



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 696 16 632 T3 2008.03.06

(12) Übersetzung der geänderten europäischen Patentschrift

(97) EP 0 737 777 B2

(51) Int Cl.⁸: D21H 17/28 (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: 696 16 632.1

(96) Europäisches Aktenzeichen: 96 200 939.5

(96) Europäischer Anmeldetag: 10.04.1996

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 16.10.1996

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: 07.11.2001

(97) Veröffentlichungstag
des geänderten Patents beim EPA: 15.08.2007

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 06.03.2008

(30) Unionspriorität:
1000104 10.04.1995 NL

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LI,
LU, MC, NL, PT, SE**

(73) Patentinhaber:
Coöperatie AVEBE U.A., Veendam, NL

(72) Erfinder:
**Faber, Ate, 9646 AH Veendam, NL; Hulst, Anne
Coenraad, 9461 BS Gieten, NL**

(74) Vertreter:
**Patentanwälte von Kreisler, Selting, Werner et col.,
50667 Köln**

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Oberflächenleimung von Papier**

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] Diese Erfindung betrifft ein Verfahren zum Leimen der Oberfläche von Papier, bei dem Produkte mit abgebauter Amylopectin-Kartoffelstärke verwendet werden.

[0002] Papier und Karton werden häufig einer Oberflächenleimung mit Leimungsmitteln unterzogen, um die physischen Eigenschaften des Papiers oder Kartons zu verbessern. Der Leim bindet die Cellulosefasern des Papiers aneinander und an die Papierbahn, wodurch die Zugfestigkeit und die Bruchstärke des Papiers erhöht werden. Folglich kann z.B. ein Radiergummi verwendet werden, ohne dadurch die Faserstruktur des Papiers zu zerstören. Die Oberflächenleimung verleiht dem Papier eine relativ glatte, harte Oberfläche, die einem Herausziehen von Cellulosefasern entgegenwirkt, wenn mit einem Schreibstift und Tinte auf das Papier geschrieben wird. Ferner verhindert diese Oberflächenschicht, dass sich die Spitze des Füllers, Kugelschreibers oder Bleistifts in dem Papier verfängt, wenn das Papier beschrieben wird. Zudem wird durch die Oberflächenleimung die Porosität des Papiers reduziert, da die Oberflächenporen des Papiers versiegelt werden. Somit werden die Widerstandsfähigkeit gegenüber Wasser und Öl sowie die Bedruckbarkeit des Papiers verbessert. Die Oberflächenleimung ist u.a. wichtig für Schreibpapier, zu bedruckendes Papier und bestimmte Arten von Packpapier.

[0003] In der industriellen Praxis werden als Mittel zur Oberflächenleimung von Papier zahlreiche Arten von Produkten aus abgebauter Stärke verwendet. Der Ausdruck "abgebaute Stärkeprodukte" wird hier zur Bezeichnung derjenigen Stärkeprodukte verwendet, die als Ergebnis einer teilweisen Depolymerisation der Stärkemoleküle (mittels Säuren, Oxidantien und/oder Enzymen) ein reduziertes mittleres Molekulargewicht und eine reduzierte Viskosität in Wasser besitzen. Es werden abgebaute natürliche Stärken, abgebaute Stärke-Ester und abgebaute Stärke-Ether verwendet. Zu den verwendbaren Typen von Stärke zählen Kartoffelstärke, Maisstärke, Getreidestärke, Tapiokastärke und Wachsmaisstärke. Der Stand der Technik der Verwendung abgebauter Stärkeprodukte ist u.a. in den folgenden beiden Artikeln beschrieben:

– W. Lüttgen, Oberflächenstärke, Wochenblatt für Papierfabrikation, 1991, No. 5, S. 157-160

– R. F. Sirois, The Latest Generation of Surface Sizing Starches Paper Technology, November 1992, S. 31-33.

[0004] Die meisten Typen von Stärke bestehen aus Körnchen, in denen zwei Typen von Glycosepolymeren auftreten, und zwar Amylose (15 bis 35 Gewichts-% auf Trockensubstanz-Basis) und Amylopectin (65 bis 85 Gewichts-% auf Trockensubstanz-Basis). Amylose besteht aus unverzweigten oder kaum verzweigten Molekülen mit einem mittleren Polymerisationsgrad von 1000 bis 5000 (in Abhängigkeit vom Stärke-Typ). Amylopectin besteht aus sehr großen, hochverzweigten Molekülen mit einem mittleren Polymerisationsgrad von ungefähr 2,000,000. Die kommerziell wichtigsten Typen von Stärke, d.h. Maisstärke, Kartoffelstärke und Tapiokastärke, enthalten 15 bis 30 Gewichts-% Amylose.

