



(11) **EP 2 889 401 B2**

(12) **NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
29.04.2020 Patentblatt 2020/18

(51) Int Cl.:
D01F 2/00 ^(2006.01) **D01F 9/17** ^(2006.01)
D01F 2/08 ^(2006.01) **D01F 2/10** ^(2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
24.02.2016 Patentblatt 2016/08

(21) Anmeldenummer: **13199757.9**

(22) Anmeldetag: **30.12.2013**

(54) **Regenerierte Cellulosefaser**
Regenerated cellulose fibre
Fibre de cellulose régénérée

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.07.2015 Patentblatt 2015/27

(73) Patentinhaber: **Stora Enso Oyj**
00101 Helsinki (FI)

(72) Erfinder:
• **Harms, Haio**
4810 Gmunden (AT)
• **Bauer, Daniela**
93051 Regensburg (DE)

(74) Vertreter: **Schwarz & Partner Patentanwälte OG**
Patentanwälte
Wipplingerstraße 30
1010 Wien (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A2-02/26877 US-A- 4 215 212

- **URAKI Y ET AL:** "Preparation of Carbon Fibres from organosolv Lignin obtained by aqueous acetic acid pulping", **HOLZFORSCHUNG : INTERNATIONAL JOURNAL OF THE BIOLOGY, CHEMISTRY, PHYSICS AND TECHNOLOGY OF WOOD**, **WALTER DE GRUYTER GMBH & CO., BERLIN, DE**, Bd. 4, 1. Januar 1995 (1995-01-01), Seiten 343-350, XP009163127, ISSN: 0018-3830, DOI: 10.1515/HFSG.1995.49.4.343
- **Jie Luo ET AL:** "PEER-REVIEWED ARTICLE LIGNIN RECOVERED FROM THE NEAR-NEUTRAL HEMICELLULOSE EXTRACTION PROCESS AS A PRECURSOR FOR CARBON FIBER", , 23. September 2011 (2011-09-23), XP055116836, Gefunden im Internet:
URL:http://www.ncsu.edu/bioresources/BioRes_06/BioRes_06_4_4566_Luo_GCF_Lignin_Based_Carbon_Fiber_1219.pdf [gefunden am 2014-05-07]
- **XU F ET AL:** "Comparative study of organosolv lignins from wheat straw", **INDUSTRIAL CROPS AND PRODUCTS**, **ELSEVIER, NL**, Bd. 23, Nr. 2, 1. März 2006 (2006-03-01), Seiten 180-193, XP028001284, ISSN: 0926-6690, DOI: 10.1016/J.INDCROP.2005.05.008 [gefunden am 2006-03-01]

EP 2 889 401 B2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine nach dem Viskoseverfahren hergestellte regenerierte Cellulosefaser (im folgenden auch "Viskosefaser" genannt), deren Herstellung und Verwendung.

[0002] Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung eine regenerierte Cellulosefaser, welche Lignin enthält.

[0003] Viskosefasern werden bereits in carbonisierten Isolationsformteilen und -vliesen eingesetzt. Bei der Carbonisierung werden kohlenstoffhaltige Ausgangsmaterialien (Precursoren) in einem Ofen bei Temperaturen von 500-1800 °C unter Sauerstoffausschluss pyrolysiert. Dabei werden Fremdatome wie Stickstoff, Sauerstoff und Wasserstoff gasförmig abgespalten. Übrig bleibt dabei fast ausschließlich Kohlenstoff, der eine graphitähnliche Schichtstruktur aufweist. Die Carbonisierungsausbeute von Viskose liegt theoretisch bei 44%, in der Realität aber bei nur 15-20%. Man verliert bei der Carbonisierung also 80 bis 85% der Fasermasse. Durch Verbesserung der Kohlenstoffausbeute würde der Carbonisierungsprozess wesentlich wirtschaftlicher.

[0004] Aus der US 4,177,236 ist die Herstellung von Viskosefasern, welche vernetztes Kraft-Lignin oder vernetztes Natriumlignosulfonat enthält, bekannt. Gemäß diesem Dokument war die Inkorporation von nicht-vernetztem Lignin in Viskosefasern nicht möglich, das bedeutet, dass in der fertigen Faser praktisch kein Lignin festgestellt wurde.

[0005] Als ein mögliches Einsatzgebiet der dort beschriebenen modifizierten Viskosefasern nennt die US 4,177,236 die Herstellung von Carbonfasern.

[0006] Die WO 2012/156443 A1 beschreibt Precursor-Fasern zur Herstellung von Carbonfasern, welche Lignin enthalten. Die Fasern werden aus einer Lösung, die ein Lignin und ein faserbildendes Polymer aus der Gruppe von Polyacrylnitril oder Polyacrylnitrilcopolymeren enthält, versponnen. Beispiel 2 dieses Dokuments beschreibt das Verspinnen einer Lösung die chemische Cellulose, Kraft-Lignin und Polyacrylnitril enthält.

[0007] Auch die WO 2013/020919 beschäftigt sich mit der Herstellung von Precursor-Fasern von Carbonfasern. Die Faser ist eine Mischung aus Polyacrylnitril, einem Glucan und Lignin. Sowohl im Fall des WO 2012/156443 A1 als auch der WO 2013/020919 werden die Fasern aus einer Lösung in einem organischen Lösungsmittel versponnen.

[0008] Die EP 2 524 980 beschreibt die Herstellung von Precursorfasern von Carbonfasern. Die Fasern enthalten mindestens 10% Lignin und ein oder mehrere faserbildende Polymere wie Cellulose und werden aus einem organischen Lösungsmittel versponnen.

[0009] In der GB 1,111,299 wird die Herstellung von Carbonfasern aus Ligninfasern beschrieben.

[0010] Weitere Dokumente, die sich mit der Verwendung von Lignin, insbesondere in Ligninfasern oder Mischfasern enthaltend Lignin beschäftigen, sind beispielsweise: US 3,461,082; DE 21 18 488 A1; Kadla J.F. et al, "Lignin-based carbon fibers for composite fiber applications", Carbon (40) 15, 2002, 2913-2920; Kubo S. et al, "Poly(ethylen oxide)/organosolv lignin blends", Macromolecules (37) 18, 2004, 6904-6911; GB 1 500 053; US 2,265,563 A; DE 1 163 654 A; DE 25 41 220 A und DE 197 34 239 A1.

[0011] Es besteht nach wie vor ein Bedürfnis zur Herstellung von Lignin enthaltenden Cellulosefasern. Solche Fasern wären insbesondere zur Herstellung von Carbonfasern geeignet, wobei aufgrund der Beimischung des kostengünstigen Rohstoffes Lignin die Carbonfaser kostengünstiger hergestellt werden kann.

[0012] Die der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird durch eine nach dem Viskoseverfahren erhaltene regenerierte Cellulosefaser, enthaltend Organosolv-Lignin in einem Gehalt von 10% bis 70, bezogen auf Faser, gelöst.

Kurze Beschreibung der Figuren**[0013]**

Figur 1 zeigt die Querschnitte von Viskosefasern, in die (nominal) 50% Organosolv-Lignin eingelagert wurden.

Figur 2 zeigt die Querschnitte von Viskosefasern, in die (nominal) 10% Organosolv-Lignin eingelagert wurden.

Figur 3 zeigt die Querschnitte von Viskosefasern, in die (nominal) 35% Organosolv-Lignin und 15% Lignosulfonat eingelagert wurden.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0014] Bei der Herstellung von Zellstoff werden Holz (Hackschnitzel) oder andere Pflanzenfasern chemisch aufgeschlossen, indem das darin vorhandene Lignin herausgelöst wird, während die Struktur der Cellulose weitestgehend erhalten bleibt. Das gelöste Lignin unterscheidet sich stark von seiner nativen Form, da beim Aufschluss je nach Verfahren Depolymerisationen und Derivatisierungen mit den Chemikalien eintreten.

Die wichtigsten Zellstoffaufschlussverfahren sind das Sulfat-Verfahren (Produkt: Kraft-Lignin) und das Sulfite-Verfahren (Produkt: Lignosulfonate). Dabei werden jährlich mehr als 50 Millionen Tonnen Lignin als Nebenprodukt isoliert.

