



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 29 500 T2** 2008.04.17

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 146 171 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 29 500.5**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 303 394.9**

(96) Europäischer Anmeldetag: **11.04.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **17.10.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **25.07.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **17.04.2008**

(51) Int Cl.⁸: **D21H 19/38** (2006.01)
D21H 23/22 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

825303 P	04.04.2001	US
196374 P	12.04.2000	US

(73) Patentinhaber:

Rohm and Haas Co., Philadelphia, Pa., US

(74) Vertreter:

**Müller-Boré & Partner, Patentanwälte, European
Patent Attorneys, 81671 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FI, FR, GB, IT, SE

(72) Erfinder:

**Bobsein, Barrett Richard, Sellersville,
Pennsylvania 18960, US; Brown, James Tinney,
Bechtelsville, Pennsylvania 19505, US; Fu,
Zhenwen, Lansdale, Pennsylvania 19446, US;
Windisch, Janet Drobits, Collegeville,
Pennsylvania 19426, US**

(54) Bezeichnung: **Papier mit verbesserter Druckqualität und Verfahren zur Herstellung desselben**

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 bezieht sich auf ein Papier mit verbesserter Druckqualität mit erhöhtem Deltaglanz und ein Verfahren zur Herstellung desselben.

[0002] Die japanische offengelegte Patentanmeldung, Veröffentlichungsnummer 5-230795 offenbart eine Papierbeschichtungszusammensetzung, die ein Pigment und ein Haftmittel als Hauptkomponenten enthält, wobei das Pigment ein Kunststoffpigment mit einem vinylaromatischen Monomer und ein olefinisches Monomer als Hauptkomponenten umfaßt, wobei das Kunststoffpigment in einer Menge von 2–10 Gewichtsteilen pro 100 Gewichtsteile Gesamtpigment vorliegt, wobei das Kunststoffpigment eine mittlere Teilchengröße von 30–100 nm hat. Die Beschichtungszusammensetzung wird auf ein Papiersubstrat geschichtet, um so ein mattes beschichtetes Papier zu erzeugen, das nach dem Beschichten kaum Glanz wiedergewinnen wird, während es über eine hervorragende Glätte und Festigkeit verfügt. Das Papiersubstrat kann ein hochwertiges Papier, ein Papier mittlerer Qualität, Papierbögen mit einem Gewicht von 40–300 g/m² oder ein beschichtetes Papier, das durch vorheriges Auftragen einer Beschichtungszusammensetzung auf eine oder beide Oberflächen, Trocknen der Beschichtung und dann Kalandrieren des beschichteten, getrockneten Papiers erhalten wurde, sein. Die erfinderische Beschichtungszusammensetzung, wie in den Arbeitsbeispielen gezeigt, wird als eine Dispersion in Wasser mit einem Feststoffgehalt von 60 Gew.-% hergestellt und bei einer Beschichtungsgeschwindigkeit von 15 g/m² Trockengewicht aufgetragen.

[0003] Die europäische veröffentlichte Patentanmeldung Nr. 0 842 992 A2 offenbart eine wenig glänzende Beschichtungszusammensetzung, die ein beschichtetes Papier mit einem Blattglanz von 50 % oder weniger ergibt, die zur Verbesserung der Druckqualität von Tinten, die auf ein damit beschichtetes Papier aufgebracht werden, insbesondere des Deltaglanzes, d. h., des Unterschiedes hinsichtlich des Glanzes zwischen dem Substrat, das mit der erfinderischen Zusammensetzung beschichtet wurde, und der Tinte, die auf das so beschichtete Substrat aufgetragen wurde, nützlich ist. Die wenig glänzende Beschichtungszusammensetzung umfaßt ein oder mehrere Polymerteilchen und ein oder mehrere Pigmente; worin die Polymerteilchen mindestens eine Polymerkernphase, enthaltend mindestens einen Hohlraum, mindestens eine Polymerschalenphase, welche den Kern mindestens teilweise umgibt, und mindestens einen Kanal, welcher den Hohlraum in dem Kern mit dem Äußeren des Teilchens verbindet, umfaßt; und worin die Beschichtungszusammensetzung 1,0 bis 50 Gewichtsteile der Polymerteilchen pro 100 Gewichtsteile Pigment umfaßt. Die Beschichtungszusammensetzung enthält bevorzugt Wasser, Lösungsmittel oder Kombinationen davon. Das Wasser oder Lösungsmittel wird bevorzugt in einer Menge, die einen Feststoffgehalt von 40 bis 80 Gewichtsprozent ergibt, zugegeben. Die Beschichtungszusammensetzung kann auf das Substrat in einer Menge von 0,15 bis 45 g/m² aufgetragen werden. Geeignete Substrate umfassen beispielsweise Papier; Pappe; Papierprodukte, die für Zeitungen, Werbung, Poster, Bücher oder Magazine verwendet werden, und Bausubstrate, wie Tapete, Wandpappe oder Deckenfliesen. In den Arbeitsbeispielen wurden typische North American-Papierbögen aus einer holzfreien Grundmischung mit einem Gewicht von etwa 61 g/m² mit der erfinderischen Zusammensetzung mit einem Feststoffgehalt zwischen 52 und 58 Gew.-% bei einer Beschichtungsgeschwindigkeit von 14,8 g/m² beschichtet.

[0004] US-Patent Nr. 5,922,457 und die europäische veröffentlichte Patentanmeldung Nr. 0 825 296 A1 offenbaren beide ein mattiertes, beschichtetes Papier, umfassend eine Papierbahn, die mit einer Oberflächenbeschichtung auf mindestens einer Seite ausgestattet ist, die Polyolefinharzteilchen, ein Haftmittel und ein Pigment enthält. Das Pigment umfaßt poröse Teilchen aus einem organischen Pigmentmaterial und Calciumcarbonatteilchen. Die porösen Teilchen aus dem organischen Pigmentmaterial haben ein Ölabsorptionsvermögen von 80 bis 400 ml/100 g, gemessen gemäß JIS K5101; jedes Calciumcarbonatteilchen hat einen mittleren Teilchendurchmesser von 1,0 bis 10 Mikrometer und jedes Polyolefinharzteilchen hat einen mittleren Durchmesser von 8 bis 30 Mikrometer. Die Oberflächenbeschichtung des mattierten, beschichteten Papiers muß jedoch so ausgerüstet werden, daß die folgenden drei Bedingungen erfüllt sind: (i) ein Grad an Glanz im Bereich von 1–10 % (Meßbedingung: 75°), gemessen gemäß JIS P 8142; (ii) eine Glätte im Bereich von 1–25 s, gemessen gemäß JIS P8119; und (iii) eine Oberflächenrauheit Ra im Bereich von 2,0 bis 6,0 Mikrometer, gemessen gemäß JIS B0601.

[0005] US-Patent Nr. 4,751,111 offenbart ein Verfahren zur Herstellung eines beschichteten Papiers mit geringem Blattglanz, worin das synthetische Polymerlatexbindemittel, das zur Beschichtung der Papiere verwendet wird, ein carboxylierter Latex ist, der während der Herstellung der wäßrigen Beschichtungszusammensetzung merklich quillt und sich anschließend während des Trocknens des beschichteten Papiers zusammenzieht, wodurch eine mikroskopische Oberflächenrauheit erhalten wird, die ein beschichtetes Papier mit geringem Glanz ergibt, während ein hoher Tintenglanz erhalten bleibt.

[0006] Die veröffentlichte internationale Patentanmeldung Nr. WO 99/31320 offenbart ein mattes, gußgestrichenes Papier und ein Verfahren zur Herstellung desselben. Die Beschichtung hat ein topographisches Oberflächenprofil, bei dem die durchschnittliche Spitze-zu-Tal-Höhe R_a 0,1 bis 0,5 Mikrometer beträgt, die maximale Spitze-zu-Tal-Höhe R_t 1,0 bis 4,5 Mikrometer beträgt und die Stufenhöhe W_t kleiner als 5,0 Mikrometer ist. In dem Verfahren zur Herstellung des gußgestrichenen Papiers wird eine wäßrige Beschichtungszusammensetzung, die Pigment(e) und Bindemittel enthält, auf mindestens eine Oberfläche eines Grundpapiers aufgetragen, die beschichtete Oberfläche mit der Oberfläche eines erwärmten Zylinders in Kontakt gebracht, die Beschichtung in Kontakt mit dem Zylinder getrocknet und das getrocknete Papier von der Zylinderoberfläche entfernt. Die Zylinderoberfläche hat ein topographisches Oberflächenprofil, in dem die durchschnittliche Spitze-zu-Tal-Höhe R_a 0,1 bis 0,6 Mikrometer und die maximale Spitze-zu-Tal-Höhe R_t 1,0 bis 5,0 Mikrometer beträgt. Die wäßrige Beschichtungszusammensetzung wird auf das Grundpapier in einer solchen Menge aufgetragen, daß das Beschichtungsgewicht nach dem Trocknen 10 bis 30 g/cm² beträgt.

[0007] Wünschenswert ist der Erhalt eines hohen Druckglanzes und hoher Druckqualität auf wenig glänzenden Substraten, da eine solche Kombination einen leicht lesbaren, wenig blendenden Hintergrund, kombiniert mit hohem Glanz, hoher Qualität, auffälligen Bildern und Texten liefert. Ein adäquates Gleichgewicht zwischen diesen beiden war jedoch nur schwer zu erreichen. Der Glanzunterschied in bezug auf bedruckte und nicht-bedruckte Flächen eines beschichteten Substrats, als „Deltaglanz“ (oder „Snap“) bezeichnet, ist der wichtigste Parameter, der zur quantitativen Bewertung der Druckqualität wenig glänzender Substrate verwendet wird. Der Bedarf nach einem höheren Deltaglanz ist hoch. Andere Herausforderungen beim Drucken auf wenig glänzende Substrate sind der Erhalt einer gleichmäßigen Tintendichte und Tintenergiebigkeit. Die grundlegende Schwierigkeit für alles oben stehende ist wahrscheinlich der Tatsache zuzuschreiben, daß wenig glänzende Substrate eher rauh sind. Wenig glänzende, beschichtete Substrate verfügen über einen 75°-Blattglanz von 50 % oder weniger. In der Papierindustrie werden die wenig glänzenden, beschichteten Substrate als Seide-, Matt- oder Stumpfgrade für Blattglanz bezeichnet.

[0008] Zur Verbesserung der Druckqualität auf wenig glänzenden beschichteten Substraten sind zwei Haupttechniken genutzt worden. Eine ist das Mischen von Spezialpigmenten wie Talk oder Aluminiumoxid oder von Spezialbindemitteln wie hoch carboxylierte Styrol/Butadienlatizes in die matte Beschichtungszusammensetzung. Die andere ist die Verwendung spezieller Kalandriertechniken. Die durch diese Techniken erreichte Verbesserung war geringer als gewünscht.

