



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 698 19 054 T2 2004.05.19

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 0 860 820 B1

(51) Int Cl.<sup>7</sup>: G11B 7/24

(21) Deutsches Aktenzeichen: 698 19 054.8

(96) Europäisches Aktenzeichen: 98 103 038.0

(96) Europäischer Anmeldetag: 20.02.1998

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 26.08.1998

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: 22.10.2003

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 19.05.2004

(30) Unionspriorität:  
**5420397** 21.02.1997 JP

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

(73) Patentinhaber:  
**Fuji Photo Film Co., Ltd., Minami-Ashigara,  
Kanagawa, JP**

(72) Erfinder:  
**Ishida, Toshio, Odawara-shi, Kanagawa-Ken 258,  
JP; Shibata, Michihiro, Odawara-shi,  
Kanagawa-Ken 258, JP; Wariishi, Koji,  
Minami-Ashigara-shi, Kanagawa-ken 258, JP;  
Morishima, Shinichi, Minami-Ashigara-shi,  
Kanagawa-ken 258, JP**

(74) Vertreter:  
**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &  
Schwanhäusser, 80538 München**

(54) Bezeichnung: **Optisches Informationsaufzeichnungsmedium**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

## Beschreibung

### GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Diese Erfindung betrifft ein optisches Informationsaufzeichnungsmedium vom Wärmemodustyp, auf das Information durch einen Laserstrahl aufgezeichnet werden kann.

### HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Ein Informationsaufzeichnungsmedium, auf das Information durch einen Laserstrahl nur einmal aufgezeichnet werden kann, ist als eine bespielbare Compactdisc (CD-R) bekannt und wurde weit verwendet, da sie in einem relativ kleinen Maßstab und mit geringen Kosten im Vergleich zu einer herkömmlichen Compactdisc (CD) hergestellt werden kann.

[0003] Eine optische CD vom CD-R Typ besitzt im Allgemeinen eine Mehrschichtstruktur, die üblicherweise ein transparentes Substrat in CD-Form (Träger), eine Aufzeichnungsschicht, umfassend einen organischen Farbstoff, eine lichtreflektierende Schicht aus einem Metall, wie Gold, und eine Schutzschicht aus einem Harz, die übereinander in dieser Reihenfolge aufgebracht sind, umfasst. Die Information kann durch Bestrahlung der CD mit einem Laserstrahl mit einer Wellenlänge im nahen Infrarotbereich (üblicherweise ungefähr 780 nm) aufgezeichnet werden. Bei der Bestrahlung mit dem Laserstrahl wird der bestrahlte Bereich der Aufzeichnungsschicht lokal erwärmt, um die physikalischen oder chemischen Eigenschaften zu verändern, und folglich werden Pits in der Aufzeichnungsschicht gebildet. Da die optischen Eigenschaften der gebildeten Pits sich von jenen des Bereichs unterscheiden, die nicht bestrahlt wurden, wird die Information aufgezeichnet. Die aufgezeichnete Information kann durch das Reproduktionsverfahren, umfassend die folgenden Schritte, gelesen werden: Bestrahlen der Aufzeichnungsschicht mit dem Laserstrahl mit der gleichen Wellenlänge wie der Wellenlänge des Laserstrahls, der beim Aufzeichnungsverfahren eingesetzt wurde, und Feststellen des Lichtreflexionsunterschieds zwischen den Pits und dem anderen Bereich.

[0004] Die vorstehend genannte CD-R mit einer Aufzeichnungsfarbstoffsicht sollte eine hohe Lichtbeständigkeit nach dem Aufzeichnen und eine hohe Informationsreproduktivität und eine derartig hohe Lichtreflexion beibehalten, so dass die Information durch einen handelsüblich erhältlichen CD-Spieler reproduziert werden kann. Wie vorstehend beschrieben, werden in dieser Zeit CD-R weit verwendet. Demgemäß werden sie häufig unter harten Bedingungen (wie einer extremen Fluktuation der Umgebungstemperatur und/oder Feuchtigkeit) verwendet. Deshalb ist die Lichtbeständigkeit von CD-R inzwischen ein sehr wichtiges Thema.

[0005] Als eine Farbstoffverbindung für eine Aufzeichnungsschicht wird vorteilhafterweise ein Cyaninfarbstoff mit einer Benzoindoleninstruktur (bei der ein Benzolring mit dem Indolengerüst kondensiert ist) verwendet, wie in den japanischen vorläufigen Patentveröffentlichungen Nr. 64-40382 und Nr. 64-40387 beschrieben. In Kombination mit dem vorstehend genannten Cyaninfarbstoff werden im Allgemeinen verschiedene Singulett-Sauerstoffquencher als ein Antiausbleichmittel eingesetzt, um somit die Lichtbeständigkeit der Aufzeichnungsfarbstoffsicht zu verbessern. Beispielsweise sind Nitrosoverbindungen (japanische vorläufige Patentveröffentlichungsnummer N2-300288) und Nickelkomplexe (japanische vorläufige Patentveröffentlichung Nr. H4-146189) gut bekannte Singulett-Sauerstoffquencher. Daneben wurden elektronenakzeptierende Verbindungen, wie Tetracyanochinodimethan (TCNQ) vorgeschlagen, um wirksam die Lichtbeständigkeit der Aufzeichnungsschicht, die den vorgenannten Cyaninfarbstoff enthält, zu erhöhen (japanische vorläufige Patentveröffentlichung Nr. 63-64794).

[0006] Gemäß den Untersuchungen der Erfinder der vorliegenden Erfindung können jedoch die vorstehend genannten Singulett-Sauerstoffquencher und die elektronenakzeptierenden Verbindungen der Aufzeichnungsschicht, die den Cyaninfarbstoff enthält, keine zufriedenstellende Lichtbeständigkeit verleihen.

[0007] In der japanischen vorläufigen Patentveröffentlichung Nr. N4-175188 wird ein Cyaninfarbstoff, der vorzugsweise für CD-R eingesetzt wird, vorgeschlagen. Gemäß der Veröffentlichung besitzt der vorgeschlagene Farbstoff eine Lichtreflexion, die höher ist als diejenige des Farbstoffs, der in der japanischen vorläufigen Patentveröffentlichung Nr. 64-40382 beschrieben wird, und zeigt außerdem eine hohe Lichtbeständigkeit in Gegenwart von herkömmlichen Antiausbleichmitteln. Obwohl jedoch die Veröffentlichung beschreibt, dass der Farbstoff ein Anion mit 1 bis 3 Wertigkeiten besitzen kann, werden spezielle Beispiele des Farbstoffs nur mit einem einwertigen Anion offenbart und es gibt es keine Beschreibung über jene Farbstoffe, die ein zwei- oder dreiwertiges Anion besitzen.

[0008] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein optisches Informationsaufzeichnungsmedium mit einer verbesserten Lichtbeständigkeit nach dem Aufzeichnen zur Verfügung zu stellen. Insbesondere ist es eine Aufgabe der Erfindung ein optisches Informationsaufzeichnungsmedium zur Verfügung zu stellen, das eine hohe Lichtbeständigkeit während seiner Lagerung unter harten Bedingungen, wie einer hohen Temperatur, einer hohen Feuchte und einer extremen Fluktuation der Temperatur und/oder Feuchtigkeit beibehält.

## ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

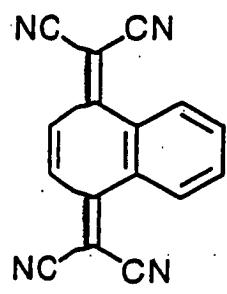
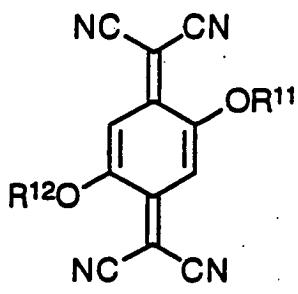
[0009] Die Erfinder haben herausgefunden, dass die Lichtbeständigkeit des optischen Informationsaufzeichnungsmediums beträchtlich verbessert werden kann, wenn eine Kombination eines speziellen Antiausbleichmittels und eines Cyaninfarbstoffs, bestehend aus einem mehrwertigen Anion und zwei oder mehr Cyaninfarbstoffkationen, verwendet wird. Obwohl der Mechanismus, der den vorstehend beschriebenen Effekt bewirkt, nicht aufgeklärt ist, wird angenommen, dass das mehrwertige Anion bewirkt, dass die Farbstoffanionen als Gegenionen wirken, um die elektrische oder strukturelle Wechselwirkung zwischen dem Farbstoff und dem Antiausbleichmittel zu erhöhen.

[0010] Die vorliegende Erfindung betrifft ein optisches Informationsaufzeichnungsmedium vom Wärmemodustyp, umfassend ein Substrat, eine Aufzeichnungsschicht, auf die Information durch Bestrahlung mit einem Laserstrahl aufgezeichnet werden kann, und eine lichtreflektierende Schicht, die in dieser Reihenfolge übereinander aufgebracht sind, wobei die Aufzeichnungsschicht umfasst:

eine Cyaninfarbstoffverbindung mit der folgenden Formel (I):



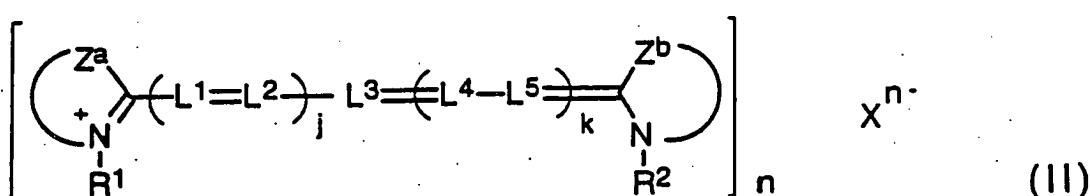
wobei  $\text{DYE}^+$  ein mehrwertiges Cyaninfarbstoffkation darstellt,  $n$  eine ganze Zahl von mindestens 2 darstellt und  $\text{X}^{n-}$  ein  $n$ -wertiges Anion gemäß Anspruch 1 darstellt; und eine Verbindung mit der folgenden Formel (A1) oder (A2):



wobei jeweils  $R^{11}$  und  $R^{12}$  unabhängig voneinander eine Kohlenwasserstoffgruppe darstellen.

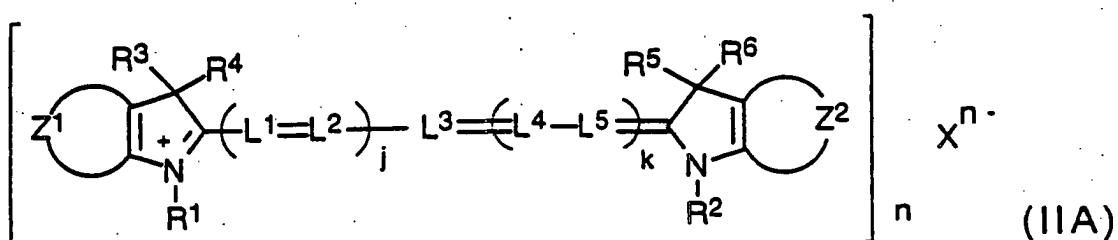
[0011] Die bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung werden im Folgenden angegeben.

(1) Die Cyaninfarbstoffverbindung besitzt die folgende Formel (II):



wobei jeweils Za und Zb unabhängig voneinander eine Atomgruppe darstellen, die benötigt wird, um einen 5- oder 6-gliedrigen Stickstoff enthaltenden heterocyclischen Ring zu bilden; jeweils  $R^1$  und  $R^2$  unabhängig voneinander eine Alkyngruppe oder eine Arylgruppe darstellen; jeweils  $L_1$ ,  $L^2$ ,  $L^3$ ,  $L^4$  und  $L^5$  unabhängig voneinander eine Methingruppe darstellen, die eine Substituentengruppe besitzen kann, und für den Fall, dass  $L^1$  bis  $L^5$  eine Substituentengruppe besitzen, können sie miteinander verbunden werden, um einen Ring zu bilden;  $j$  eine ganze Zahl von 0, 1 oder 2 darstellt;  $k$  eine ganze Zahl von 0 oder 1 darstellt; und  $X^{n-}$  ein  $n$ -wertiges Anion gemäß Anspruch 1 darstellt und  $n$  eine ganze Zahl von mindestens 2 darstellt.

(2) Die Cyaninfarbstoffverbindung besitzt die folgende Formel (IIA):



wobei jeweils  $Z^1$  und  $Z^2$  unabhängig voneinander eine Atomgruppe darstellen, die benötigt wird, um einen Indoleninkern oder einen Benzindoleninkern zu bilden; jeweils  $R^1$  und  $R^2$  unabhängig voneinander eine Alkylgruppe oder eine Arylgruppe darstellen; jeweils  $R^3$ ,  $R^4$ ,  $R^5$  und  $R^6$  unabhängig voneinander eine Alkylgruppe darstellen; jeweils  $L^1$ ,  $L^2$ ,  $L^3$ ,  $L^4$  und  $L^5$  unabhängig voneinander eine Methingruppe darstellen, die eine Substituentengruppe besitzen kann, und für den Fall, dass  $L^1$  bis  $L^5$  eine Substituentengruppe besitzen, können sie miteinander verbunden werden, um einen Ring zu bilden;  $j$  eine ganze Zahl von 0, 1 oder 2 darstellt;  $k$  eine ganze Zahl von 0 oder 1 darstellt;  $X^{n-}$  ein  $n$ -wertiges Anion gemäß Anspruch 1 darstellt und  $n$  eine ganze Zahl von mindestens 2 darstellt.

(3)  $n$  stellt eine ganze Zahl von 2 bis 4 (vorzugsweise 2 bis 3, noch bevorzugter 2) dar.

(4) Bei der Formel (II) oder (IIA) ist  $j$  2 und  $k$  ist 2 oder sowohl  $j$  und  $k$  sind 1.

(5) Bei der Formel (II) oder (IIA) ist  $X^{2-}$  ein Benzol-1,3-disulfonation, 3,3'-Biphenyldisulfonation, Naphthalin-1,5-disulfonation, Naphthalin-1,6-disulfonation, Naphthalin-2,6-disulfonation, 1-Methylnaphthalin-2,6-disulfonation, Naphthalin-2,7-disulfonation, Naphthalin-2,8-disulfonation, 2-Naphthol-6,8-disulfonation, 1,8-Dihydroxynaphthalin-3,6-disulfonation oder ein 1,5-Dihydroxynaphthalin-2,6-disulfonation.

