

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B01D 63/00 (2006.01)

C02F 1/44 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200380107181.8

[45] 授权公告日 2008 年 1 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 100358613C

[22] 申请日 2003.11.4

[21] 申请号 200380107181.8

[30] 优先权

[32] 2002.11.22 [33] US [31] 10/302,391

[86] 国际申请 PCT/US2003/035030 2003.11.4

[87] 国际公布 WO2004/047965 英 2004.6.10

[85] 进入国家阶段日期 2005.6.21

[73] 专利权人 科克梅姆布莱尼系统公司

地址 美国马萨诸塞州

[72] 发明人 程海涛

审查员 秦士魁

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 宋 莉 贾静环

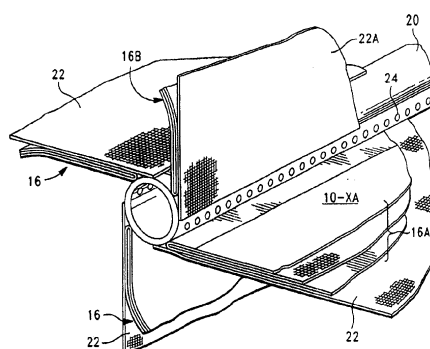
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 2 页

[54] 发明名称

用 UV 固化粘合剂的螺旋过滤模件的折叠保护
及其制造方法

[57] 摘要

本发明包括用于形成螺旋过滤模件的叶片包 (16)，其中以 UV 固化粘合剂 (18) 增强该叶片包 (16) 的折叠区域。本发明进一步包括螺旋过滤模件，其中以 UV 可固化粘合剂 (18) 增强用于该模件的隔膜 (10) 的折线、侧缝 (28) 和/或轴缝 (30)。本发明进一步包括制造这种叶片包 (16) 和螺旋过滤模件的方法。



1.一种制备用于螺旋过滤模件的叶片包的方法，其包括下列步骤：

提供隔膜片；

横跨所述隔膜片的宽度，将紫外线可固化粘合剂涂覆到所述隔膜片的表面；

将所述粘合剂在紫外线辐射下曝光以固化所述粘合剂；和

横跨所述隔膜片的宽度，沿着线划分所述隔膜片以提供第一和第二隔膜叶，其中所述线位于所述隔膜片部分内，在所述涂覆步骤中在该部分上涂覆所述粘合剂，

其中所述固化粘合剂增强在所述线的区域内的所述隔膜片。

2.权利要求1的方法，其中在所述曝光步骤后，所述紫外线可固化粘合剂保持柔韧，具有在肖氏A范围内的硬度且对选自氯、酸性洗涤液和苛性洗涤液的化学药品具有耐受性。

3.权利要求1的方法，其中所述曝光步骤包括将所述紫外线可固化粘合剂在紫外线辐射下曝光高达30秒。

4.权利要求1的方法，其中所述线为折线。

5.权利要求1的方法，其中所述隔膜片包括隔膜侧面和背面，其中所述划分步骤包括折叠所述隔膜片，以使所述第一和第二隔膜叶的所述隔膜侧面相互面对且其中所述涂覆步骤包括将所述粘合剂涂覆到所述隔膜片的所述隔膜侧面上，由此所述第一和第二隔膜叶不相互粘附。

6.一种用于形成螺旋过滤模件的叶片包，其包括：

呈现第一和第二隔膜叶的隔膜片，其中所述第一和第二隔膜叶由横跨所述隔膜片的宽度的线进行划分；和

一条紫外线可固化粘合剂固定在每个邻近于所述线的所述叶的表面上，

其中所述粘合剂已经在紫外线辐射下进行曝光以固化所述粘合剂，且该固化粘合剂增强在所述线的区域内的所述隔膜片。

7.权利要求6的叶片包，其中所述紫外线可固化粘合剂为柔韧的，具有在肖氏A范围内的硬度且对选自氯、酸性洗涤液和苛性洗涤液的化学药品具有耐受性。

8.权利要求6的叶片包，其中所述紫外线可固化粘合剂已在紫外线辐射

下曝光高达 30 秒。

9.权利要求 6 的叶片包，其中所述隔膜片包括隔膜侧面和背面，其中隔膜片沿着所述线进行折叠，以使所述第一和第二隔膜叶的所述隔膜侧面相互面对且其中所述粘合剂固定在所述隔膜片的所述隔膜侧面上，由此所述第一和第二隔膜叶不相互粘附。

用 UV 固化粘合剂的螺旋过滤模件的折叠保护及其制造方法

背景技术

本发明涉及超滤技术领域，特别涉及螺旋过滤模件及其制造方法。

除非另有说明，在本申请中所用的术语"超滤"往往包括微滤、纳滤、超滤、反渗透和气体分离。

一般超滤设备含有多个螺旋过滤模件，待过滤的流体从这些螺旋过滤模件中流过。这种螺旋过滤模件由围着渗透载体管缠绕的隔膜片、渗透载体和进料垫片组成。该隔膜片通常含有整体连接到基材上的隔膜材料。一般沿着隔膜片的宽度，将每个隔膜片折叠成两半，以形成两个隔膜叶，沿着该折线将其整体连接进叶片包(leaf packet)内。对在每个叶片包中的隔膜叶进行定向，以使该片的隔膜材料侧面相互面对。

将每个渗透载体夹在两个隔膜叶之间，这两个隔膜叶由两个邻近的叶片包中的每一个提供的一个叶组成。对该渗透载体和隔膜叶进行定向，以使该叶的隔膜材料侧面远离该渗透载体。将远离该渗透载体管的该叶的叶侧边和轴边围绕该渗透载体进行密封以提供渗透载体外壳。该外壳的结构使得只能从径向穿过隔膜叶来达到渗透载体。湿粘合剂通常用于实现密封，该湿粘合剂一般为单组分或双组分环氧或尿烷。该渗透载体材料通常为本领域公知的多孔毡或织物材料。

在大多数螺旋过滤模件中，通过进料垫片，将每个渗透载体外壳与邻近的渗透载体外壳相划分。该进料垫片具有相对大的筛目尺寸以调节流体流动。该流体以平行于渗透载体管轴的方向沿着进料垫片流动。渗透物穿过渗透载体外壳的隔膜表面并通过渗透载体流向渗透载体管中的空洞。由于沿着侧边和远轴边对渗透载体外壳进行密封，除了通过渗透载体外壳的隔膜叶外，通过进料垫片的流体流动不能进入渗透载体管。

可以使用某些类型的外部抑制方法以保持该螺旋形缠绕组件以紧固的形式围绕该管，这些外部抑制方法例如硬壳、带或旁路隔板(screen)、或其组合。该螺旋过滤模件置于外套或压力容器中，当得到过滤的流体流过时，其在穿过该模件的轻微压降下工作。从模件的一端去除浓缩物并从渗透载体管

去除渗透物。

超滤技术的很多应用涉及食品加工，其中必须始终保持卫生条件。这就需要以相对粗的化学药品进行定期清洗，这些化学药品例如，仅为例举，含氯化合物、其它氧化剂、酸类、碱金属和表面活性剂。该化学药品往往使隔膜材料发生降解，特别是在受到压力的区域，例如隔膜叶之间沿着折线的区域。一般将两个隔膜叶相遇的这个区域称为折叠区域。该折叠区域在隔膜片中产生机械应力并导致隔膜片的裂化及泄漏。

一般在该隔膜片的折叠区域中使用某些类型的加固，以便降低机械应力并延长隔膜片的寿命。一个技术是使用加强带，将该加强带施加到该折叠上并从该折叠向外短距离延伸以覆盖该隔膜片的折叠区域。隔膜片加固的第二种方法是将粘合剂涂覆到折叠区域上。通常使用用于该目的的粘合剂为两组分室温固化聚氨酯或环氧。隔膜加固的另一个方法包括使用熔融法对折叠区域中的隔膜片进行稠化。虽然带、粘合剂和熔融加固提供了一定程度的加固，但加强带往往会丧失其附着力和在制造过程中粘合剂和熔融法的使用需要长的循环时间并阻碍了在制造过程中自动缠绕工艺的使用。

发明内容

本发明涉及使用柔韧、耐化学品、快速固化紫外线（UV）可固化粘合剂，以加强用于螺旋过滤模件的隔膜的折叠区域和/或接缝。

附图说明

图 1 是已经涂覆了 UV 可固化粘合剂的隔膜片的局部透视图。

图 2 是显示本发明制备的叶片包的另一个局部透视图。

图 3 是渗透载体管的局部透视图，在该渗透载体管的周围有多个叶片包和渗透载体。

图 4 是渗透载体管的局部透视图，在该渗透载体管的周围有多个叶片包和渗透载体，该图显示了单独的渗透载体外壳的详细结构。

图 5 是夹在两个进料垫片之间的渗透载体外壳的分解局部透视图。

具体实施方式

首先参考图 1，通常以编号 10 代表隔膜片。优选隔膜片 10 含有隔膜侧

面 12 和背面 14。优选隔膜侧面 12 包含隔膜材料且背面 14 包含基材，通过本领域公知的技术将它们整体地连接到一起以形成隔膜片 10。可接受的隔膜材料和基材也是本领域公知的。

对于图 2，在通常实践中，由隔膜片 10 形成通常以编号 16 代表的隔膜叶片包。划分隔膜片 10 以形成第一和第二隔膜叶 10-X 和 10-Y。这可以通过沿着横跨隔膜片 10 的宽度的线进行折叠而完成。

优选沿着隔膜片 10 的宽度进行折叠以形成大小基本相同的第一和第二叶 10-X 和 10-Y。在这里所使用的术语"隔膜片"是指叶片包中叶 10-X 和 10-Y 的组合。此外，将第一叶 10-X 与第二叶 10-Y 进行划分的线称为"折线"且邻近该折线的第一和第二叶 10-X 和 10-Y 的区域称为"折叠区域"。

隔膜片 10 的叶 10-X 和 10-Y 彼此相对放置，以使叶 10-X 和 10-Y 的隔膜侧面 12 相互面对。在优选实施方式中，进料垫片 17 位于叶片包 16 中的叶 10-X 和 10-Y 之间。进料垫片 17 通常具有相对大的筛目尺寸以使待过滤的流体在隔膜片 10 的叶 10-X 和 10-Y 的隔膜侧面 12 之间通过。虽然在大多数螺旋过滤模件中使用进料垫片 17，但可以构造没有进料垫片 17 的模件且这在本领域中是已知的。进料垫片 17 的材料和结构在本领域中是已知的。

在折叠隔膜片 10 形成叶片包 16 之前，横跨隔膜片 10 的宽度，将 UV 可固化粘合剂 18 涂覆到隔膜片 10 的表面上，如图 1 所示。优选横跨隔膜片 10 的宽度，将 UV 可固化粘合剂涂覆到折叠区域中的折线的任何一侧。图 2 描述了在折叠隔膜片 10 形成叶片包 16 之后的 UV 可固化粘合剂 18。应当理解，为了进行说明在图 1 中已经对相对于片 10 的粘合剂 18 的厚度、及粘合剂 18 和背面 14 之间的界线进行了夸大。在实际实践中，使用厚度控制模，或其它本领域已知的设备或方法，使 UV 可固化粘合剂 18 具有约 0.002-0.020 英寸的优选厚度，更优选约 0.004-0.010 英寸，最优选约 0.005 英寸。UV 可固化粘合剂的宽度优选为约 0.5-6 英寸，更优选为约 1-4 英寸，最优选对于超滤模件为约 3 英寸且对于反渗透模件为 2 英寸。可以使用丝网印刷设备、牵引刮刀(draw blade)、喷枪、沟槽涂布机或本领域技术人员易于理解的任何其他适宜的手段来涂覆该 UV 可固化粘合剂。

可以将 UV 可固化粘合剂 18 涂覆到片 10 的任何一侧。在本发明的一个实施方式中，将 UV 可固化粘合剂 18 涂覆到隔膜片 10 的背面 14 上。在图 1 和 2 所示的实施方式中，将 UV 可固化粘合剂 18 涂覆到隔膜片 10 的隔膜侧

