

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl<sup>6</sup>

F16T 1/34

B01D 53/26

# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95191646.7

[45]授权公告日 1999年11月24日

[11]授权公告号 CN 1046801C

[22]申请日 95.2.16 [24]颁证日 99.8.21

[21]申请号 95191646.7

[30]优先权

[32]94.2.17 [33]US[31]08/198,196

[86]国际申请 PCT/US95/01947 95.2.16

[87]国际公布 WO95/22714 英 95.8.24

[85]进入国家阶段日期 96.8.16

[73]专利权人 小H·肯内斯·谢芬

地址 美国宾夕法尼亚州

[72]发明人 小H·肯内斯·谢芬

[56]参考文献

U5123452 1992. 6. 23 F15D1/02

US4745943 1988. 5. 24 B01D46/10

审查员

[74]专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司

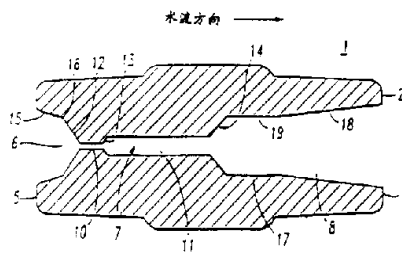
代理人 张天舒

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图页数 2 页

[54]发明名称 蒸汽冷凝水流连续排除装置

[57]摘要

一种用在蒸汽冷凝水排除系统中的蒸汽冷凝水流连续排除装置,该装置是一长形单一机体2,该机体2中有一进口端5、一进口通道6、一中间通道7、一出口通道8和一出口端9。中间通道包括一文氏管10和一下游圆柱形排放过渡通道11,后者的直径和长度都大于前者的。排放通道11的长度与直径比大于5,以便冷凝水有效地通过所述装置。下游圆柱形排放过渡通道11的长度与文氏管10的长度之比大于5。



ISSN 1000-4274

# 权 利 要 求 书

1. 一种蒸汽冷凝水流连续排除装置(1, 20), 该装置(1, 20) 用在一个同时带有液相部分和蒸汽相部分的互质流过的系统中, 它包含有一个长形单一机体(2), 该机体设有一进口端(5), 一进口通道(6, 34), 一中间通道(7, 35), 一出口通道(8, 36)和一个出口端(9); 所述通道(6, 7, 8; 34, 35, 36)从所述单一机体(2)的进口端(5)到所述单一机体(2)的出口端(9)构成一个连续的贯通的通道; 所述中间通道(7, 35)包含有:

一文氏管(10, 39), 该文氏管(10, 39)邻接进口通道(6, 34)的出口处, 排放部分液相部分, 所述进口通道(6, 34)邻接所述单一机体(2)的进口端, 沿下游方向从所述单一机体(2)的进口端(5)到所述文氏管(10, 39)的进口处基本上向内收敛, 和

一下游圆柱形排放过渡通道(11, 40), 该通道(11, 40)邻接所述文氏管(10, 39)的出口, 其直径和长度都大于所述文氏管(10, 39)的直径和长度; 所述出口通道(8, 36)沿下游方向从邻接所述下游圆柱形排放过渡通道(11, 40)的出口处起到所述单一机体(2)的出口端(9)处止基本上向外扩展, 本发明的特征在于, 所述下游圆柱形排放过渡通道(11, 40)的长度与直径比大于5, 这样, 通过所述下游圆柱形排放过渡通道(11, 40)长度的那部分液相就有效地延缓所述蒸汽相邻部分的流率, 以便从所述下游圆柱形排放过渡通道(11, 40)到出口通道(8, 36)中间将所述那部分液相排除掉。

2. 根据权利要求1所述冷凝水排除装置(1, 20), 其特征在于所述单一机体(2)的进口通道(6, 34)基本呈锥形, 其长度小于所述出口通道(8, 36)的长度。

3. 根据权利要求1所述冷凝水排除装置(1, 20), 其特征在于所述下游圆柱形排放过渡通道(11, 40)的长度与所述文氏管(10, 39)的长度比大于5。

4. 根据权利要求1所述冷凝水排除装置(1, 20), 其特征在于所述单一机体(2)的总长度与所述单一机体(2)的进口通道(6, 34)的长度之比大于6。

5. 根据权利要求1所述冷凝水排除装置(1, 20), 其特征在于所述单一机体(2)的总长度与所述文氏管(10, 39)的长度之比大于16。

6. 根据权利要求1所述冷凝水排除装置(1, 20), 其特征在于所述下游圆柱形排放过渡通道(11, 40)的长度与所述单一机体(2)的进口通道(6, 34)的长度之比大于2。

7. 根据权利要求1所述冷凝水排除装置(1, 20), 其特征在于所述单一机体(2)出口通道(8, 36)的长度与所述单一机体(2)进口通道(6, 34)之比大于2。

8. 根据权利要求1所述冷凝水排除装置(1, 20), 其特征在于所述单一机体(2)出口通道(8, 36)的长度与所述文氏管(10, 39)的长度之比大于7。

9. 根据权利要求1所述冷凝水排除装置(1, 20), 其特征在于所述文氏管(10, 39)长度不大于0.508厘米, 而所述下游圆柱形排放过渡通道(11, 40)的长度大于2.540厘米。

10. 根据权利要求1所述冷凝水排除装置(1, 20), 其特征在于所述中间通道(7, 35)长度与所述冷凝水排除装置(1, 20)总长度之比至少是5/13。

# 说明书

## 蒸汽冷凝水流连续排除装置

本发明涉及一种从蒸汽冷凝管路中连续排除冷凝水的装置。更具体地说，本发明涉及一种在管道中包含有喇叭形通道的冷凝水连续排除装置。

迄今为止，提出了各种各样控制冷凝水从蒸汽冷凝管路中流出时流动的建议。早期建议采用一种部分开启阀门来排放从蒸汽冷凝管路中出来的冷凝水。这里，所述阀门部分开启的位置对于获得理想操作来说就是至关重要的，因为如果阀门开启过大，就会有过量蒸汽通过阀门逸出而损失掉，结果造成运行效率低，蒸汽能源损耗大。相反，如果阀门开启过小，蒸汽通过蒸汽冷凝管路的流动受阻，冷凝水排放不足。可是要做到阀门开启位置恰到好处则相当困难。

最近有一建议，该建议采用一种具有单一机体的装置，在该单一机体两端设有外螺纹，在其内部还设有文氏管型孔道，另外还设有进口通道和出口通道，以便连续地将冷凝水从蒸汽冷凝管路中排除掉。

这种装置展示在1988年5月24日授权的Mortensen专利 4,745,943 中。在Mortensen专利所示的装置包含有一单一长形管体，在该管体上设有一进口端、一中间部分和一出口端。在该单一管体的中间部分又设有一文氏管型筒形管嘴，该管嘴沿管体纵轴线伸展。从邻接进口端处，沿单一管体纵轴线一直到文氏管型管嘴处设有一长圆筒形上游冷凝水收集通道，该通道的直径大于文氏管型管嘴的直径。

Mortensen专利所示装置的最佳实施例采用了一段较长的冷凝水收集通道，然后接续文氏管型管嘴，以防止蒸汽通过其中时的逸漏。具体说，冷凝水收集通道长度最好是位于出口端处的下游冷凝水排放通道的长度的两倍。但是，在Mortensen专利所示装置的能量保存效率及该装置的维修保养都达不到所要求的标准。

在包含有液相部分和蒸汽相部分的能源系统中，密度值在高密度的液相部分和低密度的蒸汽相之间差别很大。只要当一流体，例如水，的液相和蒸汽相两部分同时在压力下通过一小直径管道，例如文氏管，那么这时该小直径管就起一个容积排放装置作用。就每单位时间排量说，这种装置有利于高密度液相部分的排放。另外，在压力相等条件下，例如在冷凝水从

