



[12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 94104624.9

[51]Int.Cl⁵

[43]公开日 1995年3月8日

B01D 69 / 10

[22]申请日 94.4.23

[30]优先权

[32]93.9.3 [33]US[31]116,901

[71]申请人 帕尔公司

地址 美国纽约州

[72]发明人 P·J·迪根 C·F·哈伍德

J·B·罗南

J·梅

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 卢新华 齐曾度

说明书页数: 附图页数:

[54]发明名称 用作为过滤介质的载体材料的制备方法

[57]摘要

本发明提供一种制备过滤介质载体的方法，包括将一块具有第一和第二面的非纺聚合物纤维材料板通过一台包括不变形辊和弹性辊的压延机，不变形辊保持在该材料的熔点温度以下，以增加与弹性辊接触的该材料第一面的平滑性。

本发明提供按本发明方法制得的过滤介质载体以及包括一种过滤介质和过滤介质载体的过滤器。

权 利 要 求 书

CPCH946263

1. 一种用作为过滤介质的载体材料的制备方法，包括将一块具有第一和第二面的非纺聚合物纤维材料板通过一台包括不变形辊和弹性辊的压延机，其中不变形辊保持在约 25°C 以上和材料的熔点以下的温度，以增加接触弹性辊的该材料的第一面的平滑度。
2. 根据权利要求1的方法，其中所述不变形辊保持在约 50°C 以上和材料的熔点以下的温度。
3. 根据权利要求2的方法，其中所述不变形辊保持在约 100°C 以上和材料的熔点以下的温度。
4. 根据权利要求1的方法，其中所述不变形辊保持在材料的玻璃化温度和熔点之间的某一温度。
5. 根据权利要求1的方法，其中所述不变形辊是一种金属辊。
6. 根据权利要求1的方法，其中所述不变形辊是一种钢辊。
7. 根据权利要求1的方法，其中所述的弹性辊具有一个套，该套由纤维、硅橡胶、聚氨酯、尼龙或一种纤维与热固性树脂相结合的材料制成。
8. 根据权利要求1的方法，其中所述的弹性辊是一种填棉花辊。
9. 根据权利要求1的方法，其中所述的弹性辊具有一种纤维与热固性树脂相结合的材料制成的套。
10. 根据权利要求1的方法，其中所述的不变形辊是一种镀铬的

钢辊，弹性辊具有一Beloit Supertex^R套。

11. 根据权利要求1的方法，其中材料在压延后其第一面的平滑度与起始平滑度相比的变化，可使该材料相对于其自身滑动所需的力减小至少约15%。

12. 根据权利要求11的方法，其中材料在压延后其第一面的平滑度与起始平滑度相比的变化，可使该材料相对于其自身滑动所需的力减小至少约25%。

13. 根据权利要求1的方法，其中构成此材料的纤维选自聚酰胺、聚酯、聚烯烃、芳基酰胺、含氟聚合物及其混合物。

14. 根据权利要求13的方法，其中构成此材料的纤维选自聚丙烯和聚偏二氟乙烯。

15. 根据权利要求1的方法，其中构成此材料的纤维的直径至少约10 μm。

16. 根据权利要求15的方法，其中构成此材料的纤维的直径范围为约15至约50 μm。

17. 根据权利要求16的方法，其中构成此材料的纤维选自聚丙烯和聚偏二氟乙烯。

18. 根据权利要求1的方法，其中该材料通过压延机的速度为约5至约100英尺/分。

19. 根据权利要求1的方法，其中所述的不变形辊和弹性辊相距为该材料通过压延机前厚度的约5%至约80%。

20. 根据权利要求1的方法，其中所述的不变形辊和弹性辊之一在另一个上的压力负荷为至少约50磅/直线英寸。

21. 根据权利要求1的方法，该方法还包括将压延材料通过压

延机，这样使该材料的第二面与弹性辊接触，以使该材料的第二面的平滑度增加。

22. 根据权利要求1的方法制备的过滤介质载体材料。
23. 根据权利要求4的方法制备的过滤介质载体材料。
24. 根据权利要求10的方法制备的过滤介质载体材料。
25. 根据权利要求11的方法制备的过滤介质载体材料。
26. 根据权利要求14的方法制备的过滤介质载体材料。
27. 根据权利要求15的方法制备的过滤介质载体材料。
28. 根据权利要求18的方法制备的过滤介质载体材料。
29. 根据权利要求20的方法制备的过滤介质载体材料。
30. 根据权利要求21的方法制备的过滤介质载体材料。
31. 根据权利要求1的方法制备的包含过滤介质和过滤介质载体材料的过滤器。
32. 根据权利要求4的方法制备的包含过滤介质和过滤介质载体材料的过滤器。
33. 根据权利要求10的方法制备的包含过滤介质和过滤介质载体材料的过滤器。
34. 根据权利要求11的方法制备的包含过滤介质和过滤介质载体材料的过滤器。
35. 根据权利要求14的方法制备的包含过滤介质和过滤介质载体材料的过滤器。
36. 根据权利要求15的方法制备的包含过滤介质和过滤介质载体材料的过滤器。
37. 根据权利要求18的方法制备的包含过滤介质和过滤介质载体材料的过滤器。

体材料的过滤器。

38. 根据权利要求 20 的方法制备的包含过滤介质和过滤介质载体材料的过滤器。

39. 根据权利要求 21 的方法制备的包含过滤介质和过滤介质载体材料的过滤器。

说 明 书

CPC946263

用作为过滤介质的载体材料的 制备方法

本发明涉及用作为过滤介质的载体材料及其制备方法。

多年来，过滤介质已用作为从流体，特别是从液体对细颗粒物质进行过滤。这些过滤介质应用于各种物质，以满足特定的过滤要求。

微孔滤膜，如美国专利4,340,479所述的那些，特别适合从流体，尤其是从液体过滤细粒物质。

虽然微孔滤膜具有除去细粒物质的能力，可惜它们缺乏机械强度。因此，常使用一种或数种载体材料与微孔滤膜相配合，以提供具有适当机械支承度的膜。当微孔膜被打褶着用于过滤元件时，尤其是这样。

与微孔滤膜相关联，已经使用了各种组成和结构的载体材料，包括如非纺纤维材料，例如聚酯类和聚丙烯类材料。用作过滤介质载体材料的特定材料最好具有高强度、良好的边界流动特性，及材料两边的压降小。从直径至少为约 $50\text{ }\mu\text{m}$ 的纤维制得的非纺纤维材料，在每一方面均可提供卓越的性能。

然而，使用这些非纺材料作为过滤介质，尤其是微孔滤膜的载体，并非没有它的问题。特别是从直径超过约 $20\text{ }\mu\text{m}$ 的纤维制得的

材料，典型地具有相当粗糙的表面。因此，当一种微孔滤膜与这样一种载体材料配合使用时，该载体材料，由于其粗糙或不平整，会损害该膜，并给膜引入缺陷，特别是当这样一种膜是打褶的时候。这种缺点的一例被称为“铸硬币(coining)”。在过滤元件制备中当载体材料与膜压在一起发生“铸硬币”时，膜表面上就留下永久的痕迹。膜在该痕迹处因此就永远是受压缩的，这种压缩造成膜厚度的局部缩小，这反过来降低了膜的分辨能力，或降低了滴定率。最坏情况下，载体材料会穿透该膜，因而使膜变成有缺陷的，不需要的颗粒会穿过过滤器而沾污产物流。

已经知道，从更小直径的纤维制得的材料可提供较好的表面平滑性。然而，这些材料与膜的相配性方面具有的优点，被其压力降增加、边界流动性降低，以及支持打褶膜的褶所需的柱强度的下降等缺点所抵消。另外，这种细纤维材料可作为相对粗大纤维材料和微孔膜之间的一层缓冲层而插入其中；然而，这种办法在几个方面降低了过滤元件的效率。除增加了元件两边的压降外，增加的该层增加了元件的成本和复杂性。而且，从这种结构制得的褶子的数目减少。褶子数目的减少又使可利用的过滤表面积和过滤元件的杂质容量下降。

因此，需要这样一种载体材料，它具有可接受水平的压降、强度和边界流动性等方面的性能，而当与过滤介质，尤其是微孔滤膜配合形成过滤元件时，不致过分损害该过滤介质。本发明提供这种载体材料，和制备该种载体材料的方法，它可提供上述优点而避免上述缺点。本发明的这些优点和其它优点及其它附加的发明性特点，通过下面对本发明的描述将变得清楚。

本发明提供一种制备过滤介质载体的方法，包括将一块具有第一和第二面的非纺聚合物纤维材料板通过一台包括不变形辊和弹性辊的压延机，不变形辊保持在该材料的熔点温度以下，以增加与弹性辊接触的该材料第一面的平滑性。

本发明提供按本发明方法制得的过滤介质载体以及包括一种过滤介质和过滤介质载体的过滤器。

本发明提供一种能提供一种过滤介质载体材料的方法，该过滤介质载体材料具有可接受水平的压降、强度和边界流动性等方面性能，而不过度损害与其相配合的高分辨膜。本发明通过处理一种常规的由较大直径纤维制得的非纺载体材料实现这一结果，实现的方式是使该材料的至少一面的平滑性增加，而对该材料的压降、强度和边界流动特性没有较大的不利影响。这种制成的载体材料具有由较小直径纤维制成的载体材料的平滑性，同时基本保持由较大直径纤维制成的载体材料的压降、强度和边界流动特性。

具体来说，本发明提供一种过滤介质用的载体材料的制备方法，包括将一块具有第一和第二面的非纺聚合物纤维材料板通过一台包括不变形辊和弹性辊的压延机，不变形辊保持在25°C以上，但低于该材料的熔点温度，以增加与弹性辊接触的该材料的第一面的平滑性。

按照本发明的方法，任何适合于作为过滤介质载体材料的非纺材料均可被处理而得到有利的结果。典型地，这种非纺材料包括从聚酰胺、聚酯、聚烯烃、芳基酰胺、含氟聚合物及其混合物制备的热塑性纤维。包括从聚丙烯和聚偏二氟乙烯制得的热塑性纤维的非纺材料是最典型的，并可按本发明的方法有利地处理。

用于形成非纺材料的纤维可具有任何合适的直径。具体而言，纤维直径应足够大，以提供所需的压降、强度和边界流动特性，而还应足够小，以在用本发明方法处理之后提供所需的平滑性。本发明可给任何给定的纤维直径材料提供更平滑的表面。因此，本发明可以使用比常规载体制造中所用的直径更大的纤维材料，而提供一种载体材料，其平滑性与由直径较小的纤维制得的常规载体材料的相当。另外可以用从常规载体制造中所用的具有典型直径的纤维制得的载体材料，达到改进的平滑性。

使用直径至少约 $10 \mu\text{m}$ 的纤维制得的非纺材料是有利的，因为这种载体材料显示其具有可接受的压力降和边界流动特性，以及在处理后具有足够的平滑性。本发明优选使用从约 15 至 $50 \mu\text{m}$ 直径的纤维制得的非纺材料，并以从约 20 至 $40 \mu\text{m}$ 直径的纤维制得的载体材料为最好。

按本发明方法用于制备载体材料的最好的非纺材料包括，例如聚丙烯类，如 Lutrasil^R（德国 Freudenberg，Lutrasil 的 $20 \mu\text{m}$ 纤维）和 Typar^R（田纳西州，Old Hickory，Reemay 的 $45 \mu\text{m}$ 纤维），聚酯类，如 Reemay^R（田纳西州，Old Hickory，Reemay 的 $20 \mu\text{m}$ 纤维），和尼龙类，如 Cerec^R（南卡罗来纳州，Simpsonville，Fiberweb North America 的 $20 \mu\text{m}$ 纤维）。

按照本发明，最好以连续方式将材料通过包括不变形辊和弹性辊的压延机。不变形辊可由与该非纺材料接触不发生变形的任何材料制成，例如合适的塑料或金属。该不变形辊最好是一种金属辊，更优选用钢辊，最优选用不锈钢辊，尽管使用镀镍辊和镀铬辊也是有益的。该弹性辊可由任何能提供一定弹性的材料组成，以致当材料受

到本发明方法处理时，能它得到比经过此方法处理以前的表面更光滑的表面。下列情况是有益的：该弹性辊具有一塑料套或合成物套，如硅橡胶、聚氨酯或尼龙，该弹性辊是纤维辊，如一种填棉花辊，或者最好具有一种混合纤维和热固性树脂而成的套，如一种 Belit Superteal^R 套。

在进行本发明的方法中，有几个变量对材料的最后性质具有重要影响。这些变量包括不变形辊的温度，弹性辊的温度、两辊子之间的间隙以及材料通过辊一辊夹缝区的速度。

关于温度变量，不变形辊和弹性辊可保持在任何合适的温度下。不变形辊最好保持在室温，例如 20–25°C，与载体材料的熔点温度之间。再进一步升高温度只会导致材料变形并破坏其结构。这样一种材料就会显现出至少其压降增加到一种状态，在此状态下该材料不能有效地用于制备合适的过滤元件的目的。不变形辊的温度更好为超过 25°C，例如至少约 50°C 或 100°C，最好至少高达载体材料的玻璃化温度，给载体材料以所需的平滑度。因此，不变形辊的温度最好保持在载体材料的玻璃化温度和熔点温度之间。不变形辊可由合适的方法加热。

弹性辊最好不直接加热，虽然由于弹性辊与不变形辊的接近或表面接触，也可将弹性辊温热到一定程度。在本发明方法条件下该材料的两面发生了变化，即变平滑了，而以接触弹性辊的那面的平滑性改进最大。

两辊之间的间隙保持在使材料受压缩但不致压碎的状态。对该材料的过度压缩和变形会增加压降并降低边界流速，这就使得该材料不再适于用作为过滤元件。与此相反，压缩不足则不会给该载体

材料以所需的平滑性。使该材料保持充分压缩的方法，是用与一个辊子给另一辊子的压力负荷相关的常规的辊一辊间隙设定法。不变形辊和弹性辊可以相互接触，或分开一定程度，例如分开通过压延机之前材料厚度的约5%至约80%。不变形辊和弹性辊之一加在另一辊上的压力以至少每直线英寸约50磅为好。所加压力的范围更好为每直线英寸约50至约3000磅或更高，最好为每直线英寸约150至约800磅。

材料通过压延机的速度也影响被处理材料的性质。若材料通过压延机太快，该材料的平滑度就不会增加到最需要的程度。当不变形辊加热时尤其是这样，这时若材料通过压延机太快，会造成转移到该材料上的热量不足。当然，当不变形辊加热时，若材料通过压延机太慢，会造成该材料过热，造成与不变形辊温度太高时材料发生相同类型的损害。因此，材料通过压延机的速度以约5英尺/分至约500英尺/分较为有利，约5英尺/分至约100英尺/分更好，约10英尺/分至约100英尺/分最好。

该材料离开压延机之后，与弹性辊接触的那一面的平滑度增加。材料经压延后，与其起始平滑度相比，材料的一面的平滑度变化，以使该材料相对于其本身滑动所需力量相比，以减少至少约15%较为有利（在下述实例中将有更完全的描述）。这种滑动力量减少至少约25%较好，减少至少约40%更好，减少至少约50%最优。以定量的用语而言，该滑动力按使该材料相对于其本身滑动所需力量测定，不超过约20盎司较好，不超过15盎司更好，不超过约12盎司最好。

经本发明方法处理后可能会影响此材料的渗透性。渗透性是一种流体穿过一种介质的能力的量度，并常常是作为当流体（即液体

或气体)以已知速度穿过介质时，在介质两边的压力差来度量。这种量度已知为 ΔP ，而在恒定驱动压力下穿过介质的流量通常称为Frazier数。该材料的 ΔP 或Feazier数最好基本上不受本发明方法的影响，或至少不怎么产生不利的影响，干扰该材料预期作为过滤介质载体材料的应用。

如果需要，已经受过本方明方法处理过的材料可以翻过来，再一次通过压延机。这一方法可使材料的两面得到的表面平滑度比其未处理时的平滑度高。

使本发明方法制得的载体材料可与任何合适的过滤介质配合，例如与微孔滤膜配合，由其平滑面与过滤介质接触，形成过滤元件。这样一种元件可以扁平形式使用，或者最好制成打褶形式使用。当材料两面均受本发明方法处理后，该材料就可有利地用于制备一种双层过滤元件。在这种元件中，两种过滤介质放入滤芯，并将上述两面平滑的载体材料置于其间。如果需要，可将另外两片按本发明方法制得的载体材料，与第一过滤介质的上游面及第二过滤介质的下游面配合，配合时是以它们的平滑面与过滤介质接触。这种装置可以打褶，并插入如滤芯一类的设备中，用于任何合适的过滤过程。

下列实例用于进一步说明本发明，但当然，不能认为它们会以任何方式限制由权利要求规定的范围。

实例 1

本例说明按本发明方法对载体材料的制备。

使Typar 3121聚丙烯织物以20英尺/分速度通过压延机。该织物有两个不同表面，称为内表面和外表面。压延机包含一个镀铬钢

辊，6英寸直径，12英寸宽，加热到135°C，一个Supertex®辊，9英寸直径，12英寸宽，不加热。两辊间无间隙，一辊加在另一辊上的压力负载是1500 psig。有一些织物是以内表面与Supertex®辊接触通过压延机，而另一些织物是以外表面与Supertex®辊接触通过压延机。

织物处理前后的性质罗列如下，织物样品接触Supertex®辊的一面被标注在靠近处理后的织物指示栏的括号内。织物的平滑度是由测量使织物表面相对于其自身滑动需要的力（盎司）测定的。其步骤包括稳妥地将一块已知大小的织物样品附在一块提供3.5盎司/英寸²负载的标准不锈钢滑板（15英寸²）上，然后测量移动该滑板通过相同大小待试织物所需的力。在织物的不同部位重复这一试验，试验结果的平均值报告为滑动力。

性质	原织物	处理后的织物 (内表面)	处理后的织物 (外表面)
重量(盎司/码 ²)	1.15	1.18	1.18
厚度(密耳)	7.8	4.8	4.5
△P8(英寸水柱)	0.03	0.07	0.08
内表面/内表面			
滑动力(盎司)	22.0	16.0	-
外表面/外表面			
滑动力(盎司)	19.0	-	16.0

由滑动力减小表明，本发明使载体材料的内表面的平滑度改进

达约 27%，使载体材料的外表面的平滑度改进达约 16%。

实例 2

本例进一步说明按本发明方法对载体材料的制备。

使聚偏二氟乙烯(PVDF)织物以10英尺/分通过压延机。该织物有两个不同表面，称为内表面和外表面。压延机包含一个镀铬钢辊，加热到160°C，和一个不加热的Supertex®辊。两辊间无间隙，一辊加在另一辊上的压力负载是2500psig。有一些织物是以内表面与Supertex®辊接触通过压延机，而另一些织物是以外表面与Supertex®辊接触通过压延机。

织物处理前后的性质罗列如下，织物样品接触Supertex®辊的一面被标注在靠近处理后的织物指示栏的括号内。织物平滑度的测定按与实例1相同方式进行。

性质	原织物	处理后的织物	
		(内表面)	(外表面)
重量(OZ/Yd ²)	2.1	2.1	2.5
厚度(密耳)	11.2	4.0	4.0
△P8(英寸H ₂ O)	0.05	0.28	0.38
内表面/内表面			
滑动力(OZ)	40.8	8.6	-
外表面/外表面			
滑动力(OZ)	33.6	-	11.4

由滑动力减小表明，本发明使载体材料的内表面的平滑度改进达约 79%，使载体材料的外表面的平滑度改进达约 66%。

所有列举的参考文献在此以整体引入作为参考。

虽然本发明强调以优选的实施方案得以描述，但对本领域的那些技术人员而言，很明显也可改变使用这些优选的产品及方法，本发明也可以不同于这里描述的方式实施。因此，本发明包括由权利要求限定的本发明的精神实质和范围内的所有变化。