



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110410331 A

(43)申请公布日 2019.11.05

(21)申请号 201910665822.4

F04D 29/10(2006.01)

(22)申请日 2019.07.23

F04D 29/043(2006.01)

(71)申请人 浙江东音科技有限公司

F04D 29/42(2006.01)

地址 317525 浙江省台州市温岭市大溪镇  
大石一级公路南侧

F04D 29/44(2006.01)

F04D 29/046(2006.01)

F04D 29/70(2006.01)

(72)发明人 方秀宝 吴刚 米勇 范卫兵

F04D 29/62(2006.01)

(74)专利代理机构 杭州华知专利事务所(普通  
合伙) 33235

代理人 张德宝

(51) Int. Cl.

F04D 1/06(2006.01)

F04D 13/08(2006.01)

F04D 29/58(2006.01)

F04D 29/22(2006.01)

F04D 29/08(2006.01)

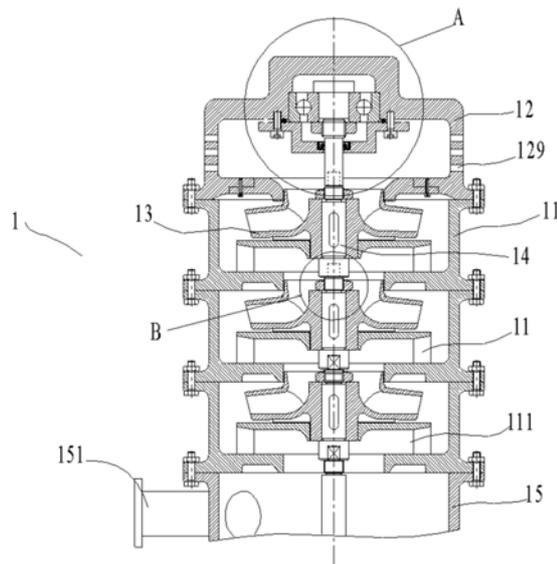
权利要求书2页 说明书6页 附图8页

(54)发明名称

一种太阳能井用潜水泵

(57)摘要

本发明公开了一种太阳能井用潜水泵,包括泵头、电机、出水管和太阳能板;电机安装在泵头一端驱动泵头做功,出水管连接泵头和外界用水处,太阳能板设置在地面上,太阳能板通过电缆与电机连接;泵头顶端固定有导向架,潜水泵还包括导向杆组件,导向杆组件设置在井壁,导向架沿导向杆组件竖直滑动。潜水泵在井中倒置:泵头在上、电机在下。泵头包括若干相同数量的泵体、叶轮、泵轴和盖组件、出水座;叶轮套设在泵轴上并与泵轴传动连接,叶轮与泵轴均位于泵体内,泵轴轴线与泵体中心线重合,泵轴包括方头和定位段,方头和定位段分别位于泵轴的两端,定位段中央轴向朝外设有方形内孔;泵体、叶轮、泵轴在轴向上依次叠加。



1. 一种太阳能井用潜水泵,包括泵头(1)、电机(2)和出水管(5),所述电机(2)安装在泵头(1)一端驱动泵头(1)做功,所述出水管(5)连接泵头(1)和外界用水处,其特征在于:所述潜水泵还包括太阳能板(3),所述太阳能板(3)设置在地面上,太阳能板(3)通过电缆(91)与电机(2)连接;所述泵头(1)顶端固定有导向架(94),潜水泵还包括导向杆组件(4),所述导向杆组件(4)设置在井中侧壁,所述导向架(94)沿导向杆组件(4)垂直滑动。

2. 根据权利要求1所述的一种太阳能井用潜水泵,其特征在于:所述潜水泵在井中倒置:泵头(1)在上、电机(2)在下。

3. 根据权利要求2所述的一种太阳能井用潜水泵,其特征在于:所述泵头(1)包括若干相同数量的泵体(11)、叶轮(13)、泵轴(14)和一个盖组件(12)、一个出水座(15),

所述叶轮(13)套设在泵轴(14)上并与泵轴(14)传动连接,叶轮(13)与泵轴(14)均位于泵体(11)内,泵轴(14)轴线与泵体(11)中心线重合,所述泵轴(14)包括方头(141)和定位段(144),方头(141)和定位段(144)分别位于泵轴(14)的两端,所述定位段(144)中央轴向朝外设有方形内孔(1441);泵体(11)、叶轮(13)、泵轴(14)在轴向上依次叠加,泵体(11)之间通过紧固件锁紧固定,泵体(11)之间的接触面上设置密封垫或密封环,泵轴(14)与泵轴(14)之间进行插接,方头(141)插入方形内孔(1441),定位段(144)的端面抵靠另一根泵轴(14)在方头(141)端部处的轴肩进行轴向定位;

所述叶轮(13)为离心叶轮,叶轮(13)进水口朝上;

所述盖组件(12)位于泵头(1)的顶部,盖组件(12)包括泵盖(121)、盖轴(122)、轴承(123),所述泵盖(121)与泵体(1)通过紧固件锁紧固定,泵盖(121)与泵体(1)的接触面上设置密封垫或密封环,泵盖(121)侧面设置若干进水孔(129),轴承(123)设置在泵盖(121)内表上端,盖轴(122)上端设置在轴承(123)内,盖轴(122)下端也设有方头或方形内孔用于与泵轴(14)轴向定位并传动连接;

所述出水座(15)位于泵头(1)的底部,出水座(15)与泵体(11)通过紧固件锁紧固定并在接触面上设置密封垫或密封环,出水座(15)侧面设置出水口(151),出水口(151)与出水管(5)连接,出水座(15)底端连接电机(2),所述电机(2)的输出轴穿过出水座(15)后与泵轴(14)传动连接。

4. 根据权利要求3所述的一种太阳能井用潜水泵,其特征在于:所述盖组件(12)还包括轴承密封盖(124)、密封圈(125)和轴封(126),所述轴承密封盖(124)为倒置帽形,轴承密封盖(124)从下往上安装在泵盖(121)内部端面上,轴承密封盖(124)与泵盖(121)内端面接触面上设置密封圈(125),所述轴承密封盖(124)上、被盖轴(122)穿过的部位设置轴封(126)。

5. 根据权利要求3所述的一种太阳能井用潜水泵,其特征在于:所述导向杆组件(4)包括主杆(41)、头尾杆(42)和安装座(43),所述主杆(41)垂直设置,主杆(41)两头通过头尾杆(42)连接到两个安装座(43)上,安装座(43)固定在井壁上,所述头尾杆(42)的直径小于主杆(41)的直径,所述导向架(94)上设有和主杆(41)直径相匹配的带槽孔。

6. 根据权利要求3所述的一种太阳能井用潜水泵,其特征在于:所述泵轴(14)为阶梯轴,泵轴(14)还包括位于中部的螺纹段(142)和叶轮段(143),所述叶轮(13)套设在叶轮段(143)上,叶轮(13)一侧端面抵靠叶轮段(143)与定位段(144)交界处的轴肩、另一侧端面通过旋合在螺纹段(142)上的锁紧螺母(93)压紧固定;所述盖轴(122)也是阶梯轴,盖轴(122)上也设有螺纹段,轴承(123)一侧抵靠盖轴(122)轴肩、一侧由锁紧螺母(93)压紧固定。

7. 根据权利要求3所述的一种太阳能井用潜水泵,其特征在于:所述叶轮(13)背面设有配重凸起(131),所述配重凸起(131)在叶轮(13)背面成中心对称。

8. 根据权利要求3所述的一种太阳能井用潜水泵,其特征在于:所述泵头(1)顶部连接吊索(92)。

9. 根据权利要求3所述的一种太阳能井用潜水泵,其特征在于:所述出水管(5)为软管。

10. 根据权利要求3所述的一种太阳能井用潜水泵,其特征在于:所述出水口(151)与出水管(5)通过法兰连接。

## 一种太阳能井用潜水泵

### 技术领域

[0001] 本发明涉及潜水泵领域,具体是一种太阳能井用潜水泵。

### 背景技术

[0002] 农用灌溉的用水或偏远地区的生活水常常是从井中获取的,需要用到井水泵,水泵设置在地面上的话,泵启动时需要灌水,略显麻烦,所以一般为潜水泵形式。

[0003] 现有的井水泵只是使用常规的通用潜水泵,而很多使用环境下,需要远距离送电,铺设线路麻烦,而且潜水泵的安装不方便,直接钢绳垂吊下去的话,在运行过程中晃动显著,在井底设置安装座等部件的话则安装麻烦,而且无法调节安装高度。

[0004] 潜水泵使用时,由于水位下降、电机裸露造成的电机烧坏也时有发生,通过一些液位开关等来判定工作水位、警戒水位的话也需要设置复杂的控制柜。

[0005] 井水输送往更远的地方需要更高的扬程,通过改变电机转速的调节方式调节范围较小,适用场景也就受到限制。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种太阳能井用潜水泵,以解决现有技术中的问题。

[0007] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0008] 一种太阳能井用潜水泵,包括泵头、电机和出水管,电机安装在泵头一端驱动泵头做功,出水管连接泵头和外界用水处,潜水泵还包括太阳能板,太阳能板设置在地面上,太阳能板通过电缆与电机连接;泵头顶端固定有导向架,潜水泵还包括导向杆组件,导向杆组件设置在井中侧壁,导向架沿导向杆组件竖直滑动。

[0009] 太阳能板为电机供电,使得很多农业场景下的井水灌溉摆脱远距离送电的困扰,泵头通过导向杆组件安装在井中,既防止其运行过程的晃动,也能方便外界沿着导向杆组件安装与取出泵头,需要改变泵头安装高度时也方便操作。太阳能板应在当地太阳最大时对准太阳以便能高效发电。

[0010] 进一步的,潜水泵在井中倒置:泵头在上、电机在下。这样的设置方式能充分保护电机,因为是潜水泵,所以电机是潜水电机,没有空冷电机的风扇,不能直接在空气中使用,本发明使用时,在泵水过程中水位下降,首先到达泵头处,继续泵送井水,水位下降,进水口无水进入,水位停止下降,此时电机仍然是出于水中的,所以能被周围水充分冷却,如果电机在上,那么水位下降至电机下方时,电机会很快烧坏。

[0011] 进一步的,泵头包括若干相同数量的泵体、叶轮、泵轴和一个盖组件、一个出水座;

[0012] 叶轮套设在泵轴上并与泵轴传动连接,叶轮与泵轴均位于泵体内,泵轴轴线与泵体中心线重合,泵轴包括方头和定位段,方头和定位段分别位于泵轴的两端,定位段中央轴向朝外设有方形内孔;泵体、叶轮、泵轴在轴向上依次叠加,泵体之间通过紧固件锁紧固定,泵体之间的接触面上设置密封垫或密封环,泵轴与泵轴之间进行插接,方头插入方形内孔,定位段的端面抵靠另一根泵轴在方头端部处的轴肩进行轴向定位;方头与方形内孔承担轴

与轴之间的扭矩传递,从下方电机处输出的动力依次往上传递至每个泵轴,泵轴再带动叶轮旋转,从而泵送水体,由于每一级泵轴的扭矩不一样,最下方的泵轴扭矩最大,最上方的扭矩最小,所以在结构设计时可以稍微加粗底端泵轴,或者为了保险起见,所有泵轴都制造地较粗以便留有较多的安全余量,叶轮将水一级级地向下加压泵送,需要增加泵的扬程时,就增加泵的级数,本发明采用模块化设计,泵体、叶轮、泵轴单独成级,可以一层层地累加,只要泵强度足够,电机功率足够,可以在非常大的扬程范围内使用,这也方便此处的井水流往更远的远方。

[0013] 叶轮为离心叶轮,叶轮进水口朝上;

[0014] 盖组件位于泵头的顶部,盖组件包括泵盖、盖轴、轴承,泵盖与泵体通过紧固件锁紧固定,泵盖与泵体的接触面上设置密封垫或密封环,泵盖侧面设置若干进水孔,轴承设置在泵盖内表上端,盖轴上端设置在轴承内,盖轴下端也设有方头或方形内孔用于与泵轴轴向定位并传动连接;因为本潜水泵是模块化设计,所以泵盖需要方便拆卸,且需要为端部的泵轴提供轴向定位,径向支撑,否则整个潜水泵轴线不稳,本发明采用轴承进行径向支撑,且端部的泵轴和盖轴也是插接式设计,安装起来非常地方便。泵盖侧面的进水孔承担一些过滤功能,防止大型杂物或纤维进入泵内,还可以再泵盖外再设置一层过滤网,达到双重过滤目的。

[0015] 出水座位于泵头的底部,出水座与泵体通过紧固件锁紧固定并在接触面上设置密封垫或密封环,出水座侧面设置出水口,出水口与出水管连接,出水座底端连接电机,电机的输出轴穿过出水座后与泵轴传动连接。出水座起到连接泵体与电机的作用,出水座将末级叶轮送来的水体输送到出水管内。

[0016] 作为优化,盖组件还包括轴承密封盖、密封圈和轴封,轴承密封盖为倒置帽形,轴承密封盖从下往上安装在泵盖内部端面上,轴承密封盖与泵盖内端面接触面上设置密封圈,轴承密封盖上、被盖轴穿过的部位设置轴封。泵盖作为进水室,其内部是充满水的,而轴承与水直接接触的话容易影响轴承的性能,主要在于水中的泥沙含量,如果非常低,那么轴承无所谓,如果含有少量的泥沙,那么轴承就不能与水发生接触,否则很容易损坏,所以在泵盖内设置轴承密封盖、密封圈和轴封均是为了将轴承处区域与进水区隔离开,其中盖轴穿过轴承密封盖的位置处是一静一动的密封面,所以需要动密封,适合使用轴封,也被称为唇封。

[0017] 作为优化,导向杆组件包括主杆、头尾杆和安装座,主杆竖直设置,主杆两头通过头尾杆连接到两个安装座上,安装座固定在井壁上,头尾杆的直径小于主杆的直径,导向架上设有和主杆直径相匹配的带槽孔。头尾杆的直径小于主杆的直径,方便导向架越过头尾杆而穿套上主杆,一根主杆只能限制导向架的四个自由度,还剩下升降和绕主杆旋转两个自由度,如果需要进一步限制绕主杆旋转的自由度,那么可以设置两根主杆,这样泵头就只能沿着导向杆组件进行升降过程了。

[0018] 作为优化,泵轴为阶梯轴,泵轴还包括位于中部的螺纹段和叶轮段,叶轮套设在叶轮段上,叶轮一侧端面抵靠叶轮段与定位段交界处的轴肩、另一侧端面通过旋合在螺纹段上的锁紧螺母压紧固定;盖轴也是阶梯轴,盖轴上也设有螺纹段,轴承一侧抵靠盖轴轴肩、一侧由锁紧螺母压紧固定。锁紧螺母用于压紧叶轮方便易行,叶轮还可以通过紧配合固定到泵轴上。

[0019] 作为优化,叶轮背面设有配重凸起,配重凸起在叶轮背面成中心对称。叶轮进口朝上,在泵内受力时,会具有受到水体一个向上的力,叶轮内部竖直力基本抵消,外部不同侧的受力面积不同,下端面受到较大的力 $F$ ,上端面受到较小的力 $F$ , $F-F$ 的力可以正好抵消掉本级转子(叶轮和泵轴)的重力,从而大大减小电机的轴向力负荷,在不同的工况下,或不同级数处,水体对叶轮的力不同,而叶轮和泵轴预先制造成相同的规格则使得质量也是一致的,所以需要在实际安装时能稍微修改某一级转子的重量,配重凸起承担这一作用,在安装前,打磨去除掉配重凸起的一部分就能改变重量了,而配重凸起设置得中心对称是为了叶轮的动平衡。

[0020] 作为优化,泵头顶部连接吊索。吊索方便起吊。

[0021] 作为优化,出水管为软管。软管接管方便。

[0022] 作为优化,出水口与出水管通过法兰连接。法兰通用且连接可靠。

[0023] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:本发明通过便拆的多级泵体、叶轮、泵轴的设置,使得本潜水泵的适用工况范围大大增加,泵体与叶轮、泵轴的轴向连接方便,轴向定位可靠,传动稳定;使用太阳能作为潜水泵的能源,使得潜水泵摆脱远距离送电的困扰,十分适合应用在农田灌溉或偏远地区的取水处;导向架的设置,使得外界取出或安装潜水泵主体来的方便易于操作,也防止了潜水泵在运行时的晃动;电机置于下方,叶轮进口朝上,一来可以保护电机,使其充分冷却防止烧坏,二来在叶轮运行时可以由水体产生一个向上的轴向力,减小潜水泵转子部件的轴向力负荷;叶轮背面的配重凸起方便外界通过打磨来改变某一级转子的重量,使其与当级水体产生的向上轴向力相一致。

## 附图说明

[0024] 为了使本发明的内容更容易被清楚地理解,下面根据具体实施例并结合附图,对本发明作进一步详细的说明。

[0025] 图1为本发明的安装结构示意图;

[0026] 图2为本发明泵头的剖视图;

[0027] 图3为图2中的视图A;

[0028] 图4为图2中的视图B;

[0029] 图5为本发明泵轴的结构图;

[0030] 图6为本发明叶轮的结构图;

[0031] 图7为本发明叶轮的背面示意图

[0032] 图8为本发明导向杆组件和导向架的连接结构俯视图;

[0033] 图9为本发明叶轮、泵轴的轴向力抵消原理图。

[0034] 图中:1-泵头、11-泵体、111-反导叶、12-盖组件、121-泵盖、122-盖轴、123-轴承、124-轴承密封盖、125-密封圈、126-轴封、129-进水孔、13-叶轮、131-配重凸起、14-泵轴、141-方头、142-螺纹段、143-叶轮段、144-定位段、1441-方形内孔、15-出水座、151-出水口、2-电机、3-太阳能板、4-导向杆组件、41-主杆、42-头尾杆、43-安装座、5-出水管、91-电缆线、92-吊索、93-锁紧螺母、94-导向架。

## 具体实施方式

[0035] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0036] 如图1所示,一种太阳能井用潜水泵,包括泵头1、电机2和出水管5,电机2安装在泵头1一端驱动泵头1做功,出水管5连接泵头1和外界用水处,潜水泵还包括太阳能板3,太阳能板3设置在地面上,太阳能板3通过电缆91与电机2连接;泵头1顶端固定有导向架94,潜水泵还包括导向杆组件4,导向杆组件4设置在井中侧壁,导向架94沿导向杆组件4竖直滑动。

[0037] 太阳能板3为电机供电,使得很多农业场景下的井水灌溉摆脱远距离送电的困扰,泵头1通过导向杆组件4安装在井中,既防止其运行过程的晃动,也能方便外界沿着导向杆组件4安装与取出泵头1,需要改变泵头1安装高度时也方便操作。太阳能板3应在当地太阳最大时对准太阳以便能高效发电。

[0038] 如图1所示,潜水泵在井中倒置:泵头1在上、电机2在下。这样的设置方式能充分保护电机2,因为是潜水泵,所以电机2是潜水电机,没有空冷电机的风扇,不能直接在空气上使用,本发明使用时,在泵水过程中水位下降,首先到达泵头1处,继续泵送井水,水位下降,进水口无水进入,水位停止下降,此时电机2仍然是出于水中的,所以能被周围水充分冷却,如果电机2在上,那么水位下降至电机2下方时,电机2会很快烧坏。

[0039] 如图2所示,泵头1包括若干相同数量的泵体11、叶轮13、泵轴14和一个盖组件12、一个出水座15;

[0040] 叶轮13套设在泵轴14上并与泵轴14传动连接,叶轮13与泵轴14均位于泵体11内,泵轴14轴线与泵体11中心线重合,泵轴14包括方头141和定位段144,方头141和定位段144分别位于泵轴14的两端,定位段144中央轴向朝外设有方形内孔1441;泵体11、叶轮13、泵轴14在轴向上依次叠加,泵体11之间通过紧固件锁紧固定,泵体11之间的接触面上设置密封垫或密封环,如图4、5所示,泵轴14与泵轴14之间进行插接,方头141插入方形内孔1441,定位段144的端面抵靠另一根泵轴14在方头141端部处的轴肩进行轴向定位;方头141与方形内孔1441承担轴与轴之间的扭矩传递,从下方电机2处输出的动力依次往上传递至每个泵轴14,泵轴14再带动叶轮13旋转,从而泵送水体,由于每一级泵轴14的扭矩不一样,最下方的泵轴14扭矩最大,最上方的扭矩最小,所以在结构设计时可以稍微加粗底端泵轴14,或者为了保险起见,所有泵轴14都制造地较粗以便留有较多的安全余量,叶轮13将水一级级地向下加压泵送,需要增加泵的扬程时,就增加泵的级数,本发明采用模块化设计,泵体11、叶轮13、泵轴14单独成级,可以一层层地累加,只要泵强度足够,电机2功率足够,可以在非常大的扬程范围内使用,这也方便此处的井水流往更远的远方。

[0041] 叶轮13为离心叶轮,叶轮13进水口朝上;

[0042] 如图3所示,盖组件12位于泵头1的顶部,盖组件12包括泵盖121、盖轴122、轴承123,泵盖121与泵体11通过紧固件锁紧固定,泵盖121与泵体11的接触面上设置密封垫或密封环,泵盖121侧面设置若干进水孔129,轴承123设置在泵盖121内表上端,盖轴122上端设置在轴承123内,盖轴122下端也设有方头或方形内孔用于与泵轴14轴向定位并传动连接;因为本潜水泵是模块化设计,所以泵盖121需要方便拆卸,且需要为端部的泵轴14提供轴向定

位,径向支撑,否则整个潜水泵轴线不稳,本发明采用轴承123进行径向支撑,且端部的泵轴14和盖轴122也是插接式设计,安装起来非常地方便。泵盖121侧面的进水孔129承担一些过滤功能,防止大型杂物或纤维进入泵内,还可以再泵盖121外再设置一层过滤网,达到双重过滤目的。

[0043] 如图2所示,出水座15位于泵头1的底部,出水座15与泵体11通过紧固件锁紧固定并在接触面上设置密封垫或密封环,出水座15侧面设置出水口151,出水口151与出水管5连接,出水座15底端连接电机2,电机2的输出轴穿过出水座15后与泵轴14传动连接。出水座15起到连接泵体11与电机2的作用,出水座15将末级叶轮13送来的水体输送到出水管5内。

[0044] 盖组件12还包括轴承密封盖124、密封圈125和轴封126,轴承密封盖124为倒置帽形,轴承密封盖124从下往上安装在泵盖121内部端面上,轴承密封盖124与泵盖121内端面接触面上设置密封圈125,轴承密封盖124上、被盖轴122穿过的部位设置轴封126。泵盖121作为进水室,其内部是充满水的,而轴承123与水直接接触的话容易影响轴承123的性能,主要在于水中的泥沙含量,如果非常低,那么轴承123无所谓,如果含有少量的泥沙,那么轴承123就不能与水发生接触,否则很容易损坏,所以在泵盖121内设置轴承密封盖124、密封圈125和轴封126均是为了将轴承123处区域与进水区隔离开,其中盖轴122穿过轴承密封盖124的位置处是一静一动的密封面,所以需要动密封,适合使用轴封126,也被称为唇封。

[0045] 如图8所示,导向杆组件4包括主杆41、头尾杆42和安装座43,主杆41竖直设置,主杆41两头通过头尾杆42连接到两个安装座43上,安装座43固定在井壁上,头尾杆42的直径小于主杆41的直径,导向架94上设有和主杆41直径相匹配的带槽孔。头尾杆42的直径小于主杆41的直径,方便导向架94越过头尾杆42而穿套上主杆41,一根主杆41只能限制导向架94的四个自由度,还剩下升降和绕主杆41旋转两个自由度,如果需要进一步限制绕主杆41旋转的自由度,那么可以设置两根主杆41,这样泵头1就只能沿着导向杆组件4进行升降过程了。

[0046] 如图5所示,泵轴14为阶梯轴,泵轴14还包括位于中部的螺纹段142和叶轮段143,叶轮13套设在叶轮段143上,叶轮13一侧端面抵靠叶轮段143与定位段144交界处的轴肩、另一侧端面通过旋合在螺纹段142上的锁紧螺母93压紧固定;盖轴122也是阶梯轴,盖轴122上也设有螺纹段,轴承123一侧抵靠盖轴122轴肩、一侧由锁紧螺母93压紧固定。锁紧螺母93用于压紧叶轮13方便易行,叶轮13还可以通过紧配合固定到泵轴14上。

[0047] 如图2所示,泵体11内设有反导叶111。反导叶111提高内部流道的通畅性,提高运行效率。

[0048] 如图6、7所示,叶轮13背面设有配重凸起131,配重凸起131在叶轮13背面成中心对称。叶轮13进口朝上,在泵内受力时,会具有受到水体一个向上的力,如图9所示,叶轮内部竖直力基本抵消,外部不同侧的受力面积不同,下端面受到较大的力 $F_2$ ,上端面受到较小的力 $F_1$ , $F_2-F_1$ 的力可以正好抵消掉本级转子(叶轮13和泵轴14)的重力,从而大大较小电机2的轴向力负荷,在不同的工况下,或不同级数处,水体对叶轮13的力不同,而叶轮13和泵轴14预先制造成相同的规格则使得质量也是一致的,所以需要在实际安装时能稍微修改某一级转子的重量,配重凸起131承担这一作用,在安装前,打磨去除掉配重凸起131的一部分就能改变重量了,而配重凸起131设置得中心对称是为了叶轮的动平衡。

[0049] 如图1所示,泵头1顶部连接吊索92。吊索92方便起吊。

[0050] 出水管5为软管。软管接管方便。

[0051] 出水口151与出水管5通过法兰连接。法兰通用且连接可靠。

[0052] 本发明的使用原理是：将泵头1通过吊索92起吊，装入导向杆组件4，沿导向杆组件4竖直下落至井内的设计深度处，太阳能板3通过太阳发电并为电机2供电，泵头1运行，从泵盖121处吸入水，多级加压后从出水管5送往远处，当需要送往更远的地方时，就需要更高的扬程，此时，提起泵头1和电机2，将盖组件12拆下，再安装一级泵体11、叶轮13和泵轴14，重新安装盖组件12，再将泵头1加电机2放入井内。

[0053] 对于本领域技术人员而言，显然本发明不限于上述示范性实施例的细节，而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下，能够以其他的具体形式实现本发明。因此，无论从哪一点来看，均应将实施例看作是示范性的，而且是非限制性的，本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定，因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

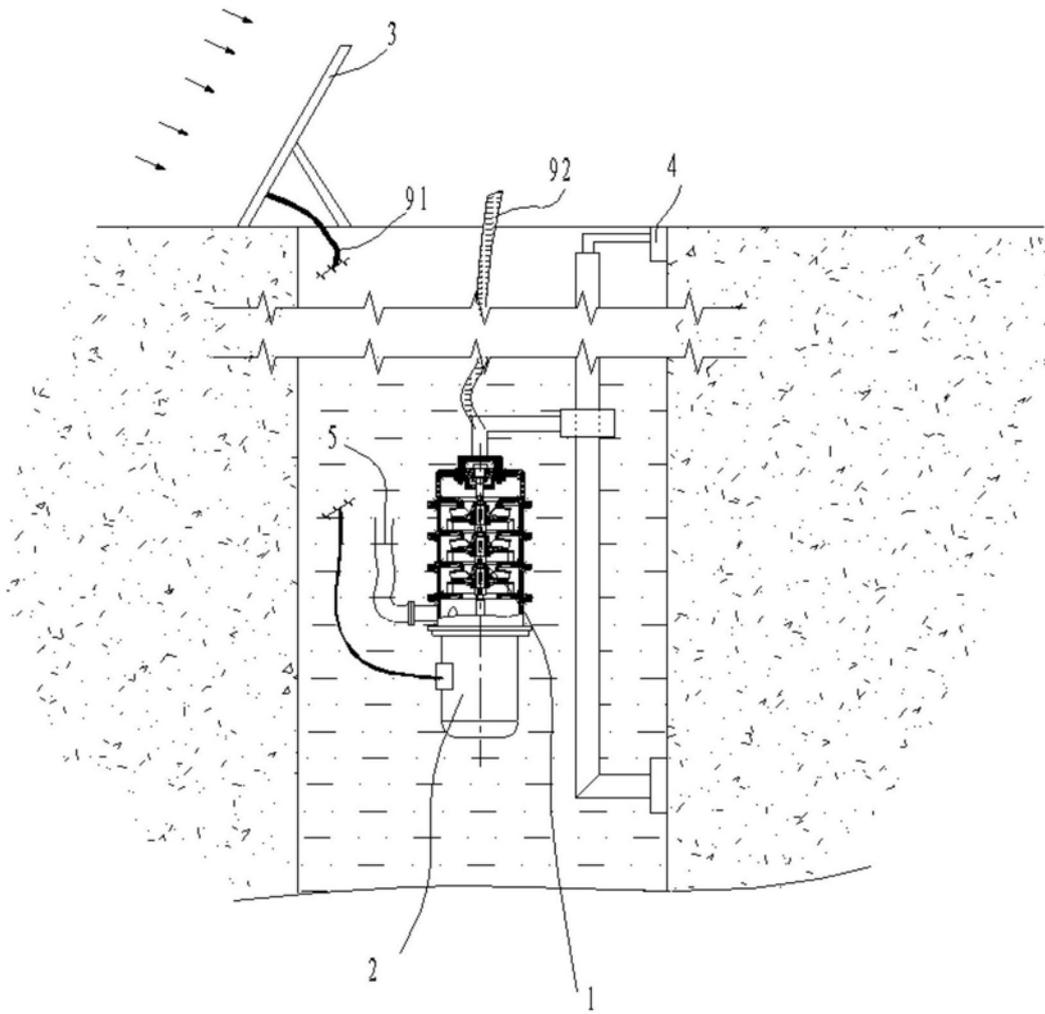


图1

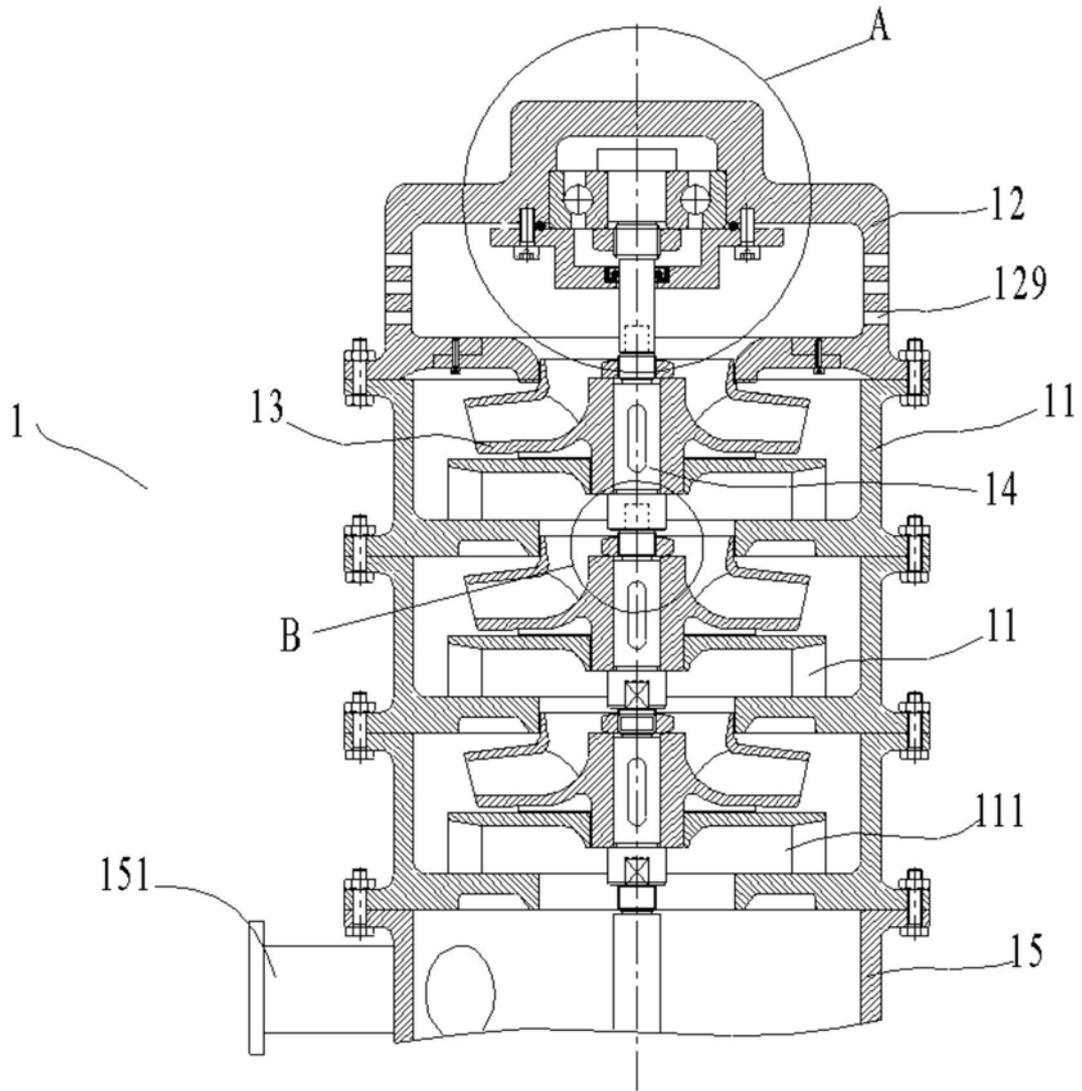


图2

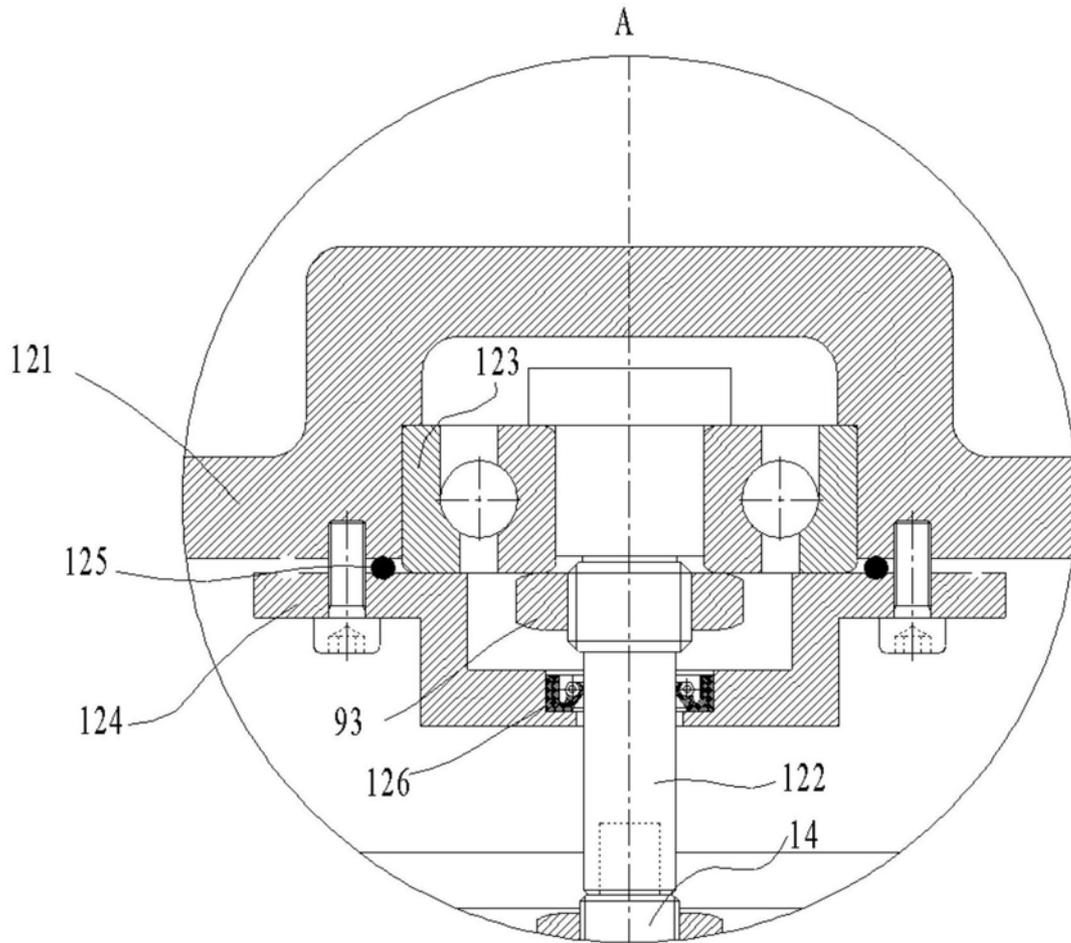


图3

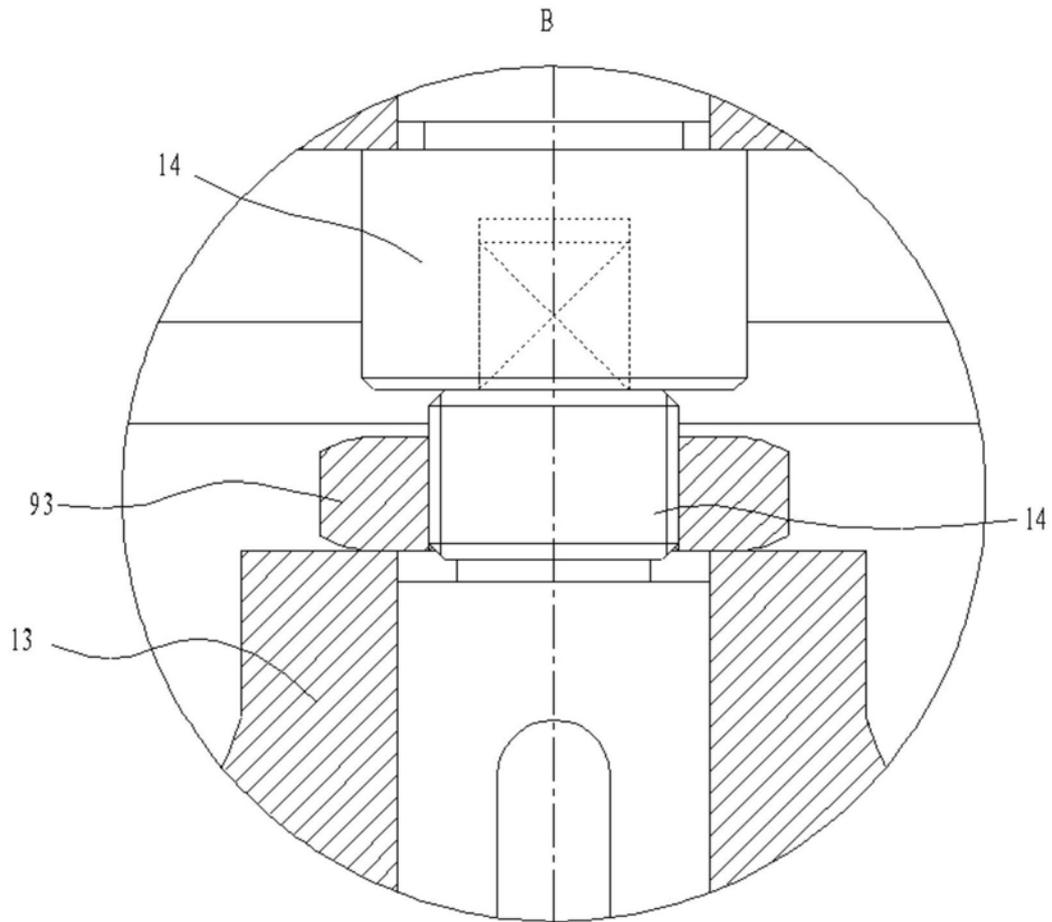


图4

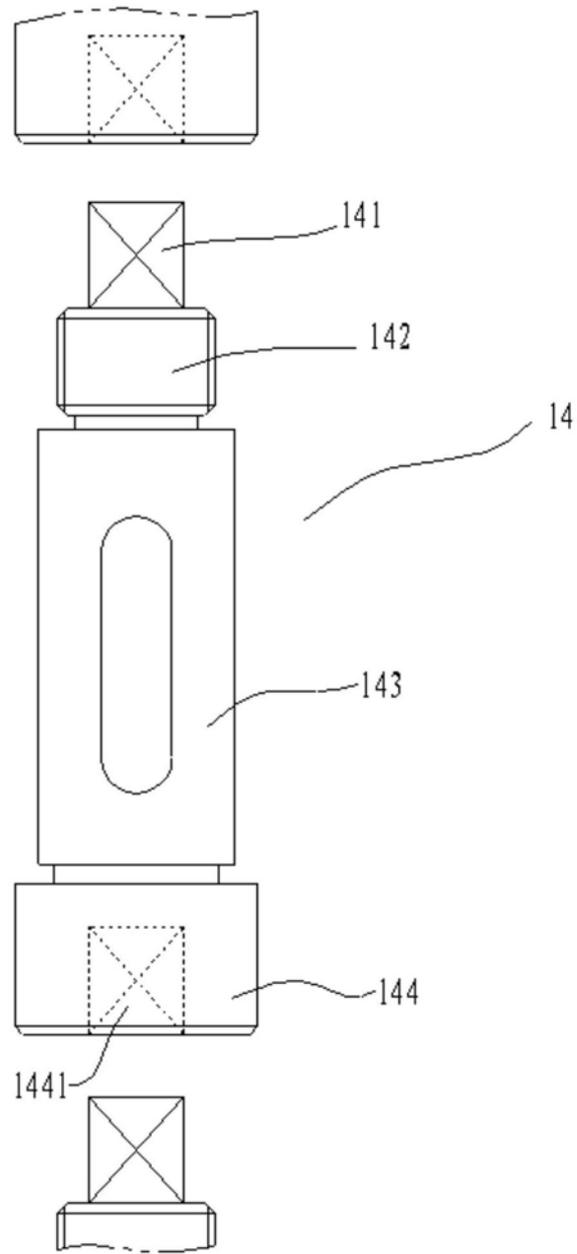


图5

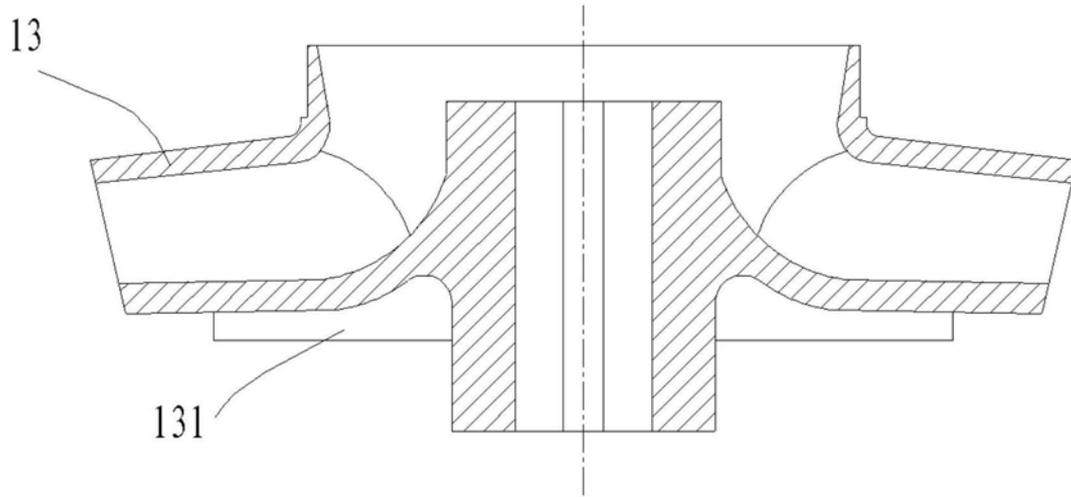


图6

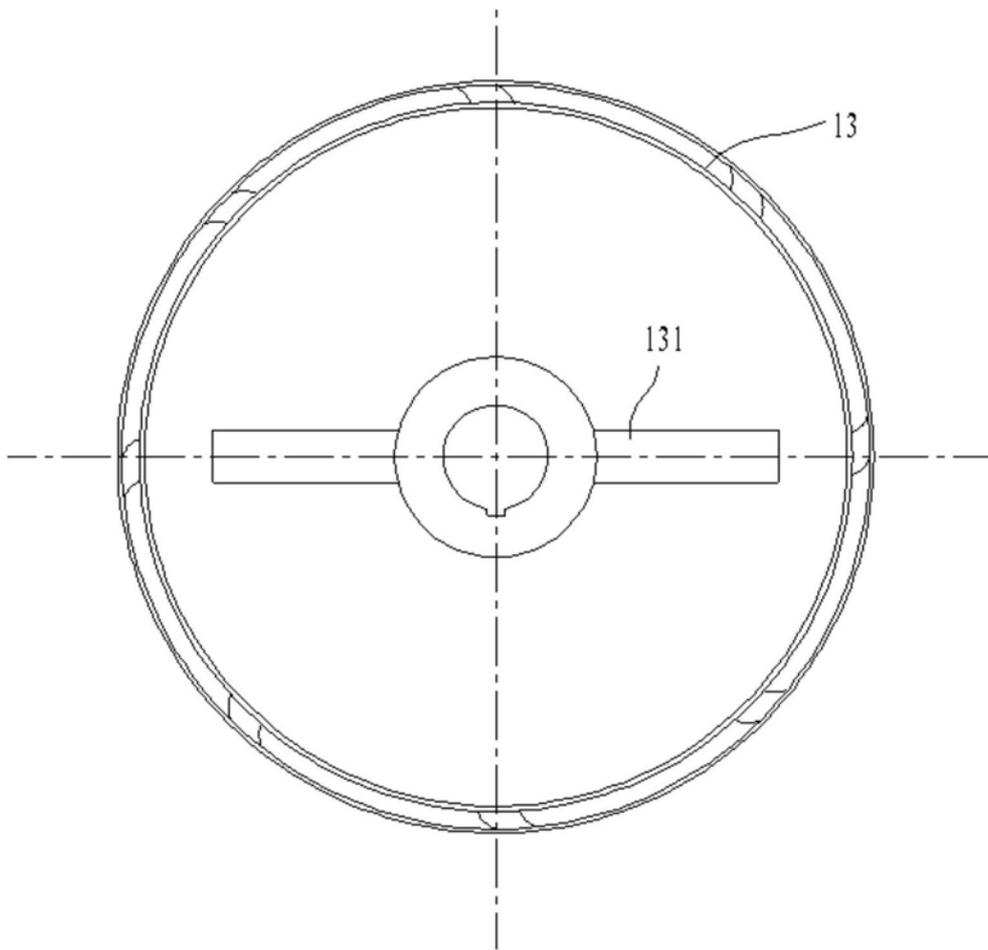


图7

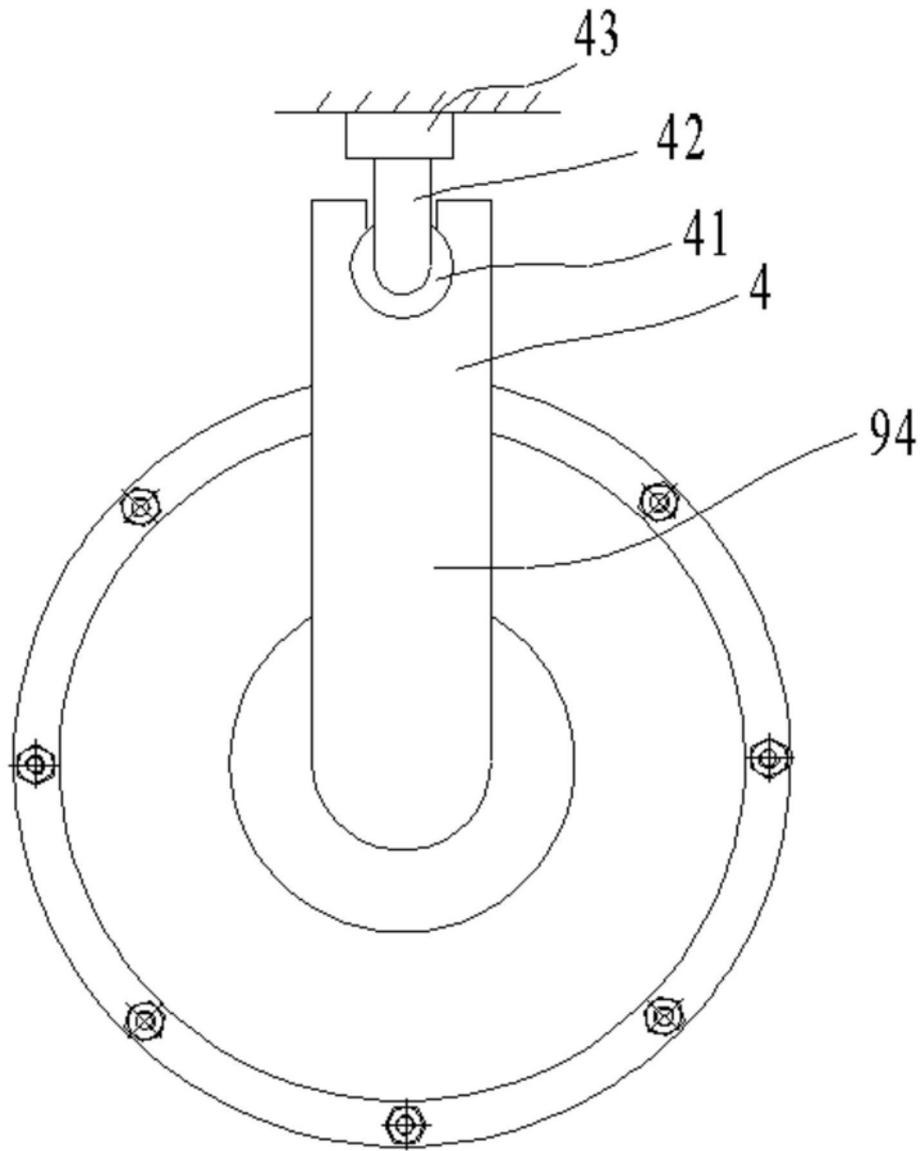


图8

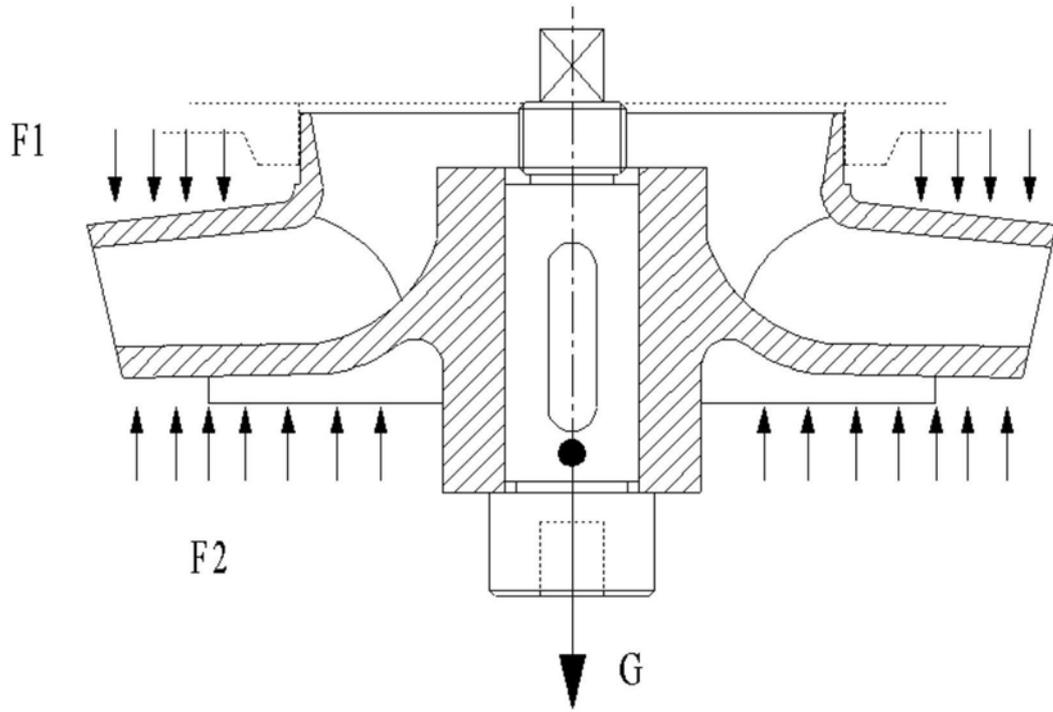


图9