



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 20 563 T2** 2004.09.16

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 908 561 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 20 563.4**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 660 092.2**

(96) Europäischer Anmeldetag: **16.09.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **14.04.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **17.12.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **16.09.2004**

(51) Int Cl.7: **D21H 23/22**

D21H 23/72

(30) Unionspriorität:

973703 16.09.1997 FI

(73) Patentinhaber:

M-real Oyj, Espoo, FI

(74) Vertreter:

Viering, Jentschura & Partner, 80538 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, IE, IT, LI, NL, PT, SE

(72) Erfinder:

Nygaard, Stina, 08500 Lohja as., FI; Leskelä, Markku, 08500 Lohja as., FI; Pitkänen, Maija, 40250 Jyväskylä, FI

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Beschichtung von Faserbahnen**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft das Streichen von Papieren und Pappen. Insbesondere betrifft die Erfindung ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zum Streichen von Faservliesen, wie etwa Rohpapieren von Feinpapieren.

[0002] Gemäß einem Verfahren der vorliegenden Art, wie es in US-A-5 120 365, FR-A-2 468 688, EP-A-0 461 768, US-A-5 411 587 und EP-A-0624 686 beschrieben ist, wird eine Streichfarbe, welche Pigmente enthält, auf die Oberfläche eines Vlieses aufgebracht und getrocknet, um ein gestrichenes Vlies zu bilden.

[0003] Ein Nachteil bekannter Streichfarben und darin enthaltener Pigmente ist die ungleichmäßige Verteilung des Streichmaterials, d. h. schlechte Bedeckung. Insbesondere bei geringen Mengen an Streichfarbe führt die schlechte Bedeckung zu schlechter Bedruckbarkeit und einer ungleichmäßigen Helligkeit des Papiers. Als Abhilfemaßnahme wurden große Mengen von Streichmasse verwendet. Es wurden auch Versuche unternommen, die Bedeckung mittels Erzeugung sogenannter strukturierter Streichfarben zu verbessern. Dies bedeutet, dass eine Destabilisierung der Streichmischung beispielsweise mittels einer kationischen Substanz angestrebt wurde. Das Problem der Strukturierung ist beispielsweise ein schlechtes Fließvermögen und eine schlechte Oberflächenhärte, was Probleme während des Druckens schafft. Große Streichmassen führen zu schlechter Opazität, Volumen- und Rissproblemen, insbesondere bei leichten Papierqualitäten.

[0004] Ein Streichen von Papier mittels Filmtransfer ist in US-A-5 340 611 beschrieben.

[0005] Ein Hochgeschwindigkeitsstreichen mittel des Filmpressverfahrens wird durch Nebelbildung in dem Streichspalt behindert, was das Fließvermögen behindert und die Qualität des Papiers beeinträchtigt. Das Problem tritt auf, wenn die Filmspaltung in dem Spalt nicht unter Kontrolle ist und ein Teil des Films nicht die Papierbahn oder die Streichwalze begleitet, sondern direkt aus dem Spalt ausgeschleudert wird. Ein unkontrolliertes Filmspalten kann durch unzureichende Immobilisierung der Streichfarbe vor dem Abspalten verursacht werden. Das Problem kann mittels Erhöhung des Immobilisierungspunktes der Streichfarbe gelöst werden, indem der Trockensubstanzgehalt der Standardstreichfarbe vergrößert wird. Diese Lösung für die Nebelbildung führt jedoch zu einem anderen Problem. Da die Menge der Streichmasse abhängig von dem Trockensubstanzgehalt der Streichfarbe ist, muss die Zufuhrdicke des Films reduziert werden. Die Dicke des Films auf der Streichwalze wird mittels einer rotierenden Stange reguliert. Die Dicke des Films kann bis zu einem gewissen Ausmaß, jedoch nicht ausreichend reguliert werden, indem die Dicke und die Umdrehungsgeschwindigkeit der Stange variiert werden. Wenn die Stangenlast nicht zu sehr vergrößert wird, was geschieht, wenn die Trockensubstanz zu hoch ist, wird der Breifilm jedoch zwischen der Stange und der Streichwalze brechen. Dieses Phänomen wird Tropfenbildung („drop formation“) genannt. Die Streichfarbe fliegt in Form großer Tropfen zu der Streichwalze, und folglich werden große Klumpen auf das Papier übertragen.

[0006] Wie sich aus dem obigen zeigen wird, ist es auch dann, wenn ein Streichen mittels des Filmtransferverfahrens bei hohen Geschwindigkeiten durchgeführt wird, schwierig, eine ausreichende Bedeckung zu erhalten. Ferner werden bei hohen Geschwindigkeiten zwei schwierige Probleme bezüglich des Filmpress-Streichens auftreten, nämlich Nebelbildung und Tropfenbildung. Diese Probleme führen sowohl zu Qualitätsmängeln als auch zu schlechter Bedeckung.

[0007] Es ist ein Ziel der vorliegenden Erfindung, die Probleme des Standes der Technik zu eliminieren und eine vollständig neue Lösung zum Streichen von Papierbahnen, Pappebahnen und ähnlichen Faservliesen bereitzustellen.

[0008] Die vorliegende Erfindung beruht auf dem Konzept einer Vergrößerung des Immobilisierungspunktes der Streichfarbe, indem in der Streichfarbe ein Pigment verwendet wird, wobei der Anteil kleinster Partikel hiervon ($< 0,2 \mu\text{m}$ und $< 0,5 \mu\text{m}$) näherungsweise der gleiche oder geringfügig kleiner als der für konventionelle Pigmente ist. Vorzugweise sind weniger als etwa 10% der Partikel kleiner als $0,2 \mu\text{m}$, und ein Maximum von 35% sind kleiner als $0,5 \mu\text{m}$. Gemäß der Erfindung ist der Anteil mittelgroßer Pigmentpartikel, welcher einen Durchmesser von $0,5$ bis $2 \mu\text{m}$ aufweisen, deutlich größer als für konventionelle Pigmente, typischerweise ist dieser Anteil mehr als 20% größer. Innerhalb des Umfangs der vorliegenden Erfindung wird diese Partikelgrößenverteilung als „steil“ bezeichnet. Wir haben herausgefunden, dass dann, wenn die Verteilung steil ist, eine gute Bedeckung und gleichzeitig sogar eine bessere Oberflächenfestigkeit erreichbar ist.

[0009] Die oben erwähnten numerischen Werte der Partikelgrößen gelten für sphärische oder näherungsweise sphärische Partikel, gemessen mittels einer Sedigraph-Vorrichtung.

[0010] Die oben erwähnte Streichfarbe wird zum Filmtransferstreichen bei hohen Geschwindigkeiten, welche 1450 m/min . übersteigen, verwendet, wenn geringe Streichmassen angestrebt werden.

[0011] Genauer ist das Verfahren gemäß der vorliegenden Erfindung durch die Angaben in dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 charakterisiert.

[0012] Die Erfindung wird beträchtliche Vorteile liefern. Folglich kann mittels der Erfindung ein Produkt erhalten werden, welches exzellente Oberflächeneigenschaften, exzellente Bedeckung und immer noch gute strukturelle und optische Eigenschaften aufweist. Es ist wesentlich für die Erfindung, dass das Streichpigment, welches eine steile Partikelgrößenverteilung aufweist, eine Streichfarbe ergibt, einen Brei, welcher bei einem viel

geringeren Trockensubstanzgehalt immobilisiert als traditionelle Mischungen. Auf diese Weise wird es möglich, die beabsichtigten Streichmassen bei hoher Geschwindigkeit ohne Fließfähigkeits- und Qualitätsprobleme zu kontrollieren. Insbesondere ist es möglich, die Probleme zu vermeiden, welche während eines Filmstreichens bei hohen Geschwindigkeiten auftreten. Die Streichfarbe immobilisiert so schnell, dass die Filmspaltung kontrollierbar ohne Nebelbildung stattfindet. Da der Immobilisierungspunkt ohne Vergrößerung des Trockensubstanzgehalts erhöht werden kann, tritt keine Tropfenbildung auf.

[0013] Im folgenden wird die Erfindung mit Hilfe einer detaillierten Beschreibung und einer Anzahl von Ausführungsbeispielen näher beschrieben.

[0014] Die beigefügten Abbildungen stellen die normale und die steile Partikelgrößenverteilung von Gips (**Fig. 1**) und Carbonat (**Fig. 2**) dar. **Fig. 3** zeigt die mittels Laserdiffraktion bestimmte Partikelgrößen-Häufigkeitsverteilung für die Carbonate 1 bis 3, welche in Beispiel 3 verwendet wurden.

[0015] Innerhalb des Umfangs der vorliegenden Erfindung steht der Begriff Vlies für ein Material, welches Papier oder Pappe oder eine entsprechende Zellulosesubstanz aufweist, welche von Holz oder Einjahres- oder perennierenden Pflanzen abgeleitet ist. Dieses Material kann holzfrei oder holzhaltig sein und kann aus mechanischem, semimechanischem (chemomechanischem) oder chemischem Zellstoff hergestellt sein. Der chemische Zellstoff kann gebleicht oder ungebleicht sein. Das Material kann auch rückgeführte Fasern, insbesondere wieder aufbereitetes Papier oder Pappe aufweisen. Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform wird das Vlies aus einer Mischung eines mechanischen Zellstoffs und eines chemischen Zellstoffs hergestellt, wobei der Anteil des mechanischen Zellstoffs 80 bis 30% ist. Diese Mischung kann Zellstoff aufweisen, welcher aus Hartholz oder Weichholz mittels mechanischer Defibrierverfahren hergestellt ist, wie etwa GW, PGW, TMP oder CTMP-Zellstoff. Das verwendete Rohmaterial kann Fichte sein. Ein bevorzugtes Produkt wird erhalten, indem ein Rohpapier gestrichen wird, welches aus einer Mischung von chemischem Zellstoff und einem mechanischen Zellstoff aus Espe oder anderer Holzspezien der Populus-Familie hergestellt ist. Beispiele der Holzspezien der Populus-Familie sind *P.tremula*, *P.tremuloides*, *P. balsamea*, *P.balsamifera*, *P.trichocarpa* ja *P. heterophylla*. Espen (Zitterpappel, *P. tremula*; kanadische Espe *P. tremuloides*) und Espevarianten, die als Hybrideseen bekannt sind, welche aus unterschiedlichen Roheseen mittels Hybridisierung hergestellt sind, sowie andere mittels Rekombinationstechnologie hergestellte Spezien und Pappel werden als besonders vorteilhaft angesehen. Der chemische Zellstoff kann mittels irgendeines geeigneten Verfahrens aus Hartholz oder Weichholz hergestellt werden, insbesondere aus Weichholz. Die Dicke der Materialbahn liegt typischerweise im Bereich von 30 bis 250 g/m², vorzugsweise beträgt sie etwa 30 bis 100 g/m², wenn gestrichenes Papier hergestellt wird.

[0016] Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung umfasst das Streichen eines Rohpapiers, welches aus mechanischem Fichtenzellstoff und chemischem Weichholzzellstoff hergestellt wurde, um ein LWC-Papier herzustellen, und das Streichen eines Rohpapiers, welches aus mechanischem Espenzellstoff und chemischem Weichholzstoff hergestellt wurde, um Feinpapiere herzustellen. Das Streichen von Feinpapieren und ähnlicher Papiere mit einer sehr glatten Oberfläche ist anspruchsvoll, und besondere Vorzüge werden mittels der vorliegenden Erfindung insbesondere für diese Arten von Produkten erreicht.

[0017] Die Streichfarben gemäß der Erfindung können als Einzel-Streich- sowie für sogenannte Vor-Streich ("pre-coat")- und Oberflächen-Streich-Farben verwendet werden. Vorzugsweise wird das Material doppelt gestrichen, zuerst mit einer Vorstreich- und dann mit einer Oberflächen-Streichmasse, wobei beide Streichfarben Pigmente enthalten, welche eine steile Partikelgrößenverteilung aufweisen.

[0018] Im allgemeinen enthält für 10 bis 100 Gewichtsteile von wenigstens einem Pigment oder einer Mischung von Pigmenten die Streichfarbe gemäß der Erfindung etwa 0,1 bis 30 Gewichtsteile von wenigstens einem Binder und 1 bis 10 Gewichtsteile anderer bekannter Additive.

[0019] Die Zusammensetzung einer typischen Vor-Streich-("pre-coat") Mischung ist die Folgende:

Pigment/Füllstoff (z. B. grobes Calciumcarbonat)	100 Gewichtsteile
Binder	1 bis 20 Gewichtsteile
Additive	0,1 bis 10 Gewichtsteile
Wasser	Gleichgewicht

[0020] Der Trockensubstanzgehalt einer Vor-Streich-("pre-coat") Mischung ist im allgemeinen 40 bis 70%, vorzugsweise 50 bis 65%, und der pH 7 bis 9, wenn die Streichgeschwindigkeiten größer als 1400 m/min sind.

[0021] Die Zusammensetzung einer Oberflächen-Streichfarbe gemäß der vorliegenden Erfindung ist beispielsweise die Folgende:

Streichpigment (z. B. feines Calciumcarbonat)	30 bis 90 Gewichtsteile
Streichpigment (z. B. feines Kaolin)	10 bis 50 Gewichtsteile
Gesamtpigment	100 Gewichtsteile
Binder	1 bis 20 Gewichtsteile
Additive	0,1 bis 10 Gewichtsteile
Wasser	Gleichgewicht

[0022] Der Trockensubstanzgehalt einer Streichfarbe ist typischerweise 50 bis 75%.

[0023] In den oben erwähnten Oberflächen-Streichfarben kann wenigstens ein Teil (1 bis 100%, vorzugsweise etwa 20 – 100 %) des fein verteilten Calciumcarbonats durch gefälltes Calciumcarbonat, d. h. PCC, oder Kaolin, ersetzt werden.

[0024] Gemäß der Erfindung weisen die Pigmente, welche in den Streichfarben verwendet werden, eine steile Partikelgrößenverteilung auf, wobei ein Maximum von 35% der Pigmentpartikel kleiner als 0,5 µm, und ein Maximum von 15 kleiner als 0,2 µm sind.

[0025] Die beigefügten **Fig. 1** und **2** zeigen die Partikelgrößenverteilungen gemäß der vorliegenden Erfindung für Gips bzw. Calciumcarbonat, verglichen mit konventionellen Partikelgrößenverteilungen. Wie aus den Figuren deutlich wird, liegt aufgrund der steilen Verteilung die Partikelgrößen-Häufigkeitsverteilungskurve der Erfindung deutlich unter der entsprechenden Kurve eines konventionellen Pigments für die kleinen Pigmentfraktionen. Dementsprechend liegt die Kurve von Carbonat über der der traditionellen Pigmente für mittelgroße Partikel.

[0026] Die Erfindung kann auf ein beliebiges Pigment angewandt werden. Pigmente sind z. B. Calciumcarbonat, Calciumsulfat, Aluminiumsilikat, Kaolin (Aluminiumsilikat enthaltend Kristallwasser), Aluminiumhydroxid, Magnesiumsilikat, Talk (Magnesiumsilikat enthaltend Kristallwasser), Titanoxid und Bariumsulfat und Mischungen von diesen. Auch synthetische Pigmente können verwendet werden. Hauptpigmente von den oben erwähnten sind Kaolin und Calciumcarbonat, welche gewöhnlich mehr als 50% der Trockensubstanz der Streichmassenzusammensetzung betragen. Calziniertes Kaolin, Titanoxid, gefälltes Carbonat, Satinweiss, Aluminiumhydroxid, Natriumsilikataluminat und Kunststoffpigmente sind zusätzliche Pigmente, und die Mengen von diesen betragen gewöhnlich unter 25% des Trockensubstanzanteils der Mischung. Spezielle Pigmente, die zu erwähnen sind, sind spezielle Kaoline und Calciumcarbonate und Bariumsulfat und Zinkoxid.

[0027] Vorzugsweise ist die Erfindung für Calciumcarbonat, Calciumsulfat, Aluminiumsilikat und Aluminiumhydroxid, Magnesiumhydroxid, Magnesiumsilikat, Titandioxid und/oder Bariumsulfat und Mischungen davon implementiert, wobei es besonders bevorzugt ist, als Hauptpigment der Vor-Streich-("pre-coat")-Mischungen Calciumcarbonat oder Gips und in den Oberflächen-Streichfarben und den Einzel-Streichfarben Mischungen von Calciumcarbonat oder Gips oder Kaolin zu verwenden.

[0028] Die Partikelgrößenverteilung der Erfindung kann erhalten werden, indem z. B. die Ausfällbedingungen des gefällten Calciumcarbonats geregelt werden, so dass die gewünschte Verteilung erreicht wird. Alternativ kann das Mahlen natürlicher Mineralien so eingestellt werden, dass die gewünschten Partikelgrößen erhalten werden. Die grobsten Fraktionen können in ähnlicher Weise von den feinsten mittels allgemein bekannter Siebverfahren separiert werden.

[0029] Ein beliebiges, für sich bekanntes Bindemittel, welches häufig für die Herstellung von Papier verwendet wird, kann als ein Binder verwendet werden. Zusätzlich zu individuellen Bindern ist es auch möglich, Mischungen von Bindemitteln zu verwenden. Als besondere Beispiele typischer Bindemittel können die Folgenden erwähnt werden: synthetische Latex-typ Binder bestehend aus Polymeren oder Copolymeren von ethylenisch ungesättigten Verbindungen, wie etwa Butadien-Styrol-artige Copolymere, welche ein Comonomer mit einer Carboxylgruppe, wie etwa Acrylsäure, Itaconsäure, Maleinsäure und Polyvinylacetat, welche Comonomere mit Carboxylgruppen enthalten. In Kombination mit den oben erwähnten Substanzen können z. B. wasserlösliche Polymere, Stärke, CMC, Hydroxyethylzellulose und Polyvinylalkohol als Binder verwendet werden.

[0030] In der Streichmischung können ferner konventionelle Additive und Zusatzstoffe verwendet werden, wie etwa Dispersionsmittel (z. B. Natriumsalz von Polyacrylsäure), Substanzen zur Einstellung der Viskosität und Wasserretention der Mischung (z. B. CMC, Hydroxyethylzellulose, Polyacrylate, Alginate, Benzoate), Schmiermittel, Härter zur Verbesserung der Wasserbeständigkeit, optische Wirkstoffe, Schaumverhütungsmittel und Substanzen zur Regulierung des pH und zum Vermeiden einer Produktdegradation. Die Schmiermittel weisen sulfonierte Öle, Ester, Amine, Calcium und Ammoniumstearate auf. Die Wirkstoffe zur Verbesserung der Wasserbeständigkeit weisen Glyoxal auf; die optischen Wirkstoffe weisen Diaminostilben und Derivate von Disulfonsäure auf; die Schaumverhütungsmittel weisen Phosphatester, Silikone, Alkohole, Ester, Pflanzenöle auf, die pH-Regulatoren weisen Natriumhydroxid und Ammoniak auf; und schließlich weisen die Antidegradationsmittel Formaldehyd, Phenol und quatäre Ammoniumsalze auf.

[0031] Die Streichfarbe kann auf die Materialbahn in einer für sich bekannten Weise aufgebracht werden. Das Verfahren gemäß der Erfindung zum Streichen von Papier und/oder Pappe kann online oder off-line mittels ei-

nes konventionellen Streichmittels, d. h. eines Rakelmessers, oder mittels Filmpress-Streichen oder mittels Oberflächenaufsprüfung durchgeführt werden. Gemäß der Erfindung wird die Lösung an das Filmpress-Streichen angepasst, bei welchem es möglich ist, die Nebelbildung und Tropfenbildung bei hohen Geschwindigkeiten und mit geringen Mengen an Streichmasse zu steuern.

[0032] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform wird die Papierbahn zweifach gestrichen, wobei das erste Streichen mittels des Filmpressverfahrens und das andere Streichen mittels Rakelstreichen durchgeführt wird. Das Vorstreichen wird mittels des Filmpressverfahrens bei hoher Geschwindigkeit (wenigstens 1450 m/min, vorzugsweise sogar 1600 m/min oder mehr) durchgeführt. Die angestrebte Menge an Streichmasse beträgt beim Vor-Streichen ("pre-coating") 8 g/m² und beim Oberflächenstreichen 10/m² pro Seite. Im allgemeinen beträgt die auf die Bahn aufgebrachte Menge an Streichfarbe 5–25 g/m² mittels des Filmpress-Verfahrens und 5–40 g/m² mittels des Rakelstreichens, wobei die Streichmassengewichte aus der Trockensubstanz der Streichmasse berechnet wurden.

[0033] Der Trockensubstanzgehalt der verwendeten Streichfarbe beträgt wenigstens 40%, vorzugsweise wenigstens 50%, und insbesondere 50 bis 65%. Der Immobilisierungspunkt der Streichfarbe gemäß der Erfindung ist deutlich geringer als der einer Streichfarbe, die aus Pigmenten hergestellt wurde, welche eine traditionelle Verteilung aufweisen. Die Immobilisierung der Streichfarbe bereits bei einem geringeren Trockensubstanzgehalt reduziert signifikant die Nebelbildung bei Hochgeschwindigkeitsstreichen mit dem Filmpressverfahren. Ein Streichen mit geringeren Mengen an Streichmasse wird erleichtert und Tropfenbildung kann verhindert werden, wenn es nicht notwendig ist, die Trockensubstanz der Streichfarbe zu vergrößern.

[0034] Mittels der Erfindung ist es möglich, gestrichene Bahnen mit exzellenter Bedruckbarkeit, guter Glätte und hoher Opazität und Helligkeit herzustellen. Ein besonders bevorzugtes Produkt weist ein gestrichenes Feinpapier auf, dessen Rohpapier ein Flächengewicht von 30 bis 100 g/m² besitzt und aus mechanischem Espenzellstoff und chemischem Weichholzzellstoff hergestellt wird, wobei der Anteil des mechanischen Espenzellstoffs der Fasersubstanz des Papiers 20 bis 70 Gew.-% beträgt. Mittels Streichens eines Rohpapiers dieser Art, welches ein Flächengewicht von etwa 50 g/m² aufweist, mit einem Vorstreichen von 8 g und einem Oberflächenstreichen von 10 g/m²/Seite, wird ein Feinpapier erhalten, welches ein Flächengewicht von 70 bis 90 g/m², eine Helligkeit von wenigstens 90%, eine Opazität von wenigstens 90% und eine Glätte von 1 µm oder weniger aufweist.

[0035] Die folgenden Beispiele veranschaulichen die Erfindung. Die Eigenschaften des Papiers wurden in den Beispielen mittels der folgenden Standardverfahren bestimmt:

Helligkeit: SCAN-P3:93 (D65/10°)

Opazität: SCALA-P8:93 (C/2)

Glätte: SCALA-P76:95

Bendtsen Grobkörnigkeit: SCRNP21:67

Glanz: Tappi T480 (75°) und T653 (20°)

Beispiel 1

Gipspigment mit einer steilen Partikelgrößenverteilung

[0036] Zwei Streichfarben wurden aus Gips hergestellt. Die Zusammensetzungen waren:

Gips	70 Gewichtsteile
Kaolin	30 Gewichtsteile
SB Latex	11 Gewichtsteile
CMC	1 Gewichtsteil
Optische Aufheller	1 Gewichtsteil

[0037] Die Trockensubstanzgehalte der Streichfarben waren 63% und ihre Viskosität 1500 cP (Brookfield 100 rpm).

[0038] Das Kaolin war ein typisches fein verteiltes glänzendes Kaolin. Zwei verschiedene Arten von Gipsqualitäten wurden in den Streichfarben verwendet. Die Gipsqualitäten unterschieden sich voneinander hinsichtlich der Partikelgrößenverteilung; Gips 1 hatte eine normale Verteilung und Gips 2 eine steile. Die Verteilungen sind in Tabelle 1 dargestellt:

Tabelle 1. Partikelgrößenverteilung von Gipspigmenten

Maximale Partikelgröße [μm]	Gesamt-Gewichtsanteil	
	Gips 1 (normal)	Gips 2 (steil)
10	99	99
5	98	98
2	80	80
1	57	54
0,5	36	25
0,2	22	9

[0039] Die Partikelgrößenverteilungen der Gipspigmente sind auch in der beigefügten **Fig. 1** gezeigt. Wie aus der Figur und der obigen Tabelle deutlich wird, ist die Menge an Gipspigmentpartikeln deutlich kleiner von den Partikelgrößen von 1,8 μm abwärts. Zwischen 3 und 1,8 μm ist die Menge der Partikel wiederum etwas größer als für traditionelle Pigmente.

[0040] Wenn die oben beschriebenen Mischungen zum Streichen verwendet wurden, wurde eine bessere Bedeckung mit der steilen Verteilung erhalten. Aufgrund dessen werden besonders wichtige Parameter für das Druckresultat, viz. Opazität, Glanz und Glattheit mittels der Erfindung um 5 bis 20 verbessert.

Beispiel 2

Herstellung eines gestrichenen Feinpapiers

[0041] Ein Rohpapier wurde aus einem mechanischen Espenzellstoff (GW) und einem chemischen Kiefernzellstoff hergestellt, welche in einem Gewichtsverhältnis von 40 bis 60 gemischt wurden. Gemahlenes Calciumcarbonat wurde als Füllstoff der Suspension in einem Anteil von etwa 10% des Fasermaterials hinzugefügt.

[0042] Das Rohpapier wurde auf einem Gap-Former hergestellt. Die Eigenschaften des Rohpapiers waren die Folgenden:

Flächengewicht	53,3 g/m ²
Spezifisches Volumen	1,45 cm ³ /g
Opazität	88%
Helligkeit	82,5%
Grobkörnigkeit	240 ml/min
Porosität	170 ml/min
Füllstoffanteil	12%

[0043] Das Rohpapier wurde zweifach gestrichen, zuerst mit dem Filmpressverfahren und dann mit dem Rakelstreichverfahren.

[0044] In den Streichfarben wurden drei Arten von Calciumcarbonat-Pigmenten verwendet. Ihre Partikelgrößenverteilungen sind in Tabelle 2 dargestellt:

Tabelle 2. Partikelgrößenverteilungen von Carbonatpigmenten

Maximale Partikelgröße [μm]	Gesamt-Gewichtsanteil		
	Carbonat 1 (normal)	Carbonat 2 (normal)	Carbonat 3 (steil)
5	92	98	99
2	62	87	95
1	38	63	70
0,5	20	38	35
0,2	8	18	10

[0045] Traditionellerweise wird Produkt Carbonat 1 (normal, grob) zum Vor-Streichen und Produkt Carbonat 2 (normal, fein) zum Oberflächen-Streichen verwendet.

[0046] Die Streichfarben wurden mittels an sich bekannter Verfahren hergestellt, indem das Pigment, der Binder und die Additive zusammengemischt wurden. Die Zusammensetzungen der Mischungen sind in Tabelle 3 gezeigt:

Tabelle 3. Zusammensetzungen der Streichfarben

	Vorstreichmischung (Gewichtsteile)		Oberflächenstreichmischung (Gewichtsteile)	
	Konventionell	Gemäß der Erfindung	Konventionell	Gemäß der Erfindung
Carb. 1	100			
Carb. 2			75	
Carb. 3		100		75
Glänzendes Kaolin			25	25
SB Latex	10	10	11	11
CMC	0,5	0,5	1	1

[0047] Ferner wurden Additive, welche konventionellerweise in Streichfarben verwendet werden, wie etwa optische Aufheller angewendet. Der Trockensubstanzgehalt der Vorstreich-Mischungen war 60% und der entsprechende Trockensubstanzgehalt der Oberflächen-Streichfarben war 61%.

[0048] Das Rohpapier, welches zu Beginn dieses Beispiels erwähnt wurde, wurde mit den oben beschriebenen Streichfarben unter den folgenden Bedingungen gestrichen:

Vorstreichen mittels des Filmpressverfahrens: 9 g/m² pro Seite; und das Oberflächenstreichen an der Rakelstreichstation: 10,5 g/m² pro Seite bei einer Geschwindigkeit von 1500 m/min. Das gestrichene Papier wurde superkalandriert.

[0049] Die Eigenschaften der Endprodukte, welche unter Verwendung von Carbonat 3 erhalten wurden, wurden bestimmt und mit denen der beiden kommerziell erhältlichen Feinpapiere, viz. Lumiart (Enso) und Nopa-coat (Nordland Papier) verglichen. Die Resultate werden aus Tabelle 4 deutlich:

Tabelle 4. Optische Eigenschaften eines zweifach gestrichenen Feinpapiers

	Papier gemäß der Erfindung	Lumiart	Nopacoat
Flächengewicht [g/m ²]	80	100	99
Spezifisches Volumen	0,85	0,83	0,78
Opazität [%]	94	92,7	92,6
Helligkeit [%]	94	91	96,7
Glattheit pps 10 [µm]	0,8	1,2	0,8
Glanz [%]	73	66	71

[0050] Tabelle 4 zeigt, dass die Eigenschaften eines mittels der Erfindung erzeugten Feinpapiers in jeder Hinsicht besser als diejenigen eines Vergleichspapiers mit entsprechendem spezifischen Volumen und Flächengewicht sind, was ein Anzeichen dafür ist, dass das Verfahren gemäß der Erfindung eine bessere Bedeckung liefert. Mittels Kombination des Streichens gemäß der Erfindung mit dem beschriebenen Rohpapier ist es möglich, Feinpapier zu schaffen, welches einen Ertragszuwachs von mehr als 20% im Vergleich zu konventionellen Feinpapieren ergibt.

Beispiel 3

Der Einfluss einer steilen Verteilung am Immobilisierungspunkt

[0051] Die Immobilisierungspunkte von Pigmenten mit einer traditionellen bzw. einer steilen Verteilung wurden aus auf Carbonat/Kaolin basierenden Streichfarben bestimmt. **Fig. 3** zeigt die Partikelgrößen-Häufigkeitsverteilung für Carbonate 4 bis 6. Die Bestimmung wurde mittels eines Verfahrens durchgeführt, welches auf Laserdiffraction beruht. Tabelle 5 zeigt die Zusammensetzungen der Streichfarben.

Tabelle 5. Die Zusammensetzungen der Streichfarben

	Vor-Streichfarben (Gewichtsteile)		Oberflächen-Streichfarben (Gewichtsteile)	
	Konventionell	Gemäß der Erfindung	Konventionell	Gemäß der Erfindung
Carb. 4		80		70
Carb. 5	80			
Carb. 6			70	
Kaolin 1	20	20		
Kaolin 2			30	30
CMC	0,7	0,7	0,7	0,7
Latex	10	10	10	10
Additiv 1	0,6	0,6		
Additiv 2			6,6	6,6

[0052] Additiv 1 ist ein optischer Aufheller. Additive 2 weisen einen optischen Aufheller und andere typische Additive von Streichfarben auf. In beiden Oberflächenstreichfarben werden die gleichen Additive in gleichen Mengen eingebaut.

[0053] Die Resultate werden aus Tabelle 6 deutlich:

Tabelle 6. Die Immobilisierungspunkte der Streichfarben von Tabelle 5

Streichfarbe	Trockensubstanz, %	Immobilisierungspunkt, %
Vorstreichen, konventionell	61,5	82,7
Vorstreichen, gemäß der Erfindung	61,8	78,1
Oberflächenstreichfarbe, konventionell	60,5	80,0
Oberflächenstreichfarbe, Erfindung	60,8	78,5

[0054] Wie die obigen Resultate zeigen, immobilisiert, infolge Verwendung von Carbonat-Pigmenten mit einer steilen Verteilung (Carb. 1), die Vor-Streichfarbe bei 4,6%-Einheiten geringerem Trockensubstanzgehalt, und sogar die Oberflächen-Streichfarbe bei einem Trockensubstanzgehalt, welcher 1,9%-Einheiten geringer als für die Referenz ist. In beiden Fällen ist die Verringerung deutlich, für die Vorstreichfarben ist sie signifikant.

Beispiel 4

Nebelbildung von Streichfarben

[0055] Mittels Verwendung der Rezeptur von Beispiel 3 wurden Vorstreichfarben hergestellt und verwendet,

um eine Bahn mittels des Filmpressverfahrens zu streichen. Ein Pilot-Coater wurde verwendet, welcher eine Betriebsgeschwindigkeit von 1500 m/s aufweist. Die Nebelbildung wurde dadurch bestimmt, dass ein Sammelgefäß unter dem Spalt platziert wurde. Das Sammelgefäß wurde an einer Skala angebracht, welche den Nebel in g/m² maß. Wenn die Menge von Streichmasse, die auf das Papier aufgebracht wurde, 10 g/m² betrug, und die Trockensubstanz der konventionellen Streichfarbe etwa 61% und die der Streichfarbe gemäß der Erfindung geringer war, d. h. etwa 60%, war die Menge von gesammeltem Nebel für eine konventionelle Streichfarbe 0,9 g/m² und für eine Streichfarbe gemäß der Erfindung 0,4 g/m². Mit anderen Worten war, obwohl der Trockensubstanzgehalt der Streichfarbe gemäß der Erfindung geringer war, die Menge an gesammeltem Nebel immer noch zweimal größer als für die konventionelle Streichfarbe.

Patentansprüche

1. Ein Verfahren zum Streichen eines Faservlieses, gemäß welchem Verfahren
 - eine Streichfarbe, die Pigmente aufweist, auf die Oberfläche des Vlieses aufgebracht und getrocknet wird, um ein gestrichenes Vlies zu bilden, gekennzeichnet durch die Kombination von
 - Verwenden einer Streichfarbe, welche Pigmente mit einer steilen Partikelgrößenverteilung aufweist, entsprechend einem Maximum von 35% an Partikeln, die kleiner als 0,5 µm sind, einem Maximum von 15%, die kleiner als 0,2 µm sind, einem Maximum von 10%, die kleiner als 0,1 µm sind und einem Maximum von 10%, die größer als 2 µm sind, und
 - Ausbreiten der Streichfarbe auf der Oberfläche des Vlieses mittels Filmtransfer mit einer Streichgeschwindigkeit von wenigstens 1450 m/min.
2. Das Verfahren gemäß Anspruch 1, aufweisend ein Streichen einer Papierbahn, die mittels eines mechanischen Espen-Zellstoffs und eines chemischen Weichholz-Zellstoffs gebildet ist.
3. Das Verfahren gemäß Anspruch 1, wobei ein Maximum von 75% der Pigmentpartikel der verwendeten Streichfarbe kleiner als 1 µm sind.
4. Das Verfahren gemäß irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Streichfarbe mit einer Streichgeschwindigkeit von wenigstens 1600 m/min aufgebracht wird.
5. Das Verfahren gemäß irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die verwendete Streichfarbe ein Pigment aufweist, welches aus der Gruppe von Calciumcarbonat, Calciumsulfat, Aluminiumsilicat und Aluminiumhydroxyd, Magnesiumsilicat, Titandioxid und/oder Bariumsulfat und Mischungen davon ausgewählt ist.
6. Das Verfahren gemäß irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Vlies zweimal gestrichen wird, wobei das erste Streichen mittels des Filmtransferverfahrens und das andere als Rakelstreichverfahren durchgeführt wird.
7. Das Verfahren gemäß Anspruch 6, wobei 5 bis 25 g Streichfarbe/m² auf dem Vlies mittels des Filmtransferverfahrens und 5 bis 40 g Streichfarbe/m² mittels des Rakelstreichverfahrens ausgebreitet werden, wobei diese Streichgewichte auf Basis der Trockensubstanz der Streichfarben berechnet sind.
8. Das Verfahren gemäß irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die verwendete Streichfarbe einen Trockensubstanzgehalt von wenigstens 40%, vorzugsweise wenigstens 50%, insbesondere 50 bis 65% aufweist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

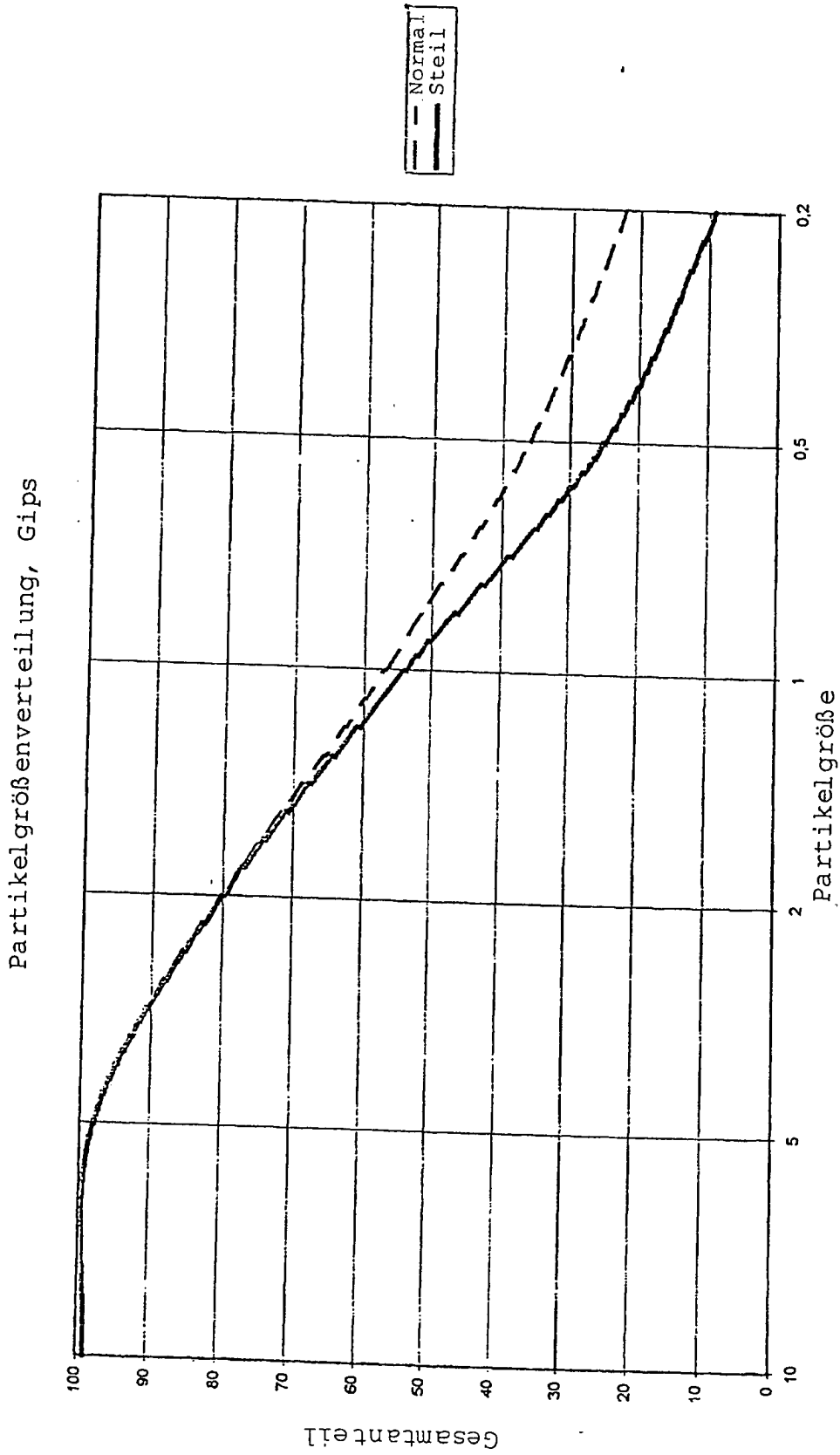


Fig. 1

Partikelgrößenverteilung, Carbonat

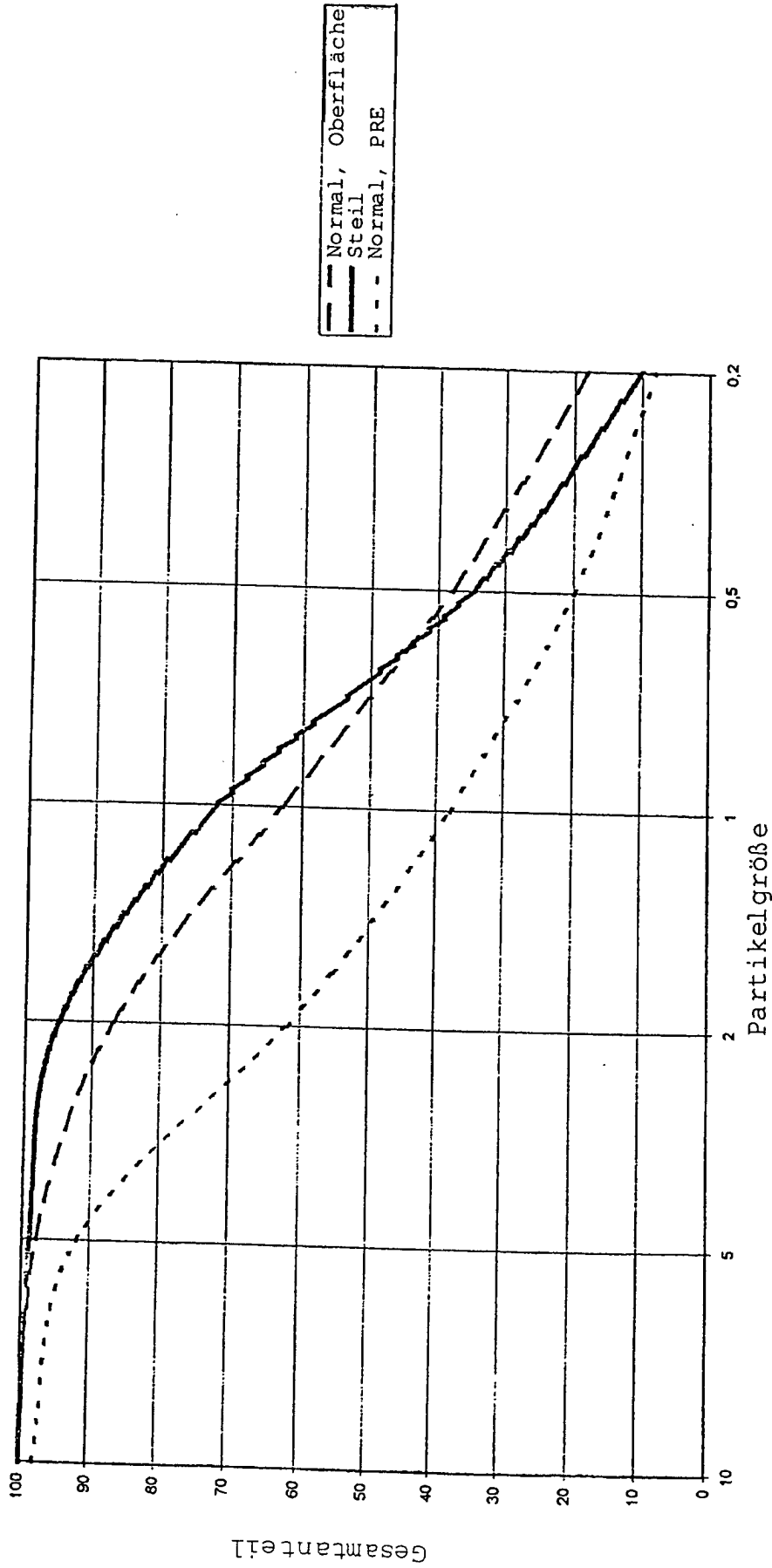


Fig. 2

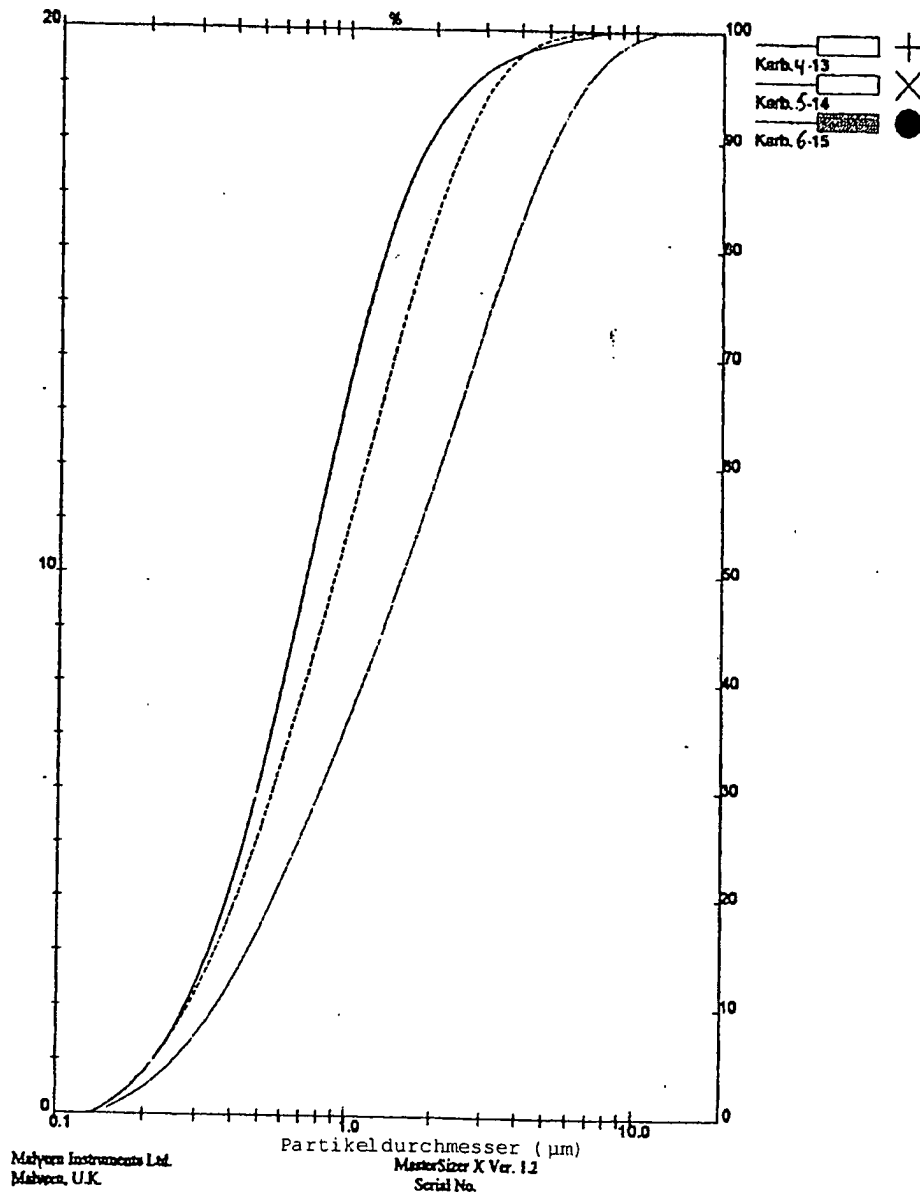


Fig. 3