



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106715507 A

(43)申请公布日 2017.05.24

(21)申请号 201580049462.5

(22)申请日 2015.09.11

(30)优先权数据

62/051,513 2014.09.17 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.03.14

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2015/049559 2015.09.11

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/044073 EN 2016.03.24

(71)申请人 3M创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72)发明人 托马斯·W·布莱克本

托尼·R·卡罗热利亚

易卜拉欣·S·居内什

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

代理人 牛海军

(51)Int.Cl.

C08G 18/50(2006.01)

C08G 18/08(2006.01)

C08G 18/10(2006.01)

C08J 9/00(2006.01)

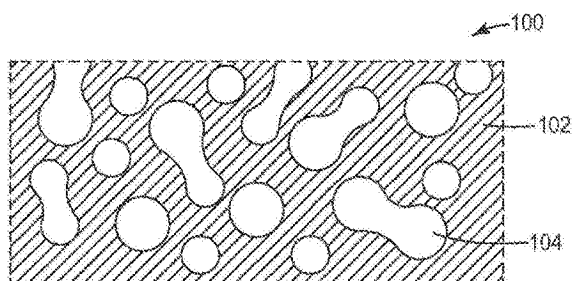
权利要求书2页 说明书14页 附图1页

(54)发明名称

带有颗粒填料的亲水性开孔泡沫

(57)摘要

本文实施方案涉及带有颗粒填料的亲水性开孔泡沫。在一个实施方案中,提供了一种具有开孔泡沫结构的制品,该泡沫结构包含亲水性聚合物和约0.1重量%至约40.0重量%的分散在亲水性聚合物内的颗粒填料。所述开孔泡沫结构可表现出一定的吸水速率,所述吸水速率大于不含所述颗粒填料但其它方面相同的泡沫的吸水速率。本文也包括其它实施方案。



1. 一种制品,所述制品包括:
开孔泡沫结构,所述开孔泡沫结构包含
亲水性聚合物;
约0.1重量%至约40.0重量%的分散在所述亲水性聚合物内的颗粒填料;
所述开孔泡沫结构表现出一定的吸水速率,所述吸水速率大于不含所述颗粒填料但其它方面相同的泡沫的吸水速率。
2. 根据权利要求1所述的制品,所述开孔泡沫结构在35mmHg的压力下表现出小于约95%的保水率。
3. 根据权利要求1所述的制品,所述颗粒填料表现出小于其重量约100倍的吸水量。
4. 根据权利要求1所述的制品,所述颗粒填料表现出小于其重量约50倍的吸水量。
5. 根据权利要求1所述的制品,所述颗粒填料包括非超吸收材料。
6. 根据权利要求1所述的制品,所述制品包括海绵。
7. 根据权利要求1所述的制品,所述开孔泡沫结构表现出在5秒内大于40克的吸水速率。
8. 根据权利要求1所述的制品,所述开孔泡沫结构表现出在5秒内大于50克的吸水速率。
9. 根据权利要求1所述的制品,所述开孔泡沫结构表现出在5秒内大于60克的吸水速率。
10. 根据权利要求1所述的制品,所述开孔泡沫结构表现出大于约2.5g/g泡沫的湿擦拭持水量。
11. 根据权利要求1所述的制品,所述开孔泡沫结构具有大于2.50PCF (磅/立方英尺) 的密度。
12. 根据权利要求1所述的制品,所述开孔泡沫结构具有在约2.50PCF和约6.00PCF之间的密度。
13. 根据权利要求1所述的制品,所述颗粒填料具有亲水性表面。
14. 根据权利要求1所述的制品,所述颗粒填料具有疏水性表面。
15. 根据权利要求1所述的制品,所述颗粒填料包括具有未反应的羟基的表面。
16. 根据权利要求1所述的制品,所述颗粒填料选自纳米二氧化硅颗粒、纳米淀粉颗粒、羧甲基纤维素颗粒和木材颗粒。
17. 根据权利要求1所述的制品,所述颗粒填料具有约10nm至约500nm的平均粒度。
18. 根据权利要求1所述的制品,所述颗粒填料具有约0.5mm至约1.5mm的平均粒度。
19. 根据权利要求1所述的制品,所述亲水性聚合物包含磺酸基团。
20. 根据权利要求1所述的制品,所述亲水性聚合物包含磺化聚氨酯聚合物。
21. 根据权利要求1所述的制品,所述亲水性聚合物包含聚氨酯聚合物。
22. 根据权利要求1所述的制品,所述亲水性聚合物包含聚氨酯/聚脲聚合物。
23. 根据权利要求1所述的制品,其中所述颗粒填料未共价连接到所述亲水性聚合物。
24. 根据权利要求1所述的制品,所述开孔泡沫结构包括平面层。
25. 根据权利要求24所述的制品,所述制品还包括擦洗层,其中所述开孔泡沫结构设置在所述擦洗层上。

26. 根据权利要求25所述的制品,其中所述擦洗层直接粘结到所述开孔泡沫结构。

27. 根据权利要求25所述的制品,所述擦洗层包括限定孔的多孔结构,其中所述开孔泡沫结构至少部分地设置在所述多孔结构的所述孔内。

28. 根据权利要求25所述的制品,所述制品还包括设置在所述擦洗层和所述开孔泡沫结构的平面层之间的粘合剂层。

29. 根据权利要求1所述的制品,所述开孔泡沫结构包含约0.1重量%至约20.0重量%的分散在所述亲水性聚合物内的所述颗粒填料。

30. 一种制品,所述制品包括:

开孔泡沫结构,所述开孔泡沫结构包含

亲水性聚合物;

约0.1重量%至约40.0重量%的分散在所述亲水性聚合物内的颗粒填料。

带有颗粒填料的亲水性开孔泡沫

背景技术

[0001] 亲水性泡沫具有许多工业应用和消费应用。以举例的方式,具有开孔结构的亲水性泡沫可用于吸收水。一些类型的亲水性泡沫可表现出可逆吸水性。例如,在水吸收到开孔网络中之后,可通过向开孔结构施加压力来释放水。这样,此类亲水性泡沫可用于吸收水,接着将水释放,并用作用于各种清洁应用的海绵。

[0002] 亲水性泡沫可由各种材料(包括天然材料和合成材料两种)形成。具体地,聚合物材料可用于形成亲水性泡沫。以举例的方式,纤维素是用于形成亲水性泡沫的常用材料。

发明内容

[0003] 本文的实施方案与带有颗粒填料的亲水性开孔泡沫相关。在一个实施方案中,包括一种具有开孔泡沫结构的制品,该泡沫结构包含亲水性聚合物和约0.1重量%至约40.0重量%的分散在亲水性聚合物内的颗粒填料。该开孔泡沫结构可表现出一定的吸收速率,该吸收速率大于不含颗粒填料但其它方面相同的泡沫的吸收速率。

[0004] 本发明内容是本申请的一部分教导内容的概述,而并不旨在作为本发明主题的排他性或穷举性说明。更多细节见于具体实施方式和所附权利要求书中。本领域的技术人员在阅读和理解下文具体实施方式,并查阅构成其一部分的附图之后(其中每一项均不应被视为具有限制意义),本发明的其它方面将变得显而易见。本发明的范围由所附的权利要求书及其合法等同物来限定。

附图说明

[0005] 结合以下附图可有助于更全面地理解实施方案,其中:

[0006] 图1是根据本文的各种实施方案的制品的示意性剖视图;

[0007] 图2是根据本文的各种实施方案的制品的示意性剖视图;并且

[0008] 图3是根据本文的各种实施方案的制品的示意性剖视图。

[0009] 虽然本文的实施方案易于具有各种修改形式和替代形式,但其具体形式已在附图中以举例的方式示出,并将作详细描述。然而,应当理解,这些实施方案并不局限于所描述的具体实施方案。相反,本发明的目的在于涵盖属于本文所公开的实质和范围内的修改形式、等同物及替代形式。

具体实施方式

[0010] 如上所述,具有开孔结构的亲水性泡沫具有许多应用。一个示例性应用领域为清洁应用。许多现有泡沫产品依赖基于纤维素的亲水性泡沫。其它类型的亲水性泡沫可能比基于纤维素的亲水性泡沫更经济。然而,许多先前的非纤维素亲水性泡沫一直没有足够的功能特性来代表基于纤维素的亲水性泡沫的可行替代物。本文的实施方案涉及表现出所需功能特性的具有开孔结构的亲水性泡沫。已经发现,某些颗粒填料对所得亲水性开孔泡沫的功能特性具有显著影响。此类功能特性可包括但不限于,与传统纤维素开孔结构相比,

“手感”(即,触感)增强、吸收速率比不含颗粒填料但其它方面相同的泡沫更大以及湿擦拭持水量比不含颗粒填料材料但其它方面相同的开孔泡沫结构更大。在一个实施方案中,包括一种具有开孔泡沫结构的制品,该泡沫结构包含亲水性聚合物和约0.1重量%至约40.0重量%的分散在亲水性聚合物内的颗粒填料。

[0011] 现将详细描述各种实施方案,其中在整个若干视图中相同的参考数字表示相同的部件和组件。所涉及的各种实施方案并不限制本文所附权利要求书的范围。此外,本说明书中示出的任何实施例并非旨在进行限制,而只是示出所附权利要求书的许多可能实施方案中的一些。

[0012] 亲水性聚合物

[0013] 本文的亲水性泡沫可包括聚氨酯泡沫、聚脲泡沫、聚氨酯/聚脲泡沫、聚酯型聚氨酯泡沫、聚乙烯醇泡沫、聚乙烯泡沫等。

[0014] 亲水性泡沫可以多种方式制备。在制备聚氨酯的情况中,一种方法是一步法(或“一步发泡法”),在这种方法中同时混合所有组分,并将该混合物通过异氰酸酯与多元醇(或多羟基化合物)反应得到聚合物而转变为泡沫产品以及异氰酸酯与水反应以得到CO₂气体以使泡沫发泡。另选地,可以使用两步法(或“预聚物法”),其中多元醇组分可与过量的异氰酸酯反应以得到异氰酸酯封端的预聚物。然后在第二步中,预聚物与短链多元醇、水或聚胺(所谓的增链剂)或固化剂反应以得到泡沫产品。胺催化剂通常用于催化异氰酸酯-水反应(“发泡催化剂”),并且锡或其它金属催化剂可用于调节异氰酸酯-多元醇反应的速率(“凝胶催化剂”)。聚脲可通过二或多异氰酸酯与聚胺的反应类似地形成。聚氨酯/聚脲混合物可通过二或多异氰酸酯与胺封端的聚合物树脂和含羟基多元醇的共混物的反应而形成。

[0015] 示例性多元醇可包括聚酯多元醇、聚醚多元醇、聚酯-聚醚多元醇、聚亚烷基多元醇。在各种实施方案中,使用分子量在约60和约10,000之间的多元醇。在各种实施方案中,使用分子量在约1,000和约9,000之间的多元醇。在各种实施方案中,使用分子量在约1,000和约6,500之间的多元醇。

[0016] 应当理解,本文的多元醇和/或二或多异氰酸酯也可包含各种官能团。以举例的方式,本文的多元醇可具体包括磺化多元醇。在各种实施方案中,亲水性聚合物可为磺化聚氨酯聚合物。在各种实施方案中,亲水性聚合物可为磺化聚脲/聚氨酯聚合物。示例性磺化多元醇和所得磺化聚脲和聚氨酯聚合物在美国专利4,638,017中有所描述,该专利申请的内容以引用的方式并入本文。

[0017] 异氰酸酯

[0018] 异氰酸酯可包括二或多异氰酸酯。异氰酸酯可为芳族或脂族异氰酸酯。异氰酸酯可为单体、聚合物或异氰酸酯的任何变体反应物、半预聚物或预聚物。示例性异氰酸酯可具体包括六亚甲基二异氰酸酯、甲苯二异氰酸酯(TDI)、异佛乐酮二异氰酸酯、3,5,5-三甲基-1-异氰酸基-3-异氰酸基甲基环己烷、4,4'-二苯基甲烷二异氰酸酯(MDI)、4,4,4''-三异氰酸基三苯基甲烷以及聚亚甲基聚苯基异氰酸酯。其它多异氰酸酯可包括在美国专利3,700,643和3,600,359等等中所描述的那些。也可使用多异氰酸酯的混合物。示例性异氰酸酯可以商品名VORALUX从陶氏化学公司(Dow Chemical Company)商购获得;以商品名CORONATE从日邦聚氨酯公司(Nippon Polyurethane)商购获得;以商品名LUPRANAT从巴斯夫公司(BASF Corp.)商购获得;等等。

[0019] 催化剂

[0020] 可以使用不同的催化剂。在一些实施方案中,催化剂可包括胺催化剂,包括但不限于叔胺催化剂。催化剂可包括三亚乙基二胺、双(2-二甲基氨基乙基)醚、N,N-二甲基乙醇胺、1,3,5-三(3-[二甲氨基]丙基)-六氢-均三嗪、N,N,N',N'',N'''-五甲基二乙烯三胺、N,N-二甲基环己胺、N,N-二甲氨基乙氧基乙醇、2,2'-二吗啉基二乙基醚以及N,N'-二甲基哌嗪等。在一个具体实施方案中,催化剂可为根据GC分析纯度大于97%的N-乙基吗啉(NEM)叔胺催化剂(以产品目录号04500从美国密苏里州圣路易斯的西格玛奥德里奇公司(Sigma-Aldrich Co., LLC, St. Louis, MO, USA)商购获得)。示例性胺催化剂也可包括可以商品名TEGOAMIN从赢创工业集团(EVONIK Industries)商购获得的那些。

[0021] 颗粒填料

[0022] 在各种实施方案中,本文的开孔泡沫结构可包括颗粒填料。颗粒填料可分散在形成开孔泡沫结构的其它组分诸如亲水性聚合物内。

[0023] 开孔泡沫结构可包括不同量的颗粒填料。在各种实施方案中,开孔泡沫结构可包括至少约0.01重量%的颗粒填料,或至少约0.05重量%的颗粒填料,或至少约0.1重量%的颗粒填料,或至少约0.2重量%的颗粒填料,或至少约0.5重量%的颗粒填料,或至少约1.0重量%的颗粒填料,或至少约2.0重量%的颗粒填料,或至少约5.0重量%的颗粒填料,或至少约10重量%的颗粒填料,或至少约15重量%的颗粒填料。

[0024] 在各种实施方案中,开孔泡沫结构可包括小于约40重量%的颗粒填料,小于约30重量%的颗粒填料,或小于约25重量%的颗粒填料,或小于约20重量%的颗粒填料,或小于约15重量%的颗粒填料,或小于约10重量%的颗粒填料,或小于约5重量%的颗粒填料,或小于约2重量%的颗粒填料。在各种实施方案中,颗粒填料的量可在一定的范围内,其中该范围的下限和上限可为任何前述数字,前提条件是上限大于下限。以举例的方式,在一些实施方案中,开孔泡沫结构可包括约0.1重量%至约40.0重量%的颗粒填料,或约0.1重量%至约20.0重量%的颗粒填料。

[0025] 颗粒填料可表现出各种功能特性。在一些实施方案中,颗粒填料表现出小于其重量约100倍,或小于其重量约75倍,或小于其重量约50倍,或小于其重量约25倍,或小于其重量约10倍,或小于其重量约5倍的吸收容量。在各种实施方案中,颗粒填料为非超吸收材料。

[0026] 在一些实施方案中,颗粒填料可具有亲水性外表面。在一些实施方案中,颗粒填料可具有疏水性外表面。在各种实施方案中,颗粒填料可具有外表面,该外表面具有大量未反应的羟基。应当理解,此类羟基能够通过各种反应形成键。然而,在各种实施方案中,颗粒填料并未共价连接到亲水性聚合物或形成亲水性泡沫的其它组分上。

[0027] 颗粒填料可由各种材料制成。在一些实施方案中,颗粒填料可由在其表面上包含羟基的材料制成。在一些实施方案中,颗粒填料可由包括但不限于以下的材料制成:纳米二氧化硅颗粒、纳米淀粉颗粒、其它多糖颗粒、纤维素颗粒、羧甲基纤维素颗粒和木材颗粒(木粉)。纤维素粉末的示例包括Sigmacell纤维素粉末。羧甲基纤维素颗粒的示例包括购自美国特拉华州威明顿的自赫尔克里公司(Hercules Inc., Wilmington, DE, USA)的AQUALON CMC 7MF。可商购获得的纳米淀粉颗粒的一个示例为获自加拿大安大略省伯灵顿的EcoSynthetix有限公司(Burlington, Ontario, Canada (EcoSynthetix Ltd.))或Ecosynthetix公司(Ecosynthetix Inc.)的Ecosphere 2202™。Ecosphere 2202™为平均粒

度低于400nm的基于淀粉的内部交联的成胶水凝胶颗粒。具体地,Ecosphere 2202™颗粒的数均粒度在50nm至150nm的范围内,并且考虑到其粒度分布,其尺寸也主要在50nm至150nm的范围内。这些产品主要是由包括直链淀粉和支链淀粉的淀粉制成的。该产品以体积平均直径为约300微米的凝聚纳米颗粒的干粉的形式提供。当在水中混合并搅拌时,附聚物断开并形成稳定的纳米颗粒分散体。此类颗粒的各方面在美国专利6,677,386和美国专利公布2012/0309246中有所描述,这两篇专利的内容以引用的方式并入本文。

[0028] 在一些实施方案中,颗粒填料可具有纳米级的粒度。在各种实施方案中,颗粒填料可具有大于约1nm、2nm、5nm、10nm、20nm、50nm、100nm、200nm、300nm或400nm的平均粒度。在一些实施方案中,颗粒填料可具有小于约1000nm、800nm、600nm、500nm、400nm、300nm或200nm的平均粒度。在一些实施方案中,颗粒填料的平均尺寸可在一定的范围内,其中该范围的下限和上限可为任何前述数字,前提条件是上限大于下限。以举例的方式,在一些实施方案中,颗粒填料的平均粒度可为约10nm至约500nm。

[0029] 在一些实施方案中,颗粒填料可具有毫米级的粒度。在各种实施方案中,颗粒填料可具有大于约0.1mm、0.25mm、0.5mm、0.75mm或1mm的平均粒度。在一些实施方案中,颗粒填料可具有小于约5mm、2.5mm、1.5mm或1.0mm的平均粒度。在一些实施方案中,颗粒填料的平均尺寸可在一定的范围内,其中该范围的下限和上限可为任何前述数字,前提条件是上限大于下限。以举例的方式,在一些实施方案中,颗粒填料可具有约0.5mm至约1.5mm的平均粒度。

[0030] 附加组分

[0031] 应当理解,本文的亲水性泡沫可包括除上文所述的那些之外的各种其它组分。以举例的方式,表面活性剂可用于本文的各种实施方案中。不希望受理论的束缚,表面活性剂可用于帮助调节所得开孔结构的泡孔尺寸。表面活性剂可单独地或组合地为非离子表面活性剂、阴离子表面活性剂、阳离子表面活性剂、两性离子表面活性剂或两性表面活性剂。表面活性剂可包括但不限于十二烷基硫酸钠、硬脂醇硫酸酯钠、月桂基硫酸钠、普朗尼克等。可用于亲水性泡沫中的表面活性剂的示例在美国专利申请2008/0305983中有所描述,该专利中有关表面活性剂的内容以引用方式并入本文。示例性表面活性剂可以商品名TEGOSTAB、ORTEG从赢创高施米特公司(Evonik Goldschmidt Corp.)商购获得;以商品名DYNOL从空气化工产品公司(Air Products&Chemicals, Inc.)商购获得;以商品名PLURONIC从巴斯夫公司(BASF Corp.)商购获得;以商品名TETRONIC从巴斯夫公司(BASF Corp.)商购获得以及以商品名TRITON X-100从陶氏化学公司(Dow Chemical Company)商购获得。

[0032] 在一些实施方案中,可包含发泡剂。发泡剂可包括但不限于:C1至C8烃,C1和C2氯化烃诸如二氯甲烷、二氯乙烷、单氟三氯甲烷、二氟二氯甲烷、丙酮以及非反应性气体如二氧化碳、氮气或空气。

[0033] 在各种实施方案中,染料或其它着色剂可用于本文的亲水性泡沫中。在各种实施方案中,耐火或阻燃材料可包含在本文的亲水性泡沫中。在各种实施方案中,抗微生物、抗菌或防腐材料可包含在本文的亲水性泡沫中。其它组分可包括纤维、除臭剂、药物、醇等。

[0034] 制品和方法

[0035] 在本文的各种实施方案中,包括一种制品。该制品可包括开孔泡沫结构。在各种实施方案中,开孔泡沫结构可为平面层的形式。然而,应当理解,开孔泡沫结构也可呈各种其

它形状。现在参见图1,示出了根据各种实施方案的制品100的示意性剖视图。制品100可包括开孔泡沫结构102。开孔泡沫结构102包括多个互连孔104,流体诸如水可被吸收到互连孔104中随后被释放。在该实施方案中,开孔泡沫结构102被构造为平面层。

[0036] 在一些实施方案中,制品可在制品的一侧或多侧上包括一个或多个另外的层。此类层可包括各种材料,包括但不限于织造材料、非织造材料、针织材料、织物、泡沫、海绵、膜、印制材料、气相沉积材料、塑料网等。

[0037] 在一些实施方案中,本文的制品可包括擦洗层。现在参见图2,示出了根据本文的各种实施方案的制品200的示意性剖视图。制品200可包括开孔泡沫结构202。开孔泡沫结构202可包括多个互连孔204,流体诸如水可被吸收到互连孔204中随后被释放。制品200还可包括擦洗层206。在一些实施方案中,开孔泡沫结构202可设置在擦洗层206上。

[0038] 擦洗层可由各种材料制成。擦洗层可由各种材料制成,包括但不限于:织造材料、非织造材料、针织材料、织物、泡沫、海绵、膜、印制材料、气相沉积材料、塑料网等。在一些实施方案中,擦洗层可为涂覆磨料层,图案涂覆的或印有磨料树脂的织物或结构化磨料膜。用于擦洗层的示例性材料在美国专利4,055,029;7,829,478和美国专利申请2007/0212965中有所描述。

[0039] 在一些实施方案中,擦洗层可包括膨松的纤维非织造磨料产品。示例性擦洗层材料在美国专利4,991,362和8,671,503中有所描述,这些专利的内容以引用方式并入本文。擦洗层可包括限定孔的多孔结构。

[0040] 在各种实施方案中,擦洗层直接结合到开孔泡沫结构。以举例的方式,在亲水性泡沫的材料凝固之前(例如,在凝胶时间之前),可将形成亲水性泡沫的组合物倾倒在擦洗层上,使得亲水性泡沫将混入擦洗层的孔中,从而导致开孔泡沫结构直接粘结到擦洗层。开孔泡沫结构可至少部分地设置在多孔结构的孔内。

[0041] 在其它实施方案中,擦洗层可间接粘结到开孔泡沫结构。以举例的方式,可使用粘合剂将擦洗层粘结到开孔泡沫结构。粘合剂可覆盖擦洗层与开孔泡沫结构之间的接合部的一些或整个表面。在一些实施方案中,制品可包括设置在擦洗层与开孔泡沫结构的平面层之间的粘合剂层。现在参见图3,示出了根据本文的各种实施方案的制品300的示意性剖视图。制品300可包括开孔泡沫结构302。开孔泡沫结构302可包括多个互连孔304,流体诸如水可被吸收到互连孔204中随后被释放。制品300还可包括擦洗层306。还可在擦洗层306与开孔泡沫结构302的层之间设置粘合剂层308。

[0042] 功能特性

[0043] 如本文所用,比较不含特定组分的“其它方面相同的”结构或组合物是指除特定组分之外以更大的百分比的量(诸如重量百分比的量)包括所有成分的结构或组合物以补偿所缺失的特定组分。以举例的方式,如果给定组合物是由33.3重量%组分A、33.3重量%组分B和33.3重量%组分C组成的,则不含组分C但其它方面与该组合物相同的组合物将由50重量%组分A和50重量%组分B形成。

[0044] 在一些实施方案中,开孔泡沫结构和/或包括开孔泡沫结构的制品可表现出快速吸水速率。以举例的方式,在一些实施方案中,开孔泡沫结构和/或包括相同成分的制品可表现出在5秒内大于30克水的吸收速率,或在5秒内大于40克水的吸收速率,或在5秒内大于50克水的吸收速率,或在5秒内大于60克水的吸收速率,或在5秒内大于70克水的吸收速率。

在各种实施方案中,开孔泡沫结构可表现出一定的吸水速率,该吸水速率大于不含颗粒填料材料但其它方面相同的开孔泡沫结构的吸水速率。

[0045] 在一些实施方案中,开孔泡沫结构和/或包括开孔泡沫结构的制品可表现出所期望的湿擦拭持水量。以举例的方式,在一些实施方案中,开孔泡沫结构可表现出大于约1.0g/g泡沫、或大于约1.5g/g泡沫、或大于约2.0g/g泡沫、或大于约2.5g/g泡沫、或大于约3.0g/g泡沫、或大于约3.5g/g泡沫的湿擦拭持水量。在各种实施方案中,开孔泡沫结构可表现出一定的湿擦拭持水量,该持水量大于不含颗粒填料材料但其它方面相同的开孔泡沫结构的持水量。

[0046] 开孔泡沫结构的实施方案可具有不同的密度。在一些实施方案中,开孔泡沫结构可具有大于2.50PCF(磅/立方英尺)的密度。在一些实施方案中,开孔泡沫结构可具有在约2.50PCF和约6.00PCF之间的密度。

[0047] 在给定压力下特定液体的吸收量和在没有压力的情况下这种液体的吸收量(自由吸收量)之间的比率可被称为保持率(或保持量)。在本文的各种实施方案中,以35mmHg压力的百分比表示的水的保持率小于约95%、或小于约90%、或小于约75%、或小于约60%、或小于约50%、或小于约40%、或小于约30%、或小于约20%、或小于约10%。

[0048] 实施例

[0049] 材料:

[0050] 在这些实施例中使用以下物质。

[0051] 表1:

[0052]

物质	说明
多元醇	按照 US 4,638,017 的“制备例 1”制备的磺化多元醇。
预聚物-1	按照 US 4,638,017 的“制备例 2”制备的磺化预聚物。
预聚物-2	可以商品名 HYPOL JM 5005 从美国密歇根州米德兰的陶氏化学公司(DOW CHEMICAL COMPANY, Midland, MI, USA)商购获得的基于 MDI 的亲水性聚氨酯预聚物。
异氰酸酯	可以商品名 ISONATE 134L 从美国密歇根州米德兰的陶氏化学公司(DOW CHEMICAL COMPANY, Midland, MI, USA)商购获得的碳二亚胺改性的二苯基二异氰酸酯(MDI)。
表面活性剂-1	以伯羟基封端的非离子双官能嵌段共聚物表面活性剂, 其中平均分子量为 2200, 并且在 25℃下测定比重为 1.05, 可以商品名 PLURONIC L44 NF INH 从美国新泽西州弗洛勒姆帕克的巴斯夫公司(BASF CORPORATION, Florham Park, New Jersey, USA)商购获得。
表面活性剂-2	有机硅液, 可以商品名 TEGOSTAB B 8408 从美国弗吉尼亚州霍普韦尔的赢创高施米特公司(EVONIK GOLDSCHMIDT CORPORATION, Hopewell, VA, USA)商购获得。
表面活性剂-3	有机硅液, 可以商品名 TEGOSTAB B 8404 从美国弗吉尼亚州霍普韦尔的赢创高施米特公司(EVONIK GOLDSCHMIDT CORPORATION, Hopewell, VA, USA)商购获得。
表面活性剂-4	以伯羟基封端的非离子四官能嵌段共聚物表面活性剂, 平均分子量为 15,000, 并在 25℃下测定比重为 1.04, 可以商品名 TETRONIC 1107 从美国新泽西州弗洛勒姆帕克的巴斯夫公司(BASF CORPORATION, Florham Park, New Jersey, USA)商购获得。
催化剂	纯度大于 97% (基于 GC 分析) 的 N-乙基吗啡(NEM)叔胺催化剂, 可以供应商产品目录号 04500 从美国密苏里州圣路易斯的西格玛奥德里奇公司(SIGMA-ALDRICH CO., LLC, St. Louis, MO, USA)商购获得。
生物聚合物	交联生物聚合物纳米颗粒, 其中化学改性的淀粉含量为 90 重量%-99 重量%, 并且在分散时粒度为 50nm-150nm, 其以商品名 ECOSPHERE 2202 BIOLATEX BINDER 从加拿大安大略省伯灵顿的

[0053]

	ECOSYNTHETIX 公司(ECOSYNTHETIX CORPORATION, Burlington, ON, CA)商购获得。
木粉	平均粒度为大约 0.6mm (30 目) 的细小木粉, 可从加拿大安大略省 Holland Landing 的 ONTARIO SAWDUST SUPPLIES 公司(ONTARIO SAWDUST SUPPLIES LTD., Holland Landing, ON, CA)商购获得。
二氧化硅	平均粒度为 60nm、并且比重为 1.39 的胶态二氧化硅, 可以商品名 NALCO 1060 从美国伊利诺斯州纳泼维尔的纳尔科公司(NALCO COMPANY, Naperville, IL, USA)商购获得。
碳酸钙	比重为 2.70g/cc 且中值粒径为 3.5 μ m 的细小干燥重质碳酸钙粉末, 可以商品名 OMYACARB 4 - LU 从瑞士欧米亚国际股份公司(OMYA INTERNATIONAL AG, Switzerland)商购获得。
CMC	最低干燥纯度为 99.5%的水溶性羧甲基纤维素钠, 可以商品名 AQUALON CMC 7MF 从美国特拉华州威明顿的赫克力士公司(HERCULES INCORPORATED, Wilmington, DE, USA)商购获得。
黄色着色剂	密度为 1.03g/cm ³ (在 20℃下测定) 的阴离子黄色颜料分散体, 可以商品名 SOLAR YELLOW 42L 从美国新泽西州弗洛勒姆帕克的巴斯夫公司(BASF CORPORATION, Florham Park, New Jersey, USA)商购获得。

[0054] 用预聚物制备泡沫样本的标准过程:

[0055] 1. 将催化剂和去离子水置于玻璃烧杯中, 并手动混合5分钟, 以得到包含20重量%催化剂的混合物。该混合物被称为催化剂溶液。

[0056] 2. 制备自来水和其它添加剂 (诸如表面活性剂、催化剂溶液、颜料和填料) 的第一混合物。称量这些成分 (精确至0.01克) 并将它们放入玻璃烧杯中。然后手动混合烧杯中的混合物3-5分钟直至溶液均匀。

[0057] 3. 在单独的聚乙烯刚性容器中, 称量所需的预聚物, 精确至0.01克。

[0058] 4. 在实验中使用配备有4片螺旋桨叶片的实验室台式混合器, 并且其具有10.2cm的叶片直径。将最大混合器速度设定为3000rpm。

[0059] 5. 为制备由第一混合物和预聚物制成的第二混合物, 启动混合器并将旋转叶片浸入已经装有预聚物的聚乙烯刚性容器中。小心操作以防止叶片接触容器的侧面和底部。一旦混合器的旋转速度达到3000rpm之后, 迅速将第一混合物加入刚性聚乙烯容器, 以开始混合预聚物 and 第一混合物。

[0060] 6. 将第一混合物和预聚物混合30秒, 以得到第二混合物。在混合过程中使叶片围绕容器以圆周运动方式运动。小心操作以防止叶片接触容器的侧面和底部。

[0061] 7. 30秒之后, 停止混合器, 从容器移除叶片, 将容器中的第二混合物放在实验室工作台上不要移动。目视监控第二混合物的发泡情况。

[0062] 8. 将由第二混合物制备的泡沫在25℃下静置至少5分钟, 然后将其切成样本用于后续测试。切割出大致尺寸为12cm长、7.6cm宽、1.5cm厚的矩形棱柱形泡沫样本, 以用于后续测试。

[0063] 用多元醇制备泡沫样本的标准过程:

[0064] 1. 将催化剂和去离子水置于玻璃烧杯中, 并手动混合5分钟, 以得到包含20重量%催化剂的混合物。该混合物被称为催化剂溶液。

[0065] 2. 在实验中使用配备有4片螺旋桨叶片的实验室台式混合器,并且其具有10.2cm的叶片直径。将最大混合器速度设定为3000rpm。

[0066] 3. 称量所需的成分诸如多元醇、自来水和和其它添加剂(诸如表面活性剂、催化剂溶液、颜料和填料),精确至0.01克,并将它们放入刚性聚乙烯烧杯中。

[0067] 4. 借助转速为3000rpm的台式实验室混合器混合所需的成分直至均匀,得到第一混合物。在混合过程中使叶片围绕容器以圆周运动方式运动。小心操作以防止叶片接触容器的侧面和底部。

[0068] 5. 在刚性聚乙烯容器中单独称量异氰酸酯,精确至0.01克。当目视第一混合物均匀之后,快速将异氰酸酯加入第一混合物中。

[0069] 6. 再将第一混合物和异氰酸酯以3000rpm再混合10秒,得到第二混合物。在混合过程中使叶片围绕容器以圆周运动方式运动。小心操作以防止叶片接触容器的侧面和底部。

[0070] 7. 10秒之后,停止混合器,从容器移除叶片,将容器中的第二混合物放在实验室工作台上不要移动。目视监控第二混合物的发泡情况。

[0071] 8. 将由第二混合物制备的泡沫在25℃下静置至少5分钟,然后将其切成样本用于后续测试。切割出大致尺寸为12cm长、7.6cm宽、1.5cm厚的矩形棱柱形泡沫样本,以用于后续测试。

[0072] 测试过程

[0073] 保存在实验室环境温度和湿度下的如上述方式所制备的泡沫样本被认定为干燥泡沫样本。任何对干燥泡沫样本采取的测量被认定为干法测量。经测量,实验室的环境温度为大约25℃,并且测量的环境湿度为大约50%RH。

[0074] 干密度:

[0075] 本文的泡沫可具有不同的干密度。在一些应用中,与市售纤维素泡沫的密度具有相同数量级的密度为所需的。泡沫的密度根据以下过程来评估。

[0076] 1. 借助卡尺测量如此制得的泡沫样本的长度、宽度和厚度,精确至0.01mm。如果样本的形状不均匀,则记录长度、宽度和厚度的多次测量值。在样本体积的计算中使用每个参数(长度、宽度和厚度)的多次测量的算术平均值作为代表值。通过将泡沫的长度、宽度和厚度值相乘来计算体积。

[0077] 2. 测定如此制得的泡沫样本的重量,精确至0.01克。

[0078] 3. 通过将所测重量除以所计算体积来计算干密度。

[0079] 干润湿时间:

[0080] 将一滴自来水液滴完全被干燥泡沫样本吸收的持续时间命名为“干润湿时间”。对于一些应用可能期望相对较短的干润湿时间,因为较短的持续时间可指示较快的吸水率。根据以下过程评估干润湿时间。

[0081] 1. 借助移液管将一滴自来水液滴慢慢滴在干燥泡沫的表面上。

[0082] 2. 目视观察水滴。水滴完全润湿泡沫表面的持续时间时用秒表测得,该时间被视为“干润湿时间”。

[0083] 3. 放置在一些样本上的水滴几乎瞬时被样本吸收,因此不可能测量适当的干润湿时间。在这种情况下,样本的干润湿时间被记录为“瞬时”。

[0084] 溶胀百分比:

[0085] 将在干燥泡沫样本完全浸入自来水中,然后使其在自来水中浸泡一分钟之后的溶胀程度定义为溶胀百分比。应当理解,本文的泡沫可表现出不同的溶胀量。然而,对于一些应用可能期望相对较低的溶胀百分比。

[0086] 1.借助卡尺测量如此制得的泡沫样本的长度、宽度和厚度,精确至0.25mm。如果样本的形状不均匀,则记录长度、宽度和厚度的多次测量值。在样本体积的计算中使用每个参数(长度、宽度和厚度)的多次测量的算术平均值作为代表值。通过使干泡沫的长度、宽度和厚度值相乘来计算干体积。

[0087] 2.在刚性塑料容器中装入自来水。将干燥泡沫样本完全浸入装有自来水的容器中。然后,从水中取出泡沫样本,用手压方式挤压以挤出尽可能多的浸渍水。然后,将挤压过的泡沫样本再次浸入自来水中。重复这种浸入/挤压/再次浸入循环五次。

[0088] 3.在完成五次循环之后,从水中取出泡沫样本,用手压方式挤压以挤出尽可能多的浸渍水。然后,丢弃容器中的水并向容器中装入新鲜自来水。

[0089] 4.将泡沫样本完全浸入容器中的自来水中,并使其在水中浸泡一分钟。

[0090] 5.然后,从容器中取出泡沫样本并置于实验室工作台上,同时小心不挤压泡沫样本。

[0091] 6.借助卡尺测量泡沫样本的长度、宽度和厚度,精确至0.25mm。这些值被称为湿尺寸。如果样本的形状不均匀,则记录长度、宽度和厚度的多次测量值。在样本体积计算中使用每个参数(长度、宽度和厚度)的多次测量的算术平均值作为代表值。通过将泡沫的湿长度、湿宽度和湿厚度值相乘来计算湿体积。

[0092] 7.通过将湿体积和干体积之间的差值除以干体积再乘以100来计算溶胀百分比。

[0093] 湿擦拭持水量:

[0094] 湿擦拭持水量可指示泡沫如何形成并可逆地保持在水上。相对较高的湿擦拭持水量可用于各种应用中,包括但不限于清洁应用。使用以下过程测定湿擦拭持水量。

[0095] 1.将25克自来水慢慢倒在抛光的不锈钢板上。

[0096] 2.在刚性塑料容器中装入自来水。将干燥泡沫样本完全浸入装有自来水的容器中。然后,从水中取出泡沫样本,用手压方式挤压以挤出尽可能多的浸渍水。然后,将挤压过的泡沫样本再次浸入自来水中。重复这种浸入/挤压/再浸入循环五次。

[0097] 3.在完成五次循环之后,从水中取出泡沫样本,用手压方式挤压以挤出尽可能多的浸渍水。然后,用在手压下操作的手动轧辊将手挤泡沫样本拧干。重复多次挤压动作,直至观察不到有挤出的水。然后测定挤干的泡沫样本的重量。该重量值被称为“拧干重量”。

[0098] 4.拧干的泡沫样本慢慢通过倒在抛光不锈钢板上的水,同时慢慢举起泡沫的前端以利于进行擦拭操作。

[0099] 5.在泡沫样本通过水之后,测定吸收水的泡沫样本的重量。将此重量值命名为“第一通过”重量。

[0100] 6.通过将“第一通过”重量和“拧干重量”之间的差值除以“拧干重量”来计算湿擦拭持水量。

[0101] 有效吸收百分比:

[0102] 有效吸收百分比为初始潮湿泡沫在其达到水吸收饱和水平之后和其在除水五分钟之后保留的水的体积百分比。相对较高的有效吸收百分比在各种应用中可为有用的属

性,所述应用包括但不限于清洁应用。根据其体积和其潮湿重,使用下面的过程来测定泡沫样本可保持的总水量。

[0103] 1.在刚性塑料容器中装入自来水。将干燥泡沫样本完全浸入装有自来水的容器中。然后,从水中取出泡沫样本,用手压方式挤压以挤出尽可能多的浸渍水。然后,将挤压过的泡沫样本再次浸入自来水中。重复这种浸入/挤压/再浸入循环五次。

[0104] 2.在完成五次循环之后,从水中取出泡沫样本,用手压方式挤压以挤去尽可能多的浸渍水。然后,用在手压下操作的手动轧辊将手挤泡沫样本拧干。重复多次挤压动作,直至观察不到有挤出的水。然后测定挤干的泡沫样本的重量。该重量值被称为“拧干重量”。

[0105] 3.将拧干的泡沫样本完全浸入自来水中,同时挤压样本以除去任何滞留空气。

[0106] 4.当泡沫样本仍然完全浸在水中时其是松弛的,因此它可吸收水。使松弛的泡沫完全浸在水中,保持大约一分钟。

[0107] 5.一分钟之后,从水中取出泡沫样本。将装订夹轻轻附接到样本的边缘,并使样本悬在除水杆上保持五分钟。在抓握海绵时应小心谨慎以防意外挤出任何水。

[0108] 6.在5分钟之后,测定样本的重量,精确至0.01克,并将其记录为“湿重”。

[0109] 7.通过将湿重和拧干重量之间的差值除以拧干重量再乘以100来计算有效吸收百分比。

[0110] 吸收速率:

[0111] 相对较高的吸收速率可用于各种应用中,包括但不限于清洁应用。在本测试中,将泡沫样本的最大面朝下放置在具有3.2mm深自来水的容器中。测定泡沫样本在5秒内吸收的水量,然后计算吸收速率。使用以下过程。

[0112] 1.在刚性塑料容器中装入自来水。将干燥泡沫样本完全浸入装有自来水的容器中。然后,从水中取出泡沫样本,用手压方式挤压以挤出尽可能多的浸渍水。然后,将挤压过的泡沫样本再次浸入自来水中。重复这种浸入/挤压/再浸入循环五次。

[0113] 2.在完成五次循环之后,从水中取出泡沫样本,用手压方式挤压以挤出尽可能多的浸渍水。然后,用在手压下操作的手动轧辊将手挤泡沫样本拧干。重复多次挤压动作,直至观察不到有挤出的水。然后测定挤干的泡沫样本的重量。该重量值被称为“拧干重量”。

[0114] 3.将穿孔金属板置于刚性塑料容器中。水连续流入和流出容器有利于保持水深度恒定在高于预穿孔金属板大约3.2mm处。

[0115] 4.将泡沫样本的最大面朝下放置在穿孔金属板上,并在该位置处保持五秒。

[0116] 5.五秒之后,取出泡沫样本并测定其重量,精确至0.01克。该值被记录为“湿重”。

[0117] 6.通过将湿重和拧干重量之间的差值除以拧干重量再乘以100来计算吸收速率。

[0118] 比较例:

[0119] 按照在“用预聚物制备泡沫样本的标准过程”部分中所述那样制备不含任何填料的未填充泡沫样本。根据在“测试过程”部分中所述的测试过程测试未填充泡沫的特性,并且这些特性示于表2中。同样在所述测试条件下测试可商购获得的纤维素海绵(购自美国明尼苏达州圣保罗的3M公司(3M Company, St. Paul, MN, USA)的O-Cel-O[®]便携海绵7274-T),并且结果报告于表2中。

[0120] 实施例1:

[0121] 按照在“用预聚物制备泡沫样本的标准过程”部分中所述那样制备填充有不同量

生物聚合物的泡沫样本。根据在“测试过程”部分中所述的测试过程测试填充有生物聚合物的泡沫样本的特性,并且这些特性以样本名称1至6示于表2中。结果表明,在生物聚合物的存在下“有效吸收%”和“吸收速率”特性得到显著改善。

[0122] 实施例2:

[0123] 按照在“用预聚物制备泡沫样本的标准过程”部分中所述那样制备填充有不同量二氧化硅的泡沫样本。根据在“测试过程”部分中所述的测试过程测试填充有二氧化硅的泡沫样本的特性,并且这些特性以样本名称7至8示于表2中。结果表明,在二氧化硅的存在下有效吸收%和吸收速率特性得到显著改善。

[0124] 实施例3:

[0125] 按照在“用预聚物制备泡沫样本的标准过程”部分中所述那样制备填充有不同量木粉的泡沫样本。根据在“测试过程”部分中所述的测试过程测试填充有木粉的泡沫样本的特性,并且这些特性以样本名称9至10示于表2中。结果表明,在木粉的存在下有效吸收%和吸收速率特性得到显著改善。

[0126] 实施例4:

[0127] 通过手动混合将CMC与自来水在塑料烧杯中混合5分钟,以得到包含3重量%CMC的水性混合物。按照在“用预聚物制备泡沫样本的标准过程”部分中所述那样制备填充有不同量CMC/碳酸钙组合和CMC/二氧化硅组合的泡沫样本。根据如在“测试过程”部分中所述的测试过程测试填充有这些填料组合的泡沫样本的特性。由预聚物-1和预聚物-2制备并填充有CMC/碳酸钙填料组合的泡沫样本的特性以样本名称11-14示于表3中。由预聚物-1和预聚物-2制备并填充有CMC/二氧化硅填料组合的泡沫样本的特性以样本名称15-18示于表3中。结果表明,由预聚物-1和预聚物-2制备并填充有CMC/碳酸钙和CMC/二氧化硅填料的泡沫样本的有效吸收%特性得到显著改善。

[0128] 测试得到的制剂特性示于下表2中,其中包括对照物以突出与不含颗粒填料但其它方面相同的制剂相比,对各种颗粒填料的功能特性产生的影响。虽然添加填料对物理特性诸如干密度产生所期望的改变,但令人惊奇地发现,添加这些填料在许多情况下提高所得泡沫的有效吸收%和/或吸收速率。

[0129] 表2

[0130]

	市售纤维 素海绵	样本编号										
		未填 充	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
成分	制剂中成分的重量 (克)											
预聚物-1	不适用	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
水	不适用	50	50	50	50	50	18	0	40	30	50	50
催化剂溶液	不适用	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
表面活性剂-1	不适用	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
生物聚合物	不适用	0	10	15	15	15	20	31	0	0	0	0
二氧化硅	不适用	0	0	0	0	0	0	0	10	20	0	0
木粉	不适用	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10
表面活性剂-2	不适用	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
表面活性剂-3	不适用	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
表面活性剂-4	不适用	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
黄色着色剂	不适用	0	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
特性												
干润湿时间 (秒)	瞬时	瞬时	瞬时	3	瞬时	瞬时	瞬时	瞬时	瞬时	瞬时	瞬时	瞬时
密度 (kg/m ³)	68.9	40	55	63	78	65	53.8	57.8	63.6	73.5	76.6	86.8
溶胀%	43.4	24	15	33	38	38	29.9	30.1	43.4	28.6	23.4	26.2
湿擦拭持水量 (g/g 泡沫)	4.3	5.5	3.5	2.9	2.4	2.6	3.2	3.9	4.3	3	2.6	2.6
有效吸收%	95.5	47.8	77	90	68	68	58.5	50.8	95.5	37	49.3	61.5
吸收速率	58.3	38	66	27	46	36	70.4	81.2	58.3	59.7	67.7	64.5

[0131] 表3

[0132]

成分	样本编号							
	11	12	13	14	15	16	17	18
成分	制剂中成分的重量(克)							
预聚物-1	80	80	70	70	80	80	70	70
预聚物-2	20	20	30	30	20	20	30	30
水	20	10	0	0	30	30	10	10
催化剂溶液	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
表面活性剂-1	1	1	1	1	1	1	1	1
CMC 溶液 (3 重量%)	20	20	40	40	20	20	40	40
二氧化硅	20	40	20	40	0	0	0	0
碳酸钙	0	0	0	0	5	10	5	10
黄色着色剂	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
特性								
干润湿时间 (秒)	2	6	4	16	2	2	13	20
密度 (kg/m ³)	55.1	60.1	57.2	54.1	84.1	85.2	81.4	80.3
溶胀%	42.6	38.5	43.0	52.9	37.9	38.9	61.2	56.7
湿擦拭持水量 (g/g 泡沫)	2.4	2.4	2.5	2.1	2.4	2.2	1.2	1.1
有效吸收%	81.1	77.9	85.5	113.1	68.9	70.4	105.4	112.6
吸收速率	31.9	23.2	29.7	12.1	21.5	16.0	8.9	4.7

[0133] 上文所述的各种实施方案仅以例示方式提供且不应理解为限制本文所附的权利要求书。应当理解,在不存在随后本文举例说明和描述的示例性实施例和应用的情况下且在不脱离权利要求书的真实实质和范围的情况下,可做出各种改变和变化。

[0134] 应当注意,除非上下文另有清楚指示,否则如本说明书以及所附权利要求中所使用,“一种”、“一个”和“该/所述”包括多个指代物。因此,例如,含有“化合物”的组合物这一表达方式包括两种或多种化合物的混合物。还应注意,除非术语“或”另外明确指出,否则该内容通常采用的含义包括“和/或”。

[0135] 本说明书中的所有出版物和专利申请指示本发明所属领域的普通技术人员的水平。所有出版物和专利申请均以引用方式并入本文中,就如同每个单独的出版物或专利申请均以引用方式具体地且单独地指示一样。

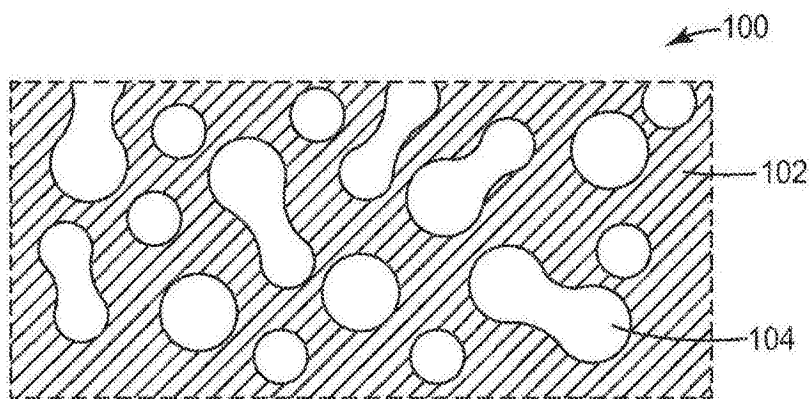


图1

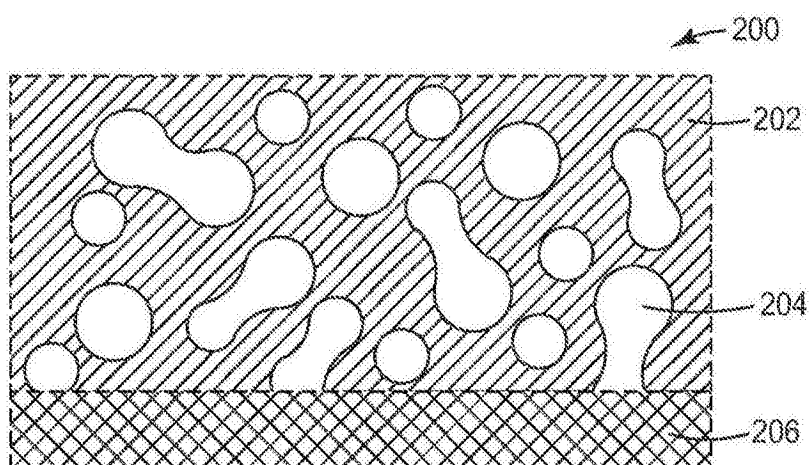


图2

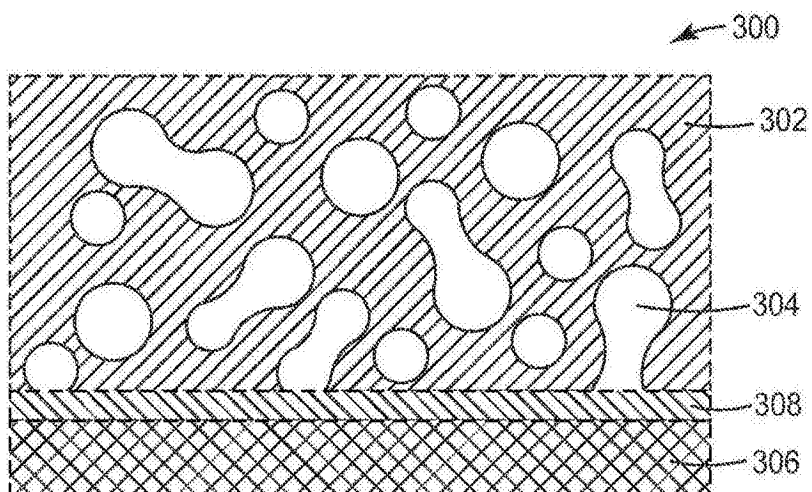


图3