

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2021 年 5 月 20 日 (20.05.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/093009 A1

(51) 国际专利分类号:
G02B 5/22 (2006.01) *C07D 311/82* (2006.01)

省 深 圳 市 光 明 新 区 塘 明 大 道 9-2 号,
Guangdong 518132 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/120482

(72) 发明人: 查宝(ZHA, Bao); 中国广东省深圳市光明
新区塘明大道9-2号, Guangdong 518132 (CN)。

(22) 国际申请日: 2019 年 11 月 25 日 (25.11.2019)

(25) 申请语言: 中文

(74) 代理人: 深圳紫藤知识产权代理有限公司 (PURPLEVINE INTELLECTUAL PROPERTY
(SHENZHEN) CO., LTD); 中国广东省深圳市南山区粤海街道高新区社区高新南一道006号TCL工业
研究院大厦A802, Guangdong 518057 (CN)。

(26) 公布语言: 中文

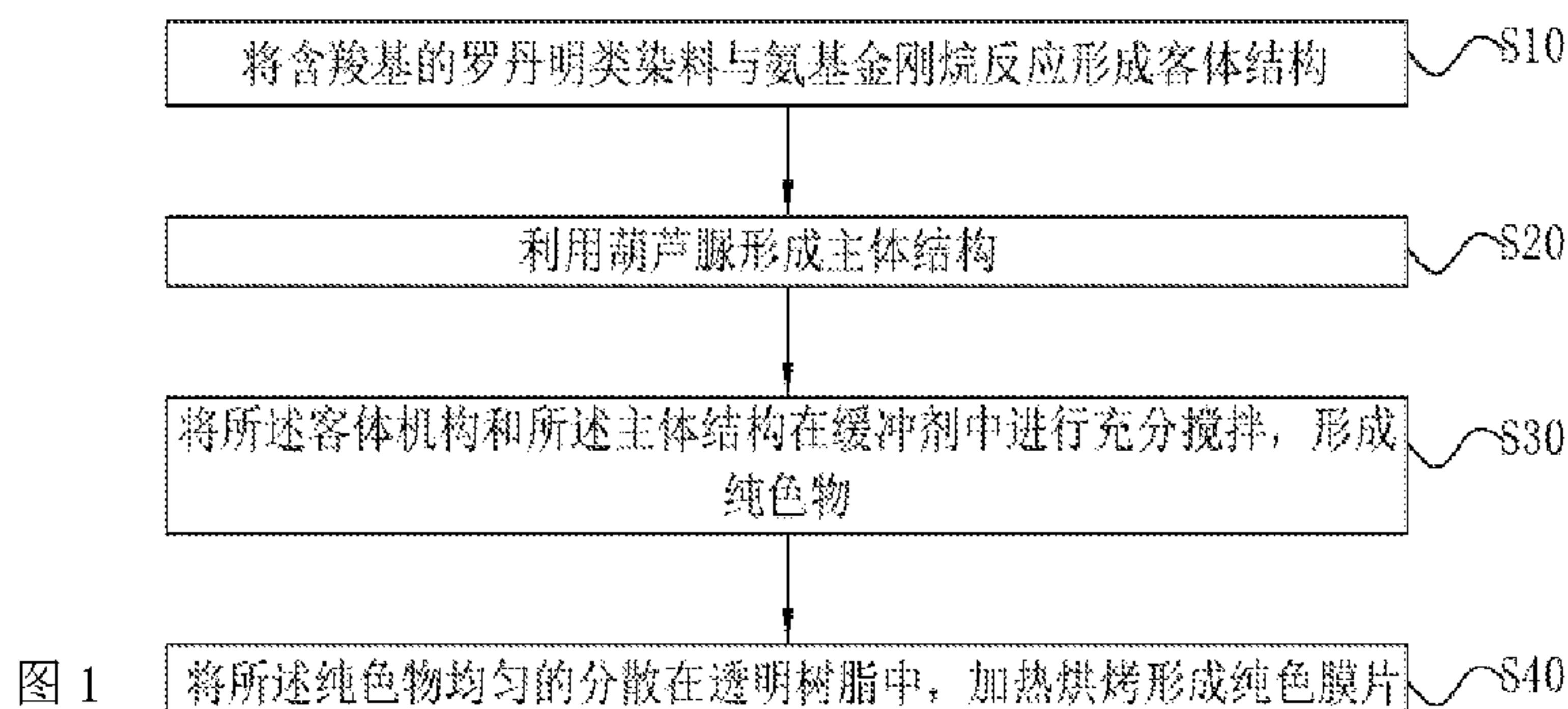
(30) 优先权:
201911108585.8 2019年11月13日 (13.11.2019) CN

(71) 申请人: TCL 华 星 光 电 技 术 有 限
公 司 (TCL CHINA STAR OPTOELECTRONICS
TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中 国 广 东

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家
保护): 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,

(54) Title: PURE-COLOR MEMBRANE AND PREPARATION METHOD THEREFOR, AND DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 纯色膜片及其制备方法、显示装置



S10 REACT A CARBOXYL-CONTAINING RHODAMINE DYE WITH AMINOADAMANTANE TO FORM AN OBJECT STRUCTURE
S20 USE CUCURBITURIL TO FORM A SUBJECT STRUCTURE
S30 STIR THE OBJECT STRUCTURE AND THE SUBJECT STRUCTURE FULLY IN A BUFFER TO FORM A PURE COLOR SUBSTANCE
S40 DISPERSE THE PURE COLOR SUBSTANCE UNIFORMLY IN A TRANSPARENT RESIN, AND CARRY OUT HEATING AND BAKING TO FORM A PURE COLOR MEMBRANE

(57) Abstract: A pure-color membrane (20) and a preparation method therefor and a display device. The pure-color membrane (20) comprises a transparent substrate and a pure-color substance dispersed in the transparent substrate; the pure-color substance comprises a subject structure formed by cucurbituril and an object structure loaded on the subject structure; the object structure is formed by combining carboxyl-containing rhodamine dye and amino adamantane through chemical bonds; and the object structure is combined with the subject structure through adamantane to form the subject-object structure.

(57) 摘要: 一种纯色膜片(20)及其制备方法、显示装置, 纯色膜片(20)包括透明基材以及分散于透明基材中的纯色物, 纯色物包括由葫芦脲形成的主体结构以及负载在主体结构上的客体结构, 客体结构由含羧基的罗丹明类染料与氨基金刚烷通过化学键结合在一起形成, 客体结构通过金刚烷与主体结构结合, 形成主客体结构。

[见续页]

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, 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 (除另有指明，要求每一种可提供的地区保护)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (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)。

本国际公布：
— 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

纯色膜片及其制备方法、显示装置

技术领域

本发明涉及显示技术领域，尤其涉及一种纯色膜片及其制备方法、显示装置。

背景技术

显示技术的发展过程也是对色彩再现的能力的追求，由于色彩的种类增加，使得电视画面中的色彩切换可以更加自然，使得画面的层次更加的分明，能够展现更多的细节和更加接近真实的效果。对于液晶显示，因为屏幕本身并不具备自发光属性，可以通过背光的调整来进行色域的提升，提升色域主要是通过三原色（红、绿、蓝）的彩膜滤光片来实现；此外，也可以通过背光的调整来进行色域的提升，目前行业内有两种主要的提升背光纯度的方式，一种是采用蓝色 LED 结合红绿荧光材料的背光；另一种是采用量子点 QD 背光技术。

这两种色域提升方法中，因为在提升色域的过程当中并未对三原色光进行提纯，存在青绿光和黄橙光，所以发出的三原色光并不纯净，随着色域的提升，光的穿透也随着下降，很难以实现在色域提升的同时，也可以实现亮度的提升。

目前，行业内常采用罗丹明类材料去除杂光，罗丹明类材料可以很好的吸收除三原色光之外的杂光，从而提升三原色光的纯度，然而，罗丹明类染料在最大吸收峰的左

侧有一个肩峰，由于罗丹明类染料的团聚，引起肩峰的吸收增强，从而使得罗丹明类染料会吸收部分的蓝光和绿光，影响发光亮度。

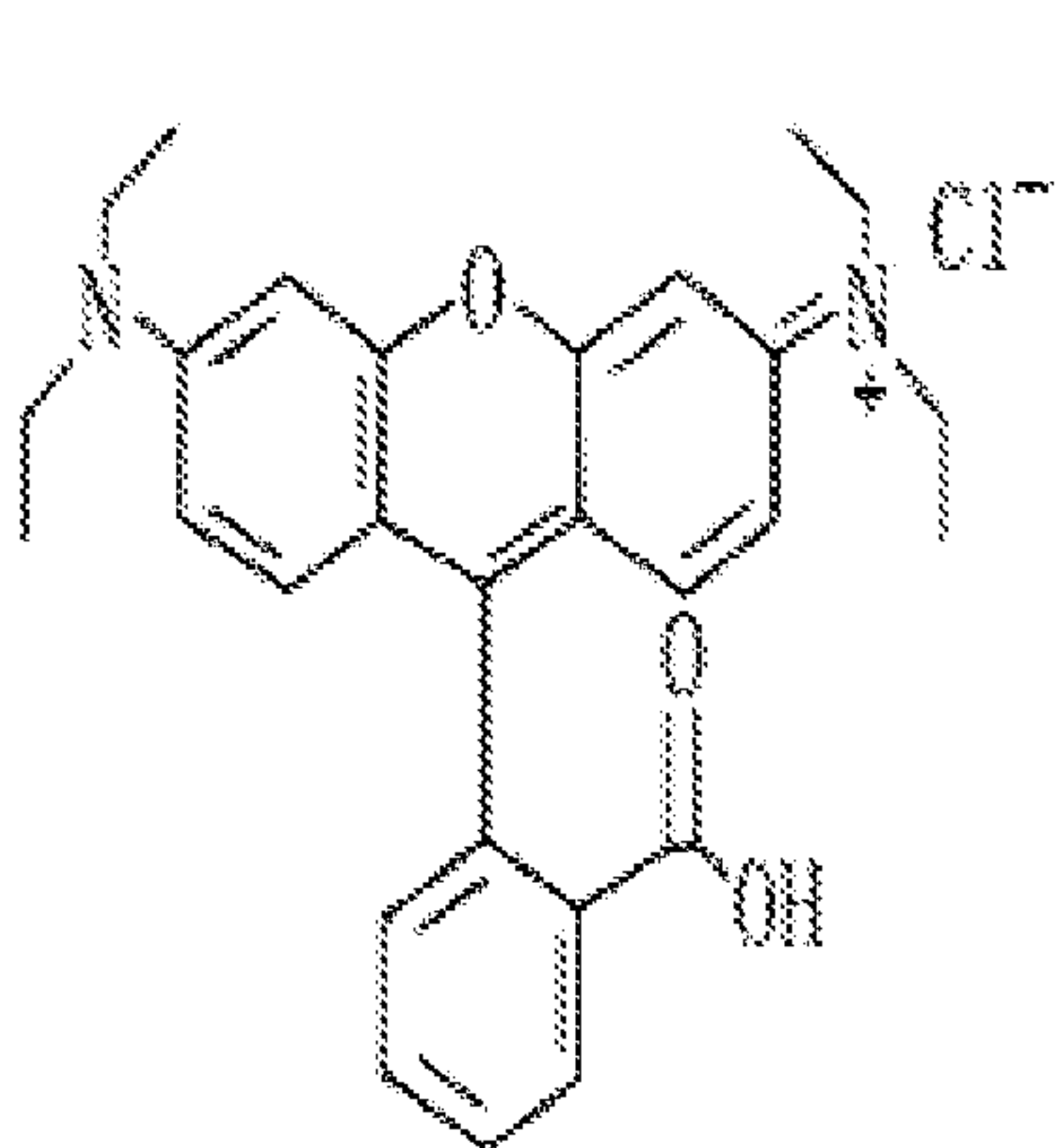
技术问题

现有的采用罗丹明类染料提升色域时，由于罗丹明类染料的团聚，引起肩峰的吸收增强，从而使得罗丹明类染料会吸收部分的蓝光和绿光，影响发光亮度的技术问题。

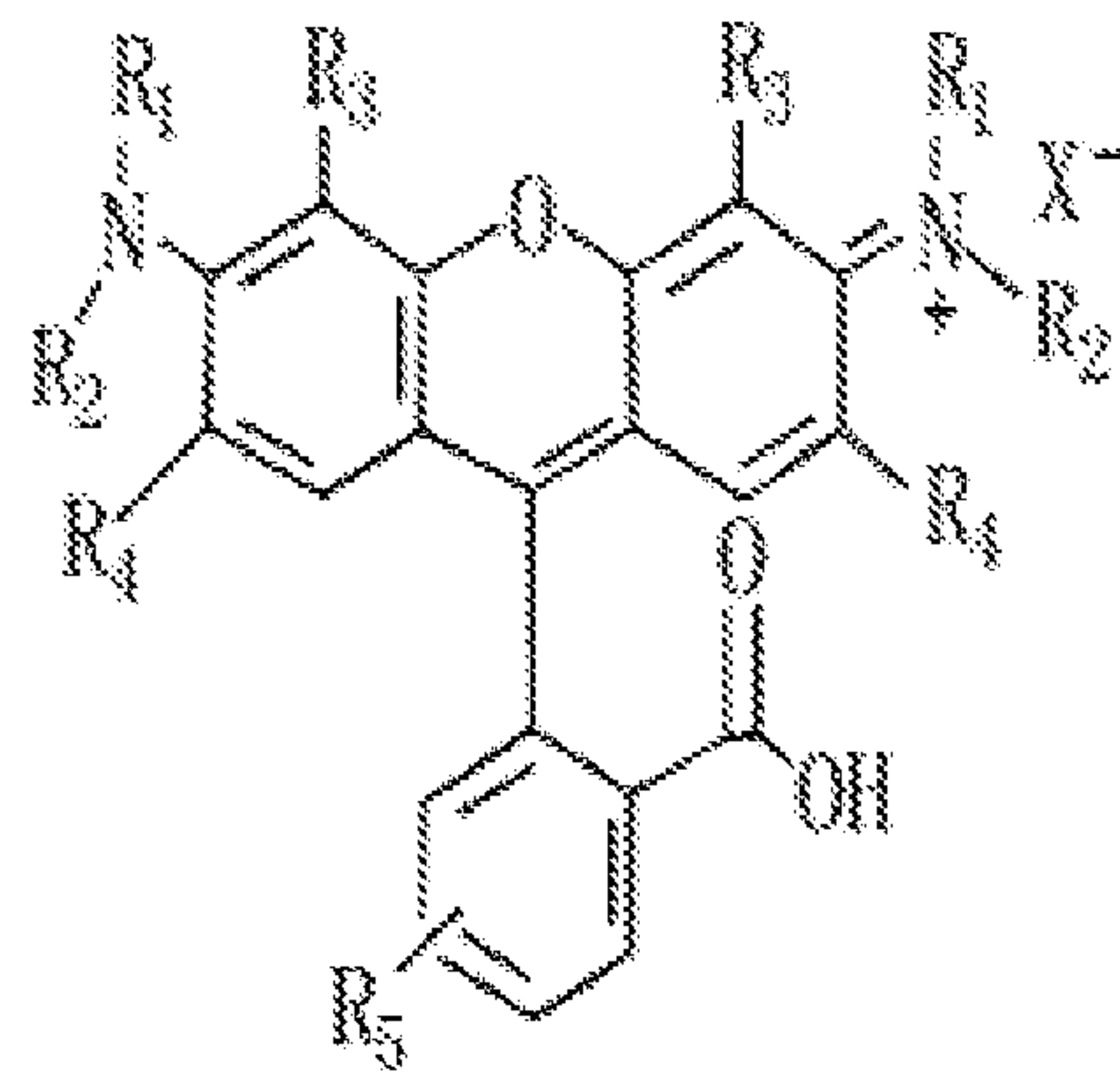
技术方案

一种纯色膜片，所述纯色膜片包括透明基材以及分散于所述透明基材中的纯色物，所述纯色物包括由葫芦脲形成的主体结构以及负载在所述主体结构上的客体结构，所述客体结构由含羧基的罗丹明类染料与氨基金刚烷通过化学键结合在一起形成，所述客体结构通过金刚烷与所述主体结构结合，形成主客体结构。

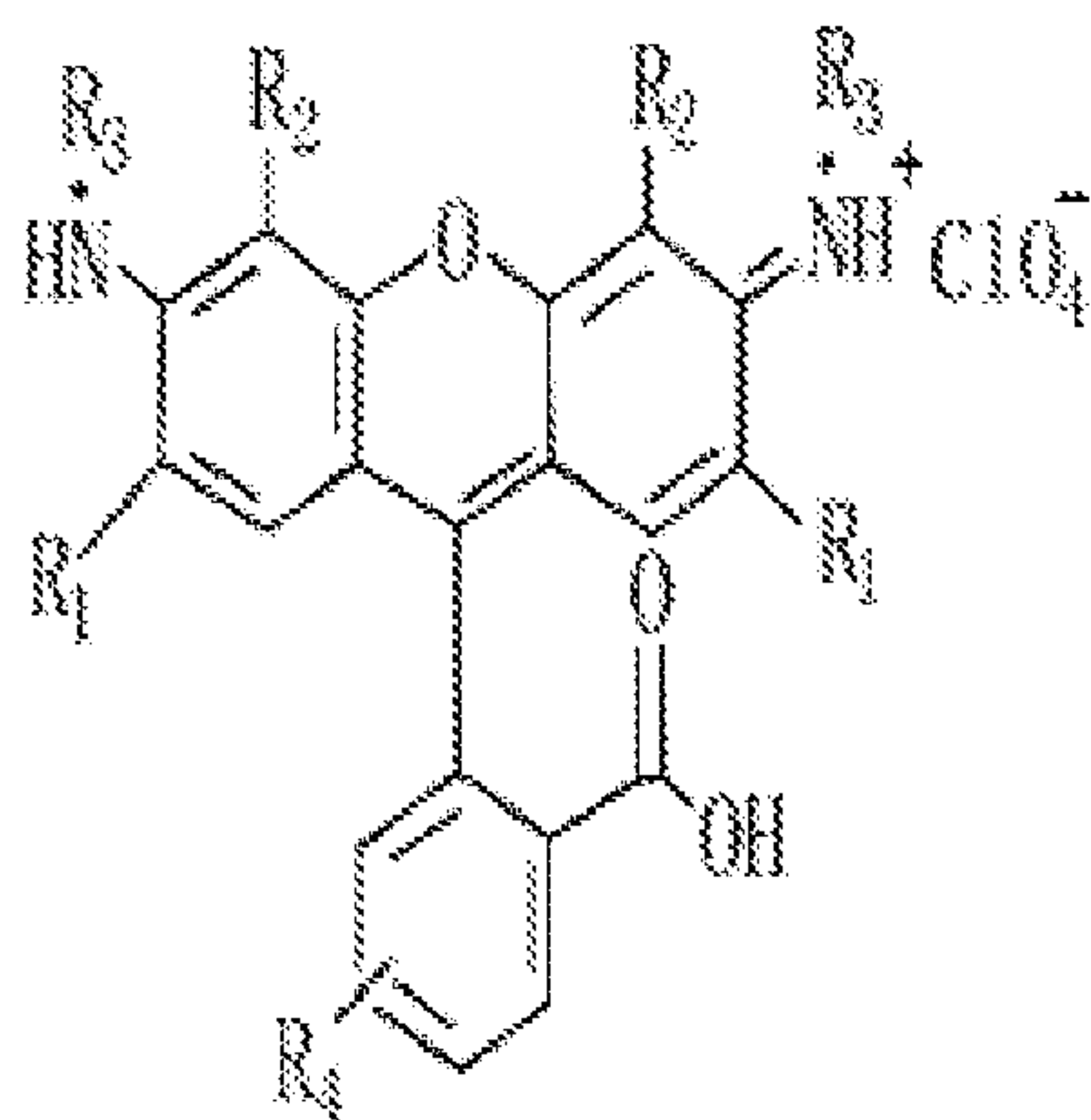
进一步的，所述罗丹明类染料具有如式（1）、式（2）、式（3）、式（4）或式（5）中所示的结构：



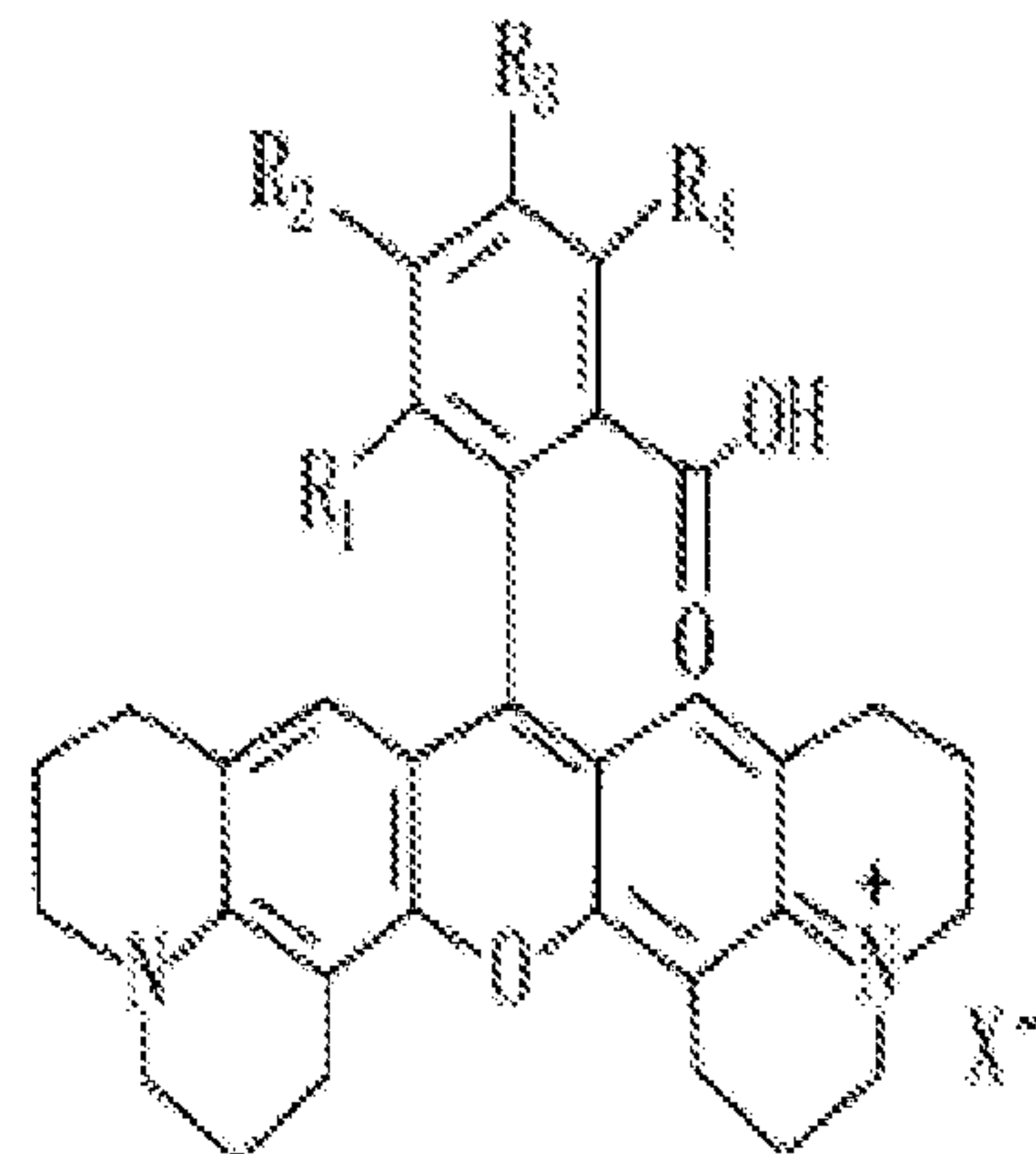
(1),



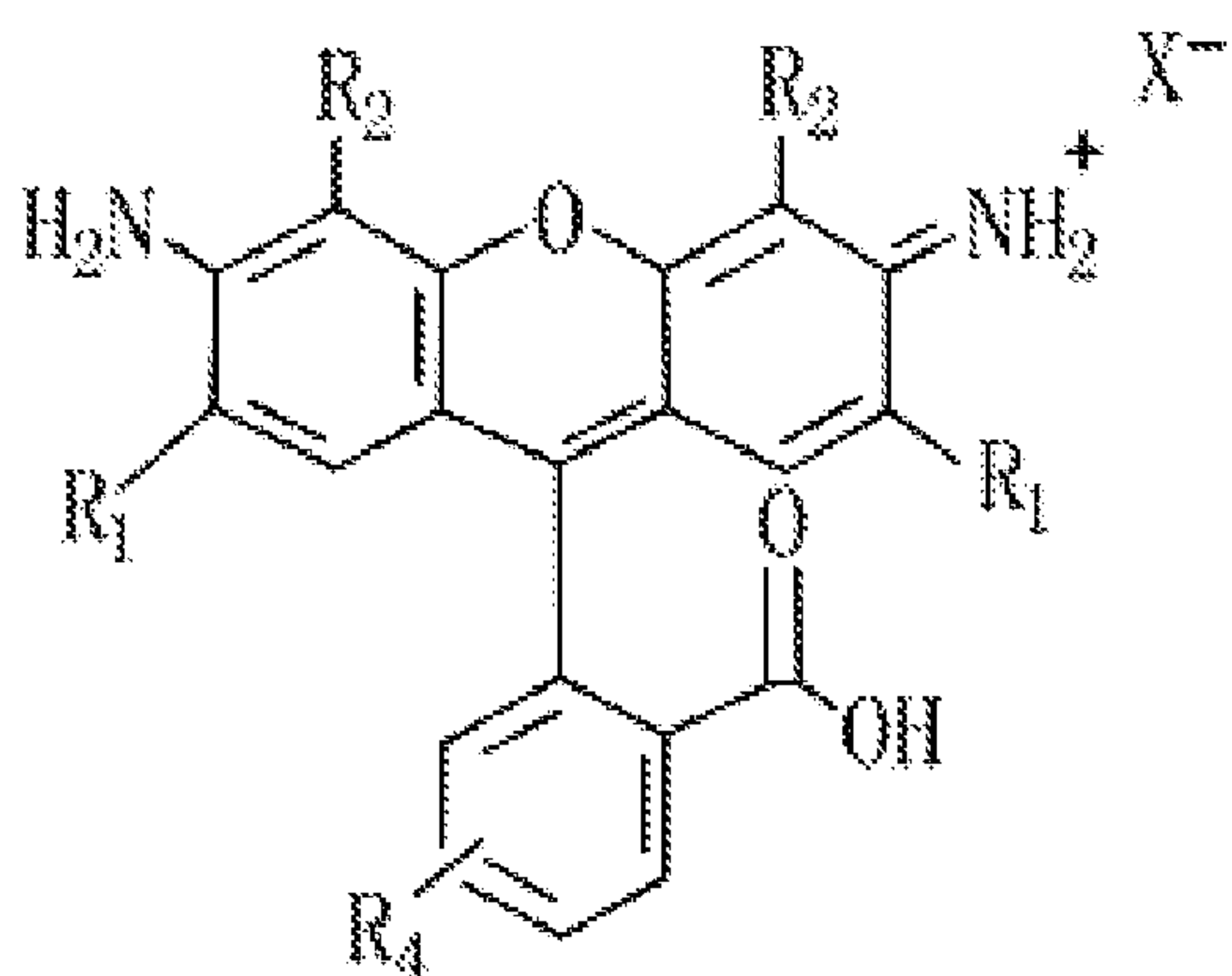
(2),



(3),



(4),



(5);

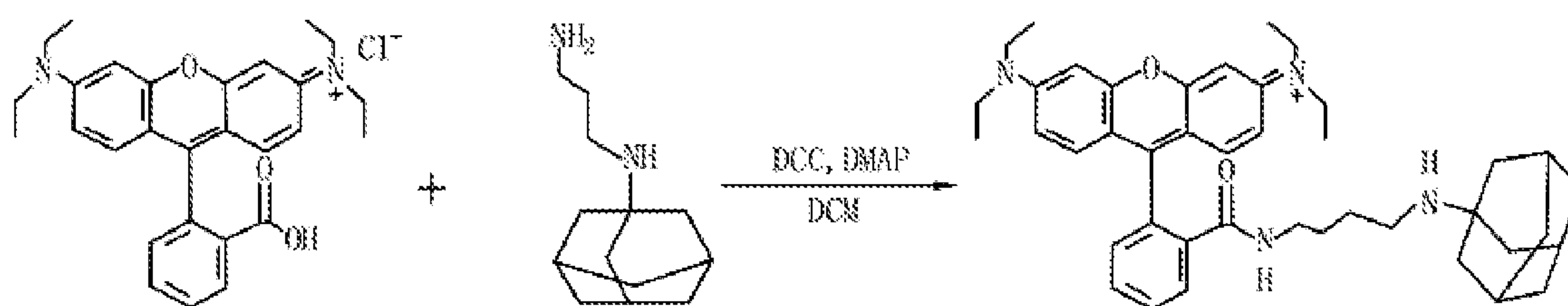
其中，式(2)中， X^- 为 F^- 、 Cl^- 、 Br^- 、 $CF_3SO_3^-$ 、 $CF_2HSO_3^-$ 和 $CFH_2SO_3^-$ 中的至少一种； R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 的结构独立地选自直链烷烃、有支链的烷烃、直链或者支链中含烷氧基的烷烃、含有酯基的链状物、F 取代烷烃衍生物、烷氧基与酯基相连接的共轭化合物和含杂环的化合物中的至少一种；

式(3)中, R1为F、Cl、Br、I和CN取代基团中的至少一种; R1、R2、R3、R4的结构独立地选自直链烷烃、有支链的烷烃、直链或者支链中含烷氧基的烷烃、含有酯基的链状物、F取代烷烃衍生物、烷氧基与酯基相连接的共轭化合物和含杂环的化合物中的至少一种;

式(4)中, X^- 为 F^- 、 Cl^- 、 Br^- 、 $CF_3SO_3^-$ 、 $CF_2HSO_3^-$ 和 $CFH_2SO_3^-$ 中的至少一种; R1、R2、R3、R4独立地选自卤取代基团、氨基、羧基、羟基、硫酸基、醛根、酯、酰基、 $-COBr$ 、腈、硝基、 $=NH$ 、 $\equiv N$ 、苯和酚环中的至少一种; R1、R2、R3、R4的结构独立地选自直链烷烃、有支链的烷烃、直链或者支链中含烷氧基的烷烃、含有酯基的链状物、F取代烷烃衍生物、烷氧基与酯基相连接的共轭化合物和含杂环的化合物中的至少一种;