(6) Bei der Formel (II) oder (IIA) ist  $X^{2-}$  ein Naphthalin-1,5-disulfonation, Naphthalin-1,6-disulfonation, 1-Methylnaphthalin-2,6-disulfonation, Naphthalin-2,7-disulfonation oder ein Naphthalin-2,8-disulfonation.

(7) Bei der Formel (II) oder (IIA) ist  $X^{2-}$  ein Naphthalin-1,5-disulfonation.

(8) Bei der Formel (A2) sind jeweils  $R^{11}$  und  $R^{12}$  unabhängig voneinander eine Alkylgruppe mit 1–10 (vorzugsweise 1–8, noch bevorzugter 1–6 und insbesondere bevorzugt 1–4) Kohlenstoffatomen. Die Alkylgruppe kann eine gerade Kette oder eine verzweigte Kette sein.

#### AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0012] Das erfahrungsgemäße optische Informationsaufzeichnungsmedium ist dadurch charakterisiert, dass es eine Aufzeichnungsschicht besitzt, die eine Cyaninfarbstoffverbindung der Formel (I) und eine Verbindung der Formel (A1) oder (A2) enthält.

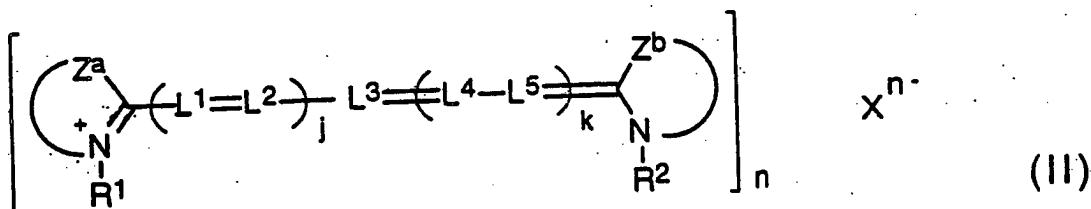
[0013] Das folgende ist eine ausführliche Beschreibung der Cyaninfarbstoffverbindung mit der folgenden Formel (I):



wobei  $\text{DYE}^+$  ein einwertiges Cyaninfarbstoffkation darstellt, dass keinen anionischen Substituenten besitzt,  $\text{X}^{n-}$  ein  $n$ -wertiges Anion darstellt und  $n$  eine ganze Zahl von nicht weniger als 2 darstellt (nämlich,  $\text{X}^{n-}$  stellt ein Anion mit einer Wertigkeit von nicht weniger als 2 dar).

[0014] Das mehrwertige Anion, das durch  $\text{X}^{n-}$  dargestellt wird, wird aus der Gruppe, bestehend aus einem Sulfation, einem Phosphation, einem Hydrogenphosphation, einem Phosphorwolframation, einem Carboxylation (z.B. einem Succination, Maleation, Fumaration, Terephthalation), aromatischen Disulfonationen (z.B. einem Benzol-1,3-disulfonation, 3,3'-Biphenyldisulfonation, Naphthalin-1,5-disulfonation, Naphthalin-1,6-disulfonation, Naphthalin-2,6-disulfonation, 1-Methylnaphthalin-2,6-disulfonation, Naphthalin-2,7-disulfonation, Naphthalin-2,8-disulfonation, 2-Naphthol-6,8-disulfonation, 1,8-Dihydroxynaphthalin-3,6-disulfonation, 1,5-Dihydroxynaphthalin-2,6-disulfonation), aromatischen Trisulfonationen (z.B. einem Naphthalin-1,3,5-tisulfation, Naphthalin-1,3,6-trisulfonation, Naphthalin-1,3,7-tisulfonation, 1-Naphthol-3,6,8-trisulfonation, 2-Naphthol-3,6,8-trisulfonation), aromatischen Tetrasulfonationen (z.B. einem Naphthalin-1,3,5-tetrasulfation), aliphatischen Polysulfonationen (z.B. einem Butan-1,4-disulfation, Cyclohexan-1,4-disulfation) und Polyschwefelmonoestern (z.B. Propylenglycol-1,2-disulfat, Polyvinylalkoholpolysulfatesterionen), ausgewählt. In der vorstehend genannten Formel ist  $\text{X}^{n-}$  vorzugsweise ein Anion mit einer 2-4-Wertigkeit, noch bevorzugter ein Anion mit einer 2- oder 3-Wertigkeit und weiter bevorzugt ein zweiwertiges Anion.

[0015] Die Cyaninfarbstoffverbindung, die vorzugsweise in der vorliegenden Erfindung eingesetzt wird, besitzt die folgende Formel (II):



wobei jeweils  $Z_a$  und  $Z_b$  unabhängig voneinander eine Atomgruppe darstellen, die notwendig ist, um einen 5- oder 6-gliedrigen Stickstoff enthaltenden heterocyclischen Ring zu bilden; jeweils  $R^1$  und  $R^2$  unabhängig voneinander eine Alkylgruppe oder eine Arylgruppe darstellen; jeweils  $L^1$ ,  $L^2$ ,  $L^3$ ,  $L^4$  und  $L^5$  unabhängig voneinander

eine Methingruppe darstellen, die Substituentengruppen besitzen kann, und für den Fall, dass  $L^1$  bis  $L^5$  eine Substituentengruppe besitzen, können sie miteinander verbunden werden, um einen Ring zu bilden; j eine ganze Zahl von 0, 1 oder 2 darstellt; k eine ganze Zahl von 0 oder 1 darstellt;  $X^{n-}$  ein n-wertiges Anion gemäß Anspruch 1 darstellt und n eine ganze Zahl von nicht weniger als 2 darstellt.

[0016] Beispiele des 5- oder 6-gliedrigen Stickstoff enthaltenden heterocyclischen Rings, enthaltend die Atomgruppe von Za oder Zb, beinhalten einen Thiazolkern, einen Benzothiazolkern, einen Naphthothiazolkern, einen Thiazolinkern, einen Oxazolkern, einen Benzoazazolkern, einen Naphthoxazolkern, einen Oxazolinkern, einen Selenazolkern, einen Benzoselenazolkern, einen Naphthoselenazolkern, einen Selenazolinkern, einen Tellurazolkern, einen Benzotellurazolkern, einen Naphthotellurazolkern, einen Tellurazolinkern, einen Imidazolkern, einen Benzimidazolkern, einen Naphthimidazolkern, einen Pyridinkern, einen Chinolinkern, einen Isochinolinkern, einen Imidazol-(4,5-b)-chinozalinkern, einen Oxadiazolkern, einen Thiadiazolkern, einen Tetrazolkern und einen Pyrimidinkern. Bevorzugte Beispiele sind ein Benzothiazolkern, ein Imidazolkern, ein Naphthimidazolkern, ein Chinolinkern, ein Isochinolinkern, ein Imidazo-(4,5-b)-chinozalinkern, ein Thiadiazolkern, ein Tetrazolkern und ein Pyrimidinkern. Die vorstehend genannten Ringe können mit einem Benzolring oder Naphthochinonring kondensiert sein.

[0017] Jeder der vorstehend genannten 5- oder 6-gliedrigen Stickstoff enthaltenden heterocyclischen Ringe kann eine Substituentengruppe besitzen. Beispiele der Substituentengruppen (Atome) beinhalten ein Halogenatom (vorzugsweise ein Chloratom), eine Alkylgruppe (vorzugsweise eine Alkylgruppe mit einer geraden Kette mit 1–6 Kohlenstoffatomen), die Substituentengruppen besitzen kann, und eine Arylgruppe (vorzugsweise eine Phenylgruppe). Beispiele der Substituentengruppen für die Alkylgruppe beinhalten eine Alkoxygruppe (z.B. eine Methoxygruppe) und eine Alkylthiogruppe (z.B. eine Methylthiogruppe).

[0018] Die Alkylgruppe, die durch  $R^1$  oder  $R^2$  dargestellt wird, besitzt vorzugsweise 1–18 (noch bevorzugter 1–8, weiter bevorzugt 1–6) Kohlenstoffatome und kann in Form einer geraden Kette einer cyclischen Kette oder einer verzweigten Kette sein. Die Alkylgruppe von  $R^1$  oder  $R^2$  kann eine Substituentengruppe besitzen.

[0019] Die Arylgruppe, die durch  $R^1$  oder  $R^2$  dargestellt wird, besitzt vorzugsweise 6–18 Kohlenstoffatome und kann eine Substituentengruppe besitzen.

[0020] Beispiele bevorzugter Substituentengruppen für die vorstehend genannte Alkyl- oder Arylgruppe beinhalten eine Arylgruppe mit 6–18 Kohlenstoffatomen (z.B. Phenyl, Chlorphenyl, Anisyl, Tollyl, 2,4-Di-t-amyl, 1-Naphthyl), die Substituentengruppen besitzen kann, eine Alkenylgruppe (z.B. Vinyl, 2-Methylvinyl), eine Alkinylgruppe (z.B. Ethynyl, 2-Methylethynyl, 2-Phenylethynyl), ein Halogenatom (z.B. F, Cl, Br, I), eine Cyangruppe, eine Hydroxylgruppe, eine Carboxylgruppe, eine Acylgruppe (z.B. Acetyl, Benzoyl, Salicyloyl, Pivaloyl), eine Alkoxygruppe (z.B. Methoxy, Butoxy, Cyclohexyloxy), eine Aryloxygruppe (z.B. Phenoxy, 1-Naphthoxy), eine Alkylthiogruppe (z.B. Methylthio, Butylthio, Benzylthio, 3-Methoxypropylthio), eine Arylthiogruppe (z.B. Phenylthio, 4-Chlorphenylthio), eine Alkylsulfonylgruppe (z.B. Methansulfonyl, Butansulfonyl), eine Arylsulfonylgruppe (z.B. Benzolsulfonyl und p-Toluolsulfonyl), eine Carbamoylgruppe mit 1–10 Kohlenstoffatomen, eine Amidgruppe mit 1–10 Kohlenstoffatomen, eine Acyloxygruppe mit 2–10 Kohlenstoffatomen, einer Alkoxy carbonylgruppe mit 2–10 Kohlenstoffatomen, eine heterocyclische Gruppe (z.B. aromatische heterocyclische Ringe, wie Pyridyl, Thienyl, Furyl, Thiazolyl, Imidazolyl und Pyrazolyl; und aliphatische heterocyclische Ringe, wie ein Pyrrolidinring, ein Piperidinring, ein Morpholinring, ein Pyranring, ein Thiopyranring, ein Dioxanring und ein Dithiolanring).

[0021] Vorzugweise stellen jeweils  $R^1$  und  $R^2$  unabhängig voneinander eine nicht substituierte geradkettige Alkylgruppe mit 1–8 (vorzugsweise 1–6, noch bevorzugter 1–4) Kohlenstoffatomen; oder eine geradkettige Alkylgruppe mit 1–8 (vorzugsweise 1–6, noch bevorzugter 1–4) Kohlenstoffatomen, die mit einer Alkoxygruppe (vorzugsweise Methoxy) oder einer Alkylthiogruppe (vorzugsweise Methylthio) substituiert ist, dar.

[0022] Die Methingruppe, die durch  $L^1$ – $L^5$  dargestellt wird, kann eine Substituentengruppe besitzen. Beispiele der Substituentengruppen beinhalten eine Alkylgruppe mit 1–18 Kohlenstoffatomen, eine Aralkylgruppe und die Gruppen, die vorstehend als Substituentengruppen für die Alkyl- oder Arylgruppe von  $R^1$  oder  $R^2$  beschrieben werden. Bevorzugt sind eine Alkylgruppe (z.B. Methyl), eine Arylgruppe (z.B. Phenyl), ein Halogenatom (z.B. Cl, Br) und eine Aralkylgruppe (z.B. Benzyl). Eine besonders bevorzugte Substituentengruppe ist Methyl.

[0023] Es ist bevorzugt, dass j und k in der Formel (II) oder (IIA) jeweils 2 und 0 darstellen oder dass jeweils j und k unabhängig voneinander 0 oder 1 darstellen.

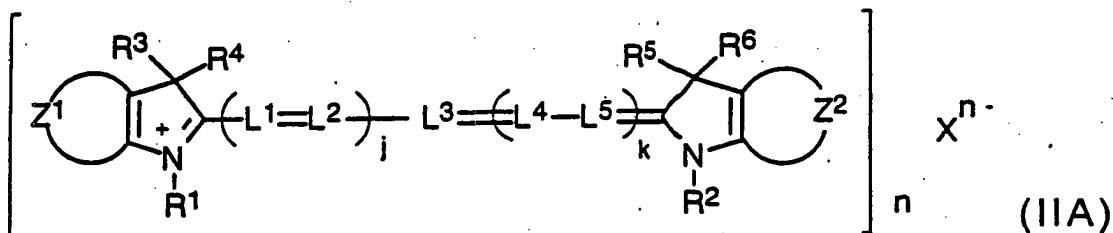
[0024] Die Substituentengruppen von  $L^1$ – $L^5$  können miteinander verbunden werden, um einen Ring zu bilden, der vorzugsweise ein 5- oder 6-gliedriger Ring ist. Die Stellen, wo der Ring platziert wird, hängen von der Länge der Methinkette ab. Wenn  $L^1$ – $L^5$  eine Pentamethinkette bilden, können jeweils  $L^1$  und  $L^3$ ,  $L^2$  und  $L^4$  oder  $L^3$  und  $L^5$  einen Ring bilden. Außerdem können die Substituentengruppen einen kondensierten Ring bilden. Wenn doppelt kondensierte Ringe gebildet werden, sind  $L^1$ ,  $L^3$  und  $L^5$  miteinander verbunden. In diesem Fall kann jede Serie von  $L^1$  und  $R^1$ ,  $L^5$  und  $R^2$  und  $L^3$  und  $R^2$  verbunden werden, um einen Ring zu bilden, der vorzugsweise ein 5- oder 6-gliedriger Ring ist. Der Ring, der durch die Substituentengruppen  $L^1$ – $L^5$  gebildet wird, ist vorzugsweise ein Cyclohexenring.

[0025] In der Formel (II) stellt  $X^{n-}$  ein n-wertiges Anion dar und n stellt eine ganze Zahl von nicht weniger als

2 dar.

[0026] Vorzugsweise ist  $X^{n-}$  in Formel (II) ein aromatisches Disulfonation oder ein aromatisches Trisulfonation. Beispiele der Ionen beinhalten ein Benzol-1,3-disulfonation, 3,3'-Biphenyldisulfonation, Naphthalin-1,5-disulfonation, Naphthalin-1,6-disulfonation, Naphthalin-2,6-disulfonation, 1-Methylnaphthalin-2,6-disulfonation, Naphthalin-2,7-disulfonation, Naphthalin-2,8-disulfonation, 2-Naphthol-6,8-disulfonation, 1,8-Dihydroxynaphthalin-3,6-disulfonation und ein 1,5-Dihydroxynaphthalin-2,6-disulfonation. Bevorzugt sind ein Naphthalin-1,5-disulfonation, Naphthalin-1,6-disulfonation, Naphthalin-2,6-disulfonation, 1-Methylnaphthalin-2,6-disulfonation, Naphthalin-2,7-disulfonation und ein Naphthalin-2,8-disulfonation. Besonders bevorzugt ist ein Naphthalin-1,5-disulfonation.

[0027] Die Cyaninfarbstoffverbindung, die vorzugsweise für die Erfindung einsetzbar ist, besitzt die folgende Formel (IIA):



wobei jeweils  $Z^1$  und  $Z^2$  unabhängig voneinander eine Atomgruppe darstellen, die benötigt wird, um einen Indoleninkern oder einen Benzindoleninkern zu bilden; jeweils  $R^1$  und  $R^2$  unabhängig voneinander eine Alkylgruppe oder eine Arylgruppe darstellen; jeweils  $R^3$ ,  $R^4$ ,  $R^5$  und  $R^6$  unabhängig voneinander eine Alkylgruppe darstellen; jeweils  $L^1$ ,  $L^2$ ,  $L^3$ ,  $L^4$  und  $L^5$  unabhängig voneinander eine Methingruppe darstellen, die eine Substituentengruppe besitzen kann, und für den Fall, dass einige von  $L^1$  bis  $L^5$  eine Substituentengruppe besitzen, können sie miteinander verbunden werden, um einen Ring zu bilden;  $j$  eine ganze Zahl von 0, 1 oder 2 darstellt;  $k$  eine ganze Zahl von 0 oder 1 darstellt;  $X^{n-}$  ein n-wertiges Anion gemäß Anspruch 1 darstellt und  $n$  eine ganze Zahl von nicht weniger als 2 darstellt.

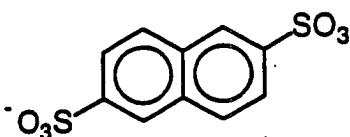
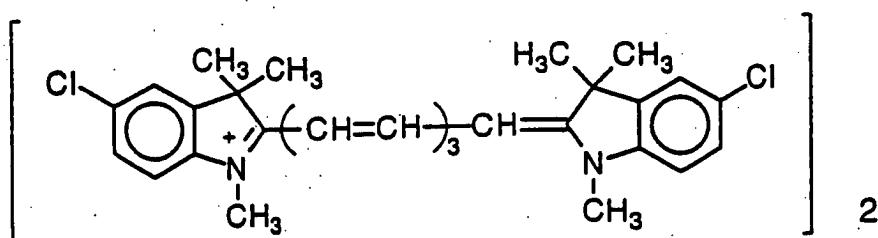
[0028] Der Indolenin- oder Benzindoleninkern, der die Atomgruppe von  $Z^1$  oder  $Z^2$  enthält, kann eine Substituentengruppe besitzen. Beispiele der Substituentengruppen (Atome) beinhalten ein Halogenatom (vorzugsweise ein Chloratom) und eine Arylgruppe (vorzugsweise eine Phenylgruppe).

[0029] Die Alkylgruppe, die durch jeweils  $R^3$ ,  $R^4$ ,  $R^5$  und  $R^6$  dargestellt wird, besitzt vorzugsweise 1–18 Kohlenstoffatome und kann in Form einer geraden Kette, einer cyclischen Kette oder einer verzweigten Kette sein. Jede Serie von  $R^3$  und  $R^4$  und  $R^5$  und  $R^6$  können miteinander verbunden werden, um einen Ring zu bilden. Die Alkylgruppe von  $R^3$ ,  $R^4$ ,  $R^5$  oder  $R^6$  kann eine Substituentengruppe besitzen. Bevorzugte Beispiele der Substituentengruppe sind die gleichen wie jene, die vorstehend für die Alkyl- oder Arylgruppe von  $R^1$  oder  $R^2$  beschrieben werden. Vorzugsweise stellen jeweils  $R^3$ ,  $R^4$ ,  $R^5$  und  $R^6$  unabhängig voneinander eine nicht substituierte geradkettige Alkylgruppe mit 1–6 Kohlenstoffatomen (Methyl und Ethyl sind besonders bevorzugt) dar.

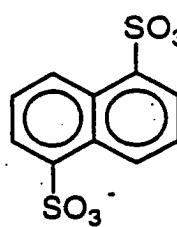
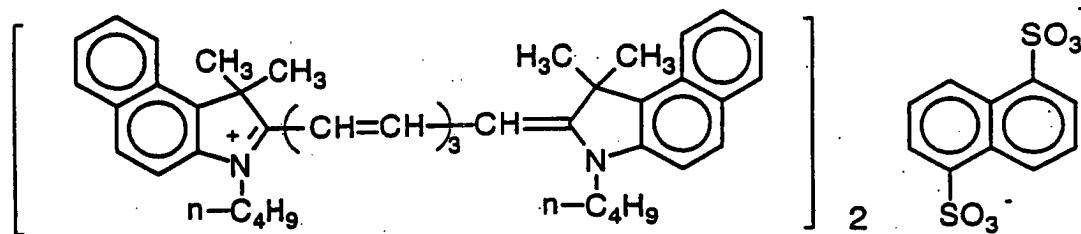
[0030] Jeweils  $R^1$ ,  $R^2$ ,  $L^1$ ,  $L^2$ ,  $L^3$ ,  $L^4$ ,  $L^5$ ,  $j$ ,  $k$ ,  $X^{n-}$  und  $n$  in Formel (IIA) besitzen die gleiche Bedeutung wie vorstehend für die Formel (II) beschrieben und die bevorzugten Beispiele sind ebenfalls dieselben wie sie vorstehend für die Formel (II) beschrieben werden.

[0031] Bevorzugte Beispiele der Verbindung mit der Formel (I), die die Formeln (II) und (IIA) enthalten, werden im Folgenden gezeigt.

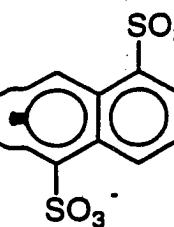
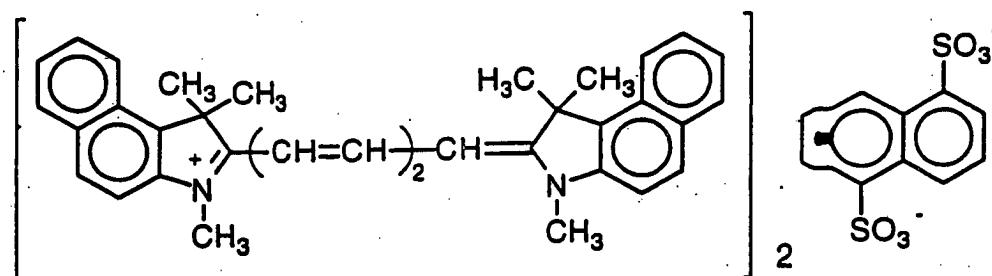
I-1



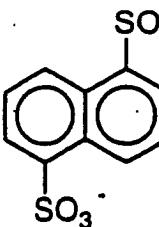
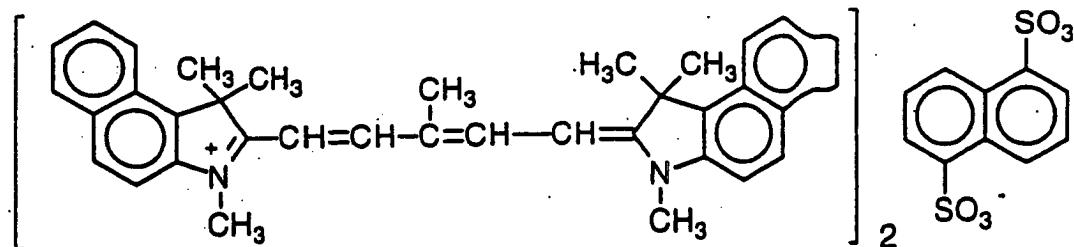
I-2



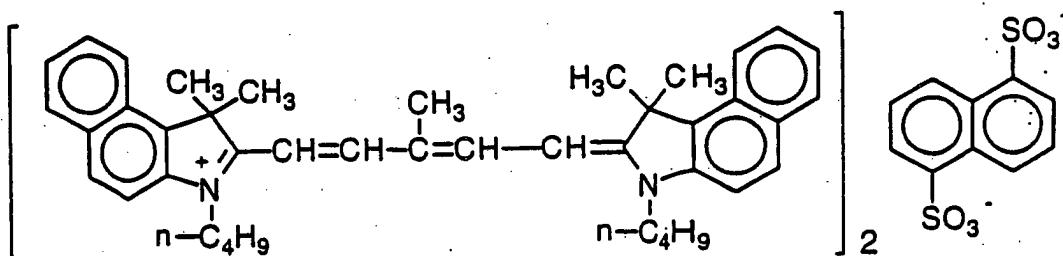
I-3



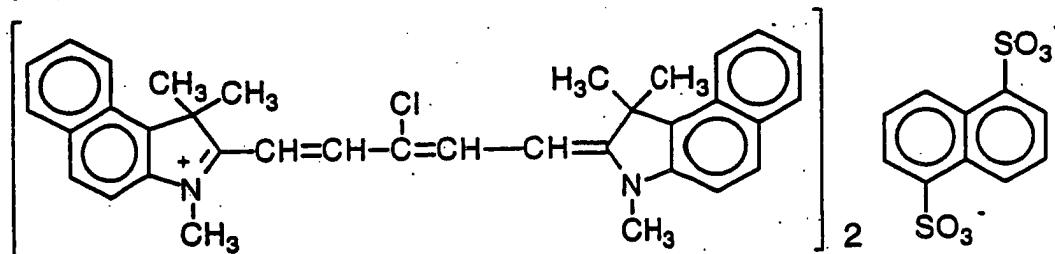
I-4



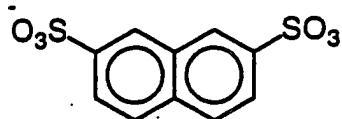
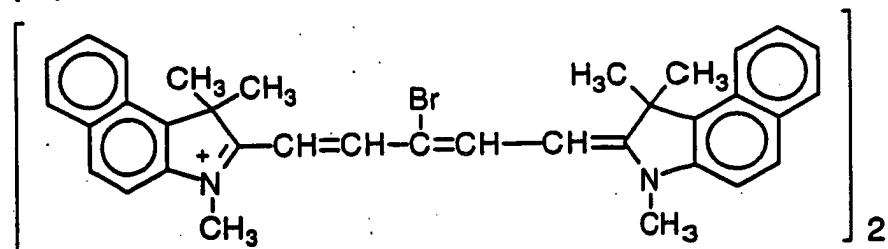
I-5



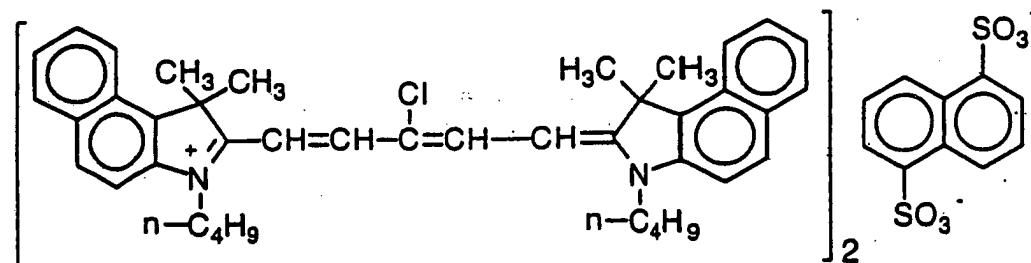
I-6



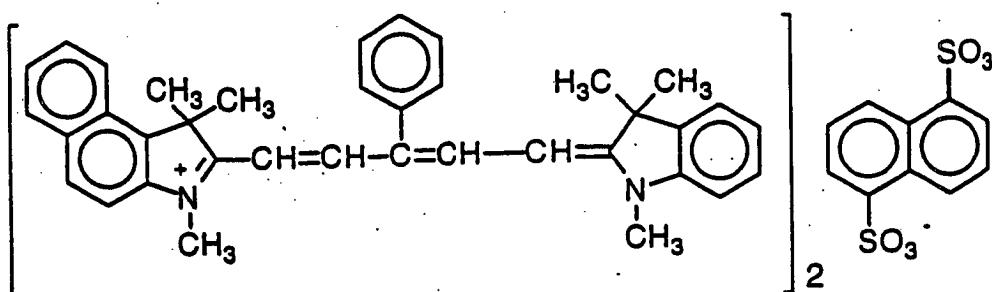
I-7



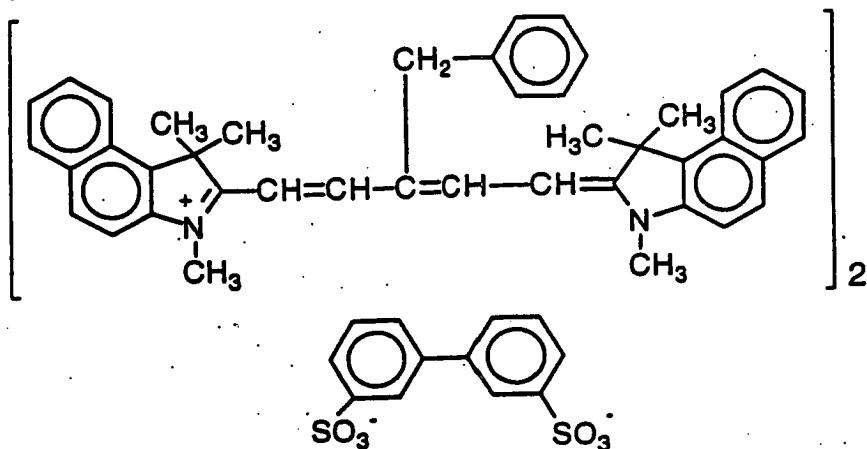
I-8



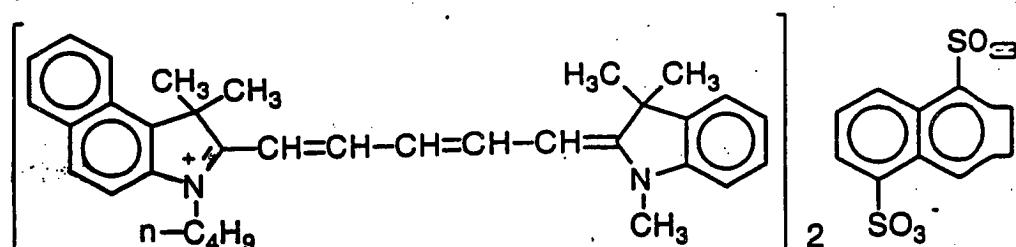
I-9



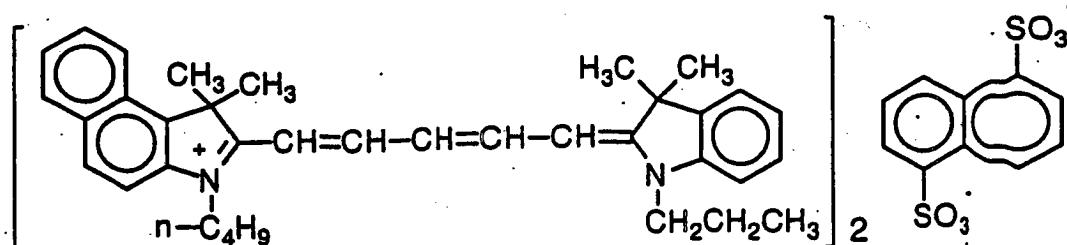
I-10



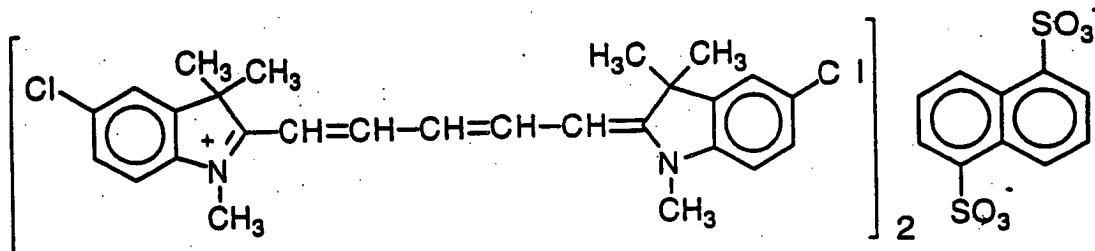
I-11



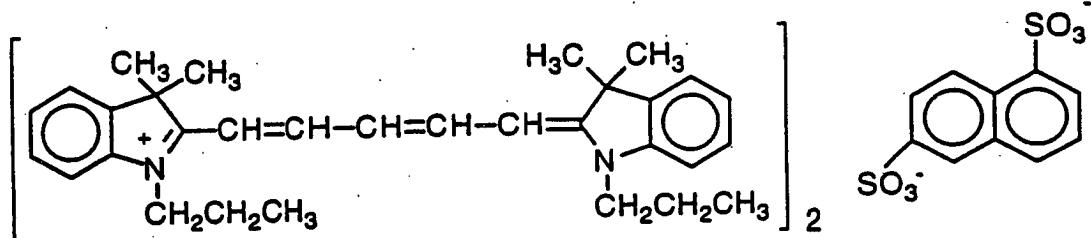
I-12



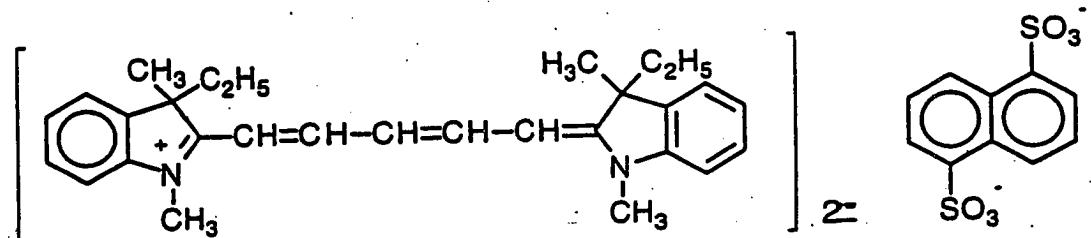
I-13



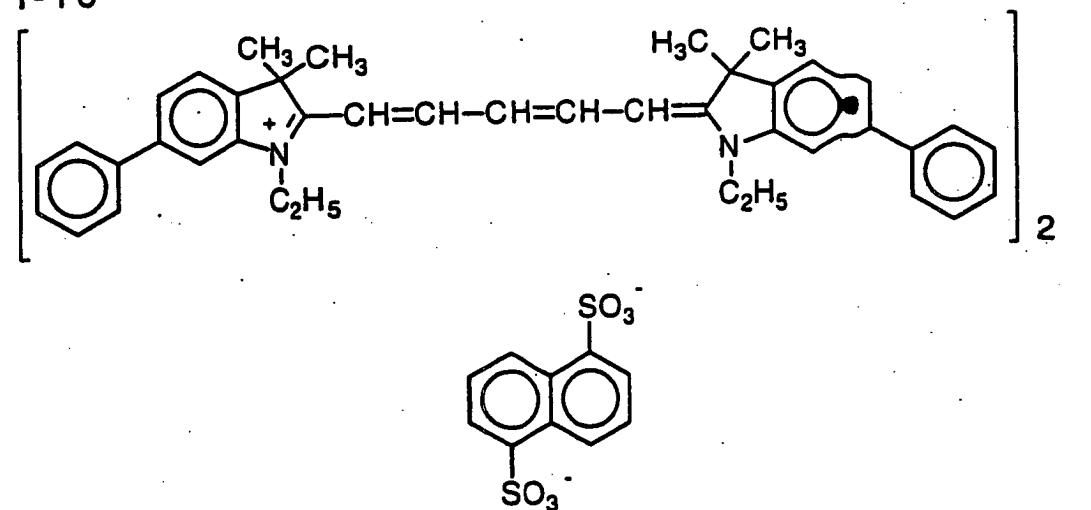
I-14



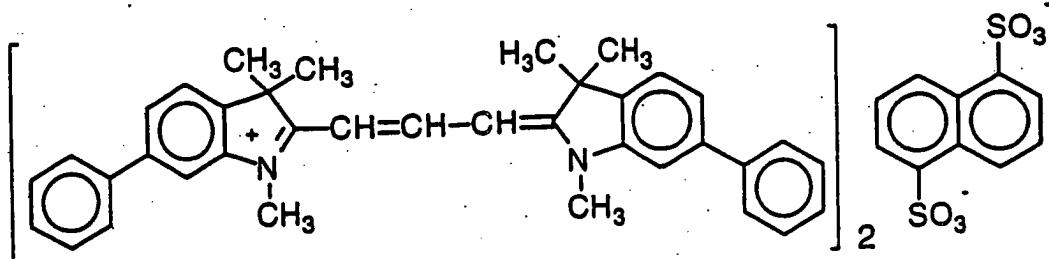
I-15



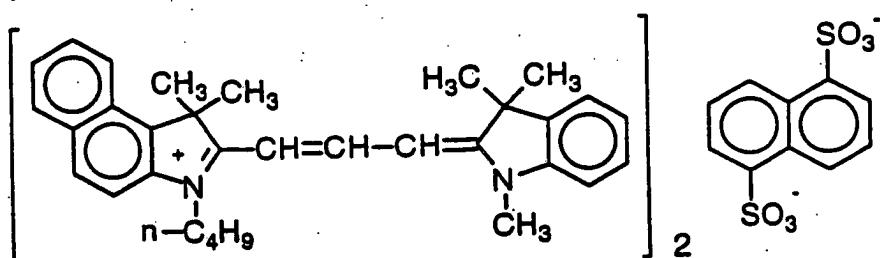
I-16



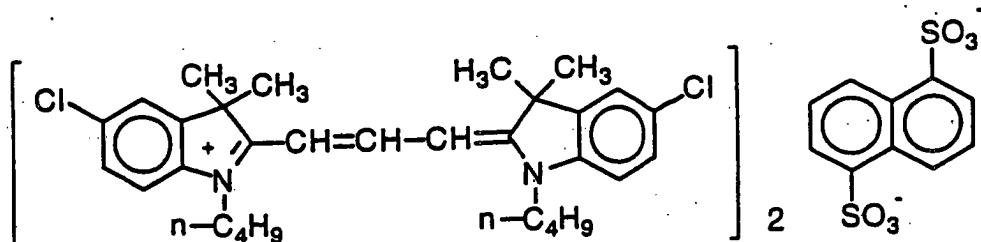
I-17



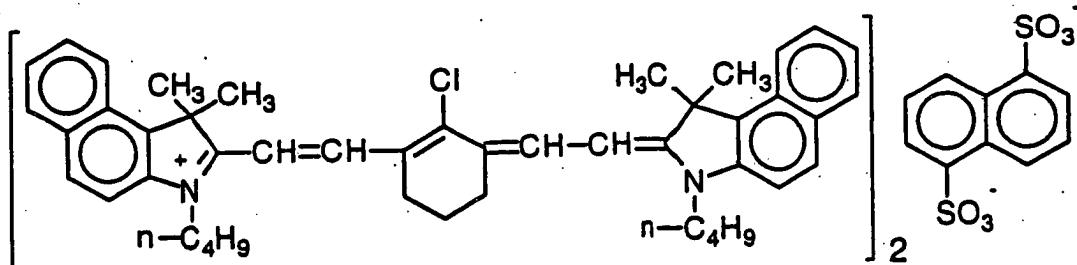
I-18



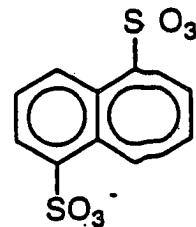
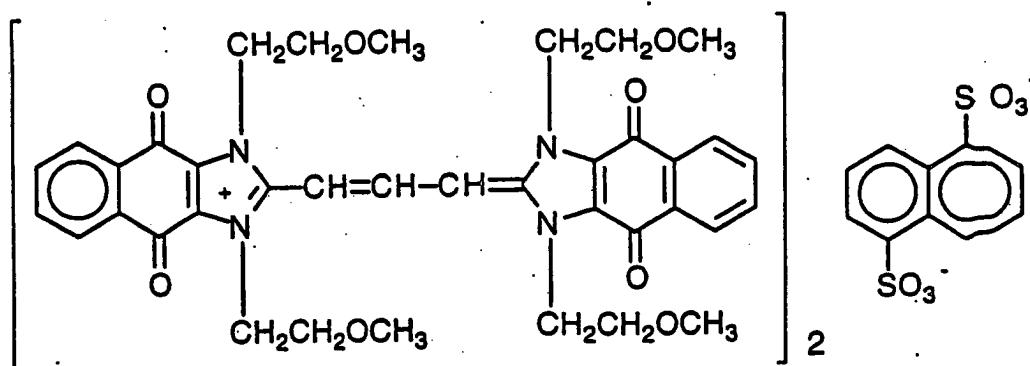
I-19



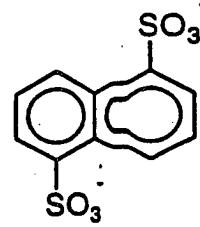
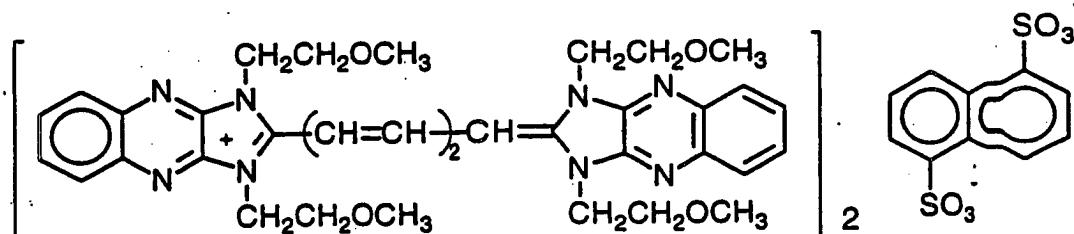
I-20



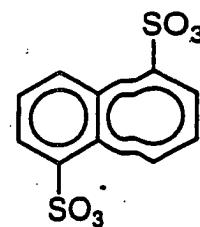
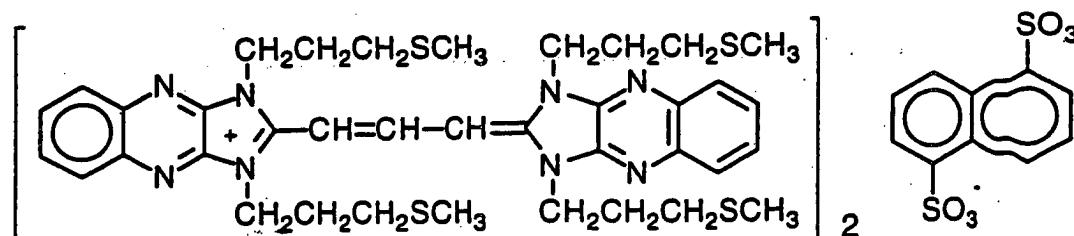
I-21



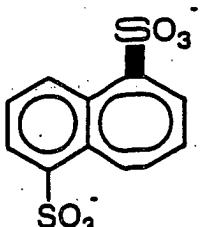
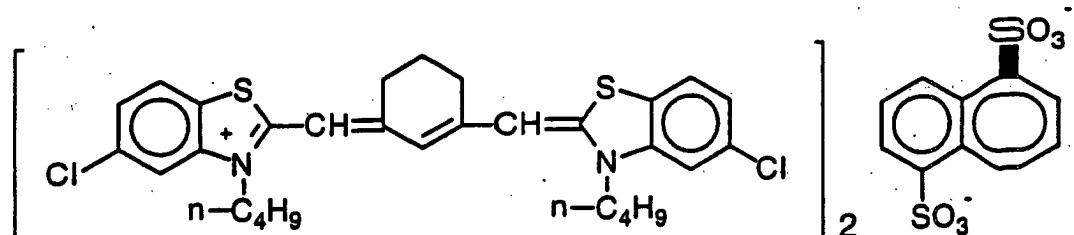
I-22



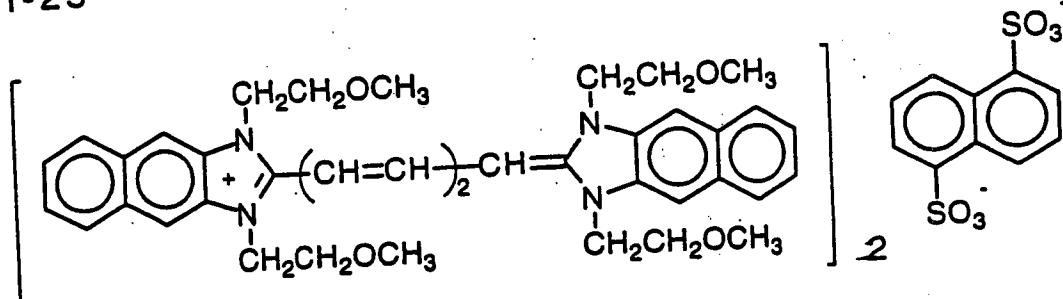
I-23



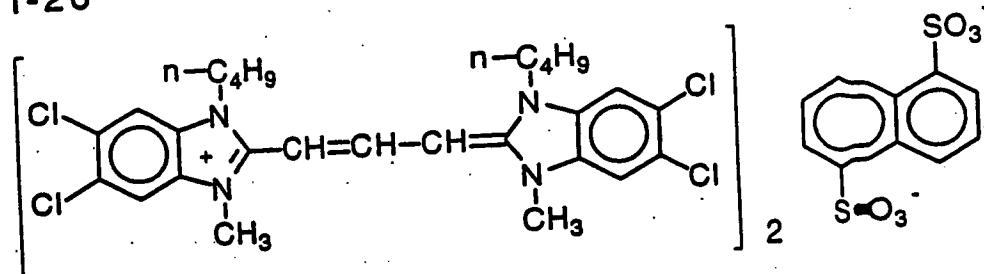
I-24



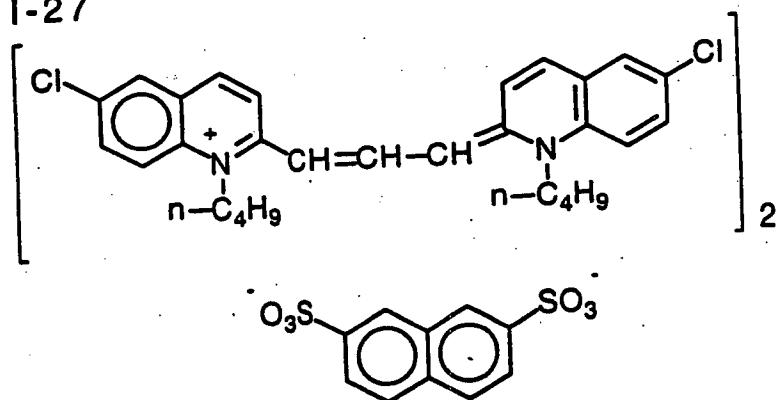
I-25



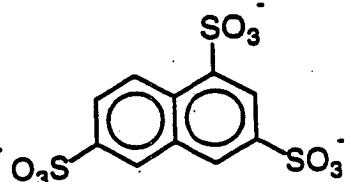
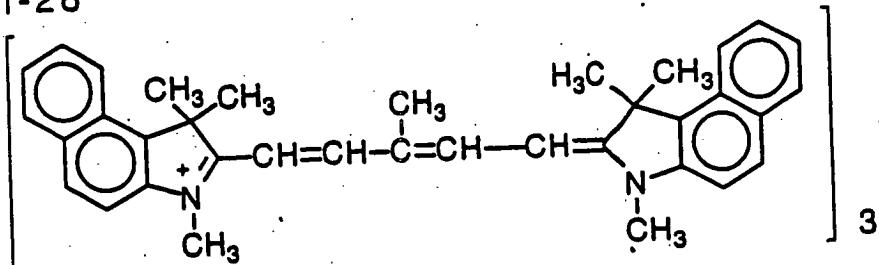
I-26



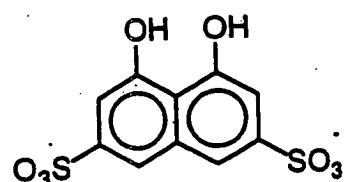
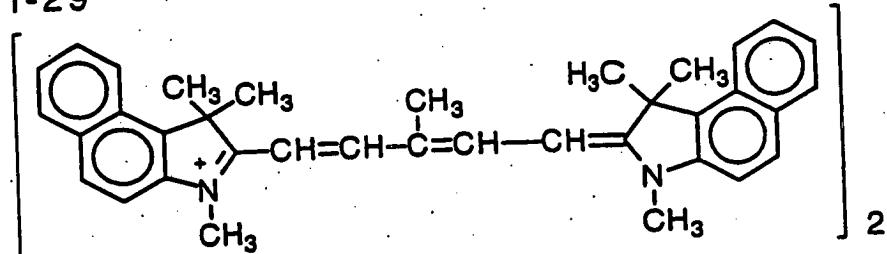
I-27



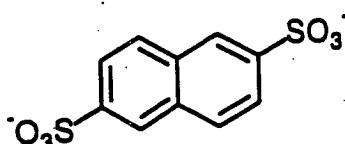
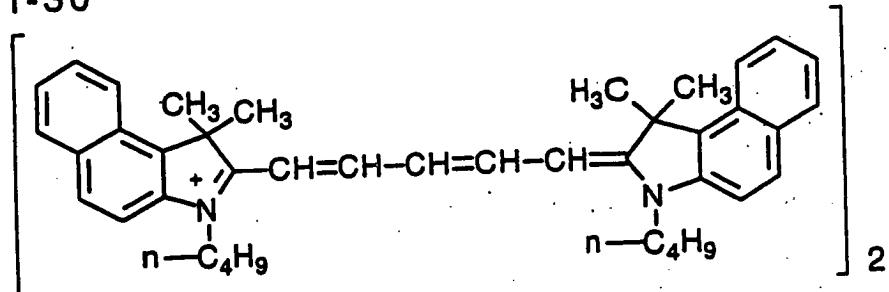
I-28



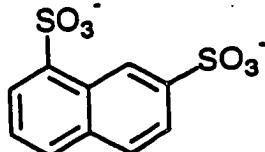
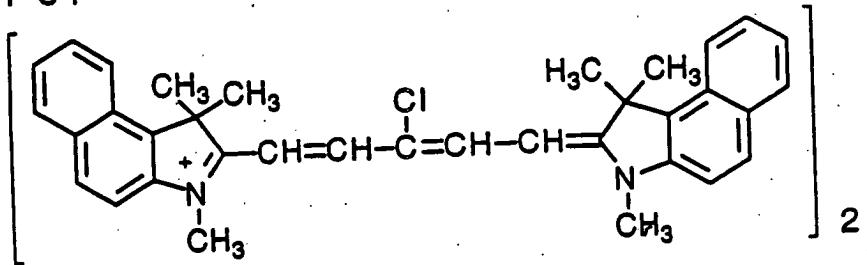
I-29



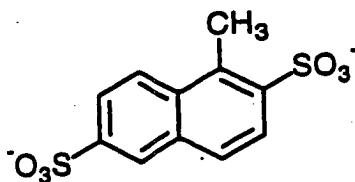
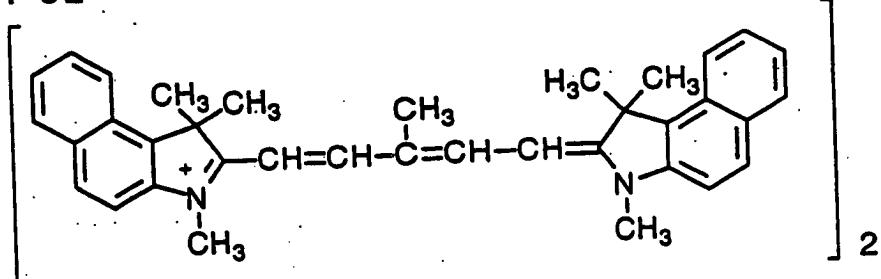
I-30



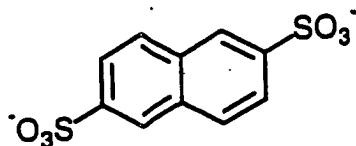
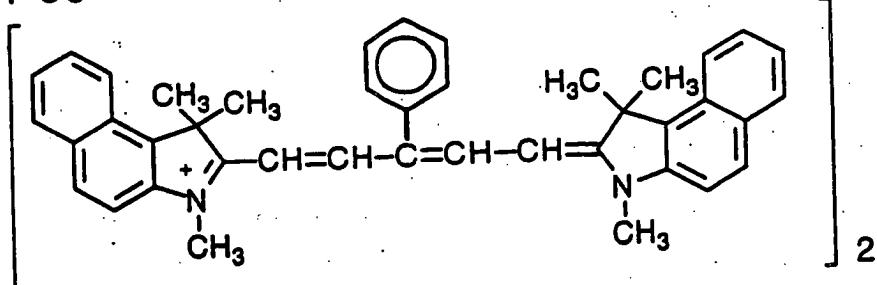
I-31



I-32



I-33



[0032] Die erfindungsgemäße Verbindung der Formel (I) kann einzeln oder zusammen mit mindestens zwei Verbindungen eingesetzt werden.

[0033] Die Verbindung der Formel (I) kann auf einfache Weise, wie in den folgenden Texten beschrieben, hergestellt werden: "The Cyanine dyes and Related Compounds", S. 55-, geschrieben von F. M. Hamer (Interscience Publishers, New York, London, veröffentlicht in 1964); "Polymethine Dyes", S. 23 und 38, geschrieben von Nikolai Tyutyulkov, Jurgen Fabian, Achim Uehlhorn, Fritz Dietz und Alia Tadjer (St. Kliment Ohridski University Press, Sophia); "Heterocyclic Compounds – Special Topics in Heterocyclic Chemistry", Kapitel 18, Teil 14, S. 482–515, geschrieben von D. M. Sturmer (John Wiley & Sons, New York, London, veröffentlicht in 1977); und "Rodd's Chemistry of Carbon Compounds", 2. Auflage, Teil B, Kapitel 15, S. 369–422 (1977), Kapitel 15, S. 267–296 (1985) (Elsevier Science Publishing Company Inc., New York).

[0034] Das mehrwertige Anion kann in den Farbstoff als ein Gegenion beispielsweise auf die folgende Weise eingebracht werden.

[0035] Ein Cyaninfarbstoff mit einem einwertigen Gegenion wird in einem geeigneten Lösungsmittel gelöst. Zu der Lösung wird eine Lösung einer mehrwertigen Säure oder einem Salz davon zugefügt und danach wird wahlweise ein weiteres Lösungsmittel zugefügt, in dem der Farbstoff unlöslich ist, um den Farbstoff mit einem mehrwertigen Gegenion auszufällen. Dieses Verfahren ist sehr einfach und für die Synthese in einem großen Maßstab geeignet. Das mehrwertige Anion kann auch unter Verwendung eines Ionenaustauscherharzes eingebracht werden.

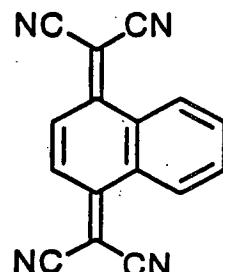
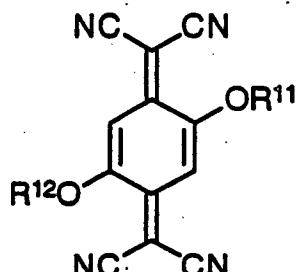
[0036] Der erfindungsgemäße Cyaninfarbstoff kann auf die Weise, wie es in dem folgenden Synthesebeispiel beschrieben wird, hergestellt werden.

[Synthesebeispiel]

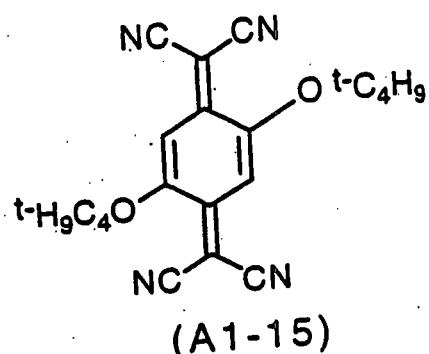
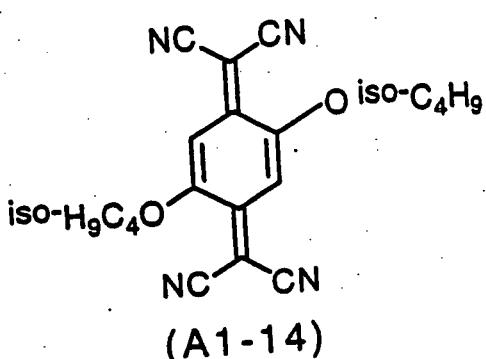
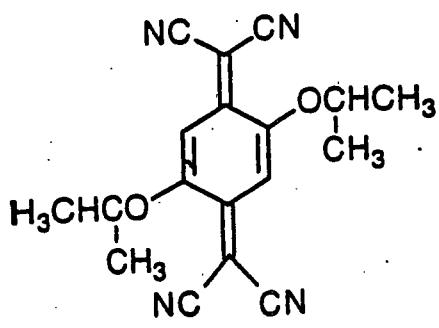
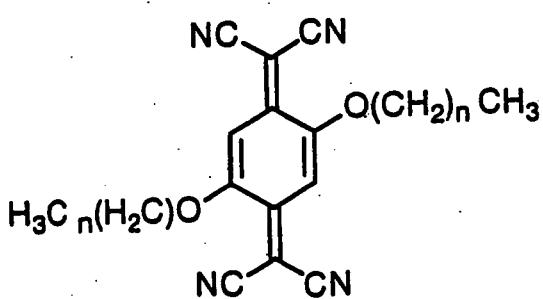
(Herstellung der Verbindung 1–4)

[0037] Eine Verbindung, die aus einem Kationenteil der Verbindung 1–4 und einem p-Toluolsulfonatanion besteht, wurde auf bekannte Weise hergestellt. 23,6 g (0,04 mol) der hergestellten Verbindung wurden in 400 ml Methanol gelöst und danach wurden 7,2 g (0,02 mol) von Naphthalin-1,5-disulfonsäure hinzugefügt. Die erhaltene Lösung wurde bei 50°C 1 Stunde lang gerührt. Nach Abkühlen wurde der abgesetzte Niederschlag gesammelt und mit Methanol gewaschen, gefolgt von einem Trocknen über Nacht bei 50°C (Ausbeute: 22,3 g, Schmelzpunkt: 238°C).

[0038] Es folgt eine ausführliche Beschreibung im Hinblick auf die Verbindung die durch die Formel (A1) oder (A2) dargestellt wird.



[0039] In Formel (A1) stellen jeweils R<sup>11</sup> und R<sup>12</sup> unabhängig voneinander eine Kohlenwasserstoffgruppe dar. Vorzugsweise ist die Kohlenwasserstoffgruppe eine nicht substituierte Alkylgruppe mit 1–18 (vorzugsweise 1–10, weiter bevorzugt 1–6) Kohlenstoffatomen, die in Form einer geraden, verzweigten oder cyclischen Kette sein können. Eine nicht substituierte Alkylgruppe mit 1–10 (noch bevorzugter 1–6) Kohlenstoffatomen, die eine geradkettige oder verzweigte Kette sein kann, ist insbesondere bevorzugt. Beispiele der Alkylgruppen beinhalteten Methyl, Ethyl, Propyl, Isopropyl, Butyl, Isobutyl, tert-Butyl, Pentyl, Hexyl, Octyl und Decyl. Spezielle Beispiele der Verbindung, die durch die Formel (A1) dargestellt wird, werden im Folgenden gezeigt.



[0040] Die Verbindung der Formel (A1) oder (A2) kann einzeln oder zusammen mit mindestens zwei Verbindungen eingesetzt werden.

[0041] Das erfindungsgemäße optische Informationsaufzeichnungsmedium umfasst ein Substrat, eine Aufzeichnungsschicht, die auf dem Substrat vorliegt, und eine lichtreflektierende Schicht, die auf der Aufzeichnungsschicht vorliegt, wobei die Aufzeichnungsschicht einen Cyaninfarbstoff der Formel (I) und die Verbindung (Antiausbleichmittel) der Formel (A1) oder (A2) enthält.

[0042] Das erfindungsgemäße optische Informationsaufzeichnungsmedium kann beispielsweise durch das folgende Verfahren hergestellt werden.

[0043] Das Substrat (Träger), das transparent ist, kann aus beliebigen Materialien hergestellt sein, die als Materialien zur Herstellung des Substrats für ein optisches Informationsaufzeichnungsmedium bekannt sind. Beispiele der Materialien beinhalten Glas, Polycarbonat, Acrylharze, wie Polymethylmethacrylat, Vinylchloridharze wie Polyvinylchlorid und Vinylchloridpolymer, Epoxyharze, amorphe Polyolefine und Polyester. Diese Materialien können, falls erwünscht, zusammen verwendet werden. Diese Materialien werden geformt, um einen Film oder eine steife Platte zu ergeben. Polycarbonat ist im Hinblick auf eine Vermeidung von Feuchtigkeit und eine dimensionale Stabilität am meisten bevorzugt.

[0044] Das Substrat kann eine Unterbeschichtungsschicht auf seiner Oberfläche auf der Aufzeichnungsschichtseite besitzen, um somit die Oberflächenglattheit und das Haftvermögen zu erhöhen und um zu verhindern, dass sich die Farbstoffaufzeichnungsschicht verschlechtert. Beispiele des Materials für die Unterbeschichtungsschicht beinhalten Polymere, wie Polymethylmethacrylat, Acrylat/Methacrylat-Copolymer, Styrol/Maleinsäureanhydrid-Copolymer, Polyvinylalkohol, N-Methylolacrylamid, Styrol/Vinyltoluol-Copolymer, chlorsulfonierte Polyethylen, Nitrocellulose, Polyvinylchlorid, chloriniertes Polyolefin, Polyester, Polyimid, Vinylacetat-Vinylchlorid-Copolymer, Ethylen-Vinylacetat-Copolymer, Polyethylen, Polypropylen und Polycarbonat und Oberflächenbehandlungsmittel, wie ein Silan-Kupplungsmittel.

[0045] Die Unterbeschichtungsschicht kann gebildet werden, indem eine Beschichtungslösung (in der mindestens eins der vorstehend genannten Materialien gelöst oder dispergiert ist) auf die Oberfläche des Substrats durch bekannte Beschichtungsverfahren, wie Schleuderbeschichtung, Tauchbeschichtung und Extrusionsbeschichtung, aufgetragen wird. Die Unterbeschichtungsschicht hat im Allgemeinen eine Dicke von 0,005 bis 20 µm, vorzugsweise 0,01 bis 10 µm.

[0046] Auf der Oberfläche des Substrats oder auf der Unterbeschichtungsschicht werden vorzugsweise eine Rille zum Verfolgen oder Abgeben von Adresssignalen gebildet. Die Rille wird vorzugsweise direkt auf der Oberfläche des Substrats gebildet, wenn das Substrat aus dem Polymermaterial durch Injektion oder Extrusion

geformt wird.

[0047] Als Alternative kann die Rille auf der Oberfläche des Substrats vorgesehen werden, indem eine Vorrillenschicht aufgebracht wird. Die Vorrillenschicht kann aus einem Gemisch von einem Monomeren, wie einem Monoester, Diester, Triester oder Tetraester von Acrylsäure oder seinem Oligomer, und einem Leichtpolymerisationsreaktionsinitiator hergestellt werden. Die Vorrillenschicht kann hergestellt werden durch die Schritte des Beschichtens eines Gemisches von dem Polymerisationsinitiator und dem Monomeren, wie dem vorstehend beschriebenen Acrylester, auf einem präzise herstellten Sohn, Aufbringen eines Substrats auf der Deckschicht und Bestrahlen der Deckschicht mit UV-Strahlen durch den Sohn oder das Substrat, so dass die Deckschicht gehärtet wird und die gehärtete Schicht und das Substrat miteinander verbunden werden. Das Substrat, das mit der gehärteten Deckschicht verbunden ist, wird von dem Sohn getrennt, um das gewünschte Substrat, das mit einer Vorrillenschicht ausgestattet ist, zu erhalten. Die Dicke der Vorrillenschicht liegt im Allgemeinen im Bereich von 0,05 bis 100 µm, vorzugsweise im Bereich von 0,1 bis 50 µm.

[0048] Die Vorrille, die auf dem Substrat gebildet ist, besitzt vorzugsweise eine Tiefe im Bereich von 300 bis 2000 Ångström und eine Halbbreite von 0,2 bis 0,9 µm. Die Tiefe von 1500 bis 2000 Ångström der Vorrille wird vorzugsweise verwendet, da eine solche Vorrille die Empfindlichkeit erhöhen kann, ohne dass die Lichtreflexion des Substrats verringert wird. Die optische CD mit einer Aufzeichnungsschicht, die auf die tiefe Rille aufgetragen ist und eine Lichtreflexionsschicht besitzt, zeigt eine hohe Empfindlichkeit und ist daher sogar bei einem Aufzeichnungssystem, das Laserlicht mit einer geringen Laserkraft verwendet, einsetzbar. Dies bedeutet, dass ein Halbleiterlaser mit einer geringen Ausgabekraft eingesetzt werden kann und die Lebenszeit des Halbleiterlasers verlängert werden kann.

[0049] Auf das Substrat wird die Aufzeichnungsfarbstoffsenschicht aufgebracht. Die Aufzeichnungsschicht kann auf dem Substrat (Träger) durch Beschichten einer Lösung eines Gemisches des vorstehend genannten Anti-ausbleichmittels, des Cyaninfarbstoffs und, falls erwünscht, einem Bindemittel in einem organischen Lösungsmittel und Trocknen der beschichteten Schicht gebildet werden.

[0050] Die Verbindung der Formel (A1) oder (A2) wird in einer Menge von 0,1 bis 50 Gew.-%, vorzugsweise 0,5 bis 45 Gew.-%, noch bevorzugter 3 bis 40 Gew.-%, weiter bevorzugt 5 bis 25 Gew.-%, bezogen auf die Menge des Cyaninfarbstoffs, eingesetzt.

[0051] Beispiele der Lösungsmittel für die Beschichtungslösung beinhalten Ester, wie Butylacetat und Cello-solvacetat, Ketone, wie Methylethylketon, Cyclohexanon und Methylisobutylketon; chlorinierte Kohlenwasserstoffe, wie Dichlormethan, 1,2-Dichlorethan und Chloroform; Amide, wie Dimethylformamid; Kohlenwasserstoffe, wie Cyclohexanon; Ether, wie Tetrahydrofuran, Diethylether und Dioxan; Alkohole, wie Ethanol, n-Propanol, Isopropanol, n-Butanol und Diacetonalcohol; Fluor enthaltende Lösungsmittel, wie 2,2,3,3-Tetrafluorpropanol; und Glycolether, wie Ethylenglycolmonomethylether, Ethylenglycolmonoethylether und Propylenglycolmonomethylether. Diese Lösungsmittel können zusammen eingesetzt werden unter Einbeziehung der Löslichkeit der verwendeten Verbindung in dem Lösungsmittel.

[0052] Die Beschichtungslösung kann außerdem Hilfsstoffe, wie einen Oxidationshemmer, ein UV-Absorptionsmittel, einen Weichmacher und ein Schmiermittel, enthalten.

[0053] Beispiele des Bindemittels enthalten Polymere natürlichen Ursprungs, wie Gelatine, Cellulosederivate, Dextran, Rosin und Gummi; Kohlenwasserstoffpolymerharze, wie Polyethylen, Polypropylen, Polystyrol und Polyisobutylen; Vinylpolymere, wie Polyvinylchlorid, Polyvinylidenchlorid und Vinylchlorid-Vinylacetat-Copolymer; Acrylatpolymere, wie Polymethylacrylat und Polymethylmethacrylat; Polyvinylalkohol, chloriniertes Polyethylen; Epoxyharze; Butylharze, Gummiderivate und wärmehärtbare Harze, wie Vorpolymere von Phenol-Formaldehyd. Das Bindemittel ist wahlweise in einer Menge von 0,01 bis 50 Gewichtsteilen, vorzugsweise 0,1 bis 5 Gewichtsteilen, noch bevorzugter 0,1 bis 0,5 Gewichtsteilen pro 1 Gewichtsteil des Farbstoffs einsetzbar.

[0054] Die Beschichtungslösung besitzt im Allgemeinen eine Konzentration von 0,01 bis 10 Gew.-% (Feststoffgehalt), vorzugsweise 0,1 bis 5 Gew.-%.

[0055] Die Beschichtung kann nach bekannten Verfahren durchgeführt werden, wie Sprühbeschichtung, Schleuderbeschichtung, Tauchbeschichtung, Walzbeschichtung, Rakelstreichverfahren, Rakelwalzbeschichtung und Siebdruck.

[0056] Die Aufzeichnungsschicht kann eine einzelne Schicht sein oder mehrere Schichten umfassen. Die Dicke der Aufzeichnungsschicht liegt im Allgemeinen im Bereich von 20 bis 500 nm, vorzugsweise 50 bis 300 nm. Die Aufzeichnungsschicht kann auf beiden Oberflächen des Substrats vorgesehen sein.

[0057] Auf der Aufzeichnungsschicht wird die lichtreflektierende Schicht aufgebracht, um so die Lichtreflexion während der Reproduktion der Information zu erhöhen.

[0058] Das lichtreflektierende Material, das für die Bildung der lichtreflektierenden Schicht verwendet wird, sollte eine hohe Reflexion gegenüber Laserlicht zeigen. Beispiele des lichtreflektierenden Materials beinhalten Metalle und Halbmetalle wie Mg, Se, Y, Ti, Zr, Hf, V, Nb, Ta, Cr, Mo, W, Mn, Re, Fe, Co, Ni, Ru, Rh, Pd, Ir, Pt, Cu, Ag, Au, Zn, Cd, Al, Ga, In, Si, Ge, Te, Pb, Po, Sn, und Bi. Ein Edelstahlfilm ist ebenfalls einsetzbar. Bevorzugte lichtreflektierende Materialien sind Cr, Ni, Pt, Cu, Ag, Au, Al und ein Edelstahlfilm. Diese Materialien kön-

nen einzeln, in Kombination oder in Form einer Legierung eingesetzt werden. Insbesondere bevorzugt ist Au. [0059] Die lichtreflektierende Schicht kann auf der Aufzeichnungsschicht durch Vakuumabscheidung, Sputtern oder Ionenplattieren gebildet werden. Die Dicke der lichtreflektierenden Schicht liegt im Allgemeinen im Bereich von 10 bis 800 nm, vorzugsweise 20 bis 500 nm, weiter bevorzugt 50 bis 300 nm. Das Verhältnis zwischen der Dicke und der Aufzeichnungsschicht ( $R_a$ ) und der Dicke der lichtreflektierenden Schicht ( $R_b$ ) erfüllt im Allgemeinen die Bedingung  $0,01 \leq R_a/R_b \leq 50$ , vorzugsweise  $0,05 \leq R_a/R_b \leq 40$ , noch bevorzugter  $0,08 \leq R_a/R_b \leq 25$  und weiter bevorzugt  $0,08 \leq R_a/R_b \leq 15$ .

[0060] Auf der lichtreflektierenden Schicht kann ein Schutzschicht aufgebracht werden, um so die Aufzeichnungsschicht vor chemischer Zerstörung oder physikalischem Schock zu schützen. Die Schutzschicht kann auch auf dem Substrat auf der Seite, die nicht die Aufzeichnungsschicht besitzt, aufgebracht werden, um so die Kratzfestigkeit und die Feuchtigkeitsbeständigkeit des Mediums zu erhöhen.

[0061] Die Schutzschicht kann aus anorganischen Materialien, wie  $\text{SiO}$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{MgF}_2$ ,  $\text{SnO}_2$ ,  $\text{Si}_3\text{N}_4$ ; oder organischen Materialien wie Thermoplastharzen, wärmehärtbaren Harzen und UV-härtbaren Harzen, gebildet werden.

[0062] Die Schutzschicht kann auf der lichtreflektierenden Schicht und/oder dem Substrat durch Laminieren eines Films aus einem Kunststoffmaterial unter Verwendung eines Haftmittels gebildet werden. Das anorganische Material kann auch auf der lichtreflektierenden Schicht und/oder dem Substrat durch Vakuumabscheidung oder Sputtern gebildet werden. Andererseits kann das organische Polymermaterial in Form einer Lösung, enthaltend das Polymermaterial, beschichtet werden und getrocknet werden, um die Schutzschicht zu ergeben. Das UV-härtbare Harz wird in einem Lösungsmittel gelöst und auf die lichtreflektierende Schicht und/oder das Substrat aufgetragen und durch Anwendung von UV-Strahlen auf die Deckschicht gehärtet. Die Deckschicht kann verschiedene Zusätze, wie ein antistatisches Mittel, einen Oxidationshemmer und ein UV-Absorptionsmittel, enthalten. Die Schutzschicht besitzt im Allgemeinen eine Dicke von 0,1 bis 100  $\mu\text{m}$ .

[0063] Das erfindungsgemäße Informationsaufzeichnungsmedium kann ein Substrat umfassen, das eine oder zwei Aufzeichnungsschichten besitzt, oder zwei Substrate umfassen, wobei jedes Substrat eine Aufzeichnungsschicht besitzt, und die verbunden sind, um eine bekannte "air-sandwich"-Struktur zu ergeben.

[0064] Das erfindungsgemäße Informationsaufzeichnungsmedium besitzt eine hohe Lichtbeständigkeit, wie eine hohe Lichtreflexion, und folglich kann die Reproduktion der aufgezeichneten Information durch einen handelsüblich erhältlichen CD-Spieler erreicht werden.

[0065] Die Informationsaufzeichnung kann auf die folgende Weise unter Verwendung des erfindungsgemäßen Aufzeichnungsmediums durchgeführt werden.

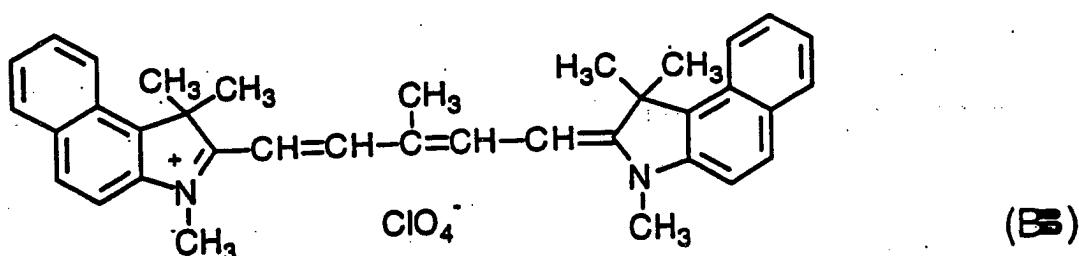
[0066] Das Informationsaufzeichnungsmedium wird bei einer vorher bestimmten konstanten Liniengeschwindigkeit (1,2 bis 14 m/s, im Fall eines CD-Formats) oder einer vorher bestimmten konstanten Winkelgeschwindigkeit gedreht. Auf das gedrehte Medium wird eine Aufzeichnungslichtquelle, wie ein Halbleiterlaserstrahl, durch das transparente Substrat angewendet. Durch die Anwendung des Laserstrahls werden Pits in der Aufzeichnungsschicht gebildet. Es wird angenommen, dass das Pit durch örtliche freie Stellen auf der Aufzeichnungsschicht, Deformationen auf der Aufzeichnungsschicht und/oder dem Substrat, eine Änderung der physikalischen oder chemischen Eigenschaften der Aufzeichnungsschicht gebildet werden. Die Lichtquelle ist vorzugsweise ein Halbleiterlaser mit einer Oszillationsfrequenz im Bereich von 500 bis 850 nm. Die bevorzugte Strahlwellenlänge ist im Bereich von 500 bis 800 nm. Im Fall eines Aufzeichnungsmediums vom CR-R-Typ besitzt der Laserstrahl vorzugsweise eine Wellenlänge von 770 bis 790 nm.

[0067] Die Reproduktion der aufgezeichneten Information kann erreicht werden, indem ein Halbleiterlaserstrahl auf das Medium, das mit derselben Geschwindigkeit wie bei dem Aufzeichnungsvorgang gedreht wird, angewendet wird. Die Lichtreflexion wird dann von der Substratseite ermittelt.

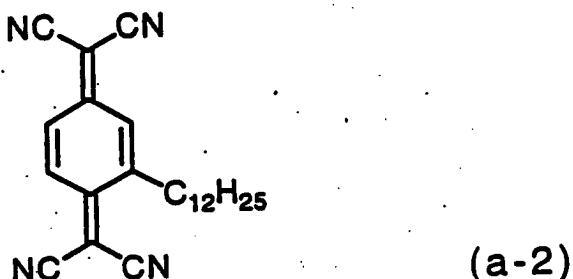
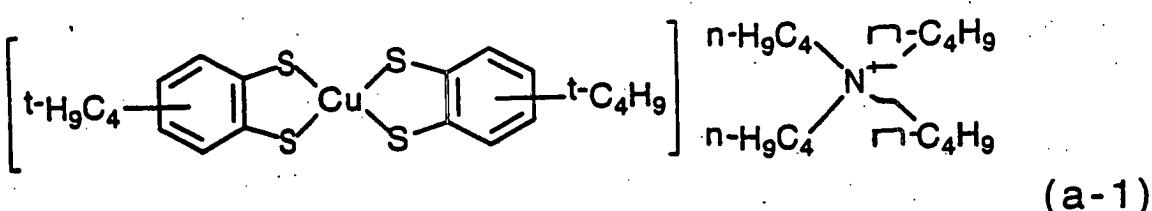
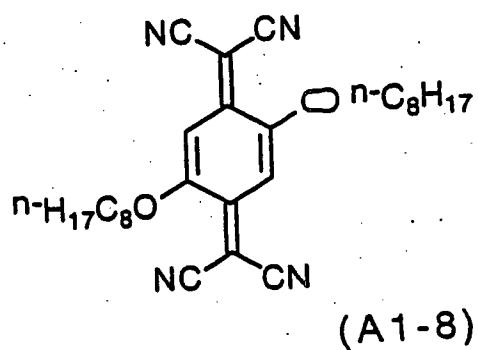
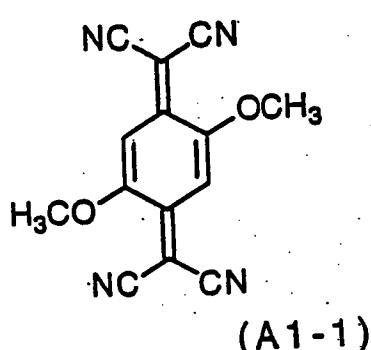
[0068] Die vorliegende Erfindung wird weiter durch die folgenden nicht beschränkenden Ausführungsbeispiele beschrieben.

#### Beispiele und Vergleichsbeispiele

[0069] Die erfindungsgemäßen Cyaninfarbstoffe (1-4, 1-30, 1-31 und 1-32) und der Vergleichsfarbstoff der folgenden Formel (B) wurden hergestellt.



[0070] Unabhängig davon wurden die erfindungsgemäßen Antiausbleichmittel (A1-1, A1-8, A1-14 und A2) und die Vergleichsantiausbleichmittel mit den folgenden Formeln (a-1) und (a-2) hergestellt.



[0071] In der Kombination, die in der folgenden Tabelle gezeigt wird, wurden der Cyaninfarbstoff und das Antiausbleichmittel gemischt. Das erhaltene Gemisch wurde in 2,2,3,3-Tetrafluorpropanol gelöst, um eine Beschichtungslösung zu erhalten.

[0072] Die Beschichtungslösung wurde durch Schleuderbeschichtung auf der Oberfläche eines Polycarbonatsubstrats (Durchmesser: 120 mm, Dicke: 1,2 mm, Panlight AD (Marke, erhältlich von Teijin Limited) beschichtet, um eine Deckschicht mit einer Dicke von ungefähr 200 nm zu erhalten. Das Substrat besaß eine spiralförmig gebildete Vorrille (track pitch: 1,6 µm, Rillenbreite: 0,4 µm, Tiefe: 0,16 µm), das in der Injektionsform des Substrats hergestellt wurde.

[0073] Auf der beschichteten Farbstoffschicht wurde eine Lichtreflexionsschicht aus Gold durch Sputtern vorgesehen, so dass das Dickenverhältnis der Aufzeichnungsschicht/Lichtreflexionsschicht auf den Wert eingestellt werden konnte, der in der nachfolgenden Tabelle gezeigt wird. Danach wurde ein UV-härtbares Photopolymer (UV-Härtmittel: SD-220, erhältlich von Dainippon Ink & Chemicals, Inc.) auf die lichtreflektierende Schicht beschichtet, um eine beschichtete Schicht von 8 µm Dicke zu ergeben. Die Deckschicht wurde mit UV-Strahlen bestrahlt, um zu härten, um eine Schutzschicht zu bilden. Folglich wurde ein Informationszeichnungsmedium in jedem Beispiel hergestellt.

[Beurteilung des optischen Informationsaufzeichnungsmediums]

[0074] Auf das Aufzeichnungsmedium, das bei 1,4 m/s gedreht wurde, wurden EFM-Signale von 3T mit einem Laserstrahl mit einer Wellenlänge von 780 nm aufgezeichnet. Danach wurde das Aufzeichnungsmedium Licht von 140000 Lux einer Xe-Lampe (bei 80°C, 85 % relative Luftfeuchte) 12 Stunden lang, 18 Stunden lang, 24 Stunden lang, 36 Stunden lang oder 48 Stunden lang ausgesetzt. Vor und nach diesem Aussetzen wurden die Aufzeichnungs- und Reproduktionseigenschaften des Probemediums durch ein OTM-2000 (erhältlich von Passtec) bei der optimierten Stärke beurteilt. Die Ergebnisse werden in der folgenden Tabelle dargestellt.

Aufzeichnungs- und Reproduktionseigenschaften

	Blockfehler	3T Jitter	Verlust der optischen Wirkung
Bsp. 1	Cyaninfarbstoff: I-4 Antiausbleichmittel: A1-1 (0,8 Gew.-% pro Farbstoff) Dickenverhältnis (Ra/Rb): 1,8		
(kein)	0	18	33
(12 h)	0	18	33
(18 h)	23	30	54
(24 h)	102	28	54
(36 h)	---	---	---
(48 h)	---	---	---
Bsp. 2	Cyaninfarbstoff: I-4 Antiausbleichmittel: A1-1 (1 Gew.-% pro Farbstoff) Dickenverhältnis (Ra/Rb): 1,8		
(kein)	0	19	33
(12 h)	0	19	33
(18 h)	0	19	33
(24 h)	0	19	33
(36 h)	113	33	65
(48 h)	---	---	---
Bsp. 3	Cyaninfarbstoff: I-4 Antiausbleichmittel: A1-1 (3 Gew.-% pro Farbstoff) Dickenverhältnis (Ra/Rb): 1,8		
(kein)	0	18	32
(12 h)	0	18	32
(18 h)	0	18	32
(24 h)	0	18	32
(36 h)	54	24	42
(48 h)	123	18	68

---

Bsp. 4	Cyaninfarbstoff: I-4		
	Antiausbleichmittel: A1-1 (5 Gew.-% pro Farbstoff)		
	Dickenverhältnis (Ra/Rb): 1,8		
(kein)	0	17	33
(12 h)	0	17	33
(18 h)	0	17	33
(24 h)	0	17	33
(36 h)	15	18	39
(48 h)	10	23	38

---

Bsp. 5	Cyaninfarbstoff: I-4		
	Antiausbleichmittel: A1-1 (10 Gew.-% pro Farbstoff)		
	Dickenverhältnis (Ra/Rb): 1,8		
(kein)	0	17	32
(12 h)	0	17	32
(18 h)	0	17	32
(24 h)	0	17	32
(36 h)	0	18	34
(48 h)	10	17	38

---

Bsp. 6	Cyaninfarbstoff: I-4		
	Antiausbleichmittel: A1-1 (15 Gew.-% pro Farbstoff)		
	Dickenverhältnis (Ra/Rb): 1,8		
(kein)	0	18	33
(12 h)	0	18	33
(18 h)	0	18	33
(24 h)	0	18	33
(36 h)	0	18	33
(48 h)	5	18	35

---

---

Bsp. 7 Cyaninfarbstoff: I-4

Antiausbleichmittel: A1-1 (25 Gew.-% pro Farbstoff)

Dickenverhältnis (Ra/Rb): 1,8

(kein)	0	19	31
(12 h)	0	19	31
(18 h)	0	19	31
(24 h)	0	19	31
(36 h)	0	19	33
(48 h)	3	19	37

---

## Bsp. 8 Cyaninfarbstoff: I-4

Antiausbleichmittel: A1-1 (30 Gew.-% pro Farbstoff)

Dickenverhältnis (Ra/Rb): 1,8

(kein)	0	20	32
(12 h)	0	20	32
(18 h)	0	20	32
(24 h)	0	20	32
(36 h)	15	23	37
(48 h)	24	20	45

---

## Bsp. 9 Cyaninfarbstoff: I-4

Antiausbleichmittel: A1-1 (40 Gew.-% pro Farbstoff)

Dickenverhältnis (Ra/Rb): 1,8

(kein)	0	21	33
(12 h)	0	21	33
(18 h)	0	21	33
(24 h)	0	21	33
(36 h)	20	26	38
(48 h)	28	21	48

---

---

Bsp. 10	Cyaninfarbstoff: I-4		
	Antiausbleichmittel: A1-1 (50 Gew.-% pro Farbstoff)		
	Dickenverhältnis (Ra/Rb): 1,8		
(kein)	8	26	38
(12 h)	8	26	38
(18 h)	10	26	38
(24 h)	25	27	39
(36 h)	28	30	42
(48 h)	---	---	---

---

Bsp. 11	Cyaninfarbstoff: I-4		
	Antiausbleichmittel: A1-1 (60 Gew.-% pro Farbstoff)		
	Dickenverhältnis (Ra/Rb): 1,8		
(kein)	14	28	48
(12 h)	14	28	48
(18 h)	34	28	48
(24 h)	98	29	49
(36 h)	---	---	---
(48 h)	---	---	---

---

Bsp. 12	Cyaninfarbstoff: I-4		
	Antiausbleichmittel: A1-1 (15 Gew.-% pro Farbstoff)		
	Dickenverhältnis (Ra/Rb): 0,04		
(kein)	0	22	37
(12 h)	0	22	37
(18 h)	36	28	40
(24 h)	112	39	59
(36 h)	---	---	---
(48 h)	---	---	---

---

---

Bsp. 13	Cyaninfarbstoff: I-4		
	Antiausbleichmittel: A1-1 (15 Gew.-% pro Farbstoff)		
	Dickenverhältnis (Ra/Rb): 0,05		
(kein)	0	20	35
(12 h)	0	20	35
(18 h)	6	24	37
(24 h)	34	28	42
(36 h)	103	37	56
(48 h)	---	---	---

---

Bsp. 14	Cyaninfarbstoff: I-4		
	Antiausbleichmittel: A1-1 (15 Gew.-% pro Farbstoff)		
	Dickenverhältnis (Ra/Rb): 0,1		
(kein)	0	18	32
(12 h)	0	18	32
(18 h)	0	18	32
(24 h)	0	18	32
(36 h)	0	20	33
(48 h)	4	20	33

---

Bsp. 15	Cyaninfarbstoff: I-4		
	Antiausbleichmittel: A1-1 (15 Gew.-% pro Farbstoff)		
	Dickenverhältnis (Ra/Rb): 10		
(kein)	0	19	32
(12 h)	0	19	32
(18 h)	0	20	32
(24 h)	0	20	32
(36 h)	0	21	32
(48 h)	8	22	34

---

---

Bsp. 16	Cyaninfarbstoff: I-4		
	Antiausbleichmittel: A1-1 (15 Gew.-% pro Farbstoff)		
	Dickenverhältnis (Ra/Rb): 20		
(kein)	0	20	35
(12 h)	0	20	35
(18 h)	0	23	35
(24 h)	0	23	35
(36 h)	32	38	39
(48 h)	86	29	48

---

Bsp. 17	Cyaninfarbstoff: I-4		
	Antiausbleichmittel: A1-1 (15 Gew.-% pro Farbstoff)		
	Dickenverhältnis (Ra/Rb): 30		
(kein)	0	20	38
(12 h)	0	20	38
(18 h)	6	24	38
(24 h)	23	28	39
(36 h)	52	34	48
(48 h)	121	39	63

---

Bsp. 18	Cyaninfarbstoff: I-4		
	Antiausbleichmittel: A1-1 (15 Gew.-% pro Farbstoff)		
	Dickenverhältnis (Ra/Rb): 40		
(kein)	0	21	43
(12 h)	0	21	43
(18 h)	9	26	38
(24 h)	43	30	49
(36 h)	113	41	59
(48 h)	---	---	---

---

---

Bsp. 19            Cyaninfarbstoff: I-4  
                   Antiausbleichmittel: A1-1 (15 Gew.-% pro Farbstoff)  
                   Dickenverhältnis (Ra/Rb): 50

(kein)	0	23	48
(12 h)	0	23	48
(18 h)	21	29	50
(24 h)	111	36	56
(36 h)	---	---	---
(48 h)	---	---	---

---

Bsp. 20            Cyaninfarbstoff: I-30  
                   Antiausbleichmittel: A1-14 (15 Gew.-% pro Farbstoff)  
                   Dickenverhältnis (Ra/Rb): 1,8

(kein)	0	19	32
(12 h)	0	19	32
(18 h)	0	19	33
(24 h)	0	19	33
(36 h)	0	20	33
(48 h)	5	22	34

---

Bsp. 21            Cyaninfarbstoff: I-31  
                   Antiausbleichmittel: A1-8 (15 Gew.-% pro Farbstoff)  
                   Dickenverhältnis (Ra/Rb): 1,8

(kein)	0	20	33
(12 h)	0	20	33
(18 h)	0	20	33
(24 h)	0	20	33
(36 h)	0	20	34
(48 h)	2	21	35

---

---

Bsp. 22	Cyaninfarbstoff: I-32		
	Antiausbleichmittel: A2 (15 Gew.-% pro Farbstoff)		
	Dickenverhältnis (Ra/Rb): 1,8		
(kein)	0	18	34
(12 h)	0	18	34
(18 h)	0	19	36
(24 h)	0	19	36
(36 h)	0	21	37
(48 h)	6	22	37

---

Vgl.-Bsp. 1	Cyaninfarbstoff: I-4		
	Antiausbleichmittel: a-1 (10 Gew.-% pro Farbstoff)		
	Dickenverhältnis (Ra/Rb): 1,8		
(kein)	0	27	32
(12 h)	111	42	58
(18 h)	---	---	---
(24 h)	---	---	---
(36 h)	---	---	---
(48 h)	---	---	---

---

Vgl.-Bsp. 2	Cyaninfarbstoff: B		
	Antiausbleichmittel: A1-1 (15 Gew.-% pro Farbstoff)		
	Dickenverhältnis (Ra/Rb): 1,8		
(kein)	0	26	32
(12 h)	53	35	36
(18 h)	185	42	66
(24 h)	---	---	---
(36 h)	---	---	---
(48 h)	---	---	---

---

Vgl.-Bsp. 3 Cyaninfarbstoff: I-4

Antiausbleichmittel: a-2 (10 Gew.-% pro Farbstoff)

Dickenverhältnis (Ra/Rb): 1,8

(kein)	0	22	33
(12 h)	20	25	42
(18 h)	90	38	51
(24 h)	---	---	---
(36 h)	---	---	---
(48 h)	---	---	---

Bemerkungen: (Ra/Rb) bedeutet das Verhältnis zwischen der Dicke der Aufzeichnungsschicht (Ra) und der Dicke der Lichtreflexionsschicht (Rb); (kein) bedeutet die Daten vor dem Aussetzen mit einer Xe-Lampe, und (12 h), (18 h), (24 h), (36 h) und (48 h) bedeuten die Daten nach 12 Stunden, 18 Stunden, 24 Stunden, 36 Stunden und 48 Stunden; und "---" bedeutet, dass das Tracking fehlgeschlug.

[0075] Jede der Proben der Beispiele 1–22 besitzt eine Aufzeichnungsschicht, enthaltend das erfindungsgemäße Antiausbleichmittel und den Cyaninfarbstoff, bestehend aus zwei einwertigen Cyaninfarbstoffkationen und einem zweiwertigen Anion. Jedes der Medien der Vergleichsbeispiele 1 und 3 besitzt eine Aufzeichnungsschicht, enthaltend ein herkömmliches Antiausbleichmittel (a-1, a-2) und den erfindungsgemäßen Cyaninfarbstoff (I–4), und das Medium des Vergleichsbeispiels 2 besitzt eine Aufzeichnungsschicht, enthaltend das erfindungsgemäße Antiausbleichmittel (A1-1) und einen herkömmlichen Cyaninfarbstoff (B), bestehend aus einem einwertigen Cyaninfarbstoffkation und einem einwertigen Anion.

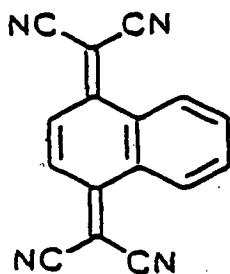
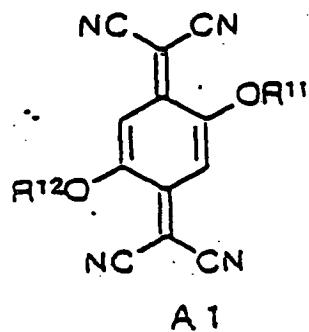
[0076] Wie aus den Ergebnissen, die in Tabelle 1 gezeigt werden, ersichtlich ist, zeigen die Proben der erfindungsgemäßen Beispiele 1–22 eine hohe Lichtbeständigkeit im Vergleich zu den herkömmlichen Medien der Vergleichsbeispiele.

### Patentansprüche

1. Ein optisches Informationsaufzeichnungsmedium, umfassend ein Substrat, eine Aufzeichnungsschicht, auf die Information durch Bestrahlung mit einem Laserstrahl aufgezeichnet werden kann, und eine lichtreflektierende Schicht, die in dieser Reihenfolge übereinander aufgebracht sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufzeichnungsschicht umfasst:  
eine Cyaninfarbstoffverbindung mit der folgenden Formel (I):

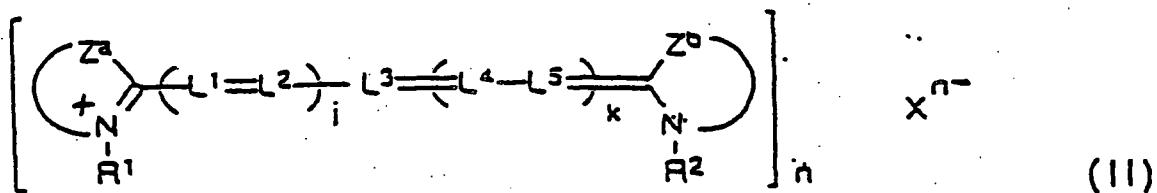


wobei  $\text{DYE}^+$  ein mehrwertiges Cyaninfarbstoffkation darstellt, n eine ganze Zahl von mindestens 2 darstellt und  $\text{X}^{n-}$  ein n-wertiges Anion darstellt, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus einem Sulfation, einem Phosphation, einem Hydrogenphosphation, einem Phosphorwolframat, einem Carboxylation, einem aromatischen Disulfonation, einem aromatischen Trisulfonation, einem aromatischen Tetrasulfonation, aliphatischen Polysulfonationen und Polyschwefelmonoestern; und  
eine Verbindung mit der folgenden Formel (A1) oder (A2):



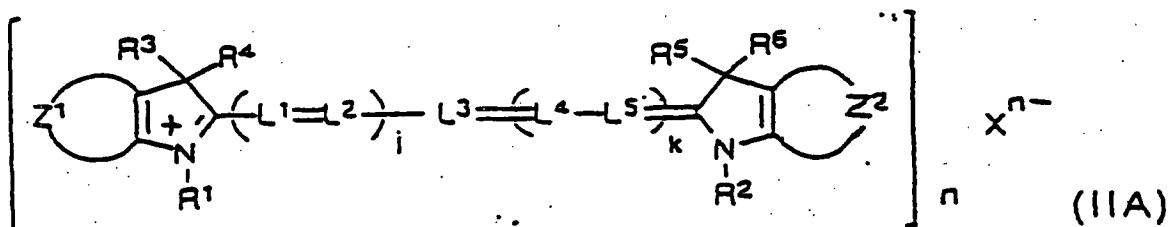
wobei jeweils  $R^{11}$  und  $R^{12}$  unabhängig voneinander eine Kohlenwasserstoffgruppe darstellen.

2. Das optische Aufzeichnungsmedium nach Anspruch 1, wobei die Cyaninfarbstoffverbindung die Formel (II) besitzt:



wobei jeweils  $Z^a$  und  $Z^b$  unabhängig voneinander eine Atomgruppe darstellen, die benötigt wird, um einen 5- oder 6-gliedrigen Stickstoff enthaltenden heterocyclischen Ring zu bilden; jeweils  $R^1$  und  $R^2$  unabhängig voneinander eine Alkylgruppe oder eine Arylgruppe darstellen; jeweils  $L^1$ ,  $L^2$ ,  $L^3$ ,  $L^4$  und  $L^5$  unabhängig voneinander eine Methingruppe darstellen, die einen Substituenten besitzen kann, und für den Fall, dass  $L^1$  bis  $L^5$  eine Substituentengruppe besitzen, können sie miteinander verbunden werden, um einen Ring zu bilden;  $j$  eine ganze Zahl von 0, 1 oder 2 darstellt;  $k$  eine ganze Zahl von 0 oder 1 darstellt; und  $n$  und  $X^{n-}$  gemäß Anspruch 1 definiert sind.

3. Das optische Informationsaufzeichnungsmedium nach Anspruch 1, wobei die Cyaninfarbstoffverbindung die folgende Formel (IIA) besitzt:



wobei jeweils  $Z^1$  und  $Z^2$  unabhängig voneinander eine Atomgruppe darstellen, die benötigt wird, um einen Indoleninkern oder einen Benzindoleninkern zu bilden; jeweils  $R^1$  und  $R^2$  unabhängig voneinander eine Alkylgruppe oder eine Arylgruppe darstellen; jeweils  $R^3$ ,  $R^4$ ,  $R^5$  und  $R^6$  unabhängig voneinander eine Alkylgruppe darstellen; jeweils  $L^1$ ,  $L^2$ ,  $L^3$ ,  $L^4$  und  $L^5$  unabhängig voneinander eine Methingruppe darstellen, die eine Substituentengruppe besitzen kann, und für den Fall, dass  $L^1$  bis  $L^5$  eine Substituentengruppe besitzen, können sie miteinander verbunden werden, um einen Ring zu bilden;  $j$  eine ganze Zahl von 0, 1 oder 2 darstellt;  $k$  eine ganze Zahl von 0 oder 1 darstellt und  $n$  und  $X^{n-}$  gemäß Anspruch 1 definiert sind.

4. Das optische Informationsaufzeichnungsmedium nach den Ansprüchen 1 bis 3, wobei  $X^{n-}$  ein  $n$ -valentes organisches Anion darstellt, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus einem aromatischen Disulfonation, einem aromatischen Trisulfonation und einem aromatischen Tetrasulfonation.

5. Das optische Informationsaufzeichnungsmedium nach Anspruch 1, wobei  $n$  eine ganze Zahl von 2 bis 4 darstellt.

6. Das optische Informationsaufzeichnungsmedium nach Anspruch 1, wobei  $n$  2 ist.

7. Das optische Informationsaufzeichnungsmedium nach Anspruch 2, wobei  $j$  2 ist und  $k$  0 ist oder sowohl

j und k 1 sind.

8. Das optische Informationsaufzeichnungsmedium nach Anspruch 1, wobei jeweils R<sup>11</sup> und R<sup>12</sup> der Formel (A1) unabhängig voneinander eine Alkylgruppe mit 1 bis 10 Kohlenstoffatomen darstellen.
9. Das optische Informationsaufzeichnungsmedium nach Anspruch 1, wobei die Verbindung mit der Formel (A1) oder (A2) in einer Menge von 0,5 bis 35 Gew.-%, bezogen auf die Menge der Cyaninfarbstoffverbindung, enthalten ist.
10. Das optische Informationsaufzeichnungsmedium nach Anspruch 1, wobei die Aufzeichnungsschicht eine Dicke im Bereich von 50 bis 300 nm besitzt.
11. Das optische Informationsaufzeichnungsmedium nach Anspruch 1, wobei die lichtreflektierende Schicht wenigstens ein Metall ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Cr, Ni, Pt, Cu, Ag, Au, Al und Edelstahl, umfasst.
12. Das optische Informationsaufzeichnungsmedium nach Anspruch 1, wobei die lichtreflektierende Schicht eine Dicke im Bereich von 20 bis 500 nm besitzt.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen