



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1816386 B

(45) 授权公告日 2011. 04. 20

(21) 申请号 200480009154. 1

代理人 周秀梅

(22) 申请日 2004. 02. 05

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

B01F 3/04 (2006. 01)

60/445, 253 2003. 02. 06 US

(56) 对比文件

(85) PCT申请进入国家阶段日

GB 802306 A, 1958. 10. 01, 参见说明书第 1 页第 10-20 行、第 2 页第 16-34 行和第 68-80 行、以及第 3 页第 17-42 行, 以及图 1 和 6.

2005. 10. 08

(86) PCT申请的申请数据

US 5454989 A, 1995. 10. 03, 图 5-6 以及第 3 栏第 44 行至第 4 栏第 27 行.

PCT/US2004/003201 2004. 02. 05

(87) PCT申请的公布数据

WO 01/60488 A, 2001. 08. 23, 图 1、3 和 4.

W02004/071636 EN 2004. 08. 26

DE 764103 C, 1952. 09. 22, 图 2 和图 4-6.

(73) 专利权人 聚尔策化学技术有限公司

审查员 李征

地址 瑞士温特图尔

(72) 发明人 马克·皮林 马库斯·菲舍尔

朱塞佩·莫斯卡 埃莱娜·塔基

(74) 专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限公司 21002

权利要求书 3 页 说明书 16 页 附图 12 页

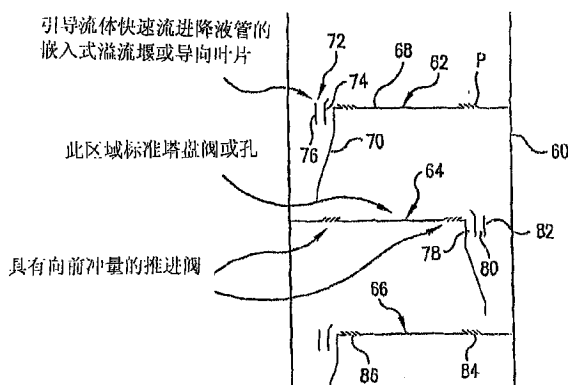
(54) 发明名称

塔盘装置, 具有相同装置的蒸馏塔和装配方法及使用

(57) 摘要

一种气-液接触塔盘装置, 具有用降液管共同支撑的液体横向受液区、液体传质区, 降液管与塔盘的液体传质区处于流体沟通中, 变向折流板位于降液管的入口通路处, 且在塔盘的液体传质区内配有推进阀, 推进阀最好安装在一个或多个推进阀高浓缩区内, 该推进阀高浓缩区与具有推进阀低浓缩或非推进阀的一个或多个泡沫孔隙区相关, 该变向折流板在降液管里且延伸到上方的塔盘处, 用以截获来自塔盘的水平向液体流 (如, 从无溢流堰交界处或溢流堰交界处出来的) 并且优先进入变向折流板的上方凹槽部分, 来控制 and 改变高冲量流进入且通过降液管, 多个变向折流板的特征在实施例是通过一些有孔隙的直段向下延伸至降液管里, 降液管深度标记在向下的半路上或进一步向下包括出降液管底部。

CN 1816386 B



1. 一种气-液接触塔盘装置, 包括:

一塔盘, 具有液体横向受液区和液体传质区;

一降液管, 位于具有该塔盘的液体传质区的流体流通通路中;

一变向折流板, 位于降液管的入口通路; 且

多个推进阀, 于该塔盘的液体传质区;

其中所述变向折流板包括凹形上端, 其上边缘位于由塔盘的液体传质区限定的水平面之上;

所述降液管有上部和下部, 其下部有向外的斜面, 其上部趋于垂直, 并且所述变向折流板包括一个下边缘, 该下边缘, 基本上, 终止于倾斜传质区域水平面或以上, 该倾斜传质区域位于降液管内壁的上、下部之间;

所述推进阀为高的向前冲量推进阀, 具有按顺序的流体流动方向引至可应用的降液管的总水平向前冲量矢量的 60%或以上;

或者, 所述推进阀为中等向前的推进阀, 具有来自阀的流体朝向降液管方向的流体水平向前总冲量的 30%到 60%;

或者, 所述推进阀为较少量的向前冲量特征的推进阀, 具有总的水平向前冲量矢量的 20%到 30%;

该装置还包含延伸到塔盘水面之上的叶片, 并且进入到气泡捕捉和变向水位, 延伸在上方相邻位位置的塔盘盘面 0 ~ 75 毫米或以上。

2. 按照权利要求 1 所述气-液接触塔盘装置, 其中具有多个变向折流板, 安装在降液管的入口通路。

3. 按照权利要求 2 所述气-液接触塔盘装置, 其中所述变向折流板凹型延伸至降液管的整个入口通路。

4. 按照权利要求 2 所述气-液接触塔盘装置, 其中所述多个变向折流板中至少两个有成曲形上端, 该曲形上端位于塔盘的水平面之上, 且径向间隔来限定多个降液管的流通通路。

5. 按照权利要求 2 所述气-液接触塔盘装置, 其中所述多个变向折流板中至少一个位于塔盘的水平面下方的孔隙区。

6. 按照权利要求 5 所述气-液接触塔盘装置, 其中所述孔隙区包括一个或多个含有孔隙和向下倾斜的部分盖罩的篷罩型孔隙。

7. 按照权利要求 1 所述气-液接触塔盘装置, 其中所述变向折流板包括孔隙区于塔盘的水平面下方。

8. 按照权利要求 1 所述气-液接触塔盘装置, 其中所述降液管其一端与该塔盘相连接, 并安装在所述塔盘的末端, 该末端与限定的该塔盘液体横向受液区的端区相对。

9. 按照权利要求 8 所述气-液接触塔盘装置, 其中所述降液管为成梯状的或底部折起的降液管之一。

10. 按照权利要求 8 所述气-液接触塔盘装置, 其中所述降液管具有向内斜的壁。

11. 按照权利要求 1 所述气-液接触塔盘装置, 其中所述塔盘的液体传质区上游部分与所述塔盘的液体横向受液区邻接, 且在比塔盘的液体传质区下游板部高的层面上。

12. 按照权利要求 1 所述气-液接触塔盘装置, 还包括非推进阀, 即在塔盘的液体传

质区内设非推进阀或非阀孔隙。

13. 按照权利要求 12 所述气-液接触塔盘装置, 其中所述塔盘具有一个或多个推进阀浓缩区。

14. 按照权利要求 13 所述气-液接触塔盘装置, 其中在塔盘的液体传质区上游部分设第一个推进阀浓缩区, 与所述塔盘的液体横向受液区邻接。

15. 按照权利要求 14 所述气-液接触塔盘装置, 还包括第二个推进阀浓缩区, 邻接于所述降液管的入口通路。

16. 按照权利要求 15 所述气-液接触塔盘装置, 其中在第二个浓缩区中浓缩推进阀少于第一个浓缩区。

17. 按照权利要求 16 所述气-液接触塔盘装置, 其中所述推进阀间隔, 交叉设置; 其为交替顺序或不交替的连续顺序, 横跨于所述降液管液体入口接收边缘的全长。

18. 按照权利要求 17 所述气-液接触塔盘装置, 其中所述推进阀间隔按顺序用非阀孔隙或用冲量少于间隔横跨于全长的推进阀的阀替换。

19. 按照权利要求 18 所述气-液接触塔盘装置, 其中所述推进阀安排在至少 3 个推进阀柱深度范围。

20. 按照权利要求 13 所述气-液接触塔盘装置, 其中所述推进阀在该塔盘的一个或多个推进阀浓缩区内包括高冲量推进阀。

21. 按照权利要求 20 所述气-液接触塔盘装置, 其中所述高冲量推进阀包括单向的推进阀。

22. 按照权利要求 21 所述气-液接触塔盘装置, 其中所述单向推进阀包括向上倾斜的顶部和从该顶部边缘向下延伸至该塔盘的两侧壁。

23. 按照权利要求 13 所述气-液接触塔盘装置, 其中一个或多个推进阀浓缩区中至少一个邻近于所述降液管入口通路。

24. 按照权利要求 23 所述气-液接触塔盘装置, 其中所述推进阀间隔横跨该降液管液体入口接收边缘的全长。

25. 按照权利要求 1 所述气-液接触塔盘装置, 还包括安装在所述塔盘里面的降液管, 间隔设置在所述塔盘端部区域内。

26. 按照权利要求 25 所述气-液接触塔盘装置, 其中所述降液管具有多边形横截面, 第一个边接收来自所述塔盘的第一个液体横向受液区的液体, 第二个边接收来自所述塔盘的第二个横向受液区的液体, 有多个变向折流板, 其中前一个或一组变向折流板具有凹的上表面, 该上表面面对接收来自第一个边的流体的方向, 第二个或一组变向折流板具有凹的上表面, 该上表面面对接收来自第二个边的流体的方向。

27. 按照权利要求 25 所述气-液接触塔盘装置, 其中所述降液管具有环形横截面的入口通路, 所述变向折流板具有环形横截面。

28. 按照权利要求 1 所述装置, 其特征在于: 其中所述降液管是截头的降液管, 其纵向高度是整个塔盘对塔盘的纵向间隔的 85% 或 85% 以下。

29. 一种蒸馏塔, 包括:

一塔体, 以及

多个塔盘装置, 纵向间隔顺序安置在所述塔里;

一气体横向受液端口，其用于向上通入气体至所述多个塔盘装置的塔盘，且  
一液体横向受液端口，其用于进给液体至所述塔盘；  
其特征在于：所述塔盘装置为权利要求 1 所述的气-液接触塔盘装置。

30. 一种蒸馏塔用的塔盘装置，包括：

塔盘，具有位于塔盘中的蒸气通路；

降液管，其安装用于与所述塔盘的液体沟通；

增强机构，当液体流沿该塔盘向该降液管流通时，用于增强液体流动的冲量；

变向机构，为由权利要求 1 所述变向折流板构成的流体流动变向机构，用于变向液体流通及沿塔盘方向至通过降液管方向所形成的冲量。

31. 按照权利要求 30 所述塔盘装置，其中所述增强机构包括至少一个推进阀区，其安装用于增加液体向降液管流动的冲量。

32. 按照权利要求 31 所述塔盘装置，其中所述推进阀包括单向的推进阀，位于：i 邻接于降液管入口区，ii 沿降液管的接收边缘间隔设置，或 iii 所述 i 或 ii 的结合。

33. 按照权利要求 31 所述塔盘装置，其中所述增强机构包括推进阀高浓缩区，其设于所述塔盘的入口受液区及所述塔盘与降液管交界的出口区。

34. 一种蒸馏塔里使用的权利要求 1 所述塔盘装置的装配方法，包括：

提供有流体横向受液区和流体传质区的塔盘；

提供有在流体流通中与所述塔盘的液体传质区流通的降液管；

提供有包括位于由塔盘的液体传质区限定的水平面之上的凹形上端的变向折流板于降液管入口通路处；且

提供有推进阀于塔盘的流体传质区。

35. 一种支撑在塔里的权利要求 1 所述塔盘装置的使用方法，包括：

让流体水平向流过带有效区的该塔盘盘面区域；

发泡气体向上通过该有效区内孔隙进入该流体流；

朝塔盘装置的降液管方向通过推进阀增加水平向流体流的冲量，所述推进阀接收来自有效区内的孔隙的蒸气；且

用增加的冲量定向来自推进阀的液体进入包括位于由塔盘的液体传质区限定的水平面之上的凹形上端的折流板，所述折流板在降液管入口，所述降液管入口使水平向流体流变为纵向流进入降液管。

## 塔盘装置, 具有相同装置的蒸馏塔和装配方法及使用

[0001] 优先权

[0002] 按照美国专利法 119(e), 本发明要求临时专利申请(申请号为 60/445,253、申请日为 2003 年 2 月 6 日)的优先权, 该申请在此作为本发明参考。

### 技术领域

[0003] 本发明针对使用蒸馏塔的塔盘装置, 优选的实施例特征是降液管和具有推进阀或结合有流体变向机构的流体冲量增强机构的塔盘, 在一个或多个嵌入式溢流堰里或成形的降液管入口导向叶片里, 为接收流体(如: 气-液接触泡沫)靠增强冲量和流体转向通过降液管排出流体。本发明进一步涉及大规模的传质和交换安装有气-液接触塔盘的塔。本发明还针对接触塔盘和装配方法及上述塔盘装置和有塔盘装置的柱的使用。

### 背景技术

[0004] 气-液接触式塔盘用在质量传递或交换的蒸馏塔中, 以便于, 例如, 向上流动的蒸气流和向下流动的液体流之间的接触。塔盘按惯例水平放置在蒸馏塔柱体内, 以便提供一个水平的表面, 使液体在其表面上流过。典型地, 塔盘是由实体薄板(即复数板)样材料加工成形, 且该板上有复数孔隙, 这些孔隙准许蒸气向上流动穿过塔盘, 与通过塔盘的顶部表面的液体流进行交换。在塔盘中已知的有滤网盘其孔隙的尺寸设计的足够小, 以便蒸馏塔在工作中向上流动通过孔隙的蒸气压力受到限制, 或者防止液体通过孔隙向下流动。在其他类型的塔盘中, 活动阀或者固定的结构元件例如气泡帽于孔隙上方提供密封, 防止液体向下流动。

[0005] 降液管通常的使用是结合上述气-液接触塔盘, 提供一个保证液体向下从上面的塔盘流到下面塔盘的通道。在单向流通塔盘的布置中, 降液管垂直安放在相邻盘的对应端, 因此, 为了流过下一个低位的塔盘, 液流在进入降液管之前, 从进口端到出口端能完整地流过塔盘, 然后, 液流再反向流过下面的塔盘(或者在某些场合中, 塔盘内产生有利的环流, 如液流在每个塔盘上具有相同的方向), 然后进入相配合的作为通路的降液管, 以同样往返的方式通过, 并且横向流过下面的塔盘。在双向流通塔盘的安排中, 塔盘分成两股液流, 这两股液流在每个塔盘上以相反的方向流动。在每个相间设置塔盘上提供一中心降液管, 其两降液管端安装在那些中间部位塔盘的两端, 用以提供双向流通方式。此外, 对双向流通塔盘的布置, 可选择多通路塔盘降液管的设计, 包括三向流和四向流通路。相间设置的四向通路塔盘上有侧边降液管和中心降液管, 及在其余交替塔盘上有两个中间位置降液管或偏中心位置的降液管。中心降液管和和中间位置降液管(或偏中心位置)有由任一边流过的液流。这些塔盘的布置包括弦向降液管设计, 就像用一条弦横切这个塔。现有技术也存在复合降液管, 塔盘布置特点是悬挂降液管在塔盘盘面的中部, 而且能够从降液管的整个周边潜在地接受液流。这些内部悬挂的降液管有矩形或圆形横截面不同的形状和尺寸。

[0006] 溢流堰典型地使用在气-液接触塔盘出口端, 提供逆流降液管的机械密封, 并

且促使液体积累在塔盘的顶部表面上，以增强液体与向上通过塔盘盘面上孔隙的气泡在进入降液管之前的交互作用。包括孔隙的蒸气-液体接触塔盘盘面区域称为盘的有效区域，因为蒸气-液体相互作用发生在上述的盘中的这个区域内。典型的有效区域不包括塔盘盘面进口端区域，该位置直接处在上面叠置塔盘的降液管出口的下面，处在降液管出口下面的、盘的这部分区域叫做降液管受液区，并且是个典型的、接收降液管泄下液流的实体板，并且把来流变成水平方向穿过塔盘。

[0007] 与上述典型传统塔盘相关联的一个问题是液体以非均匀的方式流过塔盘的倾向。因为圆盘的宽度，从进口端到塔盘的中心点方向增加了液体流动，而从中心点到出口端方向减少了液体流动，液体倾向于沿着塔盘的中心部分优先获得流动。由于沿边侧或在塔盘的其他位置流体迟滞或形成非均匀的梯度，结果削减了塔盘的物质传递。以前为尝试减少流体迟滞和非均匀梯度，企图使用包括改变蒸气从垂直到水平流路径方向的孔隙结构。因此，引起在孔隙的临近区域内的液体沿改变了方向的气体的方向流动，为了避免迟滞或梯度，孔隙有间隔的设置于塔盘上，而且逐渐集中在那些流体改变方向的区域。为避免发生上述分布不均匀问题，一个带有狭缝孔的塔盘引导流体实例已经包含在美国专利（专利号：4,101,610）的参考资料之中。

[0008] 这里还有一个增加流动的流通速率愿望，即在相同的时间内避免气-液交换（速率）的下降。流过塔盘的流体快速的流动能潜在地提供增加了的流通率，并且更有效的使用蒸馏塔，但是，也能引起气/液接触效率下降，以及引起潜流通过的问题，即在汽/液交换中降液管溢流和逆流问题。例如，这里要避免提供由推进阀引起的太大冲量的流体，因为高的冲量流体趋向于不能均匀地向下流入降液管，而且，所增加了的水平方向上的冲量能减少降液管逆流部分的效率。也就是说，所增加的水平冲量趋向于引起液流密封或者覆盖住降液管顶部的横截面，这样，在没有回流的液体进入的情况下就妨碍了分离蒸气从降液管逃逸。

[0009] 包含在参考资料中的美国专利，专利号：5,975,504，也描述了高蒸气-液体容积逆流分馏塔盘，有许多由层置的平塔盘隔开的平行的降液管，平塔盘盘面上有双向倾斜帽阀，几何上包括成两组排列的凸起梯形，它们每个面对着最近的降液管，或者对着降液管的侧壁按顺序平行排列，这样临近排的梯型凸起以相反的方向面对。在一个备用的具体设计中，这些双向倾斜帽阀仅安放在下一个位置的降液管层部分的区域中。

[0010] PCT 申请，PCT/EP01/01814，描述一个气-液接触塔盘包括发泡区和有降液管通路的复数个降液管，该降液管通路在发泡区内相隔设置，使用时，液体从降液管开口边流入降液管通路，在降液管通路，降液管提供至少两个水流定向板，每一水流定向板有一延伸至塔盘的上端，且朝向液体流动方向倾斜，该液体流动方向是朝向降液管通路的。参考资料还描述在 PCT 申请 (PCT/EP01/01806) 里，指出：一个气-液接触塔盘包括发泡区和一个或多个降液管，该降液管上端有用于接收液体的降液管通路，该降液管通路和降液管具有水流定向板，该水流定向板有一个在发泡区的方向、水平延伸的上端。PCT 申请的 01814 和 01806 在这里作参考。

[0011] PCT/EP01/01806 在它的背景技术部分中描述德国专利，公开号为 764103，提及：当在降液管通路使用一些平的、曲线的冲击盘时限制降液管中泡沫高度，反过来、上述动力附着盘依次防止了降液管回冲。出版物还进一步指出，所谓交叠塔盘结构使用

在所谓起泡气-液系统中，DE764103 在这里供参考。

[0012] 然而，缺少通过塔盘装置具有高水流冲量及可改变增强冲量水流方向的、能提供一个快速（也均匀）液体传递的塔盘装置。

### 发明内容

[0013] 本发明包含带有一降液管的塔盘装置，降液管上悬置有高冲量的液体流动变向机构，及塔盘盘面上设有流体冲量增强机构，通过使用其流体冲量增强装置，对水平流过塔盘的液体施加冲量，目的是在保持高转换效率和平滑的流通能力时，提供更大的流体控制能力。一个合适的流体冲量增强系统包括在塔盘盘面上设置的一些推进阀，优选地，在一定区域内排列或以某种排列方式布置（即在带有挡板的降液管进口的紧邻区（沿主流方向线 0 至 60 厘米以内）增加推进阀的比率，单独的或成对的增加推阀区的比率刚好在塔盘接收区的下游（0 至 60 厘米以内），该塔盘接收区位于上面塔盘装置降液管出口的下面。这样的分区促进所希望的液体流出塔盘时冲量上的增加，并且为能迅速清除离开塔盘上的流体，还提供一具有更有效流动关系的机构，该机构是在塔盘的末端（或在边缘，如果是无末端塔盘，降液管内）和降液管进口之间的界面上所提出的改变流向机构。这样，在本发明下，为了结合使用上述的流体冲量增强系统，本发明的特征是流体流动变向组合件，流体流动变向组合件的设计是借助流体冲量增强机构的推动来传递流体的水平冲量、且转化为向下方的冲量通过位于上面塔盘和下面接收流体的塔盘之间的降液管。流体流动变向组合件包括一个或多个流动变向装置，例如，为了方便通过降液管传递冲量（起始于塔盘盘面出口端和降液管的入口通路之间的界面），设有一个或多个嵌入式溢流堰或者成型的降液管入口导向叶片。这个变向组合件最好包含一些延伸到塔盘水面之上的叶片，而且最好它们也在下面的液体的水面之上，并且进入到气泡捕捉和变向水位（如：延伸在上方相邻位位置的塔盘盘面 0 ~ 75 毫米或以上，最好是 10 ~ 40 毫米的范围内）。优化的具体特点是，所设计的入口导向叶片便于把流体的水平冲量转变到方向向下的冲量，例如，通过使用一个上部成曲形的横向受液导流板的段。入口导向叶片最好延伸越过整个的降液管的入口端（或者，对于圆形的降液管邻接整个周边或横越涡流形降液管上部的开口端，以及有例支持的降液管结构，塔盘装置，容器，或者同样结构的任何组合。

[0014] 本发明优化的具体设计更进一步包括降液管弦向端部，它有一径向向外的、由塔体本身限定的壁，或与降液管封套壁的结构一起限定的壁，例如，带有一些单向或多向推进阀入口组件的蒸气-液体接触塔盘，注入少许向前（流体）冲量的中间组件，这些冲量传递给那些发泡孔隙，其孔隙是无推进发泡孔隙或非推进发泡阀（中间流向的跳阀，或者仅沿横切方向排放液体流的、具有多个侧面出口的阀，或者沿着自身整个周流通路的圆形阀）或者，实质上，是非推进型阀（即：在出口处水平向前（成一排地沿流体流动方向跳过阀）冲量矢量合小于 20%）。在一个优选的具体实施例中，最好沿着塔盘的径向（即主流方向）前 20% 中心线处提供冲量增强机构第一个组件，继后的是非推进型的孔隙中间区或者是起泡阀中间区（或低的推进阀相对浓缩），然后，接着是推进阀第二个组件，位于径向（如：主流方向）塔盘的最后三分之一处或以下，引导至降液管入口和该降液管的传送冲量的折流板区域。除了推进阀的安置和设计来补充折流板之外，这里

还针对，例如，避免上面描述的（流体）迟滞和（非均匀）梯度问题，提供一些推进阀，例如，除了在入口边全面地面向中心线的那些推进阀之外，这里可包括中间区域里的一些沿着塔盘盘面的边部分、通常与液体流平行的推进阀，以及在盘面出口部分附加的、根据迟滞和梯度制定的推进阀，即向后朝中心线转某一角度的。在这点上，参考材料美国专利，专利号：4101601，表示了像这样的安排。因此本发明包括一具体实施例利用该迟滞和梯度，焦点集中在推进阀安排上，且补充附加的定向（输出）推进阀，且在提供均一的流体流动至降液管入口和相关的折流板或变向的机构情况下，安装在相关的降液管折流板上，来增加塔盘的液体“流出”能力。

[0015] 变向机构的折流板横向进给或最初接收部分，策略地，优选地相对于水平流动面和纵向面（例如，塔盘水液面以上）的安装，由推进阀（最好是在交界处不设溢流堰）推动在流体层的低密集部分上操作。在一个具体实施例中，在塔盘进口端（塔盘下游的有效区的入口侧的 1/3 处以内，其下游从安定区或塔盘的降液管出口上方的接收区以下开始）提供推进阀高浓缩的对边区（例如，在 30%或以上，最好是 45%或以上，其推进阀和非推进阀或，基本上，非推进阀的比例为 50%以上）。优选地，限定边区是在 1/3 外边段以内、相对于接触塔盘安定接受区里面端的弦，且位于沿主流体流动轴的入口端的 33%或以下。可替换地，或对那个的增补特征是另外附加降液管高推进阀区于接受来自塔盘有效区液体的降液管入口（例如，至少 25%推进类型的阀，最好是 40%或更多的推进阀浓缩，该更多指至少延伸至降液管进口弦长的大多数和最好是延伸至整个降液管进口的全部弦长）。相对于圆形截面降液管中部，圆形截面降液管包括至少 180° 或，更优选地为 360° 的圆周距离。这些推进阀可以以一组或多组、或是阶梯状的、或是顺序排列的（相等分配）方式，边接边的间隔围绕在降液管中，保持推进阀和非推进型阀相间设置。

[0016] 本发明设计是用来处理用一些推进型阀所可能引入的、太多的冲量给流体层使其流向降液管入口的问题。由于太多的冲量将会因液体涌出降液管的外面而阻止降液管入口部分的有效使用，降液管提供一向下转至使液体或泡沫流动穿过塔盘盘面的设计，还因为降液管是用于气液分离的，如果说液体流动完全跨过降液管的入口，在无液体进入干扰的情况下（即，试图逃逸蒸气上方引入液体帘），蒸气将无法排出降液管的顶部。

[0017] 本发明使用推进阀结合有成形的降液管导向叶片，从推进阀发出的水平冲量通过导向变成向下的控制冲量。这种使液体和 / 或泡沫进入降液管的能量通道将允许传递更多的来自推进阀的冲量，且能提供潜在的较高的容量和操作效能，它高于个性化使用这些装置所获得的。

[0018] 本发明更适合使用具有高密度的体系，特别是，该高密度体系中液体与气体密度是相对接近的。

[0019] 降液管的一个或多个导向叶片或者一个或多个折流板，优选地，是具有某种形状的，以便有一个成曲形的（呈现凹面或者 V 字形钝角面，该 V 字形面向相关进来的流体气体混合壁）上部，和直的（例如，纵向倾斜或者成梯状的）延伸至降液管的流通区中间的低段，该低段或是实体的或是有孔的（例如，倾斜壁推出或者引导流体流至，例如，降液管流体通路的径向外部分）。在这点上，参见喀尔·雅各布，喀尔斯鲁厄·巴登的 DE764, 103, 公开日为 1952 年 9 月 22 日，它显示了成曲形的折流板。



[0020] 本发明具体实施例的折流板末端直的部分定向获取流体的传递的冲量至，如，塔盘的横向受液区的较低位置，塔盘包括架起的塔盘盘面部分，是向较低的（通常的塔盘盘面）部分供给。在这点上，可参见美国专利，专利号 5,454,989。所述一个或多个导向叶片，优选地，安装在与降液管水流通路的水平向截面相关处，在中间区域（例如，相对于降液管进口通路整个径向宽度的 10% 到 80%，或更好的是 20% 到 70%，0% 位置是降液管入口边缘），且由沿着塔侧面边缘支撑或者由降液管自身支撑。并且，在一优选具体实施例中，所有的折流板安排是在半径中心线上、径向地、在内地 25% 那一点，其 0% 位置是降液管入口截面的外线（如塔壁，或降液管外围壁）。

[0021] 多样的流体冲量增加机构依赖于：包括如前述的单向推进阀装置，例如，在美国专利，专利号 5,975,504，特征是：上方倾斜的壁（流体流动方向向上倾斜）至由侧壁限定的降液管开口端，分岔远离上（顶）部倾斜壁表面的连接的侧边缘。可替换地，组合件（如：具有表示第一个流体接触位置的折边的上推的 U 形边组合件）可被依赖，原因是一些具有开口的推动阀可以使气体能够在希望的方向上加强液体流动冲量，流体从其自身初始塔盘接触点（如：从上方设置的梯状的降液管，该降液管描述于 PCT 申请，申请号为 PCT/US02/17485，申请日为 2002 年 4 月 6 日，或美国专利申请，申请号为 6,250,611，2001 年 6 月 26 日发表的，每件均由美国苏莱芝化学股份公司申请）至它的较远的降液管塔盘位置（如：继后的按顺序的降液管）。

[0022] 上述提到的那些组合件阀具有倾斜的上部或斜坡表面，它通向降液管通路，或是直线的增加冲量，或是倾斜的增加冲量，例如，其少许向下游倾斜的端部集中释放来自有侧壁或无侧壁的推进阀的气体。

[0023] 在接受气液混合物的降液管中的一个或多个导向叶片在数目可以不同，并且采用优选设置的形状，其特点是至少有一个叶片带有上述所提的曲形的或凹的表面，该表面可接受较低区域（典型地，是较密的泡沫部分）流体的流动，而成曲形的折流板的上边缘优选地设计为在那个位置接收在其上的高能级低密度混合气体和泡沫。因此，按顺序第一排成曲形的叶片上边缘位于塔盘水平面上方（例如，有效截获所希望的流体流动的密集部分的能级小于 15cm）。一个或更多附加的曲形上端的折流板也提供改向的密集能级分布的更多的差异。

[0024] 任选地或在补充的一些非弯曲的（例如，纵向笔直或者斜直）导向叶片中提供径向地靠近容器外壁，而不是靠近一个或者多个曲形的导向入口。

[0025] 优化的成曲形的导向叶片位于接近塔盘端部位置，而不靠近具有下述导向叶片的容器壁，如果呈现，也可优化从更里面的导向叶片起径向间隔设置，但更接近塔盘边缘，与容器壁部分相比（相对的流体流动更径向向外）。

[0026] 一个或多个附加的折流板从初始的成曲形的导向叶片、径向向外安装，最好是延伸至相对所采取的降液管位置的全弦长，或可以是实体壁实施例，和 / 或筛孔，和 / 或开口孔隙，和 / 或倾斜的（在径向至外时向下倾斜）和限定降液管内部流通沟槽或导向通道的实施例。

[0027] 非实体（如：有孔的）第二位的导向叶片引导更多的流体成分至少成分流体中，该少成分流体功能是用来维持或减少在降液管导向通路里径向向外的起泡能级。

[0028] 第二个，按顺序，折流板可以为不同高度，按顺序的第一个折流板，如成曲形

的折流板延伸到盘的水平面以上，和按顺序的下一个（如：非弯曲的）位于低些的位置（如：在塔盘盘面以上的位置，在塔盘的位置上或低于塔盘的位置）。

[0029] 本发明同样可应用更迭塔盘的类型，而不是“单一通路”塔盘且在那里是单流的液体穿过塔盘。例如，本发明也应用复数通路类型的塔盘，在板上有两个或更多流体涌入一个或多个降液管。作为实例，在两个通路塔盘中的降液管设置在一个塔盘中心以及安放在下面塔盘的相对两端的两个降液管。从中心降液管排出的液体分裂成两股流体，其流动相对两个方向至下一层塔盘上降液管端部。这两股流体传递到紧跟着的下一层塔盘降液管，且涌向中心降液管。可选地，可以是“悬挂式”降液管，这里流体允许从不同方向涌进降液管入口，该不同方向，大体上，包括全周边流体流动，在那里，流体来自不同方向、流经盘面落下、流进降液管入口。

[0030] 本发明同样适用于各种类型的降液管，如同上面提到的纵向的、倾斜的、阶梯型的、和有围绕壁和无围绕壁类型的，还可被利用是，如，矩形或者菱形内部（滴盘、阶梯式、狭缝、底部开口、供出降液管，等等）的降液管，以及一些里面是圆形的降液管（参见 PCT/EP01/01814，矩形滴盘和一些圆形降液管的例子）。本发明也适用于截去顶部的降液管。本发明附加例特征是产生漩涡般运动的降液管，来自美国俄克拉荷马州美国苏莱芝化学技术的“漩涡”降液管在这里是可用的。该漩涡降液管特征导向叶片安置在悬挂中心轴上，某种程度上圆锥形降液管主体且，进一步地，安装在溢流堰上方。导向叶片的设计目的能够引导出在液体中的旋转来制造围绕在降液管上边缘的液体漩涡，降液管上边缘用来限定圆形通道。这些导向叶片也设计来提供一烟囱效果，用于升高蒸气/气体，因此，他们，大多数地，延伸到溢流堰上方（如：大于他们总长的 75%）或者降液管上部入口边缘（不象上述所提到的那些折流板那样，那些折流板主要延伸到下方的降液管入口边缘，进入排水管流通沟槽）。在本发明中，可以加强下方的延伸部分，来延伸甚至于深入进流通沟槽，该流通沟槽具有或不具有螺旋形、倾斜性的引导（如，至 30%深）（然而，最好是不太深，用所希望的流体旋转干扰）。

[0031] 流体冲量诱导推进阀，策略地，安置在相对降液管入口处，如：推进阀，接近于降液管入口（容器的最大宽度或直径的 5%到 20%以内）区域，且可替换地或附加地，接近于塔盘的横向受液（如：在塔盘水平面上，相对容器的最大宽度或直径的 5 到 20%以内）来自降液管区或流体接收区，在塔盘上接收流体，从降液管向下进给至那个塔盘装置。

[0032] 本发明特征还在于多样的推进阀类型，包括高的向前冲量推进阀（如：是具有按顺序的流体流动方向引至可应用的降液管的总水平向前冲量矢量的 60%或以上，最好 70%或更多）。

[0033] 本发明中等向前的推进阀的进一步特征（如：来自阀的流体朝向降液管方向的流体水平向前总冲量的 30%到大约 60%），还有较少量的向前冲量特征的推进阀（如：具有总的水平向前冲量矢量的 20%到大约 30%）。此外，不同区的安置和/或混合区的应用也是可能的，即在多个高、中和低冲量推进阀类型之一的通用高浓缩区范围内，无推进型的阀，或是高的、或是中的和低的推进阀的使用可以单独作为推进机构于特别的区中，该特别的区接近于降液管入口边缘或那些可使用的推进阀不同结合处。那就是，这些分别为高、中、低的推进阀可以，策略地，被用来在取得不带有流体倒流的、平稳

穿过降液管的流动时，提供所需求的高流体流动传质冲量。例如，所述各种迷你 V- 栅格阀，例如，在美国 US RE 27908 中，主要地，描述无向前的冲量引导阀（如：不到水平向前矢量值的 20%）可以依靠用来结合推进阀使用。图 7 具体说明一个相似的或基本上无向前冲量或非推进阀的实施例，由于对边，相对在其上的液体流动，横流安排没有明显添加液体流动的向前冲量。其它起泡孔隙的布置即非阀，基本上，一些非推进阀（相对流体主流动方向）或者那些当所有周边的矢量加起来时总向前冲量小于 20%（或小于 10%）的阀，基本上，满周边气体输出的在塔盘里的非阀、无特色的一些圆形孔隙，或圆形跳阀是非推进阀起泡安置的代表。前面所提到的一些非推进型阀或非阀的起泡孔隙优选特征或是单独在一些区里，或是在高浓度推进阀区内混合安排。非推进阀的例子包括，例如，美国 USRE27908；US 5,120,474；WO-A-9828056；WO-A-9737741；US 5,911,922；US 3,463,464 及 5,454,989。

[0034] 优选实施例的详细说明

[0035] 学习如下的说明和附图中，将会更清楚的了解本发明其它特征和技术上的优点。

[0036] 图 1 为本发明两个纵向间隔叠放在一起的塔盘装置在蒸馏塔里工作时的简图。

[0037] 图 2 为上方的塔盘顶部俯视图。

[0038] 图 3 为第一个实施例在降液管入口端中间区内延伸的平面流体流动变向装置图。

[0039] 图 4 表示本发明第二个实施例具有多个成曲形的上端、间隔设置的变向板的流体流动变向装置。

[0040] 图 5 表示本发明第三个实施例具有顶端成曲形、纵向多孔、中间（边界曲线）和下游平直延伸特征的折流板。

[0041] 图 6 表示本发明第四个实施例类似于图 5 的变向机构，但是覆盖有篷罩型孔隙，该孔隙提供了板的多孔隙性，被限制在折流板部分的曲形边界下方。

[0042] 图 7 表示相对水流定向阀侧边的塔盘盘面有效部分的剪切局部图。

[0043] 图 8 为第一个实施例中推进阀和流体冲量增强装置的侧向剖面图。

[0044] 图 9 为图 8 中沿横截线 8-8 截取的横截图。

[0045] 图 10 表示有不同区域和不同类型阀的塔盘装置实施例，包括定向的流体流动冲量增强机构，用于在流体流动中水平通过塔盘层面时传质。

[0046] 图 11 是类似图 1 的截面示意图，但是具有更多的细节，优选的推进阀安装于与内设有变向机构或折流板的降液管相关的位置。

[0047] 图 12 和图 13 表示另外两个折流板的实施例，对每一折流板在高度和板结构上均有差异。

[0048] 图 14 和图 15 表示不同类型的带有孔隙的折流板结构。

[0049] 图 16 为具有三个纵向相隔的塔盘装置的蒸馏塔的剖视图，并说明具有倾斜壁的降液管。

[0050] 图 17 为图 16 中使用的塔盘装置顶部的俯视图。

[0051] 图 18 表示“悬挂式”塔盘装置的具体替换例，包括推进阀，安排在靠近降液管内部入口通路上，为液体的输送，从上方、前一个塔盘延伸至下方的塔盘装置。

- [0052] 图 19 为图 18 所示图的端部立视图。
- [0053] 图 20 为本发明另一替换实施例顶部俯视图，特征是相对于“悬挂式”锥形降液管内部安装的推进阀。
- [0054] 图 21 为图 20 所示的塔盘装置的简单剖视图。
- [0055] 图 22 为对于迷你-V 型网格（对边流动）阀的三维流通模拟顶视图。
- [0056] 图 22A 为图 22 所示阀的放大图。
- [0057] 图 23 是对 U- 组合件推阀的具体例，三维流通模拟顶视图。
- [0058] 图 23A 为图 23 所示阀的放大图。
- [0059] 图 24 是对具有高向前冲量推阀的具体实例，三维流模拟顶视图。
- [0060] 图 24A 为图 24 所示阀的放大图。
- [0061] 图 25 是具有各种各样不同塔盘装置安排的蒸馏塔剖面图。
- [0062] 图 26 表示波状板截面图，即可用于变向板的下游段或作为与变向板一起使用的分隔板。
- [0063] 图 27 为现有技术中波状板的描述。
- [0064] 图 28 为涡流型降液管与推进阀模式一同安装的图解，这样的安排为的是与涡流型降液管的导向叶片联合工作。
- [0065] 图 29 为流体定向 / 叶片延长接触图。
- [0066] 图 30 为带有成形导向叶片配合有高流体冲量推进阀区的涡流型降液管的另一个具体实施例。
- [0067] 图 31A 和图 31B 为具有降液管安装端的传统蒸馏塔的简单剖视图和平面塔盘接近简图。
- [0068] 图 32A 和图 32B 悬挂在塔盘盘面上的涡流型降液管的图例，及推进阀区配合有导向叶片的示意图。
- [0069] 优选实施例的详细说明
- [0070] 图 1 为在蒸馏塔里叠置的两个塔盘装置 (10, 10') 的简图，为了制图方便，在每个塔盘有效区内或塔盘发泡部分内没有孔隙的图解。如图 1 所示，本发明塔盘装置 10 包括安装降液管 12 的端部（一端与降液管相连为本发明优选例，其它排列方式的特点如下所述），在端部安装的降液管 12 的特点是具有倾斜的降液管侧壁 22 和径向向外位置的容器壁 24 一起，把来自上方塔盘（未示出）的液体-蒸气混合物约束在降液管 12 里。该混合物是从降液管 12 输出，且在塔盘横向受液区 26 接收，该塔盘横向受液区 26 可包括溢流堰 30 或不包括溢流堰 30。箭头 20 表示流体流动方向，流体传输至下一有序的降液管 12'（在实施例附图中，相对于降液管径向端）。
- [0071] 从图 1 可见，流体从降液管上游泻下，优选地通过塔盘安定区 26 进入塔盘有效区 (b)，并且在接近塔盘水平面流动时，水流富集的流体部分 D（即：对于很多优选使用来说，典型的是在离开塔盘盘面上部 10 厘米范围之内）产生各种级别的气泡。图 1 中为了起泡，气流穿过孔隙建立有效区，为了添加关于流体传质中冲量转换或改变流体流动方向至且通过本发明的降液管部件的更清晰内容，当前的液体流动冲量增强机构没有表示出来。本发明如图 1 所示变向机构包括在降液管中间区里（如：水平中心线 20-60% 的中间区，扩展至降液管入口，以 0% 为塔盘 / 降液管交界处，100% 为容器壁或外围层

壁处)成曲形的或钩形的折流板、或导向叶片(a)穿过降液管通道,定义降液管内流通区“c”,以控制流体(相对较高流量)越过溢流堰28(或可选择地,不用溢流堰,特别是对于折流板的布置,特征是:相对地接近前一个有序折流板至塔盘的出口端的位置,并阻碍塔盘的出口端(即15~35%的范围))的流量。降液管外部流通区“d”在图中也能看到,是用于接收和沟流很少的液体,而更多的是经过该塔盘的气-液混合的泡沫部分。

[0072] 图2为塔盘26的顶部平面(塔盘有效区的孔隙再一次没有表示)和降液管的进口区的俯视图,并且引导到下方塔盘、(可选)塔盘溢流堰28(塔盘出口端/降液管入口侧)和30(最初的塔盘入口边或者塔盘相对于上方降液管位置的区)。

[0073] 对图2的进一步说明,受液区或塔盘的进口截面27,最好是安定的(无孔隙区)且位于入口溢流堰30(可任选,但不是优选)之后,尽管具体替换方案的塔盘入口截面27安装在,从溢流堰位置看,相对于塔盘区的下游稍有抬高,塔盘入口截面27与塔盘盘面其他部分在同一个水平面上。在图25有更详细的描述。

[0074] 图3说明了折流板安排的具体替换方案,提供一垂直变向折流板,该折流板能排除在某种程度上阻碍气体释放的水平流动帘布效应,但是,它仍是次选方案。因为,与上部弯曲或变向的导向叶片比较,不能减少高冲量流体的飞溅。如图3所示,折流板(a)放置在降液管入口通路(即40%至60%的区域,塔盘水平面处的降液管入口边缘代表0%的位置,径向最外的位置代表100%(100%是沿整个宽度线(FS)的位置))的中间区(相对于图3中降液管最大空间距离FS的中点距离F)。

[0075] 图4说明折流板安装的一个替换例,特征是复数个径向分隔的、曲形入口的导向叶片a1, a2和a3在高度上相对于塔盘径向向外(如20%±5, 40%±5, 60%±5定位)有所增加。其替换例特征是:按相对高度顺序,多个曲形入口叶片内侧的一个较高,更外侧的一个或多个次高(按顺序或按高-低-高顺序)。图4是具有相同曲率的三个折流导引装置,本发明一个替换例有不同曲率关系,如:按顺序,或第二个、或第三个折流板确定流体的接收和变向通路,其通路,相对于前述按顺序折流板通路,尽量延伸,前述的按顺序折流板通路例如密集流体的最先接收通路。在图4所述实施例中,曲率正切线T与水平向形成角(A),角(A)以20-60°为佳,本实施例图所示为40°。在折流板里0°或水平位置正切的例子的表达参见参考文献PCT/EP01/01814。

[0076] 图5说明单一导向叶片特征实施例,该单一导向叶片是接收降液管里的流体流过有孔隙通路的导向叶片部分,图6所示是一个相似的例,但具有伸出的蓬罩型孔隙“CO”(如:全弦长狭长孔隙或部分弦长的狭长孔隙,或圆形或椭圆形或其它可替换形的孔隙,优选为带转向角的或由伸出材料限定的蓬罩型延伸物)。图5中所述孔隙,在不受向下倾斜方式影响的意义上说它是顺从接受的,图6中替换例特征是定向通道,是引导第一个接收流体进入径向向外的下一个、按顺序的、一个或多个降液管流通区的定向通道(上述的狭长孔隙或相间设置隔离成形的通道),即从降液管里通道c到通道d。一个替换例是蓬罩安装在内侧,不是优选,原因是在大多数使用中受益的是利用更多的流动液体部分,作为方法,在某种程度上、通过更径向地、向外的、在折流板里定义的通道,去降低一些展延的泡沫或废弃物。当以整体的折流板结构表示时,它们也可以构造成多个组成部分,如摞起的栅格或具有向外翻有角度的壁、附着在它们的端部、至容器

壁装配的（非伸出）百叶窗型（如：两个或三个分离的条带）。尽管只有一个导向叶片出示在图 5 和 6 里，但大量有孔隙的叶片或有孔隙的与无孔隙的叶片折流板合并的特征也在本发明之下。

[0077] 图 7 描述迷你-V 型栅格的阀，参见美国专利（专利号为 5,360,583 和 5,468,425），这种类型的阀显现为牢固的对边，在蒸气 / 气体从阀排出中，成垂直流动模式，用以促进在其上与液体流的接触，且因此衰减所传递的任何意义的向前的冲量。参见图 7，根据本发明，塔盘装置 10 覆盖有导向装置 18 的多个孔隙 16。该图表示塔盘通路置于三个相邻的纵向排里，孔隙的位置是排对排交错设置，以使在一排里的孔隙 16 为纵向设置，其中路位于两个纵向相邻的孔隙的纵向位置之间，其孔隙中心即距离 SL（如：30 英寸），在流动方向纵向相间隔设置，流动方向横向地距离 ST（如：约 20 英寸），位于相邻排中心线 20 之间。

[0078] 每一导向装置 18 有逆流部 18u，中部 18m 及顺流部 18d，中部 18m 一般是水平向的，相对液体方向逆流部 18u 与顺流部 18d 分别有逆流、顺流倾斜度。

[0079] 在平面视图中，每一导向装置及它各自的孔隙基本上有相同的几何形状，其中部 18m 的高度优选值在 35 英寸左右。

[0080] 图 8 是单一的气态-定向阀 11 的放大侧视图。这类型的阀优选是由金属-模板作业而成，并提供一个高流动冲量的阀的具体例。此操作在需求的气泡孔隙位置只开一个金属材料的狭长孔隙，这样形成单一的穿孔，用于气体向上逃逸，也形成在水平向与塔盘层板 15 呈现角“ $\alpha$ ”的徐缓倾斜的斜面。其结果形成楔形或滑雪跳样倾斜形的气态-定向狭长孔隙，从狭长孔隙里排出的气体只有一个方向，排出的气体将具有有效的水平方向分量，该水平方向分量将给塔盘上的液体和泡沫以高级别的水平能量。图 9 是流动方向狭长孔隙 11 截面图。图 9 为图 8 中 8-8 剖线所示的、从端口看到狭长孔隙后部的视图。

[0081] 图 10 描述发明一个优选的实施例，它包括由所述降液管端部提供的冲量传质机构 30，和由层板有效区如最初的塔盘入口部分提供的流体流动冲量增强机构 32，及塔盘最后 20% 左右（或是全部经过降液管的入口边缘，或者是经某些区域，如塔盘弦端对面的某些区域）引导至下一个按序排列的降液管（参见图，与降液管端相对），图 10 中描述特征是：

[0082] 40- 降液管入口（流入来自有效塔盘排出的液体）；

[0083] 42- 第二个变向或引导折流板；

[0084] 44- 第一个变向或引导折流板；

[0085] 46- 塔盘盘面末端 / 在降液管入口处折流板区域的始端；

[0086] 48- 流体流动方向；

[0087] Z1- 第一个推进阀高浓缩区（安排在塔盘盘面的降液管入口端的弦端，但是还可以安装（或替换）在较中间的弦区域，如连续地穿过或在多个区域内穿过或仅在中间区域内安装）；

[0088] Z2- 第二个高浓缩推进阀区，对全区的安排特征是，最好设置在与 Z1 对称的塔盘入口端的弦区的对面；

[0089] Z3- 第三个区域，设置在相对于上方的降液管（用 S 描述降液管的阴影部分，并

具有像前述 PCT(PCT/US02/17485) 陈述的成梯状降液管配置结构) 的塔盘入口区域;

[0090] Z4- 塔盘有孔隙的有效区, 特征是无推进型阀高浓缩(比如: 标准的迷你-V 栅格阀, 定向气泡孔, 跳阀等)以及, 与相关的、局部/相邻的推进阀浓缩相比(高, 中等和/或低的冲量推进阀)的无阀起泡孔。非阀或无推进类型的阀优选安装在塔盘的中间区域(如: 或者是不包括无推进类型, 或者是如图 10 所示用很少的典型的样例描述的混合有推进型和无推进类型, P- “推进” 和 NP- “无推进”, 或者是“基本上无推进”)。无推进类型的阀也可以是混合在像上述 Z1-Z3 所示的区域内, 正像见到的, 有效区中的推进阀高浓缩, 或是比邻于一个或多个塔盘入口区域或者是比邻于一个或多个塔盘出口区域, 便于提供高冲量的水平流动, 这个高冲量的水平流动, 相对于接收降液管入口基本上均质, 并且是变向机构所需求的, 位于塔盘入口和降液管入口之间的塔盘中心区域优选地提供有一些泡罩推进阀(参见上述讨论过的关于迟滞回避和梯度矫正), 但是比该入口和出口区域密度小。

[0091] 因此, 图 10 展示了推进阀高浓缩于塔盘装置 10 里、沿弦向多排“R”(图 10 中一个排 R 的描述在图 10 中塔盘的入口端), 尽管所说的多排不意味着排除孔隙的更随机的、交错的排列,(是)为了导引/定向高冲量流体远离如图 10 所示安定阴影区 S, 安定阴影区 S 具有像有效区 Z3 那样的 2 至 6 深度范围, 100%的推进阀浓缩在越过阴影区的不同的阀深位置。

[0092] 图 10 进一步展示了推进阀高浓缩, 位于塔盘的降液管入口两端, 如: 降液管入口在 1 至 5 推进阀柱深度范围, 其推进阀高浓缩具有的多个次排(多个部分弦排), 每次排有 4 至 7 个推进阀。其它多样的选择包括: 穿过全部(如入口, 内部和出口)的更均匀的分布, 在交错设置的排里穿过整个塔盘流体长度(如每第 3 排), 和/或分布于整个有效区域的交错设置的推进阀柱子集(如每柱有 2~5 个)。再有, 优选地, 推进阀更高的浓缩(与更内部的有效区域 b 有关, 相对于低浓缩区域增加 30%)就在塔盘盘面接收区之后(10 排以内), 或就在降液管入口通路之前, 用这种方式可以提供相当均匀的推进阀的分布, 来获得均匀和快速的(0.5~1.0 米/秒, 更优为 0.5 米/秒)流体传质。

[0093] 图 11 为本发明图 10 中实施例的剖视图, 描述的是能引导快速传递液体进入降液管 12 的嵌入式溢流堰或一个或多个导引折流板 50 的特征。优选地, 图 10 和 11 中的在水流前进方向(一般让流体流过阀)的推进阀占 30%或更多的单纯向前的冲量, 如图 10 和 11 所示, 推进阀最好包括在液流方向(如 Z1 和 Z2 两区)塔盘的全柱面直径的前 25%以内, 及接近于降液管入口的、塔盘盘面长度外端 25%以内, 图 10 表示在塔盘中间区域内的无推进塔盘阀或只有孔隙, 是为了弥散多数高冲量推进阀的那些塔盘盘面邻近区域。

[0094] 图 12 和 13 表示了导引折流板上端的高度和类型的变化以及一些另加的实施例。例如, 图 12 中, 具有一个弯曲上端的折流板, 该折流板接收密度较大的、先前沿塔盘层通过的流体层, 同时还有两个外平弦的折流板, 它们在降液管里, 用所具有的多个小区域, 径向、相等地, 限定间隔的通道, 小区域的形成应归于优选的环形截面的降液管外边缘。在本发思想基础上一些多样变化的理想设计是可能的, 还包括有提升的或其它更高些的(保证更多的水平泡沫接触表面)折流板。图 12 还表示选择中间的弯曲、或是第二个向外的弯曲的折流板, 保持更靠里的弯曲, 或取直第一个和只设弯曲的中间的或按顺序弯曲的第二个。

[0095] 图 13 表示径向地或从降液管入口中间点起向内设置的一对折流板，用向外斜的降液管内弦壁来按顺序使第一个通道的流通通路变窄。

[0096] 图 14 和 15 表示用于径向向外的一个或多个折流板的一些“筛孔”或优选替代的多个孔隙，该折流板具有交叉平面设计特征的（图 14）连接部件或非平面的连接部件（如：叠置有条或带的图 15），在具体实施例利用中，多孔隙区段最好始于下方或弯曲段的末端，且基本上向下延伸至全部板长或部分板长。多孔隙区段垂直交错也是特征，径向地，更向内的折流板中相对高些的多孔隙区以及下一折流板中较低的多孔隙区，装入不同的降液管通道。如此，例如，多孔隙区可延伸至所有的或仅仅部分折流板，优先开始于弯曲区段以下。

[0097] 图 16 描述蒸馏塔 60 的内部简图，蒸馏塔 60 特征是内设三个塔盘装置 62, 64, 66, 每一个塔盘装置均设有塔盘 68, 降液管 70 和变向机构 72。如图所示，变向机构包括靠内的弯曲或凹形的前一个接收用折流板 74, 及径向扩展至更中部的第二个折流板 76, 以致形成三个分离的降液管通路 78, 80, 82, 其塔盘 68 (更详细的描述在参见以下图 17) 的有效区包括一组向前的冲量推进阀 84 (更多至入口侧) 和 86 (更多至出口侧), 尽管多种多样的降液管的安置可以被本发明利用, 但图所示降液管 70 作为斜壁降液管, 用来减少下方塔盘上的阴影或安定区域。

[0098] 图 17 与图 10 相类似, 但是图 17 具有推进阀 P 的高浓缩, 由塔盘上游直接支持或连接降液管入口 (溢流堰或无溢流堰), 图 17 所示的是由上方塔盘降液管阴影部分 S (显示与图 10 所示梯形状降液管阴影区相反的降液管倾斜壁的阴影区域) 描述的从入口端口进来的特征, 随后通过溢流堰 30 引导至推进阀 P 的“实”区 Z4, 优选地, 100% 推进阀 P 的形成是从第一排 R1 优选地向外至复数行 (例如 Z4 区域范围是第一排到第十排)。由于蒸馏柱成曲形, 全部中最后少许推进阀柱除外, 图 17 中所示三排推进阀 R1 到 R3 限定 3 个深的推进阀柱。这些推动阀最好是如上述所描述 (如下描述) 的高冲量类型, 但也可以为中等和低冲量类型 (如下描述), 也可在高浓缩推进区域 Z4 内为同样混合型的冲量类型。另外, 不是引用的那些排范围内的推进阀的实排, 而非推进阀的混合是本发明在替换具体实施例中的特征。作为排数设备之间也可各不相同, 其合适比例范围是 3% 到 40% (相对于具体设备的总排数), 最佳范围是 15% 到 30%, 其中 20% 是所说明的值。由于选择的所述推进阀的式样, 结果是那些多排不容易限定, 以上所述 % 一般作为中心直径线的 %, 它具有通过塔盘的有效面积限定的轴向长度 (如, 从下游中心边缘阴影部分 S 上的一点, 在流动方向上向外至下游降液管的中心入口边缘)。例如, 沿弦长, 一些高浓缩阀可以是整体 (100%), 或在交替顺序上用非推进阀可延伸穿过整个弦长的长度, 也可以在单一小组内安排, 每个小组对端弦设置不到弦长的 1/3。

[0099] 图 17 所示, 高推进阀浓缩区 Z4 下游存在一低 (少于 30%) 推进阀浓缩区域 Z6, 它具体例表明 0% 为推进阀和 100% 为非推进阀。在低推进阀浓缩区 Z6 内的排数最好是 2 到 20 倍多于区 Z4 里的, 在区 Z4 里 3 到 10 倍多于具有不同轴向长度比例范围的、相同非排实施例。

[0100] 图 17 进一步说明另一个比高推动阀浓缩区 Z6 浓缩更高的高推动阀浓缩区 Z5, 相对于入口高推动阀浓缩区, 它, 更可取地, 具有高的或低的浓缩 (下降 20% 到 75%, 如下降 50%)。例如, 图 17 显示在较高的浓缩区 Z5 里的相似数目的柱深 (3 排), 但是



沿推进阀的排的长度和非推进阀排的长度“相间隔”设置次序，基本上浓缩下降 50%。尽管中等的（“M”），低的（“L”）和 / 或任何 H-M-L 的组合均是本发明特征，但是在本发明中，最好依赖高冲量 (H) 推进阀，相似柱深排数比例更可取地展现在区 Z5 里，且同以上 Z4 的描述。

[0101] 图 18 和 19 说明本发明一个替换例，特征是内部（例如，中心两级或是在其它实施例中非中心的）的矩形降液管 103，矩形降液管 103 接收从复数个塔盘源位置流出的流体，基本上地，用定向流动至降液管延长的对边（如上描述的分叉的安排，一个液体流从第一个塔盘端区流进，朝向的降液管，第二个液体流从塔盘对端方向流进，朝向向内降液管）。图 18 显示出部分塔盘 101，部分塔壁 102 和降液管 103 三维图示，降液管 103 带有矩形排水通道 104。气泡区 105 出现在沿着降液管通路 104 两延长边。降液管 103 提供一个可选择的溢流堰 107 和一个中间、非弯曲的抗跳变的折流板 108。两个折流板 109 位于折流板 108 的任一边上。在具体实施例中，在折流板 109 上端的切线为水平向，因为朝向矩形降液管通道 104 流体流动主要的是来自降液管 103 的两个延长边，流体折流板 109 指向两个延长边。所示的流体折流板 109 基本上是平行的且纵向安置于它们的低端处 110。高端是弯曲的，就象他们，水平地指向液体流流动的相反方向。当其使用时，从上方空间的起泡区 105 有气泡进入到降液管通道 104 中。延长的上端与流向降液管 103 的两个延长边平行，在液体的流动方向上，那些降液管壁 111 彼此朝向，降液管低端具有封底 112。在封底 112 中表示有多个通路 113，通过降液管出口，可替代地，直接降液是本发明特征。

[0102] 图 16 说明的是优选的位于导向叶片和降液管内壁之间几何关系。降液管内壁有先垂直的或者基本上垂直（从垂直线起倾斜度小于等于 5），而且同时向外倾斜的段引导液体至较低的直段。由图 16 可见，每一个导向叶片终止在或高于转变点，该转变点位于更垂直的上段到不太垂直的、倾斜的中间段之间。在可替换的具体实施例中，一个或多个导向叶片可以向下延伸到那个过渡点以下，但要确保一角度，该角度保持平行，或者至少不限制对降液管沟道最内部的原始液体沟道。

[0103] 图 18 进一步说明了流体冲量增强机构，具体实施例中包括直接与降液管延长的入口边缘相邻接的推进阀 P 的前一个高浓缩区 Z7，最好还包括与图 17 中的区 Z5 相似或者比区 Z4 中更高的浓缩。沿着所述降液管相对的延长边（例如，如果流体方式至降液管的每一边是不同的，是由于逆流影响，则采取相同方式设置或替换方式设置）择优地提供了一个类似的高推进阀浓缩区 Z8。从非端部的一个或多个降液管的连接来看，由于当前展示的两个高浓缩推进阀塔盘入口区和两个相邻降液管高浓缩推进阀区（只有后者表示在图 18 中），非推进阀和推进阀区占有的全部比例是可替换的。例如，具有向心化的降液管，及端部和降液管对边的高推进阀浓缩区内部两者的使用，可以相应的缩减先前讨论过的非推进阀区 Z6。例如，保持相似的入口端和推进阀区内部方式，即降液管端部设置，非推动阀区比例的降低用来适合额外增加的推进阀区，或者（任选）可以降低在入口端推动阀数和 / 或高浓缩区内百分比（例如，从 1/2 到 1/4），和 / 或者在冲量强度上降低，即降低推动阀的浓缩（例如，从 100 降到 50%），和 / 或从高冲量推进阀到中等或低冲量的切换等等。在另一替换具体实施例中，仅有两个内邻降液管的两个区域 Z7 和 Z8 的使用，或者依靠安装外部的两个塔盘的入口区（图 18 没显示）来替代更内部的区 Z7 和

Z8, 尽管恰好在所述折流板前包括推进阀高浓缩区域被认为在促进提供高的冲量上相对蒸馏塔的设计和塔的使用是有优势的, 但是在降液管入口区域均匀的流体流进并与变向折流板具有接触。

[0104] 图 18 进一步说明在一些中间折流板里直的部分上安设有孔隙 L (最好是, 金属的并且焊接在降液管的折流板上), 这可以基于可拆卸部件或者可改变位置的部件, 那里有推进的、在降液管里倾斜的蓬罩的设置 (参见图 119 说明), 朝向隔板 108 延伸。

[0105] 图 20 描述圆形降液管 119 的顶部视图, 它具有圆形板 120 和安装在降液管 119 周围的起泡区 121 的一部分。这里有一相对高的浓缩推进阀区 Z9, 该相对高的浓缩推进阀区 Z9 延伸到整个圆周, 优选地, 象区 Z5 设置那样具有一相似的推进阀 / 非推进阀或者非阀, 而不是环状方式缠绕在降液管入口周围 (塔盘最好具有一个或多个非推进阀区环绕于区 Z9)。典型地, 有多个悬挂式圆形降液管在一个塔盘装置上, 且每一个优选地提供有象 Z9 一样的高浓缩推进阀区 (或者排除不与降液管相邻近的其它推进阀高浓缩区, 或者连接其它推进阀高浓缩区)。

[0106] 图 21 为沿圆形降液管 119 剖线 AA' 的截面图。在下端的壳 122 提供有液体排出通路 123。从图可见两个圆锥形折流板, 其中中心的那个高于外部的折流板, 在降液管中限定两个环型流通渠道至部分地关闭的底板。

[0107] 图 22 提供所产生的模拟气体流经且排出标准迷你 V 型栅格流动方式平面图, 在本发明内容中, 图中所设计的 NP (非推进阀) 基本上不增强向前冲量。这可在图 22 中看出, FL 代表沿着塔盘流动和模拟气体从阀里释放的流体 (液体) 流动方向, 释放的气体具有支配地位的 (实质上, 全部)、水平方向冲量的力矢量, 横向向外延伸到流体流动方向。

[0108] 图 22A 显示了在图 22 中非推进阀 NP 的放大示意图。

[0109] 图 23 表示所产生的气体从标准的 U- 接头 (U-tab) 推进阀 Pu 流入和排出的模拟流动模式。正像见到的, 横向和向前运动混合的力的矢量 (如: 向前的力矢量 (在流体流过阀的相同方向) 总和的 30 ~ 60% 代表向前冲量力的推进阀的中间能级 (总和与上游边缘 E 相关)。尽管对许多模拟流体流动实验和上述 (和下述) 图中没有显示出 z 轴矢量, 所提及的合计的流体流动的力矢量仅仅是与水平方案相关 (如: 相对 x 轴和 y 轴力矢量的比例)。

[0110] 图 23A 显示推动阀 Pu 的放大示意图。

[0111] 图 24 显示“滑雪跳”型、高向前冲量推进阀的模拟流动模式 (例如, 高于总的向前矢量总和的 60%)。可见, 推进阀的带有单向型的输出, 具有关于推动阀 Ps 所提及的出口边缘 E 下游的向前冲量矢量的非常高的百分比。在优选具体实施例, 在上面塔盘筒图中, 推进阀“P”是“Ps”型。

[0112] 图 24A 提供一个在使用中的阀 Ps 扩展图, 因此, 图 24A 显示优选的推进阀 Ps 的放大图。从图 24A 中可见, 优选的推动阀 Ps 具有 30° 的向上倾斜, 且比图 8 中的高, 并且有优选的 10×25mm 的开口, 及上边缘内表面高度最大为 15mm。侧壁与顶壁可选范围从 90° 起, 或更优选是侧壁与顶壁之间截面关系为钝角 (例如, 100° 到 150°)。因此, 推动阀 Ps 能够以不同的方式使流体相对标准的 U- 接头推进阀 Pu 定向流动。流动不仅仅是被指向前方, 而且可以使小部分稍微的向上流动。产生的流动模式至阀的侧壁不

像 Pu 那么多。提升高度或者倾斜度可以改变和 / 或侧壁的倾斜度来改变所有流体输出方向和流体流动的强度。需求的参数是采用接受降液管和变向机构操作好的参数。

[0113] 本发明的图 25 所示蒸馏柱有多个塔盘装置 200, 每个 200' 和 200'' 中有具有多层平板的塔盘 202, 且上面部分的那个显示带有底部横档的降液管 204, 底部横档上有孔 206, 降液管 204 带有倾斜向下导引的壁 208 和底部夹缝。结构支撑框架和一般塔盘面板安排大体相似于 US 5,454,989 中所包括的凸起的盘 210, 盘 210 在降液管流出物的塔盘受液区。图 25 也说明优选的降液管出口可应用的不同类型, 上方的降液管底部具有底面、出口夹缝, 以及, 中间的降液管有倾斜壁, 引导流体流出通道的设置 (没有底面和阶梯)。于是, 这提供一截头的具体例, 它位于容器壁 (或者围绕壁) 之间, 例如, 通过或底面或阶梯, 来主要地限定节流, 相对于主要地节流, 用降液管的底边边缘和塔盘自身来控制。具有底层的实施例有一优选为水平向的底壁及用于有效调节在降液管通路中流体落差的孔。这些孔可有其合适的型号和形状, 例如, 它们可以是方形或圆形孔, 并且每个孔的面积不大于 1 平方英寸。它们在降液管顶部水平区域的总面积可以从 10% 到 50%。改变降液管底部里的通道总面积, 调节降液管顶部是可能的, 以确保总体气体从流至下方的下一个塔盘的液体流中分离出来, 从而对整体装置的操作起作用。

[0114] 附图 25 进一步表示, 可选择在上方塔盘变向机构 214 上流的出溢流堰 212, 包括凹面变向折流板和更下游的导槽折流板 218, 导槽折流板 218 最好为波纹板 (直的 (纵向的) 具体例已示出, 可替代的具体例包括带有相同的附加的成曲形 (最好是平滑的) 上端部)。在位于上部塔盘下方的塔盘装置 200' 中, 表示了更靠外部的折流板 RP2 突出于塔盘水平面之上, 也可选择地高于更靠里的折流板 RP1 顶部边缘。中间部塔盘装置还包括收集促进波纹接触板 CP, 波纹接触板 CP 最好仅仅位于径向向外接触 (而不是为了沟流流体通过自身径向外外部而设计), 因此波纹板 CP 最好设于外部, 例如在整个降液管宽度外部 (0 ~ 15%) 以内, 例如在图 25 中这个距离用  $X_o$  表示, 波纹接触板 CP 也被安装在那一区域, 且变向导槽框架板 RP1 与 RP2 位于更中间的区域范围, 设计为 “S”。图 25 还显示了波纹接触板内部, 对沟流定位在 10 ~ 15% 的范围  $X_i$  内没有明显设计或安装。

[0115] 另外, 图 25 说明了具有凹面上端和直的向下延伸部分的变向板 RP3。实线形态表示径向向内倾斜的底部板部分, 虚线则表示纵向及向外倾斜的底部板部分。

[0116] 图 26 及图 27 显示了安排有脊 RI 及最好相对会合倾斜设置的谷 V 的波纹接触盘 CP 的附加细节, 如图 27 中所示的半个板体部分 Y1 及 Y2。

[0117] 图 28 表示涡流型降液管 DC 的正面立体图, 其支撑来自于 (“悬挂”) 塔盘盘面 T 与涡流型降液管 DC 的上部、入口通道边缘在同一水平面上 (尽管降液管可被提高, 以提供溢流堰上边缘, 溢流堰上边缘是塔盘中支撑口)。涡流型降液管 DC 具有导向叶片 G1 ~ G3 (在数量上最好为 3 ~ 6 个), 导向叶片 G1 ~ G3 的装配提供烟囱样结构的中心蒸气 / 气体通路, 烟囱样结构用于蒸气 / 气体流通。图 28 还表示液体流通受涡流或旋涡影响或促进液 / 气交换。

[0118] 图 28 进一步表示剪切形式塔盘 T, 塔盘 T 具有用来提高与导向叶片相关联的流体冲量的连续推进阀的高浓缩 (如高冲量)。如图 17 所示的每一相间区 Z5 可应用于本具体实施例中的实体推进阀区或低浓缩区, 或者选择多的个性化区来提供与导向叶片 G1 ~ G3 多的一对一关系, 是本发明下的特点。

[0119] 图 29 为主流体流动方向 FL 与导向叶片 G2 ~ G3 界面区域的相互关系的图解。可见，推进阀最好设置成以角度  $\beta$  来定向流体流动，该角度  $\beta$  最好在  $45^\circ \pm 15^\circ$  范围内。

[0120] 图 30 显示了与图 28 相似的视图，但其具有弯曲上部入口的叶片段 V1 ~ V3，及可选择的下部导槽引导段 V1' ~ V3'（如：向下延伸进入降液管导向叶片段的高度大约为导向叶片高出降液管入口通路边缘高度的 25 ~ 50%）。

[0121] 为了比较，图 31A 和图 31B 显示了在蒸气柱（剖面及“阴影”平面简视图）里标准的单一通路（入口 / 末端口）的流体流通设置。

[0122] 图 32A 和图 32B 显示了涡流型降液管安排示意图，涡流型降液管安排以如图 32B 所示的悬挂式降液管位置和与三个导向叶片设置相关联的各性化高浓缩推进阀区 ZA ~ ZC 为例。该叶片也能够在 120 度的范围内旋转（末位定位）、间设，以供不同的容器 / 叶片用推进阀区定向，推进阀区最好通过按图 29 所示关系安装。

[0123] 应该强调的是上述本发明的具体实施例，尤其是，任何一个“优选”实施例仅仅是能够实施本发明的例子，仅是为清楚地理解本发明的原理进行的阐述。对于本发明上述具体实施例的诸多变化或修改实质上没有脱离本发明的技术精神和原理，所有这些修改和变化均可被认为包含在公开内容和本发明范围之内，并受以下权利要求保护。

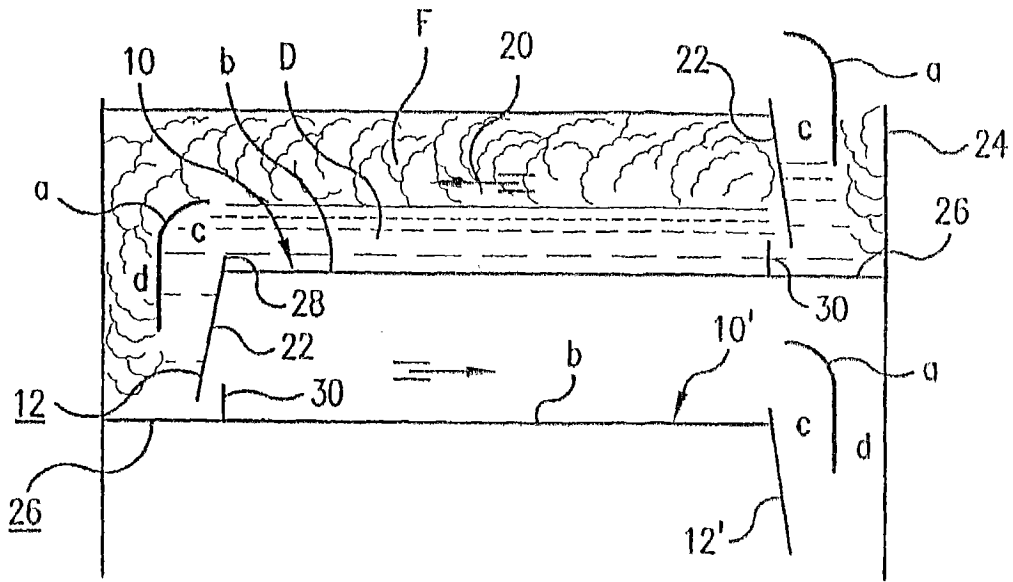


图 1

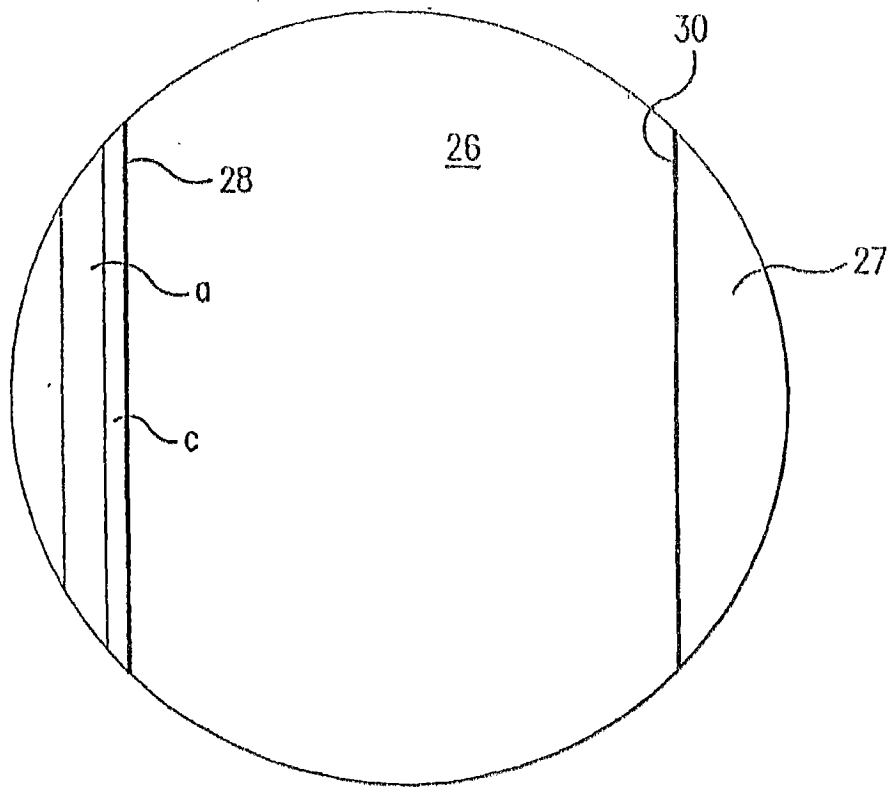


图 2

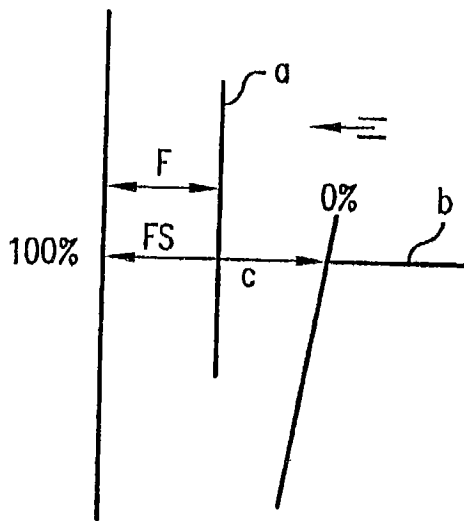


图 3

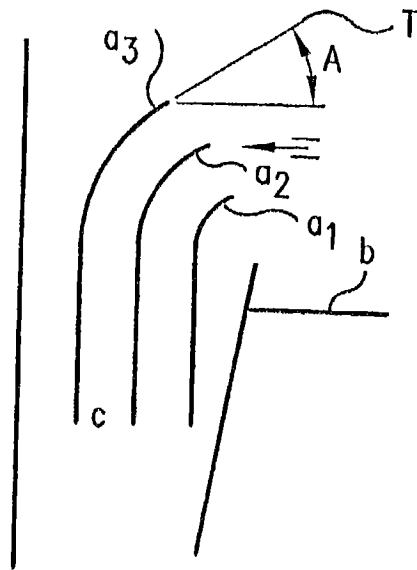


图 4

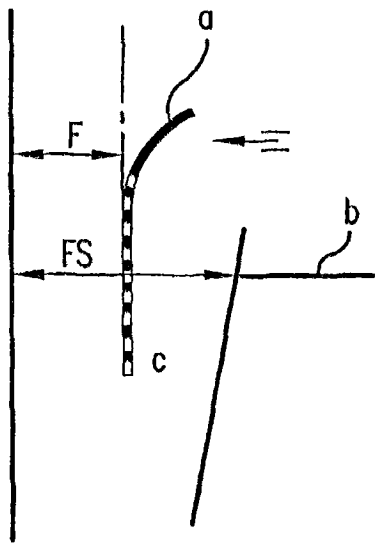


图 5

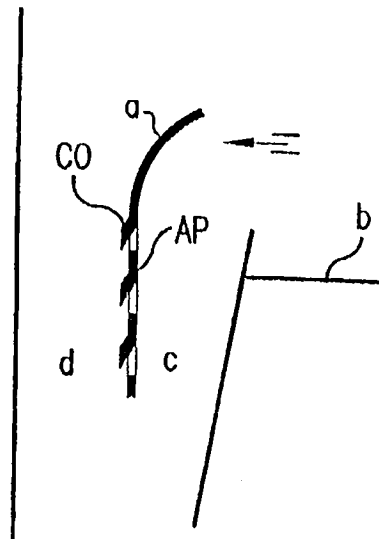


图 6

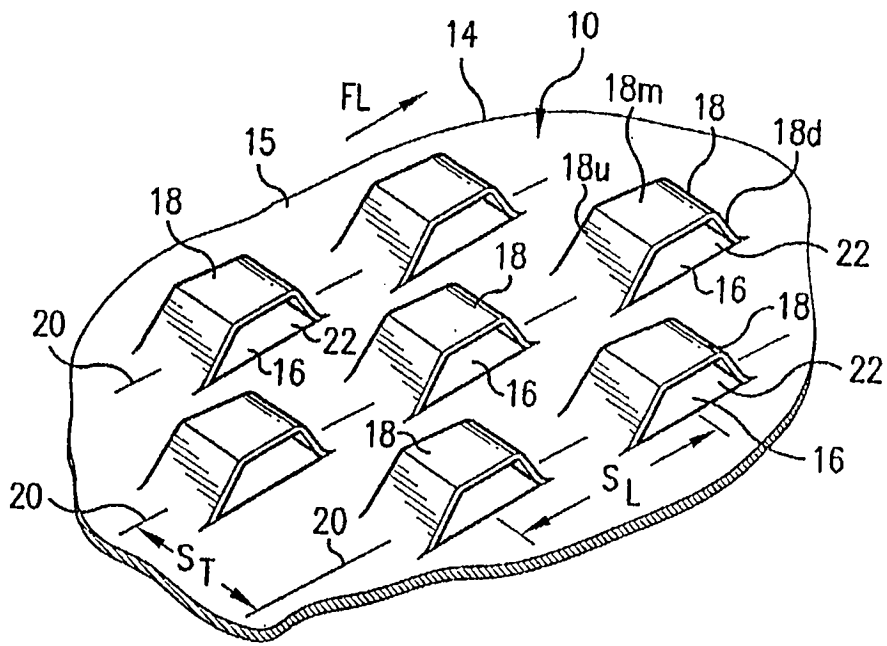


图 7

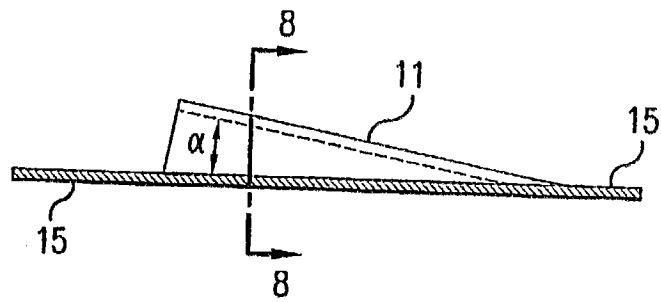


图 8

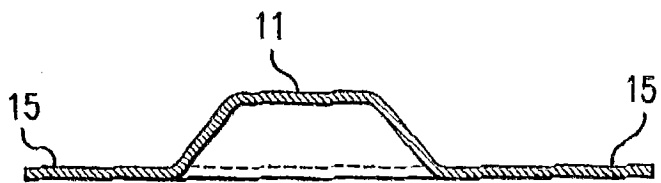


图 9

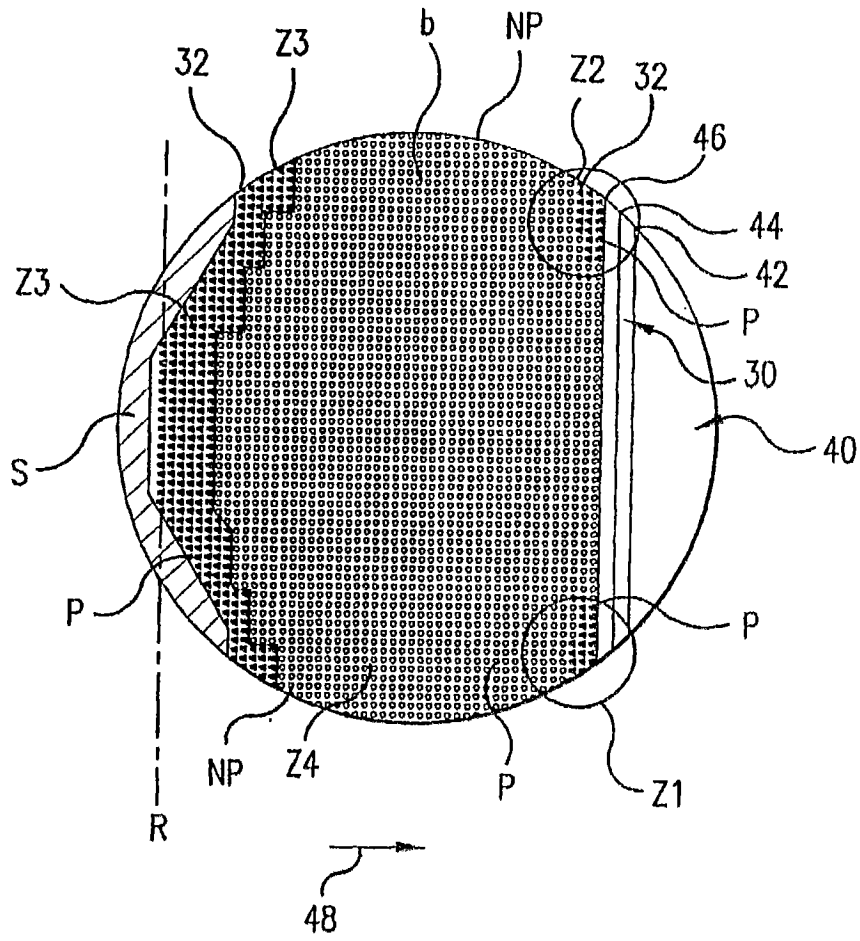


图 10

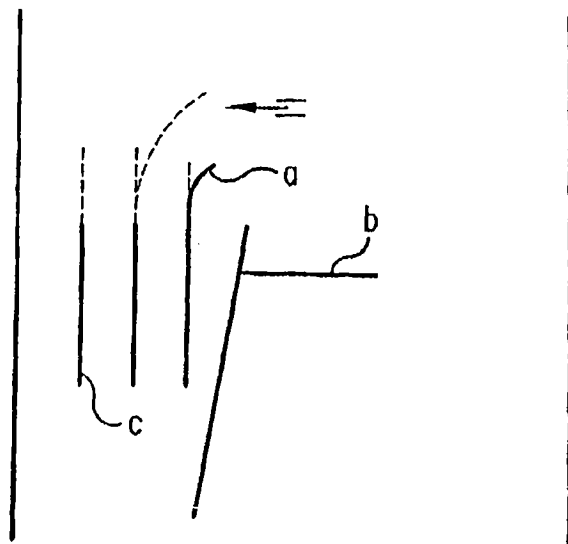


图 12

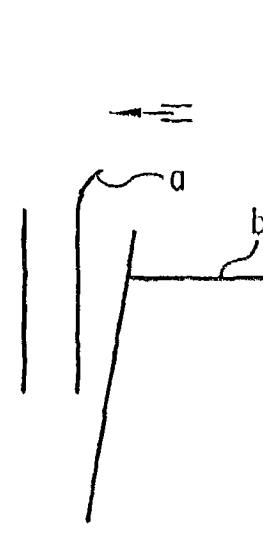


图 13



引导流体快速流进降液管的  
嵌入式溢流堰或导向叶片

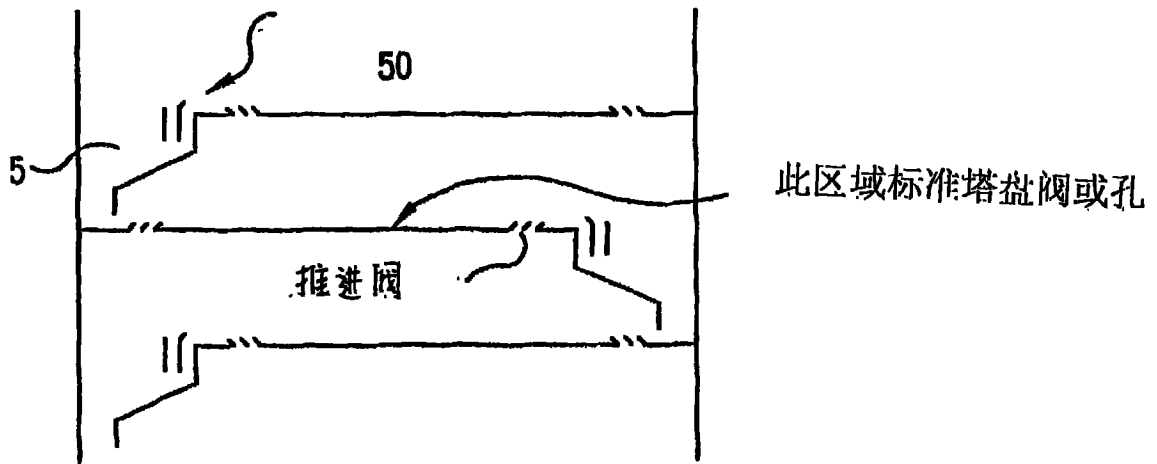


图 11

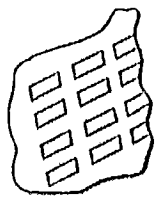


图 14

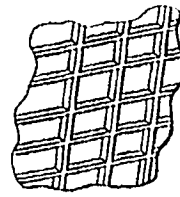
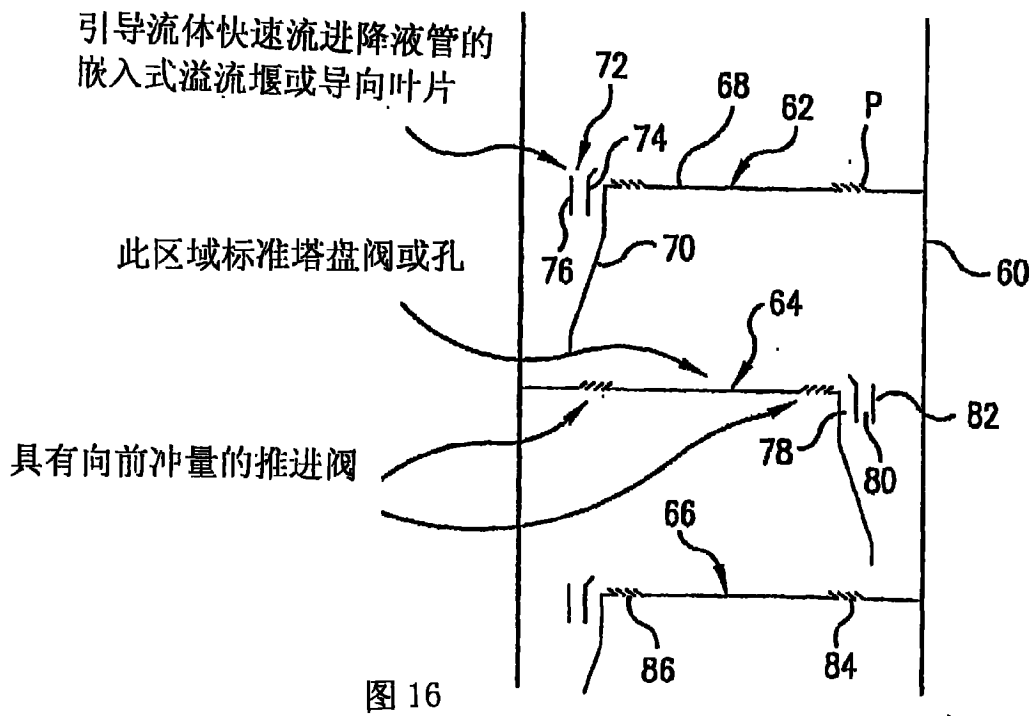
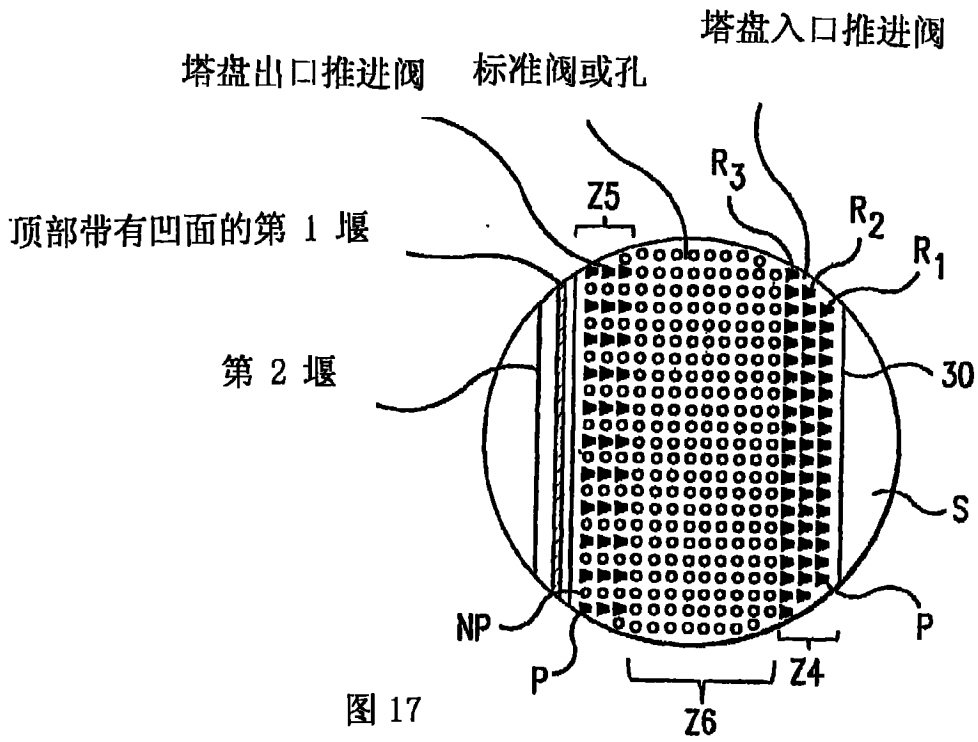


图 15



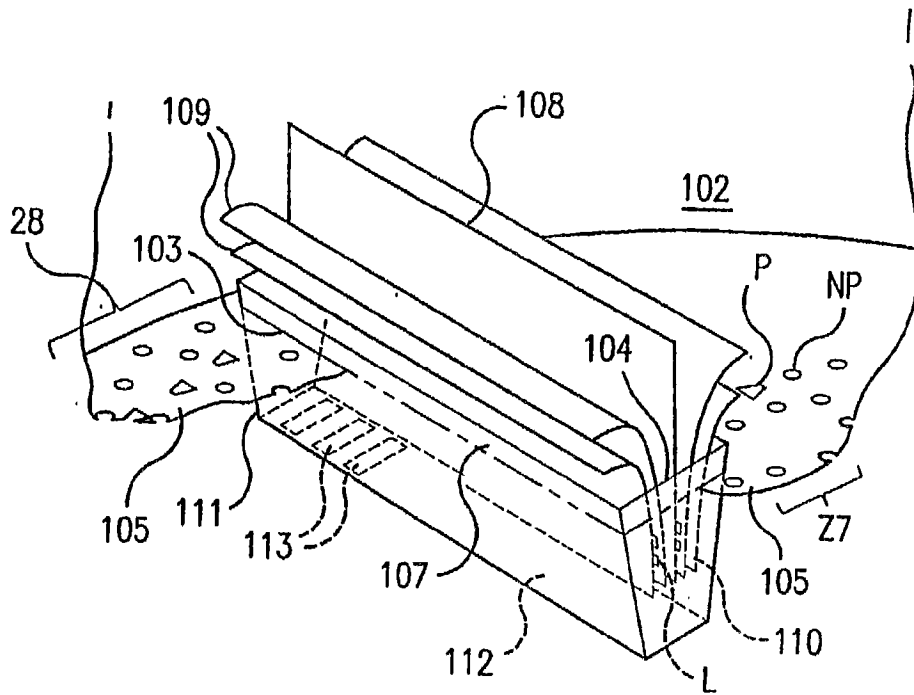


图 18

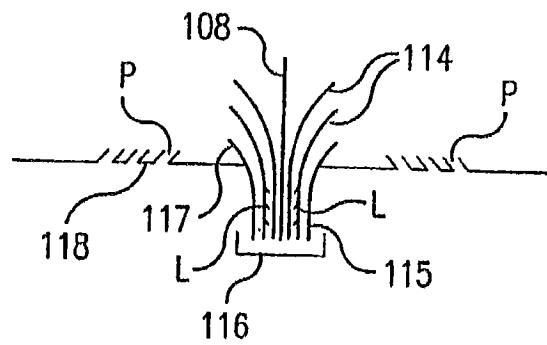


图 19

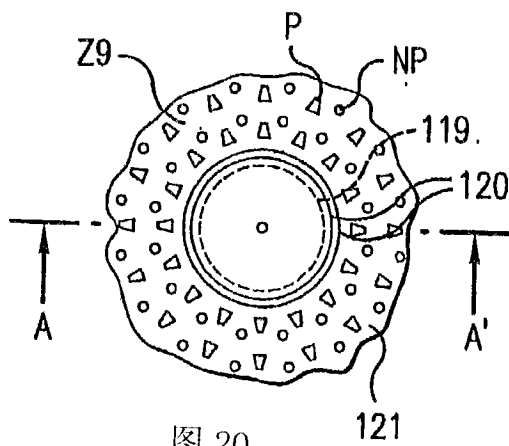


图 20

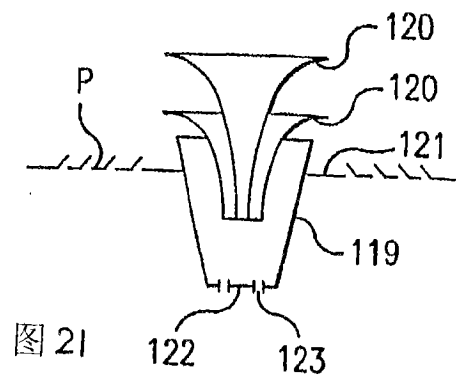


图 21

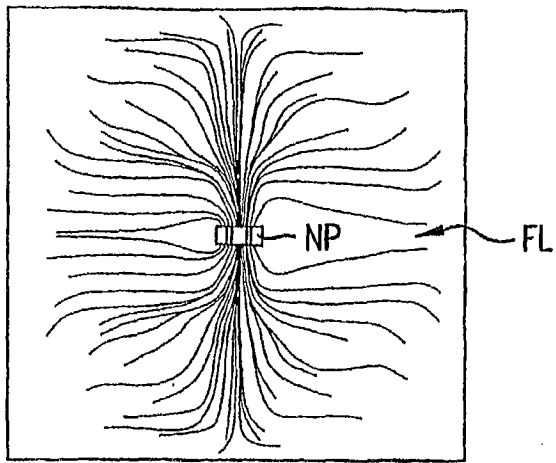


图 22

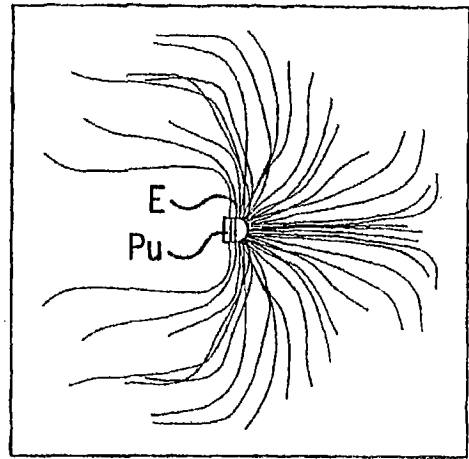


图 23

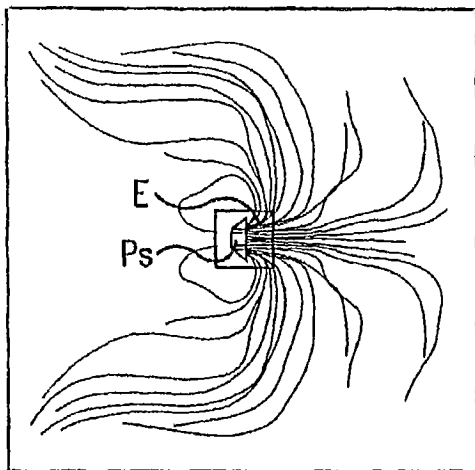


图 24

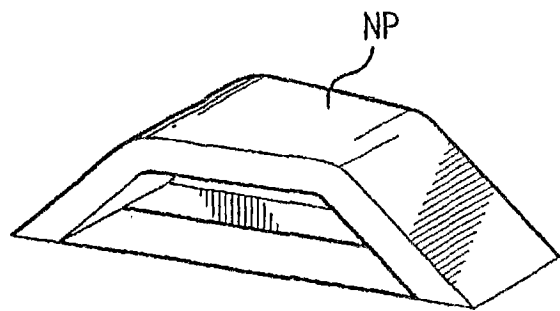


图 22A

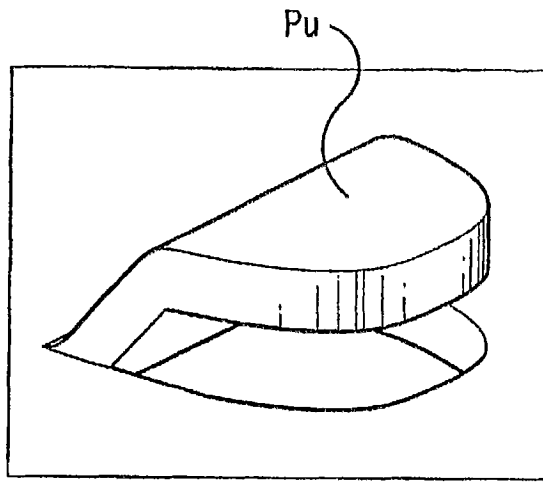


图 23A

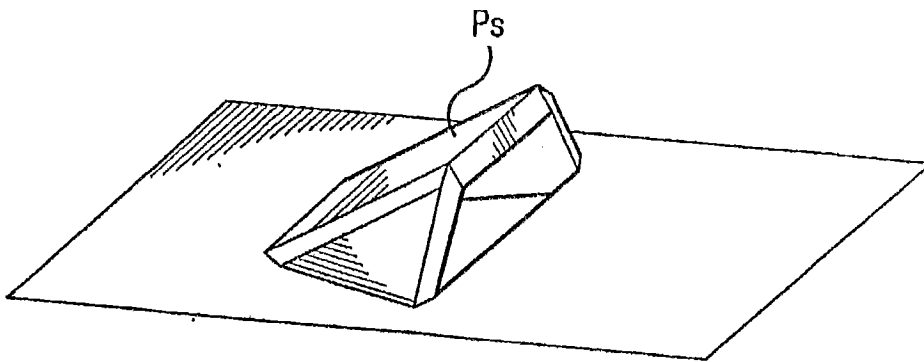


图 24A

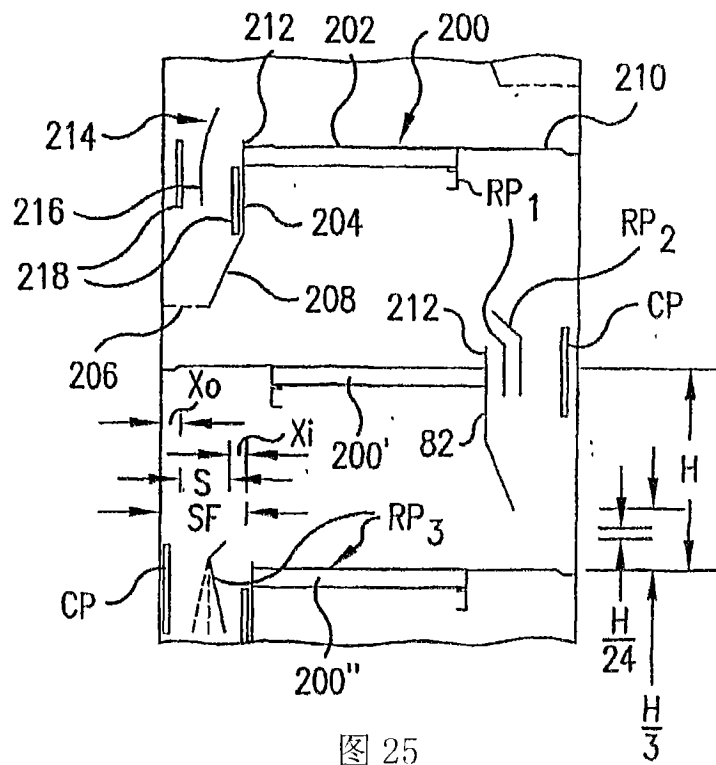


图 25

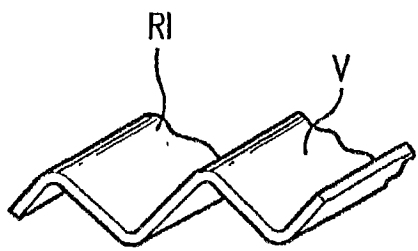


图 26

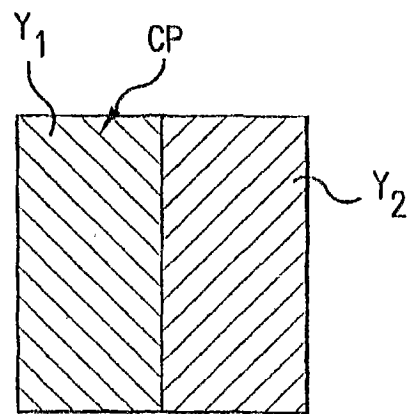


图 27

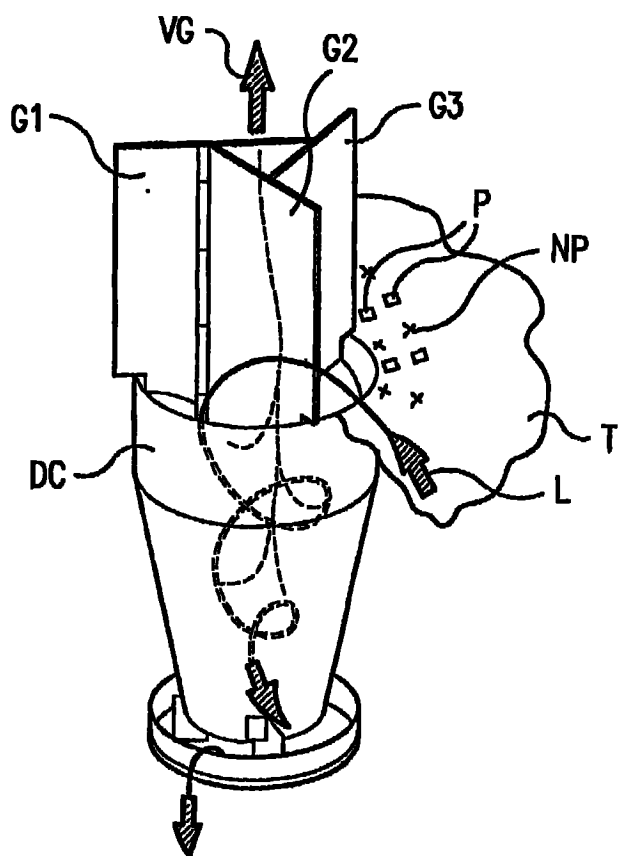


图 28

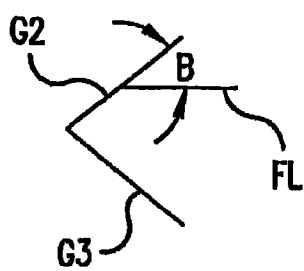


图 29

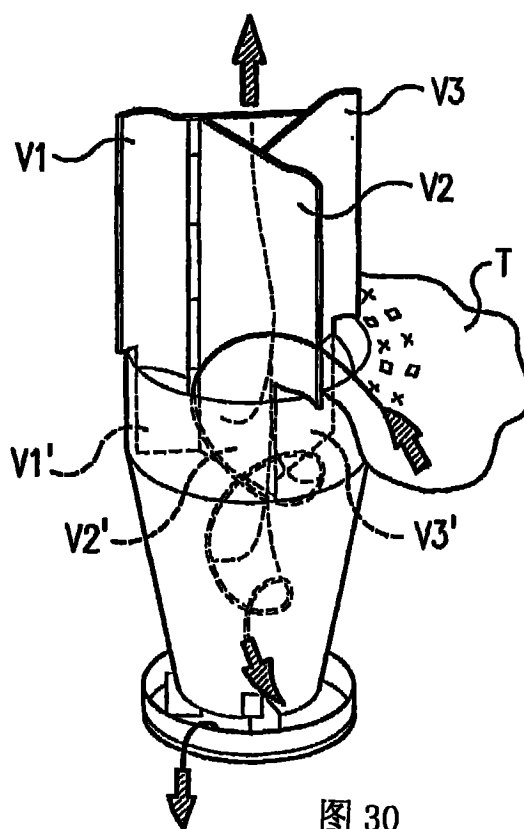


图 30

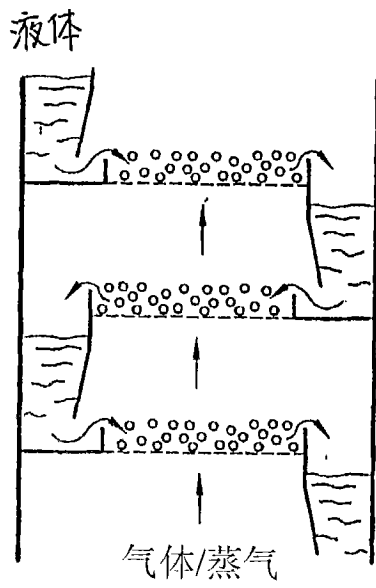


图 31A

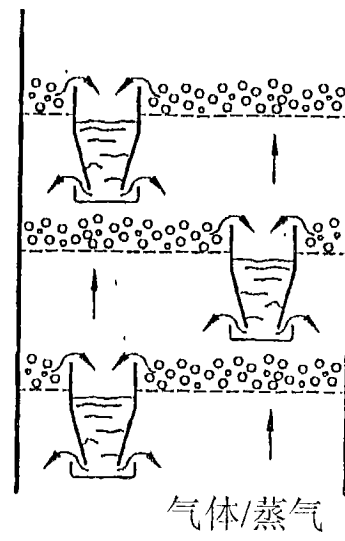


图 32A

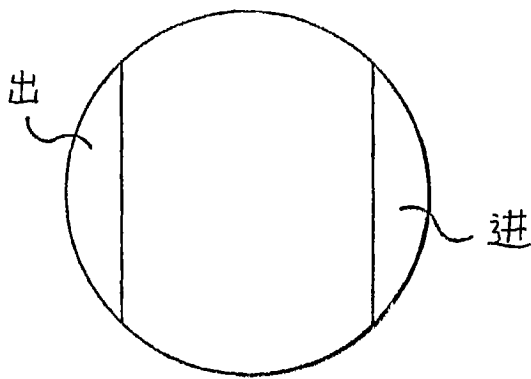


图 31B

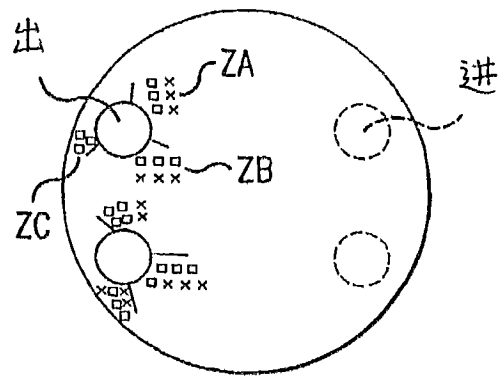


图 32B