



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209084107 U

(45)授权公告日 2019. 07. 09

(21)申请号 201821536524.2

(22)申请日 2018.09.19

(30)优先权数据

15/708,735 2017.09.19 US

(73)专利权人 费希尔控制产品国际有限公司

地址 美国爱荷华州

(72)发明人 K·W·琼克 P·T·奥尔曼

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 胡欣

(51)Int.Cl.

F16K 27/02(2006.01)

F16K 47/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

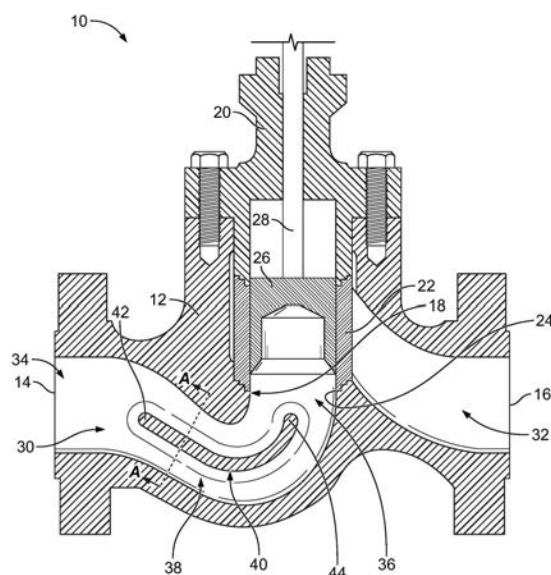
权利要求书3页 说明书6页 附图3页

(54)实用新型名称

阀体和包括其的控制阀

(57)摘要

本实用新型涉及阀体和包括其的控制阀。一种阀体具有入口、出口以及置于入口与出口之间的端口。引道互连入口和端口,并且具有与端口的横截面面积相比更大的横截面面积。一个或多个导向叶片置于引道内并沿着引道的至少部分而纵向地延伸,使得导向叶片的下游端与端口间隔开,并且导向叶片将引道的该部分划分成具有相等的流动阻力的子通道。



1. 一种阀体,其特征在于,包括:

入口、出口以及置于所述入口与所述出口之间的端口;

引道,其互连所述入口和所述端口;以及

置于所述引道内的多个导向叶片,所述多个导向叶片沿着所述引道的至少部分而纵向地延伸,使得所述多个导向叶片将所述引道的所述部分划分成具有相等的流动阻力的子通道;其中

所述端口的横截面面积小于所述引道的横截面面积;并且

所述多个导向叶片的下游端与所述端口间隔开。

2. 根据权利要求1所述的阀体,其特征在于,所述子通道具有相等的横截面面积。

3. 根据权利要求1所述的阀体,其特征在于,所述多个导向叶片是平行的并且每个导向叶片跨所述引道而延伸。

4. 根据权利要求1所述的阀体,其特征在于,所述多个导向叶片包括跨所述引道而延伸的第一导向叶片和跨所述引道而延伸的第二导向叶片,所述第二导向叶片垂直于所述第一导向叶片。

5. 根据权利要求1所述的阀体,其特征在于,所述多个导向叶片包括跨所述引道延伸的第一导向叶片和在所述第一导向叶片与所述引道的表面之间延伸的第二导向叶片,所述第二导向叶片垂直于所述第一导向叶片而延伸。

6. 根据权利要求1所述的阀体,其特征在于:

所述多个导向叶片各自跨所述引道而径向延伸;并且

每个导向叶片与邻近的导向叶片成角度地偏移。

7. 根据权利要求1所述的阀体,其特征在于:

所述引道包括邻近所述入口的直线形第一部分、邻近所述端口的直线形第二部分、以及在所述第一部分与所述第二部分之间的弧形第三部分;并且

所述多个导向叶片从所述第三部分的与所述第一部分邻近的第一端纵向地延伸到所述第三部分的与所述第二部分邻近的第二端。

8. 根据权利要求1所述的阀体,其特征在于,所述引道包括以下中的至少一个:在所述入口与所述端口之间为恒定的横截面面积或从所述入口到所述端口减小的横截面面积。

9. 根据权利要求1所述的阀体,其特征在于,所述多个导向叶片中的每个导向叶片包括可更换的尖部,所述可更换的尖部可移除地附接到相应的导向叶片的上游端。

10. 根据权利要求1所述的阀体,其特征在于,所述多个导向叶片中的至少一个导向叶片的表面包括以下中的至少一个:磨损指示器、侵蚀指示器、空化指示器、或用于收集或偏转所述引道中的碎屑的碎屑清除器。

11. 一种控制阀,其包括根据权利要求1所述的阀体,其特征在于,所述控制阀包括:

阀座,其置于所述阀体的端口中;

阀塞,其置于所述阀体内并能够在关闭位置与打开位置之间移动,在所述关闭位置,所述阀塞密封地接合所述阀座,并且在所述打开位置,所述阀塞与所述阀座间隔开;以及

阀笼,其设置在所述阀体内并邻近所述阀座,并且靠近所述阀塞,以便为所述阀塞提供引导。

12. 一种阀体,其特征在于,包括:

入口、出口以及置于所述入口与所述出口之间的端口；

引道，其互连所述入口与所述端口；以及

置于所述引道内的导向叶片，所述导向叶片跨所述引道而径向延伸并沿着所述引道的至少部分而纵向地延伸，使得所述导向叶片将所述引道的所述部分划分成具有相等的流动阻力的两个子通道；其中，

所述端口的横截面面积小于所述引道的横截面面积；并且

所述导向叶片的下游端与所述端口间隔开。

13. 根据权利要求12所述的阀体，其特征在于，所述子通道具有相等的横截面面积。

14. 根据权利要求12所述的阀体，其特征在于：

所述引道包括邻近所述入口的直线形第一部分、邻近所述端口的直线形第二部分、以及在所述第一部分与所述第二部分之间的弧形第三部分；并且

所述导向叶片从所述第三部分的与所述第一部分邻近的第一端纵向地延伸到所述第三部分的与第二部分邻近的第二端。

15. 根据权利要求12所述的阀体，其特征在于，所述引道包括以下中的至少一个：在所述入口与所述端口之间为恒定的横截面面积或从所述入口到所述端口减小的横截面面积。

16. 根据权利要求12所述的阀体，其特征在于，还包括：

可更换的尖部，其可移除地附接到所述导向叶片的上游端；以及

所述导向叶片的表面上的磨损指示器、侵蚀指示器、空化指示器、或用于收集或偏转所述引道中的碎屑的碎屑清除器中的至少一个。

17. 一种控制阀，其包括根据权利要求12所述的阀体，其特征在于，所述控制阀包括：

阀座，其置于所述阀体的端口中；

阀塞，其置于所述阀体内并能够在关闭位置与打开位置之间移动，在所述关闭位置，所述阀塞密封地接合所述阀座，并且在所述打开位置，所述阀塞与所述阀座间隔开；以及

阀笼，其设置在所述阀体内并邻近所述阀座，并且靠近所述阀塞，以便为所述阀塞提供引导。

18. 一种阀体，其特征在于，包括：

入口、出口以及置于所述入口与所述出口之间的端口；

引道，其互连所述入口和所述端口；以及

用于将所述引道划分成多个子通道的单元，每个子通道都具有流动阻力；其中，

所述子通道的流动阻力相等；

所述端口的横截面面积小于所述引道的横截面面积；并且

所述用于划分所述引道的单元与所述端口间隔开。

19. 根据权利要求18所述的阀体，其特征在于，所述用于划分所述引道的单元包括置于所述引道内的至少一个导向叶片，所述导向叶片跨所述引道而延伸并沿着所述引道的至少部分而纵向地延伸。

20. 一种控制阀，其包括根据权利要求18所述的阀体，其特征在于，所述控制阀包括：

阀座，其置于所述阀体的端口中；

阀塞，其置于所述阀体内并且能够在关闭位置与打开位置之间移动，在所述关闭位置，所述阀塞密封地接合所述阀座，并且在所述打开位置，所述阀塞与所述阀座间隔开；以及

阀笼,其设置在所述阀体内并邻近所述阀座,并且靠近所述阀塞,以便为所述阀塞提供引导。

阀体和包括其的控制阀

技术领域

[0001] 本公开内容总体上涉及控制阀,更具体而言,涉及具有带导向叶片(guide vane)的阀体的控制阀。

背景技术

[0002] 在控制阀设计中,使阀体设计尽可能紧凑是有益的。紧凑的阀体设计将所需的阀体材料保持在最低水平,并使得控制阀设计显著地不那么昂贵。

[0003] 通常,控制阀的阀体的入口与出口之间的端口的直径对于设计的其余部分而言是引导尺寸,并且通常,端口的横截面面积保持尽可能大。此外,对于具有扩张流的控制阀,廊通道(端口下游的通道)保持尽可能大,这意味着必须压缩或缩短引道(端口上游的通道)以保持紧凑的阀体设计,并保持阀体材料最小化。当用于具有低入口速度和高压降的应用中时,缩短和压缩的引道通常不会带来问题,因为低速流动通常不会在引道中产生流动分离。

[0004] 然而,当引道被压缩时,穿过引道的流体流动的方向被突然转向,这在具有高入口速度和低压降的应用中引入了问题。对于这些高速、低压降应用,由于流体流动的方向的突然变化,会在端口附近引入回流环(recirculation cell)或涡流,这会减少端口的有效流动面积并且导致通过控制阀的流动减少,有些情况下减少高达30%。通常,回流环形成为具有垂直于流体流动的旋转轴,然而,它们也可以形成为具有平行于流体流动的旋转轴以形成涡流。回流环和涡流还会围绕阀塞的周向引起压差,这可能导致诸如振动、流动引发的不稳定性和可控性问题之类的其它问题。回流环还可以反复形成和破碎,这不断地改变流体流动,会使控制阀摇动和振动。

实用新型内容

[0005] 鉴于在具有高入口速度和低压降的应用中,当引道被压缩或缩短时,穿过引道的流体流动的方向被突然转向,会在端口附近引入回流环或涡流,这会减少端口的有效流动面积并且导致通过控制阀的流动减少的问题,提供了阀体和包括其的控制阀。

[0006] 根据本实用新型的一个示例性方面,一种阀体包括入口、出口以及置于所述入口与所述出口之间的端口。引道(approach passage)互连所述入口和所述端口并且所述端口的横截面面积小于所述引道的横截面面积。多个导向叶片置于所述引道内,并且沿着所述引道的至少部分而纵向地延伸,使得所述导向叶片的下游端与所述端口间隔开并且所述导向叶片将所述引道的所述部分划分成具有相等的流动阻力的子通道。

[0007] 进一步根据本实用新型的前述示例性方面中的任何一个或多个,阀体还可以按照任何组合包括以下优选形式中的任何一个或多个。

[0008] 在一个优选形式中,所述子通道具有相等的横截面面积。

[0009] 在另一个优选形式中,所述多个导向叶片是平行的并且每个导向叶片跨所述引道而延伸。

[0010] 在另一个优选形式中,所述多个导向叶片包括跨所述引道而延伸的第一导向叶片

和跨所述引道而延伸的第二导向叶片,所述第二导向叶片垂直于所述第一导向叶片。

[0011] 在另一个优选形式中,所述多个导向叶片包括跨所述引道而延伸的第一导向叶片和在所述第一导向叶片与所述引道的表面之间延伸的第二导向叶片,所述第二导向叶片垂直于所述第一导向叶片而延伸。

[0012] 在另一个优选形式中,所述多个导向叶片各自跨所述引道而径向延伸,并且每个导向叶片与邻近的导向叶片成角度地偏移。

[0013] 在另一个优选形式中,所述引道包括邻近所述入口的直线形第一部分、邻近所述端口的直线形第二部分、以及在所述第一部分与所述第二部分之间的弧形第三部分。所述多个导向叶片从与所述第一部分邻近的所述第三部分的第一端纵向地延伸到与所述第二部分邻近的所述第三部分的第二端。

[0014] 在另一个优选形式中,所述引道包括以下中的至少一个:在所述入口与所述端口之间为恒定的横截面面积或从所述入口到所述端口减小的横截面面积。

[0015] 在另一个优选形式中,所述多个导向叶片中的每个导向叶片包括可更换的尖部,所述可更换的尖部可移除地附接到相应的导向叶片的上游端。

[0016] 在另一个优选形式中,所述多个导向叶片中的至少一个导向叶片的表面包括以下中的至少一个:磨损指示器、侵蚀指示器、空化指示器、或用于收集或偏转入口通道中的碎屑的碎屑清除器。

[0017] 在另一个优选形式中,一种控制阀包括所述阀体、阀座、阀塞和阀笼。所述阀座置于所述阀体的端口中。所述阀塞置于所述阀体内并且可在关闭位置与打开位置之间移动,在所述关闭位置,所述阀塞密封地接合所述阀座,并且在所述打开位置,所述阀塞与所述阀座间隔开。所述阀笼设置在所述阀体内并邻近所述阀座,并且靠近所述阀塞,以便为所述阀塞提供引导。

[0018] 根据本实用新型的另一个示例性方面,一种阀体包括入口、出口以及置于所述入口与所述出口之间的端口。引道互连所述入口和所述端口,并且所述端口的横截面面积小于所述引道的横截面面积。导向叶片置于所述引道内并且跨所述引道而径向延伸并沿着所述引道的至少部分而纵向地延伸,使得所述导向叶片的下游端与所述端口间隔开并且所述导向叶片将所述引道的所述部分划分成具有相等的流动阻力的两个子通道。

[0019] 进一步根据本实用新型的前述示例性方面中的任何一个或多个,阀体还可以按照任何组合包括以下优选形式中的任何一个或多个。

[0020] 在一个优选形式中,所述子通道具有相等的横截面面积。

[0021] 在另一个优选形式中,所述引道包括邻近所述入口的直线形第一部分、邻近所述端口的直线形第二部分、以及在所述第一部分与所述第二部分之间的弧形第三部分。所述导向叶片从与所述第一部分邻近的所述第三部分的第一端纵向地延伸到与所述第二部分邻近的所述第三部分的第二端。

[0022] 在另一个优选形式中,所述引道包括以下中的至少一个:在所述入口与所述端口之间为恒定的横截面面积或从所述入口到所述端口减小的横截面面积。

[0023] 在另一个优选形式中,可更换的尖部可移除地附接到所述导向叶片的上游端,并且所述导向叶片的表面包括以下中的至少一个:磨损指示器、侵蚀指示器、空化指示器、或用于收集或偏转所述引道中的碎屑的碎屑清除器。

[0024] 在另一个优选形式中,一种控制阀包括所述阀体、阀座、阀塞和阀笼。所述阀座置于所述阀体的端口中。所述阀塞置于所述阀体内并可在关闭位置与打开位置之间移动,在所述关闭位置,所述阀塞密封地接合所述阀座,并且在所述打开位置,所述阀塞与所述阀座间隔开。所述阀笼设置在所述阀体内并邻近所述阀座,并且靠近所述阀塞,以便为所述阀塞提供引导。

[0025] 根据本实用新型的另一个示例性方面,一种阀体包括入口、出口以及置于所述入口与所述出口之间的端口。引道互连所述入口和所述端口,并且所述端口的横截面面积小于所述引道的横截面面积。用于将所述引道划分成多个子通道的单元与所述端口间隔开,并且每个子通道的流动阻力相等。

[0026] 进一步根据本实用新型的前述示例性方面中的任何一个或多个,阀体还可以按照任何组合包括以下优选形式中的任何一个或多个。

[0027] 在一个优选形式中,所述用于划分所述引道的单元包括置于所述引道内的至少一个导向叶片,所述导向叶片跨所述引道而延伸并沿着所述引道的至少部分而纵向地延伸。

[0028] 在另一个优选形式中,一种控制阀包括所述阀体、阀座、阀塞和阀笼。所述阀座置于所述阀体的端口中。所述阀塞置于所述阀体内并且可在关闭位置与打开位置之间移动,在所述关闭位置,所述阀塞密封地接合所述阀座,在所述打开位置,所述阀塞与所述阀座间隔开。所述阀笼设置在所述阀体内并邻近所述阀座,并且靠近所述阀塞,以便为所述阀塞提供引导。

[0029] 根据本实用新型的阀体和包括其的控制阀,可以在流体流动流在导向叶片的下游端合并时保持稳定的流动状况,当流体流动接近端口时(尤其是在高速流体流动的情况下)减轻或消除流动分离,并防止在端口上游形成回流环而不减少可用于流体流动的端口的区域。此外,可以防止导向叶片减小端口的横截面面积,并且可以允许使用较小的控制阀而具有较大的控制阀的流速,这可以降低成本。

附图说明

[0030] 图1是示例性控制阀的局部横截面视图;

[0031] 图2是图1的控制阀的阀体的透视横截面视图;

[0032] 图3是沿图1的A-A线截取的图1的控制阀的阀体的一部分的横截面视图;

[0033] 图4是具有替代的导向叶片布置的图3的横截面视图;

[0034] 图5是具有另一替代的导向叶片布置的图3的横截面视图;

[0035] 图6是具有另一替代的导向叶片布置的图3的横截面视图;以及

[0036] 图7是具有另一替代的导向叶片布置的图3的横截面图。

具体实施方式

[0037] 本文示出和描述的控制阀和控制阀体通过在引道中置放一个或多个导向叶片来减少/消除在高速/低压降应用中在端口处和在通道中形成回流环和涡流。导向叶片将引道中的流体流划分成两个或更多个子通道,并有助于引导流体穿过控制阀。通过将流体流划分成多个子通道,导向叶片防止动量力迫使流动朝向引道的一侧,这导致引道和端口更大程度地被使用并导致穿过控制阀的流体流的增加。另外,穿过阀内件的更均匀的流动分布

可以改善围绕内件周向的压力分布并且导致更稳定和受控的流动。

[0038] 因此,具有引道中的突然方向变化的更紧凑的阀体可以用于高速/低压降应用而不形成回流环和/或涡流,这允许在获得相同的阀性能的同时使用更小且不那么昂贵的阀体和控制阀设计以用于这些类型的应用。此外,流量的增加使得控制阀可以被设计成具有更小的流动端口和内件。因此,控制阀、螺栓连接、致动器、控制阀面对面等的打开可以更小,这导致不那么昂贵的控制阀设计。

[0039] 参考图1-图3,示出了示例性控制阀10。控制阀10通常包括阀体12,阀体12具有入口14、出口16和设置在入口14与出口16之间的端口18。引道30互连入口14和端口18,并且端口18优选地具有与引道30的横截面面积相比更小的横截面面积。引道30的横截面面积可以在入口14与端口18之间为恒定的,或者可以从入口14到端口18减小。廊通道32还互连端口18和出口16。阀座24置于或形成在入口14与出口16之间的端口18中,并且阀笼22设置在阀体12内并邻近阀座24。诸如阀塞26之类的流体控制构件置于阀体12内并且设置在阀笼22内。阀塞26与阀座24相互作用以控制通过阀体12的流体流动,并且阀塞26可在关闭位置(使得阀塞26密封地接合阀座24)与打开位置(使得阀塞26与阀座24间隔开)之间移动。阀杆28在一端处连接到阀塞26并在另一端处连接到致动器(未示出)并且延伸穿过阀盖20,阀盖20被固定到阀体12。致动器控制阀塞26在阀笼22内的移动。阀笼22靠近或邻近阀塞26而定位,并且在示例中示出的阀笼22围绕阀塞26,以便为阀塞26提供引导。

[0040] 在图1-图3中所示的特定示例中,导向叶片40置于引道30中并且在引道30的表面之间跨引道30而径向延伸。然而,导向叶片40还可以从引道30的纵向轴线偏移。导向叶片40可以是铸入式(cast in)特征,可以使用添加制造来并入到控制阀的设计中,或者可以被焊接在引道30中或以其它方式固定在引道30内。然而,导向叶片40应在导向通道30的内表面之间一路延伸。导向叶片40具有上游端42和下游端44,下游端44与端口18间隔开并沿着引道30的至少一部分而纵向地延伸以将引道30的该部分划分成具有相等的流动阻力的两个子通道50、52(见图3)。在图1-图2所示的示例中,引道30具有与入口14邻近的大致直线形第一部分34、与端口18邻近并且可以垂直于第一部分34的大致直线形第二部分36、以及置于第一部分34与第二部分36之间的弧形第三部分38。如在该示例中所示,导向叶片40从第三部分38的与第一部分34邻近的第一端纵向地延伸到第三部分38的与第二部分36邻近的第二端。

[0041] 在所示的示例中,子通道50、52还具有相等的横截面面积,尽管在所有设计中可能不一定需要这样以在子通道50、52中获得相等的流动阻力。

[0042] 如果特定应用需要,还可以将附加特征并入到导向叶片40中。例如,可更换的尖部可以可移除地附接到导向叶片40的上游端42,使得如果磨损或损坏则可以更换尖部,或者可以将不同形状、尺寸、材料等的尖部用于不同的应用。此外,一个或多个特征可以包括在导向叶片40的表面上,诸如磨损指示器、侵蚀指示器、空化指示器和/或用于收集或偏转引道30中的碎屑的碎屑清除器。

[0043] 替代地,除了仅使用如图1-图3中所示的单个导向叶片40,可以在图1和图2的控制阀10和阀体12中使用多个导向叶片,如图4-图7的示例中所示。

[0044] 例如,如图4所示,多个导向叶片60、61、62可以置于引道30内。导向叶片60、61、62可以是铸入式特征,可以使用添加制造来并入到控制阀的设计中,或者可以被焊接在引道

30中或以其它方式固定在引道30内。然而,导向叶片60、61、62应在引道30的内表面之间一路延伸。类似于导向叶片40,每个导向叶片60、61、62具有上游端和下游端,该下游端与端口18间隔开并沿着引道30的至少一部分而纵向地延伸,以将引道30的该部分划分成具有相等的流动阻力的多个子通道63、64、65、66。在该特定示例中,导向叶片60、61、62是平行的并且在引道30的表面之间跨引道30而延伸。

[0045] 在所示的示例中,子通道63、64、65、66还可以具有相等的横截面面积,尽管在所有设计中可能不一定需要这样以在子通道63、64、65、66中获得相等的流动阻力。

[0046] 此外,如图5所示,第一和第二导向叶片70、71可以置于引道30内。导向叶片70、71可以是铸入式特征,可以使用添加制造来并入到控制阀的设计中,或者可以被焊接在引道30中或以其它方式固定在引道30内。然而,导向叶片70、71应在引道30的内表面之间一路延伸。类似于导向叶片40,每个导向叶片70、71具有上游端和下游端,该下游端与端口18间隔开并沿着引道30的至少一部分而纵向地延伸,以将引道30的该部分划分成具有相同的流动阻力的多个子通道72、73、74、75。在该特定示例中,第一导向叶片70在引道30的表面之间跨引道30大致径向地延伸。类似地,第二导向叶片71在引道30的表面之间跨引道30大致径向地延伸,并且被定位成垂直于第一导向叶片70。

[0047] 在所示的示例中,子通道72、73、74、75还可以具有相等的横截面面积,尽管在所有设计中可能不一定需要这样以在子通道72、73、74、75中获得相等的流动阻力。

[0048] 参考图6,多个导向叶片80、81、82可以随同引道30而定位。导向叶片80、81、82可以是铸入式特征,可以使用添加制造来并入到控制阀的设计中,或者可以被焊接在引道30中或以其它方式固定在引道30内。然而,导向叶片80、81、82应在引道30的内表面之间一路延伸。类似于导向叶片40,每个导向叶片80、81、82具有上游端和下游端,该下游端与端口18间隔开并沿着引道30的至少一部分而纵向地延伸,以将引道30的该部分划分成具有相等的流动阻力的多个子通道83、84、85、86、87、88。在该特定示例中,每个导向叶片80、81、82在引道30的表面之间跨引道30大致径向地延伸,并且与邻近的导向叶片成角度地偏离角度 β 。

[0049] 在所示的示例中,子通道83、84、85、86、87、88还可以具有相等的横截面面积,尽管在所有设计中可能不一定需要这样以在子通道83、84、85、86、87、88中获得相等的流动阻力。

[0050] 如图7所示,第一和第二导向叶片90、91可以置于引道30内。类似于导向叶片40,每个导向叶片90、91具有上游端和下游端,该下游端与端口18间隔开并且沿着引道30的至少一部分而纵向地延伸,以将引道30的该部分划分成具有相等的流动阻力的多个子通道92、93、94。在该特定示例中,第一导向叶片90在引道30的表面之间跨引道30而延伸。第二导向叶片91在第一导向叶片90与引道30的表面之间延伸,并且被定位成垂直于第一导向叶片90。导向叶片90、91可以是铸入式特征,可以使用添加制造来并入到控制阀的设计中,或者可以被焊接在引道30中或以其它方式固定在引道30内。然而,导向叶片90应在引道30的内表面之间一路延伸并且导向叶片91应在导向叶片90与引道30的内表面之间一路延伸。

[0051] 在所示的示例中,子通道92、93、94还可以具有相等的横截面面积,尽管在所有设计中可能不一定需要这样以在子通道92、93、94中获得相等的流动阻力。

[0052] 如上面针对图1-图3的示例所述,在图4-图7所示的示例中,引道30具有与入口14邻近的大致直线形第一部分34、与端口18邻近并且可以垂直于第一部分34的大致直线形第

二部分36、以及位于第一部分34与第二部分36之间并且将第一部分34和第二部分36互连的弧形第三部分38。导向叶片60、61、62、70、71、80、81、82、90、91从第三部分38的与第一部分34邻近的第一端纵向地延伸到第三部分38的与第二部分36邻近的第二端。

[0053] 如果特定应用需要,还可以将附加特征并入到导向叶片60、61、62、70、71、80、81、82、90、91中。例如,可更换的尖部可以可移除地附接到一个或多个导向叶片60、61、62、70、71、80、81、82、90、91的上游端,使得如果磨损或损坏则可以更换尖部,或者可以将不同形状、尺寸、材料等的尖部用于不同的应用。此外,一个或多个特征可以包括在一个或多个导向叶片60、61、62、70、71、80、81、82、90、91的表面上,诸如磨损指示器、侵蚀指示器、空化指示器和/或用于收集或偏转引道30中的碎屑的屑清除器。

[0054] 如上所述,可以使用单个导向叶片(图3)或多个导向叶片(图4-图7)将引道30划分成多个子通道,只要导向叶片的下游端与端口18间隔开并且流动阻力是平衡的,使得每个子通道的流动阻力相等。无论使用的导向叶片的数量或每个导向叶片的特定方向如何,将导向叶片的下游端与端口隔开并为每个子通道提供大致相等的流动阻力,在流体流动流在导向叶片的下游端合并时保持稳定的流动状况,当流体流动接近端口时(尤其是在高速流体流动的情况下)减轻或消除流动分离,并防止在端口上游形成回流环而不减少可用于流体流动的端口的区域。此外,将导向叶片的下游端与端口隔开防止导向叶片减小端口的横截面面积,减小端口的横截面面积会减少通过端口的流体流动。这可以允许使用较小的控制阀而具有较大的控制阀的流速,这可以降低成本。

[0055] 虽然上面已经描述了各种实施例,但是本公开内容不旨在限于此。可以对所公开的实施例进行变化,这些变化仍然在所附权利要求的范围内。

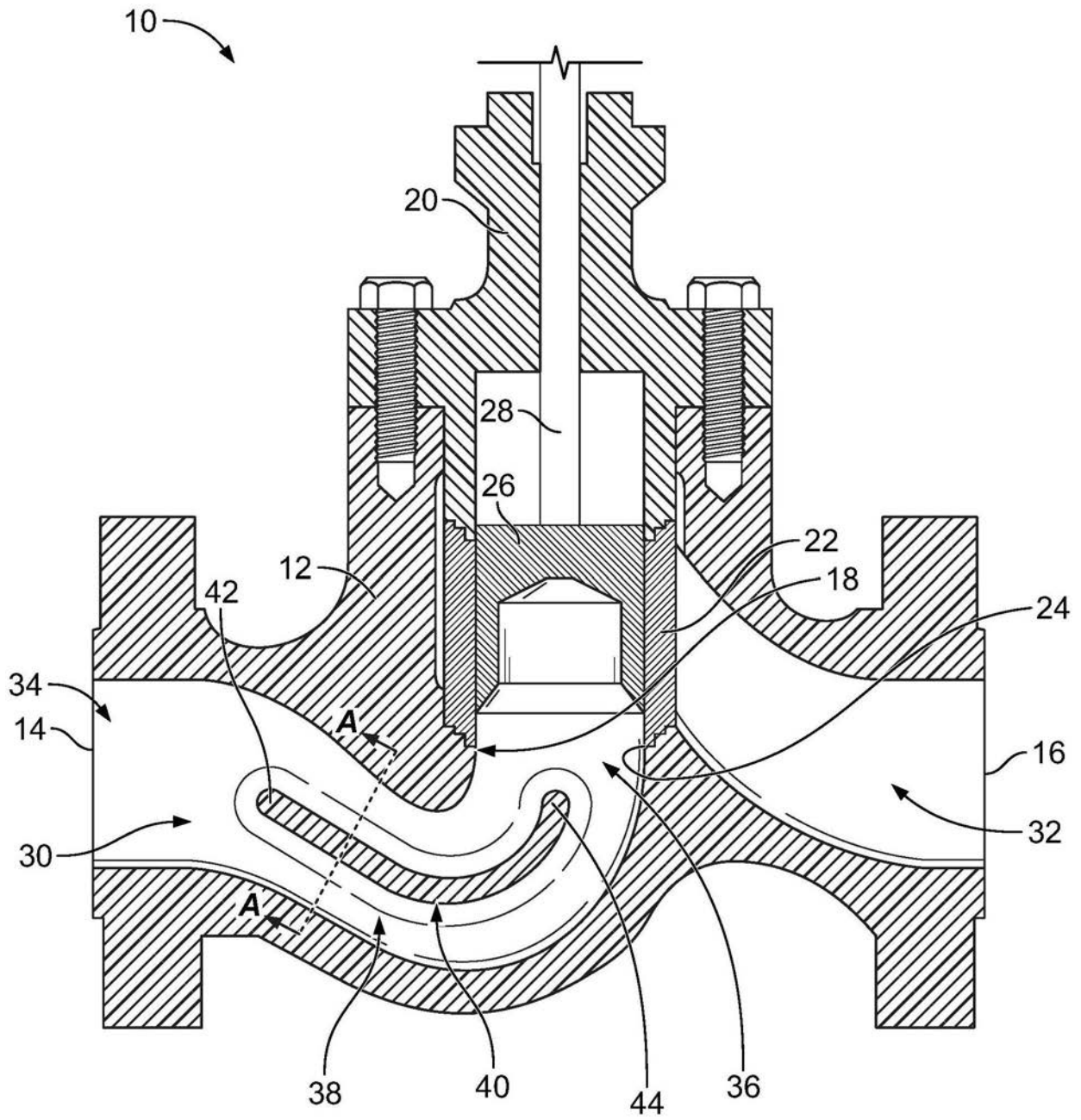


图1

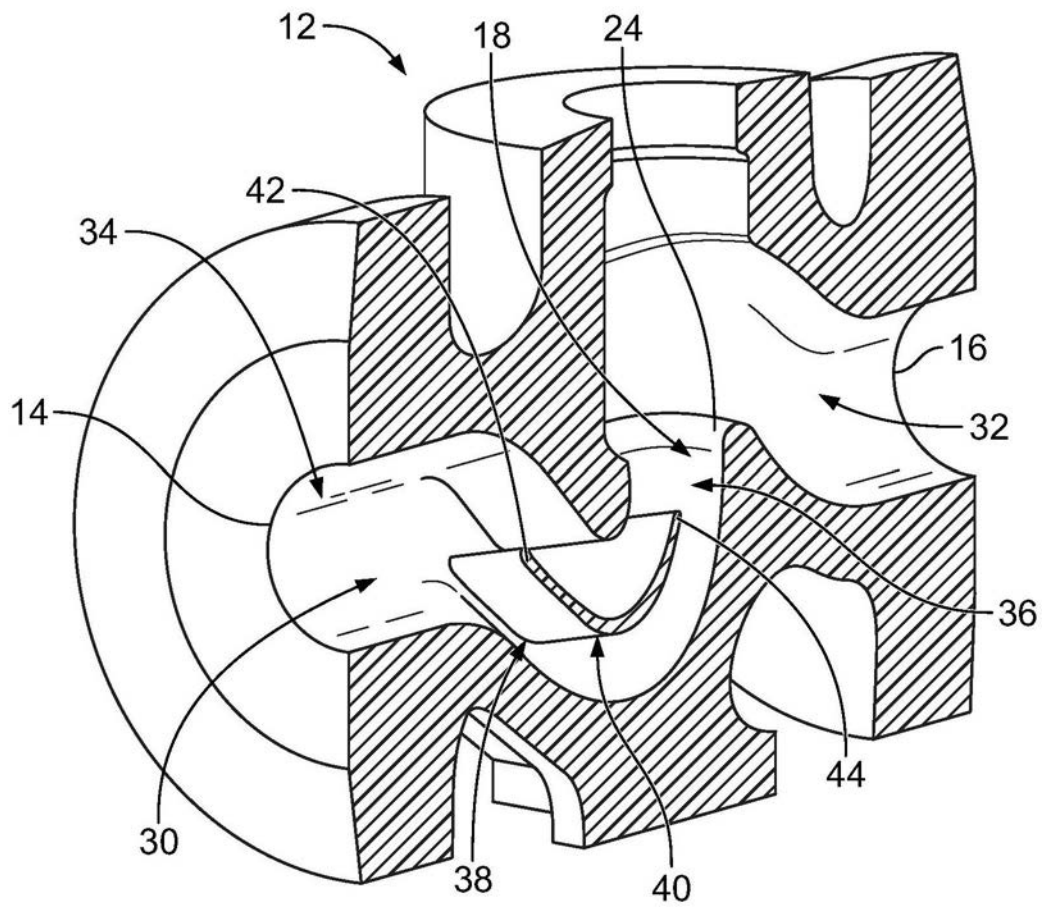


图2

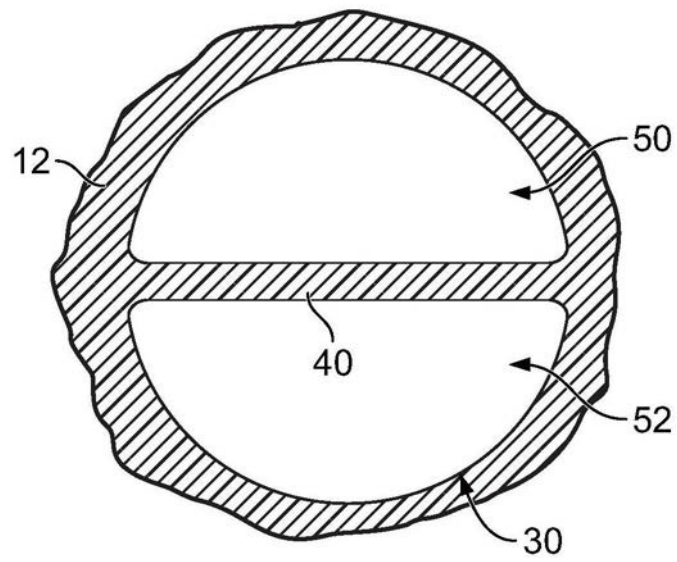


图3

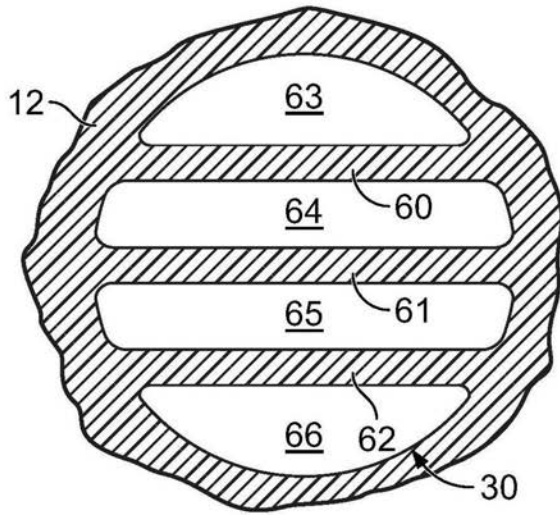


图4

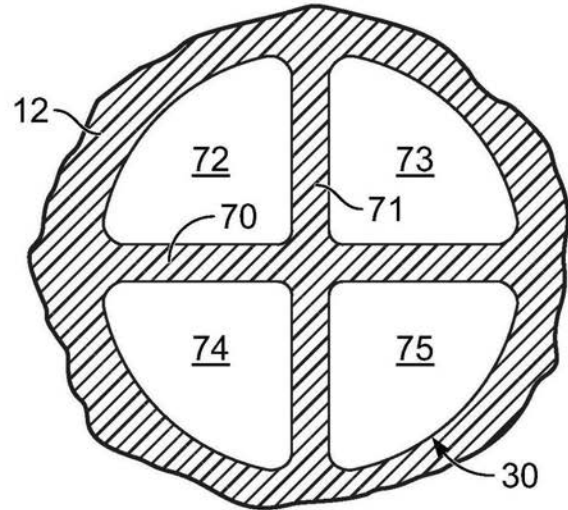


图5

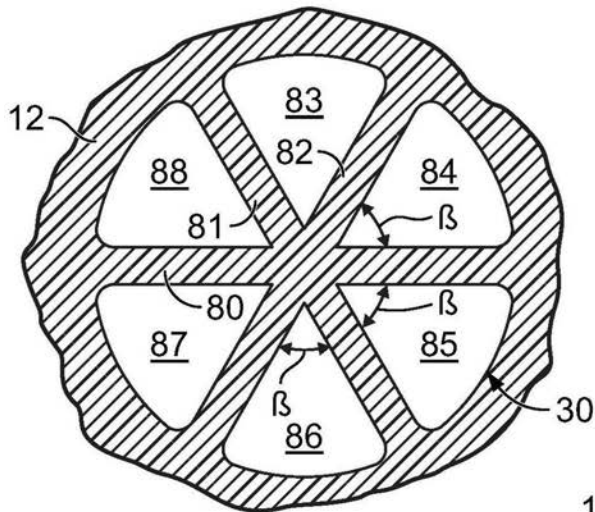


图6

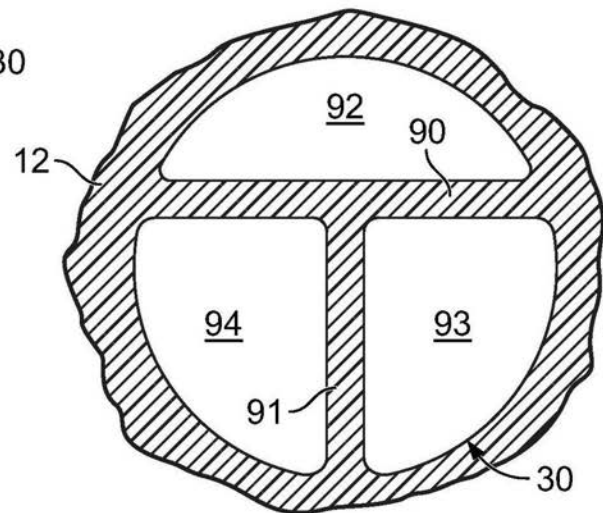


图7