

(19)



(11)

EP 2 227 596 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
25.05.2016 Patentblatt 2016/21

(51) Int Cl.:
D21H 13/38 (2006.01) **D21H 21/10** (2006.01)
D21H 17/67 (2006.01) **D21H 17/38** (2006.01)
D21H 13/36 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08864431.5**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/010985

(22) Anmeldetag: **20.12.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/080332 (02.07.2009 Gazette 2009/27)

(54) **VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON PAPIER, PAPPE ODER DERGLEICHEN PRODUKTEN
SOWIE ZUGEHÖRIGES PAPIER- ODER PAPPEERZEUGNIS**

METHOD FOR THE PRODUCTION OF PAPER, CARDBOARD OR THE LIKE AND RELATED PAPER
OR CARDBOARD PRODUCT

PROCÉDÉ DE FABRICATION DE PAPIER, DE CARTON OU DE PRODUITS ANALOGUES AINSI
QUE PRODUITS DE PAPIER ET CARTON CORRESPONDANTS

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

• **PETERS, Sebastian**
46567 Recklinghausen (DE)
• **RICKERTSEN, Nils**
59399 Olfen (DE)

(30) Priorität: **22.12.2007 DE 102007062370**

(74) Vertreter: **Haseltine Lake LLP**
Bürkleinstraße 10
80538 München (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.09.2010 Patentblatt 2010/37

(73) Patentinhaber: **S & B Industrial Minerals GmbH**
46049 Oberhausen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-03/093578 CN-A- 1 515 739
DE-A1- 4 007 060

(72) Erfinder:
• **EMMERT, Eric**
45768 Marl (DE)

EP 2 227 596 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Papier, Pappe oder dergleichen Produkten, wonach eine Mischung oder Aufschlämmung bzw. Pulpe aus Zellulosefasern, wenigstens einem Retentionsmittel, zumindest einem mineralischen Füllstoff aus Füllstofffasern und einem Lösungsmittel, z. B. Wasser, hergestellt und auf einem Sieb getrocknet wird, um eine Produktbahn zu erzeugen.

[0002] Bei der Herstellung von Papier, Pappe oder vergleichbaren Produkten werden die Bestandteile, die später das betreffende Produkt respektive die Produktbahn darstellen, als verdünnte Aufschlämmung auf das angesprochene Sieb gegeben und filtriert. Bei der Aufschlämmung handelt es sich regelmäßig um die Pulpe, also den in Wasser gelösten Papier- oder Faserbrei. Um den Vorgang der Filtration auf dem Sieb zu verbessern, werden üblicherweise Retentionsmittel eingesetzt.

[0003] Diese Retentionsmittel sorgen im Kern dafür, dass die Füllstoffe (und ggf. Feinstoffe) in der Aufschlämmung mit einer höheren Affinität zu den Zellulosefasern ausgerüstet werden und so beim Entwässern der Abgang dieser Wertstoffe durch das Sieb verringert wird. Das heißt, durch die Retentionsmittel werden die Füllstoffe zurückgehalten (Retention von lateinisch "retentio" = zurückhalten), so dass diese nicht mit dem Prozesswasser verloren gehen. Dadurch können die Füllstoffe ihrer originären Funktion nachkommen, die Glätte, Farbe, Biegsamkeit usw. des hergestellten Papier- oder Pappeproduktes positiv beeinflussen zu können.

[0004] Dabei meint Füllstoffe erfindungsgemäß üblicherweise solche auf mineralischer Basis, die aus Füllstofffasern aufgebaut sind. Zusätzlich zu diesen mineralischen Füllstoffen aus Füllstofffasern können dem Papier oder Pappenprodukt aber auch Feinstoffe, wie beispielsweise Kaolin zugesetzt werden, also pulverige oder körnige Zusätze. Der Begriff Füllstoff umfasst nun erfindungsgemäß sowohl die zuvor bereits angesprochenen mineralischen Füllstoffe als Füllstofffasern als auch pulverförmige oder körnige Feinstoffe.

[0005] Tatsächlich besitzen die Füllstoffe meistens nur eine geringe Affinität zur Zellulosefaser, was den beschriebenen Effekt erklärt. Dadurch entsteht sowohl ein ökologischer als auch ökonomischer Schaden, da es sich bei den Füllstoffen hauptsächlich um Füllmineralien aber auch Pigmente handeln kann. Hinzu kommt, dass Retentionsmittel im neutralen PH-Bereich die Leimhaftung und die Faserknäuelbildung der Zellulosefasern begünstigen. Auf diese Weise werden nicht nur Füllstoffe, sondern auch größere Mengen an Fein- oder Restfasern der Zellulosefasern zurückgehalten, die insbesondere in der Altpapierverwertung mit einem hohen Anteil an mehrfach gekürzten Zellulosefasern einen wesentlichen Belastungsfaktor für das Abwasser darstellen.

[0006] Die Wirksamkeit des Retentionsmittels bemisst sich als relativer Anteil der auf dem Sieb zurückgehaltenen Faser-, Füll- und gegebenenfalls Feinstoffe gegenüber einem vollständigen Verbleib dieser Stoffe im Abwasser. Dabei entspricht eine hohe Retention einem hohen Prozentanteil verbleibender Zusatzstoffe bzw. Füllstoffe im Papier. Aufgrund der vorstehenden Erläuterungen ist unmittelbar ersichtlich, dass allgemein bei der Papier- oder Pappeherstellung eine hohe Retention gewünscht wird.

[0007] Die Verwendung mineralischer Füllstoffe bei der Herstellung von Papier, Pappe oder dergleichen Produkten ist seit langem bekannt. Ein Beispiel hierfür beschreibt die WO 03/093578 A1. Der Einsatz solcher mineralischer Füllstoffe soll zum einen die an sich teuren Zellulosefasern ganz oder teilweise ersetzen und zum anderen eine positive Wirkung auf den Weißgrad, die Opazität, die Glätte oder Bedruckbarkeit der hergestellten Produktbahn mit sich bringen. Die Opazität ist ein Maß für die Lichtundurchlässigkeit bzw. Trübung von Stoffen und stellt mathematisch den Kehrwert des Transmissionsgrades dar.

[0008] Opazität und Transmissionsgrad beschreiben dieselbe Materialeigenschaft. So verfügt ein vollständig durchlässiger Stoff über eine Opazität von 1, weil der Transmissionsgrad eines nicht lichtverstärkenden Materials maximal 1 sein kann. Ein unendlich opaker, das heißt undurchlässiger, Stoff besitzt dagegen eine Opazität von 0. Das Gleiche gilt für den Transmissionsgrad. Jedenfalls dienen mineralische Füllstoffe unter anderem dazu, die Opazität, das heißt Trübung zu verbessern, meistens im Sinne einer Verringerung der Opazität und damit Erhöhung des Transmissionsgrades.

[0009] Zwar werden in der Praxis heutzutage mineralische Füllstoffe mit einem Gewichtsanteil von mehreren 10 Gew.-% bei der Herstellung von Produktbahnen aus Papier, Pappe oder dergleichen eingesetzt. Diese massive Zugabe an mineralischen Füllstoffen bedingt jedoch, dass die Festigkeit der Produktbahn verringert wird, so dass sich die Qualität verschlechtert. Folglich sind der weiteren Zugabe von Füllstoffen Grenzen gesetzt. Hinzu kommt, dass die Füllstoffe in der Aufschlämmung auf dem Sieb zurückgehalten werden müssen, so dass bei gesteigertem Einsatz an mineralischen Füllstoffen auch der Bedarf an Retentionsmitteln steigt. Das erhöht die Kosten und wirkt sich ebenfalls negativ auf die Festigkeit des Papiers aus.

[0010] Im gattungsbildenen Stand der Technik nach der CN 1515739 A wird der Einsatz von modifizierten Mineralfasern aus Wollastonit als mineralischer Füllstoff beschrieben. Zwar werden die Eigenschaften des betreffenden Füllstoffes im Detail angegeben, allerdings fehlen Angaben zum zugehörigen Papier- bzw. Zellulosegrundstoff.

[0011] Im Rahmen der DE 40 07 060 A1 wird ein Einflächengebilde angesprochen, welches bei Beflammung expandiert und aus zur Papierbildung befähigtem Fasermaterial und Anteilen von 1 bis ca. 98 Gew.-% Blähgraphit bezogen auf das Gesamtgewicht des Flächengebildes besteht. In diesem Zusammenhang kommt auch eine Mischung aus Zello-

sefasern und anorganischen Fasern zum Einsatz. Dabei werden als anorganische Fasern auch Silikatfasern eingesetzt.

[0012] Ein Kondensatorpapier entsprechend der DE 18 17 334 A greift schlussendlich auf eine Mischung von Zellulosefasern mit Mineralfasern zurück. Dabei entspricht der Durchmesser der Mineralfasern dem Durchmesser der Fibrillen, welche aufgrund eines Mahlprozesses der Zellulosefasern entstanden sind.

[0013] Der Erfindung liegt das technische Problem zugrunde, ein derartiges Verfahren so weiter zu entwickeln, dass der mineralische Füllstoff in großen Mengen und ohne signifikanten Festigkeitsverlust zugegeben werden kann, so dass insgesamt die Herstellungskosten verringert werden.

[0014] Zur Lösung dieser technischen Problemstellung ist bei einem gattungsgemäßen Verfahren zur Herstellung von Papier, Pappe oder dergleichen Produkten vorgesehen, dass die Zellulosefasern und die Füllstofffasern hinsichtlich wenigstens einer der Eigenschaften

a) Länge,

b) Durchmesser und

c) Längenverhältnis (Länge/Durchmesser)

aneinander angepasst werden.

[0015] Im Rahmen der Erfindung kommt es also darauf an, die Füllstofffasern des mineralischen Füllstoffes und die Zellulosefasern der Zellulose bzw. des Zellulosegrundstoffes von ihren Dimensionen her aneinander anzupassen. Das heißt, die betreffenden Zellulosefasern und Füllstofffasern stimmen in ihrer Länge und/oder ihrem jeweiligen Durchmesser und/oder hinsichtlich des Längenverhältnisses (Länge/Durchmesser) im Wesentlichen überein oder sind aneinander angepasst. In diesem Zusammenhang hat es sich bewährt, wenn die Zellulosefasern und die Füllstofffasern hinsichtlich der übereinstimmenden Eigenschaft oder der mehreren übereinstimmenden Eigenschaften jeweils eine Abweichung von maximal dem Zwanzigfachen, insbesondere dem Zehnfachen, vorzugsweise dem Fünffachen, besonders bevorzugt dem Dreifachen und ausdrücklich bevorzugt dem Zweifachen aufweisen.

[0016] Das gilt zumindest für mehr als 50 Gew.-% der Zellulosefasern und der Füllstofffasern, insbesondere sogar für mehr als 60 Gew.-% der Zellulosefasern und Füllstofffasern. Das heißt, mehr als 50 Gew.-% bzw. mehr als 60 Gew.-% stimmen in den angegebenen Grenzen hinsichtlich der einen oder der mehreren Eigenschaften überein. Dabei haben sich üblicherweise Abweichungen von maximal dem Zehnfachen oder insbesondere maximal dem Fünffachen als günstig erwiesen. Das heißt, die Füllstofffasern können im Beispielfall fünf oder maximal zehn mal so lang wie die Zellulosefasern ausgebildet sein und umgekehrt. Das gilt dann für wenigstens 50 Gew.-%, üblicherweise sogar mehr als 60 Gew.-% der Zellulosefasern und Füllstofffasern. Um diese Anpassung vornehmen zu können, werden in der Regel die Füllstofffasern an die Zellulosefasern meistens bekannter Eigenschaften angepasst. Dazu können Rastertunnelaufnahmen der Füllstofffasern durchgeführt und eine entsprechende Auswahl durch entsprechende Sichtungsprozesse vorgenommen werden. Im Rahmen solcher Rastertunnelmikroskopieaufnahmen lassen sich unschwer Eigenschaften wie Länge, Durchmesser und Längenverhältnis der Füllstofffasern feststellen und kann auf diese Weise die Auswahl vorgenommen werden. Das gilt grundsätzlich natürlich auch für die Zellulosefasern, wenngleich diese meistens mit spezifischen Eigenschaften angeliefert und verarbeitet werden.

[0017] Im Rahmen der Erfindung kann also bevorzugt die Zellulosefaser jeweils doppelt so lang oder dreifach so lang im Vergleich zu den Füllstofffasern ausgebildet sein oder umgekehrt. Das Gleiche gilt für den Durchmesser, welcher bei den Füllstofffasern beispielsweise dreimal so groß sein kann im Vergleich zu den Zellulosefasern, falls es sich bei dem Durchmesser um die übereinstimmende Eigenschaft handelt. Das ist natürlich nicht zwingend. Schlussendlich mögen die jeweiligen Fasern alternativ oder zusätzlich über das aneinander angepasste Längenverhältnis im Rahmen der angegebenen Bereiche verfügen.

[0018] Es hat sich bewährt, wenn als mineralischer Füllstoff ein Silikat und hier insbesondere ein Inosilikat eingesetzt wird. Tatsächlich verfügen solche Inosilikate über jeweils SiO_4^- Tetraeder, die zu eindimensionalen unendlichen Ketten miteinander verknüpft sind. Aufgrund dieser kettenförmigen Strukturmerkmale erklären sich auch die morphologischen Eigenschaften der betreffenden Inosilikate. Denn solche Inosilikate bzw. Kettensilikate zeigen in der Regel einen prismatisch stengeligen bis nadeligen Habitus. Außerdem verfügen sie über eine gute Spaltbarkeit und lassen sich parallel zu den Kettenachsen faserig absondern. Die meisten Inosilikate bauen sich aus eindimensional unendlichen Ketten oder Bändern auf, deren Periodizität zwei Tetraederlängen umfasst. Als besonders bevorzugter Füllstoff hat sich in diesem Zusammenhang das pseudohexagonale Wollastonit erwiesen, welches Dreierketten bildet.

[0019] Im Allgemeinen sind die Zellulosefasern und die Füllstofffasern jeweils als Kurzfasern ausgebildet und verfügen über eine Länge von weniger als 2 mm, insbesondere eine solche, die unterhalb von 1 mm angesiedelt ist. Es hat sich bewährt, wenn die Füllstofffasern mit einem Längenverhältnis (Länge/Durchmesser) von 3 bis 50, insbesondere 3 bis 30, vorzugsweise 6 bis 20 und ganz besonders bevorzugt 10 bis 20 ausgerüstet sind. Das heißt, die Länge der betref-

fenden Füllstofffaser beträgt das drei- bis fünfzigfache ihres Durchmessers.

[0020] Die Zellulosefasern sind mit einem Längenverhältnis bis zu ca. 100 oder noch mehr ausgerüstet. Tatsächlich werden Längenverhältnisse bis zu 150 beobachtet. Das heißt, die Länge der Zellulosefasern bzw. Zellstofffasern mag 150 Mal so groß wie ihr Durchmesser sein. Dadurch wird in jedem Fall gewährleistet, dass die Längenverhältnisse im Rahmen des zuvor beschriebenen Bereiches aneinander angepasst sind. Denn nimmt man beispielsweise das maximale Längenverhältnis für die Füllstofffasern von 50 an, so beträgt das korrespondierende Längenverhältnis für die Zellulosefasern maximal das Dreifache, folglich 150. Selbstverständlich kann auch umgekehrt vorgegangen werden.

[0021] Als Zellulosefasern empfiehlt die Erfindung solche aus natürlichen Fasern, beispielsweise Kurzfasern wie Eukalyptusfasern oder beispielsweise Birkenfasern oder auch Langfasern wie Fichtenfasern etc.. Die Zellulosefasern verfügen regelmäßig über eine Länge bis zu 1 mm und mögen mit einem Durchmesser von bis zu 100 µm ausgerüstet sein, wobei der Durchmesser der Zellulosefasern bevorzugt im Bereich zwischen ca. 5 µm und 80 µm angesiedelt ist.

[0022] Für die Füllstofffasern gilt ähnliches. Diese sind in der Regel mit einer Länge von ebenfalls bis zu 1 mm, bevorzugt bis zu 0,5 mm ausgerüstet. Ihr Durchmesser liegt im Allgemeinen bei maximal 100 µm und vorzugsweise im Bereich zwischen 5 µm und 80 µm, insbesondere zwischen 6 µm und 75 µm.

[0023] Der Füllstoff aus den Füllstofffasern bzw. Inosilikatfasern und hier insbesondere Wollastonitfasern verfügt über einen außerordentlichen Weißgrad, der Werte zwischen 70 % und 95 % annehmen kann. Insbesondere wird ein Weißgrad zwischen 75 % und 92 % beobachtet. Wie üblich bezeichnet der Weißgrad die Reflexionsfähigkeit des betreffenden Produktes für weißes Licht. Aufgrund dieser Tatsache kann ganz oder teilweise auf den Zusatz von Farbpigmenten wie beispielsweise Titandioxid verzichtet werden und der erfindungsgemäße mineralische Füllstoff ersetzt die betreffenden Farbpigmente ganz oder teilweise.

[0024] Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren lassen sich besonders bevorzugt so genannte SC-Papiere (super-calandered) herstellen. Hierbei handelt es sich um ungestrichene, holzartige Papiere, die vorteilhaft für die Herstellung von Magazinen eingesetzt werden.

[0025] Im Ergebnis wird ein Verfahren beschrieben, bei welchen die Füllstofffasern des mineralischen Füllstoffes und die Zellulosefasern des Zellulosegrundstoffes aneinander angepasst sind. Das gilt im Hinblick auf die jeweilige Länge der Fasern und/oder deren Durchmesser und/oder mit Rücksicht auf ihr Längenverhältnis. Dabei lässt die Erfindung mit Bezug auf die übereinstimmende Eigenschaft jeweils eine Abweichung von maximal dem Zwanzigfachen, insbesondere dem Zehnfachen und bevorzugt dem Fünffachen oder noch weniger zu.

[0026] Auf diese Weise kann grundsätzlich der Füllstandgehalt in den nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Produkten erhöht werden, wobei zugleich die beim Stand der Technik beobachteten Festigkeitseinbußen nicht oder nicht so ausgeprägt auftreten. Hierfür sorgt die Anpassung der Fasern aneinander. Tatsächlich fügen sich die Füllstofffasern unschwer in die Aufschlämmung ein und sind in der Lage, die Zellulosefasern zu einem großen Anteil zu ersetzen. Das lässt sich darauf zurückführen, dass die einzelnen Zellulosemoleküle als kettenförmige Makromoleküle ausgeführt sind und über eine ähnliche Morphologie wie die als Füllstoff zugesetzten Inosilikate verfügen. Durch die gegenseitige Anpassung der Fasern aneinander werden die Füllstofffasern in die sich bei der Papierherstellung bildenden Molekülbündel, aus denen sich die Fibrillen aufbauen, gleichsam integriert.

[0027] Das heißt, die Füllstofffasern und die Zellulosefasern bilden ein zusammenhängendes Netzwerk, so dass die Festigkeit gegenüber Papierprodukten ohne oder mit verringertem Anteil an dem betreffenden mineralischen Füllstoffen nur unwesentlich abnimmt oder sogar gleich bleibt. Dabei erhöht der Einsatz des Füllstoffes bzw. der Füllstofffasern vorteilhaft die Trocknungsgeschwindigkeit bei der Papierherstellung, weil die Füllstofffasern weniger hydrophil als die Zellulosefasern ausgebildet sind und folglich die Wasseraufnahme gegenüber einer herkömmlichen Mischung reduziert ist.

[0028] Zugleich erhöhen die Füllstofffasern die Porosität der solchermaßen hergestellten Produktbahn, so dass sich der Farbauftrag erleichtert und die Wiederaufbereitung begünstigt wird. Hinzu kommt, dass der eingesetzte mineralische Füllstoff aus den Füllstofffasern respektive den Inosilikatfasern in der Regel über einen hohen Flammpunkt verfügt. Dieser liegt im Falle von Wollastonit deutlich über 1000° C. Hierdurch wird die Feuerfestigkeit eines solchermaßen ausgerüsteten Papier- oder Pappeproduktes deutlich erhöht.

[0029] Des Weiteren ist vorteilhaft, dass Inosilikate im Allgemeinen und Wollastonit im Speziellen - wie bereits angeführt - weniger hydrophil als Zellulosefasern sind, so dass nicht nur die Trocknungs-, sondern auch die Filtriergeschwindigkeit bei der Herstellung der Produktbahn erhöht werden kann. Dadurch lässt sich zugleich Energie beim Trocknungsvorgang einsparen und kann die Produktionsgeschwindigkeit erhöht werden. Dabei hat es sich insgesamt bewährt, wenn der mineralische Füllstoff bzw. die Füllstofffasern unmittelbar der Pulpe hinzugefügt wird bzw. bei der Herstellung der Pulpe als Ausgangsstoff Berücksichtigung finden.

[0030] In Folge der stab- oder nadelförmigen Faserform der Inosilikatfasern wird zudem die Retention gegenüber bisherigen Papier- oder Pappeprodukten mit anderen mineralischen Füllstoffen verbessert. Denn die Füllstofffasern und Zellulosefasern verbinden sich unschwer miteinander. Dabei kann der Anteil des mineralischen Füllstoffes mit den speziell angepassten Füllstofffasern im Bereich von einigen Gew.-%, beispielsweise 5 Gew.-% bis 20 Gew.-%, vorzugsweise bis 10 Gew.-% in der Pulpe betragen. Meistens wird man noch zusätzliche Füllstoffe, wie beispielsweise Kaolin

einsetzen, um zwischen den Fasern verbleibende Zwischenräume auszufüllen und so das hergestellte Produkt weicher und geschmeidiger zu machen und ihm eine glatte Oberfläche zu verleihen.

Beispiel 1:

[0031] Zu einer Pulpe aus 60 Gew.-% Birkensulfat und 20 Gew.-% Fichtensulfat werden ca. 0,2 Gew.-% Retentionsmittel und nahezu 20 Gew.-% (genau genommen 19,8 Gew.-%) Wollastonit mit einem Durchmesser von ca. 20 μm und unterschiedlichen Längen sowie einem Längenverhältnis (Länge UDurchmesser D) von 6 bis 20 zugegeben.

[0032] Dabei werden folgende Ergebnisse beobachtet:

		Kein Füllstoff	20 Gew.-% Kaolin	20 Gew.-% Wollastonit
Weißgrad	%	69.78	67.64	76.86
Bruchkraft	N	144.2	73.8	94.2
Berstdruck	kPa	439.1	173.8	249.0
Glätte	ml/min	1524	1419	1593
Porosität	ml/min	118	156	373

[0033] Die Bruchkraft ist dabei jeweils in Maschinenrichtung ermittelt worden.

Beispiel 2:

[0034] Zu einer Pulpe aus Holzschliff wird ein grob vermahlener Wollastonit mit Faserlängen bis zu 0,5 mm und mit einem Längenverhältnis (L/D) von 10 bis 20 zugegeben, und zwar in unterschiedlichen Anteilen. Tatsächlich beträgt der Anteil des Wollastonites 0,0 Gew.-%, 1,8 Gew.-%, 5,0 Gew.-% und 8,3 Gew.-% in der nachfolgenden Tabelle. Dementsprechend nimmt der Anteil des Holzschliffes 100 Gew.-%, 98,2 Gew.-%, 95,0 Gew.-% und 91,7 Gew.-% in der Pulpe ein. Folgende Eigenschaften werden beobachtet:

Wollastonit Anteil (%)	Bruchkraft			
	MR*		QR*	
	F (N)	%	F (N)	%
0.0	136.4	0.0	67.6	0.0
1.8	140.1	2.7	72.0	6.6
5.0	140.8	3.2	73.9	9.3
8.3	139.9	2.6	67.4	-0.2
*MR = Maschinenrichtung, *QR = Querrichtung				

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Papier, Pappe oder dergleichen Produkten, wonach eine Mischung aus Zellulosefasern, wenigstens einem Retentionsmittel, zumindest einem mineralischen Füllstoff aus Füllstofffasern und einem Lösungsmittel, z. B. Wasser, hergestellt und auf einem Sieb getrocknet wird, um eine Produktbahn zu erzeugen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zellulosefasern und die Füllstofffasern hinsichtlich wenigstens einer der Eigenschaften

- a) Länge,
- b) Durchmesser und
- c) Längenverhältnis (Länge/Durchmesser)

aneinander angepasst werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zellulosefasern und die Füllstofffasern hinsichtlich

der übereinstimmenden Eigenschaft(en) eine Abweichung von maximal dem Zwanzigfachen, insbesondere dem Zehnfachen, vorzugsweise dem Fünffachen, ganz besonders bevorzugt dem Dreifachen und speziell bevorzugt dem Zweifachen, aufweisen.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** als mineralischer Füllstoff ein Silikat, insbesondere ein Inosilikat, vorzugsweise Wollastonit, eingesetzt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zellulosefasern und die Füllstofffasern als Kurzfasern mit einer Länge von weniger als 2 mm, insbesondere unterhalb von 1 mm, ausgebildet sind.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** Füllstofffasern mit einem Längenverhältnis (L/D) von 3 bis 50, insbesondere 6 bis 20 und vorzugsweise 10 bis 20 eingesetzt werden.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Füllstofffasern mit einem Durchmesser bis zu 100 µm, insbesondere 6 µm bis 75 µm, und einer Länge bis zu 1 mm, insbesondere bis 500 µm, ausgebildet sind.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Füllstoff einen Weißgrad von 70 % bis 95 %, insbesondere 75 % bis 92 %, aufweist.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mischung bis max. 40 Gew.-%, vorzugsweise bis max. 20 Gew.-% und ganz besonders bevorzugt bis max. 10 Gew.-% an Füllstoff enthält.

Claims

1. Process for the production of paper, cardboard or similar products, according to which a mixture of cellulose fibres, at least one retention agent, at least one mineral filler made of filler fibres, and one solvent, e.g. water, is produced and dried on a sieve in order to obtain a paper web, **characterised in that** the cellulose fibres and the filler fibres are adapted to each other with regards to at least one of the properties
 - a) length,
 - b) diameter and
 - c) length ratio (length/diameter).
2. Process according to claim 1, **characterised in that** the cellulose fibres and the filler fibres have a deviation of at most twenty-fold, in particular ten-fold, preferably five-fold, particularly preferably three-fold and especially preferably twofold with regards to the corresponding property/properties.
3. Process according to claim 1 or 2, **characterised in that** a silicate, in particular an inosilicate, preferably wollastonite, is employed as the mineral filler.
4. Process according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** the cellulose fibres and the filler fibres are in the form of short fibres with a length of less than 2 mm, in particular below 1 mm.
5. Process according to one of claims 1 to 4, **characterised in that** the filler fibres are employed with a length ratio (L/D) of 3 to 50, in particular of 6 to 20 and preferably of 10 to 20.
6. Process according to one of claims 1 to 5, **characterised in that** the filler fibres are in the form of having a diameter up to 100 µm, in particular 6 µm to 75 µm, and a length up to 1 mm, in particular up to 500 µm.
7. Process according to one of claims 1 to 6, **characterised in that** the filler has a whiteness of 70 % to 95 %, in particular 75 % to 92 %.
8. Process according to one of claims 1 to 7, **characterised in that** the mixture contains up to a maximum of 40 wt.-%, preferably up to a maximum of 20 wt.-%, and most preferably up to a maximum of 10 wt.-% filler.

Revendications

1. Procédé de fabrication de papier, carton ou produits similaires, d'après lequel un mélange de fibres de cellulose, d'au moins un moyen de rétention, d'au moins une charge minérale constituée de fibres de charge et d'un solvant, par exemple d'eau, est fabriqué et séché sur une toile pour générer une bande de produit, **caractérisé en ce que** les fibres de cellulose et les fibres de charge sont adaptées les unes aux autres en ce qui concerne au moins une des propriétés
 - a) longueur,
 - b) diamètre et
 - c) rapport de longueur (longueur/diamètre).
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les fibres de cellulose et les fibres de charge présentent en ce qui concerne la/les propriété(s) concordante(s) un écart de vingt fois maximum, notamment dix fois, de préférence cinq fois, de manière tout particulièrement préférée trois fois et de manière spécialement préférée deux fois.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'un** silicate, notamment un inosilicate, de préférence la wollastonite, est utilisé comme charge minérale.
4. Procédé selon une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les fibres de cellulose et les fibres de charge sont réalisées comme fibres courtes avec une longueur de moins de 2 mm, notamment en dessous de 1 mm.
5. Procédé selon une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** des fibres de charge avec un rapport de longueur (L/D) de 3 à 50, notamment 6 à 20 et de préférence 10 à 20 sont utilisées.
6. Procédé selon une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les fibres de charge sont réalisées avec un diamètre allant jusqu'à 100 μm , notamment de 6 μm à 75 μm et une longueur allant jusqu'à 1 mm, notamment jusqu'à 500 μm .
7. Procédé selon une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la charge présente un degré de blanc de 70 % à 95 %, notamment 75 % à 92 %.
8. Procédé selon une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le mélange contient jusqu'à 40 % en poids maximum, de préférence jusqu'à 20 % en poids maximum et de manière tout particulièrement préférée jusqu'à 10 % en poids maximum de charge.

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

- WO 03093578 A1 **[0007]**
- CN 1515739 A **[0010]**
- DE 4007060 A1 **[0011]**
- DE 1817334 A **[0012]**