



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480014831.9

[45] 授权公告日 2008 年 1 月 30 日

[11] 授权公告号 CN 100364632C

[22] 申请日 2004. 4. 7

[21] 申请号 200480014831.9

[30] 优先权

[32] 2003. 4. 7 [33] US [31] 60/460,966

[86] 国际申请 PCT/US2004/010888 2004. 4. 7

[87] 国际公布 WO2004/091748 英 2004. 10. 28

[85] 进入国家阶段日期 2005. 11. 29

[73] 专利权人 科克 - 格利奇有限公司

地址 美国堪萨斯州

[72] 发明人 克里斯托弗·恩德 达伦·黑德利

丽贝卡·胡珀 兰迪·索莫菲尔特

[56] 参考文献

US5318732A 1994. 6. 7

CN1042311A 1990. 5. 23

WO9628232A1 1996. 9. 19

CN1322586A 2001. 11. 21

US5645770A 1997. 7. 8

EP0626185A1 1994. 11. 30

审查员 王 刚

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 马高平 杨 梧

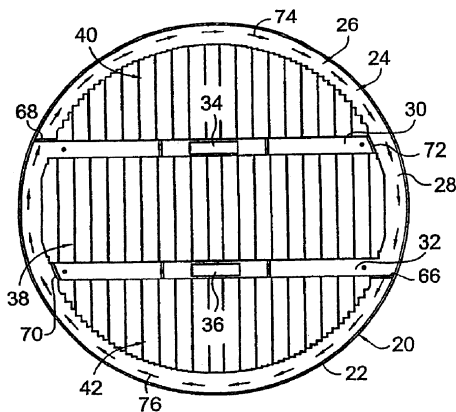
权利要求书 5 页 说明书 14 页 附图 8 页

[54] 发明名称

液体混合收集器及收集和混合液体的方法

[57] 摘要

一种收集器(20)，在处理流体流的传质塔内收集和混合来自上层区段的液体。所述收集器(20)具有多个液体收集区域(38、40、42)和围绕其的多个贮槽(28、30、32)。每个区域内间隔设多个流道和折流件，相邻流道间形成蒸汽通路。所述折流件将下行液体导入所述流道内并屏蔽蒸汽通路与下行液体。每个区域内的流道布置成交替的多套，一套流道将液体导入一槽内而另一套流道将液体导入另一槽内。来自每个区域的大致等量的液体输送到两个贮槽，使得液体浓度和成分更均匀。贮槽包括将液体引导到下层区段的下导管(34、36)。通过在收集器内混合液体，可免于使用单独的混合装置。



1. 一种用于在传质或换热塔内截获和混合从上层区段下行的液体的液体混合收集器，所述收集器包括：

至少第一和第二贮槽；

位于至少所述第一和第二贮槽之一内的至少一个开口，存在于所述第一和第二贮槽内的液体可通过所述开口排出；

被所述第一和第二贮槽至少部分限界的至少第一和第二液体收集区域；

位于每个所述第一和第二液体收集区域内的至少第一和第二套间隔的液体收集流道，在每个所述第一和第二液体收集区域内，所述第一套液体收集流道与所述第二套液体收集流道交替；

在每个所述液体收集区域内的液体收集流道之间的空间内的上行蒸汽流通道；

多个向上延伸的折流件，所述折流件具有用于在液体从所述上层区段下行到所述液体收集流道内时引导液体的表面；以及

位于所述液体收集流道内、以使存在于所述流道内的液体从所述液体收集流道排出的排放口，

其中，在所述第一和第二液体收集区域内的所述第一套液体收集流道与所述第一贮槽对应，以使存在于所述第一套液体收集流道内的液体通过所述第一套液体收集流道的所述排放口流到所述第一贮槽内；

在所述第一和第二液体收集区域内的所述第二套液体收集流道与所述第二贮槽对应，以使存在于所述第二套液体收集流道内的液体通过所述第二套液体收集流道的所述排放口流到所述第二贮槽内。

2. 根据权利要求 1 所述的液体混合收集器，其中，包括第一下导管，其与所述第一贮槽内的所述至少一个开口对应，以在液体通过所述第一贮槽内的所述至少一个开口排放到下层区段内时引导液体；并且还包括第二下导管，其与所述第二贮槽内的所述至少一个开口对应，以在液体通过所述第二贮槽内的所述至少一个开口排放到下层区段内时引导液体。

3. 根据权利要求 1 所述的液体混合收集器，其中，所述第一和第二贮槽位于一共同的水平面内。

4. 根据权利要求 3 所述的液体混合收集器，其中，所述第一和第二贮

槽为弦形贮槽。

5. 根据权利要求 4 所述的液体混合收集器, 其中, 所述第一和第二贮槽中的每一个具有相对的第一和第二端。

6. 根据权利要求 5 所述的液体混合收集器, 其中, 包括与所述第一贮槽的第一端以及所述第二贮槽的相对的第二端流体连通的一环形贮槽。

7. 根据权利要求 6 所述的液体混合收集器, 其中, 包括位于所述第一贮槽的第二端、以阻止液体在所述第一贮槽的第二端与所述环形贮槽之间流动的一第一限流件; 以及位于所述第二贮槽的第一端、以阻止液体在所述第二贮槽的第一端和所述环形贮槽之间流动的一第二限流件。

8. 根据权利要求 7 所述的液体混合收集器, 其中, 包括位于所述环形贮槽内的与所述第一贮槽的第一端相邻的位置处、以将所述环形贮槽内的液体的一部分导入所述第一贮槽的所述第一端内的一第三限流件, 以及位于所述环形贮槽内的与所述第二贮槽的第二端相邻的位置处、以将所述环形贮槽内的液体的另一部分导入所述第二贮槽的所述第二端内的一第四限流件。

9. 根据权利要求 8 所述的液体混合收集器, 其中, 所述第一和第二套液体收集流道在一共同的水平面中平行地延伸。

10. 根据权利要求 9 所述的液体混合收集器, 其中, 所述第一和第二贮槽平行且间隔地延伸, 并且所述第一和第二套液体收集流道垂直于所述第一和第二贮槽延伸。

11. 根据权利要求 10 所述的液体混合收集器, 其中, 所述第一套液体收集流道以与所述第二套液体收集流道交替的方式散置。

12. 根据权利要求 11 所述的液体混合收集器, 其中, 所述液体收集流道具有相对的端部, 并且所述排放口包括所述相对的端部中的开放的一端。

13. 根据权利要求 11 所述的液体混合收集器, 其中, 每个所述液体收集流道包括间隔的侧壁和连接底板, 所述液体收集流道覆在所述贮槽上。

14. 根据权利要求 13 所述的液体混合收集器, 其中, 在至少部分液体收集流道的所述侧壁中形成所述排放口。

15. 根据权利要求 13 所述的液体混合收集器, 其中, 在至少部分液体收集流道的所述底板中形成所述排放口。

16. 根据权利要求 15 所述的液体混合收集器, 其中, 包括与所述第一和第二贮槽平行且共面的一第三弦形贮槽。

17. 根据权利要求 5 所述的液体混合收集器, 其中, 包括与所述第一和

第二贮槽平行且共面的一第三弦形贮槽，所述液体收集流道覆在所述第一、第二和第三贮槽上。

18.根据权利要求 17 所述的液体混合收集器，其中，每个所述液体收集流道包括侧壁和连接底板，在所述侧壁和/或所述底板中形成所述排放口。

19.根据权利要求 8 所述的液体混合收集器，其中，包括在所述第一和第二贮槽之间与所述第一和第二贮槽平行且共面地隔开的一第三弦形贮槽，并包括在所述第三弦形贮槽内的至少一个所述开口。

20.根据权利要求 19 所述的液体混合收集器，其中，包括在所述第三弦形贮槽的两个相对端部上的另设的限流件，用以阻止液体在所述相对端部与所述环形贮槽之间流动。

21.根据权利要求 1 所述的液体混合收集器，其中，所述第一贮槽是一环形贮槽，而所述第二贮槽是一弦形贮槽。

22.根据权利要求 21 所述的液体混合收集器，其中，所述开口位于所述弦形贮槽内，并且所述环形贮槽与所述弦形贮槽的两个相对端部流体连通，以将所述环形贮槽内的液体馈送到所述弦形贮槽的所述相对端部。

23.根据权利要求 1 所述的液体混合收集器，其中，所述第一和第二贮槽是交叉的弦形贮槽，并且包括与所述第一贮槽的两个相对端部流体连通的一环形贮槽。

24.根据权利要求 23 所述的液体混合收集器，其中，包括位于所述第一和第二贮槽交叉的区域上的一限流件，其中，所述限流件成对角线地横跨所述交叉区域延伸，以将在所述第二贮槽的一部分内流动的液体重新导入所述第一贮槽的一部分内，并将在所述第二贮槽的另一部分内流动的液体重新导入所述第一贮槽的另一部分内，其中，至少一个所述开口位于所述第一贮槽的两个所述部分内。

25.根据权利要求 24 所述的液体混合收集器，其中，包括在所述第二弦形贮槽的两个相对端部上的另设的限流件，用以阻止液体在所述环形贮槽和所述第二弦形贮槽之间流动。

26.根据权利要求 25 所述的液体混合收集器，其中，包括位于所述环形贮槽内与所述第一贮槽的两个相对端部相邻的位置处的另设的限流件，用以将在所述环形贮槽内的部分液体导入所述第一贮槽的所述两个相对端部。

27.根据权利要求 26 所述的液体混合收集器，其中，所述第一和第二套液体收集流道在一共同的水平面中平行地延伸。

28.根据权利要求 26 所述的液体混合收集器,其中,所述液体收集区域包括饼状扇形区域,每个扇形区域内的所述第一和第二套液体收集流道在与相邻的扇形区域内的液体收集流道相反的方向上延伸。

29.根据权利要求 26 所述的液体混合收集器,其中,所述液体收集流道具有相对的端部,并且所述排放口包括所述相对端部中的开放的一个端部。

30.如权利要求 1 所述的液体混合收集器,其中,所述液体收集流道在所需的液体流动方向上向下倾斜,从而防止反方向的流动。

31.根据权利要求 1 所述的液体混合收集器,其中,所述第一贮槽包括一部分环形贮槽和一部分弦形贮槽,所述第二贮槽包括另一环形贮槽的一部分和另一弦形贮槽的一部分,其中所述开口位于所述弦形贮槽中。

32.根据权利要求 1 所述的液体混合收集器,其中,所述向上延伸的折流件的表面定位成屏蔽下行液体流入蒸汽流通道。

33.一种在传质塔内收集和混合下行的液体的方法,所述方法包括步骤:
在位于每个水平分布的至少第一和第二液体收集区域内的至少第一和第二套液体收集流道内收集下行的液体,在每个所述第一和第二液体收集区域内,所述第一套液体收集流道与所述第二套液体收集流道交替;

将第一量值的液体从所述第一和第二所述液体收集区域内的所述第一套所述液体收集流道导入到一第一贮槽内,并将第二量值的液体从所述第一和第二液体收集区域内的第二套所述液体收集流道导入到一第二贮槽内;以及

从所述第一和第二贮槽排出所述液体。

34.根据权利要求 33 所述的方法,其中,将第一量值的液体导入到所述第一贮槽内并将第二量值的液体导入到所述第二贮槽内的步骤包括将大致等量的液体导入所述第一和第二贮槽内的步骤。

35.根据权利要求 34 所述的方法,其中,包括使用倾斜的折流件将下行的液体偏流到所述液体收集流道内的步骤。

36.根据权利要求 35 所述的方法,其中,包括使向上上行的蒸汽通过位于所述液体收集流道之间的蒸汽通路传送的步骤。

37.根据权利要求 36 所述的方法,其中,包括设置所述倾斜的折流件,以屏蔽所述蒸汽通路与所述下行的液体的步骤。

38.根据权利要求 34 所述的方法,其中,所述引导所述第一和第二量

值液体的步骤包括将所述液体通过位于所述液体收集流道内的排放口排出的步骤。

39. 根据权利要求 34 所述的方法，其中，包括将第二贮槽内的所述液体排出到所述第一贮槽内，并将第一贮槽内的所述液体排出到传质塔内的下层区段内的步骤。

40. 根据权利要求 34 所述的方法，其中，从所述第一和第二贮槽排出所述液体的步骤包括将所述液体从所述第一贮槽排出到第一下导管的入口并且将所述液体从所述第二贮槽排出到第二下导管的入口的步骤。

41. 根据权利要求 40 所述的方法，其中，包括将排出到所述第一和第二下导管的入口的液体输送到传质塔内的下层区段的步骤。

液体混合收集器及收集和混合液体的方法

技术领域

本发明大体涉及一种传质塔 (mass transfer column), 具体地, 涉及一种用于收集和混合下行的液体以将其更均匀地分布到在该塔内的下层填料床 (an underlying bed of packing) 或其它装置中的装置和方法。

背景技术

传质塔(包括换热塔)通常包括一立式壳体和壳体内的多个区段(zone), 在其中用填料和/或水平放置的塔盘(tray)促使塔内流动的流体流之间传递物质或热量。所述流体流通常是一股或多股向下流动的液体流以及一股或多股上行的蒸汽流, 但也可能是其它流体流的混合。存在于一个区段底部的液体的浓度和成分可能在横跨该区段水平截面的不同的位置处不同。为减少这种浓度和成分分布不均, 常在液体随后被分布到下层区段之前收集和混合液体。在液体从一个区段下行到另一个区段时, 常用单独的部件实现所需的液体的收集、混合和分布。然而, 使用单独的部件是不希望的, 因为这些部件占据的垂直空间减少了塔内用于流体流其它工艺的可用面积, 并且可能需要更高的塔用于提供实现所需工艺操作的空间。

为减少部件的数量并减少收集和混合从塔内区段中流出的液体所需的垂直空间, 在上述类型的塔中使用组合式收集器和混合器。该组合式收集器和混合器用多行向上延伸的翼板(vane)收集下行的液体并将其馈送到贮槽(sump)内, 所述贮槽随后将液体馈送到一中心下导管(downcomer)内。因为所有被收集的液体流到一个下导管中, 所以该装置是一有效的混合器, 但是在由于高流体速度和/或大的塔直径而要求使用两个或更多个下导管的应用情况中混合效率会显著减少。在这种应用中, 从收集器的一个区域馈送到一个下导管内的液体与从收集器的其余区域流到其它下导管内的液体相比可具有不同的成分。因此, 需要一种组合式收集器和混合器, 不仅能处理使用两个或更多个下导管的高液体流速的情况, 还可有效混合来自收集器的不同区域的液体, 从而使得进入下导管的液体具有大致均匀的成分。

发明内容

本发明的一个方面是提供一种液体收集器，所述液体收集器在传质塔内将从上层区段收集的液体排放到下层区段之前更均匀地混合所收集的液体。这里，术语“传质塔”意指包括那些只在其中进行换热的塔。所述液体收集器包括至少第一和第二贮槽，其中一个可为环形贮槽，另一个或两个可为弦形贮槽。所述贮槽将收集器分割成两个或更多个液体收集区域，每个液体收集区域包括第一套间隔的液体收集流道和交替的第二套间隔的液体收集流道。多个向上延伸并具有把下行的液体导入液体收集流道内的表面的折流件位于液体收集区域内。排放口位于液体收集流道内，用以选择性地将第一套通道内的液体排放到第一贮槽内，将第二套通道内的液体排放到第二贮槽内。从液体通道的选择性流动可以多种方式获得，例如通过部分或完全阻挡来自第一套液体收集流道内一个端部的液体流动以及部分或完全阻挡来自第二套液体收集流道内相对端部的液体流动，通过使液体收集流道在所需流动方向上向下倾斜，以及通过排放口与不同的贮槽对准而实现。第一和第二套液体收集流道优选地将大致等量的液体从每个液体收集区域输送到第一和第二贮槽内。在这种方式中，第一贮槽内的液体将优选与第二贮槽内的液体具有大致相同的浓度和成分。在至少其中一个槽内提供一个或多个开口（例如下导管开口）以使液体可以排出贮槽而输送到塔内的下层区段。

在收集器的一个实施例中，其中一个贮槽为一环形贮槽而另一个贮槽为弦形贮槽。在其它实施例中，使用两个或更多个弦形贮槽且设有一个或没有环形贮槽。在某些实施例中的液体收集器为半球形并可选地包括一个或多个中心区域。在其它实施例中，液体收集区域为饼状扇形区域（pie-shaped quadrant）。也可使用多于两套液体收集流道。

在一优选实施例中，两个间隔的弦形贮槽和一环形贮槽用在收集器内。弦形贮槽将收集器分割成三个区域：面积大致相当的两个半球形液体收集区域和面积大致两倍于每个半球形液体收集区域的一个中心液体收集区域。两个弦形贮槽都包括将液体排出到下导管内以输送到下面的液体分布器的下导管入口。流动限制装置沿贮槽设置成使得每个半球形区域内的一部分液体经过相邻的贮槽并被输送到远处的贮槽。优选地，在每个液体收集区域内所收集的液体被以大致相等的量输送到两个弦形贮槽，使得一个弦形贮槽内所

混合的液体与另一个弦形贮槽内所混合的液体具有大致相同浓度和成分。在这种方式中，即使液体被收集器从上层区段接收时，其成分横跨塔的截面而变化，收集器也能够将浓度和成分更均匀的两股或多股液体流输送到下层区段。两股或多股液体流中的液体的量可相同，也可是一股或多股液体流中的液体的量大于其它液体流中的液体的量。上行的蒸汽流通道优选形成在相邻的液体收集流道之间的空间内，以使液体可以通过收集器与下行的液体成逆向方式向上通过。

另一方面，本发明提供一种方法，该方法使用所述收集器在传质塔内收集来自上层区段的液体并将液体混合，以获得一股或多股成分更均匀的液体流。所述液体流然后被输送到下层区段用于在塔内进行进一步处理。该方法包括在位于收集器的两个或更多个液体收集区域内的多个通道内收集下行的液体的步骤。每个液体收集区域内的通道布置成交替设置的两套或更多套，其中一套通道选择性地将从收集的液体输送到一个贮槽，而另一套通道选择性地将从收集的液体输送到另一个贮槽。第一和第二套通道优选地将大致等量的液体输送到两个贮槽。贮槽内的液体然后被输送到塔内的下层区段，在那里进行液体的进一步处理。

附图说明

以下附图是说明书的一部分并将联系说明书进行阅读，其中相似的附图标记在不同视图中指代相似的部分：

图 1 是截取的水平截面的塔的顶视平面图 (top plan view)，包括一个根据本发明构造的收集器，其中示意性地用箭头示出收集器内的液体流动方向；

图 2 是图 1 所示的收集器的部分放大顶视平面图；

图 3 是沿图 2 的 3-3 线截取的垂直截面的收集器的部分侧视图；

图 4A 是在图 3 的标号 4A 所指的区域内的收集器的部分侧视图，并且进一步放大显示比例；

图 4B 是根据本发明的一个实施例的收集器的一组翼板的透视图；

图 5 是沿图 2 的 5-5 线截取的垂直截面的收集器的部分放大侧视图，示出了弦形贮槽 (chordal sump) 的更多细节；

图 6 是沿图 2 的 6-6 线截取的收集器的部分放大侧视图，示出在弦形贮

槽和下层分布器的分隔盒 (parting box) 之间延伸的下导管;

图 7 是收集器的部分顶视平面图,放大示出了图 2 的弦形贮槽和下导管;

图 8 是与收集器一起使用的下输管 (downpipe) 的侧视图;

图 9 是所述收集器的顶视平面图,去除了中心部分以示出液体沿环形或环形贮槽的流动;

图 10 是图 9 的标号 10 所示区域内的收集器的部分顶视平面图,示出该区域的更多细节,其中环形贮槽将液体馈送到其中一个弦形贮槽的一端部内;

图 11 是图 9 的标号 11 所示的区域内的收集器的部分顶视平面图,示出该区域的更多细节,其中环形贮槽被阻止将液体馈送到另一个弦形贮槽的相应端部内;

图 12-18 是包括根据本发明的不同实施例构造的收集器的塔装置的顶视平面图,示意性地示出收集器内液体流动的方向。

具体实施方式

现更详细地参照图 1,其中由标号 20 广义指代处理流体流以获得分馏产品和/或促进流体流间传质或换热的塔的类型。塔 20 包括具有柱形、多边形或其它合适外形且由适应塔内流体和环境的金属或其它材料形成的一刚性立式壳体 22。选择壳体 22 的直径和高度,使得能够在壳体 22 所限定的开放的内部区域 24 中进行所需的流体流工艺。

本发明的收集器 26 在大致水平方向上安装在壳体 22 内,并且其尺寸大致填充开放的内部区域 24 的整个水平截面,使得收集器 26 截获从上层区段下行的大致全部液体。上层区段包括任何通常可在传质或换热塔内设置的导致液体横向分布的各种装置。例如,上层区段可包括乱砌 (random) 或整砌 (structured) 的填料床。上层区段内装置的特定性质对于理解本发明并不重要。

如图 1 所示,收集器 26 包括一环形贮槽 28 和平行且间隔延伸的两个弦形贮槽 30 和 32。弦形贮槽 30 和 32 延伸的长度完全横跨塔 20 的截面,它们的端部与环形贮槽 28 互连。下导管入口 34 和 36 分别位于沿弦形贮槽 30 和 32 的水平长度的中心。如下所述,本发明可在贮槽的设置方式和数目不同以及下导管入口的数目和位置不同的情况下使用。

弦形贮槽 30 和 32 的位置将收集器 26 的表面分为一个中心区域和两个旁侧区域, 分别为 38、40 和 42, 其中中心区域 38 的面积大致两倍于两个旁侧区域 40 和 42 中每一个区域的面积。另见图 2-4B, 平行的多行立式液体收集翼板 44 位于区域 38、40 和 42 内并大致填充这些区域。如图 4A 和 4B 所示, 每个翼板 44 包括一流道 46 和一折流件 48, 所述折流件 48 从流道 46 与垂直成一角度地向上延伸。翼板 44 的流道 46 和折流件 48 作为一个整体的单件结构示出, 不过它们也可形成为独立部件。优选地, 通过将单件金属或其它材料简单地弯曲成所需结构而形成每个翼板 44 的各个部分, 不过也可使用其它结构形式。流道 46 由互相间隔并由底板 54 互相连接的纵向延伸侧壁 50 和 52 形成。流道 46 的宽度小于相邻翼板 44 之间的距离使得在翼板 44 之间形成开放的蒸汽通路 56, 以允许如箭头 57 所示蒸汽向上通过收集器 26。

折流件 48 与侧壁 50 成一角度地向上延伸, 并且在它的上端具有一向下倾斜的凸缘 58。折流件 48 和位于它的上端部的凸缘 58 的倾斜使得在相邻的蒸汽通路 56 的上方形成一屏蔽, 以阻挡下行的液体进入蒸汽通路 56。下行的液体改为经由对应的折流件 48 的倾斜表面及由相邻的翼板 44 所带的凸缘 58 漏入流道 46 内。相邻翼板 44 之间的距离由间隔板 60 保持, 所述间隔板 60 横跨相邻翼板组 44 的上端部横向延伸并具有用于安装折流件 48 的上端部的切口。以相似的方式, 多个侧向间隔的螺栓连接板 (bolting plate) 62 在翼板组 44 的下端部下横向延伸并具有用于安装流道 46 的切口。

翼板 44 纵向取向, 使得它们分别在中心区域 38 内的弦形贮槽 30 与 32 之间以及在旁侧区域 38 和 40 内的弦形贮槽 30 和 32 与环形贮槽 28 之间水平延伸。翼板 44 优选垂直于弦形贮槽 30 和 32 的水平纵轴延伸, 不过也可选择以其它角度延伸。每个翼板 44 内的流道 46 的至少一端开放, 以作为排放口以允许流体从流道 46 流到相邻的环形贮槽 28 或弦形贮槽 30 或 32 内。至少部分或全部流道 46 的另一端部由端板 64 形式的限流件 (图 4B 和 5) 完全或部分阻挡, 以防止或阻止液体通过被阻挡的端部流出流道 46。在这种方式中, 中心区域 38 内的部分流道 46 选择性地将液体馈送到弦形贮槽 30 内, 而其它流道 46 选择性地将液体馈送到另一弦形贮槽 32 内。中心区域 38 内的另外的流道 46 还可在两端开口, 以将液体馈送到两个弦形贮槽 30 和 32。例如, 一种设置方式为, 每隔一个流道 46 的一端被阻挡, 而其余的流道 46

在相对端部被端板 64 阻挡,使得相邻流道 46 选择性地将液体馈送到不同的弦形贮槽 30 和 32 内。在其它设置方式中,每隔三个流道 46 在两端开口以将液体馈送到两个弦形贮槽 30 和 32,而其余流道 46 的交替(alternating)的端部被阻挡。可以理解,只要来自中心区域 38 的液体流被分为馈送到两个弦形贮槽 30 和 32 内的大致相等的部分,也可使用其它设置方式。相邻的流道 46 或流道组将液体馈送到不同的弦形贮槽 30 和 32 也很重要,这使得在一个贮槽内的液体与在其它贮槽内的液体具有大致相同的成分。在这种设置方式中,由横跨中心区域 38 的截面的翼板 44 截获的液体在进入独立的下导管入口 34 和 36 之前被良好混合并具有均匀的成分。

在相似的设置方式中,旁侧区域 40 和 42 内的翼板 44 内的流道 46 以交替或其它方式在一端或两端开口,以将液体馈送到环形贮槽 28 及相邻的弦形贮槽 30 或 32 内。在这种方式中,由两个旁侧区域 40 和 42 内的翼板 44 截获的液体被大致等量地馈送到环形贮槽 28 及弦形贮槽 30 和 32。

环形贮槽 28 将它的液体馈送到弦形贮槽 30 和 32 的选定端部,所述弦形贮槽 30 和 32 随后将所收集的液体馈送到下导管入口 34 和 36。如图 9-11 所示,环形贮槽 28 的一个半球形部分将液体馈送到弦形贮槽 30 的一端内,而另一半球形部分将液体馈送到另一弦形贮槽 32 的相对端内。一环状(annulus)阻挡板 66 位于环形贮槽 28 内弦形贮槽 30 入口端的正下游,另一环状阻挡板 68 位于另一弦形贮槽 32 入口端的正下游。弦形贮槽 30 和 32 的相对端部分别被端板 70 和 72 阻挡,以防止或阻止液体从环形贮槽 28 进入弦形贮槽 30 和 32 被阻挡的端部,并防止或阻止弦形贮槽 30 和 32 内的液体进入环形贮槽 28。由此如图 1 所示,环状阻挡板 66 和 68 及贮槽端板 70 和 72 起到将环形贮槽 28 分成多个半球形部分的作用,所述多个半球形部分将液体从旁侧区域 40 馈送到弦形贮槽 32 内,并将液体从另一旁侧区域 42 馈送到另一弦形贮槽 30 内。在这种方式中,由旁侧区域 40 内的翼板 44 截获的部分液体在进入下导管入口 34 和 36 内之前与另一旁侧区域 42 内的液体混合。在优选的设置方式中,旁侧区域 40 内所截获液体的一部分通过对应的流道 46 的一端直接输送到弦形贮槽 30 内,而所截获液体的另一(优选为相等)部分通过流道 46 的另一端导入环形贮槽 28 的一个半球形部分内,在这里它在流动箭头 74 所示的方向上载送到另一弦形贮槽 32。以相同的设置方式,另一旁侧区域 42 内所截获的液体的一部分直接输送到弦形贮槽 32

内，而另一部分导入环形贮槽 28 的另一半球形部分内，并在流动箭头 76 所示的方向上载送到另一弦形贮槽 30。这种设置方式确保由收集器 26 所截获的液体中的相等部分的液体馈送到下导管入口 34 和 36，并且进入一个入口的液体与进入另一个入口的液体具有大致相同的成分。为促进液体沿槽 28、30 和 32 所需方向的流动，贮槽底部可选择在流动方向上向下倾斜。同样，不使用端板 64 阻止液体从流道 46 的端部流动，流道可简单地在从流道 46 所需液体流动方向上向下倾斜。

现参照图 6-8，一下导管 78 从每个下导管入口 34 和 36 向下延伸并被安装在下层分布器的一分隔盒 80 内。下导管 78 优选垂直向下延伸，不过也可如图 6 所示倾斜。在与矩形下导管入口 34 和 36 的端部相邻的两个弦形贮槽内还设置下输管 82。下分布器被用于实现液体均匀横向分布到包括例如填料床等装置的下层区段。分布器和下层区段内装置的特定细节对于涉及收集器 26 设计的本发明并不重要。使用两个下导管 78 使得收集器 26 可以处理高液体流速的情况，而收集器 26 的设计确保在一个下导管内的液体流速和成分与另一下导管的液体流速和成分大致相同。

接下来参照图 12，示出包括一环形贮槽 28 和单个弦形贮槽 32 的收集器 126 的另一个实施例。弦形贮槽 32 横跨塔 20 的中心截面完全延伸，且它的端部与环形贮槽 28 互连。下导管入口 36 位于沿弦形贮槽 32 的水平长度的中心。

弦形贮槽的位置将收集器 126 的表面分成面积大致相等的两个旁侧区域 40 和 42。上述类型的平行的多行立式液体收集翼板 44 位于区域 40 和 42 内并大致填充区域 40 和 42。

每个翼板 44 的流道 46 的至少一端开放，以形成允许流体从流道 46 到相邻的环形贮槽 28 或弦形贮槽 32 内的排放口。在本实施例中，利用板体（例如上述的端板 64），将每隔一个流道的一端阻挡，将其余的流道 46 的相对的端部阻挡，使得相邻的流道 46 选择性地将液体馈送到弦形贮槽 32 或环形贮槽 28 内。环状阻挡板 66 和 68 位于弦形贮槽 32 内、环形贮槽 28 的相对端部，将环形贮槽 28 分为半球形部分，所述半球形部分单独地将液体馈送到弦形贮槽 32 的相对端部。由此，从液体收集区域 40 进入环形贮槽 28 的液体被输送到弦形贮槽 32 的一端，而从另一液体收集区域 42 进入环形贮槽 28 的液体被输送到弦形贮槽 32 的相对端。在这种设置方式中，由横跨旁侧区

域 40 和 42 截面的翼板 44 截获的部分液体在到达弦形贮槽 32 之前在环形贮槽 28 的不同半球形部分内混合,并在进入下导管入口 36 之前具有更均匀的成分。如需要也可省略环状阻挡板 66 和 68。上述关于收集器 26 的设计变化也可用于收集器 126。例如,取代液体流出相邻流道 46 的多个相对端部,流道 46 可集成成组,使得两个或更多个相邻流道 46 在同一端排出液体。类似地,从流道 46 所需方向的流动可通过使流道 46 在所需流动方向上向下倾斜而实现。

接下来参照图 13,示出本发明的收集器的另一个实施例并由标号 226 指代。收集器 226 包括一环形贮槽 28 和三个平行并间隔延伸的弦形贮槽 30、32 和 33。下导管入口 34、36 和 37 分别位于沿弦形贮槽 30、32 和 33 水平长度的中心。

弦形贮槽 30、32 和 33 的位置将收集器的表面分成两个中心区域 38 和 39 及两个旁侧区域 40 和 42。多行平行的立式液体收集翼板 44 位于区域 38、30、40 和 42 内并大致填充区域 38、30、40 和 42。翼板 44 纵向取向,使得它们在中心区域 38 内的弦形贮槽 30 和 32 之间以及中心区域 39 内的弦形贮槽 32 和 33 之间延伸。翼板 44 还纵向取向,使得它们在旁侧区域 40 内的弦形贮槽 33 和环形贮槽 28 之间以及在旁侧区域 42 内的弦形贮槽 30 和环形贮槽 28 之间延伸。每个翼板 44 内的流道 46 的至少一端开放,以允许流体从流道 46 流到相邻的环形贮槽 28 或者弦形贮槽 30、32 或 33 内。至少一部分流道 46 的另一端被例如上述的端板 64 完全或部分阻挡,以防止或阻止液体通过被阻挡的端部流出流道 46。在这种方式中,液体选择性地从一部分流道 46 在一个方向上流动,并从其它流道 46 在相反的方向上流动。

环状阻挡板 66 和 68 及贮槽端板 70、71、72 和 73 用作将环形贮槽 28 分为半球形部分。环形贮槽 28 的一个半球形部分将液体馈送到弦形贮槽 33 的一端内,而另一半球形部分将液体馈送到另一弦形贮槽 30 的相对端内。环状阻挡板 66 位于环形贮槽 28 内自弦形贮槽 33 入口端的正下游,另一个环状阻挡板 68 位于自弦形贮槽 30 入口端的正下游。弦形贮槽 30 和 33 的相对端部分别被端板 71 和 72 阻挡以防止或阻止液体从环形贮槽 28 进入弦形贮槽 30 和 33 的被阻挡的端部,或者防止或阻止弦形贮槽 30 和 33 内的液体进入环形贮槽 28。弦形贮槽 32 的两端都被端板 70 和 73 阻挡,以防止或阻止液体从环形贮槽 28 进入弦形贮槽 32 的被阻挡的端部,并防止或阻止弦形

贮槽 32 内的液体进入环形贮槽 28。但是，在另一实施例中，弦形贮槽 32 的端部未被端板阻挡，或者在弦形贮槽 32 的端部打孔，或具有减少的高度以作为堰板 (weir)，或具有其它构造以允许环形贮槽 28 内的部分液体馈送到中心弦形贮槽 32 内以及弦形贮槽 32 内的液体流到环形贮槽 28 内。

旁侧区域 42 中的翼板 44 内的流道 46 以交替或其它方式在一个或两个端部开放，以将液体馈送到环形贮槽和相邻的弦形贮槽 30 内。在这种方式中，由旁侧区域 42 中的翼板 44 截获的液体的一部分被直接输送到弦形贮槽 30，另一部分则被导入环形贮槽内并被送到弦形贮槽 33。

类似地，旁侧区域 40 中的翼板 44 内的流道 46 以交替或其它方式在一个或两个端部开放，以将液体馈送到环形贮槽和相邻的弦形贮槽 33 内。在这种方式中，由旁侧区域 40 中的翼板 44 截获的液体的一部分被直接输送到弦形贮槽 33，其它部分则被导入环形贮槽 28 内并被送到弦形贮槽 30。

中心区域 38 和 39 中的翼板 44 内的流道 46 以交替或其它方式在一个或两个端部开放，以将液体分别馈送到中心弦形贮槽 32 和相邻的贮槽 30 和 33 内。这种设置确保由收集器 226 所截获的液体被按比例地馈送到下导管入口 34、36 和 37，并且进入一个下导管入口的液体与进入其它下导管入口的液体具有大致相同的成分。前述关于其它收集器实施例的设计方式和特性也可用于收集器 226。

在图 17 所示的收集器 226 的变型中，单个中心弦形贮槽 32 由两个相邻的弦形贮槽 32a 和 32b 代替，对应的下导管入口 36 则被除去。弦形贮槽 32a 的一端与环形贮槽 28 的一部分流体连通，使得从液体收集区域 39 进入弦形贮槽 32a 的液体选择性地流到环形贮槽 28 内然后流到弦形贮槽 30 内。类似地，弦形贮槽 32b 的相对端与环形贮槽 28 的另一部分流体连通，使得从液体收集区域 38 进入弦形贮槽 32b 的液体选择性地流到环形贮槽 28 内然后流到弦形贮槽 33 内。限流板 70 和 73 分别位于弦形贮槽 32a 和 32b 的另外端部，以阻挡或阻止液体流出或流入弦形贮槽 32a 和 32b 的这些端部。

接下来参照图 14，示出收集器的另一个实施例并由标号 326 指代。收集器 326 包括一环形贮槽 28 和两个弦形贮槽 30 和 32，所述两个弦形贮槽 30 和 32 交叉而将收集器 26 的表面分成面积大致相等的四个饼状扇形区域 (pie-shaped quadrant region) 86、88、90 和 92。下导管入口 34、36 沿弦形贮槽 30 或 32 中的一个的水平长度放置。平行的多行立式液体收集翼板位于

区域 86、88、90 和 92 内并大致填充区域 86、88、90 和 92。翼板 44 纵向取向，使得它们在弦形贮槽 30 或 32 中的一个与环形贮槽 28 之间延伸。每个翼板 44 的流道 46 的至少一端开放，以允许流体从流道 46 流到相邻的环形贮槽 28 或弦形贮槽 30 或 32 内。

环状阻挡板 66 位于环形贮槽 28 内、弦形贮槽 32 的第一端的正下游，另一环状阻挡板 68 位于弦形贮槽 32 的第二端的正下游。弦形贮槽 30 的第一和第二端分别被端板 70 和 72 阻挡，以防止或阻止液体从环形贮槽 28 进入弦形贮槽 30 被阻挡的端部，或防止或阻止弦形贮槽 30 内的液体进入环形贮槽 28。中心板 84 成对角线地位于（扇形区域）90 和 88 之间，使得沿一半弦形贮槽 30 流动的液体被重新导入到弦形贮槽 32 的一个部分内而到达下导管入口 36，而在相反方向上沿另一半弦形贮槽 30 流动的液体被重新导入到弦形贮槽 32 的另一部分而到达另一下导管入口 34。可以看出中心板 84 有效地将两个弦形贮槽 30 和 32 分为两个较小的槽，下导管入口 34 和 36 只位于由弦形贮槽 32 生成的两个较小的槽内。

扇形区域 86 和 88 中的翼板 44 内的流道 46 以交替或其它方式在一个或两个端部开放，以将液体馈送到环形贮槽 28 和相邻的弦形贮槽 30 内。在这种方式中，由区域 86 和 88 中的翼板 44 截获的液体的一部分被直接输送到弦形贮槽 30 并最终输送到弦形贮槽 32 内的下导管 36 内，而其它部分则被导入环形贮槽 28 内并被送到弦形贮槽 32 的第一端和下导管 34。

在扇形区域 90 和 92 中，翼板 44 内的流道 46 以交替或其它方式在一个或两个端部开放，以将液体馈送到环形贮槽 28 和相邻的弦形贮槽 30 内。在这种方式中，由区域 90 和 92 中的翼板 44 截获的液体的一部分被直接输送到弦形贮槽 30 并最终输送到弦形贮槽 32 内的下导管入口 34 内，而其它部分则被导入环形贮槽内并被送到弦形贮槽 32 的第二端和下导管入口 36。这种设置确保收集器 326 所截获液体的大致相等的部分被馈送到下导管入口 34 和 36，并且进入一个入口的液体与进入另一入口的液体具有大致相同的成分。进入下导管入口 36 的液体向下流动并被排放到一个分隔盒（例如前述的分隔盒 80）内，进入下导管入口 34 的液体流到另一个分隔盒内。

接下来参照图 15，示出另一个收集器实施例并由标号 426 指代。收集器 426 包括一环形贮槽 28 和两个弦形贮槽 30 和 32，所述两个弦形贮槽 30 和 32 交叉而将收集器 26 的表面分成面积大致相等的饼状扇形区域 86、88、90

和 92。下导管入口 34、35、36 和 37 沿弦形贮槽 30 和 32 的水平长度放置。平行的多行立式液体收集翼板位于区域 86、88、90 和 92 内并大致填充区域 86、88、90 和 92。区域 88 和 90 内的翼板 44 纵向取向，使得它们在弦形贮槽 30 与环形贮槽 28 之间延伸。区域 86 和 92 内的翼板 44 从图 14 所示位置旋转并取向使得它们在弦形贮槽 32 与环形贮槽 28 之间延伸。每个翼板 44 的流道 46 的至少一端开放，以允许流体从流道 46 流到相邻的环形贮槽 28 或弦形贮槽 30 或 32 内。

环状阻挡板 66 位于环形贮槽 28 内弦形贮槽 32 的第一端的正下游，另一环状阻挡板 68 位于弦形贮槽 32 的第二端的正下游。弦形贮槽 30 的第一和第二端分别被端板 70 和 72 阻挡，以防止或阻止液体从环形贮槽 28 进入弦形贮槽 30 被阻挡的端部，或防止或阻止弦形贮槽 30 内的液体进入环形贮槽 28。中心板 84 成对角线地位于扇形区域 88 和 90 之间，使得沿弦形贮槽 30 的一部分流动的液体被重新导入到弦形贮槽 32 内而到达下导管入口 35 和 36。

扇形区域 86 中的翼板 44 内的流道 46 以交替或其它方式在一个或两个端部开放，以将液体馈送到环形贮槽 28 和相邻的弦形贮槽 32 内。在这种方式中，由区域 86 内的翼板 44 截获的液体的一部分被直接输送到弦形贮槽 32 并最终输送到下导管入口 36 内，而其它部分被导入环形贮槽内并被送到弦形贮槽 32 的第一端和下导管 35。

扇形区域 88 中的翼板 44 内的流道 46 以交替或其它方式在一个或两个端部开放，以将液体馈送到环形贮槽 28 和相邻的弦形贮槽 30 内。在这种方式中，由区域 88 内的翼板 44 截获的液体的一部分被直接输送到弦形贮槽 30 并被输送到下导管入口 37 内，而其它部分被导入环形贮槽 28 内并被送到弦形贮槽 32 的第一端和下导管 35。

扇形区域 90 中的翼板 44 内的流道 46 以交替或其它方式在一个或两个端部开放，以将液体馈送到环形贮槽 28 和相邻的弦形贮槽 30 内。在这种方式中，由区域 90 内的翼板 44 截获的液体的一部分被直接输送到弦形贮槽 30 并被输送到下导管入口 34 内，而其它部分被导入环形贮槽 28 内并被送到弦形贮槽 32 的第二端和下导管 36。

扇形区域 92 中的翼板 44 内的流道 46 以交替或其它方式在一个或两个端部开放，以将液体馈送到环形贮槽 28 和相邻的弦形贮槽 32 内。在这种方

式中,由区域 92 内的翼板 44 截获的液体的一部分被直接输送到弦形贮槽 32 并被输送到下导管入口 35 内,而其它部分被导入环形贮槽 28 内并被送到弦形贮槽 32 的第二端和下导管 36。

上述设置方式确保由收集器 426 所截获的液体被馈送到下导管入口 34 和 35 的部分与被馈送到下导管入口 36 和 37 的部分大致相等,并且进入每个入口的液体具有更为均匀(虽然不是完全均匀)的成分。进入下导管入口 34 和 35 的液体向下流动,并且为了获得更彻底和均匀的混合,优选被输送到一个前述类型的分隔盒内。同样地,进入下导管入口 36 和 37 的液体向下流动到不同的分隔盒 80 内。

接下来参照图 16,示出一收集器 526,所述收集器 526 与前述的实施例不同之处在于液体流出流道 46 的方式。收集器 526 包括平行并间隔延伸的弦形贮槽 30、32 和 33。下导管入口 34、36 和 37 分别位于沿弦形贮槽 30、32 和 33 的水平长度中心。弦形贮槽 30、32 和 33 的位置将收集器的表面分成两个中心区域 38 和 39 及两个旁侧区域 40 和 42。平行的多行立式液体收集翼板 44 位于该区域 38、30、40 和 42 内并大致填充这些区域。翼板 44 纵向取向,使得它们延伸横跨塔 20 的全部或大部分。

在优选实施例中,翼板 44 内流道 46 的底板和/或侧壁具有至少一个排放口 94,以将液体馈送到一个或多个贮槽 30、32 和 33 中。相邻翼板 44 的流道 46 具有以交替或其它方式定位的排放口 94,以将液体馈送到贮槽 30、32 和 33 内。在这种方式中,由区域 38、39、40 和 42 内的翼板 44 截获的液体的一部分被直接输送到弦形贮槽 30 并被输送到下导管入口 34 内,而区域 40 内所截获液体的其它部分分别被直接输送到弦形贮槽 32 和 33 内并被输送到下导管入口 36 和 37 内。

收集器 526 中贮槽和下导管入口的数目和设置方式可以改变。仅作为一个例子,收集器 526 除弦形贮槽 30、32 和 33 之外,可包括前述类型的一环形贮槽。当使用一环形贮槽时,每个翼板 44 的流道 46 的至少一端开放,以允许流体从流道 46 流到相邻的环形贮槽内,或者每个流道具有至少一个排放口 94,以将液体馈送到一个或多个贮槽 30、32 和 33 中。在本实施例中,可使用端板防止或阻止液体从环形贮槽 28 流到弦形贮槽 30、32 和 33 内。端板可打孔,具有不同高度,或结构不同,以控制从环形贮槽 28 馈送到弦形贮槽 30、32 和 33 内的液体量。端板可具有防止任何液体从环形贮槽 28

流到一个或多个弦形贮槽 30、32 和 33 中或防止液体从一个或多个弦形贮槽 30、32 和 33 中流到环形贮槽 28 中的高度，或可打孔，或高度不同，或结构不同，以使得受控的液体的量进入或退出一个或多个弦形贮槽 30、32 和 33 中。

在另一实施例中，环形贮槽 28 由两个或更多个同心环形贮槽代替，以将液体从不同的液体收集区域输送到不同的弦形贮槽内。采用这种同心环形贮槽的收集器 626 在图 18 中示出。在收集器 626 中，环形区域被分隔成绕环形区域周围的一部分延伸的第一外环形贮槽 28a，以及绕环形区域周围的其余部分延伸的第二外环形贮槽 28b。同心的第一内环形贮槽 28c 定位成从第一外环形贮槽 28a 径向向内，并优选相邻于第一外环形贮槽 28a，并绕环形区域周围的一较小部分延伸。类似的，第二内环形贮槽 28d 定位成从第一外环形贮槽 28b 径向向内，并绕环形区域周围的另一较小部分延伸。在弦形贮槽 30 的相对端被限流件端板 72 封闭的情况下，第一外环形贮槽 28a 和内环形贮槽 28c 分别将液体馈送到弦形贮槽 30 的一端和中心弦形贮槽 32 内。以相似的方式，第二外环形贮槽 28b 和内环形贮槽 28d 分别将液体馈送到弦形贮槽 33 的相对端和中心弦形贮槽 32 内。弦形贮槽 33 和 30 的另一个端分别被限流件端板 71 和 72 封闭，以阻挡或阻止液体分别在弦形贮槽 33 和 30 的这些端部与内环形贮槽 28c 和 28d 之间流动。每个液体收集区域 38、39、40 和 42 中的液体收集流道 46 将所收集的液体排放到两个或更多个贮槽 28a-d、30、32 和 33 内。例如，在液体收集区域 40 内的液体收集流道 46 将所收集的液体按比例地在外环形贮槽 28a、内环形贮槽 28c 和中心弦形贮槽 32 之间分配。外环形贮槽 28a 随后将液体输送到弦形贮槽 30，内环形贮槽 28c 将液体输送到中心弦形贮槽 32。以相似的方式，液体收集区域 42 内的液体收集流道 46 将所收集的液体按比例地在外环形贮槽 28b、内环形贮槽 28d 和弦形贮槽 30 之间分配。外环形贮槽 28b 随后将液体输送到弦形贮槽 33，内环形贮槽 28d 将液体输送到中心弦形贮槽 32。液体收集区域 38 内的液体收集流道 46 将所收集的液体在弦形贮槽 30 和 32 之间均等地分配，液体收集区域 39 内的液体收集流道 46 同样将所收集的液体在弦形贮槽 33 和 32 之间均等地分配。

收集器 626 还示出了前已描述的排放口的两种不同类型，所述排放口用于使液体可以选择性地从液体收集流道 46 排放到所要求的贮槽内。在一个

实施例中，排放口 94 形成在液体收集流道的底板内，而在其它实施例中，液体简单地通过由液体收集流道 46 的一个开放端形成的排放口而排出。

由前，可以看出本发明非常适合于实现上述所有目的，并且具有显然并在结构中固有的其它优势。

可以理解特定特征和结构可在与其它特征和结构无关的情况下仍然有效并可采用。这由权利要求的范围限定并在权利要求的范围内。

尽管在不背离本发明的范围的情况下提供了本发明的许多可能的实施例，应理解这里结合附图所阐明或显示的所有事物是说明性而非限制之意。

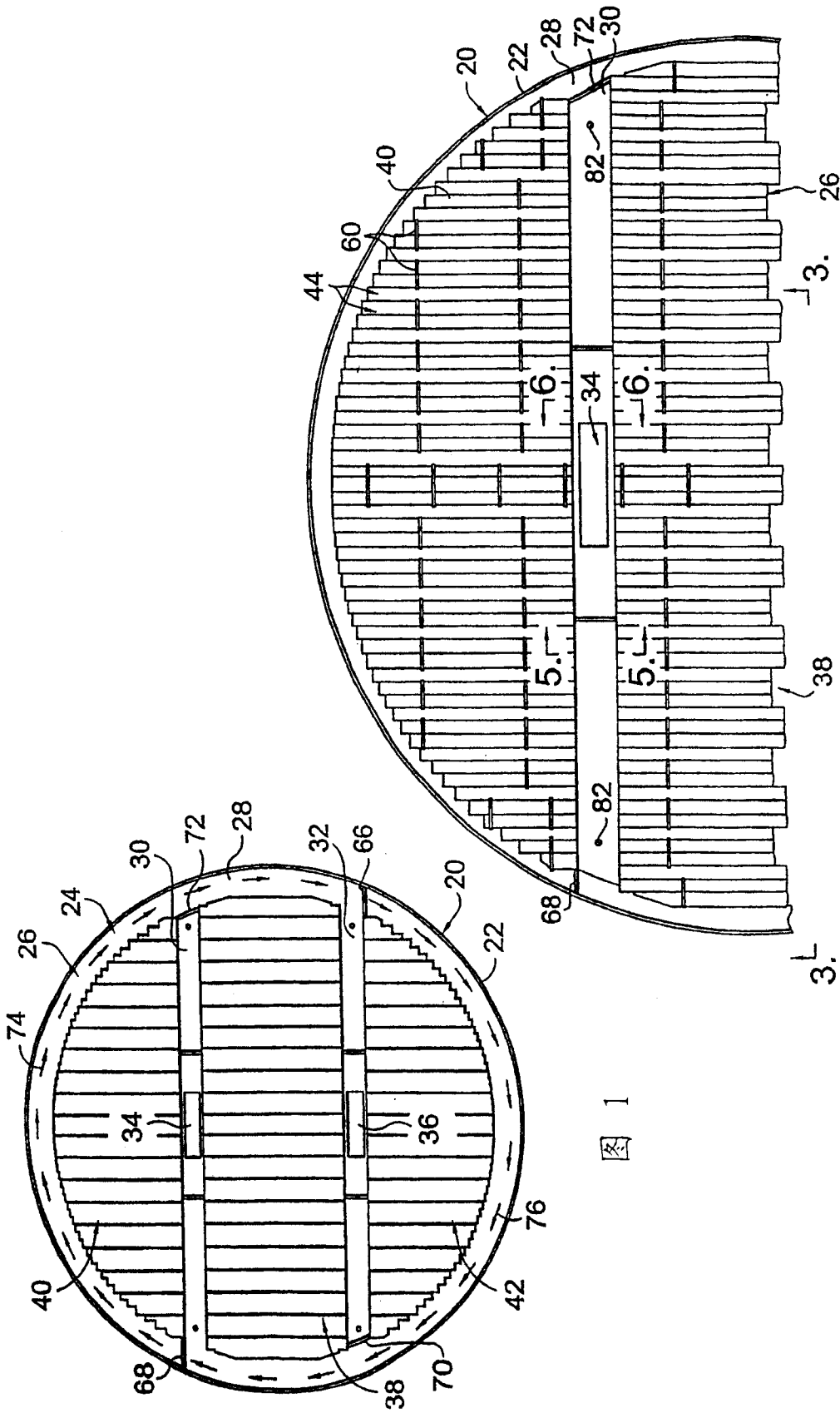


图 1

图 2

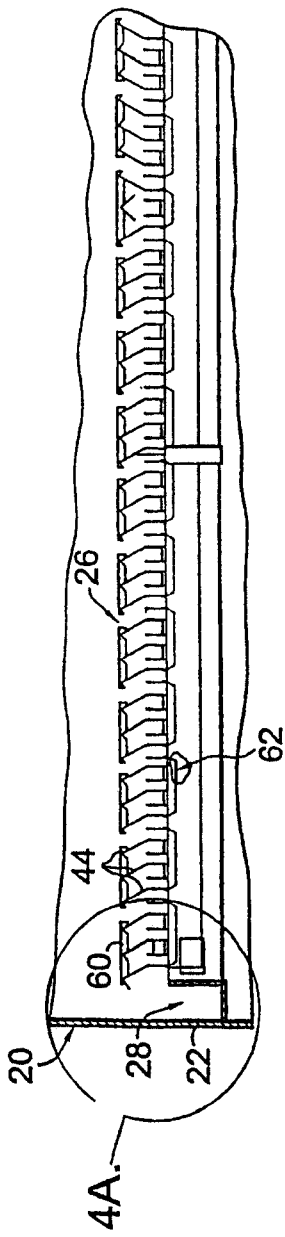


图 3

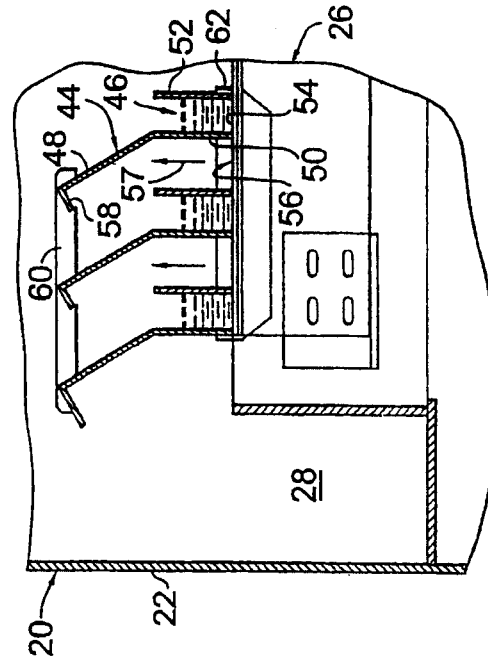


图 4A

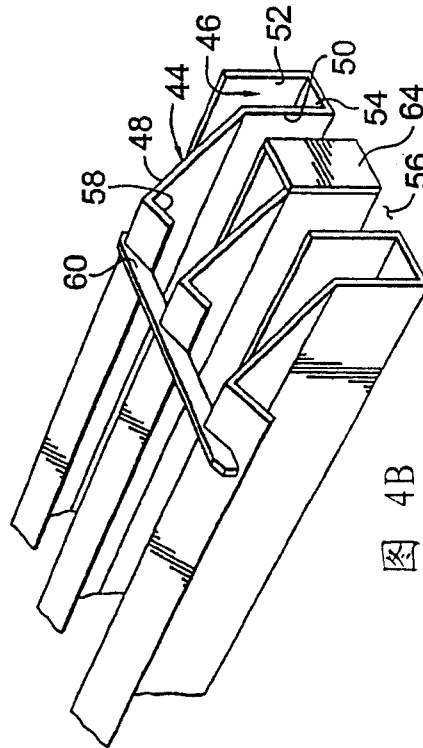


图 4B

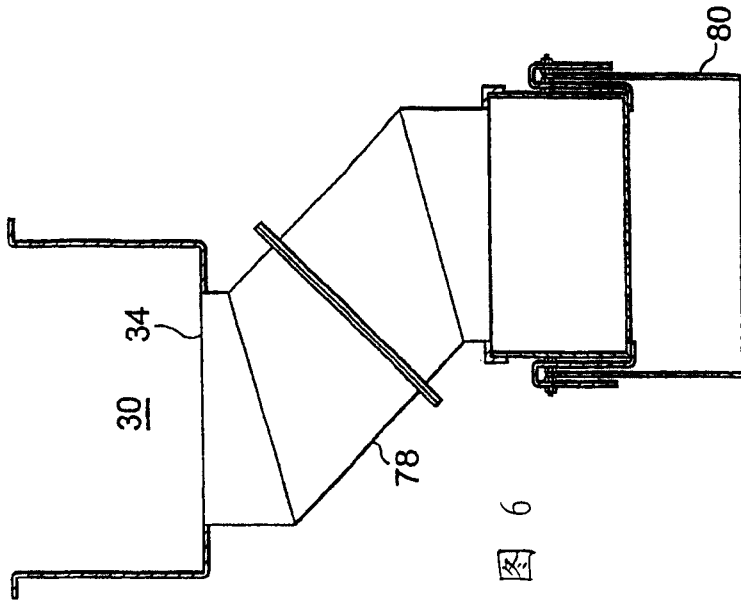


图 6

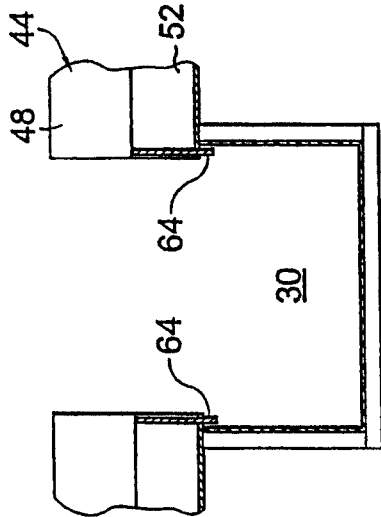


图 5

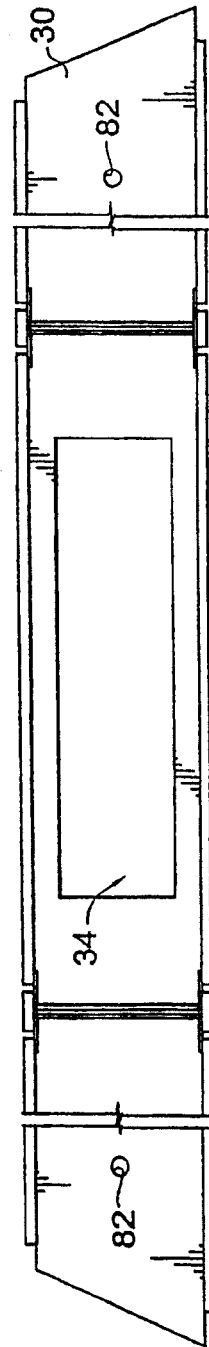


图 7

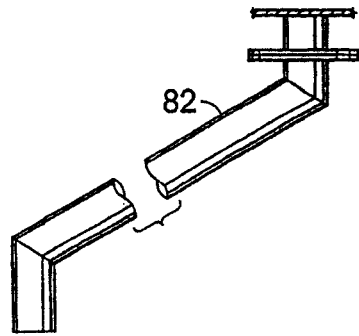


图 8

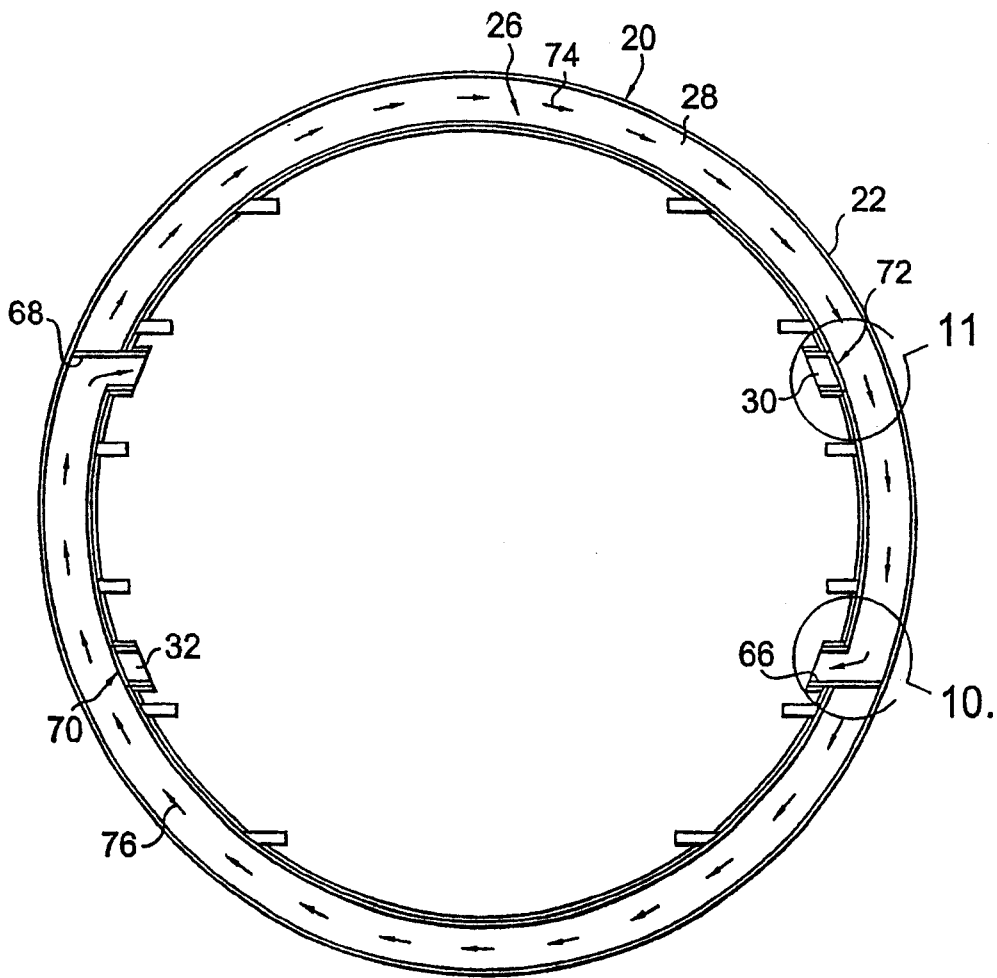


图 9

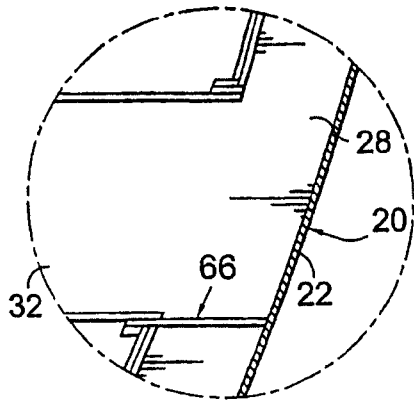


图 10

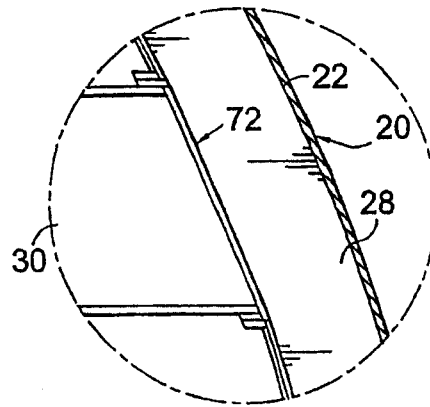


图 11

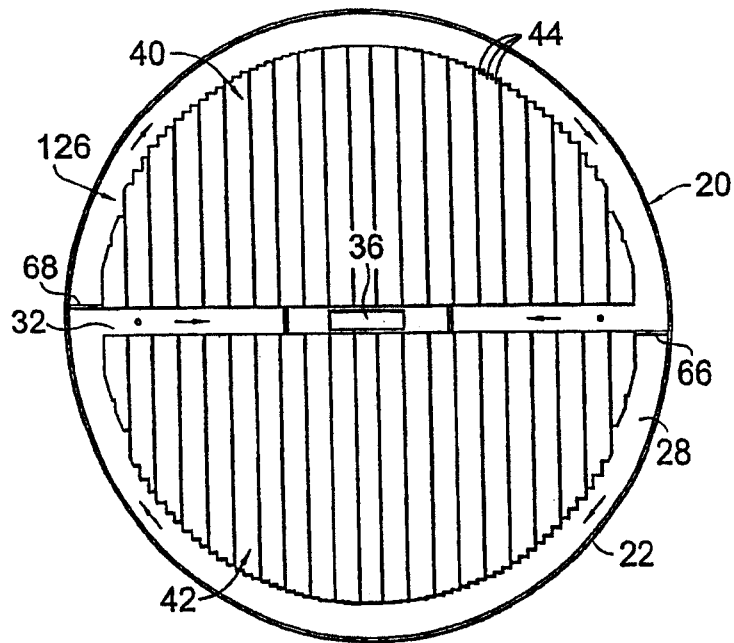


图 12

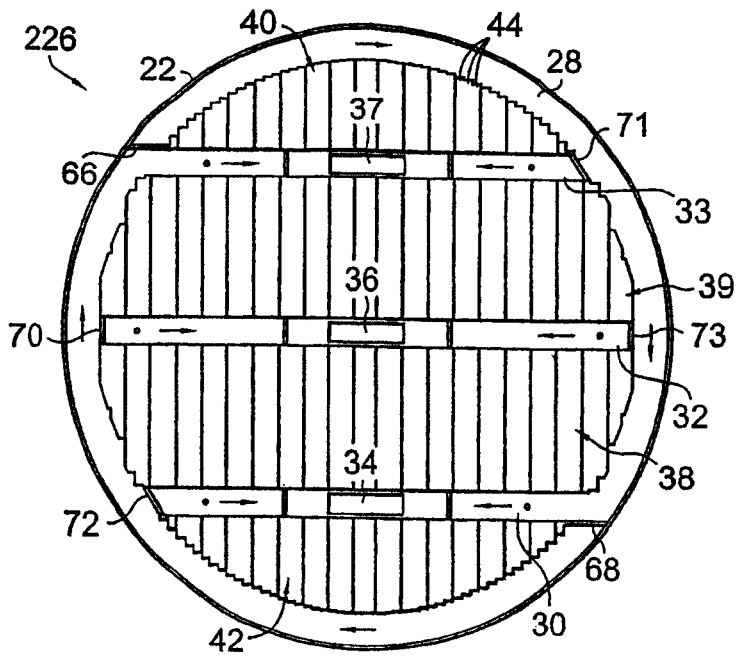


图 13

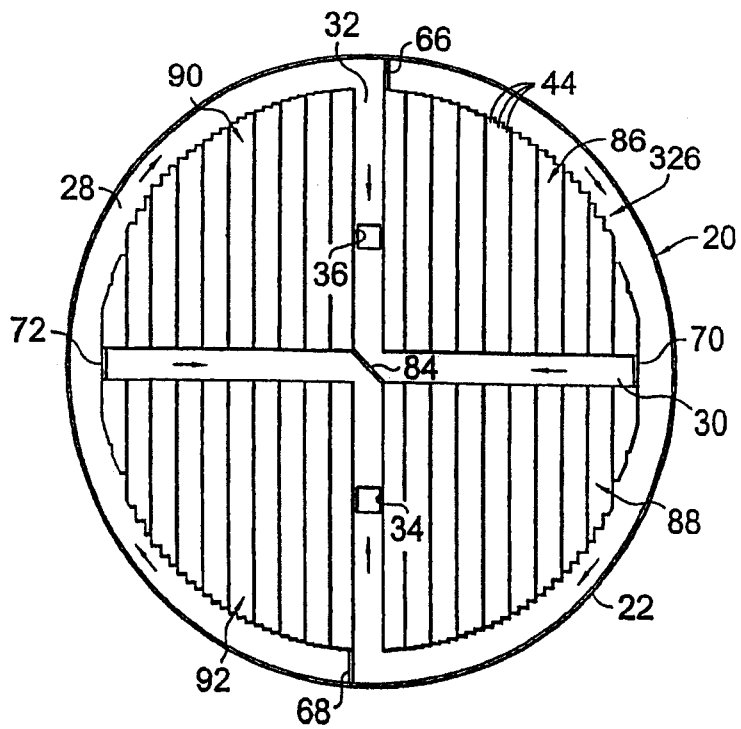


图 14

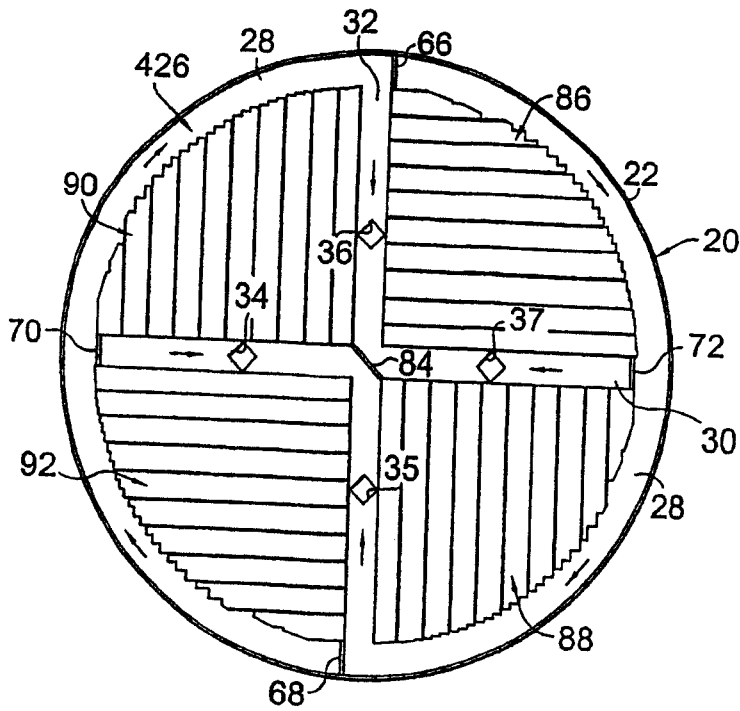


图 15

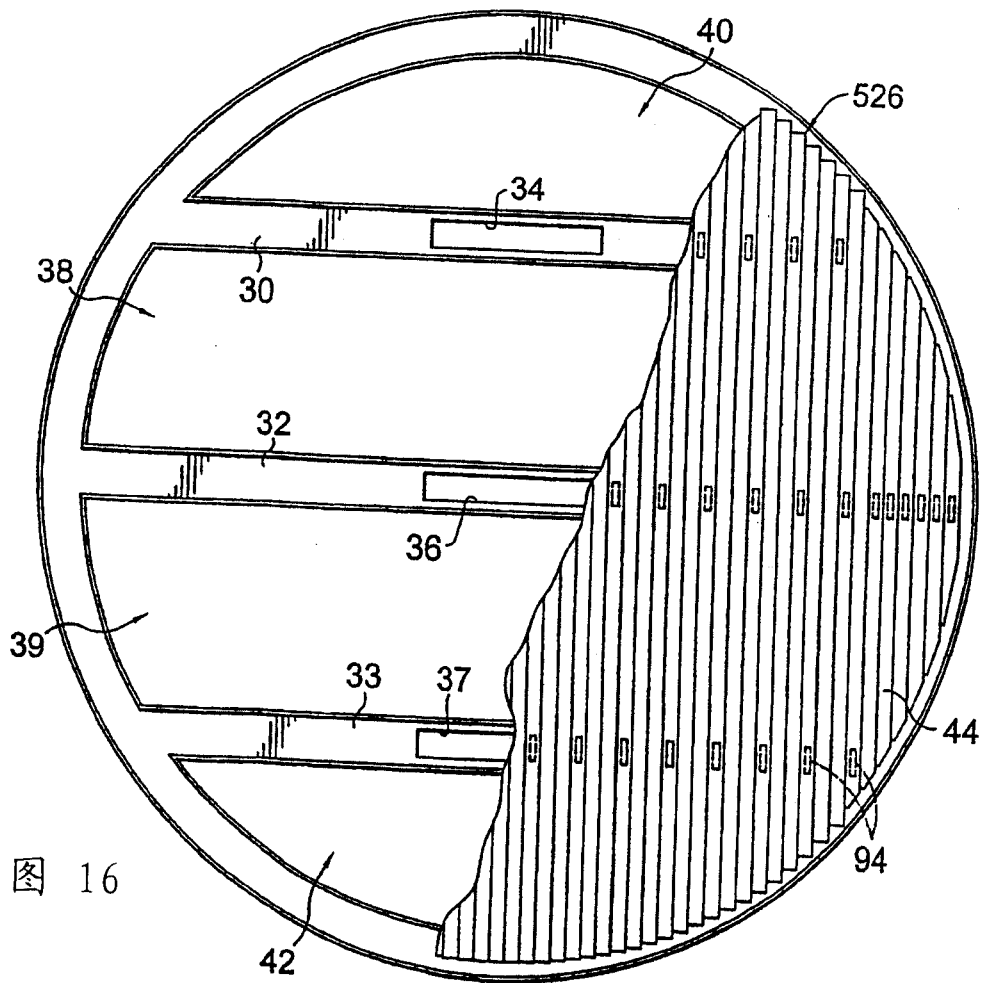


图 16

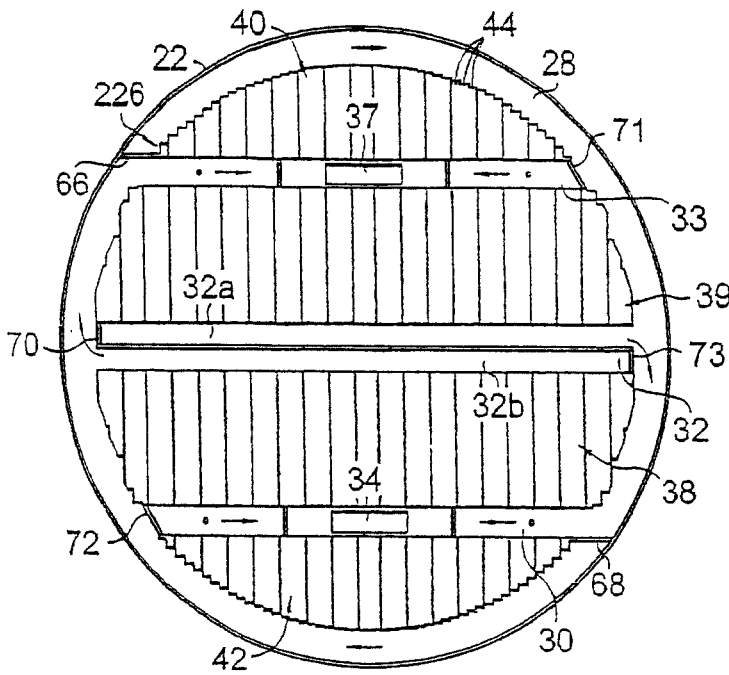


图 17

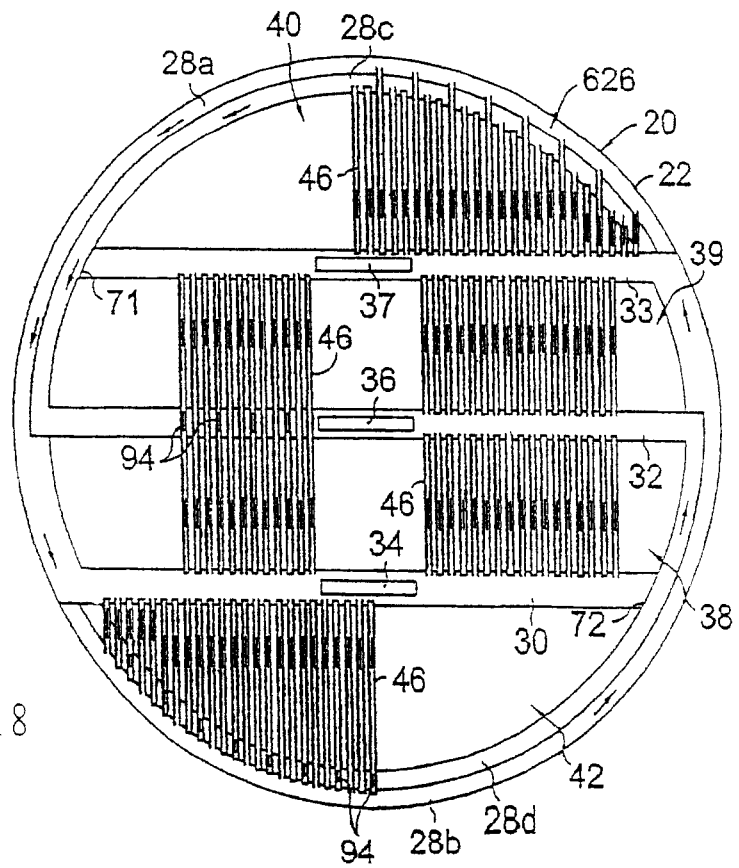


图 18