



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103442872 A

(43) 申请公布日 2013. 12. 11

(21) 申请号 201280014664. 2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 04. 05

*B29C 44/00* (2006. 01)

(30) 优先权数据

*B29C 47/00* (2006. 01)

61/472, 941 2011. 04. 07 US

*B29C 47/78* (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

*C08J 5/18* (2006. 01)

2013. 09. 23

*C08J 9/00* (2006. 01)

(86) PCT申请的申请数据

*B29D 7/01* (2006. 01)

PCT/US2012/032253 2012. 04. 05

*A61K 8/72* (2006. 01)

(87) PCT申请的公布数据

W02012/138820 EN 2012. 10. 11

(71) 申请人 宝洁公司

地址 美国俄亥俄州

(72) 发明人 R·W·小格伦 E·P·格伦伯格

T·R·汤普森 K·m·权

J·P·赫克特 J·D·麦卡蒂

R·V·努尼斯 A·M·平叶耶夫

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 樊云飞

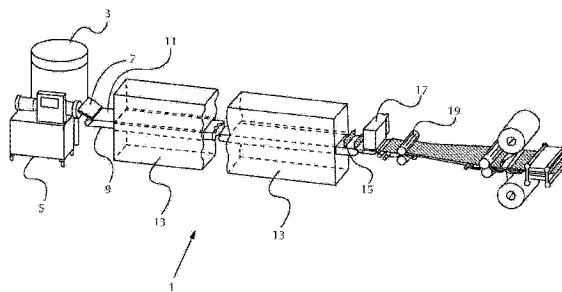
权利要求书2页 说明书23页 附图3页  
按照条约第19条修改的权利要求书2页

(54) 发明名称

制备在使用时溶解以递送表面活性剂的制品的连续方法

(57) 摘要

本发明公开了一种用于制备具有开孔泡沫的可溶性多孔柔性固体结构的连续方法。所述连续方法具有以下步骤:制备包含表面活性剂、聚合物、水和任选地增塑剂的预混物;使所述预混物充气以形成充过气的湿预混物;挤出所述充过气的湿预混物以在带上形成一个或多个片;以及干燥所述片以形成具有开孔泡沫的制品。



1. 一种用于制备制品的连续方法,包括以下步骤:
  - a. 制备预混物,其包含 1% 至 75% 的表面活性剂,0.1% 至 25% 的聚合物,0.1% 至 75% 的水,和任选地 0.1% 至 25% 的增塑剂,其中所述预混物包括:
    - i. 1000cps 至 20,000cps 的粘度;并且
    - ii. 其中将所述预混物加热至在 60°C 至 90°C 范围内的温度;
  - b. 通过将气体引入所述预混物中使所述预混物充气以形成充过气的湿预混物,其中所述充过气的湿预混物包括:
    - i. 0.15 至 0.65g/ml 的密度;和
    - ii. 5 至 100 微米的气泡尺寸;
  - c. 挤出所述充过气的湿预混物以在带上形成一个或多个片;以及
  - d. 干燥所述片以形成所述制品,其中所述制品是具有 80% 至 100% 的 % 开孔的开孔泡沫。
2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述预混物使用转子定子搅拌器来充气。
3. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中制品具有 20 微米至 250 微米的平均顶部表面气泡尺寸。
4. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中所述带由固体金属材料、柔性塑性材料、以及它们的组合组成。
5. 根据权利要求 4 所述的方法,其中所述柔性塑性材料是红外透明材料。
6. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中所述制品具有 200 克 /m<sup>2</sup> 至 2,000 克 /m<sup>2</sup> 的基重。
7. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中将两个或更多个片组合以形成具有 5.0mm 至 10mm 厚度的制品。
8. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,还包括在所述充气过程之前和期间所述预混物的加热步骤,其中所述预混物介于 40°C 和 99°C 之间。
9. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中所述干燥步骤产生具有 5% 至 10% 的含水量的片。
10. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中所述干燥环境选自一个或多个干燥室、对流烘箱、卡车储罐干燥器 / 盘架干燥器、多级内联干燥器、冲击式烘箱 / 干燥器、旋转式烘箱 / 干燥器、内联烘烤器、快速高传热烘箱和干燥器、双风箱烘烤器、带式干燥器、真空干燥室、红外干燥、微波干燥、射频干燥、以及它们的组合,使得所述干燥环境介于 100°C 和 150°C 之间。
11. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中所述制品包括 0.03m<sup>2</sup>/g 至 0.25m<sup>2</sup>/g 的表面积。
12. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中所述预混物是微乳液。
13. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中所述制品包括 6mm 至 30mm 的最大力距离值。
14. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,还包括改进所述制品的步骤,所述步骤选自:使所述制品成形成三维结构、印刷到所述制品的表面上、使所述制品的表面纹理化以及它们的组合。

15. 一种通过连续方法产生的制品,其中所述制品具有150微米至450微米的平均孔尺寸。

## 制备在使用时溶解以递送表面活性剂的制品的连续方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及用作个人护理产品的可溶性多孔柔性固体结构制品的连续制备方法。

### 背景技术

[0002] 已经公开了可溶性多孔固体个人护理产品,其包含水溶性聚合物结构剂和表面活性剂或其它成分。然而,用于制备这些可溶性多孔固体结构的现有方法未达到最理想的成本、制造速率、和产品参数变化性。

[0003] 仍需要产生期望的可溶性多孔柔性固体结构的方法,其可在期望的成本和速率参数内进行制造。此外,需要产生可溶性多孔固体结构的方法,其具有较快的干燥时间和在可溶性多孔固体结构的开孔泡沫中的均匀稠度。

### 发明内容

[0004] 本发明涉及一种用于制备可溶性多孔柔性固体结构制品的连续方法,所述方法包括以下步骤:制备预混物,其包含约 1% 至约 75% 的表面活性剂,约 0.1% 至约 25% 的水溶性聚合物,约 0.1% 至约 75% 的水,和任选地约 0.1% 至约 25% 的增塑剂,其中所述预混物包括:在 70°C 和 1sec<sup>-1</sup> 的剪切速率下约 1,000cps 至约 20,000cps 的粘度;并且其中将所述预混物加热至在约 60°C 至约 90°C 范围内的温度;通过将气体引入预混物中使所述预混物充气以形成充过气的湿预混物,其中所述充过气的湿预混物具有约 0.15 至约 0.65g/ml 的密度;和约 5 至约 100 微米的气泡尺寸;挤出所述充过气的湿预混物以在带上形成一个或多个片;以及干燥所述片以形成开孔泡沫,其具有约 80% 至约 100% 的 % 开孔。

### 附图说明

[0005] 图 1 是用于实施产生制品的连续方法的设备的示例性实施例。

[0006] 图 2 是由连续方法制得的五个叠堆制品的剖视图。

[0007] 图 3 是由批量方法制得的产品剖视图。

[0008] 图 4 是由批量方法制得的产品剖视图。

### 具体实施方式

[0009] 在本发明的所有实施例中,除非另外特别说明,所有百分比均按所述总组合物的重量计。除非另外特别说明,所有比率均为重量比。所有范围是包括端值在内的且可合并的。有效数字的数目既不表示对所指示量的限制,也不表示对测量精确性的限制。除非另外特别说明,所有数值应被理解为可被词“约”修饰。除非另外指明,所有测量均被理解为是在 25°C 和环境条件下进行的,其中“环境条件”是指在约一大气压和约 50% 相对湿度下的条件。除非另外指明,所有此类与所列成分相关的重量均以活性物质的含量计,并且不包括可能包含在市售材料中的载体或副产物。

[0010] 定义

[0011] 可溶性多孔柔性固体结构制品在本文中可被称为“制品”或“可溶性制品”。所有引用旨在表示柔性可溶性多孔固体结构制品。

[0012] 如本文所用，“柔性”是指所述可溶性多孔固体结构制品符合本文所述的最大力距离值。

[0013] 如本文所用，“可溶性”是指所述可溶性多孔柔性固体结构制品符合本文所述的手动溶解值。所述制品具有由手动溶解方法测量的约 1 至约 30 个行程，在一个实施例中约 2 至约 25 个行程，在另一个实施例中约 3 至约 20 个行程，并且在另一个实施例中约 4 至约 15 个行程的手动溶解值。

[0014] 如本文所用，“开孔泡沫”是指限定空间或泡孔网络的包含聚合物的固体连通基质，所述空间或泡孔包含气体，通常为如空气的气体，在干燥过程期间泡沫结构不会崩塌，从而保持固体物理强度和粘结性。所述结构的互连性可由星体积、结构模型指数(SMI)和百分比开孔含量来描述。

[0015] 如本文所用，当用于权利要求中时，包括“一个”和“一种”的冠词被理解为是指一种或多种受权利要求书保护的或所述的物质。

[0016] 如本文所用，术语“包括”和“包含”是指非限制性的。

[0017] 在本专利申请测试方法部分中公开的测试方法应被用来确定申请人发明参数的相应值。

[0018] 除非另外指明，所有百分比和比率均按重量计来计算。除非另外指明，所有百分比和比率均以总组合物计来计算。

[0019] 应当理解，在整个说明书中给出的每一最大数值限度包括每一最低数值限度，如同该最低数值限度在本文中被明确地写出。在本说明书全文中给出的每一最小数值限度将包括每一更高数值限度，如同该较高数值限度在本文中被明确地写出。在本说明书全文中给出的每一数值范围将包括落入此类更宽数值范围内的每一更窄数值范围，如同此类更窄数值范围在本文中被明确地写出。

[0020] 已经意外地发现根据本文所公开的连续方法产生的制品在制品的开孔泡沫中产生更均匀和一致的结构。常规的批量方法技术可产生包括不同区域的制品：与目标密度最接近的上部区域、具有显著较低密度和较大泡孔的中间区域，和具有较高密度和较厚泡孔壁的底部区域。这种较高密度的底部区域可对通过制品的水流造成负面影响，并且可能导致溶解变慢。此外，较高密度的底部区域可为制品干燥的限速步骤。

[0021] 与之相反，通过本文连续方法产生的开孔多孔结构在制品区域具有改善的均匀性和稠度。由于在开孔泡沫中的气泡尺寸的均匀性，产生具有均匀密度的区域。这允许较快地制造制品、较快地干燥制品、以及在使用中较快地溶解。

#### [0022] 制备方法

[0023] 制品可通过连续方法制备，所述方法包括：(1) 制备预混物，其包含约 1% 至约 75% 的表面活性剂，约 0.1% 至约 25% 的水溶性聚合物，约 0.1% 至约 75% 的水，和任选地约 0.1% 至约 25% 的增塑剂，其中所述预混物包括：在 70°C 和 1sec<sup>-1</sup> 的剪切速率下约 1000cps 至约 20,000cps 的粘度；并且其中将所述预混物加热至在约 60 至约 90°C 范围内的温度；(2) 通过将气体引入预混物中使预混物充气以形成充过气的湿预混物，其中所述充过气的湿预混物包括：约 0.15 至约 0.65g/L 的密度；和约 5 至约 100 微米的尺寸；(3) 挤出所述充过气的

湿预混物以在带上形成一个或多个片；以及(4)干燥所述片以形成制品，其中所述制品具开孔泡沫，其具有约 80% 至约 100% 的开孔百分比。

#### [0024] A. 预混物的制备

[0025] 图 1 示出了用于实施产生制品的连续方法的设备的示例性实施例。如图 1 所示，在用于制品 1 的连续制造方法中，将所关注的固体在预混罐 3 中混合。一般通过将所关注的固体混合来制备所述预混物，所关注的固体包括一种或多种表面活性剂、溶解的水溶性聚合物、任选的增塑剂和其它任选成分。在一个实施例中，所关注的固体以按重量计约 1% 至约 75% 的表面活性剂，约 0.1% 至约 25% 的水溶性聚合物，和约 0.1% 至约 25% 的增塑剂的含量存在于所述预混物中。

[0026] 在一个实施例中，可使用机械搅拌器来形成预混物。用于本文的机械搅拌器包括但不限于斜叶桨搅拌器或 MAXBLEND 搅拌器(Sumitomo Heavy Industries)。

[0027] 为了将成分加入预混物中，可设想使聚合物最终在水、一种或多种表面活性剂、任选的活性物质、任选的增塑剂、以及任何其它任选成分的存在下溶解，包括经由预混合任何成分组合部分而进行的分步处理。

[0028] 本发明的预混物包含：按干燥前所述预混物的重量计约 15% 至约 55% 的固体，在一个实施例中约 30% 至约 55% 的固体，在一个实施例中约 32% 至约 55% 的固体，在一个实施例中约 34% 至约 50% 的固体，并且在另一个实施例中约 36% 至约 45% 的固体。固体含量百分比是所有固体、半固体和除水以及任何显著挥发性物质如低沸点醇以外的液体组分按总加工混合物重量计的重量百分比之和。

[0029] 在一个实施例中，当将预混物加热至在约 60°C 至约 99°C 范围内的温度时测定预混物的粘度。在一个实施例中，在  $1\text{sec}^{-1}$  和 70°C 下测量粘度。在另一个实施例中，在环境温度(25°C)下测量预混物的粘度。

[0030] 当将预混物加热至在介于 60°C 和 99°C 之间范围内的温度时，本发明的预混物具有约 1000cps 至约 20,000cps 的粘度。使用具有 CPE-41 锥的 Brookfield RVDV-1Prime 粘度计和 1.0 (秒的倒数)的剪切速率，在 300 秒的时间内测量预混物粘度值。

#### [0031] B. 任选持续加热预混物

[0032] 任选地，即将进行充气过程之前在高于环境温度但是低于将造成组分降解的任何温度下，将预混物预热。在一个实施例中，使所述预混物保持高于约 40°C 且低于约 99°C，在另一个实施例中高于约 50°C 且低于约 95°C，在另一个实施例中约 60°C 至低于约 90°C。在一个实施例中，当在环境温度下所述预混物的粘度为约 1000cps 至约 20,000cps 时，在充气步骤之前利用任选连续加热。在一个附加的实施例中，在充气过程期间施加附加的加热以在充气期间干燥并保持高温。这可经由从一个或多个表面传导加热、注入蒸汽或其它加工方法来实现。

[0033] 据信在充气步骤之前预热所述预混物的行为可提供用于降低包括较高固体百分含量的预混物的粘度，以用于改善气泡向混合物中的引入和所期望的制品的形成。期望获得较高的固体百分含量，以便降低干燥所需的能量。据信，固体百分比提高，从而含水量相反地降低，并且粘度提高，对于干燥步骤期间气泡从预混物中排出具有影响。据信在干燥期间水从预混物中排出并蒸发水有助于制品的开孔结构的形成。

[0034] 预热预混物也允许甚至在当使用较粘稠的加工混合物时制造快速溶解制品。在不

预热的情况下,这些具有较高固体百分比含量的粘稠加工混合物通常产生缓慢溶解并且主要具有闭孔泡沫的制品。然而,在预热期间提高的温度引起气泡从向外朝向开孔泡沫平台边界的薄膜气泡中排出。这种排出在变成制品的开孔的气泡之间产生开口。这展示了获得此类本发明制品的互连开孔泡沫的能力是令人惊讶的。

[0035] 此外,较粘稠的加工混合物在干燥过程后产生具有低百分比(%)收缩的制品,同时仍保持了快速溶解速率。这是由于在干燥过程期间,具有较高粘度的预混物能够降低引起收缩的析水和泡沫破裂/崩塌/聚集。

#### [0036] C. 预混物的充气

[0037] 在一个实施例中通过机械混合能将气体引入所述混合物中,来完成预混物的充气,但是也可经由化学方法来实现,以形成充过气的混合物。如图 1 所示,通过充气单元 5 来实现预混物的充气。可通过任何合适的机械加工方法来完成充气,所述方法包括但不限于:(i) 经由机械混合的间歇釜式充气,包括行星式搅拌器或其它合适的搅拌容器,或(ii) 用于食品工业中的半连续式或连续式充气器(加压或不加压),或(iii) 喷雾干燥所述加工混合物以形成充过气的小珠或颗粒,所述小珠或颗粒可被压缩,如在模具中加热压缩,以形成多孔固体。

[0038] 在另一个实施例中,可利用就地产生气体,用化学发泡剂充气(经由一种或多种成分的化学反应,包括通过泡腾剂体系形成二氧化碳(CO<sub>2</sub>(g)))。

[0039] 在具体实施例中,已发现,所述制品可在连续加压充气器中制得,所述充气器通常用于生产棉花糖的食品工业中。合适的连续加压充气器包括 Morton 搅拌器(Morton Machine Co., Motherwell, Scotland)、Oakes 连续自动搅拌器(E. T. Oakes Corporation, Hauppauge, New York)、Fedco 连续搅拌器(The Peerless Group, Sidney, Ohio)、Mondo (Haas-Mondomix B. V., Netherlands)、Aeros (Aeros Industrial Equipment Co., Ltd., Guangdong Province, China)、和 Preswhip (Hosokawa Micron Group, Osaka, Japan)。连续搅拌器可用于匀化或充气浆液也生产高度均匀且稳定的泡沫结构,其具有均匀的气泡尺寸。高剪切转子/定子混合头的独特设计可在开孔泡沫的层中产生均匀的气泡尺寸。

[0040] 充过气的湿预混物的气泡尺寸有助于在开孔泡沫中获得均匀的层。在一个实施例中,充过气的湿预混物的气泡尺寸为约 5 至约 100 微米,并且在另一个实施例中,气泡尺寸为约 20 微米至约 80 微米。

[0041] 气泡尺寸的均匀性引起制品在制品层中具有一致的密度。在一个实施例中,充过气的湿预混物具有约 0.15 至约 0.65g/mol 的密度。

#### [0042] D. 形成充过气的湿预混物

[0043] 如图 1 所示,充过气的湿预混物的形成通过将充过气的混合物通过挤出喷嘴 7 挤出到连续带 9 或筛网上来完成,其包括任何不互相影响的或不粘的材料如固体金属材料、包括红外透明材料的柔性塑性材料、以及它们的组合。固体金属材料的非限制性例子包括不锈钢。柔性塑性材料的非限制性例子包括但不限于诸如 HDPE、聚碳酸酯、NEOPRENE<sup>®</sup>、橡胶、LDPE、和玻璃纤维的材料。红外透明材料的非限制性例子包括但不限于 TEFLON<sup>®</sup>。

[0044] 在挤出后,充过气的湿预混物形成一个或多个片。在一个实施例中,一个片 11 形

成具有约 5mm 至约 10mm 的厚度的制品。在另一个实施例中,制品具有约 6.5mm 的厚度。在另一个实施例中,将两个或更多个片 11 组合以形成具有约 5mm 至约 10mm 的最终厚度的制品。挤出然后组合以形成制品的较薄片使得各个片具有较快的干燥时间。可通过本领域已知的任何方法将所述片组合,所述方法的例子包括但不限于化学方法、机械方法、以及它们的组合。所述片的组合使得两个或更多个片在彼此上叠堆。

[0045] 充过气的预混物的湿密度范围的范围为约  $0.15\text{g}/\text{cm}^3$  至约  $0.65\text{g}/\text{cm}^3$ , 约  $0.20\text{g}/\text{cm}^3$  至约  $0.45\text{g}/\text{cm}^3$ , 约  $0.25\text{g}/\text{cm}^3$  至约  $0.40\text{g}/\text{cm}^3$ , 和约  $0.30\text{g}/\text{cm}^3$  至约  $0.35\text{g}/\text{cm}^3$ 。

[0046] 片具有约 150 微米至约 450 微米,在一个实施例中约 175 微米至约 350 微米,并且在另一个实施例中约 200 微米至约 300 微米的平均孔尺寸。片也具有约 15 微米至约 55 微米,在一个实施例中约 20 微米至约 45 微米,并且在另一个实施例中约 25 微米至约 35 微米的平均泡孔壁厚度。制品的片也具有约 20 微米至约 250 微米,在另一个实施例中约 40 微米至约 220 微米,在另一个实施例中约 60 微米至约 190 微米,并且在另一个实施例中约 100 微米至约 160 微米的平均顶部表面气泡尺寸。

#### [0047] E. 干燥所形成的充过气的湿预混物

[0048] 用于干燥充过气的湿预混物的多种方法、和示例性方法以及材料如美国专利申请 12/633,228 所示。

[0049] 如图 1 所示,干燥所形成的充过气的湿预混物可通过任何合适的干燥环境 13 装置来完成,其包括但不限于(i)一个或多个干燥室,所述干燥室包括具有受控温度和压力或大气条件的室;(ii)烘箱,包括具有受控温度和任选湿度的非对流烘箱或对流烘箱;(iii)卡车储罐干燥器/盘架干燥器,(iv)多级内联干燥器;(v)冲击式烘箱;(vi)旋转式烘箱/干燥器;(vii)内联烘烤器;(viii)快速高传热烘箱和干燥器;(ix)双风箱烘烤器;(x)带式干燥器;(xi)真空干燥室;以及它们的组合。

[0050] 在一个实施例中,干燥环境 13 选自一个或多个干燥室、对流烘箱、多层烘箱、卡车储罐干燥器/盘架干燥器、多级内联干燥器;冲击式烘箱/干燥器、旋转式烘箱/干燥器、内联烘烤器、快速高传热烘箱和干燥器、双风箱烘烤器、带式干燥器、真空干燥室以及它们的组合,使得干燥环境介于  $100^{\circ}\text{C}$  和  $150^{\circ}\text{C}$  之间。

[0051] 其它合适的干燥环境包括“立体式加热”技术,使用高频率电磁场,如微波干燥和红外干燥。用这些工艺,能量以电磁方式转移穿过充过气的湿预混物中,而不是通过传导或对流。

[0052] 如图 1 所示,干燥环境使得所形成的制品 15 具有约 5% 至约 10% 的含水量和约  $0.10\text{g}/\text{cm}^3$  至约  $0.40\text{g}/\text{cm}^3$  的干密度。

[0053] 在一个实施例中,将干燥环境加热至介于  $100^{\circ}\text{C}$  和  $150^{\circ}\text{C}$  之间的温度。在一个实施例中,干燥温度介于  $105^{\circ}\text{C}$  和  $145^{\circ}\text{C}$  之间。在另一个实施例中,干燥温度介于  $110^{\circ}\text{C}$  和  $140^{\circ}\text{C}$  之间。在另一个实施例中,干燥温度介于  $115^{\circ}\text{C}$  和  $135^{\circ}\text{C}$  之间。

[0054] 在另一个实施例中,已发现,可由通过微波干燥在底部区域进一步改善来产生根据本发明所述的制品 15。经由低能量密度施用装置如可经由 Industrial Microwave Systems L. L. C (Morrisville, NC <http://www.industrialmicrowave.com/>) 获得的那些,来实现微波干燥。具体地,使用低能双宽波施用装置串联的微波施用装置系统,其具有两个或更多个低能施用装置区域(约 5kW)。理想的是,在低能量微波施用装置系统内的空气环境



处于升高的温度下(在一个实施例中为约 35°C 至约 90°C,并且在另一个实施例中为约 40°C 至约 70°C,并且具有良好的循环以有利于所得水分的移除。

[0055] 在另一个实施例中,已发现制品 15 可通过红外干燥来产生。红外干燥通过将制品 15 暴露于来自合适红外线源的红外线辐射来实现,红外线源如可经由 Infrared Heating Technologies, LLC (Oak Ridge, TN <http://www.infraredheating.com>) 获得的那些。在一个实施例中,可使用具有额定功率 100Watts/inch 的近红外线灯泡。在另一个实施例中,在红外干燥器内的空气环境处于升高的温度下(在一个实施例中为约 35°C 至约 90°C,并且在另一个实施例中为约 40°C 至约 70°C,并且具有良好的循环以有利于所得水分的移除。

[0056] 在干燥后,一个片形成具有约 5mm 至约 10mm 的厚度的制品。在另一个实施例中,所述制品具有约 6.5mm 的厚度。在另一个实施例中,将两个或更多个片组合以形成具有约 5mm 至约 10mm 的最终厚度的制品。挤出然后组合以形成制品的较薄片使得各个片具有较快的干燥时间。

[0057] 在一个实施例中,达到制品完全厚度(10mm)的干燥时间为约 3 分钟至约 90 分钟,在另一个实施例中为约 5 分钟至约 60 分钟,在另一个实施例中为约 7 分钟至约 45 分钟。干燥步骤产生所述制品。

[0058] 可经由对流干燥获得的达到制品完全厚度(10mm)的干燥时间介于约 10 分钟至约 90 分钟之间,在另一个实施例中为约 20 分钟至约 60 分钟,并且在另一个实施例中为约 30 分钟至约 45 分钟。

[0059] 可经由微波干燥获得的达到制品完全厚度(10mm)的干燥时间介于约 3 分钟和约 25 分钟之间,在另一个实施例中介于约 5 分钟和约 20 分钟之间,并且在另一个实施例中介于约 7 分钟和约 15 分钟之间。

[0060] 经由红外干燥获得的达到制品完全厚度(10mm)的干燥时间介于约 5 分钟和约 60 分钟之间,在另一个实施例中介于约 8 分钟和约 40 分钟之间,并且在另一个实施例中介于约 10 分钟和约 25 分钟之间。

[0061] 所得制品(干燥的)可包括约 0.10g/cm<sup>3</sup> 至约 0.40g/cm<sup>3</sup>,在一个实施例中约 0.11g/cm<sup>3</sup> 至约 0.30g/cm<sup>3</sup>,在另一个实施例中约 0.12g/cm<sup>3</sup> 至约 0.25g/cm<sup>3</sup>,并且在另一个实施例中约 0.13g/cm<sup>3</sup> 至约 0.20g/cm<sup>3</sup> 的干燥密度。

[0062] 所得制品还具有开孔泡沫,其具有约 80% 至约 100% 的开孔百分比。已经意外地发现通过连续方法产生的制品在开孔泡沫上部、中部、和下部区域具有均匀性。在一个实施例中,将制品叠堆成层。图 2 是具有制品 20 的五个叠堆制品,其包括五层 21、25、27 和 29,每层在开孔泡沫区域具有均匀性。与之相反,图 3 示出用 Oakes 搅拌器的批量方法 30 的产品,所述搅拌器在产品开孔泡沫中产生不均匀区域。图 4 示出用 Kitchen Aid 的批量方法 40 的产品,所述 Kitchen Aid 在产品开孔泡沫中产生不均匀区域。

#### [0063] F. 其它任选步骤

[0064] 可在所述过程期间或之后的任何点,加入上文没有描述的其它任选步骤。可在上述四个工序的任一个期间,或甚至在干燥过程之后,添加任选成分。如图 1 所见,其它任选步骤可包括其它精加工步骤 17,如加入热敏材料,其包括但不限于香料和酶;用切刀 19 将制品切成较小的尺寸;将所述制品穿孔或裁切,将所述制品进一步处理,如形成三维形状、印刷、纹理化、将所述制品混入另一种组合物中、将所述制品与另一种材料层压、包装所述

制品以及其它工序。

[0065] 可用于本发明方法中的附加步骤包括将所得制品切成较小的尺寸,用针将所述制品穿孔或裁切所述制品。所述制品的尺寸取决于所需的活性物质的剂量,或在该情况下取决于所需的表面活性剂的剂量。限制穿孔或裁切的频率,以保持所述制品的结构完整性,使得它仍可被处理。

[0066] 所述制品可被进一步操纵成不是平面或片的形状或形式。其它三维形状可包括球形小珠或小球、花、花瓣、浆果形状以及各种已知的糊剂形状。因此,所述方法还可包括由此将所述制品操纵三维形状的步骤。

[0067] 所述制品可经历不同的操纵,如印刷在浅凹状、网格状或形貌图案化表面上,或经由浅凹状、网格状或形貌图案化表面纹理化,包括文字、标志或图案。所述制品的印刷或纹理化还可由起绉加工、印花涂层、压花图案、层压到具有凸起部分的其它层上所产生的,或是由可溶性多孔固体基质自身的物理形式所产生的。印刷步骤可包括喷雾印刷、刀涂、辊涂、凸纹辊筒印刷、狭槽印刷、涂抹、印刷如柔性版印刷(柔性版印刷)以及它们的组合。因此,本发明方法还可包括将制品印刷或纹理化的步骤。

[0068] 可通过与其它组合物或产品混合来使用所述制品。混合不应降低本文所述的溶解性能。因此,本发明的方法还可包括将制品与另一种组合物混合,将制品与另一种产品混合的步骤。

[0069] 所述制品可被包装,以供单独消费,或以多个制品形式消费。所述制品可包含于其中提供各类产品的套盒中,包括制品与不同的组合物、构成提供所需有益效果的系列产品体系的一种或多种制品与其它产品、或一种或多种制品与无关的其它产品如乘坐飞机旅行用化妆品旅行套装。

[0070] 可选择合适的包装材料,以保护所述制品,防止不经意与液体接触。所述包装材料可为空气和/或蒸气可透过的,这取决于其中出售所述制品的环境。

[0071] 所述方法还可包括将制品单独包装以作为产品出售的步骤。所述方法还可包括包装多个制品以作为产品出售的步骤。所述方法还可包括将包装的制品包括于套盒中以作为产品出售的步骤。在制品形成后,在一个实施例中在将制品切成合适的尺寸后,开始实施包装步骤。所述制品可在与制品生产相同的生产线上包装,或者可收集、运输或储存所述制品,然后稍后包装。

[0072] 制品的组合物

[0073] A. 表面活性剂

[0074] 所述制品包含适于施用到毛发或皮肤上的一种或多种表面活性剂。适用于所述制品中的表面活性剂包括阴离子表面活性剂、非离子表面活性剂、阳离子表面活性剂、两性离子表面活性剂、两性表面活性剂、聚合物表面活性剂、或它们的组合。用于制品的多种表面活性剂如美国专利申请 12/633,228 所示。贯穿该专利申请所述的每个专利以引用的方式并入本文,其程度为每个专利提供与适于包括在制品中的表面活性剂有关的指导。

[0075] 在一个实施例中,预混物包含按所述制品的重量计约 1% 至约 75% 的表面活性剂。

[0076] 在另一个实施例中,所述制品为可溶性起泡固体个人护理产品(干燥的),并且包含按所述制品的重量计约 23% 至约 75% 的表面活性剂,在一个实施例中包含按所述制品的重量计约 30% 至约 70% 的表面活性剂,在一个实施例中包含按所述制品的重量计约 40% 至

约 65% 的表面活性剂。在此类情况下,所述预混物可包含按所述预混物的重量计约 8% 至约 30% 的表面活性剂,在一个实施例中包含按所述预混物的重量计约 13% 至约 28% 的表面活性剂,在一个实施例中包含按所述预混物的重量计约 18% 至约 25% 的表面活性剂。

[0077] 适用于本文的阴离子表面活性剂的非限制性例子包括烷基硫酸盐和烷基醚硫酸盐、硫酸化单甘油酯、磺化烯烃、烷基芳基磺酸盐、伯或仲烷烃磺酸盐、琥珀酸烷基酯磺酸盐、酰基牛磺酸盐、酰基羟乙基磺酸盐、烷基甘油基醚磺酸盐、磺化甲酯、磺化脂肪酸、烷基磷酸盐、酰基谷氨酸盐、酰基肌氨酸盐、烷基磺基乙酸盐、酰化肽、烷基醚羧酸盐、酰基乳酸盐、阴离子含氟表面活性剂、月桂酰谷氨酸钠、以及它们的组合。

[0078] 用于制品中的阴离子表面活性剂包括:十二烷基硫酸铵、月桂基聚氧乙烯醚硫酸铵、月桂基硫酸三乙基胺、月桂基聚氧乙烯醚硫酸三乙基胺、月桂基硫酸三乙醇胺、月桂基聚氧乙烯醚硫酸三乙醇胺、月桂基硫酸单乙醇胺、月桂基聚氧乙烯醚硫酸单乙醇胺、月桂基硫酸二乙醇胺、月桂基聚氧乙烯醚硫酸二乙醇胺、月桂基甘油单酯硫酸钠、月桂基硫酸钠、月桂基聚氧乙烯醚硫酸钠、月桂基硫酸钾、月桂基聚氧乙烯醚硫酸钾、月桂基肌氨酸钠、月桂酰肌氨酸钠、肌氨酸月桂酯、椰油基肌氨酸、椰油基硫酸铵、十二烷基磺基硫酸铵、椰油基硫酸钠、月桂酰硫酸钠、椰油基硫酸钾、月桂基硫酸钾、月桂基硫酸三乙醇胺、月桂基硫酸三乙醇胺、椰油基硫酸单乙醇胺、月桂基硫酸单乙醇胺、十三烷基苯磺酸钠、十二烷基苯磺酸钠、以及它们的组合。

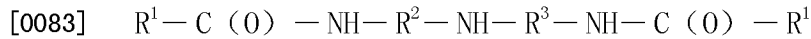
[0079] 适用于本文的两性表面活性剂包括但不限于脂族仲胺和叔胺的衍生物,其中脂族基团可为直链或支链,并且其中脂族取代基中的一个取代基包含约 8 至约 18 个碳原子,而一个脂族取代基包含阴离子水增溶性基团,例如羧基、磺酸根、硫酸根、磷酸根或膦酸根。例子包括 3-十二烷基氨基丙酸钠、3-十二烷基氨基丙磺酸钠、月桂基肌氨酸钠、N-烷基牛磺酸盐如根据 US2,658,072 中的教导由十二烷基胺与羟乙基磺酸钠的反应制得的那种、N-高级烷基天冬氨酸如根据 US2,438,091 中的教导产生的那些、和 US2,528,378 中描述的产物、以及它们的混合物。来源于氯乙酸钠与酰氨基胺反应以产生烷酰基两性乙酸盐的两性乙酸盐类是尤其有效的,例如月桂酰两性基乙酸盐。

[0080] 适用于本文的两性离子表面活性剂包括但不限于脂族季铵、~~磷~~和硫化合物的衍生物,其中脂族基团可为直链或支链,并且脂族取代基之一包含约 8 至约 18 个碳原子,并且一个脂族取代基包含阴离子基团,例如羧基、磺酸根、硫酸根、磷酸根或膦酸根。适用于本文的其它两性离子表面活性剂包括甜菜碱,包括高级烷基甜菜碱如椰油基二甲基羧甲基甜菜碱、椰油酰氨基丙基甜菜碱、椰油基甜菜碱、月桂酰氨基丙基甜菜碱、油基甜菜碱、月桂基二甲基羧甲基甜菜碱、月桂基二甲基  $\alpha$ -羧乙基甜菜碱、鲸蜡基二甲基羧甲基甜菜碱、月桂基双-(2-羟基乙基)羧甲基甜菜碱、硬脂基双-(2-羟基丙基)羧甲基甜菜碱、油基二甲基  $\gamma$ -羧丙基甜菜碱、月桂基双-(2-羟基丙基) $\alpha$ -羧乙基甜菜碱、以及它们的混合物。磺基甜菜碱可包括椰油基二甲基磺基丙基甜菜碱、硬脂基二甲基磺基丙基甜菜碱、月桂基二甲基磺乙基甜菜碱、月桂基双-(2-羟基乙基)磺基丙基甜菜碱以及它们的混合物。还合适的两性表面活性剂包括酰氨基甜菜碱和氨基磺基甜菜碱,其中  $\text{RCONH}(\text{CH}_2)_3$  基团附接到甜菜碱的氮原子,并且还用于本文。

[0081] 阳离子表面活性剂可包括 DEQA 化合物。所述 DEQA 化合物包括对二酰氨基活性物质以及具有混合酰氨基键和酯键的活性物质的描述。通常由链烷醇胺如 MDEA(甲基二乙醇

胺)和 TEA (三乙醇胺)与脂肪酸的反应制得 DEQA 化合物。通常由此类反应产生的某些材料包括 N,N-二(酰氧基乙基)-N,N-二甲基氯化铵、或 N,N-二(酰氧基乙基)-N,N-甲基羟乙基甲酯硫酸铵,其中所述酰基来源于动物脂、不饱和的和多不饱和脂肪酸(见 US5,759,990 第 4 栏第 45-66 行)。此类 DEQA 化合物的附加非限制性例子描述于 US5,580,481 和 US5,476,597 中。

[0082] 适用作阳离子表面活性剂的其它活性物质包括脂肪酸与二亚烷基三胺以例如约 2:1 的分子比的反应产物,所述反应产物包含下式的化合物:



[0084] 其中  $R^1$ 、 $R^2$  为如上所定义,并且每个  $R^3$  为  $C_{1-6}$  亚烷基,更具体地为乙烯基。这些活性物质的例子是牛脂酸、卡诺拉酸或油酸与二亚乙基三胺以约 2:1 的分子比的反应产物,所述反应产物混合物分别包含具有下式的 N,N"-二牛脂酰基二亚乙基三胺、N,N"-二卡诺拉油酰基二亚乙基三胺或 N,N"-二油酰基二亚乙基三胺:

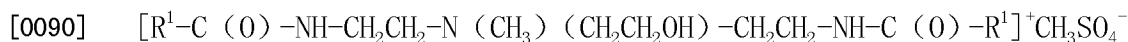


[0086] 其中  $R^2$  和  $R^3$  为二价乙烯基, $R^1$  为上文所定义,并且当  $R^1$  为来源于植物源或动物源的可商购获得的油酸中的油酰基时,此结构的可接受例子包括购自 Henkel Corporation 的 EMERSOL<sup>®</sup> 223LL 或 EMERSOL<sup>®</sup> 7021。

[0087] 用作阳离子表面活性剂的另一种活性物质具有下式:



[0089] 其中  $R$ 、 $R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$  和  $X^-$  为如上所定义。该活性物质的例子是具有下式的基于二-脂肪酰氨基胺的软化剂:



[0091] 其中  $R^1-C(O)$  分别为以商品名 VARISOFT<sup>®</sup> 222LT、VARISOFT<sup>®</sup> 222、和 VARISOFT<sup>®</sup> 110 从 Degussa 商购获得的油酰基、软牛脂基、或硬化牛脂基。

[0092] 适于作为活性物质用作阳离子表面活性剂的第二类 DEQA (“DEQA (2)”)化合物具有通式:



[0094] 其中每个  $Y$ 、 $R$ 、 $R^1$  和  $X^-$  均具有与上文相同的含义。

[0095] 这些类型的试剂和制备它们的普通方法公开于 1979 年 1 月 30 日公布的 Naik 等人的 US4,137,180 中。DEQA (2) 的例子是具有式 1,2-二(酰氧基)-3-三甲基氨基丙烷氯化物的“丙”酯季铵织物软化剂活性物质。

[0096] 其它合适的阳离子表面活性剂可包括不对称的二烷基季铵化铵盐阳离子表面活性剂。考虑到易于漂洗感和湿调理有益效果间的平衡,所述不对称的二烷基季铵化铵盐阳离子表面活性剂可以按重量计在一个实施例中约 0.1% 至约 10%,在另一个实施例中约 0.2% 至约 5%,在另一个实施例中约 0.4% 至约 3% 的含量包含于所述组合物中。较高含量的不对称的二烷基季铵化铵盐的使用趋于导致减少的湿调理有益效果,如减少的光滑感,而较低含量的不对称的二烷基季铵化铵盐的使用趋于导致减少的易于漂洗感。示例性阳离子表面活性剂和非离子剂如美国专利申请 12/763,286 所示,其以引用的方式并入本文。

[0097] 在另一个实施例中,所述制品是基本上不起泡的可溶性固体个人护理产品,并且

包含按所述制品的重量计约 0% 至约 10% 的离子(阴离子、两性离子、阳离子、以及它们的混合物)表面活性剂,在一个实施例中包含按所述制品的重量计约 0% 至约 5% 的离子表面活性剂,并且在一个实施例中包含按所述制品的重量计约 0% 至约 2.5% 的离子表面活性剂,并且包含按所述制品的重量计约 1% 至约 50% 的非离子或聚合物表面活性剂,在一个实施例中包含按所述制品的重量计约 5% 至约 45% 的非离子或聚合物表面活性剂,并且在一个实施例中包含按所述制品的重量计约 10% 至约 40% 的非离子或聚合物表面活性剂、以及它们的组合。

[0098] 适用于本发明的非离子表面活性剂包括 McCutcheon 的“Detergents and Emulsifiers”北美版(2010), Allured Publishing Corp., 和 McCutcheon 的“Functional Materials”北美版(2010)中描述的那些。适用于本发明制品的非离子表面活性剂包括但不限于聚氧乙烯烷基酚、聚氧乙烯醇、聚氧乙烯聚丙二醇、链烷酸的甘油酯、链烷酸的聚甘油酯、链烷酸丙二醇酯、链烷酸山梨醇酯、链烷酸聚氧乙烯化山梨醇酯、链烷酸的聚氧乙二醇酯、聚氧乙烯链烷酸、链烷醇酰胺、N-烷基吡咯烷酮、烷基糖苷、烷基多葡糖苷、烷基胺氧化物和聚氧乙烯硅氧烷。

[0099] 在另一个实施例中,所述非离子表面活性剂选自脱水山梨糖醇酯和脱水山梨糖醇酯的烷氧基化衍生物,包括单月桂酸脱水山梨糖醇酯 (SPAN<sup>®</sup> 20)、单棕榈酸脱水山梨糖醇酯 (SPAN<sup>®</sup> 40)、单硬脂酸脱水山梨糖醇酯 (SPAN<sup>®</sup> 60)、三硬脂酸脱水山梨糖醇酯 (SPAN<sup>®</sup> 65)、单油酸脱水山梨糖醇酯 (SPAN<sup>®</sup> 80)、三油酸脱水山梨糖醇酯 (SPAN<sup>®</sup> 85)、异硬脂酸脱水山梨糖醇酯、单月桂酸聚氧乙烯(20)脱水山梨糖醇酯 (Tween<sup>®</sup> 20)、单棕榈酸聚氧乙烯(20)脱水山梨糖醇酯 (Tween<sup>®</sup> 40)、单硬脂酸聚氧乙烯(20)脱水山梨糖醇酯 (Tween<sup>®</sup> 60)、单油酸聚氧乙烯(20)脱水山梨糖醇酯 (Tween<sup>®</sup> 80)、单月桂酸聚氧乙烯(4)脱水山梨糖醇酯 (Tween<sup>®</sup> 21)、单硬脂酸聚氧乙烯(4)脱水山梨糖醇酯 (Tween<sup>®</sup> 61)、单油酸聚氧乙烯(5)脱水山梨糖醇酯 (Tween<sup>®</sup> 81)、以及它们的组合,所有均购自 Uniqema。

[0100] 合适的聚合物表面活性剂包括但不限于环氧乙烷和脂肪烷基残基的嵌段共聚物、环氧乙烷和环氧丙烷的嵌段共聚物、疏水改性的聚丙烯酸酯、疏水改性的纤维素、硅氧烷聚醚、硅氧烷共聚多元醇酯、聚二甲基硅氧烷双季铵盐、以及共改性的氨基/聚醚硅氧烷。

#### [0101] B. 聚合物

[0102] 选择适用于本文制品的一种或多种水溶性聚合物,使得它们的重均分子量为约 40,000 至约 500,000,在一个实施例中为约 50,000 至约 400,000,在另一个实施例中为约 60,000 至约 300,000,并且在另一个实施例中为约 70,000 至约 200,000。通过计算每种聚合物原材料的重均分子量与它们各自的按多孔固体中存在的聚合物总重量计的相对重量百分比的乘积的和来计算加权平均数分子量。

[0103] 所述制品的一种或多种聚合物可包括但不限于合成聚合物,包括聚乙烯醇、聚乙烯吡咯烷酮、聚环氧烷、聚丙烯酸酯、己内酰胺、聚甲基丙烯酸酯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚丙烯酰胺、聚甲基丙烯酰胺、聚二甲基丙烯酰胺、聚乙二醇单甲基丙烯酸酯、丙烯酸和丙烯酸

甲酯的共聚物、聚氨酯、聚羧酸、聚乙酸乙烯酯、聚酯、聚酰胺、聚胺、聚乙烯亚胺、马来酸 / (丙烯酸酯或甲基丙烯酸酯) 共聚物、甲基烯基醚和马来酸酐的共聚物、乙酸乙烯酯与巴豆酸的共聚物、乙烯基吡咯烷酮和乙酸乙烯酯的共聚物、乙烯基吡咯烷酮和己内酰胺的共聚物、乙烯基吡咯烷酮 / 乙酸乙烯酯共聚物、阴离子、阳离子和两性单体的共聚物、以及它们的组合。

[0104] 所述制品的一种或多种聚合物还可选自天然来源的聚合物, 包括植物源的那些, 其例子包括刺梧桐树胶、黄耆胶、阿拉伯树胶、乙酰吗喃、魔芋甘露聚糖、金合欢胶、达瓦树胶、乳清分离蛋白、和大豆分离蛋白; 种子提取物, 包括瓜尔胶、刺槐豆胶、温柏树籽和车前籽; 海藻提取物如角叉菜胶、海藻酸盐和琼脂; 果实提取物(果胶); 微生物源的那些, 包括黄原胶、结冷胶、普鲁兰、透明质酸、硫酸软骨素和葡聚糖; 和动物源的那些, 包括酪蛋白、明胶、角蛋白、角蛋白水解产物、磺基角蛋白、白蛋白、胶原、谷蛋白、高血糖素、谷蛋白、玉米蛋白和紫胶。

[0105] 改性天然聚合物也用作所述制品中的一种或多种聚合物。合适的改性天然聚合物包括但不限于纤维素衍生物如羟丙基甲基纤维素、羟甲基纤维素、羟乙基纤维素、甲基纤维素、羟丙基纤维素、乙基纤维素、羧甲基纤维素、乙酸邻苯二甲酸纤维素、硝化纤维以及其它纤维素醚 / 酯; 和瓜尔胶衍生物如羟丙基瓜尔胶。

[0106] 所述制品的水溶性聚合物包括聚乙烯醇、聚乙烯吡咯烷酮、聚环氧烷、淀粉和淀粉衍生物、普鲁兰、明胶、羟丙基甲基纤维素、甲基纤维素、和羧甲基纤维素。

[0107] 所述制品的水溶性聚合物也包括聚乙烯醇和羟丙基甲基纤维素。合适的聚乙烯醇包括以 CELVOL 商品名购自 Celanese Corporation (Dallas, TX) 的那些, 包括但不限于 CELVOL523、CELVOL530、CELVOL540、CELVOL518、CELVOL513、CELVOL508、CELVOL504、以及它们的组合。合适的羟丙基甲基纤维素包括以 METHOCEL 商品名购自 Dow Chemical Company (Midland, MI) 的那些, 包括但不限于 METHOCEL E50、METHOCEL E15、METHOCEL E6、METHOCEL E5、METHOCEL E3、METHOCEL F50、METHOCEL K100、METHOCEL K3、METHOCEL A400、以及它们的组合, 包括与上述羟丙基甲基纤维素的组合。

[0108] 所述制品(干燥的)可包含按所述制品的重量计约 10% 至约 50% 的聚合物, 在一个实施例中包含按所述制品的重量计约 15% 至约 40% 的聚合物, 在一个实施例中包含按所述制品的重量计约 20% 至约 30% 的聚合物。

[0109] 预混物可包含按所述预混物的重量计约 0.1% 至约 25% 的聚合物, 在一个实施例中包含按所述预混物的重量计约 5% 至约 15% 的聚合物, 在一个实施例中包含按所述预混物的重量计约 7% 至约 10% 的聚合物。

### [0110] C. 增塑剂

[0111] 所述制品可包含适用于本文所述组合物中的水溶性增塑剂。合适的增塑剂的非限制性例子包括多元醇、共聚多元醇、多元羧酸、聚酯和聚二甲基硅氧烷共聚多元醇。

[0112] 有用的多元醇的例子包括但不限于甘油、双甘油、丙二醇、乙二醇、丁二醇、戊二醇、环己烷二甲醇、己二醇、聚乙二醇(200-600)、糖醇(如山梨醇、甘露醇、乳糖醇)、以及其它一元和多元低分子量醇(例如 C<sub>2</sub>-C<sub>8</sub> 醇); 单糖、二糖和低聚糖, 如果糖、葡萄糖、蔗糖、麦芽糖、乳糖, 以及高果糖玉米糖浆固体和抗坏血酸。

[0113] 多元羧酸的例子包括但不限于柠檬酸、马来酸、琥珀酸、聚丙烯酸和聚马来酸。

[0114] 合适聚酯的例子包括但不限于三乙酸甘油酯、乙酰化单甘油酯、邻苯二甲酸二乙酯、柠檬酸三乙酯、柠檬酸三丁酯、柠檬酸乙酰基三乙酯、柠檬酸乙酰基三丁酯。

[0115] 合适聚二甲基硅氧烷共聚多元醇的例子包括但不限于 PEG-12 聚二甲基硅氧烷、PEG/PPG-18/18 聚二甲基硅氧烷和 PPG-12 聚二甲基硅氧烷。

[0116] 其它合适的增塑剂包括但不限于邻苯二甲酸烷基酯和邻苯二甲酸烯丙基酯；萘二甲酸酯；乳酸盐(例如钠盐、铵盐和钾盐)；脱水山梨糖醇聚氧乙烯醚-30；脲；乳酸；吡咯烷酮羧酸钠(PCA)；透明质酸钠或透明质酸；可溶性胶原；改性蛋白；L-谷氨酸单钠； $\alpha$  &  $\beta$ -羟基酸，如乙醇酸、乳酸、柠檬酸、马来酸和水杨酸；聚甲基丙烯酸甘油酯；聚合物增塑剂，如聚季铵盐；蛋白质和氨基酸，如谷氨酸、天冬氨酸和赖氨酸；氢淀粉水解产物；其它低分子量酯(例如  $C_2$ - $C_{10}$  醇和酸的酯)；以及食品和塑料工业领域技术人员已知的任何其它水溶性增塑剂；以及它们的混合物。

[0117] 增塑剂包括甘油和丙二醇。EP0283165B1 公开了其它合适的增塑剂，包括甘油衍生物，如丙氧基化甘油。

[0118] 预混物可包含按所述预混物的重量计约 0.1% 至约 25% 的增塑剂，在一个实施例中包含按所述预混物的重量计约 1% 至约 15% 的增塑剂，在一个实施例中包含按所述预混物的重量计约 2% 至约 10% 的增塑剂，在一个实施例中包含按所述预混物的重量计约 2% 至约 4% 的增塑剂。

[0119] 所述制品(干燥的)可包含按所述制品的重量计约 1% 至约 25% 的增塑剂，在一个实施例中包含按所述制品的重量计约 3% 至约 20% 的增塑剂，在一个实施例中包含按所述制品的重量计约 5% 至约 15% 的增塑剂。

#### [0120] D. 任选成分

[0121] 所述制品还可包含已知用于或换讲话将有益于所述组合物中的其它任选成分，前提条件是此类任选材料与本文所述的所选基本材料相容，或换句话说讲不会不适当地削弱产品性能。

[0122] 此类任选成分最典型地为那些被认用于化妆品中并描述于参考书如“CTFA Cosmetic Ingredient Handbook”第二版(The Cosmetic, Toiletries, and Fragrance Association, Inc. 1992)中的材料。

[0123] 适于作为本文任选成分的乳化剂包括甘油单酯和甘油二酯、脂肪醇、聚甘油酯、丙二醇酯、脱水山梨糖醇酯、以及已知的或常用于稳定空气界面的其它乳化剂，例如在充气食品如糕饼和其它烘焙物以及蜜饯产品制备期间或在稳定化妆品如毛发摩丝期间使用的那些。

[0124] 此类任选成分的其他非限制性例子包括防腐剂、香料或芳香剂、着色剂或染料、调理剂、毛发漂白剂、增稠剂、保湿剂、润肤剂、药物活性物质、维生素或营养物质、防晒剂、除臭剂、感觉剂、植物提取物、营养物质、收敛剂、化妆品颗粒、吸收剂颗粒、粘合剂颗粒、固发剂、纤维、反应剂、亮肤剂、皮肤美黑剂、去头皮屑剂、香料、剥脱剂、酸、碱、保湿剂、酶、悬浮剂、pH 调节剂、毛发着色剂、烫发剂、颜料颗粒、抗痤疮剂、抗微生物剂、防晒剂、美黑剂、剥脱剂颗粒、毛发生长剂或恢复剂、驱昆虫剂、剃须洗剂、共溶剂或其它附加溶剂、以及类似的其它材料。

[0125] 合适的调理剂包括高熔点脂肪族化合物、硅氧烷调理剂和阳离子调理聚合物。合

适的材料论述于 US2008/0019935、US2008/0242584、和 US2006/0217288 中。

[0126] 所述制品使用的产品类型实施例的非限制性例子包括手部清洁基质、洗发剂或其它毛发处理基质、身体清洁基质、剃刮准备基质、织物护理基质(软化)、盘碟清洁基质、宠物护理基质、包含药用或其它护肤活性物质的个人护理基质、保湿基质、防晒基质、慢性皮肤有益剂基质(例如包含维生素的基质、包含  $\alpha$ -羟基酸的基质等)、除臭基质、包含芳香剂的基质等等。

[0127] 测试方法

[0128] A. 最大力距离方法:

[0129] 采用 TA-57R 圆柱形探针和 Texture Exponent32 软件,在质构分析仪上经由破裂方法来测量。所述制品应具有介于 4 至 7mm 之间的厚度,并且就该方法而言,切成具有至少 7mm 的直径的圆;或小心地切割或叠堆,以在该总体厚度和直径范围内。用四个安装在顶部上的螺丝钉小心地将多孔固体样本固定在圆柱体顶部上,将顶部封盖正确放在样本顶部。在圆柱体中心有一个孔,并且其封盖使得探针能够通过并且拉伸样本。在共 30mm 距离内,以 1mm/s 的预测速度、2mm/s 的测试速度和 3mm/s 的后测试速度对样本进行测量。记录最大力距离。

[0130] B. 手溶解方法:

[0131] 将具有大约 43mm×43mm×4-6mm 尺寸的一个制品置于手掌中,同时佩戴腓手套。经由注射器将 7.5cm<sup>3</sup> 的约 30°C 至约 35°C 的自来水快速施用到产品。采用圆周运动,手掌在一起每次揉擦 2 个行程,直至发生溶解(最多 30 个行程)。将手动溶解值记录为完全溶解所用的行程数,或记录为最大 30 个行程。

[0132] C. 泡沫特征:泡沫体积:

[0133] 所述制品提供如下文所述的泡沫特征。对 15g/10 英寸平坦的东方人原生毛发簇进行泡沫体积评定,所述发簇已用 0.098g 人造液体皮脂 [10-22% 橄榄油、18-20% 椰子油、18-20% 油酸、5-9% 羊毛脂、5-9% 角鲨烯、3-6% 棕榈酸、3-6% 石蜡油、3-6% 十二烷、1-4% 硬脂酸、1-4% 胆固醇、1-4% 椰油脂肪酸、18-20% 胆甾醇聚醚-24] 处理。利用淋浴喷嘴用 9-11 格令重 100 °F 自来水以 1.5 加仑 / 分钟冲洗发簇 20 秒。为测定液体对照产品,将 0.75cm<sup>3</sup> 的液体产品施用到发簇中央,然后将发簇上的下部毛发以圆形运动方式在位于毛发上的产品上摩擦 10 次,然后来回摩擦 40 个行程(共 80 个行程)。将起泡速度记录为,80 个行程期间明显产生最初泡沫时的行程数。将泡沫从操作者手套上转移到带刻度的量筒中,所述量筒具有 3.5cm 的内径,并且根据产生的泡沫总量(经由玻璃店,调整标准尺寸的带刻度量筒的高度),具有 70mL、110mL、或 140mL 的总容量。在发簇上使用一个紧抓下行行程,收集毛发上的泡沫,并且还置于量筒中。以毫升为单位,记录总泡沫体积。对于每个测试样本,进行三次测定,并且计算三个值的平均值。当测试所述制品时,如果需要,借助剪刀称量 0.20+/-0.01 克产品,并且施用到发簇上,然后经由注射器将 2cm<sup>3</sup> 的附加水加入所述产品中。然后在 10 秒等待时间后,如对于液体产品所述的,进行起泡技术。

[0134] 如本文所用,术语“基本上不起泡的”和“不起泡的”用于表示 0mL 至 20mL 的泡沫体积。

[0135] D. 泡孔壁厚度

[0136] 所述制品具有最大泡孔壁厚度。所述制品具有约 15 微米至约 55 微米的泡孔壁厚



度,在一个实施例中具有约 20 微米至约 45 微米的泡孔壁厚度,并且在另一个实施例中具有约 25 微米至约 35 微米的泡孔壁厚度。

[0137] 由经由如本文所述的显微计算机断层扫描系统( $\mu$ CT80, SN06071200, Scanco Medical AG)扫描的图像来计算泡孔壁厚度。根据采用 Scanco Medical 的骨小梁形态测量评定法测定骨小梁厚度所确定的方法,来测定泡孔壁厚度。

[0138] 使用带有 BoneJ 插件的 ImageJ 程序将泡孔壁厚度和间距计算为骨小梁厚度和骨小梁间距。ImageJ 是 National Institutes of Health 开发的公共领域的、基于 Java 的图像处理程序,并且可在 <http://rsb.info.nih.gov/ij> 下载。BoneJ 开发的信息可见于以下文章中: Doube M, Kłosowski MM, Arganda-Carreras I, Cordelières F, Dougherty RP, Jackson J, Schmid B, Hutchinson JR, Shefelbine SJ. (2010) BoneJ: free and extensible bone image analysis in ImageJ. *Bone* 47:1076-9. doi:10.1016/j.bone.2010.08.023。

[0139] BoneJ 是一种 ImageJ 的开放资源 / 免费的软件插件,有利于在骨小梁骨分析中的常用计算。从 Scanco  $\mu$ CT50 中获得的图像具有等于 0.002mm 的像素。将这些图像抽样成 0.004mm 的像素以更易于处理数据,并且使用 Aviso Standard v6.3.1 程序制备为一系列二元图像(切片)。一旦产生二元图像,将它们以一系列 2D TIFF 图像形式输出。然后使用“Import Image Sequence”功能将图像载入 ImageJ 中。然后使用 BoneJ “Thickness”测量选项对它们进行分析。所得数据具有像素单位并且通过每个数据乘以 0.004 将其转化成毫米。

#### [0140] E. 比表面积

[0141] 所述制品还具有最小比表面积。所述制品具有约 0.03m<sup>2</sup>/g 至约 0.25m<sup>2</sup>/g,在一个实施例中约 0.035m<sup>2</sup>/g 至约 0.22m<sup>2</sup>/g,在另一个实施例中约 0.04m<sup>2</sup>/g 至约 0.19m<sup>2</sup>/g,并且在另一个实施例中约 0.045m<sup>2</sup>/g 至约 0.16m<sup>2</sup>/g 的比表面积。

[0142] 经由气体吸附技术,测量比表面积。表面积是分子级的固体样本暴露表面的量度。BET (Brunauer, Emmet 和 Teller) 理论是用于测定表面积的最流行模型,并且它基于气体吸附等温线。气体吸附采用物理吸附和毛细管冷凝来测定气体吸附等温线。所述技术由以下步骤概述:将样本置于样本管中,并且在真空或流动的气体下加热以移除样本表面上的污物。通过从脱气样本和样本管的合并重量中减去空样本管的重量来获得样本重量。然后将样本管放置在分析端口,并且开始分析。分析方法中的第一步是将样本管排空,然后在液氮温度下使用氦气,测量样本管的自由空间体积。然后将样本第二次排空,以去除氦气。然后仪器通过以使用者指定的间隔定量加入氦气体,直至达到所需的压力测量,开始收集吸附等温线。然后可使用 ASAP2420 与氦气吸附来对样本进行分析。推荐由 Micromeritics Analytical Services, Inc. (One Micromeritics Dr, Suite200, Norcross, GA30093) 实施这些测量。与此技术相关的更多信息可见于 Micromeritics Analytical Services 网站([www.particletesting.com](http://www.particletesting.com) 或 [www.micromeritics.com](http://www.micromeritics.com)),或公布于 Clyde Orr 和 Paul Webb 的书籍“Analytical Methods in Fine particle Technology”中。

#### [0143] F. 厚度

[0144] 在一个实施例中,所述制品为垫、条或带形式的平坦的柔性基质,并且具有如通过下文方法测量的约 0.5mm 至约 10mm,在一个实施例中约 1mm 至约 9mm,在另一个实施例中约 2mm 至约 8mm,并且在另一个实施例中约 3mm 至约 7mm 的厚度。在另一个实施例中,所述制

品为具有约 5mm 至约 6.5mm 厚度的片。在另一个实施例中,将两个或更多个片组合以形成具有约 5mm 至约 10mm 的厚度的制品。

[0145] 使用测微计或厚度计如 Mitutoyo Corporation 型号 IDS-1012E 的盘架式数字测微计(Mitutoyo Corporation, 965 Corporate Blvd, Aurora, IL, USA60504),获得可溶性多孔固体(即基质或样本基质)的厚度。所述测微计具有 1 英寸直径的重约 32 克的台板,其在约 0.09psi (6.32g/cm<sup>2</sup>) 的施压下测量厚度。

[0146] 通过将台板升起,将一部分样本基质放置在台板下的底座上,小心地降低台板以接触所述样本基质,释放台板,并且根据数字读出,测量以毫米为单位的样本基质的厚度,来测量可溶性多孔固体的厚度。所述样本基质应完全延伸至所述台板的整个边缘,以确保在最低的可能表面压力下测量厚度,除非是在不平坦的更刚性基质情况下。就不完全平坦的更刚性基质而言,仅使用与基质平坦部分接触的一部分台板,测定基质的平坦边缘。

#### [0147] G. 基重

[0148] 所述制品具有约 200g/m<sup>2</sup> 至约 2,000g/m<sup>2</sup>, 在一个实施例中约 400g/m<sup>2</sup> 至约 1,200g/m<sup>2</sup>, 在另一个实施例中约 600g/m<sup>2</sup> 至约 2,000g/m<sup>2</sup>, 并且在另一个实施例中约 700g/m<sup>2</sup> 至约 1,500g/m<sup>2</sup> 的基重。

[0149] 本文个人护理组合物的可溶性多孔固体组分的基重计算为,单位面积所选的可溶性多孔固体的可溶性多孔固体组分的重量(g/m<sup>2</sup>)。所述面积计算为,投影到与多孔固体外边缘相垂直的平坦表面上的面积。因此就平坦物体而言,根据样本外周边内包封的面积计算所述面积。因此就球形物体而言,根据平均直径计算所述面积为  $3.14 \times (\text{直径}/2)^2$ 。因此就圆柱形物体而言,根据平均直径和平均长度计算所述面积为直径  $\times$  长度。就不规则形状的三维物体而言,根据投影到与具有最大外部尺寸的边垂直取向的平坦表面上的此边计算所述面积。这可通过用铅笔仔细将物体的外部尺寸描绘到一张图纸上,然后通过大致点算正方形数,并且乘以已知的正方形面积,或通过拍摄包括标尺在内的所描绘面积的照片(被阴影化以供对比)并且使用图像分析技术,计算出所述面积来实现。

#### [0150] H. 干燥密度

[0151] 所述制品具有约 0.08g/cm<sup>3</sup> 至约 0.30g/cm<sup>3</sup>, 在一个实施例中约 0.10g/cm<sup>3</sup> 至约 0.25g/cm<sup>3</sup>, 并且在另一个实施例中约 0.12g/cm<sup>3</sup> 至约 0.20g/cm<sup>3</sup> 的干燥密度。

[0152] 由以下公式测定可溶性多孔固体的干燥密度:计算的密度 = 多孔固体的基重 / (多孔固体厚度  $\times$  1,000)。所述可溶性多孔固体的基重和厚度根据本文所述的方法来测定。

#### [0153] 扫描电镜(SEM)成像:

[0154] 用干净的剃刀刀片从海绵上切下代表性部分,并且切面朝向固定在标准冷冻 -SEM 样本台上。用碳带和银粉漆将样本固定在样本台上。采用配备有 Gatan Alto2500 冷冻载台的 Hitachi S-4700FE-SEM,将样本成像。在显微镜中成像之前,将样本冷却至 -95dC。用铂将样本薄涂,以减少装料。使用较低的次级电子检测器,在 2kV、20uA 提取电压、超高分辨率模式下收集代表性图像。采用长焦点距离,以使得整个样本成像于一帧中。

#### [0155] I. 星体积和结构模型指数

[0156] 所述制品具有约 1mm<sup>3</sup> 至约 90mm<sup>3</sup>, 在一个实施例中约 5mm<sup>3</sup> 至约 80mm<sup>3</sup>, 在另一个实施例中约 10mm<sup>3</sup> 至约 70mm<sup>3</sup>, 并且另一个实施例中约 15mm<sup>3</sup> 至约 60mm<sup>3</sup> 的星体积。所述制品具有约 0.0 至约 3.0, 在一个实施例中约 0.5 至约 2.75, 并且在另一个实施例中约 1.0 至约

2.50 的非负结构模型指数。

[0157] 为经由星体积和结构模型指数测量泡孔连通性,采用显微计算机断层扫描系统( $\mu$ CT80, SN06071200, Scanco Medical AG),扫描直径约 4cm 并且高 3 至 7mm 的盘状样本。使每个样本在平放在圆柱形管底部上时成像。图像采集参数为 45kVp, 177  $\mu$  A, 51.2mm 视场, 800ms 整合时间, 1000 投影。调节薄片数目以覆盖样本高度。重建数据组包括大量图像, 每个的像素为 2048 $\times$ 2048, 各向同性分辨率为 25  $\mu$  m。就数据分析而言, 选择完全位于样本内的所关注体积, 避免表面区域。典型的所关注体积为 1028 $\times$ 772 $\times$ 98 立体像素。

[0158] 使用 Scanco Medical 的骨小梁形态测量评定法测量结构模型指数(SMI)具有阈值 17。使用该指数给骨小梁骨的结构外观定量(参见 T.Hildebrand, P. Rüegsegger. “Quantification of bone microarchitecture with the structure model index”, Comp Meth Biomech Biomed Eng, 1997 ;1:15-23)。在正交方向上将三角化表面伸展极少量, 并且计算新生骨的表面和体积。由此, 可测定骨表面的微商(dBS/dr)。然后由以下公式表示 SMI :

$$[0159] \quad SMI = 6 \cdot \frac{BV \cdot \frac{dBS}{dr}}{BS^2}$$

[0160] SMI 涉及结构对模型类型的凸率。理想(平坦)的板具有的 SMI 为 0(板伸展下表面无变化), 而理想的圆柱形杆具有的 SMI 为 3 (在杆伸展下表面线性增加)。圆球具有的 SMI 为 4。凹面结构得到负的 dBS/dr, 产生负的 SMI 值。所关注的体积边缘处的人为边界不包括在计算中, 因此将其消除。

[0161] 除了 Scanco Medical 分析以外, 还进行星体积测量。星体积是两相结构中空隙空间的“开放度”的量度。通过在所关注的相中(在该情况下, 所关注的相是空隙空间或空气)选择无规均匀分布的一系列点, 能够以随机方向自这些点中的每一个延伸出直线。所述直线延伸, 直至它们接触前景相。然后记录这些直线中每一个的长度。在每个方向上(x/y/z)取 10 个无规点样本, 并且在每个点处选择 10 个无规的角度。如果直线延伸至所关注的 ROI 边界, 则弃去所述直线(仅接受与前景相实际相交的直线)。最终的公式基于题目为“Star Volume In Bone Research A Histomorphometric Analysis Of Trabecular Bone Structure Using Vertical Sections”(Vesterby, A. ; Anat Rec. ; 1993 年 2 月 ; 235 (2) : 325 - 334. :) 中的研究 :

[0162]

$$\text{星体积} = \frac{4}{3} \pi \cdot \frac{\sum \text{dist}^3}{N}$$

[0163] 其中“dist”为单个间距, 并且 N 为所研究的直线数。

[0164] J. 开孔含量

[0165] 所述制品具有约 80% 至 100%, 在一个实施例中约 85% 至约 97.5%, 并且在另一个实施例中约 90% 至约 95% 的开孔百分含量。

[0166] 经由气体测比重术测定开孔百分含量。气体测比重术是一种使用气体置换方法精确测量体积的常见分析技术。使用惰性气体如氦气或氮气作为置换介质。将所述制品的样品密封于已知体积的仪器隔室中, 导入适当的惰性气体, 然后膨胀至另一个精确的内部体

积。测量膨胀之前和之后的压力,并且用于计算样本制品体积。将该体积除以样本制品重量,得到气体置换密度。

[0167] K. 顶部表面气泡尺寸

[0168] 所述制品具有约 80 微米至约 250 微米,在另一个实施例中约 100 微米至约 220 微米,并且在另一个实施例中约 120 微米至约 190 微米的顶部表面气泡尺寸。

[0169] 使用 Olympus SZX12 (SN 0100100638) 立体镜来测量顶部表面气泡尺寸。使用可商购获得的图像分析软件如 Able Image Analyzer 软件 (MULabs, SI-1000 Ljubljana, Slovenia, EU) 来分析所得图像。应当理解,在可溶性多孔基质的表面处存在的气泡尺寸显著地小于内部气泡尺寸,但是在表面气泡尺寸中的相对差异与不同开孔多孔基质之间的内孔尺寸差异相关联。

[0170] L. 平均孔尺寸

[0171] 所述制品具有约 150 微米至约 450 微米,在另一个实施例中约 175 微米至约 350 微米,并且在另一个实施例中约 200 微米至约 300 微米的平均孔尺寸。

[0172] 如上文所详述,使用带有 BoneJ 插件的 ImageJ 程序将泡孔壁厚度和相关的平均孔尺寸计算为骨小梁厚度和间距。ImageJ 是 National Institutes of Health 开发的公共领域的、基于 Java 的图像处理程序。将 BoneJ 开发成 ImageJ 的开放资源 / 免费的软件插件,其有利于在骨小梁骨分析中的常用计算。

[0173] 实例

[0174] 以下实例进一步描述和展示了本发明范围内的实施例。给出的这些实例仅仅是举例说明的,不可理解为是对本发明的限制,因为在不脱离本发明的实质和范围的情况下可作出许多变型。除非另外指明所有示例的量是浓度,是按所述组合物的总体重量计,即,重量 / 重量百分比。

[0175] 实例 1:用连续方法制备制品

[0176] 以下表面活性剂 / 聚合物液体加工组合物以指示的重量百分比制备,如下表 1 中所述。

[0177] 表 1

[0178]

材料	重量/重量%
去离子水	26.4820
甘油	3.2392
月桂基聚氧乙烯醚-3-硫酸钠 (28%活性物质)	4.3878
Mackam HPL-28ULS 月桂酰两性基乙酸钠 (LAA 26%活性物质)	31.8473
钠 C11AS (35%活性物质)	15.9109
柠檬酸 (无水)	1.5978

[0179]

UCARE 聚合物 LR-400	0.5000
Celvol 523	8.0757
月桂基聚氧乙烯醚-1-硫酸钠 (SLE1S) (70%活性物质)	7.9560
D&C 黄#10 染料	0.0033

[0180] 如下表 2 所述,经由连续 Oakes 充气器由上述液体加工混合物制备制品,并且根据下述设置和条件在冲击式烘箱中干燥:

[0181] 表 2

[0182]

	实例 1
预混物质量流量 w/FAM 10" 模头	39.4g/min
Oakes 空气流量计设置	56
Oakes RPM	1941
湿密度(g/cm <sup>3</sup> )	0.25
冲击式烘箱温度(°C)	132
干燥时间(min)	17.9
平均干燥基质重量(g)	1.1
平均干燥基质密度(g/cm <sup>3</sup> )	0.11
平均基重(g/m <sup>2</sup> )	594

[0183] 实例 2:比较批量配方 / 方法

[0184] 使用配方和批量方法,其中制备表面活性剂 / 聚合物液体组合物。通过批量方法形成的基质具有以下特性:

[0185] 表 3

[0186]

	实例 2
充气时间(秒)	60
湿密度(g/cm <sup>3</sup> )	0.26
烘箱温度(°C)	130
干燥时间(min)	40
平均干燥基质重量(g)	1.06

平均干燥基质密度(g/cm <sup>3</sup> )	0.11
平均基重(g/m <sup>2</sup> )	572

[0187] 实例 3:由连续方法制成的制品(实例 1)与由批量方法制成的制品(实例 2)的比较

[0188] 将实例 1 和实例 2 中制成的制品进行比较。如下文所示,表 4 和 5 分别概述了对实例 1 和实例 2 的制品进行的结构测量。还拍摄实例 1 和实例 2 的 SEM 和显微-CT 图像并在附图中示出。计算本文所述实例 1 和实例 2 的 Z- 方向中每 mm 的骨小梁厚度和骨小梁间距。使用带有 BoneJ 插件的 ImageJ 程序进行这些计算。

[0189] 表 4

[0190]

实例 1 深度(距离顶部 mm)	显微-CT 泡孔 壁厚度 (mm)	显微-CT 泡孔 直径(mm)	测比重术 (%开孔)	SEM 图像	显微-CT 图像
1	0.0165	0.1265	96.7	图 1	图 2
2	0.0183	0.1697			
3	0.0243	0.2619			
4	0.0316	0.3162			
5	0.0403	0.3308			
6	0.0347	0.2926			
6.5	0.0247	0.1676			

[0191] 表 5

[0192]

实例 2 深度(距离顶部 mm)	显微-CT 泡 孔壁厚度 (mm)	显微-CT 泡 孔直径 (mm)	测比重术 (%开孔)	SEM 图像	显微-CT 图 像
1	0.0406	0.3336	96.8	图 3	图 4
2	0.0473	0.4620			
3	0.0555	0.3086			
4	0.0860	0.4876			
5	0.0842	0.5648			
6	0.0568	0.5729			
6.5	0.0456	0.4960			

[0193] 上述数据展示了实例 1 的制品主要是具有 0.238mm 的平均泡孔尺寸和 0.027mm 的平均泡孔壁厚度的开孔。相应地,主要为开孔的制品还在如本文所述的模拟手溶解规程中表现出快速溶解性能(6 至 8 个行程)。上述数据也示出了实例 2 的制品主要是开孔的,并且具有 0.461mm 的平均泡孔尺寸和 0.059mm 的平均泡孔壁厚度。相应地,主要为开孔的制品还在如本文所述的模拟手溶解规程中表现出快速溶解性能(6 至 8 个行程)。实例 1 展示了上文所提及的方法在与实例 2 的开孔基质进行比较时产生具有显著结构差异的开孔基质。

[0194] 实例 4:用连续方法制备具有较高密度的制品。

[0195] 由如上表 1 所述的相同液体加工组合物并用相同的连续方法制备具有较高密度的制品。仅有的差异是所述制品通过减少气体流量和 / 或 rpm 被制备成具有较高的密度和基重,如下表所示:

[0196] 表 6

[0197]

	实例 1
预混物质量流量 w/FAM10" 模头	
Oakes 空气流量计设置	
Oakes RPM	
湿密度 (g/cm <sup>3</sup> )	
冲击式烘箱温度 (°C)	132
干燥时间 (min)	
平均干燥基质重量 (g)	1.56
平均干燥基质密度 (g/cm <sup>3</sup> )	0.16
平均基重 (g/m <sup>2</sup> )	850

[0198] 下表中给出这种样品的溶解数据:

[0199] 表 7

[0200]

基重 (g/m <sup>2</sup> )	同质	溶解
850	4.5	6-8

[0201] 使用由本文所述的连续方法产生的上述可溶性制品尽管具有较高的密度和基重,但仍表现出快速溶解性能(6 至 8 个行程)。假设这种溶解性能是由于改善的结构性能所引起的,所述改善的结构性能由如实例 3 所展示的本发明的连续方法获得。

[0202] 实例 5:用连续方法和不同的气泡尺寸制备层状制品

[0203] 由如上表 1 所述的相同液体加工组合物并用相同的连续方法来制备多层制品。差异之处在于它们被制备成具有减缩厚度,这减少了所需的干燥时间。根据如实例 1 所述的相同连续方法制备具有相同减缩厚度和基重的各个层。制备中仅有的差异是由于不同的 rpm 所引起的减少的干燥时间和不同的气泡尺寸,如下表 8 所示。

[0204] 如下表所见,在气泡尺寸和能够达到通过溶解的层数之间存在令人惊讶的正相关性。这表明所述的正相关性的机制是水与较小的孔相比更容易地透过较大孔的能力。

[0205] 将表 8 中 2000rpm 加工的片切成 43mm×43mm 的方块并称重。使用 Olympus SZX12 (SN0100100638) 立体镜来测量顶部表面气泡尺寸。使用本文所提及的 Able Image

Analyzer 软件来分析所得图像。应当理解,在制品的表面处存在的气泡尺寸指示如实例 3 所展示的内部气泡总尺寸。如表 8 所述组装所述层并对溶解进行测试:

[0206] 表 8

[0207]

2000rpm 平均表面气泡尺寸	层	基重 (g/m <sup>2</sup> )	同质	溶解	显微-CT 图像
82 $\mu$ m Dia	5	617	1.5	未溶解的	图 5

[0208] 将下表 9 中 400rpm 加工的片切成 43mm $\times$ 43mm 的方块并称重。使用 Olympus SZX12 (SN0100100638) 立体镜来测量顶部表面气泡尺寸。使用本文所提及的 Able Image Analyzer 软件来分析所得图像。如表 9 所述组装所述层并对溶解进行测试:

[0209] 表 9

400rpm 平均表面气泡尺寸	层	基重 (g/m <sup>2</sup> )	同质	溶解
92 $\mu$ m Dia	1	141	4.5	4
	2	287	4.0	26
	3	438	3.0	未溶解的
	4	579	1.8	未溶解的

[0211] 将下表 10 中 100rpm 加工的片切成 43mm $\times$ 43mm 的方块并称重。使用 Olympus SZX12 (SN0100100638) 立体镜来测量顶部表面气泡尺寸。使用本文所提及的 Able Image Analyzer 软件来分析所得图像。如表 10 所述组装所述层并对溶解进行测试。

[0212] 表 10

100rpm 平均表面气泡尺寸	层	基重 (g/m <sup>2</sup> )	同质	溶解
112 $\mu$ m Dia	1	141	4.5	4
	2	287	4.0	10
	3	422	3.3	未溶解的
	4	590	1.8	未溶解的

[0214] 将表 11 中 50rpm 加工的片切成 43mm $\times$ 43mm 的方块并称重。使用 Olympus SZX12 (SN0100100638) 立体镜来测量顶部表面气泡尺寸。使用本文所提及的 Able Image Analyzer 软件来分析所得图像。如表 11 所述组装所述层并对溶解进行测试:

[0215] 表 11



	50rpm 平均表面 气泡尺寸	层	基重 (g/m <sup>2</sup> )	同质	溶解
[0216]	126 $\mu$ m Dia	1	135	4.5	4
		2	276	4.5	6
		3	422	3.5	24
		4	557	3.0	未溶解的

[0217] 将表 12 中 20rpm 加工的片切成 43mm $\times$ 43mm 的方块并称重。使用 Olympus SZX12 (SN0100100638) 立体镜来测量顶部表面气泡尺寸。使用本文所提及的 Able Image Analyzer 软件来分析所得图像。如表 12 所述组装所述层并对溶解进行测试。

[0218] 表 12

	20rpm 平均表面 气泡尺寸	层	基重 (g/m <sup>2</sup> )	同质	溶解
[0219]	150 $\mu$ m Dia	1	178	4.8	4
		2	346	4.5	6
		3	530	3.5	9
		4	719	3.2	23

[0220] 实例 6:在孔尺寸和溶解速率之间的正相关性

[0221] 如实例 5 所示在孔尺寸和溶解之间的上述正相关性在下表 13 中概述:

[0222] 表 13

[0223]

实例	方法设置 (RPM)	平均表面气 泡尺寸 (mm)	1 层溶解 (行程)	2 层溶解 (行程)	3 层溶解 (行程)	4 层溶解 (行程)
5.2	400	0.092	4	26	30+	30+
5.3	100	0.112	4	10	30+	30+
5.4	50	0.126	4	6	24	30+
5.5	20	0.150	4	6	9	23

[0224] 实例 6 展示了较大的孔尺寸(经由表面气泡尺寸测量定量)对多层制品获得改善的溶解性能的重要性。

[0225] 实例 7:用于连续方法的制品的组合物

[0226]

组分	实例 11	实例 12	实例 13	实例 14
固体重量百分比	30.10%	33.30%	34.30%	35.30%
阴离子: 两性 (两性离子) 比率	60:40:00	60:40:00	60:40:00	60:40:00
甘油	3	3.2	3.2	3.2
聚乙烯醇 <sup>1</sup>	7.4	8.1	8.1	8.1
月桂酰两性基乙酸钠 (26%活性) <sup>2</sup>	29.2	31.8	31.8	31.8
月桂基聚氧乙烯醚-3 硫酸铵 (25%活性)	4.5	4.9	4.9	4.9
十一烷基硫酸铵 (24%活性)	18.2	19.9	19.9	19.9
月桂基聚氧乙烯醚-1 硫酸铵 (70%活性)	7.3	8	8	8
阳离子纤维素 <sup>3</sup>	0.5	0.5	0.5	0.5
柠檬酸	0.95	1.6	1.6	1.6
蒸馏水	28.95	22	18	14
硅氧烷微乳液 A (25%活性物质)			4	
硅氧烷微乳液 B (25%活性物质)				8
总计	100	100	100	100
pH	6.1	5.8	5.8	5.8
粘度 (cp)	19,600	35,400		
Dow Corning 2-1865; 内部相粘度= 34,000cps; 使用 TEA 十二烷基苯磺酸和月桂基聚氧乙烯醚 23 作为主要表面活性剂的 30nm 粒度聚二甲基硅氧烷醇。 Dow Corning 2-1870; 内部相粘度= 70,000cps; 使用 TEA 十二烷基苯磺酸和月桂基聚氧乙烯醚 23 作为主要表面活性剂的 30nm 粒度聚二甲基硅氧烷醇。				

[0227]

[0228] 注意到, 本文所公开的任何活性物质和 / 或组合物可用于制品和 / 或与制品一起使用, 其公开于以下美国专利申请中 (包括对其要求优先权的任何公布): US61/229981; US61/229986; US61/229990; US61/229996; US61/230000; 和 US61/230004。

[0229] 本文所公开的量纲和值不应被理解为严格限于所引用的精确值。相反, 除非另外指明, 每个这样的量纲旨在表示所述值以及围绕该值功能上等等的范围。例如, 所公开的量纲“40mm”旨在表示“约 40mm”。

[0230] 除非明确地不包括在内或换句话说讲有所限制, 本文所引用的每篇文献, 包括任何交叉引用的或相关的专利或专利申请, 均特此全文以引用方式并入本文。任何文献的引用不是对其作为本文所公开的或受权利要求书保护的发明的现有技术, 或者其单独地或者与任何其它参考文献的任何组合, 或者参考、提出、建议或公开任何此类发明的认可。此外, 当本发明中术语的任何含义或定义与以引用方式并入的文件中相同术语的任何含义或定义矛盾时, 应当服从在本发明中赋予该术语的含义或定义。

[0231] 尽管已用具体实施例来举例说明和描述了本发明, 但是对本领域的技术人员显而易见的是, 在不脱离本发明的实质和范围的情况下可作出许多其它的变化和变型。因此, 随附权利要求书旨在涵盖本发明范围内的所有这些变化和变型。

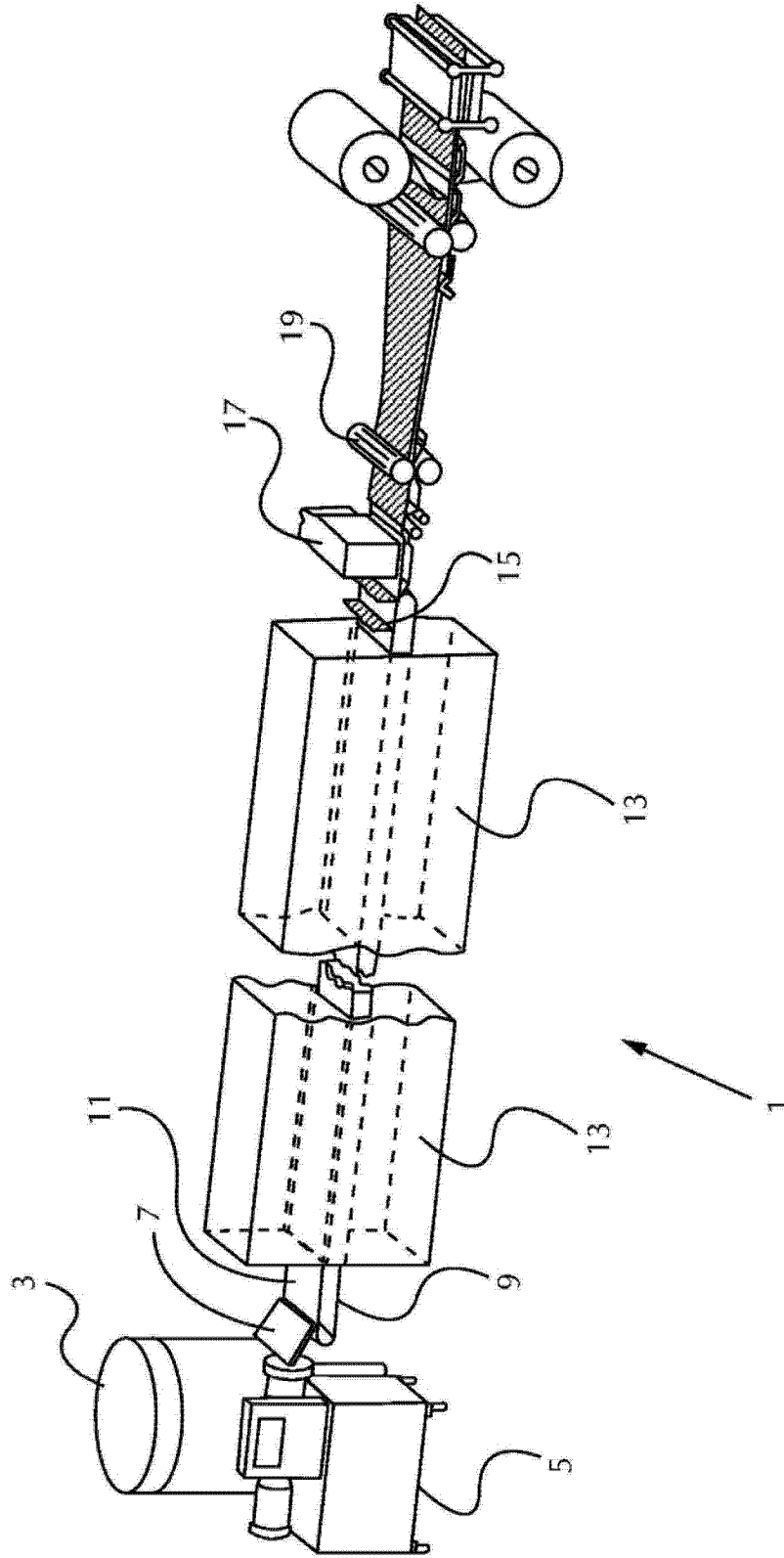


图 1

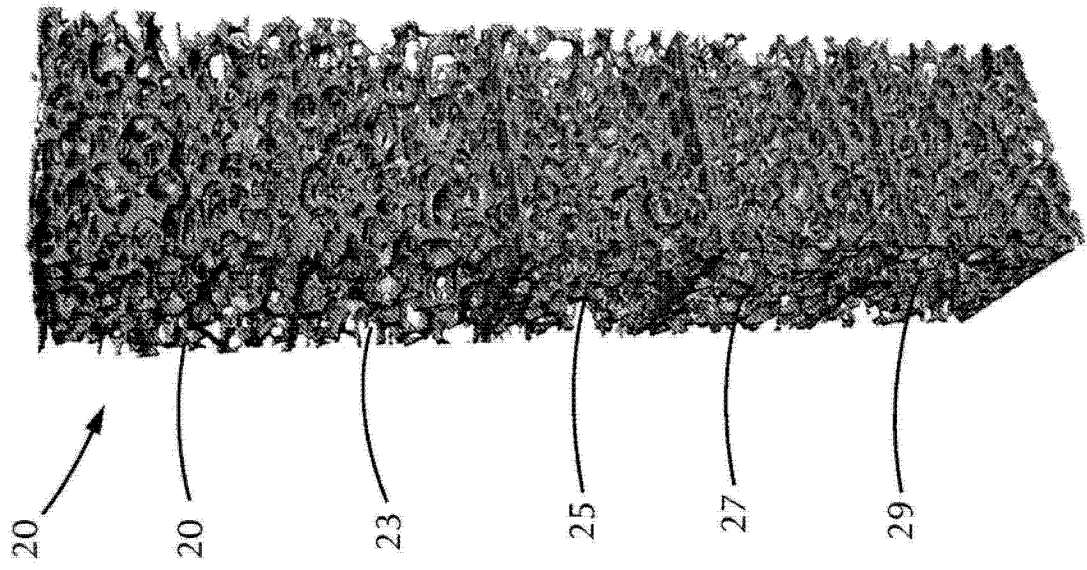


图 2

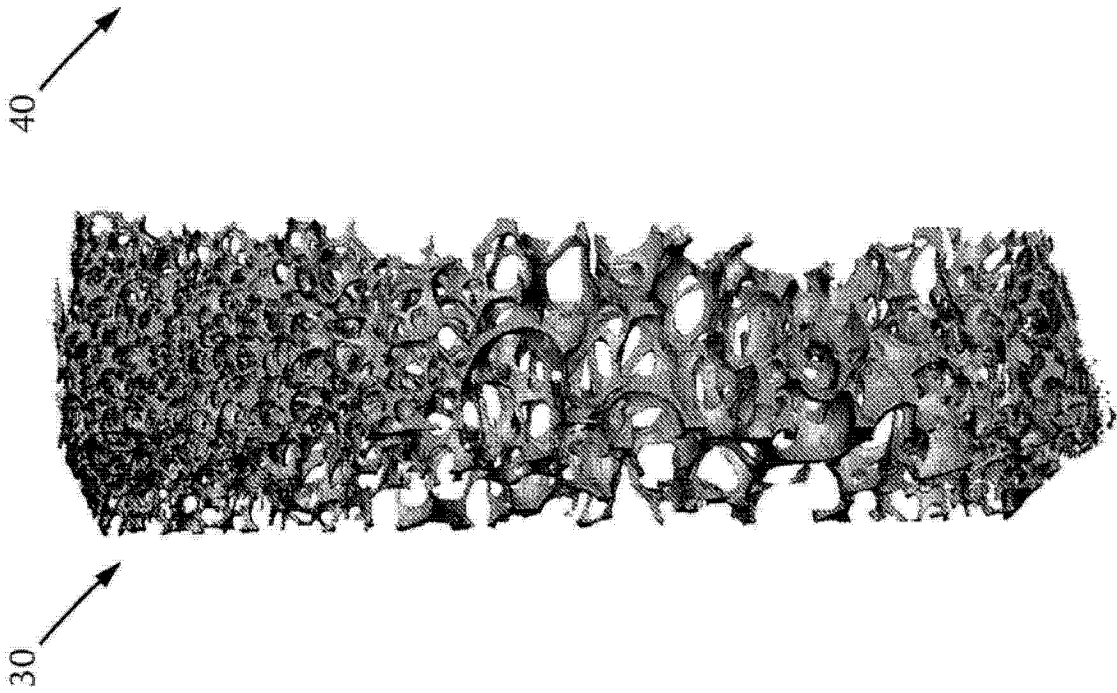


图 3

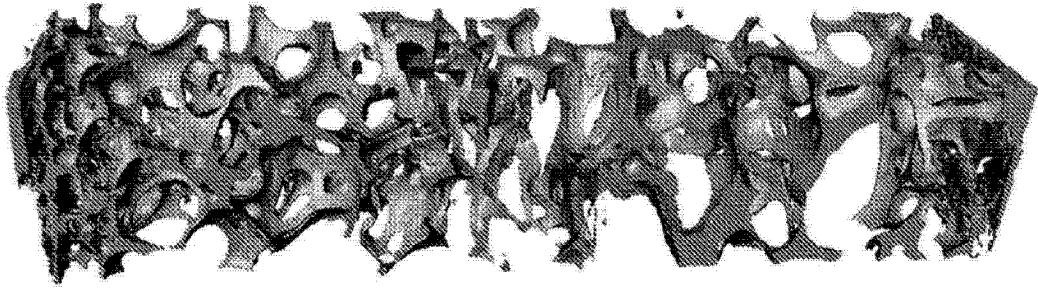


图 4

1. 一种用于制备制品的连续方法,包括以下步骤:
  - a. 制备预混物,其包含 1% 至 75% 的表面活性剂,0.1% 至 25% 的聚合物,0.1% 至 75% 的水,和任选地 0.1% 至 25% 的增塑剂,其中所述预混物包括:
    - i. 1000cps 至 20,000cps 的粘度;并且
    - ii. 其中将所述预混物加热至在 60°C 至 90°C 范围内的温度;
  - b. 通过将气体引入所述预混物中使所述预混物充气以形成充过气的湿预混物,其中所述充过气的湿预混物包括:
    - i. 0.15 至 0.65g/ml 的密度;和
    - ii. 5 至 100 微米的气泡尺寸;
  - c. 挤出所述充过气的湿预混物以在带上形成一个或多个片;以及
  - d. 干燥所述片以形成所述制品,其中所述制品是具有 80% 至 100% 的 % 开孔的开孔泡沫。
2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述预混物使用转子定子搅拌器来充气。
3. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中制品具有 20 微米至 250 微米的平均顶部表面气泡尺寸。
4. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中所述带由固体金属材料、柔性塑性材料、以及它们的组合组成。
5. 根据权利要求 4 所述的方法,其中所述柔性塑性材料是红外透明材料。
6. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中所述制品具有 200 克 /m<sup>2</sup> 至 2,000 克 /m<sup>2</sup> 的基重。
7. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中将两个或更多个片组合以形成具有 5.0mm 至 10mm 厚度的制品。
8. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,还包括在所述充气过程之前和期间所述预混物的加热步骤,其中所述预混物介于 40°C 和 99°C 之间。
9. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中所述干燥步骤产生具有 5% 至 10% 的含水量的片。
10. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中所述干燥环境选自一个或多个干燥室、对流烘箱、卡车储罐干燥器 / 盘架干燥器、多级内联干燥器、冲击式烘箱 / 干燥器、旋转式烘箱 / 干燥器、内联烘烤器、快速高传热烘箱和干燥器、双风箱烘烤器、带式干燥器、真空干燥室、红外干燥、微波干燥、射频干燥、以及它们的组合,使得所述干燥环境介于 100°C 和 150°C 之间。
11. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中所述制品包括 0.03m<sup>2</sup>/g 至 0.25m<sup>2</sup>/g 的表面积。
12. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中所述预混物是微乳液。
13. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中所述制品包括 6mm 至 30mm 的最大力距离值。
14. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,还包括改进所述制品的步骤,所述步骤选自:使所述制品成形成三维结构、印刷到所述制品的表面上、使所述制品的表面纹理化以及它们的组合。

15. 一种通过连续方法产生的制品,其中所述制品具有150微米至450微米的平均孔尺寸,其中所述制品具有约80%至100%的开孔百分含量。