

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4547423号  
(P4547423)

(45) 発行日 平成22年9月22日(2010.9.22)

(24) 登録日 平成22年7月9日(2010.7.9)

(51) Int.Cl. F 1  
A 2 3 L 1/217 (2006.01) A 2 3 L 1/217

請求項の数 29 (全 14 頁)

|  |  |
|--|--|
| <p>(21) 出願番号 特願2007-522550 (P2007-522550)<br/>                 (86) (22) 出願日 平成17年7月12日(2005.7.12)<br/>                 (65) 公表番号 特表2008-507273 (P2008-507273A)<br/>                 (43) 公表日 平成20年3月13日(2008.3.13)<br/>                 (86) 国際出願番号 PCT/US2005/024546<br/>                 (87) 国際公開番号 W02006/019689<br/>                 (87) 国際公開日 平成18年2月23日(2006.2.23)<br/>                 審査請求日 平成19年1月31日(2007.1.31)<br/>                 (31) 優先権主張番号 10/895,163<br/>                 (32) 優先日 平成16年7月20日(2004.7.20)<br/>                 (33) 優先権主張国 米国 (US)</p> | <p>(73) 特許権者 500208519<br/>                 フリトーレイ ノース アメリカ インコ<br/>                 ーポレイテッド<br/>                 FRITTO-LAY NORTH AME<br/>                 RICA, INC.<br/>                 アメリカ合衆国 75024-4099<br/>                 テキサス州 プラノ レガシー ドライブ<br/>                 7701<br/>                 (74) 代理人 100068755<br/>                 弁理士 恩田 博宣<br/>                 (74) 代理人 100105957<br/>                 弁理士 恩田 誠</p> |
|--|--|

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ケトル方式のポテトチップスを連続的に製造する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

フルームおよびフライヤ内でポテトチップスを連続的に製造する方法であって、

a) 複数のポテトスライスの前記フルーム内の油の中において約 300 °F (約 149 ) と 320 °F (約 160 ) の間の初期油温度にて揚げ、前記ポテトスライスおよび前記油は前記フルームから出て前記フライヤの上流区域へと向かう工程と、

b) 250 °F (約 121 ) より低い温度の冷却用の油を前記フライヤの前記上流区域内に注入する工程であって、前記注入される冷却用の油は前記上流区域内に存在する油の温度よりも低い冷却用の油温度を有し、前記ポテトスライスは前記上流区域を出て前記フライヤの残りの区域へと向かう工程と、

c) 加熱用の油を前記上流区域の下流の前記フライヤの前記残りの区域内に注入する工程であって、前記注入される加熱用の油は前記残りの区域内に存在する油の温度より高い加熱用の油温度を有することを特徴とする方法。

【請求項2】

前記工程 c) における前記加熱用の油は上流区域の下流の前記フライヤの前記残りの区域の出口から排出された油を主熱交換器によって加熱することにより得られることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記工程 b) における前記冷却用の油は上流区域の出口から排出された油をホットオイル冷却器によって冷却することにより得られ、該冷却用の油は循環させるべく前記フライ

ヤの上流区域内に注入されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記工程 b ) における前記上流区域内に存在する前記油は約 230 ° F ( 約 110 ) と約 260 ° F ( 約 127 ) との間の温度であることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記工程 b ) における前記冷却用の油は室温の新鮮な油から構成されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

前記工程 c ) における前記加熱用の油の温度は 350 - 400 ° F ( 約 177 乃至約 204 ) の間であることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

10

【請求項 7】

前記工程 c ) における前記加熱用の油の温度はポテトスライスの出口水分含量に基づいて変更されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記工程 c ) において注入される前記加熱用の油の量はポテトスライスの出口水分含量に基づいて変更されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

ポテトスライスの出口水分含量は、前記主熱交換器によって提供される前記加熱用の油の温度にて、フルーム内の油の温度あるいは前記冷却用の油の温度に影響を与えることなく、制御されることを特徴とする請求項 2 に記載の方法。

20

【請求項 10】

前記ポテトスライスに前記フライヤ内にある滞留時間留まり、前記滞留時間はポテトスライスの出口水分含量に基づいてサブマーキングコンベアの変速速度を調整することで変更されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 11】

前記工程 c ) の後の前記ポテトスライスは、重量にて約 1 . 5 % より少ない水分含量を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

前記工程 c ) の後の前記ポテトスライスは、重量にて約 20 % と約 22 % との間の油含量を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

30

【請求項 13】

前記工程 c ) の後の前記ポテトスライスは前記フライヤを出、前記ポテトスライスは薄膜の油カーテンを通過し、その後、重量において約 28 % と約 40 % との間の油含量を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 14】

前記工程 c ) における前記注入は、油入り口の所で行われ、前記フライヤの前記残りの区域内の油は前記油入り口の上流の前記フライヤの前記残りの区域から出ることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 15】

ケトル式ポテトチップスを連続的に製造する方法であって、

a ) 複数のポテトスライスをフルーム内の油の中で約 300 ° F ( 約 149 ) と約 320 ° F ( 約 160 ) との間の初期油温度にて揚げる工程であって、前記ポテトスライスおよび前記油は前記フルームから出てフライヤの上流区域へと向かう工程と、

b ) 前記ポテトスライスを前記フライヤの前記上流区域内で揚げる工程であって、冷却用の油が前記フライヤの前記上流区域内に注入され、前記冷却用の油は約 250 ° F ( 約 121 ) より低い冷却用の油温度を有する工程と、

c ) 前記ポテトスライスを前記上流区域の下流の残りの区域内で揚げる工程であって、加熱用の油が前記残りの区域内に注入され、前記加熱用の油は約 300 ° F ( 約 149 ) より高い加熱用の油温度を有する工程と、を含むことを特徴とする方法。

40

50

## 【請求項 16】

前記工程 c) における前記加熱用の油は上流区域の下流の前記フライヤの前記残りの区域の出口から排出された油を主熱交換器によって加熱することにより得られることを特徴とする請求項 15 に記載の方法。

## 【請求項 17】

前記工程 b) における前記冷却用の油は上流区域の出口から排出された油をホットオイル冷却器によって冷却することにより得られ、該冷却用の油は循環させるべく前記フライヤの上流区域内に注入されることを特徴とする請求項 15 に記載の方法。

## 【請求項 18】

前記工程 b) における前記フライヤの前記上流区域は約 230 °F (約 110 ) と約 260 °F (約 127 ) との間の低点温度範囲を含むことを特徴とする請求項 15 に記載の方法。

10

## 【請求項 19】

前記ポテトスライスは油の中で、前記低点温度の範囲で約 3 分から約 4 分間揚げられることを特徴とする請求項 18 に記載の方法。

## 【請求項 20】

前記工程 b) における前記冷却用の油は室温の新鮮な油から構成されることを特徴とする請求項 15 に記載の方法。

## 【請求項 21】

前記工程 c) における前記加熱用の油の温度は約 350 - 400 °F (約 177 乃至約 204 ) の間である請求項 15 に記載の方法。

20

## 【請求項 22】

前記工程 c) における前記加熱用の油の温度は、ポテトスライスの出口水分含量に基づいて変更されることを特徴とする請求項 15 に記載の方法。

## 【請求項 23】

ポテトスライスの出口水分含量が、前記主熱交換器によって提供される前記加熱用の油の温度によって、フレーム内の油の温度あるいは前記冷却用の油の温度に影響を及ぼすことなく制御されることを特徴とする請求項 16 に記載の方法。

## 【請求項 24】

前記工程 c) において注入される前記加熱用の油の量は、ポテトスライスの出口水分含量に基づく、請求項 15 に記載の方法。

30

## 【請求項 25】

前記ポテトスライス前記フライヤ内にある滞留時間留まり、前記滞留時間はサブマージングコンベアをポテトスライスの出口水分含量に基づいて変化させることで変更されることを特徴とする請求項 15 に記載の方法。

## 【請求項 26】

前記工程 c) の後の前記ポテトスライスは重量にて約 1.5 % より低い水分含量を含むことを特徴とする請求項 15 に記載の方法。

## 【請求項 27】

前記工程 c) の後の前記ポテトスライスは、重量にて約 20 % と約 22 % の間の油含量を含むことを特徴とする請求項 15 に記載の方法。

40

## 【請求項 28】

前記工程 c) の後の前記ポテトスライスは、前記フライヤを出、前記ポテトスライスは薄膜の油カーテンを通過し、その後、重量にて約 28 % と約 40 % との間の油含量を含むことを特徴とする請求項 15 に記載の方法。

## 【請求項 29】

前記工程 c) における前記注入は、油入り口の所で行われ、前記フライヤ内の前記残りの区域内の油は前記油入り口の上流の前記フライヤの前記残りの区域から出ることを特徴とする請求項 15 に記載の方法。

## 【発明の詳細な説明】

50

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明はポテトチップスの製造方法に関し、特に、味と質感の点において、従来のバッチ式の工程にて製造されるケトル式ポテトチップスと類似するケトル式ポテトチップスを連続的に製造する方法に係る。

## 【背景技術】

## 【0002】

ポテトチップスの商業的製造は、典型的には連続的工程を伴い、ここではスライスされたポテトが連続的に約365°F(約185°C)あるいはそれより高い温度の揚げ物用の油の大桶内に導入され、この油の中をパドルあるいは他の手段にて運ばれ、そしてこの油から、エンドレスコンベアベルトにて、約2.5から3分間揚げた後の、それらチップスの水分含量が重量にて約2%あるいはこれより少なくなるまで減少した時点で、取り出される。この結果としての製品は、通常、消費者によって通常典型的に商業的に製造された連続工程のポテトチップスとして認識されるような質感およびフレーバ特性を有する。

## 【0003】

ケトルフライヤ内でバッチ式工程にて製造されたポテトチップスは、消費者によって通常、典型的な商業的に製造された連続工程のポテトチップスからははつきりと異なるものとして認識されるような質感およびフレーバ特性を有する。その名が暗に示すように、ポテトチップスのバッチ工程ケトルフライイング(batch process kettle frying)は、ポテトスライスのバッチを、例えば約300°F(約149°C)の熱い油のケトル内に入れることを伴う。ケトル方式のチップスの製造において用いられる従来のケトルフライヤにおいては、調理用の油の温度は概ね、特許文献1の図5において示されているようなU字状の時間対温度曲線に従うものであり、この特許文献がここに参照により援用される。ポテトスライスが油の中に導入されると、この油の温度は、典型的にはかなり急速に、50°F(約28°C)あるいはそれよりも大きく、低下する。この図面に示されるように、油の温度は、約235°Fから約240°F(約113から約116)の低点温度(low point temperature)に、約4分間の低点時間(low point time)の間低下する。その後、ケトルへの加熱が速やかに増加されて、油の温度は次第に上昇を始め、約300°F(約149)の初期揚げ温度の近傍に達する。この結果としてのポテトチップスは重量にて約1.5%から1.8%の間の水分含量を有する。

## 【0004】

バッチ式のフライドチップスは、通常は、連続的に揚げられたフライドチップスより硬く、よりざくざくした食感があり、そして、消費者によっては典型的な連続的に揚げられた市販のチップスと比較してより魅力的だと感じるようなフレーバを有する。当分野においては、このU字状の温度・時間曲線は、ケトル式チップスの強いフレーバとユニークな食感特性を付与するものと考えられている。市販のケトル式フライヤは、しかしながら、どちらかという精巧さに欠ける装置であり、バーナー容量(burner capacity)と熱伝達容量(heat transfer capacity)の点で、著しく制約される。このように、観察されるU字状の温度・時間曲線は、従来のケトル式の装置では、システムが原料ポテトスライスのバッチを追加することで生じる大きな熱シンクに打ち勝つのに十分な速さで熱を供給できないため、不可避のものである。油の量、初期の揚げ温度あるいはポテトバッチの重量の変化は、温度曲線と仕上がり製品の属性の変化をもたらす。従って、ケトル方式にて得られる所望の属性を有するポテトチップスを製造するためには、結果としてこのU字状の温度・時間曲線が得られるように、工程パラメータを調節することが要求される。

## 【0005】

バッチケトルフライヤを用いての生産速度は、用いられる装置に依存する。バッチ工程において利用されている最近のケトルは、通常は、ステンレス鋼から製造され、サイズと容量は多様である。これらケトルは、典型的には、ケトルの底の直下に配置されたガスバ

10

20

30

40

50

ーナにて加熱される。フライヤの容量は、(仕上がり製品ベースにて)毎時27.22キログラム(60ポンド)という小さなものから、最大毎時226.80キログラム(500ポンド)というものまでであるが、しかしながら、ほとんどのバッチ式工程では、毎時56.70から90.72キログラム(125から200ポンド)の間のチップスの製造ができるケトル式フライヤが用いられる。所与のサイズのバッチ式ケトルフライヤを効率的に用いるためには、ある特定の「装填量(load)」、すなわち油の容積当たりのポテトスライスの量を維持することで、所望のU字状の温度・時間曲線が得られるようにすることが必要となる。これらおよび他の制約によって、バッチ式ケトルフライヤを用いた場合のスループットの量は制限される。これとは対照的に、連続工程にて製造されるポテトチップスの場合は、仕上がり製品にて毎時453.60から2267.96キログラム(1,000から5,000ポンド)を製造する能力を有する連続式フライヤを採用することができる。ケトルあるいはバッチ式工程は、従って、連続式の工程と比べて、あまり経済的ではない。

10

## 【0006】

このため、当分野においては、バッチ方式で揚げられたような質感およびフレーバ特性を有するポテトチップスを製造するための効率的な連続工程の必要性が存在する。とりわけ、ケトル式フライドポテトチップスの生産速度および生産効率を、所望の硬い歯ざわりの質感およびフレーバを損なうことなく、向上させる必要性が存在する。

## 【0007】

従来技術においてもこの問題を解決することを目指して幾つかの試みがなされてきた。このような試みが特許文献2、特許文献3、特許文献4、および特許文献5において開示されている。しかしながら、これらの解決法は全て、U字状の温度・時間曲線を有する連続工程を実現することに失敗している。

20

## 【0008】

この問題に対するもう一つの従来技術による解決法が特許文献6において開示されており、この特許文献はケトル式ポテトチップスを製造する連続的方法を開示している。図1は特許文献6において開示される発明の概略図である。この図はこの装置のさまざまな要素を示しており、これらには、スライサ1および油フルーム(oil flume)3が含まれ、これにはこのフルームの出口の所に配置された可調フラップ(adjustable flap)10を有する攪拌手段5が設けられている。さらに、細長いフライヤ容器(fryer vessel)4が含まれ、これは複数の油入口ポートを有するとともに、細長いパドルアセンブリ(paddle assemblies)15が設けられている。これらには、さらに、サブマーキングコンベア(submerging conveyor)17と、オプションとしての油スプレイ18、取り出しコンベア19、油ポンプ20、およびこの装置の外側に油を加熱するための熱交換器21が含まれる。

30

## 【0009】

この装置は、フルームの入り口端(infeed end)の所に配置された第1の油入り口ポート2、フライヤの入り口端近傍の第2の油入り口ポート7、およびフライヤの長さに沿って下方3分の2の所に配置された第3の油入り口ポート11を含む。さらに、第4の油入り口ポート9が、これら第2と第3の油入り口ポートの間に、開示されている。このような複数の油入り口ポートの目的は、このフライヤ全体を通じてある特定の温度曲線を得ることにある。しかし、残念なことに、この構成は、所望の温度曲線、あるいは簡単に制御可能な温度曲線を得ることに失敗している。多くの従来技術の解決法と同様に、この構成は油の温度を下げるために製品の装填(product load)を用い、その後、温度を上げるためにフライヤに熱い油を加える。このやり方では、とりわけ、U字状の温度・時間曲線の谷部を再現することが困難である。例えば、特許文献6の教示によると、第2の油入り口7を介して油が入れられるが、これには(300°Fから約320°F(約149から約160))の温度を有する)再加熱された油、(285°Fから約300°F(約141から約149))の温度を有する)再加熱されない油、あるいは再加熱された油と再加熱されない油の混合物が用いられる

40

50

。こうして、第2のゾーンの始まり部分の第2の油入り口7に入る油の温度は、必然的に285°Fから320°F(約141 から約160 )の範囲となる。さらに、フルームからの油がこの第2のゾーン内に約250°Fから約275°F(約121 から約135 )の温度で入る。

【0010】

これら油入り口温度から見て、特許文献6において要求される、第2のゾーンにおける約240°Fから約265°F(約116 から約129 )の油の温度を達成することが困難であることが理解できよう。この工程は、所望の低い温度への低下を、所望の(滞留)時間達成するために、製品の装填に非常に大きく依存している。加えて、フルームと第2の入り口7からの油の全量を、その後、第3のゾーン内において約285°Fと310°F(約141 と約154 )との間の温度に加熱しなければならないが、これは、利用可能な駆動力から見て、困難なシナリオであるといえる。例えば、フライヤ内の多量の油を加熱するための上述の加熱手段では、たった300°Fから約320°F(約149 から約160 )までの温度を有する熱い油しか得ることができず、これは、第3のゾーンの目標温度よりたった数度高いにすぎない。このように、開示されている構成は、連続式フライヤ内において簡単に制御可能な温度曲線を提供することに失敗している。

【0011】

同様に、特許文献7には、複数の温度ゾーンを有するフライヤが開示されており、これは300°Fから約310°F(約149 から約154 )の温度の熱い油をフライヤ油と混合することで第2のゾーン内における温度の低下速度を変化させる。ここでも、製品の装填と注入される300°F(約149 )より高い熱い油とを用いて、U字状の温度・時間曲線の谷部を再現しようとする試みは、困難であることが証明された結果となっている。

【特許文献1】米国特許第5643626号明細書

【特許文献2】米国特許第4741912号明細書

【特許文献3】米国特許第4929461号明細書

【特許文献4】米国特許第4863750号明細書

【特許文献5】米国特許第4956189号明細書

【特許文献6】米国特許第4923705号明細書

【特許文献7】米国特許第5137740号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

従って、ケトル式フライドポテトチップスの連続製造における改善の必要性が存在する。この改善された方法は、従来のバッチ式工程にて製造されるポテトチップスの温度・時間曲線を再現すべきである。さらに、この改善された方法は、低点温度を、所望の時間量の間、より良く制御するための方法を提供すべきである。さらに、この改善された方法は、所望の低点温度を、所望の時間量の間達成した後に行われる温度の上昇をより良く制御するための方法を提供すべきである。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明は従来のバッチ方式の工程にて製造されるものと類似する硬い歯ざわりを有するケトル式ポテトチップスに似たケトル式ポテトチップスを連続的に製造する方法を提供する。本発明は、冷却用の油を用いることで、従来のバッチ式工程にて調理されるポテトチップスのU字状の温度・時間曲線の谷部をより良く達成する方法を提供する。1つの態様においては、ポテトスライスは、約300°Fから約320°F(約149 から約160 )の温度にて提供される熱い調理用の油を有するフルームの上流端の所に入れられる。1つの態様においては、ポテトスライスは、次にフライヤの上流部分に送られ、ここでポテトスライスは、約230°Fから約260°F(約110 から約127 )の低点温度に、約3分から約4分間の低温滞留時間、維持される。この低点温度および低温滞

10

20

30

40

50

留時間は、部分的には、フライヤの上流部分内に注入される調理用の油を用いて達成される。ポテトスライスには、次に、フライヤの残りの部分内でさらに調理され、この残りの部分では、フライヤ内の熱い油の温度は、ポテトスライスがさらに下流に移動するにつれて上昇する。こうして、本発明は、連続的な方法にて望ましい硬い歯ざわりの質感および風味特性を有するケトル式ポテトチップスを連続的に製造するより経済的な装置および方法を提供する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

本発明の特徴であると考えられる新規の要素が特許請求の範囲に示されている。しかしながら、本発明自身並びに本発明の使用の好ましい態様、さらなる目的、および長所は、以下の例示的な態様の詳細な説明を添付の図面を参照しながら読むことで最も良く理解できるであろう。

【0015】

今からこの革新的発明の1つの態様について図2を参照しながら説明する。図2は本発明の1つの態様においてケトル式ポテトチップスを製造するために用いられる装置の概略図である。同一の参照番号は、全ての図面を通じて改めて示されない限り、同一の対応する要素を識別するために用いられている。この装置は、例えば、アーシェル社の可変厚スライサ(Urschel variable thickness slicer)1など、皮を剥いたポテトを、0.15センチメートルから約0.16センチメートル(0.058インチから約0.064インチ)の間の厚さにスライスするためのスライサ1を含む。このスライスは、好ましくは、洗浄されたり、すすがれたりすることなく、フルーム3内の熱い油の中に入れられる。この無洗浄のポテトスライスは、ベルト21、例えば高速フラットワイヤベルト21上に単層が達成されるように落とされ、その後、油フルーム3の上流端内に、ポテトスライスが粘着するのを防止するために実質的に単層配列にて供給される。このように、高速ベルト21上に、個々に分離された単層スライスがフルーム3に供給されるようなやり方にて、スライシングすることで、団塊化が最小限に抑えられ、全てのスライスが熱い油に一樣に浸漬されることが確保され、こうしてソフトセンタ(soft center)形成の可能性が最小化される。加熱用の油は、フルーム3の上流部分に、第1の油入り口41の所から、約300°Fと約320°F(149°C - 160°C)の間のフルーム油温度で入る。ここで用いられる加熱用の油とは、約300°F(約149°C)より高い温度を有する調理用の油として定義される。ポテトスライスは、フルーム内に、約15から約20秒の滞留時間留まるが、これは、表面の澱粉が固まり、製品がフライヤ内で互いに粘着するのを防止する役割を果たす。1つの態様においては、フルーム3は、スライスの分離を確保するために攪拌される。

【0016】

ポテトスライスがフルーム3内を下流へと進むにつれて、発振する指状パドル(ほとんど時計の振り子のように前後に動くパドル)、回転する指状パドル、ドラムパドル、ダンカ(dunker)、および回転するパドルホイール13、もしくはそのいずれかを用いて、ポテトスライスがフルーム3および主フライヤを通じて連続的に運ばれ、(3つ以上のポテトチップスが互いに粘着しているものとして定義される)クラスタのレベルが制御され、バッチ式ケトルチップスに典型的な不均一の外観が与えられる。指状パドルは前後方向の移動の速度および持続期間が調節可能である。

【0017】

ポテトスライスは、その後、主フライヤ40の上流部分に入る。ここで用いられる主フライヤ40の上流部分とは、第2の入り口25と第3の入り口35との間の一般領域として定義される。フルーム3の容積が低減されていることと、ポテトスライスから表面水が急速に出るために、油の温度は主フライヤ40の上流部分内において急速に低点温度へと低下する。硬い歯ざわりのケトル式ポテトチップスの製造における重要な要因は、この低点温度と、低温滞留時間である。ここで用いられる低温滞留時間とは、ポテトスライスがフルーム3の入り口から、フライヤ内における、フライヤの油の温度が上昇を始める(例

10

20

30

40

50

例えばU字状の温度・時間曲線の谷部が終端する) おおよその位置まで移動するためにかかる、おおよその時間量として定義される。ここで用いられる低点温度とは、フライヤの上流部分内で測定される最低の油温度から約20°F以内の温度範囲(例えば、実質的にU字状の温度・時間曲線の谷部)であるものとして定義される。驚くことに、この低点温度および低温滞留時間は、冷却用の油を主フライヤの上流部分内に送り込む、あるいは注入することで、より良く制御できることが発見された。ここで用いられる冷却用の油とは、約250°F(121°C)より低い温度を有する調理用の油として定義される。冷却用の油は、幾つかのソースを起源とすることができ、これらには、これに限定されるものではないが、室温の新鮮な油、あるいはホットオイル冷却器48から出る油が含まれる。

【0018】

1つの態様においては、熱い油が第1の出口44から汲み出され、ホットオイル冷却器48内で約230°F(110°C)の温度に冷却された後に、フライヤ40の上流部分内の第2の入り口25へと送られる。上述の温度範囲は、例示であり、限定ではない。ホットオイル冷却器48から出て、第2の入り口25に入る熱い油の最適温度または温度の範囲は、製品フロー(例えばフライヤ内におけるポテトスライス<sup>1</sup>の時間当たりのキログラム(ポンド)数)、フライヤおよびフルーム3内の油のフロー、およびフルーム3内で用いられる第1の油入り口41の油の温度に基づいて決定することができる。ホットオイル冷却器48を用いると、ポテトスライス<sup>1</sup>を、約230°F(110°C)から約260°F(127°C)の間の、より好ましくは250°F(121°C)から約255°F(124°C)の間の低点温度に、約3から約4分の間の低温滞留時間、維持することが可能となる。ホットオイル冷却器48は、冷却用の水あるいは任意の他の適当な流体をその冷却用の媒体として用いることができる。ホットオイル冷却器48からの冷却用の油により、主フライヤ内の温度を上昇させてポテトスライス<sup>1</sup>をさらに脱水するために加熱用の油が加えられる前に、所望の低点温度が、所望の低温滞留時間、確実に達せられることができる。

【0019】

いったんポテトスライス<sup>1</sup>が、所望の低点温度に所望の低温滞留時間到達すると、フライヤの残りの部分50内の油は、バッチ式工程の温度・時間曲線を再現するために再加熱される。こうして、フライヤの残りの部分50内の温度は、ポテトスライス<sup>1</sup>が下流に移動するにつれて上昇する。ここで用いられるフライヤの残りの部分50とは、概ね第3の入り口35の下流の領域、あるいは冷却用の油が注入された後に加熱用の油が始めて注入される所の位置として定義される。この再加熱は、冷却用のフライヤ油を複数の油の出口44、54、64を通じて汲み出しながら、加えて、加熱された熱い油を複数の入り口35、45、55、65を通じてフライヤに追加することで効率的に達成することができる。1つの態様においては、油の入り口は、最近追加された熱い油が汲み出されるのを回避するために、油の出口の下流に設置される。冷却用の油を抜き取ると、再加熱される油の全量が減少する。必要に応じて、加熱用の油は第3の入り口35から、所望の時間・温度曲線を得るために所望される温度で、入るようにすることもできる。第1の入り口41、第2の入り口25、第3の入り口35、第4の入り口45、第5の入り口55、および第6の入り口65の所の調理用の油の温度は、当業者が認識可能な多くのやり方で制御することができる。例えば、これら入り口の温度は、主熱交換器78、トリム熱交換器58、および冷却用の熱交換器48を含む、熱交換器の出口温度を操作することによって変更することもできる。1つの態様においては、主熱交換器78およびトリム熱交換器58は、蒸気を加熱用の媒体として用いる。1つの態様においては、主熱交換器78は、約350°Fと約400°F(約177と約204)の間の出口油温度を有する。このような温度は、駆動力を増加させ、低点温度に続いて、フライヤ内の油の再加熱をより良く達成するのに役立つ。1つの態様においては、トリム熱交換器58は用いられない。これら入り口の油の温度は、さらに、これに限定されるものではないが、室温の新鮮な油、ホットオイル冷却器48から出る油、あるいは熱交換器58、78を迂回するバイパスラインからの油を含む冷却用の油を、熱交換器58、78から出る加熱された油と混合することによ

10

20

30

40

50

って制御することもできる。ここで用いられる室温の新鮮な油とは、フルームあるいはフライヤ以外のソースからの調理用の油として定義される。

【0020】

いったんポテトスライスが所望の低点温度に、所望の低温残留時間到達すると、ポテトスライスは、ポテトスライス出口水分含量が、重量にて、2%より低く、より好ましくは、約1.5%より低くなるまで脱水される。ここで用いられるポテトスライス出口水分含量とは、フライヤを出た後のポテトスライスの水分含量として定義される。1つの態様においては、油入り口35、45、55、65の温度の少なくとも1つは、出口エンドレスコンベアベルト19の近傍に配置された水分測定デバイス90によって測定されるポテトスライス出口水分含量に基づいて調節される。インフラレッドエンジニアリング (Infra-red Engineering) 社 [米国カリフォルニア州アーウィンデル (Irwindale) 所在] から市販される、型式FL710を水分測定デバイスとして用いることもできる。

10

【0021】

油のフロー、油の温度、およびサブマージャ (submerger) の速度は、ポテトスライス出口水分含量を制御するために、独立的にあるいは組み合わせて変更することもできる。例えば、1つの態様においては、この水分制御戦略は、主熱交換器78の出口油温度を制御するための縦続プロセス制御手法 (cascaded process control approach) から構成される。この水分制御アルゴリズムは3つの縦続制御ループ (cascaded control loop) を含む。縦続手法を利用することで、各制御ループをプロセス制御制約を満たすように最適に調節することが可能となり、こうして可能な限り最高の制御性能を得ることができる。最も外側のループは水分制御ループである。中間制御ループは温度コントローラであり、その設定点は外側制御ループの出力によって生成され、主熱交換器78の出口の所の温度をプロセス制御変数として利用する。最も内側の制御ループは、主熱交換器78の所の蒸気フロー制御バルブを中間制御ループの出力によって生成される設定点に基づいて制御し、(主熱交換器内の油を加熱する) 蒸気圧をプロセス変数として利用する。蒸気は好ましい加熱用の媒体ではあるが、他のソース、例えば、ガス、熱流体等を用いることもできる。この制御された縦続 (cascade) は、レシピ駆動製品水分設定点 (recipe-driven product moisture setpoint) を利用し、水分計をプロセス制御変数として活用する。このプロセスと関連する長いデッドタイムのために、従来のPIDループのかわりに、モデル予測アドバンス制御ソフトウェアパッケージ (model predictive advance control software package) が用いられた。モデル予測アドバンス制御ソフトウェアはフィッシャー・ローズマウント (Fisher-Rosemount) 社 [米国テキサス州オースティン (Austin) 所在]、あるいはハニーウェルインダストリアルオートメーション&コントロール (Honeywell Industrial Automation & Control) 社 [米国アリゾナ州フェニックス (Phoenix) 所在] から購入することができる。従来の制御ループでは、この状況においては、典型的にはプロセスラグ (process lag) を補償するために、低性能化することが必要となり、このためプロセス制御性能が犠牲となる。このアドバンス (進歩した) 制御ソフトウェアは、より積極的かつ最適なプロセス制御を可能にする。例えば、主熱交換器78からの油出口温度は、フライヤから出るポテトスライスの水分含量を、重量にて、約0.8%と約2%の間に保つように継続的に調節される。仮に、水分含量設定点が1.4%であり、水分含量が、重量にて、約1.4%よりも上に増加した場合には、信号が主熱交換器78の所の温度コントローラに送信され (中間ループ)、これにより今度は、信号が主熱交換器78への蒸気圧を調節する制御バルブに送られ (内側ループ)、そしてこれが、主熱交換器78への蒸気のフローを制御することになる。この発明における水分制御は、主熱交換器の熱い油の温度を調節することで、フルームに入る油の温度 (フルーム油温度) あるいは低温ゾーンに入る冷却された油 (冷却用の油の温度) に影響を及ぼすことなく、達成することができる。こ

20

30

40

50

の例は、いかにして、フライヤの最後の3つのゾーンの水分制御を、油の温度のみを変更することで（油のフローとサブマージャの速度は一定に保ちながら）、独立的に制御することができることを示すが、当業者においては、上の説明から、油の温度、油のフロー、およびサブマージャの速度を独立してあるいは組み合わせることで、チップスの水分を制御することができるであろうことに注意すべきである。

【0022】

1つの態様においては、フルーム3の所の温度は、例えば、熱交換器78からは加熱された油が出るが、熱交換器78をバイパスするバイパスラインからの冷却用の油のフローの割合を増加あるいは低減させ、これに応じて調節することもできる。こうして、熱い油の温度は、最後の3つの入り口45、55、65におけるフローの速度を実質的に変化させることなく操作することができる。同様に、油のフローも最後の3つの入り口45、55、65の温度を実質的に変化させることなく操作することができる。

10

【0023】

ポテトスライスがフライヤ内を下流へと進むにつれて、回転する指パドル、ドラムパドル、パドルホイール、ダンカ13およびサブマーキングコンベア17、もしくはそのいずれかによって、ポテトスライスは、再加熱された熱い油内に沈められた（submerged）状態に保たれ、このときポテトスライスは、約2%より少ない、より好ましくは、約1.5%より少ない、水分含量にまで脱水される。ドラムパドル13あるいはサブマーキングコンベア17の速度は、フライヤ内におけるポテトスライスの滞留時間を増加あるいは減少させるために変更することができる。1つの態様においては、ドラムパドル13およびサブマーキングコンベア17、もしくはそのいずれかの速度は、出口エンドレスコンベアベルト19の上に配置された水分測定デバイス90によって測定されるポテトスライスの出口水分含量に基づいて調節される。1つの好ましい態様においては、サブマーキングコンベア17の速度と、最後の2つの入り口55、65の温度の両方がスマート制御ソフトウェアにて、約1.4%なる出口水分含量が達成されるように自動的に変更される。

20

【0024】

スライサ1から出てエンドレス取り出しコンベア19までのポテトスライスの総滞留時間は、約7から約9分間である。上述の工程にて製造されるポテトチップスの油含量は、重量にて、約20%から約23%の間であり、これは、従来の工程にて製造されるケトル式チップスよりも低くなることもある。このため、薄膜の油カーテンを形成するためのオーバフローワイヤを有するトラフ型デバイス80を用いて、チップスに追加の油を加えることが必要となることもある。このようなデバイスとしては、ヒートアンドコントロール（Heat and Control）社〔米国カリフォルニア州ハイワード（Hayward）〕から購入することができるHeat Wave（登録商標）ワイヤがある。1つの態様においては、薄膜の油カーテンにて取り出しコンベア19の幅全体がカバーされ、フライヤの出口端の所でポテトスライスに油を追加することで、重量にて最大40%までの油含量、より好ましくは、重量にて約28%から約32%までの油含量が達成される。このような油含量は、従来のケトル式ポテトチップスにおいて、より典型的な油含量である。1つの態様においては、この油カーテンはポテトスライスの水分含量を測定する前に加えられる。油スプレイではなく油カーテンを用いることは、カーテンを使用すると、油が空中をポテトスライスに向かって下方に進行する際に、その油が酸化する傾向が減少するので、より好ましい。上述のやり方にてポテトスライスを処理することで、結果として、従来のバッチ式工程にて製造されるものと類似する硬い歯ざわりのケトル式ポテトチップスが得られる。

30

40

【0025】

この発見の前は、製品の装填が油の温度を低下させるために用いられ、追加の熱い油が主フライヤ内の温度を上昇させるために加えられた。このため、製品対油の比が非常に重要であった。もし、使用される製品が多すぎて、結果として油の温度が低くなりすぎた場合は、ポテトスライスがクラスタ化し、互いに粘着し、結果として、クラスタ化したポテ

50

トスライスを揚げることは困難なために、ソフトセンタを含む製品欠陥が発生した。もし、加えられる製品が少なすぎるときは、低点温度に到達せず、望ましい硬い質感を達成することはできなかった。この発見の前は、連続ベースにて、必要な滞留時間、適切な低点温度に急速に到達させることは非常に困難であった。こうして、製品の品質はまちまちであった。本発明の結果として、バッチ式工程にて従来のやり方にて製造されるものと類似する硬い歯ざわりのケトル式ポテトチップスを、連続工程にて、製品欠陥をより少なく抑えながら、従来よりもかなり高い生産レベルにて製造することが可能となった。

【 0 0 2 6 】

驚くことに、ある消費者テストにより、消費者は、実際、本発明にて製造されたポテトチップスを、従来技術によるバッチ式にて調理されたケトル式ポテトチップスよりも好むことが示された。このテストは、ある量のケトル式ポテトチップスを少なくとも週に1度は消費することを示した127名の消費者の一群について行われた。このグループは、男性と女性がほぼ同数、そして18から25才の年齢の人と、26から35才の年齢の人を概ね同数ずつを含んでいた。本発明にて製造されたポテトチップスが、質感とフレーバに関して、9ポイントの嗜好尺度において7.0の平均点を獲得したのに対し、従来技術のチップスは、質感に関しては、6.5の平均点しか獲得せず、フレーバに関しては、5.9の平均点しか獲得しなかった。さらに、本発明により製造されたポテトチップスが、外観と全体的な好みに関して、7.1の平均点を獲得したのに対し、従来技術によるポテトチップスは、外観に関しては、6.3の平均点しか獲得せず、全体的な好みに関しては、6.1の平均点しか獲得しなかった。

【 0 0 2 7 】

本発明のもう1つの長所は、これが始動の際により効率的な動作を提供することである。例えば、このフライヤの温度曲線は、製品なしに確立することができ、そして製品がこのシステム内の入れられたとき、ケトル式チップスが最小の製品欠陥にて得られる。このため、非常に僅かな製品しか無駄にならない。他方、従来技術のシステムにおいては、製品自体が冷却用の油として機能するので、システムを調整するために、製品を入れた状態でシステムをある時間の間運転することが要求され、この結果、多量の初期製品欠陥と、使用不能な製品が発生した。

【 0 0 2 8 】

さらに、温度曲線を変化させることで、製品の特性を変化させることができることに注意すべきである。このやり方で、製品の質感をある程度まで制御することができる。この温度曲線は本発明によって簡単に操作することができる。この発明のもう1つの結果は、これらに限られるものではないが、質感、水分、およびカールやクラスタなどの視覚特性を含む、主要な製品変数を制御する能力を提供することである。このため、従来のケトル式ポテトチップス以外の製品を製造することもできる。

【 0 0 2 9 】

本発明のもう1つの追加の長所は、油の品質が従来技術によるバッチ式揚げ工程の油品質より向上することである。例えば、バッチ式フライヤにおいては、初期に比較的多量の蒸気が生成される。その後、いったんポテトスライスがそれらの低点温度に到達すると、実質的により少ない蒸気が生成される。製品がフライヤから取り出されるころには、生成される蒸気は非常に僅かになる。生成される蒸気の量が比較的少なくなると、油の表面の所の空気が油と接触できるようになる。結果として、酸化が起こり得る。油の酸化は、油の品質に悪影響を及ぼし、油の品質を低下させる。油の品質が低下すると、製品の在庫有効期間がより短くなり、フレーバや色など、食料製品の品質が低下する。他方、製品が連続式フライヤ内に存在する限り、製品が揚げられる結果として油の表面の所に蒸気の覆いが存在する。この蒸気の覆いは、油と接触することができる空気の量を低減させる。油と接触する空気が少なくなると、酸化が起こり難くなる。酸化が少ないことは、油の品質を高めることに等しく、このことは、食料製品の品質が高くなることに等しい。バッチ式工程であれ、連続式工程であれ、もし油の品質がある閾値に達すると、少なくとも油の一部を新鮮な油と交換することが必要となる。こうして、連続工程において生来的に利用可能

10

20

30

40

50

な油品質と同一の油品質をバッチ式工程において維持するためには、より多くの新鮮な油をより頻繁に追加することが必要となる。

【0030】

(実施例)

以下は本発明の1つの態様の1つの具体例である。無洗浄の皮を剥いたポテトが毎時約1814.37キログラム(4000ポンド)の割合(仕上がり製品で毎時約498.95キログラム(1100ポンド)に対応)にて、約0.16センチメートル(0.062インチ)の厚さに、高速ベルト21上にスライスされ、次に、フルーム3内に置かれた。316°F(158°C)の熱い油がフルーム3内に約毎分193ガロン(毎分730リットル)にて汲み込まれた。ポテトスライスは、フルーム3内で約15から20秒の滞留時間を有した。ポテトスライスは次にフライヤ40の上流部分内に供給された。このフライヤの中間部分からの約262°F(128°C)の温度の熱い油が毎分85ガロン(毎分320リットル)にて第1の出口44からホットオイル冷却器48を通じて汲み込まれ、結果としてフライヤ40の上流部分内の油の温度は約230°F(110°C)から約248°F(120°C)の範囲となった。ポテトスライスは、この温度範囲内に約3分の滞留時間保持された。この特定の例においては、熱い油を第3の入り口から入れることはなかった。約356°F(180°C)の温度の熱い油が、約毎分70ガロン(毎分260リットル)の速度にて第4の入り口45に加えられ、第4の入り口45の直ぐ下流の油の温度が275°F(135°C)に上げられた。熱い油がフライヤから第2の出口54の所で約273°F(134°C)の温度で約毎時62ガロン(毎分235リットル)の速度にて抜き出された。第2の出口54の下流の所で、約356°F(180°C)の温度の熱い油が第5の入り口55に約毎分70ガロン(毎分260リットル)の速度にて加えられ、第5の入り口55の直ぐ下流の油の温度が295°F(146°C)に上げられた。熱い油がこのフライヤから第3の出口64の所で、約293°F(145°C)の温度で、約毎分57ガロン(毎分216リットル)の速度にて抜き出された。第3の出口64の下流の所で、約356°F(180°C)の温度の熱い油が第6の入り口65に、約毎分70ガロン(毎分260リットル)の速度にて加えられ、第6の入り口65の直ぐ下流の油の温度が303°F(151°C)に上げられた。熱い油がこのフライヤから第4の出口74の所で、約298°F(148°C)の温度で、約毎分280ガロン(毎分1062リットル)の速度にて抜き出された。この結果としてのポテトチップスは、重量にて、約1.4%の水分含量と、重量にて約20%から22%の油含量を有した。

【0031】

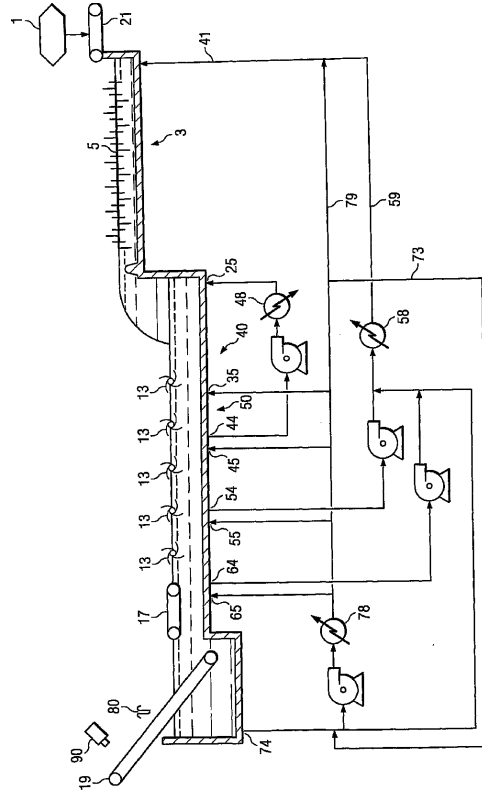
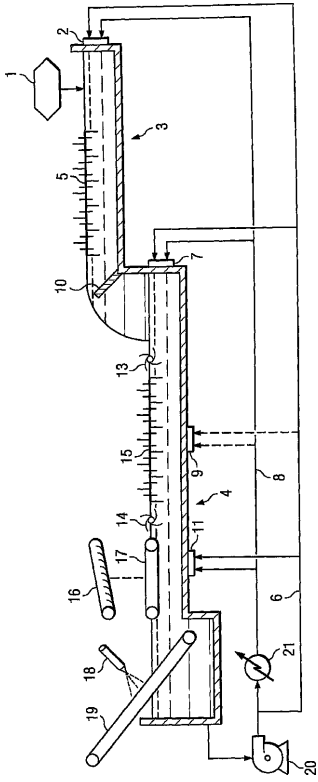
本発明が1つの好ましい態様を参照しながら具体的に示され、説明されたが、当業者においては、形態および細部における様々な変更を、本発明の精神および範囲から逸脱することなく、加えることができることを理解できよう。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】ケトル式ポテトチップスを製造するために用いられる従来技術による装置の概略図。

【図2】本発明の1つの態様におけるケトル式ポテトチップスを製造するために用いられる装置の概略図。



## フロントページの続き

- (72)発明者 バース、イアン アンドリース  
オーストラリア国 4109 クイーンズランド州 サニーバンク ハルス ストリート 29
- (72)発明者 バリー、デイビッド ローレンス  
アメリカ合衆国 75077 テキサス州 ハイランド ビレッジ クエイル リッジ コート  
2745
- (72)発明者 ビースリー、グレイム ラッセル  
オーストラリア国 4055 クイーンズランド州 パニヤ ダガンダン ロード 88
- (72)発明者 オールズ、ジェフリー ウェルドン  
アメリカ合衆国 75173 テキサス州 ネバダ カウンティ ロード 485 14720
- (72)発明者 ロシター、ニール デイビッド  
オーストラリア国 2074 ニューサウスウェールズ州 タラムラ バノックバーン ロード  
154
- (72)発明者 サミュエルズ、ロス ダグラス  
アメリカ合衆国 75019 テキサス州 コッペル サンド ポイント コート 141
- (72)発明者 シング、マイケル ラジェンドラ カリカ  
オーストラリア国 2077 ニューサウスウェールズ州 アスキス サニーミード クローズ  
5

審査官 富士 良宏

- (56)参考文献 米国特許第04923705 (US, A)  
米国特許第05643626 (US, A)  
米国特許第04741912 (US, A)  
米国特許第04863750 (US, A)  
特開昭61-181424 (JP, A)  
米国特許第04980187 (US, A)  
特開2004-154106 (JP, A)  
特開平04-183363 (JP, A)  
特開昭51-061659 (JP, A)  
特表2002-533145 (JP, A)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A23L  
A47J  
WPI