



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105222838 A

(43) 申请公布日 2016.01.06

(21) 申请号 201410307388.X

(22) 申请日 2014.06.30

(71) 申请人 上海思达斯易仪器仪表有限公司
地址 201611 上海市松江区车墩镇泾车路
269号

(72) 发明人 陈兵

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理
有限公司 11006
代理人 王玉双

(51) Int. Cl.
G01F 1/66(2006.01)

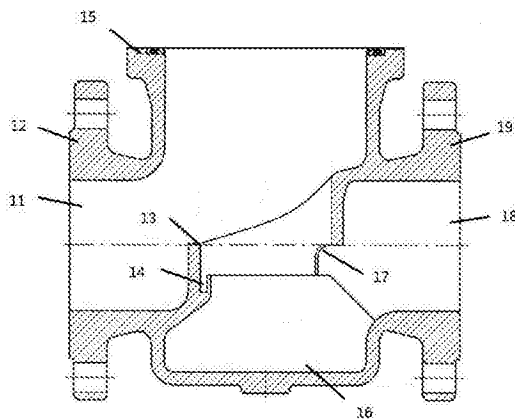
权利要求书1页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

流量计壳体及流量计

(57) 摘要

本发明公开一种流量计壳体及流量计，所述壳体包括流入管和流出管，二者对称设置，形成倒T型结构的两端；套管位于流入管和流出管之间；固定部内径小于套管的内径，固定部联通套管壁形成的腔体与流出腔，并将二者分隔开；本发明还公开一种采用上述壳体的流量计，流量计包括计量单元和信号处理显示单元，计量单元包括密封固定在套管端头的盲法兰、固定在固定部内的计量管和均匀开在计量管管壁靠近盲法兰一端的多个整流孔；计量管上端固定在盲法兰上，下端紧固在固定部内；超声传感器安装在计量管管壁内的开孔内，导线连接信号处理显示单元。本发明壳体增长其内部气流通道的长度，使得采用该壳体的流量计具有整流和降噪的功能，减少流量计的安装占地面积。



1. 一种流量计壳体,其特征在于,其包括:流入管、流出管、位于所述流入管和流出管中间的套管,以及沿套管底部一体延伸的固定部;

所述流入管和流出管相对于所述套管对称设置,形成倒 T 型结构的两端,内部形成流入腔和流出腔;

所述套管的轴线与所述流入管的轴线相互垂直,套管壁形成的腔体与流入腔相联通;

所述固定部的内径小于套管的内径,所述套管壁形成的腔体与所述流出腔分别与所述固定部联通,且所述固定部将所述套管壁形成的腔体与所述流出腔分隔开。

2. 如权利要求 1 所述的流量计壳体,其特征在于,在所述固定部底端的壳体壁上,还设有卡槽。

3. 如权利要求 1 所述的流量计壳体,其特征在于,在所述固定部靠近流出管的侧壁上开设有固定部开口。

4. 如权利要求 1 所述的流量计壳体,其特征在于,所述壳体进一步包括降噪腔,所述降噪腔位于固定部的下方,与所述固定部形成的腔体及所述流出腔相联通。

5. 一种采用权利要求 1-4 任一所述壳体的流量计,其特征在于,其包括装配在所述壳体内部的计量单元和设置在所述壳体外的信号处理显示单元;其中,

所述计量单元包括:盲法兰、计量管、多个整流孔及超声传感器;

所述盲法兰,其密封固定在所述套管的端头;

所述计量管,其上端固定在盲法兰上,下端紧固在固定部内;

所述多个整流孔均匀开在靠近盲法兰一端的计量管管壁上;

所述超声传感器的头部安装在计量管管壁内的开孔内,导线连接信号处理显示单元;

所述信号处理显示单元用于接收、存储、处理计量单元计量的数据。

6. 如权利要求 5 所述的流量计,其特征在于,在计量管底端的流出管侧开设有计量管开口。

7. 如权利要求 5 或 6 所述的流量计,其特征在于,所述计量单元进一步包括多个导流板,多个导流板以与计量管轴向平行的方式固定在计量管的外壁上,均匀分布在计量管的圆周方向。

8. 如权利要求 5 或 6 所述的流量计,其特征在于,所述超声传感器构成计量声道,所述计量声道与计量管轴线成 30-75 夹角。

9. 如权利要求 8 所述的流量计,其特征在于,所述计量声道与计量管轴线成 45-60 夹角。

10. 如权利要求 5-9 任一所述的流量计,其特征在于,所述套管和所述计量管之间空隙的横截面积大于或等于所述流入腔的横截面积。

流量计壳体及流量计

技术领域

[0001] 本发明涉及一种流量计,特别设计一种流量计壳体及采用该壳体的流量计,属于计量器具制造领域。

背景技术

[0002] 目前,为了建设节约型环保型社会,国家陆续制定发布鼓励使用清洁能源的政策,越来越多的终端用户使用天然气替代煤炭,从而减少空气污染,提高环境质量。在以天然气作为清洁能源的系统中,大多采用机械式技术,如气体涡轮、腰轮流量计来计量用户所消费的天然气的流量,不论气体涡轮,还是腰轮流量计,都必然存在机械转动部件,随着运行时间的增加,气体涡轮、腰轮流量计会因机械转动部件脏污、磨损,使用户计量结果产生很大的偏差,并且,目前常用的气体涡轮、腰轮流量计还不具备智能诊断功能,无法判断计量仪表是否处于正常状态,也不能避免、预警偷气现象,使得燃气公司供销差往往大于 5%,给能源企业造成经济损失。

