



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 30 184 T2** 2007.07.19

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 029 680 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 30 184.2**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 103 521.1**

(96) Europäischer Anmeldetag: **18.02.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **23.08.2000**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **23.08.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **19.07.2007**

(51) Int Cl.⁸: **B41J 2/14** (2006.01)

B41J 2/16 (2006.01)

B41J 2/05 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

4150999 **19.02.1999** **JP**

(73) Patentinhaber:

Canon K.K., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:

TBK-Patent, 80336 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,
LI, LU, MC, NL, PT, SE**

(72) Erfinder:

**Katsuragi, Ryuji, Ohta-ku, Tokyo, JP; Shioya,
Makoto, Ohta-ku, Tokyo, JP**

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Reduzierung der Ablagerungen auf die Heizelemente von Tintenstrahlaufzeichnungsköpfen, Verfahren zum Tintenstrahlaufzeichnen, Vorrichtung zum Tintenstrahlaufzeichnen, Aufzeichnungseinheit und Verfahren zur Verlängerung der Lebensdauer eines Aufzeichnungskopfes**

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 bezieht sich auf ein Verfahren zur Reduzierung der Kogation bzw. von Ablagerungen auf der Oberfläche einer Heizvorrichtung, die zur Einwirkung von Wärmeenergie auf eine Tinte dient, auf ein Verfahren zur Tintenstrahlaufzeichnung, auf eine Vorrichtung bzw. ein Gerät zur Tintenstrahlaufzeichnung, auf eine Aufzeichnungseinheit und auf ein Verfahren zur Verlängerung der Lebensdauer eines Tintenstrahlaufzeichnungskopfes.

In Beziehung stehender Stand der Technik

[0002] Verschiedene Systeme wurden bislang für das Drucken unter Anwendung eines Tintenstrahlsystems vorgeschlagen. Darunter beispielsweise ein in der japanischen Patentoffenlegungsschrift Nr. 54-51837 oder ähnlichem vorgeschlagenes Tintenstrahlsystem (das so genannte Bubble-Jet-System), in dem eine Tinte mittels der Einwirkung von Wärmeenergie als Tintentröpfchen ausgestossen wird, wobei die Veröffentlichung darauf hinweist, dass die Bildung einer äußerst dichten Mehrfachdüse in einem Aufzeichnungskopf sehr leicht realisiert werden kann, hochqualitative Bilder mit hoher Geschwindigkeit und zu geringen Preisen erzeugt werden können, und das Drucken auch auf Normalpapier, das keine spezielle Beschichtung aufweist, durchgeführt werden kann. In diesem System wird eine Heizvorrichtung bzw. ein Heizelement eines Aufzeichnungskopfes rasch erwärmt, wodurch Blasen in einer Flüssigkeit auf dem Heizelement erzeugt werden und eine rasche Volumenzunahme der Flüssigkeit verursachen. Ein Tröpfchen der Flüssigkeit wird durch die von der raschen Volumenzunahme erzeugte Wirkkraft aus einer Düse des Aufzeichnungskopfes ausgestossen und auf ein Aufzeichnungsmaterial aufgebracht, wodurch ein Drucken erfolgt.

[0003] In diesem System kann es in einigen Fällen als Ergebnis des wiederholten Erwärmens des Heizelementes des Aufzeichnungskopfes zum Ausstoß von Tinte beim massenhaften Drucken aber zur Kogation bzw. Ablagerung von Zersetzungsprodukten (dem so genannten Scorch) der Tinte auf der Oberfläche des Heizelementes kommen. In einigen Fällen ist der Scorch-Aufbau mit dem Problem verbunden, dass die Wärmeenergie nicht wirkungsvoll von dem Heizelement auf die Tinte übertragen werden kann, so dass sich die Menge der ausgestossenen Tröpfchen und die Geschwindigkeit der ausgestossenen Tröpfchen im Vergleich zum Drucken am Anfang verringert, was die Qualität der erzeugten Bilder negativ beeinflusst. Wenn in diesem Fall ein kontinuierliches, hochqualitatives Drucken erreicht werden soll, ist es erforderlich, den Aufzeichnungskopf auszuwechseln. Solche Umstände führen für die Nutzer zu einem Anwachsen der Druckkosten als Ganzes. Dementsprechend ist das Erreichen einer größeren Abnahme der Ablagerung auf dem Heizelement, das solche Umstände möglicherweise verursacht, um die Lebensdauer des Aufzeichnungskopfes zu verlängern, immer ein wichtiges technisches Problem, um eine weitere Verbesserung des Bubble-Jet-Systems zu erreichen.

[0004] Beispielsweise schlug die japanische Patentoffenlegungsschrift Nr. 3-160070 eine Tinte vor, die ein Oxo-Anion umfasst. Als Beispiele für das Oxo-Anion werden Phosphate, Polyphosphate, Phosphorsäureester, Arsenate, Molybdate, Sulfate, Sulfite und Oxalate erwähnt.

[0005] Andere relevante Tintenzusammensetzungen sind in EP-A-0643113 offengelegt.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0006] Eine Aufgabe der Erfindung besteht in der Bereitstellung eines Verfahrens zur stärkeren Reduzierung der Ablagerungen bzw. einer Ablagerung auf der Oberfläche eines Heizelementes, das zur Einwirkung von Wärmeenergie auf eine Tinte in einem Aufzeichnungskopf dient, um Tinte aus dem Auszeichnungskopf auszustoßen.

[0007] Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht in der Bereitstellung eines Geräts für die Tintenstrahlaufzeichnung, das ein hochqualitatives Drucken und eine längere Lebensdauer des Aufzeichnungskopfes ermöglicht.

[0008] Die vorstehenden Aufgaben können durch die nachstehend beschriebene Erfindung gelöst werden.

[0009] Erfindungsgemäß wird ein Verfahren zur Reduzierung der Kogation auf der Oberfläche der äußersten

Schutzschicht eines Heizelements zur Einwirkung von Wärmeenergie auf eine Tinte zur Verfügung gestellt, um Tinte aus einer Öffnung eines Tintenstrahldruckers mit einem Aufzeichnungskopf, der mit einem Heizelement versehen ist, auszustoßen, wobei die äußerste Schutzschicht ein Metall und/oder ein Metalloxid umfasst, und die Tinte (a) ein Farbmittel bzw. färbendes Material, (b) ein flüssiges Medium und (c) mindestens ein Verbindung umfasst, die aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Aldonsäure, γ -Aldonolacton, δ -Aldonolacton und Aldonaten besteht.

[0010] Gemäß diesem Aufbau kann eine Ablagerung auf der äußersten Schutzschicht des Heizelements äußerst wirkungsvoll verringert werden. Der Grund, warum es durch die Verwendung solch einer Tinte zu dieser Wirkung kommt, ist nicht ganz klar. Es wird jedoch angenommen, dass mindestens eine Verbindung, ausgewählt aus der Gruppe, die aus Aldonsäure, γ -Aldonolacton, δ -Aldonolacton und Aldonaten besteht, in der Tinte mit dem Metall oder Metalloxid wechselwirkt, das die äußerste Schutzschicht des Heizelements aufbaut, und ein Kogation verhindert oder eine Zersetzung der Ablagerung und eine Abtrennung der Ablagerung von der Oberfläche des Heizelements erleichtert.

[0011] Wenn das in der äußersten Schutzschicht enthaltene Metall des Heizelements Tantal ist, oder das Metalloxid Tantaloxid ist, wird die Wirkung deutlicher. Angenommen, dass die Menge der auf das Heizelement einwirkenden Energie E_{op} ist, und der Quantitäts-Schwellenwert bzw. der Schwellenwert der Menge der auf das Heizelement einwirkenden Energie, die erforderlich ist, um Tinte auszustoßen, E_{th} ist, wird die kogationsverhindernde Wirkung der Erfindung weit besser, wenn die Menge der für das Heizelement eingesetzten Energie so voreingestellt wird, dass E_{op} der nachstehenden Beziehung genügt:

$$1,10 \leq E_{op}/E_{th} \leq 1,50.$$

[0012] Erfindungsgemäß wird auch ein Verfahren zur Tintenstrahlaufzeichnung zur Verfügung gestellt, das den Schritt der Einwirkung von Wärmeenergie auf eine Tinte umfasst, um die Tinte aus einer Öffnung auszustoßen, wobei die Tinte (a) ein färbendes Material, (b) ein flüssiges Medium und (c) mindestens eine Verbindung umfasst, die aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Aldonsäure, γ -Aldonolacton, δ -Aldonolacton und Aldonaten besteht.

[0013] Erfindungsgemäß wird des Weiteren ein Gerät zur Tintenstrahlaufzeichnung zur Verfügung gestellt, das die nachstehenden Bestandteile umfasst:
einen Tintenbehälterbereich, der eine Tinte enthält,
einen Tintenstrahlaufzeichnungskopf mit einem Heizelement zur Einwirkung von Wärmeenergie auf die Tinte in einem Tintenfließweg, die von dem Tintenbehälterbereich zugeführt wird, und
eine Einrichtung zur Einwirkung eines gepulsten elektrischen Signals als Erwidern einer Aufzeichnungsinformation auf das Heizelement, wobei das Heizelement eine äußerste Schutzschicht aufweist, die ein Metall und/oder ein Metalloxid umfasst, und die Tinte (a) ein färbendes Material, (b) ein flüssiges Medium und (c) mindestens ein Verbindung umfasst, die aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Aldonsäure, γ -Aldonolacton, δ -Aldonolacton und Aldonaten besteht.

[0014] Erfindungsgemäß wird noch weiter eine Aufzeichnungseinheit zur Verfügung gestellt, die einen Tintenbehälterbereich, der eine Tinte enthält, und einen Tintenstrahlaufzeichnungskopf zum Ausstoß von Tinte aus einer Öffnung durch die Wirkung von Wärmeenergie umfasst, wobei der Tintenstrahlaufzeichnungskopf mit einem Heizelement zur Einwirkung von Wärmeenergie auf die Tinte versehen ist, das eine äußerste Schutzschicht aufweist, die ein Metall und/oder ein Metalloxid umfasst, und die Tinte (a) ein färbendes Material, (b) ein flüssiges Medium und (c) mindestens eine Verbindung umfasst, die aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Aldonsäure, γ -Aldonolacton, δ -Aldonolacton und Aldonaten besteht.

[0015] Erfindungsgemäß wird des Weiteren noch ein Verfahren zur Verlängerung der Lebensdauer eines Aufzeichnungskopfes, der mit einem Heizelement zur Einwirkung von Wärmeenergie auf eine Tinte versehen ist, zur Verfügung gestellt, das für die Anwendung in einem Tintenstrahlaufzeichnungsverfahren geeignet ist, das den Schritt der Einwirkung von Wärmeenergie auf eine Tinte umfasst, um die Tinte aus einer Öffnung auszustoßen, wobei in dem Verfahren eine äußerste Schutzschicht zur Verfügung gestellt wird, die mindestens eine Substanz, ausgewählt aus einem Metall und einem Metalloxid, auf dem Heizelement umfasst, und in dem als Tinte eine Tinte verwendet wird, die (a) ein färbendes Material, (b) ein flüssiges Medium und (c) mindestens eine Verbindung umfasst, die aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Aldonsäure, γ -Aldonolacton, δ -Aldonolacton und Aldonaten besteht.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0016] [Fig. 1](#) ist eine Schnittansicht in Längsrichtung eines beispielhaften Kopfes eines Geräts zur Tintenstrahlauflaufzeichnung.

[0017] [Fig. 2](#) ist eine Schnittansicht in Querrichtung des Kopfes des Geräts zur Tintenstrahlauflaufzeichnung.

[0018] [Fig. 3](#) ist eine perspektivische Ansicht des Aussehens eines Mehrfachkopfes, der aus einer Anordnung von wie in [Fig. 1](#) gezeigten Köpfen besteht.

[0019] [Fig. 4](#) ist eine schematische perspektivische Ansicht, die ein beispielhaftes Gerät zur Tintenstrahlauflaufzeichnung zeigt.

[0020] [Fig. 5](#) ist eine Schnittansicht in Längsrichtung, die eine beispielhafte Tintenkasette zeigt.

[0021] [Fig. 6](#) ist eine perspektivische Ansicht, die eine beispielhafte Aufzeichnungseinheit zeigt.

[0022] [Fig. 7](#) ist ein Diagramm, das die Ansteuerungsimpulse eines Mehrfach-Aufzeichnungskopfes vom Abruf-Typ zeigt.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0023] Die Erfindung wird nachstehend anhand von bevorzugten Ausführungsformen detaillierter beschrieben. (Aldonsäure, γ -Aldonolacton, δ -Aldonolacton und Aldonate).

