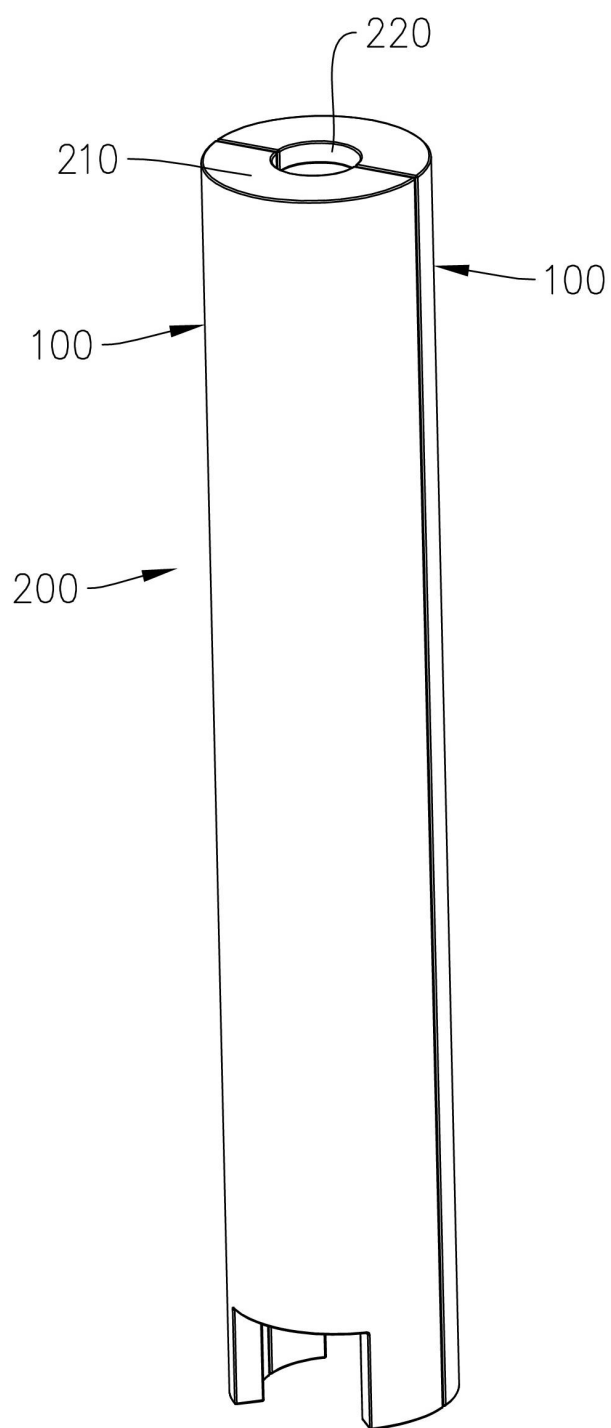


说明书摘要

本发明公开了一种反应器的换热装置，其包括至少两个分壳体，分壳体能拼合形成柱状筒，分壳体包括周部和多个内侧部，周部为弧形壳，内侧部连接于周部内凹的一侧，并轴向间隔排布，内侧部设置有缺省凹槽，分壳体的周部以及内侧部内形成有流道空间。分壳体拼合后，各个分壳体的周部对应拼合形成柱状筒的周壁，各个分壳体的内侧部拼合形成轴向间隔排布的多个挡料盘，缺省凹槽拼合形成轴穿过孔，相邻挡料盘之间形成有盘状容纳空间，盘状容纳空间为回转体空间，各个盘状容纳空间以及各个轴穿过孔相互连通形成物料通道。本发明还公开了应用上述换热装置的反应器。上述的换热装置，换热效率高的同时兼具有提升物料混合程度的作用，从而提升反应的效率。

摘要附图



权 利 要 求 书

1.一种反应器的换热装置，其特征在于，包括至少两个分壳体（100），所述分壳体（100）能拼合形成柱状筒（200），所述分壳体（100）包括周部（110）和多个内侧部（120），所述周部（110）沿所述柱状筒（200）的轴向延伸，并且所述周部（110）为沿所述柱状筒（200）的周向弧形延伸的弧形壳，所述内侧部（120）连接于所述周部（110）内凹的一侧，所述内侧部（120）沿所述柱状筒（200）的轴向间隔排布，所述内侧部（120）设置有缺省凹槽（121），所述分壳体（100）的所述周部（110）以及至少部分数量的所述内侧部（120）为中空壳体，所述分壳体（100）的所述周部（110）的内部空腔以及为中空壳体的所述内侧部（120）的内部空腔相互连通形成流道空间，所述分壳体（100）设置有与所述流道空间连通的进液口（130）和出液口（140）；所述分壳体（100）拼合形成所述柱状筒（200）后：各个所述分壳体（100）的所述周部（110）对应拼合形成所述柱状筒（200）的周壁，各个所述分壳体（100）的所述内侧部（120）拼合形成沿所述柱状筒（200）的轴向间隔排布的多个挡料盘（210），各个所述挡料盘（210）沿所述柱状筒（200）的径向设置，对应相互拼合的所述内侧部（120）的所述缺省凹槽（121）拼合形成设置在所述挡料盘（210）的中心位置的轴穿过孔（220）；相邻所述挡料盘（210）之间形成有盘状容纳空间（230），所述盘状容纳空间（230）为绕所述轴穿过孔（220）的孔轴线的回转体空间，各个所述盘状容纳空间（230）以及各个所述轴穿过孔（220）相互连通形成物料通道。

2.根据权利要求1所述的反应器的换热装置，其特征在于：相邻所述分壳体（100）之间直接贴合拼接或通过垫片贴合拼接。

3.根据权利要求1所述的反应器的换热装置，其特征在于：所述分壳体（100）之间的拼合间隙小于等于 1.5mm 或者在拼合间隙之中设置阻流结构。

4.根据权利要求1所述的反应器的换热装置，其特征在于：所述分壳体（100）的所述周部（110）的一侧和各个所述内侧部（120）的一侧共面，该面定义为所述分壳体（100）的第一侧端面（150），所述分壳体（100）的所述周部（110）

的另一侧和各个所述内侧部(120)的另一侧共面,该面定义为所述分壳体(100)的第二侧端面(160);各个所述分壳体(100)拼合时,所述分壳体(100)之间通过第一侧端面(150)和第二侧端面(160)首尾相连地进行拼接。

5 5.根据权利要求1所述的反应器的换热装置,其特征在于:部分数量的所述内侧部(120)为实心的板片结构。

6.根据权利要求1所述的反应器的换热装置,其特征在于:所述分壳体(100)的所述周部(110)设置有进液通道(111)、连接通道(112)以及出液通道(113),所述进液通道(111)沿所述柱状筒(200)的轴向延伸,并且与中空的各个所述内侧部(120)的内部空腔的一侧相互连通,所述连接通道(112)沿所述柱状筒(200)的轴向延伸并且与中空的各个所述内侧部(120)的内部空腔的另一侧相互连通,所述出液通道(113)沿所述柱状筒(200)的轴向延伸并与所述连接通道(112)并排设置,所述出液通道(113)沿长度方向上的一端与所述连接通道(112)对应的一端相互连通,所述出液口(140)设置于所述出液通道(113)沿长度方向的另一端,所述进液口(130)设置在所述进液通道(111)沿长度方向上的、与所述出液口(140)位于所述分壳体(100)同侧的一端。

7.根据权利要求1所述的反应器的换热装置,其特征在于:所述分壳体(100)内的所述流道空间形成有串联地依次经过各个所述内侧部(120)的内部空腔的第一串联流道(170),所述进液口(130)和所述出液口(140)分别与所述第一串联流道(170)的两端连通。

20 8.根据权利要求1或7所述的反应器的换热装置,其特征在于:所述周部(110)的内部空腔沿上下方向分隔成多个的隔腔,所述隔腔之间依次串联地连通形成有第二串联流道(180),所述进液口(130)和所述出液口(140)分别与所述第二串联流道(180)的两端连通。

9.一种反应器,其特征在于,包括:

25 管壳体(300),设置有管腔(310),所述管壳体(300)的一端设置有进料口,另一端设置有出料口;

搅拌机构(400),设置于所述管腔(310),所述搅拌机构(400)包括轴

体（410）和沿所述轴体（410）间隔排布设置的、与所述轴体（410）一同转动的多个搅拌件（420），所述轴体（410）转动设置于所述管壳体（300）；

5 权利要求 1 至 9 任一项所述的换热装置，所述柱状筒（200）同轴地容置于所述管腔（310），所述柱状筒（200）与所述管腔（310）的内周壁之间能限制物料流过；

其中，所述搅拌机构（400）穿设于所述柱状筒（200），所述轴体（410）穿设在所述轴穿过孔（220）并与所述轴穿过孔（220）的孔壁之间具有流通间隙，所述搅拌件（420）容置于所述盘状容纳空间（230）并与所述盘状容纳空间（230）的壁面之间具有流通间隙，所述柱状筒（200）的所述物料通道的一端能连通至所述进料口，另一端能连通至所述出料口。

10 10.根据权利要求 9 所述的反应器，其特征在于：所述搅拌件（420）设置有刮蹭结构（430），所述刮蹭结构（430）用于在所述搅拌件（420）转动时，刮蹭所述盘状容纳空间（230）的周侧壁面，以及刮蹭所述盘状容纳空间（230）的、与所述搅拌件（420）沿所述轴体（410）轴向的两侧分别相对的两壁面，
15 所述刮蹭结构（430）为柔性结构或者是弹性结构。

反应器的换热装置及应用其的反应器

技术领域

5 本发明涉及化工设备，特别涉及一种反应器的换热装置。

背景技术

现有的一些反应器，其包括一个管壳体，物料从管壳体一端的进料口进入管壳体的管腔并往管壳体的另一端流动，物料在流动过程中混合反应，产物从管壳体的另一端的出料口送出。为了提升反应的效率，反应器一般还配置有搅拌机构，搅拌机构包括轴体和沿轴体间隔固定的多个搅拌件，搅拌机构转动设置于管壳体并插设于管腔，搅拌机构的轴体可以通过电机驱动而旋转，从而可以通过搅拌件搅拌物料，提升物料的混合程度，以加快进行反应。在反应过程中，通常会产生大量的热量，因而一些反应器也需要配置换热装置来和物料进行热交换，以控制反应的温度。现有的用于反应器的换热装置，通常采用套设在反应器的管壳体外周的壳体，壳体设置进液口和出液口，以供换热介质进出。上述的换热装置，换热效率仍有所不足，对提升反应器的反应效率的帮助仍然不够，不能满足更高的要求。

发明内容

20 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此，本发明提出一种反应器的换热装置，换热效率高的同时兼具有提升物料混合程度的作用，从而提升反应的效率。

本发明还提出一种具有上述换热装置的反应器。

25 根据本发明第一方面实施例的反应器的换热装置，其包括至少两个分壳体，所述分壳体能拼合形成柱状筒，所述分壳体包括周部和多个内侧部，所述周部沿所述柱状筒的轴向延伸，并且所述周部为沿所述柱状筒的周向弧形延伸的弧形壳，所述内侧部连接于所述周部内凹的一侧，所述内侧部沿所述柱状筒的轴

向间隔排布，所述内侧部设置有缺省凹槽，所述分壳体的所述周部以及至少部分数量的所述内侧部为中空壳体，所述分壳体的所述周部的内部空腔以及为中空壳体的所述内侧部的内部空腔相互连通形成流道空间，所述分壳体设置有与
5 所述流道空间连通的进液口和出液口；所述分壳体拼合形成所述柱状筒后：各个所述分壳体的所述周部对应拼合形成所述柱状筒的周壁，各个所述分壳体的所述内侧部拼合形成沿所述柱状筒的轴向间隔排布的多个挡料盘，各个所述挡料盘沿所述柱状筒的径向设置，对应相互拼合的所述内侧部的所述缺省凹槽拼合形成设置在所述挡料盘的中心位置的轴穿过孔；相邻所述挡料盘之间形成有盘状容纳空间，所述盘状容纳空间为绕所述轴穿过孔的孔轴线的回转体空间，
10 各个所述盘状容纳空间以及各个所述轴穿过孔相互连通形成物料通道。

根据本发明实施例的反应器的换热装置，至少具有如下有益效果：通过采用分壳体拼合形成柱状筒的结构，柱状筒能形状适配地包裹在搅拌机构的外周，通过拼合形成可以伸入到搅拌机构的搅拌件之间的挡料盘，挡料盘与物料的接触面积大，从而换热效率高，同时，在柱状筒所形成的物料通道之中，挡料盘
15 可以形成阻挡，使得物料可以形成曲折的流动，有利于提升物料的混合程度，从而提升反应的效率；容置搅拌件的盘状容纳空间为回转体空间，从而可以和旋转的搅拌件更加适配，不易出现流体死角，物料能被搅拌混合的更好，从而提升反应效率。

根据本发明的一些实施例，相邻所述分壳体之间直接贴合拼接或通过垫片
20 贴合拼接。

根据本发明的一些实施例，所述分壳体之间的拼合间隙小于等于 1.5mm 或者在拼合间隙之中设置阻流结构。

根据本发明的一些实施例，所述分壳体的所述周部的一侧和各个所述内侧部的一侧共面，该面定义为所述分壳体的第一侧端面，所述分壳体的所述周部的另一侧和各个所述内侧部的另一侧共面，该面定义为所述分壳体的第二侧端面；
25 各个所述分壳体拼合时，所述分壳体之间通过第一侧端面和第二侧端面首尾相连地进行拼接。

根据本发明的一些实施例，部分数量的所述内侧部为实心的板片结构。

根据本发明的一些实施例，所述分壳体的所述周部设置有进液通道、连接通道以及出液通道，所述进液通道沿所述柱状筒的轴向延伸，并且与中空的各个所述内侧部的内部空腔的一侧相互连通，所述连接通道沿所述柱状筒的轴向延伸并且与中空的各个所述内侧部的内部空腔的另一侧相互连通，所述出液通道沿所述柱状筒的轴向延伸并与所述连接通道并排设置，所述出液通道沿长度方向上的一端与所述连接通道对应的一端相互连通，所述出液口设置于所述出液通道沿长度方向的另一端，所述进液口设置在所述进液通道沿长度方向上的、与所述出液口位于所述分壳体同侧的一端。

根据本发明的一些实施例，所述分壳体内的所述流道空间形成有串联地依次经过各个所述内侧部的内部空腔的第一串联流道，所述进液口和所述出液口分别与所述第一串联流道的两端连通。

根据本发明的一些实施例，所述周部的内部空腔沿上下方向分隔成多个的隔腔，所述隔腔之间依次串联地连通形成有第二串联流道，所述进液口和所述出液口分别与所述第二串联流道的两端连通。

根据本发明的第二方面实施例的反应器，其包括：

管壳体，设置有管腔，所述管壳体的一端设置有进料口，另一端设置有出料口；

搅拌机构，设置于所述管腔，所述搅拌机构包括轴体和沿所述轴体间隔排布设置的、与所述轴体一同转动的多个搅拌件，所述轴体转动设置于所述管壳体；

本发明的第一方面实施例的换热装置，所述柱状筒同轴地容置于所述管腔，所述柱状筒与所述管腔的内周壁之间能限制物料流过；

其中，所述搅拌机构穿设于所述柱状筒，所述轴体穿设在所述轴穿过孔并与所述轴穿过孔的孔壁之间具有流通间隙，所述搅拌件容置于所述盘状容纳空间并与所述盘状容纳空间的壁面之间具有流通间隙，所述柱状筒的所述物料通道的一端能连通至所述进料口，另一端能连通至所述出料口。

根据本发明实施例的反应器，至少具有如下有益效果：由于采用了本发明第一方面实施例的换热装置，换热效率高的同时兼具有提升物料混合程度的作用，从而提升反应的效率。

5 根据本发明的一些实施例，所述搅拌件设置有刮蹭结构，所述刮蹭结构用于在所述搅拌件转动时，刮蹭所述盘状容纳空间的周侧壁面，以及刮蹭所述盘状容纳空间的、与所述搅拌件沿所述轴体轴向的两侧分别相对的两壁面，所述刮蹭结构为柔性结构或者是弹性结构。

本发明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，或通过本发明的实践了解到。

10 附图说明

本发明的上述和/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：

图 1 为本发明实施例的换热装置的立体示意图；

图 2 为图 1 所示结构的分解图；

15 图 3 为图 2 所示结构的局部放大示意图；

图 4 为本发明实施例的换热装置安装于反应器后的剖视结构图；

图 5 为本发明实施例的分壳体的部分内侧部为实心的板片结构的立体示意图；

图 6 为图 3 所示结构的 A-A 方向的剖视图；

20 图 7 为本发明实施例的分壳体的换热介质的流道结构的示意图；

图 8 为本发明实施例的分壳体的另一种实施例的立体示意图；

图 9 为图 8 所示结构的分壳体的换热介质的流道结构的示意图；

图 10 为本发明实施例的换热装置采用多组分壳体拼接成多个相连的柱状筒的立体示意图；

25 图 11 为图 10 所示结构中的单列的分壳体的换热介质的流道结构的示意图；

图 12 为本发明实施例的反应器的搅拌机构的搅拌件设置有刮蹭结构的结构示意图。

附图标记：

分壳体 100，周部 110，内侧部 120，进液口 130，出液口 140，第一侧端面 150，第二侧端面 160，第一串联流道 170，第二串联流道 180，进液通道 111，连接通道 112，出液通道 113，缺省凹槽 121；

5 柱状筒 200，挡料盘 210，轴穿过孔 220，盘状容纳空间 230；

管壳体 300，管腔 310；

搅拌机构 400，轴体 410，搅拌件 420，刮蹭结构 430，刮蹭块 431，盘体 421，搅拌筋条 422。

具体实施方式

10 下面详细描述本发明的实施例，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，仅用于解释本发明，而不能理解为对本发明的限制。

15 在本发明的描述中，需要理解的是，涉及到方位描述，例如上、下、前、后、左、右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发明和简化描述，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发明的限制。

在本发明的描述中，若干的含义是一个或者多个，多个的含义是两个以上，大于、小于、超过等理解为不包括本数，以上、以下、以内等理解为包括本数。
20 如果有描述到第一、第二只是用于区分技术特征为目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量或者隐含指明所指示的技术特征的先后关系。

本发明的描述中，除非另有明确的限定，设置、安装、连接等词语应做广义理解，所属技术领域技术人员可以结合技术方案的具体内容合理确定上述词
25 语在本发明中的具体含义。

参照图 1 至图 3，一种反应器的换热装置，其包括两个分壳体 100，分壳体 100 能拼合形成柱状筒 200，分壳体 100 包括周部 110 和多个内侧部 120，周部

110 沿柱状筒 200 的轴向延伸，并且周部 110 为沿柱状筒 200 的周向弧形延伸的弧形壳，内侧部 120 连接于周部 110 内凹的一侧，内侧部 120 沿柱状筒 200 的轴向间隔排布，内侧部 120 设置有缺省凹槽 121，分壳体 100 的周部 110 以及内侧部 120 为中空壳体，分壳体 100 的周部 110 的内部空腔以及内侧部 120 的内部空腔相互连通形成流道空间，分壳体 100 设置有与流道空间连通的进液口 130 和出液口 140。分壳体 100 拼合形成柱状筒 200 后：各个分壳体 100 的周部 110 对应拼合形成柱状筒 200 的周壁，各个分壳体 100 的内侧部 120 拼合形成沿柱状筒 200 的轴向间隔排布的多个挡料盘 210，各个挡料盘 210 沿柱状筒 200 的径向设置，对应相互拼合的内侧部 120 的缺省凹槽 121 拼合形成设置在挡料盘 210 的中心位置的轴穿过孔 220；相邻挡料盘 210 之间形成有盘状容纳空间 230，盘状容纳空间 230 为绕轴穿过孔 220 的孔轴线的回转体空间，各个盘状容纳空间 230 以及各个轴穿过孔 220 相互连通形成物料通道。

上述的换热装置使用时，参照图 4，可以将各个分壳体 100 拼合在搅拌机构 400 的外周从而形成柱状筒 200，柱状筒 200 可以同轴容置在反应器的管壳体 300 的管腔 310 之中，搅拌机构 400 的轴体 410 可以穿过轴穿过孔 220，搅拌机构 400 的搅拌件 420 可以对应容置在盘状容纳空间 230 之中，物料可以从柱状筒 200 所形成的物料通道的一端进入并从另一端送出，换热介质可以通过各个分壳体 100 的进液口 130 和出液口 140 进出分壳体 100 的流道空间以实现换热。

通过采用分壳体 100 拼合形成柱状筒 200 的结构，柱状筒 200 能形状适配地包裹在搅拌机构 400 的外周，通过拼合形成可以伸入到搅拌机构 400 的搅拌件 420 之间的挡料盘 210，挡料盘 210 与物料的接触面积大，从而换热效率高，同时，在柱状筒 200 所形成的物料通道之中，挡料盘 210 可以形成阻挡，使得物料可以形成曲折的流动，有利于提升物料的混合程度，从而提升反应的效率；容置搅拌件 420 的盘状容纳空间 230 为回转体空间，从而可以和旋转的搅拌件 420 更加适配，不易出现流体死角，物料能被搅拌混合的更好，从而提升反应效率。

在实施例中，设置有两个的分壳体 100，两个的分壳体 100 拼合形成一个的柱状筒 200。在另一些实施例中，分壳体 100 也不限于设置两个，例如也可以是三个或者多于三个，从而柱状筒 200 可以是三拼结构或者是其他数量的拼合结构。

5 在实施例中，相邻分壳体 100 之间直接贴合拼接或通过垫片贴合拼接。采用上述的结构，可以更好地避免物料从拼合的分壳体 100 之间漏过。

在另一些实施例中，若无法保证拼合的分壳体 100 之间没有间隙，则可以控制分壳体 100 之间的拼合间隙小于等于 1.5mm 或者在拼合间隙之中设置阻流结构。阻流结构用于阻碍物料流动，其例如是挡料筋条、挡料板、密封条等等。

10 在实施例中，分壳体 100 的周部 110 的一侧和各个内侧部 120 的一侧共面，该面定义为分壳体 100 的第一侧端面 150，分壳体 100 的周部 110 的另一侧和各个内侧部 120 的另一侧共面，该面定义为分壳体 100 的第二侧端面 160；各个分壳体 100 拼合时，分壳体 100 之间通过第一侧端面 150 和第二侧端面 160 首尾相连地进行拼接。采用上述的结构，各个分壳体 100 为规整的结构，方便
15 进行拼合。

在附图 1 至图 4 的实施例中，内侧部 120 均为中空壳体，在另一些实施例中，如图 5 所示，部分数量的内侧部 120 为实心的板片结构，从而可以减少中空的内侧部 120 的数量，简化分壳体 100 结构，方便制造生产。同时，由于部分数量的内侧部 120 为实心的板片结构，厚度更小，从而在有限的高度内可以
20 设置的更多的内侧部 120，提升结构紧凑度。

参照图 6 至图 7，分壳体 100 的周部 110 设置有进液通道 111、连接通道 112 以及出液通道 113，进液通道 111 沿柱状筒 200 的轴向延伸，并且与中空的各个内侧部 120 的内部空腔的一侧相互连通，连接通道 112 沿柱状筒 200 的轴向延伸并且与中空的各个内侧部 120 的内部空腔的另一侧相互连通，出液通道
25 113 沿柱状筒 200 的轴向延伸并与连接通道 112 并排设置，出液通道 113 沿长度方向上的一端与连接通道 112 对应的一端相互连通，出液口 140 设置于出液通道 113 沿长度方向的另一端，进液口 130 设置在进液通道 111 沿长度方向上

的、与出液口 140 位于分壳体 100 同侧的一端。换热介质可以从进液口 130 进入到进液通道 111，然后换热介质从内侧部 120 的内部空腔的一侧经过内侧部 120 后到达另一侧的连接通道 112，然后换热介质绕道到出液通道 113 的一端，最后再经过出液通道 113 往出液口 140 流出。采用上述的结构，可以避免换热
5 介质经过内侧部 120 后从靠近出液口 140 的位置短路流动，保证换热介质充分流经各个内侧部 120，提升换热效率。另外，各个内侧部 120 的内部空腔的一侧均连通至进液通道 111，从进液口 130 进入到进液通道 111 的换热介质，可以迅速流入各个内侧部 120，从而可以均匀、快速地进行换热。

在另一些实施例中，如图 8 至图 9 所示，分壳体 100 也可采用其他的流道
10 结构：分壳体 100 内的流道空间形成有串联地依次经过各个内侧部 120 的内部空腔的第一串联流道 170，进液口 130 和出液口 140 分别与第一串联流道 170 的两端连通。采用上述的结构，内侧部 120 的内部空腔形成第一串联流道 170，换热介质流动有序。

进一步的，周部 110 的内部空腔沿上下方向分隔成多个的隔腔，隔腔之间
15 依次串联地连通形成有第二串联流道 180，进液口 130 和出液口 140 分别与第二串联流道 180 的两端连通。采用上述的结构，周部 110 的内部空腔也可以形成第二串联流道 180，换热介质流动有序。

在实施例中，第一串联流道 170 和第二串联流道 180 的局部段并联设置。

在实施例中，第一串联流道 170 和第二串联流道 180 分别均为换热介质先
20 往上流入分壳体 100 的周部 110 后，从上往下依次串联地流经各个内侧部 120 的内部空腔以及周部 110 内的各个隔腔，的流道。采用上述的结构，可以形成从下往下的串联流动，可以利用重力加快流动，换热效率高。

在一些实施例中，参照图 10 和图 11，柱状筒 200 设置有多个并沿柱状筒
25 200 的轴向排列，每个柱状筒 200 由数量相同的分壳体 100 拼合形成，各个柱状筒 200 的分壳体 100 沿柱状筒 200 的轴向直线排列成至少两列，每列分壳体 100 中，相邻分壳体 100 相互连接并且相邻的分壳体 100 内的流道空间相互连通，整列的分壳体 100 的各个相互连通的流道空间通过队列中端部位置的壳

体 100 的进液口 130 和出液口 140 来统一进出换热介质。采用上述的结构，可以形成多段的柱状筒 200 的结构，各个柱状筒 200 的内部的流道空间相互连通，从而可以统一进出换热介质。

5 本发明所提供的一种反应器，如图 4 所示，其包括：管壳体 300、搅拌机构 400 以及本发明第一方面实施例的换热装置。管壳体 300 设置有管腔 310，管壳体 300 的一端设置有进料口，另一端设置有出料口。搅拌机构 400 设置于管腔 310，搅拌机构 400 包括轴体 410 和沿轴体 410 间隔排布设置的、与轴体 410 一同转动的多个搅拌件 420，轴体 410 转动设置于管壳体 300。换热装置的柱状筒 200 同轴地容置于管腔 310，柱状筒 200 与管腔 310 的内周壁之间能限制物料流过。其中，搅拌机构 400 穿设于柱状筒 200，轴体 410 穿设在轴穿过孔 220 并与轴穿过孔 220 的孔壁之间具有流通间隙，搅拌件 420 容置于盘状容纳空间 230 并与盘状容纳空间 230 的壁面之间具有流通间隙，柱状筒 200 的物料通道的一端能连通至进料口，另一端能连通至出料口。

15 从进料口进入管腔 310 内的物料可以进入柱状筒 200 的物料通道的一端，物料依次经过轴穿过孔 220 以及盘状容纳空间 230 到达物料通道的另一端最后通过出料口送出。物料在经过柱状筒 200 的物料通道时，可以被搅拌机构 400 的搅拌件 420 搅拌，从而提升物料混合的程度。上述的反应器，由于采用了本发明第一方面实施例的换热装置，换热效率高的同时兼具有提升物料混合程度的作用，从而提升反应的效率。

20 在实施例中，搅拌机构 400 的轴体 410 的两端可以安装在管壳体 300 两端设置的轴承，从而转动顺畅，支撑稳定。

在实施例中，柱状筒 200 与管腔 310 的内周壁之间可以直接贴合或者通过垫片贴合，或者具有不大于 1.5mm 的间隙，或者具有间隙但间隙内设置如挡料筋、挡料板、密封条等等的限流结构，从而可以限制物料流过。

25 在实施例中，可以通过设置电机来驱动搅拌机构 400 的轴体 410 转动，从而实现搅拌。在实施例中，搅拌件 420 可以套接安装在轴体 410，并通过键连接、紧配连接、紧固件连接或者焊接连接等等的方式与轴体 410 连接，从而能

一同转动。

在实施例中，搅拌件 420 设置有刮蹭结构 430，刮蹭结构 430 用于在搅拌件 420 转动时，刮蹭盘状容纳空间 230 的周侧壁面，以及刮蹭盘状容纳空间 230 的、与搅拌件 420 沿轴体 410 轴向的两侧分别相对的两壁面，刮蹭结构 430 为柔性结构或者是弹性结构。采用上述的结构，可以将粘滞在换热装置内部壁面的物料刮下，以免影响换热效率以及影响后续物料的流动；刮蹭结构 430 为柔性结构或者是弹性结构，从而可以避免损伤部件。

在实施例中，刮蹭结构 430 包括多个刮蹭块 431，部分刮蹭块 431 固定在搅拌件 420 沿轴体 410 轴向的两侧，部分刮蹭块 431 固定在搅拌件 420 的周侧，从而实现对对应位置的刮蹭。在实施例中，搅拌件 420 包括盘体 421 和设置在盘体 421 的两侧盘面的搅拌筋条 422，盘体 421 沿轴体 410 的径向设置并设置在轴体 410 的四周，部分刮蹭块 431 插接安装在盘体 421 两侧的搅拌筋条 422，部分刮蹭块 431 插接安装在盘体 421 的外周以及搅拌筋条 422 的一端。采用上述的结构固定刮蹭块 431，结构简单，固定稳固，易于安装。

以上实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

上面结合附图对本发明实施例作了详细说明，但是本发明不限于上述实施例，在所述技术领域普通技术人员所具备的知识范围内，还可以在不脱离本发明宗旨的前提下作出各种变化。

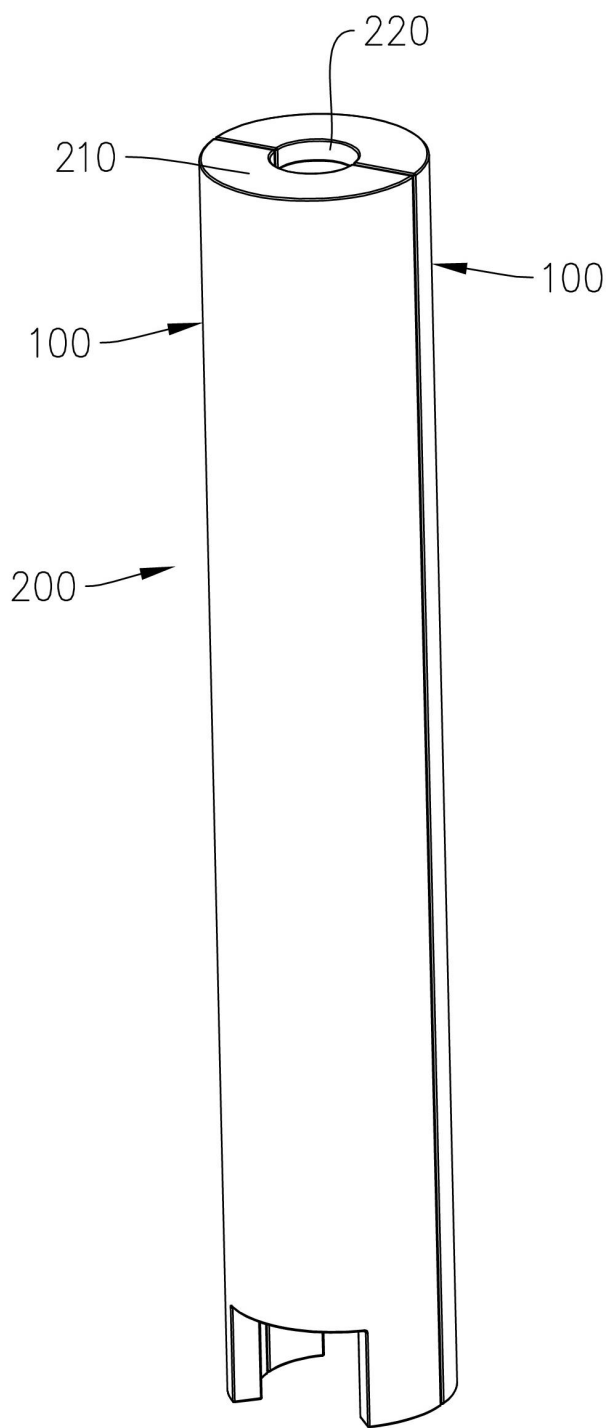


图 1

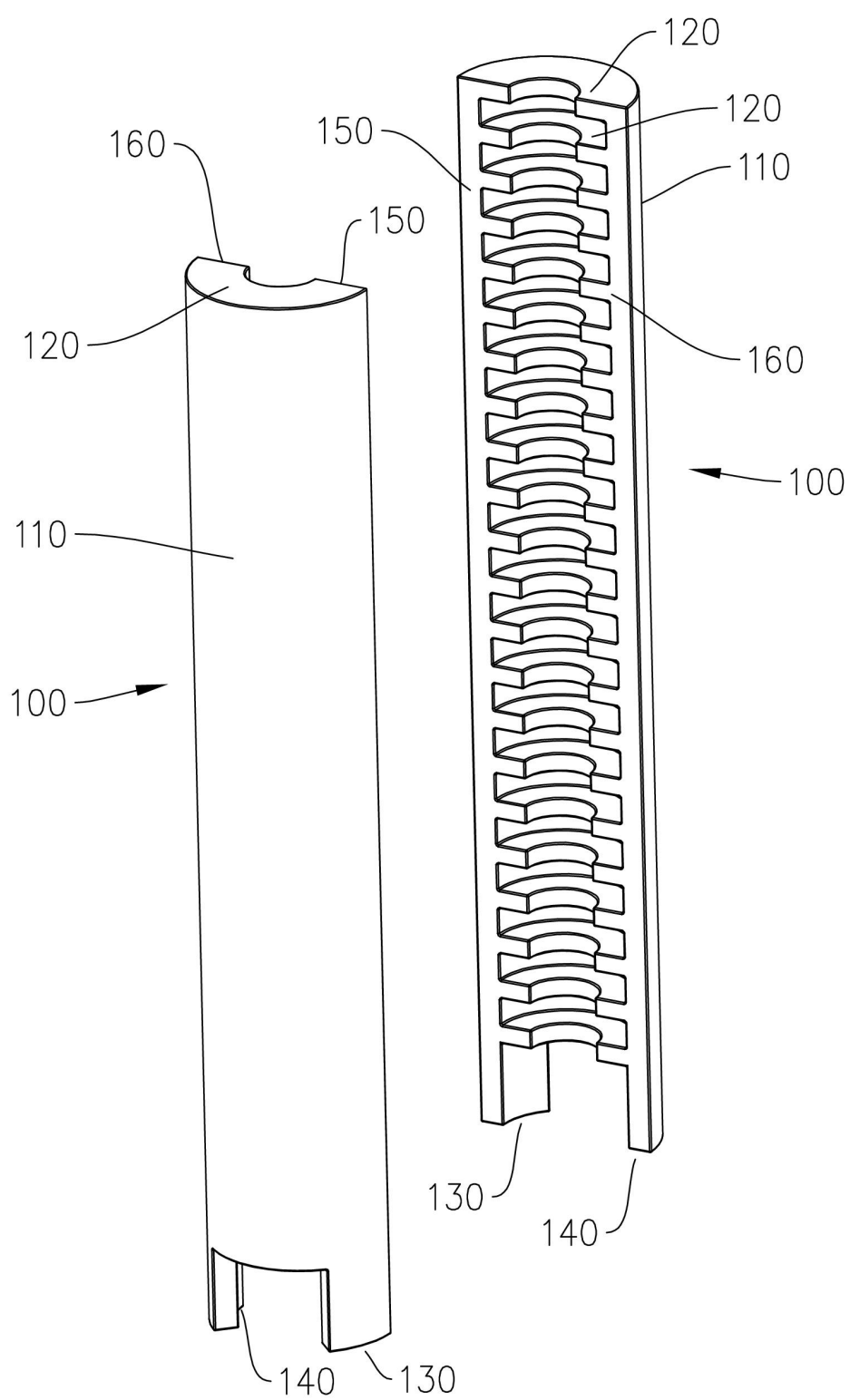


图 2

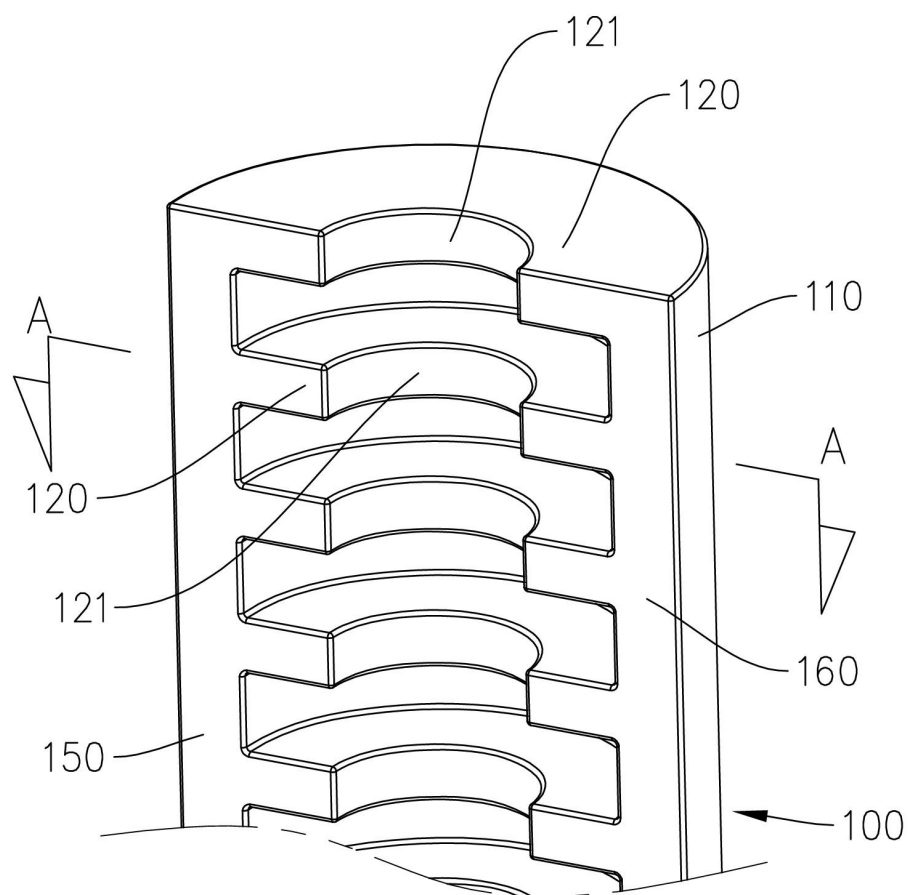


图 3

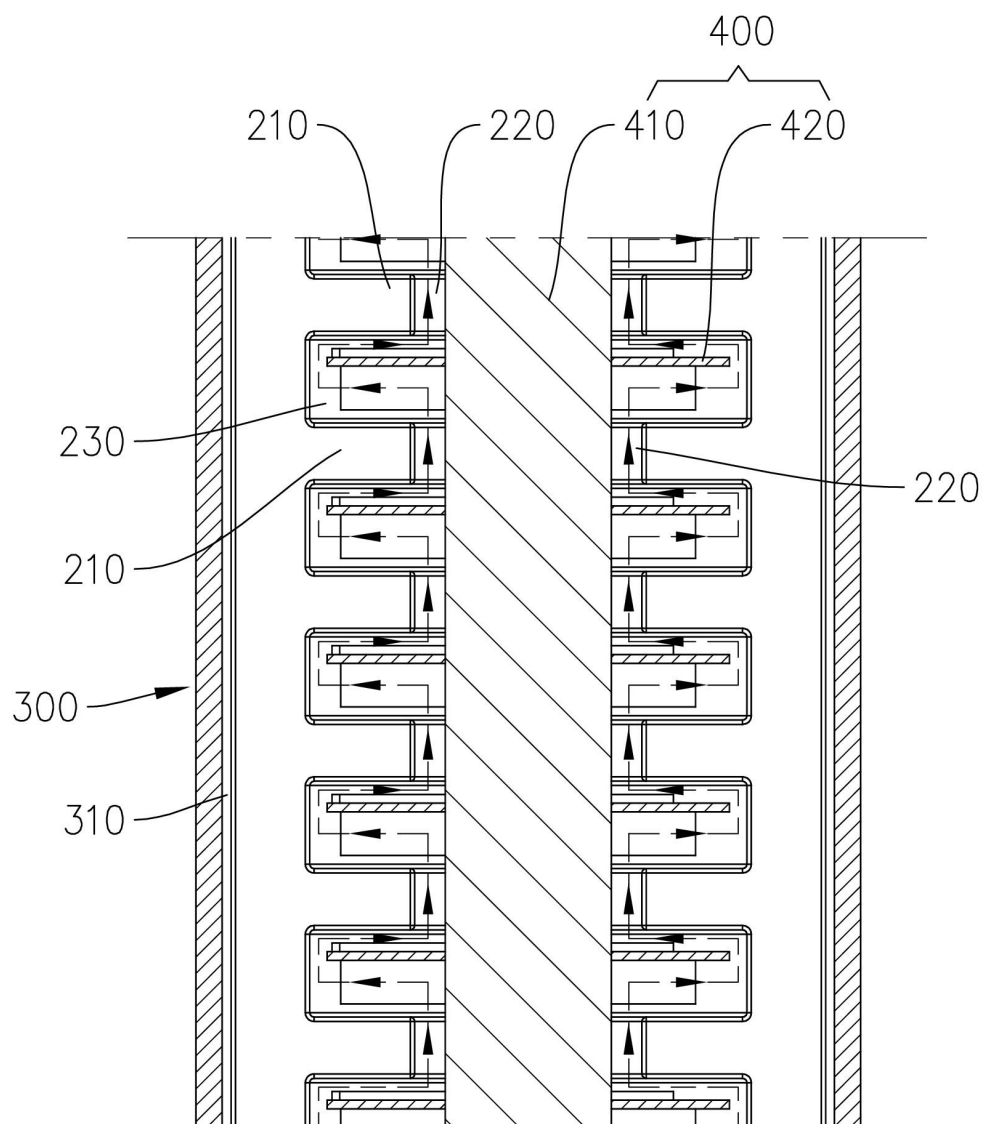


图 4

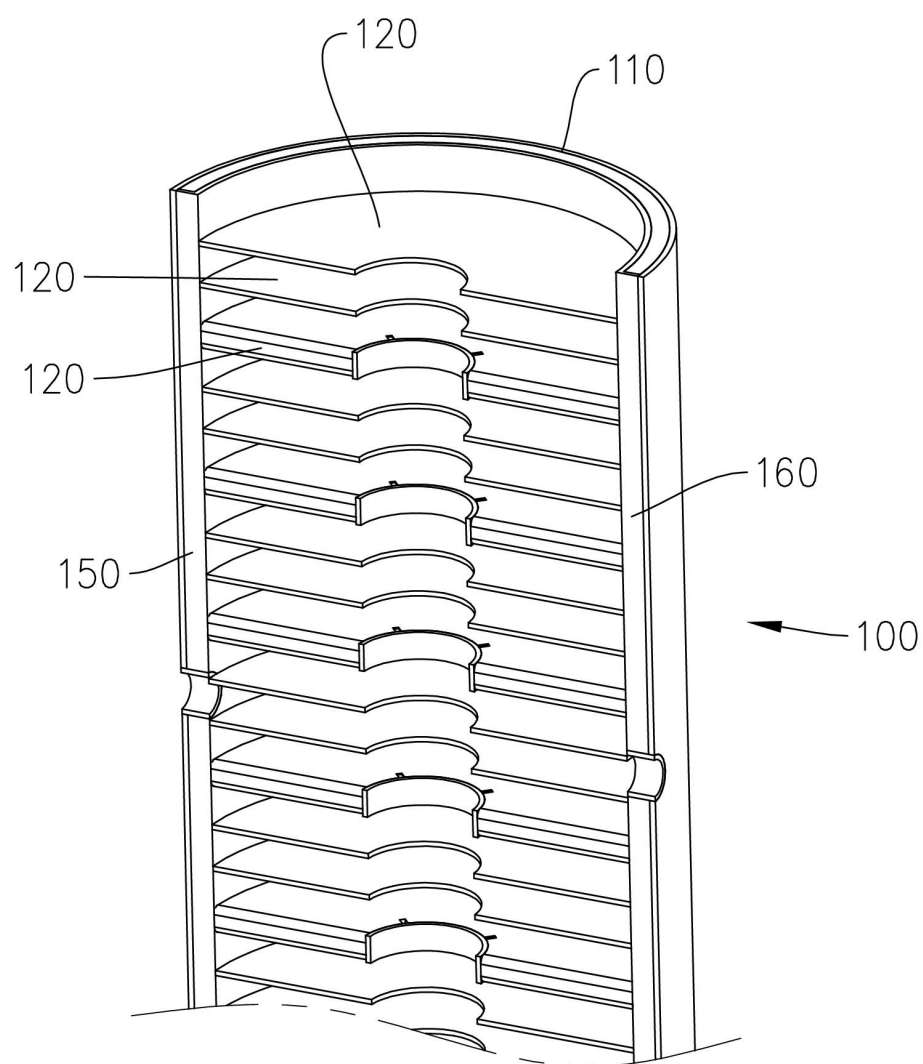


图 5

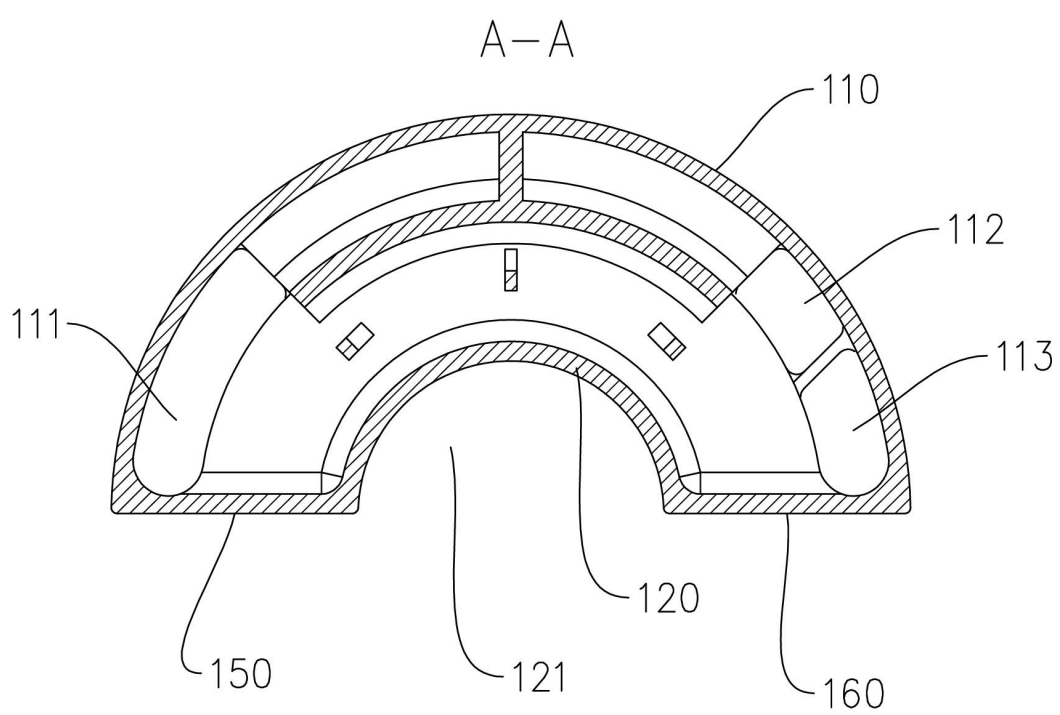


图 6

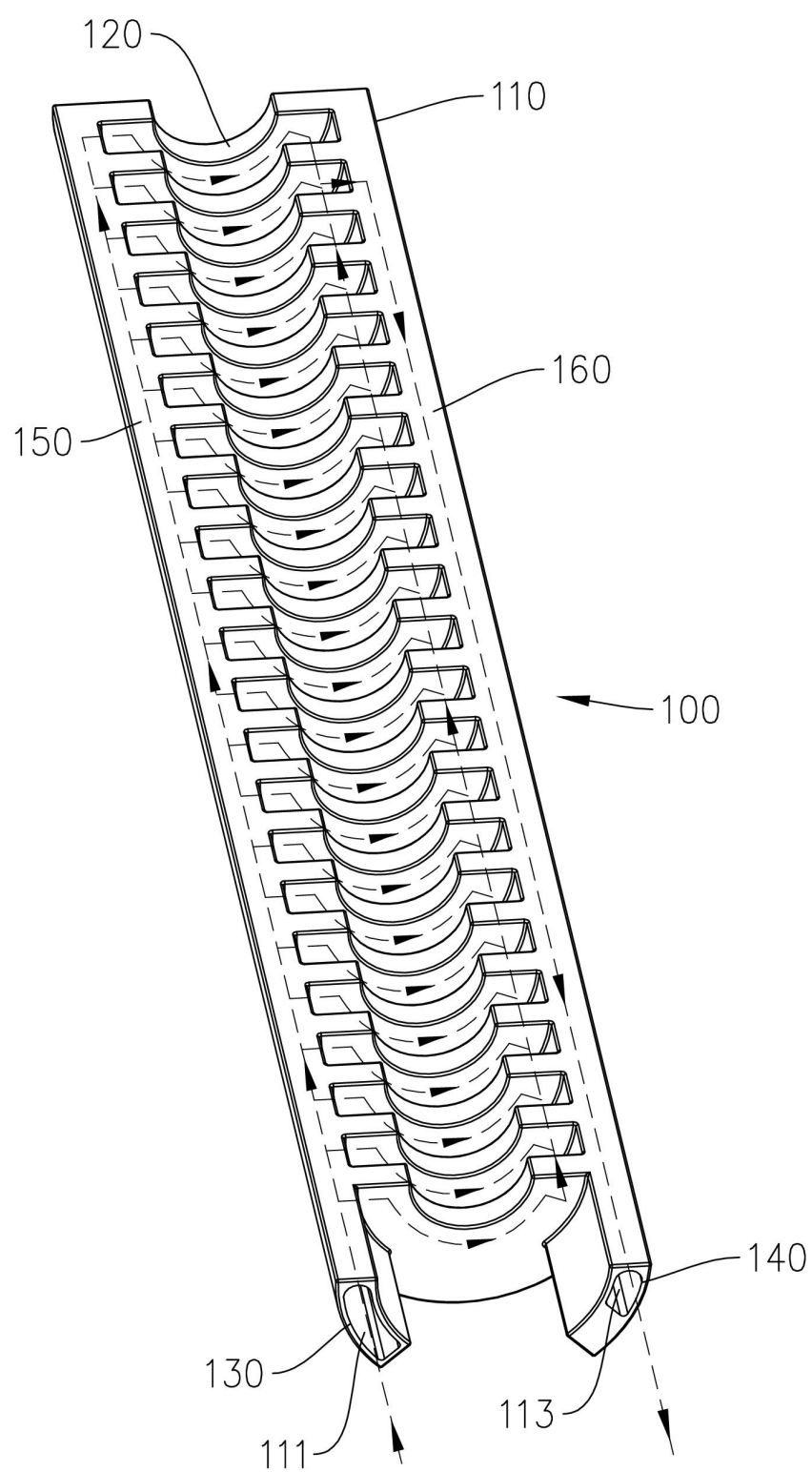


图 7

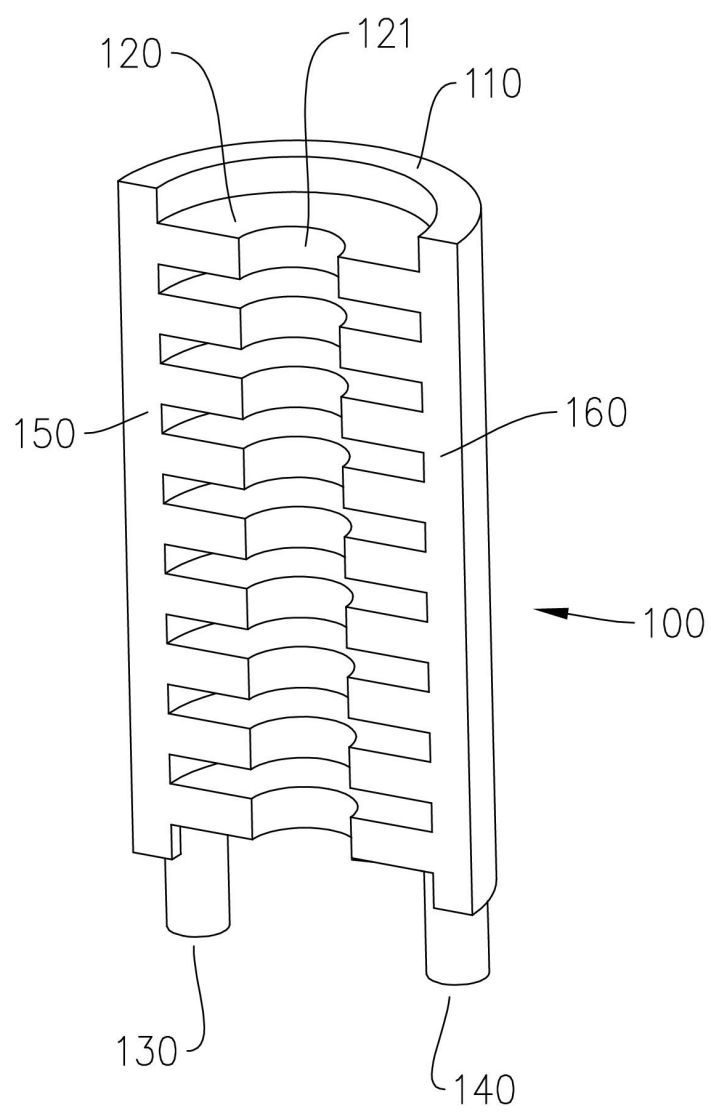


图 8

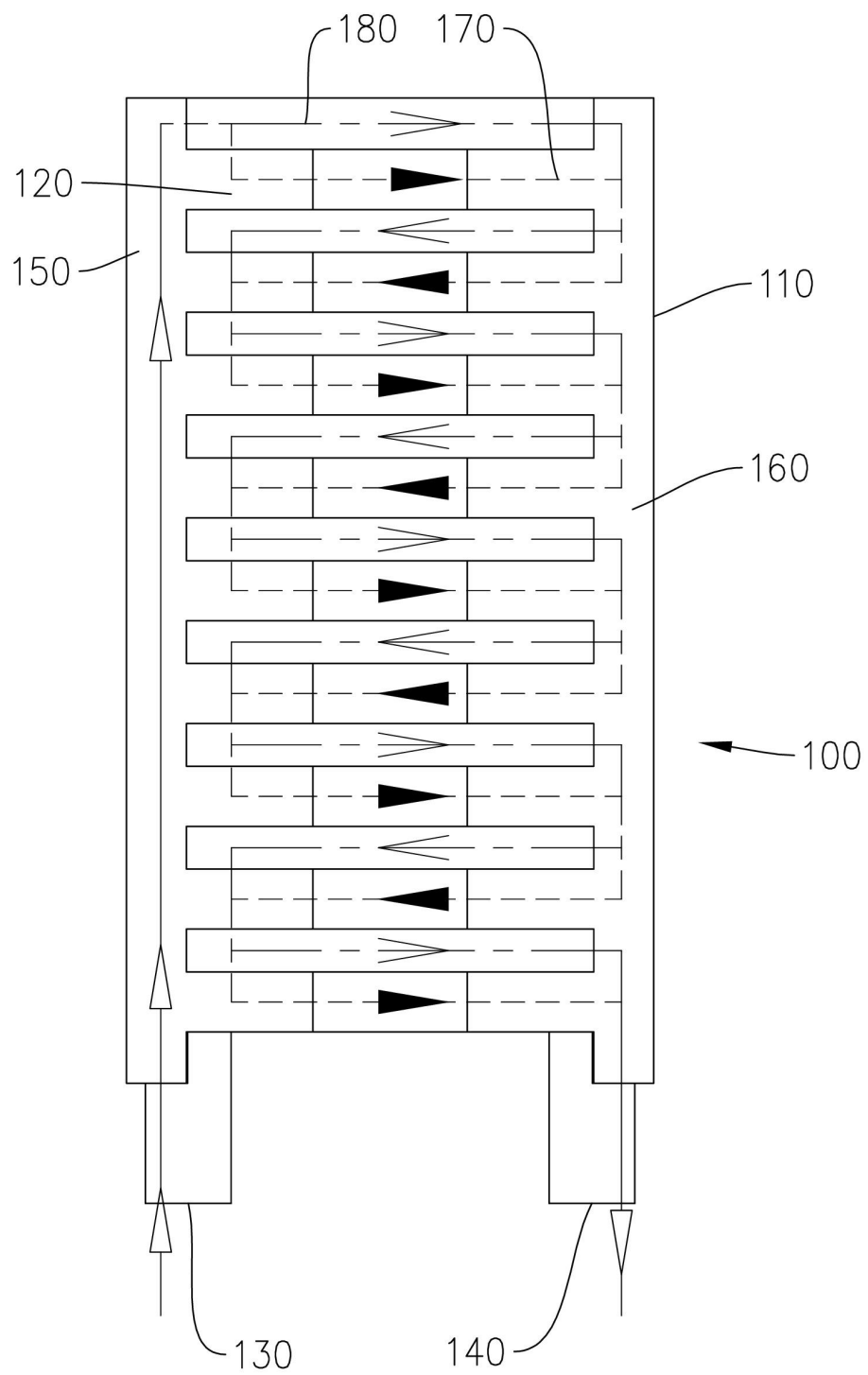


图 9

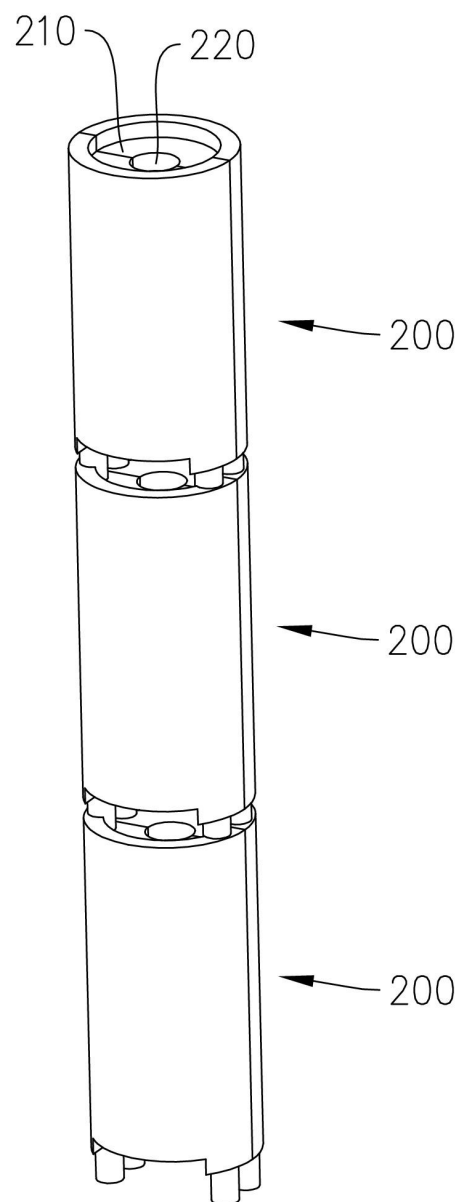


图 10

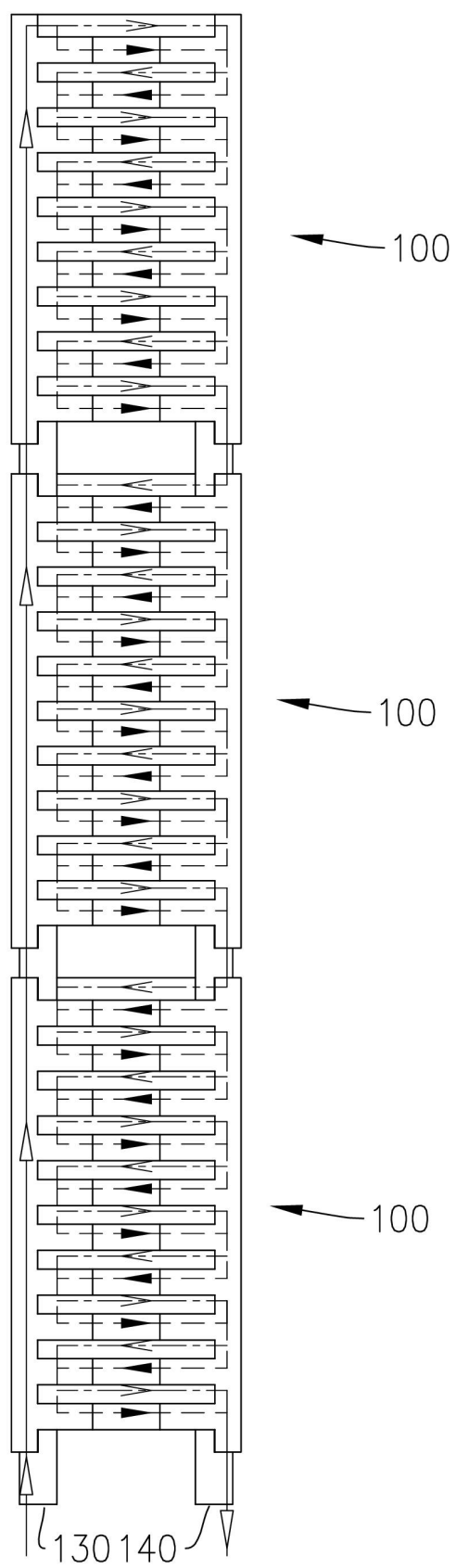


图 11

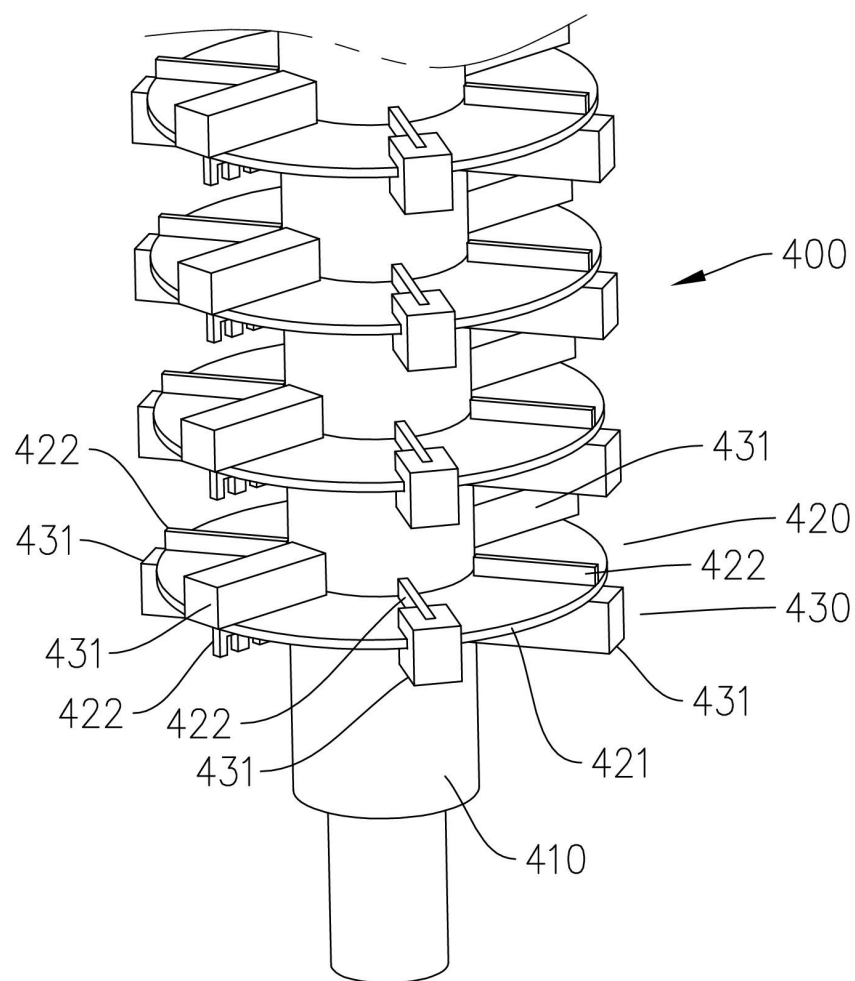


图 12