



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102498343 B

(45)授权公告日 2018.10.26

(21)申请号 201080040389.2

(22)申请日 2010.08.05

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 102498343 A

(43)申请公布日 2012.06.13

(30)优先权数据

61/239604 2009.09.03 US

12/850108 2010.08.04 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2012.03.05

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2010/044496 2010.08.05

(87)PCT国际申请的公布数据

W02011/028356 EN 2011.03.10

(73)专利权人 通用电器技术有限公司

地址 瑞士巴登

(72)发明人 W·C·巴尔切扎克 R·莱弗莫尔

A·伊顿 I·J·佩林

W·P·鲍弗二世

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 李强 谭祐祥

(51)Int.Cl.

F22B 1/18(2006.01)

F01D 25/30(2006.01)

F28F 9/02(2006.01)

(56)对比文件

US 5555718 A, 1996.09.17,

DE 19737507 A1, 1999.03.11,

US 5946901 A, 1999.09.07,

审查员 武姿

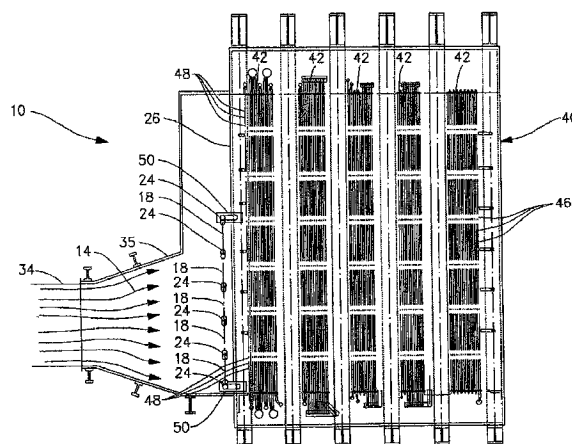
权利要求书2页 说明书3页 附图4页

(54)发明名称

用于热回收蒸汽发生器与燃气涡轮紧密联接的设备与方法

(57)摘要

一种与燃气涡轮紧密地联接的热回收蒸汽发生器("HRSG")(40)包括设置在HRSG(40)的管道(42)上游的流动控制结构阵列(10)。结构阵列(10)由固定到安装在HRSG(40)的支承结构上的水平支承件(24)上的多个栅格状面板(18)形成。结构阵列(10)使离开燃气涡轮的高速排气流(14)扩散以及贯穿HRSG(40)均匀地重新分配气流。结构阵列(10)减少管道(46)的磨损和损坏。



1. 一种热回收系统,包括:

与来自涡轮的高速排气流流体连通的热回收蒸汽发生 (HRSG) 室;

将所述排气流从所述涡轮提供至所述HRSG室的入口管路;

设置在所述HRSG室中的多个管道;和

栅格状结构阵列,包括具有多个开口的至少一个栅格状面板,在所述HRSG室内设置在所述管道上游,其中,所述栅格状结构阵列提供阻力来通过使所述排气流的一部分改变方向绕过所述栅格状结构来扩散和分布所述排气流,以改进所述排气流在所述HRSG室中的分布,且其中,所述栅格状结构阵列允许所述排气流的剩余部分穿过所述至少一个栅格状结构阵列的开口来形成多个更小的射流,它们在接触所述多个管道之前局部地分散,以降低施加在所述多个管道上的气动负载。

2. 根据权利要求1所述的热回收系统,其特征在于,所述结构阵列定位成远离所述管道一段距离,使得所述开口的直径大致为所述管道和所述结构阵列之间的距离的1/10。

3. 根据权利要求1所述的热回收系统,其特征在于,所述栅格状结构阵列定位成远离所述管道一段距离,且采用允许调节所述距离的附连结构。

4. 根据权利要求1所述的热回收系统,其特征在于,所述栅格状结构阵列还包括:

外部栅格结构;

装配到所述外部栅格结构中且由所述外部栅格结构固定的多个板。

5. 根据权利要求4所述的热回收系统,其特征在于,所述外部栅格结构并不完全由板填充,从而留下敞开的区域。

6. 根据权利要求4所述的热回收系统,其特征在于,所述外部栅格结构在所述排气流超过预定力的位置处装配有板。

7. 根据权利要求4-6中的任一项所述的热回收系统,其特征在于,所述板包括连接在一起的水平条和竖直条的网格。

8. 根据权利要求1所述的热回收系统,其特征在于,所述栅格状结构阵列由水平条、连接到所述水平条的竖直条以及水平支承件构成,其中,所述水平支承件固定到所述HRSG的结构支承件上。

9. 根据权利要求1所述的热回收系统,其特征在于,所述栅格状结构阵列固定到所述HRSG上。

10. 一种从涡轮发动机的排气流高效地回收热的方法,所述方法包括:

将来自涡轮的高速排气流提供至具有多个设置在室中的管道的热回收蒸汽发生器 (HRSG);和

使所述高速排气流穿过设置在所述HRSG的所述多个管道上游的栅格状结构阵列,其中,所述栅格状结构阵列包括具有多个开口的至少一个栅格状面板,其中,所述栅格状结构阵列提供阻力来通过使所述排气流的一部分改变方向绕过所述栅格状结构来扩散和分布所述排气流,以改进所述排气流在所述HRSG室中的分布,且其中,所述栅格状结构阵列允许所述排气流的剩余部分穿过所述至少一个栅格状结构阵列的开口来形成多个更小的射流,它们在接触所述多个管道之前局部地分散,以降低施加在所述多个管道上的气动负载。

11. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,所述栅格的直径与所述管道和所述结构阵列之间的距离D的比大致为1/10。

12. 根据权利要求10所述的方法, 其特征在于, 所述栅格状结构阵列包括:

外部栅格结构; 以及

装配到所述外部栅格结构中的多个板。

13. 根据权利要求12所述的方法, 其特征在于, 所述外部栅格结构并不完全由板填充, 从而留下敞开的区域。

14. 根据权利要求10所述的方法, 其特征在于, 所述栅格状结构阵列的距所述多个管道的距离是可调的, 使得可改变所述距离, 以调节所述结构阵列产生的多个较小的排气流的分散程度。

15. 根据权利要求12所述的方法, 其特征在于, 所述板包括连接在一起的水平条和竖直条的网格。

用于热回收蒸汽发生器与燃气涡轮紧密联接的设备与方法

技术领域

[0001] 本发明大体涉及热回收蒸汽发生器 (HRSG), 且更具体而言, 涉及具有结构阵列的热回收蒸汽发生器, 该结构阵列用来在离开燃气涡轮的排气流穿过热回收蒸汽发生器之前控制该排气流。

背景技术

[0002] 联合循环动力设备采用具有热回收蒸汽发生器 (HRSG) 的燃气涡轮, 热回收蒸汽发生器使用来自燃气涡轮的排气中的热能来产生蒸汽, 以用于发电或者工艺用途。在这样的动力设备中使用的大的固定式燃气涡轮可典型地具有在 200ft/sec (英尺每秒) 范围 (in the range of) 内的平均排气速度。但是, 燃气涡轮排气的速度并不均匀, 而且一些最近的燃气涡轮具有 660ft/sec 范围中的局部排气速度。HRSG 可具有在燃气涡轮出口流动面积的 5 至 10 倍的范围中的流动面积, 且因此具有为离开燃气涡轮的那些速度的 1/10 至 1/5 的平均进入速度。因此需要发散式管路来将燃气涡轮连接到 HRSG。连接管路和 HRSG 的典型的燃气涡轮排气扩散器布置在图 1 中示出。期望的是在紧凑的管路布置中将 HRSG 定位在燃气涡轮附近, 以便最小化动力设备所需的面积以及最小化连接管路的大小和成本。这可导致气体的高速射流冲击与燃气涡轮排气扩散器成直线的 HRSG 中的前排热传递管道的区域。这种高速可导致流动引起的振动, 该振动将会损坏热传递管道。管道组上的高的气动负载还可导致整个前管道组运动, 从而导致管道组中以及周围的构件损坏。进入 HRSG 前排管道的不均匀的速度还会降低这些排的热传递效率。

[0003] 在一些情况下, 已在发散式管路中使用流动控制器来在管路内改变流的方向, 以及改进通向 HRSG 中的前排管道的流分布。这些流动控制器将由于紧邻燃气涡轮而在紧凑的管路中经受非常高的气动负载。除了稳定的气动负载之外, 流动控制器由于管路中的高的紊流水平而经受动力学负载, 且由于从环境温度到高的燃气涡轮排气温度而经受热应力。这些问题使得位于发散式管路 36 中的流动控制器将不可能在长期运行后继续存在。

[0004] 如下文将更详细描述, 设置在 HRSG 的前部管道上游的结构阵列将克服这样的问题, 特别是当涡轮和 HRSG 紧密联接时。

[0005] 现在存在对用于使来自涡轮的排气流 14 扩散以回收热的有效且可靠的器件的需要。

附图说明

[0006] 现在参照附图, 它们是示例性实施例, 且其中, 相似的元件相似地编号:

[0007] 图 1 是与燃气涡轮排气扩散器流体连通地联接的 HRSG 和根据本发明的 HRSG 的局部剖视侧面正视图。

[0008] 图 2 是根据本发明的 HRSG 的截面侧面正视图, 其具有入口管路和设置在 HRSG 的管道上游的结构阵列。

[0009] 图 3a 是根据本发明的具有固定在其上的结构阵列的 HRSG 的前视图。

- [0010] 图3b是图3a的结构阵列的侧面正视图。
- [0011] 图4a是图3a的结构阵列的栅格状面板的前视图。
- [0012] 图4b是图4a的栅格状面板的侧面正视图。

具体实施方式

[0013] 提出了一种用于流动控制的新的措施,其中结构构件的阵列10布置在前排管道48的前部,以便使离开燃气涡轮(未显示)的高速排气流14扩散,并且将该气流重新分配到HRSG40中。图2-4b中显示了一个这种布置。注意这些图显示了一种可行的布置。可使用其它组合,只要以下论述的特征由该设计满足即可。

[0014] 图2是根据本发明的HRSG的截面侧面正视图,其具有入口管路和设置在HRSG的管道的上游的结构阵列。图2显示了具有结构阵列10的HRSG40。

[0015] 图3a是根据本发明的具有固定到其上的结构阵列的HRSG的前视图。

[0016] 图3b是图3a的结构阵列的侧面正视图。

[0017] 现在参照图2,3a和3b,结构阵列10设置在HRSG40的管道组42的上游。结构阵列10在HRSG40的上游端处安装或者固定到结构元件或者支承件26上,以便控制来自涡轮(未显示)-例如燃气涡轮的排气流14的流动。如图3a中所示,结构阵列10在HRSG40的上游端上延伸,延伸过足够的面积以接合或者控制排气流14。

[0018] 在所示的实施例中,结构阵列10包括多个栅格状面板18。

[0019] 图4a是图3a的结构阵列的栅格状面板的前视图。

[0020] 图4b是图4a的栅格状面板的侧面正视图。

[0021] 现在参照图4a和4b描述面板18。面板18各自具有连接到多个竖直条22的多个水平条20。条20,22可为实心的、空心的或者大体U形的。此外,各个条的截面可为任何几何形状(即,圆形的、椭圆形的、正方形的、长方形的、八边形的等)或者U形的。网格开口12可为均匀的或者不规则的。类似地,该阵列的竖直条和水平条的间隔可为均匀的或者变化的。面板18的竖直条22是U形的,其中,U形的条的定向使得条的开口朝向面板的中心向内敞开。虽然显示了U形的竖直条22处于这种定向中,但本发明构思了U形的条可设置在任何定向中。

[0022] 面板18中的各个安装或者固定(例如,焊接、螺栓连接或者(以)其它附连方式)到水平支承件24上,水平支承件24则附连或者固定到HRSG40的结构支承件26上。将面板18安装到结构支承件26上而非HRSG的管道46上会减少管道上的疲劳。在所示的实施例中,水平支承件24由一对竖直地设置的管道30形成,它们焊接在一起。然而,本发明构思了水平支承件24可由任何支承管接头(bean)形成。

[0023] 现在返回参照图2,在燃气涡轮(未显示)和具有流动控制结构阵列10的HRSG40的操作中,来自燃气涡轮的排气流14流过连接管路34和HRSG入口管路36。高速流穿过栅格状结构阵列10,其中,排气流14被扩散,且进一步分布在HRSG40的管道46上。

[0024] 结构阵列10由结构构件20,22,24构造成,以便经受高速排气流14所赋予的力。在合适的地方使用销接和/或滑动连接件,以便允许热膨胀。构件20,22,24的大小和间隔布置成以便提供足够的阻力来使高速排气流14的一部分改变方向至(否则)将会具有很少或者没有气流的前排管道48的区段,从而改进气流到HRSG40中的分布。结构构件20,22,24还大小设置成以及间隔成使得穿过阵列10的剩余的流通过网格开口12分配到大量的更小的射

流中。更小的射流以与网格开口12相同的直径D开始。这些直径大约为从结构阵列10到管道46的距离的1/10。这就允许小的多个射流在到达管道46之前局部地分散,并且降低在没有结构阵列10的情况下将会经受不可接受的速度的管道区域上的负载。

[0025] 前排管道46受结构阵列10和网格开口12的直径保护的度将基于具体燃气涡轮和HRSG40的物理流动建模。

[0026] 在一个备选实施例中,结构阵列10在可调的支架(图2的50)上,使得距结构阵列和管道46的距离可调节。这允许在排气射流冲击在管道46上时调节排气射流的更多或者更少的分散。因为排气流14的更多的扩散会导致更高的排气背压,该系统可关于背压和扩散两者来交互式地优化。

[0027] 虽然已经参照多种示例性实施例描述了本发明,但本领域技术人员将理解,可进行多种改变,且可用等效物替换本发明的元件,而不会偏离本发明的范围。此外,可进行许多修改以使特定的情况或者材料适应本发明的教导而不偏离本发明的实质范围。因此,本发明并不意图限于作为构思为用于实施本发明的最佳模式而公开的特定的实施例,而是本发明将包括落在所附的权利要求的范围内的所有实施例。

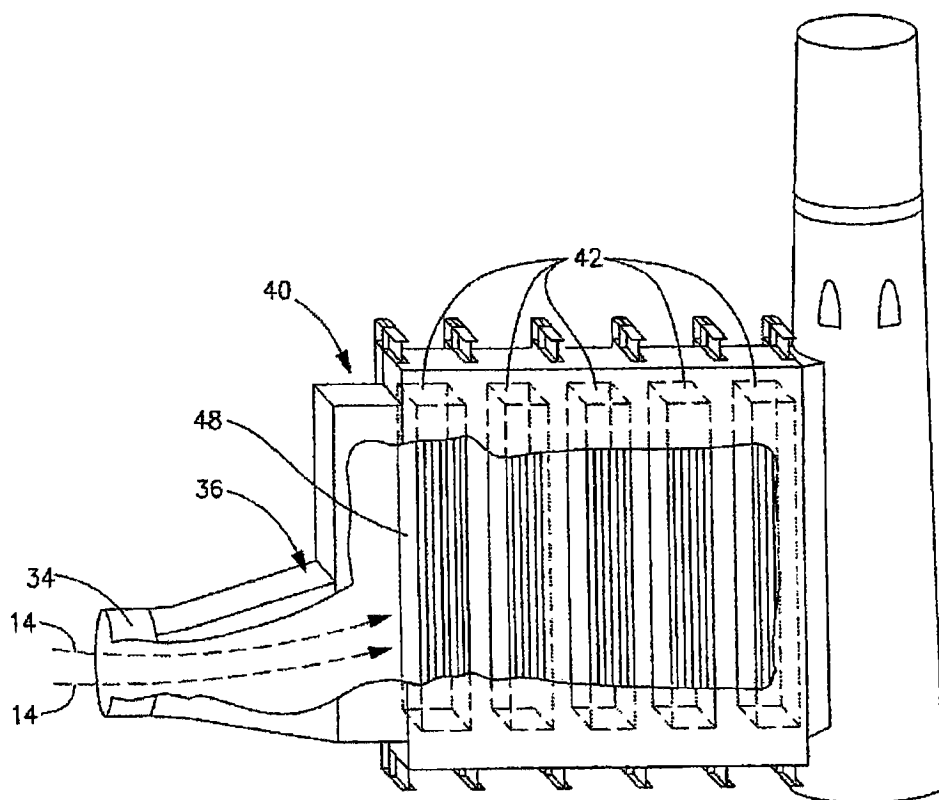


图1

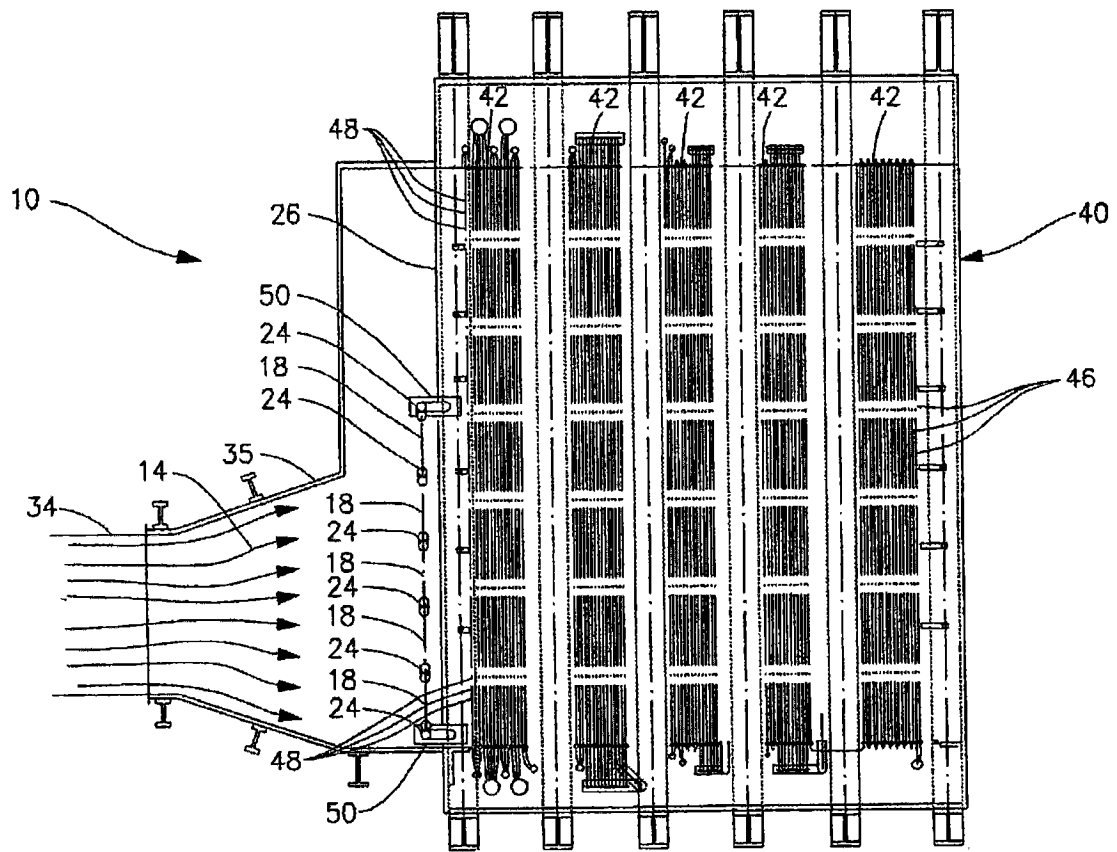


图2

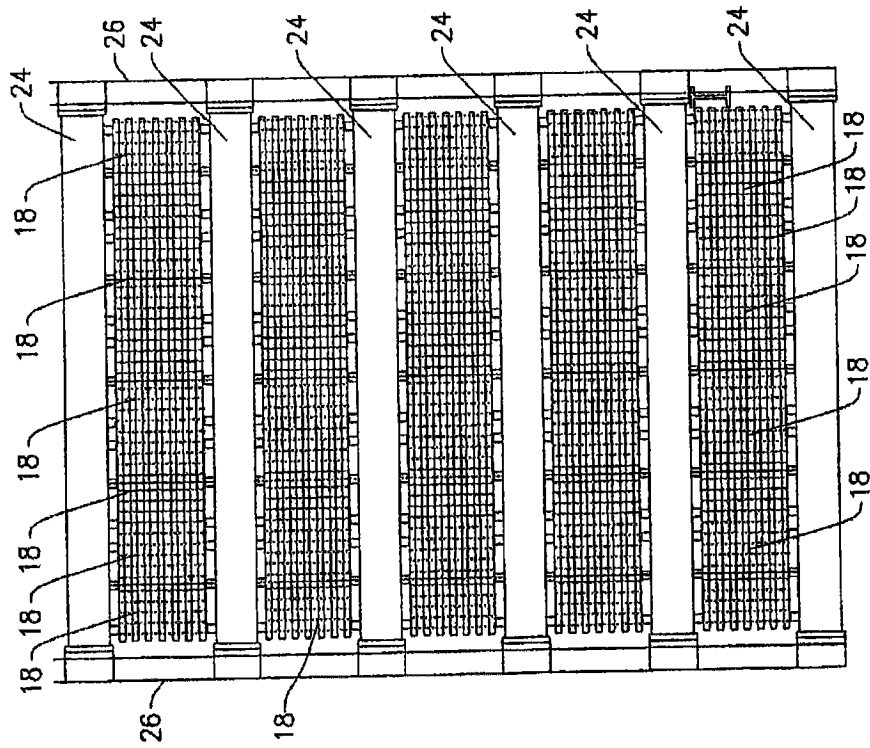


图3a

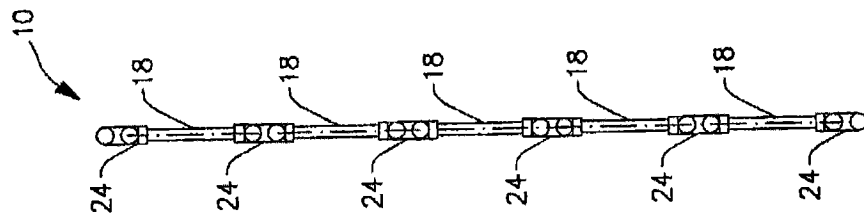


图3b

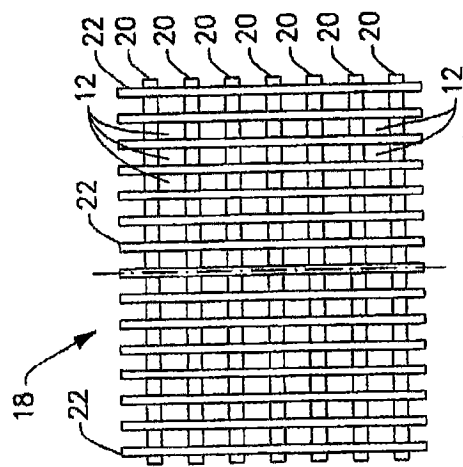


图4a

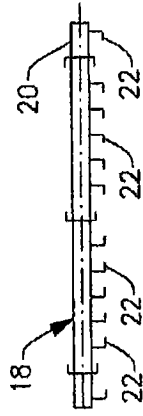


图4b