



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 03 072 T2** 2006.08.24

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 400 364 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 03 072.6**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 020 941.5**

(96) Europäischer Anmeldetag: **16.09.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **24.03.2004**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **04.01.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **24.08.2006**

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

B41J 2/21 (2006.01)

C09D 11/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

2002270743 17.09.2002 JP

(73) Patentinhaber:

Canon K.K., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:

TBK-Patent, 80336 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR

(72) Erfinder:

Nito, Yasuhiro, Ohta-ku, Tokyo, JP; Mishina, Shinya, Ohta-ku, Tokyo, JP; Hakamada, Shinichi, Ohta-ku, Tokyo, JP; Takada, Yoichi, Ohta-ku, Tokyo, JP; Akasaka, Toshifumi, Ohta-ku, Tokyo, JP; Tsujimura, Masashi, Ohta-ku, Tokyo, JP

(54) Bezeichnung: **Reaktionslösung für Tintenstrahldruckaufzeichnung, Vorrichtung und Tintenstrahlaufzeichnungsverfahren, die diese Lösung verwenden**

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

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Reaktionslösung, einen Satz aus einer Reaktionslösung und einer Tinte, eine Verwendung einer Reaktionslösung in einem Tintenstrahlauzeichnungsgerät und einem Bildaufzeichnungsverfahren, und betrifft insbesondere eine Reaktionslösung, die beim Drucken auf einem Aufzeichnungsmedium zusammen mit einer Tinte eingesetzt wird, einen Satz einer Reaktionslösung und einer Tinte, sowie ein Bildaufzeichnungsverfahren unter Verwendung dergleichen.

Verwandter Stand der Technik

[0002] Verschiedene Vorschläge wurden für das Tintenstrahlauzeichnungsverfahren gemacht, in dem eine andere Flüssigkeit als die Tintenstrahl-tinte zur Verbesserung der Bildqualität eingesetzt wird, wobei die Flüssigkeit auf einem Aufzeichnungsmedium aufgetragen wird, bevor die Tinte zur Erzeugung eines Bildes ausgestoßen wird. Es gibt zum Beispiel ein Verfahren, in welchem eine Flüssigkeit mit einem basischen Polymer aufgetragen wird, und dann eine Tinte mit einem anionischen Farbstoff aufgetragen wird (offengelegte japanische Patentanmeldung Nr. S63-60783A), ein Verfahren, in welchem eine Flüssigkeit mit einer chemischen Spezies und eine Flüssigkeit mit einer mit der reaktiven Spezies reaktionsfreudigen Verbindung auf dem Aufzeichnungsmedium vermischt werden (offengelegte japanische Patentanmeldung Nr. S63-22681A), und ein Verfahren, in welchem eine Flüssigkeit mit einer organischen Verbindung mit zwei oder mehreren kationischen Gruppen pro Molekül aufgetragen wird, und dann eine Tinte mit einem anionischen Farbstoff aufgetragen wird (offengelegte japanische Patentanmeldung Nr. S63-299971A). Ferner gibt es ein Verfahren, in welchem eine saure Flüssigkeit mit Succinsäure oder dergleichen aufgetragen wird und dann eine Tinte mit einem anionischen Farbstoff aufgetragen wird (offengelegt japanische Patentanmeldung Nr. S64-09279A), ein Verfahren, in welchem eine einen Farbstoff unlöslich machende Flüssigkeit aufgetragen wird, bevor eine Tinte aufgetragen wird (offengelegte japanische Patentanmeldungen Nrn. S64-63185A und S64-69381A).

[0003] Diese vorstehend beschriebenen Verfahren dienen zur Hemmung des Ineinanderverlaufens der Bilder, um die Beständigkeit des Bildes durch die Präzipitation des aufgetragenen Farbstoffes auf ein Aufzeichnungsmedium zu verbessern. Diese Verfahren sind jedoch nicht so effektiv bei der Verhinderung des Ausblutens zwischen Farbtinten unterschiedlicher Farben, und da die Verteilung des auf dem Aufzeichnungsmedium präzipitierten Farbstoffs etwas ungleichmäßig sein kann, kann es zu einer Ungleichmäßigkeit bei den Bildern führen. Besonders wenn Normalpapier als ein Aufzeichnungsmedium eingesetzt wird, sind die Zellstoffasern nicht hinreichend aufgebracht, und diese Tendenz der Ungleichmäßigkeit wird manchmal merklicher.

[0004] Andererseits wurde für Pigmenttintensysteme ein Tintensatz vorgeschlagen, der aus einer Tinte mit einer Pigmentdispersion und einer Tinte mit einem mehrwertigen Metall besteht, um das Ausbluten in einem Mehrfarbendruck zu vermindern (offengelegte japanische Patentanmeldung Nr. H09-18850A). In diesem Verfahren sollte jedoch hinsichtlich der Tintenstabilität zwangsweise das in der Tinte enthaltene mehrwertige Metall kompatibel mit dem färbenden Material sein, und es gab Probleme mit einer ungenügenden Bilddichte.

[0005] Um die vorstehend beschriebenen Probleme wie etwa die Gleichförmigkeit des Bildes und eine hohe Bilddichte zu lösen, wurden verschiedene Verfahren vorgeschlagen, in welchen eine flüssige Zusammensetzung mit einem mehrwertigen Metallionen als erstes auf einem Aufzeichnungsmedium aufgetragen wird und dann der Druck mit einer mit der flüssigen Zusammensetzung reaktionsfähigen Tinte durchgeführt wird (offengelegte japanische Patentanmeldungen Nrn. S63-299970A, H06-86142A, H09-207424A, H11-349873A, 2000-94825A und dergleichen).

[0006] Es gab jedoch immer noch Probleme damit, dass eine genügend hohe optische Dichte für die plötzlichen Anforderungen nach einer hohen Bildqualität nur schwer zu erhalten sind, oder dass die Bildqualität der anfänglichen Phase von der in späteren Phasen abweicht.

[0007] Die US-A-6,020,397 ist auf ein Zweikomponenten-Tintenstrahl-tintensystem gerichtet, in dem eine Tinte und eine zusätzliche flüssige Zusammensetzung wenigstens zwei reaktive Komponenten einsetzen. Diese zwei reaktiven Komponenten sind ein Aziridin und ein wenigstens zu Aziridin reaktionsfreudiges Polymer. Das System kann einen pH-Puffer wie etwa Lithiumacetat oder ein pH-Einstellmittel wie etwa ein organisches Amin, Lithiumhydroxid, eine organische Säure und eine mineralische Säure mit einschließen.

[0008] Die US-A-5,695,820 offenbart ein Tintenstrahlaufzeichnungsverfahren, in dem eine Primärtinte durch eine Behandlungslösung überdruckt wird, welche zum Einleiten einer Präzipitation des Färbemittels fähig ist, z.B. mittels eines geeigneten pH-Wertes. Die Behandlungslösung kann einen pH-Wert bis zu 5 aufweisen und kann ein mehrwertiges Salz bzw. mehrwertige Salze sowie eine hinreichende Menge eines Puffers umfassen.

Zusammenfassung der Erfindung

[0009] Somit ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Reaktionslösung, einen Satz einer Reaktionslösung und einer Tinte, ein Tintenstrahlaufzeichnungsgerät und ein Tintenstrahlaufzeichnungsverfahren vorzusehen, die bei Gebrauch ein hohes Niveau an optischer Dichte stabil von der Anfangsphase zu den späteren Phasen liefert.

[0010] Die vorliegende Erfindung ist eine Reaktionslösung für den Einsatz in einer Bildaufzeichnung in Verbindung mit einer Tinte, die ein färbendes Material in einem gelösten oder dispergierten Zustand enthält, wobei die Reaktionslösung den gelösten oder dispergierten Zustand des färbenden Materials in der Tinte bei Kontakt mit der Tinte destabilisiert. Dabei umfasst die Reaktionslösung ein mehrwertiges Metallion und ein organisches Lösungsmittel. Sie hat einen pH von 2 oder höher und hat eine Pufferwirkung gegenüber pH-Schwankungen, wobei die Pufferwirkung bedeutet, dass sie pH-Schwankungen vor und nach der Zugabe von 1,0 ml einer 0,1 N wässrigen Lithiumhydroxidlösung zu 50 ml der Reaktionslösung innerhalb eines Bereichs von 0,5 halten kann.

[0011] Ferner geht es in der vorliegenden Erfindung ein Satz einer Tinte und einer Reaktionslösung, umfassend eine Tinte mit einem färbenden Material in einem gelösten oder dispergierten Zustand, und eine bei Kontakt mit der Tinte zur Destabilisierung des gelösten oder dispergierten Zustands des färbenden Materials in der Tinte fähigen Reaktionslösung, wobei die Reaktionslösung ein mehrwertiges Metallion und ein organisches Lösungsmittel enthält, einen pH von 2 oder höher aufweist und eine Pufferwirkung für pH-Schwankungen besitzt, wobei die Pufferwirkung bedeutet, dass sie pH-Schwankungen vor und nach der Zugabe von 1,0 ml einer 0,1 N wässrigen Lithiumhydroxidlösung zu 50 ml der Reaktionslösung innerhalb des Bereichs von 0,5 halten kann.

[0012] Außerdem ist die vorliegende Erfindung auf die Verwendung einer Reaktionslösung in einem Tintenstrahlaufzeichnungsgerät gerichtet, welches einen Aufzeichnungskopf für die Abgabe einer Tinte, die ein färbendes Material in einem gelösten oder dispergierten Zustand enthält, eine Tintenkartusche mit einer Tinte enthaltenden Speichereinheit, eine Tintenzufuhreinrichtung für die Zuführung der Tinte aus der Tintenkartusche zum Aufzeichnungskopf und eine Zufuhreinrichtung für die Reaktionslösung, die den gelösten oder dispergierten Zustand des färbenden Materials und der Tinte bei Kontakt mit der Tinte destabilisieren kann, wobei die Reaktionslösung ein mehrwertiges Metallion und ein organisches Lösungsmittel enthält, einen pH von 2 oder höher aufweist und eine Pufferwirkung für pH-Schwankungen besitzt, wobei die Pufferwirkung bedeutet, dass sie pH-Schwankungen vor und nach der Zugabe von 1,0 ml einer 0,1 N wässrigen Lithiumhydroxidlösung zu 50 ml der Reaktionslösung innerhalb eines Bereichs von 0,5 halten kann.

[0013] Ferner ist die vorliegende Erfindung ein Bildaufzeichnungsverfahren, umfassend ein Bildaufzeichnungsverfahren mit einem Schritt der Beschichtung eines Aufzeichnungsmediums mit einer Reaktionslösung, die den gelösten oder dispergierten Zustand eines färbenden Materials in einer Tinte bei Kontakt mit der Tinte, die das färbende Material in einen gelösten oder dispergierten Zustand enthält, destabilisieren kann, und mit einem Schritt für die Beschichtung der Tinte auf das Aufzeichnungsmedium durch das Tintenstrahlverfahren umfasst, wobei die Reaktionslösung ein mehrwertiges Metallion und ein organisches Lösungsmittel enthält, einen pH von 2 oder höher aufweist und eine Pufferwirkung für pH-Schwankungen besitzt, wobei die Pufferwirkung bedeutet, dass sie pH-Schwankungen vor und nach der Zugabe von 1,0 ml einer 0,1 N wässrigen Lithiumhydroxidlösung zu 50 ml der Reaktionslösung innerhalb eines Bereichs von 0,5 halten kann.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0014] Die [Fig. 1](#) ist eine seitliche schematische Querschnittansicht, welche ein Beispiel des Tintenstrahlaufzeichnungsgeräts für die Verwendung gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0015] [Fig. 2](#) ist eine Querschnittsansicht der Vorderseite eines Niveauindikators für die Reaktionslösung, der in dem Tintenstrahlaufzeichnungsgerät für den Einsatz gemäß der vorliegenden Erfindung installiert ist;

[0016] [Fig. 3](#) ist eine seitliche schematische Querschnittsansicht, welche einen Reaktionslösungszufuhrzustand des Tintenstrahlaufzeichnungsgeräts für den Einsatz gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0017] [Fig. 4](#) ist eine schematische perspektivische Ansicht, welche ein Beispiel des Tintenstrahlauzeichnungsgeräts für den Einsatz gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0018] [Fig. 5](#) ist ein Längsschnitt, der ein Beispiel einer Tintenkartusche zeigt; und

[0019] [Fig. 6](#) ist eine schematische Draufsicht, die einen Zustand zeigt, in welchem die Tintenkartusche gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in einem Aufzeichnungskopf installiert ist.

Detaillierte Erläuterung der bevorzugten Ausführungsform

[0020] Die Reaktionslösung gemäß der vorliegenden Erfindung ist gemäß Anspruch 1 gekennzeichnet.

[0021] Der merkbare Effekt gemäß der vorliegenden Erfindung wird im Folgenden vermutet, ist aber nicht substantiiert.