[0009] Nunmehr ist herausgefunden worden, daß der Deltaglanz beschichteter Substrate durch das Auftragen einer leichten Deckschichtzusammensetzung mit geringem Feststoffgehalt signifikant verbessert werden kann.

[0010] Die vorliegende Erfindung gestaltet sich in ihren verschiedenen Aspekten gemäß den anhängenden Ansprüchen.

[0011] In einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Papier mit verbesserter Druckqualität bereitgestellt, umfassend:

- (i) ein Papiersubstrat, wobei das Papiersubstrat eine Vorderseite und eine Rückseite und eine Oberfläche auf mindestens einer von der Vorderseite und der Rückseite des Papiersubstrats aufweist, wobei die Oberfläche eine Oberflächenrauheit von weniger 6 Mikrometer und einen Oberflächenglanz von 5 bis 80 % aufweist; und
- (ii) eine auf der Oberfläche angeordnete Deckschicht, wobei die Deckschicht eine Rheologie-Modifikator/Bindemittel-Komponente und mindestens ein Pigment umfaßt, wobei die Rheologie-Modifikator/Bindemittel-Komponente in einer Menge von 5–200 Gewichtsteilen für jeweils 100 Gewichtsteile des mindestens einen Pigments vorliegt, wobei mindestens ein Pigment einen mittleren Teilchendurchmesser von 200 bis 2000 nm aufweist, wobei die Deckschicht eine partielle Monoschicht von Teilchen des mindestens einen Pigments oder Cluster von den Teilchen des mindestens einen Pigments ist.

[0012] In einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zur Herstellung eines Papiers mit verbesserter Druckqualität bereitgestellt, umfassend:

- (i) das Bereitstellen eines Papiersubstrats, wobei das Papiersubstrat eine Vorderseite und eine Rückseite und eine Oberfläche auf mindestens einer von der Vorderseite und der Rückseite des Papiersubstrats aufweist, wobei die Oberfläche eine Oberflächenrauheit von weniger 6 Mikrometer und einen Oberflächenglanz von 5 bis 80 % aufweist;
- (ii) das Auftragen einer wäßrigen Deckschicht über die Oberfläche, wobei die wäßrige Deckschicht einen Feststoffgehalt von 1 bis 40 Gew.-% aufweist, wobei die wäßrige Deckschicht Wasser, eine Rheologie-Mo-

difikator/Bindemittel-Komponente und mindestens ein Pigment umfaßt, wobei die Rheologie-Modifikator/Bindemittel-Komponente in einer Menge von 5–200 Gewichtsteilen für jeweils 100 Gewichtsteile des mindestens einen Pigments vorliegt, wobei das mindestens eine Pigment einen mittleren Teilchendurchmesser von 200 bis 2000 nm aufweist, wobei die Deckschicht eine partielle Monoschicht von Teilchen des mindestens einen Pigments oder Cluster von Teilchen des mindestens einen Pigments ist; und
(iii) das Trocknen der wäßrigen Deckschicht.

[0013] In einem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine wäßrige Beschichtungszusammensetzung bereitgestellt, umfassend eine Rheologie-Modifikator/Bindemittel-Komponente und mindestens ein Pigment, wobei die Rheologie-Modifikator/Bindemittel-Komponente in einer Menge von 10 bis 200 Gewichtsteilen für jeweils 100 Gewichtsteile des mindestens einen Pigments vorliegt, wobei das mindestens eine Pigment einen mittleren Teilchendurchmesser von 200 bis 2000 nm aufweist, wobei die wäßrige Beschichtungszusammensetzung einen Feststoffgehalt von 1 bis 40 Gew.-% aufweist.

[0014] In einem vierten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Papier mit verbesserter Druckqualität bereitgestellt, umfassend:

- (i) ein Papiersubstrat, wobei das Papiersubstrat eine Vorderseite und eine Rückseite und eine Oberfläche auf mindestens einer von der Vorderseite und der Rückseite des Papiersubstrats aufweist, wobei die Oberfläche eine Oberflächenrauheit von weniger 6 Mikrometer und einen Oberflächenglanz von 5 bis 80 % aufweist; und
- (ii) eine auf der Oberfläche angeordnete Deckschicht, wobei die Deckschicht mindestens ein Bindemittel-beschichtetes Pigment umfaßt, wobei das Bindemittel in einer Menge von 1–50 Gew.-%, basierend auf dem Gewicht des mindestens einen Pigments, vorliegt, wobei das mindestens eine Pigment einen mittleren Teilchendurchmesser von 200 bis 2000 nm aufweist, wobei die Deckschicht eine partielle Monoschicht von Teilchen des mindestens einen Pigments oder Cluster von den Teilchen des mindestens einen Pigments ist.

[0015] In einem fünften Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zur Herstellung eines Papiers mit verbesserter Druckqualität bereitgestellt, umfassend:

- (i) das Bereitstellen eines Papiersubstrats, wobei das Papiersubstrat eine Vorderseite und eine Rückseite und eine Oberfläche auf mindestens einer von der Vorderseite und der Rückseite des Papiersubstrats aufweist, wobei die Oberfläche eine Oberflächenrauheit von weniger 6 Mikrometer und einen Oberflächenglanz von 5 bis 80 % aufweist;
- (ii) das Auftragen einer wäßrigen Deckschicht über die Oberfläche, wobei die wäßrige Deckschicht einen Feststoffgehalt von 1 bis 40 Gew.-% aufweist, wobei die wäßrige Deckschicht Wasser und mindestens ein Bindemittel-beschichtetes Pigment umfaßt, wobei das Bindemittel in einer Menge von 1–50 Gew.-%, basierend auf dem Gewicht des mindestens einen Pigments, vorliegt, wobei das mindestens eine Pigment einen mittleren Teilchendurchmesser von 200 bis 2000 nm aufweist, wobei die Deckschicht eine partielle Monoschicht von Teilchen des mindestens einen Pigments oder Cluster von den Teilchen des mindestens einen Pigments ist; und
- (iii) das Trocknen der wäßrigen Deckschicht.

[0016] In einem sechsten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine wäßrige Beschichtungszusammensetzung bereitgestellt, umfassend mindestens ein Bindemittelbeschichtetes Pigment, wobei das Bindemittel in einer Menge von 1–50 Gew.-%, basierend auf dem Gewicht des mindestens einen Pigments, vorliegt, wobei das mindestens eine Pigment einen mittleren Teilchendurchmesser von 200 bis 2000 nm aufweist, wobei die wäßrige Beschichtungszusammensetzung einen Feststoffgehalt von 1 bis 40 Gew.-% aufweist.

[0017] Das in der vorliegenden Erfindung genutzte Papiersubstrat kann irgendeinen herkömmlich erhältlichen Papierbogen, wie zum Beispiel einen Papierbogen mit einem Gewicht von 40–300 g/m², umfassen.

[0018] Das Papiersubstrat verfügt über eine Oberfläche, die auf seiner Vorderseite und/oder Rückseite gebildet wurde. Die Oberfläche hat eine Oberflächenrauheit von weniger als 6 Mikrometer, typischerweise weniger als 5 Mikrometer, und einen Oberflächenglanz von 5 bis 80 %, zum Beispiel 10 bis 50 %. Die Oberfläche kann von einer herkömmlichen Papierbeschichtungszusammensetzung, wie zum Beispiel einer Mineralbeschichtungszusammensetzung, die auf der Vorderseite und/oder der Rückseite des Papiersubstrats angeordnet wird, gebildet werden. In diesem Fall kann das Mineral-beschichtete Substrat einem Kalandriervorgang, wie beispielsweise dem Glanzkalandrieren, unterzogen werden, das erwärmte Walzen und Spaltlasten von typischerweise zwischen etwa 87,5 bis 175 kN/m (500 bis 1.000 Pfund pro linearem Inch) nutzt, was zu einem Walzenanpreßdruck von 6.890 kN/m² bis 13.780 kN/m² (1.000 bis 2.000 psi) führt. Geeignete Glanzkalandriertechniken werden in den US-Patenten Nr. 3,124,504; 3,124,480; 3,124,481; 3,190,212 und 3,254,593 offenbart.

[0019] Alternativ kann die Oberfläche durch Kalandrieren, z. B. Superkalandrieren, des Papiersubstrats oder durch Temperaturgradientenglättung gebildet werden.

[0020] Das Superkalandrieren umfaßt typischerweise das Leiten des Papiersubstrats durch eine Reihe von Walzenspalten, die von Stahlwalzen gebildet werden, die bei sehr hohen Drücken, z. B. bei Spaltlasten zwischen 175 kN/m und 437,5 kN/m (1.000 und 2.500 Pfund pro linearem Inch) gegen elastische Baumwollwalzen gepreßt werden, was zu Walzenanpreßdrücken von 13.780 kN/m² bis 27.560 kN/m² (2.000 bis 4.000 psi) führt. Traditionelle Superkalendersätze werden nicht extern erhitzt, sondern die Wärme wird erzeugt, wenn sich die elastischen Baumwollwalzen, die den extrem hohen Drücken im Walzenspalt ausgesetzt sind, periodisch mit jeder Umdrehung biegen. Die Walzenspalttemperaturen in solchen Superkalandern erreichen typischerweise Niveaus von etwa 71°C. Überdies sollte das Substrat einen hohen Feuchtigkeitsgehalt haben, wenn es durch den Superkalandrierer läuft. Typischerweise wird der Feuchtigkeitsgehalt 7 % bis 9 % oder mehr des Trockenfasergewichtes betragen. Eine Form des Superkalandrierens, bei der die Walzen auf relativ hohe Temperaturen erwärmt werden, wird in den US-Patenten Nr. 3,442,685 und 3,451,331 offenbart.

[0021] Das Temperaturgradientenglätten umfaßt typischerweise das Transportieren einer Bahn aus Papierfasern durch einen Walzenspalt, der von einer glatten Metallendbearbeitungstrommel und einer elastischen Stützwalze gebildet wird; und das Erwärmen der Trommel auf eine Temperatur, die zumindest so hoch ist, daß ein Substratteil der Bahn auf eine Temperatur erhöht wird, bei der Glanz und Glätte mit steigender Temperatur aufgrund des thermoplastischen Formens des Substrats unter der Oberfläche schnell steigen, und auf eine Temperatur, die höher ist als die, bei der wesentlicher Glanz und Glätte bereits durch das Formen der Oberfläche der Bahn erhalten werden würden. Solche Verfahren werden in den US-Patenten Nr. 4,624,744 und 4,749,445 und der veröffentlichten internationalen Patentanmeldung WO 87/02722 beschrieben.

[0022] Die Deckschichtzusammensetzung der vorliegenden Erfindung wird über der Oberfläche, die auf der Vorderseite und/oder der Rückseite des Papiersubstrats gebildet wurde, angeordnet. Die Deckschicht der vorliegenden Erfindung wird als eine partielle Monoschicht von Teilchen des Pigments gebildet. (Für die Zwecke dieser Erfindung ist eine Monoschicht als eine Schicht aus den Pigmentteilchen oder ihrer Aggregate (Cluster) definiert, wenn die Pigmentteilchen unter der Beschichtungsbedingung, die ein Teilchen (oder Cluster) dick ist, aggregieren, und worin die Teilchen (oder Cluster) dicht gepackt sind, z. B. im Falle im wesentlichen sphärischer Teilchen (oder Cluster) hexagonal dicht gepackt. Typischerweise würde die partielle Monoschicht der vorliegenden Erfindung eine Oberflächenbedeckung liefern, die 5–95 % der durch die dichteste Kugelpackung erreichte, bevorzugt 20–80 % der dichtesten Kugelpackung, stärker bevorzugt 30–70 % der dichtesten Kugelpackung, beträgt. Der Erhalt einer solchen partiellen Monoschicht kann durch Rasterelektronenmikroskopie überwacht werden.)

[0023] Die Deckschicht kann ein Trockengewicht (Beschichtungsgewicht) von 0,01 bis 5 g/m², zum Beispiel 0,01 bis 4 g/m², typischerweise 0,2 bis 3 g/m², noch typischer 0,2 bis 2 g/m², haben. Wie zu erkennen sein wird, wird zum Erhalt der oben angegebenen partiellen Monoschichtstruktur das erforderliche Beschichtungsgewicht von der Pigmentdichte, der Pigmentteilchengröße und davon, ob die Pigmentteilchen aggregiert (geclustert) sind, abhängen. Beispielsweise ist bei einem Hohlkugelpigment mit einer Dichte von 0,61 g/cm³ und einem Teilchendurchmesser von 0,6 Mikrometer eine Bedeckung von 5–95 % der der dichtesten Kugelpackung gleich 0,01 g/m² bis 0,21 g/m² Beschichtungsgewicht; wohingegen bei einem Calciumcarbonatpigment mit einer Dichte von 2,65 g/cm³ und einem Teilchendurchmesser von 1 Mikrometer eine Bedeckung von 5–95 % der der dichtesten Kugelpackung gleich 0,16 g/m² bis 3,04 g/m² Beschichtungsgewicht ist.

[0024] In einer Ausführungsform umfaßt die Deckschicht eine Rheologie-Modifikator/Bindemittel-Komponente und mindestens ein Pigment. Die Rheologie-Modifikator/Bindemittel-Komponente liegt in einer Menge von 5–200 Gewichtsteilen für jeweils 100 Gewichtsteile des Pigments, typischerweise 10–120 Gewichtsteilen für jeweils 100 Gewichtsteile des Pigments, noch typischer 20–100 Gewichtsteilen für jeweils 100 Gewichtsteile des Pigments, vor. Das mindestens eine Pigment hat einen mittleren Teilchendurchmesser von 200 bis 2.000 nm, bevorzugt 200 bis 1.000 nm, stärker bevorzugt 300 bis 1.000 nm.

[0025] Die Rheologie-Modifikator/Bindemittel-Komponente kann einen Rheologie-Modifikator, einen Rheologie-Modifikator und ein Bindemittel oder ein Bindemittel umfassen. Typischerweise liefert die Rheologie-Modifikator/Bindemittel-Komponente eine Deckschichtzusammensetzungsviskosität, die für das ausgewählte Anwendungsverfahren geeignet ist, wie einem Fachmann bekannt sein wird, und auch als das Haftmittel, das das Pigment an der Oberfläche fixiert, dient.

[0026] Ein Rheologie-Modifikator ist bekanntermaßen ein Material, das im allgemeinen zur Einstellung oder

Modifizierung der rheologischen Eigenschaften wäßriger Zusammensetzungen verwendet wird. Solche Eigenschaften umfassen die Viskosität, die Fließgeschwindigkeit, den Stabilität-zu-Viskosität-Wechsel mit der Zeit und die Fähigkeit, Teilchen in der wäßrigen Zusammensetzung zu suspendieren. Geeignete Rheologie-Modifikatoren umfassen zum Beispiel alkalilösliche oder -quellbare Acrylemulsionscopolymere (ASEs) wie zum Beispiel RHOPLEX ASE-60, ASE-75, ASE-95NP und ASE-108NP (Rohm and Haas Company, Philadelphia, PA); hydrophob modifizierte ASEs (HASEs) wie zum Beispiel RHOPLEX TT-935 (Rohm and Haas Company, Philadelphia, PA); nicht-ionische Ethylenoxid-basierende Urethanblockcopolymere (HEURs) wie zum Beispiel RHOPLEX RM-825 (Rohm and Haas Company, Philadelphia, PA); Polyvinylalkohole; Stärken; Proteine; Cellulosederivate, wie Carboxymethylcellulose (CMC), Hydroxyethylcellulose (HEC) und Methylcellulose; und Maleinsäureanhydridcopolymere. Von diesen sind die ASEs die für die vorliegende Erfindung am stärksten bevorzugten Rheologie-Modifikatoren.

[0027] Aufgrund des geringen Feststoffgehalts und der hohen Rheologie-Modifikatorbeladung der vorliegenden Deckschichtzusammensetzungen reicht der in der Deckschichtzusammensetzung genutzte Rheologie-Modifikator für gewöhnlich aus, um eine adäquate Haftfestigkeit der Beschichtung an der Oberfläche bereitzustellen. In Fällen, in denen die durch den Rheologie-Modifikator bereitgestellte Haftfestigkeit unzureichend ist, können herkömmliche Bindemittel wie zum Beispiel Styrol-Butadien-Polymere, Acrylpolymere, Styrol-Acryl-Polymere und Vinylacetat- und Ethylen-Vinylacetat-Polymere in Mengen von bis zu 40 Gewichtsteilen für jeweils 100 Gewichtsteile Pigment zugegeben werden. Typische Beispiele für solche Bindemittel umfassen Acrylpolymere wie RHOPLEX B-15 und RHOPLEX P-376 und Vinylacetat/Acrylpolymere wie Polyco 2152 und Polyco 3250, alle hergestellt von der Rohm and Haas Company (Philadelphia, PA); und Styrol/Butadien-Polymere wie CP 620, hergestellt von Dow Chemical Company (Midland, MI).

[0028] Bindemittel, die sowohl die gewünschte Viskosität als auch Haftfestigkeit liefern, umfassen Alkali-quellbare Vinylacetat/Acrylpolymere wie Polyco 3250 und selbstverdickende Styrol-Acryl-Polymere wie Primal 425GTB, beide hergestellt von Rohm and Haas Company (Philadelphia, PA).

[0029] Das mindestens eine Pigment, das in der Deckschichtzusammensetzung der vorliegenden Erfindung genutzt wird, umfaßt Erdpigmente und synthetische Kunststoffpigmente. Geeignete synthetische Kunststoffpigmente umfassen beispielsweise Hohlkugelpigmente wie ROPAQUE HP543, HP91 und HP1055, alle hergestellt von Rohm and Haas Company (Philadelphia, PA); feste Polystyrolkugelteilchen wie DOW711 und DOW722, beide hergestellt von Dow Chemical Company (Midland, MI); feste Polymethylmethacrylatkugelteilchen; Partikel mit einer Morphologie (Teilchen, die mindestens eine Polymerkernphase, die mindestens einen Hohlraum enthält, mindestens eine Polymerschalenphase, die den Kern mindestens teilweise umgibt, und mindestens einen Kanal, der den Hohlraum in dem Kern mit dem Äußeren der Teilchen verbindet, umfassen) und Zusammensetzung, die in US-Patent Nr. 5,510,422 und der europäischen veröffentlichten Patentanmeldung Nr. 0 842 992 A2 definiert sind; und Partikel mit einer Glasübergangstemperatur größer als 40°C. Für Polystyrolteilchen ist die mittlere Teilchengröße wünschenswerterweise größer als 300 nm, stärker bevorzugt größer als 500 nm und am stärksten bevorzugt größer als 700 nm. Für Polymethylmethacrylatteilchen ist die mittlere Teilchengröße wünschenswerterweise größer als 200 nm, stärker bevorzugt größer als 400 nm und am stärksten bevorzugt größer als 500 nm. Geeignete Erdpigmente umfassen zum Beispiel gemahlene und ausgefällte Calciumcarbonat, Kaolin, kalzinierten Kaolin, aufgespaltenen und strukturierten Kaolinton, Titaniumpulver, Aluminiumsilicat, Magnesiumsilicat, Magnesiumcarbonat, amorphes Siliciumdioxid, Zinkoxid, Zinkhydroxid, Aluminiumoxid, Aluminiumhydroxid, Talk, Satinweiß, Bariumsulfat und Calciumsilicat.

[0030] In einer anderen Ausführungsform umfaßt die Deckschicht mindestens ein Bindemittel-beschichtetes Pigment. Das Bindemittel liegt in einer Menge von 1–50 Gew.-% Bindemittel, basierend auf dem Gewicht des Pigments, vor. Die Menge an Bindemittel kann innerhalb des zuvor genannten Bereiches dahingehend variieren, daß typischerweise weniger Bindemittel bei dichteren Pigmenten und mehr Bindemittel bei weniger dichten Pigmenten erforderlich ist. Wie in der vorherigen Ausführungsform hat das mindestens eine Pigment eine mittlere Teilchengröße von 200 bis 2.000 nm, bevorzugt 200 bis 1.000 nm, stärker bevorzugt 300 bis 1.000 nm. Geeignete Bindemittel umfassen zum Beispiel Styrol-Butadien-Polymere, Acrylpolymere, Styrol-Acryl-Polymere und Vinylacetat- und Ethylen-Vinylacetat-Polymere. Das Äußere der Pigmentteilchen oder -cluster kann teilweise oder vollständig mit einem Bindemittelpolymer beschichtet sein, so daß das einzelne Pigmentteilchen oder -cluster mit ausreichender Festigkeit an der Substratoberfläche haftet, so daß es während des Kalandrierens, Druckens oder der Verwendung nicht entfernt wird. Ein Beispiel für ein Bindemittel-beschichtetes Pigment ist Ropaque BC-643, hergestellt von Rohm and Haas Company (Philadelphia, PA). Die Beschichtung aus Bindemittel auf dem Äußeren der Pigmentteilchen kann beispielsweise durch das Polymerisieren eines Monomers auf der Pigmentoberfläche, durch Abscheiden eines Polymers aus einer Lösung oder durch Kolloidalas-

soziation von Latexpolymereteilchen auf der Oberfläche der Pigmentteilchen, wie in US-Patent Nr. 6,080,802, herbeigeführt werden.

