(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 761 085 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
11.03.2015 Patentblatt 2015/11

(21) Anmeldenummer: **13722685.8**

(22) Anmeldetag: **14.05.2013**

(51) Int Cl.:
D21H 27/00 *(2006.01)* ***A24D 3/06*** *(2006.01)*
A24D 3/10 *(2006.01)* ***D21H 11/20*** *(2006.01)*
D21H 15/06 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2013/001422

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2014/015921 (30.01.2014 Gazette 2014/05)

(54) **IN WASSER RASCH ZERFALLENDES FILTERPAPIER**

FILTER PAPER QUICKLY DISINTEGRATING IN WATER

PAPIER FILTRE SE DÉSAGRÉGEANT RAPIDEMENT DANS L'EAU

(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

(30) Priorität: **26.07.2012 DE 102012106801**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.08.2014 Patentblatt 2014/32

(73) Patentinhaber: **delfortgroup AG**
4050 Traun (AT)

(72) Erfinder:
- **BACHMANN, Stefan**
  A-6166 Fulpmes (AT)
- **VOLGGER, Dietmar**
  A-6130 Schwaz (AT)
- **MÖHRING, Dieter**
  A-6112 Wattens (AT)
- **PESENDORFER, Kannika**
  A-5020 Salzburg (AT)
- **REITER, Guido**
  A-6123 Terfens (AT)

(74) Vertreter: **Lucke, Andreas**
Boehmert & Boehmert
Anwaltspartnerschaft mbB
Patentanwälte Rechtsanwälte
Pettenkoferstrasse 20-22
80336 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 098 036 **US-A- 2 038 679**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 761 085 B1

Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Papier zur Herstellung eines Zigarettenfilters oder zur Verwendung als Filterhüllpapier. Die Erfindung betrifft ferner eine zugehörige Zigarette und ein zugehöriges Herstellungsverfahren. Das Papier besitzt die Eigenschaft sich in Wasser rasch aufzulösen und verbessert dadurch die biologische Abbaubarkeit eines daraus hergestellten Zigarettenfilters.

HINTERGRUND UND VERWANDTER STAND DER TECHNIK

[0002] Eine konventionell hergestellte Filterzigarette besteht im Allgemeinen aus einer zylinderförmigen Säule aus Tabak, die von einem Zigarettenpapier umhüllt wird, und einem Filter, der aus einem Filtermaterial besteht und von einem Filterhüllpapier umhüllt wird. Ein übliches Filtermaterial ist Zelluloseacetat. Typischerweise sind die Tabaksäule und der Filter durch ein Mundstücksbelagpapier miteinander verbunden.

[0003] Der nach dem Konsum der Filterzigarette verbleibende Rest besteht zum Großteil aus dem Filter. Dieser Rest wird in vielen Fällen nicht ordnungsgemäß entsorgt, sondern einfach weggeworfen, weshalb er in der Umwelt zurückbleibt, bis er durch Umwelteinflüsse zerfällt. Bei dem Zerfallsprozess lösen sich zuerst das Mundstücksbelagpapier und das Filterhüllpapier vom Filtermaterial ab. Dieser Prozess läuft relativ rasch ab, während die Fasern aus Zelluloseacetat je nach Umweltbedingungen zwischen einem Monat und drei Jahren brauchen, um abgebaut zu werden. Es besteht daher ein Interesse in der Industrie, Materialien für Zigarettenfilter zu finden, die wesentlich schneller in der Umwelt abgebaut werden als Zelluloseacetatfasern.

[0004] Als Alternative zu Zelluloseacetatfasern ist auch Papier als Filtermaterial für Zigaretten bekannt. Während Papier in der Umwelt generell schneller abgebaut wird als Zelluloseacetat, findet der Abbau auch bei bekannten Papierfiltern dennoch langsamer statt als erwünscht.

[0005] Die Geschwindigkeit des Zerfalls von Papieren in Wasser lässt sich mit einer Apparatur messen, die in der TAPPI Methode T 261 "Fines fraction by weight of paper stock by wet screening" beschriebenen ist. Diese Apparatur besteht aus einem mit 23°C warmem, destilliertem Wasser gefüllten zylinderförmigen Behältnis mit einem Innendurchmesser von 10 cm, das am unteren Ende mit einem Sieb versehen und durch ein Ablassventil unterhalb des Siebs verschlossen ist. In dem Behältnis befindet sich ein Rührwerk, dessen Geschwindigkeit von 10 bis 3000 Umdrehungen pro Minute eingestellt werden kann. Das Sieb hat 32 Maschen pro 25 mm und eine Öffnungsweite von 0,57 mm. Angaben bezüglich des Rührwerks und dessen Position im Behältnis sowie weitere Details zur Apparatur können TAPPI T 261 entnommen werden. Die Papierprobe wird bei laufendem Rührwerk in das Behältnis gegeben und das Wasser mit der Papierprobe für eine definierte Zeit mit einer definierten Drehzahl umgerührt. Danach wird das Wasser durch Öffnen des Ablassventils abgelassen, sodass die Fasern auf dem Sieb verbleiben. Das Sieb mit den Fasern wird getrocknet und der Anteil des zerfallenen Papiers bildanalytisch festgestellt.

[0006] Im Detail wird bei der Messung folgendermaßen verfahren. Das zu messende Papier wird unter den in ISO 187 angegebenen Bedingungen für mindestens zwei Stunden klimatisiert. Ein Blättchen mit $20 \pm 0{,}5 \times 20 \pm 0{,}5$ mm wird ausgeschnitten. Zu Beginn der Messung wird das Behältnis mit 800 ml Wasser befüllt. Anschließend wird das Rührwerk eingeschaltet und auf eine Drehzahl von 800 Umdrehungen pro Minute eingestellt. Die Papierprobe wird in das Behältnis gegeben, wo sie unter Einwirkung der vom Rührwerk verursachten Scherkräfte zerfallen kann. Das Rührwerk wird 30 Sekunden nach Einbringen der Probe gestoppt und das Wasser sofort danach durch Öffnen des Ablassventils abgelassen. Auf dem Sieb verbleiben dann einzelne Fasern und nicht zerfallene Papierteilchen.

[0007] Nach dem Ablassen des Wassers wird das Sieb mitsamt den Fasern für 5 Minuten in einem Trockenofen bei 105°C getrocknet. Die auf dem Sieb verbliebene Fasermenge wird bildanalytisch bestimmt. Dabei wird das Sieb mit den Resten der Papierprobe auf eine schwarze Unterlage gelegt und mit einer Digitalkamera ein Bild in Graustufen mit ausreichender örtlicher Auflösung aufgenommen. Dieses Bild wird mittels einer geeigneten Software, beispielsweise dem Programm "Image J." analysiert.

[0008] Im aufgenommenen digitalen Bild erscheinen das Sieb und einzelne Fasern dunkel, während noch nicht zerfallene Faserbündel und größere Papierreste hell erscheinen. Es wird eine Graustufe als Schwellwert definiert, die Sieb und einzelne Fasern von Faserbündeln und größeren Papierresten klar trennt. Bei 256 verschiedenen Graustufen, monoton aufsteigend charakterisiert durch Werte von 0 (schwarz) bis 255 (weiß), ist ein Wert von 140 in vielen Fällen geeignet, wobei das Ergebnis bei vernünftiger Wahl des Schwellwerts nur wenig vom genauen Zahlenwert abhängt.

[0009] Danach wird die Zahl der Bildpunkte gezählt, die eine höhere Graustufe als der Schwellwert haben, also zu Faserbündeln oder größeren Papierresten gehören. Es wird das Verhältnis der Anzahl dieser Bildpunkte zur Gesamtzahl der Bildpunkte ermittelt, die einer unversehrten Papierprobe von 20 x 20 mm entspricht. Dieses Verhältnis wird von 1 abgezogen und als Prozentsatz ausgedrückt. Je höher dieser Prozentsatz ist, umso mehr Papier ist zerfallen.

[0010] In seltenen Fällen kann es vorkommen, dass geringfügig zerfallene Papierproben nicht eben sondern gefaltet auf dem Sieb zum Liegen kommen. Diese Proben würden wegen der geringeren sichtbaren Papierflä-

che einen erhöhten Zerfall des Papiers vortäuschen. In einem solchen Fall ist die Probe zu verwerfen und die Messung mit einer neuen Probe zu wiederholen.

[0011] Ein Ergebnis in diesem Zerfallstest von mindestens 60 % entspricht einem Papier, das in einem Behältnis mit Wasser bei geringfügiger Bewegung innerhalb von wenigen Minuten vollständig zerfällt, während herkömmliche Papiere, bei denen der Zerfallstest niedrigere Ergebnisse liefert, unter diesen Bedingungen oft nach Stunden noch keine Zerfallserscheinungen zeigen.

[0012] Aus derartigen gewöhnlichen Papieren gefertigte Zigarettenfilter haben den Nachteil, dass sie in der Umwelt langsamer abgebaut werden, als erwünscht. Ganz allgemein lässt sich feststellen, dass herkömmliche Papiere, die im trockenen Zustand eine ausreichende Stabilität haben, um beispielsweise eine maschinelle Verarbeitung zu gestatten, sich im Wasser in der Regel langsamer auflösen, als für die Zwecke der vorliegenden Erfindung erwünscht.

[0013] Aus dem Stand der Technik sind ferner Versuche bekannt, Papiermaterialien zu entwickeln, die sich in Wasser vergleichsweise schnell auflösen. Ein Beispiel hierfür ist die Verwendung von ungebleichtem Zellstoff, aus dem zwar etwas schneller zerfallende Filter hergestellt werden können, der allerdings dem Filter eine üblicherweise unerwünschte hellbraune Färbung verleiht.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0014] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Filtermaterial anzugeben, welches sich einfach und kostengünstig herstellen lässt und gleichzeitig vergleichsweise rasch in Wasser zerfällt. Diese Aufgabe wird durch ein in Wasser rasch zerfallendes Papier nach Anspruch 1 und dessen Herstellungsverfahren nach Anspruch 13 gelöst. Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist eine Filterzigarette, die sich dieses Materials bedient. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0015] Gemäß der Erfindung wird ein in Wasser rasch zerfallendes Papier zur Verwendung als Filtermaterial vorgeschlagen, das folgende Eigenschaften hat:

- mindestens 80 Gew.-%, vorzugsweise mindestens 90 Gew.-% und besonders vorzugsweise mindestens 95 Gew.-% des Papiers werden durch Zellstofffasern gebildet,

- von den genannten Zellstofffasern bestehen mindestens 80 Gew.-%, vorzugsweise mindestens 90 Gew.-% und besonders vorzugsweise mindestens 95 Gew.-% aus einem Gemisch aus Langfaserzellstoff und mercerisiertem Zellstoff,

  - wobei 0 bis 90 Gew.-% des genannten Gemisches aus mercerisiertem Zellstoff und der Rest aus Langfaserzellstoff besteht, und
  - wobei die Zellstofffasern des genannten Gemisches einen nach ISO 5267 bestimmten Mahlgrad von höchstens 30°SR, vorzugsweise höchstens 25°SR und besonders vorzugsweise höchstens 20°SR aufweisen,

- das Papier zeigt in dem Zerfallstest unter Anwendung der in TAPPI T 261 beschriebenen Apparatur nach 30 Sekunden einen Zerfall von mindestens 60 %, vorzugsweise von mindestens 70 % und besonders vorzugsweise von mindestens 80 %.

[0016] Die Erfinder haben festgestellt, dass sich durch die Kombination eines speziellen Zellstoffs, eines vergleichsweise hohen Zellstoffanteils und eines vergleichsweise geringeren Mahlgrades der Zellstofffasern ein Papier herstellen lässt, dass trotz ausreichender Stabilität im trockenen Zustand in Wasser rasch zerfällt und sich für die Verwendung als Filtermaterial für einen Zigarettenfilter eignet. Ein solches Papier lässt sich jedoch auch vorteilhaft als Filterhüllpapier verwenden, welches aus denselben Gründen wie das Filtermaterial selbst rasch in Wasser zerfallen sollte.

[0017] Aufgrund einer vergleichsweise wenig intensiven Mahlung wird eine übermäßige Fibrillierung der Faserbündel vermieden und dadurch die Möglichkeit zur Bildung von Wasserstoffbrücken im Fasernetzwerk beschränkt, die einer Auflösung des Papiers in Wasser entgegenwirken.

[0018] Gleichzeitig sind jedoch dieselben Wasserstoffbrücken bei herkömmlichem Papier dafür verantwortlich, dem Papier im trockenen Zustand eine ausreichende mechanische Festigkeit zu verleihen. Ein geeigneter Kompromiss zwischen den an sich gegensätzlichen Eigenschaften der Zerfallsneigung in Wasser und der mechanischen Festigkeit im trockenen Zustand gelingt im Rahmen der Erfindung durch die Verwendung eines Gemisches aus Langfaserzellstoff und mercerisiertem Zellstoff, wobei das Gemisch zu maximal 90 Gew.-% aus mercerisiertem Zellstoff und ansonsten aus Langfaserzellstoff bestehen soll. Mit anderen Worten schließt dieses "Gemisch" auch die Möglichkeit ein, dass der gesamte Zellstoff Langfaserzellstoff ist. Beispiele für mercerisierte Zellstoffe sind Zellstoffe, die mit Natriumlauge behandelt wurden, um dem Papier ein besonders großes Volumen bei geringer Dichte zu verleihen.

[0019] Ferner wird eine ausreichende Festigkeit im trockenen Zustand dadurch gefördert, dass der Zellstoffgehalt vergleichsweise hoch ist, also nur wenige oder gar keine Füllstoffe verwendet werden. Wie unten anhand dreier Ausführungsbeispiele gezeigt wird, lässt sich durch die erfindungsgemäße Wahl des Zellstoffes, des hohen Zellstoffanteils an der Gesamtmasse und den niedrigen Mahlgrad ein Filter- oder Filterhüllpapierpier erhalten, das eine ausreichende Festigkeit im trockenen Zustand mit einem raschen Zerfall in Wasser vereint.

[0020] Die mittlere Faserlänge des Langfaserzellstoffs beträgt mehr als 1 mm, vorzugsweise mehr als 2 mm

und weniger als 5 mm, vorzugweise weniger als 4 mm. Der Langfaserzellstoff kann aus Nadelholz, insbesondere Fichte oder Kiefer gewonnen sein.

[0021] Aus dem Stand der Technik ist es bekannt, Stärke, Stärkederivate oder Cellulosederivate zur Steigerung der Festigkeit des Papiers und zur Verbesserung bestimmter anderer Eigenschaften des Papiers in einer Leim- oder Filmpresse einer Papiermaschine auf die Oberfläche des Papiers aufzutragen. Der Auftrag in der Leim- oder Filmpresse ist insbesondere dann geboten, wenn es sich um wasserlösliche Substanzen handelt, die in einem früheren Stadium der Papierproduktion, beispielsweise im Pulper oder im Stoffauflauf in Wasser gelöst würden und im Sieb, in der Presse und in der Trocknung zum größten Teil wieder verloren gehen würden.

[0022] Die Erfinder haben jedoch festgestellt, dass sich die gewünschten Eigenschaften, nämlich eine gute mechanische Festigkeit im trockenen Zustand und ein rascher Zerfall in Wasser besonders gut erreichen lassen, wenn die Zellstofffasersuspension im nassen Zustand, jedenfalls vor einer möglichen Verarbeitung in einer Leim- oder Filmpresse einer Papiermaschine mit einem wasserlöslichen Cellulosederivat behandelt wird, insbesondere mit Carboxymethylcellulose (CMC). Dies ein überraschendes Ergebnis, denn es stellt sich heraus, dass in der Tat der allergrößte Teil des wasserlöslichen Stärkederivats gar nicht in das fertige Papier gelangt, sondern typischerweise im gelösten Zustand im Siebwasser verbleibt. Wenn der Anteil an Cellulosederivat beispielsweise 20 Gew.-% der Fasermasse im Pulper beträgt, findet man im fertigen Papier einen Anteil des Cellulosederivats, der deutlich unter 3 Gew.-% des fertigen Papiers, der typischerweise sogar deutlich unter 1 Gew.-% des fertigen Papiers beträgt. Trotz des vergleichsweise geringen Anteils an im Papier verbleibendem Cellulosederivat stellt sich jedoch heraus, dass sich dadurch sowohl die mechanische Festigkeit im trockenen Zustand als auch die Zerfallsneigung in Wasser erhöht, was im Hinblick auf die vorliegende Erfindung ein optimaler Effekt ist.

[0023] Ferner stellt sich heraus, dass die Art der Behandlung mit dem Cellulosederivat von entscheidender Bedeutung ist und in gewisser Hinsicht eine größere Bedeutung hat als der absolute Gehalt an Cellulosederivat im fertigen Papier. Denn die Erfinder haben festgestellt, dass sich der bevorzugte Effekt bei einer üblichen Behandlung in der Leim- oder Filmpresse einer Papiermaschine nicht einstellt, obwohl sich in diesem Fall ein sehr viel höherer Anteil an dem Cellulosederivat im fertigen Papier erzielen lässt als im Falle einer Beigabe im Pulper, im Stoffauflauf oder in der Siebpartie, wo wie gesagt ein großer Anteil des Zellulosederivats mit dem Siebwasser verloren geht. Die Erfinder vermuten, dass dieser spezielle technische Effekt dadurch zustande kommt, das das Cellulosederivat die Fasern oberflächlich beschichtet und dadurch die Ausbildung von Wasserstoffbrückenbindungen stark behindert, gleichzeitig aber zu einer Verklebung der Fasern führt, die trotzdem eine vergleichsweise hohe mechanische Festigkeit bzw. Bruchlast im trockenen Zustand des Papiers sicherstellt. In Wasser löst sich das Cellulosederivat jedoch rasch auf, wodurch das Papier dann zügig zerfällt.

[0024] Das sich so ergebende Papier hat einen messbaren, aber vergleichbar geringen Anteil an wasserlöslichem Cellulosederivat, welcher zwischen 0,1 Gew.-% und 3 Gew.-%, vorzugsweise zwischen 0,3 Gew.-% und 2 Gew.-% liegt. Der vergleichsweise geringe Anteil des Cellulosederivats ist Folge der Behandlung der Zellstofffasersuspension vor einer möglichen Verarbeitung in einer Leim- oder Filmpresse der Papiermaschine.

[0025] In einer vorteilhaften Weiterbildung betrifft die Erfindung daher ein Zigarettenfilter- oder Filterhüllpapier nach einer der zuvor beschriebenen Ausführungsformen der Erfindung, das erhältlich ist durch Behandlung einer in der Papierherstellung verwendeten Zellstofffasersuspension mit einem wasserlöslichen Cellulosederivat vor einer möglichen Verarbeitung in einer Leim- oder Filmpresse einer Papiermaschine. Dabei weist die Formulierung "vor einer möglichen Verarbeitung in einer Leim- oder Filmpresse in einer Papiermaschine" darauf hin, dass bei der Herstellung nicht notwendigerweise eine Leim- oder Filmpresse zum Einsatz kommen muss, aber sie schließt die im Stand der Technik übliche Behandlung in einer solchen Leim- oder Filmpresse aus, die dem Papier nach Untersuchungen der Erfinder gerade nicht die für die Zwecke der Erfindung besonders vorteilhaften Eigenschaften verleiht.

[0026] Dabei kann die Behandlung der Zellstofffasersuspension einen oder mehrere der folgenden Verfahrensschritte umfassen:

- Zugabe des Cellulosederivates zu der Fasermasse in einen Pulper, wobei der Anteil des Cellulosederivates vorzugsweise mehr als 5 Gew.-%, besonders vorzugsweise mehr als 10 Gew.-% der Fasermasse im Pulper beträgt,
- Zugabe des Cellulosederivates in den Stoffauflauf der Papiermaschine, und/oder
- Auftrag auf eine in der Papiermaschine laufende, noch feuchte Zellstoffsuspensionsbahn vor der Leim- oder Filmpresse.

[0027] Der Auftrag kann insbesondere durch Aufsprühen geschehen, beispielsweise im Bereich eines Siebes der Papiermaschine.

[0028] In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform wird das Cellulosederivat wie oben erwähnt durch Carboxymethylcellulose (CMC) gebildet, wobei sich insbesondere eine Natrium-CMC mit einem Substitutionsgrad von 0,6 bis 0,95, vorzugsweise von 0,65 bis 0,9 als vorteilhaft erwiesen hat.

[0029] In einer vorteilhaften Ausführungsform hat das Filter- oder Filterhüllpapier eine Bruchlast nach ISO 1924 von mindestens 9 N/15 mm, vorzugsweise von mindes-

tens 10 N/15 mm und besonders vorzugsweise von mindestens 12 N/15 mm. Derartige Werte der Bruchlast sind ausreichend, um eine maschinelle Weiterverarbeitung des Papiers zu ermöglichen, wobei Bruchlasten von über 12 N/15 mm bevorzugt sind.

[0030] Vorzugsweise hat das Filter- oder Filterhüllpapier ein Flächengewicht von 10 bis 50 g/m^2, besonders vorzugsweise von 20 bis 40 g/m^2.

[0031] Die Herstellung des Filterpapiers geschieht vorzugsweise auf einer Schrägsiebmaschine, weil sich auf diesen Maschinen Papiere mit einer besonders hohen Porosität herstellen lassen, deren Filtereffizienz für das Filtrieren von Zigarettenrauch besonders gut geeignet ist. Weniger bevorzugte Alternativen sind die Langsieb- oder Rundsiebmaschinen.

[0032] Zur Herstellung eines Filterstöpsels aus dem Filterpapier wird eine Papierbahn mit einer Breite von beispielsweise etwa 30 cm üblicherweise geprägt und/oder gekreppt, fallweise auch unter erhöhter Temperatur oder Feuchtigkeit. Das Filterpapier wird danach, wie bei konventionellen Celluloseacetatfiltern, zu einem endlosen Strang geformt, der von einem Filterhüllpapier umhüllt wird. Aus diesem endlosen Strang werden im Anschluss Filterstöpsel geschnitten.

[0033] Abgesehen von den üblichen Prozesshilfsmitteln der Papierherstellung sind keine weiteren Komponenten zur Herstellung des erfindungsgemäßen Papiers notwendig, insofern lässt sich das erfindungsgemäße Papier in der Tat einfach und kostengünstig herstellen. Zusätzlich können jedoch dem Papier spezielle Substanzen beigegeben werden, die dessen Filterwirkung erhöhen oder verbessern. In einer bevorzugten Ausführungsform enthält das Papier Metalloxide, die den Abbau von CO zu CO2 katalytisch fördern, beispielsweise Eisenoxide. Ebenso können auch andere Substanzen, die selektiv bestimmte Inhaltsstoffe des Zigarettenrauchs aus dem Rauch entfernen, eingesetzt werden, wie Carbonate, beispielsweise Natrium- oder Kaliumcarbonat, oder Hydrogencarbonate, beispielsweise Natrium-, Kalium- oder Ammoniumhydrogencarbonat oder Phosphate, beispielsweise Natrium- oder Kaliumphosphat. Diese Substanzen sollten sich aber entweder rasch in Wasser lösen oder, wenn sie wasserunlöslich sind, in ausreichend kleinen Partikeln vorliegen, um den Zerfall des erfindungsgemäßen Papiers in Wasser nicht zu beeinträchtigen.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0034] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von drei Ausführungsbeispielen illustriert:

Ausführungsbeispiel 1:

[0035] Ein erfindungsgemäßes Filterpapier wurde aus 100 Gew.-% Langfaserzellstoff der Marke Södra Green 85 FZ auf einer Schrägsiebmaschine hergestellt. Dieser Zellstoff wird aus Kiefern- und Fichtenholz gewonnen und hat eine mittlere Faserlänge zwischen 2,35 mm und 2,65 mm. Der Zellstoff wurde dabei auf einen Mahlgrad von 15°SR gemahlen um eine ausreichende Bruchlast zu erreichen. Das Papier hatte ein Flächengewicht von 26,9 g/m^2 und eine Bruchlast von 10,6 N/15 mm. Im Zerfallstest zeigte sich ein Zerfall des Papiers von 80 % bis 85 %.

Ausführungsbeispiel 2:

[0036] Ein erfindungsgemäßes Filterpapier wurde aus 70 Gew.-% Langfaserzellstoff der Marke Södra Green 85 FZ, bezogen auf die gesamte Fasermenge des Papiers, und aus 30 Gew.-% mercerisiertem Zellstoff, ebenfalls bezogen auf die gesamte Fasermenge des Papiers, der Marke Buckeye HPZ auf einer Schrägsiebmaschine hergestellt. Die Fasern wurden auf einen Mahlgrad von 15°SR gemahlen. Das Papier hatte ein Flächengewicht von 28,6 g/m^2 und eine Bruchlast von 9,7 N/15 mm. Im Zerfallstest zeigte sich ein Zerfall des Papiers von 80 % bis 85 %.

Ausführungsbeispiel 3:

[0037] Ein erfindungsgemäßes Filterpapier wurde aus 100 Gew.-% Langfaserzellstoff der Marke Södra Green 85 FZ auf der Schrägsiebmaschine hergestellt. Bei der Dispergierung des Zellstoffs im Pulper wurde CMC der Marke Blanose® 7ULC in einer Menge von 20 Gew.-% der Fasermasse zugegeben. Die so mit CMC behandelten Zellstofffasern wurden auf einen Mahlgrad von 15°SR gemahlen. Das Papier hatte ein Flächengewicht von 27,9 g/m^2 und eine Bruchlast von 14,81 N/15 mm. Der Anteil von CMC im Papier betrug weniger als 1 Gew.-% bezogen auf die gesamte Papiermasse. Im Zerfallstest zeigte sich ein Zerfall des Papiers von 96 % bis 99 %.

[0038] Die vorhergehenden drei Ausführungsbeispiele zeigen, dass sich mit dem erfindungsgemäßen Filterpapier tatsächlich eine ausreichende mechanische Festigkeit im trockenen Zustand, nämlich eine Bruchlast von rund 10 N/15 mm oder mehr, mit der Fähigkeit, in Wasser rasch zu zerfallen, vereinbaren lässt. Dies ist umso bemerkenswerter, als sich das Papier mit den vorteilhaften Eigenschaften ausgesprochen einfach und damit kostengünstig herstellen lässt.

[0039] Das Ausführungsbeispiel 3 zeigt ferner den speziellen technischen Effekt, der sich durch die Zugabe von wasserlöslichen Cellulosederivaten, im konkreten Fall CMC der Marke Blanose® 7ULC erzielen lässt. Blanose ® Refined CMC ist ein Natrium CMC mit einem minimalen Reinheitsgrad von 98% und anionischer Ladung. Der Substitutionsgrad von Blanose 7ULC gemessen mit Methode MA 304.1506A ergibt 0,65 - 0,90 mit 7,0% - 8,9% Natrium Gehalt. Durch Zugabe der CMC lässt sich nämlich, wie der Vergleich mit Ausführungsbeispiel 1 zeigt, sowohl die Bruchlast wesentlich erhöhen, als auch der Zerfall des Papiers beschleunigen. Dies ist ein überraschendes und bemerkenswertes Er-

gebnis, da üblicherweise die Zerfallsrate, in Wasser und die Bruchlast in dem Sinne konkurrierende Parameter sind, als die Optimierung des einen üblicherweise zu Lasten des anderen geht.

[0040] Diese drei Ausführungsbeispiele werden im Folgenden mit zwei Vergleichsbeispielen verglichen, die keine Ausführungsformen der Erfindung sind.

Vergleichsbeispiel 1:

[0041] Ein nicht erfindungsgemäßes Filterpapier wurde aus 100 Gew.-% Langfaserzellstoff der Marke Södra Green 85 FZ auf einer Rapid Köthen Blattbildungseinheit mit statischem Blattbildner der Firma PTI Paper Testing Instruments GmbH, Typ RK3-KWT, Seriennummer 0311, hergestellt. Die Zellstofffasern wurden auf einen Mahlgrad von 50°SR gemahlen. Das Papier hatte ein Flächengewicht von 26,6 g/m^2 und eine Bruchlast von 19,54 N/15 mm. Der Zerfallstest zeigte einen Zerfall des Papiers von 0 %. Das Vergleichsbeispiel 1 unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel 1 im Wesentlichen dadurch, dass der Mahlgrad mit 50°SR wesentlich höher gewählt ist. Es zeigt sich, dass das Papier eine deutlich höhere Bruchlast erhält, aber in Wasser nur noch sehr langsam zerfällt.

Vergleichsbeispiel 2:

[0042] Ein nicht erfindungsgemäßes Filterpapier wurde aus 100 Gew.-% Langfaserzellstoff der Marke Södra Green 85 FZ auf der Schrägsiebmaschine hergestellt. Der Zellstoff wurde dabei auf einen Mahlgrad von 15°SR gemahlen. Das Papier wurde mit einer 2%-igen wässrigen Lösung aus CMC der Marke Blanose® 7ULC in der Leimpresse vollständig durchtränkt. Das Papier hatte ein Flächengewicht von 26,8 g/m^2 und eine Bruchlast von 13,88 N/15 mm. Der Anteil von CMC im Papier betrug 1 bis 2 Gew.-%. Der Zerfallstest zeigte einen Zerfall des Papiers von 40 bis 50 %

[0043] Im Vergleichsbeispiel 2 wurde CMC gemäß dem in der Papierherstellung üblichen Verfahren in der Leimpresse aufgetragen, sodass annähernd dieselbe Menge CMC wie in Ausführungsbeispiel 3 im fertigen Papier vorhanden ist. Das Ergebnis des Zerfallstests zeigt jedoch, dass ein nachträglicher Auftrag von CMC auf das annähernd trockene Papier, wie es in der Leimpresse geschieht, nicht zum gewünschten Effekt führt, sondern dass die Beigabe im Pulper, wie in Ausführungsbeispiel 3, oder zumindest der Auftrag auf das noch feuchte Papier für einen raschen Zerfall des Papiers notwendig ist.

[0044] Der Vergleich des Vergleichsbeispiels 2 mit dem Ausführungsbeispiel 1 zeigt ferner, dass der Auftrag des CMC in der Leimpresse zu einer Erhöhung der Bruchlast, gleichzeitig aber zu einer Verlangsamung des Zerfalls in Wasser führt, und daher für die Zwecke der Erfindung nicht geeignet ist.

Patentansprüche

1. In Wasser rasch zerfallendes Papier zur Verwendung als Filtermaterial oder Filterhüllpapier eines Zigarettenfilters, mit den folgenden Eigenschaften:

   - mindestens 80 Gew.-%, vorzugsweise mindestens 90 Gew.-% und besonders vorzugsweise mindestens 95 Gew.-% des Papiers werden durch Zellstofffasern gebildet,
   - von den genannten Zellstofffasern bestehen mindestens 80 Gew.-%, vorzugsweise mind. 90 Gew.-% und besonders vorzugsweise mindestens 95 Gew.-% aus einem Gemisch aus Langfaserzellstoff und mercerisiertem Zellstoff,
   wobei 0 bis 90 Gew.-% des genannten Gemisches aus mercerisiertem Zellstoff und der Rest aus Langfaserzellstoff besteht, und
   wobei die Zellstofffasern des genannten Gemisches einen nach ISO 5267 bestimmten Mahlgrad von höchstens 30°SR,
   vorzugsweise höchstens 25°SR und besonders vorzugsweise höchstens 20°SR aufweisen,
   - das Papier zeigt in dem Zerfallstest unter Anwendung der in TAPPI T 261 beschriebenen Apparatur nach 30 Sekunden einen Zerfall von mindestens 60 %, vorzugsweise von mindestens 70 % und besonders vorzugsweise von mindestens 80 %.

2. Filter- oder Filterhüllpapier nach Anspruch 1, bei dem die mittlere Faserlänge des Langfaserzellstoffs mehr als 1 mm, vorzugsweise mehr als 2 mm und weniger als 5 mm, vorzugsweise weniger als 4 mm beträgt.

3. Filter- oder Filterhüllpapier nach Anspruch 1 oder 2, bei dem der Langfaserzellstoff aus Nadelholz, insbesondere Fichte oder Kiefer, gewonnen ist.

4. Filter- oder Filterhüllpapier nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welches ein wasserlösliches Cellulosederivat enthält.

5. Filter- oder Filterhüllpapier nach Anspruch 4, bei dem der Anteil des wasserlöslichen Cellulosederivates zwischen 0,1 Gew.-% und 3 Gew.-%, vorzugsweise zwischen 0,3 Gew.-% und 2 Gew.-% liegt.

6. Filter- oder Filterhüllpapier nach Anspruch 4 oder 5, erhältlich durch Behandlung einer in der Papierherstellung verwendeten Zellstofffasersuspension mit einem oder mehreren wasserlöslichen Cellulosederivaten vor einer möglichen Verarbeitung in einer Leim- oder Filmpresse einer Papiermaschine.

7. Filter- oder Filterhüllpapier nach Anspruch 6, bei dem die Behandlung der Zellstofffasersuspension

einen oder mehrere der folgenden Verfahrensschritte umfasst:

- Zugabe des Cellulosederivates zu der Fasermasse in einen Pulper, wobei der Anteil des Cellulosederivates vorzugsweise mehr als 5 Gew.-%, besonders vorzugsweise mehr als 10 Gew.-% der Fasermasse im Pulper beträgt,
- Zugabe des Cellulosederivates in den Stoffauflauf einer Papiermaschine, und/oder
- Auftrag auf eine in der Papiermaschine laufende, noch feuchte Zellstoffsuspensionsbahn, insbesondere durch Aufsprühen vorzugsweise im Bereich eines Siebes der Papiermaschine.

8. Filter- oder Filterhüllpapier nach einem der Ansprüche 4 bis 7, bei dem das Cellulosederivat durch Carboxymethylcellulose (CMC) gebildet ist, insbesondere durch eine Natrium-CMC mit einem Substitutionsgrad von 0,6 bis 0,95, vorzugsweise von 0,65 bis 0,9.

9. Filter- oder Filterhüllpapier nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Papier eine Bruchlast nach ISO 1924 von mindestens 9 N/15 mm, vorzugsweise von mindestens 10 N/15 mm und besonders vorzugsweise von mindestens 12 N/15 mm aufweist.

10. Filter- oder Filterhüllpapier nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem Flächengewicht von 10 bis 50 g/m^2, vorzugsweise von 20 bis 40 g/m^2.

11. Filter- oder Filterhüllpapier nach einem der vorhergehenden Ansprüche, das ferner Metalloxide enthält, die den Abbau von CO zu CO_2 katalytisch fördern.

12. Filterzigarette, dessen Filter und/oder Filterhüllpapier ein Papier nach einem der Ansprüche 1 bis 11 ist.

13. Verfahren zum Herstellen eines Filter- oder Filterhüllpapiers mit den folgenden Schritten:

- Mahlen eines Gemisches aus Langfaserzellstoff und mercerisiertem Zellstoff auf einen Mahlgrad von höchstens 30°SR, vorzugsweise höchstens 25°SR und besonders vorzugsweise höchstens 15°SR, wobei 0 bis 90 Gew.-% des Gemisches aus mercerisiertem Zellstoff und der Rest aus Langfaserzellstoff besteht,
- Verwendung des Zellstoffgemisches in der Herstellung des Papiers, wobei das Gemisch mindestens 70 Gew.-%, vorzugsweise mindestens 90 Gew.-% und besonders vorzugsweise mindestens 95 Gew.-% des gesamten verwendeten Zellstoffs ausmacht, und der gesamte Zellstoff mindestens 80 Gew.-%, vorzugsweise mindestens 90 Gew.-% und besonders vorzugsweise mindestens 95 Gew.-% des Papiers ausmacht.

14. Verfahren nach Anspruch 13, bei dem eine Zellstofffasersuspension vor einer möglichen Verarbeitung in einer Leim- oder Filmpresse einer Papiermaschine mit einem oder mehreren wasserlöslichen Cellulosederivaten, insbesondere CMC, vorzugsweise einer Natrium-CMC mit einem Substitutionsgrad von 0,6 bis 0,95, vorzugsweise 0,65 bis 0,9, behandelt wird.

15. Verfahren nach Anspruch 14, bei dem die Behandlung der Zellstofffasersuspension einen oder mehrere der folgenden Verfahrensschritte umfasst:

- Zugabe des Cellulosederivates zu der Zellstofffasermasse in einen Pulper, wobei der Anteil des Cellulosederivates vorzugsweise mehr als 5 Gew.-%, besonders vorzugsweise mehr als 10 Gew.-% der Zellstofffasermasse im Pulper, beträgt,
- Zugabe des Cellulosederivates in den Stoffauflauf einer Papiermaschine, und/oder
- Auftrag auf eine in der Papiermaschine laufende, noch feuchte Zellstoffsuspensionsbahn, insbesondere durch Aufsprühen vorzugsweise im Bereich des Siebes.

Claims

1. Paper that disintegrates quickly in water for use as filter material or filter wrapper paper of a cigarette filter, with the following properties:

- at least 80% by weight, preferably at least 90% by weight and particularly preferably at least 95% by weight of the paper is formed by pulp fibers,
- of said pulp fibers, at least 80% by weight, preferably at least 90% by weight and particularly preferably at least 95% by weight consists of a mixture of long fiber pulp and mercerized pulp,
  - o wherein 0 to 90% by weight of said mixture consists of mercerized pulp and the rest of long fiber pulp, and
  - o wherein the pulp fibers of said mixture have a freeness determined according to ISO 5267 of at most 30°SR, preferably at most 25°SR and particularly preferably at most 20°SR,
- in a disintegration test using an apparatus described in TAPPI T 261, the paper exhibits a

disintegration of at least 60%, preferably at least 70% and particularly preferably at least 80% after 30 seconds.

2. Filter paper or filter wrapper paper according to claim 1, in which the mean fiber length of the long fiber pulp is more than 1 mm, preferably more than 2 mm and less than 5 mm, preferably less than 4 mm.

3. Filter paper or filter wrapper paper according to claim 1 or 2, in which the long fiber pulp is derived from coniferous wood, particularly from spruce or pine.

4. Filter paper or filter wrapper paper according to one of the preceding claims, which contains a water-soluble cellulose derivative.

5. Filter paper or filter wrapper paper according to claim 4, in which the fraction of the water-soluble cellulose derivative is between 0.1% by weight and 3% by weight, preferably between 0.3 % by weight and 2 % by weight.

6. Filter paper or filter wrapper paper according to claim 4 or 5, obtainable by treatment of a pulp fiber suspension used in paper production with one or more water-soluble cellulose derivatives before optional processing in the size or film press of a paper machine.

7. Filter paper or filter wrapper paper according to claim 6, in which the treatment of the pulp fiber suspension comprises one or more of the following process steps:

- addition of the cellulose derivative to the fiber mass in a pulper, wherein the fraction of the cellulose derivative is preferably more than 5% by weight, particularly preferably more than 10% by weight of the fiber mass in the pulper,
- addition of the cellulose derivative to the head box of a paper machine, and/or
- application onto a still moist web of pulp suspension running in the paper machine, particularly by spraying, preferably in the screen section of the paper machine.

8. Filter paper or filter wrapper paper according to one of claims 4 to 7, in which the cellulose derivative is formed by carboxy methyl cellulose (CMC), particularly by a sodium-CMC with a degree of substitution of 0.6 to 0.95, preferably 0.65 to 0.9.

9. Filter paper or filter wrapper paper according to one of the preceding claims, in which the paper has a breaking strength according to ISO 1924 of at least 9 N/15 mm, preferably of at least 10 N/15 mm and particularly preferably at least 12 N/15 mm.

10. Filter paper or filter wrapper paper according to one of the preceding claims, with a basis weight of 10 to 50 g/m^2, preferably 20 to 40 g/m^2.

11. Filter paper or filter wrapper paper according to one of the preceding claims, which further contains metal oxides that catalytically facilitate the degradation of CO to CO_2.

12. Filter cigarette the filter and/or filter wrapper paper of which is a paper according to one of claims 1 to 11.

13. Process for producing a filter paper or filter wrapper paper with the following steps:

- refining a mixture of long fiber pulp and mercerized pulp to a freeness of at most 30°SR, preferably at most 25°SR and particularly preferably at most 15°SR, wherein 0 to 90% by weight of the mixture consists of mercerized pulp and the remainder of long fiber pulp,
- using the pulp mixture in the production of the paper, wherein the mixture accounts for at least 70% by weight, preferably at least 90% by weight and particularly preferably at least 95% by weight of the entire pulp employed, and the entire pulp accounts for at least 80% by weight, preferably at least 90% by weight and particularly preferably at least 95% by weight of the paper.

14. Process according to claim 13, in which a pulp fiber suspension is treated with one or more water-soluble cellulose derivatives, particularly CMC, preferably a sodium-CMC with a degree of substitution of 0.6 to 0.95, preferably of 0.65 to 0.9, before optional processing in a size or film press of a paper machine.

15. Process according to claim 14, in which the treatment of the pulp fiber suspension comprises one or more of the following process steps:

- addition of a cellulose derivative to the pulp fiber mass in a pulper, wherein the fraction of the cellulose derivative is preferably more than 5% by weight, particularly preferably more than 10% by weight of the pulp fiber mass in the pulper,
- addition of the cellulose derivative in the head box of a paper machine, and/or
- application onto a still moist web of pulp suspension running in the paper machine, particularly by spraying, preferably in the screen section.

Revendications

1. Papier se décomposant rapidement dans l'eau destiné à une utilisation en tant que matériau de filtre ou papier d'enveloppe de filtre d'un filtre de cigarette, présentant les propriétés suivantes :

   - au moins 80 % en poids, de préférence au moins 90 % en poids et de manière particulièrement préférée au moins 95 % en poids du papier est formé par des fibres de pâte chimique,
   - les fibres de pâte chimique mentionnées sont constituées d'au moins 80 % en poids, de préférence d'au moins 90 % en poids et de manière particulièrement préférée d'au moins 95 % en poids d'un mélange de pâte chimique de fibres longues et de pâte chimique mercerisée,
   0 à 90 % en poids du mélange mentionné étant constitué de pâte chimique mercerisée et le reste étant constitué de pâte chimique de fibres longues, et
   les fibres de pâte chimique du mélange mentionné présentant un degré de broyage déterminé selon ISO 5267 d'au plus 30 °SR,
   de préférence d'au plus 25 °SR et de manière particulièrement préférée d'au plus 20 °SR,
   - le papier présente lors du test de décomposition en utilisant l'appareil décrit dans TAPPI T 261 après 30 secondes une décomposition d'au moins 60 %, de préférence d'au moins 70 % et de manière particulièrement préférée d'au moins 80 %.

2. Papier de filtre ou d'enveloppe de filtre selon la revendication 1, dans lequel la longueur de fibre moyenne de la pâte chimique de fibres longues est supérieure à 1 mm, de préférence supérieure à 2 mm et inférieure à 5 mm, de préférence inférieure à 4 mm.

3. Papier de filtre ou d'enveloppe de filtre selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la pâte chimique de fibres longues est obtenue à partir de bois de conifères, notamment d'épicéa ou de pin.

4. Papier de filtre ou d'enveloppe de filtre selon l'une quelconque des revendications précédentes, qui contient un dérivé de cellulose soluble dans l'eau.

5. Papier de filtre ou d'enveloppe de filtre selon la revendication 4, dans lequel la proportion de dérivé de cellulose soluble dans l'eau est comprise entre 0,1 % en poids et 3 % en poids, de préférence entre 0,3 % en poids et 2 % en poids.

6. Papier de filtre ou d'enveloppe de filtre selon la revendication 4 ou 5, pouvant être obtenu par traitement d'une suspension de fibres de pâte chimique utilisée dans la fabrication de papier avec un ou plusieurs dérivés de cellulose solubles dans l'eau avant un usinage possible dans une presse encolleuse ou à films d'une machine à papier.

7. Papier de filtre ou d'enveloppe de filtre selon la revendication 6, dans lequel le traitement de la suspension de fibres de pâte chimique comprend une ou plusieurs des étapes de procédé suivantes :

   - l'ajout du dérivé de cellulose à la masse de fibres dans une dépulpeuse, la proportion du dérivé de cellulose étant de préférence supérieure à 5 % en poids, de manière particulièrement préférée supérieure à 10 % en poids de la masse de fibres dans la dépulpeuse,
   - l'ajout du dérivé de cellulose dans la caisse de tête d'une machine à papier et/ou
   - l'application sur une bande de suspension de pâte chimique encore humide passant dans la machine à papier, notamment par pulvérisation, de préférence dans la zone d'un tamis de la machine à papier.

8. Papier de filtre ou d'enveloppe de filtre selon l'une quelconque des revendications 4 à 7, dans lequel le dérivé de cellulose est formé par la carboxyméthylcellulose (CMC), notamment par une CMC de sodium présentant un degré de substitution de 0,6 à 0,95, de préférence de 0,65 à 0,9.

9. Papier de filtre ou d'enveloppe de filtre selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le papier présente une charge de rupture selon ISO 1924 d'au moins 9 N/ 15 mm, de préférence d'au moins 10 N/ 15 mm et de manière particulièrement préférée d'au moins 12 N/15 mm.

10. Papier de filtre ou d'enveloppe de filtre selon l'une quelconque des revendications précédentes, présentant un grammage de 10 à 50 g/m^2, de préférence de 20 à 40 g/m^2.

11. Papier de filtre ou d'enveloppe de filtre selon l'une quelconque des revendications précédentes, qui contient en outre des oxydes métalliques, qui favorisent catalytiquement la décomposition de CO en CO_2.

12. Cigarette à filtre, dont le filtre et/ou le papier d'enveloppe de filtre est un papier selon l'une quelconque des revendications 1 à 11.

13. Procédé de fabrication d'un papier de filtre ou d'enveloppe de filtre, comprenant les étapes suivantes :

   - le broyage d'un mélange de pâte chimique de fibres longues et de pâte chimique mercerisée

à un degré de broyage d'au plus 30 °SR, de préférence d'au plus 25 °SR et de manière particulièrement préférée d'au plus 15 °SR, 0 à 90 % en poids du mélange étant constitué de pâte chimique mercerisée et le reste étant constitué de pâte chimique de fibres longues,
- l'utilisation du mélange de pâte chimique dans la fabrication du papier, le mélange représentant au moins 70 % en poids, de préférence au moins 90 % en poids et de manière particulièrement préférée au moins 95 % en poids de la pâte chimique utilisée au total, et la pâte chimique totale représentant au moins 80 % en poids, de préférence au moins 90 % en poids et de manière particulièrement préférée au moins 95 % en poids du papier.

14. Procédé selon la revendication 13, dans lequel une suspension de fibres de pâte chimique est traitée avant un usinage possible dans une presse encolleuse ou à films d'une machine à papier avec un ou plusieurs dérivés de cellulose solubles dans l'eau, notamment la CMC, de préférence une CMC de sodium présentant un degré de substitution de 0,6 à 0,95, de préférence de 0,65 à 0,9.

15. Procédé selon la revendication 14, dans lequel le traitement de la suspension de fibres de pâte chimique comprend une ou plusieurs des étapes de procédé suivantes :

- l'ajout du dérivé de cellulose à la masse de fibres dans une dépulpeuse, la proportion du dérivé de cellulose étant de préférence supérieure à 5 % en poids, de manière particulièrement préférée supérieure à 10 % en poids de la masse de fibres dans la dépulpeuse,
- l'ajout du dérivé de cellulose dans la caisse de tête d'une machine à papier et/ ou
- l'application sur une bande de suspension de pâte chimique encore humide passant dans la machine à papier, notamment par pulvérisation, de préférence dans la zone du tamis.