



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt



(10) **DE 103 24 562 B4 2009.11.12**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **103 24 562.6**

(51) Int Cl.⁸: **B41M 5/50 (2006.01)**

(22) Anmelddetag: **30.05.2003**

(43) Offenlegungstag: **18.12.2003**

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **12.11.2009**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:

2002-159305 31.05.2002 JP
2003-048639 26.02.2003 JP

(72) Erfinder:

Miyachi, Norimasa, Tokio/Tokyo, JP; Tokunaga, Yukio, Tokio/Tokyo, JP; Kinoshita, Syuzo, Tokio/Tokyo, JP

(73) Patentinhaber:

Mitsubishi Paper Mills Limited, Tokio/Tokyo, JP

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	100 20 346	C2
DE	100 33 056	A1
DE	695 10 502	T2
US	2002/00 45 032	A1
US	59 58 168	A
US	62 03 899	B1

(54) Bezeichnung: **Tintenaufzeichnungsmaterial**

(57) Hauptanspruch: Tintenstrahllaufzeichnungsmaterial, umfassend einen wasserbeständigen Träger, auf den nacheinander aufgetragen sind:

- zumindest eine Tintenaufnahmeschicht, die bezogen auf ihren Gesamtfeststoffgehalt 50 bis 95 Gew.-% Teilchen eines kationisierten, synthetischen anionischen Siliciumdioxids enthält,
- eine Schicht, die bezogen auf den Gesamtfeststoffgehalt 60 Gew.-% oder mehr eines nach dem Solverfahren synthetisierten kolloiden Siliciumdioxids mit einer durchschnittlichen Primärteilchengröße von einigen nm bis 100 nm enthält, das entweder in kationisierter Form oder unabhängig von einer Kationisierung in Kombination mit einer kationischen Verbindung enthalten ist,
- wobei Siliciumdioxidteilchen der Tintenaufnahmeschicht mit Ausnahme des Solverfahrens nach bekannten Verfahren hergestellt sind, und deren durchschnittliche Teilchengröße von 500 nm oder weniger durch nachfolgende Dispergierung in einem hauptsächlich aus Wasser bestehenden Dispersionsmedium in Gegenwart einer kationischen Verbindung eingestellt worden ist.

Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Tintenstrahllaufzeichnungsmaterial, spezieller ein Tintenstrahllaufzeichnungsmaterial, das ausgezeichnete(n) Glanz, Tintenabsorptionseigenschaft und Fehlerbeständigkeit hat.

2. Stand der Technik

[0002] Als ein für ein Tintenstrahllaufzeichnungssystem verwendetes Aufzeichnungsmaterial war ein Aufzeichnungsmaterial, in dem eine porösen Tintenaufnahmeschicht umfassend ein Pigment, wie amorphes Siliciumdioxid, und ein hydrophiles Bindemittel, wie Polyvinylalkohol, auf einem gewöhnlichen Papierträger bereitgestellt sind, bekannt.

[0003] Z. B. wurde ein Aufzeichnungsmaterial, in dem ein Siliciumhaltiges Pigment, wie Siliciumdioxid, auf einem Papierträger mit einem hydrophilen Bindemittel bereitgestellt wird, wie in den provisorischen japanischen Patentveröffentlichungen Nrn. 55051583 A, 56000157 A, 57107879 A, 57107880 A, 59230787 A, 62160277 A, 62184879 A, 62183382 A, 640118774 offenbart, vorgeschlagen.

[0004] Auch wurden in der japanischen Patentveröffentlichung Nr. 03056552 A den provisorischen japanischen Patentveröffentlichungen Nrn. 02188287 A, 10081064 A, 10119423 A, 10175365 A, 10193776 A, 10203006 A, 10217601 A, 11020300 A, 11020306 A und 11034481 A US-Patent Nr. 5 612 2817 A und EP 0 813 978 A und ähnlichen Tintenstrahllaufzeichnungsmaterialien unter Verwendung von synthetischen, feinen, durch ein Gasphasenverfahren hergestellten Siliciumdioxid-Teilchen (im folgenden als "Quarzstaub" bezeichnet) offenbart. Auch wurde in den provisorischen japanischen Patentveröffentlichungen Nrn. 113210794 A und 200180204 A offenbart, daß eine Aufschlämmung, in der Quarzstaub in Gegenwart einer kationischen Verbindung dispergiert ist, verwendet wird.

[0005] In den japanischen provisorischen Patentveröffentlichungen Nrn. 09286165 A und 10181190 A wird offenbart, daß feine Siliciumdioxid-Teilchen, bei denen Siliciumdioxid des Ausfällungsverfahrens durch mechanische Mittel pulverisiert wird, verwendet werden.

[0006] Die oben genannten feinen Teilchen aus Quarzstaub oder pulverisiertem Siliciumdioxid, wie sie auch in den Druckschriften DE 100 20 346 C2, US 6,203,899 B1, US 2002/0045032 A1 sowie DE 100 33 056 A1 beschrieben sind, haben eine kleinere Teilchengröße, so daß sie die Eigenschaften haben, daß hoher Glanz und hohe Tintenabsorptionseigenschaft erhalten werden kann. Andererseits gibt es aufgrund ihrer kleineren Teilchengröße die Probleme, daß leicht Fehler auf der Oberfläche einer Tintenaufnahmeschicht gebildet werden und die Fehler auffälliger sind.

[0007] Andererseits wurde Papier im allgemeinen als Träger für ein Tintenstrahllaufzeichnungsmaterial verwendet, und Papier selbst spielt die Rolle einer Tintenabsorptionsschicht. In den letzten Jahren wurde ein photoähnliches Aufzeichnungsblatt gewünscht, und bei einem Aufzeichnungsblatt unter Verwenden eines Papierträgers gibt es Probleme bei dem Glanz, dem Gefühl der Qualität, der Wasserbeständigkeit, der Blasigkeit nach Drucken (Falten oder Wellen) und ähnlichen, so daß ein Papierträger, der einer Wasserschutzbehandlung unterworfen wurde, z. B. ein harzlaminiertes Papier, in dem ein Polyolefinharz wie Polyethylen auf die beiden Oberflächen des Papiers laminiert ist (ein mit Polyolefinharz beschichtetes Papier), oder ein Plastikfilm verwendet wurden. Ein Tintenstrahllaufzeichnungsmaterial unter Verwenden solch eines wasserbeständigen Trägers hat jedoch höhere Glattheit als das Tintenstrahllaufzeichnungsmaterial unter Verwenden eines Papierträgers, so daß es das Problem gibt, daß wahrscheinlich Fehler auf der Oberfläche der Tintenaufnahmeschicht aufgrund von Reiben mit einer Rückseite gebildet werden. Auch hat ein wasserbeständiger Träger selbst keine Tintenabsorptionseigenschaft, so daß die Tintenabsorptionskapazität der Tintenaufnahmeschicht groß sein muß. Zu diesem Zweck ist es notwendig, das Porenvolumen der Tintenaufnahmeschicht höher zu machen und die Tintenaufnahmeschicht mit größerer Dicke aufzutragen. Um das Porenvolumen höher zu machen, ist es notwendig, das Verhältnis des organischen Bindemittels zu den anorganischen feinen Teilchen kleiner zu machen. Aufgrund der verringerten Menge des organischen Bindemittels ist der Film der Tintenaufnahmeschicht jedoch schwach oder fragil, und Fehler werden viel einfacher gebildet. Dieses Phänomen ist besonders bemerkenswert, wenn feine aggregierte Teilchen enthaltende Teilchen mit einer durchschnittlichen Teilchengröße von

500 nm oder weniger verwendet werden.

[0008] Als Technik, um die oben genannten Probleme zu lösen, wurde vorgeschlagen, eine kolloides Siliciumdioxid-haltige Schicht als eine Oberschicht bereitzustellen. Z. B. wurde dieses in den japanischen provisorischen Patentveröffentlichungen Nrn. 06183131 A, 06183134 A, 07101142 A, 09183267 A, 10071762 A, 10166715 A, 200033769 A, 200037944 A, 2000108505 A, 2000280609 A, 200110212 A, 200135357 A vorgeschlagen.

[0009] Glanz, Tintenabsorptionseigenschaft, Fehlerbeständigkeit und ferner gleichmäßig beschichtete Oberflächen können jedoch nicht gleichzeitig und ausreichend realisiert werden, indem man einfach eine kolloides Siliciumdioxid-enthaltende Schicht als Oberschicht bereitstellt.

[0010] Wie außerdem aus den oben genannten provisorischen japanischen Patentveröffentlichungen gesehen werden kann, wurde als herkömmliches und allgemeines Herstellungsverfahren eines Tintenstrahllaufzeichnungsmaterials ein schrittweises Beschichtungsverfahren, in dem eine Tintenaufnahmeschicht als Unter- schicht beschichtet und getrocknet wird, und dann eine kolloides Siliciumdioxid-enthaltende Schicht als eine Oberschicht beschichtet und getrocknet wird, eingesetzt. Um die Tintenabsorptionseigenschaft, die eines der erfindungsgemäßen Ziele ist, zu erhöhen, haben die Erfinder bestätigt, daß eine Kombination einer Tintenaufnahmeschicht mit einer relativ dickeren Dicke und eine kolloides Siliciumdioxid-enthaltende Schicht mit einer relativ dünneren Dicke bevorzugt ist. Im Falle eines solchen Aufbaus kann zum Vorschein gebracht werden, daß ausreichender Glanz und Fehlerbeständigkeit nicht durch das oben erwähnte herkömmliche Herstellungsverfahren, d. h. ein Verfahren des Beschichtens und Trocknens einer kolloides Siliciumdioxid-enthaltenden Schicht auf einer zuvor beschichteten und getrockneten Tintenaufnahmeschicht, erhalten werden kann. Auch beim schrittweisen Beschichtungsverfahren, in dem eine kolloides Siliciumdioxid-enthaltende Schicht mit relativ dünnerer Dicke auf einer Tintenaufnahmeschicht beschichtet wird, gibt es das Problem, daß eine gleichmäßige Beschichtungsoberfläche schwierig erhalten werden kann. Sogar wenn eine Tintenaufnahmeschicht und eine kolloides Siliciumdioxid-enthaltende Schicht durch simultanes Mehrschichtbeschichten anstelle des oben genannten schrittweisen Beschichtens bereitgestellt werden, kann auch keine gleichmäßig beschichtete Oberfläche erhalten werden, und ausreichender) Glanz und Tintenabsorptionseigenschaft können nicht erhalten werden.

[0011] Im allgemeinen wurden in einer Tintenaufnahmeschicht zu verwendende feine Siliciumdioxid-Teilchen als eine Dispersion, in der die feinen Siliciumdioxid-Teilchen durch Verwenden eines Hochgeschwindigkeits- homomischers, eines Hochdruckdispersionsgeräts, eines Ultraschalldispersionsgeräts oder einer Kugelmühle dispergiert werden, verwendet. In diesem Fall wird im allgemeinen ein Verfahren, in dem die feinen Siliciumdioxid-Teilchen in einem hauptsächlich Wasser umfassenden Dispersionsmedium dispergiert werden, eingesetzt. Dies ist auch das gleiche bei einer Dispersion von Quarzstaub. Ein herkömmliches und allgemeines Herstellungsverfahren einer Beschichtungslösung für eine Tintenaufnahmeschicht ist es, die wie oben erwähnt dispergierten feinen Siliciumdioxid-Teilchen mit einem hydrophilen Bindemittel, wie Polyvinylalkohol, einem kationischen Polymer, einem Tensid oder einem Vernetzungsmittel zu mischen, und die resultierende Mischung, falls notwendig, wieder durch ein Dispersionsgerät zu dispergieren. Bei einem durch Laminierung von so hergestellten Beschichtungslösungen für eine Tintenaufnahmeschicht und für eine kolloides Siliciumdioxid-enthaltenden Schicht hergestellten Tintenstrahllaufzeichnungsmaterial kann ein Material, das ausreichend alle von Fehlerbeständigkeit, Glanz und Tintenabsorptionseigenschaft und einer gleichmäßig beschichteten Oberfläche erfüllt, unabhängig von dem Beschichtungssystem oder Verfahren nicht erhalten werden.

Zusammenfassung der Erfindung

[0012] Folglich ist es ein erfindungsgemäßes Ziel, ein Tintenstrahllaufzeichnungsmaterial, das in Glanz, Tintenabsorptionseigenschaft und Fehlerbeständigkeit ausgezeichnet ist und eine gleichmäßig beschichtete Oberfläche hat, bereitzustellen.

[0013] Das Ziel wird erreicht, durch ein Tintenstrahllaufzeichnungsmaterial, umfassend einen wasserbeständigen Träger, auf den nacheinander aufgetragen sind:

- zumindest eine Tintenaufnahmeschicht, die bezogen auf den Gesamtfeststoffgehalt 50 bis 95 Gew.-% Teilchen eines kationisierten, synthetischen anionischen Siliciumdioxids enthält,
- eine Schicht, die bezogen auf den Gesamtfeststoffgehalt 60 Gew.-% oder mehr eines nach dem Solverfahren synthetisierten kolloiden Siliciumdioxids mit einer durchschnittlichen Primärteilchengröße von einigen nm bis 100 nm enthält, das entweder in kationisierter Form oder unabhängig von einer Kationisierung in Kombination mit einer kationischen Verbindung enthalten ist,

– wobei die kationisierten, synthetischen anionischen Siliciumdioxidteilchen der Tintenaufnahmeschicht mit Ausnahme des Solverfahrens nach bekannten Trocken- oder Nassverfahren hergestellt und deren durchschnittliche Teilchengröße von 500 nm oder weniger durch nachfolgende Dispergierung in einem hauptsächlich aus Wasser bestehenden Dispersionsmedium in Gegenwart einer kationischen Verbindung eingesetzt ist.

Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

[0014] Im folgenden wird die vorliegende Erfindung im Detail erläutert.

[0015] Das erfindungsgemäße Tintenstrahlauflaufzeichnungsmaterial hat zumindest eine Tintenaufnahmeschicht, die 50 Gew.-% oder mehr, bevorzugter 60 Gew.-% oder mehr, insbesondere bevorzugt 65 Gew.-% oder mehr Teilchen eines kationisierten, synthetischen anionischen Siliciumdioxids, basierend auf dem Gesamtstoffgehalt der Tintenaufnahmeschicht enthält, und der obere Grenzwert davon ist 95 Gew.-%. Auch ist eine beschichtete Menge der Teilchen in der Tintenaufnahmeschicht bevorzugt im Bereich von 8 bis 40 g/m², bevorzugter 10 bis 35 g/m², insbesondere bevorzugt 15 bis 30 g/m².

[0016] Der in der vorliegenden Beschreibung genannte Ausdruck "kationisiert" bedeutet, daß die anorganischen feinen Teilchen mit einer anionischen Oberfläche in anorganische feine Teilchen mit einer kationischen Oberfläche umgewandelt werden.

[0017] Als die erfindungsgemäß verwendeten anionischen feinen Teilchen wird synthetisches Siliciumdioxid verwendet. Das synthetische Siliciumdioxid kann gemäß dem Herstellungsverfahren davon grob in Quarzstaub und Naßverfahren-Siliciumdioxid klassifiziert werden.

[0018] Quarzstaub wird auch als Trockenverfahren-Siliciumdioxid bezeichnet, und es kann im allgemeinen durch ein Flammen-Hydrolyseverfahren hergestellt werden. Spezieller war ein Verfahren, in dem Siliciumtetrachlorid mit Wasserstoff und Sauerstoff verbrannt wird, bekannt, und ein Silan, wie Methyltrichlorsilan oder Trichlorsilan kann anstelle des Siliciumtetrachlorids einzeln oder in Kombination mit Siliciumtetrachlorid verwendet werden. Der Quarzstaub ist kommerziell unter den Handelsnamen Aerosil und QS-Typ erhältlich.

[0019] Das Naßverfahren-Siliciumdioxid kann gemäß dem Herstellungsverfahren weiter in ein Fällungsverfahren-Siliciumdioxid, ein Gelverfahren-Siliciumdioxid und ein Solverfahren-Siliciumdioxid klassifiziert werden. Das gefällte (präzipitierte) Siliciumdioxid kann durch Umsetzen von Natriumsilicat und Schwefelsäure unter alkalischen Bedingungen hergestellt werden. Man läßt Siliciumdioxid-Teilchen in der Teilchengröße wachsen, aggregieren und ausfällen, und dann werden sie durch Filtration, Waschen, Trocknen, Pulverisieren und Klassifizieren bearbeitet, um ein Produkt zu erhalten. Die durch dieses Verfahren hergestellten sekundären Siliciumdioxid-Teilchen werden sanft aggregierte Teilchen, und relativ einfach zu pulverisierende Teilchen können erhalten werden. Das ausgefällte Siliciumdioxid ist kommerziell unter den Handelsnamen Nipsil, Tokusil, Fine-sil erhältlich.

[0020] Das Gelverfahren-Siliciumdioxid kann durch Umsetzen von Natriumsilicat und Schwefelsäure unter sauren Bedingungen hergestellt werden. In diesen Verfahren werden kleine Siliciumdioxid-Teilchen während des Reifens gelöst, und so zwischen Primärteilchen, die Teilchen mit größerer Größe sind, wieder ausgefällt, so daß Primärteilchen miteinander vereinigt werden. So verschwinden klare Primärteilchen und bilden relativ harte agglomerierte Teilchen mit einer inneren Porenstruktur. Z. B. ist es kommerziell unter den Handelsnamen Mizukasil und Cyrojet erhältlich.

[0021] Das Solverfahren-Siliciumdioxid wird auch als kolloides Siliciumdioxid bezeichnet und kann durch Erwärmen und Reifen von durch Metathese von Natriumsilicat mit einer Säure oder Passieren durch eine Ionen-Austauschharzsicht erhaltenem Siliciumdioxidsol erhalten werden, und ist kommerziell unter dem Handelsnamen SNOWTEX erhältlich. Erfindungsgemäß kann dieses kolloide Siliciumdioxid nicht als anorganische feine Teilchen der Tintenaufnahmeschicht verwendet werden, aber es wird in der kolloides Siliciumdioxid-enthaltenden Schicht verwendet, die auf der Tintenaufnahmeschicht bereitgestellt ist.

[0022] Das synthetische Siliciumdioxid der anionischen feinen Teilchen, die in der erfindungsgemäßen Tintenaufnahmeschicht verwendet werden, ist der Quarzstaub, das Präzipitationsverfahren-Siliciumdioxid oder das Gelverfahren-Siliciumdioxid, wie oben erwähnt.

[0023] Als nächstes wird die Kationisierungsbehandlung der oben genannten anionischen feinen Teilchen er-

läutert. Zuerst wird eine Kationisierungsbehandlung für den Quarzstaub erläutert. Der Quarzstaub kann durch Dispergieren in Gegenwart einer kationischen Verbindung kationisiert werden.

[0024] Der Dispersionsschritt des Quarzstaubs umfaßt einen ersten Dispersionsschritt des Zugebens des Quarzstaubs zu einem Dispersionsmedium und Mischen (Vordispersion) und einen zweiten Dispersionsschritt des Dispergierens einer durch den ersten Dispersionsschritt erhaltenen Rohdispersion durch ein Dispersionsgerät.

[0025] Die Vordispersion in dem ersten Dispersionsschritt kann durch Verwenden eines gewöhnlichen Propellerrührers, einer Dispersionsmaschine vom Sägeblatt-Typ, eines Rührers vom Turbinentyp, eines Rührers vom Homomischer-Typ oder eines Ultraschallwellenrührers durchgeführt werden. Als das in dem zweiten Dispersionsschritt zu verwendenden Dispersionsgerät können z. B. ein Dispersionsgerät vom Drucktyp, wie ein Hochdruckhomogenisator, ein Ultrahochdruckhomogenisator, ein Ultraschalldispersionsgerät oder eine Kugelmühle verwendet werden. Als das in dem zweiten Dispersionsschritt zu verwendende Dispersionsgerät ist insbesondere ein Dispersionsgerät vom Drucktyp, wie ein Hochdruckhomogenisator oder ein Ultrahochdruckhomogenisator bevorzugt, und ein Dispersionsverfahren vom Drucktyp, wie in den japanischen provisorischen Patentveröffentlichungen Nrn. 10310416 A, 2000239536 A und 2001207078 A offenbart, kann verwendet werden.

[0026] Der Ausdruck, daß "der Quarzstaub in Gegenwart einer kationischen Verbindung dispergiert wird" bedeutet erfindungsgemäß, daß eine kationische Verbindung in dem Dispersionsvorgang zumindest beim zweiten Dispersionsschritt vorhanden ist. Es ist bevorzugt, die kationische Verbindung vor dem Start des zweiten Dispersionsschritts zuzugeben, bevorzugter wird die kationische Verbindung zuvor zu einem in dem ersten Dispersionsschritt verwendeten Dispersionsmedium zugegeben. Bevorzugter wird in dem ersten Dispersionsschritt der Quarzstaub in Form von Pulver in ein die kationische Verbindung enthaltendes Dispersionsmedium gegeben, und die Mischung wird gemischt. Als Gerät, um den Quarzstaub im Pulverzustand in das Dispersionsmedium zu mischen, kann ein kontinuierliches Transport- und Lösesystem verwendet werden. Durch Verwenden des oben genannten Dispersionsverfahrens für den Quarzstaub ist es möglich, eine hochkonzentrierte Siliciumdioxid-Aufschlämmung mit einer Konzentration an Quarzstaub von 18 Gew.-% oder mehr, und ferner 19 Gew.-% oder mehr, herzustellen.

[0027] Das für die Dispersion des Quarzstaubs verwendete Dispersionsmedium umfaßt hauptsächlich Wasser, und eine kleine Menge eines organischen Lösungsmittels (eines Lösungsmittels mit niedrigem Siedepunkt, wie ein Niederalkohol, einschließlich Ethanol oder Ethylacetat) kann enthalten sein. Im letzteren Fall ist die Menge des organischen Lösungsmittels bevorzugt 20 Gew.-% oder weniger, bevorzugter 10 Gew.-% oder weniger basierend auf der Gesamtmenge des Dispersionsmediums.

[0028] In dem oben genannten Dispersionsschritt zum Kationisieren des Quarzstaubs wird der Dispersionsvorgang in dem Zustand ohne ein hydrophiles Bindemittel, wie Polyvinylalkohol, oder ein Vernetzungsmittel, (ein Härter) wie Borsäure, durchgeführt. Nachdem der Quarzstaub kationisiert ist, kann ein hydrophiles Bindemittel, wie Polyvinylalkohol, oder ein Vernetzungsmittel, wie Borsäure, dazugegeben werden, und die Mischung kann wieder durch einen Hochdruckhomogenisator dispergiert werden.

[0029] Der erfindungsgemäß zu verwendende Quarzstaub ist bevorzugt derjenige mit einer durchschnittlichen Primärteilchengröße von 5 bis 50 nm. Um höheren Glanz zu erhalten, wird bevorzugt Quarzstaub mit einer durchschnittlichen Primärteilchengröße von 5 bis 20 nm und einer durch das BET-Verfahren gemessenen spezifischen Oberfläche von 90 bis 400 m²/g verwendet. Das erfindungsgemäß erwähnte BET-Verfahren meint ein Verfahren zum Messen der Oberfläche von Pulvermaterial durch ein Gasphasen-Adsorptionsverfahren und ist ein Verfahren, mit dem man eine Gesamtoberfläche erhält, die 1 g einer Probe besitzt, d. h. eine spezifische Oberfläche aus einer Adsorptionsisotherme. Im allgemeinen wurde häufig ein Stickstoffgas als Adsorptionsgas verwendet, und ein Verfahren des Messens einer durch die Änderung des Drucks erhaltene Adsorptionsmenge oder ein zu adsorbierendes Volumen an Gas wurden am häufigsten verwendet. Die berühmteste Gleichung zum Darstellen der Isotherme der polymolekularen Adsorption ist die Brunauer-Emmett-Teller-Gleichung, die auch als BET-Gleichung bezeichnet wird, und sie wurde häufig zum Bestimmen der Oberfläche einer zu untersuchenden Substanz verwendet. Die Oberfläche kann durch Messen einer Adsorptionsmenge, basierend auf der BET-Gleichung und Multiplizieren der Menge mit einer durch die Oberfläche eines adsorbierten Moleküls besetzten Oberfläche erhalten werden.

[0030] Der oben genannte kationisierte Quarzstaub ist in dem Zustand vorhanden, in dem Primärteilchen mit einer Größe von einigen nm bis mehrere 10 nm verbunden sind und sekundär mit einer Netzwerkstruktur oder

einem Kettenzustand aggregiert sind. Es ist bevorzugt, daß die aggregierten Teilchen dispergiert werden, bis die durchschnittliche Teilchengröße 500 nm oder weniger, bevorzugter 300 nm oder weniger wird. Die Untergrenze der Teilchengröße ist 50 nm. Hier kann eine durchschnittliche Teilchengröße der aggregierten Teilchen durch Elektronenmikrophotographie unter Verwenden eines Transmissionselektronenmikroskops erhalten werden. Einfacher und leichter kann sie als Zahlenmittelgröße unter Verwenden einer Teilchengrößenverteilungsmessers vom Laserstreuungs-Typ (z. B. LA910, Handelsname, hergestellt durch Horiba Ltd.) gemessen werden.