[0031] Nochmals umfaßt das mindestens eine Pigment Erdpigmente, synthetische Kunststoffpigmente und Gemische davon. Geeignete synthetische Kunststoffpigmente umfassen zum Beispiel Hohlkugelpigmente wie ROPAQUE HP543, HP91 und HP1055, alle hergestellt von Rohm and Haas Company (Philadelphia, PA); feste Polystyrolkugelteilchen wie DOW711 und DOW722, beide hergestellt von Dow Chemical Company (Midland, MI); feste Polymethylmethacrylatkugelteilchen; Partikel mit einer Morphologie (Teilchen, die mindestens eine Polymerkernphase, die mindestens einen Hohlraum enthält, mindestens eine Polymerschalenphase, die den Kern mindestens teilweise umgibt, und mindestens einen Kanal, der den Hohlraum in dem Kern mit dem Äußeren der Teilchen verbindet, umfassen) und Zusammensetzung, die in US-Patent Nr. 5,510,422 und der europäischen veröffentlichten Patentanmeldung Nr. 0 842 992 A2 definiert sind; und Partikel mit einer Glasübergangstemperatur größer als 40°C. Für Polystyrolteilchen ist die mittlere Teilchengröße wünschenswerterweise größer als 300 nm, stärker bevorzugt größer als 500 nm und am stärksten bevorzugt größer als 700 nm. Für Polymethylmethacrylatteilchen ist die mittlere Teilchengröße wünschenswerterweise größer als 200 nm, stärker bevorzugt größer als 400 nm und am stärksten bevorzugt größer als 500 nm. Geeignete Erdpigmente umfassen zum Beispiel gemahlenes und ausgefälltes Calciumcarbonat, Kaolin, kalzinierten Kaolin, aufgespaltenen und strukturierten Kaolinton, Titaniumoxid, Aluminiumsilicat, Magnesiumsilicat, Magnesiumcarbonat, amorphes Siliciumdioxid, Zinkoxid, Zinkhydroxid, Aluminiumoxid, Aluminiumhydroxid, Talk, Sattinweiß, Bariumsulfat und Calciumsilicat.

[0032] Die Deckschichtzusammensetzung der vorliegenden Erfindung kann ferner andere herkömmliche Papierbeschichtungsmaterialien umfassen, insbesondere Materialien, die die Oberflächeneigenschaften verstärken, wie zum Beispiel optische Aufhellungsmittel (OBAs) sowie deren herkömmliche Adjuvantien, sofern sie die vorliegende Erfindung nicht beeinträchtigen. Dies führt zu einer höheren Effizienz bei der Nutzung solcher die Oberflächeneigenschaften verstärkenden Materialien, da die Materialien eher in der leichten Deckschicht auf der äußeren Oberfläche, die relativ dünn ist, konzentriert sind, als daß sie sich in einer relativ dicken, schwereren Beschichtung auf dem Papier befinden oder durch den Körper des Papiers dringen.

[0033] Das optische Aufhellungsmittel kann in einer Menge von 0,1 bis 20 Gewichtsteilen für jeweils 100 Gewichtsteile des mindestens einen Pigments, bevorzugt in einer Menge von 0,1 bis 10 Gewichtsteilen für jeweils 100 Gewichtsteile des mindestens einen Pigments genutzt werden. Ein Adjuvans für das optische Aufhellungsmittel, zum Beispiel ein Träger wie Polyvinylalkohol, kann in der Zusammensetzung in einer Menge von 1 bis 30 Gewichtsteilen pro 100 Gewichtsteile des mindestens einen Pigments auch genutzt werden.

[0034] Die Deckschichtzusammensetzung der vorliegenden Erfindung wird als eine wäßrige Zusammensetzung mit einem Feststoffgehalt von 1 bis 40 Gew.-%, bevorzugt 10 bis 40 Gew.-%, am stärksten bevorzugt 25 bis 35 Gew.-%, formuliert.

[0035] Diese wäßrige Zusammensetzung kann auf die Oberfläche des Papiers durch irgendeine herkömmliche Papierbeschichtungstechnik sowie durch Sprühen oder durch Druckpressen, z. B. Kupfertiefdruck, geschichtet werden, und wird dann auf herkömmliche Art und Weise getrocknet.

[0036] Nach Bedarf kann das getrocknete Papier nach dem Trocknen kalandriert werden, um so einen Oberflächenglanz von nicht mehr als 50 % zu erzeugen. Typischerweise kann ein solches Kalandrieren zum Beispiel bei einer Geschwindigkeit von 189,2 Metern pro Minute (600 Full pro Minute (fpm)), einer Temperatur von 54,4°C (130°F), einem Druck von 0,70 bis 2,10 kg/cm (10–30 Pfund pro Quadratinch (psi)) für einen oder mehrere Walzenspalten vorgenommen werden. Typischerweise verstärkt das Kalandrieren die Glätte und Bedruckbarkeit.

BEISPIELE

[0037] Die wäßrige Deckschichtzusammensetzung der vorliegenden Erfindung wurde auf die folgenden vorbeschichteten Papiere geschichtet:

Bogen – A: holzfreie Papiergrundmischung, beschichtet (13,5 g/m²) mit einer typischen matten Beschichtungsformulierung, bereitgestellt von International Paper.

Bogen – B: holzhaltige Papiergrundmischung, beschichtet (7,5 g/m²) mit Formulierung I, in Tabelle I gezeigt, geschichtet auf der Versuchsbeschichtungsmaschine vom Finnish Pulp and Paper Research Institute.

Bogen – C: holzfreie Papiergrundmischung, beschichtet (10,5 g/m²) mit Formulierung II, in Tabelle I gezeigt, geschichtet auf der Versuchsbeschichtungsmaschine vom Finnish Pulp and Paper Research Institute.

Tabelle I

Inhaltsstoffe	Formulierung I ⁽¹⁾	Formulierung II ⁽¹⁾
Nuclay ⁽²⁾	70	
HT-Pred #2-Ton ⁽³⁾	20	
Carbilux ⁽⁴⁾		90
Ultrawhite		10
Ansilex 93 ⁽⁶⁾	10	
Raisamyl 304E ⁽⁷⁾	5	
Dow 945 ⁽⁸⁾	10	14
Glyoxal T ⁽⁹⁾	0,5	
Finnfix 5G ⁽¹⁰⁾		0,4
Blankophor p ⁽¹¹⁾	0,5	0,5

(1) Gewichtsteile

(2) normaler aufgespaltener Ton mit einem Weißgrad von 87,5–89 (Engelhard Mineral & Chemical Corp.)

(3) #2-Ton mit einem Weißgrad von 85,5–86, Teilchengröße = 80 % kleiner als 2 µm (Engelhard Mineral & Chemical Corp.)

(4) Calciumcarbonat mit einem Weißgrad von 95–97, mittlere Teilchengröße = 0,55 µm, wobei 99 % kleiner als 2 µm (ECC International)

(5) #1-Beschichtungston mit hohem Weißgrad mit einem Weißgrad von 90–92, Teilchengröße = 90–94 % kleiner als 2 µm (Engelhard Mineral & Chemical Corp.)

(6) kalzinierter Ton mit einem Weißgrad von 92,5–93,5, Teilchengröße = 88–90 % kleiner als 2 µm (Engelhard Mineral & Chemical Corp.)

(7) Stärkebindemittel (Raisio Chemicals)

(8) Latexbindemittel (Dow Chemicals)

(9) Vernetzer (Clariant)

(10) Carboxymethylcellulose (Metsa Specialty Chemicals)

(11) optisches Aufhellungsmittel (Bayer)

Beispiele 1–6

[0038] Ein vordispersierter Pigment- oder organischer Teilchenlatex wurde zunächst mit Leitungswasser auf die gewünschte Konzentration verdünnt, dann wurden die Rheologie-ModifikatoremulSION oder -Lösung und alle anderen Inhaltsstoffe unter Rühren zugegeben, um so die Beschichtungszusammensetzung zu bilden. Nachdem alle Inhaltsstoffe gemischt waren, wurde der pH der Beschichtungszusammensetzung mit wäßrigem Ammoniumhydroxid (28 Gewichtsprozent) auf 8,5 bis 9 eingestellt.

[0039] Jede Beschichtungszusammensetzung wurde auf mehrere vorbeschichtete Papierbögen 22,5 mal 30 cm (9 Inch mal 12 Inch) aufgebracht. Die Zusammensetzung wurde per Hand auf dem Papierbogen unter Verwendung eines #4-, #5- oder #6-Meyer-Drahtstabes abgezogen. Aufgrund des geringen Feststoffgehalts der Beschichtungszusammensetzung war das Beschichtungsgewicht zu gering, um es genau zu messen. Die bestimmten Beschichtungsgewichte waren für gewöhnlich kleiner als 1,5 g/m² und typischerweise kleiner als 1,0 g/m². Jeder beschichtete Papierbogen wurde bei 80°C eine Minute ofengetrocknet und dann über Nacht bei etwa 22°C und 50 % relativer Feuchte konditioniert.

[0040] Die Bögen wurden bei gleichen und/oder unterschiedlichen Bedingungen kalandriert, um so einen konstanten Blattglanz zu erzeugen. Vor und nach dem Kalandrieren wurden die Bögen hinsichtlich verschiedener Eigenschaften bewertet.

[0041] Der Weißgrad wurde unter Verwendung eines Technidyne Brightmeter Modell S4-M (Technidyne, New Albany, Indiana) gemessen. Das Testverfahren zur Messung des Weißgrades war das TAPPT-Testverfahren T-452, veröffentlicht in „TAPPT Test Methods 1994–1995“ von TAPPT Press (Atlanta, Georgia).

[0042] Der Blattglanz und der Druckglanz wurden bei einem 75°-Winkel unter Verwendung eines Technidyne T480-Glanzmeßgerätes (Technidyne, New Albany, Indiana) gemessen. Das Testverfahren zur Messung des

Glanzes war das TAPPT-Testverfahren T-480, veröffentlicht in „TAPPT Test Methods 1994–1995“ von TAPPT Press (Atlanta, Georgia).

[0043] Die Opazität wurde unter Verwendung eines Technidyne BNL-2 Opazimeters (Technidyne, New Albany, Indiana) gemessen. Das Testverfahren zur Messung der Opazität war das TAPPT-Testverfahren T-425, veröffentlicht in „TAPPT Test Methods 1994–1995“ von TAPPT Press (Atlanta, Georgia).

[0044] Der Deltaglanz, der Unterschied im Glanz zwischen einer bedruckten und einer nicht bedruckten Fläche auf einem Substrat, wurde wie folgt bestimmt: beschichtete, kalandrierte Bögen wurden in 4,7 cm mal 23 cm Streifen geschnitten. Der Blattglanz für jeden Streifen wurde an 5 Punkten entlang jedes Streifens gemessen. Der Streifen wurde dann unter Verwendung eines Prüfbau-Druckers (Prüfbau, München, Deutschland) bei einer Druckgeschwindigkeit von 0,5 Metern/Sekunde, einem Druck auf die Auftragswalze von 800 Newton, einem Tintenvolumen von 0,15 Millilitern, einer Tintenverteilzeit auf der Tornisterrolle von 45 Sekunden und einer Tintenverteilzeit auf der Auftragswalze von 15 Sekunden bedruckt, um seine gesamte Oberfläche mit Tinte zu bedecken. Die Tinte war eine schwarze, Heat-set-Druckfarbe.

[0045] Nach dem Bedrucken wurden die Streifen bei etwa 50°C 2 Minuten wärmegetrocknet. Die bedruckten Streifen wurden dann über Nacht bei etwa 22°C und 50 % relativer Feuchte konditioniert. Der Glanz für jeden bedruckten Streifen wurde auf dieselbe Art und Weise wie bei dem Streifen vor dem Bedrucken gemessen. Der Deltaglanz wurde durch das Subtrahieren des mittleren Blattglanzes der Streifen vor dem Bedrucken von dem mittleren Druckglanz der bedruckten Streifen berechnet.

[0046] Die Glätte wurde mit einem Parker Print-SURF-Rauhigkeitsmesser (Model Nr. ME-90), hergestellt von Messmer Instruments, Ltd., gemessen. Fünf Bögen wurden ausgewählt und die Oberflächenrauheit wurde an vier unterschiedlichen Punkten auf jedem Bogen gemessen. Der Mittelwert der Oberflächenrauheit für zwanzig Punkte wurde als der Glättewert notiert.

[0047] Die Viskosität der Beschichtungszusammensetzungen wurde unter Verwendung eines Brookfield LVF-Viskosimeters, Spindel 3, bei 60 U/min gemessen. Die Viskosität der Zusammensetzungen lag im Bereich von 700 bis etwa 2.000 Centipoise.

[0048] Tabelle 1 stellt die Beschichtungszusammensetzungen für die wäßrigen Deckschichtzusammensetzungen der Beispiele 1 – 6 dar.

Tabelle 1

Beispiel	Pigment ¹ (Gew.-%)	Rheologie-Modifikator ² (Gew.-%)	Gesamtfeststoffe (Gew.-%)
1*	0,00	0,00	0,00
2	0,00	1,00	1,00
3	0,50	1,00	1,50
4	1,00	1,00	2,00
5	2,00	1,00	3,00
6	4,00	1,00	5,00

* Kontrolle: Bogen A ohne irgendeine Deckschicht

1 EXP3637 – experimentelles Pigment aus organischen Teilchen mit der in EP 0 842 992 A2 definierten Morphologie und Zusammensetzung mit einer mittleren Teilchengröße von 600 nm (Rohm and Haas Company)

2 ASE-60 (Rohm and Haas Company)

[0049] Tabelle 2 stellt die Eigenschaften vor dem Kalandrieren für die beschichteten Bögen der Beispiele 1–6 dar.

Tabelle 2

Beispiel	Weißgrad (%)	Opazität (%)	Blattglanz (%)	Glätte (Mikrometer)
1*	84,0	92,3	15,7	4,10
2	83,0	92,4	19,9	4,33
3	83,3	92,3	6,5	4,24
4	83,6	92,5	5,2	4,09
5	83,7	92,5	4,7	4,06
6	83,7	92,6	4,2	4,04

* Kontrolle: Bogen A ohne irgendeine Deckschicht.

[0050] Alle Formulierungen hatten dieselbe Rheologie-Modifikatorkonzentration, 1 %, und unterschiedliche Niveaus des Pigments aus organischen Teilchen EXP3637, 0,5 bis 4 %. Der Gesamtfeststoffgehalt lag im Bereich von 1 bis 5 %. Das 1 % des ASE-60-Rheologie-Modifikators lieferte eine adäquate Viskosität für die Zusammensetzung während der Beschichtung und eine adäquate Bindungsfestigkeit in trockenem Zustand. Überraschend war, daß die so beschichteten Zusammensetzungen den Blattglanz signifikant verringerten, ohne die Oberflächenrauheit für das Drucken zu erhöhen, oder andere Eigenschaften wie den Weißgrad und die Opazität zu verändern.

[0051] Bei der 0,5%igen Pigmentkonzentration war die Glanzverringering bereits signifikant, und sie wurde bei höheren Konzentrationen nur leicht besser.

[0052] Tabelle 3 stellt die Eigenschaften nach dem Kalandrieren für die beschichteten Bögen der Beispiele 1 – 6 dar. Die Bögen wurden auf den Zielglanz von 30 % kalandriert.

Tabelle 3

Beispiel	Blattglanz ¹ (%)	Druckglanz (%)	Deltaglanz	Veränderung des Deltaglanzes ²
1*	30,74	58,0	27,2	–
2	31,72	57,5	25,8	–1,4
3	29,34	67,6	38,2	11,0
4	29,88	69,6	39,7	12,5
5	29,96	70,1	40,1	12,9
6	30,10	74,6	44,5	17,3

* Kontrolle: Bogen A ohne irgendeine Deckschicht.

1 Beispiel 1 wurde bei 2,10 kg/cm², 54,4°C, 182,9 mpm (30 psi, 130°F und 600 fpm) kalandriert, ein Walzenspalt,

Beispiel 2 wurde bei 0,70 kg/cm², 54,4°C, 182,9 mpm (10 psi, 130°F und 600 fpm) kalandriert, ein Walzenspalt, und

Beispiele 3–6 wurden bei 2,10 kg/cm², 54,4°C, 182,9 mpm (30 psi, 130°F und 600 fpm) kalandriert, vier Walzenspalte,

2 Veränderung des Deltaglanzes = (Deltaglanz aus Beispiel n (n = 2, 3, 4, 5 oder 6)) minus (Deltaglanz aus Beispiel 1).

[0053] Im Vergleich zur Kontrolle ohne irgendeine Deckschicht (Beispiel 1) und der Kontrolle, die nur mit dem Rheologie-Modifikator ASE-60 beschichtet ist (Beispiel 2), sind die Bögen der Beispiele 3–6 extrem resistent gegen die Entwicklung von Blattglanz.

[0054] Sie erfordern strengere Kalandrierbedingungen zum Erhalt des Zielglanzes und liefern daher einen geringeren Glanz, aber trotzdem eine glatte Oberfläche zum Bedrucken. Der Deltaglanz für die Bögen der Bei-

spiele 3–6 war gegenüber der Kontrolle ohne irgendeine Deckschicht (Beispiel 1) um etwa 11 bis 17 Einheiten besser.

[0055] Tabelle 4 stellt die Eigenschaften nach dem Kalandrieren für die beschichteten Bögen der Beispiele 1–6 dar. Die Bögen wurden alle unter denselben Bedingungen 2,10 kg/cm², 54,4°C und 182,9 mpm (20 psi, 130°F und 600 fpm) kalandriert.

Tabelle 4

Beispiel	Glätte (Mikrometer)	Blattglanz (%)	Druckglanz (%)	Deltaglanz	Veränderung des Deltaglanzes ¹
1*	2,19	29,4	57,2	27,8	–
2	2,06	35,1	62,2	27,0	–0,8
3	2,04	21,8	63,7	41,9	14,1
4	1,92	19,5	63,8	44,3	16,5
5	1,89	19,5	64,5	45,0	17,2
6	1,86	19,9	66,1	46,2	18,4

* Kontrolle: Bogen A ohne irgendeine Deckschicht.

1 Veränderung des Deltaglanzes = (Deltaglanz aus Beispiel n (n = 2, 3, 4, 5 oder 6)) minus (Deltaglanz aus Beispiel 1).

[0056] Unter denselben Kalandrierbedingungen wie für Tabelle 4 verwendet, war der Deltaglanz für die Bögen der Beispiele 3–6 gegenüber der Kontrolle ohne irgendeine Deckschicht um 14 bis 18 Einheiten besser.

Beispiele 7–16

[0057] Beschichtete Bögen wurden hergestellt und wie in den Beispielen 1–6 getestet, außer wenn etwas anderes angegeben ist. Tabelle 5 stellt die Beschichtungszusammensetzungen für die wäßrigen Deckschichtzusammensetzungen der Beispiele 7–16 dar.

Tabelle 5

Beispiel	Pigmenttyp	Pigment (Gew.-%)	Rheologie-Modifikator ¹ (Gew.-%)	Gesamffeststoffe (Gew.-%)
7*		0,00	0,00	0,00
8		0,00	1,00	1,00
9	EXP3637 ²	1,00	1,00	2,00
10	EXP3637 ²	2,00	1,00	3,00
11	HP1055 ³	1,00	1,00	2,00
12	HP1055 ³	2,00	1,00	3,00
13	HP543 ⁴	1,00	1,00	2,00
14	HP543 ⁴	2,00	1,00	3,00
15	DOW722 ⁵	1,00	1,00	2,00
16	DOW722 ⁵	2,00	1,00	3,00

* Kontrolle: Bogen A ohne irgendeine Deckschicht.

1 ASE-60 (Rohm and Haas Company)

2 Experimentelles Pigment aus organischen Teilchen mit der in EP 0 842 992 A2 definierten Morphologie und Zusammensetzung mit einer mittleren Teilchengröße von 600 nm (Rohm and Haas Company)

3 Hohlkugelacrylkunststoffpigment mit einer mittleren Teilchengröße von 1000 nm (Rohm and Haas Company)

4 Hohlkugelacrylkunststoffpigment mit einer mittleren Teilchengröße von 500 nm (Rohm and Haas Company)
 5 Polystyrolkunststoffpigment, mittlere Teilchengröße = 500 nm (Dow Chemical) Tabelle 6 stellt die Eigenschaften vor dem Kalandrieren für die beschichteten Bögen der Beispiele 7–16 dar.

Tabelle 6

Beispiel	Weißgrad (%)	Opazität (%)	Blattglanz (%)
7*	84,1	92,4	14,1
8	83,6	92,6	15,9
9	83,7	92,2	4,7
10	83,7	92,4	4,8
11	84,2	92,6	6,3
12	84,2	92,9	6,1
13	84,1	92,5	6,1
14	84,2	92,7	6,1
15	83,9	92,6	9,5
16	84,1	92,6	9,9

* Kontrolle: Bogen A ohne irgendeine Deckschicht.