[0003] 因此,无转动部件的气体超声流量计应运而生,并在长距离输高压管线分输站得到广泛的应用。图 1 为现有的气体超声流量计的结构示意图,如图 1 所示,现有的气体超声流量计采用直通设计,在直径管道内直接设置超声传感器来测量通过的气体流量。但是气体超声流量计也存在缺陷:为了使得通过传感器处的气流达到准确计量要求的充分发展的流态,测得的数据准确,必须在气体管道上配置整流器及在整流器和气体超声流量计二者之间配置至少 10D(D 为管道直径,10D 即为 10 倍管道直径的长度)的前直管段。若气体超声流量计与调压装置串联在一起应用,则必须在气体超声流量计与调压装置间设置降噪装置,以保证准确、安全计量。本行业多在管道上串联 H 型降噪器,如图 2 所示。按现有国家标准和行业规范要求,气体超声流量计计量系统通常需要较大的占地空间,在与调压器串联情况下,至少需要 26D;如未与调压器串联,也需要至少 16D。

[0004] 城市工业用户燃气计量大多采用小型撬装计量调压系统,由于可利用安装的空间较小,如图 1、图 2 所示气体超声流量计便不符合安装要求;而且,城市公服业也要求计量器的安装占地空间小,且需要维修维护方便,判断管道是否存在偷气现象。就目前的计量技术而言,涡轮、腰轮流量计使用前直管段要求小、对调压器噪声不敏感,能满足初步计量要求,但是由于计量偏差大,易受损,不便于故障诊断等,无法判断计量仪表是否处于正常状态,也不能避免、预警偷气现象;更重要的是,现有超声流量计因占地空间较大,同时对调压器噪声敏感的缺陷。两种计量器都不能满足城市环境下对燃气系统的计量要求,因此,提出一种适应城市安装占地空间小的流量计成为本领域技术人员亟待解决的重要课题。

发明内容

[0005] 本发明的目的是为了克服现有计量仪表在城市燃气计量领域内的不足,提供一种安装占地小的流量计壳体。

[0006] 本发明的另一发明目的为提供一种具有整流降噪功能的流量计。

[0007] 本发明通过如下技术方案来实现上述目的：

[0008] 一种流量计壳体,其包括:流入管、流出管、位于所述流入管和流出管中间的套管,以及沿套管底部一体延伸的固定部;所述流入管和流出管相对于所述套管对称设置,形成倒 T 型结构的两端,内部形成流入腔和流出腔;所述套管的轴线与所述流入管的轴线相互垂直,套管壁形成的腔体与流入腔相联通;所述固定部的内径小于套管的内径,所述套管壁形成的腔体与所述流出腔分别与所述固定部联通,且所述固定部将所述套管壁形成的腔体与所述流出腔分隔开。

[0009] 为了方便卡接计量单元,在所述固定部底端的壳体壁上,还设有卡槽。

[0010] 所述固定部靠近流出管的侧壁上开设有固定部开口。

[0011] 所述壳体进一步包括降噪腔,所述降噪腔位于固定部的下面,与所述固定部形成的腔体及所述流出腔相联通。

[0012] 本发明还公开一种采用上述壳体的流量计,其包括装配在壳体内的计量单元和设置在壳体外的信号处理显示单元;其中,所述计量单元包括:盲法兰、计量管、多个整流孔及超声传感器;所述盲法兰密封固定在所述套管的端头;所述计量管上端固定在盲法兰上,下端紧固在固定部内;所述多个整流孔均匀开在靠近盲法兰一端的计量管管壁上;所述超声传感器的头部安装在计量管管壁内的开孔内,导线连接信号处理显示单元;所述信号处理显示单元用于接收、存储、处理计量单元计量的结果。

[0013] 在计量管的底端的流出管侧开设有计量管开口。

[0014] 所述计量单元进一步包括多个导流板,多个导流板以与计量管轴向平行的方式固定在计量管的外壁上,均匀分布在计量管的圆周方向。

[0015] 所述超声传感器构成计量声道,所述计量声道与计量管轴线成 30-75 夹角。

[0016] 所述计量声道与计量管轴线成 45-60 夹角。

[0017] 套管和计量管之间的空隙的横截面积大于或等于流入腔的横截面积。

[0018] 本发明与现有气体超声流量计相比,具有以下优点:

[0019] 由于本发明对壳体的改进,使得安装面积大幅减小,采用该壳体的流量计内置径向计量单元设计,气体经过整流孔的整流后,减少了涡流和不对称流,达到准确计量要求的充分发展流态,进入计量段,可在没有上下游直管段及外部整流器的现场管道安装配置条件下,保证准确计量。

[0020] 本发明应用在调压、计量一体化撬装系统,从上、下游传播来的调压器噪声,至少经过两次以上的反射,噪声强度降低至少 10 分贝,才到达计量段,有效降噪,保证安全计量。

