

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

**0 374 700
A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 89122946.0

(51)

Int. Cl.⁵: **D21C 3/00, D21C 9/08,
D21H 21/02**

(22)

Anmeldetag: 12.12.89

(30)

Priorität: 13.12.88 JP 314408/88

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.06.90 Patentblatt 90/26

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI SE

(71)

Anmelder: **JUJO PAPER CO., LTD.**
No. 4-1, Oji 1-chome
Kita-ku Tokyo(JP)

(72)

Erfinder: **Irie, Yuko Central Research
Laboratory**
Jujo Paper Co.,Ltd. 21-1, Oji 5-chome
Kita-ku Tokyo(JP)
Erfinder: **Matsukura, Tomoo Central Research
Laboratory**
Jujo Paper Co.,Ltd. 21-1, Oji 5-chome
Kita-ku Tokyo(JP)
Erfinder: **Hata, Kunio Central Research
Laboratory**
Jujo Paper Co.,Ltd. 21-1, Oji 5-chome
Kita-ku Tokyo(JP)

(74)

Vertreter: **Kinzebach, Werner, Dr. et al**
Patentanwälte Reitstötter, Kinzebach und
Partner Sternwartstrasse 4 Postfach 86 06 49
D-8000 München 86(DE)

(54)

**Verfahren zur Herstellung von mechanischem Holzstoff und von Papier, das diesen Holzstoff
enthält.**

(57)

Es wird ein Verfahren zur Herstellung von mechanischem Holzstoff und/oder Papier, das den mechanischen Holzstoff enthält, beschrieben, bei dem eine Acylglycerin-Lipase verwendet wird. Das erfindungsgemäße Verfahren vermeidet die Probleme, die die Harze bei der Herstellung von mechanischem Holzstoff und/oder Papier, das den mechanischen Holzstoff enthält, verursachen.

EP 0 374 700 A2

Verfahren zur Herstellung von mechanischem Holzstoff und von Papier, das diesen Holzstoff enthält

Diese Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von mechanischem Holzstoff (wie Holzschliff, Refiner-Holzschliff usw.) und von Papier, das diesen Holzstoff enthält.

Mechanischer Holzstoff, wie Holzschliff, wird hergestellt, indem man Stammholz oder Hackschnitzel mechanisch behandelt, z.B. mit einem Holzschleifer oder Refiner schleift. Der erhaltene Holzstoff, der als
 5 Nachteil eine geringere Festigkeit aufweist, fällt aber in höherer Ausbeute an, ist billiger und ergibt im Vergleich zu Zellstoff, der unter Verwendung von Chemikalien, wie Alkali usw. hergestellt wird, ein undurchsichtigeres Papier. Weiter bleiben die Harzbestandteile des mechanischen Holzstoffs wegen des mechanischen Schleifens unverändert. Im allgemeinen enthält das Holz etwa 1-10 % Harzbestandteile neben den Hauptholzbestandteilen, Zellulose, Hemizellulose und Lignin.

10 Diese Harzbestandteile sind je nach Holzart qualitativ und quantitativ verschieden. Das Nadelholz, ein Hauptaussgangsmaterial des mechanischen Holzstoffs, enthält eine große Menge von Harzbestandteilen, wie Fettsäuren, Harzsäuren, Glyceriden usw. Ein Teil der Harzbestandteile wird vom Holzstoff ausgeschieden, so daß die Harze im Wasser schwebend oder auf der Faseroberfläche adsorbiert vorhanden sind. D.h., sie gehen von einem auf der Faser fixierten Zustand in einen ausgeschiedenen (freien) Zustand über. Das
 15 ausgeschiedene, im Rückwasser schwebende Harz, das als "kolloidales Harz" bezeichnet wird, besteht aus Harzteilen von etwa 0,2-2 μ Größe.

Im allgemeinen wird Papier hergestellt, indem man die durch verschiedene Verfahren erzeugten Papierrohstoffe durch Sortierprozesse behandelt, verschiedene Additive zugibt und durch eine Papierherstellungsmaschine ein Blatt formiert.

20 In einer Reihe von Herstellungsprozessen wird das ausgeschiedene Harz oder das auf der Faser adsorbierte Harz auf Röhren, Bütten, Sieben, Walzen usw. abgelagert, so daß Harzschwierigkeit - Papierverschmutzung, Papierausschuß usw. - auftreten. Insbesondere treten die Harzschwierigkeiten oft bei Papier auf, das eine große Menge von mechanischem Holzstoff enthält.

Zur Vermeidung der Harzschwierigkeiten dient das sog. "Seasoning", bei dem das Holz im Freien längere
 25 Zeit gelagert wird. Zur Vermeidung der Harzschwierigkeiten kann man auch oberflächenaktive Mittel verwenden, wie polyoxyethylenierte Alkyläther mit unterschiedlichem Polyoxyethylenierungsgrad, Alkylphenylderivate und Mittel, die diese als Hauptbestandteil enthalten, wie es in der japanischen Patentpublikation 50-22606 beschrieben wurde.

Das erwähnte "Seasoning", das zur Abnahme der Menge an Harzbestandteilen im Holz aufgrund der
 30 Veränderung des Harzes durch Luftoxidation führt, hat die Nachteile, daß große Flächen und eine lange Zeit, wie 3-6 oder mehr Monate, benötigt werden. Daher ist es schwierig, nur durch das "Seasoning" die Harzschwierigkeiten zu vermeiden. Die Zugabe der oberflächenaktiven Mittel, die zur Dispergierung der Harzmikroteilchen und zur Beseitigung der Harzablagerung führt, ist nicht ausreichend, um die Harzschwierigkeiten zu vermeiden.

35 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Verfahren zur Gewinnung von mechanischem Holzstoff oder von Papier, das diesen Holzstoff enthält, zur Verfügung zu stellen. Dabei sollen insbesondere die Harzschwierigkeiten verringert werden.

Um ein wirksames Verfahren zur Vermeidung der Harzschwierigkeiten zu finden, haben die Erfinder sowohl die Holzbestandteile, die aus japanischer Rotkiefer, einer typischen Holzart für den mechanischen
 40 Holzstoff, extrahiert worden waren, als auch die Harzbestandteile untersucht, die bei der Herstellung des mechanischen Holzstoffs aus japanischer Rotkiefer oder des den mechanischen Holzstoff enthaltenden Papiers abgelagert wurden. Es hat sich gezeigt, daß der Hauptbestandteil des abgelagerten Harzes dem Harzbestandteil im ursprünglichen Holz gleich ist, und daß er reich an Triglyceriden, Fettsäuren, Harzsäuren und ihren Metallsalzen ist. Insbesondere enthält das abgelagerte Harz immer eine große Menge an
 45 Triglyceriden. Daher vermutet man, daß zur Hauptsache Triglyceride die Harzschwierigkeiten verursachen.

Überraschenderweise wurde nun folgendes gefunden:

Die Anwendung einer Acylglycerin-Lipase bewirkt die Zersetzung der Triglyceride, so daß Harzablagerungen vermieden werden, ohne die Stoff- und Papierqualität und die Operationsbedingungen nachteilig zu beeinflussen.

50 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von mechanischem Holzstoff und/oder von den mechanischen Holzstoff enthaltenden Papier und ist dadurch gekennzeichnet, daß man den Papierrohstoff und/oder das Rückwasser mit einer Acylglycerin-Lipase, gegebenenfalls in immobilisierter Form, behandelt. Vorzugsweise verwendet man als Acylglycerin-Lipase diejenige, die von mindestens einem Mikroorganismus aus der Gruppe *Aspergillus niger*, *Pseudomonas fluorescenz*, *Pseudomonas fragi*, *Geotrichum candidum* und *Candida cylindracea* produziert wird.

Die erfindungsgemäße Acylglycerin-Lipase ist ein Enzym zur Hydrolyse der Triglyceride, eines Hauptbestandteils des Harzes. Beispiele für geeignete Acylglycerin-Lipasen unterliegen keinen besonderen Beschränkungen. Als Mikroorganismus, die das erfindungsgemäß zur Anwendung kommende Enzym produzieren, kann man z. B. folgende verwenden:

- 5 *Aspergillus niger*, *Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas fragi*, *Geotrichum candidum* und *Candida cylindracea*, *Mucor javanicus*, *Rhizopus javanicus*, *Rhizopus delemar*, *Rhizopus niveus* und Pilzstämmen der Gattung *Rhizopus*.

Je reiner die erfindungsgemäße Acylglycerin-Lipase ist, desto besser ist der Effekt. Man kann die erfindungsgemäß verwendeten Acylglycerin-Lipasen allein oder im Gemisch einsetzen, und sie können
10 auch in Kombination mit anderen Zersetzungsenzymen, wie Cellulasen, Hemicellulasen, Proteasen usw. mit gutem Erfolg angewendet werden.

Bei der Herstellung des mechanischen Holzstoffs oder des den mechanischen Holzstoff enthaltenden Papiers wird die erfindungsgemäße Acylglycerin-Lipase in einer Menge von 0,1-10000 ppm, bezogen auf das Gewicht des mechanischen Holzstoffs, zum Schlamm des Papierrohstoffs zugegeben, der den beim Schleifen des Holzes erzeugten mechanischen Holzstoff enthält. Dann wird der erhaltene Schlamm gerührt
15 oder stehen gelassen, wobei die Temperatur bevorzugt bei 10-70 °C, insbesondere bevorzugt bei 35-55 °C liegt. Bei einer Temperatur unter 10 °C wirkt das erfindungsgemäße Enzym schwach und langsam. Bei einer Temperatur über 70 °C verliert das erfindungsgemäße Enzym seine Aktivität. Je mehr zugegeben wird, umso weniger Zeit wird für die Spaltung benötigt, wobei 0,1 ppm des Enzyms, bezogen auf das Gewicht des Triglycerides, ausreichend sind, und eine Menge über 10 000 ppm wirtschaftlich ungünstig ist.
20 Weiter wird der pH-Wert vorzugsweise auf 3-11 eingestellt. Außerhalb dieses pH-Bereichs wird die Aktivität des Enzyms erniedrigt. Bei der Herstellung des Papierrohstoffs und des Papiers eine große Menge Wasser verwendet, wobei ein großer Teil davon umläuft und wiederverwendet wird. Weil dieses Rückwasser Holzbestandteile enthält, führt die Anwendung der erfindungsgemäßen Acylglycerin-Lipase bei diesem
25 Rückwasser zur Vermeidung der Harzschwierigkeiten, wobei eine unmittelbare Zugabe einer Acylglycerin-Lipase zum Rückwasser, oder die Zugabe einer sog. immobilisierten Acylglycerin-Lipase oder eines sog. immobilisierten Mikroorganismus, der extrazellulär die Acylglycerin-Lipase erzeugt, mit gutem Effekt angewandt wird. In diesem Fall kann die Immobilisierung des Enzyms oder des Mikroorganismus auf bekannte Weise durch Verbindung mit einem Träger-, Vernetzungs-, Entrapmentverfahren usw., durchgeführt werden.
30 Weil das erfindungsgemäße Verfahren sehr selektiv und mild verläuft, hat es die Vorteile, daß die behandelten Papierrohstoffe unverändert bleiben und der übliche Prozeß nicht beeinflusst wird.

Die Harzschwierigkeiten treten in einem komplizierten System auf, bei dem Stoffasern, Harze, Metallionen, Füllstoffe usw. im Gemisch vorliegen. Die Ursache für die Harzschwierigkeiten ist unklar, man vermutet jedoch, daß die Harzschwierigkeiten von der Harzkonzentration, Stoffkonzentration, dem pH-Wert, der
35 Temperatur, Metallionenkonzentration und -art abhängen. Im allgemeinen wird die Adhäsion an der Feststoffoberfläche auf van-der-Waal'sche Kräfte zurückgeführt, die die Substanzen auf der Feststoffoberfläche fixieren. Die Wechselwirkung zwischen den Substanzen beruht u.a. auf einer hydrophoben Bindung oder einer Dipolmomentwirkung. Ein hydrophobes oder nichtpolares Molekül oder ein solcher Molekülteil wird von einer hydrophoben oder nichtpolaren Oberfläche angezogen. Ein hydrophiles oder polares Molekül
40 wird dagegen von einer hydrophilen oder polaren Oberfläche angezogen. Bei der Ablagerung des Harzes in einem Prozeß zur Herstellung von Papierrohstoff und Papier scheinen die Triglyceride die folgende Rolle zu spielen. Das Triglycerid, ein nichtpolare Bestandteil des kolloidalen Harzes, haftet an einer hydrophoben oder nichtpolaren Oberfläche, wie der Metalloberfläche von Röhren, der Oberfläche von Preßwalzen in einem Papierherstellungsprozeß usw. aufgrund der Van-der-Waal'schen Kräfte.

45 Der haftende Anteil wirkt als Kern, an dem hydrophobe oder nichtpolare Moleküle oder Molekülteile haften, wobei die Harzablagerungen gebildet werden.

Die Wirkung der Acylglycerin-Lipase besteht darin, daß sie auf das nichtpolare Triglycerid einwirkt, das eine hohe Haftfähigkeit an einer hydrophoben und nichtpolaren Oberfläche besitzt und das in dem Harz an der Oberfläche des mechanischen Holzstoffs oder in dem Rückwasserharz und und kolloidalen Harz
50 vorliegt. Die Triglyceride werden dabei zu wasserlöslichen Glycerolen und polaren Fettsäuren hydrolysiert, wodurch die Haftung an hydrophoben Metallröhren, Büttenwänden, Walzen usw. verhindert wird. Weil somit die Haftung des Harzes von Anfang an verhindert wird, bilden sich keine Harzablagerungen, so daß die Harzschwierigkeiten vermieden werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren hat die Vorteile, daß die Ablagerung der Harzbestandteile bei der
55 Herstellung des mechanischen Holzstoffs oder des den mechanischen Holzstoff enthaltenden Papiers verhindert wird, und daß Mängel, wie Harzflecke und -löcher in einem Papierblatt usw., die durch das Harz verursacht werden, vermieden werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren hat keinen nachteiligen Einfluß auf die Papierqualität und die

praktische Produktion, und es ist einfach und kann beim bisherigen Holzstoff- und Papierherstellungsprozeß angewendet werden.

Diese Erfindung wird durch folgende Beispiele erläutert. In den Beispielen wird die nicht mit dem erfindungsgemäßen Enzym behandelte Probe als "unbehandelt" bezeichnet.

Beispiel 1

5 Frische japanische Rotkieferhackschnitzel wurden mit Methanol unter Verwendung eines Soxhlet-
 10 Extraktors extrahiert. 10 g des Extrakts wurden in einer Mischlösung von 100 ml Isopropanol, 60 ml Aceton und 5 ml Wasser aufgelöst, um eine Harzlösung zu erhalten. 10 ml der Harzlösung und 0,6 g Aluminiumsulfat (als Feststoff) wurden in einen 1 l Wasser enthaltenden Becher eingeleitet und unter starkem Rühren dispergiert, um eine Harzdispersion zu bilden. In diesem Fall beträgt die Ausbeute des mit Methanol extrahierten Harzes 4,7 %, bezogen auf das trockene Hackschnitzelgewicht, wobei dieses Harz 37,8 %
 15 Triglyceride enthält. Dann wurde die zubereitete Harzdispersion unter Verwendung von Salzsäure und/oder Natriumhydroxid auf einen pH-Wert von 7 eingestellt. Die Acylglycerin-Lipasen wurden dazu bei unterschiedlicher Konzentration und verschiedenen Temperaturen zugegeben, wie in Tabelle 1 gezeigt wird, und es wurde 4 Stunden gerührt, um die behandelte Lösung herzustellen.
 Die behandelte Lösung wurde mit Aluminiumsulfat und Salzsäure auf einen pH-Wert von 4 eingestellt. Um
 20 die haftende Harzmenge gemäß Tapping Routine Control Method RC-324 zu bestimmen, wurden 2,5 cm eines Polyäthylenbrettes von 22 cm Breite und 7 cm Länge in die Lösung getaucht. Die eingestellte Lösung wurde 30 Minuten unter Verwendung eines Vibromischers (Linitator, hergestellt von U.S. Heidon Co.) gerührt. Dann wurde das Polyäthylenbrett extrahiert und getrocknet. Die haftende Harzmenge wurde berechnet und in Prozent, bezogen auf die haftende Harzmenge der unbehandelten Probe, angegeben.

Tabelle 1

Enzym		Temperatur		
Art	Konzentration ⁴⁾	20 °C	40 °C	60 °C
Unbehandelt		115 mg (100 %)	102 mg (100 %)	117 mg (100 %)
Li. OF ¹⁾	50 ppm	-	93 mg (80,0 %)	-
	500 ppm	58 mg (50,4 %)	35 mg (30,4 %)	90 mg (78,3 %)
	1000 ppm	-	28 mg (24,3 %)	-
Li. A ²⁾	500 ppm	66 mg (57,4 %)	54 mg (47,0 %)	96 mg (83,5 %)
Li. P ³⁾	500 ppm	67 mg (58,3 %)	60 mg (52,2 %)	83 mg (72,7 %)

(Anmerkung 1) Li. OF; Handelsname: Lipase OF (hergestellt von Meito Sangyo Co.), produziert von *Candida cylindracea*.

(Anmerkung 2) Li. A; Handelsname: Lipase A (hergestellt von Amano Seiyaku Co.), produziert von *Aspergillus niger*.

(Anmerkung 3) Li. P; Handelsname: Lipase P (hergestellt von Amano Seiyaku Co.), produziert von *Pseudomonas fluorescens*.

(Anmerkung 4) Konzentration: Enzymzugabekonzentration, bezogen auf das Harz.

Die in Beispiel 1 zubereitete Harzdispersion wurde unter Verwendung von Salzsäure und/oder Natriumhydroxid auf einen pH-Wert von 7 eingestellt. Die Acylglycerin-Lipase wurde in einer Menge von 500 ppm, bezogen auf das Harzgewicht, zugegeben und bei 40 °C gerührt. Nach der angegebenen Zeit wurde die haftende Harzmenge in gleicher Weise wie im Beispiel 1 berechnet; sie ist in Tabelle 2 gezeigt.

Tabelle 2

Enzym		Zeit		
Art	Konzentration	2 Std.	4 Std.	8 Std.
Unbehandelt	-	105 mg	101 mg	107 mg
		(100 %)	(100 %)	(100 %)
Li. OF	500 ppm	67 mg	31 mg	31 mg
		(63,8 %)	(30,7 %)	(24,4 %)
Li. GC-5 ⁵⁾	500 ppm	85 mg	70 mg	59 mg
		(81,0 %)	(69,3 %)	(55,1 %)

(Anmerkung 5) Li. GC-5; Handelsname: Lipase GC-5 (hergestellt von Amano Seiyaku Co.), produziert von Geotrichum candidum.

Beispiel 3

1000 ml Schlamm, der 10 g Holzschliff von 63 ml CSF (Canadian Standard Freeness) enthielt, wurden aus japanischer Rotkiefer hergestellt. Die Acylglycerin-Lipasen wurden dazu in verschiedenen Konzentrationen zugegeben und bei verschiedenen pH-Werten in der gleichen Weise wie im Beispiel 1 behandelt. Die am Polyäthylenbrett haftende Harzmenge wurde wie im Beispiel 1 gemessen und wird in Tabelle 3 gezeigt.

Tabelle 3

Enzym		pH			
Art	Konzentration ⁷⁾	3	5	7	9
	Unbehandelt	115 mg	112 mg	102 mg	121 mg
		(100 %)	(100 %)	(100 %)	(100 %)
Li. OF	10 ppm	-	-	90 mg	-
				(88,2 %)	
	50 ppm	80 mg	58 mg	28 mg	62 mg
		(67,8 %)	(51,8 %)	(27,5 %)	(51,2 %)
	250 ppm	-	-	21 mg	-
				(20,6 %)	
Li. B ⁶⁾	10 ppm	-	-	-	96 mg
					(79,3 %)
	50 ppm	95 mg	65 mg	42 mg	27 mg
		(80,5 %)	(58,3 %)	(41,2 %)	(22,3 %)
	250 ppm	-	-	-	24 mg
					(19,8 %)
Li. A	50 ppm	84 mg	66 mg	49 mg	88 mg
		(71,2 %)	(58,9 %)	(48,0 %)	(72,7 %)
40 ° C, Behandlungszeit: 4 Stunden					

(Anmerkung 6) Li. B; Handelsname: Lipase B (hergestellt von Sapporo Breweries Limited.),
produziert von Pseudomonas fragi 22-39B

(Anmerkung 7) Konzentration: Enzymzugabekonzentration

Beispiel 4

Die gleiche Probe wie in Beispiel 3 wurde verwendet. Das erfindungsgemäße Enzym wurde zur Probe in einer Menge von 50 ppm, bezogen auf das Holzstoffgewicht, zugegeben und während unterschiedlicher Dauer bei verschiedenen Temperaturen behandelt.

Die haftende Harzmenge wurde gemessen und wird in Tabelle 4 gezeigt.

Tabelle 4

Enzym	pH	Behandlungszeit	Temperatur		
			20 °C	40 °C	60 °C
Unbehandelt		-	115 mg	102 mg	117 mg
			(100 %)	(100 %)	(100 %)
Li. OF	7	2 Std.	-	44 mg	-
				(53,9 %)	
		4 Std.	64 mg	29 mg	100 mg
			(55,7 %)	(28,4 %)	(85,5 %)
		8 Std.	-	27 mg	-
				(26,5 %)	
Unbehandelt	9	-	128 mg	121 mg	134 mg
			(100 %)	(100 %)	(100 %)
Li. B	9	2 Std.	-	-	43 mg
					(32,3 %)
		4 Std.	97 mg	27 mg	26 mg
			(75,8 %)	(22,3 %)	(19,4 %)
		8 Std.	-	-	25 mg
					(18,7 %)

Beispiel 5

1000 ml eines 1%igen Stoffschlammes, der aus 20 % Altzeitungspapierstoff (105 ml CSF), 25 % Holzschliff (63 ml CSF), 25 % thermomechanischem Holzstoff (107 ml CSF) und 30 % Sulfatzellstoff bestand, wurde als Probe verwendet. Das erfindungsgemäße Enzym wurde dazu in einer Menge von 50 ppm, bezogen auf das Stoffgewicht, zugegeben und 4 Stunden bei 40 °C behandelt und 120 Minuten mit einem Vibromischer mit Polyäthylbrett gerührt. Die haftende Harzmenge wurde gemessen und wird in Tabelle 5 gezeigt.

Tabelle 5

	Gehaftete Harzmenge
Unbehandelt	65 mg (100 %)
Li. OF	18 mg (27,7 %)

Beispiel 6

3000 ml Rückwasser bei der Filtration des Holzschliffs in der Sortierungsstufe bei japanischem Rotkieferschiff wurden als Probe verwendet. Das erfindungsgemäße Enzym wurde dazu in einer Menge von 0,5 ppm, bezogen auf das Rückwassergewicht, zugegeben, 2 Stunden bei 40 °C behandelt und 120

Minuten mit einem Vibromischer gerührt.

Die an dem Brett haftende Harzmenge wurde gemessen und wird in Tabelle 6 gezeigt.

Tabelle 6

	Gehaftete Harzmenge
Unbehandelt	37 mg (100 %)
Li. OF	7 mg (18,9 %)

15 Beispiel 7

Zeitungspapier mit einem Flächengewicht von etwa 46 g/m² wurde durch die Bel-Baie-Former-Multitrocknermaschine mit 5080 mm Breite und 830 m/Min. Geschwindigkeit hergestellt, wobei der Papierrohstoff aus 30 % Holzschliff, 45 % Altzeitungspapierstoff (ohne Druckerschwärze), 10 % Nadelholzsulfatzellstoff und 15 % thermomechanischem Holzstoff bestand. Der Holzschliff wurde aus Rotkiefer hergestellt, auf einen Mahlungsgrad von 60-70 ml CSF durch den Nachrefiner eingestellt, als Halbstoff einige Zeit gelagert, gegebenenfalls mit anderen Halbstoffen und Hilfsmitteln gemischt, wieder gelagert und zuletzt einem Papierherstellungsprozeß unterworfen. Es dauert 90 Minuten vom Nachrefiner durch die Büten und Behälter zur Papiermaschine. Das erfindungsgemäße Enzym wurde zum Holzschliffschlamm von 3,8 %

25 Konzentration vor dem Nachrefiner so zugegeben, daß die Lipase OF eine Konzentration von 3 ppm hatte. Dieses Enzym wurde zwei Wochen lang fortlaufend zum Holzschliff zugegeben. Die an Sieb- und Presseteilen haftende Harzmenge und der Zeitabstand zwischen den zur Entfernung des an der Mittelwalze haftenden Harzes erforderlichen Reinigungsvorgängen wurden bestimmt. Der Ausstoß dieser Maschine war etwa 200 Tonnen pro Tag.

30 Die Beseitigung des haftenden Harzes muß regelmäßig erfolgen, um eine vermehrte Haftung des Harzes an der Zenterwalze zu vermeiden. Der Zeitabstand zwischen den Reinigungsvorgängen wird mit zunehmender, anhaftender Harzmenge kürzer. Die erhaltenen Ergebnisse wurden mit denjenigen eines "unbehandelten" Verfahrens verglichen und werden in Tabelle 7 gezeigt.

Tabelle 7

		Unbehandelt	Li. OF
Haftende	Max.	895	89
Harzmenge	Min.	73	0
(g/Tag)	Durchschnitt	207	43
Zeitabstand zwischen den	Max.	120	240
Reinigungsvorgängen	Min.	30	120
(Minuten)	Durchschnitt	80	170

50 Beispiel 8

Ein leichtgewichtiges Druckpapier mit einem Flächengewicht von 34 g/m² wurde gemäß Beispiel 7

55 hergestellt, wobei der Papierrohstoff aus 20 % Holzschliff, 50 % Altzeitungspapierstoff (ohne Druckerschwärze), 15 % Nadelholzsulfatzellstoff und 15 % thermomechanischem Holzstoff bestand. In diesem Fall wurde die Lipase OF zum Holzschliffschlamm in einer Menge von 3 ppm zugegeben. Der Ausstoß dieser Maschine war etwa 200 Tonnen pro Tag. Die haftende Harzmenge in den Sieb- und Presseteilen und die

Harzlöcher des Papiers aufgrund der Haftung des Harzes an der Zerfaserwalze wurden bestimmt. Die erhaltenen Ergebnisse wurden mit denjenigen des "unbehandelten" Verfahrens verglichen und werden in Tabelle 8 gezeigt.

Tabelle 8

		Unbehandelt	Li. OF
Haftende Harzmenge (g/Tag)	Max.	590	98
	Min.	132	15
	Durchschnitt	221	47
Anzahl der Harzlöcher (pro Tag)	Max.	65	14
	Min.	13	0
	Durchschnitt	38	6
* Diese Zahlen beziehen sich auf den aus der Zerfaserwalze kommenden Papierstreifen			

Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von mechanischem Holzstoff und/oder Papier, das den mechanischen Holzstoff enthält, dadurch gekennzeichnet, daß man den Papierrohstoff und/oder das Rückwasser mit einer Acylglycerin-Lipase behandelt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man eine Acylglycerin-Lipase verwendet, die von mindestens einem Mikroorganismus produziert wird, der ausgewählt ist unter *Aspergillus niger*, *Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas fragi*, *Geotrichum candidum* und *Candida cylindracea*.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Acylglycerin-Lipase in einer Menge von 0,1 - 1000 ppm, bezogen auf das Gewicht des mechanischen Holzstoffes, zugegeben wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Behandlung des Papierrohstoffs und/oder des Rückwassers bei 10 - 70 °C erfolgt.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Behandlung des Papierrohstoffs und/oder des Rückwassers bei 35 - 55 °C erfolgt.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der pH-Wert des Papierrohstoffs und/oder des Rückwassers auf 3 - 11 eingestellt wird.