

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第3799025号
(P3799025)

(45) 発行日 平成18年7月19日(2006.7.19)

(24) 登録日 平成18年4月28日(2006.4.28)

(51) Int.Cl.
G 1 1 B 7/26 (2006.01)

F I
G 1 1 B 7/26

請求項の数 5 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2003-74553 (P2003-74553)	(73) 特許権者	000003067
(22) 出願日	平成15年3月18日 (2003.3.18)		T D K株式会社
(65) 公開番号	特開2004-281010 (P2004-281010A)		東京都中央区日本橋 1 丁目 1 3 番 1 号
(43) 公開日	平成16年10月7日 (2004.10.7)	(74) 代理人	100100561
審査請求日	平成17年5月9日 (2005.5.9)		弁理士 岡田 正広
早期審査対象出願		(72) 発明者	伊藤 秀毅
			東京都中央区日本橋一丁目13番1号 テ
			ィーディーケイ株式会社内
		(72) 発明者	田中 和志
			東京都中央区日本橋一丁目13番1号 テ
			ィーディーケイ株式会社内
		審査官	蔵野 雅昭
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光情報媒体の評価方法

(57) 【特許請求の範囲】
【請求項 1】

微粒子状物質と前記微粒子状物質を分散可能な分散媒とを含む評価用分散液であって、
前記微粒子状物質として、シリカ微粒子、アルミナ微粒子、酸化鉄微粒子、キチン微粒子、
キトサン微粒子、アクリル系微粒子、スチレン系微粒子、ジビニルベンゼン系微粒子、
ポリアミド系微粒子、ポリイミド系微粒子、ポリウレタン系微粒子及びメラミン系微粒子
から選ばれる少なくとも1種の微粒子、及び／又は関東ローム（J I S Z 8 9 0 1 に定
められた試験用粉体1）を含み、前記分散媒として、高級脂肪酸、高級脂肪酸の誘導体、
テルペン類及びテルペン類の誘導体から選ばれる少なくとも1種を含む評価用分散液を、
光情報媒体の記録及び／又は再生ビーム入射側表面に、一定条件で付着させ、
前記表面に評価用分散液滴が付着した状態で、情報記録層に記録されるべき又は記録さ
れた信号の記録及び／又は再生特性を測定し、測定された記録及び／又は再生特性が所定
値と等しいか又は所定値よりも良好であるものを良品と判定する、光情報媒体の評価方法

【請求項 2】

微粒子状物質と前記微粒子状物質を分散可能な分散媒とを含む評価用分散液であって、
前記微粒子状物質として、シリカ微粒子、アルミナ微粒子、酸化鉄微粒子、キチン微粒子、
キトサン微粒子、アクリル系微粒子、スチレン系微粒子、ジビニルベンゼン系微粒子、
ポリアミド系微粒子、ポリイミド系微粒子、ポリウレタン系微粒子及びメラミン系微粒子
から選ばれる少なくとも1種の微粒子、及び／又は関東ローム（J I S Z 8 9 0 1 に定

められた試験用粉体 1) を含み、前記分散媒として、高級脂肪酸、高級脂肪酸の誘導体、テルペン類及びテルペン類の誘導体から選ばれる少なくとも 1 種を含む評価用分散液を、
光情報媒体の記録及び / 又は再生ビーム入射側表面に、一定条件で付着させ、

前記表面に評価用分散液滴が付着した状態で、情報記録層に記録されるべき又は記録された信号の記録及び / 又は再生特性としてエラーレートを測定し、測定されたエラーレートが所定値と等しいか又は所定値よりも小さいものを良品と判定する、光情報媒体の評価方法。

【請求項 3】

前記評価用分散液は、前記微粒子状物質として関東ローム (J I S Z 8 9 0 1 に定められた試験用粉体 1 第 1 1 種) を含む、請求項 1 又は 2 に記載の光情報媒体の評価方法。

10

【請求項 4】

前記評価用分散液は、前記分散媒としてトリオレインを含む、請求項 1 ~ 3 のうちのいずれか 1 項に記載の光情報媒体の評価方法。

【請求項 5】

前記評価用分散液は、さらに希釈剤としてメトキシプロパノールを含む、請求項 1 ~ 4 のうちのいずれか 1 項に記載の光情報媒体の評価方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光情報媒体の評価方法に関し、より詳しくは、評価用分散液である新規な人工指紋液を用いて、媒体表面の良否を判定する簡便な光情報媒体の評価方法に関する。

20

【0002】

【従来の技術】

再生専用光ディスク、光記録ディスク、光磁気記録ディスク等の光ディスクの表面には、その使用に際して各種汚染物質による汚染や指紋の付着が起こる。これら汚染や指紋の付着は好ましいことではなく、光ディスクの表面に、防汚性の改善、指紋付着性の減少、又は指紋除去性の向上のために適切な表面処理が施されることもある。

【0003】

例えば、光ディスク表面に種々の撥水・撥油処理を施すことが検討されている。そして、表面処理による防汚性の改善効果を確認するために、光ディスク表面に実際に指紋を付着させ、その拭き取り性を目視で評価する手法が用いられることが多い。しかしながら、このような評価手法では、定量性及び再現性に乏しい。

30

【0004】

また、光ディスク表面の撥水性や撥油性が高ければ汚染物質は除去されやすいという仮定のもとに、水や脂肪族炭化水素等の種々の液体の前記処理表面に対する接触角を測定することもしばしば行われる。しかしながら、接触角ないし表面自由エネルギーによる評価は、いわば間接的な評価手法である。従って、撥水・撥油性が高ければ耐汚染性に優れるという上述の仮定の成立する極めて限定された場合にのみ、防汚性の評価手法として妥当に用い得る。また、この評価手法はあくまで相対的な評価結果しか与えない。すなわち、この評価手法を光ディスク表面に適用した場合に、実用上問題なく使用できるか否かの閾値を、接触角ないし表面自由エネルギーに対して定めることは実質的に不可能である。

40

【0005】

ところで、近年、光情報媒体においては、動画像情報等の膨大な情報を収めるためにさらに記録密度を高めることが求められており、さらなる記録容量の高密度化のため研究開発がさかんに行われている。その中のひとつとして、例えば DVD に見られるように、記録 / 再生波長を短くし、対物レンズの開口数 (N A) を大きくして、記録 / 再生ビームの集光スポット径を小さくすることが提案されている。実際に、CD と比較すると、記録 / 再生波長を 7 8 0 nm から 6 5 0 nm に、開口数 (N A) を 0 . 4 5 から 0 . 6 0 にすることにより、6 ~ 8 倍の記録容量 (4.7 G B / 面) を達成している。また、最近、高品位の動画像を長時間記録するための方法として、さらに記録 / 再生波長を 4 0 0 nm 程度まで短くし

50

、開口数を 0.85 まで高めることによって、DVD の 4 倍以上の記録容量を達成しようとする試みが行われている。

【0006】

しかしながら、このように記録密度を高めていくと、記録ノ再生ビームの集光スポット径が小さくなるために、媒体のレーザービーム入射側表面に付着した塵埃や指紋等に対して従来以上に敏感になってしまう。特に、指紋をはじめとする有機物を含む汚れについては、汚れがレーザービーム入射側表面に付着した際の影響が大きく、また、その除去もしにくいことから、これまでに多くの対策が考えられている。

