



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102444461 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 18

(21) 申请号 201110308096. 4

US 4543931 A , 1985. 10. 01, 全文 .

(22) 申请日 2011. 10. 12

US 4760821 A , 1988. 08. 02, 说明书第 3  
列第 18 行 - 第 5 列最后一行, 图 1、4.

(30) 优先权数据

1017275. 7 2010. 10. 12 GB

审查员 汪炫妍

(73) 专利权人 通用汽车环球科技运作有限责任  
公司

地址 美国密歇根州

(72) 发明人 L. 马格罗 D. 麦卡罗尼

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
11105

代理人 侯宇

(51) Int. Cl.

F02B 23/00(2006. 01)

F02M 35/104(2006. 01)

(56) 对比文件

FR 1200645 A , 1959. 12. 23, 全文 .

US 4256062 A , 1981. 03. 17, 全文 .

US 4465034 A , 1984. 08. 14, 全文 .

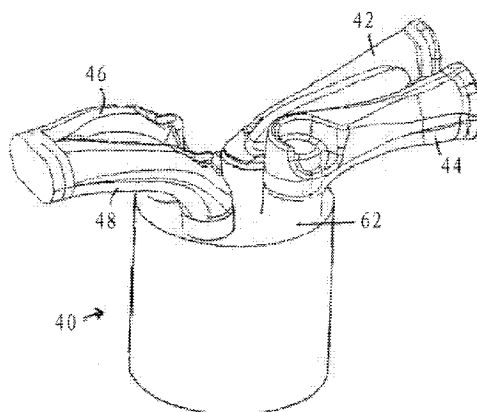
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

燃烧室进气装置

(57) 摘要

燃烧室进气装置。在燃烧室 (40) 进气装置中, 其中第一进气管道 (42) 产生燃烧室内的基本上旋转流动 (52), 来自第二进气管道 (52) 的流动被分成两个分量; 第一分量 (54) 是流入燃烧室 (40) 的轴向流动, 而第二分量是旋转方向和第一管道中的流动相同的旋转流动 (55)。第一和第二分量 (54、55) 由和燃烧室 (40) 邻近的第二进气管道 (44) 的支管 (72、76) 之间的连接区域的形状产生。



1. 一种用于大致圆柱形燃烧室 (40) 的进气装置,其包括第一进气管道 (42) 和第二进气管道 (44),其中所述装置被配置为使得所述第一进气管道在燃烧室内产生基本上旋转的流动 (52),而所述第二进气管道产生包括第一分量 (54) 和第二分量 (55) 的流动,所述第一分量被基本上轴向地引导进入所述燃烧室,而所述第二分量在所述燃烧室内产生基本上旋转的流动,其中由所述第一进气管道以及所述第二分量产生的旋转的流动具有相同的旋转方向,且

其中所述第二进气管道 (44) 包括第一支管 (76),该第一支管包括被布置为敞开至所述燃烧室内的第一端以及连接至第二支管 (72) 的第二端,所述第二支管垂直于所述第一支管延伸,所述第一和所述第二支管的连接部 (74) 被配置为具有部分圆柱形外壁 (80) 以及基本上和该部分圆柱形外壁共轴线的部分圆柱形内壁 (82),该部分圆柱形外壁具有基本上平行于所述燃烧室 (40) 的纵向轴线的纵向轴线。

2. 如权利要求 1 所述的进气装置,其中所述部分圆柱形内壁 (82) 仅在所述部分圆柱形外壁 (80) 远离所述燃烧室的部分高度 (h) 内延伸。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的进气装置,其中所述部分圆柱形内壁 (82) 和部分圆柱形外壁 (83) 具有形成圆形的部分的横截面。

4. 如权利要求 2 所述的进气装置,其中所述部分圆柱形内壁 (82) 的部分圆形部分和横过所述第二支管 (72) 延伸的基本上直的部分 (90) 结合。

5. 如权利要求 4 所述的进气装置,其中所述基本上直的部分 (90) 的高度远离所述部分圆柱形内壁 (82) 的部分圆形部分地增加。

6. 如权利要求 3 所述的进气装置,其中在部分圆柱形内壁 (82) 和部分圆柱形外壁 (80) 的远离所述第二支管 (72) 和远离所述燃烧室 (40) 的部分处,所述部分圆柱形内壁以及所述部分圆柱形外壁中断,且被沿基本上垂直的方向延伸的端面壁 (94) 互相连接,所述部分圆柱形内壁、所述部分圆柱形外壁和所述端面壁一起形成了环状通道 (106)。

7. 如权利要求 3 所述的进气装置,其中基本上圆柱形的副燃烧室 (108) 被形成为和所述燃烧室 (40) 邻近,所述副燃烧室被与所述燃烧室邻近的所述部分圆柱形外壁 (80) 的高度的一部分部分地划界。

