



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 600 34 119 T2 2007.12.13

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 177 104 B1

(51) Int Cl.⁸: **B41M 5/00** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: 600 34 119.4

(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/US00/10140

(96) Europäisches Aktenzeichen: 00 922 231.6

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 2000/063023

(86) PCT-Anmeldetag: 14.04.2000

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: 26.10.2000

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 06.02.2002

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: 28.03.2007

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 13.12.2007

(30) Unionspriorität:

293542 16.04.1999 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, ES, GB, NL

(73) Patentinhaber:

3M Innovative Properties Co., St. Paul, Minn., US

(72) Erfinder:

ALI, Mahfuz B., Saint Paul, MN 55133-3427, US;
WALLER, Clinton P., Saint Paul, MN 55133-3427,
US

(74) Vertreter:

derzeit kein Vertreter bestellt

(54) Bezeichnung: EINEN MEHRSTUFIGEN TINTENÜBERTRAGUNGSHIBITOR ENTHALTENDES TINTENSTRAHLEMPFANGSMEDIUM

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 eingereicht, 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] Diese Erfindung betrifft einen mikroporösen Tintenstrahlempfänger, der mit darauf aufgebrachten pigmentierten Tinten ausgezeichnete Bilder auf eine Art und Weise bereitstellt, die die Migration der pigmentierten Tinten beim Kontakt mit Wasser verhindert.

[0002] Tintenstrahlabbildungstechniken sind bei Anwendungen auf kommerzieller Basis und durch Verbraucher ungeheuer beliebt geworden. Die Möglichkeit, einen persönlichen Computer und Tischdrucker zum Drucken eines Farbbilds auf Papier oder andere Empfangsmedien zu verwenden, erstreckt sich von Tinten auf Farbstoffbasis bis zu Tinten auf Pigmentbasis. Letztere bieten leuchtende Farben und dauerhaftere Bilder, weil Pigmentteilchen in einer Dispersion enthalten sind, bevor sie mit Hilfe eines thermischen Tintenstrahldruckkopfes, wie beispielsweise denjenigen, die im Handel von Hewlett Packard Corporation oder LexMark Corporation erhältlich sind, in Tintenstrahldruckern, die im Handel von Hewlett Packard Corporation, Encad Inc., Mimaki Corporation, Epson Corporation und anderen erhältlich sind, gespendet werden.

[0003] Tintenstrahldrucker werden schon allgemein für das elektronische Drucken im Breitformat für Anwendungen wie beispielsweise technische und architektonische Zeichnungen verwendet. Wegen der Einfachheit der Bedienung, Sparsamkeit von Tintenstrahldruckern und Verbesserungen in der Tintentechnologie bietet das Tintenstrahlbildgebungsverfahren ein überlegenes Wachstumspotential für die Druckindustrie zum Herstellen dauerhafter Grafiken im Breitformat, auf Anforderung und in Präsentationsqualität.

[0004] Die Komponenten eines Tintenstrahlsystems, das zum Herstellen von Grafiken verwendet wird, können in drei Hauptkategorien gruppiert werden:

1. Computer, Software, Drucker;
2. Tinte; und
3. Empfangsblatt.

[0005] Der Computer, die Software und der Drucker regulieren die Größe, die Anzahl und Position der Tintentröpfchen und transportieren der Empfangsfilm. Die Tinte enthält das Färbemittel oder Pigmente, das bzw. die das Bild bilden. Der Empfangsfilm bietet das Medium, das die Tinte aufnimmt und hält. Die Qualität des Tintenstrahlbilds hängt vom Gesamtsystem ab. Jedoch sind die Zusammensetzung und Wechselwirkung zwischen der Tinte und dem Empfangsfilm in einem Tintenstrahlsystem äußerst wichtig.

[0006] Die Bildqualität ist das, was die besichtigende Öffentlichkeit und zahlenden Kunden wünschen und zu sehen fordern. Viele andere Anforderungen werden dem Tintenstrahlmedium/Tintensystem durch die Druckwerkstatt auferlegt, wie beispielsweise schnelles Trocknen, Unempfindlichkeit gegen Feuchtigkeit, längere Nutzungsdauer, Wasserfestheit und Handhabungsfähigkeit insgesamt. Auch kann das Aussetzen der Umwelt gegenüber zusätzliche Anforderungen an das Medium und die Tinte (je nach der Anwendung der Grafik) stellen.

[0007] Eine poröse Membran ist eine natürliche Wahl zum Verwenden als Tintenstrahlempfangsmedium, weil die Kapillarwirkung der porösen Membran die Tinte viel schneller in die Poren einsaugen kann als der Absorptionsmechanismus filmbildender wasserlöslicher Beschichtungen. Jedoch hat in der Vergangenheit, wenn eine poröse Beschichtung oder ein poröser Film zum Erreichen eines erwünschten schnellen Trocknens verwendet worden ist, die optische Dichte stark gelitten, weil das Färbemittel zu tief in das poröse Netzwerk eindringt. Diese Art von Problem wird durch Drucker noch verstärkt, die hohe Volumen von Tinte pro Tropfen spenden, und zwar weil eine zusätzliche Filmdicke zum Halten der gesamten Tinte eventuell erforderlich ist. Wenn die Porengröße und das Porenvolumen der Membran geöffnet werden, um es den Pigmenten zu erlauben, einzudringen, so können die Pigmente in der Membran schichtförmig angeordnet werden. Das heißt, die schwarze, cyanblaue, magentarote und gelbe Farbe werden je nach der Reihenfolge der Anwendung bei verschiedenen Tiefen angetroffen. Daher wird ein Teil der ersten aufgebrachten Farbe(n) optisch im Bild durch darauffolgendes Aufbringen anderer pigmentierter Tinte optisch eingefangen. Des Weiteren kann die laterale Diffusion der Tinte ebenfalls ein Problem darstellen, das porösen Membranen, die als Empfangsmedien verwendet werden, inhärent ist. Wenn pigmentierte Tinten auf einen porösen Film strahlenförmig aufgebracht werden, der eine Porengröße aufweist, die zu gering ist, werden Farbpigmente oben auf der Membran auffiltriert, was zu einer hohen Bilddichte führt, die Pigmente könnten sich jedoch leicht verschmieren oder die Wirkung des Nie-Trocknens aufweisen. Auch kann überflüssiges Fluid aus der Tinte sich koaleszieren oder, was noch schlimmer ist, sich in Lachen ansammeln und auf dem Bild zerfließen, bevor der Wasser/Glykolträger weggesaugt wird.

[0008] Die chemische Rezeptur der pigmentierten Tintenstrahltinte ist aufgrund des Erfordernisses der kon-

tinuierlichen Dispersion der Pigmentteilchen im Rest der Tinte und während des strahlenförmigen Aufbringens der Tinte äußerst kompliziert.

[0009] Das typische Verbrauchermedium zum Aufnehmen von Tintenstrahlinten auf Farbstoffbasis sind Papier oder speziell beschichtete Papierarten gewesen. Jedoch ist, wenn sich zu viel Tintenstrahlinte an einem vorgegebenen Bereich des Papiers befindet, die Übersättigung des Papiers mit wässriger Tinte zu sehen, in der der Farbstoff gelöst worden ist.

[0010] Mit steigender kommerzieller Orientierung der Tintenstrahlinten und stärkerem Vorherrschen der Tinten auf Pigmentbasis sind verschiedene Medien ausprobiert worden, um zu versuchen, die Handhabung von Fluiden in der Tinte unter Kontrolle zu halten.

[0011] Das Japanische Patent JP 61-041585 offenbart ein Verfahren zum Herstellen von Druckmaterial unter Anwendung eines Verhältnisses von PVA/PVP. Der Nachteil sind eine unbefriedigende Wasserfestigkeit und Nassabriebeigenschaften.

[0012] Das Japanische Patent JP 61-261089 offenbart ein transparentes Material mit kationischem leitfähigem Harz zusätzlich zu einer Mischung von PVA/PVP. Das Material ist wasserfest und schmierfest, jedoch sind die Nassabriebeigenschaften schlecht.

[0013] Die Europäische Patentveröffentlichung EP 0 716 931 A1 offenbart ein System, bei dem ein Farbstoff verwendet wird, der des koordinierten Bindens an ein Metallion in zwei oder mehr Positionen fähig ist. Wiederum werden Bindemittelharze zusammen mit anorganischen Pigmenten im Papier oder Film verwendet. Das Metallion wurde bevorzugt strahlenförmig vor der Bildgebung aufgebracht und zusätzliches Erhitzen ist zum vollständigen Durchführen der Reaktion erforderlich. Dieses System wurde nicht als wasserfest beansprucht; der Blickpunkt lag auf der Langzeitspeicherung ohne Verlassen aufgrund von Wärme oder Licht.

[0014] Die US-Patentschrift Nr. 5,537,137 offenbart ein System zum Erzielen von Wasserfestigkeit durch Aus härten mit Hitze oder UV-Licht. In der Patentbeschreibung enthielten Beispiele der Beschichtungen Ca^{++} aus CaCl_2 . Dieses wurde hinzugegeben, um reaktive Spezies für die Säuregruppen auf dem dispergierten Polymer bereitzustellen. Die Beschichtung bleibt bis zum UV- oder Wärmeaus härten nach der Bildgebung wasserlöslich.

[0015] Aus diesem Grund werden bei den gegenwärtigen Spezialtintenstrahlmedien absorptionsfähige Vehikelkomponenten und manchmal wahlweise Zusatzmittel zum Binden der Tinten an die Medien verwendet. Folglich sind gegenwärtige Medien inhärent feuchtigkeitsempfindlich und können beim Handhaben brüchig werden und dem Verschmieren durch Fingerberührung unterliegen. Außerdem bestehen die absorptionsfähigen Vehikelkomponenten gewöhnlich aus wasserlöslichen (oder aufquellbaren) Polymeren, die zu langsameren Druckgeschwindigkeiten und Trocknungszeiten führen.

[0016] Für Abgabesysteme für pigmentierte Tinten hat man auch Pigmenthandhabungssysteme verwendet, bei denen die Auflagestelle der Pigmentteilchen so gehandhabt wird, dass die bestmögliche Bildgrafik bereitgestellt wird. Beispielsweise offenbart die US-Patentschrift 5,747,148 (Warner et al.) ein Pigmenthandhabungssystem, bei dem eine geeignete Stützsicht (die in einer Aufzählung eine mikroporöse Schicht aufweist) ein zweischichtiges Fluidhandhabungssystem aufweist: eine schützende Eindringsschicht und eine Empfangsschicht, wobei beide Schichten Füllstoffteilchen enthalten, um zwei verschiedene Typen von Vorsprüngen aus der obersten schützenden Eindringsschicht bereitzustellen. Elektronenmikroografien bei dieser Anwendung zeigen, wie die Pigmentteilchen der Tinte auf glatte Vorsprünge, die eine geeignete Topografie für die „Nestbildung“ von Pigmentteilchen bieten, und felsenartige Vorsprünge, die Medienhandhabung und dergleichen erleichtern, auftreffen

[0017] Andere Tintenempfänger sind offenbart worden, einschließlich in den US-Patenten Nr. 5,342,688 (Kitchin); 5,389,723 und 4,935,307 (beide Iqbal et al.); 5,208,092 (Iqbal); 5,302,437 (Idei et al); US-Patentschrift Nr. 5,206,071 (Atherton et al) und EPO-Patentveröffentlichung 0 484 016 A1.

[0018] Bei einer bisherigen Aktivität ist ein Fluidhandhabungssystem mit einem Pigmenthandhabungssystem, wie in WO 99/03685 A offenbart, kombiniert worden. Diese Arbeit löst das Problem, dass ein Tintenstrahlempfänger sowohl ein Pigmenthandhabungssystem zum Ausflocken oder Agglomieren ankommender Pigmente/Dispergiermittelteilchen als auch ein Fluidhandhabungssystem für das effiziente Spenden der Trägerfluide innerhalb eines porösen Substrats aufweisen muss.

[0019] Bei einer anderen früheren Aktivität sind Tintenmigrationshemmer verwendet worden, die auf einem Copolymer basieren, das aus mindestens zwei verschiedenen hydrophilen Monomeren besteht, deren Homopolymer jeweils hydrophil sind und dennoch ist das aus den verschiedenen hydrophilen Monomeren gebildete Copolymer kaum in Wasser löslich. WO 99/65701A (Stand der Technik Artikel 54(3) und (4) EPÜ gemäß) offenbart derartige Tintenmigrationshemmer, die auf die Art und Weise einer einzigen Stufe arbeiten.

[0020] EP-A-0 627 324 betrifft ein Tintenstrahlaufzeichnungsmedium, das durch schichtförmiges Aufbringen auf einen Träger einer Mischung von 100 Gewichtsteilen eines wasserlöslichen Polymers und von 0,1-30 Gewichtsteilen eines Vernetzungsmittels erhalten wird.

[0021] EP-A-0 878 319 beschreibt ein Aufzeichnungsmaterial für das Tintenstrahldruckverfahren, das einen Träger aufweist, der mit einer Tintenaufnahmeschicht versehen wird, die ein Vinylpyrrolidon-/Methacrylamido-propyltrimethylammoniumchlorid-Copolymer, einen Polyvinylalkohol und ein Aminomethacrylatcopolymere enthält.

[0022] WO-A-96/18496 offenbart ein wässriges Tintenstrahlempfangsmedium, das einen wasserfesten Tintenstrahldruck ergibt, und ein Verfahren zum Bereitstellen eines wasserfesten Tintenstrahldrucks.

[0023] WO-A-99/03685 betrifft ein Tintenstrahlempfangsmedium, das sowohl ein Fluidhandhabungssystem als auch ein Pigmenthandhabungssystem zur Verwendung bei pigmentierten Tintenstrahlinten aufweist, die leuchtende, dauerhafte Bilder erzeugen.

[0024] Es hat sich gezeigt, dass Tintenstrahlempfangsmedien eine Dauerfestigkeit beim Aussetzen Wasser gegenüber in Form von Feuchtigkeit, Regen, Tau, Schnee und dergleichen aufweisen müssen.

[0025] Es hat sich auch gezeigt, dass Pigmentteilchen in wässrigen Tintenstrahlintenrezepturen Zeit benötigen, ein beständiges Verhältnis mit dem Medium zu entwickeln, auf dem sie während des Tintenstrahldruckens aufgetragen worden sind.

[0026] Es hat sich gezeigt, dass Pigmentteilchen in der Lage sind, innerhalb von Poren eines porösen Tintenstrahlempfangsmedium selbst dann zu migrieren, wenn ein derartiges Empfangsmedium sowohl ein Fluidhandhabungssystem als auch ein Pigmenthandhabungssystem aufweist.

[0027] Die oben erwähnte WO 99/65701 A bietet einen „Einstufen“-Tintenmigrationshemmer, da sie ein schnelles Einstellen eines beständigen Verhältnisses zwischen Pigmentteilchen (und ihren Dispergiermitteln) und dem Tintenempfangsmedium besonders dann bietet, wenn das bedruckte Medium wahrscheinlicherweise kurz nach dem Drucken Wasser ausgesetzt wird.

[0028] Jedoch hat es sich jetzt gezeigt, dass Pigmentteilchen die Verwendung eines „Mehrstufen“-Tintenmigrationshemmers erfordern, weil es Tintenstrahlempfangsmedien gibt, die Erststufen-Tintenmigrationshemmer nicht bevorzugen.

[0029] „Mehrstufen“-Tintenmigrationshemmer unterscheiden sich von „Einzelstufen“-Tintenmigrationshemmern durch zwei kritische Charakteristiken: (1) die Mehrstufeninhibitorzusammensetzungen sind in Wasser ziemlich löslich, im Gegensatz zu den Einstufentintenmigrationsinhibitoren, die in Wasser kaum löslich sind; und (2) die Mehrstufeninhibitorzusammensetzungen wirken anfänglich aggressiver, um das beständige Verhältnis zwischen den Pigmentteilchen (und ihren Dispergiermitteln) und dem Tintenempfangsmedium einzurichten, wobei das Funktionieren des Inhibitors in der zweiten Stufe auf die gleiche Weise vor sich geht wie bei den Einstufeninhibitoren des Stands der Technik.

[0030] Ein mit dem Stand der Technik vertrauter Fachmann kann die Wahl unter Einstufeninhibitoren, Mehrstufeninhibitoren oder beiden, je nach den spezifischen Erfordernissen der Tinten- und Mediencharakteristiken, treffen. Bei einer dieser Möglichkeiten ist im Stand der Technik nun eine Möglichkeit zum Hemmen der Tintenmigration verfügbar, wenn die Bildgrafik auf Wasser oder eine übermäßig feuchte Umgebung auftrifft.

[0031] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Tintenstrahlempfangsmedium Anspruch 1 und 12 gemäß und ein Verfahren zum Herstellen eines Tintenstrahlempfangsmediums Anspruch 15 gemäß und ein Verfahren zum Bilden eines Bilds Anspruch 16 gemäß.

[0032] Für die Zwecke dieser Anmeldung bedeutet „in Wasser ziemlich löslich“ das Lösen des Polymers in

entionisiertem Wasser bei Raumtemperatur (15-18°C) in einer Menge von 50-90 Gramm/100 g Wasser.

[0033] Pigmentierte Tintenstrahlinten enthalten sowohl thermische Tintenstrahlinten als auch Piezotintenstrahlinten. Bevorzugt sind derartige Tinten wässrige Tintenstrahlinten.

[0034] Ein Polymer, das eine bzw. mehrere quaternäre aminfunktionelle Gruppe(n) aufweist, die in Wasser ziemlich löslich sind, kann mit pigmentierten Tinten und ihren Dispergiermitteln unter Bildung unlöslicher höhermolekularer Komplexe komplexiert werden. Der in dem porösen Tintenstrahlempfangsmedium gebildete Komplex wird im Wesentlichen gegen zusätzliches Wasser oder Feuchtigkeit wasserfest. Quellen von Wasser stammen typischerweise aus der Umgebung in Form von Feuchtigkeit, Regen, Schnee usw.

[0035] Man glaubt, dass die Kinetik der Komplexbildung von Komponenten von Tinte und den quaternären aminfunktionellen Gruppen die hydrophile Wechselwirkung auf die gleiche Weise involviert, wie in der oben erwähnten WO 99/65701 A offenbart, jedoch aggressiver und schneller als bei kaum löslichen Homopolymeren und Copolymeren erfolgt, die bei dieser Einstufenkomplexbildung verwendet werden, weil die erfundungsge-mäßen ziemlich löslichen Polymere durch Tintenträgerfluide leichter gelöst werden. Weil Polymere, die bei der vorliegenden Erfindung verwendet werden, „Mehrstufen“-Tintenmigrationsinhibitoren sind, können die bei der vorliegenden Erfindung verwendeten Polymere sowohl aggressiv als auch schnell mit irgendwelchen Tintenkomponenten komplexieren, die gegen Migration inhibiert werden muss und dann auf herkömmlichere Weise irgendwelche Tintenkomponenten auffangen, die bezüglich der Migration gehemmt werden müssen.

[0036] Die Notwendigkeit eines Mehrstufen-Tintenmigrationsinhibitors ergibt sich aus der Tatsache, dass die Qualität der Drucktinten nicht regulierbar ist und von Charge zu Charge variieren kann. Auch können die Eigenschaften der Tintenstrahlempfangsmedien von Charge zu Charge verschieden sein. Diese Variationen rufen andere Änderungen hervor, die zur Notwendigkeit eines aggressiveren Migrationsinhibitors geführt haben. Ein Mehrstufeninhibitor, der bei der vorliegenden Erfindung verwendet wird, löst die Probleme, die aus Char-genvariationen herrühren.

[0037] „Hydrophile Wechselwirkung“ bedeutet im vorliegenden Zusammenhang ein physikalisch-chemisches Phänomen, durch das die funktionelle(n) Gruppe(n) in dem Mehrstufen-Tintenmigrationsinhibitor Wechselwir-kungen mit den Dispergiermitteln und den Ionen im hydrophilen Medium durchmacht.

[0038] Ein Vorteil der vorliegenden Erfindung liegt darin, dass ein bei der vorliegenden Erfindung verwende-tes ziemlich lösliches Polymer Pigmentteilchen und ihre assoziierten Dispergiermittel wesentlich gegen Migra-tion immobilisieren kann, wenn das gedruckte Tintenstrahlempfangsmedium mit Wasser in Kontakt kommt, je-doch auf eine Art und Weise, durch die die Verwendung von Einstufentintenmigrationsinhibitoren, die eine spä-tere oder letzte Stufe des Mehrstufen-Tintenmigrationsinhibitors einnehmen, ergänzt oder ersetzt wird.

[0039] Außerdem erhöhen ternäre Polymere, die bei der vorliegenden Erfindung verwendet werden, die opti-sche Dichte von Bildern und erlauben ein besseres Aufnehmen von Lösung zusammen mit den anderen Emp-fangsbestandteilen zum Beschichten von porösen Medien, um nützliche Tintenstrahlempfangsmedien herzu-stellen. Der Grund dafür ist, dass eine stärkere Beladung der Mehrstufen-Tintenmigrationsinhibitoren, die bei der vorliegenden Erfindung verwendet werden, in den Beschichtungslösungen erfolgen kann, die zum Herstel-len des Tintenstrahlempfangsmediums verwendet werden. Es ergeben sich auch bessere Ausflockungseigen-schaften auf eine oben beschriebene mehrstufige Art und Weise.

[0040] So bietet die vorliegende Erfindung Anspruch 1 und 12 gemäß ein Tintenstrahlempfangsmedium, das Folgendes aufweist: eine poröse Membran und einen Mehrstufenmigrationsinhibitor für pigmentierte Tinten, der ein Polymer mit quaternären aminfunktionellen Gruppen aufweist, wobei das Polymer in Wasser ziemlich löslich ist. Bevorzugt weist das Polymer eine Formel von P(X/Y/Z) auf, das ein Polymer von copolymerisierten Monomeren X, Y und Z darstellt, wobei X ein pyrrolidonhaltiges polymerisiertes Monomer ist; Y ein säurehal-tiges polymerisiertes Monomer ist; und Z ein quaternäres aminhaltiges polymerisiertes Monomer ist.

[0041] Andere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden mit Bezug auf die Ausführungsformen der Erfin-dung unter Anwendung der folgenden Zeichnungen offenbart.

[0042] [Fig. 1](#) ist ein vergleichendes Digitalfarbbild, das die Pigmentmigration zeigt, wenn im Tintenstrahlemp-fangsmedium der Pigmentmigrationsinhibitor, der bei der vorliegenden Erfindung verwendet wird, nicht ver-wendet worden ist.

[0043] [Fig. 2](#) ist ein Digitalfarbbild, das im Wesentlichen keine Pigmentmigration unter den gleichen Bedingungen, die in [Fig. 1](#) zu sehen sind, zeigt, mit der Ausnahme, dass in dem Tintenstrahlempfangsmedium der Pigmentmigrationsinhibitor, der bei der vorliegenden Erfindung verwendet wird, verwendet worden ist.

[0044] [Fig. 3](#) ist ein anderes vergleichendes Digitalfarbbild, das die Pigmentmigration zeigt, wenn in dem Tintenempfangsmedium der Pigmentmigrationsinhibitor, der der vorliegenden Erfindung gemäß verwendet wird, nicht verwendet worden ist, jedoch bei anderer Konzentration als in [Fig. 1](#) zu sehen ist.

[0045] [Fig. 4](#) ist ein Digitalfarbbild, das unter den gleichen Bedingungen, die in [Fig. 3](#) zu sehen sind, im Wesentlichen keine Pigmentmigration zeigt, mit der Ausnahme, dass in dem Tintenstrahlempfangsmedium der Pigmentmigrationsinhibitor, der bei der vorliegenden Erfindung verwendet wird, verwendet worden ist, jedoch in einer anderen Konzentration als in [Fig. 2](#) zu sehen ist.

[0046] [Fig. 5](#) ist ein vergleichendes Digitalfarbbild, das die Pigmentmigration zeigt, wenn in dem Tintenstrahl-empfangsmedium der Pigmentmigrationsinhibitor, der der vorliegenden Erfindung gemäß verwendet wird, nicht verwendet worden ist, bei der gleichen Konzentration wie in [Fig. 1](#), jedoch zu einem anderen Zeitpunkt des Einsetzens des Aussetzens Wasser gegenüber.

[0047] [Fig. 6](#) ist ein Digitalfarbbild, das unter den gleichen Bedingungen wie in [Fig. 5](#) zu sehen sind, im Wesentlichen keine Pigmentmigration zeigt, mit der Ausnahme, dass in dem Tintenstrahlempfangsmedium der Pigmentmigrationsinhibitor, der in der vorliegenden Erfindung verwendet wird, in der gleichen Konzentration wie in [Fig. 2](#) verwendet wird, jedoch bei einem verschiedenen Zeitpunkt des Einsetzens des Aussetzens Wasser gegenüber.

[0048] [Fig. 7](#) ist ein anderes vergleichendes Digitalfarbbild, das die Pigmentmigration zeigt, wenn in dem Tintenstrahlempfangsmedium der Pigmentmigrationsinhibitor, der bei der vorliegenden Erfindung verwendet wird, nicht verwendet worden ist, jedoch bei einer anderen Konzentration als wie in [Fig. 5](#) gezeigt, obwohl das Einsetzen des Aussetzens Wasser gegenüber das Gleiche war.

[0049] [Fig. 8](#) ist ein Digitalfarbbild, das unter den gleichen Bedingungen wie in [Fig. 7](#) zu sehen ist, im Wesentlichen keine Pigmentmigration zeigt, mit der Ausnahme, dass in dem Tintenstrahlempfangsmedium der Pigmentmigrationsinhibitor, der bei der vorliegenden Erfindung verwendet wird, verwendet worden ist, jedoch in einer anderen Konzentration als in [Fig. 6](#) zu sehen ist, obwohl das Einsetzen des Aussetzens Wasser gegenüber das gleiche war.

Tintenstrahlempfangsmedium

[0050] Das Tintenstrahlempfangsmedium den Ansprüchen 1 bis 14 gemäß kann irgendeine poröse Membran oder irgendeinen porösen Film aufweisen, der den mit dem Stand der Technik vertrauten Fachleuten bekannt ist, wobei es erwünscht ist, Tintenstrahltinten auf mindestens eine Hauptfläche darauf aufzudrucken. Bevorzugt ist die poröse Membran eine mikroporöse Membran, noch bevorzugter eine phasengetrennte mikroporöse Membran (z.B. eine Phasenumkehrmembran, die nass oder trocken sein kann, wie bei R.E. Kesting, Synthetic Polymeric Membranes: Structural Perspective (Synthetische polymere Membranen: strukturelle Perspektive), 2. Ausgabe, John Wiley & Sons, 1985, Kapitel 7, Seiten 237-285 beschrieben) und am bevorzugtesten eine thermisch induzierte phasengetrennte (T.I.P.G.) mikroporöse Membran des Typs, der in der US-Patentschrift Nr. 4,539,256 (Shipman), 4,726,989 (Mrozinski), 5,120,594 (Mrozinski), 4,867,881 (Kinzer) und 4,247,498 (Castro) offenbart ist. Eine andere mikroporöse Membran ist TESLIN, das dem Verfahren der US-Patentschrift Nr. 4,892,779 (Leatherman) gemäß hergestellt wird, das das „Verarbeiten mit Weichmacher zu einer gleichförmigen Mischung“, Extrahieren und Strecken erfordert. Diese Verfahrensaktivitäten oder -techniken werden herkömmlicherweise für die Membranbildung verwendet. Ähnliche Produkte, die den Vorgehensweisen der US-Patentschrift Nr. 4,613,441 (Kohno) gemäß hergestellt werden, könnten als mikroporöse Membranen zur Verwendung bei dieser Erfindung ebenfalls in Betracht gezogen werden.

[0051] Das Medium ist ein Tintenstrahlempfangsmedium, das ein poröses Substrat mit einem Fluidhandhabungssystem und einem Pigmenthandhabungssystem einschließt, das in die Poren des porösen Substrats derart einimprägniert ist, dass diese Systeme sich in Kontakt mit Oberflächen von Poren des Substrats befinden, wie in der PCT-Veröffentlichung WO 99/03685 offenbart. Eine Ausführungsform dieses Mediums ist ein Tintenstrahlempfänger, der eine mikroporöse Membran aufweist, die mit einem anorganischen mehrwertigen Metallsalz zusammen mit einem Tensid oder einer Kombination von Tensiden imprägniert ist, die für die verwendete Tinte und Membran ausgewählt werden.

[0052] Eine andere Ausführungsform ist ein Tintenstrahlempfänger, der eine mikroporöse Membran aufweist, die mit einem mikroporösen fluorierten Siliciumdioxidagglomerat zusammen mit einem Bindemittel und einem Tensid oder einer Kombination von Tensiden für die Tinte und Membran, die verwendet werden, imprägniert ist.

[0053] Eine andere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist ein Tintenstrahlempfänger, der eine mikroporöse Membran aufweist, die mit einem mikroporösen fluorierten Siliciumdioxidagglomerat zusammen mit einem Bindemittel und einem Tensid oder einer Kombination von Tensiden imprägniert ist, wobei die Tenside aus der Gruppe von anionischen Tensiden auf Kohlenwasserstoffbasis, nichtionischen Tensiden auf Siliciumbasis oder nichtionischen Tensiden auf Fluorkohlenstoffbasis oder Kombinationen derselben ausgewählt sind.

[0054] Diese Empfänger, werden sie in einem Tintenstrahldrucker mit einem Bild versehen, bieten eine sehr hohe Dichte und Bilder sehr hoher Qualität, die nichtklebrig und beim Berühren sofort trocken sind.

[0055] Typischerweise ist das Tintenfärbemittel eine pigmentierte Dispersion, die ein Dispergiermittel aufweist, das sich an das Pigment bindet, das die Pigmente beim Kontakt mit der Medienkomponente destabilisiert, flockuliert, agglomiert oder koaguliert. Erfindungsgemäß erlaubt das Absetzen jeder der Farben bei oder gerade unter der Oberfläche der Membran es dem Trägerfluid, in die Membran gesaugt zu werden, wo das Fluidhandhabungssystem die Aufgabe übernehmen kann, während eine geschützte Stelle für die Pigmente, wie durch das Pigmenthandhabungssystem gehandhabt, bereitgestellt wird.

[0056] Für besonders bevorzugte Ausführungsformen wird bei dem Tintenstrahlempfangsmedium eine thermisch induzierte phasengetrennte (T.I.P.G.) mikroporöse Membran des Typs verwendet, der in den US-Patentschriften Nr. 4,539,256 (Shipman), 4,726, 989 (Mrzosinski) und 5,120,594 (Mrozinski) offenbart und von 3M Company (St. Paul, MN) erhältlich ist. Zum Optimieren können die Porengröße und das Porenvolumen des porösen Films auf das Modell oder die Marke des Tintenstrahldruckers eingestellt werden, um das Volumen an Tinte, die durch den Drucker gespendet wird, richtig zu halten, wodurch die höchstmögliche Bildqualität sichergestellt wird. Eine besonders bevorzugte mikroporöse Membran für die vorliegende Erfindung beim Drucken mit 35 Pikolitern/Tropfen × 4 Farben × 600 × 600 Tropfen/Zoll ist beispielsweise eine Polypropylenmembran, die unter Anwendung von thermisch induzierten Phasentrennungstechniken den Offenbarungen der US-Patentschriften Nr. 4,539,256 (Shipman et al.), 4,726,989 (Mrozinski) und insbesondere 5,120,594 (Mrozinski) gemäß hergestellt wird. Bevorzugt wird die Polypropylenmembran mit einem Mineralöl koextrudiert, gefolgt vom biaxialen Strecken unter Wärmebedingungen.

[0057] Die Beschichtung auf dem bevorzugten Medien/Tintensystem ist bei anspruchsvollen Tintenstrahldruckanwendungen besonders nützlich, die beim kommerziellen Drucken anzutreffen sind. So können die Eigenschaften dieser Empfänger „fein eingestellt werden“, um mit den Variablen der Tintenstrahlintensitätsabgabe, einschließlich, ohne Einschränkung: der Porosität der Medien, Porengröße, Oberflächenbenetzungsenergie und anderen Kapazitätsfragen bei Medien, die Tinte verschiedener Rezepturen und Tropfenvolumen empfangen sollen, fertig zu werden. Außerdem weisen diese Medien eine komplizierte Porosität in ihrem porösen Material auf, das sowohl einen komplizierten Weg für die Fluidhandhabung als auch einen komplizierten Weg zum Einfangen des Pigments anfänglich und kontinuierlich während der Pigmentabgabe bereitstellt.

Pigmentmigrationsinhibitor

[0058] Pigmentmigrationsinhibitoren, die bei der vorliegenden Erfindung nützlich sind, können Polymere sein, die eine quaternäre aminfunktionelle Gruppe der folgenden allgemeinen Formel I gemäß enthalten:

I

P (X/Y/Z)

wobei „P(X/Y/Z)" ein Polymer aus copolymerisierten Monomeren X, Y und Z darstellt; X ein pyrrolidonhaltiges polymerisiertes Monomer ist; Y ein säurehaltiges polymerisiertes Monomer ist; und Z ein quaternäres aminhaltiges polymerisiertes Monomer ist.

[0059] Die Menge, in Gewichtsprozent, des X-Monomers im Polymer liegt bevorzugt im Bereich von 30 Gewichtsprozent bis 66 Gewichtsprozent des gesamten Polymers und noch bevorzugter 40 Gewichtsprozent bis 50 Gewichtsprozent.

[0060] Die Menge, in Gewichtsprozent, des Y-Monomers im Polymer liegt bevorzugt im Bereich von 10 Gewichtsprozent bis 32 Gewichtsprozent des gesamten Polymers und noch bevorzugter 10 Gewichtsprozent bis 20 Gewichtsprozent.

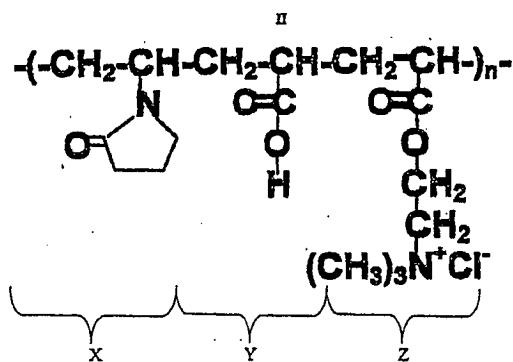
[0061] Das Verhältnis der Gewichte von X-Monomer zum Y-Monomer liegt bevorzugt zwischen 2:1 und 4:1, und bevorzugt bei 3.1.

[0062] Die Menge, in Gewichtsprozent, des Z-Monomers im Polymer liegt bevorzugt im Bereich von 2 Gewichtsprozent bis 50 Gewichtsprozent des gesamten Polymers und noch bevorzugter 30 Gewichtsprozent bis 45 Gewichtsprozent.

[0063] Nicht einschränkende Beispiele der Polymere der Formel I schließen Folgende ein:

Poly(vinylpyrrolidon-coacrylsäure-codimethylaminoethylacrylatmethylchlorid), zu „P(NVP/AA/DMA-EA-CH₃Cl)" abgekürzt; Poly(vinylpyrrolidon-Coacrylsäure-Codimethylaminoethylmethacrylatmethylchlorid), zu „P(NVP/AA/DMAEMA-CH₃Cl)" abgekürzt; Poly(vinylpyrrolidon-Coacrylsäure-Codimethylaminoethylmethacrylatbenzylchlorid), zu „P(NVP/AA/DMAEA-BenzylCl)" abgekürzt; und Poly(vinylpyrrolidon-Coacrylsäure-Codimethylaminoethylmethacrylathexadecanbromid), zu „P(NVP/AA/DMAEMA-C₁₆H₃₃Br)" abgekürzt.

[0064] Bevorzugt ist ein Polymer, das bei der vorliegenden Erfindung verwendet wird, P(NVP/AA/DMA-EA-CH₃Cl) und weist folgende Formel II auf:



[0065] Polymere, die bei der vorliegenden Erfindung verwendet werden, werden durch Reaktion der X-, Y- und Z-Monomere in den oben identifizierten Gewichtsverhältnissen synthetisiert.

[0066] Die (zahlendurchschnittliche) Molmasse hat sich als für die Leistungsfähigkeit der erfindungsgemäßen Inhibitormodelle signifikant erwiesen. Die Molmasse des Polymers kann im Bereich von 10.000 bis 300.000, bevorzugt von 20.000 bis 200.000 und noch bevorzugter von 30.000 bis 100.000 (mehr als 35.000) liegen.

[0067] Sind die Monomere einmal ausgewählt, so wird die Polymerisation ziemlich weniger kompliziert. Das Mischen der Monomere in einem geeigneten Lösungsmittel mit der richtigen Menge Initiator und das Unterwerfen der Mischung mildem Erhitzen erlaubt es, dass die Polymerisationsreaktion innerhalb eines vernünftigen Zeitrahmens erfolgt. Die Initiatorkonzentration muss derart eingestellt werden, dass bei einem vorgegebenen Satz von Monomerkonzentrationen das Copolymer in der erwünschten Molmasse bei einer Umwandlung von 95-99 erhalten wird.

[0068] Die Comonomerverhältnisse, die die Zusammensetzung des Polymers bestimmen, sind wichtig. Diese Verhältnisse spiegeln nicht nur die Löslichkeit des Polymers in einer Zusammensetzung auf Wasserbasis wider, sondern bestimmen auch die Inhibitoreigenschaften der Polymere bezüglich der Pigmentmobilität. Die mehrstufige Tintenmigrationsinhibition basiert auf den unerwarteten Eigenschaften eines P(X/Y/Z) der Formel I. Das quaternäre amminohaltige Z-Monomer bietet eine aggressive und schnelle Hemmung der Tintenmigration, während die Kombination der X- und Y-Monomere als langsamerer besser auffangender Tintenmigrationsinhibitor dient. Diese Eigenschaft der mehrstufigen Tintenmigrationshemmung von Polymeren der Formel I ist vielseitig bei den verschiedenen Typen von Pigmenten, die in Tintenstrahlinten verwendet werden. Beispielsweise hat es sich erwiesen, dass die Pigmente, die am wahrscheinlichsten migrieren, cyanblau und gelb sind. Inhibitoren der mehrstufigen Tintenmigration sind zum Hemmen der Tintenmigration aufgrund des Vorliegens des Z-Monomers in dem Polymer der Formel I besonders geeignet, während die magentafarbenen und schwarzen Pigmente durch die X- und Y-Monomere der Formel I bedient werden. Das Bereitstellen eines vielseitigen Flockungsmittels als erfindungsgemäßen Inhibitor der mehrstufigen Tintenmigration stellt sicher, dass irgendein wahrscheinliches Druckpigment am Migrieren über Aufenthaltszeiten gehindert wird, die vom sofortigen totalen Eintauchen nach dem Drucken bis zu Monaten natürlicher Exposition in Außenbereich reichen.

[0069] Anders ausgedrückt bietet ein Terpolymer von Acrylsäure, (N-Vinyl-2-pyrrolidinon), und DMA-EA-CH₃Cl einen Ausgleich von Eigenschaften sowohl hoher Dichte als auch geringere Pigmentmobilität und

beeinflusst die anderen Eigenschaften, wie Fluidhandhabung und andere Pigmenthandhabung wie Flockulation/Agglomeration der Pigmentteilchen, nicht negativ. Bei der Polymerisation von X-, Y- und Z-Monomeren unter Bildung eines Polymers kann irgendeine herkömmliche Polymerisationstechnik verwendet werden, darunter einschließlich Massenpolymerisation, Emulsionspolymerisation und Lösungspolymerisation, wobei Letzteres bevorzugt ist. Derartige Polymerisationsverfahren können durch herkömmliche Vorgehensweisen, darunter einschließlich ionischer, kationischer und Radikalpolymerisation durchgeführt werden, wobei Letztere bevorzugt ist.

[0070] Nach der Polymerisation des Inhibitorpolymers (d.h. des Copolymers, das hier verwendet wird, um sich auf Polymere zu beziehen, die mehr als einen Typ Monomer enthalten, wie beispielsweise die oben aufgelisteten Terpolymere), wird das Inhibitorpolymer einer Beschichtungslösung, wie beispielsweise der in der oben erwähnten WO 99/03685 A offenbarten, zum schichtförmigen Auftragen auf das Tintenstrahlempfangsmedium zugegeben. Der Gewichtsprozentsatz des Inhibitorpolymers in der Beschichtungslösung kann je nach der Molmasse von etwa 1 Gewichtsprozent bis etwa 10 Gewichtsprozent, auf das Gesamtgewicht der Beschichtungslösung bezogen, um die nachteiligen Wirkungen auf andere Druckeigenschaften zu minimieren, und bevorzugt von etwa 2 Gewichtsprozent bis etwa 7 Gewichtsprozent und noch bevorzugter von etwa 3 Gewichtsprozent bis etwa 6 Gewichtsprozent reichen. Diese Gewichtsprozentsätze können höher sein als die Gewichtsprozentsätze für ein Copolymer, das das Z-Polymer nicht enthält, weil das Vorliegen der Z-Monomergruppen (quaternären Amingruppen) in dem Polymer der Formel I zum Umwandeln des Polymers vom Zustand, in dem es in Wasser kaum löslich ist, zu in Wasser ziemlich löslich führt.

Wahlweise Zusatzmittel

[0071] Zusätzlich zum Migrationsinhibitor, der bei der vorliegenden Erfindung verwendet wird, kann man andere Verbindungen zum Verbessern der Bildqualität und -stabilität zusetzen. Beispielsweise kann man, um das Vorliegen irgendwelcher Rückstände, die auf der bloßgelegten Oberfläche eines porösen Tintenstrahlmediums verbleiben, wo die Pigmentteilchen innerhalb der porösen Oberflächen des Mediums sich nestförmig absetzen sollen, zu überwinden, ein Trockenmittel zur Beschichtungslösung hinzugeben, die zum Aufladen eines Fluidhandhabungssystems und/oder eines Pigmenthandhabungssystems auf ein poröses Medium verwendet wird. Ein Beispiel eines Trockenmittels ist irgendeines derjenigen, die in der oben erwähnten WO 99/65701 A offenbart werden.

[0072] Es hat sich erwiesen, dass die Tintenmigration der Pigmentteilchen dann stattfinden kann, wenn ein Teil eines bedruckten Tintenstrahlmediums, das durch ein Überlaminat geschützt ist, teilweise in Wasser eingetaucht wird und Kapillarkräfte einen kontinuierlichen Wasserstrom innerhalb des überlaminierten bedruckten Mediums innerhalb des eingetauchten Teils an andere Stellen innerhalb des eingetauchten Teils und manchmal an den untergetauchten Teil verursachen. Diese kontinuierliche Wasserströmung transportiert in Form wirklicher Kapillarwirkung Pigmentteilchen innerhalb verschiedener Stellen in dem untergetauchten Teil und manchmal an den untergetauchten Teil, wodurch transportierte Pigmentteilchen an unbeabsichtigten Stellen verbleiben, was das beabsichtigte Bild verzerrt. Dieses Phänomen lässt sich eventuell innerhalb von Minuten beobachten oder kann nur nach mehreren Stunden des Eintauchens eines Teils der gedruckten Tinte stattfinden. Diese beobachtbare Tintenmigration ist in gewisser Weise wie die Dünnschichtchromatografie. Die erfindungsgemäße Zusammensetzung hemmt diese Tintenmigration, indem sie das Phänomen von Minuten auf Wochen oder mehr verzögert. Irgendeine Kante eines laminierten gedruckten Tintenstrahlbilds oder eine Unterbrechung im Überlaminat kann als Quelle für Wasserströmung oder Kapillarwirkung auftreten. Die Pigmentmigration könnte nur stattfinden, wenn die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen zum Hemmen der Pigmentmigration verwendet werden. Die Menge an Wasserströmung durch Kapillarwirkung kann auch die Migrationsmenge bestimmen, gedruckte Tintenstrahlbilder sollten jedoch für möglicherweise anspruchsvollere Bedingungen konzipiert werden, als dass man den Verlust von Bildqualität oder Bildsicherheit riskiert.

[0073] [Fig. 1](#) zeigt eine Digitalfarbbildgrafik verschiedener Farben von pigmentierten Tintenstrahlinten der Marke der Serie HP2500 (im Handel von Hewlett Packard Corporation, Palo Alto, CA, USA, erhältlich), die als Bild in Form eines Testmusters auf ein Tintenstrahlempfangsmedium, nämlich eine Öl-in-mikroporösem-Polypropylen bestehende Membran, aufgedruckt sind, die den Offenbarungen der US-Patentschriften Nr. 4,539,256 (Shipman et al.), 4,726,989 (Mrozinski) und insbesondere 5,120,594 (Mrozinski) gemäß hergestellt worden ist. Die Membran wurde mit einer Beschichtung verschiedener Inhibitorzusammensetzungen, wie in Tabelle 1 gezeigt, behandelt.

Verbindung	Vergleich	Beispiel	Vergleich	Beispiel
	A	1	B	2
Aluminiumsulfat, Tetradecahydrat	2,9	2,9	2,4	2,4
Dicyclohexyl- sulfosuccinat	5,8	5,8	4,8	4,8
D,L-2- Pyrrolidon-5- carbonsäure	2,0	2,0	1,6	1,6
Dihexylsulfo- succinat	3,0	3,0	2,5	2,5
5-Hydroxyiso- phthalsäure	3,9	3,9	3,3	3,3
P(NVP/AA)	2,1	-	6,0	-
P(NVP/AA/DMAEA- CH ₃ Cl)	-	2,1	-	6,0
Isopropanol	9,6	9,6	8,0	8,0
Ethanol	20,5	20,5	26,6	26,6
2-Pentanol	4,8	4,8	4,0	4,0
Entionisiertes Wasser	45,4	45,4	40,8	40,8
Molmasse (Mn)				
Prozentsatz an Lösung	2,1	2,1	6,0	6,0

[0074] Jedes der Beispiele A, 1, B und 2 wurde schichtförmig auf eine Membran aufgebracht.

[0075] Diese Membran wies folgende Eigenschaften auf:

Blasenbildungspunkt	0,75 µm
Gurley 50 cm ³	20 s
Porosität % Hohlstellen	41%
Oberflächenbenetzungsenergie (vor der Behandlung)	30 dyn./cm ²
Taster	0,178 mm

[0076] Der einzige effektive Unterschied zwischen den Beispielen A und 1 bestand aus der Verwendung von P(X/Y) bei Beispiel A, während P(X/Y/Z) für Beispiel 1 verwendet wurde. Der Unterschied zwischen dem Satz der Beispiele A und 1 und dem Satz der Beispiele B und 2 bestand aus dem Prozentsatz der Zusammensetzung, die zum Hemmen der Lösung für die Membran zugesetzt wurde: 2% im Vergleich mit 6%.

[0077] Die Zusammensetzung wurde schichtförmig mit einer Meyerstange Nr. 4 auf die Membran aufgebracht. Das bedruckte Medium wurde mit Überlaminat Nr. 8519CP von 3M, Commercial Graphics Division, St. Paul, MN, laminiert und das laminierte Medium wurde an einem Stück klaren Polyester befestigt und etwa 75 Prozent wurden innerhalb von 30 Minuten nach dem Bedrucken 24 Stunden lang in Wasser eingetaucht. Während dieser Zeit des Eintauchens verschlechterte sich das Bild des Beispiels A aufgrund der Pigmentmigration

der cyanblauen und gelben Pigmente, wie in [Fig. 1](#) zu sehen ist.

[0078] [Fig. 2](#) zeigt die Ergebnisse des Beispiels 1. Das Eintauchen führte im Wesentlichen zu keinem Ansau- gen irgendwelcher Farbe an die Wasserlinie oder über die Wasserlinie im Laufe von 24 Stunden, wenn mit dem bloßen Auge besichtigt.

[0079] Ähnliche Ergebnisse wurden für die Beispiele B und 2, wie jeweils in [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) zu sehen ist, erhalten, jedoch war es bei Beispiel B schwierig, die Sauglösung schichtförmig aufzubringen wegen der kaum löslichen Natur des einstufigen Migrationsinhibitors P(X/Y), während das Beispiel 2 während der Herstellung und dem Prüfen gut funktionierte. In der Tat ergab das Beispiel 2 überlegene Ergebnisse im Vergleich mit Beispiel 1 bezüglich des Hemmens der Migration von cyanblauen und gelben Pigmenten.

[0080] Die Beispiele A und 1 und B und 2 wurden ebenfalls unter den gleichen Bedingungen, wie oben beschrieben, geprüft, mit der Ausnahme, dass das Einsetzen der Wasserexpositionszeit, d.h. das teilweise Eintauchen, erst vier Tage nach dem Bedrucken anstatt nach 30 Minuten begann. Bei jedem dieser Beispiele A ([Fig. 5](#)), 1 ([Fig. 6](#)), B ([Fig. 7](#)) und 2 ([Fig. 8](#)) verbesserte die längere Aufenthaltszeit vor dem Eintauchen die Wasserfestigkeit der Testbilder. Die Verwendung von P(X/Y/Z) ergab jedoch immer noch eine Verbesserung im Vergleich mit P(X/Y).

[0081] Ein Vergleich der Bildgrafiken, die in [Fig. 1](#)-[Fig. 8](#) zu sehen sind, zeigt die Verbesserung der Tintenmigrationsinhibition durch Vergleichen:

- (a) der Verwendung von P(X/Y): [Fig. 1](#), [Fig. 3](#), [Fig. 5](#) und [Fig. 7](#) im Vergleich mit der Verwendung von P(X/Y/Z): [Fig. 2](#), [Fig. 4](#), [Fig. 6](#) und [Fig. 8](#);
- (b) verschiedener Konzentrationen von Inhibitoren: [Fig. 1](#), [Fig. 2](#), [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) im Vergleich mit [Fig. 3](#), [Fig. 4](#), [Fig. 7](#) und [Fig. 8](#); und
- (c) verschiedene Einsatzzeiten der Wasserexposition: [Fig. 1](#)-[Fig. 4](#) im Vergleich mit [Fig. 5](#)-[Fig. 8](#).

[0082] Die in [Fig. 4](#) gezeigte Ausführungsform wird zurzeit bevorzugt, weil eine höhere Konzentration einen stärkeren Schutz während der ersten Stufe gegen Tintenmigration bietet.

[0083] Das Versagen beim Test bezüglich der Migration ist gewöhnlich innerhalb der ersten 2 Tage nach dem Eintauchen zu sehen. Man glaubt gegenwärtig, dass die durch diese Erfindung gebotene Hemmung auf unbestimmte Länge und länger als irgendeine erwartete Länge der Zurschaustellung des Bilds in wasserhaltigen Umgebungen fort dauert, weil die Kombination der langsameren X/Y-Monomere auch weiterhin nicht komplexierte Pigmentteilchen in der Membran auffängt. In der Tat weisen die Ergebnisse, die in [Fig. 5](#)-[Fig. 8](#) zu sehen sind, darauf hin, dass die langsameren X/Y-Monomere diese Auffangwirkung bieten, um die Kluft zwischen der Leistung der P(X/Y)-Inhibitoren und der P(X/Y/Z)-Inhibitoren zu verringern. Beim Konzipieren eines Tintenstrahlempfangsmediums kann man jedoch den frühesten Zeitpunkt, an dem die Bildgrafik Wasser ausgesetzt werden könnte, nicht wissen, wodurch die erfindungsgemäßen P(X/Y/Z)-Inhibitoren unerwarteterweise aufgrund ihrer Erststufeneigenschaften beim Mehrstufenhemmungsvorgang wertvoll sind.

[0084] Man sollte sich im Klaren darüber sein, dass diese Erfindung durch die veranschaulichenden Ausführungsformen und Beispiele, die hier aufgeführt sind, nicht übermäßig eingeschränkt sein soll und dass derartige Beispiele und Ausführungsformen ausschließlich als Beispiel innerhalb des Umfangs der Erfindung vorgelegt werden, die nur durch die im Folgenden aufgeführten Ansprüche eingeschränkt werden soll.

Patentansprüche

1. Tintenstrahlempfangsmedium, mit:
einem porösen Substrat;
einem Fluidhandhabungssystem und einem Pigmenthandhabungssystem, das in die Poren des porösen Substrats imprägniert ist, wobei das Pigmenthandhabungssystem fluoriertes Siliciumdioxidagglomerat oder anorganisches mehrwertiges Metallsalz aufweist und das Fluidhandhabungssystem ein Tensid aufweist;
einem Mehrstufenmigrationsinhibitor für pigmentierte Tinten aufweisend ein Polymer mit quaternären aminfunktionellen Gruppen, wobei das Polymer in entionisiertem Wasser bei 15-18°C in einer Menge von 50-90 g/100 g Wasser löslich ist.

2. Tintenstrahlempfangsmedium nach Anspruch 1, wobei das Polymer eine Formel: P(X/Y/Z) aufweist, die ein Copolymer der copolymerisierten Monomere X, Y und Z darstellt, wobei X ein pyrrolidonhaltiges polymerisiertes Monomer ist; Y ein säurehaltiges polymerisiertes Monomer ist; und Z ein quaternäres aminhaltiges po-

lymerisiertes Monomer ist.

3. Tintenstrahlempfangsmedium nach Anspruch 2, wobei die Menge des X-Monomers im Bereich von 30 Gewichtsprozent bis 66 Gewichtsprozent des gesamten Polymers liegt; die Menge des Y-Monomers im Bereich von 10 Gewichtsprozent bis 32 Gewichtsprozent des gesamten Polymers liegt; und die Menge des Z-Monomers im Bereich von 2 Gewichtsprozent bis 50 Gewichtsprozent des gesamten Polymers liegt.

4. Tintenstrahlempfangsmedium nach Anspruch 2, wobei die Menge des X-Monomers im Bereich von 40 Gewichtsprozent bis 50 Gewichtsprozent des gesamten Polymers liegt; die Menge des Y-Monomers im Bereich von 10 Gewichtsprozent bis 20 Gewichtsprozent des gesamten Polymers liegt; und die Menge des Z-Monomers im Bereich von 30 Gewichtsprozent bis 45 Gewichtsprozent des gesamten Polymers liegt.

5. Tintenstrahlempfangsmedium nach Anspruch 1, wobei das Polymer ein Zahlenmittel des Molekulargewicht im Bereich von 10.000 bis 300.000 aufweist.

6. Tintenstrahlempfangsmedium nach Anspruch 1, wobei das Z-Monomer aus der Gruppe ausgewählt ist bestehend aus Dimethylaminoethylacrylatmethylchlorid, Dimethylaminoethylmethacrylatmethylchlorid, Dimethylaminoethylmethacrylatbenzylchlorid; und Dimethylaminoethylmethacrylathexadecanbromid.

7. Tintenstrahlempfangsmedium nach Anspruch 1, wobei das Polymer N-Vinyl-2-pyrrolidon-coacrylsäurecodimethylaminoethylacrylatmethylchlorid ist.

8. Tintenstrahlempfangsmedium nach Anspruch 1, wobei das poröse Substrat eine mikroporöse Membran mit gewundenen Pfaden ist.

9. Tintenstrahlempfangsmedium nach Anspruch 1, wobei das poröse Substrat eine phasengetrennte mikroporöse Membran ist.

10. Tintenstrahlempfangsmedium nach Anspruch 9, wobei die phasengetrennte mikroporöse Membran eine thermisch induzierte phasengetrennte mikroporöse Membran ist.

11. Tintenstrahlempfangsmedium nach Anspruch 1, ferner aufweisend ein Bild, das aus einer pigmentierten Tinte gebildet worden ist.

12. Tintenstrahlempfangsmedium mit (a) einer mikroporösen phasengetrennten Membran, (b) einem Fluidhandhabungssystem und einem Pigmenthandhabungssystem, das in die Poren der mikroporösen phasengetrennten Membran imprägniert ist, wobei das Pigmenthandhabungssystem fluoriertes Siliciumdioxidagglomerat oder anorganisches mehrwertiges Metallsalz aufweist und das Fluidhandhabungssystem ein Tensid aufweist; c) einem Mehrstufenmigrationsinhibitor für pigmentierte Tinten, der in die mikroporöse Membran imprägniert ist, aufweisend ein Polymer mit quaternären aminfunktionellen Gruppen, wobei das Polymer in entionisiertem Wasser bei 15-18°C in einer Menge von 50-90 g/100 g Wasser löslich ist.

13. Medium nach Anspruch 12, ferner aufweisend ein Trockenmittel, das in die mikroporöse Membran imprägniert ist.

14. Medium nach Anspruch 12, ferner aufweisend eine Bildgrafik darauf.

15. Verfahren für das Herstellen eines Tintenstrahlempfangsmediums, wobei das Verfahren das Bereitstellen einer porösen Membran, das Imprägnieren in die Poren der porösen Membran eines Fluidhandhabungssystems und eines Pigmenthandhabungssystems, wobei das Pigmenthandhabungssystem fluoriertes Siliciumdioxidagglomerat oder anorganisches mehrwertiges Metallsalz aufweist und das Fluidhandhabungssystem ein Tensid aufweist; und das Aufbringen eines Mehrstufenmigrationsinhibitors für pigmentierte Tinten aufweisend ein Polymer mit quaternären aminfunktionellen Gruppen, wobei das Polymer in entionisiertem Wasser bei 15-18°C in einer Menge von 50-90 g/100 g Wasser löslich ist, aufweist.

16. Verfahren für das Bilden eines Bilds, aufweisend das Bereitstellen des Tintenstrahlempfangsmediums nach Anspruch 1 und das Drucken einer Bildgrafik aufweisend eine pigmentierte Tinte darauf.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

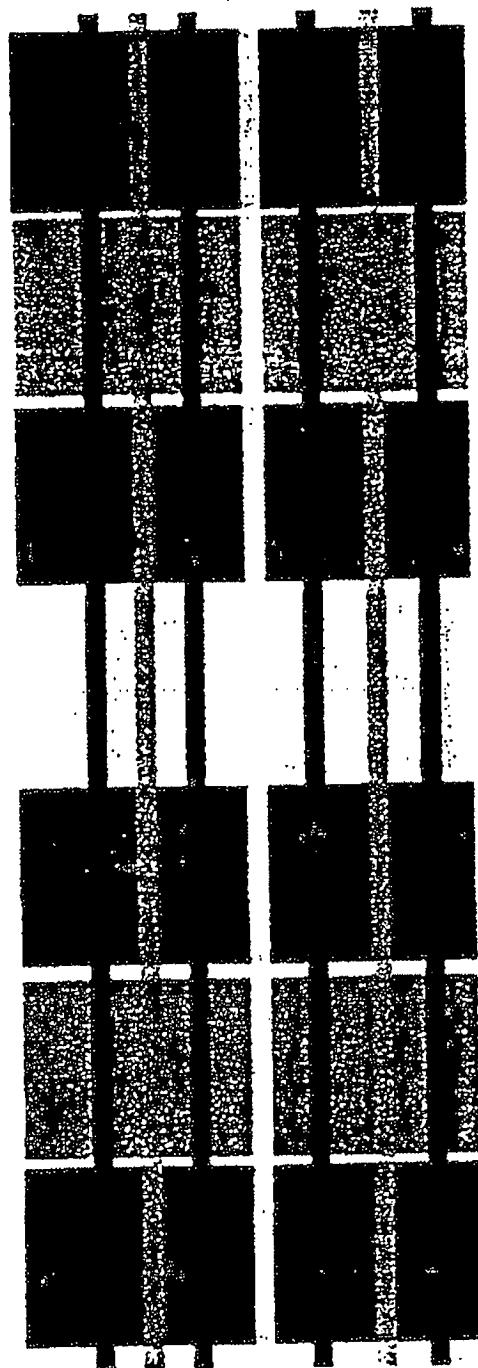


Fig. 1

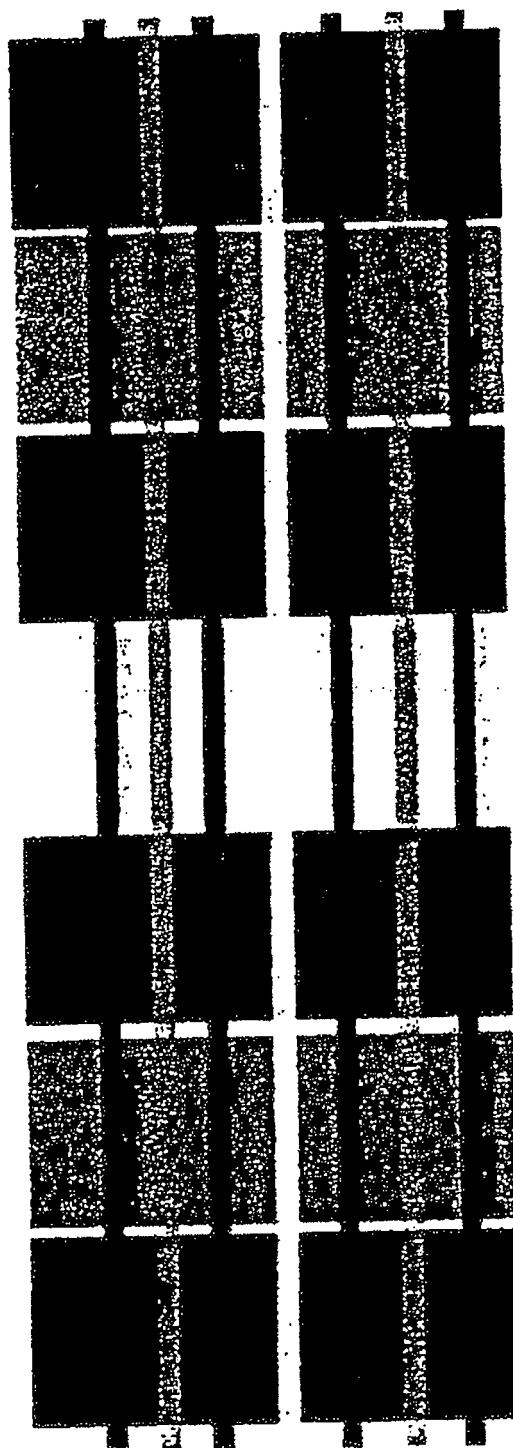


Fig. 2

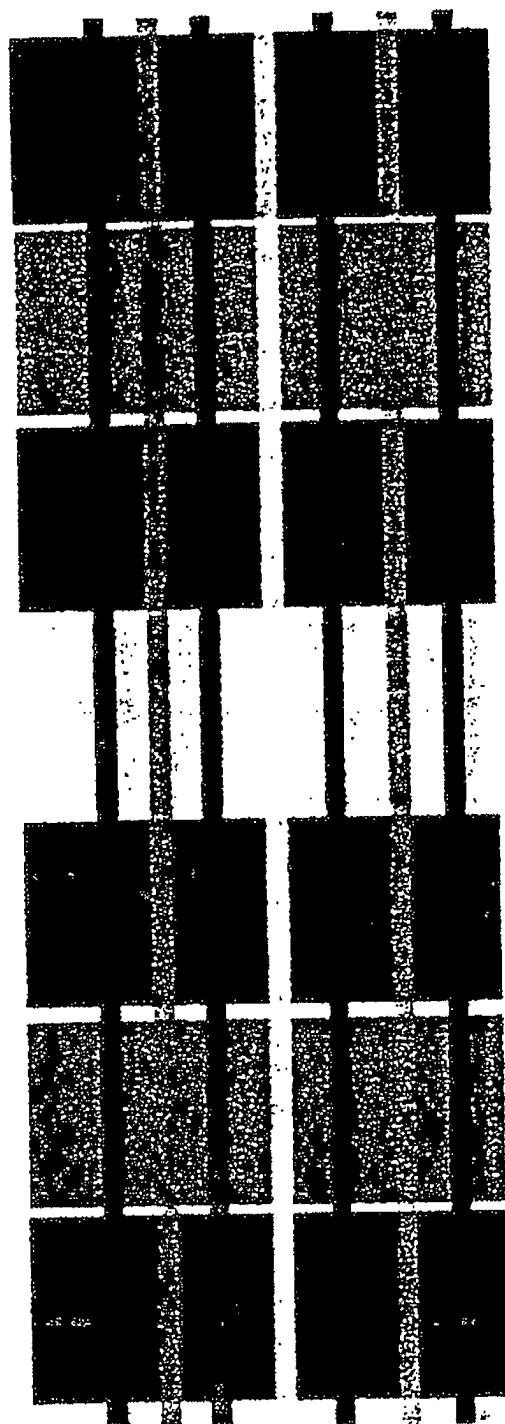


Fig. 3

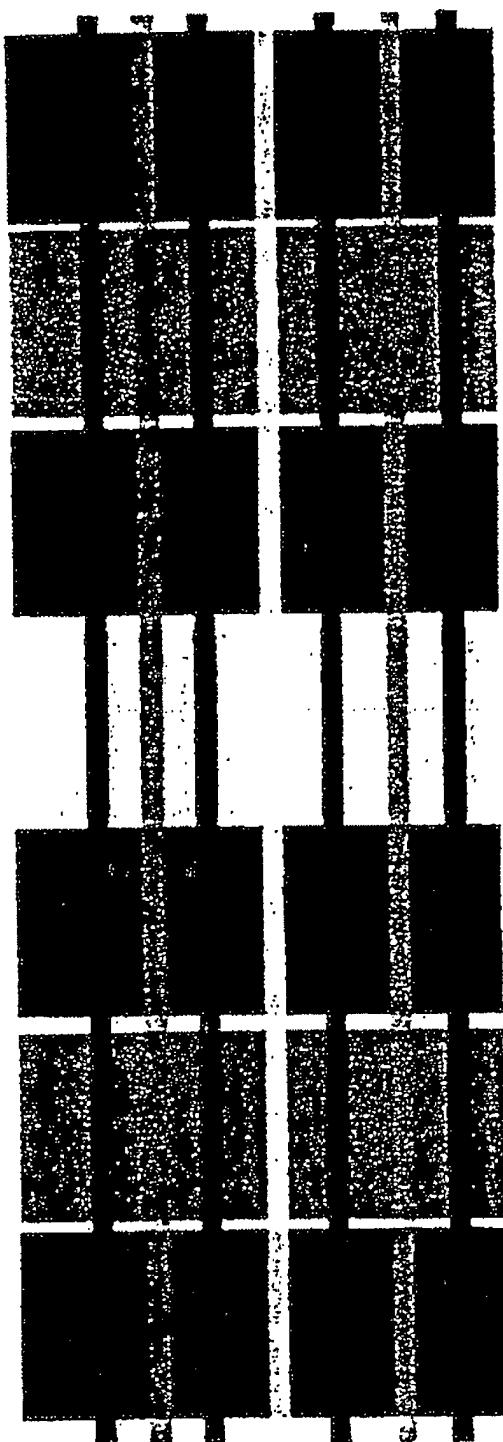


Fig. 4

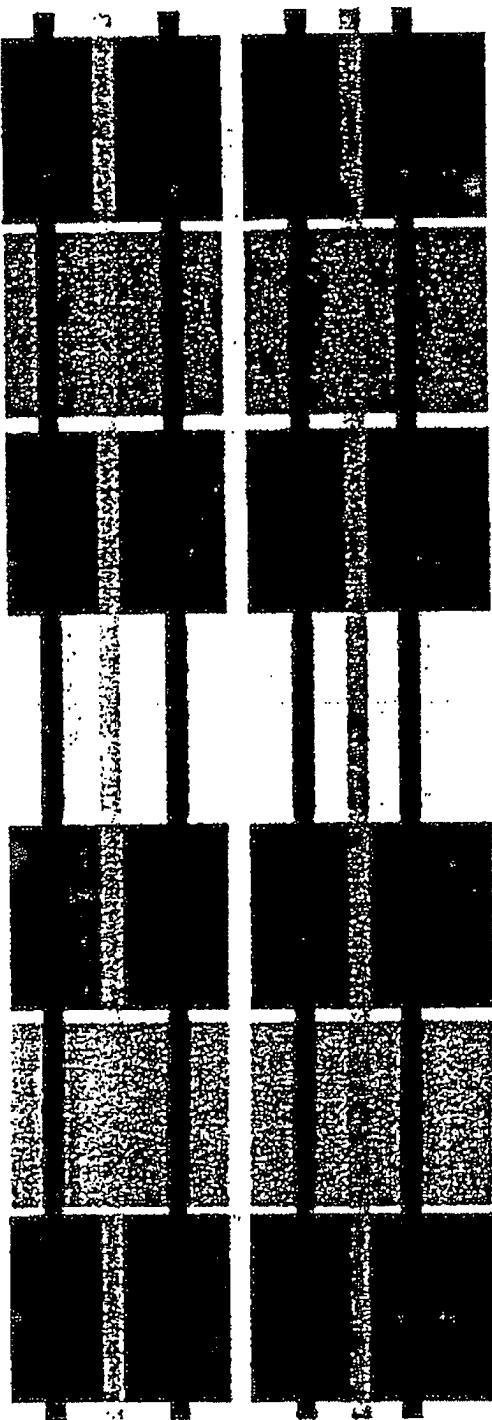


Fig. 5

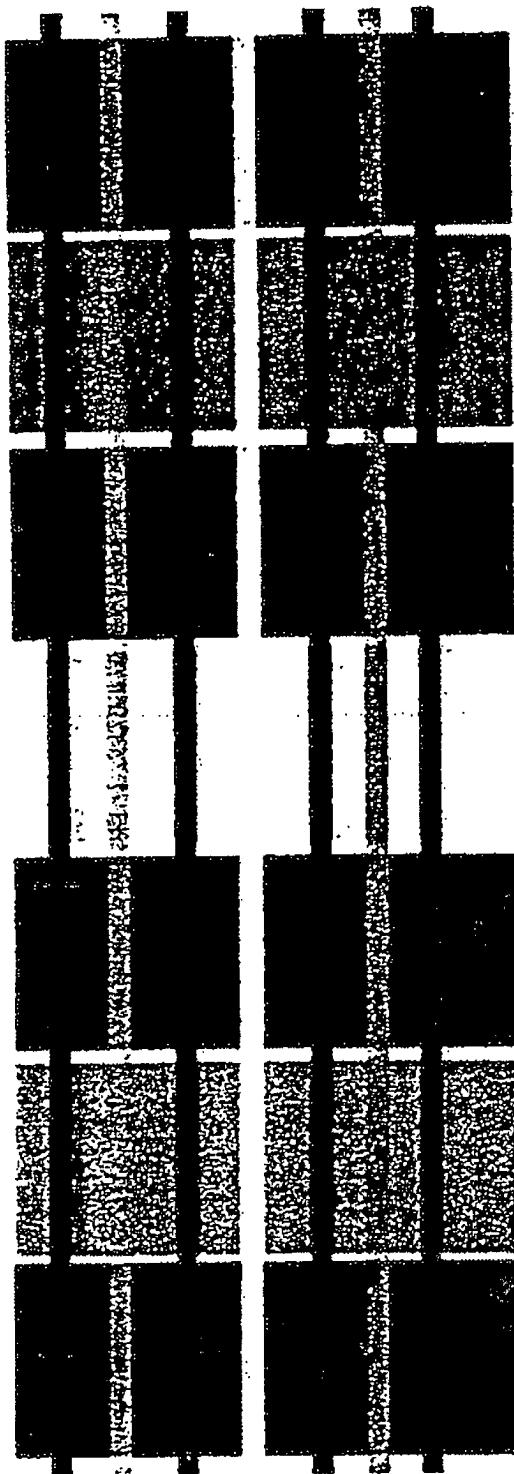


Fig. 6

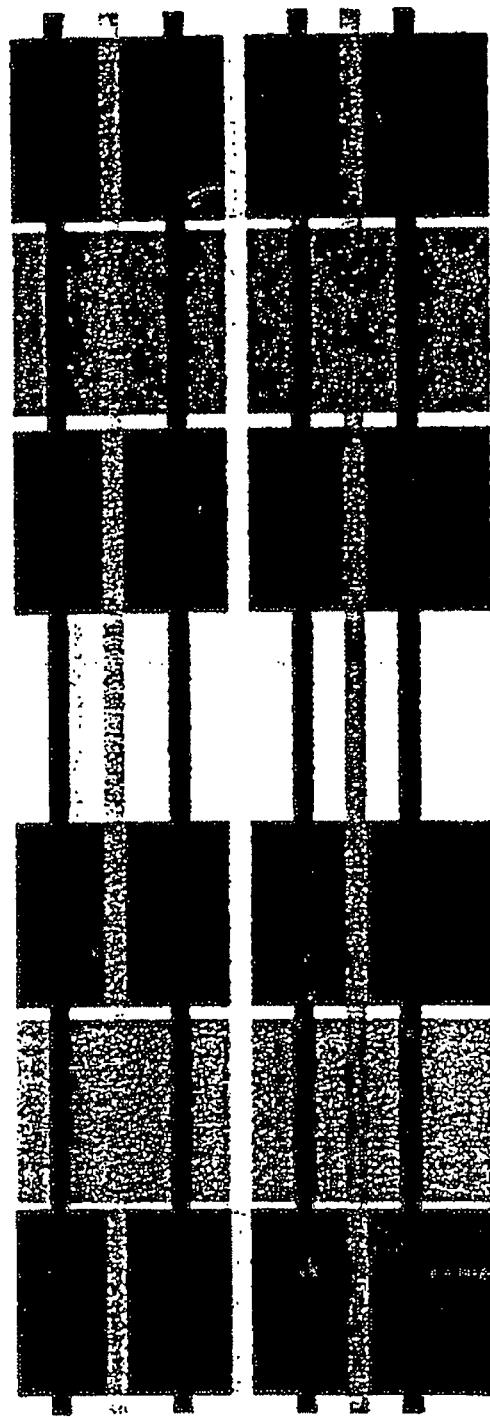


Fig. 7

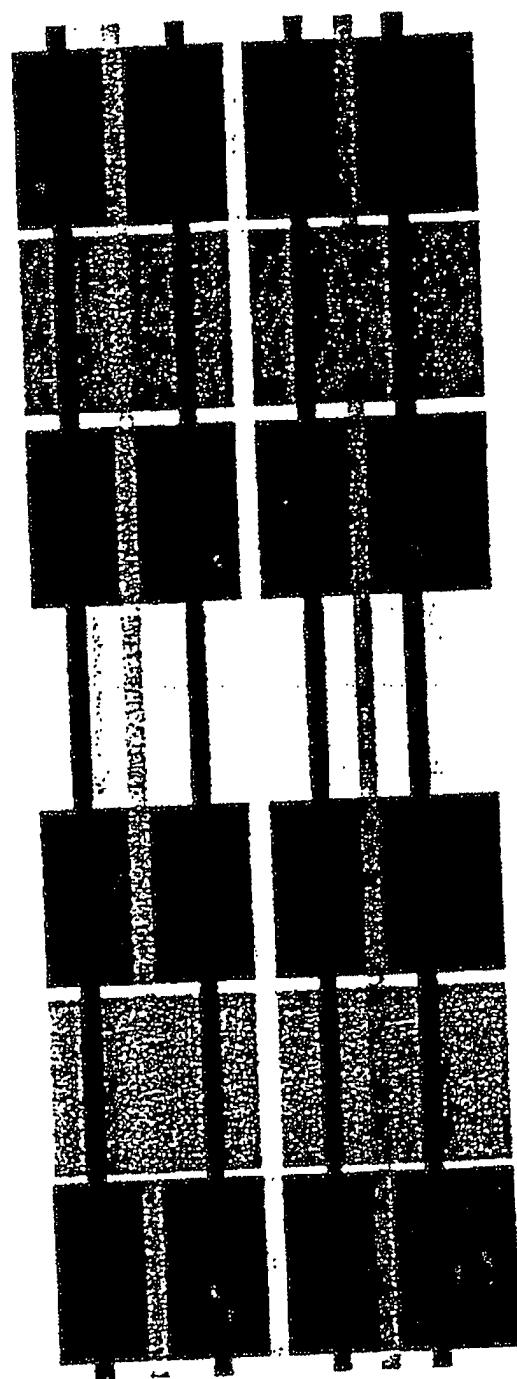


Fig. 8