

〔10〕中华人民共和国专利局

〔11〕审定号 CN 1006168B



〔12〕发明专利申请审定说明书

〔21〕申请号 86106925

〔51〕Int.Cl⁴

F01D 25/00

〔44〕审定公告日 1989年12月20日

〔22〕申请日 86.10.13

〔30〕优先权

〔32〕85.10.23 〔33〕US 〔31〕790,679

〔71〕申请人 西屋电气公司

地址 美国宾夕法尼亚州

〔72〕发明人 约翰·科姆布·格罗南达尔

波伊德·布郎

〔74〕专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利

F01D 11/00

代理部

代理人 刘 征 陈申贤

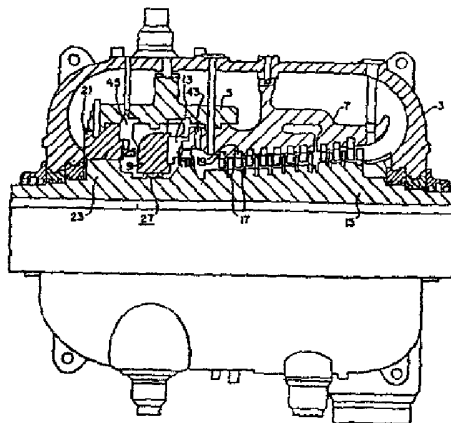
说明书页数:

附图页数:

〔54〕发明名称 蒸汽轮机高压端均压孔和汽封系统

〔57〕摘要

一种蒸汽轮机,在其进口端,邻近平衡活塞和套环的部位,设置了一个汽室;利用迷宫式汽封和静态封严结构,以及使上述汽室与转子第一级动叶栅下游区域相连通的均压孔通道,使汽室里的温度明显地降低,而其中的压力降低不多,这样使压力和温度对于平衡活塞和转子的作用得到优化,这就提供了一种效率更高且更为可靠的蒸汽轮机。



23
22
17
15

权 利 要 求 书

1. 一种汽轮机, 它由下述部分组成——一个外缸(3); 一个设置在外缸(3)里的内缸(5); 一个一部分处于内缸(5)里、一部分处于外缸(3)里的叶片环(7); 一个设置在内缸(5)里、为向汽轮机转子叶栅送汽、带有喷嘴室和喷嘴组部件(9、13)的喷嘴箱(9、13); 一个其上带有环形叶栅(17)和一个推力平衡活塞(23)的转子(15); 一个设置在内缸(5)里靠近平衡活塞(23)一端的套环(21); 在套环(21)和平衡活塞(23)之间的迷宫式密封装置, 对它们之间的有限泄漏形成可转动汽封, 迷宫式汽封结构(27、35)位于喷嘴箱(9、13)和转子(15)之间, 在它们之间形成密封, 这种汽轮机的特征为: 在喷嘴组(13)和叶片环(7)之间有一组静态汽封结构(41); 这样, 内缸(5)、喷嘴室(9)、喷嘴组(13)、叶片环(7)、套环(21)、和转子(15), 以及上述汽封结构, 合作形成了一个封闭的密闭汽室(45), 约束着作用在平衡活塞(23)上的蒸汽; 叶片环(7)上还设置有一个孔道(43), 其位置在第一级转子叶栅(17)的下游, 其作用是可以与密闭腔(45)有流体交换。

2. 由权利要求(1)所述的汽轮机, 其特征为, 在喷嘴箱(13)和转子(15)之间的迷宫汽封(35、27)由下述两组构成: 第一组迷宫汽封(35), 设置在第一级动叶栅上游附近、喷嘴组(13)和转子(15)之间; 第二组迷宫汽封(27)、在喷嘴箱(9)和转子(15)之间设置。

3. 由权利要求(2)所述的汽轮机, 其特征为: 在喷嘴箱(9)和转子(15)之间的第二组迷宫汽封, 是由一串安装在转子上的圆周形环带(31)和一些与这些环带(31)相间排列的、在半径方向上与环带(31)的中心部位紧邻安装的一组环形翅片(33)所组成的高压低泄漏汽封结构。

本发明是关于蒸汽轮机的, 确切地说, 是关于汽轮机高压端的汽封和均压孔方式的。

为了获得高效率, 电力工业部门通常需要在汽轮发电机组上采用多组调节阀, 对可变的进口喷嘴蒸汽通流面积进行调节控制。这样, 各个进口喷嘴室和与之相连的喷嘴叶栅都由各自的调节阀供汽。进口喷嘴叶栅和第一级转子动叶栅, 合在一起构成

了调节级。然而从喷嘴流出的高压蒸汽, 在到达喷嘴和动叶之间的轴向间隙处后, 可能沿着喷嘴底部和动叶围带外缘这两处喷嘴汽封片和转子之间的湿汽通道泄漏, 由于这漏汽不通过动叶栅, 不作功, 所以漏汽量的多少对于汽轮机的效率是有影响的。对通常的、一般以化石类燃料为能源的汽轮发电机组, 这种漏汽的温度, 在额定工作条件下约在520℃左右, 并且随负荷的降低而下降。但是, 即使是在半负荷状态下, 漏汽的温度也高于480℃。

在高压汽轮机里, 从喷嘴出口泄漏出的蒸汽, 温度很高, 并且可能从转子和喷嘴箱之间穿过流到转子的推力平衡活塞处。在给定的结构尺寸下, 对应于最大蠕变切应力的转子材料强度, 随温度升高而下降。所以应想方设法来降低这种漏汽的温度。3206166号美国专利提出了一种办法来降低转子附近的蒸汽温度。这个专利建议的办法是把调节级里的蒸汽流动方向设计成与以后各级叶栅里的汽流方向相反, 另外还设计了一种新的均压孔和汽封系统, 以隔离从喷嘴出口外泄漏出来的蒸汽流, 使它不能直接与转子接触。单流式高压汽轮机和复式高中压汽轮机都需要一个转子推力平衡活塞, 它的直径与叶片通流平均中径近似相等。高压转子的推力平衡活塞, 暴露在调节级动叶出口的蒸汽中, 后者的温度, 在整个负荷变化的范围内, 比喷嘴出口蒸汽温度约低25~55℃。但是调节级的逆流布置方式也有其缺点, 即当蒸汽流从调节级出来并被引导到以后各级叶栅时, 需要绕着喷嘴室转向180°, 这就会引起附加损失, 所以效率较低。因此, 理想的方案是采用顺流式调节级以取得高效率的优点, 而同时让转子处在比从进口喷嘴漏出的蒸汽温度明显要低的温度环境中。

4242041号美国专利提出了适用于双轴流式汽轮机的转子冷却方案, 它是借助于从调节级或第一级动叶栅前后两处的高压蒸汽流路上抽出的高压蒸汽实现的。

本发明的主要宗旨是指出一种结构方式, 它具有顺流式调节级的高效率的优点; 对于转子的一些关键部位, 如喷嘴室附近和推力平衡活塞, 则使其浸浴在温度较低的蒸汽流中; 同时, 减少在喷嘴底部汽封处的喷嘴出口汽流泄漏, 以进一步提高节级的效率。

为达此目的, 在这样的汽轮机里实施本发明:

3

它有一个外缸；一个设置在这外缸里的内缸；一个部分设置在外缸里、部分设置在内缸里的叶片环；一个设置在内缸里的喷嘴箱组件，它带有喷嘴室和喷嘴组块，其功能是把高压蒸汽引向汽轮机的动叶栅；一个带有多个圆周排列的叶片组和推力平衡活塞的转子；在内缸里靠近平衡活塞一端的套环；在套环和平衡活塞之间设置的迷宫式汽封在它们之间构成一个可转动的蒸汽泄漏限制装置；其特点还在于在喷嘴组和叶片环之间有一个静止不动的汽封；在喷嘴箱和转子之间有一个迷宫式汽封，以在它们之间实现封严。于是，内缸、喷嘴室、喷嘴组、叶片环、套环、转子，以及上述的各组汽封联合成一个封闭的腔，约束着作用在平衡活塞上的蒸汽；在叶片环上的第一级动叶栅下游处还开有一个均压孔道，以沟通这密闭腔，允许蒸汽流过。

金属与金属直接接触处的静态汽封设置在喷嘴组和叶片环之间，在喷嘴箱内缘和转子之间设置了迷宫式汽封。内缸、喷嘴室、喷嘴组叶片环、套环和转子，以及各组汽封围成了一个封闭的密闭汽室，约束着作用在平衡活塞上的蒸汽；在叶片环上沿周向安排了一些孔道，沟通着密闭汽室，这些孔道开在第一级动叶栅的下游处，为推力平衡活塞提供冷一些的蒸汽。

本说明书后有一些附图，它们只是用来说明本专利所优先考虑的一个应用实施例。通过对于它的描述，将会使得本专利发明解释得更清楚。附图中：

图 1 是按照本发明设计的一种汽轮机的垂直半剖视图；

图 2 是图 1 所示的汽轮机局部放大剖视图。

让我们现在来仔细地观察这些附图，这是一个汽轮机，它有一个外机匣或称外缸 3，一个设置在外缸 3 里的内机匣或称内缸 5，部分地设在内缸 5 里，部分地设在外缸 3 里的叶片环 7。喷嘴箱 9 设置在内缸 5 里，带有喷嘴室 9 和喷嘴组 13。汽轮机内的转子 15，带有多级的圆周叶片组或称叶栅 17，可以自由转动。在动叶栅 17 之间，穿插着静圆周叶片组或称喷嘴叶栅 19，它们安装在叶片环 7 里。在内缸 5 的一端设有套环 21，安装在转子 15 上的推力平衡活塞 23 紧靠着套环 21。

在套环 21 和推力平衡活塞 23 之间布置着迷宫式汽封 25，它是由安装在平衡活塞上的一系列圆周形环带和从套环上沿半径方向向内伸出的一些翅片所

4

构成。翅片与这些圆周环带交错对插并在径向形成非常小的间隙从而一起构成在套环和推力平衡活塞之间的动态高压汽封。

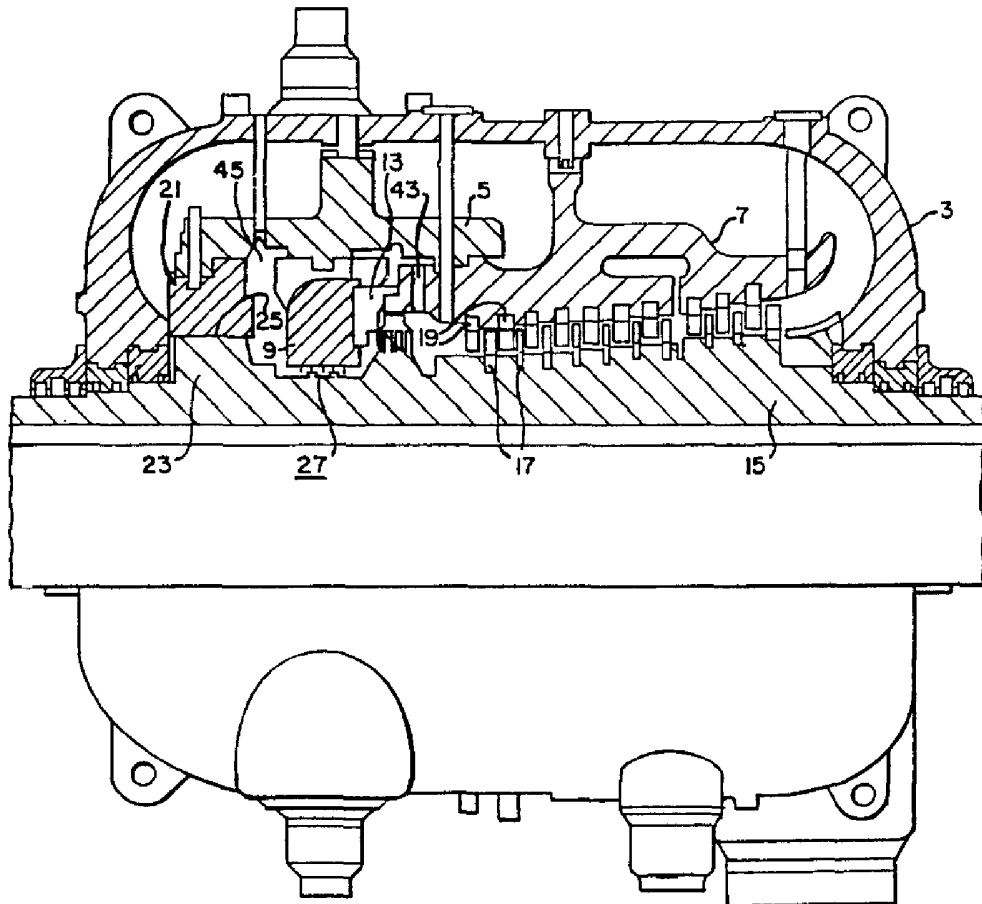
图 2 更清楚地画出了一组类似的迷宫式汽封 27，设置在喷嘴室 9 和转子 15 之间，它是由一串安装在转子 15 外缘周边上的多个圆周环带 31 和从喷嘴室 9 的内表面上沿径向朝内伸出的多个翅片 33 所组成。翅片 33 与环带 31 相间，并设置成在半径方向上与环带 31 的中心部分紧邻，从而一起构成在喷嘴室 9 和转子 15 之间的动态高压汽封。

在喷嘴组 13 和转子 15 上的叶片轮盘 37 之间，也设置了一组迷宫汽封 35，它的位置邻近第一级叶栅或第一级转子环形叶列，构成在喷嘴组 13 和轮盘 37 之间的动态高压汽封。另一组迷宫汽封 39 设置在叶片环 7 和第一级动叶栅外圈围带 40 之间，以限制高压蒸汽从第一级动叶栅前旁路掉。

在喷嘴组 13 和叶片环 7 之间有一个压配合静态封严结构 41，以防止蒸汽从它们之间泄漏。

在紧挨第一级动叶栅的出口处，叶片环 7 的圆周上开有许多孔道 43，这样通过第一级动叶栅的蒸汽可以穿过它进入并充填一个由内缸 5，叶片环 7，喷嘴箱 9，套环 21，推力平衡活塞 23 和转子 15 围成的汽室 45，致使在这里形成一个压力区，而其温度被大大降低了；这就保证了这种结构既有顺流式调节级高效率的优点，又使转子推力平衡活塞 23 得到冷得多的蒸汽供应，作用在推力平衡活塞上的压力不致明显降低，从第一级动叶栅前旁路掉的蒸汽量的减少将提高调节级的效率。

图 1



11

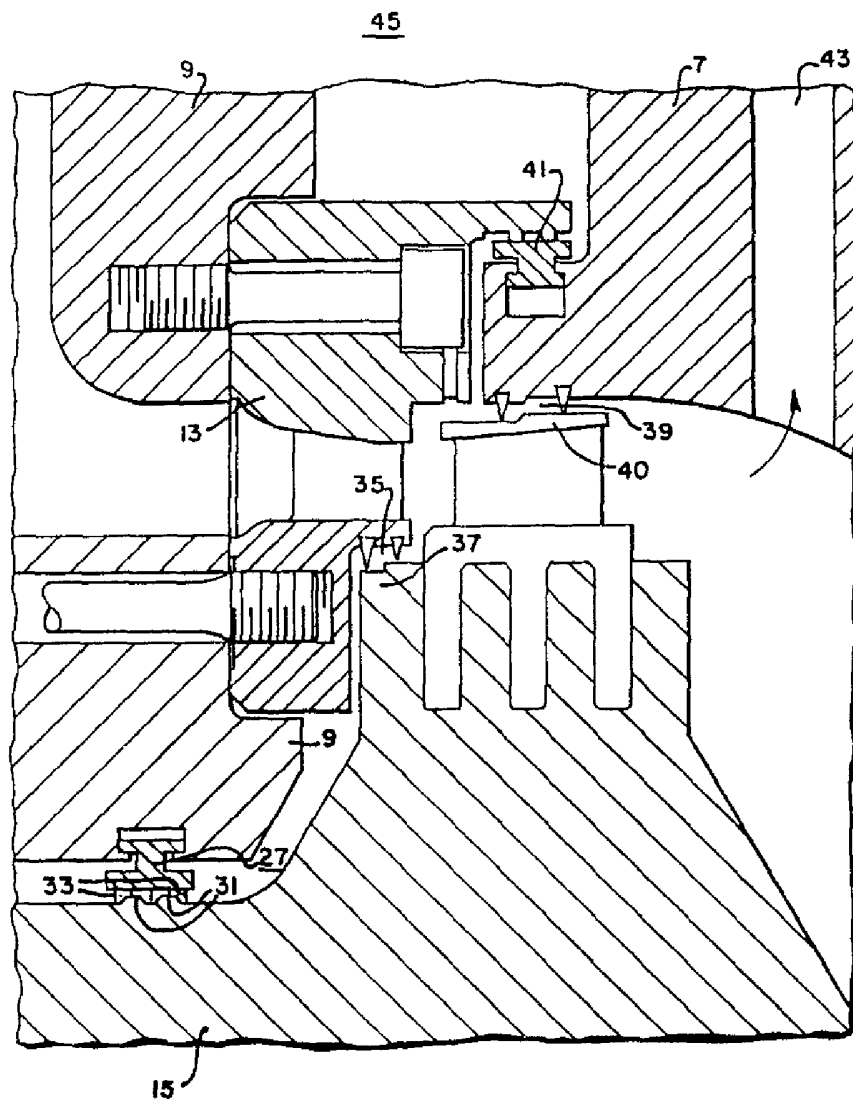


图2