



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 197 56 888 B4 2007.12.13**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **197 56 888.2**
 (22) Anmeldetag: **19.12.1997**
 (43) Offenlegungstag: **02.07.1998**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **13.12.2007**

(51) Int Cl.⁸: **B41M 5/28 (2006.01)**
B41M 5/337 (2006.01)
B41M 5/44 (2006.01)

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

(30) Unionspriorität:
08-354658 20.12.1996 JP
09-363229 16.12.1997 JP

(72) Erfinder:
Furuya, Hiromi, Shizuoka, JP; Tatewaki, Tadafumi, Shizuoka, JP; Kawamura, Fumio, Shizuoka, JP; Tsutsui, Kyouji, Mishima, Shizuoka, JP

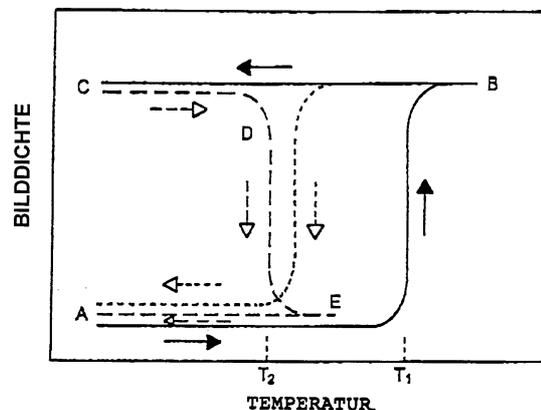
(73) Patentinhaber:
Ricoh Co., Ltd., Tokyo, JP

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 197 23 623 A1
DE 195 09 187 A1
JP 08-1 50 784 A
JP 07-0 52 553 A

(74) Vertreter:
Barz, P., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 80803 München

(54) Bezeichnung: **Reversibles wärmeempfindliches Aufzeichnungsmaterial, Verfahren zur Herstellung, Aufzeichnungsverfahren und Beschichtungsflüssigkeit**

(57) Hauptanspruch: Reversibles wärmeempfindliches Aufzeichnungsmaterial, umfassend eine Aufzeichnungsschicht, die sich auf einem Schichtträger befindet und ein Harz, eine Isocyanat-Verbindung, ein Elektronen-abgebendes farbiges Mittel und einen Elektronen-aufnehmenden farbigenden Entwickler umfasst, und in welchem die Aufzeichnungsschicht einen gefärbten Zustand einnimmt, wenn sie auf eine Temperatur erwärmt wird, die höher als oder gleich einer Bilderzeugungstemperatur ist, und mit einer Abkühlgeschwindigkeit (1) abgekühlt wird, und in welchem der gefärbte Zustand der Aufzeichnungsschicht in einen nicht gefärbten Zustand übergeht, wenn sie auf eine Temperatur unterhalb der Bilderzeugungstemperatur und höher als oder gleich der Bildlöschtemperatur erwärmt wird oder wenn sie auf eine Temperatur, die höher als oder gleich der Bilderzeugungstemperatur ist, erwärmt wird und daraufhin im Vergleich zur Abkühlgeschwindigkeit (1) relativ langsam abgekühlt wird, wobei das Harz ein Harz mit einer Hydroxygruppe umfasst und in welchem das Harz mit einer Hydroxygruppe mit der Isocyanat-Verbindung vernetzt ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Harz mit einer Hydroxygruppe ein Acrylpolyol-Harz umfasst, in...



Beschreibung

[0001] Die vorliegenden Erfindung betrifft ein reversibles wärmeempfindliches Aufzeichnungsmaterial und insbesondere ein reversibles wärmeempfindliches Aufzeichnungsmaterial, das sich der Farbbildungsreaktion eines Elektronenabgebenden farbgebenden Mittels und eines Elektronen-aufnehmenden farbgebenden Entwicklers bedient und in welchem ein gefärbtes Bild durch geeignetes Erwärmen und Abkühlen des reversiblen wärmeempfindlichen Aufzeichnungsmaterials wiederholt erzeugt und gelöscht wird.

[0002] Eine Vielfalt von wärmeempfindlichen Aufzeichnungsmaterialien ist bekannt, in welchen ein gefärbtes Bild durch eine farbgebende Reaktion erzeugt werden kann, wenn ein Elektronen-abgebendes farbgebendes Mittel in Kontakt mit einem Elektronen-aufnehmenden farbgebenden Entwickler gebracht wird, während z.B. Wärme darauf angewendet wird.

[0003] Die wärmeempfindlichen Aufzeichnungsmaterialien zeigen gegenüber anderen herkömmlichen Aufzeichnungsmaterialien die folgenden Vorteile:

- (1) Farbbilder können mit Hilfe einer relativ einfachen Apparatur ohne Verwendung von komplizierten Stufen zur Entwicklung und Fixierung schnell aufgezeichnet werden;
- (2) Farbbilder können ohne Lärmerzeugung und Umweltverschmutzung aufgezeichnet werden;
- (3) vielfältige Farbbilder, z.B. rote, blaue, violette und schwarze, können leicht erhalten werden;
- (4) die Bilddichte und die Hintergrund-Weiße sind hoch; und
- (5) die Herstellungskosten sind relativ niedrig.

[0004] Aufgrund dieser Vorteile können die oben beschriebenen wärmeempfindlichen Aufzeichnungsmaterialien weitverbreitet eingesetzt werden, nicht nur als Aufzeichnungsmaterial für Preisetiketten in Geschäften, sondern auch als Aufzeichnungsmaterialien für Kopierer, Drucker für Computer, Facsimilegeräte, automatische Kartenverkaufsmaschinen, Videodrucker und Messinstrumente.

[0005] Die farbgebende Reaktion dieser wärmeempfindlichen Aufzeichnungsmaterialien ist jedoch irreversibel und demgemäß können die eingesetzten Aufzeichnungsmaterialien nicht wiederholt durch Löschen der aufgezeichneten Bilder verwendet werden.

[0006] Es sind mehrere wärmeempfindliche Aufzeichnungsmaterialien, die ein Bild reversibel erzeugen und löschen können, vorgeschlagen worden. Beispiele hierfür sind wie folgt:

- (1) ein wärmeempfindliches Aufzeichnungsmaterial, das Gallussäure in Kombination mit Phloroglucin, die als farbgebende Entwickler dienen, enthält (JP-A-60-193691);
- (2) ein wärmeempfindliches Aufzeichnungsmaterial, das Phenolphthalein oder Thymolphthalein, die als farbgebende Entwickler dienen, enthält (JP-A-61-237684);
- (3) ein wärmeempfindliches Aufzeichnungsmaterial, welches eine einheitliche feste Lösung eines farbgebenden Mittels, eines farbgebenden Entwicklers und eines Carbonsäureesters einschließt (JP-A-62-138556, 62-138568 und 62-140881);
- (4) ein wärmeempfindliches Aufzeichnungsmaterial, welches ein Ascorbinsäure-Derivat, das als farbgebender Entwickler dient, einschließt (JP-A-63-173684); und
- (5) ein wärmeempfindliches Aufzeichnungsmaterial, welches Bis(hydroxyphenyl)essigsäure oder ein höheres aliphatisches Aminsals von Gallussäure, die als Farbentwickler dienen, einschließt (JP-A-2-188294).

[0007] Diese reversiblen wärmeempfindlichen Aufzeichnungsmaterialien weisen jedoch einen oder mehrere der folgenden Nachteile auf:

- (1) die Stabilität der Bilderzeugung und/oder die Stabilität der Bildlöschung ist nicht zufriedenstellend;
- (2) die Bilddichte der aufgezeichneten Bilder ist nicht zufriedenstellend; und
- (3) die Bildqualität verschlechtert sich, nachdem Bilder wiederholt erzeugt und gelöscht wurden.

[0008] Deshalb werden diese reversiblen wärmeempfindlichen Aufzeichnungsmaterialien nicht in der Praxis eingesetzt.

[0009] Bei dem Versuch, diese Probleme zu lösen, haben die vorliegenden Erfinder ein reversibles wärmeempfindliches Aufzeichnungsmaterial vorgeschlagen, welches ein farbgebendes Mittel wie beispielsweise einen Leuko-Farbstoff und einen farbgebenden Entwickler wie beispielsweise eine organische Phosphat-Verbindung mit einer langkettigen aliphatischen Kohlenwasserstoffgruppe, eine aliphatische Carbonsäureverbindung oder eine phenolische Verbindung einschließt (JP-A-5-124360). Das reversible wärmeempfindliche Aufzeichnungsmaterial kann die Bilderzeugung und Bildlöschung stabil wiederholen, wenn es geeignet erwärmt und

abgekühlt wird, und der Bildaufzeichnungszustand oder der Bildlöschungszustand können stabil bei Raumtemperatur aufrechterhalten werden. Die JP-A-6-210954 offenbart ein reversibles wärmeempfindliches Aufzeichnungsmaterial, welches eine spezielle phenolische Verbindung (mit einer langkettigen aliphatischen Kohlenwasserstoffgruppe), die als farbgebender Entwickler dient, einschließt und genauso gut wie das oben erwähnte reversible wärmeempfindliche Aufzeichnungsmaterial ist.

[0010] Diese reversiblen wärmeempfindlichen Aufzeichnungsmaterialien weisen jedoch den Nachteil auf, daß sich die Bilddichte verschlechtert oder die Aufzeichnungsschicht sich deformiert, wenn Bilder unter den vielfältigen Umgebungsbedingungen der Verwendung der Aufzeichnungsmaterialien in der Praxis wiederholt erzeugt und gelöscht werden. Als Grund für dieses Problem wird angenommen, daß die Strukturen der Aufzeichnungsschicht und der Schutzschicht des Aufzeichnungsmaterials durch die mechanische Kraft und die Wärme eines Thermodruckkopfes, der unter Erzeugung, oder Löschung von Bildern Wärme auf das Aufzeichnungsmaterial überträgt, allmählich verändert und verschlechtert werden.

[0011] Um zu versuchen, dieses Problem zu lösen, ist ein reversibles wärmeempfindliches Aufzeichnungsmaterial vorgeschlagen worden, welches eine Aufzeichnungsschicht aufweist, die Teilchen mit einem durchschnittlichen Teilchendurchmesser, der mehr als das 1,1-fache der Dicke der Aufzeichnungsschicht beträgt, einschließt (JP-A-6-340171). Zusätzlich ist ein reversibles wärmeempfindliches Aufzeichnungsmaterial offenbart worden, welches aufgrund der Bildung einer Schutzschicht darauf, die einen speziellen Glanz und eine spezielle Oberflächenglattheit aufweist, gut zusammen mit Thermodruckköpfen verwendet werden kann (JP-A-8-156410). Zusätzlich offenbaren in einem Versuch der Bereitstellung eines reversiblen wärmeempfindlichen Aufzeichnungsmaterials, das wiederholt und stabil Bilder aufzeichnen und löschen kann, die JP-A-5-124360 und 6-344659 ein Aufzeichnungsmaterial, welches ein vernetztes Harz einschließt, das bei Anwendung von Wärme, UV-Licht oder Elektronenstrahlen gebildet wird, und ein Verfahren zur Bestrahlung der Aufzeichnungsschicht mit Elektronenstrahlen. Diese reversiblen wärmeempfindlichen Aufzeichnungsmaterialien können jedoch die Verschlechterung der Aufzeichnungsschicht und der Schutzschicht, die zum Auftreten einer Deformation des aufgezeichneten Bildes führt, wenn die Aufzeichnungsmaterialien wiederholt eingesetzt werden, immer noch nicht vollständig verbessern.

[0012] Aus den obigen Gründen besteht ein Bedarf nach einem reversiblen wärmeempfindlichen Aufzeichnungsmaterial, welches Bilder wiederholt gut erzeugen und löschen kann und eine gute Bildqualität (beispielsweise einen guten Bildkontrast und eine gute Bildschärfe) ohne Deformation des Aufzeichnungsmaterials beibehalten können, selbst wenn das Aufzeichnungsmaterial wiederholt zur Erzeugung und Löschung von Bildern eingesetzt wird.

[0013] DE-A-19723623 beschreibt ein reversibles wärmeempfindliches Aufzeichnungsmaterial umfassend einen Schichtträger und eine wärmeempfindliche Schicht, die eine Zusammensetzung umfassend eine Elektronen abgebende farbgebende Verbindung und eine Elektronen aufnehmende Verbindung umfasst, die in Abhängigkeit von der thermischen Hysterese reversibel einen Farbentwicklungs- und Entfärbungszustand annehmen kann. Die Zusammensetzung kann als Harz ein Acrylpolyol und als Vernetzungsmittel ein Isocyanat umfassen.

[0014] JP-A-08150784 beschreibt eine reversible wärmeempfindliche Entwicklungszusammensetzung und ein Aufzeichnungsmedium mit dieser Zusammensetzung, in der ein Harz als Bindemittel verwendet wird, das zur Erhöhung der Wärmebeständigkeit vernetzt werden kann.

[0015] DE-A-19509187 beschreibt ein reversibles wärmeempfindliches Aufzeichnungsmedium, das in der reversiblen wärmeempfindlichen Aufzeichnungsschicht eine Harzmatrix enthalten kann, die zur Erhöhung der thermischen Stabilität aus einem Hydroxygruppen enthaltenden Harz und Isocyanatverbindungen als Vernetzungsmittel hergestellt werden kann.

[0016] JP-A-07052553 beschreibt ein reversibles wärmeempfindliches Aufzeichnungsmaterial, bei dem zur Erhöhung der Temperaturbeständigkeit die Harzmatrix davon aus einem härtbaren Harz, das eine Hydroxygruppe aufweisen kann, und einem Isocyanat-Vernetzungsharz gebildet wird.

[0017] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Bereitstellung eines reversiblen wärmeempfindlichen Aufzeichnungsmaterials, welches Bilder wiederholt gut erzeugen und löschen kann und eine gute Bildqualität wie beispielsweise einen guten Bildkontrast und eine gute Bildschärfe ohne Deformation des Aufzeichnungsmaterials beibehalten kann, selbst wenn Bilder wiederholt darauf erzeugt und gelöscht werden.

[0018] Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Bereitstellung eines reversiblen wärmeempfindlichen Aufzeichnungsmaterials, das einen guten Bildkontrast aufrechterhalten kann, wenn das Aufzeichnungsmaterial mit Licht bestrahlt wird.

[0019] Um die obigen Aufgaben zu lösen, stellt die vorliegende Erfindung ein reversibles wärmeempfindliches Aufzeichnungsmaterial bereit, welches eine Aufzeichnungsschicht umfaßt, die ein Harz, eine Isocyanat-Verbindung, ein Elektronen-abgebendes farbgebendes Mittel und einen Elektronen-abgebenden farbgebenden Entwickler einschließt und in welcher ein Bild durch geeignetes Erwärmen und Abkühlen der Aufzeichnungsschicht reversibel erzeugt und gelöscht wird, wobei das Harz ein mit der Isocyanat-Verbindung vernetztes Harz einschließt, das Harz eine Hydroxygruppe aufweist und mit der Isocyanat-Verbindung vernetzt ist und das Harz mit einer Hydroxygruppe ein Acrylpolyol-Harz umfaßt, in welchem mindestens ein Monomer mit einer Hydroxygruppe, ein Styrol-Monomer und ein Methylmethacrylat-Monomer copolymerisiert sind.

[0020] Zusätzlich schließt das Elektronen-abgebende farbgebende Mittel vorzugsweise eine Fluoran-Verbindung und/oder eine Azaphthalid-Verbindung ein, und der Elektronenaufnehmende farbgebende Entwickler schließt vorzugsweise eine phenolische Verbindung ein.

[0021] Weiter ist es bevorzugt, daß das reversible wärmeempfindliche Aufzeichnungsmaterial eine Schutzschicht einschließt, die auf der Aufzeichnungsschicht vorgesehen wird und ein vernetztes Harz einschließt.

[0022] Diese und andere Gegenstände, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der folgenden Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung in Verbindung mit der begleitenden Zeichnung ersichtlich.

[0023] [Fig. 1](#) ist ein Diagramm, das die Beziehung zwischen der Temperatur und der Bilddichte einer Aufzeichnungsschicht in einem Bildaufzeichnungs- und Bildlöschungs-Zyklus eines reversiblen wärmeempfindlichen Aufzeichnungsmaterials, das die vorliegende Erfindung verkörpert, veranschaulicht.

[0024] [Fig. 1](#) ist ein Diagramm, das die Beziehung zwischen der Temperatur eines Aufzeichnungsmaterials und der Bilddichte desselben veranschaulicht. Wenn das Aufzeichnungsmaterial, das sich in einem nicht gefärbten Zustand A befindet, erwärmt wird, beginnt sich das Aufzeichnungsmaterial bei einer Temperatur T1, bei der ein Elektronen-abgebendes farbgebendes Mittel und/oder ein Elektronenaufnehmender farbgebender Entwickler geschmolzen wird, zu färben und erreicht dann einen geschmolzenen gefärbten Zustand B. Wenn das Aufzeichnungsmaterial in dem geschmolzenen gefärbten Zustand B schnell auf Raumtemperatur abgekühlt wird, behält das Aufzeichnungsmaterial den gefärbten Zustand bei und erreicht einen abgekühlten gefärbten Zustand C, in dem das Elektronen-abgebende farbgebende Mittel und der Elektronen-aufnehmende farbgebende Entwickler nahezu verfestigt sind. Es hängt von der Abkühlgeschwindigkeit ab, ob das Aufzeichnungsmaterial den gefärbten Zustand beibehält, und wenn das Aufzeichnungsmaterial allmählich abgekühlt wird, kehrt das Aufzeichnungsmaterial in den nicht gefärbten Zustand A zurück (gepunktete Linie B-A) oder erreicht einen halbgefärbten Zustand, in welchem die Bilddichte des Aufzeichnungsmaterials im Vergleich zur Bilddichte des Aufzeichnungsmaterials im abgekühlten gefärbten Zustand C relativ niedrig ist. Wenn das Aufzeichnungsmaterial im abgekühlten gefärbten Zustand C wieder erwärmt wird, beginnt sich das Aufzeichnungsmaterial bei einer Temperatur T2, die niedriger ist als T1, zu entfärben, und gelangt in den nicht gefärbten Zustand E (unterbrochene Linie C-D-E). Wenn das Aufzeichnungsmaterial im nicht gefärbten Zustand E auf Raumtemperatur abgekühlt wird, kehrt das Aufzeichnungsmaterial in den nicht gefärbten Zustand A zurück. Die Temperaturen T1 und T2 hängen von den Materialien ab, die als farbgebendes Mittel und farbgebender Entwickler eingesetzt werden. Demgemäß kann durch geeignete Auswahl eines farbgebendes Mittels und eines farbgebenden Entwicklers ein Aufzeichnungsmaterial mit den gewünschten Werten von T1 und T2 erhalten werden. Die Bilddichten des Aufzeichnungsmaterials in den gefärbten Zuständen B und C sind nicht notwendigerweise gleich.

[0025] Im gefärbten Zustand C schließt die Aufzeichnungsschicht das farbgebende Mittel und den farbgebenden Entwickler ein, die einen Feststoff bilden, in welchem ein Molekül des farbgebenden Mittels und ein Molekül des farbgebenden Entwicklers gemischt sind, während sie miteinander in Kontakt stehen. Das heißt, es besteht eine Kohäsion zwischen dem farbgebenden Mittel und dem farbgebenden Entwickler, während sie miteinander reagieren, was zur Aufrechterhaltung des farbgebenden Zustands führt. Es wird angenommen, daß der gefärbte Zustand C deshalb stabil ist, weil die Kohäsions-Struktur des farbgebenden Mittels und des farbgebenden Entwicklers gebildet wird. Andererseits aggregiert im nicht-gefärbten Zustand das farbgebende Mittel und/oder der farbgebende Entwickler unter Bildung einer Domäne oder kristallisiert; dadurch sind die Phasen des farbgebenden Mittels und des farbgebenden Entwicklers jeweils voneinander getrennt und demgemäß

befindet sich das Aufzeichnungsmaterial stabil im nicht gefärbten Zustand. In nahezu allen Aufzeichnungsmaterialien der vorliegenden Erfindung ändert sich die Kohäsions-Struktur des farbgebenden Mittels und des farbgebenden Entwicklers in einen Zustand, in dem die Phasen des farbgebenden Mittels und des farbgebenden Entwicklers voneinander isoliert sind und der farbgebende Entwickler kristallisiert; dadurch kann eine Farblöschung perfekt durchgeführt werden. Das heißt, im Farblöschungsverfahren, bei dem man vom gefärbten Zustand B in den nicht gefärbten Zustand A gelangt, wenn die Aufzeichnungsmaterialien allmählich abgekühlt werden, oder bei dem man vom gefärbten Zustand C über die Zustände D und E in [Fig. 1](#) zum nicht gefärbten Zustand A gelangt, erfolgt diese Strukturänderung bei einer Temperatur T2.

[0026] Das erfindungsgemäße reversible wärmeempfindliche Aufzeichnungsmaterial (als Aufzeichnungsmaterial bezeichnet) weist einen Schichtträger, eine auf dem Schichtträger befindliche Aufzeichnungsschicht und gegebenenfalls eine auf der Aufzeichnungsschicht befindliche Schutzschicht auf. Die Struktur des Aufzeichnungsmaterials der vorliegenden Erfindung ist aber nicht auf diese Struktur beschränkt. Beispielsweise kann das Aufzeichnungsmaterial einschließen eine Grundschicht, die sich zwischen dem Schichtträger und der Aufzeichnungsschicht befindet, eine Zwischenschicht, die sich zwischen der Aufzeichnungsschicht und der Zwischenschicht befindet, und eine Rückseiten-Überzugsschicht, die sich auf der Seite des Schichtträgers befindet, die sich entgegengesetzt zu der Seite befindet, auf der die Aufzeichnungsschicht vorliegt. Zusätzlich kann das Aufzeichnungsmaterial eine magnetische Aufzeichnungsschicht umfassen. Der Schichtträger und die oben erwähnten Schichten können gefärbt sein. Die Aufzeichnungsschicht umfaßt ein Harz, das mit einer Isocyanat-Verbindung vernetzt ist, ein Elektronen-abgebendes farbgebendes Mittel und einen Elektronen-aufnehmenden farbgebenden Entwickler, die reversibel ein Bild aufzeichnen und löschen, wenn die Aufzeichnungsschicht geeignet erwärmt und abgekühlt wird. Die Schutzschicht, die vorzugsweise ein vernetztes Harz einschließt, wird vorzugsweise auf der Aufzeichnungsschicht vorgesehen, um das Aufzeichnungsmaterial gegen die Wärme einer Aufzeichnungsvorrichtung wie beispielsweise eines Thermodruckkopfes beständig zu machen und das Aufzeichnungsmaterial und die aufgezeichneten Bilder gegenüber Chemikalien, Wasser, Licht und Reiben beständig zu machen.

[0027] Die Aufzeichnungsschicht des Aufzeichnungsmaterials der vorliegenden Erfindung schließt ein vernetztes Harz ein, das mit einer Isocyanat-Verbindung vernetzt ist.

[0028] Die vernetzbaren Harze umfassen Acrylpolyol-Harze, da sie eine gute Fähigkeit zur Bildung und Löschung von Bildern aufweisen. Die Acrylpolyol-Harze sind Acrylpolyol-Copolymere, in denen ein Monomer mit einer Hydroxylgruppe, ein Styrol-Monomer und ein Methylmethacrylat-Monomer polymerisiert sind. Bevorzugt sind Acrylpolyol-Copolymere, in denen ein Monomer mit einer Hydroxygruppe, ein Styrol-Monomer, ein Methylmethacrylat-Monomer und ein Butylmethacrylat-Monomer polymerisiert sind. Konkrete Beispiele für das Monomer mit einer Hydroxylgruppe umfassen 2-Hydroxyethylmethacrylat und 2-Hydroxypropylmethacrylat. Beim Butylmethacrylat handelt es sich vorzugsweise um Isobutylmethacrylat.

[0029] Acrylpolyol-Harze zur Verwendung in der Aufzeichnungsschicht des erfindungsgemäßen Aufzeichnungsmaterials umfassen vorzugsweise ein Copolymer, in welchem ein Monomer, das eine Glasübergangstemperatur unter etwa 20°C aufweist, wenn nur dieses Monomer polymerisiert wird, in einer Menge von weniger als etwa 10 Gew.-% und noch bevorzugter weniger als etwa 5 Gew.-% polymerisiert ist, um ein Aufzeichnungsmaterial mit guter Haltbarkeit zu erhalten. Die Acrylpolyol-Harze zur Verwendung in der Aufzeichnungsschicht schließen vorzugsweise ein Copolymer ein, in welchem ein Monomer, welches eine Glasübergangstemperatur über etwa 20°C aufweist, wenn nur dieses Monomer polymerisiert wird, in einer Menge von größer als etwa 70 Gew.-% und noch bevorzugter weniger als etwa 80 Gew.-% copolymerisiert ist, um ein Aufzeichnungsmaterial mit guter Haltbarkeit zu erhalten. Das Acrylpolyol-Copolymer weist vorzugsweise eine Glasübergangstemperatur von höher als 50°C und noch bevorzugter höher als 70°C auf, um ein Aufzeichnungsmaterial mit guter Haltbarkeit zu erhalten. Zusätzlich ist vorzugsweise ein Monomer mit einer Hydroxygruppe in einer Menge von größer als etwa 20 Gew.-% in dem Acrylpolyol-Copolymer copolymerisiert, um ein Aufzeichnungsmaterial mit guter Haltbarkeit zu erhalten.

[0030] Das Molekulargewicht der Acrylpolyol-Harze beträgt vorzugsweise etwa 5000 bis 200.000 und noch bevorzugter etwa 7000 bis etwa 150.000.

[0031] Wenn eine Beschichtungsflüssigkeit wie beispielsweise eine Beschichtungsflüssigkeit für eine Schutzschicht, die ein organisches Lösungsmittel oder ein UV-vernetzbares Harz einschließt, aufgetragen wird, um beispielsweise eine Schutzschicht auf einer Aufzeichnungsschicht zu bilden, die durch Auftragen und Trocknen einer Aufzeichnungsschicht-Beschichtungsflüssigkeit, die ein farbgebendes Mittel, einen farbgebenden Entwickler und ein organisches Lösungsmittel enthält, erzeugt wird, neigt das farbgebende Mittel dazu, in den

oberen Teil der Schutzschicht zu wandern, was zu einer unerwünschten Farbgebung der Schutzschicht führt, die durch die Zersetzung des farbgebenden Mittels durch Bestrahlung mit Licht (insbesondere UV-Licht) hervorgerufen wird. Wenn man versucht, dieses Problem zu lösen, neigt die Schutzschicht, wenn sie durch Beschichten und Auftragen einer wäßrigen Beschichtungsflüssigkeit gebildet wird, dazu, von der Aufzeichnungsschicht abgeschält zu werden, was durch die schlechte Haftung der Schutzschicht an der Aufzeichnungsschicht bedingt ist. Die Aufzeichnungsschicht des Aufzeichnungsmaterials der vorliegenden Erfindung weist eine gute Haftung an der Schutzschicht auf und kann das farbgebende Mittel daran hindern, zur Schutzschicht hin zu wandern.

[0032] Wenn eine Schicht wie beispielsweise eine Schutzschicht, die ein UV-Absorptionsmittel enthält, über der Aufzeichnungsschicht des Aufzeichnungsmaterials der vorliegenden Erfindung vorgesehen wird, weist das resultierende Aufzeichnungsmaterial zusätzlich eine ausgezeichnete Lichtbeständigkeit auf.

[0033] Geeignete Vernetzungsmittel umfassen Isocyanat-Verbindungen, die eine Mehrzahl von Isocyanatgruppen aufweisen. Konkrete Beispiele für derartige Isocyanat-Verbindungen umfassen Hexamethylendiisocyanat (HDI), Tolylendiisocyanat (TDI), Xylylendiisocyanat (XDI), Isophorondiisocyanat (IPDI) und Addukte derselben mit Trimethylolpropan, Verbindungen vom Biuret-Typ derselben, Verbindungen vom Isocyanurat-Typ derselben oder blockierte Isocyanat-Verbindungen derselben. Unter diesen Isocyanat-Verbindungen werden Hexamethylendiisocyanat, Addukte desselben, Verbindungen vom Biuret-Typ desselben und Verbindungen vom Isocyanurat-Typ desselben bevorzugt.

[0034] Das Vernetzungsmittel wird in einem solchen Verhältnis mit dem Harz gemischt, daß das Molverhältnis der funktionellen Gruppen des Vernetzungsmittels zu den aktiven Gruppen des Harzes etwa 0,01 bis etwa 3, vorzugsweise etwa 0,1 bis etwa 1 beträgt, um eine gute Wärmebeständigkeit der Aufzeichnungsschicht und gute Bilderzeugungs/Löschungs-Eigenschaften aufrechtzuerhalten.

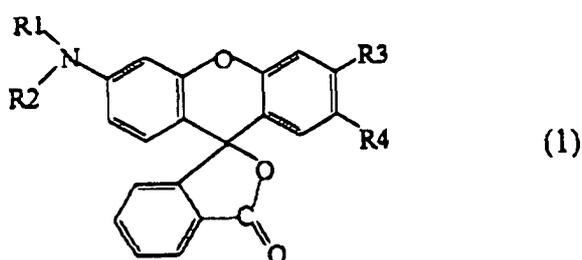
[0035] Zusätzlich kann die Aufzeichnungsschicht einen Vernetzungs-Promotor einschließen, der als Katalysator für diese Art von Reaktion verwendet werden kann. Konkrete für einen derartigen Vernetzungs-Promotor umfassen tertiäre Amine wie beispielsweise 1,4-Diazabicyclo[2.2.2]octan, Metallverbindungen wie beispielsweise organische Zinnverbindungen.

[0036] Zusätzlich muß nicht das gesamte Vernetzungsmittel, das der Beschichtungsflüssigkeit für die Aufzeichnungsschicht zugesetzt wird, notwendigerweise mit dem Harz reagieren. Das heißt, es kann ein Teil Vernetzungsmittel, der nicht mit dem Harz reagiert hat, in der Aufzeichnungsschicht enthalten sein.

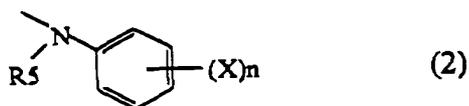
[0037] Geeignete Vernetzungsbedingungen umfassen eine Bedingung, unter der ein Aufzeichnungsmaterial bei einer relativ niedrigen Temperatur wie beispielsweise Raumtemperatur für eine lange Zeitspanne gehalten wird, oder eine Bedingung, unter welcher ein Aufzeichnungsmaterial bei einer relativ hohen Temperatur für eine kurze Zeitspanne gehalten wird. Konkrete Beispiele für derartige Bedingungen umfassen eine Bedingung von 30 bis 130°C hinsichtlich der Temperatur und von 1 Minute bis 150 Stunden hinsichtlich der Zeit, und vorzugsweise eine Bedingung von 40 bis 80°C und 1 bis 100 Stunden, um Überzugsmängel der Schicht, die auf die Aufzeichnungsschicht aufgetragen werden soll, zu vermeiden und eine gute Haftung der Aufzeichnungsschicht und der darauf aufzutragenden Schicht beizubehalten. Bei der Vernetzungsoperation ist die Feuchtigkeit der Umgebung, in der das Aufzeichnungsmaterial gehalten wird, vorzugsweise niedrig.

[0038] Wenn eine Polyethylenterephthalat (PET)-Folie als Schichtträger des Aufzeichnungsmaterials eingesetzt wird, beträgt die Trocknungs- oder Vernetzungstemperatur vorzugsweise weniger als 130°C, um ein Schrumpfen oder eine Deformation des Aufzeichnungsmaterials zu vermeiden.

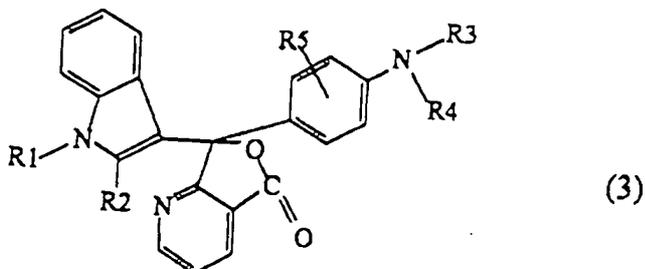
[0039] Das farbgebende Mittel in der Aufzeichnungsschicht schließt vorzugsweise mindestens eine der Leuko-Verbindungen mit den folgenden Formeln (1), (3) und (4) ein, um Bilder mit guter Bildqualität und guter Beständigkeit der aufgezeichneten Bilder gegenüber Licht zu erhalten:



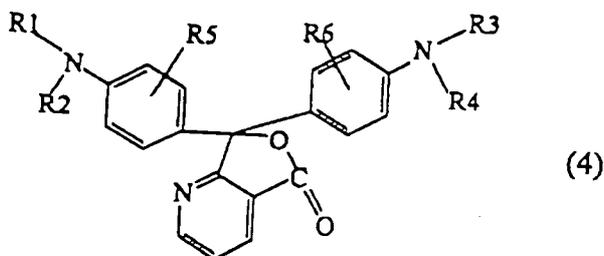
worin R^1 und R^2 für eine Niederalkylgruppe, eine Arylgruppe, eine substituierte Arylgruppe oder ein Wasserstoffatom stehen und R^1 und R^2 zusammengenommen einen Ring bilden können, R^3 eine Niederalkylgruppe, ein Halogenatom oder ein Wasserstoffatom darstellt, und R^4 eine Niederalkylgruppe, ein Halogenatom, ein Wasserstoffatom oder eine substituierte Anilinogruppe mit der folgenden Formel:



bedeutet, worin R^5 eine Niederalkylgruppe oder ein Wasserstoffatom ist; X eine Niederalkylgruppe oder ein Halogenatom darstellt und n 0, 1, 2 oder 3 ist.



worin R^1 , R^2 , R^3 und R^4 unabhängig eine Alkylgruppe oder ein Wasserstoffatom darstellen; und R^5 eine Alkylgruppe, eine Alkoxygruppe oder ein Wasserstoffatom bedeutet.



worin R^1 , R^2 , R^3 und R^4 unabhängig eine Niederalkylgruppe oder ein Wasserstoffatom darstellen; und R^5 und R^6 unabhängig für eine Alkylgruppe, eine Alkoxygruppe oder ein Wasserstoffatom stehen.

[0040] In den obigen Formeln (1) bis (4) weisen die angegebenen Reste vorzugsweise die folgenden Bedeutungen auf:

Niederalkyl:	C_{1-8} , insbesondere C_{1-6} , z.B. CH_3 und C_2H_5 ;
Alkyl:	C_{1-12} , insbesondere C_{1-8} ;
Alkoxy:	C_{1-12} , insbesondere C_{1-8}
Aryl:	C_{6-12} , insbesondere C_{6-10} , z.B. Phenyl, Toly und Naphthyl
Halogen:	F, Cl, Br und I, insbesondere Cl und Br.

[0041] Konkrete Beispiele für Leuko-Verbindungen zur Verwendung als farbgebendes Mittel in der Aufzeichnungsschicht des Aufzeichnungsmaterials der vorliegenden Erfindung umfassen, sind aber nicht beschränkt auf:

2-Anilino-3-methyl-6-diethylaminofluoran,
 2-Anilino-3-methyl-6-(di-n-butylamino)fluoran,
 2-Anilino-3-methyl-6-(N-n-propyl-N-methylamino)fluoran,
 2-Anilino-3-methyl-6-(N-isopropyl-N-methylamino)fluoran,
 2-Anilino-3-methyl-6-(N-isobutyl-N-methylamino)fluoran,
 2-Anilino-3-methyl-6-(N-n-amyl-N-methylamino)fluoran,
 2-Anilino-3-methyl-6-(N-sek.-butyl-N-ethylamino)fluoran,
 2-Anilino-3-methyl-6-(N-n-amyl-N-ethylamino)fluoran,
 2-Anilino-3-methyl-6-(N-n-isoamyl-N-ethylamino)fluoran,
 2-Anilino-3-methyl-6-(N-n-propyl-N-isopropylamino)fluoran,
 2-Anilino-3-methyl-6-(N-cyclohexyl-N-methylamino)fluoran,
 2-Anilino-3-methyl-6-(N-ethyl-p-toluidino)fluoran,
 2-Anilino-3-methyl-6-(N-methyl-p-toluidino)fluoran,

2-(m-Trichlormethylanilino)-3-methyl-6-diethylaminofluoran,
 2-(m-Trifluormethylanilino)-3-methyl-6-diethylaminofluoran,
 2-(m-Trifluormethylanilino)-3-methyl-6-(N-cyclohexyl-N-methylamino)fluoran,
 2-(2,4-Dimethylanilino)-3-methyl-6-diethylaminofluoran,
 2-(N-Ethyl-p-toluidino)-3-methyl-6-(N-ethylanilino)fluoran,
 2-(N-Methyl-p-toluidino)-3-methyl-6-(N-propyl-p-toluidino)fluoran,
 2-Anilino-6-(N-n-hexyl-N-ethylamino)fluoran,
 2-(o-Chloranilino)-6-diethylaminofluoran,
 2-(o-Chloranilino)-6-dibutylaminofluoran,
 2-(m-Trifluormethylanilino)-6-diethylaminofluoran,
 2,3-Dimethyl-6-dimethylaminofluoran,
 3-Methyl-6-(N-ethyl-p-toluidino)fluoran,
 2-Chlor-6-diethylaminofluoran,
 2-Brom-6-diethylaminofluoran,
 2-Chlor-6-dipropylaminofluoran,
 3-Chlor-6-cyclohexylaminofluoran,
 3-Brom-6-cyclohexylaminofluoran,
 2-Chlor-6-(N-ethyl-N-isoamylamino)fluoran,
 2-Chlor-3-methyl-6-diethylaminofluoran,
 2-Anilino-3-chlor-6-diethylaminofluoran,
 2-(o-Chloranilino)-3-chlor-6-cyclohexylaminofluoran,
 2-(m-Trifluormethylanilino)-3-chlor-6-diethylaminofluoran,
 2-(2,3-Dichloranilino)-3-chlor-6-diethylaminofluoran,
 1,2-Benzo-6-diethylaminofluoran,
 3-Diethylamino-6-(m-trifluormethylanilino)fluoran,
 3-(1-Ethyl-2-methylindol-3-yl)-3-(2-methyl-4-diethylaminophenyl)-4-azaphthalid,
 3-(1-Ethyl-2-methylindol-3-yl)-3-(2-methyl-4-diethylaminophenyl)-7-azaphthalid,
 3-(1-Ethyl-2-methylindol-3-yl)-3-(4-diethylaminophenyl)-4-azaphthalid,
 3-(1-Ethyl-2-methylindol-3-yl)-3-(4-N-n-amyln-methylaminophenyl)-4-azaphthalid
 und
 3-(1-Methyl-2-methylindol-3-yl)-3-(2-hexyloxy-4-diethylaminophenyl)-4-azaphthalid.

[0042] Das farbgebende Mittel zur Verwendung in der Aufzeichnungsschicht der vorliegenden Erfindung kann herkömmliche Leuko-Farbstoffe einschließen. Konkrete Beispiele für derartige herkömmliche Leuko-Farbstoffe, die allein oder in Kombination verwendet werden können, umfassen:

2-(p-Acetylanilino)-6-(N-n-amyln-n-butylamino)fluoran,
 2-Benzylamino-6-(N-ethyl-p-toluidino)fluoran,
 2-Benzylamino-6-(N-methyl-2,4-dimethylanilino)fluoran,
 2-Benzylamino-6-(N-ethyl-2,4-dimethylanilino)fluoran,
 2-Dibenzylamino-6-(N-methyl-p-toluidino)fluoran,
 2-Dibenzylamino-6-(N-ethyl-p-toluidino)fluoran,
 2-(Di-p-methylbenzylamino)-6-(N-ethyl-p-toluidino)fluoran,
 2-(α -Phenylethylamino)-6-(N-ethyl-p-toluidino)fluoran,
 2-Methylamino-6-(N-methylanilino)fluoran,
 2-Methylamino-6-(N-ethylanilino)fluoran,
 2-Methylamino-6-(N-propylanilino)fluoran,
 2-Ethylamino-6-(N-methyl-p-toluidino)fluoran,
 2-Methylamino-6-(N-methyl-2,4-dimethylanilino)fluoran,
 2-Ethylamino-6-(N-methyl-2,4-dimethylanilino)fluoran,
 2-Dimethylamino-6-(N-methylanilino)fluoran,
 2-Dimethylamino-6-(N-ethylanilino)fluoran,
 2-Diethylamino-6-(N-methyl-p-toluidino)fluoran,
 2-Diethylamino-6-(N-ethyl-p-toluidino)fluoran,
 2-Dipropylamino-6-(N-methylanilino)fluoran,
 2-Dipropylamino-6-(N-ethylanilino)fluoran,
 2-Amino-6-(N-methylanilino)fluoran,
 2-Amino-6-(N-ethylanilino)fluoran,
 2-Amino-6-(N-propylanilino)fluoran,
 2-Amino-6-(N-methyl-p-toluidino)fluoran,
 2-Amino-6-(N-ethyl-p-toluidino)fluoran,

2-Amino-6-(N-propyl-p-toluidino)fluoran,
 2-Amino-6-(N-methyl-p-ethylanilino)fluoran,
 2-Amino-6-(N-ethyl-p-ethylanilino)fluoran,
 2-Amino-6-(N-propyl-p-ethylanilino)fluoran,
 2-Amino-6-(N-methyl-2,4-dimethylanilino)fluoran,
 2-Amino-6-(N-ethyl-2,4-dimethylanilino)fluoran,
 2-Amino-6-(N-propyl-2,4-dimethylanilino)fluoran,
 2-Amino-6-(N-methyl-p-chloranilino)fluoran,
 2-Amino-6-(N-ethyl-p-chloranilino)fluoran,
 2-Amino-6-(N-propyl-p-chloranilino)fluoran,
 1,2-Benzo-6-diethylaminofluoran,
 1,2-Benzo-6-(N-ethyl-N-isoamylamino)fluoran,
 1,2-Benzo-6-dibutylaminofluoran,
 1,2-Benzo-6-(N-ethyl-N-cyclohexylamino)fluoran,
 1,2-Benzo-6-(N-ethyl-p-toluidino)fluoran,
 2-Anilino-3-methyl-6-(N-2-ethoxypropyl-N-ethylamino)fluoran,
 2-(p-Chloranilino)-6-(N-n-octylamino)fluoran,
 2-(p-Chloranilino)-6-(N-n-palmitylamino)fluoran,
 2-(p-Chloranilino)-6-(di-n-octylamino)fluoran,
 2-Benzoylamino-6-(N-ethyl-p-toluidino)fluoran,
 2-(o-Methoxybenzoylamino)-6-(N-ethyl-p-toluidino)fluoran,
 2-Dibenzylamino-4-methyl-6-diethylaminofluoran,
 2-Dibenzylamino-4-methoxy-6-(N-methyl-p-toluidino)fluoran,
 2-Dibenzylamino-4-methyl-6-(N-ethyl-p-toluidino)fluoran,
 2-(a-Phenylethylamino)-4-methyl-6-diethylaminofluoran,
 2-(p-Toluidino)-3-(t-butyl)-6-(N-methyl-p-toluidino)fluoran,
 2-(o-Methoxycarbonylanilino)-6-diethylaminofluoran,
 2-Acetylamino-6-(N-methyl-p-toluidino)fluoran,
 3-Diethylamino-6-(m-trifluormethylanilino)fluoran,
 4-Methoxy-6-(N-ethyl-p-toluidino)fluoran,
 2-Ethoxyethylamino-3-chlor-6-dibutylaminofluoran,
 2-Benzylamino-4-chlor-6-(N-ethyl-p-toluidino)fluoran,
 2-(a-Phenylethylamino)-4-chlor-6-diethylaminofluoran,
 2-(N-Benzyl-p-trifluormethylanilino)-4-chlor-6-diethylaminofluoran,
 2-Anilino-3-methyl-6-pyrrolidinofluoran,
 2-Anilino-3-chlor-6-pyrrolidinofluoran,
 2-Anilino-3-methyl-6-(N-ethyl-N-tetrahydrofurfurylamino)fluoran,
 2-Mesidino-4',5'-benzo-6-diethylaminofluoran,
 2-(m-Trifluormethylanilino)-3-methyl-6-pyrrolidinofluoran,
 2-(a-Naphthylamino)-3,4-benzo-4'-brom-6-(N-benzyl-N-cyclohexylamino)fluoran,
 2-Piperidino-6-diethylaminofluoran,
 2-(N-n-Propyl-p-trifluormethylanilino)-6-morpholinofluoran,
 2-(Di-N-p-chlorphenyl-methylamino)-6-pyrrolidinofluoran,
 2-(N-n-Propyl-m-trifluormethylanilino)-6-morpholinofluoran,
 1,2-Benzo-6-(N-ethyl-N-n-octylamino)fluoran,
 1,2-Benzo-6-diallylaminofluoran,
 1,2-Benzo-6-(N-ethoxyethyl-N-ethylamino)fluoran,
 Benzoleukomethylenblau,
 2-{3,6-Bis(diethylamino)}-6-(o-chloranilino)xanthybenzoesäurelactam,
 2-{3,6-Bis(diethylamino)}-9-(o-chloranilino)xanthybenzoesäurelactam,
 3,3-Bis(p-dimethylaminophenyl)phthalid,
 3,3-Bis(p-dimethylaminophenyl)-6-dimethylaminophthalid (d.h. Kristallviolett-lacton),
 3,3-Bis(p-dimethylaminophenyl)-6-diethylaminophthalid,
 3,3-Bis(p-dimethylaminophenyl)-6-chlorphthalid,
 3,3-Bis(p-dibutylaminophenyl)phthalid,
 3-(2-Methoxy-4-dimethylaminophenyl)-3-(2-hydroxy-4,5-dichlorphenyl)phthalid,
 3-(2-Hydroxy-4-dimethylaminophenyl)-3-(2-methoxy-5-chlorphenyl)phthalid,
 3-(2-Hydroxy-4-dimethoxyaminophenyl)-3-(2-methoxy-5-chlorphenyl)phthalid,
 3-(2-Hydroxy-4-dimethylaminophenyl)-3-(2-methoxy-5-nitrophenyl)phthalid,
 3-(2-Hydroxy-4-diethylaminophenyl)-3-(2-methoxy-5-methylphenyl)phthalid,

3-(2-Methoxy-4-dimethylaminophenyl)-3-(2-hydroxy-4-chlor-5-methoxyphenyl)phthalid,
 3,6-Bis(dimethylamino)fluorenspiro(9,3')-6'-dimethylaminophthalid,
 3-(1-Ethyl-2-methylindol-3-yl)-3-(2-ethoxy-4-diethylaminophenyl)-4-azaphthalid,
 3-(1-Octyl-2-methylindol-3-yl)-3-(2-ethoxy-4-diethylaminophenyl)-4-azaphthalid,
 3-(1-Ethyl-2-methylindol-3-yl)-3-(2-ethoxy-4-diethylaminophenyl)-7-azaphthalid,
 3,3-Bis(2-ethoxy-4-diethylaminophenyl)-4-azaphthalid,
 3,3-Bis(2-ethoxy-4-diethylaminophenyl)-7-azaphthalid,
 6'-Chlor-8'-methoxy-benzoindolino-spiropyran und
 6'-Brom-2'-methoxy-benzoindolino-spiropyran.

