

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003年5月15日 (15.05.2003)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/039882 A1

(51) 国際特許分類⁷:

B41M 5/00

〒100-6070 東京都 千代田区 霞が関三丁目 2 番 5 号
Tokyo (JP).

(21) 国際出願番号:

PCT/JP02/11689

(72) 発明者; および

(22) 国際出願日: 2002年11月8日 (08.11.2002)

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小池 正士
(KOIKE,Tadashi) [JP/JP]; 〒299-0265 千葉県 袖ヶ浦
市 長浦 5 8 0 - 3 2 三井化学株式会社内 Chiba (JP).
稻富 裕司 (INATOMI,Yuji) [JP/JP]; 〒299-0265 千葉
県 袖ヶ浦市 長浦 5 8 0 - 3 2 三井化学株式会社
内 Chiba (JP). 奈良 亮介 (NARA,Ryousuke) [JP/JP];
〒299-0265 千葉県 袖ヶ浦市 長浦 5 8 0 - 3 2 三井
化学株式会社内 Chiba (JP). 上野 恵司 (UENO,Keiji)
[JP/JP]; 〒299-0265 千葉県 袖ヶ浦市 長浦 5 8 0 - 3 2
三井化学株式会社内 Chiba (JP). 三沢 伝美 (MIS-
AWA,Tsutami) [JP/JP]; 〒299-0265 千葉県 袖ヶ浦市

(25) 国際出願の言語:

日本語

(26) 国際公開の言語:

日本語

(30) 優先権データ:

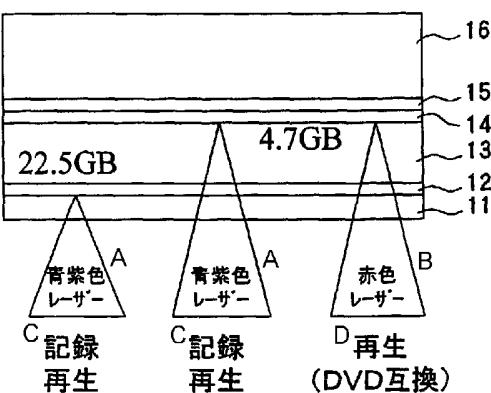
特願2001-344742 2001年11月9日 (09.11.2001) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三井
化学株式会社 (MITSUI CHEMICALS, INC.) [JP/JP];

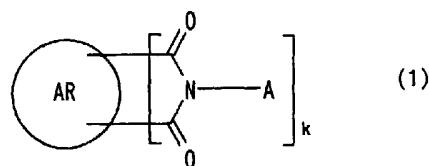
[続葉有]

(54) Title: PHOTORECORDING MEDIA

(54) 発明の名称: 光記録媒体



(57) Abstract: Photorecording media having two or more recording layers, wherein the first recording layer, among the two or more recording layers, located closest to a light-permeable substrate provided in the side through which laser beams from an optical system permeate, contains an imide-type organic pigment represented by the following general formula (1): (1) wherein the ring AR represents an optionally substituted aryl residue or a residue of two or more aryl residues bonded via one or more linking groups; k represents the number of imide groups bonded to the ring AR; and A represents a hydrogen atom or a substituent bonded to the nitrogen atom of each imide group. The first recording layer enables favorable recording and reproduction using a laser beam of wavelength λ 1 selected from the range of 390 to 430 nm, and other recording layers also enable favorable recording and reproduction.



A...BLUISH PURPLE LASER

B...RED LASER

C...RECORDING/REPRODUCTION

D...REPRODUCTION (DVD COMPATIBILITY)

[続葉有]



長浦 5 8 0 - 3 2 三井化学株式会社内 Chiba (JP).
小木曾 章 (OGISO,Akira) [JP/JP]; 〒299-0265 千葉
県袖ヶ浦市長浦 5 8 0 - 3 2 三井化学株式会社内
Chiba (JP).

(74) 代理人: 金田 暢之, 外(KANEDA,Nobuyuki et al.); 〒
107-0052 東京都港区赤坂1丁目9番20号第16興
和ビル8階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB,
BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO,
NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SI, SK,

SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN,
YU, ZA, ZM, ZW.

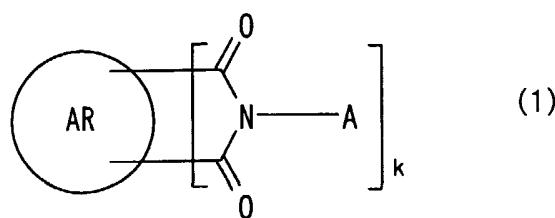
(84) 指定国(広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW,
MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,
GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI 特
許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

本発明の光記録媒体は、2層以上の記録層を有し、前記2層以上の記録層のうち、光学系からのレーザー光が透過する側に設けられた光透過基板に最も近い第1の記録層が下記式(1)で示されるイミド系有機色素を含有し、



(式(1)中、環ARは置換または無置換の芳香族環残基、もしくは、2つ以上の芳香族環残基が1つ以上の連結基を介してなる残基を表し、kは環ARに結合するイミド基の個数を表し、Aは水素原子または各イミド基の窒素原子に結合する置換基を表す。)

前記第1の記録層は390~430nmの範囲から選択される波長入1のレーザー光を用いて良好な記録および再生が可能であり、また、その他の記録層も良好な記録および再生が可能である。

明細書

光記録媒体

技術分野

本発明は、複数の記録層を複合化した高密度光記録媒体に関し、特に、青色単一波長での記録に対して複数のレーザー波長で再生が可能な光記録媒体に関する。

背景技術

記録型光記録媒体は、情報の記録および再生が可能な追記型と、記録後データの消去が可能な書き換え型の2種類に分けられる。その中でも单板構造の追記型光コンパクトディスクはCD-Rと呼ばれ、通常のCDと互換性を有することから爆発的に利用者が増えてきている。また、さらに高密度で動画再生が可能なDVDと互換性を有する記録可能なDVD-Rの需要の伸びが顕在化してきている。さらに、最近では、500nm以下の青紫色レーザーを用い、より高精細動画の記録を可能とする更なる高密度光記録媒体（HD-DVD-Rと称す）の開発が進行している。

これら動画を扱う場合には、少しでも高精細画質を長時間録画することが要請される。このため、DVD用途においては、光透過基板上の記録ピット面の2層化により信号記録容量を物理的に増大させる方式が標準化されている（SD-9型と称し、DVD規格に記載済み）。現在、上市中の再生専用DVD-Vide oまたはDVD-ROMの大半のディスクは既に2層化構造がとられている。これら2層化ディスクは、DVDプレーヤーに標準搭載の光学系で焦点距離の差を利用し、ディスク片面から各記録面を区別して読み出すことが可能である。

また、青紫色レーザーの適用が想定されるHD-DVD-R媒体においても、DVDと構造互換を有するディスク構造を想定した場合にも20GB以上の記録容量が要請されており、それを達成するためには、やはり記録面の2層化が必須要件とされている。

このように、次世代光記録メディアでは、記録容量を高めるために記録層を2層とすることが決められている。さらには、記録層を3層以上とすることも望まれている。

光記録媒体は、光透過基板側からレーザー光を照射して記録、再生を行う。したがって、記録層を2層化するには、当然、光学系からのレーザー光が透過する側に設けられた光透過基板に最も近い第1の記録層は、自らが記録されるための光吸収率を有するとともに、第2の記録層の記録または再生のためにレーザー光を通過させるだけの透過度を有する必要がある。

記録型媒体での2層化技術に関しては、無機相変化記録材料を用いた2層型DVD-RAMの開示がある（1998年秋季第59回応用物理学会学術講演会予稿集p.1008：松下電器産業）。

有機色素を記録層とするDVD-R媒体の2層化検討事例に関しては、無機相変化膜を第1の記録層として用い、第2の記録層に有機色素膜を適用した記録型2層媒体（特開2000-99991号公報）や、第1の記録層はROM型とし、第2の記録層に有機色素膜を適用したROM/R型のハイブリッド2層化媒体（特開2000-339766号公報）などの開示がある。しかしながら、実際に安定に記録が可能な色素膜で第1の記録層、第2の記録層とも構成された2層型DVD-R媒体の具現化事例は極めて少ない。

これは、概してこれまでの色素膜の場合には、その記録部位が単に屈折率変化だけでなく記録時の物理変形等も無視しえない場合が多く記録モードが複雑であり、そもそも高密度ピットが良好に形成されづらい上に、1層、2層の光学位相差調整が困難となっていたためと理解された。ちなみに、特開2001-101709号公報には、色素2層媒体構成を前提に、記録層間の光学的影響の排除を目的とした媒体設計が開示されている。ここでは、第1の記録層の色素物性変化の影響により、そこを通過して記録・再生がなされる第2の記録層の品質劣化が指摘され、それを回避すべく第1の記録層に位相差調整層の積層が記述されている。必然、媒体構成は複雑となった。

ところで、色素を記録層とし、かつ、反射率を大きくするために記録層の上に反射層を設けた記録可能な光記録媒体は、例えば、Optical Data Storage 1989 Technical Digest series vol.1, 45(1989) に開示されて以来、記録層にシアニン色素やフタロシアニン色素を用いた媒体がCD-Rとして広く市場に供されている。これらの媒体は780nmの半導体レーザーで記録することができ、かつ、780nmの半導体レーザーを搭載している市販のCD-ROMプレーヤーと再生互換を有する。さらに、映像、動画などの大容量データに対して630～680nmの赤色半導体レーザーで記録できる4.7GB容量を有するDVD-R媒体も市場に供給され出している。そして、昨今では、390～430nmの青紫色半導体レーザーの供試に伴い、高精細動画をも対象とした15GB以上の高密度を有するHD-DVD-R(High Density DVD-R)媒体の開発も進行している。ここでは、既に、青紫色レーザーとNA=0.85の高開口レンズとを組み合わせ、100μm程度の光透過層越しに形成された記録層に合焦して23.5GB相当の高密度記録を達成させている。

このような高密度記録・再生用途への展開においては、記録はさらなる高密度化を意図し、レーザーの短波長化および光学系の開口数を大きくしたシステムへの更新が余儀なくされる中、既に大量に普及している、より長波長側のレーザーを搭載した既存プレーヤーでも読み込める従来密度記録も同時に可能な媒体が切望されている。既に広く普及したCDやDVD等に代表される再生プラットフォームのインフラが無視できないためである。このような環境下、新システムは、同一の光記録媒体から同一のライター(光学ヘッド)を用いて複数の記録フォーマットの記録が実現できることが望まれる。

上記の要請で対象となる光記録媒体は、HD-DVD-Rとして高密度記録・再生が可能であり、かつ、DVD密度での記録がなされる場合には加えて既存のDVDプレーヤーと安定な再生互換を有する必要があり、また、CDもしくはDDCD密度での記録がなされる場合には加えて既存のCDプレーヤーと安定な再生互換を有する必要がある。

昨今、CD-Rの記録も可能なDVD-Rライターが、780nm、650nmの2種のレーザーを搭載し、実現された。しかしながら、当該ライターは、あくまで既存のCD-R、DVD-Rそれぞれ個別の媒体を対象にしており、また、2波長レーザーを前提に光学系を組上げているため、光学構成要素が複雑となり、コスト高であった。

また、複数のフォーマットを同時に扱う光記録システムにおいては、单一の記録波長ですべてのフォーマットが記録できることが望ましく、また、対応の光記録媒体においては、同一の記録層で組むことができ、高密度HD-DVDからDVD密度および／またはCD密度までの記録が同一媒体でなされる下位互換配慮がされていることが望ましい。当然、下位互換対応の記録部位は、従来波長域でも安定に再生される必要がある。

このような中、再生専用媒体であるCDやCD-ROM、DVD-Video、DVD-ROMなどは、基本的に色素などを使用していないので、反射率、変調度、トラッキング出力に関して波長依存性が小さく、幅広い波長レンジにおいて安定な再生互換の達成が比較的容易であった。

しかしながら、記録層に色素系材料を用いた追記型光記録媒体では、色素膜の光学特性の波長依存性が大きく、反射率、変調度、トラッキング出力などが再生する波長により大きく変化するため、複数の波長にわたっての記録および／または再生互換の確保は、必ずしも十分とは言えなかった。

複数の記録層を有するハイブリッド型光記録媒体に関しては、特開平11-120617号公報に、光透過層3～177μmとされた第1の信号記録層とさらに1つ以上の信号記録層との複合を特徴とするものが開示されている。ここでは、青紫色レーザーによる記録方法とともに、記録層として有機色素の適用も言及されており、CD-R、DVD-R記録層とのフォーマット複合構造化も言及されている。ディスク構造に関しても、片面記録／再生型のハイブリッド構造、両面記録／再生型ハイブリッド構造の可能性がともに記載されている。しかしながら、特開平11-120617号公報には、記録層に関する具体的な開示はなく、C

D-R, DVD-Rのハイブリッド仕様に際してそれらをすべて同一の有機色素からなる記録層で実現させるような記載はない。

同様に、CD-R, DVD-Rのハイブリッドディスク化に関しては、特開平11-16209号公報には同一方向から記録・再生が可能な積層型が、特開平11-232701号公報にはCD-RとDVD-Rの背合わせ型ハイブリッド型が開示されている。しかしながら、いずれの場合も、青紫色レーザーでの記録は全く考慮されていない。

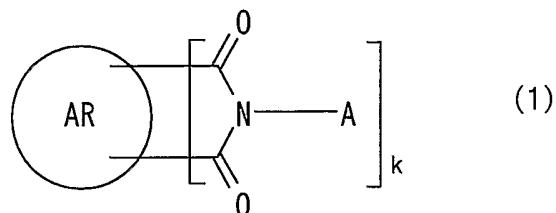
発明の開示

本発明の目的は、2層以上の記録層を有し、波長390～430nmの範囲から選択される青紫色レーザーを用いて安定な記録および再生が可能である光記録媒体を提供すること、さらには、波長390～430nmの範囲から選択される青紫色レーザーを用いて15GB以上のHD-DVD-Rの高密度記録および再生が可能であり、かつ、DVD規格および／またはCD規格を満足するような記録・再生が可能である光記録媒体、特に複数の記録層を同一の有機色素で形成する光記録媒体を提供することである。

本発明は、2層以上の記録層を有し、

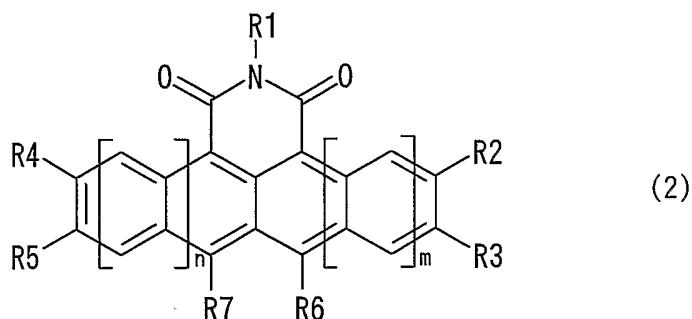
前記2層以上の記録層のうち、光学系からのレーザー光が透過する側に設けられた光透過基板に最も近い第1の記録層が、下記式（1）で示されるイミド系有機色素を含有し、

前記第1の記録層は、390～430nmの範囲から選択される波長 λ_1 のレーザー光を用いて記録および再生が可能である光記録媒体に関する。



(式（1）中、環ARは置換または無置換の芳香族環残基、もしくは、2つ以上の芳香族環残基が1つ以上の連結基を介してなる残基を表し、kは環ARに結合するイミド基の個数を表し、Aは水素原子または各イミド基の窒素原子に結合する置換基を表す。)

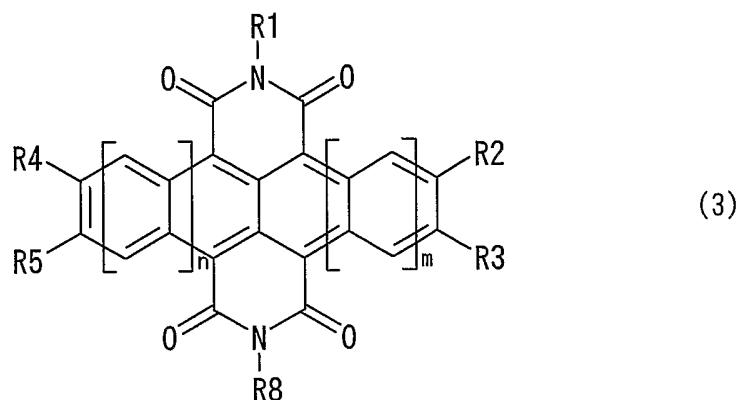
また、本発明は、前記イミド系有機色素が、下記式（2）で示されるものである光記録媒体に関する。



(式（2）中、R1～R7は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、ニトロ基、シアノ基、ヒドロキシ基、アミノ基、カルボキシ基、メルカプト基、置換もしくは無置換のアルキル基、アラルキル基、アリール基、アルケニル基、アルコキシ基、アラルキシオキシ基、アリールオキシ基、アルケニルオキシ基、アルキルチオ基、アラルキルチオ基、アリールチオ基、アルケニルチオ基、モノ置換アミノ基、ジ置換アミノ基、アシリル基、アルコキシカルボニル基、アラルキルオキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、アルケニルオキシカルボニル基、モノ置換アミノカルボニル基、ジ置換アミノカルボニル基、アシリルオキシ基、ヘテロアリール基、ヘテロアリールオキシ基またはヘテロアリールチオ基を表す。なお、R6とR7が結合してイミド環を形成してもよい。n, mは、それぞれ、

0～2のいずれかの整数である。)

また、本発明は、前記イミド系有機色素が、下記式(3)で示されるものである光記録媒体に関する。



(式(3)中、R1～R5、R8は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、ニトロ基、シアノ基、ヒドロキシ基、アミノ基、カルボキシ基、メルカプト基、置換もしくは無置換のアルキル基、アラルキル基、アリール基、アルケニル基、アルコキシ基、アラルキシオキシ基、アリールオキシ基、アルケニルオキシ基、アルキルチオ基、アラルキルチオ基、アリールチオ基、アルケニルチオ基、モノ置換アミノ基、ジ置換アミノ基、アシル基、アルコキシカルボニル基、アラルキルオキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、アルケニルオキシカルボニル基、モノ置換アミノカルボニル基、ジ置換アミノカルボニル基、アシルオキシ基、ヘテロアリール基、ヘテロアリールオキシ基またはヘテロアリールチオ基を表す。n, mは、それぞれ、0～2のいずれかの整数である。)

また、本発明は、前記イミド系有機色素が、置換または無置換のメタセン残基を有する置換基を有する光記録媒体に関する。

また、本発明は、前記第1の記録層が形成されている、光学系からのレーザー光が透過する側に設けられた光透過基板の厚さが、10μm～650μmの範囲

である光記録媒体に関する。

また、本発明は、前記第1の記録層が形成されている、光学系からのレーザー光が透過する側に設けられた光透過基板の厚さが、 $10\text{ }\mu\text{m}\sim200\text{ }\mu\text{m}$ または $0.55\text{ mm}\sim0.65\text{ mm}$ の範囲である光記録媒体に関する。

また、本発明は、前記第1の記録層以外に、少なくとも1層の記録層が上記式(1)で示されるイミド系有機色素を含有する光記録媒体に関する。

また、本発明は、前記第1の記録層に最も近い第2の記録層が、上記式(1)で示されるイミド系有機色素を含有し、

前記第1の記録層と前記第2の記録層の層間距離が、 $15\text{ }\mu\text{m}\sim1.3\text{ mm}$ の範囲である光記録媒体に関する。

また、本発明は、前記第1の記録層以外に、上記式(1)で示されるイミド系有機色素を含有する第2の記録層を有し、

第1の記録層は、厚さ $10\text{ }\mu\text{m}\sim200\text{ }\mu\text{m}$ の光透過基板上に形成されており、
第2の記録層は、厚さ $0.55\text{ mm}\sim0.65\text{ mm}$ の光透過基板上に形成され
ている光記録媒体（光記録媒体A）に関する。

また、本発明は、前記第1の記録層以外に、上記式(1)で示されるイミド系有機色素を含有する第2の記録層を有し、

第1の記録層は、厚さ $10\text{ }\mu\text{m}\sim200\text{ }\mu\text{m}$ の光透過基板上に形成されており、
第2の記録層は、厚さ $1.05\text{ mm}\sim1.25\text{ mm}$ の光透過基板上に形成され
ている光記録媒体（光記録媒体B）に関する。

また、本発明は、前記第1の記録層と、前記第2の記録層とが光学系から透過

する順に設けられ、

前記第1の記録層に対する記録および／または再生と、前記第2の記録層に対する記録および／または再生とが、同一方向から光を照射することにより行われる光記録媒体AまたはBに関する。

また、本発明は、前記第1の記録層を有する光透過基板と、前記第2の記録層を有する光透過基板とが、中間基板または反射層を介して、記録層面が対向するように貼り合わされてなり、

前記第1の記録層に対する記録および／または再生と、前記第2の記録層に対する記録および／または再生とが、反対方向から光を照射することにより行われる光記録媒体AまたはBに関する。

また、本発明は、前記第1の記録層以外に、上記式（1）で示されるイミド系有機色素を含有する第2の記録層と、上記式（1）で示されるイミド系有機色素を含有する第3の記録層とを有し、

第1の記録層は、厚さ $10\text{ }\mu\text{m}\sim200\text{ }\mu\text{m}$ の光透過基板上に形成されており、
第2の記録層は、厚さ $0.55\text{ mm}\sim0.65\text{ mm}$ の光透過基板上に形成され
ており、

第3の記録層は、厚さ $1.05\text{ mm}\sim1.25\text{ mm}$ の光透過基板上に形成され
ている光記録媒体（光記録媒体C）に関する。

また、本発明は、前記第1の記録層と、前記第2の記録層と、前記第3の記録層とが光学系から透過する順に設けられ、

前記第1の記録層に対する記録および／または再生と、前記第2の記録層に対する記録および／または再生と、前記第3の記録層に対する記録および／または再生とが、すべて、同一方向から光を照射することにより行われる光記録媒体Cに関する。

また、本発明は、厚さ $10\text{ }\mu\text{m}\sim200\text{ }\mu\text{m}$ の光透過基板上に形成された前記第1の記録層以外に、上記式(1)で示されるイミド系有機色素を含有する、厚さ $0.55\text{ mm}\sim0.65\text{ mm}$ の光透過基板上に形成された第2の記録層と、上記式(1)で示されるイミド系有機色素を含有する、厚さ $0.55\text{ mm}\sim0.65\text{ mm}$ の光透過基板上に形成された第3の記録層とを有し、

前記第1の記録層と、前記第2の記録層とが光学系から透過する順に設けられ、前記第3の記録層が、中間基板または反射層を介して、記録層側が前記第2の記録層に対向するように貼り合わされてなり、

前記第1の記録層に対する記録および／または再生と、前記第2の記録層に対する記録および／または再生とが、同一方向から光を照射することにより行われ、前記第3の記録層に対する記録および／または再生が、反対方向から光を照射することにより行われる光記録媒体（光記録媒体D）に関する。

また、本発明は、厚さ $0.55\text{ mm}\sim0.65\text{ mm}$ の光透過基板上に形成された前記第1の記録層以外に、上記式(1)で示されるイミド系有機色素を含有する、厚さ $0.55\text{ mm}\sim0.65\text{ mm}$ の光透過基板上に形成された第2の記録層とを有し、

前記第1の記録層を有する光透過基板と、前記第2の記録層を有する光透過基板とが、中間基板または反射層を介して、記録層面が対向するように貼り合わされてなり、

前記第1の記録層に対する記録および／または再生と、前記第2の記録層に対する記録および／または再生とが、反対方向から光を照射することにより行われる光記録媒体（光記録媒体E）に関する。

また、本発明は、光記録媒体AまたはBと同構成の第1の基板と、光記録媒体Aと同構成の第2の基板とが、中間基板または反射層を介して、それぞれの第2

の記録層が対向するように貼り合わされてなり、

第1の基板に対する記録および／または再生と、第2の基板に対する記録および／または再生とが、反対方向から光を照射することにより行われる光記録媒体（光記録媒体F）に関する。

また、本発明は、前記第1の記録層上に、半透明金属反射層を介して、第2の記録層を有し、

前記第1の記録層に対する記録および／または再生と、前記第2の記録層に対する記録および／または再生とが、同一方向から光を照射することにより行われる光記録媒体（光記録媒体G）に関する。

また、本発明は、光透過基板の一面には前記第1の記録層と前記半透明金属反射層とを形成し、他の光透過基板の一面には金属反射層と前記第2の記録層と無機薄膜層とを順次形成した後、透明接着剤にて両基板を記録層面同士が相対するように接合してなる光記録媒体Gに関する。

また、本発明は、前記半透明金属反射層の厚さが、10nm～25nmの範囲である光記録媒体Gに関する。

また、本発明は、光記録媒体Gと同構成の第1の基板と、光記録媒体Gと同構成の第2の基板とが、レーザー光非照射面側の基板同士を接着剤で接合した構造を有する光記録媒体（光記録媒体H）に関する。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の光記録媒体の一実施形態を示す概略断面図である。

図2は、本発明の光記録媒体の一実施形態を示す概略断面図である。

図3は、本発明の光記録媒体の一実施形態を示す概略断面図である。

図4は、本発明の光記録媒体の一実施形態を示す概略断面図である。

図5は、本発明の光記録媒体の一実施形態を示す概略断面図である。

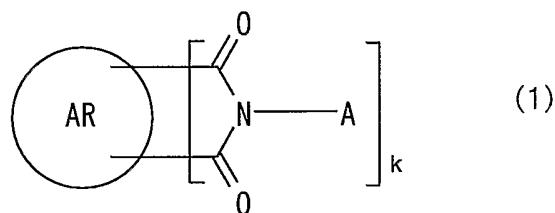
図6は、本発明の光記録媒体の一実施形態を示す概略断面図である。

図7は、本発明の2層型記録媒体の一実施形態を示す概略断面図である。

図8は、本発明の2層型記録媒体の別の実施形態を示す概略断面図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明の光記録媒体は、2層以上の記録層を有し、この2層以上の記録層のうち、光学系からのレーザー光が透過する側に設けられた光透過基板に最も近い第1の記録層が下記式(1)で示されるイミド系有機色素を含有する。

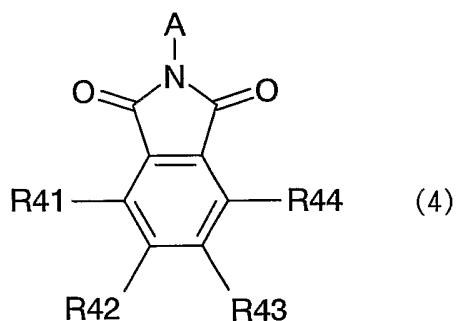


(式(1)中、環ARは置換または無置換の芳香族環残基、もしくは、2つ以上の芳香族環残基が1つ以上の連結基を介してなる残基を表し、kは環ARに結合するイミド基の個数を表し、Aは水素原子または各イミド基の窒素原子に結合する置換基を表す。)

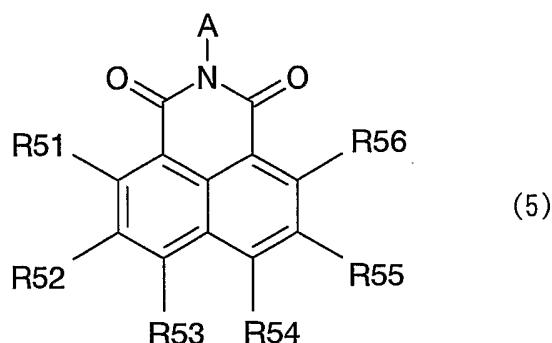
上記式(1)で示されるイミド系有機色素を用いることにより、第1の記録層は、自らが記録されるための光吸収率を有するとともに、第2の記録層の記録または再生のためにレーザー光を通過させるだけの透過度を有するようにすることができる。その結果、本発明の2層型光記録媒体などの多層型光記録媒体は、波長390～430nmの範囲から選択される青紫色レーザーを用いて、全記録層に対して安定に記録・再生を行うことができる。

上記式(1)で示されるイミド系有機色素において、少なくとも1つのイミド

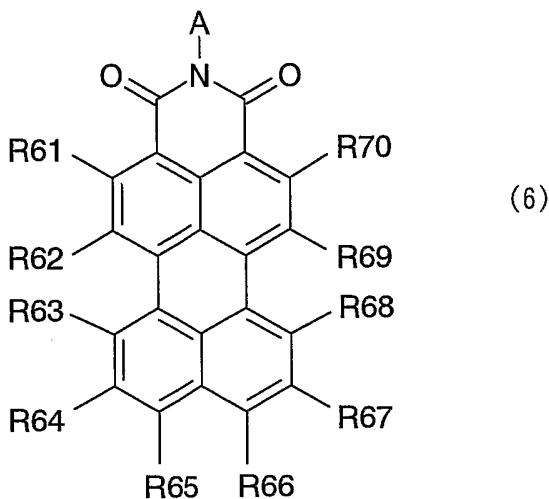
基は、下記式(4)～(5)のいずれかで示される芳香族環と連結していることが好ましい。



(式(4)中、R41～R44は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、ニトロ基、シアノ基、ヒドロキシ基、アミノ基、カルボキシ基、メルカプト基、置換もしくは無置換のアルキル基、アラルキル基、アリール基、アルケニル基、アルコキシ基、アラルキシオキシ基、アリールオキシ基、アルケニルオキシ基、アルキルチオ基、アラルキルチオ基、アリールチオ基、アルケニルチオ基、モノ置換アミノ基、ジ置換アミノ基、アシル基、アルコキシカルボニル基、アラルキルオキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、アルケニルオキシカルボニル基、モノ置換アミノカルボニル基、ジ置換アミノカルボニル基、アシルオキシ基、ヘテロアリール基、ヘテロアリールオキシ基またはヘテロアリールチオ基を表す。なお、隣接するRxとRx-1とは結合してイミド環を形成してもよい。)