[0022] Falls das organische Lösungsmittel in der Reaktionslösung zur Erzeugung von Säuregruppen oxidiert wird, werden diese Säuregruppen mit den mehrwertigen Metallionen reagieren und das Gegenion des mehrwertigen Metallions (Anion) wird mit einem Proton der Säuregruppe unter Ausbildung einer Säure reagieren, wodurch der pH-Wert der Reaktionslösung fällt. Die pH-Schwankung wird die Reaktivität der Reaktionslösung beeinflussen, welche die Bildqualität verändert. Wenn zum Beispiel die Reaktivität der Reaktionslösung reduziert ist, permeiert das färbende Material durch das Reaktionsmedium hindurch bzw. dringt darin ein, und kann deshalb kein hohes Niveau an optischer Dichte erzielen, oder das färbende Material erreicht die Rückseite des Aufzeichnungsmediums (sogenanntes Durchdrücken des färbenden Materials). Die erfindungsgemäße Reaktionslösung hat eine Pufferwirkung, und somit ermöglicht sie die Hemmung der pH-Reduktion möglichst gut.

[0023] Da zusätzlich die aus einem für die Erzielung einer Pufferwirkung eingesetzten Puffer stammenden Metallionen ebenso zur Destabilisierung des färbenden Materials beitragen, um ein hohes Niveau an optischer Dichte zu erzielen, kann dies nicht alleine durch Verwendung von mehrwertigen Metallionen erzielt werden.

[0024] Es wird angenommen, dass erfindungsgemäß diese Funktionen synergistisch wirken, so dass Bilder mit einem sehr hohen Niveau an optischer Dichte sehr stabil von der Anfangsphase des Einsatzes der Reaktionslösung zu späteren Phasen des Einsatzes erhalten werden können.

[0025] Erfindungsgemäß wird der pH-Wert bei 25°C durch ein herkömmliches Verfahren gemessen.

[0026] Die vorliegende Erfindung wird nachstehend anhand einer bevorzugten Ausführungsform detaillierter erläutert.

<Reaktionslösung>

[0027] Eine Reaktionslösung gemäß der vorliegenden Erfindung wird in einem Bildaufzeichnungsverfahren mit einer Tinte, die ein färbendes Material in einem gelösten oder dispergierten Zustand enthält, verwendet und sie besitzt eine Funktion zur Destabilisierung des gelösten oder dispergierten Zustands des färbenden Materials in der Tinte. Die Reaktionslösung kann einen ausgezeichneten Effekt ausüben, insbesondere wenn sie ein Material enthält, welches den gelösten oder dispergierten Zustand des färbenden Materials als Mittel zur Realisierung der Funktion destabilisiert. Die Destabilisierung des gelösten oder dispergierten Zustands des färbenden Materials in der Tinte bedeutet erfindungsgemäß, dass bei einer Vermischung der Tinte und einer Reaktionslösung eine Agglomeration oder ein Gelieren des färbenden Materials in der Mischung auftritt (hierin nachstehend auch als „Destabilisierung der Tinte“ bezeichnet). Erfindungsgemäß wird ein mehrwertiges Metallion als eine zur Destabilisierung der Tinte in die Reaktionslösung eingebaute Substanz eingesetzt.

<mehrwertige Metallionen>

[0028] Bevorzugte mehrwertige Metallionen, die in der Reaktionslösung gemäß der vorliegenden Erfindung eingesetzt werden können, schließen zum Beispiel die Folgenden mit ein, sind aber nicht darauf beschränkt: zweiwertige Metallionen wie etwa Ca^{2+} , Cu^{2+} , Ni^{2+} , Mg^{2+} , Zn^{2+} , Sr^{2+} und Ba^{2+} , und dreiwertige Metallionen wie etwa Al^{3+} , Fe^{3+} , Cr^{3+} und Y^{3+} . Das mehrwertige Metallion wird zu der Reaktionslösung als ein Salz eines mehrwertigen Metalls hinzugegeben. Ein solches Salz ist ein wasserlösliches Metallsalz, welches ein vorstehend beschriebenes mehrwertiges Metallion und ein Gegenion des mehrwertigen Metallions umfasst. Bevorzugte negative Ionen für die Erzeugung von Salzen schließen die folgenden beispielhaften Verbindungen mit ein,

sind aber nicht darauf beschränkt: Cl^- , NO_3^- , I^- , Br^- , ClO_3^- , SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , CH_3COO^- und HCOO^- .

[0029] Der Gehalt des mehrwertigen Metallsalzes in der vorliegenden Erfindung ist hinsichtlich des Effekts gemäß der vorliegenden Erfindung bevorzugt nicht geringer als 0,01 Gew.-% und nicht höher als 20 Gew.-%, basierend auf der Gesamtmenge der Reaktionslösung. Für eine volle Ausübung der Tintendestabilisierungsfunktion ist es bevorzugt, dass die Reaktionslösung 0,01% oder mehr mehrwertiges Metallsalz enthält. Andererseits kann, solange der pH-Wert der Reaktionslösung in dem vorstehend beschriebenen bevorzugten Bereich liegt, der Gehalt des mehrwertigen Metallsalzes in der Reaktionslösung größer als 20% sein. Dies ist jedoch nicht bevorzugt, weil die Menge des Materials mit einer Pufferwirkung gesteigert sein sollte, und eine große Verbesserung der Tintendestabilisierungsfunktion mit einem Gehalt des mehrwertigen Metallsalzes von über 20% nicht zu erwarten ist. Der Gehalt des mehrwertigen Metallions liegt bevorzugt im Bereich von 0,01 Gew.-% bis 10 Gew.-%, basierend auf der Gesamtmenge der Reaktionslösung.

[0030] Ferner schwankt gemäß Studien der Erfindern der pH-Wert der Reaktionslösung nach einiger Zeit leichter, wenn das Salz ein Salz eines mehrwertigen Metallions mit einer starken Säure wie etwa Salpetersäure, Salzsäure und Schwefelsäure ist. Dies liegt daran, dass die Ionendissoziation der zwischen den Gegenionen des mehrwertigen Metalls und den Protonen der Säuregruppe erzeugten Säure hoch wird, so dass die Protonen in der Reaktionslösung gesteigert sind. Somit ist in diesem Falle die vorliegende Erfindung besonders effektiv.

[0031] Zusätzlich wurde gefunden, dass ein Salz einer starken Säure eines mehrwertigen Metallions mit einer höheren Tintendestabilisierungsfähigkeit einen starken pH-Abfall verursacht. Als die Erfinder Nitrate von verschiedenen mehrwertigen Metallionen unter Verwendung einer wässrigen Dispersion von 4 Gew.-% Ruß (Dispergiemittel: Styrolacrylsäure, Säurewert 200, Gehalt des Dispergiemittels (Gew.-%)/Gehalt des Pigments (Gew.-%) = 0,2) untersuchten, waren die Tintendestabilisierungsfähigkeit dieser Salze und der pH-Abfall beide in der Reihenfolge von Fe^{3+} , Y^{3+} , $\text{Al}^{3+} > \text{Cu}^{2+}$, $\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+}$, Sr^{2+} . Falls also ein Salz einer starken Säure eines vorstehend gezeigten mehrwertigen Metalls eingesetzt wird, ist es hinsichtlich der Reaktionsfähigkeit mit der Tinte bevorzugt, dass der Salzgehalt in der Reaktionslösung bei Fe^{3+} , Al^{3+} und Y^{3+} bei 0, 2 Gew.-% oder höher liegt, bei Ca^{2+} und Cu^{2+} bei 0,5 Gew.-% oder höher liegt und bei Mg^{2+} und Sr^{2+} bei 1,0 Gew.-% oder höher liegt.

[0032] Bei einem Salz von Mg^{2+} oder Sr^{2+} , welches eine relativ geringe Tintendestabilisierungsfähigkeit aufweist, muss eine größere Menge enthalten sein, um die gleiche Tintendestabilisierung wie mit einem Salz von Fe^{3+} , Al^{3+} oder Y^{3+} , das eine höhere Destabilisierungsfähigkeit aufweist, zu erzielen, so dass der pH-Abfall mit der Zeit leichter auftritt.

[0033] Erfindungsgemäß ist das mehrwertige Metallion besonders bevorzugt Ca^{2+} , Mg^{2+} , Sr^{2+} , Al^{3+} und Y^{3+} , und zwar hinsichtlich der Reaktionsfähigkeit, den Färbereigenschaften und der Einfachheit der Handhabung, und ist ferner bevorzugt Ca^{2+} . Zusätzlich ist das negative Ion hinsichtlich der Löslichkeit insbesondere bevorzugt NO_3^- .

<Pufferwirkung gegenüber pH-Schwankungen der Reaktionslösung>

[0034] Wie vorstehend beschrieben bedeutet Pufferwirkung hier, dass die pH-Schwankung vor und nach der Zugabe von 1,0 ml einer 0,1 N wässrigen Lithiumhydroxidlösung zu 50 ml der Reaktionslösung innerhalb eines Bereichs von 0,5 halten kann.

[0035] Für die Pufferwirkung wird ein Puffer in die Reaktionslösung eingebaut. Spezielle Beispiele von vorzuziehenden Puffern, die eingesetzt werden können, schließen die folgenden mit ein: Essigsäuresalze wie etwa Natriumacetat, Kaliumacetat und Lithiumacetat; Hydrogenphosphate; Hydrogencarbonate; und mehrwertige Hydrogencarboxylate wie etwa Natriumhydrogenphthalat und Kaliumhydrogenphthalat. Ferner schließen andere spezielle Beispiele von mehrwertigen Carbonsäuren neben Phthalsäure die Folgen mit ein: Malonsäure, Maleinsäure, Succinsäure, Fumarsäure, Itaconsäure, Phthalsäure, Isophthalsäure, Terephthalsäure, Adipinsäure, Sebacinsäure, Dimmersäure (dimmer acid), Pyromellithsäure und Trimellithsäure. Jegliche an den bekannten Verbindungen, welche eine Pufferwirkung ausüben, können neben den vorstehend aufgeführten Erfindung eingesetzt werden, solange sie den pH-Wert der Reaktionslösung innerhalb des vorstehend beschriebenen bevorzugten pH-Bereichs halten können und Metallionen liefern können. In der vorliegenden Erfindung ist jedoch insbesondere ein Acetatpuffer bevorzugt, weil seine Pufferwirkung bei einem geeigneten pH liegt.

[0036] In der vorliegenden Erfindung ist der pH-Wert der Reaktionslösung 2 oder höher. Wenn der pH-Wert geringer als 2 ist, kann ein merklicher Effekt der vorliegenden Erfindung nicht nur schwer erzielt werden, son-

dem die Komponenten in der Reaktionslösung erodieren die Oberflächen der Elemente der Aufzeichnungsgeräte, wie etwa eines Tanks und einer Walze, und lösen die Komponenten der Elemente in die Reaktionslösung heraus, was die Bildqualität negativ beeinflusst. Zusätzlich wird erfindungsgemäß der pH-Wert der Reaktionslösung bevorzugt bei pH 2 bis 7 und weiter bevorzugt bei 3 bis 6 gehalten. Innerhalb dieses pH-Bereichs kann das mehrwertige Metallion in der Reaktionslösung stabiler existieren, und somit können sowohl die hinreichende Reaktivität der Reaktionslösung als auch eine hinreichende Pufferreaktion erzielt werden, wobei eine langanhaltende Lagerungsstabilität der Reaktionslösung aufrechterhalten wird.

[0037] Ferner ist es erfindungsgemäß weiter bevorzugt, dass der pH-Wert der Reaktionslösung geringer als der pH-Wert der Tinte ist, weil die Reaktion zwischen der Tinte und der Reaktionslösung effektiver voranschreitet, was zu einer Verbesserung der Gleichförmigkeit des festen Bildes und zu einer Verhinderung des Durchtritts bzw. des Durchdrückens der gedruckten Gegenstände führt.

<Wässriges Medium>

[0038] Die erfindungsgemäße Reaktionslösung wird durch Auflösen oder Dispergieren der vorstehend beschriebenen Komponenten in einem wässrigen Medium hergestellt, aber eine gemischte Lösung aus Wasser und einem wasserlöslichen organischen Lösungsmittel wird gewöhnlicherweise eingesetzt. Für das wasserlösliche organische Lösungsmittel sind solche mit einem Effekt der Verhinderung der Reaktionslösung vom Abtrocknen besonders bevorzugt. Spezielle Beispiele schließen Alkylalkohole mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen wie etwa Methylalkohol, Ethylalkohol, n-Propylalkohol, Isopropylalkohol, n-Butylalkohol, sec-Butylalkohol und tert-Butylalkohol; Amide etwa Dimethylformamid und Dimethylacetamid; Ketone oder Ketoalkohole wie etwa Aceton und Diacetonalkohol; Ether wie etwa Tetrahydrofuran und Dioxan; Alkylendiole wie etwa 1,2-Hexandiol; Polyalkylenglykole wie etwa Polyethylenglykol und Polypropylenglykol; Alkylenglykole, bei denen die Alkylen-Gruppe 2 bis 6 Kohlenstoffatome aufweist, wie etwa Ethylenglykol, Propylenglykol, Butylenglykol, Triethylenglykol, 1,2,6-Hexantriol, Thiodiglykol, Hexylenglykol und Diethylenglykol; Niederalkyletheracetate wie etwa Polyethylenglykolmonomethyletheracetate; Glycerin; Niederalkylether von mehrwertigen Alkoholen wie Ethylenglykolmonomethylether (oder -ethylether), Diethylenglykolmethylether (oder - ethylether) und Triethylenglykolmonomethylether (oder - ethylether); mehrwertige Alkohole wie etwa Trimethylolpropan und Trimethylolpropanol; N-Methyl-2-pyrrolidon, 2-Pyrrolidon, 1,3-Dimethyl-2-imidazolidinon. Ein wasserlösliches organisches Lösungsmittel, wie es vorstehend aufgeführt ist, kann alleine oder als eine Mischung eingesetzt werden. Als Wasser wird bevorzugt demineralisiertes Wasser eingesetzt.

