

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910165589.X

[51] Int. Cl.

F01D 5/08 (2006.01)

F01D 25/12 (2006.01)

F01K 13/00 (2006.01)

[43] 公开日 2010年1月27日

[11] 公开号 CN 101634232A

[22] 申请日 2009.7.23

[21] 申请号 200910165589.X

[30] 优先权

[32] 2008.7.24 [33] US [31] 12/178788

[71] 申请人 通用电气公司

地址 美国纽约州

[72] 发明人 W·T·帕里 C·M·托马索

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 严志军 谭祐祥

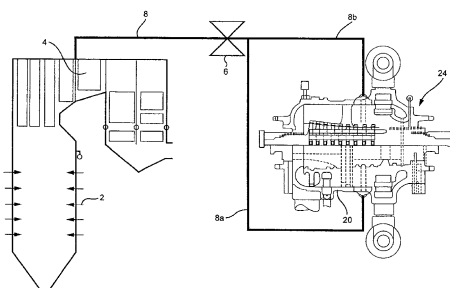
权利要求书 2 页 说明书 3 页 附图 3 页

[54] 发明名称

用于将超临界冷却蒸汽提供到涡轮机轴距中的系统和方法

[57] 摘要

本发明涉及用于将超临界冷却蒸汽提供到涡轮机轴距中的系统和方法，具体而言，涉及一种用于冷却涡轮机械的高压部分的系统，该系统包括导管，该导管构造成将来自锅炉的冷却蒸汽输送到位于涡轮机械的第一级喷嘴上游的空间。该导管延伸通过涡轮机械的外壳和第一级喷嘴的喷嘴隔膜。该系统还包括导管内的控制阀，该控制阀构造成调节冷却蒸汽流。涡轮机械包括外壳、可旋转地支撑在外壳中的涡轮轴以及沿涡轮轴定位且包含在外壳内的多个涡轮机级。各涡轮机级包括附接到外壳上的隔膜。该隔膜包括多个喷嘴。在多个级的第一级上游的隔膜中设置孔，用于引入冷却蒸汽。一种冷却涡轮机械高压部分的方法包括：通过至少一个孔将冷却蒸汽引入涡轮机械。



1. 一种用于冷却涡轮机械的高压部分的系统，该系统包括：

导管(8)，其构造成将来自锅炉(2)的冷却蒸汽输送到涡轮机械的第一级喷嘴(30)的上游的空间，其中，该导管延伸通过涡轮机械的外壳(20)和第一级喷嘴的喷嘴隔膜(26)；以及

导管中的控制阀(6)，其构造成调节冷却蒸汽流。

2. 如权利要求 1 所述的系统，其特征在于，所述导管包括第一分支(8a)和第二分支(8b)，且该第一分支和第二分支中的各个分支延伸通过外壳和喷嘴隔膜，并且该第一分支和第二分支在相对的位置处延伸通过外壳和喷嘴隔膜。

3. 如权利要求 2 所述的系统，其特征在于，所述控制阀位于所述第一分支和第二分支的上游。

4. 如权利要求 1 所述的系统，其特征在于，所述系统还包括设在喷嘴隔膜的外环部分(28)上的带式密封环(18)，该带式密封环(18)构造成将冷却蒸汽流与涡轮机械的主蒸汽流隔离。

5. 如权利要求 1 所述的系统，其特征在于，所述控制阀构造成根据涡轮机械的负载而调节冷却蒸汽流。

6. 一种涡轮机械，包括：

外壳(20)；

可旋转地支撑在该外壳中的涡轮轴(10)；以及

沿该涡轮轴定位且包含在该外壳内的多个涡轮机级，各涡轮机级包括：

附接到外壳上的隔膜(26)，该隔膜包括多个喷嘴(30)，其中，至少一个孔设在位于多个级的第一级的上游的隔膜中，用于引入冷却蒸汽。

7. 如权利要求 6 所述的涡轮机械，其特征在于，所述至少一个孔包括设在隔膜上的相对位置处的两个孔，且还包括穿过两个孔的两

条导管。

8. 一种用于冷却涡轮机械的高压部分的方法，该涡轮机械包括外壳(20)，可旋转地支撑在外壳中的涡轮轴(10)，以及沿涡轮轴定位且包含在外壳内的多个涡轮机级，各涡轮机级包括附接到外壳上的隔膜(26)，该隔膜包括多个喷嘴(30)和至少一个孔，该至少一个孔设在位于多个级的第一级的上游的隔膜中；所述方法包括：

通过所述至少一个孔将冷却蒸汽引入该涡轮机械。

9. 如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

根据该涡轮机械上的负载而调节冷却蒸汽的引入，其中，冷却蒸汽的压力比通过喷嘴的涡轮机械的主蒸汽流的压力高。

10. 如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

通过该涡轮机械使冷却蒸汽与主蒸汽流隔离。

用于将超临界冷却蒸汽提供到涡轮机轴距中的系统和方法

技术领域

本发明涉及使用从锅炉提供的冷却流，以限制涡轮机械的涡轮中的金属应力。

背景技术

WO 01/86121 A1 公开了用于冷却蒸汽轮机的高压膨胀部分中的轴的方法。提供蒸汽发生器以产生新鲜蒸汽，该新鲜蒸汽的温度和压力分别高于和低于从蒸汽发生器中移除以用于冷却轴的冷却蒸汽的温度和压力。高压膨胀部分设有用于冷却蒸汽的供给。

日本专利申请公开 9-250306 公开了来自锅炉的中间级的蒸汽与高压初级喷嘴出口泄漏蒸汽混合，以防止降低中压初级叶片柱螺栓部分的实质力(material force)。

发明内容

在本发明的一个实施例中，用于冷却涡轮机械的高压部分的系统包括导管，该导管构造成将来自锅炉的冷却蒸汽输送到该涡轮机械的第一级喷嘴上游的空间。该导管延伸通过涡轮机械的外壳和第一级喷嘴的喷嘴隔膜。该系统还包括导管中的控制阀，该控制阀构造成调节冷却蒸汽流。

在本发明的另一个实施例中，涡轮机械包括外壳、可旋转地支撑在外壳中的涡轮轴，以及沿涡轮轴定位且包含在外壳内的多个涡轮机级。各涡轮机级包括附接到外壳上的隔膜。该隔膜包括多个喷嘴。在位于多个级的第一级上游的隔膜中设置孔来引入冷却蒸汽。

在本发明的另一个实施例中，提供了一种冷却涡轮机械的高压部分的方法。涡轮机械包括外壳、可旋转地支撑在外壳中的涡轮轴，以

及沿涡轮轴定位且包含在外壳内的多个涡轮机级。各涡轮机级包括附接到外壳上的隔膜。该隔膜包括多个喷嘴和至少一个孔，该孔设在位于多个级的第一级上游的隔膜中。该方法包括通过该至少一个孔将冷却蒸汽引入涡轮机械中。

附图说明

图 1 示意性地描绘了高压冷却系统的一个实施例；

图 2 示意性地描绘了本发明的一个实施例中被供给蒸汽的涡轮机的第一级上游轴距；以及

图 3 示意性地描绘了通过本发明的一个实施例中的涡轮机级的冷却流的行程。

具体实施方式

参考图 1，锅炉构造成将蒸汽提供给涡轮机械的涡轮机 24。锅炉 2 包括多个过热器和再热器。如图 1 中所示，在锅炉 2 的最终过热器 4 处提供有导管或管道 8 以便将冷却蒸汽提供给涡轮机 24。

管道 8 具有控制阀 6，该控制阀允许根据涡轮机 24 的负载需求调节冷却蒸汽的流量。冷却蒸汽流沿管道 8 移动且通过涡轮机 24 的外壳或外罩 20 供入涡轮机 24。管道 8 分叉成第一分支 8a 和第二分支 8b。

参考图 2，冷却蒸汽通过涡轮机 24 的外罩 20 沿第一分支 8a 和第二分支 8b 引入第一级上游轴距。虽然在图 2 中仅示出了第二分支 8b，但应该明白的是，第一分支 8a 提供给涡轮机 24 的外罩 20 的下半部。

参考图 2，涡轮机 24 包括多个蒸汽导引喷嘴。如图 2 中所示，第一级喷嘴 30 直接设在冷却蒸汽管道 8 的第二分支 8b 的下游。蒸汽导引喷嘴 30 包括喷嘴隔膜 26，该喷嘴隔膜 26 包括喷嘴隔膜外环部分 28 和喷嘴隔膜内环部分 22。喷嘴隔膜 26 附接到外壳或外罩 20 上且围绕涡轮机轮叶或叶片 14 和喷嘴 30。涡轮机叶片 14 支撑在涡轮机

24 的转子 10 的轮 12 上。

喷嘴隔膜内环部分 22 支撑提供在喷嘴隔膜内环部分 22 和转子 10 的外表面之间的密封件 16。喷嘴隔膜外环部分 28 支撑围绕涡轮机叶片 14 的溢流带(spill strip)式密封环 18。应该理解的是,涡轮机叶片 14 可设有在涡轮机叶片 14 的外径向表面上的盖。

如图 2 中所示,冷却蒸汽从导管或管道 8 提供,通过涡轮机 24 的外壳或外罩 20 进入第二分支 8b,到达第一级上游轴距。例如,通过在外罩 20 和喷嘴隔膜 26 中钻孔以及使用司太立特硬质合金安装装置在外罩 20 的上半部分和下半部分内将冷却蒸汽提供于第一级喷嘴 30 的上游。

参考图 3,冷却蒸汽流通过两个分支 8a 和 8b 进入涡轮机 24 的外壳 20 的高压(HP)部分,然后引入第一级上游轴距,从而使第一级上游轴距充满冷却器蒸汽。冷却流然后流过蒸汽平衡孔到达下游轴距,然后通过密封环 16 到达第二级上游轴距。溢流带式密封环 18 用来将冷却回路与主蒸汽流隔离。这提供了如图 3 中所示的蛇形冷却装置。

通过在高压膨胀涡轮机 24 中使用高反应、全弧度的第一级,冷却蒸汽限制了涡轮机 24 中的金属应力,因为将冷却蒸汽提供给了涡轮机 24 的高压区域。由于压力需要高于涡轮机 24 的节流压力,因而冷却流从锅炉 2 提供。

通过允许根据涡轮机 24 的负载需求来调节冷却流,使用控制阀 6 来调节冷却流。这就允许在不损害涡轮机 24 性能的情况下,使用高效率、低反应的第一级。因而,图 1-3 所示的构造允许涡轮机 24 为不同范围的负载工作,并且对来自锅炉 2 的外部蒸汽冷却流的使用考虑了在整个涡轮机 24 范围内的最大效率。

尽管已结合当前认为是最实际和优选的实施例对本发明进行了描述,但应该理解的是,本发明不限于所公开的实施例,相反,本发明旨在覆盖包括在所附权利要求的精神和范围内的各种修改和等效装置。

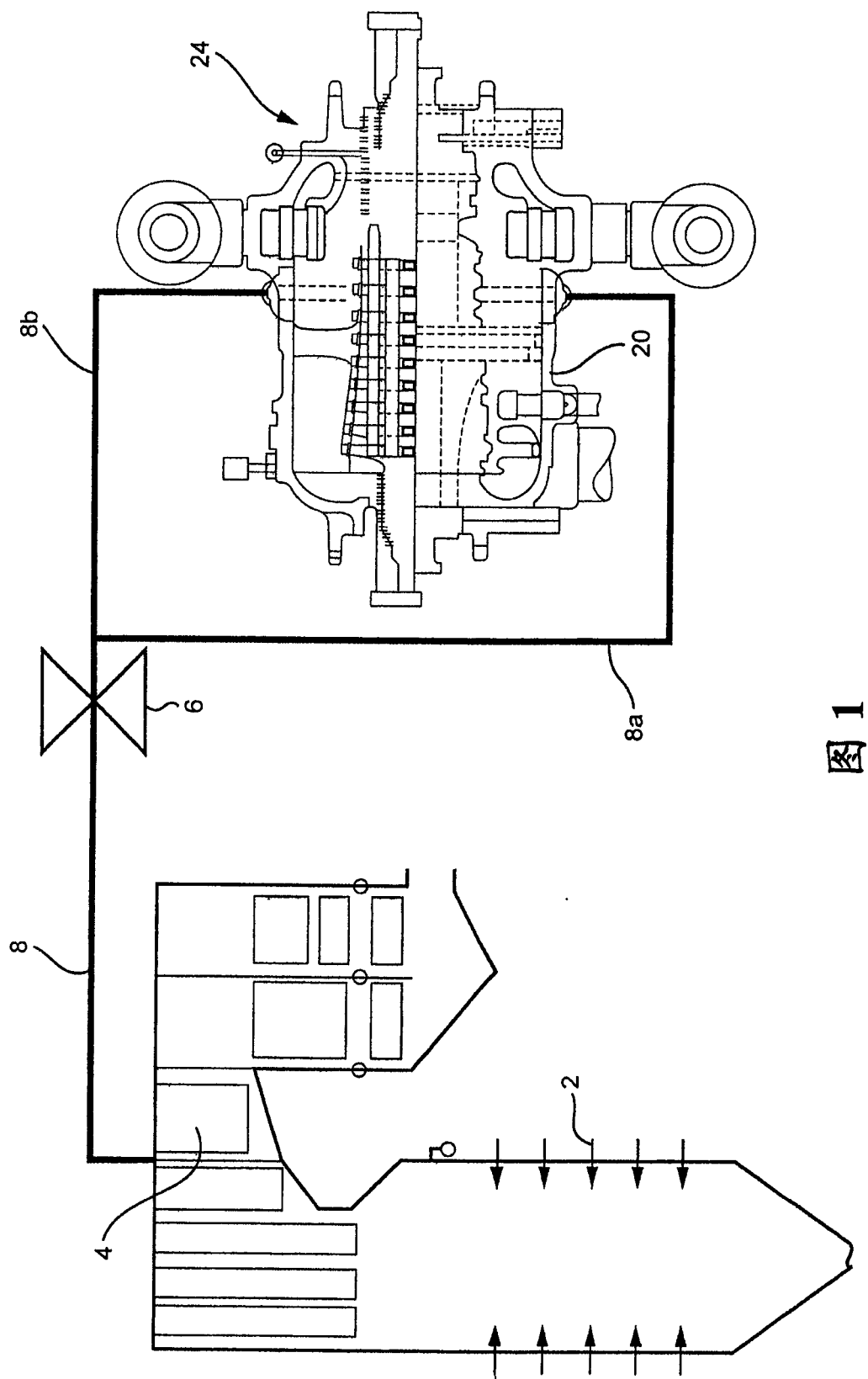


图 1

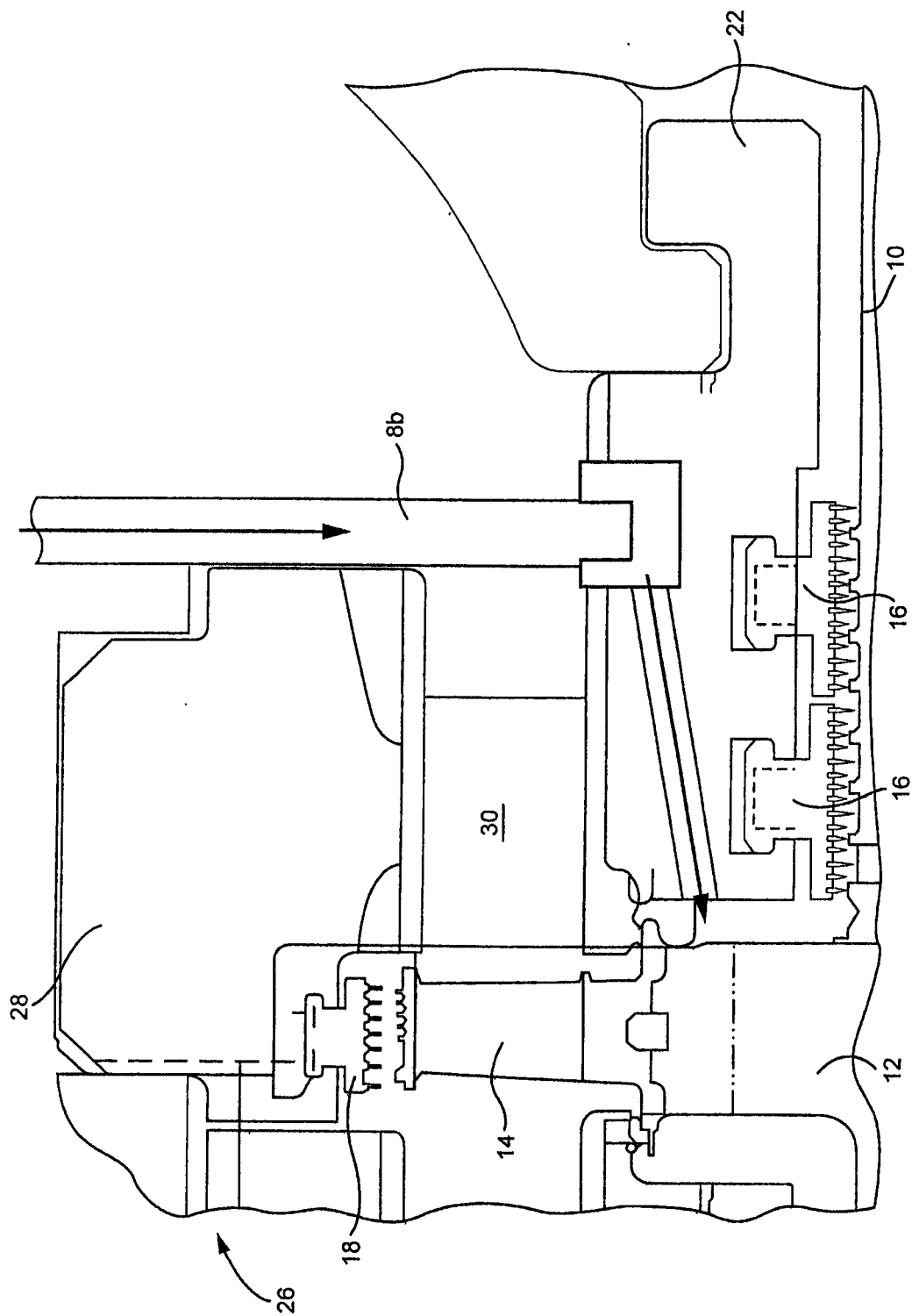


图 2

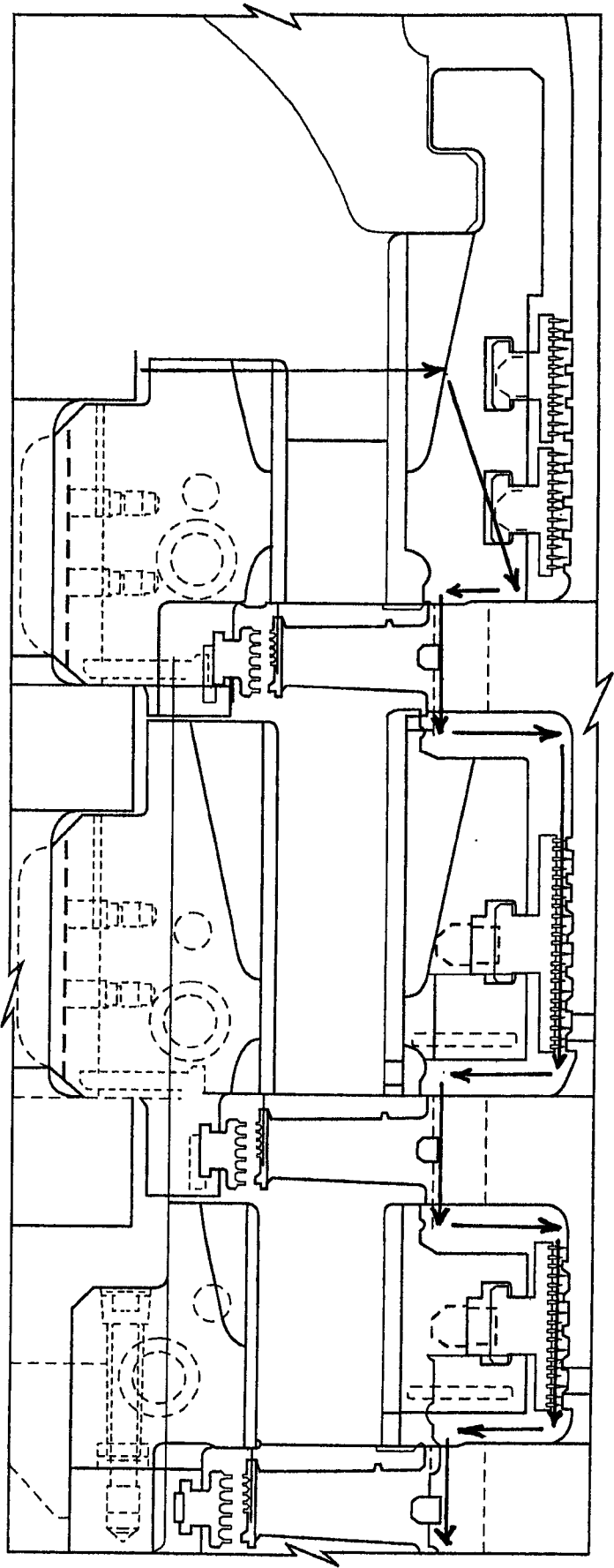


图 3