



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113738567 A

(43) 申请公布日 2021. 12. 03

(21) 申请号 202010984749.X

(22) 申请日 2020.09.18

(71) 申请人 宁波弗德消防科技有限公司

地址 315801 浙江省宁波市北仑区小港街
道汽渡路272号2幢一层-1

(72) 发明人 不公告发明人

(74) 专利代理机构 北京维正专利代理有限公司
11508

代理人 杨云

(51) Int. Cl.

F03C 2/30 (2006.01)

F04B 9/10 (2006.01)

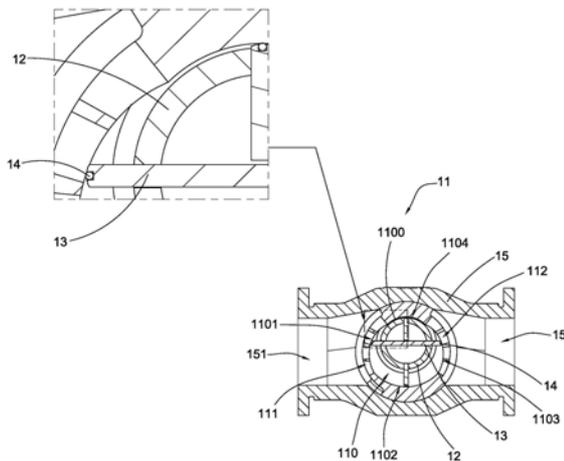
权利要求书3页 说明书16页 附图8页

(54) 发明名称

流体驱动装置和流体驱动比例混合器系统及其方法

(57) 摘要

一流体驱动装置和流体驱动比例混合器系统及其方法。该流体驱动装置包括定子、转子以及二叶片。每该定子依次被划分为进口区域、正排量区域、出口区域以及负排量区域，其中该定子的内腔壁面在该进口区域和该出口区域处的包络线均为偏心圆弧或非圆弧的过渡曲线，并且该定子的内腔壁面在该正排量区域和该负排量区域处分别具有圆弧曲线。每该转子被可旋转地设置于相应的该定子的该内腔。每该叶片被可径向滑动地设置于相应的该转子，并且当该叶片在该流体的作用下带动该转子旋转时，每该叶片的顶部与该定子在该出口区域处的内腔壁面相切地接触。



1. 一流体驱动装置,用于将流体的压力能部分地转化成机械能,其特征在于,其中所述流体驱动装置包括:

一定子,其中每所述定子具有一内腔,并且每所述定子沿着所述转子的旋转方向依次被划分为进口区域、正排量区域、出口区域以及负排量区域,其中所述定子的内腔壁面在所述进口区域和所述出口区域处的包络线均为偏心圆弧或非圆弧的过渡曲线,并且所述定子的内腔壁面在所述正排量区域和所述负排量区域处分别具有圆弧曲线;

一转子,其中每所述转子被可旋转地设置于相应的所述定子的所述内腔;以及

二或多个叶片,其中每所述叶片被可径向滑动地设置于相应的所述转子,并且当所述叶片在该流体的作用下带动所述转子旋转时,每所述叶片的至少一顶部与所述定子所述出口区域处的内腔壁面相切地接触。

2. 如权利要求1所述的流体驱动装置,其中,当每所述叶片在所述定子的所述进口区域和所述出口区域处滑动时,所述叶片具有一定的摆动角,使得所述叶片的所述顶部上与所述定子的所述内腔壁面接触的位置均不在所述叶片的中心线上。

3. 如权利要求2所述的流体驱动装置,其中,所述定子的所述内腔壁面在所述正排量区域处的曲率半径大于所述定子的所述内腔壁面在所述负排量区域处的曲率半径。

4. 如权利要求3所述的流体驱动装置,其中,所述定子的所述内腔壁面在所述进口区域和所述出口区域处具有阿基米德螺旋线、帕斯卡蜗线、阿基米德螺旋线包络线、帕斯卡蜗线包络线或双偏心圆弧线。

5. 如权利要求4所述的流体驱动装置,其中,所述定子所述进口区域和所述出口区域处的所述内腔壁面的中心与所述定子所述正排量区域和所述负排量区域处的所述内腔壁面的圆心重合,并且所述转子被同心地设置于所述定子。

6. 如权利要求5所述的流体驱动装置,其中,所述叶片的所述顶部具有圆弧面,并且所述叶片的所述顶部的曲率半径等于所述定子的所述内腔壁面在所述进口区域和所述出口区域处的所述包络线的包络半径。

7. 如权利要求1至6中任一所述的流体驱动装置,其中,每所述叶片被贯穿地设置于相应的所述转子,并且所述叶片穿过所述转子的中心,以使每所述叶片的两所述顶部均相切地接触所述定子的所述内腔壁面。

8. 如权利要求7所述的流体驱动装置,其中,所述叶片的每所述顶部具有一面向所述转子的旋转方向的前角和一背向所述转子的旋转方向的后角,其中当所述叶片的所述顶部被滑动至所述定子的所述进口区域时,所述叶片的所述后角与所述定子的所述内腔壁面接触;当所述叶片的所述顶部被滑动至所述定子的所述出口区域时,所述叶片的所述前角与所述定子的所述内腔壁面接触。

9. 如权利要求8所述的流体驱动装置,进一步包括至少一弹性件,其中所述弹性件被对应地设置于所述叶片的所述前角和所述后角之间的位置,以在所述叶片的所述顶部处于所述定子的所述正排量区域或所述负排量区域时,所述弹性件位于所述叶片和所述定子之间,以起到密封作用。

10. 如权利要求9所述的流体驱动装置,其中,所述叶片进一步具有至少一安装槽,其中每所述安装槽位于所述叶片的所述前角和所述后角之间,以容纳所述弹性件,并且所述弹性件突出于所述叶片的所述顶部。

11. 如权利要求10所述的流体驱动装置,其中,所述弹性件为O型圈或弹性条。

12. 如权利要求7所述的流体驱动装置,其中,每所述叶片包括两叶片体和至少一连接部,其中所述连接部分别与两个所述叶片体的内侧边连接,并且所述叶片的两个所述叶片体的外侧边均接触所述定子的所述内腔壁面,以通过所述叶片体的所述外侧边提供所述叶片的所述顶部。

13. 如权利要求12所述的流体驱动装置,其中,每所述叶片的所述连接部分别与两个所述叶片体的所述内侧边一体地连接,以形成具有一体式U形结构的所述叶片,使得两个所述叶片能够以十字交叉的方式被可径向滑动地安装于所述转子。

14. 如权利要求12所述的流体驱动装置,其中,每所述叶片包括两个以上具有顶杆结构的所述连接部,其中所述连接部的两端分别与两个所述叶片体的所述内侧边刚性连接或柔性连接,以形成具有分体式顶杆结构的所述叶片,其中同一所述叶片中的所述连接部相互间隔,并且不同的所述叶片中的所述连接部相互错开。

15. 如权利要求1至5中任一所述的流体驱动装置,进一步包括一外壳,其中所述外壳具有一用于流入该流体的进口管和一用于流出该流体的出口管,其中所述定子被固定地设置于所述外壳,并且所述外壳的所述进口管对应于所述定子的进口,所述外壳的所述出口管对应于所述定子的出口。

16. 一流体驱动比例混合器系统,用于将第一流体和第二流体进行比例混合,其特征在于,其中所述流体驱动比例混合器系统包括:

一流体驱动装置,用于将流入所述流体驱动装置内的该第一流体的压力能部分地转化成机械能,并输出该第一流体,其中所述流体驱动装置包括:

至少一定子,其中每所述定子具有一内腔,并且每所述定子沿着所述转子的旋转方向依次被划分为进口区域、正排量区域、出口区域以及负排量区域,其中所述定子的内腔壁面在所述进口区域和所述出口区域处的包络线均为偏心圆弧或非圆弧的过渡曲线,并且所述定子的内腔壁面在所述正排量区域和所述负排量区域处分别具有圆弧曲线;

至少一转子,其中每所述转子被可旋转地设置于相应的所述定子的所述内腔;以及

至少二叶片,其中每所述叶片被可径向滑动地设置于相应的所述转子,并且当所述叶片在该第一流体的作用下带动所述转子旋转时,每所述叶片的至少一顶部与所述定子在其所述出口区域处的内腔壁面相切地接触;

一泵装置,用于在作业时将机械能转化成该第二流体的压力能,并输出该第二流体;

一联轴器,其中所述联轴器将所述流体驱动装置耦接于所述泵装置,用于将经由所述流体驱动装置转化成的机械能传递给所述泵装置,以驱动所述泵装置作业,使得经由所述流体驱动装置输出的该第一流体能够与经由所述泵装置输出的该第二流体按预定比例进行混合。

17. 一流体驱动装置的制造方法,其特征在于,包括步骤:

提供一定子,其中所述定子具有一内腔,并且每所述定子沿着所述转子的旋转方向依次被划分为进口区域、正排量区域、出口区域以及负排量区域,其中所述定子的内腔壁面在所述进口区域和所述出口区域处的包络线均为偏心圆弧或非圆弧的过渡曲线,并且所述定子的内腔壁面在所述正排量区域和所述负排量区域处分别具有圆弧曲线;

将一转子可旋转地设置于所述定子的所述内腔;以及

将二或多个叶片可径向滑动地设置于所述转子,并且当所述叶片在流体的作用下带动所述转子旋转时,每所述叶片的至少一顶部与所述定子在该所述出口区域处的内腔壁面相切地接触。

18. 一通过流体驱动比例混合器系统的比例混合方法,其特征在于,包括步骤:

藉由一流体驱动比例混合器系统的流体驱动装置,将流入所述流体驱动装置的第一流体的压力能部分地转化成机械能,并输出该第一流体;

藉由所述流体驱动比例混合器系统的联轴器,将经由所述流体驱动装置转化成的所述机械能传递给所述流体驱动比例混合器系统的泵装置,以驱动所述泵装置作业;以及

藉由被驱动的所述泵装置,吸入第二流体,并加压以输出该第二流体,使得被输出的该第二流体与被输出的该第一流体进行比例混合。

流体驱动装置和流体驱动比例混合器系统及其方法

技术领域

[0001] 本发明涉及流体驱动技术领域,更具体地涉及一流体驱动装置和流体驱动比例混合器系统及其方法。

背景技术

[0002] 诸如水力马达等流体驱动装置作为一种将流体的压力能转化为机械能的能量转换装置,已经被广泛地应用于工业、农业以及消防等各种领域。例如,在消防领域,泡沫比例混合器是各种泡沫系统的核心,存在诸如压力式、平衡式、环泵式及计量注入式等多种类型,但每种比例混合器因各自的优点和局限性而只能适用于相应类型的泡沫灭火系统,进而导致其只能在特定的应用场所使用。而为了使其能够尽可能适用于各种类型的泡沫灭火系统,目前市场上出现了一种水力驱动比例混合器,其主要包括水力马达、柱塞泵(或齿轮泵、螺杆泵、罗茨泵)以及将该水力马达与该柱塞泵连接的联轴器。来自消防主泵的消防水流经该水力马达时,消防水的部分压力能被转化为机械能,使得该水力马达旋转并通过该联轴器驱动该柱塞泵做功;此时,该柱塞泵吸入泡沫液并加压注入到该水力马达的出口,从而实现泡沫液与水的混合。由于该水力马达和该柱塞泵均为容积式,在一定的转速范围内,该水力马达和该柱塞泵每转的理论排量是一定的,也就是说,水和泡沫液的排量比不随转速的变化而变化,因此只要调整好该水力马达与该柱塞泵每转的理论排量,就可以实现较为准确的混合比,使得该水力驱动比例混合器几乎能够适用所有类型的泡沫灭火系统,并且该水力驱动比例混合器所适用的流量范围则取决于实际排量与理论排量之间的差别。

[0003] 然而,虽然现有的水力马达通常由外壳、定子、转子以及叶片组成,其中该定子被固设于该外壳内,并且该叶片被可径向滑动地设置于该转子,但是该转子却被偏心地设置于该定子的内腔内,并且当该叶片在消防水的作用下带动该转子旋转时,该叶片沿着该转子的径向滑动,以使该叶片的顶部直接接触该定子的内腔壁面(即面接触)。这样在该叶片绕着该转子的中心轴线旋转的过程中,该叶片的顶部上与该定子的内腔壁面相接触的区域基本不变,使得该叶片的顶部上同一区域将与该定子的内腔壁面发生持续地滑动摩擦,从而因该叶片的顶部被持续地摩擦损耗而在该叶片的顶部与该定子的内腔壁面之间迅速地形成间隙,不仅导致该现有的水力马达的水压损失严重,而且还大幅缩短该现有的水力马达的使用寿命。

发明内容

[0004] 本发明的一目的在于提供一流体驱动装置和流体驱动比例混合器系统及其方法,其能够延长所述流体驱动装置的使用寿命。

[0005] 本发明的另一目的在于提供一流体驱动装置和流体驱动比例混合器系统及其方法,其中,在本发明的一些实施例中,所述流体驱动装置的叶片的顶部与定子的进出口区域的内腔壁面相切,以减缓叶片的磨损,有助于大幅延长所述流体驱动装置的使用寿命。

[0006] 本发明的另一目的在于提供一流体驱动装置和流体驱动比例混合器系统及其方

法,其中,在本发明的一些实施例中,所述流体驱动装置的叶片在所述定子的进口区域和出口区域处时具有一定的摆动角,使得所述叶片的顶部与所述定子的内腔壁面在一定的弧长范围内来回接触,有利于在延长所述流体驱动装置的使用寿命。

[0007] 本发明的另一目的在于提供一流体驱动装置和流体驱动比例混合器系统及其方法,其中,在本发明的一些实施例中,在所述定子的出口区域,所述叶片的顶部与所述定子的内腔壁面直接接触,并且在所述定子的正排量区域和负排量区域,位于所述叶片顶部的弹性件与所述定子的内腔壁面接触,能够防止所述弹性件被卡滞在所述定子的进口区域和出口区域的小孔或槽内,从而使得所述叶片得以更顺畅地滑动。

[0008] 本发明的另一目的在于提供一流体驱动装置和流体驱动比例混合器系统及其方法,其中,在本发明的一些实施例中,所述流体驱动装置的所述叶片的顶部在所述定子的内腔壁上平稳地滑动,有助于防止所述叶片在运行过程中发生径向串动,提升所述流体驱动装置的作业稳定性。

[0009] 本发明的另一目的在于提供一流体驱动装置和流体驱动比例混合器系统及其方法,其中,在本发明的一些实施例中,所述流体驱动装置的所述叶片在所述定子的正排量区域和负排量区域处滑动时无摆动角,并且所述弹性件能够密封所述叶片与所述定子之间的间隙。

[0010] 本发明的另一目的在于提供一流体驱动装置和流体驱动比例混合器系统及其方法,其中,在本发明的一些实施例中,所述流体驱动装置的所述叶片在所述定子的进口区域和出口区域处滑动时具有一定的摆动角,有助于减小所述弹性件与所述定子的所述内腔壁面在进口区域和出口区域处的接触面积,以防所述弹性件被损坏。

[0011] 本发明的另一目的在于提供一流体驱动装置和流体驱动比例混合器系统及其方法,其中,在本发明的一些实施例中,所述流体驱动装置的所述弹性件还能够缓冲所述叶片因所述定子的进口区域或出口区域与正排量区域或负排量区域之间的交汇处不平滑而发生的冲击,有利于防止所述叶片和所述定子损坏,同时也有助于降低所述流体驱动装置产生的噪音。

[0012] 本发明的另一目的在于提供一流体驱动装置和流体驱动比例混合器系统及其方法,其中,在本发明的一些实施例中,所述流体驱动装置的所述叶片具有一体式U形结构,使得所述叶片能够直接以十字交叉的方式被可径向滑动地安装于所述转子,有助于简化所述流体驱动装置的组装。

[0013] 本发明的另一目的在于提供一流体驱动装置和流体驱动比例混合器系统及其方法,其中,为了实现上述目的,在本发明中不需要采用昂贵的材料或复杂的结构。因此,本发明成功和有效地提供了一种解决方案,不只提供了一种简单的流体驱动装置和流体驱动比例混合器系统及其方法,同时还增加了所述流体驱动装置和流体驱动比例混合器系统及其方法的实用性和可靠性。

[0014] 为了实现上述至少一发明目的或其他目的和优点,本发明提供了一流体驱动装置,用于将流体的压力能部分地转化成机械能,其中所述流体驱动装置包括:

[0015] 一定子,其中每所述定子具有一内腔,并且每所述定子沿着所述转子的旋转方向依次被划分为进口区域、正排量区域、出口区域以及负排量区域,其中所述定子的内腔壁面在所述进口区域和所述出口区域处的包络线均为偏心圆弧或非圆弧的过渡曲线,并且所述

定子的内腔壁面在所述正排量区域和所述负排量区域处分别具有圆弧曲线；

[0016] 一转子,其中每所述转子被可旋转地设置于相应的所述定子的所述内腔;以及

[0017] 二或多个叶片,其中每所述叶片被可径向滑动地设置于相应的所述转子,并且当所述叶片在该流体的作用下带动所述转子旋转时,每所述叶片的至少一顶部与所述定子在其所述出口区域处的内腔壁面相切地接触。

[0018] 在本发明的一些实施例中,当每所述叶片在所述定子的所述进口区域和所述出口区域处滑动时,所述叶片具有一定的摆动角,使得所述叶片的所述顶部上与所述定子的所述内腔壁面接触的位置均不在所述叶片的中心线上。

[0019] 在本发明的一些实施例中,所述定子的所述内腔壁面在所述正排量区域处的曲率半径大于所述定子的所述内腔壁面在所述负排量区域处的曲率半径。

[0020] 在本发明的一些实施例中,所述定子的所述内腔壁面在所述进口区域和所述出口区域处具有阿基米德螺旋线、帕斯卡蜗线、阿基米德螺旋线包络线、帕斯卡蜗线包络线或双偏心圆弧线。

[0021] 在本发明的一些实施例中,所述定子在其所述进口区域和所述出口区域处的所述内腔壁面的中心与所述定子在其所述正排量区域和所述负排量区域处的所述内腔壁面的圆心重合,并且所述转子被同心地设置于所述定子。

[0022] 在本发明的一些实施例中,所述叶片的所述顶部具有圆弧面,并且所述叶片的所述顶部的曲率半径等于所述定子的所述内腔壁面在其所述进口区域和所述出口区域处的所述包络线的包络半径。

[0023] 在本发明的一些实施例中,每所述叶片被贯穿地设置于相应的所述转子,并且所述叶片穿过所述转子的中心,以使每所述叶片的两所述顶部均相切地接触所述定子的所述内腔壁面。

[0024] 在本发明的一些实施例中,所述叶片的每所述顶部包括一面向所述转子的旋转方向的前角和一背向所述转子的旋转方向的后角,其中当所述叶片的所述顶部被滑动至所述定子的所述进口区域时,所述叶片的所述后角与所述定子的所述内腔壁面接触;当所述叶片的所述顶部被滑动至所述定子的所述出口区域时,所述叶片的所述前角与所述定子的所述内腔壁面接触。

[0025] 在本发明的一些实施例中,所述的流体驱动装置,进一步包括至少一弹性件,其中所述弹性件被对应地设置于所述叶片的所述前角和所述后角之间的位置,以在所述叶片的所述顶部处于所述定子的所述正排量区域或所述负排量区域时,所述弹性件位于所述叶片和所述定子之间,以起到密封作用。

[0026] 在本发明的一些实施例中,所述叶片进一步具有至少一安装槽,其中每所述安装槽位于所述叶片的所述前角和所述后角之间,以容纳所述弹性件,并且所述弹性件突出于所述叶片的所述顶部。

[0027] 在本发明的一些实施例中,所述弹性件为O型圈或弹性条。

[0028] 在本发明的一些实施例中,每所述叶片包括两叶片体和至少一连接部,其中所述连接部分别与两个所述叶片体的内侧边连接,并且所述叶片的两个所述叶片体的外侧边均接触所述定子的所述内腔壁面,以通过所述叶片体的所述外侧边提供所述叶片的所述顶部。

[0029] 在本发明的一些实施例中,每所述叶片的所述连接部分别与两个所述叶片体的所述内侧边的一体地连接,以形成具有一体式U形结构的所述叶片,使得两个所述叶片能够以十字交叉的方式被可径向滑动地安装于所述转子。

[0030] 在本发明的一些实施例中,每所述叶片包括两个以上具有顶杆结构的所述连接部,其中所述连接部的两端分别与两个所述叶片体的所述内侧边刚性连接或柔性连接,以形成具有分体式顶杆结构的所述叶片,其中同一所述叶片中的所述连接部相互间隔,并且不同的所述叶片中的所述连接部相互错开。

[0031] 在本发明的一些实施例中,所述的流体驱动装置,进一步包括一外壳,其中所述外壳具有一用于流入该流体的进口管和一用于流出该流体的出口管,其中所述定子被固定地设置于所述外壳,并且所述外壳的所述进口管对应于所述定子的进口,所述外壳的所述出口管对应于所述定子的出口。

[0032] 根据本发明的另一方面,本发明的进一步提供了一流体驱动比例混合器系统,用于将第一流体和第二流体进行比例混合,其中所述流体驱动比例混合器系统包括:

[0033] 一流体驱动装置,用于将流入所述流体驱动装置内的该第一流体的压力能部分地转化成机械能,并输出该第一流体,其中所述流体驱动装置包括:

[0034] 至少一定子,其中每所述定子具有一内腔,并且每所述定子沿着所述转子的旋转方向依次被划分为进口区域、正排量区域、出口区域以及负排量区域,其中所述定子的内腔壁面在所述进口区域和所述出口区域处的包络线均为偏心圆弧或非圆弧的过渡曲线,并且所述定子的内腔壁面在所述正排量区域和所述负排量区域处分别具有圆弧曲线;

[0035] 至少一转子,其中每所述转子被可旋转地设置于相应的所述定子的所述内腔;以及

[0036] 至少二叶片,其中每所述叶片被可径向滑动地设置于相应的所述转子,并且当所述叶片在该第一流体的作用下带动所述转子旋转时,每所述叶片的至少一顶部与所述定子所述出口区域处的内腔壁面相切地接触;

[0037] 一泵装置,用于在作业时将机械能转化成该第二流体的压力能,并输出该第二流体;

[0038] 一联轴器,其中所述联轴器将所述流体驱动装置耦接于所述泵装置,用于将经由所述流体驱动装置转化成的机械能传递给所述泵装置,以驱动所述泵装置作业,使得经由所述流体驱动装置输出的该第一流体能够与经由所述泵装置输出的该第二流体按预定比例进行混合。

[0039] 在本发明的一些实施例中,当每所述叶片在所述定子的所述进口区域和所述出口区域处滑动时,所述叶片具有一定的摆动角,使得所述叶片的所述顶部上与所述定子的所述内腔壁面接触的区域均不在所述叶片的中心线上。

[0040] 在本发明的一些实施例中,所述泵装置为一往复式柱塞泵,其中所述往复式柱塞泵在所述流体驱动装置通过所述联轴器的驱动下进行往复运动,以吸入该第二流体并将该第二流体加压注入到该第一流体内。

[0041] 在本发明的一些实施例中,所述往复式柱塞泵包括一曲轴装置和一或多个泵头,其中所有的所述泵头与所述曲轴箱耦接,并且所述往复式柱塞泵的所述曲轴装置通过所述联轴器与所述流体驱动装置的转子耦接,其中当所述流体驱动装置的所述转子通过所述联

轴器带动所述往复式柱塞泵的所述曲轴装置运动时,所述曲轴装置可选择地驱动所述泵头作业,用于调节通过所述往复式柱塞泵输送的该第二流体的流量。

[0042] 在本发明的一些实施例中,所述的流体驱动比例混合器系统,进一步包括一配管装置,其中所述配管装置包括一混合管路,其中所述混合管路将所述泵装置的出口与所述流体驱动装置的出口连通,用于将该第二流体从所述泵装置的所述出口输送至所述流体驱动装置的所述出口,使得该第一流体和该第二流体进行比例混合。

[0043] 在本发明的一些实施例中,所述配管装置进一步包括一清洗管路,其中所述清洗管路将所述泵装置的进口与所述流体驱动装置的进口连通,用于将该第一流体从所述流体驱动装置的所述进口输送至所述泵装置的所述进口,以通过所述第一流体来清洗所述泵装置。

[0044] 根据本发明的另一方面,本发明的进一步提供了一流体驱动装置的制造方法,包括步骤:

[0045] 提供一定子,其中所述定子具有一内腔,并且每所述定子沿着所述转子的旋转方向依次被划分为进口区域、正排量区域、出口区域以及负排量区域,其中所述定子的内腔壁面在所述进口区域和所述出口区域处的包络线均为偏心圆弧或非圆弧的过渡曲线,并且所述定子的内腔壁面在所述正排量区域和所述负排量区域处分别具有圆弧曲线;

[0046] 将一转子可旋转地设置于所述定子的所述内腔;以及

[0047] 将二或多个叶片可径向滑动地设置于所述转子,并且当所述叶片在流体的作用下带动所述转子旋转时,每所述叶片的至少一顶部与所述定子所述出口区域处的内腔壁面相切地接触。

[0048] 在本发明的一些实施例中,当每所述叶片在所述定子的所述进口区域和所述出口区域处滑动时,所述叶片具有一定的摆动角,使得所述叶片的所述顶部上与所述定子的所述内腔壁面接触的位置均不在所述叶片的中心线上。

[0049] 在本发明的一些实施例中,在所述将一转子可旋转地设置于所述定子的所述内腔的步骤中,所述定子所述进口区域和所述出口区域处的所述内腔壁面的中心与所述定子在所述正排量区域和所述负排量区域处的所述内腔壁面的圆心重合,并且所述转子被同心地设置于所述定子。

[0050] 在本发明的一些实施例中,在所述将二叶片可径向滑动地设置于所述转子的步骤中,每所述叶片被贯穿地设置于相应的所述转子,并且所述叶片穿过所述转子的中心,以使每所述叶片的两所述顶部均相切地接触所述定子的所述内腔壁面。

[0051] 在本发明的一些实施例中,当所述叶片的所述顶部处于所述定子的所述进口区域时,所述叶片的后角与所述定子的所述内腔壁面相切地接触;当所述叶片的所述顶部处于所述定子的所述出口区域时,所述叶片的前角与所述定子的所述内腔壁面相切地接触。在本发明的一些实施例中,所述的流体驱动装置的制造方法,进一步包括步骤:

[0052] 将一弹性件对应地设置于所述叶片的安装槽,以在所述叶片的顶部处于所述定子的所述正排量区域和所述负排量区域时,所述弹性件位于所述叶片和所述定子之间,以起到密封作用。

[0053] 根据本发明的另一方面,本发明进一步提供了一通过流体驱动比例混合器系统的比例混合方法,包括步骤:

[0054] 藉由一流体驱动比例混合器系统的流体驱动装置,将流入所述流体驱动装置的第一流体的压力能部分地转化成机械能,并输出该第一流体;

[0055] 藉由所述流体驱动比例混合器系统的联轴器,将经由所述流体驱动装置转化成的所述机械能传递给所述流体驱动比例混合器系统的泵装置,以驱动所述泵装置作业;以及

[0056] 藉由被驱动的所述泵装置,吸入第二流体,并加压以输出该第二流体,使得被输出的该第二流体与被输出的该第一流体进行比例混合。

[0057] 通过对随后的描述和附图的理解,本发明进一步的目的和优势将得以充分体现。

[0058] 本发明的这些和其它目的、特点和优势,通过下述的详细说明,附图和权利要求得以充分体现。

附图说明

[0059] 图1是根据本发明的一实施例的一流体驱动装置的立体示意图。

[0060] 图2示出了根据本发明的上述实施例的所述流体驱动装置的爆炸示意图。

[0061] 图3示出了根据本发明的上述实施例的所述流体驱动装置的剖视示意图。

[0062] 图4示出了根据本发明的上述实施例的所述流体驱动装置的工作原理示意图。

[0063] 图5A示出了根据本发明的上述实施例的所述流体驱动装置的叶片组合的结构示意图。

[0064] 图5B示出了根据本发明的上述实施例的所述流体驱动装置的单个叶片的结构示意图。

[0065] 图6A和图6B示出了根据本发明的上述实施例的所述流体驱动装置的所述叶片的第一变形实施方式。

[0066] 图7示出了根据本发明的上述实施例的所述流体驱动装置的所述叶片的第二变形实施方式。

[0067] 图8是根据本发明的一实施例的一流体驱动比例混合器系统的结构示意图。

[0068] 图9是根据本发明的一实施例的一流体驱动装置的制造方法的流程示意图。

[0069] 图10是根据本发明的一实施例的一通过流体驱动比例混合器系统的比例混合方法的流程示意图。

具体实施方式

[0070] 以下描述用于揭露本发明以使本领域技术人员能够实现本发明。以下描述中的优选实施例只作为举例,本领域技术人员可以想到其他显而易见的变型。在以下描述中界定的本发明的基本原理可以应用于其他实施方案、变形方案、改进方案、等同方案以及没有背离本发明的精神和范围的其他技术方案。

[0071] 本领域技术人员应理解的是,在本发明的揭露中,术语“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系是基于附图所示的方位或位置关系,其仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此上述术语不能理解为对本发明的限制。

[0072] 在本发明中,权利要求和说明书中术语“一”应理解为“一个或多个”,即在一个实

施例,一个元件的数量可以为一个,而在另外的实施例中,该元件的数量可以为多个。除非在本发明的揭露中明确示意该元件的数量只有一个,否则术语“一”并不能理解为唯一或单一,术语“一”不能理解为对数量的限制。

[0073] 在本发明的描述中,需要理解的是,属于“第一”、“第二”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或者暗示相对重要性。本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,属于“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接或者一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接连接,也可以是通过媒介间接连接。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0074] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0075] 目前,现有的水力马达的转子被可旋转地且偏心地设置于所述定子,四个叶片被可径向滑动地设置于所述转子。这样水流入所述现有的水力马达时,所述叶片在水压的作用下带动所述转子旋转,与此同时,每所述叶片相对于所述转子径向地滑动,以使每所述叶片的顶部始终与所述定子的内腔壁面进行面接触。然而,现有的水力马达的所述叶片几乎没有摆动角(即所述叶片的摆动角基本为零),使得所述叶片极易因与所述定子发生持续地滑动摩擦而被损坏,导致所述现有的水力马达的内漏情况加剧恶化,甚至会大幅地降低所述现有的水力马达的使用寿命。因此,本发明提供了一种流体驱动装置,其能够减小装置的整体水压损失,延长装置的使用寿命。可以理解的是,所述叶片的摆动角被实施为所述叶片的中心线与所述定子的所述包络线上接触点处的法线之间的夹角。

[0076] 此外,由于在该叶片绕着该转子的中心轴线旋转的过程中,该叶片的顶部始终与该定子的内腔壁面刚性接触,因此当两者接触较紧时,该现有的水力马达在工作时会因摩擦较大而导致水压损失,并且也会产生较大的噪声。

[0077] 参考说明书附图之图1之图4所示,根据本发明的一实施例的一流体驱动装置被阐明。具体的,如图1至图3所示,所示流体驱动装置10包括一定子11、一转子12以及二或多个叶片13,其中每所述定子11具有一内腔110,并且每所述转子12被可旋转地设置于相应的所述定子11的所述内腔110;其中每所述叶片13被可径向滑动地设置于所述转子12,当所述叶片13在流体的作用下带动所述转子12旋转时,每所述叶片13相对于所述转子12进行径向滑动,以使每所述叶片13的至少一顶部131能够始终接触所述定子11的内腔壁。换言之,当所述叶片13在流体的作用下带动所述转子12旋转时,每所述叶片13在所述定子11的所述内腔110内进行滑动,有助于在保证流体流量可控的情况下,减小所述流体的压力能的损失。

[0078] 值得一提的是,尽管在附图1至图4以及接下来的描述中以所述流体驱动装置10仅包括一个所述定子11和一个所述转子12以及二个所述叶片13为例,阐述本发明的所述流体驱动装置10的特征和优势,本领域技术人员可以理解的是,附图1至图4以及接下来的描述

中揭露的所述流体驱动装置10仅为举例,其并不构成对本发明的内容和范围的限制,例如,在所述流体驱动装置10的其他示例中,所述定子11和所述转子12的数量均可以超过一个,所述叶片13的数量也可以超过两个,以满足不同的需要。

[0079] 具体地,如图3所示,所述流体驱动装置10的所述定子11沿着所述转子12的旋转方向(如图3所示的逆时针方向)依次被划分为进口区域1101、正排量区域1102、出口区域1103以及负排量区域1104,其中所述定子11的内腔壁面1100在所述进口区域1101和所述出口区域1103处的包络线均被实施为偏心圆弧或非圆弧的过渡曲线,并且所述定子11的所述内腔壁面1100在所述正排量区域1102和所述负排量区域1104处具有圆弧曲线,以在所述定子11的内部形成具有非圆形结构的所述内腔110。

[0080] 值得注意的是,如图4所示,当所述叶片13在流体的作用下带动所述转子12旋转时,每所述叶片13的至少一顶部131与所述定子11的所述内腔壁面1100在所述出口区域1103处相切地接触,以减小所述叶片13的所述顶部131与所述定子11的所述内腔壁面1100在所述出口区域1103处的接触面积,有助于减轻两者之间的摩擦,延长所述叶片13的使用寿命。

[0081] 更具体地,所述定子11在所述正排量区域1102处的曲率半径大于所述定子11在所述负排量区域1104处的曲率半径,使得所述流体驱动装置10的理论排量等于所述正排量区域1102和所述负排量区域1104之间的容积差(如果负排量区域1104的容积记为负值的话,则所述流体驱动装置10的理论排量等于所述正排量区域1102和所述负排量区域1104之间的容积和)。

[0082] 优选地,如图4所示,所述定子11的所述内腔壁面1100在所述进口区域1101和所述出口区域1103处的中心重叠于所述定子11的所述内腔壁面1100在所述正排量区域1102和所述负排量区域1104处的圆心,其中所述转子12被同心地设置于所述定子11,也就是说,所述转子12的中心轴线穿过所述圆弧曲线的中心,而无需像现有技术的水力马达那样,所述转子不得不被偏心地设置于所述定子,使得现有技术的水力马达的所述叶片无法具备一定的摆动角。换言之,在本发明的这个实施例中,所述定子11在所述进口区域1101、所述正排量区域1102、所述出口区域1103以及所述负排量区域1104处的包络线具有相同的中心,以保证所述转子12被同心地设置于所述定子11的所述内腔110。

[0083] 更优选地,所述定子11的所述内腔壁面1100在所述进口区域1101和所述出口区域1102处的包络线均被实施为阿基米德螺旋线,并且所述定子11在所述进口区域1101和所述出口区域1102处的包络线呈镜像对称,以使所述定子11的所述内腔110的过中心的任意径向长度均相等。与此同时,由于所述定子11的所述内腔壁面1100在所述进口区域1101和所述出口区域1102处的包络线均为阿基米德螺旋线,因此当所述叶片13在所述定子11在所述进口区域1101和所述出口区域1102处滑动时,所述叶片13相对于所述转子12的径向运动速度保持恒定,以防所述叶片13发生串动,降低所述流体驱动装置10的运行噪音。值得注意的是,在本发明的其他示例中,所述定子11的所述内腔壁面1100在所述进口区域1101和所述出口区域1102处具有诸如具有阿基米德螺旋线、帕斯卡蜗线、帕斯卡蜗线包络线或双偏心圆弧线等其他类型的平面曲线。

[0084] 根据本发明的上述实施例,如图3所示,所述流体驱动装置10的所述定子11的所述进口区域1101设有至少一进口111,相应地所述定子11的所述出口区域1103设有至少一出

口112。这样流体将从所述定子11的所述进口区域1101的所述进口111进入所述定子11的所述内腔110,以推动所述叶片13逆时针旋转,使得所述流体在通过所述定子11的所述正排量区域1102之后,再经由所述定子11的所述出口区域1103的所述出口112排出。可以理解的是,正是由于所述定子11的所述内腔壁面1100在所述进口区域1101和所述出口区域1103的包络线均为阿基米德螺旋线,因此所述流体能够以最小阻力通过所述进口111和所述出口112,有助于降低阻力损耗,进而增大所述流体驱动装置10的有效输出扭矩。

[0085] 特别地,所述定子11的所述内腔壁面1100在所述进口区域1101和所述出口区域1103处的包络线分别与所述定子11在所述正排量区域1102处的圆弧曲线平滑地连接,使得所述叶片13能够从所述定子11的所述进口区域1101平滑地滑动至所述定子11的所述正排量区域1102,并且能够从所述定子11在所述正排量区域1102平滑地滑动至所述定子11的所述出口区域1103,以便进一步减小所述流体在所述定子11的所述进口区域1101和所述正排量区域1102之间的交汇处以及所述定子11的所述正排量区域1102和所述出口区域1103之间的交汇处发生的泄漏量。

[0086] 值得一提的是,在本发明的这个实施例中,如图3所示,所述流体驱动装置10的所述叶片13优选地被贯穿地设置于所述转子12,并且所述叶片13穿过所述转子12的中心,以使所述叶片13具备贯穿叶片式结构。值得注意的是,正是由于所述定子11的所述内腔110的过中心的任意径向长度均相等,并且所述叶片13经所述定子11的中心贯穿所述转子12,因此当所述叶片13的长度等于所述定子11的所述内腔110的过中心的径向长度时,所述叶片13的两顶部均能够始终接触所述定子11的所述内腔壁,以使所述叶片13的两顶部均能够在所述定子11的所述内腔壁上滑动。

[0087] 具体的,如图3和图4所示,所述叶片13的所述顶部131被实施为具有圆弧面,并且所述叶片13的所述顶部131的曲率半径等于所述定子11的所述内腔壁面1100在所述进口区域1101和所述出口区域1103处的包络线的包络半径,以确保所述叶片13的所述顶部131能够与所述定子11的所述内腔壁面1100在所述进口区域1101和所述出口区域1103处相切地接触,有助于减小所述叶片13在滑动过程中的摩擦阻力。换言之,所述叶片13的所述顶部采用圆弧设计,以使所述叶片13的所述顶部131呈圆弧状,便于确保所述叶片13的两个所述顶部131能够始终与所述定子11的所述内腔壁面1100相切,以防所述叶片13在旋转的过程中发生径向串动,有助于保持所述流体驱动装置10的运行稳定性。

[0088] 可以理解的是,由于本发明的所述流体驱动装置10的所述定子11的所述内腔壁面1100在所述进口区域1101和所述出口区域1102处的包络线被实施为诸如阿基米德螺旋线等非圆弧的过渡曲线,并且所述转子12被同心地设置于所述定子11的所述内腔110,因此当所述叶片13在所述定子11在所述进口区域1101和所述出口区域1102处滑动时,每所述叶片13具有一定的摆动角,也就是说,每所述叶片13的所述顶部131上与所述定子11的所述内腔壁面1100接触的位置将会发生周期性地摆动。换言之,本发明所提及的所述叶片13在所述叶片13相对于所述定子11进行滑动的同时,所述叶片13也会相对于所述定子11进行滚动,有助于减缓所述叶片13与所述定子11之间的磨损,延长所述流体驱动装置10的使用寿命。此外,所述流体驱动装置10中所采用的流体可以但不限于被实施为诸如消防水、河水、海水等等之类的液态水,也可以被实施为诸如溶液、空气等等其他类型的流体。

[0089] 更具体地,如图4所示,所述叶片13的每所述顶部131具有一前角1311和一后角

1312,其中所述叶片13的所述前角1311面向所述转子12的旋转方向,并且所述叶片13的所述后角1312背向所述转子12的旋转方向。换言之,所述转子12的旋转方向被实施为从所述叶片13的所述后角1312到所述叶片13的所述前角1311的方向。这样,当所述叶片13的所述顶部131处于所述定子11的所述进口区域1101时,所述叶片13的所述后角1312与所述定子11的所述内腔壁面1100接触;而当所述叶片13的所述顶部131处于所述定子11的所述出口区域1103时,所述叶片13的所述前角1311与所述定子11的所述内腔壁面1100接触,使得所述叶片13上与所述定子11接触的位置在所述定子11的所述进口区域1101和所述出口区域1103处发生变化,有助于减缓所述叶片13的磨损,提升所述流体驱动装置10的使用寿命。

[0090] 值得注意的是,如图4所示,由于所述定子11在所述进口区域1101和所述出口区域1103处的包络线为非圆弧曲线,因此所述叶片13在所述定子11的所述进口区域1101处滑动时也具有一定的摆动角,使得所述叶片13与所述定子11在所述进口区域1101处的接触位置均不在所述叶片13的中心线上,即所述叶片13的所述后角1312上与所述定子11接触的位置也随着所述叶片13的旋转而变化,以尽可能地减缓所述叶片13的磨损;同理地,所述叶片13在所述定子11的所述出口区域1103处滑动时也具有一定的摆动角,使得所述叶片13与所述定子11在所述出口区域1103处的接触位置均不在所述叶片13的中心线上,即所述叶片13的所述前角1311上与所述定子11接触的位置也随着所述叶片13的旋转而变化,以尽可能地减缓所述叶片13的磨损。

[0091] 此外,由于所述定子11在所述正排量区域1102和所述负排量区域1104处的包络线为圆弧曲线,因此所述叶片13在所述定子11的所述正排量区域1102和所述负排量区域1104处滑动时不具有摆动角,使得所述叶片13与所述定子11在所述正排量区域1102和所述负排量区域1104处的接触位置始终在所述叶片13的中心线上,进而导致所述叶片13的所述顶部131在所述叶片13的中心线处磨损严重,造成所述流体的压力能损失严重。特别地,在一些示例中,所述叶片13的中心长度通常稍小于所述定子11在所述正排量区域1102和所述负排量区域1104处的包络线的曲率半径之和,使得所述叶片13的所述顶部131与所述定子11在所述正排量区域1102和所述负排量区域1104处的所述内腔壁面1100之间存在一定的间隙,进而导致所述流体驱动装置10发生严重的水压损失。

[0092] 因此,在本发明的上述实施例中,如图3和图4所示,所述流体驱动装置10进一步包括至少一弹性件14,其中所述弹性件14被对应地设置于所述叶片13的所述前角1311和所述后角1312之间的位置,以在所述叶片13的所述顶部处于所述定子11的所述正排量区域1102和所述负排量区域1104时,所述弹性件14位于所述叶片13和所述定子11之间,起到密封作用。换言之,所述弹性件14能够密封所述叶片13与所述定子11之间的间隙,阻止流体从所述定子11的所述进口区域1101直接泄露到所述定子11的所述出口区域1103,有效地减少流体的压力能损失。可以理解的是,所述弹性件14可以但不限于由诸如橡胶、塑料、高分子材料、金属材料等等具有一定弹性形变的材料制成。

[0093] 具体地,如图4所示,所述流体驱动装置10的所述叶片13还具有安装槽132,其中所述安装槽132位于所述叶片13的所述前角1311和所述后角1312之间,以容纳所述弹性件14,并且所述弹性件14突出于所述叶片13的所述顶部131,使得当所述叶片13的所述顶部131处于所述定子11的所述正排量区域1102和所述负排量区域1104处时,所述弹性件14在所述叶片13和所述定子11之间被压缩变形,以起到较好的密封效果,最大限度地减少所述

流体驱动装置10的水压损失。可以理解的是,在本发明的其他示例中,所述弹性件14还可以通过粘贴、焊接、嵌套等等其他方式被设置于所述叶片13的所述前角1311和所述后角1312之间,本发明对此不再赘述。

[0094] 优选地,如图3和图4所示,所述弹性件14被实施为一弹性条141,其中所述弹性条141被安装于所述叶片13的所述安装槽132,以通过所述安装槽132为所述弹性条141提供足够的变形空间,有助于提升所述弹性件14的密封效果。与此同时,所述弹性条141上突出于所述安装槽132的部分也能够匹配所述定子11的所述内腔壁面1100的形状,有助于最大限度地提升所述弹性件14的密封效果。可以理解的是,在本发明的其他示例中,所述弹性件141还可以被实施为诸如O型圈、圆型垫、弧形条、T型条等等其他类型的弹性件,只要能够起到密封效果即可,本发明对此不再赘述。

[0095] 更优选地,当所述叶片13的所述顶部131处于所述定子11的所述进口区域1101和所述出口区域1103时,所述弹性条141的变形量基本上为所述弹性条141的直径的0.5%~2%,以防止所述弹性条141因过多地陷入到所述定子11的所述进口111和所述出口112而被损坏,便于延长所述弹性条141的使用寿命。

[0096] 值得一提的是,由于所述定子11的所述内腔壁面1100在所述正排量区域1102和所述负排量区域1104处的包络线均为非圆弧曲线,而所述定子11的所述内腔壁面1100在所述进口区域1101和所述出口区域1103处具有圆弧曲线,使得所述定子11的所述内腔壁面1100在所述正排量区域1102或所述负排量区域1104与所述进口区域1101或所述出口区域1102之间的交汇处必然会不连续,因此当所述叶片13滑动至这些交汇处必然会发生冲击,而所述弹性件14除了能够起到密封效果之外,还能够起到缓冲作用,以防止所述叶片13与所述定子11在这些交汇处发生冲击或碰撞而被损坏。与此同时,所述弹性件14还可以减少因所述叶片13冲击所述定子11而产生的噪音。

[0097] 值得注意的是,由于所述定子11在所述正排量区域1102处的包络线的曲率半径大于所述定子11在所述负排量区域1103处的包络线的曲率半径,因此当每所述叶片13的两顶部131分别处于所述定子11的所述正排量区域1102和所述负排量区域1104时,所述叶片13上处于所述正排量区域1102的部分的长度大于所述叶片13上处于所述负排量区域1104的部分的长度。此时,所述叶片13因旋转而产生的离心力将驱动所述叶片13对所述定子11的所述正排量区域1102施加压力,使得在所述叶片13与所述定子11的所述正排量区域1102之间的所述弹性件14被进一步压缩,以起到更好的密封效果。

[0098] 示例性地,在本发明的上述实施例中,如图3、图5A以及图5B所示,每所述叶片13包括两叶片体133和一连接部134,其中所述连接部134分别与两个所述叶片体133的内侧边连接,并且所述叶片13的所述叶片体133的外侧边均接触所述定子11的所述内腔壁面1100,以通过所述叶片体133的所述外侧边提供所述叶片13的所述顶部131。

[0099] 优选地,如图5A和图5B所示,每所述叶片13的所述连接部134分别与两个所述叶片体133的所述内侧边的一体地连接,以形成具有一体式U形结构的所述叶片13,使得两个所述叶片13能够以十字交叉的方式被可径向滑动地安装于所述转子12,以便确保两个所述叶片13在径向滑动时彼此不会干扰。值得注意的是,在本发明的上述实施例中,所述叶片13的所述连接部134可以与所述叶片体133一样具有片状结构。当然,在本发明的其他示例中,所述叶片13也可以具有其他结构,例如一个所述叶片具有工字型结构,另一所述叶片具有口

字型结构。

[0100] 根据本发明的上述实施例,如图2和图3所示,所述流体驱动装置10进一步包括一外壳15和两端板16,其中所述外壳15具有一用于流入流体的进口管151和一用于流出流体的出口管152,其中所述定子11被固定地设置于所述外壳15,并且所述转子12通过所述端板16被可旋转地安装于所述外壳15内,其中所述外壳15的所述进口管151对应于所述定子11的所述进口111,所述外壳15的所述出口管152对应于所述定子11的所述出口112,使得所述流体通过所述外壳15的所述进口管151经由所述定子11的所述进口111进入所述定子11的所述内腔110;再经由所述定子11的所述出口112通过所述外壳15的所述出口管152流出。与此同时,所述流体驱动所述叶片13旋转,进而带动所述转子12旋转,以将所述流体的压力能部分地转化成机械能,进而通过所述转子12可以驱动诸如柱塞泵、风机等等装置转动,以实现相应的功效。

[0101] 值得一提的是,现有的液压马达(如水力马达)通常采用传统叶片,但传统叶片一般适用于较高的转速,这是因为在低转速时,传统叶片因离心力太小而无法甩出。而本发明的所述流体驱动装置10中的所述叶片13作为贯穿叶片虽然因具有一体式U形结构而适用于所有转速,但在所述进口区域1101和所述出口区域1103时,所述叶片13的两侧(即径向)存在较大的压差力,导致所述叶片13分别与所述定子11和所述转子12之间的磨损加剧,使得所述叶片13与所述转子12之间存在较大的间隙,进而造成泄漏增大,以使相应的比例混合器的流量范围缩小。

[0102] 因此,为了解决上述问题,本发明还可以采用具有分体式顶杆结构的叶片来替代上述实施例中的所述叶片13。具体地,本发明采用传统叶片结合贯穿顶杆的方式来制成所述具有分体式顶杆结构的叶片,以在解决传统叶片无法低速运转的同时,还能够降低所述叶片的两侧的压差力,这是因为压差导致的力仅施加在顶杆部位,而顶杆的截面积很小,所以压差力非常小。此外,本发明的所述具有分体式顶杆结构的叶片与转子之间的间隙泄漏将不存在,而泄漏仅发生在顶杆与转子衬套之间的间隙,而这个间隙和周长都非常小,因此在相同的压差下,泄漏也将非常小。

[0103] 示例性地,附图6A和图6B示出了根据本发明的上述实施例的所述流体驱动装置的所述叶片的第一变形实施方式。相比于根据本发明的上述实施例,根据本发明的所述第一变形实施方式的所述叶片的不同之处在于:所述叶片13A包括两个以上具有顶杆结构的连接部134A,其中所述连接部134A的两端分别与两个所述叶片体133的所述内侧边刚性连接,以形成具有分体式顶杆结构的所述叶片13A,其中同一所述叶片13A中的所述连接部134A相互间隔,并且不同的所述叶片13A中的所述连接部134A相互错开。

[0104] 优选地,如图6B所示,所述连接部134A的顶部通过紧配合的刚性连接方式连接于所述叶片体133的所述内侧边,以确保所述叶片13A具有较高的强度和耐用性。当然,在本发明的其他示例中,所述连接部134A的顶部也可以直接被焊接于所述叶片体133的所述内侧边。

[0105] 特别地,在本发明的这个变形实施方式中,由于所述叶片13A采用了顶杆结构,导致所述叶片13A无法像传统叶片那样具有一定的安放角,因此本发明就需要尽可能减小所述叶片13A在所述定子11的所述进口区域1101和所述出口区域1103处的摆动角,以减小所述叶片13A与所述定子11产生的摩擦力。为了达到上述效果,在本发明的这个变形实施方式

中,所述定子11的所述内腔壁面1100在所述进口区域1101和所述出口区域1102处的包络线优选地被实施为双偏心圆弧线。这样,相比于阿基米德螺线的设计,所述双偏心圆弧线的设计能够将所述叶片13A的摆动角减小5度至10度。

[0106] 值得注意的是,尽管在本发明的上述第一变形实施方式中以所述连接部134A与所述叶片体133刚性连接为例来阐述具有分体式顶杆结构的所述叶片13A的特征和优势,但其仅为举例。在本发明的其他示例中,所述叶片13A中的所述连接部134A也可以通过其他连接方式连接于所述叶片体133,同样能够形成具有分体式顶杆结构的所述叶片13A。例如,图7示出了根据本发明的上述实施例的所述流体驱动装置的所述叶片的第二变形实施方式,其中所述连接部134A的两端分别与两个所述叶片体133的所述内侧边柔性连接,以形成具有分体式顶杆结构的所述叶片13A。

[0107] 优选地,如图7所示,所述连接部134A的顶部通过螺钉配合的柔性连接方式连接于所述叶片体133的所述内侧边,以确保所述叶片13A具备可拆卸结构,以便后续的保养和维护。当然,在本发明的其他示例中,所述连接部134A的顶部直接通过螺纹连接方式与所述叶片体133的所述内侧边连接。

[0108] 根据本发明的另一方面,本发明进一步提供了一种流体驱动比例混合器系统,用于将第一流体和第二流体按预定比例进行混合。具体地,如图8所示,所述流体驱动比例混合器系统1包括所述流体驱动装置10、一泵装置20以及一联轴器30,并且所述联轴器30将所述流体驱动装置10耦接于所述泵装置20,其中当所述第一流体(如消防水等等)流入所述流体驱动装置10时,首先,所述流体驱动装置10将所述第一流体的压力能部分地转化成机械能,并输出所述第一流体;接着,所述联轴器30将经由所述流体驱动装置10转化成的机械能传递给所述泵装置20,最后,所述泵装置20将经由所述联轴器30传递来的机械能转化为第二流体(如泡沫液等等)的压力能,以输出所述第二流体,使得所述第一流体与所述第二流体能够按照所述预定比例进行混合。可以理解的是,本发明提及的所述预定比例可以但不限于被实施为1%、3%、或6%等等各种比例范围,例如当所述预定比例被实施为3%的比例范围时,所述预定比例可以在3%至3.9%之间。

[0109] 优选地,如图8所示,所述泵装置20可以但不限于被实施为一往复式柱塞泵21,其中所述往复式柱塞泵21在所述流体驱动装置10通过所述联轴器30的驱动下进行往复运动,以吸入所述第二流体并将所述第二流体加压注入到所述第一流体中,以实现所述第一流体和所述第二流体的比例混合。可以理解的是,所述泵装置20也可以被实施为诸如离心泵、轴流泵、部分流泵或旋涡泵等等其他类型的泵。

[0110] 值得注意的是,本发明的所述流体驱动装置10和所述往复式柱塞泵21均为容积式,即所述流体驱动装置10和所述往复式柱塞泵21在一定的转速范围内,每转流量是一定的。换言之,在一定的流量范围内,所述流量驱动装置10和所述往复式柱塞泵21的流量分别与转速成近似线性关系,因此只需要调整好所述流量驱动装置10和所述往复式柱塞泵21的每转容量,即可实现准确的混合比,并且所述混合比不会随着流量的变化而变化。

[0111] 示例性地,如图8所示,所述往复式柱塞泵21包括一曲轴装置211和一或多个泵头212,其中所有的所述泵头212与所述曲轴装置211耦接,并且所述往复式柱塞泵21的所述曲轴装置211通过所述联轴器30与所述流体驱动装置10的所述转子12耦接,其中当所述流体驱动装置10的转子12通过所述联轴器30带动所述往复式柱塞泵21的所述曲轴装置211作动

时,所述曲轴装置211所述泵头212作业,以通过所述泵头212输送所述第二流体。可以理解的是,所述往复式柱塞泵21的所述曲轴装置211包括曲轴、连杆以及十字头,当所述曲轴装置211的所述曲轴被所述联轴器30带动以旋转时,所述曲轴装置211的所述连杆和所述十字头将带动所述泵头212的柱塞做往复运动,以输送所述第二流体。

[0112] 值得注意的是,本发明的所述流体驱动比例混合器系统1的所述往复式柱塞泵21的所述曲轴装置211能够可选择地驱动多个所述泵头212作业,以通过调整所述往复式柱塞泵21中参与工作的所述泵头212的数量,来实现不同的混合比。例如,当所述往复式柱塞泵21的所述曲轴装置211仅驱动一个所述泵头212进行作业时,所述往复式柱塞泵21的一个所述泵头212将吸入所述第二流体并压注到经由所述流体驱动装置10输送的所述第一流体内,以实现第一预定比例的混合;而当所述往复式柱塞泵21的所述曲轴装置211仅驱动两个所述泵头212同时进行作业时,所述往复式柱塞泵21的两个所述泵头212将同时吸入所述第二流体并压注到经由所述流体驱动装置10输送的所述第一流体内,以实现第二预定比例的混合,其中所述第二预定比例等于所述第一预定比例的2倍。可以理解的是,在本发明的其他示例中,所述往复式柱塞泵21的所述泵头212的数量也可以被实施为一个,使得所述流体驱动比例混合器系统1具有固定的混合比。

[0113] 根据本发明的上述实施例,如图8所示,所述流体驱动比例混合器系统1进一步包括一配管装置40,其中所述配管装置40包括一混合管路41,其中所述混合管路41将所述往复式柱塞泵21的出口与所述流体驱动装置10的出口连通,用于将经由所述往复式柱塞泵21输送的所述第二流体通过所述混合管41输送至所述流体驱动装置10的出口,使得经由所述往复式柱塞泵21输送的所述第二流体与经由所述流体驱动装置10输送的所述第一流体进行比例混合。可以理解的是,所述混合管路41上可以但不限于设置有诸如蓄能器、阀门等等各种管路辅助设备,只需满足混合需要即可,本发明对此不再赘述。

[0114] 值得一提的是,当所述流体驱动比例混合器系统1被应用于消防领域时,所述第一流体通常为消防水,并且所述第二流体通常为泡沫液,因此在使用所述流体驱动比例混合器系统1之后,需要对残留在所述往复式柱塞泵21和所述混合管路41中的泡沫液进行清洗,以防泡沫液腐蚀所述往复式柱塞泵21和所述混合管路41。

[0115] 因此,在本发明的上述实施例中,如图8所示,所述流体驱动比例混合器系统1的所述配管装置40进一步包括一清洗管路42,其中所述清洗管路42将所述往复式柱塞泵21的进口与所述流体驱动装置10的进口连通,用于将所述第一流体从所述流体驱动装置10的进口输送至所述往复式柱塞泵21的进口,进而在混合开始之前或混合完成之后,通过所述第一流体来清洗所述往复式柱塞泵21和所述混合管路41。可以理解的是,所述清洗管路42上可以但不限于设置有诸如手动球阀、止回阀、排气阀、压力表、或仪表阀等等各种管路辅助设备,只需满足清洗需要即可,本发明对此不再赘述。

[0116] 综上,本发明的所述流体驱动比例混合器系统1还具备如下优势:

[0117] 1) 水力驱动,不泄水,无需额外动力:本系统可采用消防水直接驱动,无需电动机或柴油机等额外动力,并且不同于水斗式水轮机,不泄水,无需专门的排水沟,只要消防主泵运行正常,该系统即可工作,大幅提升整体系统的可靠性。

[0118] 2) 正压注入,无背压要求:所述柱塞泵能够加压所述泡沫液,使注入点的压力略高于水压,因此在压力范围内,无任何背压要求,适用于任何类型的系统,并可实现远程注入。

[0119] 3) 吸液能力强,适用于所有灭火剂:所述柱塞泵具有超强的自吸能力,不仅适用于包括高粘度抗溶性及无氟的所有泡沫灭火剂,也适用于润湿剂等所有的水基灭火剂、洗消剂以及其他各种药剂,最高黏度可达10000cps。

[0120] 4) 流量范围宽,不受供水压力、背压的影响:本系统的所述流体驱动装置10和所述往复式柱塞泵21均为容积式,使得本系统在一定的工作压力范围内,有着相当宽的流量范围,不受供水压力及背压的影响。

[0121] 5) 可安装于任意位置,无直管段要求:本系统可直接安装于供水主回路,存在多种安装方向,使本系统的安装更加灵活方便,并且本系统的出口没有直管段的要求。

[0122] 6) 响应速度快:只要水流经所述流体驱动装置10,马上就能够驱动所述往复式柱塞泵21,并吸入泡沫液与水进行比例混合,即刻实现准确的混合比。

[0123] 根据本发明的另一方面,如图9所示,本发明进一步提供了一种流体驱动装置10的制造方法,包括步骤:

[0124] S110:提供一定子11,其中所述定子11具有一内腔110,并且每所述定子11沿着所述转子12的旋转方向依次被划分为进口区域1101、正排量区域1102、出口区域1103以及负排量区域1104,其中所述定子11的内腔壁面1100在所述进口区域1101和所述出口区域1103处的包络线均为偏心圆弧或非圆弧的过渡曲线,并且所述定子11的内腔壁面1100在所述正排量区域1102和所述负排量区域1104处分别具有圆弧曲线;

[0125] S120:将一转子12可旋转地设置于所述定子11的所述内腔110;以及

[0126] S130:将二叶片13可径向滑动地设置于所述转子12,并且当所述叶片13在流体的作用下带动所述转子12旋转时,每所述叶片13的至少一顶部131与所述定子11在所述出口区域1103处的内腔壁面1100相切地接触。

[0127] 值得注意的是,在本发明的所述流体驱动装置10的制造方法中,所述步骤S110、所述步骤S120以及所述步骤S130之间不限定先后次序,也就是说,所述步骤S110、所述步骤S120以及所述步骤S130可以按照次序依次进行,或者也可以将所述步骤S130放到所述步骤S120之前等等其他次序。

[0128] 进一步地,在本发明的所述步骤S110中,当每所述叶片13在所述定子11的所述进口区域1101和所述出口区域1103处滑动时,所述叶片13具有一定的摆动角,使得所述叶片13的所述顶部131上与所述定子11的所述内腔壁面1100接触的位置均不在所述叶片13的中心线上。

[0129] 优选地,在所述步骤S120中,所述定子11在所述进口区域1101和所述出口区域1103处的所述内腔壁面1100的中心与所述定子11在所述正排量区域1102和所述负排量区域1104处的所述内腔壁面1100的圆心重合,并且所述转子12被同心地设置于所述定子11。

[0130] 值得注意的是,在本发明的所述S130中,每所述叶片13被贯穿地设置于相应的所述转子12,并且所述叶片13穿过所述转子12的中心,以使每所述叶片13的两所述顶部131均相切地接触所述定子11的所述内腔壁面1100。

[0131] 更具体地,当所述叶片13的所述顶部131处于所述定子11的所述进口区域1101时,所述叶片13的后角1312与所述定子11的所述内腔壁面1100相切地接触;而当所述叶片13的所述顶部131处于所述定子11的所述出口区域1103时,所述叶片13的前角1311与所述定子11的所述内腔壁面1100相切地接触。

[0132] 值得一提的是,如图9所示,本发明的流体驱动装置10的制造方法,进一步包括步骤:

[0133] S140:将一弹性件14对应地设置于所述叶片13的安装槽132,以在所述叶片13的所述顶部处于所述定子11的所述正排量区域1102和所述负排量区域1104处时,所述弹性件14位于所述叶片13和所述定子11之间,以起到密封作用。

[0134] 根据本发明的另一方面,如图10所示,本发明进一步提供了一种通过流体驱动比例混合器系统的比例混合方法,包括步骤:

[0135] S210:藉由所述流体驱动比例混合器系统1的流体驱动装置10,将流入所述流体驱动装置10的第一流体的压力能部分地转化成机械能,并输出所述第一流体;

[0136] S220:藉由所述流体驱动比例混合器系统1的联轴器30,将经由所述流体驱动装置10转化成的机械能传递给所述流体驱动比例混合器系统1的泵装置20,以驱动所述泵装置20作业;以及

[0137] S230:藉由被驱动的所述泵装置20,吸入第二流体,并加压以输出所述第二流体,使得被输出的所述第二流体与被输出的所述第一流体进行比例混合。

[0138] 本领域的技术人员应理解,上述描述及附图中所示的本发明的实施例只作为举例而并不限制本发明。本发明的目的已经完整并有效地实现。本发明的功能及结构原理已在实施例中展示和说明,在没有背离所述原理下,本发明的实施方式可以有任何变形或修改。

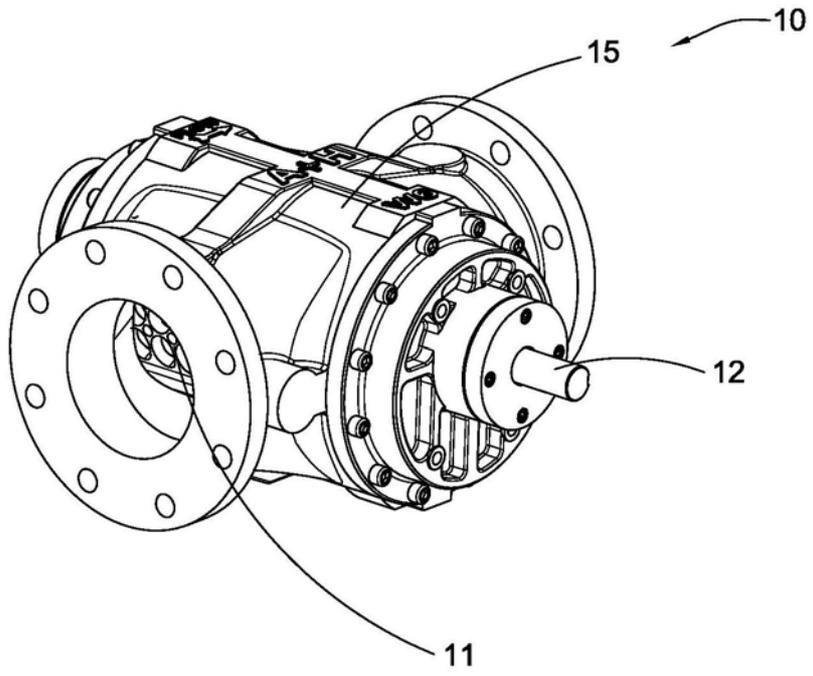


图1

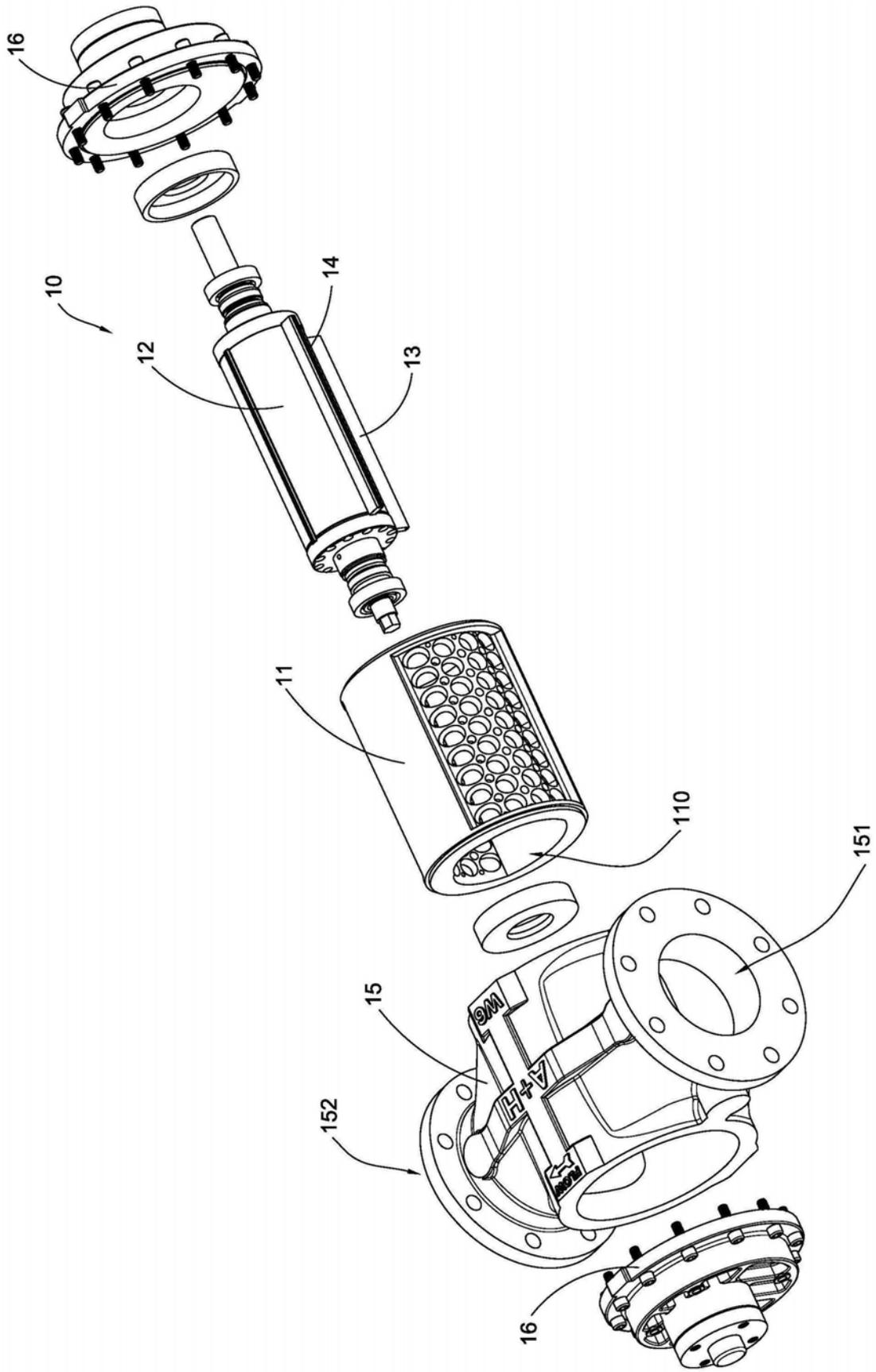


图2

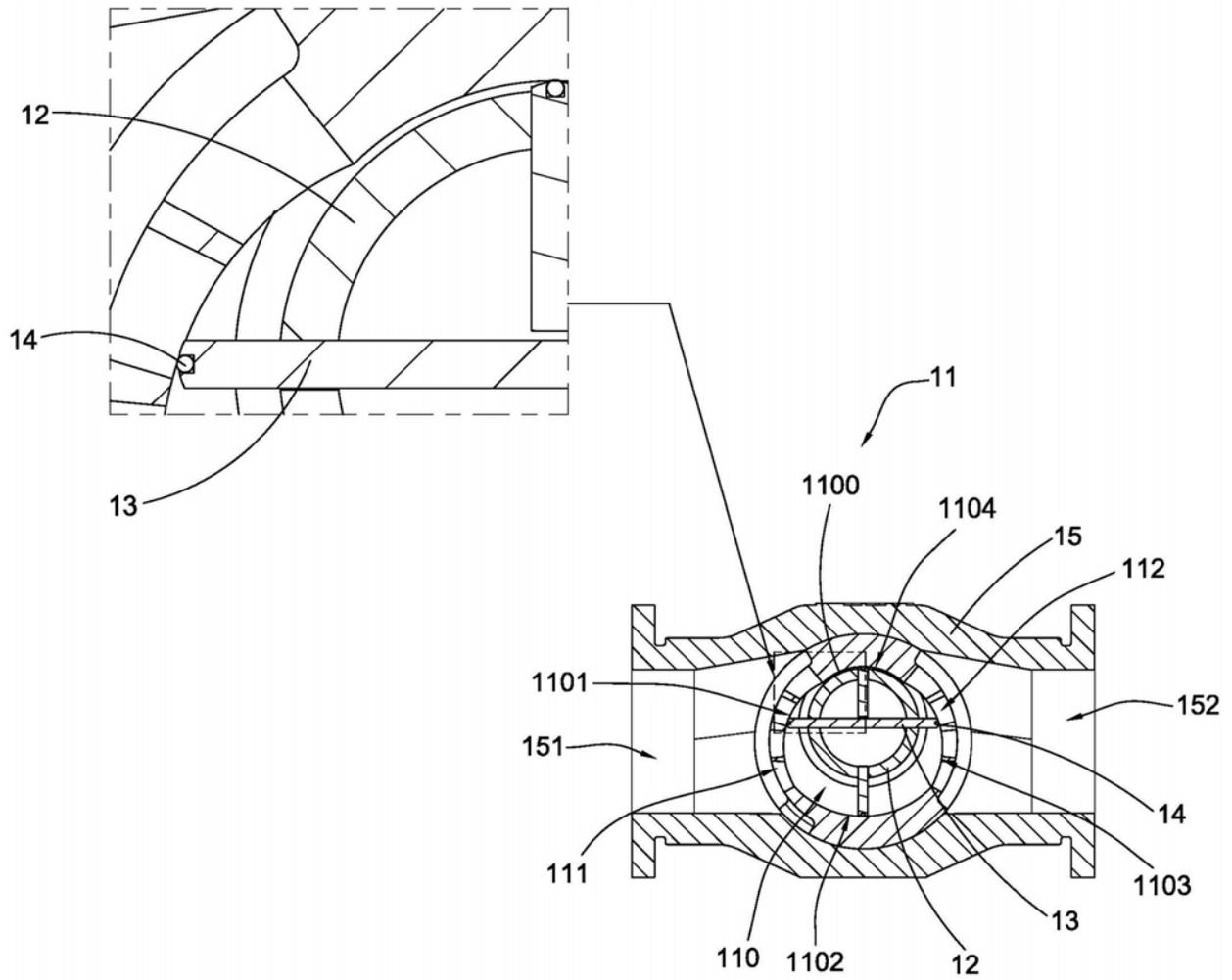


图3

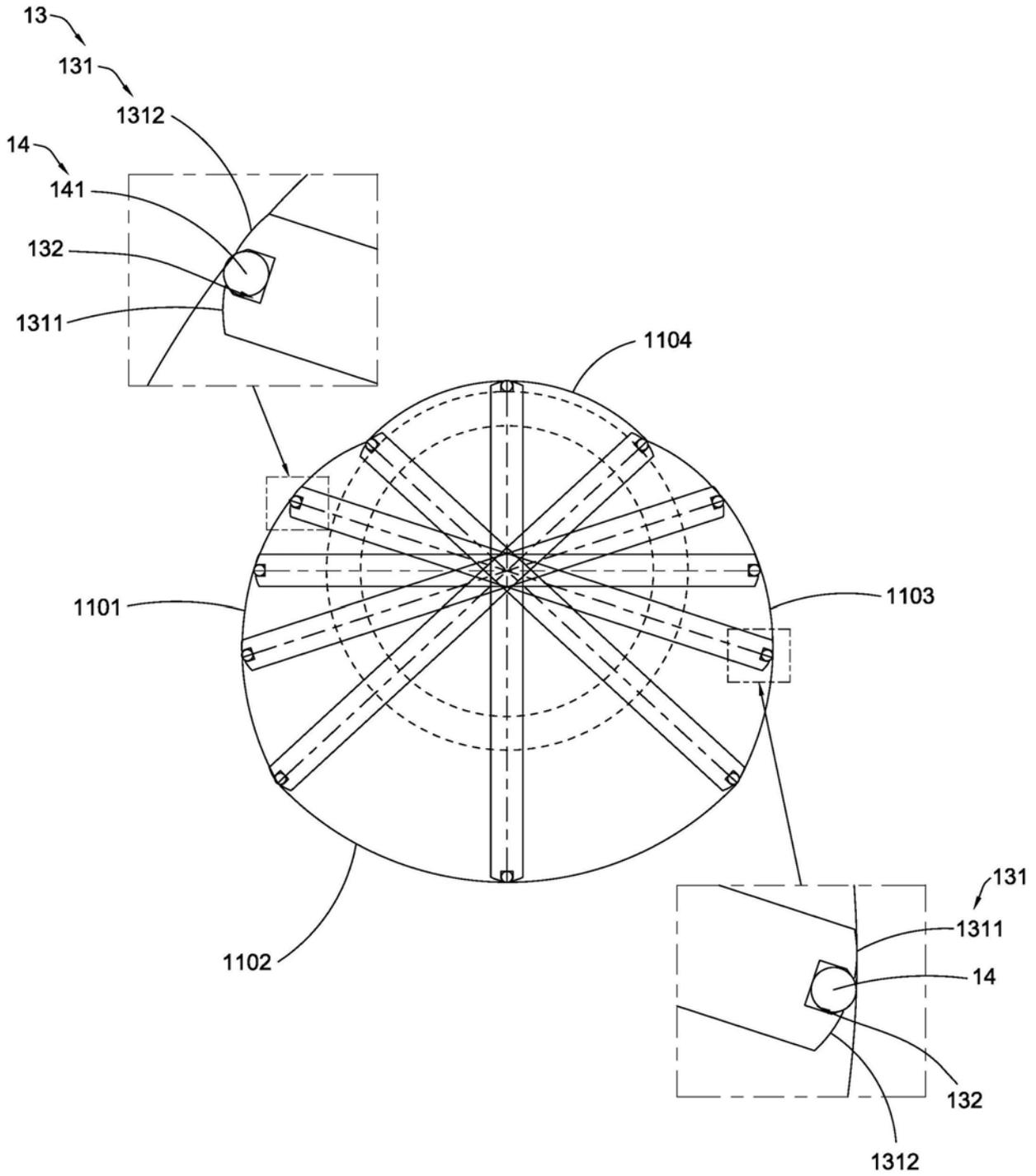


图4

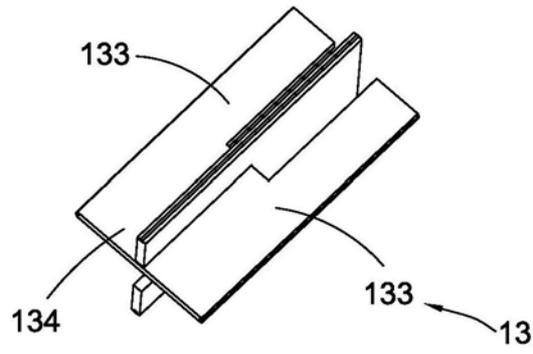


图5A

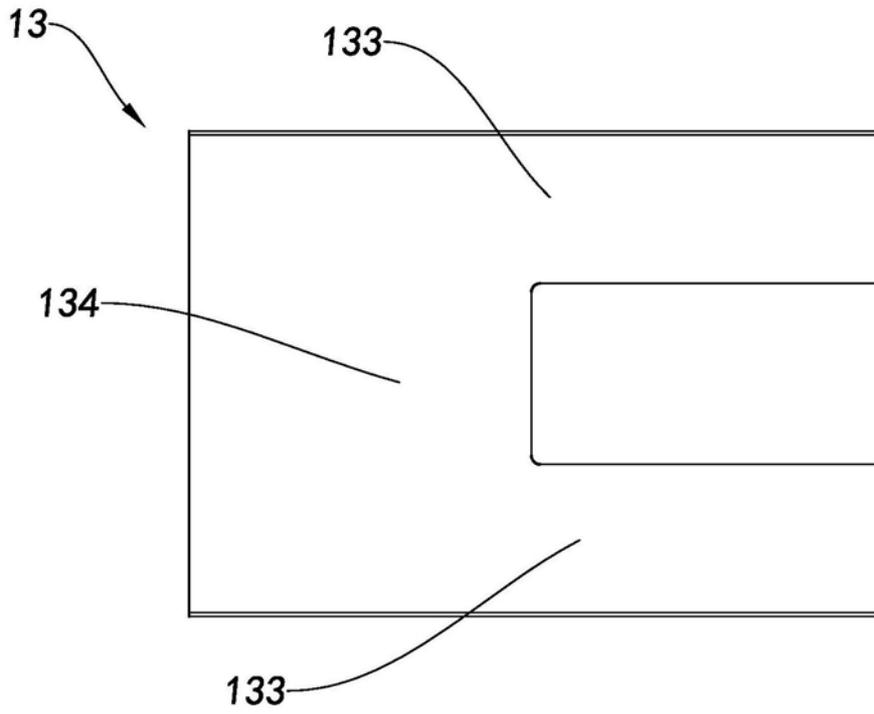


图5B

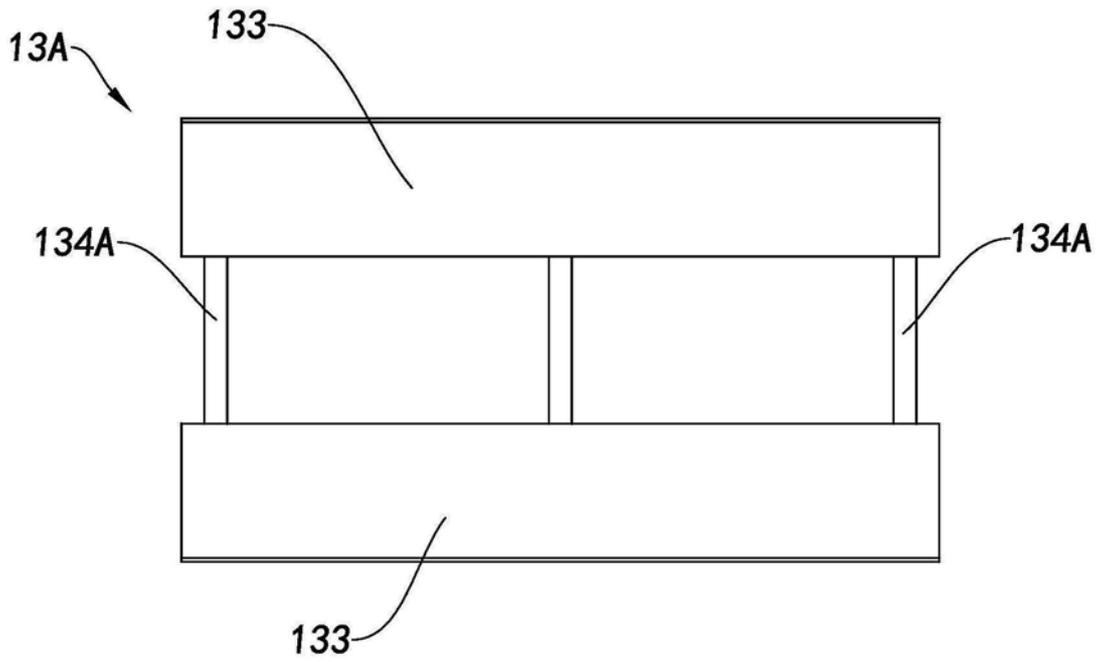


图6A

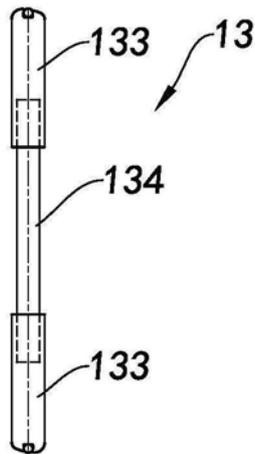


图6B

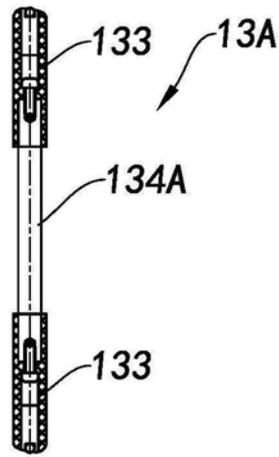


图7

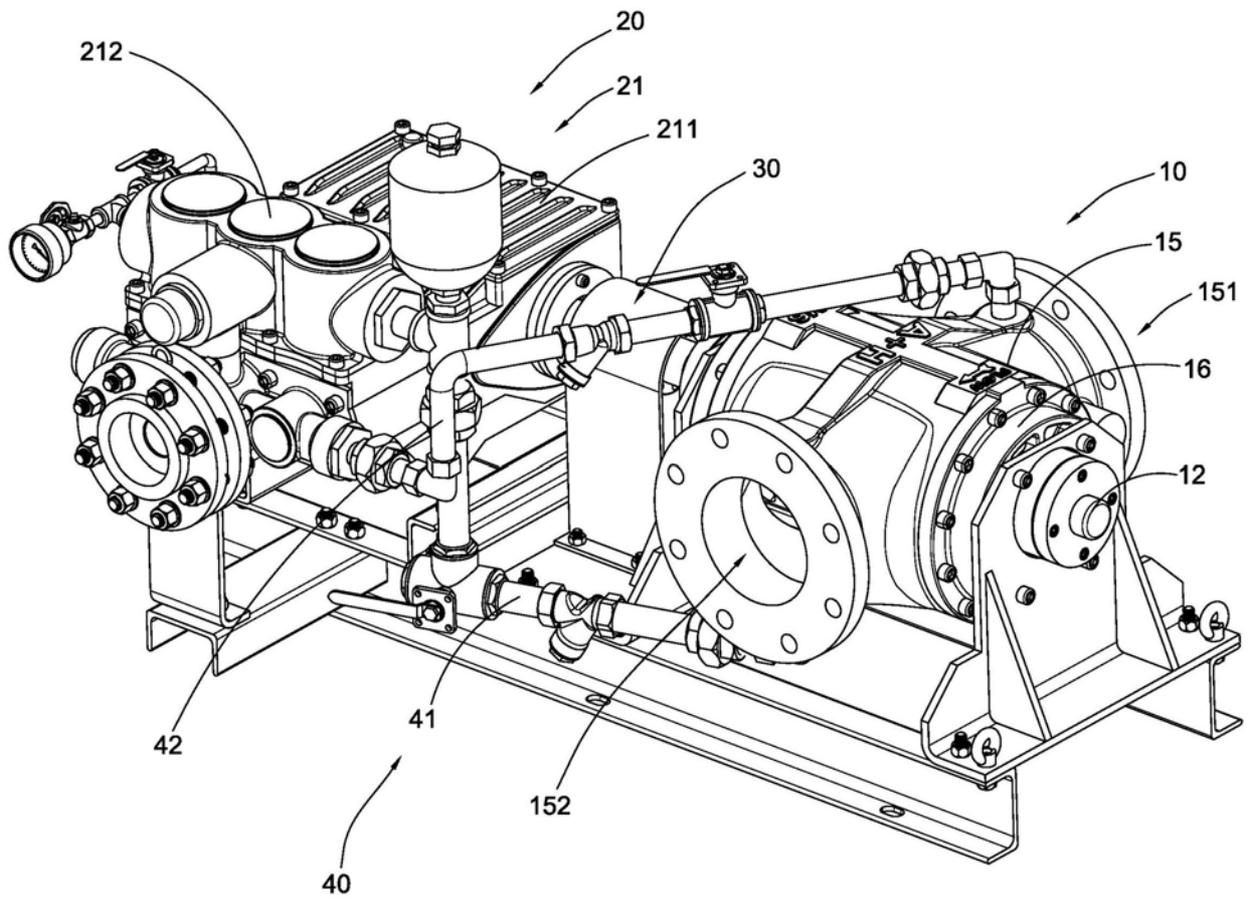


图8

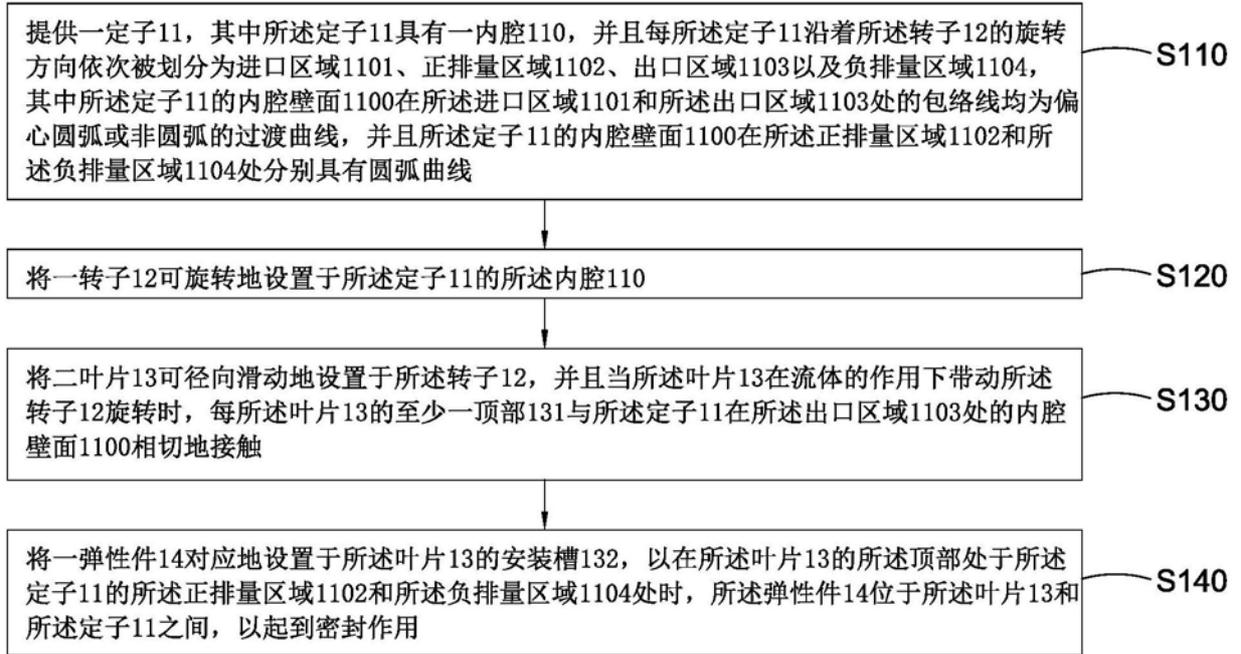


图9

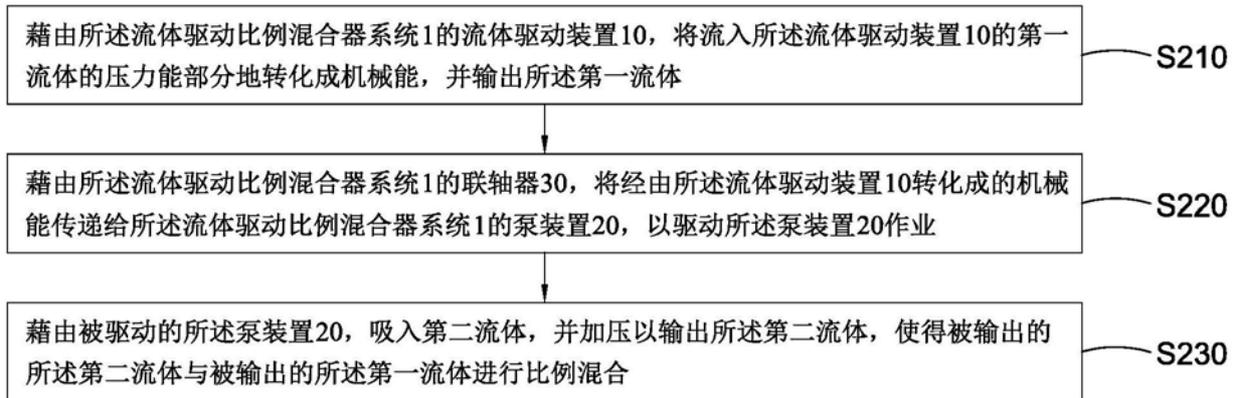


图10