

# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102392832 A

(43) 申请公布日 2012. 03. 28

(21) 申请号 201110306399. 2

(22) 申请日 2011. 09. 28

(71) 申请人 江苏大学

地址 212013 江苏省镇江市学府路 301 号

(72) 发明人 陆伟刚

(51) Int. Cl.

F04D 29/24 (2006. 01)

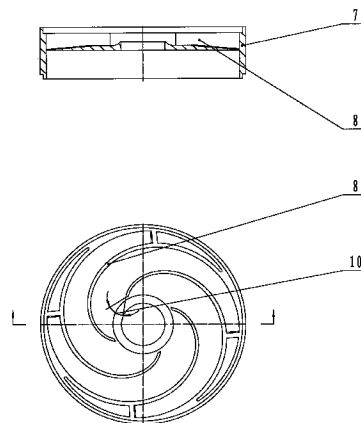
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 5 页

## (54) 发明名称

一种全扬程离心泵

## (57) 摘要

一种全扬程离心泵,由一对或多对叶轮和导流壳串联组成,其叶轮是离心式叶轮,其导流壳含有反导叶叶片,泵送的水流通过反导叶叶片进入叶轮进口,反导叶叶片的出口安放角小于 50 度。对多级离心泵的首级叶轮和单级离心泵的叶轮,在叶轮进口前装有进口导叶,进口导叶叶片的出口安放角小于 50 度。用本发明制造的低比转数多级离心泵和低比转数单级离心泵都具有全扬程特性,不仅能够高扬程小流量工况下高效可靠的使用,还能保证该泵在低扬程大流量工况下安全无过载的使用。而且本发明的低比转数叶轮铸造比较容易,水泵效率也比较高。



1. 一种全扬程离心泵,由一对或多对叶轮和导流壳串联组成,其叶轮是离心式叶轮,其导流壳含有反导叶叶片,泵送的水流通过反导叶叶片进入叶轮进口,其特征是:反导叶叶片的出口安放角小于 50 度。

2. 如权利要求 1 所述的一种全扬程离心泵,其特征是:首级叶轮前装有进口导叶,进口导叶叶片的出口安放角小于 50 度。

## 一种全扬程离心泵

### 所属技术领域

[0001] 本发明是一种低比转数无过载离心泵,尤其是既要在高扬程小流量工况下使用,也要在低扬程大流量工况下使用的全扬程离心泵。

### 背景技术

[0002] 目前,公知的低比转数离心泵大多存在水泵轴功率随扬程降低而增高的规律,当配套电机的功率不太大的时候,低比转数离心泵只能在高扬程工况下安全运行,如果在低扬程工况下使用,就会功率超载而烧坏电动机。但是,很多低比转数离心泵,尤其是潜水泵一般都会移动使用地点,今天在高扬程小流量工况下使用,明天可能在低扬程大流量工况下使用,这就会发生功率超载而烧坏电动机的事故。或者逼迫我们采用大马拉小车的方法,配套大功率电动机,这样又加大了投资,浪费了能源。

[0003] 为此,先有的专利技术 89212885.2 号专利“用于旋转式流体机械的渐开线叶轮”、90214606.8 号专利“一种无过载低比速离心泵叶轮”和 ZL200410014937.0 发明专利“一种低比转数离心泵叶轮设计方法”等,通过改变叶轮设计方法来改善低比转数离心泵轴功率的变化规律,虽然取得了明显的效果但仍然存在两个问题:1. 叶轮叶片的包角太大或者流道间隙太小,给铸造工艺增加了难度;2. 在改善低比转数离心泵轴功率变化规律的同时,水泵效率有所降低以至于很难达到国家标准规定的节能指标。

### 发明内容

[0004] 为了克服现有的低比转数离心泵不能在水泵的全部扬程工况下使用的不足,本发明提供一种全扬程离心泵,使低比转数离心泵既能在高扬程小流量工况下安全运行,又能在低扬程大流量工况下可靠使用,并且叶轮制造更容易,水泵效率也更高。

[0005] 本发明的技术方案是:

[0006] 1. 本发明的全扬程离心泵,由一对或多对叶轮和导流壳串联组成,其叶轮是离心式叶轮,其导流壳含有反导叶叶片,泵送的水流通过反导叶叶片进入叶轮进口,其主要创新是:反导叶叶片的出口安放角小于 50 度。

[0007] 反导叶叶片的出口安放角是指反导叶叶片出口的指向与叶轮旋转方向的夹角。反导叶叶片的出口安放角小于 50 度是本发明的主要创造。现有的多级离心泵的各种反导叶叶片的出口安放角都大于 55 度,这是因为现有的多级离心泵设置反导叶的作用就是把流速矢量的圆周速度分量转变为轴面速度分量,因此反导叶叶片的出口安放角一般取 80 度左右,最小也不会小于 55 度。

[0008] 本发明创造的小出口角反导叶,使进入叶轮进口的流速矢量具有较大的圆周速度分量,这会降低叶轮原先的扬程。但圆周速度分量的大小与流量大小成正比,因此在低比转数离心泵的额定工况即小流量工况,其圆周速度分量很小,扬程降低也很少。而大流量工况,其圆周速度分量会很大,因此扬程降低也很大,这就可以大大降低大流量工况的水功率,从而使低比转数离心泵在大流量工况不超载。

[0009] 由于本发明进入叶轮进口的流速矢量具有较大的圆周速度分量,并且液流的旋转方向与叶轮的旋转方向相同,叶轮进口的液流角就比较大,因此本发明的叶轮进口安放角就可以做得很大,这就使叶轮叶片的包角减小许多,使叶轮铸造比较容易,水泵效率也有所提高。

[0010] 2. 本发明另一个创新是:首级叶轮前装有进口导叶,进口导叶叶片的出口安放角小于 50 度。

[0011] 现有的多级离心泵,在首级叶轮前一般没有进口导叶,个别泵有进口导叶,也是为了防止液流旋转,其出口安放角远远大于 50 度。本发明在首级叶轮前增加了一个进口导叶,并且其出口安放角小于 50 度,就可以使进入首级叶轮的液流也有较大的旋转速度,从而使首级叶轮也有全扬程特性。

[0012] 采用出口安放角小于 50 度的进口导叶,不仅可以使多级离心泵的全扬程特性更好,而且可以使单级离心泵也具有全扬程功能。所以这个发明不仅可用于多级离心泵,也可以用于单级离心泵。

[0013] 本发明的有益效果是,用本发明制造的低比转数多级离心泵和低比转数单级离心泵都具有全扬程特性,不仅能够高扬程小流量工况下高效可靠的使用,还能保证该泵在低扬程大流量工况下安全无过载的使用。而且本发明的低比转数叶轮铸造比较容易,水泵效率也比较高。

#### 附图说明

[0014] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0015] 图 1 是本发明一个实施例——井用潜水泵的轴面剖视图。

[0016] 图 2 是本发明一个实施例的反导叶叶片图。

[0017] 图 3 是本发明一个实施例的进口导叶叶片图。

[0018] 图 4 是本发明另一个实施例——矿用潜水泵的轴面剖视图。

[0019] 图 5 是本发明又一个实施例——单级离心泵的轴面剖视图。

[0020] 图中:1. 潜水电机联结座,2. 旋转轴,3. 水泵进水节,4. 进口导叶,5. 进口导叶叶片,6. 叶轮,7. 导流壳,8. 反导叶叶片,9. 水泵出水部件,10. 反导叶叶片的出口安放角,11. 进口导叶叶片的出口安放角。

#### 具体实施方式

[0021] 图 1 是本发明在井用潜水泵中的实施例,它是由多对叶轮 6 和导流壳 7 串联组成的,其叶轮 6 是离心式叶轮,其导流壳 7 含有反导叶叶片 8,泵送的水流通过反导叶叶片 8 进入叶轮 6 进口,其与现有井用潜水泵的不同点是反导叶叶片的出口安放角 10 小于 50 度,这在图 2 中可以看得很清楚。本发明另一个创新是:首级叶轮前有进口导叶 4,进口导叶叶片 5 的出口安放角 11 小于 50 度,这在图 3 中可以看得很清楚。

[0022] 在这个实施例中,水泵进水节 3 与潜水电机联结座 1 联结在一起,4 个叶轮 6 都装在旋转轴 2 上,当旋转轴 2 带动叶轮 6 旋转时,机井中的水就会通过进水节 3 和进口导叶 4,再进入叶轮 6,最后从水泵出水部件 9 打出水泵。从机井中进入进水节 3 的液流是不旋转的,从进水节 3 进入进口导叶 4 的液流也是不旋转的,但从进口导叶 4 进入叶轮 6 的液流是

旋转的,因为进口导叶叶片 5 的出口安放角 11 小于 50 度,而且其旋转速度与流量成正比,这与没有进口导叶 4 的现有水泵有很大不同。因为叶轮的扬程是随叶轮进口液流的旋转速度提高而降低的,现有水泵进入首级叶轮的液流基本不旋转,因此叶轮的扬程比较高,其水泵功率自然比较大。但本实施例叶轮进口的液流旋转速度随流量增加而增加,因此大流量工况的扬程比较低,其水泵功率也比较低,水泵也就不会因为流量增加而超载了。当叶轮 6 把水打出叶轮的时候,液流旋转速度很大,导流壳 7 的反导叶叶片 8 用来把高速旋转的液流改变为低速运动的水流,由于本实施例的反导叶叶片的出口安放角 10 小于 50 度,所以通过反导叶叶片 8 进入下一级叶轮 6 的液流仍然是旋转的,只不过其旋转速度比较小,并且随流量减小而更小。因为低比转数离心泵主要用于高扬程小流量,因此在额定使用工况,其扬程与现有水泵差不多,但是在在大流量工况,其通过反导叶叶片 8 进入下一级叶轮 6 的液流圆周速度分量会很大,因此扬程降低也很大,这就大大降低了大流量工况的水功率,水泵也就不会因为流量增加而超载了。现有的多级离心泵反导叶叶片的出口安放角一般取 80 度左右,最小也不会小于 55 度,虽然从导流壳进入下一级叶轮的液流也有一些圆周速度分量,但圆周速度分量太小,对大流量扬程降低也很小,因此大流量工况的水功率很大,导致水泵功率超载。

[0023] 由于本实施例进入叶轮进口的流速矢量具有较大的圆周速度分量,因此叶轮进口安放角就可以做得更大些,这就使叶轮叶片的包角减小许多,使叶轮铸造比较容易,水泵效率也有所提高。

[0024] 图 4 是本发明在矿用潜水泵的实施例,其实施方式与井用潜水泵基本相同。图 5 是本发明在单级离心泵的实施例,其进口导叶叶片 5 以轴向安装比较方便,其进口导叶叶片的出口安放角 11 也小于 50 度。

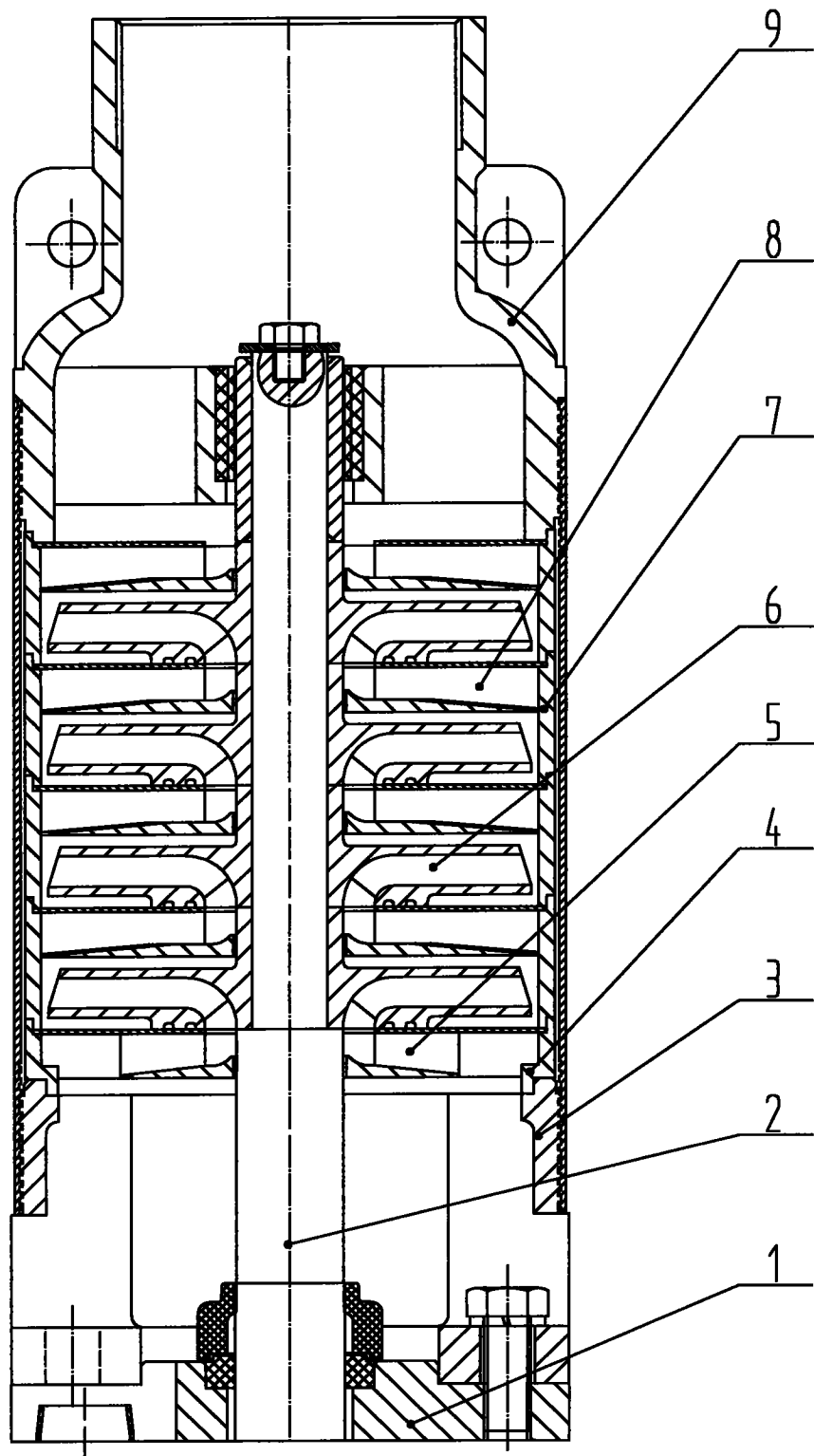


图 1

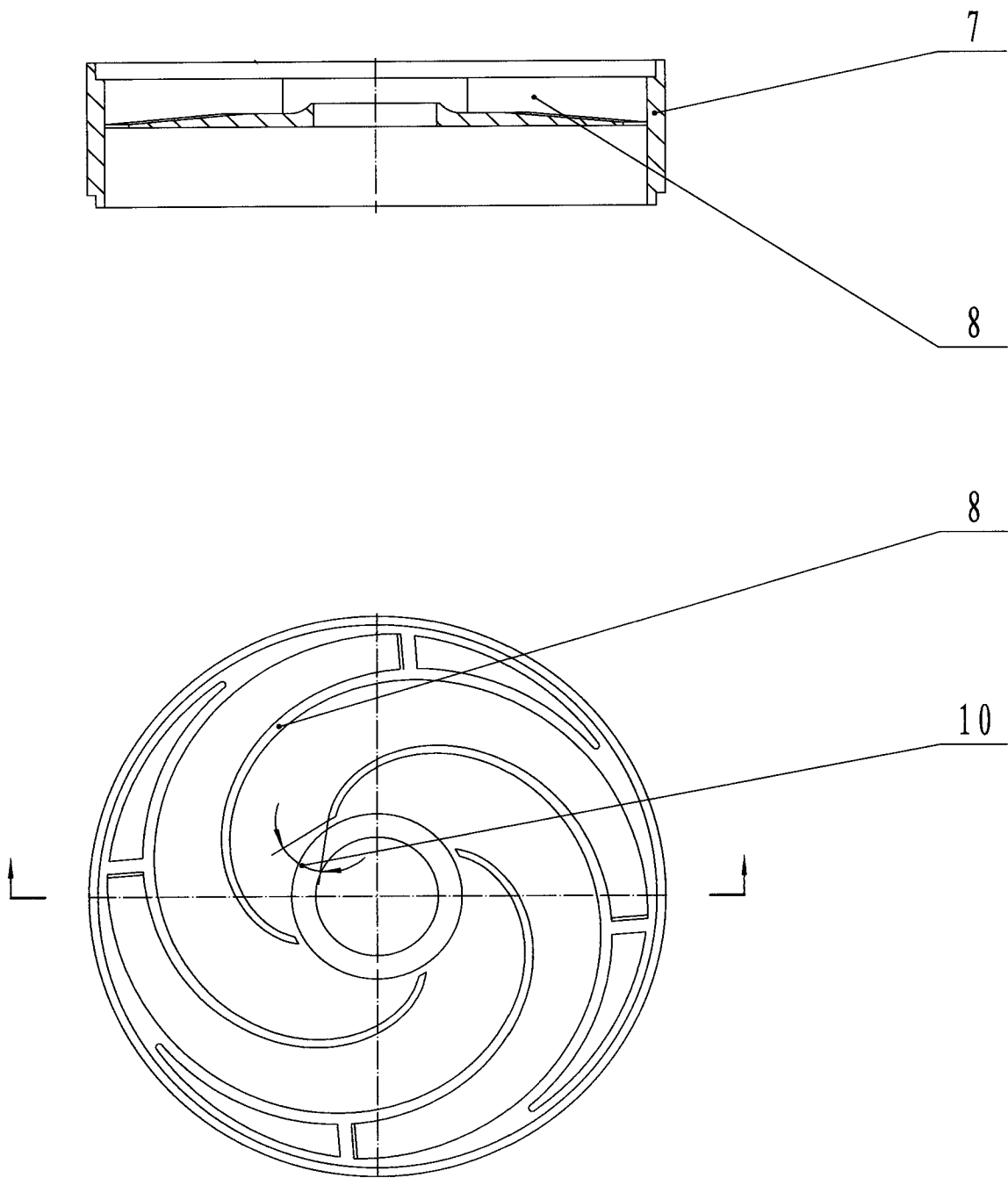


图 2

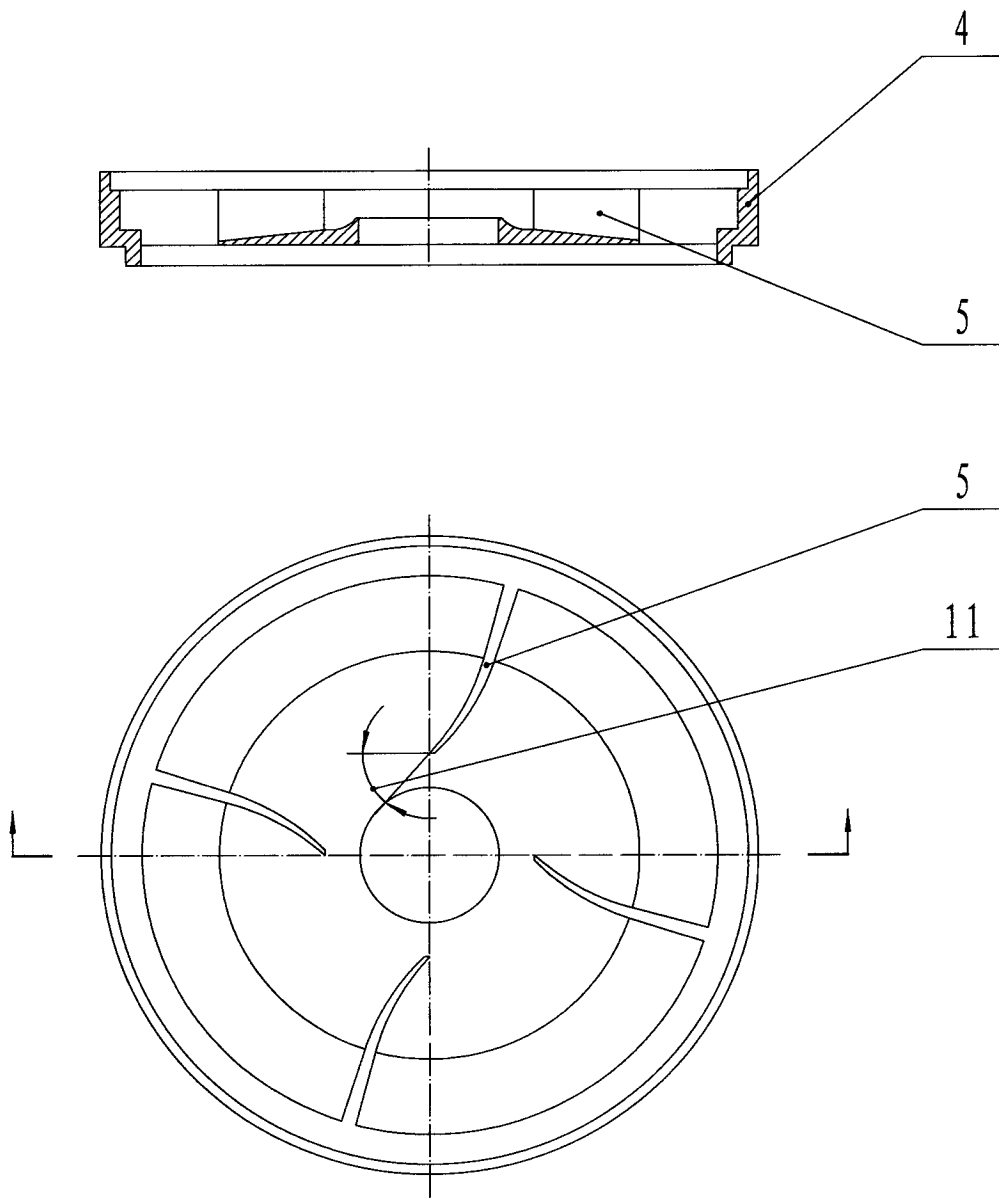


图 3



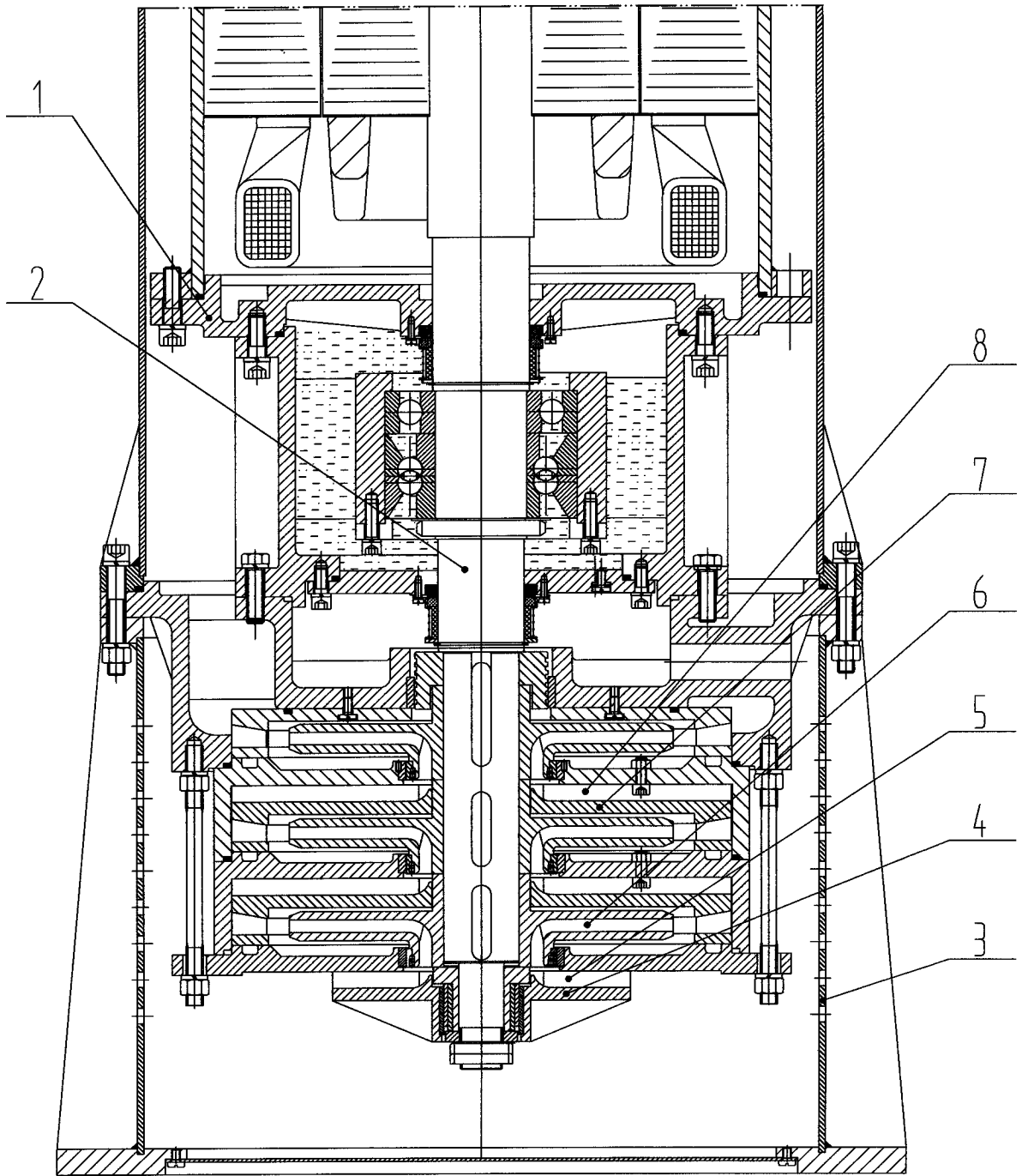


图 4

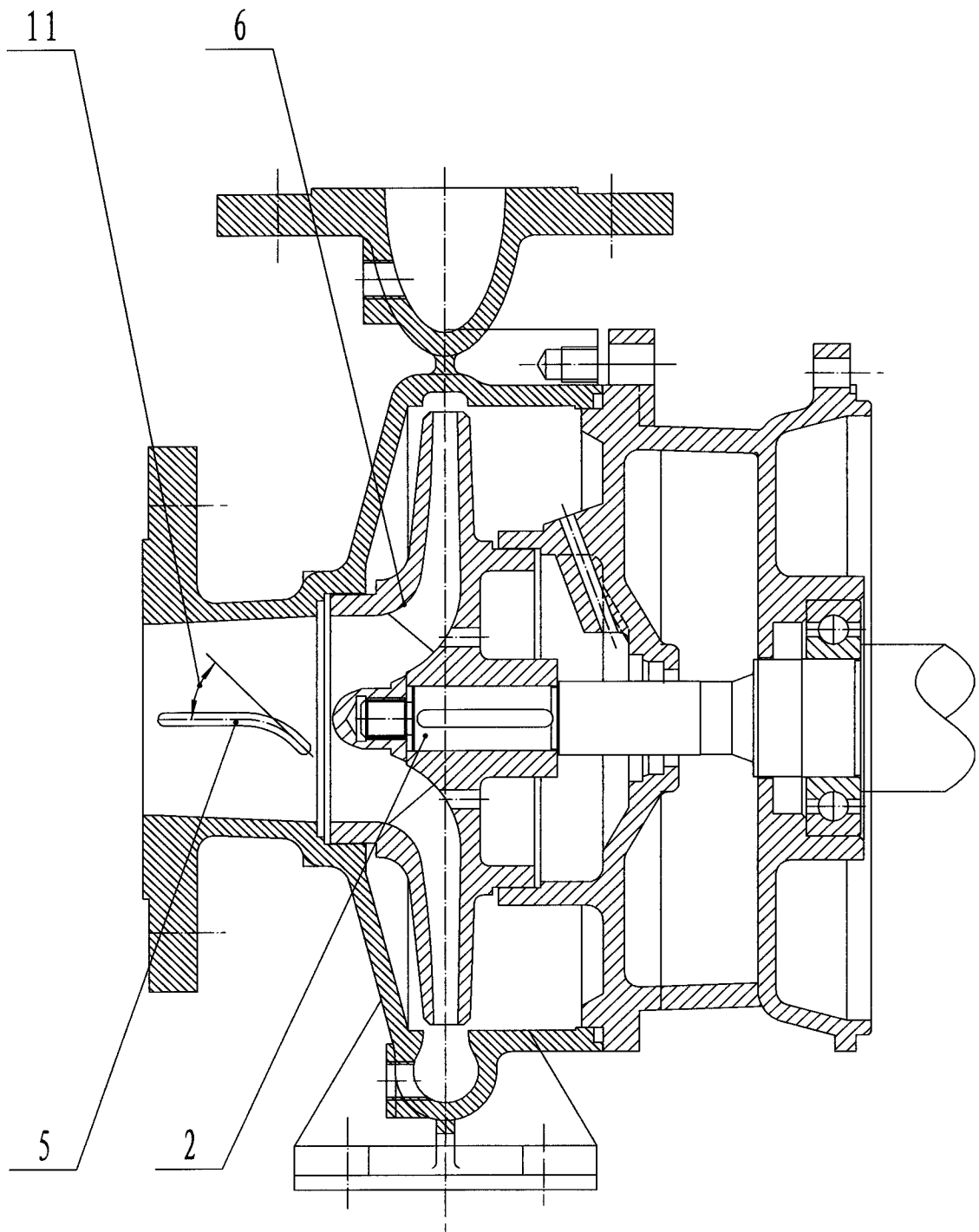


图 5