



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105246355 B

(45)授权公告日 2020.03.31

(21)申请号 201480030449.0

克里斯托弗·詹姆斯·科

(22)申请日 2014.04.24

斯科特·L··沙利文

(65)同一申请的已公布的文献号

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224

申请公布号 CN 105246355 A

代理人 郑小粤

(43)申请公布日 2016.01.13

(51)Int.CI.

A23L 19/18(2016.01)

(30)优先权数据

13/904,889 2013.05.29 US

(56)对比文件

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

US 4929461 A,1990.05.29,

2015.11.26

WO 2006047129 A2,2006.05.04,

(86)PCT国际申请的申请数据

CN 1270630 C,2006.08.23,

PCT/US2014/035275 2014.04.24

WO 2012031001 A1,2012.03.08,

(87)PCT国际申请的公布数据

CN 102083326 A,2011.06.01,

W02014/193568 EN 2014.12.04

EP 0456747 A1,1991.11.21,

(73)专利权人 福瑞托一雷北美有限公司

CN 101193558 A,2008.06.04,

地址 美国德克萨斯州普兰诺拉季斯路7701

CN 1391443 A,2003.01.15,

(72)发明人 基斯·艾伦·巴伯

CN 101801215 A,2010.08.11,

贾斯汀·弗伦奇

审查员 董媛

吉里什·甘吉耶尔

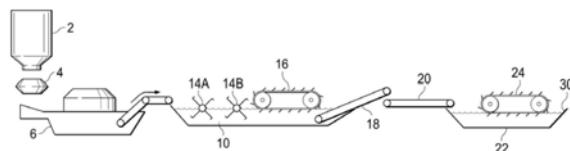
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

马铃薯片

(57)摘要

本申请公开了一种外表面附近比其内部具有更多油并且具有独特RVA谱的马铃薯片。本发明的马铃薯片的感官特性不亚于已知的和商业上可购得的马铃薯片。



1.一种马铃薯片,所述马铃薯片包括:

具有0.1016 cm至0.2032 cm之间厚度的马铃薯切片,所述马铃薯切片已经被洗涤并油炸至低于2重量%的含水量,以生产所述的马铃薯片,其中所述马铃薯片具有0.5或更高的表面油差异,其中,所述表面油差异被定义为:将所述马铃薯切片分为两个外三分之一体积部分和一个内三分之一体积部分,确定每个三分之一体积部分中的油含量,并且使用下列公式计算所述表面油差异:

表面油差异 = (外三分之一体积部分的平均含油量-内三分之一体积部分的含油量)/外三分之一体积部分的平均含油量;

其中,通过对所述马铃薯切片依次执行第一浸没油炸步骤和第二浸没油炸步骤来生产所述马铃薯片;

在所述第一浸没油炸步骤中,油的初始温度为320 °F至380 °F,最终温度为290 °F至330 °F,所述马铃薯切片的停留时间为80秒至180秒,并且在鼓泡终点之前或者稍后将所述马铃薯切片从所述第一浸没油炸步骤移除;和

在所述第二浸没油炸步骤中,所述油的温度高于340 °F并低于415 °F,并且所述马铃薯切片的停留时间短于10秒。

2.根据权利要求1所述的马铃薯片,其中所述厚度为0.1016 cm至 0.16002 cm之间。

3.根据权利要求1所述的马铃薯片,其中所述表面油差异为0.5至0.7之间。

4.根据权利要求1所述的马铃薯片,其中所述马铃薯片还具有第一RVA峰和第二RVA峰,其中(第二RVA峰/第一RVA峰)为0.25至0.45之间,并且其中所述第一RVA峰为6000至8100之间,其中,RVA分析在将所述马铃薯片脱脂之后进行,其中,所述RVA分析采用以下方案:将三克脱脂的马铃薯片样品和25克水在RVA容器中混合,并且立即插入RVA仪器中,其中,所述RVA分析的起始温度为30°C;在所述RVA分析的前10秒中,RVA桨在960 rpm下旋转,然后剩余的时间在160 rpm下旋转;在所述RVA分析的前三分钟,温度保持在30°C,然后在接下来的七分钟中升至95°C,接下来的四分钟保持在95°C,在之后的四分钟内跌至50°C,并且在所述RVA分析的最后一分钟保持在50°C;所述RVA分析的总时间为19分钟。

5.一种马铃薯片,所述马铃薯片包括:

具有0.1016 cm至0.2032 cm之间厚度的马铃薯切片,所述马铃薯切片已经被洗涤并油炸至低于2%重量的含水量,以生产所述的马铃薯片,其中所述马铃薯片具有第一RVA峰和第二RVA峰,其中(第二RVA峰/第一RVA峰)为0.25至0.45之间,并且其中所述第一RVA峰为6000至8100之间,其中,RVA分析在将所述马铃薯片脱脂之后进行,其中,所述RVA分析采用以下方案:将三克脱脂的马铃薯片样品和25克水在RVA容器中混合,并且立即插入RVA仪器中,其中,所述RVA分析的起始温度为30°C;在所述RVA分析的前10秒中,RVA桨在960 rpm下旋转,然后剩余的时间在160 rpm下旋转;在所述RVA分析的前三分钟,温度保持在30°C,然后在接下来的七分钟中升至95°C,接下来的四分钟保持在95°C,在之后的四分钟内跌至50°C,并且在所述RVA分析的最后一分钟保持在50°C;所述RVA分析的总时间为19分钟;

其中,通过对所述马铃薯切片依次执行第一浸没油炸步骤和第二浸没油炸步骤来生产所述马铃薯片;

在所述第一浸没油炸步骤中,油的初始温度为320 °F至380 °F,最终温度为290 °F至330 °F,所述马铃薯切片的停留时间为80秒至180秒,并且在鼓泡终点之前或者稍后将所述

马铃薯切片从所述第一浸没油炸步骤移除；和

在所述第二浸没油炸步骤中，所述油的温度高于340 °F并低于415 °F，并且所述马铃薯切片的停留时间短于10秒。

6. 根据权利要求5所述的马铃薯片，其中所述厚度为0.1016 cm至0.16002 cm之间。

马铃薯片

[0001] 发明背景

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请是于2011年11月30日提交的,共同未决的美国专利申请序列号13/308,285,标题为“具有减少的油含量的油炸食品”的部分继续申请,其技术公开内容以全文引用的方式并入本文中。

技术领域

[0004] 本发明涉及一种制作油炸马铃薯片的改进的方法和系统。

[0005] 相关技术的说明

[0006] 传统的马铃薯片产品通过将生马铃薯去皮切片、水洗这些切片以除去表面淀粉以及将马铃薯片在热油中油炸直到实现约1重量%至2重量%的含水量等基本步骤来制备。随后,该油炸切片被撒盐或调味并被包装。

[0007] 根据马铃薯的种类和环境生长条件,生马铃薯片通常具有75重量%至85重量%的含水量。当马铃薯片在热油中油炸时,水分开始沸腾。这导致细胞壁破裂以及孔和孔隙的形成,这使得油吸收至马铃薯片中,产生相当大的含油量。

[0008] 出于许多原因,马铃薯片的含油量是重要的。最重要的是它对马铃薯片整体感官合意性的贡献。太高的含油量使得马铃薯片油腻或油多,并因此对消费者来说不太理想。另一方面,可以使马铃薯片含油量非常低,但导致它们缺乏风味并且看起来质地粗糙。一些营养指南也指出,需要保持膳食低油或低脂肪。

[0009] 现有技术中已经进行了各种尝试来控制马铃薯片中的含油量。然而,过去的尝试或者是昂贵的,使用需要比所需脱油停留时间更长的技术,或不能保持期望的感官特性,如具有消费者熟悉的传统马铃薯片的味道和质地。

[0010] 因此,需要存在一种工艺使得实践者能够控制油炸马铃薯片的含油量并生产一种与传统马铃薯片相似的保持理想感官特性的新的最终产品。

[0011] 发明概述

[0012] 本发明提供了一种用于生产油炸马铃薯片的方法和系统。在一个实施例中,通过将洗涤过的马铃薯片浸没在第一温度下的热油中进行部分油炸,并且随后通过接触更高的第二温度的热油来进行最终油炸。在优选的实施例中,通过第二浸没式油炸步骤来完成最终油炸步骤。

[0013] 根据本发明生产的油炸马铃薯片可以含有比常规油炸马铃薯片低的油,但仍保持传统油炸马铃薯片的理想外观、味道和质地品质。

[0014] 当结合附图考虑时,通过本发明下面的详细说明,本发明的其他方面、实施例和特征将变得明白。附图是示意性的并且不是按比例画的。在附图中,各个附图中显示的每个相同或基本类似的组件由同一数字或符号来表示。为了清楚的目的,没有在每个图中标记每个组件。本发明的每个实施例中的每个元件也没有都被示出,其中本领域的技术人员可以理解本发明而无需示出这些元件。所有按引用并入本文中的专利申请和专利将以全文引用

的方式并入本文中。在冲突的情况下，以本发明说明书，包括定义，为准。

附图说明

[0015] 所附权利要求中列出了被认为是本发明特征的新特征。然而，本发明本身，以及优选的使用模式，其进一步的目的和优势，将在结合附图阅读时，通过参照以下示例性实施例的详细说明能得到最好的理解，其中：

- [0016] 图1是用于生产本发明的马铃薯片的方法和系统的一个实施例的示意图。
- [0017] 图2是用于生产本发明的马铃薯片的方法和系统的另一个实施例的示意图。
- [0018] 图3是用于生产本发明的马铃薯片的方法和系统的另一个实施例的示意图。
- [0019] 图4是显示了针对各种马铃薯片样品的RVA谱的图。

具体实施例

[0020] 本发明涉及一种用于生产油炸马铃薯片的方法和系统。在一个实施例中，本发明的马铃薯片可以具有低于已知的和商业上可购得的马铃薯片的含油量。通常，马铃薯片在热油中油炸时，水作为蒸气离开食品，并且切片吸收一些它们在其中油炸的油。以下所述的实施例涉及具有特定厚度范围并且在油炸前已经洗涤过的油炸马铃薯片。这样的油炸马铃薯片在本领域中被称为“马铃薯片 (potato chips)”并且可以与本领域中被称为“凯托马铃薯片 (kettle chips)”或凯托-油炸马铃薯片的较厚的、未洗涤就已经油炸的马铃薯片区分开来。在一个实施例中，设计本发明来降低，但不是消除，最终马铃薯片的整体含油量。

[0021] 图1描述了可以用于生产本发明的马铃薯片的优选系统。将料斗2中储存的完整马铃薯分配至切片装置4中，其将马铃薯片落入水洗槽6中。为了生产马铃薯片，将马铃薯切片，以生产具有0.040英寸至0.080英寸厚度的马铃薯切片，目标值是0.053英寸。在优选的实施例中，用于马铃薯片的切片厚度范围为0.040英寸至0.063英寸。本领域使用具有在此范围之上厚度的马铃薯切片来生产“凯托马铃薯片”和其他更厚的马铃薯产品，本领域技术人员不将其称为“马铃薯片”。

[0022] 在优选的实施例中，进入油炸锅的油炸油维持在约320°F至约380°F之间的初始温度，更优选约335°F至约370°F之间。根据本发明的不同实施例，可以使用任何常规的油炸介质，包括含有可消化和/或不可消化油的油炸介质。在一个实施例中，油炸锅是连续单流或多区油炸锅，其利用如桨轮14A和14B那样的设备，以及可浸没的输送带16，以控制通过油炸锅10的马铃薯片流(未显示)。

[0023] 在本发明的一个实施例中，将马铃薯片部分油炸至中间含水量，然后从油炸锅中移出，优选通过多孔环形输送带18(有时被称为输出输送带)。如果没有热油加入油炸油中或如果油在油炸过程中没有另外加热，在多孔环形输送带18接触油炸油的位置，油炸油具有约290°F至约330°F之间，更优选约300°F至约320°F之间的最终的部分油炸温度。在本文中使用的术语，第一浸没油炸步骤的最终的部分油炸油温是位于输出装置位置处的油温。对于连续的油炸工艺，输出装置通常将包括输出输送带18，如图1中所示，而对于批量工艺，输出装置通常将是多孔篮或输出输送带。在任一种情况中，最终的部分油炸油温是当马铃薯片通过输出装置从油中移出时位于马铃薯片位置处的油温度。

[0024] 在一个实施例中，离开油炸锅的马铃薯片具有约30重量%至约45重量%的含油量

以及高于2重量%的中间含水量,或在另一个实施例中,具有高于3重量%的中间含水量。在一个实施例中,中间含水量为约1.5重量%至约15重量%,或在另一个实施例中,中间含水量为约3重量%至约10重量%,或上述范围的组合。在一个优选的实施例中,部分油炸的马铃薯切片具有约2重量%至10重量%的含水量,且最优先具有约3重量%至6重量%的中间含水量。优选地,食品块的最终含水量低于约食品产品10重量%,且更优先低于约5重量%,最终含水量低于食品块的中间含水量。

[0025] 如图1所示,在一个优选的实施例中,部分油炸过的切片随后接受热油最终油炸步骤,通过将其转移至第二浸没油炸罐22中来完成。可以通过使用输出输送带18和可选的转移输送带20来进行在第一浸没油炸步骤和第二浸没油炸步骤之间的转移。在最优先的实施例中,转移输送带20以高于输出输送带18的速度运行,由此降低马铃薯片床的厚度,或基本上将马铃薯片在转移输送带上铺成单层。第二浸没罐22可以包括浸没器24,并且最终的马铃薯片可以流动越过前沿30,或通过另一个输出输送带(未显示)来移出。

[0026] 图2描述了热油最终油炸方法和系统的另一个实施例,其包括至少一个放置在输出输送带上的幕帘。热油幕帘46是从输出输送带18之上的油分配器44流出的穿过位于输出输送带上的马铃薯切片以及输出输送带的一定体积的油。优选地,热油幕帘46基本上跨越输出输送带的整个宽度。来自热油幕帘46的油可以被收集于位于输出输送带下面的其自身的容器中,该容器独立于用于浸没油炸的热油,来自热油幕帘46的油或者可以流至用于浸没油炸的热油中。用于热油幕帘的油从油源40被送入,可选地通过热交换器42,并进入至位于输出输送带18上方的油分配器44。在一个实施例中,油源40是新鲜油源或是翻新油源,而在另一个实施例中,油源40是与用于浸没式油炸锅10的相同的油。在另一个实施例中,热油幕帘的温度高于第一浸没油炸步骤的最终的部分油炸油温度。

[0027] 再在图3中描述的另一个实施例中,通过在油炸油10内部提供浸没的热油幕帘,将通过浸没在热油中油炸的产品接受热油最终油炸步骤。浸没的热油幕帘的一个实例通过图3的阴影区来描述。在图3中描述的实施例中,随着产品床50通过浸没器16下方,浸没式热油幕帘56由位于产品床50上方的至少一个热油分配器54提供。浸没器。在优选的实施例中,随着产品床50由浸没器16移动至输出输送带18,浸没式热油幕帘56由位于产品床50下方的至少一个热油分配器54进行补给。浸没器油分配器54可以通过由热交换器42加热的新鲜油源40供给,但也可以全部或部分由油炸锅循环的油进行供给。

[0028] 因为只需要短的热油最终油炸时间来实现本发明的优势,浸没式热油幕帘可以表示为位于浸没器16和输出输送带18之间的狭窄油带或区域。由于再循环排油系统62位于接近油炸锅的产品离开端,所以热油被限制于油炸锅内部接近油分配器54的区域。再循环系统使用至少一个泵58和热交换器60以将油循环至油炸锅的产品输入端。这保持了一个界限清楚的紧邻浸没器16和输出输送带18的热油区域,构成浸没式热油幕帘56。

[0029] 申请人已经测量了在不同产品温度和含水量下马铃薯切片内部的水蒸气压力。已经发现,为了维持马铃薯片内部的水蒸气压力高于14.7psia(或约大气压力),在1%至2%的含水量范围的产品温度必须为约270°F以上至310°F。因此,申请人推断产品温度必须至少这么高以使得马铃薯片内部的水蒸气抵御通过毛细作用吸收的油。事实上,产品温度很可能还要高于这些温度来克服同样有利于吸收油的重力和毛细力,并且如果使用水蒸气将马铃薯片的空隙中的油排出,肯定需要更高的温度。而且,油温必须比期望的产品温度更

高,以满足油和产品之间的商业需要的高速热传输。事实上,申请人已经发现了在最终油炸步骤中使用340°F的油温时,与在一个油炸步骤中油炸至其最终含水量的产品相比,在最终产品中没有油被去除或吸收。相比之下,290°F的最终油炸油温使得最终产品吸收更多油,而390°F的最终油炸油温度使得最终产品中吸收了较少的油。

[0030] 在一个实施例中,用于第二浸没油炸步骤中的油的温度至少约350°F,并且在一个优选的实施例中,至少约385°F。在一个优选的实施例中,第二浸没油炸步骤中的油的温度高于340°F并低于415°F。在另一个实施例中,第一油炸步骤中的最终的部分油炸油温和最终油炸步骤中的初始的最终油炸油温之间的差值至少是30°F。在一个优选的实施例中,差值至少是50°F。

[0031] 在一个实施例中,通过将马铃薯切片浸没于第一温度的油中,进行第一油炸步骤,接着是通过在第二温度的热油中的浸没式油炸的第二油炸步骤,该温度高于第一温度。对于马铃薯切片进行连续浸没油炸的已知工艺使用350°F至360°F的初始油温,约250°F至320°F的最终油温和约190秒的停留时间。如果没有将热油加入系统中,油随着油炸食品块的过程而冷却。马铃薯切片以约1.4重量%的含水量离开这一油炸过程。在本文中所述的本发明方法的一个实施例中,将马铃薯切片在约相同的初始油温和相同的连续油炸设备中浸没式油炸,但停留时间缩短至约80秒至180秒,或在一个优选的实施例中,停留时间缩短至约80秒至130秒。随后,如上所述,从热油中移出切片,优选地作为输出输送带上的产品床而被移出,并通过将切片转移至第二浸没油炸步骤中接受最终油炸。

[0032] 在一个优选的实施例中,第二浸没油炸步骤是短时、高温浸没式油炸步骤。在这个实施例中,来自第一步骤的输出输送带可以将部分油炸的马铃薯切片送入至第二体积的油中,所述第二体积的油的温度被维持在比用于第一浸没式油炸步骤的油更高的温度。在油炸步骤之间可以使用超过一台输送带,或不同的转移装置。对于部分油炸过的马铃薯切片,在第二浸没油炸锅中的停留时间优选短于约10秒,并且更优选短于约5秒,使得马铃薯切片的含水量至低于2重量%的最终含水量。可以通过任何常规装置,如第二输出输送带、多孔篮或流过油炸锅末端的堰,从第二体积的油中移出最终油炸的马铃薯切片。

[0033] 申请人已经发现了本发明的工艺具有几个惊人的优于已知油炸方法的优势。

[0034] 首先,与已知浸没油炸工艺制作的食品产品相比,由本发明制作的油炸食品产品具有更低的油含量。通常,本文中所述的方法可以用于控制含油量,使得最终含油量与常规油炸的马铃薯切片相似,或在另一个实施例中,低于常规油炸的马铃薯切片。在一个实施例中,通过本发明的方法生产的马铃薯切片具有约30%的含油量,而仅使用常规浸没式油炸步骤生产的马铃薯切片将具有约35%的含油量。这种结果是惊人的,因为本发明的油炸食品还具有与通过已知的油炸方法生产的油炸食品相似的风味、颜色和质地特征。即使本发明不受理论限制,申请人认为热油最终油炸步骤以多种方式控制了含油量。

[0035] 油炸油的粘度通常随着温度的增加而降低。申请人认为用于本发明的最终油炸步骤的较热的油更加有效地从输出输送带的切片上排掉。

[0036] 热油还可能引起片温度的快速提高,这将马铃薯切片内部残留的大部分水转化成离开切片的水蒸气。申请人认为这种快速转化成水蒸气在浸没式油炸过程中还将喷射出一部分已经吸收至切片中的油。实际上,申请人已经分析了根据常规方法油炸的马铃薯片内部和表面上的油分布位置,并且将其与根据本文中所述的本发明方法油炸的那些进行比

较。申请人已经发现了油分布位置的显著差异,认为这给予了优于现有技术马铃薯片的优势。申请人测试了一系列马铃薯片,从商业可购得的样品和根据之前已知的方法在实验室条件下油炸的样品,到根据本文中所述的本发明的方法制得的样品。已经发现了与已知现有技术的切片相比,本发明的马铃薯片在外表面附近相对于薯片内部具有更多的油。

[0037] 为了对油分布位置进行分析,申请人对已知的和本发明的马铃薯片样品进行了CT(计算机断层扫描)扫描。通过首先选择用于样品的来源,来准备用于CT扫描的每种样品。商业上可购得的样品包括依据商标Lay's Classic、Walkers、Walkers Light、Reduced Fat Ruffles和Lay's Light销售的马铃薯片。在本文中分析的商业上可购得的减脂马铃薯片是通过常规地油炸马铃薯切片并且在从热油油炸步骤中移出后从薯片上机械脱油(通常通过在其上面通过高速空气或蒸气)来制备的。本发明的马铃薯片包括在不同条件下油炸的样品,具有的按重量计总含油量的范围在大致等于Lay's Classic的含油量到大致等于上述商业上可购得的减脂马铃薯片的含油量。

[0038] 从每种样品中选择相对平的马铃薯片,并且将该片破碎成边长为约2厘米的大致正方形的碎片。然后将2cm正方形碎片粘附在样本支架上并且放入CT扫描仪中,并且将所得到的图像颜色针对密度进行编码。CT扫描仪是Sky-scan 1172计算机断层扫描x-射线扫描仪,并且使用Sky-scan 1172软件来显示原始图像。扫描仪设置如下:中间相机像素--2K;像素尺寸--5~7 μm ;旋转分离度--0.3度;平均--7帧;随机移动--5。还使用NRecon软件重建了原始图像。使用CATn和CTVol软件以及Microsoft Excel进行了图像分析。当图像是针对密度对颜色进行编码时,油和马铃薯淀粉显示为不同的颜色,并且CT扫描仪软件可以确定每个组分的总体积和百分比体积。将每个切片的数据按体积均分成三部分,每三分之一体积部分由(2cm) x (2cm) x (1/3切片厚度)组成。换句话说,每个外侧三分之一部分由样品碎片的两个4平方厘米外表面之一组成,并且内部三分之一部分没有包括样品碎片的任一个4平方厘米外表面。然后通过计算机算法来分析数据,以确定每三分之一部分切片中含有多少油。对于每个样品,在外侧三分之一部分比内部三分之一部分发现了更多油。然而,本发明的马铃薯切片在外侧三分之一部分比内部三分之一部分中具有惊人的更多的油。

[0039] 可以通过从外三分之一部分中的平均含油量减去中间三分之一部分中的含油量,再除以外三分之一部分的平均含油量,来定量马铃薯切片的内部和外部之间的油分布。如本文中使用的,术语马铃薯片的表面油差异应当被定义为((外三分之一部分的平均含油量)-(内三分之一部分的含油量))/(外三分之一部分的平均含油量)。表面油差异计算中使用的所有含油量是被作为总的油体积的百分比来测量的,如使用以上所述的CT扫描程序和方法来测定。换句话说,本发明的一个样品在外三分之一部分中具有40.5%的总油体积,在另外三分之一部分中具有46%的总油体积,以及在内三分之一部分中具有13.5%的总油体积。对于所有测试的样品,表面油差异范围为约0.15至约0.7。依据商标Walkers Light、Reduced Fat Ruffles和Lay's Light销售的低油品种呈现出0.15至0.25的表面油差异。Lay's Classic具有0.45的表面油差异。本文中所述的本发明马铃薯片的四个分开的样品呈现出高于0.5的表面油差异,范围为0.52至0.69。因此,在一个实施例中,本文中的本发明的马铃薯片具有0.5或更高的表面油差异,或在另一个实施例中,具有0.5至0.7之间的表面油差异。

[0040] 申请人提出如下理论:因为变成本发明的马铃薯片经历了与现有技术或已知马铃

薯切片不同的热经历,最终产品的马铃薯淀粉也可以呈现出与已知马铃薯片不同的特征。实际上,申请人已经发现了本发明马铃薯片的马铃薯淀粉与已知或商业上可购得的马铃薯片相比呈现出独特的RVA(快速粘度分析仪)曲线。为了分析这种淀粉性质,申请人制备了如下用于RVA分析的马铃薯片样品:将马铃薯片样品剁成细颗粒,并且使用Buchi Soxhlet Extraction Unit B-811从每个样品提取残留的油炸油。通过基本上消除由于样品之间的不同含油量引起的对RVA结果的任何影响,将马铃薯片样品脱脂使得分析集中于马铃薯淀粉。

[0041] 接着,将三克脱脂的马铃薯片样品和25克水在RVA容器中混合,并且立即插入RVA仪器中。RVA分析的起始温度为30℃。在分析的前10秒中,RVA桨在960rpm下旋转,然后剩余的时间在160rpm下旋转。在分析的前三分钟,温度保持在30℃,然后在接下来的七分钟中升至95℃,接下来的四分钟保持在95℃,在以后的四分钟内跌至50℃,并且在测试的最后一分钟保持在50℃。分析的总时间为19分钟。以上所述的样品制备和RVA分析实验方案在本文中被称为“RVA实验方案”,并且对于涉及具有特定RVA特征的马铃薯片的权利要求,打算使用RVA实验方案来测量这样的RVA特征。

[0042] 所得到的RVA曲线被描述于图4中。本发明马铃薯片的每条曲线402和404分别具有第一峰412和410,以及第二峰416和414。将量(峰2/峰1)相对于x-轴上的(峰1)绘制于y-轴上时,本发明的马铃薯片占据了图上没有被受测试的其他样品的数据点所占据的区域。特别地,对于申请人分析的所有本发明的样品,RVA曲线的(峰2/峰1)值在0.25至0.45之间,而RVA曲线的峰1值在6000至8100之间。所有其他测试的样品的数据点都在这些范围外。因此,在一个实施例中,本发明的马铃薯片具有第一RVA峰和第二RVA峰,其中(第二RVA峰/第一RVA峰)在0.25至0.45之间,并且其中所述第一RVA峰在6000至8100之间。

[0043] 根据通过受训的感官小组对已知的和本发明的马铃薯片进行分析的结果,已知的切片和本发明的切片之间的油分布位置和RVA差异是特别惊人的。询问一组特定培训来限定和描述参照马铃薯片和测试马铃薯片之间的差异的感官分析家,以评价几种相比于参照的不同马铃薯片样品,包括本发明的具有35%,33%和28%的油含量的马铃薯片,连同两种商业上可购得的35%和38%油含量的Lay's马铃薯片,通过油炸后机械脱油生产的两种商业上可购得的低油马铃薯片,以及根据已知油炸方法在加工实验室制得的两种常规的35%和36%油的马铃薯片样品。感官小组将本发明的33%和35%油的马铃薯片分别分级为与参照样品略不同和非常少的不同。28%油含量的本发明的马铃薯片样品被分级为明确不同,但差异小于任一种商业上可购得的低油样品。然而,28%油含量的样品中的差异的主要驱动因素是油中的异味。对于所有本发明样品给出的质地等级不亚于参照样品。油含量略低的本发明样品被感知为非常少的差异或略有差异的事实可以由以下解释:与马铃薯片中间附近发现的油含量相比,那些马铃薯片表面上存在更多的油。食用马铃薯片时,表面附近的油可被立即感知。如果油风味自身没有被描述为异味,即使非常低油的本发明马铃薯片也很可能被感知为与参照略有差异或非常少的差异。

[0044] 申请人已经观察到使用之前的浸没式油炸方法油炸一般的马铃薯切片时,在油中约80秒至130秒的停留时间后,油炸锅内的马铃薯切片的鼓泡明显减慢被称为鼓泡终点。鼓泡终点将根据马铃薯切片特征和油温而改变,但无论什么条件,鼓泡终点是由本领域技术人员视觉感知的。申请人认为,在该点处,马铃薯切片内部留余的水已经不像之前那么有效

地转变至水蒸气了，并且在鼓泡终点后，油开始吸收至马铃薯切片中。如本文中所述的，在一个实施例中，申请人建议在鼓泡终点之前或稍后将马铃薯切片从第一油炸步骤移出，并将其接受短时/较高温度的最终油炸步骤，以除去余留的水分并减少最终产品的含油量。在一个实施例中，在鼓泡终点(之前或之后)的约10秒内，将马铃薯切片从第一油炸步骤移出。在另一个实施例中，在鼓泡终点后短于约50秒，将马铃薯切片从第一油炸步骤移出，并且在一个优选的实施例中，在鼓泡终点后短于约30秒，将马铃薯切片从第一油炸步骤移出。申请人已经发现，当马铃薯切片随后被转移至油较热的油进行最终油炸步骤时，随着切片中余留的水转变至水蒸气，马铃薯切片迅速发生鼓泡。此外，由于在第二油炸步骤过程中，食品块一直很热，马铃薯片内部存在的水蒸气将较长时间保持蒸气状态并在冷却过程中阻止油的吸收。

[0045] 其次，用于进行本发明方法的设备可以容易地在现有油炸设备上改装。可以改装的设备降低了实施本发明方法的主要成本。可能更重要的是，本发明的方法可以显著提高现有油炸设备的生产能力和生产量。如上所述，用于马铃薯片的浸没油炸时间可以从约190秒缩短至80至130秒(优选，约100-120秒)。当根据本发明进行改造时，这一减少的油炸时间可以使得具有每小时生产6000磅的油炸食品块的生产能力的现有油炸锅可以每小时生产约10000磅的油炸食品块。最终，因为食品在油炸油中花费较短时间，并且因为油炸锅具有增加的生产量，由于较低的工作周期和潜在的较高的新鲜油的补给率，油的质量将更好。最后，以较高生产量生产的本发明的马铃薯片显示出与参照和商业上可购得的马铃薯片相似的质地和风味，但分析检查时显示出不同的油分布位置和马铃薯淀粉的RVA曲线。

[0046] 现在对于本领域人员明显的是，本文在此描述的方法和系统可以用于生产具有受控含油量但保持常规油炸食物片的所需特征的马铃薯片。虽然本发明已经通过优选实施例的方法进行了描述，已经证实在不背离本发明的精神和范围可以使用其它改进和修改。在此使用的术语和表述已经用作说明书的术语并且不是限制；并且因此并非旨在排出等效物，而是相反，在不背离本发明的精神和范围的情况下，意图涵盖任何和全部可能采用的等效物。

[0047] 总之，虽然本发明已经参考优选实施例特定显示并描述，本领域技术人员将理解在不背离本发明的精神和范围下可以进行各种形式和细节上的改变。

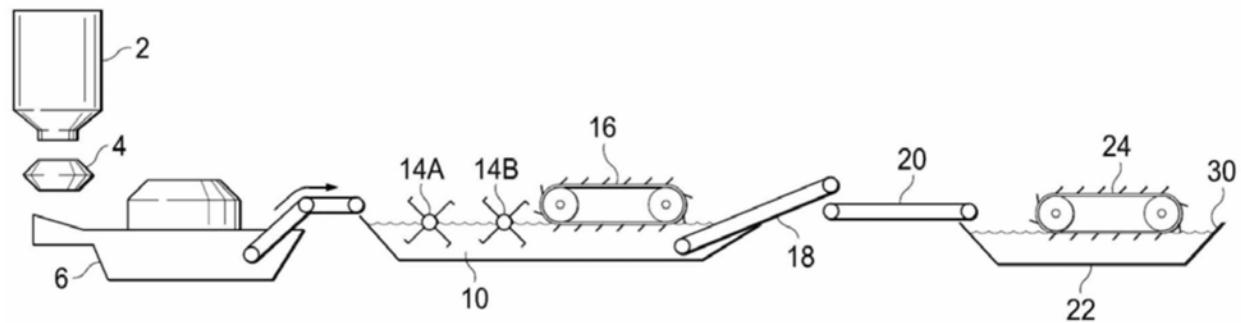


图1

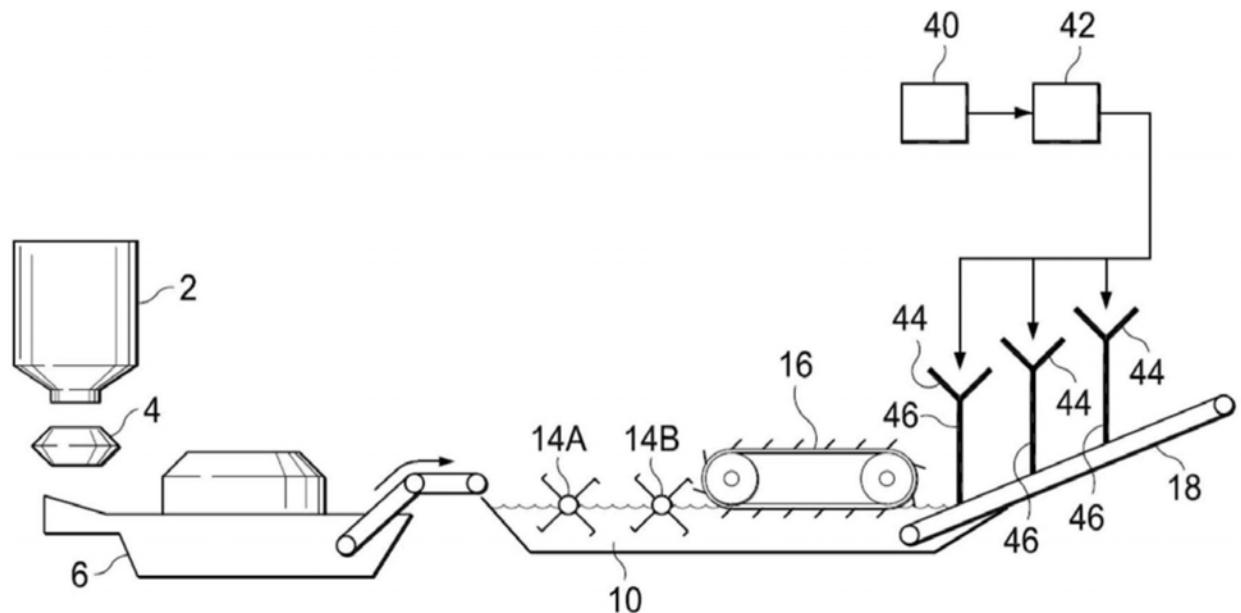


图2

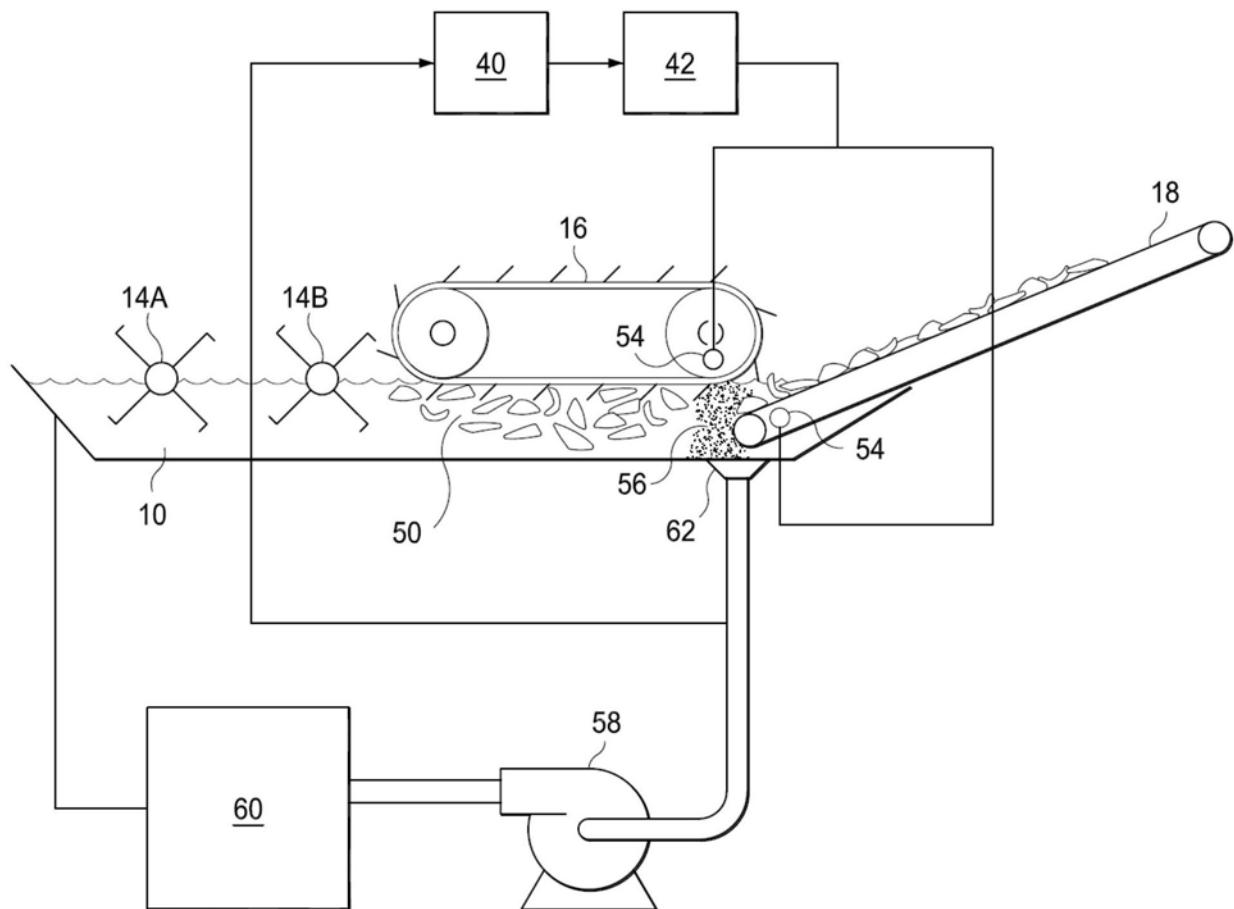


图3

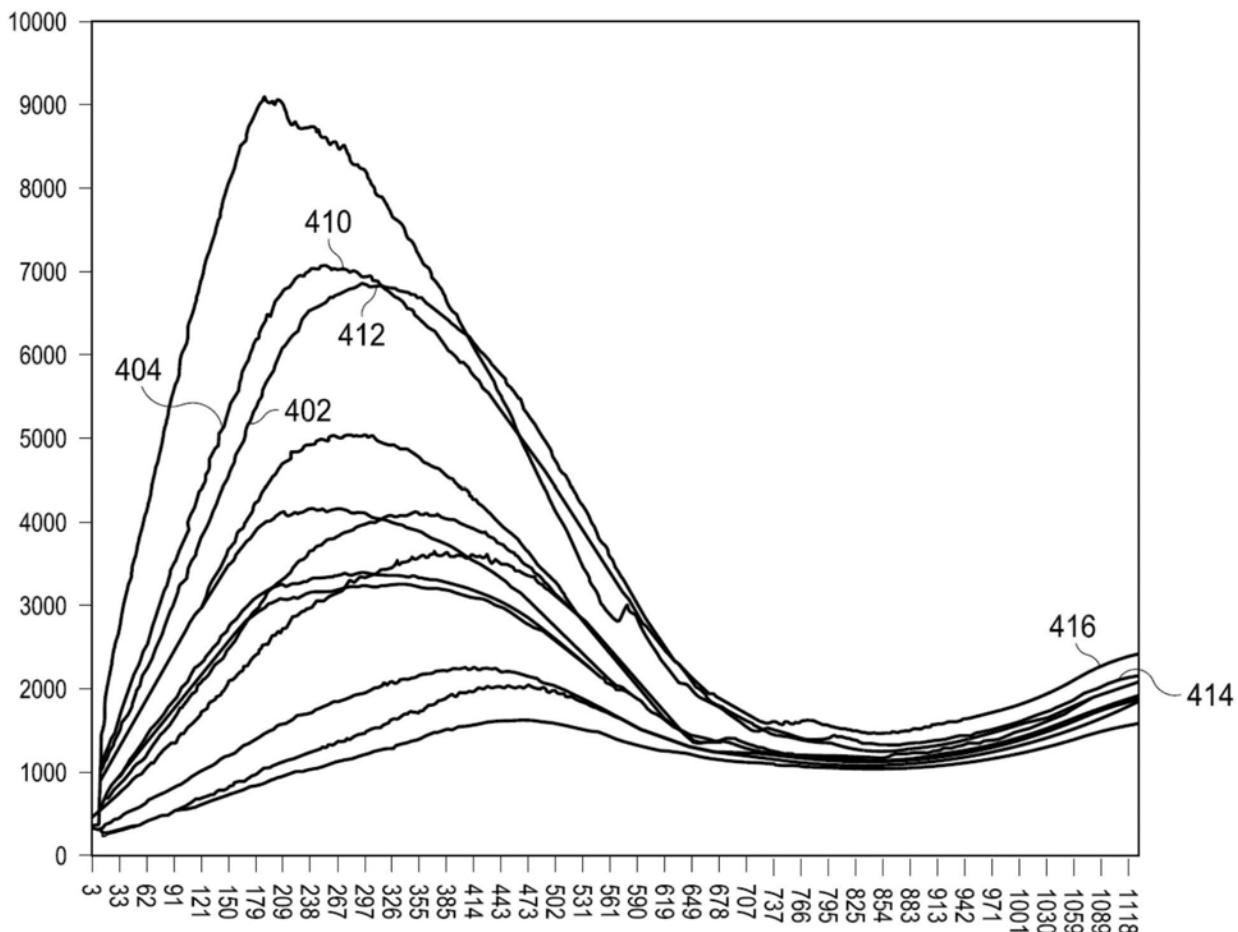


图4