蒸汽冷凝管路中排除出处的条件下，高密度液相部分产生一个比蒸汽相部分慢的线速度。因而，液相部分抑制流速越慢，蒸汽相部分流速越快，这样就产生节流作用。

本发明的目的在于提供一种蒸汽冷凝水流连续排除装置，其用于同时带有液相部分和蒸汽相部分的互质流过系统中，这种冷凝排除装置可有效地延迟蒸汽相部分的流速，将部分液相部分从下游圆柱形排放过渡通道中排放到该装置的出口通道。通过这种方式，可改善蒸汽能源的保存和冷凝水排除效率。

本发明提供一种长形单一的，蒸汽冷凝水流连续排除装置，该装置设有一进口端、一进口通道、一中间通道、一出口通道和一出口端。上述各通道从装置的进口端到出口端互相连接构成一连续贯通的管道。中间通道包含有一圆柱形文氏管和一下游圆柱形排放过渡通道，前者邻接进口通道出口处，后者邻接文氏管出口处。进口通道沿下游方向收敛，而出口通道则沿下游方向外扩。

下游圆柱形排放过渡通道的直径大于文氏管的直径，其长度也大于后者。下游圆柱形排放过渡通道的长度与直径比大于5。下游圆柱形排放通道与文氏管的长度比大于5。中间通道长度与冷凝水排除装置整个长度比最好至少是5:13。

本发明的进口通道基本呈锥形。或者该进口通道在进口端处以第一角度沿装置纵轴线向内收敛，然后以第二角度沿装置纵轴线朝文氏管进口处再收敛。或者，该进口通道至少包含有两个上游圆柱形收集通道，每一个通道的直径都大于文氏管的直径，其中一个通道位于邻接进口端处，另一个通道则位于邻接文氏管进口端处。再或者，设有多个锥状内表面将进口端与邻接进口端的收集通道互相连接起来，以及将邻接文氏管进口端处的收集通道与文氏管进口处互相连接起来。

本发明出口通道基本呈锥状。或者该通道在邻接下游圆柱形排放过渡通道出口处基本呈圆柱形，而在邻接装置出口端处基本呈锥形。

本发明装置在其纵轴线上，所设孔道最好不超过3个，所设置锥形通道最好不超过5个。

本发明的蒸汽冷凝水流连续排除装置通过在其中间通道设置一圆柱形文氏管和一下游圆柱形排放过渡通道，使进口通道沿下游方向收敛，而出口通道则沿下游方向外扩，从而使较慢速的液相冷凝水部分有效地产生最佳节流作用，有效地延缓蒸汽相部分的速率。

结合本发明附图，通过下述本发明最佳实施例说明，本发明的目的，优点及其它细节将得到进一步展示。

图1是本发明蒸汽冷凝水流连续排除装置的侧视图；

图2是沿图1中2-2线的剖视图；

图3是部分剖视图，表示本发明蒸汽冷凝水连续排除装置另一实施例，它安装在一蒸汽冷凝水排除系统上。

图1为一蒸汽冷凝水流连续排除装置1。该装置1包含有一长形单一机体2，在机体2两端相对设有外螺纹3。在外螺纹3的中间处，亦即单一机体

2的中部设有一六面形结构，六面为相对设置的平面4，该六面形结构便于将装置1与蒸汽冷凝水排除系统21中其它螺纹件25, 32连接(见图3)。单一机体2用300系列不锈钢加工而成。

图2为装置1的剖视图。单一机体2有一进口端5、一进口通道6、一中间通道7、一出口通道8以及一个出口端9。如图2所示，冷凝水流是从进口5端流向出口端9。通道6, 7, 8从进口端到出口端构成一个连续贯通的管道。中间通道7包含有一个邻接进口通道6出口处的圆柱形文氏管10和一个邻接文氏管10出口处的下游圆柱形排放过渡通道11。

进口通道6基本呈锥形，并且沿下游方向从进口端5到文氏管10进口处向内收敛。出口通道8基本呈锥形，并且沿下游方向从邻接下圆柱形排放过渡通道11出口处到出口端9基本上向外扩展。

三个斜锥形内表面12, 13, 14分别将进口通道6出口与文氏管10进口，文氏管10出口与下游圆柱形排放过渡通道11进口，以及下游圆柱形排放过渡通道11出口与出口通道8进口互相连接起来。

在进口端5，进口通道6的表面15相对于单一机体2的纵轴线成角度地向内收敛。在进口通道6内，在点16以后，该点一般处于进口端5和文氏管10进口之间的中间处，内斜锥面12相对于单一机体2纵轴线以一个比斜面15角度更大的角度向内收敛。

出口通道8包含一个圆柱形出口通道17和一个圆锥形出口通道18。圆柱形出口通道17将内斜锥面14与在点19处的圆锥形出口通道18进口互相连接起来。圆锥形出口通道18相对于单一机体2纵轴线，从点19到出口端9成角度地向外扩展。

蒸汽冷凝水流连续排除装置20为另一实施例，它安装在蒸汽冷凝水排除系统21中，图3所示为其部分剖面图。冷凝水排除装置20的进口端22处设有外螺纹23，它可以和通用Y型冷凝水滤器25进行螺纹连接。Y型冷凝水滤器25的另一端则与通用蒸汽冷凝管路27在蒸汽冷凝水排除系统21收集冷凝水处螺纹连接。在Y型冷凝水滤器25的支路29上设置了筒形滤网28，以便将蒸汽冷凝水管路中的任何杂物在到达冷凝水排除装置20之前清除掉。Y型滤器25的支路29上还设有一通用的放气阀30，以便定期地将滤网28收集到的杂物排放出去。本领域普通技术人员都知道，必须谨慎地使用Y型冷凝水滤器上的放气阀30，并且在某些应用中并不需要该阀。冷凝水排除装置20的出口端31也设有外螺纹23，它通过一联接件32与冷凝回路33进行

螺纹连接。

冷凝水排除装置20有一进口端22、进口通道34、一中间通道35、一出口通道36和一出口端31。如图3所示，冷凝水流是从进口端22流向出口端31。通道34, 35, 36从装置20的进口端22起到出口端31上构成一连续贯通的管道。中间通道35包含有一圆柱形文氏管39和一下游圆柱形排放过渡通道40，前者邻接进口通道34的出口，后者邻接文氏管39的出口。

进口通道34包括两段上游圆柱形收集通道37, 38。每一收集通道37, 38的直径都大于文氏管39的直径。收集通道之一37位于邻接进口端22处。收集通道37的直径大于收集通道38的直径。另一收集通道38位于邻接文氏管39进口处。出口通道36呈锥形，并且沿下游方向向外扩展。

冷凝水排除装置20还有3个内斜锥面41, 42, 43，它们分别将进口端22与收集通道37，将收集通道37与收集通道38，以及将收集通道38与文氏管39的进口互相连接起来。进口通道34沿下游方向从进口端22到文氏管39进口基本上向内收敛。

图1-图2中所示蒸汽冷凝水排除装置1和图3所示蒸汽冷凝水排除装置可以有相类似的，或不同的冷凝水排除能力和尺寸。具体说，文氏管10, 39的直径要增大，以便获取较大冷凝水排除能力。下列表1展示了三种实施例的直径和长度的各个不同范围，其中A为图1-图2所示实施例，B和C为图3所示实施例。