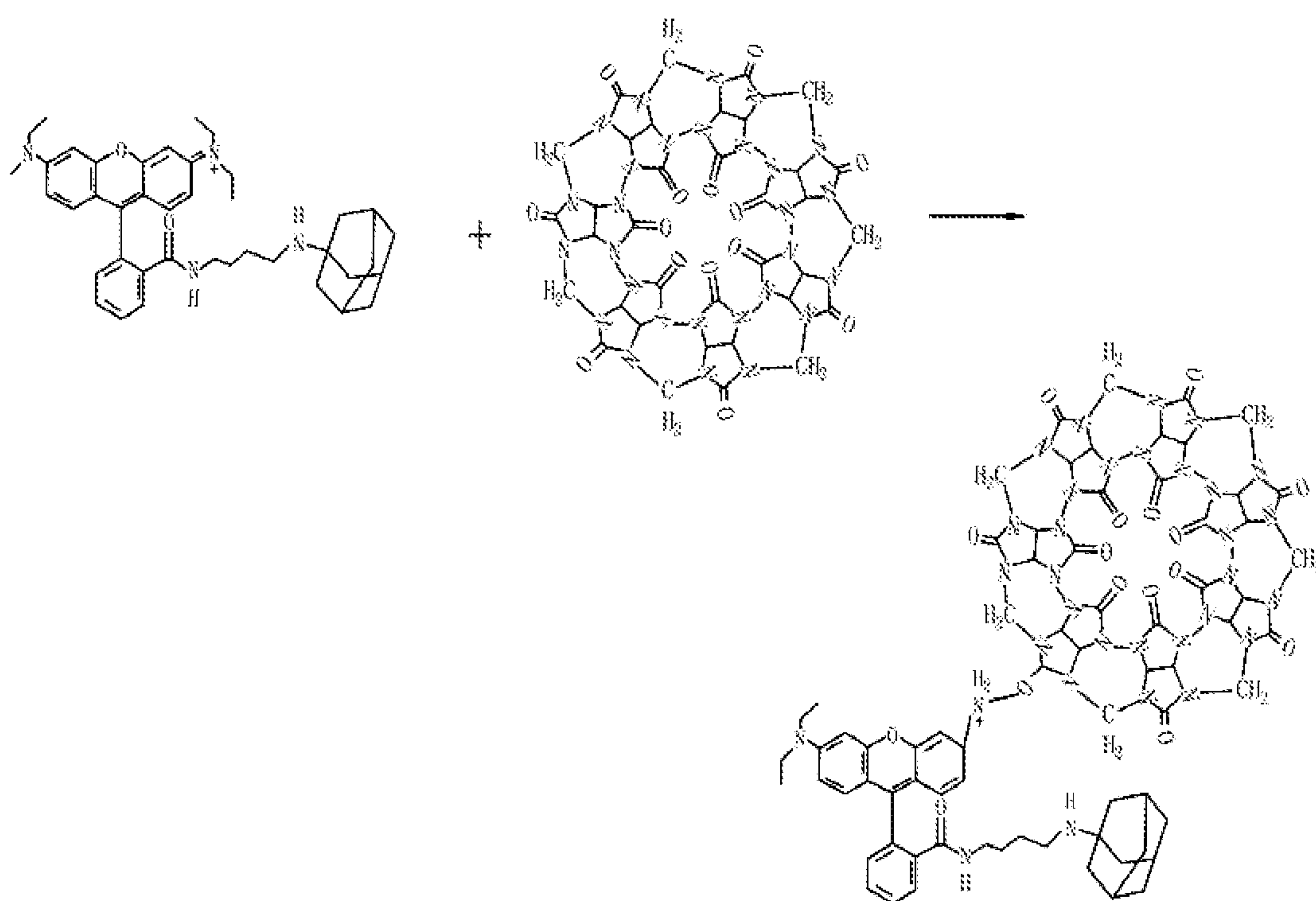
式(5)中, X^- 为 F^- 、 Cl^- 、 Br^- 、 $CF_3SO_3^-$ 、 $CF_2HSO_3^-$ 和 $CFH_2SO_3^-$ 中的至少一种; R1、R2、R3独立地选自卤取代基团、羧基、羟基、硫酸基、醛根、酯、酰基、 $-COBr$ 、腈、硝基、氨基、苯和酚环中的至少一种; R1、R2、R3的结构独立地选自直链烷烃、有支链的烷烃、直链或者支链中含烷氧基的烷烃、含有酯基的链状物、F取代烷烃衍生物、烷氧基与酯基相连接的共轭化合物和含杂环的化合物中的至少一种。

进一步的, 所述客体结构的合成反应式为:



。

进一步的，所述客体结构与所述主体结构反应方程式为：



。

本发明还提供一种纯色膜片的制备方法，包括以下步骤：

S10、将含羧基的罗丹明类染料与氨基金刚烷反应形成客体结构；

S20、利用葫芦脲形成主体结构；

S30、将所述客体机构和所述主体结构在缓冲剂中进行充分搅拌，形成纯色物；

S40、将所述纯色物均匀的分散在透明树脂中，加热烘烤形成纯色膜片。

进一步的，所述步骤S10包括：

S11、将含羧基的罗丹明类染料与氨基金刚烷置于二氯甲烷之中，得到待反应溶液；

S12、向待反应溶液中加入催化剂，罗丹明类染料的苯环中的羧基与氨基金刚烷中的氨基发生反应，获得反应完成后的反应液；

S13、用饱和盐水洗反应液，并用饱和碳酸氢钠溶液水洗反应液，以去除反应液中的有机溶剂；

S14、使用洗涤剂洗涤反应液后，对反应液进行过层析柱分离后获得客体结构。

进一步的，所述催化剂包括4-二甲基氨基吡啶和二环己基碳二亚胺。

进一步的，所述步骤S20包括：

S21、将炔丙基-葫芦脲[7]溶解在二甲基亚砜中，获得混合溶液；

S22、向混合溶液中加入11-叠氮-3,6,9-三氧杂十一烷-1-胺修饰的纳米微球、缓冲剂以及三[(1-苄基-1H-1,2,3-三唑-4-基)甲基]胺，并对混合溶液进行充分搅拌；

S23、对搅拌后的混合溶液进行离心分离，获得主体结构。

进一步的，所述缓冲剂的PH为7.1~7.5。

本发明还提供一种显示装置，所述显示装置包括显示屏体以及纯色膜片，所述纯色膜片设置于所述显示屏体的出光侧上；

其中，所述纯色膜片包括透明基材以及分散于所述透明基材中的纯色物，所述纯色物包括由葫芦脲形成的主体结构以及负载在所述主体结构上的客体结构，所述客体结构由含羧基的罗丹明类染料与氨基金刚烷通过化学键结合在一起形成，所述客体结构通过金刚烷与所述主体结构结合，形成主客体结构。

有益效果

本发明的有益效果为：通过罗丹明类染料和金刚烷反应形成客体结构，利用葫芦脲形成的主体结构使得客体结构负载在所述主体结构上，实现分散罗丹明类染料的目的，从而可以在利用纯色膜片提升显示装置的色域时，防止罗丹明类染料发生团聚而吸收部分的蓝光和绿光，提高发光亮度和显示品质，并且金刚烷和葫芦脲的热稳定性高，有利于提升罗丹明染料的热稳定性，从而便于罗丹明类染料更好的用于薄膜的制备中。

附图说明

为了更清楚地说明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是发明的

一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 为本发明一实施方式中纯色膜片的制备步骤示意图；

图 2 为本发明一实施方式中显示装置的结构示意图。

本发明的实施方式

以下各实施例的说明是参考附加的图示，用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语，例如[上]、[下]、[前]、[后]、[左]、[右]、[内]、[外]、[侧面]等，仅是参考附加图式的方向。因此，使用的方向用语是用以说明及理解本发明，而非用以限制本发明。在图中，结构相似的单元是用以相同标号表示。

本发明针对现有的采用罗丹明类染料提升色域时，由于罗丹明类染料的团聚，引起肩峰的吸收增强，从而使得罗丹明类染料会吸收部分的蓝光和绿光，影响发光亮度的技术问题。本发明可以解决上述问题。

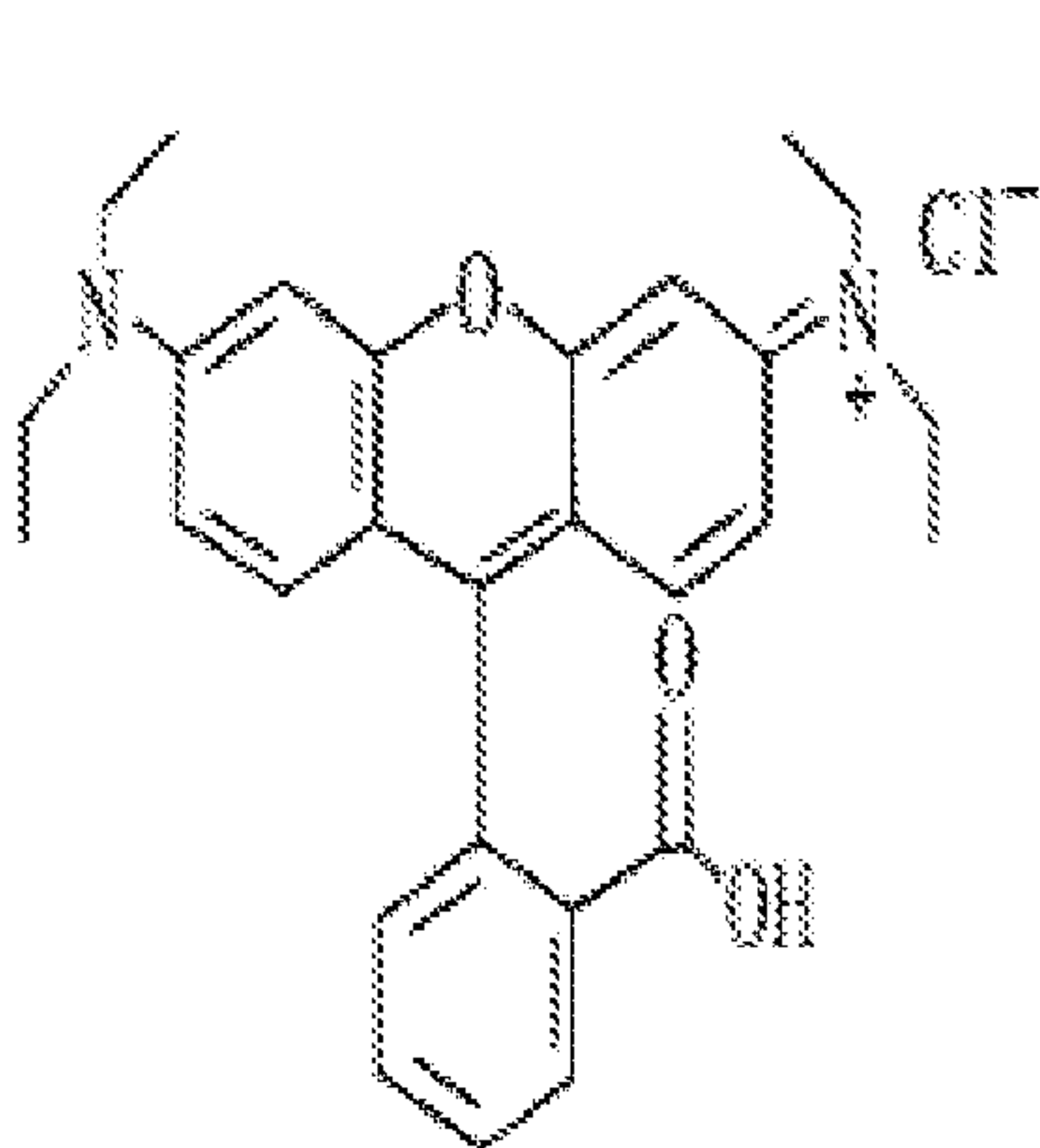
一种纯色膜片，所述纯色膜片 20 包括透明基材以及分散于所述透明基材中的纯色物，所述纯色物包括由葫芦脲形成的主体结构以及负载在所述主体结构上的客体结构，所述客体结构由含羧基的罗丹明类染料与氨基金刚烷通过化学键结合在一起形成，所述客体结构通过金刚烷与所述主体结构结合，形成主客体结构。

需要说明的是，由葫芦脲形成的主体结构是一种大环主体分子，葫芦脲分子与许多客体都有很强的键合，葫芦

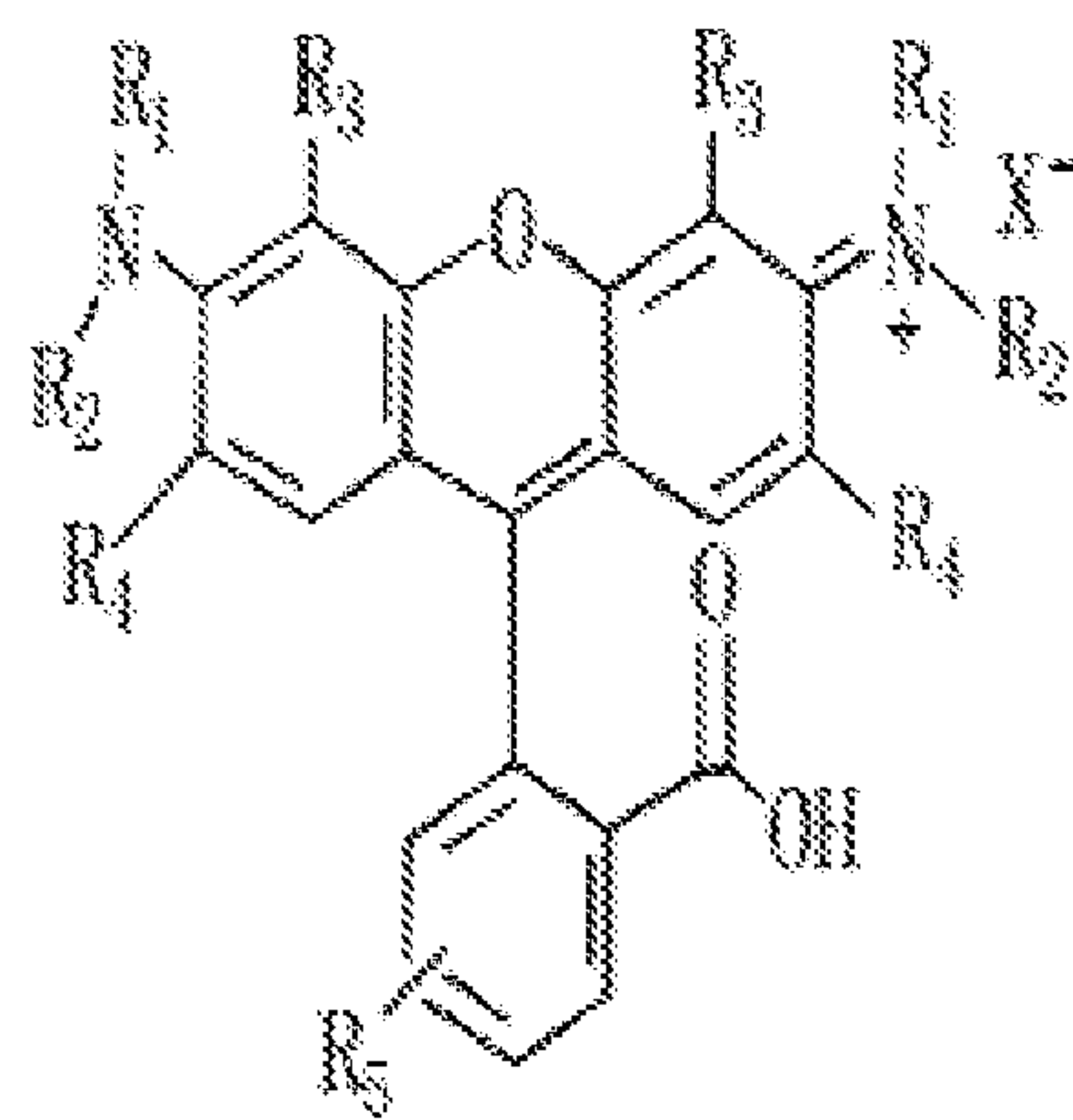
脲分子是一种桶状的环状化合物。葫芦脲分子的空腔是疏水的，而且两端开口，空腔两头比较小、中间很大，可以包结有机分子空，腔由羰基环绕而成，同时羰基又形成了与阳离子的键合位点，这就使得能主体结构能够通过空腔的疏水作用、羰基的氢键作用等作用来键合阳离子或有机分子的带电部分。

需要说明的是，所述主体结构具有三维网状空间结构，近似为球形，罗丹明类染料经氨基金刚烷修饰，形成罗丹明-金刚烷的客体结构，客体结构位于所述主体结构的网状结构内部和表面，主体结构中的羰基与客体结构中的金刚烷上的阳离子键合，从而使得客体结构负载在所述主体结构上，形成主客体结构，可以避免罗丹明类染料发生团聚，实现单分散，从而可以在利用纯色膜片 20 提升显示装置的色域时，防止罗丹明类染料发生团聚而吸收部分的蓝光和绿光，提高发光亮度和显示品质，并且金刚烷和葫芦脲的热稳定性高，有利于提升罗丹明染料的热稳定性，从而便于罗丹明类染料更好的用于薄膜的制备中。

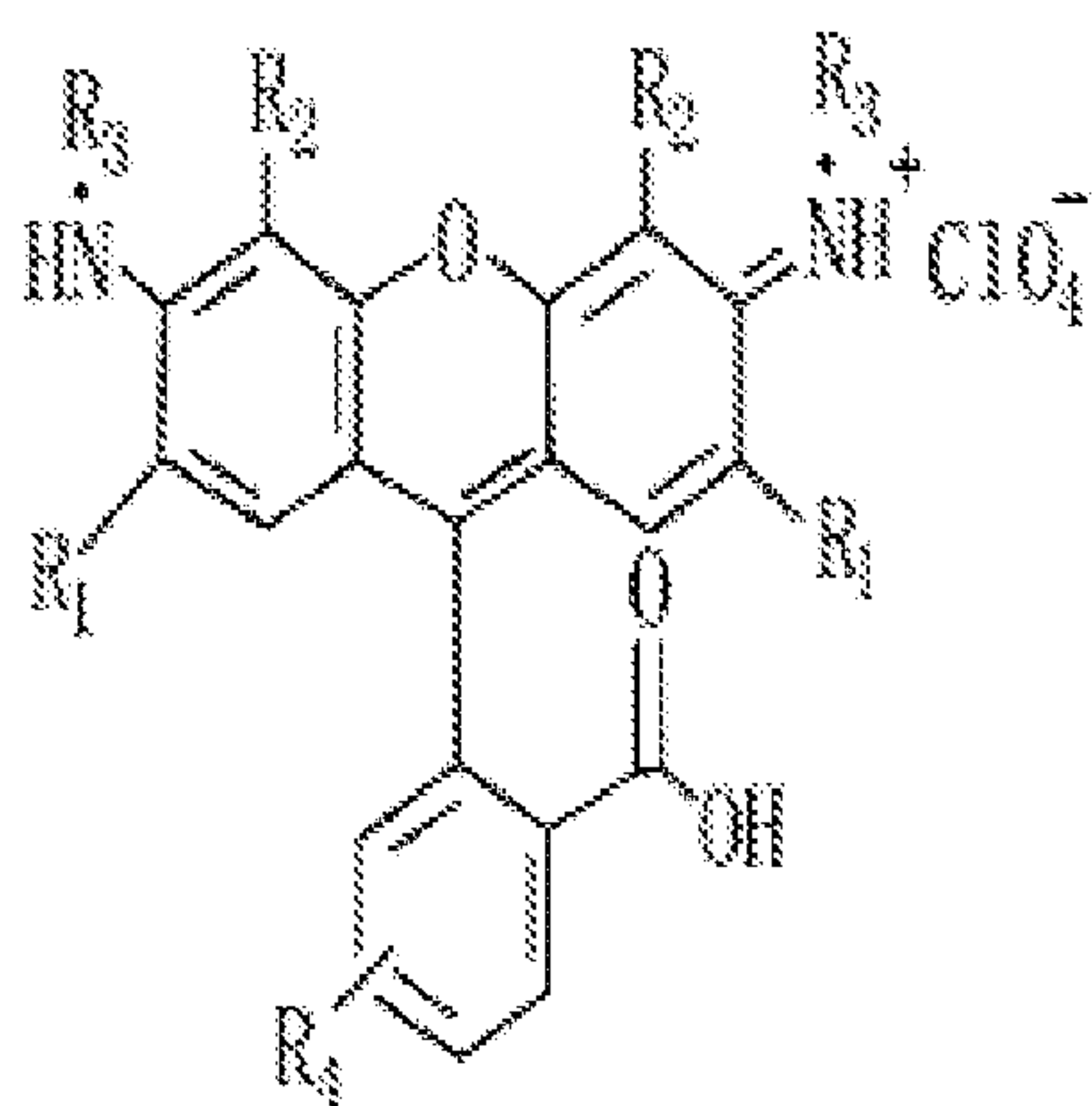
具体的，所述罗丹明类染料具有如式（1）、式（2）、式（3）、式（4）或式（5）中所示的结构：



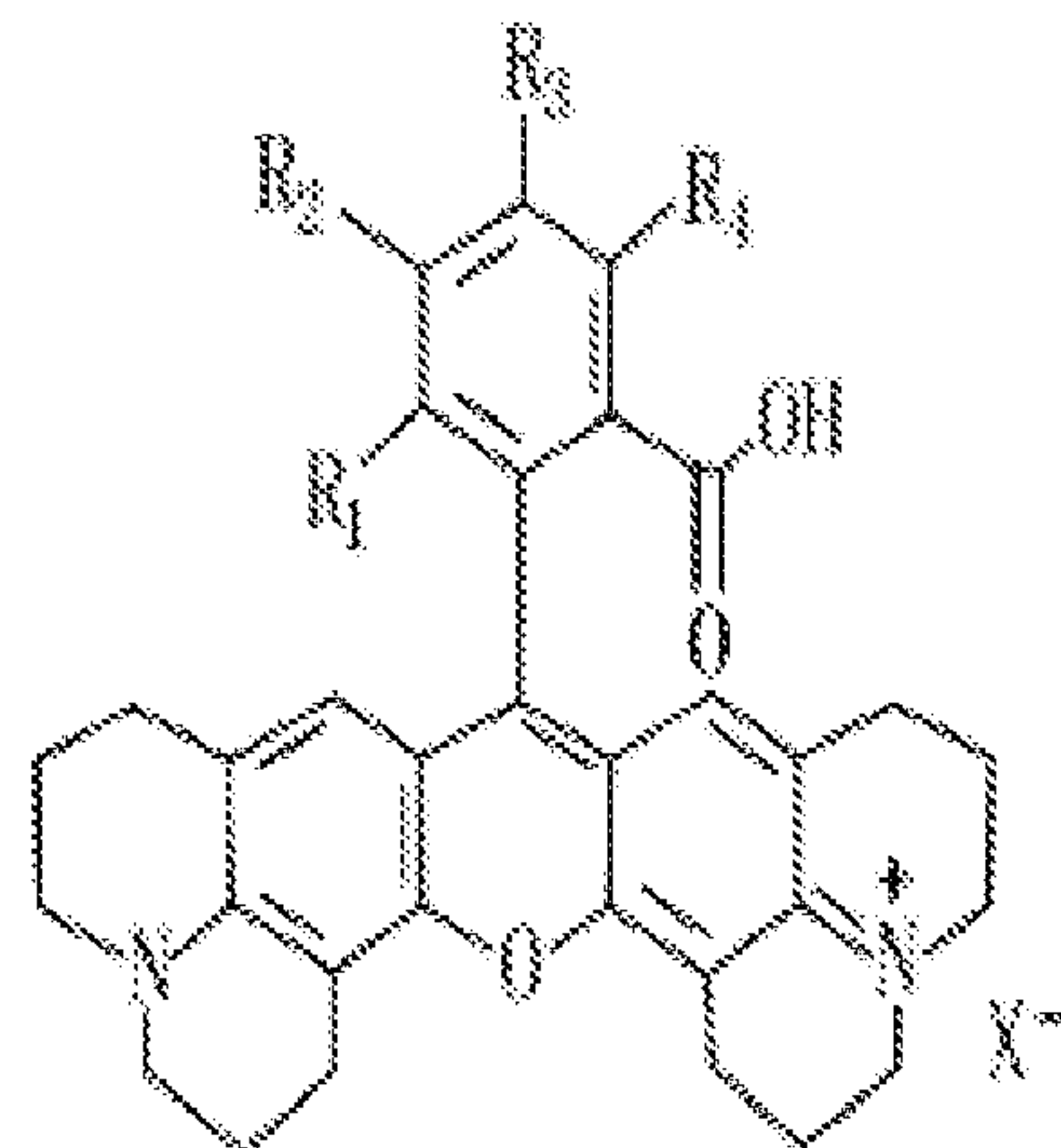
(1),



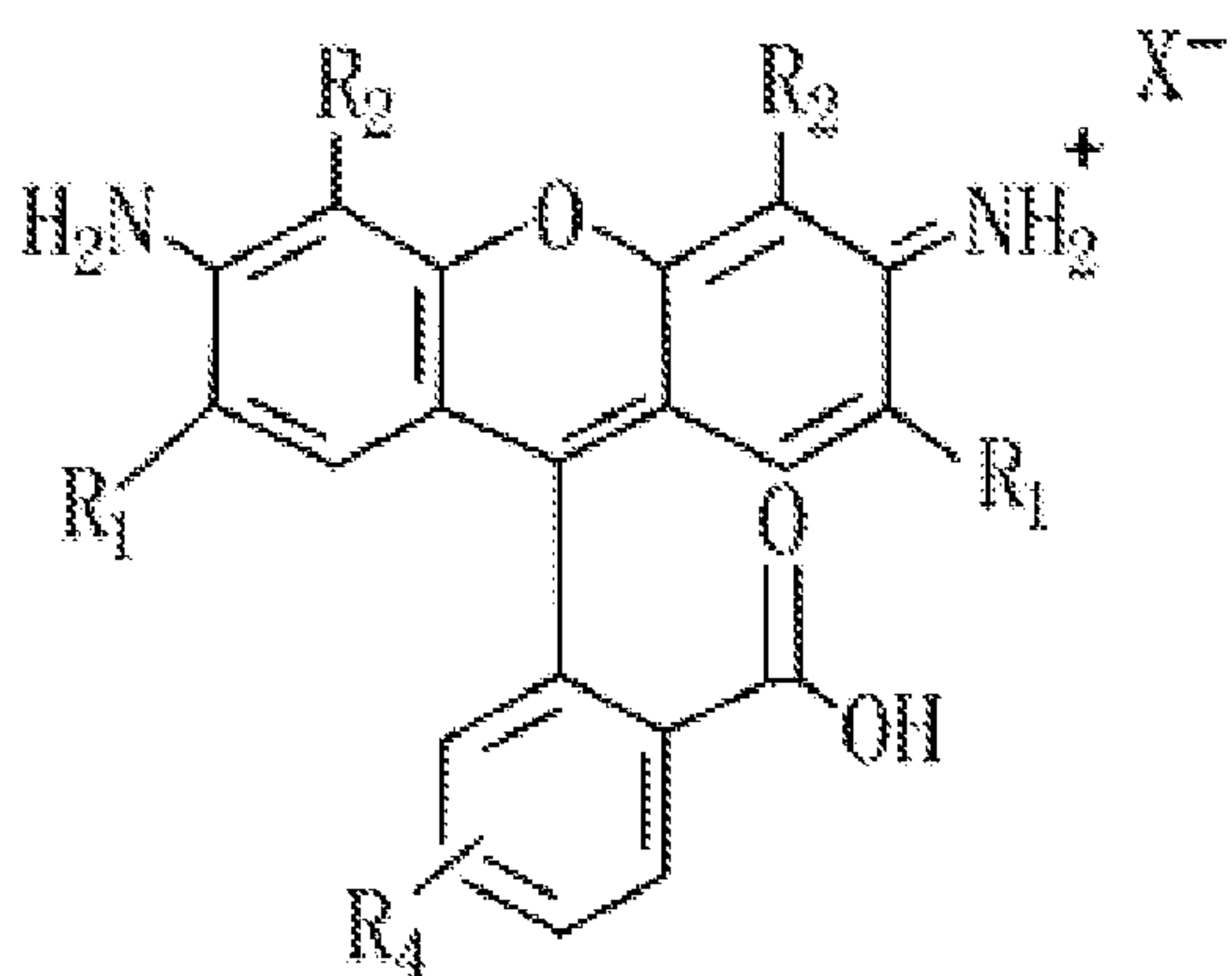
(2),



(3),



(4),



(5);

其中，式(2)中， X^- 为 F^- 、 Cl^- 、 Br^- 、 $CF_3SO_3^-$ 、 $CF_2HSO_3^-$ 和 $CFH_2SO_3^-$ 中的至少一种； R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 的结构独立地选自直链烷烃、有支链的烷烃、直链或者支链中含烷氧基的烷烃、含有酯基的链状物、F取代烷烃衍生物、烷氧基与酯基相连接的共轭化合物和含杂环的化合物中的至少一种；

式(3)中， R_1 为F、Cl、Br、I和CN取代基团中的至少一种； R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 的结构独立地选自直链烷烃、有支链的烷烃、直链或者支链中含烷氧基的烷烃、含有酯基的

链状物、F取代烷烃衍生物、烷氧基与酯基相连接的共轭化合物和含杂环的化合物中的至少一种；

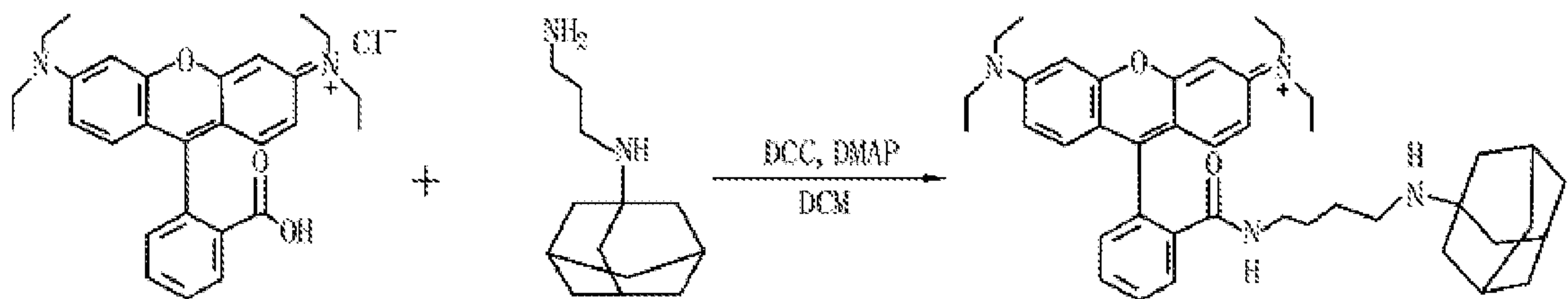
式(4)中， X^- 可以为 F^- 、 Cl^- 、 Br^- 、 $CF_3SO_3^-$ 、 $CF_2HSO_3^-$ 和 $CFH_2SO_3^-$ 中的至少一种； R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 独立地选自卤取代基团、氨基($-NH_2$)、羧基($-COOH$)、羟基($-OH$)、硫酸基($-SH$)、醛根($-COH$)、酯($-COO-$)、酰基($-COC1$)、($-COBr$)、腈($-CN$)、硝基($-NO_2$)、 $=NH$ 、 $\equiv N$ 、苯和酚环中的至少一种； R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 的结构独立地选自直链烷烃、有支链的烷烃、直链或者支链中含烷氧基的烷烃、含有酯基的链状物、F取代烷烃衍生物、烷氧基与酯基相连接的共轭化合物和含杂环的化合物中的至少一种；

式(5)中， X^- 可以为 F^- 、 Cl^- 、 Br^- 、 $CF_3SO_3^-$ 、 $CF_2HSO_3^-$ 和 $CFH_2SO_3^-$ 中的至少一种； R_1 、 R_2 、 R_3 独立地选自卤取代基团、羧基($-COOH$)、羟基($-OH$)、硫酸基($-SH$)、醛根($-COH$)、酯($-COO-$)、酰基($-COC1$)、 $-COBr$ 、腈($-CN$)、硝基($-NO_2$)、氨基($-NH_2$)、苯和酚环中的至少一种； R_1 、 R_2 、 R_3 的结构独立地选自直链烷烃、有支链的烷烃、直链或者支链中含烷氧基的烷烃、含有酯基的链状物、F取代烷烃衍生物、烷氧基与酯基相连接的共轭化合物和含杂环的化合物中的至少一种。

所述罗丹明类染料为式(2)至式(5)中任意一种结构时，在一实施方式中，烷烃的链长的取值范围可以为1~30；含杂环的化合物可以是五元杂环化合物、六元杂环化合物或苯并杂环化合物；其中，五元杂环化合物可以为呋喃、噻吩、吡咯、噻唑或咪唑；六元杂环化合物可以为吡

啖、吡嗪、嘧啖或哒嗪；苯并杂环化合物可以为吡啖、喹啖、蝶啖或吡啖。

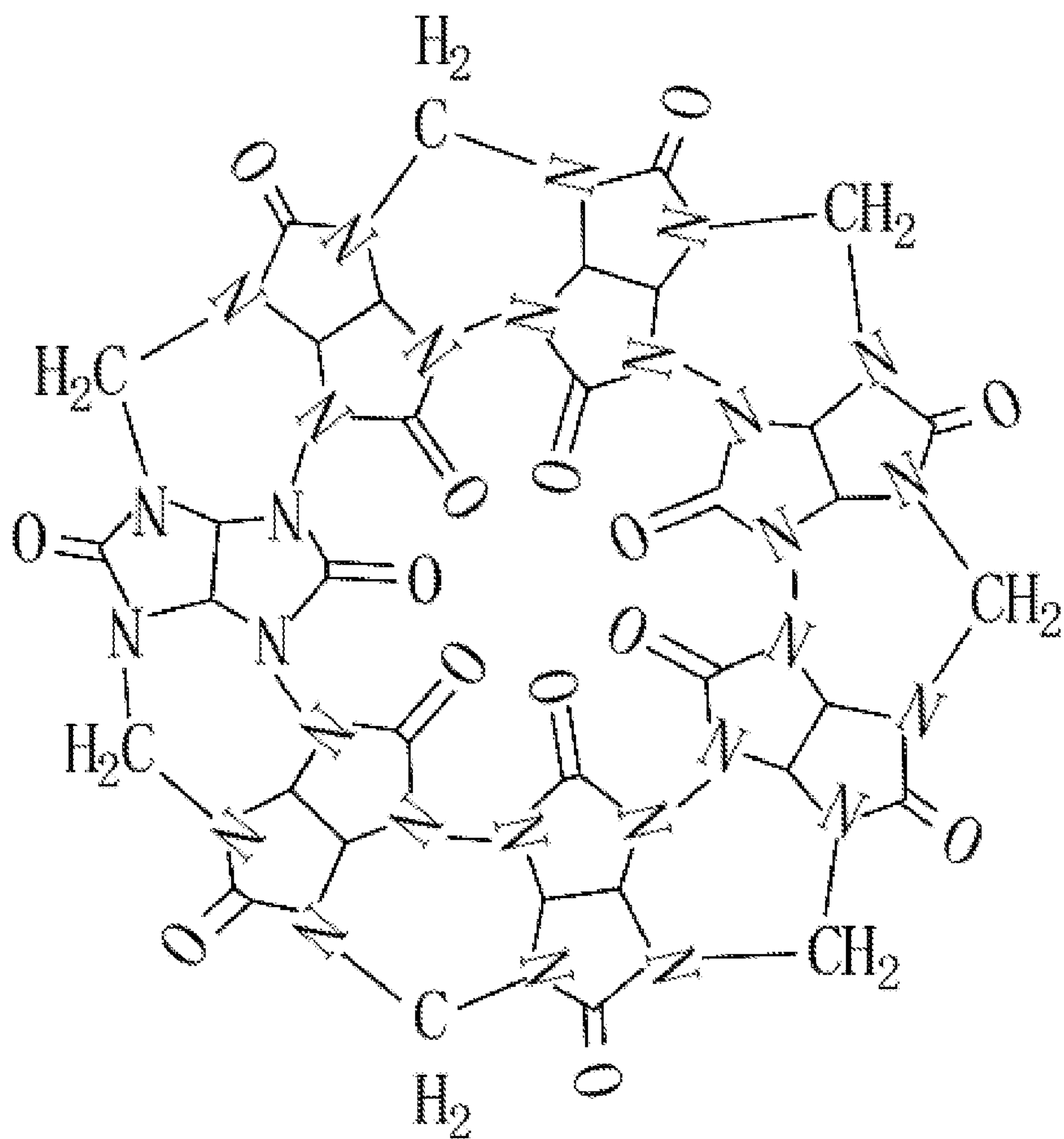
在一实施方式中，罗丹明类染料的结构为式（1）时，所述客体结构的合成反应式为：



需要说明的是，将含羧基的罗丹明类染料采用氨基金刚烷修饰，在溶剂二氯甲烷（DCM）中，罗丹明类染料的底端苯环中的羧基和金刚烷中的氨基在催化剂 4-二甲基氨基吡啖（DMAP）和二环己基碳二亚胺（DCC）的条件下可以反应，形成罗丹明-金刚烷的客体结构。

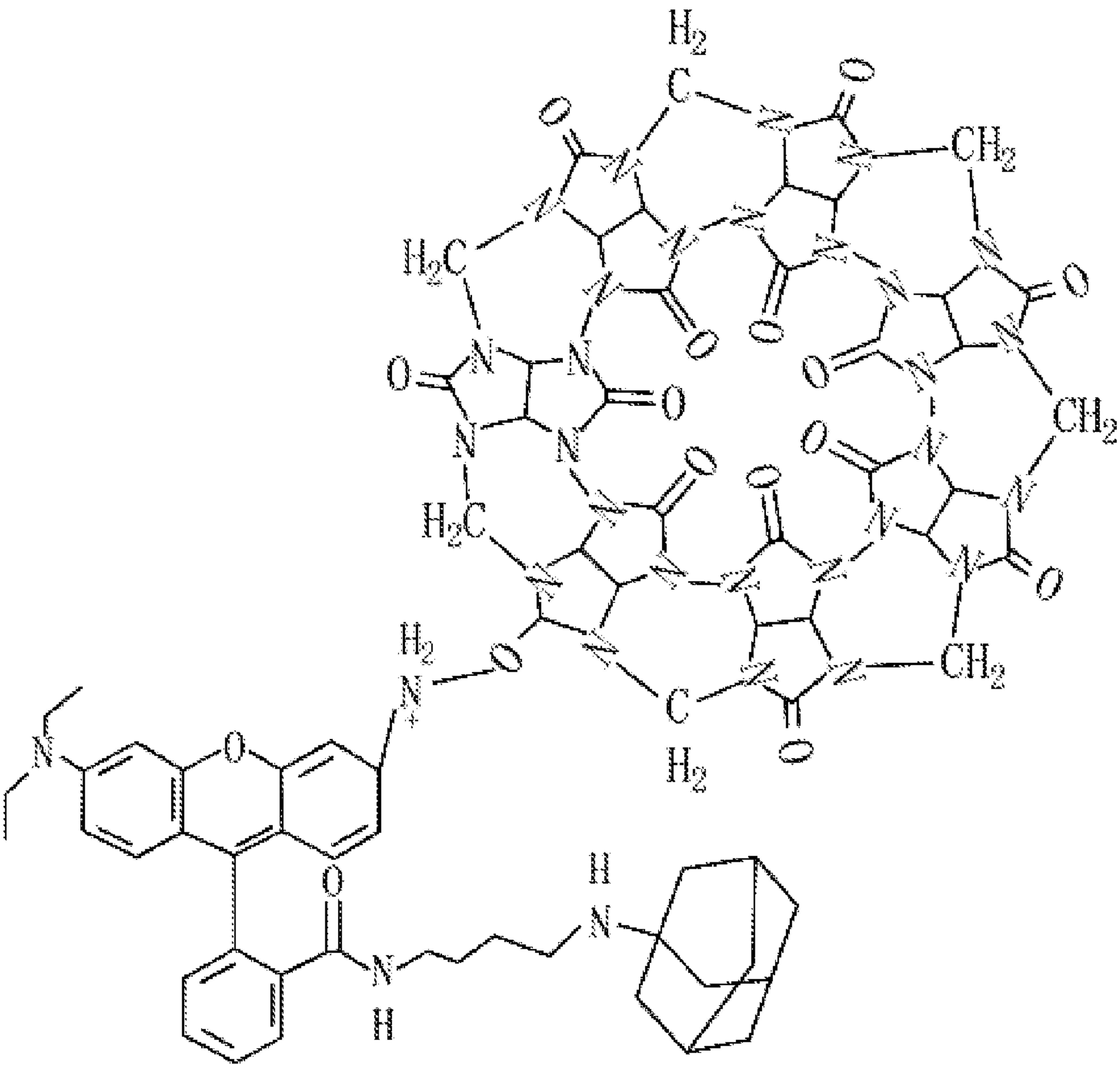
需要说明的是，罗丹明类染料的结构为式（2）至式（5）中的任一种时，罗丹明类染料与氨基金刚烷的反应条件与上述相同，并且均是通过罗丹明类染料的底端苯环中的羧基和金刚烷中的氨基反应，形成罗丹明-金刚烷的客体结构。

在一实施方式中，所述主体结构的结构式为：



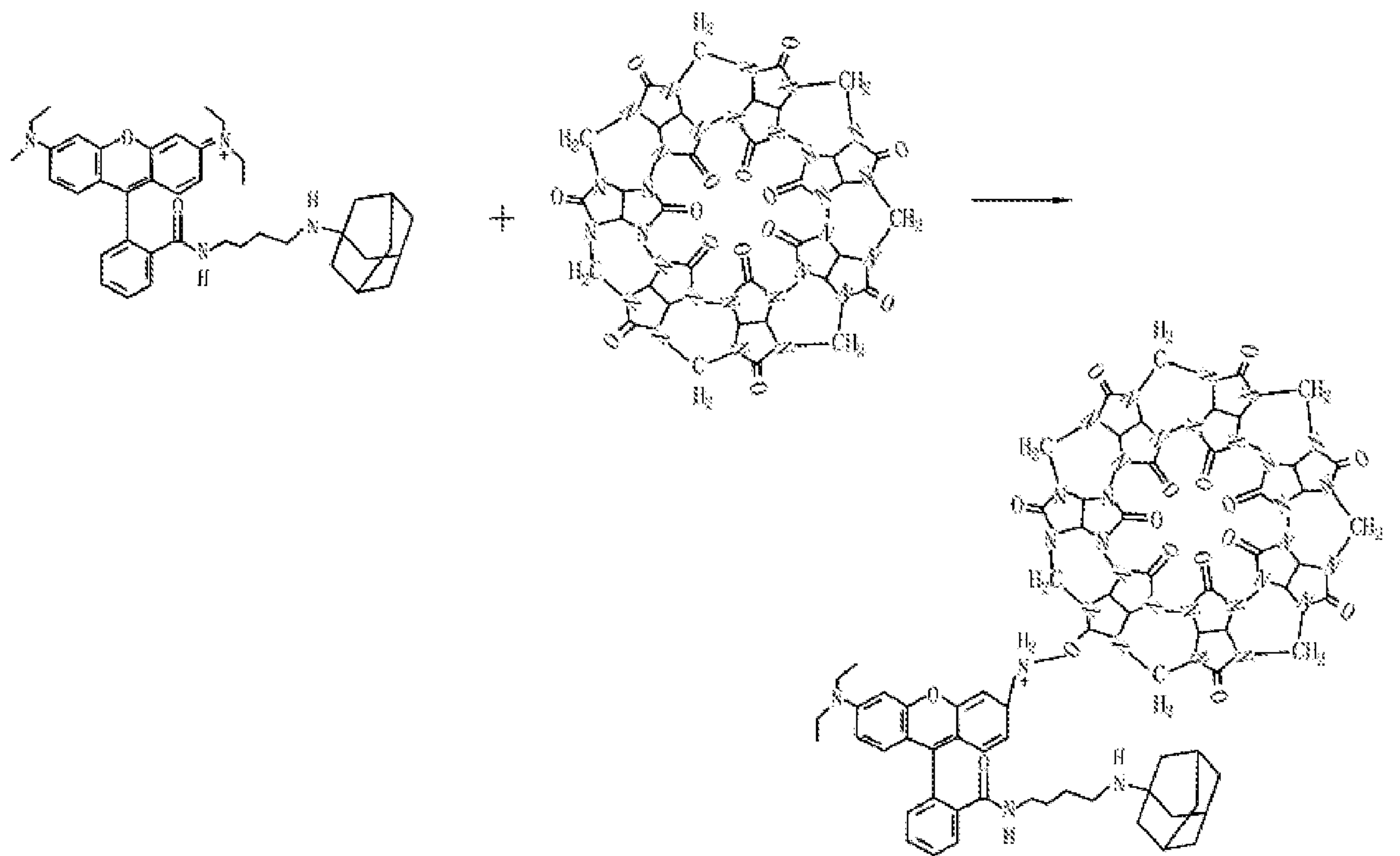
。

在一实施方式中，所述主客体结构的结构式为：



。

所述主客体的反应方程式为：



。

具体的，所述纯色膜片 20 的透明基材的制备材料可以为透明树脂，透明树脂可以为丙烯酸树脂、甲基丙烯酸二甲胺乙酯、甲基丙烯酸丁酯、甲基丙烯酸羟乙酯、甲基丙烯酸环己酯和甲基丙烯酸异辛酯中的一种或多种。