[0021] 本发明流量计因采用模块化设计,在计量单元脏污、失效情况下,可在线拆卸、清洗、更换,无需整体拆卸超声流量计。

[0022] 本发明采用的计量单元模块,可在投产运行后的不同阶段,针对不同的流量范围,更换不同声道夹角的计量单元,无需更改上、下游配管及阀门的口径,保证计量精度,适应范围大。

附图说明

[0023] 图 1 为现有超声波流量计内部结构示意图;

- [0024] 图 2 为现有超声波流量计与调压器、降噪器串联配置示意图；
- [0025] 图 3 为本发明流量计壳体结构示意图；
- [0026] 图 4 为本发明基于图 3 所示的壳体所形成的流量计结构示意图；
- [0027] 图 5 为本发明流量计计量单元示意图；
- [0028] 图 6 为图 5C-C 处剖面示意图；
- [0029] 图 7 为气体在流量计内流通示意图；
- [0030] 图 8 为本发明流量计与调压器串联配置示意图。
- [0031] 附图标记说明
- [0032] 10. 壳体
- [0033] 11. 流入管
- [0034] 12. 进口法兰
- [0035] 13. 固定部
- [0036] 14. 卡槽
- [0037] 15. 套管
- [0038] 16. 降噪腔
- [0039] 17. 固定部开口
- [0040] 18. 流出管
- [0041] 19. 出口法兰
- [0042] 20. 信号处理显示单元
- [0043] 30. 计量单元
- [0044] 31. 计量管
- [0045] 32. 长导流板
- [0046] 33. 盲法兰
- [0047] 34. 整流孔
- [0048] 35. 36. 超声传感器
- [0049] 37. 计量管开口
- [0050] 38. 短导流板
- [0051] G. 调压器

具体实施方式

[0052] 为更进一步阐述本发明为达成预定目的所采取的技术手段及功效，以下结合附图及较佳实施例，对依据本发明提出的技术方案，以及其具体实施方式、结构、特征及其功效，说明如下。

[0053] 关于流量计壳体

[0054] 本发明公开一种流量计壳体，其包括：流入管、流出管、位于所述流入管和流出管中间的套管，以及沿套管底部一体延伸的固定部；所述流入管和流出管相对于所述套管对称设置，形成倒 T 型结构的两端，内部形成流入腔和流出腔；所述套管的轴线与所述流入管的轴线相互垂直，套管壁形成的腔体与流入腔相联通；所述固定部的内径小于套管的内径，所述套管壁形成的腔体与所述流出腔分别与所述固定部联通，且所述固定部将所述套管壁

形成的腔体与所述流出腔分隔开。

[0055] 如图 3 所示,本发明流量计壳体 10 整体上为管状倒 T 型结构,供流体通过,其包括:流入管 11、流出管 18、二者中间的套管 15 以及套管底部延伸的固定部 13。

[0056] 流入管 11、流出管 18 对称设置,形成倒 T 型结构的两端,内部形成流入腔和流出腔,分别开设有进气口、出气口,流入管 11 通过进口法兰 12 与上游的天然气管道相连,流出管 18 通过出口法兰 19 与下游的天然气管道相连。

[0057] 套管 15 为中空管,套管位于流入管和流出管之间,套管 15 壁形成的腔体与流入腔、流出腔相联通;套管 15 的轴线与流入管 11 的轴线垂直。在套管侧壁的端头上,还加工有螺纹孔,用于与计量单元 30 连接。

[0058] 优选地,套管内腔的截面积大于或等于流入管或流出腔截面积的 2 倍,以使得流入管内的气流顺利流入套管内。

[0059] 固定部 13,为套管 15 向壳体底部的延伸,其内径小于套管 15 的内径,用于安装流量计的计量单元 30,固定部联通套管壁形成的腔体与流出腔,并将二者分隔开,也就是说,流入管内的气体必须经过固定部才能进入流出管。

[0060] 在固定部 13 的底端的壳体壁上,还可设有卡槽 14,用于紧密容纳计量单元 30 的下边缘,更牢固地将计量单元安装在壳体 10 内。

[0061] 作为优选实施方式,固定部靠近流出管的侧壁上开设有固定部开口 17,将固定部形成的腔体与流出腔相联通,或者增大固定部形成的腔体与流出腔相联通通道的面积。

[0062] 壳体 10 进一步包括降噪腔 16,其位于壳体 10 的下部,固定部的下面,与固定部形成的腔体、流出腔相联通,固定部腔体流出的气体流过降噪腔 16 进入流出管 18。为了方便生产加工,降噪腔 16 与套管 15、固定部 13 同一轴线。作为较佳实施例,降噪腔 16 的内径大于固定部的内径,使得由流出管 18 近来的噪声能够在降噪腔 16 多次反射。

[0063] 上述壳体增加了气流通道的长度,与计量单元配合,可对气流通道内的气体进行整流;多次回转的气流通道,可对传入的噪声进行多次反射吸收。

[0064] 关于流量计

[0065] 本发明还提供一种采用上述壳体的流量计,流量计包括装配在壳体内的计量单元和设置在壳体外的信号处理显示单元;其中,所述计量单元包括:盲法兰、计量管、多个整流孔及超声传感器;所述盲法兰密封固定在所述套管的端头;所述计量管上端固定在盲法兰上,下端紧固在固定部内;所述多个整流孔均匀开在计量管管壁靠近盲法兰的一端;所述超声传感器的头部安装在计量管管壁内的开孔内,导线连接信号处理显示单元;所述信号处理显示单元用于接收、存储、处理计量单元计量的结果。