[0015] Als makromolekularer Naturstoff unterscheiden sich die Lignine in ihrer Monomierzusammensetzung, Art der

Bindungen und ihrem Molekulargewicht je nach Pflanzenart, Herkunft und Jahreszeit. Zusätzlich erzeugt jedes Aufschlussverfahren Lignine mit anderen Eigenschaften.

[0016] Unter dem "Organosolv-Verfahren" versteht der Fachmann einen Holzaufschluss mit Hilfe von wässrigen organischen Lösungsmitteln, insbesondere Ethanol, bei hohem Druck und hoher Temperatur. Das bei diesem Verfahren anfallende Lignin wird als Organosolv-Lignin bezeichnet.

[0017] Es hat sich nun überraschenderweise gezeigt, dass entgegen der in US 4,177,236 beschriebenen Tendenz, wonach sich (unvernetzte) Lignine nicht in Viskosefasern einspinnen lassen können, die Inkorporation von (unvernetztem) Organosolv-Lignin in Viskosefasern mit zufriedenstellenden Ausbeuten möglich ist.

[0018] Die erfindungsgemäße Cellulosefaser weist bevorzugt einen Gehalt an Organosolv-Lignin 20% bis 50%, bezogen auf Faser, auf. Diese Angaben verstehen sich auch im Folgenden als Gewichts-%. Weiters beziehen sich die Angaben auf den Ligningehalt einer fertigen Viskosefaser, d.h. der Faser nach den im Rahmen der Viskosefaserherstellung üblichen Nachbehandlungs- und insbesondere Waschschritten. Die Gehalte an Organosolv-Lignin sowie auch anderen Ligninen werden nach der in Beispiel 1 angegebenen Meßmethode ermittelt.

[0019] Bevorzugt ist ein möglichst hoher Gehalt an Lignin, da sich bei der Herstellung von Carbonfasern gezeigt hat, dass Lignin eine höhere Kohlenstoffausbeute ermöglicht. Der Begriff "(regenerierte) Cellulosefaser" oder "Viskosefaser" soll im Folgenden auch Fasern umfassen, die bis zu 90% an Lignin enthalten, solange sie nach dem Viskoseverfahren, d.h. aus einer alkalischen Lösung, die Cellulosexanthogenat enthält und in ein saures Spinnbad versponnen wird, hergestellt werden.

[0020] Die erfindungsgemäße Faser kann bevorzugt ein weiteres, von Organosolv-Lignin unterschiedliches Lignin enthalten. Da Organosolv-Lignin im Vergleich zu gängigen Ligninen wie z.B. Kraft-Lignin oder Lignosulfonaten schwerer erhältlich ist, kann durch den Ersatz eines Teils des Organosolv-Lignins durch ein anderes Lignin die Herstellung der erfindungsgemäßen Faser sowie der daraus durch Carbonisierung entstehenden Carbonfaser noch günstiger ausgestaltet werden.

[0021] Das weitere Lignin ist bevorzugt aus der Gruppe bestehend aus Kraft-Lignin, Lignosulfonat und Mischungen daraus ausgewählt. Auch das weitere Lignin ist bevorzugt unvernetzt.

[0022] Der Gehalt an weiterem Lignin in der Faser kann von 5% bis 85%, bevorzugt 10% bis 70%, besonders bevorzugt 20% bis 50%, bezogen auf Faser, betragen.

[0023] Das Verhältnis von Organosolv-Lignin zum weiteren Lignin kann von 4:1 bis 1:4, bevorzugt 3:1 bis 1:3 betragen.

[0024] In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die erfindungsgemäße Cellulosefaser dadurch gekennzeichnet, dass sie abgesehen von Cellulose und Lignin im wesentlichen kein weiteres faserbildendes Polymer, wie z.B. Polyacrylnitril oder Polyacrylnitril-Copolymere, enthält.

[0025] Die erfindungsgemäße Cellulosefaser kann einen Titer von 0,5 dtex bis 30 dtex, bevorzugt 1 dtex bis 4 dtex, aufweisen.

[0026] Bevorzugt wird die erfindungsgemäße Cellulosefaser zur Herstellung von Carbonfasern verwendet. Weitere Einsatzgebiete sind z.B. Hygiene- und Medizinanwendungen (aufgrund des erhöhten Wasserrückhaltevermögens der Faser). Eine erfindungsgemäße Cellulosefaser, die zusätzlich zum Organosolv-Lignin Ligninsulfonat enthält, eignet sich aufgrund der in die Faser damit eingeführten Sulfonsäuregruppen (Lignosulfonat enthält 1,25 -2,5% Sulfonsäuregruppen) auch zum Ionenaustausch beispielsweise in der Wasserenthärtung oder auch beim Abbinden von Beton.

[0027] Die vorliegende Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Cellulosefaser, umfassend den Schritt der Zugabe von Organosolv-Lignin und gegebenenfalls eines weiteren Lignins zu einer Spinnviskose oder einem Vorläufer davon.

[0028] Unter "Vorläufer" einer Spinnviskose werden insbesondere Ausgangssubstanzen des Viskoseverfahrens, wie z.B. Zellstoff, oder Zwischenprodukte wie z.B. Alkalicellulose oder Cellulosexanthogenat verstanden.

Beispiele:

Beispiel 1:

[0029] Es wurden Pilotausspinnungen zur Herstellung von Viskosefasern, in die folgende unvernetzte Lignine eingesponnen wurden, durchgeführt:

- Kraft-Lignin (Hersteller: Sigma-Aldrich)
- Lignosulfonat (Hersteller: Carl Roth) und
- Organosolv-Lignin (Hersteller: Fraunhofer CBP Leuna Charge K002)

[0030] Das Lignin wurde jeweils in einem Anteil von 50% bezogen auf die Gesamtmenge an faserbildendem Polymer (Cellulose + Lignin) in eine Standardviskose eingemischt. Das Lignin lag beim Einspinnen jeweils in Form einer Lösung mit 30% Lignin in 5%iger NaOH vor.

[0031] Die Lignin enthaltenden Viskosen wurden nach Standardbedingungen ausgesponnen. Der Zieltiter der Fasern betrug 3,3 dtex, die Verstreckung betrug 25%.

[0032] Die erhaltenen Fasern wurden in üblicher Weise ausgewaschen.

[0033] Die Lignin-Gehalte in der fertigen Faser wurden zunächst über die Klason-Methode (Tappi Test Methods 2001-2002. T 222 om-02. Tappi Press) gemessen. Nach dieser Methode wird das säure-unlösliche Lignin ("Klason-Lignin") gravimetrisch erfasst. Zusätzlich wird das säurelösliche Lignin photometrisch bestimmt (Tappi UM 250, Wellenlänge: 205 nm, Absorptionskoeffizient: 110 L/(g.cm)). Die photometrische Bestimmung anhand dieser Parameter ist die in der Fachwelt üblichen Methode, auch wenn bekannt ist, dass die damit erhaltenen Resultate hinsichtlich der verschiedenen Lignin-Typen leicht variieren können. Für die Zwecke der vorliegenden Erfindung wird somit definiert, dass die Bestimmung des Gehaltes an säurelöslichem Lignin unter Anwendung dieser Parameter zu erfolgen hat. Die folgenden Werte stellen jeweils den so ermittelten Gesamt-Lignin-Gehalt dar:

	Kraft-Lignin	Lignosulfonat	Organosolv-Lignin
Ligningehalt (nominal) in %	50	50	50
Ligningehalt gefunden in %	27	11	38
Auswaschung absolut in %	23	39	12
Auswaschung in %	45	77	23
Wasserrückhaltevermögen in %*	203%	182%	130%
* Bestimmt nach DIN 53814			

[0034] Das Lignosulfonat wird also aufgrund der sehr guten Löslichkeit schon während des Ausspinnens der Faser und in der nachfolgenden Wäsche zu einem großen Teil ausgewaschen. Lediglich 11% Lignin (absolut) wurden in der Faser gefunden, dementsprechend wurden 77% des angebotenen Lignins ausgewaschen. Das Organosolv-Lignin zeigt die höchste Retention. Die Faser enthält 38% Lignin, während 23% des angebotenen Lignins ausgewaschen wurden. Eine mittlere Retention zeigt das Kraft-Lignin mit einem Gehalt von absolut 27% Lignin in der Faser, während 45% (relativ) ausgewaschen wurden.

Beispiel 2:

[0035] Ein unvernetztes Organosolv-Lignin der Type Lignin 139OL (Hersteller: Fraunhofer-Institut CBP) wurde analog zu Beispiel 1 in einem Anteil von 10% bezogen auf die Gesamtmenge an faserbildendem Polymer (Cellulose + Lignin) einer Viskose zugemischt und die entstehende Lösung zu Fasern gesponnen.

[0036] In der fertigen Faser wurden nach der oben beschriebenen Methode insgesamt 7,7% Lignin gefunden.

[0037] Die Faser wies einen Titer von 3,24 dtex auf. Die Höchstzugkraft in cN betrug 6,71, die Dehnung 18,79%.

Beispiel 3:

[0038] Ein unvernetztes Organosolv-Lignin der Type Lignin 151OL (Hersteller: Fraunhofer-Institut CBP) wurde analog zu Beispiel 1 in einem Anteil von 10% bezogen auf die Gesamtmenge an faserbildendem Polymer (Cellulose + Lignin) einer Viskose zugemischt und die entstehende Lösung zu Fasern gesponnen.

[0039] In der fertigen Faser wurden nach der oben beschriebenen Methode insgesamt 7,3% Lignin gefunden.

[0040] Die Faser wies einen Titer von 3,66 dtex auf. Die Höchstzugkraft in cN betrug 5,72, die Dehnung 17,95%.

Beispiel 4:

[0041] Analog zu Beispiel 1 wurde eine Mischung von 35% unvernetztes Organosolv-Lignin der Type Charge K002 (Hersteller: Fraunhofer-Institut CBP) und 15% des in Beispiel 1 verwendeten Lignosulfonates, jeweils bezogen auf die Gesamtmenge an faserbildendem Polymer (Cellulose + Lignin), einer Viskose zugemischt und die entstehende Lösung zu Fasern gesponnen.

[0042] Die Mischung zeigte eine sehr gute Spinnstabilität.

[0043] In der fertigen Faser wurden nach der oben beschriebenen Methode insgesamt 35,4% Lignin gefunden. Die Auswaschung an Lignin betrug somit nur etwa 15% (absolut).

[0044] Die Faser wies einen Titer von 2,72 dtex auf. Die Höchstzugkraft in cN betrug 2,78, die Dehnung 17,12%. Das Wasserrückhaltevermögen beträgt 123%.

Eigenschaften der Organosolv-Lignin enthaltenden Fasern

[0045] Die Fasern sind durch eine dunkelbraune Farbe ausgezeichnet.

[0046] Die gemäß Beispiel 1 hergestellten Fasern mit (nominal) 50% Zugabe von Lignin zeigen eine sehr glatte Oberfläche mit hauptsächlich C-förmigen Querschnitten. Diese Querschnitte sind in der Figur 1 dargestellt.

[0047] Bei den gemäß Beispiel 2 hergestellten (nominale Einlagerung von 10% Organosolv-Lignin) findet man dagegen die typische Viskose-Wolkenform vor, siehe Figur 2.

[0048] Die gemäß Beispiel 3 hergestellten Fasern mit einer nominalen Einlagerung von 35% Organosolv-Lignin und 15% Lignosulfonat zeigen ebenfalls die typische Viskose-Wolkenform vor, siehe Figur 3.

[0049] Sämtliche der ligninhaltigen Fasern zeigen eine gegenüber einer normalen Viskosefaser deutlich höhere Absorption (höheres Wasserrückhaltevermögen), weswegen sie sich ideal für eine Anwendung in Hygieneprodukten eignen.

[0050] Die (unter anderem) Lignosulfonat enthaltende Faser gemäß Beispiel 4 enthält Sulfonsäuregruppen, die als Ionenaustauscher wirken.

Carbonisierungsversuche

[0051] Die gemäß Beispiel 1, 2 und 4 hergestellten, Organosolv-Lignin bzw. eine Mischung aus Organosolv-Lignin und Lignosulfonat enthaltenden Viskosefasern wurden carbonisiert (Gero-Ofen, 20 °C bis 1800 °C, Heizrate 10K/min unter Stickstoffatmosphäre). Die Kohlenstoffausbeute wurde mit der einer Standard-Viskosefaser verglichen.

[0052] Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle dargestellt:

	Referenz	10% Organosolv-Lignin	50% Organosolv-Lignin	35% Organosolv-Lignin + 15% Lignosulfonat
Kohlenstoffausbeute in %	15,8-16,7	17,8	30,17	31,02

[0053] Durch eine Einlagerung von 10% (real 7,8%) Organosolv-Lignin in Viskose lässt sich die Kohlenstoffausbeute bereits um etwa 2% erhöhen. Rein rechnerisch ergibt sich dabei für das Lignin eine reale Kohlenstoffausbeute von 40%.

[0054] Die 50% Organosolv-Lignin-Faser und die Mischviskosefaser aus 35% Organosolv-Lignin und 15% Lignosulfonat zeigen beide Kohlenstoffausbeuten um die 30%. Gegenüber normaler Viskose lässt sich die Kohlenstoffausbeute durch die Einlagerung von größeren Mengen Lignin also deutlich (um 80%) steigern. In diesem Fall liegt die rechnerische Ausbeute für das reine Lignin bei knapp 60%. Dies bedeutet, dass für den Hersteller von Carbonfaser große Einsparungen in der Fasermenge bei gleicher Kohlenstoffausbeute möglich sind.

Patentansprüche

1. Nach dem Viskoseverfahren hergestellte regenerierte Cellulosefaser, enthaltend Organosolv-Lignin in einem Gehalt von 10% bis 70%, bezogen auf Faser.

2. Cellulosefaser gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gehalt an Organosolv-Lignin von 20% bis 50%, bezogen auf Faser, beträgt.

3. Cellulosefaser gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Faser ein weiteres, von Organosolv-Lignin unterschiedliches Lignin enthält.

4. Cellulosefaser gemäß Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das weitere Lignin aus der Gruppe bestehend aus Kraft-Lignin, Lignosulfonat und Mischungen daraus ausgewählt ist.

5. Cellulosefaser gemäß Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gehalt an weiterem Lignin von 5% bis 85%, bevorzugt 10% bis 70%, besonders bevorzugt 20% bis 50%, bezogen auf Faser, beträgt.

6. Cellulosefaser gemäß einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis von Organosolv-Lignin zum weiteren Lignin von 4:1 bis 1:4, bevorzugt 3:1 bis 1:3 beträgt.

7. Cellulosefaser gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie abgesehen von Cellulose und Lignin im wesentlichen kein weiteres faserbildendes Polymer enthält.
8. Cellulosefaser nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** einen Titer von 0,5 dtex bis 30 dtex, bevorzugt 1 dtex bis 4 dtex.
9. Verwendung einer Cellulosefaser gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche zur Herstellung von Carbonfasern.
10. Verfahren zur Herstellung einer Cellulosefaser gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, umfassend den Schritt der Zugabe von Organosolv-Lignin und gegebenenfalls eines weiteren Lignins zu einer Spinnviskose oder einem Vorläufer davon.

Claims

1. A regenerated cellulose fibre produced by the viscose process, comprising organosolv lignin in a content of 10% to 70%, based on the fibre.
2. A cellulose fibre according to claim 1, **characterized in that** the content of organosolv lignin ranges from 20% to 50%, based on the fibre.
3. A cellulose fibre according to claim 1 or 2, **characterized in that** the fibre contains a further lignin different from organosolv lignin.
4. A cellulose fibre according to claim 3, **characterized in that** the further lignin is selected from the group consisting of kraft lignin, lignosulfonate and mixtures thereof.
5. A cellulose fibre according to claim 3 or 4, **characterized in that** the content of the further lignin ranges from 5% to 85%, preferably from 10% to 70%, particularly preferably from 20% to 50%, based on the fibre.
6. A cellulose fibre according to any of claims 3 to 5, **characterized in that** the ratio of organosolv lignin to the further lignin ranges from 4:1 to 1:4, preferably from 3:1 to 1:3.
7. A cellulose fibre according to any of the preceding claims, **characterized in that**, apart from cellulose and lignin, it contains essentially no further fibre-forming polymer.
8. A cellulose fibre according to any of the preceding claims, **characterized by** a titre of from 0.5 dtex to 30 dtex, preferably from 1 dtex to 4 dtex.
9. The use of a cellulose fibre according to any of the preceding claims for the production of carbon fibres.
10. A method of producing a cellulose fibre according to any of claims 1 to 8, comprising the step of adding organosolv lignin and optionally a further lignin to a spinning viscose or a precursor thereof.

