



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 95193171.7

[43]公开日 1997年4月30日

[11] 公开号 CN 1148792A

[22]申请日 95.3.2

[30]优先权

[32]94.3.23 [33]US[31]08 / 216,393

[32]94.3.23 [33]US[31]08 / 216,390

[86]国际申请 PCT / US95 / 02745 95.3.2

[87]国际公布 WO95 / 25433 英 95.9.28

[85]进入国家阶段日期 96.11.20

[71]申请人 普罗克特和甘保尔公司

地址 美国俄亥俄

[72]发明人 T·A·斯卡沃尼

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标  
事务所

代理人 周中琦

权利要求书 2 页 说明书 21 页 附图页数 0 页

[54]发明名称  $\beta'$  稳定的低饱和、低反式、通用起酥油

[57]摘要

本发明公开了  $\beta'$  稳定的塑性起酥油，具有优良的焙烤和油炸性能，且含降低量的饱和物和反式脂肪酸。该起酥油特别适用于糖食，焙烤和油炸用途。本发明的塑性起酥油包括约 6%—约 25% 体积的惰性气体和约 75%—约 94% 体积的脂肪相，脂肪相包括：(a) 含少于 10% 重量反式脂肪酸，少于 16%  $C_4$ — $C_{26}$  脂肪酸的约 74%—约 90% 重量的基油，(b) 约 10%—约 20% 重量的  $\beta'$  稳定的结晶硬油，基本上由下述组成：至少 65% PSP 和 PSS，其中 PSP : PSS 的比至少是 0.8—1.0，和 0—30% 其它甘油三脂或合成脂肪，和 0—5% 单酸甘油酯或二脂酰甘油酯。该塑性起酥油可供选择地含有约 25ppm—约 500ppm 添加的抗氧化剂和 / 或约 1%—约 8% 的乳化剂。所述起酥油中还可加入约 0.05%—约 3% 的其它配料。本发明的塑性起酥油其成品起酥油渗透性是约 160mm / 10—约 275mm / 10，最大气泡直径小于 1mm。尽管起酥油优选含有惰性气体，但适于食品用操作的起酥油也可不注入气体而制得。

(BJ)第 1456 号

## 权 利 要 求 书

1. 一种非流体、低饱和、低反式、 $\beta$ 稳定的塑性起酥油,基本上由下述组成:

a) 74-90wt% 基油,含少于 10wt% 反式脂肪酸和少于 16% 饱和脂肪酸

b) 10-20wt%  $\beta$ 稳定的结晶硬油,基本上由下述组成:至少 65% PSP 和 PSS,其中 PSP:PSS 的比至少是 0.8-1.0,0-30% 其它甘油三酯或合成脂肪,和 0-5% 单酸甘油酯或二脂酰甘油酯。

2. 一种非流体、低饱和、低反式、 $\beta$ 稳定的塑性起酥油,包括 6% - 25% 体积的惰性气体和 60% - 94% 体积的脂肪相,脂肪相包括:

a) 74-90wt% 基油,含少于 10wt% 反式脂肪酸和少于 16% 饱和  $C_4 - C_{26}$  脂肪酸;

b) 10-20wt%  $\beta$ 稳定的结晶硬油,基本上由下述组成:至少 65% PSP 和 PSS,其中 PSP:PSS 的比至少是 0.8-1.0,0-30% 其它甘油三脂或合成脂肪,和 0-5% 单酸甘油酯或二脂酰甘油酯。

3. 如权利要求 1 或 2 的起酥油组合物,包括 25ppm - 500ppm 添加的抗氧化剂,其中所述抗氧化剂选自:丁基化羟基甲苯,丁基化羟基茴香醚,迷迭香提取物,生育酚,柠檬酸,聚甲基硅氧烷,抗坏血酸酯,抗坏血酸,乙二胺四乙酸,叔丁基氢醌,抗坏血酸棕榈酸酯,柠檬酸丙酯,柠檬酸酯或其混合物。

4. 如权利要求 1, 2 或 3 的起酥油组合物,包括 1-8% 的乳化剂。

5. 如权利要求 4 的起酥油组合物,其中所述  $\beta$  结晶硬油基本上由 35% - 98% PSP 组成。

6. 如权利要求 4 的起酥油组合物,其中所述  $\beta$  结晶硬油基本上由 2% - 65% PSS 组成。

7. 如权利要求 2 的起酥油组合物,其中所述惰性气体是 8% - 23% 体积,选自氮,氩,氦,二氧化碳及其混合物。

8. 如权利要求 1, 2, 3, 4, 5, 6 或 7 的起酥油组合物, 其中所述基油选自含少于 10% 饱和脂肪酸的下列物质: 植物, 动物或海洋生物油, 氢化植物, 动物或海洋生物油, 改性植物油, 改性动物或海洋生物油, 微生物油, 合成油, 低热值油, 分馏油, 高油酸向日葵子油, 精制脱色 Canola 油, 或它们的混合物。

9. 如权利要求 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 或 8 的起酥油组合物, 其中所述 $\beta$ 选自: 氢化棕榈油, 氢化分馏棉籽油, 氢化乌柏油, 氢化 Phulwara 脂, 合成的棕榈酸甘油三脂和硬脂酸甘油三脂, 和它们的混合物。

10. 如权利要求 3 的起酥油组合物, 其中所述乳化剂占该组合物的 1% - 6%, 所述乳化剂选自超甘油化脂肪, 蒸馏的单酸甘油酯或其混合物; 所述乳化剂含 25wt% - 95wt% 的单酸甘油酯。

# 说 明 书

## $\beta'$ 稳定的低饱和、低反式、通用起酥油

### 发明领域

本发明公开了一种固体油炸或焙烤起酥油，它具有低的饱和物、低的反式脂肪酸，其开始结晶温度低于  $80^{\circ}\text{F}(27^{\circ}\text{C})$ 。

### 发明背景

塑性起酥油通常是由几种成分进行热和机械处理而制造的。在常规塑性起酥油中，轻度和中度氢化的植物油与完全氢化油(硬油)以不同比例混合制造出在室温下约含 85% 油和 15% 固体的产品。起酥油的品质和结构取决于掺入的气体，可塑性，稠度和固液比。所用脂肪的晶相和制备方法影响到所述这些物理特性。

