

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
A21D 2/02 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780028992.7

[43] 公开日 2009 年 9 月 9 日

[11] 公开号 CN 101528045A

[22] 申请日 2007.7.27

[21] 申请号 200780028992.7

[30] 优先权

[32] 2006. 8. 4 [33] US [31] 11/462,581

[86] 国际申请 PCT/US2007/074629 2007.7.27

[87] 国际公布 WO2008/019233 英 2008.2.14

[85] 进入国家阶段日期 2009.2.3

[71] 申请人 德拉维奥有限责任公司

地址 美国宾夕法尼亚州

[72] 发明人 K·W·朗 J·W·迪布尔

G·B·墨菲

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
代理人 徐厚才 黄可峻

权利要求书 5 页 说明书 19 页

[54] 发明名称

面包面团的钙强化

[57] 摘要

公开了可用于用钙强化烘焙货品如面包产品的钙添加剂。所述钙添加剂特别地可用于用钙强化蓬松的烘焙货品。还公开了制备所述钙添加剂和使用所述钙添加剂来强化烘焙货品的方法。通常,所述钙添加剂包括碳酸钙和酸如柠檬酸的紧密混合物。

1. 用于烘焙的组合物，其包括：

(a) 钙添加剂，其包括以下物质的紧密混合物：

(i) 在环境温度下为固体的有机酸；和

(ii) 具有低于约 30 $\mu$ m 的中值粒径的碳酸钙粉末；其中碳酸钙粉末与有机酸的重量比为约 1:1-约 75:1；

(c) 水；其中水与所述钙添加剂的重量比为约 1:1-约 75:1；和

(b) 面包面团成分的混合物；其中该面包面团成分的混合物是单独地提供或者是以混合物的形式提供；和

其中所述组合物，包括所述钙添加剂、水和面包面团成分的混合物，的 pH 为约 3-约 6.5。

2. 权利要求 1 的组合物，其中所述酸选自柠檬酸、富马酸、乳酸和苹果酸。

3. 权利要求 2 的组合物，其中所述酸是柠檬酸。

4. 权利要求 3 的组合物，其中碳酸钙与柠檬酸的比率按重量计为约 4:1-约 50:1。

5. 权利要求 4 的组合物，其中碳酸钙与柠檬酸的比率按重量计为约 10:1-约 30:1。

6. 权利要求 5 的组合物，其中碳酸钙与柠檬酸的比率按重量计为约 15:1-约 25:1。

7. 权利要求 6 的组合物，其中碳酸钙与柠檬酸的比率按重量计为约 18:1-约 23:1。

8. 权利要求 1 的组合物, 其中水与钙添加剂的比率按重量计为约 2:1-约 50:1, 基于水和钙添加剂的合并重量。
9. 权利要求 1 的组合物, 其中水与钙添加剂的比率按重量计为约 5:1-约 40:1, 基于水和钙添加剂的合并重量。
10. 权利要求 1 的组合物, 其中组合物的 pH 为约 4.0-约 6.5。
11. 权利要求 8 的组合物, 其中组合物的 pH 为约 4.5-约 5.6。
12. 权利要求 1 的组合物, 其中所述碳酸钙作为中值粒径低于约 20 $\mu\text{m}$  的粉末提供。
13. 权利要求 12 的组合物, 其中所述碳酸钙作为平均粒径为约 10 $\mu\text{m}$ -约 15 $\mu\text{m}$  的粉末提供。
14. 权利要求 13 的组合物, 其中所述碳酸钙作为平均粒径为约 12 $\mu\text{m}$ -约 14 $\mu\text{m}$  的粉末提供。
15. 用钙强化面团的方法, 包括以下步骤:
  - (a) 提供钙添加剂, 其包括:
    - (i) 在环境温度下为固体的有机酸; 和
    - (ii) 具有低于约 30 $\mu\text{m}$  的中值粒径的碳酸钙粉末; 其中碳酸钙粉末与有机酸的重量比为约 1:1-约 75:1;
  - (b) 提供包括水的面团成分的混合物;
  - (c) 将所述钙添加剂结合到所述包括水的面团成分的混合物中而形成 pH 低于 7 的面团。
16. 权利要求 15 的方法, 其中所述酸选自柠檬酸、富马酸、乳酸和苹果酸。
17. 权利要求 16 的方法, 其中所述酸是柠檬酸。

18. 权利要求 17 的方法, 其中碳酸钙与柠檬酸的比率按重量计为约 4:1-约 50:1。
19. 权利要求 18 的方法, 其中碳酸钙与柠檬酸的比率按重量计为约 10:1-约 30:1。
20. 权利要求 19 的方法, 其中碳酸钙与柠檬酸的比率按重量计为约 15:1-约 25:1。
21. 权利要求 20 的方法, 其中碳酸钙与柠檬酸的比率按重量计为约 18:1-约 23:1。
22. 权利要求 15 的方法, 其中水与钙添加剂的比率按重量计为约 2:1-约 50:1, 基于水和钙添加剂的合并重量。
23. 权利要求 22 的方法, 其中水与钙添加剂的比率按重量计为约 5:1-约 40:1, 基于水和钙添加剂的合并重量。
24. 权利要求 15 的方法, 其中组合物的 pH 为约 4.0-约 6.5。
25. 权利要求 8 的方法, 其中组合物的 pH 为约 4.5-约 5.6。
26. 权利要求 15 的方法, 其中所述碳酸钙作为中值粒径低于约 20 $\mu\text{m}$  的粉末提供。
27. 权利要求 26 的方法, 其中所述碳酸钙作为平均粒径为约 10 $\mu\text{m}$ -约 15 $\mu\text{m}$  的粉末提供。
28. 权利要求 27 的方法, 其中所述碳酸钙作为平均粒径为约 12 $\mu\text{m}$ -约 14 $\mu\text{m}$  的粉末提供。
29. 权利要求 15 的方法, 其中所述面团包括膨松剂。
30. 权利要求 29 的方法, 其中所述膨松剂是酵母。
31. 权利要求 15 的方法, 其中所述面团具有约 3.0-约 6.0 的最终 pH。

32. 权利要求 15 的方法，其中钙添加剂被添加到由以下组成的组中的之一中：发酵面团-面团方法中的发酵面团，发酵面团-面团方法中的面团，直接面团方法中的面团，液体酵素方法中的面团，速制面团方法中的面团，或者连续混合方法中的面团。

33. 通过权利要求 15 的方法制备的面团。

34. 用钙强化汉堡小面包的方法，包括以下步骤：

(a) 提供钙添加剂，其包括：

(i) 在环境温度下为固体的有机酸；和

(ii) 具有低于约  $30\mu\text{m}$  的中值粒径的碳酸钙粉末；其中碳酸钙粉末与有机酸的重量比为约 10:1-约 30:1；

(b) 提供水和包括小麦面粉的面团成分的混合物；

(b) 将所述钙添加剂结合到所述面团成分和水的混合物中以形成 pH 低于 7 的面团并且结合的量足以提供烘焙后元素钙含量为汉堡小面包的至少约 0.5wt% 的汉堡小面包。

35. 权利要求 35 的方法，其中所述钙添加剂以足以提供烘焙后元素钙含量为汉堡小面包的至少约 1wt% 的汉堡小面包的量结合到所述汉堡小面包面团中。

36. 权利要求 36 的方法，其中所述钙添加剂以足以提供烘焙后元素钙含量为汉堡小面包的至少约 1.3wt% 的汉堡小面包的量结合到所述汉堡小面包面团中。

37. 通过权利要求 34 的方法制备的汉堡小面包。

38. 钙添加剂，其包括以下物质的紧密混合物：(1)具有约 12-约  $14\mu\text{m}$  的中值粒度的碳酸钙粉末；和(2)在环境温度为固体的有机酸；其中碳酸钙粉末与有机酸的重量比为约 1:1-约 75:1；和其中所述添加剂基本上不含所述有机酸的钙盐。

39. 权利要求 38 的钙添加剂，其中所述碳酸钙粉末的中值粒度为约  $13\mu\text{m}$ 。

40. 权利要求 39 的钙添加剂，其中所述酸是柠檬酸。

41. 钙添加剂，其基本上由以下物质的紧密混合物组成：(1)具有小于约  $30\mu\text{m}$  的粒度的碳酸钙粉末；和(2)柠檬酸；其中碳酸钙粉末与有机酸的重量比为约 1:1-约 75:1；和其中所述添加剂基本上不含柠檬酸的钙盐。

## 面包面团的钙强化

[0001] 本申请是美国专利申请 No.10/770,715(申请日为 2004 年 2 月 2 日, 其内容引入作为参考)的部分继续申请, 并且是美国专利申请 No.11/155,136(申请日为 2005 年 6 月 16 日, 其内容引入作为参考)的部分继续申请, 所述美国专利申请 No.11/155,136 也是美国专利申请 No.10/770,715 的部分继续申请。

### 技术领域

[0002] 本发明通常涉及用于以钙增补(enriching)食品的组合物和方法。更具体地说, 本发明涉及添加剂, 其包括碳酸钙和酸, 所述添加剂可用于增补烘焙货品(baked goods), 特别地膨松面包产品(leavened bread products)的钙含量。

### 背景技术

[0003] 在人体中, 钙是必需的营养素和最丰富的无机元素(mineral)。钙在构筑健康的牙齿和骨骼、血液凝固、肌肉收缩、神经功能和心脏功能中起到重要作用。除这些益处外, 近来还提出钙降低了结肠息肉的复发的风险。参见 Baron J.A. 等, *New England Journal of Medicine* 1999; 340: 101-107。

[0004] 最重要地, 钙降低男性和女性中骨质疏松症引起的骨质疏松的风险, 一种仅仅在美国就折磨超过 44,000,000 个体的病症。随着美国老年人口的增加, 据估计该数字到 2020 年将上升到超过 61,000,000。这种增长的健康危机主要是饮食中缺乏钙的结果。

[0005] 在认识到钙的益处后, 对于所有年龄段的人群来说, 医生们都推荐高的每日钙摄入。例如, National Academy of Sciences(“NAS”), Institute of Medicine, 推荐如下所示的每日钙摄入。

---

National Institute of Sciences, Institute of Medicine, 男性和女性的钙的饮食参考摄入量 (Dietary Reference Intake, DIR)

---

| 年龄      | DRI     |
|---------|---------|
| 1-3 岁   | 500mg   |
| 4-8 岁   | 800mg   |
| 9-18 岁  | 1,300mg |
| 19-50 岁 | 1,000mg |
| 51 岁及以上 | 1,200mg |

---

[0006] 类似地, 成人的钙的 United States Recommended Daily Allowance(“USRDA”)是 800-1,400mg。

[0007] 然而, 已估算全部美国人中的半数没有消费足够量的钙。更麻烦的是, 80%的女性, 其是发生骨质疏松症的最高风险的组, 没有消费足够的钙。进一步地, 估算显示在 9-19 岁年龄之间仅仅 20%的女孩和 50%的男孩获得推荐的每日钙摄入量。这是特别麻烦的, 因为到 17 岁 90%的人骨量(human bone mass)已经发育。因此, 在这些年期间适当的钙消费对于在以后的生命中防止骨质疏松症发作是关键的。

[0008] 对于许多个体来说, 只从饮食源难以满足医生们所建议的钙的大的每日摄入量。这种钙缺乏部分是因为构成典型的饮食的食品的低钙含量。多种维生素和钙补充片剂代表了饮食钙的重要替代选择。然而, 大多数市售可得的多种维生素片剂仅仅提供了推荐剂量钙的 10-20%。钙补充片剂提供了更多的钙, 典型地 500-600mg。为了满足推荐水平, 每日必须食用两片片剂。不幸地, 太少的人坚持补钙生活方式, 部分是由于这样的事实: 目前可得的钙片是非常大的并且吞咽困难或吞咽不舒服。

[0009] 牛奶(milk)是广泛公认的钙的优良来源。每天必须消费若干杯牛奶以便获得足够的钙。例如, 9-18 岁的儿童必须每天消费至少 4 杯牛奶以便得到适当量的钙。然而, 碳酸饮料(carbonated beverage)的流行已经导致儿童中牛奶消费的下降。进一步地, 许多遭受乳糖不耐受的个体不能喝牛奶。其它个体选择不喝牛奶, 这是因为其高的饱和脂肪含量。

[0010] 具有健康意识的消费者日益要求来自饮食产品的钙的替代选

择来源。从 Mintel's International 最近的研究来看（其显示宣传钙含量的北美所销售的食物和饮料产品的增加），这是显见的。根据该研究，32%的乳制品(包括牛奶和干酪)、27%的饮料，和 18%的零食(snacks)宣传钙含量。相比之下，仅仅 5%的烘焙产品标示钙含量。这是不幸的，因为面包和谷类(cereal)产品是全世界最普遍存在的食品来源。例如，美国农业部估计 2001 年美国每人消费大约 200 磅的面粉和谷类产品，在过去的三十年中该数字稳定增长。相比之下，在相同时期，美国每人仅仅消费 22 加仑的牛奶。很显然，面包产品将提供补充饮食钙摄入量的理想载体(vehicle)。

[0011] 令人遗憾地，常规的面包表示了钙的差的来源。小麦的总无机元素含量通常是 1-2wt%。小麦中存在的无机元素主要分布在麸皮(bran)中并且以小得多的程度存在于内胚乳(小麦部分，大部分商品面粉由其制造)中。例如，小麦典型地包含约 0.45wt%的元素钙。麸皮部分包含约 0.128wt%的元素钙，而面粉部分如谷粉(farina)、上等面粉(patent flour)和次级面粉(clear flour)包含小于 0.03wt%的钙。由这些常规的面粉制成的面包显然将只包含推荐每日钙摄入量的一小部分。

[0012] 在面包工业中通常将钙源添加到面包产品中作为“面团调节剂”。典型地，将硫酸钙或碳酸钙添加到面团中以便调节 pH 并且提高软水的电解强度(electrolytic strength)以便防止软的或发粘的面团。这种钙面团调节剂通常以约 0.1-0.6wt%添加到面团中。这些钙面团调节剂并没有以显著有助于所得面包产品的钙值的足够的量存在。

[0013] 由于面团的化学性质所施加的固有限制，硫酸钙和碳酸钙不能以有助于面包的钙含量的足够大的量直接地添加到面团中。在膨松面包中发生的发酵过程中，pH 在控制酵母活性、淀粉分解活性和面筋行为(gluten behavior)中起到关键作用。面包的 pH 典型地为约 5.1-约 5.4。为达到这些最终的 pH 水平，面团必须具有低到 4.5-5.2 的最终 pH 水平，然而在发酵过程中 pH 必须降低到甚至更低。

[0014] 例如，在通过发酵面团 - 面团方法(sponge-dough process)进行的膨松面包的典型商业生产中，最初混合的发酵面团成分的 pH 为约 5.3。随着发酵过程的进行，在培育的前 2 个小时 pH 将快速地降低。pH 的降低主要是发酵产生的乳酸、琥珀酸和乙酸的结果。在发酵的接下来的 2

个小时, pH 将稳定到约 4.7 的最终值。当其余的面团成分被添加到所述发酵面团时, 由于所添加的面粉的稀释和缓冲效应, pH 将迅速地回升回其约 5.3 的最初值。随后发酵再次导致 pH 下降到约 5.0 的最终值。当面团被烘焙时, 发酵酸的挥发引起在完成的面包产品中 pH 升高到约 5.4 的最终值。一些特别的面包如法国面包(French bread)可以具有低到约 3.8-4.0 的 pH, 这需要在发酵过程中甚至更低的 pH 下降。

[0015] 通过与在发酵期间产生的有机酸反应, 钙盐如碳酸钙、硫酸钙和柠檬酸钙对面团化学性质产生缓冲效应。甚至相对低水平的这些钙盐将防止在发酵期间 pH 的下降, 干扰酵母发挥作用和改变所得面包产品的风味(flavor)和质地(texture)。在更高水平, 这些盐能够导致具有碱性 pH 的面团。即使其在水中的溶解度低, 碳酸钙的饱和水溶液的 pH 在环境温度为 9-10。因此, 在不扰乱大多数面包面团的酸性 pH 特性的情况下, 碳酸钙不能直接添加到面团中。进一步地, 当大量添加到面团中时, 碳酸钙的非常低的水溶性可能导致颗粒状沉淀物。为此, 通过直接将传统的钙盐添加到面团中, 不足以强化(fortify)面包产品。

[0016] 迄今为止, 通过其它方法来增加面包的钙含量的努力仅仅得到有限的成功。

[0017] Craig 的美国专利 5,108,764 公开了在具有降低的脂肪或无添加的脂肪的饼干(crackers)的生产中, 为其营养价值而在发面阶段(dough-up stage)添加碳酸钙。所添加的碳酸钙的量被描述为“较少的”。

[0018] Maldonado 的美国专利 6,126,982 公开了具有提高的钙含量的面包产品, 其是由具有大量的添加的麦麸(middlings)的面粉生产。该专利声称提供具有最高达 200%的 USRDA 钙剂量/每次食用的面包产品。然而, Maldonado 所公开的方法的有用性受到要求添加麦麸的限制, 因为许多商品面包需要高度精制的面粉。

[0019] Zimmerman 等的美国专利 5,514,387 公开了提供大于 10%的 USRDA 钙剂量的饼干及其他烘焙货品。所公开的方法使用乳化剂组合物如 polysorbate 60 和硬脂酰基乳酸钠(sodium stearyl lactylate)的组合以便降低由添加不可溶的钙盐如碳酸钙所引起的硬度和干燥口感。通过该专利中所公开的方法生产的发酵饼干据报道具有 6.6-8.2 的 pH 值, 远高于典型的商品烘焙面包产品的可容许的(tolerable)pH。

[0020] Arciszewski 等的美国专利 4,859,473 和 5,066,499 公开了在制备低钠饼干和曲奇饼(cookies)的方法中向发面阶段添加碳酸钙。为其营养价值而添加碳酸钙,其数量最高达总重量的约 10%。所公开的烘焙货品的所得 pH,在 6.5 和 8 之间,高于大多数商品烘焙面包产品的可容许的 pH。

[0021] Leusner 等的美国专利 6,210,720 公开了用至少 0.3%钙强化的轻微煮熟的(cooked)谷类面团产品。所公开的方法包括向常规的谷类面团中添加具有小平均粒度的碳酸钙和钙螯合剂如磷酸盐或柠檬酸。结合湿共混(wet blend),将所述碳酸钙和钙螯合剂添加到面团中。没有公开膨松面包产品的钙强化。

[0022] Hahn 等的美国专利 5,945,144 公开了钙强化的通心面(pasta),其是通过在挤出前将钙盐如柠檬酸钙添加到通心面面团而生产的。所公开的方法将不适用于制备高度钙强化的膨松面包产品。

[0023] delValle 等的美国专利 5,260,082 公开了用于烘焙货品的柠檬酸钙添加剂。通过使柠檬酸与氢氧化钙或碳酸钙在水溶液中反应,随后喷雾干燥以生产细柠檬酸钙晶体来制备所述柠檬酸钙。直接将所述柠檬酸钙晶体添加到发酵面团以生产面包产品,其与不具有所述添加剂的对照面包和由市售可得的柠檬酸钙制备的面包产品两者相比,据称具有改进的体积(volume)、贮藏期限和可微波性(microwavability)。美国专利 5,260,082 没有公开为其营养价值而将柠檬酸钙添加到面包产品中。

[0024] 令人期望的是以足够量的钙增补各种面包产品以便提供所述推荐的每日钙剂量。为此,将令人期望的是用碳酸钙来增补面包,因为碳酸钙是最丰富和最有成本效益的元素钙来源。

[0025] 因此本发明的目的是提供用钙强化的面包产品,特别是以碳酸钙的形式。

[0026] 本发明的进一步的目的是提供钙-强化的面包产品,其具有与常规面包相当的感官性质、团粒结构、体积和口感。

[0027] 本发明的进一步的目的是提供钙添加剂和用钙添加剂来强化面包产品的方法。

#### 发明内容

[0028] 根据上述目的,本发明提供食品,特别地烘焙产品,如面包

产品,其是用钙高度强化的。还提供了用于制备这样的钙-强化面包产品的钙添加剂和方法。

[0029] 在本发明的第一方面中,提供了用于面团(dough)的钙添加剂,其包括以下物质的紧密混合物(intimate admixture): (a)有机酸,优选在环境温度为固体的有机酸;和(b)碳酸钙粉末,优选具有低于约 30 $\mu$ m(微米)的中值粒径(median particle diameter);其中碳酸钙粉末与有机酸的重量比为约 1:1-约 75:1。

[0030] 在一种变体中,钙添加剂包括以下物质的紧密混合物:(1)具有约 12-约 14 $\mu$ m 的中值粒度的碳酸钙粉末;和(2)在环境温度为固体的有机酸;其中碳酸钙粉末与有机酸的重量比为约 1:1-约 75:1;和其中该添加剂基本上不含所述有机酸的钙盐。

[0031] 在另一变体中,钙添加剂基本上由以下物质的紧密混合物组成:(1)具有小于约 30 $\mu$ m 的粒度的碳酸钙粉末;和(2)柠檬酸;其中碳酸钙粉末与有机酸的重量比为约 1:1-约 75:1;和其中该添加剂基本上不含柠檬酸钙。

[0032] 在本发明的第二方面中,提供了组合物,其包括:(1)用于面团的钙添加剂,其包括以下物质的紧密混合物:(a)在环境温度为固体的有机酸;和(b)具有低于约 30 $\mu$ m 的中值粒径的碳酸钙粉末,其中碳酸钙粉末与有机酸的重量比为约 1:1-约 75:1;和(2)面团成分的混合物;和(3)水;其中水与钙添加剂的重量比为约 1:1-约 75:1;和其中水和面团成分可以单独地提供或者以混合物的形式提供,这是指钙添加剂可以被添加到干面团成分中或被添加到水合的(hydrated)面团成分中;和进一步地其中包括钙添加剂、面团成分和水的整个组合物的 pH 低于 7。

[0033] 在本发明的第三方面中,提供了用钙强化烘焙产品的方法,其包括以下步骤:(1)提供用于面团的钙添加剂,其包括以下物质的紧密混合物:(a)在环境温度为固体的有机酸;和(b)具有低于约 30 $\mu$ m 的中值粒径的碳酸钙粉末,其中碳酸钙粉末与有机酸的重量比为约 1:1-约 75:1;和(2)提供(a)面团成分的混合物和(b)水;其中水与钙添加剂的重量比为约 1:1-约 75:1;和其中水和面团成分可以单独地提供或者以混合物的形式提供;和进一步地其中包括钙添加剂、面团成分和水的整个组合物的 pH 低于 7;和(3)以足以提供具有至少约 0.1wt%的元素钙含量的烘焙产

品的量将所述钙添加剂添加到面团成分中或添加到面团成分和水的混合物中。

[0034] 在本发明的第四方面中，提供了一种用钙强化汉堡小面包(hamburger bun)的方法，所述方法包括以下步骤：(1)提供用于面团的钙添加剂，其包括以下物质的紧密混合物：(a)在环境温度下为固体的有机酸；和(b)具有低于约 30 $\mu\text{m}$  的中值粒径的碳酸钙粉末，其中碳酸钙粉末与有机酸的重量比为约 1:1-约 75:1；(2)提供：(a)面团成分的混合物和(b)水；其中水与钙添加剂的重量比为约 10:1-约 30:1；和其中水和面团成分可以单独地提供或者以混合物的形式提供；和进一步地其中包括钙添加剂、面团成分和水的整个组合物的 pH 低于 7，优选地在约 4.5 和约 6.5 之间；和(3)以足以提供具有至少约 0.1wt%，优选地至少约 0.5wt%，和更优选地至少约 1wt%的元素钙含量的烘焙产品的量将所述钙添加剂添加到面团成分中或面团成分和水的混合物中。

[0035] 本发明的这些和其它方面可以通过参阅以下本发明的详细说明和附加的权利要求而更清楚地得以理解。

#### 具体实施方式

[0036] 在本发明的以下描述中，应理解的是所用的术语具有其在本领域中的普通和常规含义，除非另作说明。所涉及的全部重量都是以整个组合物的“wt%”形式给出的，除非另有陈述。术语“%按面粉重量”表示作为单独的面粉总重量的百分数对成分进行测量。术语“元素钙”是指任何氧化态的元素钙，包括  $\text{Ca}^{+2}$ 。因此，当在本文中提及元素钙的“重量”时，该表达是指元素钙的重量，无论所述钙是盐的形式或者是其它形式。如本文中使用的，符号“ $\mu\text{m}$ ”是指微米(或微米)。

[0037] 令人惊讶地发现，碳酸钙和酸如柠檬酸的固体混合物可以被加入到面团中以增加钙含量，而没有不利地影响面团的性能。这是出人意料的，因为在本领域已知的是基于如本发明中所用的相等重量，碳酸钙不能直接添加到面包面团中，因为其将引起面团 pH 的不可接受的升高并且干扰面团的化学过程，例如膨发(leavening)，并且因此生产出具有不可接受的体积、团粒结构、质地和味道的面团。不希望受任何理论的束缚，据信当本发明的添加剂被添加到包括水的面团成分的混合物中时，由所述酸建立围绕细碳酸钙颗粒的酸性环境。该碳酸钙颗粒的酸性

环境据信防止或抑制高 pH 局部区域的形成,所述高 pH 局部区域的形成将不利地影响面团品质。

[0038] 在共同悬而未决的(co-pending)美国专利申请 10/770,715 和美国专利申请 11/155,136 中,这两者在这里全文引用作为参考,公开了用于面包面团的钙添加剂,其通常包括在无机或有机酸如柠檬酸的水溶液中的碳酸钙粉末的悬浮液。据观察所述悬浮液保持足够的酸性以允许其被添加到面团而基本上不改变面团的 pH。本发明涉及那些添加剂和方法的令人惊讶的变体,由此发现添加剂,其包括粉末碳酸钙和固体酸如柠檬酸,可以以干燥形式被制备并且提供并且随后被添加到包括水的面团成分中。所获得的结果优于将粉末碳酸钙单独添加到面包面团,因为如在本领域中众所周知的那样,当碳酸钙被直接以足以有助于产品的营养价值的量添加到面包面团中时,面团的 pH 被提高到超过发酵(fermentation)、膨发等的可接受的极限。

[0039] 本发明的钙添加剂包括以下两组分,由以下两组分组成,或者基本上由以下两组分组成:(a)碳酸钙粉末;和(b)有机酸。优选地,但非必需地,以紧密混合物的形式提供碳酸钙和酸。“紧密混合物”是指碳酸钙粉末和有机酸已经混合在一起形成基本均匀地固体粉末,如例如通过在 V-搅拌器等中混合碳酸钙粉末和柠檬酸而会获得的那样。

[0040] 在钙添加剂中,碳酸钙与有机酸优选柠檬酸的重量比典型地,但非必需地,是约 1:1-约 75:1,按重量计。优选地,碳酸钙与酸的重量比为约 4:1-约 50:1,更优选地约 10:1-约 30:1,和仍更优选地约 15:1-约 25:1。将使用的最佳的重量比将取决于许多因素,包括酸的分子量、酸的强度和面团的 pH。例如,具有低 pH(即,约 3-约 5.5)的面团在添加剂中可能需要较少的酸,因为与 pH 更接近于 7(即,约 5.5-低于 7)的面团相比,它们可以容纳更多的碳酸钙添加而不发生很大的 pH 升高。因此,当使用这种低 pH 面团时,本领域技术人员将受到这种观察结果的指导并且将优选地选择朝向所述范围上限的比率(例如约 25:1-约 50:1)。反之,面团如白面包(white breads)和汉堡小面包,其通常不是高度酸性的,可能会发现受益于具有朝向所述范围下限(例如约 4:1-约 25:1)的碳酸钙的添加剂。对于任何给定的酸和面团的组合,确定碳酸钙与酸的最佳的重量比是在本领域技术人员的

知识范围内。对于白面包和小面包，特别地汉堡小面包，预期特别有用的是碳酸钙与柠檬酸的重量比为约 18:1-约 23:1，更具体地约 20:1-约 22:1。

[0041] 在本发明的优选的实践中，作为具有小中值粒度(粒径)的粉末提供碳酸钙。在上下文中使用的术语“中值”是指这样的粒度，在该粒度，分布中颗粒总体积的一半大于该中值并且颗粒总体积的一半小于该中值。“小中值粒度”是指小于约 30 $\mu\text{m}$ ，更具体地小于约 25 $\mu\text{m}$  或者小于约 20 $\mu\text{m}$ 。已经发现该范围是有利的，因为通常人嘴感觉不到来自尺寸低于约 30 $\mu\text{m}$  的颗粒的砂砾质地(gritty texture)。在各种实施方案中，作为粉末提供碳酸钙，所述粉末的平均粒度为约 0.05 $\mu\text{m}$ -约 30 $\mu\text{m}$ ；约 1 $\mu\text{m}$ -约 25 $\mu\text{m}$ ；约 5 $\mu\text{m}$ -约 20 $\mu\text{m}$ ；约 10 $\mu\text{m}$ -约 15 $\mu\text{m}$ ；或者约 12 $\mu\text{m}$ -约 14 $\mu\text{m}$ ，每一子范围都是本发明的实施方案。目前优选的碳酸钙粉末具有约 13 $\mu\text{m}$  的中值粒度。

[0042] 本领域众所周知的是具有各种中值粒度的碳酸钙粉末是市售可得的。例如，中值粒度为 0.7-20 $\mu\text{m}$  的食品级和 USP 级碳酸钙粉末可由各供应商获得，例如，OMYA, Inc. (Alpharetta, Georgia), J.M Huber Corp. (Atlanta, Ga.), 和 Minerals Technologies Inc. (New York, NY)。合适的碳酸钙粉末包括但不限于可以以商标 OMYA-Cal FG 15、OMYA-Cal USP 15、OMYA-Cal LL OC FG 15 BTH、OMYA-Cal LL USP 15、OMYA-Cal LL USP 15 BTH、OMYA-Cal FG-10AZ、OMYA-Cal FG-6AZ 和 OMYA-Cal USP-4AZ 从 OMYA, Inc. 获得的那些。

[0043] 所述有机酸组分可以是任何与食物产品相容的(即，适于人消费的)有机酸。优选地，所述酸是在环境温度为固体的酸，这是指所述酸具有大于环境温度的熔点(m.p.)、升华温度(subl.)或分解温度(dec.)。术语“环境温度”不意欲是特别限制性的并且一般是指添加剂被存储、运输或使用的周围环境温度，例如面包店(bakery)内的普遍温度(prevaling temperature)。典型地，但并非必然，在面包店中的环境温度将为约 18°C-约 32°C，更典型地约 26°C-约 29°C。可以在存储、运输期间或者在面包店内通常遇到的宽范围的环境条件下使用的合适的有机酸包括但不限于己二酸(m.p.~153°C)、柠檬酸(m.p.~153°C)、酒石酸(m.p.~206°C)、戊二酸(m.p.~95°C)、乳酸(m.p.~53°C)、抗坏血酸(dec.~190°C)、乙醇酸(m.p.~75°C)、苹果酸(m.p.~128°C)、马来酸(m.p.~131°C)、富马酸(subl.300°C)、丙二酸

(m.p.~135°C)和琥珀酸(m.p.~185°C),和在环境温度也是固体的它们的任何组合。在接近室温(典型地~21-23°C)为液体的有机酸,包括例如乙酸(m.p.~16.7°C),也被预期可用于本发明的实践中,然而,相应地环境温度必须被降低,使得当存在于钙添加剂中时所述酸保持为固态。为此,这样的酸,包括乙酸,是较次优选的,因为不方便地,在制造、运输、存储和使用期间将要求低温以便将其保持为固体。用于本发明的目前优选的有机羧酸包括柠檬酸、富马酸、乳酸和苹果酸。尤其优选的酸是柠檬酸。优选地,所述柠檬酸提供为干燥粉末并且可以包括无水柠檬酸或柠檬酸一水化物或它们的组合。

[0044] 优选地,所述添加剂不含或基本上不含所述有机酸的钙盐(包括单、二和三钙盐等)。“基本上不含所述有机酸的钙盐”,当关于钙添加剂使用时,是指小于 2wt%,优选地小于 1wt%的所述酸的钙盐,基于添加剂的总重量。优选地,所述添加剂不含或基本上不含柠檬酸的钙盐。如本文中使用的,“柠檬酸的钙盐”是指单、二和三钙盐,包括柠檬酸钙  $\text{Ca}_3(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)_2$ 。“基本上不含柠檬酸的钙盐”是指小于 2wt%和优选地小于 1wt%的柠檬酸的钙盐。

[0045] 在一个实施方案中,所述钙添加剂包括以下物质的紧密混合物:(1)碳酸钙粉末;和(2)有机酸,其在环境温度是固体,优选地在约 18°C-约 38°C 为固体,更优选地在室温为固体。在根据该实施方案的优选的添加剂中,碳酸钙与有机酸的重量比为约 1:1-约 75:1。优选地,所述添加剂不含或基本上不含所述有机酸的钙盐。

[0046] 在另一实施方案中,所述钙添加剂包括以下物质的紧密混合物:(1)碳酸钙粉末,其中值粒度小于约 20 $\mu\text{m}$ ;和(2)有机酸,其在环境温度是固体,优选地在约 18°C-约 38°C 的温度为固体,更优选地在室温为固体。在根据该实施方案的优选的添加剂中,碳酸钙粉末与有机酸的重量比为约 1:1-约 75:1。优选地,所述添加剂不含或基本上不含所述有机酸的钙盐。

[0047] 在又一实施方案中,所述钙添加剂包括以下物质的紧密混合物:(1)具有约 12-约 14 $\mu\text{m}$  的中值粒度的碳酸钙粉末;和(2)有机酸,其在环境温度是固体,优选地在约 18°C-约 38°C 的温度为固体,更优选地在室

温为固体。在根据该实施方案的优选的添加剂中，碳酸钙粉末与有机酸的重量比为约 1:1-约 75:1。优选地，所述添加剂不含或基本上不含所述有机酸的钙盐。

[0048] 在一个进一步的实施方案中，所述钙添加剂包括以下物质的紧密混合物：(1)具有约 12-约 14 $\mu\text{m}$  的中值粒度的碳酸钙粉末；和(2)柠檬酸。优选地，所述柠檬酸提供为干燥粉末并且可以包括无水柠檬酸或柠檬酸一水化物或它们的组合。在根据该实施方案的优选的添加剂中，碳酸钙粉末与有机酸的重量比为约 1:1-约 75:1。优选地，所述添加剂不含或基本上不含柠檬酸的钙盐。

[0049] 在又一实施方案中，所述钙添加剂包括以下物质的紧密混合物：(1)具有约 12-约 14 $\mu\text{m}$  的中值粒度的碳酸钙粉末；和(2)柠檬酸粉末；其中碳酸钙粉末与柠檬酸粉末的重量比为约 15:1-约 25:1；和其中所述添加剂不含或基本上不含柠檬酸的钙盐。

[0050] 所述添加剂可用于任何食物产品的钙含量的增补，然而，在食物产品是烘焙产品，特别是蓬松烘焙产品的情况下本发明的益处被最完全地实现。因此，用于烘焙的有用的组合物将包括：(1)用于面团的钙添加剂，其包括以下物质的紧密混合物：(a)在环境温度下为固体的有机酸；和(b)具有低于约 30 $\mu\text{m}$  的中值粒径的碳酸钙粉末，其中碳酸钙粉末与有机酸的重量比为约 1:1-约 75:1；(2)面团成分的混合物；和(3)水；其中水与钙添加剂的重量比为约 1:1-约 75:1；和其中整个组合物(包括钙添加剂、面团成分和水)的 pH 低于 7。

[0051] 所述钙添加剂可以被添加到干面团成分，或者可以被添加到水合的面团成分(“包括水的面团成分”)或者这两者的组合。在优选的实践中，将所述干添加剂添加到包括水的面团成分。特别地，所述添加剂优选地，然而并非必须地，在所谓的用于制作面包的“发酵面团(sponge dough)”方法中被添加到面团部分中。在该方法中，各种面团成分在“发酵面团”和“面团”之间被分配。因此，如本文中使用的，术语“面团成分”未必是指合并的全部面团成分，而是指全部的或任何部分的面团成分。进一步地，应当理解的是不背离本发明的精神，在使用前，一定量的水可以

被添加到干燥钙添加剂中，然而，应当注意以避免形成大量的钙盐或所述酸，因为已知这些将给最终产品带来变味(off-taste)。

[0052] 根据本发明的可烘焙的组合物包括钙添加剂，以及面团成分与水的混合物。不特别限制可烘焙的组合物中的水与钙添加剂的比率，并且其可以随意地由本领域技术人员按照需要来调节。典型地，水与钙添加剂的比率按重量计为约 2:1-约 50:1，基于水和钙添加剂的合并重量，并且更优选地按重量计为约 5:1-约 40:1，基于水和钙添加剂的合并重量。这些量将取决于所使用的方法的类型和在酵头(pre-ferment)(例如发酵面团)和面团之间的水分配而变化。例如，如果在发酵面团面团方法中将添加剂添加到面团中，则在发酵面团中钙添加剂与水的重量比将小于其中将添加剂添加到直接面团(straight dough)的情况，因为全部水中的一些将是发酵面团(will be sponge)。通常，以上给出的宽范围将适应任何面团制作方法。在发酵面团面团方法中在将高含量的钙添加剂添加到面团中的情况下，添加剂与水的重量比是稍微更重要的，因为必须存在足够的水以便水合面团中的面筋和纤维以及溶解(solublize)所述酸。典型地，在该情况下，约 2:1-约 30:1(水：添加剂)的范围将提供足够的水。

[0053] 在另一实施方案中，提供一种方法用于用钙来强化烘焙产品。该方法通常包括将钙添加剂添加到包括水的面团成分中。这可以包括将钙添加剂添加到水合的面团成分中，或者将钙添加剂添加到干燥的面团成分中并随后添加水。优选地，将钙添加剂添加到水合的面团成分(即，面团)中。在一个实施方案中，该方法包括以下步骤：(1)提供用于面团的钙添加剂，其包括以下物质的紧密混合物：(a)在环境温度下为固体的有机酸；和(b)具有低于约 30 $\mu$ m 的中值粒径的碳酸钙粉末，其中碳酸钙粉末与有机酸的重量比为约 1:1-约 75:1；和(2)提供(a)面团成分的混合物和(b)水；其中水与钙添加剂的重量比为约 1:1-约 75:1；和其中水和面团成分可以单独地提供或者以混合物的形式提供；和进一步地其中包括钙添加剂、面团成分和水的整个组合物的 pH 低于 7；和(3)以足以提供具有至少约 0.1wt%、优选地至少约 0.5wt%、更优选地至少约 1wt%和仍更优选地至少约 1.2wt%、1.3wt%、1.4wt%、1.5wt%、1.6wt%或约 1.7wt%的元素钙含量的烘焙产品的量，将钙添加剂添加到面团成分或面团成分和水的混合物中，每一含量都被认为是本发明的实施方案。在一些实施方案中，元素钙的水平可以为

任何前述最小元素钙水平至高至约 2.2wt%或甚至 2.5wt%或甚至更高，而不牺牲烘焙产品的感官特性(organoleptic properties)。

[0054] 当被结合到面团中时，碳酸钙优选地基本上不与所述酸反应，这表示盐形成小于 10wt%，优选地小于 5wt%，仍更优选地小于 1wt%，基于添加剂中碳酸钙粉末的最初重量。然而，应当理解的是少量的钙柠檬酸盐或者其它钙酸盐(calcium acid salt)的形成对于实施本发明不是有害的，条件是这样的盐不以足以给最终的烘焙产品带来变味的数量存在。

[0055] 一种优选的方法涉及用钙强化小面包，特别是汉堡小面包。本领域技术人员将认识到汉堡小面包非常难以用钙强化，因为 pH 典型地为约 5-约 6.5 并因此对碳酸钙的碱性高度敏感。此外，消费者已经预期到汉堡小面包的特定味道和口感，品质上的轻微偏离很容易被发现。强化小面包，如汉堡小面包的方法包括以下步骤：(1)提供用于面团的钙添加剂，其包括以下物质的紧密混合物：(a)在环境温度下为固体的有机酸；和(b)具有低于约 30 $\mu$ m 的中值粒径的碳酸钙粉末，其中碳酸钙粉末与有机酸的重量比为约 1:1-约 75:1；和(2)提供面团成分的混合物；和(3)水；其中水与钙添加剂的重量比为约 1:1-约 75:1；和其中水和面团成分可以单独地提供或者以混合物的形式提供；和进一步地其中包括钙添加剂、面团成分和水的整个组合物的 pH 低于 7，优选地在约 4.5 和约 6.5 之间；更优选地在约 5 和约 5.5 之间和(3)以足以提供具有至少约 0.1wt%的元素钙含量的烘焙小面包的量，将钙添加剂添加到面团成分或面团成分和水的混合物中。在其它实施方案中，以足以生产具有本文中所述的任何元素钙含量的汉堡小面包的量添加钙添加剂。

[0056] 当然，本发明不局限于特定的面包产品或面团。钙添加剂可以被添加到任何种类的面团中。优选地，面团包括膨松剂(leavening agent)。预期面团可包括本领域已知的任何膨松剂，其包括但不限于化学膨松剂和细菌膨松剂。在本发明的优选的实践中，膨松剂是酵母(yeast)。

[0057] 所述钙添加剂可以用于制备面包面团的任何已知方法中，包括但不限于“直接面团”方法，“发酵面团面团”方法，“连续混合”方法，“液体发酵面团(liquid sponge)”方法，“液体酵素(liquid ferment)”方法和“速制面

团(no-time dough)”方法。发酵面团面团方法是商业面包店中使用的优选方法。

[0058] 在发酵面团面团方法中,制备一定量的面团,称作“发酵面团”,其用作酵头。在后面的阶段,该发酵面团与面包成分的其余部分结合。在一种典型的方法中,在常规面团混合器中,通过混合超过半数的面粉,大部分的酵母(如果不是全部)和一定量的足以粘稠化(stiffen)面团的水约4分钟来形成发酵面团。然后使发酵面团发酵(set to ferment)约3-5小时,这取决于加入到发酵面团中的面粉的数量。然后,在面团混合器中,经发酵的发酵面团与成分的其余部分混合。然后在烘焙前,使得到的面团发酵约15分钟-1小时的另外的一段时间。应当理解的是,这一程序仅仅是代表性的并且预期这一方法的任何变化和改动都在本领域普通技术人员的知识范围内。

[0059] 在一种发酵面团面团方法中,如同包括预发酵阶段的任何方法一样,优选地将钙添加剂添加到面团而不是发酵面团中。然而,预期在将剩余的面粉与发酵面团结合前,可以将钙添加剂添加到发酵面团中。进一步地,部分的(portions of)钙添加剂可以被添加到发酵面团和最终的面团这两者中。如果使用液体酵素方法,优选地,在已经添加所述酵素后,在面团混合阶段期间添加钙添加剂,但是这不是严格必须的。

[0060] 在一个实施方案中,面团的最终的pH为约3.0-约6.0。在另一实施方案中,面团的最终的pH为约4.0-约5.8。在又一实施方案中,面团的最终的pH为约5.0-约5.4。

[0061] 所述面团可以包含任何种类的面粉。优选的面粉是传统上用于制备面包产品的那些。根据本发明的最优选的面粉是用于制备白面包、小面包和面包圈(rolls)的那些,如上等面粉和特级清粉(clear patent flour)。

[0062] 如本文中使用的术语“面粉”包括但不限于上等面粉(patent flour)、全用途面粉(all-purpose flour)、漂白面粉(bleached flour)、面包面粉(bread flour)、蛋糕面粉(cake flour)、曲奇饼面粉(cookie flour)、饼干面粉(cracker flour)、硬质小麦粉(durum flour)、增补面粉(enriched flour)、谷粉(farina)、全麦粉(graham flour)、糕点面粉(pastry flour)、米粉

(rice flour)、黑麦面粉(rye flour)、自发面粉(self-rising flour)、粗面粉(semolina)、未漂白的面粉(unbleached flour)、小麦面粉(wheat flour)、全麦面粉(whole-wheat flour)、小麦粉(wheat meal)、玉米粉(corn meal)、玉米面粉(corn flour)、硬质小麦粉(durum flour)、黑麦粉(rye meal)、黑麦面粉(rye flour)、燕麦粉(oat meal)、燕麦面粉、大豆粉(soy meal)、大豆面粉(soy flour)、高粱粉(sorghum meal)、高粱面粉(sorghum flour)、马铃薯粉(potato meal)和马铃薯面粉(potato flour)。

[0063] 用于本发明的优选的面粉是上等面粉、特级清粉、全用途面粉、谷粉面粉(farina flour)和漂白面粉。最优选的面粉是通常用于制备白面包、小面包和面包圈的那些。根据本发明最优选的面粉的面筋含量为约6-约14wt%。在本发明的一个实施方案中，这些优选的面粉占面团的总面粉含量的100 wt%。在其它实施方案中，所述优选的面粉占面团总面粉含量的99、98、97、96、95、94、93、92、91或90wt%。

[0064] 在本发明一个实施方案中，面团包括基本上不含小麦麦麸(wheat middlings)的面粉。如本文中使用的，“基本上不含小麦麦麸”的面粉包含小于约5wt%的小麦麦麸。在本发明的另一实施方案中，面团包括基本上不含麸皮(bran)的面粉。如本文中使用的，“基本上不含麸皮”的面粉包含小于约5wt%的麸皮。虽然已知麸皮和小麦麦麸包括元素钙，但是预期本发明的面包产品可包含更高数量的元素钙，相比于使用麸皮或小麦麦麸制备的面包来说。然而，当所述钙添加剂被用于增补具有低天然水平的钙的面粉，如上等面粉等时，本发明的益处被最完全地实现。

[0065] 虽然上述描述涉及由面粉制成的面团，但是本发明不受这样的限制。应当理解的是，本发明的面团可以由面粉替代品(flour alternatives)来制备。根据本发明，可以制备不包含面粉或基本上不含面粉的“面包型”产品。这种面包型产品可以由不含面粉的面团来制备，其包括例如面筋和谷物(grain)。“基本上不含”面粉的面包型产品将具有小于约10 wt%的面粉含量，基于全部干成分，优选地将具有小于约5wt%的面粉含量，基于全部干成分。除面粉之外，面团可包含本领域已知的用于面包产品的任何成分，包括但不限于盐、脂肪和油、糖类、起酥油(shortening)、黄油、牛奶、奶粉、酵母食料(yeast food)、蛋和植物胶。

[0066] 还提供了根据本发明的这个方面的方法制备的钙强化的面团。所述面团可以是本领域已知的任何种类的面团，包括但不限于面包面团、百吉圈面团(bagel dough)、通心面面团、谷类面团(cereal dough)、饼干面团、曲奇饼面团、蛋糕面团、糕点面团和比萨饼面团。

[0067] 本发明的进一步的方面提供了钙强化的烘焙产品，其包括钙，数量为至少约 0.1wt%，优选地至少约 0.5wt%，更优选地至少约 1wt%，仍更优选地至少约 1.2wt%、1.3wt%、1.4wt%、1.5wt%、1.6wt%或 1.7wt%，每一个都被认为是本发明的实施方案。在一些实施方案中，元素钙的水平可以是任何上述最小元素钙水平至高至约 2.2wt%或甚至 2.5wt%或甚至更高，而不牺牲烘焙产品的感官特性。根据本发明的这个方面的烘焙产品优选地包括基本上不含麸皮和/或小麦麦麸的面粉。优选地，所述烘焙产品包括上等面粉。在一个实施方案中，钙强化的烘焙产品的 pH 为约 3.0-约 6.0。在另一实施方案中，钙强化的烘焙产品的 pH 为约 4.0-约 5.8。在又一实施方案中，钙强化的烘焙产品的 pH 为约 5.0 -约 5.4。

[0068] 根据本发明的这个方面的烘焙产品优选地是面包产品。根据本发明的这个方面的烘焙产品可以是膨松或非膨松面包产品。本文中公开的添加剂和方法特别地可用于制备膨松面包产品。根据本发明的烘焙产品包括但不限于白面包、小麦面包(wheat bread)、玉米粉圆饼(tortillas)、面包圈和小面包、特制/手工制面包(specialty/artisan breads)、黑麦面包(rye bread)、全谷物品种(whole grain varieties)、百吉圈、通心面、谷物基零食食品(grain-based snack foods)、谷类(cereals)、饼干、曲奇饼、蛋糕(cake)、松饼(muffins)、酥皮糕点(pastries)、薄烤饼(pancakes)、比萨饼皮(pizza crusts)、油炸圈饼(doughnuts)、丹麦酥皮糕点(danishes)、谷物基营养增补剂(grain-based nutritional supplements)和咸味零食(salty snacks)如椒盐饼干(pretzels)、玉米粉圆饼片(tortilla chips)、玉米片(corn chips)和马铃薯片(potato chips)。

[0069] 本发明提供的烘焙产品可以具有与未曾添加钙的烘焙产品基本上相同的质地、团粒结构、味道和“口感”。所述烘焙产品不具有高含量的不溶碳酸钙特征性的“粒状”质地(“grainy” texture)。

[0070] 虽然根据本发明的这一实施方案的钙添加剂优选地被用于增补烘焙货品，特别地膨松面包，的钙含量，但是预期这些添加剂也可用于增补各种食物产品或饮料的钙含量。

[0071] 根据本发明制备的汉堡小面包面团将优选地包括小麦面粉(wheat flour)。在优选实施方案中，小麦面粉是上等面粉。所述小麦面粉优选地将占汉堡小面包面团的总面粉含量的约 99、98、97、96、95、94、93、92、91 或 90wt%，每一个都是本发明的实施方案。虽然上等面粉根据本发明的这个方面是优选的面粉，但是其它高度纯化的面粉如特级清粉可以替代上等面粉。如上所述，所述钙添加剂以足以提供在烘焙后具有任何期望的元素钙含量的汉堡小面包的数量被结合到汉堡小面包面团中。

[0072] 优选地，根据本发明的最终的烘焙产品将具有一种或多种选自味道、质地、体积和团粒结构的品质，其基本上等同于或者优于没有所述钙添加剂的否则就相同的烘焙产品(由相同成分并且在相同条件下制备)的相同的一种或多种品质。而且，最终的烘焙产品将具有一种或多种选自味道、质地、体积和团粒结构的品质，其优于除以下之外否则就相同的烘焙产品(由相同成分并且在相同条件下制备)的相同的一种或多种品质：或者(a)相同数量的碳酸钙被直接添加到面团中；或者(b)相同数量的碳酸钙和固体酸，不是紧密混合物，被直接添加到面团中。在进行这些定性评价时，应当理解的是在食品或烘焙工业中使用的专家试味者可以具有比普通消费者更敏锐的味道和/或质地(口感)感知。上述评价可以由这样的专家试味者或者由典型消费者进行，因为这两者都将能够辨别根据本发明制备的产品的极好的味道、质地等。“基本上等同于”是指由专家试味者确定，或者优选地，由消费者研究确定，产品将具有相同水平的消费者接受度。“基本上等同于”另一产品(对比产品)的产品，味道、质地、体积和团粒结构参数中的一个或多个，将例如是这样的参数：基于评审组测定、专家或者其它方式，在针对该品质的 1-10 的尺度上，其得分不小于对比产品以下 1 个点(one point)。相同的产品是这样的产品，其中在评审组测定中，专家或消费者测试没有显示出统计显著性差异(statistically significant difference)。

[0073] 应当理解的是, 本文列举的某些范围不应该被理解为将公开内容限定于所公开的端点。例如, 范围“3.0-6.0”将被理解为公开了它们之间的每个值并且等价于公开了“3.0、4.0、5.0 和 6.0”或者“3.0、3.1、3.2、3.3...5.7、5.8、5.9 和 6.0”。在每一个列举的范围内的中间值被更宽范围的公开明确地或者固有地进行了公开。类似地, 某一范围的公开将被理解为固有地公开了其中的更窄的范围。表述“大约/约”意在修饰范围内的每一个值。

#### 实施例 1

[0074] 本实施例提供了使用本发明的钙添加剂制作的钙-强化的白面包。通过以 20.5:1 的重量比混合干碳酸钙和干柠檬酸来制备所述钙添加剂。使用表 I 中所列的成分, 利用发酵面团和面团技术来制作面包。在本实施例中, 钙添加剂被添加到面团中而不是发酵面团中。

[0075] 表 I

| 成分                 | 发酵面团 <sup>1</sup> | 面团     | 总量      | %按面粉重量 | wt%    |
|--------------------|-------------------|--------|---------|--------|--------|
| 面粉 <sup>2</sup>    | 700.00            | 300.00 | 1000.00 | 100.00 | 53.63% |
| 水                  | 437.00            | 117.00 | 554.00  | 55.40  | 29.71% |
| HFCS <sup>3</sup>  | --                | 182.00 | 182.00  | 18.20  | 9.76%  |
| 酵母 <sup>4</sup>    | 14.00             | 6.00   | 20.00   | 2.00   | 1.07%  |
| 植物油 <sup>5</sup>   | 12.54             | 37.00  | 49.54   | 4.95   | 2.66%  |
| 盐 <sup>6</sup>     | 2.50              | 17.50  | 20.00   | 2.00   | 1.07%  |
| SSL <sup>7</sup>   | 3.00              | --     | 3.00    | 0.30   | 0.16%  |
| Datem <sup>8</sup> | --                | 1.00   | 1.00    | 0.10   | 0.05%  |
| 乳化剂 <sup>9</sup>   | --                | 5.00   | 5.00    | 0.50   | 0.27%  |
| 钙添加剂 <sup>10</sup> | --                | 15.43  | 15.43   | 1.54   | 0.83%  |
| 硫酸钙                | 9.50              | --     | 9.50    | 0.95   | 0.51%  |
| 丙酸钙 <sup>11</sup>  | --                | 1.10   | 1.10    | 0.11   | 0.06%  |

---

|                  |    |      |      |      |       |
|------------------|----|------|------|------|-------|
| 面筋 <sup>12</sup> | -- | 4.00 | 4.00 | 0.40 | 0.21% |
|------------------|----|------|------|------|-------|

---

<sup>1</sup> 全部重量都是以克提供的；<sup>2</sup> 获自 ADM 的上等面粉；<sup>3</sup> 获自 AE Staley 的高果糖玉米糖浆；<sup>4</sup>Fleischmann 的；<sup>5</sup> 获自 Riceland Foods 的豆油；<sup>6</sup>US 盐；<sup>7</sup> 由 American Ingredients 以名称 Emplex 销售的硬脂酰-2-乳酸盐；<sup>8</sup> 由 Danisco 以名称 Panodan 销售的单酸甘油酯的二乙酰酒石酸酯；<sup>9</sup> 获自 American Ingredients 的 Max Soft 90；<sup>10</sup> 钙添加剂是重量比为 20.5:1 的中值粒度为 13 微米的碳酸钙和柠檬酸的干共混物；<sup>11</sup>Fleischmann 的；<sup>12</sup> 获自 Manildra 的活性小麦面筋。

[0076] 在本实施例中制备的钙强化的白面包由蛋白质含量为 11wt% 的上等面粉制成。对于每一次 60 g 的供应规模，所得的面包包含 330 mg 的元素钙。该面包具有基本上等同于白面包的质地、团粒结构、味道和“口感”。

[0077] 通过优选实施方案的以上描述已经描述了本发明，应当理解的是本领域技术人员可以在不背离在以下权利要求中给出的本发明的精神或范围的情况下做出对这些实施方案的各种改变和改进。