



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118327849 A

(43) 申请公布日 2024.07.12

(21) 申请号 202410609133.2

(22) 申请日 2024.05.16

(71) 申请人 天津城建大学

地址 300000 天津市西青区津静路26号

(72) 发明人 程星磊 陈建富 路德春 王国盛

马超 刘中宪 刘举

(74) 专利代理机构 北京领果世纪知识产权代理

有限公司 16221

专利代理师 王杰

(51) Int. Cl.

F03B 1/00 (2006.01)

F03B 3/12 (2006.01)

F03B 3/16 (2006.01)

F03B 11/02 (2006.01)

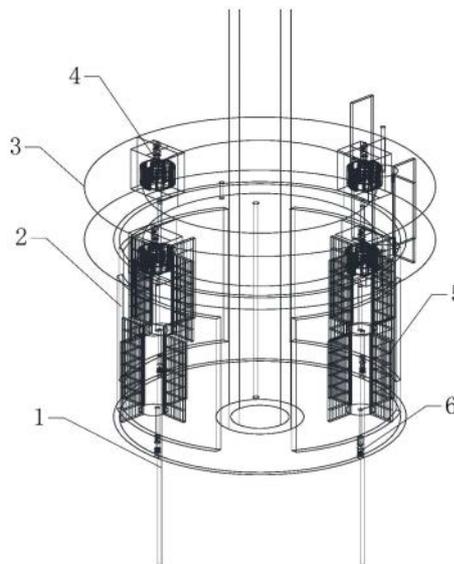
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种海上风机单桩基础水流冲击发电和防冲刷联合装置

(57) 摘要

本发明公开了一种海上风机单桩基础水流冲击发电和防冲刷联合装置,涉及海上风机技术领域,包括固定杆、圆环板、转片机构、发电机构和固箱筒,固箱筒与发电机构连接,发电机构与转片机构连接,转片机构与圆环板连接,圆环板与固定杆通过器件连接物连接。本发明采用上述结构的一种海上风机单桩基础水流冲击发电和防冲刷联合装置,此装置能有效的将动能转化为电能,加了海水的利用率,并能将所获取的电能通过电缆输送;整个装置采用半开式挡拦,圆环板内开设空洞,允许水流通过,从而减小圆环板周围分流,进而减小圆环板周围土体的冲刷;矩形空洞中安装的转片设备可增加海水流动路径,减缓水流速度,从而减弱水流冲刷。



1. 一种海上风机单桩基础水流冲击发电和防冲刷联合装置,其特征在于:包括固定杆、圆环板、转片机构、发电机构和固箱筒,所述固箱筒与所述发电机构连接,所述发电机构与所述转片机构连接,所述转片机构与所述圆环板连接,所述圆环板与所述固定杆通过器件连接物连接。

2. 根据权利要求1所述的一种海上风机单桩基础水流冲击发电和防冲刷联合装置,其特征在于:所述圆环板上设置有矩形空洞,所述矩形空洞设置有四个,四个所述矩形空洞的上下两端分别设置有上槽口和下槽口,所述下槽口内设置有轮滑,所述轮滑与所述转片机构连接,所述转片机构的上端与所述上槽口连接。

3. 根据权利要求2所述的一种海上风机单桩基础水流冲击发电和防冲刷联合装置,其特征在于:所述转片机构包括转片、转筒和转轴,所述转轴分为顶轴和底轴,所述底轴与所述顶轴均与所述转筒焊接连接,所述转筒与所述转片连接,所述转片设置有四个,相邻所述转片之间呈 $90^{\circ}$ 设置。

4. 根据权利要求3所述的一种海上风机单桩基础水流冲击发电和防冲刷联合装置,其特征在于:所述底轴与所述轮滑连接,所述轮滑的内部设置有轴承,所述轮滑的外部设置有连接件,所述连接件与所述下槽口连接。

5. 根据权利要求4所述的一种海上风机单桩基础水流冲击发电和防冲刷联合装置,其特征在于:所述顶轴贯穿所述上槽口与所述发电机构连接,所述发电机构的上端与所述固箱筒连接,所述固箱筒的下端与所述上槽口通过螺栓连接。

6. 根据权利要求5所述的一种海上风机单桩基础水流冲击发电和防冲刷联合装置,其特征在于:所述发电机构包括发电箱和发电机,所述发电机设置在所述发电箱内,所述发电箱与所述顶轴连接,所述顶轴与所述发电箱通过防水轴封、O型环和密封电缆连接。

7. 根据权利要求6所述的一种海上风机单桩基础水流冲击发电和防冲刷联合装置,其特征在于:所述发电机包括定子、转子和电枢绕组,所述电枢绕组设置在所述转子底部,所述转子的顶端设置有旋转接头。

8. 根据权利要求7所述的一种海上风机单桩基础水流冲击发电和防冲刷联合装置,其特征在于:所述定子上设置有所述电枢绕组,所述电枢绕组设置有四组,四组所述电枢绕组的相位角均为 $90^{\circ}$ 。

9. 根据权利要求8所述的一种海上风机单桩基础水流冲击发电和防冲刷联合装置,其特征在于:所述旋转接头的轴端穿过所述发电箱和所述固箱筒,所述旋转接头的轴端通过密封件与所述发电箱和所述固箱筒连接。

10. 根据权利要求9所述的一种海上风机单桩基础水流冲击发电和防冲刷联合装置,其特征在于:所述连接件、所述密封件、所述轮滑和所述发电箱均采用防腐反水合金材料。

## 一种海上风机单桩基础水流冲击发电和防冲刷联合装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及海上风机技术领域,尤其是涉及一种海上风机单桩基础水流冲击发电和防冲刷联合装置。

### 背景技术

[0002] 随着科技日益进步,人们对电能的需求量也不断上升,传统的火力发电具有二氧化碳排放高、燃烧资源匮乏和对大气污染等缺陷,能源来源、能源安全以及环境污染逐渐成为人们日益关注的话题。为解决上述问题,以风能为代表的清洁能源走进人们的视野,海上风力发电事业逐渐兴起并快速发展。近年来,我国沿海区域海上风电广泛建设和利用,并取得了不错效果。利用海水冲击将动能转化为电能在未来也会是一种新型发电方式。但是由于海底水体流动复杂,利用水流发电也处在不断探索中。

[0003] 在海流作用下,海水会冲刷桩基础周围的土体,在桩基础周围形成明显的冲刷坑。冲刷坑的存在会使得桩基础的埋深降低,进而使得其承载力减弱,增加了整个风机机组发生失稳事故的风险,造成巨大的经济损失。因此,对风电桩基进行防冲刷装置非常必要。目前在海上风电桩基周围还未有既能发电又能防冲刷的装置。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种海上风机单桩基础水流冲击发电和防冲刷联合装置,提供一种新型动力将机械能有效转化为电能的设备,同时该设备也能在海底流速超过一定临界值时,对海上风电基础桩基周围形成抗冲刷效果。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供了一种海上风机单桩基础水流冲击发电和防冲刷联合装置,包括固定杆、圆环板、转片机构、发电机构和固箱筒,所述固箱筒与所述发电机构连接,所述发电机构与所述转片机构连接,所述转片机构与所述圆环板连接,所述圆环板与所述固定杆通过器件连接物连接。

[0006] 优选的,所述圆环板上设置有矩形空洞,所述矩形空洞设置有四个,四个所述矩形空洞的上下两端分别设置有上槽口和下槽口,所述下槽口内设置有轮滑,所述轮滑与所述转片机构连接,所述转片机构的上端与所述上槽口连接。

[0007] 优选的,所述转片机构包括转片、转筒和转轴,所述转轴分为顶轴和底轴,所述底轴与所述顶轴均与所述转筒焊接连接,所述转筒与所述转片连接,所述转片设置有四个,相邻所述转片之间呈 $90^{\circ}$ 设置。

[0008] 优选的,所述底轴与所述轮滑连接,所述轮滑的内部设置有轴承,所述轮滑的外部设置有连接件,所述连接件与所述下槽口连接。

[0009] 优选的,所述顶轴贯穿所述上槽口与所述发电机构连接,所述发电机构的上端与所述固箱筒连接,所述固箱筒的下端与所述上槽口通过螺栓连接。

[0010] 优选的,所述发电机构包括发电箱和发电机,所述发电机设置在所述发电箱内,所述发电箱与所述顶轴连接,所述顶轴与所述发电箱通过防水轴封、O型环和密封电缆连接。

[0011] 优选的,所述发电机包括定子、转子和电枢绕组,所述电枢绕组设置在所述转子底部,所述转子的顶端设置有旋转接头。

[0012] 优选的,所述定子上设置有所述电枢绕组,所述电枢绕组设置有四组,四组所述电枢绕组的相位角均为 $90^{\circ}$ 。

[0013] 优选的,所述旋转接头的轴端穿过所述发电箱和所述固箱筒,所述旋转接头的轴端通过密封件与所述发电箱和所述固箱筒连接。

[0014] 优选的,所述连接件、所述密封件、所述轮滑和所述发电箱均采用防腐反水合金材料。

[0015] 因此,本发明采用上述结构的一种海上风机单桩基础水流冲击发电和防冲刷联合装置,整个装置围绕海上风电单桩基础形成一个闭合的筒体,嵌固于海床中的固定杆用于固定整个中部及上部设备,圆环板底部设有螺栓孔,能够将中部圆环板与下部固定杆连接,从而保证整个装置的稳固性。圆环板中间开孔,形成四个矩形空洞,空洞中安装四个由转片、转筒和转轴组成的转片机构,水流冲击转片使其转动,从而将水流冲击力转化为转片转动的机械动能,不仅可以减弱水流引起的桩周土体冲刷,还能够充分利用水流动能。上部固箱筒内放置发电机构,包含定子、转子、电枢绕组、旋转接头等,将中部的水流冲击机械动能转化为电能。安装方便,且兼具发电和防冲刷两种功能。

[0016] 下面通过附图和实施例,对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

## 附图说明

[0017] 图1为本发明一种海上风机单桩基础水流冲击发电和防冲刷联合装置实施例的结构示意图;

[0018] 图2为本发明一种海上风机单桩基础水流冲击发电和防冲刷联合装置实施例的侧视图;

[0019] 图3为本发明一种海上风机单桩基础水流冲击发电和防冲刷联合装置的圆环板的结构示意图;

[0020] 图4为本发明一种海上风机单桩基础水流冲击发电和防冲刷联合装置的转片机构的俯视图;

[0021] 图5为本发明一种海上风机单桩基础水流冲击发电和防冲刷联合装置的发电机构的结构示意图;

[0022] 附图标记

[0023] 1、固定杆;2、圆环板;3、固箱筒;4、发电机构;5、转片机构;6、器件连接物;7、矩形空洞;8、上槽口;9、下槽口;10、转片;11、顶轴;12、转筒;13、轮滑;14、密封件;15、轴承;16、发电箱;17、定子;18、旋转接头;19、转子。

## 具体实施方式

[0024] 以下通过附图和实施例对本发明的技术方案作进一步说明。

[0025] 除非另外定义,本发明使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本发明中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。“包括”或者“包含”等

类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同,而不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接,而是可以包括电性的连接,不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系,当被描述对象的绝对位置改变后,则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0026] 实施例

[0027] 请参阅图1-5,本发明提供了一种海上风机单桩基础水流冲击发电和防冲刷联合装置,包括固定杆1、圆环板2、转片机构5、发电机构4和固箱筒3,固箱筒3是一个圆筒,防止海水侵入发电箱16对发电箱16产生影响,固箱筒3与发电机构4连接,发电机构4与转片机构5连接,转片机构5与圆环板2连接,圆环板2与固定杆1通过器件连接物6连接,器件连接物6包括螺栓,固定杆1穿插在圆环板2上,将其固定在螺栓孔上,用螺栓从上到下旋紧固定。

[0028] 圆环板2中间开孔,形成矩形空洞7,圆环板2采用半开式挡拦,圆环板2内开设矩形空洞7,允许水流通过,从而减小圆环板2周围分流,进而减小圆环板2周围土体的冲刷;矩形空洞7中安装的转片机构5可增加海水流动路径,减缓水流速度,从而减弱水流冲刷,矩形空洞7设置有四个,四个矩形空洞7的上下两端分别设置有上槽口8和下槽口9,下槽口9内设置有轮滑13,轮滑13与转片机构5的底轴连接,转片机构5的顶轴11贯穿上槽口8与发电箱16连接。

[0029] 转片机构5包括转片10、转筒12和转轴,转轴分为顶轴11和底轴,底轴与顶轴11均与转筒12焊接连接,转筒12与转片10连接,转片10设置有四个,相邻转片10之间呈 $90^\circ$ 设置。水流冲击转片机构5时会形成两股分力,一股冲击转筒12,一股冲击转片10,冲击转筒12时会把水流的冲击力分散到相邻的两个转片10,从而使设备产生机械能。

[0030] 底轴与轮滑13连接,轮滑13的内部设置有轴承15,轮滑13的外部设置有连接件,连接件与下槽口9连接,通过轮滑13的设置便于对转片机构5进行固定和转动,顶轴11贯穿上槽口8与发电机构4连接,发电机构4的上端与固箱筒3连接,固箱筒3的下端与上槽口8通过螺栓连接。

[0031] 发电机构4包括发电箱16和发电机,发电机设置在发电箱16内,发电箱16与顶轴11连接,顶轴11与发电箱16通过防水轴封、O型环和密封电缆连接,防止发电箱16内进水,保证其密封性。

[0032] 发电机包括定子17、转子19和电枢绕组,电枢绕组设置在转子19底部,转子19的顶端设置有旋转接头18,转子19旋转时四个电枢绕组同时产出电力,定子17安装在发电箱16内部,定子17上设置有电枢绕组,电枢绕组设置有四组,四组电枢绕组的相位角均为 $90^\circ$ ,定子17形状是一个圆环,且定子17带有磁性。圆环内部以圆心为轴阵列6个凸出矩形用于固定电枢绕组。

[0033] 旋转接头18的轴端穿过发电箱16和固箱筒3,旋转接头18的轴端通过密封件14与发电箱16和固箱筒3连接。旋转接头18下部旋转,上部固定,电缆旋转接头18由轴承15、密封件14、外壳和挡圈组成。旋转接头18(旋转电缆)是一种专门为旋转电机设计的电缆连接器,它可以将电缆连接到旋转的电机上,同时避免电缆的缠绕。这种连接器通常使用挠性轴,允许电机在任何角度上旋转,同时保持电缆的直线运动。

[0034] 连接件、密封件14、轮滑13和发电箱16均采用防腐反水合金材料。

[0035] 安装过程,首先将固定杆1打入土底为固定装置搭载一个平台,其次把带有螺栓口的圆环板2与固定杆1连接并用密封件14封住,接着将轮滑13固定在圆环板2的下槽口9上,转片机构5的底轴镶嵌在轮滑13上,当水流动时轮滑13能促使转片机构5旋转,转片机构5的顶轴11贯穿圆环板2至固箱筒3,然后与发电机构4连接,最后安装轴承15、密封件14防止水流入发电箱16内部。

[0036] 海上风机单桩基础水流冲击发电和防冲刷联合装置运作过程是,当水流通过时,水流会冲击整个装置,而装置的圆环板2、固箱筒3和转片机构5会分散水流的冲击力,减弱水流冲刷。当水流冲击转片10时,转片机构5开始旋转,转片机构5旋转提供机械动力带动发电箱16内的转子19旋转,这时磁力线切割定子绕组,几个绕组同时产生电力,旋转接头18与产生电力的电缆18连接。

[0037] 因此,本发明采用上述结构的一种海上风机单桩基础水流冲击发电和防冲刷联合装置,整个装置围绕海上风电单桩基础形成一个闭合的筒体,嵌固于海床中的固定杆用于固定整个中部及上部设备,圆环板底部设有螺栓孔,能够将中部圆环板与下部固定杆连接,从而保证整个装置的稳固性。圆环板中间开孔,形成四个矩形空洞,空洞中安装四个由转片、转筒和转轴组成的转片机构,水流冲击转片使其转动,从而将水流冲击力转化为转片转动的机械动能,不仅可以减弱水流引起的桩周土体冲刷,还能够充分利用水流动能。上部固箱筒内放置发电机构,包含定子、转子、电枢绕组、旋转接头等,将中部的水流冲击机械动能转化为电能。安装方便,且兼具发电和防冲刷两种功能。

[0038] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其进行限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而这些修改或者等同替换亦不能使修改后的技术方案脱离本发明技术方案的精神和范围。

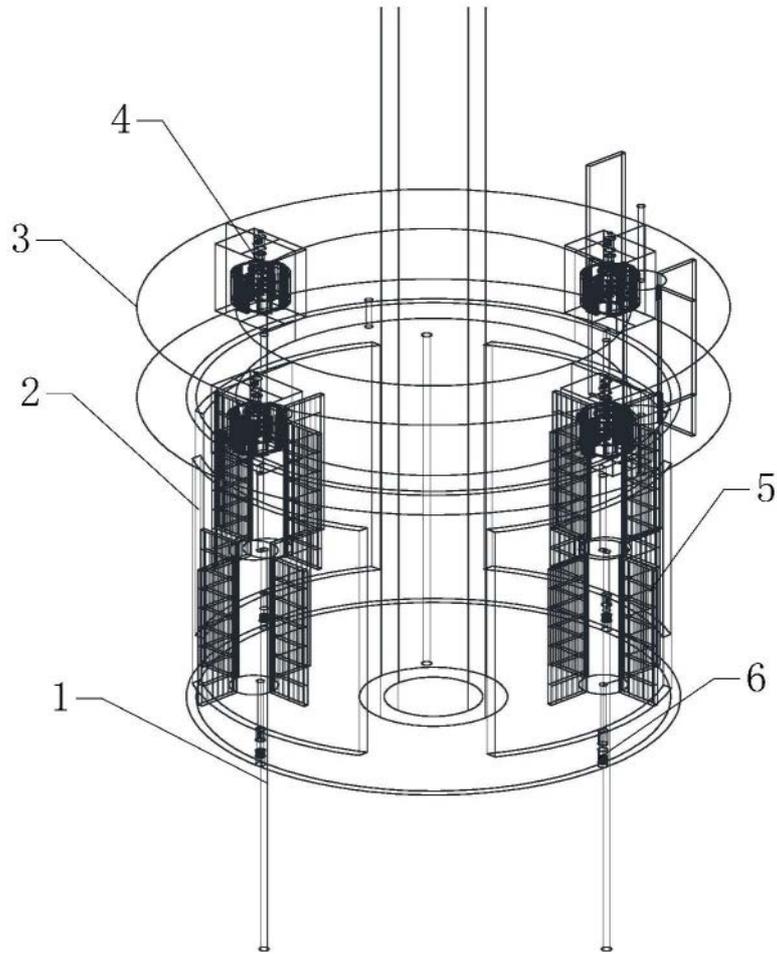


图1

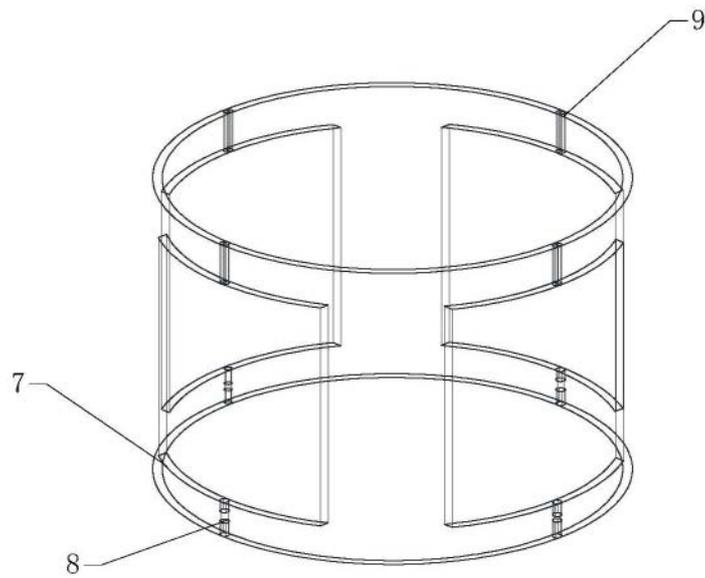


图2

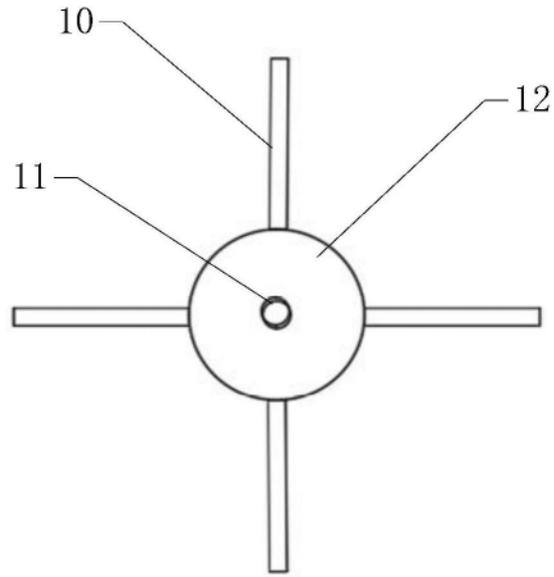


图3

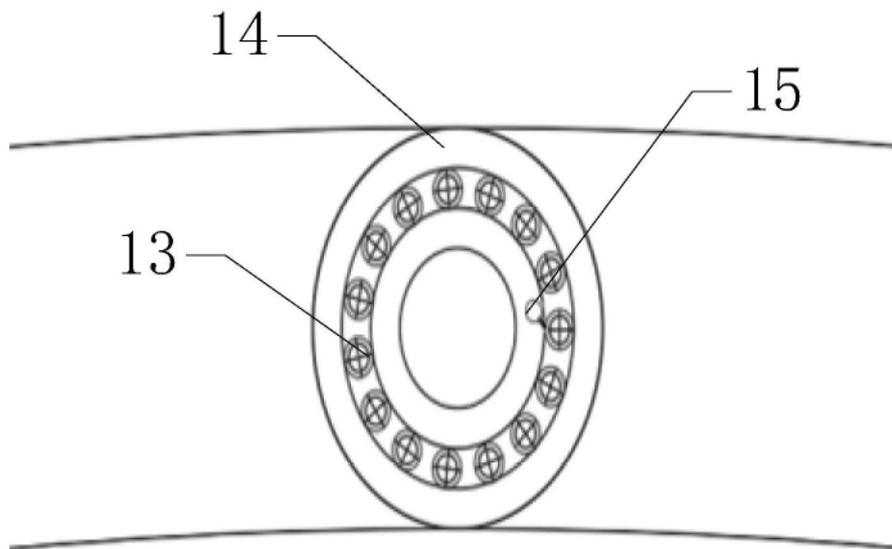


图4

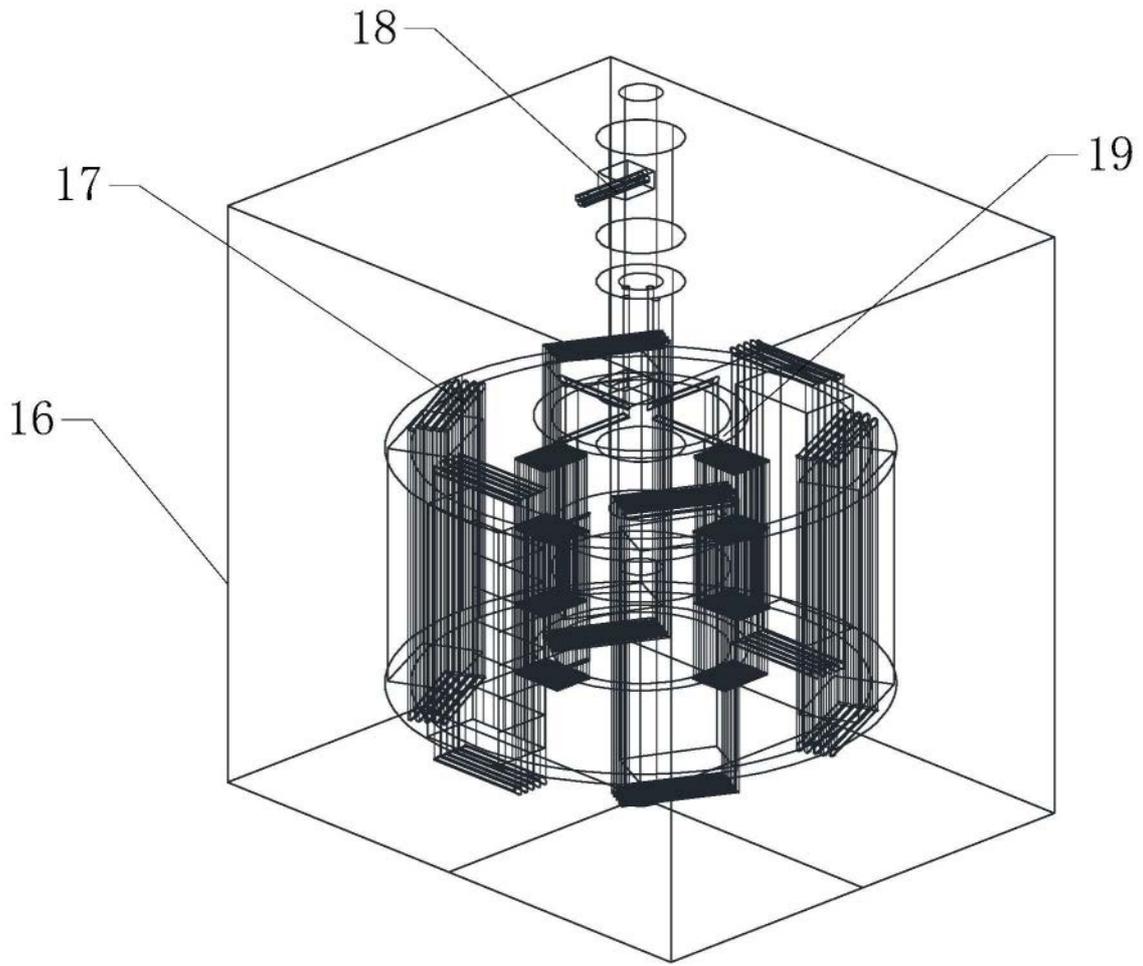


图5