(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104848569 A
(43)申请公布日 2015.08.19

(21)申请号 201510054424.0

(22)申请日 2015.02.03

(71)申请人 北京金阳科创太阳能技术有限公司
地址 100083 北京市海淀区志新路27号1号楼龙德商务会馆316室

(72)发明人 葛洪川 蒋富林 孙伟

(51)Int.Cl.
F24J 2/46(2006.01)
F24J 2/05(2006.01)
F24J 2/24(2006.01)

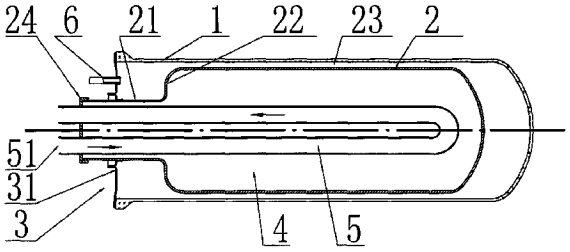
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

金属吸热体储能式真空管及具有该真空管的集热器

(57)摘要

一种金属吸热体储能式真空管及具有该真空管的集热器，真空管包括玻璃外管、金属储能管和环形真空封接结构，玻璃外管和金属储能管为单端开口结构，玻璃外管套设于所述金属储能管的外周，环形真空封接结构封接于所述玻璃外管和金属储能管间，玻璃外管和储能管间形成真空状态，环形真空封接结构包括具有中心开口的金属封接盖，金属储能管的开口管段穿设该金属封接盖的中心开口后突出伸至该开口外部，金属储能管的腔体内封装有储能材料和换热器，换热器的进口和出口从金属储能管腔体的单端开口处引出。本发明通过储能材料将太阳能转换后的热能进行储存，通过换热器将冷水换热变成热水，该真空管及集热器非常适合建筑一体化领域使用。



CN 104848569 A

1. 一种金属吸热体储能式真空管，所述真空管包括一玻璃外管、一金属储能管和环形真空封接结构，所述玻璃外管和所述金属储能管为单端开口结构，其包括尾端的胆部及前端的设有开口的开口管段；所述玻璃外管套设于所述金属储能管的外周，所述环形真空封接结构封接于所述玻璃外管和金属储能管间，所述玻璃外管和所述金属储能管间形成真空状态，金属储能管外表面设置有一层太阳光谱选择性涂层，其特征在于，所述金属储能管腔体内封装有储能材料和换热器，所述换热器的进口和出口从金属储能管的单端开口处引出。

2. 如权利要求 1 所述的一种储能式真空管，其特征在于：所述换热器采用 U 形换热管、蛇形换热管或者螺旋形换热管。

3. 如权利要求 1 所述的一种储能式真空管，其特征在于：储能材料可为显热储热材料，如水或防冻液，也可为潜热固 - 液相变材料，如 12 水磷酸钠、棕榈酸、硬脂酸或石蜡等。

4. 如权利要求 1 所述的一种储能式真空管，其特征在于：所述环形真空封接结构封接于所述玻璃外管和金属储能管间，包括具有中心开口的金属封接盖，该金属封接盖的外周一端封接在所述玻璃外管的开口处，内周端直接焊接在所述金属储能管的开口管段的外壁上。

5. 如权利要求 1 所述的一种储能式真空管，其特征在于：所述环形真空封接结构封接于所述玻璃外管和金属储能管间，包括具有中心开口的金属封接盖及柔性波纹管，该金属封接盖的外周端封接在所述玻璃外管的开口处，该柔性波纹管的一端焊接在金属封接盖的中心开口上，另一端直接焊接在所述金属储能管的开口管段的外壁上或通过过渡环焊接在所述金属储能管的开口管段外壁上。

6. 如权利要求 1 所述的一种储能式真空管，其特征在于：储能式真空管的排气咀为设置在所述金属封接盖上的金属排气管，或直接设置在所述玻璃外管的尾部的玻璃排气咀。

7. 一种储能式真空管集热器，其特征在于，该集热器包括进出水管路、保温盒以及如权利要求 1 ～ 6 任一项所述的多个储能式真空管，保温盒设于各储能式真空管开口端，进出水管路设于该保温盒内，每一储能式真空管的换热器进水口和出水口，分别与各储能管进出水口相连接。

8. 如权利要求 7 所述的储能式真空管集热器，其特征在于，各储能式真空管是通过金属软管前后串连相接，前一级储能式真空管的出水口通过金属软管接至后一级储能热式真空管的进水口。

9. 如权利要求 7 所述的储能式真空管集热器，其特征在于，各储能式真空管的进水口、出水口是通过联集管并联相接，各储能式真空管的进水口连接到一冷水进水管，各储能式真空管的出水口连接到一热水出水管。

金属吸热体储能式真空管及具有该真空管的集热器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种太阳能热利用装置，特别涉及一种金属吸热体储能式真空管及具有该真空管的集热器。

背景技术

[0002] 众所周知，太阳能热水器是我国太阳能利用中应用最广泛、产业化发展最为迅速的太阳能产品。中国的太阳能热水器发展经历了闷晒式、平板式和全玻璃真空太阳集热管式三个发展阶段：闷晒式太阳能热水器广泛应用于20世纪70-80年代，这种热水器结构简单，容易普及，但其效率低、散热快、储水量小，且春秋冬三季无法使用，因此不具有大力发展的前景；平板式太阳能热水器广泛应用于20世纪80-90年代，但其在冬季也无法运行，且夜间散热量较大，已逐渐退出市场，目前仅在珠江三角洲和云南等温热带地区有使用；全玻璃真空太阳集热管热水器是从上世纪90年代开始逐步使用、发展起来的，现已成为主流，其主要特点是真空隔热和吸收涂层低热辐射使真空集热管几乎不受环境温度的影响，南北方各地区一年四季均可使用。全玻璃真空太阳集热管的结构如同一个拉长的暖瓶胆，内外层之间为真空，在内玻璃管的表面上利用特种工艺涂有光谱选择性吸收涂层，用来最大限度的吸收太阳辐射能。

[0003] 这种全玻璃真空管比较适合与紧凑式太阳能热水器整机配套，比较适合广大农村市场的应用。但由于这种全玻璃真空管使用时内管腔体必须直接走水，其玻璃内管不能承受市政自来水管网的压力，不能适应城市建筑使用条件。

[0004] 为此，发展承压型的真空管成为太阳能热利用在城市环境中应用的一大趋势。其中金属吸热体式的真空管得到普遍关注，特别是金属内胆的储热式真空管更受青睐，已有一些专利涉及提出了不锈钢内胆的储热式真空管和搪瓷内胆的储热式真空管。但是这些直接传热走水的储热式真空管又遇到了新问题。不锈钢内胆储热式真空管有结构简单和热效率较高的优点，但是在应用中发现，当储热式真空管处于长时间无热量输出时，不锈钢内胆内水温不断升高而形成高温高压的工作环境。由于不锈钢的使用寿命与温度和压力有直接关系，这种高温高压的工作环境很容易使不锈钢内胆被腐蚀，严重缩短了储热式真空管的使用寿命。为了解决此问题，曾考虑采用钛合金材料代替不锈钢，但钛合金材料又价格昂贵，因此也不适宜普遍推广到市场。

[0005] 搪瓷内胆的储热式真空管也同样存在寿命隐患，虽然也可以像电热水器那样装置一个镁阳极来补救，减缓腐蚀。但镁阳极也有使用寿命，一般规定3-5年需定期更换维修，作为室内用品的电热水器是合理可接受的。但太阳能热水器必须安装在室外，频繁的更换维修是不可接受的，必须做到长期免维修。为此，必须继续寻求发展更长寿命免维修的技术和产品。

发明内容

[0006] 本发明的目的是针对上述现有技术的不足，提供一种长寿命免维修的承压型的金

属内胆的储能式真空管。

[0007] 为了实现上述目的，本发明的技术解决方案是：

[0008] 一种金属吸热体储能式真空管，所述真空管包括一玻璃外管、一金属储能管和环形真空封接结构，所述玻璃外管和所述金属储能管为单端开口结构，其包括尾端的胆部及前端的设有开口的开口管段；所述玻璃外管套设于所述金属储能管的外周，所述环形真空封接结构封接于所述玻璃外管和金属储能管间，所述玻璃外管和所述金属储能管间形成真空状态，金属储能管外表面设置有一层太阳光谱选择性涂层，其中，所述金属储能管腔体内封装有储能材料和换热器，所述换热器的进口和出口从金属储能管的单端开口处引出。

[0009] 如上所述的一种金属吸热体储能式真空管，其中，所述换热器采用 U 形换热管、蛇形换热管或者螺旋形换热管。

[0010] 如上所述的一种金属吸热体储能式真空管，其中，储能材料可为显热储热材料，如水或防冻液，也可为潜热固－液相变材料，如 12 水磷酸钠、棕榈酸、硬脂酸或石蜡等。

[0011] 如上所述的一种储能式真空管，其中，所述环形真空封接结构封接于所述玻璃外管和金属储能管间，包括具有中心开口的金属封接盖，该金属封接盖的外周缘封接在所述玻璃外管的开口处，内周缘直接焊接在所述金属储能管的开口管段的外壁上。

[0012] 如上所述的一种金属吸热体储能式真空管，其中，所述环形真空封接结构封接于所述玻璃外管和金属储能管间，包括具有中心开口的金属封接盖及柔性波纹管，该金属封接盖的外周缘封接在所述玻璃外管的开口处，该柔性波纹管的一端焊接在金属封接盖的中心开口的内周缘上，该柔性波纹管的另一端直接焊接在所述金属储能管的开口管段的外壁上或通过过渡环焊接在所述金属储能管的开口管段外壁上。

[0013] 如上所述的一种金属吸热体储能式真空管，其中，储能式真空管的排气咀为设置在所述金属封接盖上的金属排气管，或直接设置在所述玻璃外管的尾部的玻璃排气咀。

[0014] 本发明同时提出一种储能式真空管集热器，其中，该集热器包括进出水管路、保温盒以及如上所述的多个储能式真空管，保温盒设于各储能式真空管开口端，进出水管路设于该保温盒内，每一储能式真空管的换热器进水口和出水口，分别与各储能管进出水口相连接。

[0015] 如上所述的储能式真空管集热器，其中，各储能式真空管是通过金属软管前后串连相接，前一级储能式真空管的出水口通过金属软管接至后一级储能热式真空管的进水口。

[0016] 如上所述的储能式真空管集热器，其中，各储能式真空管的进水口、出水口是通过联集管并联相接，各储能式真空管的进水口连接到一冷水进水管，各储能式真空管的出水口连接到一热水出水管。

[0017] 本发明的技术特点和优点是：使金属内胆的储热式真空管由直接走水方式变成了间接换热走水方式，通过储能材料将太阳能转换后的热能进行储存，通过换热器将冷水换热后变成热水，使热水用水管路始终处于自来水管网承压状态，使该真空管及集热器非常适合建筑一体化领域使用。

附图说明

[0018] 图 1 为本发明的储能式真空管的第一实施例的结构示意图。

[0019] 图 2 为本发明的储能式真空管的第二实施例的结构示意图。

[0020] 图 3 为本发明的储能式真空管的应用于一集热器的结构示意图之一。

[0021] 图 4 为本发明的储能式真空管的应用于另一集热器的结构示意图之二。

[0022] 附图主要标号说明：

[0023] 1、玻璃外管 2、金属储能管 21、储能管开口管段

[0024] 22、胆部 23、吸热涂层 24、开口管段密封盖

[0025] 3、环形真空封接结构 31、金属封接盖 32、波纹管 33、过渡环

[0026] 4、储能材料 5、换热器 51、进口和出口

[0027] 6、金属排气咀 6′、玻璃排气咀

[0028] 100、储能式真空管 101、储能管换热器进出口接头 102、保温盒

[0029] 103、金属软管 103’、联集管

具体实施方式

[0030] 本发明首先提出一种金属吸热体储能式真空管，所述真空管包括一玻璃外管、一金属储能管和环形真空封接结构，所述玻璃外管和金属储能管为单端开口结构，所述玻璃外管套设于所述金属储能管的外周，所述环形真空封接结构封接于所述玻璃外管和金属储能管间，玻璃外管和储能管间形成真空状态，所述金属储能管的腔体内封装有储能材料和换热器，所述换热器的进口和出口从金属储能管的腔体的单端开口处引出。本发明通过储能材料将太阳能转换后的热能进行储存，通过换热器将冷水换热变成热水，使热水用水管路始终处于自来水管网承压状态，该真空管及集热器非常适合建筑一体化领域使用。

[0031] 下面配合附图及具体实施例对本发明的金属吸热体储能式真空管的具体实施方式作进一步的详细说明。

[0032] 第一实施例

[0033] 如图 1 所示，其为本发明的金属吸热体储能式真空管的第一实施例的结构示意图。本实施例中，该储能式真空管包括玻璃外管 1、金属储能管 2 和介于二者开口端的环形真空封接结构 3，玻璃外管 1 和金属储能管 2 为单端开口结构，金属储能管 2 包括开口端的开口管段 21 和尾端的胆部 22，其中，开口管段 21 是由胆部 22 前端缩径形成，并穿设突伸至玻璃外管 1 的开口外，以作为外部接口。其中，金属储能管 2 的开口管段的接口部分可加工成内螺纹、外螺纹以及法兰形式，便于和出口管段密封盖 24 连接。金属储能管 2 的腔体里封装有储能材料 4 和换热器 5，换热器 5 的进口和出口 51 从金属储能管的出口管段 21 的开口处引出，并与出口管段密封盖 24 密封固接。

[0034] 本实施例中，环形真空封接结构 3 采用无柔性波纹管内置的结构，其包括金属封接盖 31，其中，金属封接盖 31 具有中心开口，用于供金属储能管 2 的开口管段 21 穿设，金属封接盖 31 的外缘封接于玻璃外管 1 的开口端，其中心开口处内周端直接焊接于金属储能管 2 的开口管段的外壁上，金属封接盖 31 可采用镍钢制成，其与玻璃外管 1 间的封接工艺可为热压封接、火焰封接或低温玻璃封接等，此处不再详述。

[0035] 本实施例中，如图 1 所示，该金属储能管 2 较佳是由碳钢材料制成，储热管 2 的外表面镀有太阳能光谱选择性吸热涂层 23。但不限于此，例如该储热管 2 的材质也可采用不锈钢等。

[0036] 本实施例的储能式真空管的玻璃外管的管口法兰为外翻法兰，排气咀为设置在金属封接盖 31 上的金属排气咀 6，由于其他结构可采用现有技术来实现，故此不再一一赘述。

[0037] 第二实施例

[0038] 如图 2 所示，其为本发明的金属吸热体储能式真空管的第二实施例的结构示意图。本实施例中，其主体结构与第一实施例相同：该储能式真空管包括玻璃外管 1、金属储能管 2 和介于二者开口端的环形真空封接结构 3，玻璃外管 1 和金属储能管 2 为单端开口结构，金属储能管 2 包括开口端的开口管段 21 和尾端的胆部 22，其中，开口管段 21 是由胆部 22 前端缩径形成，并穿设突伸至玻璃外管 1 的开口外，以作为外部接口。其中，金属储能管 2 的开口管段的接口部分可加工成内螺纹、外螺纹以及法兰形式，便于和出口管段密封盖 24 连接。金属储能管 2 的腔体里封装有储能材料 4 和换热器 5，换热器 5 的进口和出口 51 从金属储能管的出口管段 21 的开口处引出，并与出口管段密封盖 24 密封固接。

[0039] 与前一实施例的主要不同之处在于，本实施例中，环形真空封接结构 3 采用有柔性波纹管内置的结构，其包括金属封接盖 31、波纹管 32 及过渡环 33，其中，金属封接盖 31 具有中心开口，用于供金属储能管 2 的开口管段 21 穿设，金属封接盖 31 的外缘封接于玻璃外管 1 的开口端，其中心开口处内周缘则与波纹管 32 的前端焊接，而波纹管 32 的后端则通过一过渡环 33 焊接于金属储能管 2 的开口管段的外壁上，从而使得该波纹管 32 位于玻璃外管 1 内；金属封接盖 31 可采用镍钢制成，其与玻璃外管 1 间的封接工艺可为热压封接、火焰封接或低温玻璃封接等；波纹管 32 和过渡环 33 可采用不锈钢材料加工制成。此处不再详述。

[0040] 本实施例的储能式真空管的玻璃外管的管口法兰为内翻法兰，且排气咀为设置于玻璃外管 1 尾部的玻璃排气咀 6′。

[0041] 如图 3、图 4 所示，其为本发明的金属吸热体储能式真空管应用形成的两种储能式真空管集热器的结构示意图。在类似应用中，该集热器包括进出水管路、保温盒 102 以及多个储能式真空管 100，其中、每一储能式真空管 100 通过储能管换热器进出口接头 101 与进出水管路相接，且每一储能式真空管的进水口是通过一进水导管 102 伸入金属储能管内靠近底部位置，以利进行充分的换热。

[0042] 如图 3 所示，该应用中，进出水管路是采用串联式结构，即各储能式真空管是通过金属软管 103 前后相接，前一级储能式真空管的出水口通过金属软管 103 接至后一级储能式真空管的进水口，从而形成串联式集热器，能够实现热水供水。本应用例可适用于所需供水量比较小的场所，单个集热器使用，可使出水温度持续保持稳定。

[0043] 如图 4 所示，该应用中，进出水管路是采用并联式结构，即各储能式真空管的进水口、出水口是通过联集管 103’并联相接，各储能式真空管 100 的进水口连接到一冷水管，各储能式真空管 100 的出水口连接到一热水管，从而形成联集管式集热器，能够实现更大的出水量。本应用例中，可再多个集热器串联或并联使用，适合用水量比较大的场所，利于保持较大的出水量。

[0044] 虽然本发明已以具体实施例揭示，但其并非用以限定本发明，任何本领域的技术人员，在不脱离本发明的构思和范围的前提下所作出的等同组件的置换，或依本发明专利保护范围所作的等同变化与修饰，皆应仍属本专利涵盖的范畴。

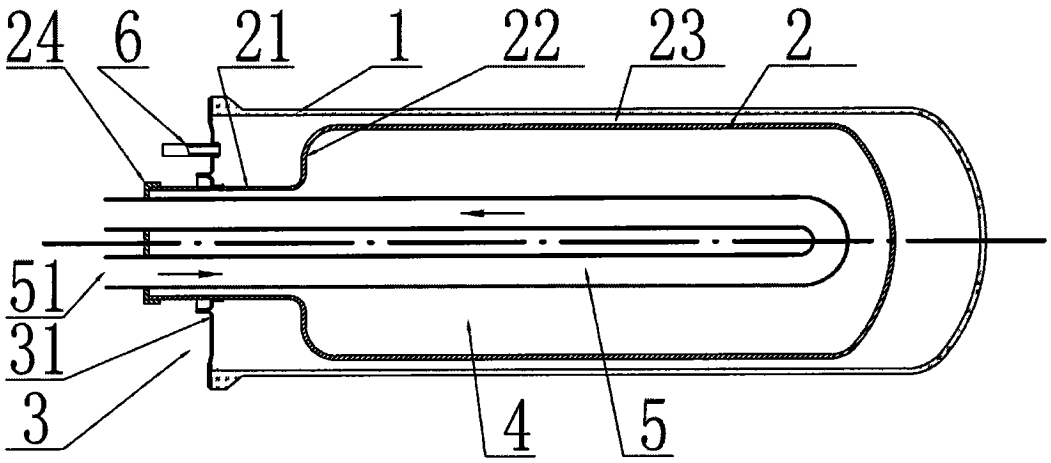


图 1

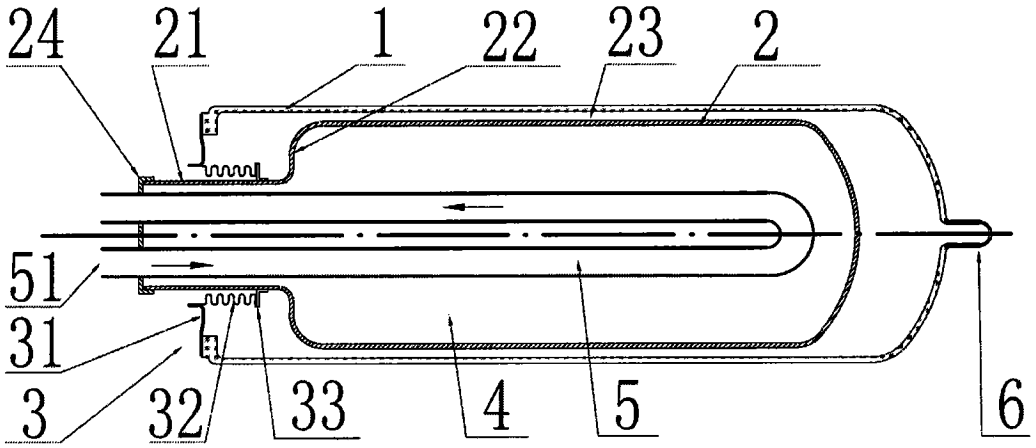


图 2

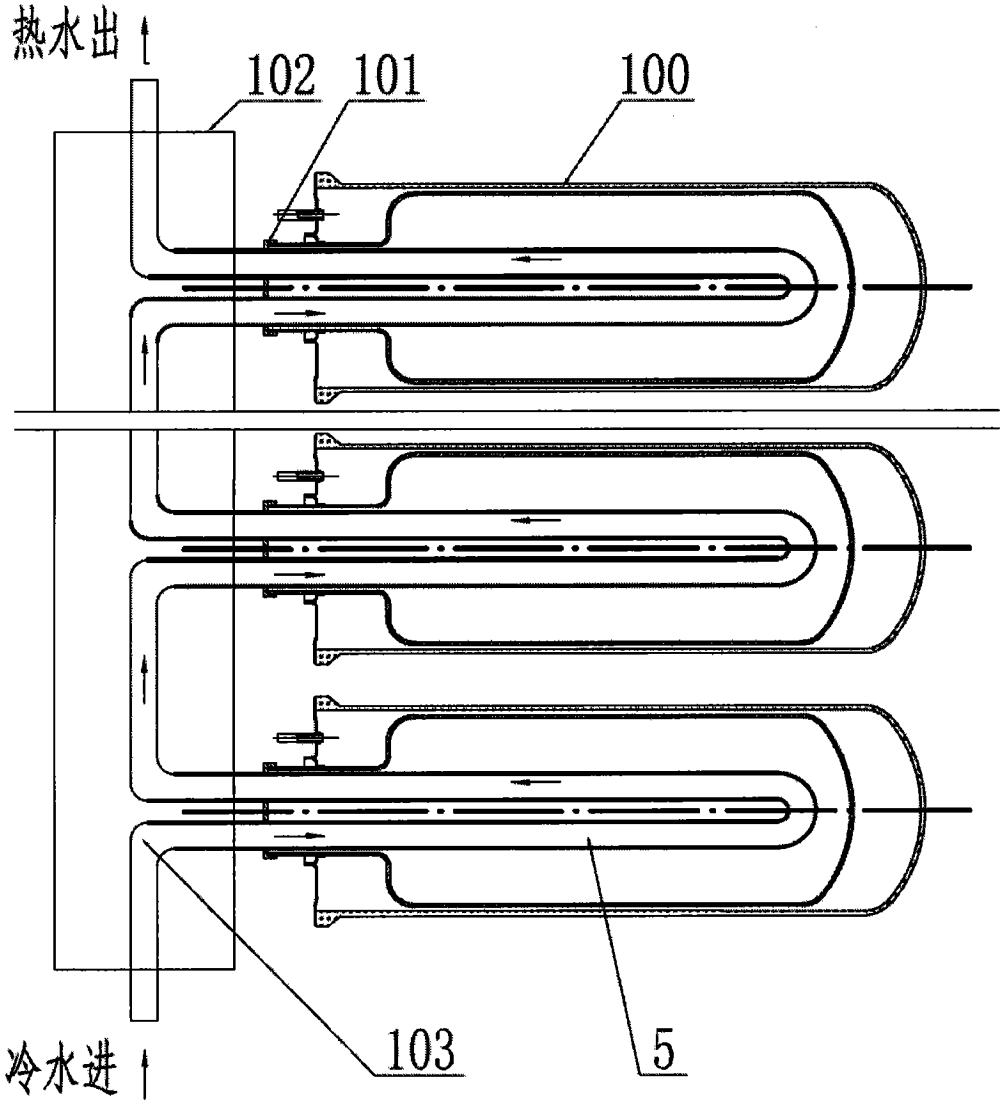


图 3

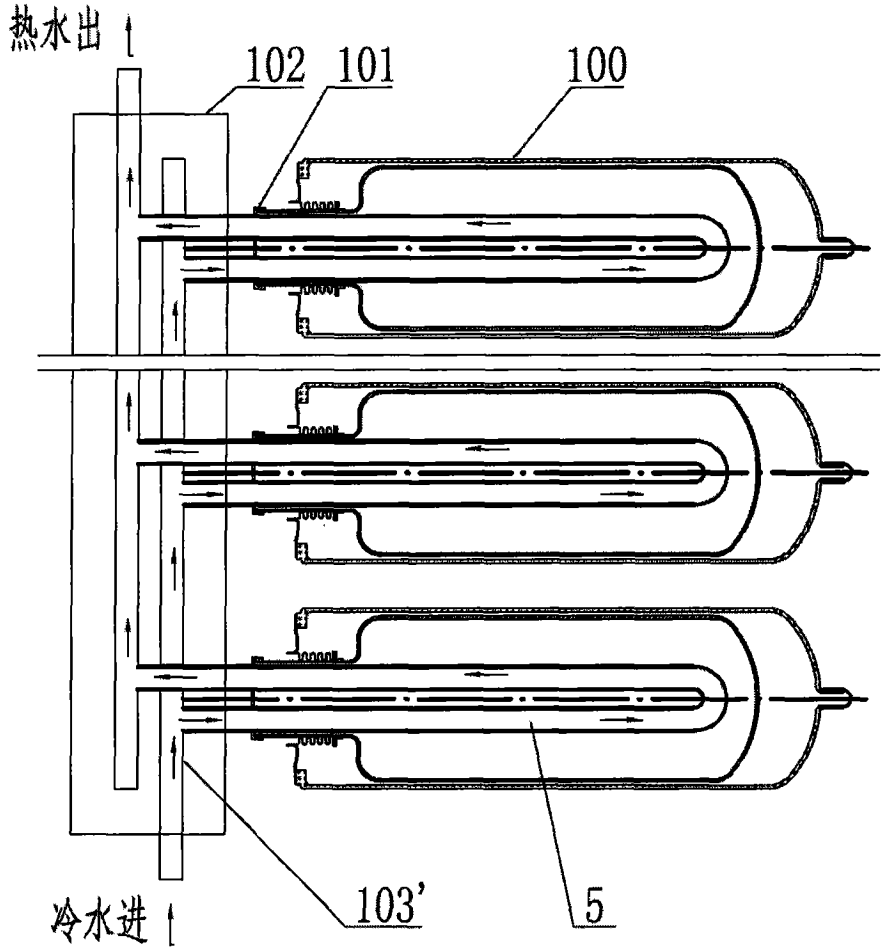


图 4