(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108644149 A
(43)申请公布日 2018.10.12

(21)申请号 201810260320.9

(22)申请日 2018.03.27

(71)申请人 中国海洋石油集团有限公司
地址 100010 北京市东城区朝阳门北大街25号
申请人 中海油能源发展股份有限公司

(72)发明人 张光一 付军 石平太 黄新春

(74)专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代理事务所 12201
代理人 琪琛

(51)Int.Cl.
F04D 29/22(2006.01)
F04D 29/24(2006.01)

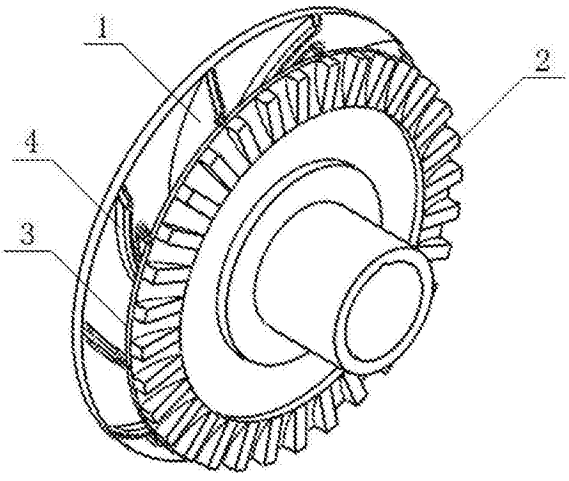
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种防泥砂湍流叶导轮和基于该湍流叶导轮的湍流泵

(57)摘要

本发明属于潜油电泵技术领域，公开了一种防泥砂湍流叶导轮和基于该湍流叶导轮的湍流泵，防泥砂湍流叶导轮的单级叶轮包括交替排列且均匀分布的举升叶片和湍流叶片，湍流叶片中间设置有由其根部延伸至外端边缘的断口；同时叶轮盖板外圈圆环面设置有径向均布、厚度均等的矩形轮齿。在潜油泵的单节泵出口和单节泵入口分别安装一定比例的上述湍流叶导轮，即构成湍流泵。本发明通过改变泵内液流通道中流体介质的流动状态，减少泥砂的沉积，从而降低潜油电泵卡堵的概率，实现在适度出砂、油泥、沥青质含量高等多种井况下，稳定高效采油生产。



CN 108644149 A

1.一种防泥砂湍流叶导轮，包括单级叶轮和单级导壳，其特征在于，所述单级叶轮包括相同数量的举升叶片和湍流叶片，所述举升叶片和所述湍流叶片交替排列且均匀分布；所述湍流叶片中间设置有由其根部延伸至外端边缘的断口。

2.根据权利要求1所述的一种防泥砂湍流叶导轮，其特征在于，所述单级叶轮的叶轮盖板外圈圆环面设置有径向均布、厚度均等的矩形轮齿。

3.根据权利要求2所述的一种防泥砂湍流叶导轮，其特征在于，所述矩形轮齿的齿宽为3～5mm，且所述矩形轮齿的表面与所述单级导壳相接触。

4.根据权利要求1-3中任一项所述的一种防泥砂湍流叶导轮，其特征在于，所述湍流叶片设置有4-7枚，所述湍流叶片的入口安放角为25°-35°，所述湍流叶片的厚度为2-3mm。

5.根据权利要求1-3中任一项所述的一种防泥砂湍流叶导轮，其特征在于，所述湍流叶片的断口边缘具有45°-65°的圆形倒角。

6.一种基于如权利要求1-5中任一项所述湍流叶导轮的湍流泵，其特征在于，该湍流泵的单节泵出口和单节泵入口分别装配有所述湍流叶导轮。

7.根据权利要求6所述的一种湍流泵，其特征在于，所述湍流泵的单节泵出口和单节泵入口所分别装配的所述湍流叶导轮级数相等，且所述湍流叶导轮与常规叶导轮级数比例为8:1～10:1。

一种防泥砂湍流叶导轮和基于该湍流叶导轮的湍流泵

技术领域

[0001] 本发明属于潜油电泵技术领域，具体的说，是涉及一种防泥砂湍流叶导轮，以及基于该湍流叶导轮构成的湍流泵。

背景技术

[0002] 我国海上油田至少85％的机采井依靠潜油电泵举升，其产量贡献达到90％以上。在潜油电泵应用过程中，由于油井出砂、泥垢等特殊井况，易造成产量下降、运行电流逐渐增大、卡泵过载停机、泵轴断裂等故障现象，经过大量故障机组拆检数据统计，故障原因多为潜油电泵运行过程中或手动停泵后，砂、泥垢在潜油电泵叶导轮内沉积，增大了叶导轮轴承转动阻力并在泵流道内形成堵塞现象，尤其在泵出、入口端较为严重。

[0003] 随着油田注采系统的不断完善，油井生产中或多或少存在出砂、泥垢等情况，目前的叶导轮设计，在轴承抗砂磨材料、沉砂能力、流道加宽等方面进行了逐步改进，但一直无法彻底解决泥砂沉积、叶导轮流道堵塞的情况，每年的故障检泵统计中，仍有5％检泵原因出自此类井况，而电泵设计厂家与油田实际生产结合能力不足，导致目前的常规叶导轮设计很难满足出砂、泥垢井况的使用要求，需要从设计源头开发防泥砂湍流叶导轮。

发明内容

[0004] 本发明旨在降低潜油电泵机组在含泥砂介质中发生卡堵的概率，提供了一种防泥砂湍流叶导轮和基于该湍流叶导轮的湍流泵，其破坏泥砂在潜油电泵导壳底部的沉积环境，同时改变液体在泵流道内的流动方式，最终实现避免泥砂沉积，降低流道泥砂堵塞的可能性。

[0005] 为了解决上述技术问题，本发明通过以下的技术方案予以实现：

[0006] 一种防泥砂湍流叶导轮，包括单级叶轮和单级导壳，所述单级叶轮包括相同数量的举升叶片和湍流叶片，所述举升叶片和所述湍流叶片交替排列且均匀分布；所述湍流叶片中间设置有由其根部延伸至外端边缘的断口。

[0007] 优选地，所述单级叶轮的叶轮盖板外圈圆环面设置有径向均布、厚度均等的矩形轮齿。

[0008] 优选地，所述矩形轮齿的齿宽为3～5mm，且所述矩形轮齿的表面与所述单级导壳相接触。

[0009] 优选地，所述湍流叶片设置有4-7枚，所述湍流叶片的入口安放角为25°-35°，所述湍流叶片的厚度为2-3mm。

[0010] 优选地，所述湍流叶片的断口边缘具有45°-65°的圆形倒角。

[0011] 优选地，该湍流泵的单节泵出口和单节泵入口分别装配有所述湍流叶导轮。

[0012] 优选地，所述湍流泵的单节泵出口和单节泵入口所分别装配的所述湍流叶导轮级数相等，且所述湍流叶导轮与常规叶导轮级数比例为8:1～10:1。

[0013] 本发明的有益效果是：

[0014] 本发明在常规潜油电泵离心叶轮基础上，创新设计湍流叶片，并改变叶轮叶片常规分布模式，将举升叶片和湍流叶片间隔交相排列，同时在叶轮盖板的外圈圆环面增加等距离均匀分布的矩形轮齿，湍流叶片可以改变流体流动状态，加剧泥砂活动，降低沉积概率，矩形轮齿可以搅动沉积泥砂，同时轮齿间隙可暂存部分已沉积泥砂，防止叶片磨损。从而在整个叶片转动过程中，本发明对防止泥砂沉积和沉积泥砂处理具有良好效果。

[0015] 本发明的湍流叶轮与导壳配合构成单级湍流叶导轮，并在潜油电泵出口端、入口端加装若干级此叶导轮，构成湍流泵，通过改变泵内液流通道中流体介质的流动状态，减少泥砂的沉积，从而降低潜油电泵卡堵的概率。

[0016] 因此，本发明能够实现在适度出砂、油泥、沥青质含量高等多种井况下，稳定高效采油生产；在不影响潜油电泵举升扬程的情况下，有效降低泥砂等的沉积影响，很大程度上解决了潜油电泵卡阻、过载等问题。

附图说明

[0017] 图1是本发明的湍流叶导轮中单级叶轮的立体结构示意图；

[0018] 图2是本发明的湍流叶导轮中单级叶轮的举升叶片与湍流叶片排布图；

[0019] 图3是本发明的湍流叶导轮中单级叶轮的结构侧视图；

[0020] 图4是本发明的湍流叶片倒角局部放大图；

[0021] 图5是本发明的湍流叶导轮装配图；

[0022] 图6是本发明湍流泵的单节泵装配图。

[0023] 上述图中：1、举升叶片；2、矩形轮齿；3、叶轮盖板；4、湍流叶片；5、断口；6、单级叶轮；7、单级导壳；8、单节泵出口；9、单节泵入口。

具体实施方式

[0024] 为能进一步了解本发明的内容、特点及效果，兹例举以下实施例，并配合附图详细说明如下：

[0025] 如图1至图6所示，本实施例提供了一种防泥砂湍流叶导轮，由单级叶轮6和单级导壳7装配而成，单级叶轮6在常规离心叶轮的基础上创新设计为湍流叶轮，湍流叶轮的外径尺寸与同排量常规叶轮尺寸一致。湍流叶轮在单级导壳7内部转动，构成单级湍流叶导轮。单级湍流叶导轮在单节泵出口8和单节泵入口9分别安装后构成湍流泵。

[0026] 如图1至图3所示，本实施例的单级叶轮6的叶片包括举升叶片1和湍流叶片4两种，举升叶片1和湍流叶片4的数量相同。举升叶片1与常规离心叶轮的叶片结构完全相同，湍流叶片2在举升叶片1常规结构的基础上增加断口5设计，断口5设置在湍流叶片4中间位置，由湍流叶片4的根部延伸至外端边缘，使湍流叶片4形成类似于U字形的结构形式，这样流体流经断口5时，将会由于流通面积变化而发生流动状态的变化。如图4所示，湍流叶片4的断口边缘具有45°的圆形倒角，该圆形倒角可以在45°-60°范围内，以增加对流体的干扰能力，使湍流效果更加明显。

[0027] 湍流叶片4的厚度为优选为2-3mm，该厚度能够保证湍流叶片4的强度。湍流叶片4的入口安放角优选设置为25°-35°，这一角度范围能够减少流动阻力，使湍流叶片4的引流效果更好。

[0028] 举升叶片1和湍流叶片4按照1:1等间距的均匀分布在单级叶轮6周向，并且举升叶片1和湍流叶片4相互间隔的交替排列布置，这样在举升液体的同时能够有效实现其流动状态的改变。湍流叶片4的数量一般设置为4-7枚，该数量可保证流体持续的湍流状态。

[0029] 单级叶轮6的叶轮盖板3设置有一圈矩形轮齿2，矩形轮齿2径向均匀布置在叶轮盖板3的外圈圆环面上，并且所有矩形轮齿2的厚度均等。矩形轮齿2一方面用于搅动已沉积泥砂，另一方面矩形轮齿2之间间隙可暂存部分已沉积泥砂，防止叶片磨损，因此在单级叶轮6的转动过程中，为防止泥砂沉积和沉积泥砂处理提供帮助。单级导壳7设置有与矩形轮齿2相配合的结构，从而单级导壳7与单级叶轮6配合使用形成湍流叶导轮，如图5所示。

[0030] 如图6所示，本发明在潜油泵的单节泵出口8和单节泵入口9分别安装一定比例的上述湍流叶导轮，即构成湍流泵。湍流泵的单节泵出口8和单节泵入口9分别装配的湍流叶导轮级数相等，且湍流叶导轮级数与常规叶导轮级数比例为8:1～10:1。这样，在湍流泵转动过程，举升叶片1提供离心举升效果，湍流叶片4通过断口5改变流体流动状态，起到防泥砂沉积堵塞流道、轴承的作用。

[0031] 当实际应用中需要多级潜油泵串接使用时，仅在上节潜油泵出口段和下节潜油泵入口段安装湍流叶导轮即可。

[0032] 本发明采用在叶轮盖板3增加矩形轮齿2结构设计，同时改变叶轮叶片常规分布模式，实现举升叶片1和湍流叶片4间隔交相排列，在保证单级叶导轮举升高度不变的情况下，改变液体在流道内的流动状态，从而减少泥砂在叶轮流道及轴承中的堆积，保证潜油电泵机组在含泥砂井况下正常运行。

[0033] 尽管上面结合附图对本发明的优选实施例进行了描述，但是本发明并不局限于上述的具体实施方式，上述的具体实施方式仅仅是示意性的，并不是限制性的，本领域的普通技术人员在本发明的启示下，在不脱离发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下，还可以作出很多形式的具体变换，这些均属于本发明的保护范围之内。

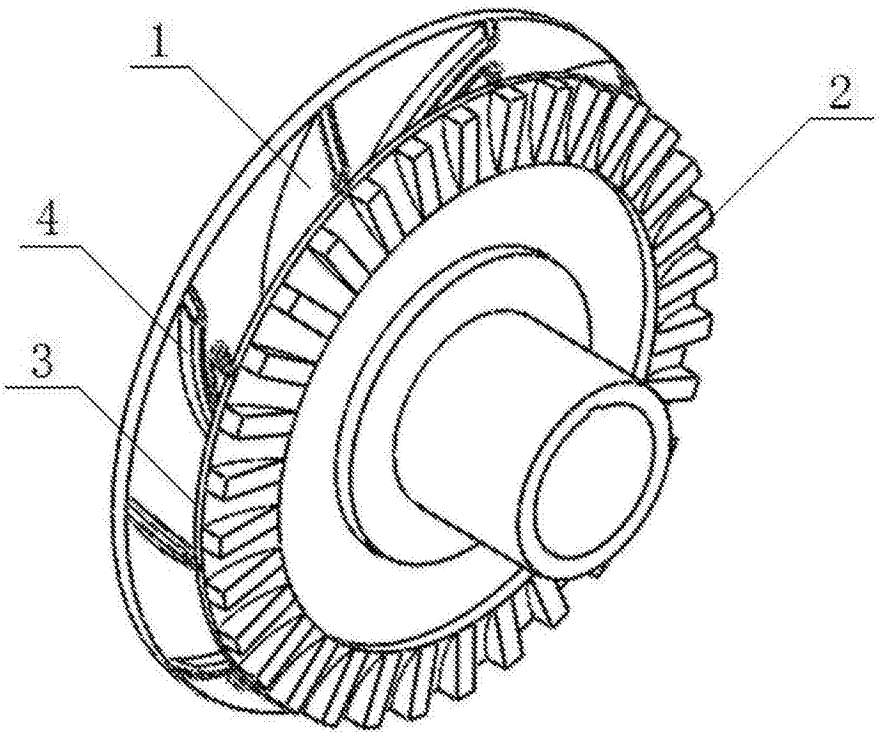


图1

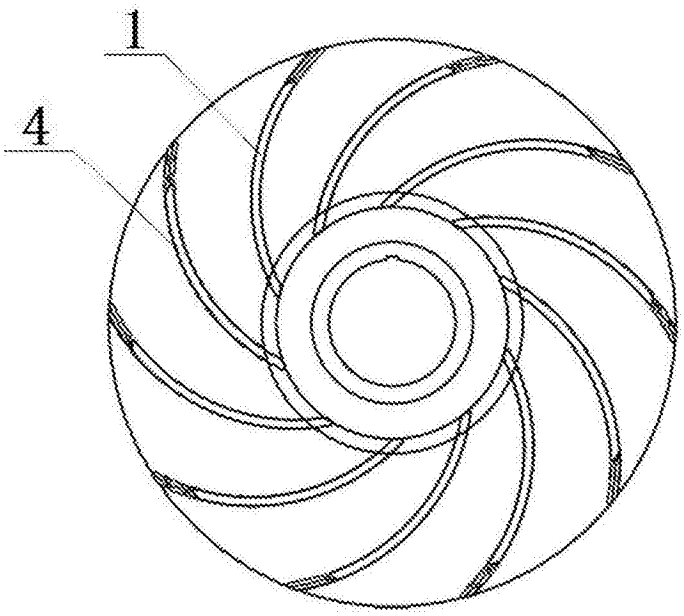


图2

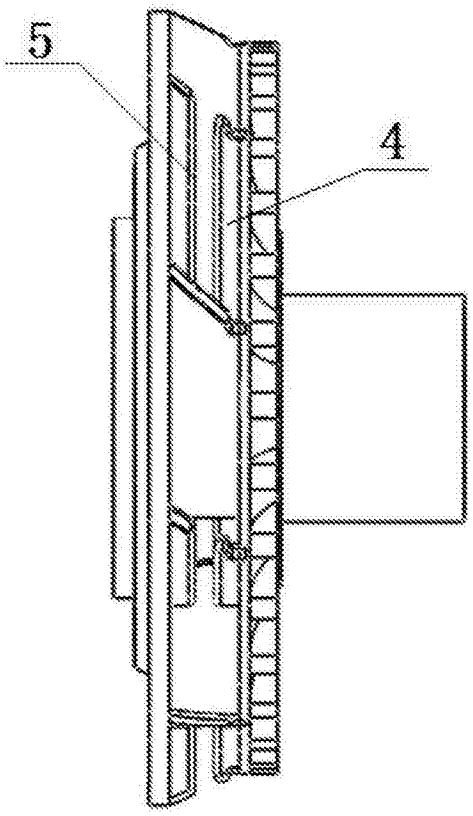


图3

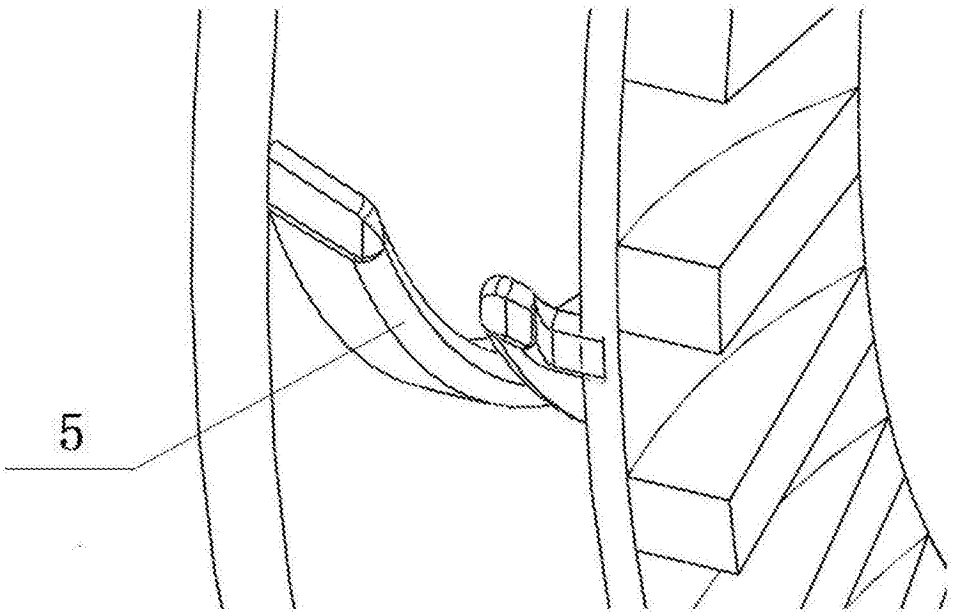


图4

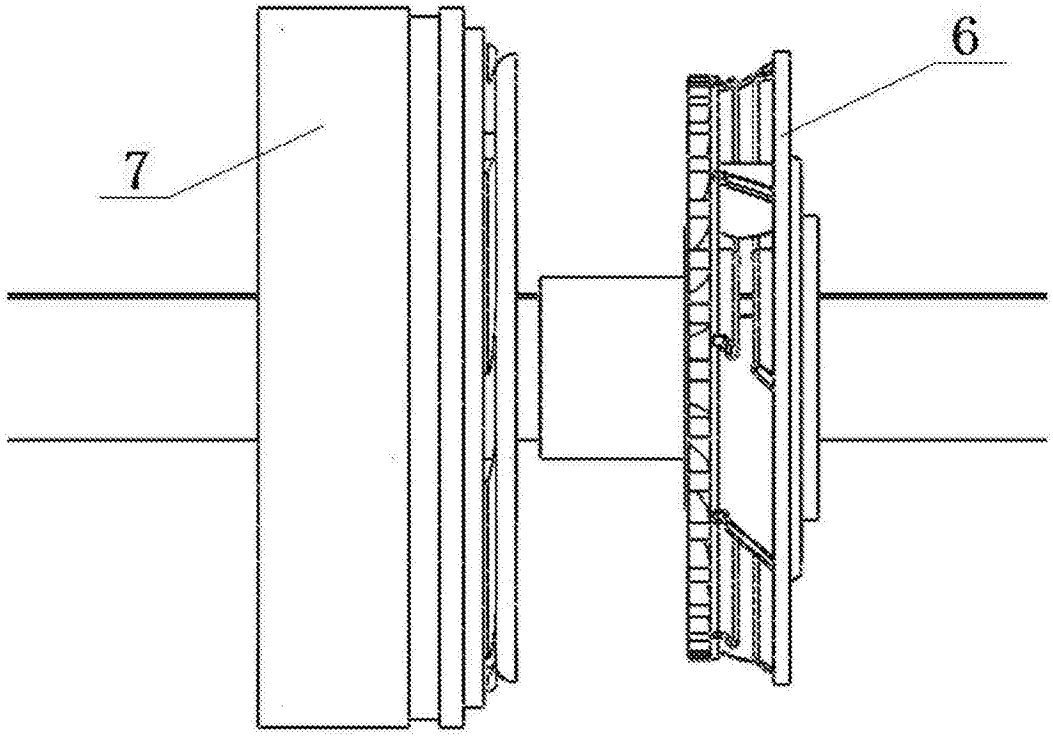


图5

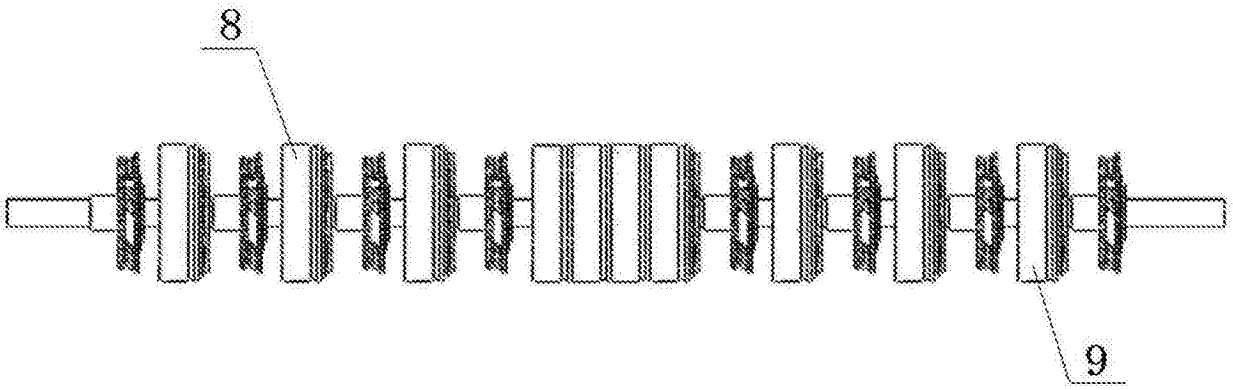


图6