【0007】

例えば、特開平 10 - 110118 号公報及び特開平 11 - 293159 号公報には、ポリカーボネート等からなる光ディスク基板の表面にハードコート剤塗膜を形成する際に、ハードコート剤中に非架橋型のフッ素系界面活性剤を練り込むことが提案されている。そして、光ディスクのハードコート表面の防汚性の評価として、水とエタノールの混合液に少量の塩化ナトリウム、尿素及び乳酸を溶解させた人工指紋液を、疑似指紋を用いて前記ハードコート表面に圧着させ、その拭き取り性を目視で判定することが行われている。この人工指紋液は、JIS K 2246 : 1994「さび止め油」に記載されているものである。前記 JIS 規格は、鉄鋼等の金属材料の一時的な防錆に用いられるさび止め油の性能試験方法を規定したものであり、従って、前記人工指紋液は、金属材料に対する腐食性を判定するために調製されるものである。このため、これ以外の目的に対してはまったく汎用性がない。実際、水とエタノールを主成分とする前記人工指紋液を、ポリカーボネート等の樹脂からなる光ディスク基板表面に付着させても、ほとんどの場合、前記人工指紋液は弾かれてしまい基板表面には定着しない。このことから、表面処理が施されていない樹脂基板表面であっても、表面処理が施された樹脂基板表面であっても、前記人工指紋液については同等の拭き取り性を示すものと考えられる。すなわち、JIS K 2246 : 1994 に規定される前記人工指紋液を、光ディスク表面の防汚性ないし指紋除去性の評価に用いることにはほとんど意味がない。

【0008】

このような実情から、光ディスク表面の良否を定量的に再現性良く評価するための人工指紋液の開発が望まれる。また、人工指紋液を用いて、光ディスク表面の良否を定量的に再現性良く判定する簡便な評価方法の開発が望まれる。

【0009】

【特許文献 1】

特開平 10 - 110118 号公報

【特許文献 2】

特開平 11 - 293159 号公報

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

そこで、本発明の目的は、上記従来技術の問題点を解決し、評価用分散液である新規な人工指紋液を用いて、光情報媒体の表面の良否を定量的に再現性良く判定する簡便な光情報媒体の評価方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明には、以下の発明が含まれる。

【0012】

(1) 微粒子状物質と前記微粒子状物質を分散可能な分散媒とを含む評価用分散液であって、前記微粒子状物質として、シリカ微粒子、アルミナ微粒子、酸化鉄微粒子、キチン微粒子、キトサン微粒子、アクリル系微粒子、スチレン系微粒子、ジビニルベンゼン系微粒子、ポリアミド系微粒子、ポリイミド系微粒子、ポリウレタン系微粒子及びメラミン系微粒子から選ばれる少なくとも 1 種の微粒子、及び / 又は関東ローム (JIS Z 8901 に定められた試験用粉体 1) を含み、前記分散媒として、高級脂肪酸、高級脂肪酸の誘導

10

20

30

40

50

体、テルペン類及びテルペン類の誘導体から選ばれる少なくとも1種を含む評価用分散液を、光情報媒体の記録及び/又は再生ビーム入射側表面に、一定条件で付着させ、

前記表面に評価用分散液滴が付着した状態で、情報記録層に記録されるべき又は記録された信号の記録及び/又は再生特性を測定し、測定された記録及び/又は再生特性が所定値と等しいか又は所定値よりも良好であるものを良品と判定する、光情報媒体の評価方法。

【0013】

(2) 微粒子状物質と前記微粒子状物質を分散可能な分散媒とを含む評価用分散液であって、前記微粒子状物質として、シリカ微粒子、アルミナ微粒子、酸化鉄微粒子、キチン微粒子、キトサン微粒子、アクリル系微粒子、スチレン系微粒子、ジビニルベンゼン系微粒子、ポリアミド系微粒子、ポリイミド系微粒子、ポリウレタン系微粒子及びメラミン系微粒子から選ばれる少なくとも1種の微粒子、及び/又は関東ローム(JIS Z 8901に定められた試験用粉体1)を含み、前記分散媒として、高級脂肪酸、高級脂肪酸の誘導体、テルペン類及びテルペン類の誘導体から選ばれる少なくとも1種を含む評価用分散液を、光情報媒体の記録及び/又は再生ビーム入射側表面に、一定条件で付着させ、

10

前記表面に評価用分散液滴が付着した状態で、情報記録層に記録されるべき又は記録された信号の記録及び/又は再生特性としてエラーレートを測定し、測定されたエラーレートが所定値と等しいか又は所定値よりも小さいものを良品と判定する、光情報媒体の評価方法。

(3) 前記評価用分散液は、前記微粒子状物質として関東ローム(JIS Z 8901に定められた試験用粉体1第11種)を含む、(1)又は(2)に記載の光情報媒体の評価方法。

20

(4) 前記評価用分散液は、前記分散媒としてトリオレインを含む、(1)～(3)のうちのいずれかに記載の光情報媒体の評価方法。

(5) 前記評価用分散液は、さらに希釈剤としてメトキシプロパノールを含む、(1)～(4)のうちのいずれかに記載の光情報媒体の評価方法。

【0014】

(6) 評価用分散液に含まれる微粒子状物質の平均粒径は、 $0.05\mu\text{m}$ 以上 $30\mu\text{m}$ 以下である、(1)～(5)のうちのいずれかに記載の光情報媒体の評価方法。

【0015】

30

(7) 記録及び/又は再生ビーム入射側表面における記録及び/又は再生ビームの最小径が $500\mu\text{m}$ 以下となるシステムに用いられる光情報媒体に適用される、(1)～(6)のうちのいずれかに記載の光情報媒体の評価方法。

【0016】

(8) 記録及び/又は再生ビーム入射側表面における記録及び/又は再生ビームの最小径が $500\mu\text{m}$ を超えるシステムに用いられる光情報媒体に適用される、(1)～(6)のうちのいずれかに記載の光情報媒体の評価方法。

【0017】

【発明の実施の形態】

まず、本発明で評価用分散液として用いられる新規な人工指紋液について説明する。

40

【0018】

本発明で用いられる人工指紋液は、微粒子状物質(上記(1)で挙げられたもの)と、前記微粒子状物質を分散可能な分散媒(上記(1)で挙げられたもの)とを含む。本明細書において、分散媒とは、評価対象となる光情報媒体の表面に転写した後に、疑似指紋成分として残留する液状成分のみを指し、人工指紋液を使用するに際して必要に応じて使用されることがあり、転写後に最終的にその大部分もしくは全部が留去される希釈剤とは区別する。

【0019】

前記分散媒は、25における表面張力が $20\sim 50\text{mN}\cdot\text{m}^{-1}$ の範囲内のものであることが好ましい。このような構成とすることにより、実際の指紋に可能な限り近い性状を有す

50

る人工指紋液となり、評価対象となる光ディスク表面の防汚性、指紋付着性、又は指紋除去性を評価するために好適に用いることができる。

【0020】

この際、液体のみからなる均一成分系の人工指紋液を用いたのでは、実際の指紋の除去性を近似したことにはならない。例えば、均一系として、皮脂構成成分の一つであるトリオレインを用いた場合、トリオレインの25における表面張力は 34 mNm^{-1} であるから、臨界表面張力が 18 mNm^{-1} 程度であるポリテトラフルオロエチレン(PTFE)表面であればトリオレインに濡れることなく、トリオレインを完全に弾く。しかしながら、実際の指紋は、たとえPTFE表面であっても、定着しないということはある得ない。これは、主として、指紋が液体物質のみからなっておらず、不溶物及び粘性物質を含む不均一系からなっていることによる。従って、適切な不溶成分を、実際の指紋に含まれる液状成分及び/又はこれに類似する液体からなる分散媒に添加した不均一系を構成することにより、実際の指紋に可能な限り近い性状を有する人工指紋液が得られる。

【0021】

ここで、臨界表面張力について説明する。撥水性及び撥油性は、その物質の表面自由エネルギーの目安である臨界表面張力($\gamma_c / \text{mNm}^{-1}$)によって一義的に表わすことができる。臨界表面張力は接触角の実測値から求めることができる。具体的には、特定の物質からなる平滑表面における接触角(θ / rad)を、表面張力既知の数種の飽和炭化水素液体(表面張力: $\gamma_l / \text{mNm}^{-1}$)について測定し、 $\cos \theta$ と γ_l とのプロットにおいて $\cos \theta = 1$ に外挿した値が前記特定の物質の臨界表面張力 γ_c である。ある物質が液体を弾くためには、その物質の臨界表面張力 γ_c が液体の表面張力 γ_l を下回っている必要がある。例えば、表面組成がメチレン鎖($-\text{CH}_2-$) n から成っている物質の γ_c は 31 mNm^{-1} であり、従って、その物質は、温度20における表面張力 γ_l が 73 mNm^{-1} である水は弾くが、表面張力 γ_l が 28 mNm^{-1} である n -ヘキサデカンに対しては完全に濡れ、接触角は0度になる。

【0022】

本発明で用いられる人工指紋液は、分散媒中に微粒子状物質を含む。実際の指紋に含まれる固体成分の大半は、ケラチンと呼ばれる蛋白質である。従って、最も単純には、ケラチンの微粉末を上記物性値を有する分散媒に添加、混合することにより、前記人工指紋液を調製できる。実際、水、オレイン酸、スクアレン、トリオレイン等の分散媒にケラチン微粉末を適当な比率で混合したものは、本発明の人工指紋液として有効に用い得る。しかしながら、一般的に入手可能なケラチンは著しく高価であり、大量に入手することは容易ではない。さらに、市販されているケラチンは、実際の指紋に含まれるケラチンと粒度分布が異なるため、必要に応じて予め粒度分布を揃えておく必要がある。従って、市販のケラチンを使う方法は、簡便さの点でも測定精度及びその再現性の点でも必ずしも好ましい方法とはいえない。

【0023】

ケラチンの有する問題点を解消するため、ケラチンの替わりに用いることができる微粒子状物質を本発明者らが探索した結果、上記物性値を有する分散媒に対して良好な濡れ性を有し、且つ実際の指紋成分に含まれるケラチンに近い粒子サイズを有する微粒子であれば、微粒子状物質として好適であることを見いだした。

【0024】

本発明で用いられる人工指紋液は、前記微粒子状物質として、上記(1)で挙げられた無機微粒子及び有機微粒子から選ばれる少なくとも1種、及び/又は関東ローム(JIS Z 8901に定められた試験用粉体1)を含む。前記無機微粒子としては、シリカ微粒子、アルミナ微粒子、酸化鉄微粒子、及び前記微粒子から選ばれる任意の2種以上の混合物が挙げられる。また、前記有機微粒子としては、キチン微粒子、キトサン微粒子、アクリル系微粒子、スチレン系微粒子、ジビニルベンゼン系微粒子、ポリアミド系微粒子、ポリイミド系微粒子、ポリウレタン系微粒子、メラミン系微粒子、及び前記微粒子から選ばれる任意の2種以上の混合物が挙げられる。

10

20

30

40

50

【0025】

上記無機微粒子はいずれも、人工指紋液の構成成分としてケラチン微粒子と同等の効果を示し、且つケラチン微粒子より安価である。そのため、コスト低減および性能の安定化のために、全微粒子状物質を基準として、無機微粒子の含有量は50重量%以上であることが好ましく、80重量%以上であることがより好ましく、100重量%であることも非常に好ましい。必要に応じ、有機微粒子を併用するとよい。前記有機微粒子の中でも、アクリル系微粒子、スチレン系微粒子、ジビニルベンゼン系微粒子、ポリアミド系微粒子、ポリイミド系微粒子、ポリウレタン系微粒子、メラミン系微粒子等は、比較的安価であり好ましい。また、ケラチン微粒子を併用してもよい。

【0026】

前記微粒子状物質は、100 μm 以下の平均粒径（すなわち中位径）を有することが好ましく、50 μm 以下の平均粒径を有することがより好ましい。無機成分を含む平均粒径100 μm 以下の微粒子状物質としては、例えば、JIS Z8901試験用粉体1及び2、ISO試験粉体12103-1、あるいは（社）日本粉体工業技術協会（APPIE）標準粉体などが挙げられる。上記いずれの試験用粉体も、粒径が揃っており、比較的安価に入手できることから好適である。JIS Z8901試験用粉体1の中でも好ましいものとして、関東ロームが挙げられる。また、上記各試験用粉体そのものに限らず、上記各試験用粉体が含有する無機微粒子の少なくとも1種、例えば SiO_2 、 Fe_2O_3 、 Al_2O_3 等の各種酸化物微粒子などから少なくとも1種を選択して用いてもよい。なお、前記微粒子状物質の平均粒径は、好ましくは0.05 μm 以上、より好ましくは0.5 μm 以上である。従って、前記微粒子状物質の平均粒径は、0.05 μm 以上30 μm 以下が好ましく、0.5 μm 以上10 μm 以下がより好ましい。前記微粒子状物質が大きすぎても小さすぎても、実際の指紋に含有されるケラチンの代替品としての十分な機能を発揮できにくくなる。

【0027】

また、前記微粒子状物質は、25における臨界表面張力が、用いる分散媒の25における表面張力よりも大きいことが好ましく、かつ、前記臨界表面張力が好ましくは40 mN m^{-1} 以上、より好ましくは50 mN m^{-1} 以上であることが望ましい。無機微粒子として例示した前記各粒子はいずれも、臨界表面張力に関しこのような望ましい性質を備える。

【0028】

本発明において、分散媒としては、25における表面張力が20～50 mN m^{-1} の範囲内であり、200における飽和蒸気圧が760 mmHg （101325 Pa ）以下である液体が好ましく用いられる。人間の汗や皮脂を構成する液体又はそれに近い性状を有する液体は、通常このような物性値を有する。従って、本発明において、人工指紋液の分散媒として前記物性値を有する液体を用いるとよい。25における表面張力が20 mN m^{-1} 未満であると、評価対象の光ディスク表面に対する濡れ性が高くなり過ぎ、実際の指紋と比べて著しく光ディスク表面に付着しやすく且つ除去し難くなる。一方、25における表面張力が50 mN m^{-1} を超えると、評価対象光ディスク表面に対する濡れ性が低下し、実際の指紋と比べて著しく光ディスク表面に付着し難く且つ除去しやすくなる。

【0029】

また、200における飽和蒸気圧が760 mmHg （101325 Pa ）を超えると、評価対象光ディスク表面への指紋付着後に徐々に分散媒が揮発し、付着した人工指紋の状態が短時間のうちに変化してしまうことがある。評価対象光ディスク表面への指紋付着後に分散媒がどの程度揮発しやすいかは、評価対象光ディスク表面の温度や、人工指紋液の使用環境温度等にも影響される。

【0030】

本発明において、分散媒として用いられる液体は、25における粘度が好ましくは50 cP 以下、より好ましくは0.5～300 cP 、さらに好ましくは5～250 cP であることが望ましい。このような粘度を有することにより、評価対象光ディスク表面への指紋付着後においても、微粒子状物質を良好に分散し、対象光ディスク表面へ定着させやす

10

20

30

40

50

い。

【0031】

前記分散媒としては、高級脂肪酸、高級脂肪酸の誘導体、テルペン類、及びテルペン類の誘導体が挙げられる。高級脂肪酸としては、例えば、オレイン酸、リノール酸、リノレン酸等の種々のものが挙げられる。高級脂肪酸の誘導体としては、エステル誘導体が挙げられ、例えばジグリセリド誘導体、トリグリセリド誘導体（例えばトリオレイン）が挙げられる。テルペン類としては、種々のテルペン類が挙げられ、例えばスクアレン、リモネン、 α -ピネン、 β -ピネン、カンフェン、リナロール、テルピネオール、カジネン等が挙げられる。これらの中から、少なくとも1種を選び、単独で又は2種以上を混合して用いるとよい。また、これらの1種又は2種以上と、水とを混合して用いることも好ましい

10

【0032】

本発明において、前記微粒子状物質と前記分散媒との適当な混合比率は、後述する評価対象の光ディスク表面への人工指紋液の付着方法などにも依存するため、一概に規定することはできない。しかしながら、一般的には、重量比で、前記分散媒1に対し、前記微粒子状物質を0.1～5.0添加することが好ましく、0.1～3.0添加することがより好ましく、0.2～1.0添加することが最も好ましい。分散媒に対する微粒子状物質の混合比が低すぎても高すぎても、人工指紋液として有効に機能しにくくなる。前記微粒子状物質が0.1未満であると、微粒子状物質の添加効果が得られず、人工指紋液が評価対象光ディスク表面に定着し難くなるか、又は定着しても容易に除去されてしまう傾向にある。一方、前記微粒子状物質を5.0を超えて添加すると、分散媒による評価対象光ディスク表面への液架橋効果が低下し、人工指紋液が定着し難くなる傾向にある。

20

【0033】

前述したが、前記分散媒とは、評価対象の光ディスク表面に転写した後に、疑似指紋成分として残留する液状成分のみを指し、後述する希釈剤を含まない。

【0034】

本発明において、これら常温で液体である分散媒成分に、ワックス、すなわち高級脂肪酸と一価アルコールとのエステルを添加し、増粘しておくことも好ましい。ワックスとしては、例えば、キャンドリラワックス、カルナウバワックス、オウリキュリーワックス、ライスワックス、砂糖ロウ、木ロウ、蜜ロウ、鯨ロウ、シナ昆虫ロウ、セラックロウ、モン

30

タンロウ等の天然ワックスのほか、ステアリン酸コレステリル、ミリスチン酸ミリスチル、パルミチン酸セチル等の合成ワックスを用いることができる。上記の各種ワックスの添加比率は、評価対象の光ディスクの特性、例えば光ディスクの記録/再生光学系の特性や、評価の目的等に応じて適宜定めればよい。

【0035】

また、人工指紋液に、カラギナン、アラビアガム、キサンタンガム、ガラクトマンナン、ペクチン等の一般的な増粘剤を添加してもよい。さらに、微粒子状物質の分散性を向上させるために、四級アンモニウム塩、アルキルベンゼンスルホン酸塩、ポリオキシエチレンポリオキシプロピレングリコール等の各種界面活性剤を添加してもよい。

40

【0036】

本発明において、人工指紋転写性の向上などのために、必要に応じて、イソプロピルアルコール、メチルエチルケトン、メトキシプロパノール等の希釈剤で人工指紋液を希釈してもよい。これらの希釈剤は、評価対象の光ディスクの表面への転写後に最終的にその大部分もしくは全部が留去されるものである。希釈剤は、通常、200における飽和蒸気圧が760mmHg(101325Pa)を超えるものである。また、人工指紋液には、エタノールや流動パラフィン等を適宜添加しても差し支えない。

【0037】

以上のようにして、本発明で用いられる人工指紋液が構成される。次に、評価用分散液として前記人工指紋液を評価対象の光ディスクの記録/再生ビーム入射側表面に疑似指紋として一定条件で転写させる方法について説明する。

50

【0038】

本発明において、前記人工指紋液を評価対象の光情報媒体の表面に一定条件で付着させるに際しては、エラストマーからなる擬似指紋転写材を用いることが好ましい。具体的には、シリコンゴム、ブタジエンゴム、ウレタンゴム等からなる擬似指紋転写材を作製し、これを用いることが好ましい。前記擬似指紋転写材は、実際に人の指から型をとり、正確に指紋パターンを模した形状としてもよいが、より簡便には、JIS K 2246 - 1994で規定される人工指紋液プリント用のゴム栓を用いることが好ましい。すなわち、No. 10のゴム栓の小さい円面（直径約26mm）を、JIS R 6251又はJIS R 6252に規定するAA 240の研磨材又はそれと同等性能を有する研磨材で擦って粗面化したものを擬似指紋転写材として用いることができる。ただし、実質的に上記と同等の擬似指紋転写性が得られるものであれば、特に前掲の材料に限定されず好適に用いることができる。また、現実の指紋に近い寸法とするためには上述のゴム栓よりも径の小さいもの、具体的には直径8～25mmのゴム栓を用いることが好ましく、直径8～20mmのゴム栓を用いることがより好ましい。

10

【0039】

このような擬似指紋転写材を用いて、前記人工指紋液を光ディスクの表面に擬似指紋として一定条件で転写させる方法は、評価目的に応じて適宜定めることができる。例えば、擬似指紋パターン転写用の原版をあらかじめ作製しておき、この原版から、評価対象の光ディスクの表面に、前記ゴム栓を用いて擬似指紋として転写することができる。具体的には、前記人工指紋液を、ガラスや樹脂からなる剛性基板上に均一に塗布する。この際の塗布方法としては、スピコート法やディップコート法などの種々の塗布方法の中から適切な手法を用いればよい。人工指紋液を基板上に塗布する際には、良好な塗布性を得るために、イソプロピルアルコールやメチルエチルケトンなどの適当な有機溶媒で希釈しても差し支えない。これらの希釈剤は、塗布の後に、風乾もしくは加熱乾燥などによって留去すればよい。このようにして、人工指紋液が均一に塗布された基板を作製して、擬似指紋パターン転写用の原版とする。

20

【0040】

擬似指紋パターン転写用の原版から、前記人工指紋液を前記擬似指紋転写材を用いて一定条件で評価対象の光ディスクの表面へ擬似指紋として転写する。この転写においては、評価対象の光ディスクに要求される表面性能レベル（すなわち、防汚性、指紋付着性、又は指紋除去性のレベル）に応じて、及び／又は用いた人工指紋液の成分や組成等に応じて、種々の操作条件を適宜定めるとよい。例えば、何ら限定されないが、次のレベル1～レベル4に示される独立した操作条件が挙げられる。

30

【0041】

レベル1：

1 作製された原版の人工指紋液が塗布された表面に、擬似指紋転写材を1N～35Nの一定荷重で一定時間押し当て、人工指紋液成分を転写材に移行させる。この際の一定荷重及び一定時間は適宜定められる。

2 その後、人工指紋液成分が移行した転写材を評価対象の光ディスクの表面に1N～35Nの一定荷重で一定時間押し当て、擬似指紋パターンを光ディスクの表面に転写する。この際の一定荷重及び一定時間も適宜定められる。

40

【0042】

レベル2：

1 作製された原版の人工指紋液が塗布された表面に、擬似指紋転写材を1N～35Nの一定荷重で一定時間押し当て、人工指紋液成分を転写材に移行させる。この際の一定荷重及び一定時間は適宜定められる。

2 その後、人工指紋液成分が移行した転写材を、ポリカーボネート基板（例えば、評価対象の光ディスクと同形状のポリカーボネート基板）表面に1N～35Nの一定荷重で一定時間押し当て、転写材に移行した人工指紋液成分の一部をポリカーボネート基板表面に移行させる。この際の一定荷重及び一定時間も適宜定められる。

50

3 その後、人工指紋液成分の一部が取り除かれた転写材を、評価対象の光ディスクの表面に1 N ~ 3 5 Nの一定荷重で一定時間押し当て、擬似指紋パターンを光ディスクの表面に転写する。この際の一定荷重及び一定時間も適宜定められる。

【0043】

レベル3：

1 作製された原版の人工指紋液が塗布された表面に、擬似指紋転写材を1 N ~ 3 5 Nの一定荷重で一定時間押し当て、人工指紋液成分を転写材に移行させる。この際の一定荷重及び一定時間は適宜定められる。

2 その後、人工指紋液成分が移行した転写材を、ポリカーボネート基板（例えば、評価対象の光ディスクと同形状のポリカーボネート基板）表面に1 N ~ 3 5 Nの一定荷重で一定時間押し当て、転写材に移行した人工指紋液成分の一部をポリカーボネート基板表面に移行させる。この際の一定荷重及び一定時間も適宜定められる。

10

3 その後、人工指紋液成分の一部が取り除かれた転写材を、再度、ポリカーボネート基板表面の別の箇所に1 N ~ 3 5 Nの一定荷重で一定時間押し当て、転写材上の人工指紋液成分の一部をさらにポリカーボネート基板表面に移行させる。この際の一定荷重及び一定時間も適宜定められる。

4 その後、人工指紋液成分の一部が2回取り除かれた転写材を、評価対象の光ディスクの表面に1 N ~ 3 5 Nの一定荷重で一定時間押し当て、擬似指紋パターンを光ディスクの表面に転写する。この際の一定荷重及び一定時間も適宜定められる。

【0044】

20

レベル4：

1 作製された原版の人工指紋液が塗布された表面に、擬似指紋転写材を1 N ~ 3 5 Nの一定荷重で一定時間押し当て、人工指紋液成分を転写材に移行させる。この際の一定荷重及び一定時間は適宜定められる。

2 その後、人工指紋液成分が移行した転写材を、ポリカーボネート基板（例えば、評価対象の光ディスクと同形状のポリカーボネート基板）表面に1 N ~ 3 5 Nの一定荷重で一定時間押し当て、転写材に移行した人工指紋液成分の一部をポリカーボネート基板表面に移行させる。この際の一定荷重及び一定時間も適宜定められる。

3 その後、人工指紋液成分の一部が取り除かれた転写材を、再度、ポリカーボネート基板表面の別の箇所に1 N ~ 3 5 Nの一定荷重で一定時間押し当て、転写材上の人工指紋液成分の一部をさらにポリカーボネート基板表面に移行させる。この際の一定荷重及び一定時間も適宜定められる。

30

4 上記 3 の操作を繰り返す。

5 その後、人工指紋液成分の一部が3回取り除かれた転写材を、評価対象の光ディスクの表面に1 N ~ 3 5 Nの一定荷重で一定時間押し当て、擬似指紋パターンを光ディスクの表面に転写する。この際の一定荷重及び一定時間も適宜定められる。

【0045】

上記のレベル1からレベル4へとレベルが上がるに従って、評価対象の光ディスク表面への人工指紋液の転写量は少なくなっていく。光ディスク表面へのより僅かな量の指紋付着によって性能の良否を判定したい場合には、転写操作のレベルを上げていくとよい。

40

【0046】

本発明において、微粒子状物質として平均粒径0.5 µm以上10 µm以下の関東ローム（JIS Z 8901試験用粉体）をトリオレインに対して0.2 ~ 1.0の重量比で添加したものに、イソプロピルアルコール、メチルエチルケトン、メトキシプロパノールの中から選ばれる希釈剤を添加したものが好ましい。

【0047】

本発明において、転写材としては、直径8 ~ 20 mmのゴム栓の円面を、JIS R 6251又はJIS R 6252に規定するAA240の研磨材、又はそれと同等性能を有する研磨材で擦って粗面化したものが好ましい。

【0048】

50

以上に述べた方法を用いることにより、光ディスクの記録／再生ビーム入射側表面への人工指紋液付着が再現性よく得られる。

【0049】

光ディスクの記録／再生ビーム入射側表面に一定条件で付着した人工指紋液滴の状態の観察として、本発明では、表面の単位面積あたりに付着した人工指紋液滴が占める面積割合の測定を行う。しかしながら、面積割合の他に、表面に付着した人工指紋液滴の径、周囲長、周囲長と面積との関係（いわゆる円形度）、絶対最大長、針状比、個数、重心距離、面積分布などを評価項目としても構わない。また、それぞれの評価項目で液滴の最大値、最小値、平均値、合計値、割合、標準偏差などを適宜選択しても構わない。

【0050】

参考：

（表面の単位面積あたりに付着した人工指紋液滴が占める面積割合の測定による評価）

本発明においては、上記のように一定条件で光ディスクの記録／再生ビーム入射側表面へ人工指紋液を付着させ、表面の単位面積あたりに付着した人工指紋液滴が占める面積割合を測定し、測定された面積割合が6%以下であるものを良品と判定する。

【0051】

光ディスクの表面に付着した人工指紋液滴の状態を光学顕微鏡にて観察し、その画像をコンピュータ内に取り込み、画像処理によって人工指紋液滴が占める面積の割合を測定する。画像処理で、人工指紋液滴付着部分と付着していない部分を2値に分け、それらの面積をそれぞれ測定するだけの簡単な作業によって得ることができる。

【0052】

表面に付着した5 μ m未満の径の人工指紋液滴は、レーザーのスポット径との関係から考えて、レーザーのフォーカシングやトラッキング特性などに悪影響を及ぼす可能性は小さい。そのため、フォーカシングやトラッキング特性の測定では、5 μ m未満の径の人工指紋液滴は便宜的に無視して（すなわち、人工指紋液滴の付着していない部分として）、上記の測定を行ってもよい。しかし、エラーレート等の記録及び／又は再生信号などには、このような微細な人工指紋液滴も影響を及ぼすため、5 μ m未満の径の人工指紋液滴も含めて測定する方がよい。ここで、人工指紋液滴の径とは、表面に付着した人工指紋液滴の面積を測定し、その個々の面積から、その人工指紋液滴が真円と仮定した場合の真円の直径である。

【0053】

実施例で示した人工指紋液を用いた場合には、人工指紋液滴が占める面積の割合が6%を超えると、エラーレートが悪化することが確認された。従って、光情報媒体の評価としては、この面積割合が6%以下であるものを良品と判定すると良い。さらに、安全のために、6%よりも小さい面積割合の値を適宜定め、その面積割合の値以下である光情報媒体を良品と判定してもよい。例えば、面積割合が1%以下であるものを良品と判定すると、エラーレートの非常に良好なもののみを良品と判定できる。

【0054】

（表面に人工指紋液滴が付着した状態での記録及び／又は再生特性の測定による評価）

また、本発明においては、上記のように一定条件で光ディスクの記録／再生ビーム入射側表面へ人工指紋液を付着させ、前記表面に人工指紋液滴が付着した状態で、情報記録層に記録されるべき又は記録された信号の記録及び／又は再生特性を測定し、測定された記録及び／又は再生特性が所定値と等しいか又は所定値よりも良好であるものを良品と判定する。前記記録／再生特性の所定値は、評価対象の光ディスクに要求される性能レベルに応じて、適宜決定するとよい。

【0055】

測定すべき記録／再生特性は特に限定されないが、具体的には、例えば媒体再生時の反射率、変調度、またはRF信号平坦度；記録済み信号、上書き信号、及び追記信号のいずれかについてのジッタ、出力レベル、C/N比（carrier to noise ratio）、又はエラーレートなどが挙げられる。これらのうちの1種又は複数について測定し、判定基準とするこ

10

20

30

40

50

とができる。

【0056】

(表面に人工指紋液滴が付着した状態でのエラーレートの測定による評価)

本発明においては、上述のように、記録及び／又は再生特性としてエラーレートを測定することができる。すなわち、光情報媒体の記録／再生ビーム入射側表面に、微粒子状物質と前記微粒子状物質を分散可能な分散媒とを含む評価用分散液を一定条件で付着させ、前記表面に評価用分散液滴が付着した状態で、情報記録層に記録されるべき又は記録された信号の記録及び／又は再生特性としてエラーレートを測定し、測定されたエラーレートが所定値と等しいか又は所定値よりも小さいものを良品と判定する。前記エラーレートの所定値は、評価対象の光ディスクに要求される性能レベルに応じて、適宜決定するとよい。一般に、ビットバイビットのエラーレートが 10^{-4} 以下であれば実用上問題がない。

10

【0057】

また、光ディスク表面の評価において、データ記録後の光ディスクの表面に、上記人工指紋液の転写操作を行い、その後、データ読み取りを行ってもよく、あるいは、データ未記録の光ディスクの表面に、上記人工指紋液の転写操作を行い、その後、データ記録とデータ読み取りを行ってもよい。

【0058】

本発明の評価方法は、再生専用光ディスク、光記録ディスク、光磁気記録ディスク等の光ディスクの表面の良否を判定するために適用されるが、記録／再生ビーム入射側表面における記録／再生ビームの最小径が $500\text{ }\mu\text{m}$ 以下となるシステムに用いられる光情報媒体に好適に適用される。このような光情報媒体では、使用に際して記録／再生ビーム入射側表面に指紋等が付着すると、記録及び／又は再生特性、例えばエラーレートが悪化するという不都合が特に起こりやすい。

20

【0059】

もちろん、本発明の評価方法は、記録／再生ビーム入射側表面における記録／再生ビームの最小径が $500\text{ }\mu\text{m}$ を超えるシステムに用いられる光情報媒体にも適用できることは言うまでもない。

【0060】

本発明が適用される光情報媒体の構成例を図1に示す。この光情報媒体は記録媒体であり、比較的剛性の高い支持基体(20)上に情報記録層としての記録層(4)を有し、記録層(4)上に光透過層(7)を有し、光透過層(7)上に光透過性ハードコート層(8)を有する。ハードコート層(8)が記録／再生ビーム入射側とされ、記録又は再生のためのレーザービームはハードコート層(8)及び光透過層(7)を通して記録層(4)に入射する。光透過層(7)の厚さは、ハードコート層(8)を含めて、好ましくは $30\sim300\text{ }\mu\text{m}$ 、より好ましくは $70\sim150\text{ }\mu\text{m}$ である。ハードコート層(8)上に、さらに、撥水性・撥油性に優れた薄い防汚表面層が形成されることもある。

30

【0061】

指紋付着による記録／再生特性への影響は、媒体のレーザービーム入射側表面におけるレーザービームの直径(ビーム断面が楕円の場合は最小径)に依存し、この直径が小さいと、エラー訂正が不可能な連続エラーが生じるなど、影響が大きくなる。本発明者らの研究によれば、媒体の入射側表面におけるレーザービームの直径が $500\text{ }\mu\text{m}$ 以下、特に $300\text{ }\mu\text{m}$ 以下であると、媒体の取り扱いの際に指紋が付着したときの記録／再生特性への悪影響が顕著となることが分かった。なお、媒体のレーザービーム入射側表面におけるレーザービームの直径は、図1における光透過層(7)の厚さを t 、光透過層(7)の屈折率を n とし、記録／再生光学系の対物レンズの開口数を NA としたとき、

40

$$2t \cdot \tan\{\sin^{-1}(NA/n)\}$$

で表される。ただし、ハードコート層(8)と光透過層(7)の屈折率の差は小さく、また、ハードコート層(8)の厚さは光透過層(7)の厚さに比べて小さいため、ハードコート層は無視されている。

【0062】

50

本発明は、記録層の種類によらず適用できる。すなわち、例えば、相変化型記録媒体であっても、ピット形成タイプの記録媒体であっても、光磁気記録媒体であっても適用できる。なお、通常は、記録層の少なくとも一方の側に、記録層の保護や光学的効果を目的として誘電体層や反射層が設けられるが、図1では図示が省略されている。また、本発明は、図示するような記録可能タイプに限らず、再生専用タイプにも適用可能である。その場合、支持基体(20)と一体的にピット列が形成され、そのピット列を被覆する反射層(金属層又は誘電体多層膜)が、情報記録層を構成する。

【0063】

また、本発明は、図2に示す構成例の光情報媒体にも適用できる。図2に例示する媒体は、光透過性支持基体(20)の一方の面上に情報記録層(4)と、情報記録層(4)上の保護層(6)とを有し、支持基体(20)の他方の面上に光透過性ハードコート層(8)を有する。ハードコート層(8)が記録/再生ビーム入射側とされ、記録又は再生のためのレーザービームはハードコート層(8)及び支持基体(20)を通して記録層(4)に入射する。

【0064】

なお、それぞれ図1又は図2に示す構成の2つの媒体を、ハードコート層(8)が外側となるように貼りあわせて、両面記録タイプの媒体とすることもできる。

【0065】

【実施例】

以下に実施例を挙げて本発明をさらに具体的に説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

【0066】

〔ディスクサンプルAの作製〕

図3に示す層構成の光記録ディスクサンプルAを作製した。図3において、光ディスクAは、支持基体(20)の情報ピットやブリググループ等の微細凹凸が形成されている側の面上に、反射層(3)、第2誘電体層(52)、記録層(4)、第1誘電体層(51)をこの順で有し、第1誘電体層(51)上に光透過層(7)を有し、光透過層(7)上にハードコート層(8)を有する。光ディスク(1)は、ハードコート層(8)及び光透過層(7)を通して、記録又は再生のためのレーザー光が入射するように使用される。

【0067】

情報記録のためにグループが形成されたディスク状支持基体(20)(ポリカーボネート製、直径120mm、厚さ1.1mm)のグループが形成された面上に、 $Al_{98}Pd_1Cu_1$ (原子比)からなる厚さ100nmの反射層(3)をスパッタリング法により形成した。前記グループの深さは、波長 $\lambda = 405\text{nm}$ における光路長で表して $\lambda/6$ とした。グループ記録方式における記録トラックピッチは、 $0.3\mu\text{m}$ とした。

【0068】

次いで、反射層(3)表面に、 Al_2O_3 ターゲットを用いてスパッタリング法により、厚さ20nmの第2誘電体層(52)を形成した。第2誘電体層(52)表面に、相変化材料からなる合金ターゲットを用いてスパッタリング法により、厚さ12nmの記録層(4)を形成した。記録層(4)の組成(原子比)は、 $Sb_{74}Te_{18}(Ge_7In_1)$ とした。記録層(4)表面に、 $ZnS(80\text{mol}\%) - SiO_2(20\text{mol}\%)$ ターゲットを用いてスパッタリング法により、厚さ130nmの第1誘電体層(51)を形成した。

【0069】

次いで、第1誘電体層(51)表面に、下記組成のラジカル重合性の紫外線硬化型樹脂をピンコート法により塗布して、紫外線を照射して、硬化後の厚さ $98\mu\text{m}$ となるように光透過層(7)を形成した。

【0070】

(光透過層：紫外線硬化型樹脂の組成)

ウレタンアクリレートオリゴマー

50重量部

(三菱レイヨン(株)製、ダイヤビームUK6035)

イソシアヌル酸EO変性トリアクリレート

10重量部

10

20

30

40

50

(東亜合成(株)製、アロニックスM315)
 イソシアヌル酸EO変性ジアクリレート 5重量部
 (東亜合成(株)製、アロニックスM215)
 テトラヒドロフルフリルアクリレート 25重量部
 光重合開始剤(1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン) 3重量部

【0071】

次いで、光透過層(7)上に、下記組成の紫外線/電子線硬化型ハードコート剤をスピンコート法により塗布して被膜とし、大気中で60℃で3分間加熱することにより被膜内部の希釈溶剤を除去し、その後、紫外線を照射して、硬化後の厚さ2μmのハードコート層(8)を形成した。このようにしてディスクサンプルAを作製した。

10

【0072】

(ハードコート剤の組成)

反応性基修飾コロイダルシリカ(分散媒:プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、不揮発分:40重量%) 100重量部
 ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート 48重量部
 テトラヒドロフルフリルアクリレート 12重量部
 プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート 40重量部

(非反応性希釈溶剤)

イルガキュア184(重合開始剤) 5重量部
 2官能シリコンメタクリレート 0.25重量部

20

(信越化学工業(株)製、X-22-164A)

【0073】

[ディスクサンプルBの作製]

図4に示す層構成の光記録ディスクサンプルBを作製した。図4の光ディスクBは、図3の光ディスクAのハードコート層(8)上にさらに防汚表面層(9)有するものである。光ディスクBは、防汚表面層(9)、ハードコート層(8)及び光透過層(7)を通して、記録又は再生のためのレーザー光が入射するように使用される。

【0074】

光透過層(7)の形成までは、上記光ディスクAの場合と同様に行った。

【0075】

30

光透過層(7)上に、下記組成の紫外線/電子線硬化型ハードコート剤をスピンコート法により塗布して被膜とし、大気中で60℃で3分間加熱することにより被膜内部の希釈溶剤を除去し、その後、紫外線を照射して、硬化後の厚さ2μmのハードコート層(8)を形成した。

【0076】

(ハードコート剤の組成)

反応性基修飾コロイダルシリカ(分散媒:プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、不揮発分:40重量%) 100重量部
 ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート 48重量部
 テトラヒドロフルフリルアクリレート 12重量部
 プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート 40重量部

40

(非反応性希釈溶剤)

【0077】

さらに、ハードコート層(8)上に、下記組成の紫外線/電子線硬化型フッ素系防汚剤をスピンコート法により塗布して被膜とし、大気中で60℃で3分間加熱することにより被膜内部の希釈溶剤を除去し、その後、電子線を照射して硬化後の厚さ約30nmの防汚表面層(9)を形成した。このようにしてディスクサンプルBを作製した。

【0078】

(防汚剤の組成)

パーフルオロポリエーテルジアクリレート 1重量部

50

(アウジモント製、Fomblin ZD0Lのアクリレート変性品、分子量約2000)

3 - パーフフルオロオクチル - 2 - ヒドロキシプロピルアクリレート

(ダイキンファインケミカル研究所製、R - 1833) 3重量部

フッ素系溶剤

(住友スリーエム(株)製、フロリナートFC - 77) 1600重量部

【0079】

[人工指紋液の調製及びディスクサンプルへの付着]

(人工指紋液の調製)

微粒子状物質としてJIS Z 8901に定められた試験用粉体1第11種(中位径: 1.6 ~ 2.3 μm)の関東ローム0.4重量部、分散媒としてトリオレイン1重量部、さらに希釈剤としてメトキシプロパノール10重量部を混合・攪拌して、人工指紋液とした。

10

【0080】

(擬似指紋パターン転写用の原版の作製)

擬似指紋パターン転写用の原版を次のようにして作製した。人工指紋液をマグネティックスターラーでよく攪拌しながら約1mLを採取し、ポリカーボネート製基板(直径120mm、厚さ1.2mm)上にスピンコート法により塗布した。この基板を60℃で3分間加熱して、不要な希釈剤であるメトキシプロパノールを完全に除去した。このようにして、擬似指紋パターン転写用の原版を得た。

【0081】

20

(ディスクサンプル表面への擬似指紋パターンの転写)

各ディスクサンプルのハードコート層(8)又は防汚表面層(9)表面への人工指紋液成分の転写を、次に示す付着レベル1~付着レベル4で行った。

【0082】

付着レベル1:

No. 1のシリコンゴム栓の小さい方の端面(直径12mm)を、#240の研磨紙(前記JIS規定のAA240研磨紙と同等性能を有する)で様に研磨したものを擬似指紋転写材として用いた。擬似指紋転写材の研磨された端面を、上記原版に荷重4.9Nで10秒間押し当てて、人工指紋液成分を転写材の前記端面に移行させた。次いで、ディスクサンプルのハードコート層(8)又は防汚表面層(9)表面の中心から半径方向に40mm付近のところに、人工指紋液成分が付着された転写材の前記端面を荷重4.9Nで10秒間押し当てて、人工指紋液成分を転写した。

30

【0083】

付着レベル2:

付着レベル1の場合と同様に、擬似指紋転写材の研磨された端面を、上記原版に荷重4.9Nで10秒間押し当てて、人工指紋液成分を転写材の前記端面に移行させた。その後、人工指紋液成分が付着された転写材の前記端面を、ポリカーボネート基板の平滑な面に荷重4.9Nで10秒間押し当てて、転写材の前記端面の人工指紋液成分付着量を低減させた。付着量が低減された転写材の前記端面を、ディスクサンプルのハードコート層(8)又は防汚表面層(9)表面の中心から半径方向に40mm付近のところに、荷重4.9Nで10秒間押し当てて、人工指紋液成分を転写した。

40

【0084】

付着レベル3:

付着レベル2において人工指紋液成分が付着された転写材の前記端面を、ポリカーボネート基板に荷重4.9Nで10秒間押し当てる付着量の低減操作をポリカーボネート基板の異なる箇所に連続して2回行ない、転写材の前記端面の人工指紋液成分付着量をさらに低減させた。これ以外は、付着レベル2におけるのと同様に、ディスクサンプルのハードコート層(8)又は防汚表面層(9)表面に人工指紋液成分を転写した。

【0085】

付着レベル4:

50

付着レベル 2 において人工指紋液成分が付着された転写材の前記端面を、ポリカーボネート基板に荷重 4.9 N で 10 秒間押し当てる付着量の低減操作をポリカーボネート基板の異なる箇所に連続して 3 回行ない、転写材の前記端面の人工指紋液成分付着量をさらに低減させた。これ以外は、付着レベル 2 におけるのと同様に、ディスクサンプルのハードコート層(8) 又は防汚表面層(9) 表面に人工指紋液成分を転写した。

【0086】

[ディスクサンプルの評価]

(表面の単位面積あたりに付着した人工指紋液滴が占める面積割合の測定)

各ディスクサンプルの表面に付着した人工指紋液滴の状態を、光学顕微鏡 (キーエンス製、V K - 8 5 1 0) で観察し、その画像をプリンター (キーエンス製、V H - P 4 0) で出力した。その画像をコンピュータ内に取り込み、画像処理解析ソフト Win R O O F Ver. 3. 6 1 デモ版 (三谷商事 (株) 製) で人工指紋液滴部分の全体に対する面積割合を計測した。この測定は、5 μ m 未満の径の人工指紋液滴も含んで行った。

【0087】

(エラーレートの測定)

各ディスクサンプルに記録を行った後、光記録媒体評価装置 (パルステック工業製、D D U - 1 0 0 0、波長 = 4 0 5 n m、N A = 0. 8 5) でビットバイビットのエラーレート (b E R) を測定した (初期エラーレート)。ディスクサンプル A の初期エラーレートは 0 であり、ディスクサンプル B の初期エラーレートは 1×10^{-7} であった。続いて、各ディスクサンプルの表面に上記付着レベル 1 ~ 付着レベル 4 の各操作で人工指紋液滴を付着させ、人工指紋液滴が付着した状態で、エラーレート (b E R) を測定した。

【0088】

以上の測定結果を表 1 に示す。

【0089】

【表 1】

レベル	ディスク A				ディスク B			
	面積割合	判定	b E R	判定	面積割合	判定	b E R	判定
1	10. 8 %	不良	3×10^{-3}	不良	4. 9 %	良	2×10^{-6}	良
2	9. 6 %	不良	2×10^{-4}	不良	1. 0 %	良	2×10^{-7}	良
3	6. 0 %	良	6×10^{-5}	良	0. 9 %	良	1×10^{-6}	良
4	5. 2 %	良	7×10^{-6}	良	0. 2 %	良	2×10^{-7}	良

【0090】

表 1 より、同一条件で転写操作を行った場合、ディスクサンプル A に比べ、ディスクサンプル B の方が表面に人工指紋液滴が付着されにくく、表面の防汚性により優れていることが分かる。

【0091】

付着レベル 1 又は 2 で転写操作を行った場合、ディスクサンプル A では付着した人工指紋液滴の面積割合が 10. 8 % 又は 9. 6 % と 6. 0 % よりも大きく、不良と判定され、ディスクサンプル B では付着した人工指紋液滴の面積割合が 4. 9 % 又は 1. 0 % と 6. 0 % 以下であり、良と判定された。付着レベル 3 又は 4 で転写操作を行った場合、ディスクサンプル A では付着した人工指紋液滴の面積割合が 6. 0 % 又は 5. 2 % と 6. 0 % 以下

であり、良と判定され、ディスクサンプル B でも付着した人工指紋液滴の面積割合が 0 . 9 % 又は 0 . 2 % と 6 . 0 % 以下であり、良と判定された。

【 0 0 9 2 】

これらの結果から、評価対象の光ディスクに要求される表面性能レベルに応じて、転写操作条件を適宜定めると良いことが分かる。つまり、ディスクサンプル A の表面性能では足りず、ディスクサンプル B 程度の高い表面性能が必要である場合には、付着レベル 1 又は 2 で転写操作を行うと、両ディスクサンプル A , B の表面性能の差が不良・良という判定結果となって現れる。また、ディスクサンプル A 程度の表面性能で足りる場合には、付着レベル 3 又は 4 で転写操作を行うとよい。

【 0 0 9 3 】

人工指紋液滴の面積割合の値は、人工指紋液滴が付着した状態でのエラーレートの値と相関性が見られた。このことから、人工指紋液滴の面積割合を測定する代わりに、人工指紋液滴が付着した状態でのエラーレートを測定し、その値を光ディスクの表面性能の判定に用いることができることが明らかとなった。エラーレート値を判定に用いる場合には、評価対象の光ディスクに要求される性能レベルに応じて、予めエラーレートの閾値を適宜決定しておき、閾値以下の光ディスクを良と判定する。本実施例では、エラーレート閾値を 1×10^{-4} として、良否判定を行った例を示した。通常、エラーレートは 1×10^{-4} 以下であれば実用上問題がない。

【 0 0 9 4 】

以上のように、本実施例によって、人工指紋液滴の面積割合値、又は記録 / 再生特性としてのエラーレート値を用いて光ディスクの良否判定を行うことができることが示された。人工指紋液 (評価用分散液) の成分や組成、人工指紋液の付着条件、記録 / 再生特性の所定値などは、評価対象の光ディスクに要求される表面性能レベルに応じて、適宜定められる。

【 0 0 9 5 】

【 発明の効果 】

本発明によれば、評価用分散液である新規な人工指紋液を用いて、再生専用光ディスク、光記録ディスク、光磁気記録ディスク等の光情報媒体の記録 / 再生ビーム入射側表面の良否を定量的に再現性良く判定する簡便な光情報媒体の評価方法が提供される。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 光情報媒体の一つの構成例を示す概略断面図である。

【 図 2 】 光情報媒体の他の構成例を示す概略断面図である。

【 図 3 】 実施例で用いた光記録ディスクサンプルの概略断面図である。

【 図 4 】 実施例で用いた光記録ディスクサンプルの概略断面図である。

【 符号の説明 】

(1) : 光ディスク

(20) : 支持基体

(3) : 反射層

(52) : 第 2 誘電体層

(4) : 記録層

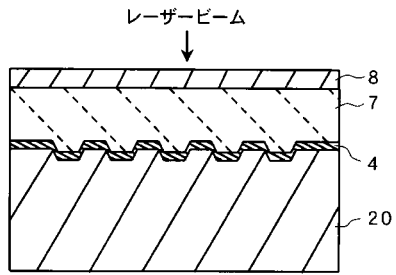
(51) : 第 1 誘電体層

(7) : 光透過層

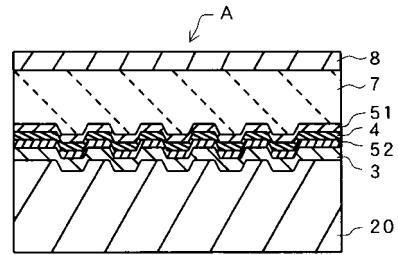
(8) : ハードコート層

(9) : 防汚表面層

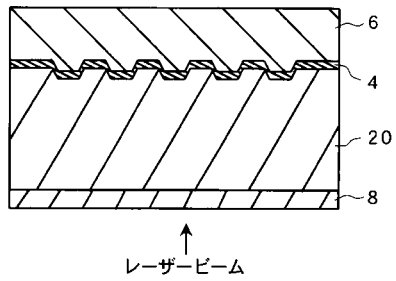
【図 1】



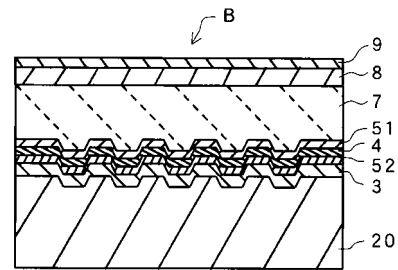
【図 3】



【図 2】



【図 4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-171741(JP,A)
特開2004-171711(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G11B 7/26