

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4057258号
(P4057258)

(45) 発行日 平成20年3月5日(2008.3.5)

(24) 登録日 平成19年12月21日(2007.12.21)

(51) Int.Cl.	F 1
C08B 31/06 (2006.01)	C08B 31/06
A23C 19/082 (2006.01)	A23C 19/082
A23L 1/315 (2006.01)	A23L 1/315
A23L 1/325 (2006.01)	A23L 1/325 101C

請求項の数 2 外国語出願 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2001-235772 (P2001-235772)
(22) 出願日	平成13年8月3日(2001.8.3)
(65) 公開番号	特開2002-194002 (P2002-194002A)
(43) 公開日	平成14年7月10日(2002.7.10)
審査請求日	平成15年9月8日(2003.9.8)
(31) 優先権主張番号	09/633832
(32) 優先日	平成12年8月7日(2000.8.7)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(73) 特許権者	590000824 ナショナル スターチ アンド ケミカル インベストメント ホールディング コ ーポレイション アメリカ合衆国, デラウェア 19720 , ニューキャッスル, ユニケマ ブールバ ード 1000
(74) 代理人	100077517 弁理士 石田 敬
(74) 代理人	100092624 弁理士 鶴田 準一
(74) 代理人	100108110 弁理士 日野 あけみ
(74) 代理人	100082898 弁理士 西山 雅也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 改善された澱粉ホスフェートエステル組成物、その製造方法およびその食品における使用方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

澱粉をモノ磷酸化して澱粉ホスフェートモノエステルを製造する方法であって、
 (a) 澱粉にホスフェート試薬および少なくとも一種のオリゴ糖を含浸させて含浸澱粉を形成する工程、
 (b) 前記含浸澱粉が流動状態にある間に、前記含浸澱粉を水分 1 質量 % 未満まで乾燥する工程および
 (c) 加熱して前記澱粉を磷酸化する工程を含む前記方法。

【請求項 2】

請求項 1 により製造された澱粉ホスフェートモノエステルを食品組成物において使用する方法であって、
 (a) 食品に澱粉ホスフェートモノエステルを配合する工程および
 (b) 前記食品を加工して、商業的使用に適する食物製品を得る工程を含む前記方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、オリゴ糖の存在下で澱粉ホスフェートモノエステルを製造する、反応効率が改善され、そして副反応が減少した方法に関する。本発明はまた、高い粘度および低い残

留塩レベルによって特徴付けられる改善された澱粉ホスフェートモノエステル製品、食品における前記澱粉ホスフェートモノエステル製品の使用および前記澱粉ホスフェートモノエステル製品から製造された改善された食品組成物を包含する。

【0002】

【従来の技術】

澱粉ホスフェートモノエステルは、化工されていない澱粉よりも高い粘度で透明で安定な分散体を産出するアニオン誘導体である。ソラレク (Solarek, D. B.) , 「Phosphorylated Starches and Miscellaneous Inorganic Esters; Properties and Uses」 CRC Press, Boca Raton, 1986, 第103頁を参照すること。¹⁰ 澱粉ホスフェートモノエステルにおけるホスフェート置換のレベルが増加すると、望ましいことに、より低い糊化温度が生じる。同上参照。しかし、磷酸化レベルが増加すると、残留無機磷酸塩のレベルがより高い製品の原因になることが多い。澱粉ホスフェートモノエステル製品の粘度が塩およびpHの条件に影響されやすいことが知られている。同上参照。

【0003】

澱粉を磷酸化する従来の方法は、一般に、基体とする澱粉のアルカリ金属ホスフェートによる含浸と、それに続く磷酸化プロセスを引き起こすための加熱を必要とする。一般的な製造手順は、米国特許第4,166,173号によって例示されており、それには、澱粉ケーキをアルキル金属トリポリ磷酸塩の2~30質量%水溶液で処理することが記載されている。処理された澱粉は、その後、20%未満の含水率に乾燥され、磷酸化を引き起こすために加熱される。一般に、加熱処理前の含水率は、広くは、水が磷酸化反応を妨げないようにするために20%未満に制限される。澱粉の磷酸化を引き起こす熱処理は、大抵の場合、熱対流炉または真空炉および従来のデキストリン化装置内で行われる。²⁰

【0004】

澱粉ホスフェートモノエステルはまた、流動層技術を介して製造してきた。米国特許第3,284,443号には、20%未満の含水率と148~232の間の高温で連続法および回分法として流動層反応器内で行われる澱粉の磷酸化が記載されている。長い反応時間とあいまつたこの方法の高温は、高レベルの結合磷酸、よって良好な反応効率をもたらす。しかし、高温および長い反応時間は澱粉の著しい加水分解を誘発し、それは、くすんだ色と好ましくない味のために食品用に適さない低粘度で低純度の製品の原因になる。³⁰

【0005】

米国特許第3,843,377号およびWO第99/64467号にはまた、100~175の間の温度で20~60分の間にわたり水分5%未満の半乾燥条件下で澱粉と尿素とのブレンドを熱処理するための流動層反応器の使用が提案されている。これらの方法は、澱粉上への大量の結合窒素および結合磷酸の原因になる。さらに、この方法は、悪いことには、副生物としてアンモニアを放出する。結果として、これらの製品は、食品用途などの特定の用途には適さない。含水率を1%未満にしておく実質的に無水の状態を達成するための流動状態の使用は知られていない。

【0006】

知られている方法は、副反応および残留無機塩を最小にする低温および短い反応時間で高い反応効率では進まない。残留無機磷酸塩がより少ない比較的純粋で高粘度の澱粉ホスフェートモノエステルを製造する効率的な方法が必要とされ続けている。こうした効率的な方法の改善された製品は、望ましくは、特に食品添加剤としての多様な用途において有用である改善された粘度、色および良好な保水特性を実証するべきである。⁴⁰

【0007】

食品における澱粉ホスフェートモノエステルの使用は、グレービー、サラダドレッシング、プリン、サワークリーム、ベーカリークリームおよびミルクなどの多様な高水分食品系ならびに肉、代用チーズ、焼き製品および冷凍食品などの中程度水分食品および低水分食品に関して記載されている。殆どの場合、澱粉ホスフェートモノエステルは、触感(texture)および/または安定性を与えるための増粘剤(viscosifier)と⁵⁰

して用いられている。さらに、日本国特許第62248470号には、肉ペーストおよび魚製品の弾性、保水性および粘着性を改善するための澱粉ホスフェートモノエステルの使用が記載されている。さらに、米国特許第4,499,116号、第4,608,265号、第4,695,475号および第4,937,091号には、代用チーズにおけるアルファ化された燐酸化澱粉モノエステル、アルファ化された転化燐酸化澱粉モノエステルおよびアルファ化された酵素処理燐酸化澱粉モノエステルの使用が記載されている。しかし、これらの製品は、ゲル化特性および凝集特性が劣り、従って、望ましく引き締まつた触感がなく、マット化の傾向がある。

【0008】

特に蛋白質を含有すると共に低～中程度の含水率を有する食品において多様な望ましい触感、香味、色および保水特性を付与する添加剤として用いるために改善された澱粉ホスフェートモノエステルを提供することが必要とされ続けている。

10

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、澱粉ホスフェートモノエステルを製造する反応効率が改善され、そして副反応が減少した方法に関する。本方法は、任意にオリゴ糖の存在下で行うことが可能である。本発明はまた、改善された粘度、色および保水特性によって特徴付けられる澱粉ホスフェートモノエステル製品を包含する。本発明は、さらに、食品、特に低～中程度の含水率を有する蛋白質含有食品において触感、色および保水性を改善するための澱粉ホスフェートモノエステルの使用、および澱粉ホスフェートモノエステルから製造された食品組成物に関する。

20

【0010】

【課題を解決するための手段】

添付した図面と合わせて考慮される以下の詳細な明細書において本発明の上述した特徴および他の特徴をさらに説明する。

【0011】

本発明は、オリゴ糖の存在下で澱粉ホスフェートモノエステルを製造する反応効率が改善され、そして副反応が減少した方法に関する。本発明はまた、高い粘度および低い残留塩レベルによって特徴付けられる改善された澱粉ホスフェートモノエステル製品、食品における前記澱粉ホスフェートモノエステル製品の使用および前記澱粉ホスフェートモノエステル製品から製造された改善された食品組成物を包含する。尚、オリゴ糖の不存在下で、即ち、澱粉にホスフェート試薬を含浸させて含浸澱粉を形成する工程を含んだ、澱粉ホスフェートモノエステルを製造する方法も、参考として挙げられる。

30

【0012】

本発明の方法は、望ましい澱粉にホスフェート試薬およびオリゴ糖を含浸させることを含む。その後、流動状態にある間に、含浸澱粉は、実質的に無水の状態に乾燥され、燐酸化を引き起こすために加熱処理される。実質的に無水の燐酸化は、85%以下またはそれ以上の改善された反応効率をもたらし、澱粉の加水分解または架橋などの好ましくない副反応を最小にする。燐酸化中にオリゴ糖が任意に存在すると、粘度がより高い製品がもたらされる。

40

【0013】

本方法は、粘度、剪断安定性および色の度合が異なる澱粉ホスフェートモノエステルを提供するために調節することが可能である。これらの製品はまた、粒状の完全な状態を保持し、改善された保水特性を示す。

【0014】

改善された澱粉ホスフェートモノエステルで処理された食品は、一般に、特に低～中程度の含水率を有する蛋白質含有食品において、より明るい色および改善された味、触感および保水特性を有する製品をもたらす。

【0015】

本発明は、オリゴ糖の存在下で澱粉ホスフェートモノエステルを製造する反応効率が改

50

善され、そして副反応が減少した方法に関する。本発明はまた、改善された澱粉ホスフェートモノエステル製品、食品における前記澱粉ホスフェートモノエステル製品の使用および前記澱粉ホスフェートモノエステル製品から製造された改善された食品組成物を包含する。

【0016】

すべての澱粉およびフラワー（以後「澱粉」と呼ぶ）は、本明細書において用いるために適することができ、あらゆる天然源から誘導することができる。本明細書において用いられる天然の澱粉またはフラワーは自然に存在するものである。交雑育種、転座、逆位、形質転換またはそれらの変法を伴う遺伝子工学または染色体工学の他のあらゆる方法を含む標準育種技術によって得られる植物から誘導される澱粉およびフラワーも適する。さらに、突然変異育種の知られている標準方法によって製造することができる上述した遺伝組成物の人為的突然変異および変異から成長させた植物から誘導される澱粉またはフラワーも本明細書において適する。

10

【0017】

澱粉およびフラワーに関する代表的な供給源は、穀類、塊茎、根、豆および果物である。天然源は、コーン、エンドウ豆、ジャガイモ、サツマイモ、バナナ、オオムギ、コムギ、米、サゴ、アマランサス、タピオカ、クズウコン、カンナ、モロコシ、およびそれらのワキシーまたは高アミロース品種であることが可能である。本明細書において用いられる「ワキシー」という用語は、少なくとも約95質量%のアミロベクチンを含有する澱粉またはフラワーを包含することを意図しており、「高アミロース」という用語は、少なくとも約40質量%のアミロースを含有する澱粉またはフラワーを包含することを意図している。

20

【0018】

酸化、酵素転化、酸加水分解、熱および/または酸デキストリン化によって製造された流動性澱粉または低粘性変性（thinning-boiling）澱粉を含む澱粉のどちらも誘導される転化生成物、および/または剪断生成物も本明細書において有用でありうる。

【0019】

化学的に変性された澱粉も、こうした変性が澱粉の粒状の性質を破壊しないかぎり用いることができる。こうした化学的変性種は、限定するものではないが、架橋澱粉、アセチル化澱粉および有機的エステル化澱粉、ヒドロキシエチル化澱粉およびヒドロキシプロピル化澱粉、燐酸化澱粉および無機的エステル化澱粉、カチオン澱粉、アニオン澱粉、非イオン澱粉および双性イオン澱粉、ならびに澱粉のスクシネートおよび置換スクシネート誘導体を包含する。こうした変性種は、例えば、「Modified Starches: Properties and Uses, Ed. Wurzburg, CRC Press, Inc., Florida (1986)」において技術上知られている。

30

【0020】

本発明の方法は、望ましい澱粉にホスフェート試薬およびオリゴ糖を含浸させることを含む。その後、流動状態である間に、含浸澱粉は、実質的に無水の状態、好ましくは澱粉の1質量%以下に乾燥され、燐酸化を引き起こすために加熱処理される。オリゴ糖およびホスフェート試薬による澱粉の含浸は、いかなる順序で行ってもよい。生じたスラリーのpHは、その後、約3~12の間、好ましくは約6~9.5の間に調節することが可能である。

40

【0021】

本明細書において用いられる「ホスフェート試薬」は、オルト-、ピロ-、メタ-またはトリポリ燐酸塩を含む、澱粉を燐酸化するために用いられるあらゆるホスフェート試薬として定義される。ホスフェート試薬の例は、オルト燐酸ナトリウムおよびオルト燐酸カリウム、燐酸、オキシ塩化燐、トリポリ燐酸ナトリウムおよびトリポリ燐酸カリウム、ならびにトリメタ燐酸ナトリウムおよびトリメタ燐酸カリウムなどのアルカリ金属ホスフェートである。この試薬は、モノ-、ジ-またはトリアルキル金属ホスフェートまたはそれらの組合せであることが可能である。

50

【0022】

ホスフェート試薬による含浸は、澱粉の約15質量%未満、好ましくは約10%未満の量の試薬を添加することにより達成することができる。ホスフェート試薬は、湿った澱粉粒に乾燥状態において、あるいは試薬を水に溶解して水溶液を形成し、それをその後澱粉粒と混合することにより、添加することができる、これらの含浸技術は、米国特許第4,166,173号および第4,216,310号に記載されており、それらの特許は本明細書に引用して援用する。

【0023】

あらゆるオリゴ糖は本明細書において用いるために適することが可能であり、上で記載したものなどの、あらゆる天然源から誘導することができる。供給源は、澱粉成分の供給源と同じであっても、異なってもよい。本明細書において定義したように、オリゴ糖は、グリコシド結合によって接合された1~20個の糖単位を含む。オリゴ糖には、単糖類、二糖類、オリゴ糖類、コーンシロップ固形分およびマルトデキストリンを含めるつもりである。本発明のために適するオリゴ糖には、脱分枝澱粉、コーンシロップ固形分、デキストロース、フルクトース、マルトース、特に約20~40のDEを有するコーンシロップ固形分が挙げられるが、それらに限定されない。オリゴ糖には単糖を含めるつもりであるけれども、これらは、一般に、多くの工業用途において好ましくない場合がある、色および/または香味を加える。従って、本発明のために特に適するオリゴ糖は、グリコシド結合によって接合された少なくとも2個の糖単位を含むものである。

【0024】

澱粉へのオリゴ糖の添加は、オリゴ糖を乾いた状態で、あるいは水溶液として添加することにより達成することができる。特に、オリゴ糖は、攪拌された澱粉スラリーに添加することができるか、あるいは澱粉は、オリゴ糖の攪拌された水溶液に添加することができる。さらに、オリゴ糖の水溶液は、乾燥澱粉粒体または湿った澱粉粒上に噴霧することができる。

【0025】

ホスフェートおよび任意にオリゴ糖で含浸された含浸澱粉は、その後、流動状態に置かれ、磷酸化を引き起こすために加熱処理される。加熱処理は一工程で行ってもよいけれども、好ましくは二工程で行われる。第一に、含浸澱粉を流動状態に置き、約140未満、好ましくは60~140の間、最も好ましくは約100~約125の間で、実質的に無水の状態、好ましくは澱粉の約1質量%含水率未満に乾燥する。第二に、なお流動状態にある間に、乾燥させた製品を約30~約300分の間にわたり約100~約185の間、好ましくは約120~約140の間で加熱する。約150より高い温度では、処理時間は、好ましくは約45分未満である。

【0026】

流動状態は、真空中または気体中で固体澱粉粒子を激しく混合することにより達成され、それによって真空または気体全体を通した澱粉の均一な分布を達成することができる。激しい混合は、流動層反応器内で大気圧以上において空気または気体を用いることにより、あるいは十分な機械的攪拌によって実行することができる。流動状態を引き起こすために加圧気体を用いる場合、気体の速度は、粒子が自由に動き、そして「流動状態」を示すような最小速度を達成しなければならない。流動状態は、非常に効率的な熱移動をもたらし、澱粉が低温で実質的に無水状態に迅速に乾くことを可能にする。

【0027】

本発明のホスフェートエステルは、上述した発明の方法の高い反応効率が澱粉の加水分解および架橋などの好ましくない副反応を最小にするので、改善された純度によって特徴付けられる。改善された反応効率はまた、最終の澱粉ホスフェートモノエステル製品中の低い残留無機磷酸塩レベルをもたらしつつ、製品に高い置換レベルをもたらす。こうした製品は、改善された粘度、色および保水特性によって特徴付けられる。新規方法はまた、有利には最終製品の任意の洗浄を可能にする澱粉の粒状の完全な状態を保存する。こうした製品は、望ましくは、高い粘度、より明るい色および改善された保水特性を維持する。

10

20

30

40

50

【0028】

反応効率は、プロセスにおいて用いられた燐の全量で除し、100を乗じた結合燐の量であると定義される。本発明の方法の反応効率は、澱粉の燐酸化の従来の方法の反応効率よりも遙かに改善された70～85%にまで達するか、あるいはそれを超えることが可能である。特定の実例として、実施例2には、連続的クッカー内で146において45分にわたり従来の方法により燐酸化され、18%の反応効率を有するワキシーコーンスターチが記載されている。本発明の方法による149で60分にわたる同じワキシーコーンスターチの燐酸化は、連続的クッカー法により得られる反応効率を二倍より高くし、38%の値をもたらす。

【0029】

10
残留塩とは、製品澱粉ホスフェートモノエステル中に残る残留無機燐酸塩を意味する。残留塩と好ましくない副生物の両方は、最終製品の粘度および食品添加剤として機能する澱粉ホスフェートモノエステルの能力に悪い影響を及ぼす。澱粉の燐酸化に及ぼす無水流動層処理の好ましい効果を以下で図1に示している。図1は、従来の方法(米国特許第4,166,173号に記載されている)および本発明の方法(二つの異なる温度で採取されたもの)によって同じ程度に燐酸化されたワキシーコーンスターチのブラベンダービスコグラムを比較している。図1においてサンプル1および2と呼ばれる本発明の改善された澱粉は、図1においてサンプル3と呼ばれる従来通り燐酸化された澱粉が示す僅か約425ブラベンダー単位('BU')と比べて、600BUを十分に超える好ましいピーク粘度を実証している。

【0030】

本発明の澱粉はまた、燐酸化中に加水分解を最小にするので改善された構造保全性を示す。高い塩濃度の存在下で粘度を測定することにより澱粉の粘度に及ぼすホスフェート電荷(charge)の効果を打ち消すことができることは技術上知られている。例えば、ムールベック(Muhrbeck, P.)、エリアソン(Eliasson, A.C.)、「Influence of pH and Ionic Strength on the Viscoelastic Properties of Starch Gels - A Comparison of Potato and Cassava Starches」、「Carbohydrate Polymers」7(1987), 第291～300頁を参照すること。従って、絶対粘度は、電荷が最終製品の粘度にもう寄与しないような十分な塩の存在下で測定された燐酸化澱粉の粘度であると定義される。そこで、絶対粘度のこうした測定は、燐酸化澱粉の相対的な構造保全性を間接的に測定するためには用いることが可能である。実施例3は、本発明の改善された燐酸化澱粉の構造保全性に関する絶対粘度が、より過酷でない条件下で従来の方法により燐酸化された澱粉よりも殆ど40%高いことを示している。

【0031】

本発明の方法において、含浸澱粉へのオリゴ糖の添加は、粘度が遙かにより高い燐酸化澱粉モノエステルをもたらす。本発明のワキシーコーンスターチホスフェートモノエステルのブラベンダービスコグラムを提示している図2において、粘度のこの改善を示している。澱粉に10%オリゴ糖をさらに含浸させた方法が2000BUを超えるピーク粘度を有する製品をもたらすのに対して、オリゴ糖を用いずに行われた同じ方法は、約1250BUのピーク粘度を有する製品をもたらす。

【0032】

40
本発明の方法の改善された澱粉ホスフェートエステル製品は、あらゆる食品または飲料製品、特に低～中程度の含水率を有する蛋白質含有食品において用いることができる。低い含水率は水分20質量%未満の食品を含むであろう。中程度の含水率を有する食品は20～50質量%の間の含水率を有する。代表的な食品には、酸性ミルク製品、プリン、ヨーグルト、チーズ、代用チーズおよびサワークリームなどの醸酵(cultured)乳製品、ソース、グレービー、パイフィリング、サラダドレッシング、乳児食品、冷凍食品、ソーセージ、肉および肉類似品、魚および魚類似品、パンなどの焼き製品、クラッカー、

10

20

30

40

50

クッキー、ケーキ、マフィン、ロール、ペストリーおよび他の穀類ベース成分、パスタ、飲料、フライ食品、被覆食品およびスナックが挙げられるが、それらに限定されない。

【0033】

注入七面鳥ロールなどの加工肉において、本発明の澱粉ホスフェートエステルを使用すると、商業的に受入られる肉の触感および改善されたページと高収率がもたらされる。本発明の加工肉は、本質的な物理特性と味特性において多様な肉製品に似ており、それを再現している。本加工肉は、ベーコン、ステーキ、豚肉の切り身などの特定の天然動物肉の切り身、および再加工されソーセージ製品の場合のように他の原料と再配合された天然肉系に似ることが可能である。

【0034】

肉製品の触感は、肉サンプルの硬度および凝集性を測定することにより評価される。好ましい触感は新鮮肉の特定の天然特性を再現する。ページは、真空パックされた一般に液体としての製品の経時的な%質量損失として定義される。商業的に望ましい製品は、経時的に維持される低いページ値を示す。収率は、水蒸気調理後の製品の質量と元の製品質量との間の%質量差である。高い収率は、より商業的に望ましい肉をもたらす。

【0035】

本発明の肉製品は、天然ジャガイモ澱粉などの工業標準品から製造された肉製品と比べて、好ましくは触感が新鮮肉と似ており、より柔らかく、より凝集が少ない製品である。改善された製品は、天然ジャガイモ澱粉で処理された製品と比べて改善されたページと収率も実証する。

【0036】

本発明の澱粉ホスフェートモノエステルは、製品の触感を改善するために、魚製品、特にすり身においても用いることができる。これらの製品中で使用できる魚は、スケトウダラ、キタノホッケ、イワシ、タイセイヨウサバ、タイヘイヨウニシン、サンマ、タチウオ、カワカマス (p i k e e e l)、ニベ科の魚、カレイ、マグロ、パシフィックメルルーサ、ホッキ (H o k i)、スレトフィン (t h r e a t f i n)、ブリームおよびアルフオンシノ (a l f o n s i n o) などが無制限に挙げられる。すり身は、骨、魚油、魚香味を除去するために加工されたミンチ魚に関する一般用語である。本発明の澱粉ホスフェートモノエステルで処理されたすり身は、天然澱粉で処理されたすり身と比べて、優れた触感をもたらす大幅に改善されたゲル硬度および保水性を実証する。

【0037】

本発明の澱粉ホスフェートモノエステルは、引き締まり、シュレッドおよび弾力性を改善するために代用チーズにおいて用いることができる。代用チーズ製品には、パルメザンチーズおよびロマノチーズなどの非常に硬い種類、チェダーチーズ、モツァレラおよびブロボローネなどの硬い種類、ブルーチーズなどの半分軟らかい種類、クリームチーズなどの柔らかい種類、アメリカンチーズなどの殺菌加工チーズ、チーズ食品、スプレッドおよびチーズ製品が挙げられる。これらの代用チーズ製品は、安いコストで天然チーズの香味と機能を提供する。代用チーズにおいて澱粉ホスフェートエステルを使用すると、工業標準澱粉で製造された代用チーズの特性と比べて、好ましくは標準メルトを維持しつつ、シュレッドおよび弾力性 (より少ないマット化) が改善された、より引き締まったチーズ類似品がもたらされた。

【0038】

本発明の別の態様は次の通りである。

1. 澱粉をモノ燐酸化する方法であって、

(a) 澱粉にホスフェート試薬を含浸させて、含浸澱粉を形成する工程と、

(b) 前記含浸澱粉を水分 1 質量 % 未満まで乾燥する工程と、

(c) 前記澱粉を加熱して燐酸化する工程とを含む、前記方法。

2. 前記含浸澱粉を実質的に無水状態まで乾燥する態様 1 に記載の方法。

3. 約 140 未満の温度で、流動状態にある間に前記含浸澱粉を乾燥する態様 1 に記載の方法。

10

20

30

40

50

4. 前記温度は約100～約125の間である態様3に記載の方法。
5. 工程(c)を、約30～約300分にわたり約100～約185の間の温度で実施する態様1に記載の方法。
6. 工程(c)を、約120～約140の間の温度で実施する態様5に記載の方法。

7. 前記ホスフェート試薬の量は、乾燥澱粉に基づいて15質量%未満である態様1に記載の方法。

8. 工程(a)が、前記ホスフェート試薬を水に溶解して溶液を形成する工程と、前記澱粉を前記溶液に添加して前記含浸澱粉のスラリーを形成する工程と、前記スラリーから前記含浸澱粉を濾出する工程とを含む態様1に記載の方法。

9. 工程(b)および工程(c)を同時に行う態様1に記載の方法。

10. 工程(a)が、前記澱粉に少なくとも一種のオリゴ糖を含浸させることをさらに含む態様1に記載の方法。

11. 工程(a)が、前記ホスフェート試薬およびオリゴ糖を水に溶解して溶液を形成する工程と、前記澱粉を前記溶液に添加して前記含浸澱粉のスラリーを形成する工程と、前記スラリーから前記含浸澱粉を濾出する工程とを含む態様10に記載の方法。

12. 工程(a)が、前記含浸澱粉にオリゴ糖を添加することをさらに含む態様9に記載の方法。

13. 態様1に記載の方法により製造された澱粉ホスフェートモノエステル。

14. 態様13に記載の澱粉ホスフェートモノエステルを使用する方法であって、

(a) 食品に前記澱粉ホスフェートモノエステルを配合する工程と、

(b) 前記食品を加工して商業的使用のために適する食物を得る工程とを含む、前記方法。

15. 態様14に記載の方法により製造された食品組成物。

16. 態様13に記載の澱粉ホスフェートモノエステルと食品成分とを含む食品組成物。

17. 前記食品成分が蛋白質を含有する態様15に記載の食品組成物。

18. 前記食品成分が中程度～低含水率を有する態様15に記載の食品組成物。

19. 前記食品成分が肉、魚およびチーズから成る群から選択される態様17に記載の食品組成物。

【0039】

本発明をさらに例示し説明するために以下の実施例を提示する。いかなる点でも以下の実施例は限定とみなされるべきではない。特に注記しないかぎり、すべての部および百分率を質量により示し、すべての温度を摂氏(°)で示す。

【0040】

実施例1

この実施例は、従来の方法により製造された澱粉ホスフェートモノエステルと比べた、新規流動層法により製造された澱粉ホスフェートモノエステルの優れた粘度を説明している。

【0041】

トリポリ磷酸ナトリウム(141g)を水(4500g)に溶解することによりサンプル1を製造した。その後、ワキシーコーンスター(3000g、乾燥質量)を溶液に添加し、約10分にわたり攪拌し、ブフナー漏斗で濾過した。その後、得られた含浸澱粉を約10%の含水率に空気乾燥し、プレー(Prater)ミルを用いて粉碎した。トリポリ磷酸ナトリウム(106g)を水(4500g)に溶解し、ワキシーコーンスター(3000g、乾燥質量)を添加し、約10分にわたり攪拌することによりサンプル2を製造した。その後、含浸澱粉をブフナー漏斗で濾過し、約10%の含水率に空気乾燥し、プレー(Prater)ミルを用いて粉碎した。

【0042】

サンプル1および2を流動層反応器内で乾燥し磷酸化した。両方のサンプルにおいて、流

10

20

30

40

50

動層反応器を 115 に予熱し、澱粉を反応器に装填した。含浸澱粉の水分が 1 % 未満になるまで温度を 115 で維持した。その後、磷酸化を引き起こすために、反応器の温度をサンプル 1 では 127 に上げ、サンプル 2 では 149 に上げた。サンプルごとに、温度を 60 分にわたり維持した。熱処理によって両方のサンプルに関して実質的に同様の結合燐レベルが生じた。サンプル 1 に関しては 0.20 % およびサンプル 2 に関しては 0.19 %。

【0043】

従来の磷酸化法によりワキシー澱粉ホスフェートモノエステルを以下の通り製造した（サンプル 3）。米国特許第 4,166,173 号に記載された方法を用いてトリポリ磷酸ナトリウムによるワキシーコーンスターの含浸を（製造規模で）行った。この手順によって明記された通り、含浸澱粉の含水率を 20 % 未満にしておいた。45 分にわたって 143 の反応温度を用いる連続的クッカー内で後続の熱処理を行った。熱処理によって 0.19 % の結合燐レベルが生じ、サンプル 1 および 2 と実質的に同じであった。

10

【0044】

以下の手順に従って製造されたサンプルでブラベンダービスコ - アミログラフ（Visco - Amylograph）によって、磷酸化されたサンプル 1、2 および 3 の粘度を測定した。全質量 460 g の澱粉スラリーは、澱粉 5 %（無水質量）と、クエン酸 - 水和物およびクエン酸三ナトリウム二水和物から製造された緩衝溶液（pH 3.0 ± 0.04）50 g とを含有していた。スラリーを 4 / 分の速度で加熱し、25 から開始して 92 に上げた。一旦 92 の温度に達すると、温度を 10 分にわたり保持した。サンプル 1、2 および 3 のブラベンダー粘度分布を図 1 に示している。

20

【0045】

三つのすべてのサンプルが同様のレベルの結合燐（置換度）をもっていたけれども、流動層処理ワキシーコーンスターのホスフェートモノエステル（サンプル 1 および 2）は、従来の方法に従って製造されたワキシーコーンスターのホスフェートモノエステル（サンプル 3）よりも大幅に高い粘度を生じた。従って、本発明の澱粉ホスフェートモノエステルは、最終製品に基づく結合燐のレベルに無関係の改善された粘度特性を実証した。

【0046】

実施例 2

この実施例は、澱粉ホスフェートモノエステルを製造する従来の方法よりも流動層処理の優れた反応効率を説明している。

30

【0047】

米国特許第 4,166,173 号に記載された手順に従ってワキシーコーンスターにトリポリ磷酸ナトリウム（澱粉の質量による）を（製造規模で）含浸させると、無機燐 1.05 質量 % の含浸澱粉が生じた。

【0048】

従来の方法の条件に従って、連続的クッカー内で 146 の温度において約 45 分にわたり含浸澱粉の一つのサンプルを熱処理した（サンプル A）。

【0049】

本発明の方法を説明するために、含浸澱粉の三つのサンプルを流動層反応器内で処理した。反応器を 115 に予熱し、澱粉を反応器に装填し、含浸澱粉の水分が 1 % 未満になるまで温度を 115 で維持した。流動層サンプルの磷酸化に及ぼす温度の影響を調べるために、一つのサンプルの温度を 127 に上げ（サンプル B）、もう一つのサンプルを 138 に上げ（サンプル C）、なおもう一つのサンプルを 149 に上げた（サンプル D）。これらの温度を 60 分にわたりサンプルごとに維持した。

40

【0050】

澱粉ホスフェートモノエステルのサンプルごとの結合燐レベルおよび反応効率を表 1 に示している。従来の方法を介した連続的クッカー内の熱処理は、0.19 % の結合燐レベルをもたらした。これは、18 % の反応効率に対応する（RE = 結合 P / 全 P × 100）。

127 ~ 149 の範囲の反応温度における流動層反応器での磷酸化は、0.25 ~ 0

50

. 40% (RE: 23~38%) の範囲の結合燐レベルを生じさせた。以下で示すように、サンプルB~Dにおいて、反応温度の上昇は、最終製品に基づく結合燐レベルを高め、反応効率の上昇をもたらした。

【0051】

流動層法と従来法の製品を比較すると、a)より低い温度において流動層反応器内で澱粉を熱処理すると大幅により高いレベルの結合燐が生じた、(b)若干より高い温度(149)で熱処理すると、従来法で燐酸化された澱粉の結合燐レベルの二倍の結合燐レベルが生じたことを示している。データは、流動層法が従来法により製造された製品よりも結合燐レベルが大幅に高く、反応効率高い製品をもたらすことを確認している。

【0052】

【表1】

10

表1

サンプル	方法	反応温度	反応時間	反応中の 澱粉の水 分	結合燐	反応効率
		(°C)	(分)			
サンプルA	連続式クッカー	146	45	2~4	0.19	18
サンプルB	流動層反応器	127	60	0	0.25	24
サンプルC	流動層反応器	138	60	0	0.32	30
サンプルD	流動層反応器	149	60	0	0.40	38

20

30

【0053】

実施例3

この実施例は、従来法により製造された澱粉ホスフェートモノエステルに比べて、改善された非劣化澱粉ホスフェートモノエステルをもたらす本方法の能力を実証している。

40

【0054】

高濃度水酸化カリウム溶液中の製品のブルックフィールド粘度をはかることにより、澱粉ホスフェートモノエステルの劣化を間接的に測定した。この方法は、米国特許第4,176,335号および第4,964,953号に詳しく記載されており、帯電(charge)澱粉の粘度への電荷(charge)の寄与を排除し、よって帯電澱粉の劣化の相対的な度合の間接測定を可能にすることが知られている。

【0055】

実施例1の本発明の方法に従ってワキシーコーンスターを燐酸化した。トリポリ燐酸ナトリウム含浸澱粉の含水率を流動層反応器内で1%未満に減少させた。その後、含浸澱粉

50

を 149 で 60 分にわたり加熱して磷酸化を引き起こした。

【0056】

これも実施例 1 に記載された従来法に従って第 2 のサンプルを製造した。約 4 % の初期含水率を有するトリポリ磷酸ナトリウム含浸ワキシーコーンスターーチのサンプルを連続的クッカー内で 143 において約 45 分にわたり加熱した。

【0057】

その後、各磷酸化澱粉 2 g を水 50 ml と 5.0 M 水酸化カリウム 50 ml との混合物に添加し、溶液の粘度をブルックフィールド RV 粘度計で測定した。より過酷な反応条件に供された本発明の澱粉ホスフェートモノエステルは、意外にも、700 センチポイズ（「cps」）の比較的高い粘度を示した。これは、418 cps にすぎなかった従来法で製造された澱粉ホスフェートモノエステルの粘度と比べて 40 % を超える改善であった。 10

【0058】

粘度の測定条件が粘度への有効な電荷の寄与を排除したので、本発明の方法の製品の高い粘度は、本発明の方法により製造された改善された澱粉ホスフェートモノエステル製品が従来法により製造された製品よりも劣化が少なかったことを示唆した。

【0059】

実施例 4

この実施例は、本発明の方法へのオリゴ糖の添加が、オリゴ糖を添加しないで製造された製品と比べて澱粉ホスフェートモノエステル製品の粘度を増加させることを説明している。 20

【0060】

一方がオリゴ糖を添加して他方がオリゴ糖を添加せずに製造された二つの澱粉ホスフェートモノエステルを次の通り製造した。サンプル A において、トリポリ磷酸ナトリウム（150 g、乾燥澱粉に基づいて計算して 5 %）を脱イオン水（4500 g）に溶解し、その間、塩酸または水酸化ナトリウムで pH 6 を維持した。その後、C - Dry（登録商標）GL01928（300 g、乾燥澱粉に基づいて計算して 10 % オリゴ糖）をトリポリ磷酸ナトリウム水溶液に溶解し、ワキシーコーンスターーチ（3000 g）を添加してスラリーを形成させた。澱粉スラリーの pH を 6 に調節し、30 分にわたり攪拌し、ブフナー漏斗で濾過した。澱粉を空気乾燥し、プレーター（Prater）ミルを用いて粉碎した。 30

【0061】

オリゴ糖を添加せずにサンプル B を次の通り製造した。トリポリ磷酸ナトリウム（150 g、乾燥澱粉に基づいて計算して 5 %）を脱イオン水（4500 g）に溶解し、その間 pH 6 を維持した。その後、ワキシーコーンスターーチ（3000 g）をトリポリ磷酸ナトリウム水溶液に添加し、スラリーの pH を 6 に調節した。スラリーを 30 分にわたり攪拌し、ブフナー漏斗で濾過した。澱粉を空気乾燥し、プレーター（Prater）ミルを用いて粉碎した。

【0062】

次の条件下において流動層反応器内でサンプル A および B を磷酸化した。反応器を 104 に予熱した。澱粉（約 3 kg）を反応器に装填し、澱粉の温度を 104 に上げた。含水率が 1 % 未満になるまで澱粉の温度を 104 で維持した。その後、温度を 149 に上げ、30 分にわたり維持した。 40

【0063】

以下の手順に従って製造されたサンプルでブラベンダービスコ - アミログラフ（Visco - Amylograph）によって、澱粉ホスフェートモノエステル（サンプル A および B）の粘度分布を測定した。5 ~ 5.5 の pH を有する澱粉スラリー 500 g 中の澱粉 固形分 5.4 %。その後、スラリーを 40 で始まる温度から 1.5 / 分の速度で加熱し、95 に上げた。95 に達した時、温度を 20 分にわたり保持した。

【0064】

両方のサンプルは、非常に同様なレベルの結合燃（置換度）をもつことが判明した。サンプル A : 0.40 % およびサンプル B : 0.41 %。サンプル A および B に関するブラベ 50

ンダービスコグラムおよび温度分布を図2に示している。プラベンダービスコグラムによると、オリゴ糖の存在下で燐酸化された澱粉（サンプルA）が2000BUを超える最大粘度を示すことが示された。それに反して、オリゴ糖を添加せずに燐酸化されたサンプル（サンプルB）は、約1250BUの最大粘度を示しているにすぎない。

【0065】

実施例5

この実施例は、従来の燐酸化法に従って製造された製品に比べた、本発明の実質的に無水の流動層処理法を介して製造された澱粉ホスフェートモノエステルの色の改善を説明している。

【0066】

基体とする澱粉としてコーンを用いてサンプルAおよびBを製造した。149の反応温度で30分にわたり流動層反応器内で、乾燥された含浸澱粉を加熱することにより本発明の方法に従ってサンプルAをトリポリ燐酸塩で燐酸化した。これは、0.32%の結合燐レベルを生じさせた。従来法に従ってサンプルBを燐酸化した。オープン内で含浸澱粉を約4%の水分に約50において乾燥することにより、米国特許第4,166,173号に記載された方法に従って澱粉の含浸を行った。後続の熱処理をオープン内で149において45分にわたって行った。

【0067】

Hunter lab Color Quest IIにより決定されたL値を用いて澱粉ホスフェートモノエステル製品の色を比較した。0のL値は黒を表し、100のL値は白と相關している。色値によると、サンプルA（L値93.4）がサンプルB（L値80.4）よりも大幅にうすく着色したことが示された。

【0068】

実施例6

この実施例は、産業において現在用いられている対応する天然澱粉で製造されたすり身製品と比べた、澱粉ホスフェートモノエステルで製造されたすり身系におけるゲル硬度および保水性の改善を説明している。

【0069】

澱粉ホスフェートのサンプルをワキシーコーンスターーチおよびタピオカスターーチから製造した。水（6000g）にトリポリ燐酸ナトリウム（ワキシーコーンサンプルでは200g、タピオカサンプルでは240g）を溶解し、その溶液に澱粉（4000g、無水質量）を添加することによりサンプルを製造した。澱粉スラリーを30分にわたり攪拌し、ブフナー漏斗で濾過した。その後、含浸澱粉を約10%の含水率に空気乾燥し、プレーター（Prater）ミルを用いて粉碎した。

【0070】

二つの含浸澱粉（ワキシーコーンスターーチおよびタピオカスターーチ）を流動層反応器内で次の条件下で燐酸化した。流動層反応器を115に予熱し、澱粉（約4kg）を反応器に装填し、温度を115に上げた。澱粉の水分が1%未満になるまで澱粉を乾燥した。その後、温度を149の反応温度に上げ、30分にわたり維持した。得られたワキシーコーンスターーチホスフェートモノエステルは、0.38%の結合燐レベルをもっていた。タピオカスターーチホスフェートは、0.34%の結合燐レベルをもっていた。

【0071】

澱粉ホスフェートをすり身モデル系において評価し、天然ワキシーコーンスターーチおよびタピオカスターーチと比較した。すり身サンプルは、次の組成をもっていた。

すり身（ポラック）：57%

水／氷：35%

塩：2%

L/8澱粉：6%

すり身はアラスカポラック中級品から製造し、通常の耐冷凍剤（糖4%、ソルビトール5%およびポリ燐酸ナトリウム0.3%）を含有していた。10回凍結融解サイクル後のす

10

20

30

40

50

り身サンプルのゲル硬度（剪断応力の触感測定）および保水性を分析した。下の表Ⅱにおいて記載されたデータは、天然澱粉に比べて、すり身モデル系において澱粉ホスフェートを使用すると、ゲル硬度および保水性が大幅に改善されることを示している。

【0072】

【表2】

表11

サンプル	ゲル硬度 (剪断応力)	保水性 (10回凍結融解サイクル後)
	[kPa]	[%]
タピオカスター	32.1	66.7
タピオカスター	34.4	75.5
ワキシーコーンスター	30.6	59.4
ワキシーコーンスター	36.4	76.8
ホスフェート		

10

20

【0073】

実施例7

この実施例は、工業標準澱粉から製造されたチーズと比較した、本発明の澱粉ホスフェートモノエステルから製造されたチーズにおけるシュレッド、メルト、マッティングおよび硬度の改善を説明している。

30

【0074】

産業において一般的に用いられている澱粉から製造された代用チーズのシュレッド、メルト、マッティングおよび硬度を本発明の澱粉ホスフェートモノエステルから製造された代用チーズと比較した。特に、ワキシードブランチド無水コハク酸オクテニル変性澱粉（サンプルA）およびワキシーアクチド無水コハク酸オクテニル変性澱粉（サンプルB）を0.36%の結合燃レベルを有する本発明に従って製造された澱粉ホスフェートモノエステル（サンプルC）と比較した。

【0075】

40

明記した質量比率の以下の原料から代用チーズサンプルを製造した。

水 : 47.60%
 Code 321 Fat 1 : 24.30%
 Rennet Casein 2 : 18.30%
 澱粉 : 6.00%
 クエン酸ナトリウム : 2.50%
 乳酸(8.8%) : 0.80%
 磷酸二ナトリウム : 0.25%
 磷酸三ナトリウム : 0.25%

1:米国のローダースクロクラーン(Dodders Croklaan)

50

2 : ニュージーランドのミルク製品

【0076】

Gre on 水蒸気ジャケット付ケトル内で、水、磷酸二ナトリウム、磷酸三ナトリウムおよびクエン酸ナトリウムを混合し、38に加熱し攪拌して塩を可溶化させた。次に、レンネット カゼインを溶液に添加し、5分にわたり混合した。その後、Code 321 Fat を(38未満で)溶融し、徐々に溶液に添加した。ケトルの温度を徐々に85に上げ、5分にわたり維持した。得られた製品をケトルから除去し、型に入れ、冷却した。

【0077】

代用チーズ製品のシュレッド、メルトおよび硬度(ゲル特性)を評価した。シュレッドの弾力性(硬度)、およびマッティング(圧力を加えた時にシュレッドがどの程度明確な形を保つか)に基づいてシュレッド品質を評価した。メルトの均一性、メルトの弾力性および油/脂肪がチーズから分離するか否かを決定するために、オープン内で350°F(177)において3分にわたり細断チーズ100gを溶融することによりメルトを評価した。

10

【0078】

代用チーズの $1 \times 3.5 \times 3.5 \text{ cm}^3$ キューブに基づいてTexture Technologies TAX-T2 Texture Analyzerでチーズの硬度を測定した。(i)サンプルの製品高さの一定百分率までサンプルを圧縮する、(ii)一定時間にわたりサンプルを静止させる、(iii)初めの圧入と厳密に同じ距離まで初めの圧縮を繰り返すことによりTexture Technologies TAX-T2 Texture Analyzerを用いて、圧縮をスライスサンプルで測定した。圧縮前に半日にわたり室温でサンプルを調質した。圧縮パラメータを次の通り設定した。1インチプラスチック円筒状プローブ、5mm/秒のプレ速度、1.7mm/秒の圧縮速度、5mm/秒のポスト速度、5mmの距離、10秒の時間、および5gのトリガ。

20

【0079】

表IIIに示したデータは、本発明の澱粉ホスフェートモノエステルで処理されたチーズが、産業における澱粉標準品で処理された製品と比べて、標準メルトを望ましくは維持つつ、より引き締まった製品、改善されたシュレッドおよび弾力性をもたらしたことを示している。

【0080】

30

【表3】

表 III

澱粉	シュレッド	メルト	マッティング	硬度 (kPa)
サンプルA	良	良	良	6551
サンプルB	並み 端まわりに多 少の磨滅	並み 若干オイルア ウト	並み シュレッドが 互いにくつ いた。	6475
サンプルC	優 滑らか	並み 若干オイルア ウト	優	10963

10

20

【0081】

実施例 8

この実施例は、本発明の改善された澱粉ホスフェートモノエステルで製造された肉サンプルによって実証された収率、パージおよび触感が、産業において一般的に用いられている天然で特定の化工澱粉で処理された肉より優れていることを説明している。

【0082】

七面鳥と実施例 1 の流動層処理に従って製造された澱粉ホスフェートモノエステルおよび産業標準澱粉である天然ジャガイモ澱粉から肉サンプルを製造した。最終サンプルは次の組成をもっていた。澱粉 (3.0%)、ホスフェート (0.4%)、塩 (0.4%) およびデキストロース (1.95%)。

30

【0083】

サンプルを次の手順に従って製造した。澱粉 (11.70%)、ホスフェート (1.56%)、塩 (1.56%) およびデキストロース (1.95%) を水に分散させ、混合した。その後、混合物を注入槽 (Townsend Injection System (登録商標)) に移送し、全七面鳥片に注入した。キドニープレート (Birlo Grind er (登録商標)) を通して七面鳥片を粉碎し、真空下で 1 時間にわたり混転した。得られた製品を T-PAC Faser in 6 G ケーシングに充填し、その後、77 で水蒸気調理し、スライスし、真空包装した。

【0084】

その後、注入された肉製品の収率、パージおよび触感を評価した。質量損失を決定するために、注入された七面鳥サンプルを調理の前後に秤量した。本発明の七面鳥製品サンプルは、産業標準ジャガイモ澱粉の収率 86.11% に匹敵する 91.72% の収率を実証した。

40

【0085】

真空包装七面鳥サンプルを秤量し、その後、開封し、15日、45日および75日の貯蔵後にサンプルが乾いた後再び秤量した。下の表 IV に示したように、本発明に従って製造された製品 (「ワキシーコーンホスフェート」) は、工業標準であるジャガイモ澱粉から製造されたサンプルと比べて、優れたパージ (より少ない水分損失) をもっていた。

【0086】

【表 4】

50

表Ⅴ

サンプル	ページ		
	15日	45日	75日
	(%)	(%)	(%)
ジャガイモ澱粉	3. 411	3. 495	3. 458
ワキシーコーンホ スフェート	0. 951	1. 785	1. 493

10

【0087】

肉サンプルの硬度および凝集性を測定することにより触感を評価した。(i)サンプルの製品高さの一定百分率までサンプルを圧縮する、(ii)一定時間にわたりサンプルを静止させる、(iii)初めの圧入と厳密に同じ距離まで初めの圧縮を繰り返すことにより Texture Technologies TAX-T2 Texture Analyzer を用いて、圧縮および切り身試験をスライスサンプルで測定した。試験条件は次の通りであった。プレ試験速度は 2.0 mm / 秒であった。試験速度およびポスト試験速度は 5.0 mm / 秒であった。サンプルをその高さの 35 %まで圧縮した。ストローク間の時間は 0.5 秒であった。自動トリガを 5.0 g に設定した。データを TA-30 直径 3 インチアクリル板上で集めた。

20

【0088】

硬度および凝集性に関する触感データを表Ⅴにおいて下に示している。本発明に従って製造された燐酸化澱粉を使用すると、産業において一般的に用いられているジャガイモ澱粉から製造された肉製品の硬度および凝集性と比べて、望ましくもより小さい硬度および凝集性を有する肉製品がもたらされた。下のグラフにおける「SD」は、硬度および凝集性に関して提示された各平均、すなわち各平均値の標準偏差を表している。

30

【0089】

【表5】

表Ⅴ

サンプル	硬度		凝集性	
	平均	SD	平均	SD
ワキシーコー ンホスフェー ト	11820	2153	0. 599	0. 03
ジャガイモ	15663	1444	0. 65	0. 03

40

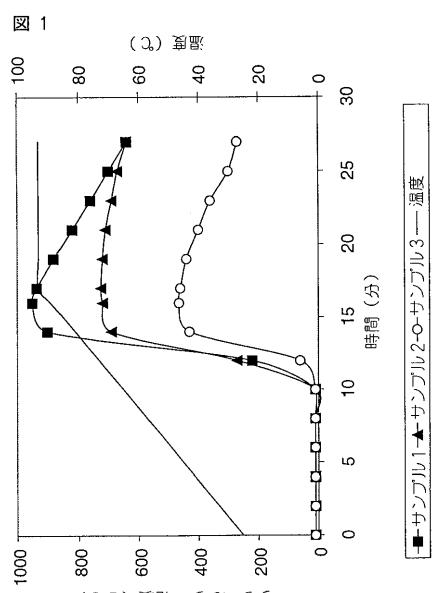
【図面の簡単な説明】

50

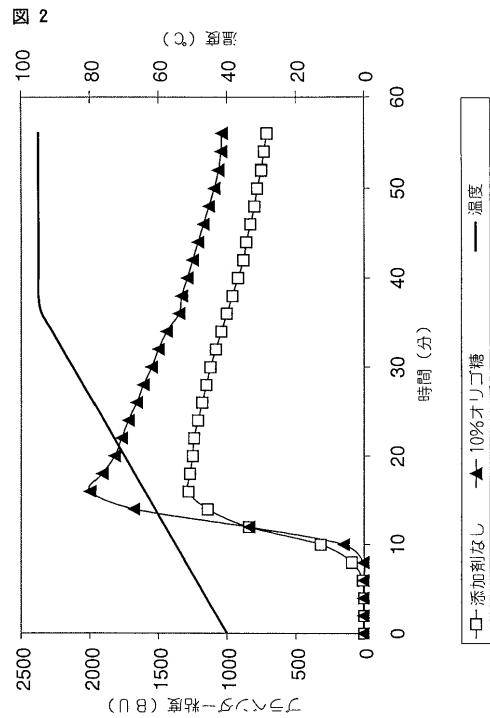
【図1】本発明の方法（二つの異なる温度で採取されたサンプル1およびサンプル2）および従来の方法（サンプル3）によって同じ程度に燐酸化されたワキシーコーンスターーチのブラベンダービスコグラムを比較している。

【図2】一方のサンプルを10%オリゴ糖が存在する状態で加熱し、他方のサンプルをオリゴ糖が存在しない状態で加熱している、本発明の方法を介して燐酸化されたワキシーコーンスターーチのブラベンダービスコグラムを示している。

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(74)代理人 100081330

弁理士 樋口 外治

(72)発明者 ボルフガンク ピンドツ

アメリカ合衆国, ニュージャージー 08844, ヒルズボロウ, ブラドブラ コート 20

(72)発明者 ポール エー. アーチェリ

アメリカ合衆国, ニュージャージー 08502, ベル ミード, ウィギンズ レーン 9

(72)発明者 ジェームズ ジエイ. カシカ

アメリカ合衆国, ニュージャージー 08889, ホワイトハウス ステイション, ウィザースプーン ストリート 24

(72)発明者 ピーター ティー. トルザスコ

アメリカ合衆国, ニュージャージー 08536, プレインズボロ, グロエンダイク レーン 19

審査官 原田 隆興

(56)参考文献 特開昭63-221103(JP, A)

ソ連国特許発明第1643556(SU, A)

ポーランド国特許第124343号明細書(PL 124343 B)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C08B 31/06

A23C 19/082

A23L 1/315

A23L 1/325