[0043] Im folgenden wird der farbgebende Entwickler, der in der Aufzeichnungsschicht in Kombination mit dem obigen farbgebenden Mittel, d.h. dem Leuko-Farbstoff, eingesetzt werden kann, beschrieben.

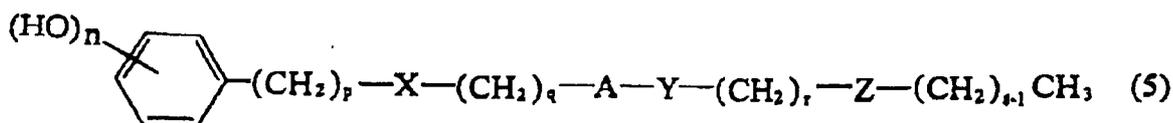
[0044] Geeignete farbgebende Entwickler zur Verwendung in der Aufzeichnungsschicht, die in der JP-A-5-124360 offenbart wurden, umfassen Verbindungen wie beispielsweise Phosphat-Verbindungen mit einer langkettigen Kohlenwasserstoffgruppe, aliphatische Carbonsäure-Verbindungen oder phenolische Verbindungen. Farbgebende Entwickler weisen vorzugsweise sowohl eine Struktur, die das farbgebende Mittel entwickeln kann, als auch eine Struktur, die die Kohäsion der Moleküle desselben steuern kann, auf. Konkrete Beispiele für die Struktur, die das farbgebende Mittel entwickeln kann, umfassen saure Gruppen wie beispielsweise phenolische Hydroxygruppen, Carboxylgruppen, Phosphatgruppen und andere Gruppen, die das farbgebende Mittel färben können, wie beispielsweise Thioharnstoff Gruppen oder Metallsalze von Carbonsäuren. Konkrete Beispiele für die Struktur, die die Kohäsion der Moleküle desselben steuern können, schließen langkettige Kohlenwasserstoffgruppen wie beispielsweise langkettige Alkylgruppen ein. Die Kohlenwasserstoffgruppen weisen vorzugsweise 8 oder mehr Kohlenstoffatome auf, um gute Bilderzeugungs-/Löschungs-Eigenschaften des Aufzeichnungsmaterials zu erhalten. Die Kohlenwasserstoffgruppen können ungesättigte oder verzweigte Kohlenwasserstoffgruppen, die vorzugsweise eine Hauptkette mit 8 oder mehr Kohlenstoffatomen aufweisen, umfassen. Zusätzlich können die Kohlenwasserstoffgruppen wie beispielweise mit einem Halogenatom, einer Hydroxylgruppe, einer Alkoxygruppe substituiert sein und können eine zweiwertige Gruppe wie beispielsweise aromatische Ringe oder zweiwertige Gruppen, die ein Heteroatom in ihrer Kette enthalten, einschließen.

[0045] Wie oben erwähnt, schließen die farbgebenden Entwickler eine Struktur ein, in welcher eine Struktur, die ein farbgebendes Mittel entwickeln kann, und eine Struktur, die die Kohäsion steuern kann, miteinander verbunden sind. Der Verbindungsteil kann eine oder mehrere zweiwertige Gruppen, die ein Heteroatom einschließen, oder eine Gruppe, in welcher eine Mehrzahl von mehrwertigen Gruppen miteinander kombiniert sind, einschließen. Zusätzlich kann der Verbindungsteil des farbgebenden Entwicklers eine oder mehrere aromatische Gruppen und/oder heterocyclische Gruppen wie beispielsweise eine Phenylengruppe oder eine Naphthylengruppe einschließen.

[0046] Konkrete Beispiele für derartige farbgebende Entwickler werden im folgenden beschrieben. Die farbgebenden Entwickler können allein oder in Kombination eingesetzt werden.

[0047] Die folgenden phenolischen Verbindungen werden vorzugsweise als farbgebende Entwickler in der Aufzeichnungsschicht des erfindungsgemäßen Aufzeichnungsmaterials eingesetzt, um ein Aufzeichnungsmaterial mit guter Fähigkeit zur Erzeugung und Löschung von Bildern zu erhalten.

[0048] Geeignete phenolische Verbindungen umfassen phenolische Verbindungen mit der folgenden Formel (5):



worin p, q und r unabhängig 0 oder eine ganze Zahl darstellen, s eine ganze Zahl ist, A, X, Y und Z unabhängig eine zweiwertige Gruppe oder eine direkte Bindung bedeuten und n eine ganze Zahl von 1 bis 3 ist.

[0049] Konkrete Beispiele für derartige Verbindungen mit der Formel (5) umfassen Verbindungen, die in Tabelle 1 gezeigt sind, in welcher jede Zahl oder Struktur der Symbole p, q, r, s, X, A, Y und Z der Verbindungen beschrieben ist. In jedem Beispiel von Tabelle 1 ist n eine ganze Zahl von 1 bis 3 und die phenolische Gruppe schließt eine Phenylgruppe mit einer oder mehreren Hydroxygruppen ein, wie beispielsweise 4-Hydroxyph-

nyl, 3-Hydroxyphenyl, 2-Hydroxyphenyl, 2,4-Dihydroxyphenyl, 3,4-Dihydroxyphenyl oder 3,4,5-Trihydroxyphenyl. Diese Phenylgruppe kann einen Substituenten, der von einer Hydroxylgruppe verschieden ist, einschließen. Zusätzlich kann diese Phenylgruppe durch einen anderen aromatischen Ring mit einer phenolischen Hydroxylgruppe ersetzt sein.

TABELLE 1

p	X	q	A	Y	r	Z	s
0	NHCO	0	-	-	0	-	2 1
2	NHCO	0	-	-	0	-	1 8
2	NHCO	1	-	NHCONH	0	-	1 6
0	NHCO	1	-	NHCO	0	-	1 9
0	NHCO	1	-	NHCOCONH	0	-	1 8
0	NHCO	1	-	NHCO	3	NHCONH	1 8
2	NHCO	2	-	CONH	0	-	1 8
0	NHCO	5	-	NHCONH	0	-	1 8
0	NHCO	1 0	-	NHCOCONH	0	-	1 4
0	NHCO	2	-	CONHNHCO	0	-	1 7
2	NHCO	1 0	-	CONHCONH	0	-	1 6
0	NHCO	7	-	NHCONHCO	0	-	1 1
0	NHCO	6	-	CONHNHCONH	0	-	1 8
2	NHCO	1 1	-	NHCONRNHCO	0	-	1 7
0	NHCO	3	-	NHCONHNH	0	-	1 8
0	NHCO	5	-	SO ₂	0	-	1 8
0	NHCO	5	-	NHCO	5	NHCONH	1 4
2	NHCO	1 1	-	CONH	1	CONHNHCO	1 3

TABELLE 1 (Fortsetzung)

P	X	q	A	Y	r	Z	s
0	NHCO	1	p-Phenylen	O	0	-	18
0	NHCO	2	p-Phenylen	NHCONH	0	-	18
0	NHCO	4	-	OCO	0	-	16
0	NHCO	6	-	SCO	0	-	17
2	NHCO	2	-	OCONH	0	-	14
0	NHCO	10	-	S	0	-	20
1	CONH	6	-	SO ₂	0	-	21
2	CONH	3	-	COO	0	-	18
1	CONH	1	-	NHCO	0	-	19
2	CONH	2	-	CONH	0	-	18
2	CONH	5	-	NHCONH	0	-	18
1	CONH	10	-	NHCOCONH	0	-	14
2	CONH	2	-	CONHNHCO	0	-	17
2	CONH	10	-	CONHCONH	0	-	16
3	CONH	7	-	NHCONHCO	0	-	11
1	NHCONH	6	-	CONHNHCONH	0	-	18
2	NHCONH	11	-	NHCOCONH	0	-	16
2	NHCONH	3	-	CONH	0	-	18
1	NHCONH	5	-	SO ₂	0	-	18
2	NHCONH	5	-	CONHNHCO	5	NHCONH	18
2	CONHNHCO	11	-	NHCO	0	-	14
1	CONHNHCO	6	-	O	6	NHCOCONH	18
2	CONHNHCO	2	p-Phenylen	NHCONH	0	-	18

TABELLE 1 (Fortsetzung)

P	X	q	A	Y	r	Z	s
2	COO	1	-	NHCO	0	-	19
1	COO	5	-	NHCONH	0	-	18
2	COO	2	-	CONHNHCO	0	-	17
2	COO	7	-	NHCONHCO	0	-	11
2	COO	11	-	NHCONHNHCO	0	-	17
2	COO	3	-	NHCONHNH	0	-	18
1	COO	5	-	SO ₂	0	-	18
2	COO	11	-	CONH	1	CONHNHCO	14
2	COO	2	p-Phenylen	NHCONH	0	-	18
3	SCO	5	-	NHCONH	0	-	18
2	COS	10	-	NHCOCONH	0	-	14
6	SCO	2	-	NHCONHNHCO	0	-	17
2	COS	10	-	NHCONHCO	0	-	16
2	CONH	7	-	CONHNHCO	0	-	11
1	CONH	6	-	CONHNHCONH	0	-	18
2	CONH	2	-	NHCONHNHCO	0	-	17
2	CONH	3	-	NHCONHNH	0	-	18
3	CONH	5	-	SO ₂	0	-	18
1	CONH	6	-	NHCO	5	NHCONH	18
2	CONH	11	-	CONH	1	-	14
2	CONH	4	-	O	0	NHCOCONH	18
1	CONH	2	p-Phenylen	NHCONH	0	-	18
1	NHCOCONH	10	-	CONH	0	-	22

TABELLE 1 (Fortsetzung)

P	X	q	A	Y	r	Z	s
2	NHCOCONH	3	-	SO ₂	0	-	18
2	OCONH	4	-	NHCO	0	-	19
2	NHCOO	2	-	CONH	0	-	18
3	OSONH	5	-	NHCONH	0	-	18
2	NHSO ₂	10	-	NHCOCONH	0	-	14
1	NHSO ₂	2	-	CONHNHCO	0	-	17
2	NHSOO	7	-	NHCONHCO	0	-	11
3	SO ₂	6	-	CONHNHCONH	0	-	18
2	SO ₂	11	-	NHCONHNHCO	0	-	17
1	SO ₂	3	-	NHCONHNNH	0	-	18
2	NHCO	1	-	NHCOCONH	0	-	16
2	NHCO	1	-	NHCONH	0	-	14
1	CONHNHCO	1	-	NHCONHNNH	0	-	18
2	CONHNHCO	1	-	NHSO ₂	0	-	18
2	NHCONHCO	1	-	NHCONHCO	0	-	17
1	NHCONHCO	1	-	NHCO	10	NHCONH	18
2	CONHCO	1	-	NHNHCONH	0	-	12
0	CONHCONH	8	-	SO ₂	0	-	18
0	CONHCONH	5	-	NHCO	5	NHCONH	18
0	CONHCONH	11	-	CONH	0	-	14
0	CONHCONH	2	p-Phenylen	O	0	-	18
0	CONHCONH	2	p-Phenylen	S	0	-	18
0	CONHCONH	2	p-Phenylen	COO	0	-	21

TABELLE 1 (Fortsetzung)

p	X	q	A	Y	r	Z	s
0	CH=N	1 0	-	NHCOCONH	0	-	1 8
0	CH=N	1	-	NHCONH	0	-	2 0
0	CH=N	2	p-Phenylen	CONH	0	-	1 8
0	CONH	0	-	-	0	-	2 2
0	COO	0	-	-	0	-	1 6
0	S	0	-	-	0	-	1 8
0	NHSO ₂	0	-	-	0	-	1 4
0	SO ₂	0	-	-	0	-	1 8
0	O	0	-	-	0	-	2 0
0	OCOO	0	-	-	0	-	1 8
0	SO ₂ NH	0	-	-	0	-	1 8
0	NHCONH	0	-	-	0	-	1 8
0	COS	0	-	-	0	-	1 4
0	SCO	0	-	-	0	-	1 7
0	NHSO ₂	0	-	-	0	-	1 8
0	NHCOO	0	-	-	0	-	2 2
0	NHSONH	0	-	-	0	-	1 8
0	N=CH	0	-	-	0	-	1 7
0	CO	0	-	-	0	-	1 5
0	CONHNHCO	0	-	-	0	-	1 8
0	OCO	0	-	-	0	-	1 7
0	OCONH	0	-	-	0	-	1 6
0	SCOO	0	-	-	0	-	1 4

TABELLE 1 (Fortsetzung)

P	X	q	A	Y	r	Z	s
0	S C O N H	0	-	-	0	-	1 8
0	N H C O C O N H	0	-	-	0	-	1 8
1	N H C O	0	-	-	0	-	1 7
3	N H C O	0	-	-	0	-	1 5
2	N H C O N H	0	-	-	0	-	1 8
1	N H C O N H	0	-	-	0	-	1 6
4	C O N H N H C O	0	-	-	0	-	1 7
2	C O N H N H C O	0	-	-	0	-	2 1
2	N H C O C O N H	0	-	-	0	-	1 8
2	C O N H C O N H	0	-	-	0	-	2 0
2	O C O N H	0	-	-	0	-	1 8
0	N H C O	0	p-Phenylen	O	0	-	2 2
0	N H C O	0	p-Phenylen	N H C O N H	0	-	1 8
0	C O N H	0	p-Phenylen	C O N H	0	-	1 8
0	C O N H	0	p-Phenylen	C O N H N H C O	0	-	1 7
0	N H S O ₂	0	p-Phenylen	N H C O	0	-	1 9
0	S	0	p-Phenylen	C O N H	0	-	1 8
0	S	0	p-Phenylen	N H C O O	0	-	1 8
0	S	0	p-Phenylen	N H C O C O N H	0	-	1 6
0	N H C O N H	0	p-Phenylen	N H C O N H	0	-	1 4
0	N H C O N H	0	p-Phenylen	C O N H N H C O	0	-	1 7
0	C H = N	0	p-Phenylen	C O N H C O N H	0	-	1 6
0	N = C H	0	p-Phenylen	S	0	-	1 8

TABELLE 1 (Fortsetzung)

P	X	q	A	Y	r	Z	s
0	NHCSNH	0	p-Phenylen	COO	0	-	20
0	S	1	p-Phenylen	NHCONH	0	-	18
0	S	2	p-Phenylen	NHCONHNH	0	-	18
0	NHCO	1	p-Phenylen	NHCONHCO	0	-	19
0	NHCO	2	p-Phenylen	NHCO	0	-	17
0	CONH	2	p-Phenylen	CONH	0	-	18
0	CONH	1	p-Phenylen	CONHNHCO	0	-	17
0	CONH	1	-	NHCO	0	-	21
0	CONH	2	-	NHCONH	0	-	18
0	S	2	-	NHCONH	0	-	19
0	S	10	-	NHCONH	0	-	18
0	S	2	-	CONHNHCO	0	-	17
0	S	2	-	CONHNHCONH	0	-	14
0	S	1	-	CONH	0	NHCONH	18
0	S	2	-	CONH	1	NHCO	17
1	CONH	1	-	NHCO	0	-	17
2	CONH	1	-	NHCONH	0	-	18
0	NHCO	1	-	CONH	0	-	18
0	NHCO	1	-	CONHNHCO	0	-	17
0	CONHNHCO	2	-	S	0	-	12
0	CONHNHCO	10	-	S	0	-	10
2	CONHNHCO	2	-	S	0	-	14
0	S	10	-	CONHNHCO	2	S	18

TABELLE 1 (Fortsetzung)

P	X	q	A	Y	r	Z	s
0	SO ₂ NHCONH	2	p-Phenylen	NHCONH	0	—	1 8
0	SO ₂ NHCONH	0	p-Phenylen	COO	0	—	1 8
0	SO ₂	1 0	—	NHCONH	0	—	1 8
0	SO ₂	6	—	CONHNHCO	0	—	1 9
0	SO ₂	0	p-Phenylen	CONHNHCO	0	—	1 8

[0050] Die folgenden organischen Phosphat-Verbindungen oder Carbonsäure-Verbindungen können ebenfalls als farbgebender Entwickler in der Aufzeichnungsschicht des erfindungsgemäßen Aufzeichnungsmaterials eingesetzt werden.

Organische Phosphat-Verbindungen

Dodecylphosphonat, Tetradecylphosphonat, Hexadecylphosphonat, Octadecylphosphonat, Eicosylphosphonat, Docosylphosphonat, Tetracosylphosphonat, Ditetradecylphosphat, Dihexadecylphosphat, Dioctadecylphosphat, Dieicosylphosphat und Dibehenylphosphat.

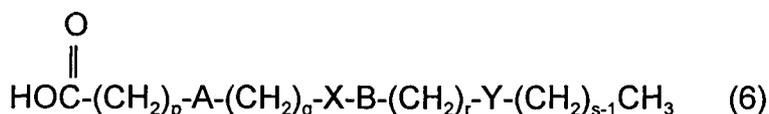
Aliphatische Carbonsäure-Verbindungen

2-Hydroxytetradecansäure, 2-Hydroxyhexadecansäure, 2-Hydroxyoctadecansäure, 2-Hydroxyeicosansäure, 2-Hydroxydocosansäure, 2-Bromhexadecansäure, 2-Bromoctadecansäure, 2-Bromeicosansäure, 2-Bromdocosansäure, 3-Bromoctadecansäure, 3-Bromdocosansäure, 2,3-Dibromoctadecansäure, 2-Fluordodecansäure, 2-Fluortetradecansäure, 2-Fluorhexadecansäure, 2-Fluoroctadecansäure, 2-Fluoreicosansäure, 2-Fluordocosansäure, 2-Iodhexadecansäure, 2-Iodoctadecansäure, 3-Iodhexadecansäure, 3-Iodoctadecansäure und Perfluoroctadecansäure.

Aliphatische Dicarbonsäure-Verbindungen und aliphatische Tricarbonsäure-Verbindungen

2-Dodecylloxysuccinat, 2-Tetradecylloxysuccinat, 2-Hexadecylloxysuccinat, 2-Octadecylloxysuccinat, 2-Eicosylloxysuccinat, 2-Docosylloxysuccinat, 2-Dodecylthiosuccinat, 2-Tetradecylthiosuccinat, 2-Hexadecylthiosuccinat, 2-Octadecylthiosuccinat, 2-Eicosylthiosuccinat, 2-Docosylthiosuccinat, 2-Tetracosylthiosuccinat, 2-Hexadecyldithiosuccinat, 2-Octadecyldithiosuccinat, 2-Eicosyldithiosuccinat, Dodecylsuccinat, Tetradecylsuccinat, Pentadecylsuccinat, Hexadecylsuccinat, Octadecylsuccinat, Eicosylsuccinat, Docosylsuccinat, 2,3-Dihexadecylsuccinat, 2,3-Dioctadecylsuccinat, 2-Methyl-3-hexadecylsuccinat, 2-Methyl-3-octadecylsuccinat, 2-Octadecyl-3-hexadecylsuccinat, Hexadecylmalonat, Octadecylmalonat, Eicosylmalonat, Docosylmalonat, Dihexadecylmalonat, Dioctadecylmalonat, Didocosylmalonat, Methyloctadecylmalonat, 2-Hexadecylglutarat, 2-Octadecylglutarat, 2-Eicosylglutarat, Docosylglutarat, 2-Pentadecyladipat, 2-Octadecyladipat, 2-Eicosyladipat, 2-Docosyladipat, 2-Hexadecanoyloxypropan-1,2,3-tricarbonsäure und 2-Octadecanoyloxypropan-1,2,3-tricarbonsäure.

[0051] Carbonsäure-Verbindungen zur Verwendung als farbgebender Entwickler umfassen auch Verbindungen mit der folgenden Formel (6):



worin p , q und r unabhängig 0 oder eine ganze Zahl darstellen, s eine ganze Zahl ist und A , B , X und Y unabhängig eine zweiwertige Gruppe oder eine direkte Bindung bedeuten.

[0052] Konkrete Beispiele für derartige Verbindungen der Formel (6) schließen die in Tabelle 2 gezeigten Verbindungen ein, in welcher jede Zahl oder jede Struktur der Symbole p , q , r , s , A , B , X und Y der Verbindungen beschrieben ist.

TABELLE 2

P	A	q	X	B	r	Y	s
0	-	0	CO	-	0	-	12
0	-	0	CO	-	0	-	16
0	-	0	CO	-	0	-	18
1	-	0	CO	-	0	-	14
1	-	0	CO	-	0	-	18
1	-	0	CO	-	0	-	22
2	-	0	CO	-	0	-	16
1	-	0	SO ₂	-	0	-	14
2	-	0	SO ₂	-	0	-	18
2	-	0	SO ₂	-	0	-	20
4	-	0	SO ₂	-	0	-	18
5	-	0	SO ₂	-	0	-	11
6	-	0	SO ₂	-	0	-	18
3	-	0	SO ₂	-	4	S	12
2	-	0	SO ₂	p-Phenylen	0	S	18
1	-	0	SO ₂	-	3	SO ₂	16
4	-	0	SO ₂	-	10	CONH	6
2	-	0	SO ₂	p-Phenylen	0	CONH	18
3	-	0	SO ₂	-	3	SO ₂ NH	16
1	-	0	SO ₂	-	6	OCO	10
4	-	0	SO ₂	-	10	NHCO	14
2	-	0	SO ₂	-	2	NHSO ₂	18
2	-	0	SO ₂	-	6	NHCONH	14

TABELLE 2 (Fortsetzung)

P	A	q	X	B	r	Y	s
2	-	0	SO ₂	p-Phenylen	0	NHCONH	1 8
2	-	0	SO ₂	-	3	NHCOO	1 6
2	-	0	SO ₂	p-Phenylen	0	OCONH	1 8
4	-	0	SO ₂	-	2	CONHCO	1 6
2	-	0	SO ₂	-	1 2	NHCONHCO	8
3	-	0	SO ₂	-	6	CONHNHCO	1 6
4	-	0	SO ₂	-	4	CONHCONH	1 4
5	-	0	SO ₂	-	1 0	NHCONHNH	1 0
2	-	0	SO ₂	-	2	NHNHCONH	1 8
3	-	0	SO ₂	-	6	NHCOCONH	2 0
4	-	0	SO ₂	-	6	NHCONHNHCO	1 8
2	-	0	SO ₂	p-Phenylen	8	CONHNHCOO	1 8
2	-	0	SO ₂	-	4	CONHNHCONH	1 8
2	-	0	S	-	0	-	2 0
1	-	0	S	-	0	-	1 4
2	-	0	S	-	0	-	1 6
2	-	0	S	-	0	-	1 8
3	-	0	S	-	0	-	2 2
3	-	0	S	-	4	S	1 2
2	-	0	S	p-Phenylen	0	S	1 8
1	-	0	S	-	3	SO ₂	1 6
2	-	0	S	-	2	CONH	1 8
2	-	0	S	p-Phenylen	0	CONH	1 8

TABELLE 2 (Fortsetzung)

P	A	q	X	B	r	Y	s
3	-	0	S	-	3	SO ₂ NH	16
2	-	0	S	-	1	NHCO	18
2	-	0	S	-	2	NHSO ₂	18
3	-	0	S	-	12	NHCONH	8
2	-	0	S	p-Phenylen	0	NHCONH	18
2	-	0	S	-	3	NHCOO	16
2	-	0	S	p-Phenylen	0	CONH	18
4	-	0	S	-	2	CONHCO	16
2	-	0	S	-	4	NHCONHNH	18
3	-	0	S	-	6	CONHNHCO	16
4	-	0	S	-	4	CONHCONH	14
2	-	0	S	-	2	NHNHCONH	18
3	-	0	S	-	6	NHCOCONH	20
4	-	0	S	-	6	NHCONHNHCO	18
2	-	0	S	-	4	CONHNHCONH	18
2	-	0	NHCO	-	0	-	20
1	-	0	NHCO	-	0	-	12
2	-	0	NHCO	-	0	-	18
3	-	0	NHCO	-	0	-	22
4	-	0	NHCO	-	0	-	18
3	-	0	NHCO	-	4	S	12
2	-	0	NHCO	p-Phenylen	0	S	18
1	-	0	NHCO	-	3	SO ₂	16

TABELLE 2 (Fortsetzung)

p	A	q	X	B	r	Y	s
2	-	0	NHCO	-	2	CONH	1 8
3	-	0	NHCO	-	3	SO ₂ NH	1 6
4	-	0	NHCO	-	3	SCO	1 6
4	-	0	NHCO	-	1 0	NHCO	1 4
4	-	0	NHCO	-	6	N=CH	1 6
2	-	0	NHCO	-	6	NHCONH	1 4
2	-	0	NHCO	p-Phenylen	0	NHCONH	1 8
4	-	0	NHCO	-	4	OCONH	1 8
2	-	0	NHCO	p-Phenylen	0	OCONH	1 8
3	-	0	NHCO	-	6	NHCSO	1 8
2	-	0	NHCO	-	1 2	NHCONHCO	8
3	-	0	NHCO	-	6	CONHNHCO	1 6
4	-	0	NHCO	-	4	CONHCONH	1 4
5	-	0	NHCO	-	1 0	NHCONHNNH	1 0
3	-	0	NHCO	-	6	NHCOCONH	2 0
2	-	0	NHCO	p-Phenylen	8	CONHNHCOO	1 8
1	-	0	CONH	-	0	-	1 2
2	-	0	CONH	-	0	-	1 6
2	-	0	CONH	-	0	-	1 8
3	-	0	CONH	-	0	-	2 2
5	-	0	CONH	-	0	-	1 1
2	-	0	CONH	p-Phenylen	0	S	1 8
1	-	0	CONH	-	3	SO ₂	1 6

TABELLE 2 (Fortsetzung)

P	A	q	X	B	r	Y	s
2	-	0	CONH	-	2	CONH	1 8
2	-	0	CONH	p-Phenylen	0	CONH	1 8
4	-	0	CONH	-	3	SCO	1 6
1	-	0	CONH	-	6	OCO	1 0
4	-	0	CONH	-	1 0	NHCO	1 4
2	-	0	CONH	-	4	COO	2 2
2	-	0	CONH	-	2	NHSO ₂	1 8
3	-	0	CONH	-	1 2	NHCONH	8
2	-	0	CONH	p-Phenylen	0	NHCONH	1 8
5	-	0	CONH	-	2	NHSONH	2 0
2	-	0	CONH	-	3	NHCOO	1 6
4	-	0	CONH	-	4	OCONH	1 8
2	-	0	CONH	p-Phenylen	0	OCONH	1 8
3	-	0	CONH	-	6	NHC SO	1 8
4	-	0	CONH	-	2	CONHCO	1 6
2	-	0	CONH	-	1 2	NHCONHCO	8
3	-	0	CONH	-	6	CONHNHCO	1 6
4	-	0	CONH	-	4	CONHCONH	1 4
2	-	0	CONH	-	2	NHNHCONH	1 8
3	-	0	CONH	-	6	NHCOCONH	2 0
4	-	0	CONH	-	6	NHCONHNHCO	1 8
2	-	0	CONH	p-Phenylen	8	CONHNHCOO	1 8

TABELLE 2 (Fortsetzung)

P	A	q	X	B	r	Y	s
2	-	0	NHCONH	-	0	-	20
2	-	0	NHCONH	-	0	-	16
2	-	0	NHCONH	-	0	-	18
3	-	0	NHCONH	-	0	-	22
4	-	0	NHCONH	-	0	-	18
3	-	0	NHCONH	-	4	S	12
2	-	0	NHCONH	p-Phenylen	0	S	18
1	-	0	NHCONH	-	3	SO ₂	16
4	-	0	NHCONH	-	10	CONH	6
2	-	0	NHCONH	p-Phenylen	0	CONH	18
3	-	0	NHCONH	-	3	SO ₂ NH	16
4	-	0	NHCONH	-	3	SCO	16
4	-	0	NHCONH	-	10	NHCO	14
3	-	0	NHCONH	-	12	COS	6
2	-	0	NHCONH	-	4	COO	22
2	-	0	NHCONH	-	6	NHCONH	14
2	-	0	NHCONH	p-Phenylen	0	NHCONH	18
5	-	0	NHCONH	-	2	NHSONH	20
2	-	0	NHCONH	-	3	NHCOO	16
2	-	0	NHCONH	p-Phenylen	0	OCONH	18
1	-	0	NHCONH	-	3	NHCOO	14
3	-	0	NHCONH	-	6	NHC SO	18
2	-	0	NHCONH	-	12	NHCONHCO	8
2	-	0	NHCONH	-	4	NHCONHNH	18

TABELLE 2 (Fortsetzung)

p	A	q	X	B	r	Y	s
3	—	0	NHCONH	—	6	CONHNHCO	1 6
4	—	0	NHCONH	—	4	CONHCONH	1 4
5	—	0	NHCONH	—	1 0	NHCONHNNH	1 0
2	—	0	NHCONH	—	2	NHNHCONH	1 8
3	—	0	NHCONH	—	6	NHCOCONH	2 0
2	—	0	NHCONH	—	4	CONHNHCONH	1 8
1	p-Phenylen	0	NHCONH	—	0	—	1 8
1	p-Phenylen	0	NHCONH	—	0	—	2 2
2	p-Phenylen	0	NHCONH	—	0	—	1 6
3	p-Phenylen	0	NHCONH	—	0	—	1 8
1	p-Phenylen	1	NHCONH	—	0	—	1 8
1	p-Phenylen	2	NHCONH	—	0	—	1 6
2	p-Phenylen	1	NHCONH	—	0	—	2 0
1	p-Phenylen	0	NHCONH	—	6	O	1 6
1	p-Phenylen	1	NHCONH	—	2	O	1 8
2	p-Phenylen	0	NHCONH	—	8	O	1 4
2	p-Phenylen	0	NHCONH	p-Phenylen	0	O	1 8
1	p-Phenylen	0	NHCONH	p-Phenylen	0	O C O	2 0
1	p-Phenylen	2	NHCONH	p-Phenylen	0	C O	1 8
1	p-Phenylen	0	NHCONH	p-Phenylen	0	S	2 2
2	p-Phenylen	0	NHCONH	p-Phenylen	0	N H C O	1 6
1	p-Phenylen	0	NHCONH	p-Phenylen	0	C O N H	1 8
1	p-Phenylen	1	NHCONH	p-Phenylen	0	NHCONH	1 8

TABELLE 2 (Fortsetzung)

P	A	q	X	B	r	Y	s
1	p-Phenylen	0	NHCONH	p-Phenylen	0	COO	2 0
2	p-Phenylen	0	NHCONH	p-Phenylen	0	SO ₂	1 4
1	p-Phenylen	0	NHCO	-	0	-	1 8
1	p-Phenylen	0	NHCO	-	0	-	2 2
2	p-Phenylen	0	NHCO	-	0	-	1 6
3	p-Phenylen	0	NHCO	-	0	-	1 8
1	p-Phenylen	1	NHCO	-	0	-	1 8
1	p-Phenylen	2	NHCO	-	0	-	1 6
2	p-Phenylen	1	NHCO	-	0	-	2 0
1	p-Phenylen	0	NHCO	-	6	O	1 6
1	p-Phenylen	1	NHCO	-	2	O	1 8
2	p-Phenylen	0	NHCO	-	8	O	1 4
2	p-Phenylen	0	NHCO	p-Phenylen	0	O	1 8
1	p-Phenylen	0	NHCO	p-Phenylen	0	OCO	2 0
1	p-Phenylen	2	NHCO	p-Phenylen	0	CO	1 8
1	p-Phenylen	0	NHCO	p-Phenylen	0	S	2 2
2	p-Phenylen	0	NHCO	p-Phenylen	0	NHCO	1 6
1	p-Phenylen	0	NHCO	p-Phenylen	0	CONH	1 8
1	p-Phenylen	1	NHCO	p-Phenylen	0	NHCONH	1 8
1	p-Phenylen	0	NHCO	p-Phenylen	0	COO	2 0
2	p-Phenylen	0	NHCO	p-Phenylen	0	SO ₂	1 4
1	p-Phenylen	0	CONH	-	0	-	1 8
1	p-Phenylen	0	CONH	-	0	-	2 2

TABELLE 2 (Fortsetzung)

P	A	q	X	B	r	Y	s
2	p-Phenylen	0	CONH	-	0	-	1 6
3	p-Phenylen	0	CONH	-	0	-	1 8
1	p-Phenylen	1	CONH	-	0	-	1 8
1	p-Phenylen	2	CONH	-	0	-	1 6
2	p-Phenylen	1	CONH	-	0	-	2 0
1	p-Phenylen	0	CONH	-	6	O	1 6
1	p-Phenylen	1	CONH	-	2	O	1 8
2	p-Phenylen	0	CONH	-	8	O	1 4
2	p-Phenylen	0	CONH	p-Phenylen	0	O	1 8
1	p-Phenylen	0	CONH	p-Phenylen	0	O C O	2 0
1	p-Phenylen	2	CONH	p-Phenylen	0	C O	1 8
1	p-Phenylen	0	CONH	p-Phenylen	0	S	2 2
2	p-Phenylen	0	CONH	p-Phenylen	0	N H C O	1 6
1	p-Phenylen	0	CONH	p-Phenylen	0	C O N H	1 8
1	p-Phenylen	1	CONH	p-Phenylen	0	N H C O N H	1 8
1	p-Phenylen	0	CONH	p-Phenylen	0	C O O	2 0
2	p-Phenylen	0	CONH	p-Phenylen	0	S O ₂	1 4
1	p-Phenylen	0	OCONH	-	0	-	1 8
2	p-Phenylen	0	OCONH	-	0	-	1 6
3	p-Phenylen	0	OCONH	-	0	-	1 8
1	p-Phenylen	1	OCONH	-	0	-	1 8
1	p-Phenylen	2	OCONH	-	0	-	1 6
2	p-Phenylen	1	OCONH	-	0	-	2 0

TABELLE 2 (Fortsetzung)

P	A	q	X	B	r	Y	s
1	p-Phenylen	0	OCONH	-	6	O	1 6
1	p-Phenylen	1	OCONH	-	2	O	1 8
2	p-Phenylen	0	OCONH	-	8	O	1 4
2	p-Phenylen	0	OCONH	p-Phenylen	0	O	1 8
1	p-Phenylen	0	OCONH	p-Phenylen	0	O C O	2 0
1	p-Phenylen	2	OCONH	p-Phenylen	0	C O	1 8
1	p-Phenylen	0	OCONH	p-Phenylen	0	S	2 2
2	p-Phenylen	0	OCONH	p-Phenylen	0	N H C O	1 6
1	p-Phenylen	0	OCONH	p-Phenylen	0	C O N H	1 8
1	p-Phenylen	1	OCONH	p-Phenylen	0	N H C O N H	1 8
1	p-Phenylen	0	OCONH	p-Phenylen	0	C O O	2 0
2	p-Phenylen	0	OCONH	p-Phenylen	0	S O ₂	1 4
1	p-Phenylen	0	C O O	-	0	-	1 8
2	p-Phenylen	0	O C O	-	0	-	1 6
3	p-Phenylen	0	C O O	-	0	-	1 8
1	p-Phenylen	1	O C O	-	0	-	1 8
1	p-Phenylen	2	C O O	-	0	-	1 6
2	p-Phenylen	1	O C O	-	0	-	2 0
1	p-Phenylen	0	C O O	-	6	O	1 6
1	p-Phenylen	1	O C O	-	2	O	1 8
2	p-Phenylen	0	C O O	-	8	O	1 4
2	p-Phenylen	0	O C O	p-Phenylen	0	O	1 8
1	p-Phenylen	0	O C O	p-Phenylen	0	O C O	2 0

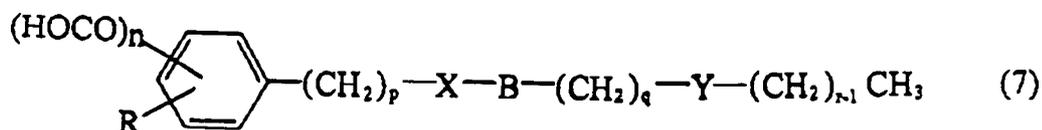
TABELLE 2 (Fortsetzung)

p	A	q	X	B	r	Y	s
1	p-Phenylen	2	C O O	p-Phenylen	0	C O	1 8
1	p-Phenylen	0	O C O	p-Phenylen	0	S	2 2
2	p-Phenylen	0	C O O	p-Phenylen	0	N H C O	1 6
1	p-Phenylen	0	C O O	p-Phenylen	0	C O N H	1 8
1	p-Phenylen	1	O C O	p-Phenylen	0	N H C O N H	1 8
1	p-Phenylen	0	C O O	p-Phenylen	0	C O O	2 0
2	p-Phenylen	0	O C O	p-Phenylen	0	S O ₂	1 4
1	p-Phenylen	0	O	-	0	-	1 4
1	p-Phenylen	0	S	-	0	-	1 8
1	p-Phenylen	0	S O ₂	-	0	-	2 2
2	p-Phenylen	0	O	-	0	-	1 6
3	p-Phenylen	0	S	-	0	-	1 8
1	p-Phenylen	1	S O ₂	-	0	-	1 8
1	p-Phenylen	2	O	-	0	-	1 6
2	p-Phenylen	1	S	-	0	-	2 0
1	p-Phenylen	0	S O ₂	-	6	O	1 6
1	p-Phenylen	1	O	-	2	O	1 8
2	p-Phenylen	0	S	-	8	O	1 4
2	p-Phenylen	0	S O ₂	p-Phenylen	0	O	1 8
1	p-Phenylen	0	O	p-Phenylen	0	O C O	2 0
1	p-Phenylen	2	S	p-Phenylen	0	C O	1 8
1	p-Phenylen	0	S O ₂	p-Phenylen	0	S	2 2
2	p-Phenylen	0	O	p-Phenylen	0	N H C O	1 6

TABELLE 2 (Fortsetzung)

P	A	q	X	B	r	Y	s
1	p-Phenylen	0	S	p-Phenylen	0	C O N H	1 8
1	p-Phenylen	1	O	p-Phenylen	0	NHCONH	1 8
1	p-Phenylen	0	S O ₂	p-Phenylen	0	C O O	2 0
2	p-Phenylen	0	S O ₂	p-Phenylen	0	S O ₂	1 4

[0053] Carbonsäure-Verbindungen, die als farbgebender Entwickler nützlich sind, schließen auch Verbindungen mit der folgenden Formel (7) ein:



worin p, q, r, X, B und Y wie in Formel (6) definiert sind, R ein Wasserstoffatom oder eine einwertige Gruppe darstellt und n eine ganze Zahl von 1 bis 3 ist.

[0054] Konkrete Beispiele für derartige Verbindungen der Formel (7) schließen die Verbindungen ein, die in Tabelle 3 gezeigt sind, in welcher jede Zahl oder jede Struktur der Symbole n, p, q, r, R, B, X und Y der Verbindungen beschrieben ist.

TABELLE 3

D	R	P	X	B	q	Y	r
1(4-)	-	0	NHCONH	-	0	-	1 8
1(4-)	-	1	NHCONH	-	0	-	2 0
2(3-, 5-)	-	0	NHCONH	-	0	-	1 4
2(4-)	(3-OH)	0	NHCONH	-	0	-	1 8
1(4-)	(2-CH ₃)	0	NHCONH	-	0	-	1 6
1(4-)	(3-Cl)	2	NHCONH	-	0	-	1 8
1(3-)	(4-OH)	0	NHCONH	-	0	-	2 2
1(4-)	(3-OH)	0	NHCONH	-	6	O	1 4
1(4-)	(3-OH)	1	NHCONH	p-Phenylen	0	O	1 8
1(4-)	(3-Cl)	0	NHCONH	p-Phenylen	0	S	1 6
1(3-)	(4-OH)	0	NHCONH	p-Phenylen	0	NHCO	1 8
1(3-)	(4-OH)	0	NHCONH	p-Phenylen	0	CONH	2 0
1(4-)	(3-OH)	0	NHCONH	p-Phenylen	0	NHCONH	1 8
1(4-)	(3-OCH ₃)	1	NHCONH	p-Phenylen	0	OCO	1 4
1(4-)	(3-OH)	0	NHCONH	p-Phenylen	0	COO	1 8
1(4-)	(3-Cl)	0	NHCONH	p-Phenylen	0	SO ₂	1 8
1(4-)	(3-OH)	0	NHCONH	p-Phenylen	0	SO ₂ NH	1 8
1(4-)	-	0	NHCO	-	0	-	1 8
1(4-)	-	2	NHCO	-	0	-	2 0
2(3-, 4-)	-	0	NHCO	-	0	-	1 4
2(4-)	(3-OH)	0	NHCO	-	0	-	1 8
1(4-)	(2-CH ₃)	0	NHCO	-	0	-	1 6
1(4-)	(3-Cl)	2	NHCO	-	0	-	1 8

TABELLE 3 (Fortsetzung)

n	R	p	X	B	q	Y	r
1(3-)	(4-OH)	0	NHCO	-	0	-	2 2
1(4-)	(3-OH)	0	NHCO	-	6	O	1 4
1(4-)	(3-OH)	1	NHCO	p-Phenylen	0	O	1 8
1(4-)	(3-Cl)	0	NHCO	p-Phenylen	0	CO	1 6
1(3-)	(4-OH)	0	NHCO	p-Phenylen	0	NHCO	1 8
1(3-)	(4-OH)	0	NHCO	p-Phenylen	0	CONH	2 0
1(4-)	(3-OH)	0	NHCO	p-Phenylen	0	NHCONH	1 8
1(4-)	(3-OCH ₃)	1	NHCO	p-Phenylen	0	OCO	1 4
1(4-)	(3-OH)	0	NHCO	p-Phenylen	0	COO	1 8
1(4-)	(3-Cl)	0	NHCO	p-Phenylen	0	SO ₂	1 8
1(4-)	(3-OH)	0	NHCO	p-Phenylen	0	SO ₂ NH	1 8
1(4-)	-	0	CONH	-	0	-	1 8
1(4-)	-	1	CONH	-	0	-	2 0
2(3-, 5-)	-	0	CONH	-	0	-	1 4
2(4-)	(3-OH)	0	CONH	-	0	-	1 8
1(4-)	(2-CH ₃)	0	CONH	-	0	-	1 6
1(4-)	(3-Cl)	2	CONH	-	0	-	1 8
1(3-)	(4-OH)	0	CONH	-	0	-	2 2
1(4-)	(3-OH)	0	CONH	-	6	O	1 4
1(4-)	(3-OH)	1	CONH	p-Phenylen	0	O	1 8
1(4-)	(3-Cl)	0	CONH	p-Phenylen	0	S	1 6
1(3-)	(4-OH)	0	CONH	p-Phenylen	0	NHCO	1 8

TABELLE 3 (Fortsetzung)

n	R	p	X	B	q	Y	r
1(3-)	(4-OH)	0	CONH	p-Phenylen	0	C O N H	2 0
1(4-)	(3-OH)	0	CONH	p-Phenylen	0	NHCONH	1 8
1(4-)	(3-OCH ₃)	1	CONH	p-Phenylen	0	O C O	1 4
1(4-)	(3-OH)	0	CONH	p-Phenylen	0	C O O	1 8
1(4-)	(3-Cl)	0	CONH	p-Phenylen	0	S O ₂	1 8
1(4-)	(3-OH)	0	CONH	p-Phenylen	0	S O ₂ N H	1 8
1(4-)	-	0	OCONH	-	0	-	1 8
1(4-)	-	2	NHCOO	-	0	-	2 0
2(3-, 5-)	-	0	OCONH	-	0	-	1 4
2(4-)	(3-OH)	0	NHCOO	-	0	-	1 8
1(4-)	(2-CH ₃)	0	OCONH	-	0	-	1 6
1(4-)	(3-Cl)	2	NHCOO	-	0	-	1 8
1(3-)	(4-OH)	0	OCONH	-	0	-	2 2
1(4-)	(3-OH)	0	NHCOO	-	6	O	1 4
1(4-)	(3-OH)	1	OCONH	p-Phenylen	0	O	1 8
1(4-)	(3-Cl)	0	NHCOO	p-Phenylen	0	C O	1 6
1(3-)	(4-OH)	0	OCONH	p-Phenylen	0	N H C O	1 8
1(3-)	(4-OH)	0	NHCOO	p-Phenylen	0	C O N H	2 0
1(4-)	(3-OH)	0	OCONH	p-Phenylen	0	NHCONH	1 8
1(4-)	(3-OCH ₃)	1	NHCOO	p-Phenylen	0	O C O	1 4
1(4-)	(3-OH)	0	OCONH	p-Phenylen	0	C O O	1 8
1(4-)	(3-Cl)	0	NHCOO	p-Phenylen	0	S O ₂	1 8
1(4-)	(3-OH)	0	OCONH	p-Phenylen	0	S O ₂ N H	1 8
1(4-)	-	0	O C O	-	0	-	1 8