尽管甘油三酯的  $\beta(\text{B})$  相晶形比  $\beta'(\text{B}')$  晶相在热力学上更稳定，但通常使用的是具有 B 形占优势固相的塑性起酥油，因为 B 起酥油趋于呈汤状，具有高流体稠度和/或半透明外观。本领域中众所周知：如果存在 B 结晶，当其在液体成分中以足够浓度悬浮时具有形成刚性联锁结构的能力。但是，含中度熔化 B 固体甘油三酯的塑性起酥油明显缺乏在  $90-100^{\circ}\text{F}(32^{\circ}\text{C}-38^{\circ}\text{C})$  温度范围经受约 1-3 个月时间的贮存而不明显改变其性能和外观的能力。某些 B 塑性起酥油过余坚硬，因此很难与常规食谱中的其它组分混合。植物油和源自动物脂肪的起酥油混合物是 B 相塑性起酥油。这些起酥油是高度饱和的并趋于坚硬。由于 B 塑性起酥油和 B' 塑性起酥油都缺乏理想的特性，故在制备常规塑性起酥油中常常采用折衷的办法。通常 B 相结晶的起酥油是优选的，因为它们具有均匀的产品外观和各种温度范围下的稳定性。

常规塑性起酥油包括在液体油中分散的中度熔化，部分氢化的半固体脂肪，一般称作“中度熔化脂肪”，未硬化的或部分氢化的液体油，一般称作“基油”，以及完全氢化的固体脂肪，一般称作“硬油”。通常，获得适于塑性起酥油 B 晶形的方法是使用合适的 B 趋向的高

度氢化或饱和硬油。常规 B 趋向的硬油含有甘油三脂,在加工和贮存和/或应力条件下温度变化时,它们会产生多晶型转变和晶体大小改变。该转变导致具有不良外观,不良体积和劣质性能的起酥性。此外,氢化方法会形成单和多不饱和的反式异构形。人们有些担心膳食中的反式异构体和饱和脂肪与血液中的高胆固醇量(高胆固醇血症)有关联。

使用植物油和人造奶油进行烹饪和焙烤被认为是降低膳食中饱和脂肪和反式脂肪酸摄入的有效手段。普通植物油按一份食物含约 2.0 克饱和物和 0 克反式异构体。常规人造奶油按一份食物含约 2.0 克饱和脂肪和 2.5 克反式脂肪酸,相对而言植物塑性起酥油一般含约 2.5 - 约 3.5 克饱和脂肪和约 2.0 - 2.5 克反式脂肪酸。虽然植物油和人造奶油有益于健康,但植物油常由于性能缺乏,例如“差的奶油性”而不适合用于焙烤。人造奶油用于油炸不理想。在锅煎中,人造奶油变棕和发焦,油炸时则完全不能用。褐变是由于人造奶油同一标准所要求的蛋白质和糖的反应所致。

低反式异构体脂肪产品(例如某些人造奶油和起酥油)通常是由酯交换脂肪,不饱和植物油,饱和植物油及其混合物的混合物形成的。尽管这些方法制造出低反式脂肪产品,但该产品常含高饱和脂肪。其它方法则着眼于利用不饱和脂肪酸的反式异构体含量来降低饱和脂肪量从而提供用于起酥油或人造奶油的功能性固体。

一种供选择的产品是采用如下成分制造的:低饱和度和低反式体的未氢化基油,B 趋向硬油和 IV 小于 10 的 B 趋向硬油的混合物,抗氧化剂,乳化剂和惰性气体。这要求一种独特的方法来制造有效的焙烤和油炸起酥油。该起酥油减少了饱和脂肪和反式脂肪酸的量。该目的的实现主要是借助使用未氢化基油和抗氧化剂来减少基油中的反式脂肪酸和饱和脂肪量,提供了氧化稳定性、高效结构系统和起酥油中分散的大量惰性气体。尽管该起酥油在 B 相中,但 B 趋向的硬油决定了获得所需的类似 B 性能。B 趋向硬油使起酥油在 B 相中稳定。在该产品中使用了氢化高芥酸菜籽硬油,但是这种起酥油有几个缺点。它结晶或固化太快,冷却时在炸锅中留下脂肪残渣。

其熔点过高,当焙烤饼干时,减少了饼干扩张和褐变,起酥油结构不是最优。当制造做馅饼的外皮壳和饼干面团时,起酥油在混合过程中过分冲稀。

令人惊奇地发现这些问题可利用棕榈酸和硬脂酸的甘油三脂的B'硬油来消除,该甘油三脂基本上由至少65%PSP和PSS组成,其中PSP:PSS比例是至少0.8-1.0,和0-30%其它甘油三脂或合成脂肪和0-5%单酸甘油酯或二酯酰甘油酯来消除。PSS和PSP在下文定义。

因此本发明的一个目的是提供低饱和、低反式、B'稳定的塑性起酥油,适用于众多用途的制备,包括但不限于起酥油,花生酱稳定剂,化妆品,糖浆,糖霜,焙烤物品,调制好的蛋糕混合料和人造奶油。

本发明的另一个目的是提供B'稳定的塑性起酥油,它表现出极佳的产品外观,结构和稳定性,以及提供其制造方法。

本发明的另一个目的是提供B'稳定的塑性起酥油,它具有均匀的稠度,在很宽的温度范围不会变坚硬,对温度循环稳定,不会固化太快或剪切过分变稀。

这些和其它目的将从下面详细说明中变得显而易见,除非另有说明,所有百分比都以重量计。

### 发明概述

本发明涉及具有减少了饱和物和反式脂肪酸异构体量的B'塑性起酥油,包括:

(1)约6%-约25%,优选约8%-约23%,更优选约10-约20%体积的惰性气体;

(2)所述脂肪相基本上由下述成分组成:

a)约74-约90%,优选约80%-约90%的食用油;所述食用油含约0-约10%,最优选0%-约8%反式脂肪酸异构体,和少于16%饱和脂肪酸,优选少于10%饱和脂肪酸,以及优选至少0.01%天然存在的生育酚;

b)约10%-约20%,优选约11-约16%的 $\beta'$ 硬油,基本上由下述成分组成:

至少 65%PSP和PSS,其中PSP:PSS至少是 0.8-1.0,0-30%其它甘油三脂或合成脂肪和 0-5%单酸甘油酯或二脂酰甘油脂;和供选择地,

(3)约 25-约 500 份/百万(后称“ppm”)抗氧化剂,优选至少约 50ppm 但不大于约 300ppm;

(4)约 1%-约 8%,优选约 1%-约 6%B稳定的乳化剂,它含约 25-约 95%,优选约 30-约 95%单酸甘油酯。

采用常规工艺来生产低饱和、低反式的 B稳定的塑性起酥油。

这些相同的产品可不用惰性气体制造。所述 B塑性起酥油具有减少了的饱和及反式脂肪酸量,基本上由下述成分组成:

a)约 74-约 90%,优选约 80%-约 90%的食用油;所述食用油含约 0%-约 10%,最优选 0%-约 8%的反式脂肪酸异构体,和少于 16%的饱和脂肪酸,优选少于 10%饱和脂肪酸,和优选至少 0.01%天然存在的生育酚;

b)约 10%-约 20%,优选约 11-约 16%的 $\beta$ 硬油,基本上由下述成分组成:至少 65% psp 和 pss,其中 psp:pss 至少是 0.8-1.0,0-30%其它甘油三脂或合成脂肪和 0-5%单酸甘油酯或二脂酰甘油脂。

供选择地,B起酥油可包含约 25-约 500ppm 抗氧化剂;和约 1%-约 8%,优选约 1%-约 6%的 B稳定的乳化剂,该乳化剂含有约 25-约 95%,优选约 30%-约 95%的单酸甘油酯。

### 详细说明

本发明涉及 B稳定的塑性起酥油,这里所用“塑性”一词是指室温下呈固体的起酥油产品,该起酥油不需要包含除空气或在加工中混入的气体之外的分散气体。

这里所用的“脂肪”一词旨在包括所有食用脂肪酸甘油三脂,无论其来源或在室温下为固态或液态。因此,“脂肪”一词通常包括液体和固体植物及动物脂肪和油。这里所用“油”一词是指在未改性状态下为液体的那些脂肪。天然和合成脂肪及油包括在这些术语中。

这里所用的“ $\beta$ ”或“B”定义为在 $\beta$ 相中某些甘油三脂固体大部分

结晶并保持稳定的总趋向。但这并不意味着在适宜条件下,甘油三脂固体不能从 B 相转变成 B 相。脂肪的多晶型结晶结构类型可通过其 X-射线衍射图案来鉴别,这描述在授权给 Paul J. Mitchell, Jr., 1950 年 9 月 5 日的 US2,521,241 和 2,521,242 中。

这里所用的“食用油”或“基油”是指在室温下基本上为液体和 IV 大于 70,更优选大于 90 的油。基油可为未氢化油或部分氢化油,改性油或其混合物。

这里所用的“PSP”一词是指棕榈酸和硬脂酸的甘油三脂,其中棕榈基占 1 和 3 位置,硬脂基占 2 位。类似地,“PSS”一词是指棕榈酸和硬脂酸的甘油三脂,其中棕榈酸在 1 或 3 位,两个硬脂酸占 2 位和端位或 1,3 位。

这里所用的“饱和”,“饱和脂肪”,和“饱和脂肪酸”是指除另有说明外不含不饱和性的 C<sub>4</sub>-C<sub>26</sub>脂肪酸或酯。

这里所用的“反式”,“反式脂肪酸”,“反式异构体”及“脂肪酸的反式异构体”是指通常来自氢化或部分氢化脂肪的含双键反式构型的脂肪酸和/或酯。测定本发明反式异构体及其成分的适宜方法记载于美国油化学会志 59 卷 4 期(1982 年 4 月)178-81 页, Madison 等人的“用红外光谱精确测定起酥油和油中的反式异构体”,(在此引作参考)。

这里所用的“碘值”或“IV”是指由等同于 100 克脂肪样品吸收的卤素的碘的克数。这是脂肪中不饱和键的量度。脂肪或油的 IV 可由美国油化学协会(AOCS)法定方法第 1-25 栏,亦称作威杰斯方法来测定。

这里所用的“一份的食物”是参照 FDA 规定 21 CFR101.9(b)和 21 CFR 101.12(在此引作参考)。

本发明涉及低饱和、低反式 B 稳定的塑性起酥油,它包括:每一人份量至少约 5 克,优选少于约 3 克饱和脂肪酸;和约 0 克-约 1 克,优选少于 0.5 克反式异构体含量。

成分

惰性气体

塑性起酥油的产品外观,总稠度和性能部分归因于起酥油中分散的惰性气体的气泡大小以及部分归因于起酥油配方中存在的惰性气体总量。形形色色的起酥稠度和外观都可能。但是,混入大量惰性气体会导致劣质结构和瑞士奶酪外观。奶酪外观主要是由于气泡的聚结形成的,在塑性起酥油中产生气体的“空洞”或“袋”。惰性气体用来控制产品的稠度并在塑性起酥油总体积内降低饱和和反式脂肪的量。最好将约6%—约25%,优选约8%—约23%,最优选约10%—约20%体积的氮混入起酥油中。除氮外,可使用氩、氦、二氧化碳和这些气体的混合物。植物起酥油一般含10—12%体积的氮,在其可混特性方面可为坚固或柔软和奶油状。肉类脂肪制成的塑性起酥油可含多达22%体积的氮,但它们非常坚硬并难于混合。控制冷冻和结晶过程生产出含高达18—20%惰性气体量的植物起酥油,它与含较少惰性气体量的起酥油作用相同,它柔软且易于混合。该产品具有爽滑、奶油状外观而不是瑞士奶酪外观。

### 基油

B塑性起酥油含约74%—约90%,优选约80%—约90%的食用油(后称作“基油”)。基油的IV大于70,优选大于90,最优选约90—约120,基油在室温下基本上是液体。基油是未氢化或部分氢化油,它含有不多于约16% C<sub>4</sub>—C<sub>26</sub>饱和脂肪酸和不多于约10%反式脂肪酸。基油优选含有少于10%和最优选少于8%的饱和脂肪酸。

精制和漂白的 canola 油和高油酸向日葵子油含少于2%反式异构体脂肪酸,是优选的基油。基油中的反式异构体影响塑性起酥油中的反式总量。精制和漂白的 canola 油特别适用,因为它具有少量饱和脂肪酸,不需要氢化,以及具有少量不饱和脂肪酸的反式异构体。油的来源和/或用以制造基油的方法并不重要,只要基油是未氢化或部分氢化油以及具有不多于约16%的饱和脂肪酸,优选不多于约2%不饱和脂肪酸的反式异构体。当然,具有必要特征的遗传繁殖,生物工程或微生物源油可能适用。

适于本发明目的的其他油可从例如天然存在的液体油如向日葵子油,大豆油,橄榄油,玉米油,花生油,红花油,高油酸向日葵子油,

低亚油酸 canola 油,高油酸红花油,纯化脂肪酸甲酯的甘油酯,多甘油酯及其混合物而得到,只要饱和和反式异构含量在优选的范围内。适宜的液体油馏分可从棕榈油,猪油和牛油通过例如分馏或直接酯交换,再分离油而获得。

### 硬油

塑性起酥油亦包括约 10% - 约 20%, 优选约 11% - 约 16% 室温下为固体的硬油。硬油给低饱和、低反式起酥油提供高温稳定性。该硬油包括约 10 - 约 20%, 优选约 11% - 约 16% 的  $\beta'$  硬油,基本上由至少 65% 的PSP和PSS,其中PSP:PSS的比至少是 0.8 - 1.0, 和 0 - 30% 其它甘油三酯或合成脂肪以及 0 - 5% 单酸甘油酯或二脂酰甘油酯。优选地, $\beta'$ 硬油中PSP的量是 35% - 约 98%, 最优选PSP为约 38 - 约 80%。PSS的量优选是约 2% - 约 65%, 最优选是约 10% - 约 61%。剩余合成或天然甘油三酯可为任何相容的脂肪组合物。这些原料通常是油或脂肪中发现的天然存在的非-PSS和PSP原料,从该油或脂肪中可得到PSP和PSS。最优选的是  $\beta'$  硬油含不多于 3% 的棕榈酸和硬脂酸的单酸甘油酯和二脂酰甘油酯。

PSP存在于棉籽硬脂和氢化可可脂,Phulwara 脂,乌柏油和氢化的棕榈全油或分馏棕榈油。

该  $\beta'$  趋向的硬油优选的 IV 是少于约 10, 更优选少于约 8。

### 抗氧化剂

食用基油易于氧化。某些油含有天然抗氧化剂,另外一些则对氧化天然稳定。对于天然稳定的油,勿须加入抗氧化剂。基油优选含有总量约 25 - 约 500ppm, 更优选约 50 - 约 300ppm, 但不多于约 500ppm 的抗氧化剂添加剂。控制抗氧化剂的量很重要。某些抗氧化剂随浓度的增加保护性增强。某些在高含量下则作为氧化强化剂。必须在下述两种量之间保持适当的平衡:提供最大稳定性的量和参与链反应并由此加大氧化的量。抗氧化剂允许在配方中使用未氢化的基油。

在基油中天然存在约 0.01% 或更大量的抗氧化剂生育酚,它为塑性起酥油提供了一定的氧化稳定性。如果油被处理或加工除去了

生育酚,可以再添加回到有效量。

各种抗氧化剂均适用,包括但不限于丁基化羟基甲苯(BHT),丁基化羟基茴香醚(BHA),叔丁基氢醌(TBHQ),乙二胺四乙酸(EDTA), 梲酸酯(即 梲酸丙酯, 梲酸丁酯, 梲酸辛酯, 梲酸十二烷酯等), 生育酚, 柠檬酸, 柠檬酸酯(即柠檬酸异丙酯等), 愈创树脂胶, 去甲二氢愈创木酸(NDGA), 硫代二丙酸, 抗坏血酸, 抗坏血酸酯(即抗坏血酸棕榈酸酯, 抗坏血酸油酸酯, 抗坏血酸硬脂酸酯等), 酒石酸, 卵磷脂, 聚甲基硅氧烷, 聚合物抗氧化剂(Anoxomer)植物(或香料和药草)提取物(即迷迭香, 一串红, oregano, 百里香属, 甘牛至草等)及其混合物。用于本发明的优选抗氧化剂是抗坏血酸棕榈酸酯与生育酚的混合物。

#### 乳化剂

如果需要,该产品可含有小百分比的已知 $\beta'$ 相容的乳化剂,如单酸甘油酯和 二脂酰甘油酯,蒸馏的单酸甘油酯, $C_{12}-C_{22}$ 脂肪酸的聚甘油酯, $C_{12}-C_{22}$ 脂肪酸的丙二醇单酯和二酯, $C_{14}-C_{22}$ 脂肪酸的蔗糖单酯和二酯。特别适宜的乳化剂是部分氢化大豆油的单酸甘油酯和二脂酰甘油酯,或其混合物。如果加入这种乳化剂其量应为总起酥油的约1%—约8%,优选地,所述乳化剂包括最小约35%的单酸甘油酯。该乳化剂能有效地改善低饱和、低反式起酥油的某些性能。乳化剂影响到起酥油的焙烤性能。

#### 附加配料

约0.05%—约3%的其它配料如香料和色素也可加入到本发明的起酥油中。它们包括黄油香料,肉或油脂香料,橄榄油香料及其它天然或合成香料。维生素亦可包括在油中。其它各种可食用和美学需要的添加剂可用于本发明的起酥油中。但应知道:其它添加剂的存在可能会对本发明的起酥油稳定性能产生不利影响,因此,使用其它添加剂的需要依赖于所需的起酥油总品质。

#### 制备方法—含气体的起酥油

不需要特殊的设备或加工装置。常规装置即可用来加工低饱和,低反式, $\beta'$ 塑性起酥油。

加工工艺是常规的,通常包括如下步骤:

- (1) 在约 120°F(48°C) - 约 180°F(82°C) 温度下完全熔化和混合所述基油,硬油混合物,抗氧化剂和乳化剂;
- (2) 在每平方英寸约 50 - 约 700 磅压力(后称“psig”)下注入约 6% - 约 25%, 优选约 10 - 约 20% 体积的惰性气体的形成起酥油混合物;
- (3) 在表面刮板热交换器中将所述起酥油混合物迅速冷却至约 40°F(4°C) - 约 70°F(21°C) 的温度;
- (4) 在摘拾箱(picker box)中充分搅拌所述起酥油混合物以引入足够的输入功使得所述起酥油混合物具有约 160mm/10 - 约 270mm/10 的最终起酥油稠度和最大惰性气体气泡小于 1mm;
- (5) 在表面刮板热交换器中加热所述起酥油混合物并放入合适的容器中;所述起酥油混合物的灌装温度是约 70°F(21°C) - 约 92°F(33°C), 优选约 75°F(24°C) - 约 80°F(27°C);
- (6) 将所述起酥油在温度为约 80°F(27°C) - 约 110°F(43°C), 优选至少约 80°F(27°C) - 约 90°F(32°C) 下调和至少约 24 小时;

关键是在加工中获得所需的调定速率以防止惰性气体气泡的聚结。

#### 制备方法 - 无气体的起酥油

不需要特殊的设备或加工装置。常规装置即可用来加工低饱和,低反式, $\beta'$ 塑性起酥油。

加工工艺是常规的,通常包括如下步骤:

- (1) 在约 120°F(48°C) - 约 180°F(82°C) 温度下完全熔化和混合所述基油,硬油混合物,抗氧化剂和乳化剂;
- (2) 在表面刮板热交换器中将所述起酥油混合物迅速冷却至约 40°F(4°C) - 约 70°F(21°C) 的温度;
- (3) 在摘拾箱中充分搅拌所述起酥油混合物以引入足够的输入功使得所述起酥油混合物具有约 160mm/10 - 约 270mm/10 的最终起酥油稠度;
- (4) 在表面刮板热交换器中加热所述起酥油混合物并放入合适的容

器中；所述起酥油混合物的灌装温度是约 70°F(21°C) - 约 92°F(33°C)，优选约 75°F(24°C) - 约 80°F(27°C)；

(5) 将所述起酥油在温度为约 80°F(27°C) - 约 110°F(43°C)，优选至少约 80°F(27°C) - 约 90°F(32°C) 下调和至少约 24 小时；

在两种加工中重要的是提供足够的输入功以获得所需的最终起酥油渗透性。这些目的的实现可借助增加输入功量来软化起酥油（即在摘拾箱中加大搅拌，由附加的表面刮板热交换器或其它设备进行高度搅拌而施加更多的输入功），以及借助控制 Picker 停留时间和/或降低灌装温度来防止氮气泡的聚结。

用于制备起酥油并获得必须  $\beta'$  相晶体结构的优选方法是将基油，硬油混合物，抗氧化剂和乳化剂的混合物加热，需要的话，加热至约 120°F(49°C) - 约 180°F(82°C)。该温度必须至少高于所述固体成分的熔点以形成熔化物。在约 50 - 约 700psig 压力下向该熔化物中注入约 6% - 约 25%，优选约 8% - 约 23%，最优选约 10% - 约 20% 体积的惰性气体。起酥油熔化物通过表面刮板热交换器并在短于约 60 秒，优选短于约 30 秒内迅速冷却至约 40°F(4°C) - 约 70°F(21°C) 的温度以启动脂肪在其中结晶。冷却的混合物在摘拾箱中搅拌以引入足够的输入功使得所述起酥油混合物具有约 60mm/10 - 约 275mm/10 的最终起酥油稠度和小于 1mm 的惰性气体气泡。该过程通常在约 1 - 约 8 分钟内，优选约 3 - 约 6 分钟内完成。

该混合物再在具有每分钟不同转数的表面刮板热交换器中加热直到该塑性起酥油经 5 分钟后的脂锥粘度 (grease cone viscosity) 约 100 - 300mm/10 以防止氮气泡的聚结。脂锥粘度表明起酥油调和到适当起酥油成品渗透性的能力。起酥油成品应具有 180 - 275mm/10 起酥油渗透性。测定起酥油成品渗透性的适宜方法在下述参考材料中列举出，这里引作参考：Seiden 和 White 的 US 4, 996, 074 (转让给 The Procter & Gamble Company (宝洁公司))，1991 年 2 月 26 日授权 (Tailored Beta - Prime Stable Triglyceride Hardstock)。

脂锥分析与上述 US4, 996, 074 中渗透分析是相同的，不同之处是采用了精确圆锥 73525。该圆锥重 35 克，直径 2 - 5/8 英寸，长 3

-1/8 英寸。脂锥渗透性是在其灌入包装后约 5 分钟测定的。该起酥油加热至灌装温度约 70°F(21°C) - 约 95°F(3°C), 迅速倒入合适的容器中, 包装好的起酥油在约 80°F(27°C) - 约 100°F(38°C) 的恒定温度下调和至少 24 小时。

本发明的低饱和, 低反式塑性  $\beta'$  起酥油采用常规装置进行制造, 本领域技术人员可改变其方法来获得本发明的  $\beta'$  塑性起酥油。

尽管本发明参考某些优选的方案进行了非常详细的描述, 但所附权利要求的范围实质不应限制在这里包括的优选方案的说明上。表 1 比较了按实施例 1 和 2 制造的起酥油与棒形式或其它形状的常规起酥油, 例如宝洁公司制造的一种全植物起酥油 Criso 起酥油。

### 实施例 1

#### 低饱和, 低反式 $\beta'$ 稳定起酥油

每一份的食物含 2.20 克饱和物和 0.15 克反式体以及渗透性为 224mm/10 的低饱和, 低反式  $\beta$  稳定的起酥油如下制备:

制备 400 磅起酥油混合物, 其中含 42.10 份精制和脱色的未氢化 Canola 油(化学饱和物含量 6.8%), 42.10 份精制、脱色和脱蜡质的高油酸向日葵子油(化学饱和物含量为 5.8% 的基因繁殖的向日葵子油), 12.8% Chocomate 1000<sup>®</sup>(棕榈油的高 POP 中馏分, 由 Intercontinental Specialty Fats SDN. BHD. 制造, 它是西德 Lam Malaysia & Walter Rau, 的联合公司, P. O. Box 207, Port Klang, Selangor, Malaysia), 它氢化至碘值小于 10 得到含 73.2% PSP 的硬油, 其 PSP:PSS 为 4.2:1。该混合物在间歇脱臭设备中采用中度汽提用蒸汽量和小于 8mmHg 真空于 450°F(232°C) 下脱臭 2 小时。向该脱臭混合物中加入约 300°F(149°C) 的 100ppm 25% 柠檬酸水溶液, 同时冷却容器。该混合物再冷却至 161°F(71°C) 并经 1 微米过滤器过滤。向此冷却的混合物中加入 3 份单酸甘油酯和二脂酰甘油酯(这种原料的一种可接受的来源是由 Van Den Bergh Foods 制造的 DUR - EM 300), 和 100ppm 抗坏血酸棕榈酸酯(由 Hoffman - LaRoche 制造)。该混合物含 18.8% 化学饱和物和 1.3% 反式异构体。混合物放入精整加工熔化罐中, 在其中保持约 150°F(66°C)。

少量黄油香料和色素加入到该熔化罐中使其混合约 1 小时。熔化的起酥油经高压泵连续送入冷冻工序。在入泵和进入冷冻器之前注入约 12% 体积的氮。冷冻器中的压力维持在大于 300psig。起酥油再以每小时 330 磅的速度通过串联的两级盐水冷却的商标为“Votator”的 3 英寸×12 英寸表面刮板热交换器中。盐水入口温度保持低于 0°F (-17.78°C)。起酥油混合物冷却至冷冻器出口温度 50°F (10°C)。冷却的物料流入摘拾箱中。该摘拾箱由 Votator 制造(6 英寸×24 英寸), 操作的轴速是每分钟 422 转(后称“RPM”)并有 3 分钟停留时间。对于加工软化起酥油以改进其可混合性和柔软性以及防止惰性气体气泡聚结所导致的干酪外观而言, 该时间是至关重要的。离开摘拾箱之后, 起酥油经过 Votator 表面刮板热交换器采用约 100°F (38°C) 的温水加热至灌装温度 80°F (27°C)。起酥油通过一具有 0.040 英寸(0.102cm)间隙的槽阀, 其间压力从约 310psig 降至大气压, 起酥油被灌装入预成型的起酥油棒形包装袋中。起酥油的调定速度足够快以防止氮气泡聚结, 灌装后 5 分钟脂锥渗透性是 204。让起酥油在 85°F (29°C) 恒定温度空间中调和 48 小时。起酥油回升至 70°F (21°C) 两天后测定起酥油的外观和渗透性。其质地和外观是光滑和奶油状的, 起始结晶温度是 79.7°F (26.5°C)。受剪切之后该结构的粘度是 77.3Pas。

## 实施例 2

### 低饱和、低反式 $\beta$ 稳定的起酥油

每一份的食物含 2.09 克饱和物和 0.08 克反式体以及渗透性为 202mm/10 的低饱和、低反式  $\beta$  稳定的起酥油按如下制备:

制备 400 磅起酥油混合物, 其中含 65.0 份精制脱色和脱蜡质的高油酸向日葵子油(化学饱和物含量为 5.8% 的基因繁殖的向日葵子油), 20.0 份精制脱色的未氢化 Canola 油(化学饱和物含量 7.1%), 9.0 份高芥酸菜籽硬油(后称作“HEAR 硬油”), 其山俞酸量为 4.5%, 氢化至碘值小于 10, 和 4.5 份氢化至碘值小于 10 的精制脱色 Canola 油。该混合物在间歇脱臭设备中采用中度汽提用蒸汽量和小于 8mmHg 真空于 450°F (232°C) 下脱臭 2 小时。向该脱臭混合

物中加入约 300°F(149°C)的 100ppm25% 柠檬酸水溶液,同时冷却容器。该混合物再冷却至 160°F(71°C)并经 1 微米过滤器过滤。向此冷却的混合物中加入 1.5 份蒸馏的单酸甘油酯(这种原料一种可接受的来源是由 Grindsted 制造的 Dimodan O)。该混合物含 19.2% 化学饱和物和 0.7% 反式异构体。混合物放入精整加工熔化罐中,其中保持约 150°F(66°C)。少量黄油香料和色素加入到该熔化罐中使其混合约 1 小时。熔化的起酥油经高压泵连续地送入冷冻工序。在入泵和进入冷冻器之前注入约 18% - 20% 体积的氮。冷冻器中的压力维持在大于 300psig。起酥油再以每小时 340 磅的速度通过串联的两级盐水冷却的商标为“Votator”的 3 英寸 x12 英寸表面刮板热交换器中。盐水入口温度保持低于 0°F(-17.78°C)。起酥油混合物冷却至冷冻器出口温度 50°F(10°C)。冷却的物料流入摘拾箱中。该摘拾箱由 Votator 制造(6 英寸 x24 英寸),操作的轴速是每分钟 410 转(后称“RPM”)并有 3 分钟停留时间。针对产生多晶相转变以及加工软化起酥油来改进其可混合性和柔软性而言,该时间是至关重要的。完成操作之前使相发生转变,得到具光泽外观的起酥油并防止了可导致干酪状外观的惰性气体气泡聚结。离开摘拾箱之后,起酥油经过 Votator 表面刮板热交换器采用约 120°F(49°)的温水加热至灌装温度 80°F(27°C)。起酥油通过一具有 0.040 英寸(0.102cm)间隙的槽阀,其间压力从 360psig 降至大气压,并装入小罐中。起酥油的调定速度足够快以防止氮气泡聚结,灌装后 5 分钟脂锥渗透性是 60。让起酥油在 85°F(29°C)恒定温度空间中调和 48 小时。起酥油回升至 70°F(21°C)两天后测定该起酥油的外观和渗透性。其外观是光滑和奶油状的。气泡小于 1mm。

### 实施例 3

#### 低饱和、低反式 $\beta$ 稳定的起酥油

制造一系列低饱和和反式  $\beta$  起酥油的实验室台上用混合物,与一般起酥油和实施例 2 的  $\beta$  低饱和和反式起酥油比较抗剪强度,熔化和固化性能。实验室台上用原料与工业混合物(混合物 1)进行了比较以证明它们是相同的方法。

四种起酥油混合物每种 50 克按如下制备：

表 1

成分	混合物 1	混合物 2	混合物 3	混合物 4
Canola 油 (精制、脱色和脱臭)	85.0 份	85.5 份	86.0 份	86.5 份
完全氢化 Chovetta 1000 <sup>®</sup> 棕榈油中馏分	13.5 份	13.0 份	12.5 份	12.0 份
Dimodan O 乳化剂	1.5 份	1.5 份	1.5 份	1.5 份
总量	100 份	100 份	100 份	100 份

Chovetta 1000<sup>®</sup>棕榈油中馏分含 1% 二脂酰甘油酯, 3.9% PPP, 69.3% PSP, 19.3% PSS 和 3.7% SSS。总 PSP 和 PSS 是 88.6%。PSP:PSS 比是 3.6:1。它还含其它甘油三脂。

这些起酥油混合物然后于约 150°F(65°C) 完全熔化并将熔化的脂肪倒入放置于冰浴中的馅饼烤盘中冷冻。样品冷却约 3 分钟后于 85°F(29°C) 调和 48 小时, 再回升到 70°F(21°C) 保持 2 天。为比较之目的, 标准 Crisco<sup>®</sup>起酥油样品采用上述样品的冷冻和调和工序进行熔化及重结晶, 并与采用普通起酥油工艺冷冻的起酥油比较(即类似于实施例 1 描述的方法)。用 Perkin Elmer DSC 4 型采用每分钟 5°C 冷却和加热速率测定每一混合物的全溶点和起始结晶温度。每种原料的抗剪强度用锥板流变仪(Bohlin Visco 88 BV)测定, 其中流变仪为 5.44°锥, 0.15mm 板和锥的间隙, 以及 17.5sec<sup>-1</sup>剪切速率。剪切后粘度越高, 起酥油的晶体结构越强和抗剪切强度越大。在食用温度下的结晶速度这样测定: 将每一样品完全熔化然后将该样品放入 92°F(33.3°C) 浴中。固体%的测定是经 92°F(33°C) 浴中保持 15 分钟后在 Bruker 低磁共振设备中进行(采用固体脂肪含量测定的直接方法)。

用  $\beta$  和  $\beta'$  硬油的混合物制成的实施例 2 的  $\beta$  起酥油具有在高的起始结晶温度, 103°F。这意味着该脂肪会在厨具和餐盘上固化, 在美学上是令人不快的。 $\beta'$  起酥油与对照产品在大致相同的温度下结晶。

其次, 混合物 1-4 的低饱和/低反式  $\beta'$  起酥油与 Crisco 对照样类似, 不会在食用温度(92°F)下形成固体而导致油腻口感, 但  $\beta$  起酥油在食用温度下形成 12% 固体。第三, 抗剪强度(在实际应用中如制造馅饼皮中抗破裂强度)是  $\beta'$  低饱和/低反式产品混合物 1-4 更大和更优。

因此, 这种新的低饱和和低反式起酥油具有与常规起酥油的熔化和固化分布, 但具有较低的饱和和反式脂肪量以及优良的抗剪切强度。而且相对实施例 2 的  $\beta$  起酥油而言具有更优良的熔化、固化性能和抗剪切强度。

表 2

特性	一般β起酥油(Cri SCO®)普通起酥油加工工艺	一般β起酥油(Cri SCO®)实验室台面上用加工工艺	低饱和式β起酥油实例2	低饱和式β起酥油实例3混合物#1	低饱和式β起酥油实例3混合物#2	低饱和式β起酥油实例3混合物#3	低饱和式β起酥油实例3混合物#4
(克/一人份的食物)	3.0	-	2.09	2.29*	2.24*	2.19*	2.13*
(克/一人份的食物)	1.9	-	0.08	0.15*	0.16*	0.16*	0.16*
开始结晶温度(°F)	73.4°F	-	103.1	79.0°F	-	789°F	-
冷却到92°F后15分钟固体%	0%	-	12.5%	0%	-	-	-
抗剪强度 - 在17.5 sec <sup>-1</sup> 剪切率下的粘度	70.1	72.6	57.4	108.5	113.0	108.5	85.3
全熔点(°F)	122		133.2	128.0	-	128.3	-

20 \* 如果给起酥油加入 12% 的氮时预计值 (projected value)

## 实施例 4

### 低饱和、低反式 $\beta$ 稳定的起酥油

每一份的食物含 2.5 克饱和物 酸和 克反式体以及渗透性为 224mm/10 的低饱和,低反式 $\beta$ 稳定的起酥油按如下制备:

制备 400 磅起酥油混合物,其中含 42.10 份精制脱色的未氢化 Canola 油(化学饱和物含量 6.8%),42.10 份精制脱色和脱蜡质的高油酸向日葵油(化学饱和物含量 5.8%的基因繁殖的向日葵油),12.8% Chocomate 1000<sup>®</sup>(棕榈油的高 POP 中馏分,由 Intercontinental Specialty Fats SDN. BHD 制造,它是西德 Lam Malaysia & Walter Rau 的联合公司, P. O. Box 207, Port Klang, Selangor, Malaysia),它氢化至碘值小于 10 得到含 73.2% PSP 的硬油,其 PSP :PSS 为 4.2:1。该混合物在间歇脱臭设备中采用中度汽提用蒸汽量和小于 8mmHg 真空于 450°F(232°C)下脱臭 2 小时。向该脱臭混合物中加入约 300°F(149°C)的 100ppm25% 柠檬酸水溶液,同时冷却容器。该混合物再冷却至 160°F(71°C)并经 1 微米过滤器过滤。向此冷却的混合物中加入 3.0 份单酸甘油酯和 二脂酰甘油酯(这种原料一种可接受的来源是 Van Den Bergh Foods 制造的 DUR - EM300),和 100ppm 抗坏血酸棕榈酸酯(由 Hoffman - LaRoche 制造)。该混合物含 18.8% 化学饱和物和 1.3% 反式异构体。混合物放入精整加工熔化罐中,在其中保持约 150°F(66°C)。少量黄油香料和色素加入到该熔化罐中使其混合约 1 小时。熔化的起酥油经高压泵连续送入冷冻工序。起酥油再以每小时 330 磅的速度通过串联的两级盐水冷却的商标为“Votator”的 3 英寸 x12 英寸表面刮板热交换器中。盐水入口温度保持低于 0°F(-17.78°C)。起酥油混合物冷却至冷冻器出口温度 50°F(10°C)。冷却的原料流入摘拾箱中。该摘拾箱由 Votator 制造(6 英寸 x4 英寸),操作的轴速是每分钟 422 转(后称“RPM”)并有 3 分钟停留时间。对软化起酥油以改进其可混合性和柔软性而言,该时间是至关重要的,离开摘拾箱之后,起酥油经过 Votator 表面刮板热交换器采用约 100°F(38°C)的温水加热至灌装温度 80°F(27°C)。起酥油通过一具有 0.040 英寸(0.102cm)

间隙的槽阀,其间压力从约 310psig 降至大气压,起酥油被灌装入预成型的起酥油棒形包装袋中。让起酥油在 85°F(29°C)恒定温度空间中调和 48 小时。起酥油回升至 70°F(21°C)两天后测定起酥油的外观和渗透性。其质地和外观是光滑和奶油状的,起始结晶温度是 79.7°F(26.5°C)。暴露于剪切之后该结构的粘度是 77.3Pas。

### 实施例 5

#### 低饱和、低反式 $\beta$ 稳定的起酥油

每一份的食物含 2.37 克饱和物和 0.08 克反式体以及渗透性为 202mm/10 的低饱和、低反式  $\beta$  稳定的起酥油按如下制备:

制备 400 磅起酥油混合物,含 65.0 份精制脱色和脱蜡质的高油酸向日葵子油(化学饱和物含量为 5.8%的基团繁殖的向日葵子油),20.0 份精制脱色的未氢化 Canola 油(化学饱和物含量 7.1%),9.0 份高芥酸菜籽硬油(后称作“HEAR 硬油”),其山萹酸量为 45%,氢化至碘值小于 10,和 4.5 份氢化至碘值小于 10 的精制脱色 Canola 油。该混合物在间歇脱臭设备中采用中度汽提用蒸汽量和小于 8mmHg 真空于 450°F(232°C)下脱臭 2 小时。向该脱臭混合物中加入约 300°F(149°C)的 100ppm25%柠檬酸水溶液,同时冷却容器。该混合物再冷却至 160°F(71°C)并经 1 微米过滤器过滤。向此冷却的混合物中加入 1.5 份蒸馏的单酸甘油酯(这种原料一种可接受的来源是由 Grindstead 制造的 Dimodan O)。该混合物含 19.2%化学饱和物和 0.7%反式异构体。混合物放入精整加工熔化罐中,在其中保持约 150°F(66°C)。少量黄油香料和色素加入到该熔化罐中使其混合约 1 小时。熔化的起酥油经高压泵连续地送入冷冻工序。冷冻器中的压力维持在大于 300psig。起酥油再以每小时 340 磅的速度通过串联的两级盐水冷却的商标为“Votator”的 3 英寸 x12 英寸表面刮板热交换器中。盐水入口温度保持低于 0°F(-17.78°C)。起酥油混合物冷却至冷冻器出口温度 50°F(10°C)。冷却的原料流入摘拾箱中,该摘拾箱由 Votator 制造(6 英寸 x24 英寸),操作的轴速是每分钟 410 转(后称“RPM”)并有 3 分钟停留时间。针对产生多晶相转变以及加工软化起酥油来改进其可混合性和柔软性而言,

该时间是至关重要的。完成操作之前使相发生转变得得到具有光泽外观的起酥油。离开摘拾箱之后,起酥油经过 Votator 表面刮板热交换器采用约 120°F(49°C)的温水加热至灌装温度 80°F(27°C)。起酥油通过一具有 0.040 英寸(0.102cm)间隙的槽阀,其间压力从 360psig 降至大气压,并装入小罐中。起酥油的调定速度足够快以便在灌装后 5 分钟脂锥渗透性是 60。让起酥油在 85°F(29°C)恒定温度空间中调和 48 小时。起酥油回升至 70°F(21°C)两天后测定该起酥油的外观和渗透性。其外观是光滑和奶油状的。

### 实施例 6

#### 低饱和、低反式 $\beta$ 稳定的起酥油

制造一系列低饱和和反式  $\beta$  起酥油的实验室台上用混合物,与一般起酥油和实施例 5 的  $\beta$  低饱和和反式起酥油比较熔化和固化性能。实验室台上用原料与工业混合物(混合物 1)进行了比较以证明它们是相同的方法。

四种起酥油混合物每种 50 克按如下制备:

表 3

成分	混合物 1	混合物 2	混合物 3	混合物 4
Canola 油 (精制脱色和脱臭)	85.0 份	85.5 份	86.0 份	86.5 份
完全氢化 Chovetta 1000 <sup>®</sup> 棕榈油中馏分	13.5 份	13.0 份	12.5 份	12.0 份
Dimodan O 乳化剂	1.5 份	1.5 份	1.5 份	1.5 份
总量	100 份	100 份	100 份	100 份

Chovetta 1000<sup>®</sup>棕榈油中馏分含 1% 二脂酰甘油酯, 3.9% PPP, 69.3% PSP, 19.3% PSS 和 3.7% SSS。总 PSP 和 PSS 是 88.6%, PSP:PSS 比是 3.6:1。它还含其它甘油三脂。

这些起酥油混合物然后于 150°F(65°C)完全熔化并将熔化的脂

肪倒入置于冰浴中的馅饼烤盘中冷冻。样品冷却约 3 分钟后于 85°F(29°C)调和 48 小时,再回升到 70°F(21°C)保持 2 天。为比较之目的,标准 Crisco<sup>®</sup>起酥油样品采用上述样品的冷冻和调和工序进行熔化及重结晶,并与采用普通起酥油加工工艺冷冻的起酥油比较(即类似于实施例 1 描述的方法)。用 Perkin Elmer DSC 4 型采用每分钟 5°C 冷却和加热速率测定每一混合物的全溶点和起始结晶温度。在食用温度下的结晶速度这样测定:将每一样品完全熔化然后将该样品放入 92°F(33.3°C)浴中。固体%的测定是经 92°F(33.3°C)浴中保持 15 分钟后在 Bruker 低磁共振设备中进行(采用固体脂肪含量测定的直接方法)。

表 4

特性	一般 $\beta'$ 起酥油 (Cri SCO <sup>®</sup> ) 普通起酥油加工工艺	低饱和和反式 $\beta$ 起酥油 实施例 5	低饱和和反式 $\beta$ 起酥油 实施例 6 混合物 #1	低饱和和反式 $\beta$ 起酥油 实施例 6 混合物 #2	低饱和和反式 $\beta$ 起酥油 实施例 6 混合物 #3	低饱和和反式 $\beta$ 起酥油 实施例 6 混合物 #4
饱和物 (克/一份的食物)	3.0	2.37	2.60	2.54	2.48	2.42
反式体 (克/一份的食物)	1.9	0.09	0.17	0.18	0.18	0.18
起始结晶温度 (°F)	73.4°F	103.1	79.0°F	-	78.9°F	-
冷却到 92°F 后 15 分钟固体 %	0%	12.5%	0%	-	-	-
全熔点 (°F)	122	133.2	128.0	-	128.3	-