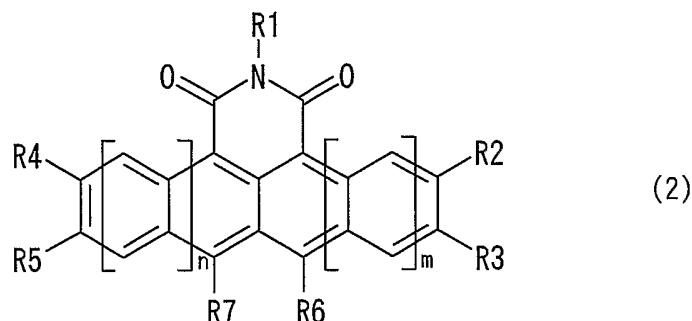
(式(5)中、R51～R56は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、ニトロ基、シアノ基、ヒドロキシ基、アミノ基、カルボキシ基、メルカプト基、置換もしくは無置換のアルキル基、アラルキル基、アリール基、アルケニル基、アルコキシ基、アラルキシオキシ基、アリールオキシ基、アルケニルオキシ基、アルキルチオ基、アラルキルチオ基、アリールチオ基、アルケニルチオ基、モノ置換アミノ基、ジ置換アミノ基、アシリル基、アルコキシカルボニル基、アラルキルオキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、アルケニルオキシカルボニル基、モノ置換アミノカルボニル基、ジ置換アミノカルボニル基、アシリルオキシ基、ヘテロアリール基、ヘテロアリールオキシ基またはヘテロアリールチオ基を表す。なお、隣接するRxとRx-1とは結合してイミド環を形成してもよい。)



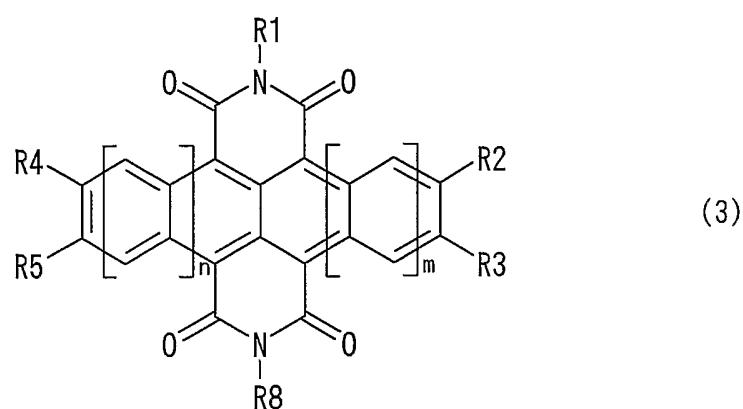
(式(6)中、R₆₁～R₇₀は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、ニトロ基、シアノ基、ヒドロキシ基、アミノ基、カルボキシ基、メルカプト基、置換もしくは無置換のアルキル基、アラルキル基、アリール基、アルケニル基、アルコキシ基、アラルキシオキシ基、アリールオキシ基、アルケニルオキシ基、アルキルチオ基、アラルキルチオ基、アリールチオ基、アルケニルチオ基、モノ置換アミノ基、ジ置換アミノ基、アシル基、アルコキシカルボニル基、アラルキルオキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、アルケニルオキシカルボニル基、モノ置換アミノカルボニル基、ジ置換アミノカルボニル基、アシルオキシ基、ヘテロアリール基、ヘテロアリールオキシ基またはヘテロアリールチオ基を表す。なお、隣接するR_xとR_{x-1}とは結合してイミド環を形成してもよい。)

本発明において第1の記録層に用いられる、上記式(1)で示されるイミド系有機色素としては、置換または無置換のメタロセン残基を有する置換基を有するものが好ましい。また、上記式(1)で示されるイミド系有機色素としては、下記式(2)または(3)で示されるポリメチニイミド系色素またはポリアセンジイミド系色素が好ましく、下記式(3)で示されるポリアセンジイミド系有機色

素がより好ましい。



(式 (2) 中、R 1～R 7 は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、ニトロ基、シアノ基、ヒドロキシ基、アミノ基、カルボキシ基、メルカプト基、置換もしくは無置換のアルキル基、アラルキル基、アリール基、アルケニル基、アルコキシ基、アラルキシオキシ基、アリールオキシ基、アルケニルオキシ基、アルキルチオ基、アラルキルチオ基、アリールチオ基、アルケニルチオ基、モノ置換アミノ基、ジ置換アミノ基、アシル基、アルコキシカルボニル基、アラルキルオキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、アルケニルオキシカルボニル基、モノ置換アミノカルボニル基、ジ置換アミノカルボニル基、アシルオキシ基、ヘテロアリール基、ヘテロアリールオキシ基またはヘテロアリールチオ基を表す。なお、R 6 と R 7 が結合してイミド環を形成してもよい。n, m は、それぞれ、0～2 のいずれかの整数である。)



(式 (3) 中、R 1～R 5、R 8 は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、

ニトロ基、シアノ基、ヒドロキシ基、アミノ基、カルボキン基、メルカプト基、置換もしくは無置換のアルキル基、アラルキル基、アリール基、アルケニル基、アルコキシ基、アラルキシオキシ基、アリールオキシ基、アルケニルオキシ基、アルキルチオ基、アラルキルチオ基、アリールチオ基、アルケニルチオ基、モノ置換アミノ基、ジ置換アミノ基、アシル基、アルコキシカルボニル基、アラルキルオキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、アルケニルオキシカルボニル基、モノ置換アミノカルボニル基、ジ置換アミノカルボニル基、アシルオキシ基、ヘテロアリール基、ヘテロアリールオキシ基またはヘテロアリールチオ基を表す。n, mは、それぞれ、0～2のいずれかの整数である。)

本発明で用いる式(3)に示すイミド系有機色素において、n=0, m=0のナフタレンジイミド構造、n=1, m=0のアントラセンジイミド構造、または、n=1, m=1のテトラセンジイミド構造であることが、波長適合性の観点から、好ましい。

式(3)中のR1～R5, R8は、適宜、光学特性、熱分解特性に鑑みて各種置換基が選択され、母核であるポリアセンジイミド核に機能修飾される。なお、式(3)中のR1～R5, R8は、さらに前述の置換基を有していてもよい。ここで、機能修飾団としては、とりわけ390～430 nmで適正な光吸収をもたせるために、当該波長域でd-d遷移を有するようなフェロセン誘導体等の金属化合物の分子内修飾が特に好ましい。

上記式(1)で示されるイミド系有機色素としては、中でも、置換または無置換のメタロセン残基を有する置換基を有する上記式(3)で示されるポリアセンジイミド系有機色素、特にナフタレンジイミド系色素が好ましい。さらには、フェロセン誘導体を置換基の一部に有するようなナフタレンジイミド系色素がより好ましい。

本発明の光記録媒体は、第1の記録層が上記式(1)で示されるイミド系有機色素を含有するものであるが、他の記録層のうち少なくとも1層、より好ましく

はすべての記録層が上記式（1）で示されるイミド系有機色素を含有するものであることが好ましい。本発明では、特に、記録層すべてに同一の色素、つまり、同じ上記式（1）で示されるイミド系有機色素を用いることが好ましい。

また、2種以上の色素を混合して1つの記録層を形成してもよい。

波長 $\lambda_1 : 390 \sim 430\text{ nm}$ の範囲から選択される青紫色レーザーを用いてより良好な記録・再生が可能である点から、第1の記録層が形成されている、光学系からのレーザー光が透過する側に設けられた光透過基板の厚さが、 $10\text{ }\mu\text{m} \sim 650\text{ }\mu\text{m}$ の範囲であることが好ましく、 $10\text{ }\mu\text{m} \sim 200\text{ }\mu\text{m}$ または $0.5\text{ mm} \sim 0.65\text{ mm}$ の範囲であることがより好ましい。

また、波長 $\lambda_1 : 390 \sim 430\text{ nm}$ の範囲から選択される青紫色レーザーを用いてより良好な記録・再生が可能である点から、第1の記録層と、第1の記録層に最も近い、上記式（1）で示されるイミド系有機色素を含有する第2の記録層との層間距離が、 $15\text{ }\mu\text{m} \sim 1.3\text{ mm}$ の範囲であることが好ましく、DVDあるいはCDとの再生互換を確保するためには、 $0.55 \sim 0.65\text{ mm}$ または $1.05 \sim 1.25\text{ mm}$ の範囲であることがより好ましい。本発明の光記録媒体は複数の記録層が形成されているが、これらの記録層に対する記録および／または再生が同一方向から光を照射することにより行われる場合、波長： $\lambda_1 : 390 \sim 430\text{ nm}$ の範囲から選択されるレーザー光を用いて、光記録媒体に対し片面側から第1記録層と第2記録層とでフォーカス位置をずらして記録および／または再生する。第1の記録層と第2の記録層との層間距離は用いる光学ヘッドの対物レンズの開口数（NA）と相関し、NAが 0.8 以上の場合には $15\text{ }\mu\text{m}$ 以上、好ましくは $20\text{ }\mu\text{m}$ 以上、より好ましくは $25\text{ }\mu\text{m}$ 以上であり、NAが 0.8 未満の場合には $15\text{ }\mu\text{m}$ 以上、好ましくは $30\text{ }\mu\text{m}$ 以上、より好ましくは $40\text{ }\mu\text{m}$ 以上であれば、十分に第1の記録層と第2の記録層とをフォーカスで区別することができる。

また、上記式（1）に示すようなイミド系色素を主成分とする記録層は、单一

の青紫色レーザーを用いて HD-DVD-R はもとより DVD-R, CD-R の全てのフォーマットが記録可能である。このイミド系色素を用い、かつ、各種フォーマット互換を鑑みて光透過層の厚みを考慮し、積層方向に組み合わせたハイブリッド型の光記録媒体を作製することにより、波長 $390 \sim 430\text{ nm}$ の範囲から選択される青紫色レーザーを用いて 15 GB 以上の HD-DVD-R の高密度記録および再生が可能であり、かつ、DVD 規格および／または CD 規格を満足するような記録・再生が可能であるハイブリッド型光記録媒体（光記録媒体 A ~ F）を得ることができる。

以下、このような本発明の光記録媒体について、図面を参照しながら詳細に説明する。なお、本発明の光記録媒体の構成は、1つ以上の厚さ $10 \sim 200\text{ }\mu\text{m}$ または厚さ $0.55 \sim 0.65\text{ mm}$ の光透過基板上に形成された HD-DVD-R 用の記録層と、1つ以上の厚さ $0.55 \sim 0.65\text{ mm}$ の光透過基板上に形成された DVD-R 互換可能な記録層および／または1つ以上の厚さ $1.05 \sim 1.25\text{ mm}$ の光透過基板上に形成された CD-R 互換可能な記録層とが組み合わされたものであればよく、図 1～8 に示すものに限定されるものではない。ここで、DVD-R 互換可能とは、波長 $\lambda_2 : 630\text{ nm} \sim 680\text{ nm}$ の範囲から選択されるレーザー光を用いても再生可能であることであり、また、CD-R 互換可能とは、波長 $\lambda_3 : 770\text{ nm} \sim 830\text{ nm}$ の範囲から選択されるレーザー光を用いて再生可能であることである。

本発明で組み合わせる記録層は基本的には任意であるが、2面以上の追記型記録層を有してなるハイブリッド構造をとる点に特徴がある。

図 1 に示す光記録媒体は、光源レーザーに近い側から、厚さ $10 \sim 200\text{ }\mu\text{m}$ の光透過基板 11 上に、第 1 の記録層 12 (HD-DVD-R) が形成されている。この第 1 の記録層 12 は、波長 $\lambda_1 : 390 \sim 430\text{ nm}$ の範囲から選択される青紫色レーザーを用いて記録・再生される。そして、さらに、その上に、厚さ $0.55 \sim 0.65\text{ mm}$ の光透過基板（透過層）13、第 2 の記録層 14 (DVD-R)、反射層 15 が順次形成されている。この第 2 の記録層 14 は、波長

$\lambda_1 : 390 \sim 430 \text{ nm}$ の範囲から選択される青紫色レーザーを用いて記録・再生されるが、波長 $\lambda_2 : 630 \sim 680 \text{ nm}$ の範囲から選択される赤色レーザーを用いても再生される。つまり、第2の記録層14は、DVDとの再生互換をとる。反射層15の上には、基板16が設けられている。この場合、第1および第2の記録層は同じ方向から記録・再生がなされる。第2の記録層14は、DVDとの再生互換が考慮されるため、トラックピッチ $0.7 \sim 0.8 \mu\text{m}$ の範囲から選択される溝付き基板13上に形成されている。

図2に示す光記録媒体は、厚さ $10 \sim 200 \mu\text{m}$ の光透過基板21上に第1の記録層22(HD-DVD-R)が形成され、厚さ $0.55 \sim 0.65 \text{ mm}$ の光透過基板23上に第2の記録層24(DVD-R)、反射層25が順次形成されていて、この第1の記録層22を有する光透過基板21と、第2の記録層24を有する光透過基板23とが、中間基板(透過層)26を介して、記録層面が対向するように貼り合わされている。つまり、図1と第2の記録層24、反射層25の形成順が逆になっている。この場合、第1および第2の記録層は異なる方向から記録・再生がなされる。

図3に示す光記録媒体は、光源レーザーに近い側から、厚さ $10 \sim 200 \mu\text{m}$ の光透過基板31上に、第1の記録層32(HD-DVD-R)が形成されている。この第1の記録層32は、波長 $\lambda_1 : 390 \sim 430 \text{ nm}$ の範囲から選択される青紫色レーザーを用いて記録・再生される。そして、さらに、その上に、厚さ $1.05 \sim 1.25 \text{ mm}$ の光透過基板(透過層)33、第2の記録層34(CD-R)、反射層35が順次形成されている。この第2の記録層34は、波長 $\lambda_1 : 390 \sim 430 \text{ nm}$ の範囲から選択される青紫色レーザーを用いて記録・再生されるが、波長 $\lambda_3 : 770 \sim 830 \text{ nm}$ の範囲から選択される近赤外レーザーを用いても再生される。つまり、第2の記録層34は、CDとの再生互換をとる。この場合、第1および第2の記録層は同じ方向から記録・再生がなされる。第2の記録層34は、CDとの再生互換が考慮されるため、トラックピッチ $1.1 \sim 1.6 \mu\text{m}$ の範囲から選択される溝付き基板33上に形成されている。

この場合も、図2に示すように、第1の記録層を有する光透過基板と第2の記録層を有する光透過基板とを、中間基板あるいは反射層を介して、記録層面が対向するように貼り合わせ、第1および第2の記録層は異なる方向から記録・再生がなされるような構成としてもよい。

図4に示す光記録媒体は、光源レーザーに近い側から、厚さ $10\sim200\mu\text{m}$ の光透過基板41上に第1の記録層42(HD-DVD-R)が形成され、さらに、厚さ $0.55\sim0.65\text{mm}$ の光透過基板(透過層)43、その上に第2の記録層44(HD-DVD-R)、反射層45が順次形成されている。そして、反射層45上には、厚さ $0.55\sim0.65\text{mm}$ の光透過基板47上に形成された第3の記録層46(DVD-R)が貼り合わされている。この場合、第1および第2の記録層は同じ方向から記録・再生がなされ、第3の記録層はそれとは異なる方向から記録・再生がなされる。この第1の記録層42、第2の記録層44は、波長 $\lambda_1:390\sim430\text{nm}$ の範囲から選択される青紫色レーザーを用いて記録・再生される。また、第3の記録層46は、波長 $\lambda_1:390\sim430\text{nm}$ の範囲から選択される青紫色レーザーを用いて記録・再生されるが、波長 $\lambda_2:630\sim680\text{nm}$ の範囲から選択される赤色レーザーを用いても再生される。つまり、DVDとの再生互換をとる。

図5に示す光記録媒体は、厚さ $0.55\sim0.65\text{mm}$ の光透過基板51上に第1の記録層52(HD-DVD-R)が形成され、厚さ $0.55\sim0.65\text{mm}$ の光透過基板53上に第2の記録層54(DVD-R)、反射層55が順次形成されていて、この第1の記録層52を有する光透過基板51と、第2の記録層54を有する光透過基板53とが、反射層55を間に挟んで記録層面が対向するように貼り合わされている。この場合、第1および第2の記録層は異なる方向から記録・再生がなされる。図5に示す光記録媒体は、HD-DVD-Rの両面型ハイブリッド構造を有するものである。

図6に示す光記録媒体は、図4に示す光記録媒体のさらなる展開・拡張型であり、図4の厚さ $0.5\sim0.6\text{mm}$ の光透過基板47上に、さらに、第4の記録

層68(HD-DVD-R)、厚さ10～200μmの光透過基板69を順次有する。図中、符号61は光透過基板、符号62は第1の記録層、符号63は光透過基板(透過層)、符号64は第2の記録層、符号65は反射層、符号66は第3の記録層、符号67は光透過基板(透過層)、符号68は第4の記録層、符号69は光透過基板を示す。

本発明の光記録媒体の他の構成としては、例えば、厚さ10～200μmの光透過基板上に形成された第1の記録層(HD-DVD-R)と、厚さ0.55～0.65mmの光透過基板上に形成された第2の記録層(DVD-R)と、厚さ1.05～1.25mmの光透過基板上に形成された第3の記録層(CD-R)とを有するものが挙げられる。この場合、光学系から透過する順に、第1の記録層、第2の記録層、第3の記録層が、あるいは、第1の記録層、第3の記録層、第2の記録層を設け、すべての記録層が同じ方向から記録・再生がなされるようにもよいし、第2の記録層および／または第3の記録層については第1の記録層とは異なる方向から記録・再生がなされるようにしてもよい。

他にも、厚さ10～200μmの光透過基板上に形成された第1の記録層と厚さ0.55～0.65mmの光透過基板上に形成された第2の記録層とを有する構成の基板Aと、厚さ10～200μmの光透過基板上に形成された第1の記録層と厚さ1.05～1.25mmの光透過基板上に形成された第2の記録層とを有する基板Bとを、または、上記のような基板A同士を、中間基板または反射層を介して、それぞれの第2の記録層が対向するように貼り合わせる構成としてもよい。この場合、第1の基板に対する記録・再生と、第2の基板に対する記録・再生とは、反対方向から光を照射することにより行われる。

いずれの場合も、ハイブリッド積層された際の合計の基板厚みは1.2±0.5mmに収まるように構成される。

これらの光記録媒体の記録層は、少なくとも2つの記録層が上記式(1)で示されるイミド系有機色素を主として含んでなり、全ての記録層が上記式(1)で示されるイミド系有機色素を主として含んでなることが好ましい。

上記式（1）に示すイミド系有機色素を記録層用色素として用いることにより、波長390～430nmの範囲から選択される青紫色レーザーで想定されるH D - D V D - R , D V D - R , C D - R 等すべてのフォーマット対応の記録および再生が可能であり、かつ、D V D - R 記録の場合にはさらに630～680nmの範囲から選択される赤色レーザーでも再生が可能でD V D 互換の反射率、変調度が保持でき、また、C D - R 記録の場合にはさらに770～830nmの範囲から選択される近赤外レーザーでも再生が可能である光記録媒体が実現される。

上記式（1）に示すイミド系有機色素は、300～360nm辺りの紫外領域に強い吸収を有し、唯一その長波長側の吸収端となる390～430nmでのみ記録感度を有する。このため、この化合物は、長波長側となる可視赤外領域では実質透明であり、かつ、屈折率も紫外領域の極大値から非常に緩やかな減少に止るためにU V 可視領域では高反射が保持される。さらに、この化合物の長波長領域での屈折率は1.7～2.0の間でほぼ一定であり、波長依存性が非常に小さい。さらに、これらの再生波長域においても、特開平6-295469号公報で規定された2.55以上をとるような高屈折率にはないにも関わらず、記録層において青紫色レーザー照射により記録を施した部位は、C D もしくはD V D と同様の光学位相差（再生の信号品位）が溝形状設定、膜厚設定次第で良好に取り出せる。

なお、この場合も、用いる上記式（1）で示されるイミド系有機色素としては、上記のようなものが好ましい。

また、記録層すべてに同一の色素、つまり、同じ上記式（1）で示されるイミド系有機色素を用いることが特に好ましい。

本発明に用いられる光透過性基板としては、光によって記録再生を行うために十分な光透過性が得られればいかなる材料でも使用でき、例えば、ポリカーボネート、ポリアクリレート、ポリメタクリレート、ポリオレフィン、エポキシ樹脂等の高分子材料、ガラス等の無機材料などを用いることができる。中でも、光の

透過性や耐熱性のバランスに優れ、成形が容易なので、ポリカーボネート系樹脂を用いることが好ましい。また、環骨格を有するポリオレフィンを用いることも、光学異方性が小さく、吸水性が低く、青紫色領域での透過性に優れるので、好ましい。

基板表面には、記録位置を表す案内溝やピット、一部再生専用の情報等のためのプリピットを有していてもよい。これらの案内溝やピット等は、通常、射出成形等により基板を作る際に付与されるが、レーザーカッティング法や2P法等により作製してもよい。

ここで、図1、2、3、4、6に示すような、第1の記録層が形成されるHD-DVD-R用の光透過性基板は厚さが $10\sim200\mu m$ であり、薄板シートの場合には記録層が形成される側に $0.25\sim0.65\mu m$ の範囲から選ばれるピッチの案内溝を有していてもよい。また、図4、5、6に示すように、第1の記録層が形成されるHD-DVD-R用の光透過性基板は厚さが $0.55\sim0.65\mu m$ であってもよい。

図1、2、4、6に示すような、第2の記録層がDVDとの再生互換の確保を意図して厚さ $10\sim200\mu m$ の光透過性基板上の第1記録層上に形成される場合、厚さ $0.55\sim0.65\mu m$ の光透過性基板を介して第2記録層を形成する。図1、4、6の場合には、基板の一方の面または両面に、 $0.25\sim0.65\mu m$ の範囲から選択されたピッチを有する案内溝、または、 $0.7\sim0.85\mu m$ の範囲から選択されたピッチを有する案内溝が形成される。このとき形成される案内溝の半値幅は、青紫色レーザーによる記録安定性の点から、 $0.10\sim0.40\mu m$ の範囲、より好ましくは $0.15\sim0.35\mu m$ の範囲から選ばれ、溝深さは $35\sim185nm$ の範囲、より好ましくは $40\sim150nm$ の範囲から選ばれる。案内溝の半値幅が $0.15\mu m$ よりも小さいと、赤色もしくは近赤外再生時に信号品位が不安定になりやすく、また、案内溝の半値幅が $0.35\mu m$ よりも大きいと、青色記録時にサーボが不安定になりやすい。また、溝深さが $20nm$ よりも大きいと、青色記録時のサーボ安定性が劣悪になりやすく、また、

溝深さが35nmよりも小さないと、赤色再生時の変調度等の信号品位が劣化しやすい。

図3に示すような、第2の記録層がCDもしくはDDCDとの再生互換の確保を意図して厚さ10~200μmの光透過性基板上の第1記録層上に形成される場合、厚さ1.05~1.25mmの光透過性基板を介して第2記録層を形成する。基板の一方の面または両面に、1.1~1.65μmの範囲から選択されたピッチを有する案内溝が形成される。このとき形成される案内溝の半値幅は、青紫色レーザーによる記録安定性の点から、0.20~0.35μmの範囲から選ばれ、溝深さは30~185nmの範囲から選ばれる。

本発明の光記録媒体は、上記の各記録層を構成した光透過基板が適正に貼り合わされてなる。貼り合わせの方法としては、例えば、光透過性のUV接着剤を均一にスピンコート、ロールコートまたはバーコート等で延展し、UV露光により硬化させればよい。

本発明に用いられる記録層は、基本的には、上記式(1)で表されるイミド系有機色素を主成分とし、波長390~430nmの範囲から選ばれる青紫色レーザー光を照射することにより記録できる。また、記録層には、十分な光透過性が得られれば、式(1)で表される色素以外に、1つまたは2つ以上の色素を混合してもよいし、記録特性や耐久性を改善するために光吸収物質以外のものを添加してもよい。

この記録層に混合される色素としては、例えば、大環状アザアヌレン系色素、ポリメチン系色素、アントラキノン系色素、アズレニウム系色素、アゾ系色素やメタロセン化合物などが挙げられる。

また、色素を用いた記録層は単層でなく、2層以上積層してもよい。色素を用いた記録層を2層以上積層する場合、式(1)で表される色素を1層のみに用いてもよいし、2層以上に用いてもよい。

また、前述の通り、本発明において、第1の記録層以外の記録層は、上記式(1)に示すイミド系有機色素以外の色素を主として含んでなるものでもよく、こ

の場合に用いられる色素としては、例えば、上記したような大環状アザアヌレン色素、ポリメチン系色素、アゾ系色素や、フラーレン（C₆₀）などがある。

色素を含有する記録層は、通常、スピンドルコート、スプレーコート、ロールコート等の塗布方法で成膜することができる。塗布に際しては、色素やレジナスバインダー、その他の記録層を形成する物質を、基板にダメージを与えない溶剤に溶解し、この塗布液を塗布した後、乾燥する。塗布液に用いられる溶剤としては、ヘキサン、ヘプタン、オクタン、ノナン、シクロヘキサン等の脂肪族や脂環式炭化水素系；トルエン、キシレン等の芳香族炭化水素系；ジエチルエーテル、ジブチルエーテル、テトラヒドロフラン等のエーテル系；メタノール、エタノール、イソプロパノール、テトラフルオロプロパノール、メチルセロソルブ等のアルコール系；クロロホルム、ジクロルメタン等のハロゲン化合物系の溶剤を用いることが好ましい。これらの溶剤は単独で用いてもよいし、混合して用いてもよい。また、記録層を2層以上積層する場合には、先に塗布した層を浸食しない溶剤を選択する。

また、記録層を形成する方法として、真空蒸着法を用いてもよい。この方法は、記録層物質が溶剤に溶けにくい場合や、基板にダメージを与えない溶剤が選択できない場合に有効である。この場合、真空度と試料が載るボート上の加熱電流（ジュール熱）により成膜スピードが制御でき、低ノイズ品質制御ができる。

H D – D V D – R 用の第1の記録層においては、記録層の膜厚は、通常、記録部位上で10～200 nmが好ましく、15 nm以上であることがより好ましく、また、150 nm以下であることがより好ましい。これは、グループ記録、ランド・グループ記録いずれの場合にも適用される。

また、D V D – R 互換が意図された第2の記録層の場合においては、記録層の膜厚は、通常、グループ上で20～300 nmが好ましく、30 nm以上であることがより好ましく、また、150 nm以下であることがより好ましい。

また、C D – R 互換が意図された第3の記録層の場合においては、記録層の膜厚は、通常、グループ上で40～300 nmが好ましく、50 nm以上であるこ

とがより好ましく、また、200 nm以下であることがより好ましい。

記録再生特性、各種トラッキングサーボ安定性を保持するためには、グループ、ランド上の膜厚を適正に制御する必要がある。

本発明では、記録層と基板との間には、記録層劣化防止等の目的で、各種下地層を設けてもよい。下地層としては、例えば、 SiO_2 , TiO_2 , Al_2O_3 等の無機物からなる層を用いることができる。これらは単独で用いてもよいし、混合して用いてもよい。また、2種以上の層を積層してもよい。

また、本発明では、記録層上に、Au, Ag, Pt, Al, Ni, Rh等の金属やその合金などからなる反射層を設けてもよい。特に、記録層がCD互換またはDVD互換を意識した場合には、反射層の積層は必須である。反射層は、蒸着、スパッタリング、イオンプレーティング法等によって成膜される。反射層の膜厚は、通常、10~300 nmであり、30 nm以上であることが好ましく、また、150 nm以下であることが好ましい。

また、本発明では、この金属反射層と記録層との間に、層間の密着力を向上させるため、または、反射率を上げるため等の目的で、中間層を設けてもよい。中間層としては、 SiO_2 , ZnS等の誘電体層が挙げられる。

また、本発明では、反射層の上に保護層を設けてもよい。保護層としては、例えば、アクリレート系やメタクリレート系の一般的なラジカル反応で重合するもの、エポキシ系のように光でカチオン重合を行うもの等の高分子材料を用いることができる。これらの樹脂は単独で重合させてもよいし、他のモノマー、オリゴマーを共重合させてもよい。また、溶剤で希釈して塗布することも可能である。中でも、作業性の点から、UV硬化型樹脂を用いることが好ましい。

保護層を形成する場合、スピンドルコート、ディップコート、バーコート、スクリーン印刷等の方法で行われるが、作業面からスピンドルコート法がとられる場合が多い。

保護層の膜厚は、通常、1~100 μm であり、1~20 μm であることが好ましい。

さらに、本発明では、光を透過させる第1の記録層の記録特性をより向上するため、第1の記録層に対して半透明金属反射層を設けることができる。すなわち、本発明では、案内溝を有する光透過基板上に、上記式（1）で示されるイミド系有機色素を含有する第1の記録層と、この第1の記録層上に半透明金属反射層を介して第2の記録層とを有し、前記光透過基板側から波長 $\lambda_1 : 390 \sim 430$ nmの範囲から選択されるレーザー光を照射することにより、前記第1の記録層および第2の記録層へ記録および／または再生が可能である2層型光記録媒体（光記録媒体G）が提供される。

この2層型光記録媒体Gの第2の記録層に関しては、前記 λ_1 での記録・再生が可能であれば、どのような材料を用いてもよく、従来公知の無機または有機の記録材料が使用できるが、好ましくは、前記 λ_1 での記録・再生が可能な有機色素、特に、上記式（1）で表されるイミド系有機色素を用いることが好ましい。