[0066] 图 4 为本发明基于图 3 所示的壳体所形成的流量计结构示意图,由图 4 可以看出,流量计包括装配在上述壳体 10 (meter body) 内的计量单元 30 (cartridge) 和设置在壳体外的信号处理显示单元 20 (SPU-Signal Processing Unit),三个模块之间可拆卸装配。壳体 10 的腔体供气体通过;计量单元 30 计量通过气体的流量;信号处理显示单元 20,与计量单元 30 内的超声传感器相连,用来接收、存储、处理超声传感器测得的数据。进一步地,还可与远程计算机通讯。

[0067] 参考图 5,图 5 为本发明计量单元结构示意图,图 6 为图 5 的 C-C 处的剖面图。由图中可以看出,本发明计量单元 30 包括:盲法兰 33、计量管 31 和均匀开在计量管管壁靠近

盲法兰一端的多个整流孔。

[0068] 盲法兰 33,可为非标准件,密封在套管 15 的端头。具体可为钝角方盘,使用螺栓、螺母等紧固件固定在套管端头的螺纹孔中。在盲法兰 3 上还带有通孔,经过该通孔,密闭在计量管内部的传感器导线连接到壳体外面的信号处理显示单元 20 上。并且,该通孔不影响流量计的密封性能,即盲法兰的上下侧的气体不能通过该通孔流通。图 5 所示的孔仅为示意图,并不代表该通孔的实际大小和位置。

[0069] 计量管 31 上端固定在盲法兰 33 上,下端固定在壳体的固定部 13 内。计量管 31 的直径小于套管 15 的直径,由流入管 11 进来的气体能够进入套管 15 和计量管 31 之间的空隙,计量管 31 与流入腔、流出腔联通并将流入腔与流出腔分隔开,使得流入管 11 进来的气体必须经过计量管 31 才能进入流出管 18。

[0070] 优选地,套管 15 和计量管 31 之间的空隙的横截面积大于或等于流入腔的横截面积,以使得流入腔内的气体顺利流入该缝隙。

[0071] 在计量管 31 靠近盲法兰 33 一端的管壁上,均匀开设多个整流孔 34,总开孔面积之和不小于计量管 31 内截面积,以减小壳体的压力。

[0072] 超声传感器的头部安装在计量管管壁的开孔内,尾部的导线通过盲法兰上的通孔连接信号处理显示单元 20。

[0073] 具体来说,超声传感器 35、36,头部密封安装在计量管 31 的管壁内的开孔,优选安装在下面所述导流板 38、32 内的开孔,用于计量流过计量管 31 的气体流量,传感器导线密闭在计量管 / 导流板内部,经盲法兰 33 连接到信号处理显示单元 20。

[0074] 超声传感器 35、36 构成计量声道,与计量管 31 的轴线成 30 到 75 夹角,优选为 45 至 60 夹角,以适应不同流速的量程范围。安装两对超声传感器是为了构成交叉对射式双声道配置。

[0075] 如图 5、图 7 所示,为了更好地进行整流,计量单元 30 还包括导流板,分为长导流板 32 和短导流板 38 两种,以与计量管轴向平行的方式固定在计量管 31 的外壁上,均匀分布在计量管的圆周方向。

[0076] 导流板将计量管和套管壁之间的缝隙分隔成多个与流入管垂直的气流通道,从流入管流入的流体顺着该气流通道进入整流孔,在此过程中,气流中环绕计量管 31 外侧的扰动流被减弱。

[0077] 为了适应壳体内腔室的配合,在靠近流入管 11 侧布置长导流板 32,靠近流出管 18 侧布置短导流板 38;本发明导流板的数量可依据计量管直径大小来确定,通常为 6 至 8 个不等。

[0078] 在计量管的底端的流出管侧开设有计量管开口 37,与固定部开口 17 的大小和位置相对应。计量管、降噪腔内的气体可通过固定部开口、计量管开口进入流出腔,计量管开口 37 的面积不小于计量管 31 的截面积,以保障流入管和流出管的气压差不至过大,保护壳体避免受压过大。

[0079] 负责安装传感器的计量管内外都有气体流动,因此计量管 31 为不承压,变形小,传感器的测量结构更准确。

[0080] 为了使得流过安装传感器的测量段的气体平稳,测量段管壁的加工精度要求高,相对于现有直管一体的流量计而言,本发明仅对计量管的内管壁进行精加工即可,而其他

气体通道则不必进行如此高精度加工,减小了精加工面积,且计量管为直管,容易装夹,在常规加工设备上加工即可满足要求,降低加工费用。

[0081] 信号处理显示单元 20 为超声流量计标准配置,固定安装在盲法兰 33 上,信号处理显示单元 20 包括流量微处理器,显示屏,通讯端口。通过通讯端口接收超声传感器测得的数据,流量微处理器存储、处理超该数据,并通过显示屏显示。进一步地,信号处理显示单元 20 还可与远程计算机通讯,并将该数据传递给远程计算机以及接收远程计算机的指令。

[0082] 本发明气体超声流量计壳体材质为铝合金或铸钢,当流量计壳体为承压壳体,ANSI150(美国国家标准学会(American National Standard Institute,简称 ANSI)压力等级壳体材质为铝合金,ANSI300 压力等级壳体材质为铸钢。计量单元材质为铝合金或不锈钢。

[0083] 参考图 7,本发明气体超声流量计由壳体 10,信号处理显示单元 20,和计量单元 30 三个模块组装完毕后,构成一个被测量气流从流入管 11 到流出管 18 的完整气流通道,其中的小箭头表示气体流动方向。气体超声流量计的工作过程为:A 为气体流入方向,气体由进气口进入流入管转向向上流动,进入套管与计量管间的空隙,由于导流板的强制导流作用,气流中环绕计量管 31 外侧的扰动流被减弱,完成第一次整流。气体向上流动遇到盲法兰 33 被阻,通过整流孔 34 被压入计量管 31 内部,通过分布均匀整流孔 34 完成二次整流后,进入计量管的流态即可达到准确计量的要求,流经安装有超声探头 35、36 构成计量声道的计量段,进行准确计量。计量后的气流,经降噪腔 16 和计量管开口 37、固定部出口 17,再经过流量计壳体流出管 18,从出气口流出超声流量计,完成计量任务。

[0084] 参考图 7, B 表示噪声传播方向,该噪声一般指由调压器产生的高频噪声,该噪声能够干扰气体超声流量计工作,造成测量结果不精准。噪声由流出管 18 进入气体超声流量计,经固定部开口 17,计量管开口 37,吸收部分噪声声能,反射到降噪腔 16 内的噪声部分,经多次反射、折射,进一步降低噪声声能后,才能到达由超声探头 35、36 所在的计量声道区域,有效降低噪声,不对超声流量计的计量结果产生的影响。

[0085] 当调压器装在上游,则噪声经流入管 11 进入气体超声流量计,经流入管对面的壳体壁的反射,吸收部分声能,噪声在计量管与套管内壁中间的空隙经多次反射,进一步降低噪声声能,当进入计量管 31 内由超声探头 35、36 组成的计量声道区域时,噪声已经经过多次反射,有效降低,对超声流量计的计量结果产生的影响微乎其微。

[0086] 如图 8 所示,本发明不用使用前、后直管段,气体超声流量计可直接连接燃气管道和调压器 G,大大减小了占地面积。

[0087] 再参考图 3,图 7,本发明气体超声流量计为模块化设计,可不用在现场更换整体超声流量计,只将计量单元 30 和信号处理显示单元 20 从超声流量计壳体 10 上卸下,即能完成维修、维护等工作,售后维护工作简易且方便。并且,信号处理显示单元 20 能够连接远程计算机,方便管理和升级。

[0088] 参考图 5,本发明超声流量计探头 35、36 所在的计量声道与计量单元 30 轴向的夹角大小,决定了本发明超声流量计的量程范围。夹角越大,准确计量的量程越侧重大流量,反之亦然。初期小流量计量时采用小夹角计量单元,后期大流量计量,只需更换一个大夹角计量单元,就能满足准确计量,而不用更改前后配管与阀门,节省成本,降低了操作难度,即使不是专业的人员也可进行维修、更换。

[0089] 由于本发明的气体超声流量计设置了独特的模块化结构,通过与壳体轴向垂直设置的计量单元,结合导流板、整流孔二次整流措施,达到无需前后直管段可准确计量的目的,流量计壳体长度仅仅为管道直径的三倍,即 3D,大幅度减小了占地空间;同时其内部自身的降噪结构,可满足与调压器串联计量配置的要求;在线更换计量单元,能更方便完成维修维护和计量升级的要求,节省了空间和初次投资与售后服务成本,也能满足城市天然气智能仪表的市场需求。

[0090] 需要说明的是,本发明气体超声流量计内的腔体与外界密封,以保障所流过的气体不泄漏,具体的密封手段非本发明的设计要点,不限制本发明,在此不再赘述。

[0091] 本发明不止可以用来测量燃气等气体的流量,使用同样的机构和工作原理,也可以用来测量水等液体流量,本发明不以此为限。

[0092] 本发明公开的内容论及的是示例性实施例,在不脱离权利要求书界定的保护范围的情况下,可以对本申请的各个实施例进行各种改变和修改。因此,所描述的实施例旨在涵盖落在所附权利要求书的保护范围内的所有此类改变、修改和变形。此外,除上下文另有所指外,以单数形式出现的词包括复数形式,反之亦然。另外,除非特别说明,那么任何实施例的全部或部分可结合任何其它实施例的全部或部分使用。

