(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6416876号
(P6416876)

(45)発行日　平成30年10月31日(2018.10.31)　(24)登録日　平成30年10月12日(2018.10.12)

(51)Int.Cl.		F I		
A23L 19/00	(2016.01)	A23L	19/00	A
A23L 5/10	(2016.01)	A23L	5/10	D
A23L 19/18	(2016.01)	A23L	19/18	
A47J 37/12	(2006.01)	A47J	37/12	351

請求項の数 13　(全 14 頁)

(21)出願番号　特願2016-509102(P2016-509102)
(86)(22)出願日　平成26年4月17日(2014.4.17)
(65)公表番号　特表2016-521126(P2016-521126A)
(43)公表日　平成28年7月21日(2016.7.21)
(86)国際出願番号　PCT/US2014/034527
(87)国際公開番号　WO2014/172552
(87)国際公開日　平成26年10月23日(2014.10.23)
審査請求日　平成29年4月17日(2017.4.17)
(31)優先権主張番号　13/866,706
(32)優先日　平成25年4月19日(2013.4.19)
(33)優先権主張国　米国(US)

(73)特許権者　500208519
フリト－レイ　ノース　アメリカ　インコーポレイテッド
ＦＲＩＴＯ－ＬＡＹ　ＮＯＲＴＨ　ＡＭＥＲＩＣＡ，ＩＮＣ．
アメリカ合衆国　７５０２４－４０９９
テキサス州　プラノ　レガシー　ドライブ　７７０１
(74)代理人　100105957
弁理士　恩田　誠
(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】食品を製造するための方法、装置、及びシステム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

食品片を第一食用流体への浸漬から取出コンベア上に製品層深さを有する製品層として取り除くステップを含み、前記第一食用流体は油を含むことと、

複数の移送コンベア上で前記製品層深さを減少させるステップとを含み、複数の前記移送コンベアは連続した複数の移送コンベアからなり、連続した前記移送コンベアの各々はその前にあるコンベアよりも高速で運転することと、

前記減少ステップの後、前記食品片を第二食用流体中に浸漬させるステップとを含み、前記第二食用流体は油を含み、前記第一食用流体への浸漬はパーフライング工程であり、前記第二食用流体への浸漬は最終フライ工程である食品製造のための方法。

【請求項２】

請求項１に記載の方法において、前記減少ステップにて、前記食品片は実質的に単層化されて製造される方法。

【請求項３】

請求項１に記載の方法において、前記浸漬ステップの後、前記食品片を排出ベルト上に排出するステップをさらに含み、前記排出ベルトは少なくとも一つの垂直方向部材を含む方法。

【請求項４】

請求項３に記載の方法において、前記食品片及び前記第二食用流体を前記浸漬ステップから前記排出ステップへ、せきを越えて前記排出ベルト上に移送するステップをさらに含

む方法。
【請求項５】
請求項１に記載の方法において、前記パーフライング工程は、中間水分含有量が１．５質量％～１５質量％の間となるまで前記食品片をパーフライングすることを含み、前記最終フライ工程は、最終水分含有量が２質量％未満で、且つ前記中間水分含有量未満となるようにパーフライングされた前記食品片を揚げ終えることを含む方法。
【請求項６】
第一食用流体中に食品片を受け入れる第一浸漬槽と、
前記第一食用流体から前記食品片を浸漬フライヤーからの製品層として取り除く取出コンベアとを含み、前記製品層は製品層深さを有することと、
前記製品層深さを減少させる少なくとも一つの移送コンベアとを含み、少なくとも一つの前記移送コンベアは前記製品層深さを実質的に単層化されるまで減少させ、前記取出コンベアは第一速度で運転し、前記移送コンベアは第二速度で運転し、前記第二速度は前記第一速度よりも速いことと、
少なくとも一つの前記移送コンベアから第二食用流体中に前記食品片を受け入れる第二浸漬槽と、
前記第二浸漬槽から前記食品片を受け入れる排出ベルトとを含み、前記排出ベルトは複数の垂直方向部材を含む食品片製造のためのシステム。
【請求項７】
請求項６に記載のシステムにおいて、前記第二浸漬槽はせきを含み、前記食品片及び前記第二食用流体は前記せきを越えて、前記排出ベルト上に流れるシステム。
【請求項８】
請求項６に記載のシステムにおいて、少なくとも一つの前記垂直方向部材は、前記排出ベルトを横切って横方向に延びる複数のリブを含むシステム。
【請求項９】
請求項６に記載のシステムにおいて、少なくとも一つの前記垂直方向部材は、前記排出ベルトから突出する複数のピンを含むシステム。
【請求項１０】
請求項６に記載のシステムにおいて、少なくとも一つの前記垂直方向部材は、前記排出ベルトを横切って横方向に延びる複数の三角形フィンを含むシステム。
【請求項１１】
請求項６に記載のシステムにおいて、少なくとも一つの前記垂直方向部材は、前記排出ベルトを横切って横方向に延びる前記垂直方向部材の複数の列を含み、各列は隣接する列の各々の高さとは異なる高さを有しているシステム。
【請求項１２】
請求項１１に記載のシステムにおいて、他の全ての列は同じ高さを有しているシステム。
【請求項１３】
請求項６に記載のシステムにおいて、前記第一浸漬槽または前記第二浸漬槽の少なくとも一方は浸漬フライヤーからなるシステム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、揚げたスナック食品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う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。

