



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104738166 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 01

(21) 申请号 201510116551. 9

A23C 9/152(2006. 01)

(22) 申请日 2010. 01. 27

A23C 3/037(2006. 01)

(30) 优先权数据

61/147, 614 2009. 01. 27 US

(62) 分案原申请数据

201080005596. 4 2010. 01. 27

(71) 申请人 阿拉食品公司

地址 丹麦维比

(72) 发明人 汉斯·亨里克·霍尔斯特

威廉·斯图尔特·冈瑟

约根·安德森

克里斯托弗·伦德格伦

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

公司 11227

代理人 郑斌 卢蓓

(51) Int. Cl.

A23C 3/00(2006. 01)

A23C 7/04(2006. 01)

A23C 9/00(2006. 01)

A23C 9/15(2006. 01)

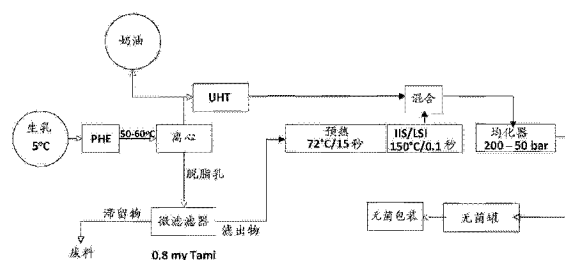
权利要求书2页 说明书27页 附图3页

(54) 发明名称

用于生产长保质期的乳和乳相关产品的方法

(57) 摘要

本发明涉及用于生产长保质期的乳和乳相关产品的方法。本发明方法的特征为将微生物的物理性分离与至多 200 毫秒的高温处理相组合, 已发现所得产品具有有益的特性。



1. 用于生产乳或乳相关产品的方法,所述乳或乳相关产品含有 0 菌落形成单位 /ml 的存活孢子数,所述方法包括以下步骤:

a) 提供乳衍生物,

b) 从所述乳衍生物中物理性分离微生物,从而获得部分灭菌的乳衍生物,和

c) 将包含所述部分灭菌的乳衍生物的第一组合物暴露于高温 (HT) 处理,其中所述第一组合物被加热至 140-180°C 范围内的温度,在此温度范围内保持至多 200 毫秒的时间,最后进行冷却。

2. 权利要求 1 的方法,其还包括步骤:d) 包装第二组合物,其包含所述经 HT 处理的第一组合物。

3. 前述权利要求中任一项的方法,其中步骤 a) 的所述乳衍生物包含至多 60% w/w 的乳脂。

4. 前述权利要求中任一项的方法,其中步骤 a) 的所述乳衍生物包含至多 40% w/w 的乳脂。

5. 前述权利要求中任一项的方法,其中步骤 a) 的所述乳衍生物包含至多 4% w/w 的乳脂。

6. 前述权利要求中任一项的方法,其中步骤 a) 的所述乳衍生物包含至多 0.1% w/w 的乳脂。

7. 前述权利要求中任一项的方法,其中步骤 a) 的所述乳衍生物包含低乳糖乳。

8. 前述权利要求中任一项的方法,其中步骤 a) 的所述乳衍生物包含一种或更多种添加剂。

9. 前述权利要求中任一项的方法,其中步骤 a) 的所述乳衍生物已经过巴氏杀菌。

10. 前述权利要求中任一项的方法,其中步骤 b) 的所述物理性分离涉及所述乳衍生物的离心除菌。

11. 前述权利要求中任一项的方法,其中所述步骤 b) 的物理性分离涉及所述乳衍生物的微滤。

12. 前述权利要求中任一项的方法,其中所述步骤 b) 的物理性分离涉及所述乳衍生物的离心除菌和微滤。

13. 权利要求 11 或 12 的方法,其中使用具有 0.5-1.5 微米范围孔径的滤器进行所述微滤。

14. 权利要求 11-13 中任一项的方法,其中所用的微滤滤器为错流微滤滤器。

15. 权利要求 10 或 12 的方法,其中所述离心除菌包括使用至少 1 个离心除菌装置。

16. 前述权利要求中任一项的方法,其中所述第一组合物还包含一种或更多种脂质来源。

17. 权利要求 16 的方法,其中所述一种或更多种脂质来源包括植物脂和 / 或植物油。

18. 权利要求 17 的方法,其中所述植物油可包括一种或更多种选自以下的油:葵花子油、玉米油、芝麻油、大豆油、棕榈油、亚麻籽油、葡萄籽油、菜籽油、橄榄油、花生油及其组合。

19. 权利要求 17 的方法,其中所述植物脂可包括一种或更多种选自以下的脂:基于棕榈油的植物脂、基于棕榈仁油的植物脂、花生脂、可可脂、椰脂及其组合。

20. 权利要求 17 的方法,其中所述一种或更多种脂质来源包括乳脂来源。

21. 权利要求 20 的方法,其中所述乳脂来源包括选自以下的一种或更多种脂质来源:奶油、浓奶油、无水乳脂、乳清奶油、脂油、脂油级分及其组合。

22. 权利要求 17-21 中任一项的方法,其中所述一种或更多种脂质来源已在 70-100℃范围内的温度下进行了 2-200 秒热处理。

23. 权利要求 17-21 中任一项的方法,其中所述一种或更多种脂质来源已在 100-180℃范围内的温度下进行了 10 毫秒-4 秒热处理。

24. 前述权利要求中任一项的方法,其中步骤 c) 的所述 HT 温度范围为 140-180℃,优选 145-170℃,甚至更优选 150-160℃。

25. 前述权利要求中任一项的方法,其中将所述第一组合物保持在 HT 温度范围内至多 200 毫秒的时间,优选至多 150 毫秒,甚至更优选至多 100 毫秒。

26. 前述权利要求中任一项的方法,其中包含加热、保持和冷却所述第一组合物在内的所述 HT 处理的持续时间为至多 500 毫秒,优选至多 300 毫秒,甚至更优选至多 200 毫秒,如 150 毫秒。

27. 前述权利要求中任一项的方法,其中所述 HT 处理的冷却的持续时间为至多 50 毫秒,优选至多 10 毫秒,甚至更优选至多 1 毫秒,如 0.1 毫秒。

28. 前述权利要求中任一项的方法,其中所述 HT 处理的加热通过将所述第一组合物与蒸汽相接触来进行。

29. 权利要求 1-27 中任一项的方法,其中所述 HT 处理的加热包括将所述第一组合物与蒸汽接触。

30. 权利要求 1-27 和 29 中任一项的方法,其中所述 HT 处理的加热包括将所述第一组合物暴露于电磁能。

31. 前述权利要求中任一项的方法,其中所述 HT 处理的冷却包括闪蒸冷却。

32. 权利要求 2-31 中任一项的方法,其中步骤 d) 的所述包装为无菌包装。

33. 权利要求 32 的方法,其中所述无菌包装通过使用无菌灌装系统进行。

34. 权利要求 32-33 中任一项的方法,其中步骤 d) 的所述包装通过将所述乳或乳相关产品灌装入一个或更多个无菌容器来进行。

35. 前述权利要求中任一项的方法,其还包括酶灭活步骤,所述酶灭活步骤包括将待处理的液体在 70-90℃范围的温度下维持 30-500 秒的时间。

36. 权利要求 35 的方法,其中在步骤 c) 的所述 HT 处理之前将所述第一组合物暴露于所述酶灭活步骤。

37. 权利要求 35-36 中任一项的方法,其中在步骤 d) 的所述包装步骤之前将所述第二组合物暴露于所述酶灭活步骤。

用于生产长保质期的乳和乳相关产品的方法

[0001] 本申请是申请号为 201080005596.4 的中国专利申请的分案申请,原申请是 2010 年 1 月 27 日提交的 PCT 国际申请 PCT/DK2010/050019 于 2011 年 7 月 26 日进入中国国家阶段的申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及长保质期的乳和乳相关产品,以及用于生产该长保质期产品的方法和用于实施所述方法的乳加工装置。

背景技术

[0003] 乳和乳衍生产品受到热处理从而灭活不需要的酶以及破坏病原性和腐败微生物 (spoilage microorganism)。热处理可另外导致物理和化学变化 (蛋白质变性、褐变等),这有利或有害地影响产品的感官特性和营养价值。可通过一些方法处理乳和乳衍生产品,所述方法在热处理的强度上有所不同。不论何种热处理,其目的是使与乳相关的致病微生物对健康的可能风险最小化并使得最终产品的物理、化学、感官和营养变化最小化。

[0004] 三种主要的热处理类型 (从弱到强) 为初次杀菌 (thermization 或 thermisation)、巴氏杀菌 (pasteurisation) 和灭菌 (sterilization)。初次杀菌是温和的热处理 (通常 57-68°C 15 秒),其足以破坏革兰氏阴性精神营养性 (psychotropic vegetative) 微生物并延长冷冻保质期 (shelf life)。巴氏杀菌 (通常 72°C 15 秒) 破坏大部分可导致食物中毒的可增殖致病生物 (细菌、酵母和霉菌)。灭菌是最强的热处理 (通常 121°C 3 分钟),其破坏所有微生物 (可增殖的和孢子) 或使它们不能再生长。

[0005] 热处理过程的强度会影响保质期以及最终的产品质量,根据产品的预期用途选择热处理过程。增加热处理的强度通常可降低产品腐败的比例;然而这必须与对最终产品造成的化学、物理、感官和营养改变的增多保持平衡。当生产与消费之间的时间较短时,最低水平的热处理可能就足够了。当消费前的时间较长或产品暴露于严酷环境 (炎热) 中时,产品必须具有良好的微生物质量并且必须接受强热处理的不利作用。

[0006] 为了将乳在环境温度下的保质期延长到超过数天,必须将乳加热到比巴氏杀菌的温度更高的温度,并且必须消除加工后污染。需要超过 100°C 的温度,然而这使乳发生不期望的变化:pH 降低、钙沉淀、蛋白质变性、美拉德褐变 (Maillard browning) 和酪蛋白修饰;这些改变是重要的并且影响感官特性、营养价值、堵塞换热器的可能性和沉淀形成。

[0007] 超高温 (ultra high temperature, UHT) 处理是现有技术中公知的连续流动处理,其中乳被加热到超过 135°C,保持约 4 秒,快速冷却以及无菌包装。UHT 可涉及使用传统的换热器来加热和冷却乳 (间接 UHT) 或将乳和蒸汽直接混合后冷却以去除凝结的蒸汽 (直接 UHT)。与灭菌乳相比,UHT 乳经历的化学反应较少,导致产品较白,焦糖味较少,乳清蛋白质变性较少并且热敏感维生素损失减少。即便如此,储存期间发生变味 (特别是腐败或氧化味) 是限制 UHT 乳可接受性的最重要因素。该变味的发生与处理过程中发生的以及在随后储存中继续进行的化学反应及变化 (例如, Maillard 反应和褐变) 有关。

[0008] 另一类热处理在 W098/07,328 中有述,其中将液体(如新鲜乳)加热至 150℃保持 1/100 秒。据报道,与 UHT 处理相比,该热处理对经处理的乳更温和,但在杀死微生物方面没有其有效。

发明内容

[0009] 本发明的一个目的是提供味道改善的特别是老化味(cooked taste)减少的长保质期乳或乳相关产品,以及生产这种乳或乳相关产品的方法和实施所述方法的乳加工装置。

[0010] 本发明的另一个目的是提供长保质期乳或乳相关产品,其与现有技术的长保质期乳相比,对于摄取其的消费者来说更加健康,并提供生产这种改进的乳或乳相关产品的方法和实施所述方法的乳加工装置。

[0011] 本发明人发现,与省略物理性分离步骤的乳产物相比,将通过物理性分离去除微生物与 140–180℃范围之温度下热处理至多 200 毫秒相组合出乎意料地改进了所得长保质期乳产品的味道。

[0012] 本发明人还发现所述组合出乎意料地减少了 β -乳球蛋白的变性程度。 β -乳球蛋白的变性程度是乳清中其他蛋白质的变性和生物失活的标志。与可比较的现有技术长保质期产品中所获得的相比,低程度的变性表明生物活性蛋白质更多并且长保质期乳产品更健康。

[0013] 下文描述了本发明另外的目的和优点。

[0014] 本发明的一个大方面涉及生产乳或乳相关产品的的方法,所述方法包括高温处理步骤,其中在高于 110℃的温度下短时间处理乳样液体,如至多 200 毫秒,如至多 0.1 秒或至多 90 毫秒。

[0015] 本发明的一个更具体方面涉及生产乳或乳相关产品的的方法,所述方法包括以下步骤:

[0016] a) 提供乳衍生物,

[0017] b) 从所述乳衍生物中物理性分离微生物,从而获得部分灭菌的乳衍生物,和

[0018] c) 将包含所述部分灭菌的乳衍生物的第一组合物暴露于高温(High Temperature, HT)处理,其中所述第一组合物被加热至 140–180℃范围的温度,在此温度范围内保持至多 200 毫秒的时间,最后进行冷却。

[0019] 本发明的另一方面涉及长保质期的乳或乳相关产品,例如,可通过本文所述方法获得的乳或乳相关产品。

[0020] 本发明的又一方面涉及用于将乳衍生物转化为具有长保质期的乳或乳相关产品的乳加工装置,所述装置包含:

[0021] - 适于从乳衍生物中去除微生物的物理性分离区,

[0022] - 与所述物理性分离区流体连通的 HT 处理区,其中 HT 处理区适于将所述物理性分离区的液体产品加热至 140–180℃范围的温度,保持至多 200 毫秒,随后冷却所述液体产品,和

[0023] - 用于包装所述乳加工装置之产品的包装区,其中包装区与 HT 处理区流体连通。

[0024] 本发明的另一个方面涉及物理性分离微生物与 HT 处理乳衍生物的组合用于减少

所得长保质期乳或乳相关产品的老化味和 / 或增强其健康性的用途。

[0025] 在本发明的上下文中,词语“Y 和 / 或 X”是指“Y”或“X”或者“Y 和 X”。同理,词语“ n_1 、 n_2 、……、 n_{i-1} 和 / 或 n_i ”是指“ n_1 ”或“ n_2 ”或……或“ n_{i-1} ”或“ n_i ”或任何组分的组合: n_1 、 n_2 、……、 n_{i-1} 和 n_i 。

[0026] 在本发明的上下文中,术语“乳或乳相关产品”涉及基于乳的产品,其可包含脱脂乳的许多(如果不是全部)成分,并任选地可包含不同量的乳脂,并且还可能包含非乳添加剂,如非乳调味剂、甜味剂、矿物质和 / 或维生素。

[0027] 当用在本发明的上下文时,术语“长保质期”涉及保质期长于普通巴氏杀菌乳的产品。本文描述了保质期长度以及测量乳或乳相关产品实际保质期之检测的实例。在本发明的上下文中,术语“延长的保质期”或 ESL(extended shelf life) 为“长保质期”的同义词。

附图说明

[0028] 图 1 显示了本发明方法的一个实施方案的流程图,其也是可用的乳加工装置的概要图。使用了以下缩写。PHE:用于预热的板式换热器(Plate Heat Exchanger);DSI(UHT):直接蒸汽注入(direct steam injection)(超高温灭菌(ultra high temperature sterilisation));IIS:立即灌注系统(instant infusion system)(例如,APV 直接蒸汽灌注装置);LSI:温和蒸汽注入(lenient steam injection)(例如,GEA/NIRO Saniheat 蒸汽注入器)。My:微米(micron)。

[0029] 图 2a-c 显示了可用于微滤的一些组件。2a:包含长度为 500-2000mm、孔径为 0.8 微米的多个通道的等通量(Isoflux)陶瓷管状膜;2b:以左侧横截面显示的管状膜的实例;2c:为管状膜专门设计的外罩(载体(carter))图,显示了对应于管状膜长度(1);入口(2)和出口(3)的载体高度。

[0030] 图 3 显示了与现有技术的 ESL 乳和 UHT 乳相比,本发明的乳或乳相关产品的老化味。

[0031] 图 4 显示了与现有技术的 ESL 乳和 UHT 乳相比,本发明的乳或乳相关产品的 β -乳球蛋白变性程度。

具体实施方式

[0032] 如上所述,本发明的一个方面涉及生产乳或乳相关产品的的方法,所述方法包括以下步骤:

[0033] a) 提供乳衍生物,

[0034] b) 从所述乳衍生物中物理性分离微生物,从而获得部分灭菌的乳衍生物,

[0035] c) 将包含所述部分灭菌的乳衍生物的第一组合物暴露于高温(High Temperature, HT)处理,其中所述第一组合物被加热至 140-180℃ 范围的温度,在此温度范围内保持至多 200 毫秒的时间,最后进行冷却。

[0036] 优选地,所述方法以连续过程的形式实施,并且,例如,在本文所述的乳加工装置中实施。

[0037] 本发明人发现,与没有首先进行微生物物理性分离就暴露于 HT 处理的乳或乳相关产品相比,上述方法提供的乳或乳相关产品出乎意料地具有减小的老化味。因此,所述乳

或乳相关产品相比于可比较的现有技术乳产品味道更新鲜。

[0038] 此外,本发明人还发现,与没有首先进行微生物物理性分离就暴露于 HT 处理的乳或乳相关产品相比,本发明方法提供的乳或乳相关产品具有出乎意料较低的 β -乳球蛋白变性百分比。

[0039] 本发明的又一个优点是提供了更 CO₂ 友好、味道新鲜的乳。由于其的长保质期和对高温的稳定性,本发明的乳或乳相关产品可在环境温度下运输,以替代 5℃。与可比较的环境温度物流设置相比,低温物流能耗高并且通常需要运送相对更大数量的小的、冷却的产品荷载。因此,与具有类似新鲜味道的现有技术乳产品相比,本发明的乳或乳相关产品可以以更低的 CO₂ 排放生产并运送给零售商。

[0040] 在本发明的一个优选的实施方案中,所述方法还包括步骤:

[0041] d) 包装第二组合物,其包含经 HT 处理的第一组合物。

[0042] 本领域技术人员会明确所述方法可包含一个或更多个另外的步骤,如均化步骤、储存步骤、混合步骤、温度调整步骤、巴氏杀菌步骤、初次杀菌步骤、离心步骤以及其组合。

[0043] 本发明人还发现本发明方法令人惊讶地增加了实施本方法的乳加工装置在必须进行清洁之前可运行的时间。这被认为是优点,并且节约乳产品生产成本。认为步骤 b) 过程中微生物的物理性分离和去除显著减少了装置下游生物膜的形成,这也减少和 / 或延迟了对清洁的需要。

[0044] 步骤 a) 提供的乳衍生物优选为液体乳衍生物。本文所用术语“乳衍生物 (milk derivative)”包括全乳、脱脂乳、无脂乳、低脂乳、全脂乳、无乳糖 (lactose-free milk) 或低乳糖乳 (lactose-reduced milk) (通过用乳糖酶将乳糖水解为葡萄糖和半乳糖,或者通过如纳滤、电渗析、离子交换层析和离心技术的其他方法)、浓缩乳或干乳。

[0045] 无脂乳是非脂或脱脂的乳产品。低脂乳通常被定义为含有约 1% 至约 2% 脂类的乳。全脂乳通常包含约 3.25% 的脂类。本文所用术语“乳”还旨在涵盖动物和植物来源的乳。

[0046] 乳的动物来源包括但不限于人、奶牛、绵羊、山羊、水牛、骆驼、大羊驼、马和鹿。

[0047] 在本发明的一个优选实施方案中,所述乳衍生物包括牛乳。

[0048] 乳的植物来源包括但不限于从大豆中提取的乳。此外,术语“乳衍生物”不仅仅指全乳,还指脱脂乳或任何源自其的液体成分,如乳清 (whey 或 milk serum)。“乳清”是指去除乳中所含的全部或大部分乳脂和酪蛋白后剩余的乳成分。术语乳清还涵盖所谓的甜乳清 (基于凝乳酶的乳酪生产的副产品) 和酸乳清 (对乳进行酸化的副产品,乳的酸化通常在生产酪蛋白酸盐 (caseinate) 或者夸克干酪 (quark) 和奶油乳酪时发生)。

[0049] 在本发明的一个实施方案中,步骤 a) 的乳衍生物包含至多 60% w/w 的乳脂。这种乳衍生物的一个实例是浓奶油 (cream double)。

[0050] 在本发明的另一个实施方案中,步骤 a) 的乳衍生物包含至多 40% w/w 的乳脂。这种乳衍生物的一个实例是淡奶油 (whipping cream)。

[0051] 在本发明的又一个实施方案中,步骤 a) 的乳衍生物包含至多 20% w/w 的乳脂。这种乳衍生物的一个实例是含有约 18% w/w 乳脂的稀奶油 (single cream/table cream)。

[0052] 在本发明的另一个实施方案中,步骤 a) 的乳衍生物包含至多 4% w/w 的乳脂。这种乳衍生物的一个实例是通常含有 2-4% w/w 乳脂 (优选约 3% w/w 的乳脂) 的全脂乳。

[0053] 在本发明的另一个实施方案中,步骤 a) 的乳衍生物包含至多 2% w/w 的乳脂。这种乳衍生物的一个实例是通常含有 0.7-2% w/w 乳脂(优选 1-1.5% w/w 的乳脂)的半脱脂乳。

[0054] 在本发明的另一个实施方案中,步骤 a) 的乳衍生物包含至多 0.7% w/w 的乳脂。这种乳衍生物的一个实例是通常含有 0.1-0.7% w/w 乳脂(优选含 0.3-0.6% w/w 的乳脂,如约 0.5% w/w 乳脂)的脱脂乳。

[0055] 在本发明一个优选的实施方案中,步骤 a) 的乳衍生物包含至多 0.1% w/w 的乳脂。这种乳衍生物的一个实例是脂肪含量在 0.05-0.1% w/w 范围的脱脂乳。该实施方案在步骤 b) 的物理性分离涉及微滤时尤其优选。

[0056] 在本发明的上下文中,当将组合物表述为包含、含有或具有 X% (w/w) 的特定成分时,除非另外说明,所述特定成分的重量百分比相对于组合物的总重计算。

[0057] 在本发明的一个特别优选的实施方案中,步骤 a) 的乳衍生物包含低乳糖乳。所述乳衍生物可以例如由低乳糖乳组成。

[0058] 在本发明的上下文中,术语“低乳糖乳”涉及每 kg 乳包含至多 0.5g 乳糖的乳。甚至更优选的是所述乳衍生物是无乳糖的。在本发明的上下文中,术语“无乳糖乳”涉及每 kg 乳包含至多 0.05g 乳糖的乳。

[0059] 在本发明的一个优选的实施方案中,步骤 a) 的乳衍生物包含 2.5-4.5% w/w 的酪蛋白、0.25-1% w/w 的乳清蛋白质和 0.01-3% w/w 的乳脂。在本发明的一个更加优选的实施方案中,步骤 a) 的乳衍生物包含 2.5-4.5% w/w 的酪蛋白、0.25-1% w/w 的乳清蛋白质和 0.01-0.1% w/w 的乳脂。

[0060] 本发明的方法可优选地用于处理新鲜乳衍生物,即基于近期从乳衍生物之来源(例如奶牛)获取的乳的乳衍生物。例如,可优选所述乳衍生物至多经过 48 小时,即从获取算起至多 48 小时,更优选地至多经过 36 小时,如至多经过 24 小时。

[0061] 优选所述乳衍生物具有良好的质量并且通常所述乳衍生物包含至多 100,000 菌落形成单位(cfu)/mL,优选至多 50,000cfu/mL,甚至更优选至多 25,000cfu/mL。甚至可优选所述乳衍生物包含至多 10,000cfu/mL,如至多 7,500cfu/mL。

[0062] 步骤 a) 的乳衍生物可包含一种或更多种添加物。例如,所述一种或更多种添加物可包含调味剂。可用的调味剂为,例如,草莓、巧克力、香蕉、芒果和 / 或香草。

[0063] 作为替代或另外地,所述一种或更多种添加物可包含一种或更多种维生素。可用的维生素为,例如维生素 A 和 / 或维生素 D。还可使用其他维生素,如维生素 B、C 和 / 或 E。

[0064] 作为替代或另外地,所述一种或更多种添加物还可包含一种或更多种矿物质。可用的矿物质的实例是乳矿物质补剂 Capolac MM-0525(ArIa Foods Ingredients Amba, Denmark)。另一种可用的添加物是乳清蛋白质。

[0065] 在本发明的一个优选的实施方案中,步骤 a) 的乳衍生物已进行巴氏杀菌并可能还进行了均化。

[0066] 本发明方法的步骤 b) 涉及从乳衍生物中物理性分离微生物,从而获得部分灭菌的乳衍生物。与其他灭菌技术(其只杀死微生物而将死微生物留在乳中)不同,该分离实际上是将微生物从乳衍生物中分离。

[0067] 在本发明的上下文中,术语“微生物”涉及,例如细菌和细菌芽孢、酵母、霉菌和真

菌孢子。

[0068] 所述物理性分离可以,例如去除乳衍生物至少 90% 的微生物,优选至少 95% 的微生物,甚至更优选乳衍生物至少 99% 的微生物。

[0069] 在本发明的一个实施方案中,步骤 b) 的物理性分离涉及所述乳衍生物的离心除菌 (bactofugation)。

[0070] 在本发明的另一个实施方案中,步骤 b) 的物理性分离涉及所述乳衍生物的微滤 (microfiltration)。

[0071] 在本发明的一个优选的实施方案中,采用孔径范围为 0.5-1.5 微米的滤器实施微滤,优选的范围为 0.6-1.4 微米,甚至更优选范围为 0.8-1.2 微米。

[0072] 已发现这些孔径范围是有利的,因为它们截留了大部分乳衍生物微生物而基本不改变乳衍生物的蛋白质组成。

[0073] 在本发明的一个实施方案中,所用的微滤滤器为错流微滤滤器 (cross-flow microfilter)。

[0074] 可在如 Tetra Pak Dairy processing Handbook 2003 (ISBN91-631-3427-6) (其对于所有目的通过引用并入本文) 查得适合的微滤系统。

[0075] 在本发明的又一实施方案中,步骤 b) 的物理性分离涉及所述乳衍生物的离心除菌和微滤两者。

[0076] 在本发明的一个实施方案中,所述离心除菌包括使用至少一个离心除菌装置 (bactofuge),优选至少两个连续的离心除菌装置,甚至更优选至少三个连续的离心除菌装置。

[0077] 所述物理性分离优选在环境温度下、低于或稍高于环境温度下进行。因此,在物理性分离中所述乳衍生物的温度可为至多 60°C,例如,至多 40°C,如至多 20°C 或至多 10°C。

[0078] 物理性分离期间乳衍生物的温度可例如在 2-60°C 的范围内,并优选在 25-50°C 的范围内。

[0079] 适合的离心除菌装置 (包括单相 (one-phase) 或两相 (two-phase) 离心除菌装置) 可在如 Tetra Pak Dairy processing Handbook 2003 (ISBN91-631-3427-6) (其对于所有目的通过引用并入本文) 中查得。

[0080] 本发明的步骤 c) 涉及将包含所述部分灭菌的乳衍生物的第一组合物暴露于高温 (High Temperature, HT) 处理。所述第一组合物被加热至 140-180°C 范围的温度,在此温度范围内维持或保持至多 200 毫秒的时间,最后进行冷却。

[0081] 在本发明的一个实施方案中,所述第一组合物由步骤 a) 的部分灭菌的乳衍生物组成。

[0082] 然而,在本发明的另一个实施方案中,可在 HT 处理前在所述部分灭菌的乳衍生物中添加一种或更多种添加物 (如乳脂),在这种情况下,所述第一组合物包含所述一种或更多种添加物 (例如乳脂) 和部分灭菌的乳衍生物两者。

[0083] 在本发明的一个实施方案中,所述第一组合物包含至少 50% (w/w) 的步骤 b) 的部分灭菌乳衍生物,优选至少 75% (w/w) 的部分灭菌乳衍生物,甚至更优选至少 85% (w/w) 的部分灭菌乳衍生物。例如,所述第一组合物可包含至少 90% (w/w) 的步骤 b) 的部分灭菌乳衍生物,优选至少 95% (w/w) 的部分灭菌乳衍生物,甚至更优选至少 97.5% (w/w) 的部

分灭菌乳衍生物。

[0084] 所述第一组合物通常包含水,可以例如包含至少 50% (w/w) 的水,优选至少 70% (w/w) 的水,甚至更优选至少 80% (w/w) 的水。例如,所述第一组合物可包含至少 85% (w/w) 的水,优选至少 90% (w/w) 的水,甚至更优选至少 95% (w/w) 的水。

[0085] 在本发明的一个优选的实施方案中,所述第一组合物还包含一种或更多种脂质来源。

[0086] 所述一种或更多种脂质来源可以例如包含植物脂和 / 或植物油。所述一种或更多种脂质来源还可以由植物脂和 / 或植物油组成。当乳或乳相关产品是所谓的换脂乳 (即乳产品中至少部分原始乳脂被非乳脂质来源如植物油或植物脂所替换) 时,通常为这种情况。

[0087] 植物油可以例如包括一种或更多种选自以下的油: 葵花子油、玉米油、芝麻油、豆油、棕榈油、亚麻籽油、葡萄籽油、菜籽油、橄榄油、花生油及其组合。

[0088] 如果需要植物脂,则植物脂可以例如包括一种或更多种选自以下的脂: 基于棕榈油的植物脂、基于棕榈仁油的植物脂、花生脂 (peanut butter)、可可脂 (cacao butter)、椰脂 (coconut butter) 及其组合。

[0089] 在本发明的一个优选的实施方案中,所述一种或更多种脂质来源包含乳脂来源,或甚至由其组成。

[0090] 所述乳脂来源可以例如包括选自以下的一种或更多种脂质来源: 奶油 (cream)、浓奶油、无水乳脂 (butter fat)、乳清奶油 (whey cream)、脂油 (butter oil)、脂油级分及其组合。

[0091] 长保质期乳的生产通常涉及乳的乳脂级分的 UHT 处理。本发明人发现即使以相对小的量向长保质期乳中添加 UHT 处理的乳脂 (例如奶油),其也会导致不期望的老化味。本发明人还发现可将乳脂 (例如奶油) 暴露于比通常进行的更温和的热处理而不丧失乳的长保质期。

[0092] 因此,在本发明的一个优选的实施方案中,在 70-100°C 范围的温度下对所述一种或更多种脂质来源 (例如乳脂来源,如奶油) 进行热处理 2-200 秒。例如,在 70-85°C 范围的温度下对所述一种或更多种脂质来源进行热处理 100-200 秒。或者,在 85-100°C 范围的温度下对所述一种或更多种脂质来源进行热处理 2-100 秒。

[0093] 在本发明的另一个优选的实施方案中,在 100-180°C 范围的温度下对所述一种或更多种脂质来源 (例如乳脂来源,如奶油) 进行热处理 10 毫秒 -4 秒。

[0094] 例如,在 100-130°C 范围的温度下对所述一种或更多种脂质来源进行热处理 0.5-4 秒。或者,在 130-180°C 范围的温度下对所述一种或更多种脂质来源进行热处理 10 毫秒 -0.5 秒。

[0095] 或者,在步骤 c) 中描述的 HT 处理可以例如用于所述一种或更多种脂质来源的分开热处理。

[0096] 步骤 c) 的 HT 处理涉及将第一组合物加热至 140-180°C 范围的温度,优选 145-170°C,甚至更优选 150-160°C。

[0097] 在本发明的一个实施方案中,步骤 c) 的 HT 处理涉及将第一组合物加热至 140-170°C 范围的温度,优选 145-160°C,甚至更优选 150-155°C。

[0098] 在本发明的另一个实施方案中,步骤 c) 的 HT 处理涉及将第一组合物加热至 150-180°C 范围的温度,优选 155-170°C,甚至更优选 160-165°C。

[0099] 在本发明的又一个实施方案中,当提供给步骤 C) 时所述第一组合物具有 70-75°C 范围的温度。

[0100] HT 处理的高温可以,例如与目标温度差别至多 $\pm 2^{\circ}\text{C}$,优选至多 $\pm 1^{\circ}\text{C}$,甚至更优选至多 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$,如至多 $\pm 0.25^{\circ}\text{C}$ 。

[0101] 在本发明的一个优选的实施方案中,将所述第一组合物维持在 HT 温度范围内至多 200 毫秒,优选至多 150 毫秒,甚至更优选至多 100 毫秒。

[0102] 例如可将所述第一组合物维持在 HT 温度范围内 10-200 毫秒,优选 25-150 毫秒,甚至更优选 30-100 毫秒。

[0103] 在本发明另一个实施方案中,将所述第一组合物维持在 HT 处理温度范围内 10-100 毫秒,优选 25-90 毫秒,甚至更优选 30-70 毫秒。

[0104] 设备制造商通常提供处理参数和将第一组合物维持在 HT 处理温度范围内的时间(有时称为“维持时间(holding time)”)的关系。

[0105] 如果未给出,维持时间可按照以下列出的确定:

[0106] 1、通过经验公式计算来自第一组合物的进料的热容量

[0107] 2、计算将进料温度从预热温度升高到期望的热处理温度所需的能量(kg/小时蒸汽)

[0108] 3、通过用全部蒸汽流减去所需的加热蒸汽流计算过量蒸汽(用于转运)

[0109] 4、测定维持室的精确体积

[0110] 5、测定物料进入和通过处理单元的体积流速,包括任何体积变化(例如加热蒸气冷凝)

[0111] 6、通过用维持室体积除以体积流速计算维持时间。

[0112] 在本发明的一个优选实施方案中,HT 处理的持续时间(包括加热、维持和冷却第一组合物)至多 500 毫秒,优选至多 300 毫秒,甚至更优选至多 200 毫秒,如至多 150 毫秒。

[0113] 例如,HT 处理的持续时间(包括加热、维持和冷却第一组合物)可为至多 400 毫秒,优选至多 350 毫秒,甚至更优选至多 250 毫秒,如至多 175 毫秒。

[0114] 可将 HT 处理的持续时间(包括加热、维持和冷却第一组合物)计算为第一组合物的温度至少为 95°C 之阶段的持续时间。

[0115] 步骤 c) 的冷却优选将第一组合物冷却至至多 90°C 的温度,如至多 70°C。在本发明的一个实施方案中,将第一组合物冷却至 2-90°C 范围的温度,优选 70-90°C 的范围,甚至更优选 72-85°C 的范围。

[0116] 在本发明的一个优选的实施方案中,HT 处理之冷却的持续时间为至多 50 毫秒,优选至多 10 毫秒,甚至更优选至多 5 毫秒,如 1 毫秒。

[0117] 步骤 c) HT 处理的加热必须能迅速升高第一组合物的温度。该快速升温可通过将第一组合物与蒸汽相接触来实现。因此,在本发明一个优选的实施方案中,HT 处理的加热通过将第一组合物与蒸汽相接触来实现。有不同的技术可用于将第一组合物与蒸汽相接触。其中一种是直接蒸汽注入,其中将蒸汽注入待加热的液体。另一种技术是蒸汽灌注,其中液体被灌注进填充了蒸汽的腔室中。

[0118] 蒸汽的温度通常比 HT 处理所需的处理温度稍高,例如比 HT 处理的温度高至多 10℃,优选高至多 5℃,甚至更优选高至多 3℃。

[0119] 例如,HT 处理的加热可包括将第一组合物与蒸汽接触,并且应注意也可用其他能量源进行加热。

[0120] 在本发明的一个实施方案中,HT 处理的加热包括将第一组合物暴露于电磁能,或由其组成。可用的电磁能的实例为 IR 辐射和 / 或微波辐射。

[0121] 也非常重要的是,作为 HT 处理的一部分,将加热的第一组合物快速冷却,在本发明的一个优选的实施方案中,HT 处理的冷却包括闪蒸冷却 (flash cooling) 或由其组成。

[0122] 在本发明的上下文中,术语“闪蒸冷却”是指通过将热液体或气溶胶引入 (例如喷洒) 真空腔室从而使部分液体蒸发并迅速冷却剩余的液体而实现的冷却。

[0123] 可用的 HT 处理系统的实例为,例如, SaniheatTM-system Gea Niro (丹麦)、Gea Niro 的系统 Linient Steam Injection (LSITM) (丹麦) 或 Invensys APV 的 Instant Infusion System (IIS) (丹麦)。

[0124] 可用的 HT 处理系统的实例在如国际专利申请 WO 2006/123,047 A1 和 WO 98/07,328 (两者均对于所有目的通过引用并入本文) 中查得。

[0125] 高温处理的一般方面可在如 “Thermal technologies in food processing” ISBN 185573558X 中查得,其对于所有目的通过引用并入本文。

[0126] 步骤 d) 的包装可为任何适合的包装技术,并且可用任何适合的容器来包装本发明的乳或乳相关产品。

[0127] 然而,在本发明的一个优选的实施方案中,步骤 d) 的包装为无菌包装,即乳或乳相关产品在无菌条件下包装。例如,可使用无菌装填系统进行所述无菌包装,并且其优选地涉及将乳装填入一个或更多个无菌容器。

[0128] 可用的容器实例为,例如瓶、纸盒、砖形容器 (brick) 和 / 或包。

[0129] 包装优选在室温或低于室温下进行。因此,包装时第二组合物的温度优选为至多 30℃,优选至多 25℃,甚至更优选至多 20℃,如至多 10℃。

[0130] 包装时第二组合物的温度可以,例如在 2-30℃ 范围内,优选在 5-25℃ 的范围内。

[0131] 在本发明的一个实施方案中,所述第二组合物包含至少 50% (w/w) 的步骤 c) 的经 HT 处理第一组合物,优选至少 75% (w/w) 的步骤 c) 的经 HT 处理第一组合物,甚至更优选至少 85% (w/w) 的步骤 c) 的经 HT 处理第一组合物。例如,所述第二组合物可包含至少 90% (w/w) 的步骤 c) 的经 HT 处理第一组合物,优选至少 95% (w/w) 的步骤 c) 的经 HT 处理第一组合物,甚至更优选至少 97.5% (w/w) 的步骤 c) 的经 HT 处理第一组合物。

[0132] 所述第二组合物通常包含水,并且可以,例如包含至少 50% (w/w) 的水,优选至少 60% (w/w) 的水,甚至更优选至少 70% (w/w) 的水。例如,所述第二组合物可包含至少 75% (w/w) 的水,优选至少 80% (w/w) 的水,甚至更优选至少 85% (w/w) 的水。

[0133] 在本发明的一个优选的实施方案中,所述第二组合物包含至少 90% (w/w) 的水。

[0134] 此外,所述第二组合物可包含与乳衍生物和 / 或所述第一组合物相同的添加物。

[0135] 对于长保质期乳产品来说,不期望的酶活性与微生物生长一样可能是成问题的,因此优选本发明方法还包括酶灭活步骤。

[0136] 在本发明的一个优选的实施方案中,所述酶灭活步骤包括将待处理的液体在

70-90℃的温度范围内维持 30-500 秒范围的时间。

[0137] 例如,可将液体在 70-80℃范围内的温度维持 30-500 秒范围的时间,优选 40-300 秒,甚至更优选 50-150 秒。

[0138] 在本发明的一个优选的实施方案中,将液体在 70-75℃范围内的温度维持 30-500 秒范围的时间,优选 40-300 秒,甚至更优选 50-150 秒。

[0139] 或者,可将液体在 80-90℃范围内的温度维持 10-200 秒范围的时间,优选 25-100 秒,甚至更优选 10-50 秒。

[0140] 已证明这样的温度处理降低了酶(例如纤溶酶)和前酶(例如纤溶酶原)的活性。

[0141] 所述酶灭活步骤应优选地相对于未处理液体的活性将经处理液体的纤溶酶和纤溶酶原的总活性降低至少 60%,优选至少降低 65%,甚至更优选至少降低 70%。

[0142] 总活性是乳或乳相关产品中纤溶酶的活性与通过纤溶酶原转化为纤溶酶所获得的活性相加的度量。根据实施例 3 的分析 G 测定总活性。

[0143] 本发明的一些实施方案甚至需要更低的纤溶酶和纤溶酶原总活性,对于这些实施方案,酶灭活步骤应优选地相对于未处理液体的活性将经处理液体的纤溶酶和纤溶酶原总活性降低至少 80%,优选至少降低 85%,甚至更优选至少降低 90%。

[0144] 在本发明的一些优选的实施方案中,酶灭活步骤应相对于未处理液体的活性将经处理液体的纤溶酶和纤溶酶原的总活性降低至少 95%,优选至少降低 97.5%,甚至更优选至少降低 99%。

[0145] 在本发明的一个实施方案中,乳或乳相关产品的纤溶酶和纤溶酶原总活性至多为 8.000 微单位/mL,优选至多 5.000 微单位/mL,甚至更优选至多 3.000 微单位/mL。

[0146] 在本发明的上下文中,1 单位(U)的纤溶酶活性是在 25℃,pH8.9 用色酶(Chromozyme)PL(Tosyl-Gly-Pro-Lys-4-苯基重氮酸醋酸盐)作为底物时每分钟可产生 1 微摩尔 p-硝基苯胺的纤溶酶活性。

[0147] 在本发明的另一个实施方案中,乳或乳相关产品的纤溶酶和纤溶酶原总活性至多为 2.500 微单位/mL,优选至多 1.000 微单位/mL,甚至更优选至多 750 微单位/mL。甚至优选乳或乳相关产品的纤溶酶和纤溶酶原总活性至多为 600 微单位/mL,优选至多 400 微单位/mL,甚至更优选至多 200 微单位/mL。

[0148] 可在所述方法的不同阶段进行酶灭活步骤,例如在物理性分离微生物之前,在 HT 处理之前,和/或在包装之前。

[0149] 在本发明的一个实施方案中,在步骤 c) 前将第一组合物暴露于酶灭活步骤。

[0150] 在本发明的另一个实施方案中,在步骤 d) 前将第二组合物暴露于酶灭活步骤。

[0151] 本发明的又一个实施方案涉及生产乳或乳相关产品的的方法,所述方法包括以下步骤:

[0152] a) 提供包含至少 95% (w/w) 脱脂乳的乳衍生物,所述乳衍生物包含至多 0.1% (w/w) 乳脂,

[0153] b) 使用孔径为 0.8-1.2 微米的微滤滤器对所述乳衍生物进行微滤,从而获得部分灭菌的乳衍生物,

[0154] b1) 将所述部分灭菌的乳衍生物与适合量的巴氏杀菌奶油相混合,

[0155] b2) 将步骤 b1) 的产物的温度调整至 72-75℃范围内的温度维持 30-300 秒,

[0156] c) 将包含至少 95% (w/w) 步骤 b2) 产物的第一组合物暴露于 HT 处理, 其中所述第一组合物被加热至 140–180°C 范围内的温度, 在此温度范围内保持至多 200 毫秒的时间, 最后进行冷却,

[0157] d) 将第二组合物进行无菌包装, 所述第二组合物包含至少 95% (w/w) 的经热处理第一组合物。

[0158] 本发明的另一个实施方案涉及生产乳或乳相关产品的方法, 所述方法包括以下步骤:

[0159] a) 提供包含至少 95% (w/w) 脱脂乳的乳衍生物, 所述乳衍生物包含至多 0.1% (w/w) 乳脂,

[0160] b) 使用孔径为 0.8–1.2 微米的微滤滤器对所述乳衍生物进行微滤, 从而获得部分灭菌的乳衍生物,

[0161] b1) 将所述部分灭菌的乳衍生物与适合量的巴氏杀菌奶油混合,

[0162] b2) 将步骤 b1) 的产物的温度调整至 75–85°C 范围内温度维持 30–300 秒,

[0163] c) 将包含至少 95% (w/w) 步骤 b2) 产物的第一组合物暴露于 HT 处理, 其中所述第一组合物被加热至 140–180°C 范围内的温度, 在此温度范围内保持至多 200 毫秒的时间, 最后进行冷却,

[0164] d) 将第二组合物进行无菌包装, 所述第二组合物包含至少 95% (w/w) 的经热处理第一组合物。

[0165] 本发明的另一方面涉及通过本发明方法可获得的乳或乳相关产品。例如, 所述乳或乳相关产品可以是步骤 c) 的经 HT 处理第一组合物, 或者可以是步骤 d) 的经包装第二组合物。

[0166] 本发明的另一个方面涉及这样的乳或乳相关产品, 优选地具有长保质期和低水平的老化味。

[0167] 本发明的又一方面涉及经包装的乳或乳相关产品, 例如可通过本文所述的方法获得的。可如本文所述将乳或乳相关产品包装进容器。

[0168] 通常将产品的保质期描述为在品质不下降到某可接受的最低水平以下的情况下可保存产品的时间。这不是非常明显且精确的定义, 并且该定义很大程度上取决于对“可接受的最低品质”的解释。

[0169] 在本发明的上下文中, 术语“保质期”是指在不期望的事件发生前乳或乳产品在特定温度下可密封保存的时间。

[0170] 在本发明的一个实施方案中, 不期望的事件是发现乳或乳相关产品是非无菌的。非无菌乳或乳相关产品是如下所述产品, 其不包含能在正常非冷藏条件下 (在制造、配送和储存期间食物有可能所处的条件) 生长于产品中的微生物。非无菌以及微生物的存在或生长可以, 例如根据 Marth, E. H. 编. 1978. Standard methods for the examination of dairy products. Am. Publ. Health Assoc, Washington, DC 来检测。

[0171] 疏水肽是乳蛋白质的蛋白水解性降解的产物, 已知其产生不想要的苦味。因此, 在本发明的一个实施方案中, 不期望的事件是发现乳或乳相关产品包含至少 1mg/L 的摩尔质量为 500–3000g/mol 的疏水肽, 如至少 20mg/L 或如至少 50mg/L 的摩尔质量为 500–3000g/mol 的疏水肽。

[0172] 在本发明的另一个实施方案中,不期望的事件是发现乳或乳相关产品包含至少 100mg/L 的摩尔质量为 500-3000g/mol 的疏水肽,如至少 200mg/L 或如至少 500mg/L 的摩尔质量为 500-3000g/mol 的疏水肽。

[0173] 在本发明的又一个实施方案中,不期望的事件是发现乳或乳相关产品包含至少 750mg/L 的摩尔质量为 500-3000g/mol 的疏水肽,如至少 1000mg/L 或如至少 2000mg/L 的摩尔质量为 500-3000g/mol 的疏水肽。

[0174] 如 Kai-Ping 等, J. Agric. Food Chem. 1996, 44, 1058-1063 所述测定乳或乳相关产品中摩尔质量为 500-3000g/mol 的疏水肽的浓度。将乳或乳相关产品用作样品,随后根据 Kai-Ping 等所述,通过在 C18 柱上进行的分析性 HPLC 对所得的 500-3000g/mol 分子量级分进行分析。所得色谱图用于确定所述乳或乳相关产品中摩尔质量为 500-3000g/mol 的疏水肽的浓度。

[0175] 在本发明的又一实施方案中,不期望的事件是发现乳或乳相关产品具有不期望的感官特性,其使用了根据涉及乳和乳产品的感官分析的 ISO 22935-1:2009、ISO 22935-2:2009 和 ISO 22935-3:2009 的感官测试。优选测试如外观、稠度、气味和味道的感官特性。

[0176] 优选将两种或更多种不同类型的不期望事件相组合来确定保质期。

[0177] 因此,在本发明的一个优选的实施方案中,通过选自以下的不期望事件的第一次出现来确定保质期:

[0178] - 发现乳或乳相关产品是非无菌的,和

[0179] - 发现乳或乳相关产品包含至少 1mg/L 的摩尔质量为 500-3000g/mol 的疏水肽。

[0180] 在本发明的另一个优选的实施方案中,通过选自以下的不期望事件的第一次出现来确定保质期:

[0181] - 发现乳或乳相关产品是非无菌的,

[0182] - 发现乳或乳相关产品包含至少 1mg/L 的摩尔质量为 500-3000g/mol 的疏水肽,和

[0183] - 发现乳或乳相关产品具有不期望的感官特性。

[0184] 在本发明的又一个优选的实施方案中,通过选自以下的不期望事件的第一次出现来确定保质期:

[0185] - 发现乳或乳相关产品是非无菌的,和

[0186] - 发现乳或乳相关产品具有不期望的感官特性。

[0187] 在本发明的一个实施方案中,当存放在 25℃时,所述乳或乳相关产品的保质期为至少 30 天。

[0188] 在本发明的另一个实施方案中,当包装后前 21 天存放在 25℃、其后的时间存放在 5℃时,所述乳或乳相关产品的保质期为至少 49 天。

[0189] 在本发明的另一个实施方案中,当包装后前 21 天存放在 25℃、其后的时间存放在 5℃时,所述乳或乳相关产品的保质期为至少 49 天。

[0190] 在本发明的又一个实施方案中,当存放在 5℃时,所述乳或乳相关产品的保质期为至少 70 天。

[0191] 在本发明的另一个实施方案中,当存放在 25℃时,所述乳或乳相关产品的保质期为至少 119 天。

[0192] 在本发明的另一个实施方案中,当存放在 25℃时,所述乳或乳相关产品的保质期

为至少 182 天。

[0193] 本发明的乳或乳相关产品表现出具有相对低的变性 β -乳球蛋白含量。优选地，相对于变性和未变性 β -乳球蛋白的总量，乳或乳相关产品中至多 40% (w/w) 的 β -乳球蛋白变性，优选至多 35% (w/w)，甚至更优选 30% (w/w)。

[0194] 在本发明的一些优选的实施方案中，相对于变性和未变性 β -乳球蛋白的总量，乳或乳相关产品中至多 30% (w/w) 的 β -乳球蛋白变性，优选至多 25% (w/w)，甚至更优选 20% (w/w)。

[0195] 变性程度根据实施例 3 的分析 C 进行测量。

[0196] 在本发明的一个实施方案中，乳或乳相关产品包含至多 60% w/w 的乳脂。这种乳或乳相关产品的一个实例是浓奶油。

[0197] 在本发明的另一个实施方案中，乳或乳相关产品包含至多 40% w/w 的乳脂。这种乳或乳相关产品的一个实例是淡奶油。

[0198] 在本发明的又一个实施方案中，乳或乳相关产品包含至多 20% w/w 的乳脂。这种乳或乳相关产品的一个实例是含有 18% w/w 乳脂的稀奶油。

[0199] 在本发明的另一个实施方案中，乳或乳相关产品包含至多 4% w/w 的乳脂。这种乳或乳相关产品的一个实例是通常含有 2-4% w/w 乳脂（优选含约 3% w/w 的乳脂）的全脂乳。

[0200] 在本发明的另一个实施方案中，乳或乳相关产品包含至多 1.5w/w 的乳脂。这种乳或乳相关产品的一个实例是通常含有 0.7-2% w/w 乳脂（优选含 1-1.5% w/w 的乳脂）的半脱脂乳。

[0201] 在本发明的另一个实施方案中，乳或乳相关产品包含至多 0.7% w/w 的乳脂。这种乳或乳相关产品的一个实例是通常含有 0.1-0.7% w/w 乳脂（优选含 0.3-0.6% w/w 的乳脂，如约 0.5% w/w 乳脂）的脱脂乳。

[0202] 在本发明一个优选的实施方案中，乳或乳相关产品包含至多 0.1% w/w 的乳脂。这种乳或乳相关产品的一个实例是脂肪含量在 0.05-0.1% w/w 范围内的脱脂乳。

[0203] 在本发明的又一个优选的实施方案中，所述乳或乳相关产品包含 2.5-4.5% w/w 的酪蛋白、0.25-1% w/w 的乳清蛋白质和 0.01-3% w/w 的乳脂。在本发明的一个更加优选的实施方案中，所述乳或乳相关产品包含 2.5-4.5% w/w 的酪蛋白、0.25-1% w/w 的乳清蛋白质和 0.01-0.1% w/w 的乳脂。

[0204] 所述乳或乳相关产品通常包含水，可以例如包含至少 60% (w/w) 的水，优选至少 70% (w/w) 的水，甚至更优选至少 80% (w/w) 的水。例如，乳或乳相关产品可包含至少 85% (w/w) 的水，优选至少 87.5% (w/w) 的水，甚至更优选至少 90% (w/w) 的水。

[0205] 所述乳或乳相关产品还可包含任何本文提及的添加物。

[0206] 本发明的另外一个方面涉及用于将乳衍生物转化为具有长保质期的乳或乳相关产品的乳加工装置，所述装置包含：

[0207] - 适于从乳衍生物中去除微生物的物理性分离区，

[0208] - 与所述物理性分离区流体连通的 HT 处理区，其中 HT 处理区适于将所述物理性分离区的液体产品加热至 140-180°C 范围内的温度，保持至多 200 毫秒，随后冷却所述液体产品，和

[0209] - 用于包装所述乳加工装置之产品的包装区,其中包装区与 HT 处理区流体连通。

[0210] 在本发明的上下文中,术语“流体连通”是指流体连通的区域设置成液体可从一个区域移动到另一个区域。这通常通过将装置的相关区域用管道以及泵和 / 或阀相互连接来实现。

[0211] 所述乳加工装置适于实施本发明的方法。

[0212] 所述物理性分离区可以,例如包含一个或更多个本文所述的微滤系统,作为替代地或者另外地,其可包含一个或更多个本文所述的离心除菌装置。

[0213] 所述 HT 处理区可包含一个或更多个本文所述的 HT 处理系统,所述包装区通常会包含市售包装或灌装系统。

[0214] 除了上述区域以外,乳加工装置还包含泵、阀、管道、均化器、加热器等,所有这些为本领域技术人员是公知的部件并且也能购得。

[0215] 本发明又一方面涉及物理性分离微生物与 HT 处理乳衍生物的组合用于减少所得乳或乳相关产品的老化味的用途。

[0216] 本发明的一个示例性实施方案涉及 ESL 乳或基于乳的产品,其与相应的低巴氏杀菌、新鲜产品具有相同的味道、气味和外观。在一个示例性实施方案中,本发明提供了使用高温 (110-150℃) 和短维持时间 (小于 0.1 秒) 的 APV-IIS 热处理生产 ESL 乳或乳衍生产品的方法,以使得热处理产品的化学、物理和感官变化最小化。

[0217] 在第二个示例性实施方案中,本发明提供了使用高温 (110℃) 和小于 0.1 秒的维持时间的 APV-IIS 热处理与微滤或低巴氏杀菌步骤相组合生产 ESL 乳或乳衍生产品的方法,从而使得热处理产品的化学、物理和感官变化最小化。

[0218] 在第一个示例性实施方案中,本发明提供了具有延长的保质期 (ESL) 的乳或乳相关产品,其特征为:a) 保质期 20 天至 6 个月,和 b) 乳果糖含量至多 30mg/ml,和 / 或 c) 糠氨酸含量至多 40mg/l,和 / 或 d) 2-庚酮含量至多 15mg/l,和 / 或 e) 2-壬酮含量至多 25mg/l。

[0219] 在一个示例性方面,当在不超过 35℃ 的温度下储存时,所述乳或乳相关产品可具有 4 至 6 个月的保质期。

[0220] 在第二示例性方面,当在不超过 8℃ 的温度下储存时,所述乳或乳相关产品可具有 20 天至 60 天的保质期。

[0221] 在第三示例性方面,通过热处理过程生产所述乳或乳相关产品,所述过程包括通过直接注入温度为 140 至 160℃ (优选 150℃) 的蒸汽加热所述乳或乳衍生产品,维持至多 90 毫秒 (更优选在 25 至 75 毫秒)。

[0222] 在第四示例性方面,通过热处理过程生产所述乳或乳衍生产品,其中所述热处理过程通过预处理开始进行,所述预处理包括:a) 微滤,或 b) 巴氏杀菌,或 c) 离心除菌,或其组合。

[0223] 在又一示例性实施方案中,本发明涉及通过热处理过程生产乳或乳相关产品的的方法,所述热处理过程包括以下步骤:直接注入温度为 140 至 160℃ (优选 150℃) 的蒸汽处理乳或乳相关产品,维持 90 毫秒或更短时间 (更优选在 25 至 75 毫秒之间)。

[0224] 本示例性实施方法的方法是通过热处理过程来进行生产,其中所述热处理过程之前是预处理,所述预处理包括:a) 微滤,或 b) 巴氏杀菌,或 c) 离心除菌,或其组合。

[0225] 在第三示例性实施方案中,本发明涉及热处理过程的用途,其包括直接注入温度为 140 至 160℃(优选 150℃)的蒸汽,维持 90 毫秒或更短时间(更优选在 25 至 75 毫秒之间)以生产乳或乳相关产品。

[0226] 该第三示例性实施方案的用途使用可热处理过程,其中所述热处理过程之前是预处理,所述预处理包括:a)微滤,或b)巴氏杀菌,或c)离心除菌,或其组合。

[0227] 本发明的一个示例性方面提供了具有延长的保质期(ESL)的乳或乳相关产品,其中所述产品保留了生乳(raw milk)的大部分营养和感官特性,同时无菌或至少具有显著降低的微生物含量(存活孢子计数)。ESL 产品经改善的特性是在未使用添加剂(例如乳腐败抑制剂)的情况下获得的,并且不依赖于辐照灭菌的使用。根据本发明一个示例性实施方案的乳或乳相关产品与 UHT 乳相比具有延长的保质期,使其制造后的消费时间可达 6 个月,同时保持所希望的新鲜乳的风味。根据另一个示例性实施方案,所述乳或乳相关产品具有 20 至 60 天的延长的保质期,同时保持所期望的新鲜乳的风味。

[0228] 健康牛分泌的乳是基本无菌的,但通常不能避免多种来源(包括乳房的外部 and 内部、泥土、草垫、肥料、挤奶器具和储存罐)的细菌被引入乳中。尽管根据巴氏灭菌乳规定(Pasteurized Milk Ordinance, PMO)的标准,单个生产者的 A 级生乳的总细菌计数(TBC)不应超过 100,000cfu/mL(FDA, 2001, Grade "A" Pasteurized Milk Ordinance., U.S. Dept. of Health and Human Services, Public Health Service. Publication No. 229. Washington, DC),但细菌计数的理想标准是 < 7500。在巴氏杀菌后,推荐的细菌计数不应超过 20,000cfu/ml。在 UHT 处理后(例如 149℃ 下 3 秒),通过标准平板计数测得,无微生物/孢子能够存活(GiINs 等, J Dairy Sci. 1985 2875-9)。

[0229] 本发明乳或乳相关产品的延长的保质期是由于存活微生物的低残留水平。在处理 and 包装(无菌条件下)产品后立即进行测量时,产品的存活孢子计数(以菌落形成单位/毫升(cfu/ml)测量)至多为 1,000cfu/ml,更优选 500cfu/ml、100cfu/ml、50cfu/ml、10cfu/ml、1cfu/ml 或 < 1cfu/ml。优选地,产品的活力孢子计数在 0 至 1,000cfu/ml,更优选在 0 至 100cfu/ml、0 至 50cfu/ml 或 0 至 10cfu/ml。

[0230] 在本发明的一个优选的实施方案中,所述乳或乳相关产品包含 0cfu/ml。

[0231] 测定乳或乳衍生产品的存活孢子计数的适合方法是本领域中已知的:例如 Marth, E. H. 编. 1978. Standard methods for the examination of dairy products. Am. Publ. Health Assoc, Washington, DC 中所述的标准平板计数检测。根据标准方法,将乳样品铺在乳琼脂(Oxoid)板上,在 30℃ 孵育 3 天后对菌落计数(Health protection agency(2004) Plate count test at 30degrees C. National Standard Method D2II Sue 3, www.hpa-standardmethods.org.uk/pdf_sops.asp)。或者,可使用明场显微镜和 Thoma 计数室方法通过直接显微镜计数来测定孢子数。

[0232] 在加热处理乳期间产生的许多挥发性化合物与乳中的老化、腐败和硫磺味有关,许多消费者认为这些是异味。已知热处理是导致异味化合物(如在生乳中几乎检测不到的醛、甲基酮和多种硫化物)的 2 型反应的直接原因。

[0233] 生乳(每 kg 1% 和 3% 生乳分别约 6 微克和 11 微克总酮)和巴氏杀菌乳中检测到的总酮水平无显著差别,但在 UHT 乳中可增高多达 12 倍(每 kg 1% 和 3% UHT 乳分别约 78 微克和 120 微克总酮)。2-庚酮和 2-壬酮构成了主要的酮,与原始样品和巴氏杀菌的样品

相比,UHT 乳中 2-庚酮和 2-壬酮的浓度分别高 34 和 52 倍。这些水平对应每 kg1%和 3% UHT 乳分别约 22 微克和 34 微克 2-庚酮;每 kg1%和 3% UHT 乳分别约 35 微克和 53 微克 2-壬酮。其他构成物为 2,3-丁二酮、2-戊酮和 2-十一酮。

[0234] 由于香气的影响不只依赖于浓度,还依赖于感官阈值,因此必须考虑气味活性值 (odour activity value) ($OAV = \text{浓度} / \text{感官阈值}$)。计算的气味活性值显示 2,3-丁二酮、2-庚酮、2-壬酮、2-甲基丙醛、3-甲基丁醛、壬醛、癸醛和二甲基硫醚是 UHT 乳异味的主要来源。

[0235] 在本发明的一些示例性实施方案中,在本发明的 ESL 乳或乳相关产品中得以保留生乳/巴氏杀菌乳的天然感官特性是由于产品中挥发性异味化合物的水平低。具体而言,在加工和包装(无菌条件下)后立即获得的乳产品包含下述可检出总酮水平(以微克总酮/kg 1%脂(或 3%脂)乳为单位测量):至多为 60(100),更优选为 50(80)、40(60)、30(40)、20(20) 和 10(10) 微克总酮。优选地,可检出总酮水平(单位为微克总酮/kg 1%脂(或 3%脂)乳)在 6-60(8-100),更优选地 6-50(8-80)、6-40(8-60)、6-30(8-40)、6-20(8-20) 或 6-10(8-10) 微克总酮的范围内。

[0236] 在本发明的一些示例性实施方案中,在加工和包装(无菌条件下)后立即获得的乳产品包含下述可检出 2-庚酮水平(以微克总 2-庚酮/kg 1%脂(或 3%脂)乳为单位测量):至多为 15(25),更优选为 10(20)、7(15)、5(10) 或 2(5) 微克 2-庚酮。优选地,可检出 2-庚酮水平(以微克总酮/kg 1%脂(或 3%脂)乳为单位测量)在 1-15(1-25),更优选地 1-10(1-20)、1-7(1-15)、1-5(1-10) 或 1-3(1-5) 微克 2-庚酮范围内。

[0237] 在本发明的一些示例性实施方案中,在加工和包装(无菌条件下)后立即获得的乳产品包含下述可检出 2-壬酮水平(以微克总 2-壬酮微克/kg1%脂(或 3%脂)乳)至多为 25(40),更优选为至多 20(30)、15(25)、10(15) 或 5(10) 微克 2-壬酮。优选地,可检测 2-壬酮水平(单位为 2-壬酮微克/kg 1%脂(或 3%脂)乳)在 0.2-25(0.2-40),更优选地 0.2-20(0.2-30)、0.2-15(0.2-25)、0.2-10(0.2-15) 或 0.2-5(0.2-10) 微克 2-壬酮范围内。

[0238] 顶空固相微萃取(headspace solid-phase microextraction, HSSPME)与气相色谱的组合提供了提取和定量分析乳制品食物中挥发性成分的快速准确技术(P. A. Vazquez-Landaverde 等,2005 J. Dairy Sci. 88:3764-3772)。例如,可用装配有 5973 四极质量分析检测器(Agilent Technologies, Inc., Wilmington, DE)的 Agilent 6890 气相色谱获得乳挥发物的质谱。将 SPME 纤维在 35°C 下暴露于 40mL 琥珀玻璃管中 20g 乳样品的顶空 3 小时,而后再在不分流(splitless)条件下将其插入 GC 质谱注入口 5 分钟。DB-5 毛细管柱(30m x 0.32mm i.d., 1-微米膜厚度;J&W Scientific, Folsom, CA)提供色谱分离。炉温程序为:35°C 保持 8 分钟,以 4°C/分钟的速度增加到 150°C,而后以 20°C/分钟的速度增加到 230°C,最后维持在 230°C 20 分钟。用 2.5mL/分钟的氦作为载剂气体。注入器、检测器转移线和离子源的温度分别为 250、280 和 230°C。以 4.51 扫描/秒收集 70eV 电压及 35 至 350 范围 m/z 下的电子轰击离子化。用加强 ChemStation 软件(Agilent Technologies, Inc.)进行仪器控制和数据分析。通过与参照化合物的质谱和保留时间(retention time)比较来确定乳中的挥发性化合物。

[0239] 乳的热处理是导致乳清蛋白、酶和维生素的变性、降解和失活的 1 型反应的原因。

在这种 1 型反应中 Maillard 反应起关键作用。可通过测量产品中的糠氨酸 (furosine) (ε-N-2-糠酰甲基-L-赖氨酸) 和乳果糖 (4-O-β-半乳吡喃糖基-D-果糖) 以及糠氨酸/乳果糖比值来监测该反应。巴氏杀菌乳的糠氨酸含量通常在 1.0 至 2.0mg/升乳, UHT 中的水平取决于加热条件, 在普通 UHT 中所报道的水平为约 56mg/升。据报道普通 UHT 的乳果糖含量范围为 34-42mg/ml。

[0240] 如乳中的低糠氨酸和/或乳果糖水平所表明的, 本发明一些示例性实施方案的 ESL 乳或乳相关产品保留了生乳/巴氏杀菌乳的营养特性。具体而言, 在加工和包装(无菌条件下)后立即获得的乳产品可包含下述可检出糠氨酸水平(以 mg/kg 乳为单位测量): 至多 40mg/升乳产品, 更优选至多 30、20、10 或 5mg/升。优选地, 可检测糠氨酸水平(以微克糠氨酸/升乳产品为单位测量)在 0-30mg/升, 更优选 0-20、0-10 或 0-5mg/升糠氨酸的范围内。

[0241] 或者, 糠氨酸水平(以毫克糠氨酸/升乳产品为单位测量)在 0-100mg/升, 更优选地 0-75mg/升, 甚至更优选在 0-50mg/升的范围内。

[0242] 类似地, 在加工和包装(在无菌条件下)后立即获得的乳产品包含下述可检出乳果糖(以 mg/毫升(ml)乳为单位测量): 至多 30mg/ml 乳产品, 更优选至多 20、10、5 或 2mg/ml。优选地, 可检出乳果糖水平(以毫克乳果糖/mi 乳产品为单位测量)在 0-30mg/ml 范围内, 更优选地 0-20、0-10、0-5 或 0-2mg/ml 乳果糖范围内。

[0243] 尽管乳中的脂溶性维生素受热处理的影响小, 但水溶性维生素可被部分破坏。因此 UHT 处理使得维生素 B 减少 10%, 叶酸减少 15%, 维生素 C 减少 25%。本发明一些示例性实施方案的 ESL 乳在生产过程中维生素 C 的含量减少小于 20%。

[0244] 羟甲基糖醛(hydroxymethylfurfural, HMF)是热损坏乳的公认标志物, 据报道 UHT 乳中的 HMF 水平范围为 4-16 微摩尔/l。Singh 等人, Lait(1989)69(2)131-136。在加工和包装(无菌条件下)后立即获得的 ESL 乳或乳相关产品包含下述可检出 HMF 水平(以微摩尔/L 乳为单位测量): 至多 6 微摩尔/L HMF, 更优选至多 5、4、3、2 或 1 微摩尔/L HMF。优选地, 可检出 HMF 水平(以微摩尔 HMF/l 乳产品为单位测量)在 0-6 微摩尔/l 范围内, 更优选 0-5、0-4、0-3 或 0-2 微摩尔/l 范围内。

[0245] 测定乳或乳衍生产品中糠氨酸和乳果糖水平的方法为本领域已知: HPLC 或酶学测定两者, 以及 Kulmyrzaev 等, 2002, Lait 82:725-735 描述的正面荧光光谱法。Singh 等, Lait(1989)69(2)131-136 描述了确定乳中 HMF 水平的方法。

[0246] 高温(如 110、120、130、140 或 150℃或其间任何温度)的热处理和少于 0.1 秒的极短维持时间(如 0.02 秒、0.05 秒、0.09 秒或任何其间时间)生产出与标准 UHT 乳相比具有高细菌学品质以及低化学和感官变化的 ESL 乳。可通过直接蒸汽注入, 采用为超短产品-蒸汽接触时间设计的装置生产该乳。这种装置为 APV Instant Infusion System(APV-IIS)。另一种这种装置为 GEA NIRO Saniheat™。

[0247] 在上述方法(特征为在至少 150℃下热处理乳 25 至 80 毫秒)的一个示例性实施方案中, 对乳或乳相关产品进行预处理步骤。该预处理步骤为微滤步骤、低巴氏杀菌步骤(low pasteurization step)或离心除菌步骤, 或任何其组合, 其在上述 HT 处理(如 APV-IIS 类处理)之前进行。该预处理步骤(微滤和/或巴氏杀菌和/或离心除菌)目的是在 HT 处理之前降低乳产品中的微生物载量(包括孢子数)。此外, 由于这种组合处理更温和并且避

免产生 UHT 乳特征性的异味,所以这种处理提供了保质期与 UHT 乳相近,同时保持新鲜乳的新鲜味道的乳产品,。

[0248] 当采用微滤步骤进行预处理时,其可用能分离 0.05-10 微米范围的胶体和悬浮颗粒的低跨膜压力的膜过程进行。当采用巴氏杀菌进行预处理时,其可通过在 71-74℃ 的温度加热 15-30 秒进行。优选地该巴氏杀菌步骤在 72℃ 进行 15 秒,这也称为高温短时 (High Temperature Short Time, HTST) 巴氏杀菌。

[0249] 当采用离心除菌步骤来进行预处理时,其可采用设计用于分离乳中微生物的离心机来进行。用于离心的适合仪器包括单相和两相细菌离心机 (Tetra Pak Dairy processing Handbook 2003 ISBN 91-631-3427-6)。细菌尤其是细菌的抗热孢子具有比乳更高的密度。

[0250] 本发明的方法可用于对任何乳衍生物 (即“起始材料”) 进行灭菌。在本发明的一个实施方案中,起始材料优选为新鲜全乳或脱脂乳。在本发明一个替换性实施方案中,起始材料优选为牛乳,优选其 pH 为 6.4 至 6.8,可滴定酸度为 0.13-0.15%。

[0251] 在本发明的一些实施方案中,通过将至少微滤和 HT 处理步骤相组合生产而得的乳产品具有延长的保质期 (ESL) 并且其味道、气味和外观与相应的低巴氏杀菌新鲜产品基本相同。Saniheat™ 处理或 IIS 处理产品的特征为以下的一个或多个:

[0252] 1、延长的保质期,和

[0253] 2、与对应的低巴氏杀菌的新鲜产品具有相同的味道、气味和外观,以及优选地

[0254] 3、低程度的乳清蛋白降解。

[0255] 4、低羟甲基糖醛 (HMF) 含量。

[0256] 5、低乳果糖含量。

[0257] 6、低 Maillard 反应产物含量。

[0258] 7、由于 Maillard 反应所致的赖氨酸损失降低。

[0259] 以下描述了本发明另外的示例性实施方案。

[0260] 示例性实施方案 1:具有延长的保质期 (ESL) 的乳或乳相关产品,其特征为:

[0261] a. 保质期 20 天至 6 个月,和

[0262] b. 乳果糖含量至多 30mg/ml,和 / 或

[0263] c. 糠氨酸含量至多 40mg/l,和 / 或

[0264] d. 2-庚酮含量至多 15mg/l,和 / 或

[0265] e. 2-壬酮含量至多 25mg/l。

[0266] 示例性实施方案 2:示例性实施方案 1 的乳或乳相关产品,其在不超过 35℃ 下储存时保质期为 4 至 6 个月。

[0267] 示例性实施方案 3:示例性实施方案 1 的乳或乳相关产品,其在不超过 8℃ 下储存时保质期为 20 天至 60 天。

[0268] 示例性实施方案 4:示例性实施方案 1 的乳或乳相关产品,其孢子含量至多 10cfu/ml。

[0269] 示例性实施方案 5:示例性实施方案 2 的乳或乳相关产品,其孢子含量至多 1000cfu/ml。

[0270] 示例性实施方案 6:示例性实施方案 1 的乳或乳相关产品,其 HMF 含量至多 6 微摩尔 / 升。

[0271] 示例性实施方案 7 :示例性实施方案 1-6 中任一项的乳或乳相关产品,其通过热处理过程生产,所述热处理过程包括通过直接注入温度为 140 至 160℃ (优选 150℃) 的蒸汽维持至多 90 毫秒 (更优选 25 至 75 毫秒) 来加热乳或乳衍生产品。

[0272] 示例性实施方案 8 :示例性实施方案 7 的乳或乳衍生产品,其中所述热处理过程之前是预处理,所述预处理包括 :

[0273] a. 微滤,或

[0274] b. 巴氏杀菌,或

[0275] c. 离心除菌,或

[0276] 其组合。

[0277] 示例性实施方案 9 :示例性实施方案 8 的乳或乳相关产品,其中微滤使用具有 0.87 μm 或更小孔径的膜滤器。

[0278] 示例性实施方案 10 :示例性实施方案 8 的乳或乳相关产品,其中巴氏杀菌包括加热至 72℃ 15 秒。

[0279] 示例性实施方案 11 :示例性实施方案 7 或 8 的乳或乳相关产品,其中所述蒸汽被注入至包含由不可燃材料 (优选陶瓷材料) 构成的内表面的腔室。

[0280] 示例性实施方案 12 :用于生产示例性实施方案 1-6 任一项的乳或乳相关产品的的方法,其通过热处理过程进行,所述热处理过程包括以下步骤 :通过直接注入温度为 140 至 160℃ (优选 150℃) 的蒸汽维持 90 毫秒或更短时间 (更优选在 25 至 75 毫秒之间) 来处理乳或乳相关产品。

[0281] 示例性实施方案 13 :根据示例性实施方案 12 的用于生产乳或乳相关产品的的方法,其中所述热处理过程之前是预处理,所述预处理包括 :

[0282] a. 微滤,或

[0283] b. 巴氏杀菌,或

[0284] c. 离心除菌,或

[0285] 其组合。

[0286] 示例性实施方案 14 :热处理过程用于生产示例性实施方案 1-6 任一项的乳或乳相关产品的用途,所述热处理过程包括 :直接注入温度为 140 至 160℃ (优选 150℃) 的蒸汽维持 90 毫秒或更短时间 (更优选在 25 至 75 毫秒之间)。

[0287] 示例性实施方案 15 :根据示例性实施方案 14 的用途,其中所述热处理过程之前是预处理,所述预处理包括 :

[0288] a. 微滤,或

[0289] b. 巴氏杀菌,或

[0290] c. 离心除菌,或

[0291] 其组合。

[0292] 实施例

[0293] 实施例 1 :本发明的乳的生产

[0294] 根据以下处理步骤,参照图 1 的流程图,在从奶制品农场收集算起 24 小时内生产本发明的长保质期乳 :

[0295] 步骤 1 :收集生 (未进行巴氏杀菌) 乳并储存于 5℃ ;

[0296] 步骤 2 :使用板式换热器将步骤 1 的生乳预热至 50-60℃,而后使用标准乳制品离心机进行离心,产生奶油级分和脱脂乳级分;

[0297] 步骤 3 :通过 UHT 处理对步骤 2 的奶油级分进行灭菌,UHT 处理由以下组成:采用直接蒸汽灌注在灌注单元(APV)中加热至 143℃,4 秒,而后冷却至 20℃。

[0298] 步骤 4 :而后使用用于切向微滤的等通量陶瓷管状膜(下文给出规格)对步骤 2 的脱脂乳进行微滤(MF),其中将滞留物的再循环流速设置为约 116-126 升/小时,滤出物流约为每小时 117-128 升过滤的脱脂乳。将滤出物收集在无菌容器中。

[0299] 步骤 5 :将步骤 4 的滤出物(经微滤的脱脂乳)预热至 72℃的温度保持 15 秒(低热巴氏杀菌(low heat pasteurisation))而后根据步骤 6 进行处理。

[0300] 步骤 6 :通过使用温和蒸汽注入装置(lenient steam injection apparatus,LSI)(GEA/NIRO 制造)的直接蒸汽注入将步骤 5 的预热产品在 150℃维持 0.09 秒进行灭菌,并闪蒸冷却至 70-72℃。

[0301] 步骤 7 :制备乳样品,其包含与步骤 7 的经热处理脱脂乳产品相混合的步骤 3 的 UHT 奶油,产生最终脂含量为 1.5% (w/w) 脂的乳。

[0302] 步骤 8 :而后将步骤 7 的脂含量为 1.5% 的产品以 200rpm,50bar 进行均化。

[0303] 步骤 9 :将步骤 8 的产品冷却至 5℃的包装温度并在无菌容器中真空包装并密封。

[0304] 步骤 10 :将步骤 9 的包装乳产品储存在 5℃。

[0305] 等通量陶瓷管状膜:包含长度为 1020mm、孔径为 0.8 微米的 39 条通道,其中分离层的厚度从滤器入口到出口方向逐渐减小,使滤出物沿滤器均匀流动。滤器(36)平行地安装在滤器外罩中。载体(carter)具有用于待过滤脱脂乳的一个入口和用于滤出物的两个出口。载体配置有保证脱脂乳在膜滤器中切向循环的泵。滞留物循环回待处理的脱脂乳。Tami(Germany)提供了滤器和载体。

[0306] 实施例 2 :现有技术乳的生产

[0307] 除省去步骤 4(微滤)以及步骤 2 的脱脂乳直接投入步骤 5 外,按照实施例 1 生产现有技术乳。

[0308] 实施例 3- 分析方法

[0309] 分析 A :感官测试

[0310] 感官描摹(sensory profile)或 QDA(Quantitative descriptive analysis,定量描述分析)描述了产品的感官特性及特性的强度。这是包含属性(通常按照感知的顺序)和每个属性的强度值的列表的成熟方法。感官描摹在 ISO13299:2003 和 ISO 22935-1:2009、ISO 22935-2:2009 和 ISO 22935-3:200 中描述,其涉及乳和乳产品的感官分析。

[0311] 样品 / 样品品质

[0312] 为了进行测试,在测试前必须有用于训练样品。对于实际的测试,每种样品必须有充足的量。它们应具有代表性的品质。

[0313] 在一个阶段内可评价的样品数量取决于样品的性质以及待评价的属性的数量。如果只评价几个属性,可在测试中包括更多的样品,反之亦然。通常在一个阶段中评价最多 10 个样品。

[0314] 小组领导者:

[0315] 小组领导者负责训练小组并设计和实施测试。ISO13300-1:2006 中描述了对小组

领导者的需要。

[0316] 评价者：

[0317] 因其能在低浓度下检测味道而选择小组中的评价者。在 ISO8586-1:1993 中描述了招募方法。针对某种类型的产品对其进行训练,在此情况下是乳。在感官描摹测试前,用待测试的产品和属性对小组进行几次训练。训练的目的是达成使用评分以及理解评分含义的统一方式。

[0318] 对于每个测试,用 6-12 名评价者的小组来评价产品。

[0319] 评价房间

[0320] 进行训练和测试的房间应符合 ISO 8589:2007 中指出的需要。

[0321] 样本提供

[0322] 样品应以三位数编码匿名提供,提供顺序随机。样本在带盖的小塑料罐中提供 ("Aseptisk provburk" 100ml from www.kemikalia.se art.no.165555)。

[0323] 评分和训练部分

[0324] 使用具有固定端点的连续线形评分。端点记为属性“无”= 0,相应地属性强度“非常非常强”= 10。每个评价者的任务是标记评分以指出每个属性的强度。对于煮熟味 / 老化味,小组同意低巴氏杀菌乳评分 (72°C /15 秒,1.5%脂) 的值为 0,ESL 乳 (直接蒸汽注入 127°C /2 秒,1.5%脂) 为 2.5,UHT (直接蒸汽注入 143°C /6 秒,1.5%脂) 为 7.5。测试期间不对评价者显示数字。

[0325] 在训练阶段,评价者将学习如何通过看、闻、尝等鉴定属性以及如何评价它们。他们还将建立评价每个属性的通用方式,例如,ESL 的煮熟味 (boiled flavour) 评分为 2.5。在训练阶段还进行一个或更多个单独的评价以评估每个评价者进行测试的能力。

[0326] 测试

[0327] 每阶段开始时训练 / 评述小组。首先使用 3 个已知的样品:低巴氏杀菌乳 (72°C /15 秒,1.5%脂)、ESL 乳 (直接蒸汽注入 127°C /2 秒,1.5%脂) 和 UHT (直接蒸汽注入 143°C /6 秒,1.5%脂),其在评分上都有特定的位置。此后,小组获得一个或两个未知样品,他们一致决定未知样品的评分 (小组校准)。

[0328] 应告知小组评价样品的数量以及必要的任何其他信息。用 FIZZ 软件进行评价。在测试期间,每次将一个样本提供给评价者。小组的任务是看 / 感觉 / 闻 / 尝产品而后对每个属性评分。评价者还可以对每个样品写出评价。在属性和样品评价之间他们应漱口。

[0329] 分析 A 的参考文献：

[0330] ISO 22935-1:2009、ISO 22935-2:2009 和 ISO 22935-3:2009,其涉及乳和乳产品的感官分析。

[0331] ISO 13299:2003- 方法 - 建立感官谱的一般指导

[0332] ISO 13300-1:2006 感官分析 - 选择、训练和监控评价者的一般指导 - 部分 1:工作人员责任

[0333] ISO 8586-1:1993 感官分析 - 选择、训练和监控评价者的一般指导 - 部分 1:选择评价者

[0334] ISO 8589:2007 感官分析 - 测试房间设计的一般指导

[0335] Stone, H 和 Sidel, J. L (2004) Sensory Evaluation Practices. Tragon

Corporation, California, ISBN0-12-672690-6

[0336] 分析 B- 粒径分布

[0337] 用 Malvern 装置运行 Mastersizer 2000 程序来测定乳样品中的粒径, 其中平均粒径以体积平均直径 (微米) 的形式测量。

[0338] 分析 C- 变性的 β -乳球蛋白

[0339] 经处理乳产品 β -乳球蛋白变性程度的确定需要未处理乳衍生物样品和经处理乳产品样品。根据 ISO 13875:2005(E) "Liquid milk-Determination of acid-soluble beta-lactoglobulin content" 分析每个样品以确定样品中酸溶性 β -乳球蛋白的量 (以 mg/L 样品的单位表示)。

[0340] 乳产品 β -乳球蛋白的变性程度 (degree of denaturation, DD) 用下式计算

[0341] $DD = 100\% * (BLGr - BLGh) / BLGr$

[0342] 其中

[0343] DD 是 β -乳球蛋白的变性程度 (DD)

[0344] BLGr 是未处理乳衍生物中 β -乳球蛋白含量 (mg/L)

[0345] BLGh 是与变性程度相关的经处理乳产品的 β -乳球蛋白含量 (mg/L)

[0346] 分析 D: 乳果糖测定

[0347] 乳样品中的乳果糖含量通过酶学测定来测量, 所述酶学测定由 International Organisation for Standards 的出版 No: ISO 11285:2004(E); IDF 175:2004(E) 定义。

[0348] 分析 E: 通过 HPLC 定量羟甲基糖醛

[0349] 根据以下方案平行测量了乳样品及一组 HMF 标准品中 HMF 的含量以及 HMF 和其前体的含量:

[0350] HMF 标准品: 由 milli Q 水中的 0.5mM 和 1.2mM HMF 标准水溶液制备 1 至 60 微摩尔 /L 的羟甲基糖醛 (HMF) 水溶液。

[0351] 制备待分析的乳样品: 从乳样品制备 9% (重量 / 体积) 的水溶液, 而后将溶液搅拌至少 1 小时。从该溶液中取 10ml 样品, 而后将其转移到 50ml 烧瓶, 而后向其中加入 5ml 0.15M 草酸以得到 "乳 HMF 样品"。

[0352] 样品预处理: 分别对 "乳 HMF 样品" 中 HMF 以及 HMF 和其前体的定量进行分析, 其中对样品进行以下预处理:

[0353] 1) 在 "照现在的样子 (as is)" 对样品中 HMF 的含量进行定量前将 "乳 HMF 样品" 在室温下放置 60 分钟;

[0354] 2) 在对样品中包含前体的 HMF 含量进行定量前, 盖上盖子将 "乳 HMF 样品" 煮 60 分钟以将 HMF 前体转化成 HMF, 而后冷却至 5°C。

[0355] 在冷却样品后, 将 5ml 40% TCA (三氯乙酸) 加至每个上述预处理样品以及每个 HMF 标准品和空白对照样品, 将它们每个单独地通过 0.22 微米滤器过滤, 如下将过滤物进行 HPLC 分析。

[0356] 将样品 (20 微升体积) 注入装备有 Apex II ODS 5 微米 (vydac) 的 HPLC 中, 用包含以下的流动相进行分离: 洗脱液 A: H₂O, 0.1% TFA; 洗脱液 B: 90% 乙腈、10% H₂O 和 0.1% TFA, 梯度如下:

[0357]

时间 [分钟]	流速 [ml/ 分钟]	% A	% B	曲线
0,01	1,00	100,0	0,0	6
2,00	1,00	100,0	0,0	6
10,00	1,00	93,0	7,0	6
11,00	1,00	100,0	0,0	6
15,00	1,00	100,0	0,0	6
16,00	0,00	100,0	0,0	6

[0358] HMF 在 284nm 检测,确定每个样品色谱的 HMF 峰面积和 HMF 标准品的峰面积 (用于计算校准曲线的斜率,其定为 0.0)。

[0359] 如下计算样品中的 HMF :

[0360] $\text{HMF [微克 /100g]} = (\text{样品峰面积} * \text{MW}_{\text{HMF}} * V_{\text{溶解}}) (\text{斜率} * m_{\text{样品}})$

[0361] 其中 :

[0362] 样品峰面积=样品色谱图中 HMF 的峰面积

[0363] 斜率=校准曲线的斜率

[0364] $m_{\text{样品}}$ = 称量的样品量 [g]

[0365] $V_{\text{溶解}}$ = 总溶解体积 (10ml)

[0366] $\text{MW}_{\text{HMF}} = 126.1 \text{ g/mol}$

[0367] 分析 F- 糠氨酸测定

[0368] 在 105℃ 在 HCl 溶液中将乳样品水解过夜 ;用一等分试样的水解物测定总氮含量 ;另一等分试样流经 C18 柱以分离出糠氨酸,而后通过 HPLC-DAD 测定糠氨酸并相对于糠氨酸标准品进行定量。

[0369] 分析 G- 纤溶酶 / 纤溶酶原测定 :

[0370] 通过测量纤溶酶从特异性无荧光香豆素肽 N- 琥珀酰 -L- 丙氨酰 -L- 苯基丙氨酰 -L- 赖氨酰 -7- 酰胺 -4- 甲基香豆素释放的荧光产物 AMC (7- 酰胺 -4- 甲基香豆素) 的浓度来测定乳样品中纤溶酶活性以及尿激酶激活纤溶酶原后的纤溶酶源性活性 [1]。

[0371] 如 Saint Denis 等之前描述的进行纤溶酶和纤溶酶原测定 [2]。在 37℃ 将 1 毫升的乳样品与包含 8mmol/L EACA 和 0.4mol/L NaCl 的 1ml 100mmol/L Tris-HCl 缓冲液 pH8.0 一起预孵育 10 分钟,从而将纤溶酶从酪蛋白胶团上解离下来。

[0372] 通过在 37℃ 将 1ml 乳样品在 1ml 尿激酶溶液 (200Ploug U/mL 在 100mmol/L Tris-HCl 缓冲液中, pH 8.0, 具有 8mmol/L EACA 和 0.4mol/L NaCl) 存在下孵育 60 分钟来预先将纤溶酶原转化为活性纤溶酶 [3、4、5]。在 37℃ 下在 V 底微量管中进行孵育。

[0373] 孵育反应混合物由下列组成 :与 200 微升 2.0mmol/L N- 琥珀酰 -L- 丙氨酰 -L- 苯基丙氨酰 -L- 赖氨酰 -7- 酰胺 -4- 甲基香豆素 (溶解在 20% v/v 二甲基亚砷和 80% v/v 60mmol/L Tris-HCl 缓冲液中, pH 8.0, 具有 0.25mol/L NaCl) 相混合的 200 微升所制备的乳样品。在预孵育 10 分钟以将温度稳定在 37℃ 后,通过在 5 至 90 分钟间隔的 3 个时间点

处测量孵育过程中释放的 AMC 的荧光（依赖于样品中的纤溶酶或纤溶酶源性活性）来测定肽水解的速度。

[0374] 对于每次测量，将 100 毫升反应混合物在比色杯中与 1mL 蒸馏水和 1mL Clarifying Reagent（注册商标）混合以终止任何酶学反应。这些步骤实现了直接的荧光光谱测量（ $\text{ex} = 370\text{nm}$, $\text{em} = 440\text{nm}$ ）而不受乳浊度的干扰。

[0375] 通过用尿激酶激活纤溶酶原后的总纤溶酶活性减去天然纤溶酶活性来计算纤溶酶原含量。一式两份对每个样品进行分析。孵育过程中荧光强度的增加在多达 4 小时内呈线性。将不含乳样品的类似反应混合物用作对照以确定香豆素肽的自发水解，这在所有试验中是可忽略的。

[0376] 分析 G 的参考文献：

[0377] [1]Pierzchala P.A., A new fluorogenic substrate for plasmin, Biochem. J. 183(1979)555-559.

[0378] [2]Saint-Denis T., Humbert G., Gaillard J.L., Enzymatic assays for native plasmin, plasminogen and plasminogen activators in bovine milk, J.Dairy Res. 68(2001)437-449.

[0379] [3]Korycka-Dahl M., Ribadeau-Dumas B., Chene N., Martal J., Plasmin activity in milk, J.Dairy Sci. 66(1983)704-711.

[0380] [4]Richardson B.C., Pearce K.N., The determination of plasmin in dairy products, N. Z. J. Dairy Sci. Technol. 16(1981)209-220.

[0381] [5]Rollemah S., Visser S., Poll J.K., Spectrophotometric assay of plasmin and plasminogen in bovine milk, Milchwissenschaft 38(1983)214-217.

[0382] 实施例 4：比较分析

[0383] 将实施例 1 的乳产品（本发明的乳）和实施例 2 的乳产品（现有技术乳）进行如下分析：

[0384] - 老化味 - 使用上述分析 A

[0385] - 变性的 β -乳球蛋白 - 采用上述分析 C

[0386] 图 3 和 4 中显示了结果。

[0387] 如图 3 所述，通过感官评价，与只进行高温处理的样品相比，微滤与高温处理组合处理的样品中老化味更小。标准 UHT 乳产品（直接蒸汽注入， 143°C /6 秒）的老化味比其他样品中的强得多。

[0388] 类似地，图 4 显示，与只进行高温处理的样品相比，微滤与高温处理组合处理的样品中 β -乳球蛋白变性程度出人意料地更低。标准 UHT 乳产品（直接蒸汽注入， 143°C /6 秒）的 β -乳球蛋白变性比其他样品中的高得多。

[0389] 以下内容对应于母案申请中的原始权利要求书，现作为说明书的一部分并入此处：

[0390] 1、用于生产乳或乳相关产品的方法，所述方法包括以下步骤：

[0391] a) 提供乳衍生物，

[0392] b) 从所述乳衍生物中物理性分离微生物，从而获得部分灭菌的乳衍生物，和

[0393] c) 将包含所述部分灭菌的乳衍生物的第一组合物暴露于高温（HT）处理，其中所

述第一组合物被加热至 140–180℃范围内的温度,在此温度范围内保持至多 200 毫秒的时间,最后进行冷却。

[0394] 2、项 1 的方法,其还包括步骤:d) 包装第二组合物,其包含所述经 HT 处理的第一组合物。

[0395] 3、前述项中任一项的方法,其中步骤 a) 的所述乳衍生物包含至多 60% w/w 的乳脂。

[0396] 4、前述项中任一项的方法,其中步骤 a) 的所述乳衍生物包含至多 40% w/w 的乳脂。

[0397] 5、前述项中任一项的方法,其中步骤 a) 的所述乳衍生物包含至多 4% w/w 的乳脂。

[0398] 6、前述项中任一项的方法,其中步骤 a) 的所述乳衍生物包含至多 0.1% w/w 的乳脂。

[0399] 7、前述项中任一项的方法,其中步骤 a) 的所述乳衍生物包含低乳糖乳。8、前述项中任一项的方法,其中步骤 a) 的所述乳衍生物包含一种或更多种添加物。

[0400] 9、前述项中任一项的方法,其中步骤 a) 的所述乳衍生物已经过巴氏杀菌。

[0401] 10、前述项中任一项的方法,其中步骤 b) 的所述物理性分离涉及所述乳衍生物的离心除菌。

[0402] 11、前述项中任一项的方法,其中所述步骤 b) 的物理性分离涉及所述乳衍生物的微滤。

[0403] 12、前述项中任一项的方法,其中所述步骤 b) 的物理性分离涉及所述乳衍生物的离心除菌和微滤。

[0404] 13、项 11 或 12 的方法,其中使用具有 0.5–1.5 微米范围孔径的滤器进行所述微滤。

[0405] 14、项 11–13 中任一项的方法,其中所用的微滤滤器为错流微滤滤器。

[0406] 15、项 10 或 12 的方法,其中所述离心除菌包括使用至少 1 个离心除菌装置。

[0407] 16、前述项中任一项的方法,其中所述第一组合物还包含一种或更多种脂质来源。

[0408] 17、项 16 的方法,其中所述一种或更多种脂质来源包括植物脂和 / 或植物油。

[0409] 18、项 17 的方法,其中所述植物油可包括一种或更多种选自以下的油:葵花子油、玉米油、芝麻油、大豆油、棕榈油、亚麻籽油、葡萄籽油、菜籽油、橄榄油、花生油及其组合。

[0410] 19、项 17 的方法,其中所述植物脂可包括一种或更多种选自以下的脂:基于棕榈油的植物脂、基于棕榈仁油的植物脂、花生脂、可可脂、椰脂及其组合。

[0411] 20、项 17 的方法,其中所述一种或更多种脂质来源包括乳脂来源。

[0412] 21、项 20 的方法,其中所述乳脂来源包括选自以下的一种或更多种脂质来源:奶油、浓奶油、无水乳脂、乳清奶油、脂油、脂油级分及其组合。

[0413] 22、项 17–21 中任一项的方法,其中所述一种或更多种脂质来源已在 70–100℃范围内的温度下进行了 2–200 秒热处理。

[0414] 23、项 17–22 中任一项的方法,其中所述一种或更多种脂质来源已在 100–180℃范围内的温度下进行了 10 毫秒–4 秒热处理。

[0415] 24、前述项中任一项的方法,其中步骤 c) 的所述 HT 温度范围为 140–180℃,优选 145–170℃,甚至更优选 150–160℃。

[0416] 25、前述项中任一项的方法，其中将所述第一组合物保持在 HT 温度范围内至多 200 毫秒的时间，优选至多 150 毫秒，甚至更优选至多 100 毫秒。

[0417] 26、前述项中任一项的方法，其中包含加热、保持和冷却所述第一组合物在内的所述 HT 处理的持续时间为至多 500 毫秒，优选至多 300 毫秒，甚至更优选至多 200 毫秒，如 150 毫秒。

[0418] 27、前述项中任一项的方法，其中所述 HT 处理的冷却的持续时间为至多 50 毫秒，优选至多 10 毫秒，甚至更优选至多 1 毫秒，如 0.1 毫秒。

[0419] 28、前述项中任一项的方法，其中所述 HT 处理的加热通过将所述第一组合物与蒸汽相接触来进行。

[0420] 29、前述项中任一项的方法，其中所述 HT 处理的加热包括将所述第一组合物与蒸汽接触。

[0421] 30、前述项中任一项的方法，其中所述 HT 处理的加热包括将所述第一组合物暴露于电磁能。

[0422] 31、前述项中任一项的方法，其中所述 HT 处理的冷却包括闪蒸冷却。

[0423] 32、项 2-31 中任一项的方法，其中步骤 d) 的所述包装为无菌包装。

[0424] 33、项 32 的方法，其中所述无菌包装通过使用无菌灌装系统进行。

[0425] 34、项 32-33 中任一项的方法，其中步骤 d) 的所述包装通过将所述乳或乳相关产品灌装入一个或多个无菌容器来进行。

[0426] 35、前述项中任一项的方法，其还包括酶灭活步骤，所述酶灭活步骤包括将待处理的液体在 70-90°C 范围的温度下维持 30-500 秒的时间。

[0427] 36、项 35 的方法，其中在步骤 c) 的所述 HT 处理之前将所述第一组合物暴露于所述酶灭活步骤。

[0428] 37、项 35-36 中任一项的方法，其中在步骤 d) 的所述包装步骤之前将所述第二组合物暴露于所述酶灭活步骤。

[0429] 38、可通过项 1-37 中任一项的方法获得的乳或乳相关产品。

[0430] 39、项 38 的乳或乳相关产品，其中当存放在 25°C 时，所述乳或乳相关产品的保质期为至少 30 天。

[0431] 40、项 38 的乳或乳相关产品，其中当包装后前 21 天存放在 25°C 且其后的时间存放在 5°C 时，所述乳或乳相关产品的保质期为至少 49 天。

[0432] 41、项 38 的乳或乳相关产品，其中当包装后前 21 天存放在 25°C 且其后的时间存放在 5°C 时，所述乳或乳相关产品的保质期为至少 49 天。

[0433] 42、项 38 的乳或乳相关产品，其中当存放在 5°C 时，所述乳或乳相关产品的保质期为至少 70 天。

[0434] 43、项 38 的乳或乳相关产品，其中当存放在 25°C 时，所述乳或乳相关产品的保质期为至少 119 天。

[0435] 44、项 38 的乳或乳相关产品，其中当存放在 25°C 时，所述乳或乳相关产品的保质期为至少 182 天。

[0436] 45、项 38-44 中任一项的乳或乳相关产品，其中相对于变性和未变性 β -乳球蛋白两者的总量，至多 40% (w/w) 的 β -乳球蛋白变性。

[0437] 46、物理性分离微生物与 HT 处理乳衍生物的组合用于减少所得乳或乳相关产品的老化味和 / 或改善其健康性的用途。

[0438] 47、用于将乳衍生物转化为具有长保质期的乳或乳相关产品的乳加工装置,所述装置包含:

[0439] - 适于从所述乳衍生物中去除微生物的物理性分离区,

[0440] - 与所述物理性分离区流体连通的 HT 处理区,该 HT 处理区适于将所述物理性分离区的液体产品加热至 140-180℃ 范围的温度,保持至多 200 毫秒,随后冷却所述液体产品,和

[0441] - 用于包装所述乳加工装置之产品的包装区,其中包装区与 HT 处理区流体连通。

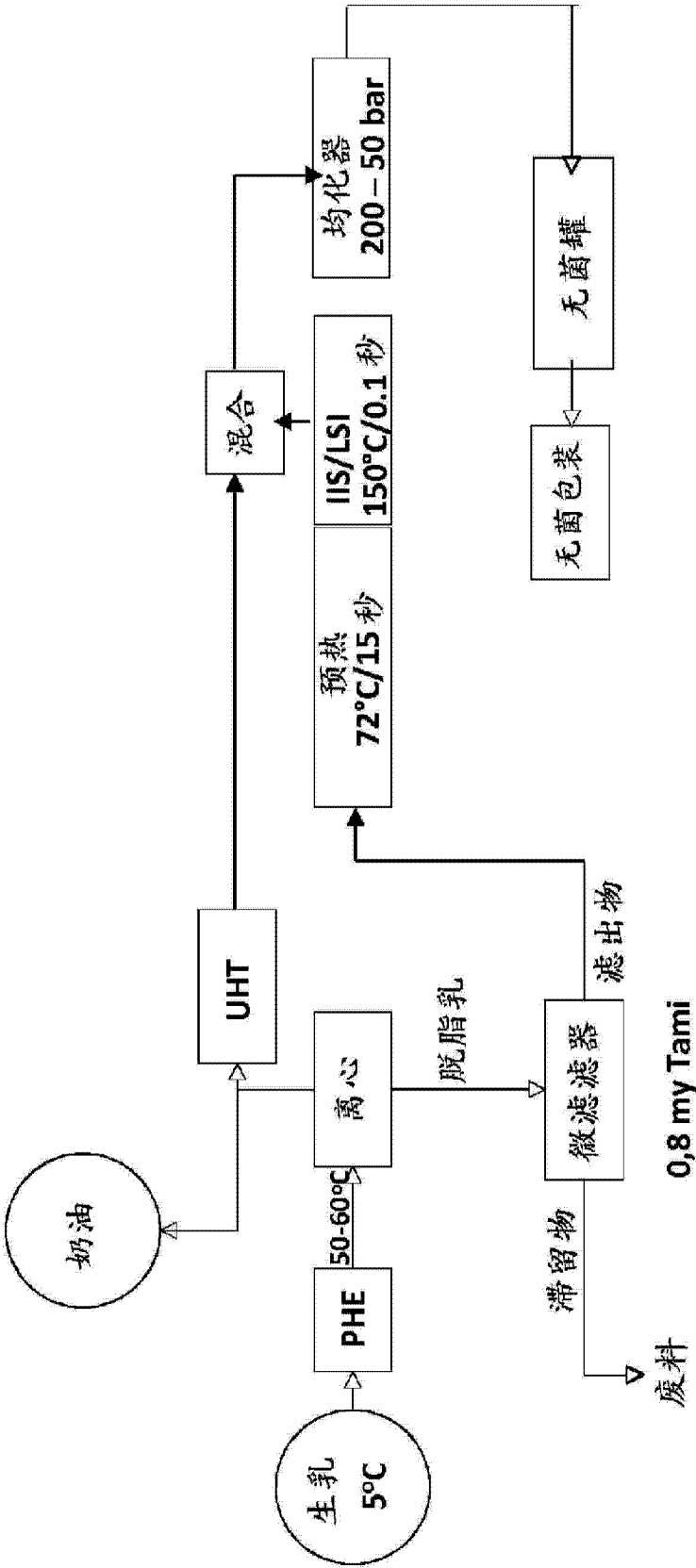


图 1

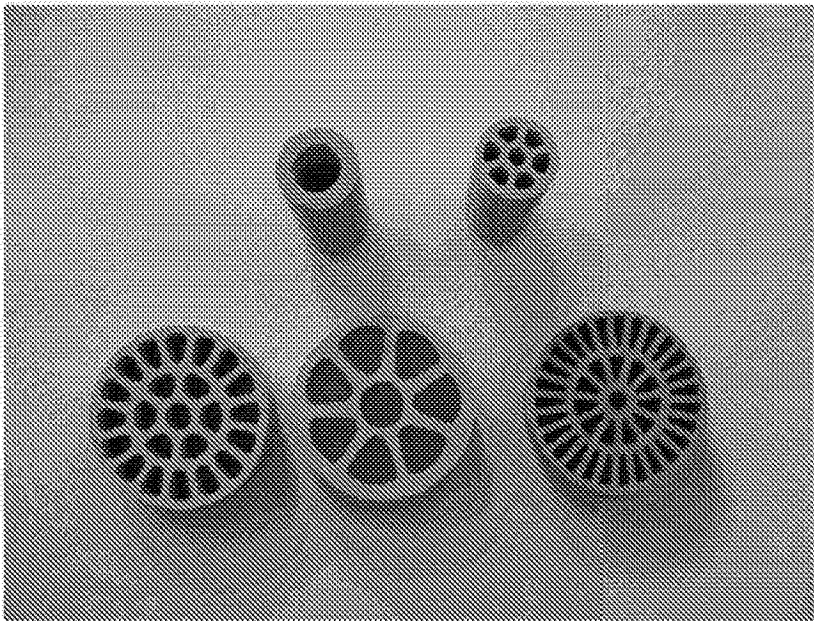


图 2b

图 2a

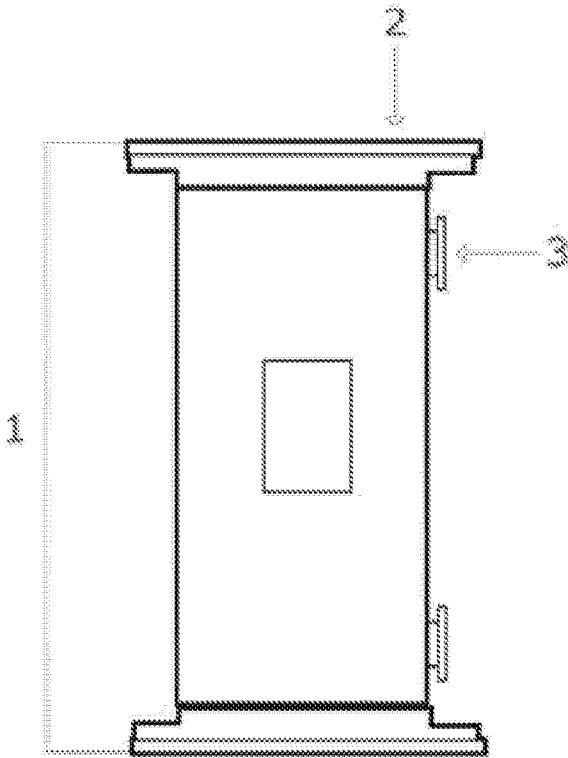


图 2c

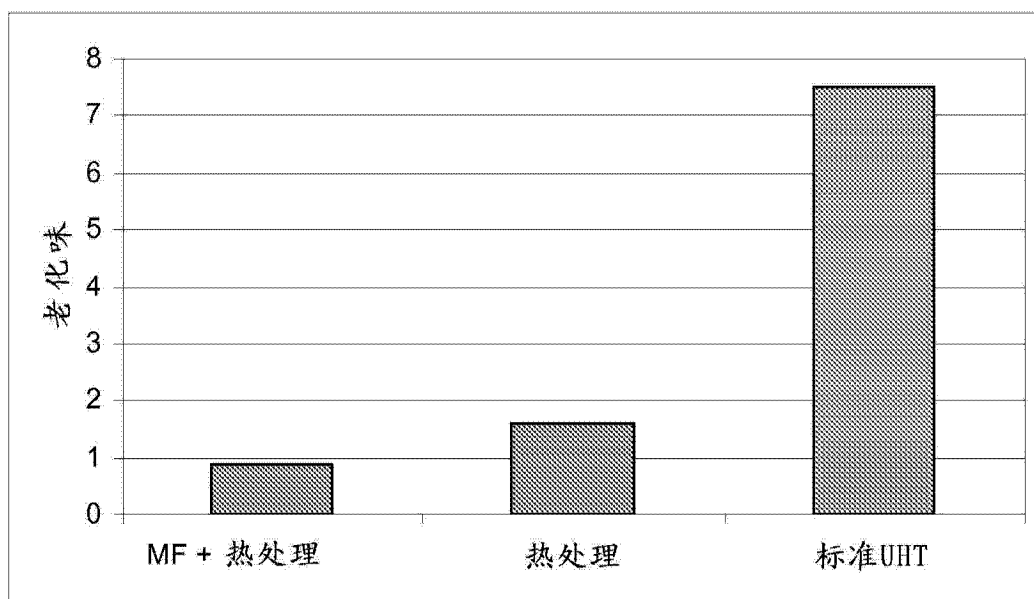


图 3

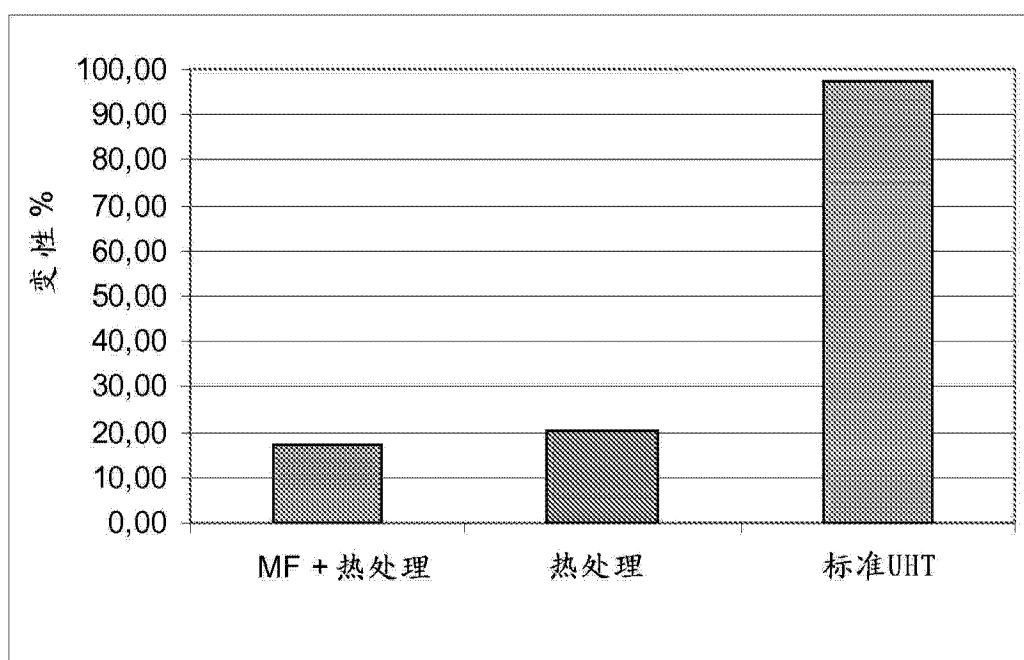


图 4