表 1

| 部 分          | A<br>(厘米) | B<br>(厘米) | C<br>(厘米) |
|--------------|-----------|-----------|-----------|
| 进口通道6,34长度   | 1.067     | 1.270     | 0.782     |
| 进口通道6,34最大直径 | 1.905     | 1.270     | 0.950     |
| 文氏管10,39长度   | 0.508     | 0.305     | 0.170     |
| 文氏管10,39最小直径 | 0.076     | 0.076     | 0.066     |
| 文氏管10,39最大直径 | 0.500     | 0.396     | 0.152     |
| 排放通道11,40长度  | 2.870     | 2.870     | 4.128     |
| 排放通道11,40直径  | 0.508     | 0.508     | 0.508     |
| 中间通道7,35长度   | 3.378     | 3.175     | 4.298     |
| 出口通道8,36长度   | 3.810     | 3.810     | 1.905     |
| 出口通道8,36最大直径 | 1.994     | 1.994     | 1.524     |
| 装置1,20总长度    | 8.255     | 8.255     | 0.985     |

从上述表1可以概括出,下游圆柱形排放过渡通道11,40的长度与直径比大于5。下游圆柱形排放过渡通道11,40的长度与文氏管10,39的长度比也大于5,前者11,40的长度与进口通道6,34的长度比大于2。另外,进口通道6,34的长度小于中间通道7,35和出口通道8,36的长度。

从表1还可以概括出装置1,20的总长度与进口通道6,34的长度比大于6,与文氏管10,39的长度比大于16,以及中间通道7,35长度与装置1,20的总长度比至少为5/13。另外,出口通道8,36的长度与进口通道6,34的长度比大于2,与文氏管10,39的长度比大于7。

如图3所示,较低密度的蒸汽44和较高密度的冷凝水45在蒸汽冷凝管路27中,在相同压力下运行至近文氏管39处,文氏管邻接装置20进口端。由于液相冷凝水45的密度比蒸汽相44的高,因而冷凝水45运行的线速度比蒸汽44的低。

参阅图2和图3,可以清楚看到,对于所述实施例来说,由于存在上述两个条件,蒸汽能源的保存和冷凝水排除效率得到改进。第一条件就是下

游圆柱形排放过渡通道11, 40的长度与直径比大于5。第二条件是文氏管10, 39的长度不大于0.508厘米, 最好不大于0.318厘米。在本发明这两个条件下, 较慢速的液相冷凝水部分45有效地产生一个最佳节流作用, 从而有效地延缓蒸汽相邻部分44的流率。

正如本领域众所周知的, 作为液体, 例如冷凝水45, 通过一较小直径缩颈管道, 例如文氏管10, 39时, 液体动压力会由于缩颈而减小。当液体从缩颈管道处出来进入直径大于缩颈直径的管道中时, 例如进入下游圆柱形排放过渡通道11, 40中时, 少量闪蒸蒸汽在进入排放过渡通道11, 40处由液体中折出。使下游圆柱形排放过渡通道11, 40的直径加大, 大于文氏管10, 39的直径, 就可以容纳这部分闪蒸蒸汽。随后, 当冷凝水和闪蒸蒸汽通过装置1, 20的长度而进入冷凝回路33时, 闪蒸蒸汽冷却, 冷凝成冷凝水。

因而, 通过装置1, 20可以对蒸汽44施以最佳的节流作用, 同时获得最佳除冷凝水45的效率。文氏管10, 39在这里起容积排放装置的作用, 就每单位时间排量说, 它有利于较高密度冷凝水的排放。较高密度的冷凝水45产生一个比蒸汽44较低的线速度。在中间通道7, 35的长度上, 较快行进的蒸汽44必须通过较慢行进的冷凝水45以便从装置1, 20出去, 因此, 中间通道7, 35的长度就决定了对蒸汽44的节流作用大小和排除冷凝水45效率高低。总的说上述实施例中的中间通道长度, 具体说, 是实施例下游圆柱形排放过渡通道的长度使冷凝水45和闪蒸蒸汽能有效地阻扼蒸汽44的流动, 从而有效地排除冷凝水45。

最后, 当冷凝水45和少量闪蒸蒸汽进入出口通道8, 36时, 该通道一般有一个直径渐增的开口, 冷凝水45在联接件46和冷凝回路33中处于弥散流体结构46中。流体结构46由速度大于60.96米/秒的液滴组成。

就制造成本说, 图1-图2中的装置1是可取的。装置1要求在其纵轴线内设有3个孔道10, 11, 17和5个锥形通道12, 13, 14, 15, 18。

本发明不限于上述实施例, 可以进行各种方案而不超出本发明保护范围。

# 说明书附图

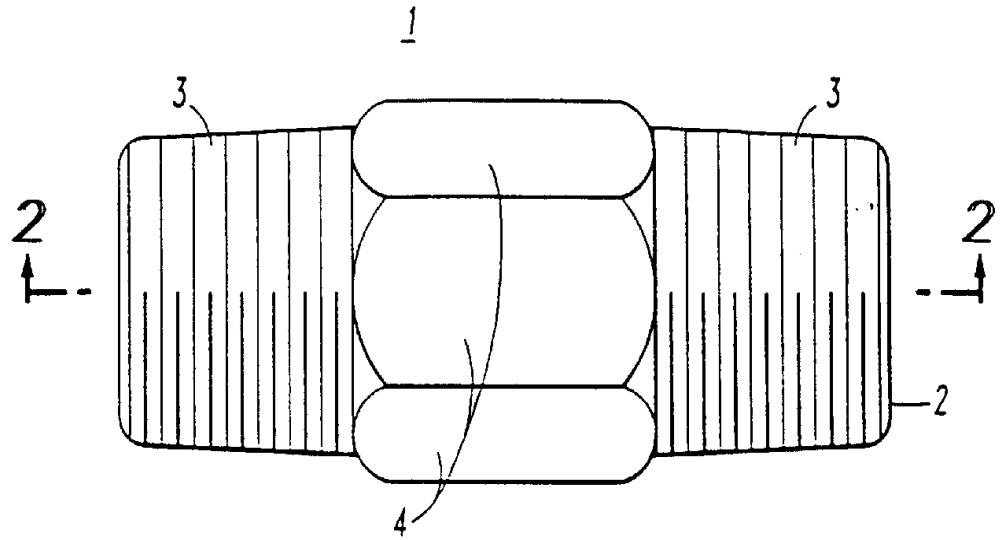


图1

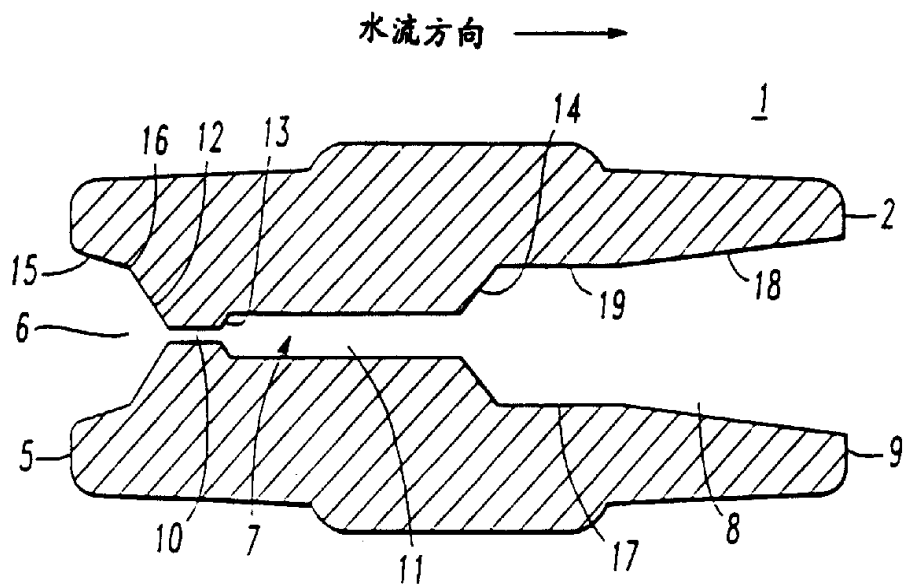


图2

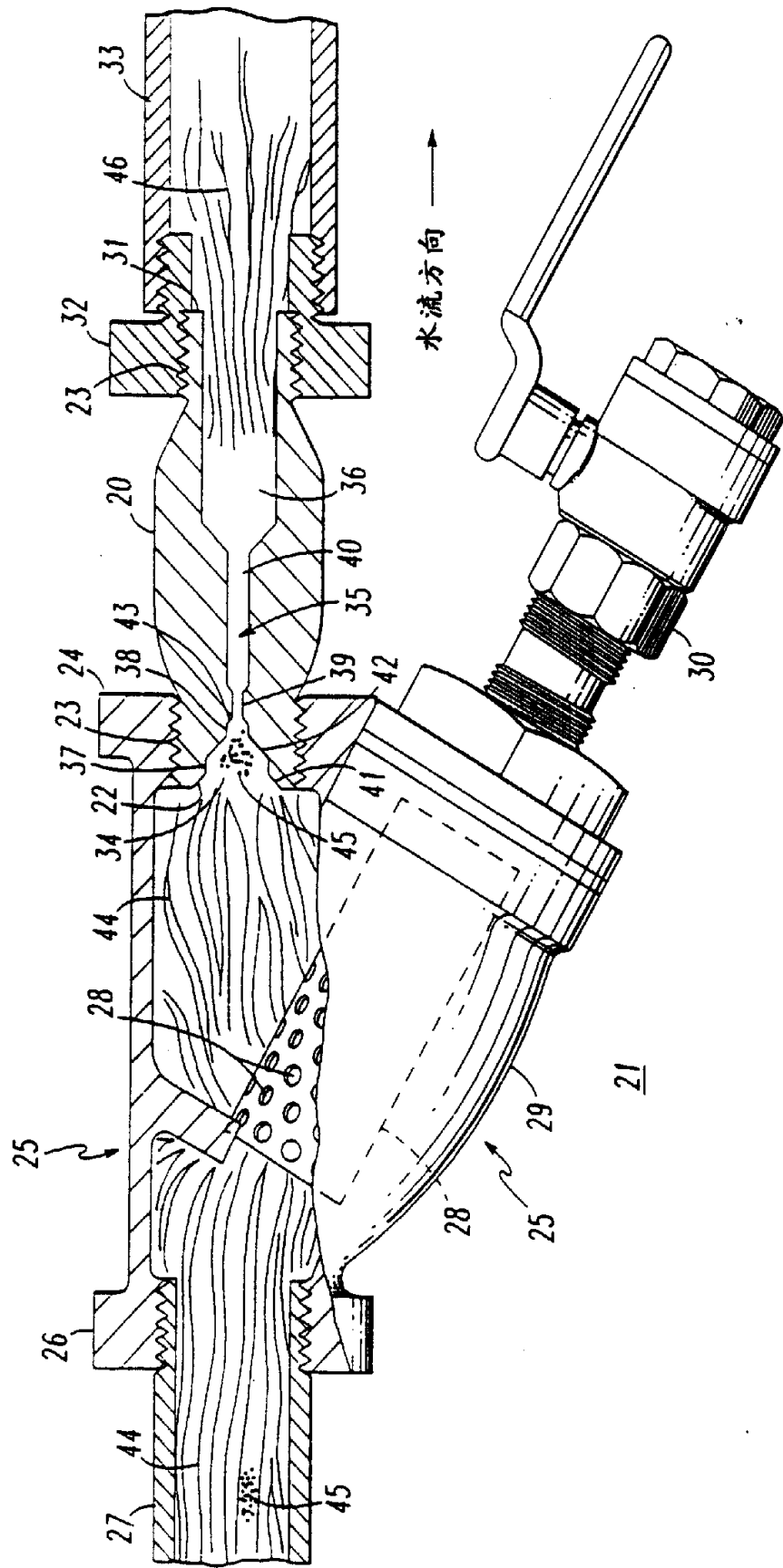


图 3