面 12 上。当通常用于折叠保护的粘合剂涂覆到隔膜片的隔膜侧面上时，其往往在隔膜叶之间沿着折线填充裂隙，并从而将该叶相互连结。相反地，以 UV 可固化粘合剂 18 来涂覆叶 10-X 和 10-Y 的隔膜侧面 12，其不沿着折线填充裂隙，从而叶 10-X 和 10-Y 不相互粘结。

本发明的 UV 可固化粘合剂是柔韧的，在固化后具有在肖氏 A 范围内的硬度，且对包括选自氯、酸性洗涤液和苛性洗涤液的化学药品具有耐受性。此外，UV 可固化粘合剂对隔膜片 10 具有良好的初始附着力和长期附着力且固化时间短。优选，通过在 UV 光下曝光约 30 秒或更少，更优选通过在 UV 光下曝光约 2-6 秒，对 UV 粘合剂进行固化。可以通过任何标准 UV 灯提供 UV 光。作为例子但不限于，可以使用熔融 UV 灯，或由 320-390nm 输出测得强度为 200-5000mW/cm² 的任何 UV 灯。在优选实施方式中，UV 可固化粘合剂为丙烯酸酯类型粘合剂。

在本发明的一个实施方式中，UV 可固化粘合剂 18 含有聚丁二烯，优选含量为约 5-90 重量%，更优选为约 10-80 重量%，再优选为约 20-60 重量%，且最优选约 35 重量%。应当理解，除非另有说明，在此所用的聚丁二烯是指聚丁二烯和/或其官能化衍生物。已经发现通过提高聚丁二烯的含量，固化粘合剂的柔韧性增高。优选聚丁二烯为丙烯酸酯或（甲基）丙烯酸酯-封端聚丁二烯低聚物或环氧化聚丁二烯，最优选为（甲基）丙烯酸酯-封端聚丁二烯。虽然在此描述的本发明实施方式含有聚丁二烯，但本发明也可以使用生成具有期望性能的 UV 可固化粘合剂的其它组分，例如选自丙烯酸酯或（甲基）丙烯酸酯-封端聚异戊二烯、氯丁二烯、聚醚、聚酯及其共聚物的化合物。

优选（甲基）丙烯酸酯-封端聚丁二烯的分子量范围为 800-4000 且玻璃化转变温度低于 0℃。最优选（甲基）丙烯酸酯-封端聚丁二烯为聚丁二烯二甲基丙烯酸酯低聚物。作为例子，但不限于，可用于本发明的聚丁二烯二甲基丙烯酸酯低聚物由 B F Goodrich 以产品名 HYCAR VTB，和 Sartomer 的作为聚丁二烯二甲基丙烯酸酯低聚物的 CN 系列进行销售。

在最优选实施方式中，将丙烯酸酯或（甲基）丙烯酸酯、乙烯基单体、引发剂/稳定剂及光引发剂与（甲基）丙烯酸酯-封端聚丁二烯弹性体相结合以形成均质树脂溶液。

在这种实施方式中，丙烯酸酯或（甲基）丙烯酸酯优选为选自（甲基）

丙烯酸 2-乙基己酯、(甲基)丙烯酸羟乙酯、(甲基)丙烯酸环己酯和多官能丙烯酸脂的高沸点丙烯酸脂或(甲基)丙烯酸酯,其中多官能丙烯酸脂例如三羟甲基丙酸酯三丙烯酸脂或本领域已知的其它具有高官能度的丙烯酸脂。UV 可固化粘合剂优选含有约 5-90 重量%的丙烯酸脂或(甲基)丙烯酸酯,更优选 10-70 重量%,再优选 20-40 重量%且最优选约 30 重量%。

乙烯基单体优选选自苯乙烯、二乙烯基苯、正-甲基苯乙烯、氯苯乙烯、醋酸乙烯酯、丙烯腈和乙烯基醚。UV 可固化粘合剂优选含有约 5-80 重量%的乙烯基单体,更优选 10-60 重量%,再优选 20-40 重量%,且最优选约 30 重量%。

光引发剂优选选自 1-羟基环己基二苯甲酮(例如由 Ciba-Geigy 以产品名 HCPK, Irgacure 184 进行销售的)和 2-羟基-2-甲基-1-苯基丙-1-酮(例如由 Ciba Geigy 以产品名 HMPP, Darocur 1173 进行销售的)。UV 可固化粘合剂优选含有约 0.2-9 重量%的光引发剂,更优选 0.5-7 重量%,再优选 1-5 重量%且最优选约 3 重量%。

引发剂/稳定剂优选为选自氢醌、甲基氢醌和 BHT 的自由基聚合引发剂。UV 可固化粘合剂优选含有约 0.1-0.2 重量%的引发剂/稳定剂,更优选 0.2-0.5 重量%且最优选约 0.005 重量%。

优选 UV 可固化粘合剂还含有丙烯酸或甲基丙烯酸。在这种情况下,UV 可固化粘合剂优选含有约 0.1-10 重量%的丙烯酸或甲基丙烯酸,更优选 0.5-7 重量%,再优选 1-5 重量%且最优选约 3 重量%。

对于图 3,显示渗透载体管 20 具有对其进行圆周间隔环绕的叶片包 16,具有邻近于管 20 的每个叶片包 16 的折线。每个渗透载体 22 均位于第一隔膜片的隔膜叶 10-X 和邻近的隔膜片的隔膜叶 10-Y 之间,以通过开口 24 直接渗透到管 20 的内部。将渗透载体密封在邻近的隔膜叶之间以形成渗透载体外壳。

如图 4 所示,完成的螺旋模件的渗透载体外壳通过首先对邻近于叶片包 16A 的第一隔膜叶 10-XA 的渗透载体 22A 进行定位而形成。将一些粘合剂 26 沿着侧边 28 和/或横跨第一叶 10-XA 的远轴边 30 和/或渗透载体 22A 进行涂覆,如图 4 所示。

使邻近的叶片包 16B 的第二叶 10-YB 与粘合剂 26 相接触,从而形成完成的渗透载体外壳,由密封在两个叶 10-XA 和 10-YB 之间的渗透载体 22A

组成。在优选实施方式中，通过进料垫片 17，将每个渗透载体外壳与邻近的渗透外壳相划分。进料垫片 17 之间的渗透载体外壳的结构描述在图 5 中。将所有隔膜叶组装进该渗透载体外壳中后，渗透载体外壳和进料垫片 17 围绕管 20 进行缠绕。

在优选实施方式中，粘合剂 26 为所讨论的关于 UV 可固化粘合剂 18 的 UV 可固化粘合剂。粘合剂 26 可以为与 UV 可固化粘合剂 18 相同或不同的 UV 可固化粘合剂。对用作粘合剂 26 的 UV 可固化粘合剂进行涂覆，并可以通过 UV 光曝光进行固化，如对 UV 可固化粘合剂 18 所述的。UV 可固化粘合剂 26 优选涂覆厚度为约 0.005-0.2 英寸，更优选 0.01-0.08，最优选约 0.03 英寸且宽度为约 0.5-3.5 英寸，更优选 1-2.5 英寸且最优选约 1.5 英寸。

因而，本发明包括制备在形成螺旋过滤模件中有用的叶片包的方法，其中以 UV 固化粘合剂加强该叶片包的折叠区域。这种方法包括提供隔膜片和横跨隔膜片的宽度将 UV 可固化粘合剂涂覆到隔膜片的表面。然后，以 UV 辐射对 UV 可固化粘合剂进行曝光以固化 UV 可固化粘合剂。在折线上横跨隔膜片的宽度对隔膜片进行划分，其中该折线在涂覆 UV 可固化粘合剂的隔膜片的区域内。在优选方法中，在涂覆和固化 UV 可固化粘合剂后，对隔膜片进行折叠。

本发明还包括使用 UV 可固化粘合剂密封渗透载体外壳的侧边和/或轴缝来制备螺旋过滤模件的方法。该方法包括提供至少两个隔膜片，由折线横跨隔膜片宽度对该片进行划分以提供第一和第二隔膜叶。然后，将渗透载体置于邻近的隔膜片之间并沿着它们的侧边和远轴边通过 UV 可固化粘合剂将邻近该渗透载体的隔膜叶相连接。为了连接隔膜叶，沿着第一隔膜的第一叶的侧边和/或远轴边和/或渗透载体，涂覆 UV 可固化粘合剂。将邻近隔膜片的第二叶与粘合剂相接触以密封位于邻近隔膜片的叶之间的渗透载体，从而形成渗透载体外壳。可以将进料垫片放置在邻近的渗透载体外壳之间。围绕渗透载体管，对该含有隔膜片和渗透载体的渗透载体外壳和任何进料垫片进行缠绕。此外，以 UV 辐射对粘合剂进行曝光以固化该粘合剂。

在此所述的 UV 可固化粘合剂可以在小于 30 秒的时间内进行固化，该时间远小于用于螺旋过滤模件结构中的常规加强和粘合材料所需的固化或熔融时间。结果，可使用自动化缠绕工艺将 UV 可固化粘合剂用于加强叶片包的折叠和/或接缝。此外，本发明的 UV 可固化粘合剂是柔韧的且固化后耐

用，其加强隔膜片并防止泄露和最后组件失效。以标准加强和粘合材料至今无法获得本发明提供的固化时间、柔韧性、硬度和耐化学性的组合。

由前所述，可以看出本发明非常适于获得所有上述所提到的结果和目的、以及其它显而易见的和本发明所固有的优势。

由于不脱离本发明的范围，可以进行很多本发明的可能的实施方式，应当理解，在此所提到的或显示在附图中的所有内容为示例性的，而非进行限定。

虽然已经描述和讨论了具体的实施方式，但是可以进行各种改进，且本发明不限于在此所述的具体形式或部件和步骤的排列，除非这种限定包括在权利要求中。此外，应当理解，某些特性和再组合具有应用的性质且可以不参考其他特性和再组合而得以使用。这可以由权利要求的范围进行预测并在权利要求范围内。

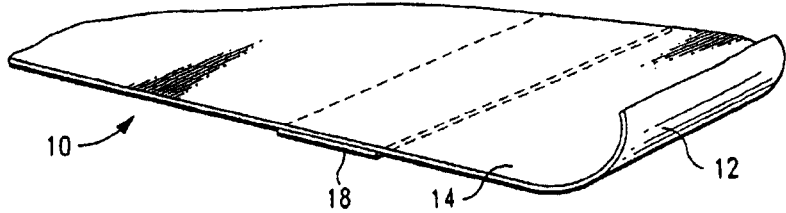


图 1

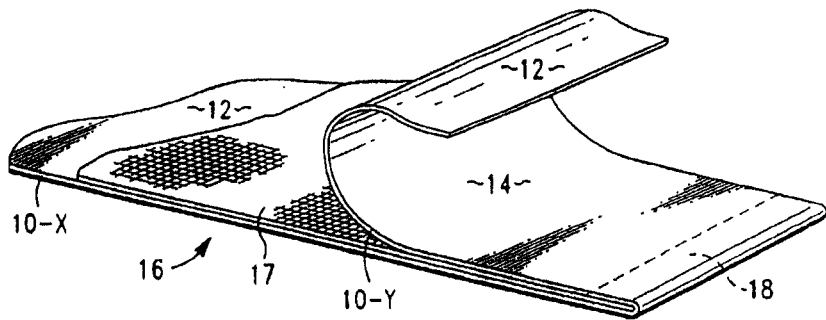


图 2

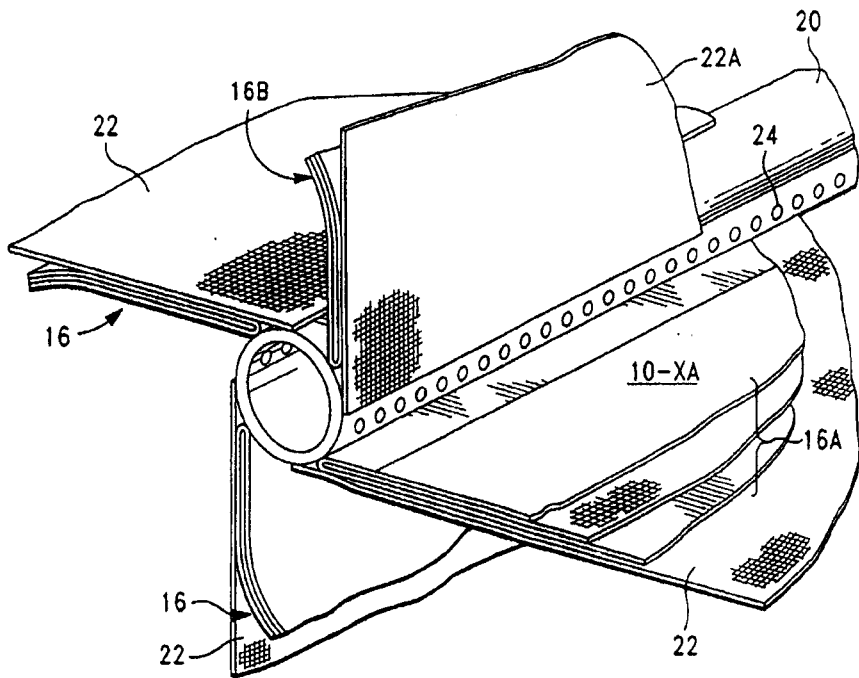


图 3

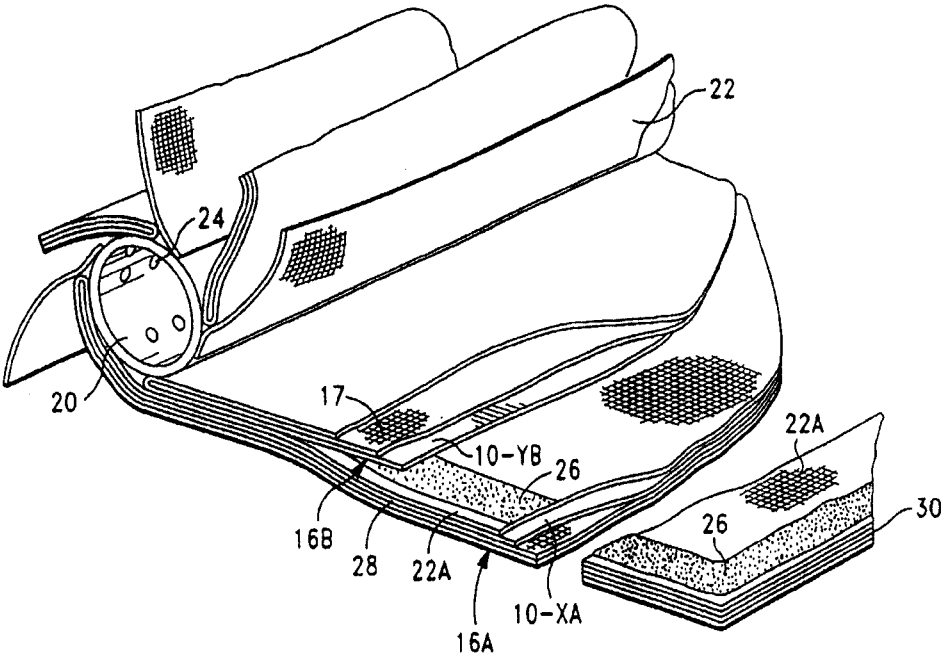


图 4

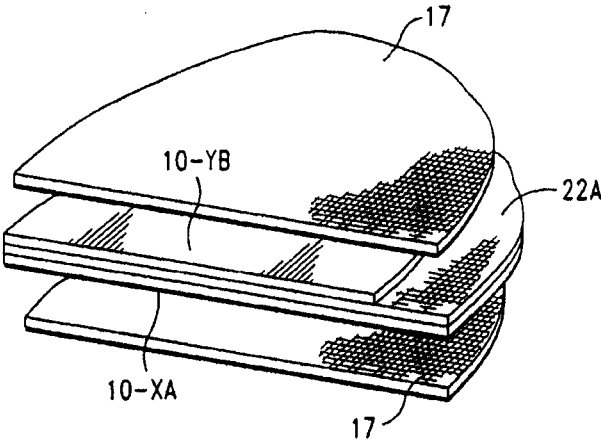


图 5