

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A23L 1/03 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610121446.5

[43] 公开日 2007 年 3 月 7 日

[11] 公开号 CN 1923034A

[22] 申请日 2006.8.22

[21] 申请号 200610121446.5

[30] 优先权

[32] 2005.8.23 [33] US [31] 11/208738

[71] 申请人 卡夫食品集团公司

地址 美国伊利诺伊州

[72] 发明人 A·S·查 J·P·罗

C·P·克劳利

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 张铁东 李炳爱

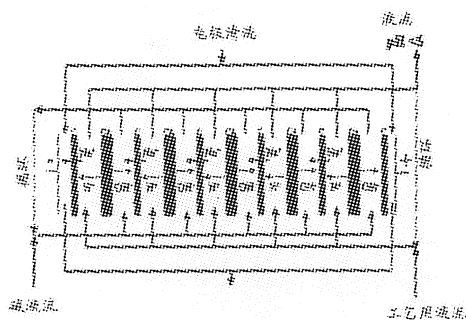
权利要求书 4 页 说明书 26 页 附图 4 页

[54] 发明名称

贮存稳定的酸化的食品组合物及其制备方法

[57] 摘要

本发明提供一种具有减少的酸味的低 pH 值、高水分、贮存稳定的食品组合物及其制备方法。使用低酸味的酸化剂酸化本食品组合物,所述酸化剂在 pH 值为 4.0 时的酸化能力为每克酸化剂至少约 0.005 摩尔/升,该酸化剂的用量为能有效地提供一种食品组合物,所述食品组合物的水分活性为约 0.90 或更高,最终 pH 值为 5.0 或更低,并且特别是 4.2 或更低。特别地,所述低 pH 值的食品组合物可以含有的总有机酸含量为每 1,000 克食品组合物 0.22 摩尔或更少,其有助于避免过度的酸味。本发明还提供新的或改进的具有减少的酸味的低 pH 值、高水分的贮存稳定食品组合物和产品及其制备方法,在一个方面中包括一种制备用于食品生产的电渗析组合物的改进的电渗析方法和系统。



1. 一种制备具有减少的酸味的低pH值的、高水分的贮存稳定的食品组合物的方法，包括使用低酸味的酸化剂制备所述食品组合物，所述酸化剂在pH值为4.0时的酸化能力为每克酸化剂至少约0.005摩尔/升，该酸化剂的用量为能有效地提供一种食品组合物，所述食品组合物的最终pH值为5.0或更低，水分活性为约0.90或更高。

2. 权利要求1所述的方法，其中所述酸化剂选自由下列物质组成的组：高度酸化的食品成分、酸性的电渗析组合物、可食用无机酸、可食用的无机酸的金属酸式盐或其混合物。

3. 权利要求1所述的方法，其中所述酸化剂包括一种高度酸化的食品成分，其选自由下列物质组成的组：高度酸化的卵蛋白、高度酸化的大豆蛋白、高度酸化的谷物蛋白和高度酸化的乳品蛋白。

4. 权利要求1所述的方法，其中所述酸化剂包括干燥的酸化的乳清蛋白浓缩物，其在pH值为4.0时的酸化能力为每克酸化乳清蛋白浓缩物至少约0.01摩尔/升。

5. 权利要求4所述的方法，通过在水介质中混合乳清蛋白浓缩物和酸化剂来制备所述的酸化的乳清蛋白浓缩物，以提供一种混合物，并且干燥所述混合物以提供干燥微粒形式的酸化乳清蛋白浓缩物，所述酸化剂选自由酸性电渗析组合物、可食用的无机酸、无机酸的金属酸式盐或其混合物组成的组。

6. 权利要求5所述的方法，其中将乳清蛋白浓缩物与无机酸和/或其盐混合，无机酸和/或其盐各自的量能有效地提供一种pH值为约4.2或更低的酸化的乳清蛋白浓缩物。

7. 权利要求5所述的方法，其中在干燥之前将所述混合物加热至高于170°的温度。

8. 权利要求1所述的方法，其中酸化剂含有通过一种方法制备的酸性电渗析组合物，该方法包括：

将总阴离子或总阳离子浓度为1.8 N或更少的水溶液与膜电渗析系统接触，所述膜电渗析系统包括至少一个电渗析池，所述电渗析池包括处于阳离子膜和阴离子膜之间的双极性膜，其中所述至少一个池排列于正电极和负电极之间；并且

跨越正电极和负电极施加一电位维持一段时间，该时间能有效地

使水溶液的 pH 值变化至少 2.0, 并且提供一种电渗析组合物, 该组合物的总阴离子或总阳离子浓度为 1.8 N 或更低, 单个的阳离子或阴离子浓度为 0.9 N 或更低, 并且游离氯的含量为 1 ppm 或更低。

9. 权利要求 8 所述的方法, 其中膜电渗析系统包括一个层叠结构, 该层叠结构选自由负电极-(CAB) nC-正电极、负电极-C(ABC) n-正电极、负电极-A(BCA) n-正电极和负电极-(ABC) n-正电极组成的组, 其中 C 表示阳离子膜, A 表示阴离子膜, B 表示双极性膜, 并且 n 是表示层叠结构中池的数目的正整数。

10. 权利要求 1 所述的方法, 其中酸化剂包括通过一种方法制备的酸性电渗析组合物, 该方法包括:

将总阴离子或总阳离子浓度为 1.8 N 或更低的水溶液与膜电渗析系统接触, 所述膜电渗析系统按以下顺序包括: (i) 负电极, (ii) 至少一个电渗析池, 该池依次包括: 阳离子膜、阴离子膜和双极性膜, (iii) 阳离子膜, 和 (iv) 正电极; 且

跨越正电极和负电极施加一电位维持一段时间, 该时间能有效地使水溶液的 pH 值变化至少 2.0, 并且提供一种电渗析组合物, 该组合物的总阴离子或总阳离子浓度为 1.8 N 或更低, 单个的阳离子或阴离子浓度为 1.0 N 或更低, 并且游离氯的含量为 1 ppm 或更低。

11. 权利要求 1 所述的方法, 其中酸化剂是无机酸或其金属酸式盐, 选自由盐酸、硫酸、硫酸氢钠、硫酸氢钾、硫酸氢钙、硫酸氢镁和其混合物组成的组。

12. 权利要求 1 所述的方法, 其中食品组合物的最终 pH 值为 4.6 或更低。

13. 权利要求 1 所述的方法, 其中食品组合物的最终 pH 值为 4.2 或更低。

14. 权利要求 1 所述的方法, 其中所制备的食品组合物的总有机酸含量为每 1000 克食品组合物 0.22 摩尔或更低。

15. 权利要求 1 所述的方法, 其中所制备的食品组合物的总有机酸含量为每 1000 克食品组合物 0.12 摩尔或更低。

16. 根据权利要求 1 所述方法制备的具有减少的酸味的低 pH 值的、高水分的贮存稳定食品组合物。

17. 根据权利要求 4 所述方法制备的具有减少的酸味的低 pH 值

的、高水分的贮存稳定食品组合物。

18. 根据权利要求 14 所述方法制备的具有减少的酸味的低 pH 值的、高水分的贮存稳定食品组合物。

19. 通过下述方法制备的低 pH 值的、高水分的贮存稳定乳制品，该方法包括将乳制食品与在 pH 值为 4.0 时酸化能力为每克酸化剂约 0.01 摩尔/升的高度酸化的乳清蛋白浓缩物混合，该酸化剂的用量为能有效地提供一种乳制品，所述乳制品的最终 pH 值为 5.0 或更低，水分活性为约 0.90 或更高，其中所述高度酸化的乳清蛋白浓缩物是作为在水介质中将乳清蛋白浓缩物与酸性电渗析组合物、可食用无机酸和/或其金属酸式盐混合以提供一种混合物的产品而得到的，以及干燥所述混合物以提供酸化的乳清蛋白浓缩物微粒。

20. 权利要求 19 所述的乳制品，包括约 2~约 12 重量百分比的与乳制食品混合的高度酸化乳清蛋白浓缩物微粒。

21. 权利要求 19 所述的乳制品，其中将乳清蛋白浓缩物微粒与乳制品以一定的量混合，该量能有效地提供 pH 值为 4.2 或更低的最终产品。

22. 权利要求 19 所述的乳制品，其中所述乳制食品包括牛奶、牛奶衍生物或其组合；并且所述乳制品选自由奶油夹心和奶油干酪组成的组。

23. 一种电渗析方法，包括：

将总阴离子或总阳离子浓度为 1.8 N 或更低的水溶液与膜电渗析系统接触，所述膜电渗析系统包括至少一个电渗析池，所述电渗析池包括处于阳离子膜和阴离子膜之间的双极性膜，其中所述至少一个池排列于正电极和负电极之间；并且

跨越正电极和负电极施加一电位维持一段时间，该时间能有效地使水溶液的 pH 值变化至少 2.0，并且提供一种电渗析组合物，该组合物的总阴离子或总阳离子浓度为 1.8 N 或更低，单个的阳离子或阴离子浓度 1.0 N 或更低，并且游离氯的含量为 2 ppm 或更低。

24. 通过下述方法制备的适于人类消费的电渗析组合物，该方法包括将总阴离子或总阳离子浓度为 1.8 N 或更低的水溶液与膜电渗析系统接触，所述膜电渗析系统按以下顺序包括：(i) 负电极，(ii) 至少一个电渗析池，该池依次包括：阳离子膜、阴离子膜和双极性膜，

(iii) 阳离子膜, 和 (iv) 正电极; 并且跨越正电极和负电极施加一电位维持一段时间, 该时间能有效地使水溶液的 pH 值变化至少 2.0, 并提供一种电渗析组合物, 该组合物的总阴离子或总阳离子浓度为 1.8 N 或更低, 单个的阳离子或阴离子浓度为 1.0 N 或更低, 并且游离氯的含量为 2 ppm 或更低。

贮存稳定的酸化的食品组合物及其制备方法

[0001] 本申请要求享受2005年8月23日的美国专利申请号11/208,738的优先权，其掺入作为参考。

[0002] 本发明涉及贮存稳定的食品组合物及其制备方法。尤其是，使用酸化的乳品蛋白、电渗析组合物和/或无机酸来制备食品组合物，其用量能有效地提供具有增强的贮存稳定性以及可接受的口味和感官性质的低pH值，高水分食品组合物。更特别地，本发明的食品组合物是高水分、贮存稳定的产品，其实质上在不存在有机酸时被酸化至极低的pH值，所述有机酸赋予不受欢迎的酸性刺激性（acidic bite）、异味和/或其它不受欢迎的感官性质。

背景技术

[0003] 食品制造商生产成品食品，这些食品理想地其既具有使人愉快的感观性质又十分贮存稳定。通常，过去一般通过例如直接酸化、热处理、化学防腐剂、静水处理（hydrostatic treatment）、冷冻和其组合进行食品保存。经常面临的挑战是增加贮存寿命而不减少食品的令人满意的感官性质以及商业价值。

[0004] 食品加工经常需要调整pH值以得到令人满意的产品稳定性。直接添加有机食品酸化剂（例如乙酸或乳酸）不可避免地导致上述酸化食品口味的显著（经常是负面的）改变，低pH值产品可能同时产生不受欢迎的沉淀物，所述沉淀物降低食品的感官品质并使得额外加工更加困难。

[0005] 一种向食品中添加有机食品酸化剂的替代方法是使用电解和/或电渗析产生的组合物。电渗析（ED）用于将溶解的盐类或其它天然存在的杂质从一种水溶液中分离至另一种水溶液。对溶解的盐类或其它杂质的分离源于在施加的电场影响下，通过半渗透、离子选择性膜的离子迁移，在负电极（负电位电极）和正电极（正电位电极）之间建立所述电场。所述膜对于单价或多价离子可以是选择性的，取决于是否希望在单价或多价阳离子和/或阴离子之间进行分离。分离过程产生盐或杂质的浓缩液流（即浓缩物或盐水）和盐或杂质的耗尽液流

(即稀释物)。所述浓缩物和稀释物液流流入电渗析装置的溶液室,所述溶液室被置于正电极和负电极之间并被交互的阳离子和阴离子选择性膜分离。邻近正电极和负电极的最外室具有从其中流过的再循环电极清洗溶液,以保持负电极和正电极洁净。

[0006]低成本、高质量的乳制品大体上无法获得贮存稳定形式。杀菌处理或无菌包装等过程已经用于制备贮存稳定的乳制品;然而这些方法非常昂贵。其他人使用主要依赖于使用保湿剂(例如甘油)和防腐剂(例如高盐、山梨酸)的中度保湿技术(intermediate moisture preservation technology),所述保湿剂和防腐剂产生高固体的劣质品(例如橡胶状的或糖果状的纹理、不受欢迎的口味)。用有机酸酸化以提供贮存稳定的乳制品导致的问题包括(1)导致颗粒状结构、乳化剂分解等的酪蛋白等电沉淀和(2)最重要的是不能接受的酸味。

[0007]通常,低pH值(高酸性)食品的酸味强度或酸味刺激性使得他们对大量直接消费的吸引力更少(例如柠檬汁)。察觉到的酸味强度通常与用传统酸化剂(例如,乙酸、乳酸、柠檬酸)酸化的酸性食品的pH值成反比。某些强酸性食品还大量加糖以对抗强烈的酸味(例如柠檬水)。其它用高脂肪成分和/或高盐成分配制。有时,那些酸化产品仅仅在冷冻状态下是稳定的。例如,在极低pH值(例如<3.5)下,基于更温和口味或乳制品的色拉酱,例如乡村沙拉酱(ranch)、奶油黄瓜(creamy cucumber)沙拉酱和酪乳风味沙拉酱等,由传统乙酸防腐系统赋予的酸味形成感官立场上更不理想的产品,这是由于所赋予的刺激性酸味对许多消费者来说是令人讨厌的。在降低卡路里的配方中,赋予基于清淡口味或乳制品的色拉酱的酸味变得更加关键,部分归因于这些基于乳品的产品的高缓冲能力。

[0008]食品还被热处理(例如,巴氏杀菌,或进行更极端的热处理例如压热处理)以形成贮存稳定性。热处理可能使生产复杂化,降低营养价值并增加生产成本。此外,特别是热敏食品不能承受巴氏灭菌法或其它用于稳定食品组合物的热处理而不牺牲其令人满意的感官性质,例如口味、口感、质地、颜色、味道或无味等。例如,某些广泛使用的含有乳品(例如,牛奶、乳酪、黄油、奶油、乳蛋白等)的无糖食品归入此类,这是由于其显著的热处理导致的不受欢迎的或降低的令人满意的香味和/或口感等,例如某些色拉酱、浇汁、涂酱、酱油。

[0009]需要新的和简单的方法来制备不具有不受欢迎的酸味异味的贮存稳定的、酸化的高水分食品组合物，不需要高温处理和/或高速添加甜味剂、脂肪、钠盐或其它防腐剂。

发明概述

[0010]本发明广泛地涉及酸化高水分食品组合物的方法，所述方法有效地增强食品组合物的贮存稳定性，而不引入酸味或不利地影响食品组合物的感官性质。酸化食品组合物受到添加无酸味的酸化剂的影响。这些可以选自电渗析组合物(ED)、可食用无机酸、可食用无机酸的金属酸式盐、高度酸化的食品成分例如酸化的乳蛋白、酸化的大豆蛋白、酸化的卵清蛋白、酸化的谷物蛋白或其组合。使用这些酸化剂中的一种或多种显著地降低食品组合物的pH值以得到更贮存稳定的形式，而不将酸味有机酸用于上述目的。

[0011]在一个实施方案中，提供一种生产具有减少的酸味的低pH值的、高水分的贮存稳定的食品组合物的方法，通过将食品与一种低酸味的酸化剂混合，所述酸化剂在pH值为4.0时的酸化能力为每克酸化剂至少约0.005摩尔/升，其用量足以有效地提供一种食品组合物，所述食品组合物的水分活性(A_w)为约0.90或更高，最终pH值为5.0或更低，并且特别为4.6或更低且更特别为4.2或更低。在特定的实施方案中，低酸味的酸化剂在pH值为4.0时的酸化能力为每克酸化剂至少约0.01摩尔/升，更特别在pH值为4.0时为每克酸化剂至少约0.1摩尔/升，并且可以在pH值为4.0时为每克酸化剂约0.01~约0.5摩尔/升。可以根据本发明的这个实施方案制备具有减少的酸味的低pH值、高水分、贮存稳定的食品组合物的非限制性例子包括例如酱油、肉汁、涂酱、浇汁、调味品、色拉、蔬菜、淀粉、肉类、水产食品、谷物、烘烤制品、夹心、糕点表面装饰、烘烤制品、糖果、饮料、餐后甜点、小吃及其混合物。

[0012]可以制备酸化的乳蛋白组分，例如酸化的乳清蛋白浓缩物，并将其用作食品酸化剂以降低高水分食品的pH值，而不赋予过度的酸味。在一个实施方案中，通过使用酸化的乳蛋白组分酸化乳制食品来制备酸化的高水分的食品组合物，并且特别是酸化的高水分的乳制品，所述酸化的乳蛋白组分是通过在水介质中将乳清蛋白浓缩物与可食用的无机酸和/或其金属酸式盐混合以提供一种混合物，并且干燥所

述混合物以提供酸化的乳清蛋白浓缩物颗粒而制备，其在pH值为4.0时的酸化能力为每克酸化剂至少约0.01摩尔/升，并且特别是在pH值为4.0时为每克酸化剂约0.1~约0.5摩尔/升。乳制食品可以包括牛奶、牛奶衍生物或其组合。牛奶可以是新鲜的（全脂）牛奶、奶粉、浓缩奶、脱脂奶、减脂奶和其混合物。牛奶衍生物可以选自由乳清、乳清蛋白浓缩物、干酪凝块、酪蛋白酸盐、酪乳、奶油、黄油、乳脂和其混合物组成的组。例如，乳品可以是加糖奶油夹心和奶油干酪。

[0013]或者，制备了口味纯净的、酸性的电渗析组合物并将其用于降低食品的pH值，而不赋予过度的酸味。在一个实施方案中，通过一种方法制备了酸性的电渗析组合物，该方法包括使总阴离子或总阳离子浓度为1.8 N或更少的水溶液与膜电渗析系统接触，其中膜电渗析系统是包括至少一个电渗析池的层叠结构，所述电渗析池包括处于阳离子膜和阴离子膜之间的双极性膜，其中所述至少一个池排列于正电极和负电极之间。在一个优选实施例中，所述层叠结构包括多个所述的池。跨越正电极和负电极施加一电位维持一段时间，该时间能有效地使水溶液的pH值变化至少2.0，并且提供一种电渗析组合物，其总阴离子或总阳离子浓度为1.0 N或更低，单一阳离子或阴离子浓度1.0 N或更低，并且游离氯的含量为1 ppm或更低。在一个实施方案中，膜电渗析系统可以包括一个层叠结构，其选自由负电极-(CAB)n-正电极、负电极-C(ABC)n-正电极、负电极-A(BCA)n-正电极和负电极-(ABC)n-正电极组成的组，其中"C"表示阳离子膜，"A"表示阴离子膜，"B"表示双极性膜，并且"n"是表示层叠结构中池的数目的正整数。在一个优选的实施方案中，提供了至少一个电渗析池，它按以下顺序包括：(i) 负电极，(ii) 至少一个电渗析池，该池依次包括阳离子膜、阴离子膜和双极性膜，(iii) 阳离子膜，和(iv) 正电极。

[0014]在另一种替代方案中，可食用无机酸和/或其金属酸式盐可以被用作食品酸化剂，用于降低食品的pH值而不赋予过度的酸味。用于此方面的无机酸包括，例如盐酸、硫酸、金属酸式硫酸盐及类似物。

[0015]然而，取决于同一食品组合物中酸味赋予组分的可能共存和浓度，使用一种或多种上述指出的非酸味食品酸化剂可能不一定除去或显著地减少所得的低pH值食品的可察觉的酸味并提供合格产品。特别是，维持给定食品（例如被消耗的）中低浓度的总有机酸，特别是

α -羟基有机酸，对提供可接受的酸化食品至关重要。对于某些配制食品，需要对有效成份进行选择 and 配制以降低有机酸含量，以提供不具有通常与低pH值食品相关的酸味的贮存稳定的食品组合物。在一个实施例中，酸化的食品组合物的总有机酸含量为每1000克食品组合物约0.22摩尔或更少，特别是总有机酸含量为每1000克食品组合物约0.12摩尔或更少，并且更特别是总有机酸含量为每1000克食品组合物0.06摩尔或更少。控制在上述重量范围内的有机酸包括，例如乙酸、柠檬酸、乳酸、苹果酸、酒石酸、富马酸、葡糖酸、己二酸和/或乳糖酸。对于制备的食品，这可以通过合适的成分选择和/或改性来实现。在一个实施方案中，最终食品组合物不含或基本上不含赋予酸味的有机酸。然而，可以理解，pH值改变的食品组合物中可以包括在上述范围内的少量香味修饰量的酸味有机酸，以令人满意的方式调节或改变香味分布特征，而不是赋予不受欢迎的酸味刺激性。

附图的简要说明

[0016]图1是根据本发明的一种实施方案用来降低pH值的膜电渗析系统的一个例子。

[0017]图2是根据本发明一种实施方案用来降低pH值的膜电渗析系统的另一个例子。

[0018]图3是根据本发明的一种实施方案用来降低pH值的膜电渗析系统的又一个例子。

[0019]附图4是根据本发明的一种实施方案用来降低pH值的膜电渗析系统的又一个例子。

发明详述

[0020]本发明涉及一种使用非酸味的酸化剂来制备高品质、高水分、贮存稳定、酸化的食品组合物的方法，所述非酸味的酸化剂选自酸化的乳蛋白组分、电渗析组合物(ED)、可食用无机酸、可食用无机酸的金属酸式盐或其组合。更特别地，提供一种生产具有减少的酸味的低pH值的、高水分的贮存稳定食品组合物的方法，通过将食品与一种低酸味的酸化剂混合，所述酸化剂在pH值为4.0时的酸化能力为每克酸化剂至少约0.005摩尔/升，其用量能有效地提供一种食品组合物，

所述食品组合物的水分活性为约0.90或更高，最终pH值为5.0或更低，特别为4.6或更低，并且更特别为4.2或更低。在特定的实施方案中，低酸味的酸化剂在pH值为4.0时的酸化能力为每克酸化剂至少约0.01摩尔/升，更特别在pH值为4.0时为每克酸化剂至少约0.1摩尔/升，并且在pH值为4.0时可以为每克酸化剂约0.01～约0.5摩尔/升。

[0021]如此处所用的，"酸化剂"是指一种降低食品组合物pH值的pH值控制试剂。"酸化能力"是指滴定至给定终点pH值时，相当于盐酸溶液的可滴定酸度，并可以表示为每克酸化剂盐酸溶液的当量摩尔浓度（即摩尔/升）。如此，酸化能力为每克0.1摩尔/升的酸化剂在滴定的特定终点pH值（例如4.0）时的可滴定酸度与1.0克0.1摩尔/升盐酸溶液相同。"适于人消费"意味着不含有害的或未经批准的化学品或杂质、病原体和令人讨厌的香味或口味。"贮存稳定的食品"通常是指在环境条件下贮藏的加工贮藏食品对于消费来说是安全的。通过安全性（防止病原体生长）或微生物稳定性（防止微生物损害）确定贮存稳定性。"贮存寿命"是指特定储藏条件下的货架寿命。通过感官或营养价值、安全性或微生物稳定性来确定产品的贮存寿命。如果使用冷藏分销和贮存系统可以延长"贮存寿命"和"产品稳定性"。在一特定方面，贮存（环境）稳定性产品具有约至少6个月或优选9～12个月的贮存寿命。在另一方面，冷藏产品，即在室温不贮存稳定的产品的贮存寿命为约90天或特别是至少120天。

[0022]无酸味的酸化剂：酸化的乳清蛋白。在一个特定实施例中，用于直接酸化食品组合物至极低pH值的无酸味的酸化剂是高度酸化的乳清蛋白。乳清蛋白对于人类具有高营养价值。乳清蛋白的分子范围是约14,000～100,000。下表提供了乳清蛋白的标准分析：

乳清蛋白组分	MW（道尔顿）	占总乳清蛋白的百分数
β-乳球蛋白	18300	50
α-乳白蛋白	14000	12
免疫球蛋白	15000-100,000	10
牛血清白蛋白	69000	5
胨蛋白胨	4100-41,000	23

[0023]所有类型的乳清蛋白原料被认为是用于本发明并最终用于食品的潜在的乳清蛋白来源。由此，例如，合适的乳清蛋白原料包括从传统干酪制造方法得到的乳清、乳清蛋白浓缩物、乳清蛋白分离物等。含有乳清蛋白的乳清蛋白原料可以是干燥的乳清粉或浓缩（即液体）的乳清制品的形式。本文术语“乳清蛋白”包括但不限于，乳清蛋白浓缩物（WPC）和乳清蛋白分离物（WPI）。一般地，WPC含有约35~约80%蛋白质和大于约4%脂肪，并且WPI一般含有约90%或更多的蛋白质和少于约2%的脂肪。通常，WPC源自乳清，其是乳酪或酪蛋白生产中来自牛奶的酸味（矿酸或lactic whey）或甜味乳蛋白凝结物（乳酪或凝乳乳清）的副产品。从酸味或甜味乳清生产WPC的标准方法为大家所熟知，并且在例如美国专利说明书US 4,200,662中讨论，其掺入此处作为参考。如本文所述如果易于酸化，还可以使用乳清蛋白水解产物。

[0024]乳清蛋白酸化方法。酸化的乳清蛋白通常是通过提供原料的水合形式，用无机酸和/或其金属酸式盐对其酸化，任选地加热酸化的乳清蛋白以组织化，并且干燥以提供酸化的乳清蛋白颗粒而制备的。酸化乳清蛋白的一个特定方法包括以下步骤：

[0025]（1）制备乳清蛋白原料的含水混合物。如果起始乳清蛋白原料是水溶液（例如，得自干酪制造过程的乳清），可以按原样使用原料，或依照要求额外添加水或除去水，以形成含水混合物。对于乳清粉原料（例如乳清蛋白分离物、乳清蛋白浓缩物等），添加水以形成含水混合物。

[0026]（2）酸化乳清蛋白原料的含水混合物。添加无机酸和/或其金属酸式盐，其用量能有效地降低含水混合物的pH值至约2.5~约4，优选约2.5~约3.2，以维持乳清蛋白的溶解性。适于上述目的的无机酸包括但不限于，例如盐酸、硫酸等无机酸及其组合。优选无酸味的无机酸用于该酸化过程。由于有机酸赋予酸味而特别不合要求。不通过渗滤、pH值调整等中和所得的酸化乳清蛋白的pH值。当维持酸性状态时，可以任选地在至少约170°F，特别是在约175~约185°F热处理含水乳清蛋白原料约20-30分钟，足以改变（即，增加）原料粘度。可以控制热处理以致含水的酸化的乳清蛋白原料可以形成乳液，而非凝胶。

[0027]将酸化的乳清蛋白脱水（例如蒸发性加热、冷冻干燥、喷雾

干燥等)至足以形成干燥的酸化的乳清蛋白原料。将干燥的蛋白制品微粒化(粉末化)至有用的颗粒尺寸。例如,可以提供和使用平均粒度为1~100微米的酸化的乳清蛋白微粒。在使用喷雾干燥技术干燥的同时可以实现酸化的乳清蛋白的微粒化。进一步还可以使用通过机械工具的磨碎或磨细。在约25℃, pH值为约7时在水溶液中重新溶解时,酸化的乳清蛋白颗粒的溶解度通常为至少50%,并且更优选至少为70%。

[0028]可以将上述干燥酸化乳清蛋白微粒与其它成分,例如乳化剂稳定剂、抗结块剂、抗粘剂混合。典型的稳定剂是树胶,包括例如得自树木、种子、海藻和微生物的天然存在的植物多糖,包括阿拉伯胶、金合欢胶、黄耆胶、卡拉牙胶、松胶、加贴胶、刺槐胶、瓜尔胶、琼脂、褐藻胶、角叉菜胶、furanicellaran、黄原胶、果胶,特定蛋白质例如凝胶,和纤维素的某些化学衍生物。可以在与食品组合物混合步骤之前或期间,通过添加含水成分例如水和/或牛奶对本发明的干燥的酸化的乳清蛋白微粒进行复水(如此,可以以任何适合的顺序将各种成分混合)。然后,取决于产品的特定类型,产品可以被冷冻、冷藏或烹调,并贮藏以进一步使用。

[0029]在一个特定的实施方案中,酸化的乳清蛋白是酸化的乳清蛋白浓缩物("aWPC"),其在pH值为4.0时的最小酸化能力为每克酸化剂至少约0.01摩尔/升,并且特别地在pH值为4.0时为每克酸化剂从约0.1~0.5摩尔/升。该所用的aWPC可以是浆液或粉末形式,主要用作pH值控制试剂并且其次作为组织调节剂。任选地,在制备酸化的食品组合物时,不必使用任何额外的pH值控制试剂例如电渗析组合物、无机酸、无机酸的金属酸式盐或其混合物。通常,强酸性食品组分或者aWPC被直接添加至完整的处方,通过简单的掺合和搅拌进行混合。通过完整处方的缓冲能力和酸化食品组合物的目标最终pH值来确定强酸性食品组分或aWPC的量。上述使用WPC制备酸化食品或乳品组合物的方法还提供改进的质地、起泡能力和产品整体外观。乳品组合物可以主要得自牛奶(例如新鲜的(全脂)奶、浓缩奶、脱脂奶、减脂奶和其混合物)和牛奶衍生物(例如乳清、干酪凝块、酪蛋白、奶油、酪乳、黄油、乳脂等)。任选地,其它食品组分或添加剂也可以被添加至酸化的乳品组合物中,这些组分或添加剂包括植物油、糖、盐、乳化剂、

水胶体、稳定剂、香味素、着色剂、维生素、矿物质、草本植物、香料和微粒。任选地可以最后使用巴氏灭菌步骤（例如热装罐）进一步增强贮存稳定性。本发明的贮存稳定的酸化的食品或乳品组合物可以以最终产品的形式被应用，包括但不限于奶油干酪、调味品、调味料、浇汁、涂酱、餐后甜点、小吃、饮料和糖果。它们还可以用作多相食品特别是小吃（例如夹心或糕点表面装饰）的组分。

[0030]本发明的本实施方案将无酸味的酸化/保存技术延伸至进一步覆盖在生产高品质（例如低酸味）、高水分、低pH值、贮存稳定的食品过程中，使用高度酸化的食品组分（例如aWPC）作为得到理想的产品pH值的工具。而且，使用上述组分，更具体地说aWPC，不仅允许减少酸味时保持微生物稳定性，而且质量得到改善（例如坚固程度、乳脂状、起泡能力）和使方法简单化（例如消除了酸处理和单独的酸化步骤，增加了最终酸化食品组合物的pH值准确度）。照此，aWPC可以在生产高质量的贮存稳定的食品过程中用作双功能组分。这特别适用于不可能进行昂贵方法（例如防腐方法）的高资本投资成本支出的市场和/或在冷藏或冷冻分销系统受到限制或不存在时。

[0031]其它无酸味的酸化剂。酸化的乳清蛋白是用来实施本发明的一个特定的无酸味的酸化剂，其它来源的酸化蛋白也可以被用作无酸味的酸化剂，以制备很低pH值的高水分的贮存稳定的食品组合物。这些包括，例如酸化的大豆蛋白、酸化的卵清蛋白和酸化的谷物蛋白。酸化的卵清蛋白可以包括，例如酸化的新鲜的、冷藏的、冷冻的或干燥的蛋白粉。酸化的谷物粉，例如酸化的全麦粉也可以被用作酸化的谷物蛋白来源。或者，酸化的大豆粉可以被用作酸化的大豆蛋白的来源。下面更详细地描述其它有用的无酸味的酸化剂及其制备和使用方法。

[0032]可食用无机酸和其金属酸式盐。可以用于本发明的可食用无机酸包括，例如盐酸和硫酸及其混合物。可以用于本发明的无机酸金属酸式盐包括但不限于，可食用碱或碱土金属酸式盐，例如钠、钾、钙或镁的硫酸盐和硫酸氢盐。这些金属酸式盐包括，例如硫酸氢钠（即硫酸氢钠或酸式硫酸钠）、硫酸氢钾（即硫酸氢钾）、硫酸氢钙（即硫酸氢钙、酸式硫酸钙）、硫酸氢镁（即硫酸氢镁或酸式硫酸镁）和其混合物。市场上可买到这些金属酸式盐的干燥粒状结晶，其粒径可

以容易地以及均一地分散和溶解于基于水的乳品混合物或其它食品组合物。可以买到食品级亚硫酸氢钠的干燥颗粒，例如pHaseTM (Jones-Hamilton Co., Walbridge OH)。可以买到食品级酸式硫酸钙的干燥颗粒，例如Safe₂OTM (Mionix, Rocklin, CA)。

[0033]电渗析组合物以及加工。如下所述，水溶液用作被原料液流并且使用膜电渗析处理以形成电渗析组合物。电渗析组合物还可以用于配制和/或制备酸化的食品组合物。与预期的无机酸及其盐一样，此处使用的电渗析组合物适于人类消费。图1-4举例说明了三个不同的可以用于形成电渗析组合物的电渗析系统的非限制性实施例。因此，除非另外表明，下述的电渗析方法描述和原料应该被认为适用于图1-4的任何系统。

[0034]用于电渗析过程的水溶液。可以用电渗析方法处理以生产酸性电渗析组合物的含水料液包括任何得自天然水源的富含矿物质或离子的水溶液，所述天然水源例如是泉水、井水、城市用水、海水和/或无污染的和过度氯化的（例如大于约2 ppm游离氯）人工富离子水。用于电渗析处理的含水料液的总阳离子或总阴离子浓度应该为约0.001 N ~ 约1.8 N，其可以有效地提供约0.1 ~ 约200 mS/cm的电导率。如此处所用的，“总阳离子浓度”或“单个的阳离子浓度”意指除氢离子浓度外任何阳离子（例如Na⁺、K⁺、Ca⁺⁺、Mg⁺⁺）的浓度，“总阴离子浓度”或“单个的阴离子浓度”意指除羟基离子浓度外任何阴离子（例如Cl⁻、F⁻、SO₄⁻²、PO₄⁻³）的浓度。可以使用本领域已知的技术测定离子浓度，例如使用用于选定阳离子的电感耦合等离子原子发射光谱法和用于选定阴离子的离子色谱法。

[0035]在一个重要的方面，要使用电渗析处理的含水料液的总阳离子或总阴离子浓度为约0.002 N ~ 约1.0 N，其可以有效地提供约0.005 ~ 约30 mS/cm的电导率。例如，要用电渗析处理的水溶液包括下列组份中的至少一种：

<u>阳离子:</u>	<u>浓度 (N)</u>
钙	0-0.2
镁	0-0.002
钾	0-0.01

钠	0-1.7
<u>阴离子:</u>	
重碳酸根	0-0.07
氯离子	0-1.7
硫酸根	0-0.01

[0036]膜电渗析。如图1-4所示，可以使用各种构型的双极性膜和阴离子和阳离子膜进行电渗析。将膜置于负电极（即负（-）电荷电极）和正电极（即正（+）电荷电极）之间，并置于电场中。膜形成单独的隔室并且可以分别收集流过上述隔室的物质。含有离子选择性膜的电渗析装置的一个例子是EUR6（可以从Eurodia Industrie, Wissous, France获得）。存在合适的膜，例如来自Tokuyama（日本）。双极性膜包括连在一起的阳离子膜和阴离子膜。

[0037]根据一方面，让水溶液与离子选择性膜接触。可以使水溶液流过离子选择性膜，以分批方式、半连续方式或连续方式处理水溶液。跨越正电极和负电极施加一电位维持一段时间，该时间能有效地提供具有所需pH值和离子浓度的电渗析溶液。分批方式的处理时间和半连续方式或连续方式的流量是所用离子选择性膜和所施加电位数值的函数。因此，可以监测并进一步处理所得的电渗析溶液，直至达到所需的pH值和离子浓度。通常，跨越每个池中两个膜之间的每股液流提供约0.1~约10伏的电位。

[0038]如图1-4所示，本发明的膜电渗析系统包括至少一个双极性膜，它位于一对阳离子膜（附图1）或一对阴离子膜（附图2）或一个阳离子膜和一个阴离子膜（附图3-4）之间。参照图1-2的实施方案，可以通过将水溶液与多个双极性膜接触来调整水溶液的pH值至约0~约7的pH值范围，每个双极性膜位于两个阳离子膜（附图1）或两个阴离子膜（附图2）之间。参照图3-4的实施方案，可以通过将水溶液与多个双极性膜接触来调整水溶液的pH值至约0~约7的pH值范围，每个双极性膜位于一个阳离子膜和一个阴离子膜（附图3-4）之间。在图1-4中，收集双极性膜左侧的隔室的物质以供随后使用。还可以收集双极性膜右侧的液流用于碱性产品。从双极性膜右侧的隔室收集的

物质可以被再循环反向通过膜或循环至另外的膜电渗析达到所需的许可次数，以提供 pH 值为约 0~约 7，优选为约 1~约 5 的水溶液。从双极性膜左侧的隔室收集的物质还可以被再循环反向通过膜。从邻近正电极和负电极的隔室收集的物质可以被再循环反向通过膜。

[0039]更详细地参考图3，在该实施方案中，存在一个多隔室电渗析系统，其中将总阴离子或总阳离子浓度为1.8 N或更低的水溶液与膜电渗析系统接触，该系统按以下顺序包括：(i) 负电极，(ii) 至少一个电渗析池，该池依次包括阳离子膜、阴离子膜和双极性膜，(iii) 阳离子膜，和(iv) 正电极。跨越负电极和正电极施加一电位维持一段时间，该时间能有效地使水溶液的pH值变化至少2.0，并且提供一种电渗析组合物，其总阴离子或总阳离子浓度为1.0N或更低，单个的阳离子或阴离子浓度为0.9N或更低，并且游离氯的含量为2 ppm或更低（优选1 ppm或更少）。在这些例证中，膜电渗析系统包括多个位于负电极和邻近于正电极的阳离子膜之间的所述池。上述小室的数目，在本文别处表示为“n”，不是特别限制性的，并且可能是例如一个、两个、三个或更多。

[0040]更特别地，在图3中举例说明的膜配置基本上具有层叠结构(I)：

[0041] (I) 负电极-(CAB) n C-正电极，其中“C”指阳离子膜，“A”指阴离子膜，“B”指双极性膜，并且“n”指层叠中膜的数目。在举例说明的系统中指出了电荷方向。包括四股液流。在“A”和“B”之间流动的原料“水”不需要添加电解质（例如盐），并且在排放时变为酸性。盐/电解质可以任选地用于加工用/原料液流作为处理液流。所得“碱性液流”在B和C之间流动。一种“盐溶液”在C和A之间流动（该例证中B的左边）。“电极清洗液流”流过正电极-C之间和在C-负电极之间的两边。使用该膜结构，有可能在相对温和的电渗析条件下处理可饮用的（饮用）水，以生产没有异味的酸化水（例如游离氯<2 ppm）。

[0042]参照图4，它是图3膜配置的一种替换形式，其中双极性膜被置于阳离子和阴离子膜之间，如下使用了层叠结构(II)：

[0043] (II) 负电极-C (ABC) n-正电极，其中“A”、“B”、“C”和“n”与如上指出的含义相同。

[0044]作为图3的其它备选方案，可以如下使用三个隔室的层叠结

构 (III) 或 (IV) :

[0045] (III) 负电极-A (BCA) n-正电极; 或者

[0046] (IV) 负电极- (ABC) n-正电极. 在结构 (III) 和 (IV) 中, 将酸和碱液流脱盐并且富集了盐类液流.

[0047] 参照层叠结构 (I) - (IV), 可以理解从左至右观察, 膜和电极的顺序是任意的, 其程度使其服从设备布局观察者的视角. 例如, 为了达到本文的目的, 层叠结构 (I) 描述为: 负电极- (CAB) nC-正电极, 不仅参考从左至右的顺序 (例如, 从正面观察), 而且参考从同一设备布局后面的反向观察, 其反转层叠结构从左至右观察的顺序为正电极-C (BAC) n-负电极. 同样地, 为了达到本文的目的, 上述指出的负电极-C (ABC) n-正电极的层叠结构 (II) 还参照反向观察 (从后面) 正电极- (CBA) nC-负电极的同样层叠顺序.

[0048] 电渗析组合物. 根据图1-3中的任一系统, 在用膜电渗析处理之后, pH值改变的电渗析组合物的总阳离子或阴离子浓度为低于约1.8N, 任何单个的离子的浓度低于约1.0N并且游离氯含量低于2 ppm. 在一个优选的实施方案中, 电渗析组合物的总阳离子浓度或阴离子浓度为低于约0.5N, 单个的阳离子或阴离子浓度低于0.3N, 并且游离氯的含量低于1 ppm. 例如, 电渗析组合物可以包括下列组分中的至少一种:

[0049] 浓度 (N)

阳离子:

钙	0-0.1
镁	0-0.001
钾	0-0.005
钠	0-0.9

阴离子:

重碳酸根	0-0.04
氯离子	0-0.9
硫酸根	0-0.005

[0050] 还可能存在其它无毒的可食用的离子, 其主要受单个的离子

口味效果的限制。

[0051]在用膜电渗析处理之后,电渗析组合物的 pH 值为从约 0.0 ~ 约 5. 处理过的溶液的游离氯的含量低于 1 ppm 并且没有令人讨厌的口味和/或气味。

[0052]制备贮存稳定食品组合物。可以通过本发明的方法使用上述描述的各种形式的无酸味的酸化剂来制备的食品组合物包括,例如调味料、肉汁、涂酱、浇汁、调味品、色拉、蔬菜、淀粉(大米、马铃薯、意大利面食、面条等)、肉类、水产食品、谷物、烘焙制品、夹心、糕点表面装饰、烘焙制品、糖果、饮料、餐后甜点、小吃和其混合物。

[0053]无酸味的酸化剂可以以干燥状态、液态或含水分散状态被掺入食品组合物中。如果存在或提供液态无酸味的酸化剂,例如电渗析组合物,他们可以通过完全或部分地替代正常存在于配方中的水而被配制成食品。可以通过直接将一定数量的预先确定 pH 值的无酸味的酸化剂掺入食品配方来制备贮存稳定的配制食品,以有效地得到酸化食品,其中该数量足以达到使最终产品的 pH 值低于约 5.0, 特别低于约 4.6, 并且更特别地低于约 4.2。

[0054]通常,使用 pH 值为约 1.0 ~ 约 3.5 的无酸味的酸化剂来制备贮存稳定的食品组合物。无酸味的酸化剂可以被掺入食品制品本身或者可以被用于烹调食品组合物。如下文详细所述,少量的传统食品酸化剂例如醋仍可以主要用于风味和/或口味的目的。如下文详细所述,对于通常期待是酸味的食品组合物(例如培养的发酶乳制品、果实加香产品),在进一步酸化至 pH 值 4.3 或更低之后,通过使用此处所述无酸味的酸化剂完全或部分酸化食品组合物,这些食品组合物的酸味可以显著地减少,只要最终食品组合物维持低的总有机酸含量。

[0055]为了提供微生物稳定性,任选地,可以对酸化食品组合物进行热处理例如巴氏杀菌,与酸化处理结合。例如,可以将酸化的食品组合物置于热稳定的、密封的容器中。密封所述容器,然后在密封容器中以一种温度热处理食品一段时间,以有效地对食品进行巴氏杀菌。可以通过简单地将酸化食品热装罐入容器以完成所需的加热杀菌步骤。通常令人满意的是冷却热处理的食物,将温度降低至约 25℃。贮藏食品没有通常与使用有机酸类食品酸化剂相关的令人讨厌的酸味

或异味，并且在环境条件下稳定至少6个月，但通常是9~12个月（即有机酸类）。

[0056]由于盐含量或钠含量不再是确保低pH值（例如4.2或更低）和热处理（例如巴氏杀菌）产品的贮存稳定性的因素，可以以任何程度减少钠含量（例如无盐的，轻腌的）。这样，本发明还可以用于提供营养改善的产品。

[0057]制备贮存稳定的乳制品。可以通过混合约2~约12重量百分比的乳清蛋白浓缩物粉末和无酸味的酸化剂来制备贮存稳定的乳制品，所述无酸味的酸化剂的用量足以提供4.3或更低，优选3.5或更低的pH值。可以使用任何源自甜味乳清的干燥或液态的甜味乳清蛋白浓缩物（例如First District, MN的FDA53）。最优选具有低有机酸含量的乳清蛋白浓缩物或分离物。市场上可以买到各种蛋白质含量的干燥乳清蛋白浓缩物。当使用干燥的乳清蛋白粉时，首先温和地搅动，使粉末与温水轻轻地混合（约30~50℃），以避免疏松，例如使用Groen壶。如果需要，进行额外的搅拌或剪切，以完全溶解乳清蛋白而形成乳清蛋白溶液。

[0058]如果最终产品含有液态油，可以将最终产品配方的油类部分添加至乳清蛋白浆液中以使泡沫最小化。任选地，可以使用选定的消泡剂（例如Trans-220K, Trans-Chemco, Inc, WI），通过加热至约180~205°F的温度并维持约5~20分钟来使乳清蛋白溶液组织化以达到一定稠度。在加热期间形成浓稠的、胶状的、达到一定稠度的组织化乳清蛋白浆液，并且可以直接使用或用作掺入食品的乳蛋白组分。这些达到一定稠度的组织化的乳清蛋白浆液在低pH值食品中是物理上稳定的（无沉淀的危险），并且可以容易地按原样使用，或通过混合到未组织化的乳清蛋白和/或其它通常具有较高pH值的食品组分中以进一步中和至通常高于其原本pH值的目标pH值（例如pH值4.0）。在不太优选的情况下，在随后的制备低pH值的贮存稳定的乳制品步骤之前，可以添加可食用碱（例如氢氧化钠）以将pH值标准化。

[0059]虽然可以使用购买的乳清蛋白浓缩物（WPC）以与最终调味料中相等的蛋白质含量代替乳清蛋白分离物（WPI）来制备相似的调味料，却得到一种实质上更酸并且更不易被接受的调味料。该现象显然归因于WPC中高浓度的有机酸（主要是柠檬酸盐和磷酸盐）。相

比之下，在生产WPI期间通常除去上述有机酸。同样地，在使用另一个添加了乳酸和磷酸的干酪香料时，所得调味料变得更酸并且更不易被接受。

[0060]制备奶油干酪。贮存稳定的奶油干酪、奶油干酪产品或乳制品对于全球的新兴市场是非常令人满意的，所述市场缺乏或不存在冷藏分销。典型的奶油干酪产品的pH值为4.7~5.0，其要求冷藏贮存以确保最少5个月的贮存寿命。通过发酵进一步降低pH值（例如低于4.6）更加导致由于乳酸形成而产生的可以察觉的酸味强度。对于奶油干酪，可以容忍某些程度的酸味，并且经常需要作为上述产品的典型风味特征。然而，当产品的pH值降低到低于约4.3时，产品口味变为无法接受的酸味。因此，具有减少的酸味的低pH值（4.3或更低）奶油干酪、奶油干酪样产品或乳制品是理想的。虽然不存在真正贮存稳定的纯奶油干酪，但是现有技术试图生产对环境稳定的奶油干酪小吃产品的方法是：主要通过维持产品的pH值低于4.6，并且通过使用防腐剂包括保湿剂（例如甘油）以控制水分活性低于约0.9。虽然这种方法可以增加产品对抗食品食源性病原体的安全性，但是他们经常导致产品风味、口味贫乏（特别是令人讨厌的酸味和多元醇的异味）、质地和/或稳定性不良。此外，这些方法通常需要使用以重量计占最终产品约50%的预先制造的奶油干酪作为原材料。这些需要额外的处理和加工步骤以制备最终的酸化产品，因此难以适合于现存的奶油干酪加工。通过选择性地使用pH值降低试剂，特别是那些具有很少或没有酸味影响的pH值降低试剂，本发明不仅显著地减轻了酸味问题，还提供了一种普通奶油干酪加工制造的真正（环境）贮存稳定的优质的纯奶油干酪/乳品组合物。而且，本发明还描述了在环境贮存温度下，通过调整稳定剂系统，增加了奶油干酪的坚固性和物理稳定性（对抗乳液分解、脱水收缩等）而不牺牲奶油状口感或产生令人讨厌的糊状或胶状质地。与现有技术不同，本发明遵照奶油干酪的美国标准。

[0061]在一方面，提供优质的高水分（例如水分活性 >0.9 ）的贮存稳定的奶油干酪或乳品组合物，包括但不限于，奶油干酪、乳品涂酱/浇汁、乳品餐后甜点和乳品饮料。例如，使用传统的奶油干酪工艺来直接制备贮存稳定奶油干酪或奶油干酪产品，其最终产品的pH值为5.0或更低，优选4.3或更低，更优选为约4.2或更低，而不导致通常与上述

产品的低pH值相关的令人讨厌的酸味。本发明的产品基本上不脱水收缩（例如在室温下6个月后小于2%），并且在室温下乳脂状组织的屈服应力为至少500帕，优选1,000~2,000帕，并且在环境储藏条件下对微生物稳定，而不需要化学和/或生物防腐剂和/或降低水分活性的保湿剂（例如多元醇）。可以使用本领域已知的各种生产工艺来制备本发明的产品。这些合适的工艺包括但不限于，传统的凝乳工艺和未来状态无乳清工艺。例如，前者包括首先发酵乳品混合物至pH值约4.6或更高，优选4.9或高，以产生充足的奶油干酪或发酵过的乳品香味，继之以使用一种或多种低酸味的酸化剂进行额外的和直接的酸化，以获得低于4.3的最终产品pH值。如果不需要发酵过的乳品香味，可以省略发酵步骤并且直接进行酸化。可以包括最终的加热/巴氏灭菌步骤以进一步增强贮存稳定性。可以将任何无酸味的酸化剂和任何之前提到的降低pH值的试剂的组合用于本发明，只要其实现目标酸性pH值和令人满意的酸味水平和香味分布。优选将酸化的乳蛋白、酸性电渗析组合物、可食用无机酸、可食用的无机酸金属酸式盐、酸化的大豆蛋白、酸化的卵清蛋白、酸化的谷物蛋白或其混合物用作本发明主要的降低pH值的试剂。通过控制在最终保存的产品中，非酸味口味的降低pH值的试剂（例如酸化的乳清蛋白）和，如果存在的话，酸味口味的食品酸味剂（例如柠檬酸）的比例，来小心地获得在目标产品pH值时的令人满意的酸味。其它还可以用于本发明作为香味调节剂的可食用酸包括但不限于乙酸、己二酸、富马酸、葡糖酸、乳酸、乳糖酸、苹果酸、磷酸和酒石酸。通过使用非酸味口味的降低pH值的试剂进一步降低产品的pH值（例如低于4.6），制造本发明产品的途径和方法还可以用于延长冷藏乳品组合物的贮存寿命，例如奶油干酪（pH值约4.7~5.0）。本发明的产品的进一步特征为选择性地使用稳定剂系统、口味调节剂和天然和/或人造香料，以达到平衡的奶油干酪香味分布和可接受的坚固性-物理稳定性。以0.1%或更高的总浓度使用至少一种（或多于一种的组合）阴离子稳定剂胶。这些阴离子胶包括但不限于黄原胶、角叉菜胶、果胶和琼脂。任选地，可以添加天然和/或人造香料和食品级抗氧化剂例如维生素E/EDTA，以改善整体香味分布和稳定性。

[0062]基于牛奶和乳品的产品。由新鲜或纯牛奶制成的食品被全世界的消费者高度评价。现存的基于高乳含量的小吃一般便携性低（例

如三明治冰淇淋)和/或防腐剂含量高(例如盐、蔗糖、保湿剂、抗霉物质)。贮存稳定的高水分的基于牛奶或乳品的小吃对于全球的新兴市场是非常令人满意的,所述市场中缺乏或不存在冷藏和/或冷冻分销。可能地,高水分还使更高的产品品质(例如乳脂状组织)和降低配方成本成为可能。如果需要‘使用鲜奶制备’,则本发明特别合适。通过发酵降低pH值,新型酸化和其组合提供产品安全性,使其在大多数食品中,甚至pH值低于约5.0并且特别是低于4.3时,具有控制和释放令人满意的酸味强度的能力。本发明运用并扩展了新型的酸化和防腐技术,以制造贮存稳定的小吃,特别是多相小吃,其主要的相是高水分的、乳脂状的,基于牛奶/乳品的组分,其具有令人满意的感官品质和必要的处理/加工性能(例如对于成形和模制)。产品提供了令人满意的性质,包括很高水分的食品组合物(即水分活性>约0.9,特别地水分活性>约0.92,更特别地水分活性>约0.95)。所提供的改善的贮存稳定性适用于许多环境包括,例如环境储藏条件。

[0063]某些实施方案中,提供了乳脂状的、贮存稳定的、高水分的基于牛奶或乳品的食品或小吃。所述小吃具有含牛奶或乳品的组分,其单独存在或在多相产品中作为主要部分,被由谷类食品(例如小甜饼)、糖果(例如巧克力)等制成的次要部分围绕,例如三明治等。所述牛奶/乳品组分的水分含量为至少约45重量百分比,水分活性至少为约0.90,pH值低于约4.6,优选为约4.2或更低,并且主要包括牛奶(液态/干燥的、新鲜的/浓缩的等)和牛奶衍生物(乳清、乳清蛋白浓缩物、乳清蛋白分离物、酪蛋白酸盐、干酪凝块、黄油、酪乳、奶油、乳脂等),使用无酸味的酸化剂例如酸性乳清蛋白、电渗析组合物、无机酸或其金属酸式盐或其混合物进行酸化。所述牛奶/乳品还可以含有至少一种水胶体稳定剂(例如凝胶、角叉菜胶),以提供令人满意的加工性能(例如成形)。任选地,可以添加香味素、着色剂、矿物质、营养素和/或其它功能性成分。通过混合、巴氏杀菌并均质乳品混合物来制备所述牛奶/乳品组份,其后任选地进行发酵步骤以及酸化、加热、均质、通气(任选的)并且冷却后将其填充/成形入适合的模子/模型。控制常压包装或防腐剂(例如山梨酸钾)也可以用于控制霉菌和酵母。在多相产品中,使用次要部分,一般是脂类连续相涂层(例如巧克力)或烘烤谷物产品(例如小甜饼),其任选地涂有含有涂层

的脂类。次要组分的 pH 值应为约 5.0 或更低，并且更优选与主要组分（例如牛奶或乳品夹心）的 pH 值匹配。所述小吃具有低酸味并且在至少约 30 天或更长时间（例如冷藏状态下 4 个月）内是安全的和稳定的。

[0064]总有机酸含量。食品的总有机酸含量可能影响可察觉到的酸味强度。在加工贮藏食品中的“有机酸”主要来自所添加的可食用的食品酸化剂，包括但不限于乙酸、己二酸、柠檬酸、富马酸、葡萄糖酸、乳酸、苹果酸、磷酸和酒石酸。食品成分中天然存在的有机酸也可以促进可觉察的酸味。如此，“总有机酸含量”此后被定义为：所有上述提及的食品酸化剂和所有天然存在的有机酸（包括那些上述没有提及的例如草酸、琥珀酸、抗坏血酸、绿原酸等）的总和。可以使用合适的分析方法容易地获得有机酸分布，例如 S, Rantakokko, S. Mustonen, M. Yritys, and T. Vartiainen. Ion Chromatographic Method for Determination of Selected Inorganic Anions and Organic Acids from Raw acid Drinking Waters Using Suppressor Current Switching to Reduce The Background Noise from Journal of Liquid Chromatography and Related Technology (2004) ; 27, 821 ~ 842. 可以测量并加和单一有机酸的量以给定“总有机酸含量”，其可以方便地用“摩尔/1000 克最终食品组合物”表示。

[0065]然而，取决于同一食品组合物中酸味赋予组分的可能共存和浓度，使用一种或多种上述指出的非酸味的食品酸化剂可能不一定除去或显著地减少所得低 pH 值食品的可察觉的酸味并提供合格产品。特别地，在给定食品（如所消耗的）中维持低浓度的总有机酸，特别是 α -羟基有机酸，对提供可接受的酸化食品至关重要。对于某些配制食品，需要对有效成份进行选择 and 配制以降低有机酸含量，以提供贮存稳定的食品组合物，该组合物不具有通常与低 pH 值食品相关的酸味。在一个实施方案中，酸化食品组合物的总有机酸含量为每 1000 克食品组合物约 0.22 摩尔或更低，特别是总有机酸含量为每 1000 克食品组合物约 0.12 摩尔或更低，并且更特别是总有机酸含量为每 1000 克食品组合物 0.06 摩尔或更低。要被控制于上述重量范围内的有机酸包括，例如乙酸、柠檬酸、乳酸、苹果酸、酒石酸、富马酸、葡萄糖酸、己二酸和/或乳糖酸。对于制备的食品，可以通过合适的成分选择和/或改性来实现上述目的。在一个实施方案中，最终食品组合物不含或基本上不含赋

予酸味的有机酸。然而，可以理解，pH值改变的食品组合物中可以包括在上述范围内的少量香味修饰量的酸味有机酸，从而以令人满意的方式调整或改变香味的分布特征，而不是赋予不受欢迎的酸味刺激性。

[0066]除非另作说明，本文中所有的百分数均是重量百分数。提供下列实施例以举例说明本发明而非对其进行限制。

实施例1：作为酸化剂的强酸性卵清蛋白

[0067]将含有200 g巴氏杀菌的干燥卵清（National Egg Products Co., Social Circle, GA），340 g去离子水和34.5 g 6.25N食品级盐酸的含水混合物在Champ HP3高性能搅拌器（Springfield, MO）中均质，然后冻干以形成强酸性蛋白粉（aEWP）。所述aEWP粉在pH值为4.0时的酸化能力为每克0.46摩尔/升。

[0068]根据下列配方，使用aEWP粉作为替代调味品中醋的主要的酸化剂，以制备蛋黄酱调味品。通过在实验室用混合机中混合水、蛋黄、蔗糖和盐来制备调味品的水相。通过混合/剪切慢慢地向水相添加油类。最后加入对照样品和醋。对于含aEWP的样品，首先将aEWP溶于约配方一半量的水。在制备aEWP样品过程中，用所得糊剂替换醋。aEWP样品的最终pH值为3.68。

[0069]表1

成分	对照		aEWP样品
	wt%		wt%
油类	78.4		78.4
水	12.1		14.6
蛋黄	1.1		2.9
全蛋	4.5		0
蔗糖	0.6		0.6
盐	0.8		0.8
EDTA	0.007		0.007
醋(120格令)	2.55		0
酸化的卵清	--		2.7
总计	100		100
pH值	3.50		3.68
物理状态	稳定的乳液		稳定的乳液

[0070]含aEWP的贮存稳定调味品的感官评审显示，与对照相比，其具有减少的酸味口味，并且在香味、质地和乳化稳定性方面表现卓越。

[0071]实施例2：使用双极性膜电渗析来生产酸性水的方法

[0072]使用装备有阳离子单极-阴离子单极-双极-阳离子单极膜结构的如上述图3所述的电渗析来制备酸性含水电渗析组合物。双极性膜处于多个阳离子膜和/或多个阴离子膜之间。在与工艺用液流（即酸性和碱性水流）隔离的阳离子单极膜和阴离子单极膜之间使用盐溶液（约12.5% NaCl），并且在电渗析处理之后部分脱盐。使用小于5 V/池的电位，800 A/m²的电流处理8升用于酸性给水流的水软化城市用水和8升用于碱性给水流的水约60分钟，直至酸性水流的pH值低于1.0。下列表2给出了供料水溶液（电渗析前的水）和处理过的酸性水溶液（电渗析后的水）的离子分布。通过添加去离子水将已处理的水标准化至最终pH值1.0。

[0073]表2

	离子浓度 (mN)	
	电渗析前的水	电渗析后的水
钙	0	0
镁	0	0
钠	2.72	2.72
钾	0.05	0.05
总非H ⁺ 阳离子	2.78	2.78
硫酸根	1.21	1.21
氯离子	0	172.8
导电率 (mS/cm)	0.27	40.8
pH值	6.98	1.08

[0074]电渗析前的水的pH值为6.98并且电渗析后的水的pH值为1.08（通过滴定0.76）。已处理过的酸性水溶液没有令人讨厌的味道。当用去离子水稀释至pH值3.25时，所得混合物实际上是无味的。

实施例3：作为酸化剂的强酸性大豆粉

[0075]含有200 g脱脂大豆粉（Archer-Daniels-Midland Co., Decatur, IL）、800 g去离子水和37.6 g 6.25 N食品级盐酸的含水混合物在Champ HP3高性能搅拌器（Springfield, MO）中均质，然后冻干以形成强酸性的脱脂大豆粉（aDSF）。所述aDSF粉在pH值为4.0时的酸化能力为每克0.29摩尔/升。

[0076]根据表3的配方，使用DSF粉作为主要酸化剂来制备贮存稳定的浇汁。同样使用实施例2所述方法得到的电渗析组合物作为第二酸化剂，以实现4.2或更低的最终目标pH值。添加的电渗析组合物的量是13.1%。通过下述制备浇汁，首先在大约140°F下混合水、玉米糖浆固体、乳蛋白、淀粉和aDSF，继之以添加预先熔化的油类和乳化剂以形成潮湿混合物，使用两级均质机以2000/500 psi均质所述潮湿混合物。向均质的潮湿混合物中添加盐、防腐剂、稳定剂和实施例2的电渗析组合物之后，进一步混合所述混合物，并在装入适合的容器（塑料罐）

之前在186°F巴氏杀菌1分钟。成品的pH值是4.2。

[0077]表3

成分	wt%
水	58.4
植物油	16.1
玉米糖浆固体	5.15
浓缩的乳蛋白粉	4.22
aDSF	1.92
淀粉	0.37
盐	0.28
乳化剂	0.14
防腐剂	0.11
稳定剂	0.11
电渗析组合物 (pH值=1.0)	13.1
总计	100
pH值	4.2

*采用图3中的膜结构产生的电渗析组合物。

[0078]对贮存稳定的浇汁的感官评价显示，其没有令人讨厌的酸味并且在质地和乳化稳定性方面表现卓越。

实施例4：酸性全麦粉

[0079]将含有323 g全麦粉 (Archer-Daniels-Midland Co., Decatur, IL)、500 g去离子水和9.78 g 6.25 N食品级盐酸的含水混合物在Champ HP3高性能搅拌器 (Springfield, MO) 中均质，然后冻干以形成酸性全麦粉 (aWWF)。所述全麦粉在pH值为4.0时的酸化能力为每克0.005摩尔/升。

[0080]根据下列配方，使用aWWF粉作为酸化剂来制备贮存稳定的调味汁。通过混合表4标明的所有成分来制备调味汁，并且加热至210-212°F。在约205-210°F加热并再混合10分钟，然后热灌装入合适的容器中，继之以密封容器并在冷却器中冷却至室温。成品的pH值是4.1。

[0081]表4

成分	wt%
多用途/全麦粉	1.94
aWWF	3.61
黄油	5.56
水	88.9
总计	100
pH值	4.1

[0082]所得贮存稳定的调味汁没有令人讨厌的酸味并且质地优良。

实施例5: 基于贮存稳定的牛奶的夹心

[0083]通过以下方式，使用表5标明的成分用量来制备基于贮存稳定牛奶的夹心。使用lightening混合机混合全脂牛奶和aWPC。通过下列方式制备所用的aWPC：使用剪切装置将约一份商品WPC（FDA，Minnesota）分散于3份水中，并且使用食品级盐酸将浆液的pH值调整至约3.25~3.5。将浆液加热至约200°F，并维持约12分钟。在冷却之后，将浆液喷雾干燥至干燥的颗粒形式。所用aWPC在pH值为4.0时的酸化能力为每克aWPC约0.22摩尔/升。将所得潮湿混合物加热至150°F。融化AMF并加热至150°F。在lightening混合机中混合熔化的AMF和潮湿混合物，然后以3000 rpm和500 psi均质。向均质的潮湿混合物中添加预混合的胶和蔗糖。将所得混合物在热混合器中加热至190°F（约10-11分钟），然后维持2分钟。以5000 rpm和500 psi均质所得混合物。在碗中收集所得匀浆，并在冰箱（或者可以使用冰浴）中冷却至低于50°F。将冷却的产品在Hobart混合器中高速搅拌2分钟。收集样品并在冰箱中冷却过夜。冷藏产品的pH值为4.1。所述食品组合物含有48.5%水分、17.5%脂肪、7.4%蛋白质、17.0%蔗糖、6.2%乳糖、0.7%盐和1.2%灰分。其呈乳脂状并且具有松散的可缩减的质地，并且不具有酸性口味或酸味刺激性。所述产品被用作饼干壳的夹心，提供了不具有酸性异味的稳定的填充奶油的饼干产品。

[0084]表5

成分	克	wt%
全脂牛奶	831.2	55.4
aWPC	168.3	11.2
蔗糖	225.0	15.0
角豆树胶	6.0	17.0
黄原胶	1.5	0.1
明胶	12.0	0.8
山梨酸	0.8	0.05
总计		100

[0085]实施例6: 贮存稳定的奶油干酪

[0086]根据下列方式, 使用表6中标明的各自用量的配料来制备贮存稳定的奶油干酪。在微波中将超滤的酸性乳清预热至140°F。然后, 将与先前实施例相同的aWPC与由热超滤酸性乳清和WPC-53组成的浆液混合。向热的AMP (140°F) 中添加生育酚, 然后将熔化的AMP添加入潮湿混合物。然后, 将所述混合物在5000/500 psi下通过均质机(两次)。然后将次要配料(即LBG/黄原胶/菊粉/山梨酸/盐)添加入热混合食品加工机。将浆液加热至185°F并维持10分钟。然后添加香料(天然乳品香料)。使用两级均质机以2500/500 psi对样品进行均质。将样品热罐装入8盎司容器中。使用70%超滤酸性乳清、23.5%无水乳脂肪、3.8% aWPC来制备全脂软冰淇淋乳酪产品。最终食品组合物含有62%水分、25.6%脂肪、5.1%蛋白质、4.9%乳糖。

[0087]表6

成分	wt%	克 (g)
超滤的酸性乳清	70.09	953.78
AMF	23.51	319.86
AWPC	3.84	52.23
WPC-53	1.00	13.61
盐	0.55	7.48
菊粉-ST	0.50	6.80
角豆树胶	0.26	3.54
黄原胶	0.1	1.36
山梨酸	0.05	0.68
天然乳品香料	0.1	13.61
混合生育酚	0.01	0.1
总计	100.00	1360.80

[0088]虽然已经具体参考特定的方法和产品实施方案对本发明进行了详细的描述, 应该理解各种改变、改性和改进均基于当前公开的内容, 并且落在本发明的精神和范围之内, 如下列权利要求中所定义。

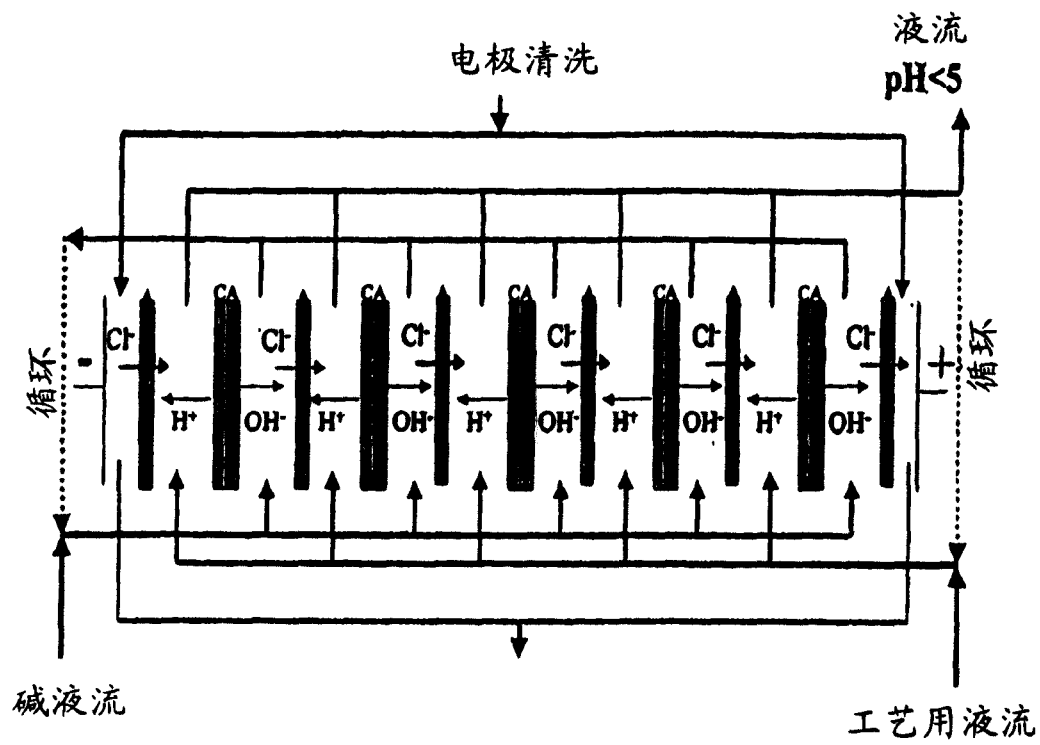


图 2

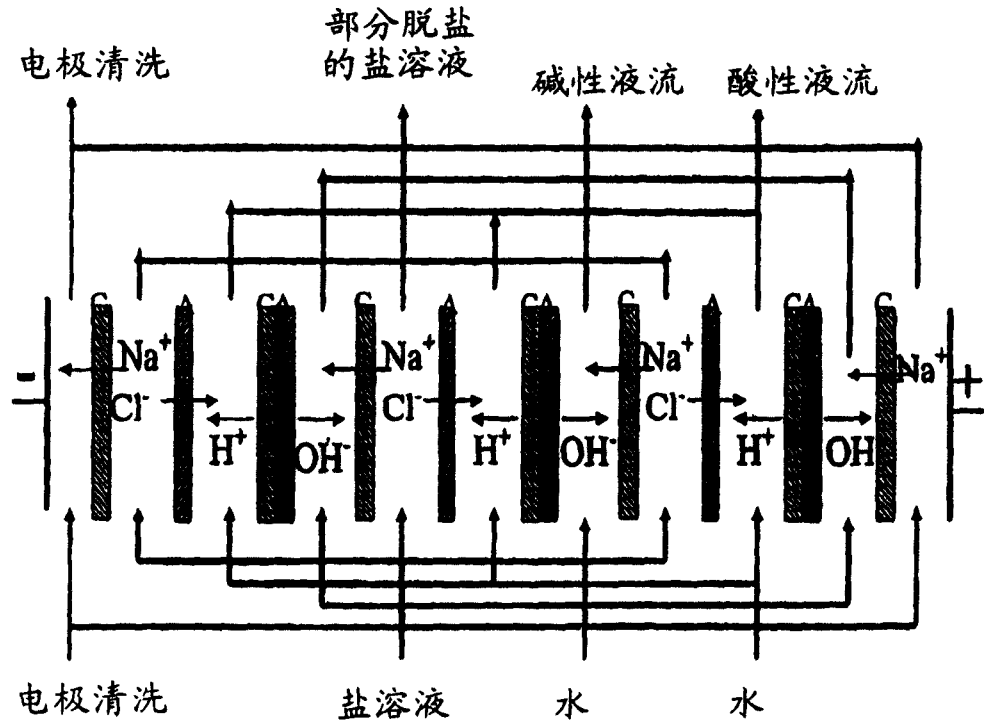


图 3

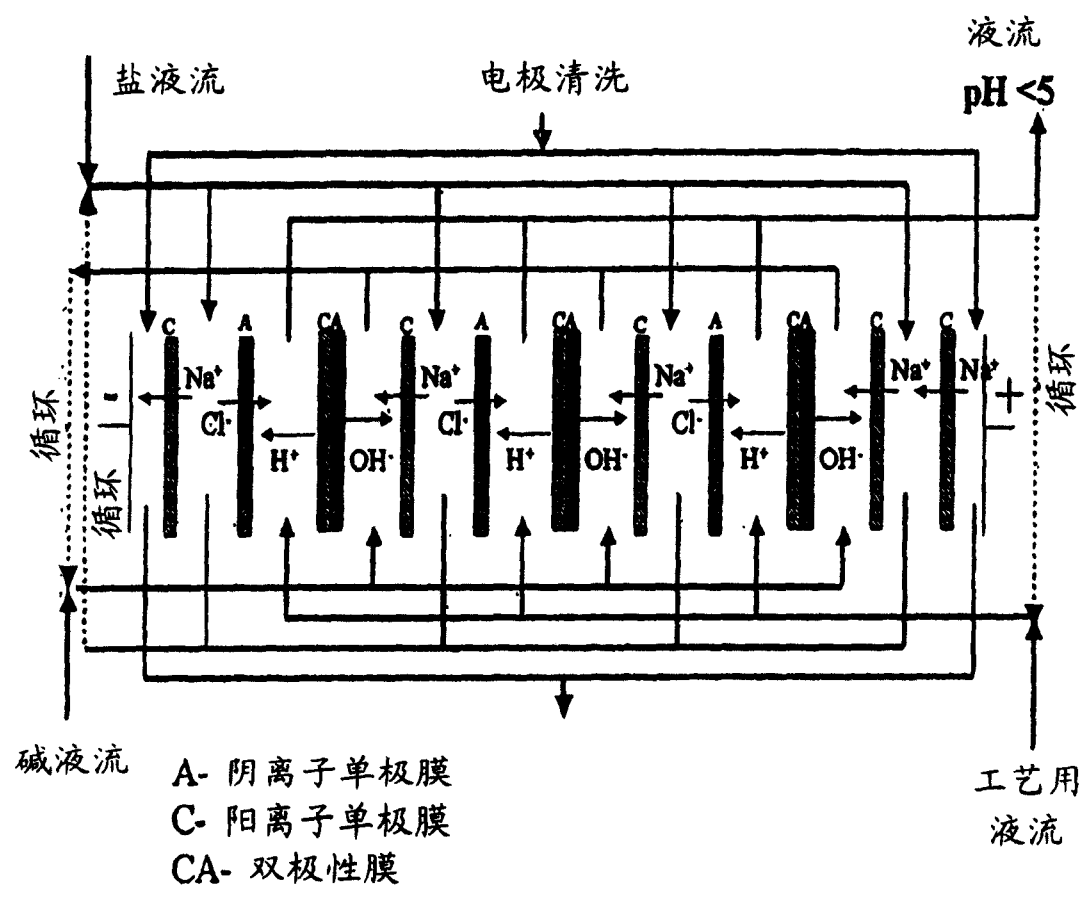


图 4