

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6568847号  
(P6568847)

(45) 発行日 令和1年8月28日 (2019.8.28)

(24) 登録日 令和1年8月9日 (2019.8.9)

(51) Int.Cl. F I  
A 2 3 L 19/18 (2016.01) A 2 3 L 19/18

請求項の数 2 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2016-516656 (P2016-516656)	(73) 特許権者	500208519
(86) (22) 出願日	平成26年4月24日 (2014.4.24)		フリトーレイ ノース アメリカ インコ
(65) 公表番号	特表2016-519954 (P2016-519954A)		ーボレイテッド
(43) 公表日	平成28年7月11日 (2016.7.11)		FR I T O - L A Y N O R T H A M E
(86) 国際出願番号	PCT/US2014/035275		R I C A , I N C .
(87) 国際公開番号	W02014/193568		アメリカ合衆国 7 5 0 2 4 - 4 0 9 9
(87) 国際公開日	平成26年12月4日 (2014.12.4)		テキサス州 プラノ レガシー ドライブ
審査請求日	平成29年4月21日 (2017.4.21)		7 7 0 1
(31) 優先権主張番号	13/904,889	(74) 代理人	100105957
(32) 優先日	平成25年5月29日 (2013.5.29)		弁理士 恩田 誠
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)	(74) 代理人	100068755
			弁理士 恩田 博宣
		(74) 代理人	100142907
			弁理士 本田 淳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ポテトチップスの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ポテトチップスの製造方法であって、  
 0.040インチ～0.080インチ（0.102センチメートル～0.203センチメートル）の間の厚さにポテトをスライスする工程と、  
 ポテトスライスを洗浄する工程と、  
 290°F～330°F（143.3～165.6）の間の第一温度で、80秒～130秒の第一滞留時間の間、2質量%を超える中間水分含有量となるまで前記ポテトスライスを揚げ、バブルエンドポイントの前又は直後にポテトスライスを第一フライ工程から取り除く工程と、

340°Fよりも高く415°Fよりも低い（171.1よりも高く212.8よりも低い）第二温度で、10秒未満の第二滞留時間の間、2質量%未満の最終水分含有量となるまで前記ポテトスライスを揚げる工程と、からなり、

得られた前記ポテトチップスは0.5以上の表面油差を有することを特徴とする、ポテトチップスの製造方法。

【請求項 2】

ポテトチップスの製造方法であって、  
 0.040インチ～0.080インチ（0.102センチメートル～0.203センチメートル）の間の厚さにポテトをスライスする工程と、  
 ポテトスライスを洗浄する工程と、

290 °F ~ 330 °F ( 143 . 3 ~ 165 . 6 ) の間の第一温度で、80 秒 ~ 130 秒の第一滞留時間の間、2 質量 % を超える中間水分含有量となるまで前記ポテトスライスを揚げ、バブルエンドポイントの前又は直後にポテトスライスを第一フライ工程から取り除く工程と、

340 °F よりも高く 415 °F よりも低い ( 171 . 1 よりも高く 212 . 8 よりも低い ) 第二温度で、10 秒未満の第二滞留時間の間、2 質量 % 未満の最終水分含有量となるまで前記ポテトスライスを揚げる工程と、からなり、

得られた前記ポテトチップスは第一 R V A ピーク及び第二 R V A ピークを有し、( 第二 R V A ピーク / 第一 R V A ピーク ) の値は 0 . 25 ~ 0 . 45 の間であり、第一 R V A ピークの値は 6000 ~ 8100 の間であることを特徴とする、ポテトチップスの製造方法

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、フライドポテトチップスの製造のための改良された方法及びシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来のポテトチップス製品は、皮を剥いた生のじゃがいもをスライスし、表面の澱粉を除去するためにスライスを水洗浄し、水分含有量が約 1 質量 % ~ 2 質量 % になるまで熱油でポテトスライスを揚げるといった基本的な工程によって調理される。その後、フライドスライスには塩が加えられ、あるいは味付けされて包装される。

20

【0003】

生のポテトスライスは通常、じゃがいもの種類や環境成長条件に応じて 75 質量 % ~ 85 質量 % の水分を含んでいる。ポテトスライスを熱油で揚げると、この水分が沸騰する。その結果、細胞壁の破壊を引き起こし、ポテトスライスに有意な量の油分を吸収させ得る穴及び空間を生じさせる。

【0004】

ポテトチップスに含まれる油分は、多くの理由で重要である。最も重要なのは、ポテトチップスの望まれる官能特性全体に対する貢献である。油含有量が多過ぎるとチップスは油っこくなり、従って消費者に好ましいものでなくなる。一方、チップスの油の量を少なくすることも可能であるが、味気がなくなり、食感が悪くなる。また、いくつかの栄養ガイドラインでは、油や脂肪の少ない食事を維持することが望ましいと示されている。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

先行技術において、ポテトチップスの油含有量を制御するために多くの試みがなされてきた。しかしながら、これまでの試みは望ましい脱油滞留時間よりも長い時間を要する高価な利用技術となってしまうか、従来のポテトチップスの消費者に親しまれている風味や食感等の望まれる官能特性を維持することができなかった。

40

【0006】

従って、専門家がフライドポテトチップスの油含有量を制御し、且つ従来のポテトチップスと同様の望まれる官能特性を維持する新規な最終製品の製造を可能にする工程が必要とされている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

提案された発明は、フライドポテトチップスを製造するための方法及びシステムを提供する。一実施形態において、洗浄されたポテトスライスは第一温度で熱油に浸漬されることによってパーフライングされ、その後、より高温である第二温度で熱油に接触させることによって揚げ終わられる。好ましい実施形態においては、最終フライ工程は第二浸漬フ

50

ライ工程により達成される。

【 0 0 0 8 】

本発明に従って製造されたフライドポテトチップスは従来のフライドポテトチップスよりも油含有量が少ないが、従来のフライドポテトチップスの望まれる見た目、風味、及び食感の品質を維持している。

【 0 0 0 9 】

添付の図面と併せて考慮することによって、本発明についての以下の詳細な説明から本願の他の態様、実施形態、及び特徴が明らかとなるであろう。添付の図面は概略であり、一定の縮尺で描かれることは意図していない。図面において、様々な図面に示される同一の、又は実質的に類似の構成要素の各々は、単一の数字又は記号で表されている。明確性のため、必ずしも全ての構成要素が全ての図面において符号付けされている訳ではない。本発明の各実施形態の全ての構成要素について、当業者が本発明を理解する際に必要でない場合は図示されない。本明細書に参考として組み込まれた全ての特許出願及び特許は、その全体が参考として援用される。矛盾が生じる場合には、定義を含めて、本明細書が優先する。

【 0 0 1 0 】

本発明に特有であると考えられる新規な特徴が、添付の特許請求の範囲に記載されている。しかしながら本発明自体は、好ましい使用モード、さらにはその目的及び利点と同様に、例示的な実施形態についての以下の詳細な説明を添付の図面と併せて参照することによって、最もよく理解することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】本発明のポテトチップスを製造するために用いられる方法及びシステムの一実施形態の概略図である。

【図 2】本発明のポテトチップスを製造するために用いられる方法及びシステムの別の実施形態の概略図である。

【図 3】本発明のポテトチップスを製造するために用いられる方法及びシステムの別の実施形態の概略図である。

【図 4】様々なポテトチップスのサンプルの R V A プロファイルを示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

本発明の目的は、フライドポテトチップスを製造するための方法及びシステムにある。本発明のポテトチップスは一実施形態において、既知及び市販のポテトチップスよりも油含有量が少ない。一般に、ポテトスライスを熱油で揚げると、水分が蒸気として食品から蒸発し、スライスはその中で揚げられている油の一部を吸収する。以下に説明する実施形態は、特定の範囲の厚さを有し、且つ揚げる前に洗浄されたフライドポテトスライスを対象とする。このようなフライドポテトスライスは当該技術分野において「ポテトチップス」と呼ばれ、より厚く、洗浄されていないポテトスライスであって当該技術分野において「ケトルチップス」又は釜揚げチップスと呼ばれる揚げられたポテトスライスから区別することができる。本発明は一実施形態において、完成したポテトスライスの油含有量全体を低減するが、完全に除去することはないように設計される。

【 0 0 1 3 】

図 1 は、本発明のポテトチップスを製造するために用いることのできる好適なシステムを示す。ホッパー 2 に貯蔵された全てのじゃがいもは、水洗浄機 6 内にポテトスライスを落とすスライス装置 4 に分配される。ポテトチップスを製造するため、じゃがいもは狙い値を 0 . 0 5 3 インチ ( 0 . 1 3 5 センチメートル ) として 0 . 0 4 0 インチ ~ 0 . 0 8 0 インチ ( 0 . 1 0 2 センチメートル ~ 0 . 2 0 3 センチメートル ) の間となるような厚さを有するポテトスライスを製造するようにスライスされる。好ましい実施形態においては、ポテトチップスのためのスライスの厚さの範囲は 0 . 0 4 0 インチ ~ 0 . 0 6 3 インチ ( 0 . 1 0 2 センチメートル ~ 0 . 1 6 0 センチメートル ) である。この範囲を超える

厚さのポテトスライスとは当該技術分野における「ケトルチップス」や他のより厚いポテト製品に用いられ、当業者はこれらを「ポテトチップス」とは呼ばない。

【0014】

好ましい実施形態においては、フライヤーに入れられる揚げ油は約320°F～約380°F（約160.0～約193.3）、より好ましくは約335°F～約370°F（約168.3～約187.8）の間の初期温度に維持される。本発明の様々な実施形態に従って、消化性油及び非消化性油の少なくとも一方を有するフライ用媒体を含む任意の従来のフライ用媒体を用いることができる。一実施形態においてフライヤーは、フライヤー10を通したポテトスライス（図示なし）の流れを制御するためのパドルホイール14A、14B及び浸漬コンベアベルト16のような装置を用いた連続的シングルフロー、又はマルチゾーンフライヤーである。

10

【0015】

本発明の一実施形態において、ポテトスライスは中間水分含有量までパーフライングされた後、好ましくは（時に、取出コンベアと呼ばれる）有孔無端ベルトコンベア18によってフライヤーから取り除かれる。熱油が揚げ油に追加されない場合、あるいは油がフライ中に加熱されない場合、有孔無端ベルトコンベア18が揚げ油に接触する位置において、揚げ油は約290°F～約330°F（約143.3～約165.6）、より好ましくは約300°F～約320°F（約148.9～約160.0）の間の最終パーフライング温度となる。最終パーフライング油温という用語は本明細書で用いられる場合、第一浸漬フライ工程の取出手段の位置における油温のことをいう。連続的なフライ工程のため、取出手段には一般に図1に示すような取出コンベア18が含まれ、バッチ処理のため、取出手段は一般に有孔バスケット又は取出コンベアとなるであろう。何れの場合においても、最終パーフライング油温は取出手段によって油から取り除かれたポテトスライスの位置における油の温度のことをいう。

20

【0016】

一実施形態において、ポテトスライスは約30質量%～約45質量%の間の油含有量と、2質量%を超える、あるいは別の実施形態においては3質量%を超える中間水分含有量とを含んだ状態でフライヤーから排出される。一実施形態において中間水分含有量は約1.5質量%～約15質量%の間であり、別の実施形態においては約3質量%～約10質量%の間、あるいは上記範囲の組み合わせである。好ましい実施形態においては、パーフライングされたポテトスライスは約2質量%～10質量%の間、最も好ましくは約3質量%～6質量%の間の中間水分含有量を有している。好ましくは、ポテトスライスの最終水分含有量はポテトスライスの内の約10質量%未満、より好ましくは約5質量%未満であり、ポテトスライスの中間水分含有量以下である。

30

【0017】

図1に示すように、パーフライングされたスライスはその後、好ましい実施形態においてはそれらを第二浸漬フライ槽22に移送することによって達成されるような、熱油の最終フライ工程にかけられる。第一浸漬フライ工程と第二浸漬フライ工程との間の移送は、取出コンベア18と、必要に応じて移送コンベア20とを用いることによって実現することができる。最も好ましい実施形態においては、移送コンベア20は取出コンベア18よりも速い速度で運転し、従って、ポテトチップス層の厚さを薄くし、あるいは移送コンベア上でポテトチップスを実質的に単層化する。第二浸漬槽22は浸漬ベルト24を含んでもよく、完成したポテトチップスはフロントリップ30を越えて流れ、あるいは別の取出コンベア（図示なし）によって取り除くことができる。

40

【0018】

図2は、取出コンベア上に配置された少なくとも一つの熱油カーテンを含む熱油の最終フライ方法及びシステムの別の実施形態を示す。熱油カーテン46は、取出コンベア18上のオイルディスペンサ44から取出コンベア上のポテトスライス及び取出コンベアを通して流れる油のことをいう。好ましくは、熱油カーテン46は実質的に取出コンベアの幅全体に及ぶ。熱油カーテン46からの油は浸漬フライに用いられる熱油から分離したそれ

50

自身の容器内であって取出コンベアの下に集めるか、あるいは浸漬フライに用いられる熱油内に流すことができる。熱油カーテンに用いられる油は必要に応じて熱交換器42を介して、オイル供給源40から取出コンベア18上のオイルディスペンサ44内へ供給される。一実施形態においてオイル供給源40は新鮮な油又は再生油の供給源であるが、別の実施形態においてオイル供給源40は浸漬フライヤー10で用いるのと同じ油である。一実施形態において、熱油カーテンの温度は第一浸漬フライ工程の最終パーフライング油温よりも高い。

#### 【0019】

図3に示すさらに別の実施形態において、熱油による浸漬により揚げられた製品は、揚げ油10に浸漬された熱油カーテンを提供することによって熱油の最終フライ工程にかけることができる。浸漬された熱油カーテンの一例は、図3の網掛け領域56によって示されている。図3に示す実施形態において、浸漬された熱油カーテン56は、浸漬装置16の下を通過する時に製品層50の上に配置された少なくとも一つの熱油ディスペンサ54によって提供することができる。好ましい実施形態においては、浸漬された熱油カーテン56は、それが浸漬装置16から取出コンベア18へ移動する時に、製品層50の下に配置された少なくとも一つのオイルディスペンサ54によって補充される。オイルディスペンサ54は熱交換器42によって加熱された新鮮な油の供給源40によって給油されることができるが、その全部又は一部について、フライヤーからの再利用された油の供給を受けることもできる。

#### 【0020】

本発明の利点を実現するためには熱油の最終フライ時間を短くすることが求められるため、浸漬された熱油カーテンは、浸漬装置16と取出コンベア18との間の油についての狭帯域又は狭領域を表すことができる。再循環システム排水路62がフライヤーの製品出口端近くに配置されているため、熱油はオイルディスペンサ54の近くのフライヤー内の領域に制限される。再循環システムは油をフライヤーの製品入口端に循環させるため、少なくとも一つのポンプ58及び熱交換器60を用いる。これにより、浸漬された熱油カーテン56を構成する浸漬装置16及び取出コンベア18に近接する熱油の明確に定義された領域を維持する。

#### 【0021】

本出願人は、製品温度及び水分含有量が異なることによってポテトスライス内の水分の蒸気圧が変化することを特定した。ポテトチップス内の蒸気圧を14.7 psia (0.1014 MPa) (あるいは、大気圧とほぼ同じ圧力) より高く維持するため、製品温度は1% ~ 2%の範囲の水分含有量において約270 °F ~ 310 °F (約132.2 ~ 154.4 °C) より高くしなければならないことが発見された。従って本出願人は、毛管作用を介した油の吸収に抵抗するポテトチップス内の水蒸気のため、製品温度は少なくともこの高さにしなければならないということを理論化した。実際には、油の吸収を有利にし得る重力及び毛管力に抵抗するため、製品温度はおそらくこれらの温度よりもさらに高くする必要があるであろうし、ポテトチップス内の空間から油を排出するために水蒸気を利用する場合は確実に、より高くする必要があるであろう。また、油と製品との間の熱伝達について商業的に必要とされる高い効率を実現するため、油温は所望の製品温度よりも高くしなければならない。実際には、本出願人は340 °F (171.1 °C) の温度の油が最終フライ工程において用いられる時、一回のフライ工程で最終水分含有量になるまで揚げられた製品と比較して、最終製品において油が全く除去されておらず、全く吸収されてもいないことを発見した。対照的に、290 °F (143.3 °C) の最終フライ油温においては最終製品に吸収される油がより多くなり、390 °F (198.9 °C) の最終フライ油温においては最終製品に吸収される油がより少なくなる。

#### 【0022】

一実施形態において、第二浸漬フライ工程における油温は少なくとも約350 °F (約176.7 °C) であり、好ましい実施形態においては少なくとも約385 °F (約196.1 °C) である。好ましい実施形態においては、第二浸漬フライ工程における油温は34

10

20

30

40

50

0 ° F ( 1 7 1 . 1 ) よりも高く、4 1 5 ° F ( 2 1 2 . 8 ) よりも低い。別の実施形態においては、第一フライ工程における最終パーフライング油温と、最終フライ工程における初期揚げ終え油温との間の差は少なくとも3 0 ° F ( 1 6 . 7 ) である。好ましい実施形態においては、その差は少なくとも5 0 ° F ( 2 7 . 8 ) である。

【 0 0 2 3 】

一実施形態において、ポテトスライス第一温度の油に浸漬させることによって第一フライ工程にかけられ、続いて第一温度より高い第二温度の熱油で浸漬フライすることによって第二フライ工程にかけられる。ポテトスライスの連続的な浸漬フライのための既知の工程において、初期油温は3 5 0 ° F ~ 3 6 0 ° F ( 1 7 6 . 7 ~ 1 8 2 . 2 ) であり、最終油温は約2 5 0 ° F ~ 3 2 0 ° F ( 約1 2 1 . 1 ~ 1 6 0 . 0 ) であり、滞留時間は約1 9 0 秒である。熱油がシステムに追加されない場合は、食品片が揚げられるにつれて油は冷却される。ポテトスライスは約1 . 4 質量%の水分含有量でこのフライ工程を終了する。本明細書に記載された本発明の工程の一実施形態において、ポテトスライスは同じ連続的フライ機器においてほぼ同じ初期油温で浸漬フライされるが、滞留時間は約8 0 秒 ~ 1 8 0 秒に短縮され、あるいは好ましい実施形態においては、滞留時間は約8 0 秒 ~ 1 3 0 秒に短縮される。その後、上述のように、スライスは好ましくは取出コンベア上に製品層として熱油から取り除かれ、スライスが第二浸漬フライ工程へ移送されることによって最終フライにかけられる。

10

【 0 0 2 4 】

好ましい実施形態においては、第二浸漬フライ工程は短時間且つ高温の浸漬フライ工程である。この実施形態において、第一工程からの取出コンベアは第一浸漬フライ工程に用いられる油温よりも高い温度に維持された第二の油内に、パーフライングされたポテトスライスを移送することができる。これらのフライ工程の間において、複数のコンベア、あるいは異なる移送手段を用いてもよい。ポテトスライスの水分含有量を2 質量%未満の最終水分含有量とするため、パーフライングされたポテトスライスのための第二浸漬フライヤーにおける滞留時間は好ましくは約1 0 秒未満であり、より好ましくは約5 秒未満である。最終フライされたポテトスライスは、第二取出コンベア、有孔バスケット、又はフライヤーの端部におけるせきを越えて流れること等の任意の便利な手段によって第二の油から取り除くことができる。

20

【 0 0 2 5 】

本出願人は、本発明の工程は既知のフライ方法と比較していくつかの驚くべき利点があることを発見した。

30

第一に、本発明により製造される揚げ物製品は、既知の浸漬フライ工程が施された食品と比較して油含有量を少なくすることができる。一般に、本明細書に記載された方法は最終的に従来のフライドポテトスライスと同等の、あるいは別の実施形態においては従来のフライドポテトスライスよりも低い最終油含有量となるように油含有量を制御するために用いることができる。一実施形態において、本発明の方法により製造されたポテトスライスは約3 0 %の油含有量となるが、従来の浸漬フライ工程のみを用いて製造されたポテトスライスは約3 5 %の油含有量となるであろう。本発明の揚げ物製品はまた、既知のフライ方法により製造された揚げ物製品と同様の風味、色合い、及び食感の特徴を有しており、この結果は驚くべきものであった。本発明が理論により制限されないとしても、本出願人は熱油の最終フライ工程がいくつかの方法によって油含有量を制御すると考えている。

40

【 0 0 2 6 】

揚げ油の粘度は一般に、温度の上昇とともに減少する。本出願人は、本発明の最終フライ工程において用いられる油をより高温とすることで、油が取出コンベア上のスライスからより効率的に排出されると考えている。

【 0 0 2 7 】

熱油はまた、ポテトスライス内に残留する水分のほとんどを蒸気に変化させ、スライスから排出させるような、チップス温度の急激な上昇を引き起こす可能性がある。本出願人は、この蒸気への急激な変化がまた、浸漬フライ中にスライスに吸収された油の一部を排

50

出すと考えている。実際、本出願人は従来の方法に従って揚げられたポテトチップスの内部及び表面上における油の位置を分析し、これを本明細書に記載された本発明の方法に従って揚げられたものと比較し、従来のポテトチップスに対する利点になると考えられている油の位置という点において顕著な違いを発見した。本出願人は、市販されているサンプルや既知の方法に従った実験室条件下の工程で揚げられたサンプルから、本明細書に記載された本発明の方法に従って製造されたサンプルまでの範囲にわたり、ポテトチップスを試験した。本発明のポテトチップスは既知の従来のスライスと比較して、その内部よりも外表面付近により多くの油分を含むことが発見された。

【 0 0 2 8 】

油の位置分析をするため、本出願人は既知のポテトチップスのサンプル及び本発明のポテトチップスのサンプルにCT（コンピュータ断層撮影）スキャンを実行した。各サンプルについてまずサンプルのソースを選択することにより、CTスキャンの準備を行った。市販されているサンプルには、LAY'S（登録商標）クラシック、ウォーカーズ、ウォーカーズライト、低脂肪タイプのRUFFLES（登録商標）、及びLAY'S（登録商標）ライトという商標で販売されているポテトチップスが含まれる。ここで分析された市販の低脂肪タイプのポテトチップスは、従来通りにポテトスライスを揚げ、熱油のフライ工程から取り除かれた後、チップスから油を機械的に（一般には、それらの上に高速の空気又は蒸気をかけることにより）除去することによって製造される。LAY'S（登録商標）クラシックとほぼ同等の値から上述の市販の低脂肪タイプのポテトチップスとほぼ同等の値までの範囲にわたる質量当たりの総油含有量を実現するため、本発明のポテトチップスには様々な条件で揚げられたサンプルが含まれる。

【 0 0 2 9 】

各サンプルから比較的平坦なポテトチップスを選択し、一辺が約2センチメートルのほぼ正方形の四角片に砕いた。次に2センチメートルの四角片を試料ホルダーに接着してCTスキャナ内に配置し、密度により色分けされた画像を得た。CTスキャナはコンピュータ断層撮影X線スキャナであるSkyScan 1172であり、生画像を生成するためにSkyScan 1172のソフトウェアが用いられた。スキャナの設定は、ミディウムカメラピクセルが2K、ピクセルサイズが5マイクロメートル～7マイクロメートル、回転分離が0.3°、平均7フレーム、ランダム動作5であった。生画像はまた、NReconソフトウェアを用いて再構成された。画像解析はCTAn、CTVolソフトウェア、及びマイクロソフト・エクセルを用いて実行した。画像が密度により色分けされる時、油及びじゃがいも澱粉は異なる色で表示され、CTスキャナソフトウェアは全体積と、各成分のパーセント量とを特定することができる。各スライスのデータは、各々が（2センチメートル）×（2センチメートル）×（1/3スライス厚さ）からなる三つの領域に分割した。すなわち、外側の三分の一となる二つの領域はサンプル片の4平方センチメートルの外表面二つの内の一つをそれぞれ含み、内側の三分の一となる領域はサンプル片の4平方センチメートルの外表面の何れも含まないように分割した。その後、三分されたスライスの各々にどの程度油が含まれているかを特定するため、コンピュータアルゴリズムによりデータを分析した。各サンプルについて、内側の三分の一となる領域よりも外側の三分の一となる領域により多くの油が検出された。しかしながら、本発明のポテトスライスは内側の三分の一となる領域よりも外側の三分の一となる領域に驚くほど多くの油を含んでいた。

【 0 0 3 0 】

ポテトスライスの内側と外側との間の油の分布は、外側の三分の一となる領域における油含有量の平均から中間の三分の一となる領域における油含有量を減算し、それを外側の三分の一となる領域における油含有量の平均で割ることによって定量化することができる。本明細書で用いる場合、ポテトチップスの「表面油差」という用語は、（（外側の三分の一となる領域における油含有量の平均）-（内側の三分の一となる領域における油含有量））/（外側の三分の一となる領域における油含有量の平均）のように定義される。表面油差の算出に用いられる油含有量は全て、上述のCTスキャンの手順及び方法を用いて

特定された総油量における割合として測定される。すなわち、本発明のサンプルの一つは外側の三分の一となる領域の内の一方に総油含有量の40.5%を含み、外側の三分の一となる領域の内の他方に総油含有量の46%を含み、内側の三分の一となる領域に総油含有量の13.5%を含んでいた。試験した全てのサンプルについて、表面油差は約0.15~約0.7の範囲にわたっていた。ウォーカーズライト、低脂肪タイプのRUFFLES（登録商標）、及びLAY'S（登録商標）ライトという商標で販売されている低油シリーズは、0.15~0.25の表面油差を示していた。LAY'S（登録商標）クラシックの表面油差は0.45であった。本明細書に記載された本発明のポテトチップスの四つのサンプルはそれぞれ、0.5を越えた0.52~0.69の範囲にわたる表面油差を示していた。従って、本明細書における本発明のポテトチップスは一実施形態において0.5以上の表面油差を有し、別の実施形態においては0.5~0.7の間の表面油差を有する。

#### 【0031】

本出願人はまた、本発明のポテトチップスとなるポテトスライスが従来の、あるいは既知のポテトスライスとは異なる熱履歴を受けることによって、最終製品におけるじゃがいも澱粉についてもまた、既知のポテトチップスとは異なる特性を示し得ることを理論化した。実際、本出願人は本発明のチップスのじゃがいも澱粉が、既知の、あるいは市販のポテトチップスと比較して固有のRVA（ラピッド・ビスコ・アナライザ）曲線を示すことを発見した。この澱粉特性を分析するため、本出願人は以下のようにRVA分析のためのポテトチップスのサンプルを用意した。すなわち、ポテトチップスのサンプルは微粒子に細断され、残留揚げ油は各サンプルからピュッヒ・ソックスレー抽出装置B-811を用いて抽出した。ポテトチップスのサンプルの脱脂については、サンプル間で油含有量が異なることによるRVA結果への影響を実質的に排除することによって、じゃがいも澱粉の分析に注目されている。

#### 【0032】

次に、3グラムの脱脂されたポテトチップスのサンプルと25グラムの水分とをRVA容器内で混合し、直ちにRVA機内に挿入する。RVA分析の開始温度は30とした。RVAパドルは分析の最初の10秒間は960rpmで回転し、その後、残りの時間は160rpmで回転する。分析の最初の3分間は30の温度を維持し、その後、次の7分間をかけて95まで上昇し、次の4分間は95を維持し、次の4分間をかけて50まで低下し、試験の最後の1分間は50を維持する。分析の総時間は19分である。上述の試料調整及びRVA分析プロトコルは本明細書において「RVAプロトコル」と称され、特定のRVA特性を有するポテトチップスに関する請求項について、そのようなRVA特性はRVAプロトコルを用いて測定されていることを意図する。

#### 【0033】

結果として得られたRVA曲線を図4に示す。本発明のポテトチップスについての曲線402及び404は、第一ピーク412及び410と、第二ピーク416及び414とをそれぞれ含む。（第二ピーク/第一ピーク）の値をy軸、（第一ピーク）の値をx軸としてプロットすると、本発明のポテトチップスは試験された他のサンプルのデータ点の存在しないグラフ領域を占める。特に、本出願人によって分析された本発明の全てのサンプルについて、RVA曲線の（第二ピーク/第一ピーク）の値は0.25~0.45の間であり、RVA曲線の第一ピークの値は6000~8100の間であった。試験された他の全てのサンプルのデータ点が、これらの範囲外であった。従って一実施形態において、本発明のポテトチップスは第一RVAピーク及び第二RVAピークを含み、（第二RVAピーク/第一RVAピーク）の値は0.25~0.45の間であり、第一RVAピークの値は6000~8100の間である。

#### 【0034】

既知のスライスと本発明のスライスとの間の油の位置及びRVAの違いは、官能特性に関する熟練の研究員によって既知のポテトチップスと本発明のポテトチップスとに実行された分析の結果に照らしてみると、特に驚くべきものである。基準となるポテトチップス



と試験用ポテトチップスとの間の違いを定義し、説明するために特に訓練された官能特性分析の研究員は、３５％及び３８％の油分の二つの市販のＬＡＹ’Ｓ（登録商標）のポテトチップスのサンプルと、油のポストフライという機械的除去方法により製造された二つの市販の低油ポテトチップスと、プロセスラボにおいて既知のフライ方法に従って製造された３５％及び３６％の油分の二つの従来のポテトチップスのサンプルとともに、３５％、３３％、及び２８％の油分を含む本発明のポテトチップスを含むポテトチップスのサンプルについて、いくつかの異なるポテトチップスのサンプルを基準のものと比較して評価するよう依頼された。官能特性の研究員は３３％及び３５％の油分の本発明のサンプルについてそれぞれ、基準のサンプルからわずかに、及び非常にわずかに異なると評価した。２８％の油分の本発明のポテトチップスのサンプルは決定的に異なると評価されたが、市販されている低油のサンプルの何れと比較してもより少ない差異であった。しかしながら、２８％の油分のサンプルにおける差異の主な要因は、油に異臭がすることであった。本発明の全てのサンプルに対して得られた食感についての評価は、基準のサンプルに引けを取らないものであった。わずかに少ない油分を含む本発明のサンプルが非常にわずかに、又はわずかにしか異ならないと認識された事実は、これらのチップスの中央付近に見られる油分と比較してより多くの油分がその表面に存在するということによって説明することができる。表面付近の油分はチップスを食べる時、直ちに知覚することができる。しかしながら、非常に少ない油分を含む本発明のポテトチップスも、油の臭味が異なると示されなければ、基準のものからわずかに、又は非常にわずかにしか異ならないと認識されていたであろう。

#### 【００３５】

本出願人は、一般的なポテトスライスを従来の浸漬フライ方法を用いて揚げた時、油中における約８０秒～１３０秒の滞留時間の後に、フライヤー内部のポテトスライスの泡立ちが実質的に遅くなることを観察した。このポイントは、バブルエンドポイントと呼ばれる。バブルエンドポイントはポテトスライスの特性や油温に従って変化するが、条件に関係なく当業者によって視覚的に知覚可能である。本出願人は、このポイントにおいてポテトスライス内部の残留水分のそれまでのような効率的な蒸気への変化が停止し、バブルエンドポイントの後に油分がポテトスライスに吸収され始めると考えている。本明細書で上述したように、一実施形態において、本出願人はバブルエンドポイントの前又は直後にポテトスライスを第一フライ工程から取り除くことと、残留水分を除去し、最終製品の油含有量を低減するため、ポテトスライスを短時間且つ高温の最終フライ工程にかけることとを提案する。一実施形態において、ポテトスライスはバブルエンドポイント（前後）の約１０秒以内に第一フライ工程から取り除かれる。ポテトスライスは別の実施形態においてバブルエンドポイント後の約５０秒未満の時間で、好ましい実施形態においてはバブルエンドポイント後の約３０秒未満の時間で、第一フライ工程から取り除かれる。本出願人は、その後、ポテトスライスがより高温の熱油の最終フライ工程に移送された時、スライス内の残留水分が蒸気に変化するように、ポテトスライスが急速に泡立つことを発見した。また、食品片は第二フライ工程の間は高温に保たれるため、より長い時間ポテトチップス内に存在する水蒸気は蒸気の状態を維持し、冷却中に生じると考えられている油分の吸収に抵抗するであろう。

#### 【００３６】

第二に、本発明の方法を実施するために用いられる装置は、既存のフライ装置に容易に後付けすることができる。後付け可能な装置によって、本発明の方法を実施するための資本コストが削減される。おそらくより重要なことは、本発明の方法が既存のフライ装置の容量及びスループットを劇的に増加できることにある。上述のように、ポテトチップスの浸漬フライ時間を約１９０秒から８０秒～１３０秒（好ましくは、約１００秒～１２０秒）に短縮することができる。このようなフライ時間の短縮により、毎時６０００ポンド（２７２２キログラム）の揚げた食品片を生産する能力のある既存のフライヤーは、本発明に従って改変した場合、毎時１００００ポンド（４５３６キログラム）までの揚げた食品片を生産することが可能になる。食品が揚げ油内にある時間が短くなり、フライヤーによ

るスループットが増加するため、使用率が低くなり、新鮮な油の補充率が高くなる可能性があることによって、油の質が一貫して高くなるであろう。最後に、より大きな容量で製造された本発明のポテトチップスは、基準のポテトチップス及び市販のポテトチップスと同様の食感及び風味の特性を示すが、解析的に調べると、異なる油の位置、及びじゃがいも澱粉についての異なる R V A 曲線を示す。

【 0 0 3 7 】

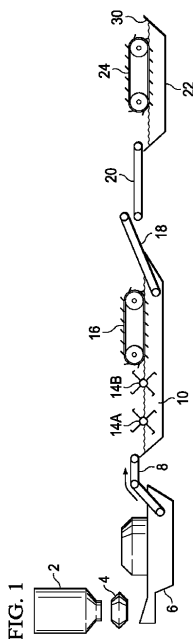
油含有量が制御されているが、従来の揚げた食品片の所望の特性を維持するポテトチップスを製造するために用いることができる方法及びシステムが本明細書に記載されていることは、当業者にとって明らかであろう。本明細書において本発明は好ましい実施形態によって説明されているが、その意図及び範囲から逸脱することなく、他の適応及び修正を行い得ることは明らかであろう。本明細書で用いられる用語及び表現は説明のためのものであって、限定のために用いられるものではない。従って、均等物を排除する意図はなく、むしろ本発明の意図及び範囲から逸脱することなく使用可能な任意の全ての均等物を包含することを意図する。

【 0 0 3 8 】

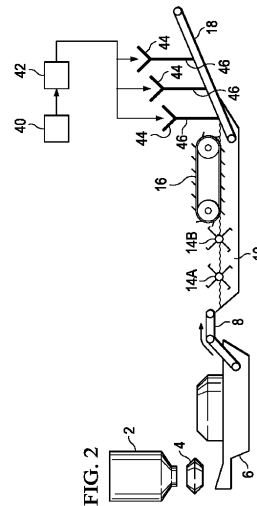
要するに、本発明は特に好ましい実施形態を参照して図示及び説明がされているが、本発明の意図及び範囲から逸脱することなく、その形態及び詳細について様々な変更を行い得ることが当業者に理解されるであろう。

10

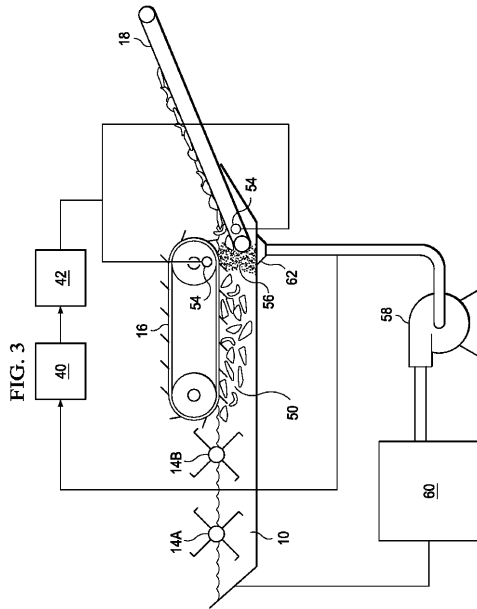
【 図 1 】



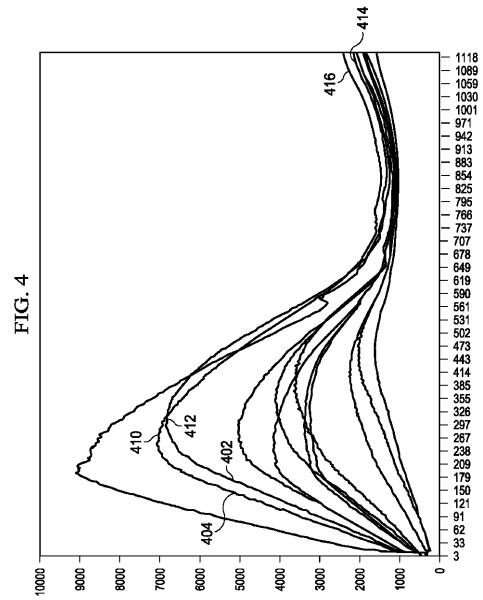
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



## フロントページの続き

- (72)発明者 バーバー、キース アラン  
アメリカ合衆国 75034 テキサス州 フリスコ クレストビュー ドライブ 8810
- (72)発明者 フレンチ、ジャスティン  
アメリカ合衆国 75034 テキサス州 フリスコ シェル リッジ ドライブ 9898
- (72)発明者 ガンジャル、ギリシュ  
アメリカ合衆国 99163 ワシントン州 ブルマン エスダブリュ センター ストリート  
1285 コテージ アール
- (72)発明者 コー、クリストファー ジェームズ  
アメリカ合衆国 76092 テキサス州 サウスレイク イースト チャペル ダウンズ ドラ  
イブ 203
- (72)発明者 サリバン、スコット エル.  
アメリカ合衆国 75034 テキサス州 フリスコ ショーション ドライブ 5317

審査官 柴原 直司

- (56)参考文献 米国特許第04929461(US, A)  
国際公開第2013/016222(WO, A1)  
吉松藤子ら編, 理論と実際の調理辞典, 初版第9刷, 株式会社朝倉書店, 1997, p.300-301

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A23L 19/00 - 19/20  
CAplus / BIOSIS / MEDLINE / EMBASE / FSTA / AGRICOLA / B  
IOTECHNO / CABA / SCISEARCH / TOXCENTER / WPIDS (STN  
)  
JSTPlus / JMEDPlus / JST7580 (JDreamIII)  
PubMed