



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 00816498.3

[45] 授权公告日 2005 年 10 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 1222340C

[22] 申请日 2000.10.2 [21] 申请号 00816498.3

[30] 优先权

[32] 1999.10.7 [33] US [31] 09/413,885

[86] 国际申请 PCT/US2000/027064 2000.10.2

[87] 国际公布 WO2001/024901 英 2001.4.12

[85] 进入国家阶段日期 2002.5.30

[71] 专利权人 苏舍化学技术美国有限公司

地址 美国俄克拉荷马州

[72] 发明人 M·W·皮林 D·E·努特

审查员 秦士魁

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

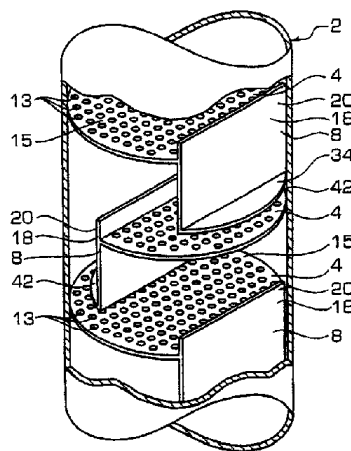
代理人 温大鹏 黄力行

权利要求书 5 页 说明书 8 页 附图 5 页

[54] 发明名称 蒸汽-液体接触装置

[57] 摘要

一种用于化学处理的蒸汽-液体接触装置,包括:一容器、多个隔开设置于容器内的水平塔盘以及下降管,塔盘支承蒸汽-液体混合物,下降管用于将液体从一个塔盘向下运送到另一塔盘。每一塔盘具有一供液区、一起泡区和一设置在起泡区下游端的出液孔,起泡区具有孔隙以用于将蒸汽引入塔盘上的汽液混合物中。下降管接收来自起泡区的汽液混合物,下降管具有一底板,底板增加了汽液混合物在下降管中的滞留时间。所述底板形成一出口,用于将液体供应到下一塔盘的供液区。下降管出口为一细长槽,由底板的一凸出外边缘与下降管横截面的一凸出外边缘所围成。为了使通过起泡区宽度的流动更加均匀,用于给起泡区供料的所述出口槽在其中心线位置的宽度不大于在与中心线横向隔开位置的宽度,最好是窄于在与中心线横向隔开位置的宽度。



1. 一种蒸汽-液体接触装置, 包括:

一容器;

5 多个垂直隔开地设置于所述容器中用于支承汽液混合物的水平塔盘, 每一塔盘具有一起泡区、一设置在起泡区上游端的供液区以及一设置在起泡区下游端的出口孔;

所述起泡区具有允许上升的蒸汽穿过塔盘并进入塔盘上汽液混合物中的多个孔隙; 所述起泡区还具有一个从所述供液区指向所述出口孔的中心流动轴线;

10 一下降管, 用于从所述塔盘接收汽液混合物并将液体运送到另一塔盘, 所述下降管具有一个位于塔盘出口孔的上部以及一个下部, 该下部的横截面由一内边缘和一凸出外边缘所围成, 所述边缘相对于所述中心流动轴线垂直, 所述下降管的横截面具有一中心线, 该中心线平行于中心流动轴线;

15 所述下降管在所述横截面上设有一下降管底板用于控制液体在下降管中的流动, 所述下降管底板形成有一下降管出口, 该出口包括一细长的下降管出口槽, 所述下降管出口槽的宽度垂直于所述下降管横截面的外边缘, 而长度平行于所述下降管横截面的外边缘, 且所述长度大于所述宽度, 所述出口槽在所述横截面中心线处的宽度不大于在与所述中心线相隔开的位置处的宽度。

2. 根据权利要求1所述的蒸汽-液体接触装置, 其特征在于: 所述下降管出口在与所述中心线隔开的位置处的宽度要大于在所述中心线位置处的宽度。

25 3. 根据权利要求2所述的蒸汽-液体接触装置, 其特征在于: 所述下降管出口在所述中心线处被封闭。

4. 根据权利要求1所述的蒸汽-液体接触装置, 其特征在于: 所述下降管出口的总面积不大于所述下降管横截面面积的70%, 而所述下降管底板就设置在该横截面上。

30 5. 根据权利要求1所述的蒸汽-液体接触装置, 其特征在于: 所述塔盘包括设置在所述起泡区内的所述孔隙上方的挡板。

6. 根据权利要求5所述的蒸汽-液体接触装置, 其特征在于: 所述挡板相对于塔盘是固定的, 并具有与塔盘连接的上游端和下游端, 以便通过所述孔隙上升的蒸汽被横向导入起泡区的液体中。

5 7. 根据权利要求1所述的蒸汽-液体接触装置, 其特征在于: 所述塔盘设有喷嘴, 喷嘴被定位和定向以便加速从供液区进入并通过所述起泡区的液体的运动, 每一喷嘴包括一塔盘中的喷嘴口和一挡板, 所述挡板用于将通过该喷嘴口上升的蒸汽挡住使之流向远离所述供液区的方向。

8. 根据权利要求7所述的蒸汽-液体接触装置, 其特征在于: 所述
10 喷嘴具有这样的间隔密度, 在接近中心流动轴线的区域的间隔密度小于与中心流动轴线横向隔开区域的间隔密度。

9. 根据权利要求1所述的蒸汽-液体接触装置, 其特征在于: 所述容器具有一内壁面, 该内壁面就是所述下降管横截面的凸出外边缘。

10. 根据权利要求1所述的蒸汽-液体接触装置, 其特征在于: 所
15 述容器具有一内壁面, 该内壁面与所述下降管横截面的凸出外边缘隔开。

11. 根据权利要求1所述的蒸汽-液体接触装置, 其特征在于: 所述下降管横截面的凸出外边缘由至少三段直线组成。

12. 根据权利要求1所述的蒸汽-液体接触装置, 其特征在于: 所
20 述下降管底板包括一固定板和至少一个可调板, 可调板被设置在固定板上, 所述可调板具有一边缘, 该边缘确定了所述下降管出口槽的边缘, 所述可调板可以在所述固定板上移动以便在该装置安装期间实现槽结构的调整。

13. 根据权利要求12所述的蒸汽-液体接触装置, 其特征在于: 所
25 述下降管底板包括多个所述可调板。

14. 根据权利要求1所述的蒸汽-液体接触装置, 其特征在于: 所述下降管出口槽具有均匀的宽度。

15. 根据权利要求1所述的蒸汽-液体接触装置, 其特征在于: 所
30 述出口槽具有一端部, 该端部与下降管中心线间隔的距离至少是所述横截面长度的30%。

16. 根据权利要求1所述的蒸汽-液体接触装置, 其特征在于: 所述出口槽的宽度仅仅大约是所述横截面长度的40%。

17. 根据权利要求1所述的蒸汽-液体接触装置, 其特征在于: 所述供液区基本上没有孔隙, 以防止上升的蒸汽影响在塔盘上面的前下降管中的流动, 并防止在前下降管中的液体泄漏穿过所述供液区。

5 18. 根据权利要求1所述的蒸汽-液体接触装置, 其特征在于: 所述下降管底板具有一与所述横截面的所述凸出外边缘平行的边缘。

19. 根据权利要求1所述的蒸汽-液体接触装置, 其特征在于: 所述下降管底板具有一弧形边缘。

20. 根据权利要求1所述的蒸汽-液体接触装置, 其特征在于: 所述下降管底板具有一由线性段组成的边缘。

10 21. 根据权利要求1所述的蒸汽-液体接触装置, 其特征在于: 所述下降管底板具有一凸出外边缘, 该外边缘具有多个间隔开的部分。

22. 一种蒸汽-液体接触装置, 包括:

一个容器;

15 多个垂直隔开设置于所述容器中用于支承汽液混合物的水平塔盘, 每一塔盘具有一起泡区, 一设置在起泡区上游端的供液区, 以及一设置在起泡区下游端的出口孔;

所述起泡区具有允许上升的蒸汽穿过所述塔盘并进入塔盘上的汽液混合物中的孔隙; 所述起泡区还具有一个从所述供液区指向所述出口孔的中心流动轴线;

20 一下降管, 用于从所述塔盘接收汽液混合物并将液体运送到另一塔盘, 所述下降管具有一个位于所述塔盘出口孔的上部以及一个下部, 该下部的横截面由一内边缘和一凸出外边缘所围成, 所述边缘垂直于所述中心流动轴线, 所述下降管的横截面具有一平行于所述中心流动轴线的中心线;

25 所述下降管具有一设置在所述横截面上的下降管底板, 以控制液体在下降管中的流动, 所述下降管底板具有一下降管出口, 该出口包括一细长的下降管出口槽, 所述下降管底板具有一外边缘, 该外边缘与所述下降管横截面的外边缘隔开至少一段距离, 以形成所述下降管出口, 所述下降管底板的外边缘是凸出的。

30 23. 根据权利要求22所述的蒸汽-液体接触装置, 其特征在于: 所述下降管出口在与所述中心线隔开的位置处的宽度要大于在所述中心线位置处的宽度。

24. 根据权利要求23所述的蒸汽-液体接触装置,其特征在于:所述下降管出口在所述中心线处被封闭。

25. 根据权利要求22所述的蒸汽-液体接触装置,其特征在于:所述下降管出口的总面积不大于所述下降管横截面面积的70%,而所述下降管底板就设置在该横截面上。

26. 根据权利要求22所述的蒸汽-液体接触装置,其特征在于:所述塔盘包括设置在所述起泡区内的所述孔隙上方的挡板。

27. 根据权利要求22所述的蒸汽-液体接触装置,其特征在于:所述挡板相对于塔盘是固定的,并具有与塔盘连接的上游端和下游端,以便通过所述孔隙上升的蒸汽被横向导入起泡区的液体中。

28. 根据权利要求22所述的蒸汽-液体接触装置,其特征在于:所述塔盘设有喷嘴,喷嘴被定位和定向以便加速从供液区进入并通过所述起泡区的液体的运动,每一喷嘴包括一托盘中的喷嘴口和一挡板,所述挡板用于将通过该喷嘴口上升的蒸汽挡住使之流向远离所述供液区的方向。

29. 根据权利要求28所述的蒸汽-液体接触装置,其特征在于:所述喷嘴具有这样的间隔密度,在接近中心流动轴线区域的间隔密度小于与中心流动轴线横向隔开区域的间隔密度。

30. 根据权利要求22所述的蒸汽-液体接触装置,其特征在于:所述容器具有一内壁面,该内壁面就是所述下降管横截面的凸出外边缘。

31. 根据权利要求22所述的蒸汽-液体接触装置,其特征在于:所述容器具有一内壁面,该内壁面与所述下降管横截面的凸出外边缘隔开。

32. 根据权利要求22所述的蒸汽-液体接触装置,其特征在于:所述下降管横截面的凸出外边缘由至少三段直线组成。

33. 根据权利要求22所述的蒸汽-液体接触装置,其特征在于:所述下降管底板包括一固定板和至少一个可调板,可调板被设置在所述固定板上,所述可调板具有一边缘,该边缘确定所述下降管出口槽的边缘,所述可调板可以在所述固定板上移动以便在该装置安装期间实现槽结构的调整。

34. 根据权利要求33所述的蒸汽-液体接触装置, 其特征在于: 所述下降管底板包括多个所述可调板。

35. 根据权利要求22所述的蒸汽-液体接触装置, 其特征在于: 所述下降管出口槽具有均匀的宽度。

5 36. 根据权利要求22所述的蒸汽-液体接触装置, 其特征在于: 所述出口槽具有一端部, 该端部与下降管中心线间隔的距离至少是所述横截面长度的30%。

37. 根据权利要求22所述的蒸汽-液体接触装置, 其特征在于: 所述出口槽的宽度仅仅大约是所述横截面长度的40%。

10 38. 根据权利要求22所述的蒸汽-液体接触装置, 其特征在于: 所述供液区基本上没有孔隙, 以防止上升的蒸汽影响到在塔盘上面的前下降管中的流动, 并防止在前下降管中的液体泄漏穿过所述供液区。

39. 根据权利要求22所述的蒸汽-液体接触装置, 其特征在于: 所述下降管底板的外边缘与所述横截面的所述外边缘平行。

15 40. 根据权利要求22所述的蒸汽-液体接触装置, 其特征在于: 所述下降管底板的边缘是弧形的。

41. 根据权利要求22所述的蒸汽-液体接触装置, 其特征在于: 所述下降管底板的外边缘是由线性段组成的。

20 42. 根据权利要求22所述的蒸汽-液体接触装置, 其特征在于: 所述下降管底板的外边缘是由多个间隔开的部分组成的。

蒸汽-液体接触装置

发明背景

5 本发明涉及一种用于化学处理的蒸汽-液体接触装置，更具体地说，本发明涉及这样一种装置，其中，一容器包括多个基本水平的塔盘，塔盘支承着一种蒸汽-液体混合物；液体在所述容器的上端被引入，并通过下降管从一个塔盘向下流到另一塔盘；每一下降管具有一底板，底板形成了朝下的出口，用于将液体从下降管释放到下一个塔盘；而且，所述塔盘设有孔隙以提供起泡区，上升的蒸汽穿过起泡区而升高以接触由它们支援并流过它们的液体和/或汽液混合物。

10 人们已经认识到，在现有技术中，考虑到在塔盘侧面积上的流动基本上与沿着塔盘的中心流动轴线的流动相同，假如塔盘上的液体流动是均匀的，可以增强接触塔盘装置的性能。因此，为此目的，人们已经采用了异形的下降管尖端、定向的蒸汽出口和其它装置。

15 人们还认识到，在现有技术中，通过在下降管上设置带孔隙的底板，可以改善在下降管内汽液混合物中从液体收集蒸汽的性能，因为在下降管上设置带孔隙的底板增加了汽液混合物在下降管中的滞留时间。本说明书中所公开的下降管底板的结构，既可以增加汽液混合物在下降管中的滞留时间，又可以使得在塔盘起泡区内的汽液混合物的流动更加均匀。

20 根据本发明，通过将用于给塔盘供料的下降管的朝下的液体出口孔设计成一种新颖的形状和位置，可以使得流入塔盘起泡区的流体在起泡区宽度上的流动更加均匀。采用本发明简单而有效的设计，这种装置将具有增强的性能，更高的效率和更大的操作范围。结垢或者堵塞下降管的危险被降低到了最小程度。通过将部件设计得可以调整，提供该新颖的下降管出口孔，该装置可以被精调以获得最佳的性能。

25 实践中已经发现，当液体通过下降管底板上的一圆形出口孔（流动点）流出，而且来自流动点的液体撞击在一未被阻塞的平面上的一个目标区时，液体以一种膨胀的薄层内环的形式从流动点流动，并呈放射状地从流动点流出。液体的深度在一环形区突然增加，在本说明

书中称为一种“液压跳跃环”(hydraulic jump ring)，它与所述目标区和所述流动点同轴。

当两个流动点彼此足够接近以致从它们各自的目标区流出的液压跳跃环相互作用，从所述目标区等距离地形成一种更深的波动。通过
5 使用本发明的一种细长的下降管出口孔，就可以消除或者在数量上减少这些更深的波动。

当一流动点的所述目标区接近一障碍物比如容器的内壁时，从所述目标区放射状流出的液体将撞击容器并被容器弹回。由于圆柱形容器的壁的凹曲度，一些弹回的液体将直接流向所述塔盘的中心流动轴
10 线，因而产生一种聚焦效应，导致在塔盘的中心流动轴线处的流动速率比塔盘侧面的流动速率要高。这就特别考虑到了当下降管出口槽的外边缘与容器的内壁接触的情况，从而避免了不希望的回弹和聚焦效应，而这些现象是与现有的带底板的下降管相关联。

本发明正是部分地基于上述认识，即，在上述装置的塔盘的起泡区的上游端在液体分配方面存在固有的不足，特别是因为在下降管底
15 板上孔隙的结构和分布。我们相信，本说明书所公开装置的重要特征将表现出这种装置的设计和构造是一种新颖的和有利的方式。

发明概述

根据本发明的一个主要特征，一种蒸汽-液体接触装置包括一个
20 容器和多个垂直隔开设置于该容器中用于支承汽液混合物的水平塔盘。每一塔盘具有一起泡区，一设置在所述起泡区上游端的供液区，以及一设置在所述起泡区下游端的出口孔。所述起泡区具有一个从所述供液区指向所述出口孔的中心流动轴线以及多个孔隙，所述孔隙允许上升的蒸汽穿过所述塔盘并进入塔盘上的汽液混合物中。设置一下
25 降管，用于从塔盘接收所述汽液混合物并将液体运送到另一塔盘。所述下降管具有一个位于塔盘出口孔的上部以及一个下部，该下部的横截面是由一内边缘和一凸出外边缘所围成的区域。这些边缘相对于所述中心流动轴线垂直。所述下降管的横截面具有一中心线，该中心线平行于所述起泡区的中心流动轴线。在上述横截面上设置有一下降管
30 底板用于控制液体在下降管中的流动。所述下降管底板形成有一下降管出口，该出口包括一细长的下降管出口槽或者多组槽，每一个槽的长度大于其宽度，所述宽度垂直于所述下降管的外边缘，而长度平行

于所述下降管的外边缘。在所述横截面的中心线处槽的宽度不大于在与所述中心线隔开的位置的槽的宽度。

根据本发明的另一主要特征，一种蒸汽-液体接触装置包括一个容器和多个垂直隔开设置于该容器中用于支承汽液混合物的水平塔盘。每一塔盘具有一起泡区，一设置在所述起泡区上游端的供液区，以及一设置在所述起泡区下游端的出口孔。所述起泡区具有一个从所述供液区指向所述出口孔的中心流动轴线以及多个孔隙，所述孔隙允许上升的蒸汽穿过所述塔盘并进入塔盘上的汽液混合物中。设置一下降管，用于从所述塔盘接收所述汽液混合物并将液体运送到另一塔盘。所述下降管具有一个位于塔盘出口孔的上部以及一个下部，该下部的横截面是由一内边缘和一凸出外边缘所围成的区域。这些边缘垂直于所述中心流动轴线。所述下降管的横截面具有一中心线，该中心线平行于所述起泡区的中心流动轴线。在上述横截面上设置有一下降管底板用于控制液体在下降管中的流动。所述下降管底板具有一凸出的外边缘，至少一个与所述下降管横截面的外边缘隔开的部分，以形成一下降管出口，该下降管出口包括一细长的下降管出口槽。

联系上述特征，本发明还包括一下降管出口，在与下降管中心线隔开的位置的该下降管出口要比在下降管中心线处的下降管出口宽些。所述下降管出口的总面积不大于设置所述下降管底板的下降管横截面面积的70%。一优选的下降管出口是一个槽，该槽的长度至少是所述横截面长度的60%。所述出口槽具有一端部，该端部与下降管中心线间隔的距离至少是所述横截面长度的30%。最好是，所述槽宽仅仅大约是所述横截面长度的40%。

本发明的一个优选实施例采用了一种塔盘，该塔盘设有喷嘴，它们被定位和定向以能加速从供液区进入并通过所述起泡区的液体的运动。每一喷嘴包括一塔盘中的喷嘴口和一挡板，用于将通过该喷嘴口上升的蒸汽挡住使之流向一远离所述供液区的方向。所述喷嘴被设置成，在接近中心流动轴线的区域喷嘴的间隔密度要比在与中心流动轴线横向隔开的区域的间隔密度小。

在本发明的一个优选实施例中，在所述起泡区内的每一塔盘孔隙的上方设有固定挡板。这些挡板具有与塔盘连接的上游端和下游端，以便通过所述塔盘孔隙上升的蒸汽被横向导入起泡区的液体中。

最好是，所述供液区基本上没有孔隙，以防止上升的蒸汽影响在塔盘的在前下降管中的流动，并防止在前下降管中的液体泄漏穿过所述供液区。

5 根据本发明的一种可调整的下降管，包括一固定板和至少一个可调板，可调板被设置在固定板上，可调板具有一边缘，该边缘确定了所述下降管出口槽的边缘，可调板可以在固定板上移动，以便在安装该装置期间实现槽的结构调整。最好是设置多个这样的可调板。

10 所述下降管底板具有一凸出的外边缘，该外边缘成弧形，可以由多个线段组成，或者由多个隔开的间断部分组成。所述下降管的横截面的所述凸出外边缘可以与容器隔开或者由容器的内壁面形成。所述下降管的横截面的所述凸出外边缘可以是弧形的或者由至少三条直线组成。

附图说明

图1为本发明一种装置的透视示意图。

15 图2为本发明所述装置的截面示意图，沿着一个与塔盘的纵向中心线平行的中心平面截断。

图3为本发明所述装置的截面示意图，沿着图2的剖面线3-3向下看。

20 图4-11为平面示意图，示出根据本发明的各种不同的下降管和下降管底板的结构。

图12示出一种下降管底板的结构，它允许在现场调节其下降管出口孔的宽度和结构。

图13和14为垂直和水平截面示意图，示出本发明的一个实施例，在一容器中设置有多路塔盘。

25 图15示出本发明一优选实施例的平面图。

图16示出一种用于本发明图15所示实施例的喷嘴的透视图。

图17示出上述用于本发明图15所示实施例的喷嘴的截面图。

图18示出在本发明图15所示实施例中所采用的一种蒸汽孔隙和挡板的透视图。

30 优选实施例的详细描述

如图1-3所示，一种根据本发明所述的装置，它也具有传统的结构，即，包括一容器2，该容器包含多个垂直隔开的水平接触塔盘4以

用于支承汽液混合物。液体被通过一供料管6引入所述容器的上游端塔盘，液体水平流动穿过所述塔盘并垂直穿过下降管8，直到通过排液管10被排出容器。所述汽液混合物的中心流动轴线横过塔盘，用标记11表示，如图3所示。适用于本发明的空气或者另一种气体通过供料管12被引入所述容器，它向上流动穿过塔盘4上的孔隙13，并与塔盘上的液体混合以形成一种汽液混合物，并通过排气管14排出容器。

每一塔盘4具有一活动的起泡区15，一设置在所述起泡区上游端的供液区16，以及一出口堰18，它通向设置在所述起泡区下游端的一出口孔20。所述起泡区上的所述孔隙13允许上升的蒸汽穿过所述塔盘并进入塔盘上的汽液混合物中。最好是，所述塔盘在供液区16基本上没有孔隙，以便从孔隙上升的蒸汽不会影响从上部的下降管引入的流体，而且，来自上部下降管的液体也不会滴漏到所述供液区。每一塔盘可以由多个相互连接的盘复合而成，包括一个上游盘，上游盘包含所述供液区并相对于塔盘的下游盘稍微升高。

在塔盘的出口孔20，下降管8接收从出口堰18上流过的汽液混合物。该两相混合物处于紊流状态，进入下降管8的上端。在所述混合物在下降管8中的滞留期间，从液体中收集蒸汽。被收集的蒸汽上升，液体被从所述下降管底端的出口排出，下面将进行描述。

所述下降管具有一上部22和一下部24。所述下部具有一横截面25，如图3所示，是从下降管底板平面26（图2）截取的。该下降管横截面25是由一直的内边缘28和一凸出的外边缘30所围成，两边缘均横截于所述中心流动轴线11。这些线相交并终止于点A和B，以围成所述下降管横截面25。所述下降管横截面25的中心线32平行于所述中心流动轴线11，该横截面25的长度是垂直于所述中心线32测量的。

所述下降管8具有一底板34，底板34被设置在下降管横截面25上，以控制液体从下降管中的排放，从而增加了汽液混合物在下降管中的滞留时间，以便于从混合物中收集蒸汽。所述下降管底板34占据了一个由一直线38和一凸线40所围成的区域，两条线终止并相交于点C和D。

在图3所示实施例中，所示下降管底板34的所述凸出外边缘40是曲线，它与所述下降管横截面的凸出边缘30相互隔开并相互平行，从而形成了一个具有均匀宽度的连续的出口槽42（其宽度尺寸是垂直于下

降管的外边缘测量的)。该槽的长度(其长度尺寸是平行于下降管的外边缘测量的)大于其宽度。

最好是,所述下降管出口的面积不大于下降管横截面25面积的70%,所述出口槽42的长度至少是所述下降管横截面25的A-B长度的60%,而所述下降管出口槽42的宽度仅仅是所述下降管横截面25的长度的40%。所述出口槽的两端与所述下降管中心线的间距至少是所述下降管横截面长度的30%。

图4-11示意性地示出多种可供选择的下降管和下降管出口的结构。

在图4-7所示实施例中,所述下降管与所述容器相分离而不是构成所述容器壁的一部分。该下降管具有凸出壁44,这些凸出壁与各自容器的内壁46被隔开。下降管内的底板48形成有液体排出孔50。在图4中,凸出壁44是弧形的。在图5-7中,凸出壁44是由三段直线段组成的,因而,下降管横截面的凸出外边缘由三条直线形成。如果需要,也可以采用更多的线性段。

图4-11示出了多种不同结构的下降管出口。图4-8示出了一种优选布置,其中,在与下降管中心线相隔开的位置处的下降管出口要比在中心线处的宽些。在图9中,下降管出口在下降管中心线处被封闭。在图4、5、8和9中,下降管底板的凸出外边缘是弧形的;在图6、7、10和11中,下降管底板的凸出外边缘是由直线段组成的;而在图7、9和11中,下降管底板的凸出外边缘具有多个间隔开的部分。

图12示出一种下降管底板的结构,它允许在现场调整下降管出口槽的宽度和结构。这在容器中提供了一个精确的下向流动区,以当容器不圆时确保该槽对称。此实施例中的所述下降管底板具有一块固定板60和三块安装在所述固定板上的可调板62、64和66。所述固定板60具有一直边68和一连续的弧形边70。所述可调板62、64和66具有弧形外边缘72、74和76,这些边缘确定了下降管出口槽的边缘或多个边缘。在安装期间,所述可调板62、64和66可以在所述固定板60上移动以在它们各自的区域内调节所述槽的宽度。当可调板定位于所需要的调节位置时,它们被通过螺栓、焊接或其它方式固定地装配到固定板60上。可以在一块或多块板上设置细长的螺栓孔,以便于调节和安装。在一

典型的安装过程中，由侧板62和66确定的槽将比由中心板64确定的槽宽些。后一个槽可以具有零宽度，如图12所示。

本发明还可以被应用在多路塔盘方面，如图13和14示意所示。此实施例中的每一塔盘具有多个供液区、多个起泡区和多个出口孔。图13和14所示的塔盘80具有两个供液区82、四个起泡区84和三个出口孔86。在起泡区中心的流动方向用箭头100表示，而在起泡区旁边的流动方向用箭头98表示。

如图13所示，塔盘88具有3个供液区90，它们接收来自塔盘80、4个起泡区92和两个出口孔94的下降管的液体。蒸汽引入孔隙穿过起泡区而设置，图14只显示出几个代表性的这种孔隙。

如图14所示，端部下降管96的底板97上成形有出口槽99，在下降管中心线的位置处的出口槽要比在从中心线横向隔开的位置处的出口槽窄些。这就在横越起泡区宽度上提供了一种更均匀的流动，起泡区接收来自这些槽的液体，以便在这些起泡区侧部的流量接近于在这些起泡区中心的流量。

图15-18示出本发明的一个实施例，它采用了一种优选的孔隙结构，增加了喷嘴，这种设计有助于在塔盘上提供均匀的流动。

如图15所示，塔盘110在靠近其供液区112处具有多个喷嘴114，如图16和17所示，每一喷嘴由一倾斜的U形挡板片116组成，其材料与塔盘的材料相同。在制造期间，在塔盘上冲击所述挡板片，在塔盘的平面上留出一U形蒸汽孔118。所述挡板片通过一折线120被连接到和支承在塔盘板上。这种类型的喷嘴在现有技术中是公知的，如喷射舌片。也可以采用其它类型喷嘴，包括那些喷嘴，即，包含有一设于塔盘上的孔，一水平挡板和一短侧壁，所述水平挡板在所述孔上方被隔开并具有通常与所述孔相适应的形状和大小，除了在蒸汽喷嘴直接穿过的侧面之外，所述短侧壁使所述挡板的周边与所述孔的周边相连。这样的喷嘴通常是由它们的塔盘板整体成形和冲压形成的。

图15所示喷嘴的方位定向是这样的，上升穿过所述孔118的蒸汽将撞击挡板片116并被转向到一个将会推动液体向前流动、远离供液区并流向塔盘起泡区的更宽区域的方向上，因而，使得流过塔盘宽度上的液体均匀分配。为了增强此效果，从图15中可以看出，所述喷嘴114的密集度是这样，在接近中心流动轴线处的密集度要小于与中心流动轴

线横向隔开的位置处的密集度。所述喷嘴的间隔密度从在中心流动轴线处的最小值逐渐增大，到塔盘喷嘴区的侧部达到最大值。接近所述下降管槽孔端部的喷嘴可以具有发散的中心线，如图15所示，以直接沿着容器壁流动。

- 5 图15所示实施例中的蒸汽引入孔隙是一种优选的结构，这在工业上是公知的并在美国专利US5,360,583中被详细记载，其全部内容可以作为本说明书的参考。图15所示的梯形元件122是固定的水平挡板。图18详细示出，这些挡板122设置在对应孔隙124的上方，而孔隙则位于塔盘板的平面上，挡板122的上游端和下游端被连接到塔盘板上。采用
- 10 这种结构，上升的蒸汽被横向地引入到液体中。设有这类孔隙的塔盘被作为MVG塔盘在市场上销售并在工业上公知。

- 尽管本发明的附图和说明书仅仅记载了筛盘和MVG塔盘，本发明也适合于现有技术中许多不同类型的带孔隙的塔盘，包括浮阀塔盘和泡罩塔盘。尽管仅仅公开了本发明的几个实施例，本领域的普通技术人员
- 15 将会认识到，本发明可以采用多种其它的形式。因此，需要强调的是，本发明并不局限于所公开的实施例，它包含在下述权利要求书的范围内所进行的修改、变型和改进。

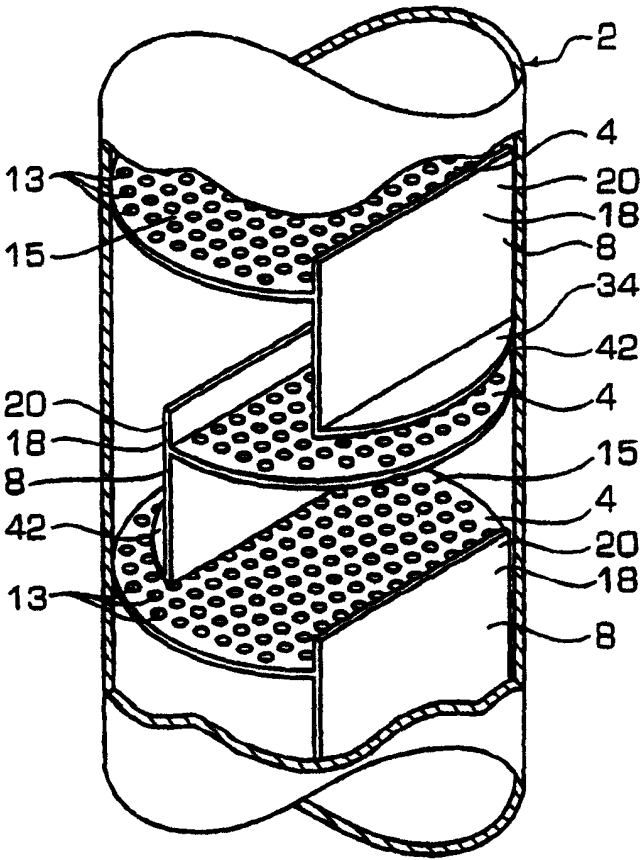


图 1

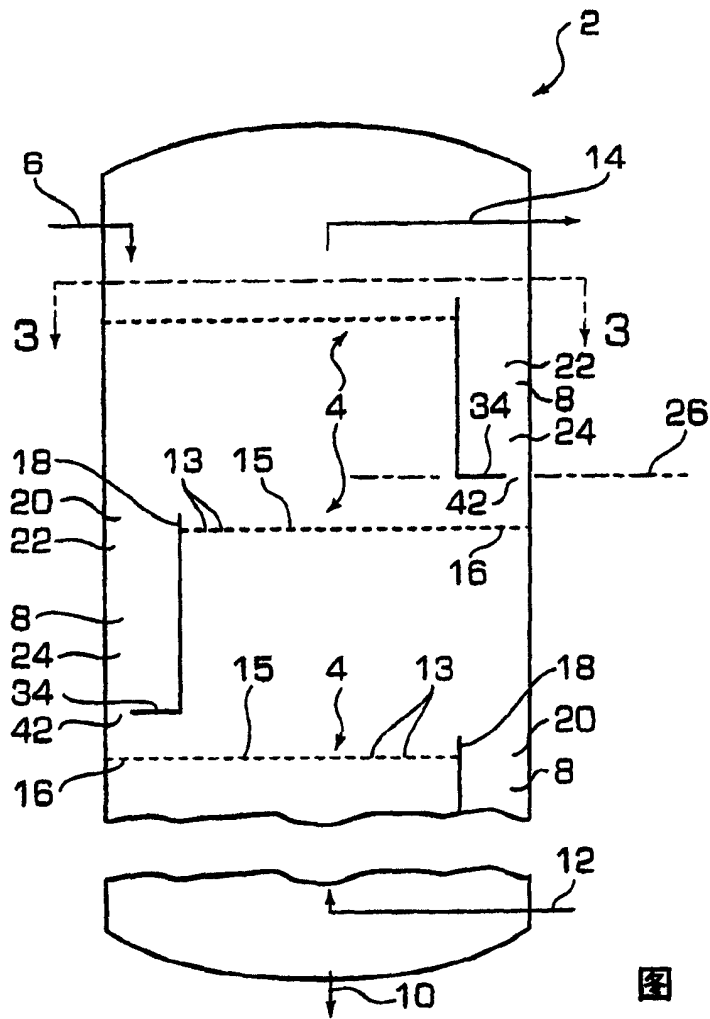


图 2

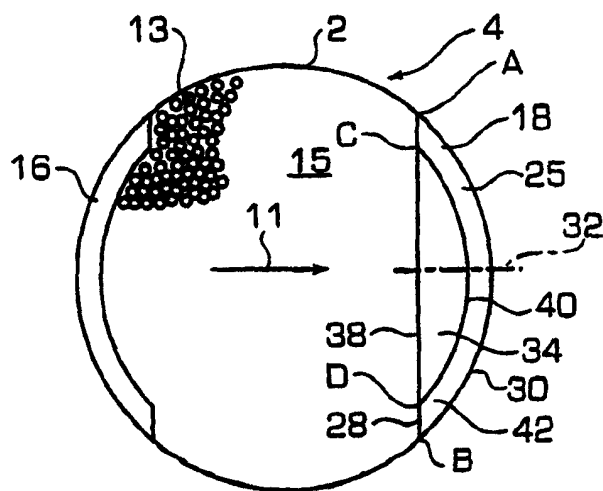


图 3

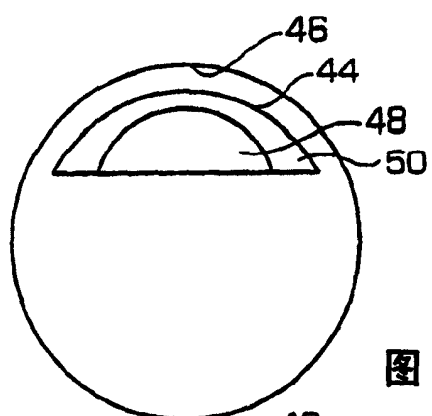


图 4

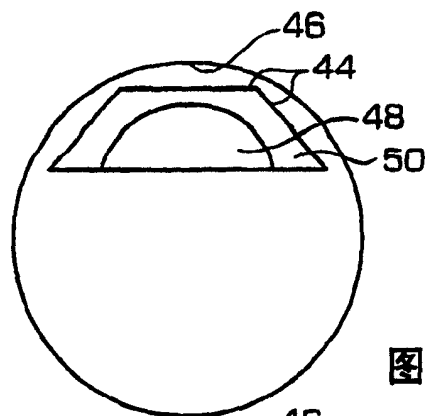


图 5

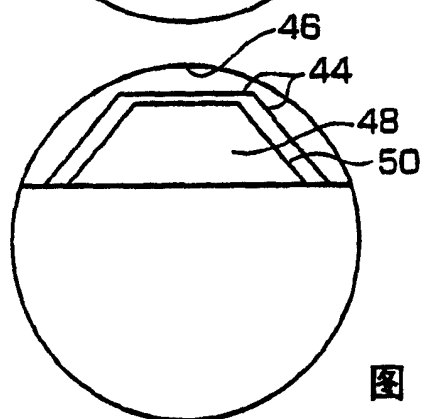


图 6

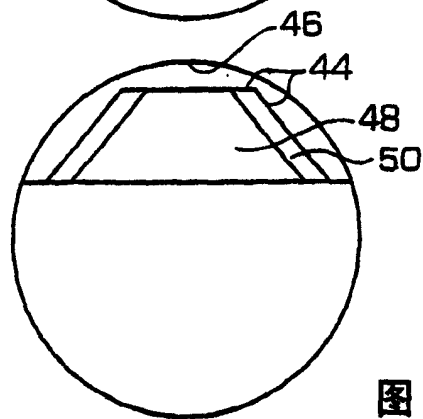


图 7

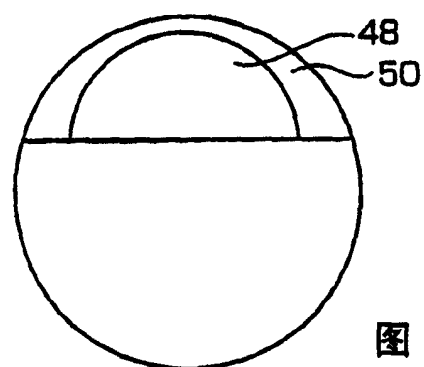


图 8

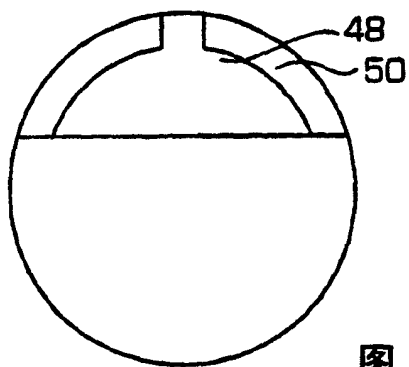


图 9

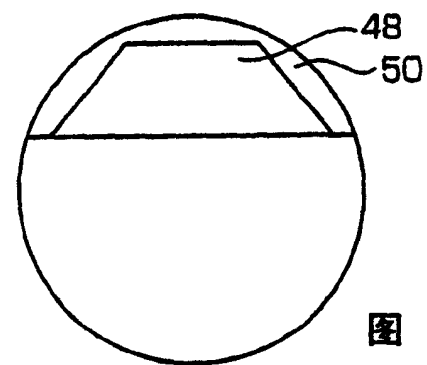


图 10

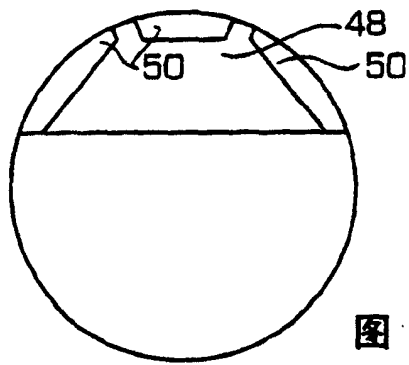


图 11

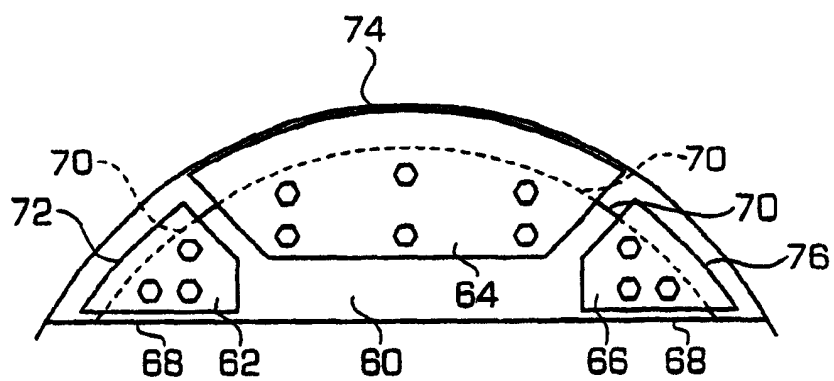


图 12

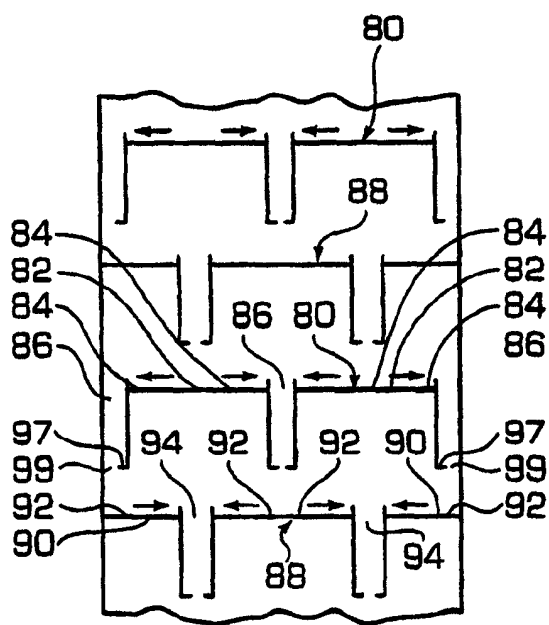


图 13

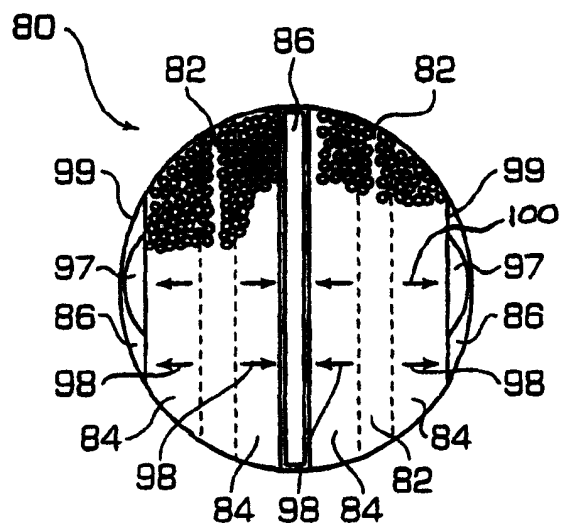


图 14

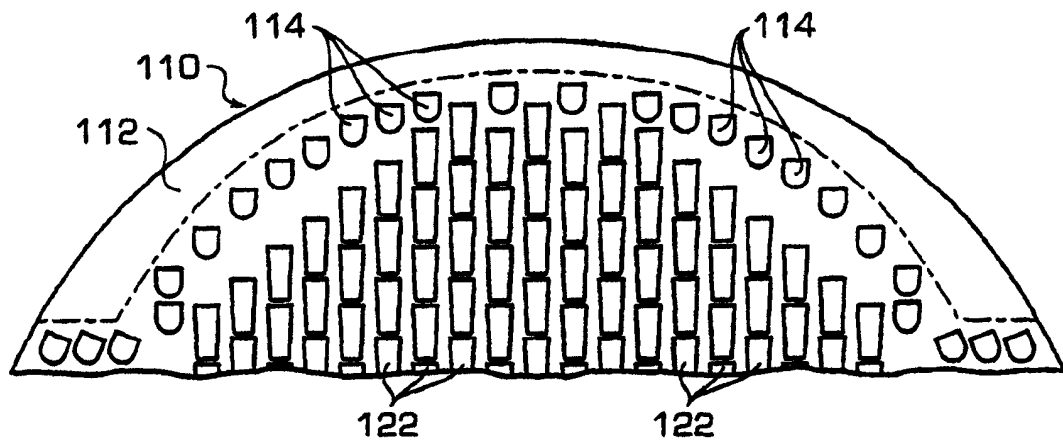


图 15

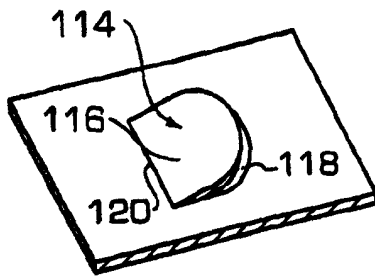


图 16

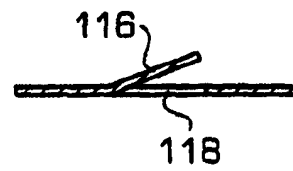


图 17

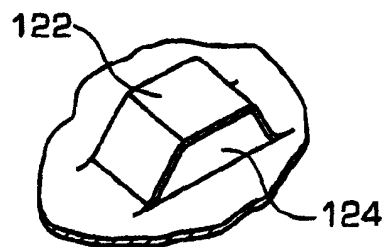


图 18