



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101198397 B

(45) 授权公告日 2014. 09. 03

(21) 申请号 200580044206. 3

(22) 申请日 2005. 10. 25

(30) 优先权数据

2, 486, 677 2004. 10. 26 CA

60/623, 540 2004. 10. 28 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2007. 06. 21

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/CA2005/001641 2005. 10. 25

(87) PCT国际申请的公布数据

W02006/045191 EN 2006. 05. 04

(73) 专利权人 泽农科技合股公司

地址 美国特拉华州

(72) 发明人 R·绍博 G·巴科斯 A·帕林卡斯

S·K·彼得森

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 曾祥菱 刘华联

(51) Int. Cl.

B01D 69/08 (2006. 01)

B01D 63/04 (2006. 01)

(56) 对比文件

EP 0170210 A2, 1986. 02. 05, 说明书第 6 页
第 6-10 行, 第 8 页第 1-4 行、图 1-3.

EP 0170210 A2, 1986. 02. 05, 说明书第 6 页
第 6-10 行, 第 8 页第 1-4 行、图 1-3.

W0 0185315 A1, 2001. 11. 15, 说明书第 14 页
第 7-17 行, 第 10 页第 29-32 行、图 1-4.

W0 0185315 A1, 2001. 11. 15, 说明书第 14 页
第 7-17 行, 第 10 页第 29-32 行、图 1-4.

审查员 范丽

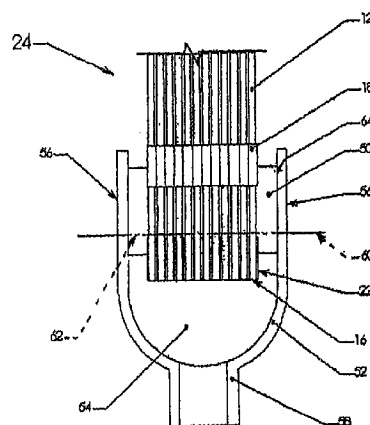
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

用于空心纤维膜模块的集管和灌封空心纤维
的方法

(57) 摘要

通过将热塑性材料注塑模制到包含纤维的空腔中, 而将空心纤维膜灌封起来。该空腔通过模具与预先施加到膜束上的粘合剂层的相互作用而部分地形成。



1. 一种对空心纤维膜进行灌封的方法,包括如下步骤:

形成空心纤维膜束,所述膜通过与所述膜末端间隔开的第一粘合剂材料层而保持在一起,从而在所述粘合剂材料层与所述膜末端之间提供灌封区域;以及与所述膜末端相邻并且位于与所述第一粘合剂材料相对的所述灌封区域那一侧的第二粘合剂材料层;以及通过所述第一粘合剂材料层和第二粘合剂材料层而部分地形成的空腔;

将所述膜束放置在模具中,其中,所述模具相对于所述粘合剂材料进行密封,从而完成所述灌封区域的空腔;

将液体灌封材料注入到所述空腔中,使得所述灌封材料围绕所述膜流动,其中,该灌封材料是通过熔化而成为液体以及通过冷却而固化的热塑性材料;

使所述灌封材料固化,而与所述膜形成密封;和,

从所述模具中取出所述膜束。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,穿过所述纤维来切割所述固化的灌封材料,从而提供所述灌封材料的一个面,其具有与所述面齐平的膜敞开端。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述空腔是部分地通过所述模具相对于所述第二粘合剂材料层进行密封而形成的。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述空腔部分地通过所述模具相对于包围所述膜末端的渗透盘进行密封,并且所述渗透盘相对于所述第二粘合剂层进行密封而形成的,所述空腔设置成还包括所述渗透盘的壁表面的一部分。

5. 一种形成集管的方法,包括形成根据权利要求1至4中任一权项所述的灌封到灌封材料中的空心纤维组件,以及将所述灌封材料密封到渗透盘上,从而在所述渗透盘中形成与所述膜末端相通的流体空腔的步骤。

6. 根据权利要求1至5中的任一权项所述的方法,其特征在于,在权利要求1的步骤(a)中形成所述膜束的所述步骤还包括,提供膜片,并将热熔性粘合剂层置于所述膜片上。

7. 根据权利要求6所述的方法,还包括,将多个如权利要求6所述的膜片与其相应的粘合剂层彼此层叠起来。

用于空心纤维膜模块的集管和灌封空心纤维的方法

技术领域

[0001] 本说明书涉及对空心纤维膜进行灌封的方法,制作用于空心纤维膜模块的集管的方法,灌封的空心纤维膜,或者灌封的空心纤维膜的集管或模块。

背景技术

[0002] 以下描述并不承认或意味着以下所讨论的设备或方法在任何特定的国家可作为现有技术或本领域中的技术人员的常识进行引用。

[0003] 为了利用空心纤维膜进行过滤或渗透,必须将大量薄的空心纤维固定在集管上,使得其外表面各自相对集管的外部完全密封,但其腔管对集管的内部空间是敞开的。之后,将集管的内部空间连接在抽吸源或压力源上,以形成跨越膜壁的跨膜压力,并携带流体进出膜的腔管。

[0004] 在美国专利 No. 5,639,373 中,纤维阵列的末端浸渍在溢散性液体,例如石蜡中,直到溢散性液体在其周围固化时为止。然后将定型液体,例如树脂浇灌在溢散性液体上,并容许围绕膜而固化。之后例如通过加热或通过溶解而除去溢散性液体,留下膜的腔管对之前由溢散性液体所占据的空间敞开。在美国专利 No. 6,042,677 中,使用相似的工艺,但纤维阵列被保持在粉末床中,其用来替代固化的溢散性液体。

[0005] 在美国专利 No. 5,922,201 中,将连续的空心纤维制成织品,使得相邻的纤维长度彼此间隔开,并且没有敞开的末端。织品的一个边缘插入到液体树脂罐中,当液体树脂固化时,使该罐进行离心运动或振动,以促进树脂流入到纤维之间的空间内。在树脂固化之后,将树脂和纤维块切断,从而将织品分成具有敞开端的单独长度的纤维。然后通过垫圈将树脂块胶粘在或连接在集管的剩余部分上。

[0006] 在欧洲专利申请 No. EP 0931582 中,使用弹性管来制作集管。在管中切出孔,并在孔周围建造溢流堰。通过首先将孔拉开而后再容许其接近膜,从而将空心纤维膜的敞开端插入到孔中。液体树脂浇灌在膜的末端上,并通过溢流堰而保持在合适位置,直至其固化。表面张力防止树脂通过孔而流入相邻的纤维之间的空间内。

[0007] 发明概述

[0008] 以下的概述旨在引导读者阅读说明书,而非限制本发明。本发明的特征可在于包含在该概述部分或本发明申请文件的其它部分如权利要求书中的特征的组合或子组合。

[0009] 本发明人已经觉察到现有技术的灌封方法的各种困难。具体地说,使用可固化的树脂性液体可能产生各种缺陷。例如,可固化的材料如聚氨酯,环氧树脂或硅都是较昂贵的。固化这些材料所需要的时间也是很长的,通常需要至少 10 分钟,更常见的是需要几小时,这是因为大树脂块的快速固化产生了过量的热量。树脂还可能需要小心的混合或固化步骤,或者当其固化时,可能释放有害的化学物质。在固化之前,液体树脂在纤维长度上的毛细作用也可能是一个问题。

[0010] 在灌封空心纤维膜的方法中,以膜束的形式来提供膜,所述膜束在与膜末端间隔开的平面中具有一层包围膜的可压缩材料。可通过将热熔性粘合剂层置于纤维片上,可选

