(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 694 34 442 T2** 2006.05.24

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 338 631 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **694 34 442.7**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 010 904.5**
(96) Europäischer Anmeldetag: **24.02.1994**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **27.08.2003**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **27.07.2005**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **24.05.2006**

(51) Int Cl.[8]: ***C09D 11/00*** (2006.01)

(30) Unionspriorität:

6133393	**26.02.1993**	**JP**
15363293	**24.06.1993**	**JP**
24496393	**30.09.1993**	**JP**
26781493	**01.10.1993**	**JP**
29820193	**29.11.1993**	**JP**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LI, LU, NL, PT, SE

(73) Patentinhaber:
Canon K.K., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:
TBK-Patent, 80336 München

(72) Erfinder:
Mafune, Kumiko, Tokyo, JP; Eida, Tsuyoshi, Tokyo, JP; Murai, Keiichi, Tokyo, JP; Hattori, Yoshifumi, Tokyo, JP; Yamamoto, Mayumi, Tokyo, JP; Nishiwaki, Osamu, Tokyo, JP; Takizawa, Yoshihisa, Tokyo, JP; Yamamoto, Takao, Tokyo, JP; Nagashima, Akira, Tokyo, JP; Tonogaki, Masahiko, Tokyo, JP; Sato, Shinichi, Tokyo, JP; Katsuragi, Ryuji, Tokyo, JP; Sanada, Mikio, Tokyo, JP; Teraoka, Hisashi, Tokyo, JP; Saito, Eriko, Tokyo, JP

(54) Bezeichnung: **Tinte, Tintenstrahlaufzeichnungsverfahren und -vorrichtung**

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 eine Tinte, und ein Tintenstrahlaufzeichnungsverfahren und Geräte, die die Tinte verwenden. Insbesondere bezieht sie sich auf eine Tinte, die Bilder mit ausgezeichneter Wasserbeständigkeit auf einem nicht-gestrichenen Papier wie Kopierpapier, Papier für Berichte, Notenpapier, Briefpapier, Sicherheitspapier und Endlosformulare für den Geschäftsbereich, d.h. sogenanntes Normalpapier, das üblicherweise in Büros und Zuhause verwendet wird, erzeugen kann, wobei die Tinte eine ausgezeichnete Lösungsstabilität zeigt und für die Verwendung in einem System geeignet ist, das zur Aufzeichnung hoch qualitativer Bilder unter Verwendung eines Bubble-Jet-Druckers fähig ist, und die Erfindung bezieht sich auf ein Tintenstrahlaufzeichnungsverfahren und Geräte, die solch eine Tinte verwenden.

[0002] Die Erfindung bezieht sich auch auf eine Tintenstrahlaufzeichnungstinte, und insbesondere auf eine Tinte, die auf allen Aufzeichnungsmaterialien, insbesondere nicht-gestrichenem Papier, wie Kopierpapier, Papier für Berichte, Notenpapier, Briefpapier und Endlosformulare für den Geschäftsbereich, das heißt, sogenanntes Normalpapier, das üblicherweise in Büros und Zuhause verwendet wird, in Bezug auf die Wasserbeständigkeit ausgezeichnete Bilder liefert, eine ideale schwarze Farbe aufweist, eine ausgezeichnete Lösungsstabilität zeigt und für die Verwendung in einem System geeignet ist, das zur Aufzeichnung hoch qualitativer Bilder unter Verwendung eines Bubble-Jet-Druckers fähig ist, und auf ein Aufzeichnungsverfahren und Geräte, die solch eine Tinte verwenden.

[0003] Des Weiteren bezieht sich diese Erfindung auf eine Tinte, die zur Durchführung einer Aufzeichnung geeignet ist, die auf Normalpapier von einem Verlaufen des Federstrichs und von einer Ungleichheit der Farbstärke frei ist, und sie bezieht sich auf ein Tintenstrahlaufzeichnungsverfahren, das solch eine Tinte verwendet.

[0004] Des Weiteren bezieht sich die vorliegende Erfindung auf ein Verfahren zur Verhinderung einer Farbstoffassoziation.

[0005] Ferner bezieht sich die vorliegende Erfindung auf eine flüssige Zusammensetzung, die Metall nicht korrodiert und durch die die Korrosion eines Metalls, die durch eine mit dem Metall in Kontakt gehaltene Flüssigkeit hervorgerufen wird, effektiv verhindert werden kann, zu dem Zweck, die Verlässlichkeit verschiedener Geräte und Instrumente mit einer Struktur, sodass ihre Metalloberflächen bei ihrer Verwendung mit der Flüssigkeit in Kontakt gebracht werden, zu verbessern. Insbesondere bezieht sich die vorliegende Erfindung auf eine flüssige Zusammensetzung, die Metall nicht korrodiert, und auf eine Tinte, die Metall nicht korrodiert, durch welche in einem Gerät, das zur Verwendung beim Aufzeichnen ohne Druck bzw. Aufprall geeignet ist, insbesondere bei einem Gerät, bei dem Tintentröpfchen zum Aufzeichnen ausgestoßen werden, wie etwa Kopiergeräte, Facsimileendgeräte, textverarbeitende Geräte, Drucker und Plotter, die Korrosion von Metallteilen wie etwa Heizwiderständen und elektrischen Leitern, die in diesen Geräten eingebaut sind, welche durch ihren direkten Kontakt mit Tinte bei ihrer Verwendung hervorgerufen werden kann, effektiv verhindert werden kann, und auf ein Tintenstrahlaufzeichnungsverfahren, das solch eine Tinte verwendet.

In Beziehung stehender Stand der Technik

[0006] Von Tinten mit sehr verschiedenen Arten der Zusammensetzung wurde bislang in Zusammenhang mit Tinten für die Tintenstrahlaufzeichnung berichtet. In den letzten Jahren erfolgten insbesondere detaillierte Forschungen und Entwicklungen bezüglich verschiedener Aspekte, wie den Zusammensetzungen und physikalischen Eigenschaften der Tinte, da die Forderung nach einer Verbesserung der Wasserbeständigkeit von Bildern bei der Aufzeichnung auf Normalpapier, wie Kopierpapier, Papier für Berichte, Notenpapier, Briefpapier, Sicherheitspapier und Endlosformulare für den Geschäftsbereich, die üblicherweise in Büros verwendet werden, erhoben worden war.

[0007] Beispielsweise wurde in den japanischen Patentoffenlegungsschriften Nr. 2-296878 und 2-255876 vorgeschlagen, dass eine Tintenzusammensetzung auf Wasserbasis ein Polyamin enthält.

[0008] In solch einer Tinte bildet das Polyamin jedoch ein Salz mit der hydrophilen Gruppe eines Farbstoffs, der in der Tinte enthalten ist, und dadurch verringert sich die Lösungsstabilität der Tinte. Deshalb treten die potentiellen Probleme einer Abnahme der Zuverlässigkeit, wie ein Verstopfen der Spitzen einer Düse, und eine

Bräunung bzw. ein Braunwerden (Farbstoff-Assoziation) auf einem Aufzeichnungsmaterial auf, was zu einer Ungleichheit beim Druck und/oder einer geringen Dichte führen kann. Es wurde ebenfalls in Betracht gezogen, dass die Tinte zum Zwecke der Verbesserung der Lösungsstabilität der Tinte einen Lösungsstabilisator enthält. In diesem Fall ist es jedoch erforderlich, dass eine große Menge des Lösungsstabilisators in der Tinte enthalten ist, so dass sich die Bildqualität der mit solch einer Tinte gebildeten Drucke verschlechtert.

[0009] Darüber hinaus wurde in der japanischen Patentoffenlegungsschrift Nr. 3-91577 vorgeschlagen, die Wasserbeständigkeit der Bilder durch die Bereitstellung eines Farbstoffs mit mindestens einer Carboxylgruppe zu verbessern, wobei die Carboxylgruppe in ein Ammoniumsalz oder ein flüchtiges substituiertes Ammoniumsalz umgewandelt wird und wobei auf dem aufgezeichneten Gegenstand der Ammoniak oder das Amin verdampft und eine freie Säure gebildet wird.

[0010] Selbst in diesem Fall verdampft jedoch der Ammoniak oder das Amin allmählich in der Tinte und somit verringert sich die Löslichkeit des Farbstoffs, was häufig den Grund für ein Verstopfen der Düse und eine Abnahme der Stabilität der Tinte ist, obwohl die Anfangslöslichkeit der Tinte gut ist. Aus dem gleichen Grund kommt es auf einem Aufzeichnungsmaterial, insbesondere auf saurem Papier, zu einer Braunfärbung.

[0011] Der Farbton des in der japanischen Patentoffenlegungsschrift Nr. 3-91577 beschriebenen Farbstoffs ist etwas royal-purpur, und somit bleibt das Problem des Farbtons ungelöst.

[0012] Das Problem des Farbtons gewann mit dem Aufkommen der Farbaufzeichnung an Bedeutung. Genauer gesagt ist es natürlich für eine schwarze Tinte ideal, wenn ein Drucken mit schwarzer Farbe erfolgt, eine schwarze Farbe aufzuweisen, die einer Primärfarbe so nahe wie möglich kommt. Des weiteren ist es erforderlich, damit beim Vollfarben-Drucken eine ideale gut ausgeglichene Farbreproduktion erreicht wird, dass zusätzlich zu den magenta-roten, gelben und cyan-blauen Tinten eine schwarze Tinte eine Farbe erzeugt, die einer Primärfarbe nahe kommt. Daneben beschrieben die europäischen Patentschriften EP 0468647 A1, EP 0468648 A1 und EP 0468649 A1 Disazofarbstoffe und Phthalocyaninfarbstoffe mit mindestens einer Carboxylgruppe.

[0013] Des Weiteren beschreibt die amerikanische Patentschrift U.S.-Patent Nr. 4,963,189 Disazofarbstoffe mit mindestens einer Carboxylgruppe.

[0014] Diese Farbstoffe sind jedoch schwer wasserlöslich, so dass die Wasserbeständigkeit der Drucke, die von einer Tinte gebildet wurden, die solch einen Farbstoff enthält, im Vergleich mit herkömmlicher Weise verwendeten Tinten verbessert wird. Diese Farbstoffe weisen jedoch den Nachteil auf, dass dann, wenn solch ein Farbstoff in Wasser oder einem Lösungsmittel gelöst wird, um eine Tinte herzustellen, das Wasser oder das Lösungsmittel verdampft, wenn eine Kassette, die die Tinte enthält, beispielsweise über einen langen Zeitraum stehen gelassen wird, so dass die Tinte hoch viskos wird, trocknet und schließlich sich verfestigt, was zu einem Versagen beim Drucken führt (solch ein Zustand wird nachstehend als "Verkrustung" bezeichnet). Sie können gleichfalls den Nachteil aufweisen, dass während des Druckens kein stabiler Tintenausstoß erfolgen kann, oder dass es in dem Fall, in dem der Ausstoß der Tinte, nachdem diese aus einer Öffnung ausgestoßen wurde, für eine bestimmte Zeitdauer (beispielsweise 1 Minute) unterbrochen und das erste Tröpfchen der Tinte anschließend aus dieser Öffnung ausgestoßen wird, zu einem ungleichmäßigem Druck (dieser Zustand wird nachstehend als "schlechter erster Ausstoß" bezeichnet) kommt.

[0015] Die amerikanischen Patentschriften U.S.-Patent Nummern 4,963,189, 5,062893 und 5,062,892 offenbaren Techniken zur Verringerung der Kogation, d.h. der Erscheinung, dass sich einige Bestandteile der Tinte thermisch zersetzten und auf einem Heizelement eines Tintenstrahlkopfes absetzten, und der Zugabe von 0,2 Gew. (0,02 mol/l, 0,58 mol/mol des Farbstoffs) Natriumphosphat als pH-Puffer zu der Tinte. Sie offenbaren auch eine Technik der Zugabe eines Oxo-Anions, um die Kogation auf dem Heizelement zu verringern.

[0016] Die vorstehenden Techniken können keine Bilder liefern, die von einer Ungleichheit der Farbstärke frei sind, und die eine zufriedenstellende Druckdichte aufweisen.

[0017] Hinsichtlich des Aufzeichnungsgeräts sind bisher solche berichtet worden, die verschiedene Systeme aufweisen. Zum Beispiel offenbart die offengelegte japanische Patentanmeldung Nr. 58-36465 ein On-Demand-Tintendrucksystem, das tintehaltigen Kapillarröhren mit Öffnungen verwendet, durch die eine Tinte ausgestoßen wird.

[0018] In solch einem On-Demand-Tintendrucksystem ist ein Tinten-Heizelement in enger Nachbarschaft zu

jeder der Öffnungen angeordnet. Aus diesem Grund wird jede tintehaltige Kapillarröhre oder ein in der Nachbarschaft davon bereitgestellter Heizwiderstand schnell erhitzt und überträgt darüber hinaus eine große Menge thermischer Energie zu der Tinte in enger Nachbarschaft zu der Öffnung, wodurch ein winziger Teil der Tinte verdampft wird, so dass Blasen in der Kapillarröhre erzeugt werden. Infolgedessen erzeugen die Blasen eine Druckwelle, durch die ein Tintentröpfchen aus der Öffnung auf die Oberfläche eines Aufzeichnungsmaterials ausgestoßen wird. Wenn die Position des Tinten-Heizelements zu der Öffnung geeignet voreingestellt und die Übertragung von Energie von dem Heizelement zu der Tinte sorgfältig geregelt wird, verschwinden die Blasen auf dem Tinten-Heizelement oder in der Nachbarschaft davon, bevor der Dampf aus der Öffnung austritt.

[0019] Es ist bekannt, dass die Lebensdauer solch eines thermischen Tintenstrahldruckers insbesondere von den Lebensdauern eines elektrischen Leiters und eines Heizwiderstands abhängt. Bemerkenswerte Schwierigkeiten, die auf solch einem elektrischen Leiter und einem Heizwiderstand auftreten, werden durch eine Hohlraumschädigung aufgrund verschwindender Blasen und eine chemischen Schädigung durch die Tinte hervorgerufen. Um die Lebensdauer des thermischen Tintenstrahldruckers zu verlängern, ist es daher wünschenswert, die Ermüdung des Heizwiderstands aufgrund chemischer Veränderung zu verhindern und die Schädigung aufgrund des Auftretens eines Hohlraums zu minimieren.

[0020] In dieser Hinsicht offenbart zum Beispiel die offengelegte japanische Patentanmeldung Nr. 59-109372 eine Lösung, um die Ermüdung eines Heizwiderstands zu verringern. Spezieller ist ein Heizwiderstand im Allgemeinen mit einer inerten Schicht bedeckt, um ihn gegenüber einer chemischen Ermüdung und einer mechanischen Ermüdung während seines Betriebs zu schützen. In dieser Veröffentlichung ist eine dünne Schicht aus Siliciumcarbid, Siliciumoxid oder Aluminiumoxid als die inerte Schicht offenbart.

[0021] Die offengelegte japanische Patentanmeldung Nr. 59-95157 offenbart zudem die Verwendung von Siliciumoxynitrid, Aluminiumoxid oder Titanoxid zusätzlich zu dem Siliciumdioxid als eine inerte Schicht oder eine Schutzschicht, wobei eine Schicht zuerst auf einer Öffnungsplatte gebildet wird und ein Heizwiderstand und ein elektrischer Leiter mit diesen inerten Schichten bedeckt werden.

[0022] Desweiteren offenbart die offengelegte japanische Patentanmeldung Nr. 58-221341, dass ein Heizwiderstand (Tantal/Aluminium-Legierung) und ein elektrischer Leiter (Aluminium), die beide im Voraus gebildet werden, mit einer ähnlichen inerten Schicht überzogen werden, die aus Siliciumdioxid oder Siliciumcarbid gebildet ist.

[0023] Darüber hinaus offenbart die offengelegte japanische Patentanmeldung Nr. 59-100214 eine Struktur einer inerten Schicht, die aus zwei Schichten aus Siliciumcarbid und Siliciumnitrid oder Siliciumoxid besteht.

[0024] In jeder der Veröffentlichungen ist der Oberflächenschutz des Heizwiderstands und dergleichen unter Verwendung der inerten Substanzen, wie es vorstehend beschrieben wurde, hinsichtlich der Ermüdungseigenschaften vollständig zufriedenstellend gewesen.

[0025] Wenn allerdings Risse und/oder kleine Löcher in der inerten Schicht oder der oberflächenschützenden Schicht vorliegen, die aus der inerten Substanz gebildet und auf dem Heizwiderstand bereitgestellt ist, hat die oberflächenschützende Schicht ein Problem, dass sie die erwünschten Eigenschaften nicht zeigen kann. Insbesondere wenn die oberflächenschützende Schicht mit einer Flüssigkeit (z. B. einer Tinte) in Kontakt steht, kommt die Tinte durch diese Risse und/oder kleinen Löcher mit dem Heizwiderstand in Kontakt, so dass ein Metall, das den Heizwiderstand bildet, durch die Tinte korrodiert wird, was zu einer elektrischen Trennung des Widerstands führt. Im Ergebnis wird keine Wärme auf die Tinte übertragen, und somit können Tintentröpfchen gleichmäßiger Größe nicht aus einem Tintenstrahlkopf mit einer gleichmäßigen Geschwindigkeit und festgelegten Bahn ausgestoßen werden.

[0026] Andererseits ist es schwierig, in einem praktischen Herstellungsverfahren der Heizwiderstände die Risse und kleinen Löcher in der oberflächenschützenden Schicht vollständig zu beseitigen. Daher gibt es eine Nachfrage für eine baldige Lösung des vorstehenden Problems.

[0027] Darüber hinaus offenbart das U.S.-Patent Nr. 5,062,892 ebenfalls Tinten für thermisches Tintenstrahlen, die ein Oxoanion wie etwa ein Phosphat, ein Sulfat oder ein Oxalat enthalten. Solche Tinten haben ein Problem, dass sie oberflächenschützende Schichten auflösen, die auf einem elektrischen Leiter und einem Heizwiderstand bereitgestellt sind, und eine chemischen Schädigung aufgrund von Ablagerung (Kogation) hervorrufen, was zu einem Versagen des Tintenausstoßes führt.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0028] Dementsprechend ist es eine Aufgabe der Erfindung, eine schwarze Tinte und eine Farbtinte zur Verfügung zu stellen, die eine Bräunung auf einem Aufzeichnungsmaterial verhindern können, ohne die Wasserbeständigkeit und die Qualität der Bilder zu beeinträchtigen, wenn eine Aufzeichnung auf einem nicht-gestrichenen Papier erfolgt, wie Kopierpapier, Papier für Berichte, Notenpapier, Briefpapier, Sicherheitspapier und Endlosformulare für den Geschäftsbereich, das heißt, sogenanntes Normalpapier, das üblicherweise in Büros und Zuhause verwendet wird, wobei die Tinte die Probleme einer Verstopfung der Düse und der Lagerstabilität lösen kann, und die Erfindung stellt auch ein Tintenstrahlaufzeichnungsverfahren und Geräte zur Verfügung, die von solch einer Tinte Gebrauch machen.

[0029] Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht in der Bereitstellung einer Tinte, die Drucke mit guter Wasserbeständigkeit unter Verwendung verschiedener Arten von Normalpapier liefert, zu keiner Verstopfung in einer Düse führt, ohne die Qualität der Bilder zu beeinträchtigen, selbst wenn sie über einen langen Zeitraum hinweg aufbewahrt wurde, und die Zuverlässigkeit gewährleistet, wie eine Lagerstabilität der Tinte, und die Erfindung stellt auch ein Tintenstrahlaufzeichnungsverfahren und Geräte, die solch eine Tinte verwenden, zur Verfügung.

[0030] Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht in der Bereitstellung einer Tinte, die eine ausgezeichnete Zuverlässigkeit aufweist, wobei diese Tinte auf stabile Weise Tintentröpfchen bildet, selbst dann, wenn der Ausstoß der Tinte unterbrochen und anschließend erneut aufgenommen wird, und es zu keinen Druckunregelmäßigkeiten kommt.

[0031] Eine noch weitere Aufgabe der Erfindung besteht in der Bereitstellung einer Tinte, die Bilder mit ausgezeichneter Wasserbeständigkeit liefert, wenn eine Aufzeichnung auf Normalpapier durchgeführt wird, und die eine ideale schwarze Farbe aufweist und ausgezeichnete Lösungsstabilität zeigt, und in der Bereitstellung eines Tintenstrahlaufzeichnungsverfahrens und von Geräten, die solch eine Tinte verwenden.

[0032] Eine noch weitere Aufgabe der Erfindung besteht in der Bereitstellung einer Tinte, die Bilder mit hoher Qualität und hoher Dichte liefert, die von einem unklaren oder unregelmäßigen Verlaufen des Federstrichs frei sind, und die die Probleme der Verstopfung der Düsen und der Lagerstabilität lösen kann, und in der Bereitstellung eines Tintenstrahl-Aufzeichnungsverfahrens und von Instrumenten, die solch eine Tinte verwenden.

[0033] Eine noch weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht in der Bereitstellung einer Tinte, welche die Bildung eines Assoziationszustandes eines Farbstoffes wie etwa ein J-Assoziationsprodukt in einer winzigen Düsen eines Tintenstrahlaufzeichnungsgeräts, was zu einer Verringerung des dynamischen Viskositätswiderstands führt, verhindert, und daher auf verschiedenen Arten von Aufzeichnungspapier mit verschiedenen hervorragenden Aufzeichnungseigenschaften und ohne eine Ungleichmäßigkeit der Farbstärke aufzeichnen kann, sowie eines Tintenstrahlaufzeichnungsverfahrens und von Geräten, die solch eine Tinte verwenden.

[0034] Eine noch weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht in der Bereitstellung einer flüssigen Zusammensetzung, die Metall nicht korrodiert und die vorstehenden Probleme des Standes der Technik lösen kann, und durch die die Korrosion eines Metalls, die durch eine mit dem Metall in Kontakt gehaltene Flüssigkeit hervorgerufen wird, aufs Äußerste verhindert werden kann.

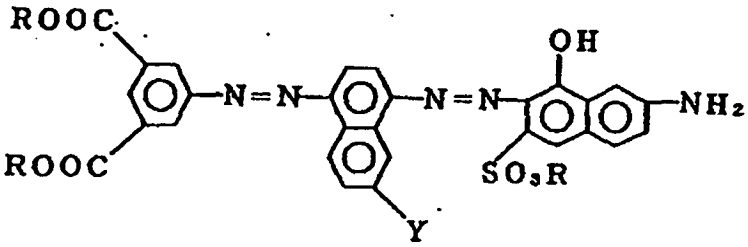
[0035] Eine noch weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht in der Bereitstellung einer neuen Tinte, die Metall nicht korrodiert und durch welche die Korrosion von Metallteilen wie etwa in ein Tintenstrahlaufzeichnungsgerät eingebaute Heizwiderstände, die durch Tinte hervorgerufen werden kann, aufs Äußerste verhindert werden kann, sodass die Lebensdauer von Tintenstrahlköpfen merklich verlängert werden kann und somit die Verlässlichkeit des Tintenstrahlaufzeichnungsgeräts verbessert werden kann, und dass darüber hinaus die Fehlerrate des Geräts in einem merklichen Ausmaß verringert werden kann, sowie eines Tintenstrahlaufzeichnungsverfahrens, das solch eine Tinte verwendet.

[0036] Die vorstehenden Aufgaben können durch die nachstehend beschriebene Erfindung gelöst werden.

[0037] In dem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung werden eine Tinte, die ein Färbemittel und ein flüssiges Medium umfasst, in dem das Färbemittel gelöst ist, wobei die Tinte einen Farbstoff mit wenigstens einem Ammoniumion als Gegenion und das Ammoniumsalz einer anorganischen oder organischen Säure umfasst, und ein Tintenstrahlaufzeichnungsverfahren und Geräte, die solch eine Tinte verwenden, bereitgestellt.

[0038] In dem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung werden eine Tinte, die ein Färbemittel und ein flüssiges Medium umfasst, in dem das Färbemittel gelöst ist, wobei die Tinte einen Farbstoff mit wenigstens einem Ammoniumion als Gegenion und ein organisches Amin umfasst, und ein Tintenstrahlaufzeichnungsverfahren und Geräte, die solch eine Tinte verwenden, bereitgestellt.

[0039] In dem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Tinte bereitgestellt, die ein Färbemittel und ein flüssiges Medium umfasst, in dem das Färbemittel gelöst ist, wobei das Färbemittel wenigstens einen der Farbstoffe, die durch die Strukturformel



(a)

dargestellt sind, wobei R NH_4 und Y H oder SO_3R ist, und wenigstens einen gelben Farbstoff ausgewählt aus C.I. Acid Yellow 17:1, C.I. Acid Yellow 23, C.I. Acid Yellow 49, C.I. Acid Yellow 65, C.I. Acid Yellow 104, C.I. Acid Yellow 183, C.I. Acid Yellow 155, C.I. Acid Yellow 194, C.I. Direct Yellow 86, C.I. Direct Yellow 106, C.I. Direct Yellow 142 und C.I. Direct Yellow 194 und das flüssige Medium wenigstens einen mehrwertigen Alkohol und einen aliphatischen einwertigen Alkohol umfasst, und Harnstoff, ein Ammoniumsalz einer anorganischen Säure und ein Hydroxid enthält.

[0040] In dem vierten Aspekt der vorliegenden Erfindung werden eine Tinte, die wenigstens einen kaum wasserlöslichen Farbstoff, ein wasserlösliches organisches Lösungsmittel, Wasser und eine Alkalimetallverbindung umfasst, wobei die Alkalimetallverbindung in einem Anteil von 0,8 bis 6,0 mol pro mol des Farbstoffs enthalten ist, und ein Tintenstrahlaufzeichnungsverfahren, welches Energie, bevorzugt thermische Energie, gemäß Aufzeichnungssignalen auf solch eine Tinte ausübt, um die Tinten als Tröpfchen aus einer winzigen Öffnung auszustoßen, um dadurch aufzuzeichnen, bereitgestellt.

[0041] In dem fünften Aspekt der vorliegenden Erfindung werden eine flüssige Zusammensetzung und eine Tinte, die Metall nicht korrodieren und in einem Zustand verwendet werden, in dem sie mit Metallteilen in Kontakt gehalten werden, welche 0,1 bis 1,0 Gew.% eines Sulfats und/oder 0,1 bis 1,0 Gew.% eines Hydroxids umfassen, und ein Tintenstrahlaufzeichnungsverfahren, das solch eine Tinte verwendet, bereitgestellt.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0042] Fig. 1 ist eine schematische Schnittansicht des in einem erfindungsgemäßen Tintenstrahl-Aufzeichnungssystem verwendeten Kopfes in Längsrichtung.

[0043] Fig. 2 ist eine schematische Schnittansicht des Kopfes in Querrichtung entlang der Linie A-B von Fig. 1.

[0044] Fig. 3 ist eine schematische Darstellung, die das Aussehen eines Mehrfachkopfes zur Erläuterung zeigt, der aus einer Anordnung von Köpfen, wie sie in Fig. 1 gezeigt ist, besteht.

[0045] Fig. 4 ist eine schematische perspektivische Ansicht, die ein Tintenstrahl-Aufzeichnungsgerät zur Erläuterung zeigt, in das der Kopf eingebaut wurde.

[0046] Fig. 5 ist eine schematische Schnittansicht in Längsrichtung, die eine Tintenkassette zeigt, von der aus dem Kopf Tinte zugeführt wird.

[0047] Fig. 6 ist eine schematische Darstellung, die die Hauptteile eines Tintenstrahl-Aufzeichnungsgerätes zeigt, in dem der Kopf und die Tintenkassette einstückig miteinander gebildet wurden.

[0048] Fig. 7 ist eine schematische Darstellung eines Widerstand-Voltmeters, das in den Ausführungsformen der Erfindung verwendet wurde.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORM

[0049] Die Erfinder führten intensive Untersuchungen an verschiedenen Arten von Tintenzusammensetzungen in Hinblick auf eine Verbesserung der Lösungsstabilität der Tinten durch, die Drucke liefern, die eine ausgezeichnete Wasserbeständigkeit zeigen, und die eine Bräunung auf einem Aufzeichnungsmaterial verhindern. Als Ergebnis wurde gefunden, daß eine Tinte, die ein Farbmaterial und ein flüssiges Medium, in dem dieses Material gelöst ist, umfaßt, wobei die Tinte einen Farbstoff mit mindestens einem Ammoniumion als Gegenion und ein Ammoniumsalz einer anorganischen oder organischen Säure umfaßt, eine ausgezeichnete Lösungsstabilität aufweist, ohne die dem Farbstoff inhärente gute Wasserbeständigkeit zu beeinträchtigen, d.h. die Tinte führt zu keiner Verstopfung einer Düse und taugt zur Verhinderung des Auftretens einer Bräunung auf einem Aufzeichnungsmaterial, wodurch der erste Aspekt der Erfindung vervollständigt wird.