【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。
【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低減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、より多くの油脂を含む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。
【０００６】
従って、従来の揚げ物製品よりも油含有量のレベルは低いが、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ポテトチップスのような揚げ物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、食品片を製造するための方法、装置、及びシステムを提供する。一実施形態において、方法は複数の食品片を提供することと、前記食品片を製品層として熱油に浸漬させることによってパーフライングすることとを含み、ここで前記熱油は、パーフライングされた食品片を製造するための初期パーフライング油温と最終パーフライング油温とを含み、パーフライングされた前記食品片を前記熱油から取り除くことと、パーフライングされた前記食品片を単層化することと、前記揚げた食品片を製造するために初期揚げ終え油温で熱油に浸漬させることによって単層でパーフライングされた前記食品片を揚げ終えることとを含む。
【０００８】
別の実施形態においては、揚げ物製品を製造するための方法は、複数のパーフライングされた食品片を製品層として提供することと、パーフライングされた前記食品片を単層化することと、揚げた前記食品片を製造するために初期揚げ終え油温で熱油に接触させることによってパーフライングされた前記食品片を揚げ終えることとを含む。
【０００９】
別の実施形態においては、揚げた食品片を製造するためのシステムは、熱油を用いる第一浸漬フライヤーを含み、前記熱油は初期パーフライング油温及び最終パーフライング油温を含み、食品片を受け入れ、パーフライングされた食品片を製品層として提供することと、前記浸漬フライヤーから前記製品層を取り除く取出コンベアと、前記製品層を単層化する少なくとも一つの移送コンベアと、揚げた食品片を製造するために単層でパーフライングされた前記食品片を揚げる初期揚げ終え油温の油を用いる第二浸漬フライヤーとを含む。さらに別の実施形態においては、前記システムは揚げた前記食品片を受け入れる排出ベルトを含み、前記排出ベルトは少なくとも一つの垂直方向部材を含む。別の実施形態においては、前記第二浸漬フライヤーはせきを含み、揚げた前記食品片及び油は前記せきを越えて、前記排出ベルト上に流れる。
【００１０】
本発明の一実施形態において、食品を製造するための方法は、食品片を第一食用流体へ

の浸漬から取出コンベア上に製品層深さを有する製品層として取り除くステップと、少なくとも一つの移送コンベア上で前記製品層深さを減少させるステップとを含む。別の実施形態においては、少なくとも一つの移送コンベアは連続した複数の移送コンベアからなり、連続した移送コンベアの各々はその前にあるコンベアよりも高速で運転する。減少ステップにて、前記食品片は実質的に単層化されて製造することができる。前記減少ステップの後、方法は前記食品片を第二食用流体中に浸漬させるステップをさらに含んでもよい。

【００１１】

別の実施形態においては、方法は浸漬ステップの後、前記食品片を排出ベルト上に排出するステップをさらに含み、前記排出ベルトは少なくとも一つの垂直方向部材を含む。方法は、前記食品片及び前記第二食用流体を前記浸漬ステップから前記排出ステップへ、せきを越えて前記排出ベルト上に移送するステップをさらに含んでもよい。第一食用流体は、浸漬フライ工程となるように油を含むことができる。

【００１２】

別の実施形態においては、第二食用流体は油を含み、前記第一食用流体への浸漬はパーフライング工程であり、前記第二食用流体への浸漬は最終フライ工程である。パーフライング工程は、中間水分含有量が１．５質量％～約１５質量％の間となるまで前記食品片をパーフライングすることを含んでもよく、前記最終フライ工程は、最終水分含有量が２質量％未満で、且つ前記中間水分含有量未満となるようにパーフライングされた前記食品片を揚げ終えることを含む。

【００１３】

本発明の別の実施形態においては、食品片を製造するためのシステムは、第一食用流体中に食品片を受け入れる第一浸漬槽と、前記第一食用流体から前記食品片を浸漬フライヤーからの製品層として取り除く取出コンベアとを含み、前記製品層は製品層深さを有することと、前記製品層深さを減少させる少なくとも一つの移送コンベアとを含む。別の実施形態において、少なくとも一つの移送コンベアは前記製品層深さを実質的に単層化されるまで減少させ、システムは、少なくとも一つの前記移送コンベアから第二食用流体中に前記食品片を受け入れる第二浸漬槽と、前記第二浸漬槽から前記食品片を受け入れる排出ベルトとをさらに含み、前記排出ベルトは少なくとも一つの垂直方向部材を含む。

【００１４】

別の実施形態においては、第二浸漬槽はせきを含み、前記食品片及び前記第二食用流体は前記せきを越えて、前記排出ベルト上に流れる。さらに別の実施形態においては、取出コンベアは第一速度で運転し、前記移送コンベアは第二速度で運転し、前記第二速度は前記第一速度よりも速い。

【００１５】

別の実施形態においては、少なくとも一つの垂直方向部材は、前記排出ベルトを横切って横方向に延びる複数のリブか、前記排出ベルトから突出する複数のピンか、あるいは前記排出ベルトを横切って横方向に延びる複数の三角形フィンを含む。一実施形態において、少なくとも一つの垂直方向部材は、前記排出ベルトを横切って横方向に延びる垂直方向部材の複数の列を含み、各列は隣接する列の各々の高さとは異なる高さを有しており、必要に応じて他の全ての列はほぼ同じ高さを有している。

【００１６】

第一浸漬槽は第一浸漬フライヤーとすることができ、第二浸漬槽は第二浸漬フライヤーとすることができる。

本発明の別の実施形態においては、食品片を製造するためのシステムは、第一食用流体とともにせきを越えて、排出ベルト上に実質的に単層で食品片を移送する浸漬槽を含み、前記排出ベルトは少なくとも一つの垂直方向部材を含む。浸漬槽はフライヤーとすることができる。

【００１７】

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発明の他の態様、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。

【００１８】

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】

【００１９】

【図１】本発明の方法及びシステムの一実施形態の概略図である。

【図２】本発明の方法及びシステムの一実施形態の概略図を拡大したものである。

【図３】本発明の一実施形態における排出ベルトの一部の斜視図である。

【図４】本発明の別の実施形態における排出ベルトの一部の斜視図である。

【図５】本発明のさらに別の実施形態における排出ベルトの一部の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【００２０】

本発明は一実施形態において、油含有量が低減された揚げ物製品を製造するための二段階の方法、装置、及びシステムに関する。一般に、食品を熱油で揚げると、水分が蒸気として食品から蒸発し、食品はそれ自体が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フライドポテトスライスを対象としているが、本発明はその最も広い適用において、食用流体に浸漬されることによって処理される多種多様の食品に適用される。揚げ物製品に関して、本発明は完成した食品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。

【００２１】

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。洗浄工程は任意である。必要に応じて洗浄されたスライスはその後、供給コンベア８によってフライヤー１０内に供給される。

【００２２】

好ましい実施形態においては、フライヤー１０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。

【００２３】

本発明はスライスされたじゃがいも以外の食品にも適用可能であるため、フライ及びポストフライ工程を含む本発明の態様は、食品片に関するとして一般的に説明されてもよい。食品片には、様々な果物や野菜の全体、一片、又はスライス、並びに豆類、ナッツ、及び種子を含むことができる。食品片はまた、ポテトチップス及びトルティーヤチップス等として加工された加工チップス製品も含むことができる。食品片はさらに、コーンミールや他の澱粉質の食材を使用した押出成形コレットを含むことができ、これは直接膨張押出製品や非膨張押出製品であってもよい。

【００２４】

本発明の一実施形態において、ポテトスライス又は食品片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、本明細書において「ベルト」及び「コンベア」という用語は交換可能に用いられる）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２５０°Ｆ～約３５０°Ｆ（約１２１．１℃～約１７６．７℃）、より好ましくは約２７０°Ｆ～約３２０°Ｆ（約１３２．２℃～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食品片の位置における油の温度のことをいう。

【００２５】

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食品片は約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、食品片の最終水分含有量は食品の内の約１０質量％未満、より好ましくは約５質量％未満であり、食品片の中間水分含有量未満である。複数の食品片が互いに分離可能となり、且つより高速の移送コンベアとの作用に耐え得るのに十分な剛性を有するように、中間水分含有量は十分低くするべきである。中間水分含有量は、揚げられた食品の分離性及び剛性のための良好な尺度としての役割がある。

【００２６】

図１に示すように、その後、スライスは最終フライ工程にかけられるが、好ましい実施形態において、これは最終フライヤー２２において行われる第二浸漬フライ工程により実現され、取出コンベア１８及び移送コンベア２０によって供給される。最終フライヤー２２は浸漬ベルト２４を含む。熱油の最終フライ工程を用いる一実施形態において、最終フライヤー２２内の油の温度は、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。

【００２７】

好ましい実施形態において、揚げた食品片は最終フライヤー２２から排出ベルト２６上に供給される。排出ベルトは少なくとも一つの垂直方向部材２８を含む。一実施形態において、垂直方向部材は、水平ではなく、垂直又はほぼ垂直の位置に食品を支えるために十分な距離で排出ベルト２６の表面から突出する。

【００２８】

図２は、ポテトチップスを揚げるために使用中の本発明の装置及びシステムの一実施形態の図を拡大したものである。フライヤー１０の浸漬ベルト１６の一部が示されている。浸漬ベルト１６の下に製品層５０がある。一般に、商業規模のスナックチップスのフライヤーにおいて、チップスは、３インチ～１２インチ（７．６２０センチメートル～３０．４８０センチメートル）の厚さとすることができる製品層として、フライヤーの少なくとも一部を通して移動する。図２に示すように、製品はまたフライ工程の最後に、製品層として取出コンベア１８によって取り除かれる。

【００２９】

また、移送コンベア２０が図２に示されている。移送コンベア２０は製品層の厚さ、あるいは深さを減少させるため、取出コンベア１８よりも高速で運転する。好ましい実施形態において移送コンベア２０は、パーフライングされたポテトチップス５２をそれぞれ最

終フライヤー２２に供給する前に実質的に単層化する。本明細書において用いられる「実質的に単層化された」という用語（あるいは、これと同義の用語）は、食品片に適用される場合、任意の食品片の表面積のわずか約２５％以下の領域のみが隣接する食品片によって覆われていることを意味する。「単層化された」という用語が単独で用いられたとしても、ランダム性の要素は食品片がコンベアとどのように相互に作用するかにあり、商業的設定において、単層化された製品層と呼ばれる製品層における食品片の重なりの少なくともわずかなレベルが存在するであろうことが理解される。

【００３０】

他の実施形態においては、単層化するため、及びパーフライングされたポテトチップスを最終フライヤー内に供給するための少なくとも一方の目的のため、複数の移送コンベアが直列に配置される。複数の移送コンベアを用いる場合、連続した移送コンベアの各々はその前にあるコンベアよりも高速で運転することができる。製品層深さが、単層に減少させるには単一の移送コンベアによる単一の工程では不十分であるような十分な深さである場合、二つ以上の移送コンベアが必要となることがある。例えば、一つの移送コンベアは層厚さを６インチ（１５．２４０センチメートル）から３インチ（７．６２０センチメートル）に減少させ、より高速で運転する第二の移送コンベアは層厚さを単層まで、あるいは実質的に単層まで減少させることができる。好ましい実施形態においては、移送コンベアは取出コンベアの線速よりも約１０倍速い線速で運転する。

【００３１】

単層化する工程は、本発明の二段階のフライ工程においていくつかの重要な機能を果たす。第一に、パーフライングされたポテトチップスの表面のほぼ全体が最終フライ工程で用いられる油に触れることを保証し、最終製品の均一性を促進し、スナックチップスの最終的な油含有量に対してより厳しい制御をすることが可能となる。層という形で揚げられた製品においては、層の深さを通して勾配のある温度を経験するため、層の頂部付近の製品と底部付近の製品との間で不均一が生じてしまう。本発明では、最終フライヤーにおける移動の方向への油の流速と、最終フライヤーにおける浸漬ベルト２４の線速又は速度とが実質的に一致することによって、パーフライングされた食品５２は、最終フライヤーを通して実質的に単層として移動することが可能となる。第二に、単層化する工程は、排出ベルト２６上への最終製品の効果的な垂直配置を可能にする。層の形で排出ベルトに移送された製品は、単層化された、あるいは実質的に単層化された製品と同じように効果的には、垂直配向部材の間に落下しないであろう。第三に、単層化されたチップスは従来のフライヤーよりも浅いフライヤーで揚げることができる。これにより、最終フライヤーを充填させるために用いる油の量を少なくすることができ、従って材料及び設備コストを低減することができる。

【００３２】

図２はまた、排出ベルト２６の一部を示している。図２に示す実施形態において、単層化されたチップス５２は最終フライヤー２２からの熱油とともにせき３０を越えて流れ、排出ベルト２６上に流れ落ちることによって排出ベルト２６に供給される。垂直方向部材の空間及び長さが正確であれば、フライドポテトチップス５４は水平ではなく、垂直又はほぼ垂直に配置される。このような水平でない配置によって、油をポテトチップスの両側から流出させ、ベルトを通して製品の流れの外に排出することが可能となる。従来技術において、製品は製品層としてフライヤーから取り除かれる。その結果、層の頂部付近のチップスから流出した油は、層の下にあるチップスの上に落下することとなり、底部のチップスが製品の流れから排出される前の油を吸収する可能性を大幅に増加させてしまう。また、製品層におけるチップスの配置がランダムとなり、不均一な排出と、チップス間の油含有量の広い変動とを引き起こしてしまう。

【００３３】

フライドポテトチップスはまた、垂直配向をすることなく単層で最終フライヤーから取り除かれてもよい。この場合、油が頂面よりも底面からより容易に排出されることとなり、油がより溜まりやすく、チップスに吸収されやすくなり、一般に両面からあまり効率的

に排出されなくなるであろうという理由から、理想的ではない。フライドポテトチップスを垂直に配向する本発明の実施形態は、これらの問題を回避し、製品間の変動を減少させるとともに排出を増加させる。

【００３４】

垂直方向部材２８は、フライドポテトチップスを分離し、これらが排出ベルトの外表面上に水平又はほぼ水平の方向に載置されないようにするような、排出ベルト２６の外表面から延びる任意の部材とすることができる。好ましい実施形態においては、垂直方向部材は、排出ベルトの幅にわたって横方向に延びる複数のリブを含む。ベルトに沿って縦方向及び横方向に離間された複数のロッドのような、他の多くの構造が可能である。

【００３５】

図３、４、及び５は、排出ベルト２６の異なる実施形態の部分区間を、それから突出する垂直方向部材３８及び４０とともに示している。それらに示すように、垂直方向部材３８及び４０の隣接する列は、交互に異なる高さ４２及び４４をそれぞれ有している。

【００３６】

図３に示す実施形態において、垂直方向部材は排出コンベアの表面から突出するロッドからなる。ロッドは排出ベルトの幅にわたって横方向に延びる列に配置され、各列に沿った高さはほぼ同じである。しかしながら、隣接する列の各々の高さは異なっており、好ましくは低い列が高い列の間に介在し、他の全ての列の高さがほぼ同じとなるように交互に配置される。ロッドの他の構成及び寸法も可能である。例えば、各横列において隣接するロッド、あるいは複数の列の間で隣接するロッドの高さは異なっているか、交互していてもよい。

【００３７】

図４に示す実施形態において、垂直方向部材は排出ベルトの幅にわたって横方向に延びるリブからなる。好ましくは、隣接するリブの各々の高さは、図３に示す実施形態のように低いものと高いものとが交互に配置されており、低いリブが高いリブの間に介在し、他の全てのリブが同じ高さを有している。

【００３８】

図５に示す実施形態において、垂直方向部材は排出ベルトの幅にわたって延びる三角形フィンからなる。好ましくは、図３及び４に示す実施形態について説明したように、フィンの高さは低いものと高いものとが交互に配置されている。

【００３９】

揚げた製品が隣接する垂直方向部材の頂部に橋渡しされることにより、排出ベルト上に垂直に配置されるような垂直方向部材の間への落下が阻害される可能性が、高さが交互に変化する実施形態では低減されるという理由から、交互に変化する高さの垂直方向部材を用いた図３～５に示す実施形態は、ほぼ同じ高さの垂直方向部材を用いた図１～２に示す実施形態よりも有利である。好ましくは、高い列の各々の間の空間４８は、排出される食品片（通常、ポテトスライス）の長径よりも長い。食品片の長径とは、食品片の外表面に接する端点で描くことができる最長の線分のことをいう。高い列の各々の間の空間が排出される食品片の長径よりも長い時、非垂直方向に排出ベルトに落下して衝撃を与える任意の食品片は、垂直方向部材の二つの隣接する列に橋渡しされるのではなく、高い列に当たり、垂直方向に偏向されるであろう。これにより、垂直方向部材の隣接する列の間の空間４６を、重大な橋渡しのリスクなく互いに近くに配置することが可能となる。隣接する列の間の空間を短くすることによって、排出ベルト上で捕捉される垂直に配向されたチップスの密度を高くすることができる。

【００４０】

一実施形態において、垂直方向部材の列の間の空間４８は、０．５インチ～１．５インチ（１．２７０センチメートル～３．８１０センチメートル）の間とすることができる。別の実施形態においては、高い垂直方向部材は１．７５インチ～３インチ（４．４４５センチメートル～７．６２０センチメートル）の間の高さを有することができ、短い垂直方向部材は１．５インチ～２．５インチ（３．８１０センチメートル～６．３５０センチメ

ートル）の間の高さを有することができる。

【００４１】

本発明の一実施形態の別の重要な態様は、単層化された製品が、せきを越えて油とともに流れ落ちることによって排出コンベアに供給されることにある。流れ落ち方式のせきを用いる場合、油及びフライドポテトチップスの両方は一緒に排出コンベア上に落下する。流れ落ち方式の油移送方法では、排出工程において以下の利点が追加される。第一に、フライドポテトチップスは、ほぼ垂直の方向で排出ベルトに提供される。第二に、熱油及びフライドポテトチップスは最終フライヤーから排出ベルトまでの移送の間、互いに接触しているため、それらが既に非水平方向にある時、チップスが排出ベルトに係合するまで排出は開始されず、熱油は排出ベルト中の穿孔を通過する。製品が最終フライヤーから排出される時と排出工程の開始時との間の冷却時間を最小にすることができるため、この構成は排出効率を増加させる。以下に説明するように、ポテトチップスへの油の吸収は、製品温度をより高くすることで最小化される。一実施形態において、排出ベルトの下から回収された油は、フライ工程における他の箇所でリサイクルし、再調整し、あるいは再利用することができる。

【００４２】

代替実施形態において、食品は流れ落ち方式のせきを用いることなく、前述のように第二フライヤーから取出コンベア上に実質的に単層で取り除かれる。この実施形態において垂直方向部材は、取出しコンベア、又は連続するコンベアの外表面を通して上方に、退避位置から拡張位置に移動する。垂直方向部材のこの移動及び拡張は、揚げた食品片が取出コンベアによってフライ工程から取り除かれた後に、それらを分離し、垂直に配向するであろう。

【００４３】

本出願人は、異なる製品温度及び水分含有量におけるポテトスライス内の水分の蒸気圧を特定した。ポテトチップス内の蒸気圧を１４．７ｐｓｉａ（０．１０１４ＭＰａ）（あるいは、大気圧とほぼ同じ圧力）より高くに維持するため、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℃）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℃）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℃）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℃）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。

【００４４】

一実施形態において、最終フライ工程に用いられる熱油の温度は少なくとも約３５０°Ｆ（約１７６．７℃）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℃）である。好ましい実施形態においては、最終フライ工程における熱油の温度は３４０°Ｆ（１７１．１℃）よりも高く、４１５°Ｆ（２１２．８℃）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３０°Ｆ（１６．７℃）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５０°Ｆ（２７．８℃）である。

【００４５】

ポテトスライスの水分含有量を、洗浄されたポテトスライスについて２質量％未満の最

終水分含有量とし、また、洗浄されていないケトル式のポテトチップスについて約２．５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１０秒未満であり、より好ましくは約５秒未満である。

【００４６】

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。

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２８％未満の油含有量となるが、単一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３５％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。

【００４７】

単層化及び垂直配向に関する方法及び装置は、揚げた食品中の油含有量を相乗的に低減させるため、熱油の最終フライ工程と組み合わせることができる。理論により制限されることなく、熱油の最終フライ工程はいくつかの理由によって油含有量を低減する。

【００４８】

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、油がスライスからより効率的に排出されると考えている。

【００４９】

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出すると考えている。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（あるいは一般に、食品）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。

【００５０】

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）の間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を本発

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。最後に、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。

【００５１】

本発明の方法はまた、ポストフライ脱水工程を組み合わせることができる。常温保存可能なスナック食品は、約２質量％未満、あるいは約１．５質量％未満の水分含有量となるまで乾燥される。一実施形態において、上述の食品片は、約２質量％を超える水分含有量で揚げ終えられ、その後、約２質量％未満、あるいは約１．５質量％未満の水分含有量となるまで食品片を脱水する乾燥工程にかけられる。様々な実施形態において、乾燥工程は、熱風乾燥、マイクロ波乾燥、赤外線乾燥、又は衝突乾燥の一つ、あるいはそれらの組み合わせであってもよい。マイクロ波乾燥のなされた均一な製品を製造する際、遮蔽の問題のために食品の単層化が重要となるので、本発明の単層化の態様はマイクロ波乾燥工程にとって特に有用となり得る。当技術分野で知られる他の非フライ乾燥方法を用いることができる。

【００５２】

本発明の方法はまた、ポストフライ蒸気ストリッピング工程、又は空気ストリッピング工程を組み合わせることもできる。垂直に配向された食品片、特にポテトスライスは、重力によってより効率的に排出されるが、蒸気ストリッピング又は空気ストリッピングのような任意の補助排出技術はまた、油の除去効率を向上させるであろう。

【００５３】

（実施例）

ポテトチップスの対照試料は当技術分野で知られるように、じゃがいもの洗浄、皮剥き、及びスライスをすることによって製造した。ポテトスライスはその後、表面の澱粉を除去するために洗浄した。対照スライスは連続的な浸漬フライ工程において、３５３°Ｆ（１７８．３℃）の初期油温で約１９０秒の間、約２質量％未満の最終水分含有量となるまで揚げた。その結果得られた対照ポテトチップスは、ポテトチップスの内の約３６質量％の油含有量を有していた。

【００５４】

実験的なポテトチップスは当該技術分野で知られるように、じゃがいもの洗浄、皮剥き、及びスライスをすることによって製造した。ポテトスライスはその後、上述のような第一及び第二フライ段階の間における高速の移送コンベアを用いた単層化を行うとともに、二段階の連続的なフライヤーで揚げた。図３～５を参照して図示及び説明されるように、実質的に垂直方向部材を構成する排出ベルトを用いて三つの異なる実験を行った。図４及び５に示す実施形態が用いられた場合、ポテトチップスは約３２質量％の油含有量を有していた。図３に示す実施形態が用いられた場合、ポテトチップスは約３３質量％の油含有量を有していた。

【００５５】

前述の説明及び実施例は、その最も広い点における本発明の原理を例示するものであり、食用流体における一つ以上の浸漬工程を経た食品片の取り扱いを含む。このような工程の例としては、水及び油のブランチングを含む。従って、一実施形態において、システムは食用流体中の浸漬から製品層として食品片を取り除く取出コンベアを含み、前記製品層は深さを有しており、前記取出コンベアから前記製品層を受け入れ、且つ前記製品層深さを減少させる移送コンベアを含む。別の実施形態においては、移送コンベアは取出コンベアの速度よりも遅い速度で動作することによって、層深さを減少させる。一実施形態において、システムは、製品層深さをさらに減少させる一つ以上の追加の連続した移送コンベアを含み、最終製品深さを単層化、あるいは実質的に単層化することができる。層深さが減少された製品はその後、さらなる処理工程に供給することができる。

【００５６】

一実施形態において、一つ以上の移送コンベアは、実質的に単層化された食品層を第二

浸漬工程に供給し、この間、食品は食用流体中に浸漬され、あるいは浮遊する一方で、移送コンベアの端部から反対側の端部まで移動する。食品は食用流体とともに、せきを越えて排出ベルト上に流れることができる。排出ベルトの異なる実施形態の特徴については、前述の通りである。

【００５７】

一つ以上の浸漬工程を要する食品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、等価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等価物を包含することを意図する。

【００５８】

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。

【図１】

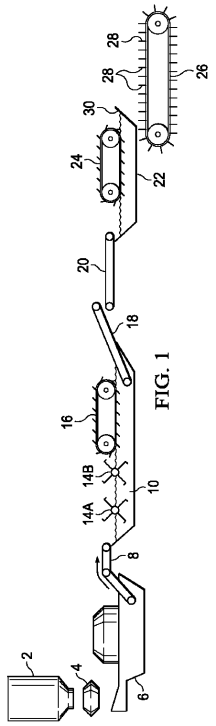

FIG. 1

【図２】

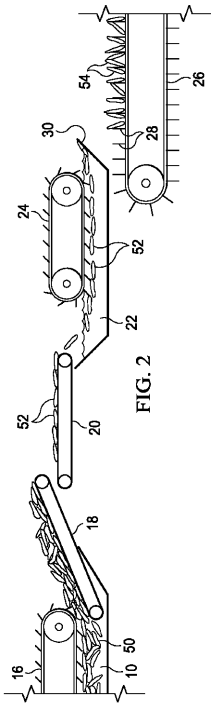

FIG. 2

【図３】

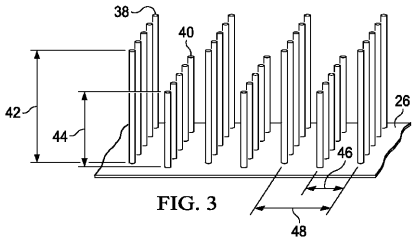

FIG. 3

【図４】

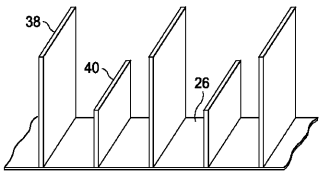

FIG. 4

【図５】

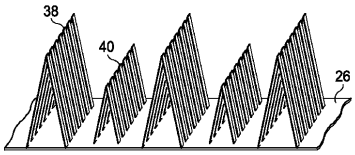

FIG. 5

フロントページの続き

(72)発明者 アイヘンラウプ、ショーン
アメリカ合衆国 ７５０７１ テキサス州 マッキニー ヒドゥン スプリングス コート ８４４
(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 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 コズマン、オースティン
アメリカ合衆国 ７５２０５ テキサス州 ダラス グラナダ アベニュー ３４１５

審査官 柴原 直司

(56)参考文献 米国特許出願公開第２０１０／００５１４１９（ＵＳ，Ａ１）
国際公開第２０１３／０１６２２２（ＷＯ，Ａ１）
特表２００８－５０７２７３（ＪＰ，Ａ）
米国特許出願公開第２０１１／０２８１００５（ＵＳ，Ａ１）
米国特許出願公開第２０１２／０１０３７６４（ＵＳ，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ａ２３Ｌ １９／００－１９／２０
Ａ２３Ｌ ５／００－５／３０
Ａ２３Ｌ ２９／００－２９／１０
Ａ４７Ｊ ３７／１０－３７／１２
ＪＳＴＰｌｕｓ／ＪＭＥＤＰｌｕｓ／ＪＳＴ７５８０（ＪＤｒｅａｍＩＩＩ）