(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118647272 A
(43)申请公布日 2024.09.13

(21)申请号 202280056369.7
(22)申请日 2022.06.10
(30)优先权数据
63/209,838 2021.06.11 US
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.02.18
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2022/033027 2022.06.10
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2022/261450 EN 2022.12.15
(71)申请人 卡夫食品集团品牌有限责任公司
地址 美国伊利诺斯州
(72)发明人 M·E·高里斯 A·E·麦克弗森 J·樱井 A·塞恩
(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100
专利代理师 陶家蓉
(51)Int.Cl.
A23C 20/02(2021.01)
A23D 7/005(2006.01)
A23D 7/04(2006.01)

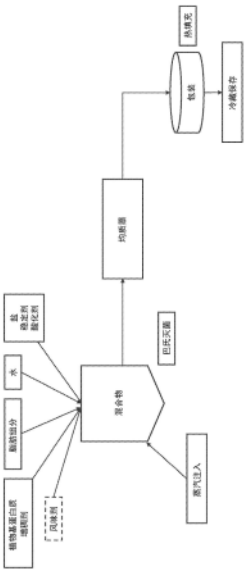
权利要求书3页 说明书29页 附图21页

(54)发明名称

植物基奶油奶酪产品以及制造植物基奶油奶酪产品的方法

(57)摘要

本文提供了植物基的奶酪产品,特别是奶油奶酪型产品。植物基奶酪产品为包含植物基蛋白质、稳定剂、淀粉基增稠剂和脂肪组分的乳液形式。这种植物基奶酪在冷藏和升温条件下都具有可涂抹的质地和不透明的外观。



CN 118647272 A

1.一种均匀混合物形式的植物基奶油奶酪产品,其包含:

以植物基奶油奶酪产品重量计,约0.2重量%至约8重量%植物基粗蛋白;

约0.01重量%至约5重量%稳定剂;

约1重量%至约12重量%淀粉基增稠剂;以及

约10重量%至约50重量%脂肪组分;

其中植物基奶油奶酪产品的脂肪组分为油滴形式,其在40℃的D50值在约1.5μm至约7μm的范围内。

2.根据权利要求1所述的植物基奶油奶酪产品,其中所述植物基奶油奶酪产品的脂肪组分为油滴形式,其在40℃的D50值在约1.5μm至约6.75μm的范围内。

3.根据权利要求1或2所述的植物基奶油奶酪产品,其中所述植物基奶油奶酪产品的脂肪组分为分布宽度为5.0μm或更小的油滴形式。

4.根据权利要求1或3所述的植物基奶油奶酪产品,其中所述植物基奶油奶酪产品的脂肪组分为分布宽度为4.0μm或更小的油滴形式。

5.根据权利要求1至4中任一项所述的植物基奶油奶酪产品,其中所述植物基奶酪产品在10rad/s的频率和25℃的温度下具有约400Pa·s至约1200Pa·s范围内的复数粘度。

6.根据权利要求1至5中任一项所述的植物基奶油奶酪产品,其中所述植物基奶酪产品在10rad/s的频率和25℃的温度下具有约400Pa·s至约1150Pa·s范围内的复数粘度。

7.根据权利要求1至6中任一项所述的植物基奶油奶酪产品,其中所述植物基奶酪产品在10rad/s的频率和37℃的温度下具有约300Pa·s至约1000Pa·s范围内的复数粘度。

8.根据权利要求1至7中任一项所述的植物基奶油奶酪产品,其中所述植物基奶酪产品在10rad/s的频率和37℃的温度下具有约300Pa·s至约750Pa·s范围内的复数粘度。

9.根据权利要求1至8中任一项所述的植物基奶油奶酪产品,其中所述植物基奶酪产品在25℃的温度下具有约4000Pa至约8000Pa范围内的弹性模量。

10.根据权利要求1至9中任一项所述的植物基奶油奶酪产品,其中所述植物基奶酪产品在25℃的温度下具有约4000Pa至约7500Pa范围内的弹性模量。

11.根据权利要求1至10中任一项所述的植物基奶油奶酪产品,其中所述植物基奶酪产品在37℃的温度下具有约3000Pa至约7000Pa范围内的弹性模量。

12.根据权利要求1至11中任一项所述的植物基奶油奶酪产品,其中所述植物基奶酪产品在37℃的温度下具有约3000Pa至约6000Pa范围内的弹性模量。

13.根据权利要求1至12中任一项所述的植物基奶油奶酪产品,其中所述脂肪组分在10℃具有约50%至约90%范围内的固体脂肪含量且在20℃具有约15%至约45%范围内的固体脂肪含量。

14.根据权利要求1至13中任一项所述的植物基奶油奶酪产品,其中所述淀粉基增稠剂是耐剪切淀粉。

15.根据权利要求1至14中任一项所述的植物基奶油奶酪产品,其中所述植物基粗蛋白包含蚕豆蛋白、豌豆蛋白和大豆蛋白中的一种或多种。

16.根据权利要求1至15中任一项所述的植物基奶油奶酪产品,其中所述植物基粗蛋白是蚕豆蛋白。

17.根据权利要求1至16中任一项所述的植物基奶油奶酪产品,其中所述脂肪组分包含

椰子油和葵花籽油中的一种或多种。

18.根据权利要求1至17中任一项所述的植物基奶油奶酪产品,其中所述脂肪组分包含椰子油。

19.根据权利要求1至18中任一项所述的植物基奶油奶酪产品,其中所述稳定剂包含至少一种水胶体。

20.根据权利要求1至19中任一项所述的植物基奶油奶酪产品,其中所述至少一种水胶体包含菊粉、果胶、羧甲基纤维素、角叉菜胶、阿拉伯胶、黄原胶、刺槐豆胶和瓜尔胶中的一种或多种。

21.根据权利要求1至20中任一项所述的植物基奶油奶酪产品,其中所述至少一种水胶体包含黄原胶、刺槐豆胶和瓜尔胶的组合。

22.根据权利要求1至21中任一项所述的植物基奶油奶酪产品,其中至少一种水胶体包含刺槐豆胶。

23.根据权利要求1至22中任一项所述的植物基奶油奶酪产品,其中基于所述植物基奶油奶酪产品的总重量,所述稳定剂以约0.01重量%至约1重量%范围内的量存在;并且,基于所述植物基奶油奶酪产品的总重量,淀粉基增稠剂以约3重量%至约10重量%范围内的量存在。

24.根据权利要求1至23中任一项所述的植物基奶油奶酪产品,其中基于所述植物基奶油奶酪产品的总重量,所述脂肪组分以约15重量%至约35重量%范围内的量存在。

25.一种制备根据权利要求1至24中任一项所述的植物基奶油奶酪产品的方法,其包括:

将水、植物基粗蛋白、淀粉基增稠剂、稳定剂和脂肪组分混合以形成混合物;

将混合物加热至约150°F至约200°F范围内的温度;以及

将加热的混合物均质化以形成植物基奶油奶酪产品。

26.根据权利要求25所述的方法,其进一步包括将所述植物基奶油奶酪产品填充到容器中并将所述植物基的奶油奶酪产品冷却至冷藏温度。

27.根据权利要求25或26所述的方法,其中通过直接蒸汽注入将所述混合物加热至约150°F至约200°F范围内的温度,持续约1秒至约5分钟。

28.根据权利要求25至27中任一项所述的方法,其进一步包括向所述混合物添加酸化剂以在所述植物基奶油奶酪产品中提供约3.5至5.0范围内的pH。

29.根据权利要求25至28中任一项所述的方法,其中以能在所述植物基奶油奶酪产品中提供约50%至约80%范围内的水分%的量将水添加至所述混合物中。

30.一种制备根据权利要求1至24中任一项所述的植物基奶油奶酪产品的方法,其包括:

将植物基蛋白质添加到水中以形成第一混合物;

熔化脂肪组分,其在10℃时具有约50%至约90%范围内的固体脂肪含量且在20℃时具有约15%至约45%范围内的固体脂肪含量。

将熔化的脂肪组分、稳定剂和淀粉基增稠剂添加到第一混合物中并混合以形成第二混合物;

加热第二混合物以对第二混合物进行巴氏灭菌;以及

将第二混合物均质化以形成植物基奶油奶酪产品。

31.根据权利要求30所述的方法,其进一步包括将所述植物基奶油奶酪产品填充到容器中并将所述植物基的奶油奶酪产品冷却至冷藏温度。

32.根据权利要求30或31所述的方法,其中通过直接蒸汽注入将所述第二混合物加热至约150°F至约200°F范围内的温度,持续约1秒至约5分钟。

33.根据权利要求30至32中任一项所述的方法,其进一步包括向所述第一或第二混合物添加酸化剂以在所述植物基奶油奶酪产品中提供约3.5至5.0范围内的pH。

34.根据权利要求30至33中任一项所述的方法,其中所含水的量能在所述植物基奶油奶酪产品中提供约50%至约80%范围内的水分%。

植物基奶油奶酪产品以及制造植物基奶油奶酪产品的方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2021年6月11日提交的美国临时申请号63/209,838的权益,其全部内容通过引用纳入本文。

技术领域

[0003] 本申请总体涉及植物基软质奶酪产品,包括植物基奶油奶酪产品。

背景技术

[0004] 一些市售的植物基奶酪产品已经能够复制乳制基(dairy-based)奶油奶酪产品的某些属性。然而,植物基奶酪奶油产品通常不具备乳制基奶油奶酪应有的外观、味道或质地,包括可铺展性。事实上,一些植物基奶油奶酪产品不具有光滑的奶油质地,并且可能难以涂抹。此外,目前可用的植物基奶油奶酪产品通常具有异味或余味。这些植物基奶油奶酪产品并没有被那些期望能复制乳制基奶酪的烹饪和饮食体验的消费者所广泛接受。

[0005] 附图简要说明

[0006] 图1是根据一些实施方式所述用于制造植物基奶酪产品的方法的示意图;

[0007] 图2是带有奶油奶酪型植物基食品的基底的原始彩色照片的黑白副本;

[0008] 图3是两个示例性奶油奶酪型植物基食品的原始彩色照片的黑白副本;

[0009] 图4是涂抹有实例和比较例奶油奶酪型植物基食品的基底的原始彩色照片的黑白副本;

[0010] 图5和图6是比较例奶油奶酪型植物基食品的光学显微镜图像,其比例尺为100μm;

[0011] 图7是比较例奶油奶酪型植物基食品的光学显微镜图像,其比例尺为100μm;

[0012] 图8和图9是实例奶油奶酪型植物基食品的光学显微镜图像,其比例尺为100μm;

[0013] 图10和图11是实例奶油奶酪型植物基食品的光学显微镜图像,其比例尺为100μm;

[0014] 图12是实例和比较例奶油奶酪型植物基食品的脂肪滴尺寸分布图,其示出了作为样品直径(μm,X轴)的函数的频率分布百分比(Y轴);

[0015] 图13是实例和比较例奶油奶酪型植物基食品的脂肪滴尺寸分布图,其示出了作为样品直径(μm,X轴)的函数的累积分布百分比(Y轴);

[0016] 图14是带有实例和比较例奶油奶酪型植物基食物产品的基底的原始彩色宏观照片的黑白副本;

[0017] 图15是实例和比较例奶油奶酪型植物基食品的光强度图,其示出了作为线位置(X轴)的函数的样品光强度(Y轴);

[0018] 图16是实例和比较例奶油奶酪型植物基食品的平均强度图,其示出了作为面积(X轴)的函数的样品平均强度(Y轴);

[0019] 图17是由实例和比较例奶油奶酪型植物基食品的流变仪温度扫描产生的图,其示出了样品的硬度(Pa,Y轴)随温度(℃,X轴)的变化;

[0020] 图18是由实例和比较例奶油奶酪型植物基食品的流变仪温度扫描产生的图,其示

出了样品的粘度(Pa·s,Y轴)随温度(℃,X轴)的变化;

[0021] 图19是由实例和比较例奶油奶酪型植物基食品的流变仪温度扫描产生的图,其示出了样品的Tanδ(Y轴)随温度(℃,X轴)的变化;

[0022] 图20是实例和比较例奶油奶酪型植物基食品的原始彩色照片的黑白副本;

[0023] 图21是表示实例和比较例的奶油奶酪型植物基食品的a*(绿-红)值(Y轴)和b*(蓝-黄)值(X轴)的散点图;以及

[0024] 图22是示出实例和比较例奶油奶酪型植物基食品的L*(亮度)值的柱状图。

[0025] 某些行为和/或步骤是按照特定的发生顺序进行描述或描绘的,但本领域的技术人员将理解,实际上并不要求这样的关于顺序的特定性。本文所使用的术语和表达具有上述技术领域的技术人员赋予这些术语和表达的一般技术含义,除非本文已另行规定了不同的特定含义。

具体实施方式

[0026] 本文描述的是植物基奶酪产品,在一些方式中其可以为软质植物基奶酪产品的形式,诸如植物基奶油奶酪产品或植物基奶酪涂抹酱。如本文所用,术语“植物基”是指不含动物基蛋白(诸如乳制蛋白质)并且包含植物来源的蛋白质的产品或成分。

[0027] 在一个具体方式中,植物基奶酪产品具有与乳制基奶油奶酪相似的外观、味道和质地。在一个方面中,植物基奶酪产品是稳定乳液的形式。在这方面,脂肪滴均匀地分散在植物基奶酪产品中,并且在保存在冷藏温度至少约4周,在另一个方面中至少约8周,以及在另一个方面中至少约4周不发生相分离(凝析)或发生最小程度的相分离(凝析)。

[0028] 乳制基奶油奶酪的特点通常是软质、光滑的质地和相对较高的脂肪含量(例如,以成品重量计,脂肪含量约为23-35%)。然而,本文提供的植物基奶油奶酪产品提供了常规乳制基奶油奶酪产品所需的柔软质地和可铺展性,并且在一些方式中,以比常规乳制基奶油奶酪产品更低的脂肪量有效地实现这一点。此外,由于本文公开的植物基奶酪产品可能不含动物基蛋白质(包括乳制基蛋白质),因此不能依赖于动物基蛋白质来产生期望的质地,包括常规奶油奶酪在冷藏温度下的可铺展性。相反,出乎意料地发现通过植物基蛋白质、稳定剂、淀粉基增稠剂和脂肪组分的组合,可以获得植物基奶酪产品,其特性与消费者对乳制基奶油奶酪产品的期望一致。植物基奶酪产品的其它特征在于在冷藏温度和升温条件下(诸如可能食用该产品的温度(例如,烤贝果上的奶油奶酪)),具有理想的不透明外观。本文所述的植物基奶酪产品独特地能够在升温条件(例如,高达约55℃)下保持其不透明度。

[0029] 在一些方式中,植物基奶油奶酪产品包括植物基蛋白质、稳定剂、淀粉基增稠剂和脂肪组分。在一些方式中,制造植物基奶酪产品的方法包括将水、植物基蛋白质、增稠剂、稳定剂和脂肪组分混合以形成混合物。在一些实例中,该方法进一步包括将混合物加热至约150°F至约200°F范围内的温度(诸如通过直接蒸汽注入)以对混合物进行巴氏灭菌;并均质化加热的混合物以形成稳定乳液形式的植物基奶酪产品。在其它实例中,该方法可包括将混合物加热至约150°F至约200°F范围内的温度(诸如通过直接蒸汽注入)以对混合物进行巴氏灭菌;并均质化加热的混合物以形成植物基奶酪产品。加热(诸如通过注入蒸汽(直接或间接))可以在均质化之前进行。该方法还进一步包括将植物基奶酪产品冷却至冷藏温度。

[0030] 在其他方式中,制造植物基奶酪产品的方法包括将植物基蛋白质添加到水中以形成第一混合物。该方法还可以包括熔化脂肪组分并将熔化的脂肪组分、稳定剂和增稠剂添加到第一混合物中并混合以形成第二混合物。然后加热第二混合物以对混合物进行巴氏灭菌,接着均质化第二混合物以形成稳定乳液形式的植物基奶酪产品。在一些实例中,加热包括将蒸汽直接注入第二混合物中以对第二混合物进行巴氏灭菌,并均质化第二混合物以形成植物基奶酪产品。在其他实例中,该方法包括间接蒸汽加热第二混合物以对第二混合物进行巴氏灭菌(例如,通过使用热夹套加热容器),并均质化第二混合物以形成植物基奶油奶酪产品。蒸汽加热(直接或间接)可以在均质化之前进行。在一些方法中,已发现直接与间接蒸汽注入可为植物基奶油奶酪产品提供略有不同的最终颜色和风味差异。因此,在一些方法中,直接蒸汽注入可能有利于避免向产品中引入异色和异味。

[0031] 至少在一些方式中,制造植物基奶酪产品的方法具体地不包括发酵步骤并且所得的植物基奶酪产品可以表征为非发酵植物基奶酪产品。如本文所用,术语“发酵”、“发酵的”等是指涉及在微生物存在下将底物(诸如碳水化合物)孵育一段时间的过程,其中微生物将底物转化为醇或酸。例如,在乳酸发酵中,淀粉或糖通过酵母或细菌菌株转化为乳酸。至少在一些方式中,本发明的方法和植物基奶酪产品不包括乳酸发酵步骤。

[0032] 在其他方式中,制造植物基奶酪产品的方法可包括发酵步骤。在这些方式中,可以使用乳酸菌(即,发酵产物为产生乳酸的细菌)。例如,可以使用任何乳酸乳球菌(Lactococcus lactis)、乳脂乳球菌(Lactococcus cremoris)、乳酸链球菌(Streptococcus lactis)、嗜热链球菌(Streptococcus thermophilus)、瑞士乳酸杆菌(Lactobacillus helveticus)和保加利亚乳杆菌(Lactobacillus bulgaricus)。发酵通常进行直至到达到所需的pH(例如,约3.5至约5.0,在另一个方面中约3.8至约4.8,并且在另一个方面中约4.0至约4.4)。

[0033] 本文描述的植物基奶酪产品可以形成任何期望的形状。在一些实例中,植物基奶酪产品是形成软块或填充到容器中的奶油奶酪产品。

[0034] 该植物基奶酪产品包含植物基蛋白质。任何合适的植物基蛋白质可用于植物基奶酪产品中。在一些方面中,植物基蛋白质包含蚕豆蛋白(faba bean protein)(也称为蚕豆蛋白(fava bean protein))、大豆蛋白、扁豆蛋白、马铃薯蛋白、鹰嘴豆蛋白、菜籽蛋白和豌豆蛋白质中的一种或多种。已经发现,一些植物基蛋白质可能会给所得植物基奶酪产品带来异色或异味。因此,在一些方式中,基于植物基蛋白质对最终植物基奶酪产品的颜色和/或风味的影响来选择植物基蛋白质。例如,已经发现大豆蛋白、蚕豆蛋白和鹰嘴豆蛋白产品可能特别适用于奶油奶酪应用。蚕豆、大豆或鹰嘴豆蛋白使最终产品的颜色更接近常规乳制基奶油奶酪,而添加豌豆或扁豆蛋白使奶酪产品颜色更黄或棕褐色,添加马铃薯蛋白使奶酪产品颜色更具灰色色调。

[0035] 植物基蛋白质可以是分离物、浓缩物或面粉的形式。在一些方式中,植物基蛋白质是有助于植物基奶酪产品乳化的分离物或浓缩物形式。虽然不希望受理论限制,但目前认为蛋白质分离物或浓缩物的其他非蛋白质组分可能有益于奶酪产品的质地。在一些方面,植物基蛋白质是植物基奶酪产品中的唯一蛋白质来源。在这方面,植物基奶酪产品不含动物基或乳制基蛋白质,包括例如酪蛋白和乳清。

[0036] 在一些方面,植物基奶酪产品不包含坚果基蛋白质,包括例如杏仁蛋白、花生蛋白

和腰果蛋白中的一种或多种。另外或替代性地,植物基奶酪产品可以不含燕麦蛋白、大米蛋白、小麦蛋白和/或葵花籽中的一种或多种。

[0037] 在一个方式中,基于植物基奶酪产品总重,植物基蛋白质以下列范围内的量存在:约0.2重量%至约8重量%粗蛋白,在另一个方面中约0.25重量%至约8重量%粗蛋白,在另一个方面中约0.3重量%至约8重量%粗蛋白,在另一个方面中约0.35重量%至约8重量%粗蛋白,在另一个方面中约0.2重量%至约6重量%粗蛋白,在另一个方面中约0.25重量%至约6重量%粗蛋白,在另一个方面中约0.3重量%至约6重量%粗蛋白,在另一个方面中约0.35重量%至约6重量%粗蛋白,在另一个方面中约0.2重量%至约5重量%粗蛋白,在另一个方面中约0.25重量%至约5重量%粗蛋白,在另一个方面中约0.3重量%至约5重量%粗蛋白,在另一个方面中约0.35重量%至约5重量%粗蛋白,在另一个方面中约0.2重量%至约4重量%粗蛋白,在另一个方面中约0.25重量%至约4重量%粗蛋白,在另一个方面中约0.3重量%至约4重量%粗蛋白,在另一个方面中约0.35重量%至约4重量%粗蛋白,在另一个方面中约0.25重量%至约3.5重量%粗蛋白,在另一个方面中约0.25重量%至约3重量%粗蛋白,在另一个方面中约0.3重量%至约3重量%粗蛋白,在另一个方面中约0.35重量%至约3重量%粗蛋白,在另一个方面中约0.25重量%至约2.5重量%粗蛋白,在另一个方面中约0.3重量%至约2重量%粗蛋白,在另一个方面中约0.35重量%至约2重量%粗蛋白,在另一个方面中约0.25重量%至约1.75重量%粗蛋白,在另一个方面中约0.25重量%至约1.55重量%粗蛋白,在另一个方面中约0.25重量%至约1.5重量%粗蛋白,在另一个方面中约0.3重量%至约1.5重量%粗蛋白,在另一个方面中约0.35重量%至约1.5重量%粗蛋白,和在另一个方面中约0.25重量%至约1.0重量%粗蛋白,在另一个方面中约0.3重量%至约1.0重量%粗蛋白,在另一个方面中约0.35重量%至约1.0重量%粗蛋白。

[0038] 植物基蛋白质成分中的粗蛋白质的量可以取决于含蛋白质成分的形式(例如,该成分是分离物、浓缩物或面粉的形式)。因此,出于本文的目的,粗蛋白的量是由任何含蛋白质成分贡献的蛋白质的量。例如,市售的VITESSENCE™ Pulse 3600(宜瑞安(Ingredion))蚕豆蛋白产品包含约60%的蛋白质和约40%的非蛋白质成分。如果植物基奶酪产品包含约2重量%的VITESSENCE™ Pulse 3600蚕豆蛋白产品,则出于本文的目的,植物基奶酪产品将包含约1.2重量%的粗蛋白。植物基蛋白质成分或植物基奶酪产品中的粗蛋白质的量可以通过美国官方分析化学家协会(Association of Official Analytical Chemists)(AOAC)方法992.15(其通过引用全文纳入本文)来测量。另外或替代性地,植物基蛋白质成分或植物基奶酪产品中的粗蛋白的量可以通过杜马斯法(Dumas Method)来测量。

[0039] 在一些方式中,植物基蛋白质可能是植物基奶酪产品中唯一的乳化剂。在这方面,在一些方面中,植物基奶酪产品不含卵磷脂、甘油单酯、甘油二酯、聚乙二醇、藻酸丙二醇酯和聚山梨醇酯。在其他方式中,植物基奶酪产品也可以不含葡萄糖酸-δ-内酯、磷酸三钙、糖、β-胡萝卜素(色素)和柠檬酸钠中的任何一种或多种。

[0040] 在一些方式中,令人惊奇地发现包含植物基蛋白质,特别是其与稳定剂和淀粉基增稠剂组合,可为植物基奶酪产品的外观和性能提供显著益处。稳定剂、淀粉基增稠剂和脂肪组分与最终食品中的植物基蛋白质的相互作用,从而增加产品的不透明度。例如,不使用植物基蛋白质制备的植物基奶酪产品在冷藏温度下可能具有白色外观和不透明性,但将植物基奶酪产品施加到热基底上时较薄的热粘度会导致不透明度损失。相比之下,如本文所

述用植物基蛋白质与稳定剂、淀粉基增稠剂和脂肪组分组合来制备植物基奶酪产品时,该产品在施加到热基底(诸如一片烤面包或贝果)上时,仍能保持其不透明度。目前认为,植物基蛋白质稳定了产品基质并保持了较小的脂肪组分液滴。植物基蛋白质和淀粉基增稠剂分子在升温条件下有助于光散射。含有植物基蛋白还可以降低865nm波长的光透射率。

[0041] 此外,稳定剂、淀粉基增稠剂和脂肪组分与最终食品中的植物基蛋白质的相互作用,从而有助于产品的质地。例如,在冷藏温度下,不含植物基蛋白质的植物基奶酪产品可能具有与乳制基奶油奶酪类似的柔软、光滑的质地,但在高于25℃的温度下其质地较薄、硬度较低。相比之下,当如本文所述用植物基蛋白质与稳定剂、淀粉基增稠剂和脂肪组分组合来制备植物基奶酪产品时,该产品保留了更高的硬度、乳液稳定性和不透明度,但其制备成分不含植物基蛋白质。

[0042] 植物基奶酪产品进一步包括在10℃具有约50%至约90%,在另一个方面中约55%至90%、在另一个方面中约55%至约85%、和在另一个方面中约60%至约85%的固体脂肪含量,以及在20℃具有约15%至约45%、在另一个方面中约20%至约45%、在另一个方面中约20至约40%、和在另一个方面中约25%至约40%的固体脂肪含量。

[0043] 在另一个方式中,脂肪组分在10℃具有约50%至约90%的固体脂肪含量,且在20℃具有约15%至约45%的固体脂肪含量,在另一个方面中,在10℃具有约55%至约90%的固体脂肪含量,在20℃具有约20%至约45%的固体脂肪含量,在另一个方面中,在10℃具有约55%至约85%的固体脂肪含量,以及在20℃具有约20%至约45%的固体脂肪含量,并且在又一方面,在10℃具有约60%至约85%的固体脂肪含量以及在20℃具有约25%至约40%的固体脂肪含量。

[0044] 在一些方式中,当脂肪组分具有的固体脂肪含量在特定范围内时,脂肪组分在功能上类似于乳脂,这有助于使植物基奶酪产品具有类似于乳制基奶酪的风味特征、冷质地和融化特征。在一些方面中,脂肪组分的固体脂肪含量可通过差示扫描量热法(DSC)测量。在差示扫描量热法中,密封盘中的10mg样品可以10℃/分钟的加热速率从-500℃加热到1000℃,并且可以测量热流速率作为温度的函数。从热流对比温度的曲线,可以计算固体脂肪含量对比温度的曲线。

[0045] 可以使用包含具有指定固体脂肪含量的一种或多种固体脂肪、液体油或其组合的任何合适的脂肪组分。在一些实例中,脂肪组分包含一种或多种可食用植物基油(vegetable-)或植物基油,诸如椰子油、棕榈油、棕榈油馏分、乳木果油和乳木果油精。在这些实例中的一些中,脂肪组分进一步包含大豆油、葵花籽油、橄榄油、菜籽油、花生油、芝麻油和玉米油中的一种或多种,以提供成分的共混物以在各自的温度提供所需固体脂肪含量。至少在一些方面中,油是精炼油(例如精炼椰子油)。在其它实例中,脂肪组分包含椰子油和葵花籽油的组合,例如市售的AKOVEG™油(AAK美国公司销售)。在又一些其他实例中,脂肪组分包含椰子油。此外或替代性地,植物基奶酪产品可以不含棕榈油和棕榈油级分。

[0046] 在一个方式中,基于植物基奶酪产品的重量,脂肪组分以下列范围内的量存在:约10重量%至约50重量%,在另一个方面中约10重量%至约45重量%,在另一个方面中约15重量%至约40重量%,在另一个方面中约15重量%至约35重量%,在另一个方面中约15重量%至约25重量%,以及在另一个方面中约20重量%至约30重量%。

[0047] 植物基奶酪产品进一步包含稳定剂。稳定剂可以是任何合适的水胶体或纤维。如

本文所用,稳定剂有助于水分管理和植物基奶酪产品的质地。在一些方面中,所述水胶体包括菊粉、果胶、羧甲基纤维素、卡拉胶、阿拉伯胶、黄原胶、刺槐豆胶和瓜尔胶中的一种或多种。在一个方面中,水胶体包含黄原胶、刺槐豆胶和瓜尔胶的组合,诸如市售的TIC稳定剂424(宜瑞安(Ingredion))。在另一个方面中,水胶体包含刺槐豆胶。在一些方面中,纤维是植物纤维,尤其是不溶性纤维。合适的植物纤维包括例如亚麻纤维、大麻纤维和黄麻纤维。一种示例性亚麻纤维是HI-SMOOTH®(来自意大利帕尔马HIFOOD的亚麻纤维)。稳定剂可以在植物基奶酪产品中作为乳液稳定剂。在一些方面中,稳定剂也可以提供增稠功能。

[0048] 在一个方式中,基于植物基奶酪产品的总重量,稳定剂以下列范围内的量存:约0.01重量%至约10重量%,在另一个方面中约0.01重量%至约5重量%,在另一个方面中约0.01重量%至约1重量%,在另一个方面中约0.05重量%至约1重量%,在另一个方面中约0.1重量%至约5重量%,在另一个方面中约0.25重量%至约5重量%,在另一个方面中约0.1重量%至约3重量%,在另一个方面中约0.25重量%至约3重量%,在另一个方面中约0.1重量%至约2重量%,在另一个方面中约0.25重量%至约2重量%,以及在另一个方面中约0.1重量%至约1重量%,在另一个方面中约0.25重量%至约1重量%。

[0049] 植物基奶酪产品进一步包含增稠剂,诸如淀粉基增稠剂。增稠剂可有助于植物基奶酪产品的所需质地。合适的增稠剂包括例如淀粉(诸如马铃薯淀粉、玉米淀粉、木薯淀粉、竹芋淀粉或大米淀粉)。在一个方面中,淀粉耐剪切。如本文所用,术语"耐剪切"是指淀粉能够承受82℃温度下的均质化(例如,在GEA Twin Panda动态均质器中于165巴下的单级均质化),以在冷却至5℃时为最终产品带来粘度的可测量增加。如本文所用,"粘度的可测量增加"是指与不使用淀粉基增稠剂且包含另外添加的水代替淀粉基增稠剂来制备的相同产品相比,在冷却时复数粘度增加至少5%(或在一些方面至少10%)。在一些方面中,淀粉为改性淀粉(诸如酶促转化或酸稀化淀粉)。在一些实例中,淀粉是酶促转化的马铃薯淀粉(诸如市售的ETENIATM 457淀粉(艾维贝合作社公司(Coöperatie Avebe U.A.))。在一个方面中,淀粉是低葡萄糖当量(DE)麦芽糖糊精或包含低葡萄糖当量(DE)麦芽糖糊精,诸如具有10或更低的DE,在另一个方面中,DE为5或更低,在另一个方面中,DE为3或更低,并且在另一个方面中,DE为2。在一些方面中,淀粉是热可逆的,从而在高温下可流动,并在冷却时凝固。以这种方式,热可逆淀粉可以为冷却的植物基奶酪产品提供可涂抹的质地。

[0050] 包含增稠剂可有助于植物基奶酪产品的质地特征。包含增稠剂可以提供复制乳制基奶酪产品的质地特征。例如,增稠剂可提供足够坚硬的质地以舀起、铺开并在口中快速消散。

[0051] 在一些方式中,基于植物基奶酪产品的总重量,淀粉基增稠剂以约1重量%至约25重量%范围内的量存在。在另一个方式中,基于植物基奶酪产品的总重量,增稠剂以下列范围内的量存在:约1重量%至约20重量%,在另一个方面中约1重量%至约15重量%,在另一个方面中约1重量%至约12重量%,在另一个方面中约3重量%至约10重量%,在另一个方面中约3重量%至约8重量%。

[0052] 植物基奶酪产品进一步包含水。在一些方面中,植物基奶酪产品包含有效量的水以提供以植物基奶酪产品重量计的在以下范围内的该植物基奶酪产品的水分%:约50重量%至约80重量%,在另一个方面中约50重量%至约75重量%,在另一个方面中约55重量%至约75重量%,在另一个方面中约55重量%至约70重量%,或在另一个方面中约60重

量%至约70重量%。

[0053] 植物基奶酪产品可进一步包含酸化剂。在一些方面中,植物基奶酪产品包含有效量的酸化剂以在植物基奶酪产品中提供约3.5至约5.0的pH,在另一个方面中约3.8至约4.8的pH,并且在另一个方面中约4.0至约4.4的pH。可以使用任何合适的酸化剂。合适的酸包括苹果酸、柠檬酸、乙酸、磷酸和乳酸。在一个实例中,酸化剂包含柠檬酸、山梨酸和乳酸中的一种或多种。包含酸化剂以提供所述范围内的pH有助于产品的微生物稳定性以及提供期望的风味。酸化剂可以另行添加到植物基奶酪产品的成分中和/或酸化剂可以通过发酵步骤生成。例如,可以在用产酸细菌(诸如乳酸菌)发酵期间生成乳酸。

[0054] 在一些方面中,植物基奶酪产品可进一步包括一种或多种其它成分(诸如盐、防腐剂(例如,山梨酸)、着色剂和风味剂)。可以使用任何合适的天然或人造香料,诸如大蒜、香草(例如细香葱、欧芹、罗勒)、香料(例如肉桂)、水果(例如草莓、蓝莓、菠萝、桃子)、坚果(例如山核桃)、胡椒(例如墨西哥辣椒(jalapeno)、墨西哥烟椒(chipotle)、甜椒)、甜味剂(例如蜂蜜、红糖、蔗糖)、橄榄、培根、鲑鱼和蔬菜(例如洋葱)中的一种或多种。在一些方面中,一种或多种风味剂包括掩蔽型风味剂以掩盖植物基食品中另一种成分的味道在另一个方面中,可以包括一种或多种风味剂以重建积极的乳制品风味,从而复制乳制基奶酪产品的味道。

[0055] 在一些方面中,植物基奶酪产品可不含坚果基蛋白、杏仁蛋白、花生蛋白、腰果蛋白、燕麦蛋白、大米蛋白、小麦蛋白、葵花籽、非植物基蛋白乳化剂、卵磷脂、甘油单酯、甘油二酯、聚乙二醇、藻酸丙二醇酯、聚山梨酯、棕榈油和棕榈油级分中的一种或多种。

[0056] 本文描述的植物基奶酪产品可以通过多种方法制备。现参考图1,在一个方式中,植物基奶酪产品可以通过包括将植物基蛋白质、脂肪组分、淀粉基增稠剂、水、稳定剂和酸化剂组合以形成混合物的方法来制备。在一些方式中,在将脂肪组分添加到混合物中之前,可以将其熔化在诸如炊具中。其他可选成分(诸如香料或盐)可以在此时或稍后添加。将成分在混合器中混合。可以在能够进行直接蒸汽注入的混合器中混合成分,通过该混合器可以将蒸汽直接注入产品混合物中。以此方式,可以在混合时通过直接蒸汽注入来加热成分。在直接蒸汽注入中,蒸汽直接引入混合容器中的产品混合物中或引入混合容器中的产品混合物的上方。因此,通过直接蒸汽注入,蒸汽可能会凝结到产品混合物中并导致产品混合物中的水分含量增加。在间接蒸汽注入中,蒸汽与产品混合物分离并通过接触与产品混合物热交换的表面(诸如蒸汽夹套混合容器)来间接加热产物混合物。在一些方式中,将成分的混合物加热一段时间并达到能有效对混合物进行巴氏灭菌的温度,诸如加热到以下范围内:约150°F至约200°F、约160°F至约200°F、约160°F至约190°F,或者在一些方面,约170°F至约190°F,持续的时间段为例如约1秒至约5分钟。如果需要,也可以使用高温短时巴氏灭菌法。通常,热处理的时间可部分取决于热处理的温度。在一些方面中,淀粉基增稠剂可以在混合物被加热至这种温度之前凝胶化(gelatinize),并且加热主要起到对混合物进行巴氏灭菌的作用。在其他方面,加热可以对混合物进行巴氏灭菌并且使淀粉基增稠剂凝胶化。在一些方法中,在继续混合产品的同时进行巴氏灭菌处理。

[0057] 至少在一些方式中,考虑通过直接蒸汽注入而不是间接蒸汽注入来加热混合物,其可以改善最终植物基奶酪产品的外观。具体地,通过直接蒸汽注入加热混合物可以使最终植物基奶酪产品的颜色和光泽更接近于乳制基奶酪产品的颜色和光泽。例如,与间接蒸

汽加热(例如,当使用发酵步骤时)相比,通过直接蒸汽注入加热混合物可提供灰白色并减少褐变。此外,通过直接蒸汽注入加热混合物可以提供有光泽、润泽的外观,这对于最终植物基奶酪产品来说可能是理想的。

[0058] 在一些方面中,可以在能够进行间接蒸汽注入的混合器中混合成分。混合时可以通过间接蒸汽注入来加热成分。在一些方式中,将成分的混合物加热一段时间并达到能有效对混合物进行巴氏灭菌和/或使淀粉基增稠剂凝胶化的温度(如上所述)。预期在这些方面,可以实现使植物基奶酪产品具有复制乳制基奶酪产品的外观(例如,在升温条件下期望的不透明外观)。

[0059] 然后将混合物均质化或用高剪切处理以提供植物基奶酪产品。出于本文的目的,术语"均质化"用于涵盖能够提供均质混合物的均质化和高剪切处理。可以使用任何合适的设备将混合物均质化以向植物基奶酪产品提供光滑的质地,例如通过均质机或剪切泵。在一些方面中,均质化提供均质混合物并且可以将成分(诸如稳定剂)均匀地分布在整个产品中。预期均质化可以在植物基奶酪产品中提供光滑的质地。在一些方面中,植物基奶酪产品可以表征为乳液。

[0060] 在一些方式中,混合物在升压条件(即大于大气压的压强)下均质化。在一些方面中,混合物在以下范围内的压力下均质化:约100psi至约3000psi、约100psi至约2000psi、约500psi至约3000psi、约500psi至约1500psi、约700psi至约1300psi、约800psi至约2500psi、或约800psi至约1200psi。所选择的压强可部分取决于所使用的具体设备。可以使用为植物基奶酪产品提供期望的光滑质地的任何的合适压强。在一些实例中,可以使用GEA Twin Panda动态均质器。

[0061] 在一些方面中,植物基奶酪产品具有使得植物基奶酪产品能够在升温条件下具有类似于乳制基奶油奶酪的不透明外观和/或柔软、光滑的质地的脂肪滴尺寸分布。脂肪滴尺寸分布可以使用Bruker时-域核磁共振液滴尺寸分析仪(Bruker TD-NMR液滴尺寸分析仪)来测量。NMR场的衰减曲线(强度对比时间)可用于导出脂肪滴尺寸分布。

[0062] 在一个方面中,可以将混合物均质化以实现在40℃的D50(即,50%的脂肪滴直径低于该值)为7μm或更小,在另一方面6.75μm或更小,在另一方面6.5μm或更小,在另一个方面中6.25μm或更小,在另一个方面中6.0μm或更小。

[0063] 在另一个方面中,可以将混合物均质化以实现在40℃的D50在约1.5μm至约7μm的范围内,在另一个方面中在约1.5μm至约6.75μm的范围内,在另一个方面中在约1.5μm至约6.5μm的范围内,在另一个方面中在约1.5μm至约6.25μm的范围内,在另一个方面中在约1.5μm至约6.0μm的范围内。

[0064] 除了D50值外,或替代性地,植物基奶酪产品可具有在40℃为5.0μm或更小的分布宽度(即,标准偏差($\frac{D97.5-D2.5}{4}$),其中97.5%的脂肪滴直径低于D97.5且2.5%的脂肪滴直径低于D2.5值),在另一个方面为4.5μm或更小,在另一个方面为4.0μm或更小,并且在另一个方面为3.5μm或更小。目前认为D50值与油滴尺寸的分布宽度相结合最能指示产品的乳液稳定性。

[0065] 此外或替代性地,可将混合物均质化以获得在40℃为16.0μm或更小,或15.5μm或更小的D97.5(即,97.5%的脂肪滴直径低于该值)。此外或替代性地,可将混合物均质化以

获得在40℃为3.0μm或更小,2.75μm或更小,2.5μm或更小,2.25μm或更小,或2.0μm或更小的D97.5(即,2.5%的脂肪滴直径低于该值)。

[0066] 在一些方面中,植物基奶酪产品在10rad/s的频率和25℃和37℃的温度具有的复数粘度使得植物基奶酪产品在这些温度下具有与乳制基奶油奶酪类似的柔软、光滑的质地。25℃和37℃的温度对于奶油奶酪类产品的产品性能特别有用,因为37℃代表可将产品涂抹在热贝果上的温度,而25℃代表当产品被消受时的可能温度。

[0067] 复数粘度表明乳液在25℃和37℃的稳定性。在一些方面中,植物基奶酪产品在10rad/s的频率和25℃的温度具有在以下范围内的复数粘度:约400Pa·s至约1200Pa·s范围内,约400Pa·s至约1150Pa·s范围内,约400Pa·s至约1000Pa·s范围内,约400Pa·s至约900Pa·s范围内,约400Pa·s至约800Pa·s范围内,约400Pa·s至约750Pa·s范围内,约400Pa·s至约700Pa·s范围内,约400Pa·s至约600Pa·s范围内,约425Pa·s至约1200Pa·s范围内,约425Pa·s至约1000Pa·s范围内,约425Pa·s至约900Pa·s范围内,约425Pa·s至约800Pa·s范围内,约425Pa·s至约750Pa·s范围内,约425Pa·s至约700Pa·s范围内,约425Pa·s至约600Pa·s范围内,约450Pa·s至约1200Pa·s范围内,约450Pa·s至约1000Pa·s范围内,约450Pa·s至约900Pa·s范围内,约450Pa·s至约800Pa·s范围内,约450Pa·s至约750Pa·s范围内,约450Pa·s至约700Pa·s范围内,约450Pa·s至约600Pa·s范围内,约500Pa·s至约1200Pa·s范围内,约500Pa·s至约1000Pa·s范围内,约500Pa·s至约900Pa·s范围内,约500Pa·s至约800Pa·s范围内,约500Pa·s至约750Pa·s范围内,约500Pa·s至约700Pa·s范围内,或约500Pa·s至约600Pa·s范围内。

