

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480010653.2

[51] Int. Cl.

B01D 11/04 (2006.01)

C22B 3/02 (2006.01)

C22B 15/00 (2006.01)

C22B 19/00 (2006.01)

C22B 23/00 (2006.01)

C22B 34/34 (2006.01)

[43] 公开日 2006 年 5 月 24 日

[11] 公开号 CN 1777461A

[51] Int. Cl. (续)

C22B 60/02 (2006.01)

[22] 申请日 2004.3.11

[21] 申请号 200480010653.2

[30] 优先权

[32] 2003.3.19 [33] FI [31] 20030411

[86] 国际申请 PCT/FI2004/000136 2004.3.11

[87] 国际公布 WO2004/082798 英 2004.9.30

[85] 进入国家阶段日期 2005.10.20

[71] 申请人 奥托昆普技术公司

地址 芬兰埃斯波

[72] 发明人 B·尼曼 E·埃克曼

S-E·胡尔托尔姆 P·佩卡拉

J·吕拉 L·利亚 R·库西斯托

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商
标事务所

代理人 董 敏

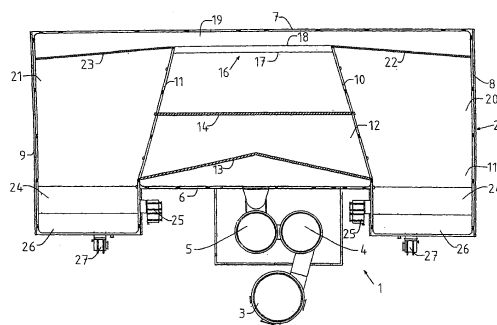
权利要求书 5 页 说明书 10 页 附图 4 页

[54] 发明名称

液-液提取方法和设备

[57] 摘要

本发明涉及一种使分散体反向的方法，分散体在液-液提取的混合部分形成，在分离部分浓缩，在分离部分后端形成分离的溶液，按两股分开的流朝分离部分输入端流回。本发明还涉及实现所述反向流的提取设备。



1. 一种在金属回收过程中在液-液提取工艺的分离部分, 将提取步骤的混合部分内形成的水溶液和有机溶液的分散体, 控制分离成它们自身的相的方法, 其特征在于将输入到分离部分的分散体引导到所述分离部分的向外流场内, 所述向外流场是利用分离部分内的隔壁形成的, 并且在所述向外流场中使已经从分散体中分离的相基本沿分离部分的纵轴流动, 但保留在分离相中部内的分散体由置于向外流场后部从分离部分的一个隔壁延伸到另一个隔壁的反向件阻拦, 经过反向件之后, 分散体和分离溶液相的方向在分离部分后部反转成基本相反方向, 在位于向外流场两侧的返回流场中朝分离部分的输入端流回, 分离的溶液在分离部分输入端从分离部分流出。

2. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于分散体和分离溶液的流动方向借助篱栅在沉降器的后端、在返回流场的前端基本反向, 与沉降器的纵轴平行。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的方法, 其特征在于流场的横截面沿流动方向持续变小。

4. 如权利要求 1-3 中的任一项所述的方法, 其特征在于隔壁的长度是沉降器长度的 85-95%。

5. 如权利要求 1-4 中的任一项所述的方法, 其特征在于反向件包括至少两个板状部分, 并且分散体的方向在它们之间的反向通道中转变成基本垂直的方向。

6. 如权利要求 1-5 中的任一项所述的方法, 其特征在于反向件的第一板状部分, 即底流板, 的上边缘延伸入有机溶液中, 并且有机溶液流过所述板状部分上部的开槽区成为几个支流进入分离部分的后部空间内。

7. 如权利要求 6 所述的方法, 其特征在于所述支流的数量是 10-100。

8. 如权利要求 1-7 中的任一项所述的方法, 其特征在于由反向

件的第一板状部分阻拦的分散体流，从第一板状部分下面流入反向通道中。

9. 如权利要求 1-8 中的任一个所述的方法，其特征在于已经流到反向件的分散体从所述反向件的最后板状部分上方流入反向件后面的后部空间内。

10. 如权利要求 1-9 中的任一项所述的方法，其特征在于至少部分混合部分位于分离部分内，来自混合部分最后混合器的分散体被首先朝向外流场的前端引导，接着由篱栅朝向外流场的后部反向。

11. 如权利要求 1-9 中的任一项所述的方法，其特征在于在向外流场中分离的至少一种溶液在相同提取步骤中重新循环到混合部分。

12. 如权利要求 1-11 中的任一项所述的方法，其特征在于被回收的金属是金属铜、铀、钴、镍、锌或钼中的一种。

13. 一种在金属回收过程中，在液-液提取沉降器(2)中将混合部分(1)中形成的水溶液和有机溶液的分散体控制分离成它们自身的相的设备，该设备包括输入端(6)、后端(7)、侧壁(8,9)、底部(35)以及分离溶液的网前箱(24,26)，其特征在于沉降器具有基本平行于沉降器侧壁的两个隔壁(10,11)，将沉降器分成两个部分，其中所述隔壁将沉降器分成向外流场(12)以及其两侧的返回流场(20,21)，并且具有反向件(16)，所述反向件与沉降器的纵轴成十字交叉并且位于隔壁(10,11)的末端，所述反向件包括至少两个位于不同高度的反向器板(17,18)。

14. 如权利要求 13 所述的设备，其特征在于在沉降器的后部，篱栅(22,23)位于返回流场(20,21)前端，其一端固定在隔壁(10,11)末端，另一端固定在侧壁(8,9)后面或者固定在侧壁(8,9)与后端(7)的角上。

15. 如权利要求 14 所述的设备，其特征在于导板位于在篱栅的槽后面，使流动反向。

16. 如权利要求 13-15 中的任一项所述的设备，其特征在于隔壁(10,11)的长度是沉降器长度的 85-95%。

17. 如权利要求 13 - 16 中的任一项所述的设备, 其特征在于隔壁 (10,11) 与沉降器的纵轴形成 $5 - 15^\circ$ 的角度, 由隔壁形成的流场 (12,20,21) 的横截面在流动方向逐渐减小。

18. 如权利要求 13 - 17 中的任一项所述的设备, 其特征在于向外流场 (12) 的锥形角度优选的是约 $15 - 25^\circ$ 。

19. 如权利要求 13 - 18 中的任一项所述的设备, 其特征在于反向件的第一反向器板, 即底流板 (17), 比第二反向器板, 即溢流板 (18), 的位置高。

20. 如权利要求 13 - 19 中的任一项所述的设备, 其特征在于第一反向器板 (17) 的上边缘位于沉降器有机溶液内。

21. 如权利要求 13 - 20 中的任一项所述的设备, 其特征在于第一反向器板 (17) 的下边缘离沉降器 (34) 底部的距离是沉降器溶液高度的 $15 - 30\%$ 。

22. 如权利要求 13 - 21 中的任一项所述的设备, 其特征在于反向器板 (17,18) 基本是实心的。

23. 如权利要求 13 - 22 中的任一项所述的设备, 其特征在于在第一反向器板 (17) 的上边缘形成有开槽区 (28), 其长度为所述反向器板高度的 $5 - 25\%$ 。

24. 如权利要求 13 - 23 中的任一项所述的设备, 其特征在于在第一反向器板 (17) 的下边缘形成有开槽区 (31), 其长度为所述反向器板高度的 $5 - 15\%$ 。

25. 如权利要求 13 - 18 或 22 中的任一项所述的设备, 其特征在于在第二反向器板, 即溢流板 (18), 的上边缘形成有开槽区 (33), 其长度为所述反向器板高度的 $5 - 15\%$ 。

26. 如权利要求 13 - 18、22 或 25 中的任一项所述的设备, 其特征在于第二反向器板 (18) 的下边缘离沉降器底部的距离为所述沉降器溶液高度的 $3 - 10\%$ 。

27. 如权利要求 13 - 18、22 或 25 - 26 中的任一项所述的设备, 其特征在于在第二反向器板 (18) 的上边缘置于溶液表面以下, 距离

为所述沉降器溶液高度的 20 - 40%。

28. 如权利要求 13 - 27 中的任一项所述的设备, 其特征在于反向件的反向器板 (17,18) 以与垂直方向成 $10 - 30^\circ$ 的角度放置在沉降器中。

29. 如权利要求 13 - 28 中的任一项所述的设备, 其特征在于反向器板 (17,18) 的上边缘朝沉降器的输入端 (6) 倾斜。

30. 如权利要求 13 - 29 中的任一项所述的设备, 其特征在于在反向件的第二反向器板 (18) 的开槽区 (33) 上部的前面具有一块实心阻挡板 (37), 所述阻挡板的方向与所述反向器板相同, 并且利用其支撑件 (38) 可以改变阻挡板的垂直位置。

31. 如权利要求 13 - 30 所述的设备, 其特征在于沉降器的网前箱 (24,26) 位于在沉降器的输入端 (6) 处的返回流场 (20,21) 前面。

32. 如权利要求 13 - 31 中的任一项所述的设备, 其特征在于混合部分 (1) 位于沉降器向外流场 (12) 前面。

33. 如权利要求 13 - 31 中的任一项所述的设备, 其特征在于混合部分 (1) 至少部分位于向外流场 (12) 内部。

34. 如权利要求 33 所述的设备, 其特征在于混合部分 (1) 的混合器 (4,5) 位于向外流场 (12) 内。

35. 如权利要求 34 所述的设备, 其特征在于向外流场 (12) 具有两个部分的篱栅 (15), 其第一部分从第一混合器 (4) 延伸到附近的隔壁 (10), 第二部分从第二混合器 (5) 延伸到离其最近的隔壁 (11)。

36. 如权利要求 13 - 35 中的任一项所述的设备, 其特征在于向外流场 (12) 具有至少一个篱栅 (13,14), 当从上面看时该篱栅形成稍微的 Z 字形。

37. 如权利要求 13 - 36 所述的任一项所述的设备, 其特征在于向外流场 (12) 具有至少一个分离溶液收集通道 (41,42), 位置靠近后端。

38. 如权利要求 37 所述的设备, 其特征在于向外流场 (12) 具有至少一个收集通道 (41,42), 并且管线 (43,43) 与它/它们连接, 将分

离的溶液引导到相同提取步骤的泵罐(3)。

液-液提取方法和设备

技术领域

本发明涉及一种使分散体反向的方法，分散体在液-液提取的混合部分形成，在分离部分浓缩，在分离部分后端形成分离的溶液，按两股分开的流朝分离部分输入端流回。本发明还涉及实现所述反向流的提取设备。

背景技术

本发明方法和设备与金属回收中使用的提取工艺特别相关。提取实现诸如铜、铀、钴、镍、锌和钼等属于这类的贵重金属的回收。在所有这些提取工艺中，将含有贵重金属的水溶液与有机溶液在提取的混合部分接触，从而形成彼此不溶解的两种溶液的分散体。分散体中的溶液在提取的分离部分彼此分离成两个连续的层，在分离层之间具有一直减小的分散带。在混合阶段，水溶液中的至少一种贵重金属转换成有机相，由此通过分离回收贵重金属。提取是在一套设备中进行的，其中混合和沉降部分的排列是一个位于另一个顶部上（柱状）或水平地多少处于相同高度。几乎总是在涉及大规模提取稀溶液的情况下，例如提取铜，设备基本处于水平位置。当在下面提到提取时，基本是指位于相同高度的设备。

金属的回收常常需要很多混合-分离单元或混合器和沉降器，它们通常按逆流原理彼此连接。提取步骤的数量很大程度根据工艺而改变，可以是2到20。例如，在提取铜时，通常有4-6步。由此，这些单元几乎总是与下游单元成180度的角度放置，使溶液管道短。这已经是理想的，尽管这种布置还具有其自身缺点，如操作平台难以仪表化、电气化和构建。

最近，为使所有提取步骤面向相同方向，提出了一些解决方案。对其的描述，例如，参见会议文章“Alta 1996 Copper Hydrometallurgy”

Forum”, Oct.14-15, 1996, Brisbane, Australia: Hopkins, W. : “Reverse Flow Mexer Settlers” and “Randol at Vancouver ‘96”, Conference Proceedings, November 12-15, 1996, Vancouver, British Columbia, p.301-306。在后一篇文献中, 在第 302 页左下位置有一张图, 给出了四个不同分离部分的原理图。第一部分是传统的模型, 分散体在此处从一端输送到分离部分, 分离的溶液从另一端取出。下一部分是公知的 Krebs 模型, 在美国专利 4844801 中也有说明, 其特征是将分散体沿沉降器上方的流槽输送到离混合器最远的沉降器末端。分散体在此处被引导到实际沉降器空间, 朝混合器流去。第三是 Falconbridge 模型, 其中用部分隔板将沉降器分开, 分散体流入远离混合部分的第一半并且朝混合部分流回第二半。根据标题, 溶液在沉降器内的存留时间取决于溶液是在沉降器的内边缘还是在外边缘。第四部分是 Bateman 模型, 也在美国专利 5558780 中进行了说明, 分散体沿沉降器侧面的窄通道流动到沉降器的最远端, 并从实际沉降器空间的此处朝提取混合部分流回。后二者表示公知的倒流型沉降器。

在 Falconbridge 模型中, 沿沉降器内边缘流动的分散体不会像沿外边缘流动的分散体一样有时间很好地分离成其自身的相。此原理图未详细表示流动在实际情况下如何逆转的。美国专利 5558780 中所述的沉降器有其自身的问题, 在沉降器中形成均匀返回流。结果, 沉降器的分离能力不足, 分离溶液的残余液滴卷吸高。

发明内容

现在根据本发明开发了一种方法, 其中在金属提取工艺的混合部分形成的分散体输送到分离部分, 分离部分按与侧壁相同的方向用隔壁基本分隔成三个部分。分散体和由此分离的相首先作为向外流从分离部分的中心部分流到后端, 流入分离部分的所有溶液在此外反向, 成为朝分离部分前端的两个返回流。返回流发生在向外流的一侧。向外流的溶液被调节成分散体占优的, 即, 分散体通过位于分离部分后端的反向件在分离部分的向外流侧保持为浓厚的一层, 因为浓厚分散带有助于形成线溶液相。另外, 反向件将分离溶液分成支流, 容易使

溶液流反向成为返回流。为了保持浓厚的分散带，向外流场的横截面优选地也朝向分离部分后端尺寸减小，返回流场的横截面朝向分离部分前端尺寸也减小。已经流过反向件的分散体和分离的溶液，流过返回流场前端的篱栅，由此溶液的方向最终朝分离部分的前端反转。

本发明还涉及一种沉降器设备，基本矩形的沉降器包括前端、后端以及侧壁和底。沉降器的宽度基本大于其长度。沉降器由隔壁分成三部分，隔壁优选地延伸到沉降器总长度的85-95%的距离。通过隔壁在沉降器中形成三个流场，任一侧的向外流场和返回流场。沉降器隔壁基本沿侧壁方向位于侧壁之间，但然而，优选的方式是向外流场的横截面朝沉降器后端减小，返回流场的横截面朝沉降器前端减小。至少一个反向件位于向外流场紧靠沉降器后端附近处，并由一个隔壁延伸到另一个隔壁的零件形成。反向件的功能是调节分散带的厚度，实现控制在沉降器后部的不同相的返回。在返回流场一侧，在后端与隔壁之间具有篱栅，使朝向沉降器前端的沉降器流澄清。装有两个返回流场的沉降器特别适合于提取应用，在这种应用中溶液流大。

本发明的本质特征在权利要求中非常清楚。

从分离空间前端到后端的分散体和分离相的流动称为向外流，从分离空间后端朝前端返回的所有这些相的流动称为返回流。同样地，出现向外流的沉降器区域称为向外流场，相应两侧区域称为返回流场。

来自液-液提取混合部分的分散体以所需方式输送到向外流场内的分离部分的前端。很明显，目的是使流动分散在整个向外流场横截面上。为了进一步达到这一点，可以使篱栅或其它适合的零件。至少一些属于混合部分的设备，例如混合器，可以是一个或两个，或者可能是三个，可以在向外流场前端放置在沉降器前面或沉降器内。例如，美国专利 5185081 披露一种结构，其中混合器位于沉降器内。为了防止从最后混合器排出的分散体直接朝向外流场的后部流动，优选地是将分散体的流动方向首先朝向外流场前端的侧角反转，并且仅从此处将流动朝后端反转。朝后端的分散体方向在使用篱栅时保持最好，从而适合于成一定轮廓。从上方看稍微成 Z 字形的篱栅已经表明是最适

合的解决方案。用于分离相的收集通道可以进一步放在向外流场的后端，这将使已经在向外流场分离的溶液在相同提取步骤循环到混合部分泵罐。当然，向外流场根据循环需要也可以装有仅仅一种溶液收集通道。此通道，例如，可以是美国专利 6083400 中披露的类型，或者适合于此目的其它设备。

在根据本发明的方法中，调节向外流动，使其是分散体占优的，即，分散体保持为相之间的厚度带。为了达到这一目的，至少一个反向件置于向外流场的后端，调节分散体层厚度以及分散进程。使从分散体中分离出的相相对自由流动，但为达此目的，未分离的分散体由置于向外流场后部的至少一个反向件控制。

反向件延伸得与分离向外流场的侧壁一样远，即，从隔壁的一端到另一端。根据本发明的布置包括位于沉降器向后流场后端（分离部分）的至少一个反向件。反向件包括至少两个板状零件或者反向器板，放置在不同高度并基本垂直于沉降器的纵轴（在溶液流动方向）。在反向器板之间形成的区域中分散体沿反向通道的流动方向总是垂直的，因为分散体是在每个反向器板上方或下面流到反向通道。改变基本垂直的流动方向促进分散体在分散体上面和下面分离成纯溶液层。反向件可以位于不同提取阶段，例如在实际提取中以及在任何洗涤和剥离分离部分。

本发明方法和设备的特征在于，通过在向外流场后端设置反向件伸到此区域上方，可以防止分散体流直接向前流动。优选地，反向件包括至少两个板状部分，位于与向外流相抵。为了使分散体流过反向件，在第一阶段必须将其压向反向件的第一板状部分，在其下面流入反向件板状部分之间形成的反向通道。从反向通道，分散体表面升高，从而流过反向件第二板状部分。在一个反向件中有至少两个板状部分，但所述部分的数量也可以改变。与第二板状部分，或溢出板，以及其后的每个其它部分相比，反向件的第一板状部分，或底流板，以及随后每个第二部分基本处于分离部分的较高位置。

属于反向件的第一板状部分，底流板，位于分离部分内的一定高

度上, 在该高度上其上边缘从分散带上方延伸到有机溶液相。当分离的溶液和在它们之间的分散带从分离区的输入端流向后端, 分离带被压向第一反向器板。分散体将积累到一定数量, 以至于由于比分离的有机溶液重, 它从底流板下面透过, 通过反向器板之间的提升通道并由此处到达分离区的后端, 在分离区后端分散体和分离相返回到返回流场。沉降器越大, 所需流动越大。浓稠分散体达到改进的溶液分离程度, 换言之, 水溶液和有机溶液中的每种溶液的卷吸量减小。

第一反向器板, 底流板, 基本是实心的, 但底流板在其上和下部分具有垂直槽或开槽区。板的上边缘是完整的, 开槽区正从其下面开始。板的上边缘以及开槽区延伸到有机溶液中。板上部的开槽区高度为反向器板总高度的 5-25%, 以及分离空间后面总溶液高度的 1-10%。有机溶液通过开槽区进入沉降器后部分成几个支流, 实际中是 10-100 个。将溶液分成支流, 有助于其在朝返回流场从后面平稳返回。

底流板的下边缘是完整的, 但紧在其上面有垂直槽。开槽区的高度为板总高度的 10-40%。底流板的下边缘延伸到分离部分的底部。实际上, 底流板的下边缘处于从底部开始等价于分离部分(沉降器)溶液总高度(溶液深度)的 15-30%。在底流板前面阻挡的分散体经过下部的开槽区流入反向器板之间的提升器或反向通道。开槽区的下部分也有助于将底部流动的水溶液至少部分分成子流, 促进后部内的水溶液的平稳反向。子流的数量实际上与有机溶液相同。

反向件的第二反向器板, 溢流板, 是与第一板相同类型, 即, 基本实心。溢流板的上边缘具有开槽区, 像上面联系底流板的上边缘进行说明。在这种情况下, 开槽的目的也是为了促进分散体在分离部分后面内的均匀分布。溢流板的下边缘明显低于底流板的下边缘, 但在这种方式中, 对分离的水溶液仍残留未被阻挡的流动空间。实际上, 溢流板的下边缘处于距离底的距离为分离部分总溶液高度 3-10%。溢流板的上边缘置于有机溶液表面以下。实际上, 第二反向器板的上边缘置于溶液表面以下, 处于距离分离部分溶液高度的 20-40%。底流板与溢流板之间的距离是指定的, 从而在板之间反向通道内的分散

体提升速度在 $0.05 - 0.3\text{m/s}$ 。实际上，这意味着板之间的距离约 $0.5 - 2\text{m}$ ，当分散体输入分离部分超过 $1000\text{m}^3/\text{h}$ 。如果反向件包括几个反向器板，开槽区置于相应板的上边缘和下边缘。

在溢流板上部的前面放置流动阻挡板是可行的，阻挡板是实心板制成，沿溢流板的方向。阻挡板放置在溢流板的开槽区内。阻挡板的高度可以变化。阻挡板设置在紧靠溢流板的附近，通过调节它们的垂直位置可以覆盖所需部分的溢流板开槽区。当阻挡板覆盖整个开槽区时，分散带的表面升高到溢流板和阻挡板的上边缘高度。当阻挡板的上边缘降低时，分散带的厚度减小，有机相层的厚度增大。实际上，溢流板阻挡板包括几个部分，每个部分能单独调节。因此，可以平衡整个向外流场的侧向流动。通过升高或降低整个溢流板可以达到相同功能，但实际上，至少在大型提取设备中，实现这一点比较困难。

在大多数提取用途中，有机溶液层与水溶液层不一样厚。使用本发明的方法和设备，可以通过将反向件板定位在偏离垂直，使板朝向外流动倾斜，使分离部分后面空间内的有机相增多。这意味着板的放置与垂直成 $10 - 30^\circ$ 角度，从而其下边缘比上边缘更靠近分离部分后端。倾斜反向器板的目的是得到分散带在垂直方向的位置，高度对应于返回流场中有机和水相的最终界面。这进一步实现返回流场中的最终相分离。

已经通过反向件流入沉降器后面的分离相以及在它们之间流动的分散带，通过引导它们经过特殊结构的篱栅，在后面空间朝沉降器前端返回。篱栅将纵向返回流朝沉降器前端反向。篱栅的一端支撑在隔壁的末端，另一端在侧壁上，或者在背壁附近，或者在由背壁和侧壁形成的角上。

位于返回流场前面的篱栅是由通常的篱栅制成的，导板位于其垂直槽后面。相对于溶液流动方向，导板放在篱栅垂直槽的后面，即它们在沉降器前面。导板在垂直槽后面反向，从而溶液流动通道在分离空间的侧壁处变窄，在隔壁附近变宽。这种溶液沿沉降器长度将溶液流动反向。这些给出篱栅的方案，原则上在美国专利 6132615 中披露。

在此专利中，篱栅的结构基本是垂直定位的，但本发明的此实施例的特征是，以结构与垂直方向形成一个对应于向外流场反向板的角度。在这种情况下，这意味着篱栅的板，其上边缘朝沉降器前端倾斜。篱栅向下朝沉降器底部延伸。

在后反向件和篱栅之间的区域，后部空间，其尺寸为使分离相和分散体在此处的流动速度为 $0.15 - 0.3\text{m/s}$ 左右。在紧靠后部空间前面，实现溶液流动方向的受控反向，是通过位于向外流场末端的反向件以及紧在返回流场前面的篱栅实现。反向件和篱栅的倾斜也使流动反向容易。其它分离 - 改进件也可以位于返回流场。

在返回流场前端，从分散体中分离的纯溶液从沉降器中取出，有机溶液作为溢流进入有机溶液网前箱，水溶液进入其自己的网前箱。网前箱位于实际沉降器外部，在返回流场前面。当混合部分的混合器位于向外流场前面的相应位置时，这形成一个节省空间的方案。当所有提取步骤可以按相同方向放置时，管线可以缩短。

附图说明

下面参考附图进一步说明本发明的设备。其中，

图 1 表示从上方看到的本发明提取步骤的布置；

图 2A 是反向部分反向器板原理图的侧视图；

图 2B 是从后端看到的反向部分反向器板的原理图；

图 3A 是从侧面看到的反向部分的反向器板的另一个原理图；

图 3B 是从后端看到的反向部分的反向器板的另一个原理图；以及

及

图 4 是从上方看到的提取阶段的另一个布置。

具体实施方式

根据图 1 的提取步骤包括混合部分 1 和分离部分或沉降器 2。在这种情况下，混合部分包括泵罐 3 和混合器 4 和 5。水溶液和有机溶液首先输送到泵罐，并由此外输送到第一和第二混合器。很明显，泵罐和混合器的数量可以根据输送溶液的数量而改变。泵罐优选地，例如，参见美国专利 5662871。

沉降器 2 包括前端 6、后端 7、侧壁 8 和 9 以及原则上包括与侧壁方向相同的隔壁 10 和 11。但是，隔壁的放置，优选地，使形成流场的横截面积在流动方向变小。隔壁与沉降器的纵轴可以形成 $5-15^\circ$ 的角度。向外流场的变小角度优选的是 $15-25^\circ$ 。由最后混合器流出的溶液分散体流到沉降器向外流场 12（图中未详细表示）的前端 6。向外流场装有篱栅或其它适合的零件 13 和 14，用于控制溶液流动。在向外流场的后端具有反向件 16，它包括至少两个反向器板、底流板 17 和溢流板 18。在沉降器后面，背面 19 包括在反向件 16 和篱栅 22 和 23 之间留下的空间，篱栅 22 和 23 位于返回流场 20 和 21 前端。除了前端的篱栅 22 和 23，返回流场也可以装有控制流动所需的其它零件。

返回流场的横截面积也可以沿着朝向前端的流动方向变小。返回流场的横截面可以相同，或者它们也可以彼此不同。在本发明的实施例中，在沉降器中形成三个单独流场，沉降器的宽度与长度之比为 2-5 左右。

沉降器中的分离溶液的网前箱，优选地置于前端 6 前面，在返回流场 20 和 21 一侧。因此，有机溶液从仅仅一个边缘或两个边缘通过一个或几个排放单元 25 由有机溶液网前箱 24 溢出而得到回收。按相同方式，水溶液根据需从一个或几个排放单元 27 从每个流场的水溶液网前箱 26 得到回收。排放单元的精确位置确定是由分离溶液所需输送的位置决定的。网前箱也可以适当彼此连接。

图 2A 和 2B 原则上显示处于向后流场后面的反向件。附图表示底流板 17 和溢流板 18 位于后端 7 附近。底流板的上边缘装有开槽区 28，延伸到有机相 29 的分离层内。开槽区将有机溶液分配，使其成为几个支流流入沉降器后部。底流板阻挡分散体 30 在分离溶液之间流动，并且使分散体通过底流板下边缘的开槽区 31 进入反向通道 32，并由此通过溢流板上部的开槽区 33 进入沉降器后部。底流板下边缘是未破坏的，并伸入分离的水溶液 34，但在底部 35 上方。水溶液至少部分通过开槽区下部流动，从而使其分成几个支流，这有助于在沉降器后部

的溶液流动方向进行反转。有机溶液相的表面 36 同样是沉降器的溶液高度。

图 3A 和 3B 表示反向件的另一个实施例，其中在溢流板 18 上部的开槽区 33 前面放置一块实心阻挡板 37。阻挡板是一块利用其支撑结构 38 沿溢流板方向可以升降的板。图 3B 中溢流板的开槽区 33 的高度远大于图 2B 所示溢流板开槽区的高度，但这里可以利用阻挡板调节分散体的厚度，同时也可以调节有机相的厚度。在图示的情况下，阻挡板所处的位置使开槽区下部被阻挡板覆盖。实际上，这意味着分散带可以在阻挡板上边缘的高度处排放到沉降器后面，从而有机相层可以变得，例如，比图 2 所示情况厚。当阻挡板处于其上部位置时，它甚至可以完全覆盖开槽区，并且分散带变厚，有机相层变薄。

当然，很明显，阻挡板的安装，可以按照与上述不同的其它方式工作，但重要的是，分散带的厚度以及同样的有机相的厚度可以通过闭合部分溢流板的开槽区而得到调节。如上所述，优选的是由几个单独的部分制成阻挡板，从而可以局部调节层厚度。

根据图 1 所示的本发明提取阶段混合部分的实施例，位于沉降器部分前面，在网前箱之间。图 4 所示实施例特别适合于大的溶液流。在这种情况下，混合部分 1 装有两个泵罐 3，它们位于返回流场 20 和 21 后面的网前箱之间。实际的混合器位于沉降器 2 的向外流场 12 内。有机溶液和水溶液从任一个泵罐或从两个泵罐输送到第一混合器 4。混合的溶液通过通道 39 沿切线从第一混合器输送到第二混合器 5。混合好的分散体从最后混合器 5 流到沉降器空间，在此处引导分散体流首先朝前端 6 排出。为了使分散体流在混合器之间不会直接朝向向外流场后部流动，混合器的外轨道在后侧彼此连接，隔壁 40 延伸到沉降器底部。分散体流的方向从沉降器的前角 6 朝后端 7 转动。向外流场的前端优选地装有几个篱栅 13、14 和 15。第一篱栅 15 可以是传统的直篱栅，并且分成两个部分，从而第一部分从混合器 4 延伸到较近的隔壁 10，篱栅的第二部分从混合器 5 延伸到另一隔壁 11。随后的篱栅 13 和 14，从上面看，优选地形成稍微的 Z 字形。至少有一个 Z 字形

篱栅。篱栅的功能是引导不同的相和分散体直接朝沉降器后面流去。

在向外流场后端提取步骤内部流动如何实现也已经进行了说明。分离相的收集通道位于反向件 16 之前的向外流场中,由此一些分离的溶液可以再次循环。附图表示水溶液通道 41 和有机溶液通道 42。按照附图,通道穿过向外流场的整个截面延伸。来自水溶液通道的管线 43 和来自有机溶液通道的管线 44 通向相同提取步骤泵罐。分散体和分离的溶液流到反向件并由此处向前流动,是按照与图 1 相同的方式进行的。

本发明的方法和设备包括混合部分和逆流分离部分,可以以低成本的溶液提取步骤经济地和可操作地处理很大的溶液流。使用本发明的方法和设备,首先可以控制分散带的厚度,从而得到纯的溶液。其次,通过沉降器后部的调节和反向件可以达到向外流场受控反向到返回流场。

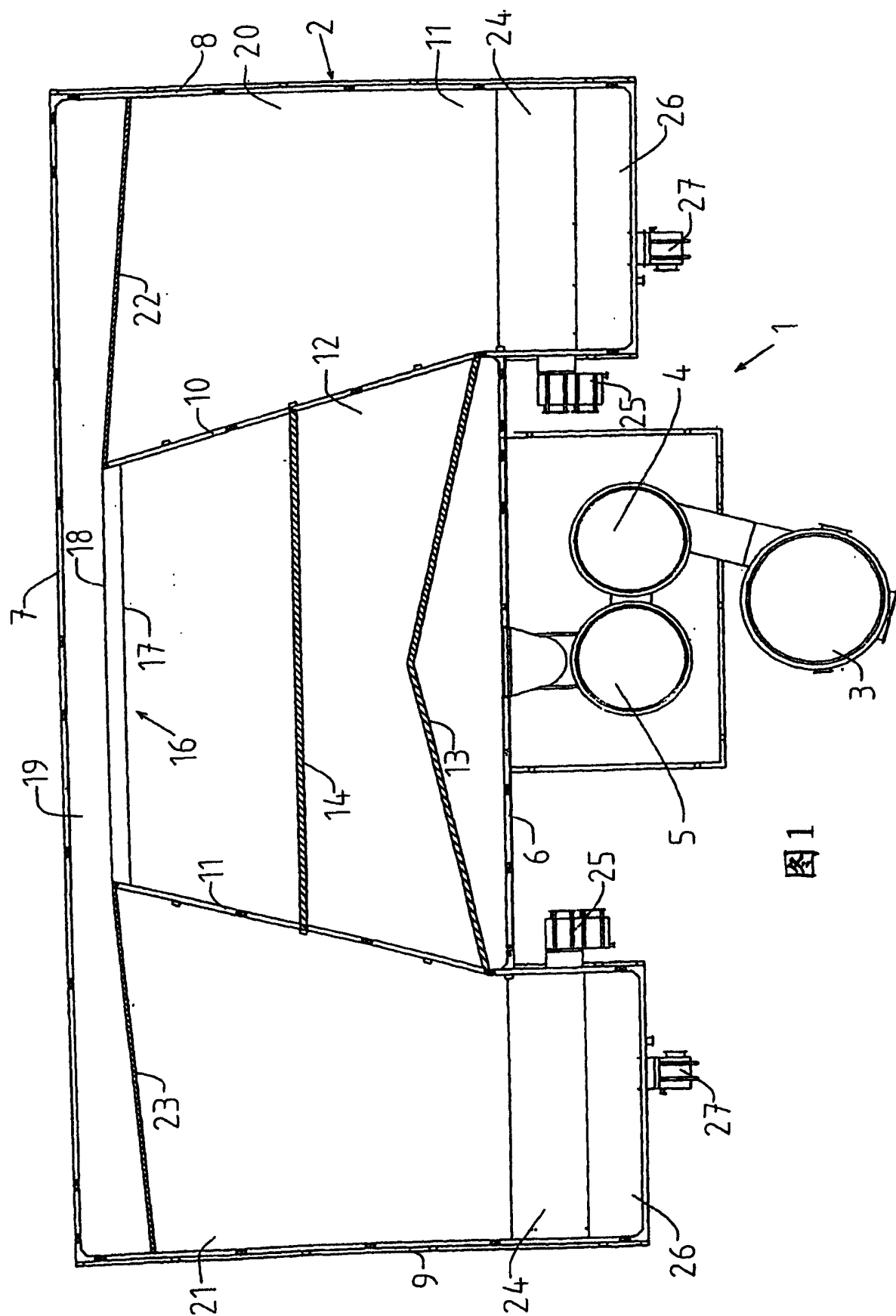


图1

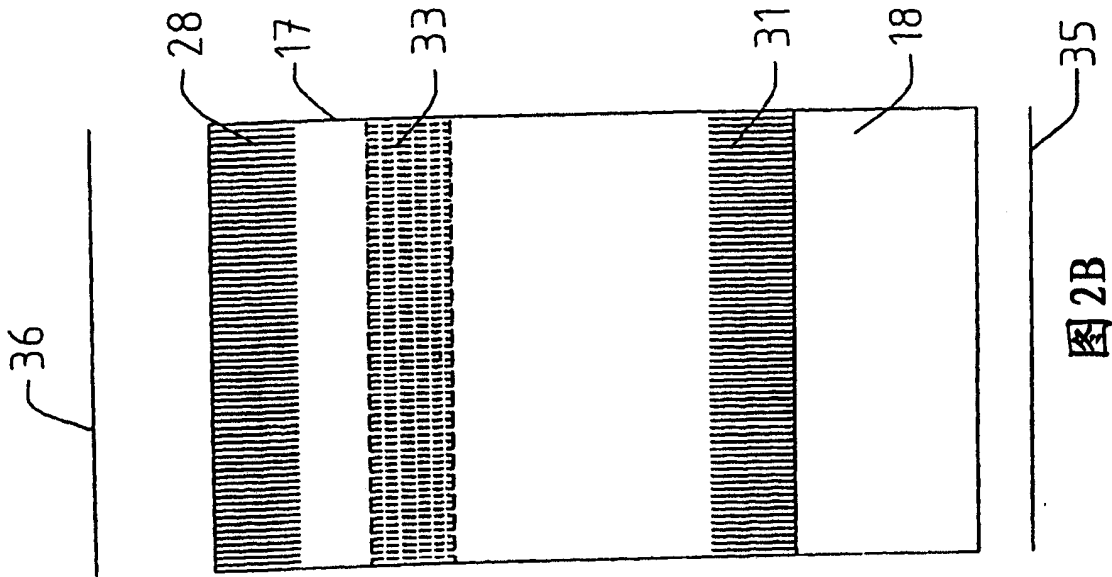


图 2B

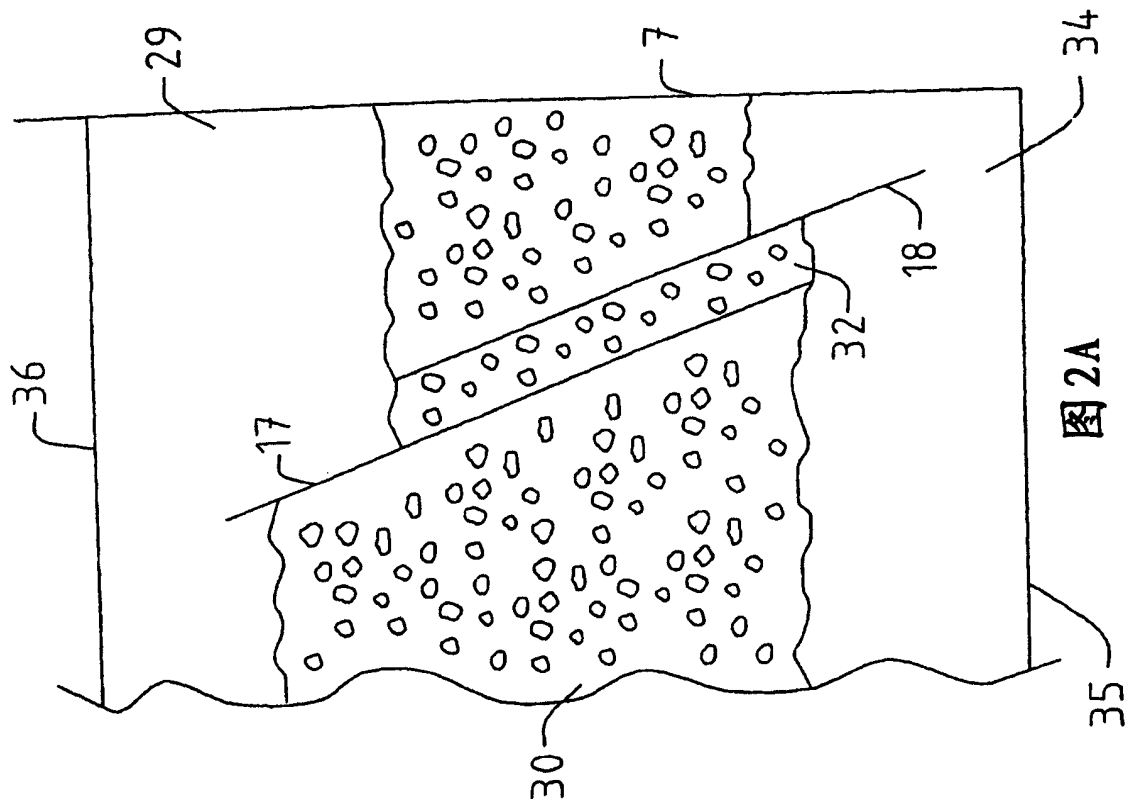


图 2A

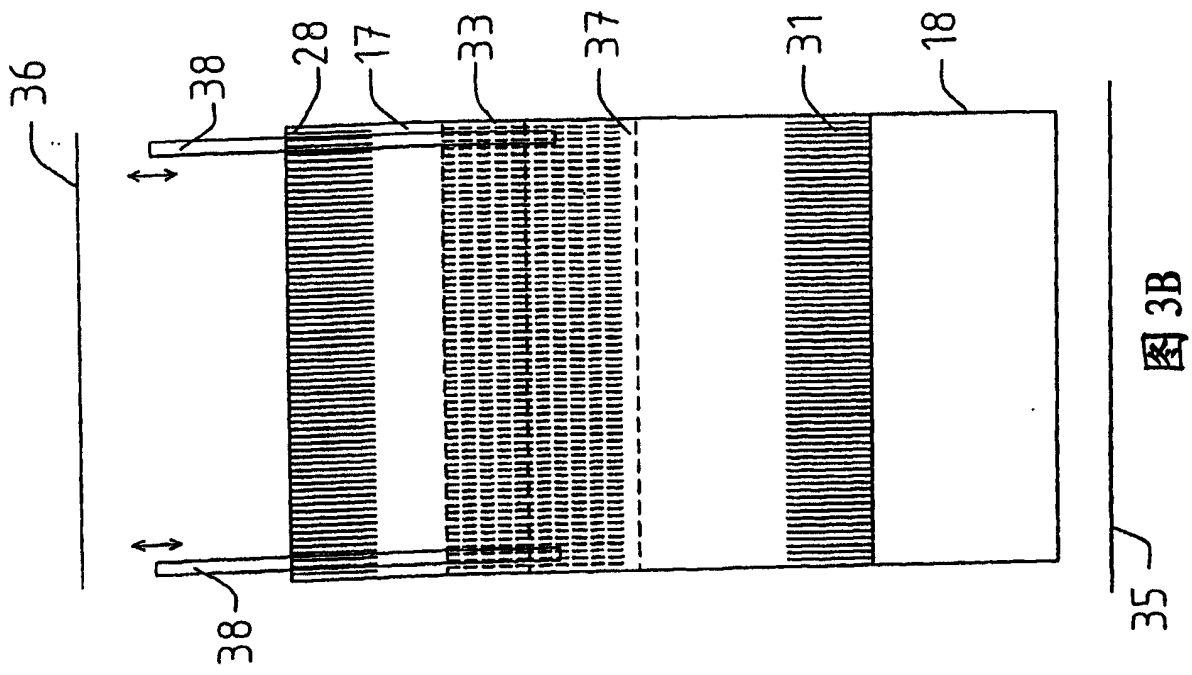


图 3B

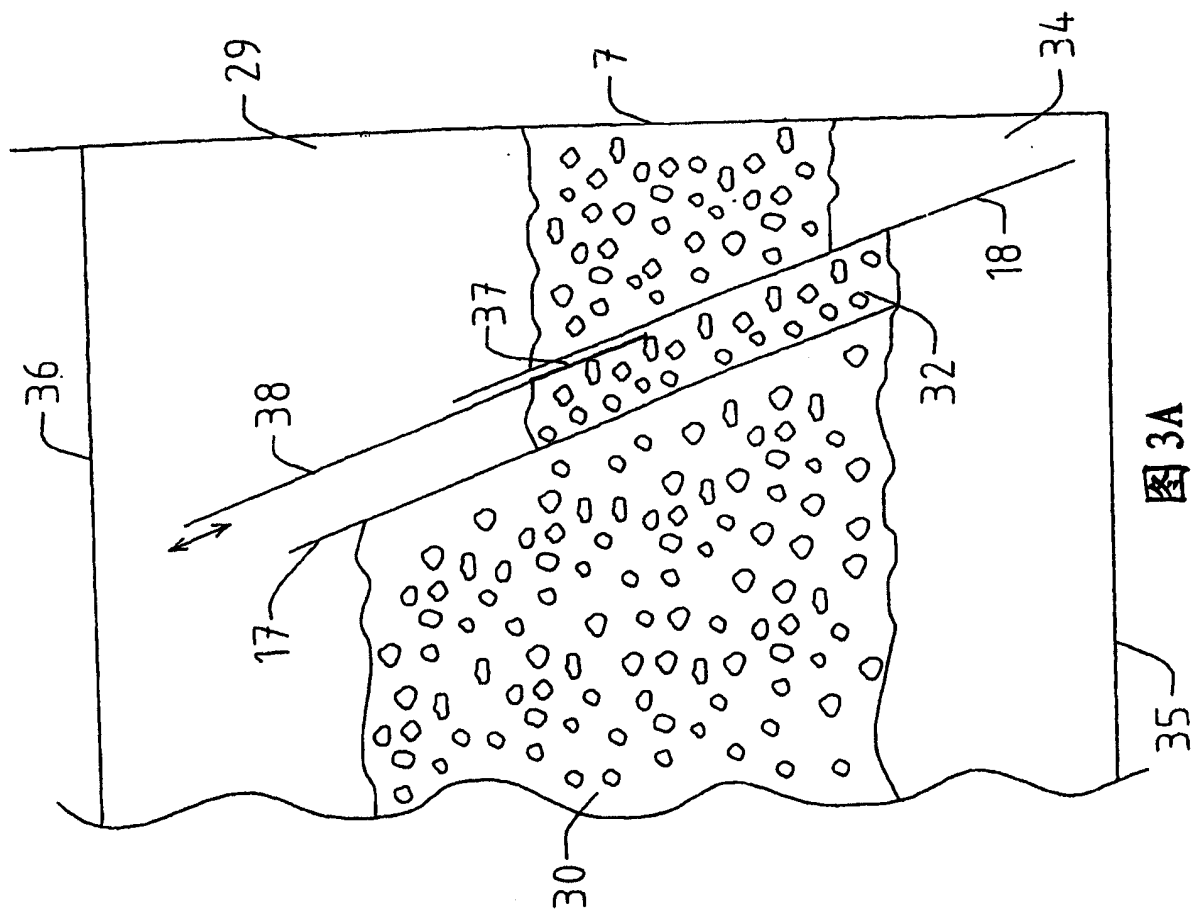


图 3A

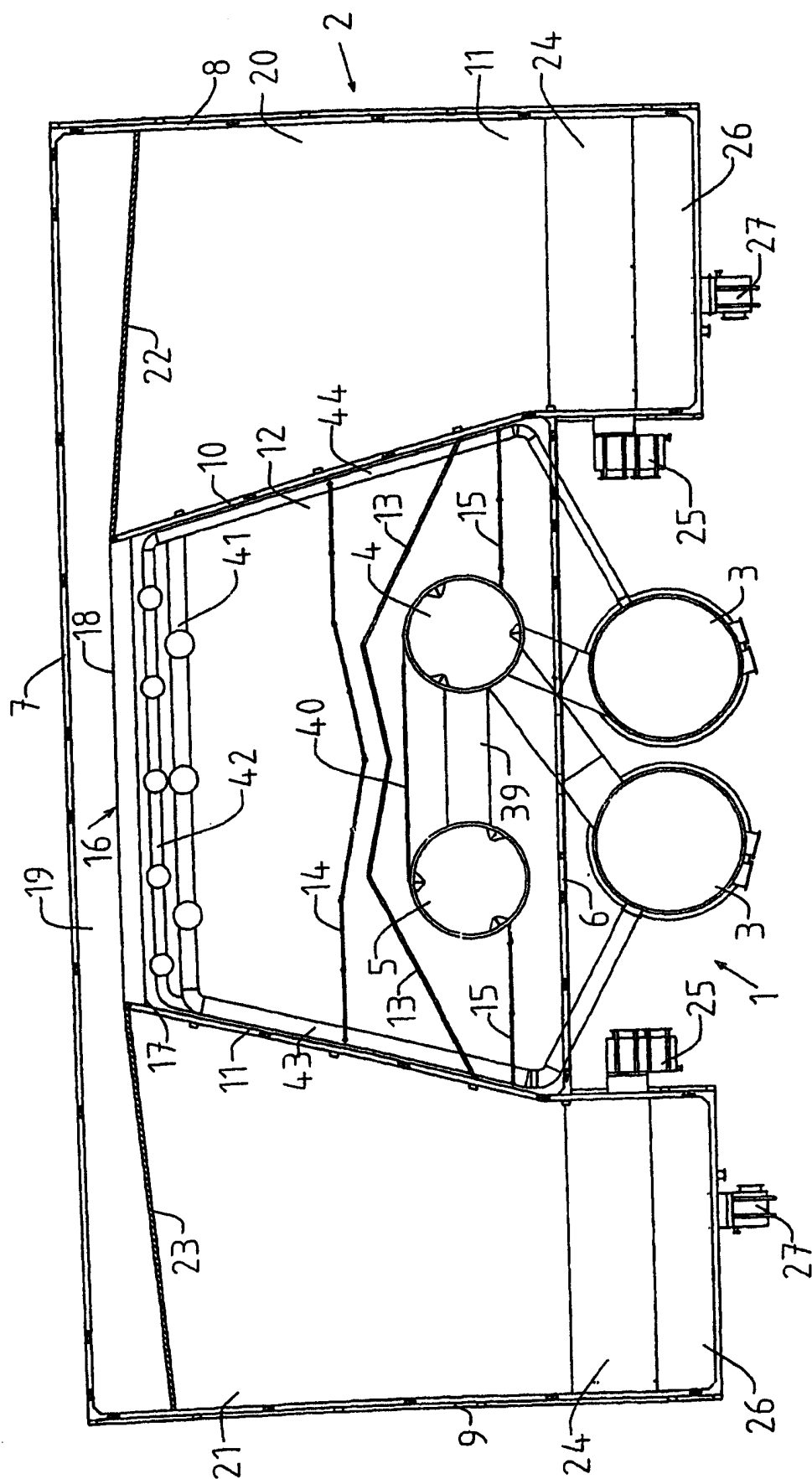


图4