



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107531809 A

(43)申请公布日 2018.01.02

(21)申请号 201680019471.4

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021

(22)申请日 2016.02.02

代理人 张国梁

(30)优先权数据

1501799.9 2015.02.03 GB

1519344.4 2015.11.02 GB

(51)Int.Cl.

C08B 37/02(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.09.28

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2016/052201 2016.02.02

(87)PCT国际申请的公布数据
W02016/124608 EN 2016.08.11

(71)申请人 塔特和莱利瑞典公司
地址 瑞典东约特兰

(72)发明人 约翰松·英布里特 马克·劳瑟
巴尔特·莫伊松 奥拉·安德松

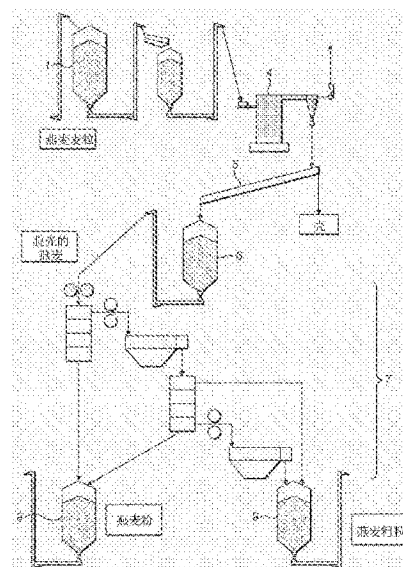
权利要求书3页 说明书16页 附图6页

(54)发明名称

生产液体组合物的方法

(57)摘要

本发明涉及处理包括 β -葡聚糖和多糖的混
合物的方法。



1. 一种处理包括至少两种多糖,和不超过5%w/w的油以及不超过1%w/w的蛋白的混合物的方法,其中一种多糖是 β -葡聚糖且其中至少一种多糖不是 β -葡聚糖,其中所述方法包括:

(a) 使所述混合物经受至少一种酶促处理,所述酶促处理降解不是 β -葡聚糖的至少一种多糖的至少一部分;和

(b) 过滤酶促处理过的混合物。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述混合物包括不超过4%w/w的油。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中所述混合物包括不超过2%w/w的油。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中所述混合物包括不超过1%w/w的油。

5. 根据权利要求1-4中任一项所述的方法,其中所述过滤的方式是膜过滤。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中所述膜过滤包括使用具有约0.45-1.5 μm 之间的孔的过滤器。

7. 根据权利要求6所述的方法,其中所述过滤器包括约0.8-1.0 μm 之间的孔。

8. 根据权利要求1-7中任一项所述的方法,其中在所述酶促处理和过滤之前, β -葡聚糖以约1.5%w/w的量存在于所述混合物中。

9. 根据权利要求1-8中任一项所述的方法,其中所述方法包括至少两种酶促处理。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中所述方法包括至少三种酶促处理。

11. 根据权利要求9或权利要求10所述的方法,其中至少一种所述酶促处理包括用降解 β -葡聚糖的酶处理。

12. 根据权利要求11所述的方法,其中所述用降解所述 β -葡聚糖的酶处理独立于所述方法的至少一种其他酶促处理发生。

13. 根据权利要求12所述的方法,其中所述用降解所述 β -葡聚糖的酶处理独立于所述方法的所有其他酶促处理发生。

14. 根据权利要求11所述的方法,其中所述用降解所述 β -葡聚糖的酶处理与所述方法的至少一种其他酶促处理的至少一部分同时发生。

15. 根据权利要求1-14中任一项所述的方法,其中至少一种酶促处理包括用 α -淀粉酶的处理。

16. 如权利要求1-15中任一项所述的方法,其中所述酶促处理包括用淀粉脱脂酶的处理。

17. 根据权利要求16所述的方法,其中所述用淀粉脱脂酶的处理包括将所述混合物维持在约50°C到约60°C之间的温度持续不大于约1小时的时段。

18. 如权利要求1-17中任一项所述的方法,其中在所述酶促处理期间,所述混合物经受高剪切力。

19. 根据权利要求18所述的方法,其中所述混合物经受所述高剪切力持续至少5分钟的时段。

20. 根据权利要求18所述的方法,其中所述混合物在95°C到109°C之间的温度下经受所述高剪切力。

21. 根据权利要求18所述的方法,其中所述混合物在100°C到109°C之间的温度下经受所述高剪切力。

22. 根据权利要求18所述的方法, 其中所述混合物在107℃到109℃之间的温度下经受所述高剪切力。

23. 如权利要求1-22中任一项所述的方法, 其中在所述酶促处理之前, 所述混合物被加热到135℃。

24. 如权利要求23所述的方法, 其中所述混合物被加热到140℃。

25. 如权利要求23所述的方法, 其中所述混合物被加热到150℃。

26. 如权利要求23所述的方法, 其中所述混合物被加热到150℃到160℃之间。

27. 如权利要求20-26中任一项所述的方法, 其中所述混合物的pH被减小到约1.4到2.0之间。

28. 如权利要求27所述的方法, 其中所述pH的减小至约1.6到1.8之间。

29. 如权利要求20-28中任一项所述的方法, 其中在所述酶促处理之前, 使所述混合物自然冷却。

30. 如权利要求1-29中任一项所述的方法, 其中至少一种酶促处理步骤包括加热所述混合物, 且其中所述混合物随后被允许自然冷却。

31. 如权利要求1-30中任一项所述的方法, 其中在所述至少一种酶促处理之后, 且在所述过滤之前, 所述混合物被允许静置至少两周。

32. 如权利要求31所述的方法, 其中在所述至少一种酶促处理之后, 且在所述过滤之前, 所述混合物被允许静置至少四周。

33. 如权利要求32所述的方法, 其中在所述至少一种酶促处理之后, 且在所述过滤之前, 所述混合物被允许静置至少五周。

34. 如权利要求1-33中任一项所述的方法, 其中不是β-葡聚糖的所述至少一种多糖被降解至6DP。

35. 如权利要求1-34中任一项所述的方法, 其中不是β-葡聚糖的约92%的多糖被降解至6DP。

36. 如权利要求1-34中任一项所述的方法, 其中不是β-葡聚糖的至少一种多糖被降解至5DP。

37. 如权利要求1-34中任一项所述的方法, 其中不是β-葡聚糖的约92%的至少一种多糖被降解至5DP。

38. 如权利要求1-34中任一项所述的方法, 其中不是β-葡聚糖的所述至少一种多糖被降解至4DP。

39. 如权利要求1-34中任一项所述的方法, 其中不是β-葡聚糖的约92%的多糖被降解至4DP。

40. 如权利要求1-34中任一项所述的方法, 其中不是β-葡聚糖的所述至少一种多糖被降解至1DP。

41. 如权利要求1-34中任一项所述的方法, 其中不是β-葡聚糖的约92%的多糖被降解至1DP。

42. 如权利要求35、37、39以及41中任一项所述的方法, 其中至少95%的所述多糖被降解至所述DP。

43. 如权利要求1-42中任一项所述的方法, 其中在过滤后, 滤液被稀释或浓缩, 以便提

供具有2%w/w浓度的 β -葡聚糖的混合物。

44. 如权利要求1-42中任一项所述的方法,其中在过滤后,滤液被稀释或浓缩,以便提供具有1.5%w/w浓度的 β -葡聚糖的混合物。

45. 如权利要求1-42中任一项所述的方法,其中在过滤后,滤液被稀释或浓缩,以便提供具有1%w/w浓度的 β -葡聚糖的混合物。

46. 如权利要求1-45中任一项所述的方法,其中所述混合物中的所述 β -葡聚糖的平均尺寸是约800,000道尔顿。

生产液体组合物的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及处理包括 β -葡聚糖和多糖的混合物的方法。

[0002] 背景

[0003] β -葡聚糖是由 β -糖苷键连接的D-葡萄糖单体的多糖,其天然存在于一些酵母、真菌、植物以及细菌中。 β -葡聚糖以多种形式存在,诸如(1,3)- β -葡聚糖、(1,4)- β -葡聚糖、(1,6)- β -葡聚糖、(1,3;1,6)- β -葡聚糖以及(1,3;1,4)- β -葡聚糖。符号名称(1,3)、(1,4)以及(1,6)指的是 β -葡聚糖中存在的键的类型,且表示D-葡萄糖单体中的其间形成有 β -糖苷键的碳原子。一些,但并不是全部 β -葡聚糖是水溶性的。(1,3;1,4)- β -葡聚糖通常是水溶性的,至少尺寸小于2,000,000道尔顿的是水溶性的。 β -葡聚糖大量存在于谷物中,如小麦、大麦、黑麦以及燕麦。燕麦是(1,3;1,4)- β -葡聚糖的特别好的来源。

[0004] 包括 β -葡聚糖的液体组合物已经显示出在多个方面是有用的,包括食品添加剂、营养补充剂、在药物组合物中、健康护理中、护发、护肤以及用于化妆品中。尤其对于护肤,包括 β -葡聚糖的组合物已经显示出减轻红疹、以及作为抗刺激剂且可以用于提供对蚊虫叮咬的缓解。还可以应用 β -葡聚糖组合物以使皮肤光滑,提供对晒伤的缓解。 β -葡聚糖组合物也被用作软化剂。

[0005] 在燕麦内, β -葡聚糖主要存在麦粒的糊粉层与亚糊粉层中。在处理麦粒的常规方法中,糊粉层通常随麸被去除,而亚糊粉层则作为内胚乳的一部分被保留。因此,处理麦粒的常规方法并不适合于从燕麦最大化地回收 β -葡聚糖。

[0006] 为了生产适用于化妆品和健康护理中的 β -葡聚糖组合物,期望生产包括 β -葡聚糖但不会受麦粒的其他不期望的组分严重污染的组合物。好几种方法已经试图获得这样的组合物。例如,WO 2004/096862公开了通过使用碱提取和醇沉淀从磨碎的麸提取并纯化谷物 β -葡聚糖的方法。然而,此方法是昂贵的。此外,消费者越来越希望购买天然产生的产品。在许多国家,为了使产品标记为天然品,必须满足某些法律和/或法规要求。这些法律法规通常规定有关生产“天然”产品不可以被使用的方法。碱提取和醇沉淀通常被引用为处理天然产品的规定形式,这意味着如果碱提取和醇沉淀用于从谷物麦粒提取 β -葡聚糖,那么所得到的 β -葡聚糖在许多国家可能不能被标记为“天然品”。这意味着所得到的产品的商业吸引力较弱。

[0007] 基于碱或醇提取的提取方法的另外的问题是通常存在导致 β -葡聚糖组合物易于浑浊的残留杂质。易于浑浊的组合物是不期望的,且可能不适合于多种应用,尤其是用于消费产品诸如化妆品和食物。US2014/0066510公开了一种产生燕麦提取物方法,该方法解决了此问题,但产生了几几乎没有 β -葡聚糖的组合物。

[0008] β -葡聚糖组合物的不同用途可能要求规定具有特定范围内的平均尺寸的 β -葡聚糖或获益于此规定。上面提到的方法的另外的缺陷是这些方法无法提供控制所得到的组合物中的 β -葡聚糖的尺寸的能力。

[0009] 因此,存在对生产适合于多种应用的包含 β -葡聚糖的液体组合物的有成本效益的方式的需求。

[0010] 发明概述

[0011] 根据本发明的第一方面,提供了一种处理包含 β -葡聚糖、多糖和不超过5%w/w的油以及不超过1%w/w的蛋白的混合物的方法,其中方法包括使混合物经受至少一次酶促处理,酶促处理降解多糖的至少一部分;和过滤酶促处理过的混合物。一些实施方式中,过滤方式是膜过滤。一些实施方式中,可以采用具有0.45-1.5 μ m,且任选地0.8-1.0 μ m的孔的过滤器。

[0012] 在一个实施方式中,方法包括处理包括 β -葡聚糖、多糖和不超过4%w/w的油以及不超过1%w/w的蛋白的混合物。

[0013] 在一个实施方式中,方法包括处理包括 β -葡聚糖、多糖和不超过2%w/w的油以及不超过1%w/w的蛋白的混合物。

[0014] 在一个实施方式中,方法包括处理包括 β -葡聚糖、多糖和不超过1%w/w的油以及不超过1%w/w的蛋白的混合物。

[0015] 在一个实施方式中,在酶促处理和过滤之前, β -葡聚糖以约1.5%w/w的量存在于混合物中。

[0016] 在一个实施方式中,方法包括至少两种酶促处理。

[0017] 在一个实施方式中,酶促处理包括用 α -淀粉酶。一些实施方式中,用 α -淀粉酶的处理发生在95 $^{\circ}$ C到109 $^{\circ}$ C之间。在一些实施方式中,用 α -淀粉酶的处理发生在100 $^{\circ}$ C到109 $^{\circ}$ C之间。在一些实施方式中,用 α -淀粉酶的处理发生在107 $^{\circ}$ C到109 $^{\circ}$ C之间。在一些实施方式中,在用 α -淀粉酶的处理期间,高剪切力应用至混合物。在一些实施方式中,高剪切力应用持续至少5分钟的时段。

[0018] 在一个实施方式中,酶促处理包括用淀粉脱脂酶的处理。在另外的实施方式中,用淀粉脱脂酶的处理包括将混合物维持在约50 $^{\circ}$ C到约60 $^{\circ}$ C之间的温度下持续不大于约1小时的时段。

[0019] 在一个实施方式中,在酶促处理之前,混合物被加热到至少135 $^{\circ}$ C。在另外的实施方式中,混合物被加热到至少140 $^{\circ}$ C。在另外的实施方式中,混合物被加热到至少150 $^{\circ}$ C。在另外的实施方式中,液体被加热到150 $^{\circ}$ C到160 $^{\circ}$ C之间。在一些实施方式中,加热与减小所述混合物的pH相结合。在一些实施方式中,此减小至约1.4到2.0之间的pH。在另外的实施方式中,pH减小至约1.6到1.8之间。在一些实施方式中,在酶促处理之前,混合物被允许自然冷却。

[0020] 在一个实施方式中,至少一种酶促处理步骤包括加热混合物,且其中混合物随后被允许自然冷却。

[0021] 在一个实施方式中,在至少一种酶促处理之后,且在过滤之前,混合物被允许静置至少2周。在另外的实施方式中,在至少一种酶促处理之后,且在过滤之前,混合物被允许静置至少4周。在另外的实施方式中,在至少一种酶促处理之后,且在过滤之前,混合物被允许静置至少5周。

[0022] 在一个实施方式中,降解的多糖被降解至6DP。

[0023] 在一个实施方式中,至少92%的多糖被降解至6DP。在一些实施方式中,至少95%的多糖被降解至6DP。

[0024] 在一个实施方式中,降解的多糖被降解至5DP。

[0025] 在一个实施方式中,至少92%的多糖被降解至5DP。在一些实施方式中,至少95%的多糖被降解至5DP。

[0026] 在一个实施方式中,降解的多糖被降解至4DP。

[0027] 在一个实施方式中,至少92%的多糖被降解至4DP。在一些实施方式中,至少95%的多糖被降解至4DP。

[0028] 在一个实施方式中,降解的多糖被降解至1DP。

[0029] 在一个实施方式中,至少92%的多糖被降解至1DP。一些实施方式中,至少95%的多糖被降解至1DP。

[0030] 在一个实施方式中,在过滤后,滤液被稀释或浓缩,以便提供具有2%w/w浓度的 β -葡聚糖的混合物。

[0031] 在一个实施方式中,在过滤后,滤液被稀释或浓缩,以便提供具有1.5%w/w浓度的 β -葡聚糖的混合物。

[0032] 在一个实施方式中,在过滤后,滤液被稀释或浓缩,以便提供具有1%w/w浓度的 β -葡聚糖的混合物。

[0033] 在一个实施方式中,混合物中的 β -葡聚糖的平均尺寸是约800,000道尔顿。

[0034] 仅通过实施例以及下面的参考附图,本发明的另外的特征和优势将通过对本发明的优选实施方式的描述变得明显。

[0035] 附图简述

[0036] 图1显示了可以用于生产用在本发明的方法中的原材料的干研磨系统。

[0037] 图2显示了可以用于生产用在本发明的方法中的原材料的干研磨系统。

[0038] 图3显示了可以用于生产用在本发明的方法中的原材料的干研磨系统。

[0039] 图4显示了可以用于生产用在本发明的方法中的原材料的湿系统。

[0040] 图5显示了可以用于实施本发明方法的系统的各方面的示意性概述。

[0041] 图6显示了确定通过本发明的方法生产的液体组合物减轻皮肤刺激的功效的临床结果。

[0042] 图7显示了确定通过本发明的方法生产的液体组合物强化毛发的功效的临床结果。

[0043] 详述

[0044] 本发明提供了一种用于生产包括 β -葡聚糖的液体组合物的方法。 β -葡聚糖组合物适合于多种应用,例如作为食品添加剂、营养补充剂、药物组合物中、健康护理中、用于护发、护肤以及用于化妆品中。

[0045] 本发明使用包括至少两种多糖和不超过5%的油以及不超过1%的蛋白的原材料,其中一种多糖是 β -葡聚糖,且其中至少一种多糖不是 β -葡聚糖。迄今为止,包括 β -葡聚糖、至少一种其他多糖和不超过5%的油以及不超过1%的蛋白的原材料的可利用性还未被发现。然而,已经有利地认识到用于生产干 β -葡聚糖的工艺中间产物提供了合适的原材料。一些实施方式中,起始组合物中的一种或多种多糖可以是糊精。在一些实施方式中,组合物中的 β 葡聚糖可以包括(1,3)- β -葡聚糖、(1,4)- β -葡聚糖以及(1,3;1,4)- β -葡聚糖中的一种或多种。具体地,组合物可以包括(1,3;1,4)- β -葡聚糖。示例性的原材料包括8-9%的干物质,其中30%到40%之间,例如约35%是 β -葡聚糖,且干材料的所有或基本上所有剩余物

是麦芽糊精;还可以存在一些残余蛋白。

[0046] 因此,本发明的第一方面提供了一种处理包括至少两种多糖和不超过5%的油以及不超过1%的蛋白的混合物的方法,其中一种多糖是 β -葡聚糖,且其中至少一种多糖不是 β -葡聚糖。方法包括使混合物经受至少一种酶促处理的第一步骤。酶促处理降解混合物中存在的不是 β -葡聚糖的至少一种多糖的至少一部分。这之后是通过膜过滤的方式过滤酶促处理后的混合物的第二步骤。这产生液体 β -葡聚糖组合物。此组合物可以是溶液、胶态分散体或悬浮液。在一些实施方式中,组合物将是溶液。在一些实施方式中,组合物介质将是水性的。

[0047] 在一些实施方式中,原材料包括不超过4%的油。在一些实施方式中,原材料包括不超过2%的油。在一些实施方式中,原材料包括不超过1%的油。

[0048] 原材料可以被稀释以便降低 β -葡聚糖的浓度,例如通过添加水。在一个实施方式中,原材料被稀释以提供约1.5%或约1.3%的浓度的 β -葡聚糖。

[0049] 任选地稀释的原材料经受至少一种酶促处理。任选地,一种或多种酶促处理可以发生在搅拌的反应罐中,在任何稀释之前或之后向反应罐中添加原材料。

[0050] 进行酶促处理以便至少部分降解不是 β -葡聚糖的一种或多种多糖。可以使用能够催化多糖键的断裂的任何酶;例如,可以采用一种或多种选自淀粉酶和淀粉脱脂酶基团的酶,例如 α -淀粉酶和 β -淀粉酶。通常,优选不会降解 β -葡聚糖的酶,例如 α -淀粉酶;然而,可以使用一种或多种降解 β -葡聚糖的酶来替代降解至少一种多糖但不会降解 β -葡聚糖的其他酶或除了这些其他酶之外,还可以使用一种或多种降解 β -葡聚糖的酶。当期望减小 β -葡聚糖分子的平均尺寸时,可以使用降解 β -葡聚糖的酶。为了控制所得到的 β -葡聚糖分子的尺寸,在猝灭反应之前的预定时间段必须添加降解 β -葡聚糖的酶。如果使用不会降解 β -葡聚糖的其他酶促处理,那么用降解 β -葡聚糖的酶处理可以与至少一种其他酶促处理的一部分重叠。可选择地,用降解 β -葡聚糖的酶处理可以独立于其他酶促处理发生。

[0051] 组合物可以被加热以便提高酶活性,优选在添加酶之前。溶液被加热的温度将由所使用的特异性酶来决定。在一些实施方式中,可以使用一种或多种热稳定性酶。虽然源自嗜温细菌的许多酶在55℃或更高的温度下将进行显著的变性,且变性的速率随温度的升高而加快,热稳定性酶是变性抗性更强的酶且因此可以在等于或高于60℃、70℃、80℃、90℃、95℃或更高的温度下保持有效的活性,且在某些情形中,可以保持最佳的活性。例如,热稳定性 α -淀粉酶是市售的,在95℃和更高的温度下是起作用的。通过使用热稳定性酶,进行酶促处理的组合物可以被加热到诸如60℃、70℃、80℃、90℃、95℃或更高的高温。除了优化酶活性,这样的高温可以减少微生物污染,且还可以防止来自其他不期望的酶的酶促活性。这样的不期望的酶可能作为污染物存在于用于酶促处理的酶中,或可能作为被处理以产生原材料的谷物麦粒的残余要素存在。该过程在高温下还进行得更快。

[0052] 组合物的pH也可以被改变以改善酶活性。对pH的任何改变的期望将取决于所使用的酶,但例如pH可以从6到7之间改变至3.5到5之间,或至4.5到5之间。本领域已知的多种方式可以用于实现pH的改变。

[0053] 酶促反应应该被允许进行足以降解至少一种多糖的足够长的时间,以便减轻最终产物中的聚集,例如至少30分钟、45分钟、1小时、2小时或更长。通常,根据所要求的降解程度的不同,采用1到2小时之间的时间段。糊精将会在7到12之间或更高的DP(聚合度,即聚合

物中单体单元的数目)下引起聚集。因此,如果组合物中的不是 β -葡聚糖的至少一种多糖是糊精,那么糊精可以被降解至约6DP、5DP、4DP或1DP,且酶促处理进行至少足够获得此降解程度的长的时间。在许多情形中,当糊精被降解至低于4-5DP时,将不会发生聚集,且因此在一些实施方式中,糊精将会被降解至小于5DP或小于4DP。类似地,如果不是糊精(或 β -葡聚糖)的多糖存在于组合物中,那么酶促处理可以被允许进行足以将多糖降解至6DP、5DP、小于5DP、4DP、小于4DP或1DP的时间。

[0054] 一旦酶促处理被允许进行足够的时间,那么应该停止酶促处理。这可以通过将组合物加热至足以使酶变性的温度来实现,例如80℃、100℃、120℃、140℃或更高。组合物必须被加热到使酶变性的温度将依赖于具体的酶。例如热稳定性 α -淀粉酶可能需要被加热到140℃,而如果使用不含热稳定性 α -淀粉酶的淀粉脱脂酶,那么组合物可能需要被加热到80℃。在一些实施方式中,加热组合物可以通过换热器的方式。例如,组合物可以被使用换热器在期望的温度下加热持续约15秒。还可以采用不是加热的用于猝灭酶促反应的已知方法。

[0055] 在一些实施方式中,在酶促处理之前,组合物可以被加热到至少135℃或更高。这可以例如通过换热器来实现。这实现了可能以其他方式不能降解的抗性麦芽糊精的酶促降解。抗性麦芽糊精的降解防止可能会另外发生最终产物中的少量聚集。在一些实施方式中,组合物被加热到至少140℃、至少150℃或150℃到160℃之间。在一些实施方式中,此加热结合组合物的pH降低至约1.4到2.0之间,且优选约1.6到1.8之间。这促进了抗性麦芽糊精链的打开,以帮助它们的降解。然而,低pH并不适合于产品的所有最终用途,且因而不会在所有情形中都使用。

[0056] 在一些实施方式中,通过在酶促处理期间向组合物应用高剪切力来降解抗性麦芽糊精。在一些实施方式中,处理包括 α -淀粉酶和95℃到109℃之间,优选100℃到109℃之间,且更优选107℃到109℃之间的温度。在一些实施方式中,高剪切力被应用至少5分钟的时间段。在一些实施方式中,除了初期的加热步骤外,还可以在酶促处理期间采用高剪切力来降解抗性麦芽糊精。高剪切力的应用可以通过本领域已知的任何方式来实现。

[0057] 如果已经加热了组合物,无论是否使酶变性或实现抗热性麦芽糊精的降解,组合物可以被允许在过滤之前自然冷却。这使组合物沉降,降低其浊度。这意味着可以采用更有效的、不那么贵的过滤工艺。可选择地,组合物可以在加热之后立即被过滤,但更大浊度的组合物使过滤过程更昂贵。组合物可以被允许静置至少两周、至少四周或至少五周。

[0058] 组合物随后被过滤。可以使用0.45-1.5 μ m,任选地0.8-1.0 μ m的过滤器。优选地,采用膜过滤,尽管也可以采用其他过滤方式,例如砂滤。

[0059] 在过滤之前或之后,可以向组合物添加防腐剂;然而,优选在过滤之前添加防腐剂,因为温暖的、富含糖的组合物另外易于生长微生物。合适的防腐剂包括下述中任一种:苯氧乙醇(例如0.2%到1%的浓度),其以商品名Euxyl 701销售;苯甲酸盐(例如苯甲酸钠,例如约0.2%到0.8%的浓度);1,2己二醇(例如约0.4%的浓度)、辛乙二醇(例如0.4%的浓度)、甘油(苯甲酸盐、1,2己二醇、辛乙二醇以及甘油的组合以商品名SymDiol销售);山梨酸盐(例如山梨酸钾);以及迷迭香提取物。可以优选仅使用被证明为“天然的”防腐剂,以便根据许多国家的标签法规最终的产品可以被标记为天然品。可以使用的天然防腐剂包括SymDiol;3%甘油;以及迷迭香提取物。

[0060] 过滤之后,且在添加任何防腐剂之前或之后,可以通过稀释来调节组合物中的 β -葡聚糖的浓度。可以生产其干物质的最终浓度在1到8%之间的产品。通常,约三分之一的干物质将是 β -葡聚糖且三分之二将是其他多糖的降解产生的产物,如糖。可以产生具有约0.35%到约2.5%之间的 β -葡聚糖浓度的产品。然而,当 β -葡聚糖以约2%或更高的浓度存在时,可能在产物中发生胶凝化,且因此优选具有约0.8到约1.8且优选约1.0到约1.5%范围内的 β -葡聚糖浓度的组合物。所得到的产品可以具有20℃下20-500cps的粘度,这取决于 β -葡聚糖的含量和所采用的防腐剂。在一些实施方式中,粘度将是20℃下约80-240cps,且在一些实施方式中,是20℃下100-200cps。如果期望减轻胶凝化,这可以通过使用防胶凝添加剂,诸如两性离子添加剂,和/或通过使用具有较低分子量的 β -葡聚糖来实现。

[0061] 所得到的产品是低蛋白且低油的且因聚集减轻而具有良好的稳定性。在一些实施方式中,所得到的产品将具有至少12、18、24、30或36个月的保存期。保存期可以被定义为期间无明显的微生物生长,无浑浊且粘度无变化的时间段。

[0062] 在方法的实施方式中,该方法仅包括基于标签目的而被认为是天然的过程和试剂,使得所得到的产品可以被标签并标记为“天然产品”;例如所得到的产品可以不包含对羟基苯甲酸酯。所得到的产品可以是低变应原的。

[0063] 所得到的产品可以用在食品、药品、化妆品、护发和护肤产品中。

[0064] 所得到的产品可以用于使皮肤光滑。所得到的产品可以单独地或与其他护肤产品诸如视黄醇组合来用于减轻皮肤发红的外观。所得到的产品可以用于减轻皮肤上的皱褶和皱纹。所得到的产品可以用于处理和/或提供对蚊虫叮咬的症状的缓解。所得到的产品可以用于处理和/或提供对日照例如晒斑的症状的缓解。所得到的产品可以被用作护肤品、化妆品以及美容产品的任一种中的成分,例如:保湿剂、洗液以及霜,无论涂覆于手部、面部或身体中的任一部位;防晒霜;晒后剂;眼部精华液;以及肥皂。

[0065] 所得到的产品可以被用作漱口水或牙膏中的成分。

[0066] 所得到的产品可以被用作抗刺激剂。所得到的产品可以被用作下述任一种中的成分:剃须产品,例如剃须膏、剃须啫喱以及洗液;腋窝产品,例如除臭剂和防汗剂;以及湿巾,诸如婴儿湿巾。

[0067] 所得到的产品可以用于促进伤口愈合。

[0068] 所得到的产品可以用于护发中以:改善毛发抗拉强度;增强头发外观的光泽;和/或保湿头皮。所得到的产品可以被用作洗发水、精华露、护发素中的任一种中的成分,例如免洗护发素和免洗精华露。

[0069] 原材料,即在本发明的方法中待处理的混合物可以源自多种来源。原材料可以源自一种或多种类型的谷物麦粒,例如燕麦、小麦、大麦或黑麦。优选具有相对高浓度 β -葡聚糖的燕麦。在优选的实施方案中,麦粒不被热处理。

[0070] 原材料可以包括一种或多种形式的水溶性的 β -葡聚糖。在一些实施方式中,组合物中的 β 葡聚糖可以包括(1,3)- β -葡聚糖、(1,4)- β -葡聚糖以及(1,3;1,4)- β -葡聚糖中的一种或多种。具体地,组合物可以包括(1,3;1,4)- β -葡聚糖。 β -葡聚糖可以具有2,000,000道尔顿的平均尺寸。原材料中的 β -葡聚糖的平均尺寸可以是约1,600,000、1,200,000、1,000,000、800,000、600,000、400,000或小于400,000道尔顿。原材料中的 β -葡聚糖的平均尺寸可以是约800,000道尔顿。

[0071] 用于生产原材料的方法规定了脱壳的麦粒被干研磨至富含内胚乳-淀粉的面粉部分和内胚乳减少的粗粒部分。在一些实施方式中,45%-55%的研磨的麦粒被保留在内胚乳减少的粗粒部分中。

[0072] 内胚乳减少的部分被分散在水中且用降解淀粉的 α -淀粉酶处理。 α -淀粉酶可以是热稳定性 α -淀粉酶,且酶促水解可以在约95℃或更高的温度下进行。在一些实施方式中,这之后可以是使用来自淀粉脱脂酶和普鲁兰酶的组的酶或酶的组合的第二水解步骤。第二水解步骤可以进行持续长达40分钟且在55℃或更高的温度下进行。一种或多种酶处理任选地与水性湿法研磨组合进行。如果采用淀粉脱脂酶,则在使用之前,淀粉脱脂酶可以基本上清除 β -葡聚糖酶的副活性,例如通过使用阴离子交换,然后疏水相互作用色谱的两步过程,从疏水相互作用色谱柱洗脱的主要蛋白带被用作净化的酶。

[0073] 另外的步骤是通过湿法热处理的酶失活,然后水解产物混合物自发分离或离心分离成富含 β -葡聚糖的含水顶层和含有蛋白、油以及麦粒的不溶性纤维部分的下层。含水顶层可以包括基于干物质的超过20%的 β -葡聚糖。在一些实施方式中, β -葡聚糖可以具有至少400,000道尔顿、至少800,000道尔顿或至少1,300,000道尔顿的分子量。此含水顶层随后可以被用作本工艺的原材料。

[0074] 在一些实施方式中,水解产物自发分离或任选地离心分离成3个不同的层:富含可溶性膳食纤维尤其是 β -葡聚糖仅包含少量油(<2.5%)或蛋白(<7%)的顶层、中间的含水层以及主要包含蛋白、油以及来自研磨麦粒的不溶性纤维材料的下层。

[0075] 含水的顶层可以通过使用倾析器被去除,例如2-相或3-相倾析器或其他合适的设备,产生可溶性部分,在一些实施方式中,可溶性部分可以包含至少10% (基于干物质) β -葡聚糖以及麦芽糊精、阿拉伯木聚糖、糖以及相对低量的蛋白(<7%)和油(<2.5%)。

[0076] 富含 β -葡聚糖的分离的顶层可以任选地通过酶促水解被进一步处理,例如使用来自地衣多糖酶、纤维素酶以及木聚糖酶的组的一种或多种酶,以便以受控的方式减小 β -葡聚糖的尺寸和/或精细调节其性质。

[0077] 在一些实施方式中,分离的顶层可以包含基于干物质的至少10%,且在一些实施方式中,高达40%的 β -葡聚糖,且不超过10%、7%或5%的蛋白,以及小于2.5%、2.0%、1.5%或1.0%的油,。

[0078] 通过第一实施例,原材料可以按照下述被制备:燕麦麦粒先被脱壳,然后脱壳的麦粒被干研磨且按重量计50%的麦粒被保留在粗粒部分中。575g此材料被悬浮在安装有机机械搅拌器的5升反应容器中的4升95℃温度的水中。 α -淀粉酶(35单位)被添加到悬浮液中且温育混合物,边搅拌且间歇地湿法研磨持续1小时。此时间之后,pH被降低至4.5,温度降低至75℃并添加淀粉脱脂酶(AMG)(35单位),边搅拌边温育混合物15分钟。接着,通过在140℃的反应釜中加热悬浮液数分钟而使酶完全失活。

[0079] 所得到的悬浮液随后被离心,产生被分离并收集的3个不同的层:富含可溶性膳食纤维尤其是 β -葡聚糖、糊精和糖(具体是麦芽糖和麦芽三糖)、<1%的脂肪以及<3%的蛋白的含水顶层、富含蛋白-油的层以及含有研磨燕麦的不溶性纤维部分的底层。顶层、蛋白-油部分以及纤维部分的收率分别是15%、15%以及20.0% (基于干物质)。剩余物主要是可溶性糖和糊精。富含可溶性膳食纤维的含水顶层随后可以被用作本工艺的原材料。

[0080] 生产原材料的第二实施例如下所述:大麦麦粒被干研磨以去除过量的内胚乳材料

且表示粗粒部分的50%的研磨麦粒被用作实验的原材料。575g此材料被悬浮在安装有机机械搅拌器的5升反应容器中的4升95℃温度的水中。 α -淀粉酶(35单位)被添加到悬浮液中且温育混合物,边搅拌且间歇地湿法研磨持续1小时。此时间之后,pH被降低至4.5,温度降低至75℃并添加淀粉脱脂酶(AMG)(35单位),边搅拌边温育混合物15分钟。接着,通过在140℃的反应釜中加热悬浮液数分钟而使酶完全失活。所得到的悬浮液随后被离心,产生被分离并收集的3个不同的层:富含可溶性膳食纤维尤其是 β -葡聚糖的含水顶层、富含蛋白-油的层以及含有研磨燕麦的不溶性纤维部分的底层。富含可溶性膳食纤维的含水顶层随后可以被用作本工艺的原材料。

[0081] 在第三实施例中,使用按照实施例1被制备的原材料。150kg此材料被添加到安装有机机械搅拌器的2,000升罐中的1050升95℃的水中。 α -淀粉酶(9100单位)被添加到悬浮液中且温育混合物,边搅拌且间歇地湿法研磨持续1小时。此时间之后,pH被使用正磷酸降低至4.5,温度降低至75℃并添加淀粉脱脂酶(9000单位),边搅拌边温育混合物15分钟。接着,通过穿过140℃的管状换热器来加热所得到的悬浮液使酶完全失活。部分冷却的水解产物悬浮液被泵送到3-相倾析器中且得到3部分:富含可溶性膳食纤维的粘性顶层、含水部分以及主要含有蛋白、脂肪以及来自研磨的燕麦麦粒的不溶性纤维的部分。分离的顶层随后用水进一步稀释(1份到5份水),搅拌且随后离心去除过量的蛋白。所得到的上清液随后可以被用作本工艺的原材料。

[0082] 在第四实施例中,进行等同于实施例1中描述的试验且过量的残余蛋白随后被离心去除。

[0083] 在第五实施例中,原材料被如下制备:燕麦麦粒先被脱壳,然后脱壳的麦粒被干研磨且按重量计50%的麦粒被保留在粗粒部分中。575g此材料被悬浮在安装有机机械搅拌器的5升反应容器中的4升95℃温度的水中。 α -淀粉酶(35单位)被添加到悬浮液中且温育混合物,边搅拌且间歇地湿法研磨持续1小时。此时间之后,pH被降低至5.3,温度降低至65℃并添加支链淀粉酶(35单位),边搅拌边温育混合物30分钟。接着,通过在140℃的反应釜中加热悬浮液数分钟而使酶完全失活。

[0084] 所得到的悬浮液随后被离心,产生被分离并收集的3个不同的层:富含可溶性膳食纤维尤其是 β -葡聚糖的粘性顶层、富含蛋白-油的层以及含有研磨燕麦的不溶性纤维部分的底层。富含可溶性膳食纤维的含水顶层随后可以被用作本工艺的原材料。

[0085] 在第六实施例中,在实施例1中与燕麦分离的顶层被进一步使用清除了 β -葡聚糖副活性的淀粉脱脂酶制剂如下处理:2ml的淀粉脱脂酶先穿过含有在pH 5.8的25mM的磷酸盐缓冲液中平衡的阴离子交换树脂的柱(Bio-Rad AG 1-X4)。随后通过应用从0到1M的线性氯化钠梯度从柱洗脱结合蛋白。主要蛋白带被收集并使用1000道尔顿的超滤器重新浓缩至2ml。部分净化的酶随后输送至含有使用pH 6.0的50mM的含有1.5M硫酸铵的磷酸盐缓冲液平衡的输水相互作用色谱载体材料的柱(Bio-Rad Macro-Prep叔丁基HIC载体)上。通过应用从1.5M到0的硫酸铵的线性降低的梯度来从柱洗脱结合酶。收集从柱洗脱的主要蛋白带,使用1000道尔顿的超滤器浓缩至2ml,然后被用作净化的淀粉脱脂酶。

[0086] 在Pyrex烧杯中,用去离子水将100ml富含 β -葡聚糖的顶层(基于干物质)和总共6%的干物质稀释至200ml,pH被调节至4.6。将样品置于60℃的水浴中,且磁力搅拌,并向混合物中添加100 μ l的净化的淀粉脱脂酶。实施温育2小时,此时间后,在反应釜中将样品加热

到120℃以使酶失活。样品随后可以被用作本工艺的原材料。

[0087] 在第七实施例中,实施大多数方面与实施例6中的描述类似的过程,使用相同的原材料,且在温育时段结束之前的15分钟(即105分钟后),向溶液另外添加木聚糖酶制剂(50μl)。

[0088] 其他方法可以用于产生原材料。可以使用一种或多种类型的谷物麦粒,例如,燕麦、小麦、大麦或黑麦,优选燕麦。在优选的实施方案中,麦粒是未被热处理的,且具体可以包括未被热处理过的燕麦。

[0089] 麦粒通过常规方式被脱壳,例如经由使用去皮机。未脱壳的麦粒随后与脱壳的麦粒分离。这可以通过使麦粒输送至振动台来实现。随后可以应用空气分级以抽吸壳并远离脱壳的麦粒。在一个实施方式中,脱壳的麦粒被允许每100g脱壳的麦粒包括高达16个未脱壳的麦粒。优选地,脱壳的麦粒可以被允许每脱壳的麦粒包括高达1%的未脱壳的麦粒;可以采用未脱壳的麦粒的百分比,但这将降低潜在收率。优选地,每100g脱壳的麦粒的未脱壳的麦粒的数目等于或大于10,以便避免脱壳的麦粒的过度损失。

[0090] 优选地,至少85%的麦粒在一个循环中通过去皮机被脱壳。从该过程回收的脱壳的麦粒可以被传输回到去皮机。

[0091] 接着研磨未脱壳的麦粒。在一个实施方式中,经由使用盘磨机实施研磨。即使当研磨燕麦麦粒时,也可以使用盘磨机。优选地,麦粒被研磨至足以确保约20%到25%之间的内胚乳随麸被保留的程度,因为这提供了确保β-葡聚糖的高回收率同时限制麸内保留的淀粉量之间的平衡。在一个实施方式中,盘磨机中的盘之间的间距被设定为约1.75mm。盘之间的间距可以根据待研磨的谷物被优化。在一个实施方式中,盘磨机中的盘之间的间距被设定为提供的麦粒研磨足以确保约20%到25%的内胚乳被保留,尤其是当研磨燕麦麦粒时。

[0092] 在另一个实施方案中,通过辊磨机实施研磨。辊磨机比盘磨机将产生更少的可变性。这允许更大地优化随后的筛分和研磨,实现随后的酶促过程的更大精确度,原因是麸特征的更大的一致性。具体地,使用辊磨机降低了较小的燕麦麦粒穿过磨机并进入麸中而不会被研磨的可能性,这将另外增加麸中的淀粉量。

[0093] 在一些实施方式中,辊磨机中的辊之间的距离可以基于下面的来确定。这具有能够调节麦粒内的自然变化的优势。在一个实施方式中,间距可以通过偶尔采集由辊磨机输出的部分的样品并使其运行通过一系列堆叠的筛来确定。

[0094] 研磨的麦粒随后任选地穿过筛。在一个实施方式中,筛是竖直筛。在一个实施方式中,竖直筛的目数可以在约1.6mm到1.8mm之间且优选约1.75mm。可选择地,可以采用水平筛。已经发现,当研磨燕麦时,更大的筛网与外壁之间的间隙可以是有优势的,因为这减轻了可能另外发生的堵塞,原因是燕麦的粘性。具有较大间隙的筛可以因此在研磨燕麦时需要较少的清除。水平筛比差不多的竖直筛倾向于具有更大的筛网与外壁之间的间隙。水平筛可以因此在研磨燕麦时需要比竖直筛少的清除。

[0095] 通过使研磨的麦粒穿过筛,产生两个部分,小的部分和大的部分。大的部分被输送至辊磨机(在初始研磨由辊磨机进行的实施方式中,这将是第二、不同的辊磨机),其中辊磨机压制大的部分。如果不使用筛,则研磨的麦粒被输送至辊磨机。

[0096] 来自筛的小的部分穿过一种或多种第一筛,以便去除粉同时保留小的麦粒部分。在一些实施方式中,一种或多种第一筛是旋转筛。在一些实施方式中,筛网可以包括尼龙

和/或其他人造纤维。人造纤维是不会主要包括天然存在的纤维的纤维。人造纤维可以是由石油化学产生的聚合物。使用尼龙或其他人造纤维可以是有优势的,原因是筛网的增强的振动,这防止粘着。在研磨燕麦时,这是特别有优势的,原因是燕麦比大多数其他麦粒具有较高比例的脂质,且因此更易于粘着。这意味着包括尼龙和/或其他人造纤维的筛网的目数可能是更小的。第一筛包括尼龙和/或其他人造纤维的实施方式可以具有约300到700 μm ,更优选在约310到600 μm 之间,更优选在约320到500 μm 之间,更优选在约330-400 μm 之间以及更优选约350-370 μm 之间的尺寸的筛网。由使用包括人造纤维的筛网所赋予的能力意味着去除含淀粉的粉的能力并不因筛网的堵塞损害,同时确保包括材料的大部分 β -葡聚糖被保留。因此,具有淀粉比例减小(基于干物质的较低比例的淀粉)的燕麦麸部分可以被产生。

[0097] 在一些实施方式中,多个第一筛可以被用于确保小的部分的足够的产量。在一些实施方式中,可以采用两个第一筛。

[0098] 在一些实施方式中,由一种或多种第一筛保留的部分可以随后输送至最终的筛。在其他实施方式中,由一种或多种第一筛保留的部分可以随后输送至另外的(第三)筛。在其他实施方式中,由一种或多种第一筛保留的部分随后在输送至旋转磨机之前连接来自筛的大的部分的流。优选地,旋转磨将被配置成以便压制大的部分,但不是由第一筛保留的部分,因为由一种或多种第一筛保留的部分的穿过可以减少 β -葡聚糖的收率。

[0099] 在一些实施方式中,辊磨机中的辊之间的距离可以基于下面的来确定。这具有能够调节麦粒内的自然变化的优势。在一个实施方式中,间距可以通过偶尔采集由辊磨机输出的部分的样品并使其运行通过一系列堆叠的筛来确定。基于用于下游处理(例如湿法研磨)的设备来确定期望的曲线图,因为来自辊磨机的输出的部分的尺寸曲线图可能对湿法研磨工艺具有较大的冲击。

[0100] 由辊磨机输出的部分随后穿过一个或多个第二筛。任选地,多个第二筛可以用于提高产量。任选地,采用两个或更多个第二筛。在一些实施方式中,第一个第二筛可以具有约1.6mm的目数,且第二筛可以具有约350到400微米之间的目数。使用具有比第二个第二筛大的目数的第一个第二筛防止第二个第二筛堵塞。第一个第二筛还可以搅动或粉碎麸,以便去除粘到麸的粉。在实施方式中,第一个第二筛是辊磨机。

[0101] 在一些实施方式中,来自一个或多个第二筛的小的部分随后输送至第三筛。在其他实施方式中,来自一个或多个第二筛的小的部分随后返回至由一个或多个第一筛保留的部分并再次穿过旋转磨机。

[0102] 在来自第一筛的大的部分和来自第二筛的小的部分中的至少一个被输送至第三筛,第三筛将从部分去除粉,产生可以输送至最终的筛的粗粒部分。

[0103] 任选地,来自一个或多个第二筛的大的部分可以一次或多次重复穿过辊磨机和一個或多个筛。对于每一次重复,来自一个或多个筛的小的部分被输送返回工艺中初期的辊磨机;优选地,来自一个或多个筛的小的部分被返回至由一个或多个第一筛保留的部分。

[0104] 在最终重复研磨和筛分后,由筛保留的大的部分穿过最终的筛,以去除任何剩余的粉。优选地,最终的筛可以包括一种或多种人造纤维。在一些实施方式中,最终的筛可以具有约150到200微米的目数;在一些实施方式中,最终的筛的目数可以在约170到185微米之间。由最终的筛保留的部分被方便地称为麸部分,但将包括麸和部分糊粉层与亚糊粉层。

[0105] 在一些实施方式中,麸部分将构成30到55%,且优选35-45%原始麦粒。更优选地,

麸部分将构成35-40%的原始麦粒且剩余部分可以分别是28-35%或35-40%的壳和25-32%或25-30%的粉。

[0106] 有利地是,使用上述干研磨工艺产生具有较低比例淀粉的燕麦-麸部分。这能够使下游处理诸如酶降解、碱提取以及醇沉淀的效率提高。例如,在淀粉经受酶促降解的工艺中,燕麦麸部分中较低比例的淀粉能够采用更短时段的酶促降解,这就生产速度和生产成本而言提供了更有效的总工艺,尤其是如果酶促降解工艺发生在高温下,因为缩短了维持高温的时间长度,降低了处理成本。燕麦麸部分中减少的淀粉还提供了酶促降解之后的优势,因为将在浆料降解后中存在更少的糖。这能够更有效地分离浆料中的各组分,且还更有效地干燥各组分,因为过量的淀粉和淀粉衍生物诸如糊精、麦芽糊精以及糖可以造成用于分离的机器内的堵塞;这在诸如使用连续离心分离器的连续工艺中是特别明显的。淀粉的减少还意味着较少的酶可以用于工艺中,由此提供成本节约。较少的水也可以用于工艺中,这再次导致加热的效率,因为较低的体积需要加热,且还提供了效率的改善,因为需要较少的干燥。对于淀粉的减少,还可以使用更小的设备。

[0107] 下面的表1显示了上述干研磨工艺减少燕麦麸部分中的淀粉比例的能力。使用上述工艺产生部分1-7,其中通过辊磨机进行初始研磨,使用水平筛,以及使用利用另外的中间辊磨机进行的第一轮和第二轮筛分,且包括具有约300到420 μm 之间的目数的尼龙的第一轮和第二轮筛分。通过与上述类似的工艺生产部分8-17,但采用盘磨机进行初始研磨,采用竖直筛以及仅采用一轮筛分,其中采用具有约450 μm 的目数的金属筛。

[0108]

部分编号	采用的筛的类型	基于干物质的燕麦麸部分中的淀粉%
1	具有约300到420 μm 的目数的尼龙	42.9
2	具有约300到420 μm 的目数的尼龙	42.4
3	具有约300到420 μm 的目数的尼龙	43.2
4	具有约300到420 μm 的目数的尼龙	43
5	具有约300到420 μm 的目数的尼龙	42
6	具有约300到420 μm 的目数的尼龙	43
7	具有约300到420 μm 的目数的尼龙	38
8	具有约450 μm 的目数的金属	47
9	具有约450 μm 的目数的金属	48
10	具有约450 μm 的目数的金属	50
11	具有约450 μm 的目数的金属	50
12	具有约450 μm 的目数的金属	48
13	具有约450 μm 的目数的金属	46
14	具有约450 μm 的目数的金属	46
15	具有约450 μm 的目数的金属	50
16	具有约450 μm 的目数的金属	47
17	具有约450 μm 的目数的金属	48

[0109] 考虑到原材料-燕麦麦粒是天然存在的产品,因而所产生的淀粉水平将存在一些不可避免的天然变化。尽管这样,表1中的数值还是证明了本文描述的改进工艺的使用产生

了基于干物质的42%的燕麦麸部分中的淀粉的平均比例,相比于48%的平均百分数减少了12.5%。

[0110] 燕麦麸部分可以包括一种或多种形式的水溶性 β -葡聚糖。在一些实施方式中,燕麦麸部分中的 β -葡聚糖可以包括一种或多种(1,3)- β -葡聚糖、(1,4)- β -葡聚糖以及(1,3;1,4)- β -葡聚糖。具体地,燕麦麸部分可以包括(1,3;1,4)- β -葡聚糖。

[0111] 根据本发明的具有减少淀粉的燕麦麸部分可以用在许多下游工艺中。

[0112] 麸部分随后经受酶促降解过程。麸部分被分散在水中且用降解淀粉的 α -淀粉酶处理。

[0113] 在一些实施方式中,在添加任何酶(尽管源于燕麦麦粒的一些酶可能已经存在于麸部分中)之前,麸部分与水混合。在一些实施方式中,这可以在不同的容器中进行,诸如预反应器罐,酶促降解将发生在其内。采用不同的容器可以提供对经受酶促降解的一定量的麸部分更大的控制,因为在麸部分直接添加到反应容器的实施方式中,添加麸的速率的阻断或不一致可能导致终端产品更大的变化,尤其是如果操作者未注意到阻断或不一致,例如如果阻断清除而没有操作者干预,和/或不一致仅仅存在短的时间段。可选择地, α -淀粉酶可以与水和麸同时被添加;这可以引起下游工艺中脂肪含量的增加,且因而可以在期望 β -葡聚糖流中的脂肪增加的情形中这么做。虽然不希望受任何理论束缚,但混合麸与水和 α -淀粉酶可能使一些 β -葡聚糖分子离开溶液(随后结合到脂肪分子),而当酶未被添加直至麸部分与水混合之后时,脂肪可以结合到蛋白且因此连同蛋白一起被去除。如果 β -葡聚糖流中存在过量的脂肪,则在干燥 β -葡聚糖方面会产生问题;例如如果使用筒式干燥机,则过量的脂肪可能造成 β -葡聚糖从筒脱落。

[0114] 当向麸部分添加水时,水可以被预先加热,例如至约85°C到约95°C的温度,如高于约90°C或至约92.5°C到约95°C的温度。这可以增加所回收的 β -葡聚糖的量,且还可以减弱脂肪结合至 β -葡聚糖,且因而在期望的实施方式中减少下游 β -葡聚糖流中的脂肪水平。

[0115] 在添加 α -淀粉酶之前混合水和麸部分,和/或在不同的容器中混合水和麸部分的实施方式中,混合可以在添加 α -淀粉酶和/或将所得到的浆料移动至反应容器之前持续预定的时间段。预定的时间段可以是至少约5分钟或至少约10分钟。

[0116] α -淀粉酶可以是热稳定性 α -淀粉酶,且酶促水解可以在约95°C或更高的温度下进行。在一些实施方式中,这之后可以是使用来自淀粉脱脂酶和普鲁兰酶的组的酶或酶的组合的第二水解步骤。第二水解步骤可以进行持续长达40分钟且在55°C或更高的温度下进行。如果采用淀粉脱脂酶,则在使用之前,淀粉脱脂酶可以基本上清除 β -葡聚糖酶的副活性,例如通过使用阴离子交换,然后疏水相互作用色谱的两步过程,从疏水相互作用色谱柱洗脱的主要蛋白带被用作净化的酶。

[0117] 一种或多种酶处理任选地与含水湿法研磨组合进行。例如,在一些实施方式中,酶促水解可以在一系列反应容器中进行,且湿法磨机散布在反应容器之间。湿法研磨浆料开辟了酶可以在其上操作的新表面。

[0118] 在酶促降解之后,分离所得到的浆料。在一些实施方式中,这可以通过离心来进行以便产生2到4个不同的层,包括富含 β -葡聚糖的含水顶层和含有蛋白、油以及麦粒的不溶性纤维部分的下层。富含 β -葡聚糖的含水顶层可以随后被去除,例如通过使用倾析器,且使用用于本工艺的原材料。

[0119] 在一些实施方式中,水解产物自发地分离或任选地离心分离成3个不同的层:富含可溶性膳食纤维尤其是 β -葡聚糖仅包含少量油($<2.5\%$)或蛋白($<7\%$)的顶层、中间的含水层以及主要包含蛋白、油以及来自研磨麦粒的不溶性纤维材料的下层。

[0120] 含水顶层可以通过使用倾析器被去除,例如2-相或3-相倾析器或其他合适的设备,产生可溶性部分,在一些实施方式中,可溶性部分可以包括至少10% (基于干物质)的 β -葡聚糖以及麦芽糊精、阿拉伯木聚糖、糖和相对低量的蛋白($<7\%$)和油($<2.5\%$)。

[0121] 作为离心成不同层的替代方案,浆料的固体部分可以从液体部分被去除。可以采用任何合适的离心方式。在一些实施方式中,这可以经由使用连续的离心分离器来实现,其中浆料穿过旋转室,使得浆料的固体部分聚集在室的壁上,而浆料的液体部分穿过离开分离器。

[0122] 接着,从浆料的液体部分去除蛋白。在一些实施方式中,这可以通过使浆料的液体部分输送至倾析器以便从 β -葡聚糖的剩余水溶液去除呈糊剂的蛋白。包括 β -葡聚糖的剩余水溶液可以随后被用作本工艺的原材料。

[0123] 热处理可以用于使工艺中使用的酶失活。酶失活可以在酶促降解完成后立即发生,或可以在酶促降解后的任何时候发生,包括离心、分离或倾析之后。在酶促降解之后立即应用热处理可以在一些实施方式中是优选的,因为这将实现对降解程度的更大控制。

[0124] β -葡聚糖的水溶液可以包括基于干物质的超过20%的 β -葡聚糖。在一些实施方式中, β -葡聚糖可以具有至少400,000道尔顿、至少800,000道尔顿或至少1,300,000道尔顿的分子量。

[0125] β -葡聚糖的水溶液可以任选地通过酶促水解被进一步处理,例如使用来自地衣多糖酶、纤维素酶以及木聚糖酶的组的一种或多种酶,以便以受控的方式减小 β -葡聚糖的尺寸和/或精细调节其性质

[0126] 在一些实施方式中, β -葡聚糖的水溶液可以包含基于干物质的至少10%且高达40%的 β -葡聚糖,且不超过10%、7%或5%的蛋白以及小于2.5%、2.0%、1.5%或1.0%的油。

[0127] 图1、2以及3显示了可以用于生产用在上述方法中的原材料的系统各方面的示意性概述。

[0128] 图1显示了干研磨系统的实施方式,且由用于在使用之前存放燕麦或大麦的料仓1组成。麦粒被输送至脱壳装置4,在此处,经由分离器5脱掉壳。经由料仓6转移脱壳的麦粒至通常由7表示的包括磨辊和筛的磨机,来自磨机的粉被保留在料仓8中,且粗粒部分被转移并保留在料仓9中用于进一步处理。

[0129] 图2显示了干研磨系统的实施方式,且由用于在使用之前存放燕麦的料仓21组成。麦粒被转移至使麦粒脱壳的去皮机22。空气分级器(未显示)分离壳与脱壳的麦粒。脱壳的麦粒移动至振动台23以分离出剩余的未脱壳的麦粒。麦粒随后输送第一辊磨机24,麦粒在此处被研磨。研磨的麦粒随后输送至筛子25,以产生大的部分和小的部分。大的部分输送至第二辊磨机27,而小的部分输送至第一旋转筛26。第一旋转筛26使粉从小的部分被去除,而来自此第一旋转筛的大的部分输送至第三旋转筛34。

[0130] 第二辊磨机27的研磨产物输送至第二旋转筛28。来自此第二旋转筛28的小的部分随后输送至第三旋转筛34。此第三旋转筛去除来自穿过其的部分中的粉,且由第三旋转筛

产生的大的部分输送至第四旋转筛31。

[0131] 第二旋转筛28保留的大的部分输送至第三旋转筛31。这去除来自穿过其的部分中的粉,且由第四旋转筛产生的大的部分是燕麦麸部分,且适合于下游处理,例如通过酶促水解处理。

[0132] 图3显示了干研磨系统的可选择实施方式,且由用于在使用之前存放燕麦或大麦的料仓21组成。麦粒被输送至使麦粒脱壳的去皮机22。壳和脱壳的麦粒移动至振动台23以分离壳与麦粒。

[0133] 麦粒随后输送至第一辊磨机24,麦粒在此处被研磨。研磨的麦粒接着输送至水平筛25,以产生大的部分和小的部分。大的部分输送至第二辊磨机27,而小的部分输送至第一旋转筛26。第一旋转筛26使粉从小的麦粒部分去除。已经通过第一旋转筛26后,小的麦粒部分随后也输送至第二辊磨机27。第二辊磨机27的研磨产物随后输送至第二旋转筛28。来自此第二旋转筛28的小的部分随后在输送到第二辊磨机27中之前返回至由第一旋转筛26保留的小的麦粒部分。

[0134] 由第二旋转筛28保留的大的部分随后输送至第三辊磨机29。第三辊磨机29的研磨产物接着移动至第三旋转筛30。由第三旋转筛30产生的小的部分接着在输送至第二辊磨机27之前输送回到包含来自第一旋转筛26的保留的小的麦粒部分的流。

[0135] 由第三旋转筛30保留的大的部分随后输送至第四旋转筛31。这从大的部分去除粉。保留的大的部分是“麸部分”,且适合于通过酶促水解被处理。

[0136] 从图1、图2或图3看,粗粒部分(“麸”部分)可以随后被转移至图4中描绘的湿法系统,粗粒部分被引入反应容器11连同所使用的酶和水以提供浆料。pH控制传感器(未显示)被应用至反应容器以及加热夹套或其他温度控制方式(未显示)。反应的混合物经由湿法磨机18和换热器12被转移至呈倾析器形式的分离器13,此处,顶部部分/顶层被转移至另外的反应容器14,其中顶层与水混合以通过分离出在倾析器15中被去除的任何捕获的蛋白洗涤产物。含水的顶层可以随后被用作本工艺的原材料。

[0137] 图5显示了可以用于实施本发明方法的系统各方面的示意性概述。原材料被置于反应容器40中。任选地,添加水(未显示)以稀释原材料来提供期望浓度的 β -葡聚糖。任选地,原材料用酸处理或改变pH的其他方式(未显示)以得到期望的pH。任选地,稀释的原材料随后被加热到期望的温度。一旦达到期望的温度和如果合适的pH,一种或多种酶被添加至反应容器40。如果使用多种酶,则它们可以被同时或顺序添加,且添加酶之间的时段根据每一种酶的期望程度或降解决定。

[0138] 添加一种或多种酶之后,酶促降解被允许进行足以使期望程度的降解发生的时间段。反应容器40内的组合物随后被输送至换热器42。反应混合物随后被加热到足以使一种或多种酶变性的温度。任选地,组合物可以被加热到150℃或更高的温度,以便降解抗热性麦芽糊精。

[0139] 穿过换热器42之后,组合物移动至罐44,且任选地,添加防腐剂。此处,组合物被自然冷却并允许沉降期望的时间段,例如2、4或5周。

[0140] 一旦充分沉降,组合物随后输送至膜过滤系统46且通过膜被过滤。组合物接着移动至罐48,其中任选地,防腐剂(或另外的防腐剂)可以被添加,且 β -葡聚糖的浓度被调节。所得到的液体组合物包括 β -葡聚糖,且是低油和低蛋白的。

[0141] 关于根据本发明产生的液体组合物的效果,已经进行了临床研究。

[0142] 试验1:皮肤刺激的减轻

[0143] 为了研究和量化根据本发明的方法生产的液体组合物的能力,年龄在23到54岁之间的5位受试者进行了此研究。前臂内面区域、手腕与肘之间的中间被表示为测试区域。使用龙胆紫手术皮肤记号笔和标准模板划出两个2cm乘2cm (4cm²) 的测试部位。在初始就诊期间,应用稀释在蒸馏水中的1.5%月桂基硫酸钠(SLS),以便刺激两个测试部位上的皮肤(诱导红斑)。0.2ml的1.5%SLS被分散到闭合的、低变应原的贴片上。贴片被直接应用到位于右前臂和左前臂上的测试部位上且受试者无需理会不要使测试区域变湿或将测试区域直接暴露于阳光的指令。24小时后,研究主管取下贴片并测定皮肤刺激的等级。用根据本发明的方法生产的液体组合物进行的处理分配给部位1(左前臂),而部位2(右前臂)保持未处理作为对照。每一位小组成员被要求每天向指定的测试部位应用测试产品2次(上午和下午)。第一次应用在取下SLS饱和的贴片后15分钟在测试设施处发生。为了确保合适量(2mg/cm²)的测试产品被递送至测试部位,每一位小组成员被给予三根填充有所需量的产品的注射器。为了监测皮肤刺激的减轻,小组成员在基准时和初次应用测试材料后2、8以及24小时后进行评价。通过由受训的技术人员采用0分(没有明显的任何影响)到4分(有或没有囊泡形成或渗出液的深红色红斑)进行的评级来客观评价应答。

[0144] 受处理部位处的刺激在2小时后平均减少22%,4小时后为39%以及24小时后为55%。未处理部位的相应的数值在2小时后为11%,4小时后为17%以及24小时后为28%。这可以在图6中看到,其中带正方形的线表示对照部位处的平均刺激,而带菱形的线表示受处理部位。这验证了根据本发明的方法生产的组合物减轻皮肤刺激的功效。

[0145] 试验2:预防UV诱导的红斑

[0146] 为了研究和评估根据本发明的方法生产的液体组合物预防由UV光引起的红斑的功效,年龄在23到55岁的5位受试者进行此研究。研究小组由具有由Federal Register Vol.64, No.98:27690, 1999定义的I、II以及III类皮肤的毛发-皮肤个体组成。指导受试者在研究开始前至少7天的时段戒除使用任何美白和防晒产品且禁止使用日光浴或晒黑床。使用背部的肩胛下区域至中线的左侧和右侧。在此区域内,使用龙胆紫手术皮肤记号笔划出一个30cm² (10cm乘3cm)的矩形测试部位和7个9cm² (3cm乘3cm)的测试部位。在UV照射之前,用根据本发明的方法生产的液体组合物处理测试部位1。采用的光源是具有290到320nm的DVB范围内的连续发射光谱的氙弧太阳光模拟器。产生的UV光谱基本上等同于天然日光的。1.0-1.5MED的UV照射应用于测试部位1。测试部位5被用作对照且在暴露于1.0-1.5MED的UV光之前不用根据本发明的方法生产的液体组合物处理。照射后24小时且然后大约每24小时,记录每一个测试部位的延迟的红斑应答,直至红斑分配(恢复体内平衡)。由受训的技术人员采用0分(无红斑)到5分(红斑和小囊泡中的水肿)进行视觉评级。在基准时和初次应用后72小时后拍摄实验室规模的照片。

[0147] 测试部位1(用根据本发明的方法生产的液体组合物预处理的)处的UV诱导的红斑在24小时后减少44%且在48小时后减少72%。未处理部位5的相应数值是24小时后为0%且48小时后为20%。这验证了根据本发明的方法生产的液体组合物在预防UV诱导的红斑方面的功效。

[0148] 试验3:UV诱导的红斑的减轻

[0149] 为了研究和评估根据本发明的方法生产的液体组合物减轻由UV光引起的红斑的功效,年龄在23到55岁的5位受试者进行此研究。研究小组由具有由Federal Register Vol.64, No.98:27690, 1999定义的I、II以及III类皮肤的毛发-皮肤个体组成。指导受试者在研究开始前至少7天的时段戒除使用任何美白和防晒产品且禁止使用日光浴或晒黑床。使用背部的肩胛下区域至中线的左侧和右侧。在此区域内,使用龙胆紫手术皮肤记号笔划出一个30cm² (10cm乘3cm)的矩形测试部位和7个9cm² (3cm乘3cm)的测试部位。使测试部位3经受采用来自具有290到320nm的DVB范围内的连续发射光谱的氙弧太阳光模拟器的光的UV照射。产生的UV光谱基本上等同于天然日光的UV光谱。1.0-1.5MED的UV照射应用于两个测试部位3和5。测试部位5被用作对照且在暴露于1.0-1.5MED的UV光之前不用根据本发明的方法生产的液体组合物处理。测试部位7不用根据本发明的方法生产的液体组合物处理且也不经受UV照射。照射后24小时且然后大约每24小时,记录每一个测试部位的延迟的红斑应答,直至红斑分配(恢复体内平衡)。由受训的技术人员采用0分(无红斑)到5分(红斑和小水泡中的水肿)进行视觉评级。在基准时和初次应用后72小时后拍摄实验室规模的照片。

[0150] 测试部位3(用根据本发明的方法生产的液体组合物预处理的)处的UV诱导的红斑在24小时后减少30%且在48小时后减少50%。未处理部位5的相应数值是24小时后为0%且48小时后为20%。在部位7未记录到红斑。这验证了根据本发明的方法生产的液体组合物在减轻UV诱导的红斑方面的功效。

[0151] 试验4:毛发的强化

[0152] 为了研究和评估根据本发明的方法生产的液体组合物强化毛发的功效,年龄在23到30岁的3位女性受试者进行此研究。为了预先调理毛发并保持局部处理的一致性,需要受试者在开始之前使用对照洗发液持续7天的时段且在研究持续期间仅使用对照洗发液和测试产品。测试产品由含有作为唯一的活性成分的5%的根据本发明的方法生产的液体组合物的免洗精华露组成。在研究开始的那天,每一位小组成员到达测试设施且她们已经洗过头了。受过训练的技术人员从每一位小组成员的头上取下10跟头发(2种头发来自下述测试部位的每一个:右前部、右后部、左前部、左后部、中心)。在取头发过程期间,受过训练的技术人员选择具有类似长度的头发。通过化妆镊从头皮取下每一根头发,通过每次拔一根头发,尽可能接近头皮且快速拉扯。使用Dia-Stron流变仪单独评价每一根头发的抗拉强度。指导所有受试者每天使用测试产品一次,连续5天。在研究的第5天,小组成员被要求在早晨应用测试产品且回到实验室进行最终评价。受过训练的技术人员从每一位小组成员的头部取下10根头发用于抗拉强度分析。源数据是在初始应用之前和在使用5天后收集的Dia-Stron流变仪的读数。数据分析中使用的数据反映了自基准开始的变化。

[0153] 在研究结束时收集的读数显示出毛发抗拉强度比测试材料应用之前、在研究开始时采集的读数提高21.68%。可以结果可以在图7中看到。这验证了根据本发明的方法生产的液体组合物在强化毛发方面的功效。

[0154] 上述实施方式应被理解为本发明的示例性实施例。设想本发明另外的实施方式。应理解,关于任一个实施方式描述的任一个特征可以被单独使用,或与描述的其他特征组合使用,且还可以与任何其他实施方式中的一个或多个特征,或任何其他实施方式的任意组合组合使用。此外,上面未被描述的等同物 and 变化也可以被采用而并不偏离由所附权利要求界定的本发明的范围。

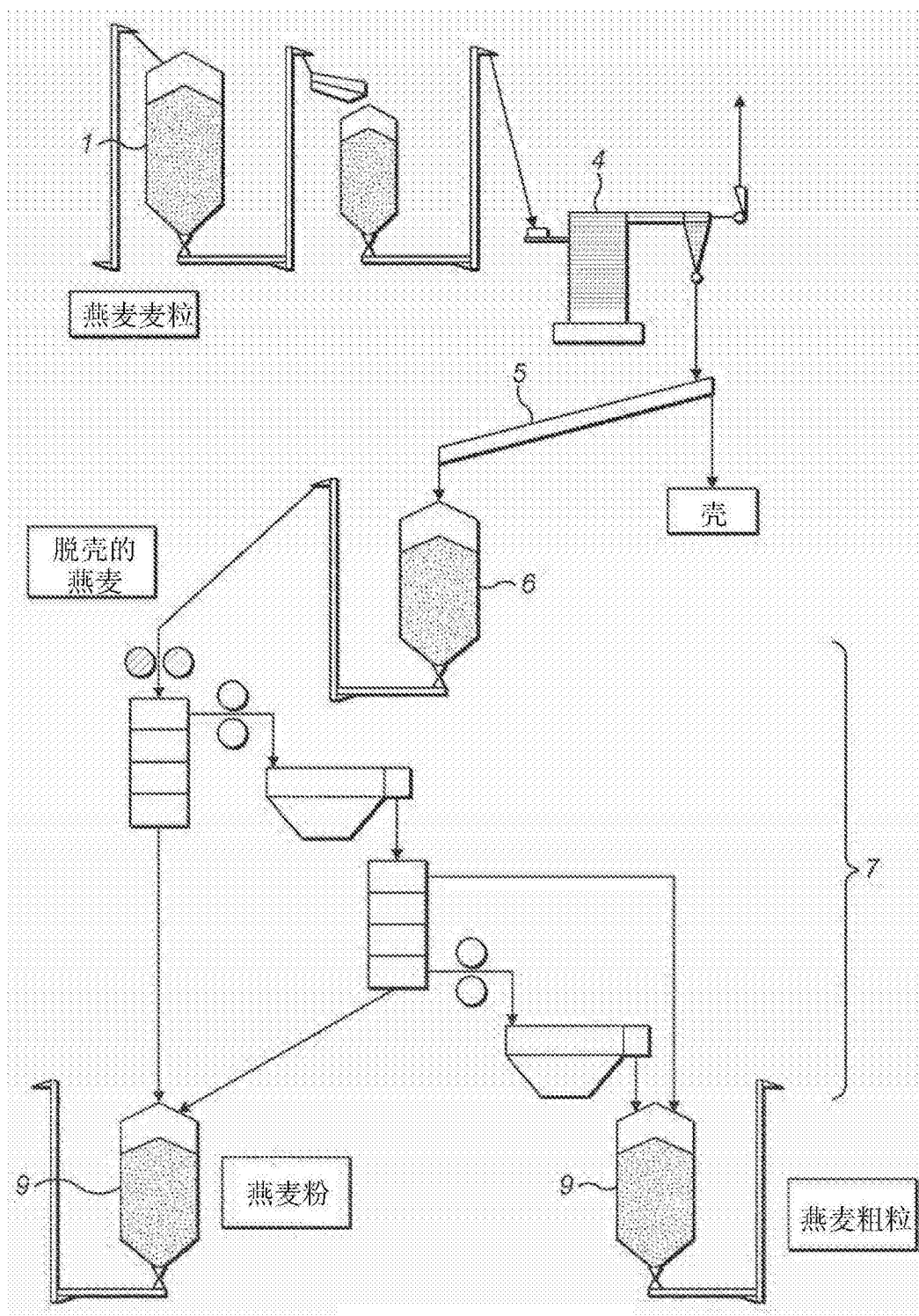


图1

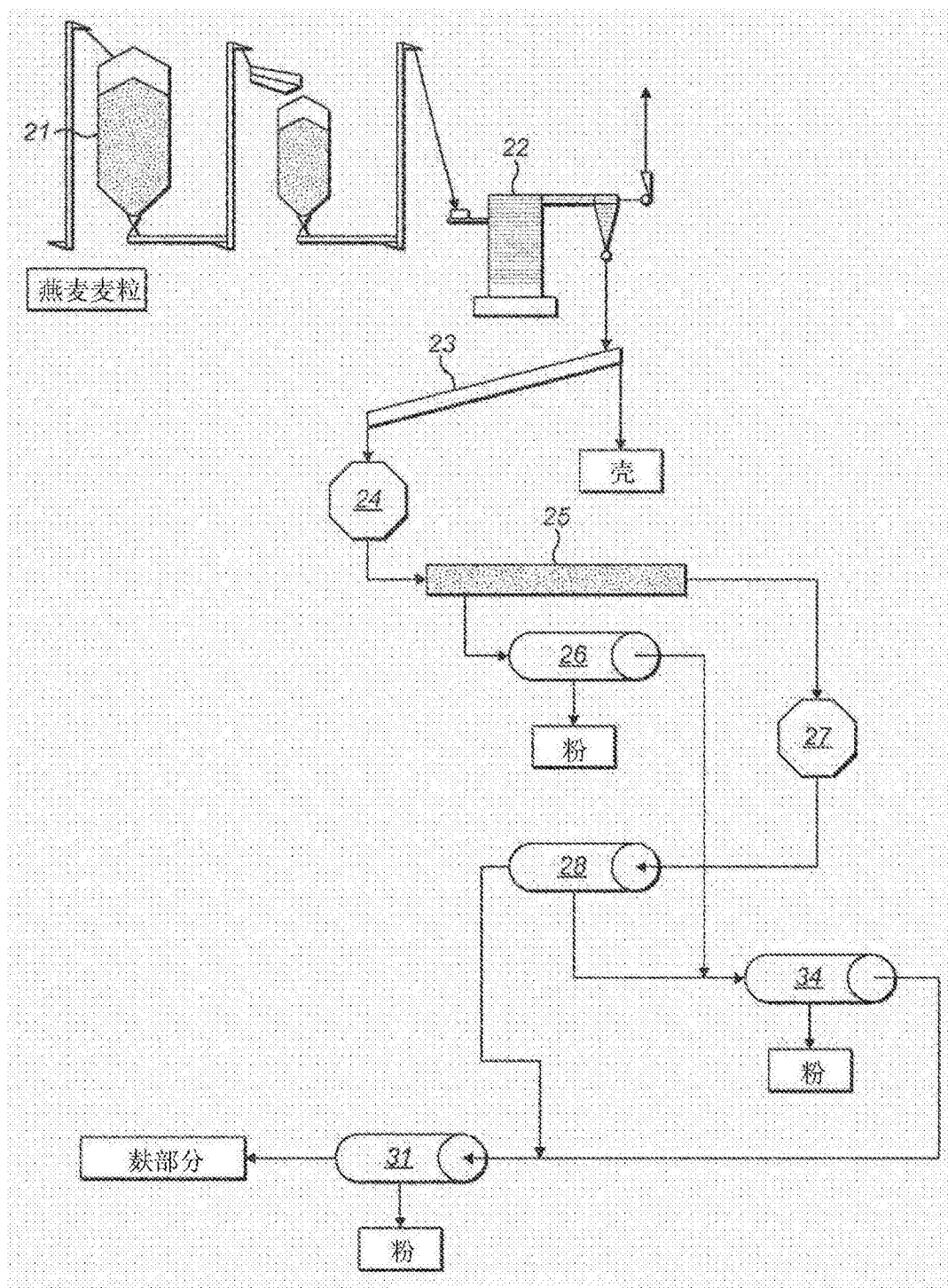


图2

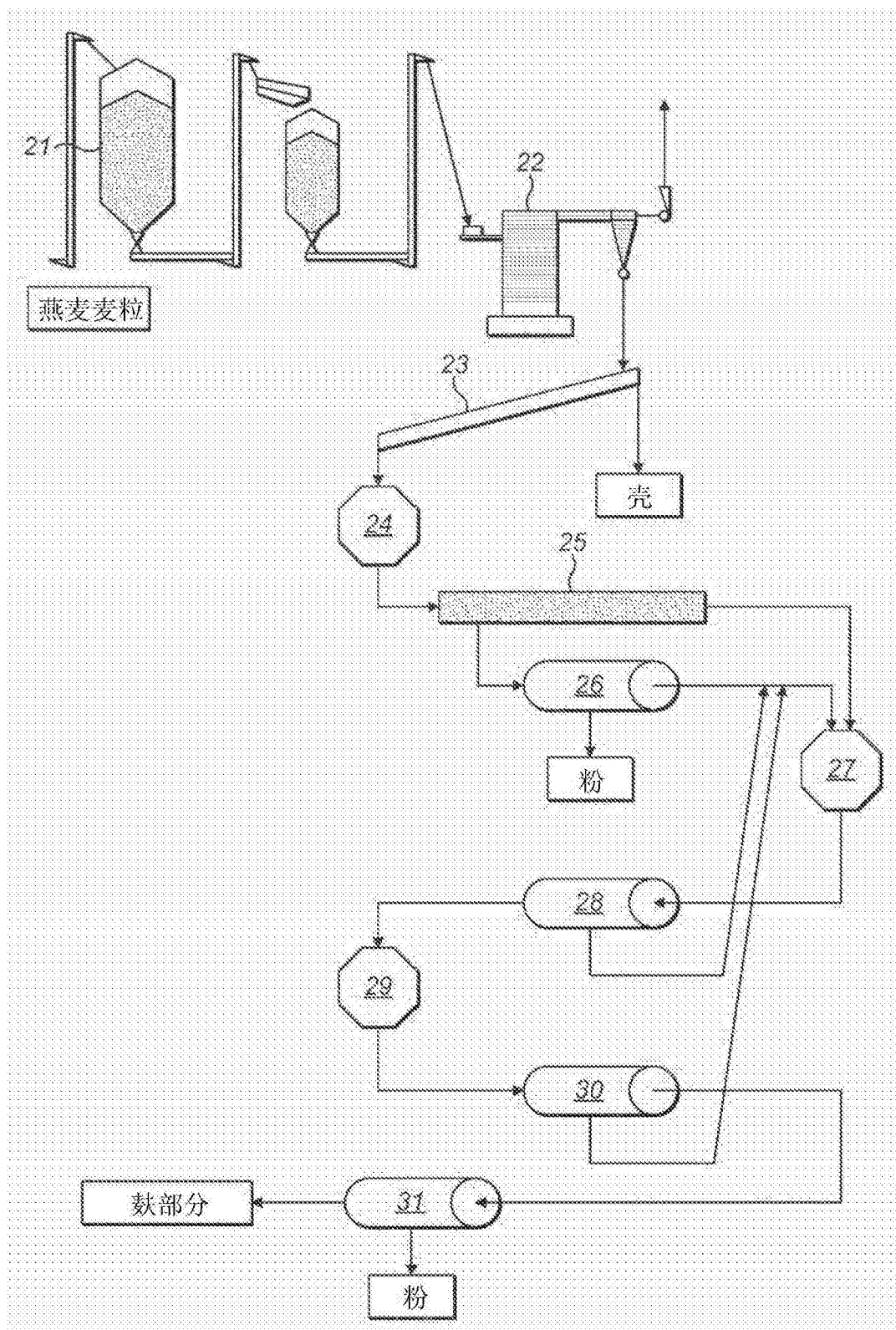


图3

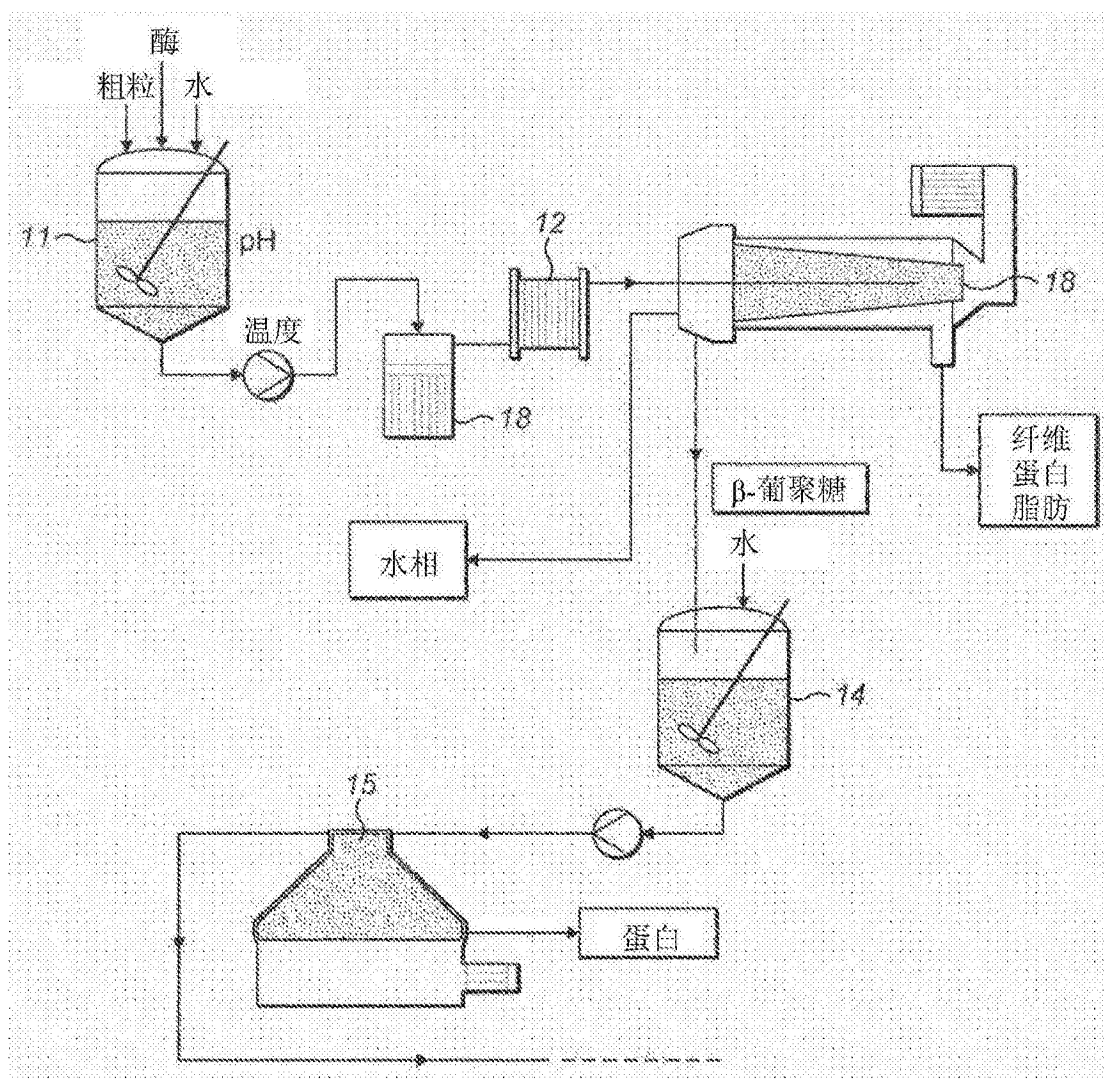


图4

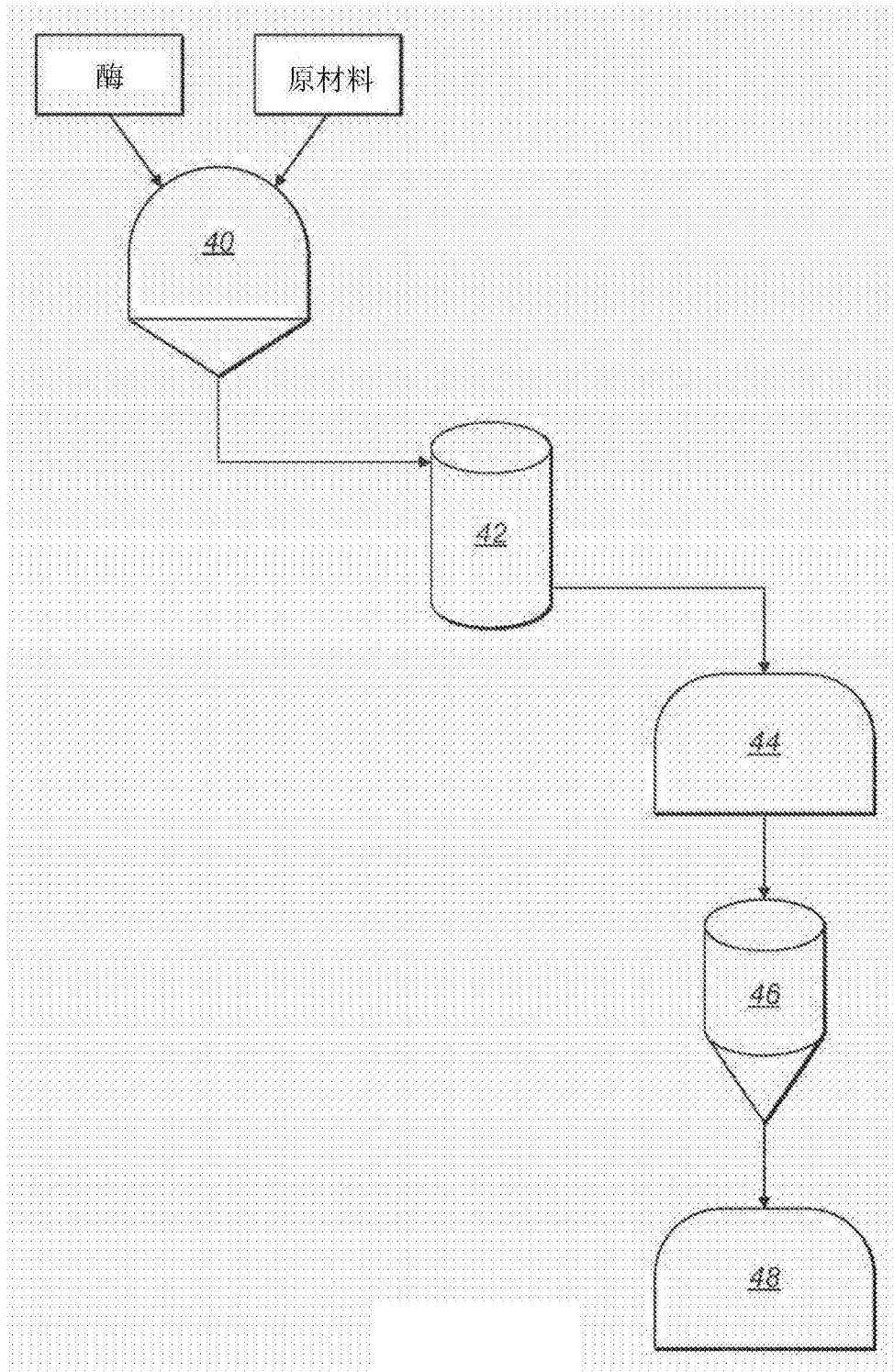


图5

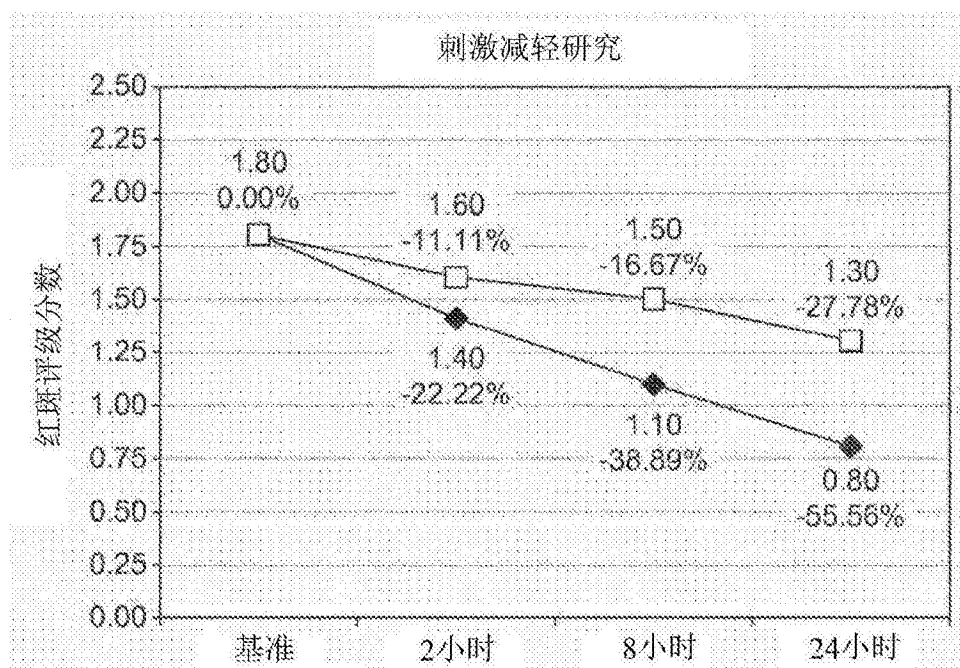


图6

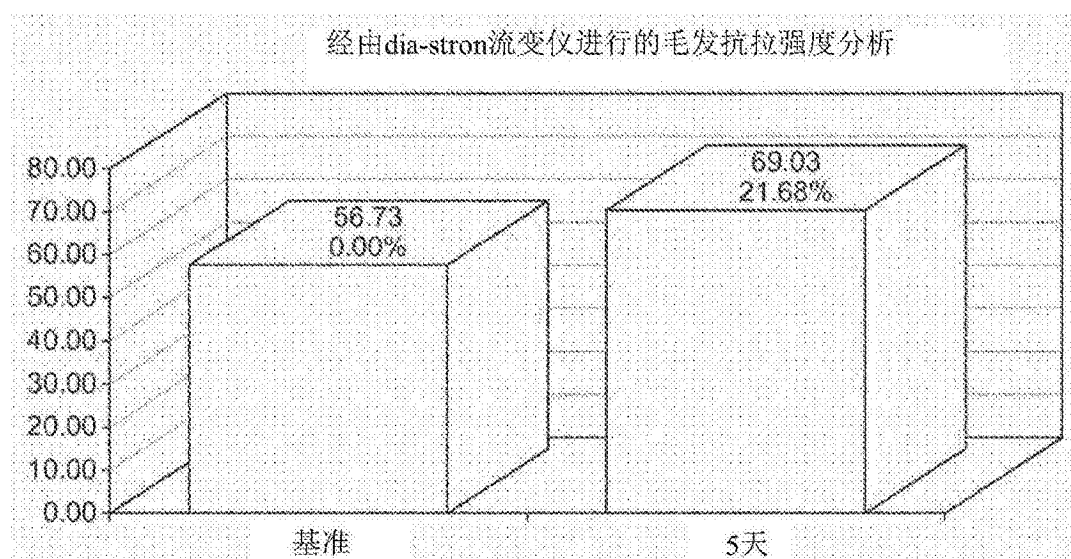


图7