



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102906175 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 16

(21) 申请号 201180025266. 6

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011. 03. 22

C08K 5/07(2006. 01)

C08L 29/02(2006. 01)

(30) 优先权数据

61/316, 313 2010. 03. 22 US

(56) 对比文件

CN 101541853 A, 2009. 09. 23,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 11. 21

审查员 刘宇雄

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2011/029453 2011. 03. 22

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/119623 EN 2011. 09. 29

(73) 专利权人 科利来包装有限公司

地址 美国伊利诺斯州

(72) 发明人 P·乔治罗斯 P·蒙特福斯科

J·M·斯卡格斯 B·维斯洛特斯基

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 项丹

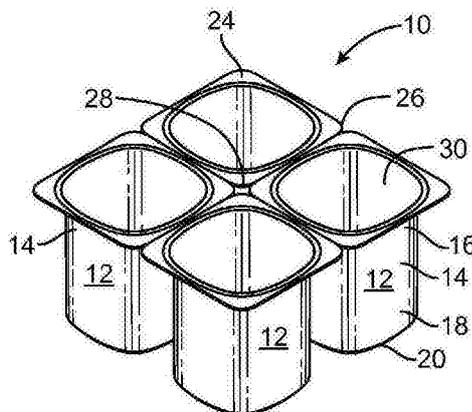
权利要求书2页 说明书10页 附图7页

(54) 发明名称

使得生物聚合物制品性能提升的添加剂

(57) 摘要

本发明的实施方式涉及生物聚合物制品的添加剂,一种形成添加剂的方法以及含所述添加剂的生物聚合物制品和片或者使用所述添加剂形成的生物聚合物制品和片。所述添加剂包含占添加剂总重的 10-90 重量% 之间的至少一种冲击改性剂;占添加剂总重的 5-50 重量% 之间的至少一种聚合物浓色母料;以及占添加剂总重的 5-50 重量% 之间的至少一种载体树脂。



1. 一种用于生物聚合物制品的添加剂,其包含:

存在的量占所述添加剂总重 10-90 重量%之间的至少一种冲击改性剂,其中所述至少一种冲击改性剂是乙烯共聚物;以及

配混在载体树脂中的至少一种基于 TiO_2 的颜料/染料,其中所述载体树脂占所述添加剂总重的 10-90 重量%之间,从而使得包含所述添加剂的所述生物聚合物制品具有 3 至 150 英寸-磅之间的预定的加德纳冲击值,其中所述载体树脂包括脂族-芳族聚酯聚合物。

2. 如权利要求 1 所述的添加剂,其特征在于,该添加剂是球粒的形式。

3. 一种球粒,其包含:

占所述球粒总重 10-90 重量%之间的至少一种冲击改性剂;

占所述球粒总重 5-50 重量%之间的至少一种基于 TiO_2 的聚合物浓色母料,其中所述至少一种冲击改性剂是乙烯共聚物;以及

占所述球粒总重 5-50 重量%之间的至少一种载体树脂,其中所述至少一种载体树脂包括脂族-芳族聚酯聚合物,从而使得包含所述球粒的生物聚合物制品具有 3 至 150 英寸-磅之间的预定的加德纳冲击值。

4. 一种形成所述添加剂的方法,该方法包括:

提供至少一种包括乙烯共聚物的冲击改性剂、至少一种基于 TiO_2 的聚合物浓色母料以及至少一种包括脂族-芳族聚酯聚合物的载体树脂;

使得所述至少一种冲击改性剂、至少一种聚合物浓色母料以及至少一种载体树脂掺混以形成添加剂掺混物,其中所述至少一种冲击改性剂占添加剂掺混物总重的 10-90 重量%之间,所述至少一种聚合物浓色母料占添加剂掺混物总重的 5-50 重量%之间,所述至少一种载体树脂占添加剂掺混物总重的 5-50 重量%之间;以及

对所述添加剂掺混物进行模塑,从而使得包含所述添加剂的生物聚合物制品具有 3 至 150 英寸-磅之间的预定的加德纳冲击值。

5. 一种生物聚合物制品,其包含:

存在的量占所述生物聚合物制品总重 75-92 重量%之间的至少一种生物聚合物树脂;以及

存在的量占所述生物聚合物制品总重 8-25 重量%之间的一种添加剂,该添加剂包含:

存在的量占所述添加剂总重 10-90 重量%之间的至少一种乙烯共聚物冲击改性剂;

占所述添加剂总重 5-50 重量%之间的至少一种基于 TiO_2 的聚合物浓色母料;以及

占所述添加剂总重 5-50 重量%之间的至少一种载体树脂,其中所述载体树脂包括脂族-芳族聚酯聚合物,以及其中所述生物聚合物制品具有预定的厚度和抗冲击性,所述抗冲击性是具有 3 至 150 英寸-磅之间的加德纳冲击值。

6. 如权利要求 5 所述的制品,其特征在于,所述预定的抗冲击性的加德纳冲击值大于或等于 17 英寸-磅。

7. 如权利要求 5 所述的制品,其特征在于,当厚度为 30 密耳时,所述预定的抗冲击性的加德纳冲击值为 17 英寸-磅。

8. 如权利要求 5 所述的制品,其特征在于,所述预定的厚度在 10 密耳和 80 密耳之间。

9. 如权利要求 5 所述的制品,其特征在于,所述至少一种生物聚合物树脂占制品总重的 70-90 重量%之间,所述至少一种冲击改性剂占制品总重的 5-15 重量%之间,所述至少

一种聚合物浓色母料占制品总重的 5-15 重量 % 之间。

10. 如权利要求 5 所述的制品,其特征在于,该制品的深宽比是 10:1 至 1:4。

11. 如权利要求 5 所述的制品,其特征在于,该制品的深宽比是 10:1 至 2:1。

12. 如权利要求 5 所述的制品,其特征在于,该制品的深宽比是 8:1 至 4:1。

13. 如权利要求 5 所述的制品,其特征在于,该制品的深宽比是 2:1 至 1:4。

14. 如权利要求 5 所述的制品,其特征在于,将该制品热成形制成多隔室、分离杯;该杯子的深宽比是 10:1 至 2:1;将所述多隔室刻划用于分离成单独的隔室。

15. 一种生物聚合物挤出片,其包含:

存在的量占所述挤出片总重 70-92 重量 % 之间的至少一种生物聚合物树脂;以及存在的量占所述片总重 8-30 重量 % 之间的添加剂;该添加剂包含:

占所述添加剂总重 10-90 重量 % 之间的至少一种乙烯共聚物冲击改性剂;

占所述添加剂总重 5-50 重量 % 之间的至少一种基于 TiO_2 的聚合物浓色母料;以及

占所述添加剂总重 5-50 重量 % 之间的至少一种载体树脂,其中所述载体树脂包括脂族-芳族聚酯聚合物;以及

其中挤出片具有预定的厚度和抗冲击性,所述抗冲击性是具有 3 至 150 英寸-磅之间的加德纳冲击值。

16. 如权利要求 15 所述的片,其特征在于,所述预定的抗冲击性的加德纳冲击值大于或等于 17 英寸-磅。

17. 如权利要求 15 所述的片,其特征在于,当厚度为 30 密耳时,所述预定的抗冲击性的加德纳冲击值为 17 英寸-磅。

18. 如权利要求 15 所述的片,其特征在于,所述预定的厚度在 10 密耳和 80 密耳之间。

19. 如权利要求 15 所述的片,其特征在于,所述至少一种冲击改性剂占片总重的 5-15 重量 % 之间,以及所述至少一种聚合物浓色母料占片总重的 5-15 重量 % 之间。

20. 如权利要求 15 所述的片,其特征在于,所述生物聚合物树脂是选自下组的树脂:聚乳酸聚合物(PLA)、脂族-芳族聚酯聚合物以及聚(3-羟基烷酸酯)聚合物(PHA)。

使得生物聚合物制品性能提升的添加剂

[0001] 优先权要求

[0002] 本申请要求 2010 年 3 月 22 日提交的美国临时申请系列第 61/316,313 号的优先权,其全文通过引用结合入本文。

[0003] 相关申请的交叉参考

[0004] 以下相关专利申请,以本申请相同发明人的名义转让给同一受让人并同日提交,揭示了相关的主题内容,其全文通过引用结合入本文:用于成型-灌装-密封包装的生物聚合物卷储备(Biopolymer Roll stock for Form-Fill-Seal Packaging),美国序列号 No.:_____ (代理人案卷第 4700/149 号)以及热成形生物聚合物片(Thermoforming Biopolymer Sheetting)美国序列号 No.:_____ (代理人案卷第 4700/150 号)。

技术领域

[0005] 本发明涉及提升了生物聚合物制品性能的添加剂。更具体地,本发明涉及用于制造生物聚合物制品包括片或模塑制品的聚合物添加剂,其提升了所述片和制品的性能。

技术背景

[0006] 如今,基于石油的聚合物或者不可生物降解的材料和掺混物用于形成片或模塑部件。这些材料难以降解因此被认为是不合乎希望的。解决该问题的一个方法是使用生物聚合物片或者包含聚乳酸聚合物(PLA)的生物聚合物掺混物或者与第二种聚合物的共聚物以形成所述刚性结构。不幸的是,现有生物聚合物材料和掺混物不适合用于形成所述刚性结构,原因是这些现有的生物聚合物材料不能用于制备具有所需抗冲击性的模塑的部件,并且也不适合在所需形成温度窗口内的拉伸深度和宽度比,所述形成温度窗口是包装工业制备所述刚性结构所要求的。

[0007] 基于前述原因,希望具有一种提升生物聚合物制品性能的添加剂。

发明内容

[0008] 一个实施方式涉及用于生物聚合物制品的添加剂。所述添加剂包含占添加剂总重的 10-90 重量%之间的至少一种冲击改性剂;以及至少一种配混在载体树脂中的颜料/染料,其中所述载体树脂占添加剂总重的 10-90 重量%之间。

[0009] 一个实施方式涉及用于生物聚合物制品的添加剂。所述添加剂包含占添加剂总重的 10-90 重量%之间的至少一种冲击改性剂;占添加剂总重的 5-50 重量%之间的至少一种聚合物浓色母料(color concentrate);以及占添加剂总重的 5-50 重量%之间的至少一种载体树脂。

[0010] 另一个实施方式涉及一种球粒。所述球粒包含占球粒总重的 10-90 重量%之间的至少一种冲击改性剂;占球粒总重的 5-50 重量%之间的至少一种聚合物浓色母料;以及占球粒总重的 5-50 重量%之间的至少一种载体树脂。

[0011] 另一个实施方式涉及一种形成添加剂的方法。该方法包括以下步骤:提供至少一

种冲击改性剂、至少一种聚合物浓色母料以及至少一种载体树脂；使得所述至少一种冲击改性剂、至少一种聚合物浓色母料以及至少一种载体树脂发生掺混以形成添加剂掺混物，其中所述至少一种冲击改性剂占添加剂掺混物总重的 10-90 重量 % 之间，所述至少一种聚合物浓色母料占添加剂掺混物总重的 5-50 重量 % 之间，所述至少一种载体树脂占添加剂掺混物总重的 5-50 重量 % 之间；并对所述添加剂掺混物进行模塑。

[0012] 另一个实施方式涉及生物聚合物制品。所述制品包含占所述生物聚合物制品总重 75-92 重量 % 之间的至少一种生物聚合物树脂；以及占所述生物聚合物制品总重 8-25 重量 % 之间的添加剂。应理解，尽管所揭示的添加剂是生物聚合物的 8-25 重量 %，可以预期小于 8 重量 % 的实施方式。所述添加剂包含占添加剂总重的 10-90 重量 % 之间的至少一种冲击改性剂；占添加剂总重的 5-50 重量 % 之间的至少一种聚合物浓色母料；以及占添加剂总重的 5-50 重量 % 之间的至少一种载体树脂，其中所述生物聚合物制品具有预定的厚度和抗冲击性。

[0013] 另一个实施方式涉及生物聚合物挤出片。所述片包含占所述挤出片总重 70-92 重量 % 之间的至少一种生物聚合物树脂；以及占所述片总重 8-25 重量 % 之间的添加剂。所述添加剂包含占添加剂总重的 10-90 重量 % 之间的至少一种冲击改性剂；占添加剂总重的 5-50 重量 % 之间的至少一种聚合物浓色母料；以及占添加剂总重的 5-50 重量 % 之间的至少一种载体树脂，其中所述挤出片具有预定的厚度和抗冲击性。

[0014] 在一个或多个实施方式中，所述至少一种冲击改性剂是乙烯共聚物，所述至少一种聚合物浓色母料是基于 TiO_2 的，和 / 或所述至少一种载体树脂和 / 或生物聚合物树脂是选自下组的材料：聚乳酸聚合物 (PLA)、脂族-芳族聚酯聚合物、聚 (3-羟基烷酸酯) 聚合物 (PHA)、聚己内酯以及官能化聚乳酸。更具体地，所述载体树脂可以是官能化的聚乳酸聚合物。

[0015] 在至少一个实施方式中，添加剂是球粒形式。

[0016] 在一个或多个实施方式中，所述预定的抗冲击性的加德纳抗冲值在 3 和 150 英寸-磅之间 (例如，大于或等于 17 英寸-磅)。更具体地，所述预定的抗冲击性在 30 密耳厚度的加德纳抗冲值约为 17 英寸-磅。此外，所述预定的厚度在约 10 密耳和 80 密耳之间。

[0017] 在一个或多个实施方式中，所述至少一种生物聚合物树脂占制品 / 片总重的 70-90 重量 % 之间，所述至少一种冲击改性剂占制品 / 片总重的 5-15 重量 % 之间，所述至少一种聚合物浓色母料占制品 / 片总重的 5-15 重量 % 之间以及所述至少一种载体树脂占制品 / 片总重的 5-10 重量 % 之间。在另一个或多个实施方式中，可以使用辐射热、接触热或者任意其他合适的方法将制品热成形制成多隔室、分离杯。所述杯子的深宽比的范围可以是 10:1 至 1:4，考虑了具有 10:1 至 2:1 的深宽比的范围、8:1 至 4:1 的深宽比的范围以及 2:1 至 1:4 的深宽比的范围和 / 或刻划分离成单独的隔室的实施方式。

[0018] 在一个或多个实施方式中，可以使用任意合适的方法，包括注塑、吹塑以及热成形等将制品制成多隔室包装。

[0019] 结合附图，通过以下关于优选实施方式的描述，可以清楚地了解本发明的上述和 其它的目的、特征和优点。附图不是按比例绘制的。详细说明和附图仅仅是示例性而非限制性的，本发明的范围由所附权利要求书及其等同项所限定。

[0020] 附图简要说明

- [0021] 图 1 所示是根据一个实施方式的生物聚合物制品的一个视图；
- [0022] 图 2 所示是根据一个实施方式的图 1 的生物聚合物制品的另一个视图；
- [0023] 图 3 所示是根据一个实施方式的图 1 的生物聚合物制品的另一个视图；
- [0024] 图 4 所示是根据一个实施方式的图 1 的生物聚合物制品的另一个视图；
- [0025] 图 5 所示是根据一个实施方式的另一个生物聚合物制品的一个视图；
- [0026] 图 6 所示是根据一个实施方式的图 5 的生物聚合物制品的另一个视图；
- [0027] 图 7 所示是根据一个实施方式的图 5 的生物聚合物制品的另一个视图；
- [0028] 图 8 所示是根据一个实施方式的另一个生物聚合物制品的一个视图；
- [0029] 图 9 所示是根据一个实施方式的图 8 的生物聚合物制品的另一个视图；
- [0030] 图 10 所示是根据一个实施方式的图 8 的生物聚合物制品的另一个视图；
- [0031] 图 11 所示是根据一个实施方式用于形成添加剂的方法的流程图；
- [0032] 图 12 所示是根据一个实施方式使用类似图 10 的添加剂形成生物聚合物制品的方法的流程图；
- [0033] 图 13 所示是根据一个实施方式使用添加剂形成生物聚合物片的方法的流程图；
- [0034] 图 14 显示了规格为 14 密耳的生物聚合物制品 / 片的不同组合物的抗冲击性(用加德纳抗冲值表示,单位是英寸 - 磅)；
- [0035] 图 15 显示了规格为 30 密耳的生物聚合物制品 / 片的不同组合物的抗冲击性(用加德纳抗冲值表示,单位是英寸 - 磅)。
- [0036] 在各个图中,相同的编号表示相同的元件。
- [0037] 本发明优选实施方式的详述
- [0038] 在对本发明的优选实施方式和方法进行描述时使用了多个术语,现在对其定义或范围进行描述。
- [0039] 本文所定义的术语“浓色母料”指的是含高负载颜料的粒状塑料材料,所述颜料与基础树脂或化合物以精确的量掺混,以实现预定的最终颜色。
- [0040] 本文所定义的术语“抗冲击性”指的是,如相关 ASTM 名称(Designation) D 5420-04- 通过落锤冲击(加德纳冲击)的方法用于平坦刚性塑料试样的抗冲击性的标准测试方法(Standard Test Method for Impact Resistance of Flat,Rigid Plastic Specimen by Means of a Striker Impacted by a Falling Weight (Gardner Impact))所述(其作为附件之一结合入本文),根据平坦刚性塑料试样在落锤冲击的各种特定条件下,导致 50% 的试样碎裂或破裂的材料的平均破裂能量(或者称作“MFE”,单位是英寸 - 磅),作为加德纳值(即, MFE)表达。
- [0041] 本文所定义的术语“多层膜”、“多层片”、“多层结构”或“一层或多层”指的是通常为片或网形式的单独膜或基材结构中的多层,其可以通过聚合物材料、非聚合物材料、生物聚合物材料、及其组合等制得,或者通过例如本领域已知的传统方法(如共挤出、挤出涂布、层压、溶剂涂布、乳液涂布、悬浮液涂布、粘合剂粘结、压力粘结、热密封、热层压、超声焊接、及其组合等)等粘结在一起。
- [0042] 本文所定义的术语“聚合物”指的是聚合化反应的产物,包括均聚物、共聚物或者三元聚合物等,例如基本由单一聚合物,或者由聚合物和其他聚合物例如粘结在一起组成的膜或膜基材的层。

[0043] 本文所定义的术语“共聚物”指的是通过至少两种不同单体的聚合化形成的聚合物。例如,术语“共聚物”包括乙烯与 α -烯烃例如 1-己烯的共聚反应的产物。术语“共聚物”还包括,例如乙烯、丙烯、1-丙烯、1-丁烯、1-己烯以及 1-辛烯的混合物的共聚反应。本文中,用多个单体对共聚物进行描述,例如“丙烯/乙烯共聚物”指的是一种共聚物,其中共聚化的任一个单体的重量百分比或摩尔百分比高于其他单体。但是,共聚化中第一个列出的单体的重量百分比优选高于第二个列出的单体的重量百分比。

[0044] 本文所定义的术语“共挤出”指的是通过如下方法形成的材料:通过具有两个或更多个孔的单独模头挤出两种或更多种聚合材料,从而挤出体在冷却和固化之前相互融合并焊接在一起形成层状结构。本文所述“基材”可以通常由干树脂制备,所述干树脂在挤出机中熔化并经过模头以形成主体材料,其通常是管或者片的形式。在本文所述的共挤出的膜中,将所有的层同时共挤出,通过水、冷却的金属辊或者空气淬冷进行冷却。除非另有说明,否则,本发明中所用的树脂通常是市售可得的球粒形式,并且可以通过已知的方法,使用市售可得的设备,包括滚筒、混合机或者掺混机对其进行熔融掺混或者机械混合,这是本领域公知的。此外,如果需要的话,可以通过在挤出前掺混,将已知的添加剂,例如加工助剂、增滑剂、抗粘连剂以及颜料及其混合物结合入膜中。将树脂和任意的添加剂引入挤出机中,在其中通过加热将树脂熔融塑化,然后传输到挤出(或者共挤出)模头,使用任意合适的挤出方法形成管或者任意其他的形式。挤出机和模头温度通常取决于特定的树脂或者含待加工混合物的树脂,并且对于市售可得的树脂的合适的温度范围是本领域已知的,或者在树脂制造商的技术手册中提供。可以根据所选定其他加工参数改变加工温度。

[0045] 本文所定义的术语“聚酯”指的是在单体单元之间具有酯键的均聚物或者共聚物,其可以通过,例如二羧酸和二醇之间的缩聚反应来形成。酯单体单元可以由通式: $[\text{RCO}_2\text{R}']$ 表示,其中 R 和 R' 是烷基基团。二羧酸可以是线型或者脂族的,例如草酸、丙二酸、琥珀酸、戊二酸、己二酸、庚二酸、辛二酸、壬二酸、以及癸二酸等;或者可以是芳族或烷基取代的芳族,例如苯二甲酸的各种异构体,如对苯二甲酸(paraphthalic acid)(或者对苯二甲酸(terephthalic acid))、间苯二甲酸以及萘二甲酸。烷基取代的芳族酸的具体例子包括二甲基苯二甲酸的各种异构体,例如二甲基间苯二甲酸、二甲基邻苯二甲酸、二甲基对苯二甲酸,二乙基苯二甲酸的各种异构体,例如二乙基间苯二甲酸、二乙基邻苯二甲酸,二甲基萘二甲酸的各种异构体,例如 2,6-二甲基萘二甲酸和 2,5-二甲基萘二甲酸以及二乙基萘二甲酸的各种异构体。二醇可以是直链或者支链的。具体的例子包括乙二醇、丙二醇、1,3-丙二醇、1,4-丁二醇以及新戊二醇等。优选的聚酯的例子是聚对苯二甲酸乙二醇酯共聚物。

[0046] 本文所定义的“聚合物片”或者“片”指的是由聚合物组成并且厚度大于或等于约 10 密耳(0.01 英寸)的材料,而“聚合物膜”指的是由聚合物组成并且厚度小于 10 密耳(0.01 英寸)的材料。

[0047] 本文所定义的术语“刚性”指的是能够维持或者保留其初始形状的形状或者在回到初始条件下回复到其初始形状或形式并且最终形式是基本上坚固的材料。

[0048] 本文所定义的术语“可生物降解”指的是当暴露于好氧和/或厌氧环境中,最终由于微生物、水解和/或化学作用分解成单体组分的材料。在好氧条件下,生物降解导致所述材料转变成如二氧化碳和水的最终产物。在厌氧条件下,生物降解导致材料转变成二氧化碳、水和甲烷。可生物降解过程通常被称作矿化。可生物降解能力指的是通过生物或者任

意其他自然活动使得膜的所有有机组分发生分解。

[0049] 可以包含在本发明所述的膜、片或者叠层中其他可任选的成分的非限制性例子包括：更容易水解因此更可能被生物降解的芳族 / 脂族聚酯共聚物，例如美国专利第 5,053,482 号、第 5,097,004 号、第 5,097,005 号以及第 5,295,985 号中所述的芳族 / 脂族聚酯共聚物；可生物降解脂族聚酯酰胺聚合物，聚己二酸酯，衍生自脂族多元醇（例如，二烷酰基聚合物）的聚酯或聚氨酯，聚酰胺包括聚乙烯 / 乙烯醇共聚物、纤维素酯或其塑化衍生物、盐，增滑剂，结晶促进剂例如成核剂，结晶延迟剂，气味掩蔽剂，交联剂，乳化剂，表面活性剂，环糊精，润滑剂，其他加工助剂，光学增亮剂，抗氧化剂，阻燃剂，染料，颜料，填料，蛋白质及其碱性盐，蜡，增粘树脂，增量剂，防粘连剂，抗静电剂或其混合物。增滑剂还可用于帮助降低膜中粘性或摩擦系数。此外，增滑剂还可用于改善膜稳定性，特别是高湿度或高温时的膜稳定性。

[0050] 图 1-4 显示了根据一个实施方式，一般称作 10 的生物聚合物制品的视图。在一个实施方式中，通过各种合适的方法，包括共挤出、吹塑以及热成形等形成了制品 10。

[0051] 在图 1-4 所示的实施方式中，制品 10 包含 2×2 排列的 4 个杯子 12（或者称作 4 包装），其中每个杯子 12 具有纵向侧壁 14，限定了用于装纳材料（酸奶或者其他食物 / 材料）的隔室或者室 22（图 3 视图最佳），纵向侧壁包括第一端 16 和第二端 18 以及第二端 18 处的底部 20（图 4 视图最佳）。杯子 14 的深宽比可以是 10:1 至 2:1，和 / 或刻划分隔成单独的隔室。在至少一个实施方式中，杯子 12 具有与底部 20 接合或者连接的 4 个纵向侧壁 14（两组两个相对侧壁 14）。

[0052] 图 1-4 还显示了杯子 12，其具有位于端 16 的唇缘、凸缘或者条 24，使得单个杯子 12 连接在一起。在至少一个实施方式中，4 包装 10 形成单独的制品，然后对唇缘 24 进行切割和刻划（例如形成刻线 26）成多隔室、分离杯，这是本领域众所周知的。在示例性实施方式中，形成了星状孔 28，使得可以容易地分开单个杯子 12。在至少一个实施方式中，制品 10 包括密封了隔室或室 22 的盖 30（见图 1-2）。

[0053] 图 5-7 显示了根据一个实施方式，一般称作 100 的生物聚合物制品的另一个视图。在一个实施方式中，通过各种合适的方法，包括注塑、吹塑以及热成形等形成了制品 100。在图 5-7 所示的实施方式中，制品 100 包含 2 排每排 3 个排列的 6 个杯子 12（或者称作 6 包装），其中每个杯子 12 具有纵向侧壁 14、第一端 16 和第二端 18、和底部 20，限定了用于装纳材料（酸奶或者其他食物 / 材料）的隔室或者室 22，以及唇缘 24。

[0054] 图 8-10 显示了根据一个实施方式，一般称作 200 的生物聚合物制品的另一个视图。在一个实施方式中，通过各种合适的方法，包括注塑、吹塑以及热成形等形成了制品 200。在图 8-10 所示的实施方式中，制品 200 包含单独的杯子 12，其具有纵向侧壁 14、第一端 16 和第二端 18 和底部 20，限定了用于装纳材料（酸奶或者其他食物 / 材料）的隔室或者室 22，以及唇缘 24。

[0055] 图 11 所示是根据一个实施方式用于形成添加剂的方法的流程图，该方法一般称作 300。方法 300 包括提供至少一种冲击改性剂（方框 310）、至少一种聚合物浓色母料（方框 312）以及至少一种载体树脂（方框 314）。使得所述至少一种冲击改性剂、至少一种聚合物浓色母料以及至少一种载体树脂掺混以形成添加剂掺混物（方框 316），其中所述至少一种冲击改性剂占添加剂掺混物总重的 10-90 重量 % 之间，所述至少一种聚合物浓色母料占

添加剂掺混物总重的 5-50 重量%之间,所述至少一种载体树脂占添加剂掺混物总重的 5-50 重量%之间。然后对添加剂掺混物进行模塑(方框 318)。更具体地,可以用水的方法使得添加剂掺混物变成球粒状以形成微珠。尽管描述了水的方法,但是可以考虑任意方法用于成形/成球粒状。

[0056] 一个或多个实施方式涉及用于生物聚合物制品的添加剂。所述添加剂包含至少一种占添加剂总重的 10-90 重量%之间的冲击改性剂;以及至少一种配混在载体树脂中的颜料/染料,其中所述载体树脂占添加剂总重的 10-90 重量%之间。

[0057] 在至少一个实施方式中,所述添加剂包含占添加剂总重的 10-90 重量%之间的至少一种冲击改性剂;占添加剂总重的 5-50 重量%之间的至少一种聚合物浓色母料;以及占添加剂总重的 5-50 重量%之间的至少一种载体树脂。实施方式中可以包括至少一种冲击改性剂、至少一种聚合物浓色母料以及至少一种载体树脂,所述至少一种冲击改性剂是乙烯共聚物;所述至少一种聚合物浓色母料是基于 TiO_2 的,所述至少一种载体树脂是选自下组的材料:聚乳酸聚合物(PLA)、脂族-芳族聚酯聚合物、聚(3-羟基烷酸酯)聚合物(PHA)、聚己内酯以及官能化聚乳酸。

[0058] 另一个实施方式可以包括球粒,其中所述球粒包含占球粒总重的 10-90 重量%之间的至少一种冲击改性剂;占球粒总重的 5-50 重量%之间的至少一种聚合物浓色母料;以及占球粒总重的 5-50 重量%之间的至少一种载体树脂。球粒的实施方式中可以包括至少一种冲击改性剂、至少一种聚合物浓色母料以及至少一种载体树脂,所述至少一种冲击改性剂是乙烯共聚物,所述至少一种聚合物浓色母料是基于 TiO_2 的,和/或所述至少一种载体树脂是选自下组的材料:聚乳酸聚合物(PLA)、脂族-芳族聚酯聚合物、聚(3-羟基烷酸酯)聚合物(PHA)、聚己内酯以及官能化聚乳酸。

[0059] 图 12 所示是使用类似于前述提供的添加剂形成生物聚合物制品的方法的流程图,该方法一般称作 400。方法 400 包括提供生物聚合物树脂(方框 410)和添加剂(方框 412)。对生物聚合物树脂和添加剂进行掺混(方框 414),形成生物聚合物制品(方框 416)。

[0060] 在至少一个实施方式中,生物聚合物制品包含占生物聚合物制品总重 70-92 重量%之间的至少一种生物聚合物树脂;占生物聚合物制品总重 8-25 重量%之间的添加剂,所述添加剂包含占添加剂总重 10-90 重量%之间的至少一种冲击改性剂;占添加剂总重 5-50 重量%之间的至少一种聚合物浓色母料;以及占添加剂总重 5-50 重量%之间的至少一种载体树脂。

[0061] 在一个或多个实施方式中,生物聚合物制品具有预定的厚度和抗冲击性,其中所述预定的抗冲击性的加德纳冲击值在 3 和 150 英寸-磅之间(例如大于或等于 17 英寸-磅),并且在 30 密耳厚度的加德纳冲击值约为 17 英寸-磅。还考虑了预定厚度在约 10 密耳和 80 密耳之间的实施方式。

[0062] 在一个或多个实施方式中,所述至少一种生物聚合物树脂占制品总重的 70-90 重量%之间,所述至少一种冲击改性剂占制品总重的 5-15 重量%之间,所述至少一种聚合物浓色母料占制品总重的 5-15 重量%之间以及所述至少一种载体树脂占制品总重的 5-10 重量%之间。

[0063] 考虑了一些实施方式,其中载体树脂是官能化聚乳酸聚合物;生物聚合物树脂是选自下组的树脂:聚乳酸聚合物(PLA)、脂族-芳族聚酯聚合物以及聚(3-羟基烷酸酯)聚

合物(PHA);冲击改性剂是乙烯共聚物以及聚合物浓色母料是 TiO₂。

[0064] 图 13 所示是根据一个实施方式使用类似于前述提供的添加剂用于形成生物聚合物片的方法的流程图,该方法一般称作 500。方法 500 包括提供生物聚合物树脂(方框 510)和添加剂(方框 512)。对生物聚合物树脂和添加剂进行掺混(方框 514),对所述生物聚合物片进行挤出(方框 516)。

[0065] 生物聚合物挤出片包含占挤出片总重 70-92 重量%之间的至少一种生物聚合物树脂;占片总重 8-30 重量%之间的添加剂,所述添加剂包含占添加剂总重 10-90 重量%之间的至少一种冲击改性剂;占添加剂总重 5-50 重量%之间的至少一种聚合物浓色母料;以及占添加剂总重 5-50 重量%之间的至少一种载体树脂。

[0066] 生物聚合物部分可以是选自下组的材料:聚乳酸聚合物(PLA)、脂族-芳族聚酯聚合物以及聚(3-羟基烷酸酯)聚合物(PHA);生物聚合物树脂是选自下组的树脂:聚乳酸聚合物(PLA)、脂族-芳族聚酯聚合物以及聚(3-羟基烷酸酯)聚合物(PHA);冲击改性剂是乙烯共聚物;聚合物浓色母料是 TiO₂以及载体树脂是官能化的聚乳酸聚合物。

[0067] 在一个或多个实施方式中,片具有预定的厚度和抗冲击性,其中所述预定的抗冲击性的加德纳抗冲值在 3 和 150 英寸-磅之间(例如,大于或等于 17 英寸-磅)。更具体地,片在 30 密耳厚度的加德纳抗冲值约为 17 英寸-磅。预定的厚度在约 10 密耳和 80 密耳之间。

[0068] 考虑了一些实施方式,其中片包含占片总重的 70-90 重量%之间的至少一种生物聚合物树脂,占片总重的 5-15 重量%之间的至少一种冲击改性剂,占片总重的 5-15 重量%之间的至少一种聚合物浓色母料以及占片总重的 5-10 重量%之间的至少一种载体树脂。

[0069] 在一个实施方式中,生物聚合物片是单层或多层片,并作为单独的片使用或者与另一个片接合使用。生物聚合物片的厚度在约 10 密耳和 80 密耳之间,更具体地,厚度在约 12 密耳和 50 密耳之间,预定的形成温度窗口在 180° F 和 350° F 之间,更具体地,在 220° F 和 275° F 之间。在至少一个实施方式中,杯子的深宽比的范围可以是 10:1 至 1:4,其中考虑了具有 10:1 至 2:1 的深宽比范围、8:1 至 4:1 的深宽比范围、2:1 至 1:4、2:1 至 1:4 或者 10:1 至 2:1 (例如 8:1 至 4:1) 的深宽比范围的实施方式。

[0070] 在一个实施方式中,生物聚合物片具有预定的抗冲击性(如前述以及相关 ASTM 名称 D 5420-04- 通过落锤冲击(加德纳冲击)的方法用于平坦刚性塑料试样的抗冲击性的标准测试方法所述(其作为附件之一结合入本文)的各种特定条件下,导致 50% 的试样被破坏或碎裂或者片破裂的 MFE 或者能量)。在一个实施方式中,生物聚合物片的加德纳冲击值大于 3 英寸-磅,更具体地,在 3 和 200 英寸-磅或者 3 和 150 英寸-磅之间,或者甚至更具体地,如表 1 所示在 30 密耳时约为 17 英寸-磅。

[0071] 表 1

[0072]

测试编号	物品	规格, 密耳	加德纳冲击 70°F, 英寸-磅	加德纳冲击 -30°F, 英寸-磅

[0073]

1	对照 PLA (5%加工助剂)	30	2	2
2	90% PLA 5% 冲击改性剂 5% 色添加剂	18	16.9	12.4
3	90% PLA 5% 色添加剂 5% 冲击改性剂	15	30	
4	96% PLA 4% 冲击改性剂	14	4.8	
5	95% PLA 5% 冲击改性剂	14	7.1	
6	90% PLA 10% 冲击改性剂	14	11.1	
7	100% PLA	14	2.0	
8	95% PLA 5% 色添加剂	14	2.0	
9	90% PLA 5% 色添加剂 5% 冲击改性剂	14	17.4	
10	85% PLA 5% 色添加剂 10% 冲击改性剂	14	18.8	
11	80% PLA 10% 色添加剂 10% 冲击改性剂	14	21.0	

[0074]

12	90% PLA 5% 色添加剂 5% 冲击改性剂	14	18.2	
13	90% PLA 5% 色添加剂 5% 冲击改性剂	10	20.4	
14	90% PLA 5% 色添加剂 5% 冲击改性剂	15	16.3	
15	90% PLA 5% 色添加剂 5% 冲击改性剂	20	20.8	
16	90% PLA 5% 色添加剂 5% 冲击改性剂	25	27.7	
17	90% 再加工 PLA 5% 色添加剂 5% 冲击改性剂	30	42	
18	90% 再加工 PLA 5% 色添加剂 5% 冲击改性剂	30	40	
19	90% 再加工 PLA 5% 色添加剂 5% 冲击改性剂	15	29.1	
20	90% 再加工 PLA 5% 色添加剂 5% 冲击改性剂	30	44	
21	90% 再加工 PLA 5% 色添加剂 5% 冲击改性剂	30	44	

[0075]

22	90% 再加工 PLA 5% 色添加剂 5% 冲击改性剂	30	36	
----	------------------------------------	----	----	--

[0076] 再加工 PLA 表示经过再加工的 PLA 或者经过切割、清洗并且转化成薄片所以可以循环使用的 PLA 片。表 1 中的数据表明对照片(测试 #1)的冲击强度是 0.13 至 0.03 英寸 × 磅 / 密耳。但是,数据还表明包含冲击改性剂和聚合物浓色母料的生物聚合物片的冲击强度是 1.3 至 2.0 英寸 × 磅 / 密耳,比对照片高了约一个数量级。

[0077] 图 14 显示了规格为 14 密耳的生物聚合物片的不同组合物的抗冲击性(用加德纳冲击值表示,单位是英寸 - 磅);而图 15 显示了规格为 30 密耳的生物聚合物片的不同组合物的抗冲击性。因此,这清楚地表明具有至少一种生物聚合物树脂、至少一种冲击改性剂以及至少一种聚合物浓色母料的生物聚合物片(表中和图中的样品 9、17 和 18),其中在至少一个实施方式中,包含载体树脂(例如官能化载体树脂)或者由载体树脂配混的聚合物浓色母料比对照生物聚合物片、仅包含冲击改性剂的生物聚合物片或者仅包含聚合物(例如聚合物色)的生物聚合物片强约一个数量级。如前所述,生物聚合物片是单层或多层材料,并作为单独的材料使用或者接合或施涂一种或多种材料使用。在至少一个实施方式中,生物聚合物片可以包含至少两层材料,其中所述两层包含相同或者不同的材料。例如,所述至少两层材料可以包含相同或不同的生物聚合物材料,或者一层或多层包含生物聚合物材料而一层或多层包含非生物聚合物材料。此外,除了冲击改性剂和浓色母料,预期可以在生物聚合物材料中结合或者掺混有其他材料。例如,可以在生物聚合物树脂中(例如,官能化载体树脂)结合或者配混一种或多种不同的生物聚合物材料、一种或多种非生物聚合物材料或其组合,所述生物聚合物树脂进而与至少一种冲击改性剂以及至少一种聚合物浓色母料掺混形成生物聚合物片。

[0078] 虽然本文所述的本发明实施方式目前认为是优选的,但可进行各种变化和修改而不背离本发明的精神和范围。本发明的范围由所附权利要求书限定,在等同式的含义和范围内的所有变化都包括在本发明范围内。

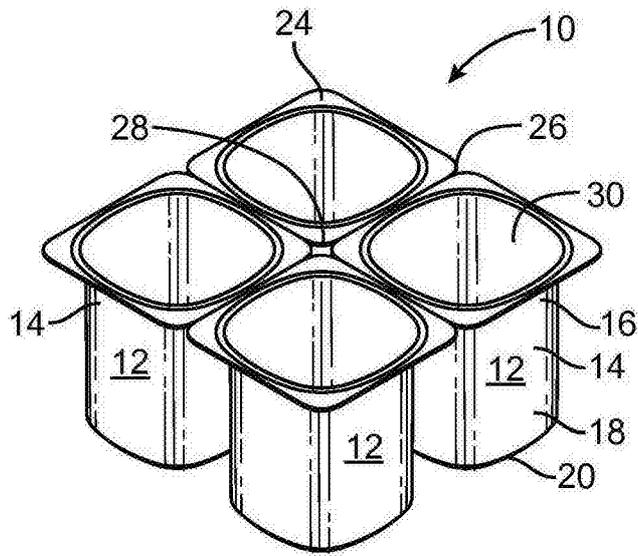


图 1

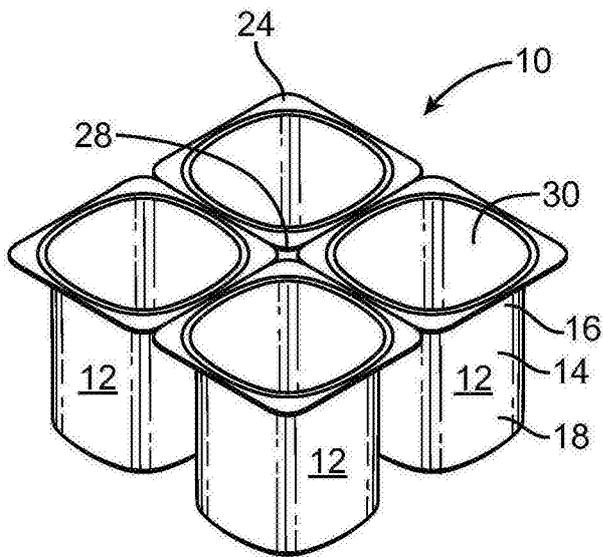


图 2

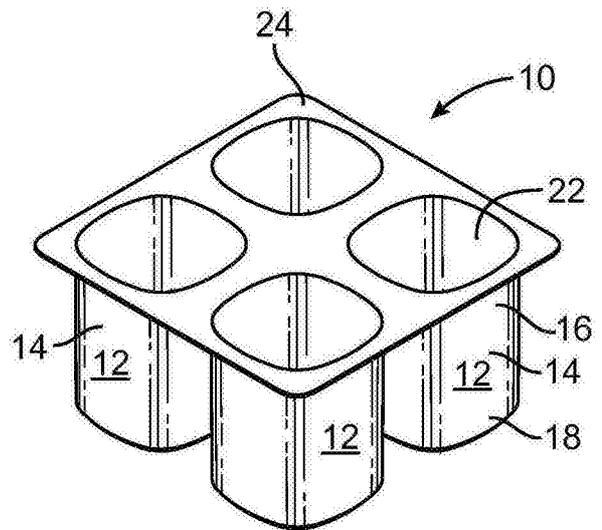


图 3

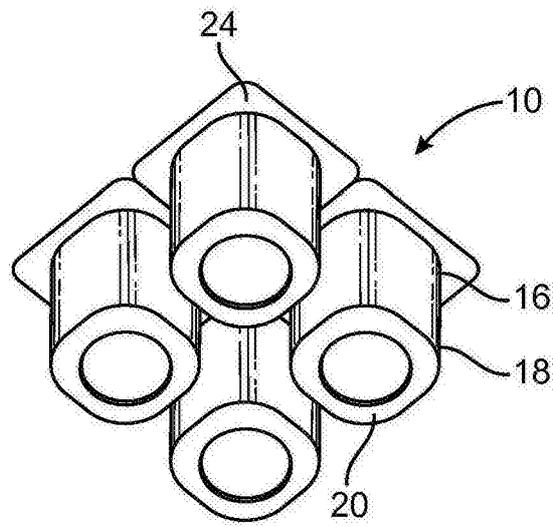


图 4

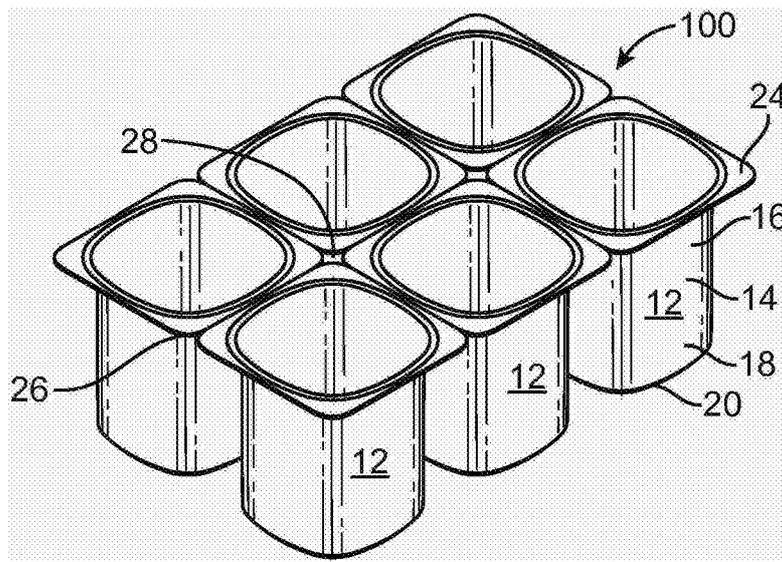


图 5

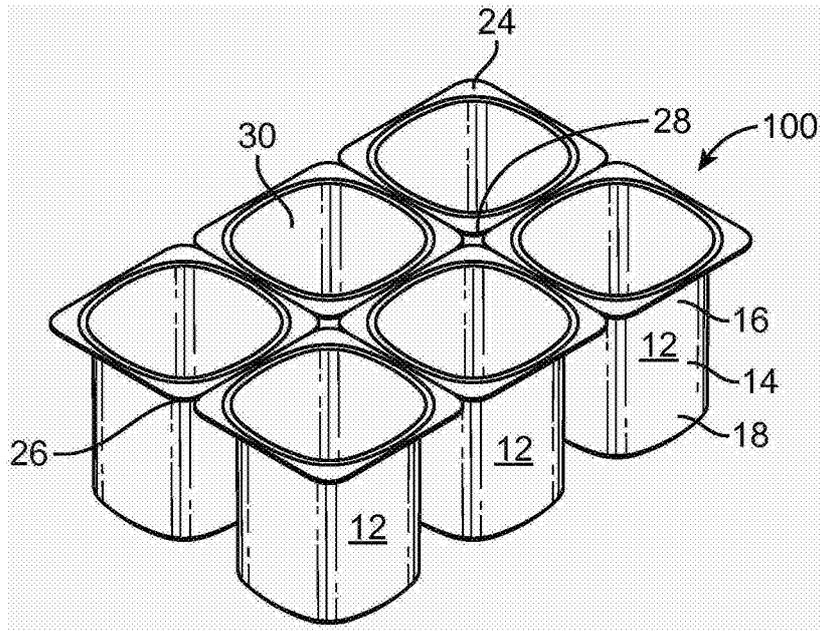


图 6

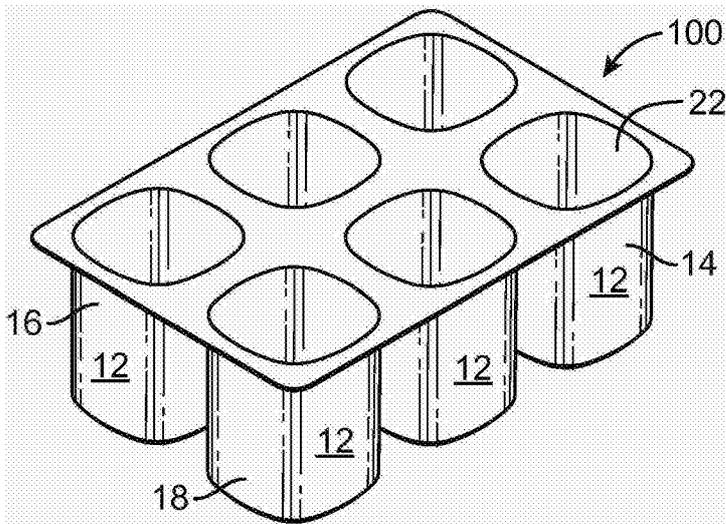


图 7

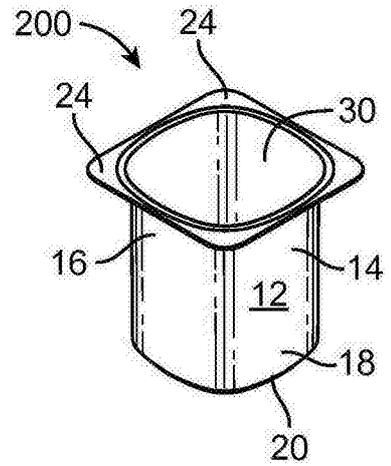


图 8

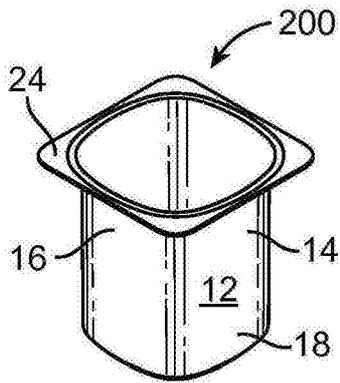


图 9

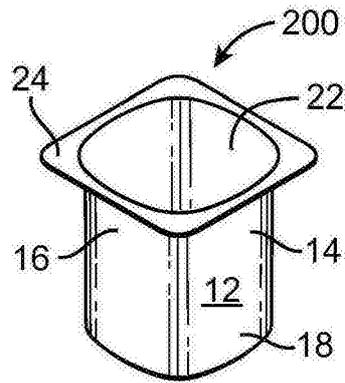


图 10

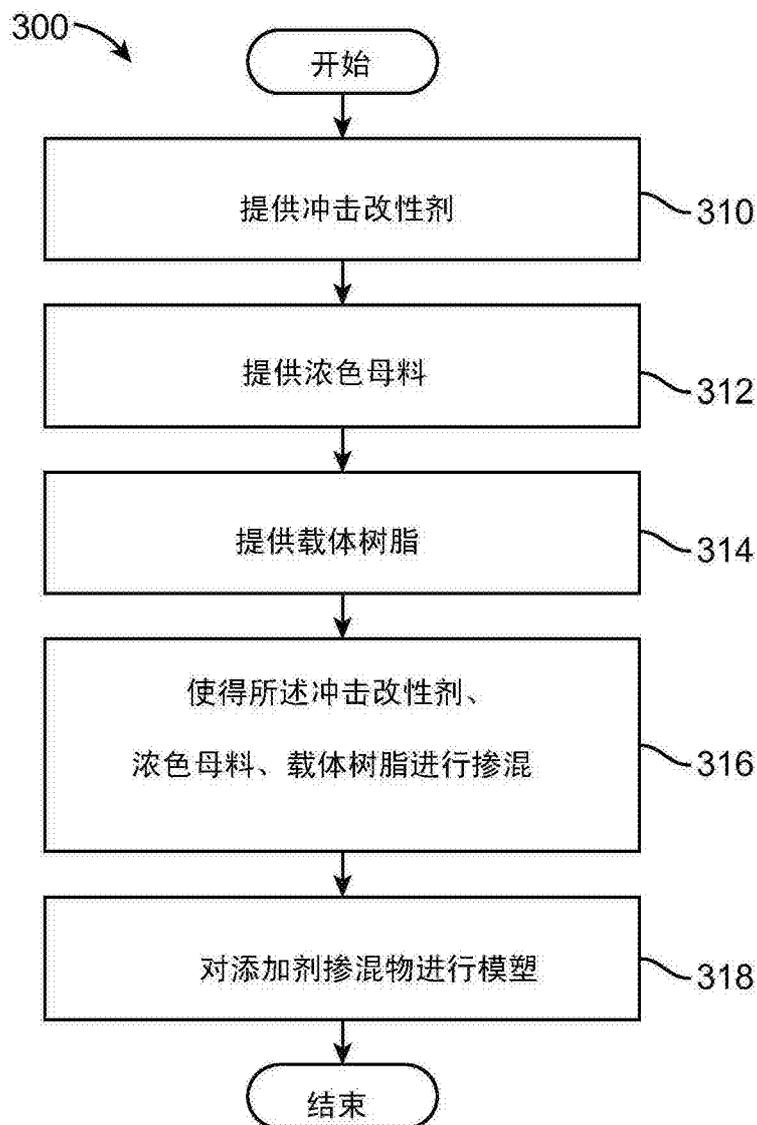


图 11

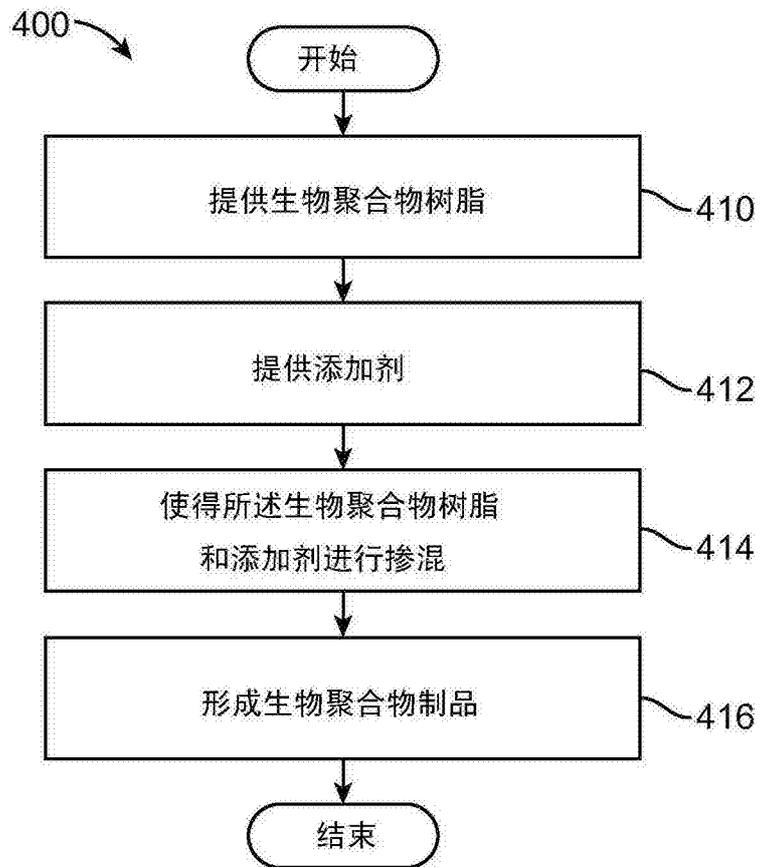


图 12

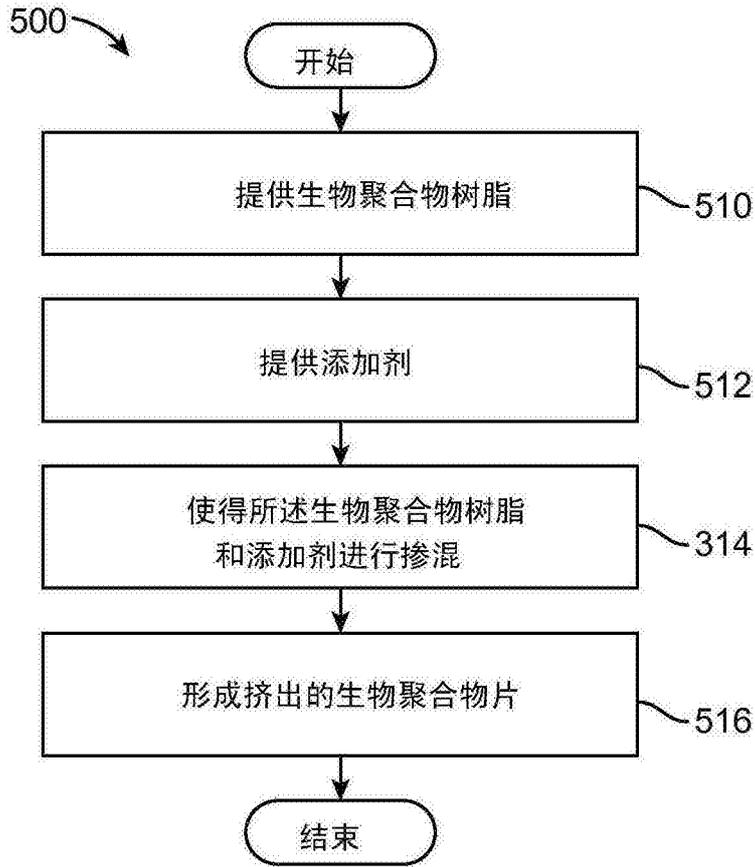


图 13

14密耳片

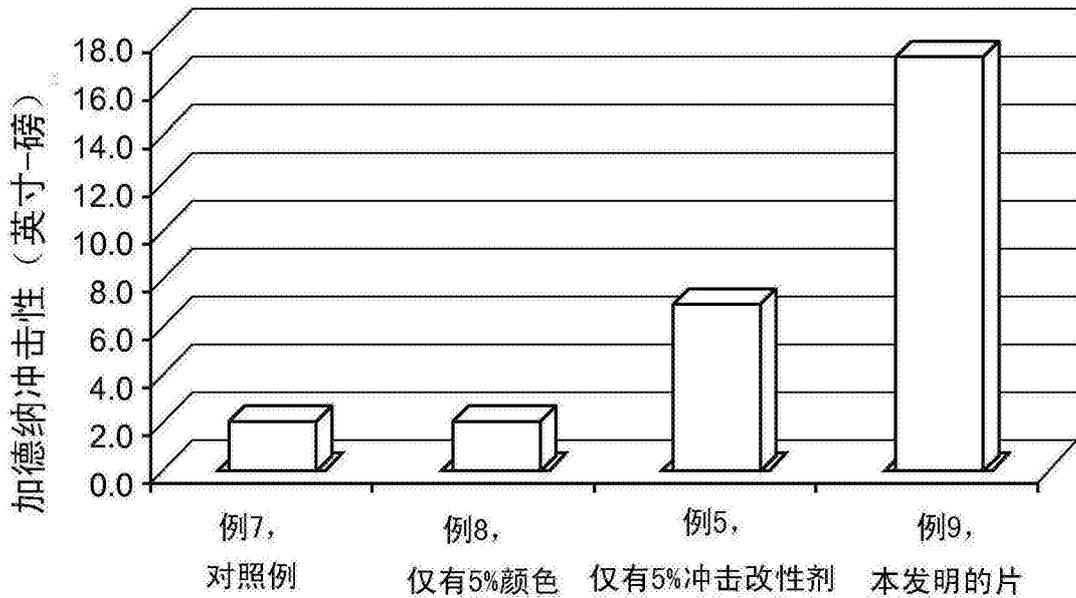


图 14

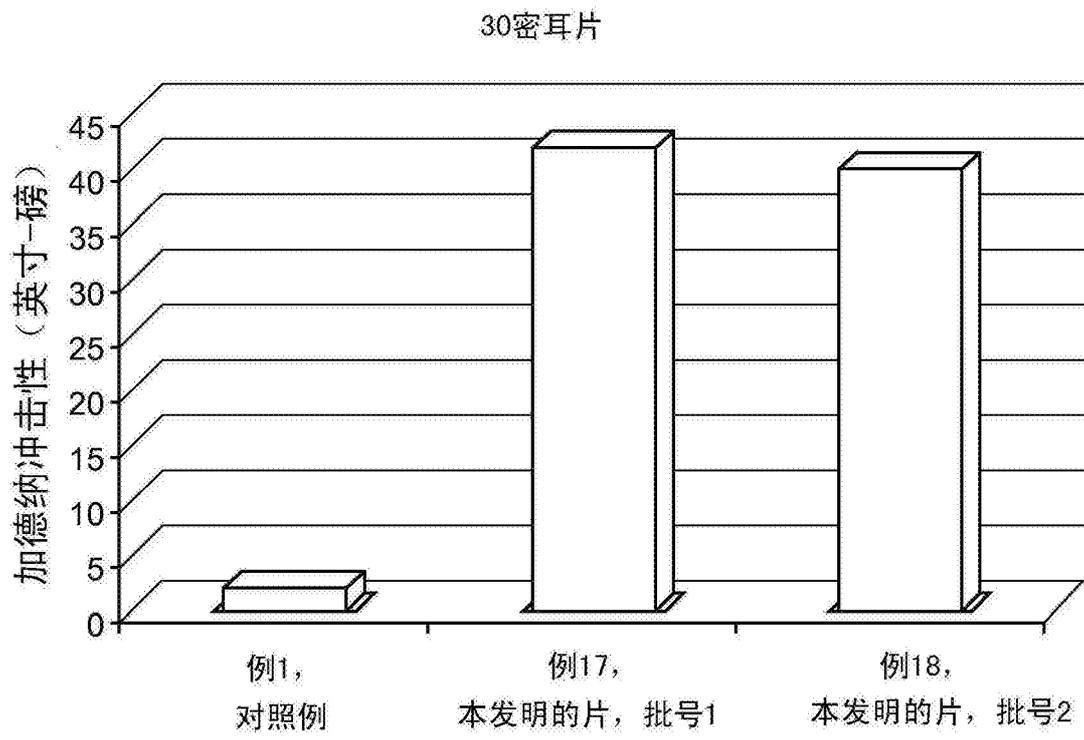


图 15