

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F28D 7/10 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820055578.7

[45] 授权公告日 2009 年 1 月 21 日

[11] 授权公告号 CN 201184761Y

[22] 申请日 2008.2.20

[21] 申请号 200820055578.7

[73] 专利权人 上海理工大学

地址 200093 上海市军工路 516 号

[72] 发明人 卢 玮 杨 茗 余 敏 李 凌
薛抄抄

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 陆 嘉

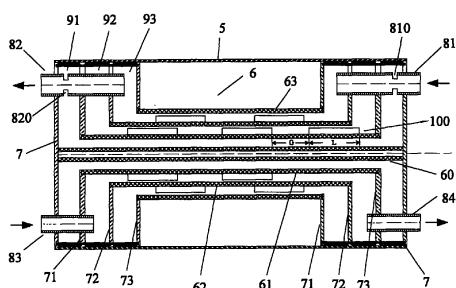
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

[54] 实用新型名称

同心套管换热器

[57] 摘要

本实用新型公开了一种同心套管换热器，包括若干组同心套管、分别罩设在这些同心套管两端的两个密封罩、以及废气进气管、废气出气管、吸热气体进气管和吸热气体出气管。各组同心套管包括直径不同的内管、中间管和外管，同心套管的内管、中间管和外管分别与设于密封罩内壁上的三块隔板相连，形成彼此封闭的内管气体通道、中间管气体通道和外管气体通道。本实用新型在内管和中间管的外壁上沿周向设有若干排翅片，各排翅片由沿管子纵向间隔设置的多个翅片组成，从而增大了换热面积，提高了换热效果，同时还能起到支撑作用，提高了换热器的结构强度。



1. 一种同心套管换热器，包括若干组同心套管、分别罩设在所述若干组同心套管两端的两个密封罩、以及废气进气管、废气出气管、吸热气体进气管和吸热气体出气管；各组同心套管包括直径不同的内管、中间管和外管；在各所述密封罩的罩体内壁上设有三块隔板，所述三块隔板上分别设有与所述若干组同心套管的内管、中间管和外管相对应的通孔，若干组同心套管的内管、中间管和外管分别与三块隔板相连，形成彼此封闭的内管气体通道、中间管气体通道和外管气体通道；所述废气进气管和吸热气体出气管的一端伸入其中一个密封罩的罩体内，所述废气出气管和吸热气体进气管的一端伸入另一个密封罩的罩体内，废气进气管和废气出气管与内管气体通道和外管气体通道相连通，吸热气体进气管和吸热气体出气管与中间管气体通道相连通，其特征在于，

在所述内管和中间管的外壁上沿周向设有若干排翅片，各排翅片由沿管子纵向间隔设置的多个翅片组成。

2. 如权利要求 1 所述的同心套管换热器，其特征在于，设置在所述中间管上的翅片的高度等于所述外管与所述中间管之间的间隙；设置在所述内管上的翅片的高度等于中间管与内管之间的间隙。

3. 如权利要求 1 所述的同心套管换热器，其特征在于，各所述翅片的长度等于该翅片与相邻翅片之间的间距。

4. 如权利要求 1 所述的同心套管换热器，其特征在于，所述通孔为台阶形通孔，各组同心套管的内管、中间管和外管的前端面抵靠在与其相对应的台阶形通孔的台阶面上，管壁的厚度与所述台阶面的高度相等。

5. 如权利要求 1 所述的同心套管换热器，其特征在于，还包括一支撑管，所述支撑管穿设在所述内管内，支撑管的两端分别与两个密封罩的罩体内壁相连。

6. 如权利要求 1 所述的同心套管换热器，其特征在于，还包括一外壳体，所述外壳体呈筒体状，套设在所述密封罩和同心套管外，并与密封罩的外壁相连。

同心套管换热器

技术领域

本实用新型涉及一种紧凑式换热器，尤其涉及一种应用于燃气轮机循环系统中的气-气型紧凑式换热器。

背景技术

目前，基本的燃气轮机循环系统如图 2 所示。该系统由压缩机 1、燃烧室 2、燃气轮机 3 组成。该系统正常工作时，压缩机 1 吸入空气使之升压后输入燃烧室 2，在燃烧室 2 中与进入燃烧室 2 的燃料接触并燃烧形成高温高压的燃气，该气体随后进入燃气轮机 3 膨胀做功后成为低温常压废气，排离燃气轮机 3 进入大气，该燃气轮机 3 所做之功除用于驱动压缩机 1 外，还可驱动发电机发电输入电网或可直接用于驱动相关机械。

图 2 中来自大气的常温空气经过压缩、燃烧、做功成为低温（其温度必定高于常温）废气又重回归大气，随之必将形成一定的热损失。为求节能，理应尽可能降低这类损失，于是就有气-气型换热器 4 的诞生。它安置于压缩机 1 与燃烧室 2 之间，如图 3 所示，温度较高的废气加热温度较低的空气，令前者降温后回归大气以减少热损失，后者升温后进入燃烧室 2 以降低燃料的消耗，从而可以提高整个循环的热效率。

在固定型的燃气轮机循环系统中增设换热器能起到节能的作用，然而，设置换热器需要较高的投资成本，另外，换热器的体积和占地面积也较大。因此，人们都在致力于研究紧凑式换热器。图 4 示出了现有的一种同心套管换热器的同心套管与密封罩的连接结构示意图。该同心套管换热器的基本组件是四根同心圆管组成的同心套管 40，与其他紧凑式回热器相比，其紧凑度比较高，且流动阻力较小。然而该换热器的同心圆管上未设置翅片，圆管之间无支撑，因此其刚度较差，限制了换热器的长度，且换热效果也较差。

发明内容

本实用新型所要解决的技术问题在于克服现有技术的上述缺陷，提供一种换热效果好、强度高的同心套管换热器。

本实用新型采用的技术方案是：一种同心套管换热器，包括若干组同心套管、分别罩设在若干组同心套管两端的两个密封罩、以及废气进气管、废气出气管、吸热气体进气管和吸热气体出气管；各组同心套管包括直径不同的内管、中间管和外管；在各所述密封罩的罩体内壁上设有三块隔板，三块隔板上分别设有与若干组同心套管的内管、中间管和外管相对应的通孔，若干组同心套管的内管、中间管和外管分别与三块隔板相连，形成彼此封闭的内管气体通道、中间管气体通道和外管气体通道；废气进气管和吸热气体出气管的一端伸入其中一个密封罩的罩体内，废气出气管和吸热气体进气管的一端伸入另一个密封罩的罩体内，废气进气管和废气出气管与内管气体通道和外管气体通道相连通，吸热气体进气管和吸热气体出气管与中间管气体通道相连通，其特点是，在内管和中间管的外壁上沿周向设有若干排翅片，各排翅片由沿管子纵向间隔设置的多个翅片组成。

在上述的同心套管换热器中，设置在中间管上的翅片的高度等于外管与中间管之间的间隙；设置在内管上的翅片的高度等于中间管与内管之间的间隙。

在上述的同心套管换热器中，各翅片的长度等于该翅片与相邻翅片之间的间距。

在上述的同心套管换热器中，隔板上的通孔为台阶形通孔，各组同心套管的内管、中间管和外管的前端面抵靠在与其相对应的台阶形通孔的台阶面上，管壁的厚度与台阶面的高度相等。

在上述的同心套管换热器中，还包括一支撑管，该支撑管穿设在内管内，支撑管的两端分别与两个密封罩的罩体内壁相连。

本实用新型在同心套管的内管和中间管的外壁上设置了若干翅片组，增大了换热面积，提高了换热效果，同时还能起到支撑作用，提高了换热器的结构强度。另外，本实用新型的隔板上的通孔采用台阶形通孔，便于隔板与管子之间的连接，具有结构简单、便于制造的优点。

附图说明

图 1 是本实用新型的同心套管换热器的结构示意图；

图 2 是现有的基本燃气轮机循环系统的原理示意图；

图 3 是现有的增加了换热器的燃气轮机循环系统的原理示意图；

图 4 是现有的一种同心套管换热器的同心套管与密封罩的连接结构示意图；

图 5 是本实用新型的同心套管的管子与隔板的连接结构示意图。

具体实施方式

参考图 1，本实用新型的同心套管换热器包括若干组同心套管 6（可以是一组或多组，图中只示出了一组）、分别设置在若干组同心套管 6 两端的两个密封罩 7、以及废气进气管 81、废气出气管 82、吸热气体进气管 83 和吸热气体出气管 84。其中，各组同心套管 6 包括直径不同的内管 61、中间管 62 和外管 63，内管 61、中间管 62 和外管 63 的长度依次递减。在各密封罩 7 的罩体内壁上设有三块隔板 71、72、73，各块隔板沿罩体内壁周向设置，其中，隔板 71 上一一对应地设有与若干组同心套管的内管 61 相对应的通孔，隔板 72 上一一对应地设有与若干组同心套管的中间管 62 相对应的通孔，隔板 73 上一一对应地设有与若干组同心套管的外管 63 相对应的通孔，若干组同心套管的内管、中间管和外管分别与三块隔板 71、72、73 相连，形成相互独立、彼此封闭的内管气体通道 91、中间管气体通道 92 和外管气体通道 93。优选地，如图 5 所示，上述的隔板 71、72、73 上的通孔为台阶形通孔 750，各组同心套管的内管、中间管和外管的前端面抵靠在与其相对应的台阶形通孔的台阶面 760 上，起到对同心套管的限位作用，管壁的厚度 T 与台阶面 760 的高度 H 相等。废气进气管 81 和吸热气体出气管 84 的一端伸入其中一个密封罩的罩体内，废气出气管 82 和吸热气体进气管 83 的一端伸入另一个密封罩的罩体内。废气进气管 81 和废气出气管 82 的口部直接设置在外管气体通道 93 内，在废气进气管 81 和废气出气管 82 的管壁上分别开设有槽孔 810 和 820，使得废气进气管 81 和废气出气管 82 可同时与内管气体通道 91 和外管气体通道 93 相连通。吸热气体进气管 83 和吸热气体出气管 84 的口部设置在中间管气体通道 92 内，与中间管气体通道 92 相连通。在一种优选实施方式中，本实用新型的换热器还包括一支撑管 60 和一外壳体 5，支撑管 60 穿设在内管 61 内，支撑管 60 的两端分别与两个密封罩 7 的罩体内壁相连，起到增强换热器的整体结构强度和减小内管气体通

道当量直径的效果；外壳体 5 呈筒体状，套设在密封罩 7 和同心套管 6 外，并与两个密封罩 7 的外壁相连；从而起到对密封罩 7 和同心套管 6 的保护作用。

本实用新型的主要改进之处在于，在内管 61 和中间管 62 的外壁上沿周向设有若干排翅片，最好是八排翅片，各排翅片由沿管子纵向间隔设置的多个翅片 100 组成。设置翅片增大了换热面积，提高了换热效果，同时起到支撑作用，提高了换热器的结构强度。为了增强换热效率，最好是，各个翅片 100 的长度 L 等于该翅片与相邻翅片之间的间距 G。此外，设置在中间管 62 上的翅片的高度可设置为等于外管 63 与中间管 62 之间的间隙；设置在内管 61 上的翅片的高度可设置为等于中间管 62 与内管 61 之间的间隙，这样可进一步提高换热器的刚度。

本实用新型的工作过程如下：使本实用新型的换热器如图 3 方式安置于燃气轮机系统中，来自燃气轮机的低压高温废气通过废气进气管 81 进入换热器的内管气体通道 91 和外管气体通道 93 内，来自压缩机的高压低温空气通过吸热气体进气管 83 进入中间管气体通道 92 内，高温废气向低温空气放热后，成为低温低压废气并经汇合后通过废气出气管 82 排离换热器进入大气，而低温空气吸纳高温废气热量以后成为高温高压空气，通过吸热气体出气管 84 排离换热器后进入燃烧室。

虽然本实用新型的描述结合了特定的实施例，但是本领域普通技术人员应该理解本实用新型并不限于在此描述的实施例，并可以进行各种修改和变化而不背离本实用新型的精神和范围。

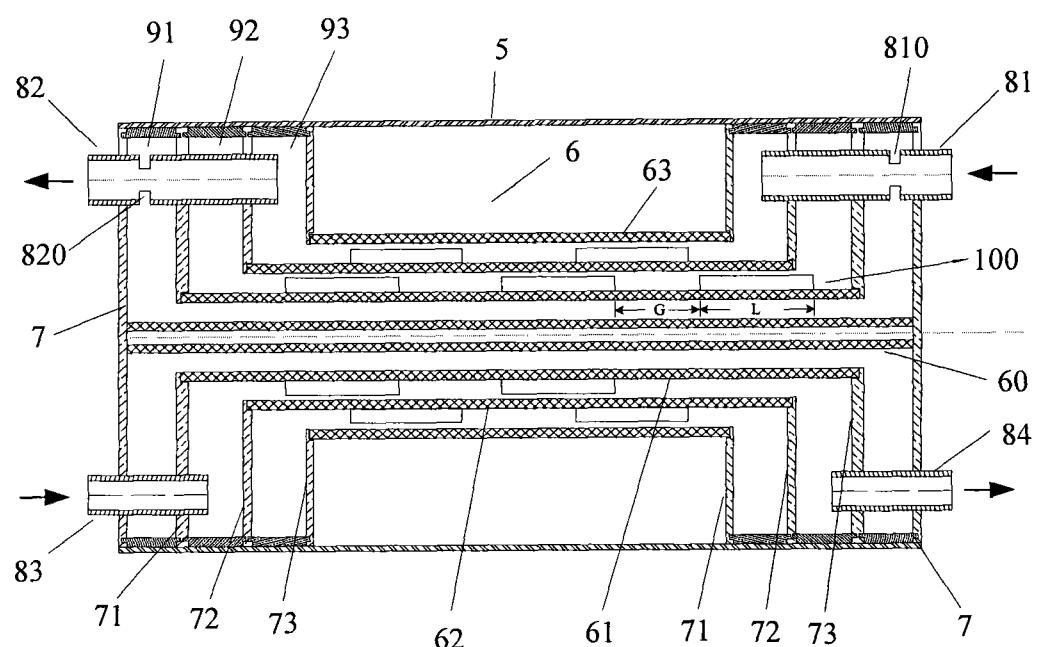


图 1

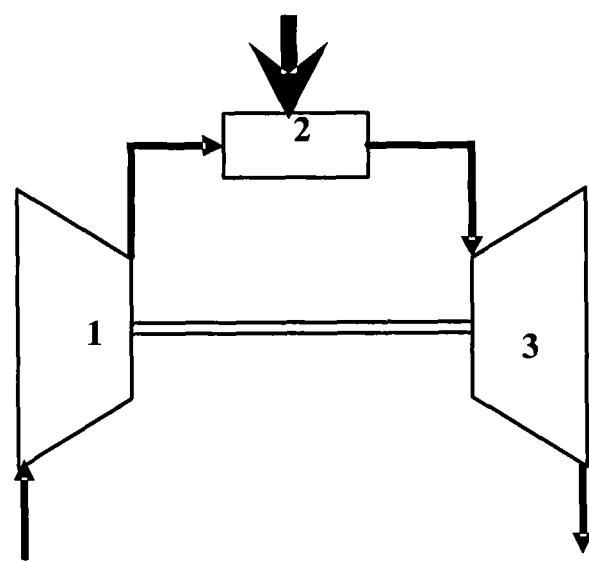


图 2

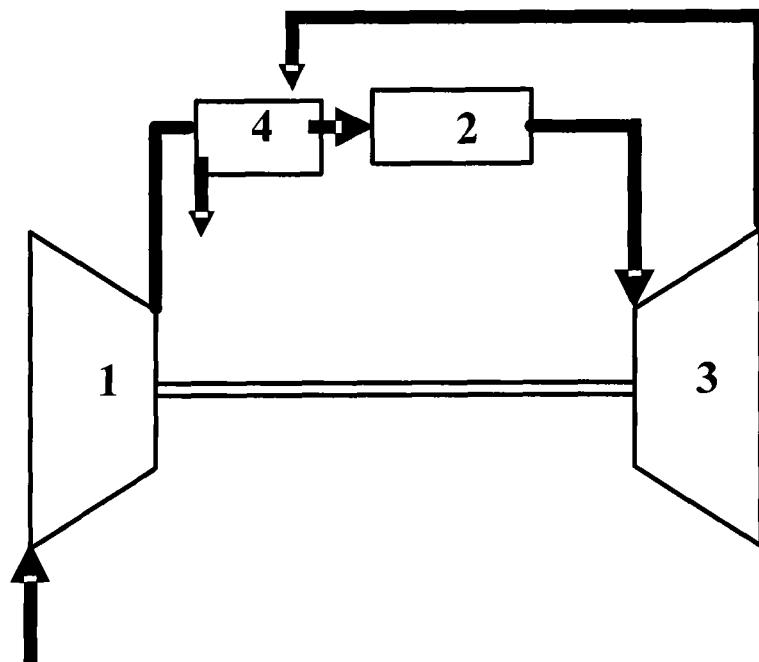


图 3

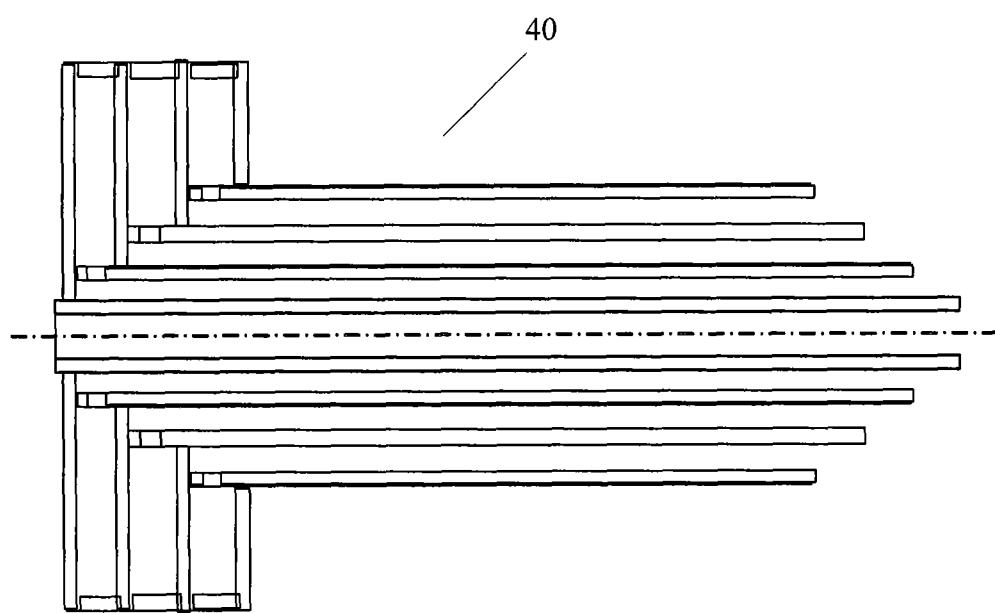


图 4

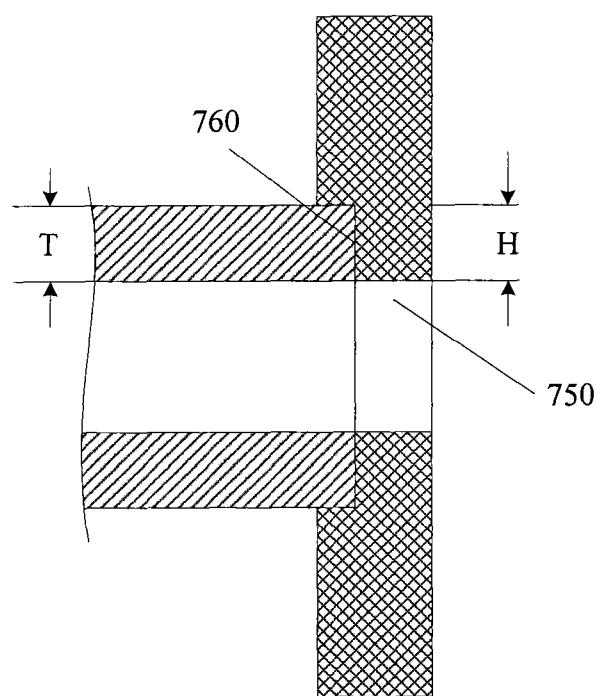


图 5