TABELLE 3 (Fortsetzung)

n	R	p	X	B	q	Y	r
1(4-)	-	1	COO	-	0	-	2 0
2(3-, 5-)	-	0	OCO	-	0	-	1 4
2(4-)	(3-OH)	0	COO	-	0	-	1 8
1(4-)	(2-CH ₃)	0	OCO	-	0	-	1 6
1(4-)	(3-Cl)	2	COO	-	0	-	1 8
1(3-)	(4-OH)	0	OCO	-	0	-	2 2
1(4-)	(3-OH)	0	COO	-	6	O	1 4
1(4-)	(3-OH)	1	OCO	p-Phenylen	0	O	1 8
1(4-)	(3-Cl)	0	COO	p-Phenylen	0	S	1 6
1(3-)	(4-OH)	0	OCO	p-Phenylen	0	NHCO	1 8
1(3-)	(4-OH)	0	COO	p-Phenylen	0	CONH	2 0
1(4-)	(3-OH)	0	OCO	p-Phenylen	0	NHCONH	1 8
1(4-)	(3-OCH ₃)	1	COO	p-Phenylen	0	OCO	1 4
1(4-)	(3-OH)	0	OCO	p-Phenylen	0	COO	1 8
1(4-)	(3-Cl)	0	COO	p-Phenylen	0	SO ₂	1 8
1(4-)	(3-OH)	0	OCO	p-Phenylen	0	SO ₂ NH	1 8
1(4-)	-	0	O	-	0	-	1 8
1(4-)	-	2	S	-	0	-	2 0
2(3-, 4-)	-	0	O	-	0	-	1 4
2(4-)	(3-OH)	0	S	-	0	-	1 8

TABELLE 3 (Fortsetzung)

n	R	p	X	B	q	Y	r
1(4-)	(2-CH ₃)	0	O	-	0	-	1 6
1(4-)	(3-Cl)	2	S	-	0	-	1 8
1(3-)	(4-OH)	0	O	-	0	-	2 2
1(4-)	(3-OH)	0	S	-	6	O	1 4
1(4-)	(3-OH)	1	O	p-Phenylen	0	O	1 8
1(4-)	(3-Cl)	0	S	p-Phenylen	0	CO	1 6
1(3-)	(4-OH)	0	O	p-Phenylen	0	NHCO	1 8
1(3-)	(4-OH)	0	S	p-Phenylen	0	CONH	2 0
1(4-)	(3-OH)	0	O	p-Phenylen	0	NHCONH	1 8
1(4-)	(3-OCH ₃)	1	S	p-Phenylen	0	OCO	1 4
1(4-)	(3-OH)	0	O	p-Phenylen	0	COO	1 8
1(4-)	(3-Cl)	0	S	p-Phenylen	0	SO ₂	1 8
1(4-)	(3-OH)	0	O	p-Phenylen	0	SO ₂ NH	1 8
1(4-)	-	0	SO ₃	-	0	-	1 8
1(4-)	-	1	SO ₂ NH	-	0	-	2 0
2(3-, 5-)	-	0	SO ₂	-	0	-	1 4
2(4-)	(3-OH)	0	SO ₂ NH	-	0	-	1 8
1(4-)	(2-CH ₃)	0	SO ₂	-	0	-	1 6
1(4-)	(3-Cl)	2	SO ₂ NH	-	0	-	1 8
1(3-)	(4-OH)	0	SO ₂	-	0	-	2 2
1(4-)	(3-OH)	0	SO ₂ NH	-	6	O	1 4
1(4-)	(3-OH)	1	SO ₂	p-Phenylen	0	O	1 8
1(4-)	(3-Cl)	0	SO ₂ NH	p-Phenylen	0	S	1 6

TABELLE 3 (Fortsetzung)

n	R	p	X	B	q	Y	r
1 (3-)	(4-OH)	0	S O ₂	p-Phenylen	0	N H C O	1 8
1 (3-)	(4-OH)	0	S O ₂ NH	p-Phenylen	0	C O N H	2 0
1 (4-)	(3-OH)	0	S O ₂	p-Phenylen	0	NHCONH	1 8
1 (4-)	(3-OCH ₃)	1	S O ₂ NH	p-Phenylen	0	O C O	1 4
1 (4-)	(3-OH)	0	S O ₂	p-Phenylen	0	C O O	1 8
1 (4-)	(3-Cl)	0	S O ₂ NH	p-Phenylen	0	S O ₂	1 8
1 (4-)	(3-OH)	0	S O ₂	p-Phenylen	0	S O ₂ N H	1 8

[0055] Das Mischungsverhältnis des farbgebenden Mittels und des farbgebenden Entwicklers in der Aufzeichnungsschicht, welches von den eingesetzten Materialien für das farbgebende Mittel und den farbgebenden Entwickler abhängt, beträgt bezogen auf Mol etwa 1/0,1 bis etwa 1/20 und vorzugsweise etwa 1/0,2 bis etwa 1/10, um eine gute Bilddichte des aufgezeichneten Bildes aufrechtzuerhalten.

[0056] Die Aufzeichnungsschicht des Aufzeichnungsmaterials der vorliegenden Erfindung schließt ein farbgebendes Mittel und einen farbgebenden Entwickler in einem Harz ein, welches mit einer Isocyanat-Verbindung vernetzt ist. Vorzugsweise werden das farbgebende Mittel und der farbgebende Entwickler fein und gleichmäßig in dem vernetzten Harz dispergiert. Noch bevorzugter werden das farbgebende Mittel und der farbgebende Entwickler dispergiert, während sie Komplex-Teilchen bilden. Diese Komplex-Teilchen können erhalten werden durch Schmelzen (oder Lösen in einem Lösungsmittel) eines farbgebenden Mittels und eines farbgebenden Entwicklers und anschließendes Abkühlen der Mischung des farbgebenden Mittels und des farbgebenden Entwicklers (oder Abziehen des Lösungsmittels). Die Aufzeichnungsschicht, die die Komplex-Teilchen einschließt, kann erhalten werden, indem man einen Schichtträger mit einer Aufzeichnungsschicht-Beschichtungsflüssigkeit beschichtet, in welcher ein farbgebendes Mittel und ein farbgebender Entwickler jeweils in einem entsprechenden Lösungsmittel dispergiert oder gelöst und dann gemischt wurden oder beide in einem Lösungsmittel dispergiert oder gelöst wurden, und die aufgetragene Flüssigkeit dann trocknet. Das farbgebende Mittel und der farbgebende Entwickler können auch im mikroverkapselten Zustand eingesetzt werden. Die Aufzeichnungsschicht kann mit Hilfe eines Wärme-Vernetzungsverfahrens, eines UV-Licht-Vernetzungsverfahrens oder eines Elektronenstrahl-Vernetzungsverfahrens vernetzt werden. Die Vernetzungsbedingungen hängen von dem eingesetzten Material für das vernetzbare Harz in der Aufzeichnungsschicht ab. Beispielsweise kann die Aufzeichnungsschicht bei Anwendung von Wärme mit hoher Temperatur für eine kurze Zeitspanne vernetzt werden oder kann durch Anwendung von Wärme bei niedriger Temperatur für eine lange Zeitspanne vernetzt werden. Die Aufzeichnungsschicht kann auch durch das UV-Licht-Vernetzungsverfahren oder das Elektronenstrahl-Vernetzungsverfahren, die später hinsichtlich der Schutzschicht beschrieben werden, vernetzt werden.

[0057] Das Gewichtsverhältnis von farbgebendem Mittel und farbgebendem Entwickler zusammen zum Harz in der Aufzeichnungsschicht beträgt vorzugsweise etwa 1/0,1 bis etwa 1/10, um eine gute Wärmebeständigkeit der Aufzeichnungsschicht und eine gute Bildqualität des aufgezeichneten Bildes aufrechtzuerhalten.

[0058] Geeignete Lösungsmittel zur Verwendung in der Aufzeichnungsschicht-Beschichtungsflüssigkeit schließen vorzugsweise Lösungsmittel ein, die keine Hydroxygruppe, Aminogruppe, Carboxylgruppe aufweisen, um eine Reaktion des Lösungsmittels mit der Isocyanat-Verbindung zu vermeiden. Konkrete Beispiele für derartige Lösungsmittel umfassen Tetrahydrofuran, Methylethylketon, Toluol, Xylol, Ethylacetat und Butylace-

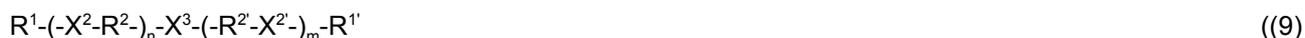
tat, die allein oder in Kombination eingesetzt werden können. Eine kleine Menge an Wasser und Alkoholen kann in der Aufzeichnungsschicht-Beschichtungsflüssigkeit eingesetzt werden.

[0059] Die Aufzeichnungsschicht des Aufzeichnungsmaterials der vorliegenden Erfindung kann ein die Bilderzeugung und/oder die Bildlöschung steuerndes Mittel einschließen. Eine Verbindung mit einer basischen Bildlöschungsgruppe wie beispielsweise sekundäre Amine oder tertiäre Amine und die Bildlöschung fördernde Verbindungen mit einem relativ niedrigen Schmelzpunkt und Fähigkeit zur Förderung der Bildlöschung können eingesetzt werden.

[0060] Die Bilderzeugung steuernde Mittel, die ein aufgezeichnetes Bild stabil aufrechterhalten können, umfassen langkettige Alkylverbindungen, die eine ähnliche Struktur wie die farbgebenden Entwickler aufweisen, um die Kohäsions-Struktur des aufgezeichneten Bildes, in welcher das farbgebende Mittel und der farbgebende Entwickler regulär einer Kohäsion unterliegen, stabil aufrechtzuerhalten. Zusätzlich weist das die Bilderzeugung steuernde Mittel vorzugsweise eine Gruppe mit Assoziationsfähigkeit auf, um die Kohäsions-Struktur stabiler zu halten. Diese die Bilderzeugung steuernden Mittel können die Kohäsions-Struktur zerstören, wenn sie bei ihren Schmelzpunkten schmelzen. Das heißt, die die Bilderzeugung steuernden Mittel weisen auch eine Bildlöschungs-Funktion auf. Dieser Typ von die Bilderzeugung/Bildlöschung steuerndem Mittel ist bevorzugt, da er die Bilderzeugung nicht behindert und die Bildichte nicht vermindert, wenn das Aufzeichnungsmaterial wiederholt verwendet wird. Deshalb kann durch Einschließen des die Bilderzeugung/Bildlöschung steuernden Mittels in die Aufzeichnungsschicht das aufgezeichnete Bild stabil aufrechterhalten werden und auch leicht gelöscht werden. Der Schmelzpunkt des die Bilderzeugung/Bildlöschung steuernden Mittels beträgt vorzugsweise 60 bis 130°C, noch bevorzugter 75 bis 120°C.

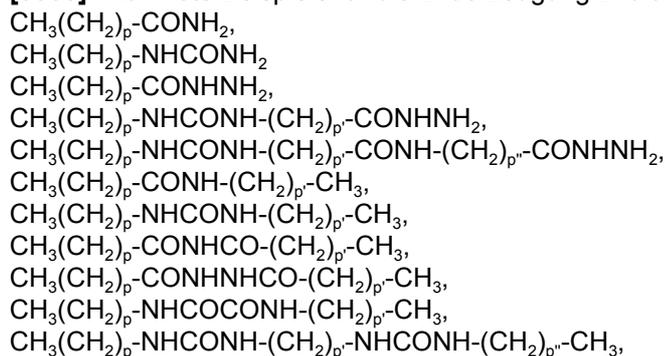
[0061] Der Gehalt des die Bilderzeugung/Bildlöschung steuernden Mittels in der Aufzeichnungsschicht beträgt vorzugsweise 0,1 bis 300 Gew.-Teile, noch bevorzugter 3 bis 100 Gew.-Teile pro 100 Gew.-Teile des in der Aufzeichnungsschicht eingeschlossenen farbgebenden Entwicklers.

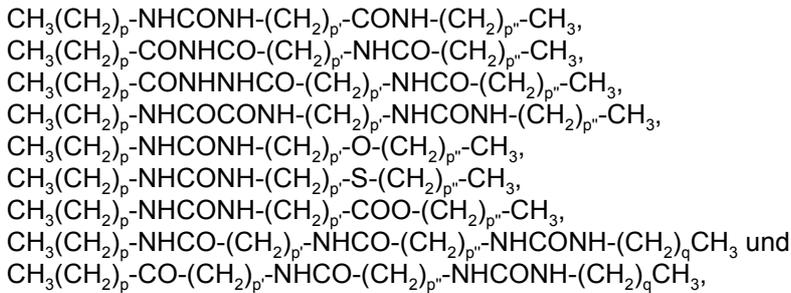
[0062] Geeignete die Bilderzeugung/Bildlöschung steuernde Mittel schließen Verbindungen mit den folgenden Formeln (8) oder (9) ein, sind aber nicht darauf beschränkt:



worin R^1 und R^1 unabhängig für eine einwertige Alkylgruppe wie beispielsweise eine lineare aliphatische Alkylgruppe, eine verzweigte aliphatische Alkylgruppe, eine aromatische Gruppe oder eine aromatische Gruppe mit einer aliphatischen Alkylgruppe daran stehen und die einwertige Alkylgruppe einen Substituenten aufweisen kann und X^1 für eine einwertige Gruppe mit einem Heteroatom steht; R^2 und R^2 unabhängig eine zweiwertige Alkylgruppe wie beispielsweise eine lineare aliphatische Alkylgruppe, eine verzweigte aliphatische Alkylgruppe, eine aromatische Gruppe oder eine aromatische Gruppe mit einer aliphatischen Alkylgruppe daran repräsentieren und die zweiwertige Alkylgruppe einen Substituenten aufweisen kann; X^2 , X^3 und X^2 unabhängig eine zweiwertige Gruppe mit einem Heteroatom darstellen; n 0, 1, 2, 3 oder 4 ist; m 0, 1, 2, 3 oder 4 ist und wenn n und m gleich 2 oder größer sind, jedes der Symbole R^2 , R^2 , X^2 und X^2 , die wiederholt werden, gleich oder verschieden von den Symbolen R^2 , R^2 , X^2 und X^2 in einer anderen Wiederholungseinheit sein können. Die Kohlenstoffzahl von R^1 , R^1 , R^2 und R^2 beträgt vorzugsweise 1 bis 22 und die Gesamt-Kohlenstoffzahl der linearen aliphatischen Alkylgruppen in der Hauptkette eines jeden die Bilderzeugung/Bildlöschung steuernden Mittels beträgt vorzugsweise 8 oder mehr.

[0063] Konkrete Beispiele für die Bilderzeugung/Bildlöschung steuernde Mittel sind wie folgt:





worin p und p' unabhängig 0 oder eine ganze Zahl von 1 bis 21 sind und p'' und q unabhängig eine ganze Zahl von 1 bis 22 darstellen. Wie oben erwähnt, beträgt die Gesamt-Kohlenstoffzahl der Hauptkette einer jeden Verbindung vorzugsweise 8 oder mehr.

[0064] Die Aufzeichnungsschicht des Aufzeichnungsmaterials der vorliegenden Erfindung kann ein UV-Absorptionsmittel enthalten.

[0065] Konkrete Beispiele für derartige UV-Absorptionsmittel umfassen:

anorganische UV-Absorptionsmittel

Zinksulfid, Titanoxid, Ceroxid, Zinnoxid, Molybdänoxid, Zinkoxid, Galliumnitrid, Siliciumdioxid, Aluminiumoxid, Antimonoxid, Magnesiumoxid, Zirkoniumoxid, Bariumoxid, Calciumoxid, Strontiumoxid, Siliciumnitrid, Aluminiumnitrid, Bornitrid, Bariumsulfat; und

organische UV-Absorptionsmittel

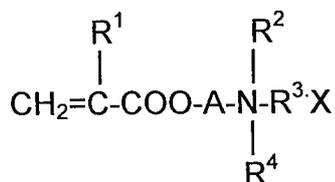
Benzotriazol-Verbindungen wie beispielsweise 2-(2'-Hydroxy-5'-methylphenyl)benzotriazol, 2-(2'-Hydroxy-5'-t-butylphenyl)benzotriazol, 2-(2'-Hydroxy-3',5'-di-t-butylphenyl)benzotriazol, 2-(2'-Hydroxy-3'-t-butyl-5'-methylphenyl)benzotriazol, 2-(2'-Hydroxy-5'-octoxyphenyl)benzotriazol, 2-(2'-Hydroxy-3',5'-di-t-butylphenyl)-5-chlorbenzotriazol und 2-(2'-hydroxy-3'-t-butyl-5'-ethoxyphenyl)benzotriazol; Benzophenon-Verbindungen wie 2,4-Dihydroxybenzophenon, 2-Hydroxy-4-methoxybenzophenon, 2-Hydroxy-4-n-octoxybenzophenon, 2-Hydroxy-4-dodecyloxybenzophenon, 2,2'-Dihydroxy-4,4'-dimethoxybenzophenon, 2,2',4,4'-Tetrahydroxybenzophenon, 2-Hydroxy-4-methoxy-2'-carboxybenzophenon, 2-Hydroxy-4-oxybenzylbenzophenon, 2-Hydroxy-4-chlorbenzophenon, 2-Hydroxy-4-methoxybenzophenon-5-sulfonsäure, 2-Hydroxy-4-methoxybenzophenon-5-sulfonsäure-natriumsalz und 2,2-Dihydroxy-4,4'-dimethoxybenzophenon-5-sulfonsäure-natriumsalz; Salicylsäureester-Verbindungen wie beispielsweise Phenylsalicylat, p-Octylphenylsalicylat, p-t-Butylsalicylat, Carboxyphenylsalicylat, Methylphenylsalicylat, Dodecylphenylsalicylat, 2-Ethylhexylphenylsalicylat und Homomenthylphenylsalicylat; Cyanacrylat-Verbindungen wie beispielsweise 2-Ethylhexyl-2-cyano-3,3'-diphenylacrylat und Ethyl-2-cyano-3,3'-diphenylacrylat; p-Aminobenzoessäure-Verbindungen wie beispielsweise p-Aminobenzoessäure, Glyceryl-p-aminobenzoat, Amyl-p-dimethylaminobenzoat und Ethyl-p-dihydroxypropylbenzoat; Zimtsäure-Verbindungen wie beispielsweise 2-Ethylhexyl-p-methoxycinnamat und 2-Ethoxyhexyl-p-methoxycinnamat; Urocansäure-Verbindungen wie beispielsweise Urocansäure und Ethyfurocanat; und 4-t-Butyl-4'-methoxydibenzoylmethan.

[0066] Die Aufzeichnungsschicht kann einen Füllstoff enthalten. Wenn man einen Füllstoff in die Aufzeichnungsschicht einschließt, verbessert dies die Zufuhreigenschaften und die Abnutzungsbeständigkeit des Aufzeichnungsmaterials, wenn ein Thermodruckkopf als Heizvorrichtung eingesetzt wird, und verhindert weiter, daß das Aufzeichnungsmaterial am Thermodruckkopf klebt, was das Auftreten von nicht wünschenswerten Bildern wie beispielsweise weißen Linien und Fehlen von Bildern verursacht.

[0067] Konkrete Beispiele für einen derartigen Füllstoff umfassen organische Füllstoffe wie beispielsweise Polyolefinharz-Teilchen, Polystyrolharz-Teilchen, Harnstoff-Formaldehyd-Harz-Teilchen und Harz-Hohlteilchen und anorganische Füllstoffe wie beispielsweise Aluminiumhydroxid, Calciumcarbonat (schwer oder leicht), Zinkoxid, Titanoxid, Bariumsulfat, Siliciumdioxid, kolloidale Kieselsäure (10-50 µm), Aluminiumoxid (10-200 µm), aktivierten Ton, Talkum, Ton, Kaolinit, gesinterten Kaolinit, Diatomeenerde, synthetischen Kaolinit, Zirkonium-Verbindungen und Hohlteilchen aus Glas.

[0068] Zusätzlich kann die Aufzeichnungsschicht ein elektrisch leitendes Mittel zur Verbesserung der Zufuhreigenschaften des Aufzeichnungsmaterials erhalten, verhindert, daß das Aufzeichnungsmaterial durch Reiben mit einem Thermodruckkopf aufgeladen wird.

[0069] Geeignete elektrisch leitende Mittel umfassen kationische Polymere, die durch Polymerisation von Monomeren hergestellt werden, die ein Olefin-Monomer mit einer quaternären Ammoniumgruppe, welches die folgende Formel aufweist, einschließen:



worin R¹ für ein Wasserstoffatom oder eine Methylgruppe steht; A eine Alkylengruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen oder eine Hydroxyalkylengruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen darstellt; R² und R³ unabhängig eine Alkylgruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen oder eine Hydroxyalkylgruppe mit 2 bis 4 Kohlenstoffatomen repräsentieren; R⁴ eine Alkylgruppe mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen, eine Hydroxyalkylgruppe mit 2 bis 4 Kohlenstoffatomen oder eine Aralkylgruppe mit 2 bis 4 Kohlenstoffatomen bedeutet; und X ein Gegenion wie beispielsweise ein Halogenidion, CH₃OSO₃⁻, C₂H₅OSO₃⁻, HSO₄⁻, H₂PO₄⁻, CH₃COO⁻, CH₃SO₃⁻ oder NO₂⁻ bedeutet und X vorzugsweise aus Cl⁻, Br⁻, CH₃OSO₃⁻, C₂H₅OSO₃⁻ und HSO₄⁻ ausgewählt ist.

[0070] Geeignete Monomere, die für die Polymerisation eines kationischen Polymers nützlich sind, umfassen auch Vinylbenzyltrialkylammoniumsalze (z.B. Vinylbenzyltrimethylammoniumchlorid), Dialkyldiallylvinylmonomere wie beispielsweise Dialkyldiallylammoniumsalze (z.B. Dimethyldiallylammoniumchlorid) und Vinyl-Monomere mit einer quaternären Ammoniumgruppe wie beispielsweise quaternäre Ammoniumsalze von Vinylimidazolin und Vinylpyridin.

[0071] Geeignete Monomere, die für die Copolymerisation mit den oben erwähnten Monomeren eingesetzt werden, umfassen Vinyl-Monomere wie beispielsweise ungesättigte Alkylester wie Alkylacrylat, Alkylmethacrylat, Alkylcrotonat, Mono-(oder di-)alkylmethacronat; ungesättigte aromatische Monomere wie beispielsweise Styrol, Methylstyrol und Chlorstyrol; ungesättigte Nitril-Verbindungen wie beispielsweise Acrylnitril und Methacrylnitril; Olefine oder Halogenolefine wie beispielsweise Ethylen, Vinylchlorid und Vinylidenchlorid; Vinylderivate wie beispielsweise Vinylacetat; ungesättigte Säuren wie beispielsweise Acrylsäure, Methacrylsäure und Crotonsäure; und Monomere mit einer funktionellen Gruppe wie beispielsweise ungesättigte Säureamide, N-Methylol-ungesättigte Säureamide, Glycidyl(meth)acrylat und Hydroxyalkyl(meth)acrylat.

[0072] Die Aufzeichnungsschicht kann Hilfssubstanzen wie beispielsweise Dispergiermittel, Tenside, Schmiermittel, Antioxidationsmittel und Photostabilisatoren enthalten.

[0073] Die Aufzeichnungsschicht kann zusammen mit dem vernetzten Harz ein thermoplastisches Harz enthalten. Konkrete Beispiele für ein thermoplastisches Harz umfassen Polyvinylchlorid-Harze, Polyvinylacetat-Harze, Vinylchlorid-Vinylacetat-Copolymere, Polystyrol-Harze, Styrol-Copolymere, Phenoxy-Harze, Polyester-Harze, aromatische Polyester-Harze, Polyurethan-Harze, Polycarbonat-Harze, Polyacrylat-Harze, Polymethacrylat-Harze, acrylische Copolymere und Maleinsäureanhydrid-Copolymere.

[0074] Die Aufzeichnungsschicht kann auf einer Seite oder beiden Seiten eines Schichtträgers gebildet werden.

[0075] Die Aufzeichnungsschicht der vorliegenden Erfindung kann eine Schutzschicht, die ein vernetztes Harz enthält, auf der Aufzeichnungsschicht aufweisen. Das vernetzte Harz in der Schutzschicht schließt ein vernetztes Harz ein, das durch Anwendung von z.B. Wärme, UV-Licht oder Elektronenstrahlen vernetzt wurde. Durch Verwendung eines derartigen vernetzten Harzes in der Schutzschicht weist das Aufzeichnungsmaterial eine gute Fähigkeit zur Verwendung mit einem Thermodruckkopf und eine gute Haltbarkeit bei wiederholter Verwendung des Aufzeichnungsmaterials auf.

[0076] Ein vernetztes Harz wird z.B. erhalten durch Erwärmen einer Mischung eines Vernetzungsmittels und eines vernetzbaren Harzes mit einer aktiven Gruppe, die bei Anwendung von Wärme darauf mit dem Vernetzungsmittel reagieren kann.

[0077] Konkrete Beispiele für ein derartiges durch Wärme vernetzbares Harz umfassen Harze mit einer aktiven Gruppe wie beispielsweise einer Hydroxygruppe und einer Carboxygruppe z.B. Phenoxy-Harze, Polyvinylbutyral-Harze, Cellulose-acetatpropionat und Celluloseacetatbutyrat. Zusätzlich kann ein Copolymer aus einem Monomer mit einer aktiven Gruppe wie beispielsweise einer Hydroxygruppe und einer Carboxylgruppe und einem Monomer wie beispielsweise Vinylchlorid, einem acrylischen Monomer oder Styrol eingesetzt werden. Konkrete Beispiele für ein derartiges Copolymer umfassen Vinylchlorid-Vinylacetat-Vinylalkohol-Copolymere, Vinylchlorid-Vinylacetat-Hydroxypropylacrylat-Copolymere und Vinylchlorid-Vinylacetat-Maleinsäureanhydrid-Copolymere.

[0078] Geeignete Vernetzungsmittel, die diese Harze bei Anwendung von Wärme darauf vernetzen können, umfassen z.B. Isocyanat-Verbindungen, Amino-Harze, Phenol-Harze, Amine und Epoxy-Verbindungen. Beispielsweise schließen konkrete Beispiele für derartige Isocyanat-Verbindungen Polyisocyanat-Verbindungen mit einer Mehrzahl von Isocyanat-Gruppen wie beispielsweise Hexamethylendiisocyanat (HDI), Tolylendiisocyanat (TDI), Xylylendiisocyanat (XDI) und Addukte davon mit Trimethylolpropan, Verbindungen vom Biuret-Typ derselben, Verbindungen vom Isocyanurat-Typ derselben und blockierte Isocyanat-Verbindungen derselben ein.

[0079] Hinsichtlich der Zugabemenge der Vernetzungsmittel beträgt das Verhältnis der Zahl der aktiven Gruppen im Harz zu der Zahl der funktionellen Gruppen im Vernetzungsmittel in der Schutzschicht vorzugsweise etwa 0,01 bis etwa 1, um eine gute Wärmebeständigkeit und gute Bilderzeugungs-/Löschungs-Eigenschaften des Aufzeichnungsmaterials aufrechtzuerhalten.

[0080] Zusätzlich kann die Schutzschicht einen Vernetzungs-Promotor einschließen, bei dem es sich um einen Katalysator handelt, der für diese Art von Reaktion nützlich ist, beispielsweise tertiäre Amine wie 1,4-Diazabicyclo[2.2.2]octan und Metallverbindungen wie Organozinn-Verbindungen.

[0081] Geeignete Monomere, die für die Bildung der Schutzschicht, die durch Anwendung von Elektronenstrahlen oder UV-Licht vernetzt werden kann, nützlich sind, schließen ein, sind aber nicht beschränkt auf:

Monomere mit einer funktionellen Gruppe

Methylmethacrylat, Ethylmethacrylat, n-Butylmethacrylat, Isobutylmethacrylat, t-Butylmethacrylat, 2-Ethylhexylmethacrylat, Laurylmethacrylat, Tridecylmethacrylat, Stearylmetacrylat, Cyclohexylmethacrylat, Benzylmethacrylat, Methacrylsäure, 2-Hydroxyethylmethacrylat, 2-Hydroxypropylmethacrylat, Dimethylaminomethylmethacrylat, Methylchlorid-Salze von Dimethylaminoethylmethacrylat, Diethylaminoethylmethacrylat, Glycidylmethacrylat, Tetrahydrofurfurylmethacrylat, Allylmethacrylat, 2-Ethoxyethylmethacrylat, 2-Ethylhexylacrylat, 2-Ethoxyethylacrylat, 2-Ethoxyethoxyethylacrylat, 2-Hydroxyethylacrylat, 2-Hydroxypropylacrylat, Dicyclopentenylethylacrylat, N-Vinylpyrrolidon und Vinylacetat.

Monomere mit zwei funktionellen Gruppen

Ethylenglykoldimethacrylat, Triethylglykoldimethacrylat, Tetraethylenglykoldimethacrylat, 1,3-Butylenglykoldimethacrylat, 1,6-Hexandioldimethacrylat, 1,4-Butandioldiacrylat, 1,6-Hexandioldiacrylat, 1,9-Nonandioldiacrylat, Neopentylglykoldiacrylat, Tetraethylenglykoldiacrylat, Tripropylenglykoldiacrylat, Polypropylenglykoldiacrylat, Diacrylat-Ester eines Addukts von Bisphenol A mit Ethylenoxid, Glycerinmethacrylatacrylat, Diacrylatester eines Addukts von Neopentylglykol mit 2 Molen Propylenoxid, Diethylenglykoldiacrylat, Polyethylenglykol(400)diacrylat, Diacrylat-Ester eines Esters von Hydroxypivalat und Neopentylglykol, 2,2-Bis(4-acryloyloxydiethoxyphenyl)propan, Neopentylglykoldiadiacrylat, Diacrylatester eines Addukts von Neopentylglykolhydroxypivalat mit ϵ -Caprolacton, 2-(2-Hydroxy-1,1-dimethylethyl)-5-hydroxymethyl-5-ethyl-1,3-dioxandiacylat, Tricyclodecandimethyloldiacrylat, Addukte von Tricyclodecandimethyloldiacrylat mit ϵ -Caprolacton und 1,6-Hexandioldiglycidyletherdiacrylat.

Monomere mit drei oder mehr funktionellen Gruppen

[0082] Trimethylolpropantrimethacrylat, Trimethylolpropantriacylat, Acrylat-Ester eines Addukts von Glycerin mit Propylenoxid, Trisacryloyloxyethylphosphat, Pentaerythritacrylat, Triacrylat-Ester eines Addukts von Trimethylolpropan mit 3 Molen Propylenoxid, Dipentaerythritpolyacrylat, Polyacrylat-Ester eines Addukts von Dipentaerythrit mit ϵ -Caprolacton, Dipentaerythritpropionattetraacrylat, Triacrylat-Ester von mit Hydroxypivaldehyd modifiziertem Dimethylolpropan, Dipentaerythritpropionattetraacrylat, Ditrimehylolpropanetraacrylat, Dipentaerythritpropionatpentaacrylat, Dipentaerythrithexaacrylat und Addukte von Dipentaerythrithexaacrylat mit ϵ -Caprolacton.

Oligomere

Addukte von Bisphenol A mit Diepoxyacrylsäure.

[0083] Wenn ein Harz unter Verwendung von UV-Licht vernetzt wird, können einer oder mehrere der folgenden Photopolymerisations-Initiatoren und Photopolymerisations-Promotoren in der Schutzschicht eingesetzt werden.

[0084] Konkrete Beispiele für derartige Photopolymerisations-Initiatoren umfassen:

Benzoinether with beispielsweise Isobutylbenzoinether, Isopropylbenzoinether, Benzoinethylether und Benzoinmethylether; α -Acyloxim-Ester wie 1-Phenyl-1,2-propandion-2-(o-ethoxycarbonyl)oxim; Benzylketale wie beispielsweise 2,2-Dimethoxy-2-phenylacetophenon und Benzylhydroxycyclohexylphenylketon; Acetophenon-Derivate wie Diethoxyacetophenon und 2-Hydroxy-2-methyl-1-phenyl-propan-1-on; und Ketone wie Benzophenon-1-chlorthioxanthon, 2-Chlorthioxanthon, Isopropylthioxanthon, 2-Methylthioxanthon und 2-Chlorbenzophenon. Diese Photopolymerisations-Initiatoren können allein oder in Kombination eingesetzt werden.

[0085] Der Gehalt an Photopolymerisations-Initiator in der Schutzschicht beträgt vorzugsweise etwa 0,005 bis etwa 1,0 Gew.-Teile und bevorzugter etwa 0,01 bis etwa 0,5 Gew.-Teile pro 1 Gew.-Teil des Vernetzungsmittels.

[0086] Geeignete Photopolymerisations-Promotoren umfassen aromatische tertiäre Amine und aliphatische Amine. Konkrete Beispiele für derartige Photopolymerisations-Promotoren, die allein oder in Kombination eingesetzt werden können, umfassen z.B. p-Dimethylaminobenzoessäureisoamylester und p-Dimethylaminobenzoessäureethylester. Der Gehalt an Photopolymerisations-Promotor in der Schutzschicht beträgt vorzugsweise etwa 0,1 bis etwa 5 Gew.-Teile, noch bevorzugter etwa 0,3 bis etwa 3 Gew.-Teile pro 1 Gew.-Teil des Photopolymerisations-Initiators.

[0087] Geeignete Lichtquellen, die sich für die Bestrahlung mit UV-Licht eignen, umfassen Quecksilberdampflampen, Metallhalogenidlampen, Galliumlampen, Quecksilber-Xenon-Lampen, Blitzlampen und dgl. Die Lichtquelle sollte so ausgewählt werden, daß das Spektrum des von der Lichtquelle abgestrahlten UV-Lichtes dem Absorptionsspektrum des Photopolymerisations-Initiators und des Photopolymerisations-Promotors, die in der Schutzschicht vorhanden sind, entspricht. Die Bestrahlungsbedingungen mit UV-Licht wie beispielsweise Leistung der Lampe, Bestrahlungsbreite und Transportgeschwindigkeit (d.h. Bestrahlungszeit) sollten so festgelegt werden, daß das Harz in der Schutzschicht sicher vernetzt werden kann.

[0088] Ein Elektronenstrahl-Bestrahlungsapparat schließt einen solchen vom Abtast-Typ und einen solchen vom Nicht-Abtast-Typ ein, der in Abhängigkeit von der Bestrahlungsfläche und der Bestrahlungsdosis, die für die Vernetzung der Schutzschicht erforderlich ist, ausgewählt wird. Die Bestrahlungsbedingungen wie beispielsweise Elektronenstrahl-Strom, Bestrahlungsbreite und Bestrahlungsgeschwindigkeit sollten in Abhängigkeit von der für die Vernetzung des Harzes, das in der Schutzschicht enthalten ist, erforderlichen Bestrahlungsdosis festgelegt werden.

[0089] Die Schutzschicht kann ein von dem vernetzten Harz verschiedenes Harz enthalten. Konkrete Beispiele für ein derartiges Harz umfassen Polyvinylalkohol-Harze, Styrol-Maleinsäureanhydrid-Copolymere, Carboxy-modifizierte Polyethylen-Harze, Melamin-Formaldehyd-Harze und Harnstoff-Formaldehyd-Harze.

[0090] Die Schutzschicht kann eine elektrisch leitende Substanz wie beispielsweise die elektrisch leitenden Mittel, die für die Aufzeichnungsschicht beschrieben wurden, enthalten. Wenn die elektrisch leitenden Mittel in der Schutzschicht verwendet werden, werden das Ankleben verhindernde Mittel vorzugsweise zusammen mit den elektrisch leitenden Mitteln eingesetzt, um das Aufzeichnungsmaterial daran zu hindern, durch den Thermodruckkopf aufgeladen zu werden und daran zu kleben.

[0091] Geeignete das Kleben verhindernde Mittel umfassen kationische Polymere, Silikon-Harze, Fluor-haltige Harze, Phosphat-Verbindungen und Polyoxyethylen-Verbindungen. Kationische Polymere können als elektrisch leitendes Mittel und als das Kleben verhindernde Mittel eingesetzt werden.

[0092] Die Schutzschicht des Aufzeichnungsmaterials der vorliegenden Erfindung kann einen Füllstoff enthalten, um die Transporteigenschaften und die Abnutzungsbeständigkeit des Aufzeichnungsmaterials zu verbessern und das Aufzeichnungsmaterial daran zu hindern, am Thermodruckkopf zu kleben. Konkrete Beispiele für einen derartigen Füllstoff umfassen die oben für die Aufzeichnungsschicht beschriebenen anorganischen und organischen Füllstoffe.

[0093] Die Schutzschicht kann ein Schmiermittel enthalten, um die Transporteigenschaften und die Abnutzungsbeständigkeit des Aufzeichnungsmaterials zu verbessern und das Aufzeichnungsmaterial am Kleben am Thermodruckkopf zu hindern. Konkrete Beispiele für ein derartiges Schmiermittel umfassen Wachse wie beispielsweise Stearinsäureamid, Zinkstearat, Palmitinsäureamid, Ölsäureamid, Laurinsäureamid, Ethylenbisstearylamid, Methylenbisstearylamid, Methylolstearylamid, Paraffin-Wachse, Polyethylen-Wachse, höhere Alkohole, höhere Fettsäuren und höhere Fettsäureester. Diese Schmiermittel können allein oder in Kombination eingesetzt werden. Der Gehalt an Schmiermittel in der Schutzschicht beträgt etwa 1 bis etwa 50 Gew.-Teile pro

100 Gew.-Teile des Harzes der Schutzschicht.

[0094] Die Schutzschicht kann eine Hilfssubstanz wie beispielsweise UV-Absorptionsmittel enthalten.

[0095] Ein geeigneter Schichtträger zur Verwendung im erfindungsgemäßen Aufzeichnungsmaterial umfaßt beliebige Schichtträger, die die Aufzeichnungsschicht stützen können, wie beispielsweise Papier, Harzfolien, synthetisches Papier, Metallfolien, Glasplatten oder komplexe Schichtträger aus denselben. Der Schichtträger kann gefärbt oder nicht gefärbt und transparent oder trüb sein. Vorzugsweise ist der Schichtträger weiß gefärbt, um einen guten Kontrast der aufgezeichneten Bilder zu erhalten. Die Dicke des Schichtträgers beträgt vorzugsweise 5 bis 500 µm.

[0096] Das Aufzeichnungsmaterial der vorliegenden Erfindung kann eine Haftschrift, eine Zwischenschicht, eine Grundschrift, eine Rückseiten-Überzugsschicht und eine magnetische Aufzeichnungsschicht, die von der Aufzeichnungsschicht verschieden ist, und die auf der Aufzeichnungsschicht vorgesehene Schutzschicht einschließen. Diese Schichten können gefärbt oder nicht gefärbt sein.

[0097] Eine Zwischenschicht wird vorzugsweise zwischen der Aufzeichnungsschicht und der Schutzschicht vorgesehen, um eine gute Haftung derselben zu erhalten und das Aufzeichnungsmaterial an einer Verschlechterung zu hindern, die durch den Beschichtungsvorgang mit der Schutzschicht und die Wanderung einer in der Schutzschicht eingeschlossenen Komponente verursacht wird. Die Zwischenschicht und die Schutzschicht weisen vorzugsweise eine relativ niedrige Sauerstoffdurchlässigkeit auf, um durch Verhinderung der Oxidation des farbgebenden Mittels und des farbgebenden Entwicklers, die durch Kontakt mit Sauerstoff verursacht wird, eine gute Lichtbeständigkeit des aufgezeichneten Bildes zu erhalten.

[0098] Das Aufzeichnungsmaterial kann eine Grundschrift zwischen dem Schichtträger und der Aufzeichnungsschicht einschließen, um Wärme, die für die Aufzeichnung von Bildern eingesetzt wird, effektiv auszunutzen, eine gute Haftung zwischen der Aufzeichnungsschicht und dem Schichtträger zu erhalten und/oder um den Schichtträger an einer durch den Kontakt mit der Aufzeichnungsschicht-Beschichtungsflüssigkeit verursachten Verschlechterung zu hindern. Die wärmeisolierende Grundschrift kann durch Auftragen einer Beschichtungsflüssigkeit gebildet werden, in der Hohlteilchen in einer Harzlösung dispergiert sind.

[0099] Geeignete Harze zur Verwendung in der Zwischenschicht oder der Grundschrift umfassen Harze, die bereits für die Aufzeichnungsschicht beschrieben wurden. Zusätzlich können die Aufzeichnungsschicht, die Schutzschicht, die Zwischenschicht und die Grundschrift einen anorganischen oder organischen Füllstoff wie beispielsweise Calciumcarbonat, Magnesiumcarbonat, Titandioxid, Siliciumdioxid, Aluminiumhydroxid, Kaolin oder Talkum enthalten. Weiter können diese Schichten z.B. Schmiermittel oder Tenside einschließen.

[0100] Das Aufzeichnungsmaterial der vorliegenden Erfindung kann an ein stützendes Material mit Hilfe einer Haftschrift dazwischen geklebt werden. Diese Haftschrift kann auf einem Teil des Aufzeichnungsmaterials oder auf dem gesamten Aufzeichnungsmaterial vorgesehen werden. Das Aufzeichnungsmaterial, das an ein stützendes Material angeklebt ist, kann z.B. mit Folien laminiert werden.

[0101] Zusätzlich kann das Aufzeichnungsmaterial der vorliegenden Erfindung eine Druckschrift darauf aufweisen. Die Druckschrift kann beispielsweise gebildet werden durch Offset-Druck, Tiefdruck, Tintenstrahl-Druck oder thermischen Sublimations-Übertragungsdruck. Weiter kann die Druckschrift und das Aufzeichnungsmaterial mit der Druckschrift vollständig oder teilweise mit Hilfe einer Schutzschicht (einer Überdruckschrift, d.h. einer OP-Schicht), die ein vernetztes Harz einschließt, bedeckt sein. Weiter kann das Aufzeichnungsmaterial z.B. die Gestalt einer Karte, die Gestalt eines relativ großen Bogens oder einer Rolle aufweisen.

[0102] Bilder können in dem Aufzeichnungsmaterial der vorliegenden Erfindung durch Erwärmen des Aufzeichnungsmaterials, beispielsweise mit einem Thermostift, einem Thermodruckkopf, Laser oder dgl. bei einer Temperatur (als Bilderzeugungstemperatur bezeichnet) für eine kurze Zeitspanne aufgezeichnet werden. Wenn man die Erwärmung unterbricht, diffundiert die aufgebrachte Wärme schnell, d.h., das aufgezeichnete Bild wird schnell abgekühlt; dadurch kann in dem Aufzeichnungsmaterial ein stabiles Bild erzeugt werden. Die schnelle Abkühloperation ist erforderlich, um das farbgebende Mittel und den farbgebenden Entwickler daran zu hindern, zu kristallisieren oder sich in separate Phasen zu trennen. Das aufgezeichnete Bild kann durch Erwärmen des aufgezeichneten Bildes mit einer geeigneten Heizvorrichtung für eine relativ lange Zeit und anschließendes Abkühlen des Aufzeichnungsmaterials oder durch Halten des Aufzeichnungsmaterials für eine kurze Zeitspanne bei einer Temperatur (als Bildlöschtemperatur bezeichnet), die niedriger ist als die Bilderzeu-

gungstemperatur, gelöscht werden. Konkret kann das aufgezeichnete Bild gelöscht werden durch allmähliches Abkühlen des Aufzeichnungsmaterials, das auf eine Bilderzeugungstemperatur erwärmt ist, oder durch Erwärmen des Aufzeichnungsmaterials für eine kurze Zeitspanne bei einer Temperatur, die niedriger ist als die Bilderzeugungstemperatur. Wenn das gesamte Aufzeichnungsmaterial für eine relativ lange Zeitspanne erwärmt wird, dauert es eine relativ lange Zeit, bis das Aufzeichnungsmaterial abgekühlt ist und deshalb wird das aufgezeichnete Bild während des Abkühlprozesses gelöscht. Das heißt, wenn das Aufzeichnungsmaterial nach der bildweisen Erwärmung des Aufzeichnungsmaterials zwecks Aufzeichnung eines Bildes bei Raumtemperatur stehengelassen wird, oder das Erwärmen des gesamten Aufzeichnungsmaterials zwecks Löschung eines Bildes unterbrochen wird, wird das aufgezeichnete Bild stabil aufrechterhalten bzw. das zu löschende Bild wird vollständig gelöscht. Grund hierfür ist, daß das aufgezeichnete Bild schnell abgekühlt wird und das zu löschende Bild allmählich abgekühlt wird. Eine geeignete Abkühlgeschwindigkeit für die schnelle Abkühlung oder die allmähliche Abkühlung für die Bildung oder Löschung von Bildern hängt von der Kombination des farbgebenden Mittels und des farbgebenden Entwicklers ab. Eine geeignete Heizvorrichtung, die für die Löschung von Bildern nützlich ist, umfaßt Heizvorrichtungen wie z.B. einen Heizstab oder eine Heizwalze; Heißluft-Blasvorrichtungen; Inkubatoren; Infrarot-Bestrahlungsvorrichtungen; oder Thermodruckköpfe. Die Temperatur dieser Heizvorrichtungen für die Löschung von Bildern sollte gesteuert werden. Wenn ein Thermodruckkopf für die Löschung von Bildern verwendet wird, sollte eine angewendete Energie, die im Vergleich zu der für die Aufzeichnung von Bildern angewendeten Energie relativ niedrig ist, auf das Aufzeichnungsmaterial angewendet werden, indem man die angelegte Spannung und/oder die Pulsbreite eines auf den Thermodruckkopf angewendeten Pulses steuert. Durch Verwendung dieses Verfahrens können die Bildaufzeichnungs- und Bildlösch-Operationen mit einem einzigen Thermodruckkopf durchgeführt werden.

[0103] Das erfindungsgemäße Aufzeichnungsmaterial kann ein komplexes Aufzeichnungsmaterial sein, in welchem eine reversible wärmeempfindliche Aufzeichnungsschicht und eine weitere Aufzeichnungsschicht auf einem Schichtträger vorgesehen sind, wie beispielsweise ein komplexes Aufzeichnungsmaterial mit einer reversiblen wärmeempfindlichen Aufzeichnungsschicht und mit einer magnetischen Aufzeichnungsschicht. In herkömmlichen Karten mit Vorauszahlung und mit einer magnetischen Aufzeichnungsschicht kennt man die in den Karten gespeicherte Information nicht, solange die Karte nicht durch ein Kartenlesegerät gezogen wird. Das Aufzeichnungsmaterial der vorliegenden Erfindung kann Informationen wie beispielsweise den verbliebenen Rest auf einer Vorauszahlungs-Karte anzeigen, und deshalb ist das Aufzeichnungsmaterial als Anzeige für die Vorauszahlungs-Karten geeignet. Insbesondere kann das Aufzeichnungsmaterial der vorliegenden Erfindung eine Vielfalt von Farbbildern bilden und deshalb kann das Aufzeichnungsmaterial weitverbreitet als Anzeigevorrichtung eingesetzt werden.

[0104] Ein komplexes Aufzeichnungsmaterial mit einer reversiblen wärmeempfindlichen Aufzeichnungsschicht und einer magnetischen Aufzeichnungsschicht wird im folgenden näher beschrieben.

[0105] Die magnetische Aufzeichnungsschicht und die reversible wärmeempfindliche Aufzeichnungsschicht können auf unterschiedlichen Flächen derselben Oberfläche eines Schichtträgers gebildet werden; vorzugsweise werden sie jedoch auf einer Fläche auf einer Oberfläche eines Schichtträgers übereinandergelegt, so daß die reversible wärmeempfindliche Aufzeichnungsschicht über der magnetischen Aufzeichnungsschicht vorgesehen wird, um die Größe des komplexen Aufzeichnungsmaterials zu minimieren. In dem Aufzeichnungsmaterial kann in einer Fläche des Aufzeichnungsmaterials Information unabhängig aufgezeichnet werden. Wenn die Information in der magnetischen Aufzeichnungsschicht aufgezeichnet wird, ist der Abstand zwischen einem magnetischen Aufzeichnungskopf und der magnetischen Aufzeichnungsschicht vorzugsweise geringer als etwa 10 µm, um Informationen sicher aufzuzeichnen und zu löschen. Das heißt, wenn Schichten wie beispielsweise eine reversible wärmeempfindliche Aufzeichnungsschicht und eine zweite (Schutz)schicht auf der magnetischen Aufzeichnungsschicht vorgesehen werden, beträgt die Gesamtdicke dieser Schichten vorzugsweise weniger als 10 µm, noch bevorzugter weniger als etwa 8 µm. Die magnetische Aufzeichnungsschicht zur Verwendung im Aufzeichnungsmaterial der vorliegenden Erfindung kann auf dem Aufzeichnungsmaterial gebildet werden, indem man ein magnetisches Material durch ein Vakuumabscheidungsverfahren oder ein Sputter-Verfahren abscheidet, oder indem man eine Beschichtungsflüssigkeit, die ein Bindemittelharz und ein magnetisches Material einschließt, auf das Aufzeichnungsmaterial aufbringt und die aufgetragene Flüssigkeit trocknet.

[0106] Geeignete magnetische Materialien zur Verwendung in der magnetischen Aufzeichnungsschicht umfassen bekannte magnetische Materialien wie beispielsweise Eisen, Kobalt, Nickel, Legierungen derselben und dgl. Geeignete Bindemittel-Harze zur Verwendung in der magnetischen Aufzeichnungsschicht schließen die bekannten Harze wie beispielsweise thermoplastische Harze, duroplastische Harze und Strahlungs-vernetzbare Harze ein.

[0107] Geeignete Materialien zur Verwendung in der zweiten Schutzschicht umfassen bekannte Harze, transparente Metalloxide und dgl. Wenn eine Beschichtungsflüssigkeit auf die Aufzeichnungsschichten aufgetragen wird, sollte das Lösungsmittel in der Beschichtungsflüssigkeit sorgfältig zu gewählt werden, daß die Aufzeichnungsschichten nicht beeinträchtigt werden. Das komplexe Aufzeichnungsmaterial kann z.B. für Kreditkarten, Barauszahlungs-Karten eingesetzt werden und z.B. als Notizbuch sowie als Vorauszahlungs-Karte verwendet werden.

[0108] Das Material der reversiblen wärmeempfindlichen Aufzeichnungsschicht kann für Toner, der für die Erzeugung von Bildern unter Verwendung von Elektrophotographie verwendet wird, Drucktinte, die z.B. für das Tintenstrahl-Aufzeichnungsverfahren das thermische Übertragungs-Aufzeichnungsverfahren verwendet wird, ebenso wie für die Anzeige eingesetzt werden. Bilder, die mit Hilfe des reversiblen wärmeempfindlichen Materials unter Verwendung dieser Aufzeichnungsverfahren aufgezeichnet werden, können leicht sichtbar gemacht und gelöscht werden.

[0109] Zusätzlich kann das Aufzeichnungsmaterial der vorliegenden Erfindung als überschreibbares optisches Aufzeichnungsmaterial im Erwärmungs-Modus eingesetzt werden.

[0110] Weiter kann die Aufzeichnungsschicht der vorliegenden Erfindung z.B. für die Anzeige mit hoher Dichte, die großflächige Anzeige vom Projektions-Typ eingesetzt werden.

[0111] Das optische Aufzeichnungsmaterial für Anzeigen mit hoher Dichte kann hergestellt werden, indem man eine reversible wärmeempfindliche Aufzeichnungsschicht auf einem Schichtträger bildet und dann eine Schutzschicht darauf vorsieht. Geeignete Schichtträger umfassen z.B. Glasplatten, Acrylharz-Platten und Polycarbonatharz-Platten. Geeignete Materialien zur Verwendung in der Schutzschicht umfassen Glas und Harze, die gegenüber dem Aufzeichnungslicht, Reproduktionslicht und Löslicht transparent sind.

[0112] Die Aufzeichnung im optischen Aufzeichnungsmaterial wird mit Hilfe von Laserlicht durchgeführt.

[0113] Die Aufzeichnungsschicht des optischen Aufzeichnungsmaterials kann wie folgt gebildet werden:

(1) Lösungsmittel-Beschichtungsverfahren

(a) ein farbgebendes Mittel, ein farbgebender Entwickler und ein Bindemittel-Harz werden in einem Lösungsmittel dispergiert oder gelöst gemischt und gewünschtenfalls wird die Mischung in einer Kugelmühle dispergiert, um eine Beschichtungsflüssigkeit herzustellen, und

(b) die Beschichtungsflüssigkeit wird z.B. mit Hilfe eines Schleuderbeschichtungs- verfahrens oder eines Tauchbeschichtungsverfahrens auf einen Schichtträger aufgetragen und unter Bilder einer Aufzeichnungsschicht getrocknet; und

(2) Lösungsmittel-freies Beschichtungsverfahren

(a) ein farbgebendes Mittel und ein farbgebender Entwickler werden geschmolzen, um eine geschmolzene Beschichtungsflüssigkeit herzustellen, und

(b) die geschmolzene Beschichtungsflüssigkeit wird auf einen erwärmten Schichtträger aufgetragen und unter Bildung einer Aufzeichnungsschicht abgekühlt.

[0114] Die Aufzeichnungsschicht, die durch das Verfahren (2) gebildet wird, ist eine Schicht, in welcher das farbgebende Mittel und der farbgebende Entwickler kristallisiert vorliegen und nicht als Teilchen dispergiert sind, und deshalb kann eine Aufzeichnung mit hoher Dichte durchgeführt werden.

[0115] Das optische Aufzeichnungsmaterial unter Verwendung des erfindungsgemäßen Aufzeichnungsmaterials bedient sich einer farbgebenden Reaktion eines farbgebenden Mittels und einen farbgebenden Entwicklers und wird grob in die folgenden zwei Typen eingeteilt:

(1) Information wird gespeichert, indem man einen gefärbten Fleck in einer Aufzeichnungsschicht, die sich in einem Bildlöschungs-Zustand (nicht gefärbten Zustand) befindet, macht, und

(2) Information wird gespeichert, indem man einen nicht gefärbten Fleck in einer Aufzeichnungsschicht, die sich in einem gefärbten Zustand befindet, macht.

[0116] Wenn das Verfahren (1) verwendet wird, kann der nicht gefärbte Zustand wie folgt gebildet werden:

(a) eine Aufzeichnungsschicht, die bei einer Temperatur, die höher als die Bilderzeugungstemperatur ist, geschmolzen und gefärbt ist, wird allmählich abgekühlt, um die Aufzeichnungsschicht in den nicht-gefärbten Zustand zu bringen; oder

(b) eine Aufzeichnungsschicht, die bei einer Temperatur, die höher als die Bilderzeugungstemperatur ist, geschmolzen und gefärbt ist, wird rasch abgekühlt, um die Aufzeichnungsschicht in einen gefärbten Zu-

stand zu bringen, und dann auf eine Bildlöschtemperatur erwärmt und darauf abgekühlt, um die Aufzeichnungsschicht in einen nicht-gefärbten Zustand zu bringen.

[0117] Das Verfahren (b) ist vorzuziehen, da ein gleichmäßiger nicht-gefärbter Zustand erhalten werden kann.

[0118] Wenn das Verfahren (2) eingesetzt wird, kann der gefärbte Zustand erzeugt werden, indem man die Aufzeichnungsschicht bei einer Bilderzeugungstemperatur erwärmt und dann die Aufzeichnungsschicht schnell abkühlt.

[0119] Die folgenden speziellen Beispiele sollen die vorliegende Erfindung weiter veranschaulichen, ohne diese zu beschränken. In der Beschreibung der Beispiele beziehen sich Zahlen auf Gewichtsverhältnisse in Teilen, soweit nichts anderes angegeben ist.

BEISPIELE

VERGLEICHSBEISPIEL 1

(Bildung der Aufzeichnungsschicht)

[0120] Eine Mischung der folgenden Verbindungen wurde in einer Kugelmühle pulverisiert und dispergiert, so daß der durchschnittliche Teilchendurchmesser der Feststoff-Komponenten in der Flüssigkeit 1 bis 4 µm betrug, wodurch eine Flüssigkeit A hergestellt wurde: (Formulierung von Flüssigkeit A)

2-Anilino-3-methyl-6-dibutylaminofluoran	2
15% Phenoxyharz-Lösung (PKHH [®] , gelöst in Methyl-ethylketon)	150
farbgebender Entwickler mit der folgenden Formel	8



[0121] Die folgenden Verbindungen wurden gemischt, um eine Aufzeichnungsschicht-Beschichtungsflüssigkeit herzustellen.

(Formulierung von Aufzeichnungsschicht-Beschichtungsflüssigkeit)

Flüssigkeit A	160
Hexamethylendiisocyanat vom Addukt-Typ (Coronate HL [®] , Ethylacetat-Lösung mit einem Feststoffgehalt von 75%)	20

[0122] Die Aufzeichnungsschicht-Beschichtungsflüssigkeit wurde mit einem Drahtstab auf einen Schichtträger aus einer Polyethylenterephthalat (PET)-Folie mit einer Dicke von 100 µm aufgetragen, bei 80°C getrocknet und 10 Minuten bei 100°C und 24 Stunden bei 60°C erwärmt, um eine Aufzeichnungsschicht mit einer Trockendicke von 6,0 µm zu bilden.

(Herstellung von Schutzschicht)

[0123] Die folgenden Verbindungen wurden gemischt, um eine Schutzschicht-Beschichtungsflüssigkeit herzustellen:

(Formulierung von Schutzschicht-Beschichtungsflüssigkeit)

Mit UV-Licht vernetzbares Harz vom Urethancrylat-Typ	10
Ethylacetat	90

[0124] Die hergestellte Schutzschicht-Beschichtungsflüssigkeit wurde mit Hilfe eines Drahtstabs auf die vorher hergestellte Aufzeichnungsschicht aufgetragen, getrocknet und dann unter einer UV-Bestrahlungslampe

mit einer Bestrahlungsleistung von 80 W/cm bei einer Transportgeschwindigkeit von 9 m/Min. hindurchgeführt, um eine vernetzte Schutzschicht mit einer Dicke von 3 µm zu erhalten.

[0125] So wurde ein reversibles wärmeempfindliches Aufzeichnungsmaterial der vorliegenden Erfindung erhalten.

(Bildaufzeichnungsverfahren)

[0126] Ein Bild wurde in dem Aufzeichnungsmaterial unter Verwendung eines thermischen Aufzeichnungsgeräts mit einer an den Thermodruckkopf angelegten Spannung von 13,3 V und einer Pulsbreite von 1,2 ms aufgezeichnet. Die Bilddichte des aufgezeichneten Bildes wurde mit einem Macbeth-Reflexionsdensitometers RD914 zu 0,91 bestimmt. Das aufgezeichnete Bild wurde 10 Sekunden in einem bei 100°C erwärmten Ofen belassen, um das Bild zu löschen. Die optische Dichte des Aufzeichnungsmaterials nach der Bildlöschung betrug 0,10. Das Aufzeichnungsmaterial blieb in einem guten Zustand ohne Deformation des Aufzeichnungsmaterials, selbst nachdem der oben erwähnte Aufzeichnungs/Lösch-Vorgang 50 Mal wiederholt worden war.

VERGLEICHSBEISPIEL 2

[0127] Die Verfahren zur Herstellung des Aufzeichnungsmaterials und zur Aufzeichnung/Löschung des Bildes von Vergleichsbeispiel 1 wurden wiederholt, mit der Ausnahme, daß die Phenoxyharz-Lösung durch eine 15%ige Tetrahydrofuran-Lösung eines Polyester-Polyol-Harzes (Takerac® U-21) ersetzt wurde.

[0128] Die Bilddichte des aufgezeichnetes Bildes betrug 1,05. Die optische Dichte des Aufzeichnungsmaterials nach der Bildlöschung betrug 0,10. Das Aufzeichnungsmaterial blieb in einem guten Zustand ohne Deformation des Aufzeichnungsmaterials, selbst nachdem der oben erwähnte Aufzeichnungs/Lösch-Vorgang 50 Mal wiederholt worden war.

VERGLEICHSBEISPIEL 3

[0129] Die Verfahren zur Herstellung des Aufzeichnungsmaterials und für die Aufzeichnung/Löschung des Bildes in Vergleichsbeispiel 1 wurden wiederholt, mit der Ausnahme, daß die Phenoxyharz-Lösung durch eine 15%ige Methylethylketon-Lösung eines Polyurethanpolyol-Harzes (Takerac® E-550) ersetzt wurde.

[0130] Die Bilddichte des aufgezeichneten Bildes betrug 1,05. Die optische Dichte des aufgezeichneten Materials nach der Bildlöschung betrug 0,10. Das Aufzeichnungsmaterial blieb in einem guten Zustand ohne Deformation des Aufzeichnungsmaterials, selbst nachdem der oben erwähnte Aufzeichnungs/Lösch-Vorgang 50 Mal wiederholt worden war.

VERGLEICHSBEISPIEL 4

[0131] Die Verfahren zur Herstellung des Aufzeichnungsmaterials und zur Aufzeichnung/Löschung des Bildes in Vergleichsbeispiel 1 wurden wiederholt, mit der Ausnahme, daß die Phenoxyharz-Lösung durch eine 15%ige Tetrahydrofuran-Lösung eines Acrylpolyol-Harzes (LR-286®) ersetzt wurde.

[0132] Die Bilddichte des aufgezeichnetes Bildes betrug 1,02. Die optische Dichte des Aufzeichnungsmaterials nach Löschung des Bildes betrug 0,08. Das Aufzeichnungsmaterial blieb in einem guten Zustand ohne Deformation des Aufzeichnungsmaterials, selbst nachdem der obige Aufzeichnungs/Lösch-Vorgang 50 Mal wiederholt worden war.

VERGLEICHSBEISPIEL 5

[0133] Die Verfahren zur Herstellung des Aufzeichnungsmaterials und zur Aufzeichnung/Löschung des Bildes in Vergleichsbeispiel 1 wurden wiederholt, mit der Ausnahme, daß die Phenoxyharz-Lösung durch eine 15%ige Methylethylketon-Lösung eines Vinylchlorid-Vinylacetat-Vinylalkohol-Copolymers (VAGH®) ersetzt wurde.

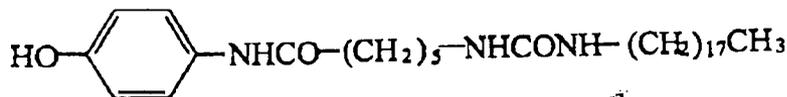
[0134] Das Aufzeichnungsmaterial blieb in einem guten Zustand ohne Deformation des Aufzeichnungsmaterials, selbst der obige Aufzeichnungs/Lösch-Vorgang 50 Mal wiederholt worden war.

BEISPIEL 1

[0135] Eine Mischung der folgenden Verbindungen wurde in einer Kugelmühle pulverisiert und dispergiert, so daß der durchschnittliche Teilchendurchmesser der Feststoff-Komponenten in der Flüssigkeit 1 bis 4 µm betrug. So wurde eine Flüssigkeit B hergestellt.

(Herstellung von Flüssigkeit B)

2-Amino-3-methyl-6-diethylaminofluoran	2
farbgebender Entwickler mit der folgenden Formel	6



Dioctadecylharnstoff	2
15%ige Acrylpolyolharz-Lösung (Copolymer von 25 Gew.-% 2-Hydroxyethylmethacrylat, 35 Gew.-% Styrol, 20 Gew.-% Methylmethacrylat und 20 Gew.-% Isobutylmethacrylat mit einer Glasübergangstemperatur von 80°C war in Tetrahydrofuran gelöst)	70

[0136] Eine Hexamethylendiisocyanat-Verbindung vom Addukt-Typ (Coronate® HL) wurde unter Herstellung einer Aufzeichnungsschicht-Beschichtungsflüssigkeit in einer Menge von 5 Teilen zur Flüssigkeit B gegeben.

[0137] Die Aufzeichnungsschicht-Beschichtungsflüssigkeit wurde mit einem Drahtstab auf eine 188 µm dicke weiße Polyethylenterephthalat-Folie, die eine magnetische Schicht auf der Rückseite aufwies, aufgetragen, bei 100°C getrocknet und dann 72 Stunden bei 60°C erwärmt, um eine Aufzeichnungsschicht mit einer Dicke von 8,0 µm zu erhalten.

[0138] Die Schutzschicht wurde durch das in Vergleichsbeispiel 1 durchgeführte Verfahren auf der Aufzeichnungsschicht gebildet.

[0139] Ein Bild wurde unter Verwendung eines Kartendruckers mit einem Thermodruckkopf und einer keramischen Heizvorrichtung mit einer Breite von 2 mm aufgezeichnet. Wenn der Thermodruckkopf mit einer elektrischen Energie von 0,6 mJ/Punkt versorgt wurde, betrug die Bilddichte des aufgezeichneten Bildes 1,25. Das aufgezeichnete Bild wurde dann mit Hilfe der keramischen Heizvorrichtung, die auf 130°C erwärmt war, gelöscht, während das Aufzeichnungsmaterial mit einer Geschwindigkeit von 20 mm/sek. transportiert wurde; die restliche Bilddichte (d.h. der Unterschied zwischen der Dichte nach der Bildlöschung und der Hintergrunddichte des Aufzeichnungsmaterials) betrug 0,01.

[0140] Das Aufzeichnungsmaterial blieb in einem guten Zustand ohne eine Deformation des Aufzeichnungsmaterials, selbst nachdem der oben erwähnte Bilderzeugungs/Lösch-Vorgang 50 Mal wiederholt worden war.

BEISPIEL 2

[0141] Eine Zwischenschicht-Beschichtungsflüssigkeit, deren Formulierung wie folgt war, wurde hergestellt und auf die in Beispiel 1 hergestellte Aufzeichnungsschicht aufgetragen und unter Bildung einer Zwischenschicht mit einer Dicke von 1 µm getrocknet.

(Formulierung der Zwischenschicht)

Superfeines Zinkoxid-Pulver (durchschnittlicher Teilchendurchmesser 20 nm)	5
15%ige Acrylpolyolharz-Lösung (ein Copolymer aus 15 Gew.-% -Hydroxyethylmethacrylat, 35 Gew.-% Styrol und 50 Gew.-% Methylmethacrylat mit einer Glasübergangstemperatur von 81°C war in Methylketon gelöst)	25
Coronate® HL	2

[0142] Auf der Zwischenschicht wurde durch das in Beispiel 1 durchgeführte Verfahren eine Schutzschicht gebildet. Die Bilddichte des aufgezeichneten Bildes betrug 1,22 und die restliche Bilddichte betrug 0,01.

[0143] Das Aufzeichnungsmaterial blieb in einem guten Zustand ohne Deformation des Aufzeichnungsmaterials, selbst nachdem der oben erwähnte Bilderzeugungs/Lösch-Vorgang 50 Mal wiederholt worden war.

[0144] Zusätzlich wurde das aufgezeichnete Bild 100 Stunden lang mit Licht (5000 Lux) einer Fluoreszenzlampe bestrahlt und darauf wurde das aufgezeichnete Bild durch das in Beispiel 14 durchgeführte Verfahren gelöscht. Das aufgezeichnete Bild blieb selbst nach dem Lichtbestrahlungstest in einem guten Zustand und die restliche Bilddichte betrug 0,01, was dem Wert gleicht, den das Aufzeichnungsmaterial vor dem Lichtbestrahlungstest aufwies.

BEISPIEL 3

[0145] Das Verfahren zur Herstellung des Aufzeichnungsmaterials in Beispiel 2 wurde wiederholt und darauf wurde ein OP-Lack (ein Überdruck-Lack) unter Verwendung eines RI-Testgeräts auf die Schutzschicht gedruckt und unter Bildung eines Aufzeichnungsmaterials mit einer Überdruckschicht mit einer Dicke von 2 µm mit UV-Licht bestrahlt.

[0146] Bei Wiederholung des Verfahrens von Beispiel 1 für die Bilderzeugung/Löschung betrug die Bilddichte 1,24 und die restliche Bilddichte betrug 0,01. Das Aufzeichnungsmaterial blieb in einem guten Zustand ohne eine Deformation des Aufzeichnungsmaterials, selbst nachdem der oben erwähnte Bilderzeugungs/Lösch-Vorgang 100 Mal wiederholt worden war.

[0147] Bei Wiederholung des Lichtbestrahlungstests von Beispiel 15 blieb das aufgezeichnete Bild in einem guten Zustand und die restliche Bilddichte betrug 0,01.

BEISPIEL 4

[0148] Das Verfahren zur Herstellung der Aufzeichnungsschicht in Beispiel 1 wurde wiederholt, mit der Ausnahme, daß das Acrylpolyol-Copolymer durch ein Acrylpolyol-Copolymer aus 15 Gew.-% 2-Hydroxyethylmethacrylat, 35 Gew.-% Styrol und 50 Gew.-% Methylmethacrylat ersetzt wurde.

[0149] Eine Zwischenschicht-Beschichtungsflüssigkeit, deren Formulierung wie folgt war, wurde auf die Aufzeichnungsschicht aufgetragen und unter Bildung einer Zwischenschicht mit einer Dicke von 1 µm getrocknet.

(Formulierung der Zwischenschicht-Beschichtungsflüssigkeit)

2-(2'-Hydroxy-3,5-di-t-amylphenyl)benzotriazol	0,2
15%ige Acrylpolyolharz-Lösung (Copolymer aus 15 Gew.-% 2-Hydroxyethylmethacrylat, 35 Gew.-% Styrol und 50 Gew.-% Methylmethacrylat mit einer Glasübergangstemperatur von 81°C war in Methyläthylketon gelöst)	25
Coronate® HL	2

[0150] Auf der Zwischenschicht wurde durch das in Beispiel 1 durchgeführte Verfahren eine Schutzschicht gebildet und darauf 48 Stunden bei 60°C erwärmt, um ein Aufzeichnungsmaterial zu erhalten.

[0151] Bei Wiederholung des Verfahrens zur Bilderzeugung/Löschung in Beispiel 1 betrug die Bilddichte 1,25 und die restliche Bilddichte betrug 0,01. Das Aufzeichnungsmaterial blieb in einem guten Zustand ohne Deformation des Aufzeichnungsmaterials, selbst nachdem der oben erwähnte Bilderzeugungs/Lösch-Vorgang 50 Mal wiederholt worden war.

[0152] Bei Wiederholung des Lichtbestrahlungstest von Beispiel 15 blieb das aufgezeichnete Bild in einem guten Zustand und die restliche Bilddichte betrug 0,01.

BEISPIEL 5

[0153] Das Verfahren zur Herstellung der Aufzeichnungsschicht in Beispiel 1 wurde wiederholt mit der Aus-

nahme, daß das Acrylpolyol-Copolymer durch ein Acrylpolymer-Copolymer aus 15 Gew.-% 2-Hydroxyethylmethacrylat, 70 Gew.-% Methylmethacrylat und 15 Gew.-% n-Butylmethacrylat mit einer Glasübergangstemperatur von 80°C ersetzt wurde.

[0154] Eine Zwischenschicht und eine Schutzschicht wurden durch das in Beispiel 2 durchgeführte Verfahren hergestellt und darauf 48 Stunden lang bei 60°C erwärmt, um ein Aufzeichnungsmaterial zu erhalten.

[0155] Bei Wiederholung des Verfahrens zur Bilderzeugung/Löschung in Beispiel 1 betrug die Bilddichte 1,23 und die restliche Bilddichte betrug 0,01. Das Aufzeichnungsmaterial blieb in einem guten Zustand ohne Deformation des Aufzeichnungsmaterials, selbst nachdem der oben erwähnte Bilderzeugungs/Lösch-Vorgang 50 Mal wiederholt worden war.

[0156] Bei Wiederholung des Lichtbestrahlungstests von Beispiel 2 blieb das aufgezeichnete Bild in einem guten Zustand und die restliche Bilddichte betrug 0,01.

VERGLEICHSBEISPIEL 6

[0157] Die Verfahren zur Herstellung des Aufzeichnungsmaterials und zur Aufzeichnung/Löschung des Bildes in Vergleichsbeispiel 1 wurden wiederholt, mit der Ausnahme, daß die Phenoxyharz-Lösung durch eine 15%ige Methyläthylketon-Lösung eines Vinylchlorid-Vinylacetat-Copolymers (VYHH®) ersetzt wurde und die Isocyanat-Verbindung, aus der Beschichtungs-flüssigkeit für die Aufzeichnungsschicht weggelassen wurde.

[0158] Die Bilddichte des aufgezeichneten Bildes betrug 0,90. Die optische Dichte des Aufzeichnungsmaterials nach der Bildlöschung betrug 0,10. Die Deformation des aufgezeichneten Bildes trat vom ersten Bilderzeugungs/Lösch-Vorgang an auf und nach 50-maliger Wiederholung des oben erwähnten Aufzeichnungs/Lösch-Vorgangs konnte aufgrund der Deformation des Aufzeichnungsmaterials kein Bild mit guter Gleichmäßigkeit aufgezeichnet werden.

Patentansprüche

1. Reversibles wärmeempfindliches Aufzeichnungsmaterial, umfassend eine Aufzeichnungsschicht, die sich auf einem Schichtträger befindet und ein Harz, eine Isocyanat-Verbindung, ein Elektronen-abgebendes farbgebendes Mittel und einen Elektronen-aufnehmenden farbgebenden Entwickler umfasst, und in welchem die Aufzeichnungsschicht einen gefärbten Zustand einnimmt, wenn sie auf eine Temperatur erwärmt wird, die höher als oder gleich einer Bilderzeugungstemperatur ist, und mit einer Abkühlgeschwindigkeit (1) abgekühlt wird, und in welchem der gefärbte Zustand der Aufzeichnungsschicht in einen nicht gefärbten Zustand übergeht, wenn sie auf eine Temperatur unterhalb der Bilderzeugungstemperatur und höher als oder gleich der Bildlöschtemperatur erwärmt wird oder wenn sie auf eine Temperatur, die höher als oder gleich der Bilderzeugungstemperatur ist, erwärmt wird und daraufhin im Vergleich zur Abkühlgeschwindigkeit (1) relativ langsam abgekühlt wird, wobei das Harz ein Harz mit einer Hydroxygruppe umfasst und in welchem das Harz mit einer Hydroxygruppe mit der Isocyanat-Verbindung vernetzt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Harz mit einer Hydroxygruppe ein Acrylpolyol-Harz umfasst, in welchem mindestens ein Monomer mit einer Hydroxygruppe, ein Styrol-Monomer und ein Methylmethacrylat-Monomer copolymerisiert sind.

2. Aufzeichnungsmaterial nach Anspruch 1, in welchem die Isocyanat-Verbindung mindestens eine Verbindung vom Addukt-Typ, eine Verbindung vom Biuret-Typ und/oder eine Verbindung vom Trimer-Typ von Hexamethylendiisocyanat umfasst.

3. Aufzeichnungsmaterial nach irgendeinem der Ansprüche 1 und 2, in welchem das Harz mit einer Hydroxygruppe ein Acrylpolyol-Harz umfasst, in welchem mindestens ein Monomer mit einer Hydroxygruppe, ein Styrol-Monomer, ein Methylmethacrylat-Monomer und ein Butylmethacrylat-Monomer copolymerisiert sind.

4. Aufzeichnungsmaterial nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 3, in welchem das Harz mit einer Hydroxygruppe ein Acrylpolyol-Harz umfasst, in welchem eine Mehrzahl von Monomeren copolymerisiert ist und in welchem die Monomere ein Monomer mit einer Glasübergangstemperatur von weniger als etwa 20°C, wenn das Monomer homopolymerisiert wird, umfassen, wobei das Monomer im Acrylpolyol-Harz in einer Menge von weniger als etwa 10 Gew.-% vorliegt.

5. Aufzeichnungsmaterial nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 4, in welchem das Harz mit einer Hydroxygruppe ein Acrylpolyol-Harz einschließt, in welchem eine Mehrzahl von Monomeren copolymerisiert ist und

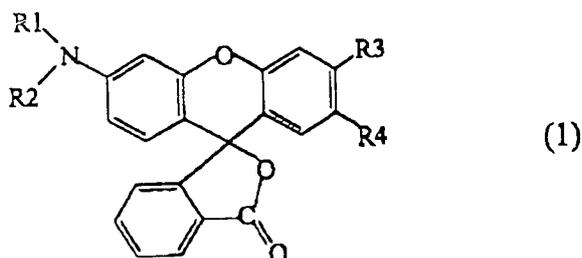
in welchem die Monomere ein Monomer mit einer Glasübergangstemperatur von höher als etwa 20°C, wenn das Monomer homopolymerisiert wird, einschließen, wobei das Monomer in einer Menge von größer als etwa 70 Gew.-% in dem Acrylpolyol-Harz anwesend ist.

6. Aufzeichnungsmaterial nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 5, in welchem das Monomer mit einer Hydroxygruppe in einer Menge von größer als etwa 20 Gew.-% in dem Acrylpolyol-Harz copolymerisiert ist.

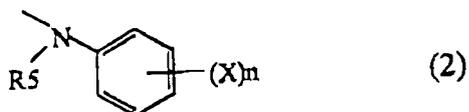
7. Aufzeichnungsmaterial nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 6, in welchem das Acrylpolyol-Harz eine Glasübergangstemperatur von größer als etwa 70°C aufweist.

8. Aufzeichnungsmaterial nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 7, welches weiter eine Schutzschicht, die über der Aufzeichnungsschicht vorgesehen ist und ein vernetztes Harz umfasst, umfasst.

9. Aufzeichnungsmaterial nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 8, in welchem das Elektronen-abgebende farbgebende Mittel eine Fluoran-Verbindung mit der folgenden Formel (1) umfasst:

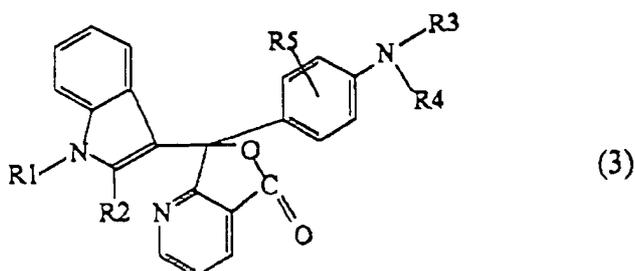


worin R^1 und R^2 unabhängig eine Niederalkylgruppe, eine Arylgruppe, eine substituierte Arylgruppe oder ein Wasserstoffatom darstellen und R^1 und R^2 miteinander unter Bildung eines Rings verbunden sein können, R^3 eine Niederalkylgruppe, ein Halogenatom oder ein Wasserstoffatom bedeutet und R^4 eine Niederalkylgruppe, ein Halogenatom, ein Wasserstoffatom oder eine substituierte Anilingroupe mit der folgenden Formel (2):



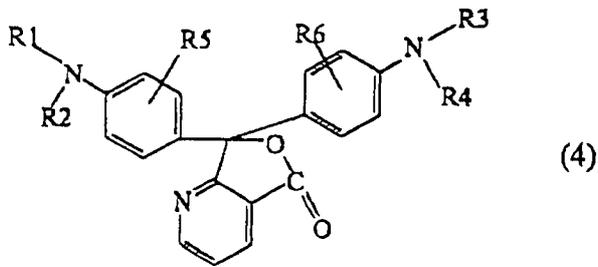
repräsentiert, worin R^5 eine Niederalkylgruppe oder ein Wasserstoffatom ist, X für eine Niederalkylgruppe oder ein Halogenatom steht und n 0, 1, 2 oder 3 ist.

10. Aufzeichnungsmaterial nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 9, in welchem das Elektronen-abgebende farbgebende Mittel eine Azaphthalid-Verbindung der folgenden Formel (3) umfasst:



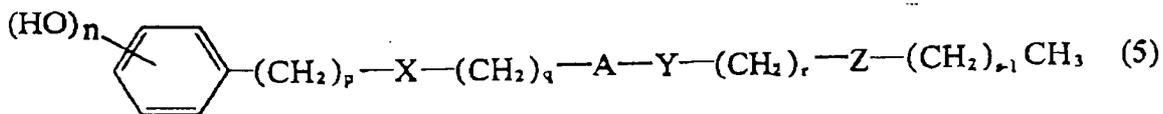
worin R^1 , R^2 , R^3 und R^4 unabhängig eine Alkylgruppe oder ein Wasserstoffatom darstellen und R^5 eine Alkylgruppe, eine Alkoxygruppe oder ein Wasserstoffatom bedeutet.

11. Aufzeichnungsmaterial nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 10, in welchem das Elektronen-abgebende farbgebende Mittel eine Azaphthalid-Verbindung mit der folgenden Verbindung (4) umfasst:



worin R^1 , R^2 , R^3 und R^4 unabhängig eine Niederalkylgruppe oder ein Wasserstoffatom darstellen und R^5 und R^6 unabhängig für eine Alkylgruppe, eine Alkoxygruppe oder ein Wasserstoffatom stehen.

12. Aufzeichnungsmaterial nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 11, in welchem der Elektronen-aufnehmende farbgebende Entwickler eine phenolische Verbindung mit der folgenden Formel (5) umfasst:



worin p , q und r unabhängig 0 oder eine ganze Zahl darstellen, s eine ganze Zahl ist und A , X , Y und Z unabhängig eine direkte Bindung oder eine zweiwertige Gruppe bedeuten.

13. Aufzeichnungsmaterial nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 12, in welchem die Aufzeichnungsschicht weiter einen Füllstoff umfasst.

14. Aufzeichnungsmaterial nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 13, in welchem die Aufzeichnungsschicht weiter ein elektrisch leitendes kationisches Polymer umfasst.

15. Aufzeichnungsmaterial nach irgendeinem der Ansprüche 8 bis 14, in welchem die Schutzschicht weiter einen Füllstoff umfasst.

16. Aufzeichnungsmaterial nach irgendeinem der Ansprüche 8 bis 15, in welchem die Schutzschicht weiter ein Schmiermittel umfasst.

17. Aufzeichnungsmaterial nach irgendeinem der Ansprüche 8 bis 16, in welchem die Schutzschicht weiter ein elektrisch leitendes kationisches Polymer umfasst.

18. Aufzeichnungsmaterial nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 17, in welchem der Schichtträger transparent ist.

19. Aufzeichnungsmaterial nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 17, in welchem der Schichtträger eine weiße Farbe hat.

20. Aufzeichnungsmaterial nach irgendeinem der Ansprüche 8 bis 19, welches weiter eine Zwischenschicht umfasst, die zwischen der Aufzeichnungsschicht und der Schutzschicht vorgesehen ist.

21. Aufzeichnungsmaterial nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 20, welches weiter eine magnetische Aufzeichnungsschicht umfasst.

22. Aufzeichnungsmaterial nach Anspruch 21, in welchem der Schichtträger zwei oder mehr Oberflächen aufweist und die Aufzeichnungsschicht und die magnetische Aufzeichnungsschicht auf unterschiedlichen Flächen derselben Oberfläche oder übereinandergelegt auf einer Fläche einer Oberfläche des Schichtträgers vorgesehen sind.

23. Aufzeichnungsmaterial nach Anspruch 22, in welchem die Aufzeichnungsschicht über der magnetischen Aufzeichnungsschicht vorgesehen ist.

24. Aufzeichnungsmaterial nach Anspruch 23, in welchem die Dicke des Teils der reversiblen wärmeempfindlichen Aufzeichnungsschicht, der über der magnetischen Aufzeichnungsschicht vorgesehen ist, weniger als etwa 10 μm beträgt.

25. Aufzeichnungsmaterial nach Anspruch 21, in welchem der Schichtträger zwei oder mehr Oberflächen aufweist und sich die reversible wärmeempfindliche Aufzeichnungsschicht und die magnetische Aufzeichnungsschicht jeweils auf einer unterschiedlichen Oberfläche des Schichtträgers befinden.

26. Aufzeichnungsmaterial nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 25, welches in Form von Vorauszahlungs-Karten, Kredit-Karten, Barauszahlungs-Karten und Notizbüchern vorliegt.

27. Verfahren zur Herstellung eines reversiblen wärmeempfindlichen Aufzeichnungsmaterials, umfassend die folgenden Schritte:

Herstellen einer Aufzeichnungsschicht-Beschichtungsflüssigkeit, die ein Harz, eine Isocyanat-Verbindung, ein Elektronen-abgebendes farbgebendes Mittel und einen Elektronen-aufnehmenden farbgebenden Entwickler umfasst, wobei das Harz ein Harz mit einer Hydroxygruppe umfasst und in welchem das Harz mit einer Hydroxygruppe mit der Isocyanat-Verbindung vernetzbar ist, und das Harz mit einer Hydroxygruppe ein Acrylpolyol-Harz umfasst, in welchem mindestens ein Monomer mit einer Hydroxygruppe, ein Styrol-Monomer und ein Methylmethacrylat-Monomer copolymerisiert sind;

Auftragen der Aufzeichnungsschicht-Beschichtungsflüssigkeit auf einen Schichtträger;

Trocknen der aufgetragenen Aufzeichnungsschicht-Beschichtungsflüssigkeit unter Bildung einer Aufzeichnungsschicht, die einen gefärbten Zustand einnimmt, wenn sie auf eine Temperatur erwärmt wird, die gleich oder höher ist als eine Bilderzeugungstemperatur, und dann mit einer Abkühlgeschwindigkeit (1) abgekühlt wird, und welche dann einen nicht gefärbten Zustand einnimmt, wenn sie auf eine Temperatur unterhalb der Bilderzeugungstemperatur und höher als oder gleich einer Bildlöschtemperatur erwärmt wird oder wenn sie auf eine Temperatur, die höher als oder gleich der Bilderzeugungstemperatur ist, erwärmt und dann im Vergleich zur Abkühlgeschwindigkeit (1) relativ langsam abgekühlt wird; und

Abkühlen der Aufzeichnungsschicht unter Herstellung eines reversiblen wärmeempfindlichen Aufzeichnungsmaterials.

28. Verfahren nach Anspruch 27, in welchem die aufgetragene Aufzeichnungsschicht-Beschichtungsflüssigkeit bei einer Temperatur unterhalb der Bilderzeugungstemperatur getrocknet wird und darauf das Aufzeichnungsmaterial mindestens einmal in den gefärbten Zustand gebracht wird und darauf einen nicht gefärbten Zustand einnimmt.

29. Verfahren nach Anspruch 27, in welchem die aufgetragene Aufzeichnungsschicht-Beschichtungsflüssigkeit bei einer Temperatur getrocknet wird, die gleich oder höher ist als die Bilderzeugungstemperatur, so dass das Aufzeichnungsmaterial in einem gefärbten Zustand vorliegt.

30. Reversibles wärmeempfindliches Aufzeichnungsverfahren, umfassend die folgenden Stufen: Bereitstellen eines reversiblen wärmeempfindlichen Aufzeichnungsmaterials nach einem der Ansprüche 1 bis 26;

bildweises Erwärmen der Aufzeichnungsschicht mit einer Heizvorrichtung (1) bei einer Temperatur, die gleich oder höher ist als die Bilderzeugungstemperatur, und anschließendes Abkühlen der Aufzeichnungsschicht mit der Abkühlgeschwindigkeit (1) unter Erzeugung eines Bildes; und

anschließendes Erwärmen der Aufzeichnungsschicht mit einer Heizvorrichtung (2) bei einer Temperatur unterhalb der Bilderzeugungstemperatur und gleich oder höher als die Bildlöschtemperatur oder Erwärmen der Aufzeichnungsschicht mit einer Heizvorrichtung bei einer Temperatur, die gleich oder höher als die Bilderzeugungstemperatur ist, und anschließendes, im Vergleich zur Abkühlgeschwindigkeit (1) relativ langsames Abkühlen unter Löschung des Bildes.

31. Verfahren nach Anspruch 30, in welchem die Heizvorrichtung (1) aus einem Thermostift, einem Thermodruckkopf und Laserlicht ausgewählt wird.

32. Aufzeichnungsverfahren nach irgendeinem der Ansprüche 30 und 31, in welchem die Heizvorrichtung (2) eine Heizwalze, ein Heizstab, eine Heißluft-Blasvorrichtung, ein Inkubator, eine Infrarot-Bestrahlungsvorrichtung und/oder ein Thermodruckkopf ist.

33. Verfahren nach irgendeinem der Ansprüche 30 bis 32, in welchem die Heizvorrichtung (2) hinsichtlich der Temperatur gesteuert wird.

34. Reversibles wärmeempfindliches Aufzeichnungsverfahren, umfassend die folgenden Stufen: Bereitstellen eines reversiblen wärmeempfindlichen Aufzeichnungsmaterials nach einem der Ansprüche 1 bis 26;

Erwärmen der Aufzeichnungsschicht mit einer Heizvorrichtung bei einer Temperatur, die unterhalb der Bilderzeugungstemperatur liegt und gleich oder höher ist als die Bildlöschtemperatur, oder Erwärmen der Aufzeichnungsschicht mit einer Heizvorrichtung bei einer Temperatur, die gleich oder höher ist als die Bilderzeugungstemperatur, und anschließendes, im Vergleich zur Abkühlgeschwindigkeit (1) relativ langsames Abkühlen, um die Aufzeichnungsschicht in den nicht gefärbten Zustand zu bringen; und anschließendes bildweises Erwärmen der Aufzeichnungsschicht mit einer Heizvorrichtung bei einer Temperatur, die gleich oder höher ist als die Bilderzeugungstemperatur, und anschließendes Abkühlen der Aufzeichnungsschicht mit der Abkühlgeschwindigkeit (1) unter Erzeugung eines Bildes.

35. Beschichtungsflüssigkeit für die Bildung einer reversiblen wärmeempfindlichen Aufzeichnungsschicht eines Aufzeichnungsmaterials gemäß irgendeinem der Ansprüche 27 bis 29, umfassend ein Elektronen-abgebendes farbiges Mittel, einen Elektronen-aufnehmenden farbigenden Entwickler, ein Harz, eine Isocyanatverbindung, die mit dem Harz unter Bildung eines vernetzten Harzes reagieren kann, und ein Lösungsmittel, wobei das Lösungsmittel ein solches umfasst, das nicht mit der Isocyanat-Verbindung reagiert, wobei das Harz ein Harz mit einer Hydroxygruppe umfasst und in welchem das Harz mit einer Hydroxygruppe mit der Isocyanat-Verbindung vernetzbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Harz mit einer Hydroxygruppe ein Acrylpolyol-Harz umfasst, in welchem mindestens ein Monomer mit einer Hydroxygruppe, ein Styrol-Monomer und ein Methylmethacrylat-Monomer copolymerisiert sind.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Fig. 1

