

(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
2010年12月16日(16.12.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/143568 A1

- (51) 国際特許分類:
G11B 7/24 (2006.01) G11B 7/257 (2006.01)
C08F 2/48 (2006.01) G11B 7/26 (2006.01)
G11B 7/254 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/059329
- (22) 国際出願日: 2010年6月2日(02.06.2010)
- (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 2009-137146 2009年6月8日(08.06.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): D I C 株式会社(DIC Corporation) [JP/JP]; 〒1748520 東京都板橋区坂下三丁目3番58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): 飯岡 直明 (IIOKA Naoaki) [JP/JP]; 〒3628577 埼玉県北足立郡伊奈町大字小室4472番地1 D I C 株式会社 埼玉工場内 Saitama (JP). 伊藤 大介 (ITO Daisuke) [JP/JP]; 〒3628577 埼玉県北足立郡

伊奈町大字小室4472番地1 D I C 株式会社 埼玉工場内 Saitama (JP).

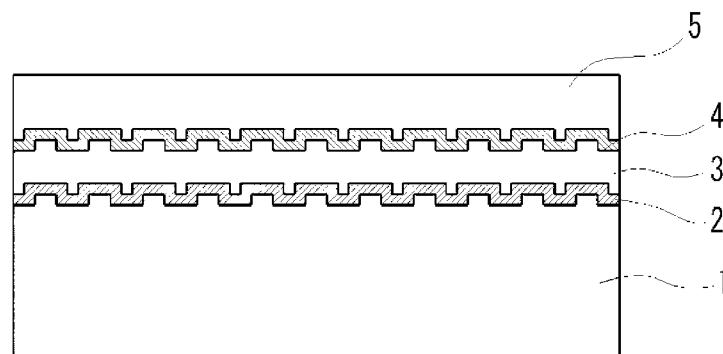
- (74) 代理人: 河野 通洋(KONO Michihiro); 〒1038233 東京都中央区日本橋三丁目7番20号 D I C 株式会社内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (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, LR, 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 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF,

[続葉有]

(54) Title: OPTICAL DISC AND ULTRAVIOLET-CURABLE COMPOSITION FOR INTERMEDIATE LAYER OF OPTICAL DISC

(54) 発明の名称: 光ディスク及び光ディスク中間層用紫外線硬化型組成物

[図1]



(57) Abstract: Disclosed is an optical disc comprising a substrate and, successively formed thereon, at least a first light-reflecting layer, an intermediate layer comprising a cured film formed of a ultraviolet-curable composition, a second light-reflecting layer and a light-transmitting layer, wherein the intermediate layer comprising a cured film formed of a ultraviolet-curable composition is laminated directly on the second light-reflecting layer and a blue laser beam is inputted from the light-transmitting layer side to regenerate data. By this optical disc, wherein the cured film of the ultraviolet-curable composition constituting the intermediate layer, that is equipped with the second light-reflecting layer laminated thereon, shows a weight loss of 3.5 mass% or less when cured with ultraviolet light and then allowed to stand in an environment at 110°C for 1 hour, appropriate signal characteristics can be maintained even in a high-temperature environment.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2010/143568 A1



BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, 添付公開書類:
SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

基板上に、少なくとも第一の光反射層、紫外線硬化型組成物の硬化膜からなる中間層、第二の光反射層及び光透過層を順に有し、紫外線硬化型組成物の硬化膜からなる中間層が第二の光反射層と直接積層され、光透過層側からブルーレーザーを入射して情報の再生を行う光ディスクであって、第二の光反射層が積層される中間層を形成する紫外線硬化型組成物の硬化膜が、紫外線硬化後に 110℃環境下に 1 時間静置した際の重量減少率が 3.5 質量%以下である光ディスクにより、高温環境下においても信号特性を好適に保持できる。

明 細 書

発明の名称：

光ディスク及び光ディスク中間層用紫外線硬化型組成物

技術分野

[0001] 本発明は、少なくとも二以上の光反射層を有し、 $370\text{nm} \sim 430\text{nm}$ の範囲内に発振波長を有する半導体レーザー（以下ブルーレーザーと称す）により記録又は再生を行う光ディスク、及び当該光反射層間に設けられる中間層に適した紫外線硬化型組成物に関する。

背景技術

[0002] 高密度記録可能な光ディスクとして主流となっているDVD（Digital Versatile Disc）は厚さ 0.6mm の2枚の基板を接着剤で貼り合わせた構造を有している。DVDにおいては高密度化を達成するため、CD（Compact Disc）に比べ短波長の 650nm のレーザーを用い、光学系も高開口数化している。

[0003] しかし、HDTV（high definition television）に対応した高画質の映像等を記録または再生する為には更なる高密度化が必要となる。DVDの次世代に位置する更なる高密度記録の方法及びその光ディスクの検討が行われており、DVDよりも更に短波長のブルーレーザー及び高開口数の光学系を用いる新しい光ディスク構造による高密度記録方式が提案されている。このような高密度記録方式の光ディスクにおいても更なる高密度化を実現するため、情報記録部位を二層以上設けた多層の光ディスクが求められている。

[0004] 高密度記録方式の多層光ディスクにおいては、通常、基板上にピットやグルーブ等の凹凸パターンが形成され、当該基板上に光反射層を積層して第一の情報記録部位とし、当該第一の情報記録層上に紫外線硬化型組成物の硬化膜等により中間層を設け、当該中間層に二層目の凹凸パターンを形成して第二の情報記録部位が設けられる。

- [0005] このような多層光ディスクにおいて凹凸パターンが設けられる中間層としては、例えば、3官能以上のウレタン（メタ）アクリレートと、4官能以上の多官能（メタ）アクリレートを含有する紫外線硬化型組成物からなるもの（特許文献1参照）や、多官能（メタ）アクリレート、単官能（メタ）アクリレート、脂環式（メタ）アクリレート及びメタクリレートを特定量含有する紫外線硬化型組成物からなるもの（特許文献2参照）が開示されている。
- [0006] これら紫外線硬化型組成物からなる中間層は、極めて良好な剥離性を有し、好適にピットやグルーブ等の凹凸パターンを形成可能な組成物であり、当該組成物からなる中間層から形成される光ディスクは好適な信号特性を示すものである。しかし、ブルーレーザーにより記録又は再生する光ディスクに適用した場合に、高温環境下で信号特性が低下する場合があった。

[0007] 特許文献1：特許4 1 9 3 9 1 6号公報

特許文献2：特許4 2 4 7 6 9 6号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0008] 本発明が解決しようとする課題は、高温環境下においても信号特性を好適に保持できる光ディスクを提供することにある。
- [0009] さらに、高温環境下においても揮発成分の発生を抑制でき、信号特性を好適に保持できる光ディスクを与え、かつ、スタンパとの剥離性が良好な中間層を形成できる紫外線硬化型組成物を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0010] 本発明においては、基板上に、少なくとも第一の光反射層、紫外線硬化型組成物の硬化膜からなる中間層、第二の光反射層及び光透過層を順に有し、前記紫外線硬化型組成物の硬化膜からなる中間層が前記第二の光反射層と直接積層され、前記光透過層側からブルーレーザーを入射して情報の再生を行う光ディスクであって、前記第二の光反射層が積層される中間層を形成する紫外線硬化型組成物の硬化膜が、紫外線硬化後に110℃環境下に1時間静置した際の重量減少率が3.5質量%以下であることを特徴とする光ディス

クを提供する。

- [0011] また、本発明は、さらに、基板上に、少なくとも第一の光反射層、紫外線硬化型組成物の硬化膜からなる中間層、第二の光反射層及び光透過層を順に有し、前記紫外線硬化型組成物の硬化膜からなる中間層が前記第二の光反射層と直接積層され、前記光透過層側からブルーレーザーを入射して情報の再生を行う光ディスクの前記第二の硬化膜を形成する紫外線硬化型組成物であって、紫外線硬化性化合物と重合開始剤とを含有し、前記紫外線硬化性化合物 100 質量部に対する重合開始剤の含有量が 2 ～ 10 質量部であり、分子量が 215 以下の重合開始剤の含有量が、5 質量%以下であることを特徴とする光ディスク中間層用紫外線硬化型組成物を提供する。

発明の効果

- [0012] 本発明の光ディスクは、高温環境下においても信号特性の悪化が生じ難く、好適に信号再生が可能となる。また、本発明の光ディスク中間層用紫外線硬化型組成物によれば、高温環境下においても揮発成分の発生を抑制できるため、環境への汚染が少なく、また、スタンパとの剥離性が良好であり、さらに、揮発成分の発生による重量減少を抑制できるため高温環境下でも信号特性を好適に保持できる光ディスクを実現できる。

発明を実施するための最良の形態

- [0013] 本発明の光ディスクは、基板上に、少なくとも第一の光反射層、紫外線硬化型組成物の硬化膜からなる中間層、第二の光反射層及び光透過層を順に有し、前記紫外線硬化型組成物の硬化膜からなる中間層が前記第二の光反射層と直接積層され、前記光透過層側からブルーレーザーを入射して情報の再生を行う光ディスクであり、前記第二の光反射層が積層される中間層を形成する紫外線硬化型組成物の硬化膜が、紫外線硬化後に 110℃環境下に 1 時間静置した際の重量減少率が 3.5 質量%以下の光ディスクである。なお、本明細書中で（メタ）アクリレートとは、アクリレート又はメタクリレートをいい、同様に（メタ）アクリロイル基とは、アクリロイル基又はメタクリロイル基をいう。また、中間層とは、光ディスクの表層以外の部分に設けられ

、表裏に他の層を有する層をいう。

[0014] [基板]

本発明の光ディスクに使用する基板としては、ディスク形状の円形樹脂基板を使用でき、当該樹脂としてはポリカーボネートを好ましく使用できる。光ディスクが再生専用の場合には、基板上に情報記録を担うピットが光反射層と積層される表面に形成される。レーザー光の発振波長が370～430nmであるブルーレーザーにより情報の読み取りを行うブルーレイディスクとして使用する際には、1.1mm程度の厚さの基板が使用できる。

[0015] [光反射層]

本発明の光ディスクに使用する光反射層としては、第一の光反射層及び第二の光反射層共に、レーザー光を反射し、記録・再生が可能な光ディスクを形成できるものであればよく、例えば、金、銅、アルミニウムなどの金属又はその合金、シリコンなどの無機化合物を使用できる。なかでも、400nm近傍の光の反射率が高いことから銀又は銀を主成分とする合金を使用することが好ましい。光反射層の厚さは、10～60nm程度の厚さとするのが好ましい。また、光ディスクの更なる多層化により、第三、第四等の光反射層を設ける場合には、同様の光反射層を好適に用いることができる。

[0016] [中間層]

本発明の光ディスクにおいては、第一の光反射層と第二の光反射層との間に設けられ、第二の光反射層と直接積層する中間層として、紫外線硬化型組成物の硬化膜からなる中間層を有する。当該第二の光反射層が積層される中間層は、表面にピットやグルーブ等の凹凸パターンが形成される中間層であり、当該第二の光反射層と共に情報記録部位を形成する層である。光ディスクが再生専用の場合には、当該中間層表面に情報記録を担うピットが設けられる。

[0017] 本発明においては、前記第二の光反射層が積層される中間層として、紫外線硬化後に110℃環境下に1時間静置した際の重量減少率が3.5質量%以下、好ましくは3.0質量%以下、更に好ましくは2.5質量%以下であ

る紫外線硬化型組成物の硬化膜を使用する。当該中間層に使用する紫外線硬化型組成物の硬化膜の重量減少率を当該範囲とすることにより、高温環境下においても信号特性の悪化が生じ難く、好適に信号再生が可能となる。

[0018] 紫外線硬化後に110℃環境下1時間静置した際の重量減少率は、ASTM規格のDesignation: D5403に従って測定することができる。

ASTMのD5403において、紫外線硬化後に110℃環境下に1時間静置した際の重量減少率は、Potential Volatilesとして表され、次の式から求められる。

$$\text{Potential Volatiles} = 100[(C - D) / (B - A)]$$

ここで、A：ガラス基板の重さ、B：ガラス基板＋硬化前の中間層、C：ガラス基板＋硬化後の中間層、D：ガラス基板＋110℃環境下に1時間静置後の中間層、である。

[0019] 第二の光反射層が積層される中間層を形成する紫外線硬化型組成物の硬化膜は、25℃における弾性率が800～3000MPaであることが好ましく、1500～2500MPaであることがより好ましい。当該中間層に使用する硬化膜の弾性率を当該範囲とすることにより、スタンパーから剥離しやすく、また硬化時の反りが小さいディスクとなる。

[0020] 前記第二の光反射層が積層される中間層に使用する紫外線硬化型組成物としては、紫外線硬化性化合物と重合開始剤とを含有し、上記特性の硬化膜を得ることができる組成物を使用すればよく、紫外線硬化性化合物としては、一分子中に三以上の（メタ）アクリロイル基を有する（メタ）アクリレート（以下、三官能の（メタ）アクリレートと略記する。）や、一分子中に二つの（メタ）アクリロイル基を有する（メタ）アクリレート（以下、二官能の（メタ）アクリレートと略記する。）、一分子中に一の（メタ）アクリロイル基を有する（メタ）アクリレート（以下、単官能（メタ）アクリレートと略記する）等の（メタ）アクリレートモノマー、更には、エポキシ（メタ）

アクリレートやウレタン（メタ）アクリレート等の（メタ）アクリレートオリゴマーを使用できる。

[0021] 本発明に使用する三官能以上の（メタ）アクリレートとしては、例えば、ビス（２－アクリロイルオキシエチル）ヒドロキシエチルイソシアヌレート、ビス（２－アクリロイルオキシプロピル）ヒドロキシプロピルイソシアヌレート、ビス（２－アクリロイルオキシブチル）ヒドロキシブチルイソシアヌレート、ビス（２－メタクリロイルオキシエチル）ヒドロキシエチルイソシアヌレート、ビス（２－メタクリロイルオキシプロピル）ヒドロキシプロピルイソシアヌレート、ビス（２－メタクリロイルオキシブチル）ヒドロキシブチルイソシアヌレート、トリス（２－アクリロイルオキシエチル）イソシアヌレート、トリス（２－アクリロイルオキシプロピル）イソシアヌレート、トリス（２－アクリロイルオキシブチル）イソシアヌレート、トリス（２－メタクリロイルオキシエチル）イソシアヌレート、トリス（２－メタクリロイルオキシプロピル）イソシアヌレート、トリス（２－メタクリロイルオキシブチル）イソシアヌレート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ジトリメチロールプロパンテトラ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパン１モルに３モル以上のエチレンオキサイドもしくはプロピレンオキサイドを付加して得たトリオール（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールのポリ（メタ）アクリレート等の多官能（メタ）アクリレート、等を使用できる。

[0022] なかでも、三官能（メタ）アクリレートを好ましく使用でき、トリメチロールプロパン１モルに３モル以上のエチレンオキサイドもしくはプロピレンオキサイドを付加して得たトリオール（メタ）アクリレートは、硬化後の弾性率を高く調整することができるので更に好ましい。

[0023] 二官能（メタ）アクリレートとしては、例えば、１，４－ブタンジオール

ジ（メタ）アクリレート、3-メチルー1, 5-ペンタンジオールジ（メタ）アクリレート、1, 6-ヘキサンジオールジ（メタ）アクリレート、ネオペンチルグリコールジ（メタ）アクリレート、2-メチルー1, 8-オクタンジオールジ（メタ）アクリレート、2-ブチルー2-エチルー1, 3-プロパンジオールジ（メタ）アクリレート、エチレングリコールジ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパンジ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールジ（メタ）アクリレート、ポリプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、ネオペンチルグリコール1モルに4モル以上のエチレンオキサイドもしくはプロピレンオキサイドを付加して得たジオールのジ（メタ）アクリレート、エチレンオキサイド変性リン酸（メタ）アクリレート、エチレンオキサイド変性アルキル化リン酸ジ（メタ）アクリレート、ジエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ジプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、トリプロピレングリコールジ（メタ）アクリレート、ポリエーテル（メタ）アクリレート、ジエチルアミノエチル（メタ）アクリレート、脂環式構造を有する（メタ）アクリレートとしては、脂環式の二官能（メタ）アクリレートとして、ノルボルナンジメタノールジ（メタ）アクリレート、ノルボルナンジエタノールジ（メタ）アクリレート、ノルボルナンジメタノールにエチレンオキサイド又はプロピレンオキサイド2モル付加して得たジオールのジ（メタ）アクリレート、トリシクロデカンジメタノールジ（メタ）アクリレート、トリシクロデカンジエタノールジ（メタ）アクリレート、トリシクロデカンジメタノールにエチレンオキサイド又はプロピレンオキサイド2モル付加して得たジオールのジ（メタ）アクリレート、ペンタシクロペンタデカンジメタノールジ（メタ）アクリレート、ペンタシクロペンタデカンジエタノールジ（メタ）アクリレート、ペンタシクロペンタデカンジメタノールにエチレンオキサイド又はプロピレンオキサイド2モル付加して得たジオールのジ（メタ）アクリレート、ペンタシクロペンタデカンジエタノールにエチレンオキサイド又はプロピレンオキサイド2モル付加して得たジオールのジ（メタ）アクリレート、ジメチロールジシクロペンタンジ（メ

タ) アクリレート、ヒドロキシピバルアルデヒド変性トリメチロールプロパンジ(メタ)アクリレート、ヒドロキシピバリン酸ネオペンチルグリコールジ(メタ)アクリレート、エチレンオキサイド変性ビスフェノールAジ(メタ)アクリレート、プロピレンオキサイド変性ビスフェノールAジ(メタ)アクリレート等を使用できる。

[0024] なかでもジプロピレングリコールジ(メタ)アクリレートが特に好ましい。

[0025] また、N-ビニルピロリドン、N-ビニルカプロラクタム、ビニルエーテルモノマー、リン酸基含有(メタ)アクリレート等の紫外線硬化性化合物も必要に応じて使用できる。

[0026] 単官能(メタ)アクリレートとしては、例えば、エチル(メタ)アクリレート、ブチル(メタ)アクリレート、2-エチルヘキシル(メタ)アクリレート、ノニル(メタ)アクリレート、トリデシル(メタ)アクリレート、ヘキサデシル(メタ)アクリレート、オクタデシル(メタ)アクリレート、イソアミル(メタ)アクリレート、イソデシル(メタ)アクリレート、イソステアリル(メタ)アクリレート、エトキシエトキシエチル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、3-クロロ-2-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、メトキシエチル(メタ)アクリレート、ブトキシエチル(メタ)アクリレート、等の脂肪族(メタ)アクリレート、ノニルフェノキシエチル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシ-3-フェノキシプロピル(メタ)アクリレート、フェノキシエチル(メタ)アクリレート、ベンジル(メタ)アクリレート等の芳香族(メタ)アクリレート、ジシクロペンテニル(メタ)アクリレート、ジシクロペンタニル(メタ)アクリレート、ジシクロペンテニルオキシエチル(メタ)アクリレート、テトラシクロデカニル(メタ)アクリレート、シクロヘキシル(メタ)アクリレート、テトラヒドロフルフリル(メタ)アクリレート、グリシジル(メタ)アクリレート等の脂環式(メタ)アクリレート、カプロラクトン変性テトラヒドロフルフリル(メタ)アクリレート、アクリロイルモルフォリン、