[0058] Das EXP3637-Pigment reduzierte den Blattglanz am effektivsten, während die DOW722-Feststoffkügelchen am wenigsten effektiv waren.

[0059] Tabelle 7 stellt die Eigenschaften nachdem Kalandrieren für die beschichteten Bögen der Beispiele 7–16 dar. Alle Bögen wurden bei verschiedenen Bedingungen auf einen Zielglanz von 30 % kalandriert.

Tabelle 7

Beispiel	Kalandrierbedingungen (54,4°C, 182,9 mpm)	Glätte (Mikrometer)	Blattglanz (%)	Druckglanz (%)	Deltaglanz	Veränderung des Deltaglanzes**
7*	(1)	1,85	28,2	54,9	26,7	–
8	(1)	1,79	30,1	56,7	26,7	0,0
9	(2)	1,20	31,6	70,9	39,2	12,5
10	(3)	1,25	30,4	70,0	39,7	13,0
11	(4)	1,93	31,5	51,0	19,6	–7,1
12	(4)	1,79	43,8	55,4	11,6	–15,1
13	(5)	1,69	30,8	62,2	31,4	4,7
14	(4)	1,89	32,1	57,3	25,2	–1,5
15	(6)	1,59	30,5	64,9	34,4	7,7
16	(1)	1,69	30,5	63,5	33,0	6,3

* Kontrolle: Bogen A ohne irgendeine Deckschicht.

** Veränderung des Deltaglanzes = (Deltaglanz aus Beispiel n (n = 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 oder 16)) minus (Deltaglanz aus Beispiel 7).

(1) 0,35 kg/cm² (5 psi), ein Walzenspalt und 0,70 kg/cm² (10 psi), zwei Walzenspalte.

(2) 0,35 kg/cm² (5 psi), ein Walzenspalt, 0,70 kg/cm² (10 psi), zwei Walzenspalte und 2,10 kg/cm² (30 psi), vier Walzenspalte.

(3) 0,35 kg/cm² (5 psi), ein Walzenspalt, 0,70 kg/cm² (10 psi), drei Walzenspalte und 2,10 kg/cm² (30 psi), drei Walzenspalte.

(4) 0,35 kg/cm² (5 psi), ein Walzenspalt.

- (5) 0,35 kg/cm² (5 psi), ein Walzenspalt und 0,70 kg/cm² (10 psi) ein Walzenspalt.
 (6) 0,35 kg/cm² (5 psi), ein Walzenspalt und 0,70 kg/cm² (10 psi), zwei Walzenspalte.

[0060] Die Zusammensetzungen mit dem EXP3637-Pigment waren gegen die Glanzentwicklung am resistentesten und erzeugten die glatteste Druckoberfläche, wenn sie auf den Zielglanz von 30 % kalandriert wurden. Die DOW722-Feststoffkügelchen kamen nach dem EXP3637-Pigment und das HP1055-Pigment war gegen die Glanzentwicklung am wenigsten resistent. Der Deltaglanz war bei den EXP3637-Pigment-enthaltenden Formulierungen um etwa 12 bis 13 Einheiten, bei den Feststoffkügelchen-enthaltenden Formulierungen um etwa 6 bis 8 Einheiten und bei dem 1 % der HP543-enthaltenden Formulierung um etwa 5 Einheiten besser.

Beispiele 17–26

[0061] Es wurden dieselben Zusammensetzungen aus den Beispielen 7–16 auf ein anderes vorbeschichtetes Substrat, d. h., Bogen B (Formulierung I aus Tabelle I, geschichtet auf eine holzhaltige Papiergrundmischung) geschichtet. Die beschichteten Bögen wurden wie in den Beispielen 1 bis 6 hergestellt und getestet, außer es ist etwas anderes angegeben. Tabelle 8 stellt die Beschichtungszusammensetzungen für die wäßrigen Deckschichtzusammensetzungen der Beispiele 17–26 dar. Bei diesen Bögen waren ähnliche Trends zu erkennen, für dieses Substrat wurde jedoch eine stärkere Verbesserung des Deltaglanzes erreicht.

Tabelle 8

Beispiel	Pigmenttyp	Pigment (Gew.-%)	Rheologie-Modifikator ¹ (Gew.-%)	Gesamtfeststoffe (Gew.-%)
17*		0,00	0,00	0,00
18		0,00	1,00	1,00
19	EXP3637 ²	1,00	1,00	2,00
20	EXP3637 ²	2,00	1,00	3,00
21	HP1055 ³	1,00	1,00	2,00
22	HP1055 ³	2,00	1,00	3,00
23	HP543 ⁴	1,00	1,00	2,00
24	HP543 ⁴	2,00	1,00	3,00
25	DOW722 ⁵	1,00	1,00	2,00
26	DOW722 ⁵	2,00	1,00	3,00

* Kontrolle: Bogen B ohne irgendeine Deckschicht.

1 ASE-60

2 Experimentelles Pigment aus organischen Teilchen mit der in EP 0 842 992 A2 definierten Morphologie und Zusammensetzung mit einer mittleren Teilchengröße von 600 nm (Rohm and Haas Company)

3 Hohlkugelacrylkunststoffpigment mit einer mittleren Teilchengröße von 1000 nm (Rohm and Haas Company)

4 Hohlkugelacrylkunststoffpigment mit einer mittleren Teilchengröße von 500 nm (Rohm and Haas Company)

5 Polystyrolkunststoffpigment, mittlere Teilchengröße = 500 nm (Dow Chemical) Tabelle 9 stellt die Eigenschaften vor dem Kalandrieren für die beschichteten Bögen der Beispiele 17–26 dar.

Tabelle 9

Beispiel	Weißgrad (%)	Opazität (%)	Blattglanz (%)
17*	74,4	90,4	14,8
18	73,8	89,7	14,8
19	74,1	90,3	3,9
20	74,4	90,4	3,9
21	74,8	90,3	5,1
22	75,3	90,8	4,6
23	75,1	90,6	4,9
24	75,3	91,1	4,7
25	74,1	90,2	8,0
26	75,3	90,6	7,9

* Kontrolle: Bogen B ohne irgendeine Deckschicht.

[0062] Tabelle 10 stellt die Eigenschaften nach dem Kalandrieren für die beschichteten Bögen der Beispiele 17–26 dar. Alle Bögen wurden bei verschiedenen Bedingungen auf einen Zielglanz von etwa 30 % kalandriert.

Tabelle 10

Beispiel	Glätte (Mikrometer)	Blattglanz (%)	Druckglanz (%)	Deltaglanz	Veränderung des Deltaglanzes**
17*	2,65	27,6	49,7	22,2	–
18	2,51	30,3	49,9	19,5	–2,6
19	1,89	25,0	64,0	39,0	16,8
20	1,68	25,9	66,5	40,5	18,4
21	2,01	31,0	56,4	25,4	3,2
22	2,48	30,7	48,2	17,6	–4,6
23	2,08	28,5	59,0	30,5	8,3
24	1,93	36,7	65,5	28,8	6,6
25	1,74	32,2	66,1	33,9	11,7
26	2,14	29,0	58,1	29,2	7,0

* Kontrolle: Bogen B ohne irgendeine Deckschicht.

** Veränderung des Deltaglanzes = (Deltaglanz aus Beispiel n (n = 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25 oder 26)) minus (Deltaglanz aus Beispiel 17).

Beispiele 27–34

[0063] Beschichtete Bögen wurden unter Nutzung eines anderen Substrats, d. h., Bogen C (Formulierung II aus Tabelle I, geschichtet auf eine holzfreie Papiergrundmischung), hergestellt. Die beschichteten Bögen wurden wie in den Beispielen 1 bis 6 hergestellt und getestet, außer es ist etwas anderes angegeben. Tabelle 11 stellt die Beschichtungszusammensetzungen für die wäßrigen Deckschichtzusammensetzungen der Beispiele 27–34 dar.

Tabelle 11

Beispiel	Pigmenttyp	Pigment (Gew.-%)	Rheologie-Modifikator ¹ (Gew.-%)	OBA ² (Gew.-%)	PVOH ³ (Gew.-%)	Gesamtfeststoffe (Gew.-%)
27*		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
28		0,00	1,00	0,00	0,00	1,00
29	EXP3637 ⁴	1,00	1,18	0,00	0,00	2,18
30	EXP3637 ⁴	1,00	1,18	0,07	0,00	2,25
31	EXP3637 ⁴	1,00	1,18	0,07	0,25	2,50
32	DOW722 ⁵	1,00	1,00	0,00	0,00	2,00
33	DOW722 ⁵	1,00	1,00	0,07	0,00	2,07
34	DOW722 ⁵	1,00	1,00	0,07	0,25	2,32

* Kontrolle: Bogen C ohne irgendeine Deckschicht,

1 ASE-60 (Rohm and Haas Company)

2 optisches Aufhellungsmittel-Blankophor p (Bayer)

3 Polyvinylalkohol

4 Experimentelles Pigment aus organischen Teilchen mit der in EP 0 842 992 A2 definierten Morphologie und Zusammensetzung mit einer mittleren Teilchengröße von 600 nm (Rohm and Haas Company)

5 Polystyrolkunststoffpigment, mittlere Teilchengröße = 500 nm (Dow Chemical) Tabelle 12 stellt die Eigenschaften vor dem Kalandrieren für die beschichteten Bögen der Beispiele 27–34 dar.

Tabelle 12

Beispiel	Glätte (Mikrometer)	Weißgrad (%)	Opazität (%)	Blattglanz (%)
27*	2,57	89,9	91,5	33,2
28	2,93	88,9	91,4	41,8
29	2,81	88,8	91,6	7,7
30	2,81	89,1	91,6	7,9
31	2,83	90,0	91,6	7,9
32	2,86	89,2	91,7	20,5
33	2,85	89,6	91,6	20,6
34	2,86	90,4	91,7	21,2

* Kontrolle: Bogen C ohne irgendeine Deckschicht.

[0064] Erneut reduzierten die Zusammensetzungen, die das EXP3637-Pigment enthielten, den Blattglanz am effektivsten, ohne andere Eigenschaften zu verändern. Überdies erzeugte der Einschluß des optischen Aufhellungsmittels eine signifikante Erhöhung des Weißgrades, insbesondere in Gegenwart des Polyvinylalkoholadjuvans.

[0065] Die Tabellen 13 und 14 stellen verschiedene Eigenschaften nach dem Kalandrieren für die beschichteten Bögen der Beispiele 27–34 dar. Alle Bögen wurden unter denselben Bedingungen kalandriert, 2,10 kg/cm², 54,4°C, 182,9 mpm (30 psi, 130°F und 600 fpm).

Tabelle 13

Beispiel	Glätte (Mikrometer)	Weißgrad (%)	Opazität (%)
27*	1,38	89,5	90,7
28	1,47	88,5	90,7
29	1,43	88,6	91,0
30	1,49	88,8	90,9
31	1,43	89,7	90,8
32	1,33	88,9	90,9
33	1,38	89,2	90,9
34	1,39	90,2	91,0

* Kontrolle: Bogen C ohne irgendeine Deckschicht.

Tabelle 14

Beispiel	Blattglanz (%)	Druckglanz (%)	Deltaglanz	Veränderung des Deltaglanzes**
27*	56,6	85,7	29,1	–
28	65,6	86,6	21,0	–8,1
29	31,7	82,8	51,1	22,0
30	31,8	86,1	54,3	25,2
31	32,0	86,4	54,4	25,3
32	49,7	88,5	38,8	9,7
33	48,1	86,4	38,3	9,2
34	48,3	87,0	38,7	9,6

* Kontrolle: Bogen C ohne irgendeine Deckschicht,

** Veränderung des Deltaglanzes = (Deltaglanz aus Beispiel n (n = 28, 29, 30, 31, 32, 33 oder 34)) minus (Deltaglanz aus Beispiel 27).

[0066] Die Zusammensetzungen mit dem EXP3637-Pigment waren gegen die Entwicklung von Blattglanz während des Kalandrierens viel resistenter. Überdies verbesserten die Zusammensetzungen mit dem EXP3637-Pigment den Deltaglanz gegenüber der Kontrolle ohne irgendeine Deckschicht (Beispiel 27) um etwa 22 bis 25 Einheiten, wohingegen die Zusammensetzungen mit dem Pigment aus Feststoffkügelchen den Deltaglanz um etwa 9 bis 10 Einheiten verbesserten.

[0067] Die Tabellen 15 und 16 stellen verschiedene Eigenschaften nach dem Kalandrieren für die beschriebenen Bögen der Beispiele 27–34 dar. Alle Bögen wurden unter verschiedenen Bedingungen auf den angestrebten Blattglanz von etwa 30 % kalandriert.

Tabelle 15

Beispiel	Glätte (Mikrometer)	Weißgrad (%)	Opazität (%)
27*	2,57	89,9	91,5
28	2,93	88,9	91,4
29	1,43	88,6	91,0
30	1,49	88,8	90,9
31	1,43	89,7	90,8
32	1,91	89,2	91,4
33	1,88	89,5	91,4
34	1,92	90,4	91,5

* Kontrolle: Bogen C ohne irgendeine Deckschicht.

Tabelle 16

Beispiel	Blattglanz (%)	Druckglanz (%)	Deltaglanz	Veränderung des Deltaglanzes**
27*	33,3	67,9	34,6	–
28	41,6	68,4	26,8	–7,8
29	31,7	82,8	51,1	16,5
30	31,8	86,1	54,3	19,7
31	32,0	86,4	54,4	19,8
32	36,7	79,3	42,6	8,0
33	36,4	78,0	41,6	7,0
34	36,4	79,1	42,7	8,1

* Kontrolle: Bogen C ohne irgendeine Deckschicht.

** Veränderung des Deltaglanzes = (Deltaglanz aus Beispiel n (n = 28, 29, 30, 31, 32, 33 oder 34)) minus (Deltaglanz aus Beispiel 27).

[0068] Es waren ähnliche Trends und Verbesserungen unter gleichen Kalandrierbedingungen zu beobachten.

Beispiele 35–42

[0069] Beschichtete Bögen wurden wie in den Beispielen 1 bis 6 hergestellt und getestet, außer es ist etwas anderes angegeben. Tabelle 17 stellt die Beschichtungszusammensetzungen für die wäßrigen Deckschichtzusammensetzungen der Beispiele 35–42 dar.

Tabelle 17

Beispiel	Pigmenttyp	Pigment (Gew.-%)	Rheologie-Modifikator ¹ (Gew.-%)	Bindemittel ² (Gew.-%)	Gesamtfeststoffe (Gew.-%)
35*		0,00	0,00	0,00	0,00
36	EXP3637 ³	1,14	1,14	0,00	2,28
37	DOW711 ⁴	1,14	1,14	0,00	2,28
38	DOW722 ⁵	1,14	1,14	0,00	2,28
39	CJC1013 ⁶	1,14	1,14	0,00	2,28
40	CJC1014 ⁷	1,14	1,14	0,00	2,28
41	CJC1021 ⁶	1,14	1,14	0,00	2,28
42	EXP3637 ³	1,14	1,14	0,45	2,73

* Kontrolle: Bogen A ohne irgendeine Deckschicht,

1 ASE-60 (Rohm and Haas Company)

2 DOW615 – Styrol/Butadien-Bindemittel (Dow Chemical)

3 Experimentelles Pigment aus organischen Teilchen mit der in EP 0 842 992 A2 definierten Morphologie und Zusammensetzung mit einer mittleren Teilchengröße von 600 nm (Rohm and Haas Company)

4 Polystyrolkunststoffpigment, 300 nm mittlerer Teilchendurchmesser (Dow Chemical)

5 Polystyrolkunststoffpigment, 500 nm mittlerer Teilchendurchmesser (Dow Chemical)

6 Polymethylmethacrylatfeststoffteilchen, 300 nm mittlerer Teilchendurchmesser (Rohm and Haas Company)

7 Polymethylmethacrylatfeststoffteilchen, 500 nm mittlerer Teilchendurchmesser (Rohm and Haas Company)

8 Polymethylmethacrylatfeststoffteilchen, 1000 nm mittlerer Teilchendurchmesser (Rohm and Haas Company)

[0070] Tabelle 18 stellt den Blattglanz vor dem Kalandrieren und die Kalandrierbedingungen für die beschichteten Bögen der Beispiele 35–42 dar.

Tabelle 18

Beispiel	Blattglanz vor dem Kalandrieren (%)	Kalandrierbedingungen 54,4°C, 182,9 mpm (130°F, 600 fpm, ein Walzenspalt)
35*	15,9	1,40 kg/cm ² (20 psi)
36	4,9	2,10 kg/cm ² (30 psi)
37	15,0	1,40 kg/cm ² (20 psi)
38	10,8	1,40 kg/cm ² (20 psi)
39	14,6	1,40 kg/cm ² (20 psi)
40	9,4	2,10 kg/cm ² (30 psi)
41	5,3	3,50 kg/cm ² (50 psi)
42	6,3	2,10 kg/cm ² (30 psi)

* Kontrolle: Bogen A ohne irgendeine Deckschicht.

[0071] Tabelle 19 stellt die verschiedenen Eigenschaften nach dem Kalandrieren für die beschichteten Bögen der Beispiele 35–42 dar.

Tabelle 19

Beispiel	Glätte (Mikrometer)	Blattglanz (%)	Druckglanz (%)	Deltaglanz (%)	Veränderung des Deltaglanzes**
35*	2,17	32,2	62,8	30,5	–
36	1,83	26,8	75,5	48,7	18,2
37	2,06	32,5	73,5	41,0	10,5
38	2,28	27,6	72,1	44,5	13,9
39	2,20	29,2	72,2	42,9	12,4
40	1,85	28,3	76,8	48,4	17,9
41	1,77	27,8	76,4	48,7	18,1
42	1,84	26,9	75,1	48,3	17,7

* Kontrolle: Bogen A ohne irgendeine Deckschicht,

** Veränderung des Deltaglanzes = (Deltaglanz aus Beispiel n (n = 36, 37, 38, 39, 40, 41 oder 42)) minus (Deltaglanz aus Beispiel 35).

[0072] Im allgemeinen waren die Acrylpigmente hinsichtlich der Verringerung des Blattglanzes, der Resistenz gegen die Entwicklung von Glanz und der Verbesserung des Deltaglanzes besser als die Styrolpigmente, und die Pigmente mit den größeren Teilchen waren besser als die Pigmente mit den kleineren Teilchen.

Beispiele 43–49

[0073] Beschichtete Bögen wurden wie in den Beispielen 1 bis 6 hergestellt und getestet, außer es ist etwas anderes angegeben. Tabelle 20 stellt die Beschichtungszusammensetzungen für die wäßrigen Deckschichtzusammensetzungen der Beispiele 43–49 dar.

Tabelle 20

Beispiel	Pigment ¹ (Gew.-%)	Rheologie-Modifikator 1 ² (Gew.-%)	Rheologie-Modifikator 2 ³ (Gew.-%)	Gesamtfeststoffe (Gew.-%)
43*	0,00	0,00	0,00	0,00
44**	0,00	0,00	0,00	0,00
45 ⁴	5,56	1,11	1,33	8,00
46 ⁴	13,11	1,31	1,57	16,00
47 ⁴	21,62	1,08	1,30	24,00
48 ⁴	8,33	1,67	2,00	12,00
49 ⁴	6,94	1,39	1,67	10,00

* Kontrolle 1: Bogen A ohne irgendeine Deckschicht,

** Kontrolle 2: Bogen C ohne irgendeine Deckschicht,

1 Hydrocarb HG – ultrafeines Calciumcarbonat mit einer mittleren Teilchengröße von 350 nm, wobei 99 % kleiner als 2000 nm sind (OMYA, Inc.)

2 ASE-75 (Rohm and Haas Company)

3 ASE-60 (Rohm and Haas Company)

4 beschichtet auf Bogen C

[0074] Tabelle 21 zeigt die verschiedenen Eigenschaften vor dem Kalandrieren für die beschichteten Bögen der Beispiele 43–49.

Tabelle 21

Beispiel	Weißgrad (%)	Opazität (%)	Glätte (µm)	Blattglanz (%)	Druckglanz (%)	Deltaglanz	Veränderung des Deltaglanzes***
43*	84,3	92,8	4,07	16,5	47,2	30,8	–
44**	90,8	92,0	2,97	34,7	64,8	30,0	–
45 ⁴	89,9	92,3	3,19	12,2	64,3	52,1	21,3
46 ⁴	89,8	92,3	3,20	10,6	62,8	52,2	21,5
47 ⁴	90,0	92,4	3,12	12,3	55,5	43,2	12,5
48 ⁴	89,9	92,3	3,16	12,9	65,7	52,8	22,1
49 ⁴	89,7	92,2	3,14	12,3	64,9	52,5	21,8

* Kontrolle 1: Bogen A ohne irgendeine Deckschicht.

** Kontrolle 2: Bogen C ohne irgendeine Deckschicht,

*** Veränderung des Deltaglanzes = (Deltaglanz aus Beispiel n (n = 45, 46, 47, 48 oder 49)) minus (Deltaglanz aus Beispiel 44). 4 beschichtet auf Bogen C.

[0075] Tabelle 22 zeigt die verschiedenen Eigenschaften nach dem Kalandrieren für die beschichteten Bögen der Beispiele 43–49.

Tabelle 22

Beispiel	Weißgrad (%)	Opazität (%)	Glätte (µm)	Blattglanz (%)	Druckglanz (%)	Deltaglanz	Veränderung des Deltaglanzes***
43*	84,1	91,9	2,24	37,8	72,9	35,1	–
44**	90,5	91,6	1,64	60,0	85,8	25,8	–
45 ⁴	89,8	91,5	1,75	31,3	87,5	56,2	21,1
46 ⁴	89,9	91,8	1,72	26,0	86,2	60,2	25,2
47 ⁴	90,1	91,8	1,67	31,1	82,2	51,1	16,0
48 ⁴	89,9	91,6	1,69	30,2	86,3	56,1	21,0
49 ⁴	89,7	91,2	1,57	30,5	86,9	56,5	21,4

* Kontrolle 1: Bogen A ohne irgendeine Deckschicht,

** Kontrolle 2: Bogen C ohne irgendeine Deckschicht,

*** Veränderung des Deltaglanzes = (Deltaglanz aus Beispiel n (n = 45, 46, 47, 48 oder 49)) minus (Deltaglanz aus Beispiel 44). 4 beschichtet auf Bogen C.

Beispiele 50–59

[0076] Beschichtete Bögen wurden wie in den Beispielen 1 bis 6 hergestellt und getestet, außer daß die Beschichtungszusammensetzungen für die wäßrige Deckschicht nur Wasser und Pigment enthielten, wenn auch bei variierenden Feststoffkonzentrationen (das Pigment ist Bindemittel-beschichtet und liefert daher die Bindung an das Substrat selbst), und der Grundbogen dem Bogen C ähnelt, jedoch auf einen TAPPI-75°-Glanz von 69,6 kalandriert wurde. Tabelle 23 zeigt die verschiedenen Eigenschaften ohne Kalandrieren der beschichteten Bögen der Beispiele 50–59.

Tabelle 23

Beispiel	Pigment ¹ (Gew.-%)	Blattglanz (%)	Druckglanz (%)	Deltaglanz	Veränderung des Deltaglan- zes**
50*	keins	69,6	92,8	23,2	–
51	0,125	44,4	87,8	43,4	20,2
52	0,250	28,6	79,7	51,1	27,9
53	0,334	23,8	83,6	59,8	36,5
54	0,500	14,4	78,7	64,3	41,1
55	0,750	12,7	77,7	65,0	41,7
56	1,000	12,0	78,3	66,3	43,1
57	1,500	16,2	74,6	58,4	35,2
58	2,000	25,8	72,3	46,5	23,3
59	10,000	59,4	91,6	32,2	9,0

* Kontrolle: Grundbogen ähnlich Bogen C, aber kalandriert auf 69,6 Einheiten Blattglanz.

** Veränderung des Deltaglanzes = (Deltaglanz aus Beispiel n (n = 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58 oder 59) minus (Deltaglanz aus Beispiel 50).

1 Bindemittel-beschichtetes Hohlkugelpigment BC-643 (Rohm and Haas Company)

[0077] Innerhalb des Pigmentkonzentrationsbereiches von 0,5 bis 1,5 % verringerte sich der kalandrierte Grundblattglanz von 69,6 Einheiten auf gut unter 20 Einheiten, d. h., um etwa 50 Einheiten, während der Druckglanz nur um 15 Einheiten oder weniger verringert wurde. Dies liefert eine Druck-Deltaglanz-Verbesserung von mehr als 35 Einheiten. Bei einer Pigmentkonzentration von 10 % Feststoffen wurde die Deckschicht mehr als eine Monoschichtbeschichtung und der nicht-kalandrierte Blattglanz erreichte wieder einen ziemlich hohen Wert, d. h., 59,4.

Patentansprüche

1. Papier mit verbesserter Druckqualität, welches ein Papiersubstrat mit einer Vorderseite und einer Rückseite und einer Oberfläche auf mindestens einer von der Vorderseite und der Rückseite des Papiersubstrats ist, und weiter, mit einer auf der Oberfläche angeordneten Deckschicht, wobei das Papier umfasst:

(i) das Papiersubstrat, wobei die Substratoberfläche eine Oberflächenrauheit von weniger als 6 Mikrometer und einen Oberflächenglanz von 5–80% aufweist; und

(ii) die Deckschicht, wobei die Deckschicht aus einer eine Rheologie-Modifikator/Bindemittel-Komponente und mindestens ein Pigment umfassenden Deckschicht ausgewählt ist, wobei die Rheologie-Modifikator/Bindemittel-Komponente in einer Menge von 5 bis 200 Gewichtsteilen für jeweils 100 Gewichtsteile des mindestens einen Pigments vorliegt, und einer Deckschicht, welche mindestens ein Bindemittelbeschichtetes Pigment umfasst, wobei das Bindemittel in einer Menge von 1 bis 50 Gewichtsprozent auf Basis des Gewichts des mindestens einen Pigments vorliegt,

wobei in jeder der Deckschichten das mindestens eine Pigment einen mittleren Teilchendurchmesser von 200 bis 2000 nm aufweist, wobei die Deckschicht eine partielle Monoschicht von Teilchen des mindestens einen Pigments oder Cluster von den Teilchen des mindestens einen Pigments ist,

wobei, wenn die Deckschicht die Rheologie-Modifikator/Bindemittel-Komponente und mindestens ein Pigment umfasst, die Deckschicht ein Trockengewicht von 0,2 bis 2 g/m² auf der Oberfläche aufweist.

2. Papier mit verbesserter Druckqualität, wie in Anspruch 1 beansprucht, wobei das mindestens eine Pigment ein Erdpigment ist.

3. Papier mit verbesserter Druckqualität, wie in Anspruch 1 beansprucht, wobei das mindestens eine Pigment ein synthetisches Kunststoffpigment ist.

4. Papier mit verbesserter Druckqualität, wie in Anspruch 1 beansprucht, wobei das mindestens eine Pigment synthetische Kunststoffpigmentteilchen umfasst, umfassend mindestens eine Polymerkernphase, welche mindestens einen Hohlraum enthält, mindestens eine Polymerschalenphase, welche den Kern mindestens

teilweise umgibt, und mindestens einen Kanal, welcher den Hohlraum in dem Kern mit dem Äußeren des Teilchens verbindet.

5. Papier mit verbesserter Druckqualität, wie in Anspruch 1 beansprucht, wobei die Deckschicht weiter ein optisches Aufhellungsmittel in einer Menge von 0,1 bis 20 Gewichtsteilen für jeweils 100 Gewichtsteile des mindestens einen Pigments umfasst.

6. Papier mit verbesserter Druckqualität, wie in Anspruch 1 beansprucht, wobei die Deckschicht kalandriert wurde, um ihren Blattglanz auf einen Wert nicht größer als 50% zu erhöhen.

7. Papier mit verbesserter Druckqualität, wie in Anspruch 1 beansprucht, wobei die Oberfläche durch mindestens eine auf mindestens eine von der Vorderseite und der Rückseite des Papiersubstrats abgeschiedene Beschichtung gebildet ist.

8. Verfahren zur Herstellung eines Papiers mit verbesserter Druckqualität, wobei das Papier ein Papiersubstrat mit einer Vorderseite und einer Rückseite und einer Oberfläche auf mindestens einer von der Vorderseite und der Rückseite des Papiersubstrats ist, und weiter, mit einer auf der Oberfläche angeordneten Deckschicht, wobei das Verfahren umfasst:

(i) das Bereitstellen eines Papiersubstrats, wobei die Oberfläche des Substrats eine Oberflächenrauheit von weniger als 6 Mikrometer und einen Oberflächenglanz von 5–80% aufweist; und

(ii) das Auftragen einer wässrigen Deckschicht über die Oberfläche, wobei die wässrige Deckschicht einen Feststoffgehalt von 1 bis 40 Gewichtsprozent aufweist, wobei die wässrige Deckschicht aus einer Wasser, eine Rheologie-Modifikator/Bindemittel-Komponente und mindestens ein Pigment umfassenden Deckschicht-Zusammensetzung ausgewählt ist, wobei die Rheologie-Modifikator/Bindemittel-Komponente in einer Menge von 5 bis 200 Gewichtsteilen für jeweils 100 Gewichtsteile des mindestens einen Pigments vorliegt, und einer Deckschicht-Zusammensetzung, welche Wasser, mindestens ein Bindemittel-beschichtetes Pigment umfasst, wobei das Bindemittel in einer Menge von 1 bis 50 Gewichtsprozent auf Basis des Gewichts des mindestens einen Pigments vorliegt,

wobei in jeder der Deckschicht-Zusammensetzungen das mindestens eine Pigment einen mittleren Teilchendurchmesser von 200 bis 2000 nm aufweist, wobei die Deckschicht eine partielle Monoschicht von Teilchen des mindestens einen Pigments oder Cluster von den Teilchen des mindestens einen Pigments ist, und

(iii) das Trocknen der wässrigen Deckschicht, wobei, wenn die Deckschicht-Zusammensetzung Wasser, die Rheologie-Modifikator/Bindemittel-Komponente und mindestens ein Pigment umfasst, die trockene Deckschicht ein Trockengewicht von 0,2 bis 2 g/m² auf der Oberfläche aufweist.

9. Verfahren, wie in Anspruch 8 beansprucht, wobei die wässrige Deckschicht-Zusammensetzung einen Feststoffgehalt von 10 bis 40 Gewichtsprozent aufweist.

10. Verfahren, wie in Anspruch 8 beansprucht, wobei die wässrige Deckschicht-Zusammensetzung einen Feststoffgehalt von 25 bis 35 Gewichtsprozent aufweist.

11. Verfahren, wie in Anspruch 8 beansprucht, weiter umfassend das Kalandrieren der getrockneten Deckschicht, um einen Oberflächenglanz von nicht mehr als 50% zu erzeugen.

12. Verfahren, wie in Anspruch 11 beansprucht, wobei die getrocknete Deckschicht kalandriert wird, um einen Oberflächenglanz von nicht mehr als 30% zu erzeugen.

13. Verfahren, wie in Anspruch 8 beansprucht, wobei die wässrige Deckschicht weiter ein optisches Aufhellungsmittel in einer Menge von 0,1 bis 20 Gewichtsteilen für jeweils 100 Gewichtsteile von Pigment umfasst.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen