(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
23. März 2006 (23.03.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/029883 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
D21H 19/58 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/009980

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. September 2005 (16.09.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 045 172.9
17. September 2004 (17.09.2004) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **BASF AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; ., 67056 Ludwigshafen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **KRUMBACHER, Erich** [DE/DE]; Spatenstrasse 14, 67063 Ludwigshafen (DE). **BIRKERT, Oliver** [DE/DE]; Raiffeisenstr. 21, 68163 Fussgönnheim (DE). **SCHACHTL, Martin** [DE/DE]; Thann 67, 84172 Buch am Erlbach (DE). **HAMERS, Christoph** [DE/DE]; Christoph-Kroewerath-str. 170, 67071 Ludwigshafen (DE). **TIETZ, Martin** [DE/DE]; Weidenweg 21, 89520 Heidenheim (DE). **FROEHLICH, Uwe** [DE/DE]; Kirchgasse 19, 89129 Langenau (DE).

(74) Anwalt: **ISENBRUCK, Günter**; Isenbruck Bösl Hörschler Wichmann HuhnTheodor-HeusTheodor-Heuss-Anlage 12, 68165 Mannheim (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:
— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING SINGLE OR MULTIPLY COATED SUBSTRATES WITH THE AID OF A COLOURED COATING COMPOSITION COMPRISING A BINDING AGENT FOR ADHESION

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON EIN- ODER MEHRFACH GESTRICHENEN SUBSTRATEN MIT EINER EIN BINDEMITTEL VOR HAFTUNG UMFASSENDEN STREICHFARBENZUSAMMENSETZUNG

(57) Abstract: The invention relates to a coloured coating composition which can be applied to substrates which are to be coated, for example, base paper or cardboard, for the application in the curtain coating method. The substrate, which can be cardboard or base paper, is coated with one or several free-falling liquid curtains. The binding agent is added to the coating fluid. The binding agent is selected from the group containing styrol-butadiene latex binders, styrol-acrylate-latex binders, styrol-butadiene-acrylnitrile latex binders, styrol-maleic acid anhydride binders and styrol-acrylate-maleic acid anhydride binders. The binding agent has a particle size of < 130 nm.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf eine Streichfarbenzusammensetzung, die zum Auftrag im Wege des Vorhangstreichverfahrens auf zu beschichtende Substrate wie z.B. Rohpapier oder Karton auftragbar ist. Das Substrat, bei dem es sich im Rohpapier um Karton handeln kann, wird mit einem oder mehreren frei-fallenden Flüssigkeitsvorhängen beschichtet, wobei der Beschichtungsflüssigkeit ein Bindemittel beigegeben ist. Das Bindemittel ist aus der Gruppe, die Styrol-Butadien-Latexbinder, Styrol-Acrylat-Latexbinder, Styrol-Butadien-Acrylnitril-Latexbinder, Styrol-Maleinsäureanhydrid-Binder sowie Styrol-Acrylat-Maleinsäureanhydrid-Binder enthält, ausgewählt, wobei das Bindemittel eine Partikelgröße von < 130 nm aufweist.

WO 2006/029883 A2

Verfahren zur Herstellung von ein- oder mehrfach gestrichenen Substraten mit einer ein Bindemittel vor Haftung umfassenden Streichfarbenzusammensetzung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Herstellung von ein und/oder mehrfach gestrichenen Substraten, wie zum Beispiel Papier oder Pappe, ausgenommen photographischen Papieren und selbstklebende Etikettierpapiere, die speziell geeignet zum Drucken, Verpacken und Beschriften sind, wobei das Substrat insbesondere mit ein- oder mehreren frei fallenden Flüssigkeitsvorhängen beschichtet wird, wobei die frei fallenden Flüssigkeitsvorhänge durch eine Streichfarbenzusammensetzung gebildet werden, die ein Bindemittel mit besonders hoher Bindekraft aufweist.

Stand der Technik

In der photographischen Industrie ist das Vorhang-Streichverfahren (Curtain Coating) ein bekanntes Verfahren zur Beschichtung von Substraten. Die bisher als Beschichtung eingesetzte Emulsionen beziehungsweise Flüssigkeiten weisen jedoch einen geringen Feststoffgehalt und eine geringe Viskosität auf; darüber hinaus liegt die Auftragsgeschwindigkeit bei sehr geringen Werten, die derzeit bei unterhalb von 600 m/min liegen. Bei der Herstellung von graphischen Papieren hingegen werden im Gegensatz zu den in der photographischen Industrie verwendeten Suspensionen pigmentierte Suspensionen mit hohem Feststoffgehalt und hohen Viskositäten eingesetzt. Des Weiteren werden graphische Papiere meistens mittels Blade-Streichen oder Filmpressen bei Geschwindigkeiten deutlich von oberhalb über 1000 m/min hergestellt.

Sowohl das Blade-Auftragsverfahren als auch das Filmpresse-Auftragsverfahren weisen jeweils spezifische Nachteile auf, die sich auf die Qualität der erhaltenen gestrichenen Substrate, wie zum Beispiel Rohpapier oder Pappe, auswirken. Im Falle des Blade-Auftragverfahrens kann die Aggregation von Partikeln, induziert durch die hohen Scherraten unter dem Blade zu Streifen auf dem Papierstrich führen, welche die erhaltene Papier- beziehungsweise Kartonoberflächenqualität verschlechtern. Des Weiteren beanspruchen die verwendeten Streichfarben in der graphischen Industrie das Blade so stark, so dass dieses einem häufigen Austausch unterzogen werden muss, um eine gleich bleibende Strichqualität zu gewährleisten.

Darüber hinaus wird die Strichverteilung auf der Papier- beziehungsweise Kartonoberfläche durch die Unebenheiten des Substrates beeinflusst. Eine ungleichmäßige Strich-

verteilung auf der Papier- beziehungsweise Substratoberfläche führt zu schlechten Druckergebnissen, wie zum Beispiel Mottling-Erscheinungen (wolkiger Druck).

Das bisher zur Herstellung von graphischen Papieren eingesetzte Filmpressen-Auftragsverfahren bedingt ein eng bemessenes Operationsfenster, welches im Wesentlichen durch die Faktoren Substratoberflächeneigenschaft, Substratporosität (Wegschlagverhalten) sowie Streichfarbenfeststoffgehalt bestimmt wird. Dieses eng begrenzte Operationsfenster ist für jede Bahngeschwindigkeit, d.h. für jede Auftragsgeschwindigkeit und für jedes Strichgewicht neu zu bestimmen. Bei nicht optimiertem, im Rahmen des Filmpressen-Auftragsverfahrens eingesetzten Streichfarbenrezeptoren, kann es zu einem ungleichmäßigen Film-Splittingmuster auf der Oberfläche des Substrates, sei es Papier, sei es Karton, kommen, welches sich wiederum in einer schlechten Bedruckbarkeit auswirkt. Im Filmpressen-Auftragsverfahren können sich ferner kleine Tropfen beim Streichen lösen und somit zu Qualitätsverlusten führen. Im Gegensatz zum Blade-Auftragsverfahren ist das maximal erzielbare Auftragsgewicht mittels des Filmauftragsverfahrens deutlich geringer. Diese Limitierung des maximalen Auftragsgewichts ist besonders ausgeprägt bei hohen Auftragsgeschwindigkeiten.

Beiden skizzierten Auftragsverfahren, sowohl dem Filmpressen-Auftragsverfahren als auch dem Blade-Auftragsverfahren wohnt der Nachteil inne, dass das Auftragsgewicht zwischen Erhöhungen und Vertiefungen (Berge und Täler), welche die Oberfläche des Papiersubstrats aufweist, ungleichmäßig verteilt ist, so dass die Druckfarbenannahme ebenfalls ungleichmäßig verteilt verläuft, was zu dem oben bereits erwähnten Mottling-Effekt (Wolkigkeit des Druckes) führen kann.

Da sich jedoch mit beiden Verfahren eine relativ hohe Auftragsgeschwindigkeit erzielen lässt, die deutlich oberhalb von 600 m/min liegt, sind sowohl das Filmpressen-Auftragsverfahren als auch das Blade-Auftragsverfahren sehr weit verbreitet bei der Herstellung von graphischen Papieren.

Den japanischen Patentanmeldungen JP 94-89437, JP 93-311931. JP 03-177816, JP 93-131718, JP 92-298683, JP 92-51933, JP 01-298229, JP 90-217327, JP 8-310110 sowie EP-A 517 223 und EP-A 1 249 533 offenbaren bereits die Verwendung des Vorhandstreichverfahrens, um ein Substrat mit einer oder mehreren pigmentierten Streichfarben zu beschichten.

Der Einsatz des Vorhandstreichverfahrens (Curtain Coating) zur Veredelung von Substraten wie z.B. Papier und Karton, wie in den oben genannten Schriften bereits offenbart, führt zu einer Verbesserung der Qualität der gestrichenen Oberflächenstruktur im Vergleich zu bisher eingesetzten Auftragsverfahren wie dem Filmpresseverfahren oder dem Blade-Auftragsverfahren. Ein Vorhangstreichverfahren ist jedoch von Nachteil, da bei erhöhten Auftragsgeschwindigkeiten und geringen Auftragsgewichten der applizierte Flüssigkeitsvorhand zur Instabilität neigt. Dazu kommt der Umstand, dass beim Auftreffen des im Wege des Vorhangstreichverfahrens aufgetragenen Streichfarbenzusammensetzung auf der Oberfläche des Papiersubstrates, die Streichfarbe aus dem freien Fall um etwa 90° umgelenkt wird und dabei auf die Substratgeschwindigkeit beschleunigt wird, was zu lokal sehr hohen Scher- und Dehnraten im Streichfarbenfluid führt. Das Fluid kann dabei im Extremfall zu stark beansprucht werden, dass ein Aufreißen des Films durch Kavitationsblasen auftreten kann. Die Gefahr des Aufreißens des applizierten Streichfarbenvorhangs wächst mit zunehmender Geschwindigkeit des Substrates und stellt die obere Betriebsgrenze für das Vorhangauftragsverfahren dar.

Ein weiterer kritischer Parameter im Wege des Vorhangstreichverfahrens auf eine Substratoberfläche aufzustreichende Streichfarbenzusammensetzung stellt die Verankerung des Kopierstriches auf die Oberfläche des Papiersubstrates dar. Unter Umständen kann eine nicht ausreichende Verankerung des Papierstriches auf der Oberfläche des Substrates zu mangelnder Druckqualität bei Rollenoffset oder beim Bogenoffsetdruckverfahren führen.

Angesichts der Nachteile der Lösungen aus dem Stand der Technik, liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Streichfarbenzusammensetzung bereitzustellen, die im Wege des Vorhangauftragsverfahrens aufgebracht werden kann und welcher eine erheblich verbesserte Bindekraft der pigmentierten Streichfarbenzusammensetzungen aufweist.

Darstellung der Erfindung

Der vorliegenden Erfindung folgend, wird einer Streichfarbenzusammensetzung, die im Wege des Vorhangstreichverfahrens (Curtain Coating) aufgebracht werden kann, ein auf Styrol-Butadien basierendes Bindemittel beigegeben. Das Bindemittel ist ausgewählt auf Basis von Styrol-Butadien-Latexbinder, Styrol-Acrylat-Latexbinder, Styrol-Butadien-Acrylnitril-Latexbinder, Styrol-Maleinsäurenahydrid-Binder sowie Styrol-Acrylatmaleinsäureanhydrid-Binder mit einer Teilchengröße < 130 nm.

Als erfindungsgemäß der Streichfarbenzusammensetzung beigemischte Bindemittel eignen sich natürlich synthetische Polymere. Als natürliches Polymer sei Stärke genannt, als synthetische Polymere kommen insbesondere solche Polymere in Betracht, die durch radikalische Polymerisation von ethylenisch ungesättigten Verbindungen (Monomere) erhalten werden.

Vorzugsweise handelt es sich bei dem Bindemittel um ein Polymer, welches zumindest 40 Gew.-%, bevorzugt zumindest 60 Gew.-%, und besonders bevorzugt zumindest 80 Gew.-% aus Hauptmonomeren besteht. Die Hauptmonomeren sind ausgewählt aus C_1-C_{20}-Alkyl(meth)acrylaten, Vinylestern von bis zu 20 C-Atome enthaltenen Carbonsäuren, Vinylaromaten mit bis zu 20 C-Atomen, ethylenisch ungesättigten Nitrilen, Vinylhalogeniden, Vinylethern von 1 bis 10 C-Atomen enthaltenden Alkoholen, aliphatischen Kohlenwasserstoff mit 2 bis 8 C-Atomen und ein oder zwei Doppelbindungen oder Mischungen aus diesen Monomeren. Zu nennen sind z.B. (Meth)acrylsäurealkyl-ester mit einem C_1-C_{10}-Alkylrest, wie Methylmethacrylat, Methylacrylat, n-Butylacrylat, Ethylacrylat und 2-Ethylhexylacrylat. Insbesondere können auch Mischungen der (Meth)acrylsäurealkylester geeignet sein. Ferner Vinylester von Carbonsäuren mit 1 bis 20 C-Atomen so z.B. Vinyllaurath, Vinylstearat, Vinylpropionat, Versatiksäurevinylester und Vinylacetat.

Als vinylaromatische Verbindungen kommen Vinyltoluol, α- und p-Methylstyrol, α-Butylstyrol, 4-n-Butylstyrol, 4-n-Decylstyrol und vorzugsweise Styrol in Betracht. Als Beispiele für Nitrile seien Acrylnitril und Methacrylnitril genannt.

Vinylhalogenide sind mit Chlor, Fluor oder Brom substituierte ethylenische gesättigte Verbindungen, wobei insbesondere Vinylchlorit und Vinylidenchlorid genannt seien.

Als Vinylether sind zu nennen z.B. Vinylethylether und Vinylisobutylether. Bevorzugt wird Vinylether mit 1 bis 4 C-Atomen enthaltenen Alkoholen eingesetzt.

Als Kohlenwasserstoffe mit 2 bis 8 C-Atomen und ein oder zwei olefinischen Doppelbindungen seien Ethylenpropylenbutadienisopropen sowie Chloropropen genannt.

Bevorzugte Hauptmonomere sind C_1-C_{10}-Alkyl(meth)acrylate und Mischungen der Alkyl(meth)acrylate mit Vinylaromaten, insbesondere Styrol oder Kohlenwasserstoffe mit Doppelbindungen, insbesondere Butadien oder Gemische von derartigen Kohlenwasserstoffen mit Vinylaromaten, insbesondere Styrol.

Bei Gemischen von aliphatischen Kohlenwasserstoffen (insbesondere Butadien) mit Vinylaromaten (insbesondere Styrol) kann das Verhältnis z.B. zwischen 10 : 90 bis 90 : 10 insbesondere 20 : 80 bis 80 : 20 liegen.

Bevorzugt eingesetzte Hauptmonomere sind Butadien und die vorstehenden Mischungen von Butadien und Styrol (kurz Polystyrolbutadien) oder C_1-C_{10}-Alkyl(meth)acrylate oder deren Mischungen mit Styrol (kurz Polyacrylate).

Neben den Hauptmonomeren kann das Polymere weitere Monomere enthalten z.B. Monomere mit Carbonsäure, Sulfonsäure oder Phosphonsäuregruppen. Bevorzugt werden Carbonsäuregruppen eingesetzt. Genannt seien z.B. Acrylsäure, Methacrylsäure, Itaconsäure, Maleinsäure oder Fumarsäure. Der Gehalt an ethylenisch ungesättigten Säuren im Emulsionspolymerisat ist im Allgemeinen kleiner als 5 Gew.-%.

Weitere Monomere sind z.B. Hydroxylgruppen enthaltene Monomere, insbesondere C_1-C_{10}-Hydroxyalkyl(meth)acrylate sowie (Meth)acrylamid.

Die Herstellung der Polymere erfolgt gemäß einer bevorzugten Ausführungsform durch Emulsionspolymerisation, daher handelt es sich um ein Emulsionspolymerisat. Die Herstellung kann jedoch auch durch Lösungspolymerisation und anschließende Dispergierung im Wasser erfolgen.

Bei der Emulsionspolymerisation werden ionische und/oder nicht ionische Emulgatoren und/oder Schutzkolloide bzw. Stabilisatoren als grenzflächenaktive Verbindungen verwendet. Die grenzflächenaktive Substanz wird üblicherweise in Mengen von 0,1 bis 10 Gew.-% bezogen auf die zu polymerisierenden Monomeren verwendet. Wasserlösliche Initiatoren für die Emulsionspolymerisation sind zwei Ammonium- und Alkalimetallsalze der Peroxodischwefelsäure z.B. Natriumperoxidisulfatwasserstoffperoxid oder organische Peroxide z.B. TERT-Butylhydroperoxid. Geeignet sind auch sogenannte Reduktions-Oxidations(redox)-Initiatorsysteme.

Die Menge der Initiatoren beträgt im allgemeinen 0,1 bis 10 %, bevorzugt 0,5 bis 5 Gew.-% bezogen auf die zu polymerisierenden Monomeren. Es können auch mehrere, verschiedene Initiatoren bei der Emulsionspolymerisation eingesetzt werden.
Bei der Polymerisation können Regler eingesetzt werden z.B. in Mengen von 0 bis 0,8 Gew.-Teile bezogen auf 100 Gew.-Teile der zu polymerisierenden Monomeren, durch die die Molmasse verringert wird. Geeignet sind z.B. Verbindungen mit einer Thiol-

gruppe wie tert.-Butylmercaptan, Thioglycolsäureethylacrylester, Mercaptoethynol, Mercaptopropyltrimethoxylan oder tert.-Dodecylmercaptan.

Die Emulsionspolymerisation erfolgt in der Regel bei 30°C bis 130°C, vorzugsweise 50°C bis 90°C. Das Polymerisationsmedium kann sowohl nur aus Wasser als auch aus Mischungen aus Wasser und damit mischbaren Flüssigkeiten wie Methanol bestehen. Vorzugsweise wird jedoch nur Wasser eingesetzt. Die Emulsionspolymerisation kann sowohl als Batchprozeß als auch in Form eines Zulaufverfahrens, einschließlich Stufen- oder Gradientenfahrweise durchgeführt werden. Bevorzugt wird jedoch das Zulaufverfahren, bei dem einen Teil des Polymerisationsansatzes vorlegt, auf die Polymerisationstemperatur erhitzt, anpolymerisiert und anschließend den Rest des Polymerisationsansatzes, üblicherweise über mehrere räumlich getrennte Zuläufe, von denen einer oder mehrere die Monomere oder in emulgierter Form enthalten, kontinuierlich stufenweise oder unter Belagerung eines Konzentrationsgefälles unter Aufrechterhaltung der Polymerisation der Polymerisationszone zuführt. Bei der Polymerisation kann auch z.B. zur besseren Einstellung der Teilchengröße ein Polymerisat vorgelegt werden.

Die Art und Weise, in der der Initiator im Verlauf der radikalischen, wässrigen Emulsionspolymerisation dem Polymerisationsgefäß zugegeben wird, ist bekannt. Es kann sowohl vollständig in das Polymerisationsgefäß vorgelegt, als auch nach Maßgabe seines Verbrauches im Verlauf der radikalischen wässrigen Emulsionspolymerisation kontinuierlich oder stufenweise eingesetzt werden. Im Einzelnen hängt dies von der chemischen Natur des Initiatorsystems sowie von der Polymerisationstemperatur ab. Vorzugsweise wird ein Teil vorgelegt und der Rest nach Maßgabe des Verbrauchers in der Polymerisationszone zugeführt.

Zur Entfernung der Restmonomeren wird üblicherweise auch nach dem Ende der eigentlichen Emulsionspolymerisation, d.h. nach einem Umsatz der Monomeren von mindestens 95 %, ein Initiator zugesetzt. Die einzelnen Komponente können dem Reaktor beim Zulaufverfahren von oben, von der Seite oder von unten durch den Reaktorboden zugegeben werden. Bei der Emulsionspolymerisation werden wässrige Dispersionen des Polymeren in der Regel mit Feststoffgehalten von 15 Gew.-% bis 75 Gew.-%, bevorzugt von 40 Gew.-% bis 75 Gew.-% erhalten.

Das der Streichfarbenzusammensetzung zugesetzte Bindemittel auf Basis von Styrol-Butadienlatex-Binder, Styrol-Acrylatlatex-Binder, Styrol-Butadienacrylnitril-Latex-

binder, Styrolmaleinsäureanhydrid-Binder, Styrol-Acrylatmaleinsäureanhydrid-Binder, Polyvinylacetat weist eine Teilchengröße von < 130 nm auf.

Zeichnung

Figur 1 Der Darstellung gemäß Figur 1 ist ein Diagramm zu entnehmen, welches die Abhängigkeit der Bindekraft von der Partikelgröße zeigt und

Figur 2 zeigt den Einfluss der Teilchengröße des Bindemittels auf die Farbdichte nach einer definierten Zeitspanne.

Streichfarbenzusammensetzung

Die erfindungsgemäß vorgeschlagene Streichfarbenzusammensetzung (%-Angaben sowie Gewichtsanteile) umfasst eine Slurry von Calciumcarbonaten $CaCO_3$ mit einer Partikelgröße von 2 μm, die 95 % der Slurry ausmacht (so z.B. Hydrocarb 95 ME verfügbar von OMYA, Oftringen, Schweiz) mit einem Trockengewichtsanteil von 77 % sowie einer Clay Slurry von Amazon Premium mit einer Partikelgröße von 2 μm, die 98 % der Slurry ausmacht (so z.B. Amazon Premium verfügbar von Kaolin International) mit einem Trockengewichtsanteil von 74,6 %.

Der Streichfarbenzusammensetzung sind in den nachfolgenden Beispielen unterschiedliche Bindemittel A, B, C, D, E, F, G, H, I beigemischt.

Dabei handelte es sich im Einzelnen um:

Bei Bindemittel A handelte es sich um Styrol-Butadien-Latex (Styronal D 536 von BASF AG) mit einer Teilchengröße von 130 nm, Tg 0°C und 50 % im Wasser. Tg bezeichnete die Glasübergangstemperatur, der Gelgehalt lag bei 83 %.

Bei Bindemittel B handelte es sich um Styrol-Butadien-Acrylnitril-Latex (Styronal D 627 von BASF AG) mit einer Teilchengröße von 140 nm, Tg 13°C, 50 % in Wasser. Tg bezeichnete die Glasübergangstemperatur, der Gelgehalt lag bei 80 %.

Als Bindemittel C wurde Styrol-Butadien-Latex (Styronal D 808 der BASF AG) mit einer Teilchengröße von 160 nm, Tg 22°C und 50 % im Wasser eingesetzt. Tg bezeichnete die Glasübergangstemperatur, der Gelgehalt lag bei 72 %.

Als weiteres Bindemittel, nämlich Bindemittel D wurde Styrol-Butadien-Latex mit einer Teilchengröße von 130 nm, Tg 0°C, 50 % im Wasser eingesetzt, in Natronlauge neutralisiert. Tg bezeichnete die Glasübergangstemperatur, der Gelgehalt lag bei 82 %. Als Binder E kam Styrol-Butadien-Latex mit einer Teilchengröße von 165 nm zum Einsatz, einer Tg von 16°C, 50 % im Wasser. Tg bezeichnet die Glasübergangstemperatur.

Ein weiteres Bindemittel, Binder F, wurde durch Styrol-Butylacrylat-Latex dargestellt, welches eine Teilchengröße von 175 nm, eine Tg von 20°C und 50 % im Wasser darstellte.

Ein weiteres Bindemittel, Binder G, wurde durch Styrol-Butadien-Latex dargestellt, welches eine Teilchengröße von 115 nm, eine Tg 0°C, einen Feststoffgehalt von 50 % hatte, der Gelgehalt lag bei 85 %.

Ein weiteres Bindemittel, Binder H, wurde durch Styrol-Butadien-Latex dargestellt, welches eine Teilchengröße von 100 nm, eine Tg 0°C, einen Feststoffgehalt von 50 % hatte, der Gelgehalt lag bei 76 %.

Eine weitere Streichfarbenzusammensetzung enthielt einen Binder I, nämlich Styrolbutadienacrylnitril – Latex mit einer Teilchengröße von 80 nm, Glasübergangstemperatur Tg von -12°C und 50 % in Wasser beigeschlossen, wobei der Gelgehalt bei 86 % lag.

Sämtliche Streichfarbenzusammensetzungen mit den unterschiedlichen Bindemitteln A bis I waren als Additiv A ein Polyacrylamid Verdicker (Zusammensetzung 40 Mol.-% Acrylsäure, 60 Mol.-% Acrylamid, 44 Millionen Molekulargewicht Mn) beigegeben sowie ein Tensid, nämlich eine wässrige Lösung von Natriumdialkylsulphosuccinate (Lumiten I-DS 3525), lieferbar von der BASF AG sowie ein optischer Aufheller so z.B. Blancophor P verfügbar von Bayer AG, Leverkusen, beigegeben.

Der pH-Wert der pigmentierten Streichfarbenzusammensetzungen wurde durch Zugabe von 10 %ige NaOH auf 8,7 eingestellt. Feststoffgehalt Streichfarbenformulierungen wurde durch Verdünnung mit Wasser eingestellt.

In der nachfolgenden Tabelle 1 ist ein Überblick über die Formulierungen gegeben.

Tabelle 1 Überblick der Formulierungen

Formulierung	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Hydrocarb 95	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Amazon Premium	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Binder A	12								
Binder B		12							
Binder C			12						
Binder D				12					
Binder E					12				
Binder F						12			
Binder G							12		
Binder H								12	
Binder I									12
Additiv A	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
Optischer Aufheller	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Tensid	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Feststoffgehalt (%)	66,8	66,6	66,9	66,8	66,5	66,8	66,9	66,8	66,8
Viskosität (100 rpm) Spindel Nr. 4	640	480	530	560	530	440	468	800	538
pH	8,8	8,8	8,8	9,0	9,4	8,6	8,5	8,8	8,5

Aus Tabelle 1 geht hervor, dass sich die Formulierungen 1 bis 9 der Streichfarbenzusammensetzung jeweils durch die beigegebenen Bindemittel A, B, C, D, E, F, G, H, I voneinander unterscheiden.

Die Brookfield-Viskosität der Formulierungen 1 bis 9 wurde mittels eines Brookfield RVT-Viskosimeters (erhältlich von Brookfield Engineering Laboratories, USA) bei Raumtemperatur von 25°C gemessen. Zur Messung wurden 600 ml der Dispersion in einen 1 l Becher gegeben und die Viskosität bei einer Spindel Nr. 4 bei einer Umdrehungszahl von 100 n^{-1} gemessen.

Die Streichfarbenzusammensetzung gemäß den Formulierungen 1 bis 9 wurden gemäß den nachfolgend gegebenen Beispielen auf Substrate beschichtet. Die Eigenschaften der enthaltenen Substrate, sei es Papier oder sei es Karton wurden anhand der folgenden Testprotokolle ermittelt.

Papier Glanz

Papier Glanz wurde bei einem Einfallswinkel von 75° gemäß DIN 54 502 gemessen

Teilchengröße

Die Teilchengröße der Dispersionen wurde gemäß DIN ISO 13321 ermittelt.

Glasübergangstemperatur Tg

Die Glasübergangstemperatur von Dispersionsfilmen wurde gemäß DIN ISO 53765 ermittelt.

Prüfbau Offset (PB)

Die Prüfvorrichtung umfasst einen Prüfbau-Bedruckbarkeitsprüfer MZ II, eine Prüfbau-Einfärbewalze, Metalldruckscheiben jeweils 40 mm breit, eine Auftragspipette mit der 0,01 ml dosiert werden kann sowie eine weitere Auftragspipette mit der 0,001 ml dosiert werden kann sowie Langdruckprobenträger sowie eine Stoppuhr.

Als Druckfarbe wurde Novavit 4F 713 Cyan (Kast & Ehinger) eingesetzt. Aus den zu prüfenden Papieren wurden Proben mit einer Größe von 240 ml auf 46 ml in der Längsrichtung ausgeschnitten. Die Proben wurden vor der Prüfung mindestens 15 Stunden voneinander getrennt in einem Klimaraum aufbewahrt.

Zur Durchführung der Prüfung wurde das Gerät eingeschaltet wobei auf eine der Einfärbewalzen 0,3 ml der Druckfarbe gegeben wurde und anschließend ein Lauf von einer Minute Dauer erfolgte. Dann wurde in eine dafür vorgesehene Halterung eine Druckscheibe eingesetzt und 30 Sekunden lang eingefärbt. Für jede weitere Druckscheibe wurden auf die Einfärbewalze 0,03 ml der Druckfarbe aufgetragen, woran sich ein 30 Sekunden dauernder Lauf anschloss, bevor die Einfärbung erfolgte. Die eingefärbte Einfärbewalze kann nur für eine bestimmte Zeitspanne verwendet werden. Der Liniendruck wurde auf 800 Newton (= 200 Newton/cm) eingestellt, die Druckgeschwindigkeit lag bei 1 m/s. Ein Papierstreifen wurde auf einen Druckprobenträger gespannt und in den Kanal bis zum Anschlag vor das rechte Druckwerk gelegt. Auf dem rechten Druckwerkskern wurde die eingefärbte Druckscheibe aufgesetzt und mit der Betätigung des

Startknopfes erfolgte der Start des Druckvorganges. Falls mit der oben stehend aufgeführten Druckfarbenmenge der Deckungspunkt nicht erreicht wurde, musste die Druckfarbenmenge sowie ihr Nachtrag von 0,4 und 0,04 ml bzw. 0,5 und 0,05 ml erhöht werden. Erst wenn bei dem Papierstreifen der Deckungspunkt erreicht wurde, erfolgte eine Fortsetzung der Prüfung. Der Druckprobenträger wurde mit dem bedruckten Papierstreifen in die Ausgangsstellung gebracht. Dabei ist Sorge dafür zu tragen, dass der Streifen nicht mit Fingern oder anderen Gegenständen berührt wird. Nach einer festgelegten Zeitspanne, in der Regel 10 s, wurde der Druckvorgang ohne Austausch der Druckscheibe erneut gestartet. Dies wurde insgesamt fünf Mal wiederholt.

Nach jedem Durchgang wurde das Rupfen auf der bedruckten Seite des Papierstreifens visuell begutachtet. Trat nach sechs Druckvorgängen kein Rupfen auf, so wurde die Bestimmung der Rupfneigung in längeren Zeitabständen so z.B. 20 s oder 30 s fortgeführt. Die benutzten Druckscheiben und die Einfärbewalzen wurden vor der nächsten Verwendung jeweils mit Schwerbenzin gereinigt und anschließend mit einem Baumwolltuch getrocknet. Das erhaltene Ergebnis (passes to fail) wurde ausgedrückt in Anzahl der Druckvorgänge bis zum Auftreten des ersten Rupfens, dem Farbauftrag in ml sowie dem Zeitintervall zwischen einzelnen Durchgängen in Sekunden.

Substrat-Rauhigkeit

Die Rauhigkeit der gestrichenen Substrate wurde mittels eines Parker PrintSurf Rauhigkeitstesters ermittelt. Dabei wurde eine Probe gestrichenes Papier zwischen einer Cork-Melinex Platte und einem Messkopf bei einem Druck von 1.000 kPa geklemmt. Komprimierte Luft wurde mit einem definierten Druck von 400 kPa auf das Substrat appliziert und anschließend die Leckage der Luft zwischen dem Messkopf und der Papieroberfläche gemessen. Eine hohe Luftleckage deutet auf eine hohe Papier-Rauhigkeit des gestrichenen Substrats, sei es Papier, sei es Karton, hin.

Strichgleichmäßigkeit

Die zu prüfende Substratprobe wurde vollständig eine Minute in einen Neocarminlösung MS „FesagO“ (erhältlich über Merck, Darmstadt) eingetaucht. Anschließend wurde die zu prüfende Substratprobe unter fließendem Trinkwasser solange gespült, bis keine Färbung mehr zu erkennen war. Die Probe wurde anschließend zwischen zwei Filterpapieren abgegautscht und anschließend im Labortrockner bei einer Temperatur von 90°C getrocknet. Das Aussehen der angefärbten Strichoberfläche wurde visuell beurteilt.

Auftragsgewicht Einstellung

Das Auftragsgewicht der auf das zu streichende Substrat, sei es Papier, sei es Karton, aufzubringenden Streichfarbe mittels des Streichvorhangverfahrens wurde bei jedem Auftragsversuch anhand des Volumenflusses des Streichfarbenvorhangs durch eine Vorhangstreich-Aggregatdüse, der Papierbahngeschwindigkeit, der Dichte der Streichfarbenzusammensetzung und der Breite des gestrichenen Substrates bestimmt.

Die gestrichenen Substrate wurden anschließend mit einem Janus-Kalander (Firma Voith) unter folgenden Bedingungen kalandriert:

Geschwindigkeit:	710 m/min
Streckenlast:	138 N/mm
Oberflächentemperatur:	120°C.

Gelgehaltsbestimmung

Von der Dispersion wurde ein Film mit ca. 1 bis 2 mm Filmdicke gegossen. Dieser Film wurde 72 h bei Raumtemperatur getrocknet. Anschließend wurden aus dem erhaltenen Film 3 Quadrate mit 1 cm Seitenlänge ausgeschnitten und gewogen. Jedes Stück wurde in ein geschlossenes Gefäß gelegt, das 30 ml THF enthält. Die Filme wurden nach 48 h über einem ausgewogenen Metallsieb vom Lösungsmittel befreit. Anschließend wurde das Sieb mit dem Polymerfilm getrocknet, was bei 80°C über 2 h lang erfolgte und die einzelnen Filme wurden rückgewogen. Aus dem Gewichtsquotienten (Gewicht nach Auswaschen / Ursprungsgewicht) wurde der Gelgehalt bestimmt.

Farbdichte/Wegschlagverhalten

Die Beurteilung kann auch durch Farbdichtemessung erfolgen. Wenn der Farbübertrag auf einem Konterstreifen keine wolkigen Strukturen aufweist, wird die Farbdichte einzelner Segmente auf ihm mit dem Densitometer bei jeweils 10 Stellen gemessen. Optional kann eine graphische Auftragung der Farbdichte gegen die Wegschlagzeit zu einem Zeitpunkt nach dem Drucken erfolgen, bei dem der Konterstreifen bedruckt wurde. Als Ergebnis einer Auswertung mit einem Densitometer wird die relative Farbdichte RF in % erhalten. Gemäß nachfolgender Beziehung

RF = $100 \cdot DM / DV$ mit

RF = relative Farbdichte %

DM = Mittelwert der Messwerte der Farbdichte auf einem Segment beider Prüfstreifen

DV = Mittelwert der Messwerte der Farbdichte des bedruckten Konterstreifens.

Das Ergebnis wird durch die Farbdichte auf dem bedruckten Konterstreifen mit zwei Kommastellen, gegen Wegschlagzeit (Zeitintervall in s.) wiedergegeben.

Beispiel 1

Die Formulierung 1 mit dem Bindemittel A wurde auf ein holzfreies, 58 g/m^2 schweres Rohpapier mittels einfachen Vorhangstreichens auf dieses Substrat aufgebracht. Das Auftragsgewicht betrug 15 g/m^2 bei einer Substratbahngeschwindigkeit von 1.000 m/min.

Beispiel 2

Die Formulierung 2 der Streichfarbenzusammensetzung mit Binder B wurde auf ein holzfreies, 58 g/m^2 schweres Substrat mittels einfachen Vorhangstreichens auf dessen Oberfläche mit einem Auftragsgewicht von 15 g/m^2 bei einer Papierbahngeschwindigkeit von 1.000 m/min appliziert.

Beispiel 3

Die Streichfarbenzusammensetzung gemäß Formulierung 3 mit Bindemittel C wurde ebenfalls auf ein holzfreies, 58 g/m^2 schweres Substrat mittels einfachen Vorhangstreichens auf dessen Oberfläche aufgebracht. Das Auftragsgewicht betrug 15 g/m^2 bei einer Papiergeschwindigkeit von ebenfalls 1.000 m/min.

Beispiel 4

Gemäß diesem Beispiels wurde eine Streichfarbenzusammensetzung gemäß Formulierung D durch einfaches Vorhangstreichen auf ein holzfreies, 58 g/m^2 schweres Rohsubstrat mit einem Auftragsgewicht von 15 g/m^2 aufgebracht, wobei die Substratbahngeschwindigkeit ebenfalls 1.000 m/min betrug.

Beispiel 5

Gemäß dieses Beispieles wurde eine Streichfarbenzusammensetzung nach Formulierung F nach Tabelle 1 mit dem Bindemittel E auf ein holzfreies, 58 g/m^2 schweres Rohsubstrat mittels einfachen Vorhangstreichens auf dessen Oberfläche aufgebracht, wobei ein Auftragsgewicht von 15 g/m^2 eingestellt war und die Substratbahngeschwindigkeit bei 1.000 m/min lag.

Beispiel 6

Im Beispiel 7 wurde eine Streichfarbenzusammensetzung gemäß der Formulierung 7 mit Bindemittel F auf ein holzfreies, 58 g/m^2 schweres Rohsubstrat mittels einfachen Vorhangstreichens auf dessen Oberfläche aufgebracht, wobei ein Auftragsgewicht von 15 g/m^2 eingestellt war und die Substratbahngeschwindigkeit ebenfalls 1.000 m/min betrug.

Beispiel 7

Gemäß dieses Beispiels wurde eine Streichfarbenzusammensetzung gemäß Formulierung 8 mit Bindemittel G auf ein holzfreies, 58 g/m^2 schweres Rohsubstrat mittels einfachen Vorhangstreichens auf dessen Oberfläche aufgebracht, wobei das Auftragsgewicht auf 15 g/m^2 bei einer Substratbahngeschwindigkeit von 1.000 m/min eingestellt war.

Beispiel 8

Gemäß dieses Beispiels wurde eine Streichfarbenzusammensetzung gemäß Formulierung 9 mit Bindemittel H auf ein holzfreies, 58 g/m^2 schweres Rohsubstrat mittels des einfachen Vorhangstreichens auf die Substratoberfläche mit einem Auftragsgewicht von 15 g/m^2 aufgebracht, wobei eine Substratbahngeschwindigkeit von 1.000 m/min eingestellt war.

Beispiel 9

Gemäß dieses Beispiels wurde eine Streichfarbenzusammensetzung gemäß Formulierung 10 mit Bindemittel I auf ein holzfreies, 58 g pro qm schweres Rohsubstrat mittels einfachen Vorhangstreichverfahrens auf die Substratoberfläche mit einem Auftragsgewicht von 15 g pro qm aufgebracht, wobei eine Substratbahngeschwindigkeit von 1000 m pro min eingestellt war.

Die gemäß den Beispielen 1 bis 9 gestrichenen Substrate wurden anschließend mit einem Janus-Kalander (Firma Voith) unter den nachfolgenden Bedingungen kalandriert:

Geschwindigkeit:	710 m/min
Streckenlast:	138 N/mm
Oberflächentemperatur:	120°C.

Nach dem Kalandrieren wiesen die gemäß der Beispiele 1 bis 9 gestrichenen und anschließend unter den vorstehenden Betriebsparametern kalandrierten, gestrichenen Substrate die folgenden Eigenschaften auf:

Tabelle 2 Überblick über Papiereigenschaften der kalandrierten Papiere

Beispiel Nr.	Feuchte [%]	Glanz Gardner [%]		Glanz Lehmann 75°Tappi [%]		Rauhigkeit PPS-10S [qm]		Dicke [µm]	Bulk [cm^3/g]
		OS	US	OS	US	OS	US		
1	4,36	71	71	69,6	69,5	1,40	1,25	69,25	0,785
2	4,31	74	73	70,1	70,5	1,28	1,22	69,50	0,779
3	4,07	74	75	71,5	70,7	1,34	1,20	70,00	0,790
4	4,5	74	73	71,1	70,4	1,20	1,19	71,25	0,790
5	4,34	74	72	71,3	69,7	1,39	1,44	70,00	0,791
6	4,39	72	73	71,2	69,9	1,28	1,22	69,25	0,775
7	4,81	75	73	71,1	69,1	1,30	1,14	70,75	0,785
8	4,68	73	72	70,4	69,5	1,21	1,20	70,75	0,775
9	4,53	70	68	66,5	65,0	1,37	1,27	70,75	0,78

Tabelle 3 Überblick Ergebnisse Beispiele 1 bis 9

Die Ergebnisse gemäß der Tabellen 2 und 3 verdeutlichen, dass zur Erzielung von hohen Bindekräften zwischen der Oberseite eines im Wege des Vorhangstreichverfahrens zu beschichtenden Substrats wie Papier oder Pappe und einer auf deren Oberseite aufgebrachten Streichfarbenzusammensetzung hohe Bindekräfte dann erhalten werden, wenn besonders feinteilige Bindemittel mit einer Partikelgröße von < 130 nm eingesetzt werden.

Formulierung	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Prüfbau Off-Set (Passes to fail) OS (10 s)	4	5	3,5	3,5	4,0	4,5	6	6	> 6
Prüfbau Off-Set (Passes to fail) US (10 s)	3,5	5	4	4	5,0	4	6	6	> 6

Vergleichsbeispiel Bindekraft bei Blade-Auftragsverfahren

Der nachstehenden Tabelle 4 ist ein Überblick über eine Formulierung zu entnehmen, die mit dem Blade-Auftragsverfahren auf ein Substrat appliziert wurde.

Tabelle 4 Überblick über Blade-gestrichene Formulierung (Referenz-Formulierung)

Formulierung	1
$CaCO_3$ (Hydrocarb 95)	70
Amazon Premium	30
Binder A (Styronal D 536)	12
Poylsalz S	0,3
Finfix 10	0,4
Omrelub CD	0,5
Blancophor P	0,5
Feststoffgehalt	66,0
Viskosität Brookfield (Spindel Nr. 4)	1100 mPas
pH	9,0

Vergleichsbeispiel 1

Die Formulierung mit der Nummer 1 wurde auf ein holzfreies 58 g/m^2 Rohpapier mittels eines konventionellen Blade-Auftragverfahrens auf das Substrat bei einem Auftragsgewicht von 15 g/m bei einer Papierbahngeschwindigkeit von 1200 m/min appliziert.

Die gemäß des Referenzbeispiels 1 gestrichenen Substrate wurden anschließend mit einem Janus Kalander (Firma Voith) unter den nachstehenden Bedingungen kalandriert:

Geschwindigkeit:	710 m/min
Streckenlast:	138 N/mm
Oberflächentemperatur:	120°C.

Nach dem Kalandrieren wiesen die gemäß Referenzbeispiel 1 gestrichenen Substrate anschließend unter dem vorstehenden Betriebsparameter kalandrierten, gestrichenen Papiere die folgenden Papiereigenschaften auf.

Die sich einstellenden Ergebnisse sind in der nachstehend dargestellten Tabelle 5 zusammengefasst.

Tabelle 5 Überblick Ergebnisse Beispiel aus Referenzversuchen

Formulierung	1
Glätte – PPS OS/US	1,0/1,1
Prüfbau Off-Set (Passes fo fail) OS – 30 Sekunden	5
Prüfbau Off-Set (Passes to fail) US – 30 Sekunden	5
Feuchte	4,4
Glanz Lehmann 75 ° Tappi [%] OS	74
Glanz Lehmann 75 ° Tappi [%] US	72
Bulk [cm3/g]	0,779

Die der Tabelle 5 entnehmbaren Ergebnisse zeigen, dass die Bindekraft bei Blade-Papieren signifikant höher ist als im Wege des Curtain Coating Verfahrens gestrichenen Papieren, bei ansonsten guten Papiereigenschaften.

Figur 1 ist ein Diagramm zu entnehmen, aus welchem der Zusammenhang zwischen Teilchengröße und resultierender Bindekraft einer Streichfarbenzusammensetzung hervorgeht.

Auf der Ordinate sind die Anzahl der Durchläufe einer Papierprobe gemäß des vorstehend erwähnten Prüfbau-Offsets zu entnehmen, bis zu der ein erstes Rupfen erfolgt. Auf der X-Achse (Abszisse) sind verschiedene Bindemittel-Teilchengrößen aufgetragen. Aus der Darstellung gemäß Figur 1 geht hervor, dass die Bindekraft einer Streichfarbenzusammensetzung, mit ansteigender Teilchengröße abfällt. So erreicht z.B. die Streichfarbenzusammensetzung, die ein Bindemittel auf Basis Styrol-Butadien-Acrylnitril (SBAN) mit einer Teilchengröße von 80 nm enthält, eine höhere Anzahl von Durchläufen bevor das Rupfen auftritt (über sechs Durchläufe), während eine Streichfarbenzusammensetzung, die ein Bindemittel (SBAN) mit einer Teilchengröße von 140 nm aufweist, lediglich vier Durchläufe (10 s) erreicht und dann das Rupfen beginnt. In Figur 1 sind darüber hinaus die Anzahl von Durchläufen von Streichfarbenzusammen-

setzungen zu entnehmen, denen ein Styrol-Butadien-basierendes Bindemittel beigeschlossen war. Bei einer Teilchengröße von 100 nm und 115 nm waren sechs Durchläufe möglich, bevor das Rupfen auftrat, während bei einer Teilchengröße von 130 nm nur 4,5 Durchläufe erreicht werden konnten.

Bei einer Streichfarbenzusammensetzung die die Formulierung 1 mit Binder A enthielt, begann das Rupfen im Falle von Curtain Coating gestrichenen Papieren bereits bei vier Durchläufen (10 Sekunden Wert) während bei Blade gestrichenen Papieren fünf Durchläufe bei 30 Sekunden erreicht wurden.

Beim Curtain-Coating können Bindemittel mit kleiner Teilchengröße von unterhalb 130 nm eingesetzt werden, weil beim Curtain-Coating-Verfahren kein Druckimpuls auf ein Substrat ausgeübt wird, was eine Migration in das Rohpapier nach sich zieht, und somit eine schlechtere Bindekraft und geringere Anbindung zur Folge hat. Aufgrund des beim Curtain-Coating-Verfahren fehlenden Druckimpulses wird die Streichfarbenzusammensetzung nicht ins Rohpapier gedrückt.

Aus der Darstellung gemäß Figur 2 geht der Einfluss des Bindemittels auf die Farbdichte hervor.

Auf der Y-Achse (Ordinate) ist die Farbdichte nach 120 s Wegschlagzeit aufgetragen, während auf der X-Achse (Abszisse) die Teilchengrößen des eingesetzten Bindemittels aufgetragen sind. Dem Diagramm gemäß Figur 2 ist zu entnehmen, dass die Farbdichte nach 120 s Wegschlagzeit bei Streichfarbenzusammensetzungen, die ein Bindemittel auf Basis Styrolbutadien-Acrylnitril (SBAN), mit einer Teilchengröße von 140 nm aufweisen, erheblich unter der Farbdichte bleibt, die sich mit einer Streichfarbenzusammensetzung erreichen lässt, die ein Bindemittel (SBAN) mit einer Teilchengröße von 80 nm aufweist. Bei Streichfarbenzusammensetzungen, die ein Bindemittel auf Basis Styrol-Butadien (SB) mit einer Teilchengröße von 100 nm bzw. 130 nm enthalten, liegt die erreichbare Farbdichte nach 120 s für die Streichfarbenzusammensetzung mit einer Teilchengröße von 100 nm bei etwa 0,3, während die Streichfarbenzusammensetzung, die ein SB-Bindemittel mit einer Teilchengröße von 130 nm aufweist, erheblich darunter.

Aus der Darstellung gemäß Figur 2 geht hervor, dass ein SBAN-Bindemittel mit einer Teilchengröße von 80 nm zu einer sehr hohen Farbdichte führt, die erheblich über der Farbdichte gemäß Referenzversuch liegt und ein SB-Bindemittel mit einer Teilchengrö-

ße von 100 nm ebenfalls zu einer guten Farbdichte führt, die noch über der im Referenzversuch erreichten Farbdichte liegt.

Patentansprüche

1. Streichfarbenzusammensetzung zur Herstellung von ein und/oder mehrfach gestrichenen Substraten ausgenommen fotographische Papiere und selbstklebende Etikettierpapiere, die geeignet zum Drucken, Verpacken und Beschriften sind, und das Substrat, insbesondere Rohpapier oder Karton, mit einem oder mehreren frei fallenden Flüssigkeitsvorhängen beschichtet ist und die Flüssigkeitsvorhänge aus einer Beschichtungsflüssigkeit gebildet sind, die ein Bindemittel enthält, dadurch gekennzeichnet, dass das Bindemittel ausgewählt ist aus der Gruppe, die Styrol-Butadien-Latexbinder, Styrol-Acrylat-Latexbinder, Styrol-Butadien-Acrynitril-Latexbinder, Styrol-Maleinsäureanhydrid-Binder, Styrol-Acrylat-Maleinsäure-Anhydrid-Binder umfasst und eine Teilchengröße ≤ 130 nm umfasst.

2. Streichfarbenzusammensetzung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Styrolbutadien und Styrolbutadienacrylnitril enthaltende Bindemittelsysteme einen Gelgehaltswert zwischen 10 % und 95 % aufweisen.

3. Streichfarbenzusammensetzung gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass Styrolbutadien und Styrolbutadienacrylnitril enthaltende Bindemittelsysteme einen Gelgehaltwert zwischen 70 und 90 % aufweisen.

4. Streichfarbenzusammensetzung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass diese organische oder anorganische Pigmente enthält.

5. Streichfarbenzusammensetzung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass diese Polyacrylamide enthält mit einem Molekulargewicht Mw zwischen 1 und 50 Mio.

6. Streichfarbenzusammensetzung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass diese eine Brookfield Viskosität zwischen 20 mPas bis 5.000 mPas, besonders bevorzugt zwischen 20 mPas und 2.000 mPas, besonders bevorzugt zwischen 20 und 1.300 mPas aufweist.

7. Streichfarbenzusammensetzung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Auftragsgewicht der Streichfarbenzusammensetzung bezogen auf deren Trockengewicht auf das Substrat zwischen 0,1 bis 50 g/m^2 liegt

8. Streichfarbenzusammensetzung gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das oder die Pigmente ausgewählt sind aus der Gruppe, die Clay, Kaolin, Talkum, Calciumcarbonat, Titaniumdioxid, Satin Weiss, synthetische Polymerpigmente, Zinkoxid, Bariumsulfat, Gips, Silika, Aluminium, Trihydrat umfasst.

9. Streichfarbenzusammensetzung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Bindemittel ausgewählt ist aus der Gruppe, die Styrol-Butadien-Latexbinder, Styrol-Acrylat-Latexbinder, Styrol-Butadienacrylnitril-Latexbinder, Styrol-Maleinsäureanhydrid-Binder, Styrol-Acrylatmaleinsäureanhydrid-Binder, Polysaccaride, Proteine, Polyvinylpyrrolidone, Polyvinylalkohole, Polyvinylacetate, Cellulose und Cellulosederivate umfasst.

10. Streichfarbenzusammensetzung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die im Rahmen des Curtain-Coatings aufgetragene Streichfarbenzusammensetzung die Bedruckbarkeit eines Substrates verbessert, Barriereeigenschaften gegen Diffusion aufweist, die optischen Eigenschaften des gestrichenen Substrates verbessert sowie entweder Release-Eigenschaften oder Adhesive-Eigenschaften aufweisen.

11. Streichfarbenzusammensetzung gemäß einem oder mehrerer der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die im Wege des Curtain-Coating-Streichverfahrens aufgetragene Streichfarbenzusammensetzung ein oder mehrere Polymere auf Basis von Ethylen-Acrylsäurewachsen, Polyethylenpolyesterstyrol-Butadien-Latexbinder, Styrol-Acrylat-Latexbinder, Styrol-Butadienalkoholnitril-Latexbinder, Styrol-Maleinsäureanhydrid-Binder, Styrol-Acrylatmaleinsäureanhydrid-Binder, Polysaccaride, Proteine, Polyvinylpyrrolidone, Polyvinylalkohole, Polyvinylacetat, Cellulose und Cellulosederivate, Silikone enthalten.

12. Substrat, hergestellt mit einer Streichfarbenzusammensetzung gemäß einem oder mehrerer der Ansprüche 1 bis 10 hergestellt worden sind.

13. Verwendung einer Streichfarbenzusammensetzung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11 zur Beschichtung von Substraten, Rohpapier oder Karton im Wege des Curtain-Coating-Auftragsverfahrens.

FIG.1

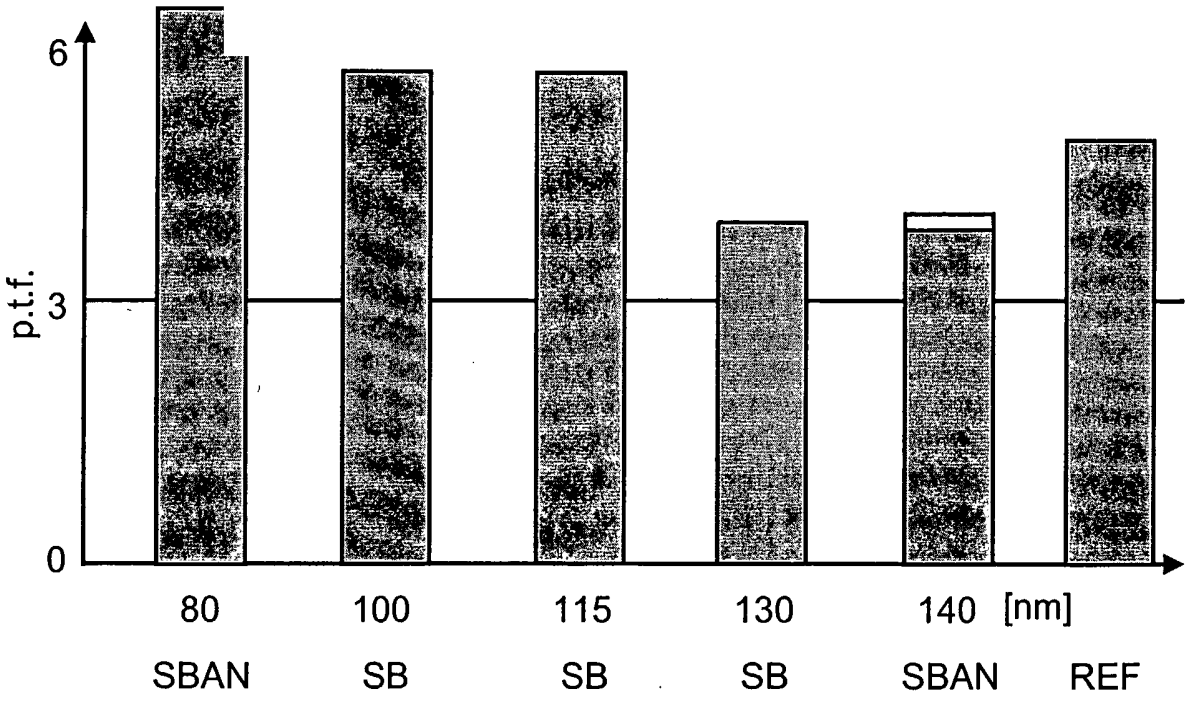


FIG.2

