



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104389796 B

(45)授权公告日 2017.02.22

(21)申请号 201410646345.4

F04D 29/08(2006.01)

(22)申请日 2014.11.15

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104389796 A

CN 204253379 U, 2015.04.08,

CN 1319727 A, 2001.10.31,

CN 103452866 A, 2013.12.18,

CN 103821727 A, 2014.05.28,

CN 2364253 Y, 2000.02.16,

JP 特开2001-140787 A, 2001.05.22,

JP 特开平5-195978 A, 1993.08.06,

(43)申请公布日 2015.03.04

(73)专利权人 合肥恒大海泵业股份有限公司

地址 231131 安徽省合肥市长丰双凤经济

开发区金沪路2号

审查员 胡小龙

(72)发明人 金雷 朱庆龙 龚昌明 杨勇

(74)专利代理机构 合肥金安专利事务所 34114

代理人 金惠贞

(51) Int. Cl.

F04D 13/08(2006.01)

F04D 29/18(2006.01)

F04D 29/046(2006.01)

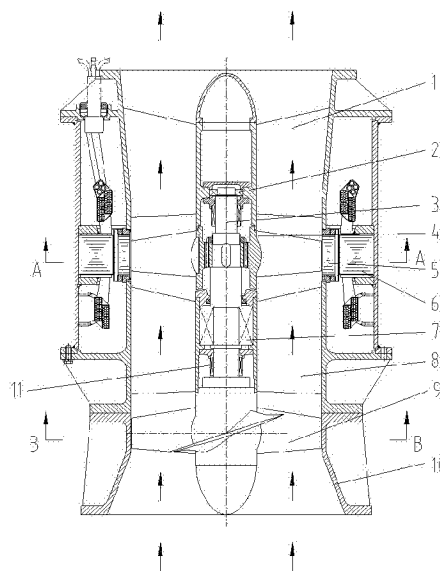
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种两级叶轮内置式潜水轴流泵

(57)摘要

本发明涉及一种两级叶轮内置式潜水轴流泵。泵的壳体内设有依次同轴贯通连接的吸水室、叶轮机构和出水室，叶轮机构固定在转轴上；电机的定子设于壳体内壁上，转子固定设于叶轮外壳的外圆周上；叶轮机构为二级叶轮；与吸水室对应的转轴上固定设有首级叶轮；首级叶轮、转子、二级叶轮形成一个整体的转动体，大大缩短了潜水轴流泵轴向长度，结构紧凑；另一方面转轴两支撑点间距离短，降低了对转轴的强度及刚度要求；在首级叶轮和二级叶轮的共同作用下，潜水轴流泵的扬程可达到20米以上，大大拓宽了潜水轴流泵的运用范围；本发明中的电机置于流道的外部，不影响潜水电泵的泵送水流，提高了潜水电泵的效率。



1. 一种两级叶轮内置式潜水轴流泵, 包括壳体, 壳体内设有依次同轴贯通连接的吸水室(10)、叶轮机构和出水室(1), 与叶轮机构对应的壳体内设有电机, 所述叶轮机构固定在转轴(3)上; 所述电机的定子固定设于壳体内壁上, 转子固定设于圆环状的叶轮外壳的外圆周上, 其特征在于:

所述叶轮机构由二级轮毂(41)和三片以上的二级叶片(42)组成的二级叶轮;

与吸水室(10)对应的转轴(3)上固定设有首级叶轮(9), 所述首级叶轮(9)由首级轮毂(91)和三片以上的首级叶片(92)组成; 首级叶轮(9)、转子、二级叶轮形成一个整体的转动体;

所述首级叶轮(9)和二级叶轮(4)之间的空腔为首级导流腔(8);

首级导流腔(8)内的转轴(3)通过推力轴承(7)设于壳体上, 出水室(1)一侧的转轴(3)的端部通过径向轴承(2)设于壳体上; 径向轴承(2)处的转轴(3)端部和推力轴承(7)处的转轴(3)上分别设有机械密封机构;

在首级叶轮(9)和二级叶轮的共同作用下, 所述潜水轴流泵的扬程达到20米以上。

2. 根据权利要求1所述的一种两级叶轮内置式潜水轴流泵, 其特征在于: 所述首级叶轮(9)由首级轮毂(91)和三片首级叶片(92)组成; 首级叶片(92)的外圆周与吸水室10的内壁之间的间隙为1~1.5mm。

3. 根据权利要求1所述的一种两级叶轮内置式潜水轴流泵, 其特征在于: 所述首级导流腔(8)与转轴(3)之间设置迷宫状过滤机构, 防止水中杂质进入定子(6)的绕组线圈, 破坏电机的电气绝缘性能, 也起到防止泵送水流对定子(6)绕组线圈的冲击。

4. 根据权利要求1所述的一种两级叶轮内置式潜水轴流泵, 其特征在于: 所述吸水室(10)的入水口设有的过滤机构, 对进水中的杂质进行过滤处理; 防止水中杂质进入集装式机械密封11, 破坏密封性能。

5. 根据权利要求1所述的一种两级叶轮内置式潜水轴流泵, 其特征在于: 定子(6)的绕组线圈为耐水绕组线圈, 耐水绕组线圈的材料为高强度辐照交联聚乙烯。

6. 根据权利要求1所述的一种两级叶轮内置式潜水轴流泵, 其特征在于: 所述机械密封机构均为集装式机械密封, 降低了安装精度要求, 且浮动性好。

## 一种两级叶轮内置式潜水轴流泵

### 技术领域

[0001] 本发明属于潜水电泵技术领域,具体涉及叶轮内置式潜水轴流泵。

### 背景技术

[0002] 通常,叶轮内置式潜水轴流泵的结构为包括同轴贯通连接的吸水室、一个叶轮轮毂和出水室,三者的轴向中部设有转轴。叶轮轮毂径向外圆安装有3-5片叶片,组成一级叶轮,电机转子固定设置于圆环状的叶轮外壳的外圆周上,与叶轮外壳形成一个整体,叶轮位于电机转子的中部。电机转子位于电机定子内,电机转子为内径与叶轮外径相同的圆环。电机定子固定设置于定子外壳61内,定子外壳61的轴向两端分别对应连接着吸水室的外圆周部和出水室的外圆周部。这种结构型式的潜水轴流泵存在的不足之处:首先,定转子外径加

大后,按电机原理:
$$C_A = \frac{D_{i1}^2 l_{ef} n}{P}$$

[0003] 其中: $C_A$ ——电机常数

[0004]  $D_{i1}$ ——定子冲片外径

[0005]  $l_{ef}$ ——铁心有效长度

[0006]  $n$ ——电机转速

[0007]  $P'$ ——电机电磁功率

[0008] 对于一定功率和转速范围的电机, $D_{i1}^2 l_{ef}$ 为一个常量。叶轮内置式潜水轴流泵因其电机转子内部要设置一叶轮,故定子冲片的内径 $D_{i1}$ 增加较大,相应地电机铁心有效长度 $l_{ef}$ 会大大减小,一般均小于叶轮的轴向长度,但在设计中为保证叶轮的性能,会加长铁心轴向长度,即加大整机的轴向长度,这样会使电机的功率密度减小,性能上不能做到最优电磁设计,同时因此造成不必要的原材料浪费,大大增加了电机的水摩擦损耗,直接影响叶轮内置式潜水轴流泵的效率。另外,轴流泵的水力特性为流量大、扬程低,单级叶轮的扬程 $\leq 10$ 米,故其适用的场合有很大的局限性。因此原叶轮内置式潜水轴(混)流泵效率较低,轴向长度较长,金属原材料消耗大,且运用场合窄,有一定的局限性。

### 发明内容

[0009] 为了解决潜水轴流泵效率低,轴向长度不能充分利用,且运用局限性问题,本发明通过结构改进,提供一种扬程达到20米以上、使用范围广、利用率高的两级叶轮内置式潜水轴流泵。

[0010] 一种两级叶轮内置式潜水轴流泵包括壳体,壳体内设有依次同轴贯通连接的吸水室10、叶轮机构和出水室1,与叶轮机构对应的壳体内设有电机,所述叶轮机构固定在转轴3上;所述电机的定子固定设于壳体内壁上,转子固定设于圆环状的叶轮外壳的外圆周上;

[0011] 所述叶轮机构由二级轮毂41和三片以上的二级叶片42组成的二级叶轮;

[0012] 与吸水室10对应的转轴3上固定设有首级叶轮9,所述首级叶轮9由首级轮毂91和三片以上的首级叶片92组成;首级叶轮9、转子、二级叶轮形成一个整体的转动体;

[0013] 所述首级叶轮9和二级叶轮之间的空腔为首级导流腔8;

[0014] 首级导流腔8内的转轴3上设有推力轴承7,出水室1一侧的转轴3的端部设有径向轴承2;径向轴承2处的转轴3端部和推力轴承7处的转轴3上分别设有机械密封机构;

[0015] 在首级叶轮9和二级叶轮的共同作用下,所述潜水轴流泵的扬程可达到20米以上。

[0016] 本发明的有益技术效果体现在以下方面:

[0017] 1.本发明将首级叶轮、电机的转子、二级叶轮形成一个整体的转动体。大大缩短了潜水轴流泵轴向长度,结构紧凑;另一方面转轴两支撑点间距离短,降低了对转轴的强度及刚度要求。潜水电机置于流道的外部,不影响潜水电泵的泵送水流,提高了潜水电泵的效率。

[0018] 2.本发明设计二级叶轮,使潜水电泵的扬程可在原有基础上提高近一倍,达到20米以上,大大拓宽了潜水轴流泵的运用范围。

[0019] 3.叶轮的转轴两端分别设置径向轴承和推力轴承,形成稳定的两点支撑结构,保证叶轮工作稳定安全。

[0020] 4.本发明电机设计更为合理,单位材料的电机功率密度提高,节约金属消耗量。

[0021] 5.定子绕组线采用高强度辐照交联聚乙烯耐水绕组线,适于长期浸没在水中,提高电机的安全可靠性能。

## 附图说明

[0022] 图1为本发明结构示意图。

[0023] 图2为图1的A-A剖视图。

[0024] 图3为图1的B-B剖视图。

[0025] 上图中序号:出水室1、径向轴承2、转轴3、二级叶轮4、二级轮毂41、二级叶片42、转子5、定子6、推力轴承7、首级导流腔8、首级叶轮9、首级轮毂91、首级叶片92、吸水室10、集装箱式机械密封11。

## 具体实施方式

[0026] 下面结合附图,通过实施例对本发明作进一步地说明。

[0027] 参见图1,一种两级叶轮内置式潜水轴流泵包括壳体,壳体内设有依次同轴贯通连接的吸水室10、二级叶轮4、首级叶轮9和出水室1,与二级叶轮4对应的壳体内设有电机,二级叶轮4和首级叶轮9均固定在转轴3上。电机的定子6固定安装在壳体内壁上,定子6的绕组线圈为耐水绕组线圈,耐水绕组线圈的材料为高强度辐照交联聚乙烯,转子5固定安装于圆环状的二级叶轮4外壳的外圆周上。

[0028] 参见图2,二级叶轮4由二级轮毂41和三片二级叶片42组成;参见图3,首级叶轮9由首级轮毂91和三片首级叶片92组成,首级叶片92的外圆周与吸水室10的内壁之间的间隙为1~1.5mm。首级叶轮9、转子5、二级叶轮4形成一个整体的转动体。

[0029] 首级叶轮9和二级叶轮4之间的空腔为首级导流腔8;首级导流腔8与转轴3之间设置了迷宫状过滤机构,防止水中杂质进入定子6的绕组线圈,破坏电机的电气绝缘性能,也起到防止泵送水流对定子6绕组线圈的冲击。首级导流腔8内的转轴3通过推力轴承7安装于壳体上,出水室1一侧的转轴3的端部通过径向轴承2安装于壳体上;径向轴承2处的转轴3端

部和推力轴承7处的转轴3上分别安装有机密封机构;该两处的机械密封机构均为集装式机械密封,降低了转轴3的安装精度要求,且浮动性好。吸水室10的入水口安装有的过滤机构,对进水中的杂质进行过滤处理。防止水中杂质进入机械密封机构破坏密封性能。

[0030] 工作时,电机内部充满水,通过电磁感应驱动转子5转动,首级叶轮9、转子5、二级叶轮4形成一个整体的转动体。工作水流先进入吸水室10,通过首级叶轮9增加压能,再经过首级导叶体8的整流后,进入二级叶轮4加压,使输送液体的压能增加两倍,扬程可达到20米以上。电机内腔通过过滤结构与环境水相连通,适于长期浸没在水中。且有水做为冷却介质,电机散热条件好,电机运行安全可靠。

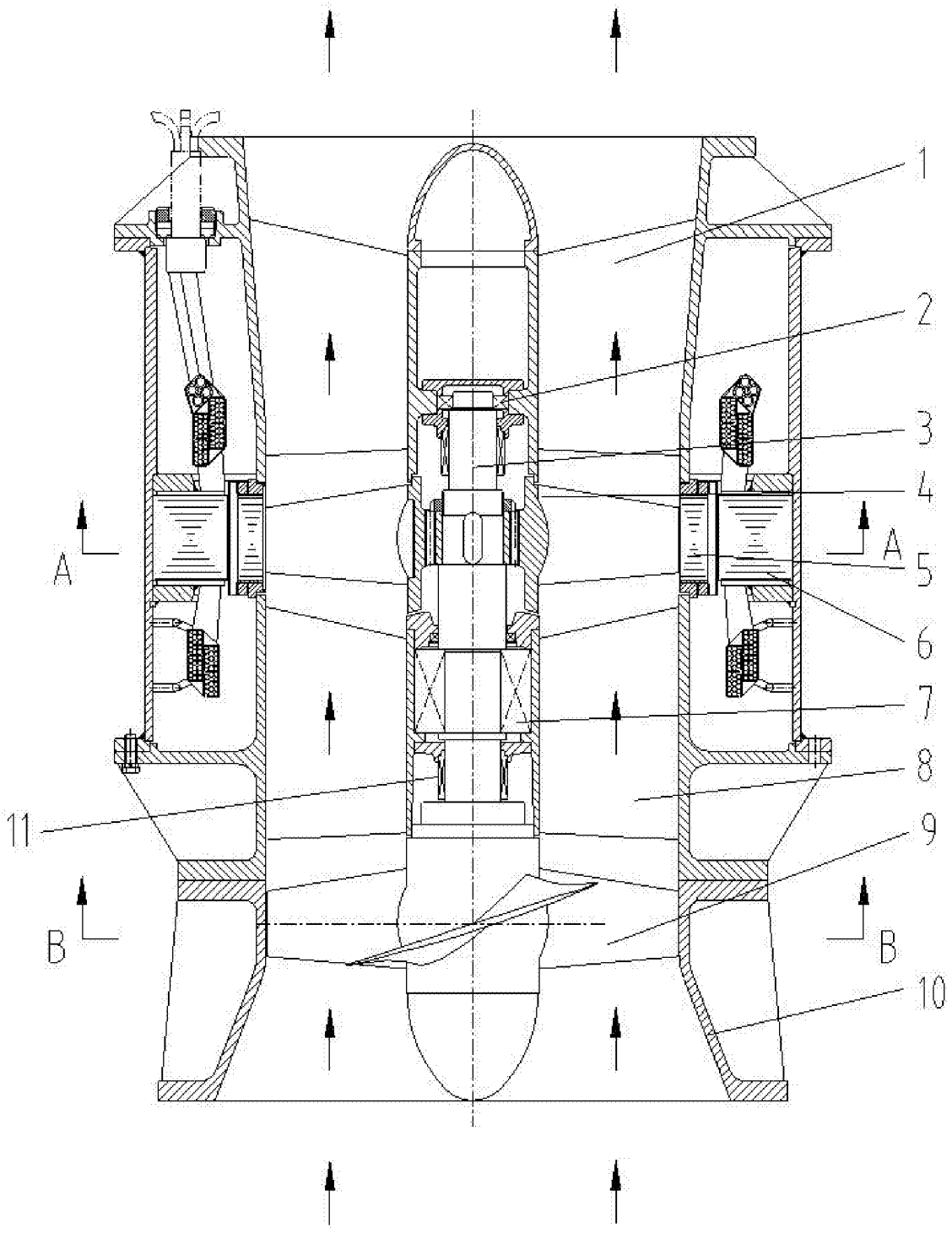


图1

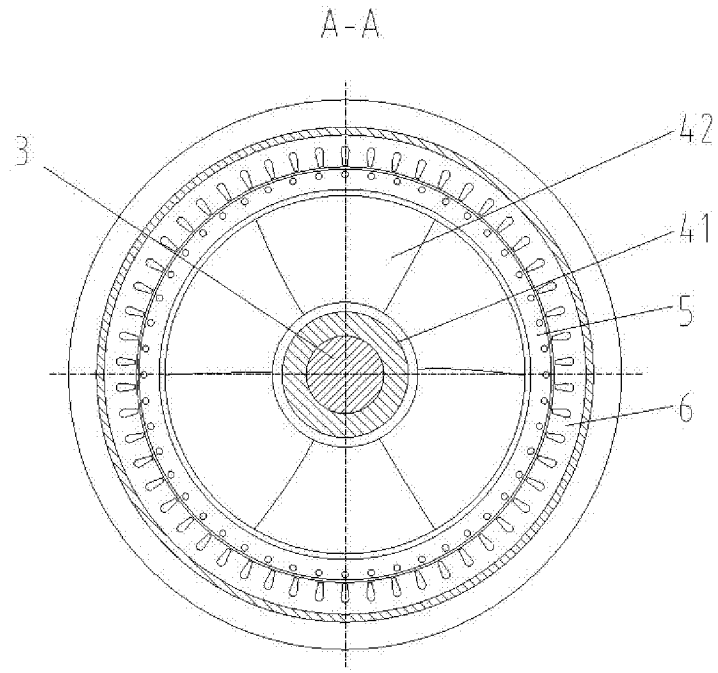


图2

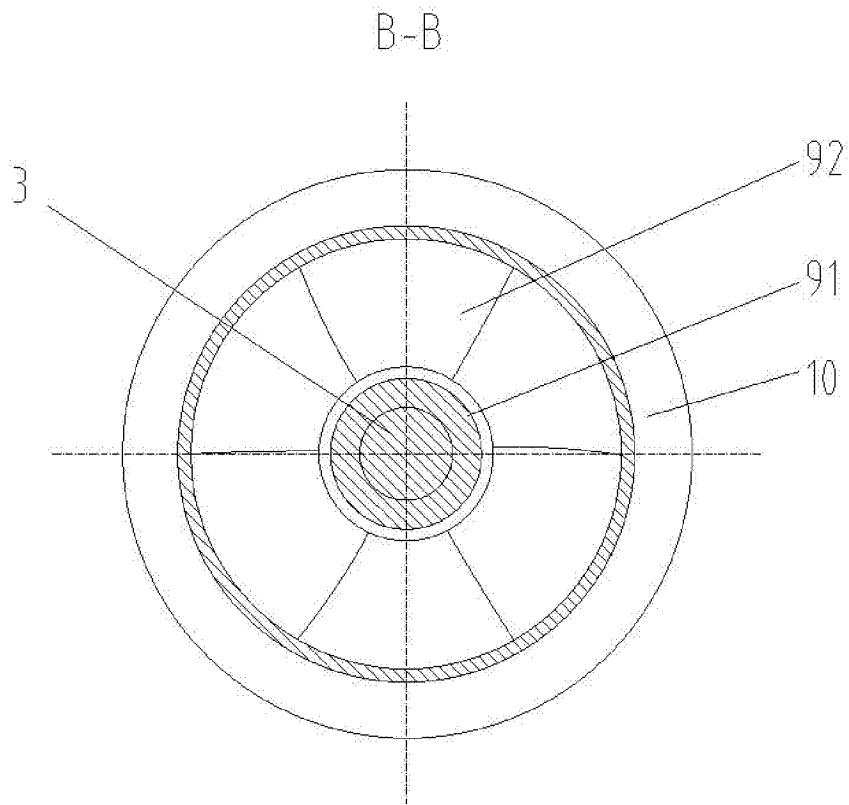


图3