

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2006 年 1 月 26 日 (26.01.2006)

PCT

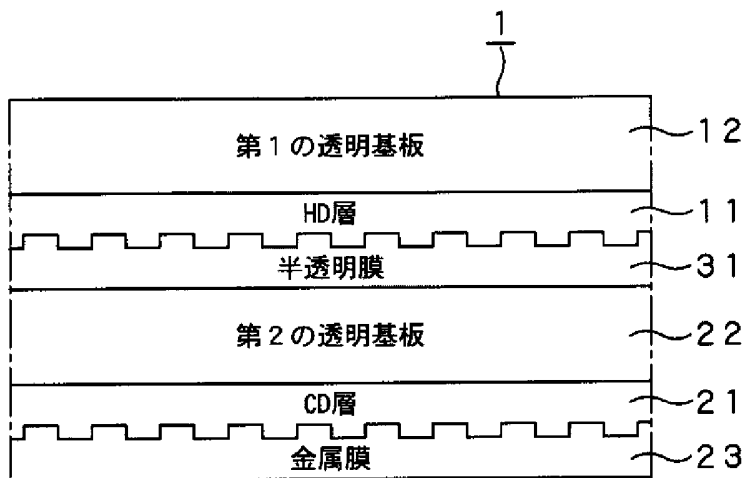
(10) 国際公開番号
WO 2006/009010 A1

- (51) 国際特許分類:
GIIB 7/24 (2006.01) GIIB 7/258 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/012841
- (22) 国際出願日: 2005 年 7 月 12 日 (12.07.2005)
- (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2004-210346 2004 年 7 月 16 日 (16.07.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中沖 有克 (NAKAOKI, Ariyoshi) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 山本 眞伸 (YAMAMOTO, Masanobu) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 小池 晃, 外(KOIKE, Akira et al.); 〒1000011 東京都千代田区内幸町一丁目 1 番 7 号 大和生命ビル 1 1 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR,

[続葉有]

(54) Title: MULTILAYER OPTICAL RECORDING MEDIUM AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

(54) 発明の名称: 多層光記録媒体及びその製造方法



- 12 FIRST TRANSPARENT BOARD
11 HD LAYER
31 SEMITRANSSPARENT FILM
22 SECOND TRANSPARENT BOARD
21 CD LAYER
23 METAL FILM

(57) Abstract: A multilayer optical recording medium which satisfies a reflectance required for reproducing record of digital data which conform to the standards of CD (Compact Disc) and DVD (Digital Versatile Disc). In the multilayer optical recording medium, a first transparent board (12), an HD layer (11), a second transparent board (22) and a CD layer (21) are successively laminated. The HD layer is provided with one or more layers of semi-transparent films (31), which have reflection characteristics to a wavelength of a first reproducing signal, transmission characteristics to a wavelength of a second reproducing signal and a higher refraction index than that of the first transparent board. The CD layer is provided with a metal film (23) having reflection characteristics to the wavelength of the second reproducing signal. The total thickness of the semitransparent films is defined as $\alpha \times m \times \lambda \times n$, where, λ is the wavelength of the

second reproducing signal, and n is the refraction index of the first transparent board. An inequality of $1.0 \leq \alpha \leq 1.3$ is satisfied and m is an integer number of 1 or more.

(57) 要約: 本発明は、CD (Compact Disc)、DVD (Digital Versatile Disc) の規格に基づいたデジタルデータの記録再生時に求められる反射率を満たす多層光記録媒体であり、第1の透明基板 (12)、HD層 (11)、第2の透明基板 (22)、CD層 (21) が順次積層されてなり、HD層には、第1の再生信号の波長に対して反射特性を有するとともに、第2の再生信号の波長に対して透過特性を有し、かつ第1の透明基板より屈折率が高い半透明膜 (31) が1層以上に亘り形成され、CD層には、第2の再生信号の波長に対して反射特性を有する

[続葉有]

WO 2006/009010 A1



HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (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

— 補正書

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,

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。

金属膜 (23) が形成されてなり、さらに半透明膜の膜厚の合計が、第2の再生信号の波長を λ とし、第1の透明基板の屈折率を n としたとき、 $\alpha \times m \times \lambda \times n$ で表されるようにされている。但し、1. $0 \leq \alpha \leq 1.3$ であり、 m は1以上の整数である。

明 細 書

多層光記録媒体及びその製造方法

技術分野

- [0001] 本発明は、複数の情報記録層を有する多層光記録媒体及びその製造方法に関し、特に、特に2層の情報記録層を重ね合わせることで1枚の記録媒体とした多層光記録媒体に関する。

本出願は、日本国において2004年7月16日に出願された日本特許出願番号2004-210346を基礎として優先権を主張するものであり、この出願は参照することにより、本出願に援用される。

背景技術

- [0002] 従来、光透過性を有する透明基板の一方の面に、記録される情報信号に対応した微小な凹凸よりなるピットパターンを形成し、透明基板を透過してピットパターンに光ビームを照射し、ピットパターンからの反射される反射光ビームを光検出器によって検出することにより、記録された情報信号の再生を可能とした光記録媒体としてコンパクトディスク(CD: Compact Disc)が広く用いられている。

CDは、厚さを1.2mmとする透明基板上に1.6 μ mのトラックピッチで最短のピット長を0.9 μ mとするピット列を形成することによって音楽や映像等のデジタルデータが記録される。このCDの記録容量は、約650Mバイトとされている。このCDの規格に準拠したフォーマットとして、CD-ROMや、Video-CD等がある。

一方、記録密度をCDよりも格段に高めたデジタルバーサタイルディスク(DVD: Digital Versatile Disc)が開発され、急速に普及されるに至っている。DVDは、CD等の従来用いられている光ディスクよりも記録密度を向上させるべく、情報を記録するためのピットの大きさをCDと比較して半径方向、円周方向ともに半分以下としている。また、ディスクの反りや撓みによる再生信号品質の劣化の影響を軽減させるべく、基板の厚さを0.6mmとし、一方、機械的強度を向上を図るように2枚の基板を貼り合わせた構成を採用している。このDVDは、トラックピッチを0.74 μ mとし、最短のピット長を0.4 μ mとするピット列を形成することによって音楽や映像等のデジタルデータ

が記録される。このDVDの記録容量は、約5Gバイトとされている。

DVDは、互いに貼り合わせられる基板の一方又は両方に情報を記録することができる。また、貼り合わせられる各基板の一方又は両方に複数の情報記録層を設けることができる。即ち光ディスクの構造については、1層式片面再生光ディスク、1層式両面再生光ディスク、多層式片面再生光ディスク及び多層式両面再生光ディスク等、多岐に亘る形態がある。

また、特に近年において、 $\Sigma \Delta$ 変調(シグマ・デルタ変調)を用いた1ビットオーディオ信号方式(DSD:Direct Stream Digital)を利用した新たな音楽メディアであるスーパーオーディオコンパクトディスク(SACD:Super Audio Compact Disc)が開発され、普及しつつある。このDSD信号は、上述した従来のCDに用いられているPCM信号方式のデジタルオーディオ信号のサンプリング周波数(44.1kHz)の64倍といった高速のサンプリング周波数を持っており、可聴周波数を超える信号再生を可能としている。

このSACDのバリエーションとしては、SACD対応の高密度の情報領域が設けられた単一のHD(High Definition)層のみで構成されるシングルレイヤディスクがある。なお、このHD層に記録される情報は、音楽情報に限定されるものではなく、例えば上述したDVDの規格に基づいた映像等のデジタルデータを記録するようにしてもよい。また、他のSACDのバリエーションとしては、HD層が2層に亘って積層されてなるデュアルレイヤディスクと、HD層並びに上述したCD規格に準拠したCD層がともに1層ずつ積層されるハイブリッドディスクがある。

SACDにおけるハイブリッドディスクを再生する場合には、CD層を通常の開口数(NA)を0.45とするCD用ピックアップにより波長780nmのレーザ光を用いて再生を行い、またHD層を開口数を0.6とするHD用ピックアップにより波長650nmのレーザ光を用いて再生することになる。

ところで、上述したSACDのハイブリッドディスクは、第1の透明基板、HD層、第2の透明基板、CD層が順次積層して構成され、HD層を高屈折率の半透明膜により被覆した構成とされるのが一般的である。しかし、実際に用いられる半透明膜においては、DVDの規格に基づいたデジタルデータを記録又は再生する際に求められる

反射率の規格を満たすことができず、DVDデータの安定した記録再生を行うことが困難になる場合が多かった。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0003] そこで、本発明は、上述した問題点に鑑みて提案されたものであり、その目的とするところは、SACDにおけるハイブリッドディスクにおいて、CD、DVDの規格に基づいたデジタルデータの記録再生時に求められる反射率のスペックを満たす多層光記録媒体及びその製造方法を提供することにある。

本発明が適用される多層光記録媒体は、少なくとも第1の透明基板、第1の情報記録層、第2の透明基板、第2の情報記録層が順次積層されてなる多層光記録媒体において、第1の情報記録層には、第1の再生信号の波長に対して反射特性を有するとともに、第2の再生信号の波長に対して透過特性を有し、かつ第1の透明基板より屈折率が高い半透明膜が1層以上に亘り形成され、第2の情報記録層には、第2の再生信号の波長に対して反射特性を有する反射膜が形成されてなり、さらに半透明膜の膜厚の合計は、第2の再生信号の波長を λ とし、第1の透明基板の屈折率を n としたとき、 $\alpha \times m \times \lambda \times n$ で表される。但し、 $1.0 \leq \alpha \leq 1.3$ であり、 m は1以上の整数である。

本発明を適用した他の多層光記録媒体は、少なくとも第1の透明基板、第1の情報記録層、第2の透明基板、第2の情報記録層が順次積層されてなる多層光記録媒体において、第1の情報記録層には、第1の再生信号の波長に対して反射特性を有するとともに、第2の再生信号の波長に対して透過特性を有し、かつ第1の透明基板より屈折率が高い半透明膜が1層以上に亘り形成され、第2の情報記録層には、第2の再生信号の波長に対して反射特性を有する反射膜が形成されてなり、半透明膜は、Si-H化合物層、 SiO_2 層、Si-H化合物層が順次積層されてなり、 SiO_2 層は、5nm～20nmの膜厚で構成される。

また、本発明は、少なくとも第1の透明基板、第1の情報記録層、第2の透明基板、第2の情報記録層が順次積層されてなる多層光記録媒体の製造方法であり、第1の情報記録層が設けられた第1の透明基板と第2の情報記録層が設けられた第2の

透明基板とを形成し、次いで、第1の透明基板に設けた第1の情報記録層上に、第1の再生信号の波長に対して反射特性を有するとともに、第2の再生信号の波長に対して透過特性を有し、かつ第1の透明基板より屈折率が高く、その膜厚が第2の再生信号の波長を λ とし、第1の透明基板の屈折率を n としたとき、 $\alpha \times m \times \lambda \times n$ (但し、 $1. 0 \leq \alpha \leq 1. 3$ であり、 m は1以上の整数である。)半透過膜を形成し、第2の透明基板に設けた第2の情報記録層上に第2の再生信号の波長に対して反射特性を有する反射膜を形成し、第1の透明基板を半透明膜が形成された面を重ね合わせ面として、第2の透明基板の第2の情報記録層が形成された面とは反対側の面に重ね合わせ、第1及び第2の透明基板の重ね合わせ面を接着剤により接合して一体化する。

本発明が適用された多層光記録媒体は、第2の再生信号の波長を λ とし、第1の透明基板の屈折率を n としたとき、半透明膜の膜厚を $\alpha \times m \times \lambda \times n$ (但し、 $1. 0 \leq \alpha \leq 1. 3$ であり、 m は1以上の整数である。)となるように設定することにより、CDとDVDの双方の規格に基づいたデータを再生する際の反射率のスペックが満たされることになり、CD、DVDともに安定した再生動作が実現されることになる。

本発明のさらに他の目的、本発明によって得られる具体的な利点は、以下において図面を参照して説明される実施に形態から一層明らかにされるであろう。

図面の簡単な説明

[0004] [図1]図1は、本発明を適用した多層光記録媒体を示す分解斜視図である。

[図2]図2は、本発明を適用した多層光記録媒体の断面図である。

[図3]図3は、多層光記録媒体の半透明膜の膜厚 Th に対するHD層の反射率 R_{HD} とCD層の反射率 R_{CD} との関係を示す特性図である。

[図4]図4は、本発明を適用した多層光記録媒体の他の構成を示す断面図である。

[図5]図5は、 SiO_2 層を設ける多層光記録媒体の半透明膜の膜厚 Th に対するHD層の反射率 R_{HD} とCD層の反射率 R_{CD} との関係を示す特性図である。

[図6]図6は、 SiO_2 層を設ける多層光記録媒体の半透明膜の膜厚 Th に対するHD層の反射率 R_{HD} とCD層の反射率 R_{CD} との関係を示す特性図である。

[図7]図7は、 SiO_2 層を設ける多層光記録媒体の半透明膜の膜厚 Th に対するHD層

の反射率 R_{HD} とCD層の反射率 R_{CD} との関係を示す特性図である。

[図8]図8は、第1及び／又は第2の透明基板に紫外線硬化性樹脂を塗布した状態を示す斜視図である。

[図9]図9は、第1及び第2の透明基板を接合する工程を示す側面図である。

発明を実施するための最良の形態

[0005] 以下、本発明の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。以下の説明では、本発明を $\Sigma \Delta$ 変調(シグマ・デルタ変調)を用いた1ビットオーディオ信号方式(DSD: Direct Stream Digital)を利用するスーパーオーディオコンパクトディスク(SACD: Super Audio Compact Disc)に適用される多層光記録媒体の例を挙げて説明する。

この多層光記録媒体1は、図1に示すように、SACD対応の高密度の情報領域が設けられたHD(High Definition)層11と、CD(Compact Disc)の規格に準拠したCD層21がともに1層ずつ重ね合わせることで1枚のディスクとして構成した、いわゆるハイブリッドディスクである。

HD層11は、DSD(Direct Stream Digital)信号により再生可能な構成とされている。このDSD信号は、CD層21に対して適用されるPCM信号方式のデジタルオーディオ信号のサンプリング周波数(44.1kHz)の64倍といった高速のサンプリング周波数を有しており、可聴周波数を超える信号再生を実現し得る。このHD層11に記録される情報は音楽情報に限定されるものではなく、例えば上述したDVDの規格に基づいた映像等のデジタルデータを記録するようにしてもよい。

CD層21は、CD規格に準拠した記録フォーマットにより情報がピット列として記録されている。

以下、HD層11に記録されている情報を再生するための再生信号を第1の再生信号とし、CD層21に記録されている情報を再生するための再生信号を第2の再生信号という。

図2は、図1に示す多層光記録媒体1の断面を示している。多層光記録媒体1は、図2に示すように、第1の透明基板12から順にHD層11、半透明膜31、第2の透明基板22、CD層21、金属膜23を積層して構成されている。

ここで、第1の透明基板12並びに第2の透明基板22は、例えばポリカーボネート樹

脂、アクリル樹脂、ガラス樹脂からなる透明な円盤状の基板である。また、金属膜23は、第2の再生信号の波長に対して反射特性を示す金属性の薄膜である。

半透明膜31は、HD層11の表面に形成されてなり、第1の再生信号の波長に対して反射特性を有するとともに、第2の再生信号の波長に対して透過特性を有する。この半透明膜31の屈折率は、第1の透明基板12の屈折率よりも高く設定されている。この屈折率は、3.0以上の屈折率で構成されることが望ましく、吸収係数は、0.05以下で構成されることが望ましい。

この半透明膜31は、例えばSi-H化合物で構成してもよい。このSi-H化合物は、Siに対して成膜中に水素ガスを混入させることで生成することができる。この半透明膜31は、膜厚が20nm以下となるように成膜されることが一般的である。

このように構成された多層光記録媒体1の、半透明膜31の膜厚Thに対するHD層11の反射率 R_{HD} 、CD層21の反射率 R_{CD} の関係を図3に示す。一般的に、SACDにおいては、CDの規格のデータを再生する際に求められる反射率の規格(≥70%:以下、CD反射率規格という)を満たすとともに、DVDの規格に基づいたデジタルデータを再生する際に求められる反射率の規格(18~30%:以下、DVD反射率規格という)を満たすことにより、安定した再生動作が実現されることになる。

この図3において、例えば膜厚Thを20nm付近に設定しておくことにより、上述の如きCD反射率規格、DVD反射率規格の双方が満たされることが分かる。しかし、この膜厚Thを20nm付近に設定する際には、図3に示すように膜厚の許容誤差範囲が狭いことから、僅かな膜厚Thのズレに伴い、CD反射率規格やDVD反射率規格を満たさなくなる可能性がある。また、この半透明膜31の膜厚Thを20nm付近に設定する場合において、特にHD層11の反射率は25%以下と非常に低い値でしか実現できない。このため、実際にSACDにおいてはDVDの規格に基づいたデジタルデータの再生動作が不安定になる可能性がある。

これに対して、膜厚Thを徐々に厚くしていくことにより、CD反射率規格及びDVD反射率規格の双方を同時に満たす膜厚が周期的に存在することが図3から認められる。例えば、半透明膜31の膜厚Thを115nm付近に設定することにより、HD層11からの反射率を十分に高めることができる。また、この半透明膜31の膜厚Thを更に厚く

することにより、例えば膜厚Thが220～230nm付近にある場合においても、CD反射率規格及びDVD反射率規格の双方を同時に満たすことが分かる。

このCD反射率規格及びDVD反射率規格の双方を同時に満たす膜厚の周期性は、以下のように定義することができる。半透明膜31の膜厚の合計Wは、第2の再生信号の波長を λ とし、透明基板12の屈折率をnとしたとき、 $\alpha \times m \times \lambda \times n$ で表される。但し、 $1.0 \leq \alpha \leq 1.3$ であり、mは1以上の整数である。

このように、本発明を適用した多層光記録媒体1は、半透明膜31の膜厚Wを $\alpha \times m \times \lambda \times n$ となるように設定することにより、CDとDVDの双方の規格に基づいたデータを再生する際の反射率のスペックが満たされることになり、CD、DVDともに安定した再生動作が実現されることになる。

特に、本発明を適用した多層光記録媒体1においては、 $m=2$ とした場合において、CD反射率規格及びDVD反射率規格の双方を同時に満たす膜厚Thの許容誤差がより大きくなることから、より大きな効果が期待できる。

本発明を適用した多層光記録媒体1は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、半透明膜41を複数層で構成した多層光記録媒体2に適用してもよい。この多層光記録媒体2の例を図4に示す。この図4において、上述した多層光記録媒体1と同一の構成要素、部材に関しては、同一の番号を付すことにより詳細な説明は省略する。

図4に示す多層光記録媒体2は、第1の透明基板12から順にHD層11、半透明膜41、 SiO_2 層52、半透明膜41、第2の透明基板22、CD層21、金属膜23を積層して構成されている。

この半透明膜41は、Si-H化合物で構成されてなり、 SiO_2 層52を挟むようにして2層で構成されている。半透明膜41の膜厚Thは、この2層化されたSi-H化合物で構成される膜の厚さを加算することにより得ることができる。以下に示す実施の形態においては、この半透明膜41の膜厚Thを2等分して2層化した場合を例に挙げて説明をするが、かかる場合に限定されるものではなく、いかなる膜厚の比率で2層化してもよい。

SiO_2 層52は、これら2層で構成される半透明膜41間において約5nm～20nmの

膜厚で構成される。

このような構成からなる多層光記録媒体2の半透明膜41の膜厚 T_h に対するHD層11の反射率 R_{HD} 、CD層21の反射率 R_{CD} の関係を図5～図7に示す。

ここで SiO_2 層52の膜厚を5nmに設定した場合には、図5に示すように、CD反射率規格及びDVD反射率規格の双方を同時に満たす膜厚 T_h が周期的に存在することが分かる。同様に SiO_2 層52の膜厚を10nmに設定した場合には、図6に示すようにCD反射率規格及びDVD反射率規格の双方を同時に満たす膜厚が周期的に存在し、特に膜厚 T_h が110～140nmの範囲において許容誤差範囲が格段に広くなることが分かる。同様に SiO_2 層52の膜厚を20nmに設定した場合には、図7に示すようにCD反射率規格及びDVD反射率規格の双方を同時に満たす膜厚が周期的に存在し、特に膜厚 T_h が120～130nmの範囲において許容誤差範囲が比較的広くなることが分かる。即ち、 SiO_2 層52の膜厚を10nmとしたときに、CD反射率規格及びDVD反射率規格の双方を同時に満たす膜厚 T_h の許容誤差範囲がより大きくなり、 SiO_2 層52の膜厚を10nmより増加させると、かかる膜厚 T_h の許容誤差範囲が小さくなる。したがって、この SiO_2 層52の膜厚は、ほぼ約5nm～20nmの範囲内で構成される。

このCD反射率規格及びDVD反射率規格の双方を同時に満たす膜厚 T_h は、ほぼ $m \times n \times \lambda$ の周期で現れることが分かる。

このように本発明を適用した多層光記録媒体2は、半透明膜41の間に積層させる SiO_2 層52の膜厚を約5nm～20nmで構成することにより、CD反射率規格及びDVD反射率規格の双方を同時に満たす膜厚 T_h の許容誤差範囲を拡大させることができ、製造工程における僅かな膜厚 T_h の誤差が生じてもCD、DVDの安定した再生を実現することが可能となる。

次に、上述した図1及び図2に示す多層光記録媒体1の製造する方法の一例を図面を参照して説明する。

この多層光記録媒体1を製造するには、光透過性を有する透明なポリカーボネート樹脂を例えば成型用の金型装置を用いて射出成型することにより第1の透明基板12及び第2の透明基板22をそれぞれ形成する。このとき、第1の透明基板12の一方の

面には、DVDの規格に準拠して映像等のデジタルデータに対応するピットパターンが形成されたHD層11が設けられる。HD層11を構成するピットパターンは、成型用の金型内に配置したスタンプに形成されたピットパターンが転写されて形成される。そして、HD層11上には、例えばSi-H化合物で構成された半透明膜31が成膜される。

また、第2の透明基板22の一方の面には、CDの規格に準拠して音楽情報等のデジタルデータに対応するピットパターンが形成されたCD層21が設けられる。CD層21を構成するピットパターンは、成型用の金型内に配置したスタンプに形成されたピットパターンが転写されて形成される。そして、CD層21上には、アルミニウムからなる金属膜23が成膜される。

上述したように、一方の面にHD層11が形成されるとともに、このHD層11を被覆して半透明膜31が成膜された第1の透明基板12と、一方の面にCD層21が形成されるとともにこのCD層21を覆って金属膜23が成膜された第2の透明基板22とは、例えば紫外線(UV光)の照射によって硬化する透明な光硬化性樹脂を用いて接合され、本発明に係る多層光記録媒体1を構成する。

ここで、第1及び第2の透明基板12, 22を貼り合わせ多層光記録媒体1を製造する方法を説明すると、図8に示すように、第1の透明基板12の半透明膜31上及び第2の透明基板22の金属膜23が形成された面の少なくとも一方の面に光硬化性樹脂35を塗布する。光硬化性樹脂35の塗布は、スピコート法等の適宜の塗布方法を用いて塗布される。

次いで、第1の透明基板12と第2の透明基板22とを重ね合わせる。このとき、第1及び第2の透明基板12, 22は、半透明膜31を第2の透明基板12, 22の金属膜23が形成された面とは反対側の面上に位置させて重ね合わせられる。

互いに重ね合わせられた第1及び第2の透明基板12, 22は、圧着ローラ36により圧着されながら紫外線光源38から紫外線を照射し、光硬化性樹脂35を硬化することによって一体化される。光硬化性樹脂35を介して一体化された第1及び第2の透明基板12, 22は、多層の情報記録層を備えた多層光記録媒体1となる。

なお、第1及び第2の透明基板12, 22の接合は上述の例に限られるものではなく、

複数の基板を接合して形成される多層光記録媒体を製造するときに用いられる各種の手法を適宜採用することができる。

本発明は、図面を参照して説明した上述の実施例に限定されるものではなく、添付の請求の範囲及びその主旨を逸脱することなく、様々な変更、置換又はその同等のものを行うことができることは当業者にとって明らかである。

請求の範囲

- [1] 1. 少なくとも第1の透明基板、第1の情報記録層、第2の透明基板、第2の情報記録層が順次積層されてなる多層光記録媒体において、
- 上記第1の情報記録層には、第1の再生信号の波長に対して反射特性を有するとともに、第2の再生信号の波長に対して透過特性を有し、かつ上記第1の透明基板より屈折率が高い半透明膜が1層以上に亘り形成され、
- 上記第2の情報記録層には、上記第2の再生信号の波長に対して反射特性を有する反射膜が形成されてなり、
- さらに上記半透明膜の膜厚の合計は、第2の再生信号の波長を λ とし、第1の透明基板の屈折率を n としたとき、 $\alpha \times m \times \lambda \times n$ で表されることを特徴とする多層光記録媒体。
- 但し、1. $0 \leq \alpha \leq 1.3$ であり、 m は1以上の整数である。
- [2] 2. 上記半透明膜の膜厚の合計は、 $2 \times \alpha \times \lambda \times n$ で表されることを特徴とする請求の範囲第1項記載の多層光記録媒体。
- [3] 3. 上記第1の情報記録層には、第1の再生信号の波長650nmに対して反射特性を有するとともに、第2の再生信号の波長780nmに対して透過特性を有する半透明膜が1層以上に亘り形成され、
- 上記第2の情報記録層には、上記第2の再生信号の波長780nmに対して反射特性を有する反射膜が形成されてなることを特徴とする請求の範囲第1項記載の多層光記録媒体。
- [4] 4. 上記半透明膜は、Si-H化合物で構成されてなることを特徴とする請求の範囲第3項記載の多層光記録媒体。
- [5] 5. 少なくとも第1の透明基板、第1の情報記録層、第2の透明基板、第2の情報記録層が順次積層されてなる多層光記録媒体において、
- 上記第1の情報記録層には、第1の再生信号の波長に対して反射特性を有するとともに、第2の再生信号の波長に対して透過特性を有し、かつ上記第1の透明基板より屈折率が高い半透明膜が1層以上に亘り形成され、
- 上記第2の情報記録層には、上記第2の再生信号の波長に対して反射特性を有す

る反射膜が形成されてなり、

上記半透明膜は、Si-H化合物層、 SiO_2 、Si-H化合物層が順次積層されてなり、上記 SiO_2 層は、5nm～20nmの膜厚で構成されることを特徴とする多層光記録媒体。

- [6] 6. 第1の情報記録層が設けられた第1の透明基板と第2の情報記録層が設けられた第2の透明基板とを形成し、

次いで、上記第1の透明基板に設けた上記第1の情報記録層上に、第1の再生信号の波長に対して反射特性を有するとともに、第2の再生信号の波長に対して透過特性を有し、かつ上記第1の透明基板より屈折率が高く、その膜厚が上記第2の再生信号の波長を λ とし、第1の透明基板の屈折率を n としたとき、 $\alpha \times m \times \lambda \times n$ (但し、1. $0 \leq \alpha \leq 1.3$ であり、 m は1以上の整数である。)半透過膜を形成し、

上記第2の透明基板に設けた上記第2の情報記録層上に上記第2の再生信号の波長に対して反射特性を有する反射膜を形成し、

上記第1の透明基板を上記半透明膜が形成された面を重ね合わせ面として、上記第2の透明基板の上記第2の情報記録層が形成された面とは反対側の面に重ね合わせ、

上記第1及び第2の透明基板の重ね合わせ面を接着剤により接合して一体化することを特徴とする多層光記録媒体の製造方法。

補正書の請求の範囲

[2005年12月16日 (16. 12. 05) 国際事務局受理：出願当初の請求の範囲5及び6は補正された；新しい請求の範囲7が加えられた；他の請求の範囲は変更なし。(2頁)]

- [1] 1. 少なくとも第1の透明基板、第1の情報記録層、第2の透明基板、第2の情報記録層が順次積層されてなる多層光記録媒体において、

上記第1の情報記録層には、第1の再生信号の波長に対して反射特性を有するとともに、第2の再生信号の波長に対して透過特性を有し、かつ上記第1の透明基板より屈折率が高い半透明膜が1層以上に亘り形成され、

上記第2の情報記録層には、上記第2の再生信号の波長に対して反射特性を有する反射膜が形成されてなり、

さらに上記半透明膜の膜厚の合計は、第2の再生信号の波長を λ とし、第1の透明基板の屈折率を n としたとき、 $\alpha \times m \times \lambda \times n$ で表されることを特徴とする多層光記録媒体。

但し、1. $0 \leq \alpha \leq 1.3$ であり、 m は1以上の整数である。

- [2] 2. 上記半透明膜の膜厚の合計は、 $2 \times \alpha \times \lambda \times n$ で表されることを特徴とする請求の範囲第1項記載の多層光記録媒体。
- [3] 3. 上記第1の情報記録層には、第1の再生信号の波長650nmに対して反射特性を有するとともに、第2の再生信号の波長780nmに対して透過特性を有する半透明膜が1層以上に亘り形成され、
- 上記第2の情報記録層には、上記第2の再生信号の波長780nmに対して反射特性を有する反射膜が形成されてなることを特徴とする請求の範囲第1項記載の多層光記録媒体。
- [4] 4. 上記半透明膜は、Si-H化合物で構成されてなることを特徴とする請求の範囲第3項記載の多層光記録媒体。
- [5] 5. (補正後) 上記半透明膜は、屈折率が3.0以上であることを特徴とする請求の範囲第1項記載の多層光記録媒体。

- [6] 6. (補正後) 少なくとも第1の透明基板、第1の情報記録層、第2の透明基板、第2の情報記録層が順次積層されてなる多層光記録媒体において、

上記第1の情報記録層には、第1の再生信号の波長に対して反射特性を有するとともに、第2の再生信号の波長に対して透過特性を有し、かつ上記第1の透明基板より屈折率が高い半透明膜が1層以上に亘り形成され、

上記第2の情報記録層には、上記第2の再生信号の波長に対して反射特性を有する反射膜が形成されてなり、

上記半透明膜は、Si-H化合物層、SiO₂、Si-H化合物層が順次積層されてなり、上記SiO₂層は、5nm～20nmの膜厚で構成されることを特徴とする多層光記録媒体。

- [7] 7. (追加) 第1の情報記録層が設けられた第1の透明基板と第2の情報記録層が設けられた第2の透明基板とを形成し、

次いで、上記第1の透明基板に設けた上記第1の情報記録層上に、第1の再生信号の波長に対して反射特性を有するとともに、第2の再生信号の波長に対して透過特性を有し、かつ上記第1の透明基板より屈折率が高く、その膜厚が上記第2の再生信号の波長を λ とし、第1の透明基板の屈折率を n としたとき、 $\alpha \times m \times \lambda \times n$ (但し、 $1. 0 \leq \alpha \leq 1. 3$ であり、 m は1以上の整数である。) 半透過膜を形成し、

上記第2の透明基板に設けた上記第2の情報記録層上に上記第2の再生信号の波長に対して反射特性を有する反射膜を形成し、

上記第1の透明基板を上記半透明膜が形成された面を重ね合わせ面として、上記第2の透明基板の上記第2の情報記録層が形成された面とは反対側の面に重ね合わせ、

上記第1及び第2の透明基板の重ね合わせ面を接着剤により接合して一体化することを特徴とする多層光記録媒体の製造方法。

[図1]

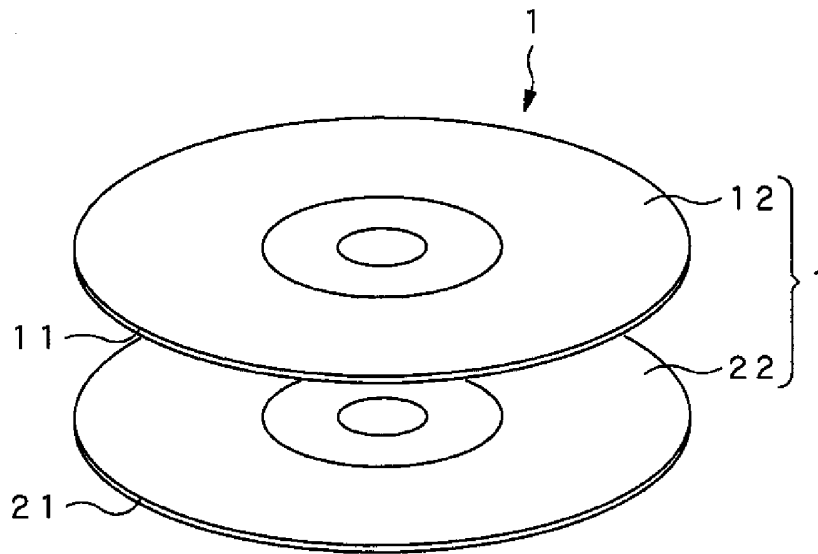


FIG. 1

[図2]

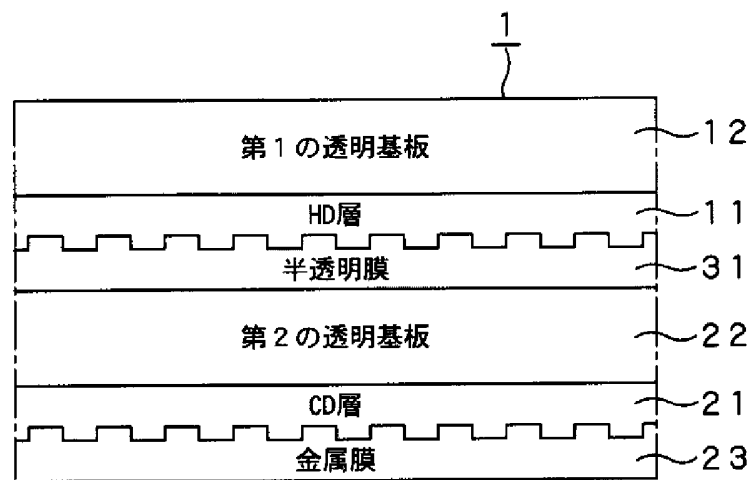


FIG. 2

[図3]

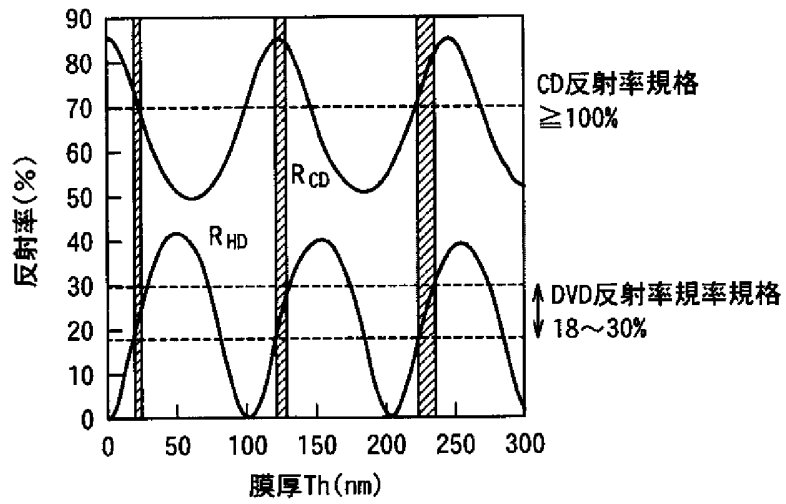


FIG. 3

[図4]

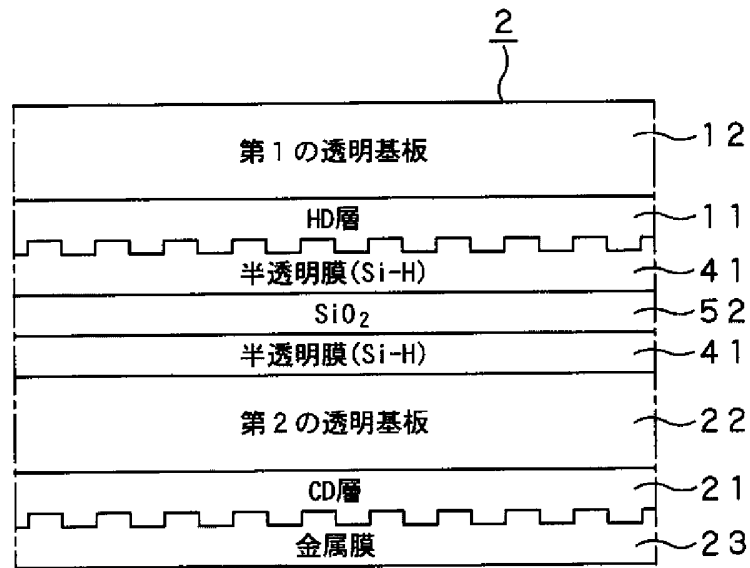


FIG. 4

[図5]

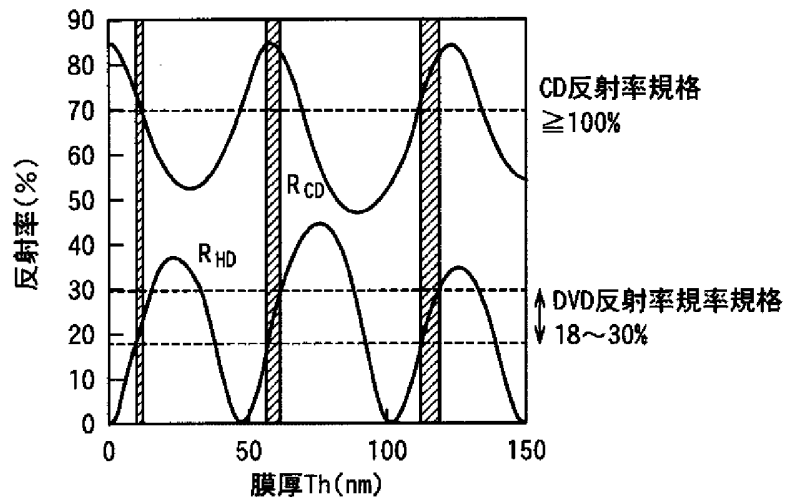


FIG. 5

[図6]

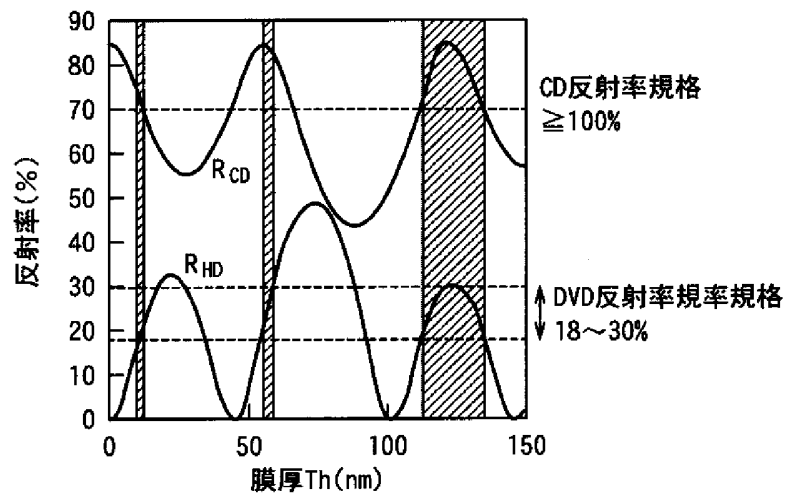


FIG. 6

[図7]

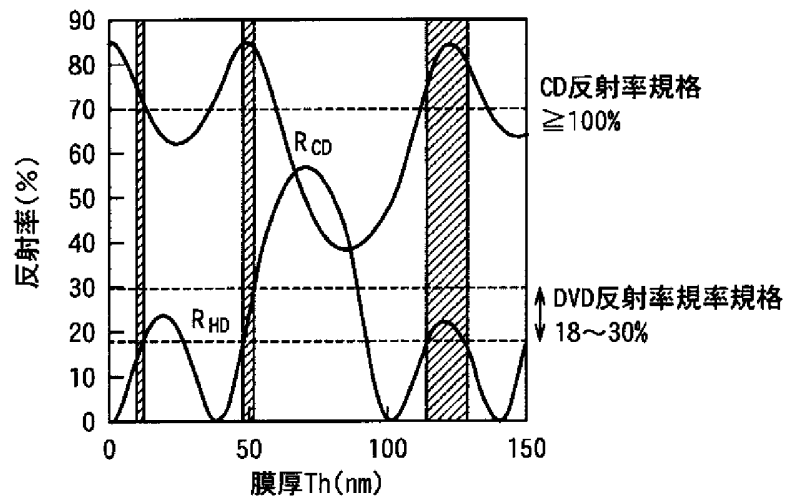


FIG. 7

[図8]

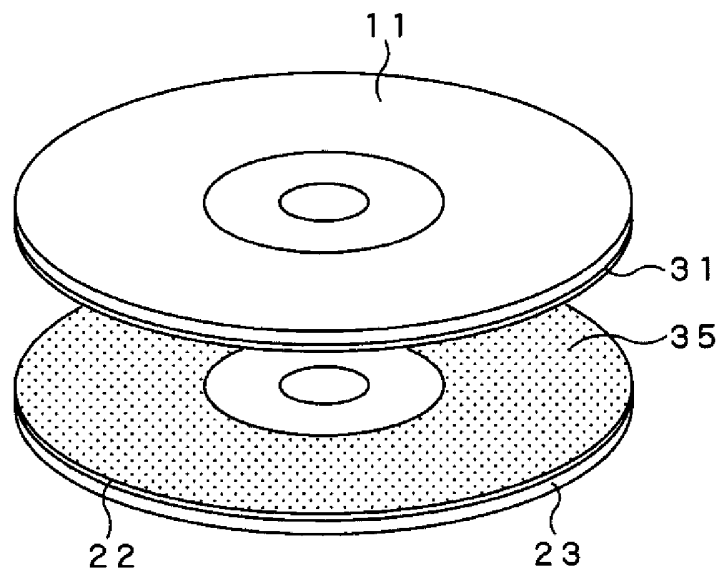


FIG. 8

[図9]

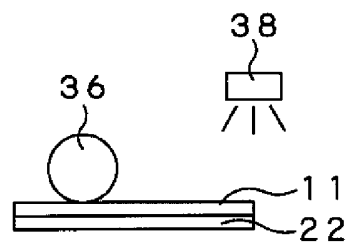


FIG. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/012841

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G11B7/24 (2006.01), **G11B7/258** (2006.01)

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)

G11B7/24 (2006.01), **G11B7/258** (2006.01), **G11B7/26** (2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 09-91752 A (Sony Corp.), 04 April, 1997 (04.04.97), Par. Nos. [0032] to [0051]; Fig. 2 (Family: none)	1-6
X	JP 10-172182 A (Hitachi, Ltd.), 26 June, 1998 (26.06.98), Par. Nos. [0007], [0008], [0018]; Fig. 1 (Family: none)	1-6

☒ 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 application or patent 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
07 October, 2005 (07.10.05)Date of mailing of the international search report
25 October, 2005 (25.10.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/012841

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 08-339574 A (Sony Corp.), 24 December, 1996 (24.12.96), Claims 1 to 8; Par. Nos. [0024] to [0040], [0055] to [0058] & US 5766717 A1 & US 5989670 A1 & US 6241843 B1 & US 2001 0046192 A1 & EP 0737966 A1 & EP 1168319 A1 & DE 69628610 T & SG 0050644 A & CN 1144373 A & CN 1397946 A	1-6
X	JP 2000-90485 A (Victor Company Of Japan, Ltd.), 31 March, 2000 (31.03.00), Par. Nos. [0009] to [0016]; Fig. 2 (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ G11B7/24 (2006.01), G11B7/258 (2006.01)

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.Cl.⁷ G11B7/24 (2006.01), G11B7/258 (2006.01), G11B7/26 (2006.01)

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	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005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)

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 09-91752 A (ソニー株式会社) 1997.04.04, 段落 【0032】-【0051】、【図2】 (ファミリーなし)	1-6
X	J P 10-172182 A (株式会社日立製作所) 1998.06.26, 段落【0007】、【0008】、【0018】、【図1】 (ファミリーなし)	1-6

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ 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

07.10.2005

国際調査報告の発送日

25.10.2005

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)

山崎 達也

5D

3564

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

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 08-339574 A (ソニー株式会社) 1996. 12. 24, 【請求項1】 - 【請求項8】, 段落【0024】 - 【0040】, 【0055】 - 【0058】 & US 5766717 A1 & US 5989670 A1 & US 6241843 B1 & US 2001 0046192 A1 & EP 0737966 A1 & EP 1168319 A1 & DE 69628610 T & SG 0050644 A & CN 1144373 A & CN 1397946 A	1-6
X	JP 2000-90485 A (日本ビクター株式会社) 2000. 03. 31, 段落【0009】 - 【0016】, 【図2】 (ファミリーなし)	1-6