



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106661951 B

(45)授权公告日 2018.07.10

(21)申请号 201580033732.3

(22)申请日 2015.06.09

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106661951 A

(43)申请公布日 2017.05.10

(30)优先权数据

2014-133260 2014.06.27 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.12.22

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2015/066617 2015.06.09

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/198853 JA 2015.12.30

(73)专利权人 三菱日立电力系统株式会社

地址 日本神奈川县

(72)发明人 丸山隆

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

代理人 熊传芳 苏卉

(51)Int.Cl.

F01D 9/04(2006.01)

F01D 25/24(2006.01)

审查员 刘京

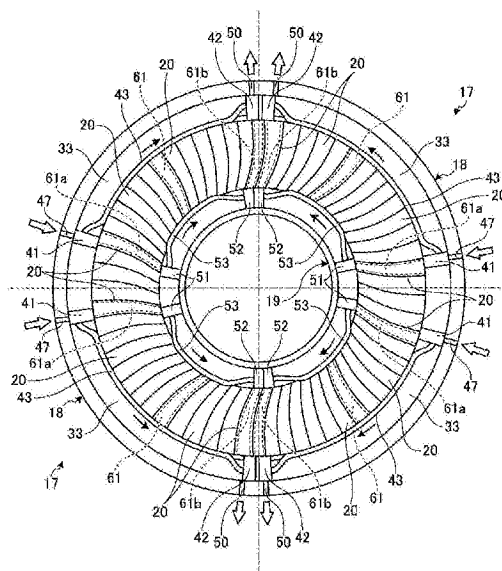
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54)发明名称

静叶片单元及汽轮机

(57)摘要

在静叶片单元及汽轮机中,在外环(18)和内环(19)由沿周向以预定间隔配置的多个静叶片(20)连结而成的静叶片单元(17)中设置有:蒸汽外环入口部(41),设于外环(18)的第一加热室(33);蒸汽外环出口部(42),在周向上与蒸汽外环入口部(41)隔开地设于外环(18)的第一加热室(33);及第一蒸汽通路(43),在外环(18)的第一加热室(33)内将蒸汽外环入口部(41)与蒸汽外环出口部(42)连通,从而通过高效地使用蒸汽来抑制因湿蒸汽而引起的腐蚀,并且抑制热效率的降低。



1. 一种静叶片单元,形成于蒸汽通路,外环和内环由沿周向以预定间隔配置的多个静叶片连结,所述静叶片单元的特征在于,具有:

蒸汽外环入口部,设于所述外环的空洞部;

蒸汽外环出口部,在周向上与所述蒸汽外环入口部隔开地设于所述外环的空洞部;及

第一蒸汽通路,在所述外环的空洞部内将所述蒸汽外环入口部与所述蒸汽外环出口部连通,

所述第一蒸汽通路由管构成,并沿所述外环的空洞部中的内周侧配置为与所述蒸汽通路一侧的内周面接触。

2. 根据权利要求1所述的静叶片单元,其特征在于,

所述蒸汽外环入口部具有:所述空洞部的一部分被一对入口分隔板划分而成的外环入口集管及设于所述外环且与所述外环入口集管连通的蒸汽供给口,所述蒸汽外环出口部具有:所述空洞部的一部分被一对出口分隔板划分而成的外环出口集管及设于所述外环且与所述外环出口集管连通的蒸汽排出口。

3. 根据权利要求2所述的静叶片单元,其特征在于,

在所述外环的空洞部与所述外环入口集管及所述外环出口集管相邻地设置疏水排出部,所述疏水排出部与所述静叶片的中空部连通。

4. 根据权利要求1所述的静叶片单元,其特征在于,

所述静叶片单元设有:

蒸汽内环入口部,设于所述内环的空洞部;

蒸汽内环出口部,在周向上与所述蒸汽内环入口部隔开地设于所述内环的空洞部;

入口连通路,设于所述静叶片内,将所述蒸汽外环入口部与所述蒸汽内环入口部连通;

出口连通路,设于所述静叶片内,将所述蒸汽外环出口部与所述蒸汽内环出口部连通;

及

第二蒸汽通路,在所述内环的空洞部内将所述蒸汽内环入口部与所述蒸汽内环出口部连通。

5. 根据权利要求4所述的静叶片单元,其特征在于,

所述第二蒸汽通路沿所述内环的空洞部中的外周侧配置。

6. 根据权利要求4所述的静叶片单元,其特征在于,

所述第二蒸汽通路由管构成。

7. 根据权利要求1或6所述的静叶片单元,其特征在于,

所述管形成为褶皱状。

8. 一种汽轮机,具有:

外壳;

旋转自如地支撑于所述外壳内的转子;

动叶片的基端部支撑于所述转子且在所述转子的周向上以预定间隔配置多个动叶片而成的多级动叶片单元;及

静叶片的基端部与顶端部支撑于所述外壳且在所述转子的周向上以预定间隔配置多个静叶片而成的多级静叶片单元,

所述汽轮机的特征在于,使用权利要求1所述的静叶片单元作为所述多级静叶片单元

中的最末级的静叶片单元。

静叶片单元及汽轮机

技术领域

[0001] 本发明涉及外环和内环由沿周向以预定间隔配置的多个静叶片连结而成的静叶片单元及具有多个静叶片和多个动叶片并使用蒸汽驱动转子旋转的汽轮机。

背景技术

[0002] 通常的汽轮机构成为,作为旋转轴的转子旋转自如地支撑于外壳,在该转子的外周部设有动叶片,另一方面,在外壳设有静叶片,该动叶片和静叶片在蒸汽通路交替地配设有多个。因此,当蒸汽在蒸汽通路内流动时,该蒸汽能够被静叶片整流并经由动叶片驱动转子旋转。

[0003] 在这样的汽轮机中,在低压汽轮机的最末级叶栅中,蒸汽成为与水滴(疏水)混合的湿蒸汽,因此产生因该湿蒸汽而引起的损失。另外,因湿蒸汽所含有的水滴与高速地旋转的动叶片碰撞而导致在该动叶片的端部产生腐蚀(侵蚀)。

[0004] 为了解决这样的问题,加热静叶片、支撑该静叶片的端部的外环和内环的技术例如记载于下述专利文献。在各专利文献所记载的汽轮机中,将蒸汽向外环的中空部供给,通过多个静叶片的中空部而向内环的中空部供给,并再次通过多个静叶片的中空部而返回到外环的中空部并排出,利用蒸汽来加热静叶片、外环及内环。

[0005] 专利文献1:日本特开2013-148039号公报

[0006] 专利文献2:日本特开平10-103008号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的课题

[0008] 上述各专利文献所记载的技术是通过使蒸汽在外环的中空部、静叶片的中空部及内环的中空部中流通来加热外环、静叶片及内环的。然而,为了防止因湿蒸汽而引起的腐蚀,仅通过加热易于产生腐蚀的区域而无需加热外环、静叶片及内环的全部区域,就可以充分发挥抑制腐蚀的效果。另一方面,用于加热的蒸汽是从锅炉、汽轮机等抽出的气体,大量地使用该蒸汽会产生能量的损失,导致热效率的降低。

[0009] 本发明为了解决上述课题而作出,目的在于提供通过高效地使用蒸汽来抑制因湿蒸汽而产生的腐蚀并且抑制热效率的降低的静叶片单元及汽轮机。

[0010] 用于解决课题的技术方案

[0011] 用于实现上述的目的的本发明的静叶片单元是外环和内环由沿周向以预定间隔配置的多个静叶片连结而成的静叶片单元,所述静叶片单元的特征在于,具有:蒸汽外环入口部,设于所述外环的空洞部;蒸汽外环出口部,在周向上与所述蒸汽外环入口部隔开地设于所述外环的空洞部;及第一蒸汽通路,在所述外环的空洞部内将所述蒸汽外环入口部与所述蒸汽外环出口部连通。

[0012] 因此,将蒸汽外环入口部和蒸汽外环出口部在周向上隔开地设于外环的空洞部,并通过第一蒸汽通路将蒸汽外环入口部和蒸汽外环出口部连通,向蒸汽外环入口部供给的

蒸汽通过位于外环的空洞部内的第一蒸汽通路而从蒸汽外环出口部排出。因此,蒸汽通过第一蒸汽通路而非外环的空洞部,因此通过以较少的蒸汽量仅在所需部位加热外环、静叶片,减少使用的蒸汽量,高效地使用较少的蒸汽,能够适当地抑制因湿蒸汽而引起的腐蚀。

[0013] 本发明的静叶片单元的特征在于,所述第一蒸汽通路沿所述外环的空洞部中的内周侧配置。

[0014] 因此,通过沿外环的空洞部中的内周侧配置第一蒸汽通路,能够利用蒸汽来加热外环的内周侧即静叶片单元中的静叶片的外环侧的端部,能够高效地加热疏水易于较多地附着的部位。

[0015] 本发明的静叶片单元的特征在于,所述第一蒸汽通路由管构成。

[0016] 因此,通过将第一蒸汽通路设为管,能够容易地在外环的空洞部内配置第一蒸汽通路,能够减少制造成本。

[0017] 本发明的静叶片单元的特征在于,所述蒸汽外环入口部具有:所述空洞部的一部分被一对入口分隔板划分而成的外环入口集管及设于所述外环且与所述外环入口集管连通的蒸汽供给口,所述蒸汽外环出口部具有:所述空洞部的一部分被一对出口分隔板划分而成的外环出口集管及设于所述外环且与所述外环出口集管连通的蒸汽排出口。

[0018] 因此,作为蒸汽外环入口部,设置被入口分隔板划分而成的外环入口集管,并且作为蒸汽外环出口部,设置被出口分隔板划分而成的外环出口集管,从而能够容易地将来自外部的蒸汽向蒸汽外环入口部供给,并且能够容易地从蒸汽外环出口部排出蒸汽,另外,能够容易地将第一蒸汽通路的端部与蒸汽外环入口部和蒸汽外环出口部连结。

[0019] 本发明的静叶片单元的特征在于,在所述外环的空洞部与所述外环入口集管及所述外环出口集管相邻地设置疏水排出部,所述疏水排出部与所述静叶片的中空部连通。

[0020] 因此,通过使与外环入口集管及外环出口集管相邻地设于外环的空洞部的疏水排出部与静叶片的中空部连通,能够容易地将进入到静叶片的中空部的疏水从疏水排出部向外部排出。

[0021] 本发明的静叶片单元的特征在于,所述静叶片单元设有:蒸汽内环入口部,设于所述内环的空洞部;蒸汽内环出口部,在周向上与所述蒸汽内环入口部隔开地设于所述内环的空洞部;入口连通路,设于所述静叶片内,将所述蒸汽外环入口部与所述蒸汽内环入口部连通;出口连通路,设于所述静叶片内,将所述蒸汽外环出口部与所述蒸汽内环出口部连通;及第二蒸汽通路,在所述内环的空洞部内将所述蒸汽内环入口部与所述蒸汽内环出口部连通。

[0022] 因此,将蒸汽内环入口部和蒸汽内环出口部在周向上隔开地设于内环的空洞部,通过静叶片的入口连通路将蒸汽外环入口部与蒸汽内环入口部连通,并且通过静叶片的出口连通路将蒸汽外环出口部与蒸汽内环出口部连通,通过第二蒸汽通路将蒸汽内环入口部与蒸汽内环出口部连通。向蒸汽外环入口部供给的蒸汽从入口连通路流向蒸汽内环入口部,通过位于内环的空洞部内的第二蒸汽通路而流向蒸汽内环出口部,并经由出口连通路而从蒸汽外环出口部排出。因此,蒸汽通过第二蒸汽通路而非内环的空洞部,因此通过以较少的蒸汽的使用量仅在所需部位加热内环、静叶片,减少使用的蒸汽量,高效地使用较少的蒸汽,能够适当地抑制因湿蒸汽而引起的腐蚀。

[0023] 本发明的静叶片单元的特征在于,所述第二蒸汽通路沿所述内环的空洞部中的外

周侧配置。

[0024] 因此,通过沿内环的空洞部中的外周侧配置第二蒸汽通路,能够利用蒸汽加热内环的外周侧即静叶片单元中的静叶片的内环侧的端部,能够高效地加热疏水易于较多地附着的部位。

[0025] 本发明的静叶片单元的特征在于,所述第二蒸汽通路由管构成。

[0026] 因此,通过将第二蒸汽通路设为管,能够容易地在内环的空洞部内配置第二蒸汽通路,能够减少制造成本。

[0027] 另外,本发明的汽轮机的特征在于,所述汽轮机具有:外壳;旋转自如地支撑于所述外壳内的转子;动叶片的基端部支撑于所述转子且在所述转子的周向上以预定间隔配置多个动叶片而成的多级动叶片单元;及静叶片的基端部与顶端部支撑于所述外壳且在所述转子的周向上以预定间隔配置多个静叶片而成的多级静叶片单元,使用前述静叶片单元作为所述多级静叶片单元中的最末级的静叶片单元。

[0028] 因此,在最末级的静叶片单元中,蒸汽通过蒸汽通路而非外环的空洞部,因此通过以较少的蒸汽的使用量仅在所需部位加热外环、内环及静叶片,减少使用的蒸汽量,高效地使用较少的蒸汽,能够适当地抑制因湿蒸汽而引起的腐蚀,能够提高汽轮机的热效率。

[0029] 发明效果

[0030] 根据本发明的静叶片单元及汽轮机,将蒸汽外环入口部和蒸汽外环出口部在周向上隔开地设于外环的空洞部,通过第一蒸汽通路将蒸汽外环入口部与蒸汽外环出口部连通,因此通过减少使用的蒸汽量,高效地使用较少的蒸汽,能够适当地抑制因湿蒸汽而引起的腐蚀。

附图说明

[0031] 图1是表示本实施方式的汽轮机中的静叶片单元的概略图。

[0032] 图2是静叶片单元的主视图。

[0033] 图3是外环中的蒸汽入口部的剖视图。

[0034] 图4是图3的IV-IV剖视图。

[0035] 图5是内环中的蒸汽入口部的剖视图。

[0036] 图6是图5的VI-VI剖视图。

[0037] 图7是管的剖视图。

[0038] 图8是表示本实施方式的汽轮机的概略结构图。

具体实施方式

[0039] 以下,参照附图,详细地说明本发明的静叶片单元及汽轮机的优选的实施方式。此外,本发明并不局限于该实施方式,另外,在具有多个实施方式的情况下,也包括组合并构成各实施方式的情况。

[0040] 图8是表示本实施方式的汽轮机的概略结构图。

[0041] 在汽轮机中,如图8所示,外壳11形成为中空形状,转子12被多个轴承13支撑为旋转自如。该转子12在外壳11的内部沿轴向以预定间隔在外周部设有多个动叶片单元14。该动叶片单元14由沿轴向以预定间隔设于转子12的外周部的多个盘片15和沿周向固定于各

盘片15的外周部的多个动叶片16构成。

[0042] 另外,外壳11在内部沿转子12的轴向以预定间隔设有多个静叶片单元17。该静叶片单元17由沿轴向以预定间隔配置于转子12的外周部的多个外环18和内环19及以连结各外环18与各内环19的方式沿周向固定的多个静叶片20构成。这样,动叶片单元14和静叶片单元17在转子12的轴向上交替配置。

[0043] 另外,外壳11在配设有该多个动叶片单元14和多个静叶片单元17的通路中形成有蒸汽通路21。并且,外壳11设有与蒸汽通路21连通的蒸汽供给口22和蒸汽排出口23。

[0044] 因此,当从蒸汽供给口22向蒸汽通路21供给蒸汽时,该蒸汽通过多个动叶片单元14及静叶片单元17,从而能够经由各动叶片单元14而驱动转子12旋转。该转子12与未图示的发电机连结,能够驱动发电机进行发电。

[0045] 然而,在低压汽轮机的最末级叶栅,蒸汽成为包含疏水的湿蒸汽。该疏水多与静叶片20的外环18侧的端部(以下,称作外环侧端部)及静叶片20的内环19侧的端部(以下,称作内环侧端部)碰撞而附着,从此处飞散的疏水与高速地旋转的动叶片16碰撞而产生腐蚀(侵蚀)。

[0046] 因此,在本实施方式中,使蒸汽在构成静叶片单元17的外环18、内环19及静叶片20内流动,仅加热外环18、内环19及静叶片20的所需部分,从而抑制了因湿蒸汽而引起的腐蚀。

[0047] 图1是表示本实施方式的汽轮机中的静叶片单元的概略图,图2是静叶片单元的主视图,图3是外环中的蒸汽入口部的剖视图,图4是图3的IV-IV剖视图,图5是内环中的蒸汽入口部的剖视图,图6是图5的VI-VI剖视图,图7是管的剖视图。

[0048] 如图1及图2所示,最末级中的静叶片单元17以外环(分割环)18和内环(护环)19由沿周向以预定间隔配置的多个静叶片20连结的方式而构成。外环18形成为环状,外周部固定于外壳11(参照图8)的框架31,从而截面形成为筒形状。该外环18在内部固定有沿着周向的隔壁32,从而划分形成有第一加热室(空洞部)33和第一疏水排出室(疏水排出部)34。

[0049] 另一方面,内环19形成为直径比外环18小的环状,截面形成为筒形状。该内环19在内部固定有沿着周向的隔壁35,从而划分形成有第二加热室(空洞部)36和第二疏水排出室(疏水排出部)37。

[0050] 外环18在第一加热室33设有蒸汽外环入口部41,并且以在周向上与蒸汽外环入口部41隔开的方式设有蒸汽外环出口部42。在本实施方式中,该蒸汽外环入口部41和蒸汽外环出口部42以大致隔开90度的方式设于外环18,从而分别各设有四个。并且,在外环18的第一加热室33内,蒸汽外环入口部41与蒸汽外环出口部42由第一蒸汽通路43连通。

[0051] 该第一蒸汽通路43沿外环18的第一加热室33中的内周侧配置有多个(在本实施方式中为两个),各第一蒸汽通路43配置为与蒸汽通路21侧的内周面接触。

[0052] 具体地进行说明,如图3及图4所示,蒸汽外环入口部41形成为第一加热室33的一部分被一对入口分隔板44、45划分而成的外环入口集管46。并且,蒸汽外环入口部41设有从外周侧贯通外环18并与外环入口集管46连通的蒸汽供给口47,并且设有从蒸汽供给口47贯通内周侧的蒸汽供给口48。并且,第一蒸汽通路43沿形成于第一加热室33的内周侧的凹部33a内配置,端部贯通入口分隔板45的中央部并被固定。此外,多个第一蒸汽通路43通过固定配件49以预定间隔固定于第一加热室33的内周侧。

[0053] 另外,虽未图示,蒸汽外环出口部42形成为与蒸汽外环入口部41大致相同的结构,形成为第一加热室33的一部分被一对出口分隔板划分而成的外环出口集管,并设有从外部贯通外环18并与外环出口集管连通的蒸汽排出口50(参照图2)。并且,第一蒸汽通路43沿第一加热室33的内周侧配置,端部贯通出口分隔板的中央部并被固定。

[0054] 如图7所示,第一蒸汽通路43由管构成。即,第一蒸汽通路43由沿中心部设置的管主体43a和在该管主体43a的外周部形成为环状的多个皱褶部43b构成。多个皱褶部43b以预定间隔设于管主体43a的长边方向上并与内部连通。

[0055] 另外,如图1及图2所示,内环19在第二加热室36设有蒸汽内环入口部51,并且以在周向上与蒸汽内环入口部51隔开的方式设有蒸汽内环出口部52。在本实施方式中,该蒸汽内环入口部51和蒸汽内环出口部52以大致隔开90度的方式设于内环19,从而分别各设有四个。并且,蒸汽内环入口部51配置为在外环18及内环19的径向上与蒸汽外环入口部41相向,蒸汽内环出口部52配置为在外环18及内环19的径向上与蒸汽外环出口部42相向。并且,在内环19的第二加热室36内,蒸汽内环入口部51与蒸汽内环出口部52由第二蒸汽通路53连通。

[0056] 该第二蒸汽通路53沿内环19的第二加热室36中的外周侧配置有多个(在本实施方式中为三个),各第二蒸汽通路53配置为与蒸汽通路21侧的外周面接触。

[0057] 具体地进行说明,如图5及图6所示,蒸汽内环入口部51形成为第二加热室36的一部分被一对入口分隔板54、55划分而成的内环入口集管56,设有从静叶片20侧贯通内环19并与内环入口集管56连通的蒸汽供给口57。并且,第二蒸汽通路53沿形成于第二加热室36的外周侧的凹部36a内配置,端部贯通入口分隔板55的中央部并被固定。此外,多个第二蒸汽通路53通过固定配件59以预定间隔固定于第二加热室36的外周侧。

[0058] 另外,虽未图示,蒸汽内环出口部52形成为与蒸汽内环入口部51大致相同的结构,形成为第二加热室36的一部分被一对出口分隔板划分而成的内环出口集管,设有从静叶片20侧贯通内环19并与内环出口集管连通的蒸汽排出口。并且,第二蒸汽通路53沿第二加热室36的外周侧配置,端部贯通出口分隔板的中央部并被固定。

[0059] 此外,与第一蒸汽通路43同样,第二蒸汽通路53由管构成,且由沿中心部设置的管主体和在该管主体的外周部形成为环状的多个皱褶部构成。

[0060] 如图2所示,多个静叶片20形成为大致相同的结构,并在内部形成有中空部61。该多个静叶片20中的预定的中空部61作为将蒸汽外环入口部41与蒸汽内环入口部51连通的入口通路61a发挥功能。另外,多个静叶片20中的预定的中空部61作为将蒸汽外环出口部42与蒸汽内环出口部52连通的出口通路61b发挥功能。

[0061] 此外,如图1所示,外环18通过隔壁32划分出第一加热室33和第一疏水排出室34,第一疏水排出室34与各静叶片20的中空部61连通,并且与疏水排出通路71连通。另外,内环19通过隔壁35划分出第二加热室36和第二疏水排出室37,第二疏水排出室37与各静叶片20的中空部61连通,并且与疏水排出通路(省略图示)连通。第一疏水排出室34及第二疏水排出室37储存有从设于静叶片20的狭缝(省略图示)进入的疏水。并且,储存的疏水从疏水排出通路被排出。

[0062] 从锅炉、汽轮机等抽出的蒸汽从外环18中的各蒸汽供给口47向各蒸汽外环入口部41供给。向各蒸汽外环入口部41供给的蒸汽通过位于外环18的第一加热室33的多个第一蒸

汽通路43而流向蒸汽外环出口部42,并从该蒸汽外环出口部42的蒸汽排出口50向外部排出。因此,如图1所示,蒸汽通过沿着外环18的第一加热室33中的内周侧的第一蒸汽通路43,因此利用该蒸汽经由第一加热室33(第一蒸汽通路43)加热外环18的内周侧,并加热各静叶片20的外环侧端部。

[0063] 另外,如图2所示,向各蒸汽外环入口部41供给的蒸汽通过与其相向的静叶片20的入口连通路61a而向内环19中的各蒸汽内环入口部51供给。向各蒸汽内环入口部51供给的蒸汽通过位于内环19的第二加热室36的多个第二蒸汽通路53而流向蒸汽内环出口部52。并且,该蒸汽内环出口部52的蒸汽通过与其相向的静叶片20的出口连通路61b而流向外环18中的蒸汽外环出口部42,从该蒸汽外环出口部42的蒸汽排出口50向外部排出。因此,如图1所示,蒸汽通过沿着内环19的第二加热室36中的外周侧的第二蒸汽通路53,从而利用该蒸汽经由第二加热室36(第二蒸汽通路53)加热内环19的外周侧,并加热各静叶片20的外环侧端部。

[0064] 当在蒸汽通路21中流动的蒸汽到达最末级的静叶片20时,形成为湿蒸汽,该湿蒸汽所含有的疏水与最末级的静叶片20中的外环18、内环19碰撞并附着。特别是在静叶片20的外环侧端部及内环侧端部附着有较多的疏水,但是此时,外环18、内环19、静叶片20的外环侧端部及内环侧端部被通过各蒸汽通路43、53的蒸汽加热,因此附着的疏水再次蒸发而形成蒸汽。不会产生从静叶片20飞散的疏水与动叶片16碰撞的情况,从而抑制了动叶片16处的腐蚀。

[0065] 这样,在本实施方式的静叶片单元中,在外环18和内环19由沿周向以预定间隔配置的多个静叶片20连结而成的静叶片单元17中设置有:蒸汽外环入口部41,设于外环18的第一加热室33;蒸汽外环出口部42,在周向上与蒸汽外环入口部41隔开地设于外环18的第一加热室33;及第一蒸汽通路43,在外环18的第一加热室33内将蒸汽外环入口部41与蒸汽外环出口部42连通。

[0066] 因此,向蒸汽外环入口部41供给的蒸汽通过位于外环18的第一加热室33内的第一蒸汽通路43而从蒸汽外环出口部42排出,因此能够利用蒸汽加热外环18,能够加热各静叶片20的外环侧端部。因此,即使在蒸汽通路21中流动的湿蒸汽所含有的疏水附着于最末级的外环18、静叶片20的外环侧端部,由于外环18、静叶片20的外环侧端部被加热而形成高温,因此附着的疏水也会蒸发而形成蒸汽,从而抑制了后级的动叶片16处的腐蚀。此时,蒸汽通过第一蒸汽通路43而非外环18的第一加热室33,因此通过以较少的蒸汽量仅在所需部位加热外环18、静叶片20,减少使用的蒸汽量,高效地使用较少的蒸汽,能够抑制因湿蒸汽而引起的腐蚀,并且能够抑制热效率的降低。

[0067] 在本实施方式的静叶片单元中,将第一蒸汽通路43沿外环18的第一加热室33中的内周侧配置。因此,利用蒸汽加热外环18的内周侧即静叶片20的外环侧端部,并加热在蒸汽通路21中流动的蒸汽所含有的疏水易于较多地附着的部位,从而能够以较少的蒸汽量适当地加热外环18。

[0068] 在本实施方式的静叶片单元中,由管构成第一蒸汽通路43。因此,能够容易地在外环18的第一加热室33内配置第一蒸汽通路43,能够减少制造成本。另外,该第一蒸汽通路43由沿中心部设置的管主体43a和在该管主体43a的外周部形成为环状的多个皱褶部43b构成。因此,通过增加第一蒸汽通路43的表面积,能够高效地加热外环18。

[0069] 在本实施方式的静叶片单元中,将蒸汽外环入口部41构成为被入口分隔板44、45划分而成的外环入口集管46,在外环18设置与外环入口集管46连通的蒸汽供给口47,另外,作为蒸汽外环出口部41,构成为被一对出口分隔板划分而成的外环出口集管,在外环18设置与外环出口集管连通的蒸汽排出口50。因此,能够容易地将来自外部的蒸汽向蒸汽外环入口部41供给,并且能够容易地从蒸汽外环出口部42排出蒸汽,另外,能够容易地将第一蒸汽通路43的端部与蒸汽外环入口部41和蒸汽外环出口部42连结。

[0070] 在本实施方式的静叶片单元中,将第一疏水排出室34与第一加热室33(外环入口集管46及外环出口集管)相邻地设于外环18的空洞部,使第一疏水排出室34与静叶片20的中空部61连通。因此,能够容易地将在静叶片20的中空部61产生的疏水从第一疏水排出室34向外部排出。

[0071] 在本实施方式的静叶片单元中设置有:蒸汽内环入口部51,设于内环19的第二加热室36;蒸汽内环出口部52,在周向上与蒸汽内环入口部51隔开地设于第二加热室36;入口连通路61a,设于静叶片20内,将所述蒸汽外环入口部41与蒸汽内环入口部51连通;出口连通路61b,设于静叶片20内,将蒸汽外环出口部42与蒸汽内环出口部52连通;及第二蒸汽通路53,在第二加热室36内将蒸汽内环入口部51与蒸汽内环出口部52连通。

[0072] 因此,向蒸汽外环入口部41供给的蒸汽从入口连通路61a流向蒸汽内环入口部51,通过位于内环19的第二加热室36内的第二蒸汽通路53而流向蒸汽内环出口部52,并经由出口连通路61b而从蒸汽外环出口部42排出,因此能够利用蒸汽加热内环19,能够加热各静叶片20的内环侧端部。因此,即使在蒸汽通路21中流动的湿蒸汽所含有的疏水附着于最末级的内环19、静叶片20的内环侧端部,由于内环19、静叶片20的内环侧端部被加热而形成高温,因此附着的疏水也会蒸发而形成蒸汽,从而抑制了后级的动叶片16处的腐蚀。此时,蒸汽通过第二蒸汽通路53而非内环19的第二加热室36,因此通过以较少的蒸汽量仅在所需部位加热内环19、静叶片20,减少使用的蒸汽量,高效地使用较少的蒸汽,能够抑制因湿蒸汽而引起的腐蚀,并且能够抑制热效率的降低。

[0073] 在本实施方式的静叶片单元中,将第二蒸汽通路53沿内环19的第二加热室36中的外周侧配置。因此,利用蒸汽加热内环19的外周侧即静叶片20的内环侧端部,并加热在蒸汽通路21中流动的蒸汽所含有的疏水易于较多地附着的部位,从而能够以较少的蒸汽量适当地加热外环18。

[0074] 在本实施方式的静叶片单元中,由管构成第二蒸汽通路53。因此,能够容易地在内环19的第二加热室36内配置第二蒸汽通路53,能够减少制造成本。另外,该第二蒸汽通路53由沿中心部设置的管主体和在该管主体的外周部形成为环状的多个皱褶部构成。因此,通过增加第二蒸汽通路53的表面积,能够高效地加热内环19。

[0075] 另外,在本实施方式的汽轮机中设置有:外壳11;旋转自如地支撑于外壳11内的转子12;动叶片16的基端部支撑于转子12且在转子12的周向上以预定间隔配置多个动叶片而成的多级动叶片单元14;及静叶片20的基端部和顶端部支撑于外壳11且在转子12的周向上以预定间隔配置多个静叶片而成的多级静叶片单元17,使用上述静叶片单元作为多级静叶片单元17中的最末级的静叶片单元17。

[0076] 因此,利用蒸汽加热外环18、内环19、静叶片20的外环侧端部、内环侧端部,因此即使在蒸汽通路21中流动的湿蒸汽所含有的疏水附着于最末级的外环18、内环19、静叶片20

的外环侧端部、内环侧端部,附着的疏水也会蒸发而形成蒸汽,从而抑制了后级的动叶片16处的腐蚀。此时,蒸汽通过第一蒸汽通路43而非外环18的第一加热室33,因此通过以较少的蒸汽量仅在所需部位加热外环18、内环19及静叶片20,减少使用的蒸汽量,高效地使用较少的蒸汽,能够抑制因湿蒸汽而引起的腐蚀,并且能够抑制热效率的降低。

[0077] 此外,在上述实施方式中,蒸汽外环入口部41及蒸汽外环出口部42、蒸汽内环入口部51及蒸汽内环出口部52设置有4组,使蒸汽在一部分(8个)静叶片20内流动,但是并不局限于该结构。例如,也蒸汽外环入口部41及蒸汽外环出口部42、蒸汽内环入口部51及蒸汽内环出口部52可以设置两组,使蒸汽在4个静叶片20内流动,或者蒸汽外环入口部41及蒸汽外环出口部42、蒸汽内环入口部51及蒸汽内环出口部52设置8组,使蒸汽在16个静叶片20内流动,进而,也可以使蒸汽在全部静叶片20内流动。

[0078] 另外,在上述实施方式中,将配置于各加热室33、36内的蒸汽通路43、53设为管,但是并不局限于该结构。例如,也可以通过板部件覆盖各加热室33、36内形成的凹部33a、36a而形成蒸汽通路,也可以对各加热室33、36内的一部分空间进行划分而形成蒸汽通路。另外,将蒸汽通路43、53设为多个管,但是并不局限于该数量。

[0079] 另外,在上述实施方式中,作为蒸汽外环入口部41及蒸汽外环出口部42、蒸汽内环入口部51及蒸汽内环出口部52,设置了外环入口集管46及外环出口集管、内环入口集管56及内环出口集管,但是也可以使作为蒸汽通路43、53的管延伸至外环18的外部。

[0080] 另外,在上述实施方式中,将本发明的静叶片单元应用于汽轮机的最末级的静叶片单元,但是也可以应用于其它静叶片单元。

[0081] 附图标记说明

[0082] 11 外壳

[0083] 12 转子

[0084] 13 轴承

[0085] 14 动叶片单元

[0086] 15 转子盘片

[0087] 16 动叶片

[0088] 17 静叶片单元

[0089] 18 外环

[0090] 19 内环

[0091] 20 静叶片

[0092] 21 蒸汽通路

[0093] 33 第一加热室(空洞部)

[0094] 34 第一疏水排出室(疏水排出部)

[0095] 36 第二加热室(空洞部)

[0096] 37 第二疏水排出室(疏水排出部)

[0097] 41 蒸汽外环入口部

[0098] 42 蒸汽外环出口部

[0099] 43 第一蒸汽通路

[0100] 44、45 入口分隔板

- [0101] 46 外环入口集管
- [0102] 47 蒸汽供给口
- [0103] 48 蒸汽供给口
- [0104] 49 固定配件
- [0105] 50 蒸汽排出口
- [0106] 51 蒸汽内环入口部
- [0107] 52 蒸汽内环出口部
- [0108] 53 第二蒸汽通路
- [0109] 54、55 入口分隔板
- [0110] 56 内环入口集管
- [0111] 57 蒸汽供给口
- [0112] 59 固定配件
- [0113] 61 中空部
- [0114] 61a 入口连通路
- [0115] 61b 出口连通路
- [0116] 71 疏水排出通路

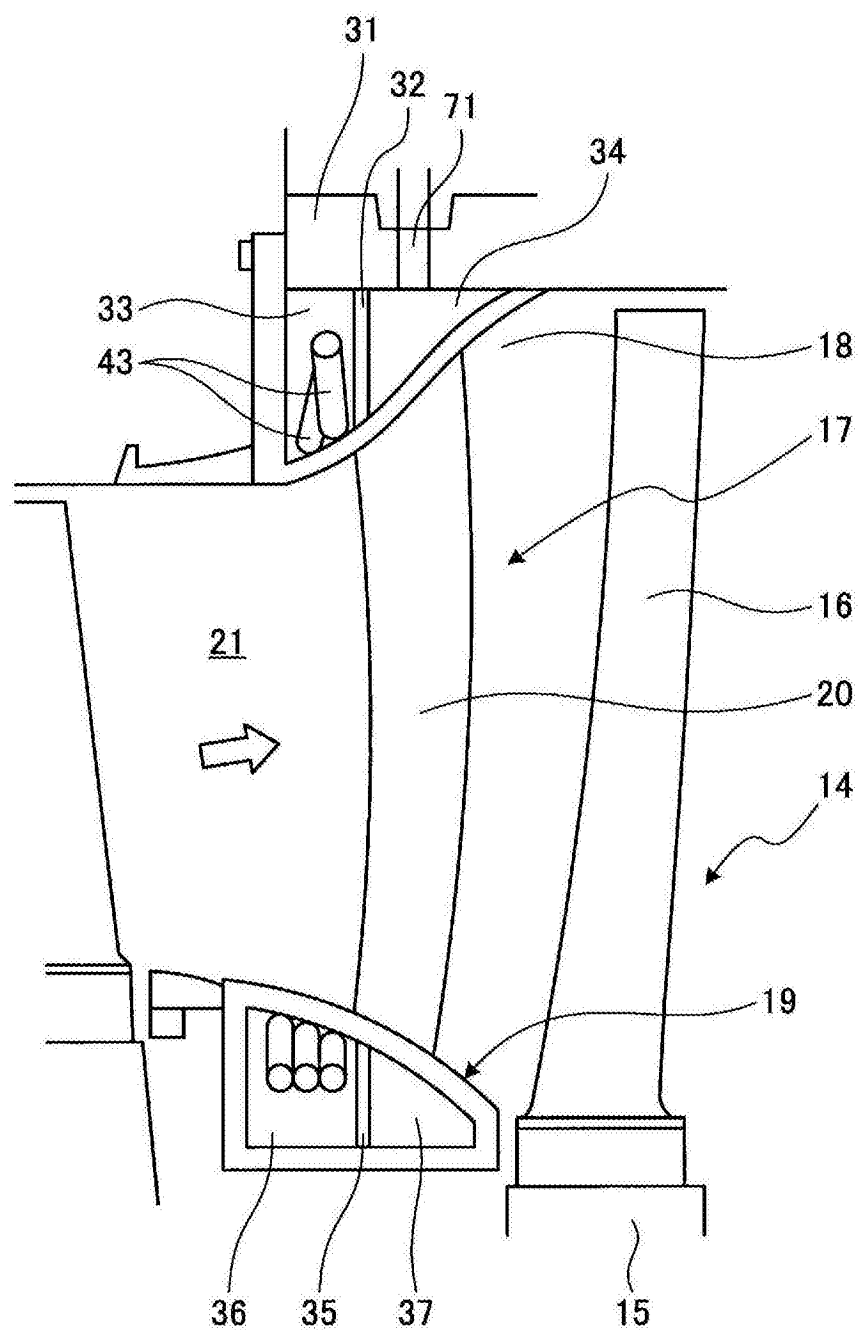


图1

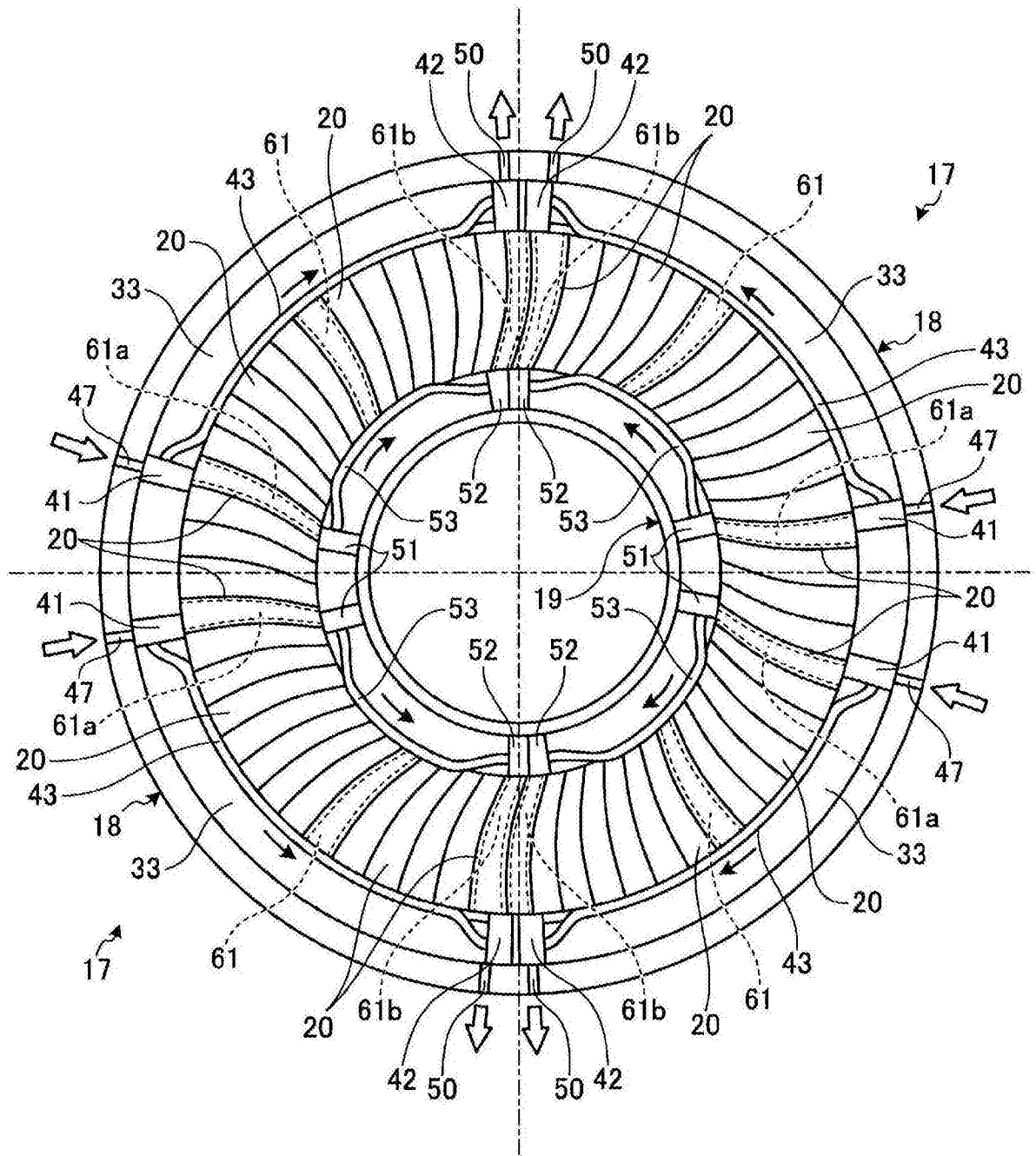


图2

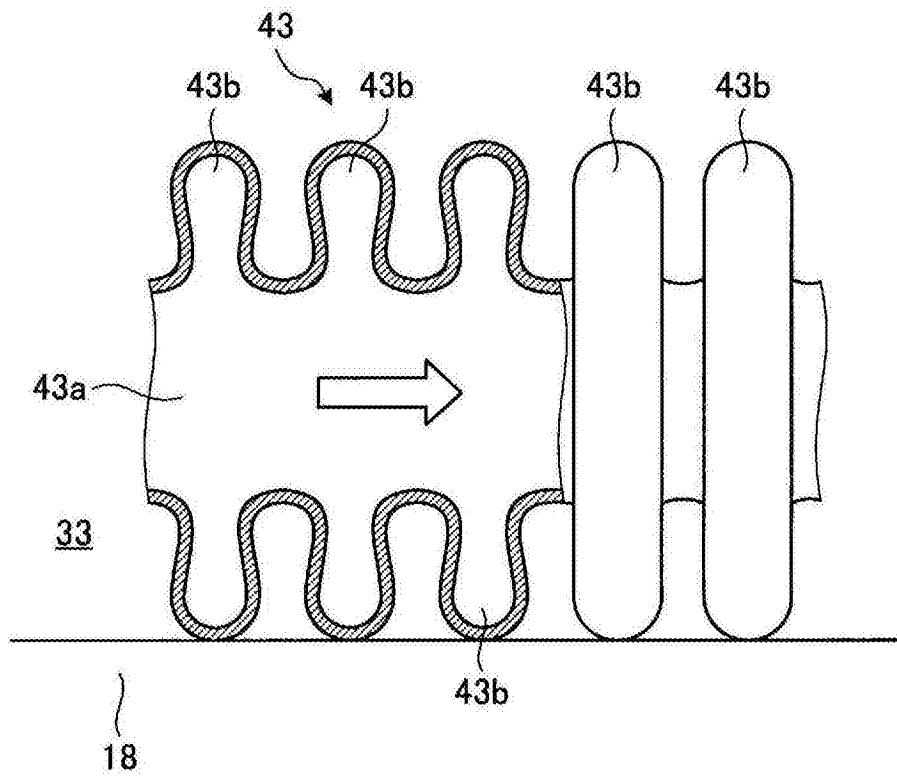


图7

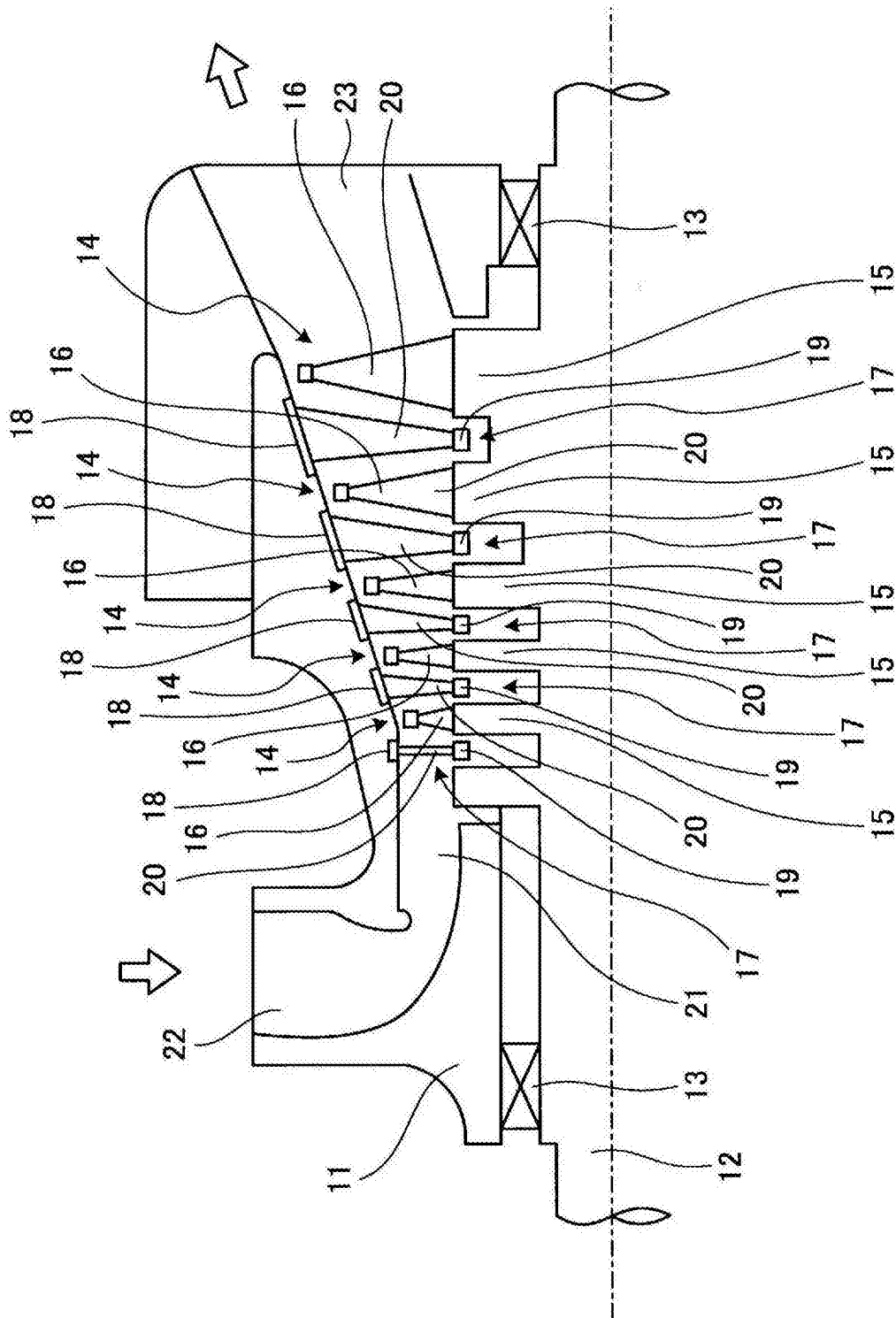


图8