



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114856883 B

(45) 授权公告日 2024. 01. 02

(21) 申请号 202210520816.1

B25B 27/02 (2006.01)

(22) 申请日 2022.05.12

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 214366514 U, 2021.10.08

申请公布号 CN 114856883 A

CN 1124220 A, 1996.06.12

(43) 申请公布日 2022.08.05

CA 2650771 A1, 2009.07.23

(73) 专利权人 中国电建集团华东勘测设计研究
院有限公司

CN 216429814 U, 2022.05.03

地址 310014 浙江省杭州市潮王路22号

CN 204019075 U, 2014.12.17

(72) 发明人 许志翔 郑应霞 袁静 陆星
高成昊 黄久强 陈志 唐粒钧

CN 107511793 A, 2017.12.26

CN 101152711 A, 2008.04.02

BR 9400686 A, 1995.10.24

审查员 姜哲伦

(74) 专利代理机构 浙江杭州金通专利事务所有
限公司 33100

专利代理师 刘晓春

(51) Int. Cl.

F03B 3/12 (2006.01)

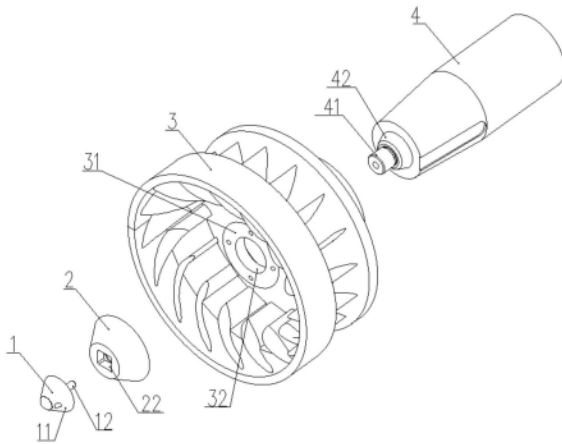
权利要求书2页 说明书5页 附图8页

(54) 发明名称

一种易拆装的卧轴混流式转轮结构、拆装工
具及拆装方法

(57) 摘要

本发明提供了一种易拆装的卧轴混流式转轮结构、拆装工具及拆装方法,其中,一种易拆装的卧轴混流式转轮结构,包括锁紧螺栓、泄水锥、转轮和主轴;所述锁紧螺栓包括螺栓头和螺杆;所述螺栓头内贯通设有拆装孔;所述泄水锥的中心沿轴线方向贯通设置贯穿孔,所述贯穿孔的两端分别为拆装螺纹部和连接孔,所述拆装螺纹部和所述连接孔皆能供所述螺杆穿过;所述转轮与所述主轴之间可装配连接,所述转轮内沿轴线贯通设置圆孔;所述转轮内的转轮上冠侧端壁内圆周分布有一组锁紧螺纹孔。本发明在电站检修维护的时候,通过顶起螺栓和承压螺栓来将锥度连接的转轮与转轮主轴分离,可以以此提高工作效率。



1. 一种易拆装的卧轴混流式转轮结构的拆装工具,卧轴混流式转轮结构包括锁紧螺栓(1)、泄水锥(2)、转轮(3)和主轴(4);所述锁紧螺栓(1)包括螺栓头(11)和螺杆(12);所述螺栓头(11)内贯通设有拆装孔(13);所述泄水锥(2)的中心沿轴线方向贯通设置贯穿孔,所述贯穿孔的两端分别为拆装螺纹部(21)和连接孔(22),所述拆装螺纹部(21)和所述连接孔(22)皆能供所述螺杆(12)穿过;所述转轮(3)与所述主轴(4)之间可装配连接,所述转轮(3)内沿轴线贯通设置圆孔(32);所述转轮(3)内的转轮上冠(31)侧端壁内圆周分布有一组锁紧螺纹孔(311);所述主轴(4)与所述转轮(3)装配端沿轴线方向设置主轴轴颈(42)和主轴轴头(41);所述主轴轴头(41)装配端端面内沿轴线方向设置螺纹沉孔(411),所述螺纹沉孔(411)可与所述螺杆(12)相配合连接;所述主轴轴头(41)表面设置锁紧螺纹部(412),所述锁紧螺纹部(412)可与所述拆装螺纹部(21)相配合连接,所述圆孔(32)可供拆卸工具通过来与所述锁紧螺纹部(412)配合,其特征在于:所述拆装工具包括第一梯度工具、第二梯度工具、第三梯度工具和第四梯度工具,其中第一梯度工具可与第二、四梯度工具配合使用;所述第一梯度工具包括撬棍(5);所述第二梯度工具包括T型工具(6);所述第三梯度工具包括承压螺栓(7)、顶起螺栓(8)、压板(9)和一组紧固螺栓(901);所述第四梯度工具包括导向管(10);

所述撬棍(5)外径小于所述锁紧螺栓(1)上的所述拆装孔(13)孔径;

所述T型工具(6)轴线方向的端部为连接端(61),所述连接端(61)可与所述泄水锥(2)内的所述连接孔(22)相配合,所述T型工具(6)内设有与所述撬棍(5)配合的连接部;

所述压板(9)四周圆周均布开设有若干个通孔(92),所述通孔(92)与所述转轮(3)内的所述锁紧螺纹孔(311)数量以及位置相对应,且所述通孔(92)直径大于所述转轮(3)内的所述锁紧螺纹孔(311)直径,所述压板(9)内沿轴线方向贯通开设有螺栓孔(91),所述螺栓孔(91)可与所述顶起螺栓(8)相配合连接;所述紧固螺栓(901)可通过所述通孔(92)与所述锁紧螺纹孔(311)相配合;所述承压螺栓(7)可与所述螺纹沉孔(411)相配合,所述承压螺栓(7)的端部设置与所述顶起螺栓(8)相配合的承压部位(71);

所述导向管(10)的一端内设置连接螺纹孔(101),所述导向管(10)可沿所述转轮(3)的轴线方向穿过所述圆孔(32),使所述连接螺纹孔(101)与所述主轴(4)上的所述锁紧螺纹部(412)相配合;

所述压板(9)内沿轴线方向还设置沉孔(93),所述沉孔(93)能够容纳所述承压螺栓(7)的承压部位(71),且所述沉孔(93)内径大于所述主轴轴头(41)外径。

2. 根据权利要求1所述的一种易拆装的卧轴混流式转轮结构的拆装工具,其特征在于:所述拆装孔(13)与所述螺栓头(11)的轴线方向垂直。

3. 根据权利要求1所述的一种易拆装的卧轴混流式转轮结构的拆装工具,其特征在于:所述螺栓头(11)外表面采用与所述泄水锥(2)平滑连接的曲面结构。

4. 根据权利要求1所述的一种易拆装的卧轴混流式转轮的拆装工具,其特征在于:所述导向管(10)远离所述连接螺纹孔(101)的一端内开设有辅助通孔(102),所述辅助通孔(102)垂直于所述导向管(10)的轴向方向,并贯通所述导向管(10),所述辅助通孔(102)内径大于所述撬棍(5)外径。

5. 根据权利要求1所述的一种易拆装的卧轴混流式转轮结构的拆装工具,其特征在于:所述导向管(10)外表面光滑,且具有足够支撑所述转轮(3)的刚强度。

6. 根据权利要求1所述的一种易拆装的卧轴混流式转轮结构的拆装工具, 其特征在于: 所述导向管(10)的一端设置钢块, 所述连接螺纹孔(101)设置在所述钢块内。

7. 一种易拆装的卧轴混流式转轮结构的拆装工具的拆装方法, 其特征在于: 所述一种易拆装的卧轴混流式转轮结构采用如权利要求1-6任一所述的一种易拆装的卧轴混流式转轮的拆装工具对所述转轮(3)进行拆装, 所述转轮(3)的拆卸与安装顺序相反, 其中拆卸步骤如下:

S1: 将所述撬棍(5)插入所述锁紧螺栓(1)的所述拆装孔(13)内, 将所述锁紧螺栓(1)与所述主轴轴头(41)分离并卸下;

S2: 将所述T型工具(6)的所述连接端(61)插入所述泄水锥(2)的所述连接孔(22)中, 结合所述撬棍(5)与所述T型工具(6), 将所述泄水锥(2)与所述主轴轴头(41)分离并卸下;

S3: 将所述承压螺栓(7)拧入所述主轴轴头(41)的所述螺纹沉孔(411)内并拧紧, 再通过所述紧固螺栓(901)将所述压板(9)贴合至所述转轮上冠(31)侧端壁;

S4: 将所述顶起螺栓(8)通过所述压板(9)内的所述螺栓孔(91)顶至所述承压螺栓(7)的所述承压部位(71), 不断拧动所述顶起螺栓(8), 在反作用力下使所述转轮(3)与所述主轴(4)之间松动, 再将所述顶起螺栓(8)、所述压板(9)和所述承压螺栓(7)依次卸下;

S5: 将所述撬棍(5)插入所述导向管(10)的辅助通孔(102)内, 并将所述导向管(10)的所述连接螺纹孔(101)与所述主轴(4)上的所述螺纹沉孔(411)把合紧密, 之后将所述转轮(3)通过所述导向管(10)从转轮室中滑出并取下即可。

一种易拆装的卧轴混流式转轮结构、拆装工具及拆装方法

技术领域

[0001] 本发明涉及水利水电工程技术领域,具体涉及一种易拆装的卧轴混流式转轮结构、拆装工具及拆装方法,适用于小型常规水电站。

背景技术

[0002] 混流式水轮机根据其安装方式不同可以分为立轴式和卧轴式两种,卧轴混流式水轮机因其结构简单、土建工程量小、造价较低等优点,广泛应用于小型水电站。近些年国家有关部门对于生态流量泄放的要求越来越严,而小型水电站可以将此部分能量很好的回收利用,因此越来越多的目光投向了小型水电站的开发。

[0003] 卧轴混流式水轮机在安装时,其转轮与主轴的安装通常是靠锥度连接和螺栓把合结合的方式,这样虽然具有工程可操作性,但是考虑到转轮与主轴是横向安装在蜗壳内侧的转轮室,实际安装时极为不便,拆卸维护时也是耗时耗力,严重影响安装的工作效率,同时造成人力财力的浪费。因此,有必要设计一种易拆装的卧轴混流式转轮结构、拆装工具及拆装方法,来解决实际工程中所遇到的拆装困难问题。

发明内容

[0004] 本发明的第一目的在于,提供一种拆卸以及安装简便的卧轴混流式转轮结构,并以此采用以下技术方案:

[0005] 一种易拆装的卧轴混流式转轮结构,包括锁紧螺栓、泄水锥、转轮和主轴;所述锁紧螺栓包括螺栓头和螺杆;所述螺栓头内贯通设有拆装孔;所述泄水锥的中心沿轴线方向贯通设置贯穿孔,所述贯穿孔的两端分别为拆装螺纹部和连接孔,所述拆装螺纹部和所述连接孔皆能供所述螺杆穿过;所述转轮与所述主轴之间可装配连接,所述转轮内沿轴线贯通设置圆孔;所述转轮内的转轮上冠侧端壁内圆周分布有一组锁紧螺纹孔;所述主轴与所述转轮装配端沿轴线方向设置主轴轴颈和主轴轴头;所述主轴轴头装配端端面内沿轴线方向设置螺纹沉孔,所述螺纹沉孔可与所述螺杆相配合连接;所述主轴轴头表面设置锁紧螺纹部,所述锁紧螺纹部可与所述拆装螺纹部相配合连接,所述圆孔可供拆卸工具通过来与所述锁紧螺纹部配合。

[0006] 进一步的:所述拆装孔与所述螺栓头的轴线方向垂直。

[0007] 进一步的:所述扁平开形至少设置一个平面。

[0008] 进一步的:所述螺栓头外表面采用与所述泄水锥平滑连接的曲面结构。

[0009] 本发明的第二目的在于,提供简单操作即可将转轮和主轴进行拆卸分离的拆卸工具,并以此采用以下技术方案:

[0010] 一种易拆装的卧轴混流式转轮的拆装工具,包括第一梯度工具、第二梯度工具、第三梯度工具和第四梯度工具,其中第一梯度工具可与第二、四梯度工具配合使用;所述第一梯度工具包括撬棍;所述第二梯度工具包括T型工具;所述第三梯度工具包括承压螺栓、顶起螺栓、压板和一组紧固螺栓;所述第四梯度工具包括导向管;所述撬棍外径小于所述锁紧

螺栓上的所述拆装孔孔径;所述T型工具轴线方向的端部为连接端,所述连接端可与所述泄水锥内的所述连接孔相配合,所述T型工具内设有与所述撬棍配合的连接部;所述压板四周圆周均布开设有若干个通孔,所述通孔与所述转轮内的所述锁紧螺纹孔数量以及位置相对应,且所述通孔直径大于所述转轮内的所述锁紧螺纹孔直径,所述压板内沿轴线方向贯通开设有螺栓孔,所述螺栓孔可与所述顶起螺栓相配合连接;所述紧固螺栓可通过所述通孔与所述锁紧螺纹孔相配合;所述承压螺栓可与所述螺纹沉孔相配合,所述承压螺栓的端部设置与所述顶起螺栓相配合的承压部位;所述导向管的一端内设置连接螺纹孔,所述导向管可沿所述转轮的轴线方向穿过所述圆孔,使所述连接螺纹孔与所述主轴上的所述锁紧螺纹部相配合。

[0011] 进一步的:所述压板内沿轴线方向还设置沉孔,所述沉孔能够容纳所述承压螺栓的承压部位,且所述沉孔内径大于所述主轴轴头外径。

[0012] 进一步的:所述导向管远离所述连接螺纹孔的一端内开设有辅助通孔,所述辅助通孔垂直于所述导向管的轴向方向,并贯通所述导向管,所述辅助通孔内径大于所述撬棍外径。

[0013] 进一步的:所述导向管外表面光滑,且具有足够支撑所述转轮的刚强度。

[0014] 进一步的:所述导向管的一端设置钢块,所述连接螺纹孔设置在所述钢块内。

[0015] 本发明的第三目的在于,提供转轮结构和拆卸工具的拆装使用方法,并以此采用一下技术方案:

[0016] 一种易拆装的卧轴混流式转轮结构的拆装方法,所述一种易拆装的卧轴混流式转轮结构采用所述一种易拆装的卧轴混流式转轮的拆装工具对所述转轮(3)进行拆装,所述转轮的拆卸与安装顺序相反,其中拆卸步骤如下:

[0017] S1:将所述撬棍插入所述锁紧螺栓的所述拆装孔内,将所述锁紧螺栓与所述主轴轴头分离并卸下;

[0018] S2:将所述T型工具的所述连接端插入所述泄水锥的所述连接孔中,结合所述撬棍与所述T型工具,将所述泄水锥与所述主轴轴头分离并卸下;

[0019] S3:将所述承压螺栓拧入所述主轴轴头的所述螺纹沉孔内并拧紧,再通过所述紧固螺栓将所述压板贴合至所述转轮上冠侧端壁;

[0020] S4:将所述顶起螺栓通过所述压板内的所述螺栓孔顶至所述承压螺栓的所述承压部位,不断拧动所述顶起螺栓,在反作用力下使所述转轮与所述主轴之间松动,再将所述顶起螺栓、所述压板和所述承压螺栓依次卸下;

[0021] S5:将所述撬棍插入所述导向管的所述辅助通孔内,并将所述导向管的所述连接螺纹孔与所述主轴上的所述螺纹沉孔把合紧密,之后将所述转轮通过所述导向管从转轮室中滑出并取下即可。

[0022] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0023] 本发明为卧轴混流式水轮机提供了一种在有效保证泄水锥的导流作用不受影响的情况下,更便于转轮与主轴进行安装的转轮结构,以便于对转轮进行便捷快速的拆卸维护。同时,为本方案中的转轮结构提供了与转轮结构相互配合使用的拆装工具,拆装工具既能快速的将转轮结构逐一拆装,且不同梯度的拆装工具之间能够相互配合使用,使在对转轮结构拆装的过程中有效控制工具数量,可以在狭小的转轮室内将转轮快速有效的从主轴

上分离并将转轮取出。在电站检修维护的时候,可以提高工作效率。

附图说明

- [0024] 图1为本发明转轮结构的立体结构示意图;
[0025] 图2为本发明转轮结构的主视结构示意图;
[0026] 图3为本发明转轮结构的拆分后的结构示意图;
[0027] 图4为本发明拆装工具的立体结构示意图;
[0028] 图5为本发明第三梯度工具的主视结构示意图;
[0029] 图6为本发明第四梯度工具的主视结构示意图;
[0030] 图7为本发明S1的拆卸过程结构示意图;
[0031] 图8为本发明S2的拆卸过程结构示意图;
[0032] 图9为本发明S3和S4的拆卸过程结构示意图;
[0033] 图10为本发明S5的拆卸过程结构示意图。
[0034] 附图中的标记为:锁紧螺栓1、螺栓头11、螺杆12、拆装孔13、泄水锥2、拆装螺纹部21、连接孔22、转轮3、转轮上冠31、锁紧螺纹孔311、主轴4、主轴轴颈42、主轴轴头41、螺纹沉孔411、锁紧螺纹部412、撬棍5、T型工具6、连接端61、承压螺栓7、顶起螺栓8、压板9、紧固螺栓901、螺栓孔91、通孔92、沉孔93、导向管10、连接螺纹孔101、辅助通孔102。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的说明,但并不作为对本发明限制的依据。

[0036] 如图1-3所示,一种易拆装的卧轴混流式转轮结构,包括锁紧螺栓1、泄水锥2、转轮3和主轴4;锁紧螺栓1包括螺栓头11和螺杆12;螺栓头11内贯通设有拆装孔13;在拧紧后螺栓头11外表面通过泄水锥2与转轮3内的转轮上冠31外表面平滑连接,这样可以保证泄水锥的导流作用不受影响;泄水锥2的中心沿轴线方向贯通设置贯穿孔,贯穿孔的两端分别为拆装螺纹部21和连接孔22,拆装螺纹部21和连接孔22皆能供的螺杆12穿过,拆装螺纹部21的内径大于螺杆12的直径;转轮3与主轴4之间可装配连接,转轮上冠31沿轴线方向开孔,靠近泄水锥2一侧开圆孔32,圆孔32内径大于主轴轴颈42,圆孔32可供拆卸工具通过来与锁紧螺纹部412配合;转轮3靠近主轴4的一侧开锥形孔,圆孔32和锥形孔中间以退刀槽相连,锥形孔内壁开键,主轴4的锥形段与转轮3的锥形孔尺寸规格一致槽;转轮3内的转轮上冠31侧端壁内圆周均匀分布有一组锁紧螺纹孔311,一组锁紧螺纹孔311的数量为4个;主轴4与转轮3装配端侧端面沿轴线方向设置主轴轴颈42和主轴轴头41;主轴轴头41侧端面内沿轴线方向设置螺纹沉孔411,螺纹沉孔411可与螺杆12相配合连接;主轴轴头41表面设置锁紧螺纹部412,锁紧螺纹部412可与拆装螺纹部21相配合连接。

[0037] 如图3所示,拆装孔13与螺栓头11的轴线方向垂直。连接孔22为至少设置一个平面的扁平开形,且本方案中连接孔22采用方形或菱形等,泄水锥2内的连接孔22与拆装螺纹部21之间以内槽孔相连,内槽孔的内径大于锁紧螺栓1的螺杆12外径。螺栓头11外表面采用与泄水锥2平滑连接的曲面结构,曲面结构为沿螺栓头11到螺杆12的轴线方向逐渐向远离轴线的方向延伸,且螺栓头11远离螺杆12的一端为圆弧状;泄水锥2为圆台结构,其外表面要

保证从转轮上冠301内侧到锁紧螺栓1表面都平滑过渡,减小水力损失。

[0038] 如图4-6所示,根据一种易拆装的卧轴混流式转轮结构设置一种易拆装的卧轴混流式转轮的拆装工具,一种易拆装的卧轴混流式转轮的拆装工具包括第一梯度工具、第二梯度工具、第三梯度工具和第四梯度工具,其中第一梯度工具可与第二、四梯度工具配合使用;第一梯度工具包括撬棍5;第二梯度工具包括T型工具6;第三梯度工具包括承压螺栓7、顶起螺栓8、压板9和一组紧固螺栓901;第四梯度工具包括导向管10;撬棍5外径小于锁紧螺栓1上的拆装孔13孔径,可使撬棍5可插入拆装孔13内来增加力臂,便于将锁紧螺栓1卸下;T型工具6轴线方向的端部为连接端61,连接端61可与泄水锥2内的连接孔22相配合,T型工具6内设有与撬棍5配合的连接部,连接部设置在T型工具6的把手内,把手可由钢管制成,同时把手中间可插入撬棍5,以增加力臂,便于将泄水锥2与主轴轴头41分离并卸下;压板9呈帽型结构,压板9帽檐部分四周圆周均布开设有若干个通孔92,通孔92与转轮3内的锁紧螺纹孔311数量以及位置相对应,且通孔92直径大于转轮3内的锁紧螺纹孔311直径,压板9内沿轴线方向贯通开设有螺栓孔91,螺栓孔91可与顶起螺栓8相配合连接;紧固螺栓901可通过通孔92与锁紧螺纹孔311相配合;承压螺栓7可与螺纹沉孔411相配合,承压螺栓7的端部设置与顶起螺栓8相配合的承压部位71,承压部位71能承受顶起螺栓8传递过来的压紧力;导向管10的一端内设置连接螺纹孔101,导向管10可沿转轮3的轴线方向穿过圆孔32,使连接螺纹孔101与主轴4上的锁紧螺纹部412相配合。

[0039] 如图5所示,压板9内沿轴线方向还设置沉孔93,沉孔93能够容纳承压螺栓7的承压部位71,且沉孔93内径大于主轴轴头41外径。

[0040] 如图6所示,导向管10远离连接螺纹孔101的一端内开设有辅助通孔102,辅助通孔102垂直于导向管10的轴向方向,并贯通导向管10,辅助通孔102内径大于撬棍5外径。导向管10外表面光滑,且具有足够支撑转轮3的刚强度。导向管10的一端设置钢块,连接螺纹孔101设置在钢块内,且钢块与导向管10之间焊接连接,导向管10外径小于转轮上冠31轴线方向内的圆孔32内径,且导向管10外表面趋近于贴合转轮上冠31的圆孔32内壁,减小转轮3从转轮室中卸下时在导向管10上跳动幅度,以达到平稳将转轮3卸下的目的。

[0041] 如图7-10所示,一种易拆装的卧轴混流式转轮结构的拆装方法,一种易拆装的卧轴混流式转轮结构采用一种易拆装的卧轴混流式转轮的拆装工具对转轮3进行拆装,转轮3的拆卸与安装顺序相反,其中拆卸步骤如下:

[0042] S1:将撬棍5插入锁紧螺栓1的拆装孔13内,通过旋转撬棍5来带动螺栓头11一同旋转,以使得螺杆12脱离螺纹沉孔411,来将锁紧螺栓1与主轴轴头41分离并卸下锁紧螺栓1;

[0043] S2:将T型工具6的连接端61插入泄水锥2的连接孔22中,可结合撬棍5与T型工具6,来将撬棍5插入T型工具6的把手内增加力臂,通过旋转将泄水锥2上的拆装螺纹部21与锁紧螺纹部412脱离,来使泄水锥2与主轴轴头41分离并卸下泄水锥2;

[0044] S3:将承压螺栓7拧入主轴轴头41的螺纹沉孔411内并拧紧,再通过压板9上的通孔92将紧固螺栓901与转轮上冠31内的锁紧螺纹孔311相配合,来将压板9的帽檐部分侧端面与转轮上冠31侧端壁贴合;

[0045] S4:将顶起螺栓8通过压板9内的螺栓孔91旋入沉孔93内,促使顶起螺栓8顶至承压螺栓7的承压部位71,再沿同一方向不断拧动顶起螺栓8,在螺纹副的反作用力下使转轮3与主轴4的锥型段连接处松动,之后再将顶起螺栓8、压板9和承压螺栓7依次卸下;

[0046] S5:将撬棍5插入导向管10的辅助通孔102内,借助人力或者其他工具力,将导向管10的连接螺纹孔101与主轴4上的螺纹沉孔411把合紧密,并在导向管10靠近辅助通孔102的一端设置可靠支撑,通过在导向管10外表面抹润滑油脂,然后稍加外力以促使将转轮3通过导向管10从转轮室中滑出并取下即可(沿图10中的箭头方向)。

[0047] 以上实施例仅为本发明的一种较优技术方案,本领域的技术人员应当理解,在不脱离本发明的原理和本质情况下可以对实施例中的技术方案或参数进行修改或者替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

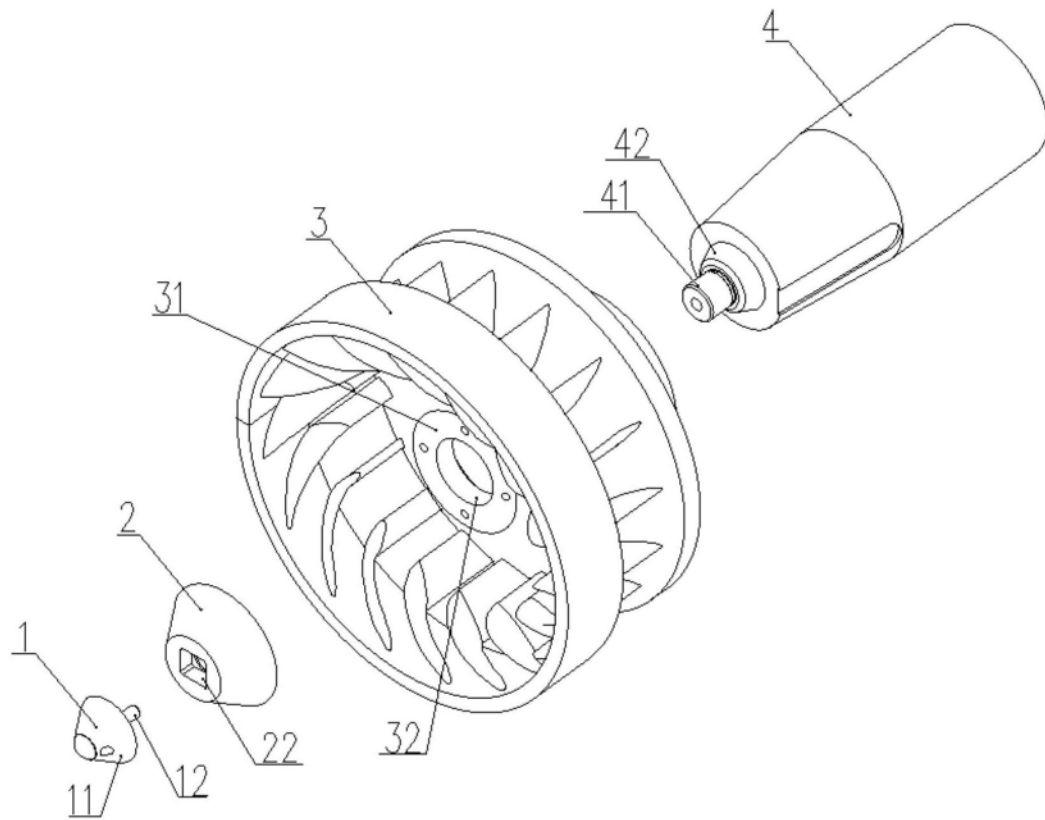


图1

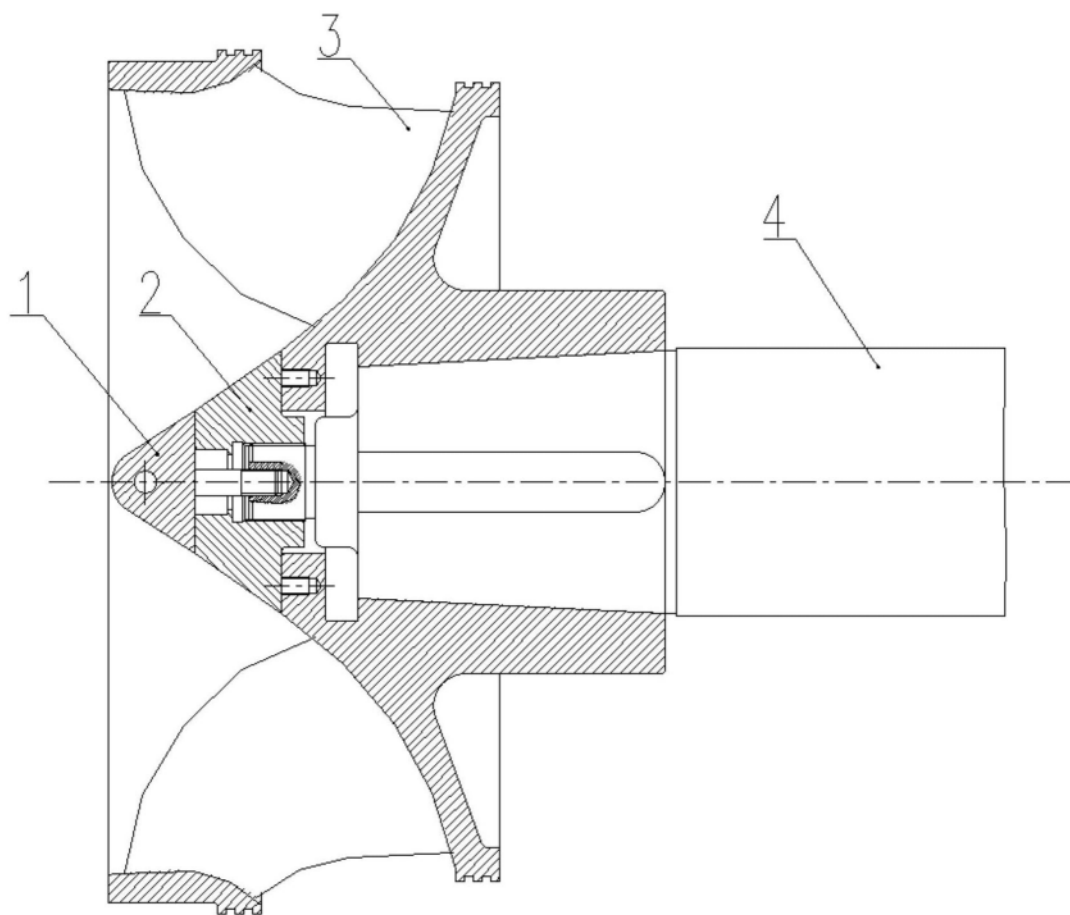


图2

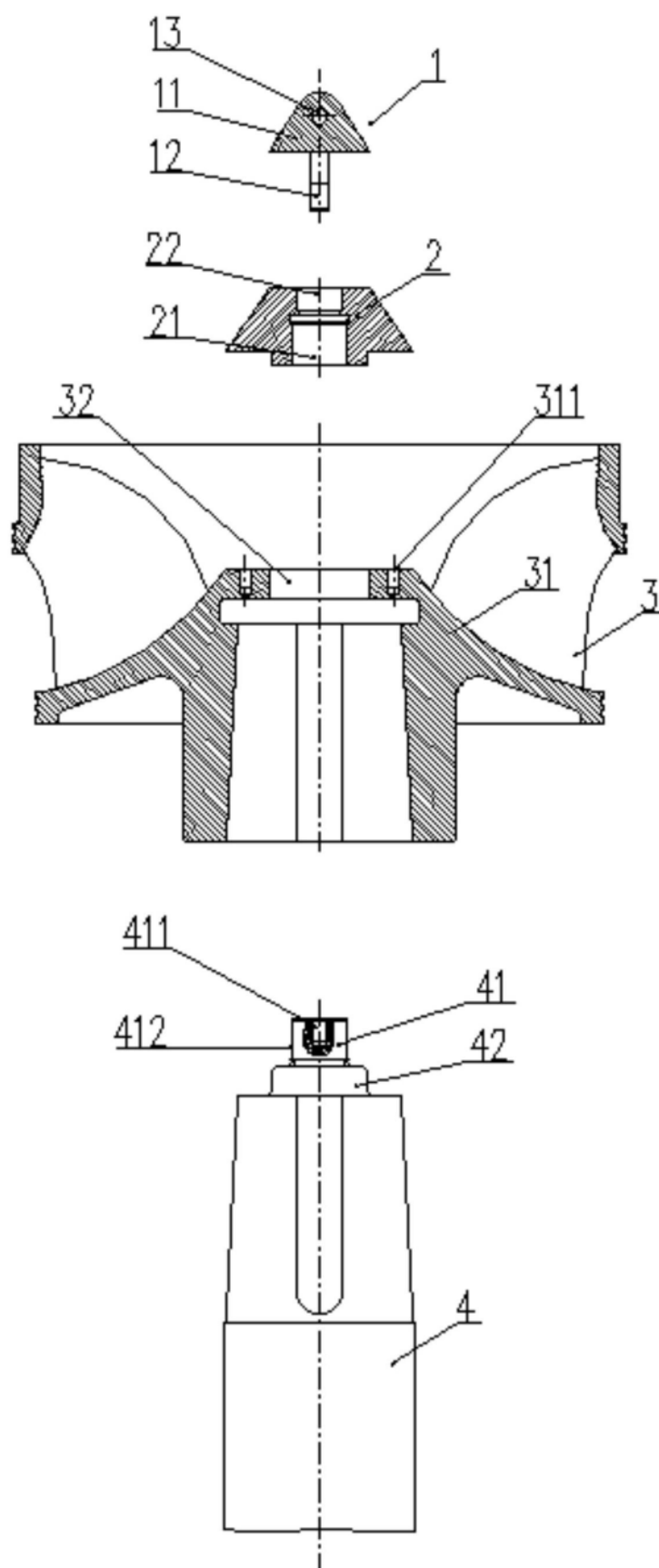


图3

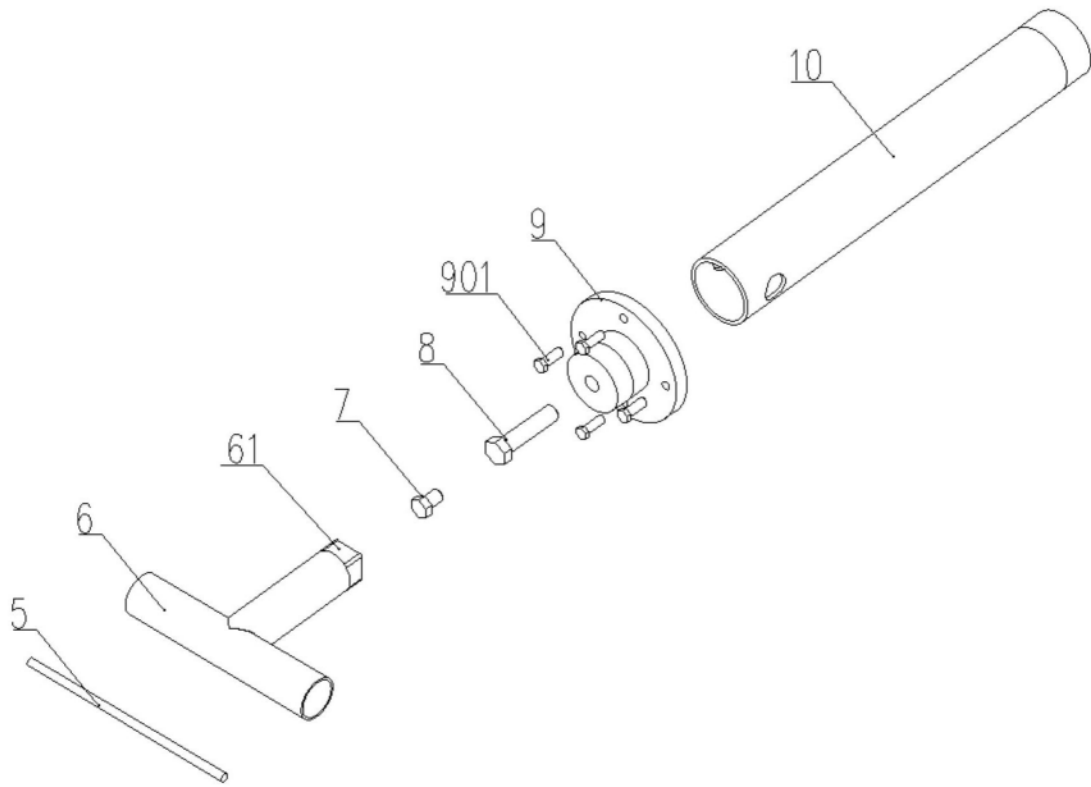


图4

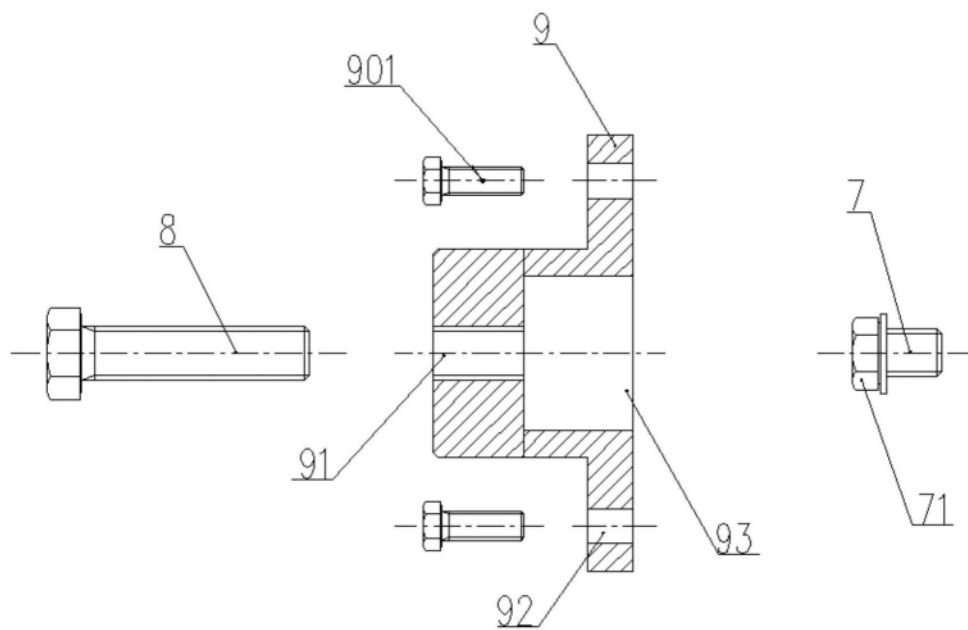


图5



图6

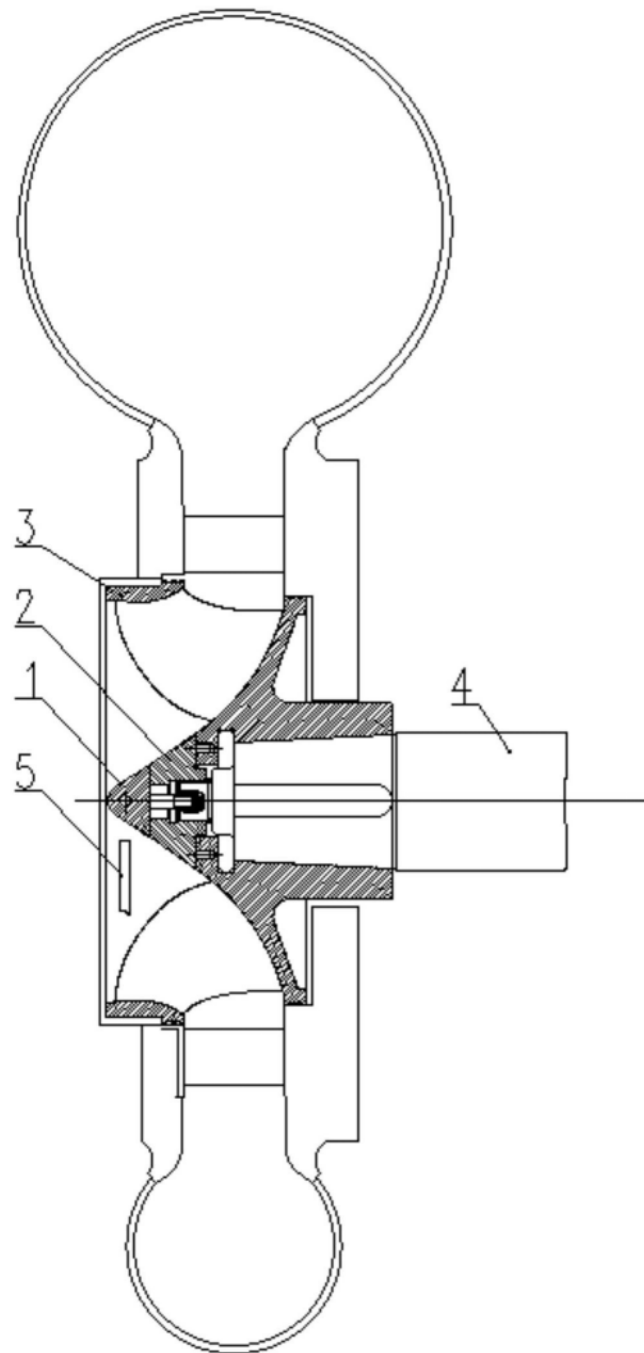


图7

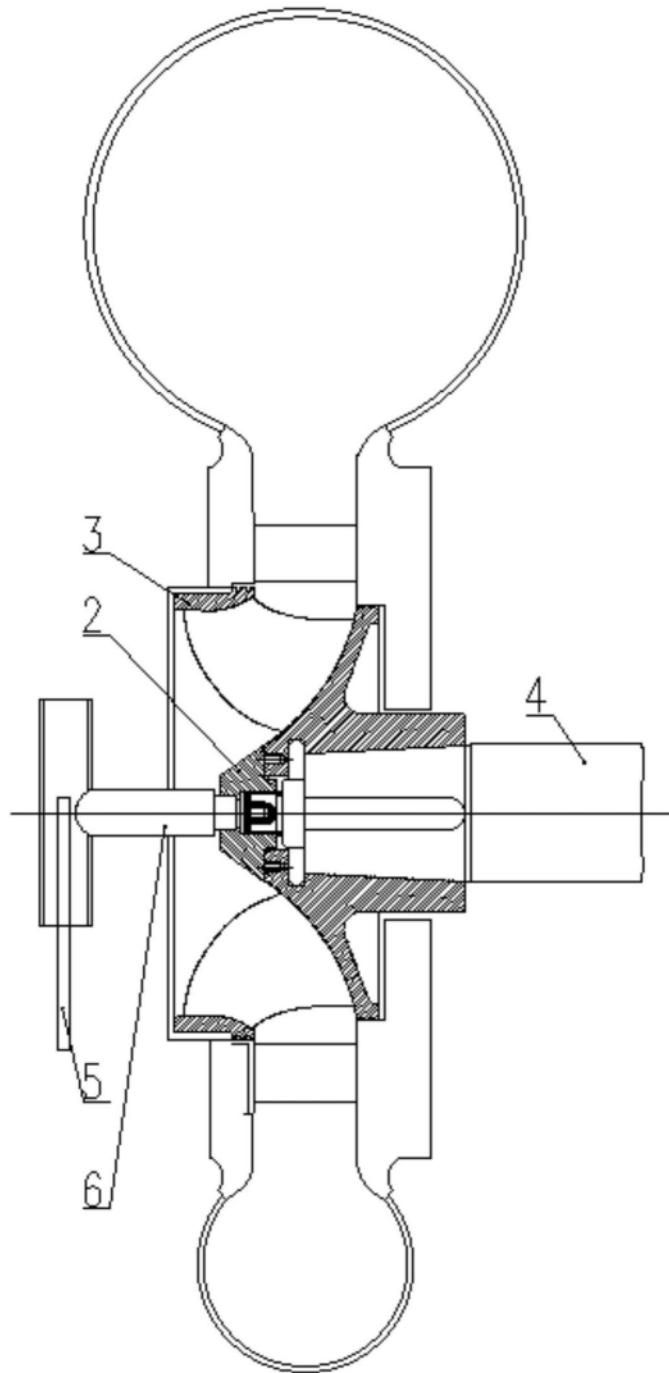


图8

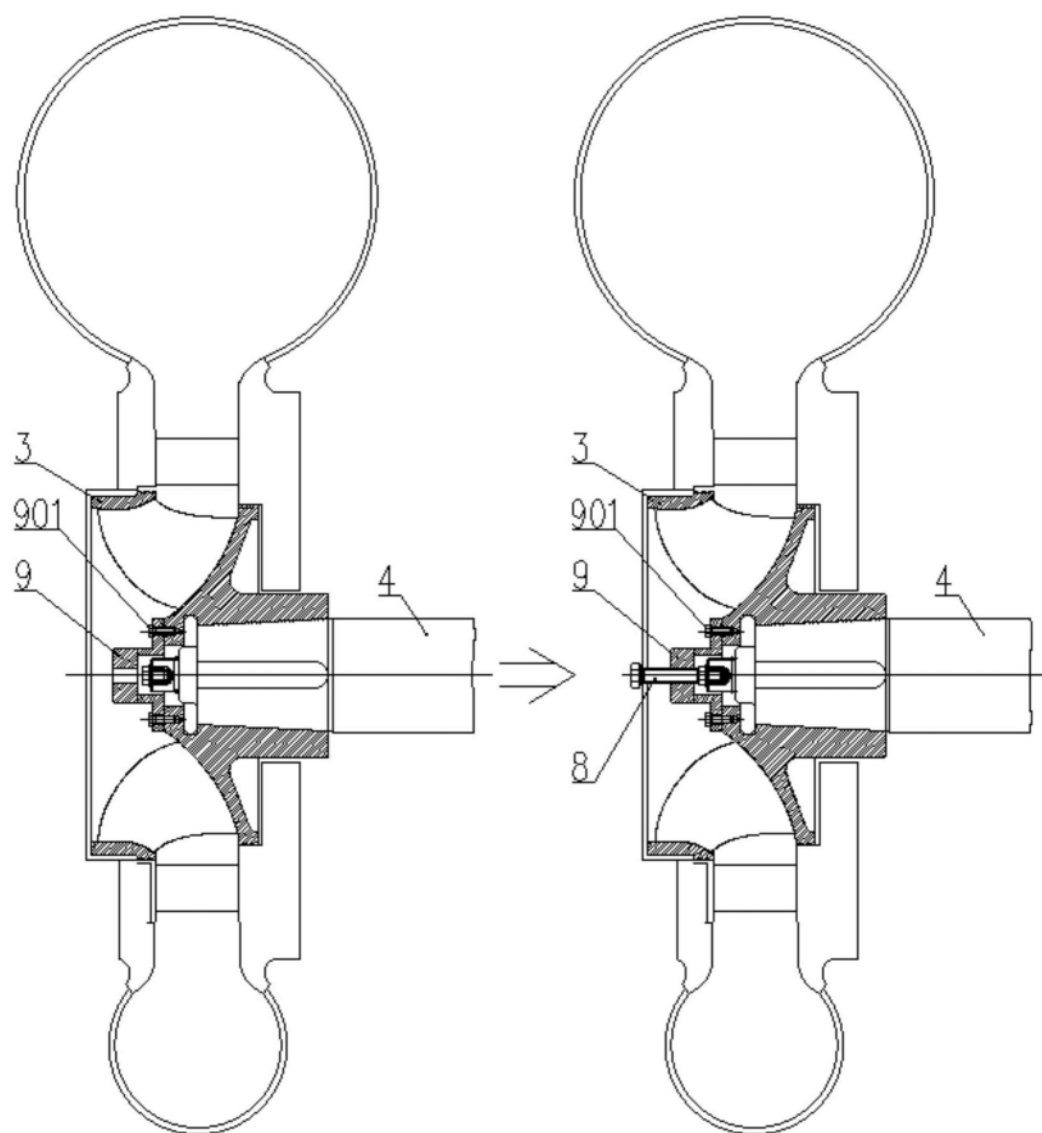


图9

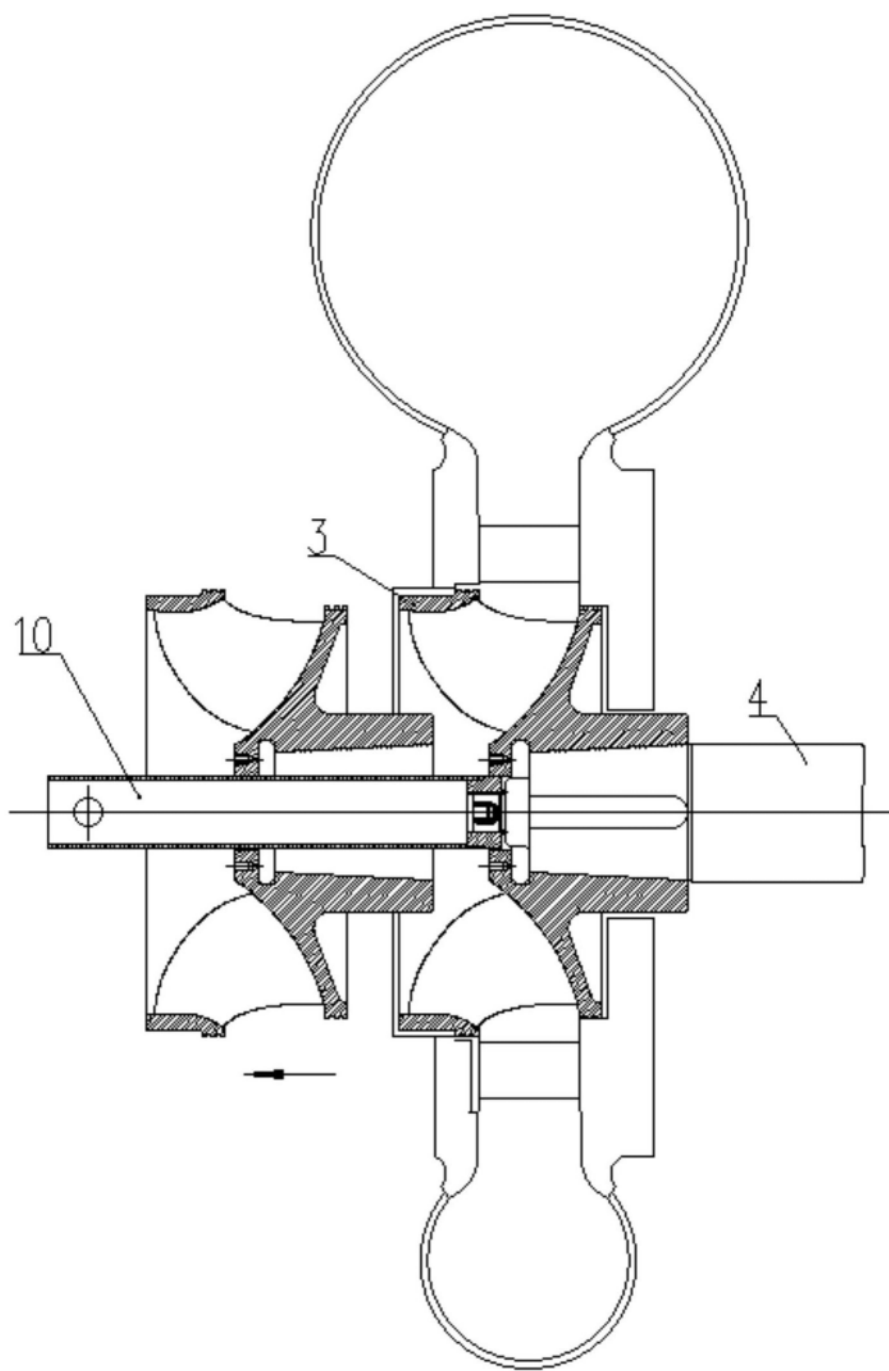


图10