イソボルニル（メタ）アクリレート、ノルボルニル（メタ）アクリレート、
2-（メタ）アクリロイルオキシメチルー2-メチルビスクロヘプタンアダ
マンチル（メタ）アクリレート、などを使用できる。

[0027] 第二の光反射層が積層される中間層に使用する紫外線硬化型組成物中の紫
外線硬化性化合物としては、一分子中に三以上の（メタ）アクリロイル基を
有する（メタ）アクリレートモノマーを紫外線硬化型組成物に含まれる紫外
線硬化性化合物中の40～80質量%含有し、一分子中に一の（メタ）アク
リロイル基を有する（メタ）アクリレートモノマーの含有量が10質量%以
下含有する組成物が、上記好適な重量減少率や弾性率、あるいは粘度の範囲
に調整し易いため好ましい。

[0028] 三官能（メタ）アクリレートの含有量は、50～70質量%であることが
更に好ましい。また、単官能（メタ）アクリレートの含有量は5質量%以下
であることが更に好ましく、1質量%以下であることが特に好ましい。

[0029] また、これらモノマー成分に併用して、（メタ）アクリレートオリゴマー
を使用しても良い。（メタ）アクリレートオリゴマーとしては、特に制限さ
れず、各種のウレタン（メタ）アクリレート、エポキシ（メタ）アクリレー
ト、ポリエステル（メタ）アクリレート、ポリエーテル（メタ）アクリレー
トを使用できる。なかでも紫外線硬化型組成物の（メタ）アクリロイル基濃
度と硬化後の弾性率を好適な範囲に調整しやすいことから、ウレタン（メタ
）アクリレート及びエポキシ（メタ）アクリレートを好ましく使用できる。
中でも、ウレタン（メタ）アクリレートを使用すると、硬化膜の架橋点数や
架橋点間距離、架橋構造を好適に制御でき、硬化膜に適度な柔軟性を付与す
ることにより反り等の形状変化の少ない硬化膜を形成できる。

[0030] 本発明に使用するウレタン（メタ）アクリレートとしては、分子内に2個
以上のイソシアネート基を有する化合物と、ヒドロキシル基と（メタ）アク
リロイル基とを有する化合物と、分子内に2個以上のヒドロキシル基を有す
る化合物とから得られるウレタン（メタ）アクリレートを好ましく使用でき
る。また、ヒドロキシル基と（メタ）アクリロイル基とを有する化合物と、

分子内に2個のイソシアネート基を有する化合物とを反応させて得られるウレタン（メタ）アクリレートも好ましく使用できる。

[0031] 分子内に2個以上のイソシアネート基を有する化合物としては、例えば、テトラメチレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、トリメチルヘキサメチレンジイソシアネート、ビス（イソシアナトメチル）シクロヘキサン、シクロヘキサンジイソシアネート、ビス（イソシアナトシクロヘキシル）メタン、イソホロンジイソシアネート、トリレンジイソシアネート、キシリレンジイソシアネート、ジフェニルメタンジイソシアネート、*m*-フェニレンジイソシアネートなどのポリイソシアネート類が挙げられる。なかでも、分子内に2個のイソシアネート基を有するジイソシアネート化合物を好ましく使用でき、特にトリレンジイソシアネートは、色相の悪化が無く、かつ光線透過性も低下することがないため特に好ましい。

[0032] ヒドロキシル基と（メタ）アクリロイル基とを有する化合物としては、例えば、ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、ヒドロキシプロピル（メタ）アクリレート、ヒドロキシブチル（メタ）アクリレート等があり、さらにこれらの（メタ）アクリレートと2個以上のヒドロキシル基を有する化合物とを反応させて得られる化合物でも良い。あるいは2個以上のヒドロキシル基を有する化合物と（メタ）アクリル酸とを反応させて得られる化合物でも良く、例えばグリシジルエーテル化合物と（メタ）アクリル酸との付加反応物、グリコール化合物のモノ（メタ）アクリレート体等が挙げられる。

[0033] 2個以上のヒドロキシル基を有する化合物としては、ポリオール類が好ましく用いられ、その具体例としては、エチレングリコール、1, 2-プロパンジオール、1, 3-プロパンジオール、2-メチルー1, 3-プロパンジオール、1, 3-ブタンジオール、1, 4-ブタンジオール、1, 5-ペンタンジオール、2-メチルー1, 5-ペンタンジオール、エオペンチルグリコール、3-メチルー1, 5-ペンタンジオール、2, 3, 5-トリメチルー1, 5-ペンタンジオール、1, 6-ヘキサジオール、2-エチルー1, 6-ヘキサジオール、2, 2, 4-トリメチルー1, 6-ヘキサジオール

ール、1, 8-オクタンジオール、トリメチロールプロパン、ペンタエリスリトール、ソルビトール、マンニトール、グリセリン、1, 2-ジメチロールシクロヘキサン、1, 3-ジメチロールシクロヘキサン、1, 4-ジメチロールシクロヘキサン等のアルキレンポリオール類等の多量体としての高分子ポリオールが挙げられる。

[0034] なかでも、エーテル結合を有するポリエーテルポリオール、多塩基酸との反応や環状エステルの開環重合により得られるエステル結合を有するポリエステルポリオール、又は、カーボネートとの反応により得られるカーボネート結合を有するポリカーボネートポリオールであることが好ましい。これらポリオール類の少なくとも一部、好ましくはポリオール類全量中の15モル%以上、更に好ましくはポリオール類全量中の30モル%以上は、分子量500～2500であるのが好ましい。

[0035] ポリエーテルポリオールとしては、例えば、前記ポリオール類の多量体のほかに、テトラヒドロフラン等の環状エーテルの開環重合体としてのポリテトラメチレングリコール等、及び、前記ポリオール類の、エチレンオキサイド、プロピレンオキサイド、1, 2-ブチレンオキサイド、1, 3-ブチレンオキサイド、2, 3-ブチレンオキサイド、テトラヒドロフラン、スチレンオキサイド、エピクロルヒドリン等のアルキレンオキサイドの付加物等が挙げられる。

[0036] ポリエステルポリオールとしては、例えば、前記ポリオール類と、マレイン酸、フマル酸、アジピン酸、セバシン酸、フタル酸等の多塩基酸との反応物、及び、カプロラクトン等の環状エステルの開環重合体としてのポリカプロラクトン等が挙げられる。

[0037] ポリカーボネートポリオールとしては、例えば、前記ポリオール類と、エチレンカーボネート、1, 2-プロピレンカーボネート、1, 2-ブチレンカーボネート等のアルキレンカーボネート、又は、ジフェニルカーボネート、4-メチルジフェニルカーボネート、4-エチルジフェニルカーボネート、4-プロピルジフェニルカーボネート、4, 4'-ジメチルジフェニルカ

ーボネート、2-トリル-4-トリルカーボネート、4, 4'-ジエチルジフェニルカーボネート、4, 4'-ジプロピルジフェニルカーボネート、フェニルトルイルカーボネート、ビスクロロフェニルカーボネート、フェニルクロロフェニルカーボネート、フェニルナフチルカーボネート、ジナフチルカーボネート等のジアリールカーボネート、あるいは、ジメチルカーボネート、ジエチルカーボネート、ジ-n-プロピルカーボネート、ジイソプロピルカーボネート、ジ-n-ブチルカーボネート、ジイソブチルカーボネート、ジ-t-ブチルカーボネート、ジ-n-アミルカーボネート、ジイソアミルカーボネート等のジアルキルカーボネート等との反応物等が挙げられる。

[0038] 使用するポリオールは、1種であっても2種以上を併用してもよいが、ポリエーテルポリオール、ポリエステルポリオール及びポリカーボネートポリオールの2種以上を併用したウレタン（メタ）アクリレートが好ましく、2種を併用することがより好ましい。これらポリオールを併用することで、得られる硬化膜の高温高湿環境下における耐変形性や、表面硬度を好適に調整しやすくなる。2種の併用の例としては、表面硬度を高くする場合には、ポリエステルポリオールとポリカーボネートポリオールとの併用が好ましく、耐湿熱変形性を向上させる場合には、ポリエーテルポリオールとを併用させることが好ましい。これらの中間的な特性とする場合には、ポリエーテルポリオールとポリカーボネートポリオールとを併用することが好ましい。

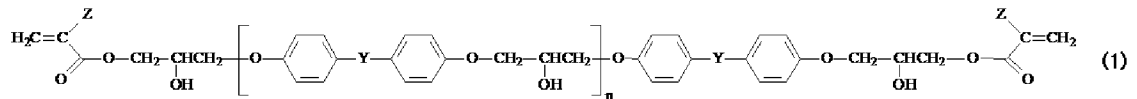
[0039] ポリオール併用時における各ポリオールの含有量としては、使用するポリオールの全量に対して、ポリエーテルポリオールは20～90質量%であることが好ましく30～80質量%であることがより好ましい。ポリエステルポリオールの含有量としては、10～70質量%であることが好ましく、20～60質量%とすることがより好ましい。ポリエーテルポリオールやポリエステルポリオールの含有量を当該範囲とすることで、硬化物の表面硬度や耐湿熱特性が得られやすい。

[0040] また、本発明に使用するウレタン（メタ）アクリレートは、芳香環を有さない構造のものであると透明性が高くなるため好ましい。

- [0041] 本発明に使用するウレタン（メタ）アクリレートとしては、ポリエーテル骨格のウレタンアクリレートとして、D I C（株）社製F A U－7 4 2 T P、F A U－3 0 6、ポリエステル骨格のウレタンアクリレートとして、コグニスジャパン（株）社製P h o t o m e r－6 8 9 2、ダイセルサイテック（株）社製E b e c r y l－8 4 0 5等が好ましく例示できる。
- [0042] 本発明の紫外線硬化型組成物中のウレタン（メタ）アクリレートの含有量は、紫外線硬化型組成物に含まれる紫外線硬化性化合物中の20質量%以下であることが好ましく、5～15質量%であることが特に好ましい。ウレタン（メタ）アクリレート含有量を当該範囲とすることで硬化膜に適度な柔軟性を付与することが可能となり、特に湿度ショックを与えたときの反り変化が小さくなる。
- [0043] 本発明で使用するウレタン（メタ）アクリレートのゲルパーミエーションクロマトグラフィー（GPC）で測定した分子量（Mw）としては、1000～20000であることが好ましく、1500～10000であることがより好ましい。これにより、本発明の紫外線硬化型組成物を使用した光ディスクの耐久性及び耐光性がより優れたものとなる。分子量が高いと高粘度となり取り扱いが困難となる。一方、分子量が低いと架橋点間距離が短くなるため硬化収縮が大きくなる。なお、GPCは東ソー（株）社製 H L C－8 0 2 0を用い、カラムはG M H x l－G M H x l－G 2 0 0 H x l－G 1 0 0 0 H x l wを使用するものとし、溶媒はT H Fを用い、1.0 m l / m i nの流量でカラム温度が40℃、検出器温度が30℃、分子量は標準ポリスチレン換算で測定を行うものとする。
- [0044] 上記ウレタン（メタ）アクリレートを使用する場合には、前記第二の光反射層が積層される中間層に使用する紫外線硬化型組成物に含まれる紫外線硬化性化合物中の40質量%以下で使用することが好ましく、20質量%以下であることが特に好ましい。ウレタン（メタ）アクリレートの含有量を当該範囲とすることで硬化膜に適度な柔軟性を付与することが可能となり、特に湿熱環境変化時における反りの少ない硬化膜を実現できる。

[0045] 本発明で使用するエポキシ（メタ）アクリレートとしては、上記特性を有するものであればよく、例えば、下記式（１）で表されるビスフェノール型エポキシ（メタ）アクリレートを使用できる。

[0046] [化1]



[0047] （式中、Yは $-\text{SO}_2-$ 、 $-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CH}(\text{CH}_3)-$ 又は $-\text{C}(\text{CH}_3)_2-$ を表し、Zは各々独立的に、水素原子又は $-\text{CH}_3$ を表し、nは0又は1以上の整数を表す。）

[0048] このようなビスフェノール型エポキシ（メタ）アクリレートとしては、油化シェルエポキシ社製エピコート802、1001、1004等のビスフェノールA型エポキシ樹脂、及びエピコート4001P、4002P、4003P等のビスフェノールF型エポキシ樹脂と（メタ）アクリル酸との反応によって得られるエポキシアクリレート等が挙げられる。

[0049] 中でもYが $-\text{C}(\text{CH}_3)_2-$ であり、nが0又は1～6の整数である構造の付加重合体を主構成成分とするビスフェノールA型のエポキシ（メタ）アクリレートであることがより好ましい。

[0050] また、水添ビスフェノールA型、ビスフェノールF型等のエポキシ（メタ）アクリレートも好適に使用できる。

[0051] 本発明で使用するエポキシ（メタ）アクリレートのゲルパーミエーションクロマトグラフィー（GPC）で測定した分子量（Mw）としては、500～3000であることが好ましく、800～1500であることがより好ましい。エポキシ（メタ）アクリレートの構造、及び分子量を上記の範囲とすることにより、本発明の紫外線硬化型組成物を使用した光ディスクの耐久性及び耐光性がより優れたものとなる。なお、GPCは東ソー（株）社製 HLC-8020を用い、カラムはGMHx1-GMHx1-G200Hx1-G1000Hx1wを使用した。溶媒はTHFを用い、1.0ml/minの流量でカラム温度が40℃、検出器温度が30℃、分子量は標準ポリスチ

レン換算で測定を行った。

[0052] 第二の光反射層が積層される中間層に使用する紫外線硬化型組成物は、25℃におけるB型粘度が1000mPa以下であることが好ましく、50～500mPaであることが特に好ましい。光ディスク中の反射膜間の中間層の厚さは、5～30μm程度の厚さで形成されるが、当該粘度範囲とすることで、当該厚さの中間層を好適に形成できる。

[0053] また、当該紫外線硬化型組成物の（メタ）アクリロイル基濃度は4～10mmol/gとすることが好ましい。

[0054] [開始剤]

第二の光反射層が積層される中間層に使用する紫外線硬化型組成物においては、当該紫外線硬化型組成物に含まれる紫外線硬化性化合物100質量部に対し、使用する重合開始剤の含有量を2～10質量部とすることが好ましく、3～8質量部とすることが更に好ましい。また、当該重合開始剤のうち、分子量が215以下の重合開始剤の含有量を、5質量部以下とすることが好ましく、4質量部以下とすることが更に好ましい。また、分子量が215を越える重合開始剤を、紫外線硬化性化合物100質量部に対し1質量部以上含有することが好ましく、1～5質量部含有することが更に好ましく、1～3質量部含有することが特に好ましい。分子量が215以下の重合開始剤は含有しなくとも良いが1質量部以上を、分子量が215を越える重合開始剤と併用することで、安定な信号特性が得られやすくなるため好ましい。本発明においては、第二の光反射層が積層される中間層を形成する紫外線硬化型組成物中の重合開始剤を上記のとおり調整することにより、製造工程中に高温下にさらされる場合においても光ディスクの重量減少が生じ難くなり、光ディスクを形成した際の高温高湿環境下においても安定な信号特性を得ることができる。また、光ディスク製造時に揮発成分による排気設備の汚染を低減できる。

[0055] 分子量が215を越える重合開始剤としては、例えば、ベンゾインイソブチルエーテル、ベンジル、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、

ベンゾインエチルエーテル、ベンジルジメチルケタール、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、1-(4-イソプロピルフェニル)-2-ヒドロキシ-2-メチルプロパン-1-オン、2-メチル-1-(4-メチルチオフェニル)-2-モルフォリノプロパン-1-オン、2-ヒドロキシ-1-{4-[4-(2-ヒドロキシ-2-メチルプロピオニル)-ベンジル]-フェニル}-2-メチルプロパン-1-オン、1-[4-(2-ヒドロキシエトキシ)-フェニル]-2-ヒドロキシ-2-メチル-1-プロパン-1-オン、フェニルグリオキシリックアシッドメチルエステル、2, 4, 6-トリメチルベンゾイルジフェニルホスフィンオキサイド、オリゴ[2-ヒドロキシ-2-メチル-1-[4-(1-メチルビニル)フェニル]プロパノン等の分子開裂型や、ベンゾフェノン、4-フェニルベンゾフェノン、イソフタルフェノン、4-ベンゾイル-4'-メチルジフェニルスルフィド、2, 4-ジエチルチオキサントン、2-イソプロピルチオキサントン、等の水素引き抜き型の光重合開始剤等がある。

[0056] なかでも、2-メチル-1-(4-メチルチオフェニル)-2-モルフォリノプロパン-1-オン、オリゴ[2-ヒドロキシ-2-メチル-1-[4-(1-メチルビニル)フェニル]プロパノン、および、2, 4, 6-トリメチルベンゾイルジフェニルフォスフィンから選ばれる少なくとも一種を好ましく使用できる。また、硬化性が特に良好となることから、オリゴ[2-ヒドロキシ-2-メチル-1-[4-(1-メチルビニル)フェニル]プロパノン、および、2, 4, 6-トリメチルベンゾイルジフェニルフォスフィンを使用することが好ましく、これらを併用することが特に好ましい。

[0057] また、分子量が215以下の重合開始剤としては、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾフェノン、ベンジル、フェニルグリオキシリックアシッドメチルエステルなどが例示できる。なかでも、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトンを上記分子量が215を越えるの重合開始剤と併用して使用することが好ましい。

[0058] [添加剤]

前記第二の光反射層が積層される中間層に使用する紫外線硬化型組成物には、必要に応じて、添加剤として、界面活性剤、レベリング剤、熱重合禁止剤、ヒンダードフェノール、ホスファイト等の酸化防止剤、ヒンダードアミン等の光安定剤を使用することもできる。また、増感剤として、例えば、トリメチルアミン、メチルジメタノールアミン、トリエタノールアミン、p-ジメチルアミノアセトフェノン、p-ジメチルアミノ安息香酸エチル、p-ジメチルアミノ安息香酸イソアミル、N, N-ジメチルベンジルアミン及び4, 4'-ビス（ジエチルアミノ）ベンゾフェノン等が使用でき、更に、前記の光重合性化合物と付加反応を起こさないアミン類を併用することもできる。

[0059] 本発明の光ディスクにおいては、上記第二の光反射層が積層される紫外線硬化型組成物の硬化膜からなる中間層が、第一の光反射層と直接積層されていても良いが、第二の光反射層が積層される紫外線硬化型組成物の硬化膜からなる中間層と、第一の光反射層の間にさらに、紫外線硬化型組成物の硬化膜からなる第二の中間層が第一の光反射層と直接積層されるよう設けられていても良い。上記第二の光反射層が積層される中間層とは別に、第一の光反射層と積層される第二の中間層を有することで、好適なピット形成や、光反射層と野接着性、あるいは光ディスクの反りの抑制等の複数の要求特性を好適に調整しやすくなる。

[0060] 本発明においては、前記第一の光反射層と積層される第二の中間層として、紫外線硬化型組成物の硬化膜から形成される中間層を使用することが好ましい。第一の中間層に使用する紫外線硬化型組成物の硬化膜としては、25℃における弾性率が500～3000MPaであることが好ましく、1000～2000MPaであることがより好ましい。当該第二の中間層に使用する硬化膜の弾性率は、当該範囲とすることにより、第一の光反射層との接着力が良好であり、また硬化時の反りが小さいディスクとなる。また、当該第二の中間層は、上記第二の光反射層が積層される中間層より300MPa以

上、好ましくは500MPa以上低いことが好ましい。

[0061] また、光ディスク中の反射膜間の中間層の厚さは、5～30 μ m程度の厚さで形成されるが、当該中間層が複数層からなる場合には、当該第二の中間層は、上記第二の光反射層が積層される中間層よりも厚く形成することで好適に反りを低減しやすくなる。このため、上記第二の光反射層が積層される中間層の厚さを10 μ m以下、好ましくは2～5 μ mとし、当該第二の中間層の厚さをこれよりも厚く3～25 μ m程度とすることが好ましい。

[0062] 第二の中間層に使用する紫外線硬化型組成物は、25℃におけるB型粘度が1000mPa以下であることが好ましく、50～600mPaであることが特に好ましい。粘度を上記範囲とすることで、当該第二の中間層上に、第二の光反射層が積層される中間層を好適に積層できる。

[0063] また、第二の中間層が、第二の光反射層が積層される中間層に比して表面張力が高いことが好ましい。これにより、第一の中間層が形成された上に第二の光反射層が積層される中間層を好適に塗布することができる。

[0064] 前記第二の中間層に使用する紫外線硬化型組成物としては、上記第二の光反射層が積層される中間層に使用する紫外線硬化性化合物として列記した紫外線硬化性化合物から適宜使用できる。

[0065] なかでも、前記紫外線硬化性化合物として一分子中に三以上の（メタ）アクリロイル基を有する（メタ）アクリレートモノマーを40～80質量%含有し、ウレタン（メタ）アクリレートを使用する場合には、40質量%以下であることが好ましい。

[0066] また、使用する重合開始剤としては、特に制限されず、上記第二の光反射層が積層される中間層に使用する重合開始剤として列記した各種の重合開始剤を使用できる。重合開始剤の含有量は、2～10質量%であることが好ましい。

[0067] 添加剤においても第二の光反射層が積層される中間層に使用する添加剤として列記したものを好適に使用できる。

[0068] [光透過層]

本発明の光ディスクにおいては、前記第二の光反射層が積層される中間層上の第二の光反射層上に直接、あるいは、他の層を介して光透過層が形成される。当該光透過層としては、レーザー光の発振波長が $370\sim430\text{ nm}$ であるブルーレーザーを効率良く透過することが好ましく、 $100\text{ }\mu\text{ m}$ の厚さにおいて 405 nm の光の透過率が 85% 以上であることが好ましく、 90% 以上であることが特に好ましい。

[0069] 本発明の光ディスクにおける光透過層の厚みは、光ディスクの構成により適宜調整すればよく、光ディスク中に形成される中間層と光透過層との総厚さが $70\sim110\text{ }\mu\text{ m}$ であることが好ましい。光透過層の厚みは、通常、約 $100\text{ }\mu\text{ m}$ に設定されるが、厚みは光透過率や信号の読み取り及び記録に大きく影響を及ぼすため、十分な管理が必要である。光透過層は、当該厚さの硬化層単層で形成されていても、複数層が積層されていてもよい。

[0070] 本発明の光ディスクにおける光透過層は、硬化時に反りが生じ難く、長時間にわたり荷重が加わった際にも再生信号のエラーが増加し難く、経時でエラーが回復することにより好適に信号再生が可能な光ディスクを提供することが好ましい。

[0071] このような光透過層としては、例えば、稜間角 136° のビッカース圧子を用いて荷重 100 mN で押し込むことによって得られる弾性率(25°C)が 1500 MPa 以下、好ましくは $50\sim1300\text{ MPa}$ 、より好ましくは $400\sim900\text{ MPa}$ 、最も好ましくは $400\sim600\text{ MPa}$ である光透過層を好ましく使用できる。当該光透過層により、紫外線硬化時に反りが生じにくく、かつ、長時間の荷重に対しても変形が回復しやすくなるため良好に情報の記録・再生を行うことができる。

[0072] ビッカース圧子を用いた弾性率は、ISO標準規格ISO14577に従って測定することができる。

ISO14577において、稜間角 136° のビッカース圧子を押し込むことによって得られる弾性率は、押し込み弾性率 E_{IT} として表される。塑性変形率は、押し込みクリープ C_{IT} と表され、次の式から求められる。

$$C_{\pi} = \frac{h_2 - h_1}{h_1} \times 100 \quad (1)$$

ここで、 h_1 ：荷重が100mNに達した時の押し込み深さ、 h_2 ：荷重が100mNに達した後に60秒間保持した時の押し込み深さ、である。

[0073] ISO14577に従った測定器として、フィッシャー・インスツルメンツ製のフィッシャースコープHM2000を用いて測定することができる。

[0074] また、本発明に使用する光透過層は、稜間角 136° のビッカース圧子を用いて荷重100mNで押し込み60秒間保持した時の塑性変形率が、30～90%であることが好ましく、40～90%であることがより好ましく、40～60%であることが特に好ましい。塑性変形率を当該範囲とすることで、長時間の荷重によって生じる変形が経時で回復しやすくなる。

[0075] また、光透過層の周波数3.5Hzにて測定される動的粘弾性スペクトルにおける60℃の損失弾性率(E'')が10MPa以下であることが好ましく、0.1～7MPaであることがより好ましく、1～7MPaとすることが更に好ましい。。60℃の損失弾性率が当該範囲であると、長時間にわたり荷重が加わった際にも再生信号のエラーが増加し難く、経時でエラーが回復することにより好適に信号再生がしやすくなる。

[0076] 動的粘弾性スペクトルの測定に際しては、光透過層をダンベルカッターでJIS K 7127の試験片タイプ5の形状に打ち抜き試験片とし、この試験片を用いて、レオメトリックス社製の動的粘弾性測定装置RSA-II（周波数3.5Hz、昇温速度3℃/分）により測定できる。

[0077] また、上記にて測定される動的粘弾性スペクトルにおける60℃の損失正接($\tan \delta$)が、0.25以下の光透過層であることが好ましく、0.01～0.20以下であることが特に好ましい。60℃の損失正接が当該範囲であると長時間にわたり荷重が加わった際にも再生信号のエラーが増加し難く、経時でエラーが回復することにより好適に信号再生がしやすくなる。

[0078] また、本発明の光ディスクの中間層及び光透過層は、レーザー光の発振波長が370～430nmであるブルーレーザーを効率良く透過することが好

ましく、 $100\mu\text{m}$ の厚さにおいて 405nm の光の透過率が 85% 以上であることが好ましく、 90% 以上であることが特に好ましい。

[0079] [光ディスクの構成]

本発明の光ディスクは、基板上に、少なくとも第一の光反射層、紫外線硬化型組成物の硬化膜からなる中間層、第二の光反射層及び光透過層を順に有し、前記紫外線硬化型組成物の硬化膜からなる中間層が前記第二の光反射層と直接積層され、前記光透過層側からブルーレーザーを入射して情報の再生を行う光ディスクである。

[0080] 本発明の光ディスクは、再生専用のディスクと、記録・再生可能なディスクのいずれであっても良い。再生専用光ディスクの場合には、前記基板上、及び第二の光反射層を積層する中間層上に情報記録用のピットが設けられた構成である。詳細には、1枚の円形樹脂基板を射出成形する際に、情報記録部位である記録トラック（グループ）と呼ばれるレーザー光をトラッキングするための案内溝を設け、次に記録トラックを有する基板上に、第一の光反射層、紫外線硬化型組成物の硬化膜からなる中間層、及び第二の光反射層が順に積層され、前記第二の光反射層上に少なくとも光透過層を有する。この場合には第二の中間層上にピットが形成される。また、前記第一の光反射層と、紫外線硬化型組成物の硬化膜からなる中間層との間に、さらに紫外線硬化型組成物の硬化膜からなる第二の中間層を設けた構成も好ましく使用できる。

[0081] また、記録・再生可能なディスクは、前記基板と第一の光反射層との間及び第二の中間層と第二の光反射層との間に情報記録層が設けられた構成である。詳細には、1枚の円形樹脂基板上に第一の光反射層を形成し、次いで相変化膜又は光磁気記録膜等の第一の情報記録層を設け、更に、該第一の光反射層上に、紫外線硬化型組成物の硬化膜からなる中間層、及び第二の光反射層、第二の情報記録層を形成して、当該層上に更に光透過層を形成することで、二層の情報記録層を有する構成とすることができる。当該構成においても上記と同様に、第一の光反射層と、紫外線硬化型組成物の硬化膜からなる

中間層との間に、さらに紫外線硬化型組成物の硬化膜からなる第二の中間層を設けてもよい。あるいは、再生専用のディスク及び記録・再生可能なディスク共に、更に層を積層して三層以上の情報記録部位や情報記録層を有する構成としてもよい。

[0082] 中間層や光透過層を形成するに際し塗布した紫外線硬化型組成物を紫外線照射することにより硬化させる場合、例えばメタルハライドランプ、高圧水銀灯などを用いた連続光照射方式で行うこともできるし、USP 5904795記載の閃光照射方式で行うこともできる。効率よく硬化出来る点で閃光照射方式がより好ましい。

[0083] 紫外線を照射する場合、積算光量は $0.05 \sim 1 \text{ J/cm}^2$ となるようにコントロールするのが好ましい。積算光量は $0.05 \sim 0.8 \text{ J/cm}^2$ であることがより好ましく、 $0.05 \sim 0.6 \text{ J/cm}^2$ であることが特に好ましい。本発明の光ディスクに使用する紫外線硬化型組成物は、積算光量が少量であっても、十分に硬化し、光ディスク端面や表面のタックが発生せず、更に光ディスクの反りや歪みが発生しない。

[0084] また、書込可能な光ディスクの場合には、光反射層上に情報記録層が設けられる。情報記録層としては、情報の記録・再生が可能であればよく、相変化型記録層、光磁気記録層、あるいは有機色素型記録層のいずれであってもよい。

[0085] 情報記録層が相変化型記録層である場合には、当該情報記録層は通常、誘電体層と相変化膜から構成される。誘電体層は、相変化層に発生する熱を緩衝する機能、ディスクの反射率を調整する機能を求められ、 ZnS と SiO_2 の混合組成が用いられる。相変化膜は、膜の相変化により非晶状態と結晶状態で反射率差を生じるものであり、 Ge-Sb-Te 系、 Sb-Te 系、 Ag-In-Sb-Te 系合金を用いることができる。

[0086] また、本発明の光ディスクにおいては、光透過層が最表面の層であってもよいが、更にその表層にハードコート層を設けてもよい。ハードコート層は、光ディスクの反りの観点から、膜厚が薄いことが好ましく、 $5 \mu\text{m}$ 以下が

好ましい。

[0087] 本発明の光ディスクは、光透過層の面に荷重をかけたのちの信号エラー S E R が 10^{-2} 以下であることが、信号の再生不良が少ないので、好ましい。

[0088] [実施態様]

以下、本発明の光ディスクの具体例として、二層型光ディスクの具体的構成の一例を以下に示す。

[0089] 二層型光ディスクの好ましい実施態様としては、例えば、図 1 に示したように、基板 1 上に、第一の光反射層 2 と、紫外線硬化型組成物の硬化膜からなる中間層 3 とが積層され、さらにその上に、第二の光反射層 4 と、光透過層 5 とが積層され、光透過層 5 側からブルーレーザーを入射して情報の記録又は再生を行う二層型光ディスクの構成が例示できる。層の厚さとしては、光透過層 5 の厚さと中間層 3 の厚さの和が $100 \pm 10 \mu\text{m}$ の範囲である。基板 1 の厚さは 1.1 mm 程度、光反射膜は銀等の薄膜である。

[0090] 当該構成においては図 2 のように、最表層にハードコート層 6 が設けられていてもよい。ハードコート層 6 は、高硬度で、耐摩耗性に優れる層であることが好ましい。ハードコート層の厚さは、 $1 \sim 5 \mu\text{m}$ であることが好ましく、 $3 \sim 5 \mu\text{m}$ であることがより好ましい。また、図 3 のように、第一の光反射層 2 と第二の光反射層 4 との間に、第二の光反射層 4 と積層される紫外線硬化型組成物の硬化膜からなる中間層 3 と、第一の光反射層 2 と積層される第二の中間層 7 とが設けられた構成も好ましい。

[0091] 図 1 に示す光ディスクの製造方法を以下に説明する。

まず、ポリカーボネート樹脂を射出成形することによって、記録トラック（グループ）と呼ばれるレーザー光をトラッキングするための案内溝を有する基板 1 を作製する。次に基板 1 の記録トラック側の表面に、銀合金などをスパッタまたは蒸着することにより第一の光反射層 2 を成膜する。この上に記録トラックを有する中間層 3 を形成する紫外線硬化型組成物を塗布し、その上に記録トラック（グループ）を形成するための型を貼り合わせ、この貼り合わせたディスクの片面または両面から紫外線を照射して、紫外線硬化型

組成物を硬化させる。その後、型を剥離して、中間層 3 の記録トラック（グループ）を有する側の表面に、銀合金などをスパッタまたは蒸着することにより第二の光反射層 4 を成膜し、この上に、紫外線硬化型組成物を塗付した後、紫外線照射により硬化させ、光透過層 5 を形成することで、図 1 の光ディスクを作製する。図 2 の光ディスクの場合には、この上に更にスピコート等によりハードコート層 6 を形成する。

[0092] 図 3 に示す光ディスクの製造方法を以下に説明する。

まず、ポリカーボネート樹脂を射出成形にすることによって、記録トラック（グループ）と呼ばれるレーザー光をトラッキングするための案内溝を有する基板 1 を作製する。次に、基板 1 の記録トラック側の表面に、銀合金などをスパッタまたは蒸着することにより第一の光反射層 2 を成膜する。

[0093] この上に、中間層を形成するが、まず、基板 1 に形成された第一の光反射層 2 上に、記録トラックを有する中間層 3 を積層するための第二の中間層 7 を形成する。当該第二の中間層 7 は、紫外線硬化型組成物を塗布し、ディスクの片面または両面から紫外線を照射して、紫外線硬化型組成物を硬化又は半硬化させ、その上に記録トラックを有する中間層 3 を形成するための紫外線硬化型組成物を塗布し、その上に記録トラック（グループ）を形成するための型を貼り合わせ、この貼り合わせたディスクの片面または両面から紫外線を照射して、紫外線硬化型組成物を硬化させる。その後、型を剥離して、中間層 3 の記録トラック（グループ）を有する側の表面に、銀合金などをスパッタまたは蒸着することにより第二の光反射層 4 を成膜し、この上に、紫外線硬化型組成物を塗付した後、紫外線照射により硬化させ、光透過層 5 を形成することで、図 3 の光ディスクを作製できる。また、光反射層に相変化型記録層を用いる場合でも上記と同様の方法により光ディスクを作成することができる。

実施例

[0094] 次に、合成例及び実施例を挙げて本発明を詳細に説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。以下実施例中の「部」は「質量部」

を表す。

[0095] 下記表 1 に示した組成（表中の組成の数値は質量部を表す）により配合した各組成物を 60℃で 3 時間加熱、溶解して、実施例 1～3 及び比較例 1～3 の各実施例及び比較例の紫外線硬化型組成物を調製した。得られた組成物について、下記の評価を行い、得られた結果を表 1 に示す。

[0096] <試験方法：粘度の測定方法>

紫外線硬化型組成物について、25℃における粘度を B 型粘度計（（株）東京計器製、BM 型）を用いて測定した。

[0097] <試験方法：弾性率の測定方法>

紫外線硬化型組成物を、ガラス板上に硬化塗膜が $100 \pm 10 \mu\text{m}$ になるように塗布した後、メタルハライドランプ（コールドミラー付き、ランプ出力 $120\text{W}/\text{cm}$ ）を用いて窒素雰囲気中で $500\text{mJ}/\text{cm}^2$ で硬化させた。この硬化塗膜の弾性率をティー・エイ・インストルメント（株）社の自動動的粘弾性測定装置で測定し、25℃における動的弾性率 E' を弾性率とした。

[0098] <試験方法：Potential Volatiles>

紫外線硬化後に 110℃環境下 1 時間静置した際の重量減少率を、ASTM 規格の Designation: D5403 に従って測定した。

ASTM の D5403 において、紫外線硬化後に 110℃環境下に 1 時間静置した際の重量減少率は、Potential Volatiles として表され、次の式から求めた。

$$\text{Potential Volatiles} = 100[(C - D) / (B - A)]$$

ここで、A：ガラス基板の重さ、B：ガラス基板＋硬化前の中間層、C：ガラス基板＋硬化後の中間層、D：ガラス基板＋110℃環境下に 1 時間静置後の中間層、である。

[0099] <試験方法：光ディスクの耐久性試験>

記録トラック（グループ）が形成され、銀を主成分とする合金からなる反

射膜が積層されたポリカーボネート円盤に各実施例および各比較例の紫外線硬化型組成物ディスペンサで塗布し、透明ポリカーボネート円盤を重ね合わせた。次いでスピコーターで硬化塗膜の膜厚が $10 \sim 20 \mu\text{m}$ になるよう回転させた。次いで、XENON社製「フラッシュ照射装置RC-800」を用い、透明基板側から空気中で15ショット紫外線を照射して、各組成物を使用した光ディスクサンプルを作製した。

[0100] 得られた各サンプルのPIエラー数を測定し、その後エスベック社製「エタック恒温高湿器SD01」を使用して、 80°C 85%RH 96時間の環境試験を行った。試験後各サンプルのPIエラー数を測定した。

[0101] PIエラー比はAudio Dev株式会社製「SA300」により測定した。環境試験前後でのPIエラー数よりPIエラー比（環境試験後のPIエラー数／環境試験前のPIエラー数）を求めた。

[0102] [表1]

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5
オリゴマー	FAU-742TP	8	8	8	8	
	V5530					8
モノマー	TMP(3EO)TA	60	60	60	60	60
	DPGDA	20	20	20	23	23
	Photomer4094					
	Photomer4017					
	THFA	3	3	3	0.45	0.45
光重合 開始剤	開始剤A	1	2	4	4	4
	開始剤B	1.5	1.5	1.5		
	開始剤C				1	1
	開始剤D				1.5	1.5
添加剤	没食子酸				0.05	0.05
total		93.5	94.5	96.5	98	98
粘度[mPa·s]		66	65	66	74	67
弾性率[MPa]		2150	2200	2220	2540	2880
Potential Volatiles(%)	110°C 1時間	2.4	1.8	2.3	2.7	1.9
PIエラー比	80°C 85%RH 96時間	1.6	1.5	1.7	1.7	2
	80°C 85%RH 240時間	2.7	2.4	7.3	1.8	2.4

[0103] [表2]

		実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10
オリゴマー	FAU-742TP	8				
	V5530		8	8	8	8
モノマー	TMP(3EO)TA		60	60	60	60
	DPGDA	14	23	23	23	23
	Photomer4094	58				
	Photomer4017	11				
	THFA	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
光重合 開始剤	開始剤A	4	2	2	4	4
	開始剤B					
	開始剤C	1	1	3		1
	開始剤D	1.5	3.5	1.5	1.5	
添加剤	没食子酸	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
total		98	98	98	97	96.5
粘度[mPa・s]		76	66	67	66	66
弾性率[MPa]		1450	2870	2890	2870	2850
Potential Volatiles(%)	110°C 1時間	2.7	1.8	1.5	2.7	2.4
PIエラー比	80°C 85%RH 96時間	2	2.4	2.8	1.8	1.1
	80°C 85%RH 240時間	2.2	3.4	3	1.9	1.2

[0104]

[表3]

		比較例1	比較例2	比較例3	比較例4
オリゴマー	FAU-742TP	8	8	8	8
モノマー	TMP(3EO)TA	60	60	60	60
	DPGDA	20	20	20	20
	THFA	3	3	3	10
光重合 開始剤	開始剤A	12	16		8
	開始剤B	1.5	1.5	1.5	1.5
	開始剤E			8	
total		104.5	108.5	100.5	107.5
粘度[mPa・s]		69	69	69	51
弾性率[MPa]		1720	1700	1720	2040
Potential Volatiles(%)	110°C 1時間	7.8	11	5.7	5.4
PIエー比	80°C 85%RH 96時間	5.4	4.1	3.5	1.8
	80°C 85%RH 240時間	128.8	53.8	126	57.2

[0105] 表中のオリゴマー等は、下記のとおりである。

FAU-742TP：ウレタンアクリレート（分子量850のポリテトラメチレングリコールの両端にトリレンジイソシアネート／ヒドロキシエチルアクリレートを反応させたウレタンアクリレート） DIC株式会社製 分子量Mw：3700

V5530：ビスフェノールA型エポキシアクリレート（分子量850のビスフェノールA型エポキシ樹脂の両端にアクリル酸を反応させたエポキシアクリレート） DIC株式会社製

TMP(3EO)TA：トリメチロールプロパン1モルに3モルのエチレンオキシドを付加して得たトリオールの特リアクリレート

DPGDA：ジプロピレングリコールジアクリレート

Photomer 4094：Glycerol[4PO]triacylate コグニスジャパン（株）製

Photomer 4017：Hexanediol diacrylate コグニスジャパン（株）製

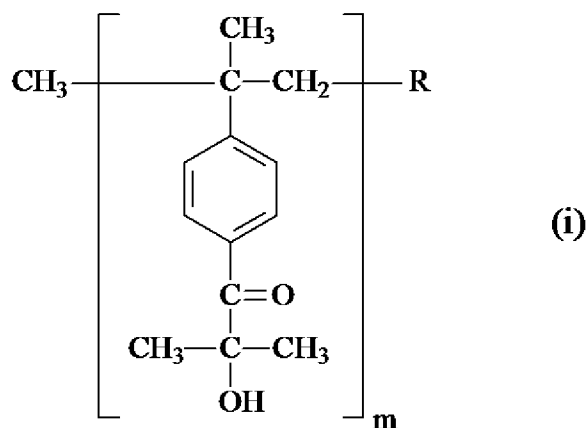
THFA：テトラヒドロフルフリルアクリレート

開始剤A：1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン（分子量：204.3）チバ・スペシャルティ・ケミカルズ（株）製

開始剤B：2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルフォリノプロパン-1-オン（分子量：279.4）チバ・スペシャルティ・ケミカルズ（株）製

開始剤C：KIP150：下式(i)で表されるオリゴ[2-ヒドロキシ-2-メチル-1-[4-(1-メチルビニル)フェニル]プロパノン（m=2及び3の混合物、分子量：469）

[0106] [化2]



（式(i)中、Rは水素原子又はメチル基を表し、mは2～3である。）

開始剤D：2, 4, 6-トリメチルベンゾイルジフェニルフォスフィンオキサイド（分子量：348）

開始剤E：2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン（分子量：164.2）チバ・スペシャルティ・ケミカルズ（株）製

没食子酸：（大日本住友製薬（株）製）

[0107] 表1に示すように、中間層の重量減少率が低い実施例1～10の光ディスクは、PIエラー比が小さく、高温高湿環境下での耐久性は良好であった。一方、比較例1～4は、PIエラー比が大きく、高温高湿環境下での耐久性がなかった。

図面の簡単な説明

[0108] [図1]本発明の光ディスクの一例を示す図である。

[図2]ハードコート層を有する本発明の光ディスクの一例を示す図である。

[図3]二層の中間層を有する本発明の光ディスクの一例を示す図である。

符号の説明

- [0109]
- 1 基板
 - 2 第一光反射層
 - 3 中間層
 - 4 第二光反射層
 - 5 光透過層
 - 6 ハードコート層
 - 7 第二中間層

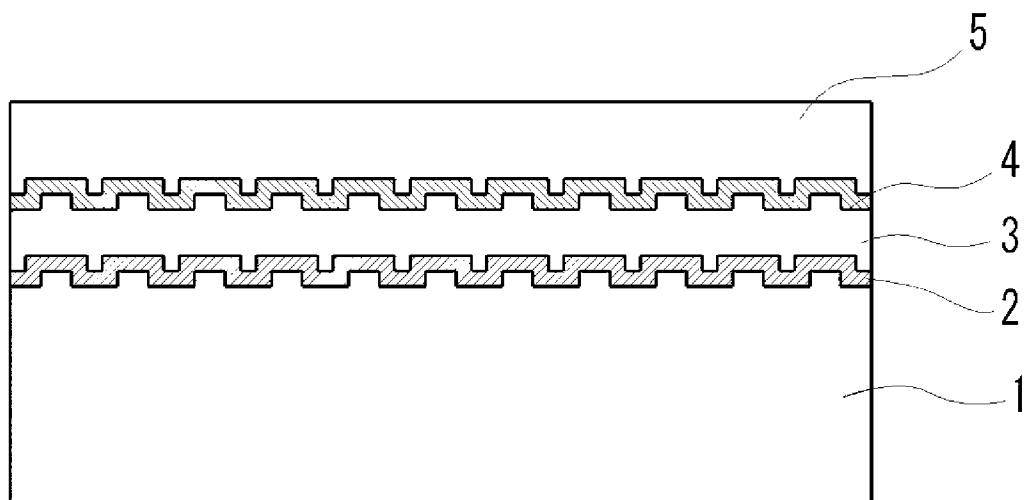
請求の範囲

- [請求項1] 基板上に、少なくとも第一の光反射層、紫外線硬化型組成物の硬化膜からなる中間層、第二の光反射層及び光透過層を順に有し、前記紫外線硬化型組成物の硬化膜からなる中間層が前記第二の光反射層と直接積層され、前記光透過層側からブルーレーザーを入射して情報の再生を行う光ディスクであって、
- 前記第二の光反射層が積層される中間層を形成する紫外線硬化型組成物の硬化膜が、紫外線硬化後に110℃環境下に1時間静置した際の重量減少率が3.5質量%以下であることを特徴とする光ディスク。
- [請求項2] 前記第二の光反射層が積層される中間層を形成する紫外線硬化型組成物の硬化膜の25℃における弾性率が、800～3000MPaである請求項1に記載の光ディスク。
- [請求項3] 前記第二の光反射層が積層される中間層に使用する紫外線硬化型組成物が、紫外線硬化性化合物と重合開始剤とを含有し、
- 前記紫外線硬化性化合物として一分子中に二以上の（メタ）アクリロイル基を有する（メタ）アクリレートモノマーを50質量%以上含有し、一分子中に一の（メタ）アクリロイル基を有する（メタ）アクリレートモノマーの含有量が10質量%以下である請求項1又は2に記載の光ディスク。
- [請求項4] 前記第二の光反射層が積層される中間層に使用する紫外線硬化型組成物が、前記紫外線硬化性化合物100質量部に対する重合開始剤の含有量が2～10質量部であり、分子量が215以下の重合開始剤の含有量が、5質量部以下である請求項1～3のいずれかに記載の光ディスク。
- [請求項5] 前記紫外線硬化型組成物100質量部に対する分子量が215を越える重合開始剤の含有量が1質量部以上である請求項4に記載の光ディスク。

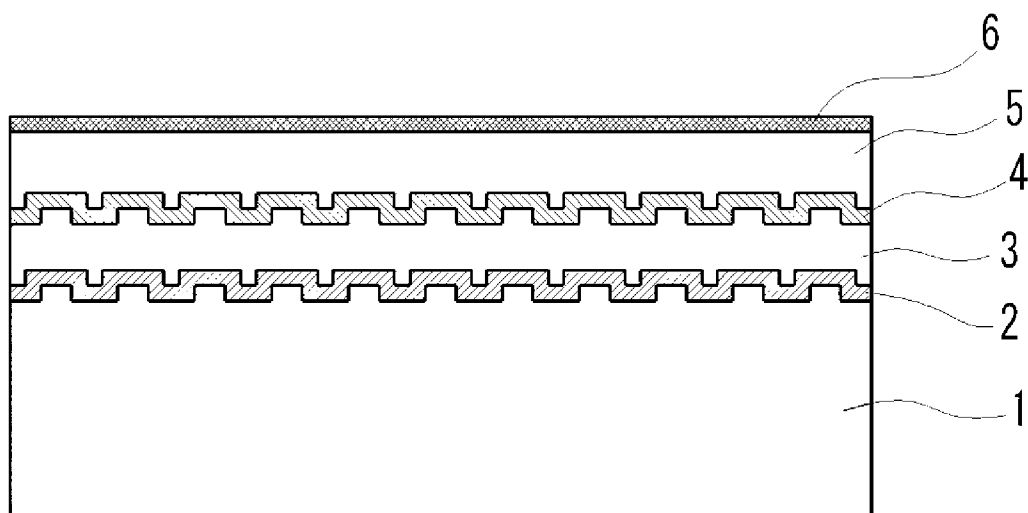
- [請求項6] 前記紫外線硬化型組成物の25℃におけるB型粘度が1000 mPa・s以下である請求項1～5のいずれかに記載の光ディスク。
- [請求項7] 前記第一の光反射層と、前記第二の光反射層が積層される紫外線硬化型組成物の硬化膜からなる中間層との間に、紫外線硬化型組成物の硬化膜からなる第二の中間層が、前記第一の光反射層と直接積層されるよう設けられた請求項1～6のいずれかに記載の光ディスク。
- [請求項8] 前記第二の中間層を形成する紫外線硬化型組成物の硬化膜の25℃における弾性率が、500～3000 MPaであり、25℃におけるB型粘度が1000 mPa・s以下である請求項7に記載の光ディスク。
- [請求項9] 基板上に、少なくとも第一の光反射層、紫外線硬化型組成物の硬化膜からなる中間層、第二の光反射層及び光透過層を順に有し、前記紫外線硬化型組成物の硬化膜からなる中間層が前記第二の光反射層と直接積層され、前記光透過層側からブルーレーザーを入射して情報の再生を行う光ディスクの前記第二の硬化膜を形成する紫外線硬化型組成物であって、
紫外線硬化性化合物と重合開始剤とを含有し、
前記紫外線硬化性化合物100質量部に対する重合開始剤の含有量が2～10質量部であり、分子量が215以下の重合開始剤の含有量が、5質量部以下であることを特徴とする光ディスク中間層用紫外線硬化型組成物。
- [請求項10] 前記紫外線硬化性化合物が、一分子中に二以上の（メタ）アクリロイル基を有する（メタ）アクリレートモノマーを50質量%含有し、一分子中に一の（メタ）アクリロイル基を有する（メタ）アクリレートモノマーの含有量が10質量%以下である請求項9に記載の光ディスク中間層用紫外線硬化型組成物。
- [請求項11] 分子量が215を越える重合開始剤の含有量が1質量%以上である請求項9又は10に記載の光ディスク中間層用紫外線硬化型組成物。

- [請求項12] 前記分子量が215を越える重合開始剤が、2-メチル-1-[4-(メチルチオ)フェニル]-2-モルフォリノプロパン-1-オン、オリゴ[2-ヒドロキシ-2-メチル-1-[4-(1-メチルビニル)フェニル]プロパノン、および、2,4,6-トリメチルベンゾイルジフェニルフォスフィンオキサイドから選ばれる少なくとも一種である請求項11に記載の光ディスク中間層用紫外線硬化型組成物。
- [請求項13] 前記紫外線硬化型組成物が、没食子酸を含有する請求項9～12のいずれかに記載の光ディスク中間層用紫外線硬化型組成物。

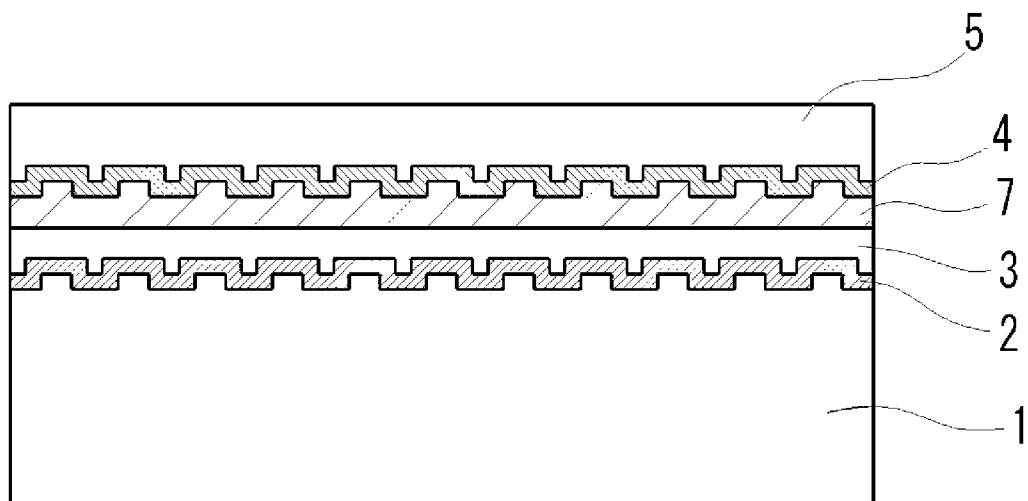
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/059329

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G11B7/24(2006.01)i, C08F2/48(2006.01)i, G11B7/254(2006.01)i, G11B7/257(2006.01)i, G11B7/26(2006.01)i

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, C08F2/48, G11B7/254, G11B7/257, G11B7/26

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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 Y	JP 2005-149701 A (TDK Corp.), 09 June 2005 (09.06.2005), claims 1 to 8; paragraphs [0007] to [0039]; fig. 1 to 14 & US 2005/0084644 A1	1 2-13
Y	WO 2009/004960 A1 (DIC Corp.), 08 January 2009 (08.01.2009), claims; paragraphs [0015] to [0117] & JP 2010-44852 A & EP 2169677 A1	2-6, 9-12
Y	WO 2008/152796 A1 (Panasonic Corp.), 18 December 2008 (18.12.2008), paragraph [0115] & CN 101678693 A	7, 8

☒ 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
19 August, 2010 (19.08.10)

Date of mailing of the international search report
31 August, 2010 (31.08.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/059329

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2009/063743 A1 (DIC Corp.), 22 May 2009 (22.05.2009), paragraphs [0057] to [0095]; fig. 1 to 3 & JP 4305576 B & CN 101681648 A	13
A	WO 2008/112452 A2 (3M INNOVATIVE PROPERTIES CO.), 18 September 2008 (18.09.2008), entire text; all drawings & US 2010/0048802 A & EP 2125914 A & WO 2008/112451 A2 & CN 101627063 A & CN 101627064 A & KR 10-2009-0125816 A & KR 10-2009-0125817 A	1-13
A	JP 2006-53997 A (TDK Corp.), 23 February 2006 (23.02.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-13
A	WO 2008/120525 A1 (DIC Corp.), 09 October 2008 (09.10.2008), entire text; all drawings & JP 4193916 B & US 2010/0086725 A & EP 2131360 A1 & CN 101589433 A	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/059329

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The invention in claim 1 relates to "an optical disc characterized in that a cured film of an ultraviolet-curable composition constituting an intermediate layer, which is equipped with a second light-reflecting layer laminated thereon, shows a weight loss of 3.5 mass% or less when cured with ultraviolet light and then allowed to stand in an environment at 110°C for 1 hour".

The inventions in claims 9 to 13 relate to "an ultraviolet-curable composition for intermediate layer of optical discs, characterized by containing an ultraviolet-curable compound and a polymerization initiator, the content of the polymerization initiator ranging from (continued to extra sheet)

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/059329

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

2 to 10 parts by mass per 100 parts by mass of said ultraviolet-curable compound, and the content of a polymerization initiator having a molecular weight of 215 or less being 5 parts by mass or less".

Since there is no technical relationship between these invention groups involving one or more of the same or corresponding special technical features, these invention groups cannot be considered as being so linked as to form a single general inventive concept.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G11B7/24(2006.01)i, C08F2/48(2006.01)i, G11B7/254(2006.01)i, G11B7/257(2006.01)i,
G11B7/26(2006.01)i

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 (I P C))

Int.Cl. G11B7/24, C08F2/48, G11B7/254, G11B7/257, G11B7/26

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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 請求項の番号
X Y	JP 2005-149701 A (T D K 株式会社) 2005.06.09, 【請求項 1】 - 【請求項 8】, 【0007】 - 【0039】, 【図 1】 - 【図 14】 & US 2005/0084644 A1	1 2-13
Y	WO 2009/004960 A1 (D I C 株式会社) 2009.01.08, 【請求の範囲】, 【0015】 - 【0117】 & JP 2010-44852 A & EP 2169677 A1	2-6, 9-12
Y	WO 2008/152796 A1 (パナソニック株式会社) 2008.12.18, 【0115】 & CN 101678693 A	7, 8

☒ 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

1 9 . 0 8 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

3 1 . 0 8 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

中野 和彦

5 D

3 5 6 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 5 1

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 請求項の番号
Y	WO 2009/063743 A1 (D I C株式会社) 2009. 05. 22, 【0057】-【0095】, 【図 1】 ~ 【図 3】 & JP 4305576 B & CN 101681648 A	13
A	WO 2008/112452 A2 (3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY) 2008. 09. 18, 全文, 全図 & US 2010/0048802 A & EP 2125914 A & WO 2008/112451 A2 & CN 101627063 A & CN 101627064 A & KR 10-2009-0125816 A & KR 10-2009-0125817 A	1-13
A	JP 2006-53997 A (T D K株式会社) 2006. 02. 23, 全文, 全図 (ファ ミリーなし)	1-13
A	WO 2008/120525 A1 (D I C株式会社) 2008. 10. 09, 全文, 全図 & JP 4193916 B & US 2010/0086725 A & EP 2131360 A1 & CN 101589433 A	1-13

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求の範囲1に係る発明は「第二の光反射層が積層される中間層を形成する紫外線硬化型組成物の硬化膜が、紫外線硬化後に110℃環境下に1時間静置した際の重量減少率が3.5質量%以下であることを特徴とする光ディスク」に関する発明であり、

請求の範囲9-13に係る発明は「紫外線硬化性化合物と重合開始剤とを含有し、前記紫外線硬化性化合物100質量部に対する重合開始剤の含有量が2～10質量部であり、分子量が215以下の重合開始剤の含有量が、5質量部以下であることを特徴とする光ディスク中間層用紫外線硬化型組成物」に関する発明である。

これらの発明は、一又は二以上の同一又は対応する特別な技術的特徴を含む技術的な関係にないから、単一の一般的発明概念を形成するように連関しているものとは認められない。

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☒ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。