



(12)

# EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**15.04.2009 Patentblatt 2009/16**

(51) Int Cl.:

(21) Anmeldenummer: **05111330.6**

(22) Anmeldetag: **25.11.2005**

(54) Füllstoff für die Herstellung von Papier und Verwendung hierfür

Filler for paper production and use therefor

Charge pour la fabrication de papier et son utilisation dans ce cadre

**(84) Benannte Vertragsstaaten:**

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI  
SK TR**

(30) Priorität: 25.11.2004 DE 102004056848  
09.12.2004 DE 102004059283

(72) Erfinder: Kräuter, Reinhard  
92237, Sulzbach-Rosenberg (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**31.05.2006 Patentblatt 2006/22**

(74) Vertreter: Hannke, Christian et al  
Hannke Bittner & Partner  
Patent- und Rechtsanwalte  
Ägidienplatz 7  
93047 Regensburg (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung  
**31.05.2006 Patentblatt 2006/2**

(73) Patentinhaber: **bene\_fit GmbH**  
**92242 Hirschau (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
EP-A- 0 916 619      EP-A- 1 541 535  
EP-A- 1 627 953      WO-A-03/037523

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 eingeleitet, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

**Beschreibung**

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Füllstoff zur Herstellung von Papier und dessen Verwendung.

[0002] Papier besteht grundsätzlich aus Fasern, Hilfsstoffen, Füllstoffen und ggf. Streichpigmenten. Herkömmlicherweise enthalten Papiere u.a. zur Kostenersparnis einen Füllstoffgehalt von bis zu 30 % und mehr. Grund für den Zusatz von Füllstoffen ist der Preisanstieg der Faserbestandteile. Häufig wird jedoch durch den Zusatz von Füllstoffen die Festigkeit des Papiers verringert.

[0003] Gleichzeitig haben die gängig verwendeten Füllstoffe den Nachteil, dass hieraus hergestelltes Papier ein niedriges spezifisches Volumen hat, welches häufig zusätzlich durch die Kalendrierung erniedrigt wird. Die Kalendrierung ist ein Verfahren zum Glätten der Papieroberfläche, wobei beim Durchlauf durch mehrere Walzensysteme ein hoher Druck auf das Papier ausgeübt wird.

[0004] Bei Papierverbrauchern wie Verlegern besteht eine verstärkte Nachfrage nach hochwertigem Papier mit einem hohen spezifischen Volumen, dass heißt einem großen Volumen bei niedriger Masse, da derartige Papiere beim Endverbraucher eine erhöhte Akzeptanz haben und zudem beispielsweise bei Verwendung solcher Papiere als Briefpapier geringere Portokosten verursacht werden.

[0005] Demzufolge liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen geeigneten Füllstoff zur Verfügung zu stellen, welcher es ermöglicht, hochwertiges Papier mit hohem spezifischem Volumen herzustellen, das eine hohe Festigkeit besitzt, dessen spezifisches Volumen auch nach der zur Glättung verwendeten Kalendrierung höher als bei herkömmlichen Papier ist, das einen hohen Weißgrad und hohe Opazität hat und ein ausreichendes Retentionsverhalten besitzt.

[0006] Diese Aufgabe wurde stoffseitig durch die Merkmale des Patentanspruches 1 und verwendungsseitig durch die Merkmale des Patentanspruches 9 gelöst.

[0007] Überraschenderweise liefert in geeigneter Weise hergestelltes kalziniertes Kaolin mit einer Dichte von 1 - 3 g/ml einen Füllstoff, der es ermöglicht, Papiere mit hohem Volumen bei hervorragender Festigkeit herzustellen.

[0008] Der Vorteil dieser kalzinierten Kaoline liegt in ihrer hohen Formstabilität, d.h. Scher- und Druckstabilität, wodurch hierdurch auch nach der Kalendrierung ein Papier mit hohem Volumen zurückbleibt, was der Erwartungshaltung des Verbrauchers entspricht. Gleichzeitig haben die erfindungsgemäß kalzinierten Kaoline eine Oberflächenstruktur, die eine gute Bindung mit der Papiermasse ermöglicht, so dass mit diesem Füllstoff hergestellte Papiere auch eine hohe Reißfestigkeit besitzen.

[0009] Werden kalzinierte Kaoline mit einer niedrigen Dichte im Vergleich zu den gängigen kalzinierten Kaolinen mit einer Dichte von 2,6 g/ml verwendet, z.B. mit einer Dichte kleiner als 2,5 g/ml, dass heißt, mit einem hohen spezifischen Volumen, kann das spezifische Volumen des Endproduktes weiter gesteigert werden. In einem speziellen Herstellverfahren können kalzinierte Kaoline mit einer Dichte von 1,9 bis 2,5 g/ml relativ leicht und preiswert hergestellt werden.

[0010] Das kalzinierte Kaolin hat Korngrößen, die bei mehr als 80 Ma-% kleiner als 45 µm und bei mehr als 5 Ma-% kleiner als 2 µm sind.

[0011] Bevorzugt werden kalzinierte Kaoline, bei welchen mindestens 70 Ma-% der Körner größer als 2 µm sind, verwendet.

[0012] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform hat das kalzinierte Kaolin Korngrößen, die bei 80-85 Ma-% der Körner kleiner als 45 µm und bei 15-20 Ma-% der Körner kleiner als 2 µm sind.

[0013] Noch bevorzugter weist das kalzinierte Kaolin bei 85-90 Ma-% der Körner Korngrößen, die kleiner als 45 µm sind, und gleichzeitig bei 10-15 Ma-% der Körner Korngrößen die kleiner als 2 µm sind, auf.

[0014] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform hat das kalzinierte Kaolin bei 90-95 Ma-% der Körner Korngrößen, die kleiner als 45 µm sind, und gleichzeitig bei 5-10 Ma-% der Körner Korngrößen, die kleiner als 2 µm sind.

[0015] Diese Teilchengröße trägt wesentlich dazu bei, dass hiermit hergestelltes Papier eine hohe Festigkeit, Elastizität, Opazität und Glätte aufweist, wie sie von hochwertigem Papier gefordert wird.

[0016] Das kalzinierte Kaolin zeigt einen Weißgrad von über 70-80 % gemessen mit dem Verfahren nach ISO R 457\*, besonders bevorzugt mindestens 75 %. In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform hat kalziniertes Kaolin einen Weißgrad von über 80-90 %. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform hat kalziniertes Kaolin einen Weißgrad von mindestens 85 %. Dieser Weißgrad lässt die Herstellung von hochwertigem weißen Papier zu. Gleichzeitig können durch Mischen verschiedener Weißgrade beliebig viele weitere Weißgrade eingestellt werden.

[0017] Das erfindungsgemäß kalzinierte Kaolin mit einem Weißgrad von 70-80 % hat eine leicht höhere Opazität als das erfindungsgemäß kalzinierte Kaolin mit einem Weißgrad von 80-90%. Der Volumenzuwachs und die mechanische Eigenschaften sind bei beiden Materialien vergleichbar. So kann Material mit einem ausgewählten Weißgrad zwischen 70% und über 90% verwendet werden, je nachdem ob ein sehr hoher Weißgrad oder eine sehr hohe Opazität gewünscht wird, oder je nachdem ob weiße oder farbige Papiere hergestellt werden.

[0018] Das erfindungsgemäß kalzinierte Kaolin besteht zu mehr als 80 Ma-% aus Siliziumdioxid und Aluminiumoxid, wobei der Glühverlust weniger als 5 Ma-% beträgt. Durch die Verwendung eines derart reinen Kaolins wird ein hoher Weißgrad erreicht. Ferner sind auch Stabilität und Opazität des Füllstoffes durch diese Reinheit bedingt.

- [0019] Kalziniertes Kaolin wird dadurch hergestellt, dass pulverisiertes Kaolin bei über 500 °C und weniger als 1.500 °C versintert wird. Durch die Versinterung von trockenem Kaolinpulver entstehen das erfindungsgemäße kalzinierte Kaolin, das eine poröse Struktur aufweist und dadurch bei hohem Volumen ein geringes spezifisches Gewicht hat. Gleichzeitig sind die kalzinierten Kaoline in hohem Maße formstabil, so dass es bei Papieren, die mit diesem Füllstoff hergestellt sind, auch bei hoher Druckbelastung, wie sie bei der Kalendrierung von Papier auftritt, nur zu einem geringen Volumenverlust des kalendrierten Papiers im Vergleich zu dem unkalendrierten Papier kommt.
- [0020] Das vorrangig grobe Kaolinpulver als Ausgangsmaterial für die Kalzinierung besteht zu mindestens 10 Ma-% aus Pulver mit einem Korndurchmesser von weniger als 2 µm. Der Anteil an feinem Kaolinpulver trägt wesentlich zur Bildung vonporösem kalziniertem Kaolin mit vielen Lufteinschlüssen bei.
- [0021] Das Kaolinpulver wird für weniger als 5 Sekunden auf über 500 °C und weniger als 1.500 °C erhitzt. Der kurzzeitige Erhitzungsprozess führt zur teilweisen Abspaltung von Kristallwasser, wodurch das Kaolin aufgeblättert wird und die Dichte auf Werte von 1,9 g/ml bis 2,5 g/ml sinkt. Diese geringere Dichte des aufgeblätterten Kaolins führt zu einer weiteren Reduktion des spezifischen Gewichtes des mit diesem Füllstoff hergestellten Papiers.
- [0022] Gleichzeitig wird durch die hohe Porosität des Materials die Bindung mit der verwendeten Papiermasse verbessert, was die Reißfestigkeit und Stabilität des hieraus hergestellten Papiers erhöht.
- [0023] In einer Ausführungsform wird das Produkt des vorher beschriebenen Prozesses ein zweites Mal, diesmal jedoch mindestens 5 Minuten, auf über 500 °C und weniger als 1.500 °C erhitzt. Durch diesen Prozess werden der Weissgrad und die Opazität des kalzinierten Kaolins weiter erhöht. Die lange Temperatureinwirkung führt zur irreversiblen Versinterung des Ausgangsmaterials. Die bei der Kurzzeiterhitzung entstandene Kammerstruktur bleibt hierbei erhalten und es entstehen Aggregate von hoher Stabilität.
- [0024] Der oben beschriebene Erhitzungsprozess mit mindestens 5 Minuten auf über 500°C und weniger als 1500°C wird vorzugsweise in einem Drehrohrofen durchgeführt.
- [0025] In einer bevorzugten Ausführungsform werden die kalzinierten Kaoline nach der Hitzeeinwirkung von mehr als 500 °C durch geeignete Verfahren pulverisiert. Hierdurch werden die teilweise bei der Hitzeinwirkung entstehenden Agglomerate getrennt, so dass die gewünschte Korngröße entsteht.
- [0026] Durch geringfügige Variation der Herstellungsverfahren können Dichte, Korngröße, Porosität und Weißheitsgrad sowie weitere Parameter des kalzinierten Kaolins auf die jeweiligen Bedürfnisse angepasst werden.
- [0027] Ebenso können die Eigenschaften des mit kalziniertem Kaolin als Füllstoff hergestellten Papiers durch Mischung verschiedener kalzinerter Kaoline in einem breiten Bereich variiert werden.
- [0028] Es ist offensichtlich, dass sich kalziniertes Kaolin nicht nur zur Herstellung von Papier, sondern auch als Füllstoff für andere faserige Massen eignet, die eine hohes Volumen und gleichzeitig eine hohe Festigkeit aufweisen sollen, wie dies zum Beispiel bei Pappe der Fall ist.

### Beispiele

#### Beispiel 1

- [0029] Für die Herstellung einer Papierstandardmischung wurden drei verschiedene Typen von kalzinierten Kaolinen gemäß Tabelle 1 eingesetzt.
- [0030] Typ 1 ist ein vergleichsweise grobes kalziniertes Kaolin. Durch Erhitzung für mehr als 5 Minuten auf über 500 °C werden einzelne Kaolinplättchen zu stabilen Aggregaten mit hohem Porenvolumen versintert. Diese Aggregate sind in hohem Maß scher- und druckstabil und daher formstabil.
- [0031] Typ 2 ist ebenfalls ein vergleichsweise grobes kalziniertes Kaolin. Im Gegensatz zu Typ 1 wird Typ 2 hergestellt, indem Kaolin in weniger als 5 Sekunden auf über 500 °C erhitzt wird. Die kurzzeitige Erwärmung führt zum Aufblättern der Kaolinpartikel und zu einer Reduzierung der Dichte von 2,6 auf etwa 2,1 g/ml. Auch bei Typ 2 handelt es sich um ein strukturiertes kalziniertes Kaolin, das in hohem Maß scher- und druckstabil und daher auch formstabil ist.
- [0032] Typ 3 wird im ersten Schritt wie Typ 2 hergestellt. Danach wird ein zweiter Erhitzungsschritt auf über 500 °C durchgeführt, der für mindestens 5 Minuten aufrechterhalten wird. Der hierdurch entstehende Typ 3 von kalziniertem Kaolin zeichnet sich durch einen besonders hohen Weissgrad aus. Auch bei diesem Typ handelt es sich um ein strukturiertes kalziniertes Kaolin, das in hohem Maß scher- und druckstabil und daher auch formstabil ist.

Tabelle 1:

Parameter	Einheit	Typ 1	Typ 2	Typ 3
Weißgrad, ISC, R 457	%	>75	>75	>75
Weißgrad, ISO, R 457 *	%	>85	>75	>85
Korngröße (Sedigraph), <2 µm	Ma-%	>5	>5	>5

(fortgesetzt)

<b>Parameter</b>	<b>Einheit</b>	<b>Typ 1</b>	<b>Typ 2</b>	<b>Typ 3</b>
Korngröße (Sedigraph), <4 µm	Ma-%	> 80	> 80	> 80
Dichte	g/ml	2,5-2,7	1,9-2,5	1,9-2,5
Chem. Hauptbest. Al2O3-SiO2	Ma-%	> 80	> 80	> 80
Glühverlust	Ma-%	<5	<5	<5
Nebenbestandteile	Ma-%	<20	<20	<20
*) bevorzugt				

**Beispiel 2**

- [0033] In der Rezeptur einer Standardmischung wurde das bisher eingesetzte nichtkalzinierte Kaolin durch kalziniertes Kaolin gemäß Tabelle 2 ersetzt. Als Füllgrade bei kalziniertem Kaolin wurden analog zu den Füllgraden beim nichtkalzinierten Kaolin 15 % und 25 % gewählt. Die Papiere wurden auf einer Technikumspapiermaschine hergestellt.

20

25

30

35

40

45

50

55

Tabelle 2:

Nr	Art der Rohstoffe, bestimmte Eigenschaften	Titer	Kaolinart							
			Konventionelles Kaolin		Kalziniertes Kaolin Typ 1		Kalziniertes Kaolin Typ 2		Kalziniertes Kaolin Typ 3	
1	Sulfitzellstoff, gebleichter Zellstoff, Fichtenzellstoff) Anteil in der Rezeptur	%	100		100		100		100	
2	Kaolin, Zugabe im Verhältnis zur Masse,	%	15	25	15	25	15	25	15	25
	<b>II. Bestimmte Eigenschaften</b>									
1.	Masse	glm <sup>2</sup>	100%	100%	3,5	0,1	2,7	2,9	4,4	-0,5
2.	Dicke	mm	100%	100%	11,1	18,7	17,9	18,7	12,8	13,8
3.	Volumengewicht	g/cm <sup>3</sup>	100%	100%	-6,9	-1,4	-13,0	-13,3	-7,6	-12,5
4.	Spezifisches Volumen	cm <sup>3</sup> /g	100%	100%	4,0	4,5	15,2	14,8	7,9	14,2
5.	Cobb60	glm	100%	100%	6,3	64,1	-21,3	11,4	-23,6	2,3
6.	Weißgrad	%	100%	100%	3,8	5,8	2,5	4,0	4,4	6,2
7.	Opazität	%	100%	100%	-2,6	-2,2	-1,5	-1,5	-1,8	-1,4
8.	GLÄTTE BEKK obere Seite Siebseite	s	100%	100%	-12,6 -23,8	13,0 6,1	-25,8 -21,4	-17,4 -10,2	5,8 -4,8	27,2 32,0
9.	Luftdurchlässigkeit, Bendtsen	cm <sup>3</sup> / min	100%	100%	62,6	124,0	149,6	297,0	106,0	197,8
10.	ABREISSLAST Längs Quer	N	100%	100%	14,6 -2,0	-5,6 -11,2	17,4 -12,9	-1,9 -6,2	23,0 -1,6	-15,2 -12,3
11.	SELBSTABREISSBARKEIT Längs Quer	m	100%	100%	1,9 -11,3	-8,4 -8,9	17,6 -14,0	-1,7 -4,4	22,6 -1,4	-14,3 -9,9
12.	Aschengehalt (800°C)	%	100%	100%	19,6	27,9	14,0	40,2	15,9	45,1

[0034] Anmerkung: Alle Daten aus der Standardformulierung mit 15 % bzw. 25 % Füllgrad wurden als 100 % gesetzt und die Änderungen der jeweiligen Parameter der Versuchspapiere dazu in Prozent angegeben. Dabei gilt: - Vorzeichen: der Wert ist kleiner als der Standardwert.

[0035] Die Tabelle 2 gibt die Parameter einer Standardmischung von Papier an, die mit einem Füllstoffanteil von 15 % bzw. 25 % des in Beispiel 1 zu den Typen 1-3 angegebenen kalzinierten Kaolins hergestellt sind.

[0036] Das spezifische Volumen konnte mit einem Füllstoff Typ 1 nur leicht gesteigert werden. Mit den erfindungsgemäßen Füllstoffen von Typen 2 und 3 konnte das spezifische Volumen um 8 bis 15% gesteigert werden.

### Beispiel 3

[0037] Das erfindungsgemäße Kalzinierte Kaolin wird in einer Papieranwendung mit dem Referenzmaterial PCC verglichen. Als Referenz wurde ein PCC mit einem Weißgrad R457 von 94,6% und einem d50 von 1,9 µm ausgewählt.

Muster	Zweck	Beschreibung	Dichte	Korngröße	Weiß
1	Erforschung	Kalziniertes Kaolin	2,10	15% < 2 µm	80,2
2	Erforschung	Kalziniertes Kaolin	2,12	15% < 2 µm	89,6
3	Einfluss der Korngröße	Kalziniertes Kaolin	2,10	80% < 2 µm	80,5
4	Referenz	PCC		50% < 2 µm	94,6

[0038] Für die Herstellung der Versuchspapiere werden als Rohstoffe Stärke, Füllstoff, Pigment, Retentionsmittel und Zellstoff verwendet. Die Richtrezeptur wurde nach der ersten Blattbildung so angepasst, dass das gewünschte Blattgewicht (20 g) und der gewünschte Aschegehalt (20%) erreicht wurden.

[0039] Die optischen und mechanischen Eigenschaften wurden bestimmt und eine anschließende Kalandrierung durchgeführt, um die Stabilität der Struktur, die durch die Kombination von Zellstoff und dem jeweiligen Füllstoff aufgebaut wird, zu prüfen und zu vergleichen.

Ergebnisse:

[0040] Eine sehr gute Reproduzierbarkeit von Aschegehalt und Blattgewicht ist bei der verwendeten Methode gegeben. Die Messdaten zeigen einen deutlichen Zuwachs im Papervolumen durch den 1:1 Ersatz von PCC durch die groben erfindungsgemäßen kalzinierten Kaolinen (Muster 1 und 2). Das feinere kalzinierte Kaolin (Muster 3) mit niedriger Dichte bringt etwas weniger Volumen als die Referenz (Muster 4). Kalzinierte Kaoline mit einer hohen Feinheit sind deswegen nicht optimal für den Einsatz in hochvoluminösen Papieren.

Prüfung	Einheit	Muster 1	Muster 2	Muster 3	Muster 4
spezifisches Volumen	cm <sup>3</sup> /g	2,09	2,06	1,81	1,84

[0041] Die Opazität der Papiere mit den erfindungsgemäßen kalzinierten Kaolinen (Muster 1 und 2) liegt höher als die Referenz. Das erfindungsgemäße kalzinierte Kaolin mit einem Weißgrad von 90% (Muster 2) führt außerdem zu einem höheren Weißgrad im Endprodukt. Die Papiere hergestellt mit PCC als Füllstoff zeigen zwar einen höheren Weißgrad, aber die Funktionalität bei dem Einsatz in hochvoluminösen hochwertigen Papieren (spezifisches Volumen und Opazität) ist nicht gegeben:

Prüfung		Muster 1	Muster 2	Muster 3	Muster 4
Opazität C/2	%	94,21	92,9	94,12	90,18
CIE Weißgrad	%	71,8	75,4	70,6	76,2

[0042] Die Papierfestigkeiten wurden anhand von unterschiedlichen Reißlängen, Bruchwiderständen und Biegezugfestigkeiten geprüft. Bei allen Festigkeitswerten fällt auf, dass die Papiere insgesamt sehr ähnlich sind. Das bedeutet, dass der Einsatz der Kaolinprodukte keine grundsätzlichen Probleme mit den Festigkeitseigenschaften bringt. Glätte und Biegewiderstand konnten sogar noch verbessert werden.

[0043] Die Beispiele 1-3 zeigen, dass die kalzinierten Kaoline mit einer Dichte von 2,5-2,7 g/ml und einer Korngröße

von maximal 20% < 2 µm zu einer leichten Steigerung des spezifischen Volumens führen, die kalzinierten Kaolinen mit niedriger Dichte von 1,9-2,5 g/ml und einer Korngröße von maximal 20% < 2 µm zu einer erheblichen Steigerung des spezifischen Volumens führen. Außerdem liegt die Opazität höher als bei zurzeit gängigen Füllstoffen und kann der Weißgrad gezielt ausgewählt werden. Die Festigkeitswerte sind ähnlich bis leicht besser als bei dem Einsatz von am Markt gängigen Füllstoffen.

**[0044]** Sämtliche in den Anmeldungsunterlagen offenbarten Merkmale sind als erfindungswesentliche Merkmale anzusehen. Abwandlungen hiervon sind dem Fachmann geläufig.

## 10 Patentansprüche

1. Füllstoff für die Herstellung von Papier,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

der Füllstoff kornartiges, kalziniertes Kaolin mit einer Dichte von 1,9 g/ml bis 2,5 g/ml nach Erhitzung von pulverisiertem Kaolin für weniger als 5 Sekunden auf über 500° C und weniger als 1500° C beinhaltet.

2. Füllstoff nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

höchstens 20 Ma% des kornartigen, kalzinierten Kaolins eine Korngröße von weniger als 2 µm aufweise.

3. Füllstoff nach einem der Ansprüche 1 bis 2,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

mindestens 80 Ma-% des kornartigen, kalzinierten Kaolins eine Korngröße von weniger als 45 µm aufweisen.

4. Füllstoff nach einem der Ansprüche 2 oder 3,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

5 bis 20 Ma-%, bevorzugt 5 bis 15 Ma-% des kalzinierten Kaolins Korngrößen von weniger als 2 µm aufweisen.

5. Füllstoff nach einem der Ansprüche 3 oder 4,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

85 bis 90 Ma-%, bevorzugt 90 bis 95 Ma-% des kalzinierten Kaolins Korngrößen von weniger als 45 µm aufweisen.

6. Füllstoff nach einem der vorangegangenen Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

der Weißgrad des kalzinierten Kaolins zwischen 70 % und 80 % liegt und besonders bevorzugt mehr als 75 % beträgt.

7. Füllstoff nach einem der vorangegangenen Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

der Weißgrad des kalzinierten Kaolins zwischen 80 % und 90 % liegt und besonders bevorzugt mehr als 85 % beträgt.

8. Füllstoff nach einem der vorangegangenen Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

das Kaolin Anteile an Aluminiumoxid und Siliziumdioxid von zusammen mehr als 80 Ma-% aufweist und der Glühverlust weniger als 5 Ma-% beträgt.

9. Verwendung eines Füllstoffs zur Herstellung von Papier,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

als Füllstoff kornartiges, kalziniertes Kaolin mit einer Dichte von 1,9 g/ml bis 2,5 g/ml und einer Korngröße von weniger als 45 µm bei mindestens 80 Ma-% der Körner sowie von weniger als 2 µm bei maximal 20 Ma-% der Körner verwendet wird und das kalzinierte Kaolin aus erhitztem Kaolinpulver bei einer Temperatur von 500° C - 1500° C gesintert wird.

10. Verwendung eines Füllstoffs zur Herstellung von Papier nach Anspruch 9,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

ein Füllstoff mit einer Dichte von 1,9 bis 2,5 g/ml und einer Korngröße von weniger als 45 µm bei mindestens 85 Ma-% der Körner sowie von weniger als 2 µm bei 5 bis 20 Ma-% der Körner verwendet wird.

11. Verwendung eines Füllstoffs zur Herstellung von Papier nach Anspruch 10,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

ein Füllstoff mit einer Korngröße von weniger als 2 µm bei 10 bis 15 Ma-% der Körner verwendet wird.

5      **Claims**

1. Filler for the production of paper, **characterised in that** the filler comprises granular, calcined kaolin having a density of 1.9 g/ml to 2.5 g/ml after heating powdered kaolin for less than 5 seconds to more than 500°C and less than 1500°C.
- 10    2. Filler according to claim 1, **characterised in that** at most 20% by weight of the granular, calcined kaolin has a particle size of less than 2 µm.
- 15    3. Filler according to one of claims 1 to 2, **characterised in that** at least 80% by weight of the granular, calcined kaolin has a particle size of less than 45 µm.
- 20    4. Filler according to one of claims 2 or 3, **characterised in that** 5 to 20% by weight, preferably 5 to 15% by weight of the calcined kaolin has a particle size of less than 2 µm.
- 25    5. Filler according to one of claims 3 or 4, **characterised in that** 85 to 90% by weight, preferably 90 to 95% by weight of the calcined kaolin has a particle size of less than 45 µm.
- 30    6. Filler according to one of the preceding claims, **characterised in that** the degree of whiteness of the calcined kaolin is between 70% and 80% and is particularly preferably more than 75%.
- 35    7. Filler according to one of the preceding claims, **characterised in that** the degree of whiteness of the calcined kaolin is between 80% and 90% and is particularly preferably more than 85%.
- 40    8. Filler according to one of the preceding claims, **characterised in that** the kaolin comprises quantities of aluminium oxide and silicon dioxide of together more than 80% by weight, and the loss on ignition is less than 5% by weight.
- 45    9. Use of a filler for the production of paper, **characterised in that**, as the filler, use is made of a granular, calcined kaolin having a density of 1.9 g/ml to 2.5 g/ml and a particle size of less than 45 µm for at least 80% by weight of the particles and of less than 2 µm for at most 20% by weight of the particles, and the calcined kaolin is sintered from heated kaolin powder at a temperature of 500°C - 1500°C.
- 50    10. Use of a filler for the production of paper according to claim 9, **characterised in that** use is made of a filler having a density of 1.9 g/ml to 2.5 g/ml and a particle size of less than 45 µm for at least 85% by weight of the particles and of less than 2 µm for 5 to 20% by weight of the particles.
- 55    11. Use of a filler for the production of paper according to claim 10, **characterised in that** use is made of a filler having a particle size of less than 2 µm for 10 to 15% by weight of the particles.

45      **Revendications**

1. Charge pour la fabrication de papier, **caractérisée en ce que** la charge contient du kaolin granulaire calciné d'une densité de 1,9 g/ml à 2,5 g/ml après que le kaolin pulvérisé a été chauffé pendant moins de 5 secondes à une température supérieure à 500 °C et inférieure à 1 500 °C.
- 50    2. Charge selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** au maximum 20 % en masse du kaolin granulaire présentent une taille de grain inférieure à 2µm.
3. Charge selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce qu'au moins 80 % en masse du kaolin granulaire calciné présentent une taille de grain inférieure à 45 µm.**
- 55    4. Charge selon l'une quelconque des revendications 2 ou 3, **caractérisée en ce que** de 5 à 20 % en masse, de préférence de 5 à 15 % en masse du kaolin calciné présentent des tailles de grain inférieures à 2 µm.

5. Charge selon l'une quelconque des revendications 3 ou 4, **caractérisée en ce que** de 85 à 90 % en masse, de préférence de 90 à 95 % en masse du kaolin calciné présentent des tailles de grain inférieures à 45 µm.
6. Charge selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** le degré de blancheur du kaolin calciné est compris entre 70 % et 80 % et, de manière particulièrement préférée, supérieur à 75 %.
7. Charge selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** le degré de blancheur du kaolin calciné est compris entre 80 % et 90 % et, de manière particulièrement préférée, supérieur à 85 %.
10. 8. Charge selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** le kaolin contient des fractions d'oxyde d'aluminium et de dioxyde de silicium pour plus de 80 % en masse au total, et la perte de recuit est inférieure à 5 % en masse.
15. 9. Utilisation d'une charge pour la fabrication de papier, **caractérisée en ce qu'**on utilise comme charge du kaolin granulaire calciné d'une densité de 1,9 g/ml à 2,5 g/ml et d'une taille de grain inférieure à 45 µm pour au moins 80 % en masse des grains, et inférieure à 2 µm pour au maximum 20 % en masse des grains, et le kaolin calciné est fritté à partir de poudre de kaolin chauffé à une température de 500 °C à 1 500 °C.
20. 10. Utilisation d'une charge pour la fabrication de papier selon la revendication 9, **caractérisée en ce qu'**on utilise une charge d'une densité de 1,9 g/ml à 2,5 g/ml et d'une taille de grain inférieure à 45 µm pour au moins 85 % en masse des grains, et inférieure à 2 µm pour 5 à 20 % en masse des grains.
25. 11. Utilisation d'une charge pour la fabrication de papier selon la revendication 10, **caractérisée en ce qu'**on utilise une charge d'une taille de grain inférieure à 2 µm pour 10 à 15 % en masse des grains.

25

30

35

40

45

50

55