



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112483455 A

(43) 申请公布日 2021.03.12

(21) 申请号 202110061322.7

(22) 申请日 2021.01.18

(71) 申请人 株洲少梧科技有限公司

地址 412000 湖南省株洲市荷塘区戴家岭
五公司机施处汽配仓库

(72) 发明人 伍少梧

(74) 专利代理机构 株洲湘知知识产权代理事务
所(普通合伙) 43232

代理人 吴志勇

(51) Int. Cl.

F04D 29/041 (2006.01)

H02N 15/00 (2006.01)

F04D 13/08 (2006.01)

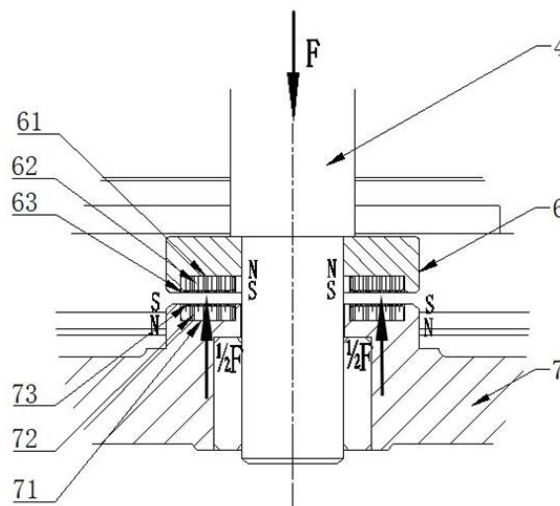
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种提高多级潜液泵传动效率的方法及悬浮式多级潜液泵

(57) 摘要

本发明涉及一种提高多级潜液泵传动效率的方法及悬浮式多级潜液泵,通过在推力盘与底座上设置磁钢的方式,利用磁钢同极相斥,在推力盘与底座之间产生排斥力,使推力盘与底座之间产生间隙,使得推力盘悬浮在底座上。以消除推力盘与底座之间的转动摩擦阻力和摩阻损耗,提高多级潜液泵传动效率;避免推力盘磨损、延长推力盘使用寿命短,降低运行成本。



1. 一种提高多级潜液泵传动效率的方法,其特征在于:利用磁悬浮的方式传递轴向力,以减少推力盘的转动阻力,提高多级潜液泵传动效率。

2. 根据权利要求1所述的提高多级潜液泵传动效率的方法,其特征在于:在推力盘和底座之间设置磁钢,利用磁钢同极相斥,在推力盘与底座之间产生排斥力,使推力盘与底座之间产生间隙,使得推力盘悬浮在底座上。

3. 一种实现权利要求1或2所述提高多级潜液泵传动效率的方法的悬浮式多级潜液泵,包括:泵体(1)、定子(2)、转子(3)、转轴(4)、叶轮(5)、底座(7)及推力盘(6),所述推力盘(6)转动设置在转轴(4)与底座(7)之间,其特征在于:所述推力盘(6)与底座(7)之间存在排斥力,使得推力盘(6)与底座(7)之间存在间隙。

4. 根据权利要求3所述的悬浮式多级潜液泵,其特征在于:所述推力盘(6)上设置有推力盘磁钢(62),所述底座(7)上设置有底座磁钢(72),推力盘磁钢(62)朝向底座磁钢(72)一面与底座磁钢(72)朝向推力盘磁钢(62)一面的磁性相同。

5. 根据权利要求4所述的悬浮式多级潜液泵,其特征在于:推力盘磁钢(62)及底座磁钢(72)采用钕铁硼永磁材料制造。

6. 根据权利要求5所述的悬浮式多级潜液泵,其特征在于:推力盘(6)朝向底座(7)一面设置有推力盘凹槽(61),推力盘磁钢(62)嵌在推力盘凹槽(61)内。

7. 根据权利要求6所述的悬浮式多级潜液泵,其特征在于:推力盘磁钢(62)朝向底座磁钢(72)一面上覆盖有推力盘磁钢保护层(63)。

8. 根据权利要求7所述的悬浮式多级潜液泵,其特征在于:底座磁钢(72)朝向推力盘磁钢(62)一面设置有底座凹槽(71),底座磁钢(72)嵌在底座凹槽(71)内。

9. 根据权利要求8所述的悬浮式多级潜液泵,其特征在于:底座磁钢(72)朝向推力盘磁钢(62)一面上覆盖有底座磁钢保护层(73)。

10. 根据权利要求7或权利要求9所述的悬浮式多级潜液泵,其特征在于:推力盘磁钢保护层(63)或底座磁钢保护层(73)采用环氧树脂。

一种提高多级潜液泵传动效率的方法及悬浮式多级潜液泵

技术领域

[0001] 本发明涉及流体机械领域,具体涉及一种提高多级潜液泵传动效率的方法及悬浮式多级潜液泵。

背景技术

[0002] 多级潜液泵工作时,叶轮将液体从吸入口输送至出口,其提升的液体重力和压力作用在叶轮上产生轴向力,将通过叶轮及泵轴传递给泵体或底座,因此需要在泵轴上设置推力盘,推力盘与底座转动接触,利用底座对推力盘的支撑来平衡轴向力。在推力盘在转动时,推力盘与底座之间会产生摩擦阻力。由于多级潜液泵的扬程高、压力大,所以多级潜液泵的推力盘与底座之间的摩擦阻力大、摩擦损耗高,致使多级潜液泵传动效率低;同时推力盘的磨损严重、使用寿命短。因此减少推力盘与底座之间的摩擦阻力是提高多级潜液泵传动效率一种途径。

[0003] 经专利检索,与本发明有一定关系的专利主要有以下专利:

1、申请号为“CN200910011006.8”、申请日为“2009.04.03”、公开号为“CN101852212A”、公开日为“2010.10.06”、名称为“磁悬浮风力潜水泵”、申请人为“沈阳通用电力设备制造有限公司”的中国发明专利,该磁悬浮风力潜水泵,包括泵体、泵盖、叶轮、驱动轴、风力驱动叶片、磁悬浮装置、磁悬浮轴承和泵架。所述的磁悬浮装置由外壳、磁悬浮块、永磁体和磁极间调节螺钉组成,磁悬浮块与外壳相对应的位置分别嵌装有同一个磁极相对的永磁体,并且产生同极相斥力,磁极间调节螺钉旋入在外壳上,且磁极间调节螺钉抵顶在装在外壳上的永磁体上,所述悬浮装置以其外壳固定在泵盖上,所述驱动轴穿装在磁悬浮块上,并与磁悬浮块固定,驱动轴底端与叶轮固定,顶端连接风力驱动叶片,叶轮至磁悬浮块之间上下部均安装有磁悬浮轴承,磁悬浮轴承外圈嵌装在泵盖上,内圈嵌装在驱动轴上,所述泵盖与泵体固定,构成磁悬浮风力潜水泵。但在该发明专利中,磁悬浮轴承支撑装置是起到径向定位支撑作用。

[0004] 2、申请号为“CN200910212704.4”、申请日为“2009.10.30”、公开号为“CN101705938A”、公开日为“2010.05.12”、名称为“一种电动机螺杆泵磁悬浮轴向止推装置”、申请人为“江苏大学”的中国发明专利,该发明涉及机电领域。本发明将电动机螺杆泵转子任意一端的头部沿轴向延伸出,伸出的部分再沿径向凸出。径向凸出部分中嵌入永磁铁。永磁铁的极性沿转子轴向方向分别一致。并在与凸出部分两端相对的螺杆泵壳体中嵌入磁感应强度相等的永磁铁,泵体中永磁铁的极性与其所对着的转子凸出部分两端的永磁铁极性分别相同或分别相反。这样就可以利用磁铁同性相斥或相吸的性质,通过力的平衡使转子沿轴向固定,并且处于悬浮状态,避免转子与泵体的摩擦,减小能量的损耗,同时也不影响转子绕轴转动。但在该发明专利中,磁悬浮装置是用于螺杆泵的轴向定位,与本申请的技术领域不同。

[0005] 3、申请号为“201721282840.7”、申请日为“2017.09.30”、公开号为“CN 209361471 U”、公开日为“2019.09.10”、名称为“清华大学天津高端装备研究院”、申请人为“清华大学

天津高端装备研究院”的实用新型专利,该实用新型提供了一种新型单自由度磁悬浮离心式叶轮,包括静止部件和叶轮转子,静止部件为外壳,外壳上设有泵进口和泵出口,所述叶轮转子包括设置在外壳内部的叶片和圆柱形的凸台,叶片沿凸台上表面的圆周方向均匀设置,凸台的中心处开设有圆柱形的通孔,通孔的上方设置有导流罩,导流罩的边缘处与叶片的前缘连接,通孔的外侧沿凸台的圆周方向开设有若干第一空腔,第一空腔内安装有第一磁铁;外壳的下方设置有托盘,其内部开设有若干第二空腔,第二空腔内安装有第二磁铁,所述第一空腔与第二空腔上下相对应设置。本实用新型所述的离心式叶轮能够保证血液在封闭回路中运行,避免润滑、密封以及血液污染问题。

[0006] 4、申请号为“CN200920166745.X”、申请日为“2009.08.13”、公开号为“CN201475031U”、公开日为“2010.05.19”、名称为“立式水泵的磁悬浮轴承支撑装置”、申请人为“兰州理工大学”的实用新型专利,该立式水泵的磁悬浮轴承支撑装置,包括有立式水泵的泵体8,其特点是还包括有:所述的立式水泵的旋转主轴3上安装有永磁混合磁悬浮轴承装置7,永磁混合磁悬浮轴承装置7与磁悬浮轴承控制装置相连。所述的永磁混合磁悬浮轴承装置7为多个,永磁混合磁悬浮轴承装置7包括永磁混合磁悬浮轴承1,永磁混合磁悬浮轴承1通过轴承座2安装在立式水泵的泵体8上。其用永久磁铁产生的磁场取代主动磁悬浮轴承中电磁铁产生的静态偏置磁场,从而降低功率放大器的功耗,缩小磁悬浮轴承的体积,提高轴承承载能力。但在该实用新型专利中,磁悬浮轴承支撑装置是起到径向定位支撑作用。

[0007] 5、申请号为“CN201120316353.4”、申请日为“2011.08.29”、公开号为“CN202194850U”、公开日为“2012.04.18”、名称为“立式轴流泵推力轴承”、申请人为“吴广祥”的实用新型专利,该实用新型公开了一种立式轴流泵推力轴承,属于轴流泵技术领域,包括电机转子以及电机支座下面的推力轴承,其中所述推力轴承为磁悬浮轴承。但在该实用新型专利中,磁悬浮轴承支撑装置是起到径向定位支撑作用。

[0008] 6、申请号为“CN02285416.9”、申请日为“2002.11.13”、公开号为“CN2594498Y”、公开日为“2003.12.24”、名称为“磁悬浮液体增压泵”、申请人为“吴文政”的实用新型专利,该实用新型属于一种在磁悬浮高速旋转转子离心力场中液体压力增加、并通过滞止管道将动能转化为压力能进一步增压的设备,该泵由四部分组成:(1)上部磁性支承,(2)转子组件,(3)料管组件,(4)外套筒、中频电源及电动机、真空泵等提供动力、安全和减损增效系统。

[0009] 7、申请号为“CN201120304202.7”、申请日为“2011.08.19”、公开号为“CN202301064U”、公开日为“2012.07.04”、名称为“磁悬浮转筒式液体增压泵”、申请人为“吴镒”的实用新型专利,该实用新型公开了一种磁悬浮转筒式液体增压泵,包括在外套筒的顶部设置有套筒盖,在外套筒的下端设置有电机,电机轴的下端通过止推球轴承坐落在电机支座的轴承球窝中。料管组件由供料管和出料管组成,在上转筒内设置有叶轮,叶轮活动套装在出料管的垂直段,供料口与供料管连通,在套筒盖和上转筒之间的扶正滚珠轴承外圆设置有上部磁性支承,上部磁性支承包括轴向磁化的环形磁钢、上导磁环和下导磁环,环形磁钢安装在非磁性磁钢托盘上。

[0010] 上述专利均没有涉及到推力盘与底座之间的摩擦阻力和摩阻损耗的技术问题,也没有涉及推力盘的磨损和使用寿命的技术问题。

发明内容

[0011] 本发明要解决的技术问题是针对现有技术中存在的缺陷,提供一种提高多级潜液泵传动效率的方法及悬浮式多级潜液泵。

[0012] 为解决上述技术问题,本发明所采取的技术方案为:一种提高多级潜液泵传动效率的方法:利用磁悬浮的方式传递轴向力,以减少推力盘的转动阻力,提高多级潜液泵传动效率。

[0013] 进一步地,在推力盘和底座之间设置磁钢,利用磁钢同极相斥,在推力盘与底座之间产生排斥力,使推力盘与底座之间产生间隙,使得推力盘悬浮在底座上。

[0014] 本发明还涉及一种实现上述方法的悬浮式多级潜液泵,包括:泵体、定子、转子、转轴、叶轮、底座及推力盘,所述推力盘转动设置在转轴与底座之间,其特征在于:所述推力盘与底座之间存在排斥力,使得推力盘与底座之间存在间隙。以消除推力盘与底座之间的转动摩擦阻力和摩阻损耗,提高多级潜液泵传动效率;避免推力盘磨损、延长推力盘使用寿命短,降低运行成本。

[0015] 进一步地,所述推力盘上设置有推力盘磁钢,所述底座上设置有底座磁钢,推力盘磁钢朝向底座磁钢一面与底座磁钢朝向推力盘磁钢一面的磁性相同,使得推力盘与底座产生排斥力,实现推力盘与底座形成间隙,实现推力盘悬浮的效果,消除推力盘与底座之间的转动摩擦阻力。

[0016] 进一步地,推力盘磁钢及底座磁钢采用钕铁硼永磁材料制造,以便产生强磁力,适应轴向力大的多级潜液泵。

[0017] 进一步地,推力盘朝向底座一面设置有推力盘凹槽,推力盘磁钢嵌在推力盘凹槽内,以保护推力盘磁钢,避免被碰撞损坏。

[0018] 进一步地,推力盘磁钢朝向底座磁钢一面上覆盖有推力盘磁钢保护层,以保护推力盘磁钢。

[0019] 进一步地,底座磁钢朝向推力盘磁钢一面设置有底座凹槽,底座磁钢嵌在底座凹槽内,以保护底座磁钢,避免被碰撞损坏。

[0020] 进一步地,底座磁钢朝向推力盘磁钢一面上覆盖有底座磁钢保护层,以保护底座磁钢。

[0021] 进一步地,推力盘磁钢保护层或底座磁钢保护层采用环氧树脂。

[0022] 本发明的有益效果为:通过在推力盘与底座上设置磁钢的方式,利用磁钢同极相斥,在推力盘与底座之间产生排斥力,使推力盘与底座之间产生间隙,使得推力盘悬浮在底座上。以消除推力盘与底座之间的转动摩擦阻力和摩阻损耗,提高多级潜液泵传动效率;避免推力盘磨损、延长推力盘使用寿命短,降低运行成本。

附图说明

[0023] 图1为多级泵剖视示意图,

图2为现有技术中A局部放大示意图,

图3为本发明实施例A局部放大示意图,

图4为图3 中B局部放大示意图,

图中:1—泵体、2—定子、3—转子、4—转轴、5—叶轮、6—推力盘、61—推力盘凹

槽、62—推力盘磁钢、63—推力盘磁钢保护层、7—底座、71—底座凹槽、72—底座磁钢、73—底座磁钢保护层、F—轴向力、N—磁南极、S—磁北极。

具体实施方式

[0024] 下面通过具体的实施例并结合附图对本发明做进一步的描述：

如图1所示：多级潜液泵，包括：泵体1、定子2、转子3、转轴4、叶轮5、底座7及推力盘6。转子3与叶轮5同轴安装在转轴4上，转轴4与底座7转动连接。推力盘6固定在转轴4的下端，转子3通过转轴4带动叶轮5及推力盘6转动。

[0025] 现有多级潜液泵的推力盘6局部如图2所示：多级潜液泵工作时，叶轮5将液体从吸入口输送至出口，其提升的液体重力和压力作用在叶轮5上产生轴向力F，将通过叶轮5及泵轴4传递给泵体1或底座7，使得推力盘6与底座7转动接触，利用底座7对推力盘6的支撑来平衡轴向力F。在推力盘6在转动时，推力盘6与底座7之间由于存在轴向力F，所以会产生转动摩擦阻力。由于多级潜液泵的扬程高、压力大，所以多级潜液泵的推力盘6与底座7之间的摩擦阻力大、摩阻损耗高，致使多级潜液泵传动效率低；同时推力盘6的磨损也很严重、需要经常更换，不仅降低了多级潜液泵使用率，还增加了运行成本。

[0026] 本发明的多级潜液泵的推力盘6局部如图3和图4所示：在推力盘6朝向底座7一面设置有推力盘凹槽61，在推力盘凹槽61内通过紧配合或粘接的方式固定推力盘磁钢62，使推力盘磁钢62的磁北极S朝向底座7，再在推力盘磁钢62朝向底座7的磁北极S的下表面涂覆环氧树脂，形成推力盘磁钢保护层63。由于推力盘磁钢62是嵌入在推力盘凹槽61内，下表面覆盖有导磁的环氧树脂保护层，能够避免推力盘磁钢62因碰撞而损伤。

[0027] 在底座7朝向推力盘6的上表面设置有底座凹槽71，底座磁钢72通过紧配合或粘接的方式，嵌在底座凹槽71内，使底座磁钢72的磁北极S朝向推力盘6，再在底座磁钢72朝向推力盘6的磁北极S的上表面涂覆环氧树脂，形成底座磁钢保护层73。

[0028] 推力盘磁钢62及底座磁钢72为圆盘形，采用强磁的钕铁硼永磁材料制造。由于推力盘磁钢62的磁北极S朝向底座磁钢72的磁北极S，或推力盘磁钢62的磁南极N朝向底座磁钢72的磁南极N，推力盘磁钢62与底座磁钢72之间会产生强大的排斥力，以平衡轴向力F。从而将推力盘6向上推，使推力盘6与底座7脱离接触，使得推力盘6呈现悬浮状态，以消除推力盘与底座之间的转动摩擦阻力和摩阻损耗，提高多级潜液泵传动效率；避免推力盘磨损、延长推力盘使用寿命短，降低运行成本。

[0029] 综上所述：本发明的有益效果为：通过在推力盘与底座上设置磁钢的方式，利用磁钢同极相斥，在推力盘与底座之间产生排斥力，使推力盘与底座之间产生间隙，使得推力盘悬浮在底座上。以消除推力盘与底座之间的转动摩擦阻力和摩阻损耗，提高多级潜液泵传动效率；避免推力盘磨损、延长推力盘使用寿命短，降低运行成本。

[0030] 以上实施例仅供说明本发明之用，而非对本发明的限制，有关技术领域的技术人员在不脱离本发明的精神和范围的情况下，还可以做出各种变化或变换，因此所有等同的技术方案也应该属于本发明的保护范围，本发明的保护范围应该由各权利要求限定。

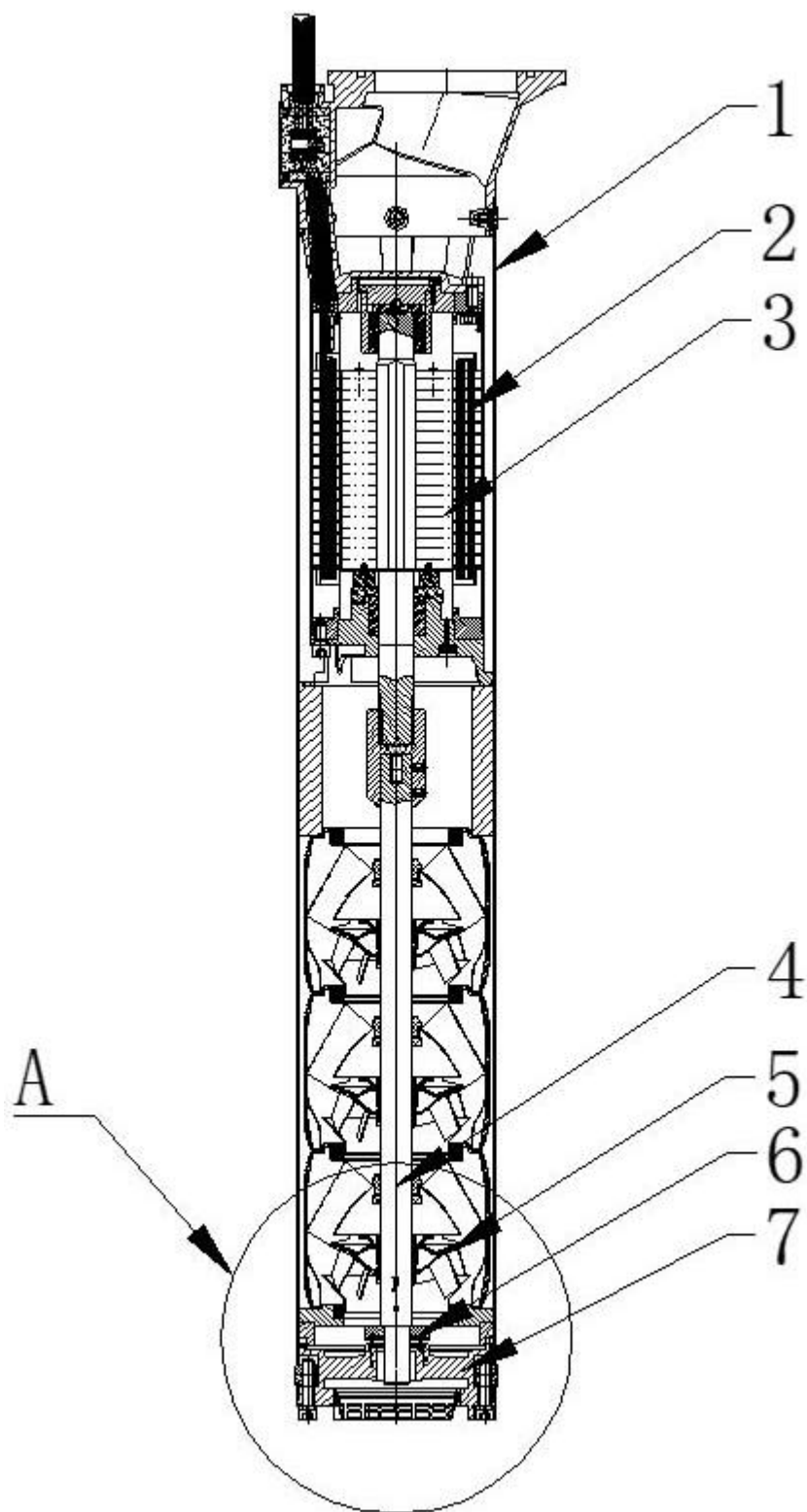


图 1

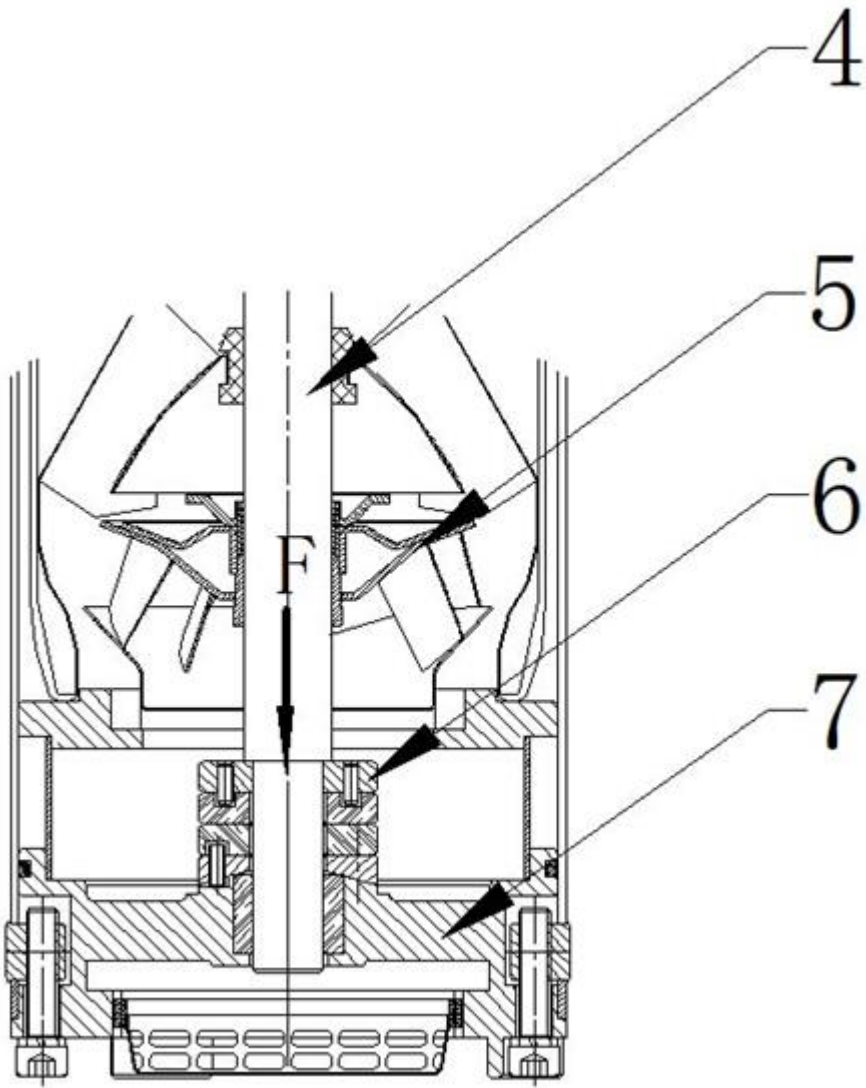


图 2

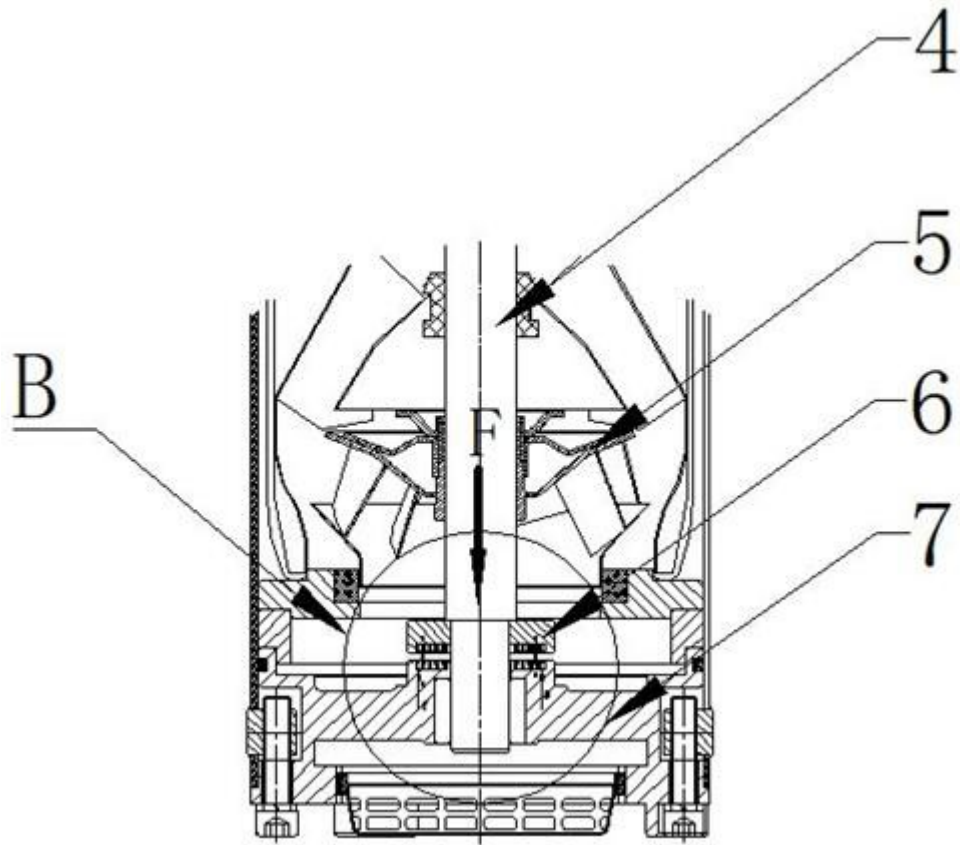


图 3