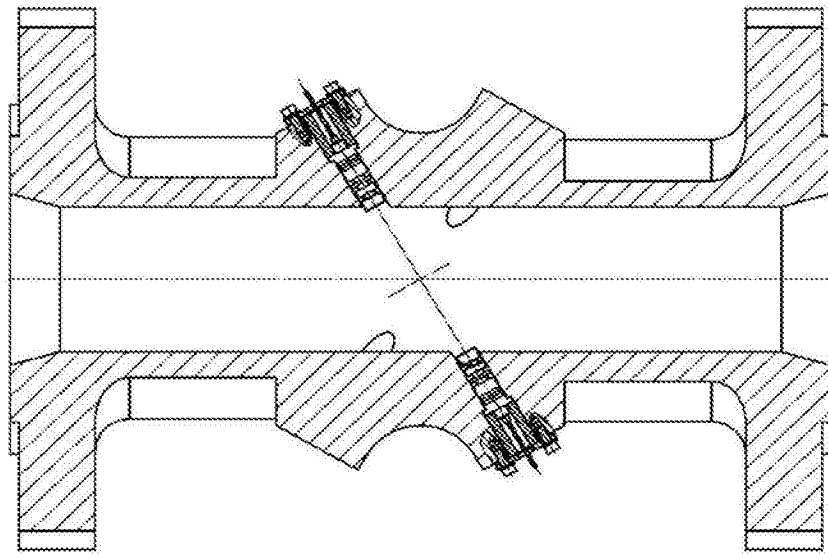


图 1

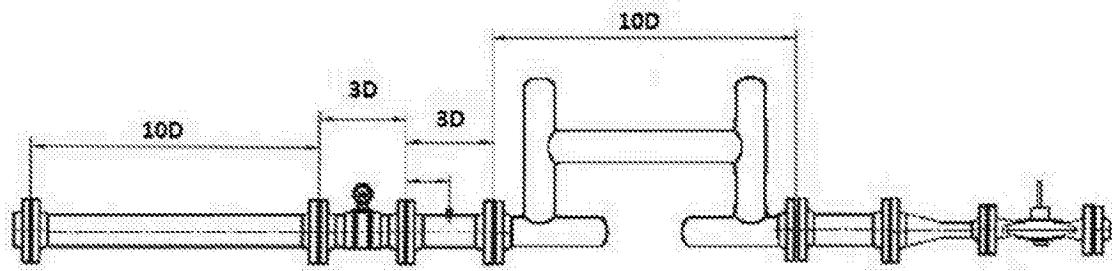


图 2

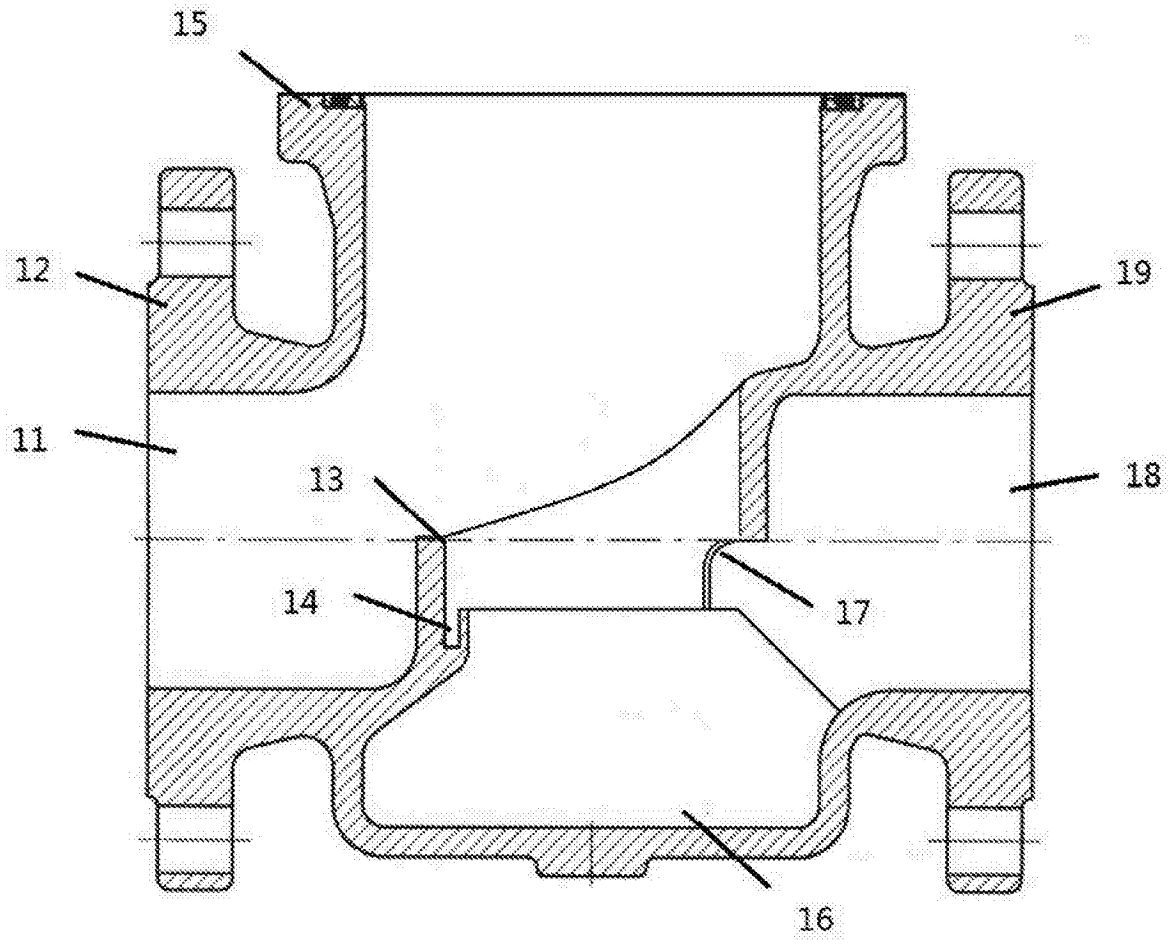