[0031] Als nächstes wird die Kationisierung des Naßverfahrens-Siliciumdioxids erläutert. Als hierin verwendetes Naßverfahren-Siliciumdioxid gibt es ein Fällungsverfahren-Siliciumdioxid oder ein Gelverfahren-Siliciumdioxid. Eine durchschnittliche Teilchengröße (durchschnittliche Sekundärteilchengröße) dieses Naßverfahren-Siliciumdioxids ist im allgemeinen 1 µm oder mehr. Erfindungsgemäß werden diese Naßverfahren-Siliciumdioxide pulverisiert bis ihre durchschnittliche Teilchengröße 500 nm oder weniger wird. Bevorzugt werden sie pulverisiert bis ihre durchschnittliche Teilchengröße 300 nm oder weniger wird. Die Untergrenze der Teilchengröße ist 50 nm. Während dem Pulverisierungsschritt werden die feinen Siliciumdioxid-Teilchen kationisiert. Die Teilchengröße des pulverisierten Naßverfahrens-Siliciumdioxid kann durch ein Transmissionselektronenmikroskop oder einen Korngrößenverteilungsmesser vom Laserstreuungs-Typ erhalten werden.

[0032] Der Pulverisierungsschritt des Naßverfahrens-Siliciumdioxid umfaßt einen ersten Dispersionsschritt des Zugebens der feinen Siliciumdioxid-Teilchen zu einem Dispersionsmedium und Mischen (Vordispersion) und einen zweiten Dispersionsschritt des Pulverisierens einer durch den ersten Dispersionsschritt erhaltenen Rohdispersion durch ein Dispersionsgerät. Die Vordispersion in dem ersten Dispersionsschritt kann unter Verwenden eines gewöhnlichen Propellerrührers, einer Dispersionsmaschine vom Sägeblatt-Typ, eines Rührers vom Turbinentyp, eines Rührers vom Homomischer-Typ oder eines Ultraschallwellenrührers durchgeführt werden. Als das Pulverisierungsverfahren für das Naßverfahren-Siliciumdioxid kann bevorzugt ein Naßdispersionsverfahren, in dem in einem Dispersionsmedium dispergiertes Siliciumdioxid mechanisch pulverisiert wird, verwendet werden. Als Dispersionsgerät vom Naßtyp können z. B. eine Medienmühle, wie eine Kugelmühle, eine Perlzmühle, eine Sandmühle, ein Dispersionsgerät vom Drucktyp, wie ein Hochdruckhomogenisator, ein Ultrahochdruckhomogenisator, ein Ultraschallwellen-Dispersionsgerät, ein Dispersionsgerät vom Dünnenschicht-Drehtyp, und eine Medienmühle, wie eine Perlzmühle, wird erfindungsgemäß insbesondere bevorzugt verwendet.

[0033] Erfindungsgemäß bedeutet das Verfahren zum Pulverisieren des Naßverfahrens-Siliciumdioxid in Gegebenheit einer kationischen Verbindung, das die kationische Verbindung zumindest im Pulverisierungsschritt (dem zweiten Dispersionsschritt) vorhanden ist. Es ist bevorzugt, die kationische Verbindung vor dem Start des Pulverisationsschritts zuzugeben, bevorzugter wird die kationische Verbindung vorher zu einem in dem ersten Dispersionsschritt zu verwendenden Dispersionsmedium zugegeben. Weiter bevorzugt wird das Naßverfahren-Siliciumdioxid in dem ersten Dispersionsschritt zum einem die kationische Verbindung enthaltenden Dispersionsmedium in Form von Pulver zugegeben, und die Mischung wird gemischt. Als Gerät, um das Naßverfahren-Siliciumdioxid im Pulverzustand in das Dispersionsmedium zu mischen, kann ein kontinuierliches Transport- und Lüsesystem verwendet werden.

[0034] Das für die Dispersion des Naßverfahren-Siliciumdioxids verwendete Dispersionsmedium umfaßt hauptsächlich Wasser, und eine kleine Menge eines organischen Lösungsmittels (eines Lösungsmittels mit niedrigem Siedepunkt, wie ein Niederalkohol einschließlich Ethanol oder Ethylacetat) kann enthalten sein. Im letzteren Fall ist die Menge des organischen Lösungsmittels bevorzugt 20 Gew.-% oder weniger, bevorzugter 10 Gew.-% oder weniger, basierend auf der Gesamtmenge des Dispersionsmediums.

[0035] In dem oben genannten Pulverisationsschritt zum Kationisieren des Naßverfahrens-Siliciumdioxid wird der Pulverisierungsvorgang im Zustand ohne Enthalten eines hydrophilen Bindemittels, wie Polyvinylalkohol, oder eines Vernetzungsmittels (eines Härters), wie Borsäure, durchgeführt. Nachdem das Naßverfahren-Siliciumdioxid kationisiert ist, kann ein hydrophiles Bindemittel, wie Polyvinylalkohol, oder ein Vernetzungsmittel, wie Borsäure, dazugegeben werden, und die Mischung kann wieder durch einen Hochdruckhomogenisator dispergiert werden.

[0036] Das erfindungsgemäß zu verwendende Naßverfahren-Siliciumdioxid hat bevorzugt eine durchschnittliche Teilchengröße (durchschnittliche Sekundärteilchengröße) von 5 µm oder mehr. Durch Pulverisieren des Siliciumdioxids mit einer relativ großen Teilchengröße ist es möglich, eine Dispersion mit einer relativ hohen Konzentration zu erhalten. Eine Obergrenze der durchschnittlichen Teilchengröße des erfindungsgemäß zu verwendenden Naßverfahren-Siliciumdioxids ist nicht besonders beschränkt, und die durchschnittliche Teil-

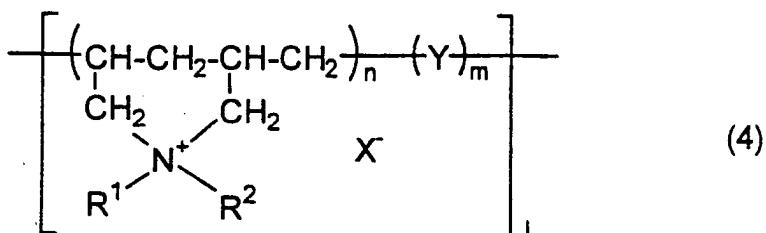
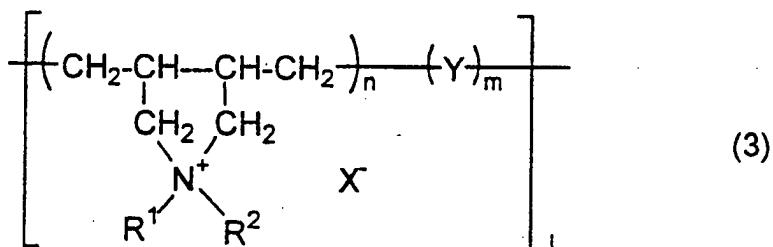
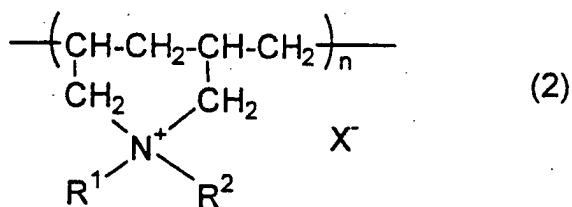
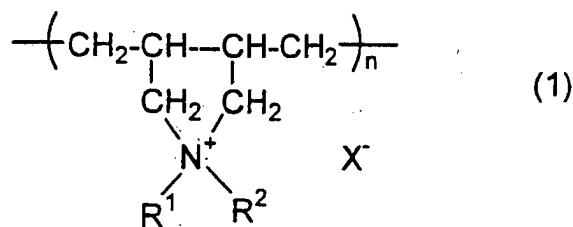
chengröße des Naßverfahren-Siliciumdioxids ist gewöhnlich 200 µm oder weniger.

[0037] Als das in der erfindungsgemäßen Tintenaufnahmeschicht zu verwendende Naßverfahren-Siliciumdioxid wird bevorzugt ein Fällungsverfahren-Siliciumdioxid verwendet. Wie oben genannt, besteht das Fällungsverfahren-Siliciumdioxid aus aggregierten Teilchen, in denen die Sekundärteilchen zart sind, so daß sie zur Pulverisation geeignet sind.

[0038] Als die zum Kationisieren der anionischen anorganischen feinen Teilchen zu verwendende kationische Verbindung können erfindungsgemäß ein kationisches Polymer, eine wasserlösliche mehrwertige Metallverbindung oder ein Silan-Kupplungsmittel verwendet werden. Von diesen kationischen Verbindungen sind ein kationisches Polymer und eine wasserlösliche mehrwertige Metallverbindung besonders bevorzugt, und ein kationisches Polymer ist insbesondere bevorzugt.

[0039] Als das erfindungsgemäß zu verwendende kationische Polymer können ein wasserlösliches kationisches Polymer mit einer quaternären Ammonium-Gruppe, einer Phosphonium-Gruppe oder eine Säureadditionsverbindung eines primären bis tertiären Amins genannt werden. Z. B. können Polyethylenimin, Polydialkylallylamin, Polyallylamin, Alkylaminepichlorhydrinpolykondsat, und ein wie in den japanischen provisorischen Patentveröffentlichungen Nrn. 59020696 A, 59033176 A, 59033177 A, 591550188 A, 60011389 A, 60049990 A, 60083882 A, 60109894 A, 62198493 A, 63049478 A, 63115780 A, 63280681 A, 64040371 A, 06234268 A, 07125411 A, 10193776 A und WO 1999064248 A1 offenbartes kationisches Polymer genannt werden. Das Gewichtsmittel des Molekulargewichts (Mw) der kationischen Polymere ist bevorzugt etwa 100 000 oder weniger, bevorzogter 50 000 oder weniger, insbesondere bevorzugt 2 000 bis 300 000.

[0040] Unter den oben genannten kationischen Polymeren ist ein kationisches Polymer mit einer Baueinheit eines Polydiallylamin-Derivats besonders bevorzugt, und spezielle Beispiele des kationischen Polymers sind ein kationisches Polymer mit einer Baueinheit mit der durch die folgenden Formeln (1), (2), (3) oder (4) dargestellten Struktur. Diese kationischen Polymere sind kommerziell unter den Handelsnamen Sharol DC902P, Jetfix 110, UNISENCE CP-101 bis 103 oder PAS-H erhältlich.



[0041] In den Formeln (1), (2), (3) und (4) stellen R^1 und R^2 jeweils ein Wasserstoffatom, eine Alkyl-Gruppe, wie eine Methyl-Gruppe, eine Ethyl-Gruppe usw., oder eine substituierte Alkyl-Gruppe, wie eine Hydroxyethyl-Gruppe dar, und Y stellt ein Monomer dar, das in der Lage ist, radikalpolymerisiert zu werden (z. B. Schefeldioxid, Acrylamid oder ein Derivat davon, eine Acrylsäure und ein Ester davon, eine Methacrylsäure und ein Ester davon). Außerdem ist in den Formeln (1) und (2) n ein Polymerisationsgrad und $n = 5$ bis 10 000, und in den Formeln (3) und (4) stellen n und m jeweils ein Molverhältnis, d. h. ein Monomerbauverhältnis dar, und 1 stellt einen Polymerisationsgrad dar, und sie erfüllen $n/m = 9/1$ bis 2/8, $l = 5$ bis 10 000. X stellt ein Anion dar.

[0042] Spezielle Beispiele des durch die Formeln (3) oder (4) dargestellten Polydiallylamins können diejenigen, die eine SO_2 -Gruppe in den Wiederholungseinheiten enthaltenden, wie in der japanischen provisorischen Patentveröffentlichung Nr. 60083882 A offenbart, oder ein Copolymer mit Acrylamid, wie in der japanischen provisorischen Patentveröffentlichung Nr. 01009776 A offenbart, einschließen. Erfindungsgemäß ist die zu verwendende Menge des kationischen Polymers bevorzugt innerhalb des Bereichs von 1 bis 10 Gew.-%, basierend auf der Menge der anorganischen feinen Teilchen.

[0043] Als die erfindungsgemäß verwendete wasserlösliche mehrwertige Metallverbindung können ein wasserlösliches Salz eines Metalls, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Calcium, Barium, Mangan, Kupfer, Cobalt, Nickel, Aluminium, Eisen, Zink, Zirkonium, Titan, Chrom, Magnesium, Wolfram und Molybdän genannt werden. Spezieller können solche wasserlösliche Metallverbindungen z. B. Calciumacetat, Calciumchlorid, Calciumformiat, Calciumsulfat, Bariumacetat, Bariumsulfat, Bariumphosphat, Manganchlorid, Manganacetat, Manganformiatdihydrat, Ammoniummangansulfathexahydrat, Kupfer(II)-chlorid, Kupfer(II)-ammoniumchlorid-

dihydrat, Kupfersulfat, Cobaltchlorid, Cobalthiocyanat, Cobaltsulfat, Nickelsulfathexahydrat, Nickelchloridhexahydrat, Nickelacetattetrahydrat, Ammoniumnickelsulfathexahydrat, Amidnickelsulfattetrahydrat, Aluminiumsulfat, Aluminiumsulfit, Aluminiumthiosulfat, Poly(aluminiumchlorid), Aluminiumnitratnonahydrat, Aluminiumchloridhexahydrat, Eisen(II)-bromid, Eisen(II)-chlorid, Eisen(III)-chlorid, Eisen(II)-sulfat, Eisen(III)-sulfat, Zinkbromid, Zinkchlorid, Zinknitrathexahydrat, Zinksulfat, Zirkoniumacetat, Zirkoniumnitrat, basisches Zirkoniumcarbonat, Zirkoniumhydroxid, Ammoniumzirkoniumcarbonat, Kaliumzirkoniumcarbonat, Zirkoniumsulfat, Zirkoniumfluorid, Zirkoniumchlorid, Zirkoniumchloridoctahydrat, Zirkoniumoxychlorid, Zirkoniumhydroxychlorid, Titanchlorid, Titansulfat, Chromacetat, Chromsulfat, Magnesiumsulfat, Magnesiumchloridhexahydrat, Magnesiumcitratnonahydrat, Natriumphosphorwolframat, Wolframatnatriumcitrat, Dodecawolframatphosphat-n-hydrat und Dodecamolybdatphosphat-n-hydrat einschließen. Von diesen ist ein wasserlösliches Salz von Aluminium oder einem zu der Gruppe (IVa) (Gruppe 4) des Periodensystems gehörenden Element (Zirkonium, Titan) besonders bevorzugt. Erfindungsgemäß bedeutet der Begriff "wasserlöslich", daß eine Verbindung in Wasser bei Notmaltemperatur und Normaldruck in einer Menge von 1 Gew.-% oder mehr löslich ist.

[0044] Als von der obigen unterschiedliche wasserlösliche Aluminium-Verbindung wird eine basische Poly(aluminiumhydroxid)-Verbindung bevorzugt verwendet. Ein Hauptbestandteil dieser Verbindung wird durch die folgenden Formeln (5), (6) oder (7) dargestellt, die ein anorganisches aluminiumhaltiges kationisches Polymer ist, und ist ein wasserlösliches Poly(aluminiumhydroxid) enthaltend ein mehrkerniges kondensiertes Ion, das basisch ist, und ein Polymer in stabiler Form, wie $[Al_6(OH)_{15}]^{3+}$, $[Al_6(OH)_{20}]^{4+}$, $[Al_{13}OH_{34}]^{5+}$ oder $[Al_{21}OH]^{3+}$.



[0045] Diese wasserlöslichen Aluminium-Verbindungen sind kommerziell unter den Handelsnamen Poly(aluminiumchlorid) (PAC) als Wasserbehandlungsmittel, Poly(aluminiumhydroxid) (Paho, Handelsname) oder Pyurakemu WT erhältlich, wobei verschiedene Arten von unterschiedlichen Qualitäten einfach erhalten werden können. Erfindungsgemäß können diese kommerziell erhältlichen Produkte als solche verwendet werden. Diese basischen Poly(aluminiumhydroxid)-Verbindungen sind auch in der japanischen Patentveröffentlichung 03024907 A offenbart.

[0046] Die Menge der oben genannten wasserlöslichen mehrwertigen metallischen Verbindung in der Tintenaufnahmeschicht ist bevorzugt etwa 0,1 bis 10 Gew.-%, basierend auf der Menge der anorganischen feinen Teilchen.

[0047] Das erfindungsgemäß zu verwendende Silan-Kupplungsmittel ist in der japanischen provisorischen Patentveröffentlichung 2000233572 A offenbart, und ein kationisches Material kann unter diesen verwendet werden. Eine zugegebene Menge des Silan-Kupplungsmittels ist bevorzugt im Bereich von 0,1 bis 10 Gew.-%, basierend auf der Menge der anorganischen feinen Teilchen.

[0048] Erfindungsgemäß ist ein organisches Bindemittel bevorzugt in der Tintenaufnahmeschicht enthalten, um die Eigenschaften als Film zu erhalten. Als das organische Bindemittel werden bevorzugt verschiedene Arten von wasserlöslichen Polymeren oder Polymerlatex verwendet. Als das wasserlösliche Polymer können z. B. Polyvinylalkohol, Polyethylenglykol, Stärke, Dextrin, Carboxymethylcellulose, Polyvinylpyrrolidon Polyacrylsäureester oder ein Derivat davon genannt werden, und ein besonders bevorzugtes organisches Bindemittel ist vollständig oder teilweise verseifter Polyvinylalkohol oder ein kationisch-modifizierter Polyvinylalkohol.

[0049] Von den Polyvinylalkoholen ist ein vollständiger oder teilweiser verseifter Polyvinylalkohol mit einem Verseifungsgrad von 80% oder mehr besonders bevorzugt, und ein Polyvinylalkohol mit einem durchschnittlichen Polymerisationsgrad von 500 bis 5000 ist bevorzugt. Außerdem können als der kationisch-modifizierte Polyvinylalkohol ein Polyvinylalkohol mit einer primären bis tertiären Amino-Gruppe oder einer quaternären Ammonium-Gruppe in der Hauptkette oder in der Seitenkette des Polyvinylalkohols, wie z. B. in der japanischen provisorischen Patentveröffentlichung 61010483 A offenbart, genannt werden.

[0050] Außerdem können als ein als organisches Bindemittel zu verwendender Polymerlatex z. B. als Latex der acrylischen Serie, ein Homopolymer oder ein Copolymer von Monomeren, wie Acrylat oder Methacrylat mit einer Alkyl-Gruppe, einer Aryl-Gruppe, einer Aralkyl-Gruppe, einer Hydroxyalkyl-Gruppe, Acrylnitril, Acrylamid, Acrylsäure und Methacrylsäure, oder ein Copolymer von zumindest einem der oben genannten Monomere und

zumindest einem Monomer ausgewählt aus Styrolsulfonsäure, Vinylsulfonsäure, Itaconsäure, Maleinsäure, Fumarsäure, Maleinsäureanhydrid, Vinylisocyanat, Allylisocyanat, Vinylmethylether, Vinylacetat, Styrol oder Divinylbenzol genannt werden. Als Latex der olefinischen Serie wird bevorzugt ein Polymer umfassend ein Copolymer von Vinyl-Monomer und Diolefin verwendet, und als das Vinyl-Monomer werden Styrol, Acrylnitril, Methacrylnitril, Methylacrylat, Methylmethacrylat oder Vinylacetat bevorzugt verwendet, und als das Diolefin werden Butadien, Isopren und/oder Chloropren bevorzugt verwendet.

[0051] In der erfindungsgemäßen Tintenaufnahmeschicht wird das organische Bindemittel bevorzugt in einer Menge von 5 bis 35 Gew.-%, besonders bevorzugt im Bereich von 10 bis 30 Gew.-%, weiter bevorzugt 10 bis 27 Gew.-%, basierend auf der Menge der feinen Teilchen verwendet. Daher wird durch Erniedrigen des Anteils des organischen Bindemittels die Tintenabsorptionseigenschaft verbessert.

[0052] Ein bevorzugter Bereich eines Verhältnisses des organischen Bindemittels in der Tintenaufnahmeschicht wird optional abhängig von der Art zu verwendenden feinen Teilchen ausgewählt. Wenn Quarzstaub in der Tintenaufnahmeschicht verwendet wird, ist der Anteil des organischen Bindemittels bevorzugt im Bereich von 15 bis 30 Gew.-%, bevorzugter im Bereich von 16 bis 27 Gew.-%, insbesondere bevorzugt im Bereich von 17 bis 25 Gew.-%, basierend auf der Menge des Quarzstaubs. Wenn Naßverfahren-Siliciumdioxid in der Tintenaufnahmeschicht verwendet wird, ist der Anteil des organischen Bindemittels bevorzugt innerhalb des Bereichs von 10 bis 20 Gew.-%, insbesondere bevorzugt innerhalb des Bereichs von 12 bis 19 Gew.-%, basierend auf der Menge des Naßverfahren-Siliciumdioxids.

[0053] Erfindungsgemäß können verschiedene Arten Öltropfen zu der Tintenaufnahmeschicht gegeben werden, um die Filmstärke zu verbessern. Als solche Öltropfen können ein hydrophobes organisches Lösungsmittel mit einem hohen Siedepunkt (z. B. flüssiges Paraffin, Diethylphthalat, Tricresylphosphat, Siliconöl) oder Polymerteilchen (z. B. Teilchen, in denen zumindest ein polymerisierbares Monomer, wie Styrol, Butylacrylat, Divinylbenzol, Butylmethacrylat und/oder Hydroxyethylmethacrylat polymerisiert ist/sind) jeweils mit einer Löslichkeit in Wasser bei Raumtemperatur von 0,01 Gew.-% oder weniger genannt werden. Solche Öltröpfchen können in einer Menge im Bereich von 10 bis 50 Gew.-%, basierend auf der Menge des organischen Bindemittels verwendet werden.

[0054] Erfindungsgemäß ist bevorzugt zusätzlich zu dem organischen Bindemittel ein Filmhärter in der Tintenaufnahmeschicht enthalten. Spezielle Beispiele des Filmhärters können eine Verbindung vom Aldehyd-Typ, wie Formaldehyd und Glutaraldehyd; eine Keton-Verbindung, wie Diacetyl und Chloropentandion; Bis(2-chlorethylharnstoff), 2-Hydroxy-4,6-dichlor-1,3,5-triazin, eine Verbindung mit einem reaktiven Halogen, wie in US-Patent Nr. 3 288 775 A offenbart; Divinylsulfon; eine Verbindung mit einem reaktiven Olefin, wie in US-Patent Nr. 3 635 718 A offenbart; eine N-Methylol-Verbindung, wie in US-Patent Nr. 2 732 316 A offenbart; eine Isocyanat-Verbindung, wie in US-Patent Nr. 3 103 437 A offenbart; eine Aziridin-Verbindung, wie in US-Patenten Nr. 3 017 280 A und Nr. 2 983 611 A offenbart; eine Verbindung vom Carbodiimid-Typ, wie in US-Patent Nr. 3 100 704 A offenbart; eine Epoxy-Verbindung, wie in US-Patent Nr. 3 091 537 A offenbart; eine Halogencarboxyaldehyd-Verbindung, wie Mucochlorsäure, ein Dioxan-Derivat, wie Dihydroxydioxan, ein anorganischer Filmhärter, wie Chromalaun, Zirkoniumsulfat, Borsäure und ein Borat, einschließen, und sie können unabhängig oder in Kombination von zwei oder mehr verwendet werden. Von diesen sind Borsäure und ein Borat besonders bevorzugt. Die Menge des zuzugebenden Filmhärters ist bevorzugt 0,1 bis 40 Gew.-%, bevorzugter 0,5 bis 30 Gew.-%, basierend auf der Menge des die Tintenaufnahmeschicht aufbauenden organischen Bindemittels.

[0055] Zu der Tintenaufnahmeschicht können verschiedene Arten von herkömmlich bekannten Additiven, wie ein färbender Farbstoff, ein färbendes Pigment, ein Fixiermittel für einen Tintenfarbstoff, ein UV-Absorber, ein Antioxidans, ein Dispergiermittel des Pigments, ein Antischaummittel, ein Egalisiermittel, ein antiseptisches Mittel, ein Fluoreszenzaufheller, ein Viskositätsstabilisator, und/oder ein pH-Puffer zugegeben werden. Außerdem ist der pH der Beschichtungslösung der erfindungsgemäßen Tintenaufnahmeschicht bevorzugt innerhalb des Bereichs von 3,3 bis 6,0, insbesondere bevorzugt im Bereich von 3,5 bis 5,5.

[0056] Das erfindungsgemäße Tintenstrahlaufzeichnungsmaterial hat eine Schicht, die hauptsächlich ein kolloides Siliciumdioxid enthält (im folgenden als "kolloides Siliciumdioxid-enthaltende Schicht" bezeichnet), auf der oben genannten Tintenaufnahmeschicht. Diese kolloides Siliciumdioxid-enthaltende Schicht ist bevorzugt eine Schicht auf der obersten Oberfläche (einer äußersten Schicht). Außerdem ist die kolloides Siliciumdioxid-enthaltende Schicht bevorzugt der oben genannten Tintenaufnahmeschicht benachbart.

[0057] Die kolloides Siliciumdioxid-enthaltende Schicht ist eine Schicht, die kationisches kolloides Siliciumdi-

oxid als das kolloide Siliciumdioxid enthält, oder eine Schicht, die eine kationische Verbindung unabhängig von der Art des kolloiden Siliciumdioxids enthält.

[0058] Das erfindungsgemäß zu verwendende kolloide Siliciumdioxid gehört zu dem oben genannten Naßverfahren-Siliciumdioxid, und ist durch das Solverfahren synthetisiertes Siliciumdioxid. Speziell wird es durch Dispergieren von Siliciumdioxid, erhalten durch Metathese von Natriumsilicat durch eine Säure oder Erwärmen und Reifen von Siliciumdioxidsol erhalten durch Passieren durch eine Ionenaustauschharz-Schicht in Wasser in einem kolloiden Zustand hergestellt, und es ist ein synthetisches Naßverfahren-Siliciumdioxid mit einer durchschnittlichen Primärteilchengröße von einigen nm bis 100 nm.

[0059] Als kolloides Siliciumdioxid sind SNOWTEX ST-20, ST-30, ST-40, ST-C, ST-N, ST-20L, ST-O, ST-OL, ST-S, ST-XS, ST-XL, ST-YL, ST-ZL und ST-OZL (alles Handelsnamen) kommerziell erhältlich. Diese kolloiden Siliciumdioxide sind im allgemeinen anionisch.

[0060] Das erfindungsgemäß zu verwendende kationische kolloide Siliciumdioxid ist ein Material erhalten durch z. B. Umsetzen eines mehrwertigen metallischen Ions, wie eines Aluminiumions, Magnesiumions, Calciumions oder Zirkoniumions mit einem kolloiden Siliciumdioxid, erhalten durch Metathese von Natriumsilicat durch eine Säure oder Erwärmen und Reifen des Siliciumdioxidsols, erhalten durch Passieren durch eine Ionenaustauschharzschicht. In der japanischen Patentveröffentlichung Nr. 26959/1973 A wird ein kationisches kolloides Siliciumdioxid, behandelt mit Aluminium, offenbart. Als kommerziell erhältliche kationische kolloide Siliciumdioxide sind SNOWTEX ST-AK-L, ST-UP-AK, ST-AK, ST-PS-M-AK und/oder ST-AK-YL erhältlich.

[0061] Als das erfindungsgemäß zu verwendende kolloide Siliciumdioxid sind aus dem Blickpunkten der Tintenabsorptionseigenschaft und des Glanzes diejenigen mit einer durchschnittlichen Primärteilchengröße im Bereich von 10 bis 100 nm bevorzugt, insbesondere diejenigen mit einer Größe im Bereich von 30 bis 100 nm sind bevorzugter. Außerdem können zwei oder mehr Arten von kolloiden Siliciumdioxid mit unterschiedlichen Primärteilchengrößen in Kombination verwendet werden. In diesem Fall ist es bevorzugter, kolloides Siliciumdioxid mit einer durchschnittlich Primärteilchengröße von 30 nm oder mehr bis weniger als 60 nm und kolloides Siliciumdioxid mit einer durchschnittlichen Primärteilchengröße von 60 nm oder mehr bis 100 nm oder weniger in Kombination zu verwenden. Auch wenn die sphärischen Teilchen verbunden sind, um einen Kettenzustand zu bilden, können diejenigen mit einer durchschnittlichen Teilchengröße von 40 bis 200 nm, bevorzugt von 40 bis 160 nm verwendet werden.

[0062] Die kolloides Siliciumdioxid-enthaltende Schicht enthält hauptsächlich kolloides Siliciumdioxid. Hier bedeutet der Begriff "enthält hauptsächlich kolloides Siliciumdioxid", daß das kolloide Siliciumdioxid in einer Menge von 60 Gew.-% oder mehr, bevorzugt 70 Gew.-% oder mehr, weiter bevorzugt 80 Gew.-% oder mehr, basierend auf dem Gesamtfeststoffgehalt der kolloides Siliciumdioxid-enthaltenden Schicht enthalten ist.

[0063] Eine Beschichtungsmenge des festen Bestandteils des kolloiden Siliciumdioxids in der kolloides Siliciumdioxid-enthaltenden Schicht ist bevorzugt im Bereich von 0,1 bis 8,0 g/m², bevorzugter im Bereich von 0,3 bis 5,0 g/m², insbesondere bevorzugt im Bereich von 0,5 bis 3,0 g/m². Dadurch können Glanz und Fehlerbeständigkeit mehr verbessert werden ohne die Tintenabsorptionseigenschaft der Tintenaufnahmeschicht zu erniedrigen.

[0064] Erfindungsgemäß ist die kolloides Siliciumdioxid-enthaltende Schicht eine Schicht, die ein kationisches kolloides Siliciumdioxid als kolloides Siliciumdioxid enthält, oder eine Schicht, die eine kationische Verbindung unabhängig von der Art des kolloiden Siliciumdioxids enthält. Im erstenen Fall ist hauptsächlich das oben genannte kationische kolloide Siliciumdioxid enthalten. Im letzteren Fall ist die Art des kolloiden Siliciumdioxids nicht beschränkt, und sie wird bevorzugt angewandt, insbesondere wenn das anionische kolloide Siliciumdioxid verwendet wird. Auch kann eine kationische Verbindung zu der erstenen Schicht, die hauptsächlich das kationische kolloide Siliciumdioxid enthält, zugegeben werden.

[0065] Als die im letzteren Fall verwendete kationische Verbindung kann die zum Kationisieren der oben genannten anionischen anorganischen feinen Teilchen verwendete kationische Verbindung verwendet werden. Von diesen kationischen Verbindungen sind ein kationisches Polymer und eine wasserlösliche mehrwertige Metallverbindung besonders bevorzugt, insbesondere wird ein kationisches Polymer bevorzugter verwendet. Die Menge der zuzugebenden kationischen Verbindung ist bevorzugt 0,1 bis 10 Gew.-%, bevorzugter 0,5 bis 8,0 Gew.-%, insbesondere bevorzugt 0,5 bis 3 Gew.-%, basierend auf der Menge des kolloiden Siliciumdioxids.

[0066] Wenn die kolloides Siliciumdioxid-enthaltende Schicht das anionische kolloide Siliciumdioxid und die

kationische Verbindung enthält, ist es bevorzugt das anionische Kolloide Siliciumdioxid und die kationische Verbindung zuvor zu mischen bevor ein organisches Bindemittel, wie Polyvinylalkohol zugegeben wird, und sie ausreichend durch einen Rührer mit einer relativ höheren Rotationsgeschwindigkeit, z. B. einem Hochgeschwindigkeits-Homomischer oder einem Disperser mit hoher Rotation, zu dispergieren.

[0067] In der kolloides Siliciumdioxid-enthaltenden Schicht ist ferner bevorzugt einorganisches Bindemittel enthalten. Das organische Bindemittel wird bevorzugt in einer Menge von 10 Gew.-% oder weniger, insbesondere bevorzugt 8 Gew.-% oder weniger, basierend auf der Menge des kolloiden Siliciumdioxids verwendet, und die Untergrenze davon ist 0,5 Gew.-% oder so. Bevorzugter wird das organische Bindemittel im Bereich von 1 bis 7 Gew.-%, basierend auf der Menge des kolloiden Siliciumdioxids verwendet. Durch Zugeben des organischen Bindemittels innerhalb des zuvor genannten Bereichs kann die Fehlerbeständigkeit verbessert werden ohne die Tintenabsorptionseigenschaft zu erniedrigen.

[0068] Als das oben genannte organische Bindemittel kann das oben genannte in der Tintenaufnahmeschicht zu verwendende organische Bindemittel genannt werden. Von diesen ist ein vollständig oder teilweise verseifter Polyvinylalkohol oder ein kationisch modifizierter Polyvinylalkohol ein insbesonders bevorzugtes organisches Bindemittel. Unter den Polyvinylalkoholen ist ein vollständig oder teilweise verseifter mit einem Verseifungsgrad von 80% oder mehr insbesondere bevorzugt. Der Polyvinylalkohol ist bevorzugt derjenige mit einem durchschnittlichen Polymerisationsgrad von 500 bis 5000.

[0069] Auch kann als der Kation-modifizierte Polyvinylalkohol ein Polyvinylalkohol mit einer primären bis tertiären Amino-Gruppe oder ein quaternären Ammonium-Gruppe in der Hauptkette oder Seitenkette davon, wie z. B. in der japanischen provisorischen Patentveröffentlichung Nr. 61010483 A offenbart, genannt werden.

[0070] In der kolloides Siliciumdioxid-enthaltenden Schicht kann ein Filmhärter in Kombination mit einem organischen Bindemittel verwendet werden. Als Filmhärter kann der oben genannte in der Tintenaufnahmeschicht zu verwendende Filmhärter genannt werden. Von diesen Filmhärtern wird Borsäure oder ein Borat insbesondere bevorzugt verwendet. In der kolloides Siliciumdioxid-enthaltenden Schicht können ferner verschiedene Arten von herkömmlich bekannten Additiven, wie ein Tensid, ein färbender Farbstoff, ein färbendes Pigment, ein UV-Absorber, ein Antioxidans, ein Dispergiermittel des Pigments, ein Antischaummittel, ein Egalisiermittel, ein antiseptisches Mittel, ein Fluoreszenzaufheller, ein Viskositätsstabilisator und ein pH-Kontrollmittel enthalten sein.

[0071] Erfindungsgemäß ist der pH der Beschichtungslösung für die kolloides Siliciumdioxid-enthaltende Schicht bevorzugt innerhalb des Bereichs von 3,3 bis 6,0, bevorzugter innerhalb des Bereichs von 3,5 bis 5,5.

[0072] Durch Laminieren der hauptsächlich die oben genannten kationisierten anorganischen anorganischen feinen Teilchen enthaltenden Tintenaufnahmeschicht und der kolloides Siliciumdioxid-enthaltenden Schicht werden die Fehlerbeständigkeit, der Glanz und die Tintenabsorptionseigenschaft verbessert, und keine Aggregation tritt an der Grenzfläche zwischen der Tintenaufnahmeschicht und der kolloides Siliciumdioxid-enthaltenden Schicht auf, so daß Beschichtungsunebenheit oder Glanzuneinheitlichkeit ausgeschaltet werden.

[0073] Erfindungsgemäß kann ein Beschichtungsverfahren für die Tintenaufnahmeschicht und die kolloides Siliciumdioxid-enthaltende Schicht ein schrittweises Beschichtungsverfahren sein, in dem die Schichten einzeln gebildet werden (z. B. unter Verwendung eines Klingenbeschichters, eines Luftmesserbeschichters, eines Rollenbeschichters, eines Balkenbeschichters, eines Prägebeschichters oder eines Umkehrbeschichters) oder ein simultanes Mehrschicht-Beschichtungsverfahren (z. B. Gleitperlenbeschichters oder eines Gleitvorhangbeschichters) und die erfindungsgemäßen Wirkungen können durch jedes der Verfahren erhalten werden. Das simultane Mehrschicht-Beschichtungsverfahren wird jedoch bevorzugt verwendet.

[0074] Die Beschichtung der Tintenaufnahmeschicht und der kolloides Siliciumdioxid-enthaltenden Schicht wurde im allgemeinen schrittweise durchgeführt (ein Verfahren, in dem nach Beschichten und Trocknen der Tintenaufnahmeschicht die kolloides Siliciumdioxid-enthaltende Schicht beschichtet und getrocknet wird), aber wenn das schrittweise Beschichten mit einer Beschichtungsmenge des kolloiden Siliciumdioxids in der kolloides Siliciumdioxid-enthaltenden Schicht von 5 g/m² oder weniger im Feststoffgehalt, und ferner mit 3 g/m² oder weniger, durchgeführt wird, können die Wirkungen für den Glanz und die Fehlerbeständigkeit der kolloides Siliciumdioxid-enthaltenden Schicht in einigen Fällen nicht ausreichend gezeigt werden. Als Grund wird angenommen, daß ein Teil einer Beschichtungslösung zum Bilden der kolloides Siliciumdioxid-enthaltenden Schicht in Poren der Tintenaufnahmeschicht imprägniert wird, wenn eine kolloides Siliciumdioxid-enthaltende Schicht mit einer dünnen Schicht auf eine beschichtete und getrocknete Tintenaufnahmeschicht beschichtet wird, so

daß eine gleichmäßige kolloides Siliciumdioxid-enthaltende Schicht nicht gebildet werden kann. Außerdem diffundiert Luft, die sich in Poren in der Tintenaufnahmeschicht befindet, in die Beschichtungslösung zum Bilden der kolloides Siliciumdioxid-enthaltenden Schicht als Oberschicht, um Blasen hervorzurufen, wodurch ein Beschichtungsdefekt im Kraterzustand (eine Erhebung im Kraterzustand) gebildet wird, die ein Hindernis für das Bilden einer gleichmäßigen Beschichtung der kolloides Siliciumdioxid-enthaltenden Schicht ist.

[0075] Wenn Quarzstaub oder Naßverfahren-Siliciumdioxid, das dispergiert oder pulverisiert wird, bis seine durchschnittliche Teilchengröße 500 nm oder weniger wird, als feine Teilchen der Tintenaufnahmeschicht verwendet wird, und wenn die Tintenaufnahmeschicht einmal beschichtet und getrocknet wird und dann die kolloides Siliciumdioxid-enthaltende Schicht beschichtet wird, treten außerdem manchmal feine Risse in der Tintenaufnahmeschicht während des Trocknens der Tintenaufnahmeschicht, wenn sie wieder in einem nassen Zustand ist, auf.

[0076] Wie oben erwähnt, kann das Problem, das in dem Fall auftritt, in dem die kolloides Siliciumdioxid-enthaltende Schicht in einer dünnen Schicht schrittweise auf der Tintenaufnahmeschicht nach deren Trocknen und Beschichten beschichtet wird, gelöst werden, indem die Tintenaufnahmeschicht und die kolloides Siliciumdioxid-enthaltende Schicht simultanen Multischichtbeschichten unterworfen werden. Sogar wenn eine Tintenaufnahmeschicht und eine kolloides Siliciumdioxid-enthaltende Schicht, die herkömmlich im Stand der Technik bekannt waren, einfach simultanem Mehrschichtbeschichten unterworfen werden, können die Wirkungen, auf die vorliegende Erfindung zielt, jedoch nicht ausreichend erhalten werden. Die Wirkungen werden erst durch Einsatz des erfindungsgemäßen Aufbaus erhalten.

[0077] Erfindungsgemäß ist das Beschichten der kolloides Siliciumdioxid-enthaltenden Schicht in einer dünnen Schicht im Blickpunkt des Erhaltens von guter Tintenabsorptionseigenschaft bevorzugt. Kolloides Siliciumdioxid ist schlechter in bezug auf die Tintenabsorptionseigenschaft, so daß die kolloides Siliciumdioxid-enthaltende Schicht bevorzugt eine dünne Schicht ist, wenn sie als Oberschicht bereitgestellt wird. Andererseits ist kolloides Siliciumdioxid ausgezeichnet im Glanz und der Fehlerbeständigkeit, und wenn eine gleichmäßige Beschichtungsfläche gebildet werden kann, können Wirkungen von ausreichend hohem Glanz und Fehlerbeständigkeit erhalten werden, sogar wenn sie eine dünne Schicht ist. Folglich ist es insbesondere bevorzugt, daß die kolloides Siliciumdioxid-enthaltende Schicht in einer dünnen Schicht dem simultanen Mehrschichtbeschichten mit der Tintenaufnahmeschicht unterworfen wird, um sowohl die Tintenabsorptionseigenschaft, den Glanz als auch die Fehlerbeständigkeit simultan mit hohem Niveau zu erfüllen. Um diese Wirkungen zu erhalten, ist der erfindungsgemäße Aufbau essentiell.

[0078] Erfindungsgemäß kann die Tintenaufnahmeschicht eine einzelne Schicht sein oder sie kann aus einer Mehrzahl von Schichten aufgebaut sein. Wenn die Tintenaufnahmeschicht eine Mehrzahl an Schichten umfaßt, so ist sie bevorzugt aus zumindest einer Tintenaufnahmeschicht (A), enthaltend kationisiertes Naßverfahren-Siliciumdioxid, und einer Tintenaufnahmeschicht (B), enthaltend kationisierten Quarzstaub, aufgebaut, wobei die durchschnittliche Teilchengröße jeweils 500 nm oder weniger beträgt.

[0079] Außerdem ist ein in der Tintenaufnahmeschicht (A) zu beschichtender Feststoffgehalt des Naßverfahren-Siliciumdioxids bevorzugt 15 bis 25 g/m², ein in der Tintenaufnahmeschicht (B) zu beschichtender Feststoffgehalt des Quarzstaubs ist bevorzugt 1 bis 8 g/m², und ein Feststoffgehalt des kolloiden Siliciumdioxids in der darauf bereitzustellenden kolloides Siliciumdioxid-enthaltenden Schicht (C) ist bevorzugt innerhalb des Bereichs von 0,5 bis 3 g/m², wenn das obige speziell erläutert wird.

[0080] Als erfindungsgemäß zu verwendender Träger kann bevorzugt ein wasserbeständiger Kunststoff-Harzfilm, wie ein Polyesterharz einschließlich Polyethylenterephthalat, ein Diacetatharz, ein Triacetatharz, ein Acrylharz, ein Polycarbonatharz, ein Polyvinylchlorid, ein Polyimidharz, ein Cellophan oder ein Celloloid, und ein wasserbeständiger Träger, wie ein laminiertes Produkt aus Papier und einem Harzfilm, ein Polyolefinharz-beschichtetes Papier, in dem beide Oberflächen des Basispapiers mit Polyolefinharzschichten bedeckt sind bevorzugt verwendet werden. Eine Dicke dieses wasserbeständigen Trägers ist bevorzugt 50 bis 300 µm, bevorzugter 80 bis 260 µm.

[0081] Das Polyolefinharz-beschichtete Papier als Träger (im folgenden als ein Polyolefinharz-beschichtetes Papier bezeichnet), das bevorzugt erfindungsgemäß verwendet wird, wird im Detail beschrieben. Der Wassergehalt des erfindungsgemäß zu verwendenden Polyolefinharz-beschichteten Papiers ist nicht speziell beschränkt, und bevorzugt innerhalb des Bereichs von 5,0 bis 9,0% im Hinblick auf die Aufrolleigenschaft, bevorzugter innerhalb des Bereichs von 6,0 bis 9,0%. Der Wassergehalt des Polyolefinharz-beschichteten Papiers kann unter Verwenden eines optionalen Wassergehaltmeßverfahrens gemessen werden. Z. B. können ein In-

frarot-Feuchtigkeitsmesser, ein absolutes Trockengewichtsverfahren, eine Verfahren der dielektrischen Konstante und/oder ein Curl-Fisher-Verfahren verwendet werden.

[0082] Ein das Polyolefinharz-beschichtete Papier aufbauendes Basispapier ist nicht speziell beschränkt, und jedes Papier, das im allgemeinen verwendet wird, kann verwendet werden, bevorzugter ein glattes Papier, z. B. diejenigen, die für einen Träger für Photographie verwendet werden, werden besonders bevorzugt verwendet. Als ein das Basispapier aufbauender Zellstoff werden natürlicher Zellstoff, wiedergewonnener Zellstoff, synthetischer Zellstoff und ähnliche einzeln oder in Kombination von zwei oder mehr in Mischung verwendet. In das Basispapier können Additive, wie ein Oberflächenleimungsmittel, ein oberflächenverstärkendes Additiv für Papier, ein Füllstoff, ein antistatisches Mittel, ein Fluoreszenzaufheller und/oder ein Farbstoff formuliert werden.

[0083] Außerdem können ein Oberflächenleimungsmittel, ein oberflächenverstärkendes Additiv für Papier, ein Fluoreszenzaufheller, ein antistatisches Mittel, ein Farbstoff und/oder ein Haftvermittler auf der Oberfläche des Blatts beschichtet werden.

[0084] Außerdem ist die Dicke des Basispapiers nicht besonders beschränkt, und bevorzugt diejenige mit einer guten Oberflächenglätte hergestellt durch Komprimieren von Papier während dem Papierherstellen oder nach den Papierherstellen durch Anwenden von Druck unter Verwenden eines Kalanders. Ein Basisgewicht davon ist bevorzugt 30 bis 250 g/m².

[0085] Als Polyolefinharz zum Beschichten des Basispapiers können ein Homopolymer aus einem Olefin, wie ein Polyethylen mit niedriger Dichte, Polyethylen mit hoher Dichte, Polypropylen, Polybuten, Polypenten; ein Copolymer, umfassend zwei oder mehrere Olefine, wie ein Ethylen-Propylen-Copolymer; oder eine Mischung davon erwähnt werden, und diese Polymere mit verschiedenen Dichten und Schmelzviskositätsindizes (Schmelzindex) können einzeln oder in Kombination von zwei oder mehr verwendet werden.

[0086] Außerdem können zu dem Harz des Polyolefinharz-beschichteten Papiers verschiedene Arten von Additiven einschließlich einem Weiß-Pigment, wie Titanoxid, Zinkoxid, Talk, Calciumcarbonat; einem aliphatischen Amid wie Stearinsäureamid, Arachidonsäureamid; ein aliphatisches Metallsalz, wie Zinkstearat, Calciumstearat, Aluminiumstearat, Magnesiumstearat; ein Antioxidans, wie Irganox 1010, Irganox 1076 (beides Handelsnamen, erhältlich von Ciba Geigy AG); ein blaufarbiges Pigment oder Farbstoff, wie Cobaltblau, Ultramarinblau, Cäcilienblau, Phthalocyaninblau; ein magentafarbenes Pigment oder Farbstoff, wie Cobaltviolett, Echtviolett, Manganviolett; ein Fluoreszenzaufheller, ein UV-Absorber bevorzugt allein oder optional in Kombination von zwei oder mehr zugegeben werden.

[0087] Als Hauptherstellungsverfahren des Polyolefinharz-beschichteten Papiers wird im allgemeinen das sogenannte Extrusionsbeschichtungsverfahren, in dem man ein Polyolefinharz in geschmolzenem Zustand unter Erwärmen auf ein laufendes Basispapier fließen lässt, eingesetzt, und beide Oberflächen des Basispapiers werden durch das Harz beschichtet. Außerdem wird bevorzugt vor Beschichten des Harzes auf das Basispapier eine Aktivierungsbehandlung, wie Koronaentladungsbehandlung, Flammenbehandlung, usw. auf das Basispapier angewandt. Die Dicke der beschichteten Schicht aus Harz ist geeigneterweise 5 bis 50 µm.

[0088] An der Seite des wasserbeständigen Trägers, auf den eine erfindungsgemäß zu verwendende Tintenaufnahmeschicht durch Beschichten bereitgestellt wird, kann bevorzugt eine Unterschicht bereitgestellt werden. Diese Unterschicht wird auf der Oberfläche des wasserbeständigen Trägers durch Beschichten und Trocknen bereitgestellt, bevor die Tintenaufnahmeschicht durch Beschichten bereitgestellt wird. Diese Unterschicht umfaßt ein filmbildendes wasserlösliches Polymer oder Polymerlatex usw. als Hauptbestandteil. Die Unterschicht umfaßt bevorzugter ein wasserlösliches Polymer, wie Gelatine, Polyvinylalkohol, Polyvinylpyrrolidon, oder wasserlösliche Cellulose, insbesondere bevorzugt Gelatine. Eine an der Oberfläche des wasserbeständigen Trägers anhaftende Menge des wasserlöslichen Polymers ist bevorzugt 10 bis 500 mg/m², bevorzugter 20 bis 300 mg/m². Außerdem kann die Unterschicht ferner ein Tensid und/oder einen Filmhärter enthalten. Das Bereitstellen der Unterschicht auf dem Träger ist wirksam, um Risse beim Beschichten der Tintenaufnahmeschicht zu verhindern, wodurch eine gleichmäßig beschichtete Oberfläche erhalten werden kann.

Beispiel

[0089] Im folgenden wird die vorliegende Erfindung detaillierter durch Bezug auf Beispiele erläutert, aber der Inhalt der vorliegenden Erfindung ist nicht durch die Beispiele beschränkt.

Beispiel 1

Herstellung von Polyolefinharz-beschichtetem Papier

[0090] Eine Mischung von gebleichtem Sulfat-Zellstoff aus Hartholz (LBKP) und gebleichtem Sulfit-Zellstoff aus Weichholz (LBSP) in Mengen von 1:1 wurde Schlämmen unterworfen, bis sie eine Canadian Standard Freeness von 300 ml erhält, um eine Zellstoff-Aufschlämmung herzustellen. Zu der Aufschlämmung wurden 0,5 Gew.-% eines Alkylketen-Dimers, basierend auf dem Zellstoff als Leimmittel, 1,0 Gew.-% Polyacrylamid, basierend auf dem Zellstoff als Festigungsadditiv des Papier, 2,0 Gew.-% kationisierter Stärke, basierend auf dem Zellstoff, und 0,5 Gew.-% Polyamidepichlorhydriharz, basierend auf dem Zellstoff zugegeben, und die resultierende Aufschlämmung wurde mit Wasser verdünnt, um eine 1%-ige Aufschlämmung herzustellen. Papier wurde aus der Aufschlämmung unter Verwenden einer Drahtpapiermaschine mit einem Basisgewicht von 170 g/m² mit Trocknen und Feuchtigkeitseinstellung hergestellt, um ein Basispapier für ein Polyolefinharz-beschichtetes Papier herzustellen. Das so hergestellte Basispapier wurde Extrusionsbeschichten mit einer Polyethylenharz-Zusammensetzung, in der 10 Gew.-% eines Titanoxid vom Anatas-Typ gleichmäßig in 100 Gew.-% eines Polyethylens mit niedriger Dichte mit einer Dichte von 0,918 g/cm³ dispergiert und bei 320°C geschmolzen wurden, unter den Bedingungen von 200 m/min unterworfen, um eine Dicke von 35 µm zu haben, und dann Extrusionsbeschichten unter Verwenden von Kühlrollen, die einer feinen Oberflächenrauhbehandlung unterworfen wurden, unterworfen, um eine harzbeschichtete Papierschicht auf der Oberfläche bereitzustellen. Auf der anderen Oberfläche des Basispapiers wurde eine gemischte Harzzusammensetzung, umfassend 70 Gew.-Teile eines Polyethylenharzes mit hoher Dichte mit einer Dichte von 0,962 g/cm³ und 30 Gew.-Teile eines Polyethylens mit niedriger Dichte mit einer Dichte von 0,918 g/cm³, geschmolzen bei 320°C, Extrusionsbeschichten mit einer Dicke von 30 µm unterworfen, um eine beschichtete Schicht aus Harz auf der Rückseite bereitzustellen.

[0091] Auf die Oberfläche des oben genannten Polyolefinharz-beschichteten Papiers wurde eine Koronaentladungsbehandlung mit hoher Frequenz angewendet, und dann wurde eine Unterschicht mit der folgenden Zusammensetzung beschichtet und getrocknet, so daß die Gelatinemenge 50 mg/m² war, um einen Träger herzustellen. Übrigens bedeutet "Teil" "Gew.-Teil".

<Unterschicht>

Kalkbehandelte Gelatine	100 Teile
Sulfobernsteinsäure-2-ethyl-hexyl-estersalz	2 Teile
Chromalaun	10 Teile

[0092] Auf die Oberfläche des wie oben genannt hergestellten Trägers, auf dem die Unterschicht bereitgestellt wurde, wurden eine Beschichtungslösung für die Tintenaufnahmeschicht und eine Beschichtungslösung für die kolloides Siliciumdioxid-enthaltende Schicht jeweils mit der folgenden Zusammensetzung simultan im Mehrschichtbeschichten mit einem Gleitperlenbeschichter unterworfen. Eine naßbeschichtete Menge der Beschichtungslösung für die Tintenaufnahmeschicht war 220 g/m² (ein Feststoffgehalt des beschichteten Quarzstaubs war 19,8 g/m²), und eine naßbeschichtete Menge der Beschichtungslösung für die kolloides Siliciumdioxid-enthaltende Schicht war 15 g/m² (ein Feststoffgehalt des beschichteten kolloiden Siliciumdioxids war 1,2 g/m²).

<Herstellung der Quarzstaubdispersion 1>

Wasser	430 Teile
Modifiziertes Ethanol	22 Teile
Kationisches Polymer aus Polydiallylamin-Derivat	3 Teile
(Dimethyldiallylammnoniumchlorid-Homopolymer Sharol DC902P, Handelsname Molekulargewicht: 9 000)	
Quarzstaub (durchschnittliche Teilchengröße: 7 nm, spezifische Oberfläche durch BET-Verfahren: 300 m ² /g)	100 Teile

[0093] Ein kationisches Polymer wurde zu Wasser und modifizierten Ethanol als Dispergiermittel gegeben,

und dann wurde Quarzstaub zugegeben, um vorläufige Dispersion durchzuführen, um eine Rohdispersion herzustellen. Als nächstes wurde diese Rohdispersion mit einem Hochdruck-Homogenisator zweimal behandelt, um eine Dispersion von kationisierten Quarzstaub mit einer Siliciumdioxid-Konzentration von 20 Gew.-% herzustellen. Die durchschnittliche Primärteilchengröße des Quarzstaubs war 100 nm.

<Beschichtungslösung für die Tintenaufnahmeschicht A>

Quarzstaub-Dispersion 1 (als Feststoff gehalt des Quarzstaubs)	100 Teile
Polyvinylalkohol (Verseifungsgrad: 88%, durchschnittlicher Polymerisations grad: 3500)	22 Teile
Borsäure	5 Teile
Tensid (Betain-Typ; Swanol AM, Handelsname)	0,3 Teile

[0094] Zu der Quarzstaub-Dispersion 1 wurden Polyvinylalkohol, Borsäure und ein Tensid zugegeben, und die resultierende Mischung wurde wieder durch einen Hochdruckhomogenisator dispergiert, um eine Beschichtungslösung für die Tintenaufnahmeschicht herzustellen. Diese Beschichtungslösung für die Tintenaufnahmeschicht wurde so eingestellt, daß die Feststoffkonzentration des Quarzstaubs 9 Gew.-% und der pH 4,5 war.

<Herstellung der Quarzstaub-Dispersion 2>

Wasser	430 Teile
Modifizierter Ethanol	22 Teile
Quarzstaub (durchschnittliche Teilchengröße: 7 nm, Spezifische Oberfläche durch BET-Ver fahren: 300 m ² /g)	100 Teile

[0095] Quarzstaub wurde zu Wasser und modifiziertem Ethanol als Dispergiermittel zugegeben, und vorläufige Dispersion wurde durchgeführt, um eine Rohdispersion herzustellen. Als nächstes wurde diese Rohdispersion durch einen Hochdruckhomogenisator zweimal behandelt, um eine Dispersion von kationisiertem Quarzstaub mit einer Siliciumdioxid-Konzentration von 20 Gew.-% herzustellen. Die durchschnittliche Primärteilchengröße des Quarzstaubs war 100 nm.

<Beschichtungslösung für die Tintenaufnahmeschicht B>

Quarzstaub-Dispersion 2 (als Feststoff gehalt von Quarzstaub)	100 Teile
Kationisches Polymer aus Polydiallyl amin-Derivat (Dimethyldiallylammoniumchlorid- Homopolymer Sharol DC902P, Handelsname, Molekulargewicht: 9 000)	3 Teile
Polyvinylalkohol (Verseifungsgrad: 88%, durchschnitt licher Polymerisationsgrad: 3500)	22 Teile
Borsäure	5 Teile
Tensid (Betain-Typ; Swanol AM, Handelsname)	0,3 Teile

[0096] Zu der Quarztaub-Dispersion wurde ein kationisches Polymer aus einem Polydiallylamin-Derivat, Polyvinylalkohol, Borsäure und ein Tensid zugegeben, und die resultierende Mischung wurde wieder durch einen Hochdruckhomogenisator dispergiert, um eine Beschichtungslösung für die Tintenaufnahmeschicht herzustellen. Diese Beschichtungslösung für die Tintenaufnahmeschicht wurde so eingestellt, daß die Feststoffkonzentration des Quarzstaubs 9 Gew.-% und der pH 4,5 war.

<Beschichtungslösung für die kolloides Siliciumdioxidenthaltende Schicht A>

Kolloides Siliciumdioxid	100 Teile
Kombination aus SNOWTEX ST-OL40 mit einer durchschnittlichen Primärteilchengröße von 40 bis 50 nm und SNOWTEX ST-OZL mit einer durchschnittlichen Primärteilchengröße von 70 nm (Kombinationsverhältnis ST-OL40:ST-OZL = 8:3)	
Kationisches Polymer; Polyfix 601, speziell modifiziertes Polyamin)	1 Teil
Polyvinylalkohol (Verseifungsgrad: 88%, durchschnittlicher Polymerisationsgrad: 3500)	4 Teile
Tensid (Betain-Typ; Wanol AM, Handelsname)	0,3 Teile

[0097] Die Beschichtungslösung für die oben genannte kolloides Siliciumdioxid-enthaltende Schicht A wurde wie unten erwähnt hergestellt.

[0098] Zuerst wurde Wasser zugegeben, so daß die Konzentration des kolloiden Siliciumdioxids 10 Gew.-% wurde, um eine wäßrige Lösung von kolloiden Siliciumdioxid herzustellen, und danach wurden 0,5 Gew.-% einer wäßrigen Natriumhydroxid-Lösung zu dieser wäßrigen Lösung von kolloidem Siliciumdioxid unter Rühren mit hoher Geschwindigkeit mit einem Rotationsdisperser mit hoher Geschwindigkeit zugegeben, um den pH davon um etwa 1 anzuheben, ein kationisches Polymer (10 Gew.-%ige Lösung von Polyfix 601) wurde zu der Mischung zugegeben, und die resultierende Mischung wurde weiter mit hoher Geschwindigkeit 10 Minuten gerührt. Dann wurden Polyvinylalkohol und ein Tensid in dieser Reihenfolge zugegeben, um eine Beschichtungslösung für die kolloides Siliciumdioxid-enthaltende Schicht A herzustellen. Die Konzentration an kolloidem Siliciumdioxid dieser Beschichtungslösung war 8 Gew.-%, und der pH der Beschichtungslösung war 4,0.

<Beschichtungslösung für die kolloides Siliciumdioxid-enthaltende Schicht B>

Kolloides Siliciumdioxid	100 Teile
kationischeskolloides Siliciumdioxid mit einer durchschnittlichen Primärteilchengröße von 10 bis 20 nm (SNOWTEX AK) und kationisches kolloides Siliciumdioxid mit einer durchschnittlichen Primärteilchengröße von 60 nm SNOWTEX AK-YL) wurden in Kombination mit einem Verhältnis von 7: verwendet	
Polyvinylalkohol (Verseifungsgrad: 88%, durchschnittlicher Polymerisationsgrad: 3500)	4 Teile
Tensid (Betain-Typ; Swanol AM, Handelsname)	0,3 Teile

[0099] Eine Probe wurde basierend auf der obigen Zusammensetzung auf die gleiche Weise wie in der Herstellung der kolloides Siliciumdioxid-enthaltenden Schicht A hergestellt, außer daß kein kationisches Polymer zugegeben wurde.

<Beschichtungslösung für die kolloides Siliciumdioxid-enthaltende Schicht C>

[0100] Die Lösung wurde auf die gleiche wie in der oben genannten kolloides Siliciumdioxid-enthaltenden Schicht A hergestellt. Ein kationisches Polymer (Polyfix 601) wurde jedoch nicht zugegeben.

[0101] Die wie oben hergestellten Beschichtungslösungen für eine Tintenaufnahmeschicht und für eine kolloides Siliciumdioxid-enthaltende Schicht wurden simultanem Mehrschicht-Beschichten mit einem Gleitperlen-Beschichtungsgerät unterworfen, um sechs in Tabelle 1 gezeigt Arten von Tintenstrahlaufzeichnungsmaterialien herzustellen. Die Trocknung erfolgt in einer Atmosphäre von 10°C oder weniger unmittelbar nach dem Beschichten, wodurch das Material geliert, und dann Trocknen mit einem warmen Wind von 30 bis 50°C. In bezug auf die so hergestellten sechs Arten von Aufzeichnungsmaterialien wurden die Tintenabsorptionseigenschaft, der Glanz bzw. die Fehlerbeständigkeit durch die folgenden Verfahren bewertet. Außerdem wurde der Grad des Auftretens von Unebenheiten an der Beschichtungssoberfläche bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 gezeigt.

<Tintenabsorptionseigenschaft>

[0102] Unter Verwenden eines Tintenstrahldruckers PM-880C, erhältlich von Seiko Epson Corporation, wurde Drucken mit einer gemischten Farbe von Y, M und C durchgeführt, und der Absorptionszustand der Tinte und das Auftreten von Fleckigkeit (Ungleichmäßigkeit beim Färben eines Bildes) wurden mit dem nackten Auge beobachtet und gemäß dem folgenden Standard bewertet.

◎: Tinte wurde schnell absorbiert und kein Auftreten von Fleckigkeit.

O: Die Absorption der Tinte war etwas langsam, aber kein Auftreten von Fleckigkeit.

Δ: Die Tinte floß leicht auf der gedruckten Oberfläche über, und Auftreten von Fleckigkeit wurde in geringen Ausmaß eingeräumt.

X: Die Tinte floß auf der gedruckten Oberfläche über, und das Auftreten von starker Fleckigkeit konnte klar eingeräumt werden.

<Glanz>

[0103] Der Glanz des Aufzeichnungsmaterials vor dem Drucken wurde mit schrägem Licht beobachtet und gemäß dem folgenden Standard bewertet.

O: Hoher Glanz wie bei Farbphotographie kann eingeräumt werden.

Δ: Glanz wie Kunst- oder beschichtetes Papier kann eingeräumt werden.

X: Glanz wie Kunst- oder beschichtetes Papier kann nicht eingeräumt werden.

<Fehlerbeständigkeit>

[0104] Zwei noch nicht bedruckte Blätter des Aufzeichnungsmaterials wurden mit der Oberfläche nach oben überlappt, 150 g Gewicht wurden auf die Blätter plaziert, und das Aufzeichnungsmaterial auf der unteren Seite wurde herausgezogen, während das Gewicht stehenblieb. Dann wurden Fehler auf der Oberfläche der Tinten- aufzeichnungsschicht des herausgezogenen Aufzeichnungsmaterials mit dem nackten Auge beobachtet.

O: Kein Fehler wurde eingeräumt.

Δ: Fehler wurden in geringen Ausmaß eingeräumt.

X: Fehler wurden klar eingeräumt.

<Unebenheit auf der beschichteten Oberfläche>

[0105] Das Auftreten von Unebenheit auf der beschichteten Oberfläche wurde mit dem nackten Auge beobachtet, und gemäß dem folgenden Standard bewertet.

O: Keine Unebenheit auf der beschichteten Oberfläche wurde eingeräumt.

Δ: Unebenheit auf der beschichteten Oberfläche wurde in geringen Ausmaß eingeräumt.

X: Unebenheit auf der beschichteten Oberfläche wurde klar eingeräumt.

Tabelle 1

Aufzeichnungsma- terial	Tin- ten- auf- nahme- schicht	Kolloide Silicium- dioxid- Schicht	Tin- ten- absorp- tions- eigen- schaft	Glanz	Fehler- bestän- digkeit	Be- schich- tungs- uneben- heit	Be- mer- kungen
1	A	A	◎	o	o	o	Erfin- dung
2	A	B	o	o	o	o	Erfin- dung
3	A	C	x	Δ	x	x	Vgl.- bsp.
4	B	A	o	Δ	Δ	Δ	Vgl.- bsp.
5	B	B	Δ	Δ	Δ	Δ	Vgl.- bsp.
6	B	C	x	Δ	x	x	Vgl.- bsp.

Beispiel 2

[0106] Naßverfahren-Siliciumdioxid wurde wie unten erwähnt pulverisiert, um eine Naßverfahren-Siliciumdioxid-Dispersion 1 herzustellen.

<Naßverfahren-Siliciumdioxid-Dispersion 1>

[0107] Zu einem Dispersionsmedium, in dem 4 g eines kationischen Polymers (Dimethyldiallylammoniumchlorid-Homopolymer; Sharol DC902P, Handelsname, erhältlich von Daiichi Kogyo Seiyaku K. K., Molekulargewicht: 9 000) in Wasser gelöst war, wurden 100 Teile Fällungsverfahren-Siliciumdioxid (Nipsil VN3, Handelsname, erhältlich von Nippon Silica Industrial Co., Ltd., durchschnittliche Sekundärteilchengröße: 23 µm) und unter Verwenden einer Dispergiermaschine vom Sägeblatt-Typ (peripherie Geschwindigkeit des Blattes: 30 m/s) dispergiert, um eine vorläufige Dispersion herzustellen. Als nächstes wurde diese vorläufige Dispersion einmal durch eine Perlühle (unter Verwenden von Zirkoniumdioxidperlen mit Durchmesser von 0,3 mm, Füllverhältnis der Perlen: 80 Vol.-%, peripherie Geschwindigkeit der Scheibe: 10 m/s) passiert, um eine Naßverfahren-Siliciumdioxid-Dispersion 1 mit einer Feststoffkonzentration von 30 Gew.-% und einer durchschnittlichen Teilchengröße von 200 nm herzustellen.

<Beschichtungslösung für die Tintenaufnahmeschicht C>

Naßverfahren-Siliciumdioxid-Dispersion 1 (als Siliciumdioxid-Feststoffgehalt)	100 Teile
Polyvinylalkohol (Verseifungsgrad: 88%, durchschnittlicher Polymerisationsgrad: 3500)	15 Teile
Borsäure	3 Teile

[0108] Die Beschichtungslösung für die Tintenaufnahmeschicht C wurde so eingestellt, daß eine Feststoffkonzentration des Naßverfahrens-Siliciumdioxid 15 Gew.-% und der pH 4,5 war.

[0109] Die Dispersion wurde auf die gleiche Weise wie in der Herstellung der Naßverfahren-Siliciumdioxid-Dispersion 1 hergestellt, außer daß das kationische Polymer nicht verwendet wurde.

<Beschichtungslösung für die Tintenaufnahmeschicht D>

Naßverfahren-Siliciumdioxid-Dispersion 2 (als Siliciumdioxid-Feststoffgehalt)	100 Teile
Polyvinylalkohol (Verseifungsgrad: 88%, durchschnittlicher Polymerisationsgrad: 3500)	15 Teile
Kationisches Polymer (Dimethyldiallylammoniumchlorid-Homo polymer Sharol DC902P, Handelsname, Molekulargewicht: 9 000)	4 Teile
Borsäure	3 Teile

[0110] Die Beschichtungslösung für die Tintenaufnahmeschicht D wurde so eingestellt, daß die Feststoffkonzentration des Naßverfahren-Siliciumdioxid 15 Gew.-% und der pH 4,5 war.

[0111] Auf die Oberfläche des Trägers, auf dem die gleiche Unterschicht bereitgestellt wurde wie in Beispiel 1, wurden die oben erwähnte Beschichtungslösung für die Tintenaufnahmeschicht und die in Beispiel 1 hergestellte Beschichtungslösung für die kolloides Siliciumdioxid-enthaltende Schicht simultan dem Mehrschicht-Beschichten durch einen Gleitperlen-Beschichter unterworfen und auf die gleiche Weise wie in Beispiel 1 getrocknet, um 6 in Tabelle 2 gezeigte Arten von Tintenstrahllaufzeichnungsmaterialien herzustellen. Eine naßbeschichtete Menge der Beschichtungslösung für die Tintenaufnahmeschicht war 147 g/m² (der Feststoffgehalt des beschichteten Naßverfahren-Siliciumdioxids war 22,0 g/m²), und eine naßbeschichtete Menge der Beschichtungslösung für die kolloides Siliciumdioxid-enthaltende Schicht war 15 g/m² (der Feststoffgehalt des beschichteten kolloiden Siliciumdioxids war 1,2 g/m²).

[0112] In bezug auf die wie oben genannten Tintenstrahllaufzeichnungsmaterialien wurden dieselben Bewertungen wie in Beispiel 1 durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 gezeigt.

Tabelle 2

Aufzeichnungsma- terial	Tin- ten- auf- nahme- schicht	Kolloide Silicium- dioxid- Schicht	Tin- ten- absorp- tions- eigen- schaft	Glanz	Fehler- bestän- digkeit	Be- schich- tungs- uneben- heit	Be- mer- kungen
7	C	A	◎	o	o	o	Erfin- dung
8	C	B	o	o	o	o	Erfin- dung
9	C	C	x	Δ	x	x	Vgl.- bsp.
10	D	A	o	Δ	Δ	Δ	Vgl.- bsp.
11	D	B	Δ	Δ	Δ	Δ	Vgl.- bsp.
12	D	C	x	Δ	x	x	Vgl.- bsp.

Beispiel 3

[0113] Auf der Oberfläche des Trägers, auf den dieselbe Unterschicht wie in Beispiel 1 bereitgestellt wurde, wurde die in Beispiel 2 hergestellte Beschichtungslösung für die Tintenaufnahmeschicht C, die in Beispiel 1 hergestellte Beschichtungslösung für die Tintenaufnahmeschicht A und eine in Beispiel 1 hergestellte Beschichtungslösung für die kolloides Siliciumdioxid-enthaltende Schicht simultanem Mehrschicht-Beschichten in dieser Reihenfolge durch einen Gleitperlen-Beschichter unterworfen und auf die gleiche Weise wie in Beispiel 1 getrocknet, um zwei in Tabelle 3 gezeigt Arten von Tintenstrahlauflaufzeichnungsmaterialien herzustellen. Eine naßbeschichtete Menge der Beschichtungslösung für die Tintenaufnahmeschicht C war 133 g/m² (der Feststoffgehalt des beschichteten Naßverfahren-Siliciumdioxid war 20,0 g/m²), eine naßbeschichtete Menge der Beschichtungslösung für Tintenaufnahmeschicht A war 44 g/m² (der Feststoffgehalt des beschichteten Quarzstaubs war 4,0 g/m²) und eine naßbeschichtete Menge der Beschichtungslösung für die kolloides Siliciumdioxid-enthaltende Schicht war 15 g/m² (der Feststoffgehalt des beschichteten kolloiden Siliciumdioxids war 1,2 g/m²).

[0114] In bezug auf die wie erwähnt hergestellten Tintenstrahlauflaufzeichnungsmaterialien wurden die gleichen Bewertungen wie in Beispiel 1 durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 3 gezeigt.

Tabelle 3

Aufzeichnungsma- terial	Tin- ten- auf- nahme- schicht	Kolloide Silicium- dioxid- Schicht	Tin- ten- absorp- tions- eigen- schaft	Glanz	Fehler- bestän- digkeit	Be- schich- tungs- uneben- heit	Be- mer- kungen
13	C+A	A	◎	0	0	0	Erfin- dung
14	C+A	B	◎	0	0	0	Erfin- dung

[0115] Aus den oben gezeigten Ergebnissen kann verstanden werden, daß die erfindungsgemäßen Aufzeichnungsmaterialien ausgezeichnet in allen Eigenschaften der Tintenabsorptionseigenschaft, dem Glanz, der Fehlerbeständigkeit und der Beschichtungsunebenheit sind.

Patentansprüche

1. Tintenstrahllaufzeichnungsmaterial, umfassend einen wasserbeständigen Träger, auf den nacheinander aufgetragen sind:

- zumindest eine Tintenaufnahmeschicht, die bezogen auf ihren Gesamtfeststoffgehalt 50 bis 95 Gew.-% Teilchen eines kationisierten, synthetischen anionischen Siliciumdioxids enthält,
- eine Schicht, die bezogen auf den Gesamtfeststoffgehalt 60 Gew.-% oder mehr eines nach dem Solverfahren synthetisierten kolloiden Siliciumdioxids mit einer durchschnittlichen Primärteilchengröße von einigen nm bis 100 nm enthält, das entweder in kationisierter Form oder unabhängig von einer Kationisierung in Kombination mit einer kationischen Verbindung enthalten ist,
- wobei Siliciumdioxidteilchen der Tintenaufnahmeschicht mit Ausnahme des Solverfahrens nach bekannten Verfahren hergestellt sind, und deren durchschnittliche Teilchengröße von 500 nm oder weniger durch nachfolgende Dispergierung in einem hauptsächlich aus Wasser bestehenden Dispersionsmedium in Gegenwart einer kationischen Verbindung eingestellt worden ist.

2. Tintenstrahllaufzeichnungsmaterial gemäß Anspruch 1, wobei die durchschnittliche Teilchengröße der Siliciumdioxidteilchen der Tintenaufnahmeschicht 300 nm oder weniger beträgt.

3. Tintenstrahllaufzeichnungsmaterial gemäß einem der Ansprüche 1 bis 2, wobei die kationische Verbindung ein kationisches Polymer, eine wasserlösliche mehrwertige Metallverbindung oder ein Silan Kupplungsmittel ist.

4. Tintenstrahllaufzeichnungsmaterial gemäß Anspruch 3, wobei das kationische Polymer ein Gewichtsmittel des Molekulargewichts von 50 000 oder weniger aufweist.

5. Tintenstrahllaufzeichnungsmaterial gemäß einem der Ansprüche 3 oder 4, wobei die kationische Verbindung ein kationisches Polymer mit einer Baueinheit aus einer Polydiallylamin-Verbindung ist.

6. Tintenstrahllaufzeichnungsmaterial gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Tintenaufnahmeschicht 5 bis 35 Gew.-% eines organischen Bindemittels, basierend auf der Menge der anorganischen feinen Teilchen enthält.

7. Tintenstrahllaufzeichnungsmaterial gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die kolloides Siliciumdioxid-enthaltende Schicht 1 bis 7 Gew.-% eines organischen Bindemittels, basierend auf der Menge des kolloiden Siliciumdioxids enthält.

8. Tintenstrahllaufzeichnungsmaterial gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die mit der Beschich-

tungslösung aufgetragene Menge der Teilchen eines kationisierten, synthetischen anionischen Siliciumdioxids 10 bis 35 g/m² ist, und die mit der Beschichtungslösung aufgetragene Menge des kolloiden Siliciumdioxids 0,3 bis 5,0 g/m² ist.

9. Tintenstrahllaufzeichnungsmaterial gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Tintenaufnahmeschicht aus zumindest einer Schicht (A), enthaltend kationisiertes Nassverfahren-Siliciumdioxid, und einer Schicht (B), enthaltend kationisierten Quarzstaub aufgebaut ist, wobei die durchschnittliche Teilchengröße jeweils 500 nm oder weniger beträgt.

10. Tintenstrahllaufzeichnungsmaterial gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei das Material durch simultanes Mehrschichtbeschichten der Tintenaufnahmeschicht und der kolloides Siliciumdioxid-enthaltenden Schicht hergestellt ist.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen