(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 203375758 U
(45)授权公告日 2014.01.01

(21)申请号 201320330935.7

(22)申请日 2013.06.08

(73)专利权人 重庆美的通用制冷设备有限公司
地址 401336 重庆市南岸区蔷薇路 15 号

(72)发明人 王仕相

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事务所（普通合伙）11201
代理人 黄德海 宋合成

(51)Int.Cl.
F25B 1/00(2006.01)
F25B 40/06(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

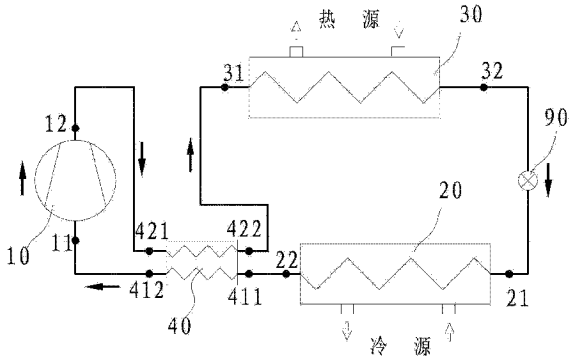
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

制冷循环系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种制冷循环系统，包括：蒸发器；冷凝器，冷凝器的出口与蒸发器的入口连接；节流元件，节流元件设在冷凝器的出口与蒸发器的入口之间；压缩机；以及再热器，再热器的低温入口与蒸发器的出口连接，再热器的低温出口与压缩机的入口连接，再热器的高温入口与压缩机的出口连接，再热器的高温出口与冷凝器的入口连接。根据本实用新型的制冷循环系统，再热器的高温入口与高温出口之间流动的是来自压缩机的出口排出的高温高压气态冷媒，在再热器内，可以对蒸发器的出口流出的低温低压冷媒进行加热，使其产生过热度。排气冷媒是整个制冷循环系统中温度最高的气态冷媒，而吸气冷媒是整个制冷循环系统中温度最低的气态冷媒，两者温差极大，有助于传热。



CN 203375758 U

1. 一种制冷循环系统，其特征在于，包括：

蒸发器；

冷凝器，所述冷凝器的出口与所述蒸发器的入口连接；

节流元件，所述节流元件设在所述冷凝器的出口与所述蒸发器的入口之间；

压缩机；以及

再热器，所述再热器的低温入口与所述蒸发器的出口连接，所述再热器的低温出口与所述压缩机的入口连接，所述再热器的高温入口与所述压缩机的出口连接，所述再热器的高温出口与所述冷凝器的入口连接。

2. 根据权利要求 1 所述的制冷循环系统，其特征在于，所述压缩机的出口分出两个支路，其中一个支路与所述冷凝器的入口连接，另一个支路与所述再热器的高温入口连接。

3. 根据权利要求 1 所述的制冷循环系统，其特征在于，所述再热器包括：

低温管，所述低温管构造有所述低温入口和所述低温出口；以及

高温管，所述高温管构造有所述高温入口和所述高温出口，所述高温管缠绕在所述低温管的外壁上。

4. 根据权利要求 3 所述的制冷循环系统，其特征在于，所述高温管的横截面为圆环形或椭圆环形。

5. 根据权利要求 3 所述的制冷循环系统，其特征在于，所述高温管的横截面为圆环形，所述高温管的外径小于所述低温管的外径。

6. 根据权利要求 3 所述的制冷循环系统，其特征在于，所述低温管的外表面与所述高温管的接触处设有导热胶层。

7. 根据权利要求 3 所述的制冷循环系统，其特征在于，缠绕在所述低温管上的高温管的外表面上设有保温棉层。

8. 根据权利要求 3 所述的制冷循环系统，其特征在于，所述高温管缠绕在所述低温管上至少两圈，且相邻的两圈所述高温管紧贴排布。

9. 根据权利要求 3 所述的制冷循环系统，其特征在于，所述高温管为铜管。

10. 根据权利要求 9 所述的制冷循环系统，其特征在于，所述高温管为内螺纹铜管。

制冷循环系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及空调制冷系统技术领域，具体而言，涉及一种制冷循环系统。

背景技术

[0002] 现有的制冷循环系统，在设计蒸发器的换热面积（换热量）时，一般都会考虑增大一部分换热面积以保证蒸发器出口冷媒产生 4 ～ 6k 的过热度，目的是为了保证压缩机吸入冷媒始终为气态，防止压缩机液压缩，危及压缩机安全。从换热面积（即换热器的材料成本，一般表现为铜管用量）方面考虑，蒸发器冷媒侧出口设计过热度的性价比（制冷量升幅 / 成本升幅）是很低的。

[0003] 因此，一些小型空调（如家用空调），通常采用再热循环来解决该问题。再热循环是将冷凝器出口冷媒和蒸发器出口冷媒，分别引入新增的换热器（再热器）中，两路冷媒换热，来自冷凝器出口的冷媒散热，获得过冷，整机制冷量稍有提升；来自蒸发器出口的冷媒吸收该部分散热，获得过热，保证压缩机运行安全。由此，压缩机吸气口冷媒的过热度，是通过再热器来获得的，没有直接在蒸发器中产生，蒸发器的成本可以得到降低。

[0004] 但是，在整个制冷循环中，压缩机排气和吸气过程中冷媒的温度分别是系统中最高、最低的温度。冷凝器出口的液态冷媒，其温度是居于压缩机排气和吸气温度之间的一个温度；蒸发器出口的气态冷媒，其温度接近压缩机吸气温度。这样再热器中，高温侧、低温侧冷媒之间温差并不是很大，传热效果有待改善。

实用新型内容

[0005] 本实用新型旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。

[0006] 有鉴于此，本实用新型需要提供一种制冷循环系统，所述制冷循环系统至少可以适用于大型机组的再热循环，降低蒸发器的材料成本，或者在不改变蒸发器的情况下，提升蒸发器换热量，提高制冷循环系统的效率。

[0007] 根据本实用新型的实施例，提供一种制冷循环系统，包括：蒸发器；冷凝器，所述冷凝器的出口与所述蒸发器的入口连接；节流元件，所述节流元件设在所述冷凝器的出口与所述蒸发器的入口之间；压缩机；以及再热器，所述再热器的低温入口与所述蒸发器的出口连接，所述再热器的低温出口与所述压缩机的入口连接，所述再热器的高温入口与所述压缩机的出口连接，所述再热器的高温出口与所述冷凝器的入口连接。

[0008] 根据本实用新型的实施例的制冷循环系统，再热器的高温入口与高温出口之间流动的是来自压缩机的出口排出的高温高压气态冷媒，在再热器内，可以对蒸发器的出口流出的低温低压冷媒进行加热，使其产生过热度。排气冷媒是整个制冷循环系统中温度最高的气态冷媒，而吸气冷媒是整个制冷循环系统中温度最低的气态冷媒，两者温差极大，有助于传热。

[0009] 根据本实用新型的一个实施例，所述压缩机的出口分出两个支路，其中一个支路与所述冷凝器的入口连接，另一个支路与所述再热器的高温入口连接。

[0010] 根据本实用新型的一个实施例，所述再热器包括：低温管，所述低温管构造有所述低温入口和所述低温出口；以及高温管，所述高温管构造有所述高温入口和所述高温出口，所述高温管缠绕在所述低温管的外壁上。

[0011] 根据本实用新型的一个实施例，所述高温管的横截面为圆环形或椭圆环形。

[0012] 根据本实用新型的一个实施例，所述高温管的横截面为圆环形，所述高温管的外径小于所述低温管的外径。

[0013] 根据本实用新型的一个实施例，所述低温管的外表面与所述高温管的接触处设有导热胶层。

[0014] 根据本实用新型的一个实施例，缠绕在所述低温管上的高温管的外表面上设有保温棉层。

[0015] 根据本实用新型的一个实施例，所述高温管缠绕在所述低温管上至少两圈，且相邻的两圈所述高温管紧贴排布。

[0016] 根据本实用新型的一个实施例，所述高温管为铜管。

[0017] 根据本实用新型的一个实施例，所述高温管为内螺纹铜管。本实用新型的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本实用新型的实践了解到。

附图说明

[0018] 本实用新型的上述和 / 或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

[0019] 图 1 是根据本实用新型的一个实施例的制冷循环系统的结构示意图；

[0020] 图 2 是根据本实用新型的另一个实施例的制冷循环系统的结构示意图；

[0021] 图 3 是根据本实用新型的一个实施例的制冷循环系统的再热器的结构示意图；

[0022] 图 4 是根据本实用新型的一个实施例的制冷循环系统的高温管的剖视图。

[0023] 附图标记说明：

[0024] 100 制冷循环系统；10 压缩机；20 蒸发器；30 冷凝器；40 再热器；90 节流元件；41 低温管；42 高温管；411 低温入口；412 低温出口；421 高温入口；422 高温出口；11 压缩机的入口；12 压缩机的出口；21 蒸发器的入口；22 蒸发器的出口；31 冷凝器的入口；32 冷凝器的出口；401 通道。

具体实施方式

[0025] 下面详细描述本实用新型的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本实用新型，而不能理解为对本实用新型的限制。

[0026] 在本实用新型的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本实用新型和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解

为对本实用新型的限制。此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0027] 在本实用新型的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0028] 如图 1 所示，根据本实用新型的实施例的制冷循环系统 100，包括：压缩机 10、蒸发器 20、冷凝器 30、节流元件 90 以及再热器 40。

[0029] 具体而言，冷凝器 30 的出口 32 可以与蒸发器 20 的入口 21 连接。节流元件 90 设在冷凝器 30 的出口 32 与蒸发器 20 的入口 21 之间。再热器 40 的低温入口 411 与蒸发器 20 的出口 22 连接，再热器 40 的低温出口 412 与压缩机 10 的入口 11 连接，再热器 40 的高温入口 421 与压缩机 10 的出口 12 连接，再热器 40 的高温出口 422 与冷凝器 30 的入口 31 连接。

[0030] 根据本实用新型的实施例的制冷循环系统，再热器 40 的高温入口 421 与高温出口 422 之间流动的是来自压缩机 10 的出口 12 排出的高温高压气态冷媒，在再热器 40 内，可以对蒸发器 20 的出口 22 流出的低温低压冷媒进行加热，使其产生过热度。排气冷媒是整个制冷循环系统 100 中温度最高的气态冷媒，而吸气冷媒是整个制冷循环系统 100 中温度最低的气态冷媒，两者温差极大，有助于传热。

[0031] 可以理解的是，本实用新型的实施例的制冷循环系统 100 通过改变再热器 40 在制冷循环系统 100 中的位置，使得压缩机 10 的入口 11 冷媒需要的过热度 (4 ～ 6k)，靠再热器 40 完成，特别适用于干式蒸发器 20，这种设置方式使蒸发器 20 内换热系数提高，冷媒流量增加，蒸发温度提高，整机制冷量升高。而且，采用该制冷循环系统 100 后，若不考虑提升制冷量，可以适当减少干式蒸发器 20 的换热面积，从而达到节省成本的目的。

[0032] 如图 2 所示，根据本实用新型的一个实施例，压缩机 10 的出口 12 可以分出两个支路，其中一个支路与冷凝器 30 的入口 31 连接，另一个支路与再热器 40 的高温入口 421 连接。由此，压缩机 10 可以同时向再热器 40 和冷凝器 20 提供高温高压气态冷媒。由此，可以控制进入再热器 40 内的冷媒的量。可以理解的是，可以在压缩机 10 与再热器 40 和冷凝器 20 连接的管路中设置电磁阀 (未示出)，可以对上述的两个支路的通断进行控制。

[0033] 如图 3 所示，根据本实用新型的一个实施例，所述再热器 40 包括低温管 41 和高温管 42。具体地，低温管 41 构造有低温入口 411 和低温出口 412；高温管 42 构造有高温入口 421 和高温出口 422，高温管 42 可以缠绕在低温管 41 的外壁上。由此，可以使高温管 42 与低温管 41 之间进行换热。

[0034] 根据本实用新型的实施例的制冷循环系统 100，高温管 42 内排气冷媒和低温管 41 吸气冷媒之间的温差极大，使得高温管 42 的换热效果好于现有的、按其它方式设置在制冷循环系统 100 中的再热器 40，另外，在高温管 42 内流动的排气冷媒，被冷却后进入冷凝器 30 中继续换热，在一定程度上减少了冷凝器 30 的负荷，冷凝器 30 的出口 32 冷媒过冷度也得到一定程度的提升，制冷循环系统 100 的整机制冷量也会因过冷度增加有所提升。

[0035] 如图 4 所示，根据本实用新型的一个实施例，高温管 42 横截面可以为圆环形或椭

圆环形。例如，高温管 42 的横截面为椭圆形，由此，可以提高高温管 42 与低温管 41 的接触面积。根据本实用新型的一个实施例，高温管 42 的横截面为椭圆形，且其内部可以设置多个通道 401，由此，可以提高高温管 42 的换热效果。

[0036] 如图 3 所示，根据本实用新型的一个实施例，高温管 42 的横截面也可以为圆环形，高温管 42 的外径小于低温管 41 的外径。由此，采用外径较小的高温管 42 可以使高温管 42 和低温管 41 之间接触的面积增大，有利于增加高温管 42 和低温管 41 之间的换热量。

[0037] 根据本实用新型的一个实施例，低温管 41 的外表面与高温管 42 接触处设有导热胶层（未示出）。缠绕在低温管 41 上的高温管 42 的外表面上设有保温棉层。由此，设置导热胶层可以有助于传热，在高温管 42 的外面用保温棉层可以将高温管 42 严密包裹。

[0038] 根据本实用新型的一个实施例，高温管 42 可以缠绕在低温管 41 上至少两圈，且相邻的两圈高温管 42 紧贴排布。例如，高温管 42 可以为铜管，并且高温管 42 可以紧密螺旋缠绕在低温管 41 外表面数圈，以使高温管 42 形成一个螺旋体。该螺旋体的旋转圈径（内径），就是低温管 41 的外径。根据本实用新型的一个实施例，为了提高换热效率，高温管 42 也可以为内螺纹铜管。

[0039] 根据本实用新型的一个实施例，若高温管 42 的管径较小，排气气态冷媒的流量会偏少，高温管 42 换热量会减少，因此可以增加高温管 42 的数量，例如，根据本实用新型的一个实施例，高温管 42 可以为至少两个。可以理解的是，部分制冷循环系统 100 的机组，压缩机 10 运行的工况很广泛，压缩机 10 高低压差变化很大，在小压差的时候，排气和吸气冷媒温差较小。针对此类情况，可以采用上述的在制冷循环系统 100 中采用至少两个高温管 42。根据本实用新型的实施例的制冷循环系统 100，利用制冷系统仿真软件，对一台干式换热器（换热面积已定）作为蒸发器的机组进行模拟，有如下结论：

[0040] 采用本专利设计再热循环后，整机制冷量 / 功率 /COP/ 冷媒流量 / 蒸发温度，各自增幅：2.67%、0.29%、7.79%、2.42%、0.64℃。

[0041] 在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本实用新型的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0042] 尽管已经示出和描述了本实用新型的实施例，本领域的普通技术人员可以理解，在不脱离本实用新型的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本实用新型的范围由权利要求及其等同物限定。

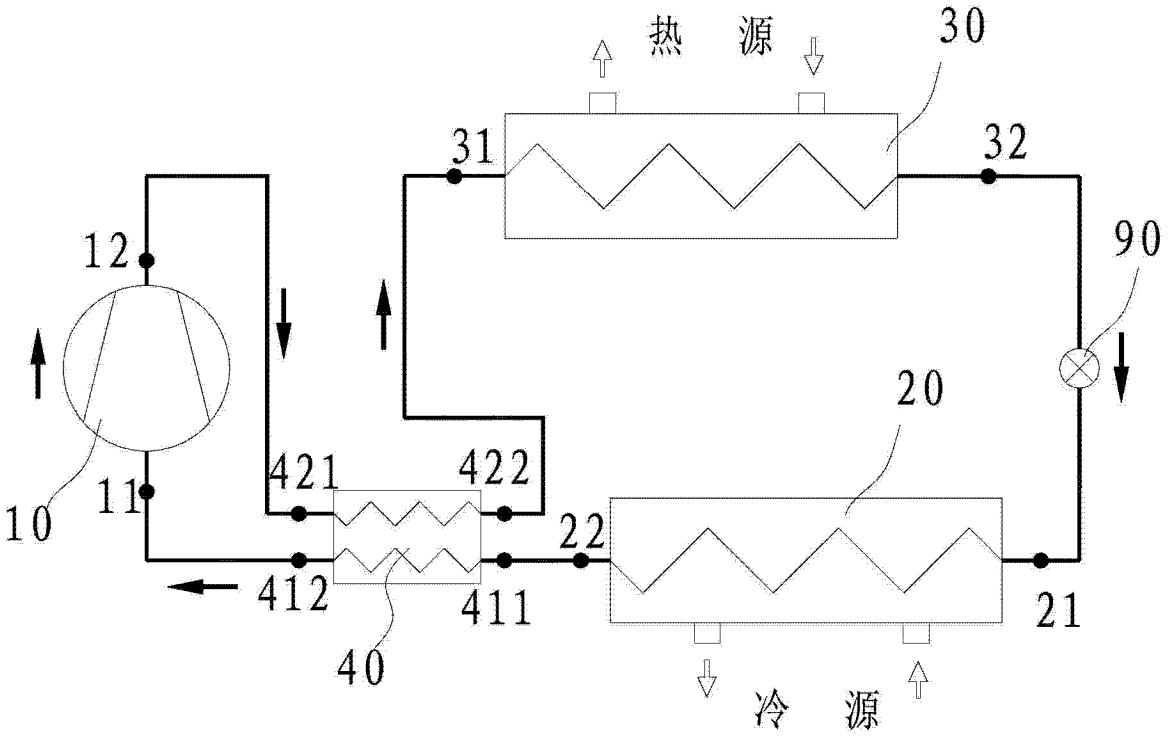

热 源
30
31
32
90
12
20
421
422
10
11
22
412
411
21
40
冷 源

图 1

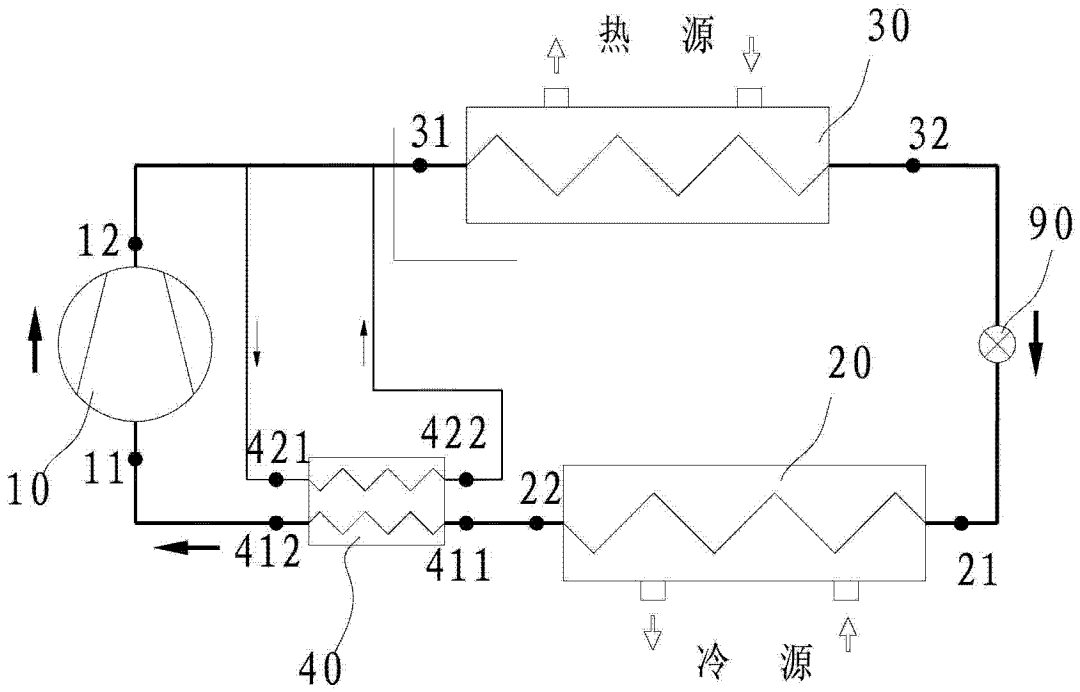

热 源
30
31
32
90
12
20
421
422
10
11
22
412
411
21
40
冷 源

图 2

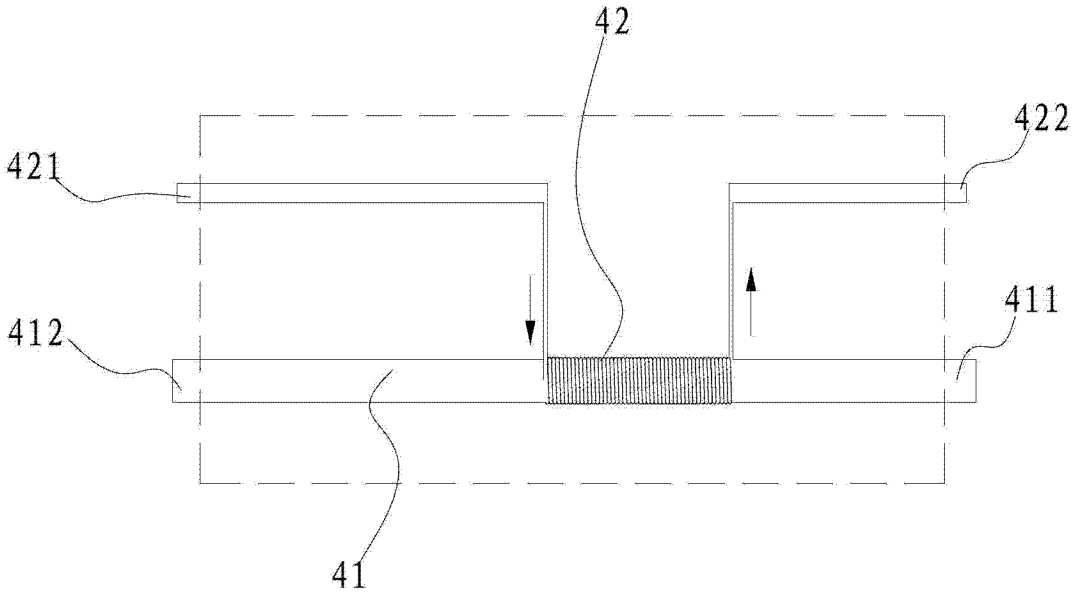


图 3

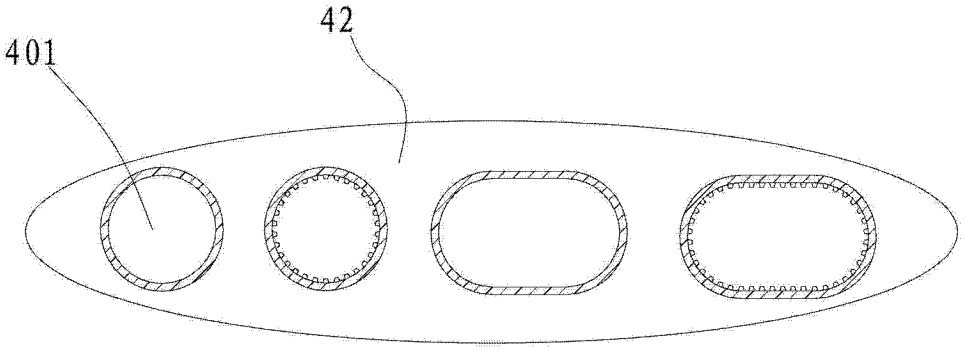


图 4