[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A23G 9/34 (2006.01)
A23G 9/04 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02829458.0

[45] 授权公告日 2006 年 12 月 13 日

[11] 授权公告号 CN 1288993C

[22] 申请日 2002.8.16 [21] 申请号 02829458.0
[86] 国际申请 PCT/US2002/026233 2002.8.16
[87] 国际公布 WO2004/016094 英 2004.2.26
[85] 进入国家阶段日期 2005.2.16
[73] 专利权人 通用磨坊销售公司
地址 美国明尼苏达州
[72] 发明人 D·R·罗森沃德 A·塔莫沙特
审查员 赵文娟

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 刘维升 段晓玲

权利要求书 1 页 说明书 27 页

[54] 发明名称

具有淀粉水解物的冷冻甜食组合物

[57] 摘要

公开了一种冷冻甜食组合物，其含有淀粉水解物，该淀粉水解物含有小于 5％的葡萄糖，约 20 至约 60％的麦芽糖，约 5 至约 25％的麦芽三糖，和约 20 至约 60％的多糖。 经长时间贮藏，该冷冻甜食组合物是耐热震的，并保持良好的口味和质地。

1.一种冷冻甜食组合物，含有:

（a）5％至25％的淀粉水解物固体，该淀粉水解物固体含有:

（i）基于淀粉水解物固体的重量，小于5％的葡萄糖，

（ii）基于淀粉水解物固体的重量，20％至60％的麦芽糖，

（iii）基于淀粉水解物固体的重量，5％至25％的麦芽三糖，和

（iv）基于淀粉水解物固体的重量，20％至60％的多糖;

（b）基于冷冻甜食组合物的重量，5％至20％的蔗糖;

（c）基于冷冻甜食组合物的重量，5％至20％的脱脂乳固体；和

（d）基于冷冻甜食组合物的重量，0.5%至20％的脂肪。

2.根据权利要求1的冷冻甜食组合物，其中淀粉水解物固体是含有高麦芽糖玉米糖浆和葡萄糖值是20至30的玉米糖浆的混合物。

3.根据权利要求1的冷冻甜食组合物，其中冷冻甜食组合物具有的膨胀率不超过100体积％。

4.根据权利要求1的冷冻甜食组合物，其中冷冻甜食组合物具有的膨胀率不超过40体积％。

5.根据权利要求1的冷冻甜食组合物，其中在10°F(－12℃)贮存5周后，冷冻甜食组合物具有的冰晶体小于100微米圆当量直径。

6.根据权利要求1的冷冻甜食组合物，其中在10°F(－12℃)贮存5周后，淀粉水解物固体仍然是水合的。

7.根据权利要求1的冷冻甜食组合物，其中冷冻甜食是冰淇淋、意式冰淇淋、果汁冰沙或雪泥。

具有淀粉水解物的冷冻甜食组合物

技术领域

本发明涉及含淀粉水解物的冷冻甜食组合物，所述的淀粉水解物包括葡萄糖、麦芽糖、麦芽三糖和多糖的混合物。

背景技术

冷冻甜食组合物例如冰淇淋、冻牛奶、意式冰淇淋（gelato）、奶昔、冷冻酸奶、雪泥（sherbet）、布丁、冷冻乳蛋糕（frozen custard）和果汁冰沙（sorbet），吸引着广大消费者。为了提供给消费者美味的冷冻甜食组合物，希望该组合物在经历了长时间之后，仍然具有刚做出来时的诱人质地和味道。例如，希望在运输、装卸以及储藏期间，冷冻甜食组合物由于热震而产生的改变是最小的。

由于温度的变化造成了组合物部分的解冻和再冻结，或长时间的升温而导致了热震 。由于在冷冻甜食组合物中，一般的贮存温度下有一部分水没有冻结，在纯水冰点以下的温度，热震可以影响该组合物。

热震促进了冰晶体的生长，赋予了冷冻甜食组合物沙砾质地。而且，热震会导致水相由空气和脂肪相中分离出来。这样的改变使得冷冻甜食组合物的外观和质地不能令人满意，并损害了该组合物的整体品质。

已经开发出了多种配方，用以提高冷冻甜食组合物的耐热震性。一种方法是在冷冻甜食组合物中使用了稳定胶。稳定胶的实例包括阿拉伯树胶、瓜耳胶、槐树豆胶、角叉菜胶、黄原胶、藻酸盐和果胶等，这些稳定胶早已被广泛地用作冷冻甜食组合物的添加剂。通常将微晶纤维素和羧甲基纤维素与稳定胶结合使用来改变该组合物的口感。这些稳定剂的功能是将水分子的扩散降低，从而使大冰晶体的形成最小化。

但是能够有效抑止热震所需的稳定胶的用量会导致冷冻甜食组合物具有令人不快的光滑或粘性的口感。虽然稳定胶一般源自天然物质，但消费者往往认为组合物中含有的稳定胶是人工的，而不是什么天然成分。稳定胶也趋向于使冷冻甜食组合物变得更硬。硬度会影响

冷冻甜食组合物的其它性质，例如，不易于挤入容器和勺子中。

改善耐热震性的另一个方法是在冷冻甜食组合物配方中，含有部分水解淀粉。例如，在冷冻甜食组合物中一些糖被玉米糖浆所替代。一般，玉米糖浆具有的葡萄糖值是约 36 至约 42。但是，如果葡萄糖值越低，淀粉水解物作为稳定剂则越有效。葡萄糖值越低，则相应的淀粉水解物具有更高的分子量。

近来，如美国专利 5112626（Huang 等人）中所述的部分水解淀粉具有的葡萄糖值是 18 至 26，其被发现可用于冷冻甜食组合物。具有 DE 值是 18 至 26 的部分水解淀粉，其进一步的特征是麦芽糖与葡萄糖的比值小于 4：1，多糖与麦芽糖的比值小于 1.5:1，而麦芽糖与多糖的比值至少是 9：1。然而，如果部分水解淀粉的浓度太高，则这些高分子量部分水解淀粉，难以高浓度溶解，且具有在长时间内从冷冻甜食组合物的水相中沉淀的趋势。因此，即使经过长时间贮藏，该冷冻甜食组合物也不会形成大的冰晶体，并具有耐热震性，但由于高分子量淀粉水解物的沉淀，该组合物看起来象是白垩状的。

另外，使用高分子量淀粉水解物将会提高冷冻甜食组合物的硬度。具有高浓度高分子量淀粉水解物的组合物将会是令人不快的坚硬。

发明概述

在其主要产品方面，本发明提供含有淀粉水解物的冷冻甜食组合物，所述的淀粉水解物包括葡萄糖、麦芽糖、麦芽三糖和多糖的混合物。基于淀粉水解物固体的重量，该淀粉水解物固体包括小于约 5％的葡萄糖，约 20 至 60％的麦芽糖，约 5 至约 25％的麦芽三糖和约 20 至约 60％的多糖 。该改进的淀粉水解物其进一步的特征是具有麦芽糖与葡萄糖的比值至少是 13：1，麦芽糖与麦芽三糖的比值是 2.5：1，且麦芽糖与多糖的比值是 1：1。将该淀粉水解物添加进冷冻甜食，能够意想不到地赋予冷冻甜食令人满意的非白垩味道，并保持和提高了耐热震性，并使最终的冷冻甜食组合物中冰晶体的生长最小化。该淀粉水解物还赋予了冷冻甜食组合物柔软的质地。

通过将一种或多种葡萄糖值是约 20 至约 30 的玉米糖浆或玉米糖浆固体与一种或多种高麦芽糖玉米糖浆或高麦芽糖玉米糖浆固体混合

制备淀粉水解物。DE值是约20至约30的玉米糖浆与高麦芽糖玉米糖浆的比例是约1.1:1至约1.3:1。本发明的一个方面提供了冷冻甜食组合物，该冷冻甜食组合物含有的高麦芽糖玉米糖浆固体量是约2%至约20%，葡萄糖值是约20至约30的玉米糖浆固体量是约2%至约20%，蔗糖量是约5至约20%，脱脂乳固体的量是约5%至约20%，且脂肪的量是约0.5%至约20%。总固形物一般是约35%至约60%。

在本发明的另一个方面，提供了液体甜食混合料，在此其作为制备最终的冷冻甜食制品的中间产品。

本发明还提供了用于制备本发明冷冻甜食组合物的方法。

发明详述

本发明提供冷冻甜食组合物及其制备方法。具体地说，本发明提供含有淀粉水解物的冷冻甜食组合物，所述的淀粉水解物包括葡萄糖、麦芽糖、麦芽三糖和多糖的混合物。该冷冻甜食组合物一般在-15°F(-26℃)最多贮藏一年的情况下，不会形成能带来沙砾质地的大冰晶体。另外，该冷冻甜食组合物在常规的贮存条件下储存，一般不会出现大量的源自水相的淀粉水解物的沉淀，这种沉淀赋予了组合物白垩味。即基于长时间的贮存，冷冻甜食组合物可以保持理想的味道和质地。

在整个说明书和权利要求书中，除非特别说明，百分数是指重量百分数而温度是指华氏温度。

本文所使用的术语“淀粉水解物”指的是糖类组合物，包括葡萄糖、麦芽糖、麦芽三糖和多糖。

本文所使用的术语“葡萄糖”指的是单糖，也称为D-葡萄糖。术语“麦芽糖”和“麦芽三糖”分别指的是具有两个和三个葡萄糖单元的糖。即，麦芽糖是二糖，而麦芽三糖是三糖。本文所使用的术语“多糖”指的是含有四个或四个以上连接在一起的单糖的糖。

淀粉水解物可以是液体、固体或其混合物。淀粉水解物液体的固体含量一般是约70% 至约 82%。淀粉水解物固体的固体含量是约92%至约 99%。淀粉水解物固体和液体混合物的固体含量是约 79%至约92%。本文所使用的实施方案是液体淀粉水解物与固体淀粉水解物比例为2:1，且最优选3:1的淀粉水解物的混合物。淀粉水解物中的固体

可以作为存在于冷冻甜食组合物中的水分的粘合剂，并可以提高冷冻甜食组合物耐热震的能力。

针对发明名称为“充气冷冻甜食组合物和产品”的美国专利5112626（Huang等人的1992年5月12日公开的专利，在此引入作为参考）中所述的产品，该产品含有部分水解淀粉，其特征在于DE值（葡萄糖值），本发明提供了一种改进，而本发明的淀粉水解物其特征限于DE值是不够的，对此在下文中将予以说明。因此在美国专利5112626中所述的部分水解淀粉不能不经修饰用于本发明，而是应如下文的进一步描述，通过添加第二种淀粉水解混合物而进行修饰。

传统上，通过将玉米糖浆与还原剂反应可以测定DE值（葡萄糖值）。反应程度显示出玉米糖浆中还原糖的含量。通常基于聚合度（dp）对普通的玉米糖浆进行测定，该聚合度随之可以确定DE值。

在高麦芽糖玉米糖浆的情况下，通过使用酶有选择地切割淀粉分子的一部分而制备糖浆。因为该酶加工高麦芽糖糖浆产生了不同成分，DE值成为糖浆的无效量度。与以DE值为特征的玉米糖浆相比，高麦芽糖玉米糖浆具有较少的葡萄糖和较多的麦芽糖。由于葡萄糖在确定DE值中作为主要的贡献者，因此高麦芽玉米糖浆通过这样的值表征不是很有效。

本文所使用的术语“耐热震性”指的是冷冻甜食组合物抵抗各种质地上改变的能力，这些改变是由于温度的变化造成了组合物部分的解冻和二次冻结，或长时间的升温而导致的。不耐热震的冷冻甜食组合物更可能在长时间贮存期间产生砂砾质地。

在本发明的冷冻甜食组合物中，基于该冷冻甜食组合物的重量，淀粉水解物固体的量一般是约5%至约25%。在一些实施方案中，该冷冻甜食组合物含有约8%至约18%的淀粉水解物固体。例如，组合物诸如是意式冰淇淋和中到高脂肪冰淇淋组合物一般含有约8%至约13%的淀粉水解物固体，而低脂和脱脂组合物一般含约13%至约18%的淀粉水解物固体。

如果淀粉水解物固体的浓度在约25%以上，可以使冷冻甜食组合物产生异味。含有超过约25%淀粉水解物固体的冷冻甜食组合物似乎太甜或具有白垩味。另一方面，冷冻甜食组合物含有小于约5%的淀粉水解物固体，经过了长时间贮存后会产生砂砾质地，这是由于在冷冻

甜食组合物中形成了大冰晶体。

淀粉水解物组合物

淀粉水解物固体的葡萄糖含量一般小于约 5%。在一些实施方案中，淀粉水解物固体的葡萄糖含量小于约 3%。如果葡萄糖含量太高，在食用该冷冻甜食组合物时，食用者可以体验到烧灼感。例如，DE 值是 25 的标准玉米糖浆含有至少 7% 的葡萄糖，仅含有 25DE 玉米糖浆的冷冻甜食组合物将给消费者在食用时产生令人不快的烧灼感。本文所使用的术语“葡萄糖值”或“DE 值”指的是还原糖含量的量度，其是以玉米糖浆的葡萄糖百分含量计算的。而且，如果葡萄糖含量太高，则冷冻甜食组合物的冰点被降低到这样一种程度，即冷冻甜食的质地受到了负面影响。冷冻甜食的冰点依赖于冷冻甜食组合物水相成分的组成、浓度和分子量。在冷冻甜食组合物制备和贮存期间，随着添加的水被冷冻，冷冻甜食组合物成分例如糖和淀粉水解物就浓缩在剩余的未冻结的水中，增加了对冰点的降低，而降低了水相的冰点。冰点的降低与冷冻甜食组合物水相中溶质的摩尔数成反比。因此，具有分子量是 180 g/mole 的葡萄糖使冰点降低的程度几乎是同样重量的分子量为 342g/mole 的蔗糖或麦芽糖的二倍。葡萄糖对组合物冰点的影响超过了任何其它淀粉水解物成分。在给定的温度下冻结的水量将影响冷冻甜食的硬度。

在冷冻甜食组合物中水的流动性是玻璃态转化温度的一个函数。本文所使用的术语“玻璃态转化温度”指的是未冻结的冷冻甜食组合物基质被最大程度浓缩所 需要的温度；在观察的时间框架内，由于太粘没有可观察到的冰结晶。冷冻甜食组合物的玻璃态转化温度通常低于约 -15°F(-26℃)的正常贮存温度。由于贮存温度高于玻璃态转化温度，冷冻甜食中的水流动性提高。水的流动性趋向于较大冰晶体的形成。高葡萄糖含量趋向于水流动性的提高和较大冰晶体的形成。为了使冰晶体的产生最小化，在淀粉水解物固体中的葡萄糖浓度一般小于约 5%。

基于淀粉水解物固体的重量，麦芽糖含量通常是约 20% 至约 60%。在一些实施方案中，基于淀粉水解物固体的重量，麦芽糖含量从约 35% 至约 55% 或从约 45% 至约 55%。麦芽糖具有理想的高水溶性，

在对冷冻甜食组合物长期贮存期间几乎没有乳糖或多糖那样的沉淀。

麦芽糖没有葡萄糖或蔗糖那样的甜度，比葡萄糖对冰点的降低小。麦芽糖较低的甜度，能使冷冻甜食组合物中使用的麦芽糖浓度更高，该浓度可能高于如蔗糖这样更甜的甜味剂。因此，麦芽糖可以提高冷冻甜食组合物的耐热震性，且不会影响口味或质地。

基于淀粉水解物固体的重量，麦芽三糖的含量一般是约 5％至约 25％。在一些实施方案中，该淀粉水解物固体含有的麦芽三糖的量是约 10%至约 20% ，或约 14％至约 16％。麦芽三糖的甜度小于麦芽糖，且水溶性较差。

基于淀粉水解物固体的重量，多糖含量一般是约 20％至约 60％。在一些实施方案中，淀粉水解物固体含有的多糖量是约 35%至约 55％或约 45％至约 55％。如果淀粉水解物固体含有超过约 60％的多糖，则在贮存期间该多糖由冷冻甜食组合物的水相沉淀出来，并使得冷冻甜食组合物有白垩味。多糖也能使该冷冻甜食组合物显现出令人不快的硬度，并难以舀取。

通过降低冷冻甜食组合物中水的流动性，多糖提高了该冷冻甜食组合物的耐热震性。降低的水的流动性，降低了长期贮存冷冻甜食组合物期间冰晶体的大小，在制备该组合物时，组合物的这种质地得到了较好的保持。

淀粉水解物的多种实施方案

用于本发明的冷冻甜食组合物的淀粉水解物固体，基于淀粉水解物固体的重量，一般包括小于约 5％的葡萄糖，约 20％至约 60％的麦芽糖，约 5％至约 25％的麦芽三糖和约 20％至约 60％的多糖。

在一些实施方案中，基于淀粉水解物固体的重量，淀粉水解物固体包括小于约 3％的葡萄糖，约 35％至约 55％的麦芽糖，约 10％至约 20％的麦芽三糖和约 35％至约 55％的多糖。在其它淀粉水解物固体的实施方案中，基于淀粉水解物固体的重量，葡萄糖含量小于约 3％，麦芽糖含量是约 45％至约 55％，麦芽三糖含量是约 14％至约 16％，而多糖含量是约 45％至约 55％。

在一些实施方案中，通过将一种或多种葡萄糖值是约 20 至约 30 的玉米糖浆或玉米糖浆固体与一种或多种高麦芽糖玉米糖浆或高麦芽

糖玉米糖浆固体形成混合物，从而制备该淀粉水解物。该淀粉水解物固体一般是约40%至约60%的玉米糖浆固体和约40至约60%的高麦芽糖玉米糖浆固体。在一些实施方案中，淀粉水解物固体包括约45%至约55%的玉米糖浆固体和约45%至约55%的高麦芽糖玉米糖浆固体。

高麦芽糖玉米糖浆是葡萄糖、麦芽糖、麦芽三糖和多糖的混合物。基于高麦芽糖玉米糖浆固体的重量，葡萄糖的浓度一般小于约3%。在一些实施方案中，基于高麦芽糖玉米糖浆固体的重量，葡萄糖小于约1%。基于高麦芽糖玉米糖浆固体的重量，麦芽糖含量是约50%至约73%。在一些实施方案中，该高麦芽糖玉米糖浆固体含有约60%至约73%的麦芽糖。基于高麦芽糖玉米糖浆固体的重量，麦芽三糖含量是约12%至约20%。在一些实施方案中，该高麦芽玉米糖浆固体含有约15%至约20%的麦芽三糖。基于高麦芽玉米糖浆固体的重量，多糖的含量小于约32%。在一些实施方案中，该高麦芽糖玉米糖浆固体含有约8%至约20%的多糖。该高麦芽糖玉米糖浆一般是约70%至约82%的固体。

在一些实施方案中，基于麦芽糖玉米糖浆固体重量，该高麦芽糖玉米糖浆可以含有小于约3%的葡萄糖，约60%至约73%的麦芽糖，约15%至约20%的麦芽三糖和约8%至约20%的多糖。

该淀粉水解物可以含有DE值是约20至约30的玉米糖浆或玉米糖浆固体。本文所使用的术语“葡萄糖值”或“DE值”指的是在玉米糖浆中，以葡萄糖百分含量计算的还原糖含量的量度。高DE值的玉米糖浆水解的程度要高于低DE值的玉米糖浆。因此，DE值是分子量的量度。例如，与26DE玉米糖浆相比，20DE玉米糖浆具有较高的分子量和较低的还原糖含量。玉米糖浆一般具有约70%至约80%的固体。

类似于高麦芽糖玉米糖浆，玉米糖浆含葡萄糖、麦芽糖、麦芽三糖和多糖的混合物。例如，基于玉米糖浆固体的重量，DE值是24至26的玉米糖浆固体一般含小于约5%的葡萄糖，约5%至约15%的麦芽糖，约5%至约15%的麦芽三糖和约70%至约85%的多糖。作为另一个实施例，基于玉米糖浆固体的重量，具有DE值是20的玉米糖浆一般葡萄糖的含量小于约5%，麦芽糖的含量是约5%至约10%，麦芽三糖的量是约5%至约12%，而多糖含量是约75%至约90%。

就本发明而言，该冷冻甜食组合物可以含有约 2％至约 15％的高麦芽糖玉米糖浆固体和约 2％至约 15％的葡萄糖值是约 20 至约 30 的玉米糖浆固体。

冷冻甜食的各种实施方案

除了淀粉水解物以外，该冷冻甜食组合物可以含有其它成分。合适的成分包括，例如蔗糖、脱脂乳固体、脂肪、调味料、稳定剂或胶质和水。

水存在于冷冻甜食组合物中，并至少部分作为脱脂乳固体、蔗糖和淀粉水解物固体的溶剂或分散介质。未冻结的水部分提供了组合物的流动性。冻结形成冰晶体的部分导致组合物坚硬，并使冷冻甜食组合物口感清爽。冷冻甜食组合物的水来源可以是添加的水或其它流体成分的水分，所述的其它流体成分用于供应脱脂乳固体、蔗糖、淀粉水解物固体或调味料。含水量一般是冷冻甜食组合物重量的约 40％至约 65％。

总固体含量一般是约 35%至约 60％。在一些实施方案中，总固体含量是约 45％至约 55％。本文所使用的术语“固体”包括淀粉水解物固体、蔗糖、脱脂乳固体、脂肪和调味固体等。该固体的量通常不超过使得冷冻甜食组合物太粘而难以被加工或其质地令人不满的量。而且，固体的量通常不超过抑止蔗糖和淀粉水解物固体充分水合和溶解的量。在冷冻甜食组合物的整个典型的保存期内该固体保持水合。该保存期通常至少是六个月，在一些实施方案中，可以是约一年。

蔗糖

一般，冷冻甜食组合物含有的淀粉水解物的量是约 5%重量至约 25%重量，且蔗糖的量是约 5%重量至约 20%重量。在优选的实施方案中，基于冷冻甜食组合物的重量，该冷冻甜食组合物含有约 8%重量至约 18%重量的淀粉水解物和约 9%重量至约 15%重量的蔗糖。该蔗糖可以是例如结晶蔗糖、粉末糖、液体糖或其组合。

脱脂乳固体

冷冻甜食组合物可以任选地，和在优选的实施方案中含有脱脂乳固体，含量是约 5％至约 20％。在一个实施方案中，冷冻甜食组合物

含有的淀粉水解物的量是约 5％至约 25％，而脱脂乳固体的量是约 5％至约 20％。在一些实施方案中，该冷冻甜食组合物含有约 8％至约 14％的脱脂乳固体。

在另一个实施方案中，该冷冻甜食组合物含有淀粉水解物、蔗糖和脱脂乳固体。该冷冻甜食组合物含有例如约 5％至约 25％的淀粉水解物，约 5％至约 20％的蔗糖，和约 5％至约 20％的脱脂乳固体。在一个实施例中，该冷冻甜食组合物可以含有约 2％至约 15％的高麦芽糖玉米糖浆固体，约 2％至约 15％的 DE 值是约 20 至约 30 的玉米糖浆固体，约 5％至约 20％的蔗糖和约 5％至约 20％的脱脂乳固体。

含有脱脂乳固体提高了冷冻甜食组合物起泡或充气的能力，且因此更好地适用于本发明的充气冷冻甜食的实施方案。而且，脱脂乳固体提高了水相的粘度，有助于赋予冷冻甜食组合物平滑度和稠度。该提高的粘度趋向于降低冷冻甜食组合物中水的流动性，且由此降低了冰晶体的生长速率。

通过多种乳基成分包括奶油、酪乳、全脂奶、脱脂奶粉和牛奶加奶油（等份奶油和牛奶）等提供脱脂乳固体。奶包括，例如，炼乳、脱脂奶、脱脂炼乳、奶粉、降乳糖脱脂奶或其混合物。脱脂奶可以进行超滤以浓缩蛋白质，并降低奶中的乳糖量。炼乳通常含有约 32％的固体。超滤脱脂奶一般以约 5 倍系数浓缩蛋白质（“5X 脱脂奶”）。奶可以来自于，例如奶牛、山羊、水牛、绵羊或它们的混合物。

乳固体的一些来源例如，浓奶油也是高脂肪含量的。在一些实施方案中，不与另一种来源，诸如，例如炼乳、乳蛋白粉、非脂乳粉、酪蛋白或乳清结合，这样的来源不能提供所需量的脱脂乳固体。

脱脂乳固体可以包括乳糖、蛋白质和矿物质，例如钙。基于冷冻甜食组合物的重量，冷冻甜食组合物中的总蛋白质一般是约 2％至约 8％。脱脂乳固体部分可以被源自甜乳清、中和酸乳清、改性乳清、浓缩乳清蛋白、酪蛋白、改性酪蛋白、大豆粉、改性大豆粉、浓缩大豆蛋白质、大豆、卵蛋白、花生粉和浓缩花生蛋白质等的蛋白质取代。如果蛋白质浓度高于约 6％，则该组合物就会变得太硬。

乳糖一般是由乳成分引入冷冻甜食组合物的，其甜度不如蔗糖或麦芽糖。高量的乳糖通常是不希望的，这是因为乳糖的水溶解度低于蔗糖或麦芽糖的。在冷冻甜食组合物中乳糖的沉淀会使该组合物有沙

砾，沙子的质地。在一些实施方案中，使用降乳糖乳成分，使经过了长时间贮藏的冷冻甜食组合物的沉淀最小化。

脱脂乳固体、蔗糖和淀粉水解物固体均有助于冷冻甜食组合物的柔软质地。这些成分提高了水相的粘度，有助于赋予冷冻甜食组合物的稠度。该提高的粘度降低了水的流动性，并降低了冰晶体生长的速率.

脂肪

该冷冻甜食组合物一般含有约 0.5%至约 20%的脂肪。在一个实施方案中，该冷冻甜食组合物淀粉水解物的含量是约 5%至约 25%，而脂肪的量是约 5%至约 20%。

在其它的实施方案中，该冷冻甜食组合物含有淀粉水解物固体、蔗糖、脱脂乳固体和脂肪。该冷冻甜食组合物含有，例如约 5％至约 25％的淀粉水解物固体、约 5％至约 20％的蔗糖、约 5％至约 20％的脱脂乳固体和约 0.5％至约 20％的脂肪。总固体是约 35％至约 60％。该淀粉水解物可以含有约 2％至约 15％DE 值是约 20 至约 30 的玉米糖浆固体，和约 2％至约 15％高麦芽糖玉米糖浆固体。

脂肪的量依赖于制备的组合物的组成和所需的特殊的感官特性。基于冷冻甜食组合物的重量，低脂组合物一般具有约 0.5%至约 3 %的脂肪。例如雪泥通常具有的脂肪含量是约 1%至约 3％。意式冰淇淋一般含有约 4％至约 12％的脂肪。经济冰淇淋（Economy ice cream）具有约 10 至 12％的脂肪，高级冰淇淋可以具有约 12％至 14％的脂肪，而至尊冰淇淋可以具有超过 15％的脂肪。所述的这些组合物中的脂肪量只是示范性的。

脂肪成分可以赋予冷冻甜食组合物奶油味道和有助于稠度以及耐融化。依赖于所选择的具体脂肪，其也有助于组合物中脱脂乳固体、调味料固体和甜味剂的量。奶油、乳脂和乳是典型的脂肪源，但也可以使用其它食用脂肪和油。脂肪可以由蛋黄和调味料获得。可以使用的植物油包括，例如，棉籽油、大豆油、玉米油、向日葵油、棕榈油、米糠油、花生油、红花油和椰子油。油和脂肪可以是不饱和的、饱和的或部分饱和的。

在一个实施方案中，浓奶油和蛋黄提供脂肪源。浓奶油通常含有

约 40％的脂肪和约 45％的固体。

蛋黄可以改善冷冻甜食组合物的质地、起泡能力和硬度。合适的蛋黄固体来源包括液体蛋黄、冷冻蛋黄、蛋黄粉、液全蛋、冰全蛋、全蛋粉或其组合。用于市售目的的巴氏杀菌液体冷冻蛋黄通常添加了约 10％的蔗糖。当加热时，例如当对蛋黄进行巴氏杀菌时，蔗糖改善蛋的稳定性。蛋黄有助于乳化其它成分，并包括约 20％至约 24％的脂肪，一般约 22％的脂肪。该冷冻甜食组合物也可以含有其它合适的乳化剂，例如单甘油脂和二甘油脂或六元醇、甘油和二醇酯的聚氧化乙烯衍生物，例如聚山梨酸酯 80。

调味料

该冷冻甜食组合物也可以包括调味料，例如，香草、巧克力、咖啡、水果、坚果、利口酒、蔬菜、茶和糖果。这些调味料可以是粉状的、酱、糊剂、糖浆、浓缩物、提取物、醇、液体、固体或其组合的形式。调味料可以影响添加到冷冻甜食组合物中其它成分的量。例如，水果中含有果糖，这是一种比蔗糖更甜的物质。因此，水果中的果糖可以用于代替配方中的部分蔗糖。同样地，一些调味料例如，坚果，具有高的脂肪含量，可以用于替代至少一部分添加到配方中的脂肪。

稳定剂

本发明的冷冻甜食组合物可以任选含有稳定剂，例如，玉米淀粉或稳定胶，以进一步改善耐热震性。合适的稳定胶包括，例如，瓜耳胶、果胶、槐树豆胶或其混合物。稳定剂的量应不足以使冷冻甜食组合物具有不自然的味道或质地。该冷冻甜食组合物，例如，可以含有最多约 0.2％的稳定剂。在一些实施方案，稳定剂是果胶，基于冷冻甜食组合物的重量，其含量是约 0.05％至约 0.15％。

空气

本发明冷冻甜食组合物包括未充气的产品和，优选的，充气形式的产品。充气提高了冷冻甜食组合物的体积。体积的提高公知是以膨胀率衡量的。在某种程度上，通过消费者的偏爱和冷冻甜食组合物的多种标准，控制膨胀率的量。膨胀率一般不超过约 100％。在一些实施

方案中，基于冷冻甜食组合物的体积，膨胀率是约5％至约40％或约5％至约25％。未充气产品可以通过静止或静态冷冻制备。

冷冻甜食组合物的性质

本发明的冷冻甜食组合物是平滑的。平滑的冷冻甜食组合物基本上是没有粒状或沙砾状质地的。本文使用的术语“平滑”指的是缺乏沉淀糖类，例如乳糖和多糖的组合物。具有沉淀的乳糖的组合物趋向于类似于沙砾感，而具有沉淀多糖的组合物易于有类似于白垩感的感觉。

本发明的冷冻甜食组合物是稳定的，本文使用的术语“稳定”指的是在一般用于加速热应力保存期测试的温度下，冷冻甜食组合物冰晶体生长速率缓慢。在稳定的冷冻甜食组合物中，冰晶体一般的圆当量直径小于100μm，且优选小于85μm，所述的圆当量直径通过在10°F(－12℃)5周后或20°F(－6.7℃)4天后，进行图像分析测定。在一些实施方案中，当贮存在20°F(－6.7℃)下4天时，冰晶体的大小在约20至70μm之间。稳定的组合物一般是耐热震的。

本发明的冷冻甜食组合物一般在正常冷冻设备贮存条件下存放至少6个月，并仍然保持平滑的质地。在一些实施方案中，该冷冻甜食可以贮存约一年，并保持适宜的质地。而且，本发明的冷冻甜食组合物可以在正常冷冻设备条件下贮藏，并不会有淀粉水解物固体沉淀，该沉淀导致了白垩质地的外观。

本发明的冷冻甜食组合物在一些实施方案中，比处于正常冷冻设备贮存温度下的一般甜食组合物明显更软。

具体的冷冻甜食产品

冷冻甜食组合物包括，例如冰淇淋、冻牛奶、意式冰淇淋、奶昔、冷冻酸奶、雪泥、布丁、冷冻乳蛋糕和雪酪。意式冰淇淋、传统的冰淇淋、低脂冰淇淋和冷冻酸奶具体配方如下所述。

意式冰淇淋

在一个实施方案中，冷冻甜食组合物是意式冰淇淋。该意式冰淇淋组合物含有的高麦芽糖玉米糖浆固体的量是约2至约15％，DE值是

约 20 至约 30 的玉米糖浆固体的量是约 2％至约 15％，蔗糖的量是约 5％至约 20％，脱脂炼乳的量是 16％至约 30％，浓奶油的量是约 11％至约 14％，蛋黄的量是约 3％至约 7％并含有风味剂。固体的量是约 45％至约 60％。

本发明的冷冻甜食组合物趋向于比传统冰淇淋融化得更快和味道更浓，这是因为其具有较低的脂肪含量。在食用冷冻甜食制品时，脂肪倾向于抑止风味的释放。而且，相对于传统冰淇淋所使用的约 36％至约 42％的固体，本发明的冷冻甜食组合物具有更高的固体含量。较高的固体含量降低了可以形成的冰晶体的数量和大小。

传统冰淇淋组合物

在一个实施方案中，冷冻甜食组合物是冰淇淋。该冰淇淋组合物含有的高麦芽糖玉米糖浆固体的量是约 2 至约 15％，DE 值是约 20 至约 30 的玉米糖浆固体的量是约 2％至约 15％，蔗糖的量是约 5％至约 20％，脱脂炼乳的量是 16％至约 30％，浓奶油的量是约 30％至约 45％，蛋黄的量是约 3％至约 7％并含有风味剂。固体的量是约 35％至约 55％。

低脂冰淇淋组合物

在冷冻甜食组合物的一个实施方案中，该冷冻甜食是冰淇淋。该冰淇淋组合物含有的高麦芽糖玉米糖浆固体的量是约 2 至约 15％，DE 值是约 20 至约 30 的玉米糖浆固体的量是约 2％至约 15％，蔗糖的量是约 5％至约 20％，脱脂炼乳的量是 30％至约 60％，浓奶油的量是约 1％至约 5％，蛋黄的量是约 1％至约 5％并含有风味剂。固体的量是约 35％至约 55％。

冷冻酸奶组合物

在一个实施方案中，冷冻甜食组合物是冷冻酸奶。该冷冻酸奶含有的高麦芽糖玉米糖浆固体的量是约 2 至约 15％，DE 值是约 20 至约 30 的玉米糖浆固体的量是约 2％至约 15％，蔗糖的量是约 5％至约 20％，脱脂炼乳的量是 30％至约 60％，浓奶油的量是约 4％至约 10％，蛋黄的量是约 3％至约 7％，酸奶基料的量是约 5％至约 15％并含有风

味剂。固体的量是约35%至约55%。

冷冻甜食组合物的制备方法

本发明还提供了一种本发明冷冻甜食组合物的制备方法。形成的组合物包括淀粉水解物固体，基于淀粉水解物固体的重量，所述的淀粉水解物固体含有的葡萄糖含量小于约5%，麦芽糖的量是约20至约60%，麦芽三糖的量是约5%至约25%和多糖的量是约20%至约60%。对该组合物冷冻和充气，用以产生基于组合物体积不超过约100%膨胀率的冷冻甜食组合物。在一些实施方案中，淀粉水解物固体是高麦芽玉米糖浆和DE值是约20至约30的玉米糖浆的混合物。

在约100°F(38℃)将成分混合。对该混合物一般进行巴氏杀菌，并接着均质化，采用间歇方法、高温短时方法（HTST）或任何其它合适的方法进行巴氏杀菌。例如，通过在约180°F(82℃)加热不到一分钟，使用HTST对该混合物进行巴氏杀菌。该混合物可以采用任何合适的方法均质。例如，该混合物可分阶段均质，例如，第一阶段为1.035至0.345 x 10^4 KPa (1500 psi) 和第二阶段为 (500) psi。

该混合物一般冷却至低于约45°F(7℃)。在一个实施方案中，该混合物被冷却至从约36°F(2℃)至约38°F(3℃)。冷却之后，对该混合物进行老化。老化包括将混合物放置一段时间，用以足以产生在蛋白质结构和脂肪结晶中的物理变化，使该混合物更坚固和更易于加工。在一些实施方案中，冷冻甜食老化至少四小时。必要时，随之添加其它成分例如香草、调味品、调味料和色素，并对该混合物搅拌直至所有成分彻底混合。

通过在冷冻设备中在约17°F(－8℃)至约25°F(－4℃)，将液体混合物冷却，使上述混合物加工成半冻结固体。在一些实施方案中，该半冻结固体被冷却至约18°F(－8℃)至约22°F(－6℃)。对混合物搅拌或充气得到膨胀率不超过约100体积%的膨胀率。在一些实施方案中，膨胀率不超过约40体积%或不超过约25体积%。在其它的实施方案中，混合物被静止或静态冻结，并不需要任何搅拌或充气。

在约18°F(－8℃)至24°F(－4℃)，充气的混合物被挤进容器中。在存库之前，该冷冻甜食在－45°F(－43℃)的冷冻设备中，硬化约1至2小时。

对所述的实施方案可以作出许多改变，这对本领域普通技术人员是显而易见的，而这并不脱离本发明的范围。因此，本发明范围不应限于本申请所述的实施方案，而是通过权利要求书的语言描述的实施方案和这些实施方案的等效方案。

实施例

下述实施例进一步描述了本发明的多种组合物和方法。这些实施例仅是示范性的例举和便于本发明的理解，并不应理解为将本发明限制于这些实施例。

冷冻甜食组合物的制备工艺

为了制备冷冻甜食样品，将包括选自脱脂炼乳、水、蔗糖、液体糖、浓奶油、玉米糖浆（约 26DE 至约 20DE）、高麦芽糖玉米糖浆固体（含约 68％麦芽糖）、蛋黄、酸奶基料和果胶的基础混合料成分混合，并进行巴氏杀菌。在约 100°F(38℃)制备基础混合料。调味料例如速溶咖啡或可可也可以与这些基础混合料混合。

通过高温短时（HTST）巴氏杀菌在约 180°F(82℃)持续 90 秒，对该混合的混合料进行巴氏杀菌，接着进行两阶段均质，第一阶段约 100000KPa.(1500 psi)和第二阶段约 30450 KPa. (500) psi 。将该巴氏杀菌混合物冷却至约 32°F(0℃)至约 40°F(4℃)。在均质和巴氏杀菌之前或之后，可以添加不需要水合或巴氏杀菌的其它调味料.

在约 40°F(4℃)将甜食混合料放置（老化）约 4－16 小时，放置于标准的冰淇淋冷冻设备中，搅拌至膨胀率为约 20- 40%，在约 18°F 至 24°F(－8℃至－4℃)挤出。通过尽可能快地冷冻至至少－10°F（－23℃）随之将该混合物硬化。硬化的组合物接着贮存在约－10°F（－23℃）至约－20°F（－29℃）的温度。

实施例 1：意式冰淇淋组合物的制备

制备三种咖啡味意式冰淇淋。配料如表 1 中所示：

表 1：意式冰淇淋组合物的配料

成分	实施例 1	对比实施例 1	对比实施例 2
	%重量	%重量	%重量
脱脂炼乳，新鲜的，美国级 A	26.6	26.6	26.6
配料水	16.4	21.4	16.9
蔗糖	10.5	16.7	12.8
浓奶油（40%乳脂）	12.5	12.5	12.5
26DE 玉米糖浆	13.5		25.0
高麦芽糖玉米糖浆	14.4		
20DE 玉米糖浆固体		16.7	
蛋黄	5.0	5.0	5.0
速溶咖啡	1.0	1.0	1.0
果胶（高甲氧基）	0.1	0.1	0.1
总计	100.00	100.0	100.0

%数据是基于意式冰淇淋组合物的重量的。该 26DE 玉米糖浆源自 Minnesota Corn Processors, LLC (Marshall, Minnesota USA)。高麦芽糖玉米糖浆源自 Cerestar USA, Inc. (Hammond, Indiana USA)。20 DE 玉米糖浆固体源自 Grain Processing Corporation (Muscatine Iowa USA)。喷雾干燥速溶咖啡源自 Sara Lee Coffee & Tea, Inc. (Secaucus, New Jersey)。高甲氧基果胶源自 Danisco Ingredients (St. Joseph, Missouri USA)。

实施例 A 的产品是属于权利要求书要求保护范围的，且含有的淀粉水解物是高麦芽糖玉米糖浆固体和 DE 值是 26 的玉米糖浆固体的混合物。对比实施例 A-1 和 A-2 的产品不属于权利要求书保护的范围。对比实施例 1 只含有 20DE 的玉米糖浆固体作为淀粉水解物。对比实施例 2 只含有 26DE 的玉米糖浆固体作为淀粉水解物。

意式冰淇淋组合物样品如表 2 所示：

表 2：意式冰淇淋组合物

成分	实施例 A	对比实施例 A-1	对比实施例 A-2
	%重量	%重量	%重量
蔗糖	10.5	16.7	12.8
葡萄糖	1.0	0.4	1.0
麦芽糖	8.4	1.2	1.5
麦芽三糖	2.9	1.4	2.1
多糖	9.8	13.0	14.6
脱脂乳固体	9.2	9.2	9.2
脂肪	6.4	6.4	6.4
总固体	49.2	49.1	50.0

各意式冰淇淋组合物中淀粉水解物的组成如表 3 中所示。

表 3：在意式冰淇淋组合物中淀粉水解物的组成。

成分	实施例 A	对比实施例 A-1	对比实施例 A-2
	%重量	%重量	%重量
葡萄糖	4.5	2.3	5.0
麦芽糖	38.1	7.4	8.0
麦芽三糖	13.1	9.1	11.0
多糖	44.3	81.2	76.0

实施例 2：在意式冰淇淋组合物中冰晶体大小的评定

不能从冷冻甜食组合物中排除所有的水。在食用冷冻甜食组合物时，冰晶体给消费者的舌头带来所需的凉爽感觉。但是，如果冰晶体变得太大，则食用者就会发觉冷冻甜食组合物中有让人不舒服的结构质地。冰晶体的大小表征着冷冻甜食的稳定性或耐热震性。希望的冷冻甜食组合物具有的冰晶体一般圆当量直径小于约 100μm，且优选小于约 85μm，所述的圆当量直径通过在 10°F(－12℃)5 周后进行图像分析测定。在一些实施方案中，冰晶体的大小在 10°F(－6.7℃)贮存 5 周后，冰晶体的大小在约 20 至约 50μm 之间。在一些实施方案中，冰晶体的大小在 20°F(－6.7℃)贮存 4 天后，冰晶体的大小在约 20 至

约 85μm 之间。

为了确定冰晶体的大小，如实施例 1 制备各冷冻的意式冰淇淋样品。采用图像分析，在显微镜下对这些样品进行分析。

各意式冰淇淋样品从各一品脱的意式冰淇淋样品中央的 1 英寸下取出。将一薄层的意式冰淇淋（直径约 1mm） 分散在载玻片上的矿物油中，所述的矿物油被至少冷却至－20℃。将冷却至至少－20℃的盖玻片覆盖在样品上。使用冷却至至少－20℃的铅笔橡皮擦，对盖玻片下压，将冷冻甜食薄薄地散布在矿物油中。当下压盖玻片时，注意不要太用力，以免样品中的冰晶体破碎。

将载玻片插入热显微镜的载物台和载物槽单元 (适用于冰晶体的 Physitemp Model TS-4, Physitemp Instruments Inc. , Clifton, New Jersey)中,且将氮气流覆盖载物台。该热显微镜的载物台装备有浸渍冷却器(Lauda Model IC-6, Lauda-Konigshofen, Germany)，且样品保持不超过－20℃。

通过装配有 10 倍物镜的光显微镜观察样品。如果显示出的冰晶体大部分是重叠的，则迅速去除载物片，并旋转盖物片，进一步将样品分散在矿物油中的。当样品中的冰晶体并没有大范围的重叠时，通过 Zeiss Microscope Camera, Model MC63A (Carl Zeiss, Inc. , New York)进行显微拍照。在 Cambridge Instruments Quantimet 570 图像加工和分析系统 (Cambridge Instruments, Inc. , Illinois)中对显微图像进行处理，并使用 Quantimet 570 程序对图像进行数字化处理，计算冰晶体的平均圆当量直径。当拍摄至少 50 颗粒的图像时，得到优选的显微照相数据。没有重叠或没有接触照片边缘的晶体作为 50 个颗粒中的成员。制备和分析复制样品。通过使用测微计或标准颗粒进行照片的数字化处理，以确定数字化设备的校准。

在制备意式冰淇淋之后不久，和将意式冰淇淋在+10°F(－12℃)贮存 5 周或+20°F(－6.7℃)下贮存 4 天后，测定冰晶体的大小。在如表 4 中所示的贮存期之后，具有合适冰晶体大小的所有样品。

表 4：意式冰淇淋组合物的冰晶体大小

周或天 #	实施例 A	对比实施例 A-1	对比实施例 A-2
	冰晶体大小（μm）		
0	28	32μm	30μm
4 天			78μm
5 周	40	43μm	

实施例 3：意式冰淇淋组合物的质地

采用感官评定可以确定白垩质，且这是长时间内淀粉水解物结晶的结果．当没有足够的水水合或溶解淀粉水解物时，由水相中产生产生晶体沉淀。

采用感官评定对用实施例 1 制备的意式冰淇淋样品的白垩感进行比较。在制备意式冰淇淋组合物之后，以及在将意式冰淇淋在+10°F(－12℃)贮存 5 周之后，即刻对白垩质感进行评定。感官评定结果显示在表 5 中。

表 5：意式冰淇淋组合物中的白垩感

周 #	实施例 A	对比实施例 A-1	对比实施例 A-2
	白垩感（感官评定）		
0	无	无	无
5	无	中等	高

对比实施例，含有 DE20 或 DE26 玉米糖浆固体作为淀粉水解物，在贮存 5 周之后具有白垩感。相反，由含高麦芽糖玉米糖浆固体和 26DE 玉米糖浆固体的淀粉水解物制备的实施例 A，在同样的贮存条件下，并没有显示出白垩感。

因此，虽然如实施例 2 所示，在+10°F(－12℃)贮存 5 周之后的对比实施例的冰晶体大小是合适的，但质地却是不适合的。对比实施例经长时间后有白垩感。

实施例 4：冰淇淋的制备和评定

如表 6 中所示制备冰淇淋样品。实施例 B 在权利要求的范围内，

且包括含高麦芽糖玉米糖浆和 26DE 玉米糖浆的淀粉水解物。对比实施例 B-1 不在权利要求的范围内，不包括淀粉水解物。

表 6：冰淇淋组合物的配料

配料	对比实施例 B-1	实施例 B
	%重量	%重量
奶油（40%脂肪）	36.8	36.8
脱脂炼乳	20.9	20.9
液体蔗糖（67.5%的蔗糖）	21.4	13.9
水	12.4	5.4
蛋黄和蔗糖	4.9	4.9
26DE 玉米糖浆和液体蔗糖（70/30 混合料）		7.0
65%高麦芽糖玉米糖浆		7.5
可可（21%的脂肪）	3.6	3.6
总计	100	100

冰淇淋组合物的组成如表 7 中所示。

表 7：冰淇淋组合物

成分	对比实施例 B-1	实施例 B
	%重量	%重量
蔗糖	14.4	10.8
葡萄糖	0	0.4
麦芽糖	0	4.2
麦芽三糖	0	1.3
多糖	0	3.8
脱脂乳固体	12.7	12.8
脂肪	16.7	16.7
总固体	43.8	50.0

用于冰淇淋组合物的淀粉水解物的组成如表 8 中所示：

表 8：冰淇淋中的淀粉水解物的组成

成分	对比实施例 B-1	对比实施例 B
	%重量	%重量
葡萄糖	0	4.4
麦芽糖	0	43.1
麦芽三糖	0	13.5
多糖	0	39.0

在制备冰淇淋之后不久，和将冰淇淋在 20°F(－6.7℃)下贮存 4 天后，测定冰晶体的大小。在如表 9 中所示的 4 天之后，两个样品均具有合适冰晶体大小。

表 9：冰淇淋组合物的冰晶体大小

天 #	对比实施例 B-1	实施例 B
	冰晶体大小（μm）	
0	29μm	32μm
4	58μm	61μm

使用透度计测定冰淇淋的柔软度。该透度计在控制的条件下测定金属圆锥体的穿透深度。样品在 10°F(－12℃) 调和至少一天。透度计 (Catalog #73515 源自 Precision Instruments, Bellwood, IL) 设置为自动的五秒落下。测试方法如 AOCS 方法 Cc 16-60 所述， 圆锥体穿透具有标准的润滑脂圆锥体。对于冷冻甜食测试是在 10°F(－12℃) 小型冷冻设备中进行。每品脱的产品进行 6 至 10 次的重复测试，平均的穿透深度列于表 10 中。越大的穿透深度（较高的数值）表明冰淇淋越软。

表 10：冰淇淋组合物的柔软度

对比实施例 B-1	实施例 B
穿透深度，毫米	
10.1	18.7

在10°F(-12℃)下贮存5周之后，针对白垩感对冰淇淋进行感官评定。在任何样品中均没有看见白垩现象。

由含高麦芽糖玉米糖浆固体和26DE玉米糖浆固体的淀粉水解物制备的冰淇淋（实施例B） 比用蔗糖制备的对比冰淇淋明显地软。

因此，虽然如表9中所示，在20°F(-6.7℃)下贮存4天后，对比实施例的冰晶体大小是合适的，且没有观察到白垩现象，但因为太硬质地很不理想。根据本发明制备的冰淇淋具有较柔软的质地，且稳定性等同于较硬的对比样品。

实施例5：冷冻酸奶组合物的制备和评定

如表11中所示制备冷冻酸奶组合物。实施例C属于权利要求书的要求保护范围，和包括淀粉水解物，该淀粉水解物含高麦芽糖玉米糖浆和26DE玉米糖浆。对比实施例C-1不属于权利要求书要求保护的范围，和包括淀粉水解物，所述的淀粉水解物只含有26DE玉米糖浆。

表11：冷冻酸奶组合物配料

配料	对比实施例C-1 %重量	实施例C %重量
奶油（40%脂肪）	6.2	6.2
5X超过滤/脱脂炼乳（73/27混合）	45.4	45.4
蔗糖	14.6	12.7
水	6.4	6.4
蛋黄和蔗糖	4.0	4.0
26DE玉米糖浆和液体蔗糖（70/30混合）	7.7	6.1
65%高麦芽糖玉米糖浆	0	6.5
酸奶基料	12.0	12.0
可可（21%脂肪）	3.7	3.7
总计	100	100

在一个实施方案中，酸奶基础混合料是这样制备的，将脱脂炼乳

和水混合并均质化，对该混合料在 180°F 进行 30 秒的巴氏杀菌，并接着将该混合料在约 160°F－180°F 下放置 30 分钟。之后，用合适的发酵剂培养物对该均质和巴氏杀菌的酸奶混合料进行接种，通常的发酵剂培养物包括保加利亚乳杆菌和嗜热链球菌的组合。在其它变化中，酸奶培养基可以还包括双叉乳杆菌和/或嗜酸乳杆菌。将酸奶培养基添加至酸奶混合料的温度是约 104°F 至约 106°F（40℃至 41℃）。之后将酸奶混合料发酵约 4 至约 6 小时 ，以实现最终的酸奶滴定酸度是约 1.4%至 1.6%。

冷冻酸奶组合物的组成如表 12 所示。

表 12：冷冻酸奶组合物

成分	对比实施例 C-1	实施例 C
	%重量	%重量
蔗糖	16.2	14.0
葡萄糖	0.2	0.4
麦芽糖	0.3	3.7
麦芽三糖	0.5	1.2
多糖	3.2	3.3
脱脂乳固体	17.7	17.7
脂肪	4.4	4.4
总固体	42.5	44.7

冷冻酸奶组合物中淀粉水解物的组成如表 13 所示：

表 13：冷冻酸奶中淀粉水解物的组成

成分	对比实施例 C-1	实施例 C
	%重量	%重量
葡萄糖	5.0	4.4
麦芽糖	8.0	43.1
麦芽三糖	11.0	13.5
多糖	76.0	39.0

在制备冷冻酸奶之后不久，和将冷冻酸奶在 20°F(－6.7℃)下贮存 4 天后，测定冰晶体的大小。在如表 14 中所示的 4 天之后，两个样品均具有合适冰晶体大小。

表 14：冷冻酸奶组合物的冰晶体大小

天 #	对比实施例 C-1	实施例 C
	冰晶体大小（μm）	
0	33	27
4	68	69

使用透度计测定冷冻酸奶的柔软度。平均穿透深度列于表 15 中。

表 15：冷冻酸奶组合物的柔软度

对比实施例 C-1	实施例 C
穿透深度，毫米（mm）	
11.4	18.6

在 10°F(－12℃) 下贮存 5 周之后，针对白垩感对冷冻酸奶进行感官评定。在两种样品中均没有看见白垩现象。

由含高麦芽糖玉米糖浆和 26DE 玉米糖浆的淀粉水解物制备的冷冻酸奶（实施例 C）比只用高分子量淀粉水解物制备的对比冷冻酸奶明显地更软。

因此，虽然如表 14 中所示，在 20°F(－6.7℃)下贮存 4 天后，对比实施例的冰晶体大小是合适的，且没有观察到白垩现象，但因为太硬质地很不理想。根据本发明制备的冷冻酸奶具有较柔软的质地，且稳定性等同于较硬的对比样品。

实施例 6：低脂冰淇淋组合物的制备和评定

低脂冰淇淋组合物如表 13 中所示制备。实施例 D 属于权利要求书的保护范围，和包括淀粉水解物，该淀粉水解物含高麦芽糖玉米糖浆和 26DE 玉米糖浆。对比实施例 D-1 不属于权利要求书要求保护的范围，和包括淀粉水解物，所述的淀粉水解物含有 26DE 玉米糖浆和 20DE 玉米糖浆固体。

表 16：低脂冰淇淋组合物的配料

配料	对比实施例 D-1 %重量	实施例 D %重量
奶油（40%脂肪）	3.2	3.2
脱脂炼乳	5.6	5.6
5X 超过滤/脱脂炼乳（73/27 混合）	45.0	45.0
液体蔗糖（67.5%）	6.1	4.5
水	9.7	11.3
蛋黄和蔗糖	2.0	2.0
20DE 玉米糖浆固体	4.3	0
26DE 玉米糖浆和液体蔗糖（70/30 混合）	20.1	11.8
65%高麦芽糖玉米糖浆	0	12.6
果胶	0.1	0.1
可可（21%脂肪）	3.7	3.7
香草	0.2	0.2
总计	100	100

低脂冰淇淋组合物的组成如表 17 所示：

表 17：低脂冰淇淋组合物

成分	对比实施例 D-1 %重量	实施例 D %重量
蔗糖	8.2	5.5
葡萄糖	0.6	0.7
麦芽糖	1.2	7.2
麦芽三糖	1.6	2.2
多糖	11.6	6.5
脱脂乳固体	16.4	16.5
脂肪	2.7	2.7
总固体	42.3	41.3

低脂冰淇淋组合物中淀粉水解物的组成如表 18 所示。

表 18：低脂冰淇淋中淀粉水解物的组成

成分	对比实施例 D-1	对比实施例 D
	%重量	%重量
葡萄糖	4.3	4.4
麦芽糖	7.8	43.1
麦芽三糖	10.5	13.5
多糖	77.4	39.0

在制备低脂冰淇淋之后不久，和将低脂冰淇淋在 20°F(－6.7℃)下贮存 4 天后，测定冰晶体的大小。在如表 19 中所示的 4 天之后，两个样品均具有合适冰晶体大小。

表 19：低脂冰淇淋组合物的冰晶体大小

天#	对比实施例 D-1	实施例 D
	冰晶体大小（μm）	
0	29	30
4	63	67

使用透度计测定低脂冰淇淋的柔软度。平均穿透深度列于表 20 中。

表 20：低脂冰淇淋组合物的柔软度

对比实施例 D-1	实施例 D
穿透深度，毫米（mm）	
9.7	14.4

在 10°F(－12℃)下贮存 5 周之后，针对白垩感对低脂冰淇淋进行感官评定。在任何样品中均没有看见白垩现象。

由含高麦芽糖玉米糖浆和 26DE 玉米糖浆的淀粉水解物制备的低脂

冰淇淋（实施例 D） 比只用高分子量淀粉水解物制备的对比冷冻酸奶明显地软。

因此，虽然如表 19 中所示，在 20°F(－6.7℃)下贮存 4 天后，对比实施例的冰晶体大小是合适的，且没有观察到白垩现象，但因为太硬质地很不理想。根据本发明制备的低脂冰淇淋具有更柔软的质地，且稳定性等同。

结合最实用的和优选的实施方案，对本发明进行了描述，应该理解本发明并不限于这些公开的实施方案，与之相反的是，意味着覆盖了多种改进和等同的安排，并不脱离本发明所附的权利要求的实质和范围。