



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109069330 A

(43)申请公布日 2018.12.21

(21)申请号 201780026807.4

D.L.杜瓦尔

(22)申请日 2017.05.05

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

(30)优先权数据

代理人 葛青 宋莉

62/332,472 2016.05.05 US

62/332,549 2016.05.06 US

(51)Int.Cl.

A61F 13/534(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.10.30

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2017/031284 2017.05.05

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/192979 EN 2017.11.09

(71)申请人 宝洁公司

地址 美国俄亥俄州辛辛那提

(72)发明人 C.P.比威克-桑塔格 K.A.阿罗拉

T.I.穆兰 J.L.哈蒙斯

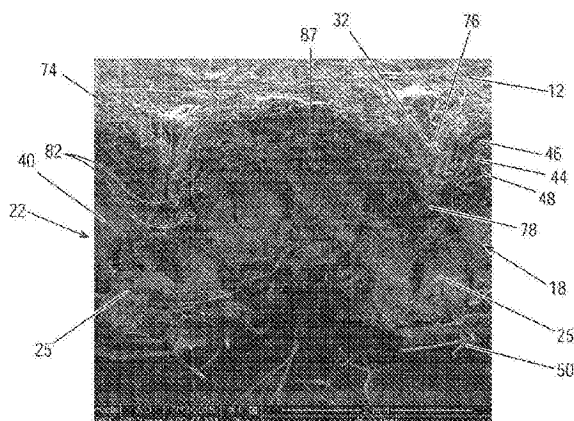
权利要求书1页 说明书46页 附图37页

(54)发明名称

与异质块体层整合的顶片

(57)摘要

本发明公开了一种吸收制品和制备所述吸收制品的方法。所述吸收制品具有顶片、底片、和具有一个或多个层的吸收芯结构,其中至少一个层为异质块体层,其中顶片和异质块体是整合的,使得它们驻留在相同的X-Y平面中。



1. 一种吸收制品,所述吸收制品包括顶片、底片、和包括一个或多个层的吸收芯结构,其中所述吸收制品表现出介于 $3,500\text{mJ}/\text{m}^2$ 至 $80,000\text{mJ}/\text{m}^2$ 之间的毛细功势梯度。
2. 根据权利要求1所述的吸收制品,其中所述吸收制品表现出留在所述吸收制品的顶部1mm中的残余流体小于0.1mL,如经由NMR mouse方法所测量的。
3. 根据权利要求1或2所述的吸收制品,其中根据所述NMR mouse方法,留在所述整合的顶片芯样本的所述顶部1mm中的所述残余流体少于0.6mL。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的吸收制品,其中所述吸收制品表现出介于 $10,000\text{mJ}/\text{m}^2$ 和 $80,000\text{mJ}/\text{m}^2$ 之间的毛细功势梯度。
5. 根据权利要求1至4中任一项所述的吸收制品,其中所述吸收制品包括结合到异质块体层中的所述顶片的至少一个或多个纤维组。
6. 根据权利要求5所述的吸收制品,其中所述纤维组中的至少一个包括介于10根纤维/组和1,000根纤维/组之间。
7. 根据权利要求5至6中任一项所述的吸收制品,其中所述纤维组中的至少一个透入所述吸收芯的介于10%至100%之间。
8. 根据权利要求1至7中任一项所述的吸收结构,其中所述吸收结构表现出介于0.6mJ和5.0mJ之间的第五循环润湿恢复能。
9. 根据权利要求1至8中任一项所述的吸收结构,其中所述顶片包括一个或多个纤维组,并且其中至少一个纤维组透入所述吸收芯的10%至100%。
10. 根据权利要求1至9中任一项所述的吸收结构,其中所述顶片包括一个或多个纤维组,并且其中至少一个纤维组透入所述吸收芯的10%至50%。

与异质块体层整合的顶片

技术领域

[0001] 本发明涉及一种利用了多个吸收芯层的吸收结构,所述吸收芯层以某种方式整合在一起而导致有益的物理特性和性能特性。所述吸收芯结构可用于吸收制品,诸如尿布、失禁短内裤、训练裤、尿布固定器和衬里、卫生衣服等。

背景技术

[0002] 吸收制品的目的之一是吸收流体而不被使用者或其他人注意到。理性的是,产生一种如下的制品,其具有布料内衣的柔韧性,同时能够将流体快速地吸收到芯中。然而,在舒适度和吸收速率之间常常存在折衷。此外,在吸收制品的渗透性和由吸收制品提供的抽吸能力之间也常常存在折衷。实质上,随着芯变成更可透过的,其在传统上失去一些在吸收芯内产生抽吸的能力。

[0003] 此外,关于柔韧性和包括对身体的贴合性在内的舒适度也作出了折衷。例如,由于认识到基于纤维素的厚型产品在穿着期间将变形、聚拢和劣化,因此所述厚型产品专注于高初始硬度,但它们却提供高堆积体积以试图努力确保在整个衬垫穿着过程中能够获得足够的身体覆盖率。传统的市场产品常常包含气流成网的吸收材料,它们较薄且更舒适,初始硬度较小,但它们通过如下方式被设计成在穿着期间更好地保持它们的形状和对身体的贴合性:使用粘结剂诸如双组分纤维和胶乳以试图在产品被穿着者穿着和加载时减少结构塌缩。

[0004] 用于改善对身体的贴合性的另一种方法是产生特定的峰和谷,使得产品上的特定的3维形貌更好地在宏观上适形于私部几何形状。此类方法的缺点是,此类形貌相比于存在于私部区域中的尺度和复杂形貌在尺度上是“宏观的”,并且同时,由于身体结构和身体尺寸、形状的范围很广泛,因此限制了向身体提供优选的产品几何形状的能力。

[0005] 另一种历史上熟知的折衷是,需要提供对身体的紧密贴合性以便移除复合液体诸如更靠近源头的经液,但同时要保持足够的内裤覆盖率以防止流体在源头处不能够被捕获到,并且防止内裤暴露于在身体上或在体褶中移动的流体而常常导致渗漏。

[0006] 已制衡了多种方法以平衡该组竞争性的机械要求。一方面,典型的方法已包括了离散的吸收元件,它们容纳在管中或为能够适形于多种多样的复杂身体形状的高度分散的、可变形的且可拉伸的吸收材料。对此类离散的或去联接的吸收部件的主要限制是,它们根本上不能够针对身体形状维持优选的产品,并且/或者在身体变形之后动态地重新适形于优选的形状。尚未展示出克服这些离散的或去联接的方法的所述严重聚拢、产品弯曲和翘曲的能力。

[0007] 用以解决该组复杂的机械-结构要求的另一系列的方法是,设计出一种吸收系统,其带有一系列优选的弯曲位置以在产品中强制产生特定弯曲模式或制衡少数离散芯片段或芯切除部以构建特定的产品形状。限制此类方法(包括上文列出的方法)的根本的难题是三重性的。第一,将吸收芯分解成无论多么小的片段,打破流体连续性从而限制芯吸流体的能力并减少加载点处的饱和度。第二,女性私部的解剖结构和身体形状差异极大,并且尽管

产生特定的弯曲或折叠线,并且芯片段可帮助产生特定的形状,但无法保证该“编程的形状”可适配于此类范围广泛的私部形貌和身体形状。因此其效果是有限的。第三种限制是,在编程特定弯曲或折叠模式时,难点在于在动态身体运动期间以舒适且有弹性的方式维持这些编程的形状。

[0008] 一种具有改善的舒适度的可能的材料为利用了吸收性泡沫的吸收芯。然而,由于使用泡沫的吸收产品在传统上具有呈层形式的泡沫,因此不能够通过机械方法与其它层整合,因为所述泡沫将破碎和断裂。

[0009] 现有的纤维顶片需要在毛细作用,渗透性、润湿、和回渗或流体保持特性之间进行折衷。如果希望高渗透性,则可使顶片成为亲水性的,使得流体快速地穿过它,但然后留下的是穿着者(或看护者)可能敏感的在顶片中具有较差回渗值或流体保留的润湿顶片。

[0010] 另选地,可使用疏水性顶片,其可给出良好的回渗值,但可润湿性或渗透性较差。所述较差的可润湿性或渗透性可部分地通过使用孔来克服。然而,对于粘性液体,所述孔的排流能力可能仍然较差,这是由于存在键合粘度空隙的缘故,即,流体桥接所述孔而不是通过所述孔进行排流。

[0011] 用以解决皮肤润湿问题的另一种另选方案是具有较高密度的顶片,因此产生较高的毛细作用压力以更好地争夺被截留或保留在身体上的复合且粘性的液体。然而,除非第二顶片和顶片下面的芯层具有甚至更高的毛细作用,否则产品不能够产生足够的毛细管抽吸以适当地对顶片排流。此外,试图经由通过压花、通道等对顶片增密来产生毛细作用梯度也是成问题的,因为较致密的顶片对消费者来讲较硬(舒适度问题),并且由于破坏了毛细作用层叠而不能有效地排流,即每个子层均需要比其上方的层具有更高的毛细作用。

[0012] 因此,需要开发出如下的吸收结构,其能够静态地和动态地适形于宽范围的私部形貌和总体身体形状和尺寸,能够在运动期间沿循女性复杂的身体几何形状,并且还能够能够在运动之后恢复至优选的几何形状,并且易于以持续的方式捕获更靠近源头的流体。此外,还需要能够有弹性地且舒适地提供该动态适形的形状,而始终不破坏所述关键性的对确保流体连接性的需要,使得主要加载区域被充分排流,并且在所述主要加载区域或其它加载区域处重新产生抽吸。

发明内容

[0013] 本发明公开了一种吸收制品。吸收制品包括顶片、底片、和包括一个或多个层的吸收芯结构。吸收制品表现出介于 $3,500\text{mJ}/\text{m}^2$ 至 $80,000\text{mJ}/\text{m}^2$ 之间的毛细功势梯度。

[0014] 本发明公开了一种吸收制品。吸收制品包括顶片、底片、和包括一个或多个层的吸收芯结构。顶片包括一个或多个纤维组,并且其中至少一个纤维组透入吸收芯的10%至100%。

附图说明

[0015] 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:

[0016] 图1为用于形成可用于本发明的纤维网的设备的透视图。

[0017] 图2为图1中所示设备的一部分的剖视图。

- [0018] 图3为适用于制品的纤维网的透视图。
- [0019] 图4为图3中所示纤维网的一部分的放大视图。
- [0020] 图5为用于形成适用于制品的纤维网的一个实施方案的设备的一部分的透视图。
- [0021] 图6为用于形成适用于制品的纤维网的设备的一部分的放大透视图。
- [0022] 图7为适用于制品的纤维网的另一个实施方案的一部分的放大视图。
- [0023] 图8为用于制备纤维网的设备的示意图。
- [0024] 图9为用于形成本文所述的非织造材料的设备的一个示例的透视图。
- [0025] 图10为图9中所示凸辊的一部分的放大透视图。
- [0026] 图10A为放大的示意性侧视图,示出了通过用成形构件滚花而形成的表面纹理的一个示例。
- [0027] 图10A为带有锥形侧壁的凸元件的示意性侧视图。
- [0028] 图10B为带有底切侧壁的凸元件的示意性侧视图。
- [0029] 图10C为具有另选构型的凸辊的一部分的放大透视图。
- [0030] 图10D为带有圆化顶部的凸元件的示意性侧视图。
- [0031] 图10E为已通过喷砂粗糙化的凸元件的顶部表面的放大照片。
- [0032] 图10F为凸元件的顶部表面的放大照片,所述凸元件具有通过机加工所述凸元件而形成的相对平滑的表面。
- [0033] 图10G为示意性侧视图,示出了可通过用凸成形构件或凹成形构件的表面滚花来产生的宏观纹理和微观纹理的一个示例。
- [0034] 图11为放大透视图,示出了图9中所示辊之间的辊隙。
- [0035] 图11A为带有圆化顶部边缘或边沿的凹成形构件中的凹部的示意性侧视图。
- [0036] 图11B为第二成形构件的照片,其具有已利用菱形滚花粗糙化的表面。
- [0037] 图12为卫生巾的一个实施方案的透视图。
- [0038] 图13为沿线2-2截取的图1的卫生巾的剖视图。
- [0039] 图14为图13的放大节段。
- [0040] 图15为异质块体的SEM显微照片。
- [0041] 图16为异质块体的SEM显微照片。
- [0042] 图17示出了顶片的顶视图。
- [0043] 图18示出了图17的顶片的第二顶视图。
- [0044] 图19示出了图18的横截面。
- [0045] 图20示出了顶片的顶视图。
- [0046] 图21示出了图20的顶片的第二顶视图。
- [0047] 图22示出了图21的横截面。
- [0048] 图23为图22的横截面的放大部分。
- [0049] 图24示出了顶片的顶视图。
- [0050] 图25示出了图24的横截面。
- [0051] 图26为图25的横截面的放大部分。
- [0052] 图27为另选图案的顶视图。
- [0053] 图28示出了另选图案的顶视图。

- [0054] 图29示出了另选图案的顶视图。
- [0055] 图30示出了用于测试方法的设备。
- [0056] 图31A-B涉及图30的测试方法。
- [0057] 图32A-B涉及图30的测试方法。
- [0058] 图33示出了用于测试方法的设备。
- [0059] 图34示出了用于测试方法的设备。
- [0060] 图35示出了用于测试方法的设备。
- [0061] 图36a示出了NMR特征图的曲线图。
- [0062] 图36b示出了NMR特征图的曲线图。
- [0063] 图37示出了NMR特征图的动力学曲线图。

具体实施方式

[0064] 如本文所用,术语“吸收芯结构”是指具有两个或更多个吸收芯层的吸收芯。每个吸收芯层均能够采集和传输或保持流体。

[0065] 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被纺在一起而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。所述聚合物横跨双组分纤维的横截面被布置成基本上恒定地定位的不同区中,并且沿双组分纤维的长度连续延伸。例如,此类双组分纤维的构型可为例如皮/芯型排列,其中一种聚合物被另一种聚合物围绕,或者可为并列型排列、饼式排列、或“海岛型”排列。

[0066] 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。双成分纤维不具有横跨纤维的横截面区域被布置在相对恒定地定位的不同区中的各种聚合物组分,并且所述各种聚合物通常不是沿纤维的整个长度连续的,而是通常形成随机地开始和结束的原纤。双成分纤维有时也被称为多成分纤维。

[0067] 如本文所用,“复合液体”被定义为非牛顿力学性质的流体,它们的流变学特性为随剪切变化的复合特性,并且通常为剪切稀化的。此类液体通常包含多于一个相(红细胞加上阴道粘液),它们可在接触到顶片和吸收材料时发生相分离。此外,复合液体诸如经液还可包含长链蛋白质,所述长链蛋白质表现出拉丝特性,在小滴内具有高内聚力从而允许小滴伸长而不断裂。复合液体可具有固体(月经和稀便)。

[0068] 术语“一次性的”在本文中用来描述那些不准备洗涤或换句话说讲不作为制品再次保存或再次使用的制品(即它们是用来在用过一次之后即被丢弃,优选被回收、堆肥处理或换句话说讲以其它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或成人失禁制品或婴儿尿布或伤口敷料。本文将结合典型的吸收制品诸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。

[0069] 如本文所用,“可包覆元件”是指可由泡沫包覆的元件。可包覆元件可为例如一根纤维、一组纤维、一个簇、或两个孔之间的一段膜。应当理解,本发明涵盖其它元件。

[0070] 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。

[0071] 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。

[0072] 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在收集面上(常常在仍然发粘时),从而形成无规分散的熔喷纤维的纤维网。

[0073] 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少于约5重量%,并且更典型地约2重量%的量存在。

[0074] 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”。此类纤维可以是实心的或中空的,并且它们可为三叶形、 Δ 形,并且优选为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己二酸(PET聚酯)。

[0075] 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结构但不呈如织造或针织织物中的重复图案的纤维网,所述织造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通过多种方法形成,例如熔喷法、纺粘法、水刺法、水编结法、气流成网法和粘结梳理纤维网法,包括梳理热粘结法。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。纤维直径通常表示为微米;纤维尺寸也可用旦尼尔表示,其为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。

[0076] 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修饰物。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。

[0077] 如本文所用,“纺粘纤维”是指以如下方法形成的小直径纤维: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。当纺粘纤维沉积在收集面上时,它们一般不发粘。纺粘纤维一般是连续的,并且具有大于7微米,且更具体地介于约10和40微米之间的平均直径(来自至少10根纤维的样本尺寸)。

[0078] 如本文所用,“物层”涉及一个或多个层,其中物层内的部件为紧密地组合的而不需要粘合剂、压力粘结、热焊接、压力粘结和热粘结的组合、水编结、针刺、超声波粘结、或本领域中已知的类似粘结方法,使得各个部件可不完全与所述物层分离而不影响其它部件的物理结构。技术人员应当理解,虽然在物层之间不需要独立的粘结,但可取决于预期用途而利用粘结技术来提供附加完整性。

[0079] 如本文所用,“簇”或“孔屑”涉及非织造纤维网的纤维的离散整体延伸部。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。

[0080] 如本文所用,“井凹”涉及一个或多个漏斗形体积空间,其中纤维层的一部分已被整合到第二纤维层中而不产生较高密度的区。井凹可为圆形或伸长的圆形图案,其中沿井凹的表面从水平平面至垂直平面存在平滑过渡。井凹被进一步限定成来自第一纤维层的一根或多根纤维和来自第二纤维层的一根或多根纤维在相同的x-y平面内产生井凹的外表面。第二纤维层为流体传输层或流体存储层。井凹可表现出远侧端部的侧壁的密度变型,然而远侧端部的密度不大于初始第一纤维层的平均密度。另外,井凹还可被定义为顶片中的间断点,其中顶片的一根或多根纤维或顶片的一个或多个部分已在取向上从X-Y平面被改变至Z方向平面从而进入吸收芯结构的X-Y平面中。

[0081] 虽然已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各种其它变化和修改。

发明内容

[0082]

[0083] 本发明公开了一种吸收制品结构。吸收制品具有与具有高吸收容量的纤维网组合的顶片、第二顶片之一、或这两者。

[0084] 所述纤维网可为包括纤维网和一个或多个开孔泡沫件的异质块体,所述开孔泡沫件与所述纤维网混合并且/或者包覆所述纤维网内的一根或多根纤维。

[0085] 所述纤维网可为吸收芯的上层。吸收芯可为两层的系统,其中上层为异质块体层,所述异质块体层包括一个或多个可包覆元件和一个或多个离散开孔泡沫件。上层异质块体层可为如上文所定义的物层。下层可为包括超吸收聚合物的吸收层。所述吸收芯结构可包括位于包括超吸收聚合物的吸收层下方的附加层。上层异质块体层可通过使用成形方法与顶片整合。

[0086] 吸收芯结构可包括异质块体层,或者可利用方法或参数,诸如以下专利中所述的那些:2015年5月19日提交的美国专利公布2015-0335498;2015年6月25日提交的美国专利公布2015-0374560;2015年6月26日提交的美国专利公布2015-0374561;2016年3月23日提交的美国专利公布2016-0346805;2015年6月25日提交的美国专利公布2015-0374561;2016年3月30日提交的美国专利公布2016-0287452;2016年11月4日提交的美国专利公布2017-0071795;2016年11月4日提交的美国专利申请15/344,273;2016年11月4日提交的美国专利申请15/344,294;2015年5月5日提交的美国专利公布2015-0313770;2016年6月28日提交的美国专利公布2016-0375458;2016年11月4日提交的美国专利申请15/344,050;2016年11月4日提交的美国专利申请15/344,117;2016年11月4日提交的美国专利申请15/344,177;2016年11月4日提交的美国专利申请15/344,198;2016年11月4日提交的美国专利申请15/344,221;2016年11月4日提交的美国专利申请15/344,239;2016年11月4日提交的美国专利申请15/344,255;2016年11月4日提交的美国专利申请15/464,733;2016年5月6日提交的美国临时专利申请62/332,549;2016年5月5日提交的美国临时专利申请62/332,472;2016年12月21日提交的美国临时专利申请62/437,208;2016年12月21日提交的美国临时专利申请62/437,225;2016年12月21日提交的美国临时专利申请62/437,241;2016年12月21日提交

的美国临时专利申请62/437,259;或2017年5月3日提交的美国临时专利申请62/500,920。异质块体层具有深度、宽度和高度。

[0087] 吸收芯结构可包括基底和超吸收聚合物层,如以下专利中所述的那些:2008年12月2日提交的美国专利8,124,827 (Tamburro);2010年9月9日公布的美国专利申请12/718,244;2010年10月14日公布的美国专利申请12/754,935;或2014年3月18日公布的美国专利8,674,169。

[0088] 泡沫件的所述一个或多个离散部分包覆可包覆元件。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。在一个实施方案中,一个连续开孔泡沫件可包覆多个可包覆元件,例如,构成非织造纤维网的上层的纤维。

[0089] 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。

[0090] 异质块体层包含整合到异质块体中的一个或多个离散开孔泡沫件,所述离散开孔泡沫件包括一个或多个可包覆元件,它们整合到所述一个或多个开孔泡沫中,使得两者可相互编结。

[0091] 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。

[0092] 异质块体层可具有存在于可包覆元件(例如纤维)之间、可包覆元件和被包覆的可包覆元件(例如被开孔泡沫包覆的纤维被)之间、以及被包覆的可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%。

[0093] 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。

[0094] 开孔泡沫块为在异质块体内且在整体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者或多者,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。

[0095] 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被包覆在一起。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。

[0096] 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。

[0097] 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。

[0098] 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。

[0099] 开孔泡沫件被视为离散的,因为它们不是在整个异质块体层中为连续的。不是在整个异质块体层中为连续性的表示在异质块体层中的任何给定点处,开孔吸收泡沫在异质块体层的纵向平面、竖直平面和侧向平面的横截面中的至少一个中不是连续的。在一个非限制性实施方案中,对于异质块体层中的给定点,吸收泡沫在横截面的侧向平面和竖直平面中不是连续的。在一个非限制性实施方案中,对于异质块体层中的给定点,吸收泡沫在横截面的纵向平面和竖直平面中不是连续的。在一个非限制性实施方案中,对于异质块体层中的给定点,吸收泡沫在横截面的纵向平面和侧向平面中不是连续的。

[0100] 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。

[0101] 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,泡沫件可位于异质块体的外周边上,使得泡沫件的仅一部分与异质块体的元件编结。

[0102] 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,开孔泡沫块可接触或不接触。

[0103] 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。

[0104] 开孔泡沫块可在聚合之前浸渍到两种或更多种不同可包覆元件中或上,该可包覆元件将进行组合以形成可包覆元件的异质混合。该两种或更多种不同可包覆元件可相互缠结,使得一种可包覆元件被多个第二可包覆元件包围,例如通过在纤维混合物中使用多于一种类型的纤维或通过用表面活性剂涂覆一种或多种纤维来实现。该两种或更多种不同可包覆元件可沿任何竖直平面、纵向平面和/或侧向平面在异质块体内分层,使得可包覆元件在针对可包覆元件的固有特性或物理特性诸如疏水性、纤维直径、纤维或组成方面时在异质块体内分布。应当理解,本文设想所列出的可包覆元件的任何固有特性或物理特性。

[0105] 可使用任何已知的方法聚合开孔泡沫,包括例如热、紫外线和红外线。在油包水开孔泡沫乳液的聚合之后,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。可使用压料辊和真空装置除去饱和含水相或脱水。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。

[0106] 取决于所期望的泡沫密度,聚合物组成、比表面积、或孔尺寸(也称作泡孔尺寸)、

开孔泡沫可被制成为带有不同的化学组成、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的密度。优选0.04g/cc。

[0107] 开孔泡沫孔尺寸的范围在平均直径上可为1至800 μm ,例如,介于50和700 μm 之间、介于100和600 μm 之间、介于200和500 μm 之间、介于300和400 μm 之间。

[0108] 在一些实施方案中,泡沫块具有相对一致的泡孔尺寸。例如,一个主表面上的平均泡孔尺寸可大致相同或相比于相对主表面变化不大于10%。在其它实施方案中,泡沫一个主表面上的平均泡孔尺寸可不同于相对表面。例如,在热固性材料的发泡过程中,泡孔结构底部处的一部分泡孔塌缩而导致在一个表面上具有较小平均泡孔尺寸的情况并不少见。

[0109] 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接的泡孔基本上是无阻挡连通的。此类基本上开孔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传输到另一个泡孔。为了本发明的目的,如果泡沫中平均直径至少1 μm 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”。

[0110] 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。

[0111] 在某些实施方案中,例如当用于某些吸收制品中时,开孔泡沫可以是柔性的,并且表现出适当的玻璃化转变温度(T_g)。 T_g 代表聚合物的玻璃态与橡胶态之间的转变中点。

[0112] 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,该区域的 T_g 将小于约200 $^{\circ}\text{C}$,在某些其它实施方案中小于约90 $^{\circ}\text{C}$ 。 T_g 可小于50 $^{\circ}\text{C}$ 。

[0113] 开孔泡沫块可以任何合适的方式分布在异质块体中。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,开孔件可沿垂直轴线分布,使得它们沿所述轴线尺寸交替。

[0114] 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。

[0115] 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者可为对称或非对称的。

[0116] 开孔泡沫块可以任何合适的形式沿异质块体的纵向轴线和横向轴线分布。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。

[0117] 在一个实施方案中,可在一个异质块体中使用不同类型的泡沫。例如,一些泡沫块可为聚合HIPE,而其它块可由聚氨酯制成。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。

[0118] 在一个实施方案中,开孔泡沫为通过“高内相乳液”(HIPE)(也称作聚HIPE)的聚合制成的热固性泡沫。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。这称为“水比油”或W:O比率,并且可用来测定所得聚HIPE泡沫的密度。如上所述,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者或多者。水相将包含水并且在某些实施方案中包含一种或多种组分,诸如电解质、引发剂、或任选组分。

[0119] 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形成了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一定程度,使得所得HIPE泡沫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,就可将HIPE从混合区取出或泵出。一种使用连续工艺来形成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。

[0120] 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,使得包括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包括异质块体的一个或多个元件的部分。

[0121] 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。夹紧辊可以是多孔的,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。也可加热压料辊以有助于除去含水相。在某些实施方案中,仅将轧辊应用于非刚性泡沫,即如下泡沫,所述泡沫的壁不因压缩所述泡沫而受到破坏。

[0122] 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,大于50%的含水相被去除。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去除。

[0123] 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可具有两个相。一个相为具有单体和乳化剂的连续油相,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。单体组分可按油相的重量计以约80%至约99%并且在某些实施方案中以约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

℃的乳化温度下形成。

[0124] 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,该类型的单体可包括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、丙烯酸苄基酯、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。

[0125] 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。添加该交联共聚单体或交联剂向HIPE泡沫赋予强度和弹性。该类型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。所述混合的交联剂中的甲基丙烯酸酯:丙烯酸酯基团的比率可按需从50:50变化至任何其它比率。

[0126] 可将按油相的重量计约0%至约15%,在某些实施方案中约2%至约8%的重量百分比的任何第三基本上水不溶性的共聚单体加入油相中以改变HIPE泡沫的特性。在某些实施方案中,可能期望“初化”单体,其向所得HIPE泡沫赋予韧性。这些包括诸如苯乙烯、氯乙烯、偏二氯乙烯、异戊二烯和氯丁二烯等单体。不受理论的约束,据信此类单体有助于在聚合期间稳定HIPE(也称为“固化”),以提供更均匀且更好成形的HIPE泡沫,从而导致更好的韧性、拉伸强度、耐磨损性等。也可添加单体以赋予阻燃性,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。可添加单体以赋予颜色(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权衡就是必要的。因此,此类单体可用来减慢HIPE的聚合速率。该类型单体的示例可包括苯乙烯和氯乙烯。

[0127] 油相还可包含用于稳定HIPE的乳化剂。用于HIPE中的乳化剂可包括:(a)支链C₁₆-C₂₄脂肪酸的脱水山梨糖醇单酯;直链不饱和C₁₆-C₂₂脂肪酸;以及直链饱和C₁₂-C₁₄脂肪酸,诸如脱水山梨糖醇单油酸酯、脱水山梨糖醇单肉豆蔻酸酯和脱水山梨糖醇单酯、脱水山梨糖醇单月桂酸酯、双甘油单油酸酯(DGMO)、聚甘油单异硬脂酸酯(PGMIS)和聚甘油单肉豆蔻酸酯(PGMM);(b)支链C₁₆-C₂₄脂肪酸的聚甘油单酯、直链不饱和C₁₆-C₂₂脂肪酸或直链饱和C₁₂-C₁₄脂肪酸,诸如双甘油一油酸酯(例如C₁₈:1脂肪酸的双甘油单酯)、双甘油一肉豆蔻酸酯、双甘油一异硬脂酸酯和双甘油单酯;(c)支链C₁₆-C₂₄醇的双甘油一脂族醚、直链不饱和C₁₆-C₂₂醇和直链饱和C₁₂-C₁₄醇、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),它由烷基琥珀酸酯、甘油和三甘油形成。

[0128] 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介于约1%与约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,也可使用助乳化剂来提供对泡孔尺寸、泡孔尺寸分布、和乳液稳定性的附加控制,尤其是在例如大于约65°C的较高温度下。助乳化剂的示例包括磷脂酰胆碱和含磷脂酰胆碱的组合物、脂族甜菜碱、长链C₁₂-C₂₂二脂族季铵盐、短链C₁-C₄二脂族季铵盐、长链C₁₂-C₂₂二烷酰基(烯酰基)-2-羟乙基、短链C₁-C₄二脂族季铵盐、长链C₁₂-C₂₂二脂族咪唑啉季铵盐、短链C₁-C₄二脂族咪唑啉季铵盐、长链C₁₂-C₂₂单脂族苄基季铵盐、长链C₁₂-C₂₂二烷酰基(烯酰基)-2-氨基乙基、短链C₁-C₄单脂族苄基季铵盐、短链C₁-C₄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(DTMAMS)可用作助乳化剂。

[0129] 油相可包括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。较低量的光引发剂允许光更好地穿透HIPE泡沫,这可提供更深入HIPE泡沫的聚合。然而,如果聚合是在含氧环境中进行的,则应当存在足够的光引发剂以引发聚合并且克服氧的抑制作用。光引发剂可快速且有效地对光源作出反应而产生自由基、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的UV光。如果光引发剂在油相中,则合适类型的油溶性光引发剂包含苄基缩酮、 α -羟烷基苯酮、 α -氨基烷基苯酮、和酰基膦氧化物。光引发剂的示例包括2,4,6-[三甲基苯甲酰二膦]氧化物与2-羟基-2-甲基-1-苯基丙-1-酮的组合(二者50:50的共混物,由Ciba Speciality Chemicals (Ludwigshafen, Germany)以商品名DAROCUR[®]4265出售);苄基二甲基缩酮(由Ciba Geigy以IRGACURE 651出售); α -, α -二甲氧基- α -羟基苯乙酮(由Ciba Speciality Chemicals以商品名DAROCUR[®]1173出售);2-甲基-1-[4-(甲硫基)苯基]-2-吗啉基丙-1-酮(由Ciba Speciality Chemicals以商品名IRGACURE[®]907出售);1-羟基环己基苯基酮(由Ciba Speciality Chemicals以商品名IRGACURE[®]184出售);双(2,4,6-三甲基苯甲酰基)-苯基氧化膦(由Ciba Speciality Chemicals以IRGACURE 819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(由Ciba Speciality Chemicals以商品名IRGACURE[®]2959出售);以及寡[2-羟基-2-甲基-1-[4-(1-甲基乙烯基)苯基]丙酮](由Lamberti spa (Gallarate, 意大利))以ESACURE[®]KIP EM出售)。

[0130] 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,所述一种或多种组分为至少部分地水溶性的。

[0131] 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。电解质最小化主要为油溶性的单体、共聚单体、和交联剂也溶解于含水相中的趋势。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。此类电解质可包括缓冲剂以用于控制聚合期间的pH,该缓冲剂包括诸如磷酸盐、硼酸盐和碳酸盐、以及它们的混合物之类的无机抗衡离子。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。

[0132] 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。

[0133] 存在于含水相中的光引发剂可以是至少部分水溶性的,并且可具有按重量计介于约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。较低量的光引发剂允许光更好地穿透HIPE泡沫,这可提供聚更深入HIPE泡沫的聚合。然而,如果聚合是在含氧环境中进行的,则应当存在足够的光引发剂以引发聚合并且克服氧的抑制作用。光引发剂可快速且有效地对光源作出反应而产生自由基、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UV光。如果光引发剂在含水相中,则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'-偶氮二[2-(2-咪唑啉-2-基)丙烷]二盐酸盐;脱水2,2'-偶氮二[2-(2-咪唑啉-2-基)丙烷]二硫酸盐;2,2'-偶氮双(1-亚氨基-1-吡咯代-2-乙基丙烷)二盐酸盐;2,2'-偶氮二[2-甲基-N-(2-羟乙基)丙酰胺];2,2'-偶氮二异丁基脒二盐酸盐;2,2'-二羧甲氧基二亚苄基丙酮、4,4'-二羧甲氧基二亚苄基丙酮、4,4'-二羧甲氧基二亚苄基环己酮、4-二甲氨基-4'-羧甲氧基二亚苄基丙酮;以及4,4'-二磺酰基甲氧基二亚苄基丙酮。可用于本发明的其它合适的光引发剂列出于1989年4月25日公布的美国专利4,824,765 (Sperry等人)中。

[0134] 除前述组分之外,其它组分也可包含在HIPE的含水相或油相中。示例包括抗氧化剂,例如受阻酚、受阻胺光稳定剂;增塑剂,例如邻苯二甲酸二辛酯、癸二酸二壬酯;阻燃剂,例如卤化烃、磷酸盐、硼酸盐、无机盐,诸如三氧化锑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,例如活性炭颗粒;溶解的聚合物;溶解的低聚物;等等。

[0135] 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或纤维网的一部分,例如,非织造布、纤维结构、气流成网纤维网、湿法成网纤维网、高蓬松非织造布、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、粗梳纤维网、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。

[0136] 可包覆元件可为例如常规吸收材料,诸如绉纱纤维素填料、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。可包覆元件也可可为纤维,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。可包覆元件可为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。

[0137] 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。

[0138] 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。纤维可为单组分、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不同纤维类型的混合物,这些不同纤维类型在诸如化学(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)等特征方面不同。组分纤维的范围可为约0.1旦尼尔至约100旦尼尔。

[0139] 异质块体可包含多于一种非织造前体纤维网。例如,通过处于水平构型的挤出模头将高内相乳液施加到第一非织造纤维网的顶部表面。在HIPE开始固结成HIPE泡沫之前,可在处于水平构型时将第二非织造纤维网施加到先前挤出的高内相乳液的顶部表面。

[0140] 上述结构产生两种非织造结构,它们在非织造布和被包覆的元件之间在HIPE泡沫和非织造布的界面处带有HIPE泡沫、例如,作为异质块体的吸收物层,所述异质块体包括具有第一表面和第二表面的第一非织造布和第二非织造布。开孔泡沫件包覆第一非织造布的一部分和第二非织造布的一部分。另选地,第二前体纤维网可在所述物层聚合之后胶粘到所述物层异质块体。

[0141] 已令人惊讶地发现,通过产生包括开孔泡沫的异质块体层,其中一个或多个开孔泡沫件的至少一部分在所述泡沫件的顶部表面和底部表面处沿垂直轴线接触可包覆元件的基底或层诸如非织造纤维,这允许通过成形方法形成异质块体,同时保持异质块体层的流体连接性,并且不在所述成形装置上留下有意义的聚集或残渣。

[0142] 在一个方面,已知的处于现制状态的吸收性纤维网材料可被认为是始终同质的。所谓均质是指吸收材料纤维网的流体处理特性不依赖于位置,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。通过本发明的设备和方法,同质的吸收性纤维网材料被改性,使得它们不再是同质的而是异质的,使得纤维网材料的流体处理特性和/或机械特性取决于位置。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。同样,吸收性纤维网的异质性质也可使得在纤维网内能够存在离散的弯曲区、压缩区或拉伸区。

[0143] 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的体流,并且在适度压力下保持它们,并且可呈纤维、颗粒或其它物理形式。异质块体可包括分散在合适载体中的此类材料,诸如呈绒毛或硬化纤维形式或被整合在包含AGM的层合体内的纤维素纤维。

[0144] 异质块体可包括一种或多种类型的纤维。被包括在所述纤维网中的纤维可为热塑性颗粒或纤维。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。

[0145] 取决于所需的特征,合适的热塑性材料包括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Pegospense.RTM.由Glyco Chemical, Inc. (Greenwich, Conn.) 出售的各种表面活性剂。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厘米热塑性纤维约0.2克至约1克的含量施用到热塑性纤维。

[0146] 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(通常较低)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。

[0147] 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以及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更大的压缩强度时,偏心型双组分纤维可为所期望的。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。

[0148] 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,优选约2.5mm至约7.5mm长,并且最优选约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以旦尼尔(克/9000米)或分特(克/10000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至约20,优选约1.4至约10,并且最优选约1.7至约7分特。

[0149] 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,而且受制成它们的一种或多种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差异可用来改变相应的热粘结纤维基质的特性,尤其是密度特征。

[0150] 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。合适的纤维也可为亲水化疏水纤

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0.3至7.5cm,优选约0.9至约1.5cm。适用的非粘结热塑性纤维可具有的分特在约1.5至约35分特,更优选约14至约20分特的范围内。

[0151] 无论是如何结构化的,吸收芯的总吸收容量均应当与所述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容量可被改变以适应于不同用途,诸如失禁衬垫、卫生护垫、常规卫生巾、或夜用卫生巾。

[0152] 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。

[0153] 通过本发明生产的包括开孔泡沫件的异质块体可用作吸收制品中的吸收芯或吸收芯的一部分,所述吸收制品诸如女性卫生制品,例如衬垫、卫生护垫、和棉塞;伤口敷料;一次性尿布;失禁制品,例如垫、成人尿布;家庭护理制品,例如擦拭物、垫、毛巾;以及美容护理制品,例如垫、擦拭物,和皮肤护理制品,如用于毛孔清洁的。具有被整合到具有开孔泡沫件的异质块体层中的顶片和/或第二顶片的吸收结构可用于吸收制品,诸如女性卫生制品,例如衬垫、卫生护垫、和棉塞;伤口敷料;一次性尿布;失禁制品,例如垫、成人尿布;家庭护理制品,例如擦拭物、垫、毛巾;以及美容护理制品,例如垫、擦拭物,和皮肤护理制品,如用于毛孔清洁的。尿布可为如2012年3月23日提交的美国专利申请13/428,404中所公开的吸收制品。

[0154] 所述吸收芯结构可用作用于吸收制品的吸收芯。在此类实施方案中,吸收芯可相对薄,厚度小于约5mm,或者厚度小于约3mm,或小于约1mm。本文中考虑具有大于5mm的厚度的芯。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衬垫的纵向中心线测量中点处的厚度来确定。吸收芯可包括吸收胶凝材料(AGM),包括如本领域中已知的AGM纤维、血液胶凝剂(例如脱乙酰壳多糖)、季盐或它们的组合。

[0155] 可将异质块体层成形或切割成某种形状,其外边缘限定周边。

[0156] 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与底片组合。

[0157] 在一个实施方案中,异质块体可与任何其它类型的吸收层或非吸收层组合,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、非织造层、或吸收性泡沫层、或它们的组合。本文考虑到未列出的其它吸收层。

[0158] 在一个实施方案中,开孔泡沫块为条带的形式。条带可在形成异质块体的过程中形成或在聚合之后通过成形装置形成。条带可沿异质块体层的纵向长度延伸,沿异质块体层的侧向长度延伸,或沿纵向长度和侧向长度的组合延伸。条带可沿对角方向延伸至异质块体层的纵向长度或侧向长度。所述条由管腔隔开。

[0159] 已知用于将大致平面的纤维网变形成三维结构的成形装置用于本发明中,以将制备时吸收材料改性成具有相对较高渗透性而无显著的对应毛细管压力降低的吸收材料。使用成形方法,可通过提供第一纤维网材料来产生吸收结构,其中第一纤维网材料为包括一个或多个开孔泡沫件的异质块体。提供第二纤维网材料;提供形成辊隙的一对辊,第一纤维网材料和第二纤维网材料可通过所述辊隙被加工,所述一对辊选自自由环轧、结构化类弹性

成膜、微结构化类弹性成膜、嵌套结构化类弹性成膜、滚刀开孔、热针、3D压花、对非织造布选择性开孔(SAN)、和压花稳定成形组成的工艺。以及使第一纤维网材料和第二纤维网材料变形。第二纤维网可为吸收性的。

[0160] 成形装置可包括一对互相啮合的辊,通常为具有互相啮合的脊或齿及凹槽的钢辊。然而,预期也可利用用于实现成形的其它装置,诸如2005年6月30日公布的US 2005/0140057中公开的变形辊和帘布(cord)排列。因此,本文一对辊的所有公开内容视为等同于辊和帘布,并且详述两个互相啮合辊的受权利要求书保护的排列被视为等同于互相啮合的辊和帘布,其中帘布用作配对的互相啮合的辊的脊。在一个实施方案中,本发明的这对互相啮合的辊可被视为等同于辊及相互啮合元件,其中互啮合元件可为另一个辊、帘布、多个帘布、皮带、柔软的纤维网或捆带。同样,据信其它已知的成形技术也能够生产具有一定程度的相对较高渗透性而无显著的毛细管压力相应降低的吸收材料,已知的成形技术例如起绉、颈缩/加固、压波形、压花、扣断(button break)、热冲冲压等。利用了辊的成形方法包括“环轧”、“SELF”或“SELF'ing”工艺,其中SELF代表结构化类弹性成膜(Structural Elastic Like Film)如“微结构化类弹性成膜”、和“滚刀开孔”(RKA);如2011年5月3日授予Zhao等人的美国专利7,935,207中所述。所述成形方法可为2010年3月23日授予的美国专利7,682,686(Curro等人)或2010年1月19日授予的美国专利7,648,752(Hoying等人)中所述的成形方法之一。用于构造簇的合适的工艺描述于美国专利7,172,801;7,838,099;7,754,050;7,682,686;7,410,683;7,507,459;7,553,532;7,718,243;7,648,752;7,732,657;7,789,994;8,728,049;和8,153,226中。成形方法也可包括嵌套“SELF”,如下所述并且如2015年9月3日提交的美国专利申请14/844459中所述。成形方法也可包括热针、美国专利5,628,097中所述的对非织造布选择性开孔(SAN)、3D压花和如2017年2月13日提交的美国专利申请62/458,051中所述的压花稳定成形。

[0161] 参考图1,其示出了用于制备纤维网1的设备和方法。设备100包括一对相互啮合辊174和176,它们各自围绕轴线A旋转,轴线A在相同平面内是平行的。辊174包括多个脊172和对应的沟槽108,它们围绕辊174的整个圆周不间断地延伸。辊176类似于辊174,但不具有围绕整个圆周不间断地延伸的脊,辊176包括多行周向延伸的脊,所述脊已被改进为成行的周向间隔开的齿110,所述齿以间隔开的关系围绕辊176的至少一部分延伸。辊176的各行齿110由对应的沟槽112分开。在操作中,辊174和176相互啮合,使得辊174的脊172延伸到辊176的沟槽112中,并且辊176的齿110延伸到辊174的沟槽108中。所述相互啮合更详细地示出于下文所讨论的图2的剖视图中。辊174和176两者或其中任一者可通过本领域中已知的方法加热,诸如通过使用热油填充辊或电加热辊。

[0162] 在图1中,设备100是以优选构型示出的,其具有一个图案辊例如辊176、和一个非图案沟槽辊174。然而,在某些实施方案中,可优选使用两个图案辊176,它们在相应辊的相同或不同的对应区域中具有相同或不同的图案。此类设备可产生带有簇6的纤维网,所述簇从纤维网1的两侧突起。

[0163] 图1示出了以商业上可行的连续工艺制备纤维网1的方法。纤维网1通过使前体纤维网诸如第一前体纤维网和第二前体纤维网180和21机械变形来制备,所述第一前体纤维网和所述第二前体纤维网在由图1中所示的设备加工之前可各自被描述为大致平面的和二维的。“平面的”和“二维的”仅仅是指相对于由于毛簇6的形成而具有明显的平面外Z向三维

尺度的成品纤维网1而言,纤维网在大致平直状态开始所述工艺。“平面的”和“二维的”并非旨在隐含任何特定的平坦度、光滑度或维数。

[0164] 本发明的工艺和设备在许多方面类似于名称为“Web Materials Exhibiting Elastic-Like Behavior”的美国专利5,518,801中所述的工艺,并且在后续的专利文献中称作“SELF”纤维网,其代表“Structural Elastic状Film”(结构化类弹性成膜)。然而,在本发明的设备和工艺与所述’801专利中所公开的设备 and 工艺之间存在显著差异,并且所述差异在由此产生的相应纤维网中是显而易见的。如下所述,辊176的齿110具有与前缘和后缘相关联的特定几何形状,所述前缘和后缘允许齿基本上“冲”过前体纤维网180,21,而非实质上使所述纤维网变形。在两层的层合纤维网1中,齿110将纤维从前体纤维网180和21推挤出平面外,齿110推挤纤维8使它们透出以形成簇6。因此,纤维网1可具有包括松散纤维端部18的簇6和/或延伸远离侧面3的表面13的环状对齐的纤维8的“隧道状”簇6,这不同于SELF纤维网的“帐篷状”肋状元件,所述肋状元件各自具有与其相关联的连续侧壁,即,连续“过渡区”,并且不表现出一层穿过另一层的相互贯穿。

[0165] 前体纤维网180和21是直接来自它们的相应纤维网制备工艺提供的或是间接地从供给辊提供的(均未示出),并且在纵向移动至反转的相互啮合辊174和176的辊隙116。前体纤维网优选本领域纤维网处理的熟知方法保持足够的纤维网张力以便以大致平直的状态进入辊缝16。随着每个前体纤维网180,21穿过辊隙116,与辊174的沟槽108相互啮合的辊176的齿110同时将前体纤维网180和21的多部分推挤出平面外以形成簇6。在一个实施方案中,齿110实际上将第一前体纤维网180的纤维“推”过或“冲”过第二前体纤维网21。在另一个实施方案中,齿110实际上将第一前体纤维网和第二前体纤维网180和21的纤维均“推”出或“冲”出平面外以形成簇6。

[0166] 随着齿110的顶端挤穿第一前体纤维网和第二前体纤维网180,21,主要在CD取向的横跨齿110的第一前体纤维网180(并且在一些实施方案中,第二前体纤维网21)的纤维的多部分被齿110推挤出第一前体纤维网180的平面外。纤维可由于纤维流动性被推出平面外,或者它们可通过在Z向上进行拉伸和/或进行塑性变形被推出平面外。被齿110推挤出平面外的前体纤维网的多部分导致簇6形成于纤维网1的第一侧面3上。主要大致平行于纵向轴线L(即,如图3中所示在MD)取向的前体纤维网180和21的纤维只是被齿110展开,并且基本上保持在它们的初始无规取向状态。这就是为什么在诸如图3-4中所示的实施方案中,环状纤维8可表现出独特的纤维取向,即,每个簇6的高百分比的纤维具有平行于簇6的横向轴线T的显著或主矢量分量。

[0167] 通过前述说明可理解,当通过本发明的设备和方法来制备纤维网1时,前体纤维网180,21可具有相关于前体纤维网在损坏(例如,由于拉伸应力而损坏)之前的伸长能力的不同的材料特性。在一个实施方案中,非织造第一前体纤维网180可相对于第二前体纤维网21具有更大的纤维移动性和/或更大的纤维伸长特征,使得其纤维可足够地移动或拉伸以形成簇6,同时第二前体纤维网21破裂,即,不拉伸至形成簇所必需的程度。在另一个实施方案中,第二前体纤维网21可相对于第一前体纤维网180具有更大的纤维移动性和/或更大的纤维伸长特征,使得第一前体纤维网和第二前体纤维网180和21均形成簇6。在另一个实施方案中,第二前体纤维网21可相对于第一前体纤维网180具有更大的纤维移动性和/或更大的纤维伸长特征,使得第二前体纤维网21的纤维可足够地移动或拉伸以形成簇6,同时第一前

体纤维网180破裂,即,不拉伸至形成簇所必需的程度。

[0168] 非织造前体纤维网的纤维能够伸出平面外而无塑性变形的程度可取决于前体纤维网内部纤维粘合的程度。例如,如果非织造前体纤维网的纤维仅仅是非常松散地互相缠结,那么它们将更容易互相之间滑动(即通过表面蠕动来相对于相邻纤维移动),并因此更容易伸出平面外以形成毛簇。另一方面,更强粘结的(例如,通过高水平的热点粘结、水刺等)非织造前体纤维网的纤维将更可能需要在延伸出平面外的簇中具有更大程度的塑性变形。因此,在一个实施方案中,一个前体纤维网180或21可为具有相对低纤维间粘结的非织造纤维网,并且另一个前体纤维网180或21可为具有相对高纤维间粘结的非织造纤维网,使得一个前体纤维网的纤维可延伸出平面外,而另一个前体纤维网的纤维不能够延伸出平面外。

[0169] 在一个实施方案中,对于给定的最大应变(例如,由设备100的齿110所施加的应变),有益的是第二前体纤维网21实际上在由所施加的应变产生的拉伸载荷下损坏。即,对于旨在设置在纤维网1的第一侧面3上的仅包括或主要包括来自第一前体纤维网180的纤维的簇6,第二前体纤维网21必须具有足够低的纤维移动性(如果有的话)和/或相对低的断裂伸长率,使得其局部地(即,在应变区域中)因受张力而损坏,从而产生可供簇6延伸穿过的开口4。

[0170] 在另一个实施方案中,有益的是第二前体纤维网21在诱导的应变区域中变形或拉伸并且不损坏,使得簇6包括第二前体纤维网21的多部分。

[0171] 在一个实施方案中,第二前体纤维网21具有在1%-5%范围内的断裂伸长率。尽管实际需要的断裂伸长率取决于旨在被诱导以形成纤维网1的应变,但应当认识到,对于大多数实施方案,第二前体纤维网21可表现出6%、7%、8%、9%、10%、或更大的纤维网断裂伸长率。还应当识别到,实际断裂伸长率可取决于应变速率,对于图1中所示的设备来讲,所述应变速率为生产线速度的函数。本发明中所用的纤维网的断裂伸长率可通过本领域已知的方法来测量,诸如通过标准拉伸试验方法使用标准拉伸试验设备诸如由Instron, MTS, Thwing-Albert等制造的那些来测量。

[0172] 相对于第一前体纤维网180,第二前体纤维网21可具有较低的纤维移动性(如果有的话)和/或较低的断裂伸长率(即,单根纤维的断裂伸长率、或如果是膜,则为所述膜的断裂伸长率),使得取代延伸出平面外至簇6的程度,第二前体纤维网21在应变下因受张力而损坏,所述应变因簇6的形成(例如,由设备100的齿110形成)而产生。在一个实施方案中,第二前体纤维网21相对于第一前体纤维网180表现出足够低的断裂伸长率,使得开口4的翼片7相对于簇6仅略微延伸出平面外(如果延伸出的话)。一般来讲,对于其中簇6主要包括来自第一前体纤维网180的纤维的实施方案,据信第二前体纤维网21应当具有比第一前体纤维网180小至少10%的断裂伸长率,优选小至少30%,更优选小至少50%,且甚至更优选比第一前体纤维网180的断裂伸长率小至少约100%。本发明中所用的纤维网的相对断裂伸长率值可通过本领域中已知的方法来测量,诸如通过标准拉伸测试方法使用标准拉伸测试设备诸如由Instron, MTS, Thwing-Albert等制造的那些设备来测量。

[0173] 在一个实施方案中,第二前体纤维网21可包括基本上全部MD取向的纤维,例如丝束纤维,使得基本上不存在在CD取向的纤维。对于纤维网1的此类实施方案,第二前体纤维网21的纤维可只是在簇6所延伸穿过的开口4处分离。因此,在该实施方案中,第二前体纤维

网21无需具有任何最小断裂伸长率,因为所述材料的损坏或破裂不是形成开口4的模式。

[0174] 可通过改变齿110的数目、间距、和尺寸并且如有必要对辊176和/或辊174进行对应的尺度改变来改变簇6的数目、间距、和尺寸。该改变,加上前体纤维网180,21中可能的变化,允许制备出可用于一次性吸收制品的具有各种流体处理特性的许多不同的纤维网1。如下文所更详述,包括非织造布/膜第一前体纤维网/第二前体纤维网组合的纤维网1也可用作一次性吸收制品中的部件。然而,在非织造布/非织造前体纤维网/第二前体纤维网组合中获得甚至更好的结果,其中来自这两种纤维网的纤维均有助于簇6。

[0175] 图2以横截面示出了相互啮合辊174和176的一部分和脊172和齿110。如所示,齿110具有齿高TH(需注意TH也可适用于脊高;在一个优选的实施方案中,齿高和脊高等)、和称作节距P的齿至齿间距(或脊至脊间距)。如所示,啮合深度E为辊174和176的相互啮合水平的量度,并且是从脊172的顶端测量至齿110的顶端。取决于前体纤维网180,21的特性和纤维网1的期望的特征,啮合深度E、齿高TH、和节距P可按需要改变。例如,一般来讲,啮合水平E越大,旨在形成簇的前体纤维网的多部分的纤维所必须具有的必要的伸长率或纤维至纤维的移动特征就越大。同样,所期望的簇6的密度(每单位面积纤维网1上的簇6)越大,节距就应当越小,并且齿长TL和齿距TD应当越小,如下所述。

[0176] 图5示出了具有多个齿110的辊176的一个实施方案,其适用于从基重介于约60gsm和100gsm之间,优选约80gsm的非织造第一前体纤维网180和密度为约0.91-0.94且基重为约180gsm的聚烯烃膜(例如,聚乙烯或聚丙烯)第二前体纤维网21制备纤维网1。

[0177] 齿110的放大视图示出于图6中。在辊176的该实施方案中,齿110具有一般在齿尖111处从前缘LE至后缘TE测量的约1.25mm的均匀的周向长度尺度TL,并且所述齿周向地彼此均匀地间隔开约1.5mm的距离TD。为了从总基重在约60至约100gsm范围内的纤维网1制备毛巾布纤维网1,辊176的齿110可具有范围为约0.5mm至约10mm的长度TL和约0.5mm至约10mm的间距TD、范围为约0.5mm至约10mm的齿高TH、和介于约1mm(0.040英寸)和约5mm(0.1800英寸)之间的节距P。啮合深度E可为约0.5mm至约10mm(多至等于齿高TH的最大值)。当然,E、P、TH、TD和TL可彼此独立地变化以实现期望的簇6的尺寸、间距、和面积密度(每单位面积纤维网1上的簇6的数目)。

[0178] 如图6中所示,每个齿110具有顶端111、前缘LE和后缘TE。齿片顶端111是细长的并具有与毛簇6和间断16的纵向轴线L相对应的大致纵向的方向。据信为了获得可被描述为毛巾布状的纤维网1的起簇的环状簇6,LE和TE应当几乎完全正交于辊176的局部周边表面1180。同样,从顶端111和LE或TE的过渡应当为锐角,诸如直角,具有足够小的曲率半径使得齿110在LE和TE处挤穿第二前体纤维网21。不受理论的束缚,据信在齿110的顶端和LE和TE之间具有相对锐角的顶端过渡允许齿110“干净地”(即,局部地且清楚地)穿透前体纤维网180,21,使得所得纤维网1的第一侧面3可被描述为“起簇的”而不是“变形的”。当如此加工时,除了前体纤维网180和21初始时可具有的弹性之外,纤维网1未被赋予任何特定弹性。

[0179] 在较高的生产线速度下,即,在穿过旋转辊174和176的辊隙的纤维网的相对较高的加工速率下,类似的材料可表现出非常不同的簇6的结构。图7中所示的簇6在结构上类似于图4中所示的簇,但表现出如下非常不同的结构,所述结构看起来代表了纺粘非织造第一前体纤维网180的情况,所述第一前体纤维网在相对高速下,即在高应变速率下被加工以形成簇6。该结构通常为簇6的近侧部分即基部7和簇6的远侧部分即顶部31之间的断裂纤维,

并且看起来像簇6的顶部处的纤维“毡片”19。毡片19包括未断裂的环状纤维8并且由所述未断裂的环状纤维支撑在簇6的顶部处,并且也包括不再与第一前体纤维网180成一整体的断裂纤维11的多部分。即,毡片19包括如下纤维部分,它们先前与前体纤维网180成一整体,但在参考图1所述的工艺中以足够高的生产线速度例如30米/分钟的生产线速度加工之后,完全与前体纤维网180分离。

[0180] 因此,由以上说明可理解,在一个实施方案中,纤维网1可被描述为通过至少第一前体纤维网和第二前体纤维网的选择性机械变形而形成的层合纤维网,至少第一前体纤维网为非织造纤维网,所述层合纤维网具有第一面向衣服侧,第一面向衣服侧包括第二前体纤维网和多个离散簇,所述离散簇各自包括与第一前体纤维网成一整体但从第一前体纤维网延伸的纤维和与第一前体纤维网成一整体也不从第一前体纤维网延伸的纤维。

[0181] 如图8中所示,在簇6形成之后,起簇的前体纤维网21在旋转辊104上行进至辊104和第一粘合辊156之间的辊隙117。粘合辊156可有利于若干粘合技术。例如,粘合辊156可为用于在辊隙117中赋予热能的加热的钢辊,从在毛簇6的远端(顶端)熔融粘合簇成纤维网21的相邻纤维。粘合辊156也可仅通过压力,或使用热和压力来促进热粘合。例如,在一个实施方案中,辊隙117可设定成足够压缩毛簇6的远端的宽度,这在高加工速率时可使热能转移到纤维上,因而所述纤维可软熔并粘合。

[0182] 取决于被促进的粘合的类型,粘合辊156可为光滑的钢表面,或相对柔软的柔韧表面。在一个优选的实施方案中,如下文关于优选的纤维网所述,粘合辊156为设计成向簇成纤维网21赋予足够热能的热辊,以便热粘合毛簇6的远端的相邻纤维。热粘可通过如下方式实现:直接熔融粘合相邻纤维、或熔融中间热塑性介质诸如聚乙烯粉末,所述聚乙烯粉末继而粘附相邻纤维。为此目的,可将聚乙烯粉末加入前体纤维网20中。

[0183] 可将第一粘合辊156足够地加热以熔融或部分地熔融毛簇6远端3处的纤维8或18。第一粘合辊156中所需的热量或热容量取决于毛簇6的纤维的熔融性能和辊104的旋转速度。第一粘合辊156中所需的热量也取决于第一粘合辊156和辊104上的齿110的顶端之间的诱导压力,也取决于在毛簇6的远端3处所需的熔融程度。在一个实施方案中,粘合辊156可提供足够的热和压力从而不仅熔融粘合毛簇6远端3处的纤维,而且也切穿粘合部分以致力于(实际上)切穿毛簇6的末端。在此类实施方案中,毛簇被分成两个部分,但不再是环状的。在一个实施方案中,单单压力即可使毛簇的环状部分被切穿,从而使毛簇6成为具有纤维自由端的非环状毛簇。也可使用本领域已知的其它方法,例如使用纺丝刷轮来切断环状纤维,以形成非环状毛簇。

[0184] 在一个实施方案中,第一粘合辊156为加热的钢质圆筒形轧辊,其被加热以具有足够熔融粘合毛簇6的相邻纤维的表面温度。第一粘合辊可由内电阻加热器、由热油、或由用于制作热辊的本领域已知的任何其它部件加热。第一粘合辊156可由如本领域中已知的合适的马达和联接件驱动。同样,第一粘合辊可安装在可调节的支撑件上,使得辊隙117可被精确地调节和设定。

[0185] 嵌套“SELF”涉及如下方法,其包括通过某种方法来制备纤维材料,所述方法包括以下步骤:a)提供至少一个前体非织造纤维网;b)提供包括一对成形构件的设备,所述一对成形构件包括第一成形构件(“凸”成形构件)和第二成形构件(“凹”成形构件);以及c)将前体非织造纤维网置于成形构件之间,并且使前体非织造纤维网在所述成形构件内机械变

形。成型构件具有纵向 (MD) 取向和横向 (CD) 取向。

[0186] 第一成型构件和第二成型构件可为板、辊、带、或任何其它合适类型的成型构件。在图9中所示设备200的实施方案中,第一成形构件和第二成形构件182和190呈在两者间形成辊隙188的不可变形的啮合的反转辊形式。前体纤维网被进料到介于辊182和190之间的辊隙188中。虽然辊182和190之间的空间在本文中被描述为辊隙,但如下文所更详细地讨论的那样,在一些情况下,可能期望避免在可能的程度上压缩前体纤维网。

[0187] 第一成形构件。

[0188] 第一成形构件(诸如“凸辊”)182具有包括多个第一成形元件的表面,所述第一成形元件包括离散的间隔开的凸成形元件112。所述公成形元件在纵向和横向上间隔开。

[0189] 如图10中所示,凸成形元件112具有接合到(在该情况下为与其成一整体)第一成形构件182的基部186、与基部间隔开的顶部184、和在凸成形元件的基部186和顶部184之间延伸的侧壁(或“侧部”)120。凸元件112也可具有介于顶部184和侧壁120之间的过渡部分或区域122。凸元件112也具有平面图周边、和高度 H_1 (后者是从基部186测量至顶部184)。凸辊上的离散元件可具有带有相对大表面积(例如,约1mm至约10mm的宽度、和约1mm至约20mm的长度)的顶部184,其用于产生宽变形部。公元件112可因此具有在约1:1至约10:1的范围内的平面长宽比(长度对宽度的比率)。出于测定长宽比的目的,公元件112的较大尺寸将被认为是长度,并且与其垂直的尺寸将被认为是公元件的宽度。公元件112可具有任何合适的构型。

[0190] 凸元件112的基部186和顶部184可具有任何合适的平面图构型,包括但不限于:如图9和10中所示的圆化菱形构型、美式足球状形状、三角形、圆形、三叶草形、心形、泪滴形、卵圆形、或椭圆形形状。凸元件112的基部186的构型和顶部184的构型可彼此成以下关系中的任一者:相同、相似、或不同。凸元件112的顶部184可为平坦的、圆化的、或介于两者间的任何构型。

[0191] 凸元件112的顶部184和侧壁120之间的过渡区域或“过渡部”122也可可为任何合适的构型。过渡部122可呈锋利边缘的形式(如图10C中所示),在该情况下,在凸元件的侧壁120和顶部184交会之处存在零半径或最小半径。即,过渡部122可以是基本上有角的、尖的、非圆角的、或非倒圆的。在其它实施方案中,诸如图10中所示,凸元件112的顶部184和侧壁120之间的过渡部122可为圆角的、或另选地斜面的。合适的半径包括但不限于:零(即,过渡部形成锋利边缘)、0.01英寸(约0.25mm)、0.02英寸(约0.5mm)、0.03英寸(约0.76mm)、0.04英寸(约1mm)(或高于0.01英寸的任何0.01英寸增量)、直至完全圆化的凸元件,如图10D中所示。

[0192] 在一些情况下,可能期望使公元件112的全部或一部分的表面粗糙化。公元件112的表面可以任何合适的方式粗糙化。凸元件112的表面可以是粗糙化的,例如通过介质喷砂(即,用砂粗糙化的或“吹砂的”);水蚀(用喷水粗糙化);等离子涂覆、机加工、或滚花(即,对第一成形构件的表面进行压力压花);或它们的组合。公元件112的粗糙化构型和特性将取决于用于使所述公元件粗造化的工艺类型。所述粗糙化通常将向凸元件112中的至少一些的至少顶部184提供大于或等于两个从其突起的离散的的第一表面纹理元件。

[0193] 第二成形构件。

[0194] 如图9中所示,第二成形构件(诸如“凹辊”)190具有表面124,所述表面在其中具有

多个腔体或凹部114。凹部114可对齐并被构造成在其中接收公成形元件112。因此,凸成形元件112与凹部114配合,使得单一凸成形元件112嵌合在单一凹部114的周边内,并且在z方向至少部分地嵌合在凹部114内。凹部114具有大于公元件112的平面周边的平面周边126。因此,当辊182和190相互啮合时,凹辊上的凹部114可完全包纳离散的凸元件112。凹部114具有图11中所示的深度 D_1 。在一些情况下,凹部的深度 D_1 可大于凸成形元件112的高度 H_1 。

[0195] 凹部114具有平面图构型、侧壁128、在侧壁128与第二成形构件190的表面124的交会之处围绕凹部的上部部分的顶部边缘或边沿134、和在侧壁128与凹部的底部132的交会之处围绕凹部的底部132的底部边缘130。

[0196] 凹部114可具有任何合适的平面构型,前体条件是凹部可在其中接收公元件112。凹部114可具有与公元件112相似的平面构型。在其它情况下,凹部114中的一些或全部可具有与公元件112不同的平面构型。

[0197] 在侧壁128与第二成形构件190的表面124的交会之处围绕凹部的上部部分的顶部边缘或边沿134可具有任何合适的构型。边沿134可呈锋利边缘的形式(如图11中所示),在该情况下,在凹部的侧壁128与第二成形构件190的表面的交会之处存在零半径或最小半径。即,边沿134可以是基本上有角的、尖的、非圆角的、或非倒圆的。在其它实施方案中,诸如图11A中所示,边沿134可为圆角的、或另选地斜面的。合适的半径包括但不限于:零(即,形成锋利边缘)、0.01英寸(约0.25mm)、0.02英寸(约0.5mm)、0.03英寸(约0.76mm)、0.04英寸(约1mm)(或高于0.01英寸的任何0.01英寸增量),直至介于围绕每个凹部114的侧壁128中的一些或全部之间的完全倒圆着陆区。凹部114的底部边缘130可以是锋利的或倒圆的。

[0198] 在一些情况下,可能期望通过如下方式来粗糙化第二成形构件190和/或凹部114的表面的全部或部分:在所述全部或部分上提供多个离散的第三表面纹理元件142。第二成形构件190和/或凹部114的表面可用上文关于将凸元件112的表面粗糙化所述的方式中的任一者来粗糙化这可向第二成形构件190和/或凹部114的表面提供第三表面纹理元件142(和/或谷144、凸起区域146、和微纹理148,如图10G中所示),它们具有与凸元件112上的第一表面纹理元件140相同或类似的特性。因此,第三表面纹理元件142可按规则图案或无规图案分配在第二成形构件190的表面上。

[0199] 啮合深度(DOE)是成型构件的相互啮合水平的量度。如图11中所示,DOE是从凸元件112的顶部184测量至凹成形构件114(例如,带有凹部的辊)的(最外)表面124。DOE可例如在至少约1.5mm或更小至约5mm或更大的范围内。在某些实施方案中,DOE可介于约2.5mm至约5mm之间,或者介于约3mm和约4mm之间。

[0200] 如图11中所示,在凸元件112的侧部120和凹部114的侧部(或侧壁)128之间存在间隙C。间隙和DOE相关使得较大的间隙可允许使用较高的DOE。公辊和母辊之间的间隙C可相同,或者其可围绕公元件112的周边变化。例如,可设计成型构件,使得在公元件112的侧部和凹部114的相邻侧壁128之间比在公元件112的端部处的侧壁和凹部114的相邻侧壁之间存在更少的间隙。在其它情况下,可设计成型构件,使得在公元件112的侧部120和凹部114的相邻侧壁128之间比杂公元件112的端部处的侧壁和凹部的相邻侧壁之间存在更多的间隙。在其它情况下,在公元件112的一个侧部上的侧壁和凹部114的相邻侧壁之间比在相同公元件112的相反侧部上的侧壁和凹部的相邻侧壁之间存在更多的间隙。例如,在凸元件112的每个端部处可存在不同的间隙;并且/或者在凸元件112的每个侧面上可存在不同的

间隙。间隙可在约0.005英寸(约0.1mm)至约0.1英寸(约2.5mm)范围内。

[0201] 将前体非织造纤维网30置于成形构件182和190之间。可将前体非织造纤维网置于成形构件之间,其中前体纤维网的任一侧面(第一表面34或第二表面36)面向第一成形构件,即凸成形构件182。为便于描述,前体非织造纤维网的第二表面36将在本文中被描述为与第一成形构件182接触地设置的。(当然,在其它实施方案中,前体非织造纤维网的第二表面36可与第二成形构件190接触地设置。)

[0202] 嵌套SELF工艺可产生直径较大的井凹(即>1mm)。井凹的底部可被下推,而使井凹内的材料极少破碎至不破碎。嵌套SELF工艺也可包括带有脊和沟槽的辊,其中脊围绕圆周被其中已移除了脊的离散区域断开。这些离散区域跨越两个或更多个相邻齿并形成某种形状,诸如圆形、椭圆形、正方形、八边形等。

[0203] 根据一个实施方案,吸收制品可包括液体可渗透的顶片。适用于本文的顶片可包括织造材料、非织造材料、开孔纤维网或无孔纤维网,和/或由液体不可透过的聚合物膜构成的三维纤维网,所述液体不可透过的聚合物膜包括液体可透过的孔。顶片可为层合体。顶片可具有多于一个层。顶片可包括选自熔喷纤维、纳米纤维、双组分纤维、以及它们的组合的非织造纤维。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。

[0204] 顶片和/或第二顶片可包括非织造材料。本发明的非织造材料可由任何合适的非织造材料(“前体材料”)制成。非织造纤维网可由单个层、或多个层(例如,两个或更多个层)制成。如果使用多个层,则其可由相同类型的非织造材料,或不同类型的非织造材料构成。在一些情况下,前体材料可不含任何膜层。

[0205] 所述一种或多种非织造前体材料的纤维可由任何合适的材料制成,包括但不限于天然材料、合成材料、以及它们的组合。合适的天然材料包括但不限于纤维、棉绒、蔗渣、木纤维、丝纤维等。纤维素纤维可以任何合适的形式提供,包括但不限于单根纤维、绒毛浆、干布板、衬板等。合适的合成材料包括但不限于尼龙、人造丝、和聚合材料。合适的聚合材料包括但不限于:聚乙烯(PE)、聚酯、聚对苯二甲酸乙二酯(PET)、聚丙烯(PP)、以及共聚酯。合适的合成纤维可具有亚微米直径,从而成为纳米纤维诸如Nu纤维或介于1和3微米之间诸如熔喷纤维,或者可具有较大的直径。然而,在一些实施方案中,非织造前体材料可基本上或完全不含这些材料中的一种或多种。例如,在一些实施方案中,前体材料可基本上不含纤维素,和/或排除纸材料。在一些实施方案中,一种或多多种前体材料可包含最高至100%热塑性纤维。因此,在一些情况下,纤维基本上为非吸收性的。在一些实施方案中,非织造前体材料可基本上或完全不含丝束纤维。

[0206] 前体非织造材料可包含任何合适类型的纤维。合适类型的纤维包括但不限于:单组分、双组分、和/或双成分、非圆形(例如,成形纤维(包括但不限于具有三叶形横截面的纤维)以及毛细管道纤维)。纤维可具有任何合适尺寸。纤维可例如具有在0.1-500微米范围内的主要横截面尺寸(例如,圆形纤维的直径)。纤维尺寸也可表示为旦尼尔,其为每纤维长度的重量的单位。组成纤维的范围可例如从约0.1旦尼尔至约100旦尼尔。非织造前体纤维网

的组成纤维也可为不同纤维类型的混合物,这些不同纤维类型在如化学(例如PE和PP)、组分(单-和双-)、形状(即毛细管和圆形)等这样特征上不相同。

[0207] 非织造前体纤维网可由许多方法形成,例如气流成网法、湿法成网法、熔喷法、纺粘法和梳理法。然后,纤维网中的纤维可经由水刺法、水刺法、压延粘结法、通风粘结法和树脂粘结法来粘结。非织造前体纤维网或非织造纤维网可用某种工艺诸如重叠粘结工艺或预开孔工艺来开孔。此类单独的非织造纤维网中的一些可具有其中纤维被粘结在一起的粘结部位46。

[0208] 在纺粘纤维网的情况下,纤维网可具有对肉眼不高度可见的热点粘结46图案。例如,相等且均匀隔开的致密热点粘结图案通常不是高度可见的。在通过匹配的公辊和母辊将材料加工之后,热点粘结图案仍然不是高度可见的。另选地,纤维网可具有对肉眼高度可见的热点粘结图案。例如,布置成宏观图案,诸如菱形图案的热点粘结部对肉眼更可见。在通过匹配的公辊和母辊将材料加工之后,热点粘结图案仍然是高度可见的并且可对材料提供次级可见纹理元素。

[0209] 非织造材料的基重通常以克/平方米(gsm)表示。根据材料30的最终用途,单层非织造材料的基重可在约8gsm至约100gsm范围内。例如,顶片/采集层层合体或复合材料的顶片可具有约8至约40gsm、或约8至约30gsm、或约8至约20gsm的基重。采集层可具有约10至约120gsm、或约10至约100gsm、或约10至约80gsm的基重。多层材料的基重是各组分层和任何其它添加组件的总基重。根据材料30的最终用途,本文感兴趣的多层材料的基重可在约20gsm至约150gsm范围内。非织造前体纤维网可具有在0.3psi(2KPa)下测量的介于约0.01g/cm³和约0.4g/cm³之间的密度。

[0210] 前体非织造纤维网可具有某些期望的特征。所述一个或多个前体非织造纤维网各自具有第一表面、第二表面、和厚度。所述一个或多个前体非织造纤维网的第一表面和第二表面可为大致平面的。通常期望前体非织造纤维网材料具有延展性以允许纤维拉伸和/或重新布置成突起部形式。如果非织造纤维网由两个或更多个层构成,则期望所有层尽可能可延展。期望延伸性以便在围绕突起部的周边的侧壁中保留至少一些未断裂纤维。可能期望单个前体纤维网或多层结构内的非织造布中的至少一个能够经历大于或等于约以下量之一的表观伸长率(在断裂力下的应变,其中断裂力等于峰值力):100%(即其未拉伸长度的双倍)、110%、120%、或130%多至约200%。还期望前体纤维网能够经历塑性变形以确保变形部的结构“固定”在适当位置使得非织造纤维网将不趋于恢复或返回其先前的结构。

[0211] 不能足够延展的材料(例如,不可延展的PP)可在大部分变形部的周围形成断裂纤维,并且产生更多的“悬挂孔屑”(即,突起部的顶盖可从突起部的其余部分至少部分地断裂并分离)。纤维断裂之处的突起部的侧部上的区域用附图标号来表示。

[0212] 当非织造纤维网的纤维不是非常可延展时,期望与最佳粘合相反,非织造物是粘合不充分的。热粘结的非织造纤维网的拉伸特性可通过改变粘结温度来改性。纤维网可任选地或理想地为粘结的、不足粘结的、或过度粘结的。最佳地或理想地粘结的纤维网的特征在于最高断裂力和表观伸长率与在达到断裂力之后的快速强度衰减。在应变下,粘结部位失效并且少量纤维拉出粘结部位。因此,在最佳粘结的非织造物中,当非织造纤维网应变超过某一点时,纤维38将围绕粘结部位46拉伸并断裂。常常在围绕热点粘结部位46的区域中存在纤维直径的少量减小。当与最佳地粘结的纤维网相比时,不足粘结的纤维网具有较低

的断裂力和表观伸长率、以及在达到断裂力之后的较慢强度衰减。在应变下,一些纤维将从热点粘结部位46拉出。因此,在粘结不充分的非织造物中,至少一些纤维38可容易地从粘结部位46分离以使得纤维38从粘结部位拉出并在材料应变时重新布置。当与最佳地粘结的纤维网相比时,过度粘结的纤维网也具有降低的断裂力和伸长率、以及在达到断裂力之后的快速强度衰减。粘结部位看起来像膜并且导致应变下完全的粘结部位失效。

[0213] 当非织造纤维网包括两个或更多个层时,不同层可具有相同的特性,或相对于彼此的任何合适的特性差异。在一个实施方案中,非织造纤维网可包括用于吸收制品中的两层结构。为了方便起见,前体纤维网和它们所形成材料在本文中通常用相同的附图标记表示。如上所述,所述层之一(第二层)可用作吸收制品的顶片,并且第一层可为下面的层(或子层)并且用作采集层。采集层接收穿过顶片的液体并将它们分配至下面的吸收层。在此类情况下,顶片的亲水性可弱于子层的亲水性,这可导致顶片更好地脱水。在其它实施方案中,顶片可比子层更亲水。在一些情况下,采集层的孔径可经由使用具有较小旦尼尔的纤维或经由增加采集层材料的密度来减小,以使顶片的孔更好脱水。

[0214] 可用作顶片的第二非织造层可具有任何合适的特性。第二非织造层可为吸收性的。当其用作顶片时,除了足够的延展性和塑性变形之外,第二非织造层的感兴趣的特性还包括均匀性和不透明性。如本文所用,“均匀性”是指非织造纤维网的基重的宏观可变性。如本文所用,非织造纤维网的“不透明性”是可见光的不可透过性的量度,并且用作在宏观尺度上的相对纤维密度的视觉测定。如本文所用,单个非织造物变形部的不同区域的“不透明性”通过以20倍放大倍数针对黑色背景拍摄包含变形部的非织造物的部分的显微照片来测定。较深区域指示比白色区域相对更低的不透明度(以及更低基重和更低密度)。

[0215] 适于用作第二非织造层30B的非织造材料的若干示例包括但不限于:纺粘非织造布;梳理非织造布;和其它非织造布,它们带有高延展性(表观伸长率在上述范围内)和足够的塑性变形以确保所述结构被定形并且不具有显著的恢复。一种适于作为用于顶片/采集层复合结构的顶片的非织造材料可为可延展纺粘非织造物,其包括聚丙烯和聚乙烯。纤维可包括聚丙烯和聚乙烯的共混物,或者其可为双组分纤维,诸如其中聚乙烯在皮上并且聚丙烯在纤维的芯中的皮-芯纤维。另一种合适的材料为双组分纤维纺粘非织造物,其包括具有聚乙烯皮和聚乙烯/聚丙烯共混物芯的纤维。

[0216] 可例如用作采集层的第一非织造层可具有任何合适的特性。除了足够的延展性和塑性变形之外,第一非织造层的感兴趣的特性还包括均匀性和不透明性。如果第一非织造层用作采集层,则其流体处理特性也必须适用于该目的。此类特性可包括:渗透性、孔隙率、毛细管压力、厚度、以及机械特性诸如足够的抗压缩性和回弹性以维持空隙体积。用于第一非织造层(当其用作采集层时)的合适的非织造材料包括但不限于:纺粘非织造布;通风粘结的(“TAB”)梳理非织造材料;水刺非织造布;水编结的非织造布;和树脂粘结的梳理非织造材料。当然,所述复合结构可倒置并结合到制品中,其中第一层用作顶片,并且第二层用作采集层。在此类情况下,本文所述的第一层和第二层的特性和示例性方法可互换。

[0217] 可以任何合适的方式将两个或更多个层状非织造纤维网结构的层组合在一起。在一些情况下,所述层彼此未粘结并且自生地保持在一起(即,由于其中变形部的形成)。例如,两个前体纤维网30A和30B有助于纤维成为呈“套叠”关系的变形部,其将两个前体纤维网接合在一起从而形成多层纤维网,但在层之间不使用或不需粘结剂或热粘结。在其它

实施方案中,所述层可通过其它机构接合在一起。如果需要,可选择性地利用层之间的粘结剂、超声粘结、化学粘结、树脂或粉末粘结、热粘结、或使用热和压力的组合在离散位点处的粘结来将前体纤维网的特定区域或全部粘结。此外,在加工期间,可例如通过将一个非织造层梳理到纺粘非织造物上并且热点粘结组合的层来将多个层粘结。在一些情况下,可排除层之间的某些类型的粘结。例如,本发明结构的层可以非水刺缠结在一起。

[0218] 如果使用粘结剂,则其可以任何合适的方式或图案施用,包括但不限于:槽式涂布、螺旋涂布、喷涂、和帘涂。粘结剂可以任何合适的量或基重施用,包括但不限于,介于约0.5gsm和约30gsm之间,另选地介于约2gsm和约5gsm之间。粘结剂的示例可包括热熔性粘结剂,诸如聚烯烃和苯乙烯嵌段共聚物。

[0219] 一定含量的粘结剂可减小非织造材料表面上的绒毛含量,即使由于变形过程可存在高断裂纤维百分比。评价如本文所述制备的胶合的双层层合体的绒毛。所述方法基于ASTM D4966-98,利用Martindale磨耗试验机。在磨蚀了样本之后,基于纤维起球的程度将它们以1-10的等级分级(1=无纤维球;10=大数量和尺寸的纤维球)。突起部远离磨机取向,所以凹部之间的着陆区是主要表面磨损的。尽管样品在突起部/凹部的侧壁中具有显著量的纤维断裂(大于25%,有时大于50%),但对于多种不同材料组合而言,绒毛值可较低(约2),只要层不在研磨期间分层即可。分层可通过胶基重,例如大于3gsm的较基重,和胶覆盖来防止。

[0220] 当前体非织造纤维网包括两个或更多个层时,期望层中的至少一个是连续的,诸如呈从辊退绕的纤维网的形式。在一些实施方案中,每个层可以是连续的。在另选的实施方案中,所述层中的一者或多者可以是连续的,并且所述层中的一者或多者可具有离散长度。所述层还可具有不同的宽度。例如,在制备用于吸收制品的组合的顶片和采集层时,将用作顶片的非织造层可为连续纤维网,并且将用作采集层的非织造层可以呈置于连续纤维网的顶部上的离散长度(例如,矩形或其它形状的)片材形式供入生产线中。此类采集层可例如具有比顶片层更小的宽度。所述层可如上所述组合在一起。

[0221] 非织造纤维网和材料常常以高制造线速度结合到产品,诸如吸收制品中。此类制造工艺可在非织造纤维网上施加压缩和剪切力,这可损坏在此类纤维网中有目的的形成的某些类型的三维特征结构。此外,在将非织造材料结合到在压缩下制备或包装的产品(诸如一次性尿布)中的情况下,在材料经受此类压缩力之后,保留某些类型的先前三维特征结构的三维特征变得困难。

[0222] 非织造材料可包括接合在一起的两个或更多个非织造材料的复合材料。在此类情况下,将相应地指定第一层的纤维和特性(例如,第一层由第一多根纤维构成),并且将相应指定第二层和后续层的纤维和特性(例如,第二层由第二多根纤维构成)。在两个或更多个层结构中,在其中形成变形部之后,层可采用多个可能的构型。这些通常将取决于用于层的非织造材料的延展性。期望所述层中的至少一个具有变形部,所述变形部形成如本文所述的突起部,其中沿至少一个横截面,突起部的顶盖的宽度大于变形部的基部开口的宽度。例如,在两层结构中,其中一个层将用作吸收制品的顶片,并且其它层将用作下面层(诸如,采集层),在其中具有突起部的层可包括顶片层。最通常具有球根形的层将是在纤维网变形的过程中,与公成型构件接触的层。

[0223] 异质块体可使用成形方法与顶片、第二顶片、或这两者组合。纤维组或实际上整个

顶片的一部分被物理地插入异质块体中,使得在单一X-Y平面内,来自顶片、第二顶片,或两者的纤维直接与异质块体的一根或多根纤维接触。

[0224] 已令人惊讶地发现,通过经由成形方法工艺将纤维顶片或纤维第二顶片或纤维顶片和第二顶片两者与异质块体放置在一起,可产生一个或多个“井凹”而不是孔。井凹与孔和通道的区别之处在于,井凹的外表面包括来自与芯整合的纤维组的一根或多根纤维而不增密形成井凹的纤维。“井凹”可提供顶片穿过第二顶片至包括异质块体的芯的改善的排流性。井凹的使用可导致各种有益效果,包括层与层之间的高流体桥接以便减少流体在层与层的界面处的汇集。另外,相比于传统吸收制品,“井凹”还可提供较高的毛细功势梯度以抽取流体远离顶片并进入芯中,例如,在0.5mm、或0.25mm内、或在0.15mm内的 $100\text{mJ}/\text{m}^2$ 至 $8000\text{mJ}/\text{m}^2$ 的梯度,而不是当前顶片的情况,它们在约2mm、或约1.5mm、或约1mm的距离上具有 $100\text{mJ}/\text{m}^2$ 至 $1000\text{mJ}/\text{m}^2$ 的梯度。在0.15mm内,毛细功势梯度可介于 $500\text{mJ}/\text{m}^2$ 和 $7000\text{mJ}/\text{m}^2$ 之间,例如,介于 $1000\text{mJ}/\text{m}^2$ 和 $7000\text{mJ}/\text{m}^2$ 之间、介于 $1500\text{mJ}/\text{m}^2$ 和 $6500\text{mJ}/\text{m}^2$ 之间、介于 $2000\text{mJ}/\text{m}^2$ 和 $6000\text{mJ}/\text{m}^2$ 之间、介于 $2500\text{mJ}/\text{m}^2$ 和 $5000\text{mJ}/\text{m}^2$ 之间,例如500、1000、1500、2000、2500、3000、3500、4000、4500、5000、5500、6000、6500、7000、7500 mJ/m^2 。毛细管层叠涉及当流体在吸收结构内从一个层移动另一个层时毛细作用的变化。每个层中的材料越薄,或者穿过所有层的总厚度越薄,并且每个层之间的毛细功势差值越高,则吸收结构内的毛细功势梯度或毛细作用层叠就越高。传统的吸收结构完全不能够在z方向或在包含多个吸收材料层的x-y平面内在此类小距离上实现毛细功势梯度。

[0225] 不受理论的束缚,据信包括与异质块体整合的顶片和/或第二顶片的层(所述异质块体具有相互编结在所述层内的高毛细管吸收剂)提供多个令人惊讶的优点。非限制地,这些优点中有,1.能够在顶片和目的在于吸收复合液体的吸收芯之间产生桥接;2.能够在顶片至芯系统内产生毛细作用层叠,其允许复合液体移动到高毛细作用吸收剂中;3.吸收系统具有可适于复杂身体形状和动态运动的吸收芯和顶片;4.吸收系统包括具有改善的触感的吸收芯和顶片。

[0226] 不受理论的束缚,据信“井凹”可提供顶片穿过第二顶片至包括所述纤维网的芯的改善的排流性。具体地,当流体置于顶片上时,井凹允许改善经由井凹从顶片至吸收芯的排流性。吸收结构中的井凹数目根据在成形方法期间所选择的图案来设定。

[0227] 井凹被识别出来,并且能够在与整合层相同的XY平面中被看见。来自顶片的纤维组被整合到包括开孔泡沫的异质块体层中。所述纤维组可介于10和10,000根纤维/分组之间,例如,10根纤维/纤维分组、20根纤维/纤维分组、30根纤维/纤维分组、40根纤维/纤维分组、50根纤维/纤维分组、60根纤维/纤维分组、70根纤维/纤维分组、80根纤维/纤维分组、90根纤维/纤维分组、100根纤维/分组、400根纤维/分组、500根纤维/分组、1,000根纤维/分组、2,000根纤维/分组、3,000根纤维/分组、4,000根纤维/分组、5,000根纤维/分组、6,000根纤维/分组、7,000根纤维/分组、8,000根纤维/分组、或9,000根纤维/分组。一个或多个纤维分组可直接接触。所述纤维分组中的至少一个具有成为井凹的一部分的外表面的一部分。

[0228] 纤维分组可被插入STS和芯两者的X-Y平面中,使得其透入芯层的介于10%至100%之间,诸如,20%、30%、40%、50%、60%、70%、80%、或90%。这不同于传统针刺法,其仅将几根纤维置入传统芯中。此外,顶片的纤维组、或第二顶片的纤维组和异质块体的纤

维在该X-Y平面内彼此紧邻,距离大约为0.01mm至0.5mm,例如0.05mm、0.1mm、0.15mm、0.2mm、0.25mm、0.3mm、0.35mm、0.4mm、或0.45mm。

[0229] 相邻于井凹的顶片的区域、顶片、第二顶片、和芯远远更加靠近地或更紧密地接触。不受理论的束缚,据信开孔泡沫可抵靠顶片提供回弹性或向上压力。传统的芯如果通过类似的成形方法转化工艺来放置,则它们可能分解和/或不具有向上的回弹性。此外,全泡沫层芯如果通过类似的工艺来放置,则将分解和/或撕裂。

[0230] 如前所述,相比于传统吸收制品,“井凹”可提供较高的毛细功势梯度以抽吸流体远离顶片并进入芯中,例如,在0.5mm、或0.25mm内、或在0.15mm内的 $100\text{mJ}/\text{m}^2$ 至 $80,000\text{mJ}/\text{m}^2$ 的梯度,而不是当前顶片的情况,它们在约2mm、或约1.5mm、或约1mm的距离上具有 $100\text{mJ}/\text{m}^2$ 至 $1000\text{mJ}/\text{m}^2$ 的梯度。吸收芯结构可表现出如下的毛细管层叠:在0.5mm内的介于例如 $100\text{mJ}/\text{m}^2$ 至 $80,000\text{mJ}/\text{m}^2$ 之间;在0.5mm内的 $1,000\text{mJ}/\text{m}^2$ 至 $70,000\text{mJ}/\text{m}^2$;在0.5mm内的 $3,000\text{mJ}/\text{m}^2$ 至 $70,000\text{mJ}/\text{m}^2$;在0.5mm内的 $5,000\text{mJ}/\text{m}^2$ 至 $60,000\text{mJ}/\text{m}^2$;在0.5mm内的 $10,000\text{mJ}/\text{m}^2$ 至 $50,000\text{mJ}/\text{m}^2$;在0.5mm内的 $20,000\text{mJ}/\text{m}^2$ 至 $40,000\text{mJ}/\text{m}^2$;在0.25mm内的 $100\text{mJ}/\text{m}^2$ 至 $80,000\text{mJ}/\text{m}^2$;在0.25mm内的 $1,000\text{mJ}/\text{m}^2$ 至 $70,000\text{mJ}/\text{m}^2$;在0.25mm内的 $3,000\text{mJ}/\text{m}^2$ 至 $70,000\text{mJ}/\text{m}^2$;在0.25mm内的 $5,000\text{mJ}/\text{m}^2$ 至 $60,000\text{mJ}/\text{m}^2$;在0.25mm内的 $10,000\text{mJ}/\text{m}^2$ 至 $50,000\text{mJ}/\text{m}^2$;在0.25mm内的 $20,000\text{mJ}/\text{m}^2$ 至 $40,000\text{mJ}/\text{m}^2$;在0.15mm内的 $100\text{mJ}/\text{m}^2$ 至 $80,000\text{mJ}/\text{m}^2$;在0.15mm内的 $1,000\text{mJ}/\text{m}^2$ 至 $70,000\text{mJ}/\text{m}^2$;在0.15mm内的 $3,000\text{mJ}/\text{m}^2$ 至 $70,000\text{mJ}/\text{m}^2$;在0.15mm内的 $5,000\text{mJ}/\text{m}^2$ 至 $60,000\text{mJ}/\text{m}^2$;在0.15mm内的 $10,000\text{mJ}/\text{m}^2$ 至 $50,000\text{mJ}/\text{m}^2$;或在0.15mm内的 $20,000\text{mJ}/\text{m}^2$ 至 $40,000\text{mJ}/\text{m}^2$ 。

[0231] 另外,井凹还允许吸收结构不仅沿垂直平面,而且也沿X-Y平面表现出毛细作用层叠。不同于可在垂直方向与在某个平面内相比表现出不同毛细作用特征图的其他结构,具有与包括井凹的异质块体层整合的顶片的吸收结构产生如下结构,其中毛细作用层叠存在于某个平面内。这是由于来自顶片的纤维组整合在了异质块体中。

[0232] 具有整合在异质块体物层中的顶片的系统吸收结构提供令人惊讶的流体采集的改善。具体地,吸收结构允许实现更干燥的顶片,如经由NMR-MOUSE方法所测量的。具有整合的顶片、和/或整合的第二顶片、和异质块体的吸收结构表现出如下的留在顶片上的残余流体,所述残余流体少于 $1\text{mL}/\text{cm}^2$,例如, $0.75\text{mL}/\text{cm}^2$ 、 $0.5\text{mL}/\text{cm}^2$ 、 $0.4\text{mL}/\text{cm}^2$ 、 $0.3\text{mL}/\text{cm}^2$ 、 $0.2\text{mL}/\text{cm}^2$ 、或 $0.1\text{mL}/\text{cm}^2$,如经由NMR-MOUSE方法所测量的。具有整合的顶片、和/或整合的第二顶片、和异质块体的吸收结构表现出如下的留在吸收制品的顶部1mm中的残余流体,所述残余流体少于 $1\text{mL}/\text{mm}$,例如, $0.75\text{mL}/\text{mm}$ 、 $0.5\text{mL}/\text{mm}$ 、 $0.4\text{mL}/\text{mm}$ 、 $0.3\text{mL}/\text{mm}$ 、 $0.2\text{mL}/\text{mm}$ 、或 $0.1\text{mL}/\text{mm}$,如经由NMR-MOUSE方法所测量的。此外,由于在所述整合的系统中使用了井凹,所述系统表现出负斜率的流体从顶片的移除,如经由NMR-MOUSE方法所测量的。

[0233] 此外,经由通过成形方法紧密整合所有三个层,还大大增强了流体桥接。所得有益效果为一种吸收结构,其能够以快速的速率摄取复合流体,同时提供无与伦比的干燥性。这不同于先前的快速顶片,诸如亲水性涂覆的顶片,它们可快速地起作用但保持润湿或具有高回渗值。

[0234] 所述整合层系统可用以下量来量化:如通过NMR-MOUSE技术所测量的在流体侵害之后从顶片抽出水分的速度、如通过NMR-MOUSE技术所测量的顶片层中的残余水分量、或如通过传统回渗方法所测量的所述衬垫的回渗值。

[0235] 该产品的独特结构可用芯下面的或与芯处在同一平面的顶片量来测量,如通过NMR-MOUSE所测量的。根据NMR-MOUSE方法,所述整合的吸收结构可在整合的顶片芯样本的顶部1mm中表现出少于0.6mL,例如,介于0.0mL和0.5mL之间,诸如,少于0.4mL、少于0.3mL、少于0.2mL、或介于0和0.1mL之间的残余流体量。

[0236] 如图27至29中所示,可使用多种图案。所述图案包括区。区为表现出以下各项之一的区域:视觉图案、形貌、吸收速率或特性、弯曲参数、压缩模量、回弹性、拉伸参数或它们的组合。视觉图案可为可视的任何已知的几何形状或图案,并且能够被人的心理所理解。形貌可为可测量的任何已知的图案,并且能够被人的心理所理解。区可为重复的或离散的。区可为提供视觉外观的正交形状和连续部。区的使用允许定制所述衬垫的和所述衬垫内的流体处理特性和机械特性。所述整合的吸收结构可具有一个或多个视觉图案,所述视觉图案沿所述整合层的纵向轴线或侧向轴线之一包括区。所述整合的层可具有包括一个或多个视觉图案的两个或更多个区。所述两个或更多个区可由边界分开。边界可为形貌边界、机械边界、视觉边界、流体处理特性边界、或它们的组合,前提条件是边界不是吸收芯结构的增密部。边界特性可不同于相邻于边界的所述两个区的特性。吸收结构可具有周边边界,其表现出与相邻于边界的所述一个或多个区不同的特性。

[0237] 已令人惊讶地发现,使用成形方法来整合顶片、第二顶片、和异质块体导致所述衬垫的改善的柔韧性(如通过聚拢压缩所测量的)。这不同于传统的系统,它们由于焊接、胶、压花、或当它们通过增密来改善毛细作用时变得较硬。

[0238] 此外,通过整合顶片和/或第二顶片与纤维网(具有通过包覆纤维或通过使用吸收纤维相互编结的高毛细作用吸收剂),可产生如下的吸收产品,其具有高整合度(如由顶片的干燥性所展示)、低回渗(由于靠近顶片的强效毛细作用)、和所述衬垫的改善的柔韧性(如通过聚拢压缩测试所测量的)。这不同于用以改善流体桥接的现有方法,诸如将顶片焊接、胶粘或针刺到第二顶片,所述方法常常导致所得产品的硬度的潜在增大或所组合的层相对于所述单个层的柔韧性损失。

[0239] 此外,与异质块体整合的顶片和/或第二顶片还提供独特的图案,所述图案使得能够动态地成形而不损失结构完整性。所述独特的图案可被制衡,使得它们选择性地使纤维网中的一些变形,从而使得能够形成多种弯曲模式以便适形于复杂的身体形状,而不产生吸收产品的结构完整性的有意义的劣化。此外,通过使用成形方法来设计吸收产品中的弯曲点,还可产生具有更好的贴合性的产品。所述更好的贴合性在产品被放置成接触臀沟中的间距时得到举例说明。此外,通过使产品能够具有三维形貌,吸收产品可弯曲和拉伸成旨在更靠近使用者身体的复杂形状和各种表面形貌。对于不同的节段,弯曲可不相同。

[0240] 聚拢压缩方法为一种对产品或芯样本执行的多轴弯曲测试。当对传统层状芯或泡沫层执行成形方法时,使用中的特性快速地劣化或产生产品/芯完整性问题。峰值力对润湿恢复能的比率传达了产品的柔韧性和形状稳定性之间的平衡。当弯曲并适形于女性复杂的身体形状时,峰值力越低,则产品/材料就具有越高的柔韧性。

[0241] 吸收结构可在低压缩力下在z方向变形,然而同时保留适形并适应于复杂的身体运动的能力。

[0242] 如上所述,已发现与具有高毛细作用吸收剂的异质块体整合的顶片和/或第二顶片赋予弯曲的、可拉伸的轮廓,所述轮廓可贴合身体而不产生显著的变形力,同时不有害地

移位女性身体组织。此外,吸收结构还缺乏如传统的基于纤维素的材料中所存在的强效增密作用、锋利的撕裂部、或碎化现象。强效增密作用、锋利的撕裂部、和碎化现象可提供锋利的轮廓,其导致舒适度和触觉柔软性降低。该特性使用Z-压缩率和BC/Kawabat测试方法来表现。

[0243] 增大的产品柔韧性可直接导致使用者感知到的改善的舒适度。增大的柔韧性允许产品沿循使用者身体的形貌,从而可在制品和身体之间产生更好的接触。此外,改善的柔韧性还导致更好的使用体验,因为产品表现得更像衣服,并且可在动态运动期间沿循身体轮廓。改善使用者的总体舒适度的另一个方面为吸收制品可提供的缓冲作用水平。由于是与身体直接接触的,因此增大产品的缓冲作用和移除任何粗糙表面导致改善的使用触感和舒适度。

[0244] 通过指定的小于150gf/N*mm且大于30gf/N*mm的峰值对润湿恢复的比率,向产品赋予动态柔韧性范围和持续的产品形状。通过与所述衬垫的初始相互作用,也向使用者传达适形性,即吸收产品在厚度、硬度和回弹特性方面具有在厚度方向的“缓冲性”。市场的产品展示出了消费者期望的硬度梯度,其用信号表示高品质的柔软性和产品在厚度方向的产品适形性。带有所期望的硬度梯度的特定成形方法图案的所述绗缝的和/或枕头般性质同时提供期望的ZD方向的缓冲性、以及主动的身体清洁位置,它们以传统市场芯系统所不能够具备的方式增强舒适度体验。

[0245] 表1:对材料、材料层、整合层、供应商、基重、厚度、毛细功势、和毛细作用梯度的描述。

[0246]

材料描述	基重 (gsm)	厚度 (mm)	CWP (mJ/m ²)	顶片至吸收层 距离, mm	CWP 梯度 (mJ/m ²)/mm
现有技术 1 Always Ultra 市场产品 组成:	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用
顶片	25	0.75	130		
第二顶片	77	0.77	330	0.75	267
吸收芯	180	1.15	860	0.77	688
现有技术 2 Infinity 市场产品 组成:	不适用	不适用	不适用	不适用	不适用
顶片	28	0.38	115		
泡沫层 1	188	1.5	1300	0.38	3118
泡沫层 2	188	0.6	7000	1.5	3800
本发明 3a、3b、3c、 4a、4b、4c 非织造顶片 异质块体物层	50 224	1.1 1.8	125 7870	0.5 0.25 0.15	15490 30980 51633
本发明 3d、4d 非织造双组分顶片 异质块体物层	28 224	0.38 1.8	115 7870	0.5 0.25 0.15	15510 31020 51700

[0247] 如表1中所示,现有技术1为Always Ultra市场产品,现有技术2为Always Infinity产品,本发明3a、3b、3c、4a、4b和4c为带有异质块体物层的非织造顶片,并且本发明3d和4d为带有异质块体物层的非织造双组分顶片。如由表1中的数据所示,不同材料层的组合和那些层的整合可用来产生横跨吸收结构的高毛细功势梯度、或换句话说讲,最优化的毛细作用层叠。例如,在Always Ultra衬垫内介于两个层之间的毛细作用梯度可通过如下方式来确定:比较第一层例如顶片的毛细作用(130mJ/m²)和第二层例如STS的毛细作用(330mJ/m²),然后将毛细功势除以流体必须行进的距离。在该情况下,将毛细作用差值200mJ/m²除以所述两个顶部表面之间的距离(例如0.75mm的距离),从而得到约267mJ/m²/mm的毛细作用梯度。STS的顶部表面和芯的顶部表面之间的距离为0.77mm,并且所述两个材料之间的毛细功势差值为530mJ/m²。因此,这两个层之间的毛细作用梯度为约688mJ/m²/mm。为了测量吸收制品的总体性能,应当评估顶片至存储层或芯的毛细功势之间的差值。对于Always Ultra衬垫,存储层或芯的毛细作用为860mJ/m²,因此顶片和芯之间的毛细作用差值为730mJ/m²。总体系统具有1.52mm的总流体行进距离和730mJ/m²的毛细功势差值,因此该吸收系统的毛细作用梯度为约480mJ/m²/mm。

[0248] 对于用类似的非织造顶片(125mJ/m²的毛细功势、1.1mm的厚度)制成的无STS、和异质块体芯(7870mJ/m²)的吸收产品,其中这两个层已通过成形方法或固态成形被整合,毛细作用梯度显著较强,因为所述两个层之间的距离也已通过固态成形显著减小。流体必须从顶片的顶部表面行进至异质块体芯顶部的实际距离已减小至介于0.15mm和0.5mm之间。如果流体必须行进的距离减小至0.5mm,则毛细作用梯度现在为15490mJ/m²/mm。在其中如前所述的表面井凹已通过固态成形法形成的情况下,顶片和芯之间的距离可小于或等于0.25mm,并且由于顶片和异质块体层被紧密地整合在井凹内,流体可在Z方向或在多个X-Y平面内行进。在该情况下,毛细作用梯度可高达30,980mJ/m²/mm。

[0249] 因此,本发明的一个实施方案为在顶片和存储层之间具有如下毛细作用梯度的吸收产品,所述毛细作用梯度可大于8,000mJ/m²/mm,例如,介于8,000mJ/m²/mm和60,000mJ/m²/mm之间,例如,14,000mJ/m²/mm、或20,000mJ/m²/mm、或28,000mJ/m²/mm、或36,000mJ/m²/mm、或50,000mJ/m²/mm、或60,000mJ/m²/mm。

[0250] 表2A和2B:通过组合不同的材料、芯、顶片整合、整合类型和所得机械特征而获得的实施例。

[0251] 表2A

实施例	聚拢压缩			
	顶片整合?	第1循环干燥峰值力, gf	润湿恢复能第5循环,	干燥峰值与润湿能的比率
现有技术1	无	200	1.2	167
现有技术2	无	121	2.6	47
本发明3a	无	350	3.5	100
本发明3b	RIPS-DB1	257	1.9	135
本发明3c	Jellyfish	171	1.94	88
本发明3d	金刚石	319	1.8	177
本发明4a	无	98	2.2	45
本发明4b	RIPS-DB1	74	1.5	49
本发明4c	Jellyfish	75	1.4	54
本发明4d	金刚石	78	1.0	78

[0253] 表2B

[0254]

实施例	Kawabata测试	初始厚度压缩百分比下的Z-压缩比降(牛顿/mm)					
	Kawabata干燥, MD (gf*cm ² /cm)	13%	25%	38%	50%	回弹性	压缩能 (N.mm)
现有技术1	1.74	2.04	5.04	14.63	71.26	77%	21.0
现有技术2	10.65	5.49	9.30	9.78	17.82	40%	16.8
本发明3a	11.65	4.30	7.57	13.82	20.18	40%	25.2
本发明3b	3.82	5.29	10.03	13.25	17.32	40%	13.0
本发明3c	1.49	5.28	14.07	25.96	45.09	43%	22.2
本发明3d	2.77	6.29	10.44	13.11	18.42	40%	20.5
本发明4a	6.55	4.30	7.57	13.82	20.18	40%	25.2
本发明4b	2.92	5.29	10.03	13.25	17.32	40%	13.0
本发明4c	1.88	5.28	14.07	25.96	45.09	43%	22.2
本发明4d	2.43	6.29	10.44	13.11	18.42	40%	20.5

[0255] 表2A和2B组合地示出了将机械特征分解成三个不同组。本发明的样本是整合的。“聚拢压缩”数据对消费者很重要,因为在干燥时太硬的产品穿着起来不舒适,这是由于其在运动期间将趋于磨擦股部内侧。此外,在被润湿或脏污之后趋于分解的产品穿着起来也不舒适,因为其将趋于保持为聚拢的因而不提供良好的内裤覆盖率。因此,最优化的产品应当具有介于约30和100gf之间的第1循环干燥峰值力压缩和介于约1和2N*mm之间的润湿恢复能。

[0256] Kawabata悬垂测试为一种常见的用于测量材料弯曲能力的工业标准方法。给定私部区域的复杂几何形状,已发现根据该方法的期望的干燥弯曲测量值介于2和10.5 (gf*cm²)/cm之间,如在MD方向或CD方向所测量的。期望的润湿弯曲测量值介于1.25和10 (gf*cm²)/cm之间,如在MD方向或CD方向所测量的,这时将0.5mL的0.9%盐水溶液在5分钟的时间内缓慢地添加到样本上,并且在另外2分钟的等待时间之后在Kawabata仪器上测试产品。参考先前关于期望产品在润湿时不分解的讨论,期望根据Kawabata悬垂测试的润湿弯曲测量值(当对润湿样本进行时)应当下降小于相同样本在干燥时的测量值的约50%,例如,小于约40%、小于30%、小于20%、或小于约10%。

[0257] 不受理论的束缚,据理解,压缩恢复对消费者来讲也是很重要的。消费者希望产品保持接触她们的私部区域而不对皮肤施加明显的或不愉快的压力。已发现存在介于约10和20N*mm之间的最佳压缩能。还期望具有介于20和50%之间的回弹性。此外,还期望具有压缩特征图,所述压缩特征图在不同百分比的压缩下具有落在以下范围内的力(N*mm):

[0258]

产品厚度压缩百分比	N/mm最佳范围
1-13	2.5至6
13-25	7至14
25-38	10至26
38-50	17至45

[0259] 已令人惊讶地发现,通过具有表现出上述N/mm最佳范围的产品厚度压缩百分比,

可产生在动态身体运动期间具有平滑压缩特征图的产品。

[0260] 这些测量的令人惊讶的值表明了独特的新型结构和产品,它们在多个运动循环中在干燥状态和润湿状态中均具有最优化的聚拢压缩,能够适形于非常小的弯曲半径而不起皱或断裂,并且提供适度水平的回弹性以便使消费者在穿着产品期间不可见。

[0261] 在一个实施方案中,吸收制品具有根据Kawabata方法的介于2和10.5 (gf*cm²) /cm之间的干燥弯曲测量值,如在MD方向或CD方向所测量的;或者具有介于1.25和10 (gf*cm²) /cm之间的润湿弯曲测量值,如在MD方向或CD方向所测量的;并且此外还任选地具有以下任一项中的一者或多者;介于约30和150gf之间的第1循环干燥峰值力压缩;介于约1和2N/mm之间的润湿恢复能;介于约10和20N/mm之间的压缩能;介于20和50%之间的回弹性;或如通过Z-压缩比降(N/mm)所测量的如下恢复速度:1-13%下介于2和6N/mm之间、13-25%下介于7和14N/mm之间、25-38%下介于10和26N/mm之间、或38-50%下介于17和45N/mm之间。

[0262] 在一个实施方案中,吸收制品具有如通过Z-压缩比降所测量的如下恢复速度(N/mm):1-13%下介于2和6N/mm之间、13-25%下介于7和14N/mm之间、25-38%下介于10和26N/mm之间、或38-50%下介于17和45N/mm之间;并且此外还任选地具有以下任一项中的一者或多者;介于约30和150gf之间的第1循环干燥峰值力压缩;介于约1和2N/mm之间的润湿恢复能;介于约10和20N/mm之间的压缩能;介于20和50%之间的回弹性;或根据Kawabata方法的介于2和10.5 (gf*cm²) /cm之间的干燥弯曲测量值,如在MD方向或CD方向所测量的;或介于1.25和10 (gf*cm²) /cm之间的润湿弯曲测量值,如在MD方向或CD方向所测量的。

[0263] 表3:通过组合不同的材料、芯、顶片整合、整合类型和所得流体处理特征而获得的实施例。

[0264]

吸收材料/系统	顶片整合?	流体处理测试					LJTS (g)
		污渍, 总残余, mg	NMR-残余 mL/mm	NMR-K-特征图 (60秒时的%衰减)	NMR-K-特征图 (100秒时的%衰减)	NMR-K-特征图 (300秒时的%衰减)	
现有技术1	无	80	1.25	0	8	12	0.32
现有技术2	无	22	0.3	30	69	90	0.05
本发明3a	无	52	0.57	2	13	60	0.22
本发明3b	RIPS-DB1	21	0.33	85	87	89	0.05
本发明3c	Jellyfish	18	0.29	87	90	93	0.04
本发明3d	金刚石	16	0.25	90	94	95	0.04
本发明4a	无	52	0.57	2	13	60	0.22
本发明4b	RIPS-DB1	21	0.33	85	87	89	0.05
本发明4c	Jellyfish	18	0.29	87	90	93	0.04
本发明4d	金刚石	16	0.25	90	94	95	0.04

[0265] 表3表明了所述新型吸收结构相对于当前商业产品来讲能够快速使顶片干燥,如通过MOUSE NMR K-特征图在60秒、100秒、或300秒时所测量的。所述用于残余流体的

MOUSE NMR方法测量的是所述新型吸收结构在顶片的顶部一毫米内有效地芯吸流体远离顶片的能力。所述LiTS方法测量的是顶片内的残余流体。污渍测试估计在模拟皮肤和吸收产品之间对流体的争夺力。

[0266] 在一个实施方案中,如通过MOUSE NMR K-特征图方法所测量的,所述新型吸收制品能够在侵害之后在300秒内移除多于90%的流体,能够在侵害之后在100秒内移除多于70%的流体,并且能够在侵害之后在60秒内移除多于30%的流体;并且此外还任选地包括以下任一项中的一者或多者;能够将保留在模拟皮肤上的流体含量减少至低于20mg的含量,如通过污渍测试所测量的;能够将吸收制品的顶部1mm中的残余流体减少至低于0.30mL/mm,如通过用于残余流体的MOUSE NMR方法所测量的;或者能够将顶片中的残余流体减少至0.04g或更小的值,如使用用于测量残余流体的LiTS方法所测量的。

[0267] 在一个实施方案中,所述新型吸收结构能够将保留在模拟皮肤上的流体含量减少至低于20mg的含量,如通过污渍测试所测量的;并且此外还任选地包括以下任一项中的一者或多者;能够在侵害之后在300秒内移除多于90%的流体,能够在侵害之后在100秒内移除多于70%的流体,并且能够在侵害之后在60秒内移除多于30%的流体,如通过MOUSE NMR K-特征图方法所测量的;或者能够将吸收制品的顶部1mm中的残余流体减少至低于0.30mL/mm,如通过用于残余流体的MOUSE NMR方法所测量的。

[0268] 在一个实施方案中,所述新型吸收结构能够将吸收制品的顶部1mm中的残余流体减少至低于0.30mL/mm,如通过用于残余流体的MOUSE NMR方法所测量的,并且此外还任选地包括以下任一项中的一者或多者;能够在侵害之后在300秒内移除多于90%的流体,能够在侵害之后在100秒内移除多于70%的流体,并且能够在侵害之后在60秒内移除多于30%的流体,如通过MOUSE NMR K-特征图方法所测量的;或者能够将保留在模拟皮肤上的流体含量减少至低于20mg的含量,如通过污渍测试所测量的。

[0269] 在一个实施方案中,使用用于测量残余流体的LiTS方法,所述新型吸收结构能够将顶片中的残余流体减少至0.04g或更小的值。

[0270] 经由改善的弯曲特性、最优化的聚拢压缩和回弹特性、和Z-压缩来改善吸收产品的机械特性,诸如其适形于复杂几何形状的能力,这有可能不利地影响流体处理特性。例如,由于吸收制品更好地适形于身体,身体流出物不再在宽区域上接触吸收制品。相反,身体流出物更有可能在顶片的较小部分上接触吸收制品的顶片。这导致吸收制品也需要具有改善的向下传输较大量的流体并使其远离流体与吸收制品接触的点的的能力。不解决该需求将使消费者较长时间地感到润湿,因而对产品性能感到不满,即使产品更好地贴合并且穿着起来更舒适也是如此。因此,需要提供具有与改善的机械特性组合的改善的流体处理特性的吸收制品。本文所公开的改进的吸收制品经由以下组合解决了这两种需求。

[0271] 在一个实施方案中,所述新型吸收制品具有根据Kawabata方法在MD方向或CD方向测量的介于2和10.5gf*cm²/cm之间的干燥弯曲测量值或介于1.25gf*cm²/cm和10gf*cm²/cm之间的润湿弯曲测量值;并且根据NMRK-特征图测试方法,能够在侵害之后在300秒内移除多于90%的流体,能够在侵害之后在100秒内移除多于60%的流体、或者能够在侵害之后在60秒内移除多于30%的流体。

[0272] 在一个实施方案中,所述新型吸收制品具有根据Kawabata方法在MD方向或CD方向测量的介于2和10.5gf*cm²/cm之间的干燥弯曲测量值或介于1.25gf*cm²/cm和10gf*cm²/

cm之间的润湿弯曲测量值;并且能够将保留在模拟皮肤上的流体减少至低于20mg、低于40mg、或低于60mg,如通过污渍测试所测量的。

[0273] 在一个实施方案中,所述新型吸收制品能够在侵害之后在300秒内移除多于90%的流体,能够在侵害之后在100秒内移除多于60%的流体、或者能够在侵害之后在60秒内移除多于30%的流体;并且具有介于45和135gf/N*mm之间的第1循环干燥峰值力(gf)对第5循环润湿恢复能(N*mm)的聚拢压缩比率。

[0274] 在一个实施方案中,所述新型吸收制品具有介于45和135gf/N*mm之间的第1循环干燥峰值力(gf)对第5循环润湿恢复能(N*mm)的聚拢压缩比率;并且能够将保留在模拟皮肤上的流体减少至低于20mg、低于40mg、或低于60mg,如通过污渍测试所测量的。

[0275] 此外,通过在介观尺度上而不是在历史上的宏观尺度上利用成重复图案的弯曲模型,所述弯曲模型能够基于每个使用者的独特的身体结构形状和使用者在穿着期间使吸收系统变形的方式而弯曲和成形,已发现可产生能够在吸收产品和使用者之间具有改善的接触的吸收结构。

[0276] 如本文所用,介观尺度涉及代替对吸收制品进行较大的较不常见的修改的机械转化。例如,传统吸收制品可具有两个至七个涉及结构或机械转化的区。在该上下文中,介观尺度是指涉及吸收制品内的10-70种机械转化的机械转化。例如,传统的热针开孔或针刺涉及1至10根纤维,而介观尺度机械转化可涉及大于10且多至100根纤维或更多纤维。在另一个示例中,吸收制品可横跨吸收制品的宽度或长度具有一个至五个弯矩。相比之下,介观尺度机械转化可涉及5至50种转化。

[0277] 不受理论的束缚,申请人已发现,期望产生由通过成形方法提供的成重复图案的弯曲模式,所述弯曲模式显著地多于以前曾经提供过的弯曲模式,并且在这样做的时候不损害回弹性或赋予不适感。该改善的弯曲使用BC、Kawabat测试方法加上z-压缩方法来举例说明。所述增大的动态身体适形性促进内裤状贴合体验。此外,不受理论的束缚,据信本发明的方法和选择性材料的组合可导致枕头状3D形貌的产生形成如下结构,所述结构在第一50%的压缩下具有低初始硬度梯度,随着该压缩的增大,硬度梯度变得更硬,从而变得等同于或略微大于基部结构的情况,这是由于通过顶片整合将所述预压缩构建到了所述结构中。所述低初始硬度梯度促进通气柔软感,从而用信号向女性表示了舒适度。

[0278] 纹理化表面和增大的硬度梯度(当被压缩时)有助于主动地清洁女性身体,而不带有称为“犁行磨擦”的附加磨擦组分。随着女性身体和衬垫形成界面并且产生压力,在衬垫表面的起伏部中发生局部皮肤/脂肪变形。衬垫和身体相对于彼此移动,流体被衬垫擦拭掉,并且被高吸收性TS/芯组件快速地芯吸而远离女性身体。主动地或动态地清洁女性身体给予女性清洁、干燥且清新的感觉。

[0279] 吸收芯结构可使用粘结部、粘结层、粘合剂、或它们的组合附接到顶片、底片、或顶片和底片两者。粘合剂可按任何合适的图案放置,例如,线、螺旋线、点、圆、正方形,或任何其它合适的图案。粘结部可按任何合适的图案放置,例如,线、螺旋线、点、圆、正方形、或任何其它合适的图案。

[0280] 吸收层可使用介于所述两个层之间的中间层来组合。中间层可包括薄纸、非织造布、膜、或它们的组合。中间层可具有大于200达西的渗透性。

[0281] 图12为卫生巾的一个实施方案的透视图。所示的卫生巾10具有在使用期间接触使

用者身体的面向身体的上侧11。相对的面向衣服的下侧13在使用期间接触使用者的衣服。

[0282] 卫生巾10可具有本领域中已知的用于女性卫生制品的任何形状,包括如图12中所示的大致对称的“沙漏形”形状、以及梨形形状、自行车车座形状、梯形形状、楔形形状或一端比另一端更宽的其它形状。卫生巾和卫生护垫也可设有本领域中称为“翼片”或“翼部”的侧向延伸部。此类伸出部可用于多个目的,包括但不限于保护穿着者的内裤免于脏污以及保持卫生巾固定在适当位置。

[0283] 卫生巾的上侧一般具有液体可渗透的顶片14。下侧一般具有液体不可渗透的底片16,所述底片在产品的边缘处与顶片14接合。吸收芯18被定位在顶片14和底片16之间。可在吸收芯18的顶部、顶片的下面提供第二顶片。

[0284] 顶片12、底片16、和吸收芯18可按多种熟知的构型装配,包括所谓的“管”产品或侧翼产品,例如,构型一般描述于以下专利中:1990年8月21日授予Osborn的名称为“Thin, Flexible Sanitary Napkin”的美国专利4,950,264;1984年1月10日授予DesMarais的名称为“Compound Sanitary Napkin”的美国专利4,425,130;1982年3月30日授予Ahr的名称为“Bordered Disposable Absorbent Article”的美国专利4,321,924;在1987年8月18日授予Van Tilburg的美国专利公开4,589,876,和“Shaped Sanitary Napkin With Flaps”。这些专利各自以引用方式并入本文。

[0285] 底片14和顶片16可以多种方式固定在一起。已发现由H.B.Fuller Company (St.Paul, Minn.)以名称HL-1258或H-2031制造的粘合剂是令人满意的。作为另外一种选择,顶片16和底片14可通过热粘结、压力粘合、超声波结合、动态机械粘结、或弯边封口而彼此接合。流体不可渗透的弯边封口24可防止流体透过产品边缘的侧向迁移(“芯吸”),抑制穿着者内衣的侧脏污。

[0286] 如卫生巾中所常见的,本发明的卫生巾10可具有设置在底片16的面向衣服侧上的女性内裤粘固剂。女性内裤粘固剂可为用于该目的本领域已知的任何粘合剂,并且可如本领域所熟知的那样,在使用之前由防粘纸覆盖。如果存在侧翼或护翼,则可将女性内裤粘固剂施用到面向衣服侧以便接触并粘附到穿着者内裤的下侧。

[0287] 底片可用来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输的屏障。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。

[0288] 尤其当吸收制品用作卫生巾或卫生护垫时,所述吸收制品还可设有女性内裤紧固部件,所述紧固部件提供将制品附接到内衣的部件,例如底片的面向衣服表面上的女性内裤粘固剂。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。

[0289] 图13为沿线2-2截取的图12的卫生巾10的剖视图。如图中所示,吸收芯18结构包含异质块体22,所述异质块体包括开孔泡沫件25。顶片被整合到形成井凹32的异质块体22中。

[0290] 图14为图13的一部分的放大型式。如图14中所示,顶片12结合到包括异质块体22物层的吸收芯18中。异质块体22具有开孔泡沫件25。示出了开孔泡沫件25之间的井凹32。纤维组74与来自顶片12的异质块体22层处于相同的X-Y平面中。

[0291] 图15为在任何成形方法或管腔形成之前的异质块体22的SEM显微照片。如图15中所示,吸收物层40为异质块体22,其包括具有第一表面46和第二表面48的第一平面的非织造布44以及具有第一表面52和第二表面54的第二平面的非织造布50。开孔泡沫件25包覆第

一平面的非织造布44的一部分和第二平面的非织造布50的一部分。具体地,开孔泡沫件25在第一平面的非织造布44的第二表面48和第二平面的非织造布50的第一表面52中均包覆可包覆元件58。

[0292] 图16为在成形方法之后的异质块体22的SEM显微照片。如图16中所示,吸收物层40为异质块体22,其包括具有第一表面46和第二表面48的第一平面的非织造布44以及具有第一表面52和第二表面54的第二平面的非织造布50。开孔泡沫件25包覆第一平面的非织造布44的一部分和第二平面的非织造布50的一部分。由于所述成形方法的影响,平面的非织造布被示出为波状。

[0293] 图17和18为已与异质块体22物层整合的顶片12的顶视图。示出了一个或多个井凹32或顶片间断点76的顶视图。图17是使用偏振光产生的。

[0294] 图19为图18的一部分的剖视图。图19为在成形方法之后的异质块体22的SEM显微照片。如图19中所示,吸收物层40为异质块体22,其包括具有第一表面46和第二表面48的第一平面的非织造布44以及第二平面的非织造布50。开孔泡沫件25包覆第一平面的非织造布44的一部分和第二平面的非织造布50的一部分。由于所述成形方法的影响,平面的非织造布被示出为波状。示出了开孔泡沫件25之间的井凹32或顶片间断点76。纤维组74与异质块体22层处于相同的X-Y平面中。井凹的远侧端部被示出为78。如图19中所示,通过整合顶片与吸收结构,减小了X-Y平面中的距离(X-Y距离)82,所述距离是流体所必须行进的以被吸收到吸收芯结构中。随着流体更深地进入井凹32中,X-Y距离82在每个X-Y平面内变小从而产生较高毛细管层叠。这由被标识为82的所述两个X-Y距离箭头示出。这不同于传统流体路径,其中流体在到达芯之前穿过顶片的非整合部分行进垂直距离或Z-距离87。

[0295] 图20和21为已与异质块体22整合的顶片12的顶视图。示出了一个或多个井凹32或顶片间断点76的顶视图。图20是使用偏振光产生的。

[0296] 图22为图21的一部分的剖视图。图22为在成形方法之后的异质块体22的SEM显微照片。如图22中所示,吸收物层40为异质块体22,其包括第一平面的非织造布44和第二平面的非织造布50。开孔泡沫件25包覆第一平面的非织造布44的一部分和第二平面的非织造布50的一部分。由于所述成形方法的影响,平面的非织造布被示出为波状。示出了开孔泡沫件25之间的一个或多个井凹32或顶片间断点76。纤维组74与异质块体22层处于相同的X-Y平面中。井凹的远侧端部被示出为78。

[0297] 图23为图22的放大部分。图23为在成形方法之后的异质块体22的SEM显微照片。如图23中所示,吸收物层40为异质块体22,其包括第一平面的非织造布44和第二平面的非织造布50。开孔泡沫件25包覆第一平面的非织造布44的一部分和第二平面的非织造布50的一部分。由于所述成形方法的影响,平面的非织造布被示出为波状。示出了开孔泡沫件25之间的井凹32或顶片间断点76。纤维组74与异质块体22层处于相同的X-Y平面中。井凹的远侧端部被示出为78。

[0298] 图24为已与异质块体22物层整合的顶片12的顶视图。一个或多个井凹被示出为32。

[0299] 图25为图24的一部分的剖视图。图25为在成形方法之后的异质块体22的SEM显微照片。如图22中所示,吸收物层40为异质块体22,其包括第一平面的非织造布44和第二平面的非织造布50。开孔泡沫件25包覆第一平面的非织造布44的一部分和第二平面的非织造布

50的一部分。由于所述成形方法的影响,平面的非织造布被示出为波状。示出了开孔泡沫件25之间的井凹32或顶片间断点76。纤维组74与异质块体22层处于相同的X-Y平面中。井凹的远侧端部被示出为78。

[0300] 图26为图25的一部分的放大视图。图26为在成形方法之后的异质块体22的SEM显微照片。如图26中所示,吸收物层40为异质块体22,其包括具有第一表面46和第二表面48的第一平面的非织造布44以及第二平面的非织造布50。开孔泡沫件25包覆第一平面的非织造布44的一部分和第二平面的非织造布50的一部分。由于所述成形方法的影响,平面的非织造布被示出为波状。示出了开孔泡沫件25之间的井凹32或顶片间断点76。纤维组74与异质块体22层处于相同的X-Y平面中。井凹的远侧端部被示出为78。

[0301] 图27-29为已与异质块体22物层整合的不同顶片12的图像。图27-29示出了伸长的井凹32和未用变形装置处理的非变形区域33。图29示出了第一区80和第二区81以及第一边界84和第二边界85。图29为概念芯,示出了相同产品内的多个区。所述不同的区是使用成形方法产生的。在该情况下,可修改芯以在中间提供最佳流体采集,在前部和后部中提供最佳流体传输,并且围绕衬垫周边提供增强的阻隔(高度、吸收性等)。图29的芯不旨在被认为是一个限制性实施方案。本领域的普通技术人员在看到图29的芯时将会理解,芯可包括附加区,例如,介于2和10个区之间,例如,3个区、4个区、5个区、6个区、7个区、8个区、或9个区。

[0302] 另外,它们各自表现出不同的形貌表面和视觉几何形状。如图29中所示,多于一种几何形状可位于单一吸收制品内。

[0303] ZD压缩

[0304] 样品的ZD压缩在使用负荷传感器的定速保长张力检验器(一种合适的仪器为使用Testworks 4.0软件的MTS Alliance,如购自MTS Systems Corp. (Eden Prairie, MN)上测量,被测量的力在所述负荷传感器的极限值的10%至90%内。底部固定夹具为直径为100mm的圆形不锈钢台板,并且上活动夹具为直径为40.00mm的圆形不锈钢台板。这两个台板具有与张力检验器的支架相容的适配器,其能够彼此平行地并正交于张力检验器的牵拉方向固定所述台板。所有测试均在控制在 $23^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 和 $50\% \pm 2\%$ 相对湿度的室中进行。

[0305] 在测试之前,将样本在 $23^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 和 $50\% \pm 2\%$ 相对湿度下调理两个小时。识别出产品的纵向中心和侧向中心。按需要使用冷冻喷雾从制品取下感兴趣的层。从纵向中点和侧向中点冲切出一 $50.0 \pm 0.05\text{mm}$ 的正方形。从五个平行测定样本制备样品。

[0306] 在可进行压缩测试之前,样品的厚度使用经校准的数字线性测厚仪(例如,Ono Sokki GS-503或等同物)来测量,其配有24.2mm直径的底脚,带有足够大以使得样品能够平坦放置的砧座。底脚对样品施加0.69kPa的围压。将卡尺足部放在砧座上归零。提起底脚并且抵靠砧座平坦地插入样品,使其纵向中点和侧向中点对中在底脚下方。以约5mm/s的速度将底脚放低到样品上。在将底脚静置在样品上之后的5.0s读取并记录厚度(mm),精确至0.01mm。

[0307] 将台板之间的标称标距设定成比待测试样品大约3mm。将样品(面向身体侧向上)置于底部台板上,使样品的纵向中点和侧向中点对中在上台板下方。将夹头和负荷传感器归零。以1.00mm/s的速度放低夹头,直到上台板的底部表面和底部台板的上表面之间的距离等于样品的测量的厚度。这是经调节的标距。以100Hz的速率开始数据收集。以1.00mm/s的速度将夹头放低至经调节的标距的50%。保持0.00s,然后使夹头回到经调节的标距。立

即重复该循环以进行四个附加循环。使夹头回到标称标距,并且移除样品。由所得力(N)对位移(mm)曲线计算并记录循环1和循环5的峰值力(N),精确至0.01N。

[0308] 以类似方式,对总共5个平行测定样本重复进行测量。独立地计算并报告循环1的所述五个峰值力(N)值和循环5的峰值力(N)值的算术平均值,精确至0.01N。

[0309] 聚拢压缩测试

[0310] 样本的“聚拢压缩”在使用负荷传感器的定速伸长张力检验器上测量(一种合适的仪器为使用Testworks 4.0软件的MTS Alliance,如购自MTS Systems Corp.(Eden Prairie,MN)、或等同物),被测量的力在所述负荷传感器的极限值的10%至90%内。所有测试均在控制在 $23^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$ 和 $50\%\pm 2\%$ 相对湿度的室中进行。所述测试可在润湿或干燥状况下进行。

[0311] 如图30中所示,底部固定夹具3000由两个匹配的样本夹钳3001组成,每个夹钳为100mm宽,每个夹钳安装在其自己的活动平台3002a,3002b上。夹钳具有110mm长的“刀刃”3009,所述夹钳贴靠1mm厚的硬橡胶面3008。当闭合时,夹钳与其相应平台的内侧齐平。夹钳是对齐的,使得它们将未聚拢的样品保持水平并正交于张力检验器的牵拉轴线。平台安装在导轨3003上,所述导轨允许它们水平地从左至右移动并锁定到位。导轨具有与张力检验器的支架相容的适配器3004,其能够水平地并正交于张力检验器的牵拉轴线固定平台。上夹具2000为圆柱形柱塞2001,其具有70mm的总体长度,直径为25.0mm。接触表面2002是平坦的,没有曲率。柱塞2001具有与负荷传感器的支架相容的适配器2003,其能够正交于张力检验器的牵拉轴线固定柱塞。

[0312] 在测试之前,将样本在 $23^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$ 和 $50\%\pm 2\%$ 相对湿度下调理至少2小时。当测试完整制品时,从制品的面向衣服侧上的任何女性内裤粘固剂移除防粘纸。向所述粘合剂上轻微地施加滑石粉以减轻任何粘性。如果存在箍,则用剪刀切除它们,注意不要干扰产品的顶片。将制品以面向身体表面朝上的方式置于工作台上。在制品上识别出纵向中线和侧向中线的交点。使用矩形冲切模切出在纵向100mm乘在侧向80mm的样品,其中心位于所述中线的交点处。当只测试制品的吸收主体时,将吸收主体置于工作台上并取向成如其将整合到制品中那样,即,识别出面向身体表面以及侧向轴线和纵向轴线。使用矩形冲切模切出在纵向100mm乘在侧向80mm的样品,其中心位于所述中线的交点处。

[0313] 样品可在润湿和干燥两种情况下分析。干燥样品不需要进一步制备。对润湿样品投配 $7.00\text{mL}\pm 0.01\text{mL}$ 10%w/v盐水溶液(100.0g的NaCl稀释到1L去离子水中)。使用经校准的Eppendorf型移液管来添加剂量,在大约3s的时间内将流体铺展到样品的整个面向身体表面上。在施加了所述剂量之后的 $15.0\text{分钟}\pm 0.1\text{分钟}$ 测试润湿样品。

[0314] 将张力检验器编程以归零负荷传感器,然后以 2.00mm/s 的速度放低上夹具,直到柱塞的接触表面接触样品并且在负荷传感器处的读数为0.02N。归零夹头。将所述系统编程从而以 2.00mm/s 的速度将夹头放低15.00mm,然后立即以 2.00mm/s 的速度将夹头提升15.00mm。重复该循环,总共进行五次循环,在循环与循环之间不要有延迟。在所有压缩/解压缩循环期间,以100Hz的频率收集数据。

[0315] 将左平台3002a定位成与上柱塞的侧部相距2.5mm(距离3005)。将左平台锁定到位。该平台3002a将在整个实验过程中保持固定。将右平台3002b对齐成与固定夹钳相距50.0mm(距离3006)。提升上探头2001,使得其将不妨碍对样品的加载。打开这两个夹钳。参

考图31a,将样品以其纵向边缘(即,所述100mm长的边缘)置于夹钳内。在样品侧向对中的情况下,牢固地紧固这两个边缘。参考图31b,将右平台3002b朝固定平台3002a移动20.0mm的距离。允许样品在活动平台被定位时向上弯曲。手动放低探头2001,直到底部表面在弯曲的样品的顶部上方大约1cm处。

[0316] 开始测试,并且收集所有五次循环的位移(mm)对力(N)数据。针对所有循环,独立地绘制力(N)对位移(mm)图。代表性曲线示出于图32a中。从所述曲线记录每次循环的“最大压缩力”,精确至0.01N。按 $(TD-E2)/(TD-E1)*100$ 计算“第一循环”和“第二循环”之间的“%恢复”,其中TD为总位移,并且E2为第二压缩曲线上的延伸量,其超过0.02N。记录,精确至0.01%。以类似方式,按 $(TD-E_i)/(TD-E1)*100$ 计算并报告第一循环和其它循环之间的%恢复,精确至0.01%。参考图32b,按压缩曲线下方的面积(即,面积A+B)计算并记录循环1的压缩能,精确至0.1mJ。按压缩曲线和解压缩曲线之间的面积(即,面积A)计算来自“循环1”的“能量损失”,并且进行报告,精确至0.1mJ。按解压缩曲线下方的面积(即,面积B)计算“循环1”的“恢复能量”,并且进行报告,精确至0.1mJ。以类似方式,计算其它循环各自的“压缩能量”(mJ)、“能量损失”(mJ)和“恢复能量”(mJ),并且进行记录,精确至0.1mJ。

[0317] 针对每个样本,分析总共五(5)个复制品,并且报告每个参数的算术平均值。具体地按干燥状况或包括测试流体(0.9%或10%)的润湿状况来报告所有结果。

[0318] Kawabata抗弯刚度

[0319] 抗弯刚度使用Kawabata评估系统KES-FB2-A,即纯弯曲试验传感器(购自Kato Tech Co.,日本)来测量,并且针对纵向(MD)和横向(CD)均以 $gfcm^2/cm$ 报告。依照制造商的说明书校准仪器。所有测试均在约 $23^{\circ}C \pm 2^{\circ}C$ 和约 $50\% \pm 2\%$ 相对湿度下进行。

[0320] 抗弯刚度被测量为介于 $0.0cm^{-1}$ 和 $0.25cm^{-1}$ 以及介于 $-0.0cm^{-1}$ 和 $-0.25cm^{-1}$ 之间的斜率。仪器条件被设定为最大曲率: $K_{最大} = \pm 2.5cm^{-1}$,循环=1,弯曲速率= $2.5cm^{-1}/s$ 。灵敏度被设定成适用于样本的刚度,但标称值50为代表性的。

[0321] 在测试之前,将制品或材料在约 $23^{\circ}C \pm 2^{\circ}C$ 和约 $50\% \pm 2\%$ 相对湿度下预调理2小时。如果样本为制品,则按需要使用冷冻喷雾从制品取下感兴趣的层。“标准条件”样品尺寸为 $20.0cm \times 20.0cm$,并且应当在可用时就使用。如果所述标准尺寸不可得,则切割样品的宽度,精确至cm(例如,如果宽度为17.4cm,则切割至17.0cm),然后使用所述仪器上的“任选条件”设定值来指定宽度,精确至cm。如有必要,可基于样品的刚度减小宽度以允许在所述仪器的能力内测量样品。制备总共十(10)个样品,五个用于在每个MD方向和CD方向进行测试。

[0322] 将样品插入所述仪器中,使面向身体表面朝上,使得所述弯曲变形被施加到宽度方向。开始测试并记录抗弯刚度,精确至 $0.01gfcm^2/cm$ 。对所有样品重复进行测试。独立地将抗弯刚度计算并报告为所述五个CD样品和所述五个MD样品的几何平均值,精确至 $0.01gfcm^2/cm$ 。

[0323] 毛细功势

[0324] 孔隙体积分布所测量的是吸收主体内的有效孔隙的估算的孔隙率。所述方法(i)向材料施加预选择的增量流体静力学空气压力,所述材料可吸收/解吸流体穿过被流体饱和的膜片;并且(ii)测定在每种压力下被所述材料吸收/解吸的流体的增量和累积量。将一重物定位在材料上以确保材料和膜片之间的良好接触,并且施加适当的机械围压。样本的孔隙体积分布可被测量为介于约 $5\mu m$ 和 $1000\mu m$ 之间。可从所述分布曲线计算毛细管功势

(CWP)。

[0325] 一种代表性仪器为基于TRI/Autoporosimeter (TRI/Princeton Inc. (Princeton, N.J.)) 的仪器,其中操作和数据处理描述于The Journal of Colloid and Interface Science 162(1994),第163-170页中,其以引用方式并入本文。

[0326] 所述设备的示图示出于图33中,并且其由带有流体贮存器801的平衡器800组成,所述流体贮存器与样本811直接流体连通,所述样本驻留在密封的空气加压的样本室810中。

[0327] 测定孔内容积摄入或孔尺寸分布涉及计录在周围气压改变时进入或离开多孔材料的液体的增量。使测试室中的样本暴露于精确控制的气压改变。随着气压的增大或减小,所述多孔介质的空隙空间或孔分别脱水或摄入流体。总流体摄入被测定为被所述多孔介质吸收的流体的总体积。

[0328] 孔尺寸分布可进一步被测定为每个孔尺寸组的摄入体积的分布,如在对应压力下由所述仪器所测量。孔隙尺寸被当作孔隙的有效半径,并且通过以下关系与压差相关联:

[0329] $\text{压差} = [2\gamma \cos\Theta] / \text{有效半径}$

[0330] 其中 γ = 液体表面张力,并且 Θ = 接触角

[0331] 对于该实验: $\gamma = 27$ 达因/cm²除以重力加速度; $\cos\Theta = 1^\circ$

[0332] 所述自动化设备通过以使用者指定的增量精确地改变测试室气压来操作:通过降低压力(增大孔隙尺寸)来使流体被所述多孔介质摄入,或者增大压力(减小孔隙尺寸)来使所述多孔介质脱水。在每个压力增量下吸收的(排出的)液体体积产生孔尺寸分布。流体摄入为当所述多孔介质进展至饱和(例如,所有孔均被填满)时被所述多孔介质获取的所有孔的累积体积。

[0333] 实验条件

[0334] 通过如下方式获取9cm直径的0.22 μ m的膜片过滤器(混合的纤维素酯,Millipore GSWP,EMD Millipore Corp. (Billerica MA)):使用KRYLON[®]喷雾漆(FilmTools Gloss White Spray Paint#1501)将所述过滤器附着到9cm直径乘0.6cm厚的蒙乃尔多孔玻璃料807(购自Mott Corp,CT)。在使用之前使所述玻璃料/膜干燥。

[0335] 用十六烷(购自Sigma-Aldrich CAS#544-76-3)填充样本室的内基座812。将玻璃料807膜面朝上地置于样本室810的基座上,并且用锁圈809将其固定到在适当位置。用十六烷填充连接管816、贮存器802和玻璃料807,确保没有气泡被捕集在所述连接管内或所述玻璃料和膜内的孔中。通过使用基座811的腿部,使样本室保持水平,并且将所述膜与贮存器内的流体的顶部表面对齐。

[0336] 染色出5.5cm的正方形样本。测量样本的质量,精确至0.1mg。选择5.5cm正方形树脂玻璃盖板804和围重803以提供0.25psi的围压。

[0337] 将样本室808的顶部置于适当位置,并且密封所述室。向所述小室(连接部814)施加适当的气压以实现5 μ m的有效孔半径。关闭液体阀门815。打开样本室,将样本805、盖板804和围重803置于所述室中到膜806上,并且密封所述室。打开液体阀门815以允许液体自由运动而达到平衡。

[0338] 使所述系统运行经过一序列的如下孔隙尺寸(压力)(以 μ m)计的有效孔隙半径): 5、10、20、30、40、50、60、70、80、90、100、120、140、160、180、200、250、300、350、400、450、500、

500、550、600、700、800、1000、800、700、600、550、500、450、400、350、300、250、200、180、160、140、120、100、90、80、70、60、50、40、30、20、10、5、10、20、30、40、50、60、70、80、90、100、120、140、160、180、200、250、300、350、400、450、500、500、550、600、700、800、1000。当在所述平衡器处测量到小于25mg/分钟的平衡速率时，使所述序列进展至下一个半径。

[0339] 以类似方式测量没有样品的采集/排出/采集空白循环。

[0340] 基于所述增量体积值，计算用于累积体积的空白校正值。

[0341] 累积体积 (mm^3/mg) = [样品流体摄入 (mg) - 空白流体摄入 (mg)] / 十六烷的密度 (g/cm^3) / 样本质量 (mg)

[0342] “毛细功势” (CWP) 为按样品面积规格化的样本所做的功。使用梯形法则来进行作为累积体积的函数的第i个压力对n个数据点的积分：

$$[0343] \quad CWP \left[\frac{\text{mJ}}{\text{m}^2} \right] = \frac{W}{A_w} = \sum_{i=1}^n \frac{1}{2} \frac{m_w (CV_{i+1} - CV_i) (P_i + P_{i+1})}{A_w} \left(10^3 \left[\frac{\text{mJ}}{\text{J}} \right] \right)$$

[0344] 其中

[0345] m_w = 纤维网的质量 (mg)

[0346] CV = 累积体积 (m^3/mg)

[0347] P = 气压 (Pa)

[0348] A_w = 面积 (m^2)

[0349] 记录CWP，精确至0.1mJ/m²。以类似方式，对总共三(3)个平行测定样品重复进行测量。计算并报告所述平行测定样品的算术平均值，精确至0.1mJ/m²。

[0350] 通过NMR-MOUSE测定动力学特征和1D液体分布

[0351] NMR-MOUSE (Mobile Universal Surface Explorer (移动通用表面探测仪)) 为一种便携式开放NMR传感器，其配有产生垂直于扫描仪表面的高度均匀梯度的永磁体几何结构。带有水平面1006的机架1007支撑样品，并且在测试期间保持固定。在限定透入样品中的最大深度的位置处，样品的平坦的敏感体积被线圈1012的表面激励并检测，所述线圈置于所述磁体1010的顶部上。通过利用高精度提升器1008来重新定位样品上的敏感层面，扫描仪可以高空间分辨率产生样品结构的一维特征图。

[0352] 一种示例性仪器为购自Magritek Inc. (San Diego, CA) 的带有高精度提升器的 Profile NMR-MOUSE-MOUSE型号PM25。对所述NMR-MOUSE的要求是在z方向的100 μm 分辨率、13.5MHz的测量频率、25mm的最大测量深度、8T/m的静态梯度、和40乘40mm²的敏感体积(x-y尺度)。在所述仪器可使用之前，按照制造商的说明进行定相调节，检查共振频率并检查外部噪声电平。使用能够在1mL/分钟至5mL/分钟 \pm 0.01mL/分钟范围内递送测试流体的注射器泵来对样品进行投配。所有测量均在控制在23 $^{\circ}\text{C}$ \pm 0.5 $^{\circ}\text{C}$ 和50% \pm 2%相对湿度的室中进行。

[0353] 所述测试溶液为造纸工业流体(PIF)，其被制备为置于1000g蒸馏水中的15g羧甲基纤维素、10g NaCl、4g NaHCO₃、80g甘油(全部购自SigmaAldrich)。将2mM/L的二亚乙基三胺五乙酸钆(III)二氢盐(购自SigmaAldrich)加入每份测试溶液中。在加入之后，使用振荡器以160rpm的速率将所述溶液搅拌一个小时。其后，检查所述溶液以确保没有保留可见的未溶解晶体。在使用之前，将所述溶液静置10小时。

[0354] 在测试之前，将用于测试的产品在23 $^{\circ}\text{C}$ \pm 0.5 $^{\circ}\text{C}$ 和50% \pm 2%相对湿度下调理两个

小时。识别出产品的侧向中心线和纵向中心线的交点。从产品切出一40.0mm乘40.0mm的样品,将其对中所在所述交点处,使所述切割边缘平行和垂直于产品的纵向轴线。使用一片40.0mm乘40.0mm的双面胶带1002将样品1003的面向衣服侧安装在一50mm×50mm×0.30mm的载玻片1001上(胶带必须合适以提供NMR振幅信号)。通过如下方式来制备顶盖1004:使用一片40mm乘40mm的双面胶带1002将两个50mm×50mm×0.30mm载玻片1001粘附在一起。然后将顶盖置于样品之上。将所述两个胶带层用作功能标记以限定被所述仪器测量的样品尺度。

[0355] 首先,收集样品的1-D干燥分布特征图。将所制备的样品置于所述仪器上,在所述线圈的顶部上方对齐。使用以下条件将NMR-MOUSE编程为使用Carr-Purcell-Meiboom-Gill (CPMG) 脉冲序列,所述脉冲序列由 90° x-脉冲后接 180° y-脉冲的再聚焦脉冲组成。

[0356] 重复时间=500ms

[0357] 扫描数=8

[0358] 回波数=8

[0359] 分辨率=100 μ m

[0360] 步长大小=-100 μ m

[0361] 随着高精度提升器步进穿过样品的深度,收集NMR振幅数据(以任意单位a.u.)对深度(μ m)。代表性曲线图示出于图36a中。

[0362] 第二测量为测试流体的动力学实验,随着测试流体被缓慢地添加到样品顶部,所述测试流体移动穿过所述敏感NMR体积。所述“滴流”剂量后接使用经校准的分配吸移管添加的“涌流”剂量。使用以下条件将NMR-MOUSE编程为使用CPMG脉冲序列:

[0363] 测量深度=5mm

[0364] 重复时间=200ms

[0365] 90° 振幅=-7dB

[0366] 180° 振幅=0dB

[0367] 脉冲长度=5 μ s回波时间=90 μ s

[0368] 回波数=128

[0369] 回波漂移=1 μ s

[0370] 触发前实验数=50

[0371] 触发后实验数=2000

[0372] Rx增益=31dB

[0373] 采集时间=8 μ s

[0374] 扫描数=1

[0375] Rx相位如销售商所述地在相位调节期间确定。对于我们的实验来讲,230°的值是典型的。脉冲长度取决于测量深度,其在此处为5mm。如有必要,可使用隔片1011来调节所述深度。

[0376] 使用所述精密提升器调节样品高度,使得所期望的目标区域与所述仪器敏感体积对齐。目标区域可基于SEM横截面来选择。将注射器泵编程以递送1.00mL/分钟 \pm 0.01mL并持续1.00分钟(对于PIF测试流体)或5.00mL/分钟 \pm 0.01mL并持续1.00分钟(对于0.9%的盐水测试流体)。在启动流体流之前,开始测量并收集50次实验的NMR振幅(a.u.)以提供信

号基线。将来自注射器泵的出口管定位到样品的中心上,并且在向总样本表面上施加液体期间移动,但不接触样本的边界。触发所述系统以继续收集NMR振幅数据,同时启动流体流(60s内1mL)。在所述触发之后的300s时,经由经校准的Eppendorf吸移管以大约0.5mL/s的速率向样品的中心添加0.50mL的测试流体。NMR振幅对时间曲线图的一个代表性示例示出于图37中。

[0377] 第三测量为1-D润湿分布特征图。在完成了动力学测量之后,立即将顶盖重新置于样品上。所述润湿分布在与上述先前的干燥分布相同的实验条件下进行。代表性曲线图示出于图36b中。

[0378] 对NMR振幅的动力学信号的校准可通过如下方式来进行:用所述适当的流体填充玻璃小瓶(8mm外径和限定的内径乘至少50mm高)。如关于动力学实验所述地设定仪器条件。通过如下方式来构造校准曲线:将数目不断增大的小瓶置于所述仪器上(小瓶应当被等同地分配到所述40mm×40mm测量区域上),并且进行所述动力学测量。将所述体积计算为所存在的小瓶的加合横截面积乘以所述z-分辨率(其中分辨率(mm)被计算为1/采集时间(s))再除以所述仪器的梯度强度(Hz/mm)。对NMR振幅的分布特征图的校准被执行为基于干燥特征图和润湿特征图的内部校准。在该规程中,计算润湿特征图和干燥特征图下面的面积,并且在减去它们之后获得总面积(不包括标记)。该总面积关联于所施加的液体量(此处1.5mL)。然后可计算每100 μ m步长的液体量(μ L)。

[0379] 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,否则每个此类量纲旨在表示所述值以及围绕该值的功能上等同的范围。例如,公开为“40mm”的量纲旨在表示“约40mm”。

[0380] 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”。

[0381] 本发明的具体实施方式中所引用的所有文件的相关部分均以引用方式并入本文;对于任何文件的引用均不应当被解释为承认其是有关本发明的现有技术。当本文件中术语的任何含义或定义与以引用方式并入的文件中相同术语的任何含义或定义相冲突时,应当服从在本文件中赋予该术语的含义或定义。

[0382] 虽然已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各种其它变化和修改。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修改。

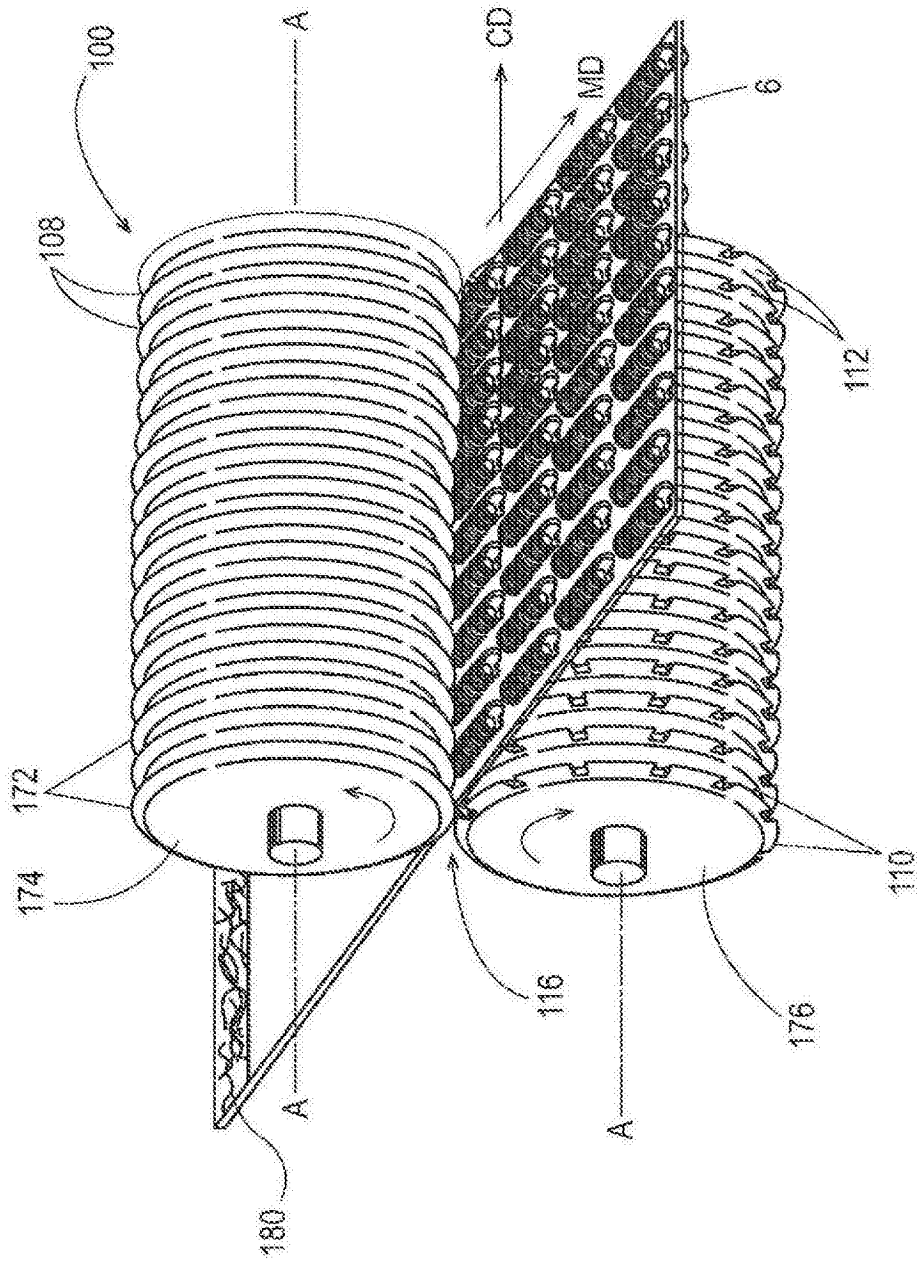


图1

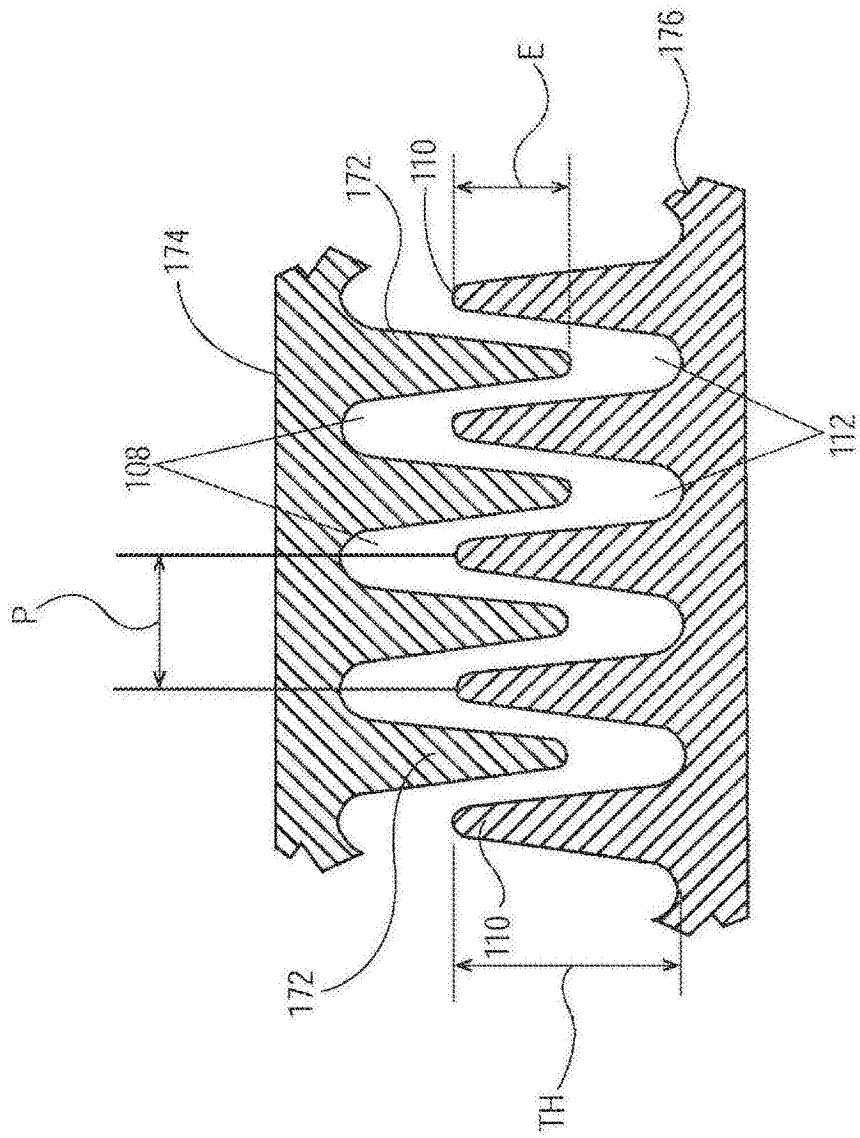


图2

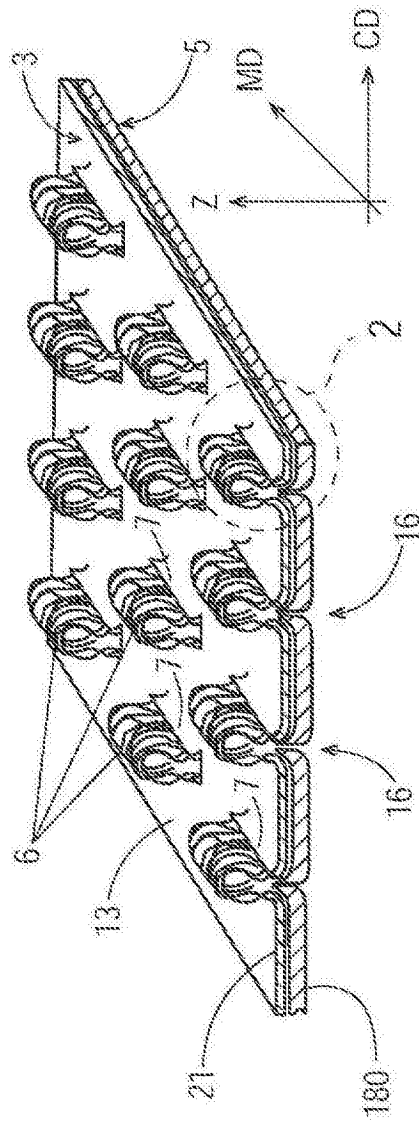


图3

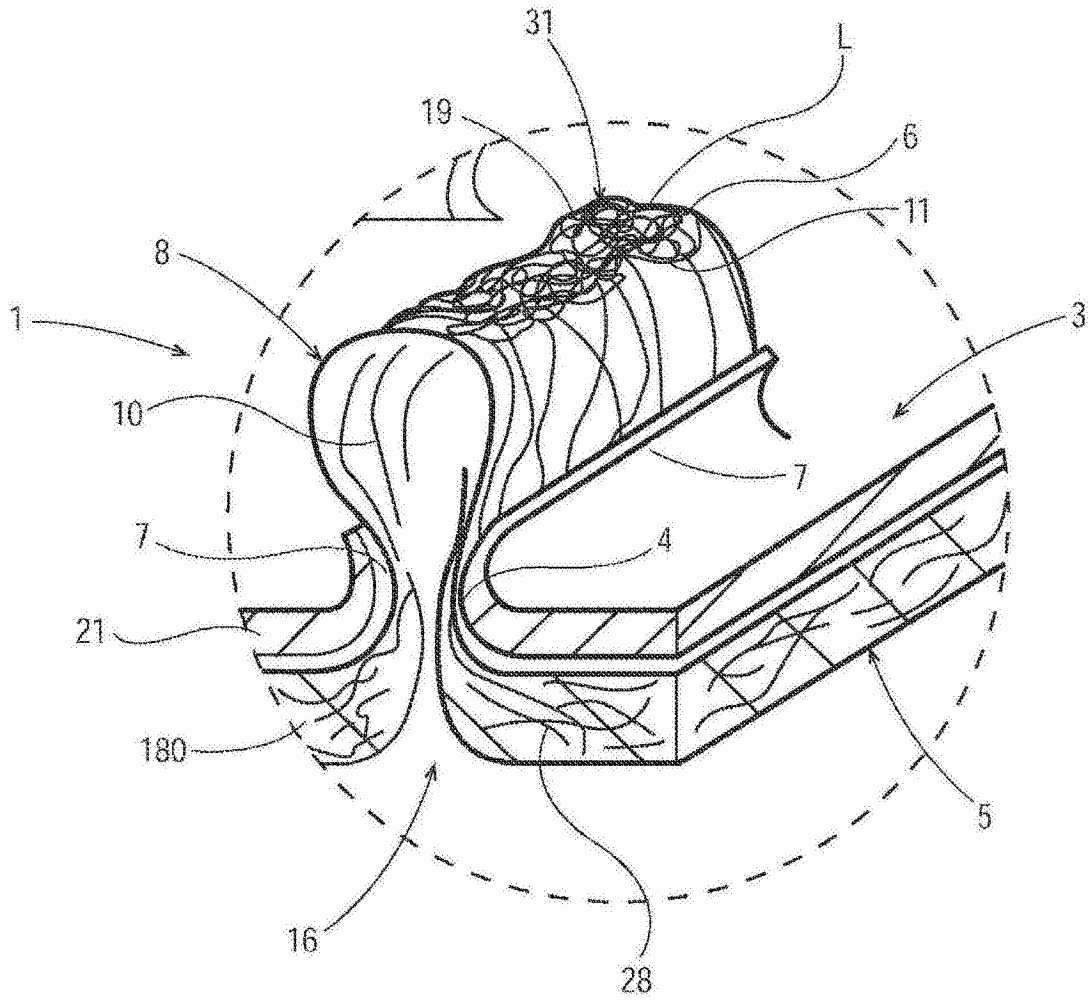


图4

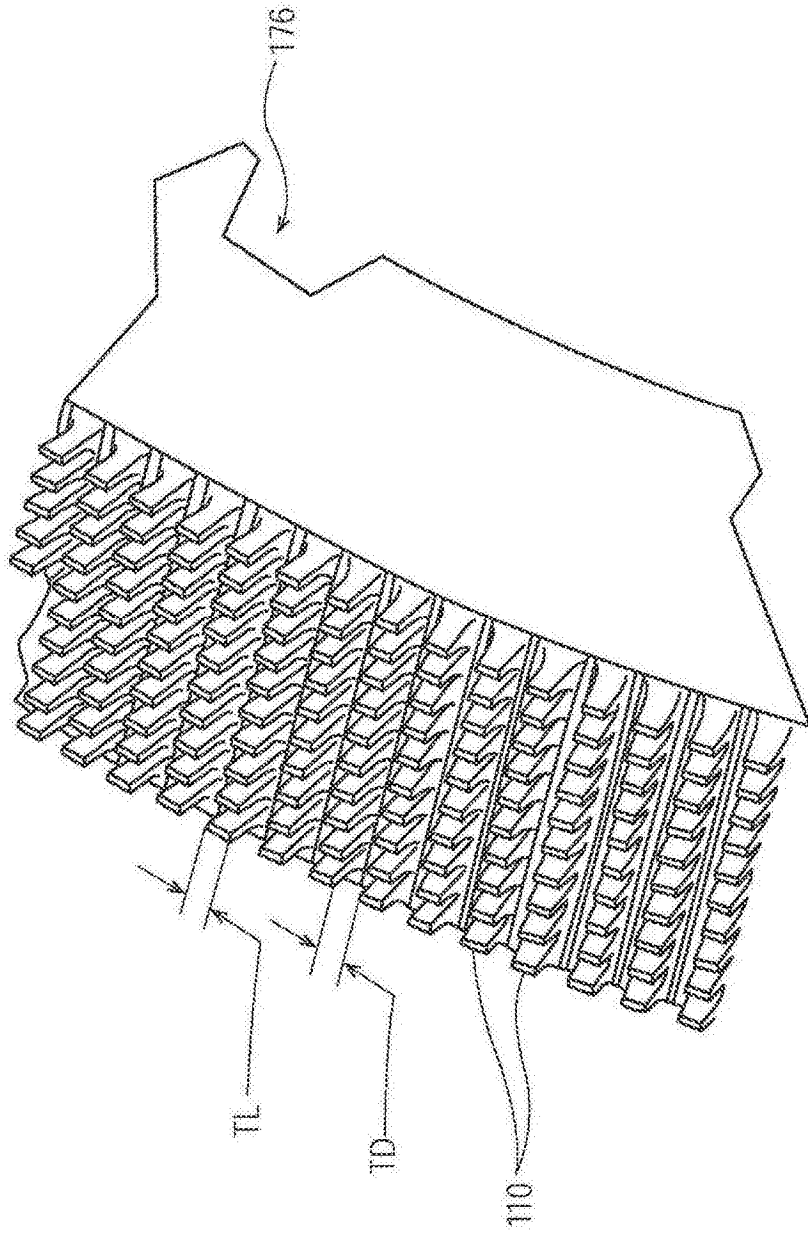


图5

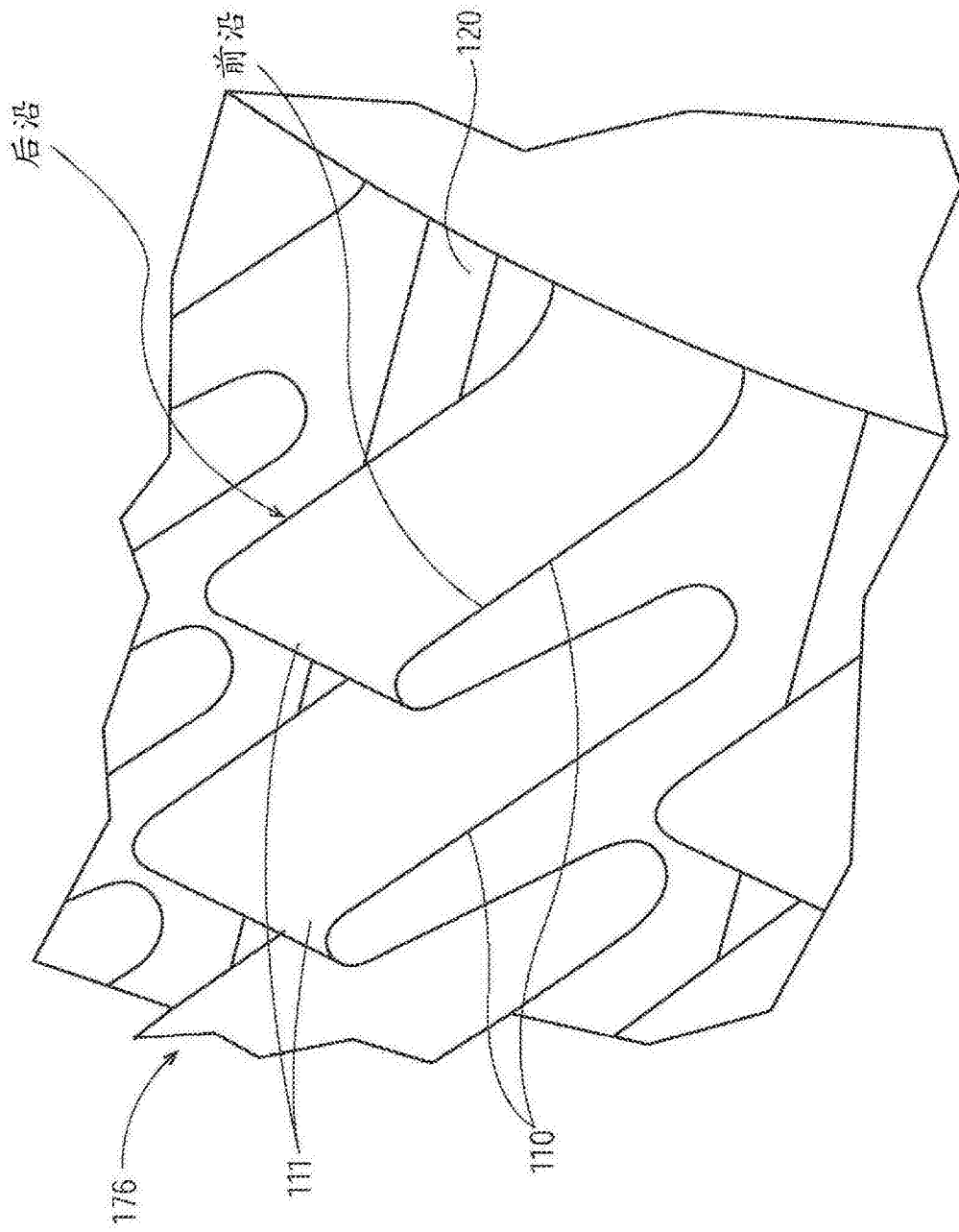


图6

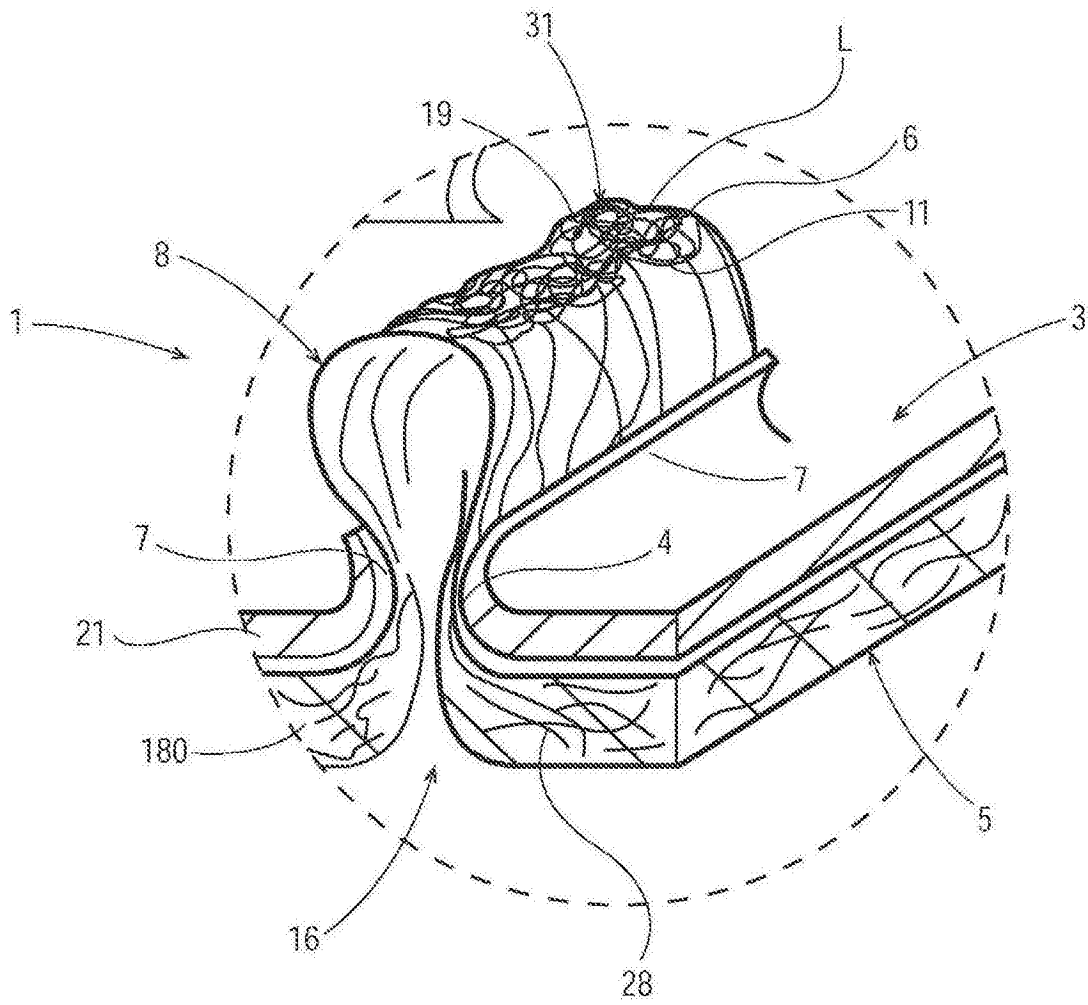


图7

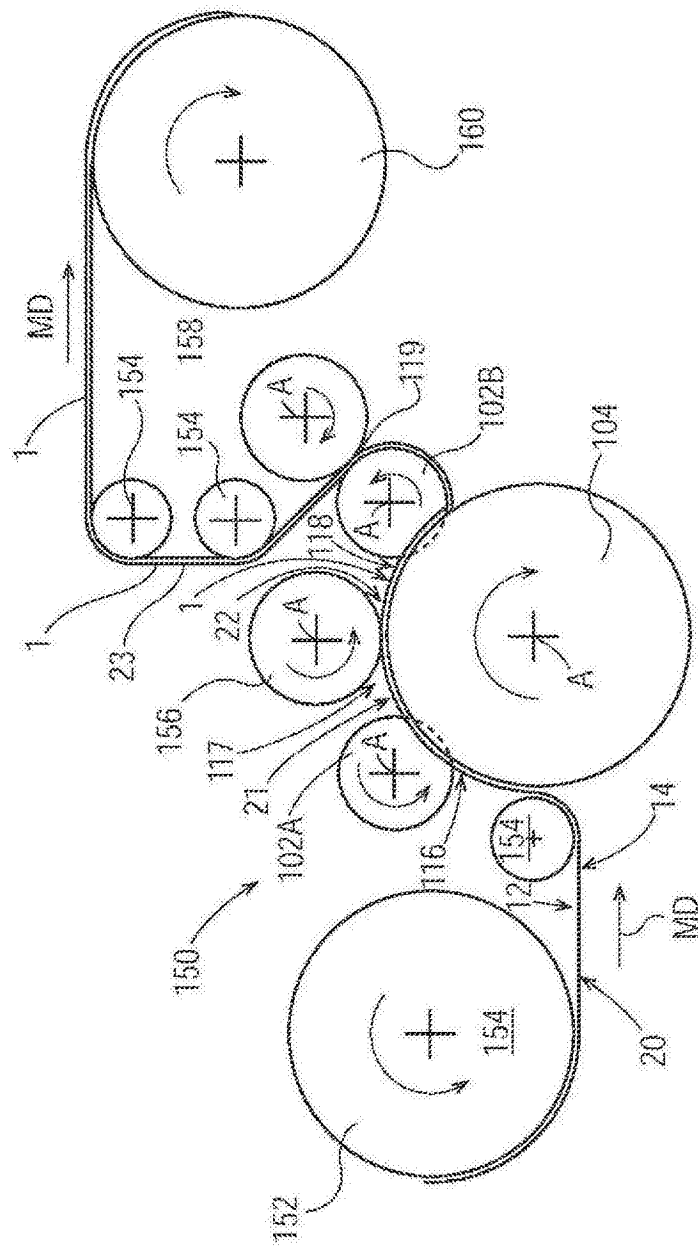


图8

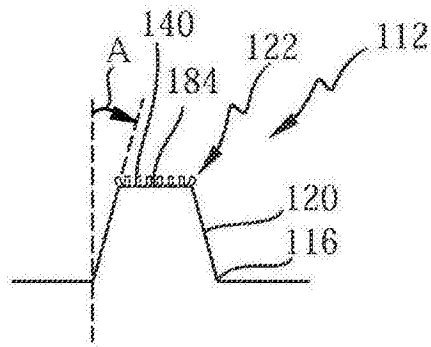


图10A

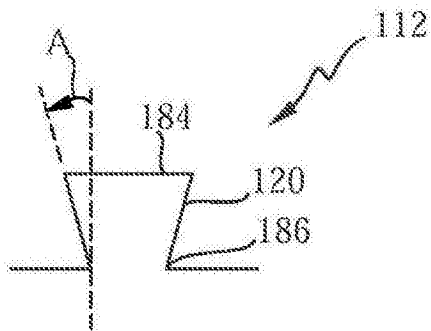


图10B

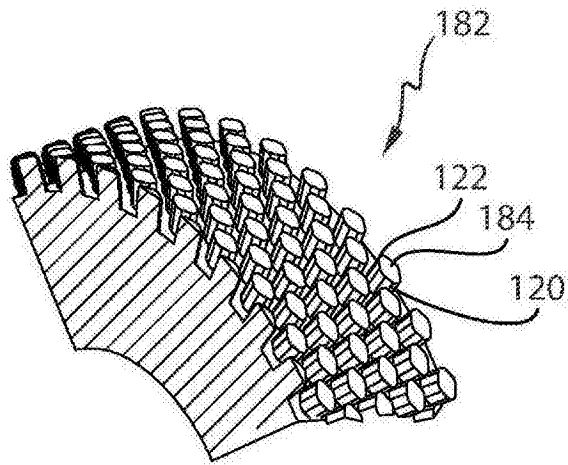


图10C

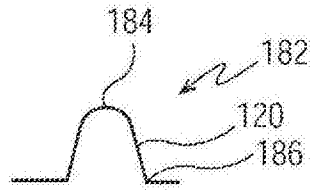


图10D

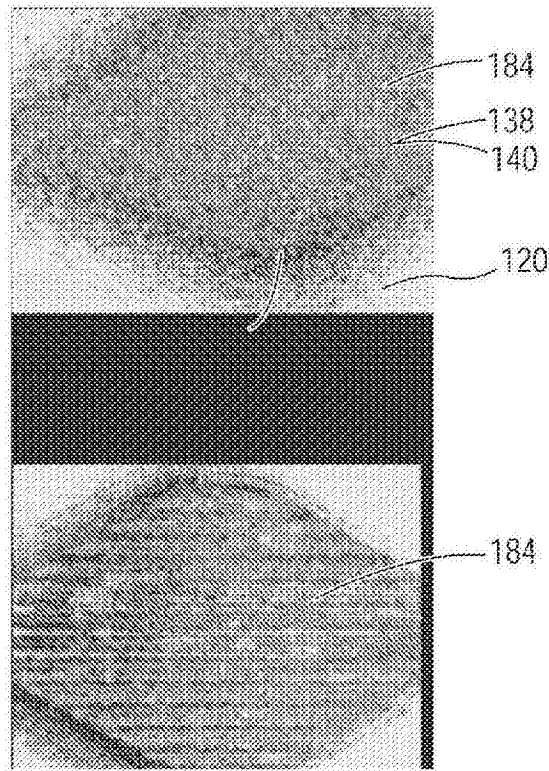


图10F

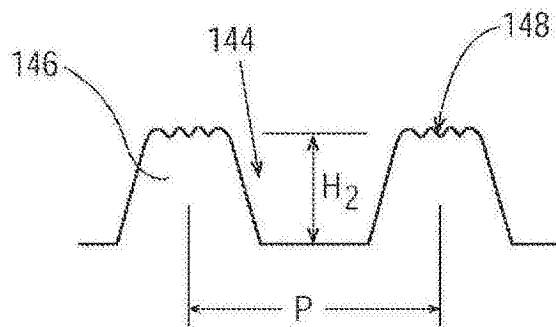


图10G

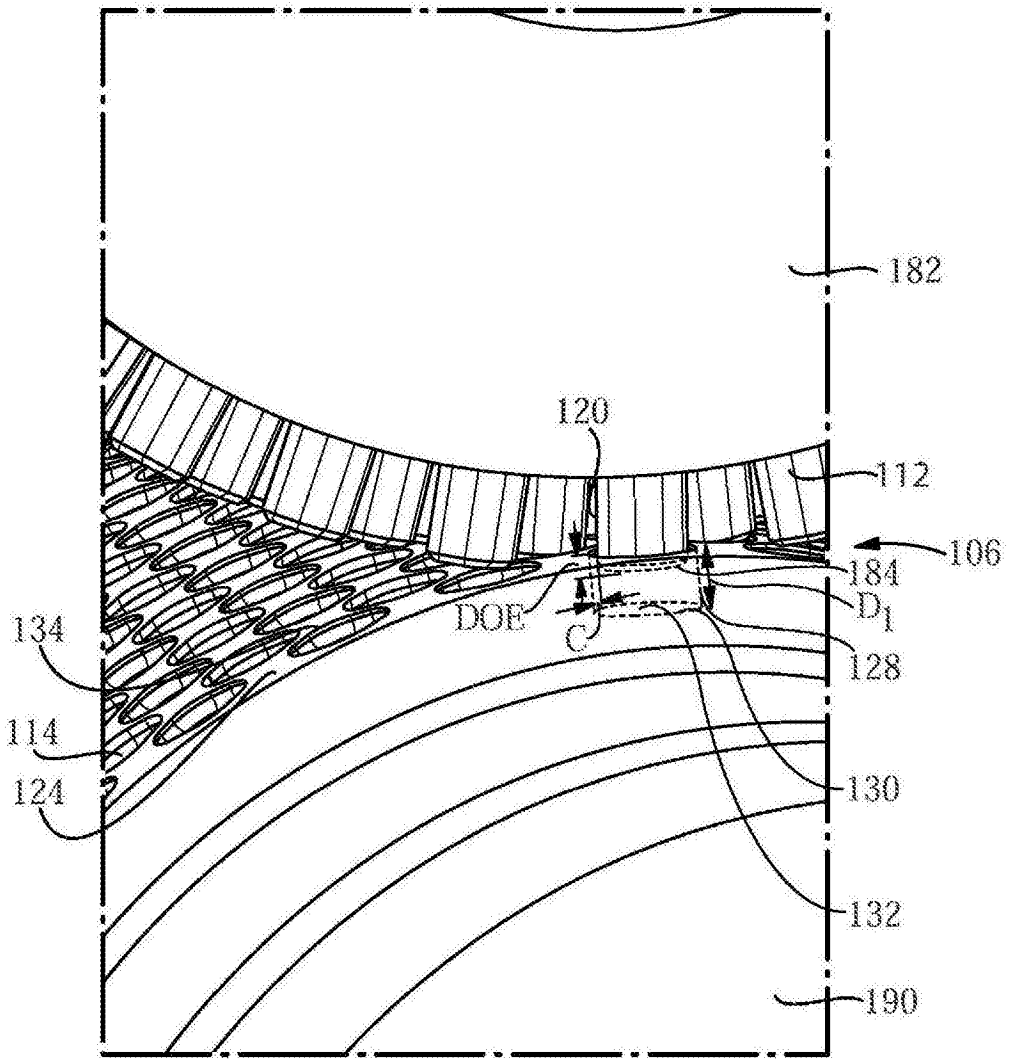


图11

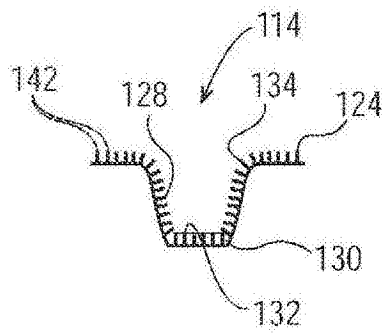


图11A

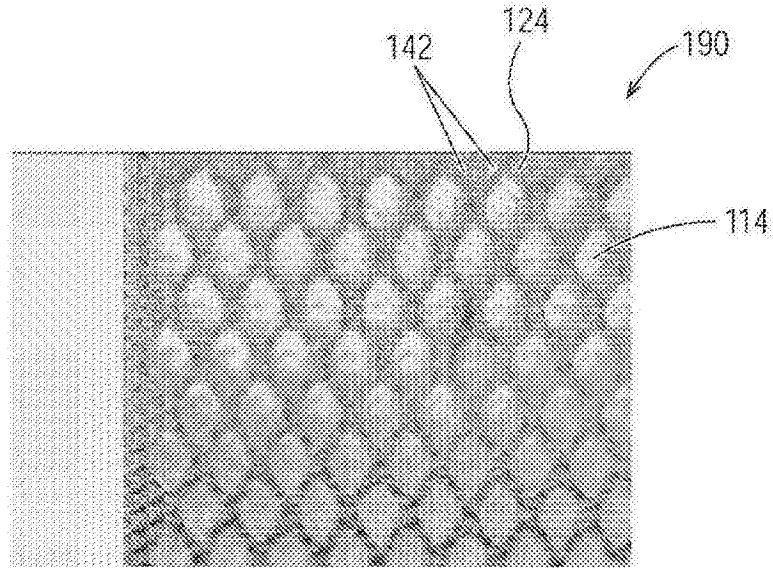


图11B

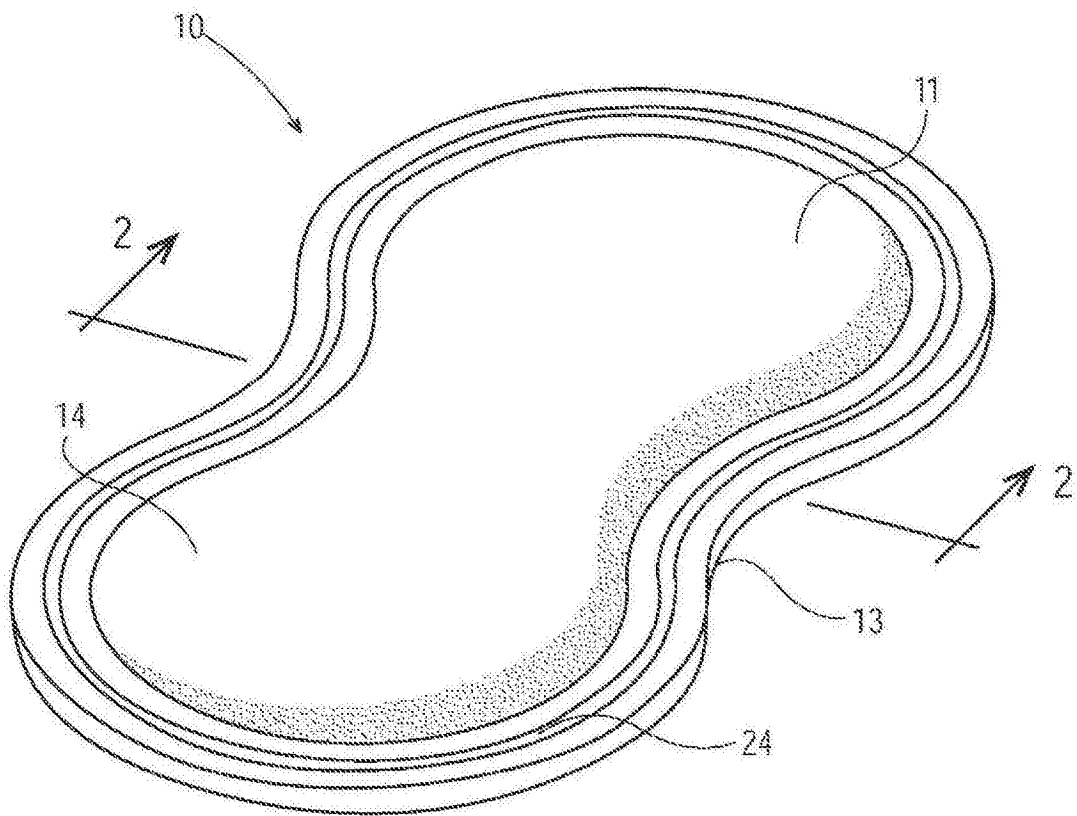


图12

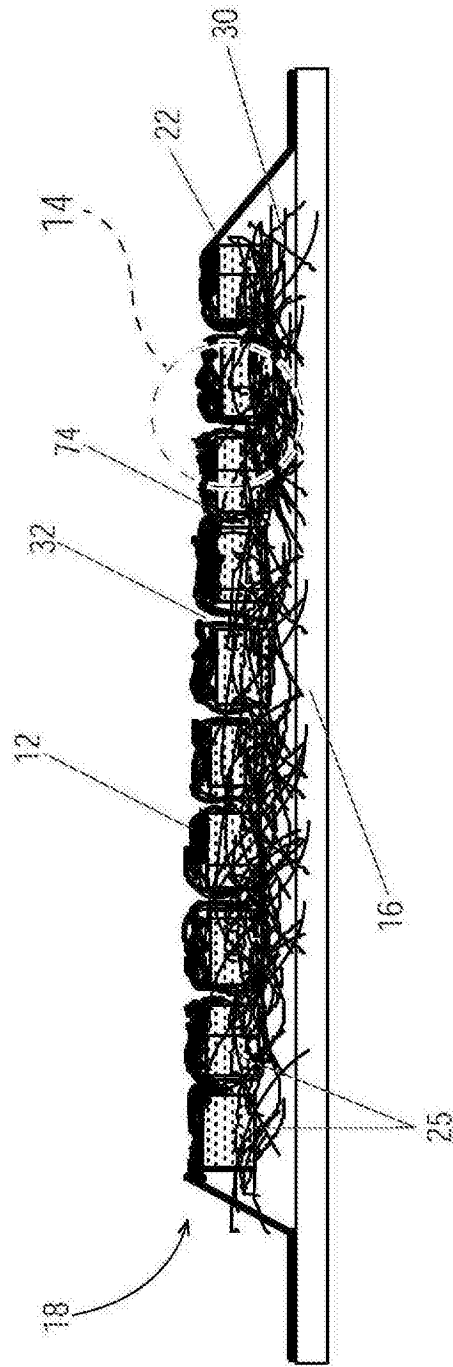


图13

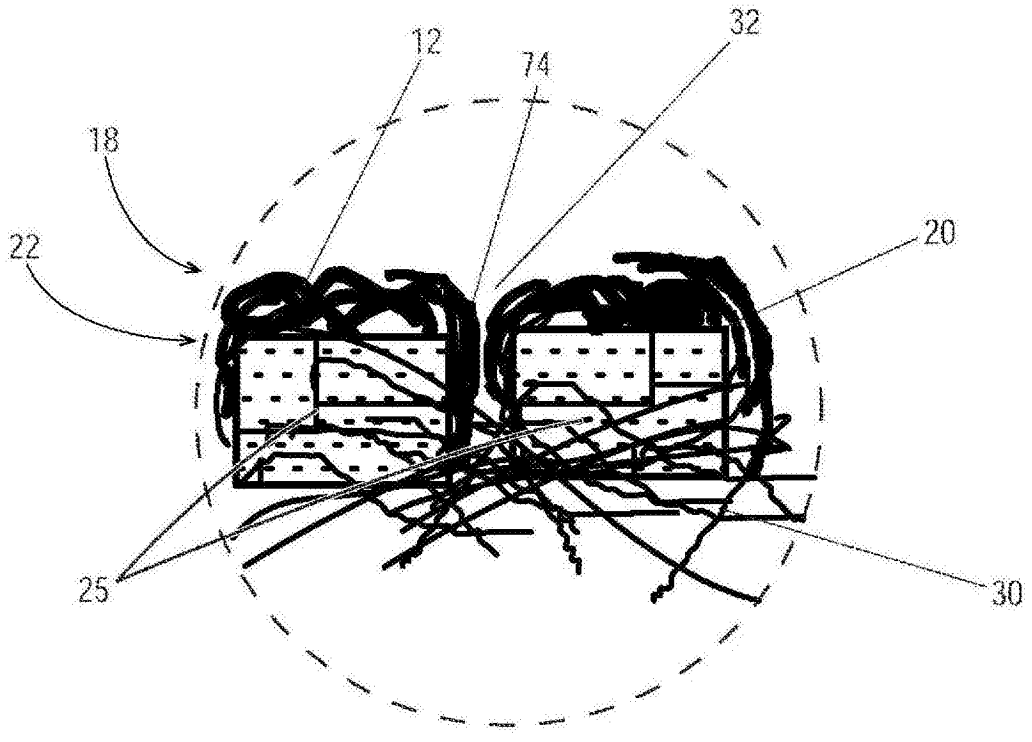


图14

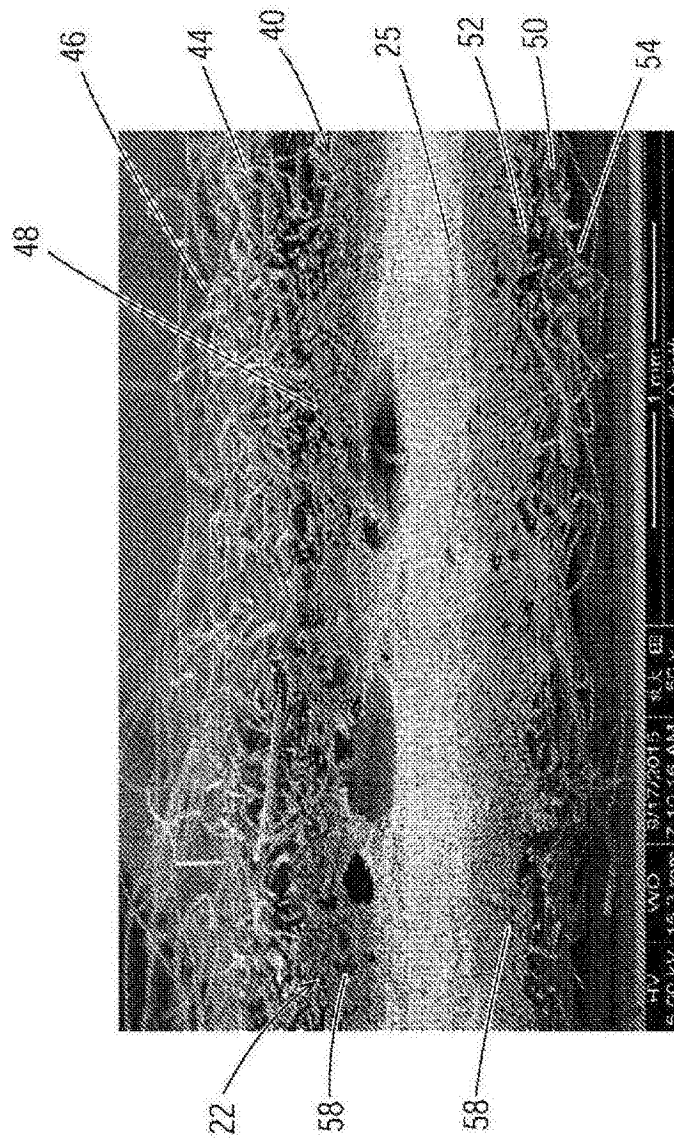


图15

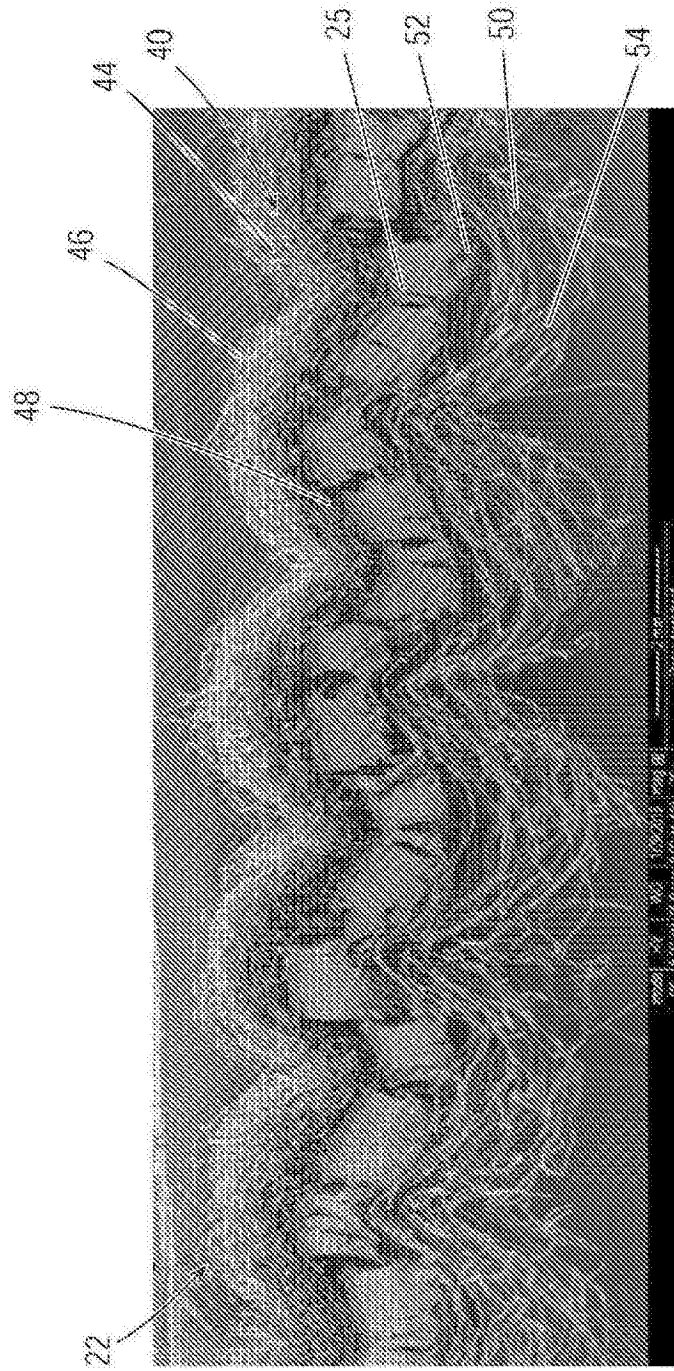


图16

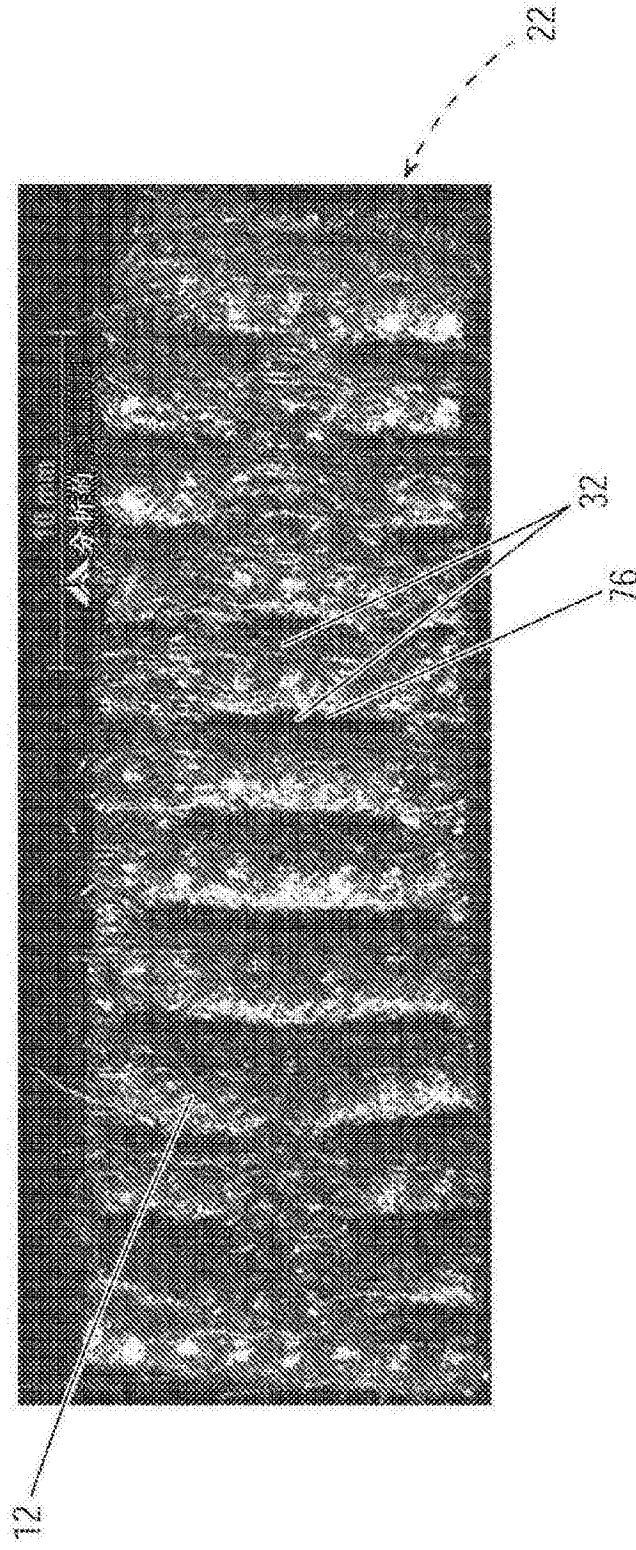


图17

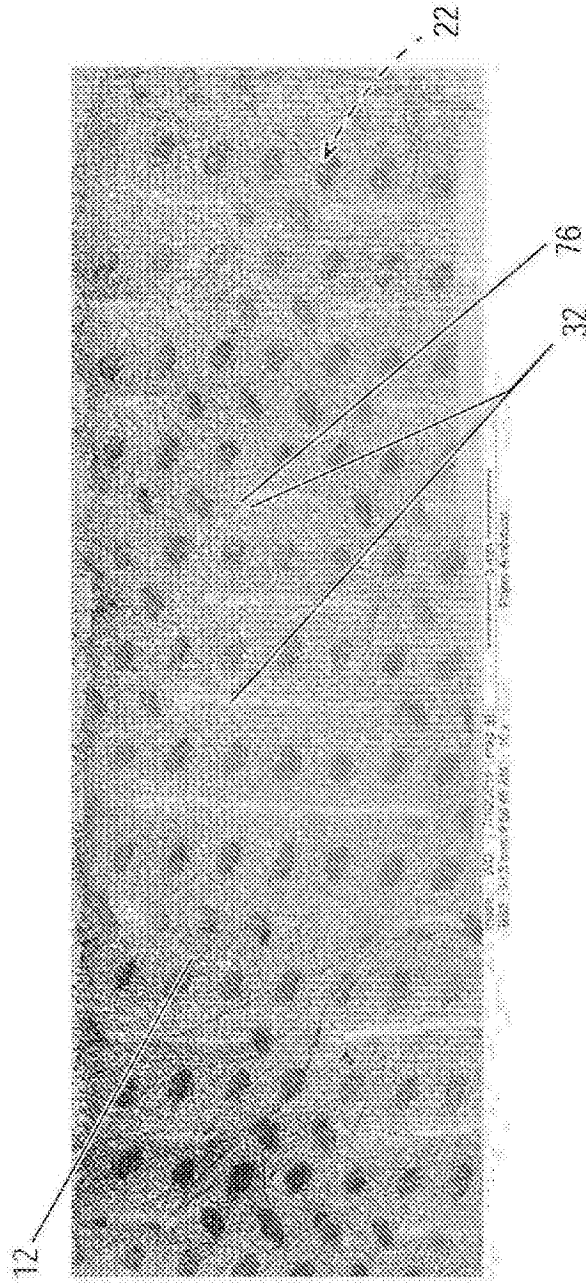


图18

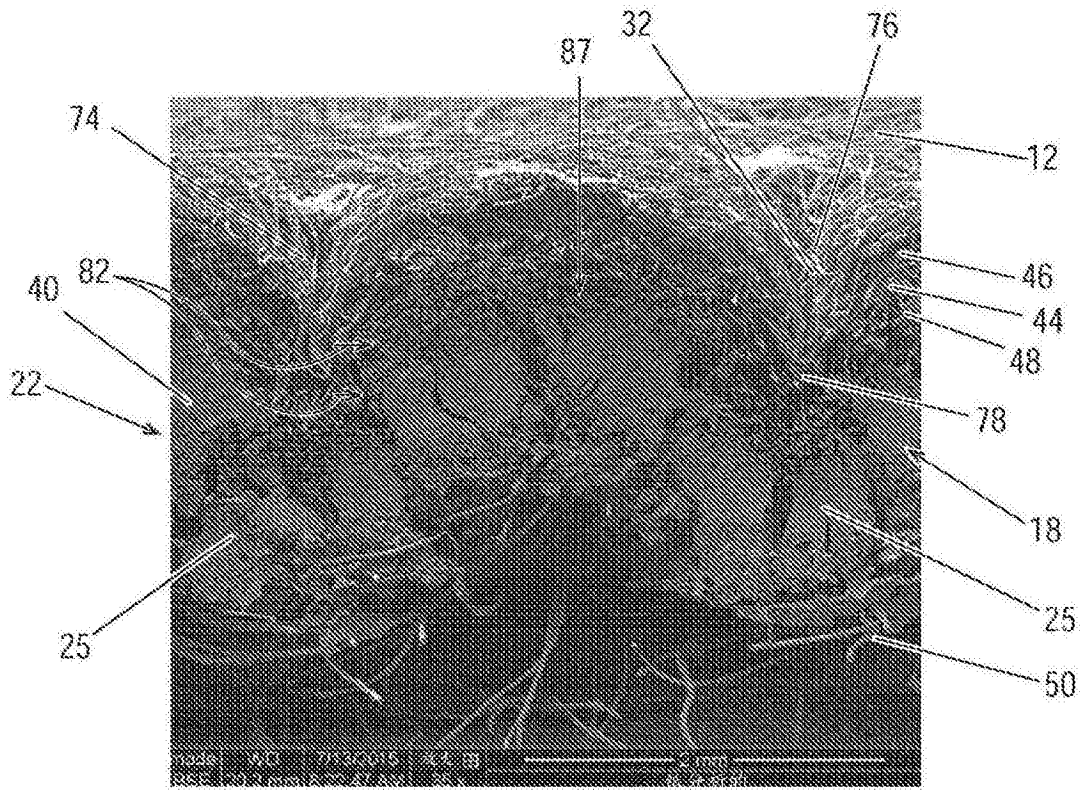


图19

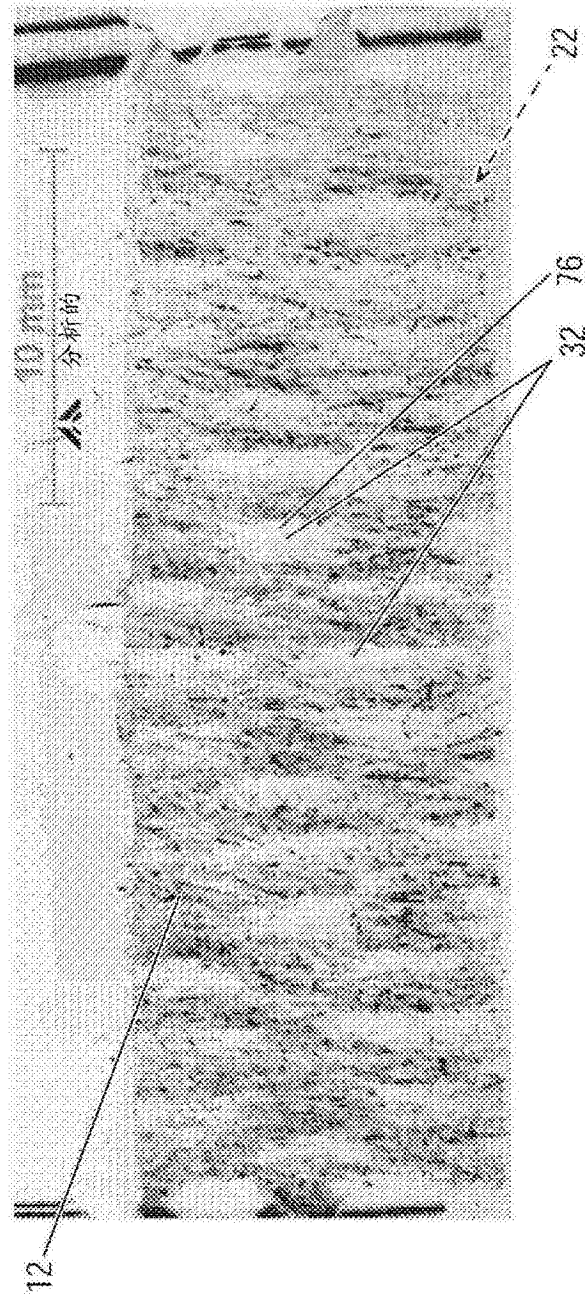


图20

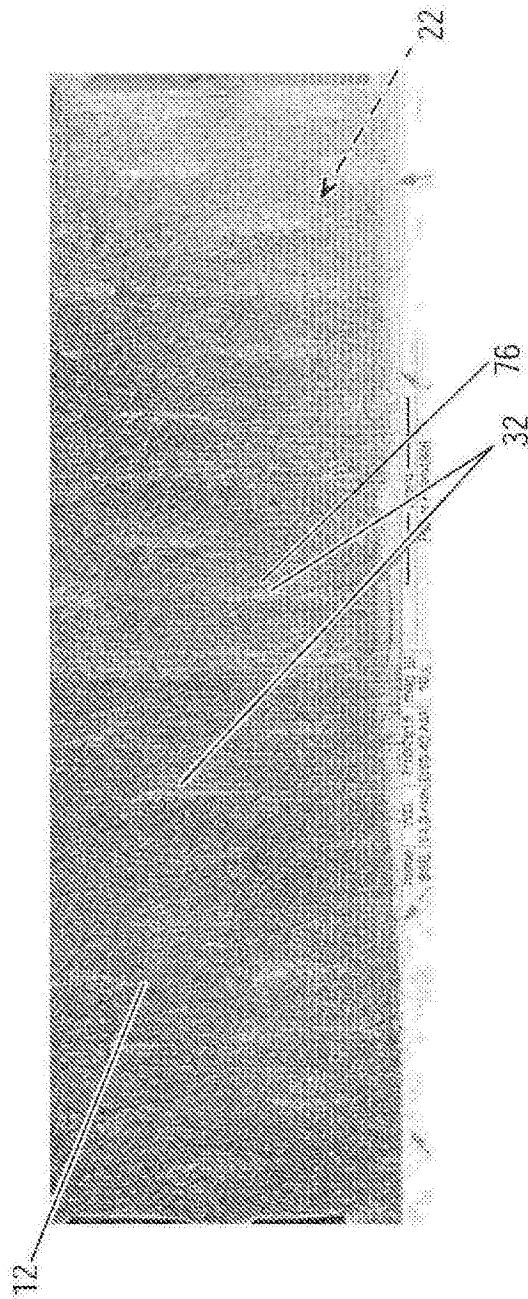


图21

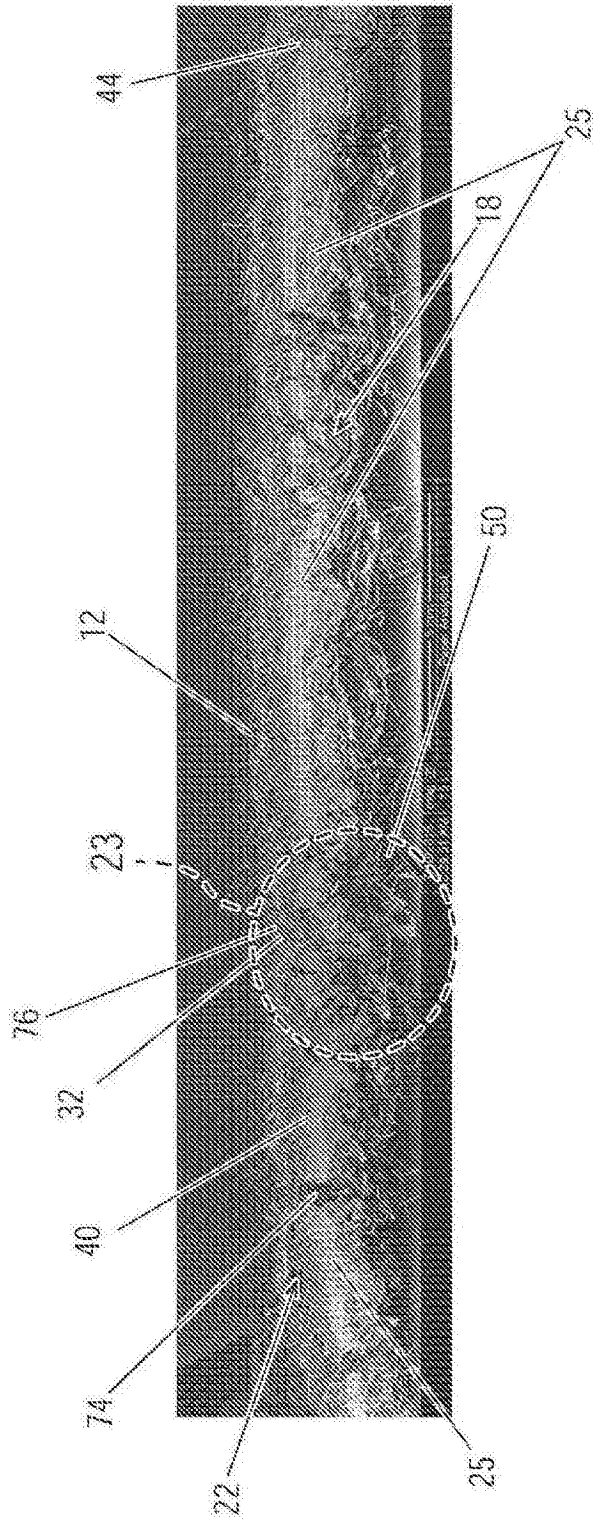


图22

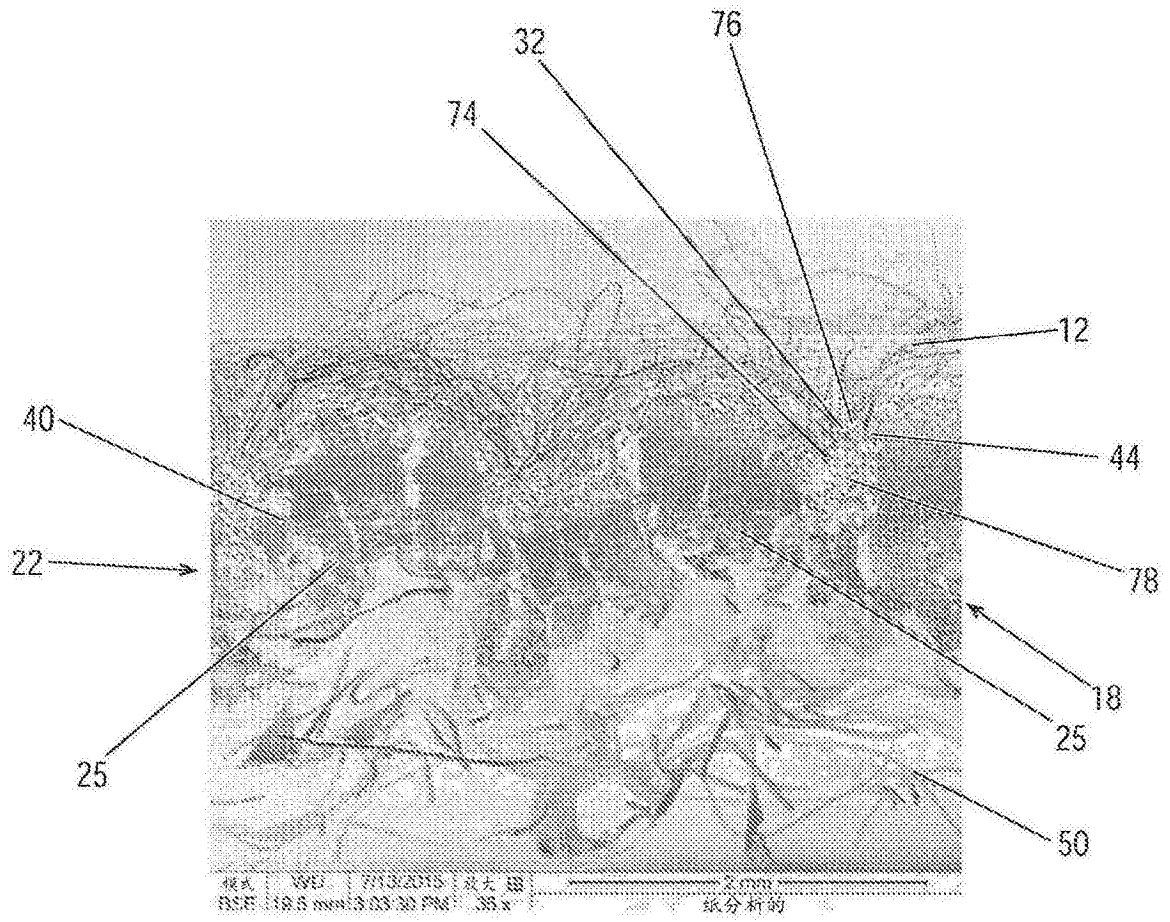


图23

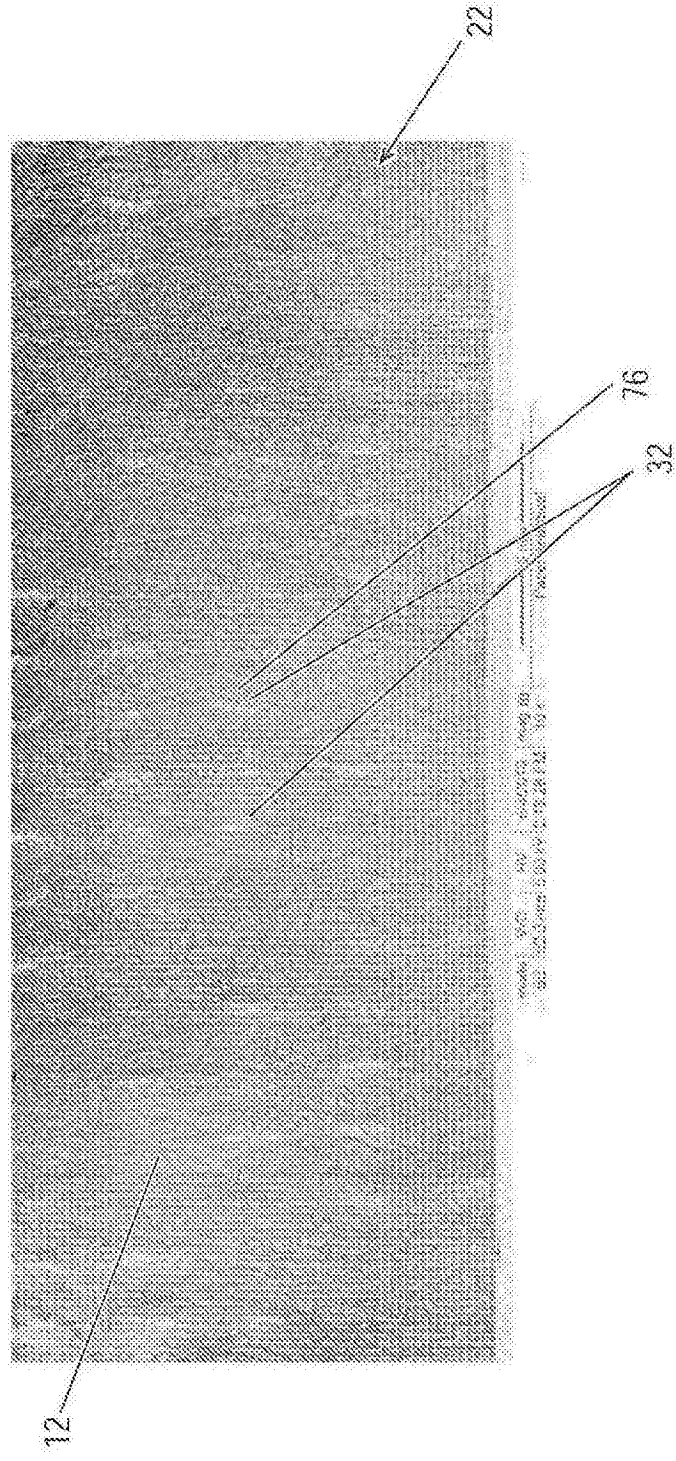


图24

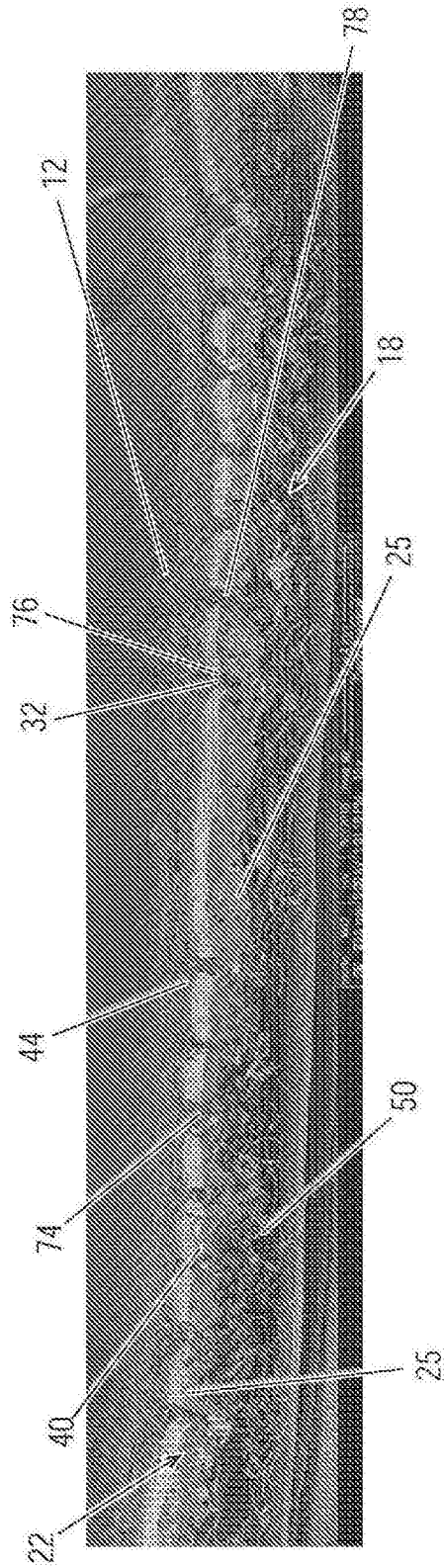


图25

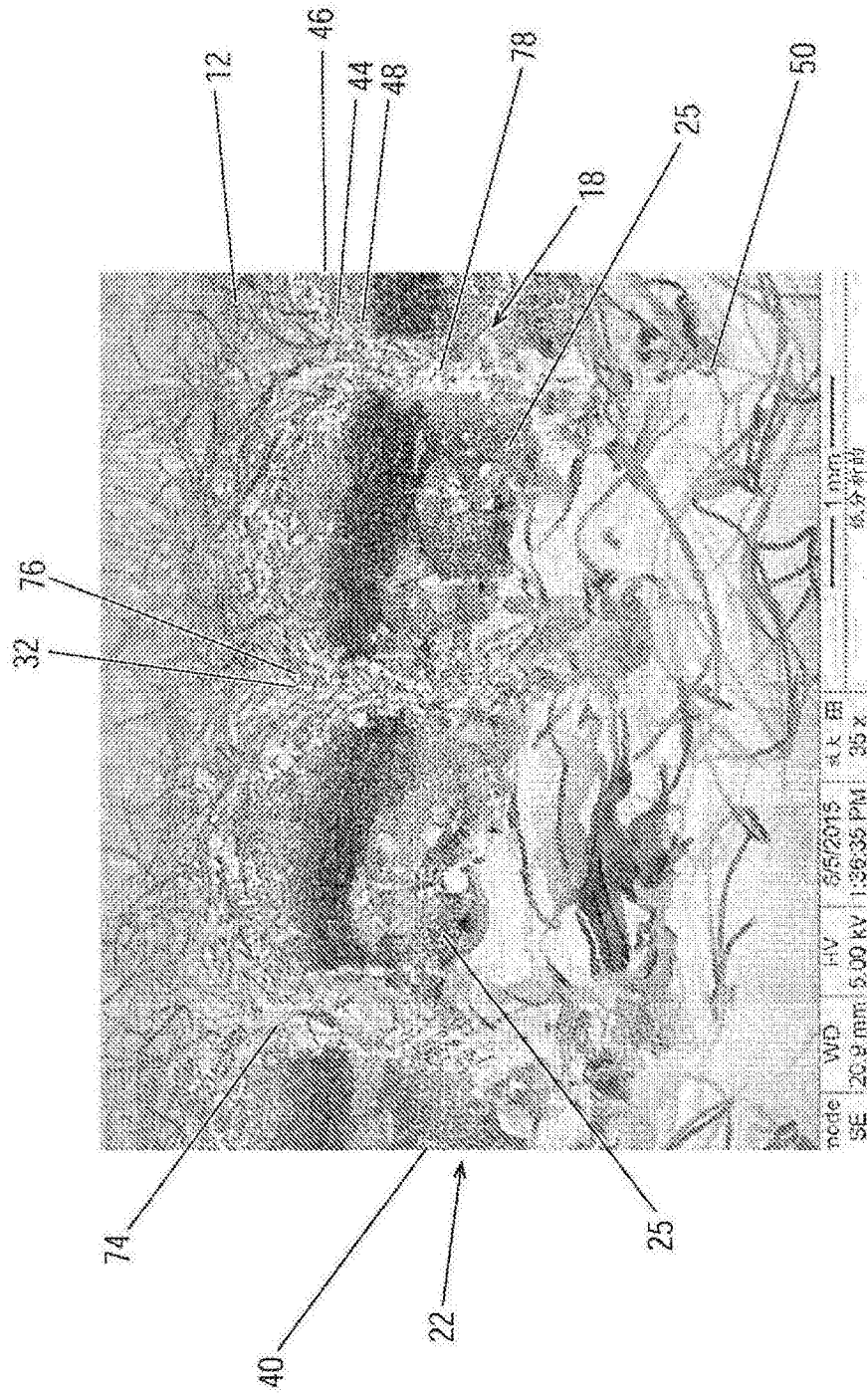


图26

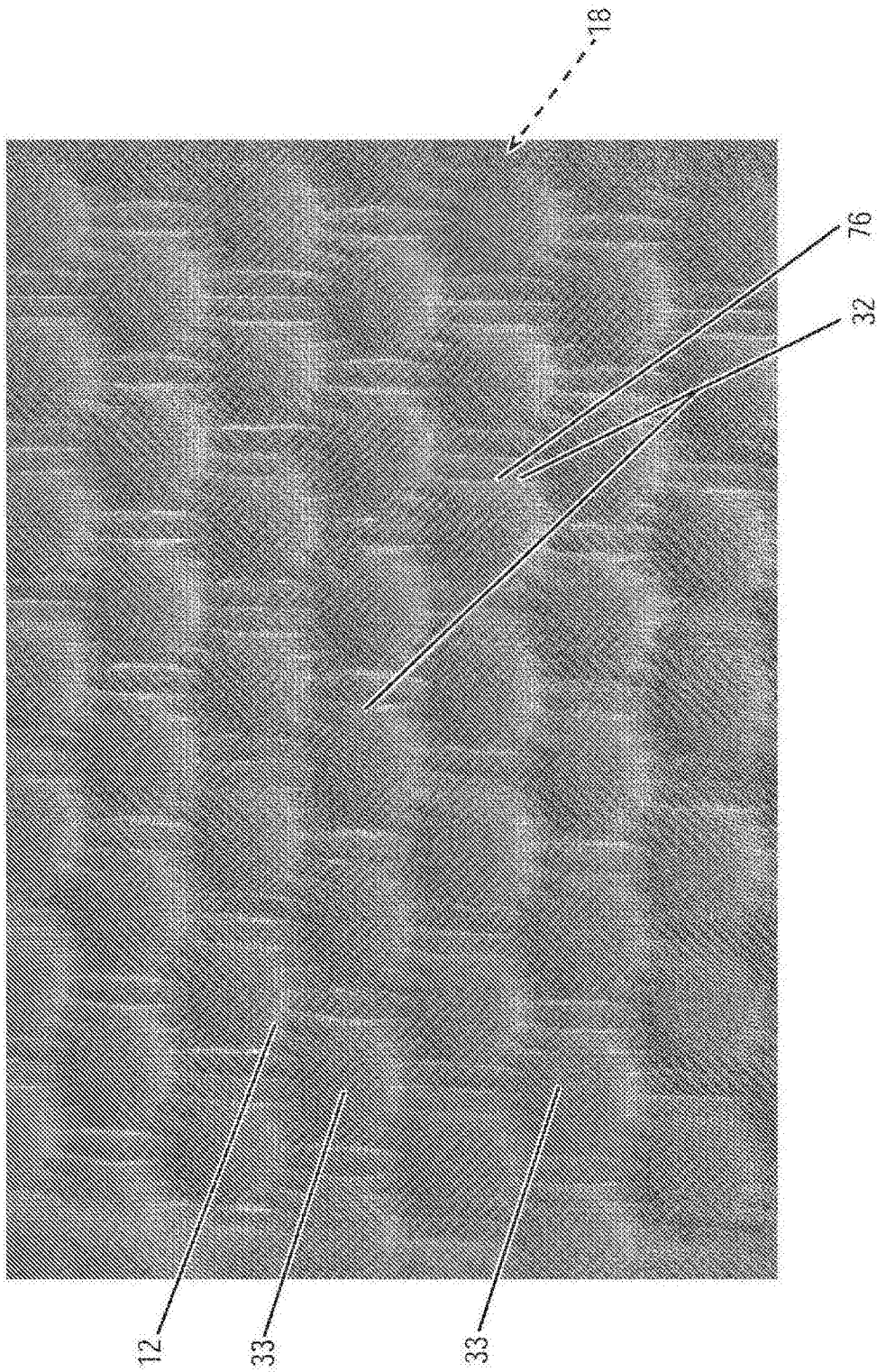


图27

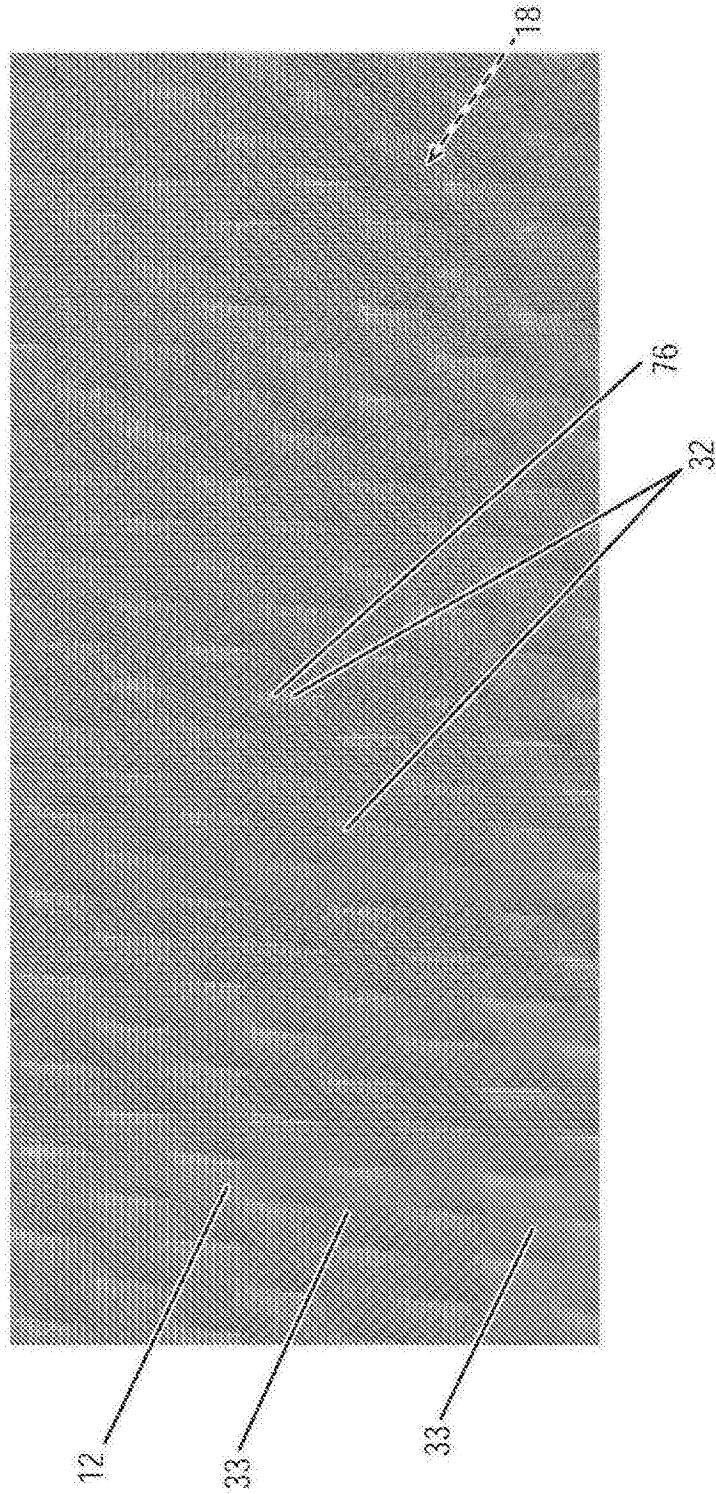


图28

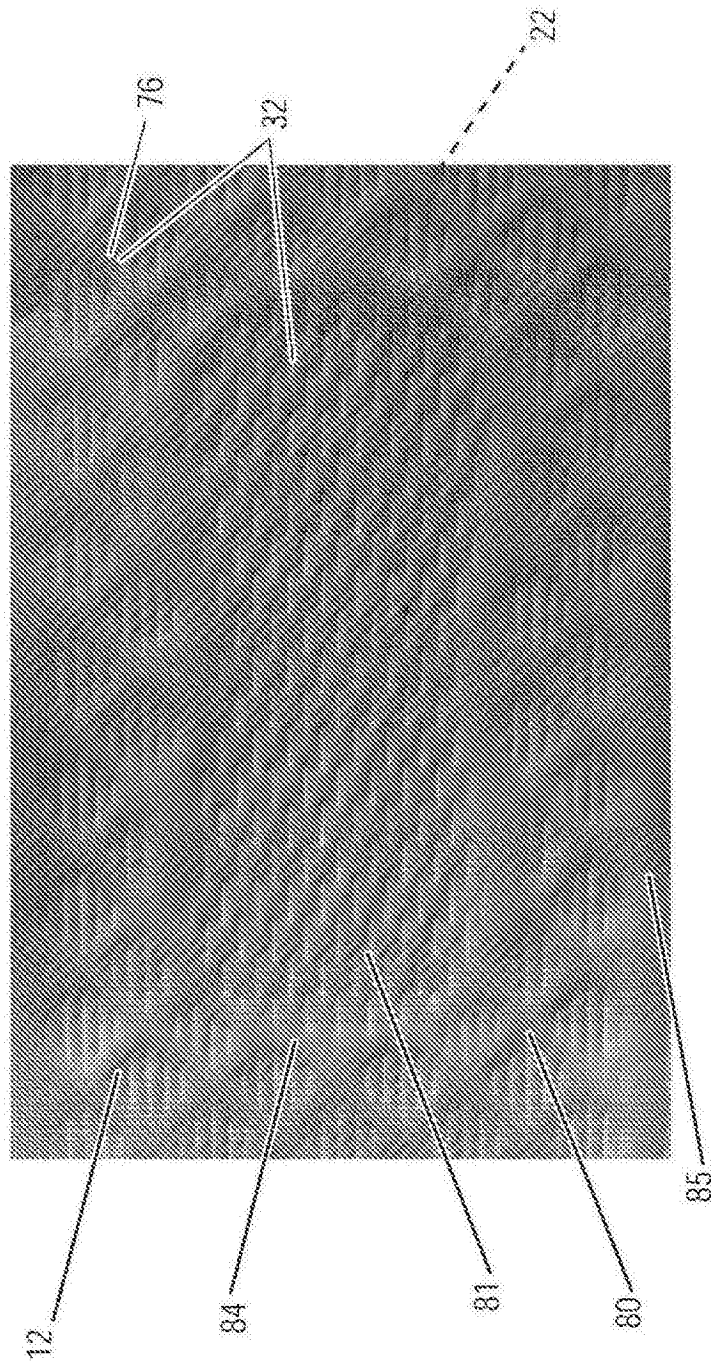


图29

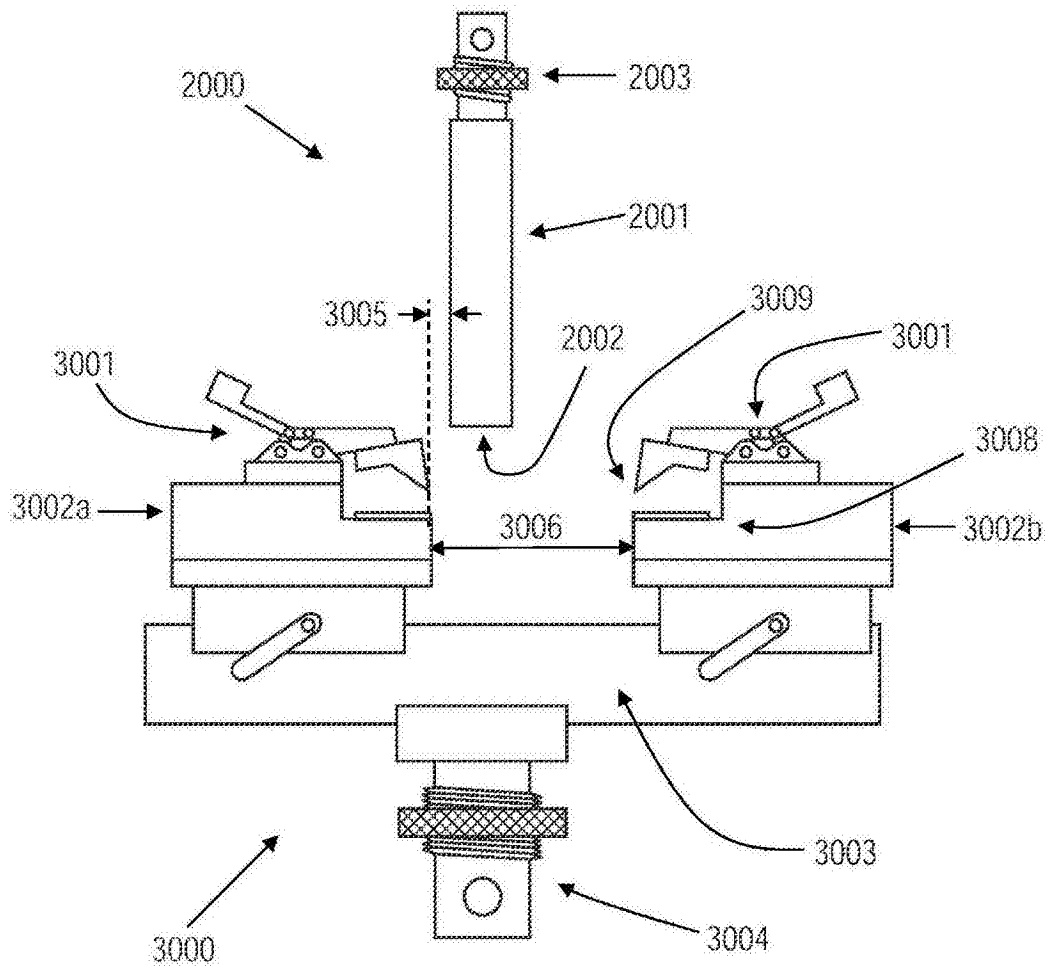


图30

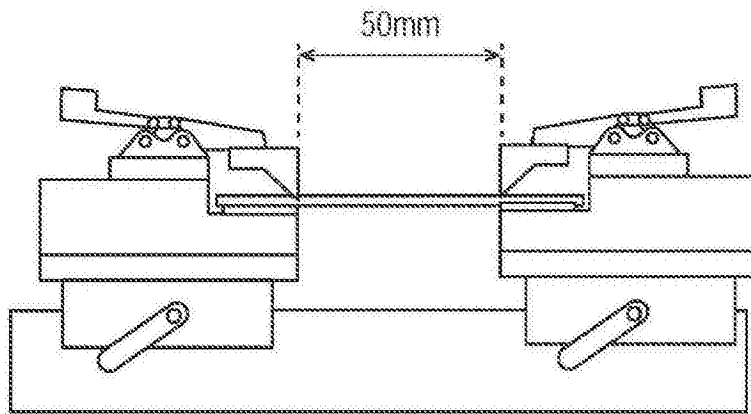


图31A

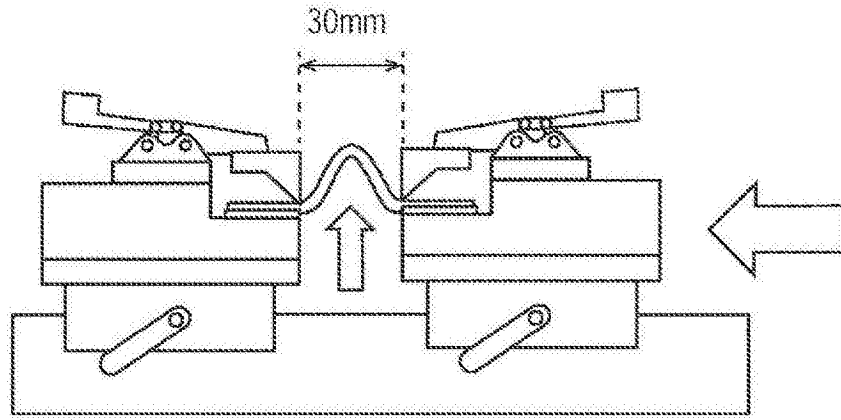


图31B

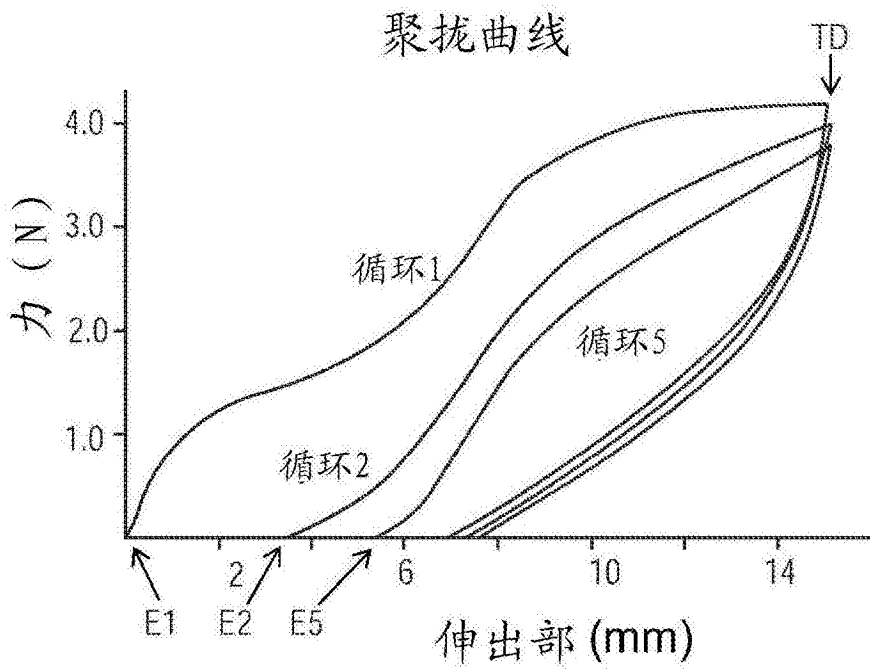


图32A

聚拢曲线 - 1循环

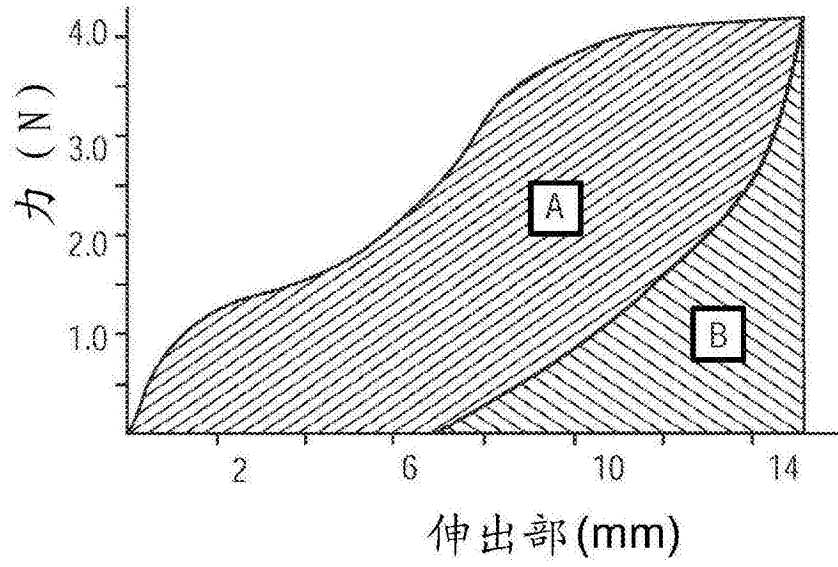


图32B

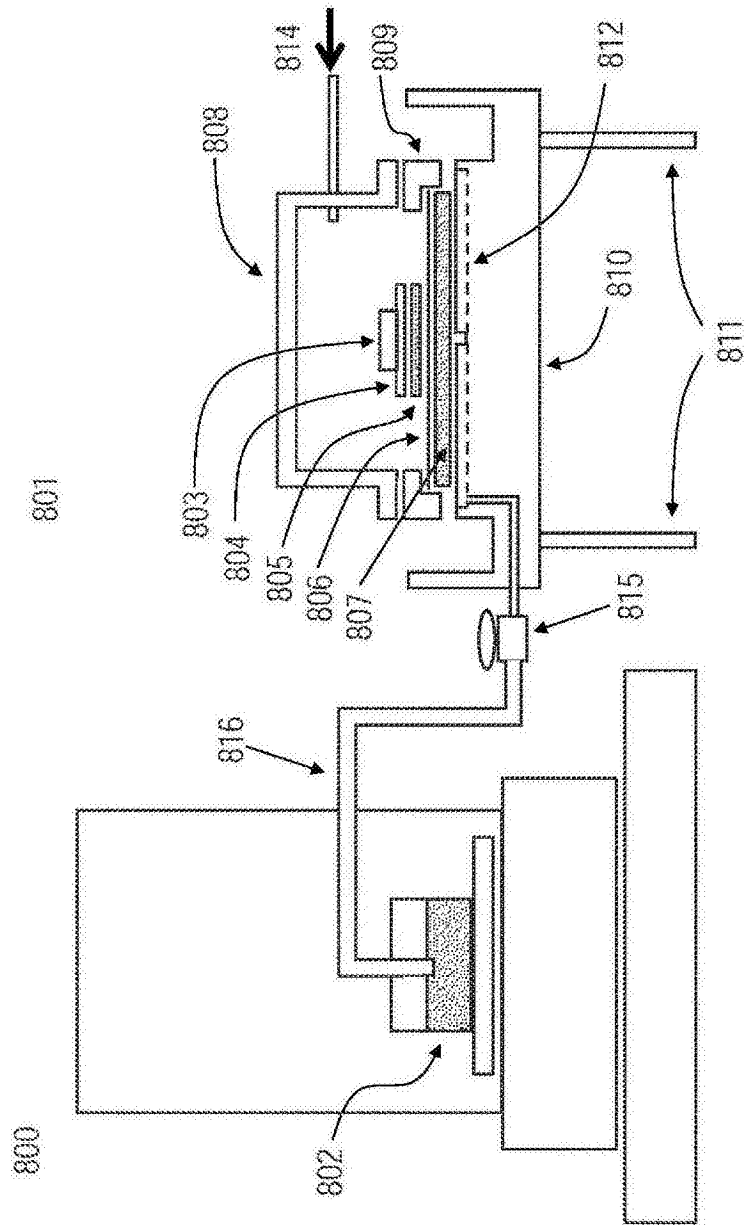


图33

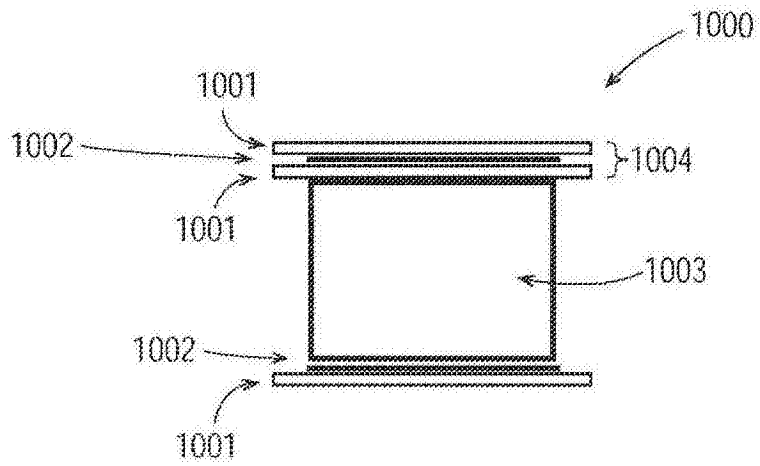


图34

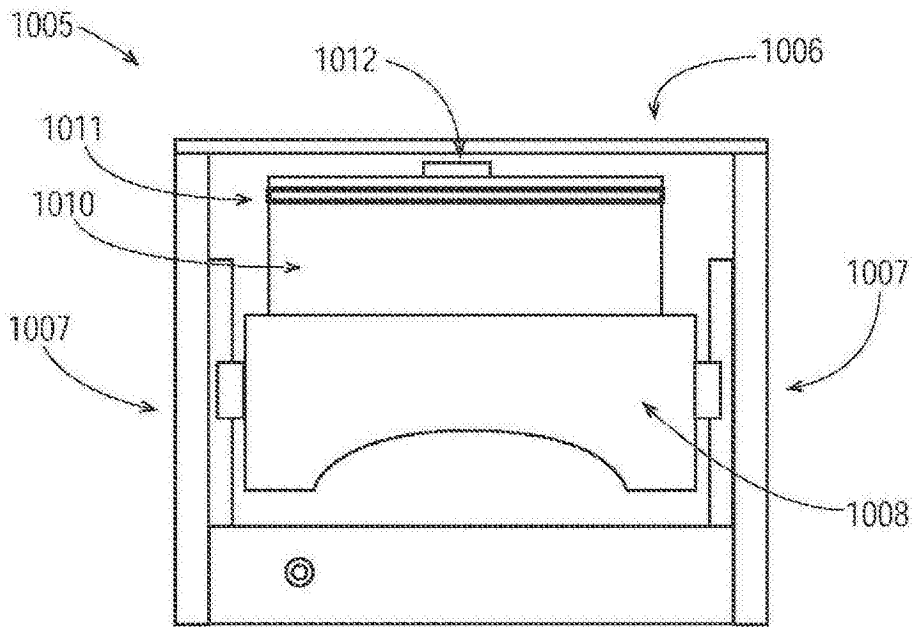


图35

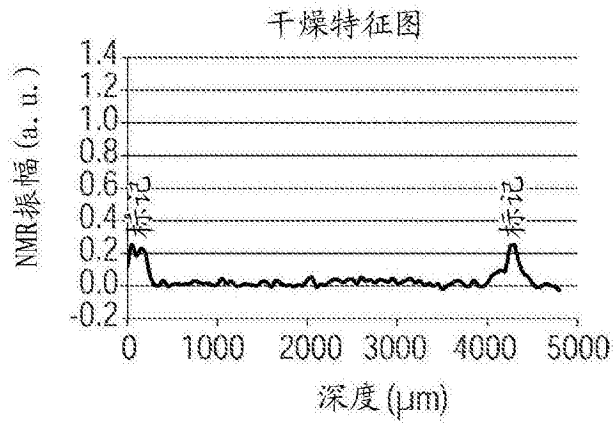


图36A

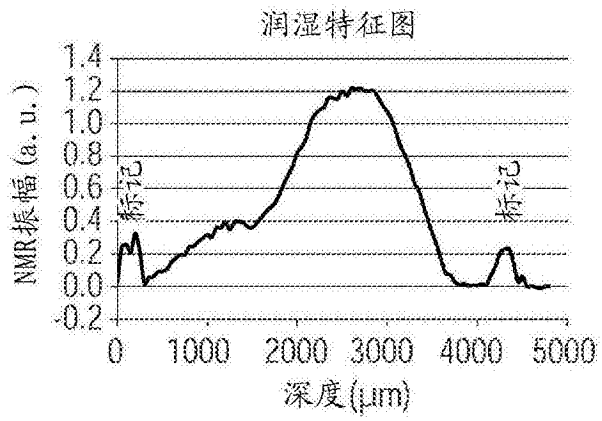


图36B

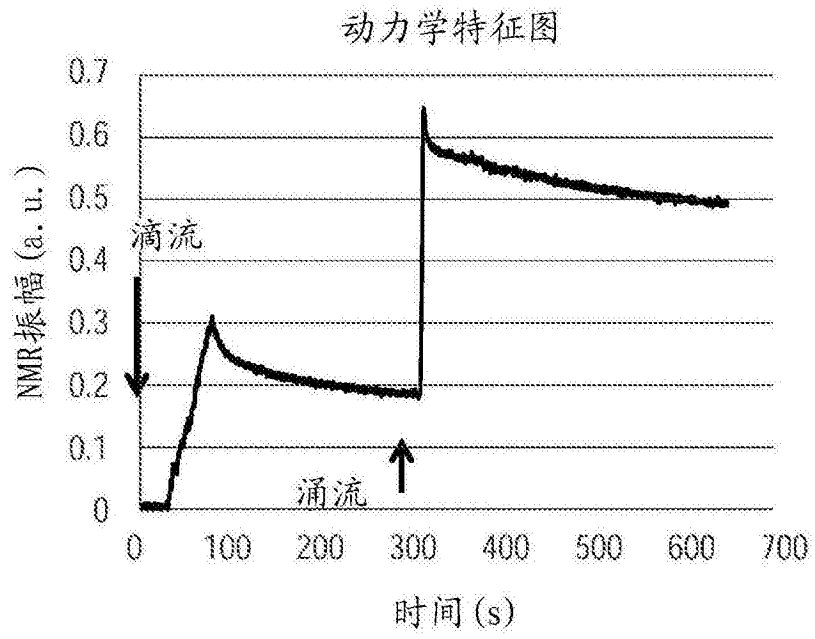


图37