管路的第一管路区段、第二管路区段和第三管路区段的所述一件式构件至少在第二管路区段的区域中通过由相同的或由不同的材料、优选由不同的金属制成的一个或多个外罩部包围。

[0021] 以这种方式可以提供根据本发明的具有改进功能性的高压管路,例如在管路内部具有提高的耐腐蚀性或具有提高的压力振动强度。

[0022] 在此,根据一种优选的变型方案规定:在管路的构成所述高压管路的第一管路区段、第二管路区段和第三管路区段的所述一件式构件与所述外罩部之间构成有包围所述高压管路的空间,以用于受控地导出可能的泄漏。这能够例如以简单的方式通过以下方式产生,即,所述一件式构件在其设有所述外罩部之前首先在其外罩部上设置型材部。

[0023] 在此也优选的是:包围构成所述高压管路的第一管路区段、第二管路区段和第三管路区段的所述一件式构件的外罩部在第二管路区段的区域中的外径是所述管路的内径的两倍多、优选三倍多。这样的直径比例已经证实是特别实用的。

[0024] 在所述高压管路的另一种特别有优选的实施方式中,在第一管路区段、第二管路区段和/或第三管路区段内部设有渐缩部,以用于衰减管路中的压力振动。

[0025] 优点在于:第一管路区段和/或第三管路区段和/或在第一管路区段、第二管路区段或第三管路区段中的可能的渐缩部通过旋转锻造或在使用旋转锻造的情况下成形。通过这种冷变形,经变形的区段具有提高的强度,这是所期望的。

[0026] 在此,特别有利的是:构成高压管路的第一管路区段、第二管路区段和第三管路区段的所述一件式构件由以优选方式通过冷拉或深钻制成的管材通过旋转锻造或在使用旋

转锻造的情况下成形,所述管材具有第二管路区段的横截面。这样的构件能够低成本地且没有接合部位地制成。

[0027] 在另一种优选的实施方式中,所述高压管路具有刚好一个导入口和刚好一个导出口。

[0028] 在此,以优选方式第一管路区段和第三管路区段设置在所述高压管路的端部上并且构造为用于将所述高压管路压力密封地连接到导入和导出高压流体的构件上的连接区段,这样的优点在于:所述连接区段具有一体成型在其上的或锻造在其上的压环。

[0029] 这样的管路特别适用为从共同的收集管路引离的用于各个喷射器的供应管路或者适用为模块化的桥形管路,所述桥形管路将发动机的直接依次相继的气缸的喷射器相互连接并且因此共同构成连续的燃料高压管路。

[0030] 如果在此所述高压管路在第一管路区段和/或第三管路区段的区域中的外径小于在第二管路区段的区域中的外径,那么附加地得到的优点是:在连接部位的区域中需要较少的空间。

[0031] 在另一种优选的实施方式中,所述高压管路沿着其纵向延伸尺寸前后相继设置地交替地包括具有较小管路横截面或者说管路直径的管路区段和具有较大管路横截面或者说管路直径的管路区段、亦即具有多个经由较窄的区段互相连接的存储区域。对于具有较大管路横截面或者说管路直径的管路区段分别具有一个径向的导出口的情况,这样的根据本发明的高压管路能够用作具有多个经由衰减区段前后相继连接的存储器的收集管路,其中,于是每个喷射器配设有一个存储器,所述存储器经由连接到其径向的导出口上的单独的供应管路给所述喷射器供应燃料。由此,可以明显减小在具有一个共同的收集管路和从该收集管路引离的各个供应管路的共轨系统中已知的压力振动问题并且由此改善喷射质量和喷射设备的不同部件的使用寿命。

[0032] 有利地,这样的高压管路在此具有唯一一个轴向的导入口。由此,可以简化制造并且保持少的密封部位数量。

[0033] 在另一种优选的实施方式中,根据本发明的高压管路特别是在第二管路区段的区域中是弯曲的。这样的管路具有以下优点:其能够良好地适配结构情况。

[0034] 本发明的第二方面涉及用于制造根据本发明的第一方面的高压管路的方法。在此,在其管长度上具有基本上一致的管路横截面的金属管在至少两个彼此隔开间距的管区段上通过在这些区段的区域中进行旋转锻造而在其管道横截面方面得以减小。

[0035] 利用根据本发明的方法能够以低成本的方式制造根据本发明的高压管路,所述高压管路还具有以下优点:其在成型区域中具有提高的强度。

[0036] 在所述方法的一种优选的实施方式中,至少在所述金属管的端部的区域中进行旋转锻造。以这种方式同时也可以将管端部构造为用于将这样制造的高压管路压力密封地连接到导入和导出高压流体的构件上的连接区段,所述连接区段例如具有一体成型在其上的或锻造在其上的压环,借助于所述压环能利用固定器件实现在相应的管路端部上沿轴向方向的形锁合作用。

[0037] 在所述方法的另一种优选的实施方式中,在一个或多个管区段中进行旋转锻造,使得相应的管道横截面超过所期望的横截面减小量地变小并且接着特别借助于扩孔而增大到所期望的横截面尺寸。

[0038] 在所述方法的另一种优选的实施方式中,在一个或多个管区段中进行旋转锻造,使得围绕内部工具、特别是围绕芯轴锻造相应的管道横截面,直到材料完全贴靠在工具上为止,并且然后移除工具,使得保留的管道横截面在这个区域中基本上相当于工具横截面。

[0039] 利用根据本发明的方法的上述两种实施方式能够在成型区域中实现管道横截面的精确尺寸。

[0040] 本发明的第三方面涉及内燃机、优选柴油发动机或燃气发动机,其具有在运行中持续提供喷射压力下的燃料的燃料高压泵,所述燃料高压泵经由高压管路与配设给发动机的各个气缸的喷射器连接,在此,高压管路的至少一部分根据本发明的第一方面构造。

[0041] 在将根据本发明的高压管路用作内燃机的共轨喷射系统中的高压管路时,本发明的优点是特别明显的。

[0042] 在所述发动机的第一种优选的实施方式中,燃料泵输送到高压收集管路中,每个喷射器都有一个单独的高压供给管路从所述高压收集管路引导至相应的喷射器。

[0043] 在此优选的是:引导至相应的喷射器的高压供给管路根据本发明的第一方面构造并且具有刚好一个导入口和刚好一个导出口,并且进一步优选的是:第一管路区段和第三管路区段设置在高压管路的端部上并且构造为用于将管路压力密封地连接到导入和导出高压流体的构件上的连接区段,所述连接区段优选具有一体成型在其上或锻造在其上的压环。同样优选的是:所述高压管路在第一管路区段和/或第三管路区段的区域中的外径小于在第二管路区段的区域中的外径。

[0044] 此外,在此优选的是:高压收集管路根据本发明的第一方面构造并且沿着其纵向延伸尺寸相继设置地交替地包括具有较小管路横截面或者说管路直径的管路区段和具有较大管路横截面或者说管路直径的管路区段,其中,具有较大管路横截面或者说管路直径的管路区段分别具有径向的导出口,通往相应喷射器的高压收集管路连接到所述导出口上。在此,进一步优选的是:所述高压收集管路具有唯一一个轴向的导入口。

[0045] 在所述发动机的第二种优选的实施方式中,发动机的直接依次相继的气缸的喷射器分别经由设置在其之间的、优选相同地构造的根据本发明的第一方面的高压桥形管路互相连接,使得各桥形管路共同构成一个连续的高压管路。在此,燃料高压泵输送到高压管路中,所述高压管路引导至所述喷射器之一并且从那里进入到从这个喷射器引离的桥形管路中。

[0046] 在此优选的是:所述桥形管路分别具有刚好一个导入口和刚好一个导出口,并且进一步优选的是:第一管路区段和第三管路区段设置在相应的高压管路的端部上并且构造为用于将所述管路压力密封地连接到导入和导出高压流体的构件上的连接区段,所述连接区段优选具有一体成型在其上或锻造在其上的压环。在此同样优选的是:所述桥形管路在第一管路区段和/或第三管路区段的区域中的外径小于在第二管路区段的区域中的外径。

[0047] 利用这样的内燃机能够实现卓越的排气值和喷射部件的长的使用寿命。

附图说明

[0048] 本发明的其他优选实施方案由从属权利要求以及由以下借助附图的描述得出。附图中:

[0049] 图1示出根据本发明的第一高压供给管路的纵剖图;

- [0050] 图2示出根据本发明的第二高压供给管路的纵剖图；
- [0051] 图3示出根据本发明的第三高压供给管路的纵剖图；
- [0052] 图3a示出沿着图3中的线A-A的剖视图；
- [0053] 图4示出根据本发明的第一高压桥形管路的纵剖图；
- [0054] 图5示出根据本发明的第二高压桥形管路的半体的纵剖图；
- [0055] 图6示出根据本发明的高压管路的连接端的纵剖图，其具有锻造在其上的压环；
- [0056] 图7示出根据本发明的第一高压收集管路的部分区段的纵剖图；
- [0057] 图8示出根据本发明的第二高压收集管路的部分区段的纵剖图，其具有连接在其上的根据本发明的高压供给管路；
- [0058] 图8a示出沿着图8中的线B-B的剖视图；
- [0059] 图9示出连接在一个喷射器上的两个根据本发明的高压桥形管路的剖视图；
- [0060] 图10示出根据本发明的第三高压收集管路的部分区段的纵剖图。

具体实施方式

[0061] 图1示出柴油发动机的共轨喷射系统的根据本发明的第一高压喷射器供给管路的纵剖图，其用于连接喷射系统的喷射器与高压收集管路。

[0062] 如可看到的那样，高压喷射器供给管路具有三个管路区段1、2、3，这三个管路区段在按照规定的运行中相继由在导入口7处进入到管路中的且经由导出口8朝喷射器流出的柴油燃料流过并且共同由型号为42CrMo4的低合金调质钢制成的一件式管体4构成。管体4没有接合部位。

[0063] 构成在高压喷射器供给管路上的且构造为直的管区段的第一管路区段1和第三管路区段3分别具有比设置在其之间的第二管路区段2小的管路直径，该第二管路区段构造为90°弯管。第二管路区段2中的管路直径大约相当于第一管路区段1或第三管路区段3中的管路直径的2.5倍。

[0064] 第二管路区段2的长度大约与第一管路区段1和第三管路区段3的总长度相同，并且该第二管路区段的容积是第一管路区段1和第三管路区段3的总容积的5倍多。

[0065] 第一管路区段1和第三管路区段3通过旋转锻造来成形并且在该旋转锻造之前具有与第二管路区段2的横截面相同的横截面。相应地，高压管路在第一管路区段1和第三管路区段3的区域中的外径小于在第二管路区段2的区域中的外径，并且外径与内径的比例在第二管路区段2的区域中是约1.6，而在第一管路区段1和第三管路区段3的区域中是约3.4。

[0066] 图2示出共轨喷射系统的根据本发明的第二高压喷射器供给管路的纵剖图，该第二高压喷射器供给管路与在图1中示出的高压喷射器供给管路的区别仅在于：第三管路区段3在导出口8的区域中具有渐缩部6，以用于衰减管路中的压力振动。

[0067] 图3示出共轨喷射系统的根据本发明的第三高压喷射器供给管路的纵剖图，并且图3a示出管路沿着图3中的线A-A的横剖图。这个高压喷射器供给管路与在图1中示出的高压喷射器供给管路的区别在于：构成三个管路区段1、2、3的一件式构件4的壁较薄并且由调质钢构成并且在其整个延伸尺寸上由奥氏体不锈钢制成的外罩部4a无间隙地包围。这样得到的总壁厚在各个管路区段1、2、3中与在图1的高压喷射器供给管路中的总壁厚大致相同。在这里，第一管路区段1和第三管路区段3也通过旋转锻造来成形。它们在旋转锻造之前具

有与第二管路区段2相同的横截面。

[0068] 图4示出柴油发动机共轨喷射系统的根据本发明的第一高压桥形管路(也称为跨接管路)的纵剖图,其用于连接发动机的两个喷射器。

[0069] 这个高压桥形管路与在图1中示出的高压喷射器供给管路的区别仅在于:该高压桥形管路具有对称的形状,在该对称的形状中,端侧的第一管路区段1和第三管路区段3相同地构造并且沿相同方向定向并且经由弓形的中间的第二管路区段相互连接。在此,第二管路区段2比在图1中示出的高压喷射器供给管路中的第二管路区段长得多,由此,其容积相应较大。此外,之前对在图1中示出的高压喷射器供给管路所述的全部内容也适于这个高压桥形管路。

[0070] 图5示出根据本发明的第二高压桥形管路的半体的纵剖图,其具有与在图4中示出的高压桥形管路相同的对称的基本形状。在这里示出的桥形管路与在图4中示出的管路的区别仅在于:该桥形管路沿着其纵向延伸尺寸相继设置地交替地包括具有较小管路直径的管路区段3、3a和具有较大管路直径的管路区段2a、2b,更确切地说,包括总共五个具有较小管路直径的管路区段(由于仅示出管路的半体而仅两个管路区段(3、3a)和第三个管路区段的一部分可见)和总共四个具有较大管路直径的管路区段(由于仅示出管路的半体而仅两个管路区段(2a、2b)可见)。端侧的管路区段1、3(由于仅示出管路的半体而仅左侧的管路区段1可见)与图4中示出的高压桥形管路中的端侧的管路区段相同。

[0071] 图6示出根据本发明的如在前面附图中示出那样的高压管路的端侧的管路区段3的纵剖图,所述端侧的管路区段具有导出口8,所述高压管路具有锻造在其上的压环11。

[0072] 图7示出柴油发动机的共轨喷射系统的根据本发明的第一高压收集管路的一部分的纵剖图,利用该第一高压收集管路供给用于喷射系统的喷射器的高压供给管路。

[0073] 如可看到的那样,高压收集管路包括具有供应管路开口7的管路区段1、分配区段2以及从分配区段2引离的多个导出通道3,这些导出通道分别构成收集管路的导出口8,以供给要连接在其上的用于喷射器的供给管路。

[0074] 导入管路区段1、分配区段2和导出通道3在按照规定的运行中相继从在导入口7处进入到收集管路中的且经由导出口8到朝喷射器的供给管路流出的柴油燃料流过并且共同由调质的低合金钢制制成的一件式管体4构成,所述低合金钢具有大于900MPa的抗拉强度。

[0075] 导入管路区段1和分配管路2构造为相继设置的具有重合的中心轴线的直的管区段,而导出通道3径向从分配区段2分支出。

[0076] 导入管路区段1具有比分配区段2小的管路直径,并且导出通道3具有比导入管路区段1小的管路直径。分配区段2的管路直径大约相当于导入管路区段1的管路直径的二倍,所述导入管路区段的管路直径又大约相当于导出通道3的管路直径的三倍。

[0077] 导入管路区段1通过旋转锻造来成形并且在所述旋转锻造之前具有与分配区段2相同的横截面。相应地,收集管路在第一导入管路区段1的区域中的外径小于在第二分配区段2的区域中的外径。外径和内径的比例在分配区段2的区域中大约为2.0,而在导入管路区段1的区域中大约为3.6。

[0078] 具有导出口8的导出通道3通过向分配区段2的壁中钻孔来引入。

[0079] 图8示出根据本发明的第二高压收集管路12的部分区段的纵剖图,其具有连接在其上的根据本发明的高压供给管路13,并且图8a示出沿着图8中的线B-B的剖视图。图8的剖

切按照图8a中的线C-C。

[0080] 在这里示出的高压收集管路12与在图7中示出的收集管路的区别在于:构成(未示出的)导入管路区段、分配区段2以及具有导出口的导出通道3的一件式管体4在高压供给管路13的接头9、10之间的区域中由金属制成的外罩部4b包围,该外罩部与管体4共同构成包围管体4的空间5,该空间用于可控地导出可能的泄漏。

[0081] 在这里示出的高压供给管路13与在图3中示出的供给管路的区别在于:没有在管路13的连接端处的外罩部4a,并且取而代之分别设有锻造的压环11,所述压环用于借助于锁紧法兰9将相应的管路端部固定在环绕高压收集管路12的固定体10上。

[0082] 图9示出连接在一个喷射器14上的两个根据本发明的高压桥形管路15(分别仅示出一部分)的剖视图。

[0083] 在这里示出的高压桥形管路15与在图4中示出的桥形管路的区别在于:这些高压桥形管路除了连接端都设有外罩部4并且在连接端处分别设有锻造的压环11,该压环用于借助于锁紧螺母9将相应的管路端部固定在连接块10上。

[0084] 图10示出柴油发动机的共轨喷射系统的根据本发明的第三高压收集管路的一部分的纵剖图,利用该第三高压收集管路供应用于喷射系统的喷射器的多个高压供给管路。

[0085] 这种高压收集管路与在图7中示出的收集管路的区别仅在于:构成导入管路区段1、分配区段2以及具有导出口8的导出通道3的一件式管体4在分配区段2的区域中沿着其纵向延伸尺寸相继设置地交替地包括具有较小管路直径的管路区段6和具有较大管路直径的管路区段2a、2b、2c。存储区段2以这种方式构成多个经由较窄的区段相互连接的存储区域,各一个具有导出口8的径向的导出通道3从这些存储区域引离。相应地,在这个高压收集管路的按照规定的应用中,给这些存储区域2a、2b、2c中的每个存储区域配设有刚好一个喷射器,所述存储区域经由连接到其径向的导出口8上的各个供应管路给所述喷射器供应燃料。

[0086] 具有较小管路直径的渐缩的管路区段6通过旋转锻造来制造。

[0087] 在本申请中对本发明的优选实施方案进行描述的同时,必须清楚指出的是:本发明不局限于这些实施方案并且可以在权利要求的范围内以其他方式实施。

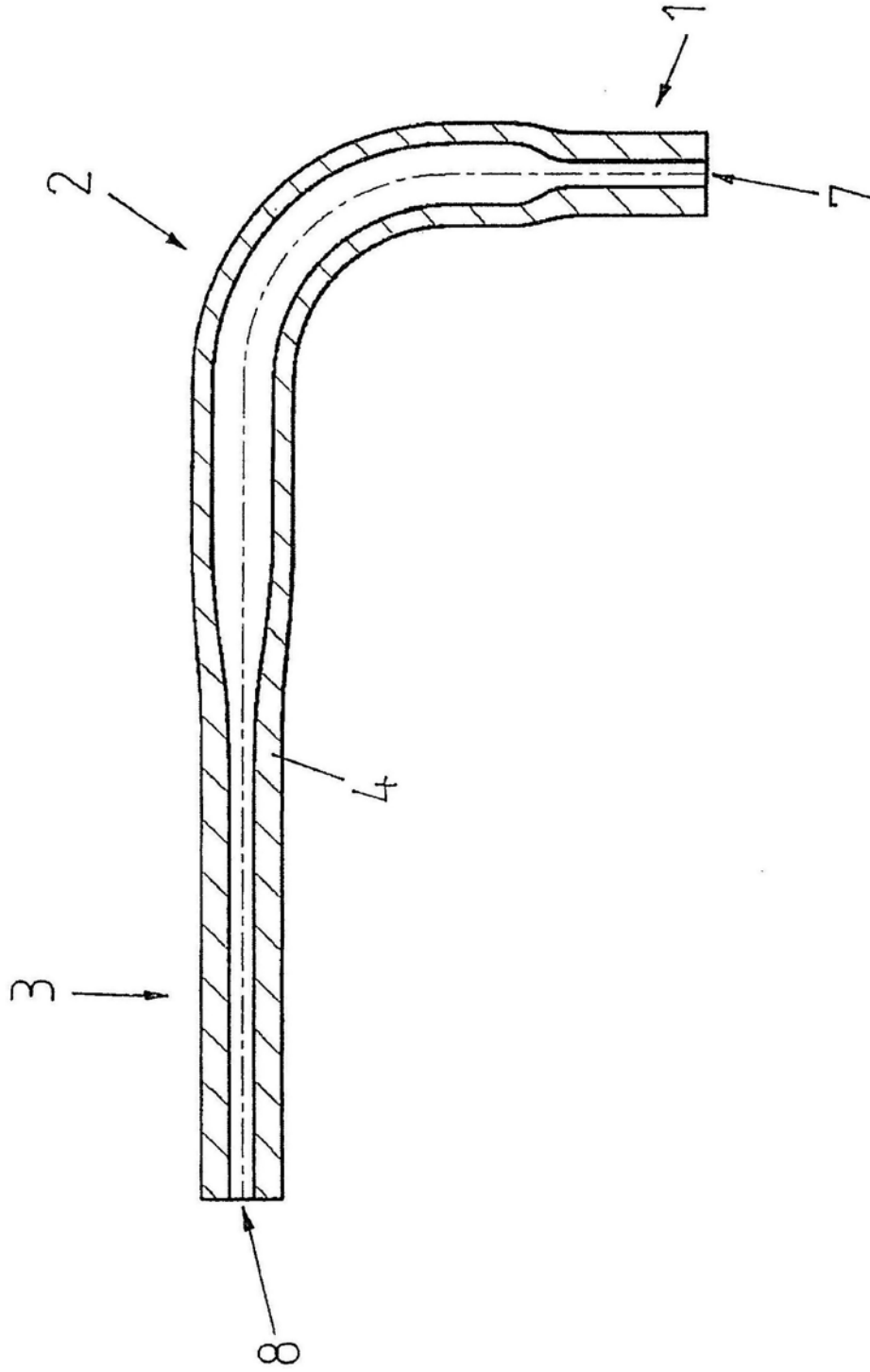


图1

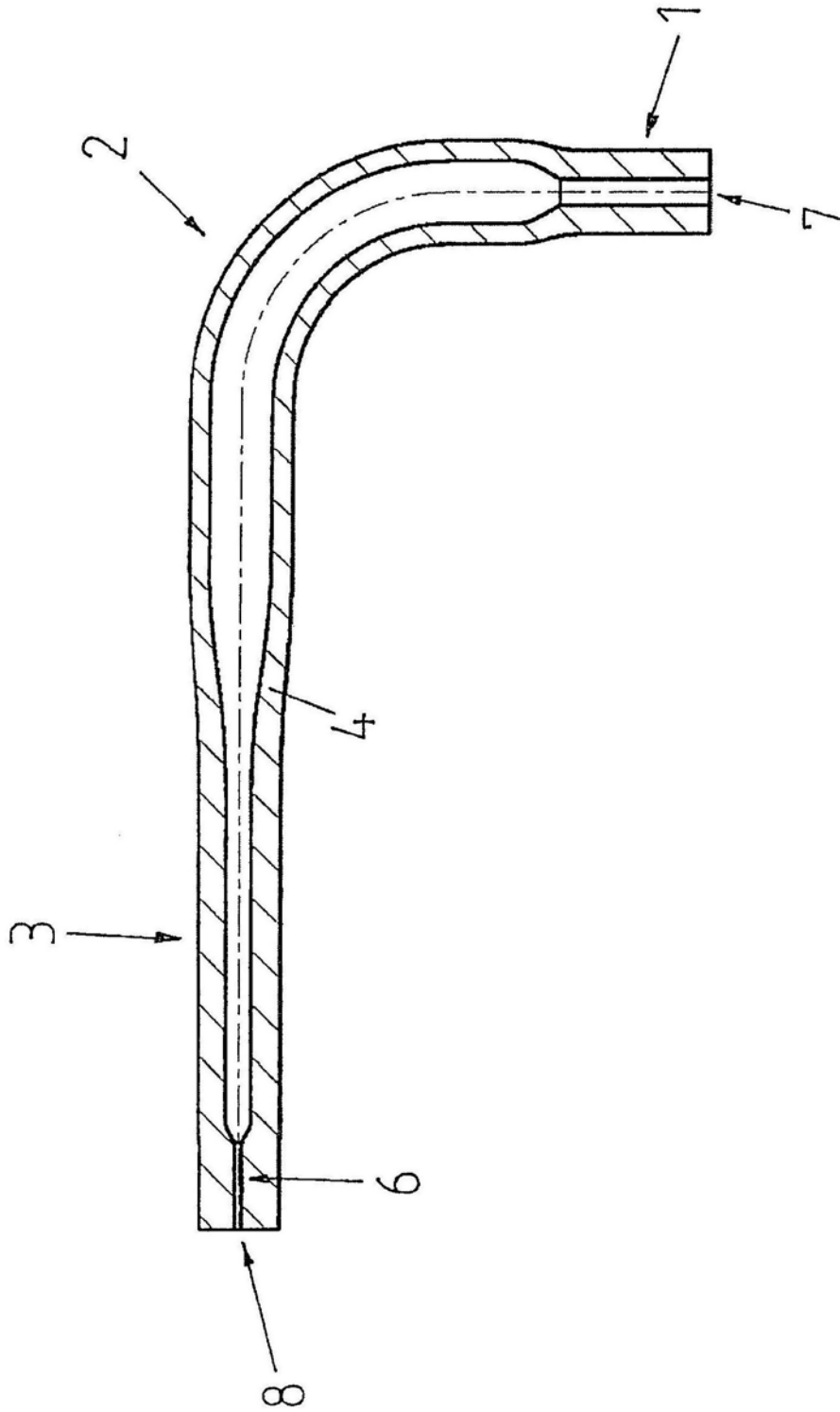


图2

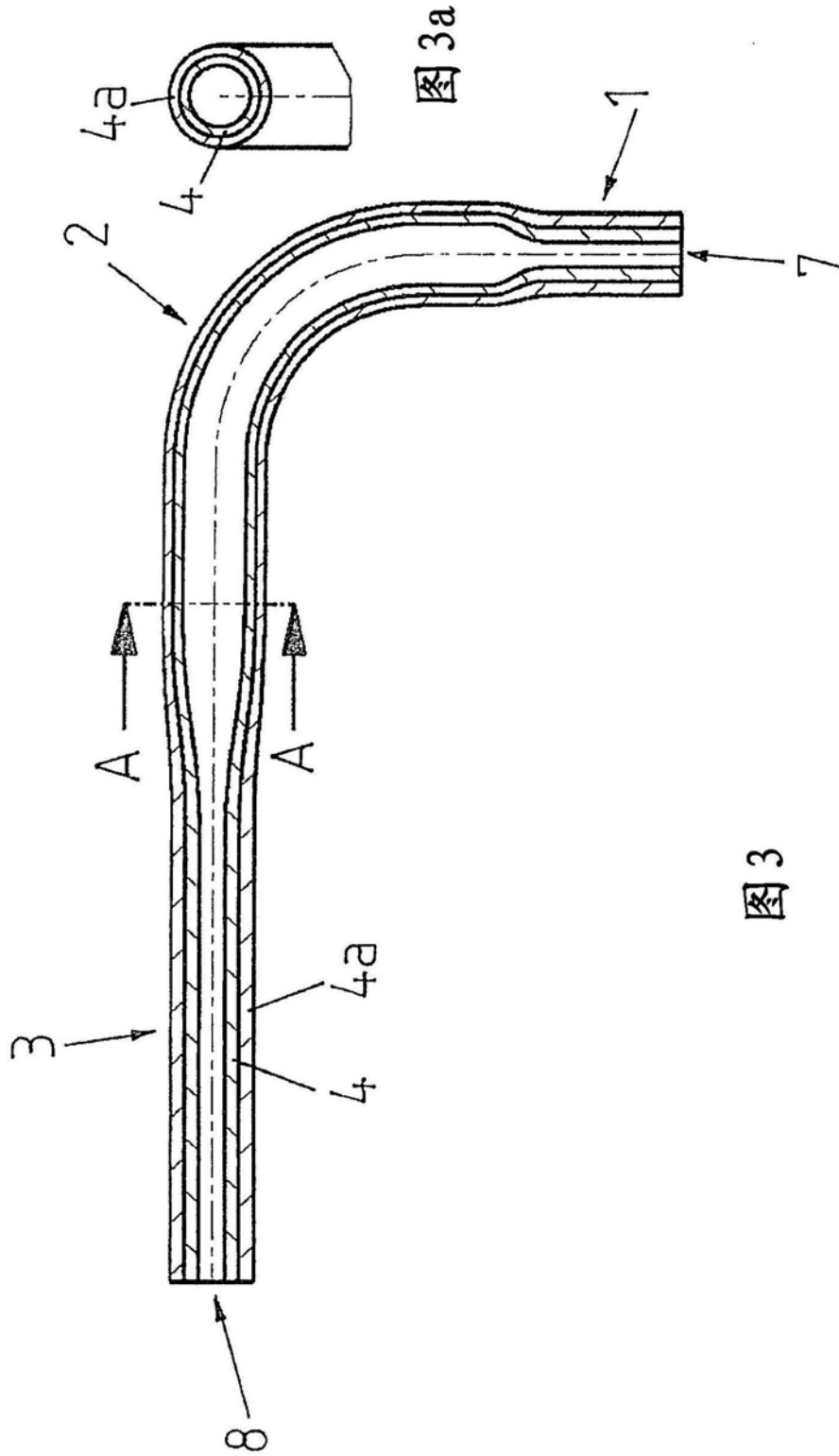


图3

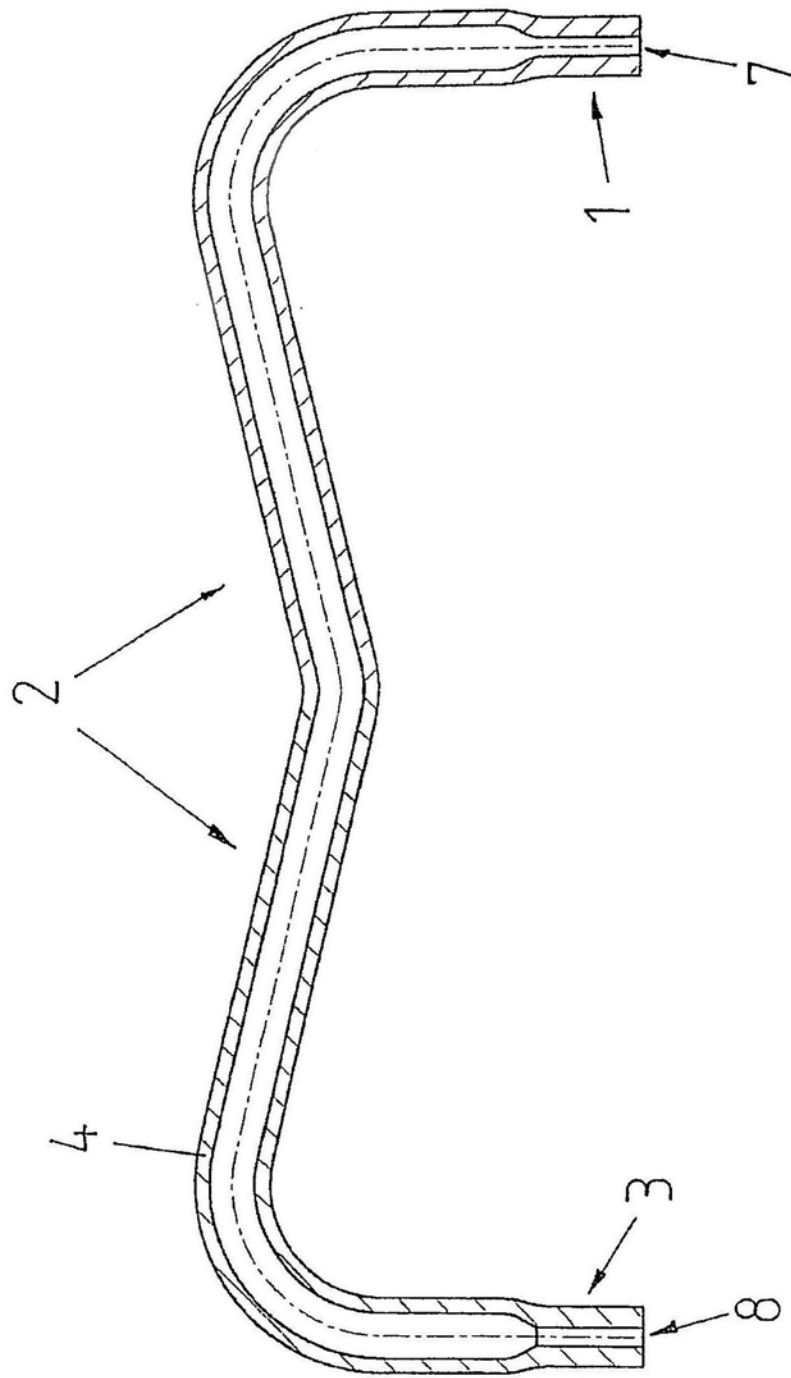


图4

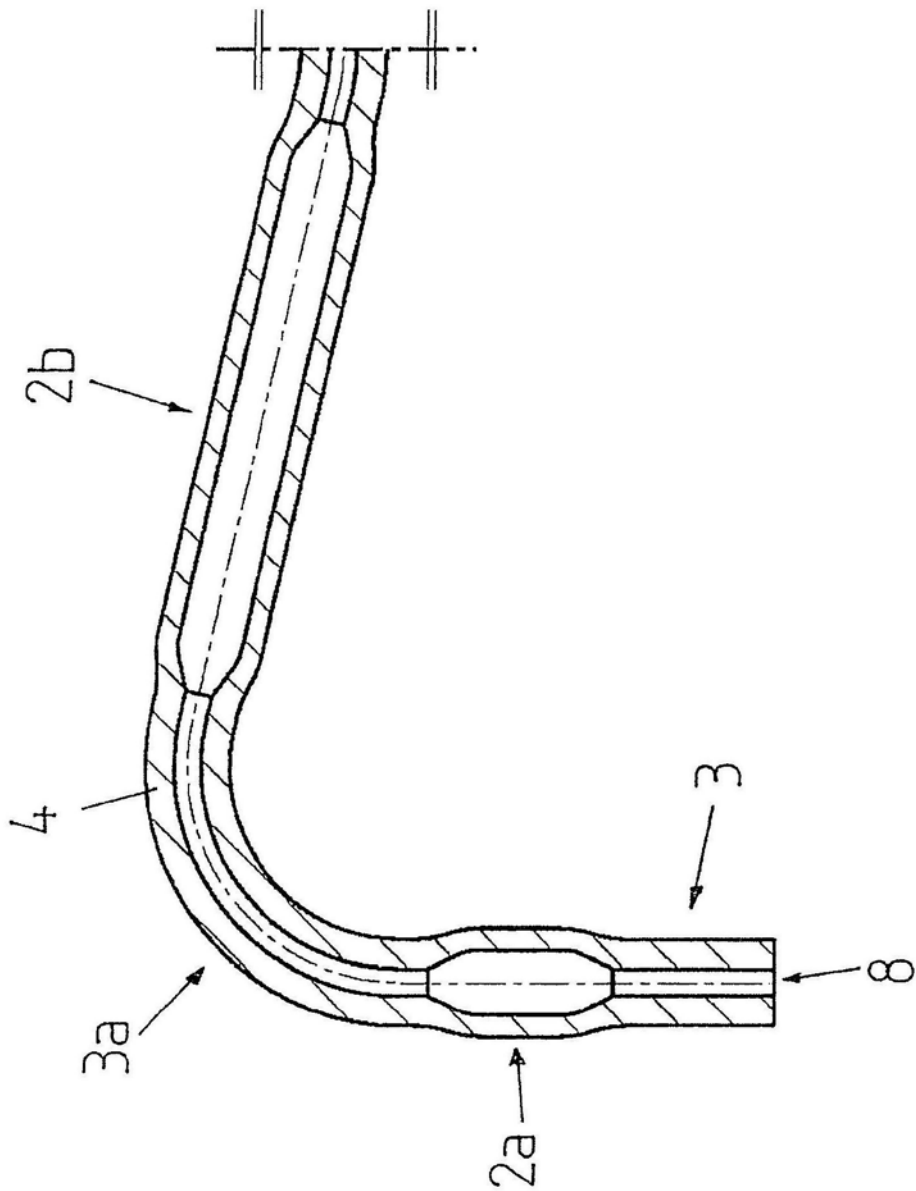


图5

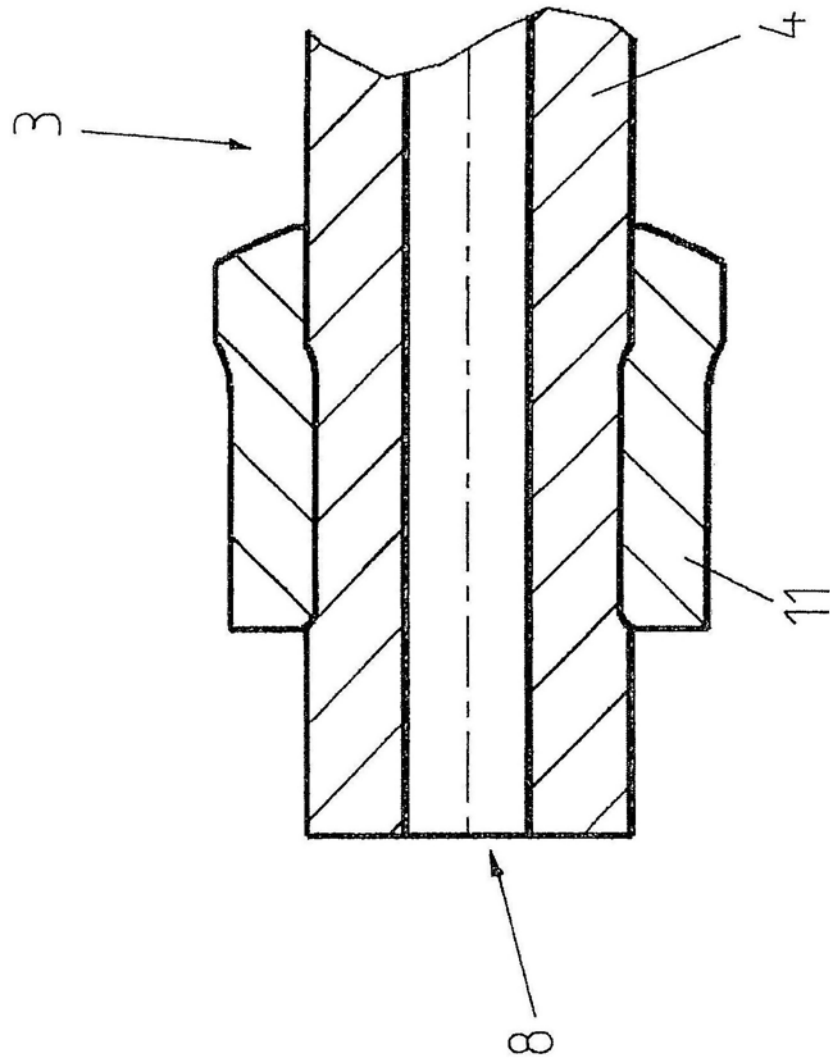


图6

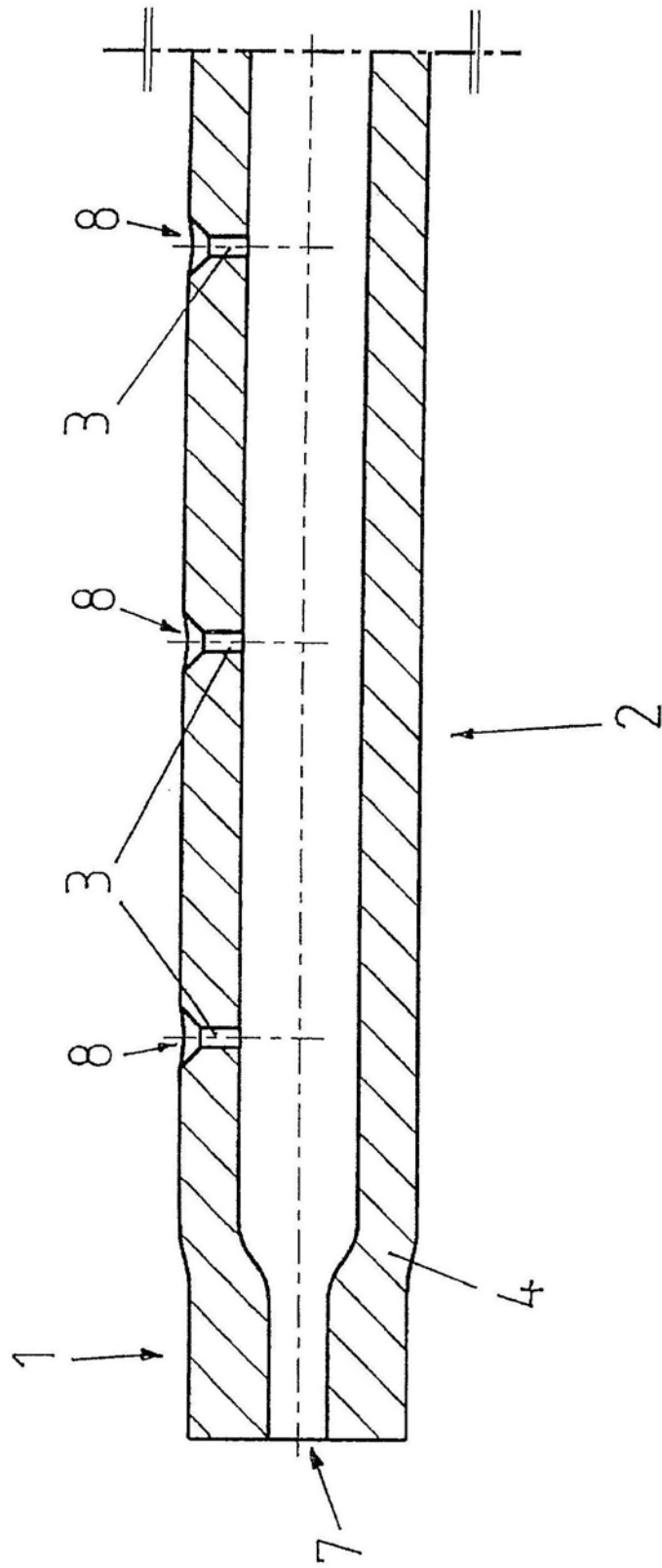


图7

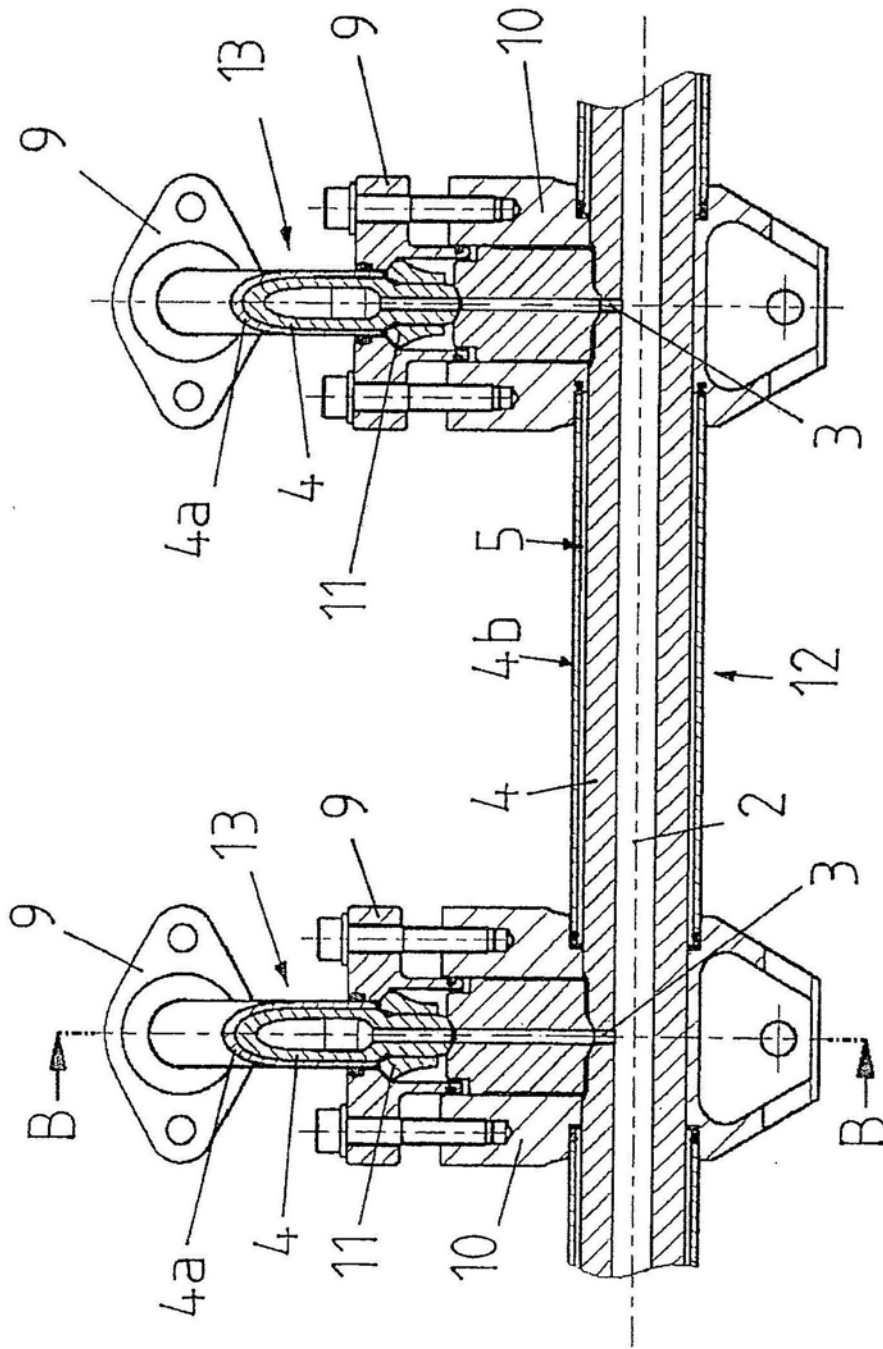


图8

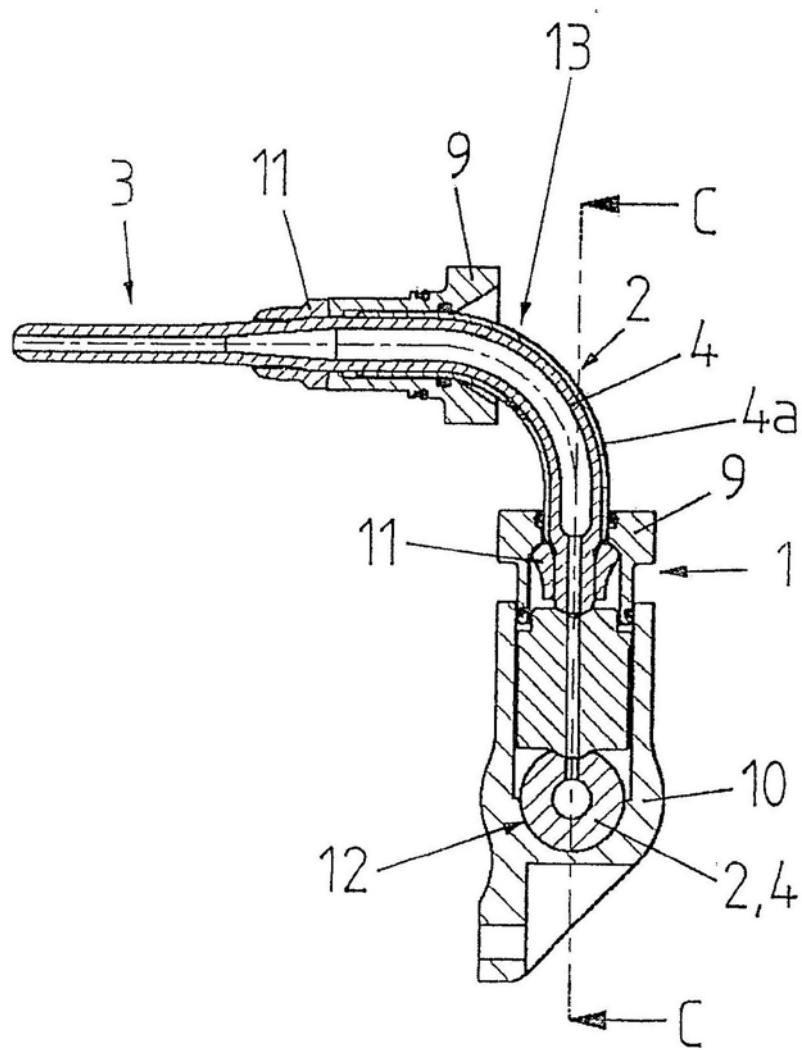


图8a

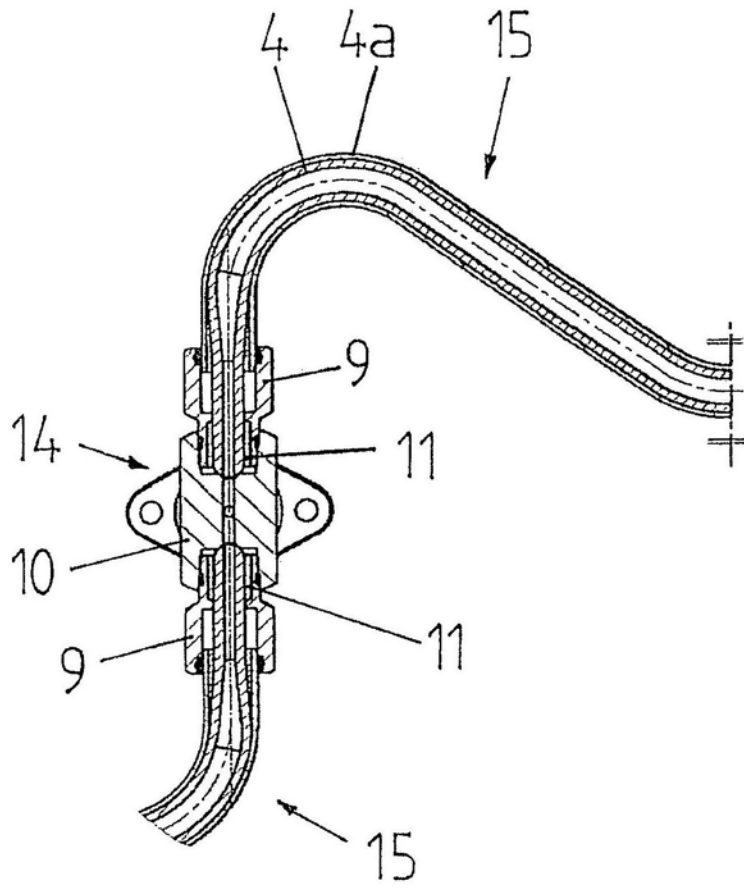


图9

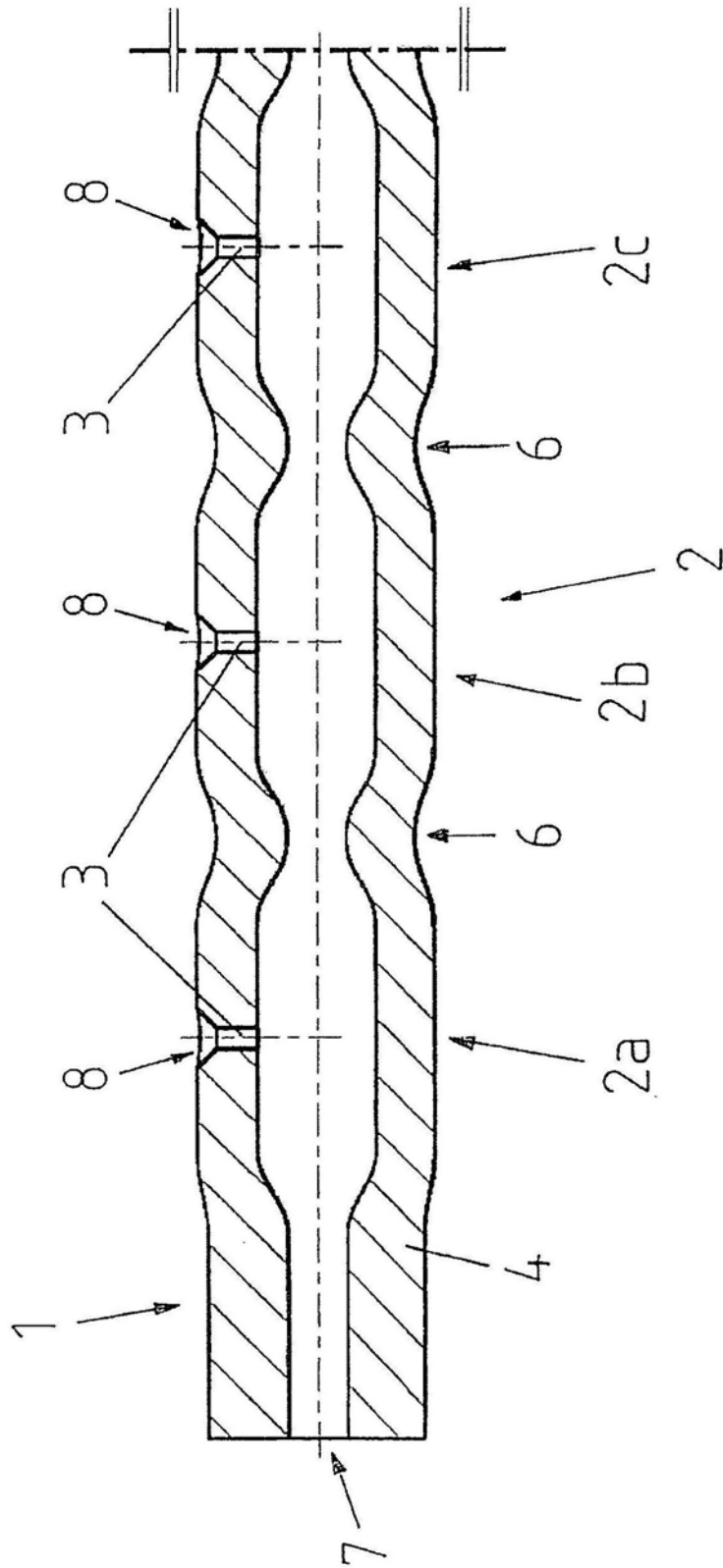


图10