[0024] Aldonsäure, γ -Aldonolacton, δ -Aldonolacton und Aldonate werden zuerst beschrieben. Die Erfinder führten ausführliche Untersuchungen bezüglich eines Verfahrens der Verringerung der Ablagerungen auf einem Heizelement eines Tintenstrahlauflaufzeichnungskopfes in einem Tintenstrahlauflaufzeichnungsverfahren durch, in dem durch die Einwirkung von Wärmeenergie Tinte als Tintentröpfchen ausgestossen wird. Als Ergebnis wurde gefunden, dass dann, wenn mindestens eine Verbindung, die aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Aldonsäure, γ -Aldonolacton, δ -Aldonolacton und Aldonaten besteht, in der Tinte enthalten ist, eine Ablagerung äußerst wirkungsvoll verringert werden kann, was zur Vervollständigung der Erfindung führte.

[0025] Aldonsäure ist eine Polyoxycarbonsäure, die einem Produkt entspricht, das durch das Oxidieren der Aldehydgruppe einer Aldose zu einer Carboxylgruppe erhalten wird und durch die nachstehende allgemeine Formel wiedergegeben wird:



worin n eine ganze Zahl von 0 oder größer ist, und C* für ein asymmetrisches Kohlenstoffatom steht.

[0026] Da die Aldonsäure ein asymmetrisches Kohlenstoffatom aufweist, wie durch die vorstehende Formel angegeben wird, können viele optische Isomere auftreten. Es heißt, dass eine Aldonsäure mit mindestens 5 Kohlenstoffatomen (n ist in der allgemeinen Formel 3 oder größer) selten selbst in einer wässrigen Lösung auftritt und ein Teil der Aldonsäure im allgemeinen ein Lacton mit der Hydroxylgruppen bildet, die an seiner γ - oder δ -Position gelegen ist, und ein γ -Aldonolacton oder ein δ -Aldonolacton bildet, weshalb die Aldonsäure als Gleichgewichtsmischung aus den drei Verbindungen Aldonsäure, γ -Aldonolacton und δ -Aldonolacton in der wässrigen Lösung vorliegt. Es heisst auch, dass eine Aldonsäure mit 4 Kohlenstoffatomen (n ist in der allgemeinen Formel 2) selten selbst in einer wässrigen Lösung auftritt und ein Teil der Aldonsäure im allgemeinen ein Lacton mit der Hydroxylgruppen bildet, die an seiner γ -Position gelegen ist, und ein γ -Aldonolacton bildet, weshalb die Aldonsäure als Gleichgewichtsmischung aus den zwei Verbindungen Aldonsäure und γ -Aldonolacton in der wässrigen Lösung vorliegt.

[0027] Aldonsäure wird durch die Anzahl seiner Kohlenstoffatome klassifiziert und eine Aldonsäure mit 4 Kohlenstoffatomen (n beträgt in der allgemeinen Formel 2) wird im allgemeinen als Tetronsäure, eine Aldonsäure mit 5 Kohlenstoffatomen (n beträgt in der allgemeinen Formel 3) als Pentonsäure und eine Aldonsäure mit 6 Kohlenstoffatomen (n beträgt in der allgemeinen Formel 4) als Hexonsäure bezeichnet. Spezielle Beispiele für die Aldonsäure schließen Glykolsäure (anderer Name: Hydroxyessigsäure) mit zwei Kohlenstoffatomen (n in der allgemeinen Formel beträgt 0); Glycersäure mit 3 Kohlenstoffatomen (n in der allgemeinen Formel beträgt 1); Erythronsäure und Threonsäure mit jeweils 4 Kohlenstoffatomen (n in der allgemeinen Formel beträgt 2);

Ribonsäure, Arabonsäure, Xylonsäure und Lyxonsäure mit jeweils 5 Kohlenstoffatomen (n in der allgemeinen Formel beträgt 3); Gluconsäure, Allonsäure, Altronsäure, Mannonsäure, Gulonsäure, Idonsäure, Galactonsäure und Talonsäure mit 6 Kohlenstoffatomen (n in der allgemeinen Formel beträgt 4); und Glucoheptonsäure mit 7 Kohlenstoffatomen (n in der allgemeinen Formel beträgt 4) ein. Entsprechende D-Formen, L-Formen und DL-Formen dieser Verbindungen treten auf.

[0028] Gluconsäure, die unter den erfindungsgemäßen Aldonsäuren besonders bevorzugt ist, wird nun beschrieben. Es heisst, dass die Gluconsäure selten selbst in einer wässrigen Lösung auftritt und ein Teil der Aldonsäure im allgemeinen ein Lacton mit der Hydroxylgruppe bildet, die an seiner γ - oder δ -Position gelegen ist, und ein γ -Gluconolacton oder ein δ -Gluconolacton bildet, weshalb die Aldonsäure als Gleichgewichtsmischung aus den drei Verbindungen, Gluconsäure, γ -Gluconolacton und δ -Gluconolacton, in der wässrigen Lösung vorliegt. Die D-Form, L-Form und die DL-Form der Gluconsäure treten auf und jede Verbindung kann verwendet werden. Die D-Form der D-Gluconsäure ist im allgemeinen leicht verfügbar. Als optische Isomere treten Gluconsäure, Allonsäure, Altronsäure, Mannonsäure, Gulonsäure, Idonsäure, Galactonsäure und Talonsäure auf. Da diese Verbindungen eine Natur wie Gluconsäure zeigen, können sie ebenfalls verwendet werden.

[0029] Beispiele für Salze der Gluconsäure schließen Lithiumgluconat, Natriumgluconat, Kaliumgluconat, Magnesiumgluconat, Calciumgluconat, Bariumgluconat, Eisen(II)-gluconat und Kupfer(II)-gluconat ein. Darunter werden Lithiumgluconat, Natriumgluconat und Kaliumgluconat bevorzugt verwendet. Es versteht sich von selbst, dass diese Verbindungen entweder alleine oder in irgendeiner Kombination verwendet werden können.

[0030] Der Gesamtgehalt von mindestens einer Verbindung, die aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Gluconsäure, γ -Gluconolacton, δ -Gluconolacton und Gluconat besteht, beträgt 0,005 bis 20 Gew.-%, bevorzugt 0,05 bis 12 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Tinte. Wenn der Gesamtgehalt weniger als 0,005 Gew.-% beträgt, kommt die Wirkung der Kogationsverringeringung solch eines Bestandteils nicht zustande. Wenn der Gesamtgehalt mehr als 20 Gewichts-% beträgt, kann nicht erwartet werden, dass die Wirkung weiter gesteigert werden kann. Deshalb ist vom Kostenstandpunkt solch ein hoher Gehalt unvorteilhaft.

(Färbendes Material)

[0031] Das in der Erfindung verwendete färbende Material wird nachstehend beschrieben. Als färbendes Material wird bevorzugt ein Farbstoff oder ein Pigment verwendet.

(Farbstoff)

[0032] Als der Farbstoff können alle Farbstoffe, wie Direktfarbstoffe, saure Farbstoffe, basische Farbstoffe und Dispersionsfarbstoffe verwendet werden. Spezielle Beispiele dafür schließen ein:

CI Direktschwarz (C. I. Direct Black) 4, 9, 11, 17, 19, 22, 32, 80, 151, 154, 168, 171, 194 und 195;

CI Direktblau (C. I. Direct Blue) 1, 2, 6, 8, 22, 34, 70, 71, 76, 78, 86, 142, 199, 200, 201, 202, 203, 207, 218, 236 und 287;

CI Direktrot (C. I. Direct Red) 1, 2, 4, 8, 9, 11, 13, 15, 20, 28, 31, 33, 37, 39, 51, 59, 62, 63, 73, 75, 80, 81, 83, 87, 90, 94, 95, 99, 101, 110, 189, 225 und 227;

CI Direktgelb (C. I. Direct Yellow) 1, 2, 4, 8, 11, 12, 26, 27, 28, 33, 34, 41, 44, 48, 86, 87, 88, 132, 135, 142 und 144; CI Lebensmittelschwarz (C. I. Food Black) 1 und 2;

CI Säureschwarz (C. I. Acid Black) 1, 2, 7, 16, 24, 26, 28, 31, 48, 52, 63, 107, 112, 118, 119, 121, 172, 194 und 208;

CI Säureblau (C. I. Acid Blue) 1, 7, 9, 15, 22, 23, 27, 29, 40, 43, 55, 59, 62, 78, 80, 81, 90, 102, 104, 111, 185 und 254;

CI Säurerot (C. I. Acid Red) 1, 4, 8, 13, 14, 15, 18, 21, 26, 35, 37, 52, 249, 257 und 289;

CI Säuregelb (C. I. Acid Yellow) 1, 3, 4, 7, 11, 12, 13, 14, 19, 23, 25, 34, 38, 41, 42, 44, 53, 55, 61, 71, 76 und 79;

CI Reaktivblau (Reactive Blue) 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 44 und 46;

CI Reaktivrot (Reactive Red) 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 49, 50, 58, 59, 63, 64 und 180;

CI Reaktivgelb (Reactive Yellow) 1, 2, 3, 4, 6, 7, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 37 und 42;

CI Reaktivschwarz (Reactive Black) 1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 13, 14 und 18; und

Projet Echtcyan 2 (Projet Fast Cyan 2) (von Zeneca Co. hergestellt), Projet Echtmagenta 2 (Projet Fast Magenta 2) (von Zeneca Co. hergestellt), Projet Echtgelb 2 (Projet Fast Yellow 2) (von Zeneca Co. hergestellt) und Projet Echtschwarz 2 (Fast Black 2) (von Zeneca Co. hergestellt). Die in der Erfindung verwendeten Farb-

stoffe sind jedoch nicht auf diese Farbstoffe beschränkt.

(Pigment)

[0033] Als das Pigment können alle Pigmente, wie anorganische Pigmente und organische Pigmente, verwendet werden.

[0034] Spezielle Beispiele dafür schließen die nachstehenden Pigmente ein:

Ruß;

CI Pigmentgelb (C. I. Pigment Yellow) 1, 2, 3, 12, 13, 14, 16, 17, 73, 74, 75, 83, 93, 95, 97, 98, 114, 128, 129, 151, 154 und 195; C. I. Pigmentrot (C. I. Pigment Red) 5, 7, 12, 48(Ca), 48(Mn), 57(Ca), 57:1, 57(Sr), 112, 122, 123, 168, 184 und 202;

CI Pigment Blau (C. I. Pigment Blue) 1, 2, 3, 15:3, 15:34, 16, 22 und 60;

und

CI Küpenblau (C. I. Vat Blue) 4 und 6.

(Dispersionsmittel)

[0035] Wenn diese Pigmente verwendet werden, ist es bevorzugt, Dispersionsmittel zur stabilen Dispergierung solch eines Pigments in der Tinte zu verwenden. Die Dispersionsmittel schließen polymere Dispersionsmittel und Dispersionsmittel vom grenzflächenaktiven Typ ein. Spezielle Beispiele für die polymeren Dispersionsmittel schließen Polyacrylate, Salze von Styrol-Acrylsäure-Copolymeren, Salze von Styrol-Methacrylsäure-Copolymeren, Salze von Styrol-Acrylsäure-Acrylsäureester-Terpolymeren, Salze von Styrol-Maleinsäure-Copolymeren, Salze von Acrylsäureester-Maleinsäure-Copolymeren, Salze von Styrol-Methacrylsulfonsäure-Copolymeren, Salze von Vinylnaphthalin-Maleinsäure-Copolymeren, Salze von β -Naphthalinsulfonsäure-Formalin-Kondensaten, Polyvinylpyrrolidon, Polyethylenglykol und Polyvinylalkohol ein. Diese Polymere weisen bevorzugt ein Gewichtsmittel des Molekulargewichts in einem Bereich von 1.000 bis 30.000 und eine Säurezahl in einem Bereich von 100 bis 430 auf. Beispiele für die Dispersionsmittel vom grenzflächenaktiven Typ schließen Laurylbenzolsulfonate, Laurylsulfonate, Laurylbenzolcarboxylate, Laurylnaphthalinsulfonate, aliphatische Aminsalze und Polyoxidkondensate ein. Die Menge dieser verwendeten Dispersionsmittel liegt bevorzugt in einem Bereich von 10:5 bis 10:0,5, ausgedrückt als das Verhältnis von dem Gewicht des Pigments zu dem Gewicht des Dispersionsmittels.

(Selbst-dispergierender Ruß)

[0036] Ruß, der zur Selbstdispergierung geeignet ist, und durch die Einführung von wasserlöslichen Gruppen in die Oberfläche des Rußes erhalten wird, wie in den japanischen Offenlegungsschriften Nr. 5-186704 und 8-3498 beschrieben ist, kann ebenfalls verwendet werden. Wenn selbst-dispergierender Ruß verwendet wird, kann kein Dispersionsmittel verwendet werden.

[0037] Diese Farbstoffe und Pigmente können entweder alleine oder in irgendeiner Kombination davon verwendet werden. Die Konzentration dieser Farbstoffe und Pigmente wird im allgemeinen geeigneterweise aus einem Bereich von 0,1 bis 20 Gewichts-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Tinte, ausgewählt.

(Wässriges Medium)

[0038] Das in der Erfindung verwendete wässrige Medium wird nun beschrieben. Es ist bevorzugt, als das flüssige Medium Wasser und ein wasserlösliches organisches Lösungsmittel in Kombination zu verwenden.

[0039] Was das in der Erfindung verwendete Wasser angeht, so ist es erwünscht, deionisiertes Wasser anstelle von Leitungswasser zu verwenden, das verschiedene Ionen enthält. Der Gehalt des Wassers liegt bevorzugt innerhalb eines Bereichs von 35 bis 96 Gewichts-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Tinte.

[0040] Das wasserlösliche organische Lösungsmittel wird zum Einstellen der Viskosität der Tinte auf eine Viskosität, die zur praktischen Verwendung geeignet ist, und zur Verlangsamung der Trocknungsgeschwindigkeit der Tinte oder zur Erhöhung der Löslichkeit des färbenden Materials, um ein Verstopfen der Düse in dem Aufzeichnungskopf zu verhindern, verwendet. Spezielle Beispiele für das wasserlösliche organische Lösungsmittel schließen Alkylalkohole mit 1 bis 5 Kohlenstoffatomen, wie Methylalkohol, Ethylalkohol, n-Propylalkohol, Isopropylalkohol, n-Butylalkohol, sec-Butylalkohol, tert-Butylalkohol, Isobutylalkohol und n-Pentanol; Amide, wie Dimethylformamid und Dimethylacetamid; Ketone und Ketonalkohole, wie Aceton und Diacetonalkohol;

Ether, wie Tetrahydrofuran und Dioxan; Oxyethylen oder Oxypropylen-Copolymere, wie Diethylenglykol, Triethylenglykol, Tetraethylenglykol, Dipropylenglykol, Tripropylenglykol, Polyethylenglykol und Polypropylenglykol; Alkylenglykole, deren Alkylen-Teil 2 bis 6 Kohlenstoffatome aufweist, wie Ethylenglykol, Propylenglykol, Trimethylenglykol und Triethylenglykol; 1,2,6-Hexantriol; Glycerol; Trimethylolethan und Trimethylolpropan; niedere Alkylether, wie Glycerin, Trimethylolethan, Trimethylolpropan, Ethylenglykol-monomethyl-(oder monoethyl)-ether, Diethylenglykol-monomethyl-(oder monoethyl)-ether und Triethylenglykol-monomethyl-(oder monoethyl)-ether; niedere Dialkylether mehrwertiger Alkohole, wie Triethylenglykol-dimethyl-(oder diethyl)-ether und Tetraethylenglykol-dimethyl-(oder diethyl)-ether; Alkanolamine, wie Monoethanolamin, Diethanolamin und Triethanolamin; Sulfolan; N-Methyl-2-pyrrolidon; 2-Pyrrolidon; und 1,3-Dimethyl-2-imidazolidinon ein. Solche wie vorstehend erwähnten wasserlöslichen organischen Lösungsmittel können entweder alleine oder in irgendeiner Kombination davon verwendet werden.

(Additive)

[0041] Um den pH-Wert der erfindungsgemäßen Tinte konstant zu halten und die Löslichkeit des Farbstoffes oder die Dispergierbarkeit des Pigments in der Tinte zu stabilisieren, kann ein Mittel zur Einstellung des pH-Wertes in der Tinte enthalten sein. Spezielle Beispiele für das Mittel zur Einstellung des pH-Wertes schließen Hydroxide, wie Lithiumhydroxid, Natriumhydroxid, Kaliumhydroxid und Ammoniumhydroxid; Säuren, wie Schwefelsäure und Salzsäure; Salze dieser Hydroxide und Säuren; Sulfate, wie Lithiumsulfat, Natriumsulfat, Kaliumsulfat und Ammoniumsulfat; Carbonate, wie Lithiumcarbonat, Natriumcarbonat, Natriumhydrogencarbonat, Kaliumcarbonat, Kaliumhydrogencarbonat, Natriumkaliumcarbonat, Ammoniumcarbonat und Ammoniumhydrogencarbonat; Phosphate, wie Lithiumphosphat, Mononatriumphosphat, Dinatriumphosphat, Trinatriumphosphat, Monokaliumphosphat, Dikaliumphosphat, Trikaliumphosphat, Monoammoniumphosphat, Diammoniumphosphat und Triammoniumphosphat; und Acetate, wie Lithiumacetat, Natriumacetat, Kaliumacetat und Ammoniumacetat, ein.

[0042] Diese Salze können einzeln zu der Tinte gegeben werden. Es ist jedoch bevorzugt, mindestens zwei dieser Salze in Kombination zu verwenden. Der Gesamtgehalt dieser zugegebenen Salze beträgt bevorzugt 0,1 bis 10 Gewichts-%, bevorzugter 1 bis 8 Gewichts-%. Wenn die zugegebene Menge weniger als 0,1 Gew.-% beträgt, ist es schwierig, den pH-Wert der Tinte konstant zu halten, so dass auf die Lösungsstabilität des in der Tinte enthaltenen hydrophilen Farbstoffs nur eine geringe Wirkung ausgeübt wird. Andererseits scheiden sich, wenn die Menge größer als 10 Gewichts-% ist, Kristalle dieser Salze ab und führen zu einem Verstopfen der Düsen und ähnlichem. Es ist nicht sehr bevorzugt, das Mittel zur Einstellung des pH-Wertes in solch großer Menge zuzugeben.

[0043] Zu den erfindungsgemäßen Tinten können die herkömmlicherweise bekannten verschiedenen allgemeinen Additive zusätzlich zu den vorstehend beschriebenen Bestandteilen wie benötigt in geeigneter Kombination zugegeben werden, zum Beispiel Mittel zur Veränderung der Viskosität, Antischimmelmittel, antiseptische Mittel, Antioxidantien, Antischaummittel, grenzflächenaktive Mittel und Mittel zur Verhinderung eines Austrocknens der Düsen, wie Harnstoff.

(Physikalische Eigenschaften)

[0044] Was die physikalischen Eigenschaften der erfindungsgemäßen Tinten angeht, so liegt ihr pH-Wert bevorzugt innerhalb eines Bereichs von 3 bis 12, bevorzugter von 4 bis 10, ihre Oberflächenspannung liegt bevorzugt innerhalb eines Bereichs von 10 bis 60 dyn/cm, bevorzugter von 15 bis 50 dyn/cm, und ihre Viskosität liegt innerhalb eines Bereichs von 1 bis 30 cP, bevorzugter von 1 bis 10 cP, alles bei ungefähr 25°C gemessen.

(Aufzeichnungsverfahren)

[0045] Ein für die Anwendung bei der Aufzeichnung mit diesen erfindungsgemäßen Tinten geeignetes Aufzeichnungsverfahren ist ein Tintenstrahl-Aufzeichnungsverfahren, in dem Wärmeenergie entsprechend den Aufzeichnungssignalen auf eine Tinte in einem Aufzeichnungskopf einwirkt, und Tintentröpfchen durch die Wärmeenergie erzeugt werden. Solch ein Aufzeichnungsgerät, in dem die erfindungsgemäßen Tinten geeigneterweise verwendet werden, wird nachstehend unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben.

[0046] Ein Beispiel für den Aufbau eines Kopfes, der einen Hauptbestandteil eines Geräts zur Tintenstrahl-aufzeichnung darstellt, das die Wärmeenergie gut nutzt, wird als erstes in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigt. [Fig. 1](#) ist eine Schnittansicht des Kopfes **13** entlang des Fließweges der Tinte, und [Fig. 2](#) ist eine Schnittansicht entlang der Linie 2-2 in [Fig. 1](#). Der Kopf **13** wird durch das Befestigen einer Glas-, Keramik-, Silicium-, Polysulfon-

oder Kunststoffplatte oder ähnlichem mit einem Fließweg (Düse) **14**, durch den eine Tinte fließt, an ein Heizsubstrat **15** gebildet. Das Heizsubstrat **15** besteht aus einer Schutzschicht **16-1**, die aus Siliciumoxid, Siliciumnitrid, Siliciumcarbid oder ähnlichem gefertigt ist, einer äußersten Schutzschicht **16-2**, die aus einem Metall oder einem Metalloxid gefertigt ist, bevorzugt Tantal oder Tantaloxid, oder ähnliches, Elektroden **17-1** und **17-2**, die aus Aluminium, Gold, einer Aluminium-Kupfer-Legierung oder ähnlichem gebildet sind, einer Heizwiderstandsschicht **18**, die aus einem hochschmelzenden Material gebildet ist, wie Hafniumborid, Tantalnitrid oder Tantalaluminium, einer Wärmespeicherschicht **19**, die aus Siliciumoxid, Aluminiumoxid oder ähnlichem gebildet ist, und einem Substrat **20**, das aus Silicium, Aluminium, Aluminiumnitrid oder ähnlichem mit guten Wärmestrahlungseigenschaften gebildet ist.

[0047] Beim Anlegen gepulster elektrischer Signale an die Elektroden **17-1** und **17-2** des Kopfes **13** erzeugt das Heizsubstrat **15** rasch Wärme an dem durch "n" bezeichneten Bereich (Heizelement) und bildet in der Tinte **21**, die in Kontakt mit diesem Bereich steht, Blasen. Der Meniskus **23** der Tinte wird durch den so erzeugten Druck nach vorne geschoben und die Tinte **21** wird in Form von Tintentröpfchen **24** durch die Düse **14** des Kopfes **13** aus der Ausstoßöffnung **22** auf ein Aufzeichnungsmaterial **25** ausgestossen. [Fig. 3](#) zeigt das Aussehen eines Mehrfachkopfes, der aus einer Anordnung einer Anzahl von wie in [Fig. 1](#) gezeigten Köpfen besteht. Der Mehrfachkopf wird ähnlich wie in [Fig. 1](#) beschrieben durch die enge Bindung einer Glasplatte **27** mit mehreren Düsen **26** an den Heizkopf **28** gebildet.

(Menge der für das Heizelement eingesetzten Energie)

[0048] Die auf das Heizelement einwirkende Energie wird nun beschrieben. Angenommen die kritische Energie, bei der ein Bubble-Jet-Kopf lediglich einen Ausstoß vollführt, ist E_{th} , und die tatsächlich einwirkende Energie ist E_{op} , so wird das Verhältnis (E_{op}/E_{th}) zwischen ihnen als r ausgedrückt. Angenommen die Breite eines an den Bubble-Jet-Kopfes angelegten Impulses sei P (wenn mehrere Impulse in Teilen angelegt werden, ist die Gesamtbreite davon gemeint), die angelegte Spannung sei V und der Widerstand des Heizelements sei R , so kann die eingesetzte Energie E wie nachstehend angegeben ausgedrückt werden:

$$E = P \times V^2/R \quad (1)$$

[0049] Wenn die kritische Energie, bei der ein Bubble-Jet-Kopf lediglich einen Ausstoß durchführt, E_{th} ist, und die beim Betrieb tatsächlich eingesetzte Energie E_{op} ist, wird der Wert r durch die nachstehende Beziehung wiedergegeben:

$$r = E_{op}/E_{th} \quad (2)$$

[0050] Beispiele für ein Verfahren zur Ermittlung des r -Wertes aus den Ansteuerung- bzw. Betriebsbedingungen des Bubble-Jet-Kopfes schließen die nachstehenden Verfahren ein.

[0051] (Verfahren 1) Fall, in dem die Impulsbreite festgelegt ist: Die geeignete Spannung, bei der der Bubble-Jet-Kopf bei einer gegebenen Impulsbreite einen Ausstoß durchführen kann, wird zunächst durch den Betrieb des Kopfes gefunden. Die Spannung wird dann allmählich verringert, um die Spannung zu ermitteln, bei der der Ausstoß aufhört. Die niedrigste Spannung, bei der ein Ausstoß durchgeführt werden kann, kurz bevor der Ausstoß aufhört, wird als V_{th} angesehen. Wenn die beim Betrieb tatsächlich eingesetzte Spannung als V_{op} angesehen wird, kann der r -Wert mittels der nachstehenden Gleichung gefunden werden:

$$r = (V_{op}/V_{th})^2.$$

[0052] (Verfahren 2) Fall, in dem die Spannung festgelegt ist: Die geeignete Impulsbreite, bei der der Bubble-Jet-Kopf bei einer gegebenen Spannung einen Ausstoß durchführen kann, wird zunächst durch den Betrieb des Kopfes gefunden. Die Impulsbreite wird dann allmählich verkürzt, um die Impulsbreite zu finden, bei der der Ausstoß aufhört. Die kürzeste Impulsbreite, bei der ein Ausstoß durchgeführt werden kann, gerade bevor der Ausstoß aufhört, wird als P_{th} angesehen. Wenn die beim Betrieb tatsächlich eingesetzte Impulsbreite als P_{op} bezeichnet wird, kann der r -Wert durch die nachstehende Beziehung ermittelt werden:

$$r = P_{op}/P_{th}.$$

[0053] Der Spannungswert, auf den hier Bezug genommen wird, ist die an den Heizbereich zur Erwärmung des BJ-Heizelementes tatsächlich angelegte Spannung. Die von außen an den Kopf angelegte Spannung kann durch Kontakte, den Drahtwiderstand und ähnliches verringert werden. Wenn V_{th} und V_{op} von der Au-

ßenseite des Kopfes gemessen werden, erfolgt die Messung jedoch mit diesen in beiden Werten eingeschlossenen Spannungsvariationen. Deshalb ist der Fehler klein, selbst wenn diese gemessenen Werte direkt herangezogen werden, um den r-Wert zu berechnen, sofern diese Spannungsvariationen nicht zu groß sind, und die Verwendung des berechneten Wertes als r-Wert ist unproblematisch.

[0054] Berücksichtigt werden muss bei einer Aufzeichnung mit einem wirklichen Drucker die Tatsache, dass die Spannung an einem Heizelement wegen der vielen Heizelemente, die betrieben werden, möglicherweise beeinflusst werden und variieren kann.

[0055] Aus den vorstehenden Gleichungen (1) und (2) geht hervor, dass beim gleichen r-Wert das Quadrat von V umgekehrt proportional zu P zu sein scheint. Tatsächlich existiert keine einfache Beziehung des Quadrats von V zu p, da das elektrische Problem, dass die Impulsform keine Rechteckform annimmt, das thermische Problem, dass sich die Wärmediffusion um das Heizelement unterscheidet, wenn die Impulsform variiert, und das für den Bubble-Jet charakteristische Problem auftritt, dass der Wärmefluss von dem Heizelement zu der Tinte unterschiedlich ist und den Blasenbildungszustand verändert, wenn die Spannung variiert. Dementsprechend müssen die vorstehenden Verfahren 1 und 2 unabhängig voneinander angewandt werden und es muss berücksichtigt werden, dass ein Fehler erzeugt wird, wenn ein Wert mittels Berechnung in einen anderen Wert umgewandelt wird. In dieser Beschreibung werden die gemäß dem Verfahren 1 ermittelten Werte als r-Werte eingesetzt, solange ausdrücklich nichts anderes angegeben wird.

[0056] Um stabil Tinte ausstoßen, ist es üblich, den Aufzeichnungskopf bei einem r-Wert von ungefähr 1,12 bis 1,96 zu betreiben. Wenn die Wärmeenergie auf eine Tinte einwirkt, die mindestens eine Verbindung umfasst, die aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Aldonsäure, γ -Aldonolacton, δ -Aldonolacton und Aldonaten besteht, um sie aus einem Aufzeichnungskopf auszustoßen, ist es bevorzugt, dass der Aufzeichnungskopf bei einem r-Wert innerhalb des vorgegebenen Bereichs betrieben wird, genauer gesagt von 1,10 bis 1,50, damit eine Kogation auf einem Heizelement verhindert und in Folge davon die Lebensdauer des Aufzeichnungskopfes verlängert werden kann. Der Grund dafür, warum innerhalb dieses Bereichs eine Kogation besonders wirkungsvoll verhindert und die Lebensdauer des Aufzeichnungskopfes verlängert werden kann, ist nicht völlig klar. Es wird jedoch angenommen, dass ein übermäßiger Anstieg der Oberflächentemperatur des Heizelementes durch eine übermäßige Energiezufuhr des Heizelementes verhindert wird und es durch Aldonsäure, γ -Aldonolacton, δ -Aldonolacton und Aldonaten zu keiner übermäßigen Korrosion des Metalls kommt.

[0057] [Fig. 4](#) zeigt ein Beispiel eines Geräts zur Tintenstrahlaufzeichnung, in dem solch ein vorstehend beschriebener Kopf, eingebaut worden ist. In [Fig. 4](#) bezeichnet das Bezugszeichen **61** eine Klinge, die als Wischelement dient, dessen eine Ende, das ein stationäres Ende ist, von einem Klingenhalteelement gehalten wird, und ein einseitig eingespanntes Element bildet. Die Klinge **61** wird an einer Position bereitgestellt, die sich in der Nähe eines Bereichs befindet, in dem ein Aufzeichnungskopf **65** operiert, und wird in dieser Ausführungsform so gehalten, dass sie in den Bewegungsverlauf des Aufzeichnungskopfes **65** hineinragt.

[0058] Das Bezugszeichen **62** bezeichnet eine Abdeckung für die Fläche der Ausstoßöffnungen des Aufzeichnungskopfes **65**, die an der Ausgangsposition in der Nähe der Klinge **61** bereitgestellt wird und so konstruiert ist, dass sie sich senkrecht zu der Richtung bewegt, in der sich der Aufzeichnungskopf **65** bewegt und in Kontakt mit der Fläche der Ausstoßöffnungen kommt und sie abdeckt. Das Bezugszeichen **63** bezeichnet ein Tintenabsorptionselement, das angrenzend an die Klinge **61** bereitgestellt wird und ähnlich wie die Klinge **61** in solch einer Form gehalten wird, dass es in den Bewegungsverlauf des Aufzeichnungskopfes **65** hineinragt. Die vorstehend beschriebene Klinge **61**, die Abdeckung **62** und das Tintenabsorptionselement **63** bilden einen Ausstoß-Wiederherstellungsbereich **64**, in dem die Klinge **61** und das Tintenabsorptionselement **63** Wasser, Staub und/oder ähnliches von der Fläche der Tintenausstoßöffnungen entfernen.

[0059] Das Bezugszeichen **65** bezeichnet einen Aufzeichnungskopf mit einer Einrichtung zur Erzeugung von Ausstoßenergie, der dazu dient, Tinte auf ein Aufzeichnungsmaterial auszustoßen, das der Ausstoßöffnungsfläche, die mit den Ausstoßöffnungen versehen ist, gegenüberliegend angeordnet ist, um eine Aufzeichnung durchzuführen. Das Bezugszeichen **66** bezeichnet einen Wagen, auf dem der Aufzeichnungskopf **65** montiert ist, so dass der Aufzeichnungskopf **65** bewegt werden kann. Der Wagen **66** ist auf verschiebbare Weise an einen Führungsstab **67** gekoppelt und an einem Teil mit einem Riemen **69**, der von einem Motor **68** angetrieben wird, verbunden (nicht gezeigt). Auf diese Weise kann der Wagen **66** entlang des Führungsstabes **67** bewegt werden und somit kann der Aufzeichnungskopf **65** von einem Aufzeichnungsbereich zu einem daran angrenzenden Bereich bewegt werden.

[0060] Die Bezugszeichen **51** und **52** bezeichnen ein Zufuhrteil, in das das Aufzeichnungsmaterial eingefügt

wird, und von einem Motor (nicht gezeigt) angetriebene Zufuhrwalzen. Mittels solch eines Aufbaus wird das Aufzeichnungsmaterial einer Position zugeführt, die der Ausstoßöffnungsfläche des Aufzeichnungskopfes **65** gegenüberliegt, und im Verlauf der Aufzeichnung aus einem Ausgabebereich ausgegeben, der mit den Ausgabewalzen **53** versehen ist. In dem vorstehenden Aufbau wird die Abdeckung **62** in dem Kopfwiederherstellungsbereich **64** aus dem Bewegungspfad des Aufzeichnungskopfes **65** zurückgezogen, wenn der Aufzeichnungskopf **65** zu seiner Ausgangsposition zurückkehrt, beispielsweise nach der Beendigung der Aufzeichnung, und die Klinge **61** verbleibt in den Bewegungspfad hineinragend. Als Ergebnis wird die Ausstoßöffnungsfläche des Aufzeichnungskopfes **65** abgewischt.

[0061] Wenn die Abdeckung **62** in Kontakt mit der Ausstoßöffnungsfläche des Aufzeichnungskopfes **65** tritt, um sie abzudecken, wird die Abdeckung **62** so bewegt, dass sie in den Bewegungspfad des Aufzeichnungskopfes **65** hineinragt. Wenn der Aufzeichnungskopf **65** von seiner Ausgangsposition zu der Position bewegt wird, an der die Aufzeichnung beginnt, befinden sich die Abdeckung **62** und die Klinge **61** an den gleichen Positionen wie bei den vorstehend beschriebenen Positionen für das Abwischen. Als Ergebnis wird die Ausstoßöffnungsfläche des Aufzeichnungskopfes **65** zum Zeitpunkt dieser Bewegung ebenfalls abgewischt. Die vorstehende Bewegung des Aufzeichnungskopfes **65** zu seiner Ausgangsposition erfolgt nicht nur, wenn die Aufzeichnung beendet wird oder der Aufzeichnungskopf **65** für einen Ausstoß wiederhergestellt wird, sondern auch, wenn der Aufzeichnungskopf **65** zum Zweck der Aufzeichnung zwischen Aufzeichnungsbereichen bewegt wird, wobei er in vorgegebenen Intervallen zu der Ausgangsposition, die an jeden Aufzeichnungsbereich angrenzt, bewegt und die Ausstoßöffnungsfläche in Übereinstimmung mit dieser Bewegung abgewischt wird.

[0062] [Fig. 5](#) zeigt eine beispielhafte Tintenkasette **45**, in der eine einem Aufzeichnungskopf durch ein Tintenzufuhrelement, beispielsweise eine Röhre, zuzuführende Tinte enthalten ist. Das Element **40**, das einen Teil der Tintenkasette **45** bildet, ist hier ein Tintenbehälterbereich, der die zuzuführende Tinte enthält, wie er beispielhaft durch einen Tintenbeutel veranschaulicht wird. Eines seiner Enden ist mit einem aus Kautschuk gefertigten Stopfen **42** versehen. Eine Nadel (nicht gezeigt) kann in diesen Stopfen **42** eingefügt sein, so dass die Tinte in dem Tintenbeutel **40** dem Kopf zugeführt werden kann. Das Bezugszeichen **44** bezeichnet ein Absorptionselement zur Aufnahme der Abfalltinte. Es ist bevorzugt, dass der Tintenbehälterbereich **40** an seiner Oberfläche, die mit der Tinte in Kontakt kommt, aus einem Polyolefin gebildet ist, insbesondere Polyethylen.

[0063] Das in der Erfindung verwendete Gerät zur Tintenstrahlaufzeichnung ist nicht auf das vorstehend beschriebene Gerät beschränkt, in dem der Kopf und die Tintenkasette getrennt zur Verfügung gestellt werden. Deshalb kann auch bevorzugt eine Vorrichtung, in der diese Elemente einstückig ausgebildet sind, wie in [Fig. 6](#) gezeigt, verwendet werden. In [Fig. 6](#) bezeichnet das Bezugszeichen **70** eine Aufzeichnungseinheit, in deren Inneren ein Tintenbehälterbereich enthalten ist, der Tinte enthält, zum Beispiel ein Tintenabsorptionselement. Die Aufzeichnungseinheit **70** ist so aufgebaut, dass die Tinte in solch einem Tintenabsorptionselement in Form von Tintentröpfchen durch einen Kopf **71** mit einer Vielzahl an Öffnungen ausgestossen wird. In der Erfindung wird bevorzugt Polyurethan als Material für das Tintenabsorptionselement verwendet. Der Tintenbehälterbereich kann durch die Verwendung eines Tintenbeutels, in dessen Inneren eine Feder oder ähnliches angeordnet ist, ohne Tintenabsorptionselement aufgebaut sein. Das Bezugszeichen **72** bezeichnet einen Luftdurchgang zur Verbindung des Inneren der Aufzeichnungseinheit **70** mit der Atmosphäre. Diese Aufzeichnungseinheit **70** wird an Stelle des in [Fig. 4](#) gezeigten Aufzeichnungskopfes **65** verwendet und ist in abnehmbarer Form auf dem Wagen **66** installiert.

[0064] Wie vorstehend beschrieben werden erfindungsgemäß Tinten zur Verfügung gestellt, die die Lebensdauer eines Aufzeichnungskopfes durch die Verringerung der Kogation auf einem Heizelement des Aufzeichnungskopfes verlängern können, wenn sie bei einer Tintenstrahlaufzeichnung verwendet werden, die Wärmeenergie gut nutzt, und es wird erfindungsgemäß ein Verfahren zur Verlängerung der Lebensdauer eines Aufzeichnungskopfes durch die Verringerung der Kogation auf dem Heizelement des Aufzeichnungskopfes zur Verfügung gestellt, und ein Tintenstrahlaufzeichnungsverfahren und ein Gerät zur Tintenstrahlaufzeichnung, die solche Tinten verwenden.

[0065] Die Erfindung wird nachstehend genauer an Hand der folgenden Beispiele und Vergleichsbeispiele beschrieben. Die Erfindung ist jedoch nicht auf die nachstehenden Beispiele beschränkt, solange sie nicht von ihrem Geltungsbereich abweicht. Mit den Bezeichnungen "Teil" oder "Teile" und "%", wie sie in den nachstehenden Beispielen verwendet werden, sind Gewichtsteil oder Gewichtsteile und Gewichts-% gemeint, solange nichts anderes angegeben ist.

BEISPIEL 1 bis 3 und VERGLEICHSBEISPIEL 1 bis 4:

[0066] Die nachstehenden entsprechenden Bestandteile wurden gemischt und sorgfältig zu Lösungen verrührt. Die resultierenden Lösungen wurden dann unter Druck durch einen Mikrofilter mit einer Porengröße von 0,2 µm (Produkt von Fuji Photo Film Co., Ltd) filtriert, wodurch eine Tinte gemäß Beispiel A und eine Tinte gemäß Vergleichsbeispiel A hergestellt wurde, in der das Natriumgluconat aus der Tinte von Beispiel A entfernt worden war.

Tintenzusammensetzung von Beispiel A:

Projet Echtschwarz 2 (Produkt von Zeneca Co.)	2 Teile
Diethylenglykol	10 Teile
Natriumgluconat	2 Teile
Natriumhydroxid	0,1 Teile
Wasser	85,9 Teile

Tintenzusammensetzung von Vergleichsbeispiel A:

Projet Echtschwarz 2 (Produkt von Zeneca Co.)	2 Teile
Diethylenglykol	10 Teile
Natriumhydroxid	0,1 Teile
Wasser	87,9 Teile

[Beurteilung 1]

[0067] Die Tinte von Beispiel A wurde verwendet, um mittels eines Geräts zur Tintenstrahlaufzeichnung mit einem Mehrfach-Aufzeichnungskopf vom Abruf-Typ (BC-02, Handelsname, von Canon Inc. hergestellt; die äußerste Schutzschicht auf dem Heizelement ist aus Tantal und Tantaloxyd gebildet), der durch das Einwirken von Wärmeenergie auf die Tinte als Antwort auf Aufzeichnungssignale Tinte ausstößt, die nachstehende Beurteilung durchzuführen. In dieser Beurteilung wurde V_{th} (kritische Spannung, bei der der Aufzeichnungskopf lediglich einen Ausstoß durchführen kann) tatsächlich bei einer Impulsbreite von 1,1 µs (An) + 3,0 µs (Aus) + 3,2 µs (An), wie in [Fig. 7](#) gezeigt ist, und einer Ansteuerungsfrequenz von 6250 Hz gemessen, und die Beurteilung erfolgte bei Vop (Ansteuerungs- bzw. Betriebsspannung), die einem r-Wert von 1,39 entsprach, und wurde als BEISPIEL 1 bezeichnet. Vop (Betriebsspannung) wurde gemäß der nachstehenden Gleichung berechnet:

$$Vop = \sqrt{r} \times V_{th}$$

[0068] Unter Verwendung der Tinte von Beispiel A erfolgte die gleiche Beurteilung bei Vop (Betriebsspannung), die einem r-Wert von 1,10 entsprach, und als BEISPIEL 2 bezeichnet wurde, wobei die gleiche Beurteilung bei Vop (Betriebsspannung), die einem r-Wert von 1,48 entsprach, durchgeführt und als BEISPIEL 3 bezeichnet wurde.

[0069] Des Weiteren wurde die gleiche Beurteilung bei Vop (Betriebsspannung), die einem r-Wert von 1,56 entsprach, durchgeführt und als VERGLEICHSBEISPIEL 1 bezeichnet, die gleiche Beurteilung bei Vop (Betriebsspannung), die einem r-Wert von 1,61 entsprach, durchgeführt und als VERGLEICHSBEISPIEL 2 bezeichnet, und die gleiche Beurteilung bei Vop (Betriebsspannung), die einem r-Wert von 1,69 entsprach, durchgeführt und als VERGLEICHSBEISPIEL 3 bezeichnet.

[0070] Des Weiteren erfolgte unter Verwendung der Tinte von Vergleichsbeispiel A die gleiche Beurteilung bei Vop (Betriebsspannung), die einem r-Wert von 1,39 entsprach, und als VERGLEICHSBEISPIEL 4 bezeichnet wurde. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 gezeigt.

Ausstoß-Dauerhaftigkeit:

[0071] Ein kontinuierlicher Ausstoß erfolgte mittels des vorstehend beschriebenen Geräts unter den vorstehend beschriebenen jeweiligen Betriebsbedingungen, um alle 1×10^6 Tröpfchen ein Tröpfchen, das von dem Aufzeichnungskopf ausgestossen wurde, in einem Behälter aufzufangen und mittels einer elektronischen Waage zu wiegen. Die Durchschnittsmenge von 1×10^6 ausgestoßenen Tröpfchen wurde aus der Gewichtszunahme des Behälters berechnet. Ein kontinuierlicher Ausstoß bis zu 1×10^8 Tröpfchen wurde durchgeführt,

um eine Beurteilung gemäß dem nachstehenden Standard vorzunehmen.

- A: Die Durchschnittsmenge der zwischen dem $9,9 \times 10^7$ ten Tröpfchen und dem 1×10^8 ten Tröpfchen ausgestossenen Tröpfchen betrug mindestens 90% der Durchschnittsmenge der zwischen dem 0ten und 1×10^6 ten Tröpfchen ausgestossenen Tröpfchen;
- B: Die Durchschnittsmenge der zwischen dem $9,9 \times 10^7$ ten Tröpfchen und dem 1×10^8 ten Tröpfchen ausgestossenen Tröpfchen betrug nicht weniger als 70%, aber weniger als 90% der Durchschnittsmenge der zwischen dem 0ten und 1×10^6 ten Tröpfchen ausgestossenen Tröpfchen;
- C: Die Durchschnittsmenge der zwischen dem $9,9 \times 10^7$ ten Tröpfchen und dem 1×10^8 ten Tröpfchen ausgestossenen Tröpfchen betrug weniger als 70% der Durchschnittsmenge der zwischen dem 0ten und 1×10^6 ten Tröpfchen ausgestossenen Tröpfchen;
- D: Führte zu einem Ausstoßversagen im Verlauf.

Kogationsgrad:

[0072] Der Aufzeichnungskopf des in der Ausstoß-Dauerhaftigkeitsprüfung verwendeten Aufzeichnungsgeräts wurde nach der Beendigung der Beurteilung abmontiert, um die Oberfläche des Heizelements in der Düse, die in der Ausstoß-Dauerhaftigkeitsprüfung verwendet worden war, durch ein optisches Mikroskop (400fache Vergrößerung) zu betrachten, wobei der Grad der Kogation gemäß dem nachstehenden Standard beurteilt wurde:

- A: es war kaum eine Kogation zu beobachten;
- B: es war eine leichte Kogation zu beobachten, die aber keine praktischen Probleme verursachte;
- C: es war in großem Ausmaß eine Kogation zu beobachten;
- D: es war in einem sehr großen Ausmaß eine Kogation zu beobachten.

Tabelle 1

	Art der Aldonsäure Gehalt	V _{th} (V)	r-Wert	V _{op} (V)	Ausstoß-Dauer- haftigkeit	Kogations- grad
Bsp. 1	Natriumgluconat 2 Teile	20,9	1,39	24,6	A	A
Bsp. 2	Natriumgluconat 2 Teile	20,8	1,10	21,8	A	A
Bsp. 3	Natriumgluconat 2 Teile	21,0	1,48	25,5	A	B
Vgl.- bsp. 1	Natriumgluconat 2 Teile	20,9	1,56	26,1	C	B
Vgl.- bsp. 2	Natriumgluconat 2 Teile	20,7	1,61	26,3	D	C
Vgl.- bsp. 3	Natriumgluconat 2 Teile	21,2	1,69	27,6	D	D
Vgl.- bsp. 4	Nicht zugegeben	20,9	1,39	24,6	C	C

BEISPIELE 4 bis 24 und VERGLEICHBSBEISPIELE 5 bis 18:

[0073] Die nachstehenden entsprechenden Bestandteile wurden gemischt und sorgfältig zu Lösungen ver-

rührt. Die resultierenden Lösungen wurden dann unter Druck durch einen Mikrofilter mit einer Porengröße von 0,2 µm (Produkt von Fuji Photo Film Co., Ltd) filtriert, wodurch die Tinten gemäß der BEISPIELE 4 bis 24 und die Tinten gemäß der VERGLEICHSBEISPIELE 5 bis 18 hergestellt wurden.

Tintenzusammensetzung von BEISPIEL 4:

Projet Echtschwarz 2 (Produkt von Zeneca Co.)	2 Teile
Diethylenglykol	10 Teile
Natriumglycolat	3 Teile
Wasser	85 Teile

Tintenzusammensetzung von BEISPIEL 5:

Projet Echtschwarz 2 (Produkt von Zeneca Co.)	2 Teile
Diethylenglykol	10 Teile
40%ige wässrige Lösung von DL-Glycensäure	4 Teile
Natriumhydroxid	0,6 Teile
Wasser	83,4 Teile

Tintenzusammensetzung von BEISPIEL 6:

Projet Echtschwarz 2 (Produkt von Zeneca Co.)	2 Teile
Diethylenglykol	10 Teile
D-Erythronolacton	2 Teile
Natriumhydroxid	0,5 Teile
Wasser	85,5 Teile

Tintenzusammensetzung von BEISPIEL 7:

Projet Echtschwarz 2 (Produkt von Zeneca Co.)	2 Teile
Diethylenglykol	10 Teile
δ-Ribonolacton	2 Teile
Natriumhydroxid	0,5 Teile
Wasser	85,5 Teile

Tintenzusammensetzung von BEISPIEL 8:

Projet Echtschwarz 2 (Produkt von Zeneca Co.)	2 Teile
Diethylenglykol	10 Teile
γ-D-Galactonolacton	2 Teile
Natriumhydroxid	0,4 Teile
Wasser	85,6 Teile

Tintenzusammensetzung von BEISPIEL 9:

Projet Echtschwarz 2 (Produkt von Zeneca Co.)	2 Teile
Diethylenglykol	10 Teile
δ-D-Gluconolacton	2 Teile
Natriumhydroxid	0,5 Teile
Wasser	85,5 Teile

Tintenzusammensetzung von BEISPIEL 10:

Projet Echtschwarz 2 (Produkt von Zeneca Co.)	2 Teile
Diethylenglykol	10 Teile
50%ige wässrige Lösung von Gluconsäure	4 Teile
Lithiumhydroxid-monohydrat	0,4 Teile
Wasser	83,6 Teile

Tintenzusammensetzung von BEISPIEL 11:

Projet Echtschwarz 2 (Produkt von Zeneca Co.)	2 Teile
Diethylenglykol	10 Teile
Natriumglucoheptonat	2 Teile
Wasser	86 Teile

Tintenzusammensetzung von BEISPIEL 12:

Projet Echtgelb 2 (Produkt von Zeneca Co.)	3 Teile
Diethylenglykol	10 Teile
Natriumgluconat	2 Teile
Wasser	85 Teile

Tintenzusammensetzung von BEISPIEL 13:

Projet Echtmagenta 2 (Produkt von Zeneca Co.)	3 Teile
Diethylenglykol	10 Teile
Natriumgluconat	2 Teile
Wasser	85 Teile

Tintenzusammensetzung von BEISPIEL 14:

Projet Echtcyan 2 (Produkt von Zeneca Co.)	4 Teile
Diethylenglykol	10 Teile
Natriumgluconat	2 Teile
Wasser	84 Teile

Tintenzusammensetzung von BEISPIEL 15:

CI Lebensmittelschwarz 2	3 Teile
Glycerol	5 Teile
Ethylenglykol	10 Teile
2-Propanol	3 Teile
Natriumgluconat	0,5 Teile
Wasser	78,5 Teile

Tintenzusammensetzung von BEISPIEL 16:

CI Säuregelb 23	2 Teile
Glycerol	5 Teile
Ethylenglykol	10 Teile
2-Propanol	3 Teile
Magnesiumgluconat	3 Teile
Natriumhydroxid	0,1 Teile
Wasser	76,9 Teile

Tintenzusammensetzung von BEISPIEL 17:

CI Reaktivrot 180	2,5 Teile
Glycerol	5 Teile
Ethylenglykol	10 Teile
2-Propanol	3 Teile
Natriumgluconat	0,2 Teile
Wasser	79,3 Teile

Tintenzusammensetzung von BEISPIEL 18:

CI Direktblau 199	3 Teile
Glycerol	5 Teile
Ethylenglykol	10 Teile
2-Propanol	3 Teile
Natriumgluconat	0,5 Teile
Wasser	78,5 Teile

Tintenzusammensetzung von BEISPIEL 19:

Projet Echtschwarz 2 (Produkt von Zeneca Co.)	2 Teile
Glycerol	5 Teile
Diethylenglykol	5 Teile
Harnstoff	4 Teile
2-Propanol	3,5 Teile
Natriumgluconat	10 Teile
Natriumhydroxid	0,1 Teile
Ammoniumsulfat	0,1 Teile
Wasser	70,3 Teile

BEISPIEL 20:

(Herstellung der Pigmentdispersion 1)

Styrol-Acrylsäure-Butylacrylat-Terpolymer (Säurezahl: 116; mittl. Molekulargewicht: 3.700)	5 Teile
Triethanolamin	0,5 Teile
Diethylenglykol	5 Teile
Wasser	69,5 Teile

[0074] Die vorstehenden Bestandteile wurden gemischt und die Mischung wurde in einem Wasserbad auf 70°C erwärmt, wodurch der Harzbestandteil vollständig gelöst wurde. Zu dieser Lösung wurden 15 Teile Ruß

("MA-100", Handelsname; pH-Wert 3,5; Produkt von Mitsubishi Kagaku Co., Ltd.) und 5 Teile 2-Propanol gegeben, um die Bestandteile 30 Minuten lang vorzumischen. Danach wurde die resultierende Vormischung einer Dispersionsbehandlung unter den nachstehenden Bedingungen unterzogen.

Dispersionsgerät: Sandmühle (von Igarashi Kikai K. K. hergestellt)

Mahlkörper: Zirconiumperlen (Durchmesser: 1 mm)

Packungsdichte des Mahlkörpers: 50% (Volumen)

Mahldauer: 3 Stunden.

[0075] Die so behandelte Mischung wurde des Weiteren einer Zentrifugation (12.000 UpM, 20 Minuten) unterzogen, um die groben Teilchen zu entfernen, wodurch die Pigmentdispersion 1 erhalten wurde.

(Herstellung der Tinte von BEISPIEL 20)

[0076] Die nachstehenden Bestandteile wurden in einem Becherglas gemischt und 3 Stunden lang bei 25°C gerührt, um die Tinte von BEISPIEL 20 herzustellen, die in der Erfindung verwendet wurde.

Pigmentdispersion 1	30 Teile
Diethylenglykol	10 Teile
2-Propanol	2 Teile
Natriumgluconat	1 Teile
Wasser	57 Teile

BEISPIEL 21:

(Herstellung der Pigmentdispersion 2)

[0077] Nachdem 300 g eines im Handel erhältlichen sauren Rußes ("MA77", Handelsname; pH-Wert: 3,0; ein Produkt von Mitsubishi Kagaku Co., Ltd.) sorgfältig mit 1.000 ml Wasser gemischt worden waren, wurden 450 g Natriumhypochlorit (verfügbare Chlorkonzentration: 12%) tropfenweise zu der Mischung gegeben, gefolgt von einem 10stündigen Rühren bei 100 bis 105°C. Die resultierende Aufschlammung wurde durch ein Toyo Filterpapier Nr. 2 (Produkt von Advantes Co.) filtriert und die resultierenden Pigmentteilchen vollständig mit Wasser gewaschen. Der feuchte Kuchen dieses Pigments wurde erneut in 3.000 ml Wasser dispergiert und die Dispersion wurde mittels einer Membran für eine Umkehrosmose zu einer Leitfähigkeit von 0,2 µs entsalzt. Die Pigmentdispersion (pH-Wert: 8 bis 10) wurde zu einer Pigmentkonzentration von 10 Gewichts-% konzentriert. Das vorstehend beschriebene Verfahren wurde anschließend durchgeführt, um eine -COONa-Gruppe in die Oberfläche des Rußes einzuführen.

(Herstellung der Tinte von BEISPIEL 21)

[0078] Die nachstehenden Bestandteile wurden in einem Becherglas gemischt und 3 Stunden lang bei 25°C gerührt. Die Mischung wurde unter Druck durch einen Membranfilter (Produkt von Sumitomo Electric Industries, Ltd.) mit einer Porengröße von 3,0 µm filtriert, um die Tinte von BEISPIEL 21 herzustellen, die in der Erfindung verwendet wurde.

Pigmentdispersion 2	30 Teile
Glycerol	5 Teile
Trimethylolpropan	5 Teile
Ethylenoxidaddukt von Acetylenol (Acetylenol EH, Handelsname, Produkt von Kawaken Fine Chemicals Co.; Ltd.)	0,2 Teile
Natriumgluconat	1,0 Teile
Wasser	58,8 Teile

BEISPIEL 22:

(Herstellung der Pigmentdispersion 3)

Styrol-Acrylsäure-Copolymer (Säurezahl: 200; mittl. Molekulargewicht: 7.000)	5,5 Teile
Monoethanolamin	1,0 Teile
Ionenausgetauschtes Wasser	67,5 Teile
Diethylenglykol	5,0 Teile

[0079] Die vorstehenden Bestandteile wurden gemischt und die Mischung wurde in einem Wasserbad auf 70°C erwärmt, wodurch der Harzbestandteil vollständig gelöst wurde.

[0080] Zu dieser Lösung wurden 20 Teile CI Pigmentgelb 93 und 1,0 Teile Isopropylalkohol gegeben, um die Bestandteile 30 Minuten lang vorzumischen. Danach wurde die resultierende Vormischung einer Dispersionsbehandlung unter den nachstehenden Bedingungen unterzogen.

Dispersionsgerät: Sandmühle

Mahlkörper: Glasperlen (Durchmesser: 1 mm)

Packungsdichte des Mahlkörpers: 50% (Volumen)

Mahldauer: 3 Stunden.

[0081] Die so behandelte Mischung wurde des Weiteren einer Zentrifugation (12.000 UpM, 20 Minuten) unterzogen, um die groben Teilchen zu entfernen, wodurch die Pigmentdispersion 3 erhalten wurde.

(Herstellung der Tinte von BEISPIEL 22)

[0082] Die nachstehenden Bestandteile wurden in einem Becherglas gemischt und 3 Stunden lang bei 25°C gerührt, um die Tinte von BEISPIEL 22 herzustellen, die in der Erfindung verwendet wurde.

Pigmentdispersion 3	20 Teile
Glycerol	15 Teile
Diethylenglykol	10 Teile
Acetylenol EH (Handelsname, Produkt von Kawaken Fine Chemicals Co.; Ltd.)	0,3 Teile
Natriumgluconat	1 Teil
Wasser	53,7 Teile

BEISPIEL 23:

[0083] Die Pigmentdispersion 4 wurde auf die gleiche Weise wie bei der Herstellung der Pigmentdispersion 3 hergestellt, außer dass das CI Pigmentgelb 93 in Pigmentdispersion 3, die in BEISPIEL 22 hergestellt worden war, zu CI Pigmentrot 122 verändert worden war.

[0084] Die Tinte von BEISPIEL 23 wurde auf die gleiche Weise wie bei der Herstellung der Tinte in BEISPIEL 22 hergestellt, außer dass die Pigmentdispersion 4 verwendet worden war.

BEISPIEL 24:

[0085] Die Pigmentdispersion 5 wurde auf die gleiche Weise wie bei der Herstellung der Pigmentdispersion 3 hergestellt, außer dass das CI Pigmentgelb 93 in Pigmentdispersion 3, die in BEISPIEL 22 hergestellt worden war, zu CI Pigmentblau 15:3 verändert worden war. Die Tinte von BEISPIEL 24 wurde auf die gleiche Weise wie bei der Herstellung der Tinte in BEISPIEL 22 hergestellt, außer dass die Pigmentdispersion 5 verwendet worden war.

VERGLEICHSBEISPIELE 5 bis 18:

[0086] Die nachstehenden entsprechenden Bestandteile wurden gemischt und sorgfältig zu Lösungen verrührt. Die resultierenden Lösungen wurden dann durch einen Mikrofilter mit einer Porengröße von 0,2 µm (Produkt von Fuji Photo Film Co., Ltd) filtriert, wodurch die Tinten gemäß den VERGLEICHSBEISPIELEN 5 bis 13 hergestellt wurden.

Tintenzusammensetzung von VERGLEICHSBEISPIEL 5:

Projet Echtschwarz 2 (Produkt von Zeneca Co.)	2 Teile
Diethylenglykol	10 Teile
Natriumhydroxid	0,1 Teile
Wasser	87,9 Teile

Tintenzusammensetzung von VERGLEICHSBEISPIEL 6:

Projet Echtgelb 2 (Produkt von Zeneca Co.)	3 Teile
Diethylenglykol	10 Teile
Wasser	87 Teile

Tintenzusammensetzung von VERGLEICHSBEISPIEL 7:

Projet Echtmagenta 2 (Produkt von Zeneca Co.)	3 Teile
Diethylenglykol	10 Teile
Wasser	87 Teile

Tintenzusammensetzung von VERGLEICHSBEISPIEL 8:

Projet Echtcyan 2 (Produkt von Zeneca Co.)	4 Teile
Diethylenglykol	10 Teile
Wasser	86 Teile

Tintenzusammensetzung von VERGLEICHSBEISPIEL 9:

CI Lebensmittelschwarz 2	3 Teile
Glycerol	5 Teile
Ethylenglykol	10 Teile
2-Propanol	3 Teile
Wasser	79 Teile

Tintenzusammensetzung von VERGLEICHSBEISPIEL 10:

CI Säuregelb 23	2 Teile
Diethylenglykol	10 Teile
Wasser	88 Teile

Tintenzusammensetzung von VERGLEICHSBEISPIEL 11:

CI Reaktivrot 180	3 Teile
Diethylenglykol	10 Teile
Wasser	87 Teile

Tintenzusammensetzung von VERGLEICHSBEISPIEL 12:

CI Direktblau 199	5 Teile
Diethylenglykol	10 Teile
Wasser	85 Teile

Tintenzusammensetzung von VERGLEICHSBEISPIEL 13:

CI Direktschwarz 195	2 Teile
Glycerol	5 Teile
Diethylenglykol	5 Teile
Harnstoff	5 Teile
Natriumhydroxid	0,1 Teile
Ammoniumsulfat	0,1 Teile
Wasser	82,8 Teile

Tintenzusammensetzung von VERGLEICHSBEISPIEL 14:

[0087] Die nachstehenden Bestandteile wurden in einem Becherglas gemischt und 3 Stunden lang bei 25°C gerührt, um die Tinte von VERGLEICHSBEISPIEL 14 herzustellen.

Pigmentdispersion 1	30 Teile
Diethylenglykol	10 Teile
2-Propanol	2 eile
Wasser	58 Teile

Tintenzusammensetzung von VERGLEICHSBEISPIEL 15:

[0088] Die nachstehenden Bestandteile wurden in einem Becherglas gemischt und 3 Stunden lang bei 25°C gerührt. Die Mischung wurde unter Druck durch einen Membranfilter (Produkt von Sumitomo Electric Industries, Ltd.) mit einer Porengröße von 3,0 µm filtriert, um die Tinte von VERGLEICHSBEISPIEL 15 herzustellen.

Pigmentdispersion 2	30 Teile
Glycerol	5 Teile
Trimethylolpropan	5 Teile
Ethylenoxidaddukt von Acetylenol (Acetylenol EH, Handelsname, Produkt von Kawaken Fine Chemicals Co.; Ltd.)	0,2 Teile
Wasser	59,8 Teile

Tintenzusammensetzung von VERGLEICHSBEISPIEL 16:

[0089] Die nachstehenden Bestandteile wurden in einem Becherglas gemischt und 3 Stunden lang bei 25°C gerührt, um die Tinte von VERGLEICHSBEISPIEL 16 herzustellen.

Pigmentdispersion 3	20 Teile
Glycerol	15 Teile
Diethylenglykol	10 Teile
Acetylenol EH (Handelsname, Produkt von Kawaken Fine Chemicals Co.; Ltd.)	0,3 Teile
Wasser	54,7 Teile

Tintenzusammensetzung von VERGLEICHSBEISPIEL 17:

[0090] Die nachstehenden Bestandteile wurden in einem Becherglas gemischt und 3 Stunden lang bei 25°C gerührt, um die Tinte von VERGLEICHSBEISPIEL 17 herzustellen.

Pigmentdispersion 4	20 Teile
Glycerol	15 Teile
Diethylenglykol	10 Teile
Acetylenol EH (Handelsname, Produkt von Kawaken Fine Chemicals Co.; Ltd.)	0,3 Teile
Wasser	54,7 Teile

Tintenzusammensetzung von VERGLEICHSBEISPIEL 18:

[0091] Die nachstehenden Bestandteile wurden in einem Becherglas gemischt und 3 Stunden lang bei 25°C gerührt, um die Tinte von VERGLEICHSBEISPIEL 18 herzustellen.

Pigmentdispersion 5	20 Teile
Glycerol	15 Teile
Diethylenglykol	10 Teile
Acetylenol EH (Handelsname, Produkt von Kawaken Fine Chemicals Co.; Ltd.)	0,3 Teile
Wasser	54,7 Teile

[Beurteilung 2]

[0092] Die Tinte der BEISPIELE 4 bis 24 und der VERGLEICHSBEISPIELE 5 bis 18 wurde verwendet, um mittels eines Geräts zur Tintenstrahlaufzeichnung mit einem Mehrfach-Aufzeichnungskopf vom Abruf-Typ (BC-02, Handelsname, von Canon Inc. hergestellt; die äußerste Schutzschicht auf dem Heizelement ist aus Tantal und Tantaloxid gebildet), der durch das Einwirken von Wärmeenergie auf die Tinte als Antwort auf Aufzeichnungssignale Tinte ausstößt, die nachstehende Beurteilung durchzuführen. In dieser Beurteilung wurde V_{th} (kritische Spannung, bei der der Aufzeichnungskopf lediglich einen Ausstoß durchführen kann) tatsächlich bei einer Impulsbreite von $1,1 \mu s$ (An) + $3,0 \mu s$ (Aus) + $3,2 \mu s$ (An) und einer Ansteuerungsfrequenz von 6250 Hz gemessen, und die Beurteilung erfolgte bei Vop (Betriebsspannung), die einem r-Wert von 1,39 entspricht. Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 gezeigt.

Ausstoß-Dauerhaftigkeit:

[0093] Ein kontinuierlicher Ausstoß erfolgte mittels des vorstehend beschriebenen Geräts unter den vorstehend beschriebenen jeweiligen Betriebsbedingungen, um alle 1×10^6 Tröpfchen ein Tröpfchen, das von dem Aufzeichnungskopf ausgestossen wurde, in einem Behälter aufzufangen und mittels einer elektronischen Waage zu wiegen. Die Durchschnittsmenge von 1×10^6 Tröpfchen wurde aus der Gewichtszunahme des Behälters berechnet. Ein kontinuierlicher Ausstoß bis zu 1×10^8 Tröpfchen wurde durchgeführt, um eine Beurteilung gemäß dem nachstehenden Standard vorzunehmen.

- A: Die Durchschnittsmenge der zwischen dem $9,9 \times 10^7$ ten Tröpfchen und dem 1×10^8 ten Tröpfchen ausgestossenen Tröpfchen betrug mindestens 90% der Durchschnittsmenge der zwischen dem 0ten und 1×10^6 ten Tröpfchen ausgestossenen Tröpfchen;
- B: Die Durchschnittsmenge der zwischen dem $9,9 \times 10^7$ ten Tröpfchen und dem 1×10^8 ten Tröpfchen ausgestossenen Tröpfchen betrug nicht weniger als 70%, aber weniger als 90% der Durchschnittsmenge der zwischen dem 0ten und 1×10^6 ten Tröpfchen ausgestossenen Tröpfchen;
- C: Die Durchschnittsmenge der zwischen dem $9,9 \times 10^7$ ten Tröpfchen und dem 1×10^8 ten Tröpfchen ausgestossenen Tröpfchen betrug weniger als 70% der Durchschnittsmenge der zwischen dem 0ten und 1×10^6 ten Tröpfchen ausgestossenen Tröpfchen;
- D: Führt zu einem Ausstoßversagen im Verlauf.

Kogationsgrad:

[0094] Der Aufzeichnungskopf des in der Ausstoß-Dauerhaftigkeitsprüfung verwendeten Aufzeichnungsgeräts wurde nach der Beendigung der Beurteilung abmontiert, um die Oberfläche des Heizelements in der Düse, die in der Ausstoß-Dauerhaftigkeitsprüfung verwendet worden war, durch ein optisches Mikroskop (400fache Vergrößerung) zu betrachten, wodurch der Grad der Kogation gemäß dem nachstehenden Standard beurteilt wurde:

- A: es war kaum eine Kogation zu beobachten;
- B: es war eine leichte Kogation zu beobachten, die aber keine praktischen Probleme verursachte;
- C: es war in großem Ausmaß eine Kogation zu beobachten;
- D: es war in einem sehr großen Ausmaß eine Kogation zu beobachten.

Tabelle 2

	Art der Aldonsäure Gehalt	Färbendes Material	Vth (V)	r-Wert	Vop (V)	Ausstoß-Dauer- haftigkeit	Kogations- grad
Bsp. 4	Natriumgluconat 3 Teile	Projet Echt- schwarz 2, 2 Teile	20,9	1,39	24,6	A	A
Bsp. 5	40%ige wässr. DL-Glycersäure 4 Teile	Projet Echt- schwarz 2, 2 Teile	20,8	1,39	24,5	A	A
Bsp. 6	D-Erythrono- lacton 2 Teile	Projet Echt- schwarz 2, 2 Teile	21,0	1,39	24,8	A	A
Bsp. 7	δ-Ribono- lacton 2 Teile	Projet Echt- schwarz 2, 2 Teile	21,0	1,39	24,8	A	A
Bsp. 8	γ-D-Galactono- lacton 2 Teile	Projet Echt- schwarz 2, 2 Teile	21,2	1,39	25,0	A	A
Bsp. 9	δ-Glucono- lacton 2 Teile	Projet Echt- schwarz 2, 2 Teile	21,5	1,39	25,3	A	A
Bsp. 10	50%ige wässr. Gluconsäure 4 Teile	Projet Echt- schwarz 2, 2 Teile	21,0	1,39	24,8	A	A
Bsp. 11	Natriumgluco- heptonat 2 Teile	Projet Echt- schwarz 2, 2 Teile	20,9	1,39	24,6	A	A

Tabelle 2 (Fortsetzung)

	Art der Aldonsäure Gehalt	Färbendes Material	V _{th} (V)	r-Wert	V _{op} (V)	Ausstoß-Dauer- haftigkeit	Kogations- grad
Bsp. 12	Natrium- gluconat 2 Teile	Projet Echt- gelb 2, 3 Teile	21,3	1,39	25,1	A	A
Bsp. 13	Natrium- gluconat 2 Teile	Projet Echt- magenta 2, 3 Teile	21,0	1,39	24,8	A	A
Bsp. 14	Natrium- gluconat 2 Teile	Projet Echt- cyan 2, 4 Teile	21,0	1,39	24,8	A	A
Bsp. 15	Natrium- gluconat 0,5 Teile	CI Lebens- mittel- schwarz 2, 2 Teile	20,9	1,39	24,6	A	A
Bsp. 16	Natrium- gluconat 0,1 Teile	CI Säure- gelb 23, 2 Teile	21,0	1,39	24,8	A	A
Bsp. 17	Natrium- gluconat 0,2 Teile	CI Reaktiv- rot 180, 2,5 Teile	21,0	1,39	24,8	A	A
Bsp. 18	Natrium- gluconat 0,5 Teile	CI Direkt- blau 199, 3 Teile	21,3	1,39	25,1	A	A
Bsp. 19	Natrium- gluconat 10 Teile	Projet Echt- schwarz 2, 2 Teile	21,0	1,39	24,8	A	A

Tabelle 2 (Fortsetzung)

	Art der Aldonsäure Gehalt	Färbendes Material	Vth (V)	r-Wert	Vop (V)	Ausstoß-Dauer- haftigkeit	Kogations- grad
Bsp. 20	Natriumgluconat 1 Teil	Ruß, 4,5 Teile	21,0	1,39	24,8	A	A
Bsp. 21	Natriumgluconat 2 Teile	Ruß, (COONa-Gruppe wurde eingeführt) 3 Teile	21,0	1,39	24,8	A	A
Bsp. 22	Natrium- gluconat 1 Teil	CI Pigment- gelb 93, 4 Teile	21,5	1,39	25,3	A	A
Bsp. 23	Natrium- gluconat 1 Teil	CI Pigment- rot 122, 4 Teile	21,0	1,39	24,8	A	A
Bsp. 24	Natrium- gluconat 1 Teil	CI Pigment- blau 15:3, 4 Teile	21,0	1,39	24,85	A	A
Vgl.- bsp. 5	Nichts zugegeben	Projet Echt- schwarz 2, 2 Teile	20,9	1,39	24,6	C	C
Vgl.- bsp. 6	Nichts zugegeben	Projet Echt- gelb 2, 3 Teile	20,7	1,39	24,4	B	B
Vgl.- bsp. 7	Nichts zugegeben	Projet Echt- magenta 2, 3 Teile	21,3	1,39	25,1	C	C

Tabelle 2 (Fortsetzung)

	Art der Aldonsäure Gehalt	Färbendes Material	Vth (V)	r-Wert	Vop (V)	Ausstoß-Dauer- haftigkeit	Kogations- grad
Vgl.- bsp. 8	Nichts zugegeben	Projet Echt- Cyan 2, 4 Teile	21,0	1,39	24,8	B	B
Vgl.- bsp. 9	Nichts zugegeben	CI Lebens- mittel- schwarz 2, 2 Teile	20,6	1,39	24,3	B	B
Vgl.- bsp. 10	Nichts zugegeben	CI Säure- gelb 23, 2 Teile	21,3	1,39	25,1	B	B
Vgl.- bsp. 11	Nichts zugegeben	CI Reaktiv- rot 180, 2,5 Teile	21,0	1,39	24,8	B	B
Vgl.- bsp. 12	Nichts zugegeben	CI Direkt- blau 199, 3 Teile	21,0	1,39	24,8	B	B
Vgl.- bsp. 13	Nichts zugegeben	Projet Echt- schwarz 2, 2 Teile	21,1	1,39	24,9	C	C
Vgl.- bsp. 14	Nichts zugegeben	Ruß, 4,5 Teile	21,2	1,39	25,0	C	C
Vgl.- bsp. 15	Nichts zugegeben	Ruß, (COONa-Gruppe wurde eingeführt) 3 Teile	21,5	1,39	25,3	B	B

Tabelle 2 (Fortsetzung)

	Art der Aldonsäure Gehalt	Färbendes Material	V _{th} (V)	r-Wert	V _{op} (V)	Ausstoß-Dauer- haftigkeit	Kogations- grad
Vgl.- bsp. 16	Nichts zugegeben	CI Pigment- gelb 93, 4 Teile	21,2	1,39	25,0	B	C
Vgl.- bsp. 17	Nichts zugegeben	CI Pigment- rot 122, 4 Teile	21,0	1,39	24,8	B	C
Vgl.- bsp. 18	Nichts zugegeben	CI Pigment- blau 15:3, 4 Teile	21,1	1,39	24,9	B	C

Patentansprüche

1. Verfahren zur Verringerung von Kogation auf der Oberfläche einer Heizvorrichtung (18) zum Anwenden

von thermischer Energie an einer Tinte (21), um die Tinte (21) aus einer Düse (22) auszustoßen, in einem Tintenstrahldrucker mit einem Aufzeichnungskopf (13), der mit der Heizvorrichtung (18) ausgestattet ist, wobei die Heizvorrichtung (18) eine äußerste Schutzschicht (16-2) hat, umfassend ein Metall und/oder ein Metalloxid, und die Tinte (21) umfasst (a) ein färbendes Material, (b) ein flüssiges Medium, und (c) mindestens eines, gewählt aus der Gruppe bestehend aus Aldonsäure, γ -Aldonolacton, δ -Aldonolacton und Aldonaten, wobei das Verfahren **dadurch gekennzeichnet** ist, dass die an der Heizvorrichtung (18) zum Ausstoßen der Tinte (21) angewendete Energie Eop die Beziehung

$$1,10 \leq Eop/Eth \leq 1,50$$

erfüllt, wobei Eth ein Quantitäts-Schwellenwert einer an der Heizvorrichtung (18) angewendeten Energie ist, die zum Ausstoßen der Tinte (21) erforderlich ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Metall und/oder das Metalloxid Tantal und/oder Tantaloxid ist.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei mindestens eines, gewählt aus der Gruppe bestehend aus Aldonsäure, γ -Aldonolacton, δ -Aldonolacton und Aldonaten mindestens eines, gewählt aus der Gruppe bestehend aus Gluconsäure, γ -Gluconolacton, δ -Gluconolacton und Gluconat, ist.

4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei das Gluconat gewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Lithiumgluconat, Natriumgluconat und Kaliumgluconat.

5. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das färbende Material ein wasserlöslicher Farbstoff ist.

6. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das färbende Material ein Pigment ist.

7. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Anteil des Wassers in der Tinte 35 bis 96 Gewichtsprozent, basierend auf dem Gesamtgewicht der Tinte, beträgt.

8. Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung zum Durchführen des Verfahrens nach Anspruch 1, wobei die Vorrichtung umfasst:

einen Tintenbehälter-Teil, der eine Tinte (21) enthält,

einen Tintenstrahlaufzeichnungskopf (13) mit einer Heizvorrichtung (18) zum Anwenden von thermischer Energie an der Tinte (21) innerhalb eines Tintenflussweges (14), wobei die Tinte (21) aus dem Tintenbehälter-Teil zugeführt wird, und

eine Einrichtung zum Anwenden eines gepulsten elektrischen Signals in Erwiderung auf eine aufzeichnende Information an der Heizvorrichtung (18), wobei die Heizvorrichtung (18) eine äußerste Schutzschicht (16-2), umfassend ein Metall und/oder ein Metalloxid, hat, und die Tinte (21) umfasst (a) ein färbendes Material, (b) ein flüssiges Medium, und (c) mindestens eines, gewählt aus der Gruppe bestehend aus Aldonsäure, γ -Aldonolacton, δ -Aldonolacton und Aldonaten, wobei die durch die Einrichtung zum Anwenden eines gepulsten elektrischen Signals in Erwiderung auf eine aufzeichnende Information an der Heizvorrichtung (18) angewendete Energie Eop die Beziehung

$$1,10 \leq Eop/Eth \leq 1,50$$

erfüllt, wobei Eth ein Quantitäts-Schwellenwert einer an der Heizvorrichtung (18) angewendeten Energie ist, die zum Ausstoßen der Tinte (21) erforderlich ist.

9. Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung nach Anspruch 8, wobei die Heizvorrichtung eine äußerste Schutzschicht, umfassend mindestens eines von einem Metall und einem Metalloxid, hat.

10. Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung nach Anspruch 9, wobei das Metall Tantal ist.

11. Tintenstrahlaufzeichnungsvorrichtung nach Anspruch 9, wobei das Metalloxid Tantaloxid ist.

12. Verwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 7 zum Verlängern der Lebensdauer eines Aufzeichnungskopfes, ausgestattet mit einer Heizvorrichtung zum Anwenden von thermischer Energie an einer Tinte, wobei der Aufzeichnungskopf für ein Tintenstrahlaufzeichnungsverfahren verwendet wird.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

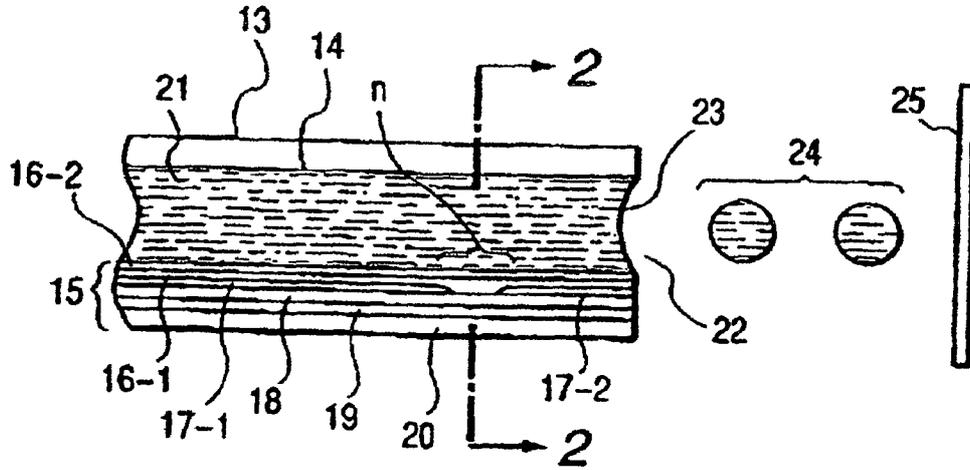


FIG. 2

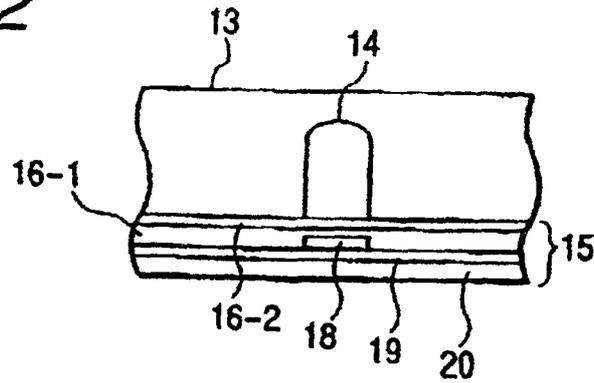


FIG. 3

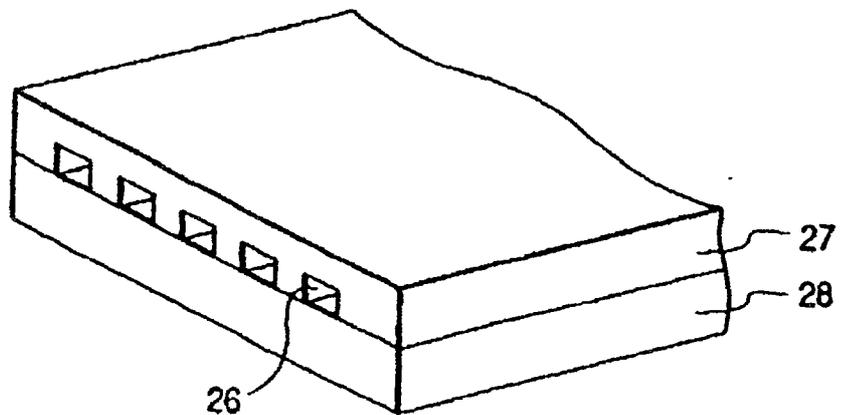


FIG. 4

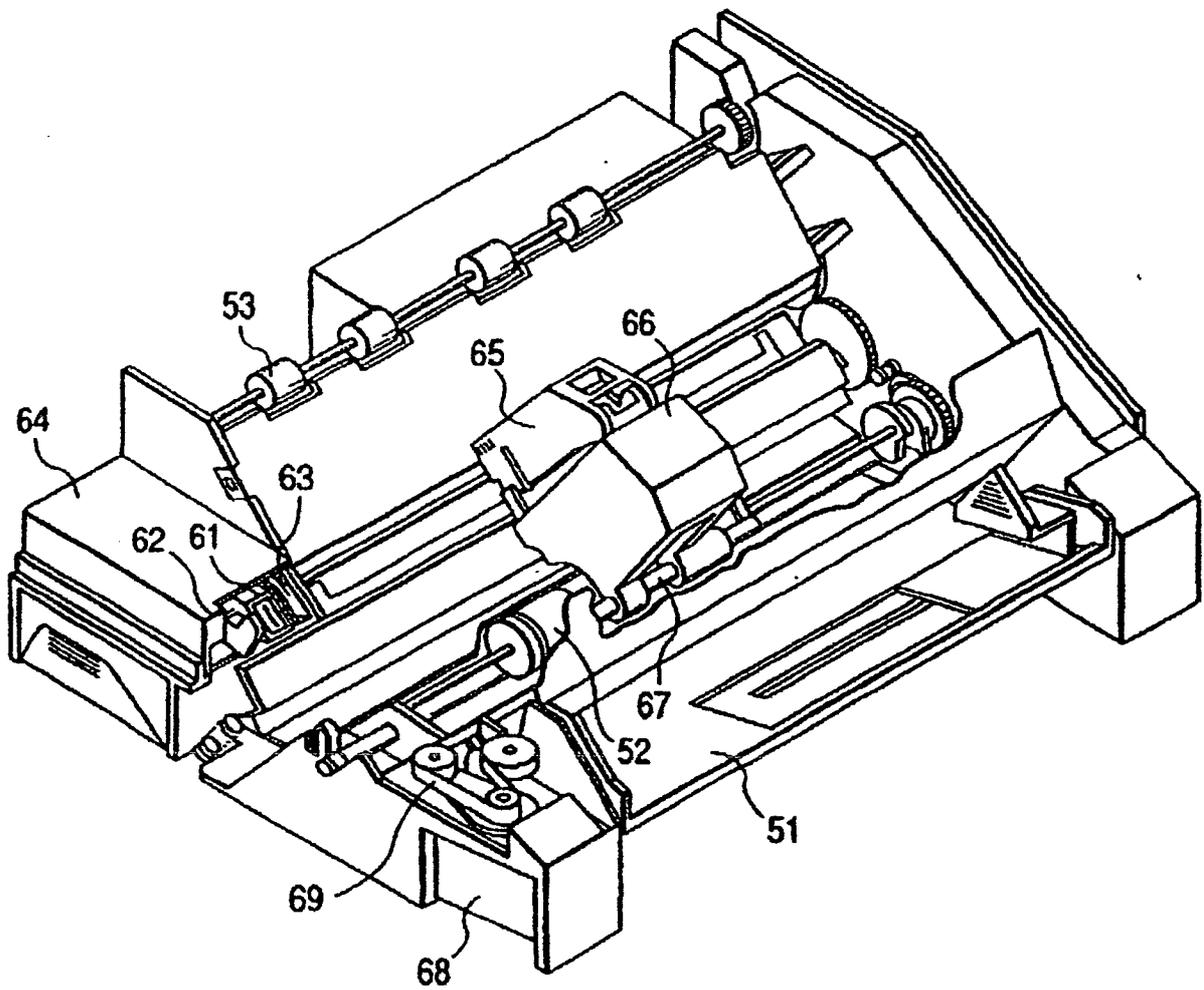


FIG. 5

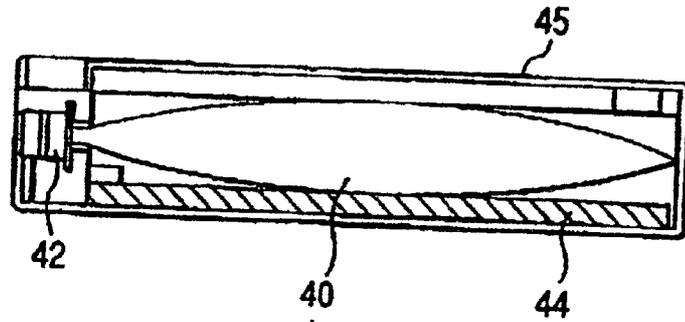


FIG. 6

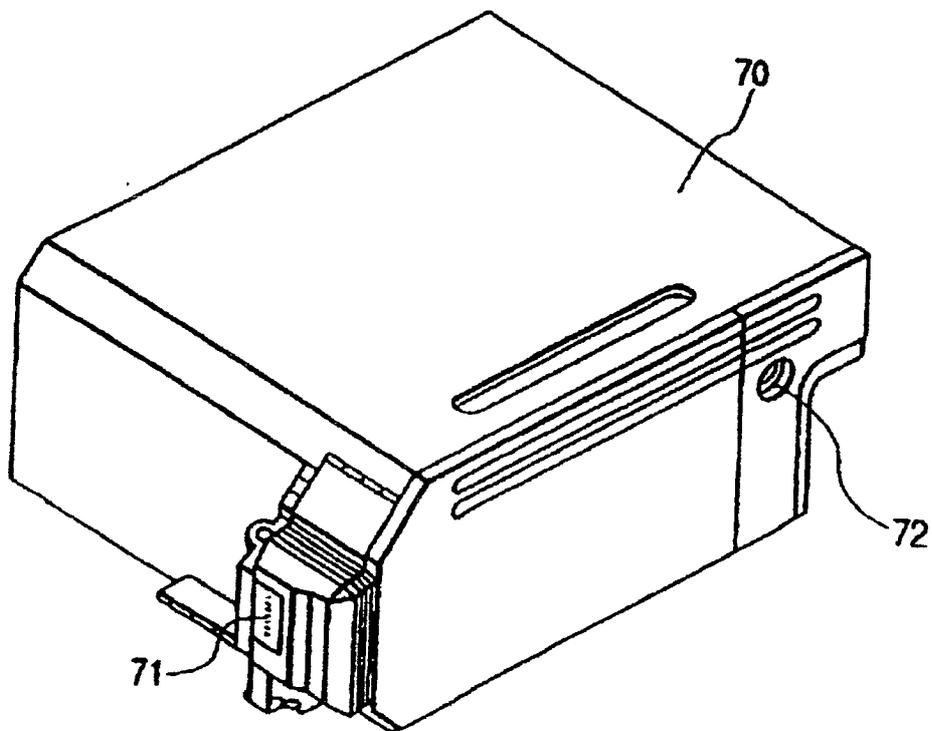


FIG. 7