[0050] Es wird angenommen, daß dies auf die Tatsache zurückzuführen ist, daß das Ammoniumsalz der anorganischen oder organischen Säure dissoziiert vorliegt und somit das Ammoniumion stets in der Tinte vorhanden ist, selbst wenn der Ammoniak aus der Düse verdampft oder während einer lang andauernden Lagerung der Tinte, weshalb der Farbstoff weder zu einer freien Säure wird, noch sich abscheidet.

[0051] Beim Drucken scheidet sich der Farbstoff unmittelbar in Form einer freien Säure ab und erzeugt auf dem Aufzeichnungsmaterial eine Bräunung, wenn eine Tinte verwendet wird, die von einem Ammoniumsalz der anorganischen oder organischen Säure frei ist. Andererseits, wenn eine Tinte verwendet wird, die das Ammoniumsalz der anorganischen oder organischen Säure enthält, scheidet sich der Farbstoff mit relativ geringer Geschwindigkeit ab. Es wird deshalb angenommen, daß die Tinte auf gemäßigte Weise in ein Aufzeichnungsmaterial eindringt, so daß es zu keiner Bräunung kommt.

[0052] Unter solchen Tinten sind Tinten, die Ammoniumcarbonat oder Ammoniumphosphat enthalten, zum Lösen der Aufgabe des ersten Aspektes der Erfindung besonders nützlich, da es zu keiner Absenkung des pH-Wertes kommt, wie sie mit einer Verdampfung des Ammoniaks einhergehen kann.

[0053] Die Erfinder führten weitere intensive Untersuchungen an verschiedenen Arten von Tintenzusammensetzungen in Hinblick auf eine Verbesserung der Lösungsstabilität von Tinten durch, die Drucke liefern, die eine ausgezeichnete Wasserbeständigkeit und eine ausgezeichnete Bildqualität nach dem Drucken zeigen, um ihre Zuverlässigkeit sicherzustellen. Als Ergebnis wurde gefunden, daß eine Tinte, die ein Farbmaterial und flüssiges Medium, in dem dieses Material gelöst ist, umfaßt, wobei die Tinte, die einen Farbstoff mit mindestens einem Ammoniumion als Gegenion und ein organisches Amin umfaßt, eine ausgezeichnete Lösungsstabilität aufweist, ohne die dem Farbstoff inhärente gute Wasserbeständigkeit zu beeinträchtigen, zu keiner Verstopfung der Spitze (einer Öffnung) einer Düse führt und Bilder mit guter Qualität nach dem Drucken liefert, wodurch der zweite Aspekt der vorliegenden Erfindung vervollständigt wurde.

[0054] Es wird angenommen, daß dies auf die Tatsache zurückzuführen ist, daß der Farbstoff, obwohl sich seine Löslichkeit verringert, wenn Ammoniak aus der Spitze der Düse oder während einer lang andauernden Lagerung der Tinte verdampft und er dadurch zu einer freien Säure würde, doch nicht die Form einer freien Säure annimmt, weil die Tinte ein organisches Amin enthält. Deshalb nimmt die Löslichkeit des Farbstoffs zu und verhindert, daß er unlöslich wird.

[0055] Es wurde auch gefunden, daß dann, wenn die Tinte desweiteren ein grenzflächenaktives Mittel umfaßt, sich eine synergistische Wirkung zeigt, dergestalt, daß auf Grund der Löslichkeitswirkung des grenzflächenaktiven Mittels eine Assoziation der Moleküle verhindert und die Stabilität der Tinte als Lösung somit verbessert wird, wodurch ein Verstopfen oder eine Verkrustung an der Spitze der Düse verhindert wird.

[0056] Desweiteren wurde gefunden, daß dann, wenn die Tinte desweiteren eine stickstoffhaltige Verbindung umfaßt, sich ein weiterer synergistischer Effekt zeigt, der Gestalt, daß die Löslichkeit des Farbstoffes weiter zunimmt.

[0057] Desweiteren wurde gefunden, daß dann, wenn die Tinte desweiteren mindestens eine Verbindung aus Hydroxiden und Alkalimetallsalzen umfaßt, sich die Lösungsstabilität der Tinte verbessert, ohne daß die dem Farbstoff inhärente Wasserbeständigkeit beeinträchtigt wird, das heißt, die Tinte führt zu keiner Verstopfung in der Spitze der Düse und liefert Bilder mit guter Qualität nach der Aufzeichnung.

[0058] Es wurde noch weiter gefunden, daß dann, wenn die Tinte desweiteren ein Sulfat umfaßt, die Wasserbeständigkeit der resultierenden Drucke ebenfalls verbessert wird.

[0059] Die Erfinder der vorliegenden Erfindung haben eine weitere intensive Untersuchung an verschiedenen Arten von Tintenzusammensetzungen durchgeführt, um eine Tinte zu erhalten, die Drucke mit hervorragender Wasserfestigkeit liefert, eine gute Lösungsstabilität aufweist und eine schwarze Farbe nahe einer Primärfarbe hat. Im Ergebnis ist gefunden worden, dass wenn ein spezieller Farbstoff als ein Färbemittel in Kombination mit einem Farbstoff, der durch die Strukturformel (a) dargestellt wird, und ein spezielles Medium verwendet werden, eine ideale schwarze Tinte erhalten wird, die hochqualitative Bilder mit höherer Dichte und frei von undefiniertem oder irregulärem Verlaufen ohne Beeinträchtigung der Wasserfestigkeit, die dem Farbstoff der Strukturformel (a) eigen ist, liefert, keine Verstopfung an Düsen verursacht und eine gute Lagerungsstabilität hat, was zur Vervollständigung des dritten Aspekts der vorliegenden Erfindung führte.

[0060] Die Erfinder der vorliegenden Erfindung haben des Weiteren eine ausgiebige Untersuchung an verschiedenen Arten von Tintenzusammensetzungen im Hinblick auf eine Verbesserung der Beständigkeit gegenüber Verlaufen, der Trocknungseigenschaften und der Eindringfähigkeit von Tinten in unbeschichtetes Papier vorgenommen. Im Ergebnis wurde gefunden, dass eine Tinte, die unter Verwendung eines kaum wasserlöslichen Farbstoffs als einem Färbemittel in Kombination mit einer Alkalimetallverbindung hergestellt wird, dahingehend sehr verlässlich ist, dass eine Verringerung der von einer Öffnung ausgestoßenen Tintenmenge verhindert wird, hinsichtlich Verlaufen und Ungleichmäßigkeit der Farbstärke gute Ergebnisse erhalten werden und ein Verstopfen ohne nachteiligen Einfluss verhindert wird, was zur Vervollständigung des vierten Aspekts der vorliegenden Erfindung geführt hat.

[0061] Spezieller wollen gemäß der Untersuchung durch die Erfinder der vorliegenden Erfindung Farbstoffmoleküle in einer Tinte unter dem energetischen Gesichtspunkt einen stabilen Zustand beibehalten und können daher mit aller Wahrscheinlichkeit in einer polymolekularen Form vorliegen. Insbesondere wenn sich die Tinte mit einer hohen Schergeschwindigkeit durch eine winzige Düse eines Tintenstrahldruckers oder dergleichen bewegt, wird angenommen, dass dieses Phänomen bemerkt wird. Und zwar wechselwirkt ein Farbstoffmolekül mit einer π-Elektronenwolke eines weiteren Farbstoffmoleküls in seiner Nachbarschaft über eine π-Elektronenwolke, die sich auf einer Ebene ausbreitet, sodass ein J-Assoziationsprodukt der Farbstoffmoleküle gebildet wird. Aus diesem Grund wird die Löslichkeit der Farbstoffmoleküle in der Tinte stärker herabgesetzt, was zu einer Zunahme der Viskosität der Tinte führt. Wenn dann die Alkalimetallverbindung zu der Tinte zugegeben ist, wird die Wechselwirkung der π-Elektronenwolken verhindert, was die Erzeugung des J-Assoziationsprodukts verringert. Im Ergebnis wird die Löslichkeit des Farbstoffs erhöht, was den dynamischen Viskositätswiderstand der Tinte verringert.

[0062] Die Erfinder der vorliegenden Erfindung haben noch eine weitere Untersuchung im Hinblick auf die Lösung des vorstehend beschriebenen Problems der Metallkorrosion durchgeführt. Im Ergebnis wurde gefunden, dass wenn ein Sulfat und/oder ein Hydroxid in einer Flüssigkeit enthalten ist, die in einem Zustand verwendet wird, in dem sie mit einem Metallteil in Kontakt gehalten wird, eine flüssige Zusammensetzung, die Metall nicht korrodiert, erhalten wird, da diese Verbindungen die Fähigkeit zur Filmbildung haben, was zur Vervollständigung des fünften Aspekts der vorliegenden Erfindung geführt hat.

[0063] Es ist zudem gefunden worden, dass wenn das Sulfat und/oder das Hydroxid auf die vorstehend beschriebenen Weise enthalten ist, um eine Tinte herzustellen, die Metall nicht korrodiert, die Korrosion eines Metallteils, das mit der Tinte in Kontakt tritt, effektiv verhindert werden kann, sodass die Lebensdauer eines Tintenstrahlaufzeichnungsgeräts verlängert und die Verlässlichkeit des Aufzeichnens vergrößert werden kann. Und zwar wird, wenn eine Tinte gemäß dem fünften Aspekt dieser Erfindung, die Metall nicht korrodiert, hergestellt wird, indem ein sogenanntes Aufzeichnungsmittel wie etwa ein Farbstoff oder ein Pigment, ein flüssiges Medium, in dem das Aufzeichnungsmittel dispergiert ist, und optional Zusatzstoffe wie etwa ein die Oberflächenspannung modifizierendes Mittel und ein die Viskosität modifizierendes Mittel hinzugegeben und vermengt werden, um eine Tinte herzustellen, und dann das Sulfat und/oder das Hydroxid zu der Tinte zugegeben und diese zum Aufzeichnen verwendet wird, die Lebensdauer eines Aufzeichnungskopfes verglichen mit einem Fall, bei dem ein Aufzeichnen unter Verwendung einer herkömmlich verwendeten Tinte durchgeführt wird, sprunghaft verlängert, und es ist zudem möglich, die Verlässlichkeit des Aufzeichnens zu verbessern.

[0064] Zusätzlich zu dem Gebiet der Tinten kann die flüssige Zusammensetzung gemäß dem fünften Aspekt der vorliegenden Erfindung, die Metall nicht korrodiert, zudem vollständig auf technischen Gebieten verwendet werden, auf denen ähnliche Probleme auftreten, und zwar in anderen Gebieten, in denen Metalle (einschließlich Halbleiter) aus irgendeinem Grund mit einer Flüssigkeit in Kontakt gebracht werden und eine Korrosion der Metalle vorhergesagt wird, die diesem Kontakt mit der Flüssigkeit zuzuschreiben ist.

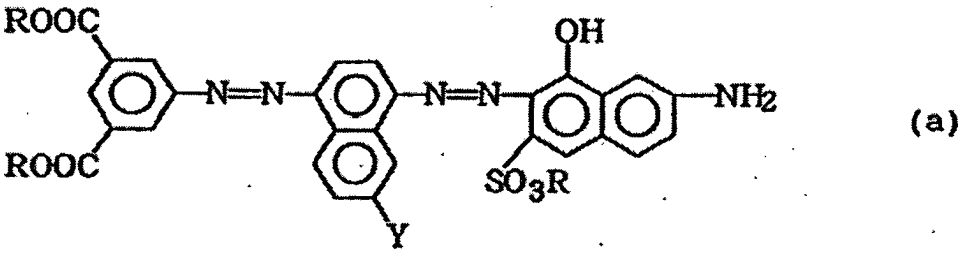
[0065] Der erste Aspekt der vorliegenden Erfindung wird hiernach detaillierter mit Bezug auf bevorzugte Aus-

führungsformen beschrieben.

[0066] Spezielle Beispiele für das Ammoniumsalz der anorganischen oder organischen Säure, die bei der Ausführung des ersten Aspekts der vorliegenden Erfindung nützlich ist, schließen Ammoniumcarbonat, Ammoniumphosphat (tertiäres Ammoniumphosphat, Ammoniumdihydrogenphosphat, Diammoniumhydrogenphosphat), Ammoniumborat, Ammoniumacetat, Ammoniumsulfat etc. ein. Von diesen sind Ammoniumsulfat, Ammoniumcarbonat und Ammoniumphosphat speziell bevorzugt. In dem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist das Ammoniumsalz nicht auf diese Salze beschränkt.

[0067] Die zu der Tinte zuzugebende Menge der vorstehenden Verbindung kann gemäß den Arten des zu verwendenden Färbemittel und anderer flüssiger Medien variieren. Allerdings liegst sie bevorzugt innerhalb eines Bereichs von 0,01 bis 10 Gew.-% und mehr bevorzugt von 0,1 bis 5 Gew.-%.

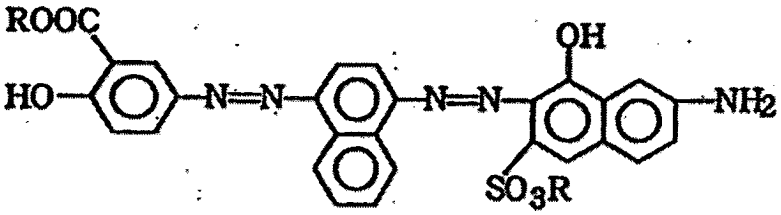
[0068] Als der schwarze Farbstoff mit mindestens einem Ammoniumion als Gegenion, der in dem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung verwendet wird, kann eine Vielzahl bekannter Farbstoffe verwendet werden. Allerdings ist es bevorzugt, einen Farbstoff mit wenigstens einer Carboxylgruppe zu verwenden, der durch die folgende Strukturformel (a) dargestellt wird. Daneben können ebenfalls jene Farbstoffe verwendet werden, die nachstehend gezeigt sind, worauf der Farbstoff aber nicht beschränkt ist. Des Weiteren können als cyanfarbene, magentafarbene und gelbe Farbstoffe bevorzugt jene Farbstoffe verwendet werden, die in dem zweiten Aspekt zu verwenden sind, der anschließend beschrieben wird.



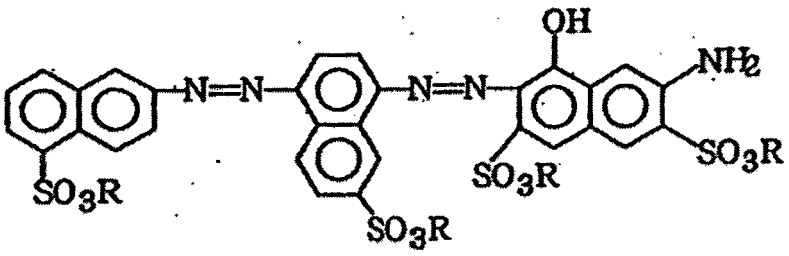
(a)

wobei R NH_4 ist und Y H oder SO_3R ist.

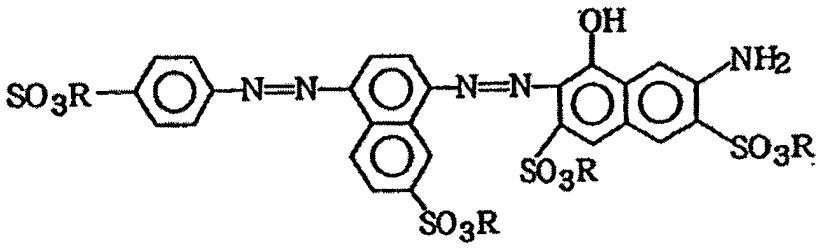
(Verbindung 1)



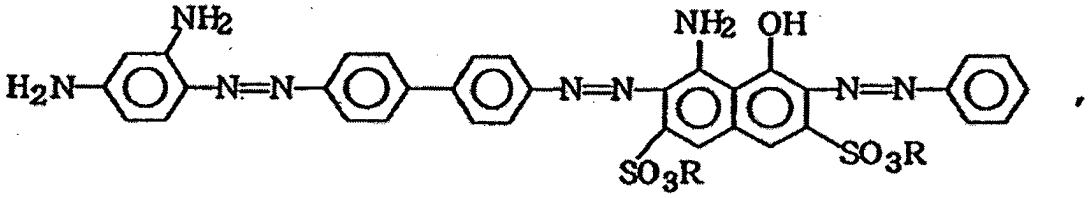
(Verbindung 2)



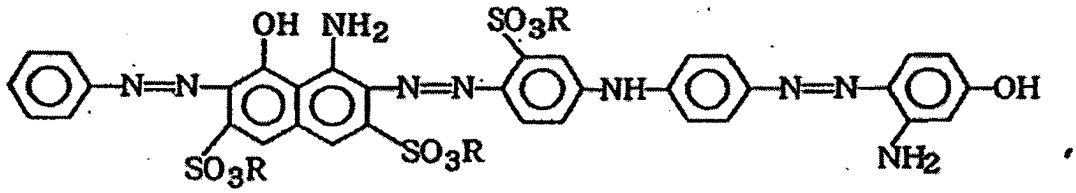
(Verbindung 3)



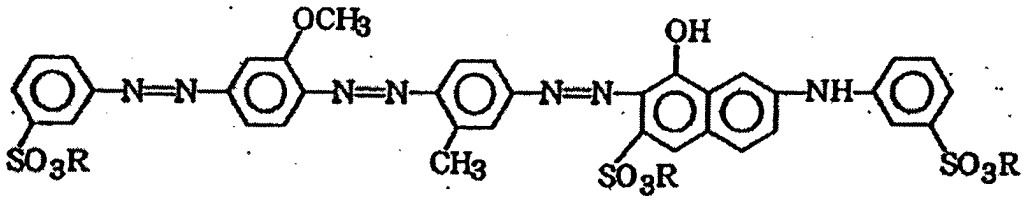
(Verbindung 4)



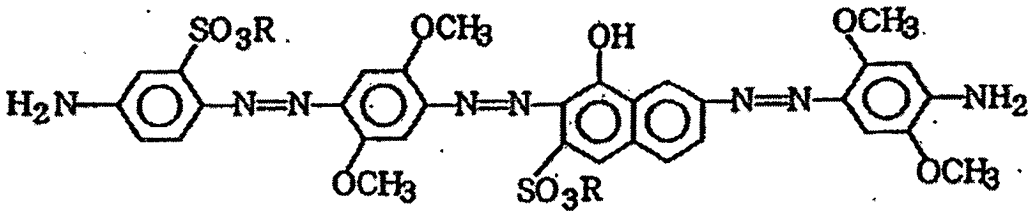
(Verbindung 5)



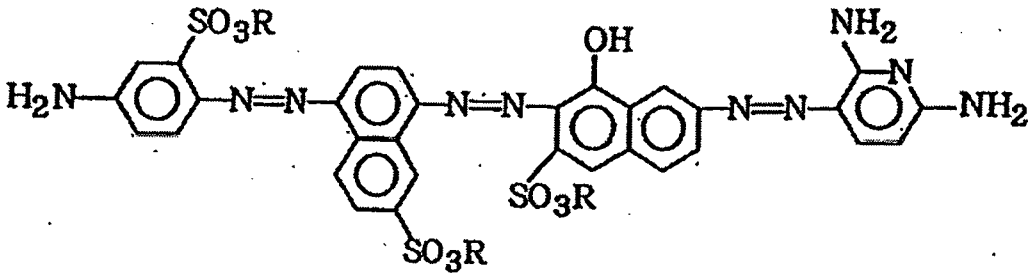
(Verbindung 6)



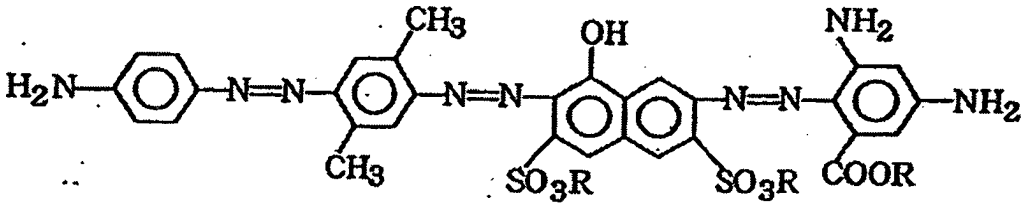
(Verbindung 7)



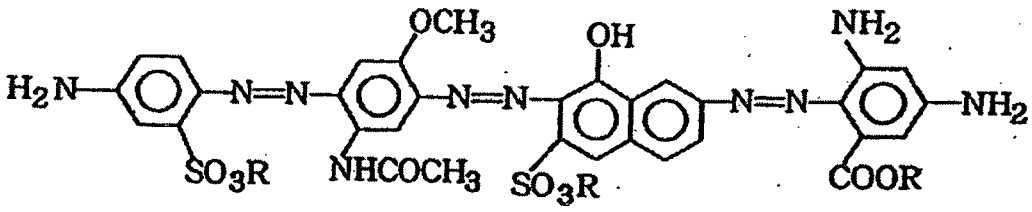
(Verbindung 8)



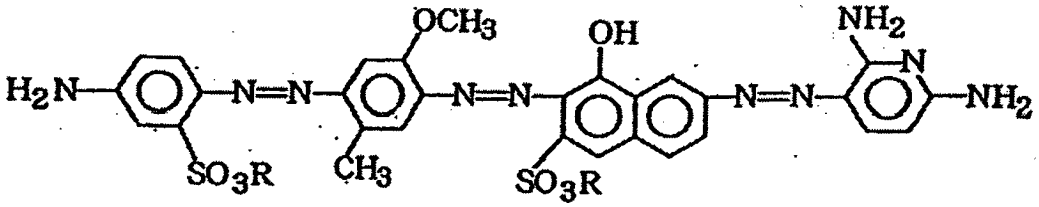
(Verbindung 9)



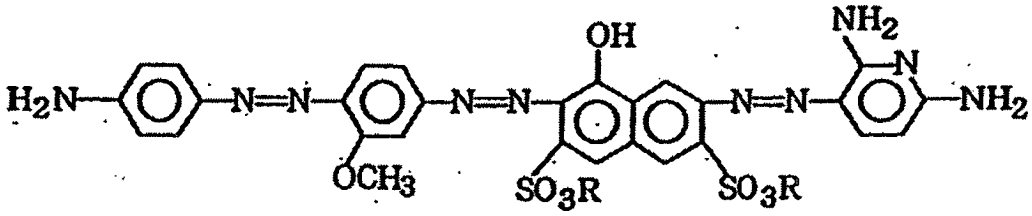
(Verbindung 10)



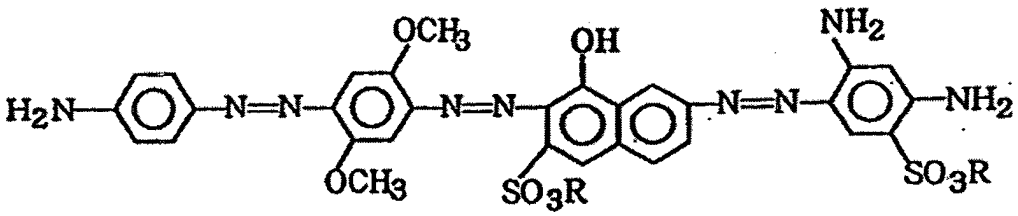
(Verbindung 11)



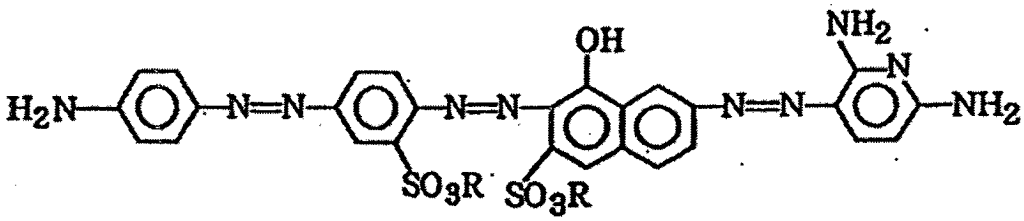
(Verbindung 12)



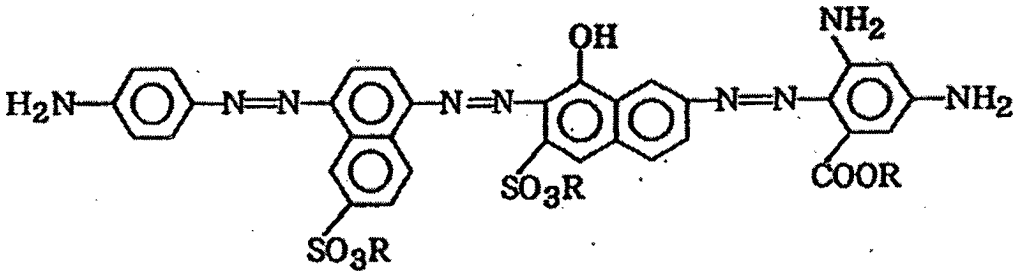
(Verbindung 13)



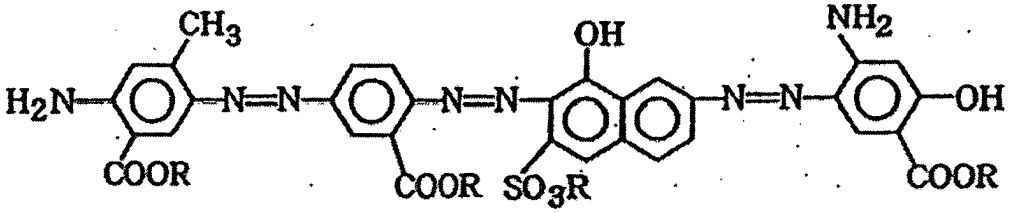
(Verbindung 14)



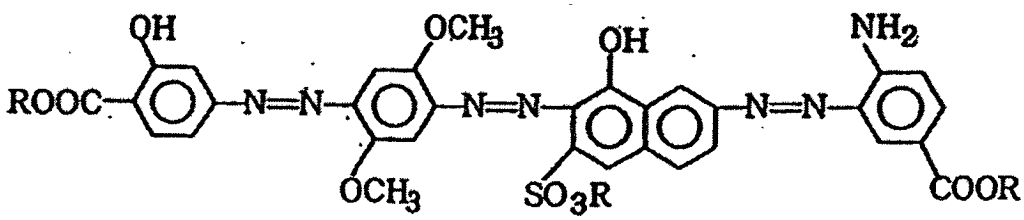
(Verbindung 15)



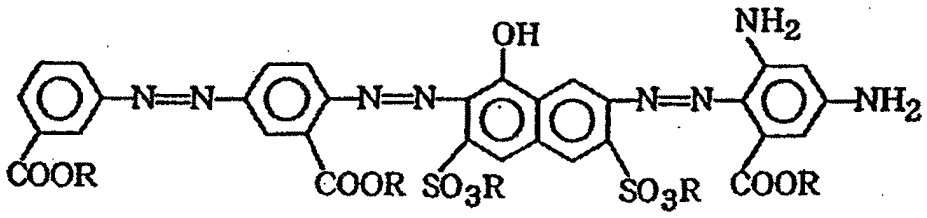
(Verbindung 16)



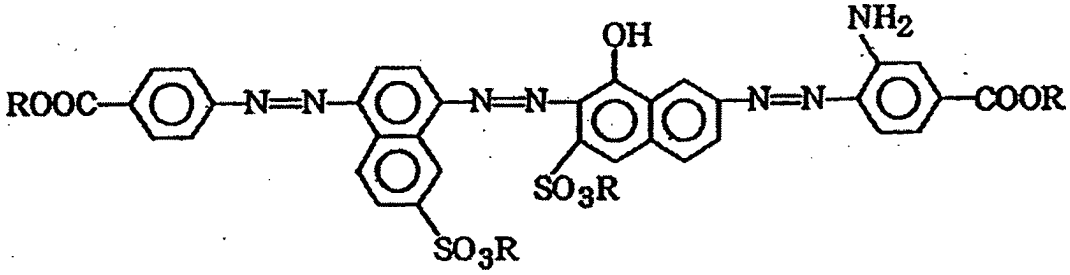
(Verbindung 17)



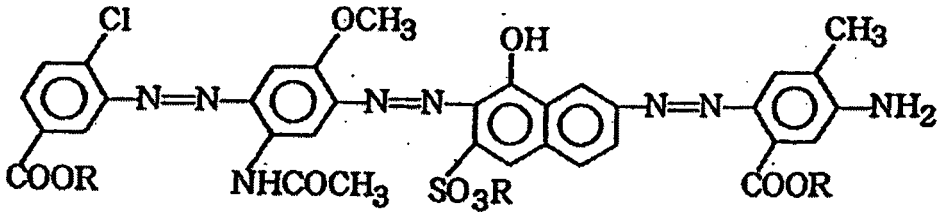
(Verbindung 18)



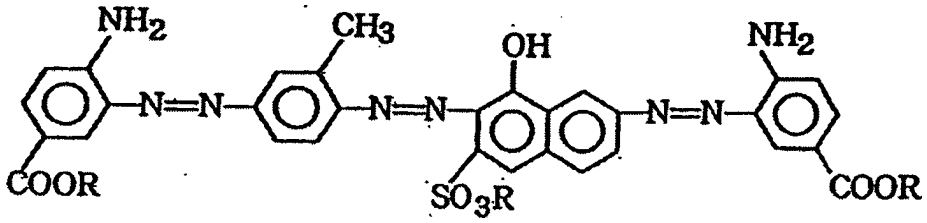
(Verbindung 19)



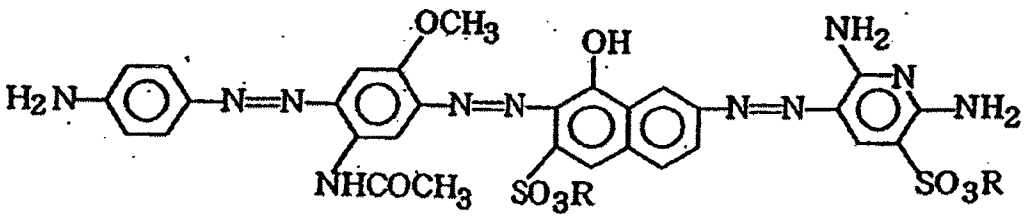
(Verbindung 20)



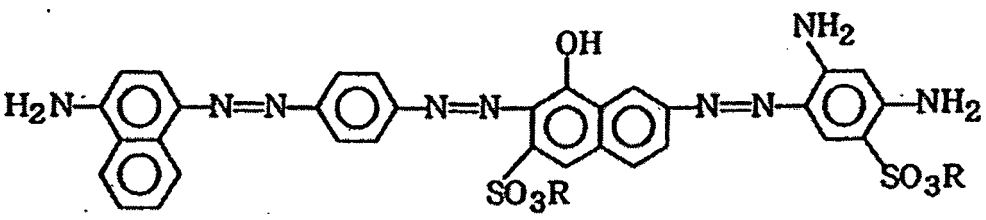
(Verbindung 21)



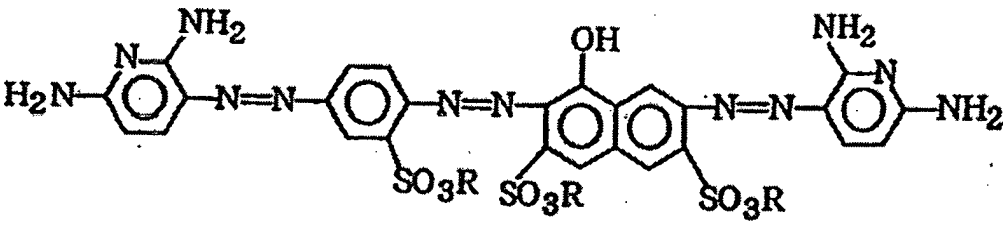
(Verbindung 22)



(Verbindung 23)

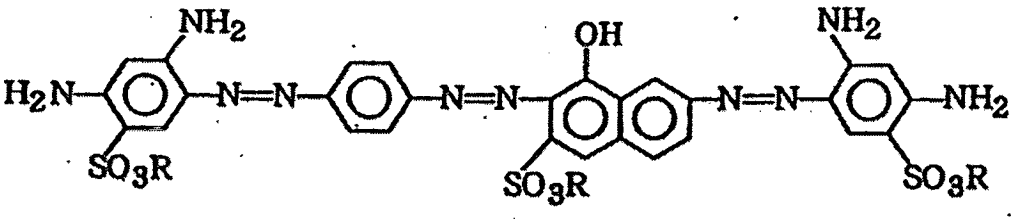


(Verbindung 24)



und

(Verbindung 25)



[0069] Die Menge des zu der Tinte zuzugebenden Farbstoffs liegt im Bereich von 0,1 bis 15 Gew.-% und bevorzugt von 0,1 bis 10 Gew.-%.

[0070] Die Tinte gemäß dem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung kann zusätzlich zu den vorstehenden Komponenten verschiedene Zusatzstoffe wie etwa wasserlösliche organische Lösungsmittel, oberflächenaktive Mittel, pH einstellende Mittel, Rostschutzmittel, Antiseptika, schimmelverhindernde Mittel, Antioxidantien, Verdampfungsbeschleuniger, Chelatmittel und wasserlösliche Polymere wie notwendig enthalten.

[0071] Das in der Ausführung des ersten Aspekts dieser Erfindung nützliche flüssige Medium ist bevorzugt ein gemischtes Lösungsmittel aus Wasser und einem wasserlöslichen organischen Lebensmittel. Spezielle Beispiele für das wasserlösliche organische Lösungsmittel schließen Amide wie etwa Dimethylformamid und Dimethylacetamid, Ketone wie etwa Aceton, Ether wie etwa Tetrahydrofuran und Dioxan, Polyalkylenglykole wie etwa Polyethylenglykol und Polypropylenglykol, Alkylenglykole, deren Alkyleneinheit 2 bis 6 Kohlenstoffatome aufweist, wie etwa Ethylenglykol, Propylenglykol, Butylenglykol, Triethylenglykol, Hexylenglykol und Diethylenglykol, Thiodiclycol, Glycerin, 1,2,6-Hexantriol, niedere Alkylether mehrwertiger Alkohole wie etwa Ethylenglykolmonomethyl- (oder -monoethyl)ether, Diethylenglykolmonomethyl- (oder -monoethyl)ether und Triethylenglykolmonomethyl- (oder -monoethyl)ether, N-Methyl-2-pyrrolidon, 1,3-Dimethyl-2-imidazolidinon, Triethanolamin, Sulfolan, Dimethylsulfoxid, cyclische Amidverbindungen wie etwa 2-Pyrrolidon und ε-Caprolactam, Imidverbindungen wie etwa Succinimid und dergleichen ein.

[0072] Der Gehalt des wasserlöslichen organischen Lösungsmittels in der Tinte liegt bevorzugt innerhalb eines Bereichs von 1 bis 40 Gew.-% und mehr bevorzugt von 3 bis 30 Gew.-%, basierend auf dem Gesamtgewicht der Tinte.

[0073] Der in der Tinte zu verwendende Wassergehalt liegt innerhalb eines Bereichs von 30 bis 95 Gew.-%. Wenn der Wassergehalt weniger als 30 Gew.-% beträgt, wird die Löslichkeit des Färbemittels verschlechtert und die Viskosität einer resultierenden Tinte wird vergrößert. Es ist daher nicht bevorzugt, Wasser in solch ei-

ner geringen Menge zu verwenden. Wenn andererseits die Wassermenge größer als 95 Gew.-% ist, liegen zu viele verdampfende Komponenten vor, um eine ausreichende Verharschungseigenschaft zu erfüllen.

[0074] Die Tinte gemäß dem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist insbesondere für die Verwendung in einem Tintenstrahlaufzeichnungssystem eines Typs geeignet, bei dem eine Tinte durch das Blasenphänomen der Tinte, das durch thermische Energie hervorgerufen wird, ausgestoßen wird. Dieses Aufzeichnungssystem hat ein Merkmal, dass der Ausstoß der Tinte überaus stabil wird und keine Satellitenpunkte erzeugt werden.

[0075] In diesem Fall können die thermischen Eigenschaften der Tinten (zum Beispiel die spezifische Wärme, der thermische Ausdehnungskoeffizient, die Wärmeleitfähigkeit, etc.) allerdings in einigen Fällen eingeregelt sein.

[0076] Die Tinte gemäß dem ersten Aspekt dieser Erfindung ist wünschenswert so eingeregelt, dass sie als ihr eigene physikalische Eigenschaften eine Oberflächenspannung von 30 bis 68 dyn/cm und eine Viskosität von 15 cP oder weniger, bevorzugt 10 cP oder weniger und mehr bevorzugt 5 cP oder weniger, gemessen bei 25°C, aufweist, unter dem Gesichtspunkt des Lösens des Problems der Wasserfestigkeit von Drucken, wenn auf unbeschichtetem Papier oder dergleichen aufgezeichnet wird, und um gleichzeitig die Tinte an einen Kopf für Tintenstrahlen gut anzupassen.

[0077] Um die physikalischen Eigenschaften der Tinte auf die vorstehend beschriebenen Werte einzuregeln und das Problem auf unbeschichtetem Papier zu lösen, ist es demgemäß bevorzugt, dass der Wassergehalt der Tinte des ersten Aspekts der vorliegenden Erfindung innerhalb eines Bereichs von nicht weniger als 50 bis nicht mehr als 98 Gew.-% und bevorzugt von nicht weniger als 60 bis nicht mehr als 95 Gew.-% eingeregelt ist.

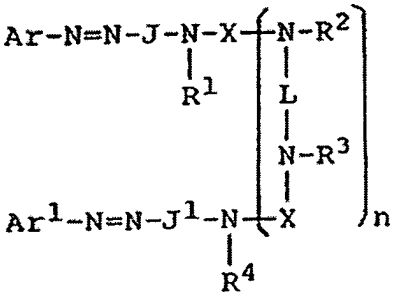
[0078] Der zweite Aspekt der vorliegenden Erfindung wird nun detaillierter unter Bezugnahme auf bevorzugte Ausführungsformen beschrieben.

[0079] Beispiele für das in der Praxis des zweiten Aspekts der Erfindung nützliche organische Amin schließen primäre bis tertiäre Amine ein, wie Monoethanolamin, Diethanolamin, Triethanolamin, Ethylmonoethanolamin, n-Butylmonoethanolamin, Dimethylethanolamin, Diethylethanolamin, Ethyldiethanolamin, n-Buhyldiethanolamin, Di-n-butylethanolamin, Monoisopropanolamin, Diisopropanolamin, Triisopropanolamin und ähnliches, wobei sie jedoch nicht darauf beschränkt sind.

[0080] Für den Gehalt des organischen Amins gibt es keine besondere Einschränkung. Er liegt jedoch bevorzugt in einem Bereich von 0,01 bis 10 Gewichts-% bevorzugter von 0,1 bis 5,0 Gewichts-% bezogen auf das Gesamtgewicht der Tinte.

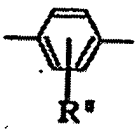
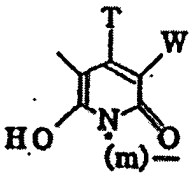
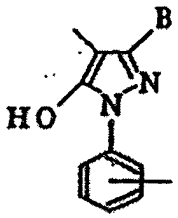
[0081] Die in dem ersten und zweiten Aspekt der Erfindung verwendeten Farbstoffe sind Farbstoffe, die mindestens ein Ammoniumion als Gegenion aufzuweisen. Farbstoffe, in denen mindestens ein -COOH oder -COSH einer jeden der durch die nachstehenden Strukturformeln (b) bis (e) wiedergegebenen Verbindungen mit einem Ammoniumion ein Salz bildet, werden bevorzugt verwendet, sind aber nicht darauf beschränkt.

[0082] Die Bildung der Ammoniumsalze der nachstehenden Verbindungen kann mittels jedes herkömmlicherweise bekannten Verfahrens erfolgen.



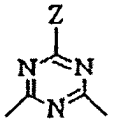
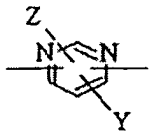
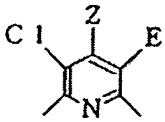
(b)

worin Ar und Ar^1 unabhängig eine Arylgruppe oder eine substituierte Arylgruppe darstellen, wobei mindestens eines davon mindestens eine Substituentengruppe aufweist, die aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus -COOH und -COSH besteht, und J und J^1 unabhängig eine Gruppe darstellen, die durch die nachstehenden Formeln wiedergegeben wird:

(1)  (2)  (3) 

oder

worin R^5 ein Atom oder eine Gruppe ist, die aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus einem Wasserstoffatom, Alkylgruppen, substituierten Alkylgruppen, Alkoxygruppen, Halogenatomen, einer Cyanogruppe, einer Ureidogruppe, und $NHCOR^6$ (worin R^6 ein Wasserstoffatom, eine Alkylgruppe, eine substituierte Alkylgruppe, eine Arylgruppe, eine substituierte Arylgruppe, eine Aralkylgruppe oder eine substituierte Aralkylgruppe ist) besteht, und T ist eine Alkylgruppe, W ist ein Atom oder eine Gruppe, die aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus einem Wasserstoffatom, einer Cyanogruppe, $-CONR^{10}R^{11}$, Pyridinium und -COOH besteht, m ist eine Alkylenkette mit 2 bis 8 Kohlenstoffatomen, B ist ein Wasserstoffatom, eine Alkylgruppe oder -COOH; R^1, R^2, R^3, R^4, R^{10} und R^{11} sind unabhängig ein Wasserstoffatom, eine Alkylgruppe oder eine substituierte Alkylgruppe, L ist eine zweiwertige bindende organische Gruppe, n ist 0 oder 1, X ist eine Carbonylgruppe oder eine Gruppe, die durch die nachstehenden Formeln wiedergegeben wird:

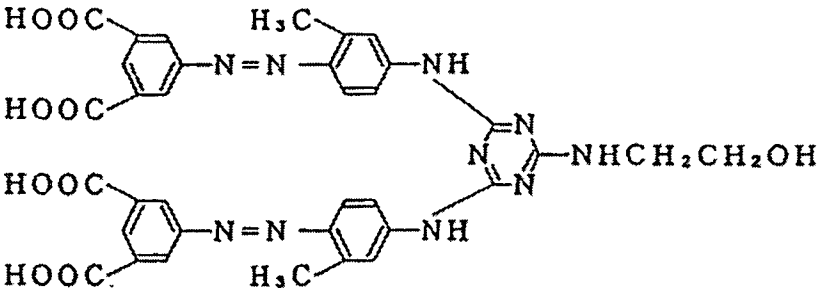
(4)  , (5)  oder (6) 

worin Z für OR^7, SR^7 oder NR^8R^9 steht, Y ein Wasserstoffatom, ein Chloratom oder eine Cyanogruppe ist, E ein Chloratom oder eine Cyanogruppe ist, und R7, R8 und R9 unabhängig ein Wasserstoffatom, eine Alkenylgruppe, eine substituierte Alkenylgruppe, eine Alkylgruppe, eine substituierte Alkylgruppe, eine Arylgruppe, eine substituierte Arylgruppe, eine Aralkylgruppe oder eine substituierte Aralkylgruppe sind, oder R^8 und R_9 zusammen mit dem N-Atom, an das sie gebunden sind, einen 5- oder 6gliedrigen Ring bilden, unter der. Voraussetzung, dass der Farbstoff (b) mindestens zwei Gruppen aufweist, die aus -COOH und -COSH ausgewählt sind, wobei darin kein SO_3H enthalten ist, oder die gleiche Anzahl an Gruppen, die aus -COOH und -COSH ausgewählt sind, wie die Anzahl an SO_3H-Gruppen aufweist, wobei der Farbstoff (b) eine oder mehrere SO_3H-Gruppen aufweist.

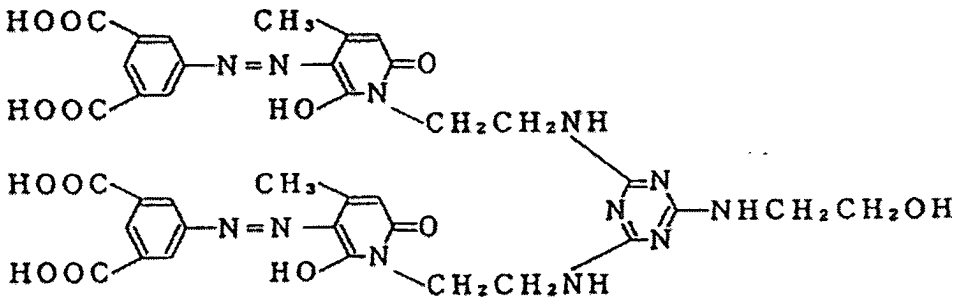
[0083] Von den Verbindungen, die durch die Strukturformel (b) wiedergegeben werden, sind diejenigen bevorzugt, in denen Ar und Ar^1 unabhängig eine Arylgruppe oder eine substituierte Arylgruppe mit mindestens einem -COOH als Substituentengruppe sind, wobei J und J^1 unabhängig eine Gruppe darstellen, die durch die Formel (1) oder (2) wiedergegeben wird, und X eine Gruppe ist, die durch die nachstehende Formel (4) oder (5) wiedergegeben wird.

[0084] Spezielle Beispiele für bevorzugtere Verbindungen, die durch die Strukturformel (b) wiedergegeben werden, sind nachstehend gezeigt.

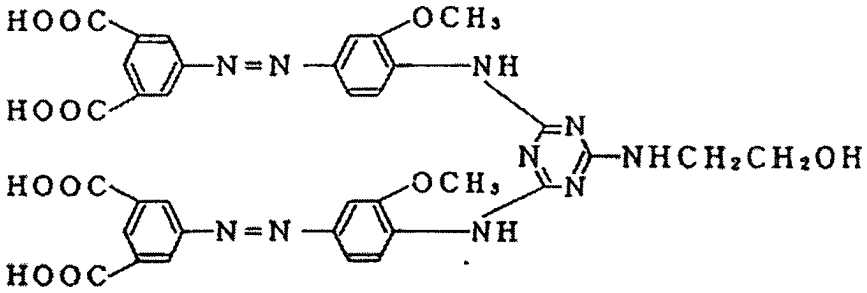
Beispielverbindung b-1:



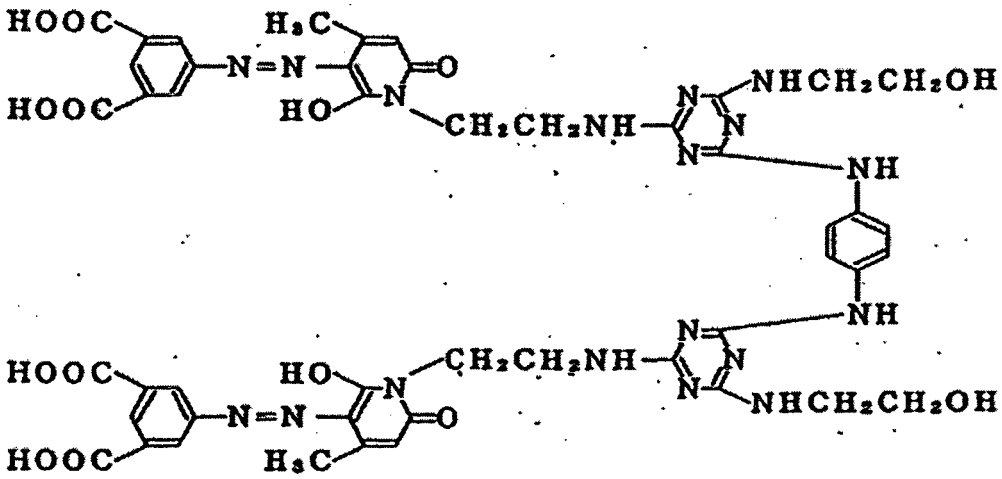
Beispielverbindung b-2:



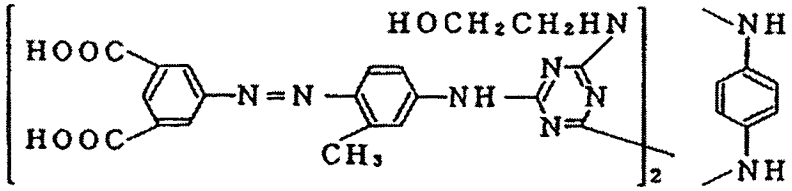
Beispielverbindung b-3:



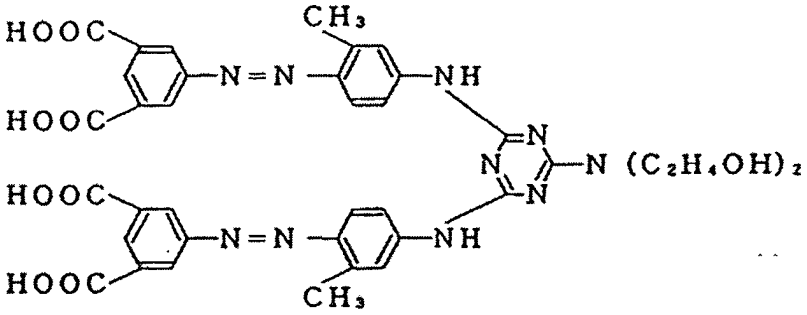
Beispielverbindung b-4:



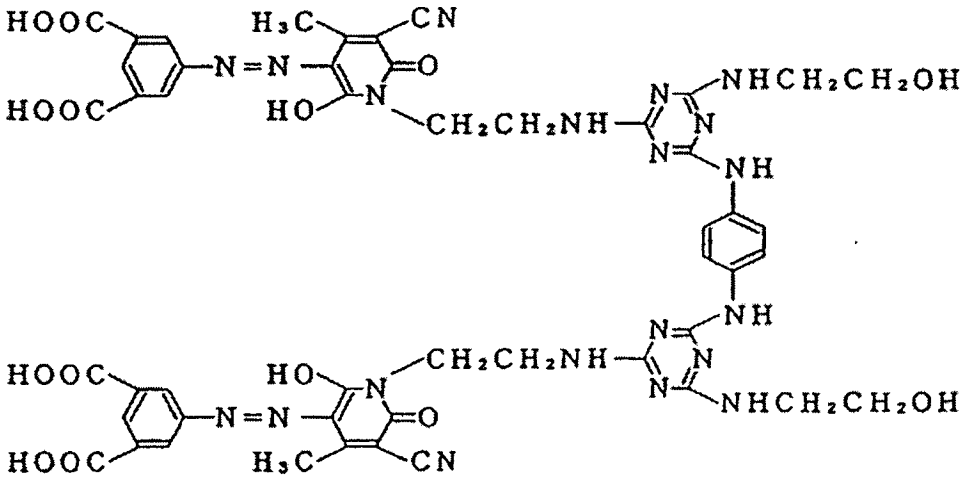
Beispielverbindung b-5:



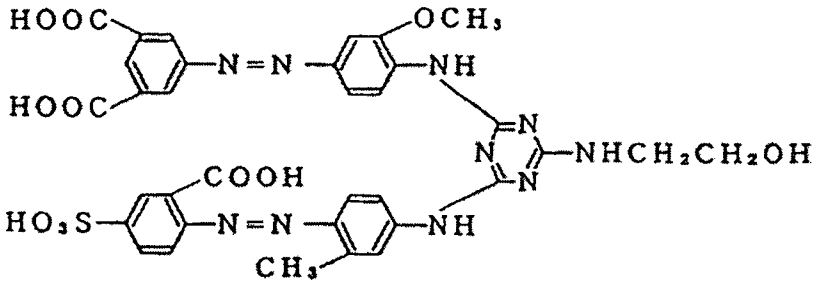
Beispielverbindung b-6:



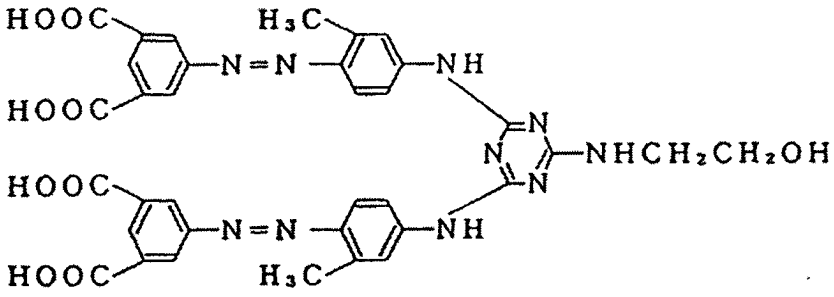
Beispielverbindung b-7:



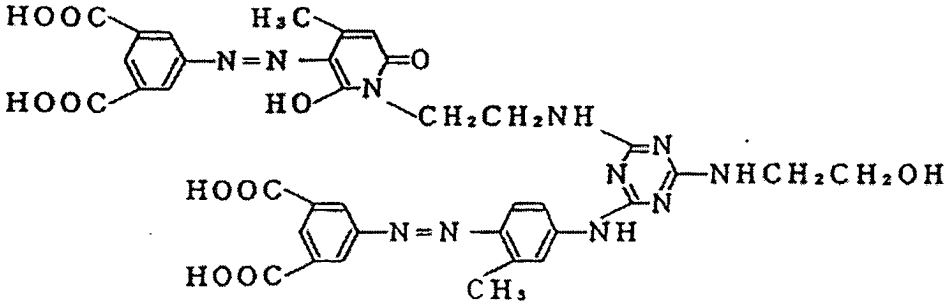
Beispielverbindung b-8:



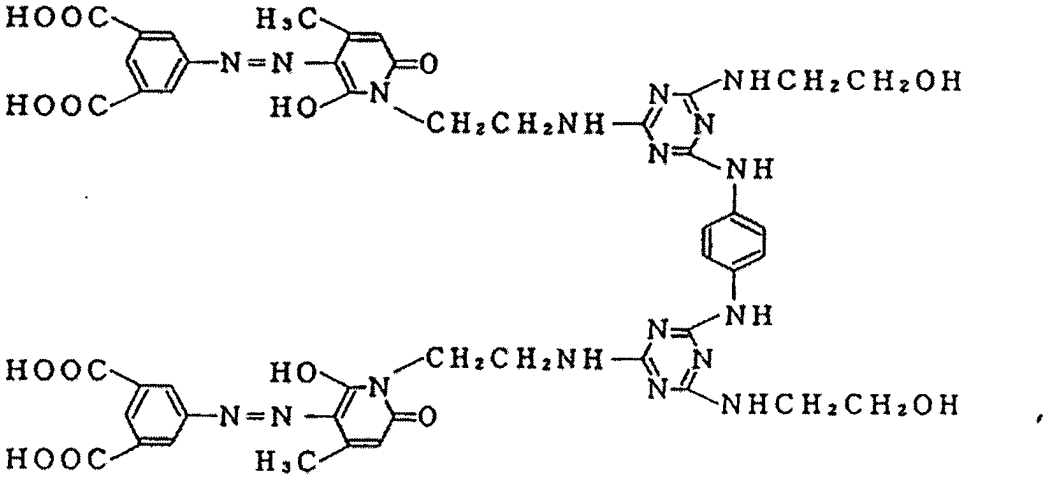
Beispielverbindung b-9:



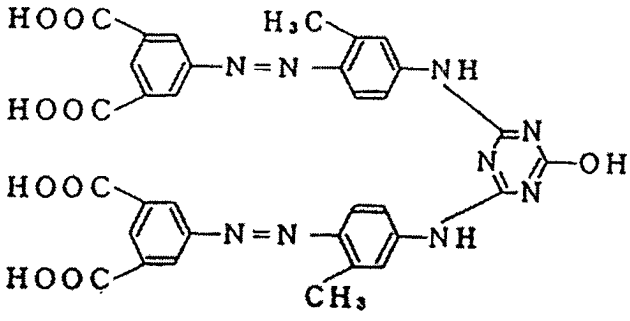
Beispielverbindung b-10:



Beispielverbindung b-11:

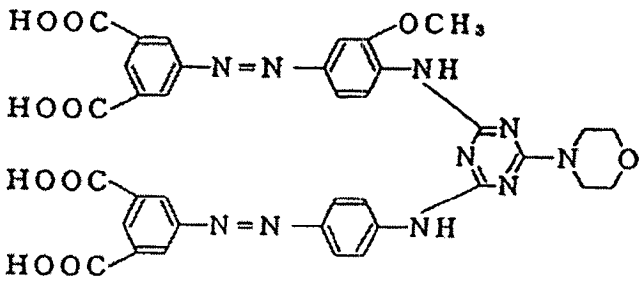


Beispielverbindung b-12:



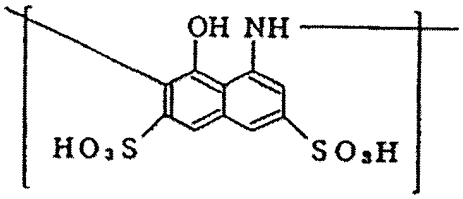
und

Beispielverbindung b-13:

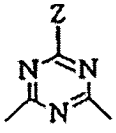
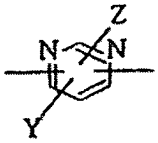
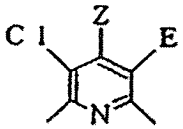


$$Ar^2\text{-}N{=}N\text{-}J^2\text{-}X^1\text{-}(NR^{12}\text{-}L^1\text{-}NR^{13}\text{-}X^1)_n\text{-}J^2\text{-}N{=}N\text{-}Ar^3 \qquad (c)$$

worin J^2 eine Gruppe mit der nachstehenden Formel ist:



[0085] Ar^2 und Ar^3 sind unabhängig eine Arylgruppe oder eine substituierte Arylgruppe, wobei mindestens eines davon mindestens eine Substituentengruppe aufweist, die aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus -COOH und -COSH besteht, und R^{12} und R^{13} sind unabhängig ein Wasserstoffatom, eine Alkylgruppe, eine substituierte Alkylgruppe, eine Alkenylgruppe oder eine substituierte Alkenylgruppe, L^1 ist eine zweiwertige bindende organische Gruppe, n ist 0 oder 1, X^1 ist eine Carbonylgruppe oder eine Gruppe, die durch die nachstehenden Formeln wiedergegeben wird:

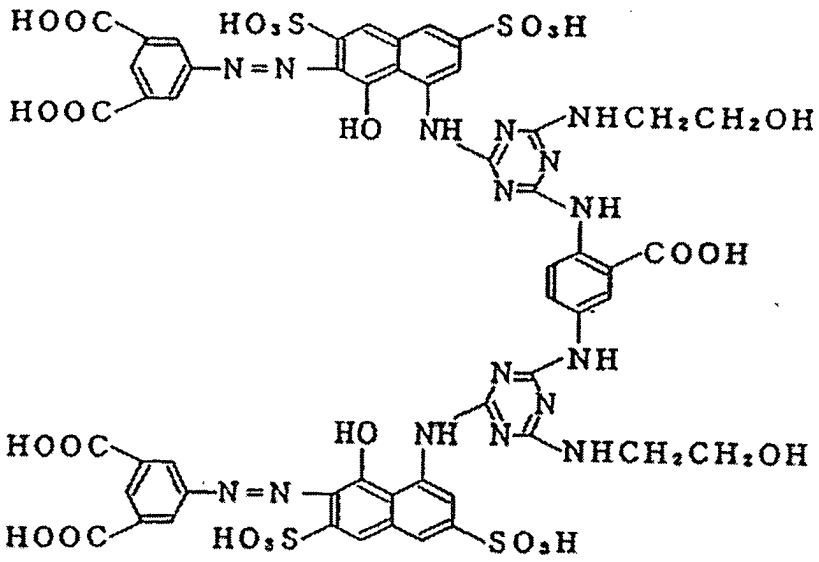
(4)  , (5)  oder (6) 

worin Z für $NR^{14}R^{15}$, SR^{16} oder OR^{16} steht, Y ein Wasserstoffatom, ein Chloratom, Z, SR^{17} oder OR^{17} ist, und E ein Chloratom oder eine Cyanogruppe ist, und R^{14}, R^{15}, R^{16} und R^{17} unabhängig ein Wasserstoffatom, eine Alkylgruppe, eine substituierte Alkylgruppe, eine Alkenylgruppe, eine substituierte Alkenylgruppe, eine Arylgruppe, eine substituierte Arylgruppe, eine Aralkylgruppe oder eine substituierte Aralkylgruppe sind, oder R^{14} und R^{15} zusammen mit dem N-Atom, an das sie gebunden sind, einen 5- oder 6gliedrigen Ring bilden, unter der Voraussetzung, daß der Farbstoff (c) die gleiche Anzahl an Gruppen, die aus der Gruppe ausgewählt sind, die aus -COOH und -COSH besteht, wie die Anzahl an SO_3H-Gruppen aufweist.

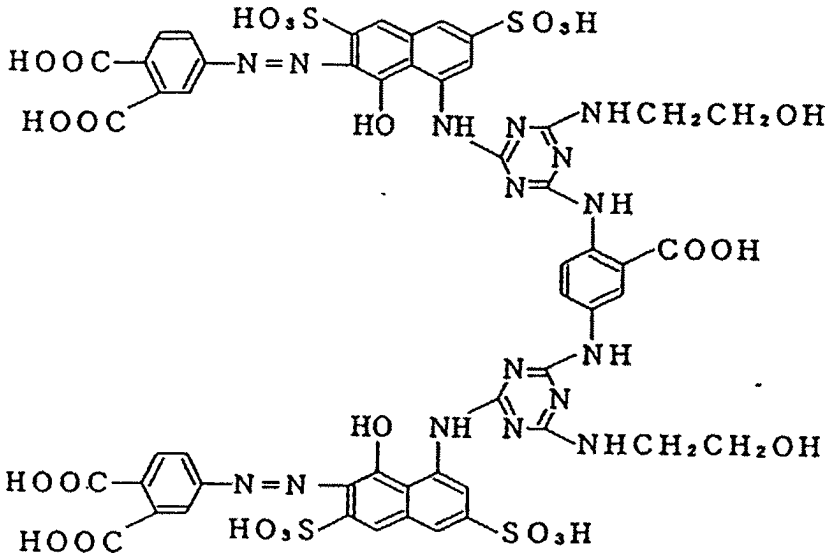
[0086] Von den Verbindungen, die durch die Strukturformel (c) wiedergegeben werden, sind diejenigen bevorzugt, in denen Ar^2 und Ar^3 unabhängig eine Arylgruppe oder eine substituierte Arylgruppe mit mindestens einem -COOH sind, und X^1 ist eine Gruppe, die durch die Formel (4) oder (5) wiedergegeben wird.

[0087] Spezielle Beispiele für bevorzugtere Verbindungen, die durch die Strukturformel (c) wiedergegeben werden, sind nachstehend gezeigt.

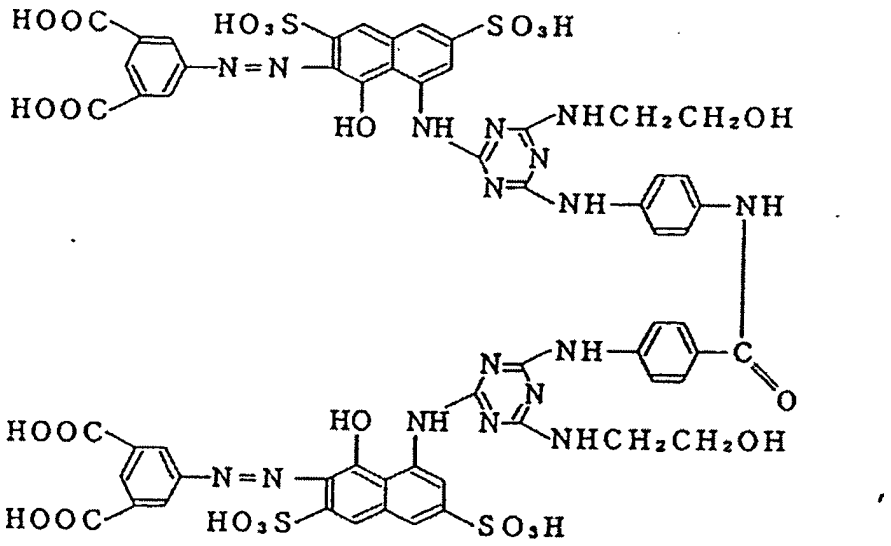
Beispielverbindung c-1:



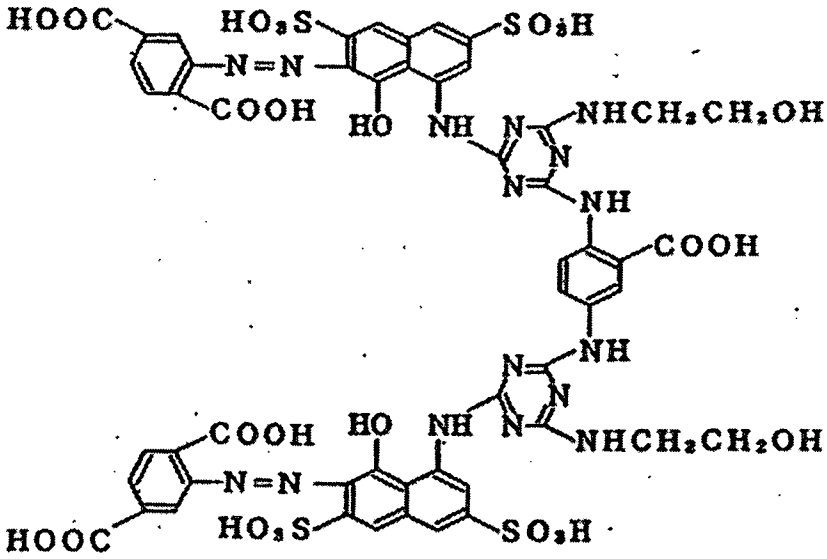
Beispielverbindung c-2:



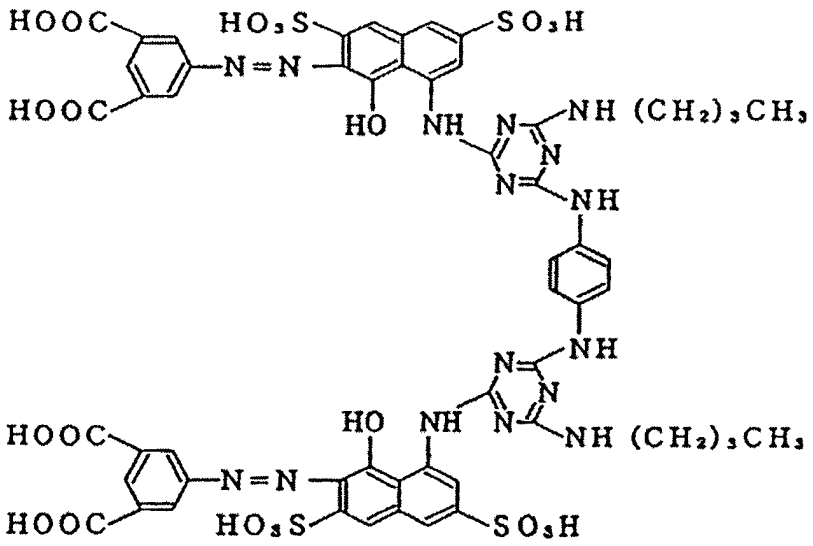
Beispielverbindung c-3:



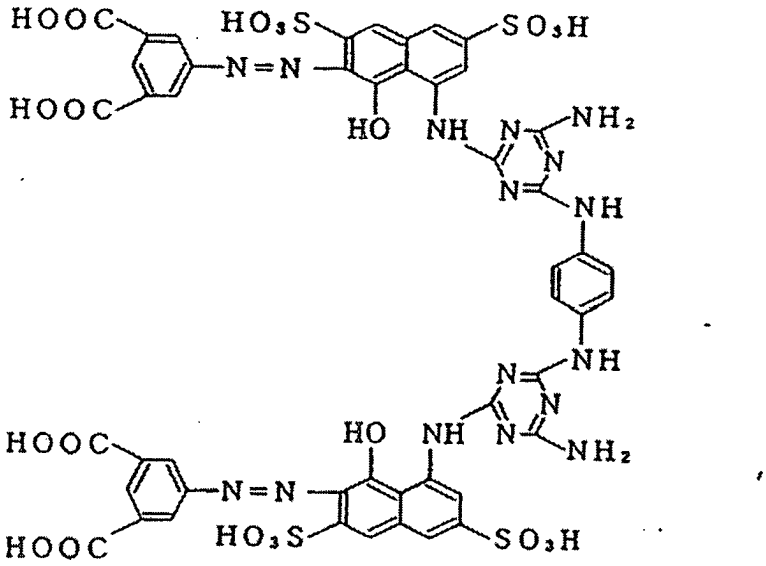
Beispielverbindung c-4:



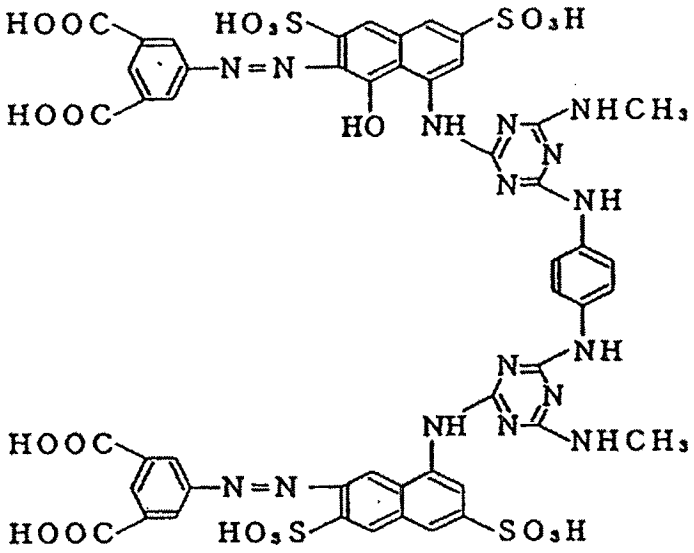
Beispielverbindung c-5:



Beispielverbindung c-6:

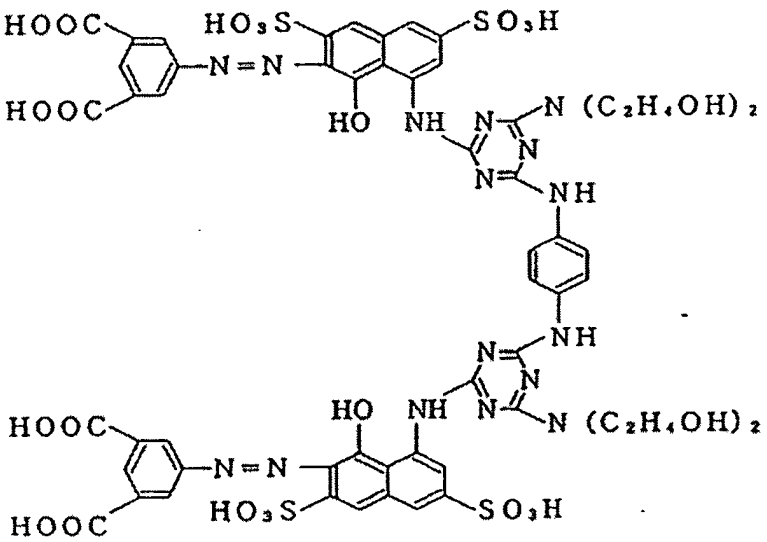


Beispielverbindung c-7:



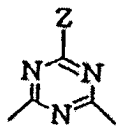
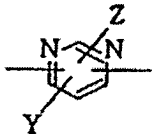
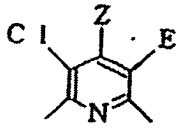
und

Beispielverbindung c-8:



$$Pc(SO_3H)_t(SO_2\text{-}NR^{18}\text{-}L^2\text{-}NR^{19}\text{-}X^2\text{-}NR^{20}\text{-}G)_q \qquad (d)$$

worin Pc ein Phthalocyaninring ist, der ein Metall enthält,
und R^{18}, R^{19} und R^{20} unabhängig ein Wasserstoffatom, eine Alkylgruppe, eine substituierte Alkylgruppe, eine Alkenylgruppe, eine substituierte Alkenylgruppe, eine Aralkylgruppe oder eine substituierte Aralkylgruppe sind, L^2 eine zweiwertige bindende organische Gruppe ist, X^2 eine Carbonylgruppe oder eine Gruppe ist, die durch die nachstehenden Formeln wiedergegeben wird:

(4)  , (5)  oder (6) 

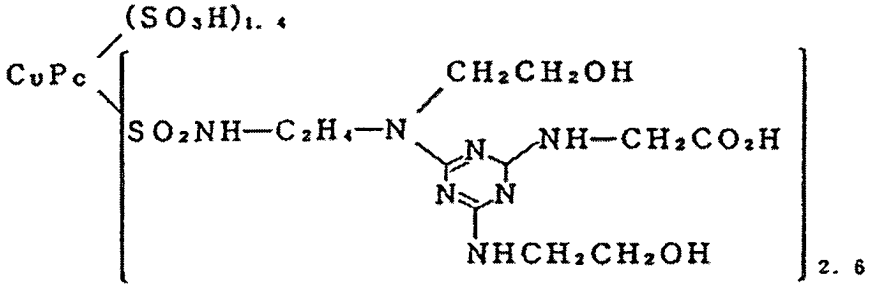
worin Z für $NR^{21}R^{22}$, SR23 oder OR^{23} steht, Y ein Wasserstoffatom, ein Chloratom Z, SR^{24} oder OR^{24} ist, und E ein Chloratom oder eine Cyanogruppe ist; und R^{21}, R^{22}, R^{23} und R^{24} stellen unabhängig ein Wasserstoffatom, eine Alkylgruppe, eine substituierte Alkylgruppe, eine Arylgruppe, eine substituierte Arylgruppe, eine Aralkylgruppe oder eine substituierte Aralkylgruppe dar, oder R^{21} und R^{22} bilden zusammen mit dem N-Atom, an das sie gebunden sind, einen 5- oder 6gliedrigen Ring, G ist eine farblose organische Gruppe, die mit einer oder

zwei Gruppen substituiert ist, die aus der Gruppe ausgewählt sind, die aus -COSH und -COOH besteht, und (t + q) ist 3 oder 4, unter der Voraussetzung, dass der Farbstoff (d) mindestens eine SO_3H-Gruppe und die gleiche Anzahl an Gruppen, die aus der Gruppe ausgewählt sind, die aus -COSH und -COOH besteht, wie die Anzahl an SO_3H-Gruppen aufweist.

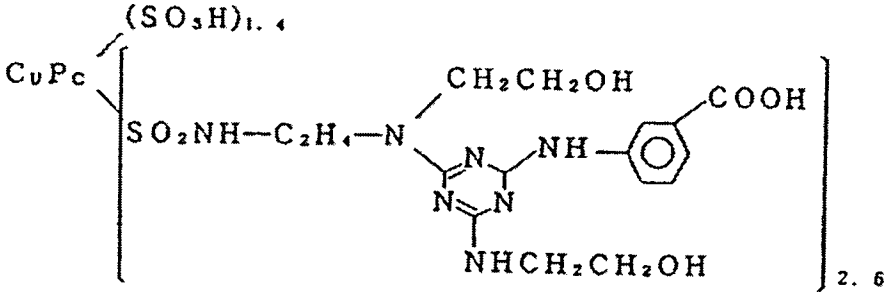
[0088] Von den Verbindungen, die durch die Strukturformel (d) wiedergegeben werden, sind diejenigen bevorzugt, in denen X^2 eine Gruppe ist, die durch die Formel (4) oder (5) wiedergegeben wird, und G ist eine organische Säuregruppe, die mit mindestens einem -COOH substituiert ist.

[0089] Spezielle Beispiele bevorzugterer Verbindungen, die durch die Strukturformel (d) wiedergegeben werden, sind nachstehend gezeigt.

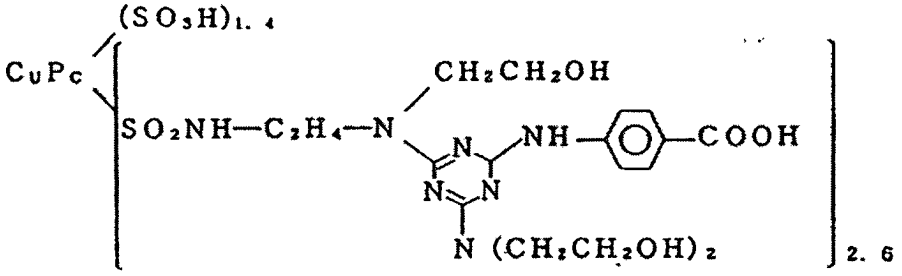
Beispielverbindung d-1:



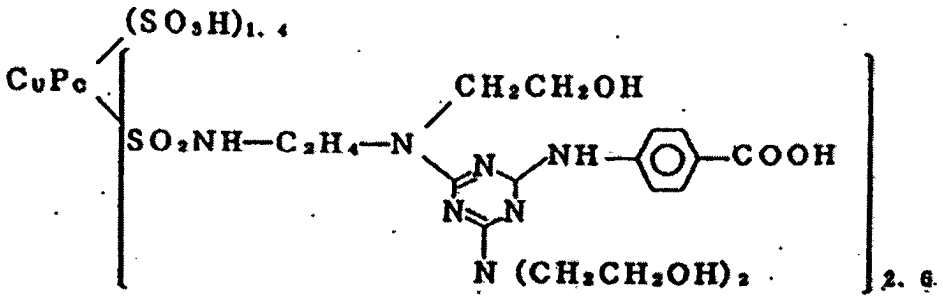
Beispielverbindung d-2:



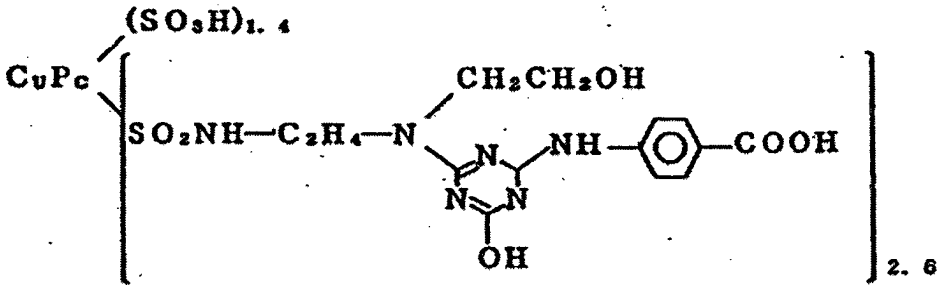
Beispielverbindung d-3:



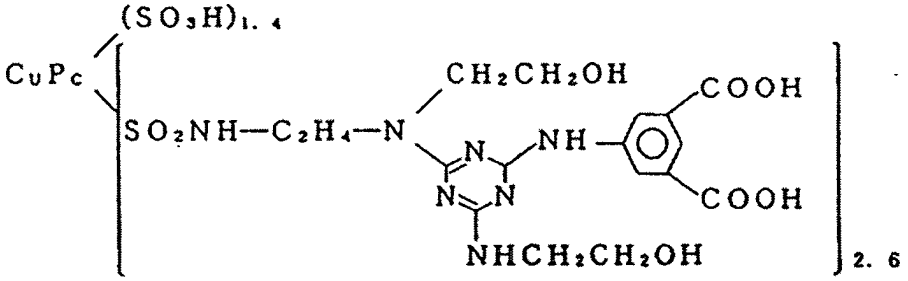
Beispielverbindung d-4:



Beispielverbindung d-5:

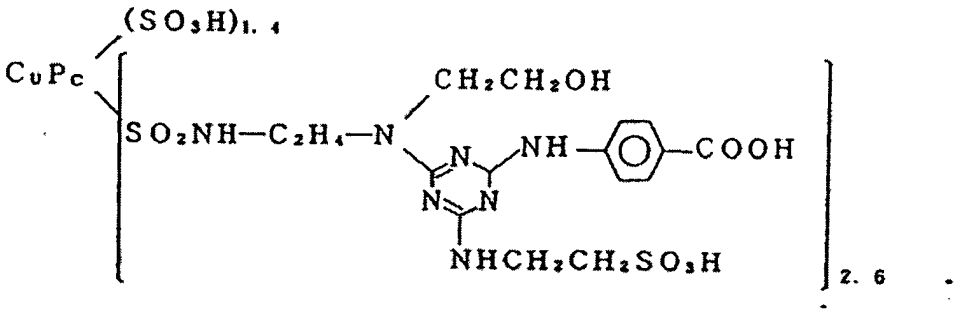


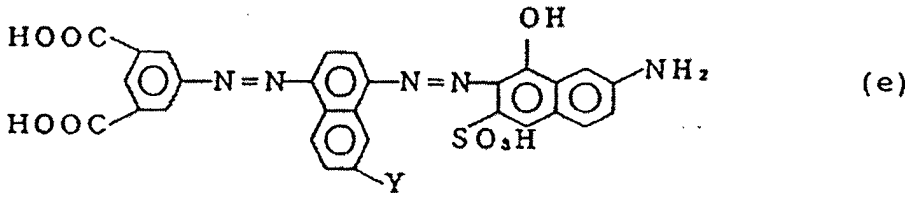
Beispielverbindung d-6:



und

Beispielverbindung d-7:



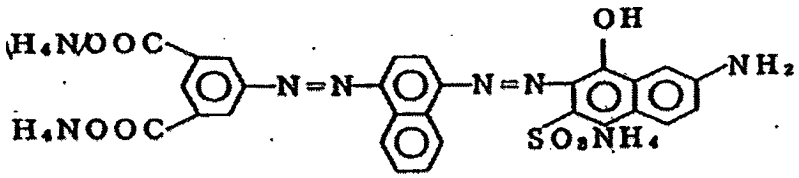


(e)

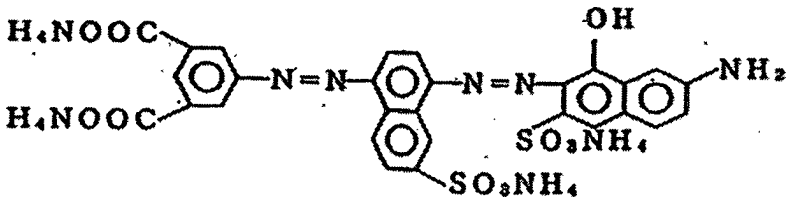
worin Y ein Wasserstoffatom oder SO_3H ist.

[0090] Beispielverbindungen, die durch die Strukturformel (e) wiedergegeben werden, sind nachstehend gezeigt.

Beispielverbindung e-1:



und Beispielsverbindung e-2:



[0091] Von den durch die vorstehenden Formeln wiedergegebenen Farbstoffen können die Farbstoffe mit der Strukturformel (e) bevorzugt in Kombination mit gelben oder blauen Farbstoffen verwendet werden, um eine ideale schwarze Farbe als Druck zu erzeugen.

[0092] Bevorzugte Beispiele für die gelben Farbstoffe schließen Verbindungen ein, die durch die Strukturformel (b), CI (CI = Colour Index = Farbindex) Säuregelb 17:1 (C.I. Acid Yellow 17:1), CI Säuregelb 23 (C.I. Acid Yellow 23), CI Säuregelb 49 (C.I. Acid Yellow 49), CI Säuregelb 65 (C.I. Acid Yellow 65), CI Säuregelb 104 (C.I. Acid Yellow 104), CI Säuregelb 183 (C.I. Acid Yellow 183), CI Säuregelb 155 (C.I. Acid Yellow 155), CI Säuregelb 194 (C.I. Acid Yellow 194), CI Direktgelb 86 (C.I. Direct Yellow 86), CI Direktgelb 106 (C.I. Direct Yellow 106), CI Direktgelb 142 (C.I. Direct Yellow 142) und CI Direktgelb 194 (C.I. Direct Yellow 194) wiedergegeben werden. Bevorzugte Beispiele für die blauen Farbstoffe schließen Verbindungen ein, die durch die Strukturformel (d), CI Säureblau 9 (C.I. Acid Blue 9), CI Säureblau 13 (C.I. Acid Blue 13), CI Säureblau 68 (C.I. Acid Blue 68), CI Säureblau 69 (C.I. Acid Blue 69), CI Säureblau 138 (C.I. Acid Blue 138), CI Säureblau 185 (C.I. Acid Blue 185), CI Säureblau 249 (C.I. Acid Blue 249), CI Säureblau 258 (C.I. Acid Blue 258), CI Direktblau 83 (C.I. Direct Blue 83), CI Direktblau 86 (C.I. Direct Blue 86), CI Direktblau 87 (C.I. Direct Blue 87), CI Direktblau 95 (C.I. Direct Blue 95), CI Direktblau 143 (C.I. Direct Blue 143), CI Direktblau 166 (C.I. Direct Blue 166), CI Direktblau 176 (C.I. Direct Blue 176) und CI Direktblau 199 (C.I. Direct Blue 199) wiedergegeben werden.

[0093] Das Mischungsverhältnis des Farbstoffes mit der Strukturformel (e) zu dem gelben oder blauen Farbstoff liegt vom Standpunkt der Herstellung einer idealen schwarzen Farbe, die einer Primärfarbe nahe kommt, bevorzugt innerhalb eines Bereichs von 40:1 bis 4:1, bevorzugter von 20:1 bis 4:1, bezogen auf das Gewicht.

[0094] Für den Gehalt des Farbstoffs/der Farbstoffe in der Tinte gibt es keine besondere Einschränkung. Es ist jedoch bevorzugt, dass er in einem Bereich von 0,2 bis 10 Gew.-%, bevorzugter von 0,5 bis 8,0 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Tinte, liegt.

[0095] Das flüssige Medium, das in dem zweiten Aspekt der Erfindung zum Lösen des Farbmaterials verwendet wird, ist bevorzugt ein Mischlösungsmittel aus Wasser und einem wasserlöslichen organischen Lösungsmittel. Als das wasserlösliche organische Lösungsmittels können jene sein, die im ersten Aspekt als Beispiele ausgegeben wurden.

[0096] Der Gehalt des wasserlöslichen organischen Lösungsmittels in der Tinte liegt bevorzugt in einem Bereich von, im Allgemeinen, 10 bis 40 Gew.-%, bevorzugter 10 bis 30 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Tinte.

[0097] Beispiele für das in der Praxis des zweiten Aspekts der Erfindung nützliche grenzflächenaktive Mittel schließen anionische grenzflächenaktive Mittel, wie Fettsäuresalze, Salze von Schwefelsäureestern höherer Alkohole, Alkylbenzolsulfonate und Salze von Phosphorsäureestern höherer Alkohole, kationische grenzflächenaktive Mittel, wie aliphatische Aminsalze und quartäre Ammoniumsalze, nichtionische grenzflächenaktive Mittel, wie Ethylenoxid-Addukte von höheren Alkoholen, Ethylenoxid-Addukte von Alkylphenolen, aliphatische Ethylenoxid-Addukte, Ethylenoxid-Addukte von Fettsäureestern höherer Alkohole, Ethylenoxid-Addukte von Fettsäureamiden, Ethylenoxid-Addukte von höheren Alkylaminen, Ethylenoxid-Addukte von Polypropylenglykol, Fettsäureester von mehrwertigen Alkoholen und Alkanolamin-Fettsäureamide, und amphotere grenzflächenaktive Mittel vom Aminosäure- und Betain-Typ. Für solch ein grenzflächenaktives Mittel gibt es keine besondere Einschränkung. Nicht-ionische grenzflächenaktive Mittel, wie Ethylenoxid-Addukte höherer Alkohole, Ethylenoxid-Addukte von Alkylphenolen, Ethylenoxid-Propylenoxid-Copolymere und Ethylenoxid-Addukte von Acetylenglykol werden bevorzugt verwendet. Desweiteren ist es besonders bevorzugt, dass die Anzahl der Mole des zugefügten Ethylenoxids in den Ethylenoxid-Addukten in einem Bereich von 4 bis 20 liegt.

[0098] Für die Menge des zuzugebenden grenzflächenaktiven Mittels gibt es keine Einschränkung. Sie liegt jedoch bevorzugt in einem Bereich von 0,01 bis 10 Gew.-%, bevorzugter von 0,1 bis 5,0 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Tinte. Wenn die Menge kleiner als 0,01 Gew.-% ist, weist das Eindringvermögen nicht den gewünschten Grad auf, obwohl dies von der Art des verwendeten grenzflächenaktiven Mittels abhängt. Wenn die Menge 10 Gew.-% übersteigt, nimmt die Anfangsviskosität der Tinte zu. Es ist deshalb nicht bevorzugt, das grenzflächenaktive Mittel in solch einer kleinen oder großen Menge zu verwenden.

[0099] Beispiele für die stickstoffhaltige Verbindung, die in dem zweiten Aspekt der Erfindung nützlich ist, schließen Harnstoff, Thioharnstoff, Ethylenharnstoff, Alkylharnstoffe, Alkylthioharnstoffe, Dialkylharnstoffe und Dialkylthioharnstoffe und dergleichen ein, sind aber nicht darauf beschränkt. Insbesondere Harnstoff wird bevorzugt verwendet.

[0100] Für den Gehalt der stickstoffhaltigen Verbindung in der Tinte gibt es keine besondere Einschränkung. Er liegt jedoch bevorzugt in einem Bereich von 0,01 bis 20 Gew.-%, bevorzugter von 0,1 bis 15 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Tinte.

[0101] Beispiele für das in der Praxis des zweiten Aspekts der Erfindung nützliche Hydroxid schließen Natriumhydroxid, Lithiumhydroxid, Kaliumhydroxid, Ammoniumhydroxid, Magnesiumhydroxid, Calciumhydroxid, Bariumhydroxid und ähnliches ein, worauf sie aber nicht beschränkt sind.

[0102] Für den Gehalt des Hydroxids in der Tinte gibt es keine besondere Einschränkung. Er liegt jedoch bevorzugt in einem Bereich von 0,01 bis 10 Gew.-%, bevorzugter von 0,1 bis 5,0 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Tinte.

[0103] Beispiele für das in der Praxis des zweiten Aspekts der Erfindung nützliche Alkalimetallsalz schließen Lithiumacetat, Natriumacetat, Kaliumacetat, Berylliumacetat, Magnesiumacetat, Calciumacetat, Lithiumnitrat, Natriumnitrat, Kaliumnitrat, Berylliumnitrat, Magnesiumnitrat, Calciumnitrat, Lithiumphosphat, Natriumphosphat, Kaliumphosphat, Berylliumphosphat, Magnesiumphosphat, Calciumphosphat, Lithiumcarbonat, Natriumcarbonat, Kaliumcarbonat, Berylliumcarbonat, Magnesiumcarbonat, Calciumcarbonat, Lithiumoxalat, Natrium-

oxalat, Kaliumoxalat, Berylliumoxalat, Magnesiumoxalat, Calciumoxalat und ähnliches ein, wobei die Beispiele jedoch nicht darauf beschränkt sind.

[0104] Für den Gehalt des Alkalimetallsalzes in der Tinte gibt es keine besondere Einschränkung. Er liegt jedoch bevorzugt in einem Bereich von 0,01 bis 10 Gew.-%, bevorzugter von 0,1, bis 5,0 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Tinte.

[0105] Beispiele für das in der Praxis des zweiten Aspekts der Erfindung nützliche Sulfat schließen Natriumsulfat, Lithiumsulfat, Kaliumsulfat, Ammoniumsulfat, Galliumsulfat, Calciumsulfat, Bariumsulfat, Berylliumsulfat, Magnesiumsulfat und ähnliches ein, wobei die Beispiele jedoch nicht darauf beschränkt sind.

[0106] Für den Gehalt des Sulfats in der Tinte gibt es keine besondere Einschränkung. Er liegt jedoch bevorzugt in einem Bereich von 0,01 bis 10 Gew.-%, bevorzugter von 0,1 bis 5,0 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Tinte.

[0107] Eine bevorzugte Kombination aus Additiven in dem zweiten Aspekt der Erfindung ist eine Kombination aus dem organischen Amin, dem Harnstoffderivat und dem grenzflächenaktiven Mittel. Es ist jedoch bevorzugt, zusätzlich mindestens eines der Alkalimetallsalze und der Hydroxide in Kombination zum Zwecke der Vergrößerung der Lösungsstabilität der Tinte zu verwenden.

[0108] Als Grund dafür wird angenommen, dass selbst dann, wenn das Ammoniumsalz in dem Farbstoff als Ammoniak während der Lagerung der Tinte verdampft, der Farbstoff nicht zu einer freien Säure wird, da in der Tinte ein Metallion vorhanden ist, wodurch die Lösungsstabilität der Tinte gut bleibt. Die Verwendung des Alkalimetallsalzes in Kombination mit dem organischen Amin und dem Harnstoffderivat erhöht die Wirkung des Alkalimetallsalzes, wodurch die Zuverlässigkeit der Tinte stark erhöht wird.

[0109] Darüber hinaus verbessert sich auch die Wasserbeständigkeit der resultierenden Drucke, wenn das Sulfat in Kombination zusätzlich zu dem Alkalimetallsalz und dem Hydroxid verwendet wird. Deshalb ist solch eine Kombination ebenfalls bevorzugt.

[0110] Die Tinte gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung kann, zusätzlich zu den vorstehenden Bestandteilen, verschiedene Additive enthalten, wie Mittel zur Einstellung des pH-Wertes, Mittel zur Modifizierung der Viskosität, antiseptische Mittel, Antioxidantien, Verdampfungsbeschleuniger, Rostschutzmittel, Antischimmelmittel und Chelatbildner, wie erforderlich.

[0111] Der dritte Aspekt der vorliegenden Erfindung wird nun im Detail mit Bezug auf die bevorzugten Ausführungsformen beschrieben.

[0112] Der Gesamtgehalt des durch die Strukturformel (a) dargestellten Farbstoffs und des vorstehend beschriebenen gelben Farbstoffs, die in dem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung als Färbemittel verwendet werden, in der Tinte liegt innerhalb eines Bereichs von 0,1 bis 15 Gew.%, bevorzugt von 0,1 bis 10 Gew.%. Ein Mischungsverhältnis des durch die Strukturformel (a) dargestellten Farbstoffs zu dem gelben Farbstoff liegt bevorzugt innerhalb eines Bereichs von 40:1 bis 4:1, mehr bevorzugt von 20:1 bis 5:1 hinsichtlich des Gewichts. Spezieller ist der Farbton blau, wenn der Mischungsanteil des gelben Farbstoffs niedriger als die untere Grenze ist. Wenn im Gegensatz dazu der Mischungsanteil des gelben Farbstoffs höher als die obere Grenze ist, ist der Farbton grünlich. Es ist daher unmöglich, bei irgendwelchen Verhältnissen außerhalb des vorstehenden Bereichs eine ideale schwarze Farbe zu erzeugen. Die gemeinsame Verwendung des durch die Strukturformel (a) dargestellten Farbstoffs und des gelben Farbstoffs, das heißt die Verwendung einer Vielzahl von Farbstoffen, erhöht die Lösungsstabilität der Farbstoffe verglichen mit der einzelnen Verwendung eines Farbstoffes, was zu einer Tinte führt, die kaum eine Verstopfung an Düsen hervorruft.

[0113] Bevorzugte Beispiele für den in dem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung nützlichen mehrwertigen Alkohol schließen Ethylenglykol, Diethylenglykol, Thiodiglykol und Glycerin ein. Neben den mehrwertigen Alkoholen sind Glykolether, Glykoletherester, Amide, stickstoffhaltige heterocyclische Ketone und dergleichen im Allgemeinen als flüssige Medien bekannt. Allerdings sind in dem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung unter Berücksichtigung der Tatsache, dass sie Farbstoffe gut lösen können und daher keine Verstopfung hervorrufen, dass sie kaum ein Verlaufen auf Drucken hervorrufen, sondern eine vergleichsweise gute Fixierbarkeit haben, und dass es darüber hinaus keine Sorge hinsichtlich der Sicherheit wie etwa hinsichtlich eines befremdlichen Geruchs und Toxizität verglichen mit stickstoffhaltigen Verbindungen gibt, die im Allgemeinen Farbstoffe sehr gut lösen können, mehrwertige Alkohole am meisten bevorzugt verwendet.

[0114] Die Tinte gemäß dem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst des Weiteren Harnstoff. Die Gehalte des mehrwertigen Alkohols und des Harnstoffs in der Tinte liegen unter dem Gesichtspunkt des Verstopfens, des Verlaufens und der Fixierfähigkeit jeder bevorzugt innerhalb eines Bereichs von 1 bis 15 Gew.%.

[0115] Der in dem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung verwendete aliphatische einwertige Alkohol ist notwendig, um die Fixierfähigkeit der Tinte auf einem Aufzeichnungsmaterial, das heißt die Trocknungsfähigkeit, zu steuern und erleichtert die Fixierung, ohne ein undefiniertes oder irreguläres Verlaufen hervorzurufen. Beispiele für den aliphatischen einwertigen Alkohol schließen Methanol, Ethylalkohol, Isopropylalkohol, 2-Butanol und dergleichen ein. Ihr Gehalt in der Tinte liegt bevorzugt innerhalb eines Bereichs von 0,1 bis 5 Gew.%.

[0116] Die Tinte gemäß dem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst des Weiteren das Hydroxid und das Ammoniumsalz einer anorganischen Säure. Die einzelne Verwendung des Hydroxids kann die Löslichkeit der Farbstoffe erhöhen, verschlechtert aber die Wasserfestigkeit der Farbstoffe. Daneben kann die einzelne Verwendung des Ammoniumsalzes der anorganischen Säure ebenfalls die Löslichkeit der Farbstoffe erhöhen, aber seine Wirkung ist geringer als die des Hydroxids. Allerdings führt die gemeinsame Verwendung des Hydroxids und des Ammoniumsalzes der anorganischen Säure zu einer Tinte mit den folgenden Wirkungen. Und zwar ist die Lösungsstabilität der Tinte in einem größeren Ausmaß verbessert als die einer Tinte, die nur das Ammoniumsalz der anorganischen Säure enthält, ohne die den Farbstoffen innewohnende gute Wasserfestigkeit zu beeinträchtigen, ein Verstopfen an Düsen findet kaum statt, ein Auftreten von Bräunung auf Aufzeichnungsmaterialien kann unterdrückt und ein stabiler Ausstoß kann erzielt werden.

[0117] Beispiele für das Ammoniumsalz der anorganischen Säure schließen Ammoniumcarbonat, Ammoniumchlorid, Ammoniumphosphat, Ammoniumborat, Ammoniumacetat, Ammoniumsulfat und dergleichen ein. Von diesen ist Ammoniumsulfat insbesondere bevorzugt. Beispiele für das Hydroxid schließen Lithiumhydroxid, Natriumhydroxid, Ammoniumhydroxid und dergleichen ein. Von diesen sind Natriumhydroxid und Lithiumhydroxid besonders bevorzugt. Es ist bevorzugt, die Gehalte dieser Komponenten in der Tinte jeweils innerhalb eines Bereichs von 0,1 bis 1,0 Gew.-% einzuregeln und den pH der Tinte bei 7 bis 10 zu halten.

[0118] Der vierte Aspekt der vorliegenden Erfindung wird nun detailliert mit Bezug auf bevorzugte Ausführungsformen beschrieben.

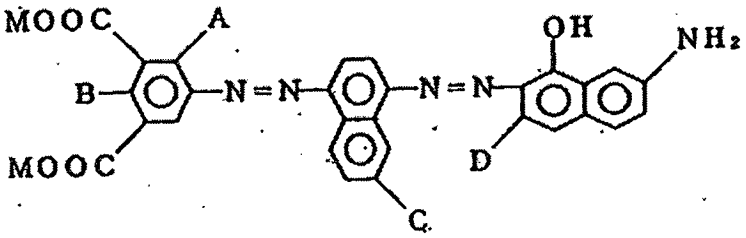
[0119] Beispiele für die Alkalimetallverbindung, die in dem vierten Aspekt der vorliegenden Erfindung nützlich ist, schließen Lithiumcarbonat, Natriumcarbonat, Kaliumcarbonat, Rubidiumcarbonat, Cäsiumcarbonat, Lithiumhydroxid, Natriumhydroxid, Kaliumhydroxid, Rubidiumhydroxid, Cäsiumhydroxid, Lithiumchlorid, Natriumchlorid, Kaliumchlorid, Rubidiumchlorid, Cäsiumchlorid, Lithiumphosphat, Natriumphosphat, Kaliumphosphat und dergleichen ein, wobei diese jedoch nicht darauf beschränkt ist. Die Wirkung der Verhinderung der Bildung eines J-Assoziationsprodukts eines kaum wasserlöslichen Azofarbstoffs durch Alkalimetallionen hängt von dem Stokes'schen Radius eines jeden Ions ab und wird daher in der Reihenfolge Li > Na > K > Rb > Ce größer. Und zwar ist es bevorzugt, ein Lithium- oder Natriumion zuzugeben, um die Aufgabe des vierten Aspekts der vorliegenden Erfindung zu lösen.

[0120] Die Menge der zu der Tinte zuzugebenden Alkalimetallverbindung liegt bevorzugt innerhalb eines Bereichs von 0,8 bis 6,0 mol/mol Farbstoff. Wenn die Menge weniger als 0,8 mol/mol Farbstoff beträgt, wird die Wirkung des Verhinderns der Farbstoffassoziation gering, sodass es schwierig ist, die Aufgabe des vierten Aspekts, dass ein Druck ohne Ungleichmäßigkeit der Farbstärke und mit zufriedenstellender Dichte bereitzustellen ist, zu lösen. Es ist mehr bevorzugt, dass die Tinte das Alkalimetallion in einer Konzentration von nicht weniger als 1,0 mol/mol Farbstoff enthalten sollte. Der Grund ist, dass ein Phänomen, das J-Assoziation genannt wird, bei dem Farbstoffmoleküle in der Form einer Karte aufeinander laminieren, auftritt, wenn eine Flüssigkeit (Tinte) sich mit einer hohen Schergeschwindigkeit in einer winzigen Düse wie etwa einem Kopf für Tintenstrahlaufzeichnen bewegt, und es notwenig ist, wenigstens ein Alkalimetallion zwischen allen Farbstoffmolekülen anzuordnen, die in der Form einer Karte laminiert sind, um zu verhindern, dass die Viskosität der Tinte zunimmt. Die obere Grenze der Menge der Alkalimetallverbindung ist eine Gesamtsumme aus den Mengen des Alkalimetallions, das dazu dient, die Assoziation des Farbstoffs zu verhindern, und eines Alkalimetallions, das ein Ammoniumion (oder organisches Amin) substituieren kann, welches in dem Farbstoffmolekül an eine desoziierende Gruppe ionisch gebunden ist. Die Menge hängt von dem pH der Tinte ab (unter der Voraussetzung, dass der pH der Tinte nicht größer als 10 ist). Die zuzugebende Menge der Alkalimetallverbindung kann von der Art der zuzugebenden Verbindung abhängen, wird aber eingeregelt, indem der pH der Tinte nach ihrer Zugabe auf 10 oder niedriger gehalten wir. Und zwar tritt, wenn der pH der Tinte größer als 10 ist, ein Phänomen, das eine Komponente für einen Tintenstrahlkopf korrodiert wird, und dergleichen auf.

[0121] Beispiele für das wasserlösliche organische Lösungsmittel, das in einer Mischung mit Wasser verwendbar ist, schließen Alkohole mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen wie etwa Methylalkohol, Ethylalkohol, n-Propylalkohol, Isopropylalkohol, n-Butylalkohol, sec-Butylalkohol und tert-Butylalkohol, Amide wie etwa Dimethylformamid und Dimethylacetamid, Ketone und Ketoalkohole wie etwa Aceton und Diacetonalkohol, Ether wie etwa Tetrahydrofuran und Dioxan, Polyalkylenglykole wie etwa Polyethylenglykol und Polypropylenglykol, Alkylenglykole, deren Alkyleneinheit 2 bis 6 Kohlenstoffatome aufweist, wie etwa Ethylenglykol, Propylenglykol, Butylenglykol, Triethylenglykol, Hexylenglykol und Diethylenglykol, Thiodiglykol, Glycerin, 1,2,6-Hexantriol, niedere Alkylether mehrwertiger Alkohole wie etwa Ethylenglykolmonomethyl- (oder -monoethyl)ether, Diethylenglykolmonomethyl- (oder -monoethyl)ether und Triethylenmonomethyl- (oder -monoethyl)ether, N-Methyl-2-pyrrolidon, 2-Pyrrolidon, 1,3-Dimethyl-2-imidazolidinon und dergleichen ein.

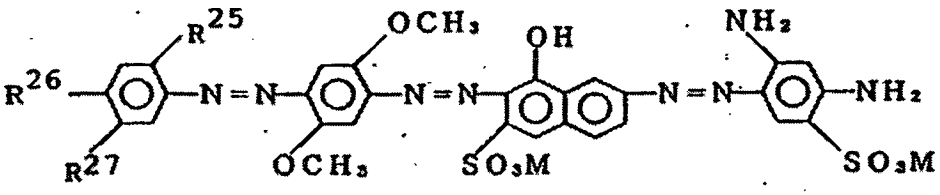
[0122] Die vorstehend beschriebenen flüssigen Medien können entweder einzeln oder in irgendeiner Kombination davon verwendet werden. Allerdings ist die am meisten bevorzugte Zusammensetzung des flüssigen Mediums ein gemischtes Lösungsmittel, das Wasser und wenigstens ein organisches Lösungsmittel umfasst und wenigstens ein wasserlösliches, hochsiedendes Lösungsmittel enthält, zum Beispiel einen mehrwertigen Alkohol wie etwa Diethylenglykol, Triethylenglykol, Glycerin, 1,2,6-Hexantriol oder Thiodiglykol oder 2-Pyrrolidon.

[0123] Für das Färbemittel, das die Tinte gemäß dem vierten Aspekt der vorliegenden Erfindung bildet, können kaum wasserlösliche Farbstoffe erwähnt werden. Der hier verwendete Begriff „kaum wasserlöslich" bedeutet, dass die Löslichkeit im Wasser nicht höher als 10% liegt. Solch ein Farbstoff ist wünschenswerterweise ein Azofarbstoff, der kaum eine hydrophile Gruppe aufweist und an seinem Ende wenigstens eine disoziierende Gruppe wie etwa eine Carboxyl-, eine Sulfon- oder ein Hydroxygruppe aufweist. Bevorzugte Strukturformeln (f) und (g) solcher Azofarbstoffe sind nachstehend gezeigt.



(f)

wobei A eine Hydroxygruppe oder ein Wasserstoffatom ist, B eine Hydroxygruppe oder ein Wasserstoffatom ist, C H oder SO_3M ist, D SO_3M ist und M ein Ammoniumion oder ein organisches Amin ist.



(g)

wobei R^{25}, R^{26} und R^{27} unabhängig eine Gruppe ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus einem Wasserstoffatom, Alkylgruppen mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen, einer Methoxygruppe, Halogenatomen, COOM und $COOR^{28}$ sind, wobei R^{28} eine Alkylgruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen und M ein Ammoniumion oder ein organisches Amin ist.

[0124] Speziell bevorzugte Beispiele solcher Farbstoffe schließen Direct Black 51, B-2 (Produkt von Mitsubishi Chemical Industries Limited), Pro-jet Fast Black 2 Liquid (Produkt von ICI, Ltd.) und dergleichen ein, worauf sie allerdings nicht beschränkt sind. Von den vorstehenden Farbstoffen ist Pro-jet Fast Black 2 Liquid, die einem Farbstoff der Formel (f) entspricht, in der A, B und C jeweils H sind, D SO_3NH_4 ist und M NH_4 ist, in dem vierten Aspekt der vorliegenden Erfindung am meisten bevorzugt.

[0125] Der Gehalt dieser Färbemittel ist in Abhängigkeit von den Arten der Komponenten des flüssigen Mediums, der für die Tinte benötigten Eigenschaften und dergleichen bestimmt. Allerdings liegt er im Allgemeinen basierend auf dem Gesamtgewicht der Tinte bevorzugt in einem Bereich von 2 bis 5 Gew.-%.

[0126] Obwohl die grundsätzlichen Komponenten der Tinte gemäß dem vierten Aspekt der vorliegenden Erfindung vorstehend beschrieben wurden, kann die Tinte eine Vielzahl anderer Zusatzstoffe wie etwa Dispergiermittel, oberflächenaktive Mittel, die Viskosität modifizierende Mittel, die Oberflächenspannung modifizierende Mittel und optische Aufheller, wie sie für die Aufgabe des vierten Aspekts der vorliegenden Erfindung nötig sind, enthalten.

[0127] Spezielle Beispiele für diese schließen die Viskosität modifizierende Mittel wie etwa Polyvinylalkohol, Cellulose und Derivate davon und wasserlösliche Harze, kationische, anionische oder nichtionische oberflächenaktive Mittel, die Oberflächenspannung modifizierende Mittel wie etwa Diethanolamin und Triethanolamin, pH einstellende Mittel wie etwa Puffer, Anti-Schimmel Mittel und dergleichen ein.

[0128] Die Tinte gemäß dem vierten Aspekt dieser Erfindung ist wünschenswerterweise so eingeregelt, dass sie als ihr eigene physikalische Eigenschaften eine Oberflächenspannung von 30 bis 68 dyn/cm und eine Viskosität von 15 cP oder weniger aufweist, bevorzugt 10 cP oder weniger und mehr bevorzugt 5 cP oder weniger, gemessen bei 25°C, unter dem Gesichtspunkt des Lösens der Probleme eines Verlaufens von Tinte, der Trocknungsfähigkeit und der Eindringfähigkeit in Aufzeichnungsmaterialien, wenn auf unbeschichtetem Papier oder dergleichen aufgezeichnet wird, und gleichzeitig, um dafür zu sorgen, dass die Tinte für einen Aufzeichnungskopf zum Tintenstrahlen gut angepasst ist.

[0129] Der fünfte Aspekt der vorliegenden Erfindung wird nun detailliert mit Bezug auf bevorzugte Ausführungsformen beschrieben.

[0130] Die flüssige Zusammensetzung gemäß dem fünften Aspekt der vorliegenden Erfindung, die Metall nicht korrodiert, umfasst ein Sulfat und/oder ein Hydroxid, die in einer Flüssigkeit enthalten sind, die in einem Zustand zu verwenden ist, in dem sie mit einem Metall in Kontakt gehalten wird. Das in dem fünften Aspekt dieser Erfindung verwendete Sulfat und Hydroxid sind filmerzeugende Materialien, wie es vorstehend beschrieben wurde. Sie sind in einem flüssigen Medium gelöst oder dispergiert, haben eine Funktion, dass sie einen Film auf einer Wand eines Strömungspfades der Flüssigkeit bilden und andere Tintenkomponenten, Aufzeichnungsköpfe und Aufzeichnungseigenschaften nicht nachteilig beeinflussen, wenn sie zu einer Tinte zugegeben sind. Und zwar sind das Sulfat und das Hydroxid solch eines filmerzeugenden Materials in einem flüssigen Medium gelöst oder dispergiert, zum Beispiel in Wasser, einem wasserlöslichen organischen Lösungsmittel oder einer Mischung davon.

[0131] Die filmerzeugenden Materialien, die in dem fünften Aspekt der vorliegenden Erfindung verwendet werden, können einzeln verwendet werden. Es ist allerdings bevorzugt, das Sulfat und das Hydroxid in Kombination miteinander zu verwenden. Spezielle Beispiele für das Sulfat schließen Lithiumsulfat, Natriumsulfat, Kaliumsulfat, Ammoniumsulfat und dergleichen ein. Spezielle Beispiele für das Hydroxid schließen Lithiumhydroxid, Natriumhydroxid, Kaliumhydroxid, Ammoniumhydroxid und dergleichen ein.

[0132] Der Gehalt der filmerzeugenden Materialien in der Tinte gemäß dem fünften Aspekt der vorliegenden Erfindung, die Metall nicht korrodiert, ist geeignet gemäß den Arten des flüssigen Mediums und der filmerzeugenden Materialien, den Verwendungsbedingungen, den Beziehungen zu anderen Zusatzstoffen und den erwünschten physikalischen Eigenschaften für die Tinte etc. bestimmt. Allerdings ist es wünschenswert, dass beide Materialien jeweils innerhalb eines Bereichs von 0,1 bis 1,0 Gew.-% und mehr bevorzugt von 0,3 bis 0,6 Gew.-% enthalten sind.

[0133] Wenn sich das Verhältnis der Konzentration des Sulfats zu der Konzentration des Hydroxids in der Tinte verändert, verändern sich die Eigenschaften der Tinte. Es ist daher bevorzugt, das Verhältnis des zu verwendenden Sulfats und Hydroxids innerhalb des vorstehenden Bereichs zu bestimmen.

[0134] Wenn z.B. Tantal (Ta) als Schutzfilme auf einem elektrischen Leiter und einem Heizwiderstand verwendet wird, die mit einer Tinte in Kontakt treten, wird die Kraft zum Lösen des Tantals als dem Schutzfilm stärker, wenn die Sulfationenkonzentration so hoch wie 1.0 Gew.-% oder mehr liegt. Wenn andererseits die Hydroxidkonzentration so hoch wie 1,0 Gew.-% oder mehr ist, übersteigt der pH der Tinte 10,5, was zu solch ein Phänomen führt, dass die Komponente eines Tintenstrahlkopfes korrodiert wird. Es ist daher nicht bevorzugt, das Sulfat und das Hydroxid bei solch hohen Konzentrationen zu verwenden.

[0135] Wenn das Sulfat nicht zugegeben ist oder in einer Menge weniger als 0,1 Gew.-% verwendet wird, kann sich die Wasserfestigkeit von Bildern, die auf ein Aufzeichnungspapier gedruckt sind, leicht verschlechtern. Wenn andererseits das Hydroxid nicht zugegeben ist oder in einer Menge von weniger als 0,1 Gew.-%

verwendet wird, wird die Assoziation eines in der Tinte enthaltenden Farbstoffs erleichtert, so dass die Viskosität der Tinte zunimmt und das Volumen eines von einem Druckerkopfes auszustoßenden Tröpfchens klein wird, was zu einer Verringerung der Dichte des resultierenden Drucks und einer ungleichmäßigen Farbstärke führt. Es ist daher nicht bevorzugt, das Sulfat und das Hydroxid bei solch geringen Konzentrationen zu verwenden.

[0136] Die Tinte gemäß dem fünften Aspekt der vorliegenden Erfindung, die Metall nicht korrodiert, umfasst zusätzlich zu den vorstehenden Komponenten ein flüssiges Medium, das aus Wasser und einem wasserlöslichen organischen Lösungsmittel zusammengesetzt ist, und ein Aufzeichnungsmittel wie etwa ein Farbstoff oder ein Pigment. Der Gehalt des wasserlöslichen organischen Lösungsmittels in der Tinte ist so eingeregelt, dass er 25 Gew.-% oder weniger, bevorzugt 15 Gew.-% oder weniger beträgt, basierend auf dem Gesamtgewicht der Tinte. Der Gehalt des Wassers ist innerhalb eines Bereichs von 70 bis 95 Gew.-% und bevorzugt von 75 bis 95 Gew.-% eingeregelt, basierend auf dem Gesamtgewicht der Tinte. Wenn der Gehalt des wasserlöslichen organischen Lösungsmittels 25 Gew.-% übersteigt oder der Wassergehalt weniger als 70 Gew.-% beträgt, kann die Qualität von Bildern, die auf unbeschichtetes Papier gedruckt sind, leicht nachteilig beeinflusst werden. Es ist daher nicht bevorzugt, Wasser und das wasserlösliche organische Lösungsmittel in irgendwelchen Anteilen außerhalb des vorstehenden Bereichs zu verwenden.

[0137] Als das Aufzeichnungsmittel, das bei der Ausführung des fünften Aspekts der vorliegenden Erfindung nützlich ist, kann bevorzugt irgendein Farbstoff verwendet werden, der durch die Strukturformeln (b) bis (g) dargestellt wird.

[0138] Ein Verfahren, bei dem die Tinte gemäß dem fünften Aspekt der vorliegenden Erfindung, die Metall nicht korrodiert, verwendet wird, um mittels eines Aufzeichnungskopfes aufzuzeichnen, wie es in Fig. 1 veranschaulicht ist, wird hiernach detailliert beschrieben. Fig. 2 ist eine Querschnittsansicht entlang der Linie A-B der Fig. 1.

[0139] Die Tinte gemäß dem fünften Aspekt, die Metall nicht korrodiert, wird aus der durch einen Fall A angezeigten Richtung in einen thermisch wirkenden Teil **107** eingeleitet. Wenn ein elektrothermischer Wandler **15** unter vorbestimmten Bedingungen angesteuert wird, wird in einem wärmeerzeugenden Teil **109** augenblicklich thermische Energie erzeugt, wodurch die sich in dem thermisch wirkenden Teil **107** befindende Flüssigkeit (Tinte) über eine thermisch wirkende Oberfläche **109** augenblicklich aufgeheizt wird. Die so erhitzte Tinte erfährt schnell einen Phasenübergang und verdampft, wodurch in dem thermisch wirkenden Teil **107** augenblicklich Blasen erzeugt werden.

[0140] Die so erzeugten Blasen verschwinden, wobei sich ihr Volumen schnell zusammenzieht, zu dem Zeitpunkt, zu dem ein elektrischer Strom zu dem elektrothermischen Wandler **15** abgeschaltet wird. Dieses Verfahren wird wiederholt.

[0141] Da die Tinte gemäß dem fünften Aspekt, die Metall nicht korrodiert, das Sulfat und/oder das Hydroxid enthält und somit eine filmerzeugende Fähigkeit aufweist, erfährt die Tinte, wenn die Tinte bei diesem wiederholten Vorgang mit der thermisch wirkenden Oberfläche **109** in Kontakt tritt oder in enger Nachbarschaft zu der Tinte vorliegt, eine filmerzeugende Veränderung, wodurch die thermisch wirkende Oberfläche **109** mit einem Film bedeckt wird.

[0142] Eine Schockwelle, die durch das sehr schnelle Zusammenziehen der in dem thermisch wirkenden Teil **107** erzeugten Blasen, wie es vorstehend beschrieben wurde, hervorgerufen wird, wird durch den auf solch eine Weise auf der thermisch wirkenden Oberfläche **109** erzeugten Film absorbiert. Wenn eine Heizwiderstandsschicht **18** und eine obere Schicht **16** bereitgestellt sind, wird die obere Schicht ebenfalls durch den Film geschützt.

[0143] Solch ein auf der thermisch wirkenden Oberfläche **109** erzeugter Film kann teilweise oder vollständig beschädigt und abgelöst werden, wenn die Schockwelle wiederholt auftrifft. Allerdings wird im nächsten Augenblick sofort ein neuer Film erzeugt. Daher kann man sagen, dass der Film während des Aufzeichnungsvorgangs ständig auf der thermisch wirkenden Oberfläche **109** gebildet ist. Demgemäß wird die Lebensdauer des elektrothermischen Wandlers **15** verglichen mit den bisher verwendeten Tinten merklich verlängert, die Frequenz der Tröpfchenerzeugung pro Zeiteinheit kann vergrößert werden und ein Aufzeichnen kann für einen langen Zeitraum kontinuierlich durchgeführt werden.

[0144] Da der Film in der Tinte erneut gelöst oder dispergiert wird, wenn er von der thermisch wirkenden

Oberfläche **109** abgelöst wird, wird zusätzlich der Strömungspfad eines Flüssigkeit ausstoßenden Teils **22** durch den Film nicht verstopft.

[0145] Wie vorstehend beschrieben kann die Verwendung der Tinte gemäß dem fünften Aspekt der vorliegenden Erfindung, die Metall nicht korrodiert, die Lebensdauer des Aufzeichnungskopfes verglichen mit den bisher verwendeten Tinten sprunghaft verlängern. Insbesondere sind im Falle eines Aufzeichnungskopfes vom Vollzeilentyp mit einer hochdichten Mehrfachöffnung, wie er in DE-A-2 843 064 offenbart ist, in der Längsrichtung einer A4-Größe etwa 1700 elektrothermische Wandler angeordnet, wenn der Aufzeichnungskopf vom Vollzeilentyp ist. Daher wird die Ausfallrate der einzelnen elektrothermischen Wandler bemerkenswert groß, was eine Hauptursache dafür ist, dass sich der Warenwert des Kopfes verringert, und was darüber hinaus zu einer bemerkenswerten Verringerung der Verlässlichkeit führt. Wenn allerdings die Tinte gemäß dem fünften Aspekt, die Metall nicht korrodiert, in solch einem Aufzeichnungskopf verwendet wird, wird die Lebensdauer eines jeden elektrothermischen Wandlers merklich verlängert, und darüber hinaus wir die Ausfallrate in einem signifikanten Ausmaß verringert, so dass man einen verlässlichen Kopf erhält.

[0146] Neben den Aufzeichnungsköpfen können die Tinte und die flüssige Zusammensetzung gemäß dem fünften Aspekt der vorliegenden Erfindung, die Metall nicht korrodieren, zudem auf allen Gebieten angewendet werden, auf denen Metalle (einschließlich Halbleiter) mit einer Flüssigkeit in Kontakt gebracht und möglicherweise durch die Flüssigkeit korrodiert werden. Die Verlässlichkeit von Produkten wie etwa von Messgeräten und Aufzeichnungsgeräten auf verschiedenen Gebieten kann in einem signifikanten Ausmaß verbessert werden.

[0147] Die Tinten gemäß dem ersten bis fünften Aspekt der Erfindung können insbesondere geeigneter Weise in einem Tintenstrahlaufzeichnungssystem eines Typs verwendet werden, in dem die Aufzeichnung durch den Ausstoß von Tröpfchen einer Tinte unter Einwirkung von Wärmeenergie durchgeführt wird. Die Tinten können jedoch auch in Geräten für allgemeine Schreibzwecke verwendet werden.

[0148] Als bevorzugte Verfahren und bevorzugtes Gerät zur Durchführung einer Aufzeichnung unter Verwendung der erfindungsgemäßen Tinten kann ein Verfahren und ein Gerät erwähnt werden, in dem Wärmeenergie, die den Aufzeichnungssignalen entspricht, auf eine Tinte in einem Aufzeichnungskopf einwirkt, und Tintentröpfchen in Übereinstimmung mit der Wärmeenergie erzeugt werden.

[0149] Beispiele für den Aufbau eines Kopfes, der den Hauptbestandteil in solch einer Apparatur darstellt, sind in den Fig. 1, Fig. 2 und Fig. 3 gezeigt.

[0150] Ein Kopf **13** wird durch das Befestigen einer Glas-, Keramik oder Kunststoffplatte oder ähnlichem mit einer Rille, durch die Tinte fließt, an einen Heizkopf **15** hergestellt, der für eine thermische Aufzeichnung verwendet wird (die Zeichnung zeigt einen Kopf, auf den die Erfindung jedoch nicht beschränkt ist). Der Heizkopf **15** besteht aus einem Schutzfilm **16**, der aus Siliciumoxid oder ähnlichem gefertigt ist, Aluminiumelektroden **17-1** und **17-2**, einer Heizresistorschicht **18**, die aus Ni-Chrom oder ähnlichem gefertigt ist, einer Wärme akkumulierenden Schicht **19** und einem Substrat **20**, das aus Aluminiumoxid oder ähnlichem gefertigt ist, mit guten Wärmestrahlungseigenschaften.

[0151] Eine Tinte **21** gelangt zu der Ausstoßöffnung **22** (eine winzige Öffnung) und bildet auf Grund des Druckes P einen Meniskus **23**.

[0152] Beim Anlegen einer elektrischen Signalinformation an die Elektroden **17-1**, **17-2** erzeugt der Heizkopf **15** rasch Wärme an dem Bereich der Wärmewirkungsfläche **109** und bildet in der Tinte **21**, die in Kontakt mit diesem Bereich steht, Blasen. Der Meniskus **23** der Tinte wird durch die Wirkung des so erzeugten Druckes nach Außen gedrückt und die Tinte **21** wird in Form von Aufzeichnungströpfchen **24** aus der Öffnung **22** auf ein Aufzeichnungsmaterial **25** ausgestoßen.

[0153] Fig. 3 zeigt das Aussehen eines Mehrfachkopfes, der aus einer Anordnung einer Anzahl von Köpfen besteht, wie er in Fig. 1 gezeigt ist. Der Mehrfachkopf wird durch ein dichtes Befestigen einer Glasplatte **27** mit einer bestimmten Anzahl an Kanälen **26** an einen Heizkopf **28**, ähnlich wie der Kopf, der in Fig. 1 gezeigt ist, hergestellt.

[0154] Fig. 1 ist eine Schnittansicht des Kopfes **13** entlang des Fließweges der Tinte, und Fig. 2 ist eine Schnittansicht entlang der Linie A-B der Fig. 1.

[0155] Fig. 4 zeigt ein Beispiel eines Tintenstrahlaufzeichnungsgerätes, in dem solch ein Kopf eingebaut wurde.

[0156] In Fig. 4 bezeichnet das Bezugszeichen **61** eine Klinge, die als Wischelement dient, deren eines Ende ein stationäres Ende ist, das von einem Klingenhalteelement gehalten wird, wodurch ein einseitig eingespanntes Element gebildet wird. Die Klinge **61** ist an einer Position in der Nähe des Bereichs angeordnet, in dem der Aufzeichnungskopf operiert, und wird in dieser Ausführungsform so gehalten, dass sie in den Weg hineinragt, auf dem der Aufzeichnungskopf bewegt wird.

[0157] Das Bezugszeichen **62** bezeichnet eine Abdeckung, die an einer Ausgangs- beziehungsweise Ruheposition in Nachbarschaft zur Klinge **61** zur Verfügung gestellt wird, und so aufgebaut ist, dass sie sich in eine Richtung senkrecht zur Richtung, in der sich der Aufzeichnungskopf bewegt, bewegt und in Kontakt mit der Fläche der Ausstoßöffnungen tritt, um sie zu bedecken. Das Bezugszeichen **63** bezeichnet ein Tintenabsorptionselement, das angrenzend an die Klinge **61** bereitgestellt wird, und ebenfalls wie die Klinge **61** in solch einer Form gehalten wird, dass es in den Weg, auf dem der Aufzeichnungskopf bewegt wird, hineinragt.

[0158] Die vorstehend beschriebene Klinge **61**, die Abdeckung **62** und das Absorptionselement **63** bilden einen Wiederherstellungsbereich **64** für den Aufzeichnungskopf, wobei die Klinge **61** und das Absorptionselement **63** Wasser, Staub und/oder ähnliches von der Fläche der Tintenausstoßöffnungen entfernen.

[0159] Wenn eine Tinte, die durch die Zugabe eines Phosphats, alleine oder in Kombination mit anderen Additiven, wie in der US-Patentschrift Nr. 5,062,892 beschrieben, erhalten wurde, verwendet wird, und Sn-Ionen, die in dem Absorptionselement **63** enthalten sind, von den Phosphationen herausgelöst werden, bilden sich auf Grund einer Kogation auf der Oberfläche **109**, auf die Wärme einwirkt, chemische Abscheidungen. Dies ist mit dem Problem verbunden, dass sich die Nutzungsdauer des elektrothermischen Wandlers in starkem Ausmaß verringert.

[0160] Das Bezugszeichen **65** bezeichnet den Aufzeichnungskopf mit einer Einrichtung zur Erzeugung von Ausstoßenergie, die dazu dient, die Tinte auf ein Aufzeichnungsmaterial auszustoßen, das der Ausstoßöffnungsfläche, die mit 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.

[0161] Der Wagen **66** steht auf verschiebbare Weise mit einem Führungsstab **67** in Arbeitseingriff und ist (nicht gezeigt) an einem Teil mit einem Riemen **69** verbunden, der von einem Motor **68** angetrieben wird. Auf diese Weise kann der Wagen **66** entlang des Führungsstabes **67** bewegt werden und somit kann der Aufzeichnungskopf **65** von dem Aufzeichnungsbereich zu dem daran angrenzenden Bereich bewegt werden.

[0162] Die Bezugszeichen **51** und **52** bezeichnen einen Papierzuführteil, von dem aus die Aufzeichnungsmaterialien getrennt eingegeben werden, beziehungsweise Papierzuführwalzen, die von einem Motor (nicht gezeigt) angetrieben werden. Mittels solch eines Aufbaus wird das Aufzeichnungsmaterial einer Position zugeführt, die der Ausstoßöffnungsfläche des Aufzeichnungskopfes gegenüber liegt, und aus einem Papierausgabeabschnitt, der mit Papierausgabewalzen **53** versehen ist, im Laufe der Aufzeichnung ausgegeben.

[0163] In dem vorstehenden Aufbau wird die Abdeckung **62** in dem Kopfwiederherstellungsbereich **64** aus dem Bewegungsweg des Aufzeichnungskopfes **65** zurückgezogen, wenn der Aufzeichnungskopf **65** zu seiner Ausgangsposition zurückkehrt, zum Beispiel nach der Beendigung der Aufzeichnung, und die Klinge **61** ragt weiterhin in den Bewegungsweg hinein. Als Ergebnis wird die Ausstoßöffnungsfläche des Aufzeichnungskopfes **65** abgewischt. Wenn die Abdeckung **62** in Kontakt mit der Ausstoßöffnungsfläche des Aufzeichnungskopfes **65** tritt, um ihn zu bedecken, wird die Abdeckung **62** so bewegt, dass sie in den Bewegungsweg des Aufzeichnungskopfes hineinragt.

[0164] 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 der vorstehend beschriebene Wischoperation. Als Ergebnis wird die Ausstoßöffnungsfläche des Aufzeichnungskopfes **65** zum Zeitpunkt dieser Bewegung ebenfalls abgewischt.

[0165] Die vorstehende Bewegung des Aufzeichnungskopfes zu seiner Ausgangsposition erfolgt nicht nur, wenn die Aufzeichnung beendet ist oder der Aufzeichnungskopf für einen Ausstoß wiederhergestellt wird, sondern auch dann, wenn der Aufzeichnungskopf zwischen Aufzeichnungsbereichen zum Zwecke der Aufzeich-

nung bewegt wird, wobei er in gegebenen Abständen zu der Ausgangsposition bewegt wird, die jedem Aufzeichnungsbereich benachbart angeordnet ist, wobei die Ausstoßöffnungsfläche in Übereinstimmung mit dieser Bewegung abgewischt wird.

[0166] Fig. 5 zeigt eine beispielhafte Tintenkassette, in der Tinte enthalten ist, die einem Kopf mittels eines Tintenzuführelementes, beispielsweise einer Röhre, zugeführt wird.

[0167] Hier bezeichnet das Bezugszeichen **40** einen Tintenbehälterbereich, der die zuzuführende Tinte enthält, wie er durch einen Tintenbeutel veranschaulicht wird. Ein Ende davon ist mit einem Stopfen **42**, der aus Kautschuk gefertigt ist, versehen. Eine Nadel (nicht gezeigt) kann in diesem Stopfen **42** eingeführt sein, so dass die Tinte in dem Tintenbeutel **40** dem Kopf zugeführt werden kann. Das Bezugszeichen **44** bezeichnet ein Tintenabsorptionselement für die Aufnahme einer Abfalltinte.

[0168] Es ist in der Erfindung bevorzugt, dass der Tintenbehälterbereich an seiner Fläche, die mit der Tinte in Kontakt kommt, aus einem Polyolefin, insbesondere Polyethylen, gebildet ist.

[0169] Das in dieser Erfindung verwendete Tintenstrahlaufzeichnungsgerät ist nicht auf das vorstehend beschriebene Gerät beschränkt, in dem der Kopf und die Tintenkassette getrennt zur Verfügung gestellt werden. Deshalb kann bevorzugt auch eine Vorrichtung, in der diese Elemente in integrierter Form zur Verfügung gestellt werden, wie in Fig. 6 gezeigt, ebenfalls verwendet werden.

[0170] In Fig. 6 bezeichnet das Bezugszeichen **70** eine Aufzeichnungseinheit in deren Inneren Teil ein Tintenbehälterbereich, der eine Tinte enthält, zum Beispiel ein Tintenabsorptionselement, enthalten ist. Die Aufzeichnungseinheit **70** ist so konstruiert, dass die Tinte in solch einem Tintenabsorptionselement in Form von Tintentröpfchen durch einen Kopf **71** mit mehreren Öffnungen ausgestoßen wird.

[0171] In der Erfindung wird bevorzugt Polyurethan, Cellulose oder Polyvinylacetal als Material für das Tintenabsorptionselement verwendet. Das Bezugszeichen **72** gibt einen Luftdurchgang zur Verbindung des Inneren der Aufzeichnungseinheit **70** mit der Atmosphäre an. Diese Aufzeichnungseinheit **70** kann anstelle des in Fig. 3 gezeigten Aufzeichnungskopfes verwendet werden und ist in abnehmbarer Form an dem Wagen **66** montiert.

[0172] Die Erfindung wird nachstehend genauer unter Bezugnahme auf die nachstehenden Beispiele und Vergleichsbeispiele beschrieben.

[0173] Mit den Bezeichnungen "Teil" oder "Teile" und "%", so wie sie in den nachstehenden Beispielen verwendet werden, sind ein Gewichtsteil oder Gewichtsteile und Gew.-% gemeint, solange nichts anderes ausdrücklich angegeben ist.

[Erster Aspekt]

Beispiele 1 bis 8:

[0174] Nachdem die wie nachstehend beschriebenen entsprechenden Bestandteile gemischt und sorgfältig in Lösungen eingerührt wurden, wurden die resultierenden Lösungen getrennt unter Druck durch einen "Fluoropore-Filter" (Handelsname; ein Produkt von Sumitomo Electric Industries, Ltd.) mit einer Porengröße von 0,45 µm filtriert, wodurch die entsprechenden Tinten gemäß den Beispielen 1 bis 5 der Erfindung hergestellt wurden.

Tintenzusammensetzung des Beispiels 1:

Verbindung, die durch die Strukturformel (a) (Y = H) wiedergegeben wird	2 Teile
Triammoniumphosphat	0,5 Teile
Glycerin	15 Teile
Isopropylalkohol	3 Teile
Wasser	79,5 Teile

Tintenzusammensetzung des Beispiels 2:

Verbindung, die durch die Strukturformel (a) (Y = H) wiedergegeben wird	2,5 Teile
Ammoniumcarbonat	1 Teil
2-Pyrrolidon	10 Teile
Wasser	86,5 Teile

Tintenzusammensetzung des Beispiels 3:

Verbindung, die durch die Strukturformel (a) (Y = SO_3R) wiedergegeben wird	2,5 Teile
Ammoniumacetat	2 Teile
Diethylenglykol	15 Teile
Wasser	80,5 Teile

Tintenzusammensetzung des Beispiels 4:

Verbindung (1)	2 Teile
Triammoniumphosphat	1 Teil
2-Pyrrolidon	15 Teile
Ethanol	5 Teile
Wasser	77 Teile

Tintenzusammensetzung des Beispiels 5:

Verbindung (1)	2,5 Teile
Ammoniumcarbonat	0,5 Teile
Thiodiglykol	10 Teile
Harnstoff	5 Teile
Isopropylalkohol	4 Teile
Wasser	78 Teile

Tintenzusammensetzung des Beispiels 6:

Beispielverbindung b-1	2,5 Teile
Ammoniumsulfat	0,2 Teile
Glycerin	10 Teile
Harnstoff	5 Teile
Wasser	82,3 Teile

Tintenzusammensetzung des Beispiels 7:

Beispielverbindung c-2	2,5 Teile
Ammoniumcarbonat	1 Teil
Diethylenglykol	15 Teile
Harnstoff	5 Teile
Isopropylalkohol	4 Teile
Wasser	77,5 Teile

Tintenzusammensetzung des Beispiels 8:

Beispielverbindung d-1	2 Teile
Ammoniumacetat	2 Teile
Thiodiglykol	10 Teile
Harnstoff	5 Teile
Isopropylalkohol	4 Teile
Wasser	77 Teile

Vergleichsbeispiele 1 bis 8:

[0175] In den Zusammensetzungen der Beispiele 1 bis 8 wurde das entsprechende Ammoniumsalz der anorganischen oder organischen Säuren weggelassen, und statt dessen wurde gereinigtes Wasser zugegeben, um die entsprechenden Tinten gemäß den Vergleichsbeispielen 1 bis 8 herzustellen.

[0176] Unter Verwendung einer jeden der in den Beispielen 1 bis 8 und den Vergleichsbeispielen 1 bis 8 erhaltenen Tinten wurde anschließend unter Verwendung eines Tintenstrahlaufzeichnungsgeräts, eines Tintenstrahldruckers vom Tröpfchen auf Abruf-Typ, der von einem Heizelement als Energiequelle für den Tintenausstoß Gebrauch machte, eine Druckprüfung durchgeführt, um die Tinte in Bezug auf (1) die Verstopfungsneigung, (2) die Bräunungsneigung auf einem Aufzeichnungsmaterial (3) die Druckqualität und (4) die Wasserbeständigkeit gemäß den nachstehenden entsprechenden Standards zu beurteilen. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 angegeben.

<Methoden und Standards zur Beurteilung>

(1) Beurteilung der Verstopfungsneigung (Wiederherstellungseigenschaft nach dem Verkrusten):

[0177] Der Drucker wurde 1 Monat lang in einer Kammer mit konstanter Temperatur bei 35 °C stehen gelassen und anschließend 24 Stunden lang bei Raumtemperatur. Nach der Durchführung einer Wiederherstellungsoperation (Saugoperation mittels Pumpens) erfolgte ein Drucken. Die Verstopfungsneigung wurde gemäß den nachstehenden Standards beurteilt:

A: Ein normaler Druckzustand wurde mittels der Durchführung einer höchstens 5maligen Wiederherstellungsoperation erreicht;

B: Ein normaler Druckzustand wurde mittels der Durchführung einer 6 bis 10fachen Wiederherstellungsoperation erreicht;

C: Es wurde selbst nach der Durchführung einer 6 bis 10fachen Wiederherstellungsoperation kein Ausstoß beobachtet oder es wurden Druckunregelmäßigkeiten bemerkt.

(2) Beurteilung der Bräunungsneigung auf einem Aufzeichnungsmaterial:

[0178] Ein Vollfarbendruck (solid print) wurde auf einem im Handel erhältlichen Aufzeichnungspapier mittels des Druckers durchgeführt. Nachdem der resultierende Druck mindestens 1 Stunde lang stehengelassen worden war, wurde der Glanz des vollfarbig bedruckten Bereichs mittels des bloßen Auges betrachtet, um die Bräunungsneigung gemäß den nachstehenden Standards zu beurteilen:

A: Der Druck war glanzlos und von gleichmäßiger Farbstärke;

B: Der Druck wies teilweise Glanz auf und zeigte eine ungleichmäßige Farbstärke;

C: Der Druck war völlig glänzend und ungleichmäßig in der Farbstärke.

(3) Beurteilung der Druckqualität:

[0179] Englische Buchstaben und Zeichen wurden auf einem im Handel erhältlichen Kopierpapier mittels des Druckers gedruckt, und der resultierende Druck wurde mindestens 1 Stunde lang stehengelassen. Der Druck wurde anschließend mittels eines Mikroskops und mittels des bloßen Auges betrachtet, um die Druckqualität einer jeden Tinte zu beurteilen und in Hinblick auf den Schärfegrad der Buchstaben und darauf, ob es an den Buchstaben zu einem whiskerartigen Verlaufen des Federstrichs kam, in Übereinstimmung mit den nachstehenden Standards zu bewerten:

A: Die Buchstaben waren scharf und es kam nicht zu einem whiskerartigen Verlaufen des Federstrichs;

B: Die Buchstaben waren stumpf bzw. undeutlich und es kam zu einem leichten whiskerartigen Verlaufen des Federstrichs;

C: Die Buchstaben waren stumpf und es kam in großem Ausmaß zu einem whiskerartigen Verlaufen des Federstrichs.

(4) Beurteilung der Wasserbeständigkeit:

[0180] Nachdem englische Buchstaben und Zeichen und vollfarbige Druckbereiche auf einem im Handel erhältlichen Kopierpapier mittels des Druckers gedruckt worden waren und der resultierende Druck mindestens 1 Stunde lang stehengelassen worden war, wurde die Dichte des Druckes mittels eines "Macbeth RD915" (Handelsname; von Macbeth Company hergestellt) gemessen. Nachdem der Druck anschließend 3 Minuten lang in einen Behälter, der mit Wasser gefüllt war, eingetaucht worden war, wurde es ihm gestattet, zu stehen

und zu trocknen, um seine Dichte erneut zu messen, wodurch die Beibehaltung der Dichte des Druckes in Prozent berechnet werden konnte. Die Wasserbeständigkeit wurde durch eine Bewertung gemäß den nachstehenden Standards beurteilt:

A: Die in Prozent ausgedrückte Beibehaltung der Druckdichte war nicht kleiner als 80%;
B: Die in Prozent ausgedrückte Beibehaltung der Druckdichte lag in einem Bereich von 66% bis 79%;
C: Die in Prozent ausgedrückte Beibehaltung der Druckdichte

war nicht höher als 65%.

Tabelle 1

Beurteilungspunkt	Beispiel								Vergleichsbeispiel							
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8
Verstopfungstendenz	A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	B	C	B	B	B	B
Bräunungstendenz	A	A	A	A	A	A	A	A	C	C	C	C	C	C	C	C
Druckqualität	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Wasserbeständigkeit	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

[0181] Gemäß dem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung, wie er vorstehend beschrieben wurde, können Tinten bereitgestellt werden, die eine Bräune auf Aufzeichnungsmaterialien verhindern können, ohne die Wasserfestigkeit und die Bildqualität von Drucken nachteilig zu beeinflussen, wenn auf sogenanntem unbeschichteten Papier wie etwa Kopierpapier, das üblicher Weise in Büros und Haushalten verwendet wird, gedruckt wird.

[0182] Des Weiteren kann der erste Aspekt Tinten bereitstellen, die eine gute Antiverstopfungseigenschaft und Lagerungsstabilität aufweisen.

[Zweiter Aspekt]

Beispiele 9 bis 21:

[0183] Nachdem die wie nachstehend beschriebenen entsprechenden Bestandteile in Lösungen eingemischt worden waren, wurden die resultierenden Lösungen getrennt unter Druck durch einen Membranfilter (Fluoropore-Filter, Handelsname: ein Produkt von Sumitomo Electric Industries, Ltd.) mit einer Porengröße von 0,22 µm filtriert, wodurch die entsprechenden Tinten gemäß den Beispielen 9 bis 21 der Erfindung hergestellt wurden. Was die nachstehenden Beispielverbindungen angeht, so wurden übrigens alle Carboxylgruppen und Sulfonsäuregruppen mittels des Ammoniumions zu Salzen umgewandelt.

Tintenzusammensetzung des Beispiels 9:

Beispielverbindung b-1	3 Teile
Glycerin	10 Teile
Thiodiglykol	5 Teile
Diethanolamin	1 Teil
Wasser	81 Teile

Tintenzusammensetzung des Beispiels 10:

Beispielverbindung c-1	4 Teile
Glycerin	7,5 Teile
Polyethylenglykol	7,5 Teile
Triethanolamin	1 Teil
Wasser	80 Teile

Tintenzusammensetzung des Beispiels 11:

Beispielverbindung d-1	4 Teile
Glycerin	5 Teile
Ethylenglykol	20 Teile
Diethanolamin	2 Teile
Acetylenol EH (Produkt von Kawaken Fine Chemicals Co., Ltd.)	2 Teile
Wasser	67 Teile

Tintenzusammensetzung des Beispiels 12:

Beispielverbindung b-2	3 Teile
Glycerin	9,5 Teile
Ethylenglykol	8,5 Teile
Dimethylethanolamin	1 Teil
Ethylenoxid-Proyplenoxid-Copolymer (Pepole AS-053X, Handelsname, ein Produkt von Toho Chemical Industry Co., Ltd.)	5 Teile
Wasser	73 Teile

Tintenzusammensetzung des Beispiels 13:

Beispielverbindung c-2	6 Teile
Thiodiglykol	10 Teile
Ethylenglykol	10 Teile
Triethanolamin	3 Teile
Acetylenol EH (Produkt von Kawaken Fine Chemicals Co., Ltd.)	3 Teile
Harnstoff	10 Teile
Wasser	58 Teile

Tintenzusammensetzung des Beispiels 14:

Beispielverbindung d-2	2,5 Teile
Thiodiglykol	10,5 Teile
Ethylenglykol	10,5 Teile
Monoethanolamin	2 Teile
Ethylenoxid-Proyplenoxid-Copolymer (Pepole AS-053X, Handelsname, ein Produkt von Toho Chemical Industry Co., Ltd.)	2 Teile
Harnstoff	5 Teile
Natriumhydroxid	1 Teil
Wasser	66,5 Teile

Tintenzusammensetzung des Beispiels 15:

Beispielverbindung b-3	2,5 Teile
Glycerin	7,5 Teile
Ethylenglykol	7,5 Teile
Diethylethanolamin	3 Teile
Acetylenol EH (Produkt von Kawaken 3 Teile Fine Chemicals Co., Ltd.)	3 Teile
Harnstoff	5 Teile
Lithiumacetat	2 Teile
Wasser	69,5 Teile

Tintenzusammensetzung des Beispiels 16:

Beispielverbindung b-4	3 Teile
Glycerin	7 Teile
Thiodiglykol	7 Teile
Diethanolamin	3 Teile
Ethylenoxid-Proyplenoxid-Copolymer (Pepole AS-053X, Handelsname, ein Produkt von Toho Chemical Industry Co., Ltd.)	1 Teil
Harnstoff	7 Teile
Lithiumhydroxid	1 Teil
Natriumsulfat	1 Teil
Wasser	70 Teile

Tintenzusammensetzung des Beispiels 17:

Beispielverbindung c-3	3 Teile
Glycerin	7 Teile
Thiodiglykol	7 Teile
Diethanolamin	3 Teile
Acetylenol EH (Produkt von Kawaken Fine Chemicals Co., Ltd.)	1 Teil
Harnstoff	7 Teile
Lithiumacetat	2 Teile
Ammoniumsulfat	1 Teil
Wasser	69 Teile

Tintenzusammensetzung des Beispiels 18:

Beispielverbindung d-3	3 Teile
Glycerin	7,5 Teile
Thiodiglykol	7,5 Teile
Triethanolamin	1 Teil
Ethylenoxid-Proyplenoxid-Copolymer (Pepole AS-053X, Handelsname, ein Produkt von Toho Chemical Industry Co., Ltd.)	1 Teil
Harnstoff	8 Teile
Lithiumacetat	0,2 Teile
Natriumsulfat	0,5 Teile
Wasser	71,3 Teile

Tintenzusammensetzung des Beispiels 19:

Beispielverbindung e-1	4 Teile
CI Direktgelb 86	1 Teil
Thiodiglykol	5 Teile
Glycerin	8 Teile
Dimethylethanolamin	2 Teile
Acetylenol EH (Produkt von Kawaken Fine Chemicals Co., Ltd.)	1 Teil
Harnstoff	10 Teile
Lithiumhydroxid	1 Teil
Ammoniumsulfat	1 Teil
Wasser	67 Teile

Tintenzusammensetzung des Beispiels 20:

Beispielverbindung e-1	2 Teile
CI Direktgelb 86	1 Teil
Glycerin	5 Teile
Ethylenglykol	7 Teile
Triethanolamin	1 Teil
Ethylenoxid-Proyplenoxid-Copolymer (Pepole AS-053X, Handelsname, ein Produkt von Toho Chemical Industry Co., Ltd.)	1 Teil
Harnstoff	5 Teile
Lithiumhydroxid	0,5 Teile
Ammoniumsulfat	0,5 Teile
Wasser	77 Teile

Tintenzusammensetzung des Beispiels 21:

Beispielverbindung e-1	3 Teile
CI Direktgelb 86	0,5 Teile
CI Direktblau 199	0,5 Teile
Glycerin	8 Teile
Thiodiglykol	5 Teile
Triethanolamin	1 Teil
Acetylenol EH (Produkt von Kawaken Fine Chemicals Co., Ltd.)	2 Teile
Harnstoff	10 Teile
Lithiumhydroxid	1 Teil
Ammoniumsulfat	2 Teile
Wasser	67 Teile

Vergleichsbeispiele 9 bis 21:

[0184] In den Zusammensetzungen der Beispiele 9 bis 21 wurden die entsprechenden organischen Amine, grenzflächenaktiven Mittel, stickstoffhaltigen Verbindungen, Hydroxide, Alkalimetallsalze und/oder Sulfate weggelassen, und stattdessen wurde gereinigtes Wasser zugegeben, um die entsprechenden Tinten gemäß den Vergleichsbeispielen 9 bis 21 herzustellen.

Tinte des Vergleichsbeispiels 9:

[0185] Eine Tinte, bei der das Diethanolamin in der Tintenzusammensetzung von Beispiel 9 weggelassen wurde.

Tinte des Vergleichsbeispiels 10:

[0186] Eine Tinte, bei der das Triethanolamin in der Tintenzusammensetzung von Beispiel 10 weggelassen wurde.

Tinte des Vergleichsbeispiels 11:

[0187] Eine Tinte, bei der das Diethanolamin und das Acetylenol EH in der Tintenzusammensetzung von Beispiel 11 weggelassen wurden.

Tinte des Vergleichsbeispiels 12:

[0188] Eine Tinte, bei der das Dimethylethanolamin und das Ethylenoxid-Propylenoxid-Copolymer in der Tintenzusammensetzung von Beispiel 12 weggelassen wurden.

Tinte des Vergleichsbeispiels 13:

[0189] Eine Tinte, bei der das Triethanolamin, Acetylenol EH und der Harnstoff in der Tintenzusammensetzung von Beispiel 13 weg gelassen wurden.

Tinte des Vergleichsbeispiels 14:

[0190] Eine Tinte, bei der das Monoethanolamin, das Ethylenoxid-Propylenoxid-Copolymer, der Harnstoff und das Natriumhydroxid in der Tintenzusammensetzung von Beispiel 14 weggelassen wurden.

Tinte des Vergleichsbeispiels 15:

[0191] Eine Tinte, bei der das Diethylethanolamin, das Acetylenol EH, der Harnstoff und das Lithiumacetat in der Tintenzusammensetzung von Beispiel 15 weggelassen wurden.

Tinte des Vergleichsbeispiels 16:

[0192] Eine Tinte, bei der das Diethanolamin, das Ethylenoxid-Propylenoxid-Copolymer, der Harnstoff, das Natriumhydroxid und das Natriumsulfat in der Tintenzusammensetzung von Beispiel 16 weggelassen wurden.

Tinte des Vergleichsbeispiels 17:

[0193] Eine Tinte, bei der das Diethanolamin, das Acetylenol EH, der Harnstoff, das Lithiumacetat und das Ammoniumsulfat in der Tintenzusammensetzung von Beispiel 17 weggelassen wurden.

Tinte des Vergleichsbeispiels 18:

[0194] Eine Tinte, bei der das Triethanolamin, das Ethylenoxid-Propylenoxid-Copolymer, der Harnstoff, das Lithiumacetat und das Natriumsulfat in der Tintenzusammensetzung von Beispiel 18 weggelassen wurden.

Tinte des Vergleichsbeispiels 19:

[0195] Eine Tinte, bei der das Dimethylethanolamin, das Acetylenol EH, der Harnstoff, das Lithiumhydroxid und das Ammoniumsulfat in der Tintenzusammensetzung von Beispiel weggelassen wurden.

Tinte des Vergleichsbeispiels 20:

[0196] Eine Tinte, bei der das Triethanolamin, das Ethylenoxid-Propylenoxid-Copolymer, der Harnstoff, das Lithiumhydroxid und das Natriumsulfat in der Tintenzusammensetzung von Beispiel 20 weggelassen wurden.

Tinte des Vergleichsbeispiels 21:

[0197] Eine Tinte, bei der das Triethanolamin, das Acetylenol EH, der Harnstoff, das Lithiumhydroxid und das Ammoniumsulfat in der Tintenzusammensetzung von Beispiel 21 weggelassen wurden.

[0198] Unter Verwendung einer jeden der in den Beispielen 9 bis 21 und den Vergleichsbeispielen 9 bis 21 erhaltenen Tinten wurde anschließend unter Verwendung eines Tintenstrahldruckers vom Tröpfchen auf Abruf-Typ, der Gebrauch von einem Heizelement als Energiequelle für den Tintenausstoß machte, als Tintenstrahlaufzeichnungsgerät, eine Druckprüfung durchgeführt, um die Tinte in Bezug auf (1) die Verstopfungsneigung, (2) die Fähigkeit zur erneuten Ausstoßung nach einer Unterbrechung bzw. einem Aussetzen (erste Ausstoßeigenschaft) und (3) die Wasserbeständigkeit gemäß den nachstehenden entsprechenden Standards zu beurteilen. Die Ergebnisse sind in Tabelle 2 angegeben. Die nachstehenden drei Arten von Normalpapier wurden in dem Test verwendet:

SK: Canon NP Dry SK (Handelsname, saures Papier)
PB: Proper Bond Paper (Handelsname, neutrales Papier)
XX: Xerox 4024 (Handelsname, neutralisiertes Papier).

<Methoden und Standards zur Beurteilung>

(1) Beurteilung der Verstopfungsneigung (Wiedergewinnungseigenschaft nach einer Verkrustung):

[0199] Der Druck und die Beurteilung erfolgten auf die gleiche Weise wie in den Beispielen 1 bis 8.

(2) Beurteilung der Fähigkeit zum erneuten Ausstoß nach einer Unterbrechung (erste Ausstoßeigenschaft):

[0200] Nachdem der Drucker 1 Stunde lang in einem Raum mit Klimaanlage bei 15°C und 10% RF stehen gelassen worden war, wurden Tintentröpfchen aus einer bestimmten Düse ausgestoßen, wobei der Grad der Tintenausstoßstabilität zu dem Zeitpunkt beurteilt wurde, an dem der Ausstoß der Tintentröpfchen aus der Düse 1 Minute lang unterbrochen und anschließend wieder aufgenommen worden war, und es erfolgte eine Bewertung gemäß den nachstehenden Standards:

A: Ein normales Drucken konnte durchgeführt werden;

B: Ein Drucken konnte ohne Probleme beim praktischen Gebrauch durchgeführt werden, obwohl gewisse Druckunregelmäßigkeiten beobachtet wurden.

C: Ein Ausstoßversagen oder Druckunregelmäßigkeiten wurden beobachtet.

(3) Beurteilung der Wasserbeständigkeit:

[0201] Nachdem die zu prüfende Tinte in den Drucker eingebracht worden war, um englische Buchstaben und Zeichen und vollfarbig gedruckte Bereiche auf jedes der drei Arten von Normalpapier zu drucken, wurde der Drucker angehalten und der resultierende Druck wurde mindestens 1 Stunde lang stehengelassen, gefolgt von einer Messung der Dichte des Druckes mittels eines "Mcbeth RD915" (Handelsname; von Mcbeth Company hergestellt). Nachdem der Druck anschließend 5 Minuten lang in einen Behälter eingetaucht worden war, der mit Wasser gefüllt war, wurde es ihm gestattet, zu stehen und zu trocknen, um seine Dichte erneut zu messen, wodurch die prozentuale Beibehaltung der Dichte des Druckes berechnet wurde. Die Wasserbeständigkeit wurde durch eine Bewertung gemäß des nachstehenden Standards beurteilt:

A: Die prozentuale Beibehaltung der Druckdichte war nicht kleiner als 80%;

B: Die prozentuale Beibehaltung der Druckdichte lag in einem Bereich von 66% bis 79%;

C: Die prozentuale Beibehaltung der Druckdichte war nicht größer als 65%.

Tabelle 2

			Wasserbeständigkeit		
	Verstopfung*1	Ausstoß*2	SK	PB	XX
Beispiel 9	A	B	A	A	A
Beispiel 10	B	B	A	A	A
Beispiel 11	A	B	A	A	A
Beispiel 12	A	B	A	A	A
Beispiel 13	A	A	A	A	A
Beispiel 14	A	A	A	A	A
Beispiel 15	A	A	A	A	A
Beispiel 16	A	A	A	A	A
Beispiel 17	A	A	A	A	A
Beispiel 18	A	A	A	A	A
Beispiel 19	A	A	A	A	A
Beispiel 20	A	A	A	A	A
Beispiel 21	A	A	A	A	A
Vgl.bsp. 9	C	C	A	A	A
Vgl.bsp. 10	C	C	A	A	A
Vgl.bsp. 11	C	C	A	A	A
Vgl.bsp. 12	C	C	A	A	A
Vgl.bsp. 13	C	C	A	A	A
Vgl.bsp. 14	C	C	A	A	A
Vgl.bsp. 15	C	C	A	A	A
Vgl.bsp. 16	C	C	A	A	A
Vgl.bsp. 17	C	C	A	A	A
Vgl.bsp. 18	C	C	A	A	A
Vgl.bsp. 19	C	C	A	A	A
Vgl.bsp. 20	C	C	A	A	A
Vgl.bsp. 21	C	C	A	A	A

Anmerkungen:

*1 Verstopfungsneigung (Wiederherstellungseigenschaften nach einer Verkrustung)
*2 Erneute Wiederausstoßfähigkeit nach einer Unterbrechung (Erstausstoßeigenschaften)

[0202] Wenn, wie vorstehend beschrieben, die Tinten, Tintenstrahlaufzeichnungsverfahren und das Tintenstrahlaufzeichnungsgerät gemäß dem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung verwendet werden, können auf verschiedenen Arten von Normalpapier Bilder mit guter Wasserbeständigkeit zur Verfügung gestellt werden, das Auftreten eines Verstopfens durch die Tinte wird verringert, ohne dadurch die Qualität der Bilder zu beeinträchtigen, und es zeigt sich eine ausgezeichnete Fähigkeit zu einem erneuten Ausstoß nach einer Unterbrechung des Ausstoßes, und Zuverlässigkeit wie Lagerstabilität, kann gewährleistet werden.

[Dritter Aspekt]

Beispiele 22 bis 27:

[0203] Nachdem ihre in Tabelle 3 gezeigten entsprechenden Komponenten vermischt und heftig zu Lösungen verrührt wurden, wurden die resultierenden Lösungen getrennt unter Druck durch einen „Fluoropore Filter" (Handelsbezeichnung, Produkt von Sumitomo Electric Industries, Ltd.) mit einer Porengröße von 0,45 μm filtriert, wodurch entsprechende Tinten gemäß den Beispielen 22 bis 27 der vorliegenden Erfindung hergestellt wurden.

Referenzbeispiele 1 bis 6:

[0204] Tinten gemäß der Referenzbeispiele 1 bis 6 wurden unter Verwendung ihrer in Tabelle 4 gezeigten entsprechenden Komponenten auf die gleiche Weise wie in den Beispielen 22 bis 27 hergestellt.

[0205] Unter Verwendung einer jeden der in den Beispielen 22 bis 27 und den Referenzbeispielen 1 bis 6 erhaltenen Tinten wurde dann ein Drucktest durchgeführt, wobei als ein Tintenstrahl-Aufzeichnungsgerät ein on-demand-artiger Tintenstrahldrucker verwendet wurde, der ein Heizelement als eine Ausstoßenergiequelle verwendet, um die Tinte hinsichtlich (1) Farbton, (2) Verstopfungsneigung, (3) Druckdichte, (4) Bräunungsneigung auf einem Aufzeichnungsmaterial, (5) Wasserfestigkeit, (6) Beständigkeit gegenüber Verlaufen und (7) Fixierfähigkeit gemäß den folgenden jeweiligen Standards zu bewerten. Die Ergebnisse sind in den Tabellen 5 und 6 angegeben.

<Verfahren und Standards zur Bewertung>

(1) Bewertung des Farbtons:

[0206] Durch den Drucker wurde auf einem SK-Papier (Canon NP Dry SK) ein ausgefüllter Druck erzeugt, um den Farbton des resultierenden Drucks mit dem bloßen Auge zu beobachten.

(2) Bewertung der Verstopfungsneigung (Wiederherstellungseigenschaft nach dem Verkrusten):

[0207] Das Drucken und die Bewertung wurden auf die gleiche Weise wie in den Beispielen 1 bis 8 durchgeführt.

(3) Bewertung der Druckdichte:

[0208] Durch den Drucker wurde auf einem SK-Papier (Canon NP Dry SK) ein ausgefüllter Druck erzeugt und der resultierende Druck wurde für 24 Stunden an der Luft getrocknet. Danach wurde die Dichte des Drucks durch ein Macbeth RD 915 (Handelsbezeichnung, hergestellt durch Macbeth Company) vermessen und gemäß dem folgenden Standard eingeordnet:

A: Die Druckdichte war nicht kleiner als 1,30;
B: Die Druckdichte betrug 1,20 bis 1,29;
C: Die Druckdichte war nicht größer als 1,19.

(4) Bewertung der Bräunungsneigung auf einem Aufzeichnungsmaterial:

[0209] Durch den Drucker wurde auf einem SK-Papier (Canon NP Dry SK) ein ausgefüllter Druck erzeugt. Nachdem der resultierende Druck für wenigstens eine Stunde belassen wurde, wurde der Glanz des ausgefüllten bedruckten Bereichs mit dem bloßen Auge beobachtet, um die Bräunungsneigung gemäß dem folgenden Standard einzuteilen:

A: Der Druck glänzte nicht und hatte eine gleichmäßige Farbstärke;
B: Der Druck glänzte teilweise und hatte eine ungleichmäßige Farbstärke;
C: Der Druck glänzte insgesamt und hatte eine ungleichmäßige Farbstärke.

(5) Bewertung der Wasserfestigkeit:

[0210] Durch den Drucker wurde auf einem SK-Papier (Canon NP Dry SK) ein ausgefüllter Druck erzeugt. Nachdem der resultierende Druck für wenigstens eine Stunde belassen wurde, wurde er vertikal für 3 Sekunden in stilles Wasser eingetaucht und dann vertikal herausgezogen, um ihn in dem Inneren eines Raums an

der Luft zu trocknen. Danach wurde der Grad des erneuten Einfärbens aufgrund von Laufen eines Farbstoffs zu einem unausgefüllten Bereich beobachtet, um die Wasserfestigkeit gemäß dem folgenden Standard einzuteilen:

A: Weder ein erneutes Einfärben noch ein Verschmieren trat in einem unausgefüllten Bereich auf;

B: Ein erneutes Einfärben trat auf, und ein Verschmieren wurde in einem unausgefüllten Bereich teilweise beobachtet;

C: Ein erneutes Einfärben trat in einem signifikanten Ausmaß auf, und ein Verschmieren wurde in einem unausgefüllten Bereich bemerkt.

(6) Bewertung der Beständigkeit gegenüber Verlaufen:

[0211] Englische Buchstaben und Zahlen wurden durch den Drucker auf ein SK-Papier gedruckt, und der resultierende Druck wurde für wenigstens 1 Stunde belassen. Der Druck wurde dann durch ein Mikroskop und mit bloßen Augen beobachtet, um jede Tinte hinsichtlich der Beständigkeit gegenüber Verlaufen zu bewerten, indem die Schärfegrade der Zeichen und auf den Zeichen aufgetretenes backenbartartiges Verlaufen gemäß dem folgenden Standard eingeteilt wurden:

A: Die Zeichen waren scharf, und kein backenbartartiges Verlaufen trat auf;

B: Die Zeichen waren ausdruckslos, und ein backenbartartiges Verlaufen trat geringfügig auf;

C: Die Zeichen waren ausdruckslos, und ein backenbartartiges Verlaufen trat in einem großen Ausmaß auf.

(7) Trocknungszeit:

[0212] Englische Buchstaben und Zahlen wurden durch den Drucker auf ein SK-Papier gedruckt. Nach 15 Sekunden, 20 Sekunden, 25 Sekunden und 30 Sekunden wurde der bedruckte Bereich mit einem Papier zum Reinigen von Linsen abgerieben, um die benötigte Sekundenzahl zu messen, bis die bedruckte Oberfläche nicht länger verschmierte, wodurch die Fixierfähigkeit gemäß dem folgenden Standard eingeteilt wurde:

A: Nicht länger als 15 Sekunden;

B: 16 bis 25 Sekunden;

C: Nicht kürzer als 26.

Tabelle 3

	Beispiel					
	1	2	3	4	5	6
Durch die Strukturformel (a) (Y = SO_3R) dargestellte Verbindung	2,7	2,5				2,6
Durch die Strukturformel (a) (Y = H) dargestellte Verbindung			2,7	2,5	2	
C.I. Direct Yellow 86	0,3		0,3		0,15	0,3
C.I. Direct Yellow 142		0,2		0,2		
Ethylenglykol	10		6			
Diethylenglykol		10		10		
Thiodiglykol		5				5
Glycerin		8	6		10	7
Harnstoff	7	5	7	5	5	6
Ammoniumsulfat	0,6	0,6	0,5	0,7	0,1	1,0
Natriumhydroxid	0,6	0,4	0,5	0,4	0,15	1,0
Ethanol	5			5	5	5
Isopropanol		4	4			
Wasser	73,8	64,3	73,0	76,2	77,6	72,1

Tabelle 4

	Referenzbeispiel					
	1	2	3	4	5	6
Durch die Strukturformel (a) (Y = H) dargestellte Verbindung		3	2,7			
Durch die Strukturformel (a) (Y = SO_3R) dargestellte Verbindung	2			2,7	2,5	2
C.I. Direct Yellow 86						0,15
C.I. Direct Yellow 142					0,2	
Ethylenglykol		10				
Diethylenglykol			15	10	10	
Thiodiglykol			5			
Glycerin	10		8			
2-Pyrrolidon						5
Ethylenglykol-monomethylether						5
Harnstoff	5	7		5		5
Ammoniumsulfat	0,1		0,6			0,5
Natriumhydroxid	0,15	0,6	0,4			0,3
Ethanol	5	5			5	5
Isopropanol			4			
Wasser	77,75	74,4	64,3	82,3	82,3	77,05

Tabelle 5

Bewertungs-gegenstand	Beispiel					
	22	23	24	25	26	27
Farbton	schwarz	schwarz	schwarz	schwarz	schwarz	schwarz
Verstopf-ungsneigung	A	A	A	A	A	A
Druckdichte	A	A	A	A	A	A
Bräunungs-neigung	A	A	A	A	A	A
Wasser-festigkeit	A	A	A	A	A	A
Beständig-keit gegenüber Verlaufen	A	A	A	A	A	A
Fixierfähig-keit	A	A	A	A	A	A

Tabelle 6

Bewertungs-gegenstand	Referenzbeispiel					
	1	2	3	4	5	6
Farbton	RP	RP	RP	RP	schwarz	schwarz
Verstopfungs-neigung	B	A	A	C	C	B
Druckdichte	A	A	A	A	C	A
Bräunungs-neigung	A	A	A	C	C	A
Wasser-festigkeit	A	C	A	A	A	A
Beständigkeit gegenüber Verlaufen	A	A	B	A	A	B
Fixierfähigkeit	A	A	B	B	A	A

Anmerkung: RP = Königspurpur (Royal purplish)

[0213] Wie vorstehend beschrieben haben die Tinten gemäß dem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung eine hervorragende Wasserfestigkeit, wenn auf allen Aufzeichnungsmaterialien, insbesondere auf so genanntem unbeschichtetem Papier wie etwa Kopierpapier, das üblicherweise in Büros und Haushalten verwendet wird, gedruckt wird, und haben eine ideale schwarze Farbe. Zusätzlich können die Tinten hochqualitative Drucke mit großer Dichte und frei von Verlaufen bereitstellen, haben eine hervorragende Lösungsstabilität, verursachen keine Verstopfung und haben eine gute Lagerungsstabilität und sind zur Verwendung als Tintenstrahltinten geeignet.

[Vierter Aspekt]

Beispiel 28 bis 32

[0214] Nachdem ihre entsprechenden Komponenten wie nachstehend beschrieben vermengt und für fünf Stunden gerührt wurden, wurden die resultierenden Mischungen getrennt unter Druck durch einen Membranfilter (Fluoroporfilter, Handelsbezeichnung: Produkt von Sumitomo Electric Industries, Ltd.) mit einer Porengröße von 0,22 µm filtriert, wodurch die jeweiligen Tinten A bis E gemäß den Beispielen 28 bis 32 der vorliegenden Erfindung hergestellt wurden.

[0215] Jede der so herhaltenden Tinten A bis E wurde dann in eine Tintenkartusche (BC-01) für einen Tintenstrahldrucker BJ-10v (Handelsbezeichnung, hergestellt von Canon Corp.), der ein Heizelement als eine Ausstoßenergiequelle verwendet, eingefüllt, um auf einem käuflich erhältlichen Kopierpapier und Hartpostpapier durch diesen Drucker aufzuzeichnen, wodurch die Tinte hinsichtlich der von einer Düse ausgestoßenen Tintenmenge, der Dichte der resultierenden aufgezeichneten Probe, dem Prozentsatz des Auftretens von Verlaufen, der Verstopfungstendenz bei einer Wiederaufnahme des Druckens nach Beendigung und der Frequenz-Antwort-Charakteristiken bewertet wurde. Die Ergebnisse sind in Tabelle 7 angegeben.

Tinte A:

Pro-jet Fast Black 2 Liquid (Produkt von ICI, Ltd.)	2 Teile
Ethylenglykol	15 Teile
Lithiumphosphat	0,5 Teile

Wasser	82,5 Teile

Tinte B:

Pro-jet Fast Black 2 Liquid (Produkt von ICI, Ltd.)	2 Teile
Ethylenglykol	15 Teile
Natriumphosphat	0,5 Teile
Wasser	82,5 Teile

Tinte C:

Pro-jet Fast Black 2 Liquid (Produkt von ICI, Ltd.)	2 Teile
Ethylenglykol	15 Teile
Kaliumphosphat	0,5 Teile
Wasser	82,5 Teile

Tinte D:

Pro-jet Fast Black 2 Liquid (Produkt von ICI, Ltd.)	2 Teile
Ethylenglykol	15 Teile
Rubidiumphosphat	0,5 Teile
Wasser	82,5 Teile

Tinte E:

Pro-jet Fast Black 2 Liquid (Produkt von ICI, Ltd.)	2 Teile
Ethylenglykol	15 Teile
Cäsiumphosphat	0,5 Teile
Wasser	82,5 Teile

Referenzbeispiel 7

[0216] Eine Tinte F gemäß dem Referenzbeispiel 7 wurde auf die gleiche Weise wie in den Beispielen 28 bis 32 hergestellt, mit der Ausnahme, dass keine Alkalimetallverbindung verwendet wurde. Die Ergebnisse ihrer Bewertung sind in Tabelle 7 gezeigt.

Beispiele 33 und 34

[0217] Nachdem ihre entsprechenden Komponenten wie nachstehend beschrieben vermengt und fünf Stunden gerührt wurden, wurden die resultierenden Mischungen getrennt unter Druck durch einen Membranfilter (Fluoroporfilter, Handelsbezeichnung: Produkt von Sumitomo Electric Industries, Ltd.) mit einer Porengröße von 0,22 µm filtriert, wodurch die jeweiligen Tinten G bis H gemäß dem Beispielen 33 und 34 der vorliegenden Erfindung hergestellt wurden. Die gleichen Tests wie bei den Beispielen 28 bis 32 wurden dann an den Tinten vorgenommen. Die Ergebnisse sind in Tabelle 8 gezeigt.

Tinte G:

Pro-jet Fast Black 2 Liquid (Produkt von ICI, Ltd.)	2,2 Teile
Ethylenglykol	5 Teile
Glycerin	5 Teile
Harnstoff	5 Teile
Lithiumphosphat	0,6 Teile
Wasser	82,2 Teile

[0218] Die Lithiumionenkonzentration in der Tinte G betrug 0,16 mol/l, die Farbstoffkonzentration betrug 0,035 mol/l, und somit war das Lithiumion in einen Anteil von 4,6 mol/mol Farbstoff enthalten.

Tinte H:

Pro-jet Fast Black 2 Liquid (Produkt von ICI, Ltd.)	2,2 Teile
Ethylenglykol	5 Teile
Glycerin	5 Teile
Harnstoff	5 Teile
Natriumphosphat	0,6 Teile
Wasser	82,2 Teile

[0219] Die Natriumionenkonzentration in der Tinte H betrug 0,11 mol/l und die Farbstoffkonzentration betrug 0,035 mol/l, und somit war das Natriumion in einem Anteil von 3,1 mol/mol Farbstoff enthalten.

Referenzbeispiel 8

[0220] Eine Tinte I gemäß dem Referenzbeispiel 8 wurde auf die gleiche Weise wie in den Beispielen 33 bis 34 hergestellt. Die Ergebnisse ihrer Bewertung sind in Tabelle 8 gezeigt.

Tinte I:

Pro-jet Fast Black 2 Liquid (Produkt von ICI, Ltd.)	2,2 Teile
Ethylenglykol	5 Teile
Glycerin	5 Teile
Harnstoff	5 Teile
Natriumphosphat	0,1 Teile
Wasser	82,7 Teile

[0221] Die Natriumionenkonzentration in der Tinte H betrug 0,018 mol/l und die Farbstoffkonzentration betrug 0,035 mol/l, und somit war das Natriumion in einem Verhältnis von 0,51 mol/mol Farbstoff enthalten.

{Verfahren und Standards zur Bewertung}

(1) Ausgestoßene Tintenmenge

[0222] Es wurde mit dem vorstehend beschriebenen Tintenstrahlaufzeichnungsgerät auf mehrere Blätter Kopierpapier (Canon NP-DAY) gedruckt, womit die aus einer Düse ausgestoßene Tintenmenge durch die Gewichtsveränderung der Tintenkartusche (BC-01) abgeschätzt wurde.

(2) Bewertung der Druckdichte:

[0223] Mit dem Tintenstrahlaufzeichnungsgerät wurde auf Kopierpapier (Canon NP-DRY) gedruckt, um die Dichte des resultierenden Drucks durch ein Macbeth-Densitometer (TR918) zu bewerten.

(3) Bewertung des Prozentsatzes des Auftretens von Verlaufen:

[0224] 300 Punkte wurden kontinuierlich (unter Umgebungsbedingungen von 25°C und 60% relativer Feuchtigkeit) auf ein käuflich erhältliches Kopierpapier und Hartpostpapier gedruckt, so dass sie nicht miteinander überlappten. Nachdem der so erhaltene Druck für wenigstens eine Stunde belassen wurde, wurde die Anzahl von Punkten, bei denen ein Verlaufen auftrat, durch ein Mikroskop gezählt, um den Prozentsatz solcher Punkte von allen Punkten zu berechnen, um ihn gemäß dem folgenden Standard einzuteilen:

A: Nicht mehr als 10%,
B: 11 bis 30%,
C: Nicht weniger als 31%.

(4) Bewertung der Verstopfungsneigung:

[0225] In dem vierten Aspekt meint die Verstopfungsneigung eine Verstopfungsneigung zu dem Zeitpunkt, bei dem ein Drucken nach Beenden des Druckens wiederaufgenommen wurde. Nachdem eine zu testende Tinte in den Drucker gefüllt worden war, um für 10 Stunden kontinuierlich englische Buchstaben und Ziffern zu drucken, wurde der Drucker angehalten und für 10 Minuten stehen gelassen, ohne den Kopf abzudecken. Danach wurden erneut englische Buchstaben und Ziffern gedruckt, um zu bestimmen, ob fehlerhafte bedruckte Berei-

che wie etwa verschmierte und/oder fehlerhafte Buchstaben beobachtet wurden, wodurch die Antiverstopfungseigenschaft der Tinte gemäß dem folgenden Standard eingeteilt wurde: (gedruckt unter Umgebungsbedingungen von 25°C und 60% relativer Feuchtigkeit)

A: Keine fehlerhaften gedruckten Bereiche wurden vom ersten Buchstaben an beobachtet,

B: Der erste Buchstabe war teilweise verschmiert oder fehlerhaft,

C: Kein Drucken konnte vom ersten Buchstaben an durchgeführt werden.

(5) Bewertung der Frequenz-Antwort-Charakteristik:

[0226] Der resultierende Druck wurde mit den bloßen Augen hinsichtlich seiner Druckzustände, und zwar den Zuständen verschmierter Buchstaben und freier Bereiche, und hinsichtlich eines fehlerhaften Tintentröpfchenaufpralls wie etwa eines Spritzers und Schlupf beobachtet, um die Tinte hinsichtlich der Frequenz-Antwort-Charakteristik zu bewerten, indem die Zustände gemäß dem folgenden Standard eingeteilt wurden:

AA: Die Nachfolgebedingung der Tinte zu der Frequenz war gut, und keine verschmierten Buchstaben, freien Bereiche und fehlerhafter Tintentröpfchenaufprall wurden sowohl beim Drucken von Buchstaben als auch von ausgefüllten Bereichen beobachtet;

A: Die Nachfolgebedingung der Tinte gegenüber der Frequenz war im Wesentlichen gut, und keine verschmierten Buchstaben, unausgefüllten Bereiche und fehlerhafter Tintentröpfchenaufprall wurde beim Drucken von Buchstaben beobachtet, aber beim Drucken eines ausgefüllten Bereichs wurde ein Verschmieren geringfügig wahrgenommen;

B: Weder verschmierte Buchstaben noch unausgefüllte Bereiche wurden beobachtet, aber ein fehlerhafter Tintentröpfchenaufprall wurde teilweise beim Drucken von Buchstaben beobachtet, und beim Drucken eines ausgefüllten Bereichs wurden verschmierte und freie Bereiche in Anteilen von etwa einem Drittel des gesamten ausgefüllten bedruckten Bereichs beobachtet;

C: Verschmierte und unausgefüllte Bereiche wurden in einem großen Ausmaß beim Drucken eines ausgefüllten Bereichs beobachtet, und verschmierte Buchstaben und fehlerhafter Tintentröpfchenaufprall wurden zudem in einem großen Ausmaß beim Drucken von Buchstaben beobachtet.

Tabelle 7

	Beispiel					Ref. Beispiel
	28	29	30	31	32	7
Tinte	A	B	C	D	E	F
ausgestoßene Tintenmenge (pl)	98,5	88,0	75,5	65,0	63,5	55,0
Druckdichte	1,45	1,40	1,30	1,25	1,23	1,20
Prozentsatz des Auftretens von Verlaufen (*1)	A	A	B	B	B	C
(*2)	A	A	B	B	B	C
Verstopfungs-neigung	A	A	B	B	B	C
Frequenz-Antwort-Charakteristiken	AA	A	B	B	B	C

(*1): Kopierpapier;
(*2): Hartpostpapier

Tabelle 8

	Beispiel		Ref. Beispiel
	33	34	8
Tinte	G	H	I
Ausgestoßene Tintenmenge (pl)	99,0	92,5	70,0
Druckdichte	1,46	1,42	1,25
Prozentsatz des Auftretens von Verlaufen			
(*1)	A	A	B
(*2)	A	A	B
Verstopfungs-neigung	A	A	C
Frequenz-Antwort-Charakteristiken	AA	A	C

(*1): Kopierpapier;
(*2): Hartpostpapier

[0227] Wenn die Tinten gemäß dem vierten Aspekt gemäß der vorliegenden Erfindung verwendet werden, kann wie vorstehend beschrieben ohne Verlaufen und mit hervorragender Qualität und guter Fixierfähigkeit auf unbeschichtetem Papier wie etwa Kopierpapier, Berichtspapier, Notizpapier, Briefpapier, Hartpostpapier und kontinuierlichen Endlosformularen für den geschäftsverkehr, die üblicherweise in Büros und dergleichen verwendet werden, aufgezeichnet werden. Gemäß dem vierten Aspekt der vorliegenden Erfindung können zudem Tinten bereitgestellt werden, die bei der Verwendung in Büros und Haushalten sehr sicher sind.

[0228] Zudem haben die Tinten gemäß dem vierten Aspekt die Wirkungen, dass sie verschiedene Probleme ohne Verschlechterung anderer Eigenschaften wie etwa der Ausstoßstabilität, der Antiverstopfungseigenschaft an der Spitze einer Düse und der Qualität des Drucks lösen.

[Fünfter Aspekt]

Beispiel 35:

[0229] Die folgenden Komponenten wurden vermischt, um eine Tinte, die Metall nicht korrodiert, gemäß dem Beispiel 35 der vorliegenden Erfindung herzustellen.

Pro-jet Fast Black 2 Liquid (Produkt von ICI, Ltd.)	3 Teile
Ethylenglykol	10 Teile
Ammoniumsulfat	1 Teil
Natriumhydroxid	1 Teil
Wasser	85 Teile

[0230] Der pH dieser Tinte wurde gemessen und betrug 10,5.

[0231] Die Widerstandsspannung eines auf der Oberfläche einer Aluminiumplatte unter Verwendung der Tinte erzeugten Schutzfilms wurde dann in einer in Fig. 7 gezeigten Testform gemessen.

[0232] Unter Verwendung eines veränderlichen Voltmeters wurden die Aluminiumplatte und eine Platinplatte zuerst mit einer positiven Elektrode bzw. einer negativen Elektrode verbunden. Da der in Fig. 1 veranschaulichte Tintenstrahlkopf so ausgestaltet ist, dass er in einem Energie beaufschlagten Zustand positiv ist, wurde die Aluminiumplatte im Übrigen in dem in Fig. 7 veranschaulichten Testverfahren positiviert.

[0233] Selbst als die angelegte Spannung unter Verwendung des Voltmeters kontinuierlich verändert (erhöht) wurde, um etwa 100 V anzulegen, wurde kein elektrischer Strom gemessen.

Vergleichsbeispiel 22:

[0234] Zum Vergleich wurde eine Tinte mit der gleichen Zusammensetzung wie jener der Tinte des Beispiels 35, mit der Ausnahme, dass Ammoniumsulfat und Natriumhydroxid weggelassen wurden, hergestellt. Allerdings wurde ihr pH mit einer wässrigen Ammoniumlösung eingestellt, um so den gleichen pH wie jenen der Tinte des Beispiels 35 zu halten.

[0235] Unter Verwendung dieser Tinte wurde der gleiche Test wie vorstehend beschrieben durchgeführt. Im Ergebnis wurde beobachtet, dass ein elektrischer Strom fließt, selbst wenn eine niedrige Spannung (10V oder weniger) angelegt wird. Des Weiteren wurde visuell erkannt, dass Aluminium in der Tinte unter Gaserzeugung gelöst wurde.

Beispiel 36:

[0236] Die folgenden Komponenten wurden vermischt, um eine Tinte, die Metall nicht korrodiert, gemäß dem Beispiel 33 der vorliegenden Erfindung herzustellen.

Pro-jet Fast Black 2 Liquid (Produkt von ICI, Ltd.)	3 Teile
Diethylenglykol	10 Teile
Natriumhydroxid	0,1 Teil
Ammoniumsulfat	0,1 Teil
Wasser	86,8 Teile

[0237] Der pH dieser Tinte wurde gemessen und betrug 8,5.

[0238] Die Widerstandsspannung eines auf der Oberfläche einer Aluminiumplatte erzeugten Schutzfilms wurde dann auf genau die gleiche Weise wie im Beispiel 35 gemessen, mit der Ausnahme, dass diese Tinte, die Metall nicht korrodiert, verwendet wurde.

[0239] Selbst wenn die angelegte Spannung unter Verwendung des Voltmeters kontinuierlich verändert (erhöht) wurde, um etwa 100 V Spannung anzulegen, wurde kein elektrischer Strom gemessen.

Vergleichsbeispiel 23:

[0240] Eine Tinte mit der gleichen Zusammensetzung wie jener der Tinte des Beispiels 36, mit der Ausnahme, dass Ammoniumsulfat und Natriumhydroxid weggelassen wurden, wurde hergestellt. Allerdings wurde ihr pH mit einer wässrigen Ammoniumlösung eingestellt, um so den gleichen pH wie jenen der Tinte des Beispiels 36 zu halten.

[0241] Unter Verwendung dieser Tinte wurde der gleiche Test wie im Beispiel 35 durchgeführt. Im Ergebnis wurde beobachtet, dass ein elektrischer Strom fließt, selbst wenn eine niedrige Spannung (10V oder weniger) angelegt wird. Des Weiteren wurde visuell erkannt, dass Aluminium in der Tinte unter Gaserzeugung gelöst wurde.

Beispiel 37:

[0242] Die in Beispiel 35 erhaltene Tinte, die Metall nicht korrodiert, wurde in eine Tintenkartusche (BC-01)

für einen Tintenstrahldrucker BJ-10v (Handelsbezeichnung, hergestellt von Canon Corp., Antriebsfrequenz: 3 kHz, Antriebsspannung: 23 V), der thermische Energie als eine Ausstoßenergiequelle für Tinte verwendet, eingefüllt, um durch diesen Drucker auf ein SK-Papier (Papier für Elektrofotographie, Produkt von Canon Corp.) aufzuzeichnen. Dieses Mal wurde ein Kopf, dessen Heizwiderstand eine Schutzschicht aufweist, die im Wesentlichen frei von Fehlstellen wie etwa Nadellöchern ist, als ein Kopf für die BC-01-Tintenkartusche verwendet.

[0243] Im Ergebnis konnte der Druckerkopf selbst in einem Druckhaltbarkeitstest von 4×10^7 Impulsen oder mehr kontinuierlich normal drucken. Zusätzlich wurde die Tinte hinsichtlich der von einer Düse ausgestoßenen Tintenmenge sowie der Druckdichte und Wasserfestigkeit der resultierenden aufgezeichneten Probe bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 9 gezeigt.

Vergleichsbeispiel 24:

[0244] Die folgenden Komponenten wurden vermischt und die Mischung wurde mit einem pH einstellenden Mittel auf pH 8,5 ähnlich zu der Tinte des Beispiels 36 eingestellt, um dadurch eine Tinte mit der folgenden Zusammensetzung herzustellen.

Zusammensetzung

Pro-jet Fast Black 2 Liquid (Produkt von ICI, Ltd.)	3 Teile
Ethylenglykol	10 Teile
Natriumsulfat	1,2 Teile
Natriumhydroxid	0,6 Teile
Wasser	85,2 Teile

[0245] Ähnlich zu Beispiel 37 wurde diese Tinte in eine BC-01-Tintenkartusche eingefüllt, um einen Druckhaltbarkeitstest durchzuführen. Im Ergebnis wurde Tantal des Schutzfilms in der Tinte beim Drucken mit 1×10^7 Impulsen oder mehr gelöst, so dass ein Teil des Heizers elektrisch getrennt wurde, was zu einem Druckversagen führte.

Vergleichsbeispiel 25:

[0246] Die folgenden Komponenten wurden vermischt und die Mischung wurde mit einem pH einstellenden Mittel auf pH 8,5 ähnlich zu der Tinte des Beispiels 36 eingestellt, wodurch eine Tinte mit der folgenden Zusammensetzung hergestellt wurde.

Zusammensetzung

Pro-jet Fast Black 2 Liquid (Produkt von ICI, Ltd.)	3 Teile
Diethylenglykol	10 Teile
Natriumhydroxid	0,05 Teile
Ammoniumsulfat	0,3 Teile
Wasser	86,65 Teile

[0247] Ähnlich zu Beispiel 37 wurde die so erhaltene Tinte in eine BC-01-Tintenkartusche eingefüllt, um durch den Drucker auf einem SK-Papier aufzuzeichnen, um dadurch die Tinte hinsichtlich der von einer Düse ausgestoßenen Tintenmenge sowie der Druckdichte und Wasserfestigkeit der resultierenden aufgezeichneten Probe zu bewerten. Die Ergebnisse sind in Tabelle 9 gezeigt. Die Tinte hatte eine schlechte Druckdichte.

Vergleichsbeispiel 26:

[0248] Die folgenden Komponenten wurden vermischt und die Mischung wurde mit einem pH einstellenden Mittel auf pH 8,5 ähnlich zu der Tinte des Beispiels 36 eingestellt, wodurch eine Tinte mit der folgenden Zusammensetzung hergestellt wurde.

Zusammensetzung

Pro-jet Fast Black 2 Liquid (Produkt von ICI, Ltd.)	3 Teile
Diethylenglykol	10 Teile
Natriumhydroxid	0,4 Teile
Ammoniumsulfat	0,05 Teile
Wasser	86,65 Teile

[0249] Ähnlich zu Beispiel 37 wurde die so erhaltene Tinte in eine BC-01-Tintenkartusche eingefüllt, um durch den Drucker auf einem SK-Papier aufzuzeichnen, um dadurch die Tinte hinsichtlich der von einer Düse ausgestoßenen Tintenmenge sowie der Druckdichte und Wasserfestigkeit der resultierenden aufgezeichneten Probe zu bewerten. Die Ergebnisse sind in Tabelle 9 gezeigt. Die Tinte hatte eine schlechte Wasserfestigkeit des Drucks.

Tabelle 9

Bewertungs-gegenstand	Beispiel	Vergleichsbeispiel	
	37	25	26
Ausgestoßene Tintenmenge*1	90	50	80
Druckdichte*2	1,35	1,15	1,3
Wasserfestigkeit*3	A	A	C

[0250] Die in Tabelle 9 gezeigten Bewertungsverfahren werden hiernach detailliert beschrieben.
*1 Ausgestoßene Tintenmenge:
Eine zu testende Tinte wurde in eine BC-01-Tintenkartusche für einen Tintenstrahldrucker BJ-10v (hergestellt von Canon Corp., Antriebsfrequenz: 3 kHz, Antriebsspannung: 23 V), der thermische Energie verwendet, eingefüllt, um mehrere Blättern Kopierpapier (Canon NP-DRY) durch den Tintenstrahldrucker zu bedrucken, womit die von einer Düse ausgestoßene Tintenmenge durch die Gewichtsveränderung der Tintenkartusche (BC-01) abgeschätzt wurde.
*2 Bewertung der Druckdichte:
Es wurde mit dem gleichen Tintenstrahlaufzeichnungsgerät, das vorstehend beschrieben wurde, auf Kopierpapier (Canon NP-DRY) gedruckt, um die Dichte des resultierenden Drucks durch ein Macbeth-Densitometer (TR918) zu messen.
*3 Bewertung der Wasserfestigkeit:
Es wurde mit dem gleichen Tintenstrahlaufzeichnungsgerät, das vorstehend beschrieben wurde, auf Kopierpapier (Canon NP-DRY) gedruckt. Nach einer Stunde wurde der resultierende Druck für 3 Sekunden in einen Wasserbehälter eingetaucht, um die Wasserfestigkeit zu bewerten, indem das Ausmaß des Verlaufens der Tinte auf dem Druck bestimmt wurde, wobei das Ausmaß gemäß dem folgenden Standard eingeteilt wurde:
A: Die Tinte verlief durch das Wasser kaum,
B: Die Tinte verlief ein wenig, aber gedruckte Buchstaben waren lesbar,
C: Die Tinte verlief nahezu und gedruckte Buchstaben waren unleserlich.

[0251] Gemäß dem fünften Aspekt der vorliegenden Erfindung, der vorstehend beschrieben wurde, können flüssige Zusammensetzungen, die Metall nicht korrodieren, bereitgestellt werden, durch die die Korrosion eines Metalls, die durch eine Flüssigkeit hervorgerufen wird, die mit dem Metall in einem Gerät in Kontakt gehalten wird, das solch eine Struktur aufweist, dass seine Metalloberfläche bei der Verwendung mit der Flüssigkeit in Kontakt gebracht wird, oder dergleichen aufs Äußerste verringert werden kann, und insbesondere die Ablösung oder Auflösung des Metalls aufgrund von Korrosion, die dort hervorgerufen wird, wo das Metall ein Elektrodenmaterial oder dergleichen ist und elektrisch wirkt, können in effektiver Weise verhindert werden.

[0252] Gemäß dem fünften Aspekt der vorliegenden Erfindung gibt es Tinten, die Metall nicht korrodieren. Im Ergebnis wird ein Tintenstrahlaufzeichnungsverfahren mit hervorragender Verlässlichkeit bereitgestellt, durch welches die Lebensdauer eines Kopfes in einem Tintenstrahlaufzeichnungsgerät, das thermische Energie als

eine Tintenausstoßquelle verwendet, merklich verlängert werden kann, und die Ausfallrate des Geräts kann in einem signifikanten Ausmaß verringert werden.

[0253] Hier wird eine Tinte offenbart, die ein Färbemittel und ein flüssiges Medium umfasst, in dem das Färbemittel gelöst ist, wobei die Tinte einen Farbstoff mit wenigstens einem Ammoniumion als Gegenion und ein Ammoniumsalz einer anorganischen oder organischen Säure umfasst.

Patentansprüche

1. Tinte, die Metall nicht korrodiert, umfassend einen Farbstoff mit wenigstens einem -COOM (M ist ein Alkalimetallatom oder ein Ammoniumion) in seinem Molekül und ein flüssiges Medium, in dem der Farbstoff gelöst oder dispergiert ist, wobei die Tinte ein Sulfat und ein Hydroxid umfasst und ihr pH innerhalb eines Bereichs von 7 bis 10,5 eingestellt ist.

2. Tinte, die Metall nicht korrodiert, nach Anspruch 1, wobei der Gehalt des Sulfats in der Tinte wenigstens 0,1 Gew.% beträgt.

3. Tinte, die Metall nicht korrodiert, nach Anspruch 1, wobei der Gehalt des Hydroxids in der Tinte wenigstens 0.1 Gew.% beträgt.

4. Tinte, die Metall nicht korrodiert, nach Anspruch 1, wobei das flüssige Medium 70 bis 95 Gew.% Wasser und höchstens 25 Gew.% eines wasserlöslichen organischen Lösungsmittels umfasst.

5. Tintenstrahlaufzeichnungsverfahren, bei dem thermische Energie von einem Heizelement dazu gebracht wird, auf eine Tinte einzuwirken, um Tröpfchen aus der Tinte aus einer Öffnung auszustoßen, wodurch aufgezeichnet wird, wobei die Tinte, die Metall nicht korrodiert, nach Anspruch 1 verwendet wird.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

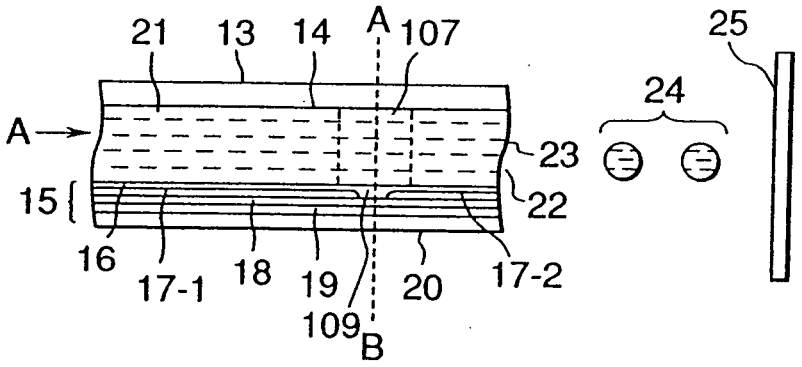


FIG. 2

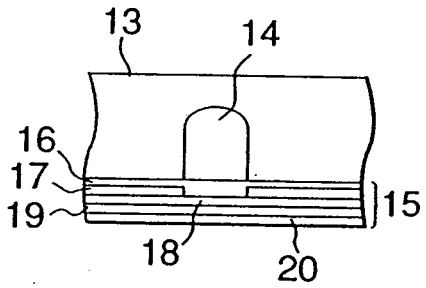


FIG. 3

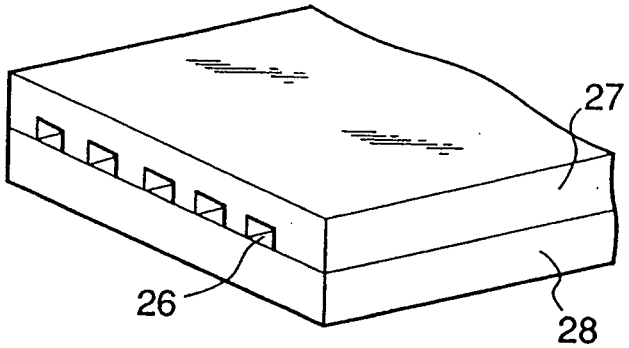


FIG. 4

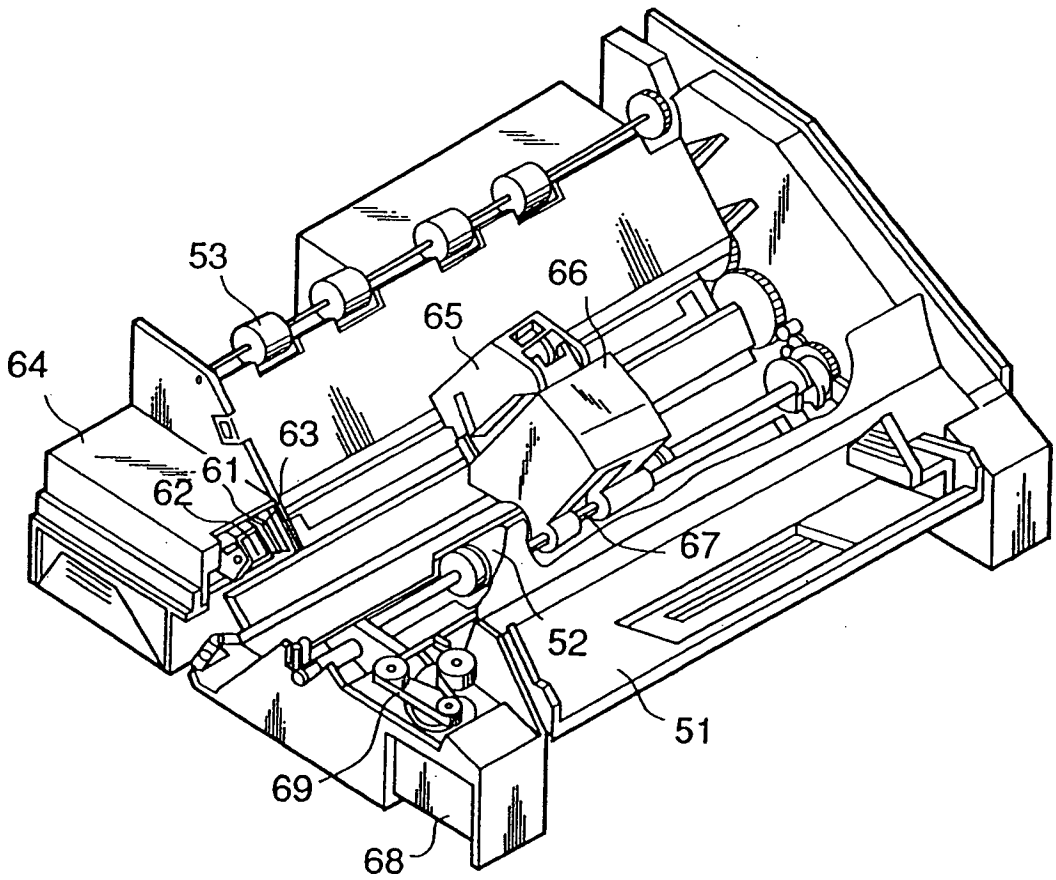


FIG. 5

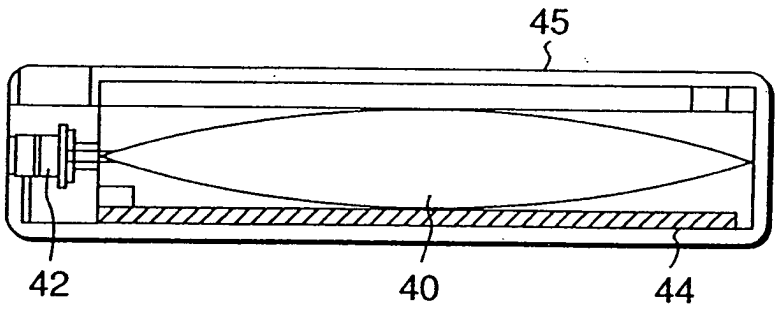


FIG. 6

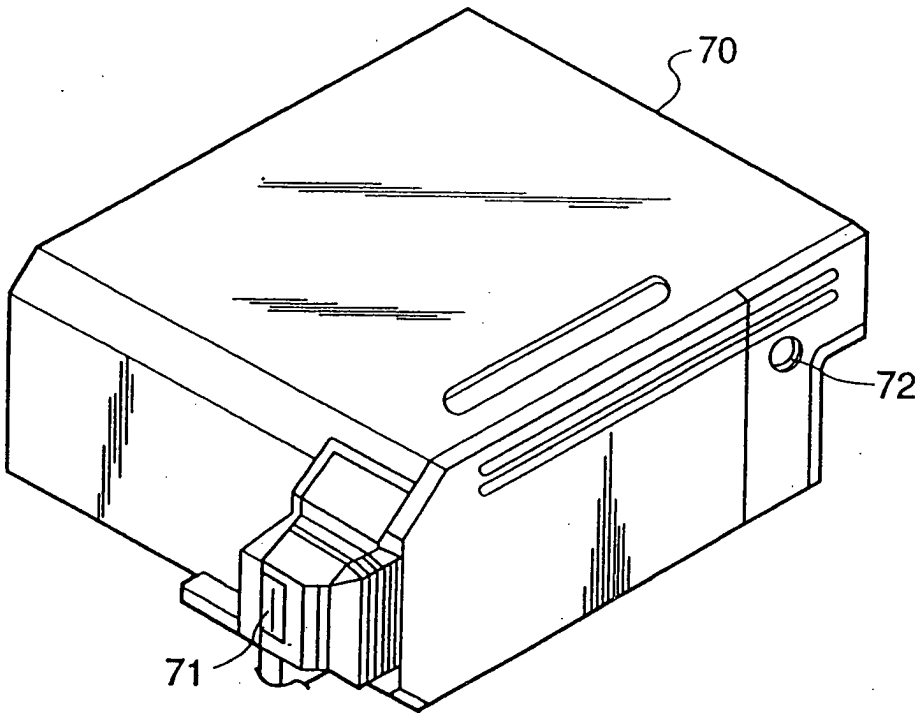


FIG. 7

