

(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
2020年2月13日(13.02.2020)



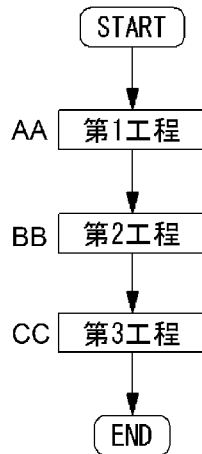
(10) 国際公開番号
WO 2020/031469 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 5/22 (2006.01) *D06P 5/28* (2006.01)
C09D 11/037 (2014.01) *G02B 1/04* (2006.01)
C09D 11/328 (2014.01) *G02C 7/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/021145
- (22) 国際出願日: 2019年5月28日(28.05.2019)
- (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 2018-150983 2018年8月10日(10.08.2018) JP
- (71) 出願人: 株式会社ニデック (**NIDEK.CO.,LTD**)
 [JP/JP]; 〒4430038 愛知県蒲郡市拾石町前
 浜3 4 番地 1 4 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 阿部 功児 (**ABE, Koji**); 〒4430038 愛知県蒲郡市拾石町前浜3 4 番地 1 4 Aichi (JP).
 磯貝 尚秀 (**ISOGAI, Naohide**); 〒4430038 愛知県蒲郡市拾石町前浜3 4 番地 1 4 Aichi (JP).
 犬塚 稔 (**INUZUKA, Minoru**); 〒4430038 愛知県蒲郡市拾石町前浜3 4 番地 1 4 Aichi (JP).
 柴本 貴央 (**SHIBAMOTO, Takahisa**); 〒4430038 愛知県蒲郡市拾石町前浜3 4 番地 1 4 Aichi (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: FUNCTIONAL RESIN BODY PRODUCTION METHOD

(54) 発明の名称: 機能樹脂体の製造方法

[図1]



AA... FIRST STEP
BB... SECOND STEP
CC... THIRD STEP

(57) Abstract: This functional resin body production method reduces the transmittance through a resin body of the wavelength range in the blue region. The method comprises: a first step of coating onto a base body a functional dye, which is sublimable and is a merocyanine-based functional dye that absorbs light in the blue region, to acquire a function-adding base body; a second step of bringing a resin body face-to-face with the function-adding base body acquired through the first step, and heating the function-adding base body, thereby sublimating the functional dye and causing the functional dye to adhere onto the resin body; and a third step of heating the resin body whereon the functional dye has been adhered through the second step, thereby fixing the functional dye onto the resin body. The method adds to the resin body a function causing visible transmittance to be 75% or greater, and the mean transmittance in the blue region wavelength range to be 10% or lower.



WO 2020/031469 A1

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約 : 樹脂体に対して青色領域の波長域の透過率を低減する機能樹脂体の製造方法であって、青色領域の光の吸収を行うメロシアン系の機能性染料であって、昇華性を有する機能性染料を、基体に塗布することで、機能付加用基体を取得する第1工程と、第1工程によって取得された機能付加用基体を樹脂体と対向させ、機能付加用基体を加熱することによって、機能性染料を昇華させ、機能性染料を樹脂体に付着させる第2工程と、第2工程によって、機能性染料が付着された樹脂体を加熱することによって、機能性染料を樹脂体に定着させる第3工程と、を備え、視感透過率が75%以上、且つ、青色領域の波長域における平均透過率が10%以下となる機能を樹脂体に付加する。

明 細 書

発明の名称：機能樹脂体の製造方法

技術分野

[0001] 本開示は、青色領域の波長域の透過率を低減する機能を有する機能樹脂体の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、樹脂体に特定の波長域の光の透過率を低減することによって、人体に良い影響を与える機能樹脂体が提案されている。例えば、機能樹脂体の一例として、特定の波長域の透過率を低減する機能レンズが挙げられる。例えば、機能レンズとしては、青色光の透過率を低減させることによって、青色光が眼に与える影響を低減するもの（例えば、特許文献1）等が提案されている。

[0003] 従来、例えば、このような機能樹脂体を製造するための種々の方法が提案されている。例えば、樹脂体に波長を選択的に吸収できる物質を練り込む方法、波長を選択的に吸収できる物質を混合した液の中に樹脂体を所定時間浸漬する方法（浸染法）、樹脂体に対して多層膜を形成する方法等が用いられている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2014-199327号公報

発明の概要

[0005] ところで、青色領域の波長域の透過率を低減した樹脂体が種々の目的で幅広く使われるようになってきている。例えば、近年では、夜間運転用（視感透過率75%以上が条件）で用いることができる青色領域の波長域の透過率を低減した樹脂体も望まれている。しかしながら、青色領域の波長域の透過率を十分に低減（例えば、平均透過率を10%以下）した樹脂体の中で視感透過率75%の樹脂体を製造することは困難であった。

[0006] 本開示は、上記問題点を鑑み、視感透過率が75%以上、且つ、青色領域の波長域における透過率が低減された機能を有する樹脂体を容易に製造することができる機能樹脂体の製造方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するために、本開示は以下のような構成を備えることを特徴とする。

[0008] 本開示の第1様態に係る機能樹脂体の製造方法は、樹脂体に対して青色領域の波長域の透過率を低減する機能付き樹脂体の製造方法であって、機能性染料を基体に塗布することで、機能付加用基体を取得する第1工程と、前記第1工程によって取得された前記機能付加用基体を樹脂体と対向させ、前記機能付加用基体を加熱することによって、前記機能付加用基体に塗布された前記機能性染料を昇華させ、前記機能性染料を前記樹脂体に付着させる第2工程と、前記第2工程によって、前記機能性染料が付着された前記樹脂体を加熱することによって、前記機能性染料を前記樹脂体に定着させる第3工程と、を備え、前記機能性染料は、青色領域の光の吸収を行うメロシアニン系の機能性染料であり、前記機能性染料を用いて、視感透過率が75%以上、且つ、青色領域の波長域における平均透過率が10%以下となる機能を前記樹脂体に付加することを特徴とする。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本実施形態の染色方法の流れを示したフローチャートである

[図2]本実施形態の染色方法に用いる製造システムを示した概略図である。

発明を実施するための形態

[0010] <機能樹脂体の製造システム>

以下、本開示における典型的な実施形態について説明する。例えば、図1は本実施形態の機能樹脂体の製造方法の流れを示したフローチャートである。例えば、図2は本実施形態の機能樹脂体の製造方法に用いる製造システムを示した概略図である。なお、以下では、樹脂体の1つであるレンズ8に対して、気相転写染色法を用いて青色領域の波長域の透過率を低減する機能を

付加する機能レンズを製造する場合を例示して説明を行う。なお、レンズ8については、屈折率は問わず、本開示の技術を適用することができる。例えば、本開示の技術は、種々の屈折率（例えば、低ディオプター、高ディオプター、0ディオプター等）のレンズに適用できる。もちろん、以下で例示する技術は、レンズ8以外の樹脂体（例えば、ゴーグル、携帯電話のカバー、ライト用のカバー、アクセサリ、玩具、フィルム（例えば、厚みが400 μm 以下等）、板材（例えば、厚みが400 μm 以上等）等のいずれかの成形体等）に対して、気相転写染色法を用いて、青色領域の波長域の透過率を低減する機能を付加する場合にも適用できる。また、以下で例示する機能付加用基体1は、気相転写染色以外の転写染色の工程において使用することも可能である。

[0011] 例えば、本実施形態の機能樹脂体の製造方法においては、第1工程、第2工程、第3工程、が実施される。例えば、本実施形態の機能樹脂体の製造方法は、第1工程、第2工程、第3工程の順序で行われる。例えば、第1工程は、機能性染料を基体（例えば、基体2）に塗布することで、機能付加用基体（例えば、機能付加用基体1）を取得する工程である。例えば、第2工程は、第1工程によって取得された機能付加用基体を樹脂体（例えば、レンズ8）と対向させ、機能付加用基体を加熱することによって、機能付加用基体に塗布された機能性染料を昇華させ、機能性染料を樹脂体に付着させる工程である。例えば、第3工程は、第2工程によって、機能性染料が付着された樹脂体を加熱することによって、機能性染料を樹脂体に定着させる工程である。

[0012] 例えば、本実施形態において、機能性染料は、青色領域の光の吸収を行うメロシアニン系の機能性染料である。例えば、本実施形態において、機能樹脂体の製造方法は、上記工程を実施する際に、上記の機能性染料を用いて、視感透過率が75%以上、且つ、青色領域の波長域における平均透過率が10%以下となる機能を樹脂体に付加する。

[0013] 従来、従来法を用いて、樹脂体に機能を付加した場合、青色領域の波長域

における平均透過率が10%以下とすることは、時間や染料が多く必要であり、困難である。また、時間や染料を多く用いて、従来法によって、青色領域の波長域における平均透過率を10%以下に近づけた場合に、視感透過率も低減してしまうため、視感透過率を75%以上とすることはできず、このような機能をもつ樹脂体はなかった。すなわち、青色領域における波長域の透過率を大きく低減させた状態とした場合に、視感透過率を75%以上とすることはできず、このような機能をもつ樹脂体はなかった。つまり、樹脂体において、青色領域の波長域における平均透過率と、視感透過率と、において、一方の透過率の効果を出そうとした場合に、他方の効果が出なくなり、これらの双方の効果を満たすことはできなかった。

[0014] 上記のように、例えば、本開示の機能樹脂体の製造方法は、青色領域の光の吸収を行うメロシアニン系の機能性染料であって、昇華性を有する機能性染料を、基体に塗布することで、機能付加用基体を取得する第1工程と、機能性染料を樹脂体に付着させる第2工程と、機能性染料を樹脂体に定着させる第3工程とを備える。また、例えば、機能性染料を用いて、視感透過率が75%以上、且つ、青色領域の波長域における平均透過率が10%以下となる機能を樹脂体に付加している。これによって、例えば、視感透過率が75%以上、且つ、青色領域の波長域における平均透過率が10%以下となる機能を有する樹脂体を製造することができる。すなわち、例えば、複雑な工程や多くの工程を必要とすることなく、短時間で容易に視感透過率が75%以上、且つ、青色領域の波長域における平均透過率が10%以下となる機能を有する樹脂体を製造することができる。なお、視感透過率が75%を超える樹脂体であるため、夜間運転用の樹脂体（例えば、夜間運転用のレンズ）として用いことが可能であり、青色領域の波長域の透過率を低減した樹脂体を得ることができる。

[0015] また、例えば、機能性染料を基体に塗布し、基体に塗布した機能性染料を樹脂体に付着させるため、機能性染料を無駄なく樹脂体への機能付加に利用することができる。すなわち、より少ない機能性染料で樹脂体への機能付加

を行うことができる。特に、青色領域の波長域の透過率を低減するための染料が高価であるため、本件開示の技術がより有用となる。

[0016] 例えば、視感透過率とは、下記式で算出される（JIS T 7331：2006参照）。

[0017] [数1]

$$Y = K \int_{380}^{780} S(\lambda)y(\lambda)T(\lambda)d\lambda$$

$$K = \frac{100}{\int_{380}^{780} S(\lambda)y(\lambda)d\lambda}$$

$$\tau V = Y \times 0.01$$

例えば、 $S(\lambda)$ は、色の表示に用いる標準の光の分光分布を示している。 $y(\lambda)$ は、XYZ表色系における等色関数を示している。 $T(\lambda)$ は、分光立体角透過率を示している。上記のように、例えば、視感透過率（ τV ）は、380nm～780nmの波長域間で、標準光源D65の分布に比視感度関数をかけたものを分母とし、樹脂体（例えば、レンズ）を通して入射した光束に比視感度関数をかけたものを分子とし、それに100をかけたもので算出される。なお、例えば、樹脂体の視感透過率が75%以上である場合に、樹脂体を夜間運転用として用いる場合の視感透過率に関する基準を満たすことができる。

[0018] 例えば、平均透過率が10%以下とは、青色領域の波長域における各波長の透過率の平均値が10%以下であることを示している。なお、例えば、本実施形態においては、青色領域の波長域としては、一般的に青色領域の波長

域とされる380nm～500nmの波長域を例に挙げている。すなわち、本実施形態において、例えば、平均透過率が10%以下とは、380nm～500nmの波長域における各波長の透過率の平均値が10%以下であることを示している。一例として、例えば、平均透過率が10%以下とは、青色領域の波長域である410nm～430nmの透過率が10%を超えていた場合であっても、平均として、380nm～500nmの波長域における各波長の透過率の平均値を算出した場合に、10%以下であればよい。

[0019] 例えば、本実施形態において、機能性染料としては、青色領域の波長域の光の吸収を行うことができ、視感透過率75%以上となる機能を有する機能性染料が用いられる。一例として、例えば、本実施形態において、機能性染料としては、青色領域の波長域として、400nm～500nmの波長域における光の吸収を行う機能性染料（473nmに最大吸収ピークをもつ）が用いられる。もちろん、例えば、青色領域の波長域の光の吸収を行う機能性染料としては、波長域が400nm～500nmの波長域に限定されず、青色領域の波長域における任意の波長域を設定することができる。例えば、一般的に青色領域の波長域とされる380nm～500nmの波長域における特定範囲の波長域（例えば、430nm～500nm等）の光の吸収を行う機能性染料が用いられてもよい。例えば、青色光の透過率を低減させることによって、青色光が眼に与える影響を低減することができる。

[0020] 例えば、本実施形態において、青色領域の波長域の光を吸収する機能性染料としては、メロシアニン系の染料が用いられる。もちろん、青色領域の波長域の光の吸収を行う機能性染料としては、上記染料に限定されず、昇華性を有し、青色領域の波長域の光の吸収を行うことができ、視感透過率が75%以上となる機能を有する機能性染料であればよい。

[0021] 例えば、機能性染料は、少なくとも1つ以上の機能性染料が使用されるようにしてもよい。すなわち、例えば、本実施形態において、青色領域の光の吸収を行うメロシアニン系の機能性染料に加え、さらに、特定の波長域の光の透過率を低減させる機能が機能樹脂体に対して付加されるようにしてもよ

い。この場合、例えば、青色領域の光の吸収を行うメロシアニン系の機能性染料のみが用いられるようにしてもよい。また、例えば、この場合、青色領域の光の吸収を行うメロシアニン系の機能性染料に加え、少なくとも1つ以上の機能性染料（例えば、1つの機能性染料、2つの機能性染料、3つの機能性染料、4つの機能性染料、等）が用いられるようにしてもよい。

[0022] 例えば、樹脂体に対して、複数の機能性染料を用いる場合に、第1工程は、複数の機能性染料を同時に基体に塗布する構成としてもよい。また、例えば、樹脂体に対して、複数の機能性染料を用いる場合に、第1工程は、複数の機能性染料を異なるタイミングで基体に塗布する構成としてもよい。

[0023] なお、例えば、樹脂体としては、ポリカーボネート系樹脂（例えば、ジエチレングリコールビスアリルカーボネート重合体（CR-39））、ポリウレタン系樹脂（トライベックス）、アリル系樹脂（例えば、アリルジグリコールカーボネート及びその共重合体、ジアリルフタレート及びその共重合体）、フマル酸系樹脂（例えば、ベンジルフマレート共重合体）、スチレン系樹脂、ポリメチルアクリレート系樹脂、繊維系樹脂（例えば、セルロースプロピオネート）、チオウレタン系またはチオエポキシ等の高屈折材料、ナイロン系樹脂（ポリアミド系樹脂）、等の少なくともいずれかを材質（材料）とした樹脂体に機能を付加することもできる。なお、例えば、樹脂体には、機能性染料が定着しやすい受容膜をコーティングする構成としてもよい。樹脂体に受容膜をコーティングすることによって、機能の付加をより容易に実施することが可能となる。

[0024] なお、例えば、本実施形態において、機能性染料の他に色を調整用の昇華性染料を用いるようにしてもよい。例えば、昇華性染料としては、黄色の染料を用いるようにしてもよい。なお、例えば、黄色の染料のとしては、キノフタロン系機能性染料を用いるようにしてもよい。この場合、例えば、第1工程は、樹脂体を染色するための黄色の染料であって、昇華性を有する昇華性染料を、さらに塗布した機能付加用基体を取得するようにしてもよい。また、例えば、第2工程は、機能付加用基体に塗布された昇華性染料を昇華さ

せ、昇華性染料を樹脂体に付着させるようにしてもよい。また、例えば、第3工程は、第2工程によって、昇華性染料が付着された樹脂体を加熱することによって、昇華性染料を樹脂体に定着させるようにしてもよい。これによって、例えば、視感透過率が75%以上、且つ、青色領域の波長域における全波長域の透過率が15%以下となる機能を樹脂体に付加するようにしてもよい。すなわち、色を調整する染料を付加することによって、所定の波長域の透過率（例えば、青色領域における波長域の透過率）を変化させることができる。つまり、色を調整する昇華性染料を付加することによって、昇華性染料に影響によって、所定の波長域の透過率（例えば、青色領域における波長域の透過率）を微調整することができる。

[0025] 例えば、樹脂体を染色するための黄色の染料であって、昇華性を有する昇華性染料と機能性染料を用いて、視感透過率が75%以上、且つ、青色領域の波長域における全波長域の透過率が10%以下となる機能を樹脂体に付加するようにしてもよい。これによって、青色領域の波長域において全波長域について均一に透過率を低減させることができる。つまり、青色領域の波長域内に波長のピークがある光であれば、良好に透過率を低減することができる。すなわち、波長のピークが異なる種々の光を照射した場合であっても、各光に対して良好に透過率を低減することができる。

[0026] なお、上記のように、樹脂体を染色するための黄色の染料であって、昇華性を有する昇華性染料と機能性染料を用いた場合、視感透過率が75%以上、且つ、青色領域の波長域における410nm~430nmの各波長の透過率が5%以下となる機能を樹脂体に付加することができる。これによって、青色領域の波長域においてほぼ全波長について良好に透過率を低減させることができる。つまり、青色領域のほぼ全領域において、波長のピークが異なる種々の光を照射した場合であっても、各光に対して良好に透過率を低減することができる。

[0027] 例えば、樹脂体に対して、機能性染料及び昇華性染料を用いる場合に、第1工程は、機能性染料及び昇華性染料を同時に基体に塗布する構成としても

よい。また、例えば、樹脂体に対して、機能性染料及び昇華性染料を用いる場合に、第1工程は、機能性染料及び昇華性染料を異なるタイミングで基体に塗布する構成としてもよい。

なお、例えば、昇華性染料は、黄色の染料に加えの他の昇華性染料を用いるようにしてもよい。この場合、例えば、昇華性染料は、さらに、赤色の染料と、青色の染料と、の少なくともいずれかを含むようにしてもよい。これによって、例えば、機能を付加することができるとともに、任意の色を付加することができるため、容易に所望の色に染色した機能付き樹脂体を得ることができる。なお、昇華性染料としては、上記の3色以外の色が使用されてもよい。例えば、混合色（緑、紫等）の染料が用いられてもよい。

[0028] 例えば、本実施形態において、機能樹脂体の製造方法における各工程を実施するために製造システム100が用いられる。例えば、図2を参照して、本実施形態における製造システム100の概略構成について説明する。本実施形態の製造システム100は、染料塗布装置10、蒸着装置30、および染料定着装置（定着装置）50を備える。

[0029] 例えば、第1工程において、染料塗布装置10が用いられる。例えば、染料塗布装置10は、樹脂体（本実施形態においてはレンズ8）に蒸着される機能性染料を、基体2に塗布させて、機能性染料が塗布された機能付加用基体1を取得するために用いられる。例えば、第2工程において、蒸着装置30が用いられる。例えば、蒸着装置30は、機能付加用基体1を樹脂体と対向させ、機能付加用基体を加熱することによって、機能付加用基体1に塗布された機能性染料を昇華させ、機能性染料を樹脂体に付着させるために用いられる。例えば、第3工程において、定着装置50が用いられる。例えば、定着装置50は、機能性染料が付着された樹脂体を加熱することによって、機能性染料を樹脂体に定着させるために用いられる。

[0030] 以下、機能樹脂体の製造方法について詳細に説明する。以下では、樹脂体の1つであるレンズ8を気相転写染色法を用いて機能を付加する機能レンズを製造する場合を例示して説明を行う。

[0031] <第1工程>

例えば、第1工程は、染料塗布装置10によって、機能性染料を基体2に塗布することで、機能付加用基体1を取得する（製造する）。例えば、第1工程において、染料塗布装置10は、後にレンズ8に蒸着される機能性染料を、基体2に付着させることで、染料部6を形成する。例えば、基体2は、レンズ8の染色に用いられる機能性染料を一旦保持する媒体である。基体2の詳細な説明については後述する。

[0032] 本実施形態において、例えば、染料塗布装置10として、印刷装置が用いられる。例えば、本実施形態において、第1工程では、機能性染料が含有された染色用インクを印刷装置を用いて、基体2に印刷することによって、機能付加用基体1を取得する。これによって、機能性染料の塗布量を精度よくコントロールしやすくなり、基体2に対し機能性染料を容易により均一に塗布することができる。さらに、印刷装置を用いることで、使用する機能性染料が削減される。本実施形態では、印刷装置によって印刷されたインクを乾燥させる工程が行われることで、機能性染料がさらに強固に保持される。

[0033] なお、本実施形態においては、機能性染料の他に、機能樹脂体の色を調整するための昇華性染料を用いる場合を例に挙げて説明する。もちろん、機能性染料のみを用いるようにしてもよい。例えば、本実施形態において、昇華性染料は、赤色、青色、及び黄色の少なくともいずれかの染料が使用される。例えば、赤色、青色、及び黄色の少なくともいずれかの染料に加えて、機能性染料が吐出できることによって、機能樹脂体を種々の色にて良好に染色することができる。すなわち、機能樹脂体を種々の色にて良好に染色することができる機能付加用基体1を容易に取得することができる。もちろん、これら3色以外の色が使用されてもよい。例えば、混合色（緑、紫等）が用いられてもよい。

[0034] なお、例えば、本実施形態において、機能性染料は、インクの溶媒に溶解されていてもよい。例えば、この機能付加用インクをインクジェットプリンタ用のインク容器（例えば、インクパック、インクカートリッジ等）に入れ

、インクジェットプリンタ 11 の装着部 14 にこのインク容器を装着する。なお、本実施形態においては、インク容器としてインクカートリッジ 13 が用いられる場合を例に挙げて説明する。例えば、機能付加用インクをインクジェットプリンタ用のインクカートリッジ 13 に入れ、インクジェットプリンタ 11 の装着部 14 にこのカートリッジ 13 を装着する。なお、例えば、本実施形態において、機能性染料としては、青色領域の波長域の光の透過率を低減させる機能性染料が用いられる。

[0035] なお、例えば、本実施形態において、機能性染料とともに、昇華性染料が使用される。なお、例えば、機能付加用インクと同様に、昇華性染料はインクの溶媒に溶解されていてもよい。本実施形態において、例えば、染色用インクは、赤色、青色、及び黄色の少なくともいずれか 1 つの染色用インクを有する。例えば、この染色用インクをインクジェットプリンタ用のインク容器（例えば、インクパック、インクカートリッジ等）に入れ、インクジェットプリンタ 11 の装着部 14 にこのインク容器を装着する。なお、本実施形態においては、インク容器としてインクカートリッジ 13 が用いられる場合を例に挙げて説明する。例えば、染色用インクをインクジェットプリンタ用のインクカートリッジ 13 にそれぞれ入れ、インクジェットプリンタ 11 の装着部 14 にこのカートリッジ 13 を装着する。例えば、インクジェットプリンタ 11 は市販のものが使用可能である。なお、例えば、昇華性染料は、昇華時の熱に耐え得る耐熱性を有するものが用いられることが好ましい。一例として、本実施形態では、キノフタロン系昇華性染料またはアントラキノン系昇華性染料が用いられる（例えば、染料の一例については、特開 2004-326018 号公報、特開 2003-185982 号公報等を参照されたい）。

[0036] 例えば、本実施形態においては、機能付加用インクと、染色用インクと、が別々のインク容器（本実施形態においては、インクカートリッジ 13）に入れられる構成を例に挙げているがこれに限定されない。例えば、機能付加用インクと、染色用インクと、が混合された混合インクが用いられる

ようにしてもよい。この場合、例えば、混合インクがインク容器に入れられるようにしてもよい。

[0037] 本実施形態において、例えば、印刷装置として、インジェクトプリンタ 11 を用いる場合を例に挙げて説明する。この場合、例えば、インクジェットプリンタ 11 による印刷によって、基体 2 に対し機能性染料が塗布される。本実施形態において、例えば、インジェクトプリンタ 11 は、装着部 14 と、インクジェットヘッド 15 と、制御手段（制御部） 16 と、を備える。もちろん、インジェクトプリンタ 11 としては、上記構成に限定されない。

[0038] 例えば、装着部 14 は、機能性染料を含有する機能付加用インクのインク容器（例えば、後述するインクカートリッジ 13 等）と、昇華性染料を含有する染色用インクのインク容器（例えば、後述するインクカートリッジ 13 等）と、を装着する。例えば、インクジェットヘッド 15 は、装着部 14 にされた機能付加用インクのインク容器と、染色用インクのインク容器と、から機能付加用インクと染色用インクを基体 2 に向けて吐出する。これによって、基体 2 に機能付加用インクと染色用インクを印刷する。例えば、制御部 16 は、インクジェットヘッド 15 の駆動を制御して、機能付加用インクと、染色用インクと、をそれぞれのインクジェットヘッド 15 から独立して吐出させる。

[0039] なお、例えば、機能付加用インクとともに、染色用インクを吐出させる場合に、制御部 16 は、インクジェットヘッド 15 から機能付加用インクと染色用インクとを同時に吐出させ、機能性染料と昇華性染料を基体 2 に混合された状態で塗布させるようにしてもよい。なお、本実施形態において、同時とは、機能性染料と昇華性染料を混合された状態で基体 2 に塗布させることができる構成であればよく、略同時を含む。

[0040] なお、例えば、機能付加用インクとともに、染色用インクを吐出させる場合に、制御部 16 は、インクジェットヘッド 15 から機能付加用インクと染色用インクとを異なるタイミングで吐出させ、機能性染料と昇華性染料を基体 2 に塗布させるようにしてもよい。例えば、機能付加用インクと染色用イ

ンクの一方を先に吐出した後、他方をその後に吐出するようにしてもよい。

[0041] 例えば、このインクジェットプリンタ 11 を使用して、青色領域の波長域の光の透過率を低下させる機能を付加させるための機能性染料を含有する染色インクと、及び色を調整するための昇華性染料を含有する染色インクと、を基体 2 にプリントさせるために、パーソナルコンピュータ 12（以下 PC という）を使用して、プリントされる各染色インクの吐出量の調製を行う。

[0042] なお、本実施形態においては、機能性染料を含有する機能付加用インクの量と、色を調整するための昇華性染料を含有する染色インクの量と、が色データとしてメモリ 20 に記憶されている。また、色データとして、色の濃度がメモリ 20 に記憶されている。例えば、作業者が所望する色データを選択することで、メモリ 20 から色データを呼び出し、何度でも同じ機能を付加および同じ色を再現することが可能性となっている。また、例えば、色の濃淡は、デジタル管理されるため、必要なときに何回でも同じ濃度の色を得ることができる。なお、例えば、濃度勾配は、ドロースフト等に備えられているグラデーション機能により取得することができる。また、例えば、好みに応じたグラデーションを予め設定しておき、PC 12 内に独自のグラデーションデータ（色データ）として、保存させておくようにしてもよい。なお、例えば、本実施形態においては、所望の色として、濃度勾配を有したグラデーション模様を例に挙げて説明するがこれに限定されない。例えば、所望の色としては、種々のデザイン（例えば、単色のデザイン、画像等）をプリントすることができる。

[0043] なお、機能性染料の濃度も変更可能としてもよい。例えば、機能性染料の濃度を変更することで、光の透過率を変更することができる。この場合、例えば、機能性染料の濃度を選択可能とするとともに、機能性染料の濃度毎に、機能性染料を選択した濃度で塗布する際の色データを選択するようにしてもよい。

[0044] 例えば、機能性染料を印刷装置によって印刷する基体 2 には、紙、金属板（例えば、アルミ、鉄、銅、等）、ガラス、等を用いる構成が挙げられる。

以下の説明においては、基体 2 は、紙を例に挙げて説明する。また、本実施形態においては、例えば、基体 2 は、シート状の基体を用いられる。また、以下の説明においては、印刷装置は、インジェクトプリンタ 11 を例に挙げて説明する。例えば、インジェクトプリンタ 11 に基体 2 を入れ、PC12 の操作により、予め設定しておいた機能の付加、色、及び色の濃度となるように各インクの印刷を行う。

[0045] なお、本実施形態において、染料塗布装置 10 における印刷装置として、インクジェットプリンタ 11 を用いる構成を例に挙げて説明したがこれに限定されない。印刷装置としては、レーザープリンタを用いて、印刷をすることで、機能性染料を基体 2 に塗布させる構成としてもよい。この場合、例えば、トナーを用いて、レーザープリンタによって、機能性染料が基体 2 に付着される。

[0046] なお、本実施形態においては、染色付着部 10 として印刷装置を用いて機能性染料を基体 2 に塗布させる構成を例に挙げたがこれに限定されない。例えば、染料塗布装置 10 は、基体 2 に機能性染料を塗布させることができる構成であればよい。例えば、染料塗布装置 10 は、ディスペンサー（液体定量塗布装置）、ローラ等を駆動することで機能付加用インクを機能付加用基体 1 に付着させてもよい。また、例えば、染料塗布装置 10 を用いずに、作業によって、筆、ローラ、又はスプレー等を用いて、等を用いて機能付加用インクを機能付加用基体 1 に塗布させてもよい。なお、機能性染料をインク化させることなく、基体 2 に塗布させるようにしてもよい。

[0047] なお、機能性染料を基体 2 に塗布させる際に、少なくとも 1 回以上機能性染料を塗布するようにしてもよい。例えば、1 回の塗布（例えば、1 回の印刷等）によって、機能性染料を基体 2 に塗布させるようにしてもよいし、複数回の塗布（例えば、複数回印刷）によって、機能性染料を基体 2 に塗布させるようにしてもよい。すなわち、色や濃度によって、機能性染料を基体 2 に塗布させる際の回数を変更するようにしてもよい。

[0048] <機能付加用インク>

例えば、本実施形態において、機能性染料としては、青色領域の波長域の光の吸収を行うことができ、視感透過率75%以上となる機能を有する機能性染料が用いられる。一例として、例えば、本実施形態において、機能性染料としては、青色領域の波長域として、400nm~500nmの波長域における光の吸収を行う機能性染料（473nmに最大吸収ピークをもつ）が用いられる。もちろん、例えば、青色領域の波長域の光の吸収を行う機能性染料としては、波長域が400nm~500nmの波長域に限定されず、青色領域の波長域における任意の波長域を設定することができる。例えば、一般的に青色領域の波長域とされる380nm~500nmの波長域における特定範囲の波長域（例えば、430nm~500nm等）の光の吸収を行う機能性染料が用いられてもよい。例えば、青色光の透過率を低減させることによって、青色光が眼に与える影響を低減することができる。

[0049] 例えば、本実施形態において、青色領域の波長域の光を吸収する機能性染料としては、メロシアニン系の染料が用いられる。もちろん、青色領域の波長域の光の吸収を行う機能性染料としては、上記染料に限定されず、昇華性を有し、青色領域の波長域の光の吸収を行うことができ、視感透過率が75%以上となる機能を有する機能性染料であればよい。

[0050] 以上のようにして、インクジェットプリンタ11によって機能性染料が塗布された機能付加用基体1が取得される。

[0051] <第2工程>

上記のように、第1工程によって取得された機能付加用基体1を用いて第2工程を行う。例えば、第2工程は、第1工程によって取得された機能付加用基体1を樹脂体（本実施形態においては、レンズ8）と対向させ、機能付加用基体1を加熱することによって、機能付加用基体1に塗布された機能性染料及び昇華性染料を昇華させ、機能性染料及び昇華性染料をレンズ8に付着させる工程である。例えば、第2工程において、蒸着装置30が用いられる。

[0052] 例えば、蒸着装置30は、機能付加用基体1に付着された機能性染料及び

昇華性染料を電磁波によって加熱することで、機能性染料及び昇華性染料を機能レンズ8に向けて昇華させる。その結果、機能性染料及び昇華性染料が機能レンズ8に蒸着される。なお、機能レンズ8には、後述する第3工程による機能性染料及び昇華性染料の定着を容易にするための受容膜等、各種の層が形成されていてもよい。例えば、本実施形態の蒸着装置30は、電磁波発生部31、蒸着用治具32、ポンプ36、およびバルブ37を備える。もちろん、蒸着装置30の構成は上記構成に限定されない。なお、本実施形態においては、機能性染料及び昇華性染料が機能レンズ8に蒸着される場合を例に挙げて説明するが、機能性染料のみが機能レンズ8に蒸着される場合であってもよい。

[0053] 例えば、電磁波発生部31は、電磁波を発生させる。一例として、本実施形態では、赤外線を発生させるハロゲンランプが電磁波発生部31として使用されている。しかし、電磁波発生部31は、電磁波を発生させるものであればよい。従って、ハロゲンランプの代わりに、紫外線、マイクロ波等の他の波長の電磁波を発生させる構成を使用してもよい。例えば、蒸着装置30は、電磁波を機能付加用基体1に照射することで、短時間で機能性染料の温度を上昇させることができる。また、機能付加用基体1の機能性染料及び昇華性染料を昇華させる場合、高熱となった鉄板等を機能付加用基体1に接触させることで機能性染料を加熱することも考えられる。しかし、機能付加用基体1と鉄板等とを均一に（例えば、隙間無く）接触させることは難しい。接触状態が均一でなければ、機能性染料及び昇華性染料が均一に加熱されずに色ムラ等が生じる可能性がある。これに対し、本実施形態の蒸着装置30は、機能付加用基体1から離間した電磁波発生部31からの電磁波によって、機能性染料及び昇華性染料を均一に加熱させることができる。

[0054] 例えば、蒸着用治具32は、機能付加用基体1とレンズ8を保持する。本実施形態の蒸着用治具32は、レンズ支持部33および基体支持部34を備える。レンズ支持部33は、円筒状の基部と、基部の内側に配置された載置台とを備える。レンズ8は、基部に囲まれた状態で、レンズ支持部33の載

置台によって支持される。基体支持部34は、円筒状の基部の上端に位置し、レンズ8よりも上方で機能付加用基体1を支持する。詳細は図示しないが、機能付加用基体1の外周縁部が基体支持部34上に載置されると、環状の基体押さえ部材が機能付加用基体1の外周縁部の上から載置される。その結果、機能付加用基体1の位置が固定される。なお、従来では、蒸着装置30の汚れを抑制するために、基体支持部34に保持された機能付加用基体1の上面に、さらに板状のガラスを載置することで、昇華した機能性染料及び昇華性染料が機能付加用基体1の裏側に抜けて広がることを抑制するようにしてもよい。

[0055] 例えば、機能付加用基体1は、機能性染料及び昇華性染料が付着した面が機能レンズ8に対向するように配置される。本実施形態では、機能レンズ8の上方で機能付加用基体1が支持されるので、機能付加用基体1は、染料付着面が下方を向くように基体支持部34に載置される。

[0056] 例えば、機能付加用基体1とレンズ8とを対向させる場合に、非接触（例えば、2mm～30mm等）で対向させるようにしてもよい。この場合、例えば、第2工程は、第1工程によって取得された機能付加用基体1をレンズ8と非接触に対向させ、機能付加用基体1を加熱することによって、機能付加用基体1に塗布された機能性染料及び昇華性染料を昇華させ、機能性染料及び昇華性染料をレンズ8に付着させるようにしてもよい。例えば、非接触に対向させることによって、機能性染料及び昇華性染料を昇華させるために基体を加熱した際の熱が樹脂体に伝導されてしまうことを抑制することができる。これによって、樹脂体が熱によって、変色、収縮等をしてしまうことを抑制することができる。

[0057] また、例えば、非接触に対向させることによって、機能付加用基体と樹脂体との間の距離が生じるため、樹脂体に対して機能性染料及び昇華性染料を十分に分散させて付着させることができる。これによって、樹脂体における光の透過率のばらつき、色ムラをより抑制することができ、良好な機能付き染色樹脂体を製造することができる。また、特に、樹脂体の色において、基

体にグラデーション状の模様が塗布されている場合には、グラデーション状の模様を樹脂体に好適に再現することができる。もちろん、例えば、機能付加用基体 1 とレンズ 8 とを対向させる場合に、接触させた状態で対向させるようにしてもよい。

[0058] 例えば、ポンプ 36 は、蒸着装置 30 の内部の気体を外部に排出し、蒸着装置 30 の内部の気圧を低下させる。すなわち、例えば、ポンプ 36 は、蒸着装置 30 の内部の気体を外部に排出し、蒸着装置 30 の内部を所定の真空度にさせる。

[0059] 例えば、第 2 工程において、レンズ 8 を蒸着装置 30 内に入れて機能性染料及び昇華性染料の付着を行う場合、ポンプ 36 により蒸着装置 30 内を所定の真空度にして付着作業を行う。なお、例えば、本実施形態では蒸着装置 30 内を所定の真空状態にするものとしているが、これに限るものではなく、蒸着装置 30 の内を常圧下において付着作業を行うことも可能である。

[0060] 例えば、真空状態後、電磁波発生部 31 を使用して上方から機能付加用基体 1 を加熱させ、機能性染料及び昇華性染料を昇華させる。例えば、加熱温度は機能付加用基体 1 上で 100℃を下回ると機能付加用基体 1 から機能性染料及び昇華性染料が昇華し難くなり、また、例えば、250℃を上回ると高温による機能性染料及び昇華性染料の変質やレンズ 8 の変形が生じ易くなる。従って、加熱温度は 100～250℃の間が良いが、レンズ 8 の材料に合わせてできるだけ高い温度を選ぶようにするとよい。

[0061] なお、例えば、第 2 工程は、少なくとも 1 回の蒸着を行う工程であればよい。この場合、例えば、複数の機能付加用基体 1 を用いて、蒸着を複数回（例えば、2 回等）繰り返すようにしてもよい。このような方法は、例えば、樹脂体に塗布したい染料の量が多い場合や、複数の種類（例えば、5 種類等）の染料を用いる場合に、有用となる。

[0062] <第 3 工程>

例えば、第 2 工程が完了すると、第 3 工程が行われる。以下、第 3 工程について説明する。例えば、第 3 工程では、第 2 工程にて機能性染料及び昇華

性染料が付着したレンズ8を加熱して機能性染料及び昇華性染料を定着させる。もちろん、例えば、機能性染料のみを定着させるようにしてもよい。

[0063] 例えば、染料定着装置50は、機能性染料及び昇華性染料が蒸着されたレンズ8を加熱することで、機能性染料及び昇華性染料をレンズ8に定着させる。例えば、レンズ8が加熱されることで、機能性染料及び昇華性染料がレンズ8に定着される。これによって、レンズ8に特定の波長域の光の透過率を低減する機能を付加するとともに、レンズ8の色を調整することができる。

[0064] 例えば、本実施形態では、オープンが染料定着装置50として用いられる。オープン（特に、送風式定温恒温器）を用いると、レンズ8の温度が長い時間をかけて徐々に上昇するので、温度差が発生し難い。よって、機能性染料及び昇華性染料が均等にレンズ8に定着し易い。

[0065] なお、例えば、第3工程を実施する場合に、常圧下にて加熱し機能性染料及び昇華性染料を定着させるようにしてもよい。もちろん、異なる気圧下で第3工程が実施されるようにしてもよい。例えば、作業者は、蒸着装置30内でレンズ8に対して機能性染料及び昇華性染料の付着を行った後、機能性染料及び昇華性染料が付着されたレンズ8を取り出す。例えば、作業者はレンズ8を染料定着装置50に入れ、常圧下にて加熱し機能性染料及び昇華性染料を定着させる。

[0066] 例えば、本実施形態では、加熱温度は、レンズ8が変形せず、十分な発色が可能な温度にて行う。例えば、加熱温度は、好ましくは、110℃以上160℃以下（110℃～160℃）であってもよい。この場合、例えば、第3工程は、第2工程によって、機能性染料及び昇華性染料が付着された樹脂体を、110℃～160℃の温度で加熱することによって、機能性染料及び昇華性染料を定着させるようにしてもよい。例えば、第3工程の温度を110℃以上で機能性染料及び昇華性染料を定着させることで、より樹脂体（本実施形態においてはレンズ8）の内部に機能性染料及び昇華性染料が届きやすくなり、特定の波長域の光の透過率を低減する機能を良好に付加できると

ともに、より良好に染色を行うことができる。また、例えば、第3工程後に、染色した（色を調整した）樹脂体（本実施形態においてはレンズ8）からの色抜けを抑制できる。また、例えば、第3工程の温度を160℃以下で機能性染料及び昇華性染料を定着させることで、樹脂体が加熱される過ぎることを抑制することができ、樹脂体の変形をよりしづらくすることができる。もちろん、本実施形態において、上記の温度が樹脂体の変形がしづらい温度として挙げているが、これに限定されない。例えば、耐熱性の高い樹脂体であれば、樹脂体に応じて、より高い温度で定着を行うようにしても、変形をしづらくすることができる。

[0067] なお、加熱温度は、さらに好ましくは、120℃以上155℃以下である。この場合、例えば、第3工程は、第2工程によって、機能性染料及び昇華性染料が付着された樹脂体を、120℃～155℃の温度で加熱することによって、機能性染料及び昇華性染料を定着させるようにしてもよい。例えば、第3工程の温度を120℃～155℃で機能性染料及び昇華性染料を定着させることで、特定の波長域の光の透過率を低減する機能を良好に付加できるとともに、より良好に染色を行うことができる。また、例えば、第3工程後に、染色した樹脂体からの色抜けをより抑制でき、樹脂体の変形をより抑制することができる。

[0068] 以上のように、例えば、本開示の機能樹脂体の製造方法は、青色領域の光の吸収を行うメロシアニン系の機能性染料であって、昇華性を有する機能性染料を、基体に塗布することで、機能付加用基体を取得する第1工程と、機能性染料を樹脂体に付着させる第2工程と、機能性染料を樹脂体に定着させる第3工程とを備える。また、例えば、機能性染料を用いて、視感透過率が75%以上、且つ、青色領域の波長域における平均透過率が10%以下となる機能を樹脂体に付加している。これによって、例えば、視感透過率が75%以上、且つ、青色領域の波長域における平均透過率が10%以下となる機能を有する樹脂体を製造することができる。すなわち、例えば、複雑な工程や多くの工程を必要とすることなく、短時間で容易に視感透過率が75%以

上、且つ、青色領域の波長域における平均透過率が10%以下となる機能を有する樹脂体を製造することができる。なお、視感透過率が75%を超える樹脂体であるため、夜間運転用の樹脂体（例えば、夜間運転用のレンズ）として用いことが可能であり、青色領域の波長域の透過率を低減した樹脂体を得ることができる。

[0069] また、例えば、機能性染料を基体に塗布し、基体に塗布した機能性染料を樹脂体に付着させるため、機能性染料を無駄なく樹脂体への機能付加に利用することができる。すなわち、より少ない機能性染料で樹脂体への機能付加を行うことができる。特に、青色領域の波長域の透過率を低減するための染料が高価であるため、本件開示の技術がより有用となる。

[0070] なお、本実施形態において、染料部6の形状（印刷形状）は、円形状としているが、これに限るものではなく、例えば、半円形状やその他の形状（例えば、四角形状）であってもよい。

[0071] なお、本実施形態において、機能付加用基体1の加熱方法は上方から行っている場合を例に挙げているが、これに限定されない。例えば、機能付加用基体1の加熱方法は、側面又は下方からの加熱においても同じように機能性染料の昇華をさせることができる。

[0072] なお、染料定着装置50の構成を変更することも可能である。例えば、染料定着装置50は、レーザをレンズ8上で走査させることで、レンズ8を加熱してもよい。この場合、染料定着装置50は、レンズ8の部位に応じて意図的に温度差を生じさせることも可能である。例えば、染料定着装置50は、グラデーシヨンのある染色、又は機能性染料をグラデーシヨン状に施す場合等に、目的とするグラデーシヨンの状態に応じてレーザの走査を制御してもよい。染料定着装置50は、レンズ8の各部位の温度が望ましい温度となるように、レンズ8の厚み等に応じてレーザの走査を制御してもよい。また、染料定着装置50は、電磁波をレンズ8に直接照射することでレンズを加熱してもよい。

[0073] また、染料塗布装置10、蒸着装置30、および染料定着装置50の各々

で行われる工程（例えば、第一工程、第二工程、第三工程等）のうちの2以上が、1つの装置によって実行されてもよい。例えば、蒸着装置30によって行われる第2工程と、染料定着装置50によって行われる第3工程とを共に実行する染色装置が用いられてもよい。この場合、例えば、第2工程における機能付加用基体1の加熱と、第3工程におけるレンズ8の加熱とを、同一の加熱手段（例えば赤外線ヒータ等）が実行してもよい。また、染色装置は、複数の工程（例えば、第2工程から第3工程まで）を一連の流れで自動的に行ってもよい。

[0074] なお、例えば、機能性染料を用いる場合に、特定の波長域の光の透過率を低減させる領域をグラデーション状に設けた場合に、均一に特定波長域の光の透過率を低減できなくなる可能性がある。このため、例えば、機能性染料を塗布させる領域とその他の染料を塗布させる領域とを異なる領域としてもよい。一例として、樹脂体の全体に対して機能性染料を定着させるとともに、樹脂体の一部の領域に対して機能性染料とは異なる他の染料を定着させるようにしてもよい。

[0075] なお、例えば、機能樹脂体に対して、さらに、コーティング（例えば、ハードコート、反射防止コート、防汚コート等）を行うようにしてもよい。例えば、コーティングを行うことによって、機能樹脂体における特定の機能を向上させるようにしてもよい。

[0076] 以下、実験例及び比較例を示して本開示を具体的に説明するが、本開示は、下記実験例及び下記比較例に制限されるものではない。以下の実験例1～4では、樹脂体の表面に機能性染料を付着させ、表面に機能性染料が付着された機能樹脂体を加熱して機能性染料を樹脂体に定着させて、機能樹脂体を取得した。また、以下の実験例2～4では、樹脂体の表面に機能性染料及び昇華性染料を付着させ、表面に機能性染料及び昇華性染料が付着された機能樹脂体を加熱して機能性染料及び昇華性染料を樹脂体に定着させて、機能樹脂体を取得した。また、以下の実験例5～7では、実験例2～4にて取得された機能樹脂体に対してコーティング処理を行い、コーティング付き機能樹脂

脂体を取得した。

[0077] また、以下の比較例 1 では、浸染法を用いて、機能性染料を樹脂体に浸漬し、機能樹脂体を取得した。また、以下の比較例 2～4 では、樹脂体に対して機能性染料を用いることなく、昇華性染料を付着させて、表面に昇華性染料が付着された樹脂体を加熱して昇華性染料を樹脂体に定着させて、染色樹脂体を取得した。また、以下の比較例 5～7 では、比較例 2～4 にて取得された染色樹脂体に対してコーティング処理を行い、コーティング付き染色樹脂体を取得した。実験例及び比較例で得られた機能樹脂体及び染色樹脂体の波長透過率を評価した。

[0078] <実験例 1 >

今回の実験例は、青色領域の波長域として、430nm～500nmの波長域の光を吸収することができる機能性染料を用いた。始めに、プリンタに用いる染色用インクを作製する。機能性染料としては、430nm～500nmの波長域の光を吸収することができるメロシアニン系の染料である FDB-006 インク（山田化学工業株式会社）を用いた。例えば、容器に、機能性染料、純水、及び分散剤を入れ、十分攪拌を行い、染色用インクを製造した。例えば、分散剤としては、デモールMS（花王株式会社）を用いた。例えば、染料、分散剤、純水の組成比は染料 6.0 重量%、分散剤 2.5 重量%、純水 91.5 重量%とした。

[0079] 例えば、機能性染料の量は好ましくは、0.1～20 重量%、より好ましくは 0.5～10 重量%である。もちろん、機能性染料の量は上記重量%に限定されず、任意の量で用いることができる。機能性染料が 0.1 重量%未満であると、染料が定着しにくくなり、所望する濃度が得られないことがある。また、機能性染料が 20 重量%を超えると、機能性染料の分散性が悪くなってしまうことがある。また、使用する機能性染料は、熱で分解せず、耐熱性のあるものを使用する必要がある。本実験例では、機能性染料の量を 6.0 重量%とした。

[0080] 機能性染料を分散させるため、分散剤を十分攪拌した後、冷却用の水が入

った容器に、染色用インクが入った容器を入れ、超音波ホモジナイザーにて指定時間処理を行ない、機能性染料を所望する粒径にする。その後、孔径約 $1\ \mu\text{m}$ のフィルター（ガラス繊維濾紙 GF/B）で染色用インクを吸引濾過し、粒径の大きいものやゴミ等を取り除く。その後、指定のインク濃度になるように純水を加え調整し、必要であれば保湿剤や表面張力を調整する界面活性剤を加えて、機能付加用インクを作製する。今回分散させるために超音波ホモジナイザーを用いたが、ビーズミル等の微粒子化装置を使用してもよい。このようにして、機能付加用インクを製造する。

[0081] この実験例では、プリンタの（EPSON PX-6250S）機能付加用インク用のインクカートリッジ内をよく洗浄したのち、作製した機能性染料を含有する機能付加用インクを入れ、プリンタにセットした。クリーニングを何度も繰り返した後、インクが切り替わったのを確認して、紙厚が $100\ \mu\text{m}$ であり裏面が黒塗された基体（上質PPC用紙）に、印刷ソフトウェアTTS-PS2（株式会社ニデック）を用いて、上記の機能付加用インクを基体に吐出して印刷することで、機能性染料を塗布させ、機能付加用基体（機能性染料=4096）を製造した。

[0082] このようにして得た機能付加用基体を用いて染色を行った。蒸着装置（ニデック製 TTM-1000）内にて染色用治具に機能付加用基体を取り付けて、MR8レンズ（S-0.00）への機能性染料の蒸着作業を行った。この時の条件は、MR8レンズの染色面側と機能付加用基体との距離を $15\ \text{mm}$ とした。ポンプにて蒸着装置内の気圧を $60\ \text{Pa}$ まで下げた後、加熱ユニット（本実験例ではハロゲンランプを使用）にて機能付加用基体の表面温度を $200\ ^\circ\text{C}$ まで加熱させた。なお、図示なき温度センサにより機能付加用基体の付近の温度を測定し、 $200\ ^\circ\text{C}$ 到達と同時にハロゲンランプの電源を切り、機能性染料を昇華、付着させた。

[0083] その後、蒸着装置内の気圧を常圧に戻した後、機能性染料を定着させるためにオープン内にて3時間加熱した。なお、このときのオープンの加熱温度の条件は、 $155\ ^\circ\text{C}$ とし、機能性染料を付着させたMR8レンズを加熱し、

機能性染料の定着を行った。このようにして、MR8レンズに機能を付加した。機能付加後の以下の評価を行った。その結果を表1に示す。

[0084] [青色領域の波長域における平均透過率評価]

機能付加用基体を用いて機能付加された後（つまり、蒸着・第3工程後）のMR8レンズをDOT-3C（株式会社村上色彩研究所）で分光透過率を測定し、評価を行った。今回の評価では、青色領域の380～500nmにおける平均透過率が10%以上であるか否かを調べた。

380～500nmの波長域の光の平均透過率が10%以下である：○

380～500nmの波長域の光の平均透過率が10%より大きい：×

[青色領域の波長域における全波長域の透過率評価]

機能付加用基体を用いて機能付加された後のMR8レンズをDOT-3Cで分光透過率を測定し、評価を行った。今回の評価では、青色領域の410nm～430nmの各波長の透過率が5%以下であるか否かを調べた。

410nm～430nmの各波長の透過率が5%以下である：○

410nm～430nmの各波長の透過率が5%より大きい：×

[視感透過率評価]

機能付加用基体を用いて機能付加された後のMR8レンズをDOT-3Cで分光透過率を測定し、評価を行った。今回の評価では、青色領域の380～780nmの波長域の透過率を算出し、算出した各波長域の透過率を上記数式1に代入することで、視感透過率を算出した。

視感透過率が75%以上：○

視感透過率が75%より大きい：×

[信号光認知のための相対視感度減衰率Q値（JIS T 7330参照）
評価]

赤信号光、黄信号光、緑信号光、青信号光の全ての信号光に対するQ値をもつ：○

赤信号光、黄信号光、緑信号光、青信号光の全ての信号光に対するQ値をもたない：×

<実験例 2>

機能性染料に加え、色を調整するための黄色の昇華性染料を用意して、機能を付加するとともに色を調整した以外は、実験例 1 と同様に、MR 8 レンズに機能を付加し、評価した。黄色の染料を含有する染色用インクとして、Yellow NK-1 (株式会社ニデック) を使用した。プリンタの染色インク用のインクカートリッジ内をよく洗浄したのち、黄色の染料を含有する染色用インクを入れ、プリンタにセットした。紙厚が 100 μm の基体に、印刷ソフトウェア TTS-PS 2 を用いて、機能付加用インクと上記の染色用インクとを同時に基体に吐出して (配合比 黄 : 機能性染料 = 2048 : 4096) 印刷することで、機能付加用基体を製造した。製造した機能付加用基体を用いて MR 8 レンズに機能を付加し、実験例 1 と同様の評価を行った。以上の結果を表 1 に示した。

[0085] <実験例 3>

色を調整するための黄色の昇華性染料に加え、色を調整するための染料として、赤色の染料と青色の染料を用意して、機能を付加するとともに色を調整した以外は、実験例 2 と同様に、MR 8 レンズに機能を付加し、評価した。赤色、青色の染料を含有する染色用インクとして、RED NK-1 (株式会社ニデック)、Blue NK-1 (株式会社ニデック) をそれぞれ使用した。プリンタの染色インク用のインクカートリッジ内をよく洗浄したのち、赤色の染料と青色の染料と黄色の染料とをそれぞれ含有する各染色用インクを入れ、プリンタにセットした。紙厚が 100 μm であり裏面が黒塗りされた基体に、印刷ソフトウェア TTS-PS 2 を用いて、機能付加用インクと上記の染色用インクとを同時に基体に吐出して (配合比 赤 : 青 : 黄 : 機能性染料 = 32 : 80 : 2048 : 4096) 印刷することで、機能付加用基体を製造した。製造した機能付加用基体を用いて MR 8 レンズに機能を付加し、実験例 1 と同様の評価を行った。以上の結果を表 1 に示した。

[0086] <実験例 4>

紙厚が 100 μm であり裏面が黒塗りされた基体に、機能付加用インクと

上記の染色用インクとを同時に基体に吐出して（配合比 赤：青：黄：機能性染料＝80：32：2048：4096）印刷することで、機能付加用基体を製造した以外は、実験例3と同様に、MR8レンズに機能を付加し、実験例1と同様の評価を行った。以上の結果を表1に示した。

[0087] <実験例5>

MR8レンズに機能を付加し、機能付加した機能性MR8レンズに、コーティング処理を行った以外は、実験例2と同様に、MR8レンズに機能を付加し、評価した。実験例2のようにして、製造した機能性MR8レンズに、ハードコート膜と反射防止膜を形成し、コーティング付き機能性MR8レンズを完成させた。例えば、ハードコート膜は、シリコン系熱硬化性ハードコート液を浸漬法にて塗布した後、加熱して形成させた。また、例えば、反射防止膜は、真空蒸着法にて、真空度 1.0×10^{-3} Pa以下、蒸着機の内部温度を70℃にして蒸着を行い、1層目にZrO₂を40nm、2層目にSiO₂を60nm、3層目にZrO₂を120nm、4層目にSiO₂を110nmの膜を形成させ、4層で反射防止膜として形成させた。コーティング付き機能性MR8レンズを完成させた後、実験例1と同様の評価を行った。その結果を表1に示す。

[0088] <実験例6>

機能付加した機能性MR8レンズを、実験例3で製造した機能性MR8レンズとした以外は、実験例5と同様に、機能性MR8レンズにコーティング処理し、実験例1と同様の評価を行った。その結果を表1に示す。

[0089] <実験例7>

機能付加した機能性MR8レンズを、実験例4で製造した機能性MR8レンズとした以外は、実験例5と同様に、機能MR8レンズにコーティング処理し、実験例1と同様の評価を行った。その結果を表1に示す。

[0090] <比較例1>

気相転写染色法を用いて機能性MR8レンズを製造する代わりに、従来のように、浸染法によって、機能性MR8レンズを製造した。1Lのステンレ

スピーカーに、FDB-006（山田化学工業株式会社）を60g、デモールMS（花王株式会社）30g、サクシノール（センカ株式会社）3gを入れた後、約70℃の水を60g追加し、均一に混ぜり合うまで十分攪拌する。その液に30重量%にしたドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム水溶液を20g加えた後、室温の水を加えて1000gにして攪拌し、FDB-006の濃度が0.6%の機能付加用液を作製した。なお、上記濃度は、従来の浸透法で使用される染料の濃度の約2倍程度の濃い濃度の機能付加用液である。ステンレススピーカーに入れた機能付加用液をウォーターバス内で攪拌しながら95℃に維持し、MR8レンズを浸漬させて60分放置することで機能を付加した。60分後、MR8レンズを取り出し、MR8レンズ面をアルコールを浸した布で拭き上げることで、機能性MR8レンズを製造した。機能付加後の機能性MR8レンズに対して実験例1と同様の評価を行った。その結果を表2に示す。

[0091] <比較例2>

機能性染料の代わりに従来の黄色の染料を含有する染色用インクであるYellow NK-1（株式会社ニデック）を使用したこと以外（配合比黄：機能性染料=6144：0）は、実験例2と同様に処理を行い、実験例1と同様の評価を行った。以上の結果を表2に示した。

[0092] <比較例3>

機能性染料の代わりに従来の黄色の染料を含有する染色用インクであるYellow NK-1（株式会社ニデック）を使用したこと以外（配合比赤：青：黄：機能性染料=32：80：6144：0）は、実験例3と同様に処理を行い、実験例1と同様の評価を行った。以上の結果を表2に示した。

[0093] <比較例4>

機能性染料の代わりに従来の黄色の染料を含有する染色用インクであるYellow NK-1（株式会社ニデック）を使用したこと以外（配合比赤：青：黄：機能性染料=80：32：6144：0）は、実験例4と同様

に処理を行い、実験例1と同様の評価を行った。以上の結果を表2に示した。
。

[0094] <比較例5>

機能性染料の代わりに従来の黄色の染料を含有する染色用インクであるYellow NK-1（株式会社ニデック）を使用したこと以外（配合比黄：機能性染料＝6144：0）は、実験例5と同様に処理を行い、実験例1と同様の評価を行った。以上の結果を表2に示した。

[0095] <比較例6>

機能性染料の代わりに従来の黄色の染料を含有する染色用インクであるYellow NK-1（株式会社ニデック）を使用したこと以外（配合比赤：青：黄：機能性染料＝32：80：6144：0）は、実験例6と同様に処理を行い、実験例1と同様の評価を行った。以上の結果を表2に示した。
。

[0096] <比較例7>

機能性染料の代わりに従来の黄色の染料を含有する染色用インクであるYellow NK-1（株式会社ニデック）を使用したこと以外（配合比赤：青：黄：機能性染料＝80：32：6144：0）は、実験例7と同様に処理を行い、実験例1と同様の評価を行った。以上の結果を表2に示した。
。

[0097] <評価結果>

[0098]

[表1]

	染料	コーティング	380nm 透過率 (%)	400nm 透過率 (%)	410nm 透過率 (%)	420nm 透過率 (%)	430nm 透過率 (%)	440nm 透過率 (%)	460nm 透過率 (%)	480nm 透過率 (%)	490nm 透過率 (%)	495nm 透過率 (%)	500nm 透過率 (%)	380nm- 500nmの 平均透 過率(%)	400nm- 490nmの 平均透 過率(%)	視感 透過率 (%)	平均透 過率評 価	410nm- 430nmの 透過率 評価	視感透 過率評 価	Q値評 価
実験例1	FDB-006	—	0.001	8.956	27.431	18.503	8.2811	2.707	0.408	0.199	0.757	4.413	18.732	6.199	5.451	76.8	○	x	○	○
実験例2	FDB-006	—	0.004	0.319	0.475	0.046	0.022	0.012	0.036	0.152	0.526	3.011	13.930	0.540	0.108	75.8	○	○	○	○
実験例3	FDB-006	—	0.008	0.382	0.615	0.071	0.027	0.014	0.044	0.186	0.649	3.488	14.957	0.616	0.137	75.4	○	○	○	○
実験例4	FDB-006	—	0.007	0.344	0.529	0.058	0.025	0.011	0.048	0.203	0.692	3.580	14.980	0.005	0.131	75.2	○	○	○	○
実験例5	FDB-006	有	0.009	0.515	0.867	0.118	0.051	0.020	0.067	0.265	1.122	5.595	20.737	0.910	0.201	80.1	○	○	○	○
実験例6	FDB-006	有	0.007	0.500	0.890	0.126	0.048	0.019	0.058	0.222	0.786	4.146	17.260	0.749	0.187	76.8	○	○	○	○
実験例7	FDB-006	有	0.003	0.572	1.112	0.178	0.064	0.029	0.098	0.470	1.641	6.763	22.063	1.091	0.288	77.0	○	○	○	○

表1の実験例1に示されるように、気相転写染色法にて、機能性染料を用いて機能付加を行った場合には、380nm～500nmの青色領域の波長域の光の平均透過率を10%以下とする機能を付加することができるとともに、視感透過率が75%以上となる樹脂体を得ることができることを確認できた。また、表1の実験例1に示されるように、赤信号光、黄信号光、緑信号光、青信号光の全ての信号光に対するQ値をもつことが確認できた。このため、この樹脂体は、夜間運転用のレンズとして用いることができること示された。なお、気相転写染色法にて、機能性染料を用いて機能付加を行った場合には、380nm～500nmの青色領域の波長域の光の平均透過率が10%以下となっており、視感透過率が75%以上であるにもかかわらず、青色領域の波長域の光をほとんど透過させない機能を付加することができるため、機能がより高い樹脂体を提供することができることが確認できた。

[0099] また、表1の実験例2～実験例7に示されるように、さらに、機能性染料とともに、黄色の昇華性染料を加えて染色を行うことによって、視感透過率が75%以上、且つ、青色領域の波長域における410nm～430nmの各波長の透過率が5%以下となる機能を樹脂体に付加することができることが確認できた。すなわち、黄色の染料を用いることで、黄色の染料を加えていない場合に、透過率が他の青色領域の波長域の透過率と比較して高めの透過率であった410nm～430nmの波長域における透過率についても、他の青色領域の波長域の透過率と同レベルまで透過率を低減させることができていることが確認できた。このため、この樹脂体は、青色領域の波長域内に波長のピークがある光であれば、ほぼ全波長について良好に透過率を低減させることができ、より効果的な樹脂体を取得することができることが示された。すなわち、この樹脂体は、青色領域のほぼ全領域の波長域において、波長のピークが異なる種々の光を照射した場合であっても、各光に対して良好に透過率を低減することができることが示された。

[0100] また、表1の実験例2～実験例7に示されるように、機能性染料とともに、黄色の昇華性染料を加えて染色を行うことによって、青色領域の特に38

0 nm～495 nmの波長域の光については、各波長の透過率を10%以下とすることができ、青色領域のほぼ全領域において、波長のピークが異なる種々の光を照射した場合であっても、各光に対して良好に透過率を低減することができることが示された。すなわち、380 nm～495 nmに波長域に波長のピークを持つ光であれば、より効果的に透過率を低減することができる。

[0101] また、表1の実験例2～実験例7に示されるように、機能性染料とともに、黄色の昇華性染料を加えて染色を行うことによって、380 nm～500 nmの青色領域の波長域における平均透過率も5%以下とでき、より効果的に透過率を低減することができる。また、表1の実験例2～実験例7に示されるように、400 nm～490 nmの波長域における平均透過率については1%以下とすることができ、より効果的に透過率を低減することができる。

[0102] また、表1の実験例3及び実験例4に示されるように、機能性染料及び黄色の昇華性染料とともに、赤色の昇華性染料、黄色の昇華性染料を加えて、染色を行うことによって、樹脂体の色を調整することができることが確認された。例えば、赤色の昇華性染料を加えた場合には、赤みかかった樹脂体を得ることができることが確認できた。また、青色の昇華性染料を加えた場合には、青みかかった樹脂体を得ることができることが確認できた。このように、例えば、機能を付加することができるとともに、任意の色を付加することができるため、容易に所望の色に染色した機能樹脂体を得ることができる。

[0103] また、表1の実験例5～実験例6に示されるように、MR8レンズに機能を付加するに加え、コーティング処理を行うことで、青色領域の波長域における透過率が高くなる領域が生じるものの、視感透過率をより向上させることができることが確認できた。なお、コーティング処理を行った場合であっても、青色領域の波長域における平均透過率は10%以下であり、機能が十分に付加されていることが確認できた。

[0104] [表2]

	染料	コーティング	380nm 透過率 (%)	400nm 透過率 (%)	410nm 透過率 (%)	420nm 透過率 (%)	430nm 透過率 (%)	440nm 透過率 (%)	460nm 透過率 (%)	480nm 透過率 (%)	490nm 透過率 (%)	495nm 透過率 (%)	500nm 透過率 (%)	380nm- 500nmの 平均透 過率(%)	400nm- 490nmの 平均透 過率(%)	相感 透過率 (%)	平均透 過率評 価	410nm- 430nmの 透過率 評価	相感透 過率評 価	Q値評 価
比較例1	FDB-006	—	0.006	11.906	62.350	83.523	86.868	86.536	84.597	83.152	84.022	86.121	87.771	66.205	58.894	89.5	x	x	○	○
比較例2	NK-1	—	0.006	0.724	1.627	0.349	0.220	0.166	2.869	55.963	70.713	75.365	78.686	16.898	10.644	83.1	x	○	○	○
比較例3	NK-1	—	0.007	0.478	0.951	0.160	0.096	0.066	1.765	51.153	66.788	71.781	75.370	15.424	9.467	82.6	x	○	○	○
比較例4	NK-1	—	0.006	0.561	1.174	0.216	0.137	0.098	2.119	51.747	66.434	71.063	74.345	15.576	9.677	82.4	x	○	○	○
比較例5	NK-1	有	0.008	0.7281	1.699	0.37601	0.2488	0.1857	3.3793	60.3539	75.650	80.393	84.006	18.218	11.541	87.7	x	○	○	○
比較例6	NK-1	有	0.006	0.4863	1.000	0.17104	0.103	0.0795	2.0862	55.2749	71.470	76.688	80.465	16.635	10.270	84.9	x	○	○	○
比較例7	NK-1	有	0.005	0.5588	1.2146	0.22837	0.1472	0.1069	2.4705	55.7226	70.939	75.817	79.283	16.753	10.462	84.7	x	○	○	○

表2の比較例1に示されるように、従来の浸透法にて、機能性染料を用いて機能付加を行った場合には、380nm～500nmの青色領域の波長域の光の平均透過率を10%以下とする機能を付加することができないことが確認された。

[0105] また、表2の比較例2～7の実験例に示されるように、気相転写染色法にて、機能性染料の代わりに黄色の昇華性染料を用いた場合には、380nm～500nmの青色領域の波長域の光の平均透過率を10%以下とする機能を付加することができないことが確認された。コーティング処理を行った場合でも同様であった。

符号の説明

- [0106] 1 機能付加用基体
2 基体
8 レンズ
10 染料塗布装置
11 インクジェットプリンタ
12 パーソナルコンピュータ
13 インクカートリッジ
14 装着部
15 インクジェットヘッド
16 制御部
20 メモリ
30 蒸着装置
50 染料定着装置
100 製造システム

請求の範囲

[請求項1]

樹脂体に対して青色領域の波長域の透過率を低減する機能樹脂体の製造方法であって、

青色領域の光の吸収を行うメロシアン系機能性染料であって、昇華性を有する機能性染料を、基体に塗布することで、機能付加用基体を取得する第1工程と、

前記第1工程によって取得された前記機能付加用基体を樹脂体と対向させ、前記機能付加用基体を加熱することによって、前記機能付加用基体に塗布された前記機能性染料を昇華させ、前記機能性染料を前記樹脂体に付着させる第2工程と、

前記第2工程によって、前記機能性染料が付着された前記樹脂体を加熱することによって、前記機能性染料を前記樹脂体に定着させる第3工程と、

を備え、

視感透過率が75%以上、且つ、青色領域の波長域における平均透過率が10%以下となる機能を前記樹脂体に付加することを特徴とする機能樹脂体の製造方法。

[請求項2]

請求項1の機能樹脂体の製造方法において、

前記第1工程は、前記樹脂体を染色するための黄色の染料であって、昇華性を有する昇華性染料を、さらに塗布した前記機能付加用基体を取得し、

前記第2工程は、前記機能付加用基体に塗布された前記昇華性染料を昇華させ、前記昇華性染料を前記樹脂体に付着させ、

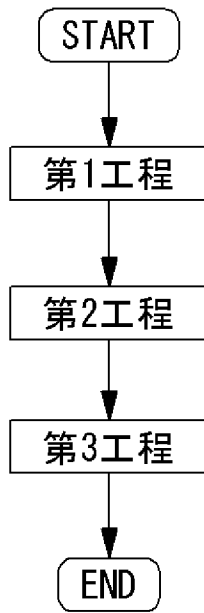
前記第3工程は、前記第2工程によって、前記昇華性染料が付着された前記樹脂体を加熱することによって、前記昇華性染料を前記樹脂体に定着させ、

視感透過率が75%以上、且つ、青色領域の波長域における410nm～430nmの各波長の透過率が5%以下となる機能を前記樹脂

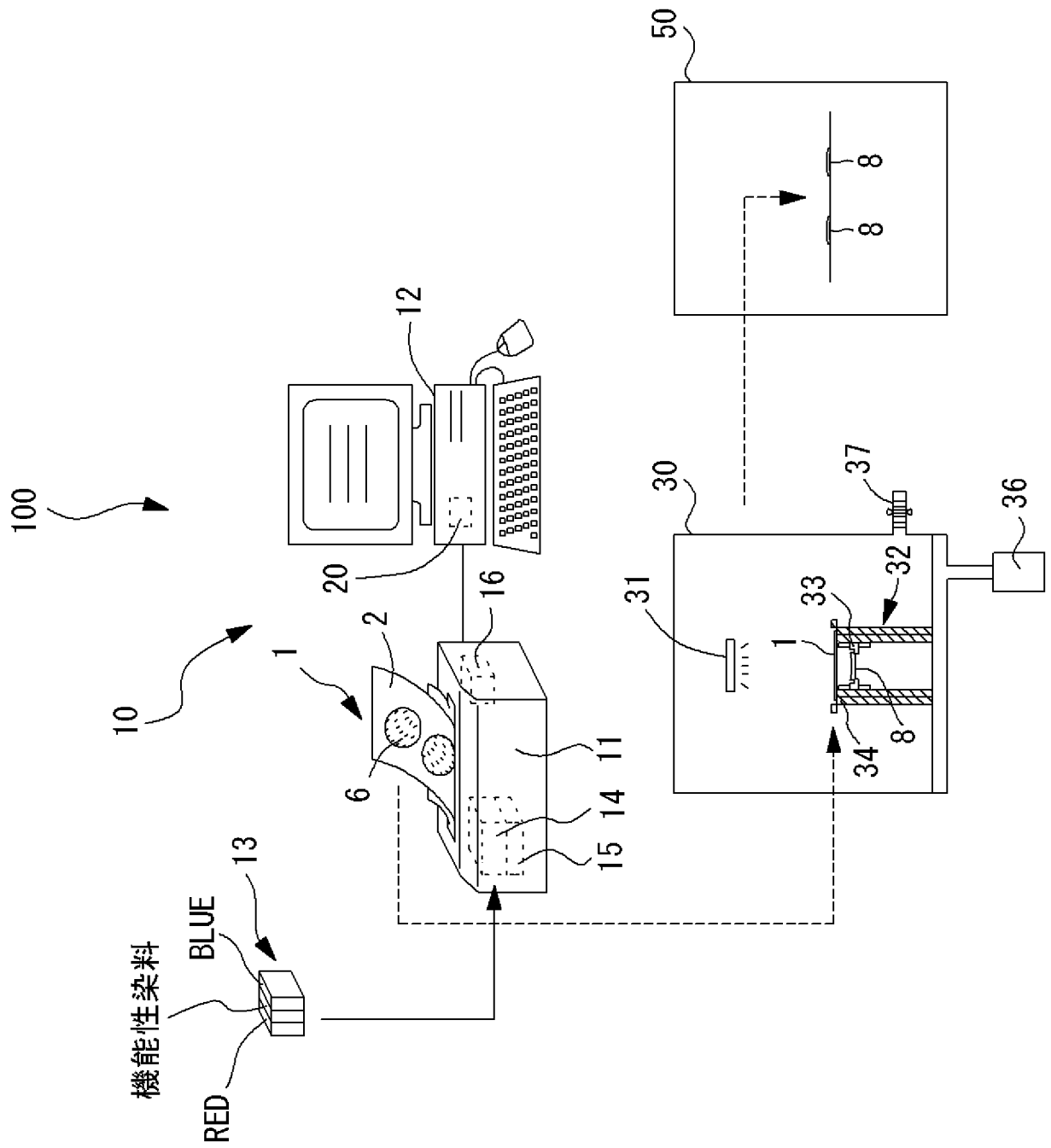
体に付加することを特徴とすることを特徴とする機能樹脂体の製造方法。

- [請求項3] 請求項1又は2の機能樹脂体の製造方法において、
前記昇華性染料は、さらに、赤色の染料と、青色の染料と、の少なくともいずれかを含むことを特徴とする機能樹脂体の製造方法。
- [請求項4] 請求項1～3のいずれかの機能樹脂体の製造方法において、
前記第1工程は、前記機能性染料が含有された染色用インクを印刷装置を用いて、前記基体に印刷することによって、前記機能付加用基体を取得することを特徴とする機能樹脂体の製造方法。
- [請求項5] 請求項1～4のいずれかの機能樹脂体の製造方法において、
前記第2工程は、前記第1工程によって取得された前記機能付加用基体を前記樹脂体と非接触に対向させ、前記機能付加用基体を加熱することによって、前記機能付加用基体に塗布された前記機能性染料を昇華させ、前記機能性染料を前記樹脂体に付着させることを特徴とする機能樹脂体の製造方法。
- [請求項6] 請求項1～5のいずれかの機能樹脂体の製造方法において、
前記樹脂体は、レンズであることを特徴とすることを特徴とする機能樹脂体の製造方法。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/021145

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G02B5/22 (2006.01) i, C09D11/037 (2014.01) i, C09D11/328 (2014.01) i, D06P5/28 (2006.01) i, G02B1/04 (2006.01) i, G02C7/00 (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)

Int. Cl. G02B5/22, C09D11/037, C09D11/328, D06P5/28, G02B1/04, G02C7/00

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2019
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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.
A	WO 2017/171075 A1 (HOYA LENS THAILAND LTD.) 05 October 2017, claims, paragraph [0063] & US 2018/0373062 A1, claims, paragraph [0100] & EP 3438729 A1 & KR 10-2018-0088683 A & CN 108474966 A	1-6
A	JP 2017-502352 A (ESSILOR INTERNATIONAL (COMPAGNIE GENERALE D'OPTIQUE)) 19 January 2017, claims, paragraph [0033] & US 2016/0320636 A1, claims, paragraph [0038] & WO 2015/097186 A1 & EP 2887129 A1 & KR 10-2016-0102405 A & CN 105849625 A	1-6
A	JP 2015-118122 A (TOKAI OPTICAL CO., LTD.) 25 June 2015, entire text, all drawings (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 02.07.2019	Date of mailing of the international search report 09.07.2019
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORTInternational application No.
PCT/JP2019/021145

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-205522 A (HOYA CORP.) 07 October 2013, entire text, all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2011-064954 A (HOYA CORP.) 31 March 2011, entire text, all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2004-121435 A (NIDEK CO., LTD.) 22 April 2004, entire text, all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2002-258004 A (NIDEK CO., LTD.) 11 September 2002, entire text, all drawings & US 2004/0075724 A1, entire text, all drawings & WO 2002/071108 A1 & EP 1367412 A1 & CN 1494660 A	1-6

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>Int.Cl. G02B5/22(2006.01)i, C09D11/037(2014.01)i, C09D11/328(2014.01)i, D06P5/28(2006.01)i, G02B1/04(2006.01)i, G02C7/00(2006.01)i</p>												
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>Int.Cl. G02B5/22, C09D11/037, C09D11/328, D06P5/28, G02B1/04, G02C7/00</p>												
<p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2019年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2019年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2019年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2019年	日本国実用新案登録公報	1996-2019年	日本国登録実用新案公報	1994-2019年		
日本国実用新案公報	1922-1996年											
日本国公開実用新案公報	1971-2019年											
日本国実用新案登録公報	1996-2019年											
日本国登録実用新案公報	1994-2019年											
<p>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）</p>												
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>WO 2017/171075 A1 (ホヤ レンズ タイランド リミテッド) 2017.10.05, 請求の範囲, 段落 [0063] & US 2018/0373062 A1, claims, 段落 [0100] & EP 3438729 A1 & KR 10-2018-0088683 A & CN 108474966 A</td> <td>1-6</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2017-502352 A (エシロル アンテルナショナル (コンパーニュ ジェネラル ドプテーク)) 2017.01.19, 特許請求の範囲, 段落 [0033] & US 2016/0320636 A1, claims, 段落 [0038]</td> <td>1-6</td> </tr> </tbody> </table>			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	A	WO 2017/171075 A1 (ホヤ レンズ タイランド リミテッド) 2017.10.05, 請求の範囲, 段落 [0063] & US 2018/0373062 A1, claims, 段落 [0100] & EP 3438729 A1 & KR 10-2018-0088683 A & CN 108474966 A	1-6	A	JP 2017-502352 A (エシロル アンテルナショナル (コンパーニュ ジェネラル ドプテーク)) 2017.01.19, 特許請求の範囲, 段落 [0033] & US 2016/0320636 A1, claims, 段落 [0038]	1-6	
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										
A	WO 2017/171075 A1 (ホヤ レンズ タイランド リミテッド) 2017.10.05, 請求の範囲, 段落 [0063] & US 2018/0373062 A1, claims, 段落 [0100] & EP 3438729 A1 & KR 10-2018-0088683 A & CN 108474966 A	1-6										
A	JP 2017-502352 A (エシロル アンテルナショナル (コンパーニュ ジェネラル ドプテーク)) 2017.01.19, 特許請求の範囲, 段落 [0033] & US 2016/0320636 A1, claims, 段落 [0038]	1-6										
<p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>												
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <table border="0"> <tr> <td>「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</td> <td>「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</td> </tr> <tr> <td>「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</td> <td>「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</td> </tr> <tr> <td>「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）</td> <td>「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</td> </tr> <tr> <td>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td>「&」 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</td> <td></td> </tr> </table>			「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	「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	「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	「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	「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）	「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	「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献	「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	
「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	「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											
「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	「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											
「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）	「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											
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献											
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願												
<p>国際調査を完了した日</p> <p>02.07.2019</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>09.07.2019</p>											
<p>国際調査機関の名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁 (ISA/J P)</p> <p>郵便番号 100-8915</p> <p>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>特許庁審査官 (権限のある職員)</p> <p>辻本 寛司</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3271</p>	<table border="1"> <tr> <td>20</td> <td>3908</td> </tr> </table>	20	3908								
20	3908											

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
	& WO 2015/097186 A1 & EP 2887129 A1 & KR 10-2016-0102405 A & CN 105849625 A	
A	JP 2015-118122 A (東海光学株式会社) 2015.06.25, 全文全図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2013-205522 A (HOYA株式会社) 2013.10.07, 全文全図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2011-064954 A (HOYA株式会社) 2011.03.31, 全文全図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2004-121435 A (株式会社ニデック) 2004.04.22, 全文全図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2002-258004 A (株式会社ニデック) 2002.09.11, 全文全図 & US 2004/0075724 A1, 全文全図 & WO 2002/071108 A1 & EP 1367412 A1 & CN 1494660 A	1-6