图 3

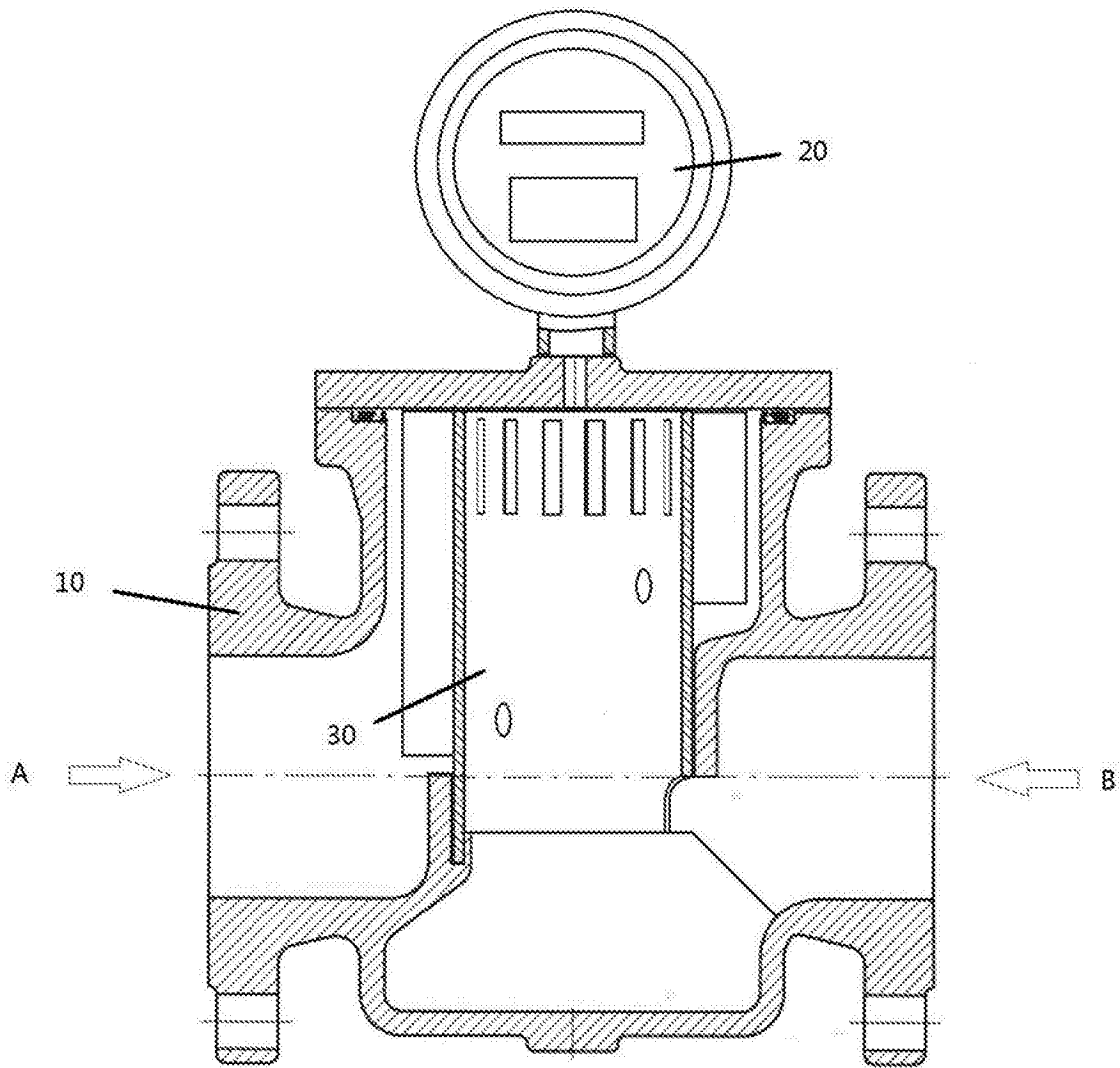


图 4

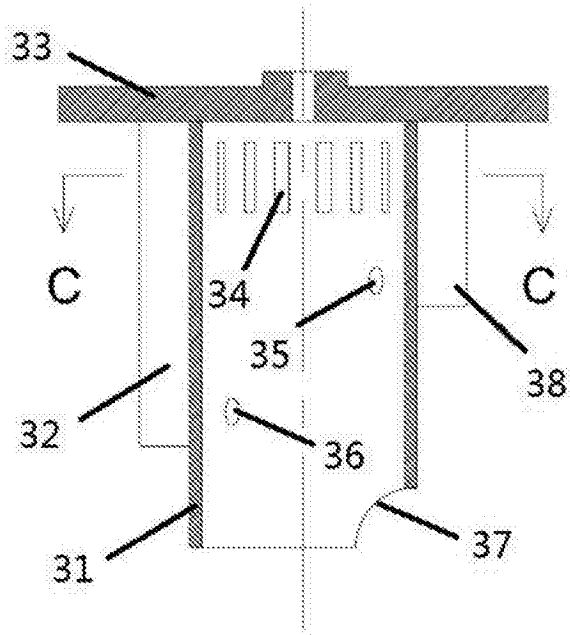


图 5

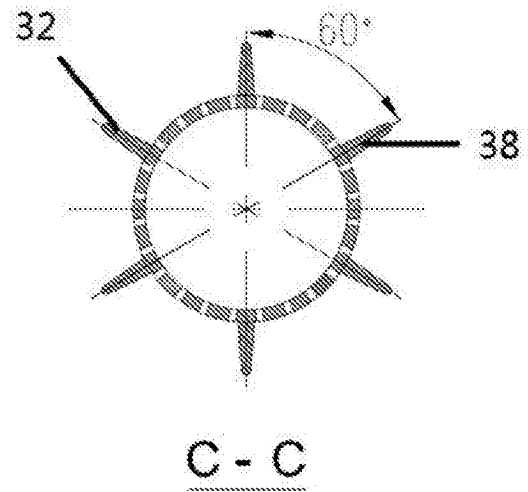


图 6

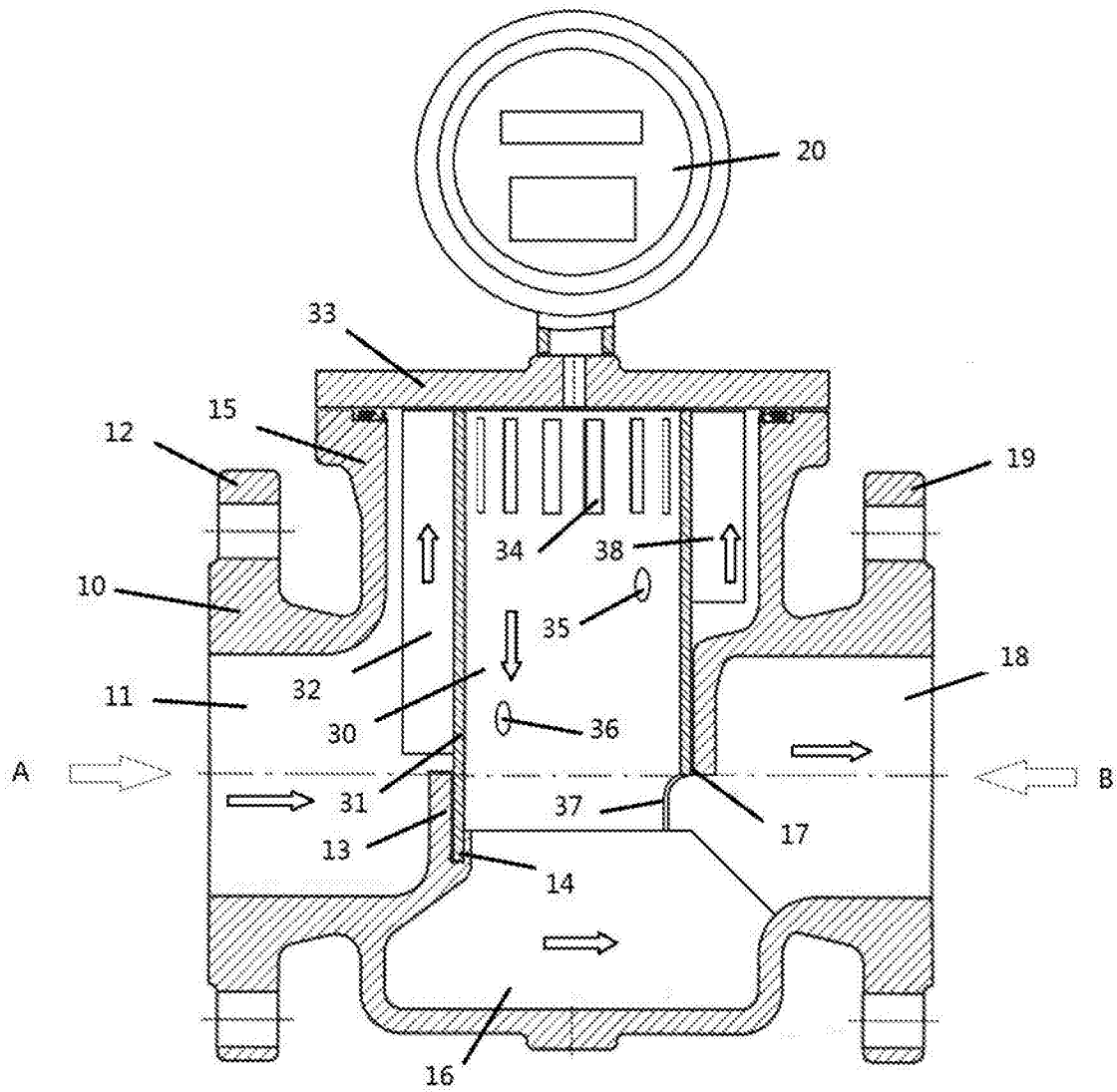


图 7

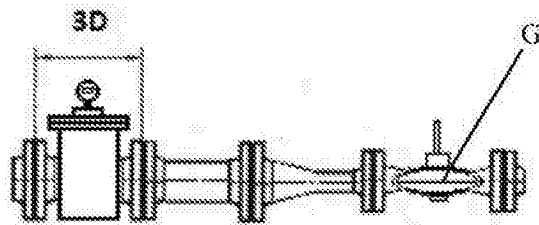


图 8