



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 218030462 U

(45) 授权公告日 2022. 12. 13

(21) 申请号 202221747394.3

F03D 17/00 (2016.01)

(22) 申请日 2022.07.06

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(73) 专利权人 浙江运达风电股份有限公司

地址 311106 浙江省杭州市杭州钱江经济
开发区顺风路558号

(72) 发明人 陈通 吴炜 何俊尉 李亚
任旦元 陈中亚

(74) 专利代理机构 杭州杭诚专利事务有限公
司 33109

专利代理师 何俊

(51) Int.Cl.

F03D 80/60 (2016.01)

F03D 80/00 (2016.01)

F03D 80/80 (2016.01)

F03D 80/30 (2016.01)

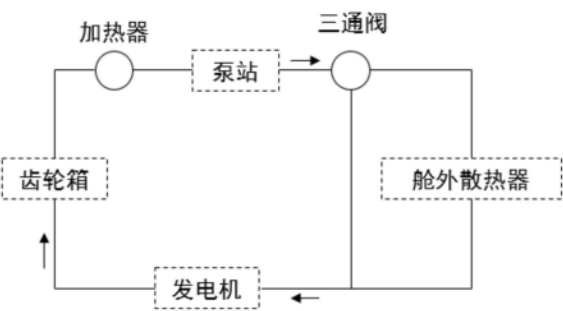
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种风电机组机舱集成式空水冷系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种风电机组机舱集成式空水冷系统,包括舱外散热器和管路,所述舱外散热器包括舱外散热板片,所述管路包括舱外管路和舱内管路,所述舱内管路连接有泵站,所述泵站的出水口设有阀体传感器元件,所述舱内管路连接有发电机和齿轮箱,所述泵站连接有加热器,所述舱内管路与舱外管路相连,所述舱外管路与舱外散热器相连。本实用新型的一种风电机组机舱集成式空水冷系统,将发电机和齿轮箱通过管道串联,舱外散热器采用自然风冷,在工艺性和可靠性不降低的前提下,将发电机与齿轮箱冷却结合成一套系统,节省泵站配置,使舱外电气件、舱内管道设计更优化,使机舱更紧凑,提高了机组冷却系统使用效率。



1. 一种风电机组机舱集成式空水冷系统,其特征是,包括舱外散热器和管路,所述舱外散热器包括舱外散热板片,所述管路包括舱外管路和舱内管路,所述舱内管路连接有泵站,所述泵站的出水口设有阀体传感器元件,所述舱内管路连接有发电机和齿轮箱,所述泵站连接有加热器,所述舱内管路与舱外管路相连,所述舱外管路与舱外散热器相连。

2. 根据权利要求1所述的一种风电机组机舱集成式空水冷系统,其特征是,所述舱内管路包括发电机安装接口和齿轮箱安装接口,所述发电机安装接口通过发电机内部空水冷却器与发电机相连,所述齿轮箱安装接口通过齿轮箱油水换热器与齿轮箱相连。

3. 根据权利要求2所述的一种风电机组机舱集成式空水冷系统,其特征是,所述发电机安装接口的两端和齿轮箱安装接口的两端分别设有截止阀。

4. 根据权利要求1所述的一种风电机组机舱集成式空水冷系统,其特征是,所述舱外管路上设有电源线管道和接闪电线管道,所述电源线管道和接闪电线管道为硬管道。

5. 根据权利要求3或4所述的一种风电机组机舱集成式空水冷系统,其特征是,所述舱外散热板片上设有若干安装位,所述安装位用于安装防雷接闪杆、测风设备和微型气象站,所述舱外散热板片上还设有航空灯安装接口。

6. 根据权利要求1所述的一种风电机组机舱集成式空水冷系统,其特征是,所述系统还包括若干舱内排气阀和若干舱外排气阀,所述舱内排气阀设于舱内管路上,所述舱外排气阀设于舱外管路上。

7. 根据权利要求1所述的一种风电机组机舱集成式空水冷系统,其特征是,所述阀体传感器元件为三通阀传感器元件,所述三通阀传感器元件根据冷却液的实际温度控制冷却液的流动方向。

8. 根据权利要求1或6所述的一种风电机组机舱集成式空水冷系统,其特征是,所述舱内管路通过机舱内部桁架进行固定。

一种风电机组机舱集成式空水冷系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及风力发电机组技术领域,尤其是涉及一种风电机组机舱集成式空水冷系统。

背景技术

[0002] 随着海上风电全面进入平价上网时代,行业竞争压力逐渐加大,风电机组单机兆瓦数不断上升,7-8MW以下陆上机组普遍采用的传统空冷技术(直冷或强制风冷),不再满足机舱散热要求,水冷技术逐渐成为大容量海上机组实现冷却的主要工作方式。

[0003] 由于海上风电机组有极高的密闭性要求,大兆瓦风电机组大部件的热管理问题成为风电技术发展的难题之一,将机组内产生的热量高效地带出机舱,是提升机组可靠性的关键之一。另外,海上机组需求繁复,往往部件之间的功能需求存在一定冲突,如何将多部件结构有机结合起来,同时满足多个功能,是目前风电机组设计的一个考验。

[0004] 在大兆瓦双馈机组机舱中,其主要产热来自发电机和齿轮箱,将发电机、齿轮箱的产热集中化地控制起来,并且降低机舱整体温度水平,尚未有一体化的高效解决方案。

实用新型内容

[0005] 本实用新型是为了克服现有技术的无法实现将发电机、齿轮箱的产热集中化控制处理从而实现降低机舱整体温度的问题,提供一种风电机组机舱集成式空水冷系统。

[0006] 为了实现上述目的,本实用新型采用以下技术方案:

[0007] 一种风电机组机舱集成式空水冷系统,包括舱外散热器和管路,所述舱外散热器包括舱外散热板片,所述管路包括舱外管路和舱内管路,所述舱内管路连接有泵站,所述泵站的出水口设有阀体传感器元件,所述舱内管路连接有发电机和齿轮箱,所述泵站连接有加热器,所述舱内管路与舱外管路相连,所述舱外管路与舱外散热器相连。本实用新型的一种风电机组机舱集成式空水冷系统,将发电机和齿轮箱通过管道串联,舱外散热器采用自然风冷,在工艺性和可靠性不降低的前提下,将发电机与齿轮箱冷却结合成一套系统,节省泵站配置,使舱外电气件、舱内管道设计更优化,使机舱更紧凑,提高了机组冷却系统使用效率。

[0008] 作为本实用新型的优选方案,所述舱内管路包括发电机安装接口和齿轮箱安装接口,所述发电机安装接口通过发电机内部空水冷却器与发电机相连,所述齿轮箱安装接口通过齿轮箱油水换热器与齿轮箱相连。本实用新型的风电机组机舱集成式空水冷系统,将发电机和齿轮箱通过管道串联,冷却液从泵站动力装置出口,先经过舱外散热器,再通过发电机内部空水冷却装置,最后经过齿轮箱油水换热器回到泵,将发电机空水冷却器加热过的冷却液再通入齿轮箱油水换热器进行阶梯式冷却,以此提升水冷系统的设备利用效率。

[0009] 作为本实用新型的优选方案,所述发电机安装接口的两端和齿轮箱安装接口的两端分别设有截止阀。本实用新型在舱内管路的发电机、齿轮箱进出口设有截止阀,机组更换发电机、齿轮箱时,只要拧紧阀体即可防止机组更换发电机、齿轮箱时水冷系统冷却液流

失。

[0010] 作为本实用新型的优选方案,所述舱外管路上设有电源线管道和接闪电线管道,所述电源线管道和接闪电线管道为硬管道。电源线管道和接闪电线管道将风速风向仪、小型气象站组件、航空警示灯、防雷设施等电气设备的电器引线进入机舱内。

[0011] 作为本实用新型的优选方案,所述舱外散热板片上设有若干安装位,所述安装位用于安装防雷接闪杆、测风设备和微型气象站,所述舱外散热板片上还设有航空灯安装接口。舱外散热板片采用自然风冷形式,将风速风向仪、小型气象站组件、航空警示灯、防雷设施集成到板片上,通过硬管将以上设备的电气线接引进入机舱内,以减少机组钣金结构件,以此消弭舱外散热器对测风系统、机组防雷系统的影响。

[0012] 作为本实用新型的优选方案,所述系统还包括若干舱内排气阀和若干舱外排气阀,所述舱内排气阀设于舱内管路上,所述舱外排气阀设于舱外管路上。舱内排气阀设于机舱内舱内管路相对高的位置上,如齿轮箱管路出口、发电机管路出口的相对高位,舱外排气阀设于机舱外舱外管路相对高的位置上,防止高位形成气穴,影响冷却液流动、换热以及水泵运行。

[0013] 作为本实用新型的优选方案,所述阀体传感器元件为三通阀传感器元件,所述三通阀传感器元件根据冷却液的实际温度控制冷却液的流动方向。三通阀传感器元件可以根据冷却液的实际温度控制是否加热冷却液和是否使冷却液经过舱外散热板片。

[0014] 作为本实用新型的优选方案,所述舱内管路通过机舱内部桁架进行固定。可以节省机舱内部管路固定零部件配置,使舱内管道设计更优化,使机舱更紧凑。

[0015] 因此,本实用新型具有以下有益效果:本实用新型可在工艺性和可靠性不降低的前提下,将发电机与齿轮箱冷却结合成一套系统,节省泵站配置,使舱外电气件、舱内管道设计更优化,使机舱更紧凑,提供了一种高效的大兆瓦海上风电机组机舱冷却解决方案。

附图说明

[0016] 图1是本实用新型的系统管路连接结构图;

[0017] 图2是本实用新型的舱外散热器结构示意图;

[0018] 图3是本实用新型的舱外管路结构示意图;

[0019] 图4是本实用新型的舱内管路结构示意图。

[0020] 图中:1、第一舱外排气阀;2、第一防雷接闪杆;3、第一测风设备;4、第一航空灯安装接口;5、微型气象站;6、第二防雷接闪杆;7、第二航空灯安装接口;8、第二测风设备;9、第三测风设备;10、第二舱外排气阀;11、第三防雷接闪杆;12、电源线管道;13、接闪电线管道;14、软管;15、发电机安装接口;16、齿轮箱安装接口;17、截止阀;18、泵站进水口;19、泵站出水口。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图与具体实施方式对本实用新型做进一步的描述。

[0022] 一种风电机组机舱集成式空水冷系统,如图1所示,包括舱外散热器和管路,舱外散热器包括舱外散热板片,管路包括舱外管路和舱内管路,舱内管路连接有泵站,泵站通过舱内管路上的泵站进水口18和泵站出水口19与舱内管路相连,泵站的出水口设有阀体传感

器元件,舱内管路连接有发电机和齿轮箱,泵站连接有加热器,舱内管路与舱外管路相连,所述舱外管路与舱外散热器相连。

[0023] 如图4所示,舱内管路包括发电机安装接口15和齿轮箱安装接口16,发电机安装接口15通过发电机内部空水冷却器与发电机相连,齿轮箱安装接口16通过齿轮箱油水换热器与齿轮箱相连。发电机安装接口15的两端和齿轮箱安装接口16的两端分别设有截止阀17。

[0024] 如图2所示,舱外散热板片上设有若干安装位,安装位用于安装防雷接闪杆、测风设备和微型气象站5,舱外散热板片上还设有航空灯安装接口。具体的,在舱外散热板片的顶部设有三根防雷接闪杆,包括第一防雷接闪杆2、第二防雷接闪杆6和第三防雷接闪杆11,同时舱外散热板片的顶部设有三个测风设备,包括第一测风设备3、第二测风设备8和第三测风设备9,在舱外散热板片的顶部的中间部位设有两个航空灯安装接口用以安装航空灯,包括第一航空灯安装接口4和第二航空灯安装接口7,在测风设备的旁边设置一个微型气象站5。如图3所示,舱外管路上设有电源线管道12和接闪电线管道13,电源线管道12和接闪电线管道为硬管道13。电源线管道12和接闪电线管道13将风速风向仪、小型气象站组件、航空警示灯、防雷设施等电气设备的电器引线进入机舱内。由于空水冷舱外换热器对风流动有阻碍干扰作用,因此测风设备在机舱罩顶部不再有合适的位置摆放;防雷系统也是同理,空水冷舱外换热器成为了整个机舱的最高位置,而防雷需要自上而下保护。本实用新型将测风设备和防雷接闪杆安装到舱外换热器的上部,图2所示位置,以减少机组钣金结构件,以此消弭舱外散热器对测风系统、机组防雷系统的影响。

[0025] 系统还包括若干舱内排气阀和若干舱外排气阀,舱内排气阀设于舱内管路上,舱外排气阀设于舱外管路上。舱内排气阀设于机舱内舱内管路相对高的位置上,如齿轮箱管路出口、发电机管路出口的相对高位,舱外排气阀设于机舱外舱外管路相对高的位置上,如图2所示,包括第一舱外排气阀1和第二舱外排气阀10,防止高位形成气穴,影响冷却液流动、换热以及水泵运行。

[0026] 阀体传感器元件为三通阀传感器元件,三通阀传感器元件根据冷却液的实际温度控制冷却液的流动方向。三通阀传感器元件可以根据冷却液的实际温度控制是否加热冷却液和是否使冷却液经过舱外散热板片。

[0027] 舱内管路通过机舱内部桁架进行固定。

[0028] 水冷系统管路主要采用硬钢管连接形式,用少量的软管解决装配公差问题,解决了管路的固定和装配问题,提升了美观性。

[0029] 现有技术存在的问题是,海上风电机组机舱要求密闭性强,随着发电容量提升,发电机和齿轮箱的散热问题成为技术难点。本是实用新型首先提出了将发电机和齿轮箱的水冷管路串联起来的系统,提出了一种海上大容量风力发电机组中机舱散热的高效解决方案。

[0030] 在该实施例中,一种风电机组机舱集成式空水冷系统,包括泵站、舱外散热器、管路及阀体传感器元件,管路包括舱内管路和舱外管路。通过水冷管道即管路将泵站、舱外散热器、发电机空水冷却器、齿轮箱油水换热器串联起来。泵站设有加热器,泵站出水口19处设有三通阀,三通阀可以根据实际温度条件控制是否加热冷却液、是否使冷却液经过舱外散热板片,来防止冷却不足和极端温度条件下的过度冷却。舱外散热器,采用自然风冷形式,提供了风速风向仪、小型气象站组件、航空警示灯、防雷设施的安装位置,并通过硬管将

以上设备的电气线接引进入机舱内,同时满足机组测风、防雷、防控警示等需求。系统的管路主要采用硬钢管加少量软管形式,在发电机、齿轮箱进出口设有阀体,利用机舱桁架进行管道固定,在机舱内相对高位设置排气装置。冷却液从泵站动力装置出口,先经过舱外散热器,再经过发电机内部空水冷却器,最后经过齿轮箱油水换热器回到泵站。将发电机空水冷却器加热过的冷却液再通入齿轮箱油水换热器进行阶梯式冷却,以此提升水冷系统的设备利用效率。舱内管路采用大量硬管加少量软管的连接形式,在发电机、齿轮箱进出口处设置截止阀17,以此防止大部件维护对水冷系统产生的影响。利用机舱内部桁架固定水冷管道,在相对高位设置排气阀,以此减弱排气不彻底对齿轮箱换热的影响。

[0031] 在该实施例中,如图1所示,将水冷泵站、三通阀、舱外散热器、发电机、齿轮箱等部件通过管道结合起来。

[0032] 具体的,泵站将一定流量的水即冷却液泵送至三通阀,三通阀根据进水温度判断是否进行内循环/外循环,外循环状态下冷却液会通过舱外散热器与外部空气形成热交换,从而降低自身温度,冷却后的液体进入发电机内部的空水冷却器,将发电机内部的空气进行冷却。液体从发电机出口流出,有一定的温升,此处夏季的最高温度可能达到50℃,此时仍然与齿轮箱润滑油之间有较大温差(20℃左右),随后进入齿轮箱油水换热器,降低齿轮箱润滑油温度,进而降低齿轮箱油池温度。

[0033] 需要说明的是,所描述的舱外散热器采用自然冷却的形式,减少了自耗电以及舱外用电的问题,另外,该舱外散热板片同时将气象传感器、航空警示灯、防雷接闪装置结合起来,解决舱外散热板片本身对机组风速监测带来的干扰,对航空灯光线的遮挡,以及机舱引雷接闪的问题。如图2,该结构可以避免功能冲突,实现一体多用。

[0034] 在实际使用中,如图3所示的结构,将气象传感器、航空警示灯的电源线用一段舱外管道保护起来,通过机舱罩上的过渡板接入机舱用电控制柜;将接闪的引雷线用另一段舱外管道保护起来,通过机舱罩上的过渡板接入机舱接地点,避免雷电流对舱外换热器以及机舱的破坏。

[0035] 发电机与齿轮箱的串接带来了管路复杂性问题,为了避免舱内管路的混乱,后期工艺性差的问题,本实用新型提出以硬管为主,软管14为辅的管道使用策略,详细结构如图4。硬管能够最大程度的保持形状,易于固定,避免机舱振动对水力性能产生影响。发电机、齿轮箱、泵站、舱外散热器附近接口采用多段软管,以此解决水冷系统的装配公差问题。

[0036] 为了解决与机组其他功能部件的干涉,舱内管路可能会在中间连接段形成隆起,造成“低-高-低”的管道结构,在局部高位产生难以排除的气穴。本实施例在齿轮箱出口的相对高位采用手动排气阀,在第一次注水调试时将高位的气体排出,防止气体进入齿轮箱以及发电机内部换热器,影响换热效率,并防止水泵本体产生气蚀,提高其运行稳定性。

[0037] 以上所述,仅为本实用新型的具体实施方式,但本实用新型的保护范围并不局限于此,任何不经过创造性劳动想到的变化或替换,都应涵盖在本实用新型保护范围之内。

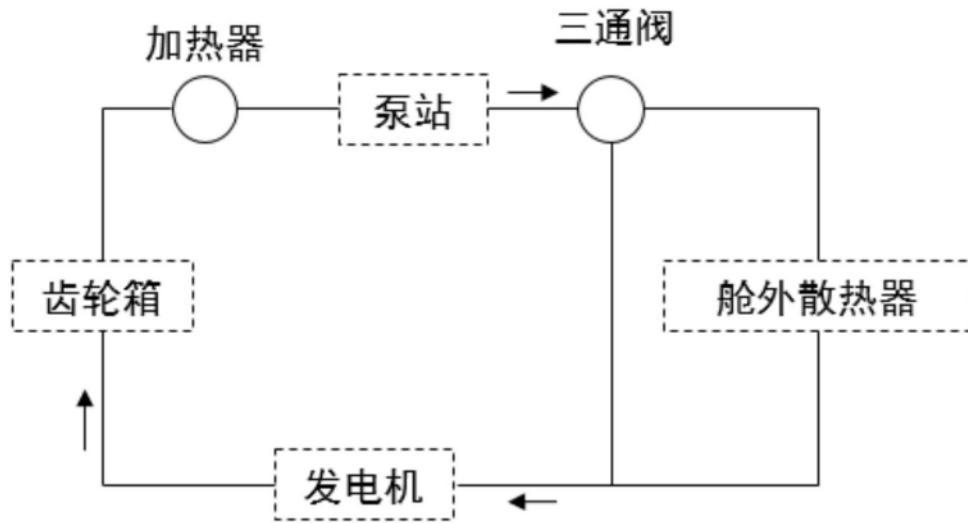


图1

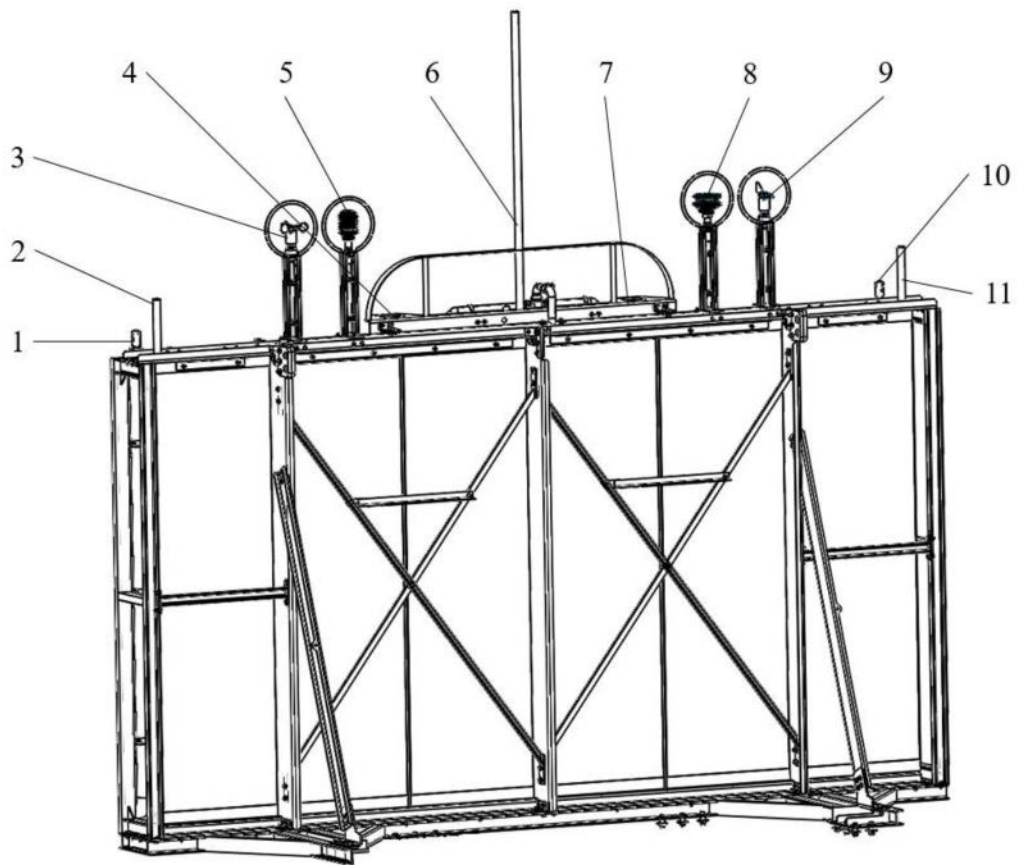


图2

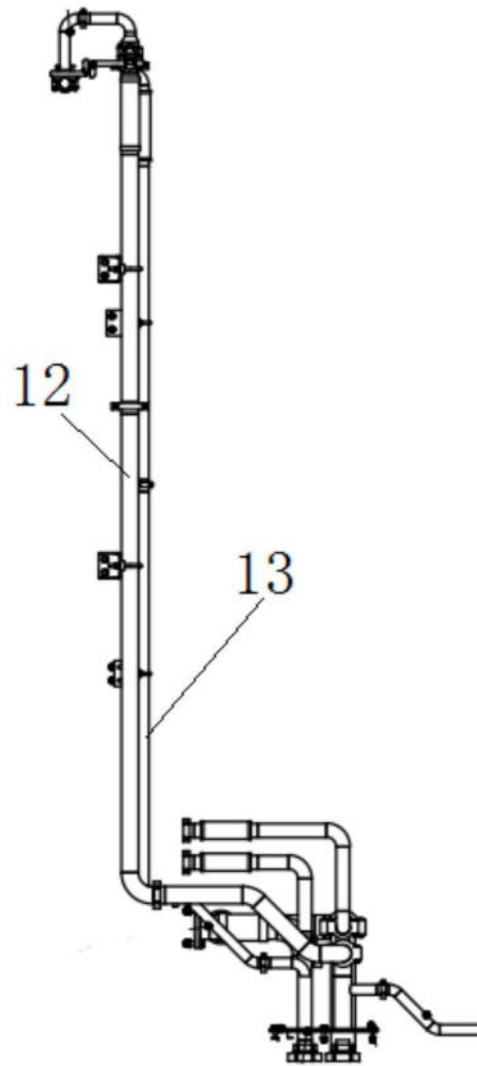


图3

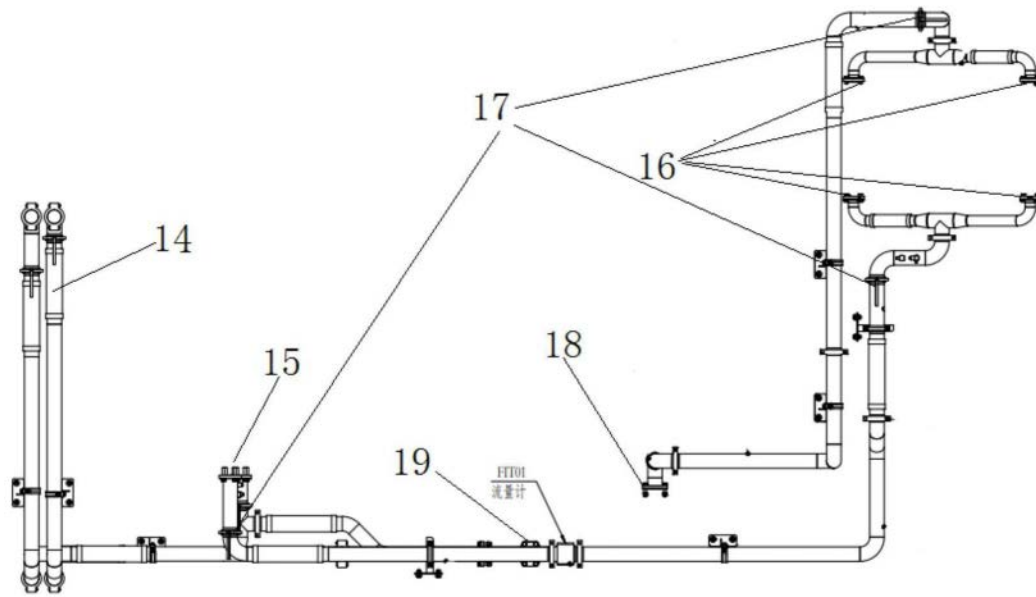


图4