[0005] Von einigen Typen von Getreiden, d.h. Gerste, Mais, Hirse, Milo, Reis und Sorgho, existieren natürliche Varietäten, deren Stärkekörnchen im wesentlichen vollständig aus Amylopectin bestehen. Bei Berechnung des Gewicht-Prozentanteils auf Trockensubstanz-Basis enthalten diese Stärkekörnchen mehr als 95% und normalerweise mehr als 98% Amylopectin. Der Amylosegehalt dieser Getreidestärkekörnchen beträgt somit weniger als 5% und normalerweise weniger als 2%. Es hat sich erwiesen, dass während der Bildung von Amylopectin-Getreidestärkekörnchen in der Getreidepflanze das Enzym, das als Katalysator für die Synthese von Amylosemolekülen wirkt, nicht vorhanden ist. Die oben angeführten Getreidevarietäten werden oft als Wachsstärkekörnchen bezeichnet, und die aus ihnen abgeschiedenen Amylopectinstärkekörnchen werden als Wachsgetreidestärken bezeichnet.

[0006] Im Gegensatz zu der Situation im Zusammenhang mit den verschiedenartigen Körnchen sind in der Natur keine Kartoffelvarietäten bekannt, bei denen die Stärkekörnchen im wesentlichen ausschließlich aus Amylopectin bestehen. Die aus Kartoffelknollen abgeschiedenen Kartoffelstärkekörnchen enthalten normalerweise ungefähr 20% Amylose und 80% Amylopectin (Gewichts-Prozentanteil auf Trockensubstanz-Basis). Im vergangenen Jahrzehnt jedoch gelang durch genetische Modifikation die erfolgreiche Züchtung von Kartoffelpflanzen, bei denen in den Kartoffelknollen Stärkekörnchen gebildet werden, die mehr als 95 Gewichts-% Amylopectin (auf Trockensubstanz-Basis) enthalten.

[0007] Bei der Bildung von Stärkekörnchen in der Pflanze werden verschiedene Enzyme katalytisch aktiv. Von diesen Enzymen ist die körnchengebundene Stärke-Synthase (GBSS) an der Bildung von Amylose beteiligt. Die Synthese des GBSS-Enzyms hängt von der Aktivität von Genen ab, die den Code für das GBSS-Enzym bilden. Die Beseitigung oder Hinderung der Expression dieser bestimmten Gene führt dazu, dass die Synthese des GBSS-Enzyms verhindert oder eingeschränkt wird. Die Beseitigung dieser Gene kann durch genetische

Modifikation von Kartoffelpflanzenmaterial realisiert werden. Ein Beispiel dafür ist amylose-freie (amf) Mutante der Kartoffel, deren Stärke aufgrund einer rezessiven Mutation im GBSS-Gen im wesentlichen ausschließlich Amylopectin enthält. Diese Mutationstechnik wurden u.a. in den folgenden beiden Magazinartikeln beschrieben:

- J.H.M. Hovenkamp-Hermelink et al., Isolation of amylose-free starch mutant of the potato (*Solanum tuberosum L.*), *Theor. Appl. Genet.* (1987), 75: 217-221.
- E. Jacobsen et al., Introduction of amylose-free (amf) mutant into breeding of cultivated potato, *Solanum tuberosum L.* *Euphytica* (1991), 53, S. 247-253.

[0008] Die Beseitigung oder Hinderung der Expression des GBBS-Gens in der Kartoffel ist auch mittels der sogenannten Antisense-Inhibition möglich. Die genetische Modifikation der Kartoffel wurde beschrieben in der Kanadischen Patentschrift 2,061,443, der Internationalen Patentschrift WO 92/11376 und dem folgenden Magazinartikel:

- R. G. F. Visser et al., Inhibition of the expression of the gene for granulebound starch synthase in potato by antisense constructs, *Mol. Gen. Genet.* (1991), 225: 289-296.

[0009] Es hat sich erwiesen, dass durch die Anwendung genetischer Modifikation Kartoffeln gezüchtet und angebaut werden können, deren Stärkemoleküle kaum oder im wesentlichen keine Amylose enthalten. Der Ausdruck "Amylopectin-Kartoffelstärke" wird hier für die Kartoffelstärkekörnchen verwendet, die von Kartoffelknollen gewonnen werden, welche aus genetisch modifizierten Kartoffelpflanzen erhalten werden, die die Körnchen in den Kartoffelknollen bilden, wobei die Stärkekörnchen die einen Amylopectin-Gehalt von mehr als 95 Gewichts-% auf Trockensubstanz-Basis aufweisen.

[0010] In Bezug auf die Produktionsmöglichkeiten und -eigenschaften existieren signifikante Unterschiede zwischen Amylopectin-Kartoffelstärke einerseits und den Wachsgetreidestärken andererseits. Dies gilt insbesondere für Wachsmaisstärke, die im Handel bei weitem die wichtigste Wachsgetreidestärke ist. Der Anbau von Wachsmais, der für die Herstellung von Wachsmaisstärke geeignet ist, ist in Ländern mit kaltem oder gemäßigtem Klima, wie z.B. in den Niederlanden, Belgien, England, Deutschland, Polen, Schweden und Dänemark, nicht in kommerziell sinnvoller Weise durchführbar. Das Klima in den soeben angeführten Ländern ist jedoch für den Anbau von Kartoffeln geeignet.

[0011] Die Zusammensetzung und die Eigenschaften von Amylopectin-Kartoffelstärke unterscheiden sich von denjenigen von Wachsgetreidestärken. Beispielsweise hat Amylopectin-Kartoffelstärke einen weitaus niedrigeren Gehalt an Lipiden und Proteinen als Wachsgetreidestärken. Geruchs- und Schaumbildungsprobleme, die bei der Verwendung (natürlicher und modifizierter) Wachsgetreidestärkeprodukte aufgrund der Lipide und/oder Proteine auftreten können, existieren nicht oder in sehr viel geringerem Ausmaß, wenn entsprechende Amylopectin-Kartoffelstärkeprodukte verwendet werden. Im Gegensatz zu Wachsgetreidestärken enthält Amylopectin-Kartoffelstärke chemisch gebundene Phosphatgruppen. Folglich besitzen Amylopectin-Kartoffelstärkeprodukte im gelösten Zustand einen spezifischen Polyelectrolyt-Charakter.

[0012] Es hat sich herausgestellt, dass abgebaute Amylopectin-Kartoffelstärkekörnchen, die aus bestimmten Kartoffelknollen abgeschieden sind, als Oberflächenleimungsmittel für Papier vortrefflich geeignet ist. Hinsichtlich der Verbesserung der Stärke des Papiers (Oberflächenfestigkeit; Bruchfestigkeit; Zugfestigkeit) werden mit den Derivaten abgebauter Amylopectin-Kartoffelstärke im Vergleich mit entsprechenden Derivaten, die auf anderen Typen von Stärke basieren, gleichwertige oder bessere Ergebnisse erzielt. Somit betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Oberflächenleimung von Papier, bei dem Amylopectin-Kartoffelstärkekörnchen, die aus Kartoffelknollen isoliert werden, welche aus genetisch modifizierten Kartoffelpflanzen erhalten werden, welche die Stärkekörnchen in den Kartoffelknollen bilden, wobei die Stärkekörnchen, die einen Amylopectin-Gehalt von mehr als 95 Gewichts-% auf Trockensubstanz-Basis aufweisen, abgebaut werden und bei dem eine wässrige Lösung der abgebauten Amylopectin-Kartoffelstärke auf das Papier aufgetragen wird und anschließend das geleimte Papier getrocknet wird.

[0013] Es ist wichtig, dass die Stärke zwecks Verwendung in dem erfindungsgemäßen Verfahren teilweise depolymerisiert wird. Eine teilweise Depolymerisierung der Amylopectin-Kartoffelstärke reduziert die Viskosität der verwendeten Stärkelösung, so dass die Verwendung von Stärkelösungen ermöglicht wird, die im Vergleich mit Lösungen nicht abgebauter Stärke einen erhöhten Anteil an Trockensubstanz aufweist. Die Teil-Depolymerisierung der Stärke verbessert ferner die Fähigkeit der Stärke, zwischen den Cellulosefasern einzudringen und die Oberflächenfasern aneinander zu binden.

