



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101052457 B

(45) 授权公告日 2012. 07. 04

(21) 申请号 200580032814. 2

(22) 申请日 2005. 08. 19

(30) 优先权数据

2004904769 2004. 08. 20 AU

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007. 03. 28

(86) PCT申请的申请数据

PCT/AU2005/001253 2005. 08. 19

(87) PCT申请的公布数据

W02006/017911 EN 2006. 02. 23

(73) 专利权人 西门子工业公司

地址 美国佐治亚

(72) 发明人 R·J·麦克马洪 D·J·考克斯

查富芳 R·W·费尔普斯

W·T·约翰逊 S·巴克霍

(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 11038

代理人 赵培训

(51) Int. Cl.

B01D 63/04 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 6156200 A, 2000. 12. 05, 图 1-7.

WO 9104783 A1, 1991. 04. 18, 图 1-17.

CN 1244814 A, 2000. 02. 16, 说明书第 4 页第
1 — 6 行、图 1.

CN 1441692 A, 2003. 09. 10, 图 1-10.

WO 9116124 A1, 1991. 10. 31, 图 1-16.

CN 1468140 A, 2004. 01. 14, 图 1-11.

审查员 李晓莉

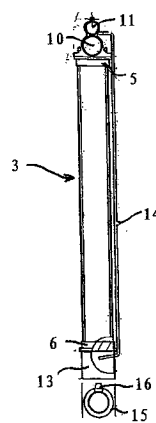
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 8 页

(54) 发明名称

正方形 MBR 歧管系统

(57) 摘要

薄膜组件 (3) 包括多个多孔空心薄膜 (8)。所述薄膜 (8) 的每一端固定在集管 (5, 6) 中并在其间延伸。一个集管 (6) 具有形成在其内部的一个或多个开口 (12)。所述开口 (12) 与气体和 / 或液体源 (13, 14, 15) 流体连通。另一个集管 (5) 密封连接至头部构件 (9) 并与其流体连通。所述头部构件 (9) 适于连接到另一组件的相关头部构件上以形成组件管架 (17)。还公开了一种供安装多孔空心薄膜 (8) 使用的端套 (6), 其包括预先形成的罐封元件 (29)。所述罐封元件 (29) 包括一个或多个腔室 (30) 用于接收可固化罐封材料, 所述罐封材料在使用中支撑所述薄膜 (8)。



1. 一种薄膜组件,包括多个多孔空心薄膜,所述薄膜在集管的每一端之间延伸并固定于其上,一个集管具有一个或多个形成在其内部的开口;所述开口与气体源和/或液体源流体连通;所述集管中的另一个密封连接到头部构件上并与其流体连通;其中:

所述头部构件包括滤液管道和气体管道;

所述头部构件适于连接到另一组件的相关头部构件上以形成组件管架,从而沿着所形成的管架的长度提供相关的滤液管道与相关的气体管道之间的流体连通;

其中,在所述一个集管下方设置有裙部,所述气体源包括穿过所述裙部侧壁的管或导管,所述管的末端位于向其供应气体的所述开口下方;

其中,所述管或导管连接至所述头部构件的气体管道。

2. 如权利要求1所述的薄膜组件,其特征在于,所述滤液管道与所述薄膜的开口端流体连通,用于使滤液由此流出。

3. 如权利要求1所述的薄膜组件,其特征在于,所述组件的横截面为正方形或矩形。

4. 如权利要求1所述的薄膜组件,其特征在于,所述薄膜为竖向安装,并且所述液体源包括定位于所述裙部下方的管道内的开口。

5. 如权利要求1所述的薄膜组件,其特征在于,所述裙部布置为使所述气体和液体在流过所述开口之前混合。

6. 如权利要求1所述的薄膜组件,其特征在于,所述集管由一个或多个支撑构件间隔并支撑,所述支撑构件在所述集管之间纵向延伸。

7. 如权利要求6所述的薄膜组件,其特征在于,所述支撑构件为杆。

8. 如权利要求6或7所述的薄膜组件,其特征在于,一个或多个所述支撑构件为空心管并且用于从气体管道向裙部供应气体。

9. 如权利要求1所述的薄膜组件,其特征在于,所述薄膜沿其长度的一部分由筛封装,用于保持所述组件内的气泡和液体流。

10. 如权利要求9所述的薄膜组件,其特征在于,所述筛对于气泡和/或液体或者两者来说不可渗透。

11. 如权利要求1所述的薄膜组件,其特征在于,所述薄膜包括多孔空心纤维,所述纤维的每一端都固定在集管中,下部的集管具有多个形成在其内部的开口。

12. 如权利要求11所述的薄膜组件,其特征在于,所述纤维下端密封,上端敞开以允许滤液流出。

13. 如权利要求11所述的薄膜组件,其特征在于,所述纤维布置在隔开的束中。

14. 如权利要求13所述的薄膜组件,其特征在于,所述开口定位成与形成在所述隔开束之间的空间相符。

15. 如权利要求13所述的薄膜组件,其特征在于,所述开口包括一个或多个缝或一个或多个孔排。

16. 如权利要求15所述的薄膜组件,其特征在于,纤维束定位于所述缝或孔排之间的端套内。

17. 一种薄膜组件管架,包括多个通过头部构件连接在一起的如权利要求1所述的薄膜组件。

18. 如权利要求17所述的薄膜组件管架,其特征在于,所述集管通过连接装置连接在

一起。

19. 如权利要求 18 所述的薄膜组件管架,其特征在于,所述连接装置包括设置在所述组件的所述集管上的联锁结构。

20. 一种过滤系统,包括如权利要求 1 所述的薄膜组件的管架,其中,所述组件竖向定位在容纳要过滤的供给液体的箱中,意味着对位于所述组件中的所述薄膜施加可透性膜压从而使滤液流过位于所述薄膜中的孔,意味着将一定量的气体不断地或间歇地供应给所述开口从而产生气泡,所述气泡在所述纤维之间向上移动以冲洗其外表面。

21. 如权利要求 20 所述的过滤系统,其特征在于,供应给所述开口的气体包括气体和液体的混合物。

正方形 MBR 歧管系统

技术领域

[0001] 本发明涉及浸透膜过滤系统,并且更特别地,涉及那些在生物反应器处理中使用的类型。

背景技术

[0002] 已知存在许多薄膜过滤装置,并且其中许多装置使用在高可透性膜压(TMP)下工作的加压系统以产生有效过滤和高滤液通量。这些系统效率很高,但是生产、操作及维护成本很高。人们已经研制了更简单的系统,其使用自由竖向安装在箱内的薄膜阵列并且使用施加给纤维管腔的吸力以产生 TMP,但是,这些系统在前些年已经发现没有加压系统效率高。

[0003] 这种已知系统的实例在授权给 Ishida 等人的美国专利 No. 5,192,456、授权给 Cote 等人的美国专利 No. 5,248,424 以及授权给 Zenon Environmental Inc 的 WO 97/06880 中进行了说明。

[0004] 最新发展在非加压浸透薄膜系统中使用了气体冲刷和反冲洗的组合以提高工作效率。这些系统中有许多需要复杂且昂贵的歧管装置以在不同的处理阶段提供所需液体和气体的运输/移除。组件的配置和所占空间大小(footprint)对这种系统的许多用户来说也变得重要。

发明内容

[0005] 本发明特别涉及多个多孔薄膜,其布置为形成薄膜组件。这些多孔薄膜的形式可以为如上文现有技术所描述的纤维式或板式薄膜。

[0006] 本发明通过提供用于浸透薄膜组件的简单、有效的歧管和安装系统设法克服或至少改善现有技术中的问题。

[0007] 根据本发明的第一方面,本发明提供了一种薄膜组件,包括多个多孔空心薄膜,所述薄膜在集管的每一端之间延伸并固定于其上,一个集管具有一个或多个形成在其内部的开口;所述开口与气体源和/或液体源流体连通;所述集管中的另一个密封连接到头部构件上并与其流体连通;其中:所述头部构件包括滤液管道和气体管道;所述头部构件适于连接到另一组件的相关头部构件上以形成组件管架,从而沿着所形成的管架的长度提供相关的滤液管道与相关的气体管道之间的流体连通;其中,在所述一个集管下方设置有裙部,所述气体源包括穿过所述裙部侧壁的管或导管,所述管的末端位于向其供应气体的所述开口下方;其中,所述管或导管连接至所述头部构件的气体管道。

[0008] 优选地,所述头部构件包括与所述薄膜的开口端流体连通的滤液管道,用于使滤液由此回收。更为优选地,所述头部构件包括另一气体/空气管道,用于将气体/空气传送到所述组件。

[0009] 优选地,所述组件的横截面为正方形或矩形。优选地,围绕所述一个集管的底面外周设置的裙部用于将所述气体和/或液体导入所述开口。优选地,所述薄膜为竖向安装,并

且所述液体源可以包括定位于所述裙部下方的输送气体和 / 或液体的管道内的开口。更优选地,所述开口包括喷管、喷嘴等。优选地,所述管的顶端位于向其供应气体的所述开口下方。优选地,所述裙部布置为使所述气体和液体在流过所述开口之前混合。

[0010] 优选地,所述集管由一个或多个支撑构件间隔并支撑,所述支撑构件在所述集管之间纵向延伸。优选地,所述支撑构件为杆。在一种布置中,所述一个或多个支撑构件为空心管并且用于从气体 / 空气管道向裙部供应气体。

[0011] 优选地,所述薄膜沿其长度的一部分由筛封装,用于保持所述组件内的气体 / 空气泡和液体流。所述筛可以为不可渗透的或者基本上不受气体 / 空气泡或液体或者两者的影响。

[0012] 优选地,所述膜包括多孔空心纤维,所述纤维的每一端都固定在集管中,下部集管具有一个或多个形成在其内部的开口。所述纤维通常下端密封,上端敞开以允许滤液流出。所述纤维优选地布置在隔开的束中。

[0013] 优选地,所述开口定位成与形成在所述隔开束之间的空间相符。优选地,所述开口包括缝、多个缝或一个或多个孔排。优选地,所述隔开的纤维束定位于所述缝或所述一个或多个孔排之间的端套内。

[0014] 更为优选地,气泡在流过开口之前夹带在液体流中或与其混合,但是应当理解,在一些配置中可以只使用气体。所用液体可以供应给膜组件。所述纤维和 / 或纤维束可以在端套之间彼此交叉,但是最好不这样。

[0015] 在本发明的一种形式中,上下端套由塑性材料模制而成,典型地注射模制尼龙模制而成,但是应当理解,可以使用其他适当的模制材料。模制集管的使用减少了所需罐封材料(例如聚氨基甲酸酯)的量,同时还能够在端套中形成复杂形状,用于高强度安装和连接配置。这导致安装和连接配构方面的成本降低和更大的柔性。

[0016] 根据第二方面,本发明提供了一种薄膜组件管架,包括由所述头部构件连接在一起的根据第一方面的多个薄膜组件。优选地,下部集管也通过连接装置连接在一起。优选地,该连接装置可以是设置在所述组件的相邻底部集管上的联锁结构(formation)。更为优选地,所述结构为导向装置,其彼此滑入以锁定相邻集管并消除了额外松动部分的需要。

[0017] 滤液通常通过施加于其上的吸力从纤维中流出,但是,应当理解,可以使用提供TMP的任何适当装置。

[0018] 根据更优选的方面,本发明提供了一种过滤系统,包括根据所述第二方面的薄膜组件的管架,其中所述组件竖向定位在容纳要被过滤的供给液体的箱中,意味着对位于所述组件中的所述薄膜施加可透性膜压从而使滤液流过位于所述薄膜中的孔,意味着将一定量的气体不断地或间歇地供应给所述开口从而产生气泡,所述气泡在所述纤维之间向上移动以冲洗其外表面。

[0019] 优选地,供应给所述开口的气体包括气体和液体的混合物。

[0020] 应当理解,此处使用的术语“气体”包括任何气体,包括空气和气体混合物以及臭氧等。

[0021] 现在将相对于在生物反应器应用中使用的微孔纤维薄膜对本发明的实施例进行描述,但是,应当理解,本发明同样适用于任何形式的薄膜组件,并且可以在用于从液体供料中去除不需要的固体的多种过滤系统中使用。

附图说明

- [0022] 现在将参照附图仅以举例的方式描述本发明的优选实施例,其中:
- [0023] 图 1 显示了根据本发明的薄膜组件的一个实施例的简化端部立面图;
- [0024] 图 2 显示了图 1 中组件的简化端部立面图;
- [0025] 图 3 显示了根据本发明的一个实施例的过滤系统的一个隔室的侧部剖面正视图,显示了图 1 和 2 中所示类型的薄膜组件的管架;
- [0026] 图 4 显示了在安装一些薄膜组件管架的情况下的图 3 中隔室的平面图;
- [0027] 图 5 显示了图 3 中隔室的正面透视图;
- [0028] 图 6 显示了图 3 中隔室的后面透视图;
- [0029] 图 7a-7c 分别显示了与图 1 中组件接合使用的头部构件 (headpiece) 的端部立面图、底视图和透视图;
- [0030] 图 8a-8c 分别显示了在图 1 所示组件中使用的膜束和上、下端套的平面图、侧面正视图和底视图;
- [0031] 图 9 显示了图 8c 所示下端套的顶侧的透视图;
- [0032] 图 10 显示了图 9 所示下端套的底侧的透视图;
- [0033] 图 11 显示了图 8a 所示上端套的罐封插件的底侧的等角视图;
- [0034] 图 12 显示了图 11 中罐封插件的顶侧的等角视图;和
- [0035] 图 13 显示了图 1 中组件的底座的简化剖视图。

具体实施方式

[0036] 参照图 1 和 2,根据该实施例的薄膜组件 3 包括正方形截面的空心纤维隔膜 4 阵列或管束,其在上、下通常具有正方形截面的端套 5 和 6 之间纵向延伸。尽管显示并描述了正方形组件,但是应当理解,也可以使用其他规则匀称的直边形状,例如矩形或三角形。这种横截面形状能够更为紧密地包装组件。

[0037] 多个纵向延伸的间隔支撑杆 7 定位于上、下端套 5 和 6 之间。这些杆优选地在罐封处理期间罐封到上、下端套 5 和 6 中。

[0038] 筛或套管 (未显示) 沿所述纤维束 4 的一部分长度至少部分地围绕该纤维束 4,并且用于固定彼此非常接近的纤维 8,防止其间的过量移动并避免搬运期间的损害。所述筛还用于夹带组件 3 内部的气体和混合溶液。

[0039] 纤维 8 在上端套 5 处敞开以使滤液从其管腔内移除并在下端套 6 处密封。模块化头部构件 9 密封连接到上端套 5 上并且与纤维 8 的开放端流体连通。头部构件 9 包括一对在端套 5 上方延伸的管道 10 和 11。管道 10 为滤液管道,管道 11 为气体 / 空气管道。

[0040] 下端套 6 具有分布在其内部的多个开口 12,在这种情况下为缝,从而使形成在裙部区域中的气体 / 空气和混合溶液的双相混合物穿过所述开口进行供给。尽管显示了缝 12,但是应当理解,可以使用任何形式和形状的开口,包括紧密间隔孔的线性阵列。纤维 8 固定在端套 5 和 6 内的分隔束 4 中,并且缝 12 通向每个分隔束 4 之间的区域 13,从而在使用中将气泡和混合溶液分布在纤维 8 之间。

[0041] 下端套 6 设置有向下延伸的裙部 13,用于将气体 / 空气和混合溶液传送至下端套

6 中的缝 12。滴管 14 从头部构件 9 内的气体 / 空气管道 11 伸向裙部 13 一侧,用于在使用中向所述裙部 13 供给气体 / 空气。在一个实施例中,一个或多个间隔支撑杆 7 为空心的并且用于将来自管道 11 的气体供给到裙部 13,从而取代滴管 14。

[0042] 混合溶液管 15 位于裙部 13 下面并且设置有喷嘴 16 以便将混合溶液供应至裙部 13 中。裙部 13 用于提供封闭空间从而允许气体 / 空气在进入下端套 6 中的缝 12 之前与来自喷嘴 16 的混合溶液进行混合。可选择地,可以省略混合溶液管,并且向裙部的供给传递通过在供料箱 18 内完全混合而实现。

[0043] 如图 3-6 中最佳显示的,通过连接头部构件 9 使上述类型的组件 3 形成到组件管架 17 中从而形成歧管管架支座,所述组件 3 悬挂于该管架上。如果希望的话,组件 3 还可以在下端套 6 处相连。典型地,下端套 6 设置有联锁结构,其使组件能够一起竖向滑动。应当理解,还可以使用其他形式的联锁和夹紧。在这种类型的配置中,用于每个组件 3 的如上所述的筛可以由管架筛 (rack screen) 取代,所述管架筛以与单个组件筛相似的方式至少部分地围绕组件管架。

[0044] 组件管架 17 定位在隔室或供料箱 18 中,其中一个端部组件的头部构件 9 的管道 10 和 11 分别连接到主滤液和气体集管 19 和 20 上。软管 21 用于将主气体集管 20 连接到每个管架 17 的管道 11 上。

[0045] 管架 17 悬置于混合溶液管 15 之上,所述混合溶液管 15 沿隔室 18 的底部 22 延伸并且具有隔开的喷嘴 16,所述喷嘴 16 沿所述管定位在低于每一组件 3 的裙部 13 的位置处。在该实施例中,混合溶液集管 23 位于隔室 18 的一端并且将每一混合溶液管 15 连接至混合溶液源 (未显示)。在其他实施例中,混合溶液集管可以设置在隔室的两端。

[0046] 参照图 7a-7c,详细显示了头部构件 9。头部构件 9 包括一对彼此平行延伸的圆柱形管道 10 和 11,并且气体 / 空气管道 11 位于滤液管道 10 上方。下部的滤液管道 10 具有与联接法兰 25 流体连通的开口壁 24,所述联接法兰 25 在使用中密封连接至每一组件 3 的上端套 5。头部构件 9 的端部 26 设置有结构 27,其能够使多个组件 3 的头部构件 9 彼此密封连接以形成组件管架 17,并且沿所形成管架的长度提供相关管道 10 和 11 之间的流体连通。头部构件 9 构造为具有足够的强度以在组成管架 17 时支撑组件 3。

[0047] 空心连接器管 (spigot tube) 28 从土气体管道 11 伸出从而连接滴管 14。

[0048] 图 8c、9 和 10 更为详细地显示了下端套 5。在该实施例中,下端套 5 包括罐封 (potting) 元件 29,其通过注射模制塑性材料预先形成,所述塑性材料典型地为尼龙。人们已经发现,通过将安装空心纤维隔膜到端套中所需的可固化罐封材料 (通常为聚氨基甲酸酯) 的量减至最小,可以实现显著的成本节约。

[0049] 参见图 9,下端套 5 包括预先形成的罐封元件 29,其具有在内部形成的多个隔开、平行延伸的薄膜插入槽 30。每个插入槽 30 之间的岛状区域 31 具有形成在其中的缝 12。模制腔室 32 设置在元件 29 的每个拐角上,用于接收间隔支撑杆 7 的端部。优选地,用于杆 7 的腔室 32 可以利用壁部而与用于纤维 8 的罐封槽 30 隔离。这允许纤维 8 与杆 7 分别罐封。这提供了形成纤维间隙的精确且便利的方法。纤维 8 可以首先在无间隙的情况下罐封,然后杆 7 可以下降到它们的腔室中并且在纤维 8 周围的罐封材料部分或完全固化后单独罐封。杆 7 在该第二阶段下降的距离产生了相同大小的纤维间隙,而无需夹紧和处理纤维 8。这在纤维 8 的形式为垫子时尤为有利,该垫子在不造成纤维损坏的情况下很难夹紧和

处理。

[0050] 一对竖向延伸的组件联锁夹 33 和 34 设置在罐封元件 29 的一对相反侧面 35 和 36 上。在该实施例中,管夹 37 模制在元件 29 的一侧用于夹持滴管 14,但是人们应当认识到,也可以使用分开的非一体形成的夹子。在该实施例中,沿元件 39 的相反侧面 39 和 40 的下边缘形成有裙部夹紧凸缘 (skirt clip ledge) 38,用于连接裙部 13。应当认识到,任何合适的结构可用于将裙部 13 连接到元件 39 上,并且该结构可以设置在相反侧面 39 和 40 上任意适当的位置处。

[0051] 图 10 显示了下端套 5 的底侧。槽 30 之间的区域敞开以形成位于缝 12 之下的流体分配开口 41。

[0052] 在使用中,薄膜插入槽 30 至少部分地填充有可固化的罐封材料,纤维膜 8 罐封到所述罐封材料中。这用于减少所需材料量,同时还提供结实、耐用的端套。

[0053] 参照图 11 和 12,上端套 6 由围绕加强罐状物(未显示)的罐封插件 42 制成,所述罐状物由典型的罐封材料,例如聚氨基甲酸酯制成,所述纤维膜 8 的上端罐封在所述罐封材料中。罐封插件 42 设置有向上开口槽 43,所述开口槽围绕其上侧延伸用于接收 O 形圈密封件。罐封插件 42 的每个拐角设置有杆定位结构 44,用于接收间隔支撑杆 7。螺纹不锈钢插件 45 设置在每个杆定位结构 44 中,从而能够与杆 7 形成螺纹接合。开口 46 形成在插件 42 的底侧以与罐封材料形成键连接。

[0054] 现在将参照图 13 对生物反应器装置的操作进行描述。在使用中,混合溶液通过主集管 23、管 15 和喷嘴 16 注入膜组件 3 中。混合溶液注射到裙部 13 的底部,随后与裙部 13 内的气体,典型地为空气进行混合,从而形成气体/空气和混合溶液的两相射流。空气通过滴管 14 注入裙部 13 中,所述滴管 14 连接至头部构件 9 的气体/空气管道 11。气体/空气管道 11 继而通过软管 21 连接至主气体/空气集管 20。

[0055] 形成在裙部内的混合溶液和气体的混合物随后通过下端套 6 中的开口 12 向上流动并流入纤维薄膜束 4 中。滤液从纤维管腔流出,从上端套 5 中的纤维开口端流出,并流入头部构件 9。在头部构件 9 中,滤液通过壁开口 24 流入滤液管道 10,并且沿着相连的组件管架 17 的头部构件流向主滤液集管 19。通过向滤液集管 19 施加吸力而将滤液典型地从纤维薄膜抽出。

[0056] 尽管相对于生物反应器进行了描述,但是该系统可以用于处理地表水或饮用水,污水/生物废物处理,或者与活性污泥或类似系统相结合。

[0057] 应当理解,在不脱离本发明精神或范围的情况下,本发明的其他实施例和实例也是可能的。

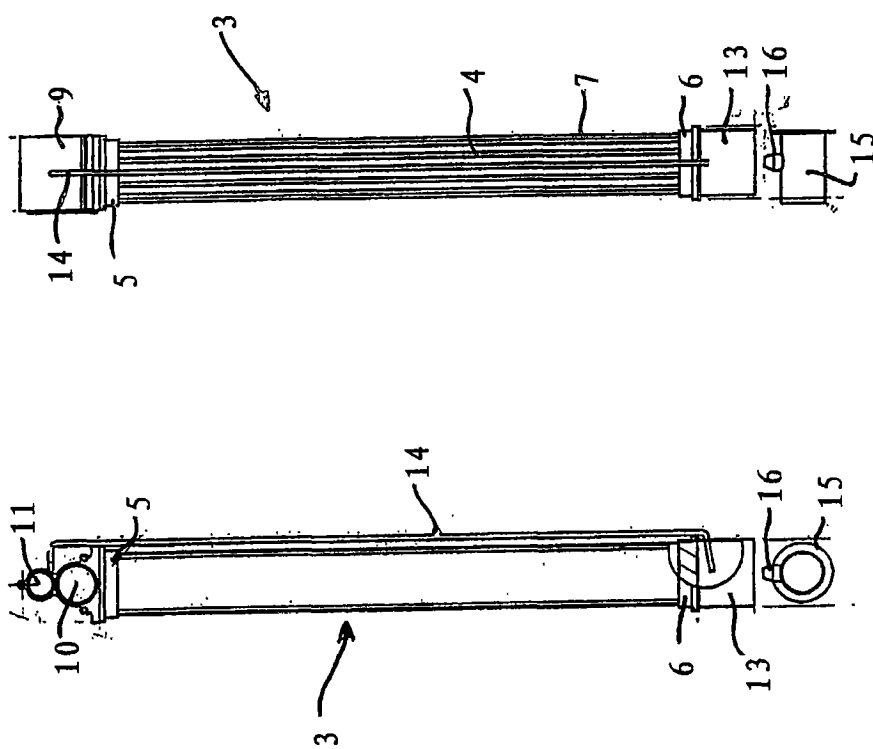


图1

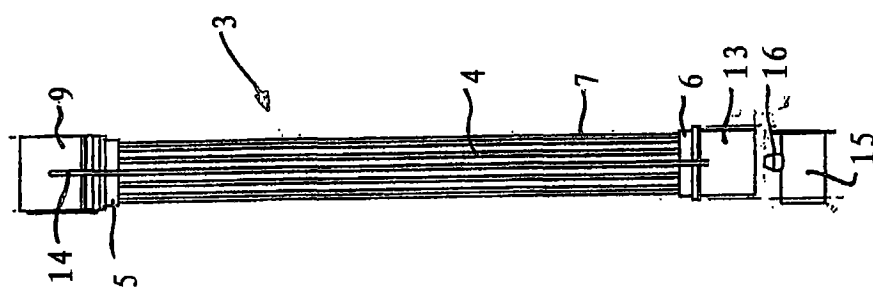
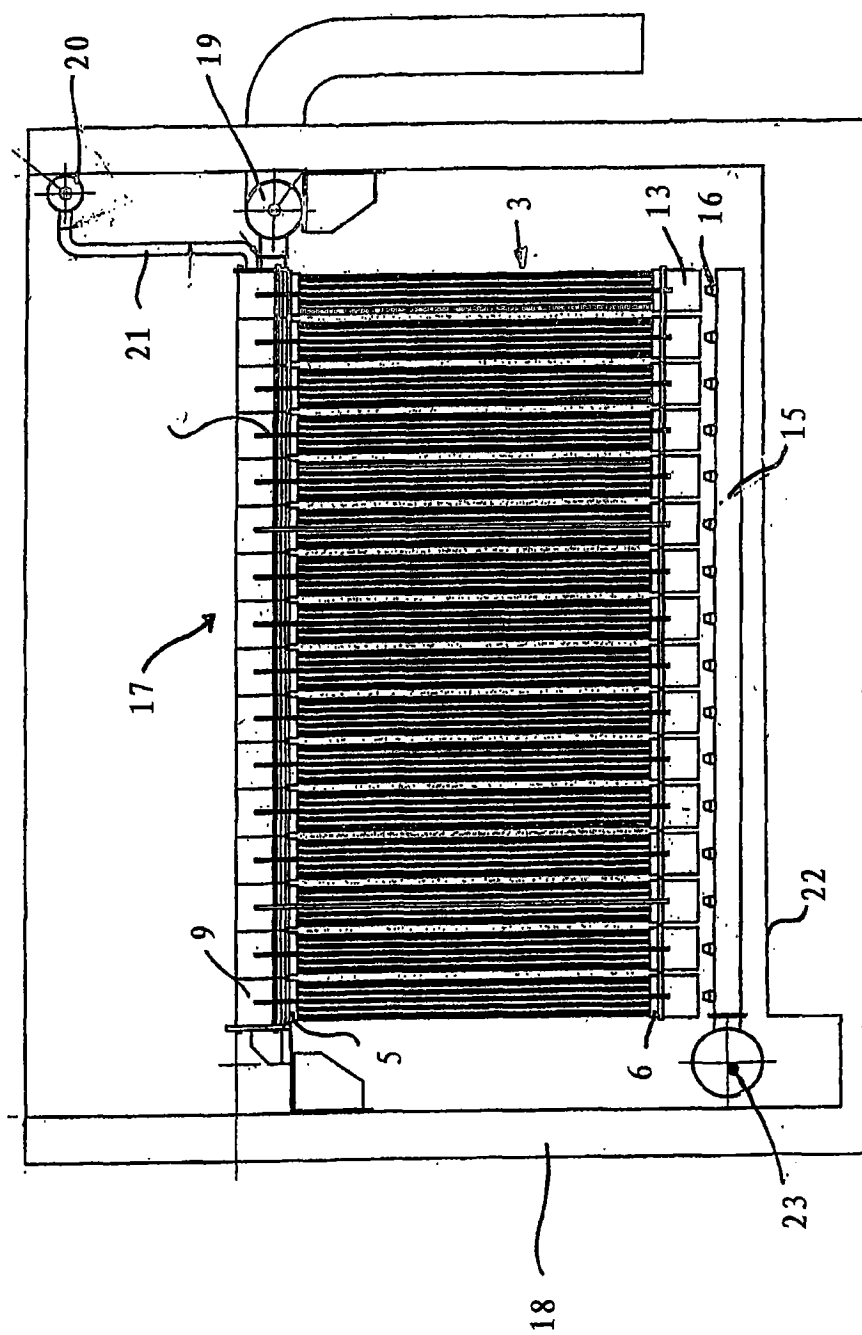


图2



3
四

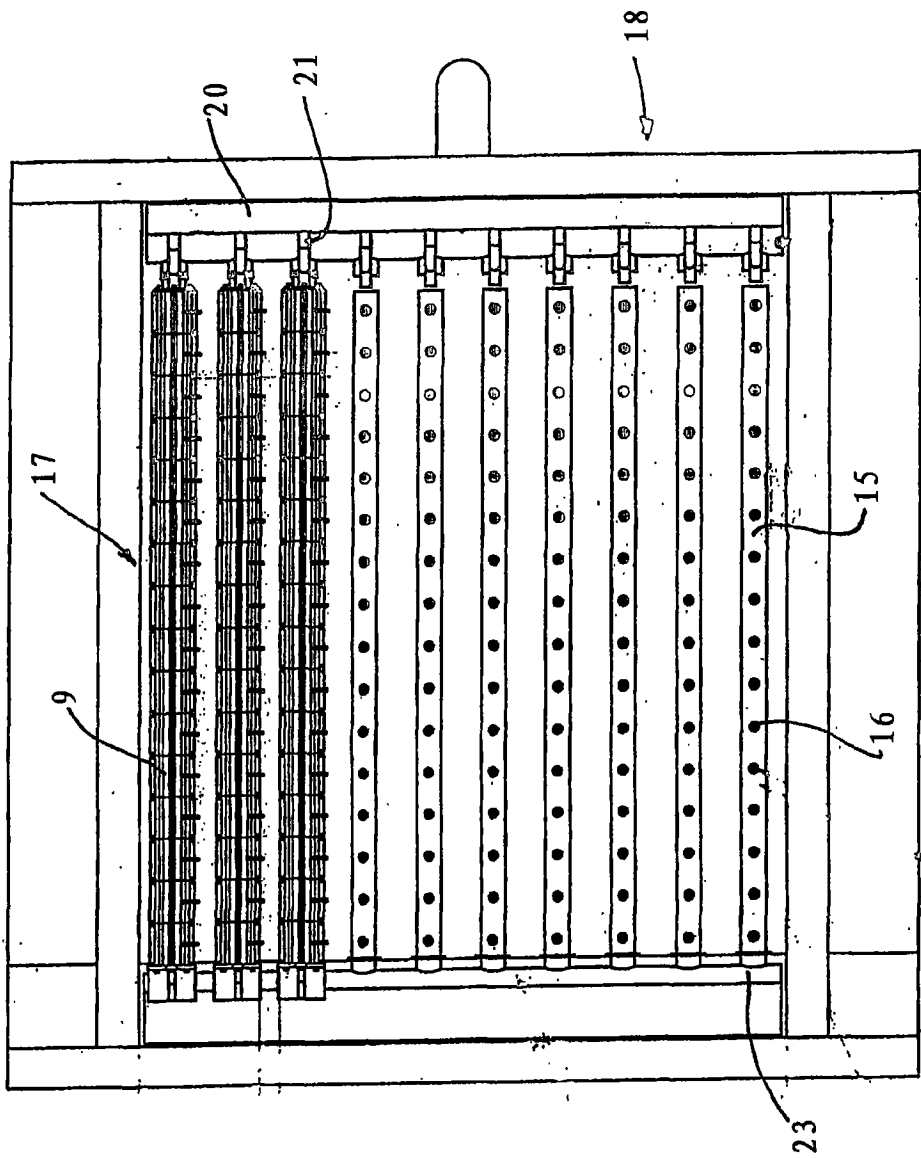


图4

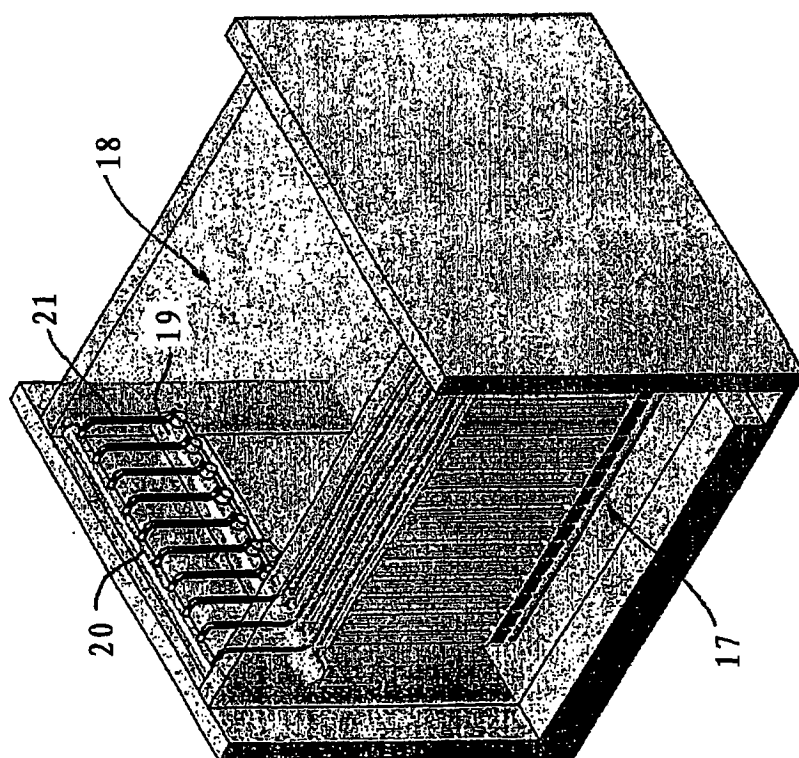


图5

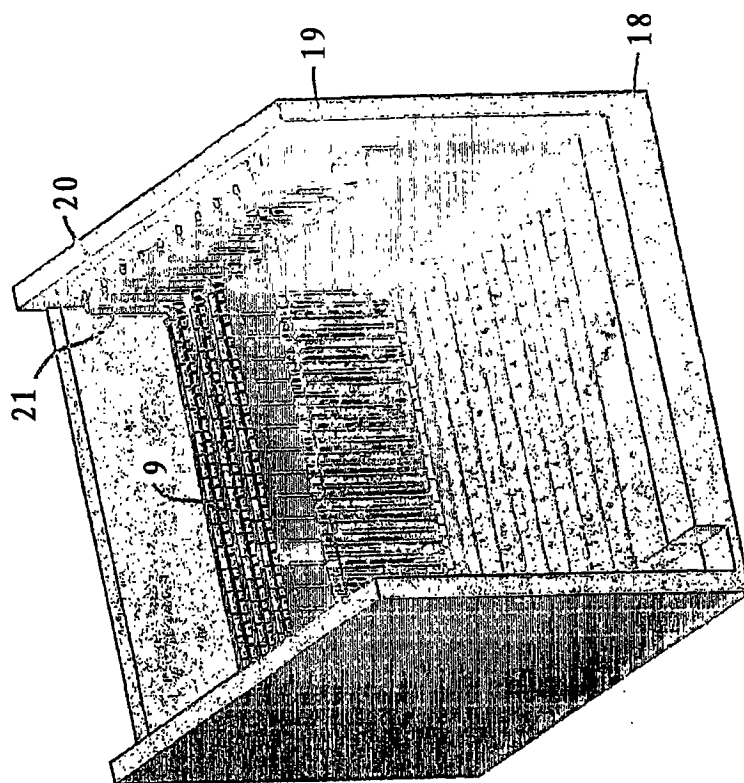
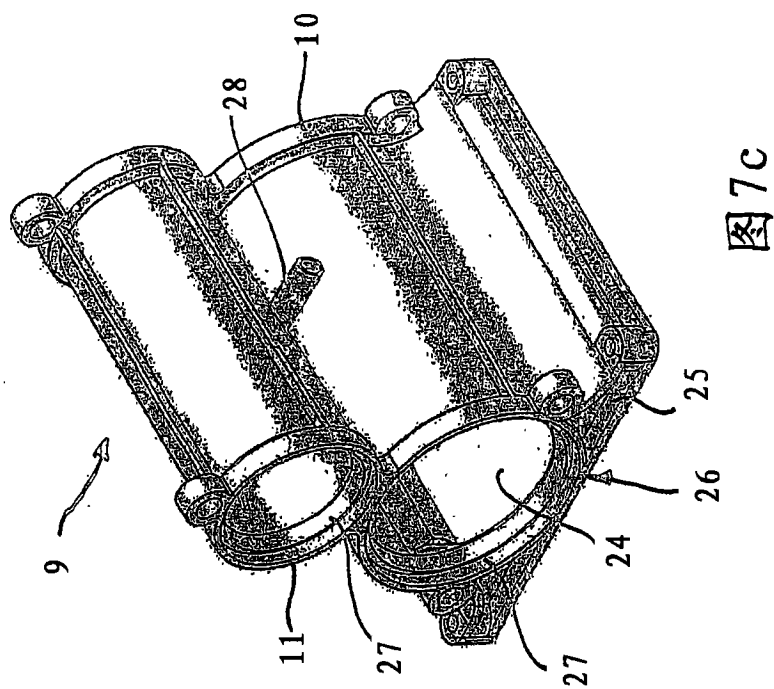
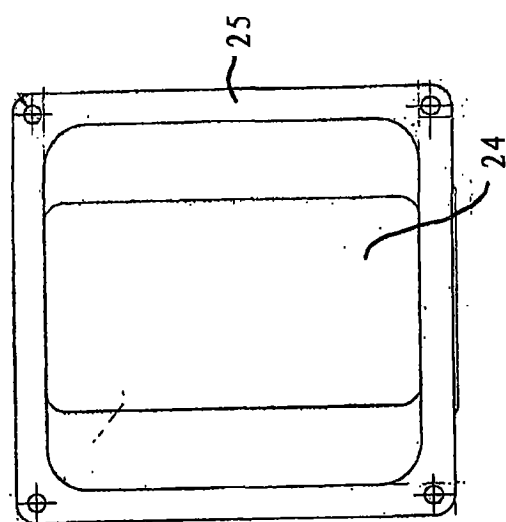
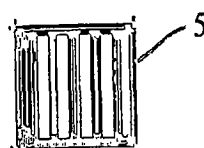
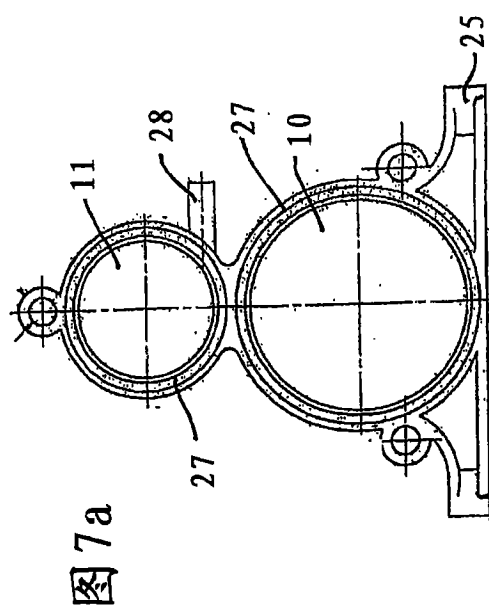


图6



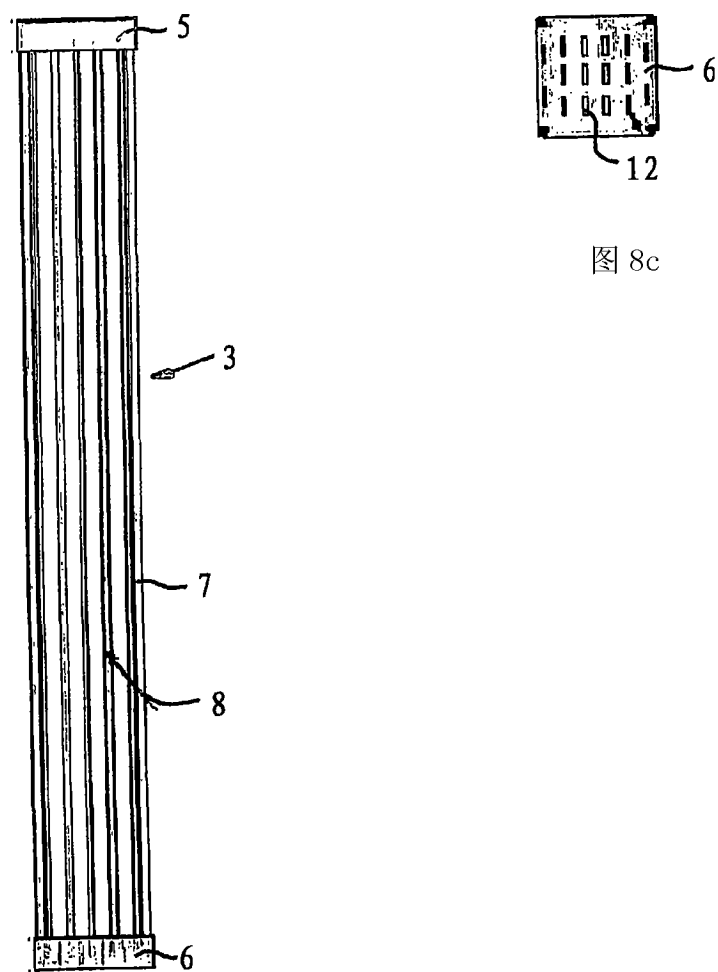


图 8c

图 8b

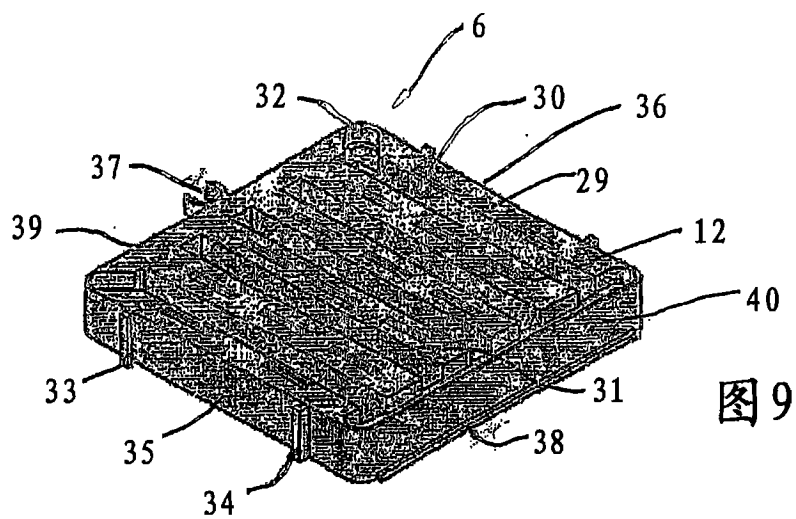


图 9

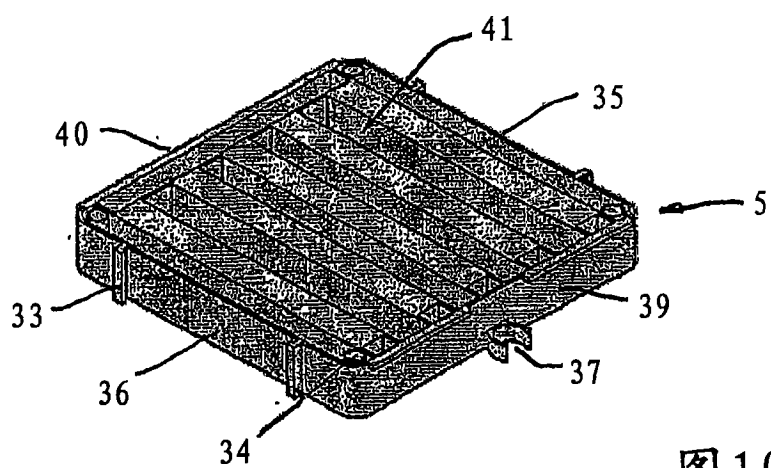


图 10

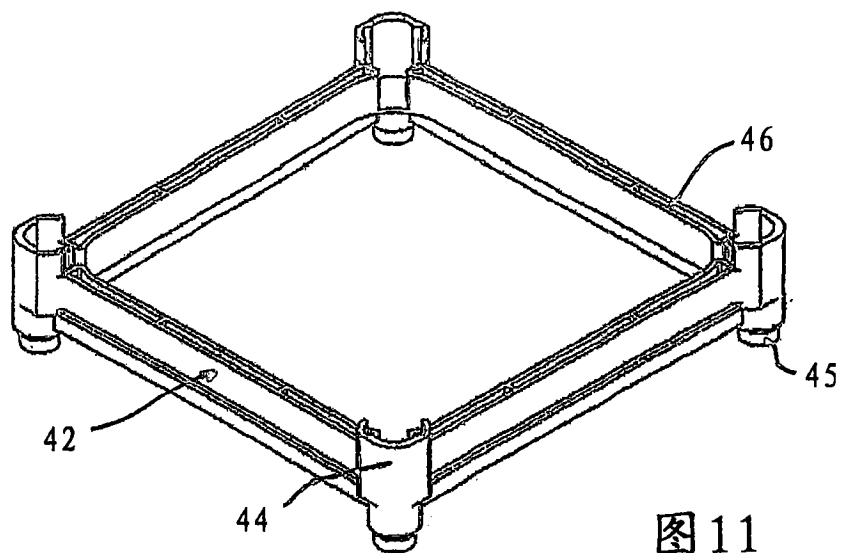


图 11

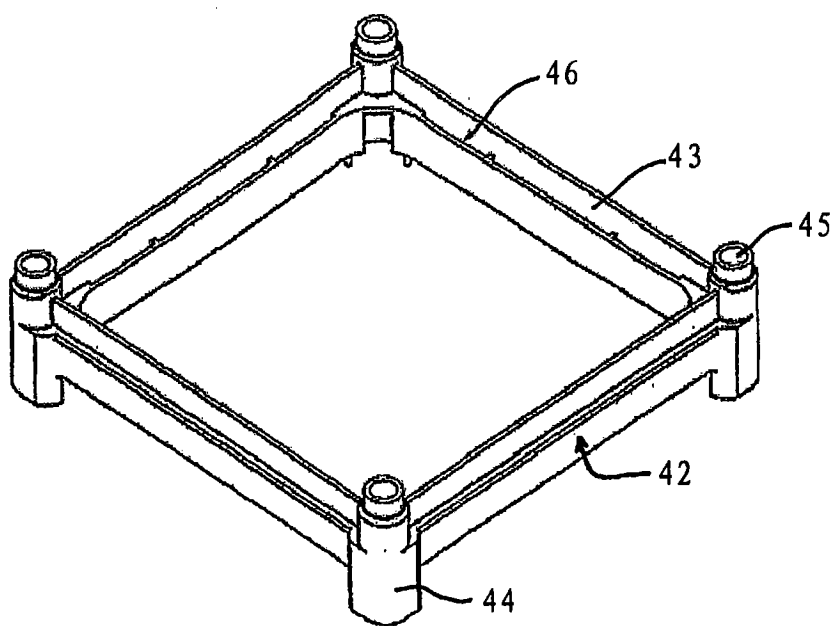


图12

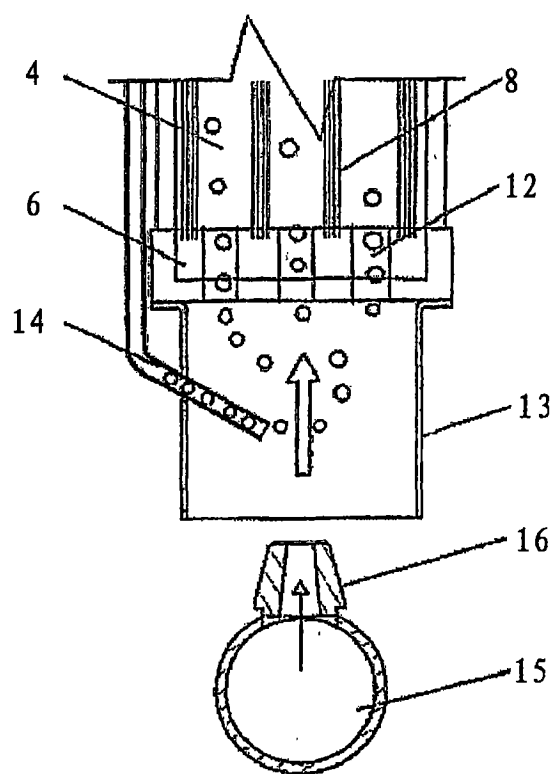


图13