

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1797/97

(51) Int.Cl.⁶ : **C08J 5/18**
//C08L 1:02

(22) Anmeldetag: 23.10.1997

(42) Beginn der Patentdauer: 15.12.1998

(45) Ausgabetag: 25. 8.1999

(56) Entgegenhaltungen:

EP 0662283A2

(73) Patentinhaber:

LENZING AKTIENGESELLSCHAFT
A-4860 LENZING, OBERÖSTERREICH (AT).

(54) VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG CELLULOSISCHER FORMKÖRPER

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung cellulosischer Flachfolien, wobei eine Lösung von Cellulose in einem wässrigen tertiären Aminoxid mittels einer Extrusionsdüse, die einen länglichen Extrusionsspalt aufweist, folienartig ausgeformt und durch einen Luftspalt in ein Fällbad geführt wird, wobei im Fällbad die cellulosische Flachfolie gebildet wird, dadurch gekennzeichnet, daß die cellulosische Flachfolie nach dem Eintritt in das Fällbad querverstreckt wird.

AT 405 407 B

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung cellulosischer Formkörper, insbesondere cellulosischer Flachfolien, wobei eine Lösung von Cellulose in einem wässrigen tertiären Aminoxid mittels einer Extrusionsdüse, die einen länglichen Extrusionsspalt aufweist, folienartig ausgeformt und durch einen Luftspalt in ein Fällbad geführt wird, wobei im Fällbad die cellulosische Flachfolie gebildet wird.

5 Aus der US-A-2 179 181 ist bekannt, daß tertiäre Aminoxide Cellulose zu lösen vermögen und daß aus diesen Lösungen durch Fällung cellulosische Formkörper wie Fasern gewonnen werden können. Ein Verfahren zur Herstellung derartiger Lösungen ist beispielsweise aus der EP-A-0 356 419 bekannt. Gemäß dieser Veröffentlichung wird zunächst eine Suspension von Cellulose in einem wässrigen tertiären Aminoxid bereit. Das Aminoxid enthält bis zu 40 Masse% Wasser. Die wässrige Cellulosesuspension
10 wird in einem Dünnschichtbehandlungsapparat in die Lösung übergeführt.

Aus der DE-A-28 44 163 ist bekannt, zur Herstellung von Cellulosefasern zwischen Spinn Düse und Fällbad einen Luftspalt zu legen, um einen Düsenverzug zu ermöglichen. Dieser Düsenverzug ist notwendig, da nach Kontakt der geformten Spinnlösung mit dem wässrigen Fällbad eine Reckung der Fäden sehr erschwert wird. Im Fällbad wird die im Luftspalt eingestellte Faserstruktur fixiert.

15 Ein Verfahren zur Herstellung cellulosischer Fäden ist weiters aus der DE-A-28 30 685 bekannt, wonach eine Lösung von Cellulose in einem tertiären Aminoxid in warmem Zustand zu Filamenten geformt wird, die Filamente mit Luft abgekühlt und anschließend in ein Fällbad eingebracht werden, um die gelöste Cellulose zu fällen. Die Oberfläche der versponnenen Fäden wird weiters mit Wasser benetzt, um ihre Heizung, an benachbarten Fäden anzukleben, zu vermindern.

20 Aus der DE-A-195 15 137 ist ein Verfahren zur Herstellung von Flachfolien bekannt, wobei mittels einer Ringdüse zunächst eine Schlauchfolie hergestellt wird, die nach Waschen und Trocknen zu Flachfolien aufgeschnitten wird. Bei der Herstellung der Schlauchfolie wird der extrudierte Schlauch im Luftspalt nicht nur in Abzugsrichtung verstreckt, sondern auch in Querrichtung aufgedehnt. Dies geschieht durch einen im Inneren des Schlauches wirksamen Gasdruck. Die Nachteile dieses Verfahrens bestehen im komplizierten
25 Aufbau der zu verwendenden Vorrichtung sowie im Wasch- und Trocknungsprozeß, der bei Schlauchfolien aufwendiger ist als bei Flachfolien.

Verfahren zur Herstellung cellulosischer Schlauchfolien sind ferner auch aus der US-A-5 277 857 und aus der EP-A-0 662 283 bekannt. Gemäß diesen bekannten Verfahren wird eine Celluloselösung durch eine Extrusionsdüse mit ringförmigem Extrusionsspalt zu einem Schlauch geformt, der über einen zylindrischen
30 Dorn gezogen und in ein Fällbad eingebracht wird. Damit der extrudierte Schlauch nicht an der Dornoberfläche haften bleibt, wird seine Oberfläche mit einem Wasserfilm überzogen, sodaß die Innenseite des Schlauches koaguliert und über den zylindrischen Dorn gleitet. Gemäß der EP-A-0 662 283 wird die Schlauchfolie nach Waschen durch Einblasen eines Gases aufgedehnt.

Die DE-C-44 21 482 beschreibt ein Blasverfahren zur Herstellung orientierter cellulosischer Folien, wobei die Celluloselösung über eine Filmblasdüse und einen Luftspalt nach unten in ein Fällbad extrudiert
35 wird. Es wird erwähnt, daß über den Gasdruck im Inneren der Blasfolie eine Verstreckung quer zur Transportrichtung der Blasfolie erzielt werden kann und daß das Verhältnis von mechanischen Längs- und Quereigenschaften eingestellt werden kann.

Ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung cellulosischer Folien, insbesondere von Schlauchfolien, ist auch aus der WO-A-95/07811 der Anmelderin bekannt. Hierbei wird die gelöste Cellulose vor dem
40 Einbringen in das Fällbad gekühlt, indem die erhitzte Lösung unmittelbar nach dem Extrudieren einem Gasstrom ausgesetzt wird.

Aus der WO-A-97/24215 ist ein Verfahren zur Herstellung eines orientierten cellulosischen Films bekannt, bei dem eine cellulosische Lösung auf eine dehnbare Oberfläche aufgebracht wird, auf der die
45 Lösung anhaftet, die Lösung anschließend durch Strecken der dehnbaren Oberfläche verstreckt und schließlich gefällt wird.

Aus der EP-B-0 494 851 der Anmelderin ist ein Verfahren zur Herstellung einer cellulosischen Flachfolie bekannt, bei dem eine cellulosische Lösung durch eine Düse oder einen Spalt gepreßt wird, anschließend durch einen Luftspalt geführt und schließlich in einem Fällbad koaguliert wird und die koagulierte Flachfolie
50 längsverstreckt wird.

Die vorliegende Erfindung stellt sich die Aufgabe, ein Verfahren zur Herstellung cellulosischer Flachfolien mit verbesserten mechanischen Eigenschaften zur Verfügung zu stellen.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren zur Herstellung cellulosischer Flachfolien, bei welchem eine Lösung von Cellulose in einem wässrigen tertiären Aminoxid mittels einer Extrusionsdüse, die einen
55 länglichen Extrusionsspalt aufweist, folienartig ausgeformt und durch einen Luftspalt in ein Fällbad geführt wird, wobei im Fällbad die cellulosische Flachfolie gebildet wird, erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die cellulosische Flachfolie nach dem Eintritt in das Fällbad querverstreckt wird. Das Querverstrecken kann dabei im Fällbad oder erst zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen. Unter Querverstrecken wird hierbei

verstanden, daß ein Verstrecken in Richtung der Breite der cellulosischen Flachfolie erfolgt.

Es ist bekannt, daß nach dem Viskoseverfahren hergestellte Cellulosefolien nach dem Füllen kaum mehr verformbar sind und sich nur in geringem Ausmaß querverstrecken lassen. Überraschenderweise hat sich erfindungsgemäß gezeigt, daß im Fall von Folien, die nach dem Aminoxid-Verfahren gemäß dem
5 Oberbegriff des Anspruchs 1 hergestellt werden, das Querverstrecken auch nach dem Füllen der folienartig ausgeformten Lösung von Cellulose möglich ist. Hierdurch werden cellulosische Flachfolien mit verbesserten mechanischen Eigenschaften erhalten. Ein aufwendiges Aufblasen einer schlauchartig ausgeformten cellulosischen Lösung im Luftspalt ist hierbei nicht erforderlich.

Das Querverstrecken der Folien kann nach bekannten Methoden, wie sie beispielsweise bei thermoplastischen Folien angewendet werden (wie z.B. im Handbuch der Kunststoffextrusionstechnik, II, Extrusionsanlagen, Hanser-Verlag, 1986, 261-269, beschrieben), etwa durch Förderbänder oder an endlosen Bändern bzw. Ketten angebrachte Klemmvorrichtungen dadurch erreicht werden, daß die Bänder in divergierende Richtung geführt werden.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die cellulosische Flachfolie im Luftspalt längsverstreckt, vorzugsweise in einem Bereich von 0,2-bis 5-fach.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß die cellulosische Flachfolie nach dem Füllen zunächst gewaschen und erst nach dem Waschen verstreckt wird.

Es hat sich überraschenderweise gezeigt, daß sich nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte cellulosische Flachfolien im gewaschenen Zustand bis zum 3,5-fachen ihrer ursprünglichen Breite in Querrichtung verstrecken lassen.

Nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die cellulosische Flachfolie nach dem Füllen zunächst gewaschen und getrocknet, wonach die trockene cellulosische Flachfolie, vorzugsweise durch Beruhen mit Wasser, befeuchtet und verstreckt wird. Überraschenderweise
25 hat sich gezeigt, daß sich auch solchermaßen behandelte cellulosische Flachfolien bis zum 3,5-fachen ihrer ursprünglichen Breite in Querrichtung verstrecken lassen.

Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, daß durch Querverstrecken der cellulosischen Flachfolie bis zum 3,5-fachen der ursprünglichen Breite die mechanischen Eigenschaften der Folie in Längs- und Querrichtung in einem weiten Bereich eingestellt werden können.

Vorzugsweise wird als tertiäres Aminoxid N-Methylmorpholin-N-oxid (NMMO) eingesetzt.

Die Erfindung betrifft auch die Verwendung einer nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten cellulosischen Flachfolie als Verpackungsmaterial, insbesondere für Lebensmittel, als Material für Müllsäcke und Tragtaschen, als Agrarfolie, als Windelfolie, als Substrat für Verbunde, als Bürofolie, als Haushaltsfolie oder als Membran zur Auftrennung von Substanzgemischen.

Mit den nachfolgenden Beispielen wird die Erfindung noch näher erläutert. Die eingesetzten Celluloselösungen wurden nach dem in der EP-A-0 356 419 beschriebenen Verfahren hergestellt. In allen Beispielen wurden die Folien nach Fällung der Cellulose gewaschen und mit Glycerin behandelt (Glyceringehalt der getrockneten Folie etwa 15 Masse%) und anschließend in einem Spannrahmen, in welchem die Folien längs und quer fixiert wurden, getrocknet. Die in den Beispielen angeführten Eigenschaften wurden an den
40 getrockneten Folien bestimmt, wobei die Festigkeit (längs und quer) und die Längs- und Querdehnung nach DIN 53457 bestimmt wurden.

Beispiel 1 (Vergleich)

45 Eine Celluloselösung mit einer Temperatur von 85 °C, enthaltend 15,5 Masse% Cellulose, 74,5 Masse% NMMO und 10,0 Masse% Wasser, wurde mittels einer länglichen Extrusionsdüse, welche einen Extrusionsspalt mit einer Länge von 40 cm und einer Breite von 300 µm aufwies, mit einem Durchsatz von 37,8 kg/h durch einen Luftspalt von 20 mm in ein Fällbad, bestehend aus 80 Masse% NMMO und 20 Masse% Wasser, extrudiert.

50 Die folienartig ausgeformte Celluloselösung trat aus der Düse mit einer Austrittsgeschwindigkeit von 4,2 m/min aus und wurde mit dem Dreifachen der Austrittsgeschwindigkeit abgezogen.

Die erhaltene Flachfolie wies folgende Eigenschaften auf:

Dicke:	32 µm
Festigkeit (längs):	177,1 N/mm ²
55 Festigkeit (quer):	62,3 N/mm ²
Längsdehnung:	15,6 %
Querdehnung:	114,0 %

Beispiel 2

Es wurde wie in Beispiel 1 vorgegangen, außer daß die Flachfolie vor dem Trocknen im Spannrahmen um 50 % in Querrichtung verstreckt wurde.

5 Die erhaltene Flachfolie wies folgende Eigenschaften auf:

Dicke: 21 μm
Festigkeit (längs): 194,0 N/mm²
Festigkeit (quer): 78,8 N/mm²
Längsdehnung: 17,5 %
10 Querdehnung: 70,3 %

Beispiel 3

15 Es wurde wie in Beispiel 1 vorgegangen, außer daß die Flachfolie vor dem Trocknen im Spannrahmen um 75 % in Querrichtung verstreckt wurde.

Die erhaltene Flachfolie wies folgende Eigenschaften auf:

Dicke: 18 μm
Festigkeit (längs): 177,3 N/mm²
Festigkeit (quer): 88,1 N/mm²
20 Längsdehnung: 17,5 %
Querdehnung: 52,6 %

Beispiel 4

25 Es wurde wie in Beispiel 1 vorgegangen, außer daß die Flachfolie vor dem Trocknen im Spannrahmen um 100 % in Querrichtung verstreckt wurde.

Die erhaltene Flachfolie wies folgende Eigenschaften auf:

Dicke: 16 μm
Festigkeit (längs): 181,5 N/mm²
30 Festigkeit (quer): 114,7 N/mm²
Längsdehnung: 17,1 %
Querdehnung: 37,2 %

Beispiel 5

35 Es wurde wie in Beispiel 1 vorgegangen, außer daß die Flachfolie vor dem Trocknen im Spannrahmen um 125 % in Querrichtung verstreckt wurde.

Die erhaltene Flachfolie wies folgende Eigenschaften auf:

Dicke: 14 μm
40 Festigkeit (längs): 182,8 N/mm²
Festigkeit (quer): 122,7 N/mm²
Längsdehnung: 20,0 %
Querdehnung: 36,8 %

45 Beispiel 6

Es wurde wie in Beispiel 1 vorgegangen, außer daß die Flachfolie vor dem Trocknen im Spannrahmen um 175 % in Querrichtung verstreckt wurde.

Die erhaltene Flachfolie wies folgende Eigenschaften auf:

50 Dicke: 12 μm
Festigkeit (längs): 138,0 N/mm²
Festigkeit (quer): 131,5 N/mm²
Längsdehnung: 13,9 %
Querdehnung: 27,9 %
55

Beispiel 7 (Vergleich)

Eine Celluloselösung mit einer Temperatur von 110 °C, enthaltend 15,0 Masse% Cellulose, 74,5 Masse% NMMO und 10,5 Masse% Wasser, wurde mittels einer länglichen Extrusionsdüse, welche einen Extrusionsspalt mit einer Länge von 40 cm und einer Breite von 300 µm aufwies, mit einem Durchsatz von 37,8 kg/h durch einen Luftspalt von 20 mm in ein Fällbad, bestehend aus 80 Masse% NMMO und 20 Masse% Wasser, extrudiert.

Die folienartig ausgeformte Celluloselösung trat aus der Düse mit einer Austrittsgeschwindigkeit von 4,2 m/min aus und wurde mit der gleichen Geschwindigkeit abgezogen. Dies bedeutet, daß die Flachfolie im Luftspalt nicht in Längsrichtung verstreckt wurde.

Die erhaltene Flachfolie wies folgende Eigenschaften auf:

Dicke:	71 µm
Festigkeit (längs):	190,6 N/mm ²
Festigkeit (quer):	107,2 N/mm ²
Längsdehnung:	19,9 %
Querdehnung:	70,3 %

Beispiel 8

Es wurde wie in Beispiel 7 vorgegangen, außer daß die Flachfolie vor dem Trocknen im Spannrahmen um 100 % in Querrichtung verstreckt wurde.

Die erhaltene Flachfolie wies folgende Eigenschaften auf:

Dicke:	36 µm
Festigkeit (längs):	185,0 N/mm ²
Festigkeit (quer):	169,1 N/mm ²
Längsdehnung:	26,6 %
Querdehnung:	29,2 %

Beispiel 9

Es wurde wie in Beispiel 7 vorgegangen, außer daß die Flachfolie vor dem Trocknen im Spannrahmen um 200 % in Querrichtung verstreckt wurde.

Die erhaltene Flachfolie wies folgende Eigenschaften auf:

Dicke:	24 µm
Festigkeit (längs):	139,6 N/mm ²
Festigkeit (quer):	179,3 N/mm ²
Längsdehnung:	36,2 %
Querdehnung:	20,0 %

Beispiel 10 (Vergleich)

Eine Celluloselösung mit einer Temperatur von 85 °C, enthaltend 15,5 Masse% Cellulose, 74,5 Masse% NMMO und 10,0 Masse% Wasser, wurde mittels einer länglichen Extrusionsdüse, welche einen Extrusionsspalt mit einer Länge von 40 cm und einer Breite von 300 µm aufwies, mit einem Durchsatz von 37,8 kg/h durch einen Luftspalt von 20 mm in ein Fällbad, bestehend aus 80 Masse% NMMO und 20 Masse% Wasser, extrudiert.

Die folienartig ausgeformte Celluloselösung trat aus der Düse mit einer Austrittsgeschwindigkeit von 4,2 m/min aus und wurde mit der gleichen Geschwindigkeit abgezogen. Dies bedeutet, daß die Flachfolie im Luftspalt nicht in Längsrichtung verstreckt wurde.

Die erhaltene Flachfolie wies folgende Eigenschaften auf:

Dicke:	67 µm
Festigkeit (längs):	224,1 N/mm ²
Festigkeit (quer):	165,1 N/mm ²
Längsdehnung:	25,6 %
Querdehnung:	54,3 %

Beispiel 11

Es wurde wie in Beispiel 10 vorgegangen, außer daß die Flachfolie nach dem Trocknen im Spannrahmen wieder befeuchtet und im Spannrahmen um 100% in Querrichtung verstreckt wurde.

5 Die erhaltene Flachfolie wies im trockenen Zustand folgende Eigenschaften auf:

Dicke:	34 μm
Festigkeit (längs):	171,1 N/mm ²
Festigkeit (quer):	171,9 N/mm ²
Längsdehnung:	36,6 %
10 Querdehnung:	40,1 %

Beispiel 12

15 Es wurde wie in Beispiel 10 vorgegangen, außer daß die Flachfolie nach dem Trocknen im Spannrahmen wieder befeuchtet und im Spannrahmen um 200 % in Querrichtung verstreckt wurde.

Die erhaltene Flachfolie wies im trockenen Zustand folgende Eigenschaften auf:

Dicke:	22 μm
Festigkeit (längs):	132,2 N/mm ²
Festigkeit (quer):	190,5 N/mm ²
20 Längsdehnung:	34,4 %
Querdehnung:	31,8 %

Beispiel 13

25 Eine Celluloselösung mit einer Temperatur von 85 °C, enthaltend 15,0 Masse% Cellulose, 74,5 Masse% NMMO und 10,5 Masse% Wasser, wurde mittels einer länglichen Extrusionsdüse, welche einen Extrusionsspalt mit einer Länge von 40 cm und einer Breite von 300 μm aufwies, mit einem Durchsatz von 37,8 kg/h durch einen Luftspalt von 20 mm in ein Fällbad, bestehend aus 80 Masse% NMMO und 20 Masse% Wasser, extrudiert.

30 Die folienartig ausgeformte Celluloselösung trat aus der Düse mit einer Austrittsgeschwindigkeit von 4,2 m/min aus und wurde mit der gleichen Geschwindigkeit abgezogen. Dies bedeutet, daß die Flachfolie im Luftspalt nicht in Längsrichtung verstreckt wurde.

Die trockene Flachfolie wurde für 2 min in Wasser getaucht und anschließend im Spannrahmen um 25 % in Querrichtung verstreckt.

35 Die erhaltene Flachfolie wies im trockenen Zustand folgende Eigenschaften auf:

Dicke:	49 μm
Festigkeit (längs):	266,6 N/mm ²
Festigkeit (quer):	163,1 N/mm ²
Längsdehnung:	20,2 %
40 Querdehnung:	61,3 %

Beispiel 14

45 Es wurde wie in Beispiel 13 vorgegangen, außer daß die ins Wasser getauchte Flachfolie im Spannrahmen um 75 % in Querrichtung verstreckt wurde.

Die erhaltene Flachfolie wies im trockenen Zustand folgende Eigenschaften auf:

Dicke:	37 μm
Festigkeit (längs):	244,4 N/mm ²
Festigkeit (quer):	195,5 N/mm ²
50 Längsdehnung:	24,9 %
Querdehnung:	37,5 %

Beispiel 15

55 Es wurde wie in Beispiel 13 vorgegangen, außer daß die ins Wasser getauchte Flachfolie im Spannrahmen um 100 % in Querrichtung verstreckt wurde.

Die erhaltene Flachfolie wies im trockenen Zustand folgende Eigenschaften auf:

Dicke:	32 μm
--------	------------------

Festigkeit (längs):	235,8 N/mm ²
Festigkeit (quer):	232,9 N/mm ²
Längsdehnung:	26,9 %
Querdehnung:	35,1 %

5

Beispiel 16

Es wurde wie in Beispiel 13 vorgegangen, außer daß die ins Wasser getauchte Flachfolie im Spannrahmen um 250 % in Querrichtung verstreckt wurde.

10 Die erhaltene Flachfolie wies im trockenen Zustand folgende Eigenschaften auf:

Dicke:	18 µm
Festigkeit (längs):	187,6 N/mm ²
Festigkeit (quer):	265,2 N/mm ²
Längsdehnung:	38,0 %
15 Querdehnung:	31,1 %

Beispiel 17 (Vergleich)

20 Eine nach dem Viskoseverfahren hergestellte Cellophanfolie wurde befeuchtet und im Spannrahmen ohne Verstreckung getrocknet.

Die erhaltene Folie wies im trockenen Zustand folgende Eigenschaften auf:

Dicke:	30 µm
Festigkeit (längs):	176,1 N/mm ²
Festigkeit (quer):	81,9 N/mm ²
25 Längsdehnung:	13,8 %
Querdehnung:	31,8 %

Beispiel 18 (Vergleich)

30 Eine nach dem Viskoseverfahren hergestellte Cellophanfolie wurde befeuchtet und im Spannrahmen um 50 % in Querrichtung verstreckt. Es konnte bei Cellophanfolien in keinem Fall eine höhere Querverstreckung als 50 % erreicht werden, ohne daß die Folie riß.

Die erhaltene Folie wies im trockenen Zustand folgende Eigenschaften auf:

Dicke:	21 µm
35 Festigkeit (längs):	159,0 N/mm ²
Festigkeit (quer):	113,1 N/mm ²
Längsdehnung:	12,8 %
Querdehnung:	19,7 %

40 Beispiel 19

Eine Celluloselösung mit einer Temperatur von 110 °C, enthaltend 14,2 Masse% Cellulose, 76,2 Masse% NMMO und 9,6 Masse% Wasser, wurde mittels einer länglichen Extrusionsdüse, welche einen Extrusionsspalt mit einer Länge von 40 cm und einer Breite von 500 µm aufwies, mit einem Durchsatz von 45 75,6 kg/h durch einen Luftspalt von 3 cm senkrecht nach unten in ein Fällbad, bestehend aus 98 Masse% Wasser und 2 Masse% NMMO, extrudiert.

Die folienartig ausgeformte Celluloselösung trat aus der Düse mit einer Austrittsgeschwindigkeit von 5,0 m/min aus und wurde mit dem Dreifachen der Austrittsgeschwindigkeit abgezogen und im Fällbad in Querrichtung um 50% verstreckt.

50 Die erhaltene Flachfolie wies folgende Eigenschaften auf:

Breite:	55,0 cm
Dicke:	33,0 µm
Festigkeit (längs):	151,3 N/mm ²
Festigkeit (quer):	135,6 N/mm ²
55 Längsdehnung:	16,4 %
Querdehnung:	37,3 %

Beispiel 20

Eine Celluloselösung mit einer Temperatur von 85 °C, enthaltend 14,2 Masse% Cellulose, 76,3 Masse% NMMO und 9,5 Masse% Wasser, wurde mittels einer länglichen Extrusionsdüse, welche einen Extrusionsspalt mit einer Länge von 40 cm und einer Breite von 500 µm aufwies, mit einem Durchsatz von 75,6 kg/h durch einen Luftspalt von 1 cm senkrecht nach unten in ein Fällbad, bestehend aus 98 Masse% Wasser und 2 Masse% NMMO, extrudiert.

Die folienartig ausgeformte Celluloselösung trat aus der Düse mit einer Austrittsgeschwindigkeit von 5,0 m/min aus und wurde mit der gleichen Geschwindigkeit abgezogen. Nach dem Fällbad wurde die Flachfolie in Querrichtung um 100% verstreckt.

Die erhaltene Flachfolie wies folgende Eigenschaften auf:

Breite:	74,0 cm
Dicke:	45,0 µm
Festigkeit (längs):	119,1 N/mm ²
Festigkeit (quer):	184,6 N/mm ²
Längsdehnung:	42,0 %
Querdehnung:	32,0 %

Patentansprüche

- Verfahren zur Herstellung cellulosischer Flachfolien, wobei eine Lösung von Cellulose in einem wässrigen tertiären Aminoxid mittels einer Extrusionsdüse, die einen länglichen Extrusionsspalt aufweist, folienartig ausgeformt und durch einen Luftspalt in ein Fällbad geführt wird, wobei im Fällbad die cellulosische Flachfolie gebildet wird,
dadurch gekennzeichnet,
daß die cellulosische Flachfolie nach dem Eintritt in das Fällbad querverstreckt wird.
- Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die cellulosische Flachfolie im Luftspalt längsverstreckt wird, vorzugsweise in einem Bereich von 0,2- bis 5-fach.
- Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die cellulosische Flachfolie nach dem Füllen gewaschen und nach dem Waschen verstreckt wird.
- Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die cellulosische Flachfolie nach dem Füllen gewaschen und getrocknet wird und daß die trockene cellulosische Flachfolie befeuchtet und verstreckt wird.
- Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die cellulosische Flachfolie bis zum 3,5-fachen querverstreckt wird.
- Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß als tertiäres Aminoxid N-Methylmorpholin-N-oxid eingesetzt wird.
- Verwendung einer nach dem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6 hergestellten cellulosischen Flachfolie als Verpackungsmaterial, insbesondere für Lebensmittel, als Material für Müllsäcke und Tragtaschen, als Agrarfolie, als Windelfolie, als Substrat für Verbunde, als Bürofolie, als Haushaltsfolie oder als Membran zur Auftrennung von Substanzgemischen.