[0039] Der Gehalt des in der Reaktionslösung enthaltenen organischen Lösungsmittels ist nicht besonders beschränkt, liegt aber bevorzugt im Bereich von 3 bis 70 Gewichtsprozent basierend auf der Gesamtmenge der Reaktionslösung. Zusätzlich liegt der in der Reaktionslösung enthaltene Wassergehalt bevorzugt im Bereich von 25 bis 95 Gewichtsprozent, basierend auf der Gesamtmenge der Reaktionslösung.

<Andere Komponenten der Reaktionslösung>

[0040] Die Reaktionslösung gemäß der vorliegenden Erfindung kann die nachstehend beschriebenen Komponenten zusätzlich zu den vorstehend beschriebenen Komponenten enthalten.

<Polymerverbindungen>

[0041] Die erfindungsgemäße Reaktionslösung kann ferner eine Polymerverbindung zur Verbesserung der Abriebbeständigkeit des aufgezeichneten Gegenstands enthalten.

[0042] Gemäß den Studien der Erfinder kann die pH-Änderung der Reaktionslösung signifikanter werden, wenn die Reaktionslösung eine Polymerverbindung enthält. Es wird angenommen, dass die Oxidation der Polymerverbindung den pH-Wert der Reaktionslösung beeinflusst, wie in dem Fall der Oxidation des organischen Lösungsmittels. Wenn somit die Reaktionslösung eine Polymerverbindung enthält, ist es sehr effektiv für die Lösung, die vorstehend beschriebene Pufferwirkung zu besitzen. Das heißt, dass die Pufferwirkung der Reaktionslösung gemäß der vorliegenden Erfindung effektiver ist, wenn die Reaktionslösung nicht nur das mehrwertige Metallion für die Tintendestabilisierung enthält, sondern ebenso eine Polymerverbindung zum Zwecke der Verbesserung der Bildfestigkeit des aufgezeichneten Bildes enthält, als wenn die Reaktionslösung nur das mehrwertige Metallion enthält.

[0043] Die Polymerverbindung für den Einsatz in der Reaktionslösung gemäß der vorliegenden Erfindung ist bevorzugt ein nicht-ionisches wasserlösliches Polymer, das nicht direkt die Reaktion zwischen der dritten Tin-

tenkomponente wie etwa dem färbenden Material und dem mehrwertigen Metallion in der Reaktionslösung beeinflusst. Spezielle Beispiele schließen die folgenden mit ein, sind aber nicht darauf beschränkt: zum Beispiel Polyacrylamid, Polyvinylpyrrolidon, wasserlösliche Zellulose wie etwa Carboxymethylzellulose, Hydroxymethylzellulose und Hydroxypropylzellulose, und Harze wie etwa Polyvinylmethylether, Polyvinylacetal und Polyvinylalkohol. Es ist möglich ein Polymer mit einer anionischen Einheit oder einer kationischen Einheit zu einem solchen nicht ionischen Polymer zugeben, solange die Tinte und die Reaktionslösung ihre entsprechenden wesentlichen Leistungen bei der Bilderzeugung beibehalten. Ferner ist die vorstehend erwähnte Polymerverbindung idealerweise ein wasserlösliches Polymer, kann aber auch eine Dispersion wie etwa ein Latex oder eine Emulsion sein.

[0044] Die zugegebene Menge einer vorstehend erwähnten Polymerverbindung liegt bevorzugt bei 0,01 bis 20 Gewichtsprozent, basierend auf der Gesamtmenge der Reaktionslösung. Das heißt, wenn die Menge der Polymerverbindung bei 0,01 % oder größer liegt, kann die Polymerverbindung zur Verbesserung der Abriebbeständigkeit und der Fixiereigenschaften der Tinte bei der Bilderzeugung beitragen. Zusätzlich wird die Viskosität der Reaktionslösung nicht zu groß werden, wenn die Menge der Polymerverbindung innerhalb des vorstehend beschriebenen Bereiches liegt.

[0045] Zusätzlich kann ein oberflächenaktives Mittel, ein Entschäumungsmittel, ein Entformungsmittel, ein Konservierungsmittel und dergleichen zu der Reaktionslösung gemäß der vorliegenden Erfindung hinzugegeben werden, um die Reaktionslösung mit entsprechenden Eigenschaften zu versehen.

[0046] Die hinzugebbaren oberflächenaktiven Mittel schließen in diesem Falle anionische oberflächenaktive Mittel wie etwa Fettsäureestern, höhere Alkoholsulfate, flüssige Fettölsulfate und Alkylallylsulfonate, und nicht ionische oberflächenaktive Mittel wie etwa Polyoxyethylenalkylether, Polyoxyethylenalkylester, Polyoxyethylensorbitanalkylester, Acetylenalkohol und Acetylenglykol mit ein, wobei ein Typ oder zwei oder mehrere Typen davon ausgewählt und eingesetzt werden können. Die Menge des einzusetzenden oberflächenaktiven Mittels liegt bevorzugt bei 0,01 bis 10 Gewichtsprozent basierend auf der Gesamtmenge der Reaktionslösung, in Abhängigkeit der einzubauenden Polymerverbindung oder dergleichen. In diesem Falle wird die zuzugebende Menge des oberflächenaktiven Mittels bevorzugt derart bestimmt, dass die Oberflächenspannung der Reaktionslösung bei 20 Dyn/cm oder höher liegt. Dies liegt daran, dass, wenn die Oberflächenspannung der Reaktionslösung kleiner als dieser Wert ist, unerwünschte Situationen wie etwa ein verzerrter Druck aufgrund der Benetzung der Düsen Spitze (Verschiebungen der Landepunkte der Flüssigkeitstropfen) verursacht werden, wenn die Reaktionslösung durch Tintenstrahldruck aufgetragen wird.

[0047] Da die vorstehend beschriebene erfindungsgemäße Reaktionslösung mit einer Tinte zur Bilderzeugung eingesetzt wird, ist es bevorzugt, dass die Reaktionslösung kein färbendes Material enthält, und eine farblose Lösung ohne Absorption in einem sichtbaren Bereich ist, und zwar wegen des Einflusses auf das Bild. Jedoch muss die Reaktionslösung nicht notwendigerweise diese Anforderung erfüllen, und eine leicht gefärbte Lösung mit einer Adsorption im sichtbaren Bereich kann eingesetzt werden, solange das wirkliche Bild nicht beeinflusst wird.

[Tinte]

[0048] Die Reaktionslösung gemäß der vorliegenden Erfindung mit der vorstehend beschriebenen Zusammensetzung wird mit wenigstens einer Tinte zur Bilderzeugung eingesetzt. Insbesondere wird die Reaktionslösung zur Aufzeichnung in Kombination mit einer Tinte mit einem färbenden Material, das durch die Wirkung von ionischen Gruppen dispergiert oder gelöst in einem wässrigen Medium vorliegt, eingesetzt, wodurch der vorstehend bevorzugte Effekt bei der Tintenstrahlaufzeichnung erzielt wird. Zweckmäßige Tinten für den Einsatz in der vorliegenden Erfindung schließen Pigmenttinten unter Verwendung von Pigmenten als färbendes Material (mikroverkapselte Pigmente, gefärbte Harze und dergleichen werden ebenso den Pigmenten in dieser Anmeldung zugeordnet) mit ein. Insbesondere wenn die Reaktionslösung gemäß der vorliegenden Erfindung für die Bilderzeugung mit einer Pigmenttinte eingesetzt wird, in der ein Pigment stabil in einem wässrigen Medium durch die Wirkung von ionischen Gruppen dispergiert vorliegt, agglomeriert das färbende Material auf dem Aufzeichnungsmedium unter Erzeugung eines hochqualitativen Bildes. Somit schließen die die Pigmenttinte für den Einsatz gemäß der vorliegenden Erfindung aufbauenden färbenden Materialien ein Pigment mit anionischen Gruppen, die chemisch auf der Oberfläche gebunden vorliegen, sowie eine Zusammensetzung eines Pigments aus einem färbenden Material und einem anionischen Dispergiermittel mit ein. Komponenten wie etwa Pigmente und ein wässriges Medium, welche die Tinten aufbauen, werden nachstehend detaillierter erläutert.

<Pigmente>

[0049] Erfindungsgemäß einsetzbare Pigmente schließen zum Beispiel Ruß und organische Pigmente mit ein.

<Ruß>

[0050] Als Ruß kann ein Rußpigment wie etwa Ofenruß, Lampenruß, Acetylenruß oder Rußschwarz (channel black) eingesetzt werden: Beispiele von diesen schließen die folgenden mit ein: Raven 7000, Raven 5750, Raven 5250, Raven 5000, Raven 3500, Raven 2000, Raven 1500, Raven 1250, Raven 1200, Raven 1190ULTRA-II, Raven 1170, Raven 1255 (hergestellt von Columbian Chemicals Company); BlackPearles L, Regal 400R, Regal 330R, Regal 660R, Mogul L, Monarch 700, Monarch 800, Monarch 880, Monarch 900, Monarch 1000, Monarch 1100, Monarch 1300, Monarch 1400 und Valcan C-72R (hergestellt von Cabot Corporation); ColorBlack FW1, ColorBlack FW2, ColorBlack FW2V, ColorBlack FW18, ColorBlack FW200, ColorBlack S150, ColorBlack S160, ColorBlack S170, Printex 35, Printex U, Printex V, Printex 1400, Printex 140V, SpecialBlack 6, SpecialBlack 5, SpecialBlack 4A und SpecialBlack 4 (hergestellt von Degussa AG); und No. 25, No. 33, No. 40, No. 47, No. 52, No. 900, No. 2300, MCF-88, MA600, MA7, Ma8 und MA100 (hergestellt von Mitsubishi Chemical Corporation). Jedoch ist der Ruß nicht darauf beschränkt, sondern jeder bekannte Ruß kann eingesetzt werden. Ferner können magnetische Mikroteilchen wie Magnetit und Ferrit sowie Titan-schwarz oder dergleichen ebenso als ein Schwarzpigment eingesetzt werden.

<Organisches Pigment>

[0051] Organische Pigmente schließen z.B. die folgenden mit ein: unlösliche Azopigmente wie etwa Toluidine Red, Toluidine Maroon, Hansa Yellow, Benzidine Yellow und Pyrazolone Red; lösliche Azopigmente wie etwa Lithol Red, Helio Bordeaux, Pigment Scarlet und Permanent Red 2B; Derivate von Küpenfarbstoffen wie etwa Allizarine, Indanthron und Thioindigo Maroon; Phthalocyanin-pigmente wie etwa Phthalocyanine Blue und Phthalocyanine Green, Chinacridonpigmente wie etwa Quinacridone Red und Quinacridone Magenta; Perylenpigmente wie etwa Perylene Red und Perylene Scarlet; Isoindolinonpigmente wie etwa Isoindolinone Yellow und Isoindolinone Orange; Imidazolopigmente wie etwa Benzimidazolone Yellow, Benzimidazolone Orange, und Benzimidazolone Red; Pyranthronpigmente wie etwa Pyranthron Red und Pyranthron Orange; Indigopigmente; kondensierte Azopigmente; Thioindigopigmente; und andere Pigmente wie etwa Flavanthron Yellow, Acylamide Yellow, Quinophtharone Yellow, Nickel Azo Yellow, Copper Azomethine Yellow, Perynone Orange, Anthrone Orange, Dianthraquinonyl Red und Dioxadine Violet.

[0052] Beispiele von organischen Pigmenten, die durch Farbindex Zahlen (C. I.) dargestellt werden, schließen die folgenden mit ein: C. I. Pigment Yellow 12, 13, 14, 17, 20, 24, 74, 83, 86, 93, 109, 110, 117, 120, 125, 137, 138, 147, 148, 151, 153, 154, 166 und 168; C. I. Pigment Orange 16, 36, 43, 51, 55, 59 und 61; C. I. Pigment Red 9, 48, 49, 52, 53, 57, 97, 122, 123, 149, 168, 175, 176, 177, 180, 192, 215, 216, 217, 220, 223, 224, 226, 227, 228, 238 und 240; C. I. Pigment Violet 19, 23, 29, 30, 37, 40 und 50; C. I. Pigment Blue 15, 15:3, 15:1, 15:4, 15:6, 22, 60 und 64; C. I. Pigment Green 7 und 36; und C. I. Pigment Brown 23, 25 und 26. Selbstverständlich können andere wohlbekanntere organische Pigmente als die vorstehend aufgeführten eingesetzt werden.

<Dispergiermittel>

[0053] Wenn Ruß oder ein organisches Pigment, wie vorstehend beschrieben, eingesetzt wird, wird bevorzugt ein Dispergiermittel eingesetzt. Für das Dispergiermittel ist ein Dispergiermittel zweckmäßig, welches das vorstehende Pigment in einem wässrigen Medium durch die Wirkung einer anionischen Gruppe dispergieren kann. Spezielle Beispiele der Dispergiermittel schließen zum Beispiel die Folgenden mit ein: Styrol/Acrylsäure-Copolymere, Styrol/Acrylsäure/Alkylacrylat-Copolymere, Styrol/Maleinsäure-Copolymere, Styrol/Maleinsäure/Alkylacrylat-Copolymere, Styrol/Methacrylsäure-Copolymere, Styrol/Methacrylsäure/Alkylacrylat-Copolymere, Styrol/Maleinsäure-Halbestercopolymere, Vinyl-naphthalin/Acrylsäure-Copolymere, Vinyl-naphthalin/Maleinsäure-Copolymere, Styrol/Maleinsäureanhydrid/Maleinsäure-Halbestercopolymere und Salze davon.

[0054] Zusätzlich liegt das gewichtsgemittelte Molekulargewicht für diese Dispergiermittel bevorzugt im Bereich von 1000 bis 30.000 und insbesondere bevorzugt von 3000 bis 15.000. Zusätzlich liegt der Säurewert des Dispergiermittels bevorzugt bei 300 mg KOH/g oder weniger, und zwar hinsichtlich der Kompatibilität zwischen der Zuverlässigkeit als Tinte wie etwa der Ausstoßstabilität und der Lagerungsstabilität und der Reakti-

vität mit der Reaktionslösung. Der Säurewert des Dispergiermittels liegt weiter bevorzugt bei 100 mg KOH/g bis 300 mg KOH/g. Zusätzlich liegt die Menge des Dispergiermittels bevorzugt beim 0,1 bis 3-fachen, basierend auf dem Gehalt (Gew.-%) des färbenden Materials in der Tinte, und zwar aus dem gleichen Grund wie der Säurewert, und liegt weiter bevorzugt bei dem 0,2 bis 2-fachen. Wenn der Säurewert des Dispergiermittels oder die Zugabemenge des Dispergiermittels hinsichtlich der Zuverlässigkeit der Tinte gesteigert wird, kann die Tinte bezüglich der Reaktionslösung stabiler werden. In diesem Fall kann ein hinreichendes Niveau an Bildgüte durch Steigerung der Menge des mehrwertigen Metallions in der Reaktionslösung erzielt werden, was jedoch einen pH-Abfall in der Reaktionslösung verursachen kann. Deshalb ist es bevorzugt, dass die Menge einer Substanz mit einer Pufferwirkung ebenso gesteigert wird, falls es erforderlich ist.

<Selbstdispergierendes Pigment>

[0055] Erfindungsgemäß kann das Pigment ein selbstdispergierendes Pigment sein, d.h. ein Pigment, welches in einem wässrigen Medium ohne einem Dispergiermittel dispergiert vorliegt, welches durch Bindung einer ionischen Gruppe (anionischen Gruppe) an die Oberfläche des Pigments erhalten wird. Ein Beispiel von solchen Pigmenten ist selbstdispergierender Ruß. Selbstdispergierender Ruß ist zum Beispiel Ruß mit einer auf seiner Oberfläche gebundenen anionischen Gruppe (anionischer Ruß). Das selbstdispergierende Pigment wird nachstehend unter Verwendung von Ruß als ein Beispiel erläutert.

<Anionischer Ruß>

[0056] Anionischer Ruß ist Ruß mit wenigstens einer an die Oberfläche davon gebundenen anionischen Gruppe, die aus $-\text{COO}(\text{M2})$, $\text{SO}_3(\text{M2})$, $-\text{PO}_3\text{H}(\text{M2})$ und $-\text{PO}_3(\text{M2})_2$ ausgewählt ist. In der vorstehenden Formel steht M2 für ein Wasserstoffatom, ein Alkalimetall, ein Ammonium oder ein organisches Ammonium.

[0057] Unter diesen sind besonders anionisch geladener Ruß mit $-\text{COO}(\text{M2})$ oder $-\text{SO}_3(\text{M2})$ auf seiner Oberfläche hinsichtlich der Dispergierbarkeit in der Tinte ausgezeichnet, und deshalb kann er insbesondere zweckmäßig in der vorliegenden Erfindung eingesetzt werden. Spezielle Beispiele von Alkalimetallen, die durch „M2“ in den vorstehenden hydrophilen Gruppen ausgedrückt werden, schließen zum Beispiel Li, Na, K, Rb und Cs mit ein. Zusätzlich schließen spezielle Beispiele von organischem Ammonium zum Beispiel Methylammonium, Dimethylammonium, Trimethylammonium, Ethylammonium, Diethylammonium, Triethylammonium, Methanolammonium, Dimethanolammonium und Trimethanolammonium mit ein.

[0058] Wenn eine einen selbstdispergierenden Ruß mit Ammonium oder einem organischen Ammonium als M2 enthaltende Tinte eingesetzt wird, kann die Wasserbeständigkeit der aufgezeichneten Bilder weiter verbessert werden und die Tinte ist insbesondere in dieser Hinsicht zweckmäßig. Dies wird der Zersetzung des Ammoniums und der Verdampfung von Ammoniak zugeschrieben, wenn die Tinte auf einem Aufzeichnungsmedium aufgetragen wird. Hier wird zum Beispiel der selbstdispergierende Ruß mit Ammonium als „M2“ durch Ersetzen eines Alkalimetalls M2 eines selbstdispergierenden Rußes mit Ammonium durch ein Ionenaustauschverfahren erhalten, oder wird durch ein Verfahren erhalten, in dem eine Säure zur Umwandlung von „M2“ in einen H-Typ hinzugegeben wird und dann Ammoniumhydroxid zur Umwandlung von „M2“ in Ammonium hinzugegeben wird.

[0059] Andere Verfahren zur Erzeugung von anionisch geladenem selbstdispergierenden Ruß schließen z.B. ein Verfahren mit ein, in welchem Ruß mit Natriumhypochlorid oxidationsbehandelt wird. Zum Beispiel kann durch dieses Verfahren eine $-\text{COONa}$ -Gruppe chemisch an die Oberfläche von Ruß gebunden werden.

[0060] Eine Vielzahl von vorstehend beschriebenen hydrophilen Gruppen kann direkt auf die Oberfläche des Rußes gebunden werden. Alternativ kann die hydrophile Gruppe indirekt an die Oberfläche des Rußes mit einer weiteren Atomgruppe, die zwischen der Oberfläche des Rußes und der hydrophilen Gruppe besteht, gebunden werden. Hierbei schließen spezielle Beispiele von anderen Atomgruppen zum Beispiel geradkettige oder verzweigte Alkylengruppen mit jeweils 1 bis 12 Kohlenstoffatomen, substituierten oder unsubstituierten Phenylengruppen und substituierten oder unsubstituierten Naphthylengruppen mit ein. Hierbei schließen zum Beispiel die Substituenten Gruppen der Phenylgruppen und der Naphthylengruppen geradkettige oder verzweigte Alkylgruppen mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen mit ein. Zum Beispiel schließen spezielle Beispiele von Kombination von anderen Atomgruppen mit hydrophilen Gruppen beispielsweise $-\text{C}_2\text{H}_4\text{COO}(\text{M2})$, $-\text{Ph-SO}_3(\text{M2})$ und $-\text{Ph-COO}(\text{M2})$ mit ein (Ph steht für eine Phenylgruppe).

[0061] Erfindungsgemäß können geeigneterweise zwei oder mehrere Typen der vorstehend beschriebenen Typen des selbstdispergierenden Rußes für den Einsatz in einem färbenden Material der Tinte ausgewählt

werden. Zusätzlich kann die Menge des selbstdispersierenden Rußes, der der Tinte hinzugegeben wird, bevorzugt im Bereich von 0,1 bis 15 Gew.-% und insbesondere bevorzugt von 1 bis 10 Gew.-% liegen, und zwar basierend auf der Gesamtmenge der Tinte. Durch Halten der Menge des selbstdispersierenden Rußes in diesem Bereich kann der selbstdispersierende Ruß in einem adäquaten dispersierten Zustand in einer Tinte gehalten werden. Ferner kann für den Zweck der Einstellung des Farbtons der Tinte ein Farbstoff als ein färbendes Material zusätzlich zu dem selbstdispersierenden Ruß hinzugegeben werden.

<Gefärbte Feinteilchen/mikroverkapselte Pigmente>

[0062] Neben den vorstehend beschriebenen können als färbende Materialien mit Polymeren und dergleichen mikroverkapselte Pigmente, gefärbte Feinteilchen mit einem färbenden Material, welches die Harzteilchen bedeckt, und dergleichen eingesetzt werden. Die Mikrokapseln sind im Wesentlichen dispersierfähig in einem wässrigen Medium, aber das vorstehend beschriebene Dispersiermittel kann in der Tinte zur Verbesserung der Dispersionsstabilität in Koexistenz vorhanden sein. Wenn zusätzlich gefärbte Feinteilchen als ein färbendes Material eingesetzt werden, wird das vorstehend beschriebene ahnionische Dispersiermittel oder dergleichen bevorzugt eingesetzt.

<Wässriges Medium>

[0063] Das wässrige Medium für das Dispersieren der vorstehend beschriebenen Pigmente ist nicht besonders beschränkt und wässrige Medien, die zu den als wässrige Medien für die Reaktionslösung beschriebenen ähnlich sind, können eingesetzt werden. Wenn zusätzlich die Farbstofftinte auf das Aufzeichnungsmedium mittels einem Tintenstrahlverfahren aufgetragen wird (z.B. Bubble Jet[®]-Verfahren, usw.), wird das wässrige Medium bevorzugt so eingestellt, dass es eine für die Tinte derart gewünschte Viskosität und Oberflächenspannung aufweist, dass die Tinte eine ausgezeichnete Tintenstrahlausstoßeigenschaft besitzt, wie vorstehend beschrieben worden ist. Beispiele von wässrigen Medien, die in den erfindungsgemäßen Tinten eingesetzt werden können, schließen zum Beispiel Wasser und gemischte Lösungsmittel aus Wasser und wasserlöslichen organischen Lösungsmitteln mit ein. Für die wasserlöslichen organischen Lösungsmittel sind solche besonders bevorzugt, welche einen Effekt der Verhinderung der Trocknung der Tinte besitzen.

[0064] Spezielle Beispiele schließen die Folgenden mit ein: Alkylalkohole mit 1-4 Kohlenstoffatomen wie etwa Methylalkohol, Ethylalkohol, n-Propylalkohol, Isopropylalkohol, n-Butylalkohol, sec-Butylalkohol und tert-Butylalkohol; Amide wie etwa Dimethylformamid und Dimethylacetamid; Ketone oder Ketoalkohole wie etwa Aceton und Diacetonalkohol; Ether wie etwa Tetrahydrofuran und Dioxan; Polyalkylenglykole wie etwa Polyethylenglykol und Polypropylenglykol; Alkylenglykole und Polypropylenglykol; Alkylenglykole mit einer Alkylengruppe mit 2 bis 6 Kohlenstoffatomen wie etwa Ethylenglykol, Propylenglykol, Butylenglykol, Triethylenglykol, 1,2,6-Hexantriol, Thiodiglykol, Hexylenglykol, und Diethylenglykol; niederalkyletheracetate wie etwa Polyethylenglykolmonomethyletheracetate; Glycerin; Niederalkylether mehrwertiger Alkohole wie etwa Ethylenglykolmonomethylether (oder -ethylether), Diethylenglykolmethylether (oder -ethylether) und Triethylenglykolmonomethylether (oder -ethylether); mehrwertige Alkohole wie etwa Trimethylolpropan und Trimethylolethan; N-Methyl-2-pyrrolidon, 2-Pyrrolidon, 1,3-Dimethyl-2-imidazolidinon. Ein wasserlösliches organisches Lösungsmittel, wie es vorstehend aufgeführt ist, kann alleine oder als eine Mischung eingesetzt werden. Ferner wird demineralisiertes Wasser bevorzugt als Wasser eingesetzt.

[0065] Die Menge eines in einer erfindungsgemäß eingesetzten Tinte enthaltenen wasserlöslichen organischen Lösungsmittels liegt bevorzugt bei 3 bis 50 Gew.-%, basierend auf der Gesamtmenge der Tinte, ist aber nicht darauf beschränkt. Ferner liegt die in der Tinte enthaltene Menge an Wasser bevorzugt bei 50 bis 95 Gew.-%, basierend auf der Gesamtmenge der Tinte. Ferner kann neben den vorstehend beschriebenen Komponenten erforderlichenfalls ein Benetzungsmittel zugegeben werden, und ebenso können ein oberflächenaktives Mittel, ein Entschäumungsmittel, ein Konservierungsmittel, ein Entformungsmittel und dergleichen zur Verhinderung der Tinte mit den gewünschten Eigenschaftswerten hinzugegeben werden.

[0066] Erfindungsgemäß liegt der pH-Wert der Tinte bevorzugt bei 6 bis 10 und insbesondere bevorzugt bei 7 bis 9. Zusätzlich ist es erfindungsgemäß weiter bevorzugt, dass der pH-Wert der Reaktionslösung geringer als der pH-Wert der Tinte ist, wie vorstehend beschrieben worden ist, da die Reaktion zwischen der Tinte und der Reaktionslösung effektiver voranschreitet, was zu einer Verbesserung der Gleichförmigkeit in vollflächigen Drucken und einer Verhinderung des Durchdrückens in den gedruckten Gegenständen führt.

[Tintensatz]

[0067] Die Farbe der Tinte ist nicht besonders beschränkt, wenn die vorstehend beschriebene Tinte mit der vorstehend beschriebenen Reaktionslösung kombiniert wird, um einen Tintensatz gemäß der vorliegenden Erfindung herzustellen, und die Tinte kann eine Farbe aufweisen, die z.B. aus gelb, magenta, cyan, rot, grün, blau und schwarz ausgewählt ist. Speziell kann eine Auswahl aus den vorstehend beschriebenen färbenden Materialien derart gemacht werden, dass die Tinte einen gewünschten Farbton aufweist. Zusätzlich ist die mit der Reaktionslösung kombinierte Tinte nicht auf einen Typ beschränkt, sondern eine Variante, in welcher zwei oder mehrere Tinten mit unterschiedlichen Farben zusammen kombiniert werden, um einen zur Erzeugung eines mehrfarbigen Bildes zweckmäßigen Tintensatz zu liefern, ist weiter bevorzugt. Der Gehalt an färbendem Material in jeder Tinte kann geeigneter Weise ausgewählt werden, so dass die Tinte ausgezeichnete Tintenstrahlausstoßeigenschaften besitzt, wenn sie in einer Tintenstrahlauzeichnung eingesetzt wird, und die Tinte einen gewünschten Farbton und eine gewünschte Farbdichte aufweist. Als eine Richtlinie liegt der Gehalt an färbendem Material bevorzugt im Bereich von 1 bis 50 Gew.-%, basierend auf der Gesamtmenge an Tinte. Ferner sollen in diesem Fall wenigstens eine Tinte mit zwei oder mehreren Tinten mit der Reaktionslösung reagieren.

[0068] Solange eine Tinte mit einem färbenden Material, das in einem wässrigen Medium durch die Wirkung einer ionischen Gruppe dispergiert vorliegt, vorhanden ist, können andere Tinten Tinten mit Farbstoffen als färbenden Materialien sein, und selbstverständlich können alle Tinten Tinten mit färbenden Materialien sein, die in wässrigen Medien durch die Wirkung von ionischen Gruppen dispergiert vorliegen. Wenn ein Tintensatz mit einem solchen Aufbau eingesetzt wird, tritt ein Ausbluten auf, wenn Tinten mit unterschiedlichen Farbtönen aneinandergrenzend auf dem Aufzeichnungsmedium aufgetragen werden, welches ein Problem hervorruft, wenn ein mehrfarbiges Bild mittels eines Tintenstrahlgeräts erzeugt wird. Genauer gesagt wird Ausbluten in dem mehrfarbigen Tintenstrahlbild besonders merklich zwischen einer schwarzen Tinte und anderen Farbtinten (z.B., wenigstens einer Tinte, ausgewählt aus einer gelben Tinte, einer magentafarbenen Tinte, einer cyanfarbenen Tinte, einer roten Tinte, einer grünen Tinte und einer blauen Tinte). Somit wird zum Beispiel eine schwarze Tinte mit einem Pigment, das in einem wässrigen Medium durch die Wirkung einer ionischen Gruppe dispergiert vorliegt, bevorzugt als eine durch die Reaktionslösung gemäß der vorliegenden Erfindung zu destabilisierende Tinte kombiniert. Andere Farbtinten können Tinten mit in wässrigen Medien gelösten Farbstoffen sein. Selbstverständlich können alle anderen Tinten eine solche Tinte sein, in denen das färbende Material in einem wässrigen Medium durch die Wirkung von ionischen Gruppen dispergiert vorliegt und mit der Reaktionslösung destabilisiert wird, wobei es die vorstehend beschriebene schwarze Tinte sein kann.

[Aufzeichnungsverfahren und -gerät]

[0069] Die erfindungsgemäße Reaktionslösung wird zur Erzeugung von Bildern in Kombination mit einer Tinte eingesetzt, die durch die Reaktionslösung destabilisiert wird. Erfindungsgemäß wird wenigstens die Auftragung der Tinte durch das Tintenstrahlauzeichnungssystem durchgeführt. Genauer gesagt umfasst das Aufzeichnungsverfahren gemäß der vorliegenden Erfindung die Schritte der Beschichtung wenigstens eines Bereiches eines Aufzeichnungsmediums, auf welchem Tinte aufzutragen ist, mit einer Reaktionslösung, und dann das Auftragen der Tinte auf das Aufzeichnungsmedium mit einem Tintenstrahlssystem, wodurch das färbende Mittel in der Tinte auf dem Aufzeichnungsmedium durch die Wirkung der Reaktionslösung agglomeriert oder geliert wird. Somit können hochqualitative Bilder mit einer hohen Dichte und einer verbesserten Farbentwicklungsgüte ohne ein Ausbluten der Farbe oder eines Durchdrückens des färbenden Materials auf die Druckrückseite erhalten werden. Das heißt, in der erfindungsgemäßen Reaktionslösung gibt es eine Hemmung der zeitlichen Veränderung der Lösungseigenschaften, so dass es zu keiner signifikanten Veränderung der Reaktivität der Reaktionslösung mit der Tinte kommt, wenn die Reaktionslösung gelagert wird. Und die Reaktionslösung führt zu keinen Problemen bezüglich der Benutzungseigenschaften der relevanten Ausrüstungselemente, und ist somit hinsichtlich der Lagerungsstabilität ausgezeichnet und ermöglicht somit das Erhalten von hochqualitativen Bildern mit Stabilität, wie vorstehend beschrieben ist.

[0070] Die erfindungsgemäße Reaktionslösung kann durch das Tintenstrahlauzeichnungssystem genauso wie die Tinte selbst aufgetragen werden oder kann durch eine Beschichtung des Aufzeichnungsmediums mit der erfindungsgemäßen Reaktionslösung auf dem Aufzeichnungsmedium unter Verwendung einer Walze oder dergleichen aufgetragen werden. Das letztere ist bevorzugt, weil es unabhängig von den Aufladungseigenschaften der Reaktionslösung durchgeführt werden kann.

[0071] Die Menge der auf das Aufzeichnungsmedium aufgetragenen Reaktionslösung kann geeigneter Weise in Abhängigkeit des Typs und der Menge des mehrwertigen Metallions in der Reaktionslösung sowie der

mit der Reaktionslösung in Reaktion zu bringenden Tinte eingestellt werden, aber sie liegt bevorzugt bei 0,5 g/m² bis 10 g/m², und zwar hinsichtlich der Gleichförmigkeit des vollflächigen Bildes und der Fixiereigenschaften der resultierenden Bilder der aufgezeichneten Gegenstände. Sie liegt ferner bevorzugt im Bereich von größer als 2 g/m² bis 5 g/m².

<Tintenstrahlaufzeichnungsgerät>

[0072] [Fig. 1](#) zeigt ein Beispiel des Tintenstrahlaufzeichnungsgeräts.

[0073] Dieses Bildaufzeichnungsgerät verwendet ein serielles Tintenstrahlaufzeichnungssystem und umfasst einen Aufzeichnungskopf **1**, eine Blattzuführkassette **16**, bestehend aus einer Blattzuführplatte **17** zum Zuführen eines Aufzeichnungsmediums (hier nachstehend ebenso als Aufzeichnungspapier bezeichnet) **19** und Einrichtungen für das integrierte Beschichten der Reaktionslösung gemäß der vorliegenden Erfindung; Antriebs- einrichtungen zum Bewegen des Aufzeichnungskopfes in beiden Richtungen in einer Richtung senkrecht zu der Richtung, in welcher das Aufzeichnungspapier bewegt wird, und Steuerungseinrichtungen zur Steuerung des Antriebs dieser Elemente.

[0074] Der Aufzeichnungskopf **1** ist auf einem Träger **2** in einer solchen Art und Weise montiert, dass die Fläche, auf welcher die Tintenausstoßöffnungen vorgesehen sind, zu der Platte **11** schauen. Der Aufzeichnungskopf **1** umfasst die vorstehend beschriebenen Tintenausstoßöffnungen, elektrothermische Umwandler (z.B., Wärmeelemente), um die Tinte zu erwärmen, und ein diese tragendes Substrat (nicht gezeigt). Ferner besitzt der Aufzeichnungskopf **1** eine in einer Kartusche installierte Tintenkartusche, die in dessen oberen Teil platziert ist.

[0075] Der Träger **2** besitzt einen darauf montierten Aufzeichnungskopf **1**, und kann in beiden Richtungen entlang zwei Führungsstäben **9**, die sich entlang der Breite des Aufzeichnungspapiers **19** parallel erstrecken, bewegt werden. Zusätzlich wird der Aufzeichnungskopf **1** zum Ausstoßen von Tintentropfen auf das Aufzeichnungspapier **19** in Synchronisierung mit dem Träger, der in beiden Richtungen bewegt wird, angetrieben, um ein Bild zu erzeugen.

[0076] Die Blattzuführkassette **16** ist von dem Hauptkörper des Bilderzeugungsgeräts abnehmbar vorgesehen. Die Blätter des Aufzeichnungspapiers **19** sind auf der Blattzuführplatte **17** in der Blattzuführkassette **16** übereinander gestapelt. Zum Zeitpunkt der Blattzuführung wird das oberste Blatt gegen eine platte Zuführwalze **10** durch eine Feder **18**, die die Blattzuführplatte **17** aufwärtsdrückt, gepresst. Diese Blattzuführwalze **10** besitzt einen nahezu halbkreisförmigen Querschnitt und wird durch einen Motor (nicht gezeigt) angetrieben, um mit einer Trennklammer (nicht gezeigt) nur das oberste Aufzeichnungspapier **19** in Rotation zu versetzen.

[0077] Das getrennt zugeführte Aufzeichnungspapier **19** wird entlang einer Führungsfläche **16A** einer Papierführung **27** durch die Wirkung einer Zwischenwalze **12** mit großem Durchmesser und einer Beschichtungswalze **6** mit kleinem Durchmesser gegen die Zwischenwalze **12** gepresst. Diese Führungsflächen sind in einem zu der Zwischenwalze **12** konzentrischen Bogen gekrümmt. Somit wird das Aufzeichnungspapier **19** entlang dieser Führungsfläche **16A** und **27A** bewegt, um ihre Bewegungsrichtung umzudrehen. Das heißt, die Druckseite des Aufzeichnungspapiers **19** schaut nach unten, bis das Aufzeichnungspapier **19** die Zwischenwalze **12** aus der Blattzuführablage **17** erreicht, schaut aber nach oben, wenn das Aufzeichnungspapier **19** gegenüber dem Aufzeichnungskopf **1** liegt. Somit schaut die Druckseite des Aufzeichnungspapiers immer aus dem Bilderzeugungsgerät heraus.

[0078] Die Auftragungseinrichtung für die Reaktionslösung ist in der Plattezuführkassette **16** vorgesehen, und umfasst einen Zuführtank **22** zur Zuführung einer Reaktionslösung **15**, die Zuführwalze **13**, die rotierbar angebracht ist und von welcher die Umfangsfläche teilweise in den Tank **22** eintaucht, und die Beschichtungswalze **6**, die parallel dazu platziert ist und in Kontakt mit der Zuführwalze **13** steht, um sich in die gleiche Richtung zu drehen. Ferner ist die Beschichtungswalze **6** in einer solchen Art und Weise angeordnet, dass ihre Umfangsfläche in Kontakt mit und parallel zu der Zwischenwalze **12** steht, welche das Aufzeichnungspapier **19** bewegt. Wenn somit das Aufzeichnungspapier **19** bewegt wird, drehen sich die Zwischenwalze **12** und die Beschichtungswalze **6** in Assoziation mit der Drehung der Zwischenwalze **12**. Als ein Ergebnis wird die Reaktionslösung **15** auf die Umfangsfläche der Beschichtungswalze **6** durch eine Zuführwalze **13** zugeführt und die Reaktionslösung wird gleichförmig durch die Beschichtungswalze **6** auf die Druckseite des Aufzeichnungspapiers **19**, das zwischen der Beschichtungswalze **6** und der Zwischenwalze **12** gehalten ist, aufgetragen.

[0079] Zusätzlich ist das Bilderzeugungsgerät mit einem Schwimmer **14** in dem Zuführtank **22** versehen. Die-

ser Schwimmer **14** hat eine kleinere spezifische Schwerkraft wie die Reaktionslösung **15** und schwimmt auf der Oberfläche der Reaktionslösung, um dann doch zu ermöglichen, dass die restliche Menge der Reaktionslösung extern durch ein aus einem transparenten Element hergestelltes Niveauanzeigefenster **21** überprüft werden kann.

[0080] [Fig. 2](#) zeigt einen Niveauindikator, gezeigt von der Vorderseite. In diesem Niveauindikator ist ein Indikator, welcher ein Niveau einer Aufzeichnungslösung anzeigt, entlang der Längsrichtung des Niveauanzeigefensters **21** vorgesehen. In dieser Figur ist der Tank mit der Reaktionslösung voll, wenn das Niveau der Reaktionslösung oder der Schwimmer **14** die mit „voll“ gekennzeichnete Position erreicht. Wenn andererseits das Niveau der Reaktionslösung oder der Schwimmer **14** in der als „Zugabe erforderlich“ gekennzeichneten Position ist, gibt dies an, dass das Niveau der Reaktionslösung gering ist. Somit kann leicht erkannt werden, dass Reaktionslösung zugeführt werden sollte, wobei das Niveau der Reaktionslösung **15** graduell fällt und der Schwimmer **14** die „Zugabe erforderlich“-Linie erreicht.

[0081] Um die Reaktionslösung zuzuführen, wird die Blattzuführkassette **16** aus dem Hauptkörper des Bilderzeugungsgeräts herausgezogen und die Spitze eines Injektors **23** wird in einen Einlass **20**, hergestellt aus einem Spaltkautschukelement, eingeführt, um die Reaktionslösung in dem Zuführtank **22** wie in [Fig. 3](#) gezeigt zu initiieren.

[0082] Auf diesen Weg wird das mit der Reaktionslösung beschichtete Aufzeichnungspapier dann mit einer bestimmten Geschwindigkeit dort mittels einer Hauptträgerwalze **7** und einer Klemmwalze **8**, die gegen die Hauptträgerwalze **7** angepresst wird, bewegt, um die Aufzeichnungseinheit zu erreichen, wobei die Tinte auf das Aufzeichnungspapier **19** aus dem Aufzeichnungskopf **1** aufgebracht wird. Das Aufzeichnungsblatt **19**, das in dem vorstehend beschriebenen Systemaufbau zugeführt und bedruckt worden ist, wird ausgestoßen und durch eine Blattausstößwalze **3** und einen Sporn **4**, der gegen die Blattausschusswalze **3** gepresst wird, bewegt und wird dann auf einer Blattausstößablage **5** gestapelt.

[0083] Wenn zusätzlich die Reaktionslösung mittels einer Walze u.s.w. aufgetragen wird, ist es bevorzugt, dass die Viskosität der Reaktionslösung größer als die der Tinte ist, und zwar hinsichtlich der effektiven Tintendestabilisierung, der geringeren Auftragsmenge der Reaktionslösung und der Fixierbarkeit des aufgezeichneten Gegenstands. Genauer gesagt gilt, je höher die Viskosität der Reaktionslösung ist, desto mehr mehrwertige Metallionen verbleiben auf der oberen Region des Aufzeichnungsmediums, d.h., es kommt zu einer effektiveren Reaktion mit der Tinte.

[0084] Für die Tinte ist andererseits eine schnellere Fest-Flüssig-Trennung hinsichtlich der Fixierbarkeit bevorzugt. Hier steht die Fest-Flüssig-Trennung dafür, dass nachdem die Tinte mit der Reaktionslösung zur Reaktion gekommen ist, das färbende Material in der Tinte auf dem oberen Bereich des Aufzeichnungsmediums verbleibt, während das flüssige Medium wie etwa ein Lösungsmittel oder Wasser schnell in das Aufzeichnungsmedium eindringt. Somit ist eine Tinte mit einer niedrigen Viskosität weiter bevorzugt. Die Viskosität der Reaktionslösung liegt bevorzugt bei 3 mPa·s bis 100 mPa·s und weiter bevorzugt bei 5 mPa·s bis 60 mPa·s, falls die Reaktionslösung mittels einer Walze oder der Gleichen angebracht wird. Die Viskositäten der Reaktionslösung und der Tinte können gemäß der vorliegenden Erfindung bei 25°C mittels eines herkömmlichen Verfahrens gemessen werden.

[0085] Wenn andererseits sowohl die Tinte als auch die Reaktionslösung gemäß der vorliegenden Erfindung auf das Aufzeichnungsmedium mittels eines Tintenstrahlverfahrens aufgebracht werden, gibt es verschiedene Möglichkeiten für eine Auftragsreihenfolge auf das Aufzeichnungsmedium, wie nachstehend gezeigt ist, und irgendein Verfahren kann als geeignetes ausgewählt werden:

- a) die Reaktionslösung wird gedruckt und dann wird die Tinte gedruckt;
- b) die Tinte wird gedruckt und dann wird die Reaktionslösung gedruckt;
- c) die Tinte wird gedruckt, dann wird die Reaktionslösung gedruckt und danach wird die Tinte gedruckt; oder
- d) die Reaktionslösung wird gedruckt, dann wird die Tinte gedruckt und danach wird die Reaktionslösung gedruckt.

[0086] Hinsichtlich der Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist das Verfahren a) oder d), einschließlich wenigstens eines Schrittes des Aufzeichnens der Reaktionslösung auf dem Aufzeichnungsmaterial vor der Tinte, bevorzugt.

[0087] Ein weiteres Beispiel des Tintenstrahlauzeichnungsgeräts ist in [Fig. 4](#) gezeigt. In [Fig. 4](#) ist die Klinge **61** ein Wischerelement, wobei ein Ende von diesem ein fixiertes Ende ist, welches durch ein Klingenthalteele-

ment in Form eines Auslegers gehalten wird. Die Klinge **61** ist an einer Position vorgesehen, die gegenüber einem Bereich liegt, in welchem ein Aufzeichnungskopf **65** betrieben wird, und in diesem Beispiel ist sie in einer solchen Form gehalten, dass sie in den Weg des Aufzeichnungskopfes **65** hineinragt.

[0088] Das Bezugszeichen **62** steht für eine Kappe für eine Ausstoßöffnung des Aufzeichnungskopfes **65** und die Kappe ist in der Ausgangsposition benachbart zu der Klinge **61** angeordnet, bewegt sich in senkrechter Richtung zu der Bewegungsrichtung des Aufzeichnungskopfes **65** und bedeckt die Tintenausstoßöffnung, wenn sie sich berühren. Das Bezugszeichen **63** steht für einen Tintenabsorber, der benachbart zu der Klinge **61** vorgesehen ist, welcher in dem Bewegungsweg des Aufzeichnungskopfes **65** in einer vorstehenden Form ähnlich der Klinge **61** gehalten wird. Die vorstehende Klinge **61**, Kappe **62** und der vorstehende Tintenabsorber **63** bauen einen Ausstoßwiederherstellungsteil **64** auf und die Klinge **61** und der Tintenabsorber **63** dienen zur Entfernung von Feuchtigkeit und Staub auf der Tintenausstoßöffnung.

[0089] Das Bezugszeichen **65** steht für einen Aufzeichnungskopf. Der Kopf enthält eine Energieerzeugungseinrichtung für die Tintenausstoßung und führt die Aufzeichnung durch Ausstoßung von Tinte auf das Aufzeichnungsmedium, das gegenüber der Tintenausstoßöffnung liegt, durch. Das Bezugszeichen **66** steht für einen Träger zur Trägerung des Aufzeichnungskopfes **65**, um ihn zu bewegen. Der Träger **66** ist mit einem Führungsstab **67** in einer gleitbaren Art und Weise verbunden, und ein Teil des Trägers **66** ist mit einem Band **69** (nicht in der Figur gezeigt), das durch einen Motor **68** angetrieben wird, verbunden. Somit kann sich der Träger **66** entlang des Führungsstabes **67** bewegen und der Aufzeichnungskopf **65** kann sich in die Aufzeichnungsregion und die dazu benachbarte Region bewegen. Das Bezugszeichen **51** steht für ein Aufzeichnungsmediumsführteil für das Einführen eines Aufzeichnungsmediums und das Bezugszeichen **52** steht für eine Förderwalze, die durch einen nicht in der Figur gezeigten Motor angetrieben wird.

[0090] Mit einer solchen Anordnung wird das Aufzeichnungsmedium zu der Position gegenüber der Tintenausstoßöffnung des Aufzeichnungskopfes **65** zugeführt und zu einem Papierausgabebereich bewegt, welcher mit einer Papierausgabewalze **53** versehen ist, wenn die Aufzeichnung voranschreitet. In der vorstehenden Anordnung weicht die Kappe **62** des Ausstoßungswiederherstellungsteils **64** aus dem Bewegungsweg des Aufzeichnungskopfes zurück, während der Aufzeichnungskopf in seine Ausgangsposition nach der Aufzeichnung sich zurückbewegt, aber die Klinge **61** steht in den Bewegungsweg vor. Als ein Ergebnis wird die Tintenausstoßöffnung des Aufzeichnungskopfes **65** abgestriffen. Falls die Kappe **62** bei der Abdeckung in Kontakt mit der Ausstoßöffnungsfläche des Aufzeichnungskopfes **65** kommt, bewegt sich die Kappe **62** so, dass sie in den Weg der Bewegung des Aufzeichnungskopfes **65** vorsteht. Wenn der Aufzeichnungskopf **65** aus seiner Ausgangsposition in die Position, bei welcher die Aufzeichnung gestartet wird, bewegt wird, sind die Kappe **62** und die Klinge **61** an den gleichen Positionen wie die vorstehenden beschriebenen Abstreifpositionen. Als ein Ergebnis wird die Ausstoßöffnung des Aufzeichnungskopfes **65** ebenso zu dem Zeitpunkt dieser Bewegung abgestriffen.

[0091] Die vorstehende Bewegung des Aufzeichnungskopfes **65** in seiner Ausgangsposition wird nicht nur dann durchgeführt, wenn die Aufzeichnung beendet ist oder zur Ausstoßungswiederherstellung, sondern ebenso wenn der Aufzeichnungskopf **65** in die Aufzeichnungsregion für die Aufzeichnung bewegt wird, d.h. er bewegt sich in die zu der Aufzeichnungsregion benachbarten Ausgangsposition in gegebenen Intervallen während der Aufzeichnung, so dass die Ausstoßöffnungsfläche mit dieser Bewegung abgestriffen wird.

<Tinteneigenschaften: Tintenstrahlausstoßeigenschaften, Permeabilität in das Aufzeichnungsmedium >

[0092] Der erfindungsgemäße Tintensatz ist insbesondere für die Tintenstrahlaufzeichnung zweckmäßig. Tintenstrahlaufzeichnungsverfahren schließen ein Aufzeichnungsverfahren, in welchem mechanische Energie auf die Tinte zur Ausstoßung von flüssigen Tropfen angewendet wird, ein Aufzeichnungsverfahren, in welchem Wärmeenergie auf die Tinte zur Schäumung der Tinte in flüssige Tropfen zum Ausstoß angewendet wird, mit ein. Und nicht nur die Tinte gemäß der vorliegenden Erfindung sondern ebenso die Reaktionslösung kann durch diese Aufzeichnungsverfahren ausgestoßen werden. In diesem Falle können die Reaktionslösung und die Tinte mit dem vorstehend beschriebenen erfindungsgemäßen Aufbau bevorzugt aus dem Tintenstrahlkopf ausgestoßen werden. Für die Eigenschaften dieser Lösungen ist es bevorzugt, dass die Viskosität zum Beispiel bei 1 bis 15 mPa·s liegt, und dass die Oberflächenspannung bei 25 mN/m (Dyn/cm) oder größer liegt. Und es ist besonders bevorzugt, dass die Viskosität bei 1 bis 5 mPa·s liegt und die Oberflächenspannung bei 25 bis 50 mN/m (Dyn/cm) liegt, und zwar hinsichtlich der Ausstoßbarkeit aus dem Tintenstrahlkopf. Da ferner die Reaktionslösung gemäß der vorliegenden Erfindung nur mit einer speziellen Tinte auf dem Aufzeichnungsmedium wie etwa Papier zur Reaktion kommen soll, ist es bevorzugt, dass die Oberflächenspannung der Aufzeichnungslösung innerhalb eines Bereichs liegt, welcher es ermöglicht, dass die Reaktionslösung aus dem

Tintenstrahlkopf ausgestoßen wird, und sollte ebenso größer als die durch die Reaktionslösung zu destabilisierende Tinte sein, so dass die Reaktionslösung nicht über andere Flächen gesprüht wird, als die für die Tintenaufzeichnung.

<Tintenkartusche>

[0093] **Fig. 5** zeigt ein Beispiel einer Tintenkartusche zur Speicherung der Tinte für die Zuführung der Tinte zu dem Aufzeichnungskopf durch ein Tintenzuführelement wie etwa eine Röhre. In der Zeichnung steht das Bezugszeichen **40** für ein Element, welches die Tintenkartusche **65** aufbaut, einen Tintenspeicherbereich wie etwa eine Tintentasche, dessen Spitze mit einem Kautschukstopfen **42** versehen ist. Die Tinte in der Tintentasche **40** kann zu dem Aufzeichnungskopf durch Einführen einer Nadel (nicht in der Figur gezeigt) in den Stopfen **42** zugeführt werden. Das Bezugszeichen **44** steht für einen Tintenabsorber zur Aufnahme von Abfalltinte. Für den Tintenspeicherbereich gilt, dass seine Oberfläche, die in Kontakt mit der Tinte steht, bevorzugt aus eine Polyolefin und insbesondere aus einem Polyethylen hergestellt ist. Eine solche Kartusche ist derart aufgebaut, dass die Kartusche an einen Aufzeichnungskopf **901** angebracht werden kann und von diesem abgenommen werden kann, und zwar von dem Aufzeichnungskopf, der die Tinte oder die Reaktionslösung ausstößt, wobei die Tinte oder die Reaktionslösung zu dem Aufzeichnungskopf **901** zugeführt wird, wenn die Kartusche **45** auf dem Aufzeichnungskopf montiert ist.

[Beispiele]

[0094] Die vorliegende Erfindung wird nun detaillierter mit Beispielen erläutert, aber die vorliegende Erfindung ist nicht auf diese Beispiele beschränkt. Ferner steht „%“ für „Gewichtsprozent“, außer es ist anderweitig angegeben.

[0095] Die Reaktionslösungen 1, 2 und 3 der erfindungsgemäßen Beispiele und die Reaktionslösungen 4, 5 und 6 der Vergleichsbeispiele, von denen die Zusammensetzungen nachstehend gezeigt sind, wurden hergestellt. Spezieller wurden die nachstehenden Komponenten vermischt und zur Auflösung gerührt, und dann wurde die Lösung unter Druck durch einen Mikrofilter mit 0,2 µm Porengröße (hergestellt von Fuji Photo Film Co., Ltd.) gefiltert, um entsprechende Reaktionslösungen herzustellen.

[0096] Der pH-Wert und die Viskosität einer jeden Reaktionslösung und Tinte wurden bei 25°C unter Verwendung eines pH-Messgeräts (pH METER F-21, hergestellt von HORIBA Ltd.) und einem Viskosimeter (VISCOMETER RE-80L, hergestellt von Toki Sangyo Co., Ltd.), entsprechend gemessen.

<Beispiel 1>

Zusammensetzung der Reaktionslösung 1

Aluminiumnitrat	4%
Kaliumacetat	5%
Trimethylolpropan	20%
Propylenglykol	20%
Acetylen glykol/Ethylenoxid-Addukt (Marke: Acetylenol EH)	1%
Wasser	Rest

[0097] Der pH-Wert der vorstehend beschriebenen Reaktionslösung 1 betrug 5,0 und die Viskosität betrug 4,5 mPa·s. Wenn 1,0 ml einer 0,1 N wässrigen Lithiumhydroxidlösung zu 50 ml dieser Reaktionslösung hinzugegeben wurden, lag der pH-Wert bei 5,0, wobei die Pufferwirkung der Reaktionslösung gezeigt wurde.

<Beispiel 2>

Zusammensetzung der Reaktionslösung 2

Calciumnitrat	3%
Kaliumacetat	2%
Essigsäure	2%
Trimethylolpropan	20%
Propylenglykol	20%
Acetylen glykol/Ethylenoxid-Addukt (Marke: Acetylenol EH)	1%
Wasser	Rest

[0098] Der pH-Wert der vorstehend beschriebenen Reaktionslösung 2 betrug 4,5 und die Viskosität betrug 4,2 mPa·s. Wenn 1,0 ml einer 0,1 N wässrigen Lithiumhydroxidlösung zu 50 ml dieser Reaktionslösung hinzugegeben wurden, lag der pH-Wert bei 4,5, wobei die Pufferwirkung der Reaktionslösung gezeigt wurde.

<Beispiel 3>

Zusammensetzung der Reaktionslösung 3

Yttriumnitrat	10%
Kaliumacetat	1%
Trimethylolpropan	20%
Propylenglykol	20%
Acetylen glykol/Ethylenoxid-Addukt (Marke: Acetylenol EH)	1%
Wasser	Rest

[0099] Der pH-Wert der vorstehend beschriebenen Reaktionslösung 3 betrug 4,5 und die Viskosität betrug 5,4 mPa·s. Wenn 1,0 ml einer 0,1 N wässrigen Lithiumhydroxidlösung zu 50 ml dieser Reaktionslösung hinzugegeben wurden, lag der pH-Wert bei 4,6, wobei die Pufferwirkung der Reaktionslösung gezeigt wurde.

<Herstellungsbeispiel 1>

Zusammensetzung der Reaktionslösung 4

Aluminiumnitrat	46
Trimethylolpropan	20%
Propylenglykol	20%
Acetylen glykol/Ethylenoxid-Addukt (Marke: Acetylenol EH)	1%
Wasser	Rest

[0100] Der pH-Wert der vorstehend beschriebenen Reaktionslösung 4 lag bei 1,5 und die Viskosität lag bei 4,2 mPa·s. Wenn 1,0 ml einer 0,1 N wässrigen Lithiumhydroxidlösung zu 50 ml dieser Reaktionslösung hinzugegeben wurden, lag der pH bei 1,6 (sehr gering).

<Vergleichsbeispiel 2>

Zusammensetzung der Reaktionslösung 5

Calciumnitrat	10%
Trimethylolpropan	20%
Propylenglykol	20%
Acetylen glykol/Ethylenoxid Addukt (Marke: Acetylenol EH)	1%
Wasser	Rest

[0101] Der pH-Wert der vorstehend beschriebenen Reaktionslösung 5 lag bei 7,5 und die Viskosität lag bei 5,0 mPa·s. Wenn 1,0 ml einer 0,1 N wässrigen Lithiumhydroxidlösung zu 50 ml dieser Reaktionslösung hinzugegeben wurden, lag der pH bei 7,5 und die Viskosität lag bei 5,0 mPa·s.

gegeben wurden, lag der pH bei 8,9. Dies zeigte, dass die Reaktionslösung keine Pufferwirkung hatte.

<Vergleichsbeispiel 3>

Zusammensetzung der Reaktionslösung 6

Yttriumnitrat	6%
Trimethylolpropan	20%
Propylenglykol	20%
Acetylen glykol/Ethylenoxid-Addukt (Marke: Acetylenol EH)	1%
Wasser	Rest

[0102] Der pH-Wert der vorstehend beschriebenen Reaktionslösung 6 lag bei 4,1 und die Viskosität lag bei 4,9 mPa·s. Der pH-Wert lag, wenn 1,0 ml einer 0,1 N wässrigen Lithiumhydroxidlösung zu 50 ml dieser Reaktionslösung hinzugegeben wurden, bei 4,7 und es konnte somit erkannt werden, dass die Reaktionslösung keine Pufferwirkung besaß.

[0103] Eine schwarze Tinte der folgenden Zusammensetzung wurde als eine mit einer der vorstehend beschriebenen Reaktionslösungen einzusetzenden Tinte hergestellt.

<Pigmentdispersion Bk>

[0104] 10 Teile des Pigments (Ruß (Marke Mogul L, hergestellt von Cablack Co., Ltd.), 20 Teile eines anionischen Polymers P-1 (Styrol/Acrylsäure-Copolymer, Säurewert 200, gewichtsgemittelt Molekulargewicht 10.000, wässrige Lösung mit einem Feststoffgehalt von 10%, Neutralisierungsmittel: Kaliumhydroxid) und 70 Teile reines Wasser wurden vermischt und in eine vertikale Sandmühle vom diskontinuierlichen Typ (hergestellt von IMEX Co., Ltd.) mit 150 Teilen Zirconiumoxidkügelchen mit 0,3 mm Durchmesser vermischt. Die Mischung wurde über 5 Stunden während der Kühlung mit Wasser dispergiert. Diese Dispersion wurde zur Entfernung von größeren Teilchen zentrifugiert, um eine Pigmentdispersion Bk zu erhalten. Der Feststoffgehalt dieser Bk betrug 12% und die gewichtsgemittelte Teilchengröße lag 120 nm.

<Tintenzusammensetzung>

Pigmentdispersion Bk	30%
Glycerin	9%
Diethylenglykol	6%
Acetylen glykol/Ethylenoxid-Addukt (Marke: Acetylenol EH)	1%
Wasser	54%

[0105] Der pH-Wert der vorstehend beschriebenen schwarzen Tinte betrug 7,3 und die Viskosität betrug 2,5 mPa·s.

(1) Auswertung der zeitlichen pH-Änderung für die Reaktionslösungen

[0106] Der pH-Wert der Reaktionslösungen der Beispiele 1 bis 3 und Vergleichsbeispiele 1 bis 3 wurde vor und nach Lagerung in einem verschlossenen Zustand bei 60°C für einen Monat gemessen. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 gezeigt.

(2) Auswertung des Durchdrückens

[0107] Bilder wurden mit der vorstehenden schwarzen Tinte unter jeweiliger Verwendung der Reaktionslösungen der Beispiele 1 bis 3 und Vergleichsbeispiele 1 bis 3 erzeugt und die Auswertung wurde basierend auf dem Durchdrücken des färbenden Materials auf die Rückseite des Drucks durchgeführt.

[0108] Als erstes wurden die Reaktionslösungen jeweils auf ein PPC-Papier (hergestellt von Canon Inc.) aufgebracht. Ein Rakelbeschichter für die Reaktionslösungen der Beispiele 1 und 2 und der Vergleichsbeispiele 1, 2 und 3 und eine Beschichtungswalze für die Lösung des Beispiels 3 wurde eingesetzt. Unmittelbar nach der Beschichtung wurde ein vollflächiger Druck in einem Quadrat mit 2 cm × 2 cm mit der schwarzen Tinte unter Verwendung eines BJS 700 (hergestellt von Canon Inc.) gedruckt und das Niveau des Durchdrückens der

schwarzen Tinte wurde visuell von der Rückseite des Drucks beobachtet, um die Auswertungen gemäß der nachstehenden Kriterien zu tätigen. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 gezeigt. Die in den Beispielen 1 bis 3 erhaltenen Bilder hatten eine sehr hohe Bilddichte.

<Auswertekriterien für das Durchdrücken>

- A: Beinahe kein Durchdrücken wurde beobachtet.
 B: Ein Durchdrücken wurde in einigem Maße 5 beobachtet.
 C: Ein Durchdrücken war signifikant.

Tabelle 1

	Reaktionslösung Nr.	Bestehen/Nichtbestehen einer Pufferwirkung	pH der Reaktionslösung			Durchdrücken
			Anfangszustand	Nach Lagerung	Unterschied	
Bsp. 1	1	vorhanden	5,0	4,8	0,2	A
Bsp. 2	2	vorhanden	4,5	4,5	0,0	A
Bsp. 3	3	vorhanden	4,5	4,3	0,2	A
Vgl.bsp. 1	4	vorhanden	1,5	1,5	0,0	A
Vgl.bsp. 2	5	nicht vorhanden	7,5	2,5	5,0	A
Vgl.bsp. 3	6	nicht vorhanden	4,1	2,0	2,1	A

[0109] Ferner wurden Reaktionslösungen für das Drucken und die Auswertung des Durchdrückens auf die gleiche Art und Weise wie vorstehend verwendet, nachdem die Reaktionslösungen bei 60°C über einen Monat gelagert worden waren. Mit den Reaktionslösungen der Beispiele 1 bis 3 und des Vergleichsbeispiels 1 war die Auswertung bezüglich des Durchdrückens die gleiche vor und nach der Lagerung, aber das Niveau des Durchdrückens war nach der Lagerung bei denen der Vergleichsbeispiele 2 und 3 schlechter.

[0110] Wie vorstehend beschrieben kann erfindungsgemäß eine Reaktionslösung ihre Tintendestabilisierungsfähigkeit maximal ausüben, ohne vom Typ des mehrwertigen Metalls beeinflusst zu werden. Damit können eine Reaktionslösung, ein Satz einer Reaktionslösung und einer Tinte, ein Tintenstrahlauzeichnungsgerät und ein Bilderzeugungsverfahren vorgesehen werden, mit welchen kein Durchdrücken eines färbenden Materials auf die Druckrückseite eines Aufzeichnungsmediums auftreten, mit welchen hochqualitative Bilder mit einer hohen Dichte und einer verbesserten Farbentwicklungseigenschaft stabil erhalten werden können, und mit welchen es zu keinen Problemen bezüglich der Lagerungsstabilität oder zu einer negative Beeinflussung der Elemente des Aufzeichnungsgeräts kommt.

Patentansprüche

1. Reaktionslösung für die Verwendung bei der Bildaufzeichnung gemeinsam mit einer Tinte, die ein färbendes Material in einen gelösten oder dispergierten Zustand enthält, wobei die Reaktionslösung den gelösten oder dispergierten Zustand des färbenden Materials in der Tinte bei Kontakt mit der Tinte destabilisiert, die Reaktionslösung umfasst ein mehrwertiges Metallion und ein organisches Lösungsmittel mit einem pH von 2 oder höher und hat eine Pufferwirkung gegenüber pH-Schwankungen, welche die pH-Schwankungen innerhalb des Bereiches von 0,5 vor und nach der Zugabe von 1,0 ml einer 0,1 N wässrigen Lithiumhydroxid-Lösung zu 50 ml der Reaktionslösung halten kann, wobei die Reaktionslösung einen Puffer und aus dem Puffer resultierende Metallionen enthält.

2. Reaktionslösung nach Anspruch 1, wobei die Menge des mehrwertigen Metallions von 0,01 Gew.-% bis 10 Gew.-%, einschließlich, auf der Grundlage der Gesamtmenge der Reaktionslösung ist.

3. Reaktionslösung nach Anspruch 1, wobei die Reaktionslösung ferner ein starkes Säureion enthält.

4. Reaktionslösung nach Anspruch 1, wobei der pH der Reaktionslösung 7 oder niedriger ist.

5. Satz aus einer Tinte und einer Reaktionslösung, der die Tinte, die ein färbendes Material in einem gelösten oder dispergierten Zustand enthält, und die Reaktionslösung umfasst, die den gelösten oder dispergierten Zustand des färbenden Materials in der Tinte bei Kontakt mit der Tinte destabilisieren kann, wobei die Reaktionslösung gemäß der Ansprüche 1 bis definiert ist.

6. Verwendung einer Reaktionslösung nach einem der Ansprüche 1 bis 4 in einem Tintenstrahlaufzeichnungsgerät mit einem Aufzeichnungskopf für die Abgabe einer Tinte, die ein färbendes Material in einem gelösten oder dispergierten Zustand enthält, einer Tintenkartusche mit einer Tinte enthaltenden Speichereinheit, Tintenzufuhreinrichtungen für die Zuführung der Tinte aus der Tintenkartusche zum Aufzeichnungskopf und Zufuhreinrichtungen für die Reaktionslösung, die den gelösten oder dispergierten Zustand des färbenden Materials in der Tinte bei Kontakt mit der Tinte destabilisieren kann.

7. Verwendung nach Anspruch 6, wobei das Tintenstrahlaufzeichnungsgerät einen Walzenbeschichter für die Beschichtung der Reaktionslösung auf ein Aufzeichnungsmedium umfasst.

8. Bildaufzeichnungsverfahren mit einem Schritt der Beschichtung eines Aufzeichnungsmediums mit einer Reaktionslösung, die den gelösten oder dispergierten Zustand eines färbenden Materials in einer Tinte bei Kontakt mit der Tinte, die das färbende Material in einen gelösten oder dispergierten Zustand enthält, destabilisieren kann, und ein Schritt für die Beschichtung der Tinte auf das Aufzeichnungsmedium durch das Tintenstrahlverfahren, wobei die Reaktionslösung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4 definiert ist.

9. Bildaufzeichnungsverfahren nach Anspruch 8, wobei der pH der Reaktionslösung geringer als der pH der Tinte ist.

10. Bildaufzeichnungsverfahren nach Anspruch 8, wobei die Viskosität der Reaktionslösung größer als die Viskosität der Tinte ist.

11. Bildaufzeichnungsverfahren nach Anspruch 8, wobei die Beschichtung der Reaktionslösung auf das Aufzeichnungsmedium durch einen Walzenbeschichter durchgeführt wird.

12. Bildaufzeichnungsverfahren nach Anspruch 11, wobei die Menge der auf das Aufzeichnungsmedium aufbrachten Reaktionslösung von $0,5 \text{ g/m}^2$ bis 10 g/m^2 , einschließlich, ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

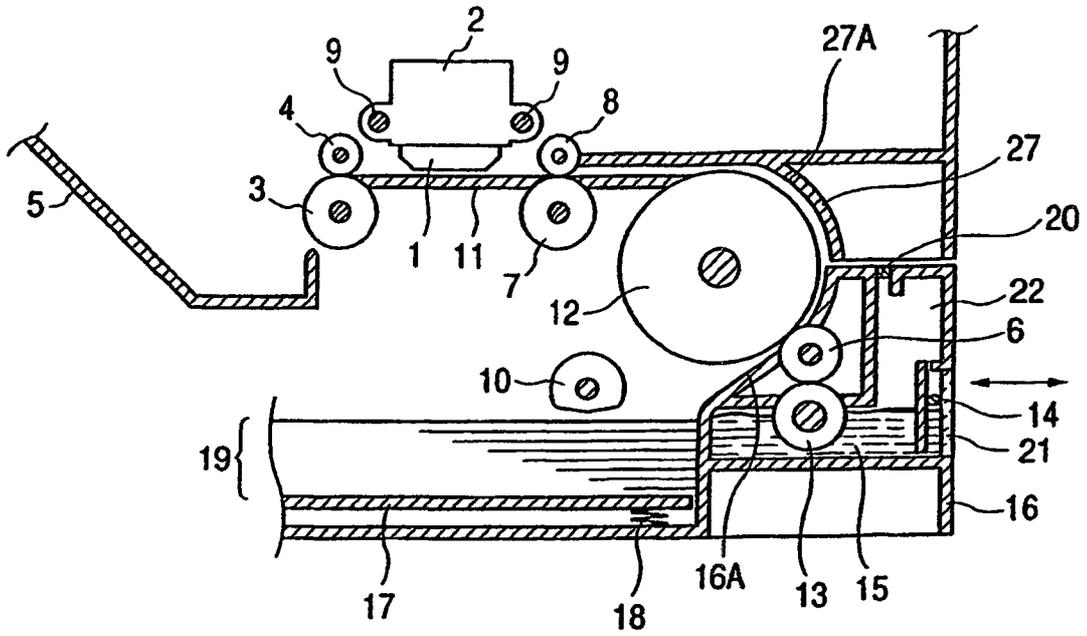


FIG. 2

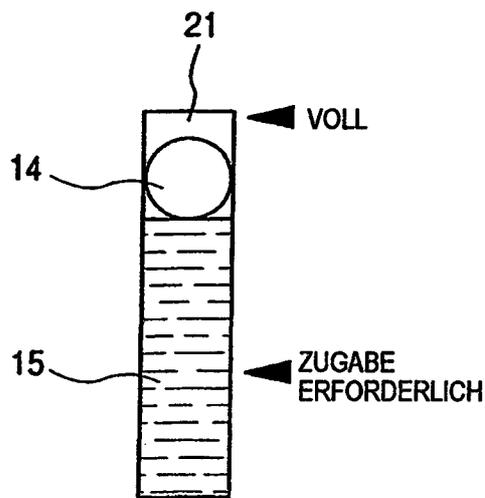


FIG. 3

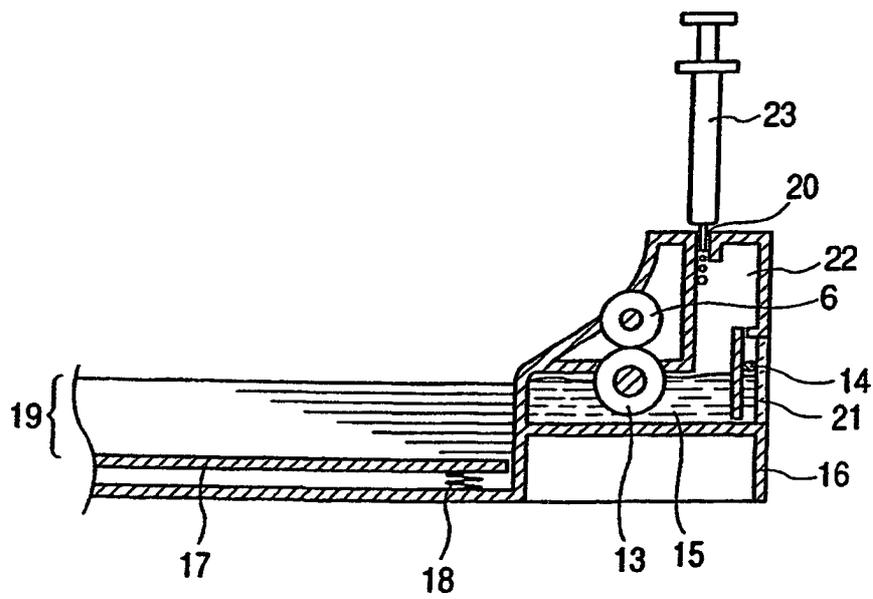


FIG. 4

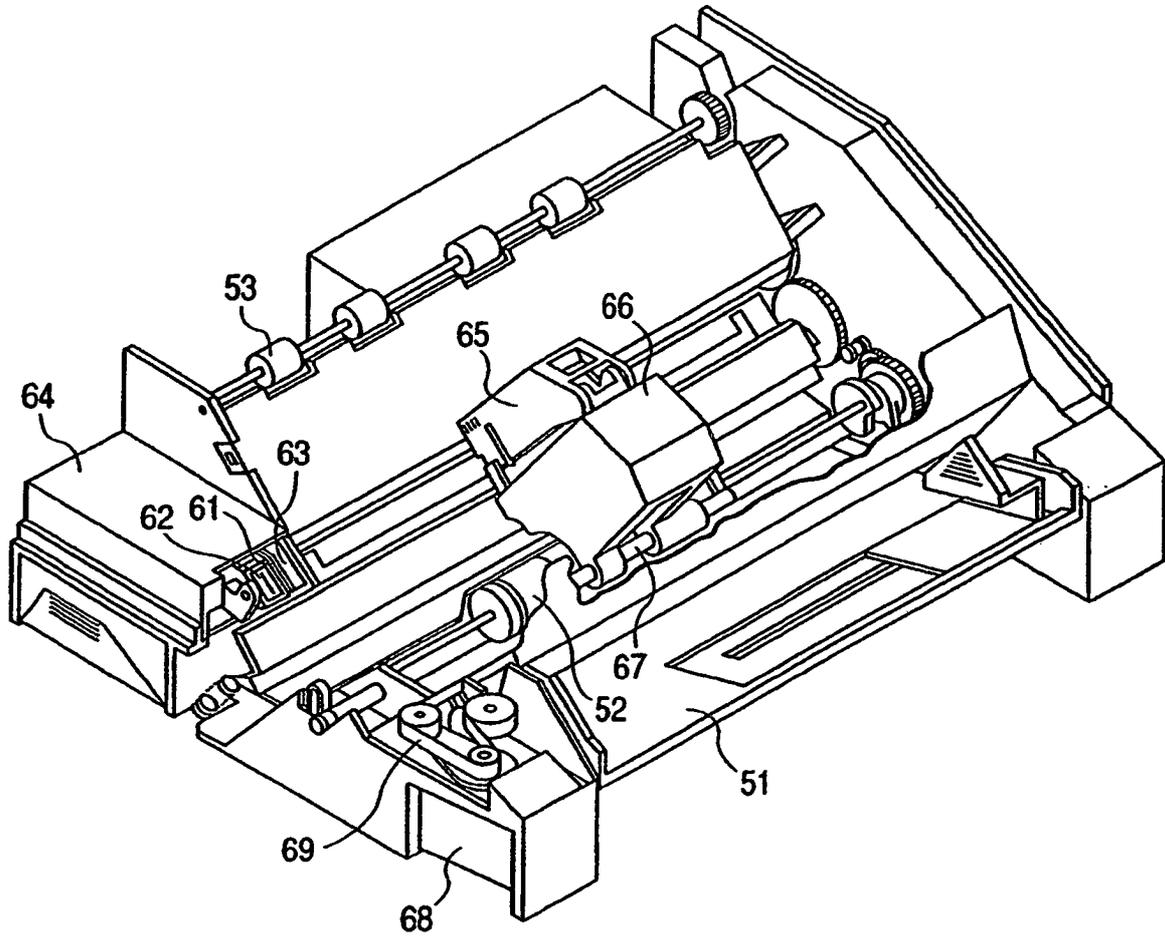


FIG. 5

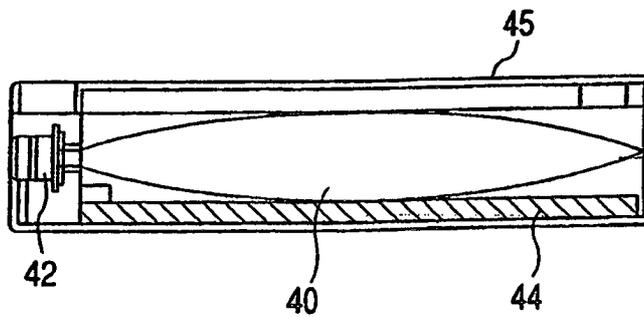


FIG. 6