この両記録層は、波長： $\lambda_1 : 390 \sim 430$ nmの範囲から選択されるレーザー光を用いて記録および／または再生が可能であり、また、波長： $\lambda_2 : 630 \sim 680$ nmあるいは波長 $\lambda_3 : 770$ nm～ 830 nmの範囲から選択されるレーザー光でも再生可能とすることができる。すなわち、第1の記録層および第2の記録層とともに、波長： $\lambda_1 : 390 \sim 430$ nmの範囲から選択される青紫色レーザーを用いてDVD互換あるいはCD互換の記録を施すことにより、良好な記録再生信号を得ることができる。この色素系2層型光記録媒体は、高密度・高感度・高耐久性を有したDVD：SD-9互換あるいはCD互換を有するものである。特に、従来、課題であった1層、2層双方からのDVD互換あるいはCD互換を有する適正反射率、変調度獲得と、記録済1層目の透過光変化を最小限に留め、安定な2層記録を可能としている。

例えば、2層型DVDとの互換を有する2層型DVD-Rは、DVD-Rの記録で標準とされる 630 nm～ 680 nm範囲の赤色レーザーよりも短波長の青紫色レーザー（ 390 nm～ 430 nm）を記録レーザーに用いることにより、

小さなビームスポットでの記録を可能とし、これにより、第1層、第2層とも標準赤色光学系による記録よりも、明らかに良好な高密度記録ピットを形成することができる。

この2波長にまたがっての光学系の使いまわし（記録、再生）においては、2波長間でともに十分な反射率が獲得され、トラッキング位相が反転しないような媒体光学条件の最適化（積層構造、膜厚など）と、青紫色波長域で高感度かつ閾値良好な記録ピットの形成を可能とする記録層の適用が重要である。この際、記録時にはそのピットに顕著な物理変形が伴わない記録モードを有する色素種の適用が重要である。さらに、DVDあるいはCDとの再生互換を意識し良好な反射率を獲得するためには、第1の記録層が赤色再生領域において吸収を実質有さず、透明なことが重要である。

DVD再生互換となる光透過基板上に上記式（1）で示されるイミド系有機色素、好ましくは上記式（2）または（3）で示されるポリアセンイミド系色素またはポリアセンジイミド系色素、特に好ましくはフェロセン置換のナフタレンイミド系色素を主成分としてなる記録層を適用して、第1層および第2層記録層の色素膜厚および反射膜厚の組み合わせを最適化し、青紫色レーザーを用いてDVD互換信号列を記録したときに、DVD再生波長において良好な信号出力（再生互換の可能性）を得ることができる。

また、CD再生互換となる光透過基板上に上記式（1）で示されるイミド系有機色素、好ましくは上記式（2）または（3）で示されるポリアセンイミド系色素またはポリアセンジイミド系色素、特に好ましくはフェロセン置換のナフタレンイミド系色素を主成分としてなる記録層を適用して、第1層および第2層記録層の色素膜厚および反射膜厚の組み合わせを最適化し、青紫色レーザーを用いてCD互換信号列を記録したときに、CD再生波長において良好な信号出力（再生互換の可能性）を得ることができる。

なお、この場合も、用いる上記式（1）で示されるイミド系有機色素としては、上記のようなものが好ましい。さらに、この場合においては、用いる有機色素は、

波長： λ 2 の範囲内で減衰係数（k）が 0.05 未満であることが好ましい。

例えば、フェロセン誘導体を置換基の一部に有するようなナフタレンジイミド色素において、感度改善と記録閾値改善による良好な信号品位が第 1、第 2 の各記録層から確認された。該ナフタレンジイミド系色素は、青色レーザー照射により実質色素膜界面での物理変形の小さいピットが SEM 観察等から確認されており、このため 1 層目の記録層と反射層界面の荒れが最小限に留まっており、これを透過するレーザー光の散乱（ノイズ）が抑えられている。2 層目記録層への悪影響は最小限に留まった。また、当該ナフタレンジイミド系色素は、再生の赤色レーザー域での光学定数が、実質、ポリカーボネート基板等の樹脂と同等の光透過性を示し（減衰係数 0.05 未満）、2 層 ROM ディスクと同等の光学設計で良好な光学バランスが獲得できる特徴を有している。

また、光記録媒体 G においても、特に、記録層すべてに同一の色素、つまり、同じ上記式（1）で示されるイミド系有機色素を用いることが好ましい。また、2 種以上の色素を混合して 1 つの記録層を形成してもよい。

また、本発明の 2 層型光記録媒体 G の記録層には、十分な光透過性が得られれば、上記式（1）で示されるイミド系有機色素以外に、1 種または 2 種以上の色素を混合してもよいし、記録特性や耐久性をさらに改善するために光吸収物質以外のものを添加してもよい。この記録層に混合される色素としては、例えば、大環状アザアヌレン系色素、ポリメチン系色素、アゾ色素やメタロセン化合物などが挙げられる。

本発明の 2 層型光記録媒体 G は、基本的には、色素系材料（第 1 の記録層）および半透明金属反射層からなる第一記録領域と、色素系材料（第 2 の記録層）および金属反射層からなる第二記録領域とから構成される。本発明において情報の記録・再生は、第 1 の記録層側から第 2 の記録層側へレーザー光を照射することにより行われる。すなわち、第 1 の記録層の有機色素・半透明金属反射層からなる第一記録領域で第一記録が行われ、その第一記録領域を透過したレーザー光により第 2 の記録層の有機色素・反射層からなる第二記録領域で第二記録が行われ

る。

上記構造の2層型光記録媒体は、例えば、図7の概略断面図に示すように、溝付き光透過基板1の一面に有機色素層（第1記録層）2を形成した後、その上面に半透明の金属反射層3を形成する。一方、同様の溝形状を有する他の基板（ダミー基板）4の一面に金属反射層5と有機色素層（第2記録層）6、そしてSiO₂等の透光性無機薄膜層7を順次形成した後、透明接着剤8にて両者を記録層面同士が相対するように50μm程度の均一ギャップを保持しながら接合されることで形成される。

ここで、基板1と第1記録層2との間や、第1記録層2と半透明金属反射層3との間、半透明金属反射層3と接着層8との間、第2記録層6と金属反射層5との間等には他の層が介在してもよい。

例えば、図8に示すように、第1記録層2と半透明金属反射層3との間にも、第1記録層の記録時の界面変形を抑え込むことを目的に、SiO₂等の透光性無機薄膜層7'を介在させることもある。

上記の光透過基板1としては、例えば、ポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂、ポリスチレン樹脂、塩化ビニル樹脂、ポリエステル樹脂、アモルファスピリオレフィン樹脂等の高分子材料の他、ガラス等の無機材料が使用される。特に、量産性に優れ、光の透過性が高く且つ光学異方性が小さいポリカーボネート樹脂が好ましい。

ダミー基板4としては、光透過性を考慮する必要はないため、従来公知の基板材料が使用できる。もちろん、光透過基板1と同様の材料であってもなんら問題ない。

光透過基板およびダミー基板上の表面には、通常、記録位置を表す案内溝やプレピット等が形成される。グループ情報などは、通常、射出成形により基板を作る際に附与されるがレーザーカッティング法や2P法により作製してもよい。

ここで、DVDとの再生互換を確保するためには、記録層は厚さ0.55～0.65mmの光透過基板上で形成される必要があり、基板上にはピッチ0.7～0.

8.5 μmの範囲から規定されたグループが形成される。このとき、溝深さ、溝幅は、青紫色レーザー域および赤色レーザー域双方で極性反転することなく安定にサーボ制御できる範囲から選択・最適化される。

また、CDとの再生互換を確保するためには、記録層は厚さ1.05～1.25 mmの光透過基板上で形成される必要があり、基板上にはピッチ1.1～1.65 μmの範囲から規定されたグループが形成される。このとき、溝深さ、溝幅は、青紫色レーザー域および赤色レーザー域双方で極性反転することなく安定にサーボ制御できる範囲から選択・最適化される。

記録層の膜厚は、通常、10 nm～200 nmであり、20 nm以上であることが好ましく、また、150 nm以下であることが好ましい。ここで、第1層目と第2層目の膜厚を光学バランスも鑑み、それぞれ個別に最適化する（通常、第1記録層が第2記録層よりも薄膜となる。）。

本発明の2層型光記録媒体Gでは、第1記録層および第2記録層に対して、Au, Ag, Pt, Al, Ni, RhSi等の金属やその合金などからなる反射層を設ける。反射層は、蒸着、スパッタリング、イオンプレーティング法等により成膜される。

ここで、反射層の膜厚は、通常5 nm～300 nmであるが、特に第1記録層に対する反射層は、同時に第2記録層まで光を透過させ、かつ、第2記録層からの反射光も同時に透過させねばならないため、その最適膜厚の設定は非常に重要である。本発明の2層型光記録媒体において、第1記録層に対する反射層、すなわち1層目と2層目の有機色素層の間に設けられる半透明の金属反射膜の膜厚は5 nm～30 nmの範囲で選択され、反射率がバランスよく確保される点から、10 nm～25 nmの範囲であることがより好ましい。第1記録層に対する反射層の膜厚が薄すぎると膜が安定に成膜できず、一方、厚すぎると第2記録層の感度後退とともに十分な反射率が獲得できない。

また、本発明の2層型光記録媒体Gでは、この金属反射層と記録層の間に、層間の密着強度向上を目的に中間層を設けてもよい。

また、本発明の2層型光記録媒体Gでは、反射層の上に保護層を設けてもよい。係る保護層としては、例えば、アクリレート系やメタクリレート系の一般的なラジカル反応で重合するもの、エポキシ系のように光でカチオン重合を行うもの等の高分子材料を用いることができる。これらの樹脂は単独で重合させてもよいし、他のモノマー、オリゴマーを共重合させてもよい。作業性の観点からは、UV硬化型樹脂を用いることが好ましい。これら高分子系保護層の形成は、スピニコート、バーコート法、スクリーン印刷等の方法で行われる。

保護層の膜厚は、通常1～20μmであり、好ましくは2～5μm程度である。本発明では、図7に示すように、DVDあるいはCDと再生互換可能な2層型光記録媒体を作製する場合、1層目と2層目の記録層をフォーカスで区別するためには、厚み15μm以上、好ましくは30μm～100μmの均一厚みを有する光透過性のギャップが必要となる。本発明では、このギャップを基板を貼り合わせる接着層により形成している。光透過性のギャップは、40μm以上であることがより好ましく、また、60μm以下であることがより好ましい。

本発明の2層型光記録媒体の場合、この接着層により記録層の相溶ダメージを回避して信頼性を向上することと、同時に1層、2層光学バランスの位相差修正補償を目的に、通常、2層目色素層と接着層の（ギャップ）間に無機薄膜層を設ける。係る無機薄膜層としては、SiO₂、TiO₂、Al₂O₃等の金属、半金属酸化物や、SiN、AlN、ZnS等の窒化物、硫黄化物、さらにはMgF等のハロゲン化無機物が挙げられる。係る無機薄膜層の膜厚は、用いる材料の屈折率次第であり、その位相差修正程度にもよるが、少なくとも信頼性獲得のために最低限10nm以上、より好ましくは20nm～50nm程度である。係る無機薄膜層は、主として真空DCスパッタあるいはRFスパッタリング、または反応性スパッタリングにより形成される。

本発明の光記録媒体に好適なライター（光記録装置）は、波長λ1：390～430nmの範囲から選択される青紫色半導体レーザーを光学ピックアップに搭載し、対物レンズはNA0.55～0.70の間から選択され、DVDあるいは

CD構造互換媒体の記録・再生を可能としている。1層目、2層目の記録層切り替えは、フォーカスサーボ方式としてナイフエッジ法を採用しており、合焦時のS時モニターにより区別した。

また、上記の2層型光記録媒体の2枚をレーザー光非照射面側の基板同士を接着剤で接合し、両面型光記録媒体としてもよい（光記録媒体H）。

実施例

以下、本発明の実施例を示すが、本発明の実施形態はこれにより限定されるものではない。

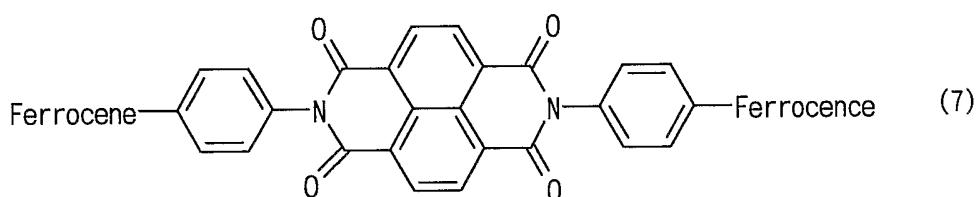
<実施例1>

厚さ0.6mm、直径120mmΦのスパイラルグループ（ピッチ=0.74μm、深さ=100nm、半値幅=0.33μm）を有する射出成形ポリカーボネート基板上に、下記式（7）で示されるナフタレンジイミド系有機色素を、真空蒸着装置（型番=SHOWA製「SGC-8M」）を用いて、基板越しに吸光度が0.37（極大吸収位置=360nm）となるように成膜し、膜厚40nmの記録層を形成した。次いで、その上に、膜厚80nmのAgPdCu反射膜を、バルザース製スパッタ装置（CDI-900）を用いて成膜した。そして、この反射膜上に、UV硬化樹脂「SD17」（大日本インキ化学工業製）を塗布し、UV硬化して平均膜厚4μmの保護層を形成し、光記録板A（DVD-R互換用）を準備した。

続いて、中間基板となる厚さ0.5mm、直径120mmΦのスパイラルグループ（ピッチ=0.30μm、深さ=50nm、半値幅=0.15μm）を有するポリカーボネート基板上に、膜厚30nmのAgPdCu反射膜を、光記録板Aと同様にして、成膜した。次いで、その上に、下記式（7）で示されるナフタレンジイミド系有機色素を、光記録板Aと同様にして、色素単層ベースで吸光度が0.30となるように成膜し、膜厚30nmの記録層を形成した。その上に、SiO₂を真空スパッタして膜厚20nmの中間層を形成し、さらにその上に、

厚さ $100 \mu\text{m} \pm 3 \mu\text{m}$ 程度のポリカーボネート薄基板（シート）を低粘度のUV硬化樹脂で貼り合わせ、光記録板B（HD-DVD-R用）を準備した。

このようにして準備した光記録板AとBとを、中間基板を介して、記録層面が対向するようにUV硬化接着剤で貼り合わせ、HD-DVD-RとDVD-Rの記録機能を混載したハイブリッド型の光記録媒体を完成させた。



得られた光記録媒体を、青紫色レーザーピックアップ搭載のパルスティック工業社製ディスクテスター「DDU1000」（搭載波長=405 nm、NA=0.85）を用い、線速度=3.5 m/sにて最密ピット長=0.20 μm相当の単純繰り返し信号を記録B面側から施し、同じ光学系で再生した。その結果、反射率=30%、CNR=45 dBが確認された。

引き続き、波長=405 nm、NA=0.65に切り替えた光学系で、記録A面側からDVDフォーマット準拠のランダム信号（EFM+）を施した。パルストレーン型の記録ストラテジー条件にて実施し（記録パワー=11.5 mW、3T_{top}=1.5 T、4T_{top}=1.4 T、5T_{top}~1.5 T、T_{mp}=0.55 T）、その記録部位を同じ光学ピックで再生した。その結果、良好なeye patternが確認された。反射率=55%、ジッター=7.2%が確認され、市販のDVDプレーヤー上でも良好な再生互換が確認された。

<実施例2>

厚さ1.1 mm、直径120 mmΦで一方の表面（A面側）にはスパイラルグループ（ピッチ=1.6 μm、深さ=160 nm、半値幅=0.35 μm）を有し、もう一方の表面（B面側）にもさらに微細なスパイラルグループ（ピッチ=0.6 μm、深さ=50 nm、半値幅=0.25 μm）を有する射出成形ポリカ

一ポネート基板を準備した。

まず、A面側には実施例1と同様に上記式(7)で示されるナフタレンジイミド系有機色素を厚さ80nm程度で真空蒸着して記録層を形成し、次いで、その上に膜厚80nmのAgPdCuの反射層を形成し、この上にはUV硬化樹脂「SD17」(大日本インキ化学工業製)を平均厚み4μm程度でコートし、UV硬化させた。

続いて、B面側には、直接、上記式(7)で示されるナフタレンジイミド系有機色素を厚み35nmで真空蒸着して記録層を形成し、次いで、SiO₂を真空スパッタして膜厚20nmの中間層を形成した。その上に、実施例1と同様に、厚さ100μm程度のポリカーボネート薄基板を光透過性・低粘度接着剤で貼り合わせ、HD-DVD-RとCD-Rの記録機能を混載したハイブリッド型の光記録媒体を完成させた。

得られた光記録媒体を、青紫色レーザーピックアップ搭載のパルステック工業社製ディスクテスター「DDU1000」(搭載波長=405nm、NA=0.85)を用い、線速度=3.5m/sにてグループ上およびランド上各々に最密ピット長=0.20μm相当の単純繰り返し信号を記録B面側から施し、同じ光学系で再生した。その結果、グループ上でCNR=48dB、ランド上でCNR=47dBが確認された。

引き続き、波長=405nm、NA=0.50に切り替えた光学系で、記録B面側から上述のHD-DVD-R層越しにCD-Rフォーマット準拠のEFM信号の記録を施した。その記録部位と同じ光学ピックで再生したところ、良好なeye patternが確認された。市販のCDプレーヤー上でも良好なCD互換の再生品位が確認された。

<実施例3>

厚さ0.6mm、直径120mmφで、表面にはピッチ0.74μmのスパイラル・グループを有する射出成形ポリカーボネート基板上に、第1の記録層として、上記式(7)で示されるナフタレンジイミド系有機色素(k=0.001(

650 nmにて））を、真空蒸着装置（SHOWA製「SGC-8M」）を用いて、基板越しに吸光度=0.25（極大吸収位置=360 nm）となるように成膜し、その上に膜厚20 nm程度のAgPdCu半透明膜を形成した。そして、その半透明反射層上にはUV硬化樹脂：「SD17」（大日本インキ製）を塗布し、UV硬化して膜厚5 μmのカバー層を形成し、記録板Aとした。

一方、同様の基板上に、AgPdCu反射膜をバルザース製スパッタ装置（CDI-900）を用い120 nmの膜厚で形成し、その上に、第2の記録層として、上記式（7）のナフタレンジイミド系有機色素を吸光度=0.38（極大吸収位置=360 nm）の膜厚で形成し、その上にSiO₂薄膜を膜厚30 nm形成し、記録板Bとした。

引き続き、AとBの記録面を対向させ、JSR製「KZ8681」ラジカル重合剤をスピンドル法で延展し、厚み約50 μm程度の接着層を形成し、UV露光により硬化させて2層型光記録媒体を作製した。

当該記録媒体を、青紫色レーザーピックアップ搭載のパルステック社製ディスクテスター「DDU-1000」（搭載波長=405 nm, NA=0.65）を用い、線速度3.5 m/sで、フォーカス・オフセット量を調整し、第1の記録層へ単純繰り返し信号を記録した。

続いて、フォーカス・オフセット量を調整し、同様の記録条件にて第2の記録層に青色レーザーにて同様に単純繰り返し信号の記録を施した。

その後、DVD標準光学系（λ=651 nm, NA=0.60）にて当該第1の記録層、第2の記録層それぞれの記録部位を再生トレースした。第1の記録層、第2の記録層ともに良好な信号特性が確認された。

＜参考例1＞

第1の記録層と隣接する反射層の厚みを50 nmとした以外は実施例3と同様にして2層型光記録媒体を作製し、信号評価した。その結果、2層目の反射率が獲得できず、また記録も感度不足が顕在化して安定になされなかった。

＜実施例4＞

厚さ0.6mm、直径120mmの、表面にはピッチ0.6μm、深さ50nmのスパイラル・グループを有する射出成形ポリカーボネート基板上に、上記式(7)で示される有機色素膜(第1の記録層)を、真空蒸着装置(SHOWA製「SGC-8M」)を用いて、膜厚40nmで形成した。次いで、その上にSiO₂薄膜を真空スパッタにより膜厚20nmで形成し、さらにその上に、膜厚18nmのAgPdCu半透明膜を形成し、記録板Aとした。

一方、同様の基板上に、AgPdCu反射膜をバルザース製スパッタ装置(CDI-900)を用いて膜厚120nmで形成し、その上に上記式(7)で示される有機色素膜(第2の記録層)を膜厚70nmで形成し、その上にSiO₂薄膜を膜厚30nmで形成し、記録板Bとした。

引き続き、AとBの記録面を対向させ、JSR製「KZ8681」ラジカル重合剤をスピノ法で延展し、厚み50μmの接着層を形成し、UV露光により硬化させて光記録媒体を作製した。

作製した光記録媒体を、青紫色レーザーピックアップ搭載のパルステック社製ディスクテスター「DDU-1000」(搭載波長=405nm, NA=0.65)を用い、線速度3.5m/s、記録パルス(CW:30%)で、フォーカス・オフセット量を調整し、第2の記録層へ単純繰り返し信号を記録した。

続いて、フォーカス・オフセット量を調整し、同様の記録条件にて第1の記録層に青色レーザーにて同様に単純繰り返し信号の記録を施した。

その後、第1の記録層、第2の記録層それぞれの記録部位を再生トレースした結果、第1の記録層、第2の記録層ともに良好な信号特性が確認された。

記録特性を表1に示す。

<実施例5>

実施例4と同様にして作製した光記録媒体を、青紫色レーザーピックアップ搭載のパルステック社製ディスクテスター「DDU-1000」(搭載波長=405nm, NA=0.65)を用い、線速度3.5m/s、記録パルス(CW:30%)で、フォーカス・オフセット量を調整し、第1の記録層へ単純繰り返し信

号を記録した。

続いて、フォーカス・オフセット量を調整し、同様の記録条件にて第2の記録層に青色レーザーにて同様に単純繰り返し信号の記録を施した。

その後、第1の記録層、第2の記録層それぞれの記録部位を再生トレースした結果、第1の記録層の信号特性に変化はなく、第1の記録層、第2の記録層ともに良好な信号特性が確認された。

記録特性を表1に示す。

<実施例6>

第2の記録層をフラーレン(C60)膜(膜厚30nm)とした以外は実施例4と同様にして光記録媒体を作製した。フラーレン(C60)は、純度99.9%の粉末を蒸着源として用いた。

作製した光記録媒体を、青紫色レーザーピックアップ搭載のパルステック社製ディスクテスター「DDU-1000」(搭載波長=405nm, NA=0.65)を用い、線速度3.5m/s、記録パルス(CW:30%)で、フォーカス・オフセット量を調整し、第1の記録層へ単純繰り返し信号を記録した。

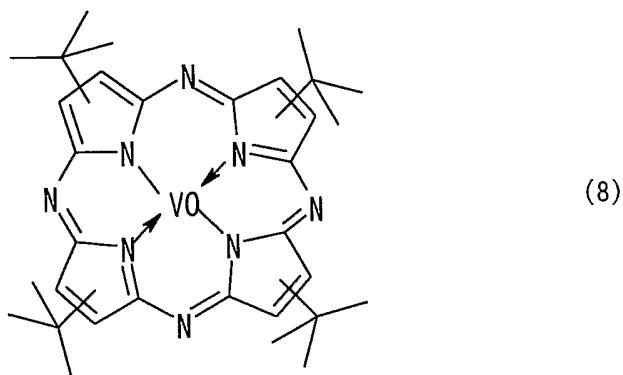
続いて、フォーカス・オフセット量を調整し、同様の記録条件にて第2の記録層に青色レーザーにて同様に単純繰り返し信号の記録を施した。

その後、第1の記録層、第2の記録層それぞれの記録部位を再生トレースした結果、第1の記録層の信号特性に変化はなく、第1の記録層、第2の記録層ともに良好な信号特性が確認された。

記録特性を表1に示す。

<実施例7>

第2の記録層を下記式(8)で示される有機色素膜(膜厚70nm)とした以外は実施例4と同様にして光記録媒体を作製した。



作製した光記録媒体を、青紫色レーザーピックアップ搭載のパルステック社製ディスクテスター「DDU-1000」（搭載波長=405 nm, NA=0.65）を用い、線速度3.5 m/s、記録パルス（CW: 30%）で、フォーカス・オフセット量を調整し、第1の記録層へ単純繰り返し信号を記録した。

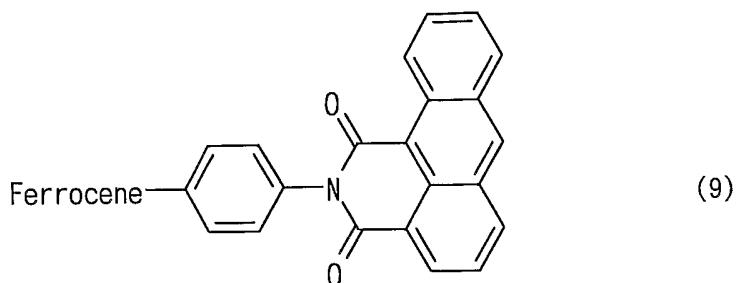
続いて、フォーカス・オフセット量を調整し、同様の記録条件にて第2の記録層に青色レーザーにて同様に単純繰り返し信号の記録を施した。

その後、第1の記録層、第2の記録層それぞれの記録部位を再生トレースした結果、第1の記録層の信号特性に変化はなく、第1の記録層、第2の記録層ともに良好な信号特性が確認された。

記録特性を表1に示す。

<実施例8>

第1の記録層を下記式（9）で示される有機色素膜（膜厚40 nm）とし、第2の記録層を下記式（9）で示される有機色素膜（膜厚40 nm）とした以外は実施例4と同様にして光記録媒体を作製した。



作製した光記録媒体を、青紫色レーザーピックアップ搭載のパルスティック社製ディスクテスター「DDU-1000」（搭載波長=405 nm, NA=0.65）を用い、線速度3.5 m/s、記録パルス（CW: 30%）で、フォーカス・オフセット量を調整し、第1の記録層へ単純繰り返し信号を記録した。

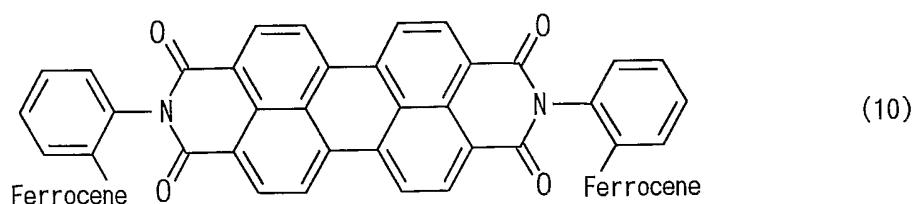
続いて、フォーカス・オフセット量を調整し、同様の記録条件にて第2の記録層に青色レーザーにて同様に単純繰り返し信号の記録を施した。

その後、第1の記録層、第2の記録層それぞれの記録部位を再生トレースした結果、第1の記録層の信号特性に変化はなく、第1の記録層、第2の記録層ともに良好な信号特性が確認された。

記録特性を表1に示す。

<実施例9>

第1の記録層を下記式（10）で示される有機色素膜（膜厚40 nm）とし、第2の記録層を下記式（10）で示される有機色素膜（膜厚70 nm）とした以外は実施例4と同様にして光記録媒体を作製した。



作製した光記録媒体を、青紫色レーザーピックアップ搭載のパルスティック社製

ディスクテスター「D D U - 1 0 0 0」（搭載波長=405 nm, NA=0.65）を用い、線速度3.5 m/s、記録パルス（CW: 30%）で、フォーカス・オフセット量を調整し、第1の記録層へ単純繰り返し信号を記録した。

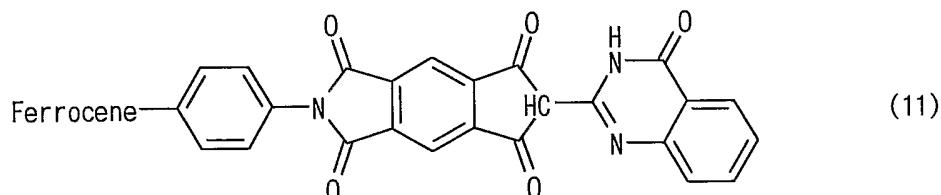
続いて、フォーカス・オフセット量を調整し、同様の記録条件にて第2の記録層に青色レーザーにて同様に単純繰り返し信号の記録を施した。

その後、第1の記録層、第2の記録層それぞれの記録部位を再生トレースした結果、第1の記録層の信号特性に変化はなく、第1の記録層、第2の記録層ともに良好な信号特性が確認された。

記録特性を表1に示す。

<実施例10>

第1の記録層を下記式(11)で示される有機色素膜（膜厚40 nm）とし、第2の記録層を下記式(11)で示される有機色素膜（膜厚70 nm）とした以外は実施例4と同様にして光記録媒体を作製した。



作製した光記録媒体を、青紫色レーザーピックアップ搭載のパルステック社製ディスクテスター「D D U - 1 0 0 0」（搭載波長=405 nm, NA=0.65）を用い、線速度3.5 m/s、記録パルス（CW: 30%）で、フォーカス・オフセット量を調整し、第1の記録層へ単純繰り返し信号を記録した。

続いて、フォーカス・オフセット量を調整し、同様の記録条件にて第2の記録層に青色レーザーにて同様に単純繰り返し信号の記録を施した。

その後、第1の記録層、第2の記録層それぞれの記録部位を再生トレースした結果、第1の記録層の信号特性に変化はなく、第1の記録層、第2の記録層ともに良好な信号特性が確認された。

記録特性を表1に示す。

＜比較例1＞

第1の記録層を上記式(8)で示される有機色素膜(膜厚40nm)とし、第2の記録層を上記式(8)で示される有機色素膜(膜厚70nm)とした以外は実施例4と同様にして光記録媒体を作製した。

作製した光記録媒体を、青紫色レーザーピックアップ搭載のパルステック社製ディスクテスター「DDU-1000」(搭載波長=405nm, NA=0.65)を用い、線速度3.5m/s、記録パルス(CW:30%)で、フォーカス・オフセット量を調整し、第1の記録層へ単純繰り返し信号を記録した。

続いて、フォーカス・オフセット量を調整し、同様の記録条件にて第2の記録層に青色レーザーにて同様に単純繰り返し信号の記録を施した。

その後、第1の記録層、第2の記録層それぞれの記録部位を再生トレースした結果、第1の記録層の波形歪みが大きく、良好な信号特性が得られなかった。

記録特性を表1に示す。

表 1

		実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8	実施例 9	実施例 10	比較例 1
第 2 記録層 反射率 記録パワー	12%	11%	6%	14%	9%	11%	11%	11%	15%
	1.8mW	18mW	15mW	15mW	18mW	16mW	16mW	16mW	15mW
第 1 記録層 反射率 記録パワー(対短7ヶ)	1.07μm	45dB	44dB	39dB	44dB	40dB	45dB	46dB	43dB
	7%	6%	7%	5%	7%	5%	7%	6%	4%
C/N	1.07μm								
	42dB	42dB	50dB	48dB	38dB	44dB	46dB	46dB	30dB:最大

注) 記録条件 DDU1000 (波長=405nm, NA=0.65) 線速度=3.5m/s, 記録パルス(CW: 30%)

また、実施例4～10、比較例1で用いた色素の光学定数を表2に示す。

表2

色素	光学定数	
	n(@405nm)	k(@405nm)
式(7)	1.98	0.05
フラー レン	2.16	0.25
式(8)	1.79	0.07
式(9)	1.81	0.12
式(10)	2.01	0.13
式(11)	1.99	0.08

産業上の利用可能性

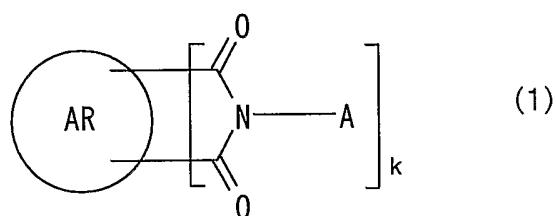
本発明によれば、2層以上の記録層を有し、波長390～430nmの範囲から選択される青紫色レーザーを用いて安定な記録および再生が可能である光記録媒体を提供することができる。また、記録層として特異なイミド系有機色素を共通に用いた2面以上の追記型記録層を有する、本発明のハイブリッド型光記録媒体は、波長390～430nmの範囲から選択される青紫色レーザーを用いて15GB以上のHD-DVD-Rの高密度記録および再生が可能であり、かつ、DVD規格および／またはCD規格を満足するような記録・再生が可能である。

請求の範囲

1. 2層以上の記録層を有し、

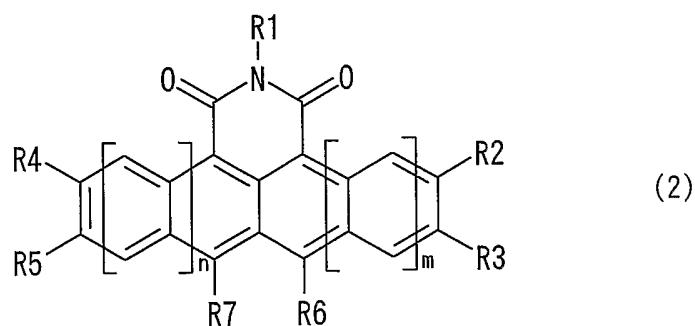
前記2層以上の記録層のうち、光学系からのレーザー光が透過する側に設けられた光透過基板に最も近い第1の記録層が、下記式（1）で示されるイミド系有機色素を含有し、

前記第1の記録層は、390～430 nmの範囲から選択される波長入1のレーザー光を用いて記録および再生が可能である光記録媒体。



(式（1）中、環ARは置換または無置換の芳香族環残基、もしくは、2つ以上の芳香族環残基が1つ以上の連結基を介してなる残基を表し、kは環ARに結合するイミド基の個数を表し、Aは水素原子または各イミド基の窒素原子に結合する置換基を表す。)

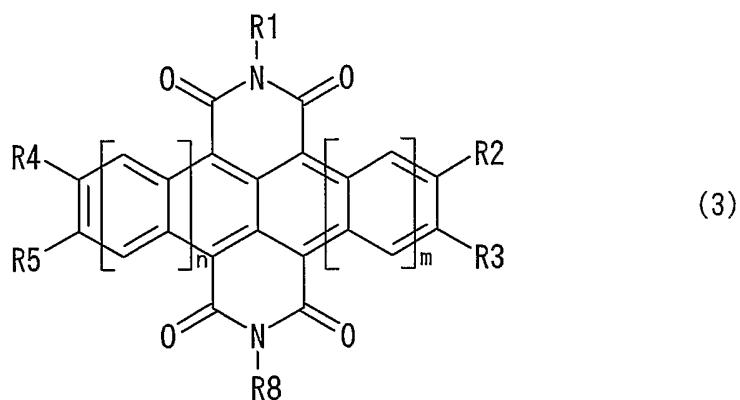
2. 前記イミド系有機色素が、下記式（2）で示されるものである請求項1記載の光記録媒体。



(式（2）中、R1～R7は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、ニトロ基、シアノ基、ヒドロキシ基、アミノ基、カルボキシ基、メルカプト基、置換もしくは無置換のアルキル基、アラルキル基、アリール基、アルケニル基、アル

コキシ基、アラルキシオキシ基、アリールオキシ基、アルケニルオキシ基、アルキルチオ基、アラルキルチオ基、アリールチオ基、アルケニルチオ基、モノ置換アミノ基、ジ置換アミノ基、アシル基、アルコキシカルボニル基、アラルキルオキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、アルケニルオキシカルボニル基、モノ置換アミノカルボニル基、ジ置換アミノカルボニル基、アシルオキシ基、ヘテロアリール基、ヘテロアリールオキシ基またはヘテロアリールチオ基を表す。なお、R₆とR₇が結合してイミド環を形成してもよい。n, mは、それぞれ、0～2のいずれかの整数である。)

3. 前記イミド系有機色素が、下記式(3)で示されるものである請求項1記載の光記録媒体。



(式(3)中、R₁～R₅、R₈は、それぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、ニトロ基、シアノ基、ヒドロキシ基、アミノ基、カルボキシ基、メルカプト基、置換もしくは無置換のアルキル基、アラルキル基、アリール基、アルケニル基、アルコキシ基、アラルキシオキシ基、アリールオキシ基、アルケニルオキシ基、アルキルチオ基、アラルキルチオ基、アリールチオ基、アルケニルチオ基、モノ置換アミノ基、ジ置換アミノ基、アシル基、アルコキシカルボニル基、アラルキルオキシカルボニル基、アリールオキシカルボニル基、アルケニルオキシカルボニル基、モノ置換アミノカルボニル基、ジ置換アミノカルボニル基、アシルオキシ基、ヘテロアリール基、ヘテロアリールオキシ基またはヘテロアリールチオ基

を表す。n, mは、それぞれ、0～2のいずれかの整数である。)

4. 前記イミド系有機色素が、置換または無置換のメタロセン残基を有する置換基を有する請求項1～3のいずれかに記載の光記録媒体。

5. 前記第1の記録層が形成されている、光学系からのレーザー光が透過する側に設けられた光透過基板の厚さが、 $10\text{ }\mu\text{m} \sim 650\text{ }\mu\text{m}$ の範囲である請求項1～4のいずれかに記載の光記録媒体。

6. 前記第1の記録層が形成されている、光学系からのレーザー光が透過する側に設けられた光透過基板の厚さが、 $10\text{ }\mu\text{m} \sim 200\text{ }\mu\text{m}$ または $0.55\text{ mm} \sim 0.65\text{ mm}$ の範囲である請求項5に記載の光記録媒体。

7. 前記第1の記録層以外に、少なくとも1層の記録層が上記式(1)で示されるイミド系有機色素を含有する請求項1～6のいずれかに記載の光記録媒体。

8. 前記第1の記録層に最も近い第2の記録層が、上記式(1)で示されるイミド系有機色素を含有し、

前記第1の記録層と前記第2の記録層の層間距離が、 $15\text{ }\mu\text{m} \sim 1.3\text{ mm}$ の範囲である請求項7に記載の光記録媒体。

9. 前記第1の記録層以外に、上記式(1)で示されるイミド系有機色素を含有する第2の記録層を有し、

第1の記録層は、厚さ $10\text{ }\mu\text{m} \sim 200\text{ }\mu\text{m}$ の光透過基板上に形成されており、
第2の記録層は、厚さ $0.55\text{ mm} \sim 0.65\text{ mm}$ の光透過基板上に形成されている請求項7に記載の光記録媒体。

10. 前記第1の記録層以外に、上記式(1)で示されるイミド系有機色素を含有する第2の記録層を有し、

第1の記録層は、厚さ $10\text{ }\mu\text{m}\sim200\text{ }\mu\text{m}$ の光透過基板上に形成されており、第2の記録層は、厚さ $1.05\text{ mm}\sim1.25\text{ mm}$ の光透過基板上に形成されている請求項7に記載の光記録媒体。

11. 前記第1の記録層と、前記第2の記録層とが光学系から透過する順に設けられ、

前記第1の記録層に対する記録および／または再生と、前記第2の記録層に対する記録および／または再生とが、同一方向から光を照射することにより行われる請求項9または10に記載の光記録媒体。

12. 前記第1の記録層を有する光透過基板と、前記第2の記録層を有する光透過基板とが、中間基板または反射層を介して、記録層面が対向するように貼り合わされてなり、

前記第1の記録層に対する記録および／または再生と、前記第2の記録層に対する記録および／または再生とが、反対方向から光を照射することにより行われる請求項9または10に記載の光記録媒体。

13. 前記第1の記録層以外に、上記式(1)で示されるイミド系有機色素を含有する第2の記録層と、上記式(1)で示されるイミド系有機色素を含有する第3の記録層とを有し、

第1の記録層は、厚さ $10\text{ }\mu\text{m}\sim200\text{ }\mu\text{m}$ の光透過基板上に形成されており、第2の記録層は、厚さ $0.55\text{ mm}\sim0.65\text{ mm}$ の光透過基板上に形成されており、

第3の記録層は、厚さ $1.05\text{ mm}\sim1.25\text{ mm}$ の光透過基板上に形成されている請求項7に記載の光記録媒体。

14. 前記第1の記録層と、前記第2の記録層と、前記第3の記録層とが光学系から透過する順に設けられ、

前記第1の記録層に対する記録および／または再生と、前記第2の記録層に対する記録および／または再生と、前記第3の記録層に対する記録および／または再生とが、すべて、同一方向から光を照射することにより行われる請求項13に記載の光記録媒体。

15. 厚さ $10\mu\text{m}$ ～ $200\mu\text{m}$ の光透過基板上に形成された前記第1の記録層以外に、上記式(1)で示されるイミド系有機色素を含有する、厚さ 0.55mm ～ 0.65mm の光透過基板上に形成された第2の記録層と、上記式(1)で示されるイミド系有機色素を含有する、厚さ 0.55mm ～ 0.65mm の光透過基板上に形成された第3の記録層とを有し、

前記第1の記録層と、前記第2の記録層とが光学系から透過する順に設けられ、前記第3の記録層が、中間基板または反射層を介して、記録層側が前記第2の記録層に対向するように貼り合わされてなり、

前記第1の記録層に対する記録および／または再生と、前記第2の記録層に対する記録および／または再生とが、同一方向から光を照射することにより行われ、前記第3の記録層に対する記録および／または再生が、反対方向から光を照射することにより行われる請求項7に記載の光記録媒体。

16. 厚さ 0.55mm ～ 0.65mm の光透過基板上に形成された前記第1の記録層以外に、上記式(1)で示されるイミド系有機色素を含有する、厚さ 0.55mm ～ 0.65mm の光透過基板上に形成された第2の記録層を有し、

前記第1の記録層を有する光透過基板と、前記第2の記録層を有する光透過基板とが、中間基板または反射層を介して、記録層面が対向するように貼り合わされてなり、

前記第1の記録層に対する記録および／または再生と、前記第2の記録層に対する記録および／または再生とが、反対方向から光を照射することにより行われる請求項7に記載の光記録媒体。

17. 請求項9または10に記載の光記録媒体と同構成の第1の基板と、請求項9に記載の光記録媒体と同構成の第2の基板とが、中間基板または反射層を介して、それぞれの第2の記録層が対向するように貼り合わされてなり、

第1の基板に対する記録および／または再生と、第2の基板に対する記録および／または再生とが、反対方向から光を照射することにより行われる請求項7に記載の光記録媒体。

18. 前記第1の記録層上に、半透明金属反射層を介して、第2の記録層を有し、

前記第1の記録層に対する記録および／または再生と、前記第2の記録層に対する記録および／または再生とが、同一方向から光を照射することにより行われる請求項7に記載の光記録媒体。

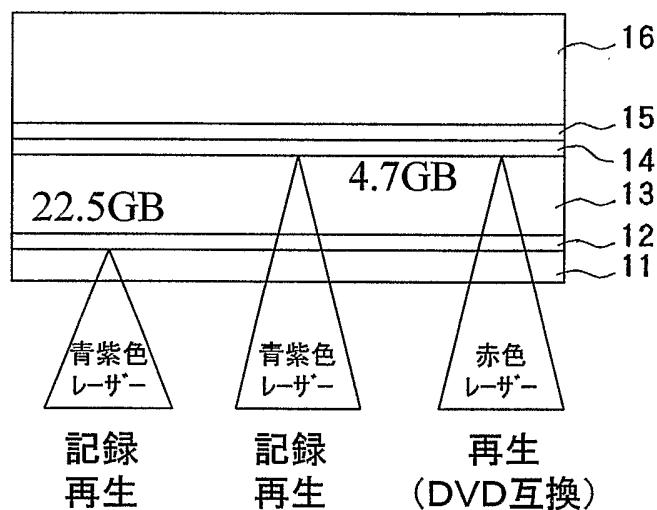
19. 光透過基板の一面には前記第1の記録層と前記半透明金属反射層とを形成し、他の光透過基板の一面には金属反射層と前記第2の記録層と無機薄膜層とを順次形成した後、透明接着剤にて両基板を記録層面同士が相対するように接合してなる請求項18に記載の光記録媒体。

20. 前記半透明金属反射層の厚さが、10nm～25nmの範囲である請求項18または19に記載の光記録媒体。

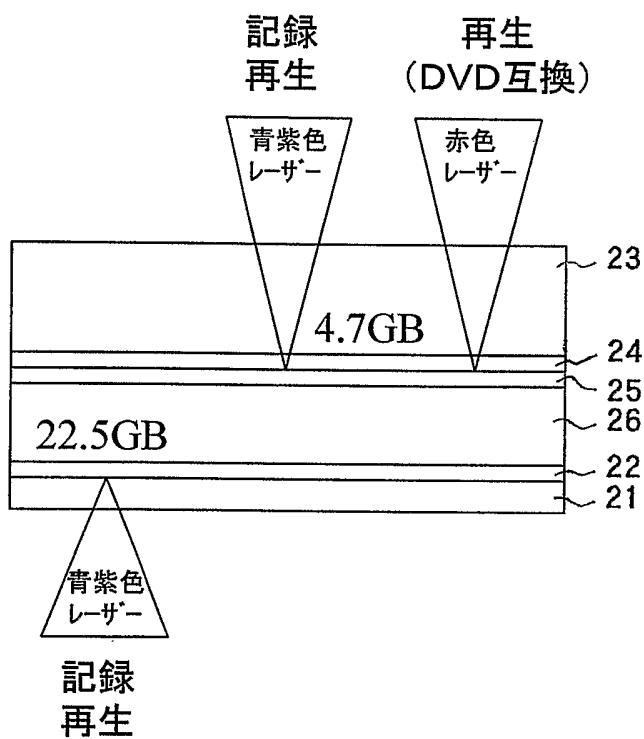
21. 請求項18～20のいずれかに記載の光記録媒体と同構成の第1の基板と、請求項18～20のいずれかに記載の光記録媒体と同構成の第2の基板と

が、レーザー光非照射面側の基板同士を接着剤で接合した構造を有する請求項7に記載の光記録媒体。

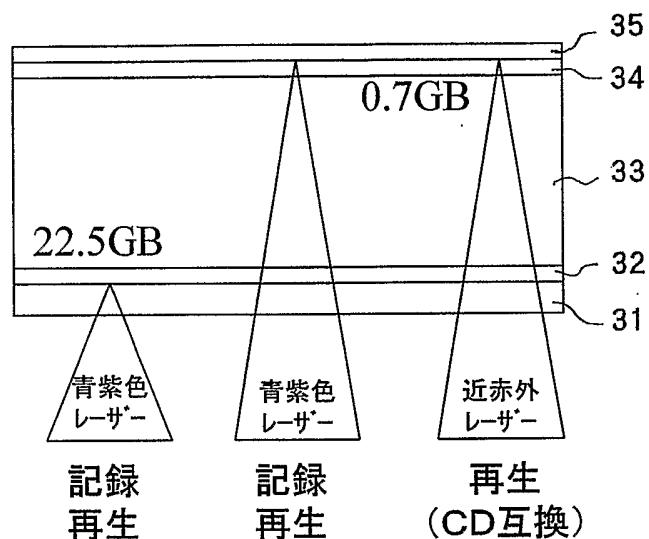
第1図



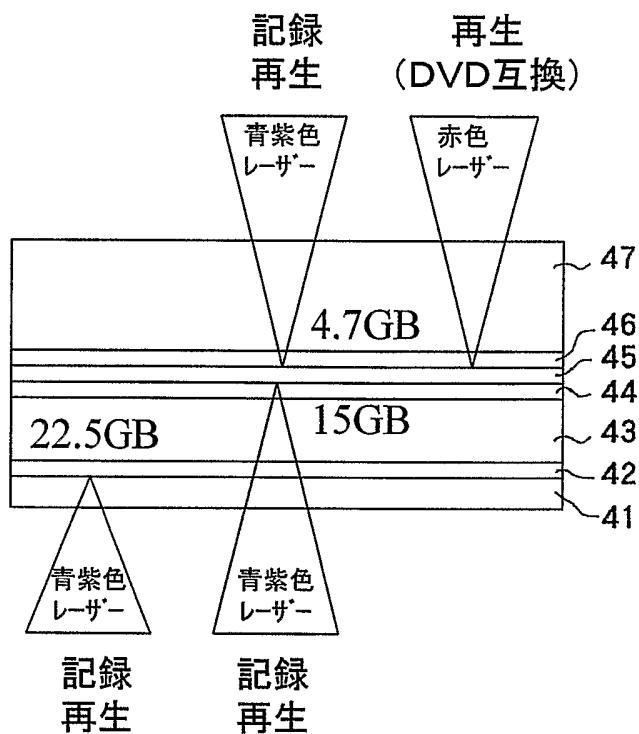
第2図



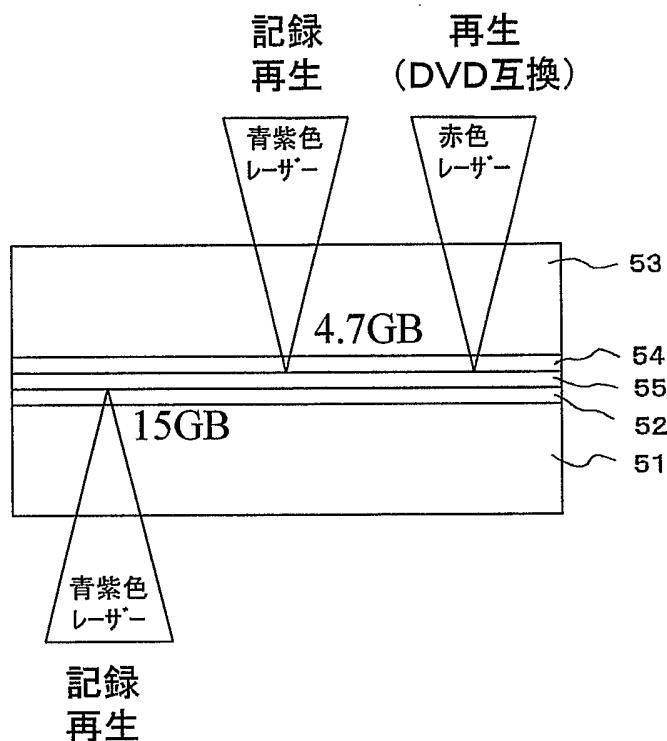
第3図



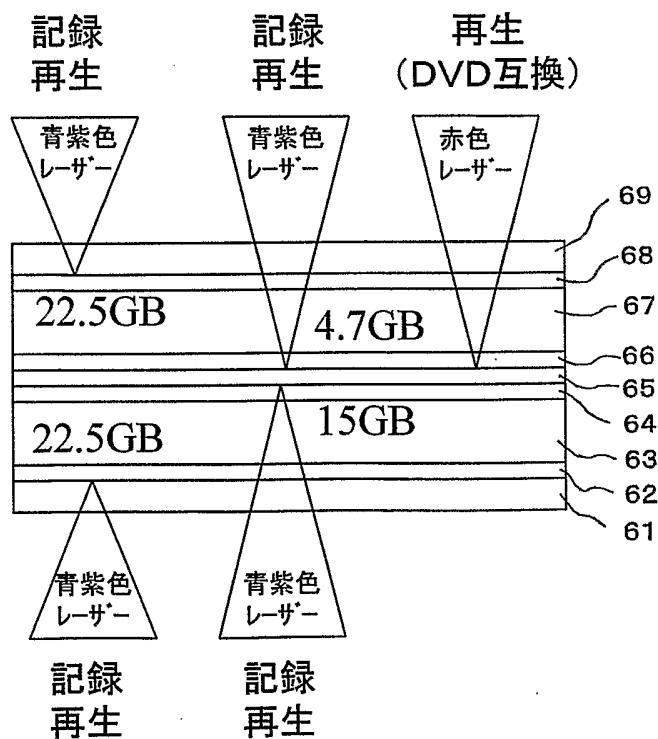
第4図



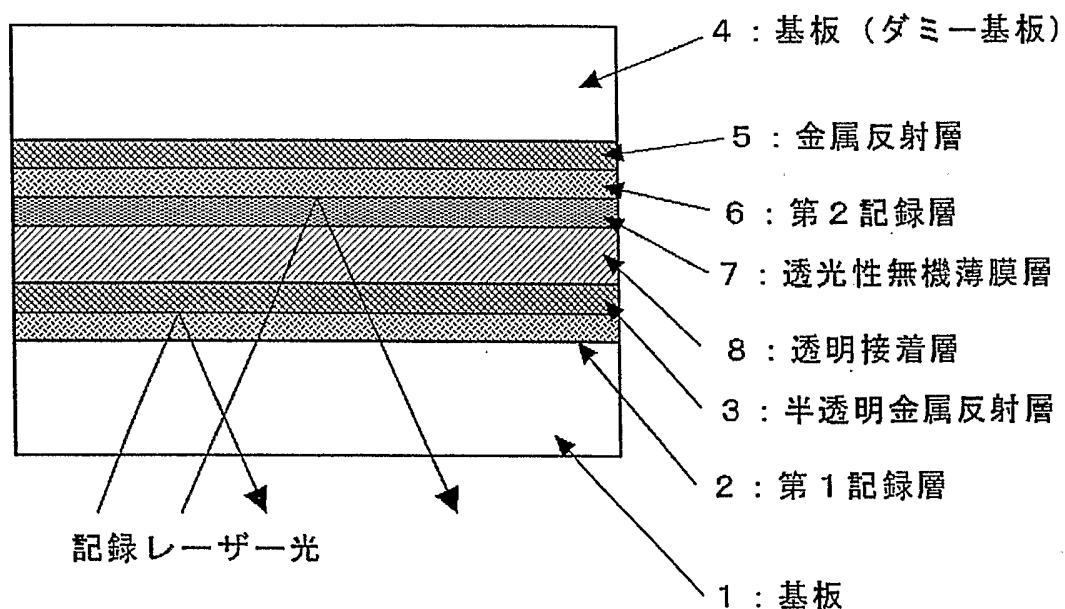
第5図



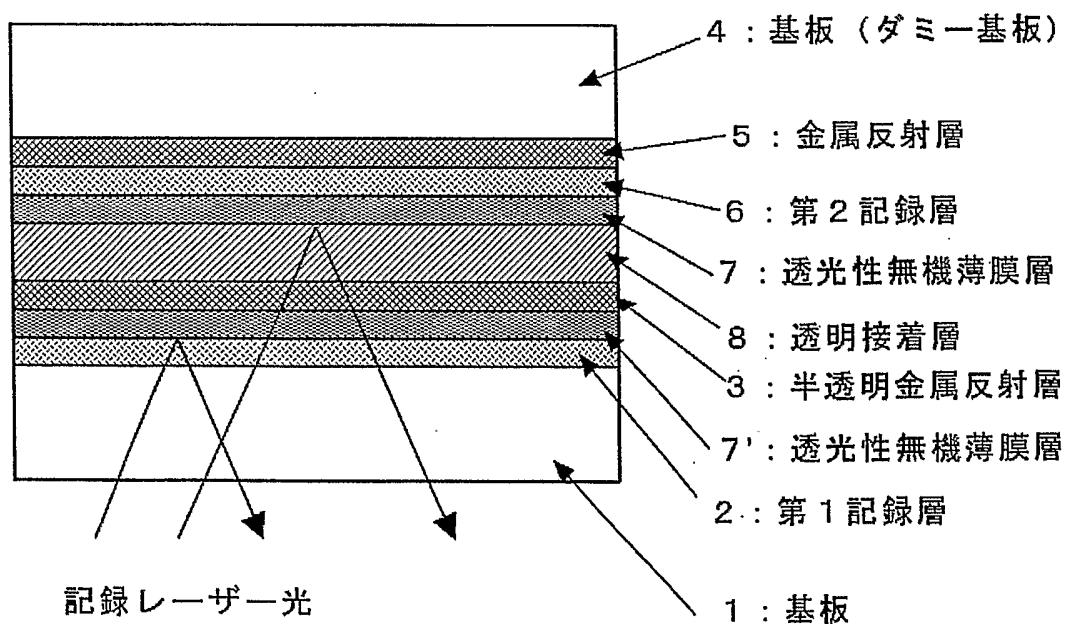
第6図



第7図



第8図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/11689

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ B41M5/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B41M5/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
 Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2002
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2002 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
 CAPLUS (STN), REGISTRY (STN)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 10-6645 A (Mitsubishi Chemical Corp.), 13 January, 1998 (13.01.98), Full text; all drawings (Family: none)	1-3
Y		5-21
X	US 5354869 A (Riedel-De Haen AG), 11 October, 1994 (11.10.94), Full text; all drawings & WO 90/01480 A1 & JP 4-500935 A	1-3 5-21
Y		
X	JP 2000-113504 A (Mitsui Chemicals, Ltd.), 21 April, 2000 (21.04.00), Full text; all drawings (Family: none)	1-3
Y		5-21

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E"	earlier document but published on or after the international filing date
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&"	document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
10 January, 2003 (10.01.03)

Date of mailing of the international search report
28 January, 2003 (28.01.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Faxsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/11689

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 11-144311 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 28 May, 1999 (28.05.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-3
Y		5-21
X	JP 5-214331 A (Ricoh Co., Ltd.), 24 August, 1993 (24.08.93), Claim 1 (Family: none)	1-3
Y		5-21
Y	US 5244774 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 14 September, 1993 (14.09.93), Full text; all drawings & JP 4-3345 A	5-21
Y	JP 5-217206 A (Hitachi Maxell, Ltd.), 27 August, 1993 (27.08.93), Full text; all drawings (Family: none)	5-21
Y	US 5679430 A (TDK Corp.), 21 October, 1997 (21.10.97), Full text; all drawings & JP 9-323478 A	5-21
A	WO 97/23354 A1 (Toyo Ink Manufacturing Co., Ltd.), 03 July, 1997 (03.07.97), Claim 1 & US 5820962 A & EP 811506 A1	4
A	JP 11-348424 A (Toyo Ink Manufacturing Co., Ltd.), 21 December, 1999 (21.12.99), Claim 1 (Family: none)	4
A	JP 8-118800 A (Mitsui Toatsu Chemicals, Inc.), 14 May, 1996 (14.05.96), Claim 1 (Family: none)	4

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. C17 B41M5/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. C17 B41M5/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2002年
 日本国登録実用新案公報 1994-2002年
 日本国実用新案登録公報 1996-2002年

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

CAPLUS(STN)
REGISTRY(STN)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 10-6645 A (三菱化学株式会社)	1-3
Y	1998.01.13, 全文全図 (ファミリーなし)	5-21
X	U S 5354869 A (Riedel-De Haen Aktiengesellschaft)	1-3
Y	1994.10.11, 全文全図 & WO 90/01480 A1 & J P 4-500935 A	5-21
X	J P 2000-113504 A (三井化学株式会社)	1-3
Y	2000.04.21, 全文全図 (ファミリーなし)	5-21

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10.01.03

国際調査報告の発送日

28.01.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官(権限のある職員)

伊藤 裕美

2H 3155



電話番号 03-3581-1101 内線 3230

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 11-144311 A (松下電器産業株式会社)	1-3
Y	1999. 05. 28, 全文全図 (ファミリーなし)	5-21
X	JP 5-214331 A (株式会社リコー)	1-3
Y	1993. 08. 24, 請求項1 (ファミリーなし)	5-21
Y	US 5244774 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.,) 1993. 09. 14, 全文全図 & JP 4-3345 A	5-21
Y	JP 5-217206 A (日立マクセル株式会社) 1993. 08. 27, 全文全図 (ファミリーなし)	5-21
Y	US 5679430 A (TDK Corporation) 1997. 10. 21, 全文全図 & JP 9-323478 A	5-21
A	WO 97/23354 A1 (東洋インキ製造株式会社) 1997. 07. 03, 請求の範囲1 & US 5820962 A & EP 811506 A1	4
A	JP 11-348424 A (東洋インキ製造株式会社) 1999. 12. 21, 請求項1 (ファミリーなし)	4
A	JP 8-118800 A (三井東圧化学株式会社) 1996. 05. 14, 請求項1 (ファミリーなし)	4