



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109441552 A

(43)申请公布日 2019.03.08

(21)申请号 201811048361.8

F01D 25/14(2006.01)

(22)申请日 2018.09.10

F01D 21/00(2006.01)

(71)申请人 东方电气集团东方汽轮机有限公司

地址 618000 四川省德阳市高新技术产业  
园区金沙江西路666号

(72)发明人 阳黎 范小平 史宣平 尹刚  
黄立涛 熊春 尹华劫 南春雷  
黄子鳧 戴宇龙 洪超 麻爱玲  
陈天一 王明杰 张静

(74)专利代理机构 成都九鼎天元知识产权代理  
有限公司 51214

代理人 孙杰 古波

(51) Int. Cl.

F01D 5/04(2006.01)

F01D 11/04(2006.01)

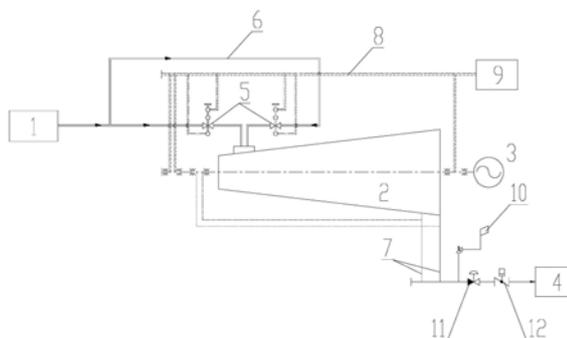
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种余压利用汽轮机及余压利用系统

(57)摘要

本发明提供了一种余压利用汽轮机及余压利用系统,属于汽轮机发电领域,其中余压利用系统包括连通管、发电机、热网加热器和余压利用汽轮机;连通管与余压利用汽轮机的进汽口连通;发电机的输入端与余压利用汽轮机的转子周向限位连接;热网加热器与余压利用汽轮机的排汽口连通。这种余压利用系统提高了热电厂的能源利用效率,降低了机组煤耗,降低了二氧化碳排放,具有重大的经济效益和社会效益。



1. 一种余压利用汽轮机,用于连接大汽轮机的连通管,其特征在于,包括汽缸和转子;  
所述转子与所述汽缸可转动连接,所述转子外侧固定设置有动叶片;  
所述汽缸内部设置有腔体,所述汽缸具有相对设置的进汽端和出汽端,所述动叶片安装在所述腔体内在所述进汽端与所述出汽端之间的位置;  
所述进汽端设置有用于连接大汽轮机的连通管的进汽口,所述出汽端设置有用于连接热网加热器的排汽口。
2. 根据权利要求1所述的余压利用汽轮机,其特征在于,所述腔体在所述进汽端设置有第一汽封部,所述腔体在所述出汽端设置有第二汽封部。
3. 根据权利要求1所述的余压利用汽轮机,其特征在于,所述汽缸在所述进汽端设置有与所述转子配合的第一轴承部,所述汽缸在所述出汽端设置有与所述转子配合的第二轴承部。
4. 一种余压利用系统,其特征在于,包括连通管、发电机、热网加热器和如权利要求1-3任一项所述的余压利用汽轮机;  
所述连通管与所述余压利用汽轮机的所述进汽口连通;  
所述发电机的输入端与所述余压利用汽轮机的所述转子周向限位连接;  
所述热网加热器与所述余压利用汽轮机的所述排汽口连通。
5. 根据权利要求4所述的余压利用系统,其特征在于,所述连通管与所述进汽口之间设置有主汽调节阀。
6. 根据权利要求5所述的余压利用系统,其特征在于,所述进汽口设置为多个,所述连通管与多根分管连通,所述分管与所述进汽口一一对应,所述分管与所述进汽口之间设置所述主汽调节阀。
7. 根据权利要求5所述的余压利用系统,其特征在于,还包括汽封漏汽管道和汽封加热器,所述主汽调节阀上设置有漏汽口,所述漏汽口与所述汽封漏汽管道连通,所述汽封漏汽管道与所述汽封加热器连接。
8. 根据权利要求7所述的余压利用系统,其特征在于,所述进汽端和所述出汽端设置有漏汽收集器,所述漏汽收集器与所述汽封漏汽管道连通。
9. 根据权利要求5所述的余压利用系统,其特征在于,所述排汽口与所述热网加热器之间设置有排汽快关阀和排汽逆止阀。
10. 根据权利要求5所述的余压利用系统,其特征在于,所述排汽口与所述热网加热器之间还设置有安全阀。

## 一种余压利用汽轮机及余压利用系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及汽轮机发电领域,具体而言,涉及一种余压利用汽轮机及余压利用系统。

### 背景技术

[0002] 热电联产是指发电厂既通过汽轮发电机组生产电能,又利用汽轮机做过功的低品位蒸汽对用户供热的生产方式,采用热电联产机组进行采暖供热,既可以提高能源的利用效率,还可以改善居民生活环境。我国北方区域季节性特征比较明显,采暖周期在4~6个月,采暖供热的需求较大。利用大型区域性热电联产机组进行集中供热,既可以满足供热需求,也可以减少环境污染,提高供热经济性。

[0003] 目前,承担城市采暖供热的机组通常为300MW等级或600MW等级汽轮机,采暖供热抽汽来源于连通管抽汽,抽出的蒸汽进入热网加热器,加热热网水,实现采暖供热的目的。但是,汽轮机连通管抽汽的压力通常在0.4~1.0MPa左右,而热网加热器需要的蒸汽压力仅为0.1~0.2MPa左右,因此,在连通管抽汽与热网加热器之间形成了压力差,即“余压”。目前,通常的方式是在供热管道上设计抽汽蝶阀,通过抽汽蝶阀的节流降压,将连通管抽汽压力降低到热网需要的供热压力,但是这种方式存在较大的节流损失,蒸汽的内能没有得到充分的利用。

### 发明内容

[0004] 本发明提供了一种余压利用汽轮机及余压利用系统,旨在解决现有技术中余压利用汽轮机及余压利用系统存在的上述问题。

[0005] 本发明是这样实现的:

[0006] 一种余压利用汽轮机,用于连接大汽轮机的连通管,包括汽缸和转子;

[0007] 所述转子与所述汽缸可转动连接,所述转子外侧固定设置有动叶片;

[0008] 所述汽缸内部设置有腔体,所述汽缸具有相对设置的进汽端和出汽端,所述动叶片安装在所述腔体内在所述进汽端与所述出汽端之间的位置;

[0009] 所述进汽端设置有用于连接大汽轮机的连通管的进汽口,所述出汽端设置有用于连接热网加热器的排汽口。

[0010] 在本发明的一种实施例中,所述腔体在所述进汽端设置有第一汽封部,所述腔体在所述出汽端设置有第二汽封部。

[0011] 在本发明的一种实施例中,所述汽缸在所述进汽端设置有与所述转子配合的第一轴承部,所述汽缸在所述出汽端设置有与所述转子配合的第二轴承部。

[0012] 一种余压利用系统,包括连通管、发电机、热网加热器和如上所述的余压利用汽轮机;

[0013] 所述连通管与所述余压利用汽轮机的所述进汽口连通;

[0014] 所述发电机的输入端与所述余压利用汽轮机的所述转子周向限位连接;

[0015] 所述热网加热器与所述余压利用汽轮机的所述排汽口连通。

[0016] 在本发明的一种实施例中,所述连通管与所述进汽口之间设置有主汽调节阀。

[0017] 在本发明的一种实施例中,所述进汽口设置为多个,所述连通管与多根分管连通,所述分管与所述进汽口一一对应,所述分管与所述进汽口之间设置所述主汽调节阀。

[0018] 在本发明的一种实施例中,还包括汽封漏汽管道和汽封加热器,所述主汽调节阀上设置有漏汽口,所述漏汽口与所述汽封漏汽管道连通,所述汽封漏汽管道与所述汽封加热器连接。

[0019] 在本发明的一种实施例中,所述进汽端和所述出汽端设置有漏汽收集器,所述漏汽收集器与所述汽封漏汽管道连通。

[0020] 在本发明的一种实施例中,所述排汽口与所述热网加热器之间设置有排汽快关阀和排汽逆止阀。

[0021] 在本发明的一种实施例中,所述排汽口与所述热网加热器之间还设置有安全阀。

[0022] 本发明的有益效果是:通过本发明提供的余压利用汽轮机,可以将大汽轮机产生的高压蒸汽进行降压生电,其中进汽口设置为多个,可以根据连通管引入的大汽轮机的蒸汽压力进行调整。余压利用汽轮机的排汽口的出汽压力匹配热网加热器需要的压力,以供热网加热器直接加热热网水。通过本发明提供的余压利用系统,可以将连通管供热的余压充分利用,在用于发电后的蒸汽压力正好符合热网加热器需要的蒸汽压力。这种余压利用系统提高了热电厂的能源利用效率,降低了机组煤耗,降低了二氧化碳排放,具有重大的经济效益和社会效益。

## 附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本发明实施方式的技术方案,下面将对实施方式中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0024] 图1是本发明实施例提供的余压利用系统的结构示意图;

[0025] 图2是本发明实施例提供的余压利用汽轮机的结构示意图;

[0026] 图3是本发明实施例提供的余压利用汽轮机的内部结构示意图。

[0027] 图标:1-连通管;2-余压利用汽轮机;3-发电机;4-热网加热器;5-主汽调节阀;6-进汽口;7-排汽口;8-汽封漏汽管道;9-汽封加热器;10-安全阀;11-排汽快关阀;12-排汽逆止阀;13-第一半缸;14-第二半缸;15-第一轴承箱;16-第二轴承箱;17-第一基架;18-第二基架;19-调整垫铁;20-盘车装置;21-转子;22-隔板;23-动叶片;24-支持推力轴承;25-第一油挡;26-第一汽封体;27-第一汽封圈;28-隔板汽封圈;29-第二汽封体;30-第二汽封圈;31-第二油挡;32-支撑轴承。

## 具体实施方式

[0028] 为使本发明实施方式的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施方式中的附图,对本发明实施方式中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施方式是本发明一部分实施方式,而不是全部的实施方式。基于本发明中的实施方式,本领域

域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式,都属于本发明保护的范围。因此,以下对在附图中提供的本发明的实施方式的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅仅表示本发明的选定实施方式。基于本发明中的实施方式,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式,都属于本发明保护的范围。

[0029] 在本发明的描述中,需要理解的是,指示方位或位置关系的术语为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的设备或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0030] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0031] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之上或之下可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征之上、上方和上面包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征之下、下方和下面包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0032] 实施例一

[0033] 本实施例提供了一种余压利用汽轮机2,请参阅图2和图3,这种余压利用汽轮机2包括汽缸和转子21。

[0034] 汽缸由第一半缸13和第二半缸14组合而成,在汽缸内具有轴向的腔体,转子21可转动地安装在腔体内,转子21能够以腔体的轴线为轴进行转动。

[0035] 汽缸具有相对设置的进汽端和出汽端,转子21外侧固定设置有动叶片23,动叶片23安装在腔体内进汽端与出汽端之间的位置,通过进汽端引入汽体时,汽体对动叶片23做功推动动叶片23转动,进而推动转子21转动。

[0036] 动叶片23包括多个压力级数,每个压力级数的动叶片23还设置有相应级数的隔板22,隔板22用于相邻的压力级的动叶片23实现导汽。在本实施例中,汽轮机的压力级为6级,相应的就设置有6个隔板22,每个隔板22的底部还设置有隔板22汽封圈用于隔离每个压力级。

[0037] 在进汽端设置有用于连接大汽轮机的连通管1的进汽口6,再出汽端设置有用于连接热网加热器4的排汽口7。进汽口6引入的汽体用于推动转子21转动,完成做功的蒸汽又从排汽口7排出腔体。

[0038] 在本实例中,余压利用汽轮机2的进汽参数为压力0.7MPa、温度310℃、流量260000kg/h,排汽参数为压力0.19MPa、温度184℃,汽轮机的通流级数为6级,发电功率为16600kW。

[0039] 具体的,在腔体的进汽端还设置有第一汽封部,在本实施例中,第一汽封部包括第一汽封体26,和设置在第一汽封体26与转子21之间的多圈并列设置的第一汽封圈27。在本

实施例中,第一汽封圈27通过T型槽固定安装在第一汽封圈27的内侧。

[0040] 在腔体的出汽端还设置有第二汽封部,在本实施例中,第二汽封部包括第二汽封体29,和设置在第二汽封体29与转子21之间的多圈并列设置的第二汽封圈30。在本实施例中,第二汽封圈30通过T型槽固定安装在第二汽封圈30的内侧。

[0041] 在本实施例中,汽缸在进汽端还设置有第一轴承部,第一轴承部包括第一轴承箱15和支持推力轴承24,支持推力轴承24的轴心处与转子21配合,支持推力轴承24还能够承载转子21的轴向力,保证转子21的轴向位置。

[0042] 在第一轴承箱15内设置有润滑油,为了防止润滑油泄露,在第一轴承箱15上设置有第一油挡25。

[0043] 汽缸在出汽端设置有第二轴承部,第二轴承部包括第二轴承箱16和支撑轴承32,支撑轴承32的轴心处与转子21配合。在第二轴承箱16内设置有润滑油,为了防止润滑油泄露,在第二轴承箱16上设置有第二油挡31。

[0044] 具体的,在第一轴承箱15的下部还设置有第一基架17,第一基架17远离第一轴承箱15的一侧设置有用于支撑第一轴承箱15的调整垫铁19。在第二轴承箱16的下部还设置有第二基架18,第二基架18远离第二轴承箱16的一侧设置有用于支撑第二轴承箱16的调整垫铁19。

[0045] 其中,在第二轴承箱16的上部还设置有盘车装置20,用于启动前和停机后盘动转子21。

[0046] 具体的,在汽缸靠近第一轴承箱15的一端以及汽缸靠近第二轴承箱16的一端均设置有猫爪结构,用于将汽缸及其内部结构的重量支撑在第一轴承箱15及第二轴承箱16上。

[0047] 余压利用汽轮机2还包括了一套氮汽保护系统,由于采暖供热是季节性的,在非采暖供热季节,大汽轮机转为纯凝工况运行,因此余压利用汽轮机2处于停机状态,为保护余压利用汽轮机2内部通流部件不锈蚀,设置了氮汽保护系统,在停机后向余压利用汽轮机2内部通入氮汽,干燥通流部件,达到保护的目的。

[0048] 通过本发明提供的余压利用汽轮机2,可以将大汽轮机产生的高压蒸汽进行降压生电,其中进汽口6设置为多个,可以根据连通管1引入的大汽轮机的蒸汽压力进行调整。余压利用汽轮机2的排汽口7的出汽压力匹配热网加热器4需要的压力,以供热网加热器4直接加热热网水。

[0049] 实施例二

[0050] 本实施例提供了一种余压利用系统,请参阅图1,这种余压利用系统包括连通管1、发电机3、热网加热器4和余压利用汽轮机2。

[0051] 其中连通管1为大汽轮机的连通管1,从连通管1中可以放出大汽轮机的压力达到0.4-1.0MPa的蒸汽。

[0052] 在本实施例中,由于连通管1中蒸汽压力较大,整体汽体流量也十分巨大,使用现有的主汽调节阀5难以进行控制。因此设置有两根分管进行分流,相应的,余压利用汽轮机2设置有两个进汽口6,分管与进汽口6一一对应连接,在分管和进汽口6之间设置有主汽调节阀5,通过主汽调节阀5分别控制每个分管的开闭以及调节汽流量。

[0053] 蒸汽进入余压利用汽轮机2后,对余压利用汽轮机2叶轮做功,推动汽轮机的转子21转动,而发电机3的输入端与转子21周向限位连接,使得转子21可以带动发电机3进行发

电。与此同时,蒸汽的内能转化为转子21的机械能,使得蒸汽温度下降,压力减小,此时的蒸汽从排汽口7排出正好符合热网加热器4蒸汽压力要求,蒸汽进入到热网加热器4中,用于加热热网水。

[0054] 在本实施例中,排汽口7与热网加热器4之间还设置有排汽快关阀11和排汽逆止阀12,用于防止在停机时热网加热器4中的蒸汽倒灌入汽轮机。

[0055] 其中,排汽逆止阀12设置在排汽快关阀11与热网加热器4之间,而在排汽快关阀11与排汽口7之间还设置有安全阀10,安全阀10用于防止汽轮机背压过高,保证设备运行的安全。

[0056] 在本实施例中,还安装有汽封加热器9用于回收工质,在余压利用汽轮机2的第一汽封部和第二汽封部处均设置有漏汽收集器,漏汽收集器与汽封漏汽管道8连通,汽封漏汽管道8将漏汽送往汽封加热器9。

[0057] 具体的,在主汽调节阀5上也设置有漏汽口,漏汽口与起风漏汽管道连通,汽封漏汽管道8将漏汽送往汽封加热器9。

[0058] 通过本发明提供的余压利用系统,可以将连通管1供热的余压充分利用,在用于发电后的蒸汽压力正好符合热网加热器4需要的蒸汽压力。这种余压利用系统提高了热电厂的能源利用效率,降低了机组煤耗,降低了二氧化碳排放,具有重大的经济效益和社会效益。

[0059] 以上所述仅为本发明的优选实施方式而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

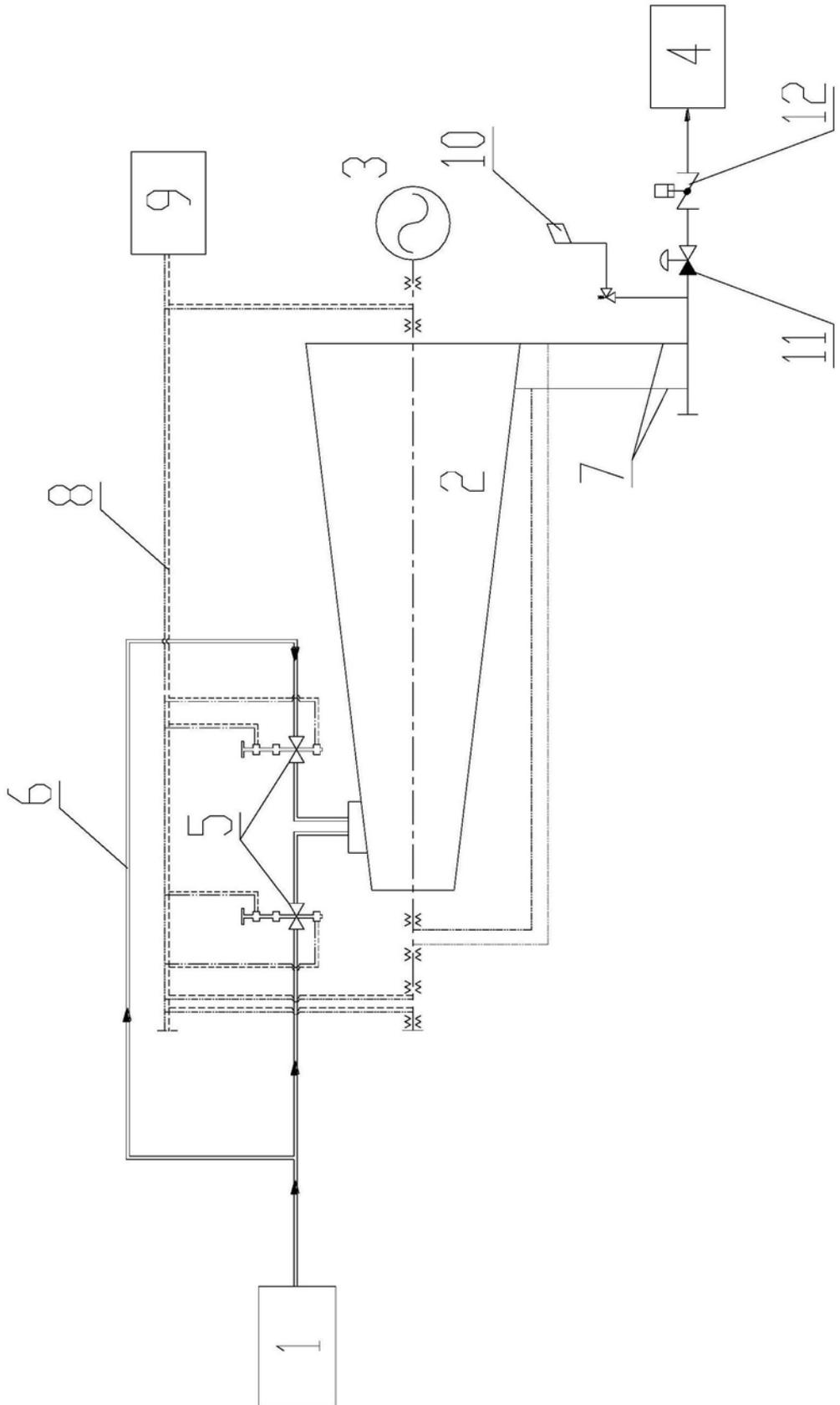


图1

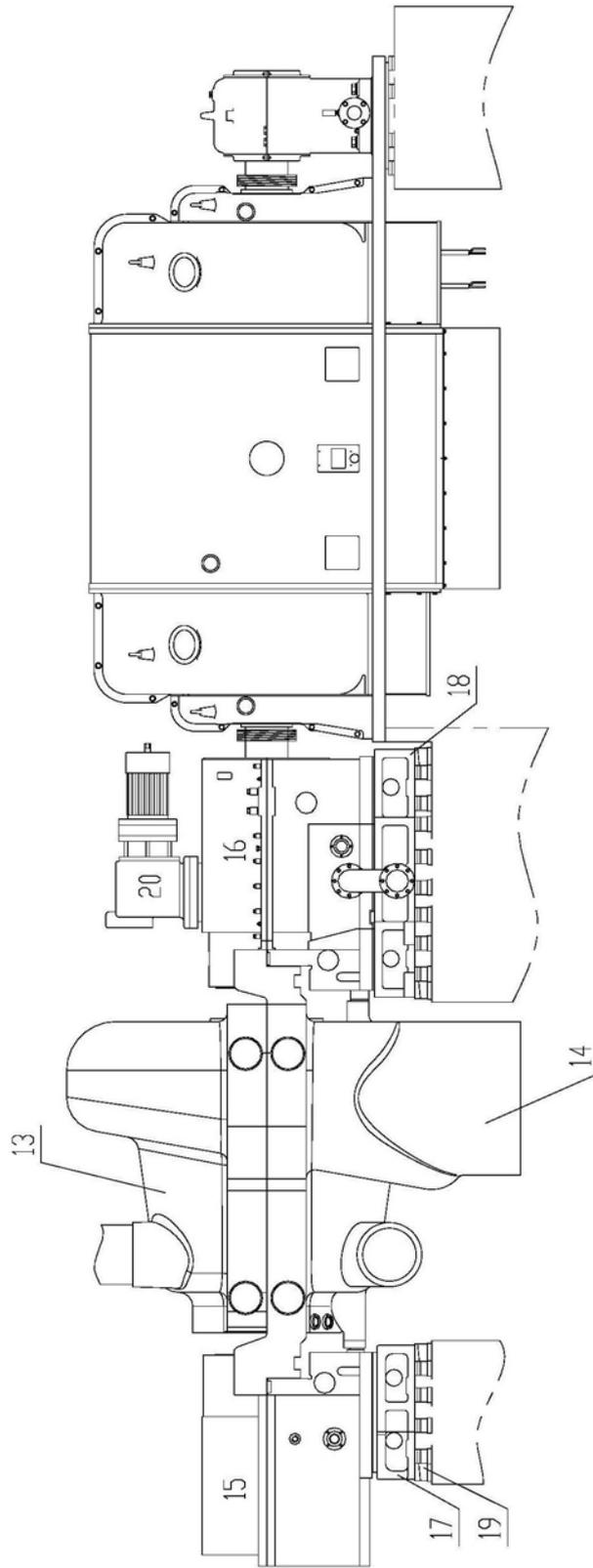


图2

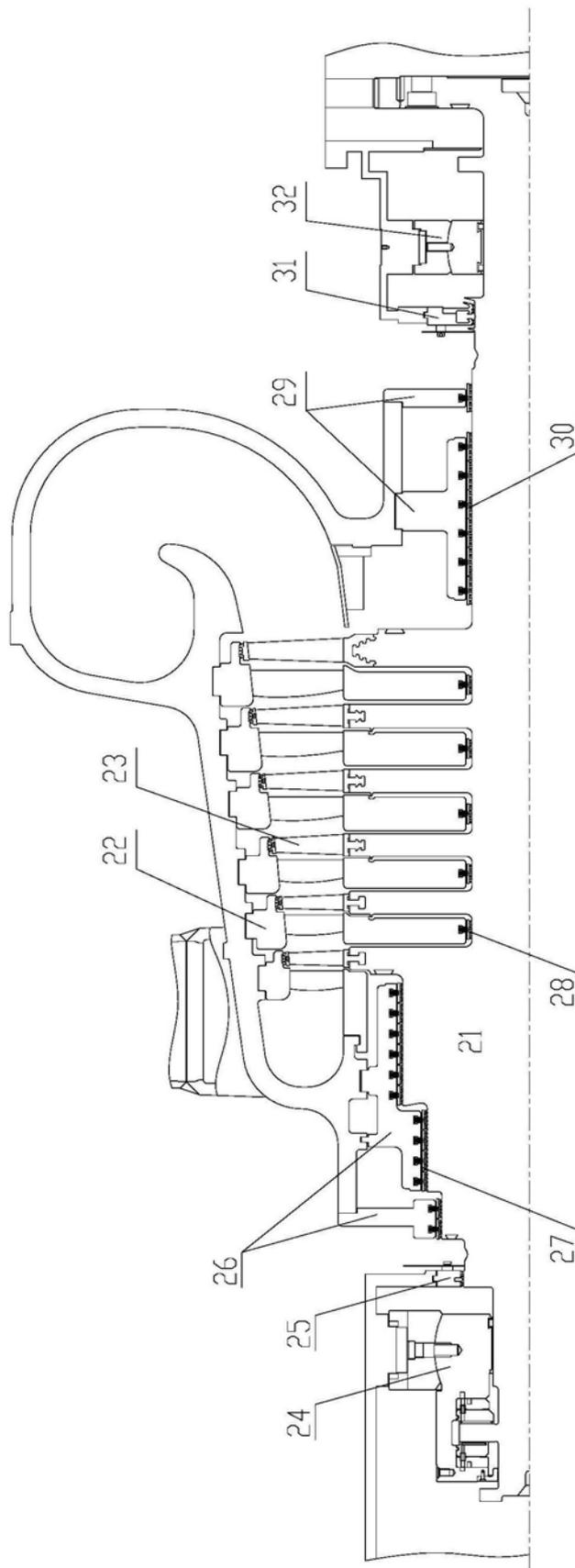


图3