



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107427400 B

(45) 授权公告日 2021.04.09

(21) 申请号 201680017890.4

(22) 申请日 2016.03.30

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107427400 A

(43) 申请公布日 2017.12.01

(30) 优先权数据
62/140,801 2015.03.31 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2017.09.22

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2016/024862 2016.03.30

(87) PCT国际申请的公布数据
W02016/160900 EN 2016.10.06

(73) 专利权人 宝洁公司
地址 美国俄亥俄州

(72) 发明人 W·M·小哈伯德
C·P·比维克-松塔克

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 钱文字 胡嘉倩

(51) Int.Cl.
A61F 13/53 (2006.01)
A61F 13/531 (2006.01)
D06N 3/00 (2006.01)

(56) 对比文件
WO 97/32612 A1, 1997.09.12
WO 97/32612 A1, 1997.09.12
WO 01/15644 A1, 2001.03.08
CN 1259878 A, 2000.07.12
CN 101700486 A, 2010.05.05
CN 102245218 A, 2011.11.16
CN 1177966 A, 1998.04.01
CN 103607990 A, 2014.02.26

审查员 尹尹

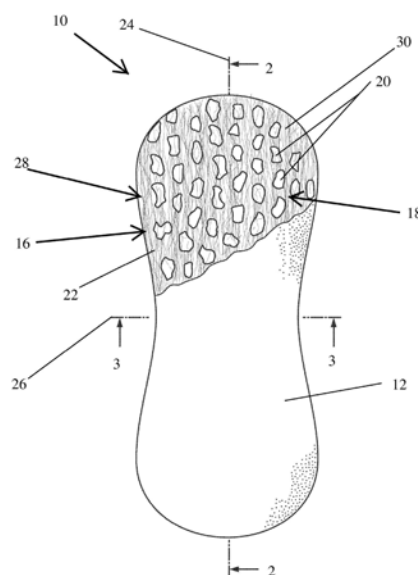
权利要求书1页 说明书19页 附图9页

(54) 发明名称

包含泡沫的异质块体

(57) 摘要

本发明公开了一种异质块体,所述异质块体包括纵向轴线、侧向轴线、垂直轴线、一个或多个可包覆元件以及一个或多个离散的开孔泡沫块。所述异质块体包括三种或更多种孔径范围。所述孔径范围中的至少两种在所述泡沫块中。



1. 一种异质块体,所述异质块体包括纵向轴线、侧向轴线、竖直轴线、一个或多个可包覆元件以及一个或多个离散的开孔泡沫块,其中所述异质块体包含三种或更多种孔径范围,其中所述孔径范围中的至少两种在一个或多个开孔泡沫块内,其中所述开孔泡沫为由高内相乳液的聚合制备的热固性聚合泡沫,其通过将含水相和油相以介于8:1和140:1之间的比率组合而形成,其中所述一个或多个离散的开孔泡沫块聚合在可包覆元件周围。

2. 根据权利要求1所述的异质块体,其中至少一个离散的开孔泡沫块表现出两种不同的孔径范围,其中第一孔径范围介于100纳米和100微米之间,并且第二孔径范围介于200微米和5000微米之间。

3. 根据权利要求2所述的异质块体,其中所述第二孔径平均值为所述第一孔径范围的孔径平均值的至少三倍。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的异质块体,其中所述三种或更多种孔径范围存在于所述异质块体内的三个或更多个竖直的不同区中。

5. 根据权利要求1所述的异质块体,其中开孔泡沫块的至少第一部分表现出第一孔径范围平均值,并且所述开孔泡沫块的第二部分表现出第二孔径范围平均值,其中所述第一孔径范围平均值不与所述第二孔径范围平均值重叠。

6. 根据权利要求1所述的异质块体,其中所述孔径沿所述纵向轴线、侧向轴线、或竖直轴线中的一个发生尺寸变化。

7. 根据权利要求1所述的异质块体,其中所述开孔泡沫发生尺寸变化使得在轴线的第二末端处的所述孔径平均值为在轴线的第一末端处的所述孔径平均值的多倍。

8. 根据权利要求1所述的异质块体,其中对于固定体积,所述异质块体包括介于5%和99%之间的离散的开孔泡沫块。

9. 根据权利要求2所述的异质块体,其中所述第一孔径范围介于100纳米至5,000微米之间。

10. 根据权利要求1所述的异质块体,其中所述开孔泡沫的至少一个孔包含呈纤维形式的可包覆元件的一部分。

11. 根据权利要求1所述的异质块体,其中所述异质块体包括多个离散的开孔泡沫块,并且其中所述离散的开孔泡沫块沿所述异质块体的轴线异型分布。

12. 一种吸收制品,所述吸收制品包括吸收芯,所述吸收芯包括根据权利要求1至11中任一项所述的异质块体。

包含泡沫的异质块体

技术领域

[0001] 本发明涉及可用于吸收制品的吸收结构,诸如尿布、失禁短内裤、训练裤、尿布固定器和衬垫、卫生服装等等。具体地,本发明涉及具有三种或更多种不同孔径范围的吸收结构,其中两种孔径范围位于一个或多个泡沫块内。

背景技术

[0002] 开孔泡沫由于其吸收特征而被使用。开孔泡沫包括胶乳聚合物泡沫、聚氨酯泡沫以及通过使乳液聚合而产生的泡沫。一种类型的开孔泡沫由乳液产生,该乳液是一种液体在另一种液体中的分散体并且一般呈油包水混合物的形式,其中含水相或水相分散在基本上不混溶的连续油相内。具有高的分散相与连续相比率的油包水(或水包油)乳液在本领域中已知为高内相乳液,也称为“HIPE”或HIPEs。不同的泡沫可因特定特性而被选择。

[0003] 传统地,开孔泡沫以连续片材聚合或在管式反应中聚合。任一种方法均表示必须使用连续形式的聚合开孔泡沫或者使聚合开孔泡沫断裂以制备开孔泡沫块。

[0004] 在处理期间,一层泡沫可置于另一层泡沫上。这可形成具有两种不同孔径范围的芯。一种孔径可经优化用于采集,而另一种孔径可经优化用于存储。

[0005] 最后,就吸收芯而言,本方法表示使用仅由泡沫制成的芯或者使用放置于另一种材料内或材料上的泡沫块的芯。如果期望具有两种不同孔径的芯,这代表具有两种不同的处理,每种处理旨在获得期望的孔径。

[0006] 因此,需要在不使用两种不同的组合物或两种不同的体系组合形成双孔径结构的情况下,形成在相同泡沫内具有不同孔径范围的泡沫。另外,需要不使用双孔体系并形成在结构内具有超过两个孔径范围的吸收结构。

发明内容

[0007] 公开了一种异质块体。该异质块体具有纵向轴线、侧向轴线、竖直轴线、一个或多个可包覆元件以及一个或多个离散的开孔泡沫块。该异质块体包含三种或更多种孔径范围,其中孔径范围中的至少两种在一个或多个开孔泡沫块内。

[0008] 开孔泡沫表现出两种不同的孔径范围,其中第一孔径范围介于100纳米和100微米之间,并且第二孔径范围介于200微米和5000微米之间。

附图说明

[0009] 虽然本说明书通过特别指出并清楚地要求保护本发明主题的权利要求书作出结论,但据信由以下说明结合附图可更容易地理解本发明,其中:

[0010] 图1为吸收制品的顶视图。

[0011] 图2为沿线2-2截取的图1的吸收制品的横截面图。

[0012] 图3为沿线3-3截取的图1的吸收制品的横截面图。

[0013] 图4为吸收制品的顶视图。

- [0014] 图5为沿线5-5截取的图4的吸收制品的横截面图。
- [0015] 图6为沿线6-6截取的图4的吸收制品的横截面图。
- [0016] 图7为沿线7-7截取的图4的吸收制品的横截面图。
- [0017] 图8为图5的一部分的放大视图。
- [0018] 图9为吸收制品的顶视图。
- [0019] 图10为沿线10-10截取的图9的吸收制品的横截面图。
- [0020] 图11为沿线11-11截取的图9的吸收制品的横截面图。
- [0021] 图12为代表性HIPE泡沫块的SEM。
- [0022] 图13为图12的SEM的放大视图。

具体实施方式

[0023] 如本文所用,术语“双组分纤维”是指由至少两种不同的聚合物从各自的挤出机挤出但纺在一起形成一根纤维的纤维。双组分纤维有时也称为共轭纤维或多组分纤维。聚合物横跨双组分纤维的横截面被布置在大体上恒定定位的不同区中并沿着双组分纤维的长度连续延伸。例如,这种双组分纤维的构型可以是例如皮/芯型排列,其中一种聚合物被另一种聚合物围绕,或者可以是并列型排列、饼式排列、或“海岛型”排列。

[0024] 如本文所用,术语“双成分纤维”是指由至少两种聚合物从相同的挤出机作为共混物挤出而形成的纤维。双成分纤维不具有被布置在相对恒定定位的、与纤维横截面交叉的不同区中的各种聚合物组分,并且各种聚合物沿着纤维的整个长度通常不是连续的,而是通常为随机开始和结束的成形原纤。双成分纤维有时也被称为多成分纤维。

[0025] 本文术语“一次性的”用来描述不旨在被洗涤或换句话说讲作为制品而再次保存或再次使用的制品(即它们旨在于单次使用后就丢弃,并且可能将其回收、堆肥处理,或换句话说讲以与环境相容的方式处理)。包括根据本发明的吸收结构的吸收制品可为例如卫生巾或卫生护垫。本文将结合典型的吸收制品诸如例如卫生巾来描述本发明的吸收结构。通常,此类制品可包括液体可渗透的顶片、底片以及顶片和底片中间的吸收芯。

[0026] 如本文所用,“可包覆元件”是指可由泡沫包覆的元件。可包覆元件可以是例如一根纤维、一组纤维、一簇、或两个孔之间的一段膜。应当理解,本发明涵盖其它元件。

[0027] 如本文所用,“纤维”是指可为纤维结构的一部分的任何材料。纤维可以是天然的或合成的。纤维可以是吸收性的或非吸收性的。

[0028] 如本文所用,“纤维结构”是指可分解成一根或多根纤维的材料。纤维结构可以是吸收性的或吸附性的。纤维结构可表现出毛细管作用以及多孔性和渗透性。

[0029] 如本文所用,术语“熔喷法”是指如下形成纤维的方法,其中将熔融热塑性材料通过多个细小的、通常圆形的冲模毛细管挤出,作为熔融线或长丝进入会聚的高速且通常受热的气体(例如,空气)流中,以拉细熔融热塑性材料的长丝以减小其直径。其后,熔喷纤维由高速气流运载并沉积于收集表面上(常常在仍然发粘时),以形成随机分布的熔喷纤维的纤维网。

[0030] 如本文所用,术语“单组分”纤维是指仅使用一种聚合物由一个或多个挤出机形成的纤维。这不旨在排除由一种聚合物形成的纤维,为了着色、抗静电特性、润滑、亲水性等原因,向该聚合物中加入了少量的添加剂。这些添加剂例如用于着色的二氧化钛一般以小于

约5重量%，并且更典型地约2重量%的量存在。

[0031] 如本文所用，术语“非圆形纤维”描述具有非圆形横截面的纤维，并且包括“异形纤维”和“毛细管道纤维”。此类纤维可为实心的或中空的，并且它们可为三叶形、 Δ 形，或者可在它们的外表面上具有毛细管道的纤维。毛细管道可具有各种横截面形状，诸如“U形”、“H形”、“C形”和“V形”。一种实用的毛细管道纤维为T-401，命名为4DG纤维，其购自Fiber Innovation Technologies (Johnson City, TN)。T-401纤维为聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET聚酯)。

[0032] 如本文所用，术语“非织造纤维网”是指具有夹层的单根纤维或纺线的结构但不呈如织造织物或针织织物中的重复图案的纤维网，该织造织物或针织织物通常不具有无规取向的纤维。非织造纤维网或织物已由多种方法形成，诸如例如熔喷法、纺粘法、水刺法、水缠绕法、气流成网和粘结梳理成网法，包括梳理成网热粘结。非织造织物的基重通常用克/平方米(gsm)表示。层压纤维网的基重是组成层和任何其它添加部件的组合基重。纤维直径通常用微米表示；纤维尺寸也可用旦尼尔表示，它是每纤维长度的重量的单位。取决于纤维网的最终用途，适用于本发明的制品的层压纤维网的基重可在10gsm至100gsm的范围内。

[0033] 如本文所用，术语“聚合物”一般包括但不限于均聚物、共聚物，诸如例如嵌段、接枝、无规和间规共聚物、三元共聚物等，以及它们的共混物和改性物。此外，除非另外具体地限制，否则术语“聚合物”包括材料的所有可能的几何构型。所述构型包括但不限于全同立构、无规立构、间同立构和无规对称。

[0034] 如本文所用，“纺粘纤维”是指以如下方法形成的小直径的纤维：将熔融的热塑性材料从喷丝头的多个精细的且通常为圆形的毛细管挤出成为长丝，然后将挤出的长丝直径快速减小。当纺粘纤维被沉积在收集面上时通常不发粘。纺粘纤维一般是连续的并具有大于7微米，并且更具体地介于约10和40微米之间的平均直径(来自具有至少10根纤维的样本尺寸)。

[0035] 如本文所用，“簇”或“chad”是指非织造纤维网的纤维的离散的整体延伸部。每个簇可包括从纤维网表面向外延伸的多根环状、对准的纤维。在另一个实施方案中，每个簇可包括从纤维网表面向外延伸的多根非环状纤维。在另一个实施方案中，每个簇可包括作为两根或更多根一体化非织造纤维网的纤维的整体延伸部的多根纤维。

[0036] 虽然已经举例说明和描述了本发明的具体实施方案，但是对于本领域技术人员来说显而易见的是，在不脱离本发明实质和范围的情况下可作出多个其它改变和变型。

[0037] 综合概述本发明涉及一种为异质块体的吸收结构，该异质块体包括一个或多个可包覆元件以及一个或多个离散的开孔泡沫块。异质块体具有至少三种不同的孔径范围。三种孔径范围中的两种位于泡沫块内。该泡沫块在一个表面处具有第一孔径范围并且在第二表面处具有第二孔径范围。两种孔径范围中的至少一种大于最小可包覆元件的横截面积。异质块体具有深度、宽度和高度。吸收结构可用作吸收制品的任何部分，包括例如吸收芯的一部分、用作吸收芯、和/或用作吸收制品的顶片，所述吸收制品诸如卫生巾、卫生护垫、棉塞、阴唇间装置、伤口敷料、尿布、成人失禁制品等，其旨在用于吸收体液，诸如经液或血液或阴道排泄物或尿液。可在用于吸收和保持流体的任何产品(包括表面擦拭物)中使用该吸收结构。该吸收结构可用作纸巾。在本发明的上下文中，示例性吸收制品为一次性吸收制品。

[0038] 在一个实施方案中,吸收结构为包括可包覆元件和泡沫块的一个或多个离散部分的异质块体。泡沫块的一个或多个离散部分包覆所述元件。泡沫块的离散部分为开孔泡沫。在一个实施方案中,泡沫为高内相乳液(HIPE)泡沫。

[0039] 在一个实施方案中,吸收结构为吸收制品的吸收芯,其中吸收芯包括异质块体,所述异质块体包括纤维和包覆一根或多根纤维的泡沫的一个或多个离散部分。

[0040] 在本发明的以下描述中,制品的表面或其每个部件的表面在使用中面向穿着者方向称为面向穿着者的表面。相反,在使用中面向衣服方向的表面称为面向衣服的表面。因此,本发明的吸收制品以及其任何元件诸如例如吸收芯均具有面向穿着者的表面和面向衣服的表面。

[0041] 本发明涉及一种吸收结构,其包含整合到异质块体中的一个或多个离散的开孔泡沫块,该异质块体包括一个或多个可包覆元件,它们整合到一个或多个开孔泡沫中,使得两者可相互缠结。

[0042] 开孔泡沫块可包括介于1体积%至99体积%之间的异质块体,诸如例如5体积%、10体积%、15体积%、20体积%、25体积%、30体积%、35体积%、40体积%、45体积%、50体积%、55体积%、60体积%、65体积%、70体积%、75体积%、80体积%、85体积%、90体积%、或95体积%的异质块体。

[0043] 异质块体可具有存在于可包覆元件之间、可包覆元件和包覆元件之间、以及包覆元件之间的空隙空间。空隙空间可包含气体。空隙空间可表示介于固定体积量的异质块体的总体积的1%和95%之间,诸如例如固定体积量的异质块体的总体积的5%、10%、15%、20%、25%、30%、35%、40%、45%、50%、55%、60%、65%、70%、75%、80%、85%、90%。

[0044] 异质块体内开孔泡沫块和空隙空间的组合可表现出介于10g/g至200g/g异质块体之间的吸收性,诸如例如40g/g、60g/g、80g/g、100g/g、120g/g、140g/g、160g/g、180g/g或190g/g异质块体。可根据EDANA非织造物吸收法10.4-02对吸收性进行定量。

[0045] 在一个实施方案中,异质块体表现出三种或更多种孔径范围,其中至少第一孔径范围和第二孔径范围位于一个或多个开孔泡沫块内。在异质块体内的可包覆元件可具有孔径。可包覆元件的孔径可介于200和5,000微米之间,诸如例如介于250和4,000微米之间、介于300和3,500微米之间、介于350和3,000微米之间、介于500和2,500微米之间、介于1,000和2,000微米之间。在一个实施方案中,在异质块体内的可包覆元件的孔径平均值可介于200和5,000微米之间,诸如例如介于250和4,000微米之间、介于300和3,500微米之间、介于350和3,000微米之间、介于500和2,500微米之间、介于1,000和2,000微米之间。

[0046] 在一个实施方案中,开孔泡沫块具有两种不同的孔径范围,诸如例如5微米至100微米的第一孔径范围和约200微米至约5000微米的第二孔径范围。在一个实施方案中,第一孔径范围可为5微米至100微米、10微米至90微米、25微米至75微米。在一个实施方案中,第二孔径范围可为250微米至900微米、300微米至800微米、400微米至700微米、500微米至600微米。开孔泡沫块的第二孔径可介于200和5,000微米之间,诸如例如介于250和4,000微米之间、介于300和3,500微米之间、介于350和3,000微米之间、介于500和2,500微米之间、介于1,000和2,000微米之间。在一个实施方案中,在异质块体内的开孔泡沫的第二孔径平均值可介于200和5,000微米之间,诸如例如介于250和4,000微米之间、介于300和3,500微米之间、介于350和3,000微米之间、介于500和2,500微米之间、介于1,000和2,000微米之间。

[0047] 在一个实施方案中,不同的泡沫块可表现出在第一表面处的第一孔径范围、以及在沿不同泡沫块的纵向轴线、横向轴线、或垂直轴线与第一表面相对的第二表面处的第二孔径范围。在一个实施方案中,泡沫块可表现出在泡沫块的第一部分中的第一孔径范围和泡沫块的第二部分中的第二孔径范围。第一部分和第二部分可由视觉上可见的分界线分开。

[0048] 在一个实施方案中,开孔泡沫块从第一孔径范围渐变成第二孔径范围,使得泡沫块内的孔径从第一孔径范围转变成第二孔径范围。开孔泡沫块可沿纵向轴线、横向轴线、或垂直轴线从第一开放孔径范围渐变成第二开放孔径范围。在一个实施方案中,开孔泡沫块可沿纵向轴线、横向轴线、或垂直轴线中的任一者从第一开放孔径范围渐变成第二开放孔径范围并回到第一开放孔径范围。在一个实施方案中,在轴线的第二末端处的孔径平均值是在轴线的第二末端处的孔径平均值的多倍,诸如例如介于1.1和100倍之间、介于10和90倍之间、介于20和80倍之间。

[0049] 在一个实施方案中,泡沫块可具有第三孔径范围,其位于第一孔径和第二孔径之间。第三孔径范围可位于将第一泡沫块部分和第二泡沫块部分分开的部分中。

[0050] 在一个实施方案中,第二孔径范围可足够大以包覆孔内的可包覆元件。

[0051] 开孔泡沫块为在异质块体内且在整个异质块体上相互缠结的离散的泡沫块,由此使得开孔泡沫包覆可包覆元件中的一个或多个,诸如例如块体内的纤维。开孔泡沫可聚合在可包覆元件周围。

[0052] 在一个实施方案中,离散的开孔泡沫块可包覆多于一个可包覆元件。可包覆元件可作为一束包覆在一起。另选地,可通过离散的开孔泡沫块包覆多于一个可包覆元件,而不接触另一个可包覆元件。

[0053] 在一个实施方案中,开孔泡沫块可包覆可包覆元件,使得沿可包覆元件轴线包覆可包覆元件,其长度介于沿可包覆元件的轴线的长度的5%和95%之间。例如,可沿着纤维的长度包覆单根纤维,其距离大于整个纤维长度的50%。在一个实施方案中,可包覆元件可具有通过一个或多个开孔泡沫块包覆的介于5%和100%之间的可包覆元件表面积。

[0054] 在一个实施方案中,两个或更多个开孔泡沫块可包覆同一个可包覆元件,使得沿可包覆元件轴线包覆可包覆元件,其长度介于沿可包覆元件的轴线的长度的5%和100%之间。

[0055] 开孔泡沫块包覆可包覆元件,使得一个层在给定的横截面处围绕可包覆元件。在给定的横截面处围绕可包覆元件的层可介于0.01mm至100mm之间,诸如例如0.1mm、0.2mm、0.3mm、0.4mm、0.5mm、0.6mm、0.7mm、0.8mm、0.9mm、1.0mm、1.2mm、1.4mm、1.6mm、1.8mm、2.0mm、2.2mm、2.4mm、2.6mm、2.8mm或3mm。该层在沿可包覆元件的横截面的所有点处的尺寸可不相同。例如,在一个实施方案中,可包覆元件可在沿横截面的一个点处被包覆0.5mm,而在沿相同横截面的不同点处被包覆1.0mm。

[0056] 开孔泡沫块被视为离散的,因为它们在整个异质块体中并非连续的。在整个异质块体中并非连续表示在异质块体中的任何给定点处,开孔吸收泡沫在异质块体的纵向平面、垂直平面和侧向平面的横截面中的至少一个中是不连续的。在一个非限制性实施方案中,对于异质块体中的给定点,吸收泡沫在横截面的侧向平面和垂直平面中是不连续的。在一个非限制性实施方案中,对于异质块体中的给定点,吸收泡沫在横截面的纵向平面和竖

直平面中是不连续的。在一个非限制性实施方案中,对于异质块体中的给定点,吸收泡沫在横截面的纵向平面和侧向平面中是不连续的。

[0057] 在一个实施方案中,其中开孔泡沫在异质块体的纵向平面、竖直平面和侧向平面的横截面中的至少一个中是不连续的,可包覆元件或开孔泡沫块中的一者或两者在整个异质块体中可为双连续的。

[0058] 开孔泡沫块可位于异质块体中的任何点处。在一个非限制性实施方案中,泡沫块可被构成可包覆元件的元件围绕。在一个非限制性实施方案中,泡沫块可位于异质块体的外周边,使得仅泡沫块的一部分与异质块体的元件缠绕。

[0059] 在一个非限制性实施方案中,开孔泡沫块可在接触流体时膨胀形成离散的开孔泡沫块的通道。在通过流体膨胀之前,开孔泡沫块可以接触或可以不接触。

[0060] 开孔泡沫可在聚合之前整合到可包覆元件上。在一个非限制性实施方案中,开孔泡沫块可部分聚合,之后浸渍到可包覆元件中或上,使得它们变得相互缠结。浸渍到可包覆元件中或上之后,处于液态或固态的开孔泡沫聚合形成一个或多个开孔泡沫块。可使用任何已知的方法使开孔泡沫聚合,包括例如热、紫外线和红外线。在油包水乳液的聚合之后,将所得的开孔泡沫用含水相饱和,需要除去该含水相以获得基本上干燥的开孔泡沫。使用压料辊和真空装置可能发生饱和含水相的去除或脱水。使用压料辊也可减少异质块体的厚度,使得异质块体将保持较薄,直到缠绕在异质块体中的开孔泡沫块暴露于流体。

[0061] 开孔泡沫块可以包覆可包覆元件,其方式为在包覆泡沫和可包覆元件之间产生间距或空腔。空腔容纳可包覆元件并且可围绕整个元件、元件的横截面、或元件的一部分。在一个实施方案中,开孔泡沫块可在一个位置与元件直接接触并且在另一个位置通过空腔间隔开。空腔可允许可包覆元件在空腔内运动。空腔的尺寸可受到可包覆元件类型的影响。在一个实施方案中,空腔直径大于纤维直径,所述纤维直径大于泡沫孔尺寸。空腔直径可例如介于纤维直径的1.0001倍和30,000倍之间,诸如介于纤维直径的1.2倍和20,000倍之间、介于纤维直径的10倍和10,000倍之间、介于纤维直径的100倍和1,000倍之间,诸如例如纤维直径的20倍、纤维直径的150倍、纤维直径的1,500倍、纤维直径的3,000倍、纤维直径的4,500倍、纤维直径的6,000倍、纤维直径的7,500倍、纤维直径的9,000倍、纤维直径的12,000倍、纤维直径的15,000倍、纤维直径的18,000倍、纤维直径的21,000倍、纤维直径的24,000倍、纤维直径的27,000倍或29,000倍。

[0062] 在一个实施方案中,一个或多个空腔可为不规则形状的。在此类实施方案中,空腔的横截面表面积可介于由纤维的横截面产生的表面积1.0002倍和900,000,000倍之间。当多于一根纤维位于同一个空腔中时,空腔的横截面表面积可介于由纤维横截面的总和产生的表面积1.0002倍和900,000,000倍之间,诸如例如,介于由纤维截面的总和产生的表面积的10倍至100,000,000倍之间,介于由纤维截面的总和产生的表面积的1,000倍至1,000,000倍之间,或由纤维截面的总和产生的表面积的10,000倍至100,000倍之间。

[0063] 在一个实施方案中,空腔的横截面表面积可介于开孔泡沫中的孔的横截面表面积的1.26倍和9,000,000倍之间,诸如例如介于开孔泡沫中的孔的横截面表面积的100倍和5,000,000倍之间、介于开孔泡沫中的孔的横截面表面积的1,000倍和1,000,000倍之间、介于开孔泡沫中的孔的横截面表面积的100,000倍和500,000倍之间。孔的横截面积可介于空腔的横截面积的0.001%和99.99%之间。空腔的横截面表面积、开孔泡沫的孔(也称为泡孔)、

以及纤维直径通过异质块体的横截面显微照片的定量图像分析进行测量。

[0064] 根据期望的泡沫密度、聚合物组成、比表面积、或孔尺寸(也称为泡孔尺寸),开孔泡沫可被制备具有不同的化学组成、物理特性,或两者。例如,取决于化学组成,开孔泡沫可具有0.0010g/cc至约0.25g/cc,或0.002g/cc至约0.2g/cc,或约0.005g/cc至约0.15g/cc,或约0.01g/cc至约0.1g/cc,或约0.02g/cc至约0.08g/cc,或约0.04g/cc的密度。

[0065] 由本发明制得的泡沫是相对开孔的。这是指泡沫的单个泡孔或孔与邻近的泡孔基本上是无阻挡连通的。在此类基本上开孔的泡沫结构中的泡孔具有泡孔间的开口或窗口,它们足够大,使得流体容易在泡沫结构内从一个泡孔转移到另一个泡孔。为了本发明的目的,如果泡沫中平均直径至少1 μ m尺寸的泡孔有至少约80%与至少一个相邻泡孔流体连通,则将该泡沫视为是“开孔的”。

[0066] 除了是开孔的之外,在某些实施方案中,泡沫还是充分亲水性的以使得泡沫吸收含水流体,例如可通过在聚合以后残余的乳化剂、亲水表面活性剂或盐留在泡沫中,通过精选的后聚合泡沫处理程序(如下文所述),或两者的组合,使泡沫的内表面为亲水的。

[0067] 在某些实施方案中,例如当用于某些吸收制品中时,开孔泡沫可为柔性的,并且表现出适当的玻璃化转变温度(Tg)。Tg代表聚合物的玻璃态和橡胶态之间转变的中点。

[0068] 在某些实施方案中,对于在大约环境温度条件下使用的泡沫,这一区域的Tg将小于约200 $^{\circ}$ C,在某些其它实施方案中小于约90 $^{\circ}$ C。该Tg可小于50 $^{\circ}$ C。

[0069] 开孔泡沫块可以任何合适的方式分布在整个异质块体中。在一个实施方案中,开孔泡沫块可沿垂直轴线异型分布,使得较小的块位于较大的块上方。另选地,所述块可异型分布,使得较小的块在较大的块下方。在另一个实施方案中,开孔块可沿垂直轴线异型分布,使得它们沿轴线在尺寸上交替。

[0070] 在一个实施方案中,开孔泡沫块可沿纵向轴线异型分布,使得较小的块位于较大的块前面。另选地,所述块可异型分布,使得较小的块在较大的块后面。在另一个实施方案中,开孔块可沿纵向轴线异型分布,使得它们沿轴线在尺寸上交替。

[0071] 在一个实施方案中,开孔泡沫块可沿侧向轴线异型分布,使得该块的尺寸沿侧向轴线从小到大或从大到小。另选地,开孔块可沿侧向轴线异型分布,使得它们沿轴线在尺寸上交替。

[0072] 在一个实施方案中,开孔泡沫块可基于开孔泡沫块的一个或多个特征沿纵向轴线、侧向轴线或垂直轴线中的任一个异型分布。开孔泡沫块可依据其在异质块体内异型分布的特征可包括例如吸收性、密度、泡孔尺寸、以及它们的组合。

[0073] 在一个实施方案中,开孔泡沫块可基于开孔泡沫的组成沿纵向轴线、侧向轴线或垂直轴线中的任一个异型分布。开孔泡沫块可在异质块体的前部具有表现出期望特征的一种组成并且在异质块体的后部具有被设计成表现出不同特征的不同组成。开孔泡沫块的异型分布关于之前提到的轴线或取向中的任一个可为对称或非对称的。

[0074] 开孔泡沫块可以任何合适的方式沿异质块体的纵向轴线和侧向轴线分布。在一个实施方案中,开孔泡沫块可以当从顶部平面视图观察时形成一种设计或形状的方式分布。开孔泡沫块可以形成条带、椭圆、正方形、或任何其它已知形状或图案的方式分布。

[0075] 可根据异质块体的预期用途优化分布。例如,相对于蛋白质性流体诸如经液的吸收,对于含水流体诸如尿液(用于尿布时)或水(用于纸巾时)的吸收,可选择不同的分布。此

外,可针对用途诸如投配活性物质或使用泡沫作为加强元件对分布进行优化。

[0076] 所述块可基于它们的特性定位于块体内的特定位置,以优化异质块体的性能。

[0077] 在一个实施方案中,泡沫块和可包覆元件可经过选择以彼此互补。例如,表现出高渗透性和低毛细作用的泡沫可包覆表现出高毛细作用的元件,以将流体芯吸通过异质块体。应当理解,其中泡沫块彼此互补或其中泡沫块和可包覆元件均表现出类似特性的其它组合是可能的。

[0078] 在一个实施方案中,使用多于一个异质块体可能发生异型分布,其中每个异质块体具有一种或多种类型的泡沫块。多个异质块体可分层,使得对于包括多个异质块体的总体产品,泡沫基于开孔泡沫块的一个或多个特征沿纵向轴线、侧向轴线或竖直轴线中的任一个异型分布。此外,各异质块体可具有不同的可包覆元件,泡沫附接至所述可包覆元件。例如,第一异质块体可具有包覆非织造物的泡沫颗粒,而邻近第一异质块体的第二异质块体可具有包覆膜或膜的一个表面的泡沫颗粒。

[0079] 在一个实施方案中,开孔泡沫为由高内相乳液(HIPE)(也称为polyHIPE)的聚合制备的热固性聚合泡沫。为形成HIPE,将含水相和油相以介于约8:1和140:1之间的比率组合。在某些实施方案中,含水相与油相的比率介于约10:1和约75:1之间,并且在某些其它实施方案中,含水相与油相的比率介于约13:1和约65:1之间。该术语为“水比油”或W:O比率并且可用于测定所得聚HIPE泡沫的密度。如上所论述,油相可包含单体、共聚单体、光引发剂、交联剂和乳化剂、以及任选组分中的一种或多种。水相将包含水并且在某些实施方案中一种或多种组分,诸如电解质、引发剂或任选组分。

[0080] 可由组合的含水相和油相来形成开孔泡沫,其方式为通过使这些组合相在混合室或混合区中经受剪切搅拌。使组合的含水相和油相经受剪切搅拌以产生具有所需尺寸的含水小滴的稳定的HIPE。引发剂可存在于含水相中,或者可在泡沫制备过程中以及在某些实施方案中在已经形成HIPE之后引入引发剂。乳液制备过程产生HIPE,其中含水相小滴分散至如此程度以至于所得HIPE泡沫将具有期望的结构特征。含水相和油相组合在混合区中的乳化可涉及使用混合或搅拌装置,诸如叶轮,方式为通过使组合的含水相和油相以赋予所需剪切所必要的速率通过一系列静态混合器,或两者的组合。一旦形成,然后可将HIPE从混合区取出或泵出。一种使用连续方法来形成HIPE的方法描述于1992年9月22日公布的美国专利5,149,720(DesMarais等人);1998年10月27日公布的美国专利5,827,909(DesMarais);和2002年4月9日公布的美国专利6,369,121(Catalfamo等人)中。

[0081] 可在完全聚合之前将乳液从混合区中抽出或泵出并且浸渍到块体中或块体上。一旦完全聚合,泡沫块和元件就相互缠结,使得构成块体的元件将离散的泡沫块二等分并且使得离散的泡沫块的部分包覆构成异质块体的一个或多个元件的部分。

[0082] 在聚合之后,所得泡沫块用含水相饱和,需要除去该含水相以获得基本上干燥的泡沫块。在某些实施方案中,可通过使用压缩来挤压泡沫块,使其不含大部分的含水相,例如,通过使包括泡沫块的异质块体运行穿过一对或多对夹紧辊。可将夹紧辊定位成使得它们将含水相挤压出泡沫块。夹紧辊可为多孔的,并且具有从内侧施加的真空,使得它们有助于将含水相抽出泡沫块。在一些实施方案中,夹紧辊可以成对定位,使得第一夹紧辊位于液体可透过的带(诸如具有孔或由网状材料组成的带)的上方,并且第二相对夹紧辊面向第一夹紧辊,并且位于液体可透过的带的下方。所述对中的一个(例如第一夹紧辊)可被加压,而

另一个(例如第二夹紧辊)可被排空,以便将含水相吹出和抽出泡沫。也可加热轧辊以帮助除去含水相。在某些实施方案中,只将轧辊应用到非刚性泡沫上,即通过压紧泡沫块将不会破坏它们的壁的泡沫。

[0083] 在某些实施方案中,代替轧辊或与轧辊组合,可通过将泡沫部件发送穿过干燥区来移除含水相,HIPE泡沫在干燥区被加热,暴露于真空或热与真空暴露的组合。可通过使泡沫穿过强制热空气箱、红外烘箱、微波烘箱或无线电波烘箱来加热。泡沫干燥的程度取决于应用。在某些实施方案中,超过50%的含水相被除去。在某些其它实施方案中大于90%,并且在其它实施方案中大于95%的含水相在干燥过程中被除去。

[0084] 在一个实施方案中,开孔泡沫由具有高内相乳液(HIPE)的连续油相的单体的聚合制成。HIPE可具有两相。一个相为具有单体和乳化剂的连续油相,使所述单体经聚合以形成HIPE泡沫,所述乳化剂用以帮助稳定HIPE。油相也可包括一种或多种光引发剂。单体组分可以按油相的重量计约80%至约99%,并且在某些实施方案中约85%至约95%的量存在。可溶于油相并且适于形成稳定的油包水乳液的乳化剂组分可按油相的重量计以约1%至约20%的量存在于油相中。乳液可在约10°C至约130°C并且在某些实施方案中约50°C至约100°C的乳化温度下形成。

[0085] 一般来讲,单体将包含按油相的重量计约20%至约97%的至少一种基本上水不溶性的一官能丙烯酸烷基酯或甲基丙烯酸烷基酯。例如,这种类型的单体可包括C₄-C₁₈丙烯酸烷基酯和C₂-C₁₈甲基丙烯酸烷基酯,诸如丙烯酸乙基己酯、丙烯酸丁酯、丙烯酸己酯、丙烯酸辛酯、丙烯酸壬酯、丙烯酸癸酯、丙烯酸异癸酯、丙烯酸十四烷基酯、丙烯酸苜基酯、丙烯酸壬基苯酯、甲基丙烯酸己酯、甲基丙烯酸2-乙基己酯、甲基丙烯酸辛酯、甲基丙烯酸壬酯、甲基丙烯酸癸酯、甲基丙烯酸异癸酯、甲基丙烯酸十二烷基酯、甲基丙烯酸十四烷基酯和甲基丙烯酸十八烷基酯。

[0086] 油相也可具有按油相的重量计约2%至约40%,并且在某些实施方案中约10%至约30%的基本上水不溶性的多官能交联丙烯酸烷基酯或甲基丙烯酸烷基酯。加入这种交联共聚单体或交联剂以向所得HIPE泡沫赋予强度和弹性。该类型的交联单体的示例可具有含两个或更多个活化丙烯酸酯、甲基丙烯酸酯基团、或它们的组合的单体。该基团的非限制性示例包括1,6-己二醇二丙烯酸酯、1,4-丁二醇二甲基丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三丙烯酸酯、三羟甲基丙烷三甲基丙烯酸酯、1,12-十二烷基二甲基丙烯酸酯、1,14-十四烷二醇二甲基丙烯酸酯、乙二醇二甲基丙烯酸酯、新戊二醇二丙烯酸酯(2,2-二甲基丙二醇二丙烯酸酯)、己二醇丙烯酸酯甲基丙烯酸酯、葡萄糖五丙烯酸酯、脱水山梨糖醇五丙烯酸酯等。交联剂的其它示例包含丙烯酸酯和甲基丙烯酸酯部分的混合物,诸如乙二醇丙烯酸酯-甲基丙烯酸酯和新戊二醇丙烯酸酯-甲基丙烯酸酯。在混合的交联剂中甲基丙烯酸酯:丙烯酸酯基团的比率可按需从50:50变化至任何其它比率。

[0087] 可将按油相的重量计重量百分比为约0%至约15%,在某些实施方案中约2%至约8%的任何第三基本上水不溶性的共聚单体添加到油相以改变HIPE泡沫的特性。在某些实施方案中,可能期望“韧化”单体,其对所得的HIPE泡沫赋予韧性。这些包括单体,诸如苯乙烯、氯乙烯、偏二氯乙烯、异戊二烯和氯丁二烯。不受理论的约束,据信此类单体有助于使HIPE在聚合过程中保持稳定(也已知为“固化”)以提供更均质和更佳成形的HIPE泡沫,这导致更好的韧性、拉伸强度、耐磨性等。也可加入单体以赋予阻燃性,如2000年12月12日公布

的美国专利6,160,028 (Dyer) 中所公开的那样。可加入单体以赋予颜色 (例如乙烯基二茂铁)、荧光特性、抗辐射性、对辐射不透明性 (例如四丙烯酸铅)、分散电荷、反射入射红外线、吸收无线电波、在HIPE泡沫支柱上形成可润湿表面、或用于HIPE泡沫中的任何其它期望的特性。在一些情况下,这些附加单体可减慢HIPE转变成HIPE泡沫的总进程,如果要赋予期望特性那么折衷就是必要的。因此,此类单体可用来减缓HIPE的聚合速率。该类型的单体的示例可具有苯乙烯和氯乙烯。

[0088] 油相还可包含用于使HIPE稳定的乳化剂。用于HIPE中的乳化剂可包括:(a) 支链 C_{16} - C_{24} 脂肪酸;直链不饱和 C_{16} - C_{22} 脂肪酸;和直链饱和 C_{12} - C_{14} 脂肪酸的脱水山梨醇单酯,诸如脱水山梨醇一油酸酯、脱水山梨醇一肉豆蔻酸酯、和脱水山梨醇单酯、脱水山梨醇单月桂酸双甘油一油酸酯(DGMO)、聚甘油单异硬脂酸酯(PGMIS)、和聚甘油一肉豆蔻酸酯(PGMM);(b) 支链 C_{16} - C_{24} 脂肪酸,直链不饱和 C_{16} - C_{22} 脂肪酸,或直链饱和 C_{12} - C_{14} 脂肪酸的聚甘油单酯,诸如双甘油一油酸酯(例如 $C_{18}:1$ 脂肪酸的双甘油单酯)、双甘油一肉豆蔻酸酯、双甘油异硬脂酸和双甘油单酯;(c) 支链 C_{16} - C_{24} 醇,直链不饱和 C_{16} - C_{22} 醇,和直链饱和 C_{12} - C_{14} 醇的双甘油单脂族醚,以及这些乳化剂的混合物。参见1995年2月7日公布的美国专利5,287,207 (Dyer等人)和1996年3月19日公布的美国专利5,500,451 (Goldman等人)。可用的另一种乳化剂是聚甘油琥珀酸酯(PGS),其由烷基琥珀酸酯、甘油和三甘油形成。

[0089] 可将此类乳化剂及其组合加入油相中,使得它们可构成按油相的重量计约1%和约20%之间,在某些实施方案中约2%至约15%,并且在某些其它实施方案中约3%至约12%。在某些实施方案中,还可使用共乳化剂,从而特别是在较高温度(例如大于约 65°C)下提供泡孔尺寸、泡孔尺寸分布和乳液稳定性的附加控制。辅助乳化剂的示例包括磷脂酰胆碱和包含磷脂酰胆碱的组合物、脂族甜菜碱、长链 C_{12} - C_{22} 二脂族季铵盐、短链 C_{12} - C_{22} 二脂族季铵盐、长链 C_{12} - C_{22} 二烷酰(链烯酰基)-2-羟乙基、短链 C_1 - C_4 二脂族季铵盐、长链 C_{12} - C_{22} 二脂族咪唑啉季铵盐、短链 C_1 - C_4 二脂族咪唑啉季铵盐、长链 C_{12} - C_{22} 单脂族苄基季铵盐、长链 C_{12} - C_{22} 二烷酰(链烯酰基)-2-氨基乙基、短链 C_1 - C_4 单脂族苄基季铵盐、短链 C_1 - C_4 单羟基脂族季铵盐。在某些实施方案中,二牛油基二甲基铵甲基硫酸盐(DTDMAMS)可用作共乳化剂。

[0090] 油相可包含按油相的重量计介于约0.05%和约10%之间,并且在某些实施方案中介于约0.2%和约10%之间的光引发剂。较低量的光引发剂使光能够更好地穿透HIPE泡沫,这能够使聚合更深入HIPE泡沫。然而,如果聚合在含氧环境中进行,那么应该有足够的光引发剂来引发聚合并且克服氧的抑制。光引发剂可对光源作出迅速有效的反应,从而产生自由基、阳离子和能够引发聚合反应的其它物质。用于本发明中的光引发剂可吸收约200纳米(nm)至约800nm,在某些实施方案中约200nm至约350nm波长的紫外光。如果光引发剂在油相中,那么合适类型的光引发剂包含苄基缩酮、 α -羟烷基苯酮、 α -氨基烷基苯酮和酰基磷氧化物。光引发剂的示例包括2,4,6-[三甲基苯甲酰基二磷]氧化物与2-羟基-2-甲基-1-苯基丙-1-酮的组合(两者的50:50共混物以商品名 **DAROCUR**[®] 4265由Ciba Speciality Chemicals (Ludwigshafen, Germany) 出售);苄基二甲基缩酮(以商品名 IRGACURE 651由Ciba Geigy出售); α -, α -二甲氧基- α -羟基苯乙酮(以商品名 **DAROCUR**[®] 1173由Ciba Speciality Chemicals出售);2-甲基-1-[4-(甲基硫代)苯基]-2-吗啉代-丙-1-酮(以商品名 IRGACURE[®] 907由Ciba Speciality Chemicals出

售);1-羟基环己基苯基甲酮(以商品名IRGACURE[®]184由Ciba Speciality Chemicals出售);双(2,4,6-三甲基苯甲酰基)-苯基氧化膦(以商品名IRGACURE 819由Ciba Speciality Chemicals出售);二乙氧基苯乙酮和4-(2-羟基乙氧基)苯基-(2-羟基-2-甲基丙基)酮(以商品名IRGACURE[®]2959由Ciba Speciality Chemicals出售);和oligo[2-羟基-2-甲基-1-[4-(1-甲基乙烯基)苯基]丙酮](以商品名ESACURE[®]KIP EM由Lamberti spa(Gallarate,Italy)出售)。

[0091] HIPE的分散含水相可具有水,并且也可具有一种或多种组分,诸如引发剂、光引发剂、或电解质,其中在某些实施方案中,一种或多种组分至少部分地为水溶性的。

[0092] 含水相的一种组分可为水溶性电解质。水相可包含按含水相的重量计约0.2%至约40%,某些实施方案中约2%至约20%的水溶性电解质。电解质使主要油溶的单体、共聚单体和交联剂也溶于含水相的趋向最小化。电解质的示例包括碱土金属(诸如钙或镁)的氯化物或硫酸盐,以及碱金属(诸如钠)的氯化物或硫酸盐。此类电解质可包含缓冲剂以用于控制聚合过程中的pH,该缓冲剂包括诸如磷酸盐、硼酸盐和碳酸盐、以及它们的混合物的无机抗衡离子。水溶性单体也可用于含水相中,示例为丙烯酸和乙酸乙烯酯。

[0093] 可存在于含水相中的另一种组分是水溶性自由基引发剂。基于存在于油相中的可聚合单体的总摩尔数计,引发剂能够以至多约20摩尔%的量存在。在某些实施方案中,基于存在于油相中的可聚合单体的总摩尔数计,引发剂以约0.001摩尔%至约10摩尔%的量存在。合适的引发剂包括过硫酸铵、过硫酸钠、过硫酸钾、2,2'-偶氮双(N,N'-二亚甲基异丁基脒)二盐酸盐和其它合适的偶氮引发剂。在某些实施方案中,为降低可能会堵塞乳化体系的过早聚合的可能性,可恰好在乳化结束后或接近乳化结束时向单体相添加引发剂。

[0094] 存在于含水相中的光引发剂可为至少部分水溶性的,并且可构成按重量计介于约0.05%和约10%之间,并且在某些实施方案中介于约0.2%和约10%之间的含水相。较低量的光引发剂使光能够更好地穿透HIPE泡沫,这能够使聚合更深入HIPE泡沫。然而,如果聚合在含氧环境中进行,那么应该有足够的光引发剂来引发聚合并且克服氧的抑制。光引发剂可对光源作出迅速有效的反应,从而产生自由基、阳离子和能够引发聚合反应的其它物质。用于本发明中的光引发剂可吸收波长为约200纳米(nm)至约800nm,在某些实施方案中约200nm至约350nm,并且在某些实施方案中约350nm至约450nm的紫外光。如果光引发剂在含水相中,那么合适类型的水溶性光引发剂包括二苯甲酮、苯偶酰和噻吨酮。光引发剂的示例包括2,2'-偶氮双[2-(2-咪唑啉-2-基)丙烷]二盐酸盐;脱水2,2'-偶氮双[2-(2-咪唑啉-2-基)丙烷]二硫酸盐;2,2'-偶氮双(1-亚氨基-1-吡咯烷-2-乙基丙烷)二盐酸盐;2,2'-偶氮双[2-甲基-N-(2-羟乙基)丙酰胺];2,2'-偶氮双(2-甲基丙脒)二盐酸盐;2,2'-二羧基甲氧基二亚苄基丙酮、4,4'-二羧基甲氧基二亚苄基丙酮、4,4'-二羧基甲氧基二苯亚甲基环己酮、4-二甲基氨基-4'-羧基甲氧基二亚苄基丙酮;和4,4'-二磺基甲氧基二亚苄基丙酮(disulphoxymethoxydibenzalacetone)。可用于本发明的其它适宜的光引发剂列于1989年4月25日公布的美国专利4,824,765(Sperry等人)中。

[0095] 除了前述组分之外,其它组分也可被包含在HIPE的含水相或油相中。示例包括抗氧化剂,例如受阻酚醛树脂、受阻胺光稳定剂;增塑剂,例如二辛基邻苯二甲酸酯、二壬基癸二酸酯;阻燃剂,例如卤化烃、磷酸盐、硼酸盐、无机盐诸如三氧化铋或磷酸铵或氢氧化镁;

染料和颜料；荧光剂；填料块，例如淀粉、二氧化钛、炭黑或碳酸钙；纤维；链转移剂；气味吸收剂，例如活性炭微粒；溶解的聚合物；溶解的低聚物等。

[0096] 异质块体包括可包覆元件和离散的泡沫块。可包覆元件可为纤维网，诸如例如非织造物、纤维结构、气流成网纤维网、湿法成网纤维网、高蓬松非织造物、针刺纤维网、水刺纤维网、纤维丝束、织造纤维网、针织纤维网、植绒纤维网、纺粘纤维网、分层纺粘/熔喷纤维网、梳理纤维网、纤维素纤维和熔喷纤维的共成形纤维网、短纤维和熔喷纤维的共成形纤维网、以及为它们的分层组合的分层纤维网。

[0097] 可包覆元件可为例如常规吸收材料，诸如纺纱纤维素填料、松散纤维素纤维、也称为透气毡的木浆纤维、以及纺织品纤维。可包覆元件也可以是纤维，诸如例如合成纤维、热塑性微粒或纤维、三组分纤维、以及双组分纤维，诸如例如具有以下聚合物组合的皮/芯型纤维：聚乙烯/聚丙烯、聚乙酸乙基乙烯基酯/聚丙烯、聚乙烯/聚酯、聚丙烯/聚酯、共聚酯/聚酯等。可包覆元件可以是以上列出的材料的任何组合和/或单独或组合的多个以上列出的材料。

[0098] 可包覆元件可为疏水的或亲水的。在一个实施方案中，可包覆元件可被处理成疏水的。在一个实施方案中，可包覆元件可被处理而变成亲水的。

[0099] 异质块体的组成纤维可由诸如聚乙烯、聚丙烯、聚酯、以及它们的共混物的聚合物构成。纤维可为纺粘纤维。纤维可为熔喷纤维。纤维可包含纤维素、人造丝、棉、或其它天然材料或聚合物与天然材料的共混物。纤维也可包含超吸收材料，诸如聚丙烯酸酯或合适材料的任何组合。纤维可以是单组分、双组分、和/或双成分、非圆形的（例如，毛细管道纤维），并且可具有的主横截面尺寸（例如，圆纤维的直径）在0.1至500微米的范围内。非织造前体纤维网的组成纤维也可以是不同纤维类型的混合物，这些不同纤维类型在如化学（例如聚乙烯和聚丙烯）、组分（单-和双-）、旦尼尔（微旦尼尔和>20旦尼尔）、形状（即毛细管和圆形）等这样一些特征上不相同。组成纤维的范围可为约0.1旦尼尔至约100旦尼尔。

[0100] 在一个方面，已知的制备时吸收材料纤维网可被视为是始终均匀的。所谓均匀的是指吸收材料纤维网的流体处理特性不依赖位置而是在纤维网的任何区域处均基本上均匀。均匀性的特征可在于例如密度、基重，使得纤维网的任何具体部分的密度或基重与纤维网的平均密度或基重基本上相同。借助本发明的设备和方法，均质纤维吸收材料纤维网被改性使得它们不再是均质而是异质的，使得纤维网材料的流体处理特性依赖于位置。因此，就本发明的异质吸收材料而言，纤维网在离散位置处的密度或基重可与纤维网的平均密度或基重显著不同。本发明的吸收纤维网的异质性质通过使得离散部分高度可渗透而其它离散部分具有高毛细管作用而使得渗透性或毛细管作用的负面作用能够被最小化。同样，渗透性与毛细管作用之间达成折衷，使得可实现递送相对较高的渗透性但不会降低毛细管作用。

[0101] 在一个实施方案中，异质块体还可包括超吸收材料，所述超吸收材料吸入流体并形成水凝胶。这些材料通常能够吸收大量体液并在适度压力下保留它们。异质块体可包括分散在合适载体中的此类材料，所述材料诸如呈绒毛或硬化纤维形式的纤维素纤维。

[0102] 在一个实施方案中，异质块体可包括热塑性微粒或纤维。所述材料，并且具体地热塑性纤维，可由多种热塑性聚合物制成，所述聚合物包括聚烯烃诸如聚乙烯（例如PULPEX.RTM.）和聚丙烯、聚酯、共聚酯、以及任何前述材料的共聚物。

[0103] 取决于所需的特征,合适的热塑性材料包括已被制成亲水的疏水纤维,诸如衍生自例如,聚烯烃诸如聚乙烯或聚丙烯、聚丙烯酸化物、聚酰胺、聚苯乙烯等的经表面活性剂处理或经二氧化硅处理的热塑性纤维。疏水热塑性纤维的表面可用表面活性剂诸如非离子表面活性剂或阴离子表面活性剂处理来变得亲水,例如用表面活性剂喷涂纤维、将纤维浸入表面活性剂,或在生产热塑性纤维时将表面活性剂包括为聚合物熔体的一部分。在熔融和重新凝固时,表面活性剂将趋于保持在热塑性纤维的表面处。合适的表面活性剂包括非离子表面活性剂,诸如由ICI Americas, Inc. (Wilmington, Del.) 制造的Brij 76和以商标Pegosperser.RTM.由Glyco Chemical, Inc. (Greenwich, Conn.) 出售的多种表面活性剂。除了非离子表面活性剂外,也可使用阴离子表面活性剂。这些表面活性剂可以例如每平方米热塑性纤维约0.2克至约1克的含量施用到热塑性纤维。

[0104] 合适的热塑性纤维可由单一聚合物(单组分纤维)制成,或者可由一种以上的聚合物(例如,双组分纤维)制成。包括外皮的聚合物经常在与包括芯的聚合物不同的,通常比其低的温度下熔融。因此,这些双组分纤维由于外皮聚合物的熔融而提供热粘结,同时保持芯聚合物的所需强度特性。

[0105] 用于本发明的合适的双组分纤维可包括具有以下聚合物组合的皮/芯型纤维:聚乙烯/聚丙烯、聚乙酸乙基乙烯基酯/聚丙烯、聚乙烯/聚酯、聚丙烯/聚酯、共聚酯/聚酯等。可用于本文的尤其合适的双组分热塑性纤维是具有聚丙烯或聚酯芯,和具有较低熔融温度的共聚酯、聚乙酸乙基乙烯基酯或聚乙烯的外皮的那些(例如DANAKLON.RTM.、CELBOND.RTM.或CHISSO.RTM.双组分纤维)。这些双组分纤维可以同心或偏心。如本文所用,术语“同心”和“偏心”是指外皮在贯穿双组分纤维的横截面区域上具有均匀还是不均匀的厚度。在以较低的纤维厚度提供较大的压缩强度时,偏心双组分纤维可为期望的。适用于本文的双组分纤维可为非卷曲的(即,不弯曲的)或卷曲的(即,弯曲的)。双组分纤维可通过典型的纺织方法进行卷曲,诸如例如填充线盒方法或齿轮卷曲方法以获得主要二维的或“平坦的”卷曲。

[0106] 双组分纤维的长度可取决于纤维和纤维网成形方法期望的特定特性而不同。通常,在气流成网纤维网中,这些热塑性纤维的长度为约2mm至约12mm长,或约2.5mm至约7.5mm长,或约3.0mm至约6.0mm长。这些热塑性纤维的特性也可通过改变纤维的直径(厚度)进行调节。这些热塑性纤维的直径通常根据旦尼尔(克/9000米)或分特(克/10,000米)进行定义。在气流成网制备机中使用的适用双组分热塑性纤维可具有的分特范围为约1.0分特至约20分特,或约1.4分特至约10分特,或约1.7分特至约7分特。

[0107] 这些热塑性材料的压缩模量,尤其是热塑性纤维的压缩模量,也可为重要的。热塑性纤维的压缩模量不但受它们的长度和直径的影响,而且受一种或多种制成它们的聚合物的组成和特性、所述纤维的形状和构型(例如同心的或偏心的、卷曲的或非卷曲的)、以及类似因素的影响。这些热塑性纤维的压缩模量的差异可用于改变相应的热粘结纤维基体的特性,尤其是密度特性。

[0108] 异质块体也可包括通常不用作粘结剂纤维但改变纤维网的机械特性的合成纤维。合成纤维包括乙酸纤维素、聚氟乙烯、聚偏1,1-二氯乙烯、丙烯酸树脂(诸如奥纶)、聚乙酸乙烯酯、不可溶解的聚乙烯醇、聚乙烯、聚丙烯、聚酰胺(诸如尼龙)、聚酯、双组分纤维、三组分纤维、它们的混合物等等。这些合成纤维可包括例如聚酯纤维诸如聚对苯二甲酸乙二醇

酯(例如DACRON.RTM.和KODEL.RTM.)、高熔融卷曲聚酯纤维(例如KODEL.RTM.431,由Eastman Chemical Co.制造)亲水性尼龙(HYDROFIL.RTM.)等等。合适的纤维也可亲水化疏水纤维,诸如衍生自例如聚烯烃诸如聚乙烯或聚丙烯、聚丙烯酸类、聚酰胺、聚苯乙烯、聚氨酯等的经表面活性剂处理或经二氧化硅处理的热塑性纤维。在非粘结热塑性纤维的情况下,它们的长度可取决于这些纤维期望的具体特性而不同。通常它们的长度为约0.3cm至7.5cm,或约0.9cm至约1.5cm。合适的非粘结热塑性纤维可具有的分特在约1.5分特至约35分特,或约14分特至约20分特的范围内。

[0109] 虽然是结构化的,包含泡沫块的异质块体的总吸收容量应当与块体的设计载荷和预期用途相适应。例如,当用于吸收制品时,异质块体的尺寸和吸收能力可进行变化以适应不同用途诸如失禁衬垫、卫生护垫、日用卫生巾或夜用卫生巾。异质块体也可包括有时用于吸收纤维网的其它任选组分。例如,强化稀松布可定位于异质块体的相应层内,或相应层之间。

[0110] 包括由本发明制得的开孔泡沫块的异质块体可被用作吸收制品中的吸收芯或吸收芯的一部分,该吸收制品诸如女性卫生制品,例如衬垫、卫生护垫和棉塞;一次性尿布;失禁制品,例如衬垫、成人尿布;家庭护理制品,例如擦拭物、衬垫、毛巾;以及美容护理制品,例如衬垫、擦拭物和皮肤护理制品(诸如用于毛孔清洁)。

[0111] 在一个实施方案中,异质块体可用作吸收制品的吸收芯。在这种实施方案中,吸收芯可具有相对薄的厚度,小于约5mm,或小于约3mm,或小于约1mm。本文还涵盖厚度大于5mm的芯。厚度可利用本领域已知的用于在0.25psi的均匀压力下测量的任何方法沿着衬垫的纵向中心线测量中点处的厚度来测定。吸收芯可包含如本领域已知的吸收胶凝材料(AGM),包括AGM纤维。

[0112] 可将异质块体成形或切割成某种形状,其外边缘限定周边。另外,异质块体可以是连续的,使得其可自身卷起或绕起,其中包括或不包括将异质块体划分成预成形节段的预成形的切割线。

[0113] 当用作吸收芯时,异质块体的形状可为大致矩形、圆形、卵形、椭圆形等。吸收芯可相对于吸收制品的纵向中心线和横向中心线大致居中。吸收芯的轮廓可使得更多吸收材料靠近吸收制品的中心设置。例如,吸收芯可以本领域已知的多种方式在中间较厚而在边缘处逐渐变薄。

[0114] 本说明书中所述的一次性吸收制品(即,尿布、一次性裤、成人失禁制品、卫生巾、卫生护垫等)的部件可至少部分地包含如以下专利中所述的生物源含量:US 2007/0219521A1(Hird等人,公布于2007年9月20日)、US 2011/0139658A1(Hird等人,公布于2011年6月16日)、US 2011/0139657A1(Hird等人,公布于2011年6月16日)、US 2011/0152812A1(Hird等人,公布于2011年6月23日)、US 2011/0139662A1(Hird等人,公布于2011年6月16日)、和US 2011/0139659A1(Hird等人,公布于2011年6月16日)。这些组件包括但不限于顶片非织造物、底片膜、底片非织造物、侧片非织造物、阻隔腿箍非织造物、超吸收非织造物采集层、芯包裹物非织造物、粘合剂、紧固件钩、以及紧固件着陆区非织造物和膜基座。

[0115] 在至少一个实施方案中,一次性吸收制品组件包括约10%至约100%的基于生物的内容物值(使用ASTM D6866-10,方法B),在另一个实施方案中为约25%至约75%,并且在另一个实施方案中为约50%至约60%(使用ASTM D6866-10,方法B)。

[0116] 为了应用ASTM D6866-10的方法以测定任何一次性吸收制品组件的基于生物的内容物,必须获得一次性吸收制品组件的代表性样本以用于测试。在至少一个实施方案中,可使用已知的碾磨方法(例如, **Wiley**[®] 研磨机)将所述一次性吸收制品组件碾磨成小于约20目的颗粒,并且从随机混合的颗粒中获取合适质量的代表性样本。

[0117] 在至少一个实施方案中,泡沫块或可包覆元件包括约10%至约100%的基于生物的内容物值(使用ASTM D6866-10,方法B),在另一个实施方案中为约25%至约75%,并且在另一个实施方案中为约50%至约60%。泡沫块可由基于生物的内容物制成,诸如在2012年5月3日公布的US2012/0108692 A1 Dyer中所描述的单体。

[0118] 为了应用ASTM D6866-10的方法来测定任何泡沫块或可包覆元件的基于生物的内容物,必须获得泡沫块或可包覆元件的代表性样本以用于测试。在至少一个实施方案中,可使用已知的碾磨方法(例如, **Wiley**[®] 研磨机)将泡沫块或可包覆元件碾磨成小于约20目的微粒,并且从随机混合的颗粒中获取合适质量的代表性样本。

[0119] 衍生自可再生资源的聚合物的验证

[0120] 一种合适的验证技术是通过¹⁴C分析。大气中少量的二氧化碳是放射性的。当氮被紫外线产生的中子攻击,致使氮损失一个质子并且形成分子量为14的碳,其立即被氧化成二氧化碳时,就生成该¹⁴C二氧化碳。该放射性同位素代表小级分但可测量级分的大气碳。大气二氧化碳通过绿色植物进行循环以在光合作用期间产生有机分子。当绿色植物或其它形式的生命代谢有机分子从而产生二氧化碳时,所述循环结束,所述二氧化碳被释放回大气中。地球上几乎所有形式的生命均依赖绿色植物来生成有机分子以生长和繁殖。因此,大气中存在的¹⁴C变成所有生命形式和它们生物产物的一部分。与之相反,基于化石燃料的碳不具有大气二氧化碳的标记放射性碳比率。

[0121] 对材料中的可再生基碳的评估可通过标准测试方法来进行。通过使用放射性碳和同位素比率质谱分析,能够确定材料的生物基含量。ASTM International(正式称为美国材料与试验协会)已建立了用于评估材料的生物基含量的标准方法。所述ASTM方法被命名为ASTM D6866-10。

[0122] 用以导出“生物基含量”的ASTM D6866-10的应用建立在与放射性碳年代测定法相同的概念上,但未使用年龄方程。所述分析通过导出未知样品中有机放射性碳(¹⁴C)的量与现代参考标准品中放射性碳的量的比率来进行。将该比率以百分比报告,以“pMC”(现代碳百分比)作为单位。

[0123] 放射性碳年代测定法中所用的现代参考标准为NIST(National Institute of Standards and Technology)标准,具有已知的放射性碳含量,相当于大约公元1950年。选择公元1950年是由于它代表在热核武器测试之前的时间,所述测试随着每次爆炸(术语“碳爆炸”)向大气中引入了大量的过量放射性碳。公元1950年的基准表示为100pMC。

[0124] 测试显示,在热核武器测试结束之前,由于“碳爆炸”作用大气中的放射性碳含量在1963年达到峰值,达到正常水平的近两倍。大气中的放射性碳含量的分布达到峰值后就大致保持不变,使得在公元1950年之后,植物和动物中的生物放射性碳含量都超过100pMC。随着时间的推移,其被逐渐减小,现在的值接近107.5pMC。这意味着,诸如玉米之类的新鲜生物质材料可给出接近107.5pMC的放射性碳标记。

[0125] 将化石碳与现代碳结合到一种材料中将降低当代pMC含量。将107.5pMC的当代生物质材料和0pMC的石油衍生物混合,测得的材料pMC值将反映两种组分类型的比例。100%源自当代大豆的材料显示接近107.5pMC的放射性碳测量结果。如果将该材料用例如50%石油衍生物稀释,则其将给出接近54pMC的放射性碳标记(假定石油衍生物具有与大豆相同的碳百分比)。

[0126] 通过设定100%等于107.5pMC且0%等于0pMC来导出生物质含量的结果。在这方面,测量值为99pMC的样品将给出92%的等同生物基含量值。

[0127] 本文所述材料的评估可根据ASTM D6866进行。在该报告中引用的平均值涵盖绝对范围6%(在生物基含量值的任一侧上 $\pm 3\%$)以解释最终组分放射性碳标记的变化。假定所有材料均为现代材料或为初始状态的化石,并且假定期望的结果是“存在”于材料中的生物组分的量,不是在制造过程中“使用”的生物基材料的量。

[0128] 异质块体可用作吸收制品的任何部分。在一个实施方案中,异质块体可用作吸收制品的吸收芯。在一个实施方案中,异质块体可用作吸收制品的吸收芯的一部分。在一个实施方案中,可将多于一个异质块体组合,其中每个异质块体与至少一个其它异质块体的不同之处是可包覆元件的选择或其开孔泡沫块的特征。可将两个或更多个不同的异质块体组合以形成吸收芯。吸收制品还可包括顶片和底片。

[0129] 在一个实施方案中,异质块体可被用作吸收制品的顶片。异质块体可与吸收芯组合或可仅与底片组合。

[0130] 在一个实施方案中,异质块体可与任何其它类型的吸收层组合,诸如例如纤维素层、包含超吸收胶凝材料的层、吸收性气流成网纤维层、或吸收泡沫层。本文涵盖未列出的其它吸收层。

[0131] 在一个实施方案中,异质块体可独立用于吸收流体,而无需将其置于吸收制品上。

[0132] 根据一个实施方案,吸收制品可包括液体可透过的顶片。适用于本文的顶片可包括织造材料、非织造材料、和/或由液体不可透过的聚合物膜形成的三维网,该液体不可透过的聚合物膜包括液体可透过的小孔。用于本文的顶片可为单层或可具有多个层。例如,面向且接触穿着者的表面可由具有小孔的膜材料提供,该小孔用来促进从面向穿着者的表面朝吸收结构的液体传送。此类液体可透过的开孔膜是本领域熟知的。它们提供有弹力的三维纤维状结构。上述膜已被详细公开于例如US 3929135、US 4151240、US 4319868、US 4324426、US 4343314、US 4591523、US 4609518、US 4629643、US 4695422或WO 96/00548中。

[0133] 包括异质块体的实施方案的图1至图13的吸收制品也可包括底片和顶片。底片可用于防止被吸收和容纳在吸收结构中的流体润湿接触吸收制品的材料诸如内衣裤、裤、睡衣、内衣、以及衬衫或夹克,从而可充当对流体传送的屏障。根据本发明的一个实施方案的底片也可允许至少水蒸气、或水蒸气和空气它们两者透过。

[0134] 尤其当吸收制品用作卫生巾或卫生护垫时,所述吸收制品还可具有内裤扣紧部件,所述扣紧部件提供将制品附接至内衣的部件,例如底片的面向衣服的表面上的女性内裤扣紧粘合剂。还可在卫生巾的侧边上提供旨在围绕内衣的裆部边缘折叠的护翼或侧翼。

[0135] 图1为卫生巾10的平面图,所述卫生巾10包括顶片12、底片(未示出)、位于顶片12和底片之间的吸收芯16、纵向轴线24、以及横向轴线26。吸收芯16由异质块体18构成,所述

异质块体18包括元件30和包覆异质块体18的至少一个元件30的一个或多个离散的泡沫块20。如图1所示,元件30为纤维22。将顶片的一部分切割以便显示下面的部分。

[0136] 图2和图3为分别沿纵向轴线24贯穿切割竖直平面2-2和沿横向轴线26贯穿切割竖直平面3-3所得的图1所示的衬垫的横截面。如图2和图3中可以看到,吸收芯16处于顶片12和底片14之间。如图2和图3的实施方案中所示,离散的泡沫块20遍布在整个吸收芯中并且包覆异质块体18的元件30。离散的泡沫块20可延伸超出可包覆元件,以形成异质块体的外表面的一部分。另外,离散的泡沫块可完全在吸收芯的异质块体内相互缠结。包含气体的空隙28位于纤维22之间。

[0137] 图4为示出本发明的一个实施方案的卫生巾10的平面图。卫生巾10包括顶片12、底片(未示出)、位于顶片12和底片之间的吸收芯16、纵向轴线24、以及横向轴线26。吸收芯16由异质块体18构成,所述异质块体18包括元件30和包覆异质块体18的至少一个元件30的一个或多个离散的泡沫块20。如图4所示,元件30为纤维22。将顶片的一部分切割以便显示下面的部分。如图4所示,离散的泡沫块20沿异质块体的轴线诸如例如纵向轴线可为连续的。另外,离散的泡沫20可被布置为在异质块体中形成一条线。离散的泡沫块20被示出邻近异质块体18的顶部,但是也可定位在异质块体18的任何竖直高度处,使得可包覆元件30可定位在一个或多个离散泡沫块20的上方或下方。

[0138] 图5、图6和图7为分别贯穿切割竖直平面5-5、6-6和7-7所得的图4所示的衬垫的横截面。竖直平面5-5平行于衬垫的横向轴线并且竖直平面6-6和7-7平行于纵向轴线。如图5至图7中可以看到,吸收芯16处于顶片12和底片14之间。如图5的实施方案中所示,离散的泡沫块20遍布在整个吸收芯中并且包覆异质块体18的元件30。如图6所示,离散的泡沫块20可为连续的并且沿异质块体延伸。如图7所示,异质块体沿吸收芯的线横截面(line cross section)可不具有任何离散的泡沫块。包含气体的空隙28位于纤维22之间。

[0139] 图8为在图5上通过虚线圆圈80指示的图5的一部分的缩放视图。如图8所示,异质块体18包括离散的泡沫块20和呈纤维22形式的可包覆元件30。包含气体的空隙28位于纤维22之间。

[0140] 图9为示出本发明的一个实施方案的卫生巾10的平面图。卫生巾10包括顶片12、底片(未示出)、位于顶片12和底片之间的吸收芯16、纵向轴线24、以及横向轴线26。吸收芯16由异质块体18构成,所述异质块体18包括元件30和包覆异质块体18的至少一个元件30的一个或多个离散的泡沫块20。如图9所示,元件30为纤维22。将顶片的一部分切割以便显示下面的部分。如图9所示,离散的泡沫块20可形成图案,诸如例如棋盘状栅格。

[0141] 图10和图11为分别贯穿切割竖直平面10-10和11-11所得的图9所示的衬垫的横截面。如图10和图11中可以看到,吸收芯16处于顶片12和底片14之间。如图10和图11的实施方案中所示,离散的泡沫块20遍布在整个吸收芯中并且包覆异质块体18的呈纤维22形式的元件30。包含气体的空隙28位于纤维22之间。

[0142] 图12和13为在包括非织造纤维22的异质块体18内相互缠结的HIPE泡沫块20的横截面SEM显微照片。

[0143] 图12示出在25x放大倍数下拍摄的SEM显微照片。如图12所示,在异质块体的三个不同区内存在三种不同的孔径范围。在异质块体18内的可包覆元件具有第一区,其具有第一不同的孔径范围42。该区主要是可包覆纤维。异质块体的HIPE泡沫块具有第二区,其具有

第二不同的孔径范围44。该第二区主要由HIPE泡沫构成。异质块体的HIPE泡沫块具有第三区和第三孔径范围46。该第三区是HIPE泡沫块和可包覆纤维的紧密混合物。如图12所示,视觉上不同的分界线48在介于包含第二不同孔径范围44的第二区和包含第三不同孔径范围46的第三区之间的单个HIPE泡沫块20内形成。任选地,在具有第四不同孔径范围49的异质块体内可存在第四区,如图12底部所示。如图12所示,视觉上不同的分界线48在介于第二不同孔径范围44和第三不同孔径范围46之间的单个HIPE泡沫块20内形成。

[0144] 图13示出在100x放大倍数下拍摄的图12的部分34。如图13所示,存在三个不同区和三个不同孔径范围。在图像顶部,在异质块体18内的可包覆元件具有第一区,其具有第一不同的孔径范围42。异质块体的HIPE泡沫块具有带有第二不同孔径范围44的第二区以及第三区和第三孔径范围46。任选地,在具有第四不同孔径范围49的异质块体内可存在第四区,如图13底部所示。如图13所示,视觉上不同的分界线48在介于第二不同孔径范围44和第三不同孔径范围46之间的单个HIPE泡沫块20内形成。

[0145] 如图12和13所示,当区为沿垂直轴线时,每个区具有相对于总异质块体高度的相对高度。第一区可具有的高度介于1%和50%之间,或为2%至40%,或3至25%,或5至15%的总异质块体高度。同样地,第二区(仅HIPE)可具有相对于总异质块体高度为5%至75%,或10%至60%,或15至50%,或20至40%的总异质块体高度的高度。第三区(HIPE泡沫块和可包覆纤维的混合物)可具有相对于总异质块体高度介于10%和100%之间,或介于15%和75%之间,或介于20%和50%之间的总异质块体高度的高度。

[0146] 使用SEM成像进行孔径计算用于评估面积的方法:

[0147] 样本制备

[0148] 第一步骤是制备样本以使用SEM成像:从初始样本中将异质块体部分切成大约1.5cm×4cm的条。这些条随后被切成多个部分。每个部分应包含完整的复合材料。应使用剃刀刀片,诸如VWR Single Edge Industrial,0.009"厚的外科碳钢或等同物,在室温下(购自VWR Scientific,Radnor Pennsylvania,USA)对条进行切割。在将条切成多个部分后,使用双面Cu胶带将这些部分粘附在底座上,使部分面朝上,并且溅射Au涂覆。

[0149] 分析

[0150] 使用在高真空度模式下运行的SEM,诸如FEI Quanta 450(购自FEI Company,Hillsboro,OR,USA),利用介于3和5kV之间的加速电压和大约12-18mm的工作距离获得二次电子(Secondary Electron,SE)图像。这种方法假定分析人员熟悉SEM操作,以便获得具有足够对比度的图像。

[0151] 观察SEM样本

[0152] 样本应在25或50x放大倍数下进行观察。通过异质块体内的不同部分辨别不同的孔径范围。不同部分表现出不同的孔/孔径/开口面积/固相与气相的关系。选择该部分的放大倍数以能够清楚地观察该部分,并且能够辨别固相与气相。

[0153] 在25x的放大倍数下进行具有不同孔径范围的部分的测定。在最低纤维沿Z方向定位的点处将异质块体SEM分成上部部分和下部部分。随后将每个部分分成三部分。这形成三个部分,并且第一上部部分和第一下部部分共享边界。将第二上部部分的孔径范围与第二下部部分的孔径范围进行比较。第三下部区域可与第二上部区域和第二下部区域进行比较以确定是否存在另外的孔径范围。第三上部区域可与第二上部区域和第二下部区域进行比

较以确定是否存在另外的孔径范围。使用能够分析SEM图像的软件测定孔径范围。

[0154] 本文所公开的量纲和值不应理解为严格限于所引用的精确数值。相反,除非另外指明,否则每个这样的量纲旨在表示所述值以及围绕该值功能上等等的范围。例如,公开为“40mm”的量纲旨在表示“约40mm”。

[0155] 本文所公开的作为范围端值的值不应被理解为严格限于所引用的精确数值。相反,除非另外指明,每个数值范围均旨在表示所引用的值和所述范围内的任何整数。例如,被公开为“1至10”的范围旨在表示“1,2,3,4,5,6,7,8,9和10”。

[0156] 在具体实施方式中引用的所有文件都在相关部分中以引用方式并入本文中;对于任何文件的引用不应当解释为承认其是有关本发明的现有技术。当本发明中术语的任何含义或定义与以引用方式并入的文件中术语的任何含义或定义矛盾时,应当服从在本发明中赋予该术语的含义或定义。

[0157] 虽然已经举例说明和描述了本发明的具体实施方案,但是对于本领域技术人员来说显而易见的是,在不脱离本发明的实质和范围的情况下可作出多个其它改变和变型。因此,本文旨在于所附权利要求中涵盖属于本发明范围内的所有此类变化和变型。

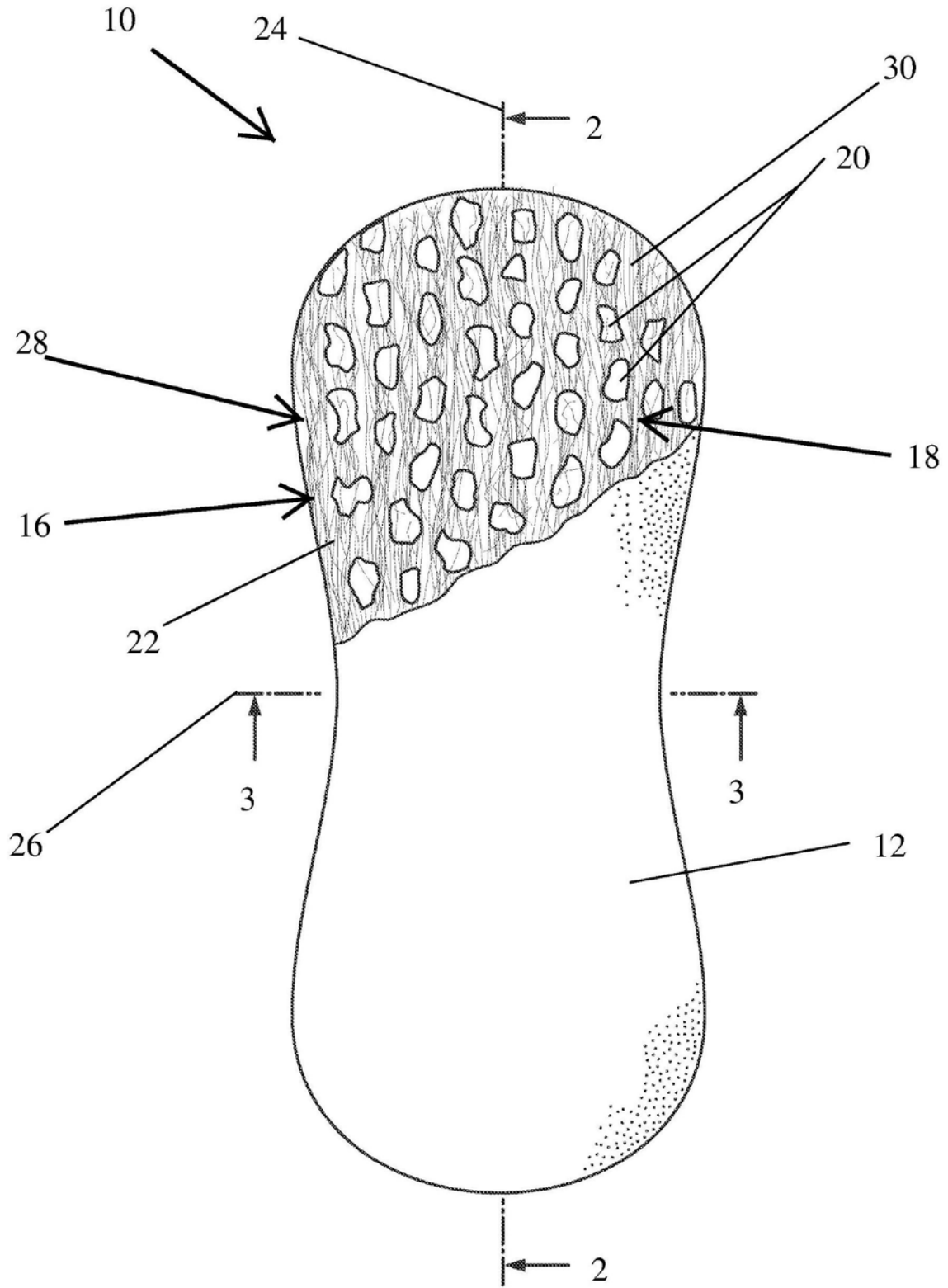


图1

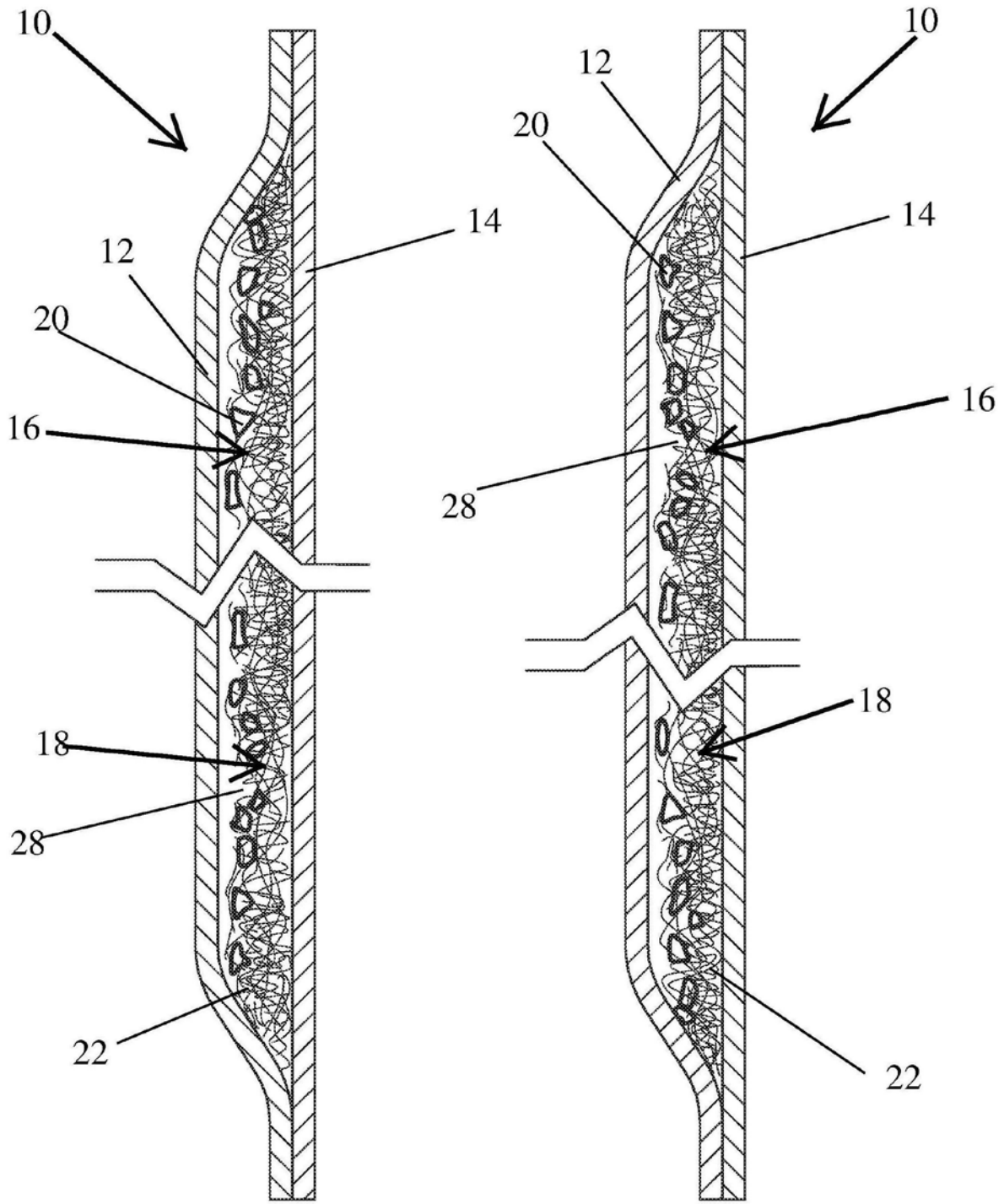


图2

图3

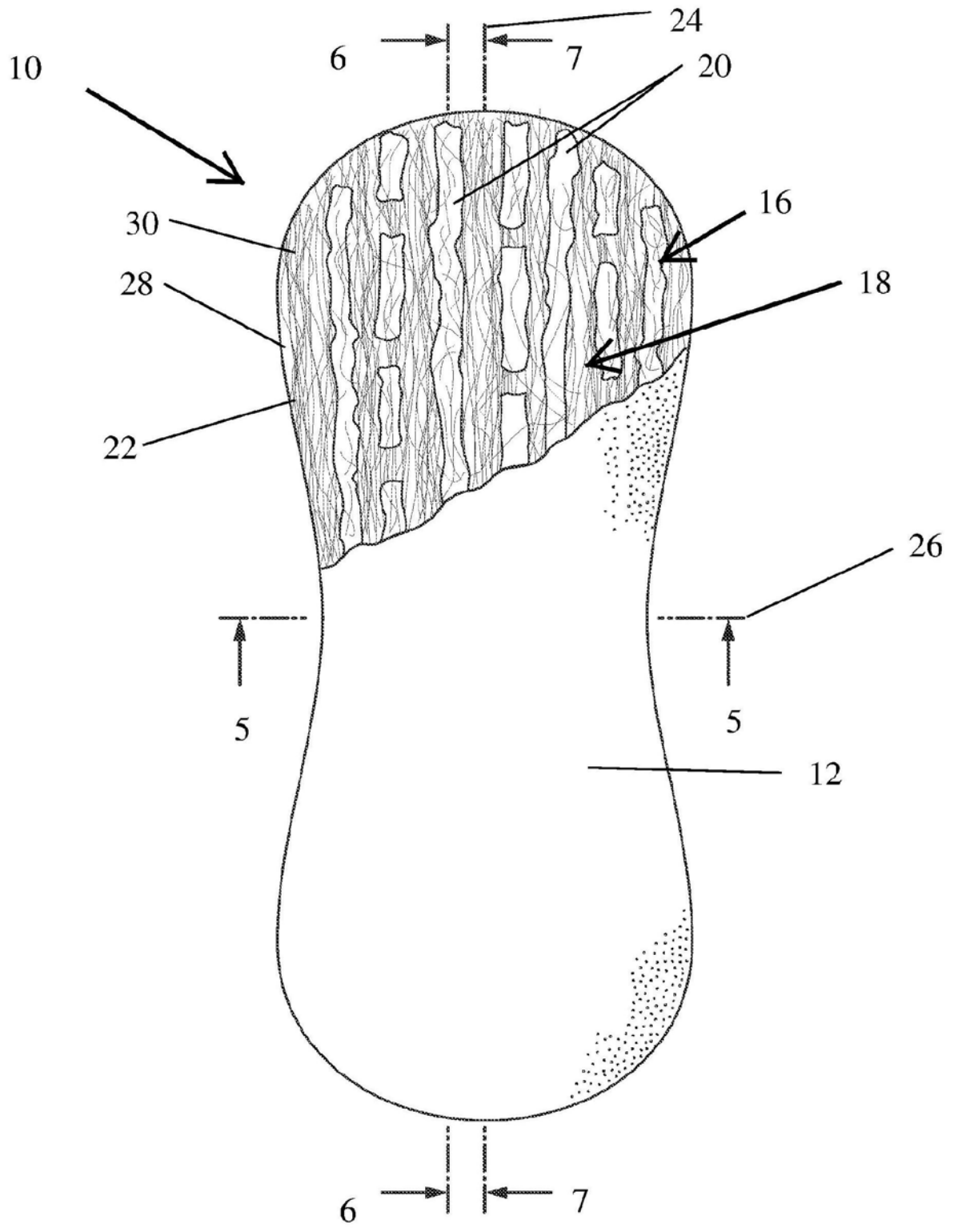


图4

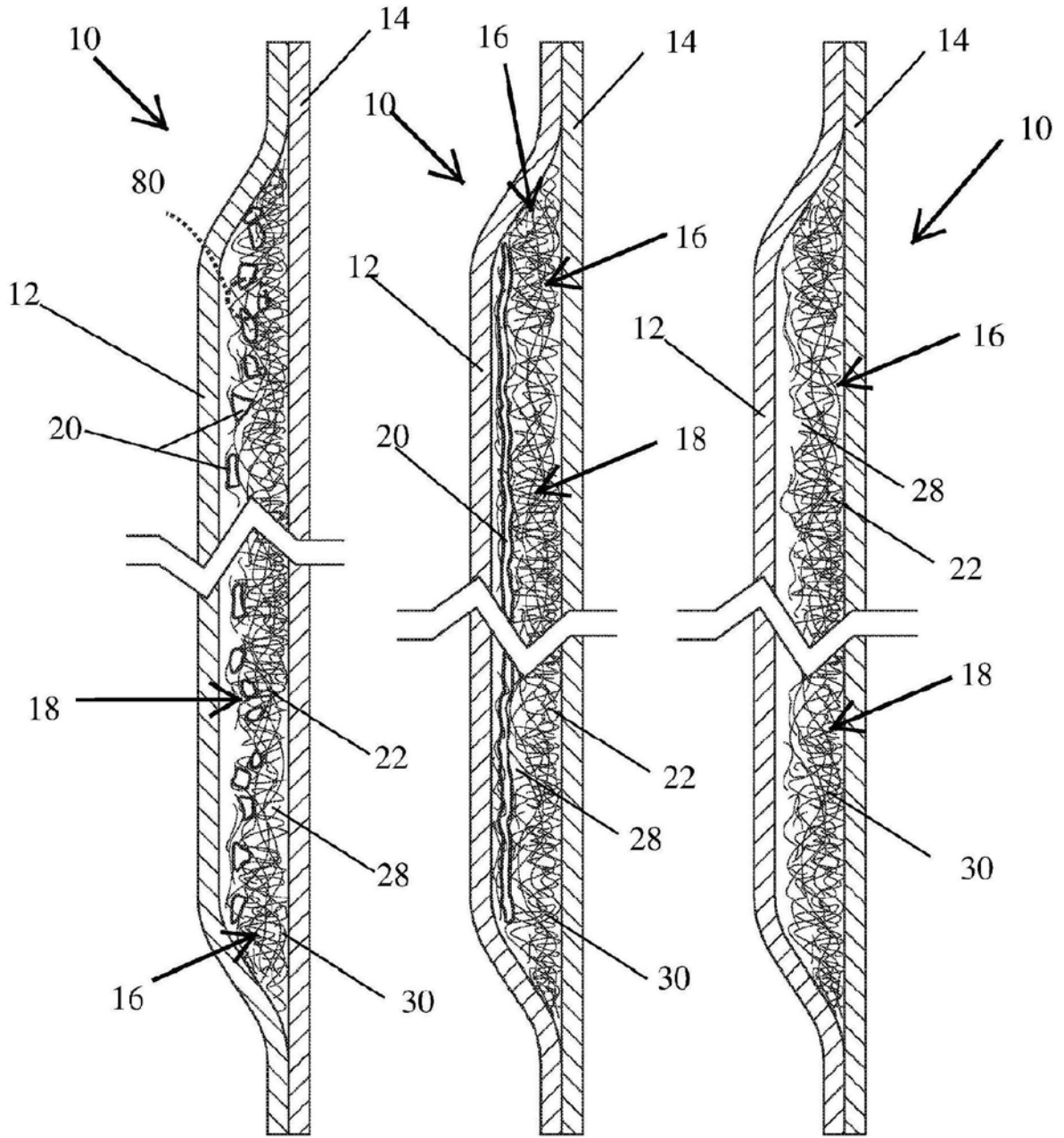


图5

图6

图7

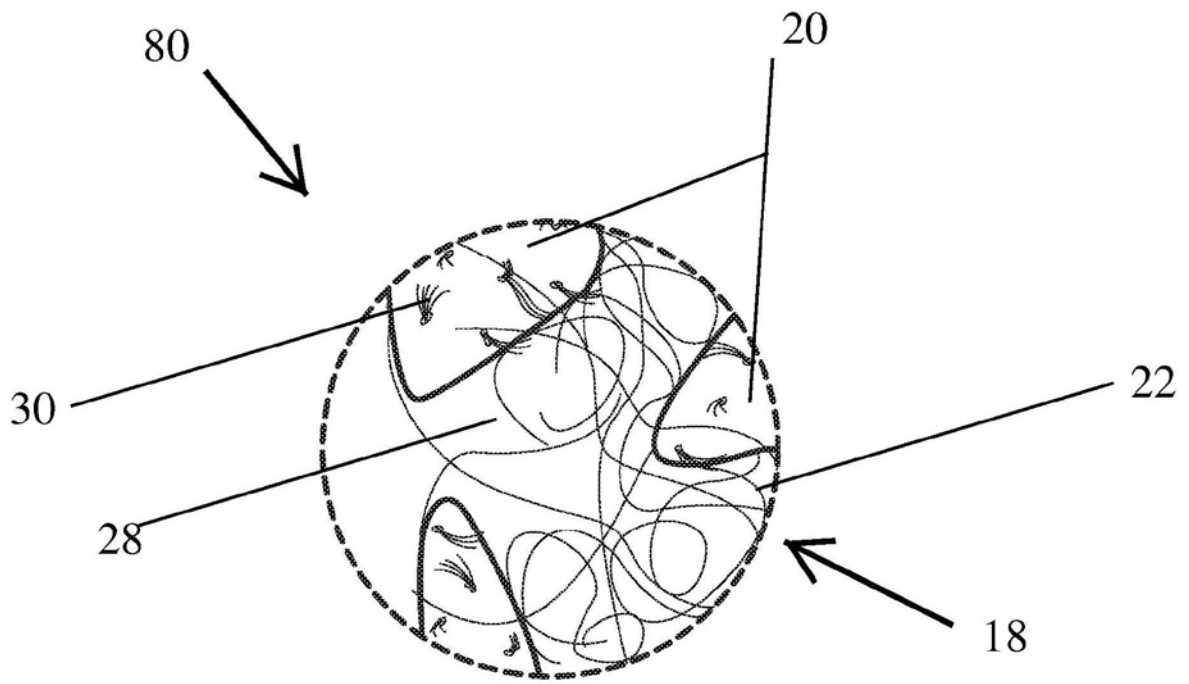


图8

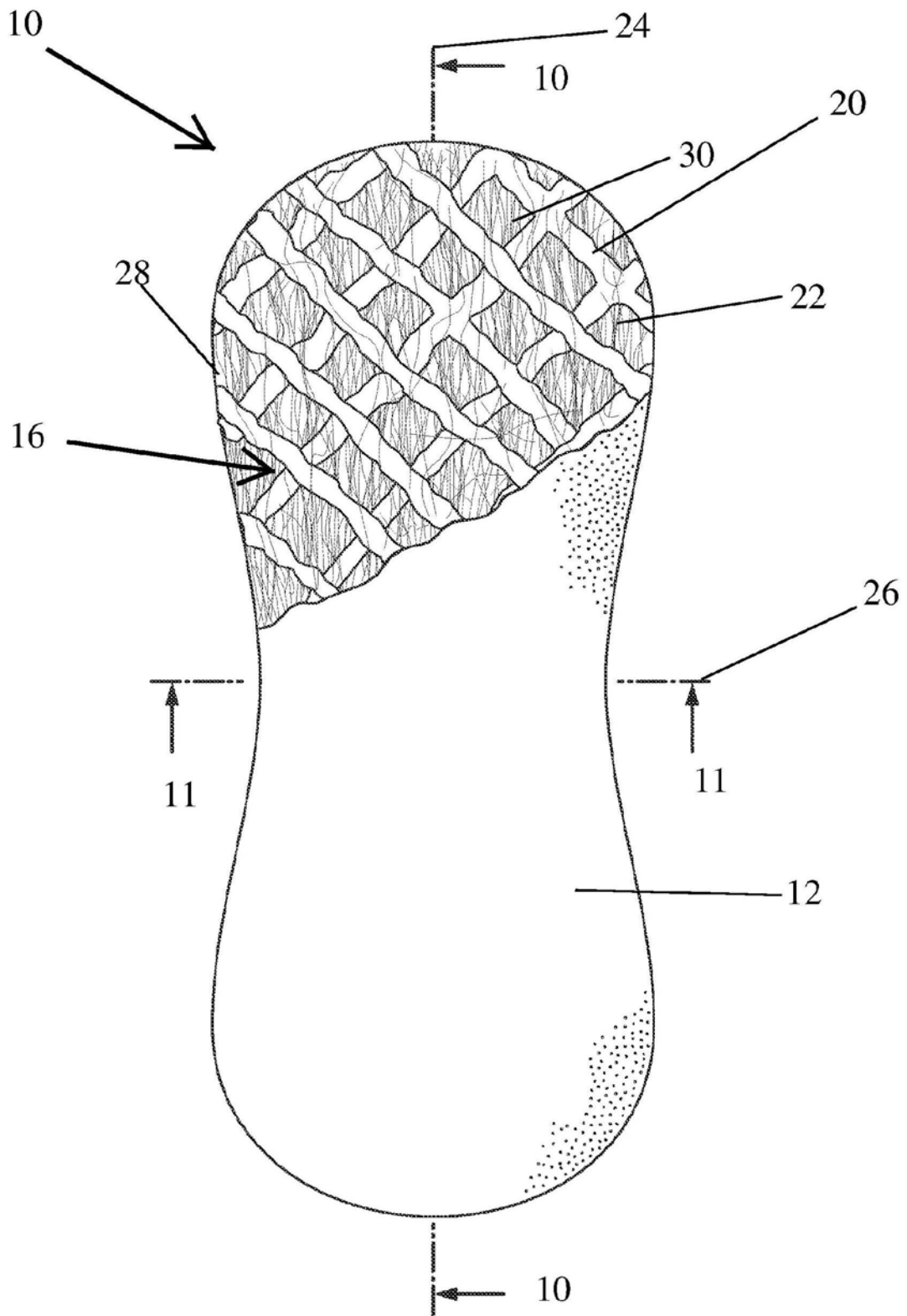


图9

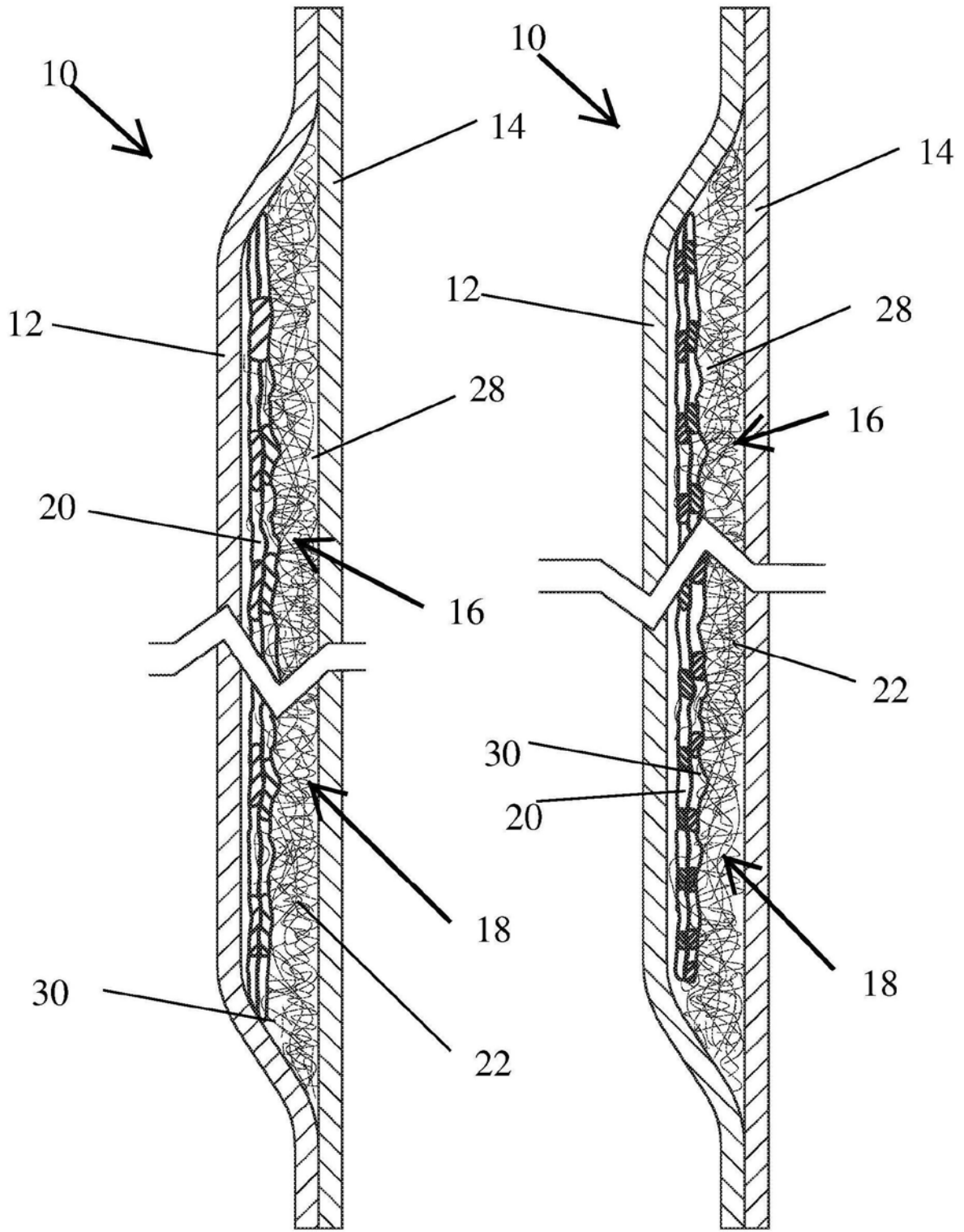


图10

图11

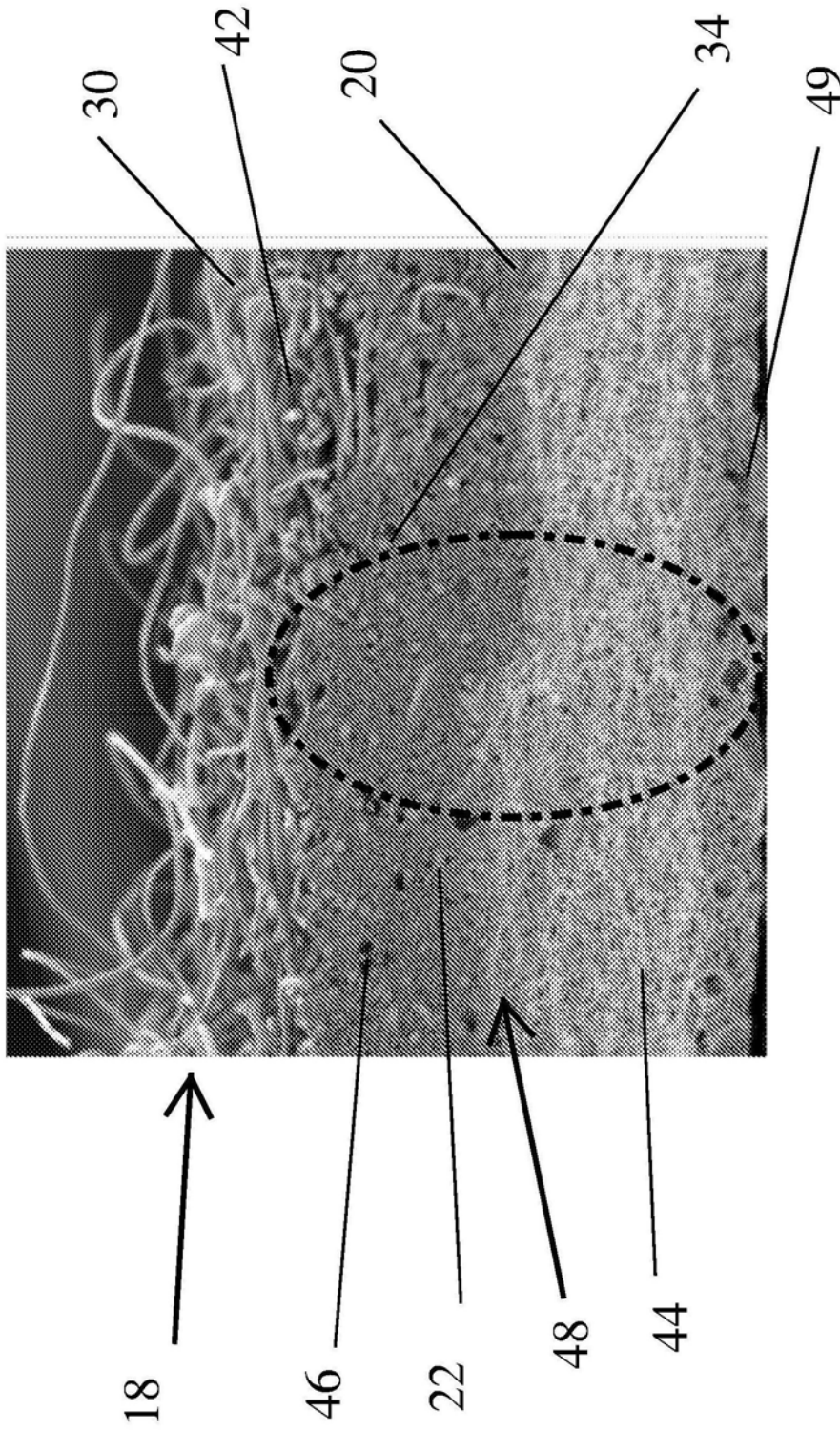


图12

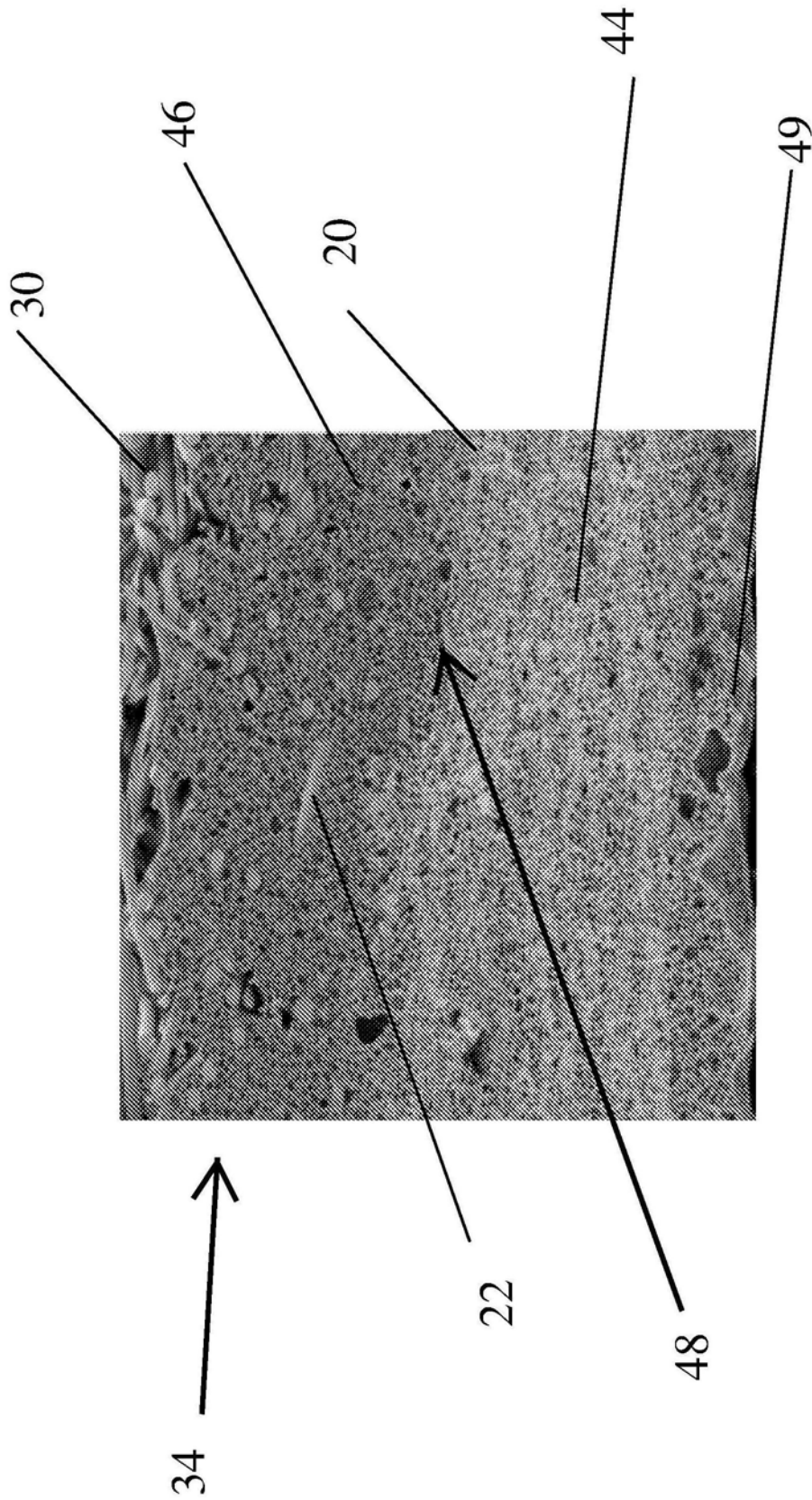


图13