



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 11 985 T2** 2007.06.14

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 241 216 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 11 985.5**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 005 219.7**

(96) Europäischer Anmeldetag: **07.03.2002**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **18.09.2002**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **07.06.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **14.06.2007**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **C08L 3/04** (2006.01)

**C08L 3/02** (2006.01)

**A23L 1/05** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

**809968**      **16.03.2001**      **US**

**42442**      **08.01.2002**      **US**

(73) Patentinhaber:

**National Starch and Chemical Investment Holding Corporation, New Castle, Del., US**

(74) Vertreter:

**Meissner, Bolte & Partner GbR, 81679 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR**

(72) Erfinder:

**Carver, Janet M., Belle Mead, New Jersey 08502, US; Collins, Norman Edward, Plainsboro, New Jersey 08536, US; Edwards, Aaron K., Buffalo Grove, Illinois 60089, US; Eisley, Joseph P., Matawan, New Jersey 07747, US; Kendall, Robert C., Flemington, New Jersey 08822, US**

(54) Bezeichnung: **Behandelte Mischung enthaltend modifizierte Stärke und Mehl als Verdickungsmittel**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**Beschreibung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verdickungszusammensetzung, die eine "co-prozessierte" Kombination aus modifizierter Stärke und Mehl umfasst. Außerdem bezieht sich die Erfindung auf das Verfahren zur Herstellung von solchen "ready-for-use" bzw. "gebrauchsfertigen" Zusammensetzungen und auf die verbesserten Nahrungsmittelprodukte, die aus den "co-prozessierten" Zusammensetzungen hergestellt sind.

**[0002]** Die Verwendung von Stärken oder Mehlen als Verdickungsmittel ist auf dem Fachgebiet seit langem bekannt. Übliche Verwendungen der Stärken und/oder Mehle umfassen die Verdickung von Suppenmischungen oder Fleisch- oder Bratensäfte, um dem Produkt "Körper" bzw. Konsistenz zu verleihen. Stärken werden ebenfalls als Verdickungsmittel in verarbeiteten Produkten in der Nahrungsmittelindustrie verwendet.

**[0003]** Die Verwendung von Stärken, sowohl unmodifiziert als auch modifiziert, in Verdickungsmitteln weist lang erkannte Probleme, insbesondere für beruflich auf dem Gebiet der Nahrungsmittel-Service-Industrie tätige Personen, auf. Unmodifizierte Stärke enthaltende Verdickungsmittel müssen vorgekocht werden, bevor sie zur Erhöhung der Viskosität von kalten oder vorgekochten Nahrungsmitteln eingesetzt werden. Allerdings verleiht die Verwendung einer vorgekochten, unmodifizierten Stärke der Textur des Nahrungsmittels eine unerwünschte Fasrigkeit. Während der Zusatz einer modifizierten Stärke kalten oder vorgekochten Nahrungsmitteln eine zufrieden stellende Textur verleihen kann, stellen diese Nahrungsmittel nicht den gewünschten Geschmack und das gewünschte Aussehen von Nahrungsmitteln bereit, die aus Verdickungsmitteln hergestellt wurden, die modifizierte Stärken enthalten, die mit Mehl vorgekocht wurden. Dies gilt insbesondere für Nahrungsmittel wie z.B. Fleisch- und Bratensäfte und Suppen, die auf dem traditionellen Geschmack und der Trübheit bzw. Opazität basieren, die durch ein Industriestandard-Verdickungsmittel, das ein gekochtes Mehl und/oder modifizierte Stärke enthält, geliefert werden.

**[0004]** Außerdem ist es in der Nahrungsmittel-Service-Industrie oft notwendig, Nahrungsmittel über relativ lange Zeiträume bei hohen Temperaturen zu halten. Dies gilt besonders für Verdickungsmittel enthaltende Nahrungsmittel, z.B. Fleisch- bzw. Bratensäfte und Suppen. Unter diesen Bedingungen ist allerdings ein unmodifiziertes Stärkeverdickungsmittel oft unfähig, eine wünschenswerte Viskosität aufrecht zu erhalten. Darüber hinaus gibt es nach Kochen und Abkühlen von Nahrungsmitteln, die ein unmodifiziertes Stärke-Verdickungsmittel enthalten, oft eine unerwünschte Abtrennung von Fett oder absorbiertem Wasser aus einer vorher homogenen Mischung oder Emulsion. Außerdem kann ein unerwünschtes Nässen oder eine unerwünschte Synerese auftreten, insbesondere nach Kaltlagerung oder Gefrieren und Tauen.

**[0005]** Während Verdickungsmittel, die modifizierte Stärke verwenden, diese Verfahrenstoleranzbegrenzungen, die unmodifizierten Stärken und/oder Mehle eigen sind, nicht besitzen, haben Verdickungsmittel, die aus modifizierten Stärken hergestellt sind, nicht den wünschenswerten gekochten Mehlgeschmack und das wünschenswerte Aussehen von Verdickungsmitteln, die aus unmodifizierten Stärken und/oder Mehlen hergestellt sind. Als Resultat verleiht die Verwendung von modifizierten Stärkeverdickungsmitteln in Nahrungsmitteln oft ein "synthetisches" Aussehen, da die Nahrungsmittel im Vergleich zu Nahrungsmitteln, die aus unmodifizierten Stärke- und/oder Mehlverdickungsmitteln hergestellt sind, transluzenter sind und einen stärkeren Glanz haben.

**[0006]** Anstrengungen, um die Mängel der unmodifizierten Stärken unter Verwendung eines Verdickungsgemisches, das eine Kombination aus vorgelatiniertem weißem Mehl und/oder Stärke (die modifiziert sein kann), einem essbaren Gummi und Natriumstearyl fumarat wurden in der US-A-3 554 764 beschrieben. Allerdings erfordert dieses Verfahren den nicht wünschenswerten Zusatz von teuren Chemikalien und erfordert eine Vorgelatinierung der Weizenmehlkomponente.

**[0007]** DD-A-255 877 lehrt ein Verfahren zur Herstellung eines modifizierten Stärke enthaltenden Verdickungsmittels. US-A-5 976 607 beschreibt eine wasserdispergierbare Beschichtungszusammensetzung für in Fett gebratene Lebensmittel. Die Beschichtungszusammensetzung enthält eine Kombination aus einer modifizierten Maisstärke und Reismehl in bestimmten Gewichtsverhältnissen. Das Gewichtsverhältnis von modifizierter Maisstärke zu Reismehl kann von 10:1 bis 1:1 reichen. Die modifizierte Maisstärke ist vorzugsweise eine Mischung aus mehr als einer modifizierten Maisstärke.

**[0008]** US-A-5 165 950 lehrt ein Extrusionsverfahren zur Herstellung von expandierbaren oder "puffable" Nahrungsmittelprodukten, die sich in einem Mikrowellenofen aufblähen. Dieses Verfahren involviert die Bildung eines trockenen Stärkegemisches aus wenigstens 46 Gew.% gebleichtem Weizenmehl, 15-25 Gew.% Maisstärke, 6-15 Gew.% modifizierter Maisstärke und etwa 5-10 Gew.% Additiven, z.B. Salz.

**[0009]** Dementsprechend gibt es einen anhaltenden Bedarf zur Bereitstellung eines Verdickungsmittels, das zur Verwendung in der Nahrungsmittel-Service-Industrie geeignet ist, das die wünschenswerten Eigenschaften einer modifizierten Stärke kombiniert, während es das traditionelle Aussehen und den traditionellen Geschmack von Industriestandard-Verdickungsmitteln, die aus unmodifizierten Stärken und Mehl hergestellt sind, verleiht.

**[0010]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Verdickungsmittelzusammensetzung, die eine co-prozessierte, gekochte, modifizierte Stärke/Mehl-Zusammensetzung umfasst, wobei die Modifikation die körnige Natur nicht zerstört und wobei die Stärke und das Mehl in einem Verhältnis von 72:28 bis 93:7, bezogen auf das Gewicht, vorliegen. Außerdem bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zur Bereitstellung solcher "ready-for-use" bzw. "gebrauchsfertigen" Zusammensetzungen und auf die verbesserten Nahrungsmittelprodukte, die aus den Zusammensetzungen hergestellt sind.

**[0011]** Das Verfahren umfasst die Schritte: Mischen einer modifizierten Stärke mit einem Mehl unter Bildung einer Stärke/Mehl-Mischung, Kochen der Stärke/Mehl-Mischung unter Herstellung einer gekochten, homogenen, modifizierten Stärke/Mehl-Zusammensetzung und Trocknen der co-prozessierten Zusammensetzung zu einem Pulver, wobei die Stärke und das Mehl in einem Verhältnis von 72:28 bis 93:7, auf das Gewicht bezogen, vorliegen. Die resultierenden co-prozessierten Zusammensetzungen können vorteilhafterweise als "ready-for-use" Verdickungsmittel mit Eigenschaften, die denen von Verdickungsmitteln, die mit modifizierten oder unmodifizierten Stärken hergestellt werden, überlegen sind, verwendet werden.

**[0012]** Die aus diesen überlegenen Verdickungsmitteln hergestellten Nahrungsmittel haben ein verbessertes Aussehen, verbesserten Geschmack, verbesserte Verfahrenstoleranz, verbessertes Emulgiervermögen, verbesserte Kalt- und Heißtemperaturstabilität und verbesserte Instantviskositätseigenschaften, wenn man Vergleiche mit Nahrungsmitteln anstellt, die Nahrungsmittel-Service-Industrie-Standardverdickungsmittel enthalten, welche aus modifizierten oder unmodifizierten Stärken hergestellt sind.

**[0013]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Zusammensetzung, die eine "co-prozessierte", gekochte Kombination aus modifizierter Stärke und Weizenmehl mit wünschenswertem Aussehen, Geschmack, wünschenswerter Verfahrenstoleranz, wünschenswertem Emulgiervermögen, wünschenswerter Kalt- und Heißtemperaturstabilität und wünschenswerten Instantviskositätseigenschaften umfasst. Außerdem bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zur Bereitstellung solcher "ready-for-use" Zusammensetzungen und auf die verbesserten Nahrungsmittelprodukte, die aus den Zusammensetzungen hergestellt werden.

**[0014]** Alle Stärke und Mehle (im Folgenden "Stärke") können zur Verwendung als Basisstärke hier geeignet sein und können aus einer beliebigen nativen Quelle stammen. Die Basisstärke wird anschließend modifiziert werden, außer die Basisstärke ist an sich stabilisiert, wie es unten beschrieben wird, obgleich eine von Natur aus stabilisierte Stärke auch Gegenstand einer nachfolgenden Modifikation sein kann. Eine native Stärke, wie sie hier verwendet wird, ist eine, wie sie in der Natur gefunden wird. Als Basisstärke geeignet sind auch Stärken und Mehle, die von einer Pflanze stammen, die durch Standardzüchtungstechniken, einschließlich Kreuzung, Translokation, Inversion, Transformation oder ein anderes Verfahren der Gen- oder Chromosomentechnologie unter Einschluss von Variationen davon erhalten werden. Außerdem sind auch Stärke oder Mehle, die aus einer Pflanze stammen, die aus künstlichen Mutationen und Variationen der oben beschriebenen allgemeinen Zusammensetzung abgeleitet sind, die durch bekannte Standardverfahren der Mutationszüchtung produziert werden, zur Verwendung als Basisstärke, wie sie hierin definiert ist, geeignet.

**[0015]** Typische Quellen für die Basisstärken, die modifiziert werden sollen, sind Getreide, Knollen, Wurzeln, Legumen und Früchte. Die native Quelle kann Mais, Erbse, Kartoffel, Süßkartoffel, Banane, Gerste, Weizen, Reis, Sago, Amaranth, Tapioka, Pfeilwurz, Blumenrohr, Sorghum oder Wachs-Varietäten oder Varietäten mit hohem Amylosegehalt der genannten sein. Quellen für besonders nützliche Basisstärken sind Tapioka, Zahnmais, Wachsmas, Kartoffel, Sago und Reis. Der Ausdruck "Wachs-", wie er hier verwendet wird, soll eine Stärke oder ein Mehl umfassen, das wenigstens 95 Gew.% Amylopektin enthält, und der Ausdruck "mit hohem Amylosegehalt" soll eine Stärke oder ein Mehl umfassen, das wenigstens 40 Gew.% Amylose enthält.

**[0016]** Basisstärken, die für eine anschließende Modifikation geeignet sind, sollen auch Konversionsprodukte umfassen, die von einer der Stärken stammen, einschließlich Fluiditäts-Stärken oder dünnsiedende Stärken, hergestellt durch Oxidation, enzymatische Umwandlung, Säurehydrolyse, Hitze- und/oder Säuredextrinierung, thermische und/oder Scher-Produkte.

**[0017]** Eine Modifikation der Basisstärke kann über eine Vielzahl von bekannten Verfahren durchgeführt wer-

den, vorausgesetzt die Modifikation zerstört die körnige Natur der Stärke nicht. Die Basisstärke kann durch eine Kombination von Modifikationen in einer beliebigen Reihenfolge behandelt werden. Modifizierte Stärken, so wie der Ausdruck hier verwendet wird, sollen ohne Beschränkung vernetzte Stärken, thermisch inhibierte Stärken, stabilisierte Stärken, acetylierte und organisch veresterte Stärken, hydroxyethylierte und hydroxypropylierte Stärken, phosphorylierte und anorganisch veresterte Stärken, kationische, anionische, nichtionische und zwitterionischen Stärken und Succinat und substituierte Succinatderivate von Stärke umfassen. Solche Modifikationen und Kombinationen davon sind bekannt, und ihre Herstellungen sind auf dem Fachgebiet beschrieben. Siehe z.B. Whistler, R.L., BeMiller, J.N. und Paschall E.F., Kapitel 9, Abschnitt 3, Starch Chemistry and Technology, 2. Ausgabe, Academic Press, Inc. London, S. 324-349 (1984) und Modified Starches: Properties and Use, Herausgeber: Würzburg, CRC Press, Inc., Florida (1986). Außerdem ist eine Modifikation durch thermische Inhibierung, die in der Familie von Patenten beschrieben wird, welche durch WO 95/04082 repräsentiert werden, beschrieben sind, die zu den US-A 5 725 676, 5 932 017 und 6 231 675 geführt haben, zur Verwendung hier geeignet.

**[0018]** Der Ausdruck "stabilisierte Stärke" soll Stärken umfassen, die an der Basisstärke mit monofunktionellen chemischen "Blockierungsgruppen" substituiert sind, und Basisstärken, die von sich aus stabilisierte Eigenschaften zeigen, umfassen. Dementsprechend ist eine Basisstärke, die inhärent bzw. von sich aus stabilisierte Eigenschaften zeigt, zu Zwecken der vorliegenden Erfindung als modifizierte Stärke definiert. Nahrungsmittel, die stabilisierte Stärken enthalten, sind durch die Fähigkeit charakterisiert, ihre Textur (Viskosität) und andere wünschenswerte Eigenschaften, z.B. Farbe und Klarheit, beizubehalten, nachdem sie gefroren und dann auf Raumtemperatur aufgetaut wurden.

**[0019]** Beispiele für einsetzbare monofunktionelle substituierte stabilisierte Stärken umfassen ohne Beschränkung Stärkeester und -ether, einschließlich Stärkeacetate, Stärkeoctenylsuccinat, Stärkephosphate und Stärkehydroxyalkylate. Die Herstellung und Eigenschaften von solchen stabilisierten Stärken sind auf dem Fachgebiet bekannt und werden z.B. bei Whistler, R.L., BeMiller, J.N. und Paschall E.F., Kapitel 9, Abschnitt 5, S. 343-349, Starch Chemistry and Technology, 2. Ausgabe, Academic Press, Inc. London (1984) und Whistler R.L. und Daniel J.P., Kapitel 3, S. 119, Carbohydrates, Food Chemistry, 2. Ausgabe, herausgegeben von Fenenma O.R., Marcel Dekker, Inc., NY, (1985) beschrieben.

**[0020]** Stärken, die von sich aus stabilisiert sind (zeigen stabilisierte Eigenschaften ohne monofunktionelle Substitution), umfassen ohne Beschränkung Wachsmaisstärken, die wenigstens ein rezessives Sugary-2-Allel haben. Ein Beispiel für eine solche Stärke umfasst Wachsmaisstärke, die aus einer Pflanze stammt, die Endospermgewebe hat, die heterozygot ist, mit ein oder zwei Dosen für das rezessive Sugary-2-Allel, die in US-A-5 954 883 beschrieben ist. Ein anderes Beispiel umfasst Stärke, die aus einer Wachsmaispflanze eines wxsu2 (homozygoten) Genotyps und Translokationen, Inversionen, Mutanten und Varianten davon stammt, die in US-A-4 428 972 diskutiert ist.

**[0021]** Besonders nützliche modifizierte Stärken sind Stärken mit Nahrungsmittelqualität, in denen die Stärke durch "Stabilisierung" und Vernetzung der Stärke oder durch "Stabilisierung" und thermisches Inhibieren der Stärke dual modifiziert ist (d.h. stabilisiert und vernetzt oder thermisch inhibiert). Besonders nützliche stabilisierte und vernetzte Stärken sind z.B. hydroxypropyliertes Distärkephosphat, acetyliertes Distärkeadipat und Wachsmaisstärken, die wenigstens ein rezessives Sugary-2-Allel haben, die anschließend vernetzt oder thermisch inhibiert werden.

**[0022]** Besonders nützliche hydroxypropylierte Distärkephosphate sind solche, bei denen der Substitutionsgrad im Bereich von 3,5 Gew.% bis 8,8 Gew.%, vorzugsweise von 5,7 Gew.% bis 6,7 Gew.% an gebundenem Propylenoxid, bezogen auf die Stärke, liegt; und der Vernetzungsgrad ist 0,001 Gew.% bis 0,04 Gew.%, vorzugsweise 0,01 Gew.% bis 0,025 Gew.% Phosphoroxchlorid-Reagens, das zur Vernetzung der Stärke verwendet wird. Gewichtsprozent sind auf das Gewicht der Stärke bezogen. Nahrungsmittelqualitätsstärken, wie sie hier verwendet werden, sind Stärke, die von Tieren, einschließlich Menschen, essbar sind.

**[0023]** Mehle, die zur Herstellung von co-prozessierten Zusammensetzungen der vorliegenden Erfindung besonders nützlich sind, umfassen ohne Beschränkung Weizen-, Tapioka-, Roggen-, Hafer-, Buchweizen- und Sojabohnenmehl, speziell Weizenmehl. Besonders nützliche Weizenmehle haben einen Proteingehalt von weniger als 16 % und besonders nützlich sind Weizenmehle, die weniger als 10 % Proteingehalt haben.

**[0024]** Das Verfahren zum Erhalt der co-prozessierten Zusammensetzung der vorliegenden Erfindung umfasst Mischen einer modifizierten Stärke mit einem Mehl und Co-Prozessieren der Mischung. Wie oben angegeben wurde, bestehen die Mischungen aus modifizierter Stärke zu Mehl in einem Bereich der Gewichtspro-

zentverhältnisse von 72:28 bis 93:7, Stärke:Mehl. Besonders nützlich sind Stärken, die durch Vernetzung und Stabilisierung modifiziert wurden, die mit Weizenmehl in Verhältnissen zwischen etwa 80:20 bis etwa 90:10 (modifizierte Stärke:Mehl) vermischt sind.

**[0025]** Die Mischung wird dann co-prozessiert. Co-prozessieren involviert Unterwerfen der Mischung einem Sprühkoch- oder Trommeltrocknungsverfahren. Besonders nützliche Sprühtrocknungsverfahren umfassen das Steam Injection Dual Atomization ("SIDA")-Verfahren oder das Sprühkochverfahren, das als "EK-Prozess" bekannt ist und in US-A-5 131 953, 5 188 674, 5 281 432, 5 318 635, 5.435,851 und 5.571.552 offenbart wird. Wie in diesen Patenten offenbart wird, ist der "EK-Prozess" ein kontinuierliches gekoppeltes Verfahren, in dem eine Stärkeaufschlammung strahlgeköcht wird, dann bei hoher Temperatur zu einem Sprühtrockner transportiert wird und sprühtrocknet wird. Das nützlichste Verfahren ist der SIDA-Prozess.

**[0026]** Der SIDA-Prozess ist in US-A-4 600 472 und 4 280 851 offenbart. Wo es geeignet ist, können klein angelegte Modifikationen des SIDA-Prozesses verwendet werden. Solche Modifikationen sind dem Fachmann bekannt, ein Beispiel dafür wird unten in Beispiel 1 präsentiert. Nach dem SIDA-Prozess wird die Mischung zunächst in einem wässrigen Lösungsmittel bei der gewünschten Konzentration an Feststoffen und dem gewünschten Verhältnis von modifizierter Stärke zu Mehl innig gemischt (beispielsweise wird eine Aufschlammung gebildet). Typischerweise liegt die Konzentration an gewünschten Feststoffen zwischen 25 Gew.% und 43 Gew.%, vorzugsweise zwischen 30 Gew.% und 35 Gew.%.

**[0027]** Das wässrige Gemisch (z.B. eine Aufschlammung) wird dann in eine geschlossene Kammer unter Bildung eines relativ feinen Sprays, das gleichmäßig gekocht oder gelatiniert werden kann, atomisiert. Ein Heizmedium wird in der Kammer zum Kochen des Materials zwischen das atomisierte Material eingespritzt. Eine Atomisierung des Gemisches der Mischung und des wässrigen Lösungsmittels (z.B. Aufschlammung) wird in einer Multifluiddüse, durch die das Gemisch geleitet wird, erreicht, und Dampf (Heizmedium) wird zwischen das atomisierte Material gespritzt (interjected).

**[0028]** Nach Gelieren der Stärke und des Mehls im atomisierten Material wird das gelatinierte Gemisch zu einem Sprühturm transferiert und getrocknet, gegebenenfalls auf einen Feuchtigkeitsgehalt von 3 Gew.% bis 12 Gew.% des getrockneten Gemisches.

**[0029]** Nachdem das Material einem Sprühkoch- oder Trommeltrocknungsprozess unterzogen wurde, kann das prozessierte Material gegebenenfalls agglomeriert werden. Eine Agglomeration kann durch Verfahren, die auf dem Fachgebiet bekannt sind, erreicht werden, einschließlich z.B. durch Chargen-Prozessierung oder kontinuierliche Prozessierung. Ein besonders nützlich Agglomerationsverfahren involviert ein Besprühen des Materials, das aus dem Sprühturm gewonnen wurde, mit Wasser, bis die einzelnen Partikel aneinander haften. Die Partikel werden dann durch Verwendung von Heißluft zu einem Feuchtigkeitsgehalt von 3 % bis 12 % getrocknet.

**[0030]** Der Endfeuchtigkeitsgehalt des co-prozessierten Materials ist 3 % bis 12 %, ungeachtet des Verfahrens, das zum Prozessieren der Mischung verwendet wird.

**[0031]** Die co-prozessierten Zusammensetzungen der vorliegenden Erfindung zeigen eine Kombination aus wünschenswerten Eigenschaften hinsichtlich Aussehen, Geschmack, Verfahrenstoleranz, Emulgierung, Kalt- und Heißtemperaturstabilität und Instantviskosität.

**[0032]** Ein Maß für das wünschenswerte Aussehen ist die relative Opazität der Zusammensetzungen der vorliegenden Erfindung, wie sie durch deren relative Trübheiten im Vergleich zu dem "plastischen" transluzenten Aussehen, das im Allgemeinen durch die Verwendung einer modifizierten Stärke verliehen wird, bestimmt wird. Die Trübheiten einer co-prozessierten Zusammensetzung wurden mit der entsprechenden modifizierten Stärke (vorgelatinierte modifizierter Wachsmals) und unmodifizierten Stärke (Zahnmaisstärke), jeweils mit 4 % Feststoffen bei 22 °C verglichen. Die co-prozessierte Zusammensetzung der vorliegenden Erfindung gab einen hohen Wert von 3.775 nephelometrischen Trübheitseinheiten ("NTUs"), der vergleichbar mit dem Wert der entsprechenden unmodifizierten Stärkelösung ist (2.501 NTUs). Dagegen lieferte die entsprechende modifizierte Stärke, die eine vorgelatinierte modifizierte Stärkekomponekte der co-prozessierten Zusammensetzung ist, einen viel niedrigeren Wert (824 NTUs), was die relative unbefriedigende Transluzenz der modifizierten Stärkelösung widerspiegelt. Die co-prozessierten Zusammensetzungen der vorliegenden Erfindung haben vorzugsweise die zweifache Opazität, bevorzugter die dreifache und besonders bevorzugt die vierfache Opazität der entsprechenden (vorgelatinierten) modifizierten Stärke, wie sie in NTUs gemessen wird.

**[0033]** Die überlegende Verfahrenstoleranz der co-prozessierten Zusammensetzung wird durch ihre Fähigkeit bewiesen, ihre Viskosität bei höheren Temperaturen mit der Zeit über einen pH-Bereich aufrecht zu erhalten. In einer herkömmlichen braunen Sauce, die über acht Stunden bei einem pH von 6,26 bei 71 °C gehalten wird, behielt beispielsweise die co-prozessierte Zusammensetzung der vorliegenden Erfindung ihre Viskosität im Wesentlichen aufrecht, fiel nur um 20 % von ihrer Spitzenviskosität ab. Im Vergleich zeigen Industriestandard-Verdickungsmittel, die unmodifizierte Stärken enthalten, wenigstens einen 40 %igen Abfall. Bei einer herkömmlichen Tomatensauce, die über acht Stunden bei einem pH von 4,41 gehalten wurde, zeigte die co-prozessierte Zusammensetzung nur einen 9 %igen Abfall bei der Viskosität im Vergleich zu Industriestandard-Verdickungsmitteln, deren Viskositäten um mehr als 28 % abfielen.

**[0034]** Verdickungsmittel, die aus entsprechenden Mischungen einer "nicht-co-prozessierten", vorgelatinierten, modifizierten Stärke und Mehl hergestellt wurden (diese Mischung enthält eine "vorgelatinierte" Version der modifizierten Stärkekomponente der entsprechenden co-prozessierten Zusammensetzung und Mehl in denselben Verhältnissen, die in der co-prozessierten Zusammensetzung vorliegen), liefern nicht nur keinen guten Geschmack in vorgekochten oder kalten Nahrungsmitteln, sondern stellen auch nicht die überlegene Verfahrenstoleranz, Emulgierungsstabilität und anhaltende Gleichförmigkeit des Gemisches, wie es die co-prozessierten Zusammensetzungen tun, bereit. Beispielsweise weisen die co-prozessierten Zusammensetzungen eine überlegene Emulsionsstabilität nach dem Kochen auf, wenn sie in Saucen verwendet werden, und sind fähig, mehr als 24 Stunden nach dem Kochen eine gleichmäßige Emulsion aufrecht zu erhalten. Im Gegensatz dazu verlieren Saucen, die aus einer entsprechenden nicht-co-prozessierten Mischung oder einer modifizierten Stärke hergestellt sind, ihre Emulsion und beginnen, die Fettkomponente der Sauce unmittelbar nach dem Kochen abzutrennen. Die co-prozessierten Zusammensetzungen zeigen auch eine überlegene Retention der Viskosität in gekochten Saucen und bei der Bereitstellung einer vorteilhafterweise anhaltenden gleichmäßigen Verteilung der modifizierten Stärke und des Mehls durch die Zusammensetzung im Vergleich zu der entsprechenden nicht-co-prozessierten Mischung. Die Fähigkeit der co-prozessierten Zusammensetzungen, sich einer Trennung in die Komponente Stärke und Mehl während des Transportes zu widersetzen, ermöglicht die Verwendung dieser Zusammensetzungen, ohne dass der zusätzliche Schritt der Sicherstellung einer adäquaten Verteilung durch erneutes Vermischen der Mischung vor der Verwendung erforderlich ist.

**[0035]** Außerdem weisen die co-prozessierten Zusammensetzungen der vorliegenden Erfindung eine hervorragende Kalttemperaturstabilität auf, wie sie durch überlegende Gefrier/Tau-Eigenschaften bewiesen wird. Im Vergleich zu unmodifizierten Industriestandard-Verdickungsmitteln sind die co-prozessierten Zusammensetzungen die einzigen Verdickungsmittel, die fähig sind, nach vier Gefrier/Tau-Zyklen im Wesentlichen wieder zu ihrem Anfangszustand zurückzukehren, wenn sie in Saucen verwendet werden, die pH-Bereiche abdecken. Eine wesentliche Rückkehr zum Anfangszustand, wie hierin definiert, gibt an, dass ein Nahrungsmittel eine im Wesentlichen unveränderte Textur, ein im Wesentlichen unverändertes Aussehen und eine im Wesentlichen unveränderte Viskosität hat.

**[0036]** Schließlich liefern die co-prozessierten Zusammensetzungen der vorliegenden Erfindung anders als gängige Industriestandard-Verdickungsmittel, die unmodifizierte Stärke enthalten, Instantviskosität in Saucen über einen Bereich von pH-Werten, wobei etwa 82 % ihrer Peakviskosität in etwa vier Minuten erreicht wird. Dementsprechend fungieren die co-prozessierten Zusammensetzungen als "gebrauchsfertige" bzw. "ready-for-use"-Produkte, die andere Industriestandard-Verdickungsmittel nicht bereitstellen können.

**[0037]** Die co-prozessierten Zusammensetzungen der vorliegenden Erfindung kombinierten vorteilhafterweise den überlegenden Geschmack und das überlegende Aussehen von unmodifizierter Stärke enthaltenden Verdickungsmitteln mit den Verfahrenstoleranz-, Emulgierungs-, Temperaturstabilitäts- und Instantviskositäts-Eigenschaften von Verdickungsmitteln, die modifizierte Stärken enthalten.

**[0038]** Nahrungsmittel, in denen die Verdickungsmittel, die aus der co-prozessierten Zusammensetzung der vorliegenden Erfindung hergestellt sind, einsetzbar sind, umfassen ohne Beschränkung Saucen, Fleisch- bzw. Bratensaft, Dips, Dressings, Füllungen, Käsesauce, Fruchtbeläge, Umkehrfüllungen, Marinaden, Suppen, Würzen, sämige Fischsuppen, Saucen, Pasteten, Teig, Desserts, Glasuren, Vinaigrettes, Überzüge, gefrorene Entrées, Trockenmischungen und cremige Gemüse.

**[0039]** Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung können außerdem wie folgt ausgedrückt werden.

1. Eine co-prozessierte Zusammensetzung, umfassend eine modifizierte Stärke und ein Mehl, wobei die Stärke und das Mehl vermischt und co-prozessiert sind, um ein Verdickungsmittel bereitzustellen, das eine Kombination von guten Eigenschaften bezüglich Opazität, Verfahrenstoleranz, Kalt- und Heißtemperaturstabilität, Emulgierung und Instantviskosität in Nahrungsmitteln liefert.

2. Co-prozessierte Zusammensetzung nach Ausführungsform 1, wobei die Co-prozessierung aus der Gruppe bestehend aus Trommeltrocknung, SIDA- und EK-Prozess ausgewählt ist.
3. Co-prozessierte Zusammensetzung nach Ausführungsform 1, wobei die modifizierte Stärke eine stabilisierte Stärke ist.
4. Co-prozessierte Zusammensetzung nach Ausführungsform 3, wobei die stabilisierte Stärke außerdem vernetzt oder thermisch inhibiert ist.
5. Co-prozessierte Zusammensetzung nach Ausführungsform 3, wobei die stabilisierte Stärke eine monofunktionelle substituierte Stärke ist.
6. Co-prozessierte Zusammensetzung nach Ausführungsform 3, wobei die stabilisierte Stärke von einer Wachsmaispflanze stammt, die wenigstens ein rezessives Sugary-2-Allel hat.
7. Co-prozessierte Zusammensetzung nach Ausführungsform 6, wobei die Wachsmaispflanze eine Pflanze ist, die bezüglich des Sugary-2-Allels heterozygot ist, oder eine Pflanze eines wxsu2 (homozygoten) Genotyps oder Translokationen, Inversionen, Mutanten und Variationen davon ist.
8. Co-prozessierte Zusammensetzung nach Ausführungsform 4, wobei die modifizierte Stärke ein hydroxyalkyliertes Distärkephosphat, ein acetyliertes Distärkeadipat ist.
9. Co-prozessierte Zusammensetzung nach Anspruch 1, wobei das Mehl ein Weizenmehl mit einem Proteingehalt von weniger als 16 % ist.
10. Co-prozessierte Zusammensetzung nach Ausführungsform 4, wobei das Mehl ein Weizenmehl mit einem Proteingehalt von weniger als 10% ist.
11. Co-prozessierte Zusammensetzung nach Ausführungsform 1, wobei die Stärke und das Mehl in einem Gewichtsverhältnis von etwa 72:28 bis etwa 93:7 vorliegen.
12. Co-prozessierte Zusammensetzung nach Ausführungsform 11, wobei die Stärke und das Mehl in einem Gewichtsverhältnis von 80:20 bis etwa 90:10 vorliegen.
13. Co-prozessierte Zusammensetzung nach Ausführungsform 1, wobei die Heißtemperatur-Verfahrenstoleranz durch die Fähigkeit einer konventionellen braunen Sauce oder Tomatensauce, die die co-prozessierte Zusammensetzung enthält, gekennzeichnet ist, über 8 Stunden bei etwa 71 °C einen 20 %igen Abfall bei der Viskosität ab ihrer Spitzenviskosität zu haben.
14. Co-prozessierte Zusammensetzung nach Ausführungsform 13, wobei die Heißtemperatur-Verfahrenstoleranz durch die Fähigkeit einer herkömmlichen Tomatensauce, die die co-prozessierte Zusammensetzung enthält, gekennzeichnet ist, über acht Stunden bei etwa 100 °C einen 10 %igen Abfall ab ihrer Spitzenviskosität zu haben.
15. Co-prozessierte Zusammensetzung nach Ausführungsform 1, wobei die Kalttemperaturstabilität durch die Fähigkeit einer herkömmlichen Tomatensauce, die die co-prozessierte Zusammensetzung enthält, gekennzeichnet ist, nach einem Gefrier-Tau-Zyklus im Wesentlichen wieder in ihren Anfangszustand zurückzukehren.
16. Die co-prozessierte Zusammensetzung nach Ausführungsform 1, wobei die Kalttemperaturstabilität durch die Fähigkeit einer herkömmlichen Tomatensauce oder braunen Sauce, die die co-prozessierte Zusammensetzung enthält, gekennzeichnet ist, nach zwei Gefrier-Tau-Zyklen wieder in ihren Anfangszustand zurückzukehren.
17. Co-prozessierte Zusammensetzung nach Ausführungsform 16, wobei die Kalttemperaturstabilität durch die Fähigkeit einer herkömmlichen Tomatensauce oder braunen Sauce, die die co-prozessierte Zusammensetzung enthält, gekennzeichnet ist, nach drei Gefrier-Tau-Zyklen wieder in ihren Anfangszustand zurückzukehren.
18. Co-prozessierte Zusammensetzung nach Ausführungsform 17, wobei die Kalttemperaturstabilität durch die Fähigkeit einer herkömmlichen Tomatensauce oder braunen Sauce, die die co-prozessierte Zusammensetzung enthält, gekennzeichnet ist, nach vier Gefrier-Tau-Zyklen wieder in ihren Anfangszustand zurückzukehren.
19. Co-prozessierte Zusammensetzung nach Ausführungsform 1, wobei die Opazität einer Lösung, die 4 % Feststoffe der co-prozessierten Zusammensetzung enthält, bei 22 °C wenigstens zweimal größer ist als die Opazität einer Lösung, die eine entsprechende vorgelatinierte modifizierte Stärke enthält, wobei unter denselben Bedingungen gemessen wird und in nephelomatischen Trübungseinheiten gemessen wird.
20. Co-prozessierte Zusammensetzung nach Ausführungsform 19, wobei die Opazität einer Lösung, die 4 % Feststoffe der co-prozessierten Zusammensetzung hat, bei 22 °C dreimal größer als die Opazität einer Lösung, die eine entsprechende modifizierte Stärke enthält, ist, wobei unter denselben Bedingungen und in nephelomatischen Trübungseinheiten gemessen wird.
21. Co-prozessierte Zusammensetzung nach Ausführungsform 20, wobei die Opazität einer Lösung, die 4 % Feststoffe der co-prozessierten Zusammensetzung hat, bei 22 °C wenigstens viermal größer ist als die Opazität einer Lösung, die eine entsprechende modifizierte Stärke enthält, wobei unter denselben Bedingungen und in nephelomatischen Trübungseinheiten gemessen wird.
22. Co-prozessierte Zusammensetzung nach Ausführungsform 1, wobei die Emulgierungseigenschaften

der co-prozessierten Zusammensetzung durch die Fähigkeit einer herkömmlichen braunen Sauce, die die co-prozessierte Zusammensetzung enthält, ihre Emulgierung 24 Stunden nach Kochen aufrecht zu erhalten, gekennzeichnet ist.

23. Co-prozessierte Zusammensetzung nach Ausführungsform 11, die eine Instantviskosität bei Null Minuten hat und etwa 80 % ihrer Peak-Viskosität in weniger als vier Minuten erreicht.

24. Co-prozessierte Zusammensetzung nach Ausführungsform 1, wobei die Stärke eine dehydroxypropylierte Distärkephosphat-Wachsmaisstärke ist, die zu einem Grad von etwa 5,7 Gew.% bis etwa 6,7 Gew.% mit Propylenoxidreagenz, das zum Stabilisieren der Stärke verwendet wird, substituiert ist, und von etwa 0,01 bis etwa 0,025 Gew.% mit Phosphoroxchloridreagenz, um die Stärke zu vernetzen, substituiert ist, und das Mehl ein Weizenmehl mit einem Proteingehalt von 10 % ist, wobei Stärke und Mehl im Gewichtsverhältnis von 85:15 (Gew.% Stärke:Mehl), co-prozessiert über das SIDA-Verfahren, vorliegen.

25. Verfahren zur Verwendung der Zusammensetzung nach Ausführungsform 1 als Verdickungsmittel in Nahrungsmitteln, umfassend den Schritt des Zugabens der Zusammensetzung zu einem Nahrungsmittel.

26. Verfahren nach Anspruch 25, wobei das Nahrungsmittel ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Saucen, Braten- und Fleischsäften, Dips, Dressings, Füllungen, Käsesauce, Fruchtbelag, Umkehrfüllungen, Marinaden, Suppen, Würzen, dicken Suppen, Horsd'oeuvre, Pastete, Teig, Desserts, Glassuren, Vinaigrettes, Beschichtungen, gefrorenen Entrées, Trockenmischungen und cremigen Gemüsen.

**[0040]** Die folgenden Beispiele werden zur weiteren Illustration und Erläuterung der vorliegenden Erfindung angeführt und sollten in keiner Hinsicht als beschränkend angesehen werden. Alle Teile und Prozentangaben sind auf das Gewicht bezogen und alle Temperaturen sind in Grad Celsius (°C) angegeben, wenn nichts anderes festgelegt ist.

#### Beispiele

**[0041]** Die folgenden Ingredienzien wurden in den Beispielen verwendet.

**[0042]** Weizenmehl, im Handel erhältlich, z.B. General Mills als SOFTASILK® Wheat Flour.

**[0043]** Zahnmaisstärke (hier auch als "Maisstärke" bezeichnet) in großem Umfang im Handel als Maisstärke erhältlich.

**[0044]** Pfeilwurzmehl, im Handel z.B. von Neshaminy Valley Natural Foods erhältlich.

**[0045]** Kartoffelstärke, im Handel z.B. erhältlich von Avebe (Food Grade Potato Starch).

**[0046]** Tapiokastärke, im Handel z.B. von National Starch and Chemical Company erhältlich (Tapiokastärke).

**[0047]** Modifizierte Stärke: Eine vorgelatinierte dihydroxypropylierte Distärkephosphat-Wachsmaisstärke, stabilisiert zu einem Grad von 5,7 Gew.% bis 6,7 Gew.% durch an Stärke gebundenes Propylenoxid (Gew.% Stärke) und vernetzt mit 0,01 Gew.% bis 0,025 Gew.% Phosphoroxchloridreagenz (als Gew.% Stärke), das zum Vernetzen der Stärke verwendet wird.

#### Beispiel 1: Verfahren zur Herstellung der co-prozessierten Zusammensetzungen

**[0048]** Weizenmehl (5,0 kg) und Stärke (28,3 kg, hydroxypropylierte Distärkephosphat-Wachsmaisstärke, stabilisiert zu einem Grad von 5,7 Gew.% bis 6,7 Gew.% durch gebundenes Propylenoxid (Gew.%, bezogen auf Stärke) und vernetzt mit 0,01 Gew.% bis 0,025 Gew.% Phosphoroxchloridreagens (als Gew.%, bezogen auf Stärke), das zur Vernetzung der Stärke verwendet wurde) wurden langsam mit ausreichend Wasser in einem Chargentank (etwa 175 kg) vermischt, so dass keine Dilatanz erfolgte. Die resultierende Aufschlammung wurde dann mechanisch mit einem Lightnin®-Mischer bewegt, um ein gleichmäßiges Gemisch zu erhalten, das dann einer geringfügigen Modifikation des SIDA-Sprühkochverfahren unterworfen wurde.

**[0049]** Ein 1/4 J-System, das eine Luftatomisierdüse in Kombination mit Luft und Fluid-Kappen umfasste, wurde verwendet, um ein Sprühkochen durchzuführen. Das gleichmäßige Gemisch der Aufschlammung wurde mit 9,85 kg/cm<sup>2</sup> (140 psi) in die Luftkappe gepumpt und durch Dampf mit 9,46 kg/cm<sup>2</sup> (135 psi) gelatiniert. Das resultierende gelatinierte Gemisch wurde dann durch den resultierenden Dampfdruck durch Öffnungen in der Kappe atomisiert. Das atomisierte Gemisch wurde dann, wenn es durch den Sprühturm fiel, (verbunden mit dem 1/4 J-System) mit Luft mit einer Temperatur von 136 °C getrocknet und als vorgelatiniertes Trockenpulver gewonnen. Der Feuchtigkeitsgehalt von solchen Pulvern lag zwischen 3 und 12 Gew.% der co-prozessierten



## Zusammensetzung.

**[0050]** Das getrocknete Gemisch wurde dann durch Fluidisieren des getrockneten vorgelatinierten Gemisches in einem Wirbelbett bei einer Temperatur von 90 °C, während Wasser auf das getrocknete Gemisch gesprüht wurde, fluidisiert, bis die einzelnen Partikel aneinander hafteten und eine lose Schüttdichte von 0,18 bis 0,35 g/cm<sup>3</sup> erreicht wurde.

## Beispiel 2: Opazität der co-prozessierten Zusammensetzungen

**[0051]** Lösungen von modifizierter Stärke, unmodifizierten Stärken (Zahnmaisstärke, Pfeilwurzmehl, Kartoffelstärke, Tapiokastärke und Weizenmehl) und die gemäß Beispiel 1 co-prozessierte Zusammensetzung ("CPC") wurden in Wasser mit 4:00 % Feststoffen vermischt, auf 85 °C erwärmt und für zehn Minuten bei dieser Temperatur gehalten. Die Probe wurde auf Raumtemperatur (etwa 22 °C) abkühlen gelassen, dann auf 51 °C erwärmt und ihre Trübheit durch ein Turbidometer (Modell 2100 AN, erhältlich von HACH Company, das zur Messung von nephelometrischen Trübheitseinheiten ("NUTs") im Verhältnismodus eingestellt war) bei jeder Temperatur gemessen. Die Resultate sind unten in Tabelle 1 angegeben.

TABELLE 1: Trübheitsmessungen

| Stärke  | NTU @ 22,22 °C* | NTU @ 71,1 °C* |
|---|-----------------|----------------|
| CPC   | 3.775           | 3.182          |
| Vorgelatiniertes ("PG") modifiziertes Wachsmehl | 824             | 928            |
| Zahnmaisstärke                                  | 2.501           | 2006           |
| Pfeilwurzmehl                                   | 101             | 101            |
| Kartoffelstärke                                 | 88,2            | 64,7           |
| Tapiokastärke                                   | 94,8            | 90,6           |
| Weizenmehl                                      | 8.971           | 6.601          |

**[0052]** Wie die Daten in Tabelle 1 veranschaulichen, war die Trübheit, die der Opazität entspricht, für die co-prozessierte Zusammensetzung ("CPC") sogar noch höher als die der Lösung, die aus der entsprechenden unmodifizierten Stärke hergestellt worden war; die co-prozessierte Zusammensetzung war wünschenswerter Weise opaker als die der modifizierten Stärke.

## Beispiel 3: Viskositätsstabilität einer braunen Saucenformulierung

**[0053]** Eine konventionelle braune Sauce mit einem pH von 6,25 wurde aus jeder Stärke (Zahnmaisstärke, Weizenmehl, CPC, hergestellt gemäß Beispiel 1, Tapiokastärke, Pfeilwurzmehl und Kartoffelstärke) wie folgt hergestellt: Rinderbrühe: 90,17 %, Butter 6,20 %, Stärke 2,76 %, Salz 0,74 % und Pfeffer 0,13 %. Alle Prozentangaben sind Gewichtsprozent. Jede Sauce wurde auf der Ofenplatte zum schnellen Sieden gebracht, zum schwachen Sieden reduziert und für zwei Minuten gehalten. Ein Teil der Sauce wurde dann für einen Gefrier/Tau-Test, wie er in Beispiel 4 unten beschrieben ist, abgetrennt. Die restliche Sauce wurde auf eine Dampftafeleinheit gestellt und für 8 Stunden bei 71 °C gehalten. Jede Stunde wurde ein Viskositätstest durchgeführt. Ein RVT-Modell-Brookfield-Viskosimeter (erhältlich von Brookfield Engineering Laboratories, Inc.) wurde für die Viskositätsmessungen verwendet. Das Brookfield-Gerät wurde bei 20 U/min bei Verwendung der Spindel 3 eingestellt. Alle Viskositäten sind in mPas (Centipoise (cps)) angegeben.

TABELLE 2: Viskosität von brauner Sauce über 8 Stunden bei 71°C, pH 6,25

| Saucen-Verdickungs-mittel | zu Beginn      | 1 h            | 2 h            | 3 h            | 4 h            |
|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Zahnmalsstärke            | 400 mPas (cps) | 300 mPas (cps) | 250 mPas (cps) | 250 mPas (cps) | 250 mPas (cps) |
| Weizenmehl                | 500 mPas (cps) | 350 mPas (cps) | 300 mPas (cps) | 300 mPas (cps) | 275 mPas (cps) |
| CPC                       | 375 mPas (cps) | 350 mPas (cps) | 350 mPas (cps) | 350 mPas (cps) | 325 mPas (cps) |
| Tapiokastärke             | 160 mPas (cps) | 160 mPas (cps) | 140 mPas (cps) | 90 mPas (cps)  | 70 mPas (cps)  |
| Pfeilwurzmehl             | 140 mPas (cps) | 110 mPas (cps) | 110 mPas (cps) | 90 mPas (cps)  | 60 mPas (cps)  |
| Kartoffelstärke           | 420 mPas (cps) | 400 mPas (cps) | 400 mPas (cps) | 390 mPas (cps) | 320 mPas (cps) |

TABELLE 2: Fortsetzung

| Saucen-Verdickungs-mittel | 5 h            | 6 h            | 7 h            | 8 h            | % Änderung |
|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|------------|
| Zahnmalsstärke            | 225 mPas (cps) | 175 mPas (cps) | 175 mPas (cps) | 150 mPas (cps) | 62,50 %    |
| Weizenmehl                | 250 mPas (cps) | 200 mPas (cps) | 200 mPas (cps) | 175 mPas (cps) | 65,00 %    |
| CPC                       | 325 mPas (cps) | 325 mPas (cps) | 300 mPas (cps) | 300 mPas (cps) | 20,00%     |
| Tapiokastärke             | 70 mPas (cps)  | 70 mPas (cps)  | 60 mPas (cps)  | 60 mPas (cps)  | 62,50 %    |
| Pfeilwurzmehl             | 50 mPas (cps)  | 50 mPas (cps)  | 50 mPas (cps)  | 40 mPas (cps)  | 71,43%     |
| Kartoffelstärke           | 260 mPas (cps) | 260 mPas (cps) | 250 mPas (cps) | 250 mPas (cps) | 40,48%     |

[0054] Wie die Daten in Tabelle 2 zeigen, war die braune Sauce, die die co-prozessierte Zusammensetzung der vorliegenden Erfindung ("CPC") enthält, fähig, ihre Viskosität über acht Stunden aufrecht zu erhalten und zeigte nur einen 20 %igen Abfall. Im Vergleich dazu zeigten Saucen, die eine unmodifizierte Stärke enthalten, einen wenigstens 40 %igen Abfall bei der Viskosität.

[0055] Darüber hinaus wiesen die Pfeilwurzmehl-, Kartoffelstärke- und Weizenmehlproben alle sehr schlechte Emulsionsstabilität der Butter in der Formulierung der braunen Sauce auf. Alle drei Proben hatten nach etwa zwei Stunden eine vollständige Butterabtrennung.

#### Beispiel 4: Viskositätsstabilität einer Tomatensaucen-Rezeptur

[0056] Eine konventionelle Tomatensauce mit einem pH von 4,41 wurde aus jeder Stärke (Zahnmalsstärke, Weizenmehl, CPC, hergestellt nach Beispiel 1, Tapiokastärke, Pfeilwurzmehl und Kartoffelmehl) wie folgt formuliert: Wasser 64,63 %, Tomatenpaste 30,60 %, Olivenöl 1,97 %, Stärke 1,50 % und Salz 1,30 %. Alle Prozentangaben sind Gewichtsprozent. Jede Sauce wurde auf einer Ofenplatte zum raschen Sieden gebracht, zu einem schwachen Sieden reduziert und für zwei Minuten so gehalten. Dann wurde ein Teil der Sauce zum Gefrier/Tau-Testen, wie in Beispiel 5 unten beschrieben, abgetrennt. Die restliche Sauce wurde auf eine Dampftafeleinheit gestellt und für acht Stunden bei 71 °C gehalten. Ein Viskositätstest wurde jede Stunde

durchgeführt. Ein RVT-Brookfield-Viskosimeter wurde zu Viskositätsmessungen eingesetzt. Alle Viskositäten sind in Centipoise (cps) angegeben.

TABELLE 3: Viskosität von Tomatensauce über 8 Stunden bei 71 °C, pH 4,41

| <b>Saucen-Verdickungs-mittel</b> | <b>zu Beginn<br/>mPas (cps)</b> | <b>1 h<br/>mPas (cps)</b> | <b>2 h<br/>mPas (cps)</b> | <b>3 h<br/>mPas (cps)</b> | <b>4 h<br/>mPas (cps)</b> |
|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Zahnmaisstärke                   | 2.600                           | 2.350                     | 1.900                     | 1.900                     | 1.850                     |
| Weizenmehl                       | 2.800                           | 2.600                     | 2.600                     | 1.850                     | 1.750                     |
| CPC                              | 3.850                           | 3.800                     | 3.700                     | 3.700                     | 3.600                     |
| Tapiokastärke                    | 3.650                           | 3.400                     | 3.200                     | 3.200                     | 3.000                     |
| Pfeilwurzmehl                    | 2.000                           | 1.950                     | 1.700                     | 1.700                     | 1.600                     |
| Kartoffelstärke                  | 3.150                           | 3.000                     | 2.900                     | 2.700                     | 2.650                     |

TABELLE 3: Fortsetzung

| <b>Saucen-Verdickungs-mittel</b> | <b>5 h<br/>mPas (cps)</b> | <b>6 h<br/>mPas (cps)</b> | <b>7 h<br/>mPas (cps)</b> | <b>8 h<br/>mPas (cps)</b> | <b>% Ände-<br/>rung</b> |
|----------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Zahnmaisstärke                   | 1.800                     | 1.600                     | 1.600                     | 1.450                     | 44,23 %                 |
| Weizenmehl                       | 1.700                     | 1.600                     | 1.600                     | 1.400                     | 75,86 %                 |
| CPC                              | 3.600                     | 3.600                     | 3.600                     | 3.500                     | 9,09 %                  |
| Tapiokastärke                    | 2.950                     | 2.600                     | 2.300                     | 2.000                     | 45,21 %                 |
| Pfeilwurzmehl                    | 2.550                     | 2.400                     | 2.400                     | 2.250                     | 28,57 %                 |
| Kartoffelstärke                  | 1.500                     | 1.300                     | 1.300                     | 1.150                     | 42,50 %                 |

**[0057]** Wie die Daten in Tabelle 3 zeigen, war die Tomatensauce, die die co-prozessierte Zusammensetzung der vorliegenden Erfindung ("CPC") enthielt, fähig, ihre Viskosität über acht Stunden aufrecht zu erhalten und zeigte nur etwa 9 % Abfall. Im Vergleich dazu zeigten Saucen, die aus Industriestandard-Verdickungsmitteln hergestellt waren und eine unmodifizierte Stärke enthielten, einen wenigstens 28 %igen Abfall.

#### Beispiel 5: Gefrier/Tau-Test

**[0058]** Die gemäß Beispiel 3 bzw. 4 hergestellte braune Sauce und Tomatensauce wurden in 4 Unzen-Behälter gegeben und für einen Mindestzeitraum von 24 Stunden gefroren. Nach jedem Zyklus von 24 Stunden wurde die Probe auf Raumtemperatur (etwa 22 °C) gebracht und visuell beurteilt. Die Proben wurden dann auf 71 °C erwärmt und visuell beurteilt. Die Resultate für die braune Sauce bzw. die Tomatensauce sind in den Tabellen 4 und 5 gezeigt.

TABELLE 4: Visuelle Beurteilung von brauner Sauce

| <b>Saucen-Verdickungs-mittel</b> | <b>zu Beginn</b>   | <b>1 G/T-Zyklus</b>   | <b>2 G/T-Zyklus</b>   | <b>3 G/T-Zyklus</b>   | <b>4 G/T-Zyklus</b>   |
|----------------------------------|--|---|---|---|---|
| CPC                              | gute Opazität, fluid, glatt, gleichmäßig                   | opak, fluid, glatt  | opak, fluid, glatt  | schwache Fettabtrennung, fluid, etwas opaker                                | schwache Fettabtrennung, fluid, etwas opaker                                |
| Weizenmehl                       | schwach gelhart, schwache Butterabtrennung                 | schneidfähiges Gel, opak, Synerese  | schneidfähiges Gel, opak, Synerese  | schneidfähiges Gel, opak, starke Synerese                                   | schneidfähiges Gel, opak, starke Synerese                                   |
| Maisstärke                       | schwach gelhart, gleichmäßig                               | schneidfähiges Gel, opak, Synerese  | schneidfähiges Gel, opak, Synerese  | schneidfähiges Gel, opak, starke Synerese                                   | schneidfähiges Gel, opak, starke Synerese                                   |
| Pfeilwurzstärke                  | keine Opazität, glänzend, fluid, schwache Butterabtrennung | vollständige Fettabtrennung, körnig, kohäsiv, fluid und dünn mit Geltaschen | vollständige Fettabtrennung, körnig, kohäsiv, fluid und dünn mit Geltaschen | vollständige Fettabtrennung, körnig, kohäsiv, fluid und dünn mit Geltaschen | vollständige Fettabtrennung, körnig, kohäsiv, fluid und dünn mit Geltaschen |

|                 |  |   |   |   |   |
|-----------------|--|---|---|---|---|
| Tapiokastärke   | keine Opazität, glänzend, fluid, schwache Butterabtrennung | vollständige Fettabtrennung, körnig, kohäsiv, fluid und dünn mit Geltaschen | vollständige Fettabtrennung, körnig, kohäsiv, fluid und dünn mit Geltaschen | vollständige Fettabtrennung, körnig, kohäsiv, fluid und dünn mit Geltaschen | vollständige Fettabtrennung, körnig, kohäsiv, fluid und dünn mit Geltaschen |
| Kartoffelstärke | schwach gelhart, keine Opazität, leicht körnig             | sehr opak, Geltaschen, körnig   | sehr opak, Geltaschen, körnig   | sehr opak, Geltaschen, körnig   | sehr opak, geliert, körnig  |

[0059] Wie Tabelle 4 zeigt, kehrten nach dem ersten Gefrier/Tau-Zyklus nur die co-prozessierte Zusammensetzung der vorliegenden Erfindung und die Pfeilwurzstärkemehlprobe in ihren Anfangszustand zurück. Allerdings kehrte die Pfeilwurzstärkemehlprobe im Gegensatz zu der co-prozessierten Zusammensetzung der vorliegenden Erfindung, die ihre Kalttemperaturstabilität von mehr als 4 Gefrier/Tau-Zyklen beibehält, nicht in ihren Anfangszustand zurück.

TABELLE 5: Visuelle Beurteilung der Tomatensauce bei 22,22 °C

| <b>Saucen-Verdickungs-mittel</b> | <b>zu Beginn</b>                                    | <b>1 G/T-Zyklus</b>                | <b>2 G/T-Zyklus</b>                | <b>3 G/T-Zyklus</b>                       | <b>4 G/T-Zyklus</b>                       |
|----------------------------------|---|------------------------------------|------------------------------------|---|---|
| CPC                              | dick, gleichmäßig, fluid                            | dick, gleichmäßig, fluid           | dick, gleichmäßig, fluid           | dick, gleichmäßig, fluid                  | dick, gleichmäßig, fluid                  |
| Weizenmehl                       | schwach gelhart, leichte Opazität                   | schneidfähiges Gel, opak, Synerese | Schneidfähiges Gel, opak, Synerese | Schneidfähiges Gel, opak, starke Synerese | Schneidfähiges Gel, opak, starke Synerese |
| Maisstärke                       | schwach gelhart, gleichmäßig                        | schneidfähiges Gel, opak, Synerese | schneidfähiges Gel, opak, Synerese | schneidfähiges Gel, opak, starke Synerese | schneidfähiges Gel, opak, starke Synerese |
| Pfeilwurzstärke                  | dünn, fluid, leicht glänzendes Aussehen (überkocht) | leichte Gelbildung, Synerese       | leichte Gelbildung, Synerese       | leichte Gelbildung, Synerese              | stärkere Gelhärtung, mehr Synerese        |

|                 |   |                              |                              |                              |                                    |
|-----------------|---|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| Tapiokastärke   | dünn, fluid, leicht glänzendes Aussehen (überkocht) | leichte Gelbildung, Synerese | leichte Gelbildung, Synerese | leichte Gelbildung, Synerese | stärkere Gelhärtung, mehr Synerese |
| Kartoffelstärke | sehr körnig, dünn, überkochtes Aussehen             | geliert, Synerese            | geliert, Synerese            | geliert, Synerese            | schneidfähiges Gel, Synerese       |

**[0060]** Wie in Tabelle 5 gezeigt ist, war nur das co-prozessierte Verdickungsmittel der vorliegenden Erfindung fähig, nach mehr als einem Gefrier/Tau-Zyklus in seinen ursprünglichen Zustand zurückzukehren. Vorteilhafterweise behielt das co-prozessierte Verdickungsmittel der Tomatensauce seine Kalttemperaturstabilität durch mehr als vier Gefrier/Tau-Zyklen bei.

#### Beispiel 6: Messungen der Instantviskosität

**[0061]** Proben jeder Stärke und der co-prozessierten Zusammensetzung (hergestellt nach Beispiel 1) wurden auf ihre Anfangsviskosität und Prozessierstabilität während eines Erhitzungs- und Halteprofils untersucht. Alle Proben wurden am Newport Scientific Series 4 Rapid Visco Analyser (RVA) getestet. Alle Proben wurden bei 5,00 % Feststoffen in Wasser vorbereitet und getestet und liefen bei pH 3,0 und 6,0 durch Einstellung des pH mit einer Pufferlösung. Die Pufferlösung wurde durch Mischen von 1,5 Volumina Lösung A mit 1,0 Volumen Lösung B hergestellt. Lösung A wurde durch Verdünnen von Citronensäuremonohydrat (210,2 g) in destilliertem Wasser (1.000 ml) hergestellt. Lösung B wurde durch verdünntes Tri-Natriumcitratdihydrat in destilliertem Wasser (1.000 ml) hergestellt.

**[0062]** Das RVA-Konfigurationsprofil wurde wie folgt eingestellt:

## RVA-Konfigurationsprofil

| Zeit     | Funktion        | Temp./Geschwindigkeitswert |
|----------|-----------------|----------------------------|
| 00:00:00 | Temp.           | 30 °C                      |
| 00:00:00 | Geschwindigkeit | 560 Upm                    |
| 00:00:30 | Geschwindigkeit | 160 Upm                    |
| 00:01:00 | Temp.           | 30 °C                      |
| 00:05:00 | Temp.           | 90 °C                      |
| 00:15:00 | Temp.           | 90 °C                      |

**[0063]** Die Proben wurden dann auf 90 °C erwärmt und für zehn Minuten bei dieser Temperatur gehalten. Die RVA-Viskositätsdaten sind in Tabelle 6 angegeben.

TABELLE 6: RVA-Viskositätsdaten

Alle Resultate sind in mPas (Centipoise (cps)) angegeben

| Probe           | pH  | Viskosität bei 30 °C 0 min. | Viskosität bei 71,1 °C 3 min. 45 sek. | % Peak erreicht bei 71,1 °C | Peak-Viskosität | End-Viskosität |
|-----------------|-----|-----------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------|----------------|
| CPC             | 3,0 | 326                         | 549                                   | 81,82%                      | 671             | 617            |
| Weizenmehl      | 3,0 | 72                          | 63                                    | 35,40 %                     | 178             | 109            |
| Maisstärke      | 3,0 | 67                          | 61                                    | 17,23 %                     | 354             | 278            |
| Pfeilwurzmehl   | 3,0 | 74                          | 64                                    | 12,75 %                     | 502             | 142            |
| Kartoffelstärke | 3,0 | 76                          | 112                                   | 15,20 %                     | 737             | 354            |
| Tapiokastärke   | 3,0 | 72                          | 66                                    | 11,00 %                     | 599             | 175            |
| CPC             | 6,0 | 311                         | 453                                   | 86,62 %                     | 523             | 408            |
| Weizenmehl      | 6,0 | 75                          | 73                                    | 51,40 %                     | 142             | 124            |
| Maisstärke      | 6,0 | 71                          | 67                                    | 20,74 %                     | 323             | 284            |
| Pfeilwurzmehl   | 6,0 | 71                          | 91                                    | 17,70 %                     | 514             | 279            |
| Kartoffelstärke | 6,0 | 67                          | 95                                    | 8,61 %                      | 1.103           | 1.021          |
| Tapiokastärke   | 6,0 | 64                          | 52                                    | 8,65 %                      | 601             | 365            |

**[0064]** Nur die co-prozessierte Zusammensetzung der vorliegenden Erfindung ("CPC") ergab vorteilhafter Weise Instantviskosität bei 0 Minuten und erreichte etwa 82,00 % ihrer Spitzenviskosität in 4 Minuten, was sie als ein "Ready-For-Use" bzw. "gebrauchsfertiges" Produkt kennzeichnet. Im Gegensatz dazu war keiner der anderen Industriestandards fähig, ein "ready-for-use"-Produkt zu liefern.

Beispiel 7: Vergleich von co-prozessierter Zusammensetzung mit einer entsprechenden nicht-co-prozessierten Mischung

**[0065]** Dieses Beispiel veranschaulicht verbesserte Emulgierungseigenschaften von Verdickungsmitteln, die aus der co-prozessierten Zusammensetzung der vorliegenden Erfindung hergestellt wurden, im Vergleich zu einer entsprechenden nicht-co-prozessierten Mischung.

**[0066]** Drei braune Saucen wurden entsprechend der in Beispiel 2 beschriebenen Präparation hergestellt. In jeder Sauce war die Stärke entweder die co-prozessierte Zusammensetzung, die nach Beispiel 1 hergestellt worden war, ("CPC"), eine entsprechende trockene Mischung aus modifizierter Stärke und Weizenmehl (Trockenmischung) oder die modifizierte Stärke allein.

**[0067]** Um die entsprechende trockene Mischung herzustellen, wurden Mengen der modifizierten Stärke und Weizenmehl mit der Hand in denselben Verhältnissen wie in der CPC-Zusammensetzung vermischt, so dass eine einheitliche Mischung erhalten wurde.

**[0068]** Eine Probe jeder braunen Sauce (100 ml) wurde in einen Messzylinder gegeben. Die Menge an abgetrenntem Fett oder Ringbildung wurde dann für jede Sauce unmittelbar nach dem Kochen, periodisch während der ersten Stunde nach dem Kochen und 24 Stunden später gemessen.

**[0069]** Die Probe, die PCP enthielt, blieb während 24 Stunden einheitlich und fluid ohne Abtrennung des Fetts im System. Die Probe, die die trockene Mischung enthielt, begann sich innerhalb von fünf Minuten nach Kochen der Probe zu trennen, behielt aber gleichmäßig in der Probe verteilte Butterschichten bei. Die Probe, die nur die modifizierte Stärke enthielt, begann sich unmittelbar nach dem Kochen zu trennen, bildete gleichmäßig durch die Probe verteilte Butterschichten, die schließlich einen Ring von 8 ml Butter bildeten, der sich an der Oberfläche der Sauce verfestigte.

**[0070]** Dieses Experiment bewies, dass die CPC-Zusammensetzungen der vorliegenden Erfindung vorteilhafterweise eine überlegene Sauce bereitstellen, bei der die Fettkomponente der Saucenrezeptur mehr als 24 Stunden nach dem Kochen emulgiert blieb.

### Patentansprüche

1. Eine co-prozessierte, gekochte, modifizierte Stärke/Mehl-Zusammensetzung, wobei die Modifikation die körnige Natur nicht zerstört und wobei die Stärke und das Mehl in einem Verhältnis von 72:28 bis 93:7, bezogen auf das Gewicht, vorliegen.

2. Co-prozessierte Zusammensetzung nach Anspruch 1, wobei die modifizierte Stärke eine chemisch modifizierte Stärke ist.

3. Co-prozessierte Zusammensetzung nach Anspruch 1 bis 2, wobei die modifizierte Stärke eine stabilisierte Stärke ist.

4. Co-prozessierte Zusammensetzung nach den Ansprüchen 1 bis 3, wobei die modifizierte Stärke inhibiert ist.

5. Co-prozessierte Zusammensetzung nach den Ansprüchen 1 bis 3, wobei die modifizierte Stärke eine monofunktionelle substituierte Stärke ist.

6. Co-prozessierte Zusammensetzung nach den Ansprüchen 1 bis 3, wobei die stabilisierte Stärke aus einer Wachsmaispflanze stammt, die wenigstens ein rezessives sugary-Z-Allel hat.

7. Co-prozessierte Zusammensetzung nach Anspruch 6, wobei die Wachsmaispflanze eine Pflanze, die für das sugary-Z-Allel heterozygot ist, oder eine Pflanze eines wxsu2- (homozygoten) Genotyps oder Translokationen, Inversionen, Mutanten und Variationen davon ist.

8. Co-prozessierte Zusammensetzung nach den Ansprüchen 1 bis 4, wobei die modifizierte Stärke ein hydroxyalkyliertes Distärkephosphat oder ein acetyliertes Distärkeadipat ist.

9. Co-prozessierte Zusammensetzung nach den Ansprüchen 1 bis 8, wobei das Mehl ein Weizenmehl ist, das einen Proteingehalt von weniger als 16 % hat.

10. Co-prozessierte Zusammensetzung nach den Ansprüchen 1 bis 9, wobei das Mehl ein Weizenmehl ist, das einen Proteingehalt von weniger als 10 % hat.

11. Co-prozessierte Zusammensetzung nach den Ansprüchen 1 bis 10, wobei die Stärke und das Mehl in einem Verhältnis von 80:20 bis 90:10, bezogen auf das Gewicht, vorliegen.

12. Co-prozessierte Zusammensetzung nach Anspruch 1, wobei die modifizierte Stärke eine dihydroxypropylierte Distärkephosphat-Wachsmaisstärke, die zu einem Grad von 5,7 Gew.-% bis 6,7 Gew.-% mit Propylenoxidreagens, das zum Stabilisieren der Stärke verwendet wird, substituiert ist und mit 0,01 Gew.-% bis 0,025 Gew.-% Phosphoroxchloridreagens, das zum Vernetzen der Stärke verwendet wird, substituiert ist und wobei das Mehl ein Weizenmehl ist, das einen Proteingehalt von 10 % hat, wobei Stärke und Mehl in einem Verhältnis von 85:15 (Gew.-% Stärke:Mehl), co-prozessiert durch das SIDA-Verfahren, vorliegen.

13. Co-prozessierte Zusammensetzung nach den Ansprüchen 1 bis 12, die wenigstens die 2-fache Opa-

zität einer entsprechenden modifizierten Stärke, gemessen in NTUs, hat.

14. Co-prozessierte Zusammensetzung nach den Ansprüchen 1 bis 3, die gegenüber einer ähnlichen nicht-co-prozessierten modifizierten Stärke/Mehl-Zusammensetzung Emulsionsstabilität über einen 24 Stunden-Zeitraum hat,

wobei die Stärke und das Mehl in der nicht-co-prozessierten Zusammensetzung im selben Verhältnis wie die Stärke und das Mehl in der nicht-co-prozessierten Zusammensetzung zugesetzt sind und wobei die nicht-co-prozessierte Zusammensetzung keine Emulsionsstabilität über den 24-Stunden-Zeitraum aufweist.

15. Co-prozessierte Zusammenhang nach den Ansprüchen 1 bis 14, die Instant-Viskosität in Nahrungsmittelprodukten hat, wobei die co-prozessierte Zusammensetzung wenigstens 80 % ihrer Spitzenviskosität in weniger als 4 Minuten erreicht.

16. Co-prozessierte Zusammensetzung nach den Ansprüchen 1 bis 15, wobei die Zusammensetzung Gefrier/Tau-Stabilität über mehr als einen Gefrier/Tau-Zyklus beibehält.

17. Nahrungsmittelprodukt, das die co-prozessierte Zusammensetzung nach den Ansprüchen 1 bis 16 enthält.

18. Verfahren zur Herstellung einer modifizierten Stärke/Mehl-Zusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, umfassend die Schritte:

Mischen einer modifizierten Stärke mit einem Mehl unter Bildung einer Stärke/Mehl-Mischung,  
Kochen der Stärke/Mehl-Mischung unter Herstellung einer gekochten, homogenen, modifizierten Stärke/Mehl-Zusammensetzung und  
Trocknen der co-prozessierte Zusammensetzung zu einem Pulver,  
wobei die Stärke und das Mehl in einem Verhältnis von 72:28 bis 93:7, auf das Gewicht bezogen, vorliegen.

19. Verfahren nach Anspruch 18, wobei die Stärke und das Mehl in einem wässrigen Lösungsmittel unter Bildung einer Aufschlammung vermischt werden.

20. Verfahren nach Anspruch 19, das außerdem den Schritt des Verstäubens der gekochten Stärke/Mehl-Aufschlammung umfasst, wodurch die co-prozessierte Stärke/Mehl-Zusammensetzung gebildet wird.

21. Verfahren nach den Ansprüchen 18 bis 20, wobei die gekochte Stärke/Mehl-Zusammensetzung gelatinisiert wird.

22. Verfahren nach den Ansprüchen 18 bis 21, wobei das Kochen durch Sprühkochen oder Trommeltrocknen der Mischung durchgeführt wird.

23. Verfahren nach Anspruch 22, wobei das Kochen durch Sprühkochen durchgeführt wird.

24. Verfahren nach Anspruch 23, wobei das Sprühkochen durch Dampf injektions-Dualatomisierung ("SIDA") durchgeführt wird.

25. Verfahren nach den Ansprüchen 18 bis 24, wobei das Kochen außerdem Strahlkochen der Stärke/Mehl-Mischung, dann Befördern mit hoher Temperatur zu einem Sprühtrockner und Sprühtrocknen der strahlgekochten Mischung umfasst.

26. Verfahren nach den Ansprüchen 18 bis 25, das außerdem den Schritt des Agglomerierens der getrockneten co-prozessierten Zusammensetzung umfasst.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen