

[19]中华人民共和国专利局

[51]Int.Cl⁶

D04H 13/00

B01J 20/28



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 96195375.6

[43]公开日 1998年8月12日

[11] 公开号 CN 1190446A

[22]申请日 96.5.31

[30]优先权

[32]95.7.10 [33]US[31]08 / 500,230

[86]国际申请 PCT / US96 / 08177 96.5.31

[87]国际公布 WO97 / 03239 英 97.1.30

[85]进入国家阶段日期 98.1.8

[71]申请人 美国3M公司

地址 美国明尼苏达州

[72]发明人 W·V·巴尔斯摩 L·R·怀特

[74]专利代理机构 上海专利商标事务所

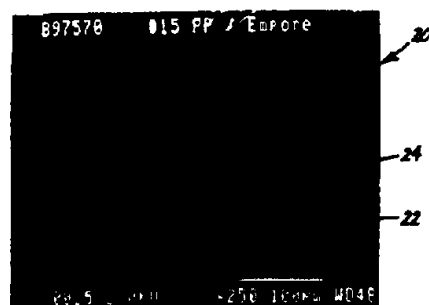
代理人 刘立平

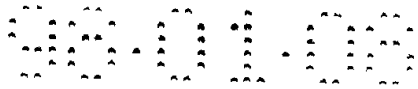
权利要求书 1 页 说明书 11 页 附图页数 4 页

[54]发明名称 增强的载粒、原纤化聚四氟乙烯纤维网

[57]摘要

本发明描述了一种包括多孔、载粒的原纤化聚四氟乙烯纤维网及部分嵌入其中的增强用稀疏纤维网的复合物制品，所述增强的纤维网显示了优异的抗机械应力强度。





权 利 要 求 书

1. 一种从流体中除去一种或二种以上溶质的、可渗透液体的分离学上的介质，上述介质包括：

a) 一其中夹持有颗粒的多孔、可渗透液体的原纤化聚聚四氟乙烯纤维网，所述颗粒可对所述一种或二种以上的溶质起化学反应或吸附；及

b) 至少是部分地嵌入上述纤维网、可渗透液体的稀疏型非织造织物。

2. 如权利要求 1 所述的分离学上的介质，其特征在于，上述介质进一步包括第二种原纤化聚聚四氟乙烯纤维网。

3. 如权利要求 1 所述的分离学上的介质，其特征在于，上述介质进一步包括第二种稀疏型织物，所述第二种稀疏型织物由至少一种原纤化聚聚四氟乙烯纤维网从所述的第一种稀疏型织物分离。

4. 如权利要求 1 所述的分离学上的介质，其特征在于，所述颗粒包括活性炭、二氧化硅、衍生的二氧化硅、氧化锆、衍生的氧化锆、添加的苯乙烯二乙烯基苯、离子交换水，或壳质。

5. 如权利要求 1 所述的分离学上的介质，其特征在于，所述颗粒包括活性炭。

6. 如权利要求 1 所述的分离学上的介质，其特征在于，所述颗粒为二氧化硅。

7. 如权利要求 1 所述的分离学上的介质，其特征在于，所述颗粒为衍生的二氧化硅。

8. 如权利要求 1 所述的分离学上的介质，其特征在于，所述颗粒为氧化锆。

9. 如权利要求 1 所述的分离学上的介质，其特征在于，所述颗粒为衍生的氧化锆。

10. 一种从流体中除去一种或二种以上的溶质的、可渗透液体的分离学上的介质的制造方法，上述方法包括：

a) 提供一其中夹持有颗粒的多孔、可渗透液体的原纤化聚聚四氟乙烯纤维网，所述颗粒可对所述一种或二种以上的溶质起化学反应或吸附；及

b) 对所述纤维网加压粘结所述可渗透液体的稀疏型织物，所述稀疏型织物至少是部分地嵌入所述的织物中，

所述的加压粘结步骤基本上不影响该织物的液体渗透性。

说明书

增强的载粒、原纤化聚四氟乙烯纤维网

发明背景

本发明描述了一种多孔、载粒的原纤化聚四氟乙烯(PTFE)纤维网,所述纤维网籍由至少部分嵌入其中的稀疏型非织造织物而得以增强。比起未增强的纤维网来,该增强的纤维网可抗更大的压力,而不会产生变形,并可显示更大的抵抗各种机械应力的强度。

相关技术

已知,载粒、非织造织物的纤维制品在分离技术领域是很有用的,其中的非织造的纤维网可被挤压、热融、熔体挤出、气流成网、纺粘、机械加压加工,或从相分离过程中制得。业已发现,其中分散有吸附剂颗粒的非织造织物的纤维网制品可用于:例如防毒面具、防护服、流体的滞留容器、用于油及/或水的擦布,及色谱层析和分离制品。涂层的无机氧化物颗粒也可载持于该纤维网中。近年来,也发展了可与配合体(包括生物活性材料)作共价反应的载持颗粒的纤维网。

充填、或夹带有颗粒材料的 PTFE 的许多例子已在许多领域为人所知。已知有许多充填有导电性材料的 PTFE 的应用。它们包括电路板、油漏传感器、电绝缘材料、半渗透性纤维网,及各类电极。其它的上述组合被用作衬垫或密封材料及湿磨材料。再有一些其它的结合被用作生产结构件及电子元件的 PTFE 薄膜和纤维网。如果所述颗粒具有催化性能,则这类组合使用提供了可更方便操作的形式。第 4,135,661 号美国专利公开了各种分布于缠结(络合)的 PTFE 原纤基体材料中的颗粒材料,这些颗粒材料除了其它用途之外,还可用于电绝缘材料及半渗透性纤维网。

也已知有许多 PTFE 与金属的组合使用,在所述 PTFE 基体材料中并不夹带金属。这些组合使用包括完全、或部分地涂有金属的 PTFE 纤维网,及原纤化 PTFE 网格(屏)的空隙间为金属基体材料。夹有金属填料的 PTFE 粉末(以糊状形式)已用于电池电极及用作涂覆黄铜轴承上的自润滑层。也已知有涂覆于金属薄膜及片材上的 PTFE 薄膜。

第 4,153,661 号、第 4,460,642 号及第 5,071,610 号美国专利公开了制备原纤化 PTFE 纤维网的方法。



然而，这种载粒、原纤化 PTFE 纤维网的物理性能总是有限制的。它们不能耐高的压力降而同时不产生变形，且，其抗流体的流动、拉伸、机械冲击及摩擦引起的机械应力的强度也是有限的。

发明简述

本发明在一个方面提供了一种复合物制品，特别是，提供了一种分离学上的介质，上述介质包括一其中夹持有颗粒，且至少是部分地嵌有一种稀疏型非织造织物的多孔原纤化聚四氟乙烯(PTFE)纤维网。该纤维网、稀疏型织物，及整个制品都是可渗透液体的。

本发明在另一个方面提供了上述复合物制品的制造方法，所述的制造方法包括提供一种其中嵌有颗粒的原纤化 PTFE 的纤维网，将一稀疏型非织造织物加压粘结至所述的纤维网上，这样，在所述 PTFE 纤维网中至少部分地嵌入有增强材料(即，稀疏型织物)。

如无另外说明，适用下述定义：

“稀疏型织物”指：非织造的纤维网，其中的纤维以不规则的几何图形排列，所述纤维材料可以是聚合物材料、玻璃纤维、金属纤维等；及

“部分嵌入”(当与增强材料一起使用时)指：所述的增强材料为(a)增强材料至少是部分地压入其所加压粘结的纤维网中。这样，该增强的纤维网，从其边缘观察时仅显示了高至 95 %、较好的是高至 90 %，更好的是显示了高至 75 %，最好的是显示了高至 50 % 的增强材料的厚度；及(b)至少是与所述的纤维网作机械缠结。例如，在需要产生褶皱的场合，未增强的纤维网会受到毁灭性的损害，而增强的纤维网却无问题。

在原纤化 PTFE 纤维网中嵌入增强材料给 PTFE 纤维网提供了受到压力降时的机械强度及耐变形能力。这种增强材料的使用也使原先难以形成的各种结构的纤维网容易形成。

用于本发明复合物制品的增强材料至少是多孔状的，较好的是，其开孔程度较大(即，具有至少为 50 % 的空隙率)，这样，可以免受原纤化 PTFE 纤维网的过大影响。所述增强材料至少是部分地嵌于原纤化 PTFE 纤维网中。该 PTFE 的原纤纤维实际上附于，或与所述的增强材料作机械缠结。参照下述附图，可以作更详细的说明。



附图的简单说明

图 1 所示为以聚合物网格增强的原纤化 PTFE 纤维网的扫描电子显微图 (SEM)。

图 2 所示为从图 1 的纤维网中部分地抽出所述网格时, 该增强的纤维网的扫描电子显微图。

图 3 所示为一图 2 的增强纤维网的放大的扫描电子显微图。

图 4 所示为图 3 的增强纤维网中一根网格纱线的扫描电子显微图。

图 5 所示为一用聚合物稀疏织物增强的原纤化 PTFE 纤维网的扫描电子显微图。

图 6 所示为从图 5 的增强纤维网中部分抽出稀疏型织物时该增强纤维网的扫描电子显微图。

图 7 所示为一图 6 的增强纤维网的放大的扫描电子显微图。

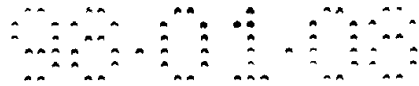
图 8 所示为图 7 的增强纤维网的稀疏型织物中的一根纤维的扫描电子显微图。

优选实施例的详细描述

图 1 所示为一包括其中部分嵌入有网格 14、载粒、原纤化 PTFE 纤维网 12 的增强的纤维网 10 的扫描电子显微图(SEM, 放大 60 倍)。在该具体的实施例中, 原纤化 PTFE 纤维网 12 中嵌埋有活性碳粒。任何颗粒可夹持于非织造的聚合物织物中的颗粒, 不论其形状如何, 都可用于增强本发明的原纤化 PTFE 纤维网。其中, 有代表性的颗粒例子见于第 4,153,661 号、第 4,460,642 号及第 5,071,610 号、第 5,209,967 号及第 5,354,603 号美国专利上。特别有用的颗粒材料包括活性炭、二氧化硅、衍生的二氧化硅、氧化锆、衍生的氧化锆、聚(苯乙烯-乙烯基苯)、玻璃珠及玻璃泡(glass bubbles)、甲壳质及诸如此类。(“衍生的”意指, 化学品的一半共价附于颗粒上)。在这个特别的实施例中, 网格 14 为 Nitex™³⁷ 耐纶 (TETKO, Inc., Rolling Meadows, IL)。任何多孔状网格皆可用作增强材料, 尽管带有细小网目的网格可能影响该纤维网的多孔性, 并导致其对于流体流动和沟流形成不希望的阻力。网格 14 可由标准的加压粘结技术以及本领域所熟知的技术, 并可有选择地在升高的温度下被加压嵌入纤维网 12 中。

图 2 所示为一纤维网中部分地抽出网格 14 的原纤化 PTFE 纤维网的扫描电子显微图(放大 15 倍)。在纤维网 12 中可以清楚地看到网格图纹。

图 3 所示为一将图 2 的增强纤维网进一步放大的近视扫描电子显微图(放大



35 倍)。在纤维网 12 中可以清楚地看到网格 14 的图纹。

图 4 所示为在网格 14 部分地从纤维网 12 中抽出之后，仍附于网格 14 上的纤维网 12(图 1-3)的 PTFE 原纤 16 的扫描电子显微图(放大 500 倍)。此处显见，当网格 14 嵌于纤维网 12 中时，原纤 16 与网格 14 作机械缠结，或附于网格 14 上。

图 5 所示为一其中部分嵌有稀疏型织物 24 的载粒原纤化 PTFE 纤维网 22 的扫描电子显微图(放大 250 倍)。在该实施例中，原纤化 PTFE 纤维网 22 夹持二氧化硅。尽管，如上所述，可以使用许多其它类型的颗粒。该实施例中，稀疏型织物 24 为一非织造的聚丙烯织物，该非织造织物可从例如，AMOCO Fabrics & Fibers Co.(Atlanta, GA)购得。但，此处，任何多孔性稀疏型织物皆可用作增强材料。

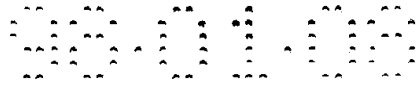
图 6 所示为一从增强纤维网中部分抽出稀疏型织物 24 的原纤化纤维网的扫描电子显微图(放大 150 倍)。纤维网 22 中可以清楚地看到稀疏型织物的图纹。

图 7 所示为一图 6 的增强纤维网的放大的扫描电子显微图(放大 150 倍)。可以看到，在抽出稀疏型织物 24 时，从纤维网 22 中正抽出 PTFE 原纤 26 的状况。

图 8 所示为一图 7 的更加放大的扫描电子显微图。此处可以显见，夹持于原纤 26 之间的二氧化硅颗粒 28。另外可以显见：当稀疏型织物 14 嵌于纤维网 22 中时，原纤 26 与稀疏型织物 24 作机械缠结(络合)，或附于稀疏型织物 24 上。

令人吃惊的发现：在这些纤维网将被用于分离学的介质时，非织造的稀疏型织物提供了用于原纤化 PTFE 纤维网的更好的增强材料。这是可信的，因为稀疏型织物并不像网格那样提供方便的和规则的用于沟流的通道。同样，稀疏型织物也不像网格那样深嵌于原纤化 PTFE 纤维网中。因此，纤维网的大部分低于稀疏型织物的外侧表面。可以观察到：在对这样的稀疏型织物保护的纤维网打摺裥时，其纤维并不粘附于打摺裥机上，因此，不会如网格保护的纤维网那样容易撕裂。

为制造其中夹持有活性颗粒的纤维网，首先使用 PTFE 水性分散液。该奶白色的分散液含有悬浮于水中的约为 20 ~ 70 % (重量)的细微 PTFE 颗粒。大部分 PTFE 颗粒的粒径在 0.05 μm ~ 约 0.5 μm 的范围。通常市场上可购的 PTFE 水性分散液可含有其它的成分，例如，可促进持续悬浮的表面活性剂及稳定剂。这些市场上通常可购的分散液可举例有：TeflonTM 30、30B、及 42(DuPont de Nemours Chemical Corp.; Wilmington, DE)。TeflonTM 30 和 30B 的分散液含有约 59 % 至 61 % (重量)的 PTFE 固体及约 5.5 % 至 6.5 % (重量，基于 PTFE 树脂的重量计)的非离子润湿剂，典型的有辛基苯基聚氧乙烯、壬基苯基聚氧乙烯。TeflonTM 42 分散液含有约 32 % 至 35 % (重量)的 PTFE 固体，而无润湿剂(但是含



有抑止挥发的有机溶剂的表面层。

载粒的、原纤化 PTFE 纤维网较好的是按第 4,153,661 号、第 4,460,642 号及第 5,071,610 号美国专利上所述的方法制得：即，存在有足够量的润滑剂时，将所希望的活性颗粒混合于 PTFE 的水性悬浮液中，以接近或，更好的是，超过所述固体的吸着能力，但同时仍保持其油灰状稠粘度。然后，在一温度下，较好的是在 40 ~ 1000 °C 的温度下，将该油灰状物剧烈搅拌，以引起 PTFE 颗粒的初始原纤化。生成的油灰状物反复经双轴轧压，并不断地缩小二辊间的间隙(但至少保持有水分)，直至剪切力导致 PTFE 原纤化并缠住颗粒，然后，获得具有所希望厚度的层。以有机溶剂萃取或在形成纤维网制品之后水洗除去残余的表面活性剂或润湿剂，这样的处理一般来说是所希望的。然后，干燥生成的纤维网。该纤维网的厚度较好的是在 0.1 ~ 0.5mm 的范围。有用的纤维网制品的总厚度在 0.05 ~ 10mm 的范围。

如果希望制得具有多层颗粒层的纤维网制品，可将组成的层互相层叠，并经轧压，直至形成一复合物。其中，分离层的 PTFE 原纤在相邻纤维网的界面上交缠。所述多层的纤维网显示了制品相邻颗粒层间的很小的界面混合。多层制品的厚度最好是在 0.1 ~ 10mm 的范围。

制造过程中润滑剂水平的调节，如第 5,071,610 号美国专利所述，可以控制空隙的尺寸和体积。在原纤化过程中，由于空隙的尺寸和体积直接依据原纤化过程中存在的润滑剂的量而直接变化，纤维网中可能嵌入不同尺寸的颗粒。例如，将润滑剂的含量增加至某一点，此时，润滑剂含量超过颗粒吸着能力的至少 3 % (重量)至 200 % (重量)，则可以提供尺寸在 0.3 μm ~ 5.0 μm 范围的平均空隙尺寸，而且，至少 90 % 的空隙的尺寸小于 3.6 μm 。该过程可用于增加嵌埋于纤维网制品中的一种或二种以上的活性颗粒。形成其中待夹持颗粒的纤维网的 PTFE，可从混合有 PTFE 和润滑剂的树脂乳液中获得(例如，可从 DuPont de Nemours Chemical Corp.购得的 Teflon™ 30 或 30B)。可对所述乳液再添加水溶液、水基溶剂形式的润滑剂，例如，水-醇溶液；或容易除去的有机溶剂，例如，酮类、酯类、及醚类的有机溶剂，以获得前述所希望的润滑剂及颗粒的比例。

可用于本发明的活性颗粒(即，可起到与溶质化学反应的作用，或溶质吸着功能，或传导作用的颗粒)包括任何可在非织造的纤维基体材料中固着的颗粒。有代表性的吸着性颗粒包括、但并不限于：活性炭、二氧化硅、衍生的二氧化硅、氧化锆、衍生的氧化锆、离子交换树脂、添加的苯乙烯二乙烯基苯及甲壳质。也可以使用一种例如，镀银的玻璃珠的传导性颗粒。颗粒材料可以是有规则(片状、



球状、立方体、条或纤维状，等)或无规则的形状。可用颗粒的平均直径在 $0.1 \mu\text{m} \sim 100 \mu\text{m}$ 的范围，较好的是在 $0.1 \mu\text{m} \sim 50 \mu\text{m}$ 的范围，最好是在 $1 \mu\text{m} \sim 10 \mu\text{m}$ 的范围。这些颗粒可直接掺于纤维网制品中。

颗粒通常是均匀地分布于纤维网制品中，但含有颗粒的基体材料可预先制得。或者，可将含有不同颗粒的层轧压成一单一的、具有不同颗粒层次的基体材料。这些多层复合物制品显示了极小的(在各种颗粒层次间的)界面混合，同时保持了在各个层次内的良好的均匀程度。不论是非均质还是均质形式，这一类制品可选择性地吸附于一种或二种以上的待从液体中除去的化学品或与之反应，所述织物可用于层析法或分离应用中。

纤维网制品中的总颗粒含量可以多达约 97 % (重量)，尽管，其含量为 80 ~ 95 % (重量) 的范围内的颗粒含量易于形成更稳定的纤维网制品。在基体材料中嵌入的原纤维籍由缠结或粘结，固定了嵌入的颗粒，使嵌入的颗粒不易脱落。

本发明的纤维网制品较好的是含有其量至少为 10 % (重量)、更好的是含有其量至少为 50 % (重量)、最好的是含有其量至少为 80 % (重量) 的活性颗粒。高活性颗粒的载持对增大基体材料的吸附性能或化学活性是理想的。

本发明的纤维网制品也可以包括其平均直径在如前所述范围内、相对于活性颗粒来说为非活性的辅助颗粒。可掺于所述纤维网中有用的辅助颗粒有代表性的举例包括：如玻璃珠及/或玻璃球、除了玻璃珠或玻璃球之外的玻璃制品等的改性剂；如 ExpancelTM 微珠(Nobel Industries; Sundsvall, Sweden)及云母等的能量扩展型的中空聚合物颗粒。存在有上述颗粒时，所述非活性颗粒可以包括大于 0 至 95 % (重量)，较好的是包括大于 0 至 50 % (重量)，更好的是包括大于 0 至 10 % (重量) 的纤维网制品。

以上述方式增强的载粒、原纤化 PTFE 纤维网显示了改善的耐起球及/或撕裂和收缩性能。这对于那些纤维网须承受由流体流动所引起的压力降或必须具有尺寸稳定性的场合的应用来说是非常需要的。(未增强的原纤化 PTFE 纤维网易于在其所受机械加工的方向上收缩)。同样，增强的纤维网易于操作，且在通常的使用中，更不易损坏。

如果需要，其中夹持有颗粒的原纤化 PTFE 纤维网也可在其二侧增强。换句话说，可以在纤维网的二侧部分地嵌入增强材料。这样，可以使复合物制品克服如前所述的不希望的低劣的性能。另外，也可制得多层纤维网-增强材料复合物制品。这也是所希望的。因为其中的各层纤维网层含有不同种类的颗粒。

本发明的增强的载粒、原纤化 PTFE 纤维网可以适用于所有未增强的载粒、



原纤化 PTFE 纤维网适用的场合、特别是适用于分离学上的场合(例如,层析法及其它分离技术及萃取)。它们特别适用于那些须对纤维网打摺裥的场合,这点已在常规转让的 EP-A-662,340 欧洲专利文献上有所描述。

本发明的目的及优点由下述实施例得以进一步的说明。这些实施例中所引用的特别材料、使用量以及其它的条件和细节,不应被用于限制本发明。

实施例

实施例 1

基本上根据第 4,153,661 号美国专利 3-6 栏所载的方法,制得载粒的原纤化 PTFE 纤维网。

在 45 秒内, 38 °C 的温度下,以 30rpm 速率将下述材料一起加入一 Ross™ 混合器中(Charels Ross & Son Co.; Hauppauge, NY), 搅拌:

表面积为 2000 - 3000m²/g、平均粒径 30 μ m, 粒径范围在 3.9 - 200 μ m 的高效活性炭(kansai Coke and Chemmical Co. aLtd.; Amagasaki City, Japan)400g;

FLUON™ PTEE 乳液, 22.6 % PTEE 的水溶液(ICI Americas, Inc.; Wilmington, DE)312g; 及

去离子水 824g。上述混合物提供了一种面团状物。

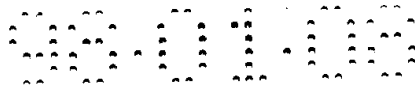
使上述面团状物通过起始间隙设为 3.81mm 的二辊研磨机。最初的通过所形成的织物没有足够强度支持其重量;然而,通过数次之后,该纤维网的强度已足够大至保持其完整性。可将该纤维网折成三层,并转过 90 度,再次通过研磨机,双轴轧压后通过 10 次。其间隙从 2.54mm 至 1.90mm 调节至 1.27mm,至 0.64(纤维网通过各个间隙)以形成一长幅纤维网。

在如上所述地三次通过之后,将纤维网折成 8 层,转过 90 度。将其间隙从 2.54mm ~ 1.90mm 调节至 1.27mm ~ 0.76mm(纤维网通过各个间隙)。上述操作形成 1.14mm 厚的原纤化 PTFE 纤维网,再通过传送带烘箱干燥。

将上述纤维网置于二层 Naltex™LWS 滤网(Nalle Plastic, Inc.; Austin, TX)之间,使该复合物通过二辊研磨机(间隙 = 0.89mm, 辊速 = 7.6cm/秒)予以增强。由在拉伸测试仪(Thwing-Albert Instrument Co., Philadelphia, PA)中抽拉所述的纤维网所测得的该纤维网粘结的拉伸强度为 0.18N/cm。

实施例 2

除了最终纤维网的厚度为 0.76mm 之外,其它如同实施例 1,制得载粒的 PTFE



纤维网。所述纤维网以实施例 1 中所述方法增强，不同之处在于：增强过程中的间隙宽度为 0.51mm。该纤维网粘结的拉伸强度为 0.33N/cm。

实施例 3

除了最终纤维网的厚度为 1.52mm 之外，其它如同实施例 1，制得载粒的 PTFE 纤维网。所述纤维网以实施例 1 中所述方法增强，不同之处在于：增强过程中的间隙宽度为 1.14mm。该纤维网粘结的拉伸强度为 0.21N/cm。

实施例 4

除了再另加一次辊压，形成最终纤维网的厚度为 0.38mm 之外，其它如同实施例 1，制得载粒的 PTFE 纤维网。所述纤维网夹于二层基重 25g/m² 的聚乙烯非织造织物之间，工期复合物制品通过间隙为 0.25mm 的二辊研磨机。该纤维网粘结的拉伸强度为 0.035N/cm。

实施例 5

除了使用基重为 45g/m² 的聚酯非织造织物之外，其它如同实施例 1 制得载粒的 PTFE 纤维网。该纤维网粘结的拉伸强度为 0.14N/cm。

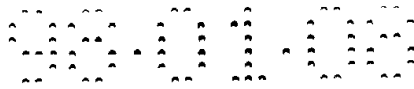
实施例 6

除了仅使用一层增强层，且轧压中的间隙厚度为 0.64mm 之外，其它如同实施例 5 制得载粒的 PTFE 纤维网。

该增强的纤维网及类似的为增强的纤维网以三种方法评估：1) 用作一种 generic base 上的吸附材料，2) 拉伸强度，及 3) 缩率。

用于 generic base：用于管路过滤器的支持器的 generic base 为那些为纸或纸状纤维网设计的支持器。它们可购自许多商业来源，例如，购自 Gelman Co.(Ann Arbor, MI) 及 Nalgene Co.(Rochester, NY)。未增强的纤维网是柔软的，并与 generic base 的外形一致。这样，在以蓝色的食品颜色溶液通过一未增强的纤维网时，流动被限制为那些区域：在这些区域中，纤维网并未与该 base 直接接触，染料只在这些区域被吸收(即，发生沟流)。如果，相似的染料溶液通过支持于 generic base 上的增强纤维网，则观察不到如此的形态，且，该染料溶液均匀地分布于纤维网中(即，观察不到沟流、渗漏、及/或穿破)。

拉伸强度：增强的纤维网的拉伸强度至少为较大的数量级。下述表 1 显示了



各种增强纤维网的拉伸强度。

缩率：测得由机械力及长期受热所导致的收缩率。

在一摇筛机上双向摇动增强的及未增强的纤维网制盘(直径 47mm)约 60 分钟。为增强的盘收缩为带有约为 42mm 短轴的椭圆形(即，收缩约 10%)。而在增强的盘上基本上看不到收缩。

将二张盘(47mm 直径)的增强纤维网制盘置于 71 °C 炉中达 51 天。未观察到收缩。在相似条件下，未增强的纤维网制盘收缩约 10%。

实施例 7

使用如同实施例 1 所述的方法制得载粒的原纤化 PTFE 纤维网。取代活性炭所用的颗粒为 C₁₈ 衍生的二氧化硅(J.T. Baker Co.; Phillipsburg, NJ)。纤维网的最厚度为 0.51mm。该纤维网含有 90% (重量)的颗粒。

将 Naltex™LWS 过滤网置于该二层织物之间。层压的复合物通过一二辊研磨机(间隙 = 1.27mm)。

该增强的纤维网的一 50mm × 50mm 见方的试样置于 47mm 的多管真空系统(Millipore Corp.; Bedford, MA)，从其上移去支撑网格。将 1 升滴有蓝色食品溶液的水倒经该增强的纤维网。从该溶液排除染料，该增强的纤维网并不起球或撕裂，且未被吸入真空烧瓶中。

实施例 8

使用如同实施例 1 所述的方法制得夹持有 C₁₈ 的大的纤维网。该纤维网部分以各种增强材料增强，予比较用的未增强的纤维网比较，测试这些增强的纤维网的性能。其结果综合示于下述表 1。

NITEX™ 耐纶网格由 TETKO, Inc.(Rolling Meadows, IL) 制造。Monodur™Nylon 475 及 850 网格由 Industrial Fabrics Corp.(Minneapolis, MN) 制造。Naltex™ 过滤网由 Nalle Plastics, Inc.(Austin, TX) 制造。Celestra™ 和 PBN II™ 非织造织物由 Fibreweb Inc.(Pensacola, FL) 制造。Brookings™ 非织造织物由 Minnesota Mining and Manufacturing Co.(St. Paul, MN) 制造。Tygar™h14dpf™ 非织造织物由 Reemay, Inc.(Old Hickory, TN) 制造。Coverstock™ 非织造织物由 Bonar Fabrics(Greenville, SC) 制造。RFX™ 非织造织物由 AMICO Fibers and Fabrics, Inc.(Atlanta, GA) 制造。



表 1

增强材料类型	样品编号	增强材料的商标名	平均基重 (g/m ²)	根/吋	纱线直径 (mm)	平均断裂应力(N/材料线性宽度 cm)		平均断裂应变(峰值应力长度的%线性增加)	
						(纵向)	(径向)	(纵向)	(径向)
无	1	N/A	323.7	N/A	N/A	0.060	0.39	378.9	34.3
网格	2	NTTEX TM 耐纶	143.5	21	0.25	1380	1480	30	32
	3	Monodur TM 耐纶 475	116.3	37	0.18	1700	1380	28	46
	4	Monodur TM 耐纶 850	153.6	22	0.30	1520	1370	28	29
	5	Naltex TM 滤网	53.6	15	N/A	5.45	2.87	193.9	24.0
稀疏型织物	6	Naltex TM 滤网	166.3	4	N/A	20.37	24.47	168.0	44.0
	7	Celestra TM 非织造织物	19.2	N/A	N/A	2.61	8.62	27.4	36.0
	8	Brookings TM 非织造织物	26.3	N/A	N/A	2.19	10.37	34.9	24.6
	9	Typar TM 非织造织物	44.9	N/A	N/A	15.78	23.08	23.8	28.0
	10	Fiberweb PBN II TM 非织造织物	10.2	N/A	N/A	3.40	7.60	46.9	50.3
	11	Bonar Coverstock TM 非织造织物	17.9	N/A	N/A	20.72	4.31	23.4	43.4
	12	Cerex TM 非织造织物	50.9	N/A	N/A	4.57	6.92	59.4	40.6
	13	AMOCO RFX TM AS 的非织造纤维网	16.0	N/A	N/A	1.16	2.36	259.4	27.4
	14	Reemay 4dp TM Straight 非织造织物	3.7	N/A	N/A	6.62	9.95	29.1	38.3
	15	AMOCO RFX TM 非织造织物	17.0	N/A	N/A	2.70	6.18	153.7	61.1
	16	AMOCO RFX TM 非织造织物	33.9	N/A	N/A	4.96	13.69	182.3	79.4

所有除了试样编号 1 的试样都得到增强。仅仅是没有显示用于增强材料的应力及张力值，但是，显示了用于相应的增强纤维网的相同的数量级。

由于不成比例地切得试样 2-4，它们的应力及张力值可能相差大至 30 %。然而，这些数值有助于证实整个可从表 1 导出的结论，即，增强的纤维网，不论其增强的方式如何，在其纵向及长度方向的增强强度上，至少大于其它的未增强的纤维网一个数量级。

实施例 9

如同实施例 7，制得载粒的原纤化 PTFE 纤维网，不同之处在于，仅是层叠了 Naltex™LWS 过滤网(0,38mm 厚)及一单层 PTFE 织物(0.50mm 厚)，并通过一最终的二辊研磨机，使复合物的最终厚度达 0.63mm。

混合 8 滴蓝色食品溶液和一升水，组成染料测试溶液，然后将该染料溶液 5ml 与一升水混合。将该测试溶液一升倒经 47mm 光盘，下置网格一侧于如同实施例 7 所述的 47mm 的多管真空系统。沿网格线可以观察到染料漏过。

本实施例显示了网格-增强原纤化 PTFE 纤维网可以产生沟流。因此，在需使用所述织物作为分离学的介质的场合可制得稀疏型织物-增强纤维网。

对本领域的技术人员来说，不脱离本发明的范围和精神的各修改及替换将是明显的。本发明不应被不恰当地理解为限制于如上所述的用于说明的实施例。

说明书附图



图 1



图 2

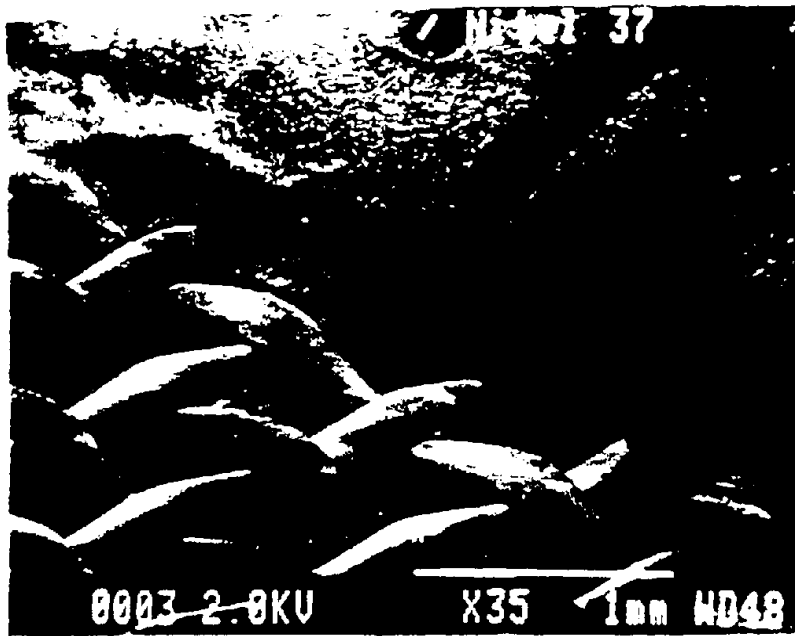


图 3



图 4

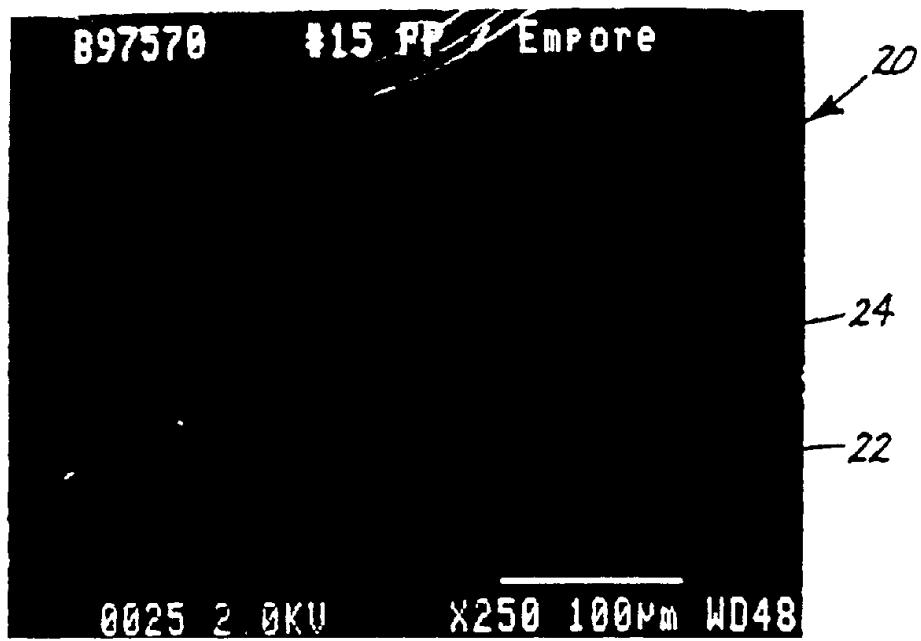


图 5



图 6

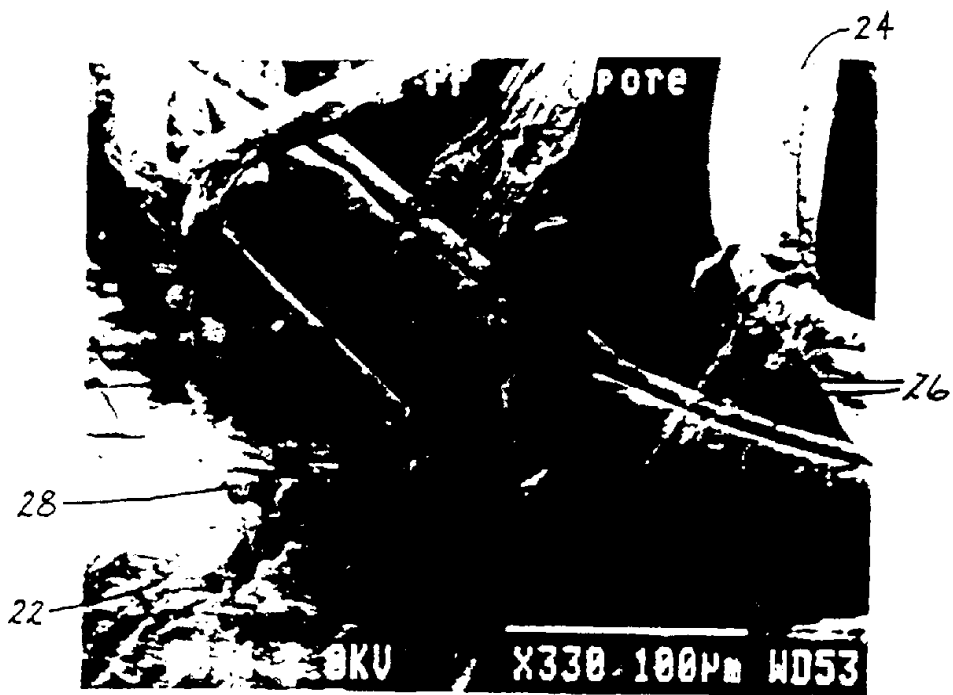


图 8



图 7