



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 07 993 T2** 2004.05.19

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 938 980 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 07 993.4**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 301 487.7**

(96) Europäischer Anmeldetag: **26.02.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **01.09.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **21.05.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **19.05.2004**

(51) Int Cl.7: **B41M 5/00**  
**D21H 11/20**

(30) Unionspriorität:

**4517298**            **26.02.1998**    **JP**

**12978898**        **13.05.1998**    **JP**

(73) Patentinhaber:

**Oji Paper Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP**

(74) Vertreter:

**WINTER, BRANDL, FÜRNISS, HÜBNER, RÖSS,  
KAISER, POLTE, Partnerschaft, 85354 Freising**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**DE, FR, GB**

(72) Erfinder:

**Okumura, Yoshitaka, Chiba-shi, Chiba, JP; Kohro,  
Takaaki, Chiba-shi, Chiba, JP; Kawashima,  
Yoshiharu, 10-6 Shinonome 1-chome, Tokyo, JP;  
Kondo, Hiromasa, Urawa-shi, Saitama, JP**

(54) Bezeichnung: **Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial**

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

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

**Beschreibung**

## HINTERGRUND DER ERFINDUNG 1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung ein Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial, das für ein Tintenstrahlaufzeichnungssystem geeignet ist, in welchem wäßrige Tintenabbildungen auf einem Aufzeichnungsmaterial aufgezeichnet werden, welches einen ausgezeichneten Tintenabsorption besitzt und in der Lage ist, Tintenabbildungen mit einer hohen Klarheit und Präzision mit einer ausgezeichneten Reproduzierbarkeit aufzuzeichnen.

## 2. Beschreibung des verwandten Fachgebiets

[0002] Das Tintenstrahlaufzeichnungssystem, welches eine wäßrige Tinte verwendet, ist dahingehend vorteilhaft, daß der Lärm des Vorgangs der Tintenstrahlaufzeichnung gering ist, die farbigen Abbildungen einfach aufgezeichnet werden können und das Aufzeichnen bei einer hohen Geschwindigkeit bewirkt werden kann. Daher wird das Tintenstrahlaufzeichnungssystem in großem Umfang bei Datendruckern, Facsimilegeräten und Plottern und zum Drucken von Rechnungsbüchern und Zetteln verwendet. Da die herkömmlichen holzfreien Papierblätter und gestrichenen Papierblätter, welche für das übliche Bedrucken brauchbar sind, eine geringe Tintenabsorption besitzen, verbleiben die auf die Oberflächen der herkömmlichen Papierblätter aufgetragenen Tintenabbildungen über einen langen Zeitraum in einem nichtgetrockneten Zustand, und die feuchten Tintenabbildungen verschmutzen die Drucker und die bedruckten Blätter, und die Tintenabbildungen als solche sind somit fest. Daher sind herkömmliche holzfreie Papierblätter und gestrichene Papierblätter für das Tintenstrahlaufzeichnungssystem in der Praxis nicht brauchbar. Um die oben erwähnten Probleme zu lösen, offenbart die japanische ungeprüfte Patentveröffentlichung Nr. 52-53012 ein Aufzeichnungspapierblatt mit einem geringen Grad der Leimung, und die japanische ungeprüfte Patentveröffentlichung Nr. 53-49,113 offenbart ein Aufzeichnungsblatt, das hergestellt wird durch Herstellen eines Papierblattes aus einer wäßrigen Zellstoffaufschlämmung zur Papierherstellung, welche ein Harnstoff-Fomaldehyd-Harz enthält und dann Imprägnieren des resultierenden Harnstoff-Fomaldehyd-Harz-haltigen Papierblattes mit einem wasserlöslichen Polymer.

[0003] Ferner werden zahlreiche Arten an Tintenstrahlaufzeichnungsblättern, die eine auf ein Papierblattsubstrat aufbeschichtete Oberflächenschicht besitzen und anorganische poröse Pigmentteilchen enthalten, zum Beispiel amorphe Siliciumdioxidteilchen, offenbart in zum Beispiel den japanischen ungeprüften Patentveröffentlichungen Nr. 55-51,583 und Nr. 56-148,585, zum Zweck der Verbesserung der Qualität der farbigen Abbildungen der Tinte und der Reproduzierbarkeit der farbigen Tintenabbildungen. Auch offenbaren die japanischen ungeprüften Patentveröffentlichungen Nr. 58-110,287, Nr. 59-185,690 und Nr. 61-141,584 zahlreiche Arten an porösen Pigmentteilchen, die brauchbar sind zur Ausbildung einer Tintenaufnahmeschicht, die in der Lage ist, darauf Tintenabbildungen mit einer hohen Präzision und Klarheit aufzunehmen, welche eine Fleckenbildung der gedruckten Tintenabbildungen verhindern.

[0004] Mit der weitgehenden Verbreitung der Tintenstrahlaufzeichnungssysteme ist es erforderlich, daß das Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial sowohl eine zufriedenstellende Eigenschaft für ein Beschreiben mittels eines Stifts als ein Büroschreibpapier als auch ein ausreichendes Aufzeichnungsvermögen für wäßrige Tinte besitzt. Um die Anforderungen zu erfüllen, offenbart die japanische ungeprüfte Patentveröffentlichung Nr. 4-16,379 die gleichzeitige Verwendung von zwei Arten von porösen Pigmentteilchen, die sich im mittleren Radius der Poren voneinander unterscheiden, um die Tintenaufnahmeschicht auszubilden.

[0005] Da jedoch die neueren Entwicklungen bei der Tintenstrahlaufzeichnungstechnologie sehr signifikant sind, und die Präzision der Drucker erhöht worden ist, ist ein Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial erforderlich, das eine Abbildungsqualität besitzt, die ähnlich der Abbildungsqualität der Silbersalzphotografie ist.

[0006] Um die oben erwähnten Anforderungen zu erfüllen, ist es notwendig, den Bereich an reproduzierbaren Farben breit zu machen. Zu diesem Zweck geht die Tendenz dahin, daß die Menge der auf das Aufzeichnungsmaterial aufgetragenen Tinten zunimmt. Daher muß das Aufzeichnungsmaterial eine erhöhte Tintenaufnahmekapazität und eine erhöhte Beständigkeit des Aufzeichnungsmaterials gegen Cockling aufgrund der erhöhten Menge an aufgetragener Tinte besitzen.

[0007] Wenn wäßrige Tintenabbildungen auf einem Aufzeichnungsmaterial aufgezeichnet werden, welches ein Substrat einschließt, das ein Papierblatt umfaßt, kann das Aufzeichnungsmaterial blasig oder wellig sein. Dieses Phänomen wird als Cockling-Phänomen bezeichnet. Wenn das Cockling-Phänomen auftritt, kann der Abstand zwischen der Aufzeichnungsmaterialoberfläche und dem Aufzeichnungskopf mit und der Kontaktwinkel des Aufzeichnungskopfes der Aufzeichnungsmaterialoberfläche lokal variieren, und die Intervalle zwischen den auf die Aufzeichnungsmaterialoberfläche aufgetragenen Tintentröpfchen und die Größen der Tintentröpfchen können ungleichmäßig werden, und die Positionen der gedruckten Tintenpunkte werden ungenau. Daher besitzt der resultierende Druck einen verringerten Grad an Präzision und Genauigkeit und die gedruckten Tintenabbildungen besitzen eine geringe Qualität. In einem besonderen Fall kommt das blasige Aufzeichnungs-

material in Kontakt mit dem Aufzeichnungskopf, werden die aufgezeichneten Tintenabbildungen durch den Aufzeichnungskopf verschmutzt, wird das Aufzeichnungsmaterial durch den Aufzeichnungskopf beschädigt und wird ferner der Aufzeichnungskopf beschädigt.

[0008] Man nimmt an, daß das Cockling-Phänomen aufgrund der folgenden Gründe erzeugt wird.

[0009] Wenn nämlich wäßrige Tintenstrahlen auf eine Aufzeichnungsmaterialoberfläche aufgebracht werden, penetriert die Wasserkomponente in der wäßrigen Tinte durch die Tintenaufnahmeschicht in das Papierblattsubstrat und wird von den Zellstoffasern in dem Papierblattsubstrat absorbiert, um zu bewirken, daß die Zellstoffasern quellen. Es ist gut bekannt, daß wenn die Zellstoffasern mit Wasser quellen, der Grad des Quellens der Zellstoffasern in der Längsrichtung davon und der Querrichtung in einem rechten Winkel zu der Längsrichtung in einem großen Ausmaß voneinander verschieden sind. Wenn das Papierblatt durch eine Papierherstellungsmaschine hergestellt wurde, sind die Zellstoffasern hauptsächlich in der Fließrichtung in der Papierherstellungsmaschine ausgerichtet. Daher ist der Grad der Quellung des Papierblattes in der Querrichtung viel höher als in der Längsrichtung (Maschinenrichtung). Das heißt, das Papier ist hinsichtlich der Quellrichtung anisotrop. Wenn die Tintenstrahlen auf die Aufzeichnungspapieroberfläche aufgebracht werden, ist auch die Menge der aufgetragenen Tinte als Antwort auf das Muster der Abbildungen variabel. Das heißt, die Menge der aufgetragenen Tinte ist gering bei den Abbildungen mit einer geringen Farbdichte und ist groß bei den Abbildungen mit einer hohen Farbdichte. Daher besitzen die Stellen in dem Aufzeichnungsmaterial, die mit einer Abbildung hoher Farbdichte bedruckt wurden, einen hohen Grad der Quellung der Zellstoffasern in dem Papierblattsubstrat. Das Cockling-Phänomen des Aufzeichnungsmaterials wird erzeugt aufgrund der Anisotropie des Wasserquellvermögens des Papierblattsubstrats, der Ungleichmäßigkeit bei der Menge der aufgetragenen wäßrigen Tinte und der Ungleichmäßigkeit beim Quellungsgrad der Stellen des Aufzeichnungsmaterials, auf die die wäßrige Tinte aufgebracht wurde. Daher ist es bei dem Tintenstrahlauzeichnungsmaterial mit einem Papierblattsubstrat sehr schwierig, das Cockling-Problem zu lösen oder zu verringern.

[0010] Die japanischen ungeprüften Patentveröffentlichungen Nr. 62-95,285 und Nr. 3-199,081 offenbaren Verfahren zur Entfernung und Verringerung des Cockling-Problems bei dem Tintenstrahlauzeichnungsmaterial. In dem Verfahren der japanischen ungeprüften Patentveröffentlichung Nr. 62-95,285 wird die Beschichtungsschicht unter speziell eingeschränkten Bedingungen getrocknet, zum Beispiel mittels eines Gießstreichverfahrens, da die endgültige Längung des Aufzeichnungsmaterials, das mit Wasser befeuchtet ist, nicht auf ein Niveau von 2,0% oder weniger kontrolliert werden kann, wenn das beschichtete Aufzeichnungsmaterial unter den üblichen Trocknungsbedingungen getrocknet wird. Die japanische Veröffentlichung stellt auch ein Trocknungsverfahren zur Verfügung, bei dem ein Papierblatt für ein Substrat des Aufzeichnungsmaterials unter speziell eingeschränkten Bedingungen und mittels zum Beispiel eines Yankee-Trockners getrocknet wird. Auch offenbart die japanische ungeprüfte Patentveröffentlichung Nr. 3-199,081 ein Verfahren zur Herstellung eines Tintenstrahlauzeichnungsmaterials mit erhöhter Beständigkeit gegenüber Cockling, wobei in dem Verfahren, um den Unterschied im Grad der Faserausrichtung der Zellstoffasern zwischen der Längs- und Querrichtung in dem Papierblattsubstrat so gering als möglich zu machen, das Verhältnis der endgültigen Längung des Papierblattsubstrates, das mit Wasser befeuchtet ist, in der Längsrichtung (Maschinenrichtung) zu der in der Querrichtung auf 1,3 oder weniger gesteuert wird. Diese Verfahren sind bis zu einem gewissen Grad zufriedenstellend, aber nicht zufriedenstellend hinsichtlich der Bereitstellung eines Tintenstrahlauzeichnungsmaterials, das zum Aufzeichnen von Tintenstrahlauzeichnungen mit hoher Präzision und Klarheit in der Lage ist.

[0011] JP-A-7-276786 beschreibt ein Tintenstrahlauzeichnungsblatt für wäßrige Tinte, das ein geleimtes Papierblattsubstrat mit einer geringen Ausdehnung beim Eintauchen in Wasser und eine Tintenstrahlauzeichnungsschicht, welche synthetisches Siliciumdioxid als anorganisches Pigment umfaßt, besitzt.

[0012] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Tintenstrahlauzeichnungsmaterial zur Verfügung zu stellen, das in der Lage ist, mit einer hohen Reproduzierbarkeit Tintenabbildungen mit ausgezeichneter Klarheit und Präzision aufzuzeichnen.

[0013] Eine andere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Tintenstrahlauzeichnungsmaterial zur Verfügung zu stellen, das eine hohe Tintenabsorption und eine erhöhte Beständigkeit gegenüber Cockling des Aufzeichnungsmaterials besitzt.

[0014] Die obenerwähnten Aufgaben können erreicht werden durch das Tintenstrahlauzeichnungsmaterial der vorliegenden Erfindung, umfassend ein Papierblattsubstrat mit einem Stöckigt-Leimungsgrad von 25 bis 150 Sekunden pro 100 g/m<sup>2</sup> des Flächengewichts des Papierblattsubstrats und eine Tintenaufnahmeschicht, die auf dem Papierblattsubstrat ausgebildet ist und ein poröses Xerogelpigment umfaßt, dadurch gekennzeichnet, daß

(A) die Tintenaufnahmeschicht eine auf das Papierblattsubstrat beschichtete untere Aufzeichnungsschicht und eine auf die untere Aufzeichnungsschicht beschichtete obere Aufzeichnungsschicht umfaßt und die untere Aufzeichnungsschicht ein Mischpigment umfaßt, das 25 bis 75 Gew.-% eines porösen Xerogelpigments in der Form feiner Teilchen mit einer spezifischen BET-Oberfläche von 100 m<sup>2</sup>/g oder mehr und 75 bis 25 Gew.-% eines Nichtxerogelpigments in der Form von Teilchen mit einer spezifischen BET-Oberfläche

von 100 m<sup>2</sup>/g oder weniger umfaßt; und

(B) das Tintenstrahlauzeichnungsmaterial eine Wassereintauchausdehnung von 0,3% oder weniger aufweist, welche gemäß demselben Verfahren wie dem JAPAN TAPPI Verfahren Nr. 27-B bestimmt wird, mit der Ausnahme, daß die Länge des in Wasser eingetauchten Aufzeichnungsmaterials 15 Sekunden nach dem Beginn des Eintauchens gemessen wird.

[0015] Das Tintenstrahlauzeichnungsmaterial der vorliegenden Erfindung weist vorzugsweise eine Wassereintauchausdehnung von 0,3% oder weniger auf, die wie oben bestimmt wird, wenn die Länge des in Wasser eingetauchten Aufzeichnungsmaterials 30 Sekunden nach Beginn des Eintauchens gemessen wird.

[0016] In dem Aufzeichnungsmaterial der vorliegenden Erfindung umfaßt die untere Aufzeichnungsschicht, die auf das Papierblatts substrat beschichtet ist, vorzugsweise ein poröses Xerogelpigment in der Form von feinen porösen Teilchen mit einer spezifischen BET-Oberfläche von 100 bis 500 m<sup>2</sup>/g, und ein Nichtxerogelpigment in der Form von Teilchen mit einer spezifischen BET-Oberfläche von 50 m<sup>2</sup>/g oder weniger.

[0017] Das Tintenstrahlauzeichnungsmaterial der vorliegenden Erfindung besitzt vorzugsweise eine Schüttdichte von 0,75 bis 1,30 g/cm<sup>3</sup> und eine Dicke von 100 bis 300 µm, bestimmt gemäß dem japanischen Industriestandard (JIS) P8118.

[0018] In dem Tintenstrahlauzeichnungsmaterial der vorliegenden Erfindung ist das Papierblatts substrat vorzugsweise eines, das mit einer Polyvinylalkoholverbindung und einem Leimungsmittel beschichtet oder imprägniert ist.

[0019] In dem Tintenstrahlauzeichnungsmaterial der vorliegenden Erfindung umfaßt das Nichtxerogelpigment vorzugsweise mindestens ein Mitglied, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Calciumcarbonat und calciniertem Kaolin.

[0020] In dem Tintenstrahlauzeichnungsmaterial der vorliegenden Erfindung umfaßt das Papierblatts substrat vorzugsweise ein Papierblatt, in dem die Cellulosemoleküle mit einem Vernetzungsmittel vernetzt sind, das mindestens ein Mitglied umfaßt, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Dialdehydstärken, Polyamidepichlorhydrinharzen, Polyamidepoxidharzen, Harnstoff-Formaldehydharzen und Melaminformaldehydharzen, wobei das Vernetzungsmittel auf das Papierblatt aufgebracht wurde durch dessen Zugabe in eine wäßrige Zellaufschlammung zur Ausbildung des Papierblattes oder durch Beschichten oder Imprägnieren des Papierblattes mit dem Vernetzungsmittel.

#### BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0021] Das Tintenstrahlauzeichnungsmaterial umfaßt ein Papierblatts substrat und eine Tintenaufnahmeschicht, die auf dem Papierblatts substrat ausgebildet ist und ein poröses Xerogelpigment enthält, und weist eine Wassereintauchausdehnung von 0,3% oder weniger auf, bestimmt gemäß dem selben Verfahren wie dem JAPAN TAPPI Verfahren Nr. 27-B, mit der Ausnahme, daß die Länge des in Wasser eingetauchten Materials 15 Sekunden nach dem Beginn des Eintauchens gemessen wird.

[0022] Die Wassereintauchausdehnung eines Papierblattes stellt eine Zunahme der Länge des Papierblattes während des Eintauchens in Wasser dar. Es wird angenommen, daß je größer die Wassereintauchausdehnung des Papierblattes ist, desto höher der Grad an Cockling ist, der auf dem Papierblatt auftritt.

[0023] Die Wassereintauchausdehnung des Papierblattes wird bestimmt, nachdem das Papierblatt während 5 Minuten in Wasser eingetaucht wurde, gemäß dem JAPAN TAPPI Verfahren Nr. 27-B. Das Cockling-Phänomen tritt bei einem mit wäßriger Tinte bedruckten Papierblatt während Vorgängen auf, bei denen eine geringe Menge der wäßrigen Tinte entsprechen der Abbildung auf das Papierblatt aufgebracht wird, die aufgebrachte wäßrige Tinte an dem Papierblatt anhaftet und darin absorbiert wird und die absorbierte wäßrige Tinte dann trocknet. Die Bedingungen, unter denen die Wassereintauchausdehnung des Papierblattes gemessen wird, und die Bedingungen, unter denen das Cockling-Phänomen bei einem mit wäßriger Tinte bedruckten Papierblatt auftritt, sind deutlich verschieden hinsichtlich der Menge des auf das Papierblatt aufgebrachten Wassers und der Zeit, während der das Papierblatt in Wasser eingetaucht wird. Um das Cockling-Phänomen auf dem Tintenstrahlauzeichnungsmaterial zu verhindern oder zu verringern, sollte eine ausführliche Untersuchung hinsichtlich des Verhaltens des Aufzeichnungsmaterials, das mit den Tintenstrahlen bedruckt ist, beim unmittelbaren Zustand nach dem Drucken durchgeführt werden, aber nicht nachdem das Aufzeichnungsmaterial während einer langen Zeit in Wasser eingetaucht wurde.

[0024] Einer der Gründe für die Tatsache, daß die Tintenstrahlauzeichnungsmaterialien, die in den japanischen ungeprüften Patentveröffentlichungen Nr. 62-95285 und Nr. 3-199081 offenbart sind, nicht zufriedenstellend sind hinsichtlich einer Verhinderung oder Verringerung des Cockling-Phänomens, das auf dem mit wäßrigen Tintenstrahlen bedruckten Aufzeichnungsmaterial auftritt, ist wie oben angegeben.

[0025] Der Zellstoff zur Bildung des Papierblattes für das Substrat umfaßt mindestens ein Mitglied, ausgewählt aus chemischen Zellstoffen, zum Beispiel gebleichten Weichholzkraftzellstoffen (NBKP) und gebleichten Hartholzkraftzellstoffen (LBKP); mechanischen Zellstoffen, zum Beispiel Holzschliffzellstoff (GP), gebleichtem

chemischthermomechanischem Zellstoff (BCTMP) und mechanischem Zellstoff (MP); Nichtholzcellulose, die erhalten werden aus Nichtholzmaterialien, zum Beispiel Kenafzellstoff und Hanfzellstoff; und DIP-Zellstoff. Der Zellstoff wird gegebenenfalls mit mindestens einem Typ an synthetischen Fasern vermischt, zum Beispiel Polyolefinfasern, zum Beispiel Polyethylenfasern, Polypropylenfasern, Ethylen-Propylen-Copolymerfasern und Ethylen-Vinylacetat-Copolymerfasern; Polystyrolfasern; halogenhaltigen Polymerfasern, zum Beispiel Polyvinylchloridfasern und Polyvinylidenchloridfasern; Polyamidfasern, zum Beispiel Nylon-6-Fasern und Nylon-66-Fasern; aliphatischen Polyesterfasern, zum Beispiel Polyethylensuccinatfasern und Polyhydroxybutyrat-Valerat-Copolymerfasern, Polycaprolactonfasern und Polymilchsäurefasern; und wasserunlöslichen Polyvinylalkoholfasern. Auch enthält das Papierblatt für das Substrat gegebenenfalls als einen Füllstoff ein Pigment, das mindestens ein Mitglied umfaßt, ausgewählt aus anorganischen Pigmenten, zum Beispiel Talk, Kaolin, calciniertem Kaolin, Calciumcarbonat, weißem Kohlenstoff, amorphem Siliciumdioxid, Diatomeenerde, Titandioxid, aktiviertem Ton und Bariumsulfat; und organischen Pigmenten, zum Beispiel Harnstoff-Formaldehydharzpulver, Nylonharzpulver und Polyethylenharzpulver. Das Papierblatt für das Substrat kann hergestellt werden durch ein Verfahren zur Bildung eines sauren Papiers oder ein Verfahren zur Bildung eines neutralen Papiers.

[0026] Ferner enthält das Papierblatt für das Substrat gegebenenfalls ein Additiv, welches mindestens ein Mitglied umfaßt, das ausgewählt ist aus Leimungsmitteln, die eine Kolophoniumverbindung enthalten, Leimungsmitteln, die Alkylbernsteinsäureanhydrid enthalten, Leimungsmitteln, die Alkylketendimer enthalten, wasserlöslichen Polymerverbindungen, zum Beispiel Stärkeverbindungen, zum Beispiel oxidierte Stärken, enzymmodifizierte Stärken, kationenmodifizierte Stärken, veresterte Stärken und veretherte Stärken, Celluloseverbindungen, zum Beispiel Methylcellulose, Ethylcellulose, Carboxymethylcellulose, Methoxycellulose und Hydroxycellulose, Polyvinylalkoholverbindungen, zum Beispiel vollständig verseifte und teilweise verseifte Polyvinylalkohole, carboxymodifizierte Polyvinylalkohole, silikonmodifizierte Polyvinylalkohole und kationenmodifizierte Polyvinylalkohole, Acrylpolymere, zum Beispiel Polyacrylamide, Polyvinylpyrrolidone, Acrylsäureamid-Acrylsäureester-Copolymere, Acrylsäureamid-Acrylsäureester-Methacrylsäure-Copolymere, Styrol-Maleinsäureanhydrid-Copolymer-Alkalimetallsalze, Isobutylen-Maleinsäureanhydrid-Copolymer-Alkalimetallsalze und Kasein; und Latices von wasserunlöslichen Polymeren, zum Beispiel Polyvinylacetaten, Polyurethanen, Polyacrylsäuren, Polyacrylsäureestern, Polybutylmethacrylaten, Styrol-Butadien-Copolymeren, Vinylchlorid-Vinylacetat-Copolymeren und Styrol-Butadien-Acrylverbindungs-Copolymeren. Diese Additive können zu einer wäßrigen Zellstoffaufschwemmung zur Bildung des Papierblattes gegeben werden oder auf das Papierblatt beschichtet oder imprägniert werden.

[0027] Unter den obenerwähnten oxidierten Stärken besitzen Dialdehydstärken, welche hergestellt werden durch Oxidieren von Stärken mit Periodsäure, eine hohe Reaktivität mit Cellulose und weisen einen hohen Verstärkungseffekt hinsichtlich der Dimensionsstabilität eines Papierblatts auf und sind somit für das Papierblatt für das Substrat für das Tintenstrahlauzeichnungsmaterial der vorliegenden Erfindung brauchbar. Ein anderes Vernetzungsmittel, das für das Cellulosepapierblatt brauchbar ist, kann ausgewählt werden aus Polyamidepichlorhydrinharzen, Polyamidepoxidharzen, Harnstoff-Formaldehydharzen und Melaminformaldehydharzen.

[0028] Insbesondere enthalten die Papierblätter für das Substrat vorzugsweise mindestens ein Mitglied ausgewählt aus den Dialdehydstärken und Polyamid-Epichlorhydrinharzen als ein Vernetzungsmittel.

[0029] Wenn das Papierblatt für das Substrat mit dem Leimungsmittel geleimt wird, weist das geleimte Papierblatt einen Stöckigt-Leimungsgrad von 25 bis 150 Sekunden, weiter bevorzugt 25 bis 90 Sekunden pro 100 g/m<sup>2</sup> des Flächengewichts des Papierblattes auf, d. h. [(ein wahrer Stöckigt-Leimungsgrad)/(ein wahres Flächengewicht)] × 100.

[0030] Wenn der Stöckigt-Leimungsgrad pro 100 g/m<sup>2</sup> des Flächengewichts mehr als 150 Sekunden beträgt, kann das resultierende Papierblattsubstrat eine zu geringe Tintenabsorptionskapazität aufweisen und können somit die resultierenden Tintenabbildungen auf der Aufzeichnungsblattoberfläche in einem Drucker verschmutzt werden oder können über einen langen Zeitraum nicht getrocknet verbleiben und können Einrichtungen oder ein anderes Aufzeichnungsmaterial im Drucker, welche in Kontakt mit den nicht getrockneten Tintenabbildungen gebracht werden, verschmutzen. Auch wenn der Leimungsgrad weniger als 25 Sekunden beträgt, kann das in den wäßrigen Tintenabbildungen, die auf dem Aufzeichnungsmaterial ausgebildet wurden, enthaltene Wasser in einer großen Menge in das Papierblattsubstrat penetrieren und kann bewirken, daß das bedruckte Aufzeichnungsmaterial blasig wird.

[0031] In dem Tintenstrahlauzeichnungsmaterial der vorliegenden Erfindung umfaßt die Tintenaufnahmeschicht ein poröses Xerogelpigment. Das poröse Xerogelpigment kann hergestellt werden durch Dispergieren eines Pigmentmaterials in einem flüssigen Medium, um ein Sol zu bilden, Umwandeln des Sols zu einem Gel in einem festen Zustand, Entfernen des flüssigen Mediums von dem Gel durch Trocknen und dann für gewöhnlich Pulverisieren des getrockneten Gels zu feinen porösen Teilchen und Klassieren der feinen porösen Teilchen. Das poröse Xerogelpigment schließt keine ausgefällten porösen Pigmente, die hergestellt werden durch ein Rekristallisationsverfahren, und calcinierte poröse Pigmente, zum Beispiel ein calciniertes Kaolinpigment, ein.

[0032] Die porösen Xerogelpigmente, die für die vorliegende Erfindung brauchbar sind, werden durch zum Beispiel die folgenden bekannten Verfahren hergestellt.

(1) Es wird ein Hydrogel hergestellt aus einer hydrogelbildenden Substanz, zum Beispiel Aluminiumhydroxid, Aluminiumoxid, Siliciumdioxid oder Magnesiumoxid, und zur Ausbildung eines Xerogels getrocknet. Das resultierende Xerogel wird pulverisiert und die resultierenden feinen porösen Teilchen werden durch Sieben klassiert.

(2) Das Hydrogel wird zu einer sekundären oder tertiären Teilchengröße granuliert, die resultierenden Granalien werden getrocknet und für ein Calciniere (Oxidieren) und/oder Kristallisieren und zum Festigen der Bindung zwischen den Primärteilchen des resultierenden Oxidpigments weiter wärmebehandelt.

(3) Ein wärmehärtbares Harz, zum Beispiel ein Harnstoff-Formaldehydharz oder ein Melaminformaldehydharz wird in einer wässrigen Suspension von feinen Pigmentteilchen, zum Beispiel kolloidalem Siliciumdioxid – und kolloidalem Aluminiumoxidteilchen hergestellt. Durch Steuern der Bedingungen der Harzherstellung werden die feinen Pigmentteilchen zu feinen Sekundärteilchen mit einer gewünschten Sekundärteilchengröße granuliert. Die Sekundärteilchen werden getrocknet. Gegebenenfalls werden die getrockneten Teilchen calciniert.

[0033] Die Xerogelpigmentteilchen sind im Handel erhältlich.

[0034] Unter den Xerogelpigmenten besitzen Siliciumdioxid-Xerogelpigmente einen relativ geringen Brechungsindex und eine hohe Steuerbarkeit ihrer porösen Struktur und weisen somit ein hohes Tintenaufnahmevermögen auf. Daher bewirken die Siliciumdioxid-Xerogelpigmente, daß die resultierende Tintenaufnahmeschicht Tintenabbildungen mit einer hohen Farbdichte aufzeichnet, und sind somit für die vorliegende Erfindung brauchbar.

[0035] Die Tintenaufnahmeschicht des Tintenstrahlauzeichnungsmaterials der vorliegenden Erfindung enthält gegebenenfalls zusätzlich zu dem porösen Xerogelpigment ein zusätzliches Pigment, umfassend mindestens ein Mitglied, ausgewählt aus anorganischen Nichtxerogelpigmenten, zum Beispiel Calciumcarbonat, Kaolin, calciniertem Kaolin, Talk, Calciumsulfat, Bariumsulfat, Titandioxid, Zinkoxid, Zinkcarbonat, Satinweiß, Aluminiumsilicat, Diatomeenerde, Calciumsilicat, Magnesiumsilicat, weißem Kohlenstoff und Aluminiumhydroxid; und organischen Nichtxerogelpigmenten, zum Beispiel Styrolpolymeren, Acrylharzen, Harnstoff-Formaldehydharzen, Melaminformaldehydharzen und Benzoguanaminformaldehydharzen.

[0036] Die Tintenaufnahmeschicht enthält für gewöhnlich ferner ein Bindemittel, umfassend mindestens ein Mitglied ausgewählt aus natürlichen und halbsynthetischen Polymeren, zum Beispiel Stärke und Stärkederivaten, zum Beispiel oxidierten Stärken, acetylierten Stärken und Stärkeharnstoffphosphaten, Cellulosederivaten, zum Beispiel Carboxymethylcellulose und Hydroxyethylcellulose, Kasein, Gelatine und Sojabohnenprotein; und synthetischen Polymeren, zum Beispiel Polyvinylalkohol und Derivaten davon, zum Beispiel kationemodifizierten Polyvinylalkoholen und silylmodifizierten Polyvinylalkoholen, Polyvinylbutyralharzen, Polyethyleniminharzen, Polyvinylpyrrolidonharzen, Poly(meth)acrylsäureharzen, Poly(meth)acrylatesterharzen, Polyamidharzen, Polyacrylamidharzen, Polyesterharzen, Harnstoff-Formaldehydharzen, Malaminformaldehydharzen, Styrol-Butadien-Copolymeren, Methylmethacrylat-Butadien-Copolymeren und anderen Vinylpolymeren, zum Beispiel Ethylen-Vinylacetat-Copolymeren. Diese Polymere oder Harze können modifiziert sein mit einer kationischen oder anionischen Verbindung. Diese Polymere oder Harze werden vorzugsweise in der Form einer wässrigen Lösung, einer wässrigen Emulsion oder einer wässrigen Dispersion verwendet.

[0037] Gegebenenfalls enthält die Tintenaufnahmeschicht zur Erhöhung der Wasserbeständigkeit der in der Tintenaufnahmeschicht aufgenommenen Tintenabbildungen ferner eine kationische Polymerverbindung, die ausgewählt ist, aus zum Beispiel Polyethyleniminharzen, Polyaminharzen, Polyamidharzen, Polyamidepichlorhydrinharzen, Polyaminepichlorhydrinharzen, Polyamidpolyaminepichlorhydrinharzen, Polydiallylaminharzen und Dicyandiamid-Kondensationsprodukten. Die Tintenaufnahmeschicht enthält ferner gegebenenfalls mindestens ein Additiv ausgewählt aus Pigmentdispersionmitteln, Verdickungsmitteln, Antischaummitteln, Schaumunterdrückungsmitteln, Schaumbildnern, Trennmitteln, Penetrationsmitteln, Benetzungsmitteln, Thermogelatinierungsmitteln, Gleitmitteln usw., welche auf dem Gebiet üblicherweise verwendet werden.

[0038] Es besteht keine Einschränkung hinsichtlich der Beschichtungsmenge der Tintenaufnahmeschicht. Die Beschichtungsmenge der Tintenaufnahmeschicht ist variabel in Antwort auf die gewünschte Qualität der aufgezeichneten Tintenabbildungen. Wenn eine hohe Qualität bei den Tintenabbildungen erforderlich ist, muß das Tintenstrahlauzeichnungsmaterial eine hohe Beständigkeit gegenüber Cockling besitzen. In diesem Fall wird die Tintenaufnahmeschicht vorzugsweise mit einer Beschichtungsmenge von 5 bis 45 g/m<sup>2</sup>, weiter bevorzugt 12 bis 40 g/m<sup>2</sup> ausgebildet. Wenn die Menge der Tintenaufnahmeschicht weniger als 5 g/m<sup>2</sup> beträgt, können die resultierenden, auf der Tintenaufnahmeschicht aufgezeichneten Tintenabbildungen hinsichtlich der Klarheit, Präzision und Reproduzierbarkeit der Tintenabbildungen unbefriedigend sein. Wenn die Beschichtungsmenge mehr als 45 g/m<sup>2</sup> beträgt, können die resultierenden Tintenabbildungen auch hinsichtlich der Farbdichte unbefriedigend sein, und die resultierende Tintenaufnahmeschicht kann eine unzureichende Oberflächenfestigkeit aufweisen.

[0039] In dem Tintenstrahlauzeichnungsmaterial der vorliegenden Erfindung besitzt die Tintenaufnahmeschicht eine zwei- oder mehrlagige Struktur, d. h. eine untere Aufzeichnungsschicht, die auf der Papierblattsubstratoberfläche ausgebildet ist, und eine obere Aufzeichnungsschicht, die auf der unteren Aufzeichnungsschicht ausgebildet ist. Das poröse Xerogelpigment ist vorzugsweise als eine Hauptpigmentkomponente in der oberen Aufzeichnungsschicht enthalten. Die porösen Xerogelpigmentteilchen besitzen eine spezifische BET-Oberfläche von 100 m<sup>2</sup>/g oder mehr. Es besteht kein spezifischer oberer Grenzwert hinsichtlich der spezifischen BET-Oberfläche der porösen Xerogelpigmentteilchen. Für gewöhnlich sind die porösen Xerogelpigmentteilchen mit einer spezifischen BET-Oberfläche von 1 bis 1000 m<sup>2</sup>/g im Handel erhältlich. Die auf der Substratoberfläche ausgebildete untere Aufzeichnungsschicht enthält ein Nichtxerogelpigment zusammen mit dem porösen Xerogelpigment.

[0040] Die untere Aufzeichnungsschicht umfaßt ein Mischpigment, welches 25 bis 75 Gew.-% an porösen Xerogelpigmentteilchen mit einer spezifischen BET-Oberfläche von 100 m<sup>2</sup>/g oder mehr, weiter bevorzugt 100 bis 500 m<sup>2</sup>/g, und 75 bis 25 Gew.-% am Nichtxerogelpigmentteilchen mit einer spezifischen BET-Oberfläche von 100 m<sup>2</sup>/g oder weniger, weiter bevorzugt 60 m<sup>2</sup>/g oder weniger, noch weiter bevorzugt 50 m<sup>2</sup>/g oder weniger umfaßt. Wenn der Gehalt des porösen Xerogelpigments in dem Mischpigment, das in der unteren Aufzeichnungsschicht enthalten ist, weniger als 25 Gew.-% beträgt, kann die resultierende Tintenaufnahmeschicht eine nicht zufriedenstellende Tintenabsorptionskapazität aufweisen, und somit kann ein Anteil des flüssigen Mediums in der wäßrigen Tinte, welche nicht in der Tintenaufnahmeschicht gehalten werden kann, in das Papierblattsubstrat penetrieren und davon absorbiert werden, um zu bewirken, daß die Zellstoffasern in dem Substrat mit dem flüssigen Medium der Tinte quellen und das aufgezeichnete Aufzeichnungsmaterial einem Cockling unterliegt. Andererseits kann der nicht gehaltene Anteil des flüssigen Mediums der gedruckten Tinte in der oberen Aufzeichnungsschicht verbleiben und kann bewirken, daß die Tintenabbildungen Flecken bilden und eine geringe Qualität aufweisen. Auch kann die resultierende Tintenaufnahmeschicht eine unzureichende Tintenabsorptionskapazität und eine verringerte Tintenabsorptionsrate aufweisen, um so zu bewirken, daß die Tintenabbildungen auf dem Tintenstrahlauzeichnungsmaterial Teile des Druckers, zum Beispiel die Blattförderwalzen, und die anderen Tintenstrahlauzeichnungsmaterialien verschmutzen. Wenn der Gehalt des porösen Xerogelpigments in dem Mischpigment in der unteren Aufzeichnungsschicht weniger als 25 Gew.-% beträgt, muß die Tintenaufnahmeschicht in einer merklich erhöhten Gesamtbeschichtungsmenge ausgebildet werden, um die oben erwähnten Nachteile zu entfernen. Die große Beschichtungsmenge bewirkt nicht nur wirtschaftliche und betriebsbedingte Nachteile sondern auch eine verringerte Farbdichte der aufgezeichneten Tintenabbildungen und eine verringerte Oberflächenfestigkeit der Tintenaufnahmeschicht. Daher ist die Erhöhung der Beschichtungsmenge der Tintenaufnahmeschicht nicht bevorzugt. Auch wenn der Gehalt des porösen Xerogelpigments mehr als 75 Gew.-% beträgt, kann, während das resultierende Tintenstrahlauzeichnungsmaterial eine zufriedenstellende Beständigkeit gegenüber Cockling aufweist, die untere Aufzeichnungsschicht ein sehr hohes Wasserabsorptionsvermögen besitzen, welches bewirkt, daß die obere Aufzeichnungsschicht ein verringertes Wasserrückhaltevermögen besitzt. Wenn die obere Aufzeichnungsschicht auf die untere Aufzeichnungsschicht beschichtet wird, können somit unerwünschte Schlieren und Kratzer in der oberen Aufzeichnungsschicht gebildet werden und die resultierende obere Aufzeichnungsschicht kann eine hohe Ungleichmäßigkeit besitzen und kann eine unbefriedigende Erscheinung aufweisen.

[0041] Die Nichtxerogelpigmentteilchen und die porösen Xerogelpigmentteilchen besitzen vorzugsweise eine mittlere Teilchengröße von 0,3 bis 15 µm, weiter bevorzugt 1 bis 10 µm.

[0042] Die Tintenaufnahmeschicht kann auf einer Oberfläche des Papierblattsubstrates mittels eines herkömmlichen Beschichtungsmittels ausgebildet werden, zum Beispiel einer Leimpreßmaschine, einer Gitterwalzenstreichvorrichtung, einer Walzenstreichvorrichtung, einer Balkenstreichvorrichtung, einer Luftmesserstreichvorrichtung, einer Stabakelstreichvorrichtung, einer Rakelstreichvorrichtung, eines Schmelzbeschichters und einer Florstreichvorrichtung.

[0043] Insbesondere der Schmelzbeschichter und die Florstreichvorrichtung ermöglicht es, daß die Beschichtungsmenge der Beschichtungsflüssigkeit vor einem Beschichten gesteuert werden kann und somit eine selektive Absorption einer bestimmten Komponente der Beschichtungsflüssigkeit durch das Substrat oder die untere Aufzeichnungsschicht verringert werden kann. Auch wenn der Schmelzbeschichter oder die Florstreichvorrichtung verwendet werden, besitzt die resultierende Tintenaufnahmeschicht eine gleichförmige Dicke und sind somit die resultierenden Tintenabbildungen, die auf der Tintenaufnahmeschicht aufgezeichnet wurden, hinsichtlich der Gleichförmigkeit zufriedenstellend.

[0044] Wenn das Papierblattsubstrat mit einer Beschichtungsflüssigkeit beschichtet wird, gibt es keine Einschränkung hinsichtlich einer Spannung, die auf das Papierblattsubstrat angewendet wird. Die Spannung für das Substrat beträgt vorzugsweise 98,0665 bis 784,532 N/m [10 bis 80 kg/m]. Wenn die Spannung weniger als 98,0665 N/m [10 kg/m] beträgt, kann das Papierblattsubstrat schlaff werden und kann somit die Beschichtung des Substrats ungleichmäßig bewirkt werden. Auch wenn die Spannung mehr als 784,532 N/m [80 kg/m] beträgt, kann die hohe Spannung die Bildung von Spannungsfalten bewirken: Die Ausrichtung der Zellstoffasern in dem Papierblattsubstrat nimmt auch mit Zunahme der auf das Substrat angewendeten Spannung zu,

und die Zunahme der Ausrichtung bewirkt ein Ansteigen der Isotropie des Papierblattssubstrats, und somit kann das resultierende Tintenstrahlauzeichnungsmaterial eine verringerte Beständigkeit gegenüber Cockling besitzen, wenn es mit Tintenstrahlen bedruckt wird.

[0045] In der vorliegenden Erfindung weist das Tintenstrahlauzeichnungsmaterial eine eingeschränkte Wassereintauchausdehnung von 0,3% oder weniger auf, die bestimmt wird gemäß demselben Testverfahren wie dem JAPAN TAPPI Verfahren Nr. 27-B, mit der Ausnahme, daß die Länge des in Wasser eingetauchten Aufzeichnungsmaterials 15 Sekunden nach dem Beginn des Eintauchens in Wasser gemessen wird. Wenn die Wassereintauchausdehnung mehr als 0,3% beträgt, weist das resultierende Tintenstrahlauzeichnungsmaterial eine geringe Beständigkeit gegenüber Cockling auf. Das Tintenstrahlauzeichnungsmaterial der vorliegenden Erfindung weist vorzugsweise eine Wassereintauchausdehnung von 0,3% oder weniger auf, die bestimmt wird 30 Sekunden nach dem Beginn des Eintauchens in Wasser.

[0046] Im allgemeinen ist das Papierblatt in der Ausrichtung der Zellstoffasern, aus dem das Papierblatt gebildet wird, anisotrop. Das heißt, in der Maschinenrichtung (MD), der Längsrichtung des Papierblattes, ist der Grad der Ausrichtung der Zellstoffasern höher als in der Maschinenquerrichtung (CD, der Querrichtung). Daher ist die Zugfestigkeit des Papierblattes in der MD höher als die in der CD. Die Reißfestigkeit und die Wassereintauchausdehnung des Papierblattes ist jedoch in der CD höher als die in der MD. In der vorliegenden Erfindung wird die Wassereintauchausdehnung des Tintenstrahlauzeichnungsmaterials in einer Richtung gemessen, in welcher das Aufzeichnungsmaterial eine höchste Wassereintauchausdehnung aufweist, für gewöhnlich in der CD des Papierblattssubstrats. In den meisten der Tintenstrahlauzeichnungsmaterialien kann die Ausrichtungsrichtung der Zellstoffasern in dem Papierblattssubstrat von einem Durchschnittsfachmann auf diesem Gebiet durch die Betrachtung mit dem bloßen Auge bestimmt werden, und kann somit die CD des Aufzeichnungsmaterials einfach festgestellt werden. Wenn die CD des Aufzeichnungsmaterials jedoch nicht bestimmt werden kann, zum Beispiel in dem Fall, wo die Rückseitenoberfläche des Papierblattssubstrates mit einer Rückseitenbeschichtungsschicht beschichtet ist, und die CD des Papierblattssubstrates somit nicht erkannt werden kann, wird das Aufzeichnungsmaterial einem Wassereintauchausdehnungstest unterzogen, bei dem sechs Wassereintauchausdehnungen des Aufzeichnungsmaterials in Winkelintervallen von 30 Grad gemessen werden und die Wassereintauchausdehnung des Aufzeichnungsmaterials durch einen höchsten Wert der gemessenen sechs Wassereintauchausdehnungen repräsentiert wird. Für gewöhnlich nimmt der Wert der Wassereintauchausdehnung des Tintenstrahlauzeichnungsmaterials mit Zunahme der Wassereintauchzeit zu.

[0047] In der vorliegenden Erfindung weist das Tintenstrahlauzeichnungsmaterial vorzugsweise eine Wassereintauchausdehnung von 0,3% oder weniger auf, sogar wenn diese mit demselben Verfahren bestimmt wird wie dem JAPAN TAPPI Verfahren Nr. 27-B, mit der Ausnahme, daß die Messung des in Wasser eingetauchten Aufzeichnungsmaterials 30 Sekunden nach dem Beginn des Eintauchens in Wasser durchgeführt wird.

[0048] In dem JAPAN TAPPI Verfahren Nr. 27-B wird die Ausdehnung eines Papierblattes, wenn es in Wasser eingetaucht ist, mittels einer Fenchel-Expansions-und-Schrumpfungstestvorrichtung bestimmt. Bei dieser Bestimmung werden fünf Proben des Papierblattes jeweils mit einer Breite von  $15,0 \pm 0,2$  mm und einer Länge von ungefähr 150 mm hergestellt. Das Wassergefäß der Testvorrichtung wurde mit Wasser mit einer Temperatur von  $20 \pm 2^\circ\text{C}$  gefüllt. Die Probe wurde an den beiden Längsenden davon mit einem Paar von oberen und unteren Klammern geklammert, die 100 mm voneinander entfernt waren, und die obere Klammer war mit einer Last von einem Gewicht von ungefähr  $1/4$  dem Flächengewicht des Papierblattes verbunden. Die geklammerte Probe wird in das Wasser im Wassergefäß eingetaucht. Nachdem die Probe während einer gewünschten Zeit in dem Wasser eingetaucht war, nämlich 15 Sekunden bei der vorliegenden Erfindung, wird die Länge der in Wasser eingetauchten Probe gemessen. Die Wassereintauchausdehnung wird gemäß der folgenden Gleichung berechnet.

$$\text{Exp (\%)} = \{(L_1 - L_0)/L_0\} \times 100$$

wobei Exp die Wassereintauchausdehnung der Probe in darstellt,  $L_1$  eine gemessene Länge in mm der in Wasser eingetauchten Probe darstellt und  $L_0$  eine ursprüngliche Länge der Probe vor einem Eintauchen in Wasser, nämlich ungefähr 100 mm darstellt.

[0049] Im allgemeinen wird die Kanadische Standardfreeness (CSF) eines Zellstoffs durch einen auf den Zellstoff angewendeten Mahlgrad dargestellt. Wenn der Mahlgrad erhöht wird, um so den Freeness-Wert zu erhöhen, weist das resultierende Papierblatt eine erhöhte Wassereintauchausdehnung auf. Daher wird bei dem Tintenstrahlauzeichnungsmaterial der vorliegenden Erfindung das Papierblattssubstrat vorzugsweise aus einem Zellstoff hergestellt, der einen geeigneten Freeness-Wert, welcher nicht zu gering ist, besitzt. In dem Papierblatt für das Substrat ist der Grad der Ausrichtung der Zellstoffasern variabel als Antwort auf die Bedingungen bei der Papierherstellung, insbesondere einem Verhältnis einer Strahlgeschwindigkeit der wäßrigen Zellstoffaufschlemmung durch einen Stoffauflaufkasten zu einer Fördergeschwindigkeit eines Drahtnetzes zur Papierherstellung, nämlich einem Strahl-Draht-(J/W)-Verhältnis, das deutlich zur Steuerung der Zellstoffaserausrich-

tung beiträgt. Je höher der Ausrichtungsgrad der Zellstoffasern in dem Papierblatt ist, desto größer ist im allgemeinen die Wassereintauchausdehnung des Papierblattes. Daher kann die Wassereintauchausdehnung des Tintenstrahlaufzeichnungsmaterials durch Steuerung des Strahl-Draht-(J/W)-Verhältnisses für das Papierblatts substrat gesteuert werden.

[0050] Die Schüttdichte (Schüttgewicht) des Papierblatts substrats ist nicht auf einen speziellen Bereich eingeschränkt. Das Papierblatts substrat besitzt vorzugsweise eine Schüttdichte von 0,75 bis 1,30 g/cm<sup>3</sup>, weiter bevorzugt 0,75 bis 1,10 g/cm<sup>3</sup>, noch weiter bevorzugt 0,85 bis 1,10 g/cm<sup>3</sup>, welche bestimmt wird gemäß dem japanischen Industriestandard (JIS) P 8118. Wenn das Papierblatts substrat eine Schüttdichte von 0,75 bis 1,3 g/cm<sup>3</sup> besitzt, weist das resultierende Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial eine ausreichende Beständigkeit gegenüber Cockling und eine zufriedenstellende Erscheinung auf. Wenn die Schüttdichte weniger als 0,75 g/cm<sup>3</sup> beträgt, kann das resultierende Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial eine unbefriedigende Beständigkeit gegenüber Cockling aufweisen.

[0051] Wenn die Schüttdichte mehr als 1,3 g/cm<sup>3</sup> beträgt, besitzt das resultierende Papierblatt auch eine erhöhte Transparenz (ein Farbvertiefungsphänomen) und weist somit eine unbefriedigende Erscheinung auf. Folglich sollte die Schüttdichte des Papierblatts substrates unter Berücksichtigung des Verwendungszwecks des Tintenstrahlaufzeichnungsmaterials gesteuert werden.

[0052] Wenn das Papierblatts substrat, welches die Schüttdichte innerhalb des zuvor erwähnten Bereichs besitzt, eine Dicke von 100 µm oder mehr besitzt, welche bestimmt wird gemäß JIS P 8118, kann das resultierende Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial auch eine weiter erhöhte Beständigkeit gegenüber Cockling aufweisen. Wenn die Dicke des Papierblattes jedoch mehr als 300 µm beträgt, können die resultierenden Aufzeichnungsmaterialien nicht widerstandsfrei in den Drucker eingezogen, durch ihn transportiert oder ausgegeben werden.

[0053] Demgemäß besitzt das Papierblatts substrat, das für die Tintenstrahlaufzeichnungsmaterialien der vorliegenden Erfindung brauchbar ist, vorzugsweise eine Schüttdichte von 0,75 bis 1,30 g/cm<sup>3</sup> und eine Dicke von 100 bis 300 µm, welche jeweils bestimmt werden gemäß (JIS) P 8118. Wenn das Papierblatts substrat die oben erwähnte Schüttdichte und Dicke besitzt, kann das resultierende Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial eine ausreichende Beständigkeit gegenüber Cockling, eine zufriedenstellende Erscheinung und eine zufriedenstellende Tauglichkeit für einen Blattransport für den Drucker aufweisen.

[0054] Es besteht keine Einschränkung hinsichtlich eines Verfahrens zur Steuerung der Schüttdichte des Papierblattes für das Substrat. Für gewöhnlich kann die Schüttdichte auf einen gewünschten Grad eingestellt werden durch Steuern der Freeness (CSF) des Zellstoffs zum Ausbilden des Papierblattes oder durch Anwenden einer Preßbehandlung bei Raumtemperatur oder Hochtemperatur auf das Papierblatt unter Verwendung eines Maschinenkalenders oder Superkalenders.

[0055] Das Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial der vorliegenden Erfindung besitzt vorzugsweise eine Schüttdichte von 0,75 bis 1,10 g/cm<sup>3</sup> und eine Dicke von 100 µm bis 300 µm.

[0056] Die Schüttdichte von 0,75 g/cm<sup>3</sup> oder weniger, welche bestimmt wird gemäß JIS P 8118, bewirkt, daß das resultierende Aufzeichnungsmaterial eine höhere Beständigkeit gegenüber Cockling aufweist als das mit der Schüttdichte von weniger als 0,75 g/cm<sup>3</sup>. Wenn die Schüttdichte mehr als 1,10 g/cm<sup>3</sup> beträgt, kann auch ein Farbvertiefungsphänomen (bei welchem die Transparenz des Aufzeichnungsmaterials zunimmt) auftreten, und somit ist diese zu hohe Schüttdichte unter bestimmten Verwendungsbedingungen oder für bestimmte Anwendungen nicht bevorzugt.

[0057] Sogar wenn die Schüttdichte innerhalb des oben erwähnten Bereichs liegt, kann die Dicke von 100 µm oder mehr auch bewirken, daß das resultierende Aufzeichnungsmaterial eine höhere Beständigkeit gegenüber Cockling aufweist als das mit einer Dicke von weniger als 100 µm.

[0058] Wenn die Dicke mehr als 300 µm beträgt, kann das Transportvermögen des Aufzeichnungsmaterials im Drucker instabil sein. Daher beträgt die Dicke des Aufzeichnungsmaterials vorzugsweise 100 µm oder mehr, aber nicht mehr als 300 µm.

[0059] Das Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial der vorliegenden Erfindung wird mit einer wäßrigen Tinte bedruckt. Die wäßrige Tinte enthält als einen Farbstoff mindestens ein Mitglied, ausgewählt aus wasserlöslichen Direktfarbstoffen und wasserlöslichen Säurefarbstoffen. Die wäßrige Tinte enthält gegebenenfalls mindestens ein Additiv, ausgewählt aus zum Beispiel Netzmitteln, Farbstoffauflösungsmitteln, antiseptischen Mitteln und Mitteln für eine Schimmelfestausrüstung.

[0060] Die wasserlöslichen Direktfarbstoffe, die für die wäßrige Tinte verwendbar sind, umfassen Cl. Direct Black 17, 19, 51, 71, 108 und 146, Cl. Direct Yellow 12, 24, 26, 86, 98 und 142, Cl. Direct Blue 6, 22, 25, 71, 86, 90, 106 und 199, Cl. Direct Red 1, 4, 17, 28, und 83. Auch die wasserlöslichen sauren Farbstoffe schließen Cl. Acid Black 2, 7, 24, 26, 31, 52, 63, 112 und 118, Cl. Acid Yellow 11, 17, 23, 25, 29, 42, 61 und 71, Cl. Acid Blue 9, 22, 40, 59, 93, 102, 104, 117, 229 und 234, und Cl. Acid Red 6, 32, 37, 51, 92, 115 und 315 ein. Die wasserlöslichen Farbstoffe, die für die wäßrige Tinte verwendbar sind, sind jedoch nicht auf die oben genannten Farbstoffe beschränkt.

## BEISPIELE

[0061] Die vorliegende Erfindung wird durch die folgenden Beispiele, welche lediglich repräsentativ sind und nicht beabsichtigen, den Umfang der folgenden Erfindung in irgendeiner Weise einzuschränken, weiter erläutert.

[0062] In den Beispielen und Vergleichsbeispielen bedeuten "Teil" und "%" jeweils "Gewichtsteil" und "Gew.-%".

[0063] In den Beispielen I-1 bis I-5 und den Vergleichsbeispielen I-1 bis I-2 werden die folgenden Tests auf die resultierenden Tintenstrahlaufzeichnungsmaterialien angewandt.

## (1) Wassereintauchausdehnung

[0064] Die Wassereintauchausdehnung von jedem Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial wurde dasselbe Verfahren wie das JAPAN TAPPI Verfahren Nr. 27-B bestimmt, mit der Ausnahme, daß die Länge der in Wasser eingetauchten Aufzeichnungsblattprobe 15 Sekunden oder 30 Sekunden nach dem Beginn des Eintauchens in Wasser gemessen wurde.

## (2) Farbdichte von aufgezeichneter Tintenabbildung

[0065] Jedes Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial wurde bei einer Aufzeichnungsdichte von  $283 \text{ dot}\cdot\text{cm}^{-1}$  [720 dpi] durch die Verwendung eines Tintenstrahldruckers PM-700 C, hergestellt von SEIKO EPSON CO. bedruckt, und die Farbdichte der aufgezeichneten Tintenabbildungen wurde bestimmt. Die Messergebnisse werden in die folgenden drei Klassen eingeordnet.

Klasse	Farbdichte
A	Ausgezeichnet
B	Zufriedenstellend in der Praxis
C	Nicht zufriedenstellend in der Praxis

## (3) Beständigkeit gegen Tintenpenetration zur Rückseite des Aufzeichnungsmaterials

[0066] Jedes Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial wurde mit einer Aufzeichnungsdichte von  $283 \text{ dot}\cdot\text{cm}^{-1}$  [720 dpi] mittels des Tintenstrahldrucker PM-700 C (hergestellt von SEIKO EPSON CO) bedruckt, um Tintenabbildungen auszubilden, die eine Farbdichte von 100% besitzen. Das bedruckte Aufzeichnungsmaterial wurde an der Rückseite des Aufzeichnungsmaterials mit dem bloßen Auge begutachtet. Der Grad der Beständigkeit gegen Penetration der Tinte zur Rückseite des Aufzeichnungsmaterials wurde in die folgenden drei Klassen eingeordnet.

Klasse	Beständigkeit gegen Tintenpenetration
A	Im Wesentlichen sind keine Tintenabbildungen an der Rückseite zu erkennen.
B	Tintenabbildungen sind ein bisschen an der Rückseite zu erkennen, sind jedoch in der Praxis zufrieden stellend.
C	Tintenabbildungen sind an der Rückseite deutlich zu erkennen und sind in der Praxis nicht zufrieden stellend.

## (3) Beständigkeit gegen Cockling

[0067] Jedes Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial wurde mit einer Aufzeichnungsdichte von  $283 \text{ dot}\cdot\text{cm}^{-1}$  [720 dpi] mittels des Tintenstrahldrucker PM-700 C (hergestellt von SEIKO EPSON CO) bedruckt, um Tintenabbildungen auszubilden, die eine Farbdichte von 200 besitzen, und das Cockling-Phänomen auf dem bedruckten Aufzeichnungsmaterial wurde mit dem bloßen Auge überprüft. Die Überprüfungsergebnisse werden in die folgenden vier Klassen eingeordnet.

Klasse	Beständigkeit gegen Cockling
A	Im Wesentlichen tritt kein Cockling auf
B	Ein leichtes Cockling tritt auf und ist zufrieden stellend für Tintenstrahldrucken mit hoher Klarheit und Präzision der Tintenabbildungen in der Praxis
C	Ein gewisses Cockling tritt auf, ist jedoch für ein Bedrucken mit hoher Klarheit und Präzision in der Praxis brauchbar
D	Ein deutliches Cockling tritt auf und ist in der Praxis zum Bedrucken nicht brauchbar

## Beispiel I-1

[0068] Eine wäßrige Zellstoffaufschlämmung wurde hergestellt aus 80 Teilen LBKP mit einer CSF von 490 ml, 20 Teilen LBKP mit einer CSF von 470 ml, einem Füllstoff, umfassend 2 Teile an gemahlenem Calciumcarbonat, 1,5 Teilen eines modifizierten Kolofoniums, 2,0 Teilen an Dialdehydstärke und 0,5 Teilen an Aluminiumsulfat, und 4 Teilen eines aus einem Polyamidepichlorhydrinharz bestehenden Vernetzungsmittels und einem Papierherstellungsverfahren unter Verwendung einer Siebpapiermaschine unterzogen. Das resultierende holzfreie Papierblatt, das ein Flächengewicht von 80 g/m<sup>2</sup> besaß, wurde leimgepreßt mit einer Oberflächenleimpressflüssigkeit, die 4,0% eines vollständig verseiften Polyvinylalkohols und 0,5% eines modifizierten Kolofoniums enthielt. Die Menge der Leimpressflüssigkeit, die an dem Papierblatt anhaftete, betrug 30 ml/m<sup>2</sup>. Das resultierende leimgepresste Papierblatt besaß einen Aschegehalt von 2,0% und wurde als ein Papierblatt für ein Substrat verwendet.

[0069] Das Papierblatt für das Substrat besaß einen Stöckigt-Leimungsgrad von 48 Sekunden pro 100 g/m<sup>2</sup> des Flächengewichts.

[0070] Eine vordere Oberfläche des Papierblattes wurde mit einer ersten Beschichtungsflüssigkeit beschichtet, die hergestellt war durch Mischen eine wäßrige Dispersion, hergestellt durch Dispergieren von 70 Teile eines calcinierten Kaolins (Warenzeichen: Ansilex, hergestellt von Engelhard Co, und mit einer spezifische BET-Oberfläche von 15 m<sup>2</sup>/g und einer mittleren Teilchengröße von 0,6 µm) und 30 Teilen eines amorphen Siliciumdioxidpigmentes (Warenzeichen: Mizukasil P-78D, hergestellt MIZUSAWA KAGAKU KOGYO K. K. und mit einer spezifischen BET-Oberfläche von 370 m<sup>2</sup>/g und einer mittleren Teilchengröße von 8 µm), mit 50 Teilen einer 10%igen wäßrigen Lösung eines Polyvinylalkohols (Warenzeichen: PVA 110, hergestellt von K. K. Kuraray) und 10 Teilen eines 48%igen Latex (Warenzeichen: L-1537, hergestellt von ASAHI KASEI KOGYO K. K.), und eine Feststoffkonzentration von 35% besaß, durch die Verwendung einer Mayer-Stange, und getrocknet, um eine untere Aufzeichnungsschicht zu bilden, die eine Trockenmenge von 10 g/m<sup>2</sup> besitzt.

[0071] Die Oberfläche der unteren Aufzeichnungsschicht wird mit einer zweiten Beschichtungsflüssigkeit beschichtet, die hergestellt wird durch Dispergieren von 100 Teilen eines amorphen Siliciumdioxides (Warenzeichen: FINESILX-60, hergestellt von K. K. TOKUYAMA), und mit einer spezifischen BET-Oberfläche von 300 m<sup>2</sup>/g und einer mittleren Teilchengröße von 6,2 µm, in 200 Teilen einer 10%igen wäßrigen Lösung eines silylmodifizierten Polyvinylalkohols (Warenzeichen: KURARAY POVAL R-1130, hergestellt von K. K. KURARAY) und Mischen der resultierenden Dispersion mit 40 Teilen eines kationischen Harzes (Warenzeichen: UNISENCE CP-103, hergestellt von SENCA KOGYO K. K.) und 30 Teilen eines Latex (Warenzeichen: YODOSOL CE-58, hergestellt von NIPPON NSC K. K.), und mit einem Feststoffgehalt von 20%, durch Verwendung einer Mayer-Stange, und Trocknen, um eine obere Aufzeichnungsschicht zu bilden, die eine Trockenmenge von 15 g/m<sup>2</sup> besitzt.

[0072] Auf den Papierblattsubstraten wurde eine zweischichtige Tintenaufnahmeschicht ausgebildet. Die Beschichtungsverfahren mit der ersten Beschichtungsflüssigkeit oder der zweiten Beschichtungsflüssigkeit wurden unter Anwendung einer Spannung von 30 kg/m auf das Papierblattsubstrat oder auf das mit der unteren Aufzeichnungsschicht beschichtete Papierblattsubstrat durchgeführt.

[0073] Das beschichtete Papierblatt wurde unter Verwendung eines Superkalenders unter einem linearen Druck von 50 kg/cm bei einer Blatffördergeschwindigkeit von 5 m/min kalandriert, um ein Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial herzustellen.

[0074] Es wurde ein Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial mit dem zweischichtigen Tintenaufnahmematerial erhalten.

[0075] Die Testergebnisse sind in Tabelle 1 aufgezeigt.

## Beispiel I-2

[0076] Ein Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial wurde hergestellt durch dieselben Verfahren wie in Beispiel I-1, mit den folgenden Ausnahmen.

[0077] Das Papierblatt für das Substrat besaß ein Flächengewicht von 120 g/m<sup>2</sup> und eine Stöckigt-Leimungs-

zahl von 55 Sekunden pro 100 g/m<sup>2</sup> des Flächengewichts.

[0078] Die Testergebnisse sind in Tabelle 1 aufgezeigt.

#### Beispiel I-3

[0079] Ein Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial wurde hergestellt durch dieselben Verfahren wie in Beispiel I-2, mit den folgenden Ausnahmen.

[0080] Bei der Herstellung des Papierblattes für das Substrat enthielt die Oberflächenleimungsflüssigkeit das modifizierte Harz in einer Menge von 1,8 Teilen.

[0081] Das Papierblatt besaß eine Stöckigt-Leimungszahl von 73 Sekunden pro 100 g/m<sup>2</sup> des Flächengewichts.

#### Beispiel I-4

[0082] Ein Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial wurde hergestellt durch dieselben Verfahren wie in Beispiel I-3, mit den folgenden Ausnahmen.

[0083] Das Papierblatt für das Substrat besaß ein Flächengewicht von 80 g/m<sup>2</sup> und eine Stöckigt-Leimungszahl von 68 Sekunden pro 100 g/m<sup>2</sup> des Flächengewichts.

[0084] Die Testergebnisse sind in Tabelle 1 aufgezeigt.

#### Beispiel I-5

[0085] Ein Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial wurde hergestellt durch dieselben Verfahren wie in Beispiel I-4, mit den folgenden Ausnahmen.

[0086] Bei der Beschichtung von jeder der ersten und zweiten Beschichtungsflüssigkeiten betrug die auf das Papierblattsubstrat angewandte Spannung 60 kg/m.

[0087] Die Testergebnisse sind in Tabelle 1 aufgezeigt.

#### Vergleichsbeispiel I-1

[0088] Eine wäßrige Zellstoffaufschlämmung wurde hergestellt aus 80 Teilen an LBKP mit einer CSF von 490 ml, 20 Teilen an LBKP mit einer CSF von 470 ml, einem Füllstoff, der 12 Teile calcinierten Kaolin umfasste, und 0,2 Teilen eines modifizierten Kolofoniums, und einem Papierherstellungsverfahren unter Verwendung einer Siebpapiermaschine unterzogen. Das resultierende holzfreie Papierblatt mit einem Flächengewicht von 80 g/m<sup>2</sup> wurde leimgepreßt mit einer Oberflächenleimpressflüssigkeit, die 2,0% an modifizierter Stärke enthielt. Die Menge der Leimpressflüssigkeit, die an dem Papierblatt anhaftete, betrug 40 ml/m<sup>2</sup>. Das resultierende leimgepresste Papierblatt besaß einen Aschegehalt von 9,0% und einen Stöckigt-Leimungsgrad von 10 Sekunden pro 100 g/m<sup>2</sup> des Flächengewichts, und wurde als Papierblatt für ein Substrat verwendet.

[0089] Eine vordere Oberfläche des Papierblattes wurde mit einer Flüssigkeit zur Ausbildung einer Tintenaufnahmeschicht beschichtet, die hergestellt wird durch Mischen einer wäßrigen Dispersion, die hergestellt wird durch Dispergieren von 100 Teilen eines amorphen Siliciumdioxidpigmentes mit einer spezifischen BET-Oberfläche von 260 m<sup>2</sup>/g und einer mittleren Teilchengröße von 2,8 µm (Warenzeichen: FINESIL X-37, hergestellt von TOKUYAMA K. K.) in 500 Teilen einer 10%igen wäßrigen Lösung eines kationischen Harzes (Warenzeichen: UNISENCE CP-103, hergestellt von SENCA KOGYO K. K.) mit 250 Teilen einer 10%igen wäßrigen Lösung eines Bindemittels, das aus einem silylmodifizierten Polyvinylalkohol (Warenzeichen: KURARAY POVAL R-1130, hergestellt von K. K. KURARAY) besteht, unter einer auf das Papierblattsubstrat aufgetragenen Spannung von 30 kg/m, um auf dem Papierblattsubstrat eine Tintenaufnahmeschicht zu bilden, die ein Trockengewicht von 20 g/m<sup>2</sup> besitzt. Das beschichtete Papierblatt wurde unter Verwendung eines Superkalenders unter einem linearen Druck von 50 kg/cm bei einer Blatffördergeschwindigkeit von 5 m/min kalandriert, um ein Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial herzustellen.

[0090] Die Testergebnisse des resultierenden Tintenstrahlaufzeichnungsmaterials werden in Tabelle 1 gezeigt.

#### Vergleichsbeispiel I-2

[0091] Ein Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial wurde hergestellt durch dasselbe Verfahren wie in Vergleichsbeispiel I-1, mit der Ausnahme, daß die auf das Papierblattsubstrat aufgetragene Spannung in jedem der Beschichtungsverfahren der ersten und zweiten Beschichtungsflüssigkeiten 60 kg/m betrug.

[0092] Die Testergebnisse sind in Tabelle 1 aufgezeigt.

Tabelle 1

Aspekt		Tintenstrahlauzeichnungsmaterial												
		Papierblattsubstrat		Dicke ( $\mu\text{m}$ )	Schüttdichte ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )	Schüttdichte ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )	Farbdichte der Tintenabbildungen	Beständigkeit gegen Cockling	Beständigkeit gegen Penetration der Tinte zur Rückseite	Wassereintauchausdehnung (%)				
		Dicke ( $\mu\text{m}$ )	Schüttdichte ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )							15 Sekunden		30 Sekunden		
				MD	CD	MD	CD							
Beispiel Nr.	I-1	82	0,97			111	0,95	A	C	B	0,07	0,22	0,08	0,37
	I-2	123	0,97			150	0,97	A	B	A	0,07	0,21	0,09	0,33
	I-3	123	0,97			150	0,97	A	A	A	0,08	0,15	0,10	0,22
	I-4	84	0,95			113	0,93	A	B	B	0,08	0,18	0,10	0,28
	I-5	84	0,95			113	0,93	A	C	B	0,04	0,25	0,08	0,36
Vergleichsbeispiel	I-1	102	0,78			139	0,72	A	D	B	0,06	0,38	0,06	0,42
	I-2	82	0,97			109	0,96	A	D	B	0,05	0,32	0,07	0,40

Anmerkung: MD ... Maschinenrichtung  
CD ... Maschinenquerrichtung

[0093] Angesichts Tabelle 1 wird deutlich, daß die Tintenstrahlauzeichnungsmaterialien der Beispiele I-1 bis I-5 gemäß der vorliegenden Erfindung Wassereintauchausdehnungen von weniger als 0,3% in sowohl den Längs- als auch Querrichtungen (MD und CD) besaßen und somit eine ausgezeichnete Farbdichte der aufgezzeichneten Tintenabbildungen, Beständigkeit gegen Tintenpenetration in die Rückseite des Aufzeichnungsmaterials

terials und Beständigkeit gegen Cockling aufwiesen.

[0094] Auch wurde bestätigt, daß die Tintenstrahlaufzeichnungsmaterialien der Beispiele I-1 bis I-5 ein hohes Tintetrocknungsvermögen und eine ausgezeichnete Beständigkeit gegen Tintenfleckbildung besaßen.

[0095] In Referenzbeispiel II-1 und in den Beispielen II-2 bis II-7 und den Vergleichsbeispielen II-1 und II-2 werden die resultierenden Tintenstrahlaufzeichnungsmaterialien den folgenden Tests unterworfen.

(1) Wassereintauchausdehnung

[0096] Die Wassereintauchausdehnung eines jeden Tintenstrahlaufzeichnungsmaterials wurde durch dasselbe Verfahren wie das JAPAN TAPPI Verfahren Nr. 27-B bestimmt, mit der Ausnahme, daß die Länge der in Wasser eingetaucht Aufzeichnungsblattprobe 15 Sekunden nach, dem Beginn des Eintauchens in Wasser gemessen wurde.

(2) Farbdichte einer aufgezeichneten Tintenabbildung

[0097] Jedes Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial wurde mit einer Aufzeichnungsdichte von  $283 \text{ dot}\cdot\text{cm}^{-1}$  [720 dpi] mittels des Tintenstrahldrucker PM-700 C, hergestellt von SEIKO-EPSON-CO, bedruckt, und die Farbdichte der aufgezeichneten Tintenabbildungen wurde bestimmt. Die Messergebnisse werden in die folgenden drei Klassen eingeordnet.

Klasse	Farbdichte
A	Ausgezeichnet
B	In der Praxis zufrieden stellend
C	In der Praxis nicht zufrieden stellend

(3) Beständigkeit von Tintenabbildungen gegen Fleckbildung

[0098] Jedes Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial wurde mit einer Aufzeichnungsdichte von  $283 \text{ dot}\cdot\text{cm}^{-1}$  [720 dpi] und mit einer Farbdichte der Tintenabbildungen von 200% unter Verwendung des Tintenstrahldruckers PM-700C, hergestellt von SEIKO EPSON CO, bedruckt, und die Fleckbildung der auf das Aufzeichnungsmaterial aufgenommenen Tintenabbildungen wurde mit dem bloßen Auge überprüft. Die Überprüfungsergebnisse werden in die folgenden drei Klassen eingeordnet.

Klasse	Tintenfleckbildung
A	Im Wesentlichen keine Fleckbildung
B	Leichte Fleckbildung, aber in der Praxis zufrieden stellend
C	Deutliche Fleckbildung und in der Praxis nicht zufrieden stellend

(4) Beständigkeit gegen Cockling

[0099] Jedes Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial wurde mit einer Aufzeichnungsdichte von  $283 \text{ dot}\cdot\text{cm}^{-1}$  [720 dpi] unter

[0100] Verwendung des Tintenstrahldruckers PM-700C, hergestellt von SEIKO EPSON CO, bedruckt, um Tintenabbildungen mit einer Farbdichte von 200 auszubilden, und das Cockling-Phänomen auf dem bedruckten Aufzeichnungsmaterial wurde mit dem bloßen Auge überprüft. Die Überprüfungsergebnisse werden in die folgenden drei Klassen eingeordnet.

Klasse	Cockling
A	Kein Cockling
B	Leichtes Cockling trat auf, war aber für ein Tintenstrahldrucken in der Praxis zufrieden stellend
C	Deutliches Cockling und nicht brauchbar für ein Bedrucken in der Praxis

(5) Beständigkeit gegen Tintenpenetration zur Rückseite des Aufzeichnungsmaterials

[0101] Jedes Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial wurde mit einer Aufzeichnungsdichte von  $283 \text{ dot}\cdot\text{cm}^{-1}$  [720 dpi] unter Verwendung des Tintenstrahldruckers PM-700C, hergestellt von SEIKO EPSON CO, bedruckt, um Tintenabbildungen mit einer Farbdichte von 200% auszubilden. Das bedruckte Aufzeichnungsmaterial wurde mit dem bloßen Auge an der Rückseite des Aufzeichnungsmaterials begutachtet. Der Grad der Beständigkeit

gegen Penetration der Tinte zur Rückseite des Aufzeichnungsmaterials wurde in die folgenden vier Klassen eingeordnet.

Klasse	Tintenpenetration
A	Es sind keine Tintenabbildungen an der Rückseite zu erkennen.
B	Tintenabbildungen sind ein bisschen an der Rückseite zu erkennen.
C	Tintenabbildungen penetrieren zur Rückseite, aber in der Praxis noch verwendbar.
D	Tintenabbildungen penetrieren in starkem Maße zur Rückseite und sind in der Praxis nicht verwendbar

#### Beispiel II-1 (Referenzbeispiel)

[0102] Eine wäßrige Zellstoffaufschlämmung wurde hergestellt aus 80 Teilen eines LBKP mit einer CSF von 490 ml, 20 Teile an LBKP mit einer CSF von 470 ml, einem Füllstoff, der 3 Teile an Talk, 1,5 Teile eines modifizierten Kolofoniums, 2,0 Teile an Dialdehydstärke und 0,5 Teile an Aluminiumsulfat umfasst, und 4 Teilen eines Polyamidepichlorhydrinharzes, und unter Verwendung einer Siebpapiermaschine einem Papierherstellungsverfahren unterzogen. Das resultierende holzfreie Papierblatt wurde mit einer Oberflächenleimpressflüssigkeit leimgepreßt, die 4,0% eines vollständig verseiften Polyvinylalkohols und 0,5% eines modifizierten Kolofoniums enthielt. Die Menge der Leimpressflüssigkeit, die an dem Papierblatt haftete, betrug 30 ml/m<sup>2</sup>. Das resultierende leimgepresste Papierblatt besaß ein Flächengewicht von 100 g/m<sup>2</sup> und einen Aschegehalt von 2,0%. Das leimgepresste Papierblatt wurde als ein Papierblatt für ein Substrat verwendet.

[0103] Das Papierblatt für das Substrat besaß einen wie in Tabelle 2 gezeigten Stöckigt-Leimungsgrad pro 100 g/m<sup>2</sup> des Flächengewichts.

[0104] Eine vordere Oberfläche des Papierblattes wurde mit einer ersten Beschichtungsflüssigkeit beschichtet, die hergestellt wurde durch Mischen einer wäßrigen Dispersion, welche hergestellt wird durch Dispergieren von 100 Teilen eines amorphen Siliciumdioxidpigmentes (Warenzeichen: FINESIL X-37, hergestellt von TOKUYAMA K. K.), und mit einer spezifischen BET-Oberfläche von 260 m<sup>2</sup>/g und einer mittleren Teilchengröße von 2,8 µm, in 500 Teilen einer 10%igen wäßrigen Lösung eines kationischen Harzes (Warenzeichen: UNISENCE CP-103, hergestellt von SENCA KOGYO K. K.) mit 250 Teilen einer 10%igen wäßrigen Lösung eines Bindemittels, das aus einem silylmodifizierten Polyvinylalkohol (Warenzeichen: KURARAY POVAL R-1130, hergestellt von K. K. KURARAY) besteht, unter Verwendung einer Mayer-Stange unter einer auf das Papierblattsubstrat aufgetragenen Spannung von 30 kg/m, und dann Trocknen, um auf dem Papierblattsubstrat eine untere Aufzeichnungsschicht zu bilden, die ein Trockengewicht von 10 g/m<sup>2</sup> besitzt.

[0105] Die Oberfläche der unteren Aufzeichnungsschicht wurde mit demselben Verfahren wie dem Verfahren zur Bildung der unteren Aufzeichnungsschicht mit einer oberen Aufzeichnungsschicht beschichtet, mit der Ausnahme, daß die Trockenmenge der resultierenden oberen Aufzeichnungsschicht 15 g/m<sup>2</sup> betrug. Es wurde eine zweilagige Tintenaufnahmeschicht in einer Trockenmenge von 25 g/m<sup>2</sup> erhalten.

[0106] Das beschichtete Papierblatt wurde unter Verwendung eines Superkalenders unter einem linearen Druck von 50 kg/cm bei einer Blatffördergeschwindigkeit von 5 m/min kalandriert, um ein Tintenstrahlzeichnungsmaterial herzustellen.

[0107] Die Testergebnisse des resultierenden Tintenstrahlzeichnungsmaterials werden in Tabelle 2 gezeigt.

#### Beispiel II-2

[0108] Eine vordere Oberfläche desselben Papierblattes für ein Substrat in Beispiel II-1 wurde mit einer ersten Beschichtungsflüssigkeit beschichtet, die eine Feststoffkonzentration von 30% besaß, und hergestellt wurde indem man 70 Teile an calcinierten Kaolinpigment (Warenzeichen-Ansillex, hergestellt von Enghard Co.) und mit einer spezifischen BET-Oberfläche von 15 m<sup>2</sup>/g und einer mittleren Teilchengröße von 0,6 µm, und 30 Teile eines amorphen Siliciumdioxidpigmentes (Warenzeichen: MIZUKASIL P-78D, hergestellt von MIZUSAWA KAGAKU KOGYO K. K.) und mit einer spezifischen BET-Oberfläche von 370 m<sup>2</sup>/g und einer mittleren Teilchengröße von 8 µm, in 300 Teilen an Wasser dispergiert und die resultierende wäßrige Dispersion mit 50 Teilen einer 10%igen wäßrigen Lösung eines Polyvinylalkohols (Warenzeichen: KURARAY POVAL 110, hergestellt von K. K. KURARAY) und 10 Teilen eines 48%igen Polyacrylatesterharzlatex (Warenzeichen: L-1537, hergestellt von ASAHI KASEIKOGYO K. K.) vermischt unter Verwendung einer Mayer-Stange, und dann trocknet, um auf dem Papierblattsubstrat eine untere Aufzeichnungsschicht mit einer Trockenmenge von 10 g/m<sup>2</sup> zu bilden.

[0109] Die resultierende untere Aufzeichnungsschichtoberfläche wurde mit einer zweiten Beschichtungsflüssigkeit beschichtet, die eine Feststoffkonzentration von 20% besaß, und hergestellt wurde durch Dispergieren

von 100 Teilen amorphen Siliciumdioxidpigmentes (Warenzeichen: FINESIL X-60, hergestellt von K. K. TOKU-YAMA) und mit einer spezifischen BET-Oberfläche von 300 m<sup>2</sup>/g und einer mittleren Teilchengröße von 6,2 µm, in Wasser und Mischen der resultierenden wäßrigen Dispersion mit 200 Teilen einer 10%igen wäßrigen Lösung eines modifizierten Polyvinylalkohols (Warenzeichen: KURARAY POVAL R-1130, hergestellt von K. K. KURARAY), 40 Teilen eines kationischen Harzes (Warenzeichen: UNISENCE CP-103, hergestellt von SENCA KOGYO K. K.) und 30 Teilen eines Ethylen-Vinylacetat-Copolymerharzlatex (Warenzeichen: YODOSOL CE-58, hergestellt von NIPPON NSC K. K.), unter Verwendung einer Mayer-Stange, und dann Trocknen, um auf der unter Aufzeichnungsschicht eine obere Aufzeichnungsschicht zu bilden, die eine Trockenmenge von 15 g/m<sup>2</sup> besitzt. Es wurde eine zweischichtige Tintenaufnahmeschicht mit einer Trockenmenge von 25 g/m<sup>2</sup> erhalten.

[0110] Das beschichtete Papierblatt wurde mit demselben Verfahren wie in Beispiel II-1 kalandriert, um ein Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial herzustellen.

[0111] In den Beschichtungsverfahren mit den ersten und zweiten Beschichtungsflüssigkeiten, wurden das Papierblattsubstrat und das mit der ersten Aufzeichnungsschicht beschichtete Substrat unter einer Spannung von 30 g pro m der Breite davon beschichtet.

[0112] Die Testergebnisse werden in Tabelle 2 gezeigt.

#### Beispiel II-3

[0113] Ein Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial wurde hergestellt durch dieselben Verfahren wie in Beispiel II-2, mit den folgenden Ausnahmen.

[0114] In der wäßrigen Zellstoffaufschlämmung zum Bilden des Papierblattes für das Substrat, betrug der Gehalt des modifizierten Kolofoniums 1,0 Teile, und die Oberflächenleimungsflüssigkeit enthielt 4,0% an Oxidationsmodifizierter Stärke allein.

[0115] Die Testergebnisse sind in Tabelle 1 aufgezeigt.

#### Beispiel II-4

[0116] Ein Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial wurde hergestellt durch dieselben Verfahren wie in Beispiel II-2, mit den folgenden Ausnahmen.

[0117] In der wäßrigen Zellstoffaufschlämmung für das Papierblatt für das Substrat betrug der Gehalt des modifizierten Kolofoniums 2,5 Teile.

[0118] Die Testergebnisse werden in Tabelle 2 gezeigt.

#### Beispiel II-5

[0119] Ein Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial wurde hergestellt durch dieselben Verfahren wie in Beispiel II-2, mit den folgenden Ausnahmen.

[0120] In den Beschichtungsverfahren der ersten und zweiten Beschichtungsflüssigkeiten, wurden das Papierblattsubstrat und das mit der unteren Druckschicht beschichtete Substrat mit einer Spannung von 70 kg/m gespannt.

[0121] Die Testergebnisse werden in Tabelle 2 gezeigt.

#### Beispiel II-6

[0122] Ein Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial wurde hergestellt durch dieselben Verfahren wie in Beispiel II-2, mit der Ausnahme, daß keine Kalandrierbehandlung auf das mit der Tintenaufnahmeschicht beschichtete Blatt angewandt wurde.

[0123] Die Testergebnisse werden in Tabelle 2 gezeigt.

#### Beispiel II-7

[0124] Ein Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial wurde hergestellt durch dieselben Verfahren wie in Beispiel II-2, mit der Ausnahm, daß die Superkalandrierbehandlung wiederholt durchgeführt wurde unter einem linearen Druck von 200 kg/cm bei einer Blattfördergeschwindigkeit von 5 m/Minute, und viermal durchgeführt wurde.

[0125] Die Testergebnisse werden in Tabelle 2 gezeigt.

#### Vergleichsbeispiel II-1

[0126] Eine wäßrige Zellstoffaufschlämmung wurde hergestellt aus 80 Teilen eines LBKP mit einer CSF von 490 ml, 20 Teilen eines LBKP mit einer CSF von 470 ml, einem Füllstoff, der 12 Teile an calciniertem Kaolin,

0,2 Teile eines modifizierten Kolofoniums und 0,3 Teile an Aluminiumsulfat umfasst. Die wäßrige Zellstoffaufschlämmung wurde einem Papierherstellungsverfahren unter Verwendung einer Siebpapiermaschine unterzogen. Das resultierende Papierblatt wurde mit  $30 \text{ ml/m}^2$  einer Oberflächenleimungsflüssigkeit, die allein 4,0% einer oxidierten Stärke enthielt, geleimt.

[0127] Das resultierende geleimte Papierblatt für ein Substrat besaß ein Flächengewicht von  $100 \text{ g/m}^2$  und einem Aschegehalt von 9,0%.

[0128] Eine vordere Oberfläche des Papierblattsubstrates wurde mit derselben Flüssigkeit zur Ausbildung einer Tintenaufnahmeschicht wie in Referenzbeispiel II-1 und durch dieselben Verfahren wie in Referenzbeispiel II-1 beschichtet, und das beschichtete Substrat wurde dann mit demselben Superkalander auf dieselbe Weise wie in Referenzbeispiel II-1 kalandriert.

[0129] Die Testergebnisse werden in Tabelle 2 gezeigt.

#### Vergleichsbeispiel II-2

[0130] Ein Tintenstrahlzeichnungsmaterial wurde durch dieselben Beschichtungs- und Kalandrierverfahren wie in Referenzbeispiel II-1 hergestellt, mit der Ausnahme, daß dasselbe Papierblattsubstrat wie in Vergleichsbeispiel II-1 direkt mit derselben zweiten Beschichtungsflüssigkeit wie in Referenzbeispiel II-1 beschichtet wurde, und die resultierende Überzugschicht in einem Trockengewicht von  $15 \text{ g/m}^2$  vorlag.

[0131] Die Testergebnisse werden in Tabelle 2 gezeigt.

Tabelle 2

Aspekt	Stöckigt- Leimungsgrad des Papierblatt- substrats	Tintenstrahlauzeichnungsmaterial						Schütt- dichte (g/cm <sup>3</sup> )	
		Farbdichte der Tinten- abbildungen	Beständig- keit gegen Fleckbildung	Beständig- keit gegen Cockling	Beständigkeit gegen Tinten- penetration	Wasserein- tauchaus- dehnung	Dicke (µm)		
Beispiel Nr. (Referenz- beispiel)	II-1	B	A	A	A	A	0,18	142	0,88
	II-2	A	A	A	A	A	0,20	142	0,88
	II-3	A	A	A	A	A	0,25	142	0,88
Beispiel	II-4	A	A	A	A	A	0,15	142	0,88
	II-5	A	A	A	A	A	0,26	142	0,88
	II-6	A	A	B	A	A	0,19	171	0,73
	II-7	A	A	A	B	A	0,23	116	1,08
Vergleichs- beispiel	II-1	B	A	B	D	D	0,42	142	0,88
	II-2	B	A	C	D	D	0,42	142	0,88

[0132] Tabelle 2 zeigt deutlich, daß die Tintenstrahlauzeichnungsmaterialien der Beispiele II-2 bis II-7 gemäß der vorliegenden Erfindung eine zufrieden stellende Wassereintauchverlängerung, Dicke und Schüttdichte besaßen und somit ausgezeichnete Farbdichte der gedruckten Tintenabbildungen, Tintenabbildungs-Trocknungsvermögen, Beständigkeit gegen Tintenleckbildung, Beständigkeit gegen Cockling und Beständigkeit gegen Tintenpenetration an die Rückseite aufwiesen.

[0133] In den Beispielen III-1 bis III-6 werden die resultierenden Tintenstrahlauzeichnungs-materialien den folgenden Tests unterzogen.

(1) Wassereintauchausdehnung

[0134] Die Wassereintauchausdehnung eines jeden Tintenstrahlauzeichnungs-materials wurde in der Quer-richtung (CD) davon durch dasselbe Verfahren wie das JAPAN TAPPI Verfahren Nr. 27-B bestimmt, mit der Ausnahme, daß die Länge der in Wasser eingetauchten Aufzeichnungsblattprobe 15 Sekunden nach dem Be-ginn des Eintauchens in Wasser gemessen wurde.

(2) Farbdichte einer aufgezeichneten Tintenabbildung

[0135] Jedes Tintenstrahlauzeichnungs-material wurde mit einer Aufzeichnungsdichte von  $283 \text{ dot}\cdot\text{cm}^{-1}$  [720 dpi] mittels des Tintenstrahldrucker PM-700 C, hergestellt von SEIKO-EPSON-CO, bedruckt, und die Farbdichte der aufgezeichneten Tintenabbildungen wurde bestimmt. Die Messergebnisse werden in die folgenden drei Klassen eingeordnet.

Klasse	Farbdichte
A	Ausgezeichnet
B	In der Praxis zufrieden stellend
C	In der Praxis nicht zufrieden stellend

(3) Trocknungseigenschaft von Tintenabbildungen

[0136] Jedes Tintenstrahlauzeichnungs-material wurde mit einer Aufzeichnungsdichte von  $283 \text{ dot}\cdot\text{cm}^{-1}$  [720 dpi] unter Verwendung des Tintenstrahldruckers PM-700C, hergestellt von SEIKO EPSON CO, bedruckt, um Tintenabbildungen mit einer Farbdichte von 100 auszubilden. Die Zeit zwischen einem Punkt, an dem das bedruckte Aufzeichnungs-material vom Drucker ausgegeben wird, und einem Punkt, an dem der Glanz der Tintenabbildungen verschwand, wurde mit dem bloßen Auge überprüft. Die Trocknungseigenschaft der Tintenab-bildungen werden in die folgenden drei Klassen eingeteilt.

Klasse	Trocknungseigenschaft
A	Der Glanz der Tintenabbildung verschwand innerhalb einer Zeit von weniger als 10 Sekunden nachdem das bedruckte Blatt vom Drucker ausgegeben wird.
B	Der Glanz der Tintenabbildung wird über eine Zeit von mehr als 10 Sekunden aber nicht mehr als 2 Minuten, nachdem das be-druckte Blatt vom Drucker ausgegeben wurde, beibehalten und ist in der Praxis verwendbar.
C	Der Glanz der Tintenabbildung wird über zwei Minuten oder mehr, nachdem das bedruckten Blatt vom Drucker ausgegeben wurde, beibehalten und ist in der Praxis ungeeignet.

(4) Beständigkeit von Tintenabbildungen gegen Fleckbildung

[0137] Jedes Tintenstrahlauzeichnungs-material wurde mit einer Aufzeichnungsdichte von  $283 \text{ dot}\cdot\text{cm}^{-1}$  [720 dpi] und mit einer Farbdichte der Tintenabbildungen von 200 unter Verwendung des Tintenstrahldruckers PM-700C, hergestellt von SEIKO EPSON CO, bedruckt, und die Fleckbildung der auf das Aufzeichnungsma-terial aufgenommenen Tintenabbildungen wurde mit dem bloßen Auge überprüft. Die Überprüfungsergebnisse werden in die folgenden drei Klassen eingeordnet.

Klasse	Tintenfleckbildung
A	Im Wesentlichen keine Fleckbildung
B	Leichte Fleckbildung
C	Fleckbildung findet statt, aber in der Praxis brauchbar
D	Deutliche Fleckbildung findet statt und die befleckten Tintenab-bildungen sind in der Praxis nicht lesbar

(5) Beständigkeit gegen Cockling

[0138] Jedes Tintenstrahlauzeichnungs-material wurde mit einer Aufzeichnungsdichte von  $283 \text{ dot}\cdot\text{cm}^{-1}$  [720

dpi] unter Verwendung des Tintenstrahldruckers PM-700C, hergestellt von SEIKO EPSON CO, bedruckt, um Tintenabbildungen mit einer Farbdichte von 200% auszubilden, und das Cockling-Phänomen auf dem bedruckten Aufzeichnungsmaterial wurde mit dem bloßen Auge überprüft. Die Überprüfungsergebnisse werden in die folgenden drei Klassen eingeordnet.

Klasse	Cockling
A	Es trat im Wesentlichen kein Cockling auf
B	Leichtes Cockling trat auf, war aber für ein Tintenstrahldrucken in der Praxis zufrieden stellend
C	Deutliches Cockling trat auf, und für ein Bedrucken in der Praxis nicht brauchbar

#### (6) Tintenpenetration zur Rückseite des Aufzeichnungsmaterials

[0139] Jedes Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial wurde mit einer Aufzeichnungsdichte von  $283 \text{ dot}\cdot\text{cm}^{-1}$  [720 dpi] unter Verwendung des Tintenstrahldruckers PM-700C, hergestellt von SEIKO EPSON CO, bedruckt, um Tintenabbildungen mit einer Farbdichte von 200 auszubilden. Das bedruckte Aufzeichnungsmaterial wurde mit dem bloßen Auge an der Rückseite des Aufzeichnungsmaterials begutachtet. Der Grad der Beständigkeit gegen Penetration der Tinte zur Rückseite des Aufzeichnungsmaterials wurde in die folgenden drei Klassen eingeordnet.

Klasse	Tintenpenetration
A	Es sind im Wesentlichen keine Tintenabbildungen an der Rückseite zu erkennen.
B	Tintenabbildungen sind ein bisschen an der Rückseite zu erkennen.
C	Tintenabbildungen sind deutlich an der Rückseite zu erkennen, und in der Praxis nicht zufrieden stellend

#### Beispiel III-1

[0140] Ein holzfreies Papierblatt mit einer Dicke von  $150 \mu\text{m}$ , einer Schüttdichte von  $0,96 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$  und einem Flächengewicht von  $144 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$  wurde mittels einer Siebpapiermaschine aus einer wäßrigen Zellstoffaufschlämmung, die 100 Teile eines Hartholzzellstoffes, 1 Teil eines Alkylketendimers, 0,5 Teile an Aluminiumsulfat und 2 Teile einer kationisierten Stärke enthält, hergestellt. Das Papierblatt besaß einen Stöckigt-Leimungsgrad von 60 Sekunden pro  $100 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$  an Flächengewicht.

[0141] Eine vordere Oberfläche des Papierblattes wurde unter Verwendung einer Mayer-Stange mit einer ersten Beschichtungsflüssigkeit unten aufgezeigten Zusammensetzung (1) beschichtet und getrocknet, um eine untere Aufzeichnungsschicht mit einer Trockenmenge von  $9 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$  zu bilden, und dann wurde die Oberfläche der unteren Aufzeichnungsschicht unter Verwendung einer Mayer-Stange mit einer zweiten Beschichtungsflüssigkeit mit der unten aufgezeigt Zusammensetzung (2) beschichtet und getrocknet, um eine obere Aufzeichnungsschicht in einer Trockenmenge von  $13 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$  zu bilden.

[0142] Es wurde eine zweilagige Tintenaufnahmeschicht in einer Gesamtmenge von  $22 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$  auf dem Papierblattsubstrat gebildet und somit ein Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial erhalten.

[0143] Die Testergebnisse werden in Tabelle 3 gezeigt.

#### Zusammensetzung (1) für die untere Aufzeichnungsschicht

Komponente	Teile
Calciumcarbonat (*) <sub>1</sub>	30
Amorphes Siliciumdioxid (*) <sub>2</sub>	70
Polyvinylalkohol (*) <sub>3</sub>	5
SBR-Latex (*) <sub>4</sub>	10

Anmerkung:

- (\*)<sub>1</sub> ... Warenzeichen: BRILLIANT - 15, hergestellt von SHIRAIISHI CALCIUM K.K., und mit einer spezifischen Oberfläche von 11,9 m<sup>2</sup>/g
- (\*)<sub>2</sub> ... Warenzeichen: FINESIL X-37, hergestellt von K.K. TOKUYAMA, und mit einer spezifischen Oberfläche von 260 m<sup>2</sup>/g
- (\*)<sub>3</sub> ... Warenzeichen: PVA 117, hergestellt von K.K. KURARAY
- (\*)<sub>4</sub> ... Warenzeichen: JS R0617, hergestellt von ASAHI KASEI KOGYO K.K.

Zusammensetzung (2) für die obere Aufzeichnungsschicht

Komponente	Teile
Amorphes Siliciumdioxid (*) <sub>2</sub>	100
Silylmodifizierter Polyvinylalkohol (*) <sub>5</sub>	20
kationisches Harz (*) <sub>6</sub>	5

Anmerkung:

- (\*)<sub>5</sub> ... Warenzeichen: R-1130, hergestellt von K.K. KURARAY
- (\*)<sub>6</sub> ... Warenzeichen: PAS-H-5L, hergestellt von NITTO BOSEKI K.K., und umfassend Polydiallyldimethylammoniumchlorid

#### Beispiel III-2

[0144] Es wurde ein Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial durch dieselben Verfahren wie in Beispiel III-1 hergestellt, mit Ausnahme, daß in der Zusammensetzung (1) für die untere Aufzeichnungsschicht der Gehalt des Calciumcarbonats 50 Teile und der Gehalt des amorphen Siliciumdioxides 50 Teile betrug.

[0145] Die Testergebnisse werden in Tabelle 3 gezeigt.

#### Beispiel III-3

[0146] Es wurde ein Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial durch dieselben Verfahren wie in Beispiel III-1 hergestellt, mit Ausnahme, daß in der Zusammensetzung (1) für die untere Aufzeichnungsschicht der Gehalt des Calciumcarbonats 70 Teile und der Gehalt des amorphen Siliciumdioxides 30 Teile betrug.

[0147] Die Testergebnisse werden in Tabelle 3 gezeigt.

#### Beispiel III-4

[0148] Es wurde ein Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial durch dieselben Verfahren wie in Beispiel III-1 hergestellt, mit Ausnahme, daß in der Zusammensetzung (1) für die untere Aufzeichnungsschicht ersetzt wurde durch die unten aufgezeigte Zusammensetzung (4).

## Zusammensetzung (4) für die untere Aufzeichnungsschicht

Komponente	Teile
Calciniertes Kaolin (*) <sub>8</sub>	30
Amorphes Siliciumdioxid (*) <sub>9</sub>	70
Polyvinylalkohol (*) <sub>3</sub>	5
SBR-Latex (*) <sub>4</sub>	10

## Anmerkung:

(\*)<sub>8</sub> ... Warenzeichen: Ansilex, hergestellt von Englhard, und mit einer spezifischen Oberfläche von 15,3 m<sup>2</sup>/g.

(\*)<sub>9</sub> ... Warenzeichen: Caplex FPS-101, hergestellt von SHIONOGI SEIYAKU K.K., und mit einer spezifischen Oberfläche von 260 m<sup>2</sup>/g.

[0149] Die Testergebnisse werden in Tabelle 3 gezeigt.

## Beispiel III-5

[0150] Es wurde ein Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial durch dieselben Verfahren wie in Beispiel III-1 hergestellt, mit Ausnahme, daß in der Zusammensetzung (1) für die untere Aufzeichnungsschicht ersetzt wurde durch die unten aufgezeigte Zusammensetzung (5).

## Zusammensetzung (4) für die untere Aufzeichnungsschicht

Komponente	Teile
Calciumcarbonat (*) <sub>1</sub>	30
Amorphes Siliciumdioxid (*) <sub>10</sub>	70
Polyvinylalkohol (*) <sub>3</sub>	5
SBR-Latex (*) <sub>4</sub>	10

## Anmerkung:

(\*)<sub>10</sub> ... Warenzeichen: SYLICIA 770, hergestellt von FUJI SILICIA KAGAKU K.K., und mit einer spezifischen Oberfläche von 700 m<sup>2</sup>/g.

Die Testergebnisse werden in Tabelle 3 gezeigt.

Tabelle 3

Aspekt	Beständigkeit gegen Fleckbildung	Beständigkeit gegen Cockling	Beständigkeit gegen Tintenpenetration	Wassereintauchausdehnung in CD (%)
Beispiel Nr.				
III-1	A	A	A	0,2
III-2	A	A	A	0,2
III-3	A	A	A	0,2
III-4	A	A	A	0,2
III-5	A	A	A	0,2

### Patentansprüche

1. Tintenstrahlauflagezeichnungsmaterial, umfassend ein Papierblattsubstrat mit einem Stöckigt-Leimungsgrad von 25 bis 150 Sekunden pro 100 g/m<sup>2</sup> des Flächengewichts des Papierblattsubstrats und eine Tintenaufnahmeschicht, die auf dem Papierblattsubstrat ausgebildet ist und ein poröses Xerogelpigment umfaßt, **dadurch gekennzeichnet**, daß

(A) die Tintenaufnahmeschicht eine auf das Papierblattsubstrat beschichtete untere Aufzeichnungsschicht und

eine auf die untere Aufzeichnungsschicht beschichtete obere Aufzeichnungsschicht umfaßt und die untere Aufzeichnungsschicht ein Mischpigment umfaßt, das 25 bis 75 Gew.-% eines porösen Xerogelpigments in der Form feiner Teilchen mit einer spezifischen BET-Oberfläche von 100 m<sup>2</sup>/g oder mehr und 75 bis 25 Gew.-% eines Nichtxerogelpigments in der Form von Teilchen mit einer spezifischen BET-Oberfläche von 100 m<sup>2</sup>/g oder weniger umfaßt; und

(B) das Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial eine Wassereintauchausdehnung von 0,3% oder weniger aufweist, welche gemäß demselben Verfahren wie dem JAPAN TAPPI Verfahren Nr. 27-B bestimmt wird, mit der Ausnahme, daß die Länge des in Wasser eingetauchten Aufzeichnungsmaterials 15 Sekunden nach dem Beginn des Eintauchens gemessen wird.

2. Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial nach Anspruch 1, wobei die Wassereintauchausdehnung des Aufzeichnungsmaterials 0,3% oder weniger beträgt, bei einer Bestimmung mittels demselben Verfahren wie dem JAPAN TAPPI Verfahren Nr. 27-B, mit der Ausnahme, daß die Länge des in Wasser eingetauchten Aufzeichnungsmaterials 30 Sekunden nach dem Beginn des Eintauchens gemessen wird.

3. Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial nach einem der vorherigen Ansprüche mit einer Schüttdichte von 0,75 bis 1,30 g/cm<sup>3</sup> und einer Dicke von 100 bis 300 µm, jeweils bestimmt gemäß JIS P8118.

4. Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Papierblattsubstrat eines ist, das mit einer Polyvinylalkoholverbindung und einem Leim beschichtet oder imprägniert ist.

5. Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Nichtxerogelpigment mindestens ein Mitglied umfaßt, das aus der Gruppe ausgewählt ist, bestehend aus Calciumcarbonat und calciniertem Kaolin.

6. Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Papierblattsubstrat ein Papierblatt umfaßt, in dem Cellulosemoleküle mit einem Vernetzungsmittel vernetzt sind, das mindestens ein Mitglied umfaßt, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Dialdehydstärken, Polyamidepichlorhydrinharzen, Polyamidepoxidharzen, Harnstoff-Formaldehydharzen und Melaminformaldehydharzen, wobei das Vernetzungsmittel auf das Papierblatt aufgebracht wurde durch dessen Zugabe in eine wäßrige Zellstoffaufschlämmung zur Ausbildung des Papierblattes oder durch Beschichten oder Imprägnieren des Papierblattes mit dem Vernetzungsmittel.

7. Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die obere Aufzeichnungsschicht in der Tintenaufnahmeschicht poröse Xerogelpigmentteilchen umfaßt.

8. Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial nach Anspruch 7, wobei die obere Aufzeichnungsschicht in der Tintenaufnahmeschicht poröse Xerogelpigmentteilchen mit einer spezifischen BET-Oberfläche von 100 g/m<sup>2</sup> oder mehr umfaßt.

9. Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die spezifische BET-Oberfläche der Nichtxerogelpigmentteilchen 50 g/m<sup>2</sup> oder weniger beträgt.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen