



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105332945 A

(43) 申请公布日 2016. 02. 17

(21) 申请号 201510899942. 2

(22) 申请日 2015. 12. 08

(71) 申请人 浙江理工大学

地址 310018 浙江省杭州市下沙高教园区 2 号大街 928 号

(72) 发明人 窦华书 李哲弘 武林 张滨炜 周小颖 刘琳

(74) 专利代理机构 杭州君度专利代理事务所 (特殊普通合伙) 33240

代理人 杜军

(51) Int. Cl.

F04D 29/28(2006. 01)

F04D 29/66(2006. 01)

F04D 29/46(2006. 01)

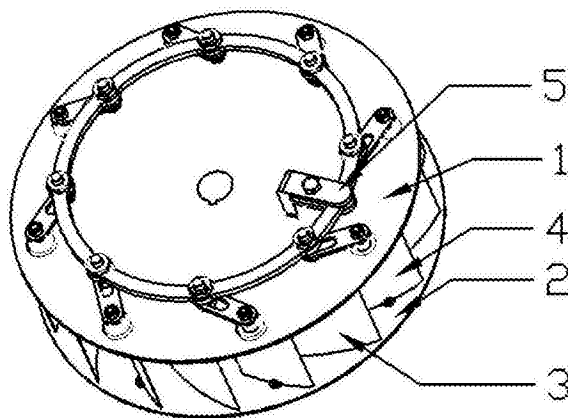
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种可调节分流叶片的离心通风机叶轮

(57) 摘要

本发明公开了一种可调节分流叶片的离心通风机叶轮。现有风机产品使用中通常工作工况与额定工况并不吻合,造成风机使用效率低,也使风机高效运行范围变窄。本发明的导向圆环与轮盘构成周转副;总固定架固定在轮盘上,且设有导向圆环固定装置;导向圆环连接有 n 个分流叶片圆环上固定装置;分流叶片与轮盖通过分流叶片轮盖上固定装置连接,与轮盘通过分流叶片轮盘上固定装置连接;每个分流叶片圆环上固定装置与对应一个分流叶片轮盘上固定装置通过分流叶片调节件连接。本发明通过旋转导向圆环使分流叶片调节件摆动来调节分流叶片的角度,针对不同工况获得最高运行效率,保证离心通风机在非额定工况下也能获得额定工况下的最高运行效率。



1. 一种可调节分流叶片的离心通风机叶轮,包括轮盘、轮盖、主叶片和分流叶片,其特征在于:还包括分流叶片调节装置;所述的轮盘和轮盖间固定设置沿圆周均布的 n 片主叶片, $n \geq 8$;每相邻两片主叶片之间设置一片分流叶片;所述的分流叶片调节装置包括总固定架、导向圆环、分流叶片圆环上固定装置、分流叶片调节件、分流叶片轮盖上固定装置和分流叶片轮盘上固定装置;所述的导向圆环与轮盘构成以轮盘中心轴为旋转轴的周转副;所述的总固定架固定在轮盘上,且设有导向圆环固定装置;导向圆环连接有沿圆周均布的 n 个分流叶片圆环上固定装置;所述的分流叶片与轮盖通过分流叶片轮盖上固定装置连接,与轮盘通过分流叶片轮盘上固定装置连接;每个分流叶片圆环上固定装置与对应一个分流叶片轮盘上固定装置通过分流叶片调节件连接。

2. 根据权利要求 1 所述的一种可调节分流叶片的离心通风机叶轮,其特征在于:所述分流叶片的长度小于主叶片的长度;分流叶片由前缘至后缘叶片厚度逐渐减小。

3. 根据权利要求 1 所述的一种可调节分流叶片的离心通风机叶轮,其特征在于:所述的导向圆环固定装置为夹紧槽;导向圆环嵌入夹紧槽内,夹紧槽上设有夹紧导向圆环的螺栓。

4. 根据权利要求 1 所述的一种可调节分流叶片的离心通风机叶轮,其特征在于:所述的分流叶片轮盖上固定装置和分流叶片轮盘上固定装置均为螺母和沉头螺栓配合紧固件;分流叶片的两侧分别嵌入分流叶片轮盖上固定装置和分流叶片轮盘上固定装置的沉头螺栓沉头孔内;分流叶片圆环上固定装置为螺母和螺栓配合紧固件;所述的分流叶片调节件为一根调节杆;调节杆的一端固定在分流叶片轮盘上固定装置中沉头螺栓的螺栓杆上,另一端开设的调节槽套置在分流叶片圆环上固定装置的螺栓杆上。

5. 根据权利要求 4 所述的一种可调节分流叶片的离心通风机叶轮,其特征在于:所述调节槽的槽长为分流叶片圆环上固定装置的螺栓杆直径的 2 倍。

一种可调节分流叶片的离心通风机叶轮

技术领域

[0001] 本发明属于风机设备领域,涉及离心通风机,具体涉及一种可调节分流叶片的离心通风机叶轮。

背景技术

[0002] 能源是经济、社会发展和提高人民生活水平的重要物质基础。能源问题是一个国家至关重要的问题。自从上世纪 90 年代以来,我国能源供应和需求之间的矛盾不断加大,能源短缺的问题随之产生。据调查,风机用电约占全国用电的 10%。国家要求风机的效率不得低于 70%,而现有风机的平均运行效率却只有 40%—60%,可见风机的节能潜力是十分可观的,优化风机性能,提高运行效率,增强风机运行的稳定性具有重要的意义。

[0003] 风机通常可分为离心风机、轴流风机和混流风机三类,其中离心风机的使用量最大,因此,离心风机能否安全、可靠、高效的运行,近年来一直为风机设计、制造、科研、以及使用各部门所共同关注。由于存在旋转部件、叶轮流道结构曲率较大以及气流粘性的影响等等,离心风机内部呈现出非常复杂的三维非定常流动。常出现的流动现象主要包括分离、旋涡、脱流、尾迹等,还经常不可避免地出现二次流动。这些非定常复杂流动在整个运行工况下自始至终的存在,它们是造成离心风机能量损失和噪声增大的根源。

[0004] 风机的应用十分广泛,如应用在建筑工程,地下工程,锅炉的通风和引风,化工厂高温腐蚀气体的排送,空调通风等方面。而流程工业和普通民用风机都存在运行条件与设计条件不匹配的问题。虽然一些风机产品在额定工况下有较高的运行效率,但是在实际使用过程中一般工作工况与额定工况并不吻合。这不仅造成风机使用效率低,同时,也使风机高效运行范围变窄,继而引起风机运行的稳定性问题。而风机应用的场所需求情况十分多样,如果针对以特定应用风机的场所的流量需求为额定工况来设计对应的风机则难以做到量产。大量的设计研究证实,采用分流叶片在进口段会使叶片阻塞减少,提高叶轮的通流能力。合理设置分流叶片会使离心风机最高效率点往大流量或者小流量工况偏移而不会降低最高效率,甚至会微小得提高最高效率。

发明内容

[0005] 本发明的目的是针对现有技术的不足,提供一种可调节分流叶片的离心通风机叶轮,采用分流叶片在进口段会使叶片阻塞减少,提高叶轮的通流能力,且分流叶片调节装置能调节分流叶片的角度。

[0006] 本发明的目的是由下述技术方案实现的:

[0007] 本发明包括轮盘、轮盖、主叶片、分流叶片和分流叶片调节装置;所述的轮盘和轮盖间固定设置沿圆周均布的 n 片主叶片, $n \geq 8$;每相邻两片主叶片之间设置一片分流叶片;所述的分流叶片调节装置包括总固定架、导向圆环、分流叶片圆环上固定装置、分流叶片调节件、分流叶片轮盖上固定装置和分流叶片轮盘上固定装置;所述的导向圆环与轮盘构成以轮盘中心轴为旋转轴的周转副;所述的总固定架固定在轮盘上,且设有导向圆环固定装

置；导向圆环连接有沿圆周均布的 n 个分流叶片圆环上固定装置；所述的分流叶片与轮盖通过分流叶片轮盖上固定装置连接，与轮盘通过分流叶片轮盘上固定装置连接；每个分流叶片圆环上固定装置与对应一个分流叶片轮盘上固定装置通过分流叶片调节件连接。

[0008] 所述分流叶片的长度小于主叶片的长度；分流叶片由前缘至后缘叶片厚度逐渐减小。

[0009] 所述的导向圆环固定装置为夹紧槽；导向圆环嵌入夹紧槽内，夹紧槽上设有夹紧导向圆环的螺栓。

[0010] 所述的分流叶片轮盖上固定装置和分流叶片轮盘上固定装置均为螺母和沉头螺栓配合紧固件；分流叶片的两侧分别嵌入分流叶片轮盖上固定装置和分流叶片轮盘上固定装置的沉头螺栓沉头孔内。分流叶片圆环上固定装置为螺母和螺栓配合紧固件。所述的分流叶片调节件为一根调节杆；调节杆的一端固定在分流叶片轮盘上固定装置中沉头螺栓的螺栓杆上，另一端开设的调节槽套置在分流叶片圆环上固定装置的螺栓杆上。

[0011] 所述调节槽的槽长为分流叶片圆环上固定装置的螺栓杆直径的 2 倍。

[0012] 本发明与现有技术相比具有如下优点：

[0013] 1、本发明通过在离心通风机中设置分流叶片，可有效地改善叶轮出口的“射流—尾迹”结构，从而改善流场，减少能耗，增加运行的稳定性和可靠性，还可以在一定程度上达到减噪的效果；提高离心通风机的性能，满足人们日益增长的对风机的节能与舒适性需求；分流叶片对应的调节装置，可有效、灵活地根据不同工况需求调节分流叶片的角度，保证离心通风机在非额定工况下也能获得额定工况下的最高的运行效率；对于小型离心通风机，长、短叶片结构可明显改善其工艺性，用铸造代替焊接，可提高叶轮的刚度和强度。

[0014] 2、合理的分流叶片周向位置可以延缓横向二次流的形成与发展，降低叶片吸力面扩压程度，减小叶轮出口尾迹的强度与范围。

[0015] 3、减小了叶片进口处的堵塞；减小了叶道扩张角以减少分离损失；减小滑移系数而提高了做功能力。

[0016] 4、分流叶片可以有效降低叶轮单个叶片的载荷，有效改善叶轮内部的二次流动现象，使更多的低滞止压力流体流动趋于正常。

[0017] 5、避免长叶片数过多引起的叶轮进口堵塞和叶轮流道内发生回流和漩涡。

[0018] 6、轮流道内容易发生脱流和边界层分离的部位添加小叶片就会对吸力面出口附近的流体起到加功作用，也就有效地防止了脱流的产生与发展。

[0019] 7、在原叶轮的叶片之间添加小叶片，可以使叶轮出口处的尾流区破碎、变小，以此来减少风机损失，提高风机流场的稳定性。

附图说明

[0020] 图 1 为本发明的整体结构立体图；

[0021] 图 2 为本发明中主叶片和分流叶片的分布示意图；

[0022] 图 3 为本发明中分流叶片调节装置的示意图；

[0023] 图 4 为本发明中分流叶片的结构示意图。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图及实施例对本发明作进一步说明。

[0025] 如图 1 和 2 所示,一种可调节分流叶片的离心通风机叶轮,包括轮盘 1、轮盖 2、主叶片 3、分流叶片 4 和分流叶片调节装置 5。轮盘 1 和轮盖 2 间固定设置沿圆周均布的 n 片主叶片 3, $n \geq 8$; 每相邻两片主叶片 3 之间设置一片分流叶片 4; 分流叶片调节装置 5 用于调节分流叶片 4 角度。

[0026] 如图 3 所示,分流叶片调节装置 5 包括总固定架 5-1、导向圆环 5-2、分流叶片圆环上固定装置 5-3、分流叶片调节件 5-4、分流叶片轮盖上固定装置 5-5 和分流叶片轮盘上固定装置 5-6。导向圆环 5-2 与轮盘 1 构成以轮盘中心轴为旋转轴的周转副; 总固定架 5-1 固定在轮盘 1 上,且设有导向圆环固定装置。导向圆环 5-2 连接有沿圆周均布的 n 个分流叶片圆环上固定装置 5-3; 分流叶片 4 与轮盖 2 通过分流叶片轮盖上固定装置 5-5 连接,与轮盘 1 通过分流叶片轮盘上固定装置 5-6 连接; 每个分流叶片圆环上固定装置 5-3 与对应一个分流叶片轮盘上固定装置 5-6 通过分流叶片调节件 5-4 连接。

[0027] 导向圆环固定装置为夹紧槽; 导向圆环 5-2 嵌入夹紧槽内,拧紧夹紧槽上的螺栓即可固定导向圆环 5-2。

[0028] 分流叶片轮盖上固定装置 5-5 和分流叶片轮盘上固定装置 5-6 均为螺母和沉头螺栓配合紧固件; 分流叶片 4 的两侧分别嵌入分流叶片轮盖上固定装置 5-5 和分流叶片轮盘上固定装置 5-6 的沉头螺栓沉头孔内。分流叶片圆环上固定装置 5-3 为螺母和螺栓配合紧固件。分流叶片调节件 5-4 为一根调节杆; 调节杆的一端固定在分流叶片轮盘上固定装置 5-6 中沉头螺栓的螺栓杆上,另一端开设的调节槽套置在分流叶片圆环上固定装置 5-3 的螺栓杆上; 调节槽的槽长为分流叶片圆环上固定装置 5-3 的螺栓杆直径的 2 倍。

[0029] 如图 2 和 4 所示,分流叶片的长度小于主叶片 3 的长度; 分流叶片由前缘至后缘叶片厚度逐渐减小。

[0030] 该可调节分流叶片的离心通风机叶轮,工作原理如下:

[0031] 根据离心通风机的不同工况要求来调节分流叶片的角度,从而针对不同的工况要求获得最高的运行效率,这里的最高运行效率指该离心通风机在额定工况点的效率。也就是说分流叶片调节装置的存在可以保证该离心通风机在非额定工况下也能获得额定工况下的最高运行效率,从而实现较好的扩稳效果。

[0032] 如图 3 所示,可根据离心通风机工况要求通过旋转导向圆环 5-2,分流叶片调节件 5-4 随导向圆环 5-2 摆动从而调节分流叶片的角度。当分流叶片角度根据离心通风机工况要求调节完毕后,先通过总固定架 5-1 固定导向圆环 5-2,然后通过各个分流叶片圆环上固定装置 5-3 的螺母将对应的分流叶片固定,最后通过分流叶片轮盖上固定装置 5-5 的螺母将对应的分流叶片进一步固定。

[0033] 相邻主叶片 3 之间添加分流叶片 4,可以使叶轮出口处的尾流区破碎、变小,以此来减少风机损失,提高风机流场的稳定性。

[0034] 分流叶片可以减小叶片入口处的阻塞; 降低叶道扩张角以减少分离损失,减小滑移系数而提高做功能力。对于后向叶轮,在一定叶片数下,短叶片的长度减小会使最高效率点向小流量方向移动; 短叶片相对安装角的改变,对压力影响较大,特别是相对安装角为正时,压力降低的幅度很大; 相对安装角对效率的影响较小,但改变了最高效率点,使其向小流量方向移动。所以可以针对不同的工况要求获得最高的运行效率,这里的最高运行效率

指该离心风机在额定工况点的效率。也就是说分流叶片调节装置的存在可以保证离心通风机在非额定工况下也能获得额定工况下的最高运行效率,从而实现较好的扩稳效果。

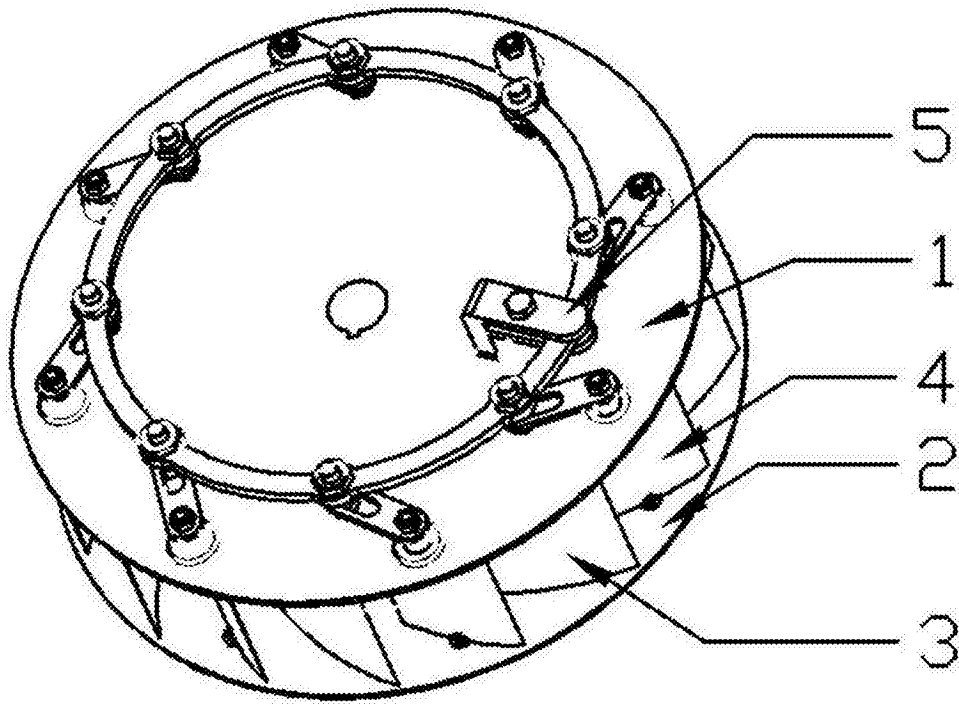


图 1

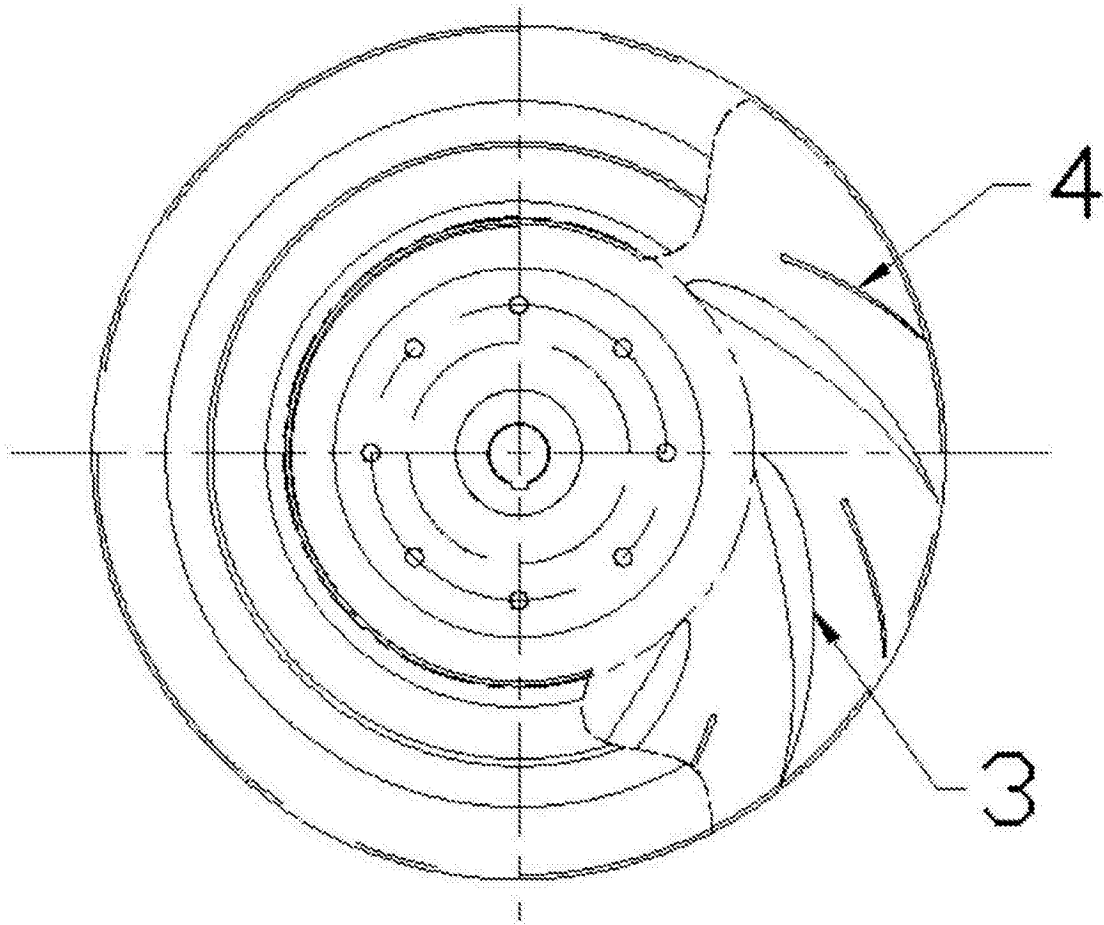


图 2

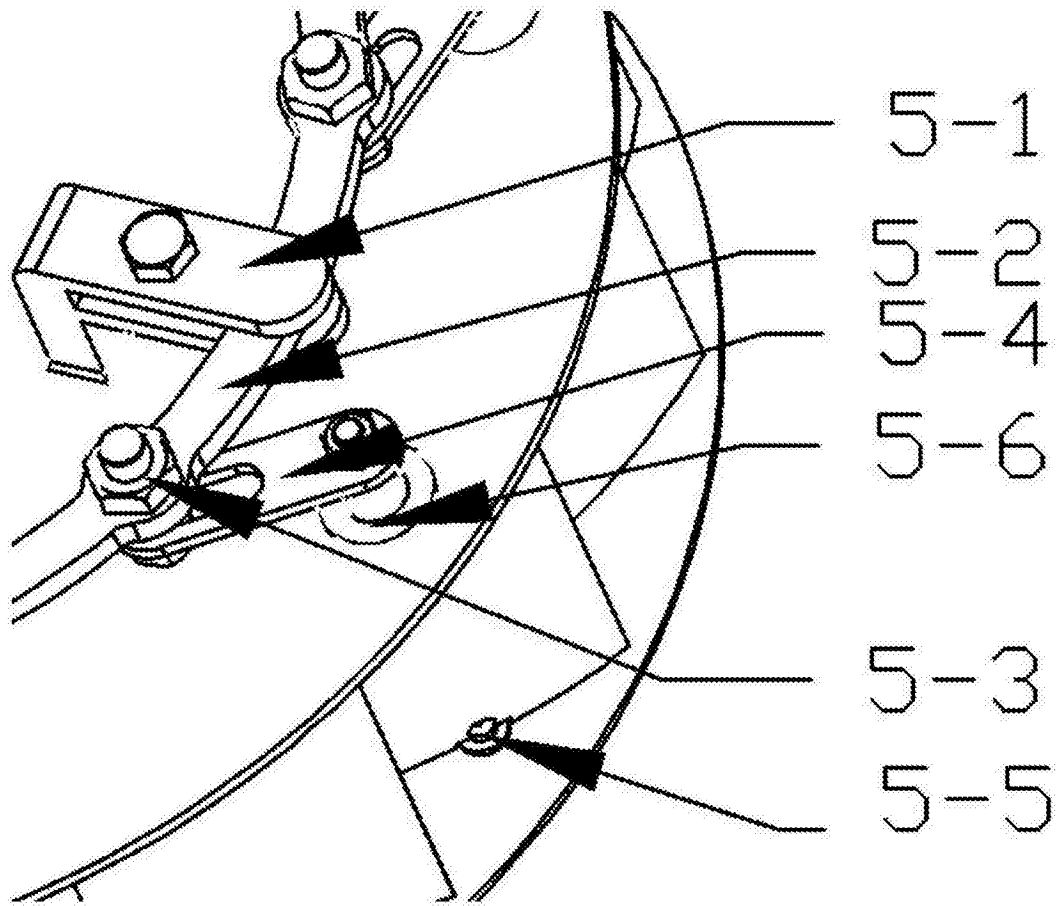


图 3

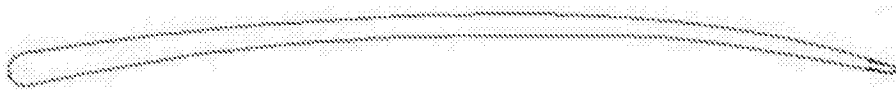


图 4