[0014] Es existieren verschiedenartige Verfahren zum Abbauen von Stärke, bei denen Oxidantien, Säuren

und/oder Enzyme verwendet werden können. Der Abbauvorgang kann seitens des Herstellers der Stärke durchgeführt werden, wobei man typischerweise ein oxidiertes oder säureabgebautes ungelatinisiertes körniges Stärkeprodukt erhält, das in der Papierfabrik gelatiniert wird. Der Abbau der Stärke kann auch in der Papierfabrik erfolgen, wobei die Stärke, die typischerweise in gelatinisiertem Zustand vorliegt, mit Enzymen (enzymatische Umsetzung) oder mit Oxidantien (thermische chemische Umsetzung) behandelt wird. Das Ausmaß des Abbaus hängt von dem Ausgangs-Stärkematerial, den Betriebsbedingungen während des Oberflächenfeimens und den gewünschten Papiereigenschaften ab.

[0015] Vor, während oder nach der Abbaureaktion kann die Amylopectin-Kartoffelstärke zusätzlich durch Veresterung oder Veretherung chemisch modifiziert werden. Die Erfindung umfasst ferner die Verwendung zusätzlich modifizierter Derivate abgebauter Amylopectin-Kartoffelstärke.

[0016] Die Viskosität der gemäß der Erfindung zu verwendenden Lösungen abgebauter Amylopectin-Kartoffelstärke liegt vorzugsweise zwischen 4 und 1000 mPa s und besonders bevorzugt zwischen 10 und 100 mPa s bei Messung mit einem Brookfield-Viskosimeter (Typ LVT bei 60 U/min.) bei einer Trockensubstanzkonzentration der Stärke von 8 Gewichts-% und einer Temperatur von 35°C.

[0017] Die Lösungen abgebauter Amylopectin-Kartoffelstärke können durch die bekannten Applikationstechniken auf Papier oder Karton aufgetragen werden. Gemäß diesen Techniken werden Applikationsapparaturen verwendet, die Pressen, genutete Walzen und Kalander-Sets aufweisen. Somit wird beispielsweise mittels einer Leimungspresso das Oberflächenleimen derart durchgeführt, dass das Papierblatt zwischen einem Druckwalzen-Paar hindurchgeführt wird, wobei die untere Walze des Paars in einem Bad mit der Stärkelösung umläuft. Die Oberfläche dieser Walze führt das Leimungsmittel mit und trägt es auf die Unterseite des Papierblatts auf. Bei Bedarf kann die Stärkelösung auch auf die Oberseite der Papierbahn aufgetragen werden, wobei zu diesem Zweck die Stärkelösung in den Spalt zwischen dem Papierblatt und der oberen Walze oder gegen die obere Walze gesprüht wird, so dass die Stärkelösung auf die Oberseite des Papierblatts aufgetragen wird, wenn das Blatt in die Presse eintritt.

[0018] Unabhängig von der Weise, in der die Stärkelösung in der Leimungspresso aufgetragen wird, wird das Papierblatt zwischen den Walzen hindurchbewegt, um die Stärkelösung in das Papier zu drücken, und um zudem überschüssige Stärkelösung zu entfernen. Der Abstand zwischen den Leimungspresso-Walzen wird derart eingestellt, dass die Walzen einen hinreichenden Druck ausüben, um das Eindringen der Stärkelösung in das Papier zu steuern. Anschließend werden die mit Oberflächenleimung versehenen Papierblätter getrocknet.

[0019] Bei Bedarf kann die abgebauten Amylopectin-Kartoffelstärken auch mittels eines Luftmessers, eines Nachführmessers, eines Champion-Messers oder eines Kalanders auf die Papierbahn aufgetragen werden.

[0020] Die Stärkekonzentration der auf das Papierblatt aufzutragenden Stärkelösung kann zwischen 2 und 20 Gewichts-% variieren. Die Menge des aufzutragenden Stärkeprodukts kann zwischen 0,25 und 15 Gewichts-% variieren, berechnet als Trockensubstanz relativ zum Trockengewicht des Papiers (SW52).

[0021] Die folgenden Beispiele dienen der weiteren Erläuterung und Veranschaulichung der Erfindung.

Beispiel 1

[0022] Bei diesem Beispiel wurden abgebauten Kartoffelstärke (mit einem Amylopectin-Anteil von ungefähr 80%), abgebauten Wachsmaisstärke (mit einem Amylopectin-Anteil von mehr als 95%) und abgebauten Amylopectin-Kartoffelstärke (mit einem Amylopectin-Anteil von mehr als 95%) vergleichbarer Viskosität hinsichtlich ihrer Verwendung als Oberflächenleimungsmittel für Papier miteinander verglichen.

[0023] Die Kartoffelstärke, die Wachsmaisstärke und die Amylopectin-Kartoffelstärke wurden auf eine vergleichbare Viskosität gelatiniert und degradiert (konvertiert). Die Umsetzung wurde durchgehend in einem so genannten Strahlkocher (Dampfeindüsvorrichtung) mit Wasserstoffperoxid (als Oxidans) mit einer Stärkekonzentration von 30 Gewichts-% (in Wasser) und einer Siedetemperatur von 140°C durchgeführt. Diese Umsetzungsverfahren wird als thermochemische Umsetzung bezeichnet. Die aus dem Strahlkocher ausströmende wässrige Lösung abgebauter Stärke wurde mit Wasser auf eine Stärkekonzentration auf 8 Gewichts-% verdünnt. Die Viskosität der (8 Gewichts-% Stärke enthaltenden) erzeugten Stärkelösung wurde mit einem Brookfield-Viskosimeter (Typ LVT) bei 60 U/min. und einer Temperatur von 35°C gemessen. Diese Viskosität betrug bei sämtlichen drei Typen abgebauter Stärke (Kartoffelstärke, Wachsmaisstärke und Amylopectin-Kartoffel-

stärke) 8 mPa s.

[0024] Die Stärkelösungen (8 Gewichts-% Stärke, Temperatur 50°C) wurde mit einer horizontalen Leimungspresse (Typ T. H. Dixon; Modell 160-B; Walzenhärte 80 Shore) auf ein Basispapier (Typ: Van Gelder) aufgetragen. Die Maschinengeschwindigkeit der Dixon-Vorrichtung betrug 50 m/min., und der Leitungsdruck betrug 7 kg/cm. Das oberflächengeleimte Papier wurde anschließend auf 5% Feuchtigkeits-Gewichtsanteil getrocknet. Die erzeugten Papierproben wurden bei 23°C und 50% relativer Feuchtigkeit konditioniert.

[0025] Die Eigenschaften des oberflächengeleimten Papiers wurden mittels der im folgenden angeführten Testverfahren bestimmt.

Eigenschaft	Vorrichtung	Testverfahren
Blatt-Gewicht	Waage	NEN 1109
Porosität	Gurley L & W Typ 6/2	NEN 2016
Bruchstärke	Lorentzen & Wettre, Typ 14-1	NEN 1765
Zugfestigkeit	Adamel Lhomargy Typ DY-20 Seriennummer 160	NEN 1249
IGT-Trocken-	IGT AIC 2-5	NEN 3095
Grifffestigkeit	IGT AE	Tappi 51

[0026] In der folgenden Tabelle 1 werden die folgenden Bezeichnungen verwendet:

AZM	Kartoffelstärke
WMZM	Wachsmaisstärke
AAZM	Amylopectin-Kartoffelstärke
ZZ	Draht-Seite
VZ	Filz-Seite
MR	Maschinenrichtung
DR	Querrichtung

[0027] Tabelle 1 spezifiziert die Papiereigenschaften, die bei der Verwendung von abgebauter Kartoffelstärke (AZM-1), abgebauter Wachsmaisstärke (WMZM-1) und abgebauter Amylopectin-Kartoffelstärke (AAZM-1) erhalten wurden.

TABELLE 1

Papiereigenschaften								
Stärke	Stärken-Gewichtsanteil %	Blatt-gewicht g/m ²	Porosität Gurley s/100 ml	Bruch-stärke	IGT-Trocken-Griff-Festigkeit		Zugfestigkeit kN/m	
					kN/m ²	ZZ	VZ	MR
AZM-1	3,3	74,5	29	250	2860	1770	5,1	2,5
WMZM-1	3,2	74,3	28	242	2880	2100	4,9	2,3
AAZM-1	3,3	75,0	32	262	4860	3270	5,3	2,5

[0028] Aus Tabelle 1 ist ersichtlich, dass die Oberflächenfestigkeit, gemessen mit dem Trocken-Grifffestigkeits-Test bei Verwendung von abgebauter Amylopectin-Kartoffelstärke (AAZM-1) deutlich bessere Werte ergibt als bei Verwendung von abgebauter Kartoffelstärke (AZM-1) oder abgebauter Wachsmaisstärke (WMZM-1). Auch im Hinblick auf die Bruchstärke ergab abgebauter Amylopectin-Kartoffelstärke die besten Ergebnisse.

Beispiel 2

[0029] In der gleichen Weise wie in Beispiel 1 beschrieben wurden oberflächengeleimte Papiere erzeugt. In

diesem Fall jedoch wurden weniger stark abgebaute Stärken verwendet. Die Viskosität der zu verwendenden Stärkelösungen (die 8 Gewichts-% an Stärke enthielten) wurde mit einem Brookfield-Viskosimeter (Typ LVT) bei 60 U/min. und einer Temperatur von 35°C gemessen.

[0030] Diese Viskosität hatte bei den drei Stärkelösungen vergleichbare Werte und betrug 16 mPa s bei abgebauter Kartoffelstärke (AZM-2), 14 mPa s bei abgebauter Wachsmaisstärke (WMZM-2) und 17 mPa s bei abgebauter Amylopectin-Kartoffelstärke (AAZM-2). Die Papiereigenschaften der oberflächengeleimten Papire sind in Tabelle 2 aufgeführt.

TABELLE 2

Papiereigenschaften								
Stärke	Stärk- ken-Ge- wichts- anteil %	Blattge- wicht g/m ²	Porosität Gurley s/100 ml	Bruch- stärke kN/m ²	IGT-Trocken- Griff-Festigkeit		Zugfestigkeit kN/m	
					ZZ	VZ	MR	DR
AZM-2	3,4	74,3	35	254	2670	1970	5,5	2,5
WMZM-2	3,4	74,0	28	255	2970	2390	5,5	2,3
AAZM-2	3,5	75,8	35	263	3330	3010	5,8	2,4

[0031] Aus Tabelle 2 ist ebenfalls ersichtlich, dass die mittels des Trockengrifffestigkeits-Test gemessene Oberflächenstärke, bei Verwendung abgebauter Amylopectin-Kartoffelstärke (AAZM-2) deutlich bessere Werte ergibt als bei Verwendung abgebauter Kartoffelstärke (AZM-2) oder abgebauter Wachsmaisstärke (WMZM-2). Auch im Hinblick auf die Bruchfestigkeit führt abgebauter Amylopectin-Kartoffelstärke zu den besten Ergebnissen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Oberflächenleimen von Papier, bei dem Amylopectin-Kartoffelstärkekörnchen, die aus Kartoffeln isoliert werden, welche aus genetisch modifizierten Kartoffelpflanzen erhalten werden, welche die Stärkekörnchen in den Kartoffeln bilden, wobei die Stärkekörnchen, die einen Amylopectin-Gehalt von mehr als 95 Gewichts-% auf Trockensubstanz-Basis aufweisen, abgebaut werden, und bei dem eine wässrige Lösung der abgebauten Amylopectin-Kartoffelstärke auf das Papier aufgetragen wird und anschließend das geleimte Papier getrocknet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Amylopectin-Stärke aus Kartoffeln abgeschieden worden ist, die von durch Mutation erhaltenen Kartoffelpflanzen stammen.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Amylopectin-Stärke aus Kartoffeln abgeschieden worden ist, die von durch Antisense-Inhibition erhaltenen Kartoffelpflanzen stammen.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, dass die Viskosität der wässrigen Lösung der abgebauten Amylopectin-Kartoffelstärke, gemessen mit einem Brookfield-Viscosimeter (Typ LVT; bei 60 U/m) bei einer Stärke-Konzentration von 8 Gewichts-% und einer Temperatur von 35°C, zwischen 4 und 1000 mPa s liegt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, dass die Viskosität der wässrigen Lösung der abgebauten Amylopectin-Kartoffelstärke, gemessen mit einem Brookfield-Viscosimeter (Typ LVT; bei 60 U/m) bei einer Stärke-Konzentration von 8 Gewichts-% und einer Temperatur von 35°C, zwischen 10 und 100 mPa s liegt.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen