



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107659040 B

(45) 授权公告日 2024. 07. 02

(21) 申请号 201710994669.0

(22) 申请日 2017.10.23

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107659040 A

(43) 申请公布日 2018.02.02

(73) 专利权人 卧龙电气南阳防爆集团股份有限公司

地址 473008 河南省南阳市独山大道1801号

专利权人 卧龙电气驱动集团股份有限公司

(72) 发明人 杜振坤 侯延辉 郭屹 顾秀珍
贾圣国 李玉娇 齐金哲

(74) 专利代理机构 郑州联科专利事务所(普通合伙) 41104

专利代理师 王聚才

(51) Int. Cl.

H02K 5/20 (2006.01)

H02K 9/06 (2006.01)

H02K 5/10 (2006.01)

H02K 5/24 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 207353969 U, 2018.05.11

JP 2008118769 A, 2008.05.22

审查员 姜娜

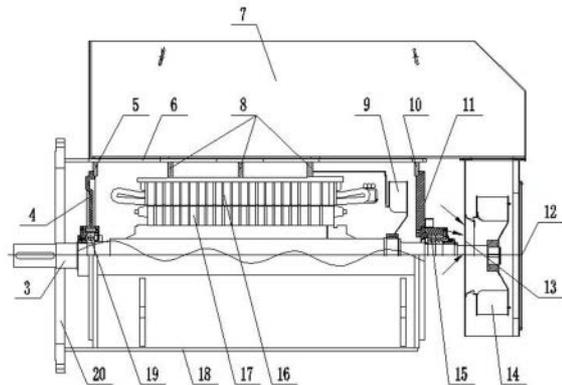
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种大容量高效空空冷却立式电机

(57) 摘要

本发明公开了一种大容量高效空空冷却立式电机,包括电机机座,在电机机座上侧面安装有空空冷却器,在电机机座上侧面设有进风口和出风口,所述电机机座为整体采用钢板焊接的六边形结构,在电机机座的轴伸端一体设有固定法兰,在电机机座上安装有轴伸端轴承、轴伸端端盖、非轴伸端轴承、非轴伸端端盖,在转轴上固定有转子铁心,在转子铁心外圈对设有定子,在电机机座内设有轴伸端环板、多个中间支撑环板、非轴伸端环板,在转轴的右端固定有内风扇和外风扇,所述内风扇位于电机机座内从而驱动内循环风循环;其效率指标设计值符合GB3025-2013中2级能效标准,并有一定的裕量;从而实现了一种功率密度大、效率符合二级能效的立式电机。



1. 一种大容量高效空空冷却立式电机,包括电机机座,电机机座的轴伸端为左端,电机机座的非轴伸端为右端,在电机机座上侧面安装有空空冷却器,在电机机座上侧面设有用于内循环风进出空空冷却器的进风口和出风口,其特征在于,所述电机机座为整体采用钢板焊接的六边形结构,在电机机座的轴伸端一体设有固定法兰,在电机机座上安装有用于支撑转轴前端的轴伸端轴承、用于支撑轴伸端轴承的轴伸端端盖、用于支撑转轴后端的非轴伸端轴承、用于支撑非轴伸端轴承的非轴伸端端盖,在转轴上固定有转子铁心,在转子铁心外圈对应设有定子,在电机机座内设有用于支撑固定轴伸端端盖的轴伸端环板、用于支撑固定定子铁心的多个中间支撑环板、用于支撑固定非轴伸端端盖的非轴伸端环板,依次贯穿非轴伸端环板、多个中间支撑环板、轴伸端环板设有加强筋或加强钢管,所述加强筋或加强钢管的左端与固定法兰焊接,在转轴的右端固定有内风扇和外风扇,所述内风扇位于电机机座内从而驱动内循环风循环,外风扇位于电机机座外从而驱动空空冷却器的冷却管循环风循环;

所述空空冷却器与电机机座通过多个螺栓固定连接,在空空冷却器与电机机座的接触面之间黏贴有密封垫,在电机机座的上侧面焊接有多个用于支撑空空冷却器的支撑键,多个支撑键沿着密封垫形状布置,密封垫顶面高于支撑键顶面以留有挤压量。

2. 根据权利要求1所述的大容量高效空空冷却立式电机,其特征在于,在外风扇上罩有用于防止进水的端罩,所述端罩的左侧设有用于空空冷却器进风的冷却风网窗。

3. 根据权利要求1或2所述的大容量高效空空冷却立式电机,其特征在于,该立式电机的额定功率、额定电压、定子绕组线圈的主绝缘厚度/匝间绝缘厚度尺寸之间关系为:当额定功率小于等于2000kW时,10kV为4.9mm/0.5mm、6kV为2.6mm/0.4mm;当额定功率大于2000kW时,10kV为5.3mm/0.5mm、6kV为3.0mm/0.4mm。

4. 根据权利要求3所述的大容量高效空空冷却立式电机,其特征在于,绕组线圈下线最小高度间隙为0.8mm。

5. 根据权利要求4所述的大容量高效空空冷却立式电机,其特征在于,绕组线圈的端部线圈间隙为5mm。

6. 根据权利要求5所述的大容量高效空空冷却立式电机,其特征在于,定子的齿部磁密高于轭部磁密,定子的齿部磁密最高值不超过15000GS。

7. 根据权利要求6所述的大容量高效空空冷却立式电机,其特征在于,转子的导条的电密最大值不超过 $3\text{A}/\text{mm}^2$ 。

8. 根据权利要求7所述的大容量高效空空冷却立式电机,其特征在于,转子的端环的电密最大值不超过 $1.5\text{A}/\text{mm}^2$ 。

一种大容量高效空空冷却立式电机

技术领域

[0001] 本发明属于立式电机技术领域,特别涉及一种大容量高效空空冷却立式电机。

背景技术

[0002] 高压空空冷却立式三相异步电动机主要用于驱动各种水泵设备,在矿山机械工业、钢铁工业、石油化工工业、发电厂等工矿企业、以及海洋平台、核电等领域中作为原动机使用,市场需求量很大,尤其在电力市场电机需求最大。现有的立式电机存在以下问题:型谱低、功率密度低、制造成本高,同时振动问题比较突出、效率低,不符合国家能效惠民政策;防护等级低、频发漏水问等问题。

[0003] 因此,亟待开发出适应市场需求的新一代大容量高效空空冷却立式电机,该电机主要解决以下问题:提升型谱,即相同中心高下,该电机功率密度更大;解决振动超标问题;提升该电机的效率指标,符合GB3025-2013中2级能效标准,通过合理的电磁优化设计、低损耗的风路设计来整体提高电机效率指标;提升该电机防护等级,满足整体IP55防护等级及其以上,避免电机频发漏水问题。

发明内容

[0004] 本发明目的是为解决上述现有技术中存在的问题而提出了一种大容量高效空空冷却立式电机,本发明为达到上述目的所采取的技术方案是:一种大容量高效空空冷却立式电机,包括电机机座,电机机座的轴伸端为左端,电机机座的非轴伸端为右端,在电机机座上侧面安装有空空冷却器,在电机机座上侧面设有用于内循环风进出空空冷却器的进风口和出风口,其特征在于,所述电机机座为整体采用钢板焊接的六边形结构,在电机机座的轴伸端一体设有固定法兰,在电机机座上安装有用于支撑转轴前端的轴伸端轴承、用于支撑轴伸端轴承的轴伸端端盖、用于支撑转轴后端的非轴伸端轴承、用于支撑非轴伸端轴承的非轴伸端端盖,在转轴上固定有转子铁心,在转子铁心外圈对应设有定子,在电机机座内设有用于支撑固定轴伸端端盖的轴伸端环板、用于支撑固定定子铁心的多个中间支撑环板、用于支撑固定非轴伸端端盖的非轴伸端环板,依次贯穿非轴伸端环板、多个中间支撑环板、轴伸端环板设有加强筋或加强钢管,所述加强筋或加强钢管的左端与固定法兰焊接,在转轴的右端固定有内风扇和外风扇,所述内风扇位于电机机座内从而驱动内循环风循环,外风扇位于电机机座外从而驱动空空冷却器的冷却管循环风循环。

[0005] 优选的,所述空空冷却器与电机机座通过多个螺栓固定连接,在空空冷却器与电机机座的接触面之间黏贴有密封垫,在电机机座的上侧面焊接有多个用于支撑空空冷却器的支撑键,多个支撑键沿着密封垫形状布置,密封垫顶面高于支撑键顶面以留有挤压量。

[0006] 优选的,在外风扇上罩有用于防止进水的端罩,所述端罩的左侧设有用于空空冷却器进风的冷却风网窗。

[0007] 优选的,该立式电机的额定功率、额定电压、定子绕组线圈的主绝缘厚度/匝间绝缘厚度尺寸之间关系为:当额定功率小于等于2000kW时,10kV为4.9mm/0.5mm、6kV为2.6mm/

0.4mm;当额定功率大于2000kW时,10kV为5.3mm/0.5mm、6kV为3.0mm/0.4mm。

[0008] 优选的,绕组线圈下线最小高度间隙为0.8mm。

[0009] 优选的,绕组线圈的端部线圈间隙为5mm。

[0010] 优选的,定子的齿部磁密高于轭部磁密,定子的齿部磁密最高值不超过15000GS。

[0011] 优选的,转子的导条的电密最大值不超过 $3A/mm^2$ 。

[0012] 优选的,转子的端环的电密最大值不超过 $1.5A/mm^2$ 。

[0013] 本发明所具有的有益效果为:通过对电机机座结构的设计,使得整机振动速度指标控制在1.5mm/s以下,甚至更低,远远低于国标标准GB10068-2008中考核值振动速度 $\leq 2.3mm/s$ 。本结构设计通过Ansys分析手段,确保本结构设计是可靠的,能够实际应用的,另一方面也大大降低了噪声。

[0014] 本立式电机防护结构设计的防护等级达到了IP55,甚至IP56,从根本上解决了现有立式电机在运行现场频发漏水问题;由原来的双空空冷却器改为单空空冷却器不仅制造成本上大大节约、也方便了包装运输。

[0015] 通过电磁结构的重新优化设计,兼顾了高功率密度特点的同时确保了电机温度在标准合格范围内,还具有低铜耗高效的特点,其效率指标设计值符合GB3025-2013中2级能效标准,并有一定的裕量;从而实现了一种功率密度大、效率符合二级能效的立式电机。

附图说明

[0016] 图1为现有空空冷却立式电机的结构示意图;

[0017] 图2为本发明的结构示意图;

[0018] 图3为电机机座上侧面的结构示意图;

[0019] 图4为图3的右视图。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图对本发明进一步描述。

[0021] 如图1所示,现有的空空冷却立式电机,主要包括两个空空冷却器,冷却风是从顶部的进风口进入,其主要存在以下问题:型谱低、功率密度低、制造成本高,同时振动问题比较突出、效率低,不符合国家能效惠民政策;防护等级低、频发漏水问等问题。

[0022] 如图2、图3和图4所示,一种大容量高效空空冷却立式电机,包括电机机座18,电机机座18的轴伸端为左端,电机机座18的非轴伸端为右端,在电机机座18上侧面21安装有空空冷却器7,在电机机座18上侧面21设有用于内循环风进出空空冷却器7的进风口25和出风口24,所述电机机座18为整体采用钢板焊接的六边形结构,在电机机座18上的轴伸端一体设有固定法兰20,在电机机座18上安装有用于支撑转轴3前端的轴伸端轴承19、用于支撑轴伸端轴承19的轴伸端端盖4,用于支撑转轴3后端的非轴伸端轴承15、用于支撑非轴伸端轴承15的非轴伸端端盖11,在转轴3上固定有转子铁心17,在转子铁心17外圈对应设有定子16,在电机机座18内设有用于支撑固定轴伸端端盖4的轴伸端环板5、用于支撑固定定子16的多个中间支撑环板8、用于支撑固定非轴伸端端盖11的非轴伸端环板10,依次贯穿非轴伸端环板10、多个中间支撑环板8、轴伸端环板5设有加强筋或加强钢管6,所述加强筋或加强钢管6的左端与固定法兰20焊接,在转轴3的右端固定有内风扇9和外风扇14,所述内风扇9

位于电机机座18内从而驱动内循环风循环,外风扇14位于电机机座18外从而驱动空空冷却器7的冷却管循环风循环。

[0023] 本立式电机通过上述电机机座的结构设计,使得整机振动速度指标控制在1.5mm/s以下,甚至更低,远远低于国标标准GB10068-2008中考核值振动速度 $\leq 2.3\text{mm/s}$ 。本结构设计通过Ansys分析手段,确保本结构设计是可靠的,能够实际应用的,另一方面也大大降低了噪声。

[0024] 如图4所示,在电机机座18上侧面21与电机机座18的侧面之间设有支撑筋26对空空冷却器7起到进一步的固定作用,从而进一步降低振动和噪声。

[0025] 进一步,所述空空冷却器7与电机机座18通过多个螺栓固定连接,在空空冷却器7与电机机座18的接触面之间设有密封圈22,在电机机座18的上侧面21焊接有多个用于支撑空空冷却器7的支撑键23,多个支撑键23沿着密封圈22形状布置,密封垫22顶面高于支撑键23顶面以留有挤压量达到更好的密封效果;在外风扇上14罩有用于防止进水的端罩12,所述端罩12的左侧设有用于空空冷却器7进风的冷却风网窗13。

[0026] 通过支撑键23对空空冷却器7支撑作用使得空空冷却器7更好地压紧在电机机座18上侧面21上,从而大大提高了空空冷却器7与电机机座18之间的密封性;将冷却风进口改为由冷却风网窗13进入的下进风口,有效地避免了水的进入,从而大大提高了该立式电机的防护等级。该立式电机的上述防护结构设计的防护等级达到了IP55,甚至IP56,从根本上解决了现有立式电机在运行现场频发漏水问题;由原来的双空空冷却器改为单空空冷却器7不仅制造成本上大大节约、也方便了包装运输。

[0027] 进一步,该立式电机的额定功率、额定电压、定子绕组线圈的主绝缘厚度/匝间绝缘厚度尺寸之间关系为:当额定功率小于等于2000Kw时,10kV为4.9mm/0.5mm、6kV为2.6mm/0.4mm;当额定功率大于2000kW时,10kV为5.3mm/0.5mm、6kV为3.0mm/0.4mm;绕组线圈下线最小高度间隙为0.8mm;绕组线圈的端部线圈间隙为5mm;定子的齿部磁密高于轭部磁密,定子的齿部磁密最高值不超过15000GS。

[0028] 转子的导条的电密最大值不超过 $3\text{A}/\text{mm}^2$;转子的端环电密最大值不超过 $1.5\text{A}/\text{mm}^2$ 。

[0029] 通过上述电磁结构的重新优化设计,兼顾了高功率密度特点的同时确保了电机温度在标准合格范围内,还具有低铜耗高效的特点,其效率指标设计值符合GB3025-2013中2级能效标准,并有一定的裕量;从而实现了一种功率密度大、效率符合二级能效的立式电机。

[0030] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗指所指的装置或元件必须具有特定的方位、为特定的方位构造和操作,因而不能理解为对本发明保护内容的限制。

[0031] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换,但这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

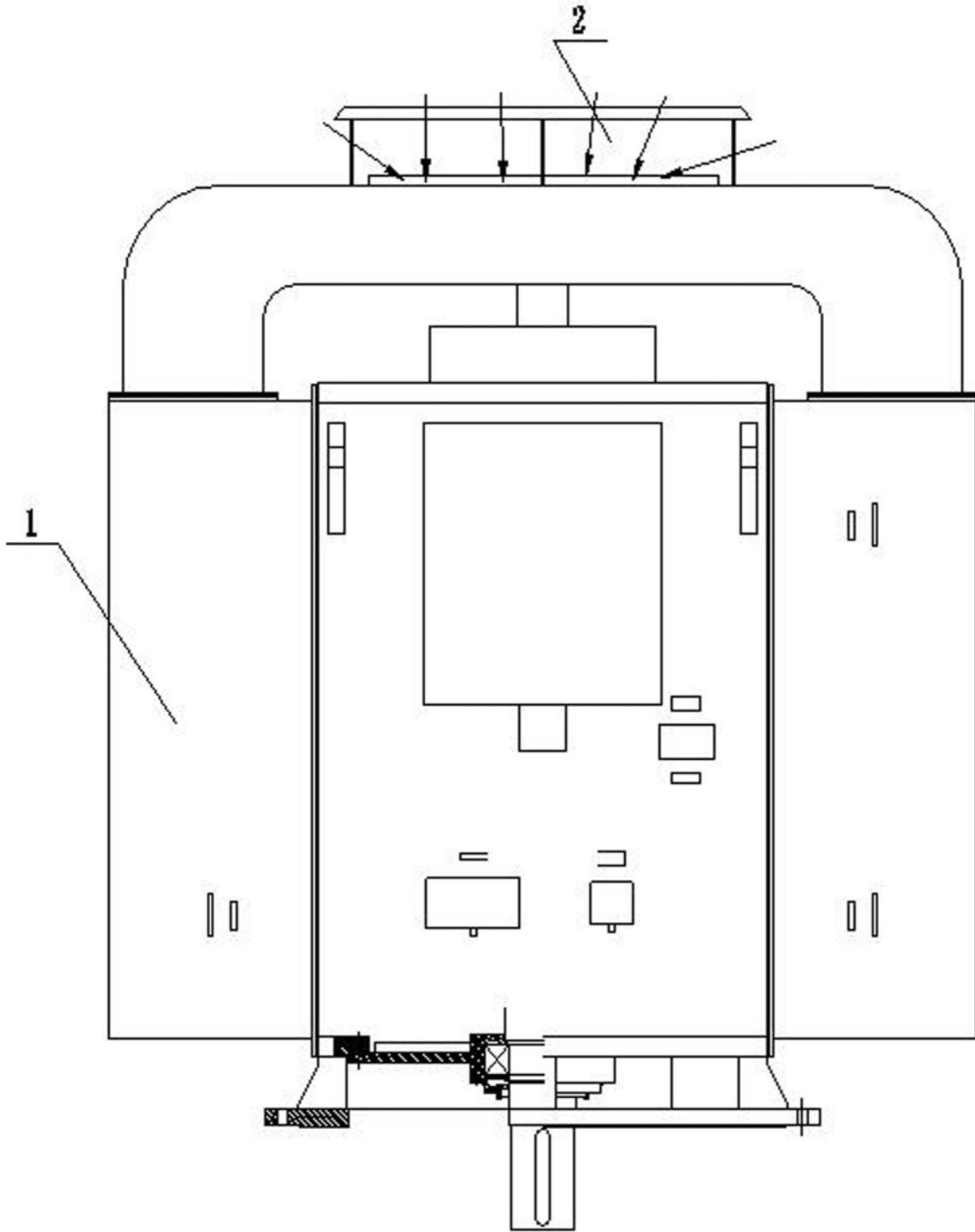


图1

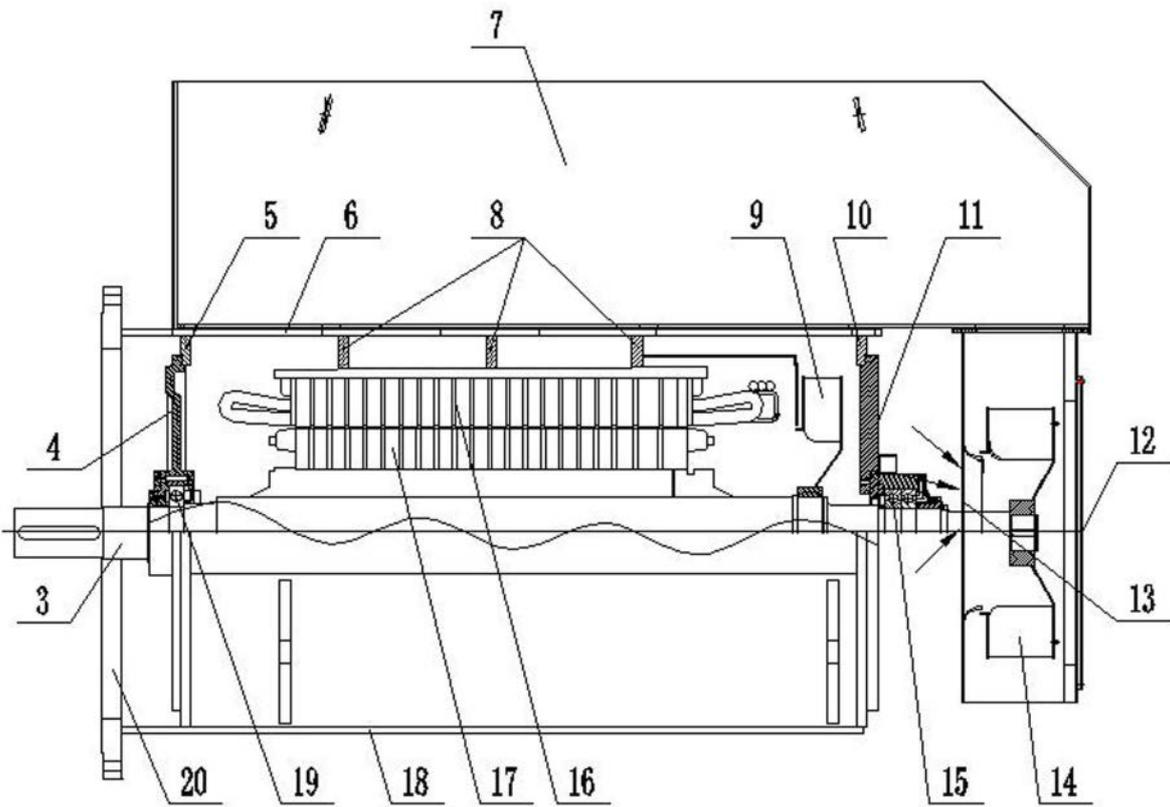


图2

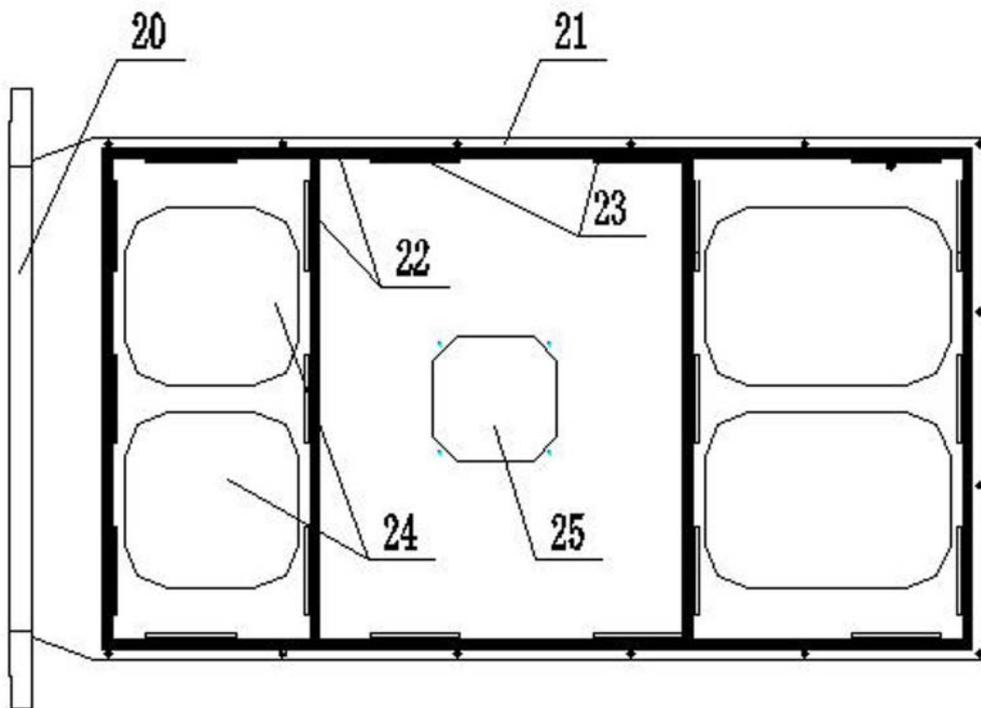


图3

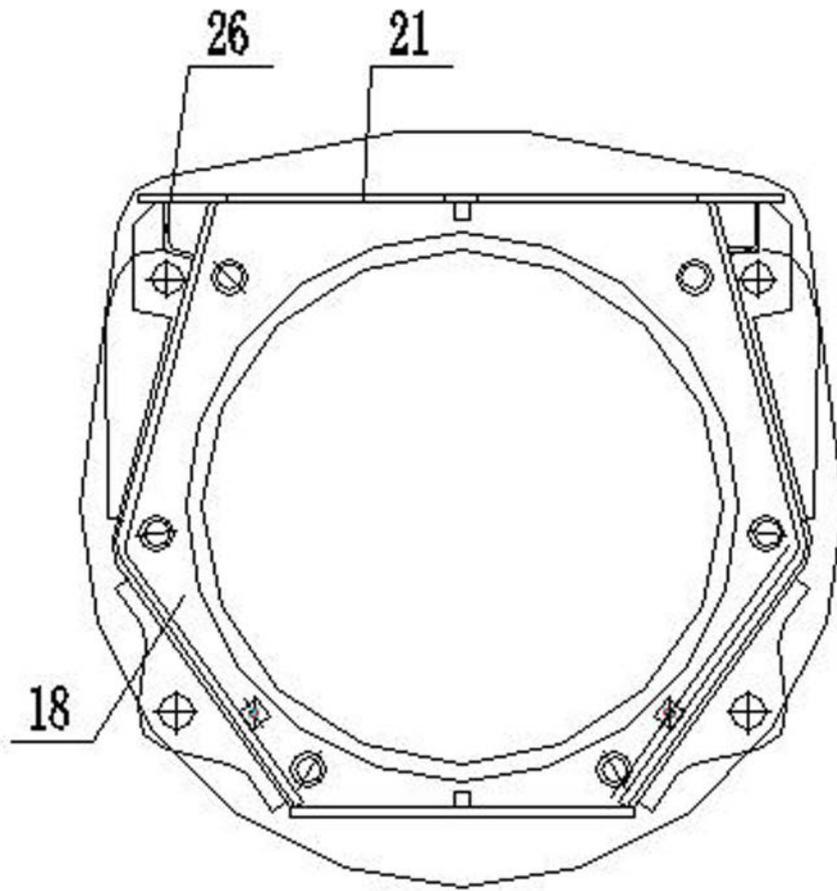


图4