(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102859312 B
(45)授权公告日 2015.02.11

(21)申请号 201180020267.1
(22)申请日 2011.04.11
(30)优先权数据
1050392-8 2010.04.21 SE
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2012.10.22
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/SE2011/050434 2011.04.11
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2011/133087 EN 2011.10.27
(73)专利权人 阿尔法拉瓦尔股份有限公司
地址 瑞典隆德
(72)发明人 R. 布隆格伦 F. 布隆格伦
(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 肖日松 严志军
(51)Int.Cl.
F28F 3/04(2006.01)
F28F 3/08(2006.01)
(56)对比文件
US 4781248 ,1988.11.01,
WO 91/17406 A1,1991.11.14,
WO 94/19657 A1,1994.09.01,
CN 1297524 A,2001.05.30,
CN 101484771 A,2009.07.15,
审查员 王帅

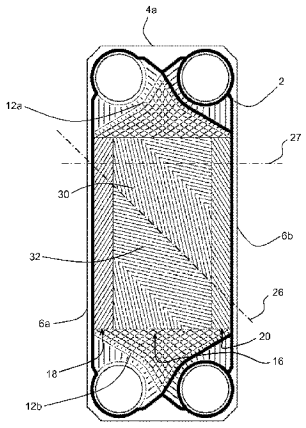
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

板式换热器板和板式换热器

(57)摘要

提供一种板式换热器板(2),其具有包括第一区域(16)的主传热部(14),该第一区域(16)包括:具有第一褶皱的第一区(30),该第一褶皱大致配置在与第二侧边缘(6a,6b)相交的直的第一线条(26)的一侧上;和具有第二褶皱的第二区(32),该第二褶皱大致配置在第一线条(26)的相对侧上。主传热部(14)包括第一外部区域(18),其配置在第一区域(16)和第二侧边缘(6a)中的第一个之间,并且在两个分配部(12a,12b)之间沿着第一个第二侧边缘(6a)延伸。在第一外部区域(18)中配置第一凸部和凹部,其在与平行于第一侧边缘(4a,4b)中的一个的直的第二线条(27)相关的第一大体方向上被导向。因而,当在第一区域(16)中的褶皱在不同方向上被导向时,可提供具有直的第一个第二边缘(6a)的板(2)。



CN 102859312 B

1. 一种板式换热器板 (2)，其由两个大致平行的第一侧边缘 (4a，4b) 和两个大致平行的第二侧边缘 (6a，6b) 界定，并且具备 ：邻近第一分配部 (12a) 在所述板 (2) 的第一端处的端孔 (8a，10a) ；和邻近第二分配部 (12b) 在所述板 (2) 的第二端处的端孔 (8b，10b) ；和在所述第一和第二分配部 (12a，12b) 之间包括褶皱样式的主传热部 (14)，其中，所述主传热部 (14) 包括第一区域 (16)，其包括 ：具有第一褶皱的第一区 (30)，所述第一褶皱大致配置在与所述第二侧边缘 (6a，6b) 相交的直的第一线条 (26) 的一侧上 ；和具有第二褶皱的第二区 (32)，所述第二褶皱大致配置在所述第一线条 (26) 的相对侧上，并且其中，所述第一褶皱包括脊和槽，其以与所述第一线条 (26) 成在 0- ＜ 90 度之间的、在顺时针或逆时针角方向上测量的角度被导向，并且所述第二褶皱包括脊和槽，其以与所述第一线条 (26) 成在＞ 270- ＜ 360 度之间的、在所述角方向上测量的角度被导向，其特征在于，所述主传热部 (14) 包括第一外部区域 (18)，其配置在所述第一区域 (16) 和所述第二侧边缘 (6a) 中的第一个之间，并且在所述第一和第二分配部 (12a，12b) 之间沿着所述第一个第二侧边缘 (6a) 延伸以及沿着所述第一区 (30)、第二区 (32) 二者和所述第一区 (30) 与第二区 (32) 之间的过渡部分延伸，其中，在所述第一外部区域 (18) 中配置第一凸部和凹部，其以与平行于所述第一侧边缘 (4a，4b) 之一的直的第二线条 (27) 成在 0 度 -90 度之间的、在顺时针或逆时针角方向上测量的角度被导向。

2. 根据权利要求 1 所述的板 (2)，其特征在于，所述主传热部 (14) 包括第二外部区域 (20)，其与所述第一外部区域 (18) 相对地配置在所述第一区域 (16) 和所述第二侧边缘 (6b) 中的第二个之间，并且在所述第一和第二分配部 (12a，12b) 之间沿着所述第二侧边缘 (6b) 中的所述第二个延伸以及沿着所述第一区 (30)、第二区 (32) 二者和所述第一区 (30) 与第二区 (32) 之间的过渡部分延伸，其中，在所述第二外部区域 (20) 中配置第二凸部和凹部，其以与所述第二线条 (27) 成在 0 度 -90 度之间的、在顺时针或逆时针角方向上测量的角度被导向。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的板 (2)，其特征在于，所述第一区域 (16) 包括 ：具有第三褶皱的第三区 (34)，所述第三褶皱包括脊和槽，其大致配置在所述第一线条 (26) 的所述一侧上，并且以与所述第一线条 (26) 成在＞ 90- ＜ 180 度之间的、在所述角方向上的角度被导向 ；和具有第四褶皱的第四区 (36)，所述第四褶皱包括脊和槽，其大致配置在所述第一线条 (26) 的所述相对侧上，并且以与所述第一线条 (26) 成在＞ 180- ＜ 270 度之间的、在所述角方向上的角度被导向。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的板 (2)，其特征在于，所述第一褶皱的所述脊和槽以与所述第一线条 (26) 成在＞ 45- ＜ 90 度之间的、在所述角方向上测量的角度被导向，并且所述第二褶皱的所述脊和槽以与所述第一线条 (26) 成在＞ 270- ＜ 315 度之间的、在所述角方向上测量的角度被导向。

5. 根据权利要求 3 所述的板 (2)，其特征在于，所述第三褶皱的所述脊和槽以与所述第一线条 (26) 成在＞ 90- ＜ 135 度之间的、在所述角方向测量的角度被导向，并且所述第四褶皱的所述脊和槽以与所述第一线条 (26) 成在＞ 225- ＜ 270 度之间的、在所述角方向测量的角度被导向。

6. 根据权利要求 2 所述的板 (2)，其特征在于，所述第一外部区域 (18) 和 / 或所述第二外部区域 (20) 具有与所述第二线条 (27) 平行地测量的宽度，其窄于与所述第二线条 (27)

平行地测量的所述第一区 (30)。

7. 根据权利要求 2 所述的板 (2)，其特征在于，在所述第一外部区域 (18) 和 / 或所述第二外部区域 (20) 中的所述第一和 / 或第二凸部和凹部包括以脊和槽的形式的褶皱。

8. 根据权利要求 7 所述的板 (2)，其特征在于，在所述第一和第二外部区域 (18,20) 中，所述脊具有与所述槽不同的宽度，其越过所述脊和槽测量。

9. 根据权利要求 2 所述的板 (2)，其特征在于，所述第一凸部和凹部在第一方向上被导向，并且 / 或者所述第二凸部和凹部在第二方向上被导向。

10. 根据权利要求 1 或 2 所述的板 (2)，其特征在于，所述第一侧边缘 (4a,4b) 为短侧，并且所述第二侧边缘 (6a,6b) 为所述板 (2) 的长侧。

11. 根据权利要求 2 所述的板 (2)，其特征在于，所述第一外部区域 (18) 和 / 或所述第二外部区域 (20) 分成两个或更多个区 (22a,22b,22c,24a,24b,24c)。

12. 一种板式换热器 (50)，其包括根据前述权利要求中的任一项所述的板式换热器板 (2) 的板组件 (40)。

13. 根据权利要求 12 所述的板式换热器 (50)，其特征在于，所述板式换热器板 (2) 交替地配置在所述板组件 (40) 中，使得一个板 (2) 的第一外部区域 (18) 与邻接板 (2) 的第二外部区域 (20) 相邻接。

14. 根据权利要求 12 和 13 中的任一项所述的板式换热器 (50)，其特征在于，所述板式换热器 (50) 适合于在所述板组件 (40) 中的板 (2) 的所述主传热部 (14) 之上的至少两种换热流体的大致平行流。

板式换热器板和板式换热器

技术领域

[0001] 本发明涉及根据权利要求 1 的前序部分的板式换热器板和包括这种板的板式换热器。

背景技术

[0002] 具备板式换热器板的板组件的板式换热器用于在两种或更多种换热流体之间的换热。板形成板间隙，其适合于由换热流体流动通过。板具备端孔，其形成延伸通过板组件的通道。在两种换热流体之间换热的情况下，各通道与每隔一个板间隙连通。第一换热流体在板的换热表面之上从第一通道流动通过每隔一个板间隙到在板组件的相对端处的第二通道。第二换热流体在板的相对侧上的换热表面之上从第三通道流动通过每个交替的板间隙到在板组件的相对端处的第四通道。举例来说，换热流体可为气体、液体、包含固体物质的液体等。

[0003] 换热板的换热表面具备褶皱 (corrugation)。这些褶皱可具有许多不同的形式，但是通常包括升高部和降低部。褶皱可限定板间隙的宽度，在板间隙中创造紊流并且作为支撑件用于在板组件中的邻近板。板一般由片状金属制造，该片状金属在一个或多个压制操作中具备褶皱。

[0004] 存在许多不同的褶皱样式用于换热板。褶皱样式中的一个类型包括在第一方向上配置的第一脊 (ridge) 和槽 (groove)，和在第二方向上配置的第二脊和槽，使得类似箭尾形 (herringbone) 样式的 V 形样式至少形成在板的某些部分中。

[0005] 当包括脊和槽的褶皱的 V 形样式在从板的边缘朝向板的中心的方向上指向时，由于片状金属材料在压制操作中移位，故板的边缘部可变形。此外，当 V 形样式配置在板边缘的附近并且在不同的方向上指向时，相应的边缘部可受影响。除了不好看之外，变形的边缘部可导致板的弱边缘。特别地，具有配置在板之间的垫片的板式换热器必须具有强稳定的边缘部，以防止板式换热器的泄漏。为了防止弱边缘，相比于用于具有其它褶皱样式的换热器板，片状金属坯料（换热器板由该片状金属坯料制造）必须切削得更大。因此片状金属材料的使用不是最佳的。

[0006] WO94/19657 公开这种换热器板，其中多个这种上面提到的 V 形样式指向板的中心和板的边缘。

发明内容

[0007] 本发明的目的是提供板式换热器板，其具有均匀移位的边缘，从而允许片状材料有效地用于传热目的的设计。

[0008] 根据本发明的一方面，该目的通过板式换热器板实现，该板式换热器板由两个大致平行的第一侧边缘和两个大致平行的第二侧边缘界定，并且具备邻近第一分配部在板的第一端处的端孔，邻近第二分配部在板的第二端处的端孔，和在第一和第二分配部之间包括褶皱样式的主传热部。主传热部包括第一区域 (area)，其包括：具有第一褶皱的第一区

(field)，该第一褶皱大致配置在与第二侧边缘相交的直的第一线条的一侧上；和具有第二褶皱的第二区，该第二褶皱大致配置在第一线条的相对侧上。第一褶皱包括脊和槽，其以与第一线条成在 0- ＜ 90 度之间的、在顺时针或逆时针角方向上测量的角度被导向。第二褶皱包括脊和槽，其以与第一线条成在＞ 270- ＜ 360 度之间的、在该角方向上测量的角度被导向。主传热部包括第一外部区域，其配置在第一区域和第二侧边缘中的第一个之间，并且在第一和第二分配部之间沿着第一个第二侧边缘延伸。在第一外部区域中配置第一凸部和凹部，其在与平行于第一侧边缘中的一个的直的第二线条相关的第一大体方向上被导向。

[0009] 因为第一外部区域包括仅仅在第一大体方向上导向的第一凸部和凹部，所以第一个第二侧边缘在压制操作期间均匀地受影响，即使主传热部的第一区域包括褶皱，其可使形成板的片状材料的部分在压制操作期间移位。因此，实现上面提到的目的。实现相当靠近主传热部的直的边缘。因而，相比于如果板将不具备上面提到的种类的第一外部区域，该板的更大的局部可用于传热。

[0010] 凸部和凹部形成换热板的褶皱并且可具有不同形式，诸如单独的尖端和凹痕或脊和槽。无论如何，凸部和凹部形成可观察到具有方向的样式。在第一外部区域中的凸部和凹部仅仅在与第二线条相关的第一大体方向上被导向。通过与第二线条相关的大体方向意指凸部和凹部的方向可在外部区域的不同部分中变化，但是在不同部分中的大体方向是相同的，例如在第二线条的 90 度内。

[0011] 根据示例实施例，主传热部可包括第二外部区域，其与第一外部区域相对地配置在第一区域和第二侧边缘中的第二个之间，并且在第一和第二分配部之间沿着第二侧边缘中的第二个延伸，其中在所述第二外部区域中配置第二凸部和凹部，其在与所述第二线条相关的第二大体方向上被导向。如此，第二侧边缘中的第二个还可在换热器板的制造期间维持直的。

[0012] 根据示例实施例，第一区域可包括：具有第三褶皱的第三区，该第三褶皱包括脊和槽，其大致配置在第一线条的所述一侧上，并且以与第一线条成在＞ 90- ＜ 180 度之间的、在该角方向上的角度被导向；和具有第四褶皱的第四区，该第四褶皱包括脊和槽，其大致配置在第一线条的相对侧上，并且以与第一线条成在＞ 180- ＜ 270 度之间的在该角方向上的角度被导向。包括这种第三和第四区的板可具有从两侧指向板的中心的 V 形褶皱形式，并且因而可受益于沿着两个第二侧配置的外部区域。

[0013] 根据示例实施例，第一褶皱的脊和槽可与第一线条成在＞ 45- ＜ 90 度之间的、在该角方向测量的角度被导向，并且第二褶皱的脊和槽可与第一线条成在＞ 270- ＜ 315 度之间的、在该角方向上测量的角度被导向。具有这些特定角度的第一和第二褶皱的脊和槽形成褶皱样式，其使换热流体遭受比较低的流阻 (flow resistance)。在压制操作中，具有这些特定角度的第一和第二褶皱的脊和槽特别易于使板由其形成的片状材料移位，并且可受益于在主传热部上的至少一个外部区域。

[0014] 根据示例实施例，第三褶皱的脊和槽可与第一线条成在＞ 90- ＜ 135 度之间的、在该角方向上测量的角度被导向，并且第四褶皱的脊和槽可与第一线条成在＞ 225- ＜ 270 度之间的、在该角方向上测量的角度被导向。在压制操作中，具有这些特定角度的第三和第四褶皱的脊和槽又特别易于使板由其形成的片状材料移位，并且可受益于在主传热部上的第二外部区域。

[0015] 根据示例实施例，第一大体方向和 / 或第二大体方向可包括与第二线条相关的在 0- ＜ 90 度之间的一个或多个角度。第一和第二大体方向可为相同的方向或它们可彼此不同地被导向。

[0016] 根据示例实施例，第一外部区域和 / 或第二外部区域可具有与第二线条平行地测量的宽度，其窄于与第二线条平行地测量的第一区。第一和第二外部区域因而可形成主传热部的外围区域。

[0017] 根据示例实施例，在第一外部区域和 / 或第二外部区域中的第一和 / 或第二凸部和凹部可包括以脊和槽的形式的褶皱。

[0018] 根据示例实施例，在第一和第二外部区域中脊可具有与槽不同的宽度，其越过脊和槽测量。例如，所有的脊可比所有的槽更宽，或者所有的脊可比所有的槽更窄。如此，可创造对于在两个板式换热器板之间的板间隙中流动的换热流体的不同的流阻。因而，可促进在整个主传热部之上的换热流体的平均的分配。

[0019] 根据示例实施例，第一凸部和凹部可在与第二线条相关的第一方向上被导向，并且 / 或者第二凸部和凹部可在与第二线条相关的第二方向上被导向。在第一外部区域中的凸部和凹部因而可仅仅在与第二线条相关的一个方向上被导向。类似地，在第二外部区域中的凸部和凹部因而可仅仅在与第二线条相关的一个方向上被导向。如此，在一个或多个压制操作中形成板的期间，板在第二侧边缘附近将均匀地受影响

[0020] 根据示例实施例，第一侧边缘可为短侧并且第二侧边缘可为板的长侧。

[0021] 根据示例实施例，第一外部区域和 / 或第二外部区域可分成两个或更多个区。这可使大的板式换热器板稳定。

[0022] 根据本发明的一方面，提供板式换热器，其包括根据上面提到的任何方面或示例实施例的板式换热器板的板组件。

[0023] 根据示例实施例，板式换热器板可在板组件中交替地配置，使得一个板的第一外部区域与邻接板的第二外部区域相邻接。如此，在在外部区域的区域中的板之间的板间隙可由两个邻接板的不同外部区域限定。在示例实施例中，仅仅一个类型的板式换热器板可被需要以形成板组件。

[0024] 根据示例实施例，板式换热器可适合于在板组件中的板的主传热部之上的至少两种换热流体的大致平行流。

[0025] 当研究所附权利要求和以下描述时，本发明的进一步的特征和优点将变得显而易见。本领域技术人员将意识到，本发明的不同的特征可组合，以创造除了在以下描述的实施例之外的实施例，而不背离由所附权利要求所限定的本发明的范围。

附图说明

[0026] 包括本发明的具体特征和优点的本发明的不同方面从以下详细描述和附图中将容易理解，其中：

[0027] 图 1 和 2 示意地示出根据示例实施例的板式换热器板，

[0028] 图 3 示意地示出通过板式换热器的板组件的局部的截面，并且

[0029] 图 4 示出根据示例实施例的板式换热器。

具体实施方式

[0030] 本发明现将参照附图更充分地描述，在附图中示例实施例被示出。但是，本发明不应当被解释为限于在此陈述的实施例。如本发明所属领域的技术人员容易理解的，示例实施例的公开的特征可组合。在全文中相似数字指示相似元件。

[0031] 为了简洁和 / 或清楚起见，众所周知的功能或构造可不详细描述。

[0032] 图 1 示意地示出根据示例实施例的板式换热器板 2。多个这种板 2 配置在板热换器的板组件中。板式换热器配置成用于当两种流体流动通过在板 2 之间形成的交替的板间隙时在两种换热流体之间换热。板 2 为大致长方形并且具有形成板 2 的短侧的两个第一侧边缘 4a、4b 和形成板 2 的长侧的两个第二侧边缘 6a、6b。板 2 具备四个端孔 8a、8b 和 10a、10b。端孔 8a、8b、10a、10b 形成延伸通过板组件的四个通道。通道中的两个与每隔一个板间隙连通，并且其它两个通道与剩余的板间隙连通。在使用中，第一换热流体将在板 2 的一侧之上流动通过第一端孔 8a 到第二端孔 8b，并且第二换热流体将在第三和第四端孔 10a、10b 之间在板 2 的另一侧之上流动。因而，来自换热流体中的一种的热量传递通过板 2 到另一换热流体。

[0033] 参照在图 1 中的板 2 的可见侧，与第一端孔 8a 相关，提供第一分配部 12a。与第二端孔 8b 相关，提供第二分配部 12b。在第一和第二分配部 12a、12b 之间配置主传热部 14。在使用中，第一分配部 12a 用来在主传热部 14 的宽度之上分配相关流体。因此，第二分配部 12b 用来使流体从主传热部 14 灌入 (funnel) 到第二端孔 8b。分配部 12a、12b 具备褶皱样式，其可提供换热流体的有效的分配和灌入。

[0034] 在板 2 的相对侧上，与第三和第四端孔 10a、10b 相关，提供分配部。尽管相对于不同换热流体，但是在使用中这些分配部具有与第一和第二分配部 12a、12b 相同的功能。

[0035] 板 2 具备垫片槽，其适合于接收一个或多个垫片。当一个或多个垫片配置于在两个邻接板 2 之间的垫片槽中时，(多个) 垫片界定端孔、分配部和主传热部与外部环境，并且在使用中密封板间隙和由端孔形成的通道，以阻止换热流体的泄漏。因此，在图 1 中示出的视图中，一个垫片 15 放置在垫片槽中从而环绕如下区域，即该区域包括第一和第二端孔 8a、8b、第一和第二分配部 12a、12b 和主传热部 14。并且，垫片 15 配置成围绕第三和第四端孔 10a、10b 中的各个。可选地，单独的垫片可围绕第三和第四端孔 10a、10b 中的各个使用。

[0036] 主传热部 14 包括三个主要区域，即就是 :配置在第一外部区域 18 和第二外部区域 20 之间的第一区域 16。第一区域 16 包括具有褶皱的多个区，该褶皱包括在不同方向上导向的脊和槽。在此示例中，在第一区域 16 中存在十二个这种区，其由连续线强调。第一外部区域 18 在第一和第二分配部 12a、12b 之间沿着第二侧边缘 6a 中的第一个延伸并且包括三个区 22a、22b、22c。第二外部区域 20 在第一和第二分配部 12a、12b 之间沿着第二侧边缘 6b 中的第二个延伸并且包括三个区 24a、24b、24c。

[0037] 现将更近地观察第一区域 16 的区的脊和槽的方向。为了说明，直的第一线条 26 与两个第二侧边缘 6a、6b 相交。第一区 30 配置在第一线条 26 的一侧。在顺时针方向上测量，在第一区 30 中的脊和槽以与第一线条 26 成大约 60 度的角度被导向。第二区域 32 配置在线条 26 的相对侧上。在与在第一区 30 中的脊和槽相同的方向上测量，在第二区 32 中的脊和槽以与第一线条 26 成大约 300 度的角度被导向。在与第一区 30 相同的第一线条 26 的侧上配置第三区 34，其具备以与第一线条 26 成大约 120 度的角度导向的脊和槽，其在与

前面相同的方向上测量。在与第二区 32 相同的第一线条 26 的侧上配置第四区 36，其具备以与第一线条 26 成大约 240 度的角度导向的脊和槽，其再次在与前面相同的方向上测量。

[0038] 第一和第二外部区域 18、20 具备凸部和凹部。在此实施例中凸部和凹部作为相似于在第一区域 16 中的褶皱的脊和槽而形成。在外部区域 18、20 中，脊和槽在全部三个区 22a-c、24a-c 中具有相同的大体方向。在第一外部区域 18 中，在中间区 22b 中的脊和槽具有与在两个包围区 22a、22c 中稍微不同的角度。类似地，在第二外部区域 20 中，脊和槽在全部三个区 24a、24b、24c 中不具有相同的方向。但是，在第一和第二外部区域 18、20 的全部三个区 22a-c、24a-c 中，脊和槽全部具有相同的大体方向，也就是，在不同区中的脊和槽的角度在平行于第一侧边缘 4a 中的一个的直的第二线条 27 的 0-90 度内。

[0039] 在一个或多个压制操作中，当板 2 由片状金属制造时，褶皱可导致板材料移动，也就是，在压制板材料期间可至少在某种程度上移位。在第一和第二区 30、32 中的褶皱形成 V 形样式，其从第一个第二侧边缘 6a 指向板 2 的中部。在这种 V 形样式的区域中，板材料可朝向板 2 的中部移动。由于配置在第一区和第一个第二侧边缘 6a 之间的第一外部区 18，第一个第二侧边缘 6a 在压制操作中将均匀地受影响。

[0040] 在板 2 的其它局部处，材料可在压制操作期间在不同方向上移位。但是，第一和第二外部区 18、20 将确保第二侧边缘 6a、6b 在压制操作期间沿着板 2 的主传热部 14 均匀地移位。因此，板 2 的第二侧边缘 6a、6b 还在压制操作之后将保持大致平坦。

[0041] 图 2 示意地示出根据示例实施例的板式换热器板 2。在通常的布局和功能方面，板 2 对应于在图 1 中示出的板 2。在两板之间的主要区别为板 2 的主传热部 14 的第一区域 16。在图 2 中的第一区域 16 中的脊和槽的褶皱样式不同于图 1 地构造。

[0042] 第一区域 16 包括多个区，其中褶皱的脊和槽在不同方向上被导向。直的第一线条 26 与板 2 的第二侧边缘 6a、6b 相交。第一区 30 配置在第一线条 26 的一侧上。在顺时针方向上测量，在第一区 30 中的脊和槽以与第一线条 26 成大约 40 度的角度被导向。第二区 32 配置在线条 26 的相对侧上。在与在第一区 31 中的脊和槽相同的方向上测量，在第二区 32 中的脊和槽以与第一线条 26 成大约 320 度的角度被导向。在第一和第二区 30、32 中的褶皱形成 V 形样式，其从第一个第二侧边缘 6a 指向第二侧边缘 6b 中的第二个。此外，第一外部区域 18 在第一和第二分配部 12a、12b 之间沿着第一个第二侧边缘 6a 延伸，并且第二外部区域 20 在第一和第二分配部 12a、12b 之间沿着第二侧边缘 6b 中的第二个延伸。在此实施例中外部区域 18、20 各包括以脊和槽的形式的凸部和凹部的一个区。在第一外部区域 18 中的脊和槽仅仅在一个第一方向上被导向，并且在第二外部区域 20 中的脊和槽仅仅在一个第二方向上被导向。

[0043] 此外，第一外部区域 18 和第二外部区域 20 中的每个（其中它们的凸部和凹部在与平行于第一侧边缘 4a 的直的第二线条 27 相关的一个方向上被导向）确保在制造期间当板 2 具有褶皱样式时第二侧边缘 6a、6b 基本维持直的。

[0044] 第一和第二外部区域 18、20 在平行于第二线条 27 的方向上分别比第一区 30 或第二区 32 更窄。因此，相比于第一区域 16，第一和第二外部区域 18、20 形成主传热部 14 的更小的部分。

[0045] 图 3 示意地示出通过板式换热器的板组件 40 的局部的截面。示出的局部与传热板 2 的第一和第二外部区域 18、20 的部分对应。板 2 具备在第一和第二外部区域 18、20 中

的不同宽度的脊和槽。举例来说，在外部区域 18、20 中，所有脊可具有相同的宽度并且所有的槽可具有相同的宽度，其窄于脊的宽度。因为脊和槽具有不同的宽度，所以在两个邻接板 2 之间的板间隙 42 将在相同板间隙 42 的不同侧处不同地成形。流动通过板间隙 42 的换热流体因而将在相同板间隙 42 的不同侧处遭受不同的流阻。

[0046] 在以下中，将参考在板组件 40 中的板 2 的上侧、左侧和右侧。这完全是为了便于参照图 3 解释并且决不限制本发明的方面。各板 2 的脊和槽在左侧和右侧上不同地形成。也就是说，例如在板组件 40 中从顶部数的第二板 2 在它的左侧上形成第一区域 18，并且在右侧上形成第二外部区域 20。在图 3 中示出的视图中，第一区域 18 具备宽脊和窄槽，并且第二区域 20 具备窄脊和宽槽。在两个邻接板 2 之间的板间隙 42 在板组件 40 的左侧和右侧上不同。举例来说，如图 3 所示，两个上板 2 配置成使得在左侧上顶板 2 的第二外部区域 20 邻接从顶部数的第二板 2 的第一区域 18。因为宽脊邻接宽槽，所以流阻将高。因此，在右手侧，因为此处窄脊邻接窄槽，所以在两个最上的板 2 之间的流阻为低。

[0047] 在板组件 40 中的板 2 可为相同的种类。不同板 2 的第一和第二外部区域 18、20 的上面提到的配置可通过使每个交替的相同种类的板 2 围绕竖直轴线 44 旋转 180 度而实现。通过以合适方式配置垫片，密封由通过板组件 40 和板间隙 42 的端孔形成的通道。

[0048] 如结合图 1 所解释，换热流体意图在板 2 之上以所谓的平行流而流动，也就是，一种换热流体在第一和第二端孔 8a、8b 之间流动并且另一种换热流体在第三和第四端孔 10a、10b 之间流动。在平行流中，换热流体必须流动以经过板 2 的换热表面的距离在板 2 的宽度之上变化，最短的距离将为沿着最接近第一和第二端孔 8a、8b 的第二侧边缘 6a，并且最长的距离将为从第一端孔 8a 越过板 2 到相对第二侧边缘 6b、沿着此第二侧边缘 6b 并且返回越过板 2 到第二端孔 8b。类似地，在板的相对侧上，换热流体将在第三和第四端孔 10a、10b 之间直接流动最短的距离，并且对于最长的距离换热流体必须在第三和第四端孔 10a、10b 之间在它的路径上越过板两次。由于在使用中在每一个并且相同的板间隙 42 中的不同的流阻，所以在各板间隙 42 中的换热流体的分配将受影响。如果高流阻被提供用于最短路径并且低流阻用于最长路径，则相比于如果流阻将在最短和最长路径中相等，换热流体将在板 2 的整个相关表面之上更均匀地分配。

[0049] 图 4 示出根据示例实施例的板式换热器 50。板式换热器 50 包括根据以上示例实施例中的任何的板 2 的板组件 40。在板 2 之间配置垫片（不可见）。板组件 40 配置在框架 52 中，该框架 52 包括框架板 54、上杆 56 和下杆 58。板组件 40 通过螺栓 62 与螺母 64 在框架板 54 和压力板 60 之间夹紧。框架板 54 具备四个开口 66，各个通向由在板组件 40 中的板 2 的四个端孔 8a、8b、10a、10b 形成的通道。

[0050] 如本领域技术人员理解的，示例实施例可结合。例如，包括多个区的外部区域可具有一个方向用于在所有区中的凸部和凹部。本领域技术人员还理解，相比于具有垫片的板式换热器（诸如焊接 (weld) 和硬钎焊 (braze) 的板式换热器），本发明可用于板式换热器中的其它类型的板。

[0051] 尽管本发明参照示例实施例描述，但是许多不同的替代、更改等对于本领域技术人员将变得显而易见。在板的主传热部中的不同区（也就是，在外部区域和 / 或第一区域中的区）可通过不同的褶皱样式或褶皱样式的方向而彼此区分。这种区还可通过在板中的专用形成部而分开。各区可分开或者区可分开为两个或更多个区在一起。并且，板可适合

于换热流体的对角流而不是平行流。也就是说，换热流体可意图在对角地配置的、在板的相对端处的端孔之间的板表面之上流动。在该情况下，板的主传热部的第一和第二外部区域可形成为使得邻近第一和第二外部区域的板间隙沿着板的第二侧边缘两者大致相似。

[0052] 因此，应当理解，前述为不同示例实施例的说明并且本发明不限于公开的特定实施例，并且对公开的实施例的更改、公开的实施例的特征的组合以及其它实施例意图包括在所附权利要求的范围内。

[0053] 如在此所使用，术语“包括”为开放式的、并且包括一个或多个陈述的特征、元件、步骤、构件或功能，但是不排除一个或多个其它特征、元件、步骤、构件、功能或其群组的存在或增加。

[0054] 如在此所使用，术语“和 / 或”包括相关的列出条目中的一个或多个的任何和所有组合。

[0055] 如在此所使用，来源于拉丁短语“exempli gratia”的一般的缩写“举例来说”可用来介绍或详述先前提到的条目的通常示例或多个通常示例，并且不意图限制这种条目。如果在此使用，来源于拉丁短语“id est”的一般的缩写“也就是”可用来详述来自更大体叙述的具体条目。

[0056] 在此使用的专门名词仅仅是为了描述具体实施例并且不意图限制本发明。如在此所使用，单数形式“一”、“一个”和“该”也意图包括复数形式，除非上下文另外明确地指出。

[0057] 除非另外限定，在此使用的所有术语（包括技术上的和科学上的术语）具有与本发明所属领域的技术人员一般理解的相同的意思。还将理解，术语（诸如限定在一般使用的字典中的术语）应当解释为具有与它们在相应技术的上下文中的意思一致的意思，并且将不以理想化的或过度正式的意义进行解释，除非明白地在本文中如此限定。

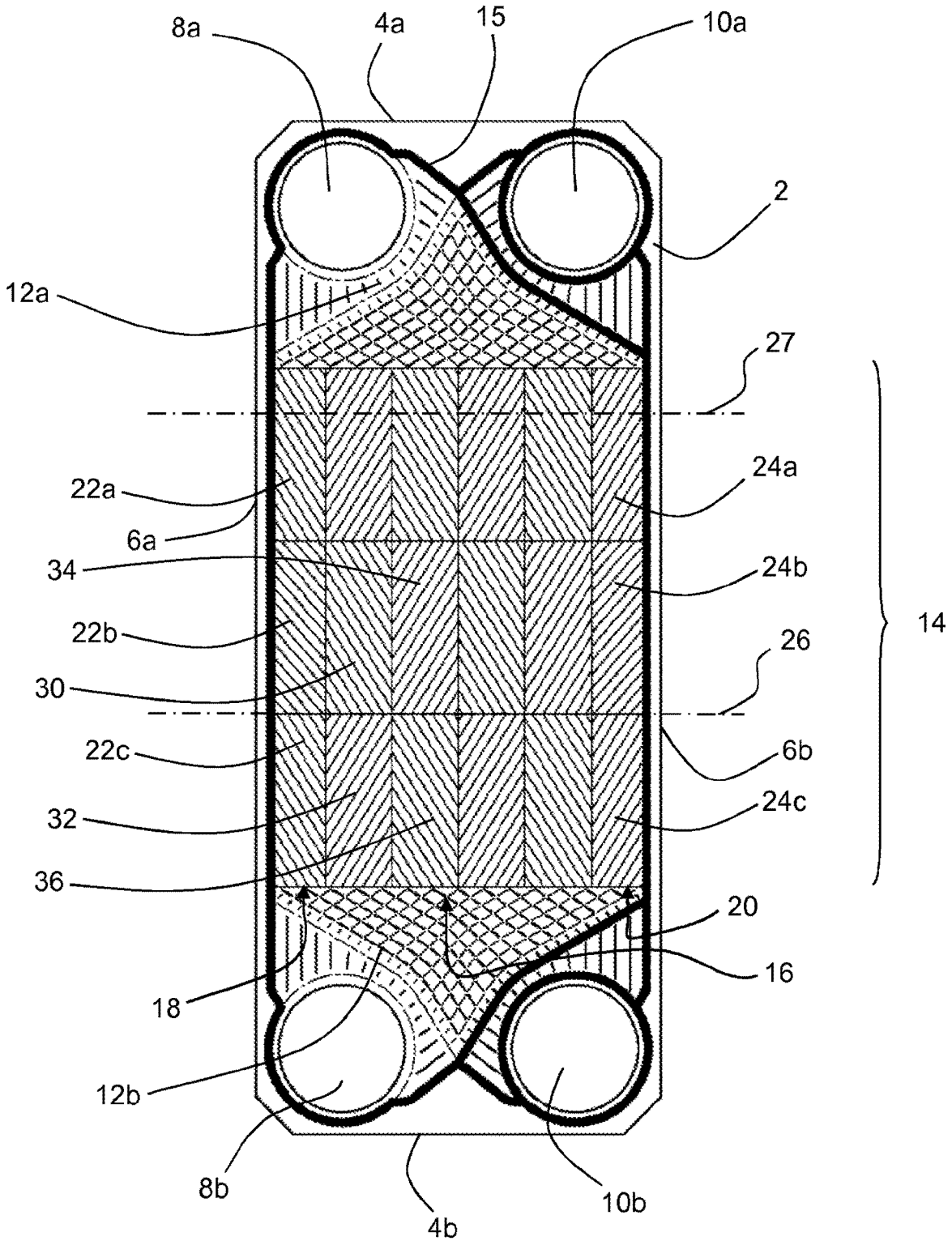

8a
4a
15
10a
2
12a
27
22a
24a
6a
34
24b
22b
26
30
14
22c
6b
32
24c
36
20
16
18
12b
8b
4b
10b

图 1

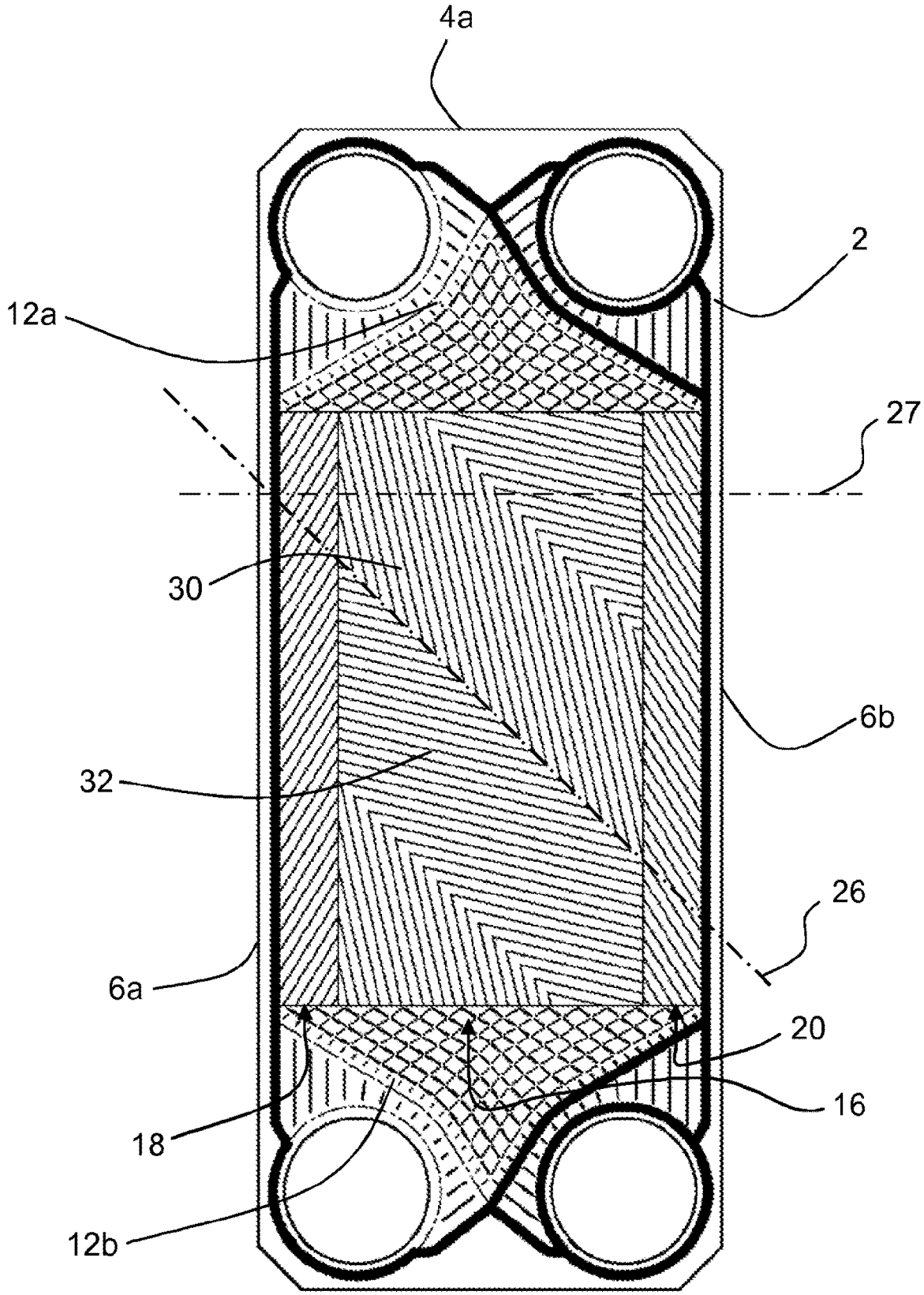


图 2

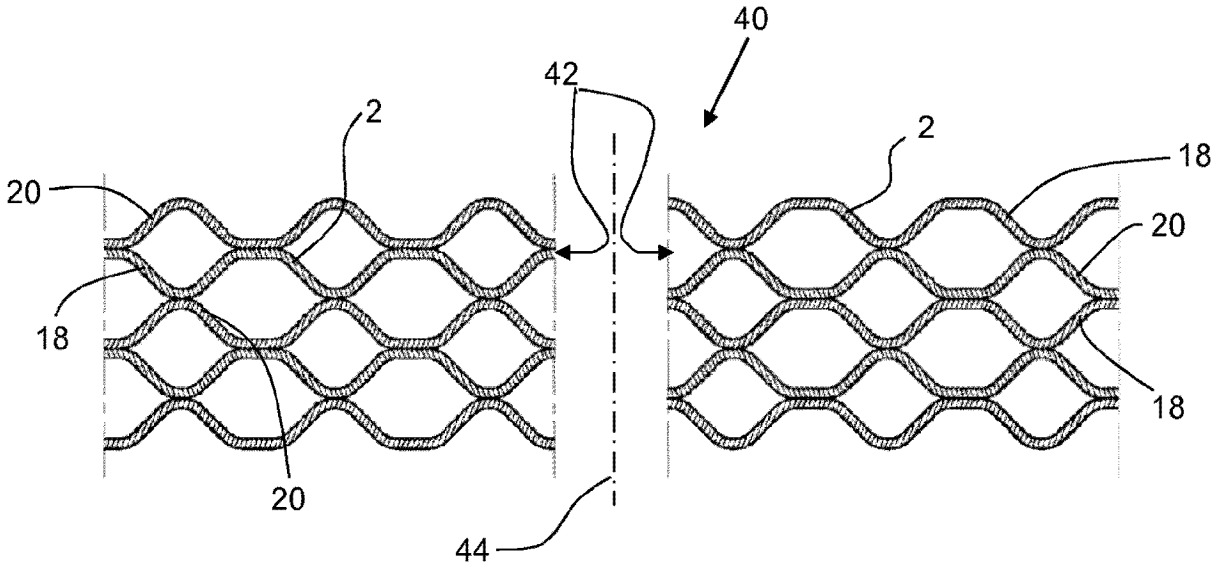


图 3

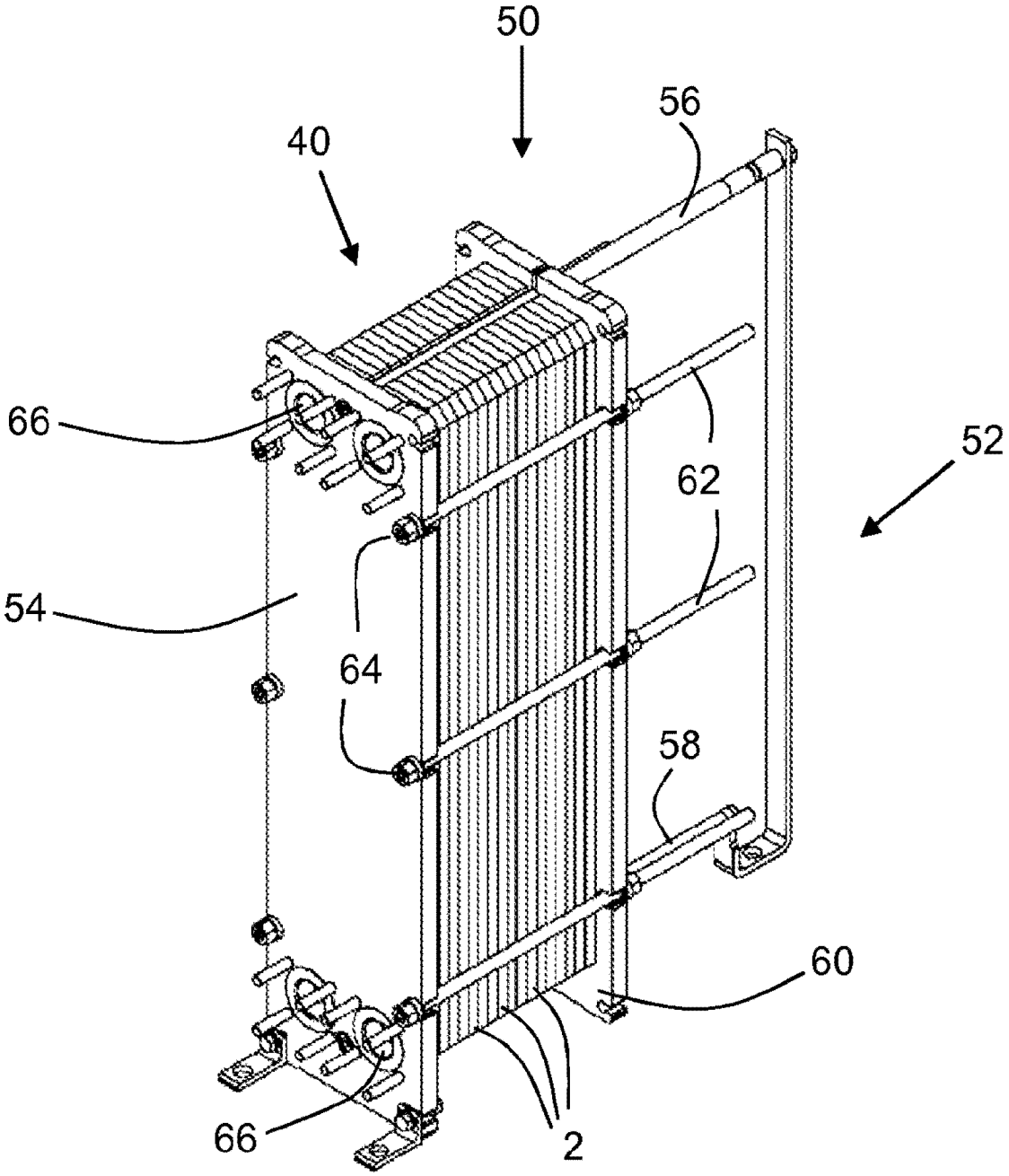


图 4