基于上述纯色膜片，本发明还提供一种纯色膜片的制备方法，如图1所示，包括以下步骤：

S10、将含羧基的罗丹明类染料与氨基金刚烷反应形成客体结构；

S20、利用葫芦脲形成主体结构；

S30、将所述客体机构和所述主体结构在缓冲剂中进行充分搅拌，形成纯色物；

S40、将所述纯色物均匀的分散在透明树脂中，加热烘烤形成纯色膜片 20。

具体的，所述步骤S10包括：

S11、将含羧基的罗丹明类染料与氨基金刚烷置于二氯甲烷之中，得到待反应溶液；

S12、向待反应溶液中加入催化剂，罗丹明类染料的苯环中的羧基与氨基金刚烷中的氨基发生反应，获得反应完成后的反应液；

S13、用饱和盐水洗反应液，并用饱和碳酸氢钠溶液水洗反应液，以去除反应液中的有机溶剂；

S14、使用洗涤剂洗涤反应液后，对反应液进行过层析柱分离后获得客体结构。

需要说明的是，在所述步骤S11中，氨基金刚烷可以为1,4-丁二胺-金刚烷，罗丹明类染料与氨基金刚烷的物质的量之比可以为1:1.1；在所述步骤S12中，罗丹明类染料与氨基金刚烷的反应温度可以为室温，反应时间可以为24小时；在所述步骤S14中，洗涤剂可以为正己烷:二氯甲烷洗涤剂。

在一实施方式中，所述催化剂包括4-二甲基氨基吡啶和二环己基碳二亚胺。

具体的，所述步骤S20包括：

S21、将炔丙基-葫芦脲[7]溶解在二甲基亚砜中，获得混合溶液；

S22、向混合溶液中加入11-叠氮-3,6,9-三氧杂十一烷-1-胺（ATA）修饰的纳米微球、缓冲剂以及三[(1-苄基-1H-1,2,3-三唑-4-基)甲基]胺（TBTA），并对混合溶液进行充分搅拌；

S23、对搅拌后的混合溶液进行离心分离，获得主体结构。

需要说明的是，在步骤S22中，所述炔丙基-葫芦脲[7]的粒径可以为3毫米，所述纳米微球可以为聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)微球或聚苯乙烯(PS)微球，所述缓冲剂可以为磷酸氢二铵，所述缓冲剂的PH可以为7.1~7.5，搅拌温度可以为常温，搅拌时间可以为24小时。

在一实施方式中，所述缓冲剂的PH为7.2。

在一实施方式中，所述炔丙基-葫芦脲[7]与所述纳米微球、缓冲剂以及三[(1-苄基-1H-1,2,3-三唑-4-基)甲基]胺的体积比为1:12:10:10。

具体的，所述步骤S40中，加热温度可以为150℃，加热时间可以为30分钟，纯色膜片20的厚度为0.1~1000微米。

基于上述纯色膜片，本发明还提供一种显示装置，如图2所示，所述显示装置包括显示屏体10以及所述纯色膜片20，所述纯色膜片20设置于所述显示屏体10的出光侧上。

所述显示装置可以为液晶显示装置，所述纯色膜片20可以设置于显示装置中的偏光片、光学胶层或彩膜片上，以用于选择性的将杂光（如黄橙光和青绿光）吸收掉，从而提升显示装置的色域。

本发明的有益效果为：通过罗丹明类染料和金刚烷反应形成客体结构，利用葫芦脲形成的主体结构使得客体结构负载在所述主体结构上，实现分散罗丹明类染料的目的，从而可以在利用纯色膜片20提升显示装置的色域时，防

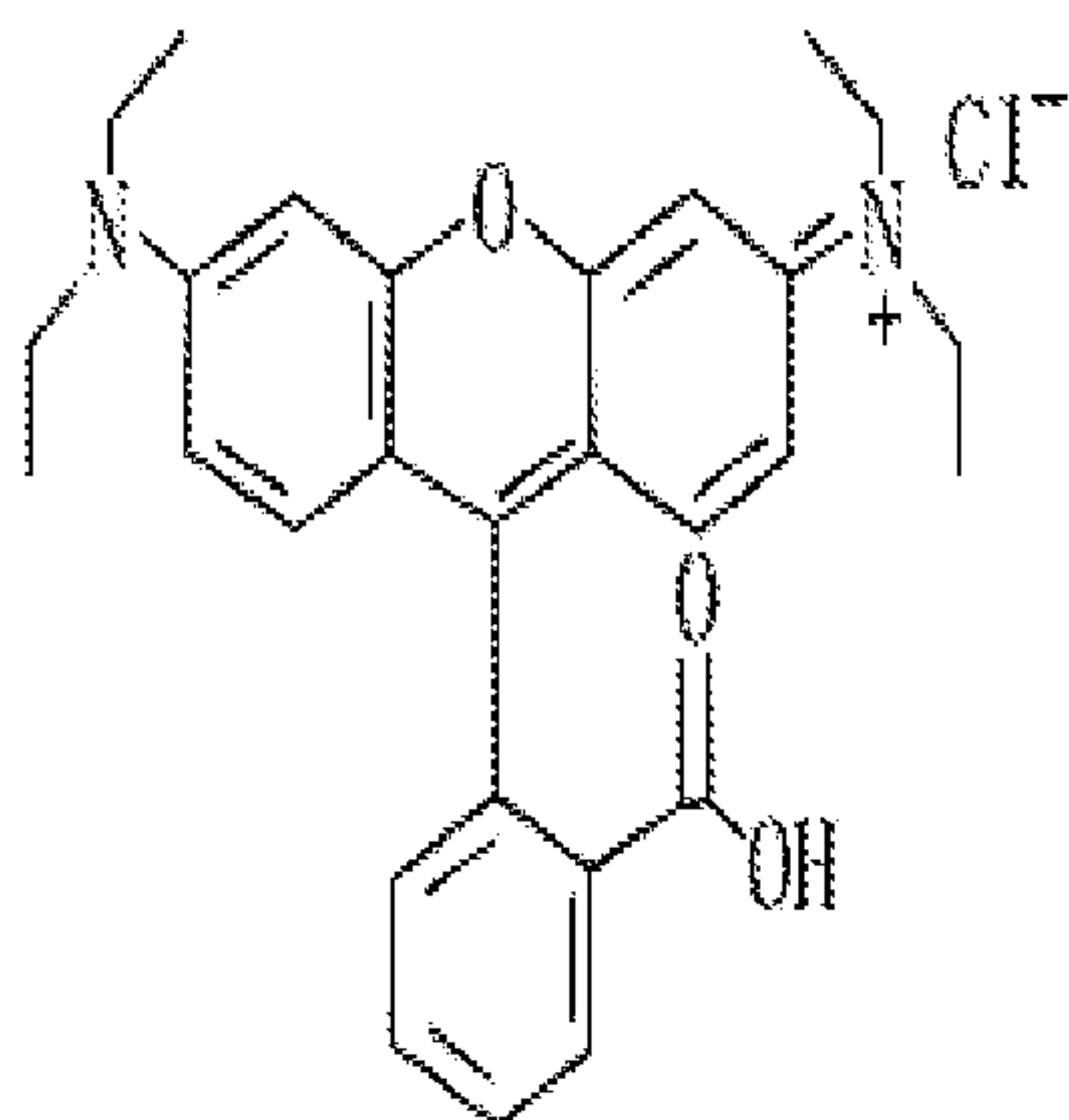
止罗丹明类染料发生团聚而吸收部分的蓝光和绿光，提高发光亮度和显示品质，并且金刚烷和葫芦脲的热稳定性高，有利于提升罗丹明染料的热稳定性，从而便于罗丹明类染料更好的用于薄膜的制备中。

综上所述，虽然本发明已以优选实施例揭露如上，但上述优选实施例并非用以限制本发明，本领域的普通技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，均可作各种更动与润饰，因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

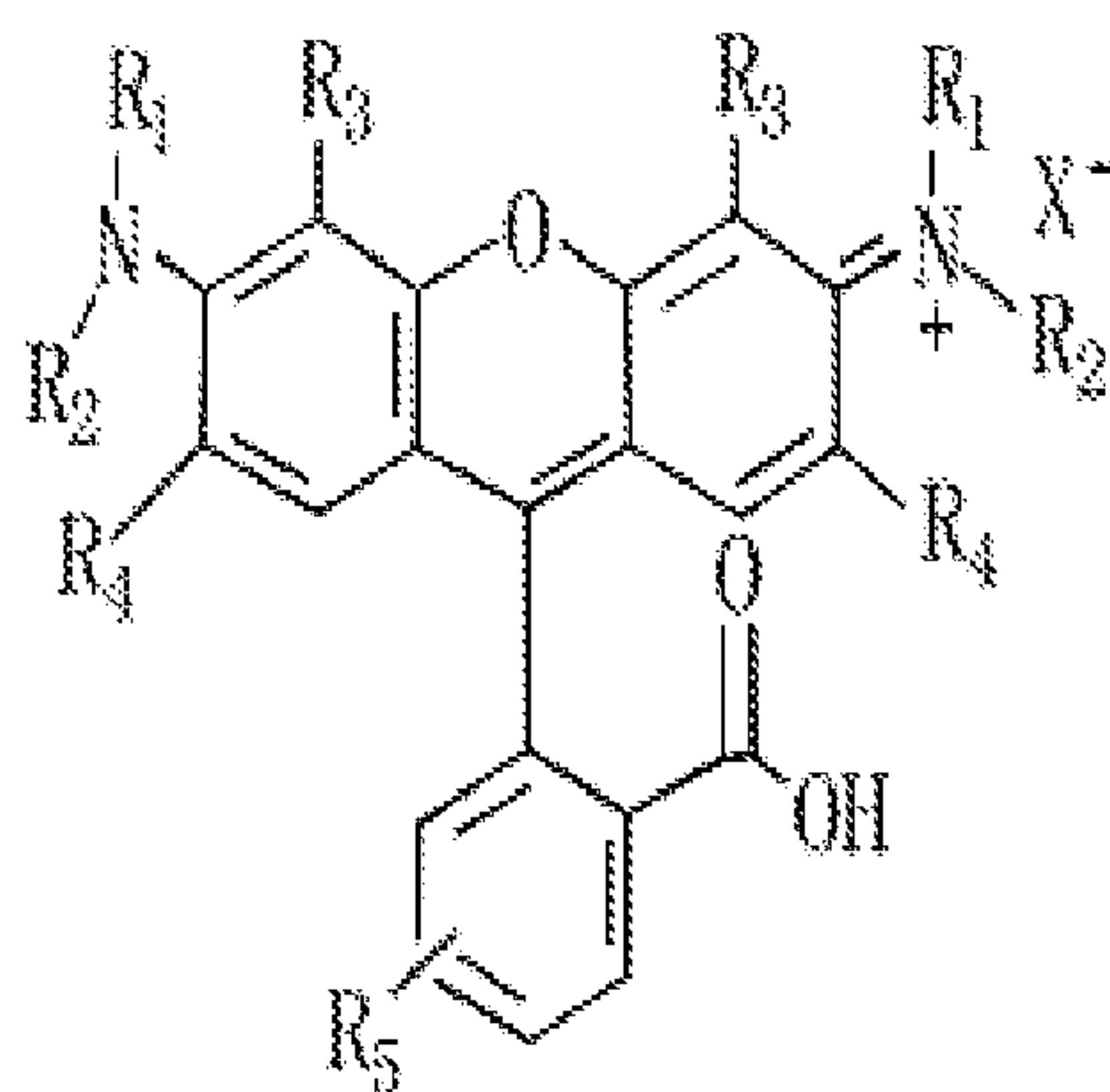
权利要求书

1、一种纯色膜片，其中，所述纯色膜片包括透明基材以及分散于所述透明基材中的纯色物，所述纯色物包括由葫芦脲形成的主体结构以及负载在所述主体结构上的客体结构，所述客体结构由含羧基的罗丹明类染料与氨基金刚烷通过化学键结合在一起形成，所述客体结构通过金刚烷与所述主体结构结合，形成主客体结构。

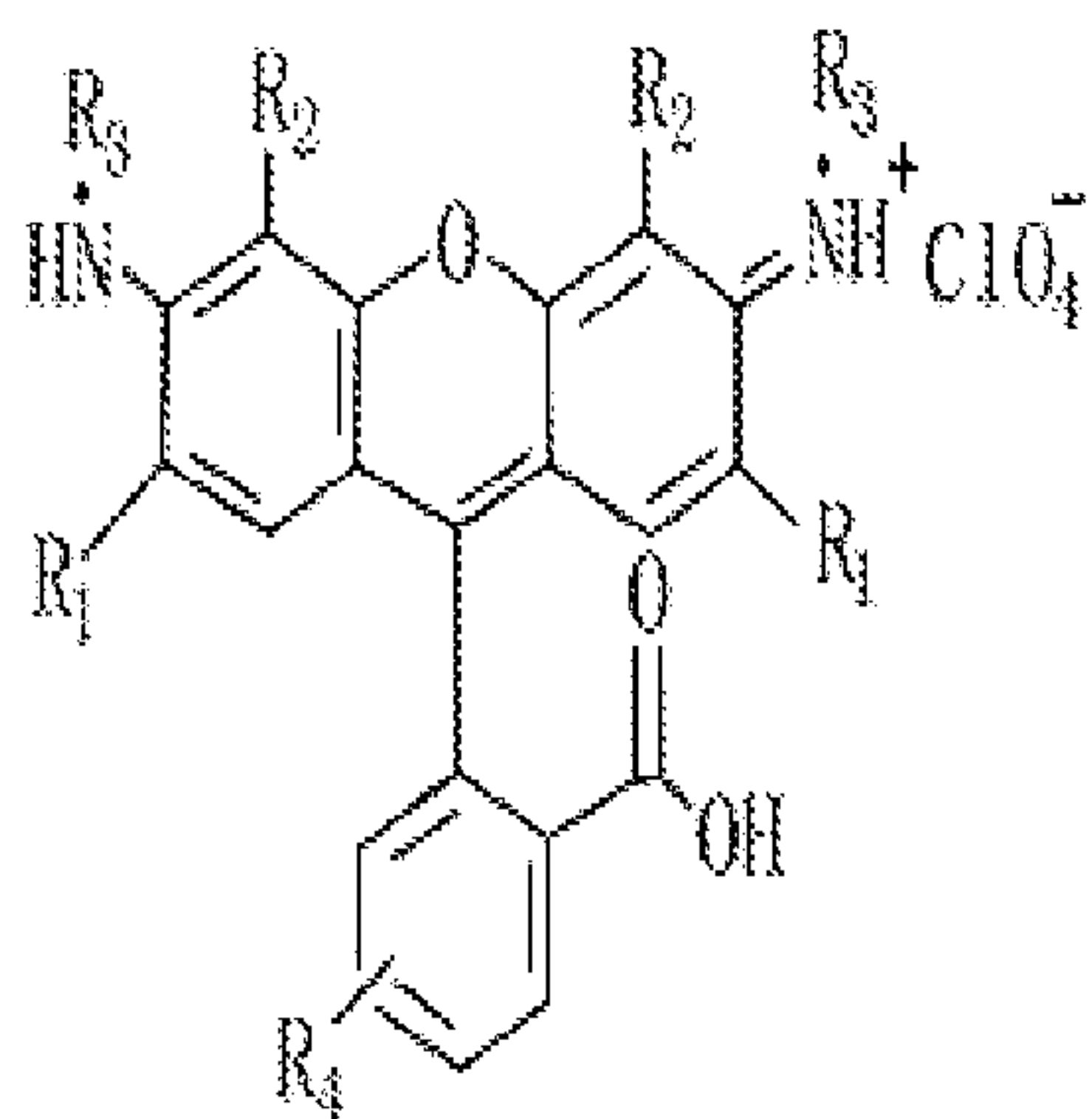
2、根据权利要求 1 所述的纯色膜片，其中，所述罗丹明类染料具有如式（1）、式（2）、式（3）、式（4）或式（5）中所示的结构：



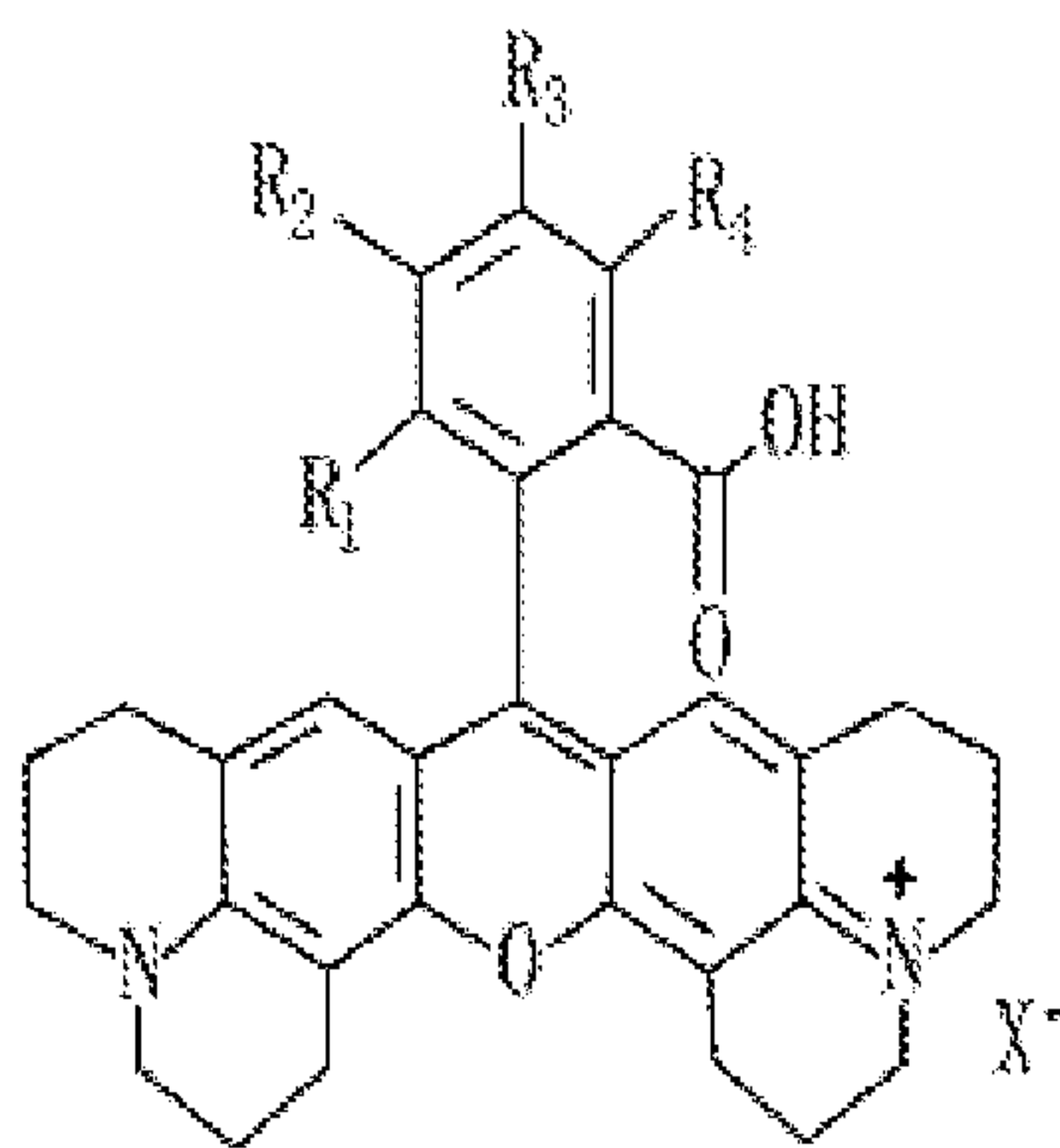
(1),



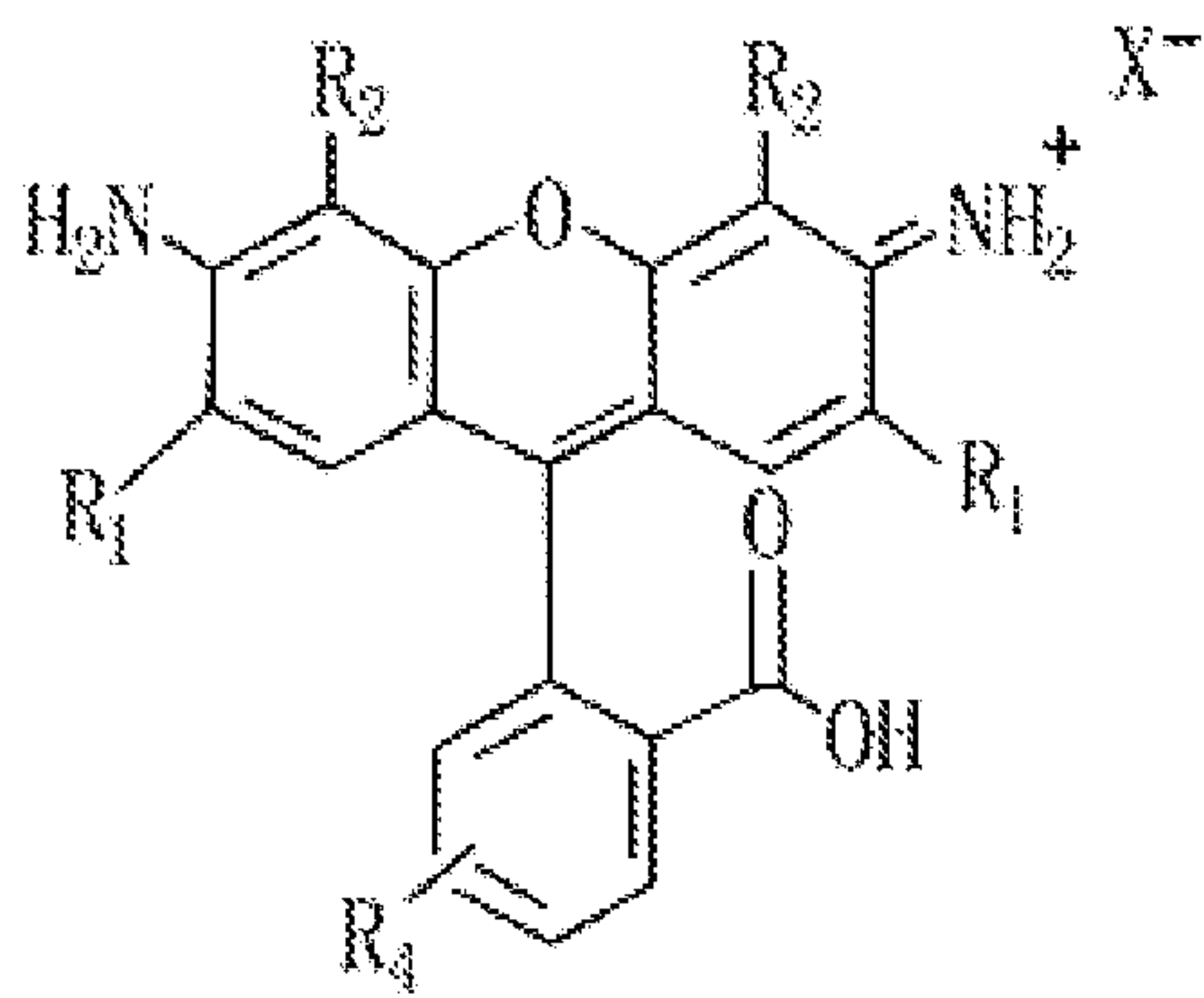
(2),



(3),



(4),



(5);

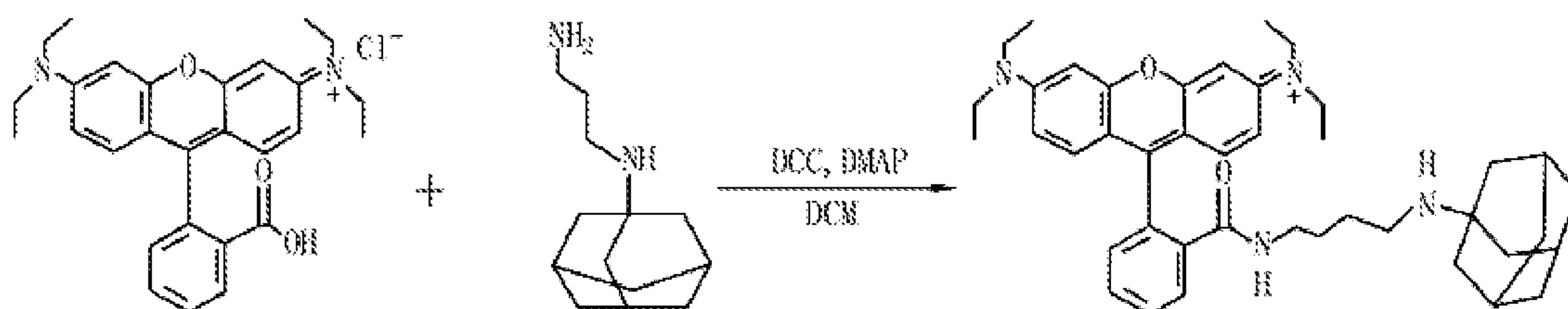
其中，式(2)中， X^- 为 F^- 、 Cl^- 、 Br^- 、 $CF_3SO_3^-$ 、 $CF_2HSO_3^-$ 和 $CFH_2SO_3^-$ 中的至少一种； R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 的结构独立地选自直链烷烃、有支链的烷烃、直链或者支链中含烷氧基的烷烃、含有酯基的链状物、F取代烷烃衍生物、烷氧基与酯基相连接的共轭化合物和含杂环的化合物中的至少一种；

式(3)中， R_1 为 F、Cl、Br、I 和 CN 取代基团中的至少一种； R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 的结构独立地选自直链烷烃、有支链的烷烃、直链或者支链中含烷氧基的烷烃、含有酯基的链状物、F取代烷烃衍生物、烷氧基与酯基相连接的共轭化合物和含杂环的化合物中的至少一种；

式(4)中， X^- 为 F^- 、 Cl^- 、 Br^- 、 $CF_3SO_3^-$ 、 $CF_2HSO_3^-$ 和 $CFH_2SO_3^-$ 中的至少一种； R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 独立地选自卤取代基团、氨基、羧基、羟基、硫酸基、醛根、酯、酰基、 $-COBr$ 、腈、硝基、 $=NH$ 、 $\equiv N$ 、苯和酚环中的至少一种； R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 的结构独立地选自直链烷烃、有支链的烷烃、直链或者支链中含烷氧基的烷烃、含有酯基的链状物、F取代烷烃衍生物、烷氧基与酯基相连接的共轭化合物和含杂环的化合物中的至少一种；

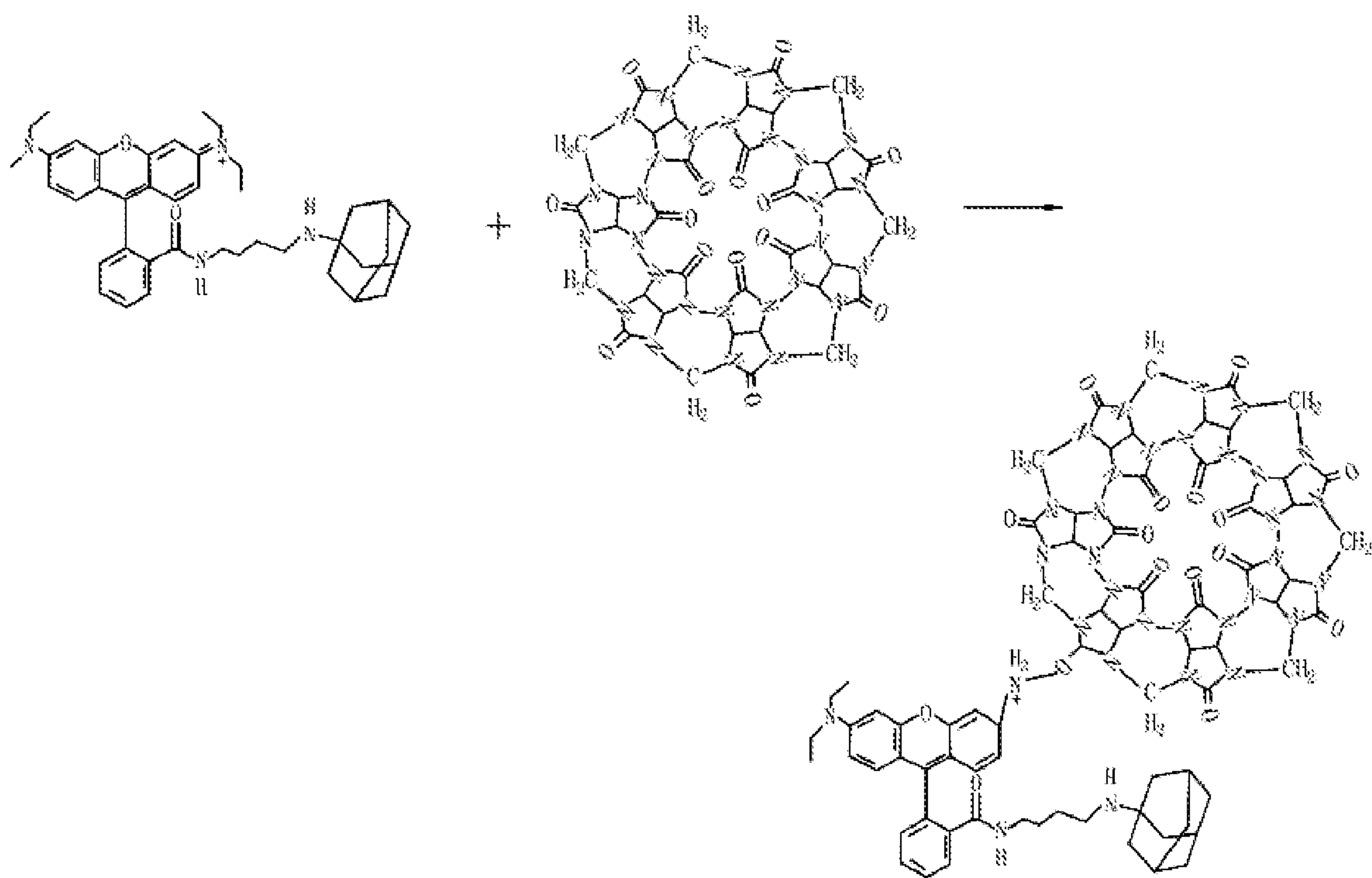
式(5)中, X^- 为 F^- 、 Cl^- 、 Br^- 、 $CF_3SO_3^-$ 、 $CF_2HSO_3^-$ 和 $CFH_2SO_3^-$ 中的至少一种; R_1 、 R_2 、 R_3 独立地选自卤取代基团、羧基、羟基、硫酸基、醛根、酯、酰基、 $-COBr$ 、腈、硝基、氨基、苯和酚环中的至少一种; R_1 、 R_2 、 R_3 的结构独立地选自直链烷烃、有支链的烷烃、直链或者支链中含烷氧基的烷烃、含有酯基的链状物、F 取代烷烃衍生物、烷氧基与酯基相连接的共轭化合物和含杂环的化合物中的至少一种。

3、根据权利要求 1 所述的纯色膜片, 其中, 所述客体结构的合成反应式为:



。

4、根据权利要求 3 所述的纯色膜片, 其中, 所述客体结构与所述主体结构的反应方程式为:



。

5、一种纯色膜片的制备方法，其中，包括以下步骤：

S10、将含羧基的罗丹明类染料与氨基金刚烷反应形成客体结构；

S20、利用葫芦脲形成主体结构；

S30、将所述客体机构和所述主体结构在缓冲剂中进行充分搅拌，形成纯色物；

S40、将所述纯色物均匀的分散在透明树脂中，加热烘烤形成纯色膜片。

6、根据权利要求 5 所述纯色膜片的制备方法，其中，所述步骤 S10 包括：

S11、将含羧基的罗丹明类染料与氨基金刚烷置于二氯甲烷之中，得到待反应溶液；

S12、向待反应溶液中加入催化剂，罗丹明类染料的苯环中的羧基与氨基金刚烷中的氨基发生反应，获得反应完成后的反应液；

S13、用饱和盐水洗反应液，并用饱和碳酸氢钠溶液水洗反应液，以去除反应液中的有机溶剂；

S14、使用洗涤剂洗涤反应液后，对反应液进行过层析柱分离后获得客体结构。

7、根据权利要求 6 所述纯色膜片的制备方法，其中，所述催化剂包括 4-二甲基氨基吡啶和二环己基碳二亚胺。

8、根据权利要求 5 所述纯色膜片的制备方法，其中，所述步骤 S20 包括：

S21、将炔丙基-葫芦脲[7]溶解在二甲基亚砷中，获得混合溶液；

S22、向混合溶液中加入 11-叠氮-3,6,9-三氧杂十一烷-1-胺修饰的纳米微球、缓冲剂以及三[(1-苄基-1H-1,2,3-三唑-4-基)甲基]胺，并对混合溶液进行充分搅拌；

S23、对搅拌后的混合溶液进行离心分离，获得主体结构。

9、根据权利要求 8 所述纯色膜片的制备方法，其中，所述缓冲剂的 PH 为 7.1~7.5。

10、一种显示装置，其中，所述显示装置包括显示屏体以及纯色膜片，所述纯色膜片设置于所述显示屏体的出光侧上；

其中，所述纯色膜片包括透明基材以及分散于所述透明基材中的纯色物，所述纯色物包括由葫芦脲形成的主体结构以及负载在所述主体结构上的客体结构，所述客体结构由含羧基的罗丹明类染料与氨基金刚烷通过化学键结合在一起形成，所述客体结构通过金刚烷与所述主体结构结合，形成主客体结构。

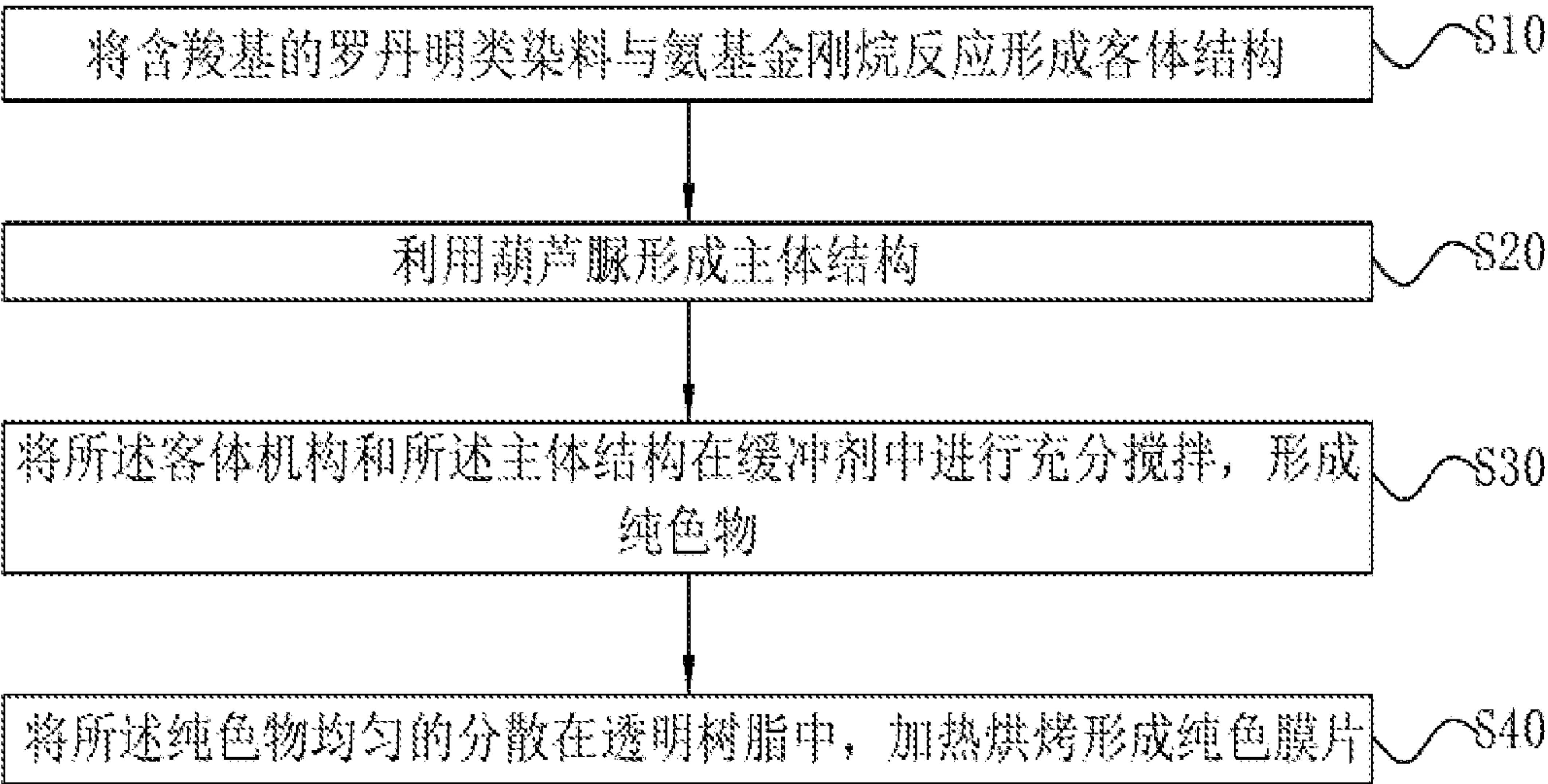


图 1

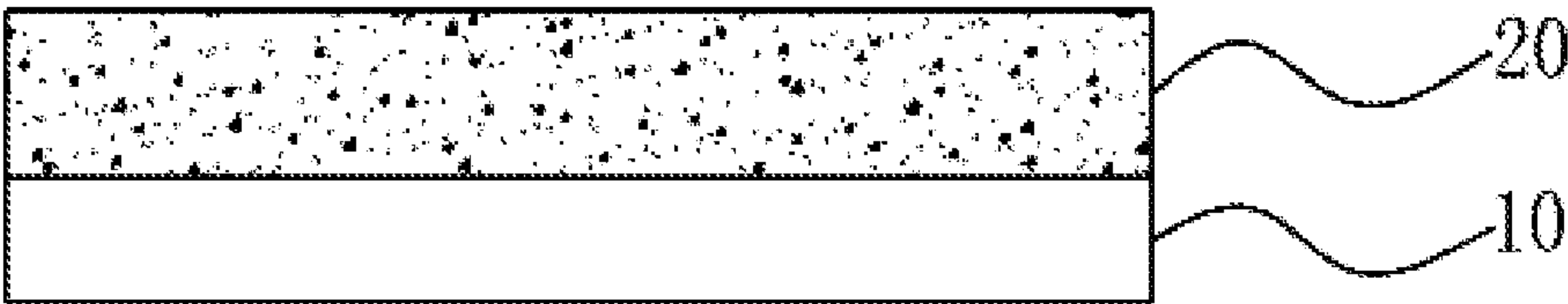


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/120482

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B 5/22(2006.01)i; C07D 311/82(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)

G02B; G07D

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

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

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: 华星光电, 查宝, 显示, 膜片, 滤1w片, 罗丹明, 咕吨, 染料, 葫芦脲, 大环, 金刚烷, 主体, 客体, 团聚, 肩峰, display+, film?, filter?, rhodamine+, dye?, cucurbituril?, cyclodextrin?, cyclic compound?, adamantane?, diamantane?, host?, guest?, agglomerat+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2008023646 A1 (INTERNATIONAL UNIVERSITY BREMEN G.M.B.H.) 31 January 2008 (2008-01-31) claims 1-9, description paragraphs [0003]-[0027]	1-7, 10
Y	KR 20180125752 A (BASIC SCIENCE INST. et al.) 26 November 2018 (2018-11-26) abstract, claims 1-9, description paragraphs [0050]-[0056], figures 1, 2	1-7, 10
Y	CN 110407970 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 05 November 2019 (2019-11-05) description, paragraphs [0008]-[0013]	2,
A	CN 110194901 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 03 September 2019 (2019-09-03) entire document	1-10
A	CN 110054741 A (SHENZHEN CHINA STAR OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 26 July 2019 (2019-07-26) entire document	1-10
A	CN 106459608 A (LG CHEMICAL LTD.) 22 February 2017 (2017-02-22) entire document	1-10

☒ 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 10 July 2020	Date of mailing of the international search report 28 July 2020
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China Facsimile No. (86-10)62019451	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/120482

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2018167315 A2 (CAMBRIDGE ENTERPRISE LIMITED) 20 September 2018 (2018-09-20) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2019/120482

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2008023646	A1	31 January 2008	EP	1765942	B1	14 November 2007
				WO	2006005727	A1	19 January 2006
				DE	502005002005	D1	27 December 2007
				DE	102004033050	A1	26 January 2006
				EP	1765942	A1	28 March 2007
				US	7511284	B2	31 March 2009
KR	20180125752	A	26 November 2018	None			
CN	110407970	A	05 November 2019	None			
CN	110194901	A	03 September 2019	None			
CN	110054741	A	26 July 2019	None			
CN	106459608	A	22 February 2017	US	10323104	B2	18 June 2019
				JP	6464534	B2	06 February 2019
				KR	101795141	B1	01 December 2017
				KR	20160016683	A	15 February 2016
				WO	2016021883	A1	11 February 2016
				US	2017137540	A1	18 May 2017
				JP	2017529405	A	05 October 2017
				EP	3176221	A1	07 June 2017
WO	2018167315	A2	20 September 2018	KR	20190128193	A	15 November 2019
				EP	3596134	A2	22 January 2020
				CN	110650977	A	03 January 2020
				WO	2018167315	A9	01 November 2018
				US	2020095400	A1	26 March 2020

国际检索报告		国际申请号 PCT/CN2019/120482
A. 主题的分类 G02B 5/22(2006.01)i; C07D 311/82(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) G02B; G07D 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNPAT, CNKI, WPI, EPDOC: 华星光电, 查宝, 显示, 膜片, 滤1w片, 罗丹明, 咕吨, 染料, 葫芦脲, 大环, 金刚烷, 主体, 客体, 团聚, 肩峰, display+, film?, filter?, rhodamine+, dye?, cucurbituril?, cyclodextrin?, cyclic compound?, adamantane?, diamantane?, host?, guest?, agglomerat+		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	US 2008023646 A1 (INTERNATIONAL UNIVERSITY BREMEN G.M.B.H.) 2008年 1月 31日 (2008 - 01 - 31) 权利要求1-9, 说明书第[0003]-[0027]段	1-7, 10
Y	KR 20180125752 A (BASIC SCIENCE INST. 等) 2018年 11月 26日 (2018 - 11 - 26) 摘要, 权利要求1-9, 说明书第[0050]-[0056]段, 附图1、2	1-7, 10
Y	CN 110407970 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2019年 11月 5日 (2019 - 11 - 05) 说明书第[0008]-[0013]段	2
A	CN 110194901 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2019年 9月 3日 (2019 - 09 - 03) 全文	1-10
A	CN 110054741 A (深圳市华星光电技术有限公司) 2019年 7月 26日 (2019 - 07 - 26) 全文	1-10
A	CN 106459608 A (株式会社LG化学) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22) 全文	1-10
A	WO 2018167315 A2 (CAMBRIDGE ENTERPRISE LIMITED) 2018年 9月 20日 (2018 - 09 - 20) 全文	1-10
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2020年 7月 10日		国际检索报告邮寄日期 2020年 7月 28日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		授权官员 苗君叶 电话号码 86-(10)-53962365

国际检索报告 关于同族专利的信息				国际申请号 PCT/CN2019/120482			
检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
US	2008023646	A1	2008年 1月 31日	EP	1765942	B1	2007年 11月 14日
				WO	2006005727	A1	2006年 1月 19日
				DE	502005002005	D1	2007年 12月 27日
				DE	102004033050	A1	2006年 1月 26日
				EP	1765942	A1	2007年 3月 28日
				US	7511284	B2	2009年 3月 31日
KR	20180125752	A	2018年 11月 26日	无			
CN	110407970	A	2019年 11月 5日	无			
CN	110194901	A	2019年 9月 3日	无			
CN	110054741	A	2019年 7月 26日	无			
CN	106459608	A	2017年 2月 22日	US	10323104	B2	2019年 6月 18日
				JP	6464534	B2	2019年 2月 6日
				KR	101795141	B1	2017年 12月 1日
				KR	20160016683	A	2016年 2月 15日
				WO	2016021883	A1	2016年 2月 11日
				US	2017137540	A1	2017年 5月 18日
				JP	2017529405	A	2017年 10月 5日
				EP	3176221	A1	2017年 6月 7日
WO	2018167315	A2	2018年 9月 20日	KR	20190128193	A	2019年 11月 15日
				EP	3596134	A2	2020年 1月 22日
				CN	110650977	A	2020年 1月 3日
				WO	2018167315	A9	2018年 11月 1日
				US	2020095400	A1	2020年 3月 26日