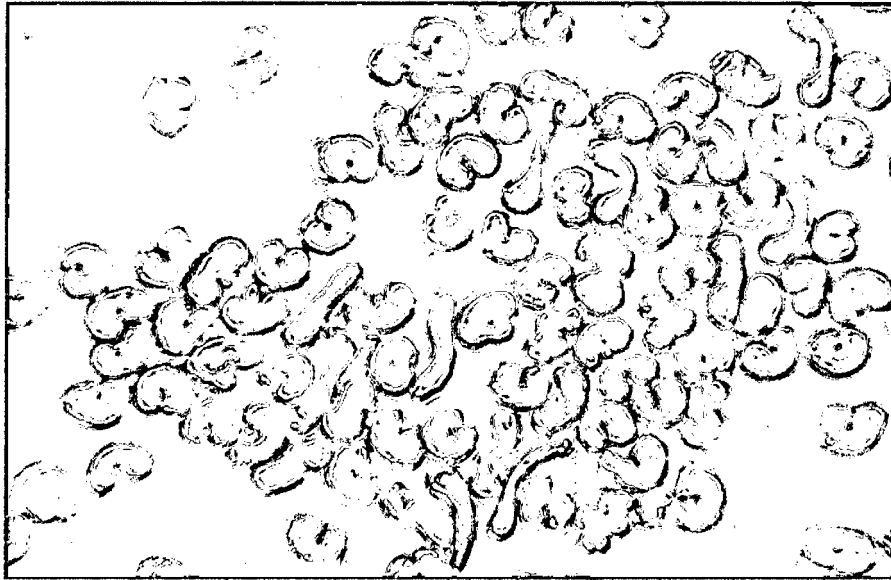
Revendications

1. Fibre de cellulose régénérée produite par le procédé de la viscose, contenant de la lignine organosolv en une teneur de 10 % à 70 % par rapport à la fibre.
2. Fibre de cellulose selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la teneur en lignine organosolv va de 20 % à 50 %, par rapport à la fibre.
3. Fibre de cellulose selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** la fibre contient une autre lignine différente de la lignine organosolv.
4. Fibre de cellulose selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** l'autre lignine est choisie parmi le groupe constitué de lignine Kraft, de lignosulfonate et de mélanges de ces derniers.

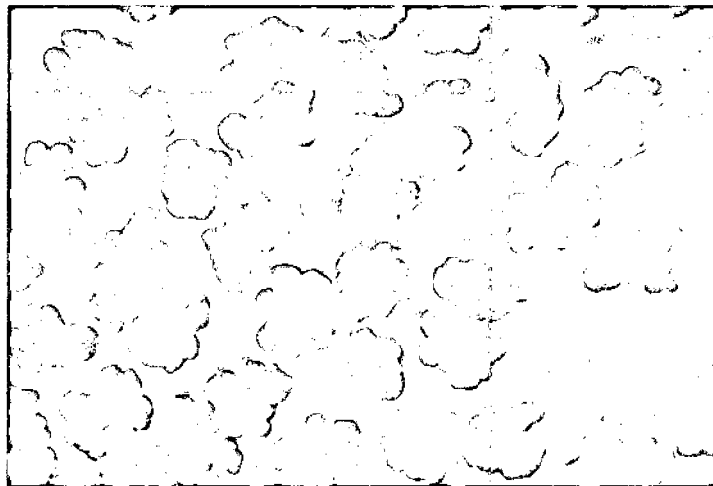
EP 2 889 401 B2

5. Fibre de cellulose selon la revendication 3 ou 4, **caractérisée en ce que** la teneur en l'autre lignine va de 5 % à 85 %, de manière préférée de 10 % à 70 %, de manière particulièrement préférée de 20 % à 50 %, par rapport à la fibre.
6. Fibre de cellulose selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, **caractérisée en ce que** le rapport entre la lignine organosolv et l'autre lignine va de 4:1 à 1:4, de manière préférée de 3:1 à 1:3.
7. Fibre de cellulose selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'elle** contient, si l'on fait abstraction de la cellulose et de la lignine, essentiellement aucun autre polymère formant des fibres.
8. Fibre de cellulose selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée par** un titre allant de 0,5 dtex à 30 dtex, de manière préférée de 1 dtex à 4 dtex.
9. Utilisation d'une fibre de cellulose selon l'une quelconque des revendications précédentes servant à fabriquer des fibres de carbone.
10. Procédé servant à fabriquer une fibre de cellulose selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, comprenant l'étape de l'addition de la lignine organosolv, et éventuellement d'une autre lignine, à une viscose à filer ou à un précurseur.

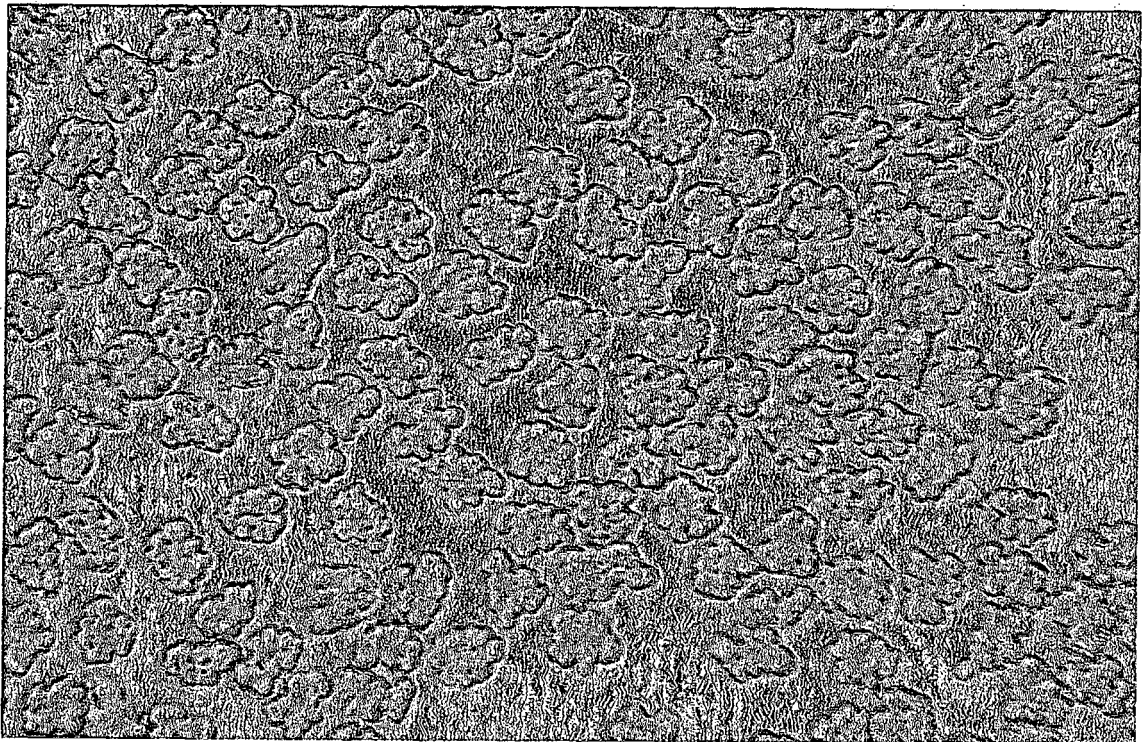
FIGUR 1



FIGUR 2



FIGUR 3



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 4177236 A [0004] [0005] [0017]
- WO 2012156443 A1 [0006] [0007]
- WO 2013020919 A [0007]
- EP 2524980 A [0008]
- GB 1111299 A [0009]
- US 3461082 A [0010]
- DE 2118488 A1 [0010]
- GB 1500053 A [0010]
- US 2265563 A [0010]
- DE 1163654 A [0010]
- DE 2541220 A [0010]
- DE 19734239 A1 [0010]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- **KADLA J.F. et al.** Lignin-based carbon fibers for composite fiber applications. *Carbon*, 2002, vol. 15 (40), 2913-2920 [0010]
- **KUBO S. et al.** Poly(ethylen oxide)/organosolv lignin blends. *Macromolecules*, 2004, vol. 18 (37), 6904-6911 [0010]
- Tappi Test Methods 2001-2002. T 222 om-02. Klason-Methode. Tappi Press [0033]