8. 如权利要求 7 所述的进气装置,其中在部分圆柱形内壁 (82) 和部分圆柱形外壁 (80) 的远离所述第二支管 (72) 和远离所述燃烧室 (40) 的部分处,所述部分圆柱形内壁以及所述部分圆柱形外壁中断,且被沿基本上垂直的方向延伸的端面壁 (94) 互相连接,所述部分圆柱形内壁、所述部分圆柱形外壁和所述端面壁一起形成了环状通道 (106),且在沿基本垂直的方向延伸的所述端面壁 (94) 和所述第二支管 (72) 之间,所述部分圆柱形外壁沿圆周在径向凹陷的部分 (100) 中延续,所述凹陷的部分也部分地将所述副燃烧室 (108) 划界。

9. 如权利要求 8 所述的进气装置,其中所述副燃烧室 (108) 的顶部被平台部分 (102) 限定,所述平台部分的边沿被所述部分圆柱形内壁 (82) 的底部以及所述部分圆柱形外壁的所述凹陷的部分 (100) 的顶部所限定。

10. 一种用于燃烧室 (40) 的进气装置,其包括第一支管 (76) 和第二支管 (72),所述第一支管具有被设置为敞开至所述燃烧室中的第一端以及连接至所述第二支管的第二端,所述第二支管垂直于所述第一支管延伸,所述第一支管和所述第二支管的连接部 (74) 被构

造为包括部分圆柱形外壁 (80) 和部分圆柱形内壁 (82), 该部分圆柱形外壁具有与所述第一支管的纵向轴线基本上平行的纵向轴线, 该部分圆柱形内壁与该部分圆柱形外壁基本上共轴线。

11. 一种燃烧室 (40) 及其进气结构的组合, 所述进气结构包括如前述任意一项权利要求所述的进气装置。

12. 一种汽车发动机, 其包括如权利要求 11 所述的燃烧室 (40) 及其进气结构的组合。

13. 如权利要求 12 所述的发动机, 其为柴油发动机。

14. 如权利要求 13 所述的发动机, 其为直喷式柴油发动机。

## 燃烧室进气装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及燃烧室的进气装置,且特别地涉及直喷式柴油发动机的燃烧室的进气口构造。

### 背景技术

[0002] 设计燃烧室或者汽缸,以及与其相关的端口时的一个重要方面是形成有效腔内运动区域,其形式为被称作“漩涡”的轴向涡流。有效的设计产生高度漩涡,以允许空气或空气/燃料的混合物在燃烧室内的快速分布,这将产生有效的燃烧。

[0003] 另一个设计标准是排出系数,其是对来自端口的质量流量的量度标准,或燃烧室的透过性,其代表了进气口使用空气或空气/燃料混合物填充燃烧室的效率。这也被称作发动机吸气。

[0004] 在已知的四缸发动机中,通过为每个汽缸提供两个进气口或进气管道而提高了体积效率。管道的设计是不同的。一种被配置为具有高漩涡值,而另一种被配置为具有高透过性水平。这样的装置的一个问题是具有高透过性的端口提供了相反的漩涡涡流,这导致了整体漩涡值的下降。一个此前提出的解决方案是在端口附近安装漩涡片 (Swirl flap),以产生需要的漩涡值,并由此获得需要的燃烧效率。但是,漩涡片的使用必然会造成体积效率的下降。

### 发明内容

[0005] 本发明的内容寻求提供改进的腔内运动。本发明的内容也寻求提供一种具有改进了的体积效率的进气装置。

[0006] 根据本发明的第一方面,提供一种用于大致圆柱形的燃烧室的进气装置,其包括第一和第二进气管道,其中所述装置被配置为使得第一进气管道在燃烧室内产生基本上旋转的流动,而第二管道产生包括第一和第二分量的流动,所述第一分量被基本上轴向地引导进入燃烧室,而所述第二分量在燃烧室内产生基本上旋转的流动,其中由第一管道和第二分量产生的旋转的流动具有相同的旋转方向 (sense)。

[0007] 上述的装置的一个优势是燃烧室内高体积效率与良好的流动分布的组合。这允许了发动机,特别是现代柴油机在不损失低端扭矩的情况下增加功率密度。因此高性能和燃油经济性被保持。

[0008] 在优选配置中,第二管道包括第一支管,其具有被布置为敞开至燃烧室的第一端,以及连接至第二支管的第二端,所述第二支管垂直于所述第一支管地延伸,第一和第二支管的连接部被构造为具有部分圆柱形外壁 (outer part-cylindrical wall),以及基本上和该外壁共轴线的部分圆柱形内壁 (inner part-cylindrical wall),该部分圆柱形外壁具有基本上平行于燃烧室的纵向轴线的纵向轴线。

[0009] 该装置的优势是沿第二支管的流入纵向流动在外壁和内壁之间穿过,以产生流过第一支管的旋转流动,从而在燃烧室内产生基本上旋转的第二分量的流动。

[0010] 优选地,内壁仅在外壁远离燃烧室的一部分高度内延伸。

[0011] 优选地,内壁和外壁包括形成部分圆形的横截面。

[0012] 优选地,内壁的部分圆形部分和基本上直的部分结合,所述平的部分横过所述第二支管延伸。

[0013] 该装置的优势是沿第二支管的流入流动撞击在基本上平的部分上,且成为沿第一支管的流动,以产生流入燃烧室中的基本上轴向的第一分量的流动。因此,在第一支管自身中,不需要设置用来分隔流动的壁,从而降低了在第一支管的制造中涉及的成本,并简化了其中的机加工过程。

[0014] 所述基本上直的部分的高度可远离所述内壁的部分圆形部分地增加。

[0015] 在优选实施例中,在远离第二支管且远离燃烧室的内壁和外壁部分处,内壁以及外壁中断,且被沿基本上垂直方向延伸的端面壁互相连接,内壁、外壁和端面壁一起形成了环状通道。

[0016] 该装置的优势是环状通道的配置能够有助于将旋转流动引导经过第一支管,并进入燃烧室中。

[0017] 在优选配置中,基本上圆柱形的副燃烧室被形成为和燃烧室邻近,所述副燃烧室被与燃烧室邻近的外壁的高度的一部分部分地划界。

[0018] 该配置的优势是副燃烧室为流入第一支管的旋转以及轴向流动的经过提供了合适的路径。

[0019] 在垂直延伸的端面壁和第二支管之间,外壁可能沿圆周在径向凹陷部分中延续,所述凹陷部分也部分地将所述副燃烧室划界。

[0020] 副燃烧室的顶部可被平台部分限定,其边沿被部分圆柱形内壁的底部以及外侧圆柱形壁的所述凹陷部分的顶部所限定。

[0021] 根据本发明的第二方面,提供一种用于燃烧室的进气管道装置,该装置包括第一支管和第二支管,所述第一支管具有被设置为敞开至燃烧室中的第一端以及连接至第二支管的第二端,所述第二支管垂直于所述第一支管延伸,第一支管和第二支管的连接部被配置为包括部分圆柱形外壁和部分圆柱形内壁,该部分圆柱形内壁具有与第一支管的纵向轴线基本上平行的纵向轴线,该部分圆柱形内壁和该外壁基本上共轴线。

[0022] 该装置的优势是其可在相关的燃烧室内产生良好的流动分布。根据第二方面的装置可包括如本发明的第一方面所述的装置的相同优选特征,并具有相同的优势。

[0023] 根据本发明的第三方面,提供一种燃烧室以及其进气结构的组合,所述进气结构包括如本发明的第一或第二方面所述的进气装置。

[0024] 根据本发明的第四方面,提供一种汽车发动机,其包括根据本发明的第三方面的燃烧室以及其进气结构的组合。

[0025] 该发动机可为柴油发动机,优选地为直喷式柴油发动机。

## 附图说明

[0026] 现在将通过示例的方式,结合附图,对本发明的实施例进行详尽的描述,其中:

[0027] 图 1 是现有技术的燃烧室以及相关的进气和排气管道的示意性侧视图;

[0028] 图 2 是沿向下的方向,从端口向图 1 中的燃烧室中看去的放大视图;

[0029] 图 3 是和图 2 中的燃烧室相应的视图,所述燃烧室具有如本发明的实施例所述的进气装置;

[0030] 图 4 是图 3 中的进气装置的外部的俯视图;

[0031] 图 5 是图 4 中的装置的透视视图;

[0032] 图 6 是图 3 中的装置的进气管道的放大示意视图;

[0033] 图 7 是图 6 中的进气管道的侧视图,其中出于清晰的目的将所述管道的壁移除;和

[0034] 图 8、9 和 10 是示出了图 6 中的管道的外部的构造的透视视图。

[0035] 附图标记

- [0036] 10 燃烧室,汽缸
- [0037] 12, 14 进气口或进气管道
- [0038] 16, 18 排气口或排气管道
- [0039] 22, 24, 28 箭头
- [0040] 30, 32 燃烧室壁
- [0041] 40 燃烧室
- [0042] 42, 44 进气口或进气管道
- [0043] 46, 48 排气口或排气管道
- [0044] 52, 54 箭头
- [0045] 54a-54d 轴向流动
- [0046] 55 箭头
- [0047] 60 平面
- [0048] 62 燃烧室顶壁
- [0049] 64, 68 通道,区域
- [0050] 72 通道,支管
- [0051] 74 连接区域,弯曲处
- [0052] 76 通道,支管
- [0053] 80 外壁
- [0054] 82 内壁
- [0055] 84 顶壁
- [0056] 90 壁部分
- [0057] 92 壁
- [0058] 94 壁部分
- [0059] 100 壁
- [0060] 102 平台区
- [0061] 106 环状通道
- [0062] 108 副燃烧室

### 具体实施方式

[0063] 参照附图,图 1 和 2 示出了内燃发动机,特别是直喷式柴油发动机的现有燃烧室或汽缸 10。在其顶壁 32 内,燃烧室包括允许空气进入的进气口或管道 12、14,以及排气口 16、

18。如箭头 22 总体地示出,第一进气口 12 产生与燃烧室的壁 30 基本上相切的流动,以产生高度的漩涡。如箭头 24 总体地示出,第二进气口 14 产生主要被轴向引入燃烧室内的流动。但是,所述流动包括不可忽略的旋转或切向分量,其以和箭头 22 的旋转相反的方向产生了漩涡涡流,这导致了如箭头 28 所示的燃烧室的漩涡的值的总体降低。

[0064] 图 3、4 和 5 示出了如本发明的实施例所述的燃烧室 40。燃烧室的顶壁 62 包括进气口或进气管道 42、44 以及排气口 46、48。第一进气口 42 与图 1 和 2 中的燃烧室的进气口 12 类似,其产生了如箭头 52 所示的旋转流动。

[0065] 如箭头 54 以及 55 所示,从第二进气口 44 中汇入的空气流动被分成两个主要的分量。因此进气口 44 可被视作混合管道。由箭头 54 代表的第一分量被基本上轴向地引入燃烧室 40 内。这通过增加排出效率以及透过性实现了进入燃烧室内的高效流动。由箭头 55 代表的第二分量将漩涡引入燃烧室 40 中,其具有和第一流动分量 54 相同的旋转方向,并由此对燃烧室内的总旋转运动产生了贡献。

[0066] 图 6 和 7 中示出的进气口 44 的放大横截面图以及侧视图示出,端口或管道被平面 60 分成两个半圆柱形通道 64 和 68。要强调的是平面 60 不是实际存在的物理屏障,而只是标示来自区域 64 的相对轴向流动 54a-54d 和来自区域 68 的相对旋转流动 55 之间的区别。通过合适地配置进气口 44,特别是与其敞开至燃烧室 40 内的嘴部邻接的区域,流动 54 和 55 可在不在排出系数和漩涡产生之间寻求妥协的情形下被同时地产生。两个流动在其经过阀帘 (valve curtain) 进入燃烧室之前被产生。

[0067] 图 8、9 和 10 示出了进气管道 44 的外部的透视视图,所述管道包括支管或通道 72、76。安装完之后以略微向下的斜度延伸的通道 72 在连接区域或弯曲部 74 被连接至较短的通道 76,所述通道 76 被布置为敞开至燃烧室 40 中。连接区域 74 的构造被布置为产生以上所提及的双分量流动。

[0068] 管道 44 包括外侧大致圆柱形壁 80。从壁 80 径向向内隔开的是部分圆柱形内壁 82。所述壁 80 和 82 被部分圆形壁 84 在顶部互相连接。所述壁 80、82、84 在其之间限定了环状通道 106,以在燃烧室 40 内产生流动的旋转分量(由箭头 55 示出)。

[0069] 内壁 82 从壁 84 垂直向下地延伸距离“d”,所述距离仅为外侧圆柱形壁 80 的高度“h”的一部分。在一端处,壁 82 在其与通道 72 的壁 92 汇合处和高度为“D”的壁部分 90 结合 ( $D > d$ )。通道 72 内的撞击在壁 90 的内侧以及壁 82 的接合部分上的流动在燃烧室 40 内产生流动的轴向或垂直分量(由箭头 54 示出)。

[0070] 形成在壁 80、82 和 84 之内的部分圆形的燃烧室在基本上垂直的壁部分 94 内中断。因此,可发现存在有位于壁 92 和 94 之间,朝向管道前方的圆周方向缝隙,即,沿图 8 至 10 中的观察者的方向。通过所述缝隙,可观察到部分圆柱形壁 100,其相对于构成了沟道内大致圆柱形副燃烧室 108 的顶部的平台区域 102 以及壁 80 略微凹陷。该副燃烧室由壁 80、100 构成。平台区域 102 的边沿在后部由壁 82 的底部边沿形成,而在前部由壁 100 的顶部边沿形成。

[0071] 旋转以及轴向流动 55 和 54 是经过副燃烧室 108 被转移至燃烧室 40 的。

[0072] 上述的实施例的一个优势是燃烧室内高体积效率和良好的空气分布的组合。这允许了发动机,特别是现代柴油发动机在不损失任何低端扭矩的情形下增加发动机功率密度。因此,高性能和燃油经济型被保持。不需要在平面 60 内具有独立的壁的进气口 44 的配

置简化了铸造以及机加工的过程。但是,需要的话,实际存在的壁也可在修改例中被提供。

[0073] 壁和管道部分 80、82、84、92、94、100 以及 102 的相对形状和尺寸被作为示例示出,可根据需要发生变动。

[0074] 对直喷式柴油发动机而言,仅有空气穿过进气口。进气装置也可在其他发动机中被使用,在所述发动机中,空气 / 燃料混合物穿过所述端口。



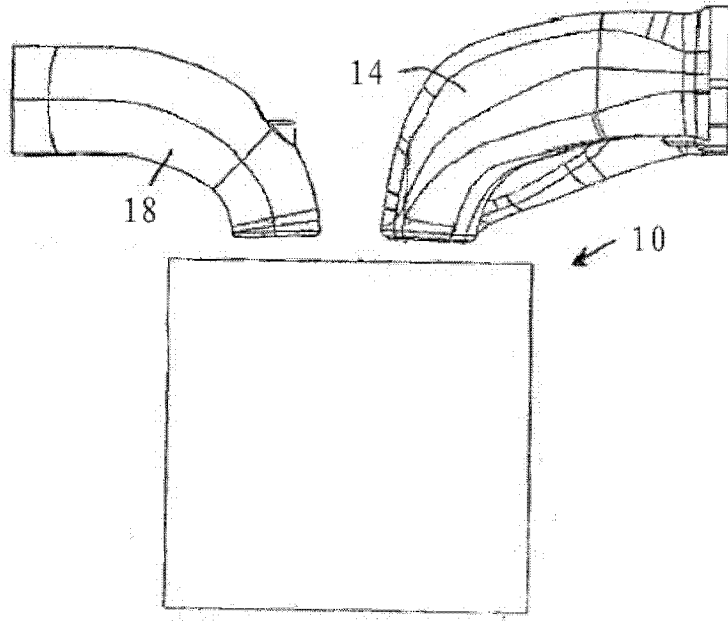


图 1

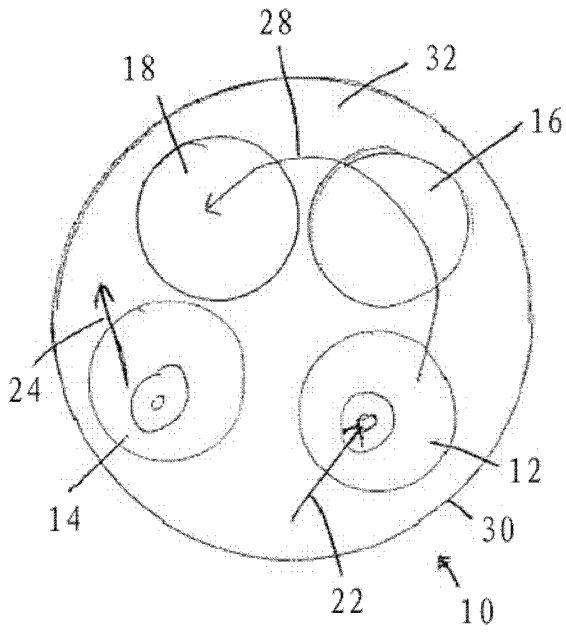


图 2

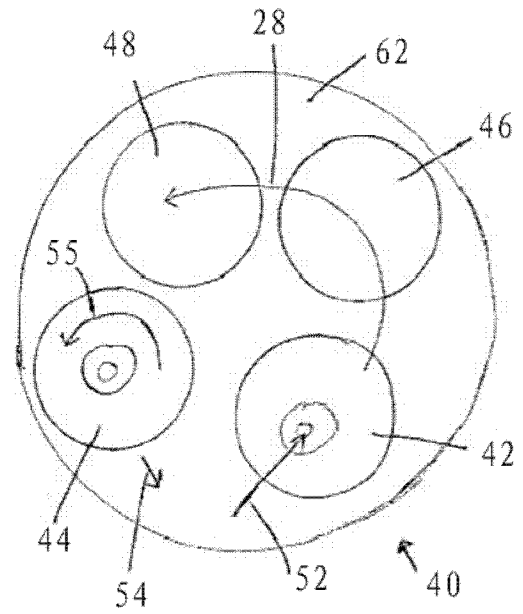


图 3

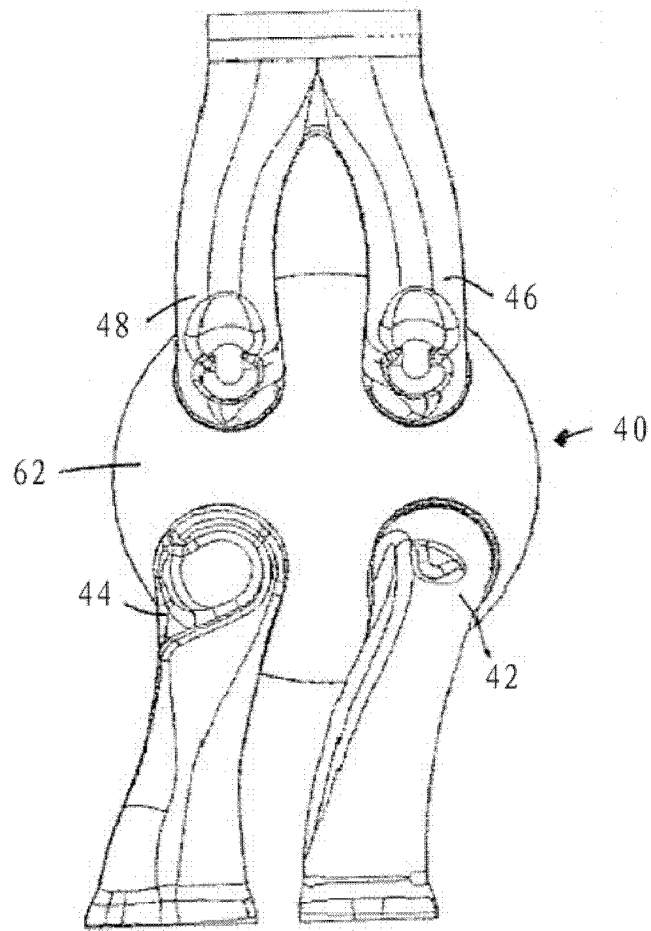


图 4

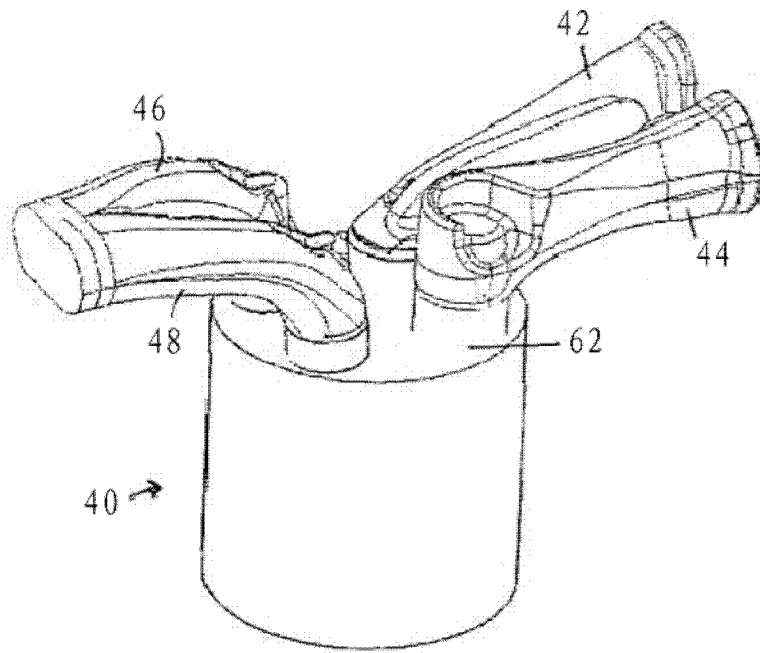


图 5

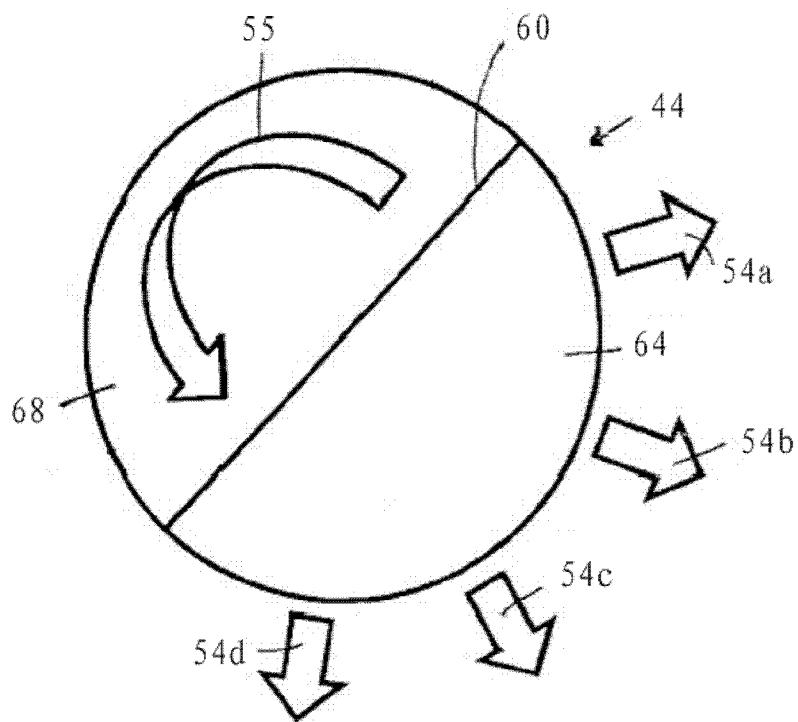


图 6

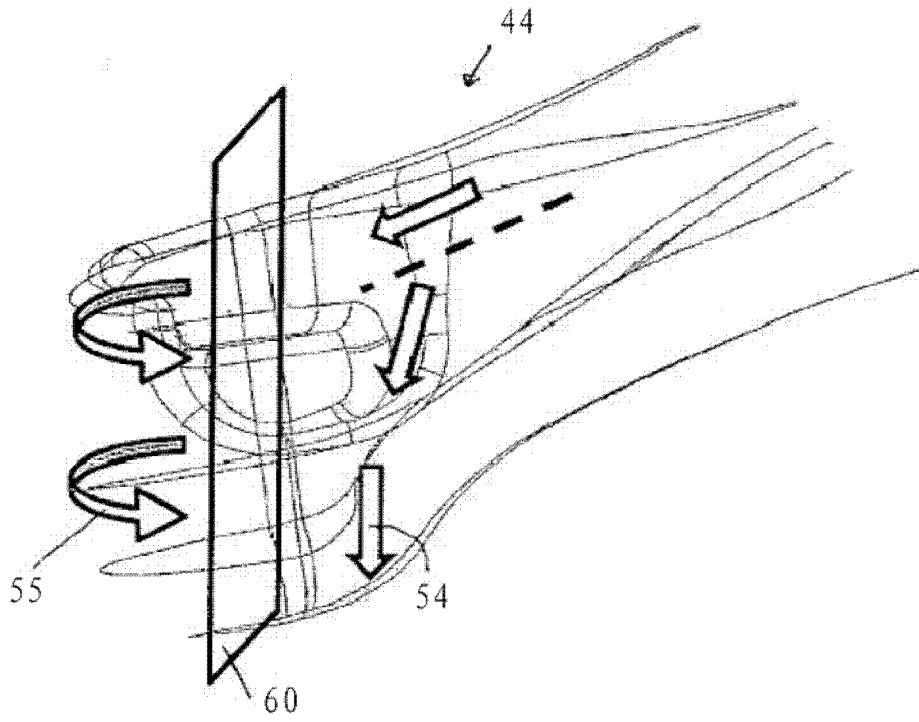


图 7

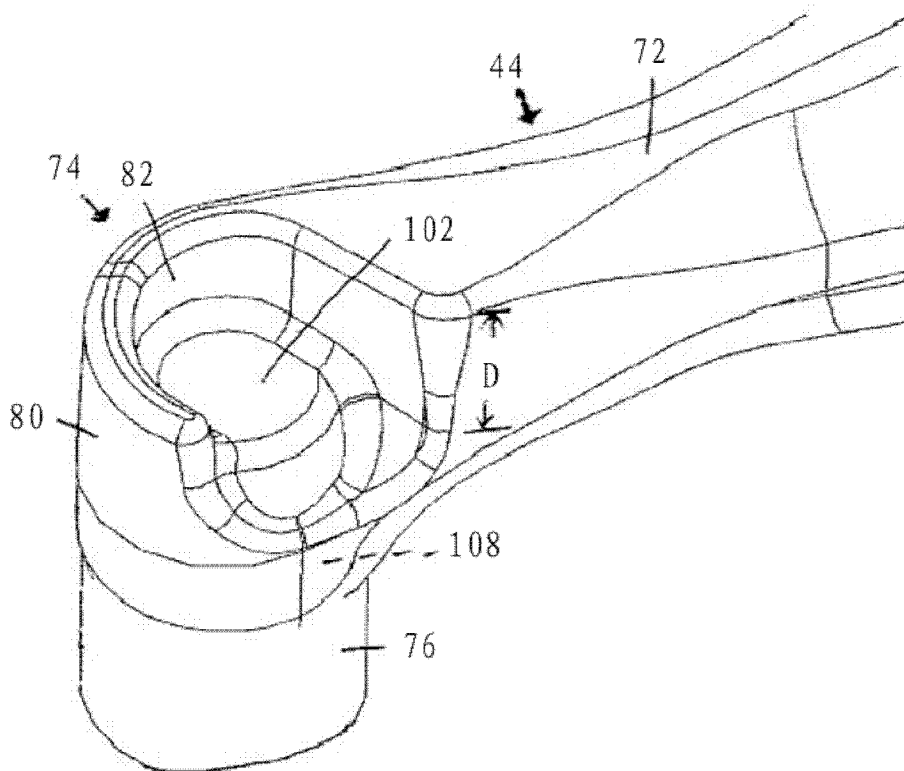


图 8

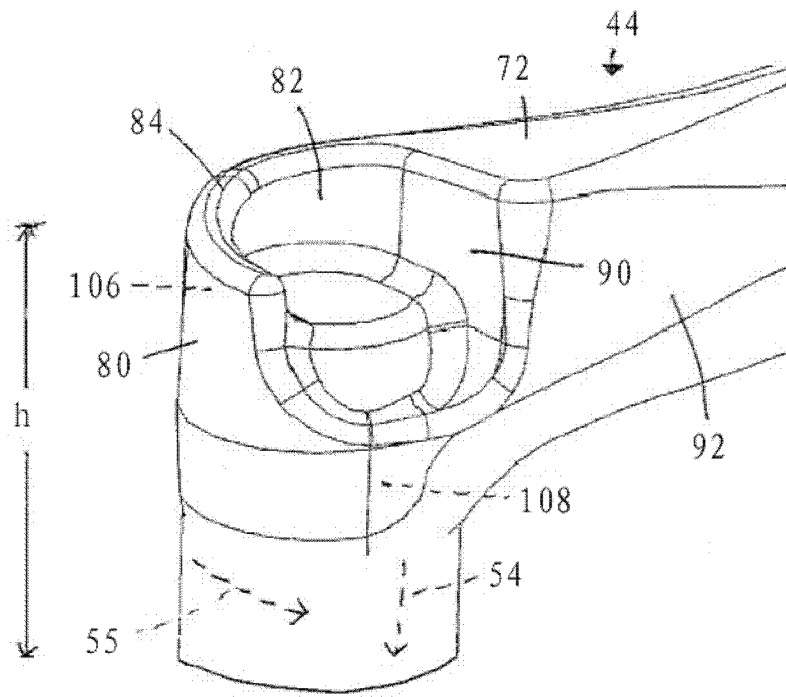


图 9

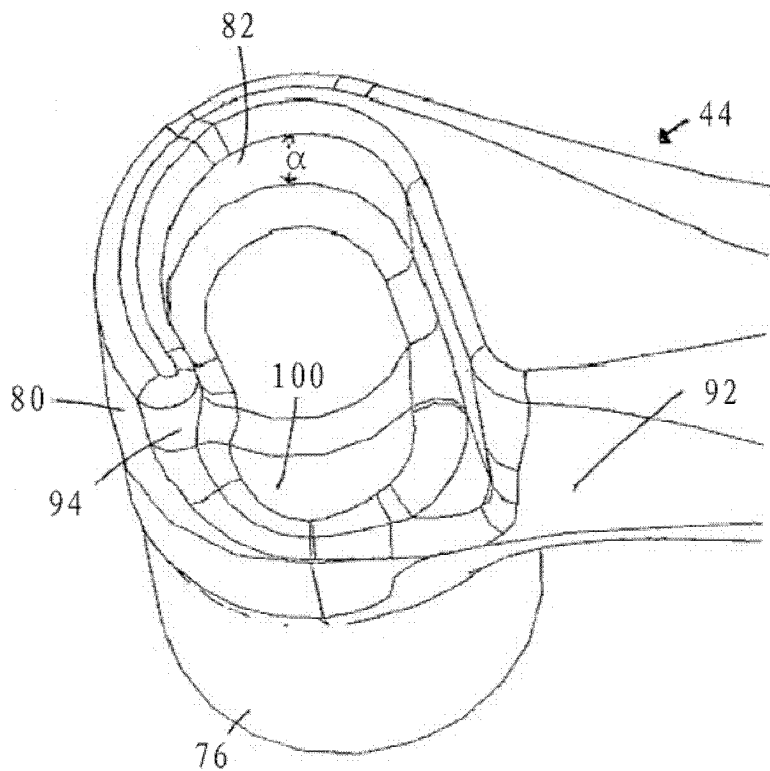


图 10