

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.⁷
A23L 1/164 A21D 13/00

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96195422.1

[45] 授权公告日 2002 年 10 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 1092934C

[22] 申请日 1996.6.4 [21] 申请号 96195422.1

[30] 优先权

[32] 1995.6.7 [33] US [31] 08/473,816

[32] 1995.6.7 [33] US [31] 08/473,890

[32] 1995.6.7 [33] US [31] 08/481,778

[32] 1996.3.27 [33] US [31] 08/622,643

[86] 国际申请 PCT/US96/08541 1996.6.4

[87] 国际公布 WO96/39865 英 1996.12.19

[85] 进入国家阶段日期 1998.1.9

[73] 专利权人 普罗克特和甘保尔公司

地址 美国俄亥俄

[72] 发明人 J·M·詹森 D·T·比德曼

R·W·约翰斯通 R·D·里斯

[56] 参考文献

WO93/04599A 1993.3.18 A23L1/164

WO94/23591A 1994.10.27 A23L1/217

审查员 邱红

[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 黄淑辉

权利要求书 1 页 说明书 21 页 附图 0 页

[54] 发明名称 无酯的玉米片

[57] 摘要

本发明介绍的是无脂的玉米片,它包含:玉米粉或粉糊和选自包括淀粉、蛋白质和不易消化的纤维以及它们的混合物在内的无脂的填料;不易消化的代脂肪;以及选自包括食盐、乳化剂和无脂调味料以及他们的组合物在内的基本上不含脂肪的成分。此玉米片包含多到约 50% 的玉米和无脂填料;从约 1% 至约 35% 的不易消化的代脂肪;从约 0% 至约 4% 的水份;和从 0% 至约 10% 的其他基本上无脂肪的成分以及每 30 克一份中小于 0.5 克的可消化脂肪。30 克一份中的任何残留的或固有的可消化的脂肪是可忽略不计的。

ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 包含一种混合物的玉米小吃，该混合物含有从20%至50%的玉米粉糊，从20%至62%的选自淀粉、蛋白质和不易消化的纤维以及他们的混合物等的无脂肪填料；从1%至35%的不易消化的代脂肪；从0%至10%的选自食盐、乳化剂和无脂肪调味料以及他们的组合物等的基本上无脂肪的成分和从0%至4%的水份。

2. 权利要求1的玉米小吃，包含从20%至45%的所述玉米粉糊；从20%至50%的所述无脂肪填料；从23%至35%的所述不易消化的代脂肪。

3. 权利要求2的玉米小吃，其中所述玉米粉糊对所述无脂肪填料的比率是从68:32至30:70。

4. 权利要求3的玉米小吃，其中所述玉米粉糊对所述无脂肪填料的比率是从50:50至43:57。

5. 权利要求4的玉米小吃，包含：从25%至35%的所述玉米粉糊；从30%至40%的所述无脂肪填料；从0%至6%的所述食盐和其他调味料；从0.5%至3%的水份；和从25%至32%的所述不易消化的代脂肪。

6. 权利要求5的玉米小吃，其中所述无脂肪填料是淀粉。

7. 权利要求5的玉米小吃，其中所述填料是蛋白质。

8. 权利要求5的玉米小吃，其中所述无脂肪填料是纤维。

9. 权利要求5的玉米小吃，其中所述无脂肪填料是等量淀粉、纤维和蛋白质的一种混合物。

10. 权利要求5的玉米小吃，其中所述小吃含有从1.5%至2%的食盐。

说明书

无脂的玉米片

技术范围

本发明涉及的是玉米片和类似的玉米小吃食品。

发明背景

例如组合玉米片那类咸的小吃是很受大众喜爱的小吃食品。许多爱好吃玉米片的人也要求或需要减少他们膳食中可消化脂肪的量。玉米粉糊和玉米粉含有玉米油。以玉米粉糊为基料的食物是将形成的玉米粉糊面团做成要求的形状，例如片，然后烹煮此成形的粉糊。这些组合玉米制品优选在已加热到约 300°F 至 450°F (148.9 °C 至 232 °C) 的油炸脂肪介质中烹煮。此组合的小吃片经油炸或焙烤不同长短的时间，通常在约 10 秒至约 3.5 分钟之间。在油炸过程中，这些片吸收大量油炸用脂肪，通常约为烹煮的和已调味的小吃或片的重量的约 20 % 至约 50 %。通常使用一种可消化的脂肪于烹煮，例如大豆油、棉籽油或花生油。这些油的热量按每克消化的油计约为 9 卡。油炸玉米小吃每 100 克能含有约 20 克至 50 克的可消化脂肪。也即每 100 克产品提供 180 至 450 卡。一份正常的玉米片约重 30 克。在正常的一份玉米片中吸收可消化脂肪 5 克，即提供约 45 卡热量。

现行技术水平的玉米片以及玉米和其他谷物混合制成的片都是在减少热值的脂肪或不易消化的代脂肪中烹煮的，它们不是无脂肪的，因为许多其他玉米片成分和玉米本身会有显著量的可消化脂肪。因此，用不易消化的代脂肪制作的玉米片含有太多的可消化脂肪，标明为无脂油炸玉米片的制作方法迄今仍是未知的。

许多爱好吃玉米片的人也要求或需要降低他们膳食中的真正可消化脂肪的量。因此，本发明的一个目的是提供一种 30 克一份的无脂玉

米片。本发明的另一个目的是提供一种制作无脂玉米片的方法。

发明概要

本发明介绍的是可消化的无脂玉米片，每30克一份的无脂玉米片中含有低于0.5克的可消化脂肪。此无脂玉米片包含：

多到约50%的玉米粉糊，选自包括淀粉、蛋白质和纤维，优选不易消化的纤维以及它们的混合物等的一种无脂填料；不易消化的脂肪代用品；以及选自包括食盐、乳化剂和无脂调味料以及它们的组合物在内的其它基本上不含脂肪的成分。

玉米片包含从约20%至约50%的玉米；从约20%至约62%的无脂填料；从约1%至约35%的不易消化的代脂肪；从0%至约4%的水分；和从0%至约10%的其他基本上无脂肪的成分。30克一份中任何残留的或固有的可消化脂肪是可以忽略的，根据公认的营养权威，本发明的30克一份是无脂肪的。

发明详述

本发明介绍的是低水分甘油三酸酯脂肪或可消化的无脂肪烹煮的玉米小吃食品。这些无脂小吃食品包含：玉米粉或粉糊，一种选自包含淀粉、蛋白质和纤维优选不易消化的纤维的无脂肪填料，水和一种不易消化的代脂肪组合物。每份玉米片包含从约20%至约50%的玉米粉糊；从约20%至约62%的无脂填料；从约1%至约35%的不易消化的代脂肪；从0至约4%的水分；和从0至约10%的其他基本上无脂肪的成分。优选的“无脂肪”烹煮的玉米小吃食品，即使每30克一份产品含有低于0.5克的可消化脂肪，仍令人惊奇具有非常好的味道。优选的产品令人惊奇地具有可接受的油滑性感觉、良好的口感润滑性的非常好的味道。

本发明的优选无脂小吃食品包含：

- a) 从约20%至约45%，优选25%至35%的玉米粉糊；
- b) 从约20%至约50%，优选30%至40%的一种选自包括淀粉、蛋白质和纤维，优选不易消化的纤维以及它们的混合物的无脂肪填料，并且优选所述无脂肪填料是等量淀粉、纤维和蛋白质的混合物；
- c) 从0至10%，优选2%至6%的调味料；

d) 从 0 至约 4%，优选 0.5-3%的水；和

e) 从约 1%至约 35%，优选 23-35%，更优选 25-32%的一种不易消化的烹调用脂肪成分。

制备无脂玉米片的方法包含：

a. 用含水的面团制备生的玉米片片料，该面团包含约 50 份至约 70 份的玉米粉糊和一种无脂填料的混合物，无脂填料系选自包括淀粉、蛋白质和纤维，优选不易消化的纤维和他们的混合物；所述的面团包含按所述面团重量计从约 30 份至约 50 份的水；

b. 用不易消化的代脂肪在 300°F 至 450°F (148.9°C 至 232°C) 烹煮所述的生的玉米片片料以得到所述的烹煮的玉米片；

c. 加入非必需的其他成分，这些成分基本上无可消化脂肪；其中所述的其他基本上无脂肪成分系选自包含食盐、乳化剂和无脂或低脂调味料以及他们的组合物；

其中所述玉米片包含多到 50%的玉米成分。

不易消化的代脂肪优选包含一种液态不易消化的油和不易消化的固态多元醇多酯或其他不易消化的固体混合物。优选的多元醇多酯固体是厚度约 1 微米或小于 1 微米的颗粒，这些颗粒分散在液态不易消化的油中，其量足以控制由于口服液态不易消化的油而产生被动油损失。

此处所用的“低水分食品”一词是指最终产品的含水量约 5%或更少，优选约 4%或更少，更优选约 30%或更少和最优选小于 2%水份的食品。

此处所用的“可消化脂肪”或“甘油三酸酯脂肪”是指一种能被动物或人类消化的脂肪或油。通常这些是脂肪酸的甘油三酸酯，但也包括甘油一酸酯和甘油二酸酯。

此处所用的“无脂的”是指基本上没有可消化脂肪的食品，即每 30 克一份含有少于 0.5 克的可消化脂肪。

本发明的熟悉的小吃食品是玉米片，例如，油炸的、焙烤的和/或挤压的咸的小吃，如玉米片，玉米粉圆饼片、玉米条、玉米卷和膨化

玉米、片状小吃、薄脆饼和其他以玉米为基料的小吃。

玉米

本发明中可使用玉米粉、粗粉或粉糊。这些玉米制品含有玉米油。当玉米形成粉糊后，粉糊中也含有玉米油，这是一种可消化的脂肪。玉米粉糊的可消化脂肪含量愈低，在此处使用愈好。本发明的小吃食品优选使用一种低固有脂肪的玉米粉糊。低脂肪玉米粉糊含有低于4%的食用脂肪的甘油三酸酯。更高优选的玉米粉糊只含有约2%的可消化脂肪或玉米油。表1例举了某些玉米粉糊和他们的脂肪含量。

表 1
不同商品干粉糊的脂肪含量

干粉糊	脂肪%
Azteca 黄	3.6
Azteca 白	4.0
Illinois 黄	2.7
Illinois 白	2.5
Quaker 黄	4.0
Quaker 白	3.8
ConAgra 黄	3.5

无脂肪填料

淀粉是一种优选的无脂肪的填料。淀粉可以从任何一种谷物或蔬菜中获得，例如玉米淀粉、小麦淀粉、木薯淀粉、马铃薯淀粉和大米淀粉。下列品名是也可以使用的非淀粉多糖和蛋白质，可以单独或结合在本发明的无脂肪玉米基料小吃中作为填料。这些无脂肪填料不含可消化的脂肪或油。

非淀粉多糖

纤维素

纤维素醚，例如甲基纤维素，羟基丙基甲基纤维素和
羟基丙基纤维素

羧甲基纤维素

微晶纤维素

纤维（例如燕麦纤维或从谷物、水果和蔬菜得到的其他不易消化的
食用纤维）

聚葡萄糖

柑桔吸收物料，它是授权 T.F.Rich 的美国专利 4,783,239 和
4,875,974 中阐述的一种改性纤维。

果胶

植物胶，例如，藻酸盐，卡拉胶，豚尔豆胶、角豆荚胶、明胶、黄
耆胶、金合欢树胶，印度树胶、梧桐树胶。

蛋白质

蛋白质可以从任何合适的来源获得，例如：

全乳蛋白质（干燥的酪蛋白和乳清的沉淀物）

干乳清

浓缩乳清蛋白

分离乳清蛋白

酪蛋白，例如酸析干酪素或凝乳干酪素

酪蛋白酸盐，例如酪蛋白酸钠，酪蛋白酸钾，酪蛋白酸钙

脱脂奶粉

大豆粉（脱脂的）

浓缩大豆蛋白

分离大豆蛋白

谷物蛋白，例如小麦谷蛋白，燕麦麸、分离玉米蛋白

坚果，例如，花生，核桃，山核桃等

面团的形成

此处方法中的一个特别重要方面是面团的形成。面团是由玉米粉
糊、淀粉为基料的粉或其他无脂肪的填料和水。也可以加入乳化剂，

食盐，风味剂、防腐剂、碳酸钙和水解淀粉等非必需物料。任何通用的混合技术可以用于面团的形成。

压面片，小吃片成形和油炸

面团制备成后，将面团形成比较平和薄的片料。任何适合于将以淀粉为基料的面团形成这样的片料的方法都可以使用。例如，可以用一对逆向转动的圆筒形滚柱将面团压成均匀的比较薄的面团片。任何通用的压片，磨粉和量规设备都可以使用。

本发明中的面团片的厚度从约 0.015 至约 0.035 英寸（从约 0.038 至约 0.09 厘米），优选的厚度从约 0.015 至约 0.025 英寸（从约 0.038 至约 0.062 厘米）。

然后将面团片料形成预定大小和形状的小吃片。这些小吃片可以用任何合适的冲压或切割设备形成。

小吃片可以形成各种形状，例如椭圆形，方形、圆形、蝴蝶结形、星轮形、风车形等。

小吃片在一种不易消化的脂肪中油炸，优选使用连续油炸法。油炸时，小吃片可以限制在一个像美国专利 3,626,466 (Liepa, 1971) 中描述的设备中油炸。面团片切制后由一个移动的有孔眼的半模具成形，然后在油炸时由另一个有孔眼的半模具托住。使用了一个含有油炸介质的贮槽。成形的、被限制的小吃片经过油炸介质直至酥脆和最终含水量从约 0.5 % 至约 4 %。可以连续油炸或在非限制形式下的分批油炸。分批油炸时小吃片在一个移动的带或筐上沉浸在油中。

需要时，小吃片也可以炸至含水量为 10 % 或低于 10 %，然后用热空气，过热蒸气或惰性气体加热使含水量降低至 4 % 或 4 % 以下。这是一种油炸和焙烤相结合的方法。

小吃片的油炸温度在约 300°F (148 °C) 和 450°F (232 °C) 之间。准确的油炸时间随油的温度和起始含水量控制。熟练此技术的人很容易确定油炸时间和温度。

小吃片也可以复盖一层不易消化的脂肪和用辐射、对流或微波加热烘烤以降低其含水量。复盖层可以采用浸渍、喷涂、表面施料等方法

完成。参阅 1989 年 2 月 21 日授权 Ellis 等的美国专利 4,806,377 “以蜡质玉米粉糊为基料的产品及其加工方法”，其中对玉米类型和制作玉米片的一般方法有详述。

本发明的低水分熟的小吃食品的成份，各种成份之间的关系以及制备小吃食品的方法等详述如下：

I. 成分物料

制备本发明的不易消化的低水分熟的小吃食品用的原料包括一种食用基质，成形小吃面团和一种加到食用基质中的不易消化的代脂肪。

A. 食用基质：玉米粉糊和无脂肪的固体物

食用基质包含玉米片或组合片。此处所用的“组合片”一词是指从面团片料得到的玉米面团切片，面团片料是由含水玉米粉糊和无脂肪的填料固体物形成的。面团包含从约 30 % 至 50 % 的水，40 % 至 50 % 的玉米粉糊，0 % 至 5 % 的乳化剂和约 20 % 至约 50 % 的无脂肪的填料。玉米对无脂肪填料的比率是约 68:32 至 30:70。

B. 不易消化的代脂肪组合物

本发明的低水分熟的小吃食品的另一个必需成份是一种不易消化的代脂肪组合物。所有的可食用的不易消化的代脂肪都包括在内。这类不易消化的代脂肪组合物含有一种不易消化的代脂肪和很少或没有通常的甘油三酸酯脂肪组分。

为了本发明的目的，液态油的完全熔点应低于约 37 °C。适合于此处应用的液态不易消化的食用油包括液态多元醇脂肪酸多酯（参阅 1977 年 1 月 25 日授权 Jandacek 的美国专利 4,005,195）；液态的丙三羧酸酯类（参阅 1985 年 4 月 2 日授权 Hamm 的美国专利 4,508,746）；液态的二羧酸二酯，例如丙二酸和琥珀酸的衍生物（参阅 1986 年 4 月 15 日授权 Fulcher 的美国专利 4,582,927）； α 支链羧酸的液态甘油三酸酯（参阅 1971 年 5 月 18 日授权 Whyte 的美国专利 3,579,548）；含有新戊基部分的液态醚和醚酯（参阅 1960 年 11 月 29 日授权 Minich 的美国专利 2,962,419）；液态聚甘油的脂肪聚醚（参阅 1976 年 1 月

13 日授权 Hunter 等的美国专利 3,932,532) ; 液态的烷基糖苷脂肪酸多酯 (参阅 1989 年 6 月 20 日授权 Meyer 等的美国专利 4,840,815) ; 液态的二醚连接的羟基多羧酸 (例如柠檬酸或异柠檬酸) 的多酯 (参阅 1989 年 12 月 19 日授权 Huhn 等的美国专利 4,888,1951) ; 所有列在此处的文献都供参考, 以及液态聚二甲基硅氧烷 (例如可从 Dow Corning 得到的液态硅酮) 。

优选的不易消化的代脂肪是具有相似于蔗糖多酯那样的甘油三酸酯性质的脂肪物料, 但不被人体吸收或消化。一种优选的蔗糖多酯是 Procter & Gamble Company 生产的 OLEAN[®]。这些优选的不易消化的代脂肪或代用油成分在以下文献中有阐述, 例如 1992 年 2 月 4 日授权 Young 的美国专利 5,085,884 和 1995 年 6 月 6 日授权 Elsen 等的美国专利 5,422,131, 这些列于此处供参考。

不易消化的代脂肪组合物包含从约 99 % 至 100 % 的不易消化的代脂肪和从 0 % 至约 1 % 的甘油三酸酯脂肪。优选的这类成份包含约 100 % 的不易消化的代脂肪。这不易消化的脂肪在“无脂的”计算中是不计算在内的。

II. 无脂的、低水份熟的玉米小食品的制备

A 将不易消化的代脂肪组合物混合到食用基质中

低水分熟的玉米小吃食品是在上述食用基质中和/或食用基质上掺合有上述不易消化的代脂肪组合物, 此食用基质和不易消化的代脂肪都是以上阐述的那些类型。

将不易消化的代脂肪组合物结合到食用基质中的方法之一是把不易消化的代脂肪组合物施加到食用基质的外部表面上。将脂肪成分施加到食用基质的部分或全部表面上制备的小吃食品称作脂肪复盖的食品。不易消化的代脂肪组合物也可以通过混合进面团或在烹煮或焙烤过程中吸收入小吃食品中等方法结合入食用基质中。

此处的低水分小吃食品优选这些组合物进行复盖。不易消化的代脂肪组合物可以用许多方法进行复盖, 包括沉浸、浸渍、浸泡、喷淋、吹送、灌注、盘复盖 (例如在一个旋转的盘中) , 转筒复盖, 涂刷,

应用滚筒施加，在一个不易消化的代脂肪的容器中滚动，下降膜法，浸挂和帘涂复盖。脂肪成份可以在应用过程中加到食用基质中，例如油炸。需要时，不易消化的代脂肪组合物也可以施加在食品的表面上，然后再加热，例如焙烤。不易消化的代脂肪组合物也可以施加到已经含有脂肪的一种食品的表面上。施加到表面上后，不易消化的代脂肪组合物通常被吸收进食品的内部，例如在组合的玉米小吃、玉米片和玉米粉圆饼片等情况中。

另外的不易消化的代脂肪是在喷淋器或浸挂器中施加的。此处的不易消化的代脂肪，在应用到小吃或薄脆饼干之前，先将脂肪加热到 170°F (67°C) 或它的熔点以上。优选的不易消化的代脂肪组合物是在 170°F (67°C) 至约 250°F (121°C) 的温度下应用的。为了增加不易消化的代脂肪吸收到小吃中，小吃应在 67°C 或以上保持一段时间，通常从 1 至 5 分钟。

B 为成品小吃食品提供要求的脂肪含量

按照以上阐述的方法将不易消化的代脂肪结合到食用基质中有可能使小吃食品或者太油腻或者不够润滑。这是因为成品小吃食品中的总的不易消化的代脂肪含量或者太多或者太少。小吃食品中的总脂肪含量在从约 35 % 至约 50 % 之间时，味道会不符合要求的油腻。

1. 预烹煮处理

使小吃食品具有所要求的脂肪含量的一种方法是在烹煮前处理组合的玉米小吃或处理用于制备组合小吃的面团。例如，增加小吃片的厚度可以降低在油炸时吸收进组合小吃的脂肪。

另一个降低在油炸时被组合小吃吸收的脂肪的量的方法是在油炸前通过例如对流或微波加热的方法，部分干燥此组合玉米小吃。此外，在生的组合玉米小吃上复盖一层薄的水解胶体膜（例如，纤维素醚，高直链淀粉、蛋白质等）可以限制在油炸时油的吸收，从而使成品片具有较低的总脂肪含量。

在油炸时被组合小吃吸收的脂肪的量也可以通过在油炸前仔细控制面团的水份和/将麦芽糊精结合到用于制备组合小吃的面团中来加以

限制。对焙烤的小吃食品而言，成品小吃食品的脂肪含量可以通过面团的配方和局部的不易消化的脂肪复盖或加入脂肪的量来加以控制。

在玉米粉饼小吃的制作中使用一种醒发箱以平衡油炸前面团中的水份。此方法也可应用于此处的组合小吃中。

2. 烹煮时食用基质的处理

当不易消化的代脂肪组合物通过油炸结合到食用基质中时，被食用基质吸收的脂肪的量可以通过低的开始温度和In油炸锅中逐渐提高温度的形式进行油炸而加以限制。（参阅1992年8月11日授权Bensen等的美国专利5,137,740和1978年7月26日公布的瑞典专利申请号1,519,049）。此外，用不易消化的代脂肪组合物的一层薄膜复盖组合玉米小吃或组合小吃食品，然后在对流炉或微波炉中焙烧可以使成品小吃食品具有所要求的脂肪含量（参阅1988年7月12日授权Dreher等的美国专利4,756,916；1981年8月授权Yaun等的美国专利4,283,425；和1983年8月16日授权Mehta等的加拿大专利1,151,945）。

3. 烹煮后的处理

另一个使小吃食品的不易消化的代脂肪含量在1%至35%之间的方法是，在已经结合进和/或结合到食用基质上后去除一部分的不易消化的代脂肪组合物。不易消化的代脂肪组合物可以通过任何一种常用于从小吃食品上去除甘油三酸酯脂肪的油炸后处理方法从小吃食品中去除。例如通过蒸汽汽提从小吃食品的表面去除脂肪（参阅1990年6月12日授权Neel等的美国专利4,933,199和1992年12月15日授权Young等的美国专利5,171,600），或通过用超临界二氧化碳或己烷等溶剂处理小吃食品，从而溶解一部分含在小吃食品表面和内部的脂肪（参阅1964年3月31日授权Goulston的美国专利3,127,271；和1992年3月5日公布的Kazlas等的世界专利申请US 91/05950（公布号WO 92/03064））。不易消化的代脂肪也可以通过将小吃食品沉浸在一种可食用液体中从小吃食品的表面上去除，该可食用液体对不易消化的代脂肪呈现出低的溶解度，例如乙醇，沉浸约0.5至5分钟以从小

吃食品的表面上漂洗掉不易消化的代脂肪。小吃食品上残留的溶剂可以通过在真空下加热予以去除。

此外,也可以通过在油炸后用热空气流或氮气流同小吃食品接触而从小吃食品表面去除脂肪(参阅 1985 年 8 月 27 日授权 Bernard 的美国专利 4,537,786),或者通过离心分离油炸后的小吃食品,同时用过热蒸汽、饱和蒸汽或蒸气同热空气的混合气体接触小吃食品而从小吃食品的表面去除脂肪(参阅 1974 年 11 月 19 日授权 Hai 等的加拿大专利 957,896 号)。

分析测试方法

许多用于对本发明表征的参数可以通过将特定的实验分析方法予以定量测定。这些方法详述如下:

组合玉米小吃的脂肪含量

组合玉米小吃的脂肪含量可以用索格利特萃取法测定如下:

仪器/试剂:

Soxtec-HT6 萃取器, 水浴, 热油浴, 萃取烧杯, 萃取套管, 真空干燥炉, 氮冲洗气、二氯甲烷、沸騰石、玻璃棉

步骤

- 1 称重萃取套管(至四位数 0.0001), 记录为皮重。
- 2 在套管中装入约 8 - 12 克的粉碎的片样, 记录为毛重(至 0.0001)。
- 3 在套管中片样的顶部安放玻璃棉使片样保持在套管中。
- 4 在萃取烧杯中安放 2 - 3 粒沸騰石, 称重, 记录为皮重(至 0.0001)。
- 5 在萃取烧杯中加入 50 毫升二氯甲烷。
- 6 将萃取烧杯和含有片样的套管装载在萃取器中。
- 7 调定油浴至 110 °C 和水浴 28.3 °C 并保持平衡
- 8 将套管下放到萃取烧杯中, 沸騰 60 分钟, 此时的冷凝器扭塞开放。
- 9 提升套管出萃取烧杯和冲洗 60 分钟。

10 将冷凝器扭塞转动至关闭位置，用氮气冲洗和使二氯甲烷蒸发 60 分钟。

11 将萃取烧杯放在 120 ℃ 的真空炉中 30 分钟。

12 萃取烧杯冷却至室温，称重（至 0.0001）和记录为最终重量（烧杯，沸腾石和萃取的脂肪的重量）。

计算

1. 片样重量 = 毛重（步骤 2） - 皮重（步骤 1）

2. 萃取的脂肪重量 = 最终重量（步骤 12） - 皮重（步骤 4）

3. 脂肪含量（%） = [萃取的脂肪重量 / 片样重量] × 100

组合低水份小吃的含水量

小吃食品的含水量可以用强制空气炉挥发法测定如下：

仪器

强制空气炉，带盖铅罐，橱式干燥器

步骤

1. 称重罐及盖至 0.0001 克和记录为皮重

2. 置 2 - 3 克粉碎的片样于罐中，称重至 0.0001 克和记录为毛重

3. 调整炉温至 105 ℃

4. 将含片样的罐置于炉中一小时，不盖盖

5. 从炉中取出含试样的罐，盖上盖，置于干燥器中冷却至室温。

6. 称重罐、盖和干燥的试样至 0.0001 克和记录为最终干重

计算

1. 试样重 = 毛重 - 皮重

2. 最终重量 = 步骤 6 记录的重量

3. 含水量（%） = [（毛重 - 最终重） / 试样重] × 100

表 1

以干重计的玉米粉糊对无脂肪填料的比率

范围： 68:32 至 30:70

优选范围： 50:50 至 43:57

方法实施例

方法实施例 A

将玉米基料和淀粉计量后加到一个搅拌器中。计量的蒸馏水（约 47 份）和有效量的基本上是无脂肪的乳化剂（约 1 - 3 份）置于一容器中加热到 100°F（38℃）。水和乳化剂短暂搅拌后加入搅拌器中。全部混合物混和 2 分钟，停止后刮下周边物。然后将混合物再混和 2 分钟。将混合好的物料转移到一个配备有二个叶片的自括式搅拌头的淀粉测定记录仪（Farinograph），搅拌头保持在 100°F（38℃）。淀粉测定记录仪以 100 转/分运行直至布拉布德粘度单位（BU）达到 350。此时即形成面团。从搅拌器中取出面团，分成若干大致是球形的面团后转移到辊压机。每一球形面团通过一个 8 英寸的双滚筒辊压机，滚筒间隙为 0.3 至 0.5 毫米，得到厚度约 0.64 毫米的面团片。然后将面团大片切割成玉米小片。

将面团片在热的 OLEAN® 中油炸 20 至 25 秒钟，OLEAN® 是一种蔗糖多酯。油炸用油是包含约 6 % 的固态不易消化的颗粒和约 94 % 的液态棉籽蔗糖多酯的混合物，具有以下属性：

应用于实例 1 - 3 的 OLEAN® 是上述的一种 99.5% 的不易消化的烹饪用脂肪。玉米片含有约 0.4 克的可消化脂肪，也即每 30 克所述产品中含有少于 0.5 克的可消化脂肪（DF）。按照美国食品和药物管理局（FDA）营养权威的规定，他们属于基本上为无脂肪的（参阅美国 21 CFR § 101.62 中的 FDA 的指标）。但是这类小吃食品的味道仍是很好的。

液态蔗糖多酯 OLEAN® 具有以下属性：

脂肪酸组成*

脂肪酸	%
C ₁₄	0.5
C ₁₆	20.3

C _{18:0}	6.2
C _{18:1}	37.3
C _{18:2}	34.2
C _{18:3}	0.3
C ₂₀	0.3
C _{22:1}	-
C _{22:0}	-
C ₂₄	-
其他	0.9

酯的分布

%八	74.6
%七	25.0
%六	<0.1
%五	<0.1
%更低的	<0.1

油炸用油具有蜡的/油脂的触变面积值为 115 kPa/s。进入油炸锅的油的温度为 350°F (177 °C)，从油炸锅出来的温度为 330°F (166 °C)。

固态不易消化的颗粒是从蔗糖多酯形成的,蔗糖多酯中的酯基是由大豆油和 C₂₂ 饱和脂肪酸得到的脂肪酸形成的,固态蔗糖多酯具有以下属性:

脂肪酸组成

C ₁₄	—
C ₁₆	1.7
C _{18:0}	1.9
C _{18:1}	4.0
C _{18:2}	10.5
C _{18:3}	0.7
C ₂₀	5.0

C _{22:1}	0.2
C _{22:0}	73.7
C ₂₄	1.9
其他	0.4
<u>酯的分布</u>	
%八	79.8
%七	20.2
%六	<0.1
%五	<0.1
%更低的	<0.1

实例 1

	质量	%可消化脂肪 (% DFAT)	总的可消化脂肪 (总 DFAT)
淀粉	20.6	0.00%	0.00
玉米	43.4	2.70%	1.17
OLEAN	32.0	0.50%	0.16
水	2.0	0.00%	0.00
乳化剂	0.5	0.50%	0.00
其他	1.5	0.00%	0.00
可消化脂肪	100.00		1.33
每 30 克一份的可消化脂肪			= 0.27 克

*OLEAN 是 Procter & Gamble, Cincinnati, Ohio 出售的商品不易消化的油炸用脂肪

本实例的 30 克一份的这样的玉米片基本上是无脂肪的，每一份含有的可消化脂肪的量是可忽略不计的。淀粉是无脂肪填料。OLEAN 是不易消化的代脂肪。本实例的玉米粉糊中的可消化脂肪的量按每一

份计约为 0.27 克。DFAT 是可消化脂肪。实例 1 中的玉米和淀粉(FFF)的比率是约 68:32。玉米加上 FFF 和玉米片的其余成分的比率是约 64:36。

实例 2

	质量	(% DFAT)	总 DFAT
淀粉	49.7	(0.00%)	0.00
玉米	21.3	(4.00%)	0.85
OLEAN	25.0	(0.50%)	0.13
水	2.0	(0.00%)	0.00
乳化剂	0.5	(0.50%)	0.00
其他	1.5	(0.00%)	0.00
DFAT	100.00		0.98
每 30 克的 DFAT			= 0.29 克

用于此实例的玉米中的可消化脂肪的含量是 4%。实例 2 中的玉米和淀粉 (FFF) 的比率约为 30:70。此玉米加上 FFF 和玉米片的其余成分的比率约为 71:29。本实例的每 30 克一份的这样的玉米片基本上是无脂肪的，每一份含有 0.29 克的 DFAT。

实例 3

	质量	(% DFAT)	总 DFAT
淀粉	32.0	(0.00%)	0.00
玉米	32.0	(3.00%)	0.96
OLEAN	32.0	(0.50%)	0.16
水	2.0	(0.00%)	0.00
乳化剂	0.5	(0.50%)	0.00
其他	1.5	(0.00%)	0.00
合计	100.00		1.12
每 30 克的 DFAT			= 0.34 克

30 克一份的这样的玉米片基本上是无脂肪的，每份含有 0.34 克的可消化脂肪。实例 3 中玉米和淀粉（FFF）的比率约为 50:50。

方法实施例 B

组合玉米片面团切片的制备。

玉米粉饼片是用碱处理的含有低可消化脂肪的玉米面团，例如粉糊，制备的。制备此粉糊时，干的玉米在一个有蒸汽夹套的容器中用水和石灰溶液（ $\text{pH}=11.2$ ）浸泡。加热此混合物至沸。然后冷却至 115°F 和 140°F 之间。玉米浸泡 8 至 24 小时直至玉米的含水量达到约 50 %（注意含水量可以从 30 - 80 %；优选 40 - 60 %水份，更优选是 45 - 55 %）。

浸泡后，清洗此玉米，然后粉碎或磨碎成粉糊面团。

将无脂肪的填料加到磨碎的玉米粉糊中并均匀粉碎或研磨成面团。加入优选的无脂肪的填料淀粉以降低玉米粉糊面团中的可消化脂肪的水平，从而使最终产品成为无脂肪的，也即每 30 克一份的产品中含有小于 0.5 克的可消化脂肪。

粉糊面团形成厚度约为 0.050 英寸和 0.060 英寸的片料并切割成面团小片。这些面团小片在温度为 750°F （ 400°C ）和 900°F （ 482°C ）之间的炉中焙烤 12 至 18 秒钟以降低含水量。从炉中出来的部分烹煮的面团小片的含水量在 35 %至 40 %之间。

然后将这些面团小片以 5 磅一批分批在含有油炸用油的油炸锅中油炸。油炸用油包含 100 %的一种蔗糖多酯混合物，该混合物包含约 6 %的固态不易消化的颗粒和约 94 %的液态大豆油蔗糖多酯。此油炸用油的蜡质/油脂的触变面积值为 75kPa/s 。油炸用油保持在 365°F （ 185°C ）。面团小片油炸约 90 秒钟。

从油炸锅中取出后进行调味。30 克一份的熟的和调味好的玉米粉饼片是没有可消化脂肪的，它的不易消化的脂肪含量约为 26.8 %，含水量约 1.0 %。

方法实施例 C

与方法实施例 A 相同，但片是焙烤的而不是油炸的。

其他产品实例

实施例 4

	质量	(% DFAT)	总 DFAT
淀粉	38.7	(0.00%)	0.00
玉米	29.8	(4.00%)	1.19
OLEAN	27.5	(0.50%)	0.14
水	2.0	(0.00%)	0.00
乳化剂	0.5	(0.50%)	0.00
其他	1.5	(0.00%)	0.00
合计	100.00		1.33

每 30 克一份中的 DFAT = 0.40 克

每 30 克一份的此实例的玉米片含有可忽略的 0.4 克的可消化脂肪 (DFAT)。实例 4 中的玉米和无脂肪填料淀粉 (FFF) 的比率约为 44:56。玉米加无脂肪填料和玉米片的其余成分的比率约为 69:31，玉米加无脂肪填料和不易消化的脂肪的比率约为 71:29。

实施例 5

	份数	% DFAT	(% DFAT)
淀粉	34.7	0.00	(0.00%)
玉米	38.8	1.55	—
OLEAN	23.0	0.12	(0.50%)
水	2.0	0.00	(0.00%)
调味料	1.5	0.00	(0.50%)
其他			(0.00%)
合计	100	1.67	

每 30 克一份中总 DFAT

0.50 克以下

此实例的玉米片，每 30 克一份含有可忽略量的可消化脂肪。

实例 6

	质量	(%脂肪)	实有脂肪
无脂肪填料	38.7	(0.00%)	0.00
玉米	29.8	(4.00%)	1.19
OLEAN	27.5	(0.50%)	0.14
水	2.0	(0.00%)	0.00
乳化剂	0.5	(0.50%)	0.00
其他	1.5	(0.00%)	0.00
合计	100.00		1.33

每 30 克一份中的实有脂肪

0.4 克

此实例的玉米片，每份含有小于 0.4 克的可消化脂肪。无脂肪填料是等量的淀粉，脱脂大豆蛋白和羧甲基纤维素。

实例 7

淀粉比率 47 %

	质量	%脂肪	总 DFAT
淀粉	42.5	0.00	0.00 %
粉糊	48.5	2.70	1.31
OLEAN	5.0	0.50	0.03
水	2.0	0.00	0.00 %
乳化剂	0.5	0.00	0.00 %
其他	1.5	0.00	0.00 %
合计	100		1.33

每 30 克一份中总 DFAT

0.40 克

实例 8

淀粉比率 64 %

	质量	%脂肪	总 DFAT
淀粉	58.3	0.00	0.00 %
粉糊	32.7	4.00	1.31
OLEAN	5.0	0.50	0.03
水	2.0	0.00	0.00 %
乳化剂	0.5	0.00	0.00 %
其他	1.5	0.00	0.00 %
合计	100		1.33
每 30 克一份中总 DFAT			0.40 克

实例 9

淀粉比率 65 %

	质量	%脂肪	总 DFAT
淀粉	60.0	0.00	0.00
粉糊	33.0	4.00	1.32
OLEAN	3.0	0.50	0.02
水	2.0	0.00	0.00 %
其他	1.5	0.00	0.00 %
合计	100		1.33
每 30 克一份中总 DFAT			0.40 克

实例 10

淀粉比率 47 %

	质量	%脂肪	总 DFAT
淀粉	44.2	0.00	0.00%
粉糊	48.8	2.70	1.32
OLEAN®	3.0	0.50	0.02
水	2.0	0.00	0.00%
其他	1.5	0.00	0.00%

合计	100	1.33
每 30 克一份中总 DFAT		0.40 克

实例 11

淀粉比率 65 %

	质量	%脂肪	总 DFAT
淀粉	61.8	0.00	0.00 %
粉糊	33.2	4.00	1.33
OLEAN	1.0	0.50	0.01
水	2.0	0.00	0.00 %
乳化剂	0.5	0.00	0.00
其他	1.5	0.00	0.00 %
合计	100		1.33
每 30 克一份中总 DFAT			0.40 克

实例 12

淀粉比率 48 %

	质量	%脂肪	总 DFAT
淀粉	45.8	0.00	0.00 %
粉糊	49.2	2.70	1.33
OLEAN	1.0	0.50	0.01
水	2.0	0.00	0.00 %
乳化剂	0.5		
其他	1.5	0.00	0.00 %
合计	100		1.33
每 30 克一份中总 DFAT			0.40 克