地将多个纤维片层叠在一起,而形成这层可压缩材料。之后将纤维放置在模具中,该模具对压缩材料带进行压缩,以形成包含纤维的大致密封的空腔。将熔融的灌封材料注入到空腔中,以包围膜。灌封材料在模具中冷却和固化,形成密封地连在膜上的固体灌封材料块。可选地在所述束上提供两个间隔开的可压缩材料层。模具压缩这两层材料,从而在这两层之间提供填充有注入的灌封材料的空腔。在这种情况下,定型液体并不会流向仍保持敞开的膜末端。

[0011] 在制作一种具有灌封的空心纤维膜的集管的方法中,使用上述方法将膜灌封到灌封材料块中。在一种方法中,从模具中取出灌封材料,之后进行切断,以重新打开纤维的末端。然后将灌封材料块密封在集管盘中,以形成与纤维末端相通的渗透收集区域。在另一方法中,成形于两个可压缩材料带之间的灌封材料块被密封在集管盘上,使得在渗透收集区域内部,纤维的敞开端和可压缩材料层最接近材料块。在另一方法中,灌封材料块成形于两个可压缩材料带之间,而将最靠近膜末端的可压缩材料带插入到集管盘中。这样,灌封材料块成形于集管盘的顶部或其周围,并同时密封住集管盘的顶部和膜。

[0012] 在其它方面,本说明书描述了灌封的膜或集管。在一个示例中,本发明涉及一种灌封的膜组件,其具有粘合剂带、可压缩材料和固化的热塑性灌封材料块。在另一方面,本发明涉及一种上述组件,其具有密封到集管盘上的灌封材料块,从而形成与膜末端相通的渗透空腔。

[0013] 附图简介

[0014] 以下将参照附图来描述本发明的实施例的示例。

[0015] 图 1 显示了放置在纤维片上的可压缩粘合剂材料层的平面图。

[0016] 图 2 显示了图 1 的纤维片装配成较大纤维束的立体图,其具有可压缩粘合剂材料层。

[0017] 图 3 是插入到第一模具中的图 2 纤维束的剖视立体图。

[0018] 图 4 显示了插入到第二模具中的图 2 纤维束的剖视立体图。

[0019] 图 5 显示了连在集管盘上的灌封的膜束的剖视图。

[0020] 图 6 是穿过灌封材料而剖开的灌封的纤维束的照片。

[0021] 图 7 是灌封的膜组件的图片。

[0022] 实施例的描述

[0023] 图 1 显示了空心纤维膜 12 的片材 10。片材 10 是通过将膜 12 施加在支承面如薄板上而形成的,这样,至少在靠近其敞开端 16 的灌封区域 14 中,膜 12 是彼此大致平行的,但彼此间隔开例如为其直径的 0.2 至 2 倍之间的距离。可选的是,片材 10 可通过任何合适的织品成形方法来成形,并且具有横向跨过膜 12 的惰性纤维,从而有助于将膜 12 保持在合适位置。此外还可选的是,通过将膜 12 缠绕在卷筒上,优选通过相对于卷筒的旋转速度以某一速度在卷筒面上前进的导向件而形成片材 10,该导向件将纤维以所需的间隔按螺旋方式施加在卷筒上。膜 12 可具有例如在 0.5 至 2.5mm 之间的直径,在片材 10 中可具有例如在 50 至 400 个之间的膜 12。片材 10 的宽度例如可为 400mm 至 1200mm,并且片材 10 和其膜 12 的长度例如可在 200 至 3200mm 之间。在各图中,膜 12 显示为被切成较短的长度,以容许其它部分被显示得较大些。

[0024] 可压缩的粘合剂 20 的第一层 18 放置在片材 10 上,使得膜 12 的末端 16 和粘合剂

20 的第一层 18 位于灌封区域 14 的相对两侧。粘合剂 20 将片材 10 保持在一起。粘合剂 20 还将膜 12 的整个外周边密封起来,但并不需要形成完全不起泡的灌封。粘合剂 20 的第一层 18 的长度、宽度和厚度保持一定的尺寸,其将与下面所述的模具相配合。粘合剂 20 可以是热塑性的,并且可通过首先使其熔融,从而使其可在膜 12 上及其周围流动从而进行施加。粘合剂 20 还可在将其施加到膜 12 上之后熔化,或者在其熔化的同时定型或成形,以提供具有更一致的形状或更仔细控制的尺寸的层。如以下详细所述,粘合剂 20 通常还可以是柔软的,从而更容易被模具压缩到密封件中,以提供用于膜 12 的缓冲层。例如,粘合剂 20 可以是通常被称为热熔胶的类型,其可以是聚乙烯或乙烯-乙酸乙烯酯共聚物的共混物。作为备选,粘合剂可以是树脂,例如聚氨酯或环氧树脂。可选地,还可以针对第一层 18 所述的方式来提供粘合剂 20 的第二层 22。然而,第二层 22 施加在末端 16 和灌封区域 14 之间。第二层 22 并不覆盖或填充膜 12 的末端 16。然而,优选将第二层 22 放置在尽可能靠近膜 12 的末端 16 附近,而没有封闭末端 16,从而减小将突入到集管成品的渗透空腔中并与空腔中的流体流发生干涉的膜 12 的长度。

[0025] 图 2 显示了通过将许多片材 10,例如 1 至 30 个或 10 至 20 个片材 10 层叠在一起,而制成的膜 12 的束 24。片材 10 层叠成使得粘合剂层 18,22 施加在彼此的顶面之上,从而通常形成平行六面体。可选的是,可将一个或多个片材 10 滚轧在一起,从而通常形成圆柱体或制成其它形状。片材 10 可胶合、焊接或夹紧在一起,或者手动地或通过细绳、金属丝、带子或其它缠绕材料缠绕在束 24 上而简单地保持在一起。

[0026] 图 3 显示了放置到第一模具 30 中的束 24。模具具有第一板 32 和第二板 34,其具有接触面 36 和型面 38。在将束 24 插入到板 32,34 之间之后,通过螺钉孔 40 中未显示的紧固螺钉而将板 32,34 彼此相向放置。当板 32,34 一起移动时,接触面 36 压缩粘合剂层 18,22,并形成临时的密封。在板 32,34 的型面 38、粘合剂层 18,22 以及与粘合剂层 18,22 的末端相接触的第一模具的末端(未显示)之间形成空腔 44。束 24 的灌封区域 14 处于空腔 44 的内部。一个或多个入口喷嘴 42 容许将熔融的灌封材料注入到空腔 44 中。在灌封之后,可使用一个或多个脱模销 46 使束 24 脱离空腔 44,并因而允许空腔 44 通气。为了完成对膜 12 的灌封,将熔融的灌封材料注入到喷嘴 42 中,以填充空腔 44。粘合剂层 18,22 防止灌封材料离开空腔 44。灌封材料围绕束 24 而流动,之后渗入到膜 12 之间的空间内。然后足够快地冷却灌封材料,以避免损伤膜 12 或粘合剂层 18,22 的过分熔化。在灌封材料固化之后,可移动板 32,34 使它们彼此分开,从而取出灌封的束 24。灌封材料可以是注塑模制中通常使用的几种热塑性聚合物的其中一种,例如聚丙烯(PP)、聚乙烯(PE)、高密度聚乙烯(HDPE)、热塑性弹性体(TPE)、热塑性聚氨酯(TPU)、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)、聚酰胺(PA)、聚苯乙烯(PS)、聚丙烯(PP)、聚乙烯共聚物或基于热塑性聚合物或热熔胶的聚烯烃,或任何填充形式的这些材料,例如填充有玻璃的这些材料。膜 12 还可具有本领域中已知的各种结构类型,但必须具有足够的强度,而不会被注入的灌封材料压平。例如,膜 12 可以是具有编织的增强结构的增强纤维,例如由 ZENON Environmental Inc. 公司制成的用于 ZEEWEED™ 500 系列模块的膜。

[0027] 在取出灌封的束 24 之后,可将其连接到集管盘 52 上。如图 5 所示,膜 12 的末端 16 插入到渗透盘 52 的内部,其内形成了渗透(或供给)空腔 54。灌封材料 50 密封在集管盘 52 的壁 56 上,或者密封在集管盘 52 中的一个或多个端口 58 和膜 12 的末端 16 上,以便

封闭渗透 / 供给空腔 54。在渗透盘 52 和灌封材料 50 之间的连接可通过各种方法制成,例如胶合、焊接或机械紧固件,可选地通过垫圈或其它中间材料。在连接到集管盘 52 上之前,还可以可选地沿着线 60 切断灌封材料。例如,如果集管盘 52 连接在灌封材料块 50 的下表面 62 上而非侧面 64 上,那么这样可提供平滑的下表面 62。当需要重新打开膜 12 的末端 16,例如如果在改进的模具中没有使用粘合剂 20 的底层 22 来形成从粘合剂 20 的第一层 18 延伸超出膜 12 的末端 16 的空腔时,也可切断灌封材料 50。

[0028] 图 4 显示了第二模具 70。除了一组接触面 36 已构造成可接受预制的集管盘 52 之外,第二模具 70 与第一模具 30 是相似的。膜 12 的束 24 插入到集管盘 52 中,使得粘合剂 20 的第二层 22 的底部位位于集管盘 52 的顶部边缘以下,而粘合剂 20 的第一层 18 的底部位位于集管盘 52 的顶部边缘以上。当将板 32,34 移动至一起时,一组接触面对粘合剂 20 的第一层 18 进行压缩和临时密封,而另一组接触面 36 对渗透盘 52 进行压缩和临时密封,这又对粘合剂 20 的第二层 22 进行压缩和密封。这就形成了包括灌封区域 14 和渗透盘 52 顶部区域的空腔 44。渗透盘 52 顶部区域可位于渗透盘 52 的内部,渗透盘 52 的外部,或同时位于内部和外部。当注入熔融的灌封材料时,灌封材料在膜 12 之间和其周围流动,并且当冷却成固体时,将膜 12 彼此相对地密封以及相对于渗透盘 52 密封起来。

[0029] 如上所述的灌封材料的注塑模制可在 1-300 巴范围内的外加压力下,在 20-340℃ 或 160-340℃ 的温度下进行。灌封材料应该在所有预期应用中保持为充分强度的固体,其能够与高达 60℃ 或更高温度的流体保持接触。热熔胶和灌封材料的样本特征如下给出:

[0030]

热熔胶	
熔化温度	140-300℃
强度 (极限强度)	1-4Mpa
硬度 (肖氏“A”级硬度)	超过 40 的肖氏“A”级硬度
MFI (在熔化温度下 g/10min)	100-1000g/10min

[0031]

灌封材料	
熔化温度	160-340℃
强度 (极限强度)	10-150Mpa
拉伸模量	超过 500Mpa
硬度 (肖氏“A”级硬度)	超过 50 的肖氏“A”级硬度
MFI (在熔化温度下 g/10min)	5-1000g/10min

[0032] 例如, ZENON Environmental Inc. 公司的 ZEEWEED™ 500 系列模块中所使用的膜

12,利用 3 种类型的聚丙烯而在第一模具 30 中进行灌封,所述 3 种类型的聚丙烯具有在大约 10g/10min 至 1000g/10min 之间的熔体流动指数。利用 195℃至 230℃之间的温度和在 90 巴至 110 巴之间的注入压力,可在具有 14 片膜 12 的灌封束 24 中获得满意的结果。图 6 显示了这样一种沿着聚丙烯灌封材料 50 切开的灌封束 24。图 7 是另一个这种束的外部的照片。

[0033] 在没有脱离本发明范围的条件下,可利用上述实施例的许多变型来实施本发明。例如,但非限制性的是,本发明可供管状膜使用。

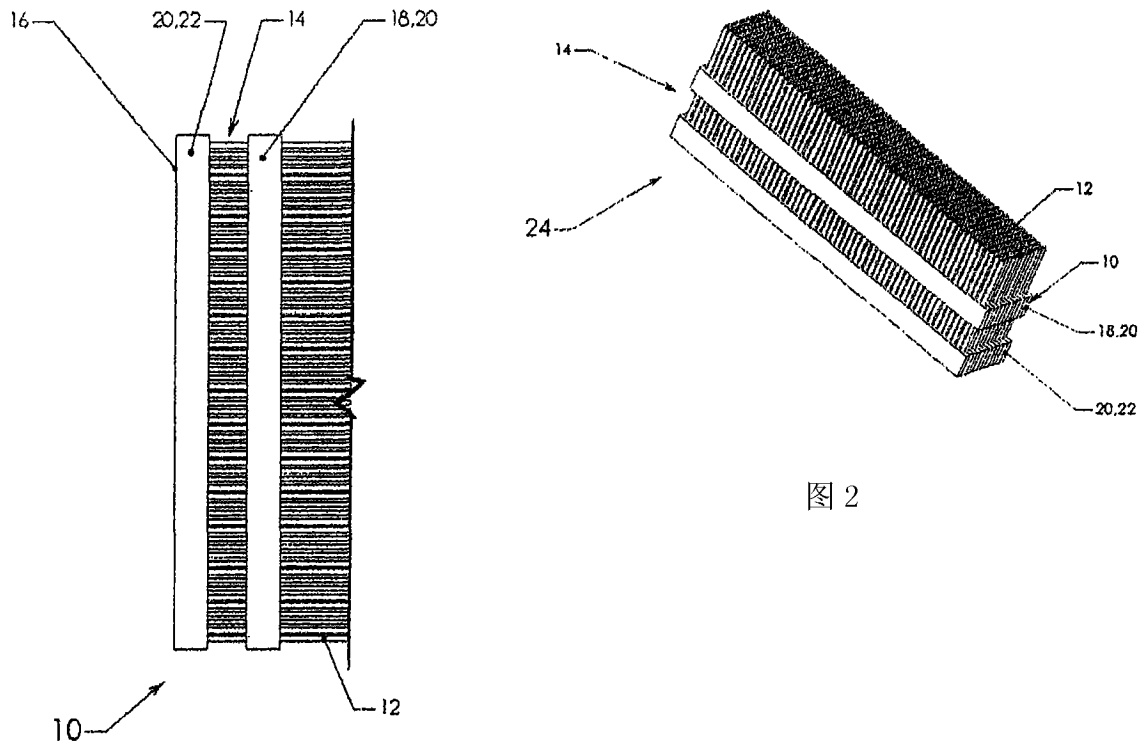


图 2

图 1

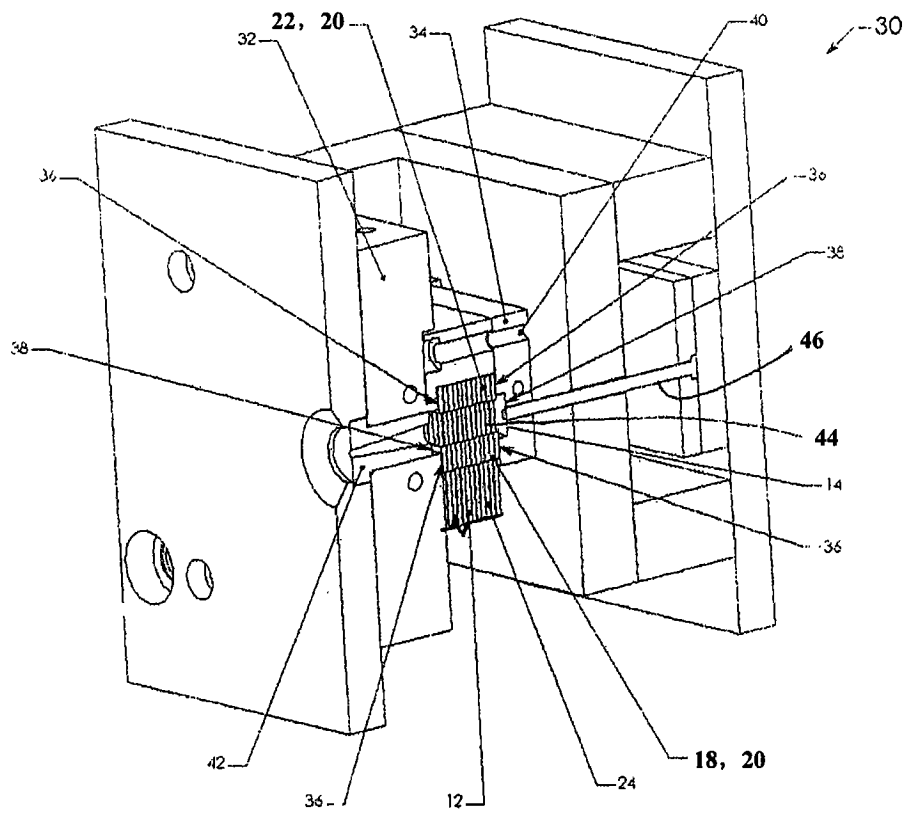


图 3

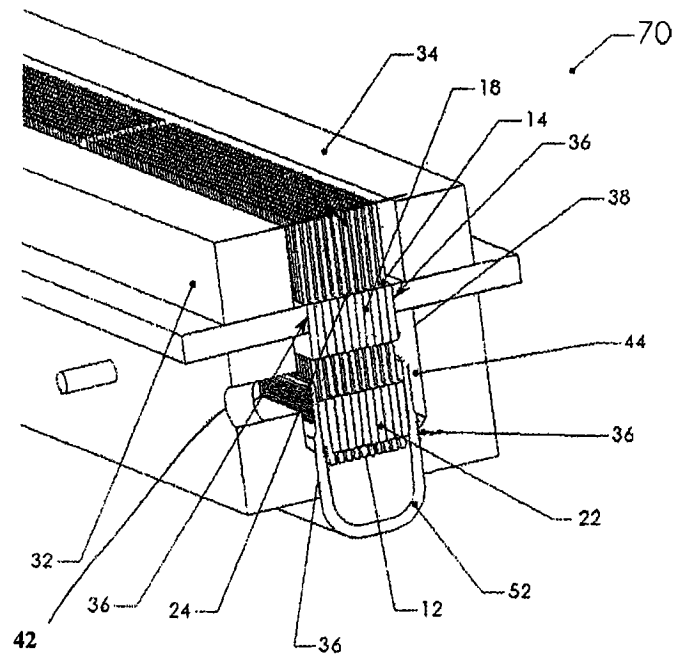


图 4

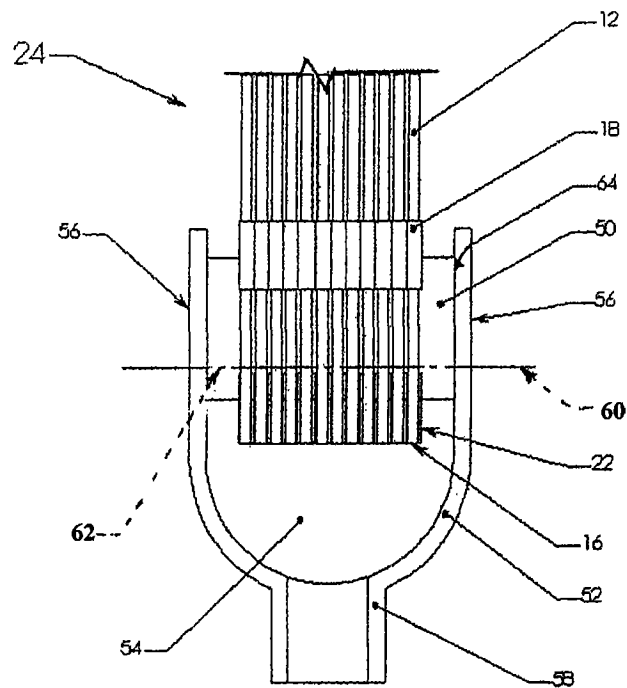


图 5

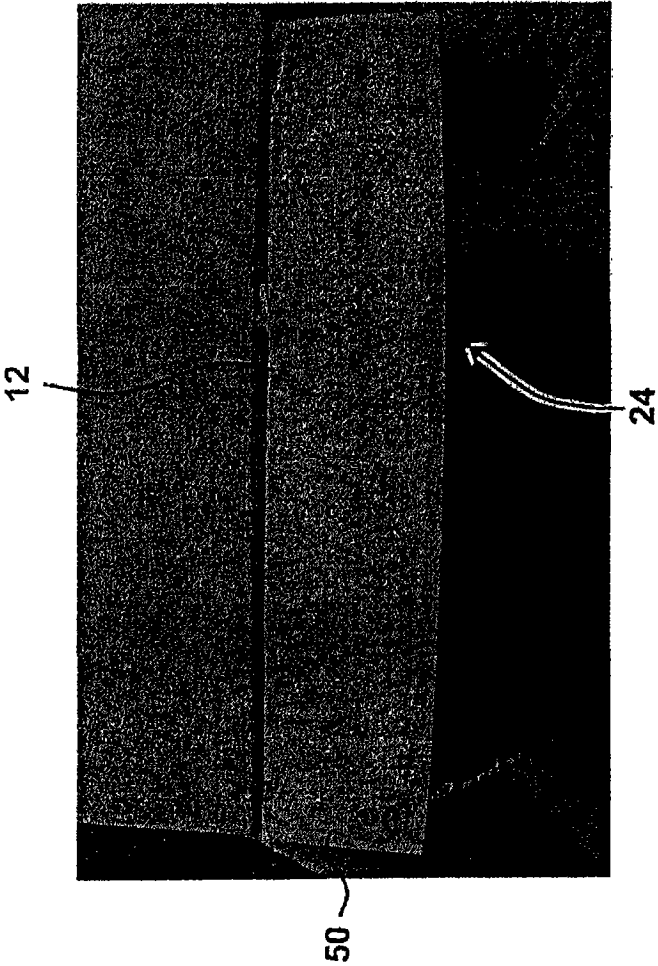


图 6

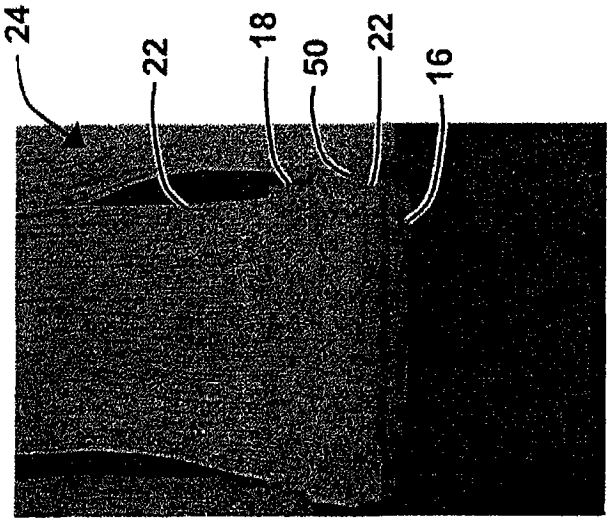


图 7