



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108941625 B

(45) 授权公告日 2024. 03. 26

(21) 申请号 201811009170.0

(22) 申请日 2018.08.31

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108941625 A

(43) 申请公布日 2018.12.07

(73) 专利权人 佛山善能机电科技有限公司

地址 528100 广东省佛山市三水区乐平镇
西乐大道东15号创业中心E座1楼108
号

(72) 发明人 陈兴银 许静 陈兴成 陈兴维
邓霞

(74) 专利代理机构 深圳市君胜知识产权代理事
务所(普通合伙) 44268

专利代理师 王永文 刘文求

(51) Int.Cl.

B23B 19/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 203527096 U, 2014.04.09

CN 202591629 U, 2012.12.12

CN 102078973 A, 2011.06.01

CN 107838440 A, 2018.03.27

CN 209021249 U, 2019.06.25

CN 202571964 U, 2012.12.05

CN 204247973 U, 2015.04.08

CN 206122712 U, 2017.04.26

DE 102010045285 A1, 2012.03.15

WO 2015100943 A1, 2015.07.09

吴东;尹洋;黄泽中;李佳;王翔毅.超高速气
体静压电主轴支承结构的优化设计.现代机械
.2018,(第01期),26-30.

审查员 冯姣姣

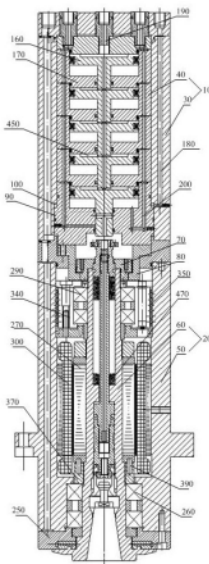
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种电主轴系统

(57) 摘要

本发明提供一种电主轴系统,包括:浮动
气缸装置以及主轴电机装置,所述浮动气缸装置
包括外缸体以及由若干活塞组件堆叠组成的可
上下浮动的内缸体,本发明由于在所述内缸体的
下部连接有用通过拉拔所述螺母来固定所述
芯轴的拉盘,在所述壳体内设置有连接于所述槽
部并用于控制所述内缸体下移的第一气道,在所
述后盖的中心设置有用驱动所述活塞下移与
所述换刀拉杆接触进行打刀的第二气道,在所
述塞套内设置有用控制所述活塞与所述换刀拉
杆分离的第三气道,换刀时通过气道进气控制内
缸体上浮带动拉盘固定转子轴芯组件承担部分
轴承受力,减小了换刀时对轴承的冲击,提高轴
承使用寿命。



1. 一种电主轴系统,其特征在于,包括:

浮动气缸装置以及主轴电机装置;

所述浮动气缸装置包括外缸体以及设置在所述外缸体内部的由若干活塞组件堆叠组成的可上下浮动的内缸体;

所述主轴电机装置包括定子外壳组件以及设置在所述定子外壳组件内部的转子轴芯组件,所述转子轴芯组件的上部设置有螺母,所述内缸体的下部连接有用于通过拉拔所述螺母固定所述转子轴芯组件的拉盘;

所述内缸体的外侧面上设置有耳部,所述外缸体的内侧面上设置有槽部,所述耳部贴合在所述槽部内并可沿所述槽部上下浮动;

所述外缸体包括壳体、前盖和后盖,所述活塞组件包括活塞以及塞套,所述转子轴芯组件包括芯轴以及设置在所述芯轴内部的换刀拉杆,所述壳体内设置有连接于所述槽部并用于驱动所述耳部下移来控制所述内缸体下移的第一气道,所述后盖的中心设置有用于驱动所述活塞下移与所述换刀拉杆接触进行换刀的第二气道;所述塞套内设置有用于控制所述活塞与所述换刀拉杆分离的第三气道;

所述芯轴的外侧面由下至上依次设置有轴径逐渐递减的第一阶梯、第二阶梯、第三阶梯和第四阶梯,所述第二阶梯、第三阶梯和第四阶梯上分别套设有下端盖、下轴承以及转子,所述定子外壳组件包括机体外壳,所述机体外壳的内部由上至下依次设置有上轴承和定子,所述芯轴通过所述机体外壳的下部安装在所述机体外壳的内部,其中,下端盖与第二阶梯间隙设置,下端盖连接固定于机体外壳上,不随芯轴转动;

所述下轴承的两端分别通过垫圈和下轴承锁紧螺母进行固定,垫圈用于固定下轴承内圈,下轴承锁紧螺母与机体外壳之间设置有间隙,下轴承外圈通过盈配合固定在机体外壳内壁,垫圈和下端盖之间间隙设置,所述转子的两端分别通过下轴承锁紧螺母和转子固定螺母进行固定,所述转子和下轴承锁紧螺母之间设置有连接插销;所述下轴承设置有2个,且相邻下轴承之间通过隔套隔开,防止轴承之间的应力集中。

2. 根据权利要求1所述的电主轴系统,其特征在于,所述第一阶梯向外延伸有防尘端盖。

3. 根据权利要求1所述的电主轴系统,其特征在于,所述机体外壳内部间隔设置有第一盖板和第二盖板,所述第一盖板和第二盖板之间设置有上轴承座,所述上轴承座与所述机体外壳之间设置有滚珠套,所述上轴承通过所述上轴承座固定在所述外壳内部。

4. 根据权利要求3所述的电主轴系统,其特征在于,所述第二盖板与所述上轴承座之间设置有预紧弹簧。

5. 根据权利要求1所述的电主轴系统,其特征在于,所述活塞组件设置有5组,由上至下依次包括一级活塞组件、二级活塞组件、三级活塞组件、四级活塞组件以及顶推活塞组件,所述一级活塞组件、二级活塞组件、三级活塞组件以及四级活塞组件的活塞的中心延伸设置有第二气道。

6. 根据权利要求5所述的电主轴系统,其特征在于,相邻活塞组件的接触位置以及塞套与活塞的接触位置均设置有密封圈。

7. 根据权利要求5所述的电主轴系统,其特征在于,所述活塞为T型活塞,所述T型活塞包括横向顶部以及竖向轴部,所述第二气道设置在所述T型活塞的竖向轴部上,所述T型活

塞的横向顶部上设置有便于储气驱动所述内缸体上浮的凹槽。

8.根据权利要求1所述的电主轴系统,其特征在于,所述芯轴的内侧面上设置有凸块,所述换刀拉杆上套设有碟簧,所述碟簧与所述凸块接触并用于换刀之后换刀拉杆的恢复。

一种电主轴系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电主轴领域,尤其涉及一种电主轴系统。

背景技术

[0002] 现有电主轴由于在换刀时活塞作用在换刀拉杆上,换刀拉杆安装在芯轴的内部,活塞对换刀拉杆的作用力会通过换刀拉杆传递到芯轴上,再传递到用过固定芯轴的轴承上,从而使得轴承要承受每次换刀时的冲击,导致轴承的使用寿命下降。

[0003] 因此,现有技术还有待于改进和发展。

发明内容

[0004] 鉴于上述现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种电主轴系统,旨在解决现有的电主轴气缸换刀装置换刀过程中芯轴受力大导致轴承寿命变短的技术问题。

[0005] 本发明的技术方案如下:

[0006] 一种电主轴系统,其中,包括:浮动气缸装置以及主轴电机装置,所述浮动气缸装置包括外缸体以及设置在所述外缸体内部的由若干活塞组件堆叠组成的可上下浮动的内缸体,所述主轴电机装置包括定子外壳组件以及设置在所述定子外壳组件内部的转子轴芯组件,所述转子轴芯组件的上部设置有螺母,所述内缸体的下部连接有用于通过拉拔所述螺母固定所述转子轴芯组件的拉盘;所述内缸体的外侧面上设置有耳部,所述外缸体的内侧面上设置有槽部,所述耳部贴合在所述槽部内并可沿所述槽部上下浮动;所述外缸体包括壳体、前盖和后盖,所述活塞组件包括活塞以及塞套,所述转子轴芯组件包括芯轴以及设置在所述芯轴内部的换刀拉杆,所述壳体内设置有连接于所述槽部并用于驱动所述耳部下移来控制所述内缸体下移的第一气道,所述后盖的中心设置有用于驱动所述活塞下移与所述换刀拉杆接触进行换刀的第二气道;所述塞套内设置有用于控制所述活塞与所述换刀拉杆分离的第三气道。

[0007] 所述的电主轴系统,其中,所述芯轴的外侧面由下至上依次设置有轴径逐渐递减的第一阶梯、第二阶梯、第三阶梯和第四阶梯,所述第二阶梯、第三阶梯和第四阶梯上分别套设有下端盖、下轴承以及转子,所述定子外壳组件包括机体外壳,所述机体外壳的内部由上至下依次设置有上轴承和定子,所述芯轴通过所述机体外壳的下部安装在所述机体外壳的内部。

[0008] 所述的电主轴系统,其中,所述第一阶梯向外延伸有防尘端盖。

[0009] 所述的电主轴系统,其中,所述机体外壳内部间隔设置有第一盖板和第二盖板,所述第一盖板和第二盖板之间设置有上轴承座,所述上轴承座与所述机体外壳之间设置有滚珠套,所述上轴承通过所述上轴承座固定在所述外壳内部。

[0010] 所述的电主轴系统,其中,所述第二盖板与所述上轴承座之间设置有预紧弹簧。

[0011] 所述的电主轴系统,其中,所述下轴承的两端分别通过垫圈和下轴承锁紧螺母进行固定,所述转子的两端分别通过下轴承锁紧螺母和转子固定螺母进行固定,所述转子和

下轴承锁紧螺母之间设置有连接插销。

[0012] 所述的电主轴系统,其中,所述活塞组件设置有5组,由上至下依次包括一级活塞组件、二级活塞组件、三级活塞组件、四级活塞组件以及顶推活塞组件,所述一级活塞组件、二级活塞组件、三级活塞组件以及四级活塞组件的活塞的中心延伸设置有第二气道。

[0013] 所述的电主轴系统,其中,相邻活塞组件的接触位置以及塞套与活塞的接触位置均设置有密封圈。

[0014] 所述的电主轴系统,其中,所述活塞为T型活塞,所述T型活塞包括横向顶部以及竖向轴部,所述第二气道设置在所述T型活塞的竖向轴部上,所述T型活塞的横向顶部上设置有便于储气驱动所述内缸体上浮的凹槽。

[0015] 所述的电主轴系统,其中,所述芯轴的内侧面上设置有凸块,所述换刀拉杆上套设有碟簧,所述碟簧与所述凸块接触并用于换刀之后换刀拉杆的恢复。

[0016] 有益效果:本发明提供一种电主轴系统,包括:浮动气缸装置以及主轴电机装置,所述浮动气缸装置包括外缸体以及由若干活塞组件堆叠组成的可上下浮动的内缸体,本发明由于在所述内缸体的下部连接有用于通过拉拔所述螺母来固定所述芯轴的拉盘,在所述壳体内设置有连接于所述槽部并用于控制所述内缸体下移的第一气道,在所述后盖的中心设置有用于驱动所述活塞下移与所述换刀拉杆接触进行打刀的第二气道,在所述塞套内设置有用于控制所述活塞与所述换刀拉杆分离的第三气道,换刀时通过气道进气控制内缸体上浮带动拉盘固定转子轴芯组件承担部分轴承受力,减小了换刀时对轴承的冲击,提高轴承使用寿命。

附图说明

[0017] 图1为本发明一种电主轴系统的爆炸结构示意图。

[0018] 图2为本发明一种电主轴系统的剖面结构示意图。

[0019] 图3为本发明一种电主轴系统的浮动气缸装置剖面结构示意图。

[0020] 图4为本发明一种电主轴系统的主轴电机装置剖面结构示意图。

具体实施方式

[0021] 本发明提供一种电主轴系统,为使本发明的目的、技术方案及效果更加清楚、明确,以下对本发明进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0022] 参阅图1和图2,本发明的一种电主轴系统,包括:浮动气缸装置10以及主轴电机装置20,所述浮动气缸装置10包括外缸体30以及设置在所述外缸体内部的由若干活塞组件堆叠组成的可上下浮动的内缸体40,所述主轴电机装置20包括定子外壳组件50以及设置在所述定子外壳组件内部的转子轴芯组件60,所述转子轴芯组件60的上部设置有螺母70;参见图3,所述内缸体40的下部连接有用于通过拉拔所述螺母固定所述转子轴芯组件的拉盘80,所述内缸体40的外侧面上设置有耳部90,所述外缸体30的内侧面上设置有槽部100,所述耳部贴合在所述槽部内并可沿所述槽部上下浮动;参见图4,所述转子轴芯组件60包括芯轴110以及设置在所述芯轴内部的换刀拉杆120,所述螺母设置在所述芯轴上,参见图3,所述外缸体30包括壳体130、前盖140和后盖150,所述活塞组件包括活塞160以及塞套170,所述

壳体130内设置有连接于所述槽部并用于驱动所述耳部下移来控制所述内缸体下移的第一气道180,所述后盖150的中心设置有用于驱动所述活塞下移与所述换刀拉杆接触进行换刀的第二气190;所述塞套170内设置有用于控制所述活塞与所述换刀拉杆分离的第三气道200。

[0023] 现有电主轴由于在换刀时活塞作用在换刀拉杆上,换刀拉杆安装在芯轴上,活塞对换刀拉杆的作用力会通过换刀拉杆传递到芯轴上,再传递到用于固定芯轴的轴承上,从而使得轴承要承受每次换刀时的冲击,导致轴承的使用寿命下降,本发明技术方案由于在外缸体的内部设置可上下浮动的内缸体,并在内缸体的下部设置用于固定转子轴芯组件芯轴上螺母的拉盘,换刀时通过拉盘承担部分芯轴受力,减小了换刀时对轴承的冲击,提高轴承使用寿命。

[0024] 具体的,本发明中的浮动气缸电主轴在换刀时,通过三个气道的共同作用来实现,换刀过程,后盖中心的第二气道进气,活塞下移,当活塞顶住下方的换刀拉杆之后,活塞组件的内部开始储气,内缸体整体上移带动拉盘拉拔住芯轴上的螺母,将芯轴固定,内缸体上浮至最高位置后,此时,活塞继续下移,将芯轴中的换刀拉杆推出,实现换刀。

[0025] 换刀完成之后,外缸体壳体内部的第一气道和内缸体塞套内的第三气道进气,其中,第一气道进气推动内缸体整体下移,拉盘和芯轴上的螺母分离,第三气道进气推动活塞上移与换刀拉杆实现分离。

[0026] 参见图4,优选方案中,所述芯轴110的外侧面由下至上依次设置有轴径逐渐递减的第一阶梯210、第二阶梯220、第三阶梯230和第四阶梯240,所述第二阶梯、第三阶梯和第四阶梯上分别套设有下端盖250、下轴承260以及转子270,所述定子外壳组件50包括机体外壳280,所述机体外壳的内部由上至下依次设置有上轴承290和定子300,所述芯轴通过所述机体外壳的下部安装在所述机体外壳的内部,其中,下端盖与第二阶梯间隙设置,下端盖连接固定于机体外壳上,不随芯轴转动。

[0027] 现有电主轴的主轴电机组件,转子轴芯组件由定子外壳组件的上端装入,为了便于安装,此时,转子轴芯组件中的芯轴的下端的轴径无法设计的更大,而为了实现芯轴更高的转速,芯轴整体的直径就必须变小,芯轴整体的直径变小,又因为芯轴的下端的内腔中设置有换刀拉爪,下端直径变小后芯轴壁厚就得变小,长期换刀操作,容易导致芯轴下端变形或者是裂开。本发明通过优化设计轴芯组件结构,在芯轴的下端设计轴径逐渐变小的阶梯用于安装下端盖、下轴承和转子,并且采用由定子外壳组件下方向上安装轴芯组件的安装结构,阶梯结构的设置可以使得芯轴前端得到加强,从而提高转子轴芯组件的在更高的转速下依然能够具有长的使用寿命。

[0028] 优选的方案中,所述第一阶梯向外延伸有防尘端盖310。防尘端盖与芯轴一体设置,既保证了防尘端盖的牢固,又能够有效防止外部的灰尘颗粒从电机的底部进入到电机内造成电机的损坏。

[0029] 优选方案中,所述机体外壳内部间隔设置有第一盖板320和第二盖板330,所述第一盖板和第二盖板之间设置有上轴承座340,所述上轴承座与所述机体外壳之间设置有滚珠套350,所述上轴承通过所述上轴承座固定在所述外壳内部。具体的,机体外壳内部设置有凸肩,第一盖板搭接在凸肩位置,第一盖板的上方设置有上轴承安装座,当然,为了方便轴承安装座在机体外壳内的安装和取出,在所述上轴承座和外壳之间设置有滚珠套,第一

盖板、轴承安装座和第二盖板之间通过螺钉进行连接。

[0030] 具体的,所述下轴承的两端分别通过垫圈360和下轴承锁紧螺母370进行固定,垫圈用于固定下轴承内圈,下轴承锁紧螺母与机体外壳之间设置有间隙,下轴承外圈通过盈配合固定在机体外壳内壁,垫圈和下端盖之间间隙设置,所述转子的两端分别通过下轴承锁紧螺母370和转子固定螺母380进行固定,所述转子和下轴承锁紧螺母之间设置有连接插销390。下轴承锁紧螺母的上方设置有转子,该转子套设在第三阶梯上,由于转子需要与芯轴一起承受高的转速,为了保证转子的连接强度,在下轴承锁紧螺母和转子之间还进行插销连接,当然也可以采用键连接的方式将转子和下轴承锁紧螺母进行连接固定,机体外壳的下部设置有下轴承安装内腔,该内腔上部向内延伸有限位部,该限位部用于对下轴承外圈进行限位,防止下轴承与定子接触,优选的,所述下轴承设置有2个,且相邻下轴承之间通过隔套隔开,防止轴承之间的应力集中。

[0031] 优选方案中,所述第二盖板与所述上轴承座之间设置有预紧弹簧。对上轴承座进行预紧,是为了提高轴承的旋转精度以及增加支撑的刚性,减小轴工作时的振动。

[0032] 参见图3,优选方案中,所述活塞组件设置有5组,由上至下依次包括一级活塞组件400、二级活塞组件410、三级活塞组件420、四级活塞组件430以及顶推活塞组件440,所述一级活塞组件、二级活塞组件、三级活塞组件以及四级活塞组件的活塞的中心延伸设置有第二气道。本发明中的活塞组件设置5组,由于单个顶推活塞组件受限于受力面较小,产生的推力也有限,通过多个活塞组件的堆叠,其中,一级活塞组件、二级活塞组件、三级活塞组件以及四级活塞组件上延伸设置有第二气道,气道进气,气体填充入活塞内腔作用于各个活塞的上端面,通过采用多个活塞的上端面来增加底部顶推活塞组件的受力面积,能够产生更佳的推力效果。

[0033] 优选方案中,为了保证浮动气缸整体的密闭性,相邻活塞组件的接触位置以及塞套与活塞的接触位置均设置有密封圈。

[0034] 优选方案中,所述活塞为T型活塞,所述T型活塞包括横向顶部以及竖向轴部,所述第二气道设置在所述T型活塞的竖向轴部上,所述T型活塞的横向顶部上设置有便于储气来驱动所述内缸体上移的凹槽450。通过设置该凹槽,在第二气道进气时,方便气体向活塞横向顶部的两侧扩散,快速填充活塞顶部,驱动内缸体的快速上浮。

[0035] 参见图4,优选方案中,所述芯轴的内侧面上设置有凸块460,所述换刀拉杆上套设有碟簧470,所述碟簧与所述凸块接触并用于换刀之后换刀拉杆的恢复。所述换刀拉杆的下端设置有用以固定刀具的拉爪。

[0036] 综上所述,本发明提供一种电主轴系统,包括:浮动气缸装置以及主轴电机装置,所述浮动气缸装置包括外缸体以及由若干活塞组件堆叠组成的可上下浮动的内缸体,本发明由于在所述内缸体的下部连接有用于通过拉拔所述螺母来固定所述芯轴的拉盘,在所述壳体内设置有连接于所述槽部并用于控制所述内缸体下移的第一气道,在所述后盖的中心设置有用以驱动所述活塞下移与所述换刀拉杆接触进行打刀的第二气道,在所述塞套内设置有用以控制所述活塞与所述换刀拉杆分离的第三气道,换刀时通过气道进气控制内缸体上浮带动拉盘固定转子轴芯组件承担部分轴承受力,减小了换刀时对轴承的冲击,提高轴承使用寿命。

[0037] 应当理解的是,本发明的应用不限于上述的举例,对本领域普通技术人员来说,可

以根据上述说明加以改进或变换,所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

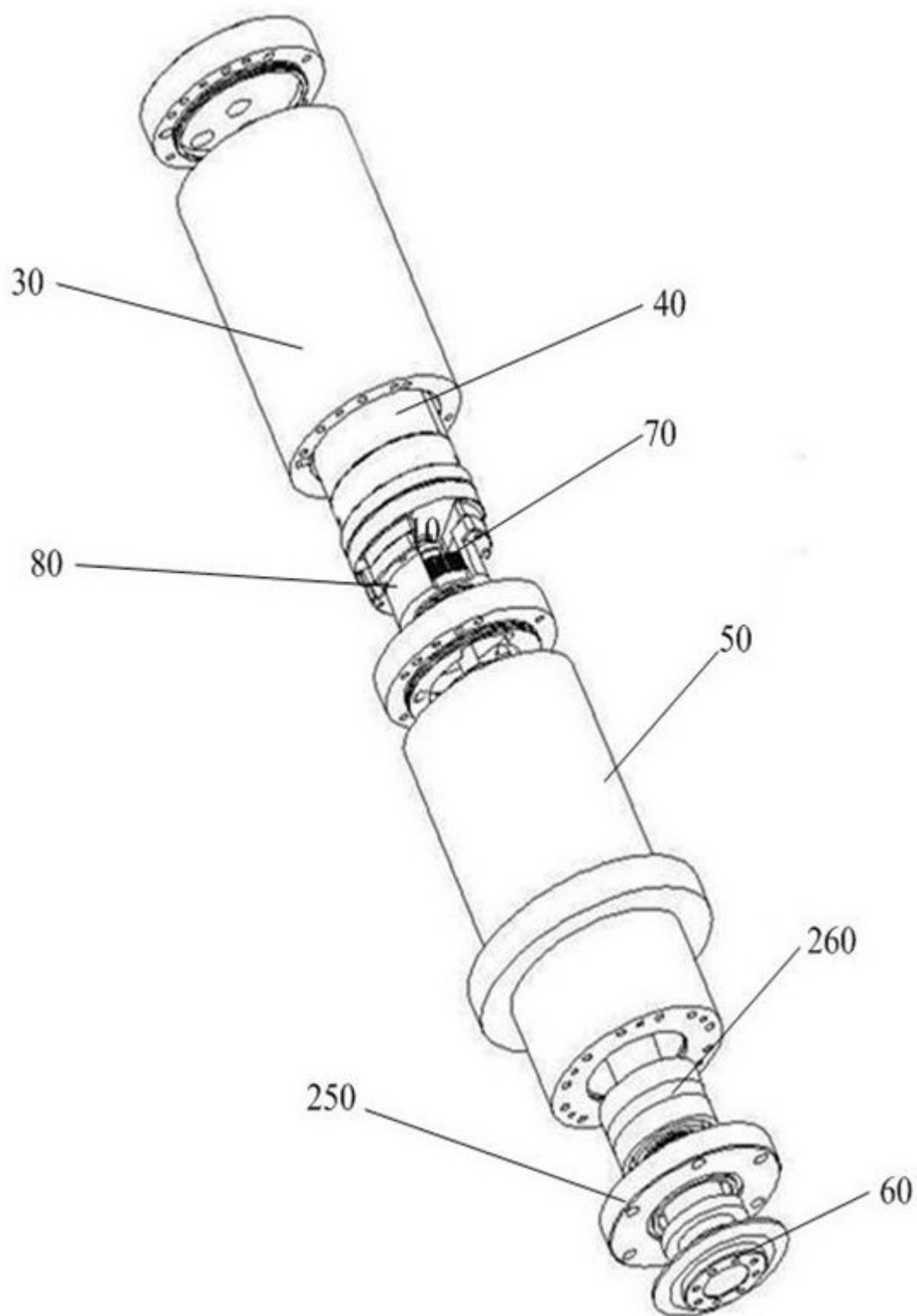


图 1

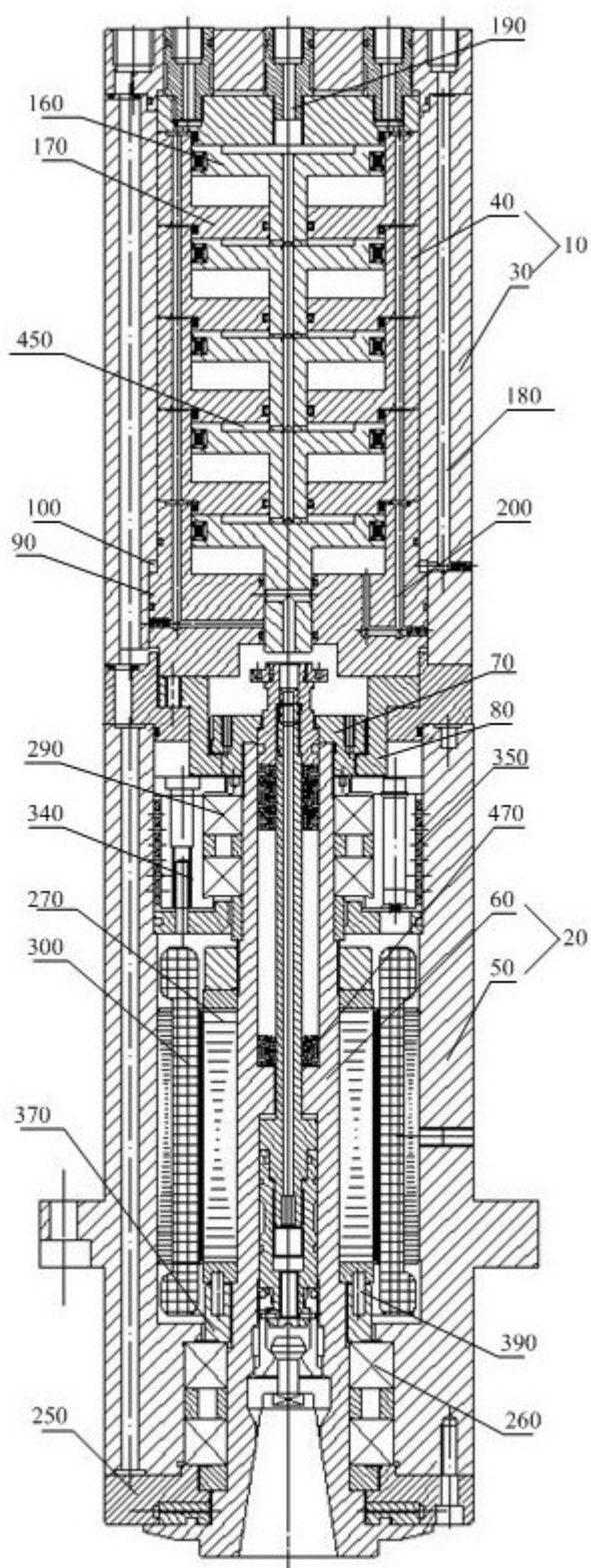


图 2

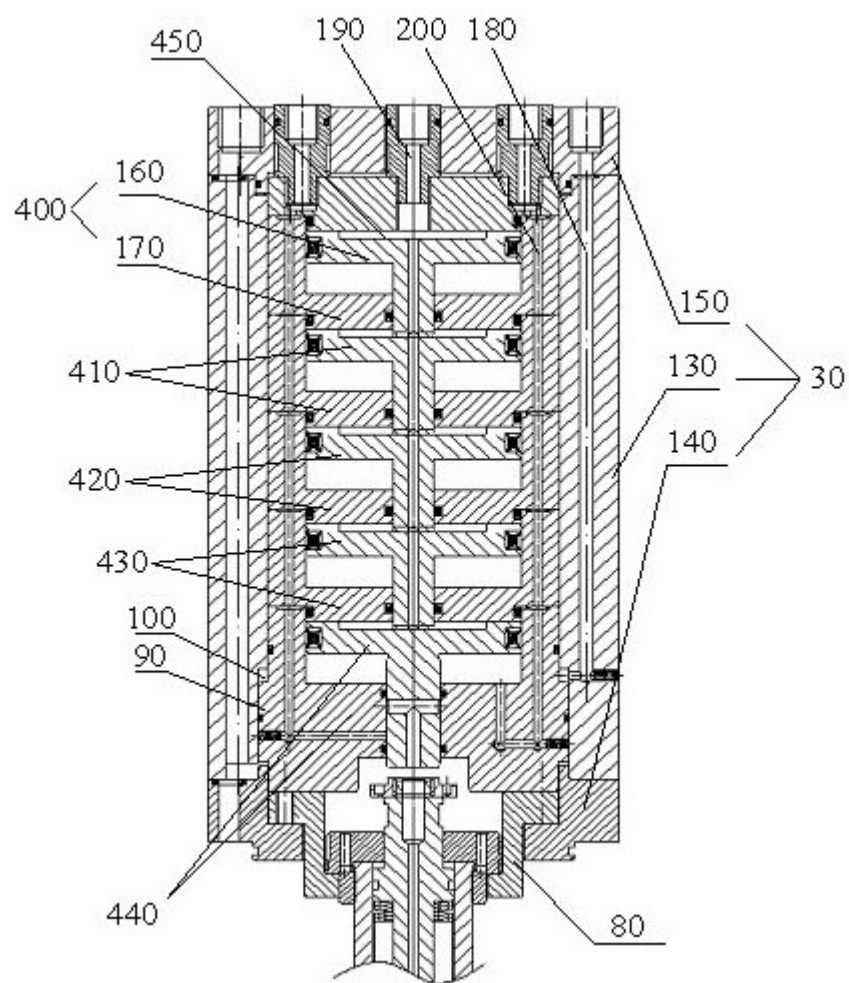


图 3

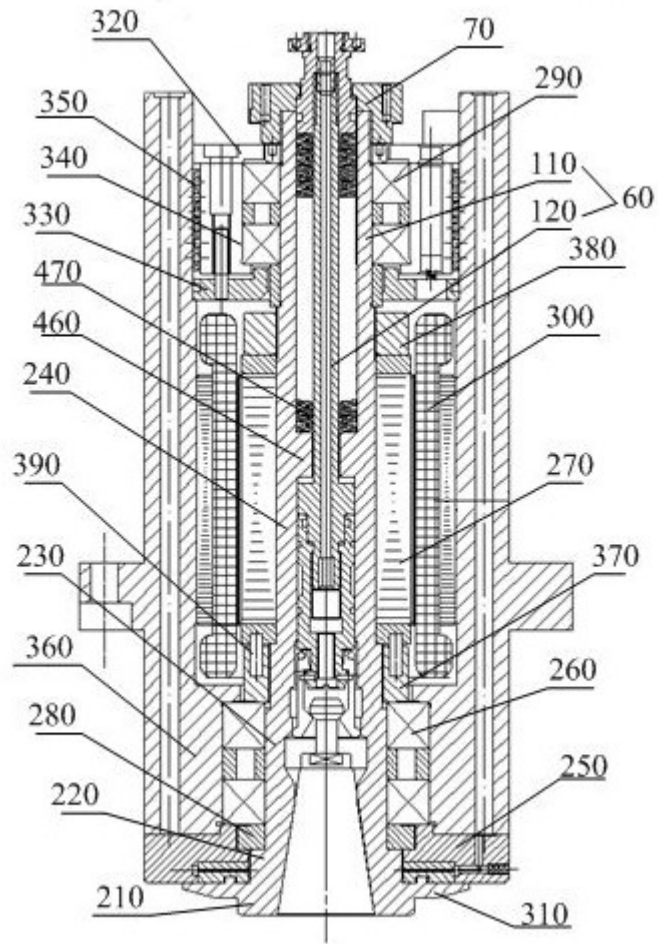


图 4