

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2013-531507

(P2013-531507A)

(43) 公表日 平成25年8月8日(2013.8.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 2 3 L 1/0522 (2006.01)	A 2 3 L 1/195	4 B O 1 4
A 6 1 P 9/00 (2006.01)	A 6 1 P 9/00	4 B O 1 8
A 6 1 P 35/00 (2006.01)	A 6 1 P 35/00	4 B O 2 5
A 6 1 P 1/04 (2006.01)	A 6 1 P 1/04	4 B O 3 2
A 6 1 P 3/04 (2006.01)	A 6 1 P 3/04	4 B O 4 1
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 32 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2013-518544 (P2013-518544)
 (86) (22) 出願日 平成23年6月28日 (2011.6.28)
 (85) 翻訳文提出日 平成25年1月31日 (2013.1.31)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2011/042076
 (87) 国際公開番号 W02012/006041
 (87) 国際公開日 平成24年1月12日 (2012.1.12)
 (31) 優先権主張番号 61/389,486
 (32) 優先日 平成22年10月4日 (2010.10.4)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 61/359,534
 (32) 優先日 平成22年6月29日 (2010.6.29)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 513003611
 テイト アンド ライル イングリーディ
 エンツ アメリカス エルエルシー
 Tate & Lyle Ingredi
 ents Americas LLC
 アメリカ合衆国 イリノイ ホフマン・エ
 ステーツ プレーリー・ストーン・パーク
 ウェイ 5450
 5450 Prairie Stone
 Parkway, Hoffman Es
 tates, Illinois 601
 92, United States o
 f America

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可溶性繊維の源としてのヒドロキシプロピル置換澱粉

(57) 【要約】

本発明は、高濃度のエタノール溶解性繊維および全食物繊維を有する食品ならびにその製造法に関する。特に、前記食品は、少なくとも1つの食品成分および修飾された高置換ヒドロキシプロピル澱粉を含有する。前記修飾澱粉は、従来通りゼラチンで調製される食品の非動物由来ゼラチン代替として好適であり、また、押出成形食品に使用することもできる。

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ヒドロキシプロピル置換澱粉、薄化ヒドロキシプロピル置換澱粉、およびその組合せから成る群から選択される食品原材料および置換澱粉を含んでなる食品であって、前記置換澱粉が少なくとも約 8 % のヒドロキシプロピル置換を含んでなり、かつ前記食品が少なくとも約 2 . 5 % のエタノール溶解性繊維を含んでなる食品。

【請求項 2】

前記置換澱粉が少なくとも約 9 % のヒドロキシプロピル置換を含んでなる、請求項 1 に記載の食品。

【請求項 3】

前記置換澱粉が少なくとも約 10 % のヒドロキシプロピル置換を含んでなる、請求項 1 に記載の食品。

【請求項 4】

前記置換澱粉が少なくとも約 12 . 5 % のヒドロキシプロピル置換を含んでなる、請求項 1 に記載の食品。

【請求項 5】

前記置換澱粉が少なくとも約 15 % のヒドロキシプロピル置換を含んでなる、請求項 1 に記載の食品。

【請求項 6】

前記食品が少なくとも約 3 % のエタノール溶解性繊維を含んでなる、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の食品。

【請求項 7】

前記食品が少なくとも約 4 % のエタノール溶解性繊維を含んでなる、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の食品。

【請求項 8】

前記食品が少なくとも約 5 % のエタノール溶解性繊維を含んでなる、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の食品。

【請求項 9】

前記食品が少なくとも約 10 % のエタノール溶解性繊維を含んでなる、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の食品。

【請求項 10】

前記食品が少なくとも約 20 % のエタノール溶解性繊維を含んでなる、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の食品。

【請求項 11】

前記置換澱粉が架橋されている、請求項 1 ~ 10 のいずれか一項に記載の食品。

【請求項 12】

前記食品が押出成形食品である、請求項 1 ~ 11 のいずれか一項に記載の食品。

【請求項 13】

少なくとも約 2 . 5 % のエタノール溶解性繊維を含んでなる食品を調製するために、少なくとも 1 つの他の食品成分と共に、ヒドロキシプロピル置換澱粉、薄化ヒドロキシプロピル置換澱粉、およびその組み合わせから成る群から選択される置換澱粉を取り込むことを含んでなる食品の調製法であって、前記置換澱粉は少なくとも約 8 % のヒドロキシプロピル置換を含んでなる、食品調製法。

【請求項 14】

前記置換澱粉が少なくとも約 9 % のヒドロキシプロピル置換を含んでなる、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】

前記置換澱粉が少なくとも約 10 % のヒドロキシプロピル置換を含んでなる、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 16】

10

20

30

40

50

前記置換澱粉が少なくとも約 12.5% のヒドロキシプロピル置換を含んでなる、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 17】

前記置換澱粉が少なくとも約 15% のヒドロキシプロピル置換を含んでなる、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 18】

前記食品が少なくとも約 3% のエタノール溶解性繊維を含んでなる、請求項 13 ~ 17 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 19】

前記食品が少なくとも約 4% のエタノール溶解性繊維を含んでなる、請求項 13 ~ 17 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 20】

前記食品が少なくとも約 5% のエタノール溶解性繊維を含んでなる、請求項 13 ~ 17 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 21】

前記食品が少なくとも約 10% のエタノール溶解性繊維を含んでなる、請求項 13 ~ 17 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 22】

前記食品が少なくとも約 20% のエタノール溶解性繊維を含んでなる、請求項 13 ~ 17 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 23】

前記置換澱粉が架橋されている、請求項 13 ~ 22 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 24】

前記食品が押出成形食品である、請求項 13 ~ 23 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 25】

前記押出成形食品が、押出成形食品が製造される前の加工前食品処方エタノール溶解性繊維の少なくとも約 90% が保持される、請求項 24 に記載の方法。

【請求項 26】

前記押出成形食品が、押出成形食品が製造される前の加工前食品処方エタノール溶解性繊維の少なくとも約 95% が保持される、請求項 25 に記載の方法。

【請求項 27】

前記押出成形食品が、押出成形食品が製造される前の加工前食品処方エタノール溶解性繊維の少なくとも約 99% が保持される、請求項 25 に記載の方法。

【請求項 28】

請求項 13 ~ 27 のいずれか一項に記載の方法により製造される食品。

【請求項 29】

前記置換澱粉が薄化ヒドロキシプロピル置換澱粉であり、前記食品が従来通りゼラチンで調製される食品である、請求項 1 ~ 12 のいずれか一項に記載の食品。

【請求項 30】

前記食品がマシュマロ、グミ菓子、ゼラチンデザートおよびパイフィリングから成る群から選択される、請求項 29 に記載の食品。

【請求項 31】

前記置換澱粉が薄化ヒドロキシプロピル置換澱粉であり、前記食品が従来通りゼラチンで調製される食品である、請求項 13 ~ 27 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 32】

前記食品がマシュマロ、グミ菓子、ゼラチンデザートおよびパイフィリングから成る群から選択される、請求項 31 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

(関連出願の相互参照)

本願は、2010年6月29日出願の米国特許仮出願第61/359,534号および2010年10月4日出願の米国特許仮出願第61/389,486号の優先権を主張し、両出願は参照により全体として本明細書に組み込まれる。

【背景技術】

【0002】

本発明は、食品の食物繊維を増加する修飾澱粉の利用に関する。特に、高濃度ヒドロキシプロピル(HP)置換を有する澱粉は、高濃度のエタノール溶解性繊維を含有し、高置換度ヒドロキシプロピル澱粉を使用して、食品中の溶解性繊維および全食物繊維の成分であるエタノール溶解性繊維の含有量を増やせることはすでに明らかにされている。さらに、これら澱粉を使用して、当初の繊維をほとんどまたはまったく失うことなく、押出成形食品の繊維分を強化できることも明らかにされている。

10

【0003】

食物繊維の消費は、健康上の利点に多く関連している。例えば、食物繊維が豊富な食事を摂取することにより、心血管疾患、癌、胃腸障害、および肥満のリスクを低減することができるが、複数の研究により示されている。Campos et al., Nutr Hosp. 2005 Jan-Feb;20 (1):18-25 (結腸直腸癌発症と低繊維食の関連を指摘); Kendall et al., Curr Atheroscler Rep. 2004 Nov;6(6):492-8 (食物繊維が豊富な食事はLDLコレステロールを低減できることを指摘); Kendall et al., J AOAC Int. 2004 May-Jun;87 (3):769-74 (高食物繊維の食事が慢性病のリスクを低減できることを指摘); Cernea et al., Acta Diabetol. 2003 40 suppl 2:S389-400 (高食物繊維の食事が心血管疾患のリスクを低減できることを指摘)を参照されたし。食品中の全食物繊維の成分である溶解性繊維の消費もまた健康上の利点と関連している。報告されているこれら利点は、これら食物繊維の多くが有する粘着性とおそらく関連している。高度溶解性繊維(エタノール中で溶解するもの)は、ごく最近開発された物であるが、これもまた健康上の利点を多く有することが示されている。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

食物中の繊維量を増やすことは望ましいが、単に繊維を加える試みは、繊維の添加により食物の味およびテクスチャーが変化する場合が多いという理由から妨げられてきた。繊維を含有する修飾澱粉は、そのテクスチャー特性のために食品業界で広く利用されている。しかしながら、一つの食物に使用できる修飾澱粉の量は、澱粉により食物中に生じる粘着性のため制限される。このため、修飾澱粉を使用する食品に含まれ得る繊維量が制限されてきた。

30

【0005】

さらに、動物から調製されるゼラチンの代わりに使用できる野菜ベースのゲル化剤を発見することも、長年にわたり望まれてきた。しかし、ゲル状の澱粉は、典型的には、食品のゼラチン代替品に適した、透明かつ弾力性のある特性を有しない。

【0006】

40

食品の押出成形加工には、高度な剪断、温度、および圧力が関係する。押出成形および、厳しい状況を伴うその他の加工方法では、加工中に相当量の食物繊維を失うことなく使用できる繊維成分としてその種類が限定される。

【0007】

高濃度ヒドロキシプロピル置換により修飾された澱粉には、多量のエタノール溶解性繊維が含まれ、高濃度の溶解性食物繊維を有する食品の調製に使用され得ることは、すでに発見されている。また、薄化された高置換ヒドロキシプロピル澱粉を、ゼラチンの代わりに食品に適切に使用できることもすでに発見されている。さらに、高濃度ヒドロキシプロピル置換により修飾された澱粉は、厳しい加工状況下でさえもエタノール溶解性繊維成分を保持するため、押出成形食品に使用し得ることはすでに発見されている。

50

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、修飾澱粉で作製された食品および少なくとも1つの他の食品成分を提供する。修飾澱粉は、少なくともヒドロキシプロピル置換により修飾されたものである。修飾澱粉のヒドロキシプロピル置換の量は、少なくとも約8%である。高濃度ヒドロキシプロピル置換を有する修飾澱粉は、高濃度のエタノール溶解性澱粉を含有することを発見した。よって、少なくとも約8%のヒドロキシプロピル置換を有するヒドロキシプロピル置換澱粉で作製した食品は、少なくとも約2.5%のエタノール溶解性繊維を含んでなる。

【0009】

ある実施形態では、ヒドロキシプロピル置換澱粉は、アルコール中でのヒドロキシプロピル置換により修飾される。例えば、アルコール中でのヒドロキシプロピル置換による澱粉修飾法の代表的な例として、アルカリ性条件下で、約100 超の反応温度で、 $C_1 \sim C_3$ アルカノールと水を含んでなる液体媒体中で、澱粉を酸化プロピレンと反応させることが含まれる。

10

【0010】

本発明はまた、全食物繊維高含有の食品の調製方法を提供する。本方法は、少なくとも約2.5%のエタノール溶解性繊維を含んでなる食品を調製するために、少なくとも1つの他の食品成分と共に、少なくとも8%のヒドロキシプロピル置換を含んでなるヒドロキシプロピル置換澱粉を取り込むことを含んでなる。

【0011】

本方法のある実施形態では、ヒドロキシプロピル置換澱粉は、アルコール中でのヒドロキシプロピル置換により修飾される。例えば、アルコール中でのヒドロキシプロピル置換による澱粉修飾法の代表的な例として、アルカリ性条件下で、約100 超の反応温度で、 $C_1 \sim C_3$ アルカノールと水を含んでなる液体媒体中で、澱粉を酸化プロピレンと反応させることが含まれる。

20

【0012】

本発明はまた、食品成分および薄化ヒドロキシプロピル置換澱粉を含んでなる食品を提供する。薄化澱粉のヒドロキシプロピル置換の量は、少なくとも約8%である。薄化ヒドロキシプロピル置換澱粉で作製した食品は、少なくとも約2.5%のエタノール溶解性繊維を含んでなる。

30

【0013】

ある実施形態では、前記薄化ヒドロキシプロピル置換澱粉は、アルコール中でヒドロキシプロピル置換により修飾される。例えば、アルコール中でのヒドロキシプロピル置換による澱粉修飾法の代表的な例として、アルカリ性条件下で、約100 超の反応温度で、 $C_1 \sim C_3$ アルカノールと水を含んでなる液体媒体中で、澱粉を酸化プロピレンと反応させることが含まれる。

【0014】

本発明はまた、全食物繊維高含有の食品の調製方法を提供する。本方法は、少なくとも約2.5%のエタノール溶解性繊維を含んでなる食品を調製するために、少なくとも1つの他の食品成分と共に、少なくとも8%のヒドロキシプロピル置換を含んでなる薄化ヒドロキシプロピル置換澱粉を取り込むことを含んでなる。

40

【0015】

本方法のある実施形態では、前記薄化ヒドロキシプロピル置換澱粉は、アルコール中でのヒドロキシプロピル置換により修飾される。例えば、アルコール中でのヒドロキシプロピル置換による澱粉修飾法の代表的な例として、アルカリ性条件下で、約100 超の反応温度で、 $C_1 \sim C_3$ アルカノールと水を含んでなる液体媒体中で、澱粉を酸化プロピレンと反応させることが含まれる。

【0016】

薄化ヒドロキシプロピル置換澱粉が、ゼラチン品質に類似した弾力性品質を食品に賦与できることは、すでに発見されている。ある実施形態では、前記食品は、従来通りゼラチ

50

ンで調製された食品である。従来通りゼラチンで調製された食品の代表的な例として、マシュマロ、グミ菓子、ゼラチンデザート、パイフィリングが挙げられる。

【 0 0 1 7 】

本発明のヒドロキシプロピル置換澱粉 は、押出成形加工の厳しい状況下においてもエタノール溶解性繊維を保持することができるため、押出成形食品での使用に非常に適している。ある実施形態では、食品は、ヒドロキシプロピル置換澱粉を含んでなる押出成形食品である。ある実施形態では、ヒドロキシプロピル置換澱粉を含んでなる押出成形食品の調製方法が導き出される。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 8 】

10

I . 定義

本明細書で使用される「エタノール溶解性繊維」は、「高溶解性繊維」のことである。エタノール溶解性繊維はまた、当業者に「耐性マルトデキストリン (R M) 」として知られており、また「耐性オリゴ糖 (R O s) 」としても知られている。本開示の目的のために「高溶解性繊維」「エタノール溶解性繊維」「耐性マルトデキストリン」および「耐性オリゴ糖」は同じ意味であり、互換的に使用される。

【 0 0 1 9 】

本明細書で使用される食品中の「全食物繊維 (T D F) 」は、不溶性繊維および可溶性繊維の量を指している。例えば、T D F は A O A C 2 0 0 1 . 0 3 または A O A C 2 0 0 9 . 0 1 により測定することができる。A O A C 2 0 0 1 . 0 3 は、T D F の不溶性繊維成分と可溶性繊維成分の両方を測定する。本開示の目的のために、T D F は、特に指定がない限り、A O A C 2 0 0 1 . 0 3 により測定される。

20

【 0 0 2 0 】

本明細書で使用される食品中の「可溶性繊維」の量は、水溶性繊維とエタノール溶解性繊維の量を指している。

【 0 0 2 1 】

本明細書で使用される「高置換」または「高置換度」ヒドロキシプロピル澱粉は、少なくとも約 8 % の置換を有するものである。

【 0 0 2 2 】

本明細書で使用される「食物繊維高含有」の食品とは、A O A C 2 0 0 1 . 0 3 による測定で、全食物繊維が少なくとも約 2 . 5 % 含まれるもののことである。

30

【 0 0 2 3 】

本明細書において、濃度、量、およびその他の数値データは範囲形式で（例えば、8 % ~ 1 2 % ）表される場合がある。かかる範囲形式は、単に利便性および簡潔さの観点から使用されるのであって、範囲を限定するために明示的に表された数値を含むだけでなく、その範囲内に内包される全ての個々の数値またはサブ範囲も、あたかも各数値およびサブ範囲が明示的に表されているかのように、すべて含まれるものとして柔軟に解釈されるべきである。例えば、8 % ~ 1 2 % の範囲とは、8 % 、8 . 5 % 、9 . 7 % 、1 0 . 3 % 、1 2 % などの数値、および 8 % ~ 1 1 % 、9 % ~ 1 0 % 、9 . 9 % ~ 1 1 . 9 % などのサブ範囲を含むものとして解釈されるが、これらに限定されない。

40

【 0 0 2 4 】

I I . 概要

ヒドロキシプロピル置換は、澱粉の劣化防止に使用されてきた。本発明者たちは、分析を通じて、いくつかのアルコール処理されたヒドロキシプロピル置換澱粉には相当量のエタノール溶解性繊維（約 3 0 % ~ 約 5 5 % ）含有されることを発見した。本発明は、澱粉のヒドロキシプロピル置換の量が増え、エタノール溶解性繊維の値が増えるという本出願人たちの発見に基づいている。これは驚くべきことである。なぜなら、架橋澱粉は耐性オリゴ糖および食物繊維の増加をもたらすが、ヒドロキシプロピル置換とエタノール溶解性繊維の相関関係については、以前は知られていなかったからである。

【 0 0 2 5 】

50

ⅠⅠⅠ．高置換度ＨＰ澱粉を含んでなる食品

高繊維食事が健康上の利点をもたらすことが示されているため、幅広い食品に食物繊維を取り入れることは望ましい。例えば、一回の食事につき少なくとも２．５ｇの量を含む食品が良い繊維源であると考えられ、一回の食事につき少なくとも５ｇの量を含む食品は、優れた繊維源であると考えられる。高繊維含有として一般に販売されている食品も存在するが、多くの食品は繊維成分を追加することで有益となり得、かつ本発明の食品は、従来の高繊維食品にのみ限定されないことは、当業者であれば認識するであろう。食品に追加され得る繊維量は、高濃度繊維のテクスチャー、味および粘着性に対する負の影響により一般に制限されてきた。本発明の一つの態様は、食物成分および高置換度ヒドロキシプロピル澱粉を含む高繊維食品である。澱粉をヒドロキシプロピル置換する方法は多数存在するが、代表的な方法として、米国特許第４，４５２，９７８号で特定されており、本明細書にその全体を引用により含むものとする。（米国特許第４，４５２，９７８号の開示の任意の部分が本明細書開示と一致しない場合、本明細書の開示が優先すると理解される）。特に、高濃度ヒドロキシプロピル置換は、アルコール置換により達成され得ることが発見された。よって、ある実施形態では、高置換度ヒドロキシプロピル澱粉は、アルコール中での置換により調製される。

10

【００２６】

本発明のある実施形態では、高置換度ヒドロキシプロピル澱粉（例えば、少なくとも約８％置換）を含むことにより、少なくとも約２．５％のエタノール溶解性繊維を含んでなる食品が生成される。ある実施形態では、高置換度ヒドロキシプロピル澱粉を含むことにより、少なくとも約３％、または少なくとも約４％、または少なくとも約５％、または少なくとも約６％、または少なくとも約７％、または少なくとも約８％、または少なくとも約９％、または少なくとも約１０％、または少なくとも約２０％、または少なくとも約３０％、または少なくとも約４０％のエタノール溶解性繊維を含んでなる食品が生成される。全食物繊維（ＴＤＦ）は可溶性繊維および不溶性繊維から成り、可溶性繊維成分は、水溶性繊維およびエタノール溶解性繊維から成り、少なくとも約２．５％のエタノール溶解性繊維を有する食品はまた、少なくとも約２．５％のＴＤＦを含有する。よって、本発明のある実施形態では、高置換度ヒドロキシプロピル澱粉を含むことにより、少なくとも約２．５％、または少なくとも約３％、または少なくとも約４％、または少なくとも約５％、または少なくとも約６％、または少なくとも約７％、または少なくとも約８％、または少なくとも約９％、または少なくとも約１０％、または少なくとも約２０％、または少なくとも約３０％、または少なくとも約４０％の全食物繊維を含んでなる食品が生成される。含有され得るエタノール溶解性繊維の量は、食品中繊維の粘着性により部分的に制限される。ヒドロキシプロピル置換澱粉の水和作用により粘着性が増加する。よって、ヒドロキシプロピル置換澱粉に利用可能な食物システム中の水分量は、食品に取り込まれ得るヒドロキシプロピル置換澱粉の上限、よってエタノール溶解性繊維の上限を決定するのに役立つ。ドライミックス食品では、エタノール溶解性繊維の量は少なくとも約５０％であり得ることが判明した。よって、本発明のある実施形態では、高置換度ヒドロキシプロピル澱粉を含むことにより、少なくとも約５０％のエタノール溶解性繊維および少なくとも約５０％の全食物繊維を含んでなる食品を生成する。

20

30

40

【００２７】

本発明のある実施形態では、高置換度ヒドロキシプロピル澱粉を含むことにより、約２．５％～約５０％、または約２．５％～約４０％、または約２．５％～約３０％、または約２．５％～約２０％、または約２．５％～約１０％、または約２．５％～約９％、または約２．５％～約８％、または約２．５％～約７％、または約２．５％～約６％、または約２．５％～約５％、または約２．５％～約４％、または約２．５％～約３％のエタノール溶解性繊維を含んでなる食品を生成する。本発明のある実施形態では、高置換度ヒドロキシプロピル澱粉を含むことにより、約３％～約５０％、または約３％～約４０％、または約３％～約３０％、または約３％～約２０％、または約３％～約１０％、または約３％～約９％、または約３％～約８％、または約３％～約７％、または約３％～約６％、また

50

は約 3 % ~ 約 5 %、または約 3 % ~ 約 4 %のエタノール溶解性繊維を含んでなる食品を生成する。本発明のある実施形態では、高置換度ヒドロキシプロピル澱粉を含むことにより、約 4 % ~ 約 5 0 %、または約 4 % ~ 約 4 0 %、または約 4 % ~ 約 3 0 %、または約 4 % ~ 約 2 0 %、または約 4 % ~ 約 1 0 %、または約 4 % ~ 約 9 %、または約 4 % ~ 約 8 %、または約 4 % ~ 約 7 %、または約 4 % ~ 約 6 %、または約 4 % ~ 約 5 %のエタノール溶解性繊維を含んでなる食品を生成する。本発明のある実施形態では、高置換度ヒドロキシプロピル澱粉を含むことにより、約 5 % ~ 約 5 0 %、または約 5 % ~ 約 4 0 %、または約 5 % ~ 約 3 0 %、または約 5 % ~ 約 2 0 %、または約 5 % ~ 約 1 0 %、または約 5 % ~ 約 9 %、または約 5 % ~ 約 8 %、または約 5 % ~ 約 7 %、または約 5 % ~ 約 6 %のエタノール溶解性繊維を含んでなる食品を生成する。本発明のある実施形態では、高置換度ヒドロキシプロピル澱粉を含むことにより、約 6 % ~ 約 5 0 %、または約 6 % ~ 約 4 0 %、または約 6 % ~ 約 3 0 %、または約 6 % ~ 約 2 0 %、または約 6 % ~ 約 1 0 %、または約 6 % ~ 約 9 %、または約 6 % ~ 約 8 %、または約 6 % ~ 約 7 %のエタノール溶解性繊維を含んでなる食品を生成する。本発明のある実施形態では、高置換度ヒドロキシプロピル澱粉を含むことにより、約 7 % ~ 約 5 0 %、または約 7 % ~ 約 4 0 %、または約 7 % ~ 約 3 0 %、または約 7 % ~ 約 2 0 %、または約 7 % ~ 約 1 0 %、または約 7 % ~ 約 9 %、または約 7 % ~ 約 8 %のエタノール溶解性繊維を含んでなる食品を生成する。本発明のある実施形態では、高置換度ヒドロキシプロピル澱粉を含むことにより、約 8 % ~ 約 5 0 %、または約 8 % ~ 約 4 0 %、または約 8 % ~ 約 3 0 %、または約 8 % ~ 約 2 0 %、または約 8 % ~ 約 1 0 %、または約 8 % ~ 約 9 %のエタノール溶解性繊維を含んでなる食品を生成する。本発明のある実施形態では、高置換度ヒドロキシプロピル澱粉を含むことにより、約 9 % ~ 約 5 0 %、または約 9 % ~ 約 4 0 %、または約 9 % ~ 約 3 0 %、または約 9 % ~ 約 2 0 %、または約 9 % ~ 約 1 0 %のエタノール溶解性繊維を含んでなる食品を生成する。本発明のある実施形態では、高置換度ヒドロキシプロピル澱粉を含むことにより、約 1 0 % ~ 約 5 0 %、または約 1 0 % ~ 約 4 0 %、または約 1 0 % ~ 約 3 0 %、または約 1 0 % ~ 約 2 0 %のエタノール溶解性繊維を含んでなる食品を生成する。本発明のある実施形態では、高置換度ヒドロキシプロピル澱粉を含むことにより、約 2 0 % ~ 約 5 0 %、または約 2 0 % ~ 約 4 0 %、または約 2 0 % ~ 約 3 0 %のエタノール溶解性繊維を含んでなる食品を生成する。本発明のある実施形態では、高置換度ヒドロキシプロピル澱粉を含むことにより、約 3 0 % ~ 約 5 0 %、または約 3 0 % ~ 約 4 0 %のエタノール溶解性繊維を含んでなる食品を生成する。本発明のある実施形態では、高置換度ヒドロキシプロピル澱粉を含むことにより、約 4 0 % ~ 約 5 0 %のエタノール溶解性繊維を含んでなる食品を生成する。

【 0 0 2 8 】

ⅠⅤ．高置換度ヒドロキシプロピル 澱粉

本発明の一つの態様は、高置換度ヒドロキシプロピル澱粉である。当業者であれば、ヒドロキシプロピル置換の開始材料として多様な澱粉を使用し得ることを認識するであろう。特定の澱粉の選択は、その性能、可用性、費用および食品に依存する。

【 0 0 2 9 】

本発明を調製するのに使用される澱粉は、任意の天然源由来の任意の澱粉であり得る。本明細書で使用される天然澱粉は、天然に存在するものである。また、交配、転座、逆位、変換、挿入、照射、化学的もしくは他の誘発突然変異、またはこれらのバリエーションを含めた遺伝子または染色体工学の他の方法を含む標準的育種技術により得られる植物由来の澱粉も適している。さらに、誘発突然変異、および既知の突然変異育種の標準的な方法により産生され得る上記の属組成のバリエーションから成長した植物由来の澱粉もまた適している。

【 0 0 3 0 】

澱粉とは、例えば穀物、塊茎、根、豆類および果物由来の源であると説明できる。典型的な源または澱粉には、トウモロコシ、ジャガイモ、サツマイモ、小麦粉、タピオカ、豆、バナナ、オオバコ、大麦、オート麦、ライ麦、ライコムギ、サゴ、アマランサス、クズウコン、カンナ、モロコシ、米だけでなく、低アミロース（ワキシー）およびその高アミ

ローソ品種が含まれるが、これに限定されない。

【0031】

澱粉はまた、ある特性により定義され得る。例えば、澱粉は、「アミロース性」または実質上純粋なアミロースを含有する高アミロース澱粉、高アミロペクチン澱粉、またはアミロースおよびアミロペクチンの天然もしくは人工混合物（例えば、少なくとも50重量%のアミロースを含有するもの）で有り得る。澱粉はまた、一般的に約25～30重量%のアミロースを含んでなる非ワキシーアミロース含有澱粉など、実質上低アミロースを含んでなるのもよい。

【0032】

また、当業者であれば、市販の澱粉にはしばしば、ある程度他の澱粉も不純物として含まれていることを認識するであろう。例えば、市販のワキシーコーンスターチには、数パーセントのデントコーンスターチが不純物として含まれ得る。例えば、市販のワキシーコーンスターチには、不純物混入により、約10%未満または約7%未満のデントスターチを含んでなる場合もある。澱粉材料はまた、当業者に既知のa eまたはd u l lなど遺伝的に多様な任意の他の澱粉でもよく、または、天然、遺伝子改変、もしくはハイブリッド育種から得られたものを含む、本明細書に記載のその他の澱粉タイプであってもよい。澱粉材料はまた、異種の澱粉の組合せでもよい。

【0033】

澱粉は、多様な方法により修飾され得る。化学修飾澱粉の代表的な非限定例として、ヒドロキシプロピル化澱粉、アジピン酸澱粉、アセチル化澱粉、リン酸化澱粉、架橋澱粉、アセチル化澱粉および有機的にエステル化された澱粉、リン酸エステル化されたおよび無機的にエステル化された澱粉、カチオン性、アニオン性、非イオン性、および両性イオン性澱粉、ならびに澱粉のコハク酸および置換コハク酸誘導体である。かかる修飾は当技術分野で知られており、例えば、Modified Starches: Properties and Uses, Ed. Wurzburg, CRC Press, Inc., Florida (1986)などで知られている。その他の好適な修飾および方法は、米国特許第4,626,288号、米国特許第2,613,206号および米国特許第2,661,349号に開示されている。ある実施形態では、修飾澱粉は、熱変換され、流動性があり、または薄沸騰タイプの、前記の種類の化学修飾澱粉由来の製品である。

【0034】

ヒドロキシプロピル置換（HP）澱粉は、食品の調製および成分に有益である。置換の量は、例えば、置換を達成するために使用される処理の結果、異なり得る。本発明のヒドロキシプロピル置換澱粉は高度置換であり、すなわち、置換の量が少なくとも約8%である。ある実施形態では、HP置換の量は少なくとも約9%である。ある実施形態では、HP置換の量は少なくとも約10%である。ある実施形態では、HP置換の量は少なくとも約11%である。ある実施形態では、HP置換の量は少なくとも約12%である。ある実施形態では、HP置換の量は少なくとも約12.5%である。ある実施形態では、HP置換の量は少なくとも約15%である。ある実施形態では、HP置換の量は少なくとも約8%～約25%、または約8%～約15%、または8%～約12.5%、または約8%～12%、または約8%～11%、または約8%～約10%、または約8%～約9%である。ある実施形態では、修飾澱粉のHP置換の量は、約9%～約25%、または約9%～約15%、または約9%～約12.5%、または約9%～約12%、または約9%～11%、または約9%～約10%である。ある実施形態では、修飾澱粉のHP置換の量は、約10%～約25%、または約10%～約15%、または約10%～約12.5%、または約10%～約12%、または約10%～11%である。ある実施形態では、修飾澱粉のHP置換の量は、約11%～約25%、または約11%～約15%、または約11%～約12.5%、または約11%～約12%である。ある実施形態では、修飾澱粉のHP置換の量は、約12%～約25%、または約12%～約15%、または約12%～約12.5%である。ある実施形態では、修飾澱粉のHP置換の量は、約12.5%～約25%、また

10

20

30

40

50

は約 12.5%～約 15%である。ある実施形態では、修飾澱粉の HP 置換の量は、約 15%～約 25%である。

【0035】

ある実施形態では、高置換度ヒドロキシプロピル澱粉はさらに、前記方法または酸化および漂白などの技法により修飾してもよい。漂白澱粉とは、さらに白くするために低濃度の酸化剤で処理した澱粉のことである。酸化澱粉とは、次亜塩素酸ナトリウムなどの 1 または複数の酸化剤での処理により修飾した澱粉のことである。

【0036】

ある実施形態では、高置換度ヒドロキシプロピル澱粉は架橋されている。架橋は、当技術分野で広く知られている方法を用いて行われ、その代表的な方法は、例えば、Modified Starches : Properties and Uses, Ed. Wurzburg, CRC Press, Inc., Florida (1986) に記載されている。修飾の量は、所望の特性および全食物繊維含有量により異なる。

10

【0037】

澱粉は、様々な架橋剤を用いて化学的に架橋できる。しかし、米国食品医薬局は、食品に使用される化学物質の成分および濃度を規制している。米国連邦規則第 21 章第 172.892 (d) 条を参照すると、製造中の試薬濃度または最終製品の亜リン酸含有量のいずれかが以下の通りに制限されており、

【0038】

オキシ塩化リン（反応ミックスにおいて 0.1% 以下である）；

【0039】

トリメタリン酸塩ナトリウム（亜リン酸として計算し、0.04% 以下の残渣リン酸塩）

20

【0040】

トリメタリン酸塩ナトリウムおよびトリポリリン酸塩（亜リン酸として計算し、0.4% 以下の残渣リン酸塩）

【0041】

よって、ある実施形態では、架橋剤は、トリメタリン酸ナトリウム（STMP）、トリポリリン酸ナトリウム（STPP）、塩化ホスホリル、およびそれらの混合物から成る群から選択されたものである。当業者であれば、他の架橋剤を用いて類似の効果を生じ得ること、また米国以外では規制されていない場合もあることを理解するであろう。例えば、アジピン酸およびエピクロルヒドリンを使用してもよい。

30

【0042】

表 1 は、異なる澱粉源で測定されたヒドロキシプロピル置換の量と耐性マルトデキストリン（RM）（すなわち、エタノール溶解性繊維）の得られた量と TDF の量の比較を示している。澱粉 A、B、C、および D は、様々な濃度のヒドロキシプロピル置換で産生されたヒドロキシプロピル置換澱粉を表している。

【0043】

【表 1】

表 1 HP 置換と測定された RM および TDF の比較

	HP 置換 (%)	RM (%)	全食物繊維 (%)
ワキシー	0%	0.90%	1.20%
A	5%	30.50%	32.30%
B	6.66%	37.50%	38.90%
C	9.56%	54.40%	57.30%
D	12.46%	79%	

40

【0044】

50

A. アルコール置換

アルコール中でヒドロキシプロピルを置換する方法により産生される修飾澱粉は、高度置換であり得、よって、エタノール溶解性繊維を多量に含有することが発見された。例えば、少なくとも25%レベルの置換が達成された。米国特許第4,452,978号は、C₁~C₃アルカノールと水を含んでなる液体媒体中で、アルカリ性条件下で、反応温度は約100℃超で、反応時間は約1分未満~約1時間の範囲で、澱粉を酸化プロピレンと反応させることによりヒドロキシプロピル置換澱粉を調製する方法を開示している。よって、ある実施形態では、ヒドロキシプロピル置換澱粉は、C₁~C₃アルカノールと水を含んでなる液体媒体中で、アルカリ性条件下で、反応温度約100℃超で、澱粉を酸化プロピレンと反応させることにより、アルコール中で置換される。ある実施形態では、反応時間は約1分未満~約1時間の範囲である。

10

【0045】

ある実施形態では、前記修飾澱粉を調製する第1工程は、C₁~C₃アルカノールと水を含んでなる液体媒体中で、好ましくは、澱粉の水分を含め媒体の水分量が10重量%未満である液体媒体中で、澱粉開始材料、アルカリ化剤および酸化プロピレンを含有する反応スラリーを調製することである。前記反応スラリーは、自生圧力下で、約1分~約1時間の範囲の時間、約145℃~約175℃の温度へ加熱される。加熱処理は、密封容器で（バッチ処理）、または、反応スラリーが加熱ゾーン内に必要な時間だけ滞留するように計算された速度で加熱密封されたゾーンを通過する（連続処理または半連続処理）ことにより行うことができる。

20

【0046】

アルコール置換のある実施形態では、反応スラリーは、(1)澱粉開始材料を、約1~約3重量部のC₁~C₃アルコールで懸濁する；(2)スラリーの酸素分解量を除去または最小限にするために、任意選択的にアルコール澱粉スラリーに窒素を注入する；(3)アルカリ金属水酸化物（好ましくは水酸化ナトリウムまたは水酸化カリウムまたはその等価物）を、ペレットもしくはフレークのいずれかで、または濃縮水溶液もしくはアルコール溶液に加える；および(4)澱粉製品に所望のヒドロキシプロピル置換度を賦与するのに十分な量の酸化プロピレンを加えることにより調製される。

【0047】

反応スラリーの主要成分として機能するアルコールは、メタノール、エタノール、プロパノール、またはイソプロパノールであり得る。ある実施形態では、エタノールが好ましい。また、反応スラリーにはある水分比が望ましい。しかし、スラリーの水分量は、処理の反応条件下で、ヒドロキシプロピル化澱粉製品のゼラチン化を引き起こすものより少なくなければならない。反応混合物に追加されるべき水分量の上限は、ヒドロキシプロピル化製品澱粉の置換度、ヒドロキシプロピル化反応が行われる温度、澱粉開始材料の水分レベル、アルカリ触媒が追加される様式（濃厚水溶液とは逆のペレットまたはフレーク）、およびアルコールが処理媒体として利用される度合いに、主に依存する。一般に、ヒドロキシプロピル化澱粉製品の糊化温度が約60℃未満となるような置換度を有する場合、反応スラリーには、澱粉の水分を含め約10重量%未満の水分が含有される。顆粒状の澱粉開始材料の水分量が、約8~約12重量%である場合、およびアルカリ性試薬を水溶液として追加する場合、反応スラリーに水を追加する必要はない。本出願人は、非ゼラチン化澱粉開始材料の水分を含め全水分含有量が、スラリーの約2~約5重量%の範囲内にある場合、本発明の方法が、好ましい反応温度で最も効率的であることが判明した。スラリーの約5重量%未満の水分含有量はまた、前記澱粉開始材料に、高水分量での処理条件下でより信頼性の高いリン酸エステル架橋を含有する場合、特に好ましい。

30

40

【0048】

反応スラリーは、液相の反応スラリーに実質上溶解するアルカリ性試薬を追加することによりアルカリ性になる。代表的なアルカリ性試薬には、アルカリ金属水酸化物、特に水酸化ナトリウムまたは水酸化カリウムまたはその等価物が含まれる。上記のアルカリ性試薬は、ペレットもしくはフレークなどの固体として、または濃厚水溶液もしくはアルコー

50

ル溶液に加えることができる。ある実施形態では、約 1 ~ 約 3 重量 % のアルカリ性試薬の澱粉 (d s b) を反応スラリーに追加する。水酸化ナトリウムまたは水酸化カリウムがアルカリ性試薬として使用される場合、本出願人は、前記アルカリ金属水酸化物を澱粉 (d s b) の約 1 . 5 重量 % ~ 約 2 . 5 重量 % の等価量に追加されるとき、本発明のヒドロキシプロピル化反応が最も効率的であることを発見した。前記ヒドロキシプロピル化処理のある実施形態では、アルカリ金属水酸化物は、前記澱粉 (d s b) の約 1 . 8 重量 % の割合で反応スラリーに使用される。

【 0 0 4 9 】

アルコール置換のある実施形態では、前記ヒドロキシプロピル化試薬は、酸化プロピレンである。本処理を実行するために使用される酸化プロピレンの量は、当業者に認識されているように、低温糊化性澱粉製品の所望のヒドロキシプロピル化度、本条件下におけるヒドロキシプロピル化処理の効率性に主に依存する。

10

【 0 0 5 0 】

本発明のヒドロキシプロピル化処理の反応は、澱粉製品のヒドロキシプロピルと酸化プロピレンとして反応スラリーに追加されるものの比率であるが、適用する具体的な反応条件、特に時間、温度、スラリーの水分量、およびアルカリ度にある程度依存する。ある条件下では、ヒドロキシプロピル化は、約 4 0 ~ 約 7 0 % の範囲が効率的である。澱粉開始材料の所望のヒドロキシプロピル化度を実施するのに必要な酸化プロピレンの量は、4 0 ~ 7 0 % の効率値を用いて予測可能であり、その後、ヒドロキシプロピル化処理に使用される具体的な条件下で測定される実際の効率性に従って調整され得る。

20

【 0 0 5 1 】

アルコール置換処理が行われる反応温度は、約 1 0 0 ~ 約 1 8 0 (または約 2 1 0 ° F ~ 約 3 6 0 ° F) 、好ましくは約 1 4 5 ~ 1 7 5 (約 2 9 0 ~ 約 3 5 0 ° F) の範囲であり得る。反応温度は、液体媒体の沸点を遙かに超えているため、前記処理は密封容器で行うか、さもなければ反応温度において媒体を液状に保つのに十分な圧力下で行わなければならない。

【 0 0 5 2 】

本処理を完遂するのに必要な時間は、反応温度、澱粉濃度、時間、反応混合物の酸化プロピレン量、および低温糊化性顆粒状澱粉製品の所望のヒドロキシプロピル化度などの処理パラメータに依存する。反応時間は、1 分未満 ~ 約 1 時間の範囲のいずれかである。温度が約 1 4 5 ~ 約 1 7 5 の範囲内のある実施形態では、反応時間は 5 分未満 ~ 約 3 0 分の範囲であり得る。

30

【 0 0 5 3 】

前記澱粉製品はアルカリ性状態のままであり得るが、ある実施形態では、酸により中和される。加熱工程の後、前記澱粉スラリーは通常、約 1 5 0 ° F 未満になるまで冷却され、その後、酸中和量、例えば、氷酢酸で処理される。室温で 1 5 0 m l の蒸留水中のスラリーのアリコート 5 0 m l の pH が約 4 . 5 ~ 5 となるよう十分な酸を反応混合物に加えるべきである。処理された澱粉顆粒からアルコール媒体へとアルカリはゆっくりと拡散するため、前記反応スラリーは、典型的に、酸を追加した後に約 1 5 分 ~ 約 6 0 分間攪拌される。澱粉中和処理を完成させるのに必要な時間は、中和反応媒体を温めることにより最小限にすることができる。

40

【 0 0 5 4 】

低温糊化性顆粒状澱粉製品は、濾過または遠心分離により前記反応スラリーの液体媒体成分から分離され、処理で使用された 1 以上の体積のアルコール (またはアルコールと水の混合物) で洗浄し、その後、従来の方法により乾燥または脱溶媒化する。ある実施形態では、前記澱粉はオープンである揮発レベルまで乾燥し、その後、澱粉を約 1 4 0 ° F ~ 約 2 5 0 ° F の温度に維持しつつ、熱く湿ったガス、好ましくは湿った空気に触れさせる。

【 0 0 5 5 】

本方法を用いることにより、約 8 % 超および少なくとも約 2 5 % のヒドロキシプロピル

50

置換度を達成できることが発見された。

【0056】

B．薄化澱粉

ある実施形態では、前記修飾高度HP澱粉は、粘着性を低減するために、成分を薄化することによりさらに修飾してもよい。例えば、前記澱粉材料の分子の重さは、酸性薄化、酵素薄化、酸化、熱劣化、機械的劣化、または高剪断加熱処理（すなわち、ジェット調理）により低減され得る。特に澱粉は、熱および/もしくは酸を用いて、または高剪断加熱処理（すなわち、ジェット調理）を用いて薄化してもよい。薄化澱粉は、澱粉の粘着化を望まない場合に特に応用時に有益である。例えば、高繊維飲料応用での使用に有益である。

10

【0057】

粘着性が低減されているため、薄化された高置換度ヒドロキシプロピル澱粉は、薄化された澱粉よりも、同種の食物により多く含まれ得る。よって、任意の割合で薄化されたヒドロキシプロピル澱粉は、エタノール溶解性繊維の量を増やすために食品に使用することができる。

【0058】

粘着性の大幅な低減を達成するために薄化された、薄化高置換度ヒドロキシプロピル澱粉は、ゼラチンの直接的な代替として、典型的にゼラチンを含有する食品への利用に特に適合させる特性を有している。従来通りゼラチンで調製される食品の代表的例として、マシュマロ、ゼリー状デザート、クリームフィリングおよびグミ菓子などを含むが、これに限定されない。ゼラチンのようなゲル化剤で野菜ベースのものが長い間探し求められてきた。理論に拘束されなければ、膠着した場合の澱粉のヒドロキシプロピル化度とは、ゼラチンに匹敵する弾性がありかつ透明なゲル状品質を提供するものであると信じられている。この品質は、典型的な澱粉で達成可能なゼラチンゲルの特性により近いものである。ある実施形態では、薄化高置換澱粉の置換度は、澱粉の1～3倍である。薄化または粘着性低減の量は、所望の応用に依存することは、当業者であれば認識するであろう。

20

【0059】

ある実施形態では、薄化された高置換度ヒドロキシプロピル澱粉は、食品中の別の澱粉と組み合わせて使用することもできる。例えば、非修飾ゲル化澱粉を追加することでゲル化が加速し、（老化前の）温かいゲルにより構造をもたらす。別の例として、ゼラチンの乳化特性に適合する乳化剤の組合せが挙げられる。

30

【0060】

V．高度HP澱粉を含んでなる食品の調製

本発明の別の態様は、高置換度ヒドロキシプロピル澱粉を含んでなる食品の調製法および薄化高置換度ヒドロキシプロピル澱粉を含んでなる食品の調製法に関する。本明細書において、高置換度ヒドロキシプロピル澱粉および薄化高置換度ヒドロキシプロピル澱粉を含んでなる食品の調製法の具体的な代表例が数多く提供される。ある実施形態では、エタノール溶解性繊維が高含有量の食品は、高置換度ヒドロキシプロピル澱粉を取り込むことにより調製される。ある実施形態では、高置換度ヒドロキシプロピル澱粉は、アルコール置換により産生される。ある実施形態では、高置換度ヒドロキシプロピル澱粉は、アルカリ条件下で、約100℃超の反応温度で、C₁～C₃アルカノールと水を含んでなる液体媒体中で、澱粉を酸化プロピレンと反応させることにより、アルコールでのヒドロキシプロピル置換により修飾される。ある実施形態では、前記ヒドロキシプロピル置換澱粉は、薄化ヒドロキシプロピル置換澱粉である。

40

【0061】

食品もまた、少なくとも1つの追加の食品成分を含んでなる。食品に原材料を入れる方法は、手で混ぜることから産業用攪拌機の使用まで多数存在することは、当業者であれば認識するであろう。原材料挿入の順序は、使用される装置の種類および調製される食品の種類に最も適したものであるため異なり得る。挿入時間は、短いものから長いものまであり得、必要とされる挿入法は、穏やかなものから勢いのよいものまであり得る。これらの

50

および類似のパラメータを決定することは、食品の調製における決まった手順であること、および、本発明がかかる任意の調製に精通した当業者により実践され得ることは、当業者であれば認識するであろう。

【0062】

VI. 押出成形食品

本発明の高置換度ヒドロキシプロピル 澱粉は、4種類の耐性澱粉（化学的に修飾された耐性澱粉）として分類され得る。これらの澱粉は、繊維保有に関して、押出成形処理において高度に安定していることが発見された。全食物繊維の分析により、押出成形中に食物繊維が失われることはなかったことが示された（実施例11、表2）。よって、本発明の高置換度ヒドロキシプロピル 澱粉は、押出成形食品への利用に適している。

10

【0063】

ある実施形態では、押出成形食品に使用される高置換度ヒドロキシプロピル澱粉も架橋されている。ある実施形態では、押出成形食品に使用される高置換度ヒドロキシプロピル澱粉は、約0%～約4%の架橋および約8%～約12%のヒドロキシプロピル置換を含んでなる。ある実施形態では、押出成形食品に使用される前記ヒドロキシプロピル置換澱粉は、約0%～約1%、約0%～約2%、または約0%～約3%の架橋を含んでなる。ある実施形態では、押出成形食品に使用される前記ヒドロキシプロピル置換澱粉は、約1%～約2%、約1%～約3%、または約1%～約4%の架橋を含んでなる。ある実施形態では、押出成形食品に使用される前記ヒドロキシプロピル置換澱粉は、約2%～約3%または約2%～約4%の架橋を含んでなる。ある実施形態では、押出成形食品に使用される前記ヒドロキシプロピル置換澱粉は、約3%～約4%の架橋を含んでなる。ある実施形態では、押出成形食品に使用される前記ヒドロキシプロピル置換澱粉は、約0%、0.5%、1%、1.5%、2%、2.5%、3%、3.5%、または約4%の架橋を含んでなる。ある実施形態では、押出成形食品に使用される前記ヒドロキシプロピル置換澱粉は、約8%～約9%、約8%～約10%、約8%～約11%、または約8%～約12%のヒドロキシプロピル置換を含んでなる。ある実施形態では、押出成形食品に使用される前記ヒドロキシプロピル置換澱粉は、約9%～約10%、約9%～約11%、または約9%～約12%のヒドロキシプロピル置換を含んでなる。ある実施形態では、押出成形食品に使用される前記ヒドロキシプロピル置換澱粉は、約10%～約11%、または約10%～約12%のヒドロキシプロピル置換を含んでなる。ある実施形態では、押出成形食品に使用される前記ヒドロキシプロピル置換澱粉は、約11%～約12%のヒドロキシプロピル置換を含んでなる。ある実施形態では、押出成形食品に使用される前記ヒドロキシプロピル置換澱粉は、約8%、8.5%、9%、9.5%、10%、10.5%、11%、11.5%、または12%のヒドロキシプロピル置換を含んでなる。ある実施形態では、押出成形食品に使用される前記ヒドロキシプロピル置換澱粉は、ワキシー澱粉である。

20

30

【0064】

高置換度ヒドロキシプロピル 澱粉は、少なくとも約2.5%エタノール溶解性繊維を含んでなる押出成形食品の提供を可能とする量で、処理前に任意の食品処方に追加する。高置換度ヒドロキシプロピル澱粉は繊維を高度に保持するため、一般に、少なくとも約2.5%エタノール溶解性繊維を含んでなる押出成形食品を提供するのに必要な高置換度ヒドロキシプロピル澱粉の量は、押出成形なしで同じパーセントのエタノール溶解性繊維を提供するのに必要な量と類似であることは、当業者であれば理解するであろう。

40

【0065】

ある実施形態では、加工前食品に存在する量から保持されるエタノール溶解性繊維の量は、押出成形食品に存在する量と比べて少なくとも約90%である。ある実施形態では、加工前食品に存在する量から保持されるエタノール溶解性繊維の量は、押出成形食品に存在する量と比べて少なくとも約95%である。ある実施形態では、加工前食品に存在する量から保持されるエタノール溶解性繊維の量は、押出成形食品に存在する量に比べて少なくとも約98%である。ある実施形態では、加工前食品に存在する量から保持されるエタノール溶解性繊維の量は、押出成形食品に存在する量に比べて少なくとも約99%である

50

。ある実施形態では、加工前食品に存在する量から保持されるエタノール溶解性繊維の量は、押出成形食品に存在する量に比べて少なくとも約 100 % である。

食品の押出成形は、当技術分野で既知の任意の好適な装置を用いてもよい。使用される処理パラメータは、「あまり激しくなく (less severe)」から「激しく (severe)」まで多様であり得る。押出成形の処理パラメータウィンドウの記載に、無数の処理パラメータ組み合わせが用いられてきた。代表的な処理パラメータには、製品の水分、スクリュデザインと速度、送り速度、バレル温度は、口金設計、処方および長さ / 直径 (L / D) 比、特定の機械的エネルギー (SME) および製品温度 (PT) が含まれる。例えば、ある実施形態では、食品は、押出成形中に少なくとも 130 Wh / kg の SME および少なくとも 60 の PT に晒される。ある実施形態では、食品は、押出成形中に少なくとも約 160 Wh / kg の SME および少なくとも 190 の PT に晒される。別の実施形態では、食品は、押出成形中に 500 超の SME および最大 220 の PT に晒される。

【実施例】

【0066】

以下に開示する実施形態は、様々な形式で実施され得る本発明の単なる代表的な例である。よって、以下の実施例で開示される具体的な構造、機能、および手順の詳細は、限定的であると解釈されるべきではない。

【0067】

実施例 1：ブント・ケーキ：

エタノール溶解性繊維は約 6.3 % である。

全食物繊維は約 6.3 % である。

【0068】

【表 2】

原材料	%
小麦粉	24.63
砂糖	21.42
全液卵	14.65
水	11.99
高度HP澱粉（～10%置換）	11.03
大豆油	6.87
乳化ケーキおよび糖衣ショートニング	6.87
無脂肪ドライミルク（高温）	1.46
コーンシロップ固形	0.54
塩	0.19
香料	0.1
ベーキングソーダ	0.09
乳化剤	0.16
合計	100

【0069】

調製：

1. 乾燥原材料を混ぜる。乾燥原材料をショートニングと混ぜ合わせる。
2. 大豆油以外の全ての液体を加える。大豆油を加え、混ぜる。
3. ミニブント・ケーキ用の型に入れる。160 °C で約 30 分間焼く。

【 0 0 7 0 】

実施例 2：チョコレートクリームパイフィリング

エタノール溶解性繊維は約 2 . 3 %である。

全食物繊維は約 2 . 3 %である。

【 0 0 7 1 】

【表 3】

原材料	%
水	60.39
蔗糖	12.08
果糖	12.08
香料	3.39
マルトデキストリン	3.02
無脂肪ドライミルク（低温）	2.66
高度HP澱粉（～10%置換）	4.5
アルギン酸ブレンド プロタナール（Protanal）BK68542	0.85
大豆油	0.85
塩	0.18
合計	100

10

20

【 0 0 7 2 】

調製：

- 1 . ボールに砂糖を入れる。混ぜながらゆっくりと油を加える。
- 2 . 別の容器でその他の全ての乾燥原材料を混ぜ合わせる。ゆっくりと混ぜ合わせながら前記のボールに加える。側面についた原材料もこすり落としながら完全に混ざるまで混ぜ合わせる。
- 3 . ミキサーを低めの設定にし、ドライミックスに冷水を加える。
- 4 . 3 分間攪拌し、ボールの側面をこすり落とす。
- 5 . 準備したパイ生地にはぎ、冷蔵または冷凍する。

30

【 0 0 7 3 】

実施例 3：ベリーマフィン

エタノール溶解性繊維は約 3 . 0 %である。

全食物繊維は約 3 . 0 %である。

【 0 0 7 4 】

【表 4】

原材料	%
水	24.95
砂糖	21.11
小麦粉	25.98
ケーキおよび糖衣ショートニング	10.4
冷凍ベリー	7.41
高度HP澱粉（～10%置換）	5.23
卵白（ドライ）	1.92
無脂肪ドライミルク（高温）	0.81
ベーキングソーダ	0.48
酵母	0.5
塩	0.3
プロピオン酸ナトリウム	0.27
香料	0.23
乳化剤	0.41
合計	100

10

20

【0075】

ドライミックス調製：

- 1．塩と砂糖を事前に混ぜておく。攪拌機に入れて混ぜる。
- 2．ショートニングを加える。混ぜる。
- 3．残りの乾燥材料を事前に混ぜ合わせる。乾燥原材料を攪拌機に加えて混ぜる。

【0076】

マフィンバターの調製

30

- 1．水をドライミックスに加えて混ぜる。
- 2．ベリーを加えて混ぜる。
- 3．紙を敷いたマフィンカップに注ぐ。
- 4．焦げ色がつくまで、約14分間375⁰F（117⁰C）で焼く。

【0077】

実施例4：プディングミックス

エタノール溶解性繊維は、ドライミックス中に約50%である。

全食物繊維は、ドライミックス中に約50%である。

【0078】

【表 5】

原材料	%
薄化高度HP澱粉（～10%置換）	89.089
テトラリン酸ソーダ	2.7
2ナトリウムリン酸塩	2.7
乳化剤	2.05
二酸化チタン	1.3
香料	1.02
塩	0.85
スクラロース	0.172
ベイクーズ卵陰	0.08
アセスルファムカリウム	0.039
合計	100

10

【0079】

調製：

20

1. ドライ原材料を混ぜる。

2. プディングを作るため、45gのプディングミックスを474gの冷たい牛乳で混ぜて冷やす。

【0080】

実施例5：マシュマロ

ゼラチン代替として使用される薄化高度HP澱粉の例
 エタノール溶解性繊維は、ミックス中100gあたり約3.5gである。
 全食物繊維はミックス中100gあたり3.5gである。

【0081】

【表 6】

30

原材料	%
SWEETOSE（登録商標）4300コーンシロップ	34.6
二酸化チタン	0.01
砂糖	41.6
薄化高度HP澱粉（～10%置換）	6.2
水	17.5
合計	100

40

【0082】

調製：

1. ボールにSWEETOSE（登録商標）をボールに入れ、二酸化チタンを散らす。混合物を135⁰F（57.2）まで事前加熱する。2. 残りの原材料を加え、200⁰F（93）に加熱する。3. 混合物を145⁰F（62.8）まで冷やす。

50

4．4分間ホイップする（約0.5濃度まで）

5．マシュマロを成形用澱粉（moulding starch）に入れるかまたは押し出し、整える。

【0083】

実施例6：「ゼラチン」デザート

ゼラチンの代替として使用される薄化高度HP澱粉の例

エタノール溶解性繊維は、製品中100gあたり約7.3gである。

全食物繊維は、製品中100gあたり約7.3gである。

【0084】

【表7】

原材料	%
砂糖	14.21
アジピン酸	0.14
フマル酸	0.1
ストロベリー香料	0.08
2ナトリウムリン酸塩	0.03
着色料（赤40番）	0.02
15%溶液の薄化高度HP澱粉 （～10%置換）と水	85.42
合計	100

10

20

【0085】

調製：

1．測定した量のドライ原材料を混ぜる。

2．15%の澱粉溶液と水を加える。

3．ドライ原材料を完全に溶かす。

4．好ましくは、少なくとも約4時間は冷蔵する。

【0086】

実施例7：「グミ菓子」

ゼラチンの代替として使用される薄化高度HP澱粉の例

エタノール溶解性繊維は、製品中100gあたり約11gである。

全食物繊維は、製品中100gあたり約11gである。

【0087】

【表8】

原材料	%
80%固形HFCS*	80
薄化高度HP澱粉（～10%置換）	20
合計	100

40

【0088】

*80%のISOSWEET（登録商標）5500を20%のKRYSSTAR（登録商

50

標) 300 と混ぜ、80%の固形HFC Sを製造する。

【0089】

調製：

1. シロップに200⁰Fに加熱し、それから薄化HP澱粉をシロップに散らす。
2. 混合物を漏斗に入れ、約30分間脱気する。
3. 混合物を所望の型に入れ、30分間300⁰Fで加熱する。
4. 冷ました後、型から取り出す。

【0090】

実施例8：チョコレートクリームパイフィリング

ゼラチンの代替として使用される薄化高度HP澱粉の例
エタノール溶解性繊維は、製品中100gあたり約7.4gである。
全食物繊維は、製品中100gあたり約7.4gである。

10

【0091】

【表9】

原材料	%
水	52.71
薄化高度HP澱粉（～10%置換）	13.12
蔗糖	12.08
K r y s t a r（登録商標）300（果糖）	12.08
ダッチプロセスココアパウダー（d-11-s）	3.21
無脂肪ドライミルク（低温）	2.66
M i r a t h i k（登録商標）609 （修飾澱粉）	2.08
アルギン酸ブレンド プロタナール（protanal）b k 6 8 5 4	0.85
大豆油	0.85
塩	0.18
バニラクリームn*a香料	0.18
合計	100

20

30

【0092】

調製：

1. 蔗糖とK r y s t a r（登録商標）をボールに入れる。混ぜながらゆっくりと油を加える。
2. 別の容器でその他の乾燥原材料をすべて混ぜ合わせる。
3. ゆっくりと混ぜながらボールに加える。
4. ボールの側面をこすり落とし、ミキサーを低めの設定にして完全に混ざるまで混ぜ合わせる。
5. 乾燥ミックスに冷水を加える。
6. ボールの側面をこすり落としながら3分間混ぜる。
7. 準備したパイ生地にはぎ、冷蔵または冷凍する。

40

【0093】

50

実施例 9：アルコール中におけるヒドロキシプロピル置換：

以下は、アルコール中でヒドロキシプロピル置換を調製する代表的な方法である。当業者であれば、この特定の実施例は様々な方法で修正され得ると認識するであろう。

【0094】

1. 338 g のワキシー # 1 澱粉の乾燥固形 (d s) をはかり分ける。

【0095】

2. 3 A エタノールを加えて 31 % の澱粉スラリー (938 m L) を生成する。

【0096】

3. 1.7 % の乾燥澱粉ベース (d s b) 水酸化ナトリウムを 50 % の溶液で加える。

【0097】

4. エタノールと水が 9 : 1 の混合物を作るのに必要な水の量を計算する。澱粉と水酸化ナトリウムの水分量も考慮して計算する。3 A エタノールの水分量は考慮しない。

【0098】

5. スラリーを圧力定格ステンレス製反応器に移し、反応器に追加されたサンプルの正確な重量を記録する。

【0099】

6. 17 % の d s b 酸化プロピレンを澱粉スラリーに加える。

【0100】

7. 温度を 149 に設定する。いったん所望の温度に到達してからの反応時間は 40 分とする。

【0101】

8. 反応器を 40 未満に冷却し、リン酸を用いてスラリーを最大 p H 5 となるよう中和する。

【0102】

9. 反応器からスラリーを取り出し、p H をチェックする。必要ならば追加のリン酸を加える。

【0103】

10. スラリーを濾過し、3 分間 3 A エタノールで洗浄する。

【0104】

11. 熱対流炉で、50 で一晩乾燥させる。

【0105】

12. 細かく砕き、ラベルを貼る。

【0106】

実施例 10：薄化高置換度ヒドロキシプロピル澱粉A) 加熱

あたたかい脱イオン化水の中で、11.9 % の (d b) 高度 H P 澱粉をゆっくりと分散させた。約 24 時間 50 r p m で攪拌しながら、サンプルを 120 で加熱した。その後サンプルを取り出し、次回使用するまで冷蔵庫に保存した。

【0107】

B) 加熱および噴霧乾燥

あたたかい脱イオン化水の中で、11.9 % の (d b) 高度 H P 澱粉をゆっくりと分散させた。約 24 時間 50 r p m で攪拌しながら、サンプルを 120 で加熱した。その後サンプルを取り出し、実験室規模噴霧乾燥機で噴霧乾燥した。

【0108】

C) 加熱および低 p H

20 % の (d b) 高度 H P 澱粉を p H 2 の水にゆっくりと分散させた。約 3 時間 50 r p m で攪拌しながら、サンプルを 120 で加熱した。その後、5 % の N a O H を使ってサンプルを中和し、次回使用するまで冷蔵庫に保存した。

【0109】

D) ジェット調理

1.8%の(d b)高度HP澱粉を、実験室規模ジェット調理器を使って、45 l b sの背圧および280⁰ F(140)で、ジェット調理した。ジェット調理器への滞留時間は約3分であった。ジェット調理後、次回使用するまでサンプルを冷蔵庫に保存した。

【0110】

実施例11：押出成形食品の食物繊維保持

【0111】

直接的な拡大押出に関連する高温かつ高剪断条件は、典型的に、押出成形された加工食品の全食物繊維(TDF)を破損し、その保持を低下させる。しかし、高置換度ヒドロキシプロピル澱粉は押出成形加工中も食物繊維を大幅に保持することが発見された。一つの代表的な実施例において、約9.5%のHP置換および約2.4%の架橋を有する高度HPワキシー澱粉を、コーンミールに高度HP澱粉を入れ、直接的な拡大押出後の食物繊維の保持量に関して、高度ヒドロキシプロピル化澱粉を含有しないコーンミールと比較することにより、試験した。

10

【0112】

同速回転の噛み合いツインスクリー押出機(BuhlerモデルBCTL42)を使って、直接的に拡大押出しされたコーンパフの高置換度HP澱粉を評価した。15重量%の高置換度HP澱粉と85重量%のコーンミールの混合物を、高度HP澱粉なしのコーンミールと比較した。前記混合物を、生地的水分率が15%、18%および21%となるよう適切な水分供給率で押出機に通した。

【0113】

剪断はTDF保持を低下させるため、押出機のスクリー形状は高剪断力(典型的な直接拡大押出よりも多く剪断)を持つように設計され、この形状自体は、特に厳しい加工条件を示すために選ばれた。押出機のスクリー形状および押出条件については、表2および3のそれぞれ示されている。

20

【0114】

【表 10】

表 2 「高剪断」による直接拡大の押出機スクリー形状

要素部品 #	要素長さ (mm)	要素番号	タイプ (ピッチ)	小計	合計
98-1	5	3	多角形ディスク	15	15
76-1	72	1	FS (72)	72	87
74-1	60	5	FS (60)	300	387
99-1	20	1	多角形ブロック	20	407
74-1	60	2	FS (60)	120	527
99-1	20	2	多角形ブロック	40	567
73-1	42	4	FS (42)	168	735
99-1	20	0	多角形ブロック	0	735
73-1	42	2	FS (42)	84	819
99-1	20	0	多角形ブロック	0	819
71-1	28	0	FS (28)	0	819
78-1	1	1	スペーサー	1	820
72-1	14	1	RS (42)	14	834
78-1	1	1	スペーサー	1	835
77-1	14	1	FS (42)	14	849
78-1	1	0	スペーサー	0	849
77-1	14	0	FS (42)	0	849
78-1	1	1	スペーサー	1	850
72-1	14	1	RS (42)	14	864
78-1	1	1	スペーサー	1	865
77-1	14	1	FS (42)	14	879
78-1	1	1	スペーサー	1	880
72-1	14	1	RS (42)	14	894
78-1	1	1	スペーサー	1	895
71-1	28	5	FS (28)	140	1035

【 0 1 1 5 】

【表 1 1】

表 3 押出成形条件

スクリー速度	350 rpm	
生地水分率	15、18、21%	
バレル温度プロファイル	ゾーン 1 フィーダー)	なし
	ゾーン 2	60°C
	ゾーン 3	70°C
	ゾーン 4	90°C
	ゾーン 5	120°C
	ゾーン 6	150°C
押出機口金	2-3.5 mm の口金挿入口	
カッター	1200 rpm で 2 刃	

10

【0 1 1 6】

高置換度ヒドロキシプロピル澱粉を有するおよび有しないコーンパフで、直接的に拡大押出しされたもの TDF 保持を、AOAC 2009.01 法を用いて分析した。結果は表 4 に示した。

【0 1 1 7】

20

【表 1 2】

表 4.

処方	生地水分率	HP 澱粉無しで 押出成形した後の TDF 保持率 (%ドライベース)	ドライブレンドの 15%HP 澱粉有り で押出成形した後の TDF 保持率 (%ドライベース)
高置換度ヒドロキシプロピル澱粉有りおよび無しのコーンミール	15%	1.4%	12.2/100%
	18%	1.7%	13.4/100%
	21%	3.7%	13.7/100%

30

* AOAC 2009.01 法により、可溶性および不可溶性含有量を分析する

【0 1 1 8】

高度 H P 澱粉が押出成形混合物に含まれる場合、当初の T D F が 1 0 0 % 保持された。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2011/042076

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. A23L1/0522 A23L1/308 A23P1/12 C08B31/00
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A23L A23P C08B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, BIOSIS, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EBIHARA KIYOSHI ET AL: "Hydroxypropyl-modified potato starch increases fecal bile acid excretion in rats", JOURNAL OF NUTRITION, vol. 128, no. 5, May 1998 (1998-05), pages 848-854, XP002662503, ISSN: 0022-3166	1-9, 13-21,28
Y	abstract; tables 1-3 ----- -/--	10-12, 22-27

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 December 2011

Date of mailing of the international search report

05/01/2012

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Moonen, Peter

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2011/042076

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/US2011/042076

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-28(partially)

A food product comprising hydroxypropyl substituted starch (HPS) with at least about 8% hydroxypropyl substitution and wherein the food product comprises at least about 2.5% ethanol soluble fiber; the method of preparing said food product.

2. claims: 29-32(completely); 1-28(partially)

A food product (traditionally prepared with gelatin) comprising thinned HPS with at least about 8% hydroxypropyl substitution and wherein the food product comprises at least about 2.5% ethanol soluble fiber.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2011/042076

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	TACHIBE M ET AL: "Evaluation of Nondigested Carbohydrates in Hydroxypropylated Tapioca Starch", JOURNAL OF FOOD SCIENCE, vol. 75, no. 1, January 2010 (2010-01), pages H1-H4, XP002662504, ISSN: 0022-1147	1-9, 13-21,28
Y	Abstract; Introduction	10-12, 22-27
A	----- US 3 725 386 A (HANSON C ET AL) 3 April 1973 (1973-04-03) column 5, line 43 - line 57 -----	1-28
A	SAJILATA M G ET AL: "Resistant Starch - A Review", COMPREHENSIVE REVIEWS IN FOOD SCIENCE AND FOOD SAFETY, INSTITUTE OF FOOD TECHNOLOGISTS, CHICAGO, IL, US, vol. 5, 1 January 2006 (2006-01-01), pages 1-17, XP002504477, ISSN: 1541-4337, DOI: 10.1111/J.1541-4337.2006.TB00076.X the whole document	1-28
X,P	----- WO 2010/085630 A1 (TATE AND LYLE INGREDIENTS AMER [US]; XIE WEI LUKE [US]; HARRIS DONALD) 29 July 2010 (2010-07-29) the whole document	1-9, 13-21,28
Y,P		10-12, 22-27
X	----- EP 0 949 295 A1 (CERESTAR HOLDING BV [NL]; RETTENMAIER & SOEHNE GMBH & CO [DE]) 13 October 1999 (1999-10-13) paragraph [0010]; claims 1-3 -----	29-32
X	EP 0 819 387 A2 (CERESTAR HOLDING BV [NL]) 21 January 1998 (1998-01-21) page 3, line 15 - line 23; claims 1-8 -----	29-32
Y	WO 01/91721 A2 (STALEY MFG CO A E [US]) 6 December 2001 (2001-12-06) page 2, line 13 - line 20; claims 1-12 -----	29-32
Y	WO 2009/005129 A1 (MATSUTANI KAGAKU KOGYO KK [JP]; KATSUTA YASUO [JP]; NISHIBATA TOYOHIDE) 8 January 2009 (2009-01-08) abstract & US 2010/330257 A1 (KATTA YASUO [JP] ET AL) 30 December 2010 (2010-12-30) the whole document	29-32
Y	----- WO 92/03936 A1 (PENFORD PRODUCTS CO [US]) 19 March 1992 (1992-03-19) claims 9,30,41 ----- -/--	29-32

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2011/042076

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	<p>Stephanie Hildebrandt: "An ingredient that wears many hats, starches have become even more multi-functional", Candy Industry</p> <p>15 May 2009 (2009-05-15), XP002666178, Retrieved from the Internet: URL:http://www.candyindustry.com/Articles/Ingredient_Intelligence/BNP_GUID_9-5-2006_A_10000000000000591666 [retrieved on 2011-12-21] the whole document</p> <p>-----</p>	29-32
A	<p>AZEMI B M N MOHD ET AL: "Distribution of partial digestion products of hydroxypropyl derivatives of maize (NM), waxy maize (WM) and high amylose (HA) maize starches", STARCH, vol. 47, no. 12, 1995, pages 465-469, XP002666179, ISSN: 0038-9056 the whole document</p> <p>-----</p>	1-32

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2011/042076

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3725386	A	03-04-1973	NONE
WO 2010085630	A1	29-07-2010	CA 2750578 A1 29-07-2010 EP 2389074 A1 30-11-2011 US 2010189843 A1 29-07-2010 WO 2010085630 A1 29-07-2010
EP 0949295	A1	13-10-1999	AT 276309 T 15-10-2004 DE 69920097 D1 21-10-2004 DE 69920097 T2 20-01-2005 EP 0949295 A1 13-10-1999 JP 11318359 A 24-11-1999 US 2001001677 A1 24-05-2001
EP 0819387	A2	21-01-1998	AT 275832 T 15-10-2004 CA 2210545 A1 20-01-1998 DE 69730660 D1 21-10-2004 DE 69730660 T2 10-02-2005 EP 0819387 A2 21-01-1998 ES 2225936 T3 16-03-2005 JP 10066556 A 10-03-1998 NO 973325 A 21-01-1998 PT 819387 E 28-02-2005 US 5976582 A 02-11-1999
WO 0191721	A2	06-12-2001	AU 5964401 A 11-12-2001 US 6375981 B1 23-04-2002 WO 0191721 A2 06-12-2001
WO 2009005129	A1	08-01-2009	JP 2009013249 A 22-01-2009 US 2010330257 A1 30-12-2010 WO 2009005129 A1 08-01-2009
WO 9203936	A1	19-03-1992	AT 122854 T 15-06-1995 AU 645361 B2 13-01-1994 AU 8695591 A 20-05-1993 CA 2072655 A1 05-03-1992 DE 69110031 D1 29-06-1995 DE 69110031 T2 05-10-1995 EP 0500869 A1 02-09-1992 JP 7014331 B 22-02-1995 US 5110612 A 05-05-1992 WO 9203936 A1 19-03-1992

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 K 31/718 (2006.01)	A 6 1 K 31/718	4 C 0 8 6
A 2 1 D 2/18 (2006.01)	A 2 1 D 2/18	
A 2 1 D 13/08 (2006.01)	A 2 1 D 13/08	
A 2 3 G 1/00 (2006.01)	A 2 3 G 1/00	
A 2 3 G 1/30 (2006.01)	A 2 3 G 3/00	
A 2 3 G 3/00 (2006.01)	A 2 3 G 3/00 1 0 1	
A 2 3 G 3/34 (2006.01)	A 2 3 L 1/187	
A 2 3 L 1/187 (2006.01)	A 2 3 L 1/04	
A 2 3 L 1/05 (2006.01)	A 2 3 L 1/30 B	
A 2 3 L 1/30 (2006.01)		

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(74) 代理人 100114890

弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト

(74) 代理人 100099483

弁理士 久野 琢也

(72) 発明者 アネット エヴァンズ

アメリカ合衆国 イリノイ ホフマン・エステーツ プレーリー・ストーン・パークウェイ 5 4
5 0

(72) 発明者 ダニエル ピー . バーク

アメリカ合衆国 イリノイ ホフマン・エステーツ プレーリー・ストーン・パークウェイ 5 4
5 0

(72) 発明者 ミシェル ピー . シュウエンク

アメリカ合衆国 イリノイ ホフマン・エステーツ プレーリー・ストーン・パークウェイ 5 4
5 0

(72) 発明者 ドナルド ハリス

アメリカ合衆国 イリノイ ホフマン・エステーツ プレーリー・ストーン・パークウェイ 5 4
5 0

(72) 発明者 ジュディ ターナー

アメリカ合衆国 イリノイ ホフマン・エステーツ プレーリー・ストーン・パークウェイ 5 4
5 0

(72) 発明者 ルーク シエ

アメリカ合衆国 イリノイ ホフマン・エステーツ プレーリー・ストーン・パークウェイ 5 4
5 0

F ターム(参考) 4B014 GB01 GB11 GG04 GL01 GL11 GP01 GP12 GP14 GQ10

4B018 LB01 MD34 MD47 MD49 ME01 MF02 MF11

4B025 LB18 LB19 LD03 LD04 LG07 LG27 LG28 LG45 LG53 LK02

LP01 LP10

4B032 DB05 DG07 DK12 DK14 DK15 DK18 DK47 DL06 DL20

4B041 LC05 LD02 LH02 LH04 LK33 LP01

4C086 AA01 AA02 EA21 MA01 MA04 MA52 NA14 ZA36 ZA69 ZA70
ZB26