[0068] 此外或替代性地,植物基奶酪产品在10rad/s的频率和37℃的温度可以具有以下范围内的复数粘度:约300Pa·s至约1000Pa·s的范围内、约300Pa·s至约750Pa·s的范围内、约300Pa·s至约600Pa·s的范围内、约300Pa·s至约500Pa·s的范围内,约300Pa·s至约400Pa·s范围内、约320Pa·s至约1000Pa·s范围内、约340Pa·s至约1000Pa·s范围内、约350Pa·s至约1000Pa·s范围内、约375Pa·s至约1000Pa·s范围内、约390Pa·s至约1000Pa·s范围内、约320Pa·s至约600Pa·s范围内、约350Pa·s至约500Pa·s范围内、或约375Pa·s至约400Pa·s范围内。

[0069] 在一些方面中,植物基奶酪产品在25℃和37℃的温度具有的弹性模量使得植物基奶酪产品在对应温度下具有与乳制基奶油奶酪类似的柔软、光滑的质地。弹性模量表示产品的相对硬度。在一些方面中,植物基奶酪产品在25℃的温度下具有在以下范围内的弹性模量:4000Pa至约8000Pa范围内,4000Pa至约7500Pa范围内,4000Pa至约7000Pa范围内,4000Pa至约6500Pa范围内,4000Pa至约6000Pa范围内,4000Pa至约5750Pa范围内,4250Pa至约8000Pa范围内,4250Pa至约7500Pa范围内,4250Pa至约7000Pa范围内,4250Pa至约6500Pa范围内,4250Pa至约6000Pa范围内,4250Pa至约5750Pa范围内,4500Pa至约8000Pa范围内,4500Pa至约7500Pa范围内,4500Pa至约7000Pa范围内,4500Pa至约6500Pa范围内,4500Pa至约6000Pa范围内,4500Pa至约5750Pa范围内,4750Pa至约8000Pa范围内,4750Pa至约7500Pa范围内,4750Pa至约7000Pa范围内,4750Pa至约6500Pa范围内,4750Pa至约6000Pa范围内,4750Pa至约5750Pa范围内,5000Pa至约8000Pa范围内,5000Pa至约7500Pa范围内,5000Pa至约7000Pa范围内,5000Pa至约6500Pa范围内,5000Pa至约6000Pa范围内,5000Pa至约5750Pa范围内,5250Pa至约8000Pa范围内,5250Pa至约7500Pa范围内,5250Pa至约7000Pa范围内,

5250Pa至约6500Pa范围内,5250Pa至约6000Pa范围内,5250Pa至约5750Pa范围内,5500Pa至约8000Pa范围内,5500Pa至约7500Pa范围内,5500Pa至约7000Pa范围内,5500Pa至约6500Pa范围内,5500Pa至约6000Pa,或5500Pa至约5750Pa范围内。

[0070] 此外,或替代性地,植物基奶酪产品在37℃的温度下可具有在以下范围内的弹性模量:3000Pa至约7000Pa范围内,3000Pa至约6000Pa范围内,3000Pa至约5500Pa范围内,3000Pa至约5000Pa范围内,3000Pa至约4500Pa范围内,3000Pa至约4000Pa范围内,3150Pa至约7000Pa范围内,3150Pa至约6000Pa范围内,3150Pa至约5500Pa范围内,3150Pa至约5000Pa范围内,3150Pa至约4500Pa范围内,3150Pa至约4000Pa范围内,3250Pa至约7000Pa范围内,3250Pa至约6000Pa范围内,3250Pa至约5500Pa范围内,3250Pa至约5000Pa范围内,3250Pa至约4500Pa范围内,3250Pa至约4000Pa范围内,3400Pa至约7000Pa范围内,3400Pa至约6000Pa范围内,3400Pa至约5500Pa范围内,3400Pa至约5000Pa范围内,3400Pa至约4500Pa范围内,3400Pa至约4000Pa范围内,3500Pa至约7000Pa范围内,3500Pa至约6000Pa范围内,3500Pa至约5500Pa范围内,3500Pa至约5000Pa范围内,3500Pa至约4500Pa范围内,3500Pa至约4000Pa范围内,3600Pa至约7000Pa范围内,3750Pa至约7000Pa范围内,3250Pa至约5000Pa范围内,3500Pa至约4500Pa,或3600Pa至约4000Pa范围内。

[0071] 复数粘度和/或弹性模量可以使用流变热分析来测量。在一些实例中,TA仪器ARES-G2流变仪可用于将正弦剪切应变施加到2mm厚、25mm直径的样品盘上,同时以5℃/分钟的速率将样品从0℃加热至80℃,并且可以测量所产生的应力波。测试几何结构可以是具有500mm交叉阴影底部珀耳帖板的25mm交叉阴影平行板。几何间隙可以等于样品厚度(例如,2mm)。样品可在30℃加载。轴向力可以是10g±5g,并且上样速率可以是12s/点。作为温度的函数的复数粘度和/或弹性模量可以由应力-应变曲线计算。

[0072] 在另一个方式中,制造植物基奶酪产品的方法包括将植物基蛋白质添加到水中以形成第一混合物。在一些方面中,可以将第一混合物混合时间量以使植物基蛋白质水合。该方法还包括熔化脂肪组分,其具有在10℃时约50%至约80%范围和在20℃时约15%至约40%范围的固体脂肪含量。该方法进一步包括将熔化的脂肪组分、稳定剂和淀粉基增稠剂添加到第一混合物中并混合以形成第二混合物。其他可选成分(诸如香料或盐)可以在此时或稍后添加到第二混合物。这些成分在混合器中混合,并且在一些方面中,混合器能够进行直接蒸汽注入。然后将蒸汽直接注入第二混合物中以加热第二混合物。在一些方式中,将第二混合物加热到以下范围内的温度:约150°F至约200°F,约160°F至约200°F,约160°F至约190°F,或在一些方面中约170°F至约190°F。在一些方面中,增稠剂可以在第二混合物被加热至这种温度之前凝胶化,并且加热可主要用于对第二混合物进行巴氏灭菌。在其他方面中,加热可以对第二混合物进行巴氏灭菌并且使增稠剂凝胶化。

[0073] 在一些方面中,将成分的混合物加热至并保持在能有效对第二混合物进行巴氏灭菌的温度。在一些方式中,通过直接蒸汽注入来加热第二混合物。在其他方式中,通过间接蒸汽注入(例如,在热夹套容器中)加热第二混合物。

[0074] 还将第二混合物均质化以提供稳定乳液形式的植物基奶酪产品。可以使用能够对混合物施加高剪切的任何合适的设备例如经由均质器或剪切泵来均质化第二混合物。在一些方式中,在升压条件下均质化第二混合物。在一些方面中,将第二混合物均质化以提供均质混合物并使成分均匀地分布。通过注入蒸汽进行的加热可以在均质化之前进行。

[0075] 在另一个方面中,本文描述的任何方法可以进一步包括将水添加到上述任何混合物中,包括第一混合物或第二混合物。可以在(直接或间接蒸汽)加热之前或之后将水添加到混合物中。在一个方法中,添加水以向植物基食品提供在以下范围内的水分%:约50%至约80%、约55%至约75%、或约60%至约70%。

[0076] 在另一个方面中,本文描述的任何方法可以进一步包括将酸化剂添加到上述任何混合物中,包括第一混合物或第二混合物。可以在(直接或间接)蒸汽加热之前或之后将酸化剂添加到混合物中。在一种方式中,添加酸化剂以在植物基食品中提供约3.5至约5.0的pH,在另一方面中约3.8至约4.8的pH,以及在另一个方面中约4.0至约4.4的pH的pH。

[0077] 在另一方面,本文所述的任何方法可进一步包括添加盐、防腐剂、风味剂和着色剂中的一种或多种。

[0078] 通过本文描述的方法制备的植物基奶酪产品可以包装到适合消费者尺寸的容器中。在一些方面中,通过"热包装"程序将植物基奶酪产品包装到容器中,其中在升温条件下填充容器(即,在巴氏灭菌处理后不久且在产品冷却至冷藏温度之前)。在一些方式中,植物基奶酪产品在以下范围内的温度下被包装到容器中:约145°F至约195°F,约155°F至约195°F,约155°F至约185°F,或在一些方面中约165°F至约185°F。在其他方面中,植物基奶酪产品通过"冷包装"程序包装到容器中,其中在产品冷时(即,在冷藏温度下)填充容器。

[0079] 为了进一步说明本公开,本文给出了实施例。应当理解,提供这些实施例是出于说明目的,而不应被解释为限制本公开的范围。

[0080] 实施例

[0081] 实施例1

[0082] 制备了本文公开的植物基奶油奶酪产品的实施例之一。该植物基奶油奶酪产品包括作为植物基蛋白质的蚕豆蛋白(VITESSENCE™Pulse 3600蛋白)、作为增稠剂的马铃薯淀粉(ETENIA™ 457淀粉)以及作为脂肪组分的椰子油和葵花籽油的掺混物(AKOVEG™油)。。

[0083] 通过向具有蒸汽注入能力的预热混合器(布雷多公司(Breddo))中添加水来制备植物基奶油奶酪产品。首先将蚕豆蛋白添加到水中并混合以使蛋白质水合。然后将椰子油和葵花籽油掺混物融化。椰子油和葵花籽油掺混物具有在10℃时在约61%至约67%范围和在20℃时在约25%至约29%范围的固体脂肪含量。然后将熔化的椰子油和葵花籽油混合物、柠檬酸、盐、黄原胶、刺槐豆胶和瓜尔胶的混合物、马铃薯淀粉、香料、山梨酸和乳酸添加到水和蛋白质的混合物中。然后通过蒸汽注入和再循环将混合物加热至180°F。一旦混合物的温度达到170°F,就可以添加其它香料。当混合物的温度达到170°F时,测试混合物的pH值和水分%。根据需要以能在最终植物基奶酪产品中有效提供约4.0至约4.4范围内pH的量添加乳酸。还根据需要添加水以将最终植物基奶酪产品中的水分%调节到约60%至约70%的范围内。然后将混合物加热至180°F并在180°F下保持1分钟以进行巴氏灭菌。然后,将混合物添加到均质器中并在1000psi混合足以产生具有光滑质地的均质混合物的时间。然后将加热的混合物包装到桶中冷却并冷藏。最终的植物基奶油奶酪产品呈不透明白色。

[0084] 植物基奶油奶酪产品的一般配方如表1所示,其中标出使用的各成分的重量%(基于最终植物基奶油奶酪的总重量)。

[0085] 表1

[0086]

成分	植物基奶酪产品 (重量%)
蚕豆蛋白*	1.25
椰子油和葵花籽油掺混物**	24.0
柠檬酸	0.035
水	52.662
浓缩物 (通过蒸汽注入冷凝添加水)	13.0
盐	1.2
黄原胶、刺槐豆胶和瓜尔胶掺混物†	0.5
马铃薯淀粉††	6.65
山梨酸	0.033
乳酸	0.04
风味剂	0.63
总计	100.00
粗蛋白	0.75%
pH	4.0–4.4

[0087] *VITESSENCE™ Pulse 3600蛋白质

[0088] **AKOVEG™油(AAK美国公司)

[0089] †稳定剂424(宜瑞安)

[0090] ††ETENIA™ 457淀粉

[0091] 实施例2

[0092] 制备了两种示例性植物基奶油奶酪产品。使用实施例1中表1所示的配方制备第一植物基奶油奶酪产品。使用下文表2所示的配方制备对比性植物基奶油奶酪产品。第一植物基奶油奶酪产品是用蚕豆蛋白制备的,而制备对比性植物基奶酪产品时不含蛋白质,而是用SHUR-FIL®淀粉(泰莱集团(Tate&Lyle))代替蛋白质。各植物基奶油奶酪产品都具有柔软、可涂抹的质地,并涂抹在新鲜烤的贝果上。第一植物基奶油奶酪产品保留了其不透明性,而对比性植物基奶油奶酪产品在涂到烤贝果上时变得半透明。图2提供了将第一植物基奶油奶酪产品与对比性植物基奶油奶酪产品在贝果上的比较的图像,以说明当产品在升温条件下铺展在基底上时蛋白质对产品外观的影响。

[0093] 表2

[0094]

成分	对比性植物基奶酪产品(重量%)
椰子油和葵花籽油掺混物**	24.0
水	52.3
浓缩物(通过蒸汽注入冷凝添加水)	13.0
盐	1.2
黄原胶、刺槐豆胶和瓜尔胶掺混物†	0.5
马铃薯淀粉††	7.6
改性淀粉‡	1.0
山梨酸	0.03
风味剂	0.37
总计	100.00

[0095] **AKOVEG™油(AAK美国公司)

[0096] †稳定剂424(宜瑞安)

[0097] ††ETENIA™ 457淀粉

[0098] ‡SHUR-FIL®淀粉

[0099] 实施例3

[0100] 使用下表3所示的配方制备两种示例性植物基奶酪产品(样品“A”和“B”)。用于制备植物基奶油奶酪产品“A”的混合物通过直接蒸汽注入进行加热。相比之下,用于制备植物基奶油奶酪产品“B”的混合物是使用夹套混合器通过间接蒸汽加热的。样品“A”表现出灰白色和有光泽、湿润的外观,而样品“B”表现出比样品“A”略显褐变和暗淡的外观。图3提供了比较样品“A”和样品“B”的图像,以说明直接蒸汽注入对产品外观的影响。两个样品的质地和乳液稳定性基本相似,但样品B略显颜色偏差(即更显灰白色)和烹饪后的焦糖风味。

[0101] 表3

[0102]

成分	植物基奶酪产品 (重量%)
蚕豆蛋白*	5.0
椰子油和葵花籽油掺混物**	24.0
柠檬酸	0.03
苹果酸	0.01
水	48.38
浓缩物 (通过蒸汽注入冷凝添加水)	16.0
盐	1.25
黄原胶、刺槐豆胶和瓜尔胶掺混物†	0.5
马铃薯淀粉††	4.5
山梨酸	0.03
乳酸	0.3
总计	**100.00**

[0103] *VITESSENCE™ Pulse 3600蛋白质

[0104] **AKOVEG™油(AAK美国公司)

[0105] †稳定剂424(宜瑞安)

[0106] ††ETENIA™ 457淀粉

[0107] 实施例4

[0108] 制备了植物基奶酪产品的另两个实施例。各实例植物基奶酪产品都包含蚕豆蛋白(VITESSENCE™ Pulse 3600蛋白)作为植物基蛋白质。

[0109] 制备了植物基奶酪产品的两个比较例。比较例植物基奶酪产品是在不含蛋白质的情况下制备的;不同的是,对比实例植物基奶酪产品,比较例的植物基奶酪产品包含更大量的淀粉。如下表4所示,比较例的粗蛋白百分比为0.10重量%或更低,因为发现稳定剂和淀粉包含低水平的蛋白质。

[0110] 通过掺混然后在165巴的压力下均质化成分来制备各样品(即,实例植物基奶酪产品和比较例植物基奶酪产品)。

[0111] 各样品的一般配方如表4所示,以及所使用的各成分的重量%(基于植物基奶酪产品的总重量)。各样品的脂肪百分比、水分百分比、pH值、粗蛋白百分比和盐百分比也显示在表4中(基于植物基奶酪产品的总重量)。pH和粗蛋白百分比均通过分析测试确定。粗蛋白百分比可通过杜马斯法或AOAC官方方法992.15测定。在表4中,样品被称为“比较例(Comp.Ex.)A”、“比较例B”、“实例(Ex.)0.5重量%蚕豆”和“实例1重量%蚕豆。”

[0112] 表4

[0113]

成分	比较例A (重量%)	比较例B (重量%)	实例0.5重量% 蚕豆 (重量%)	实例1重量% 蚕豆 (重量%)
蚕豆蛋白*	-	-	0.500	1.000
椰子油和葵花籽油掺混物**	24.000	24.000	24.000	24.000
柠檬酸	-	-	0.025	0.025
水	65.847	65.847	66.055	66.055
盐	1.400	1.400	1.400	1.400
黄原胶、刺槐豆胶和瓜尔胶掺混物†	0.500	0.500	0.500	0.500
马铃薯淀粉††	8.170	7.170	7.462	6.962
改性淀粉‡	-	1.000	-	-
山梨酸	0.033	0.033	0.033	0.033
乳酸	0.050	0.050	0.025	0.025
总计	100.000	100.000	100.000	100.000

[0114]

pH	3.99	3.93	4.44	4.72
粗蛋白%	0.10%	0.06%	0.38%	0.64%

[0115] *VITESSENCE™ Pulse 3600蛋白质

[0116] **AKOVEG™油(AAK美国公司)

[0117] †稳定剂424(宜瑞安)

[0118] ††ETENIA™ 457淀粉

[0119] ‡SHUR-FIL®淀粉

[0120] 各样品具有柔软、可涂抹的质地,并涂抹在新鲜烤制的贝果上。实例0.5重量%蚕豆样品和实例1重量%蚕豆样品保留了其不透明度,而比较例A样品和比较例B样品铺展在烤贝果上时,变得半透明且有光泽。图4提供图像来比较贝果上的样品,以说明当在升温条件下铺展在基底上时蛋白质对产品外观的影响。

[0121] 光学显微镜检

[0122] 拍摄各样品的光学显微镜(LM)图像。LM图像是使用配备AxoCam MRc数码相机并由Zen 2.6Blue版软件操作的蔡司成像仪.M2光学显微镜拍摄的。

[0123] 比较例A样品的LM图像如图5和图6所示。图5显示了在光学显微镜的微分干涉对比

(DIC)光学器件下的比较例A样品。图6显示了用卢戈碘液染色的比较例A样品,这种染料能将淀粉染成深蓝色。

[0124] 图7显示了比较例B样品的LM图像。图7显示了用卢戈碘液染色的比较例B样品,这种染料能将淀粉染成深蓝色。

[0125] 实例0.5重量%蚕豆样品的LM图像如图8和图9所示。图8显示了用卢戈碘液染色的实例0.5重量%蚕豆样品,这种染料能将淀粉染成深蓝色。图9显示了用酸性品红染色的实例0.5重量%蚕豆样品,这种染料能将蛋白质染成粉红色。

[0126] 实例1重量%蚕豆样品的LM图像如图10和图11所示。图10显示了用卢戈碘液染色的实例1重量%蚕豆样品,这种染料能将淀粉染成深蓝色。图11显示了用酸性品红染色的实例1重量%蚕豆样品,这种染料能将蛋白质染成粉红色。

[0127] 如图5和图6所示,在比较例A样品中的脂肪组分是以从淀粉颗粒中分离出来的游离油的形式存在,而不是在稳定的乳液中形成个体油滴。如图7所示,在比较例B样品中,部分脂肪组分以从淀粉颗粒中分离出来的游离油形式存在,部分脂肪组分以液滴形式存在。如图5至图7所示,虽然淀粉起增稠剂的作用,但它对乳液稳定性的影响不大。因此,较大的脂肪滴能够凝聚在一起,形成比较例A样品和比较例B样品中的游离油袋。

[0128] 如图8和图9所示,实例0.5重量%蚕豆样品中的脂肪组分以液滴形式存在,并且如图10和图11所示,实例0.5重量%蚕豆样品中的脂肪组分以液滴形式存在。如图8至图11所示,蛋白质通过包裹脂肪滴的表面来稳定乳液。因此,在实例0.5重量%蚕豆样品和实例1重量%蚕豆样品中,脂肪滴更小,体系更均匀。

[0129] 脂肪滴尺寸分布

[0130] 各样品的脂肪滴尺寸分布可以在40℃时使用Bruker时-域核磁共振液滴尺寸分析仪(Bruker TD-NMR液滴尺寸分析仪)来测量。将NMR场的衰减曲线(强度对比时间)用于导出脂肪滴尺寸分布。测量以三重复进行。各样品的脂肪滴尺寸分布如图12(频率分布百分比作为直径(μm)的函数)和图13(累积分布百分比与直径(μm)的函数)所示。各样品的D2.5(即2.5%的脂肪滴直径低于该值)、D50(即50%的脂肪滴直径低于该值)、D97.5(97.5%的脂肪滴直径低于该值)和分布宽度(即标准偏差($\frac{D97.5-D2.5}{4}$))见表5。

[0131] 表5

[0132]

样品	D2.5 (μm)	D50 (μm)	D97.5 (μm)	分布宽度 (μm)
比较例A	3.40	7.47	16.6	3.30
比较例B	2.50	8.21	27.1	6.15
实例0.5重量%蚕豆	2.27	5.68	14.2	2.98
实例1重量%蚕豆	1.90	5.41	15.4	3.38

[0133] 如图12、图13和表5所示,实例0.5重量%蚕豆样品和实例1重量%蚕豆样品的脂肪滴小于比较例A样品和比较例B样品。实例0.5重量%蚕豆样品和实例1重量%蚕豆样品的分布宽度也很窄。认为含有蚕豆蛋白的样品具有分布宽度窄的小脂肪滴,因为它们比不含植物蛋白质的样品更稳定。

[0134] 不透明度

[0135] 光强度

[0136] 如图14所示,各实例1重量%蚕豆样品和比较例A样品在室温(21℃)下将样品铺展到黑色基底上。实例1重量%蚕豆样品是不透明的,而比较例A样品是半透明的。这些图像说明了蛋白质在室温下对产品外观的影响。

[0137] 测量实例1重量%和黑色基底上的比较例A样品的光强度和平均强度。使用徕卡M205 C立体光学显微镜对样品进行分析。宏观图像(如图14所示)由徕卡DMC4500彩色数码相机捕获并由Leica应用软件(LAS)处理。图15显示了各样品的光强度与沿图14所示线的位置的函数关系。图16中示出了各样本在图14中所示的框中的区域上的平均强度。

[0138] 如图15所示,比较例A样品的光强度变化比实例1重量%蚕豆样品更大。比较例A样品在某些线位置具有高反射率,表明有光泽,并且在某些位置具有低反射率(即光容易穿过),表明其为半透明。相比之下,实例1重量%蚕豆样品在多个位置上具有更均匀的反射率,表明其不透明。如图16所示,比较例A样品具有比实例1重量%蚕豆样品更高的平均强度,表明比较例A与实例1重量%蚕豆样品相比,比较例A样品更亮,不透明度更低。

[0139] 色度

[0140] 各样品的色度都是在CIELAB色彩空间中通过反射率测量的。使用HunterLab Aeros可见光分光光度计测量保持在室温(20℃-25℃)下的容器中样品表面反射的可见光光谱。将反射光的强度绘制为波长(400-700nm)的函数。然后使用反射光谱计算各样品的L*(亮度)值、a*(绿-红)值和b*(蓝-黄)值。各样品的L*(亮度)值、a*(绿-红)值和b*(蓝-黄)值如表6所示。

[0141] 表6

[0142]

	比较例A	比较例B	实例0.5重量%蚕豆	实例1重量%蚕豆
L*值	94.14	96.23	96.87	95.30
a*值	-0.64	-0.54	-0.57	-0.58
b*值	6.44	4.28	5.55	6.64

[0143] 光投射

[0144] 为了比较室温和升高温度下的样品,使用LUMISIZER®(LUM GmbH)在2mm的位置(光的路径长度)测量了波长为865nm的光穿过各样品(放置在20mm x10mm x 2mm比色皿中)的透射率。在沿比色皿长度(20mm)的不同点测量穿过样品的光强度随时间的变化。通过沿比色皿长度对透射率进行积分来计算透射过样品的光的平均强度。计算样品在三分钟结束时的平均透射率。在25℃和40℃的温度下以二重复进行测量。各样品的平均积分透射率(最后3分钟的百分比)如表7所示。

[0145] 表7

[0146]

样品	平均传输(%)
比较例A于25°C	16.3
比较例B于25°C	12.3
实例0.5重量%蚕豆于25°C	6.34
实例1重量%蚕豆于25°C	6.64
比较例A于40°C	21.9
比较例B于40°C	15.6
实例0.5重量%蚕豆于40°C	8.96
实例1重量%蚕豆于40°C	12.7

[0147] 如图7所示,实例0.5重量%蚕豆样品和实例1重量%蚕豆样品在各温度具有比比较例A样品和比较例B样品更少的光投射。因此,透光值表明实例0.5重量%蚕豆样品和实例1重量%蚕豆样品的不透明度在室温和升温条件下均高于比较例A样品和比较例B样品的不透明度。

[0148] 散射光子计数率

[0149] 在25℃、40℃和60℃的温度下测量各样品的散射光子计数率(kcps)。为了测量散射光子计数率,使用了马尔文仪器公司(Malvern Instruments)的Zeta Sizer Ultra动态光散射仪器。将波长为630nm且已知光子计数率的激光束发送通过比色皿中的2mL样品,并使用与入射光束成173度角的检测器测量散射光强度。将强度对比时间曲线积分2分钟以获得散射光的平均强度。各样本的原始平均光强(kcps)如表8所示。

[0150] 表8

[0151]

样品	25℃下的原始平均光强(kcps)	40℃下的原始平均光强(kcps)	60℃下的原始平均光强(kcps)
比较例A	1.76E+06	3.40E+04	1.53E+06
比较例B	4.59E+06	3.16E+04	2.17E+05
实例0.5重量%蚕豆	1.63E+07	1.99E+05	8.48E+04
实例1重量%蚕豆	8.42E+05	3.21E+04	8.69E+04

[0152] 散射程度与样品中颗粒的数量和颗粒尺寸成正比。对于实例0.5重量%蚕豆样品和实例1重量%蚕豆样品,蛋白质的添加减小了脂肪成分液滴的尺寸,从而减少了脂肪组分液滴的散射。对于实例0.5重量%蚕豆样品和实例1重量%蚕豆样品,由于存在较大的蛋白质分子,蛋白质的添加也增加了散射。因此,实例0.5重量%蚕豆样品和实例1重量%蚕豆样品在25℃和40℃时的原始平均光强(kcps)与比较例A样品和比较例B样品相似。

[0153] 在60℃时,脂肪组分熔化并凝聚,而在实例0.5重量%蚕豆样品和实例1重量%蚕豆样品中添加蛋白质可显著降低散射光强度。因此,在60℃下的原始平均光强(kcps)表明,对比实例0.5重量%蚕豆样品和实例1重量%蚕豆样品,比较例A样品和比较例B样品会显得更亮。

[0154] 质地

[0155] 流变热分析

[0156] 使用TA仪器(TA Instruments)ARES-G2流变仪对各样品进行流变热分析。流变数据表明样品的相对硬度和质地属性。

[0157] 使用TA仪器ARES-G2流变仪,将正弦剪切应变施加到2mm厚、25mm直径的样品盘上,同时以5℃/分钟的速率将样品从0℃加热至80℃,并测量所产生的应力波。测试几何结构是具有500mm交叉阴影底部珀耳帖板的25mm交叉阴影平行板。几何间隙等于样品厚度(即,2mm)。样品可在30℃加载。轴向力是10g±5g,并且上样速率是12s/点。

[0158] 根据应力-应变曲线计算得出各样品的复数粘度、弹性模量、损耗模量和Tanδ(即损耗模量(G")和弹性模量(G')的商(即G"/G'))作为温度的函数。重复试验,直到获得两条弹性模量与温度的叠加曲线。各样品的弹性模量(Pa)作为温度(℃)的函数示于图17中.图18中示出了各样品在10rad/s(Pa·s)频率下的复数粘度作为温度(℃)的函数,图19中示出了各样品的Tanδ作为温度(℃)的函数。各样品在5℃(冷藏温度)下的弹性模量(Pa)、损耗模量(Pa)、Tanδ、复数粘度(Pa·s,频率10rad/s),25℃(室温)、37℃(口腔温度)和80℃(加工温度)如表9所示。

[0159] 表9

[0160]

样品	弹性模量 (Pa)	损耗模量 (Pa)	Tan δ	复数黏度 (Pa· s)
比较例A于5°C	43129	6693	0.155	4364
比较例B于5°C	223933	79988	0.357	23779
实例0.5重量%蚕豆于5°C	47428	7933	0.167	4809
实例1重量%蚕豆于5°C	57784	9666	0.167	5859
比较例A于25°C	3871	2527	0.157	392
比较例B于25°C	3097	1350	0.243	319
实例0.5重量%蚕豆于25°C	5594	4267	0.133	564
实例1重量%	4487	3909	0.116	452

[0161]

蚕豆于25°C				
比较例A于37°C	2726	275	0.101	274
比较例B于37°C	2280	324	0.142	230
实例0.5重量%蚕豆于37°C	3750	502	0.134	378
实例1重量%蚕豆于37°C	3190	308	0.096	320
比较例A于80°C	34	15	0.430	4
比较例B于80°C	29	14	0.499	3
实例0.5重量%蚕豆于80°C	73	27	0.374	8
实例1重量%蚕豆于80°C	31	12	0.379	3

[0162] 由于样品是粘弹性凝胶,其弹性模量值远大于损耗模量值,因此弹性模量与硬度大致相同。如图17和表9所示,在25℃至55℃范围内的温度,实例0.5重量%蚕豆样品和实例1重量%蚕豆样品的弹性模量高于比较例A样品和比较例B样品,因此更坚硬。

[0163] 如图18和表9所示,在25℃至55℃范围内的温度,实例0.5重量%蚕豆样品和实例1重量%蚕豆样品的复数黏度高于比较例A样品和比较例B样品。因此,图17、图18和表9表明,在25℃至55℃范围内的温度,实例0.5重量%蚕豆样品和实例1重量%蚕豆样品具有理想的乳制样可涂抹质地。

[0164] 温度低于25℃时,淀粉会凝胶化,从而增加样品的硬度和粘度。据信,在25℃至55℃范围内的温度,当淀粉凝胶融化时,实例0.5重量%蚕豆样品和实例1重量%蚕豆样品中的蛋白质所提供的乳液稳定性使这些样品的硬度和粘度增加(与比较例A样品和比较例B样品相比)。我们还认为,如果没有蛋白质的稳定作用,当淀粉凝胶融化时,比较例A样品和比较例B样品中的脂肪滴就会移动并凝聚,导致这些样品软化得更快(与比较例A样品和比较例B样品相比)。

[0165] 实施例5

[0166] 制备了植物基奶酪产品的其它实施例。该样品的一般配方如表10所示,以及所使用的各成分的重量%(基于植物基奶酪产品的总重量)。这种植物基奶酪产品具有理想的乳制样白色,在涂抹到烤面包片或贝果上时保持不透明度。

[0167] 表10

[0168]

成分	植物基奶酪产品 (重量%)
水	66.70
椰子油	22.25
马铃薯淀粉††	5.14
盐	1.50
黄原胶、刺槐豆胶和瓜尔胶掺混物†	0.50
蚕豆蛋白*	2.55
风味剂	1.15
山梨酸	0.05
柠檬酸	0.04
乳酸	0.12
总计	**100.00**
pH	**pH 4–4.4 (靶范围)**
粗蛋白	**1.53% (来自蚕豆)加来自淀粉和树胶掺混物的0.1% (经计算)**

[0169] *VITESSENCE™ Pulse 3600蛋白质

[0170] †稳定剂424(宜瑞安)

[0171] ††ETENIA™ 457淀粉

[0172] 实施例6

[0173] 制备了奶油奶酪系统的简化模型,以比较蛋白质对奶油奶酪产品的影响。奶油奶酪产品不包含淀粉基增稠剂。制备了植物基奶油奶酪产品的十三个实例。为了制备各实施例,制备蛋白质、葡萄糖、脂肪组分和水的初始混合物。然后,添加乳酸培养物、盐和稳定剂,并将样品在40℃下发酵约18小时以达到小于4.6的pH。培养物是从科汉森(CHR Hansen)获得的市售培养物。发酵后,将各样品在水浴中巴氏灭菌,同时手动混合。

[0174] 各实施例的初始和终混合物的一般配方如表11所示。该实例的一般配方如表11所示,以及所使用的各成分的重量%(基于初始混合物的总重量)。

[0175] 表11

[0176]

成分	初始混合物(重量%)
植物基蛋白质	3.0
葡萄糖	2.0
脂肪组分(椰子油)	24.0
水	71.0
总计	**100.00**

成分	植物基奶油奶酪产品(份)
初始混合物	100.0
培养物	0.02
盐	1.0
稳定剂(刺槐豆胶)	0.4

[0177] *发酵剂的培养物剂量为0.02重量%,各辅助风味培养物的培养物剂量为0.01重量%。

[0178] 各实施例都包含椰子油作为脂肪组分和刺槐豆胶作为稳定剂。各实施例中包含的植物基蛋白质和培养物如表12所示。

[0179] 表12

[0180]

样品	植物基蛋白质	培养物
实例1	大豆“A”	酸奶培养物“A”
实例2	大豆“A”	酸奶培养物“B”
实例3	扁豆	酸奶培养物“A”
实例4	扁豆	酸奶培养物“B”
实例5	鹰嘴豆	酸奶培养物“B”
实例6	蚕豆“A”	酸奶培养物“B”
实例7	蚕豆“B”	酸奶培养物“A”
实例8	蚕豆“B”	酸奶培养物“B”
实例9	马铃薯	酸奶培养物“B”
实例10	豌豆	酸奶培养物“A”
实例11	豌豆	酸奶培养物“B”
实例12	大豆“B”	酸奶培养物“A”
实例13	大豆“B”	酸奶培养物“A”和半硬奶酪培养物*

[0181] *实例13经柠檬酸处理达到发酵起始时的pH,为6.0。

[0182] 各实例都被装入容器中。图20提供了各示例与欧盟Philadelphia®奶油奶酪(本文称为“Phil EU”)的比较图像。在图20中,实例是通过它们所含的植物基蛋白质来鉴定的。如图20所示,实例1,实例2,实例5,实例6,实例7,实例8,实例12,和实例13具有理想的灰白色。

[0183] 通过反射率对容器中的各实例--Phil EU,美国(USA) Philadelphia®奶油奶酪(本文中称为“Phil USA”)--进行了比色测量。通过反射比色法在CIELAB色彩空间中测量。此处使用与上文实施例4中描述的类似的比色分析技术。

[0184] 各样品的a*(绿-红)值和b*(蓝-黄)值如表21所示。图21中的方框表示期望的a*值和b*值组合。各样品的L*(亮度)值示于图22中。在图22中的水平线之上的L*值是期望值。

[0185] 如图21和图22所示,实例1,实例2,实例5,实例6,实例7,实例8,实例12,和实例13具有a*,b*和L*值。如图22所示,实例8的L*值最接近Phil USA的L*值。因此,图20至图22表明大豆、鹰嘴豆和蚕豆蛋白可产生具有理想颜色的植物基奶油奶酪产品。

[0186] 为了进一步说明本发明,本文给出了不同方面。应当理解,提供这些方面是出于说明目的,而不应被解释为限制本公开的范围。

[0187] 方面

[0188] 在第一方面中,本公开涉及一种植物基奶酪产品,其包含:植物基蛋白质;稳定剂;

增稠剂;以及脂肪组分,其具有在10℃时约50％至约80％范围内的固体脂肪含量,在20℃时约15％至约40％范围内的固体脂肪含量。

[0189] 在第二方面,本公开涉及第一方面的植物基奶酪产品,其进一步包含能为植物基奶酪产品提供约3.5至约5.0的pH的有效量的酸化剂。

[0190] 在第三方面,本公开涉及第二方面的植物基奶酪产品,其进一步包含能为植物基奶酪产品提供约50％至约80％的水分％的有效量的水。

[0191] 在第四方面中,本公开涉及第一方面至第三方面中任一项的植物基奶酪产品,其中植物基蛋白质包含蚕豆蛋白、豌豆蛋白和大豆蛋白中的一种或多种。

[0192] 在第五方面中,本公开涉及第一方面至第四方面中任一项的植物基奶酪产品,其中脂肪组分包含椰子油和葵花籽油。

[0193] 在第六方面中,本公开涉及第一方面至第五方面中任一项的植物基奶酪产品,其中增稠剂包含淀粉。

[0194] 在第七方面中,本公开涉及第六方面的植物基奶酪产品,其中淀粉是酶促转化的马铃薯淀粉。

[0195] 在第八方面中,本公开涉及第一方面至第七方面中任一项的植物基奶酪产品,其中稳定剂包含至少一种水胶体。

[0196] 在第九方面中,本公开涉及第八方面的植物基奶酪产品,其中所述至少一种水胶体包含菊粉、果胶、羧甲基纤维素、角叉菜胶、阿拉伯胶、黄原胶、刺槐豆胶和瓜尔胶中的一种或多种。

[0197] 在第十方面中,本公开涉及第八方面的植物基奶酪产品,其中所述至少一种水胶体包含黄原胶、刺槐豆胶和瓜尔胶的组合。

[0198] 在第十一方面中,本公开涉及第八方面的植物基奶酪产品,其中所述至少一种水胶体包含刺槐豆胶。

[0199] 在第十二方面中,本公开涉及第一方面至第十一方面中任一项的植物基奶酪产品,其中植物基奶酪产品是奶油奶酪产品的形式。

[0200] 在第十三方面中,本公开涉及第一方面至第十二方面中任一项的植物基奶酪产品,其中植物基奶酪不包含动物源性蛋白质。

[0201] 在第十四方面中,本公开涉及第一方面至第十三方面中任一项的植物基奶酪产品,其中基于植物基奶酪产品的总重量,植物基蛋白质以约0.01重量％至约15重量％范围内的粗蛋白存在。

[0202] 在第十五方面中,本公开涉及第一方面至第十四方面中任一项的植物基奶酪产品,其中基于植物基奶酪产品的总重量,稳定剂以约0.01重量％至约5重量％范围内的量存在;基于植物基奶酪产品的总重量,增稠剂以约1重量％至约25重量％范围内的量存在。

[0203] 在第十六方面中,本公开涉及第一方面至第十五方面中任一项的植物基奶酪产品,其中基于植物基奶酪产品的总重量,脂肪组分以约15重量％至约35重量％范围内的量存在。

[0204] 在第十七方面中,本公开涉及一种制造植物基奶酪产品的方法,其包括:将水、植物基蛋白质、增稠剂、稳定剂和脂肪组分混合以形成混合物,所述脂肪组分在10℃具有约50％至约80％范围内的固体脂肪含量,且在20℃具有约15％至约40％范围内的固体脂肪含

量;通过直接蒸汽注入将混合物加热至约150°F至约200°F范围内的温度;将加热的混合物均质化以形成植物基奶酪产品,其中通过注入蒸汽的加热可以发生在均质化之前或期间

[0205] 在第十八方面中,本公开涉及第十七方面的方法,其进一步包括将植物基奶酪产品填充到容器中。

[0206] 在第十九方面中,本公开涉及第十七方面或第十八方面的方法,其中通过直接蒸汽注入将混合物加热至约150°F至约200°F范围内的温度,持续约1秒至约5分钟。

[0207] 在第二十方面中,本公开涉及第十七方面至第十九方面中任一项的方法,其进一步包括向混合物添加酸化剂以在植物基奶酪产品中提供约3.5至5.0范围内的pH。

[0208] 在第二十一方面中,本公开涉及第十七方面至第二十方面中任一项的方法,其进一步包括向混合物中添加至少一种风味剂。

[0209] 在第二十二方面中,本公开涉及第十七方面至第二十一方面中任一项的方法,其中以在植物基奶酪产品中提供约50%至约80%范围内的水分%的量将水添加到混合物中。

[0210] 在第二十三方面中,本公开涉及第十七方面至第二十二方面中任一项的方法,其中基于植物基奶酪产品的总重量,植物基蛋白质以约0.01重量%至约15重量%粗蛋白范围内的量存在;基于植物基奶酪产品的总重量,稳定剂以约0.01重量%至约5重量%的范围内的量存在;基于植物基奶酪产品的总重量,增稠剂以约1重量%至约25重量%范围内的量存在;基于植物基奶酪产品的总重量,脂肪组分以约15重量%至约35重量%范围内的量存在。

[0211] 在第二十四方面中,本公开涉及一种制造植物基奶酪产品的方法,其包括:将植物基蛋白质添加到水中以形成第一混合物;熔化脂肪组分,其具有在10℃为约50%至约80%的固体脂肪含量和在20℃为约15%至约40%的固体脂肪含量;将融化的脂肪成分、稳定剂和增稠剂添加到第一混合物中并混合以形成第二混合物;将蒸汽直接注入第二混合物中以对第二混合物进行巴氏灭菌;均质化第二混合物以形成植物基奶酪产品,其中通过注入蒸汽的加热可以发生在均质化之前或期间。

[0212] 在第二十五方面中,本公开内容涉及第二十四方面的方法,其进一步包括向第二混合物中添加有效量的酸化剂,以在植物基奶酪产品中提供约3.5至约5.0范围内的pH。

[0213] 在第二十六方面中,本公开涉及第二十四方面或第二十五方面的方法,其中植物基奶酪产品是奶油奶酪产品的形式。

[0214] 在第二十七方面中,本公开涉及第二十四方面至第二十六方面中任一项的方法,其中植物基奶酪产品不包含动物源性蛋白质。

[0215] 在第二十八方面中,本公开涉及第二十四方面至第二十七方面中任一项的方法,其中基于植物基奶酪产品的总重量,植物基蛋白质以约0.01重量%至约15重量%粗蛋白范围内的量存在;基于植物基奶酪产品的总重量,稳定剂以约0.01重量%至约5重量%的范围内的量存在;基于植物基奶酪产品的总重量,增稠剂以约1重量%至约25重量%范围内的量存在;基于植物基奶酪产品的总重量,脂肪组分以约15重量%至约35重量%范围内的量存在。

[0216] 此外或替代性地,本公开可以涉及以下方面。

[0217] 在第一方面中,本公开涉及均质混合物形式的植物基奶油奶酪产品,其包含:以植物基奶油奶酪产品重量计,约0.2重量%至约8重量%的植物基粗蛋白质;约0.01重量%至约5重量%的稳定剂;约1重量%至约12重量%的淀粉基增稠剂;以及约10重量%至约50重

量%的脂肪组分,其中植物基奶油奶酪产品的脂肪组分呈油滴形式,在40℃时的D50值在约1.5μm至约7μm范围内。

[0218] 在第二方面中,本公开涉及第一方面的植物基奶油奶酪产品,其中植物基奶油奶酪产品的脂肪组分呈油滴形式,在40℃时的D50值在约1.5μm至约6.75μm范围内。

[0219] 在第三方面中,本公开涉及第一方面或第二方面的植物基奶油奶酪产品,其中植物基奶油奶酪产品的脂肪组分呈油滴形式,其分布宽度为5.0μm或更小。

[0220] 在第四方面中,本公开涉及第一方面或第二方面的植物基奶油奶酪产品,其中植物基奶油奶酪产品的脂肪组分呈油滴形式,其分布宽度为4.0μm或更小。

[0221] 在第五方面中,本公开涉及第一至第四方面中任一方面的植物基奶油奶酪产品,其中植物基奶酪产品在10rad/s的频率和25℃的温度下具有约400Pa·s至约1200Pa·s范围内的复数粘度。

[0222] 在第六方面中,本公开涉及第一方面至第五方面中任一项的植物基奶油奶酪产品,其中所述植物基奶酪产品在10rad/s的频率和25℃的温度下具有约400Pa·s至约1150Pa·s范围内的复数粘度。

[0223] 在第七方面中,本公开涉及第一至第六方面中任一方面的植物基奶油奶酪产品,其中植物基奶酪产品在10rad/s的频率和37℃的温度下具有约300Pa·s至约1000Pa·s范围内的复数粘度。

[0224] 在第八方面中,本公开涉及第一至第七方面中任一方面的植物基奶油奶酪产品,其中植物基奶酪产品在10rad/s的频率和37℃的温度下具有约300Pa·s至约750Pa·s范围内的复数粘度。

[0225] 在第五方面中,本公开涉及第一至第四方面中任一方面的植物基奶油奶酪产品,其中植物基奶酪产品在25℃的温度下具有约4000Pa至约8000Pa范围内的弹性模量。

[0226] 在第十方面中,本公开涉及第一至第九方面中任一方面的植物基奶油奶酪产品,其中植物基奶酪产品在25℃的温度下具有约4000Pa至约7500Pa范围内的弹性模量。

[0227] 在第十一方面中,本公开涉及第一至第十方面中任一方面的植物基奶油奶酪产品,其中植物基奶酪产品在37℃的温度下具有约3000Pa至约7000Pa范围内的弹性模量。

[0228] 在第十二方面中,本公开涉及第一至第十一方面中任一方面的植物基奶油奶酪产品,其中植物基奶酪产品在37℃的温度下具有约3000Pa·s至约6000Pa·s范围内的弹性模量。

[0229] 在第十三方面中,本公开涉及第一方面至第十二方面中任一项的植物基奶油奶酪产品,其中所述脂肪组分具有在10℃时约50%至约90%范围内的固体脂肪含量,在20℃时约15%至约45%范围内的固体脂肪含量。

[0230] 在第十四方面中,本公开涉及第一方面至第十三方面中任一项的植物基奶油奶酪产品,其中淀粉基增稠剂是耐剪切淀粉。

[0231] 在第十五方面中,本公开涉及第一方面至第十四方面中任一项的植物基奶油奶酪产品,其中所述植物基粗蛋白包含蚕豆蛋白、豌豆蛋白和大豆蛋白中的一种或多种。

[0232] 在第十六方面中,本公开涉及第一方面至第十五方面中任一项的植物基奶油奶酪产品,其中植物基粗蛋白是蚕豆蛋白。

[0233] 在第十七方面中,本公开涉及第一方面至第十六方面中任一项的植物基奶油奶酪

产品,其中脂肪组分包含椰子油和葵花籽油中的一种或多种。

[0234] 在第十八方面中,本公开涉及第一方面至第十七方面中任一项的植物基奶油奶酪产品,其中脂肪组分包含椰子油。

[0235] 在第十九方面中,本公开涉及第一方面至第十八方面中任一项的植物基奶油奶酪产品,其中稳定剂包含至少一种水胶体。

[0236] 在第二十方面中,本公开涉及第一方面至第十九方面中任一项的植物基奶油奶酪产品,其中所述至少一种水胶体包含菊粉、果胶、羧甲基纤维素、角叉菜胶、阿拉伯树胶、黄原胶、刺槐豆胶和瓜尔胶中的一种或多种。

[0237] 在第二十一方面中,本公开涉及第一方面至第二十方面中任一项的植物基奶油奶酪产品,其中所述至少一种水胶体包含黄原胶、刺槐豆胶和瓜尔胶的组合。

[0238] 在第二十二方面中,本公开涉及第一方面至第二十一方面中任一项的植物基奶油奶酪产品,其中所述至少一种水胶体包含刺槐豆胶。

[0239] 在第二十三方面中,本公开涉及第一方面至第二十二方面中任一项的植物基奶油奶酪产品,其中基于植物基奶酪产品的总重量,稳定剂以约0.01重量%至约1重量%范围内的量存在;基于植物基奶油奶酪产品的总重量,淀粉基增稠剂以约3重量%至约10重量%的范围内的量存在。

[0240] 在第二十四方面中,本公开涉及第一方面至第二十三方面中任一项的植物基奶油奶酪产品,其中基于植物基奶油奶酪产品的总重量,脂肪组分以约15重量%至约35重量%范围内的量存在。

[0241] 在第二十五方面中,本发明涉及一种根据第一方面至第二十四方面中任一项的植物基奶油奶酪产品的制作方法,其包括:将水、植物基粗蛋白、淀粉基增稠剂、稳定剂和脂肪组分混合以形成混合物;将混合物加热至约150°F至约200°F范围内的温度;以及将加热的混合物均质化以形成植物基奶油奶酪产品。

[0242] 在第二十六方面中,本公开涉及第二十五方面的方法,其进一步包括将植物基奶油奶酪产品填充到容器中并将植物基奶油奶酪产品冷却至冷藏温度。

[0243] 在第二十七方面中,本公开涉及第二十五方面或第二十六方面的方法,其中通过直接蒸汽注入将混合物加热至约150°F至约200°F范围内的温度,持续约1秒至约5分钟。

[0244] 在第二十方面中,本公开涉及第十七方面至第十九方面中任一项的方法,其进一步包括向混合物添加酸化剂以在植物基奶油奶酪产品中提供约3.5至5.0范围内的pH。

[0245] 在第二十九方面中,本公开涉及第二十五方面至第二十八方面中任一项的方法,其中以在植物基奶油奶酪产品中提供约50%至约80%范围内的水分%的量将水添加到混合物中。

[0246] 在第三十方面中,本公开涉及一种制备根据第一方面至第二十四方面中任一项的植物基奶油奶酪产品的方法,其包括:将植物基蛋白质添加到水中以形成第一混合物;熔化脂肪组分,其具有在10℃约50%至约90%范围内的固体脂肪含量和在20℃约15%至约45%范围内的的固体脂肪含量;将熔化的脂肪组分、稳定剂和淀粉基增稠剂添加到第一混合物中并混合以形成第二混合物;加热第二混合物以对第二混合物进行巴氏灭菌;以及将第二混合物均质化以形成植物基奶油奶酪产品。

[0247] 在第三十一方面中,本公开涉及第三十方面的方法,其进一步包括将植物基奶油

奶酪产品填充到容器中并将植物基奶油奶酪产品冷却至冷藏温度。

[0248] 在第三十二方面中,本公开涉及第三十方面或第三十一方面的方法,其中通过直接蒸汽注入将第二混合物加热至约150°F至约200°F范围内的温度,持续约1秒至约5分钟。

[0249] 在第三十三方面中,本公开涉及第三十方面至第三十二方面中任一项的方法,其进一步包括向第一或第二混合物中添加酸化剂以在植物基奶油奶酪产品中提供约3.5至5.0范围内的pH。

[0250] 在第三十四方面中,本公开涉及第三十方面至第三十三方面中任一项的方法,其中包含的水的量为在植物基奶酪产品中提供约50%至约80%范围内的水分%的量。

[0251] 应当理解,本文提供的范围包括所述范围和所述范围内的任何值或子范围。例如,约5重量%至约15重量%的范围应被解释为不仅包括明确列举的约5重量%至约15重量%范围的极限,而且还包括单个数值,例如6.35重量%、7.5重量%、10重量%、12.75重量%、14重量%等,以及子范围,例如约7重量%至约10.5重量%、约8.5重量%至约12.7重量%、约9.75重量%至约14重量%等。此外,当使用“约”来描述一个值时,这意味着包含与所述值的微小偏差(高达+/-10%)。

[0252] 除非另有说明,所有百分比和比率均以重量计。除非另有说明,所有的百分比和比率都是基于化合物或组合物的总重量计算的。

[0253] 说明书中提及的“一个实施例”、“一种实施例”、“一些实施例”或“其他实施例”等表示结合实施例描述的特定元素(即,特性、结构和/或特征)包括在本文描述的至少一个实施例中,并且可以或可以不出现在其他实施例中。此外,应理解,除非上下文另有明确说明,否则任何实施例中描述的元素可以以任何合适的方式组合在各个实施例中。

[0254] 除非上下文另有明确说明,在本文所公开的说明书和权利要求书的实施例中,单数形式“一个”、“一种”和“所述/该”包括复数指代。

[0255] 虽然已经详细描述了几个实施例,但应理解,所公开的实施例可以被修改。因此,上述说明应被视为非限制性的。

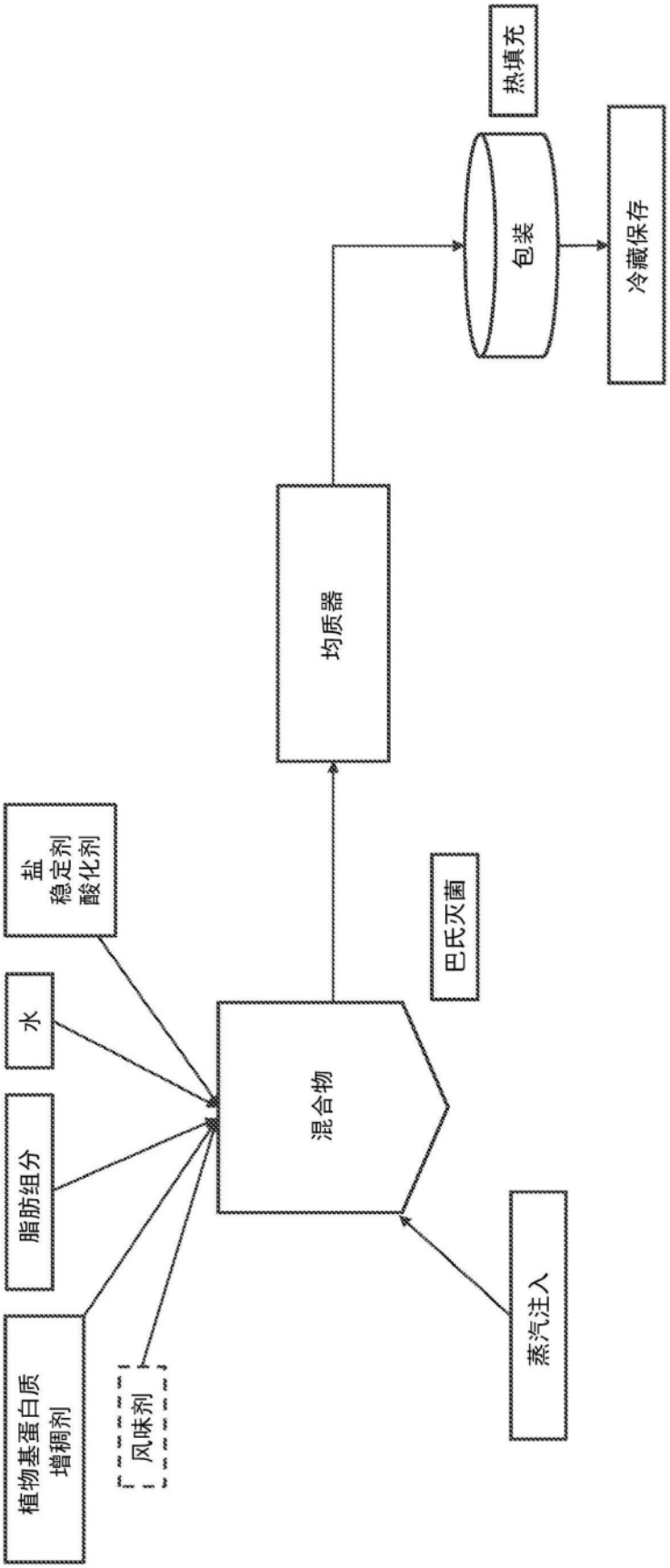


图1

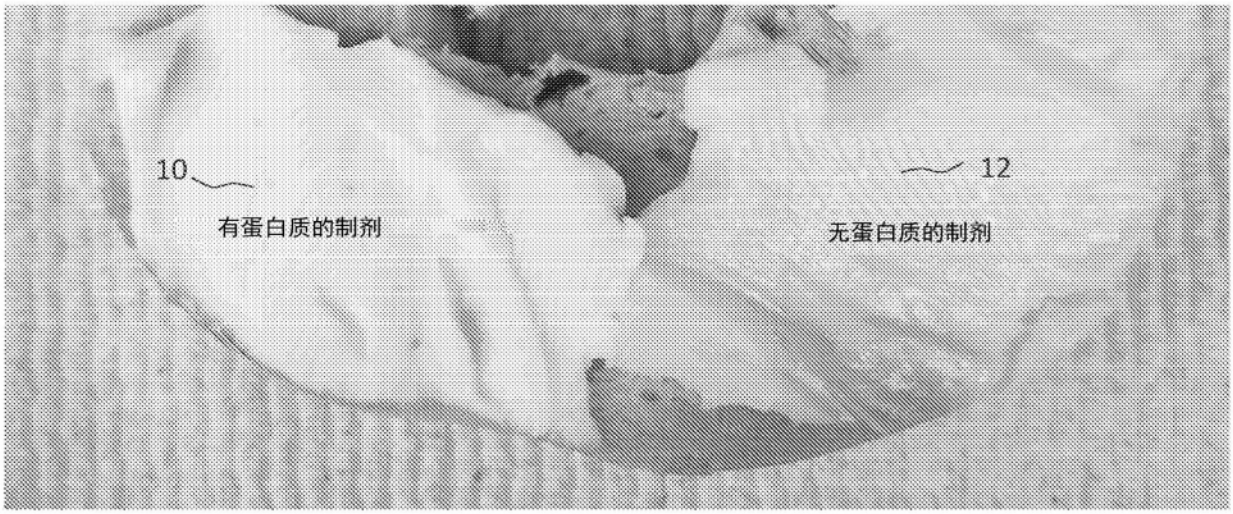


图2

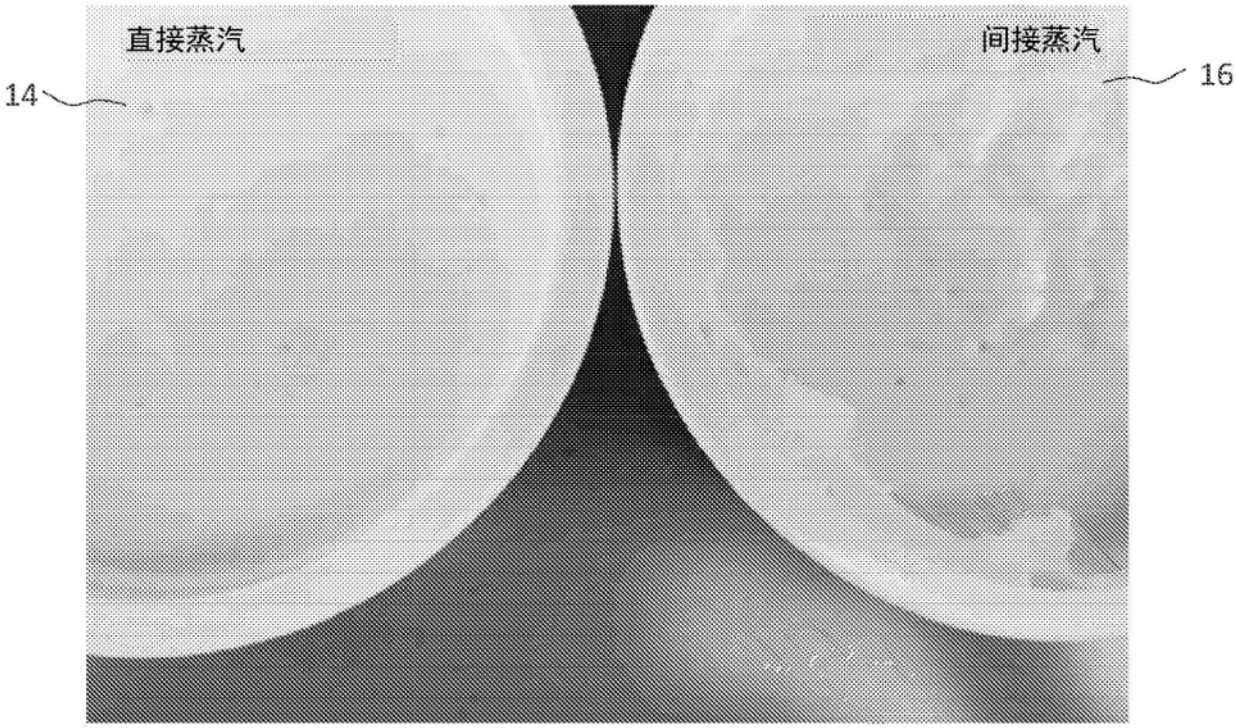


图3

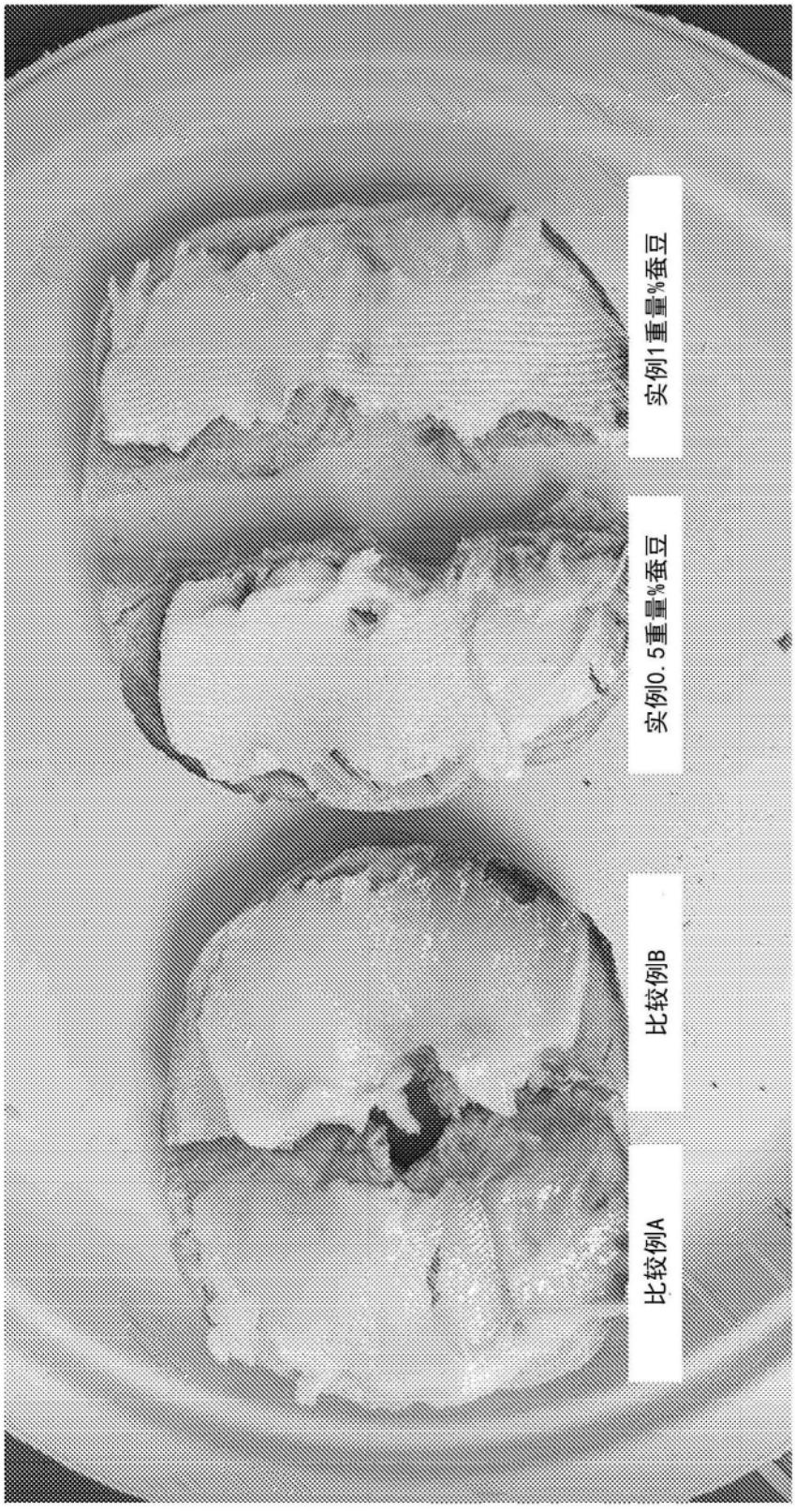


图4

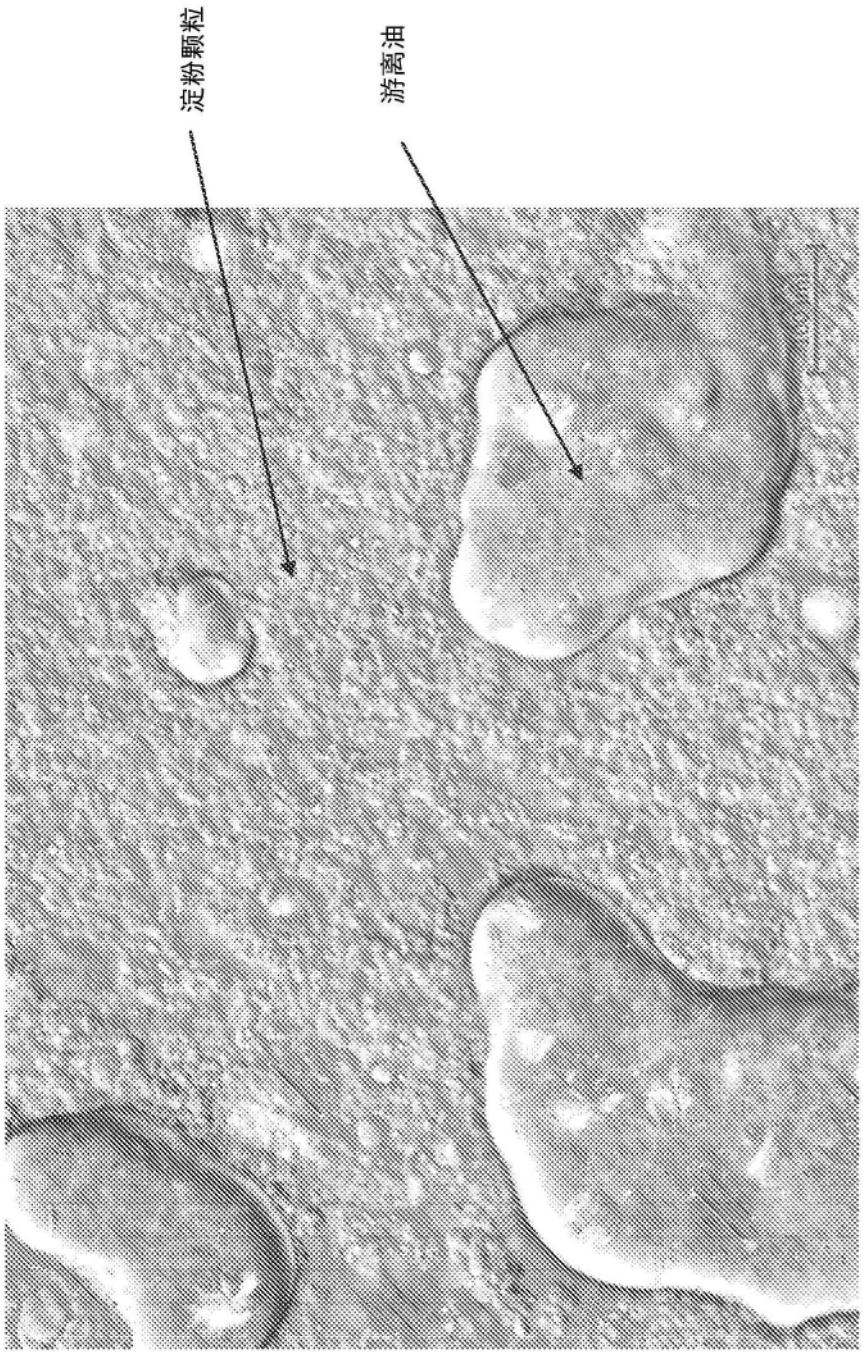


图5

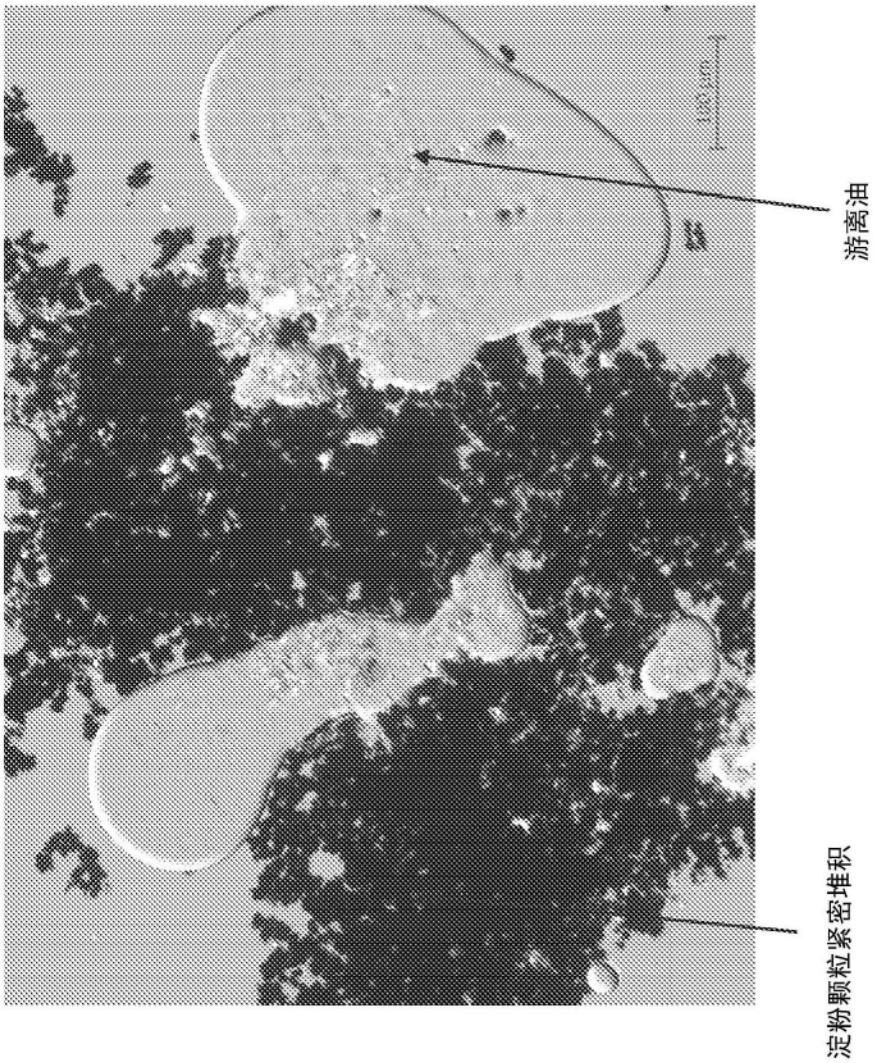


图6

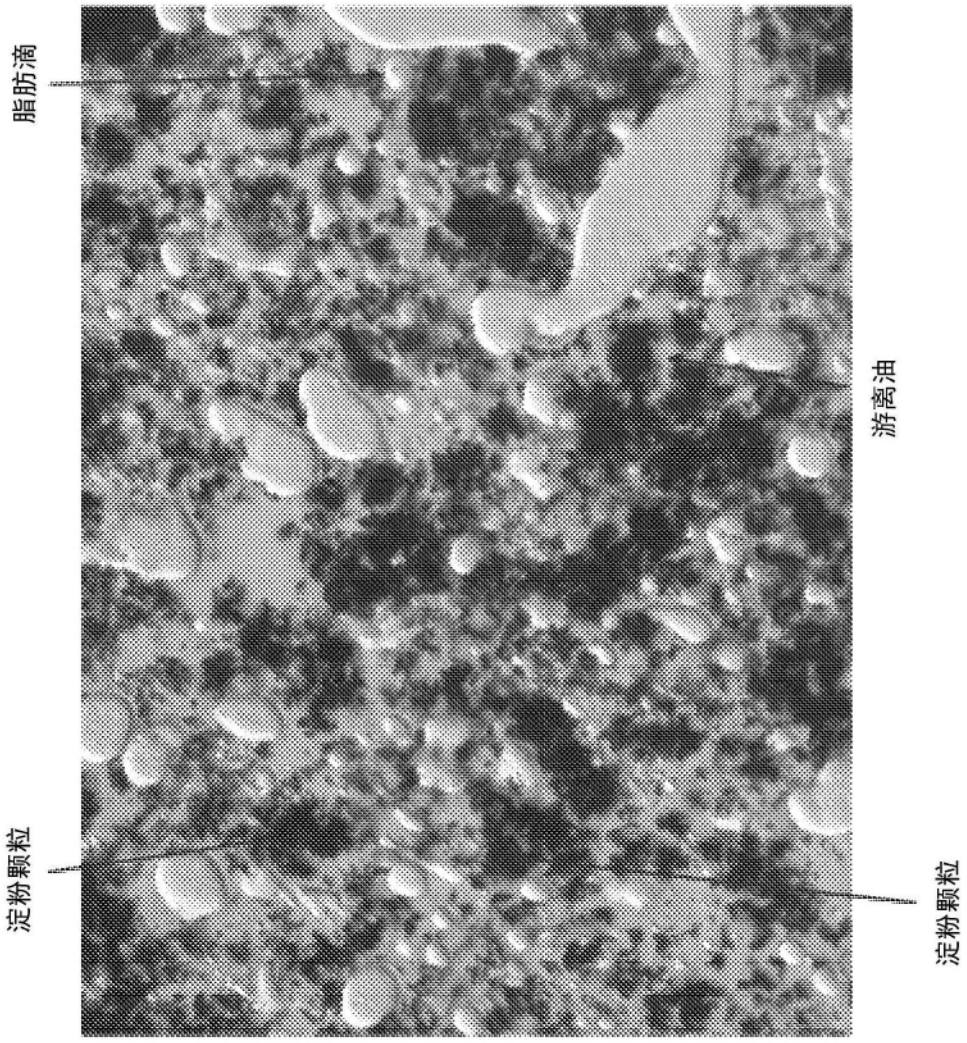


图7

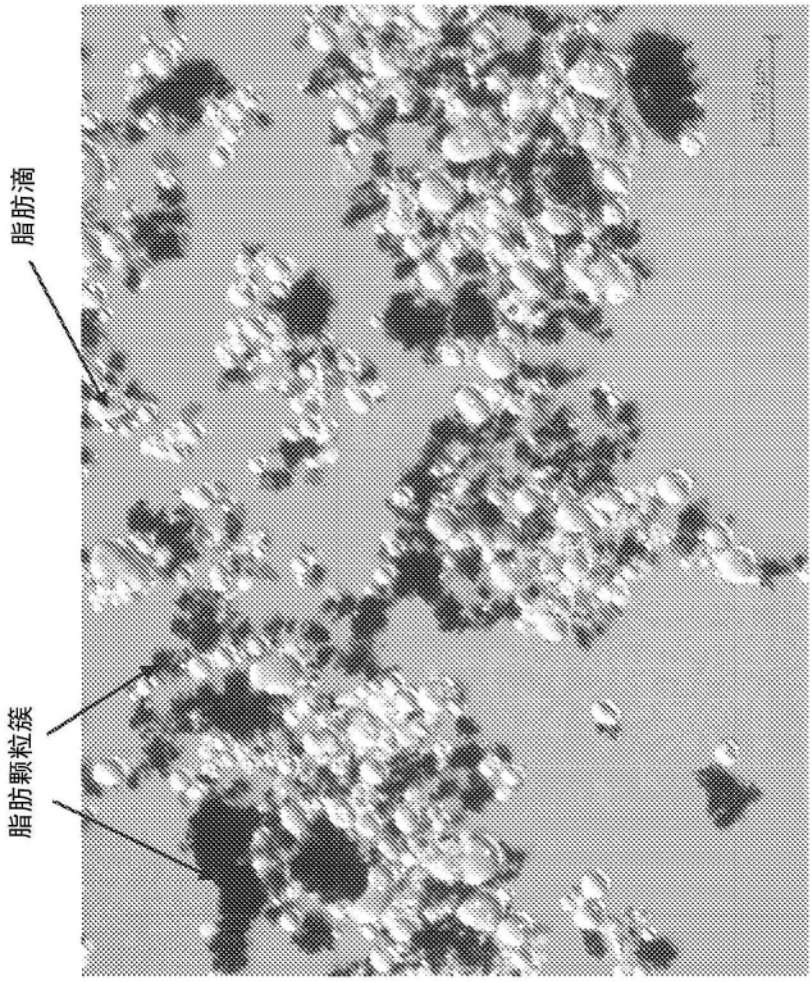


图8

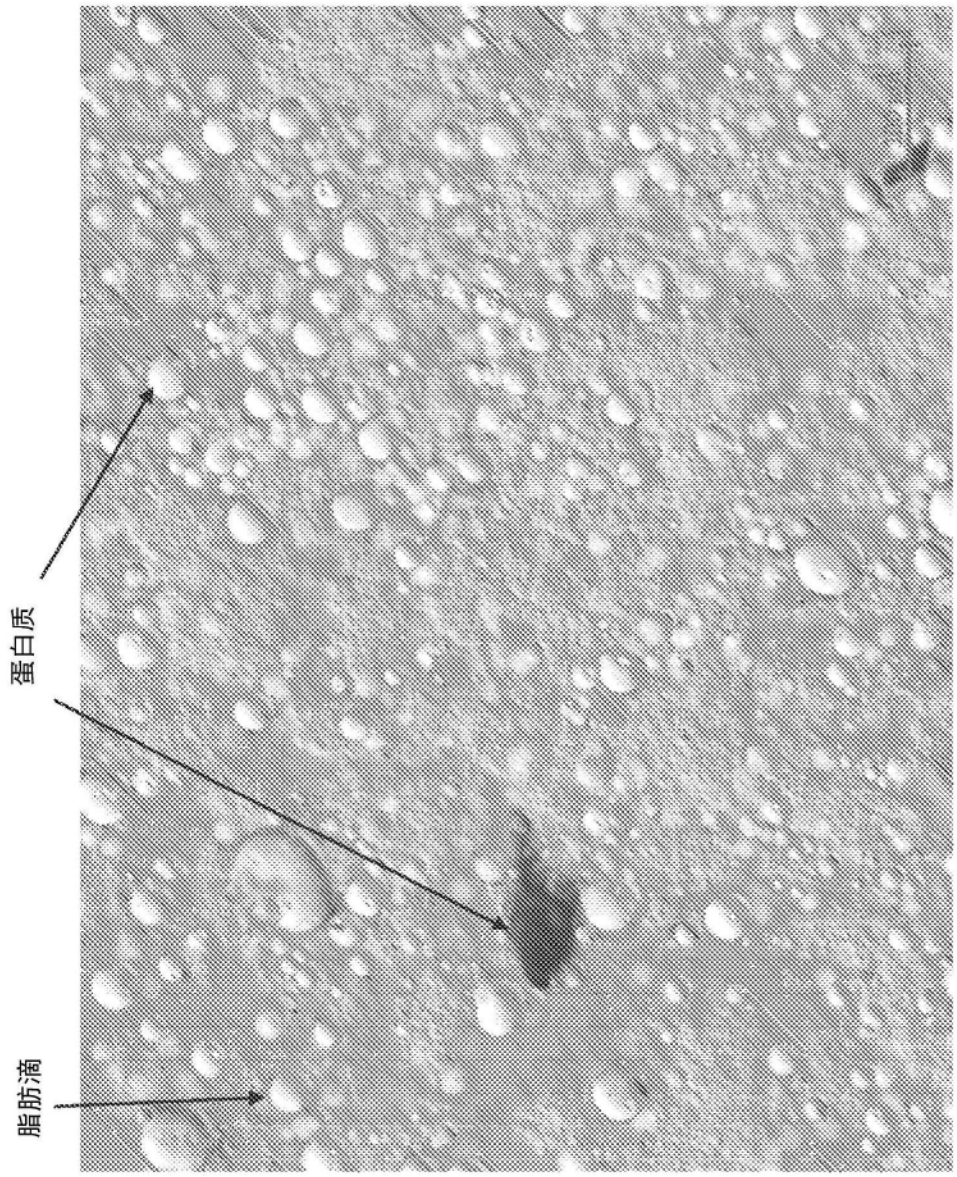


图9

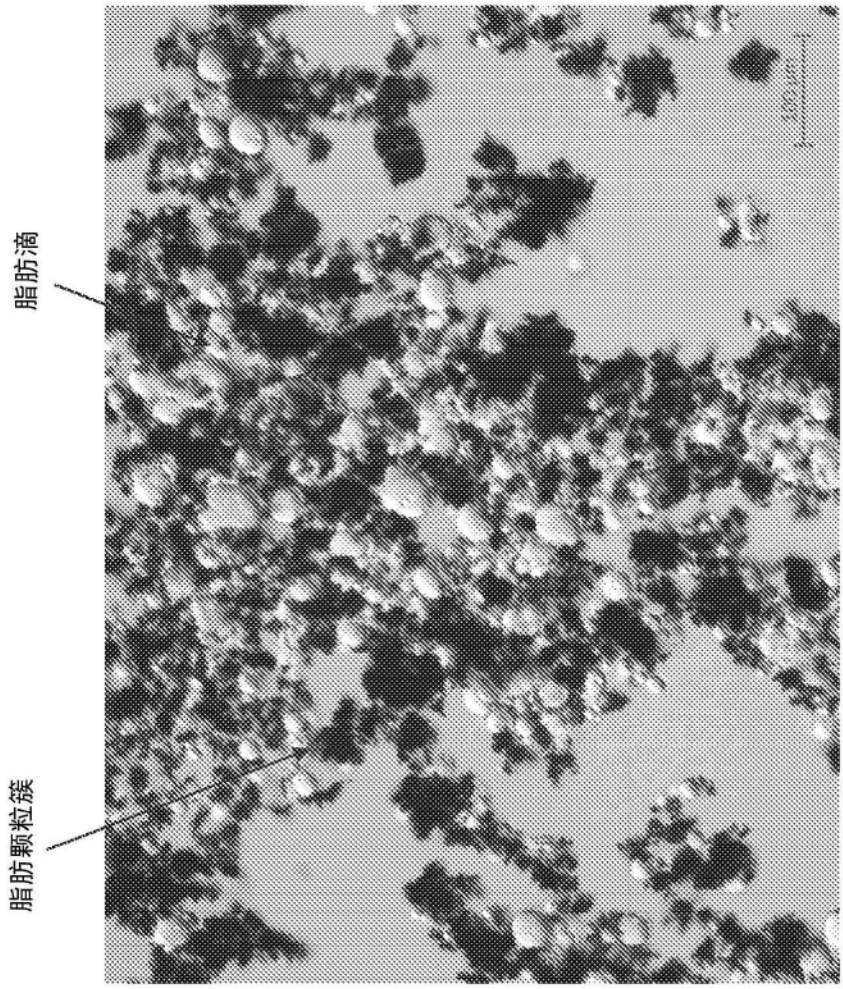


图10

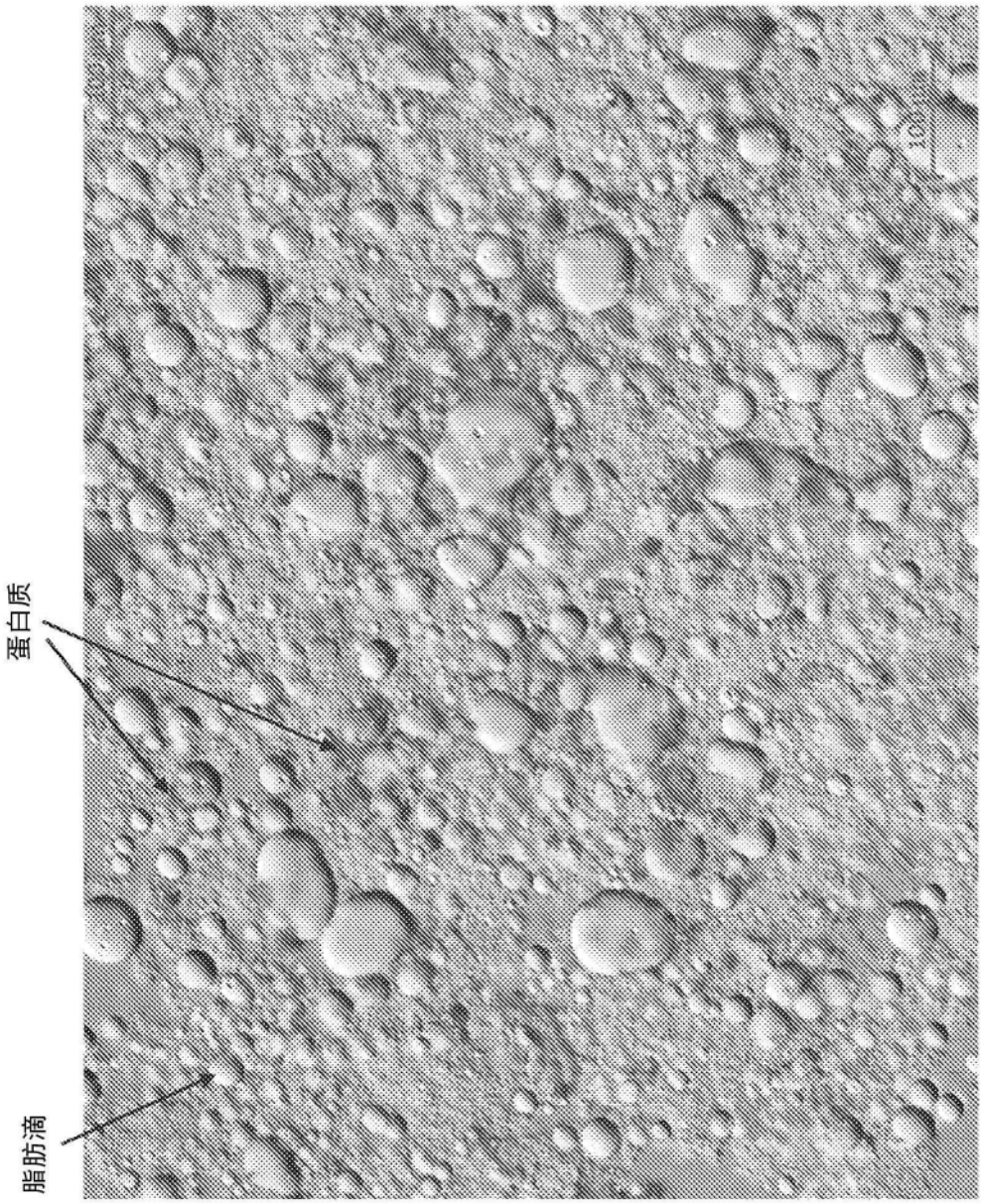


图11

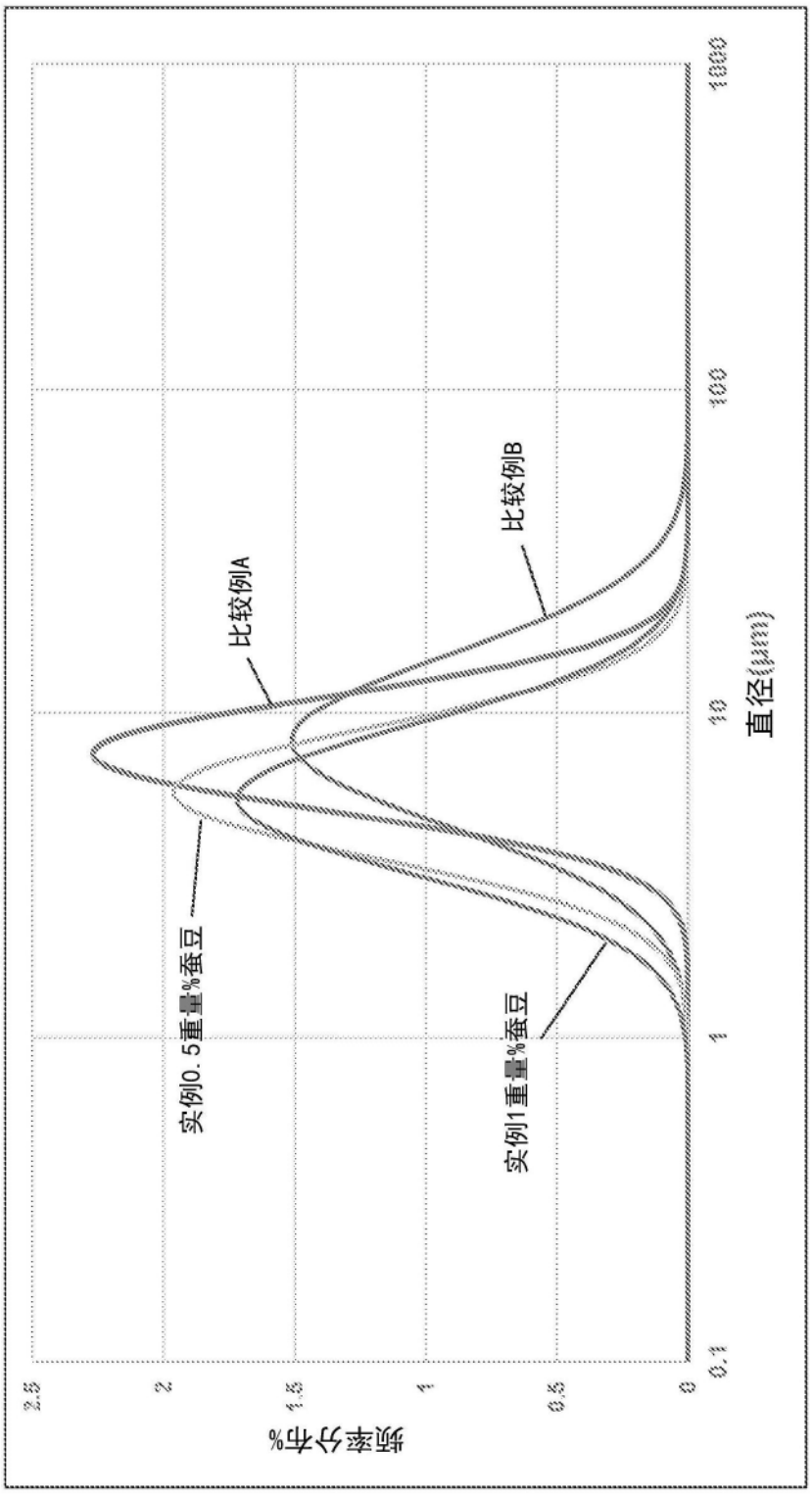

频率分布%
2.5
2
1.5
1
0.5
0
0.1
1
10
100
1000
直径(μm)
比较例A
比较例B
实例0.5重量%蚕豆
实例1重量%蚕豆

图12

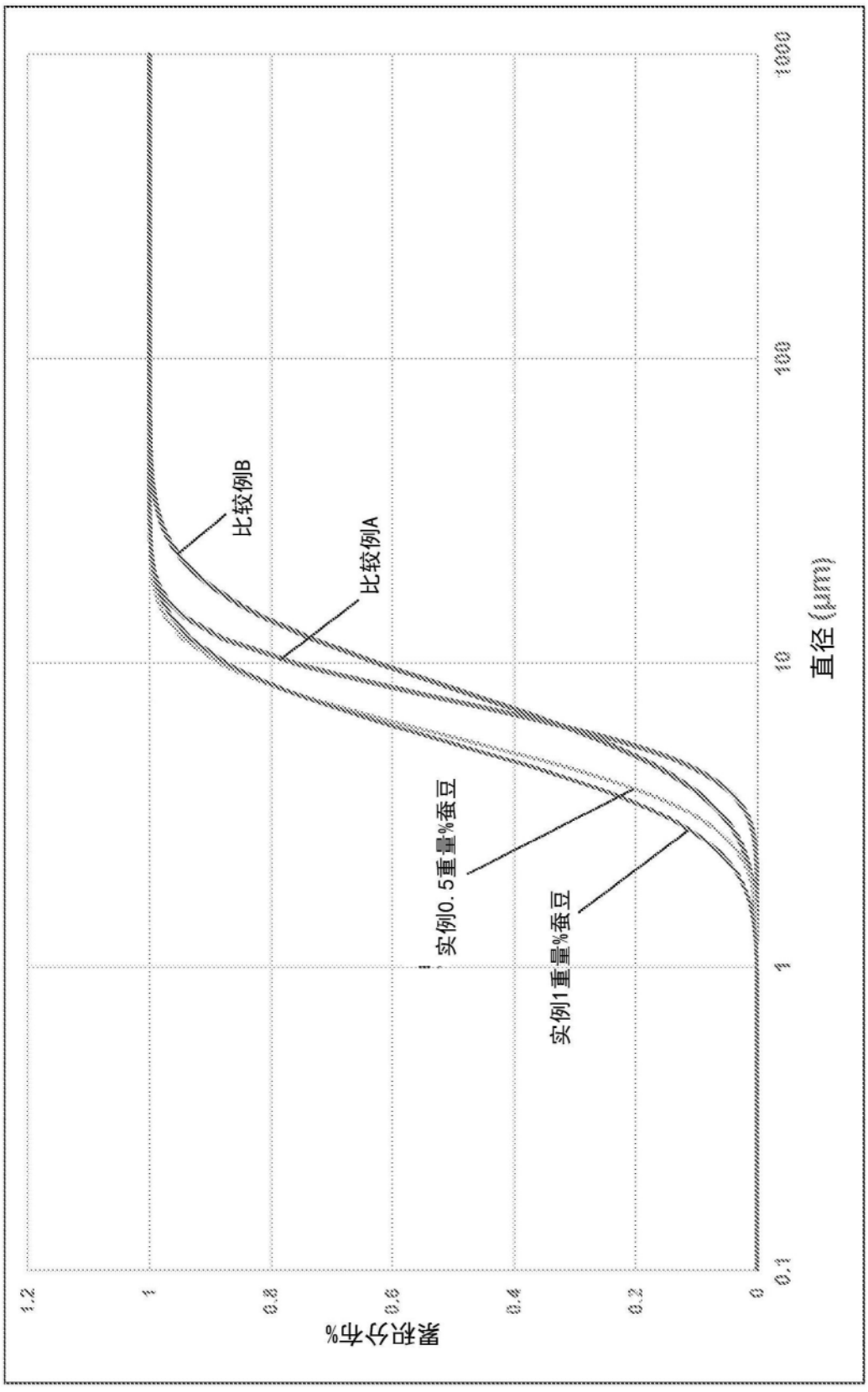

累积分布%
1.2
1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
0.1
1
10
100
1000
直径(μm)
比较例B
比较例A
实例0.5重量%蚕豆
实例1重量%蚕豆

图13

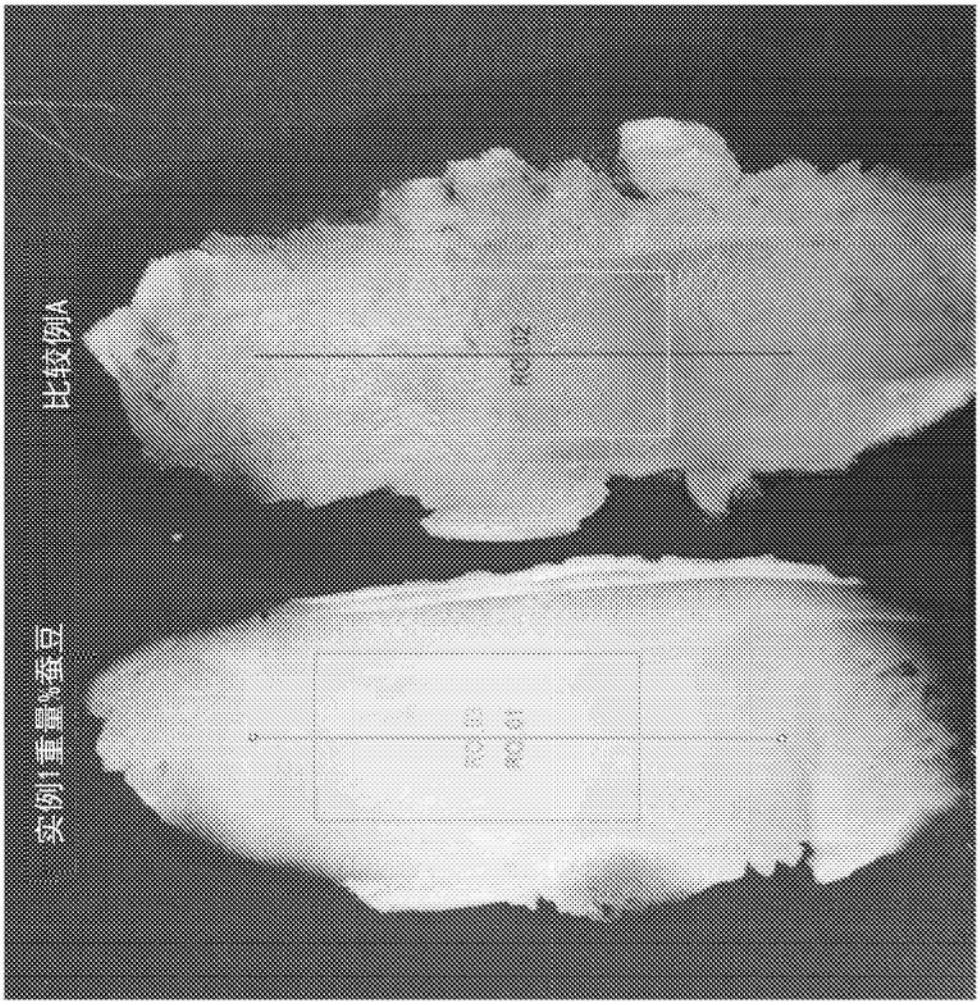


图14

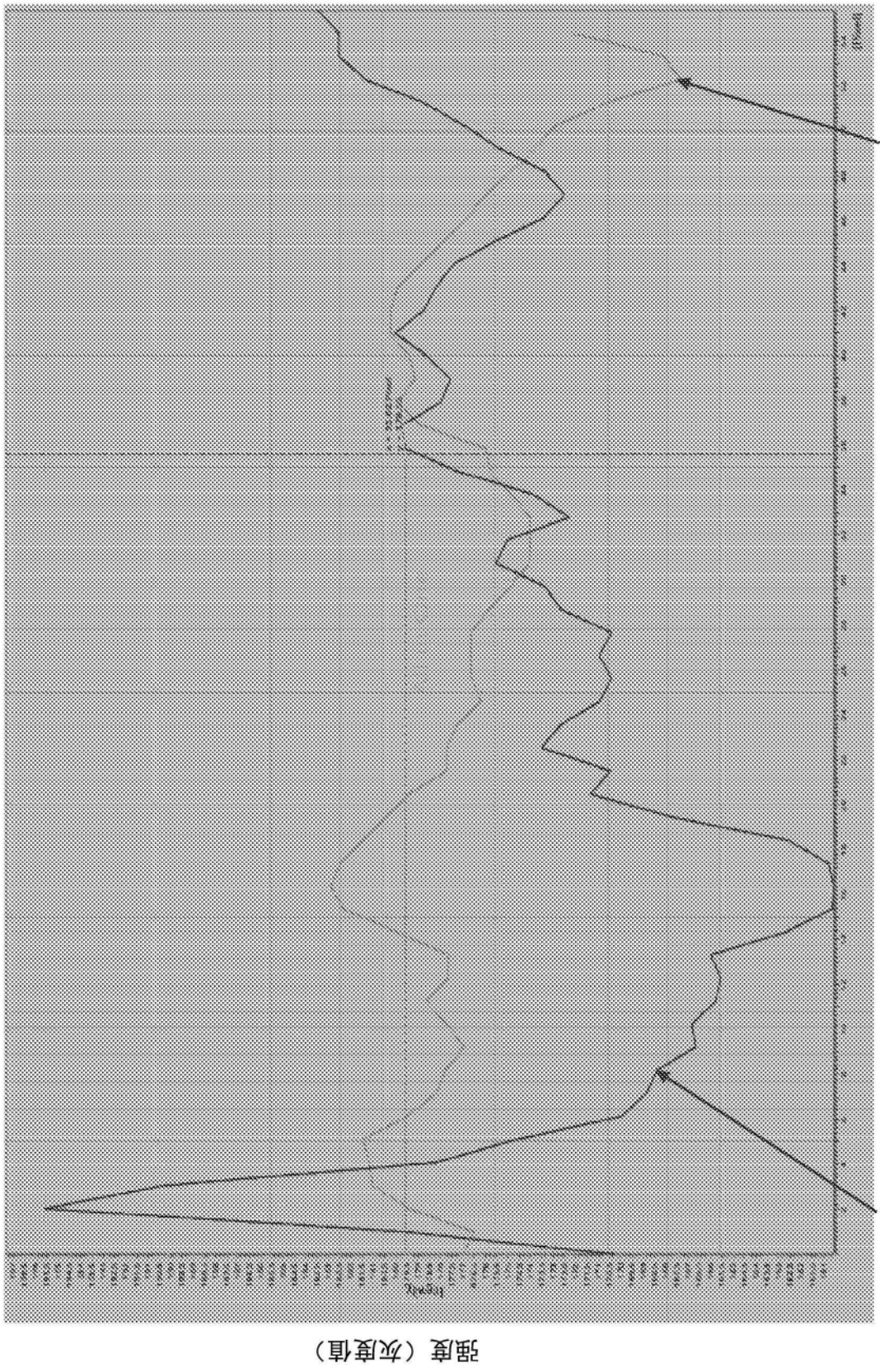


图15

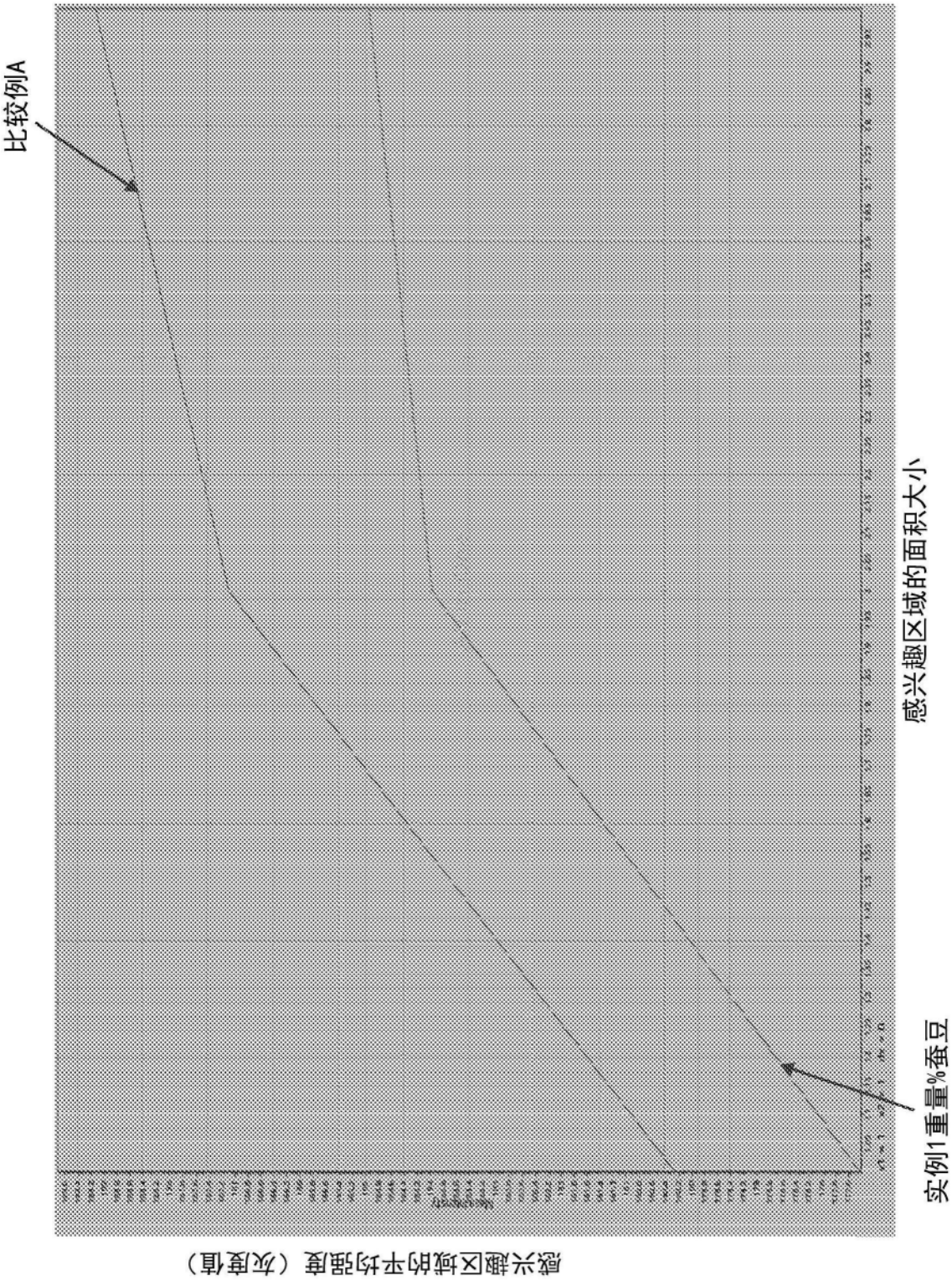


图16

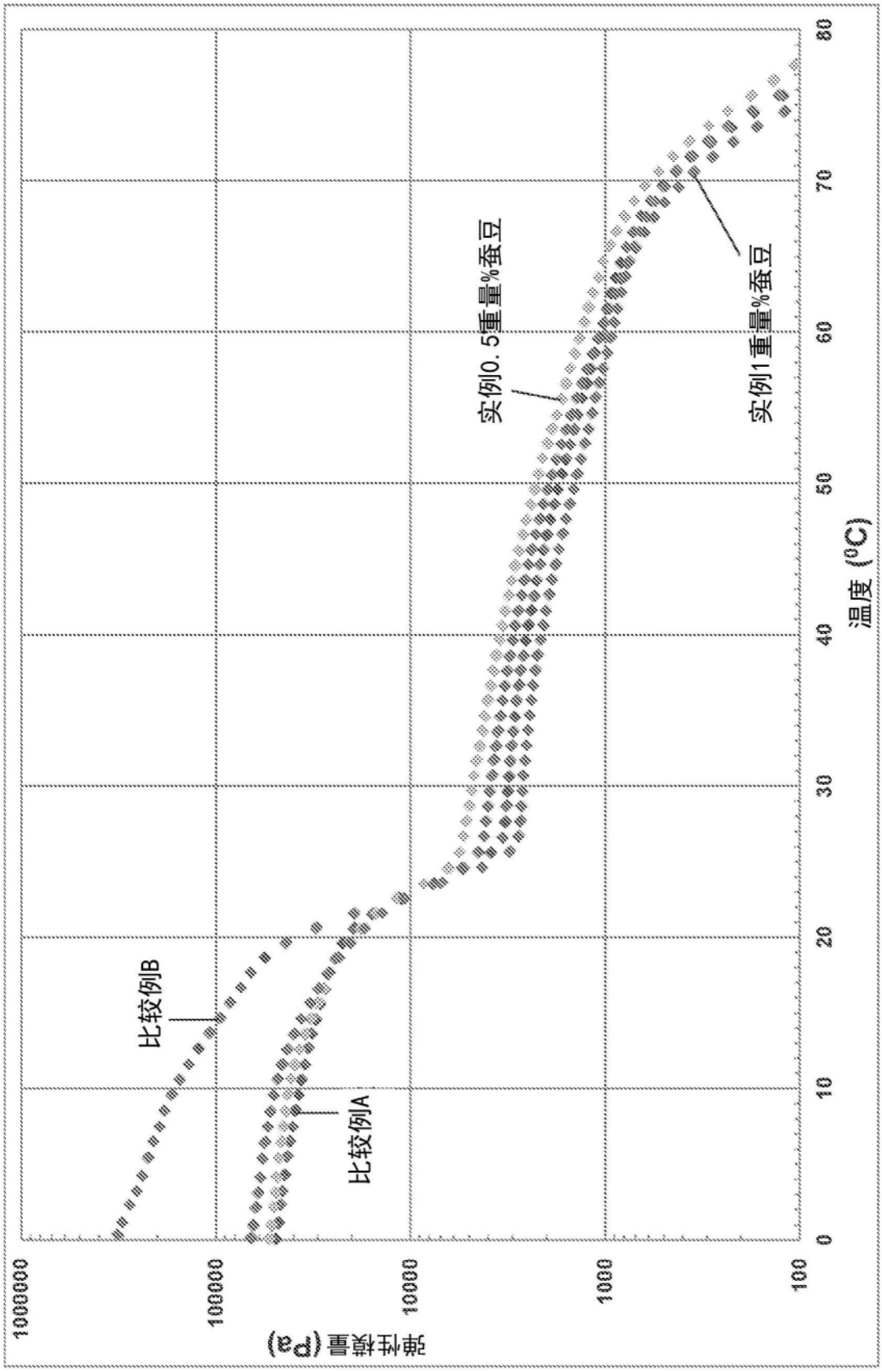

1000000
100000
10000
1000
100
弹性模量 (Pa)
0
10
20
30
40
50
60
70
80
温度 (°C)
比较例B
比较例A
实例0.5重量%蚕豆
实例1重量%蚕豆

图17

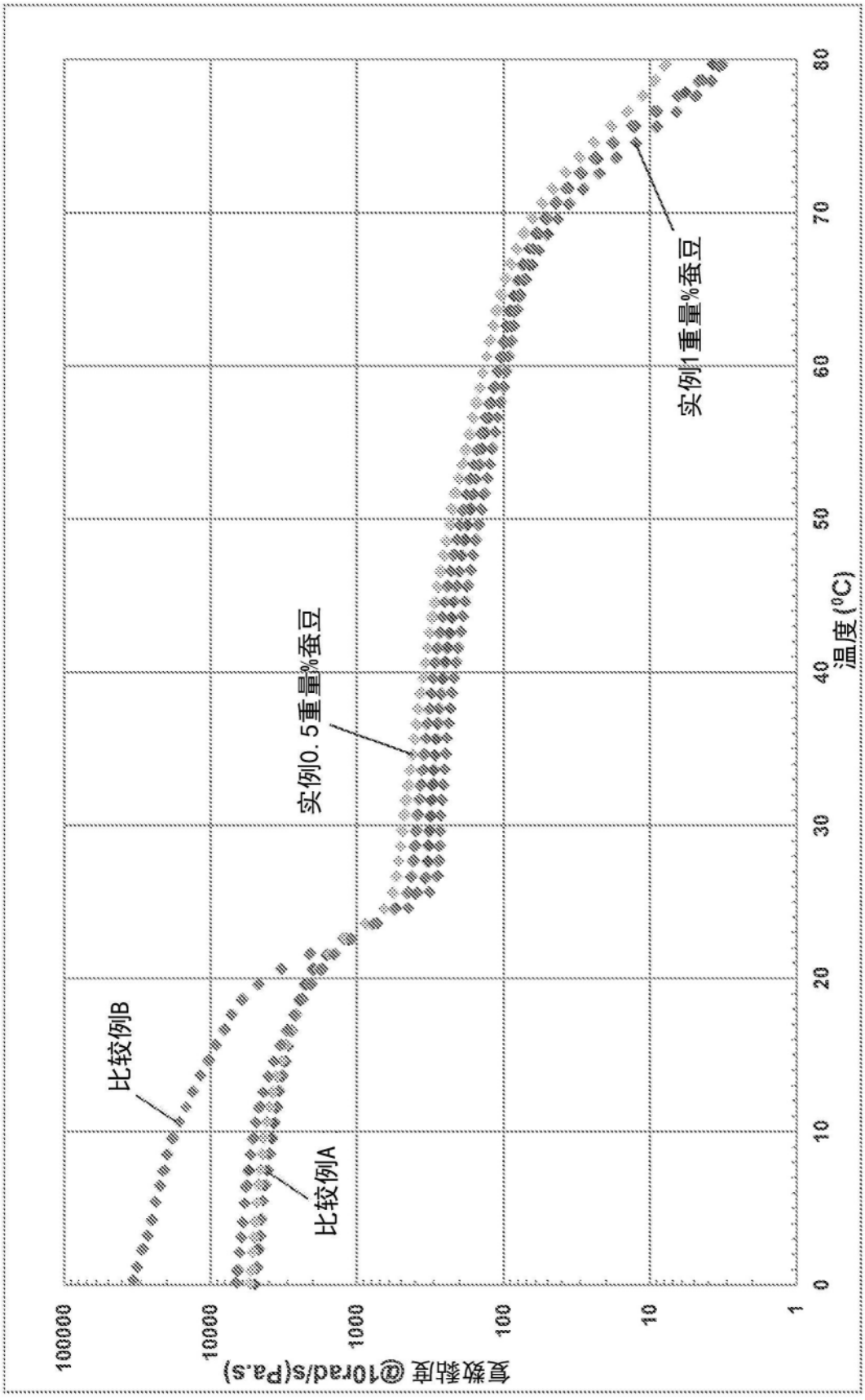

复数粘度 @10rad/s(Pa.s)
100000
10000
1000
100
10
1
0
10
20
30
40
50
60
70
80
温度(°C)
比较例B
比较例A
实例0.5重量%蚕豆
实例1重量%蚕豆

图18

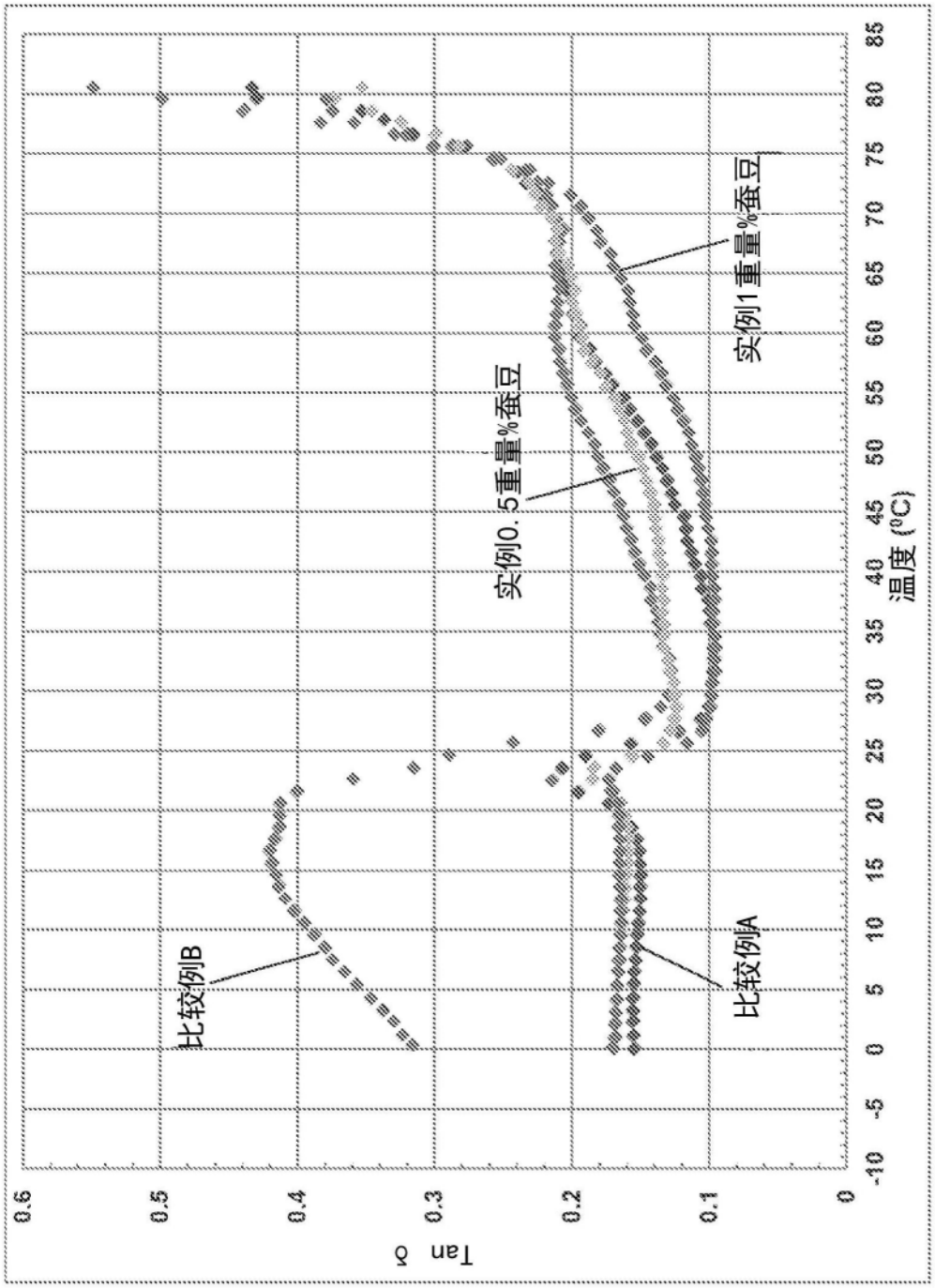

Tan δ
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
-10 -5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85
温度(°C)
比较例B
实例0.5重量%蚕豆
实例1重量%蚕豆
比较例A

图19



图20

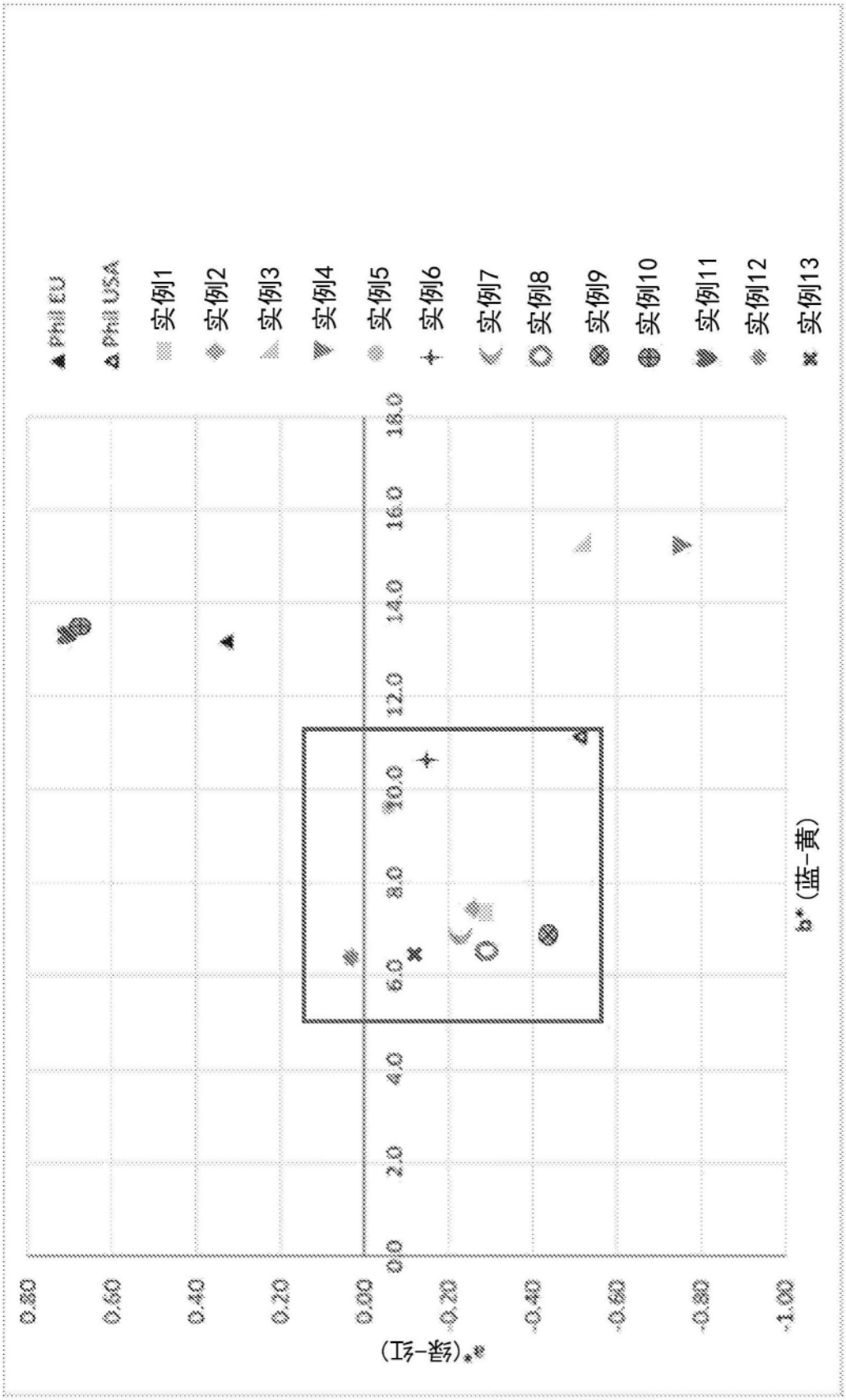

Phil EU
Phil USA
实例1
实例2
实例3
实例4
实例5
实例6
实例7
实例8
实例9
实例10
实例11
实例12
实例13
0.0
2.0
4.0
6.0
8.0
10.0
12.0
14.0
16.0
18.0
b*(蓝-黄)
0.80
0.60
0.40
0.20
0.00
-0.20
-0.40
-0.60
-0.80
-1.00
a*(绿-红)

图21

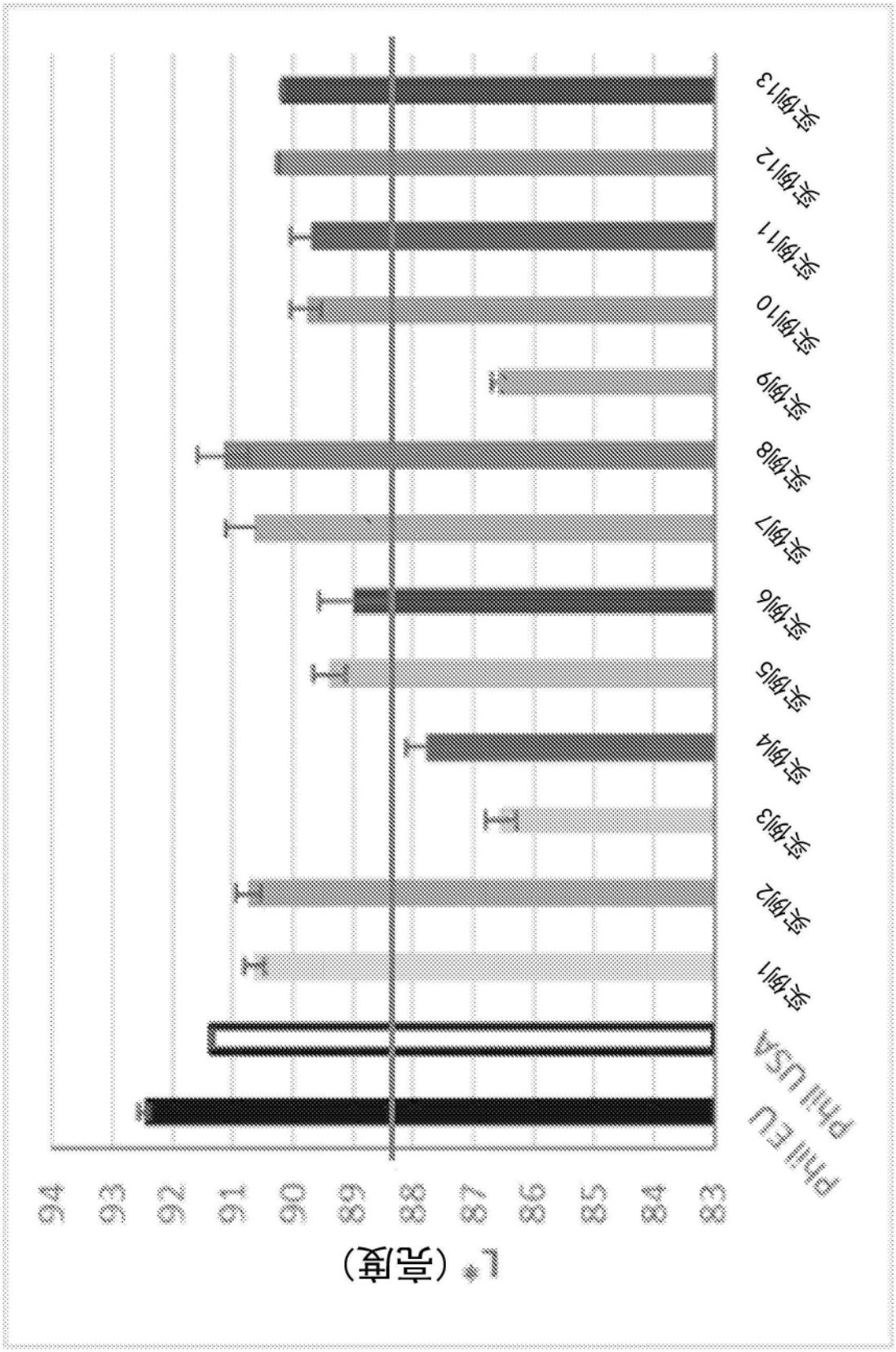

L*（亮度）
94
93
92
91
90
89
88
87
86
85
84
83
PHILEU
PHILUSA
实例1
实例2
实例3
实例4
实例5
实例6
实例7
实例8
实例9
实例10
实例11
实例12
实例13

图22