

(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
2022年10月20日(20.10.2022)



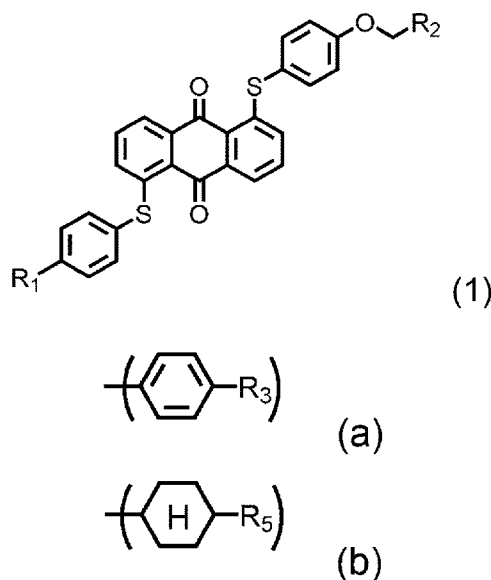
(10) 国際公開番号

WO 2022/220212 A1

- (51) 国際特許分類:
C07C 323/21 (2006.01) *G02F 1/13* (2006.01)
C09K 19/60 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/017467
- (22) 国際出願日: 2022年4月11日(11.04.2022)
- (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 2021-068179 2021年4月14日(14.04.2021) JP
- (71) 出願人: 日本化薬株式会社(NIPPON KAYAKU
KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1000005 東京
都千代田区丸の内二丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 大谷 航平(OHTANI Kohei); 〒1158588
東京都北区志茂3-3-1-12 日本化薬株
式会社 機能化学品研究所内 Tokyo (JP). 白
石 将一(SHIRAISHI Masakazu); 〒1158588 東
京都北区志茂3-3-1-12 日本化薬株式
会社 機能化学品研究所内 Tokyo (JP). 武藤 瞳
(MUTO Hitomi); 〒1158588 東京都北区志茂3
-3-1-12 日本化薬株式会社 機能化学品研
究所内 Tokyo (JP). 鈴木 沙織(SUZUKI Saori);
〒1158588 東京都北区志茂3-3-1-12 日
本化薬株式会社 機能化学品研究所内 Tokyo
(JP). 小川 加奈恵(OGAWA Kanae); 〒1158588
東京都北区志茂3-3-1-12 日本化薬株式
会社 機能化学品研究所内 Tokyo (JP).

(54) **Title:** ANTHRAQUINONE COMPOUND, LIQUID CRYSTAL COMPOSITION CONTAINING SAID COM-
POUND, AND DIMMING ELEMENT

(54) 発明の名称: アントラキノン化合物、該化合物を含む液晶組成物及び調光素子



(57) **Abstract:** The present invention is an anthraquinone compound represented by formula (1) (in the formula, R₁ represents a hydrogen atom, a C1-C12 linear or branched alkyl group, or a C1-C12 linear or branched alkoxy group, and R₂ represents a substituent represented by: formula (a) (in formula (a), R₃ represents a hydrogen atom, a C1-C8 linear or branched alkyl group, a C1-C8 linear or branched alkoxy group, or a substituent represented by -CH₂OR₄, where R₄ represents a C1-C8 linear or branched alkyl group); or formula (b) (in formula (b), R₅ represents

(74) 代理人: 弁理士法人浅村特許事務所(ASAMURA IP P.C.); 〒1408776 東京都品川区東品川 2 丁目 2 番 2 4 号 天王洲セントラルタワー Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, IT, JM, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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))

a hydrogen atom, a C1-C8 linear or branched alkyl group, or a substituent represented by $-\text{CH}_2\text{OR}_6$, where R_6 represents a C1-C8 linear or branched alkyl group)).

(57) 要約: 本発明は、下記式 (1) (式中、 R_1 は水素原子、炭素数 1 乃至 12 の直鎖若しくは分岐鎖のアルキル基、又は炭素数 1 乃至 12 の直鎖若しくは分岐鎖のアルコキシ基を表す。 R_2 は下記式 (a) (式 (a) 中、 R_3 は水素原子、炭素数 1 乃至 8 の直鎖若しくは分岐鎖のアルキル基、炭素数 1 乃至 8 の直鎖若しくは分岐鎖のアルコキシ基、又は $-\text{CH}_2\text{OR}_4$ で表される置換基を表し、 R_4 は炭素数 1 乃至 8 の直鎖又は分岐鎖のアルキル基を表す。) 又は下記式 (b) (式 (b) 中、 R_5 は水素原子、炭素数 1 乃至 8 の直鎖若しくは分岐鎖のアルキル基、又は $-\text{CH}_2\text{OR}_6$ で表される置換基を表し、 R_6 は炭素数 1 乃至 8 の直鎖又は分岐鎖のアルキル基を表す。) で表される置換基を表す。) で表されるアントラキノン化合物である。

明 細 書

発明の名称：

アントラキノン化合物、該化合物を含む液晶組成物及び調光素子

技術分野

[0001] 本発明は、新規のアントラキノン化合物、該化合物を含有する液晶組成物及び調光素子に関する。

背景技術

[0002] 電車や自動車等の車両、ビジネスビルや病院等の建物の窓、扉及び間仕切り等において、プライバシーの保護等を目的として、外来光の透過を制御する調光フィルムに関する工夫が種々に提案されている（特許文献 1、2 参照）。このような調光フィルムの一つに液晶を利用したものがある。通常、液晶調光フィルムは、電圧印加の有無により光の透過や散乱を制御して視界を遮ることはできるが、光自体を遮ることはできないため光散乱により眩しさが増す傾向にある。そこで、眩しさの軽減やコントラストの向上等を目的として、調光パネルの材料に色素を用いる試みがなされている（特許文献 3、4 参照）。例えばこのような調光パネルを自動車の窓ガラスに用いる場合、透明時に曇りがなく視界良好であることに加え、遮光時に濃い着色が得られること、屋外使用による長期暴露の影響により、高温下で長時間光を照射しても透過率が低下しない耐光性、更には、高温下で長時間電圧を印加しても透過率が低下しない通電耐熱性が求められている。

[0003] 液晶調光フィルムに使用される色素としては二色性色素が一般的である。二色性色素を含有する液晶組成物を用いた調光素子として GH（ゲストホスト）型が知られており、様々な二色性色素が提案されている（特許文献 5、6、7 参照）。

[0004] この様な二色性色素には、表示素子とした場合のコントラストは元より、耐光性及び通電耐熱性などが求められている。これらの特性を向上させる取り組みがなされているが、コントラスト、耐光性、通電耐熱性を満足できる

ものは見出されていない。例えば特許文献5乃至7には調光用途において好適な二色性色素が開示されているが、同文献の色素は、コントラスト、耐光性、通電耐熱性が不十分である。

先行技術文献

特許文献

- [0005] 特許文献1：特表昭63－501512号公報
特許文献2：特開平03－47392号公報
特許文献3：特開2018－205746号公報
特許文献4：特開2011－190314号公報
特許文献5：特開昭63－72760号公報
特許文献6：特開昭62－101657号公報
特許文献7：EP59036A1

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] 本発明の第一の目的は、新規なアントラキノン化合物を提供することである。

本発明の他の目的は、この新規なアントラキノン化合物である二色性色素、該アントラキノン化合物を含有する液晶組成物、ならびに、該組成物を含有するコントラスト、耐光性及び通電耐熱性に優れた調光素子を提供することである。

課題を解決するための手段

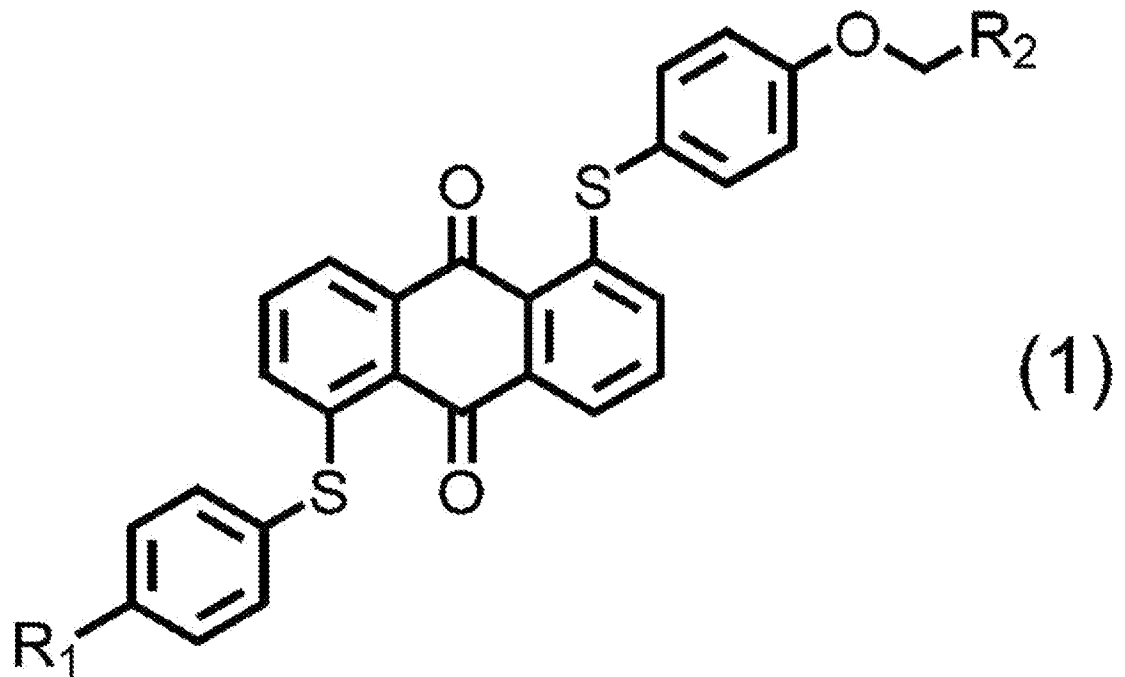
- [0007] 本発明者らは、特定構造の新規なアントラキノン化合物を得ることに成功した。

また、本発明者らは、そのような特定構造の新規なアントラキノン化合物である二色性色素を含有する液晶組成物を用いることにより、コントラスト、耐光性及び通電耐熱性に優れた調光素子を得ることができることを見出した。

すなわち、本発明に包含される諸態様は、以下のとおりである。

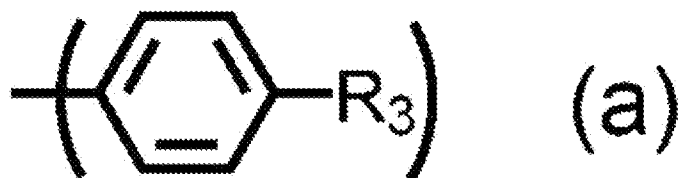
[1] . 下記式 (1)

[化1]



(式中、 R_1 は水素原子、炭素数1乃至12の直鎖若しくは分岐鎖のアルキル基、又は炭素数1乃至12の直鎖若しくは分岐鎖のアルコキシ基を表す。 R_2 は下記式 (a)

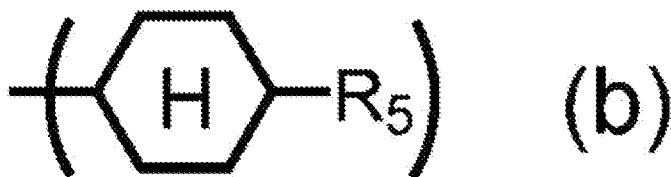
[化2]



(式 (a) 中、 R_3 は水素原子、炭素数1乃至8の直鎖若しくは分岐鎖のアルキル基、炭素数1乃至8の直鎖若しくは分岐鎖のアルコキシ基、又は $-CH_2OR_4$ で表される置換基を表し、 R_4 は炭素数1乃至8の直鎖又は分岐鎖のアルキル基を表す。)

又は下記式 (b)

[化3]



(式 (b) 中、 R_5 は水素原子、炭素数 1 乃至 8 の直鎖若しくは分岐鎖のアルキル基、又は $-\text{CH}_2\text{OR}_6$ で表される置換基を表し、 R_6 は炭素数 1 乃至 8 の直鎖又は分岐鎖のアルキル基を表す。)

で表される置換基を表す。)

で表されるアントラキノン化合物。

[2] . 式 (1) における R_2 が、式 (a) で表される置換基であり、式 (a) における R_3 が水素原子、炭素数 1 乃至 8 の直鎖若しくは分岐鎖のアルキル基、又は炭素数 1 乃至 8 の直鎖若しくは分岐鎖のアルコキシ基である、前項 [1] に記載のアントラキノン化合物。

[3] . 式 (a) における R_3 が、水素原子、又は炭素数 1 乃至 8 の直鎖若しくは分岐鎖のアルキル基である、前項 [2] に記載のアントラキノン化合物。

[4] . 式 (1) における R_2 が式 (b) で表される置換基であり、式 (b) における R_5 が水素原子、又は炭素数 1 乃至 8 の直鎖若しくは分岐鎖のアルキル基である、前項 [1] に記載のアントラキノン化合物。

[5] . 式 (1) における R_1 が炭素数 1 乃至 8 の直鎖又は分岐鎖アルコキシ基である、前項 [1] 乃至 [4] のいずれか一項に記載のアントラキノン化合物。

[6] . 式 (1) における R_1 が炭素数 4 乃至 8 の直鎖のアルコキシ基である、前項 [5] に記載のアントラキノン化合物。

[7] . 式 (1) における R_1 が、水素原子、又は炭素数 1 乃至 8 の直鎖若しくは分岐鎖のアルキル基である、前項 [1] 乃至 [4] のいずれか一項に記載のアントラキノン化合物。

[8] . 式 (1) における R_1 が炭素数 4 乃至 8 の直鎖のアルキル基である

、前項〔 7 〕に記載のアントラキノン化合物。

〔 9 〕．前項〔 1 〕乃至〔 8 〕のいずれかに記載のアントラキノン化合物、及び液晶材料を含有する液晶組成物。

〔 1 0 〕．光硬化性化合物及び光重合開始剤を更に含有する、前項〔 9 〕に記載の液晶組成物。

〔 1 1 〕．更に、前項〔 1 〕に記載のアントラキノン化合物以外の色素化合物を少なくとも 1 つ以上含む、前項〔 9 〕又は〔 1 0 〕に記載の液晶組成物。

〔 1 2 〕．前項〔 1 0 〕又は〔 1 1 〕に記載の液晶組成物の光硬化物。

〔 1 3 〕．少なくとも一方が透明電極を有する透明基板である対向配置された一对の基板間に、前項〔 9 〕乃至〔 1 1 〕のいずれか一項に記載の液晶組成物、又は前項〔 1 2 〕に記載の光硬化物を挟持してなる調光素子。

〔 1 4 〕．一对の基板の両方が透明電極を有する透明基板である、前項〔 1 3 〕に記載の調光素子。

発明の効果

〔0008〕 本発明によれば、新規なアントラキノン化合物が提供される。

また、本発明のアントラキノン化合物を含有する液晶組成物を用いることにより、コントラスト、耐光性及び通電耐熱性に優れた調光素子を得ることができる。

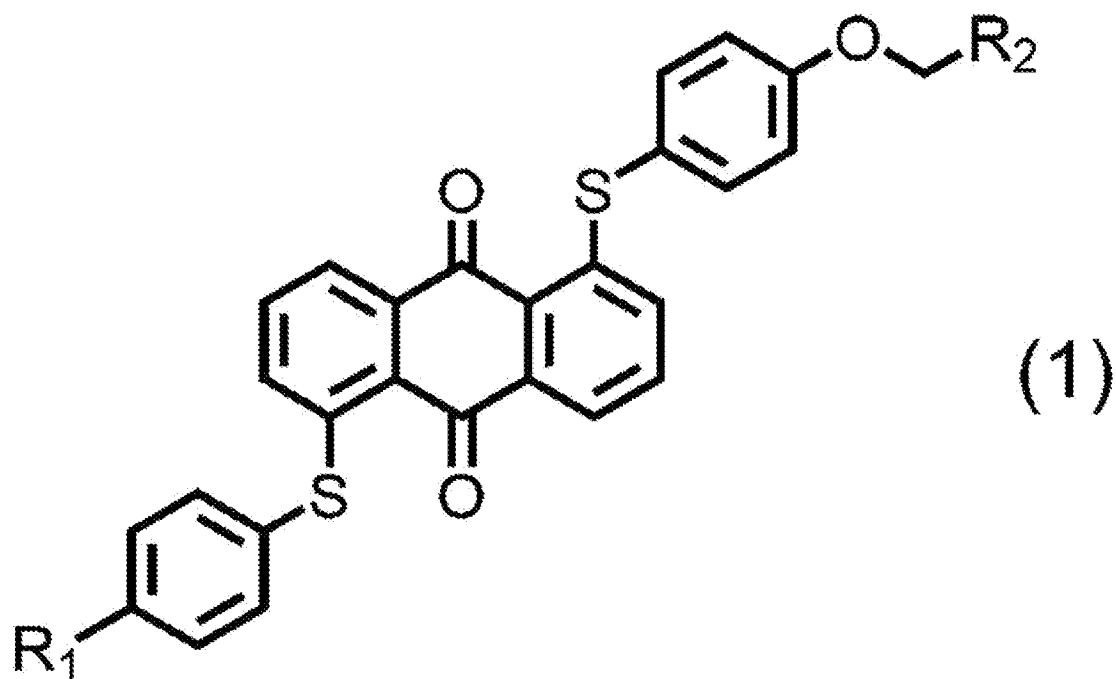
発明を実施するための形態

〔0009〕 以下に本発明を詳細に説明する。

本発明のアントラキノン化合物は、下記式（ 1 ）で表される。

〔0010〕

[化4]



[0011] 式(1)中、 R_1 は水素原子、炭素数1乃至12の直鎖若しくは分岐鎖のアルキル基、又は炭素数1乃至12の直鎖若しくは分岐鎖のアルコキシ基を表す。

式(1)の R_1 が表す炭素数1乃至12のアルキル基は、直鎖状又は分岐鎖状のいずれでもよい。その具体例としては、メチル基、エチル基、*n*-プロピル基、*iso*-プロピル基、*n*-ブチル基、*iso*-ブチル基、*sec*-ブチル基、*t*-ブチル基、*n*-ペンチル基、*iso*-ペンチル基、*neo*-ペンチル基、*t*-ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、ノニル基、デシル基、ウンデシル基、ドデシル基、2-エチルヘキシル基、2-プロピルヘキシル基、2-ブチルヘキシル基、2-ペンチルヘキシル基及び2-ペンチルヘプチル基等が挙げられる。炭素数1乃至8の直鎖状又は分岐鎖状のアルキル基が好ましく、炭素数4乃至8の直鎖状又は分岐鎖状のアルキル基よりが好ましく、炭素数4乃至8の直鎖状のアルキル基が更に好ましい。

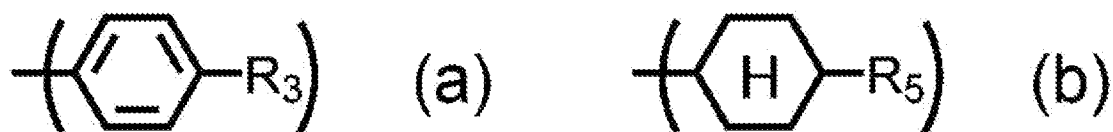
[0012] 式(1)の R_1 が表す炭素数1乃至12のアルコキシ基は、直鎖状又は分岐鎖状のいずれでもよい。その具体例としては、メトキシ基、エトキシ基、*n*

ープロポキシ基、i s oープロポキシ基、nーブトキシ基、i s oーブトキシ基、s e cーブトキシ基、tーブトキシ基、nーペンチルオキシ基、i s oーペンチルオキシ基、n e oーペンチルオキシ基、tーペンチルオキシ基、ヘキシルオキシ基、ヘプチルオキシ基、オクチルオキシ基、ノニルオキシ基、デシルオキシ基、ウンデシルオキシ基、ドデシルオキシ基、2ーエチルヘキシルオキシ基、2ープロピルヘキシルオキシ基、2ーブチルヘキシルオキシ基、2ーペンチルヘキシルオキシ基及び2ーペンチルヘプチルオキシ基等が挙げられる。炭素数1乃至8の直鎖状又は分岐鎖状のアルコキシ基が好ましく、炭素数4乃至8の直鎖状又は分岐鎖状のアルコキシ基がより好ましく、炭素数4乃至8の直鎖状のアルコキシ基が更に好ましい。

[0013] 式(1)における R_1 は、炭素数1乃至8の直鎖若しくは分岐鎖のアルキル基、又は炭素数1乃至8の直鎖若しくは分岐鎖のアルコキシ基が好ましく、炭素数4乃至8の直鎖のアルキル基又は炭素数4乃至8の直鎖のアルコキシ基がより好ましい。

[0014] 式(1)中、 R_2 は下記式(a)又は(b)で表される置換基を表す。

[0015] [化5]



[0016] 式(a)中、 R_3 は水素原子、炭素数1乃至8の直鎖若しくは分岐鎖のアルキル基、炭素数1乃至8の直鎖若しくは分岐鎖のアルコキシ基、又は $\text{-CH}_2\text{OR}_4$ で表される置換基を表し、 R_4 は炭素数1乃至8の直鎖又は分岐鎖のアルキル基を表す。

[0017] 式(a)の R_3 が表す炭素数1乃至8のアルキル基は、直鎖状又は分岐鎖状のいずれでもよい。その具体例としては、メチル基、エチル基、nープロピル基、i s oープロピル基、nーブチル基、i s oーブチル基、s e cーブチル基、tーブチル基、nーペンチル基、i s oーペンチル基、n e oーペンチル基、tーペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基及び2ー

エチルヘキシル基等が挙げられる。炭素数 1 乃至 4 の直鎖状又は分岐鎖状のアルキル基が好ましく、炭素数 3 又は 4 の分岐鎖状のアルキル基がより好ましい。

[0018] 式 (a) の R_3 が表す炭素数 1 乃至 8 のアルコキシ基は、直鎖状又は分岐鎖状のいずれでもよい。その具体例としては、メトキシ基、エトキシ基、*n*-プロポキシ基、*i*so-プロポキシ基、*n*-ブトキシ基、*i*so-ブトキシ基、*sec*-ブトキシ基、*t*-ブトキシ基、*n*-ペンチルオキシ基、*i*so-ペンチルオキシ基、*neo*-ペンチルオキシ基、*t*-ペンチルオキシ基、ヘキシルオキシ基、ヘプチルオキシ基、オクチルオキシ基及び 2-エチルヘキシルオキシ基等が挙げられる。炭素数 1 乃至 4 の直鎖状又は分岐鎖状のアルコキシ基が好ましく、炭素数 3 又は 4 の分岐鎖状のアルコキシ基がより好ましい。

[0019] 式 (a) の R_3 は水素原子、炭素数 1 乃至 8 の直鎖若しくは分岐鎖のアルキル基、又は炭素数 1 乃至 8 の直鎖若しくは分岐鎖のアルコキシ基が好ましく、水素原子、又は炭素数 1 乃至 8 の直鎖若しくは分岐鎖のアルキル基がより好ましい。

[0020] 式 (a) の R_3 が表す置換基 $-CH_2OR_4$ 中の R_4 が表す炭素数 1 乃至 8 のアルキル基は、直鎖状又は分岐鎖状のいずれでもよい。その具体例としては、メチル基、エチル基、*n*-プロピル基、*i*so-プロピル基、*n*-ブチル基、*i*so-ブチル基、*sec*-ブチル基、*t*-ブチル基、*n*-ペンチル基、*i*so-ペンチル基、*neo*-ペンチル基、*t*-ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基及び 2-エチルヘキシル基等が挙げられる。炭素数 2 乃至 6 の直鎖状又は分岐鎖状のアルキル基が好ましく、炭素数 2 乃至 6 の直鎖状のアルキル基がより好ましい。

[0021] 式 (b) 中、 R_5 は水素原子、炭素数 1 乃至 8 の直鎖若しくは分岐鎖のアルキル基、又は $-CH_2OR_6$ で表される構造を表し、 R_6 は炭素数 1 乃至 8 の直鎖又は分岐鎖のアルキル基を表す。

[0022] 式 (b) の R_5 が表す炭素数 1 乃至 8 のアルキル基は、直鎖状又は分岐鎖状

のいずれでもよい。その具体例としては、メチル基、エチル基、*n*-プロピル基、*i*s*o*-プロピル基、*n*-ブチル基、*i*s*o*-ブチル基、*sec*-ブチル基、*t*-ブチル基、*n*-ペンチル基、*i*s*o*-ペンチル基、*neo*-ペンチル基、*t*-ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基及び2-エチルヘキシル基等が挙げられる。炭素数1乃至4の直鎖状又は分岐鎖状のアルキル基が好ましく、炭素数3乃至4の分岐鎖状のアルキル基がより好ましい。

[0023] 式(b)の R_5 は水素原子、又は炭素数1乃至8の直鎖若しくは分岐鎖のアルキル基が好ましい。

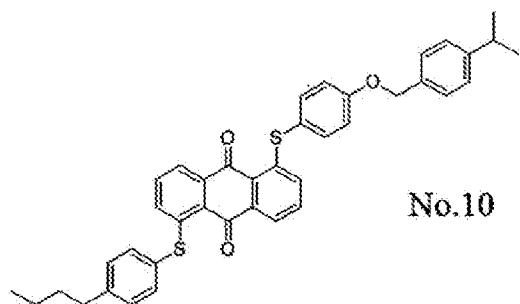
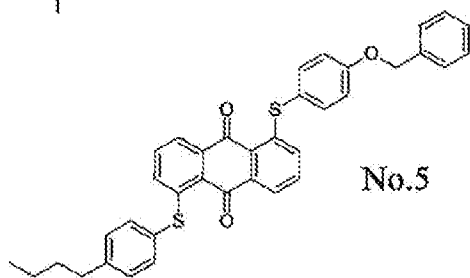
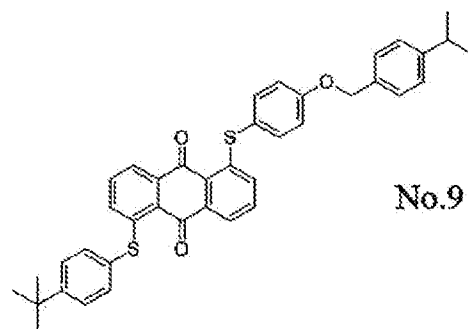
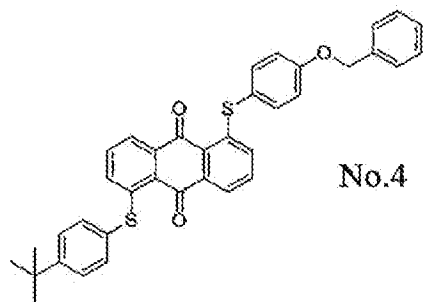
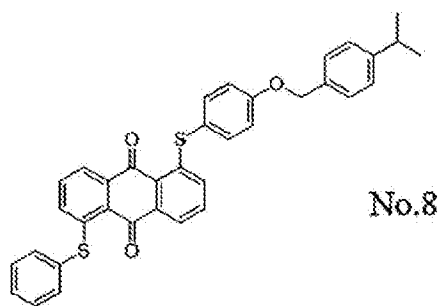
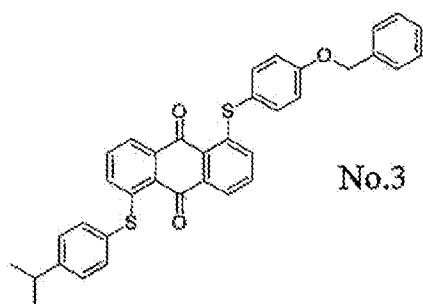
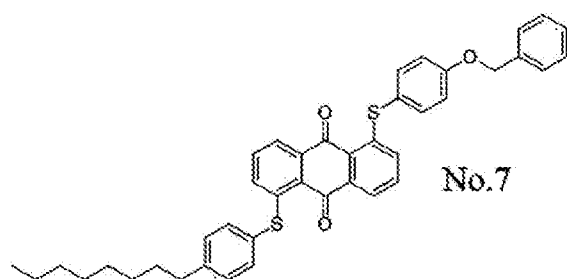
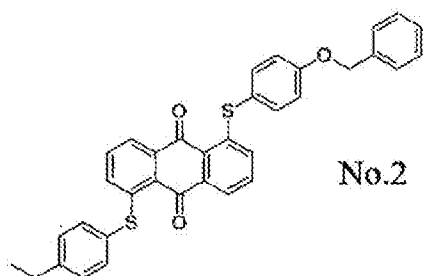
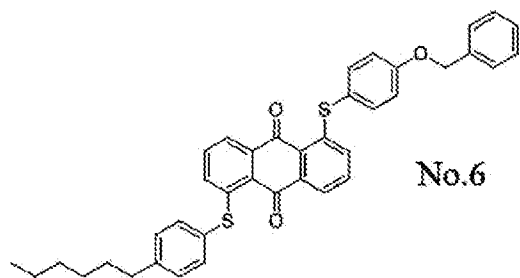
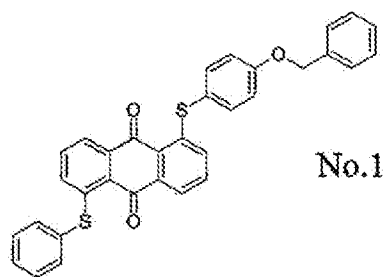
[0024] 式(b)の R_5 が表す置換基- CH_2OR_6 中の R_6 が表す炭素数1乃至8のアルキル基は、直鎖状又は分岐鎖状のいずれでもよい。その具体例としては、メチル基、エチル基、*n*-プロピル基、*i*s*o*-プロピル基、*n*-ブチル基、*i*s*o*-ブチル基、*sec*-ブチル基、*t*-ブチル基、*n*-ペンチル基、*i*s*o*-ペンチル基、*neo*-ペンチル基、*t*-ペンチル基、ヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基及び2-エチルヘキシル基等が挙げられる。炭素数2乃至6の直鎖状又は分岐鎖状のアルキル基がより好ましく、炭素数2乃至6の直鎖状のアルキル基がより好ましい。

[0025] 式(1)における R_2 としては、式(a)で表される置換基が好ましい。

[0026] 前記式(1)で表される化合物の好適な具体例としては以下のものが挙げられるが、本発明はこれらに限定されるものではない。

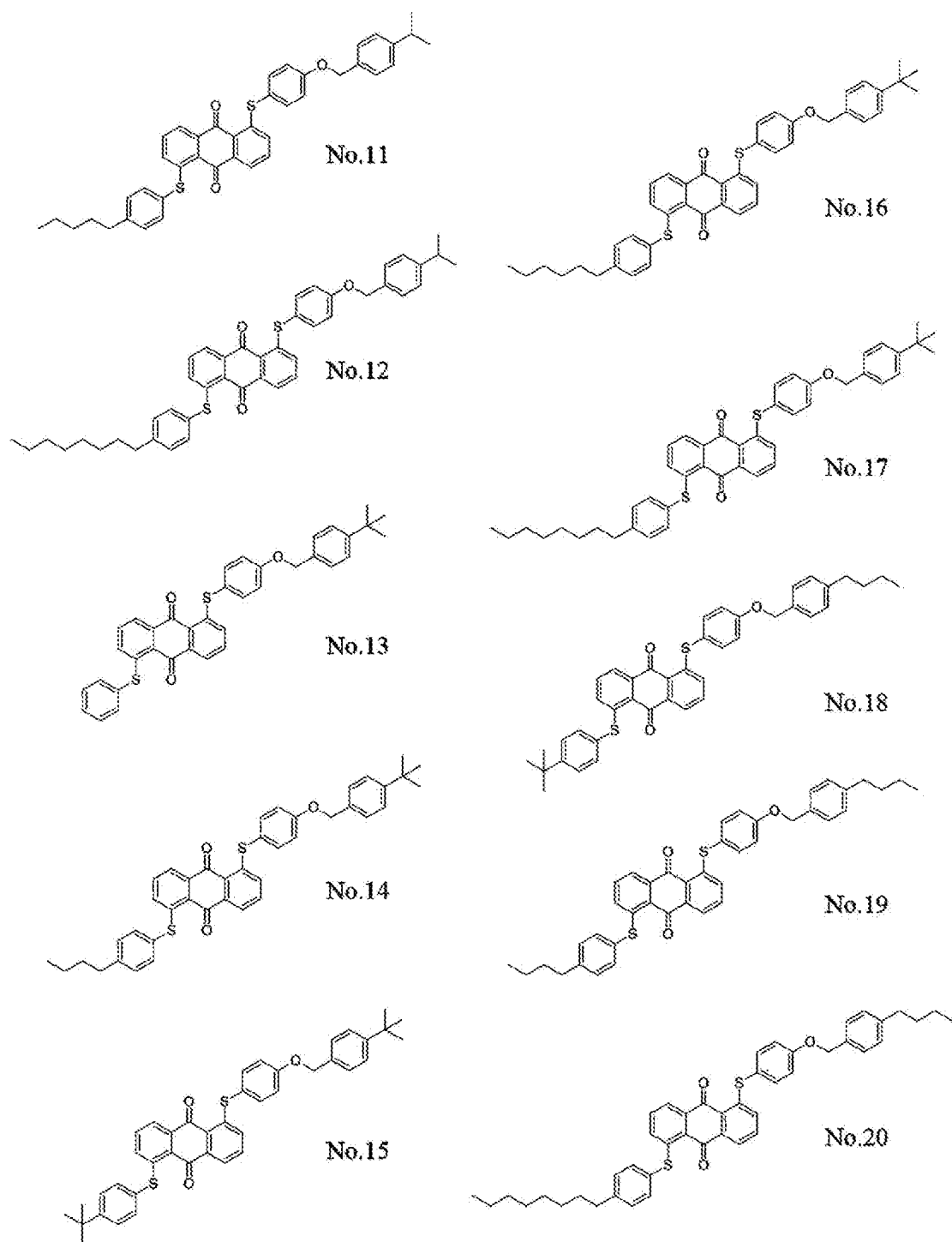
[0027]

[化6]



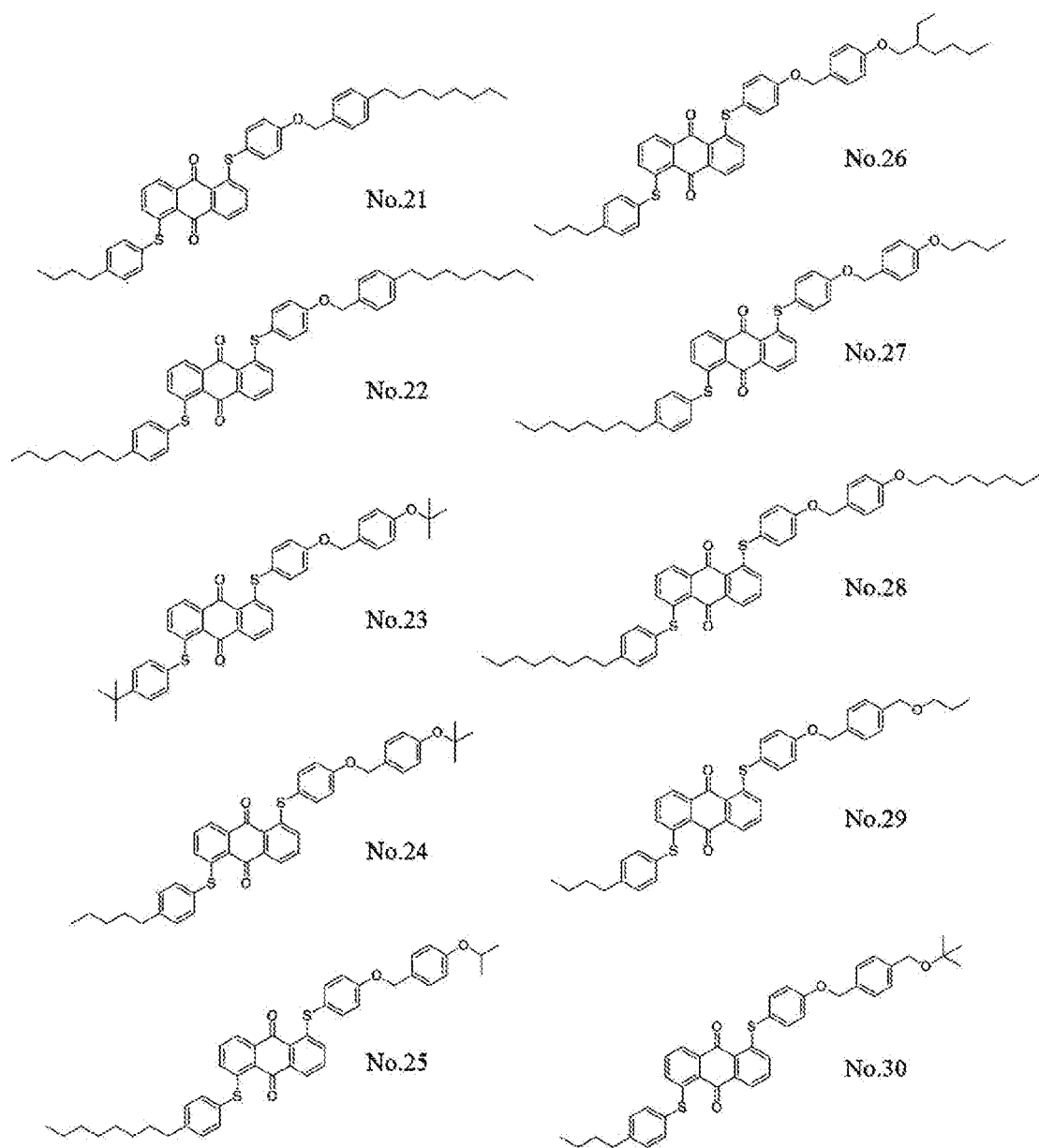
[0028]

[化7]



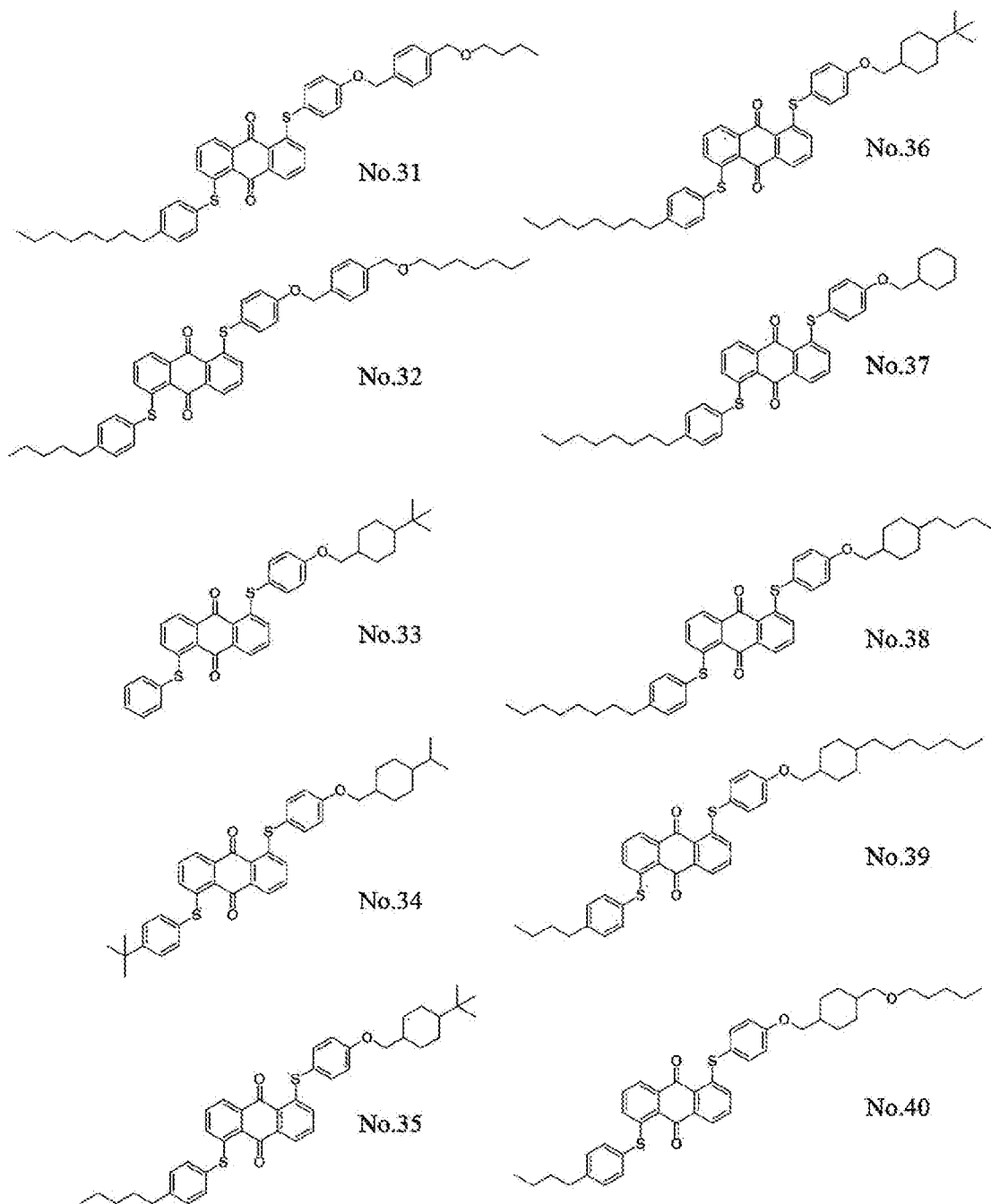
[0029]

[化8]



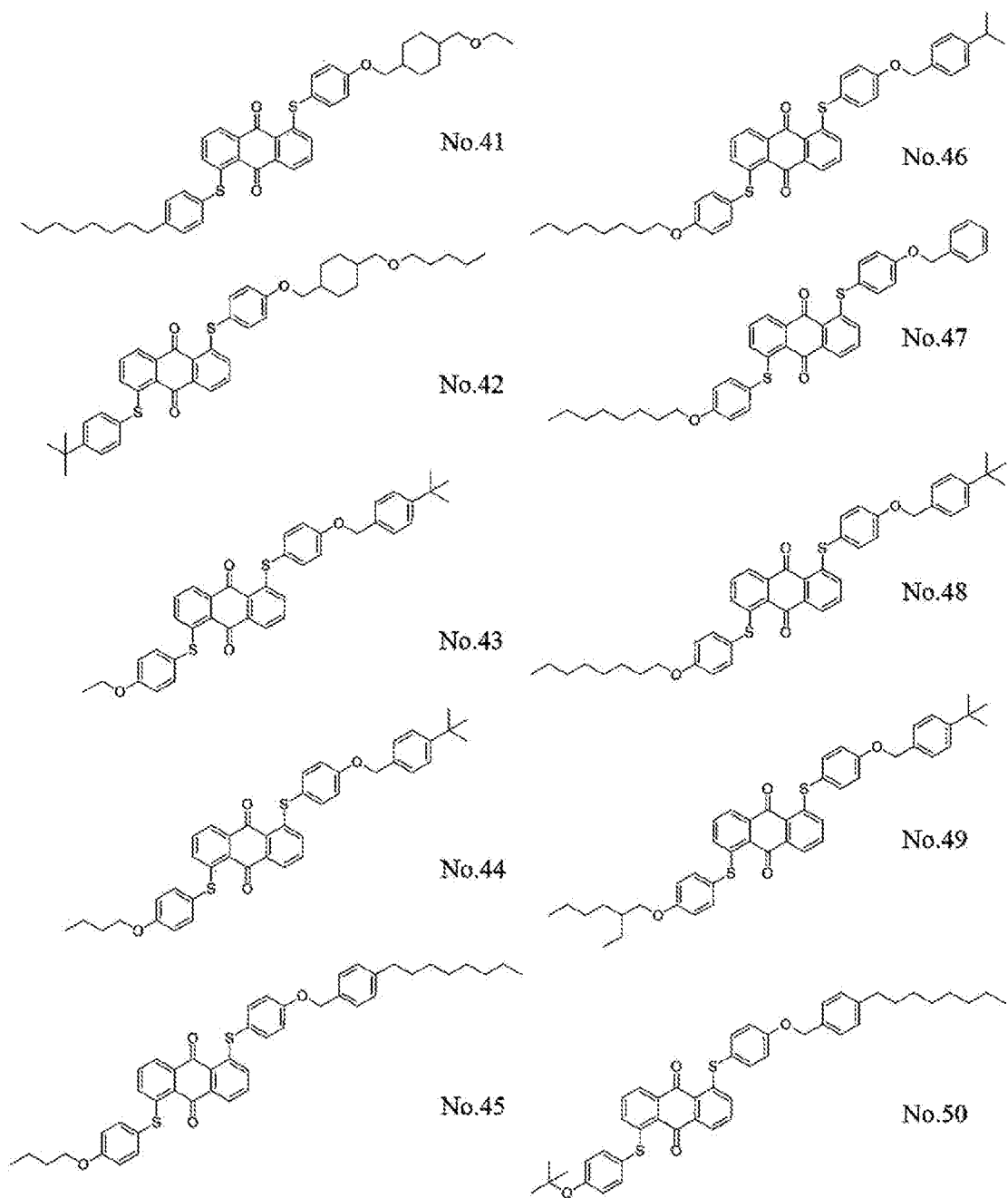
[0030]

[化9]



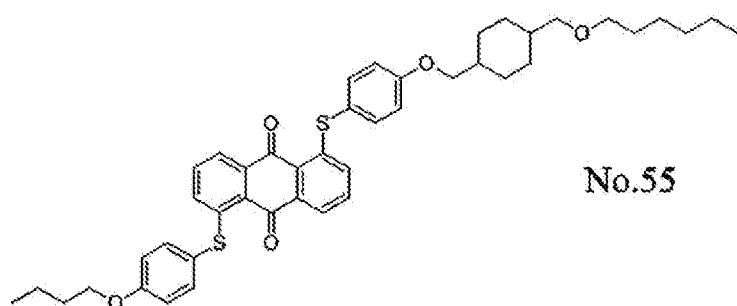
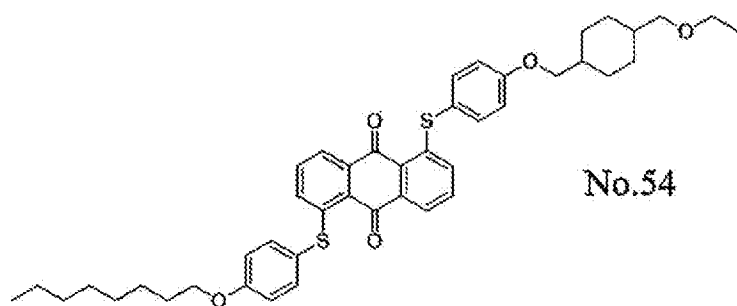
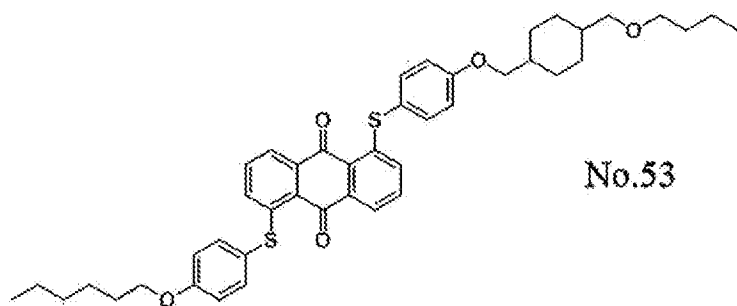
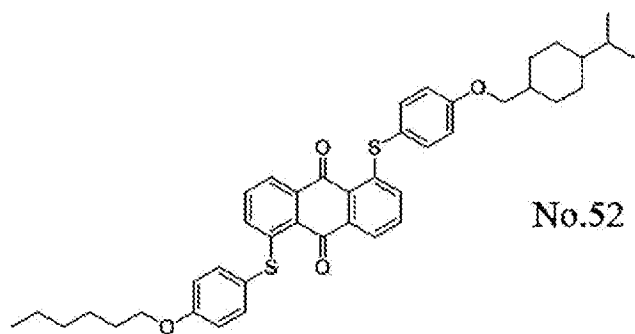
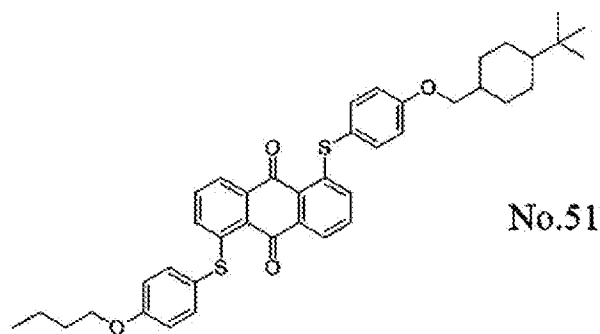
[0031]

[化10]



[0032]

[化11]



[0033] 式(1)で表される化合物は、例えば、WO 87/02688号公報等に記載の従来公知の方法を利用して合成することができる。

[0034] 本発明の式(1)で表されるアントラキノン化合物は、高いオーダーパラメータ(S値)を有する。

本発明におけるオーダーパラメーター(S値)は、式(1)で表されるアントラキノン化合物(二色性色素)の二色比の分光学的な測定に基づき、「液晶デバイスハンドブック」(日本学術振興会第142委員会編、日刊工業新聞社、1989年)に記載の次式から求めることができる。

$$S = (A_{//} - A_{\perp}) / (2A_{\perp} + A_{//})$$

式中、「 $A_{//}$ 」及び「 $A_{\perp}$ 」は、それぞれ液晶の配向方向に対して平行及び垂直に偏光した光に対する色素の吸光度を示す。算出したS値は、0乃至1の範囲の値を取り、理論上はその値が1に近づく程、GH(ゲストホスト)型調光素子とした際のコントラストが向上する。

[0035] 本発明の液晶組成物(以下、単に「本発明の組成物」とも記載する)は、式(1)で表されるアントラキノン化合物及び液晶材料を含有する。

[0036] 液晶組成物中における式(1)で表されるアントラキノン化合物の含有割合は、特に限定されないが、液晶材料100質量部に対して0.5乃至10質量部であることが好ましく、0.5乃至5質量部であることがより好ましい。式(1)で表される化合物以外の二色性色素(後述)を併用する場合は、式(1)で表されるアントラキノン化合物と式(1)で表される化合物以外の二色性色素の合計の含有量が前記の範囲(液晶材料100質量部に対して0.5乃至10質量部)であることが好ましい。

[0037] 本発明の液晶組成物が含有する液晶材料は、ネマチック液晶、コレステリック液晶、スメクチック液晶等の液晶性を有する材料(液晶性を有する化合物)でありさえすれば特に限定されないが、この中でもネマチック液晶が好ましい。液晶性を有する化合物としては、例えば、「液晶デバイスハンドブック」(日本学術振興会第142委員会編、日刊工業新聞社、1989年)の第154乃至192項及び第715乃至722項に記載の液晶化合物が挙

げられる。

[0038] 本発明の液晶組成物は、式（１）で表されるアントラキノ化合物以外の二色性色素、又はコレステリルノエナノエート等の液晶相を示す光学活性物質もしくは液晶相を示さない光学活性物質、紫外線吸収剤及び酸化防止剤等の各添加物、光硬化性化合物及び光重合開始剤等を含含有していてもよい。

[0039] 本発明の液晶組成物が含有し得る光硬化性化合物は、光を照射された際に後述する光重合開始剤の作用により重合可能な官能基を有する化合物で有りさえすれば特に限定されない。光硬化性化合物としては、例えば（メタ）アクリレート基を有する化合物、ビニル基を有する化合物及びアリル基を有する化合物等が挙げられる。（メタ）アクリレート基を有する化合物が好ましい。尚、本明細書において「（メタ）アクリレート」との記載は、「メタクリレート及び／又はアクリレート」を意味する。

[0040] 本発明の液晶組成物が含有する（メタ）アクリレート化合物には、例えば一分子中に（メタ）アクリレート基を一つ有するモノ（メタ）アクリレート化合物及び一分子中に（メタ）アクリレート基を二つ有するジ（メタ）アクリレート化合物等が包含される。

[0041] モノ（メタ）アクリレート化合物としては、炭素数5乃至13の直鎖状、環状あるいは分岐鎖状のアルキル基を有するモノ（メタ）アクリレートが好ましい。その具体例としては、ペンチル（メタ）アクリレート、ヘキシル（メタ）アクリレート、ヘプチル（メタ）アクリレート、オクチル（メタ）アクリレート、ノニル（メタ）アクリレート、デシル（メタ）アクリレート、ウンデシル（メタ）アクリレート、ドデシル（メタ）アクリレート及びトリデシル（メタ）アクリレート等の直鎖状アルキルモノ（メタ）アクリレート、イソボルニル（メタ）アクリレート等の環状アルキルモノ（メタ）アクリレート、2-メチルヘキシル（メタ）アクリレート、2-エチルヘキシル（メタ）アクリレート、2-プロピルヘキシル（メタ）アクリレート、2-メチルヘプチル（メタ）アクリレート、2-エチルヘプチル（メタ）アクリレート及び2-プロピルヘプチル（メタ）アクリレート等の分岐鎖状アルキル

モノ（メタ）アクリレート等が挙げられる。

[0042] ジ（メタ）アクリレート化合物としては、例えば、1，4－ブタンジオールジ（メタ）アクリレート、1，5－ペンタンジオールジ（メタ）アクリレート、1，6－ヘキサンジオールジ（メタ）アクリレート、1，7－ヘプタンジオールジ（メタ）アクリレート、1，8－オクタンジオールジ（メタ）アクリレート、1，9－ノナンジオールジ（メタ）アクリレート、1，10－デカンジオールジ（メタ）アクリレート、1，11－ウンデカンジオールジ（メタ）アクリレート、1，12－ドデカンジオールジ（メタ）アクリレート及び1，13－トリデカンジオールジ（メタ）アクリレート、さらに、トリエチレングリコールジ（メタ）アクリレートなどのトリアルキレングリコールジ（メタ）アクリレート等が挙げられる。

[0043] 本発明の液晶組成物にはモノ（メタ）アクリレート化合物およびジ（メタ）アクリレート化合物を併用してもよい。モノ（メタ）アクリレート化合物とジ（メタ）アクリレート化合物を併用する場合の割合は、モノ（メタ）アクリレート化合物：ジ（メタ）アクリレート化合物の質量比が、10：90乃至96：4であることが好ましく、50：50乃至95：5であることがより好ましい。

[0044] 本発明の組成物が含有し得る光重合開始剤は、光の照射により光硬化性化合物を重合し得る化合物でありさえすれば特に限定されない。光照射後に硬化物中に残存して式（1）で表されるアントラキノン化合物等の二色性色素の変質を引き起こさないものが好ましい。

光重合開始剤としては、例えば、ダロキュア1173、イルガキュア651、イルガキュア184等のアルキルフェノン系光重合開始剤や、イルガキュアTPO等のホスフィンオキシド系光重合開始剤が好ましく用いられる。

[0045] 光硬化性化合物および光重合開始剤を含有する場合の本発明の組成物における式（1）で表されるアントラキノン化合物および液晶材料の合計と光硬化性化合物との配合割合は、質量比で90：10乃至50：50が好ましく、80：20乃至50：50がより好ましく、65：35乃至50：50が

更に好ましい。光硬化性化合物の配合割合を前記の範囲とすることにより、光照射による硬化前に液晶材料と光硬化性化合物とが分離すること、及び硬化物の遮光性が低下することを防ぐことができる。

尚、式（１）で表される化合物以外の二色性色素（後述）を併用する場合、本発明の組成物における式（１）で表されるアントラキノン化合物を含む全ての二色性色素および液晶材料の合計と光硬化性化合物との配合割合は、上記の範囲（質量比で 90 : 10 乃至 50 : 50）が好ましい。より好ましい範囲及び更に好ましい範囲も上記と同じである。

[0046] 光硬化性化合物および光重合開始剤を含有する場合の本発明の組成物における光重合開始剤の含有量は、光硬化性化合物 100 質量部に対して 0.1 乃至 5 質量部が好ましい。

[0047] 本発明の組成物には、式（１）で表されるアントラキノン化合物以外の二色性色素を併用することができる。

併用し得る二色性色素は、特に限定されないが、例えば、アゾ色素、アントラキノン色素、ペリレン色素、キノフタロン色素、メロシアニン色素、アゾメチン色素、フタロペリレン色素、インジゴ色素、アズレン色素、ジオキサジン色素、ポリチオフェン色素等より選択すればよい。具体的には、「*Dichroic dyes for Liquid Crystal Display*」（A. V. Ivashchenko 著、CRC 社、1994 年）に記載されているもの等が挙げられる。

これらの中でも、アゾ色素、アントラキノン色素、ペリレン色素又はキノフタロン色素を併用することが好ましく、アゾ色素、アントラキノン色素を併用することがより好ましい。

[0048] 式（１）で表されるアントラキノン化合物以外の二色性色素を併用する場合、全二色性色素中に占める式（１）で表されるアントラキノン化合物の含有量は、本発明の効果を損なわない範囲であれば特に限定されない。その量は、1 乃至 80 質量％が好ましく、5 乃至 70 質量％がより好ましく、10 乃至 50 質量％が更に好ましい。

[0049] 本発明の組成物には、更に、ベンゾトリアゾール系、ベンゾフェノン系及びヒンダードアミン系等の光安定剤、ホスファイト系及びヒンダードフェノール系等の抗酸化剤、熱重合禁止剤、チオール化合物、光鋭感剤、光増感剤、連鎖移動禁止剤、重合禁止剤、接着性付与剤、消泡剤、架橋剤、界面活性剤、熱硬化促進剤、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、ウレタンジアクリレート等の増粘剤等を併用してもよい。

また、調光素子としてのセルギャップを制御するために、シリカやガラス、プラスチック、セラミック等の球状あるいは円筒状のスペーサーを加えてもよい。この際のセルギャップは2乃至100 μm の範囲に設定できる。

[0050] 本発明の組成物は、必須成分である式(1)で表されるアントラキノ化合物及び液晶材料、ならびに、必要により光硬化性化合物、光重合開始剤、および添加される任意成分を、混合、攪拌することにより得られる。混合、攪拌は、最も単純には全ての構成成分を容器中に入れて手で攪拌するだけでも構わないが、マグネチックスターラー等の機器を用いて攪拌を行うのが効果的である。また、均一な組成物を効率よく調製するためには、先ず光硬化性化合物、光重合開始剤及び液晶材料の均一混合物を調製し、次いで式(1)で表されるアントラキノ化合物及び他の任意成分を加えて攪拌、混合することが好ましい。攪拌、混合時は必要により加熱を施しても構わない。光重合開始剤の吸収波長を発する光源下での攪拌、混合は極力短時間で行うことが好ましい。各成分を混合した後は、さらにメッシュ、メンブレンフィルターなどを用いてろ過を施してもよい。

[0051] 光硬化性化合物及び光重合開始剤を含有する本発明の組成物に光を照射することにより、光硬化性化合物成分が硬化(重合)した液晶組成物の硬化物が得られる。尚、本発明における「硬化物」とは、光の照射により光硬化性化合物の官能基が重合或いは共重合した状態を意味し、式(1)で表されるアントラキノ化合物や液晶材料等が必ずしも硬化反応に寄与した硬化物を意味するものではない。

光を照射する際の光源としては、光重合開始剤の吸収する波長の光を照射

可能な光源であれば特に限定されない。好ましい光源としては、紫外線を照射可能な高圧水銀灯、メタルハライドランプ、キセノンランプ及びハロゲンランプ等が挙げられる。

[0052] 本発明の調光素子は、少なくとも一方が透明電極を有する透明基板である基板が対向配置された一对の基板間に前記液晶組成物又はその光硬化物の層が挟持されてなるものである。ここで基板としては、例えば、ガラスや石英等の無機透明物、金属、金属酸化物、半導体、セラミック、プラスチック板、プラスチックフィルム等の無色透明或いは着色透明、又は不透明のものが挙げられる。電極は、その基板の上に、例えば、金属酸化物、金属、半導体、有機導電物質等の薄膜を基板全面或いは部分的に既知の塗布法や印刷法やスパッタ等の蒸着法等により形成されたものである。特に大面積の調光素子を得る為には、生産性及び加工性の面からPET等の透明高分子フィルム上にITO（酸化インジウム、酸化スズ）電極をスパッタ等の蒸着法や印刷法等を用いて形成した電極基板を用いることが望ましい。一对の基板の両方が透明電極を有する透明基板であることは、より好ましい態様である。尚、基板上に電極或いは電極と外部を結ぶ為の配線が設けられていても良い。例えば、セグメント駆動用電極基板やマトリックス駆動用電極基板、アクティブマトリックス駆動用電極基板等が用いられて良い。更に基板上に設けられた電極面上が、ポリイミドやポリアミド、シリコン、シアン化合物等の有機化合物、 SiO_2 、 TiO_2 、 ZrO_2 等の無機化合物、又はこれらの混合物よりなる保護膜や配向膜で全面或いは一部が覆われていてもよい。

[0053] プラスチックフィルムを基板として用いることにより、フレキシブルで軽量の調光素子が得られる。このため、一对の平面状又は曲面状のガラスや硬質プラスチック等の間にポリビニルブチラールや酢酸ビニルエステル、両面テープ、接着剤等の接着層を介して調光素子を挟んで使用することができる。あるいは、一枚の平面状又は曲面状のガラスや硬質プラスチック等の面に両面テープや接着剤等で調光素子を張り付けて使用することができる。又、軟質プラスチックの間に挟んだり、片面や両面に張り付けたりしても良い。

又、調光素子の電極面とは反対側の基板面上にハードコート、紫外線カット層や赤外線カット層、ハーフミラー等の保護層が設けられてもよいし、カラーフィルターを積層したり、偏光子フィルターを付けたりしても良い。又、エレクトロルミネンス表示素子、発光ダイオード表示素子、エレクトロクロミック表示素子、他の液晶表示素子として積層しても良い。

[0054] 本発明の調光素子に電圧を印加する為の駆動装置としては、2乃至100Vの直流電圧や10乃至1000Hzの交流電圧を印加することのできる装置であり、電圧を印加しない時には、電極間をオープンするか短絡するものであればよい。また、この駆動装置には、セグメント駆動用の電圧印加回路、マトリックス駆動用の電圧印加回路、アクティブマトリクス用の電圧印加回路等が備えられていても良い。

[0055] 本発明の式(1)で表されるアントラキノン化合物は、高いオーダーパラメーターを有しており、該化合物を含有する液晶組成物を用いた調光素子は高コントラストな表示が実現可能であると共に、長期屋外暴露による耐光性及び通電耐熱性にも優れている。その為、当該調光素子は、車載用途又は建材用途に最適である。

実施例

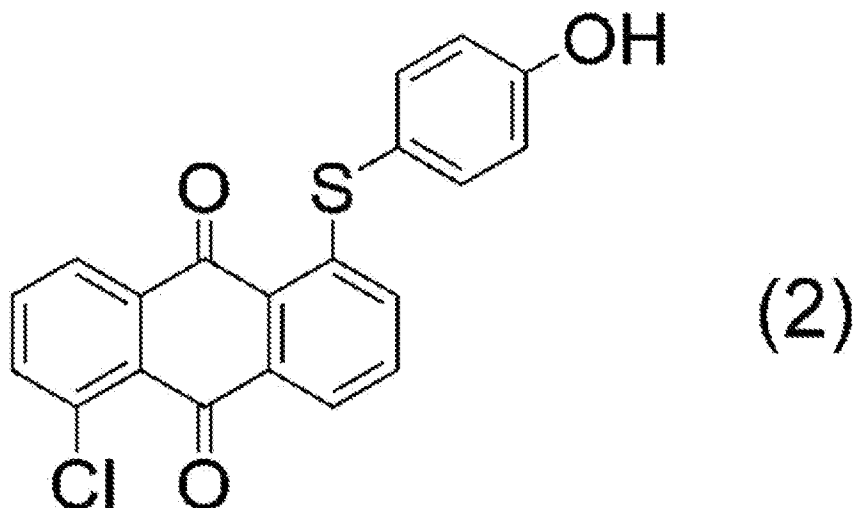
[0056] 以下に実施例により本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。尚、本文中「部」及び「%」とあるのは、特別の記載のない限り質量基準である。実施例における極大吸収波長は、(株)島津製作所製の分光光度計「UV-3150」で測定した値である。

[0057] 実施例1 (式(1)で表される本発明のアントラキノン化合物の合成)

(工程1-1) 下記式(2)で表される中間体化合物の合成

DMF 120部に1,5-ジクロロアントラキノン10.0部及び炭酸カリウム7.3部、4-ヒドロキシベンゼンチオール6.0部を加え、60℃で4時間攪拌した。反応液を25℃まで冷却した後、メタノール240部を加え、1時間攪拌した。反応生成物をろ取し、80℃の熱風乾燥機で24時間乾燥して下記式(2)で表される中間体化合物6.3部を得た。

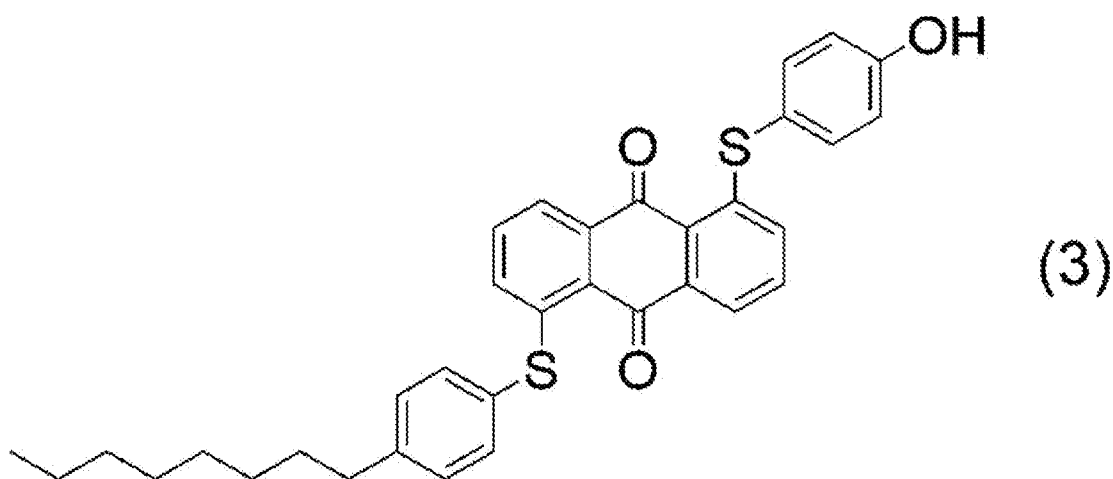
[0058] [化12]



[0059] (工程 1 - 2) 下記式 (3) で表される中間体化合物の合成

DMF 70 部に工程 (1 - 1) で得られた式 (2) で表される中間体化合物 6.3 部、炭酸カリウム 3.6 部及び 4-オクチルベンゼンチオール 5.7 部を加え、60℃で2時間攪拌した。反応液を25℃まで冷却した後、メタノール 140 部を加えて1時間攪拌した。反応生成物をろ取してトルエンで洗浄した後、80℃の熱風乾燥機で24時間乾燥して下記式 (3) で表される中間体化合物 5.1 部を得た。

[0060] [化13]



[0061] 工程 (1 - 3) 具体例の No. 7 で表される化合物の合成

DMF 50 部に工程 (1 - 2) で得られた式 (3) で表される中間体化合物

物 5. 1 部、炭酸カリウム 1. 5 部及びベンジルブロミド 2. 2 部を加え、100℃で2時間攪拌した後、反応液を25℃まで冷却してメタノール200部を加え、1時間攪拌した。反応生成物をろ取してメタノールで洗浄した後、80℃の熱風乾燥機で24時間乾燥した。得られた粗体をトルエンに溶解し、展開溶媒にトルエンを用いてカラム精製を行った。精製後の溶液から溶媒を減圧留去し、80℃の熱風乾燥機で24時間乾燥することにより上記具体例のNo. 7で表される化合物4. 0部を橙色固体として得た。この化合物のメタノール中の極大吸収波長は449nmであった。

[0062] 実施例2（式（1）で表される本発明のアントラキノン化合物の合成）

工程（2-1）具体例のNo. 10で表される化合物の合成

工程1-2における4-オクチルベンゼンチオール5. 7部を4-n-ブチルベンゼンチオール4. 3部に変更し、工程1-3におけるベンジルブロミド2. 2部を4-i-プロピルベンジルクロリド2. 4部に変更した以外は実施例1と同様にして、上記具体例のNo. 10で表される化合物3. 3部を橙色固体として得た。この化合物のメタノール中の極大吸収波長は450nmであった。

[0063] 実施例3（式（1）で表される本発明のアントラキノン化合物の合成）

（工程3-1）具体例のNo. 15で表される化合物の合成

工程1-2における4-オクチルベンゼンチオール5. 7部を4-t-ブチルベンゼンチオール4. 3部に変更し、工程1-3におけるベンジルブロミド2. 2部を4-t-ブチルベンジルクロリド2. 4部に変更した以外は実施例1と同様にして、上記具体例のNo. 15で表される化合物3. 5部を橙色固体として得た。この化合物のメタノール中の極大吸収波長は450nmであった。

[0064] 実施例4（式（1）で表される本発明のアントラキノン化合物の合成）

（工程4-1）具体例のNo. 17で表される化合物の合成

工程1-3におけるベンジルブロミド2. 2部を4-t-ブチルベンジルクロリド2. 4部に変更した以外は実施例1と同様にして、上記具体例のN

o. 17で表される化合物3. 0部を橙色固体として得た。この化合物のメタノール中の極大吸収波長は449nmであった。

[0065] 実施例5（式（1）で表される本発明のアントラキノン化合物の合成）

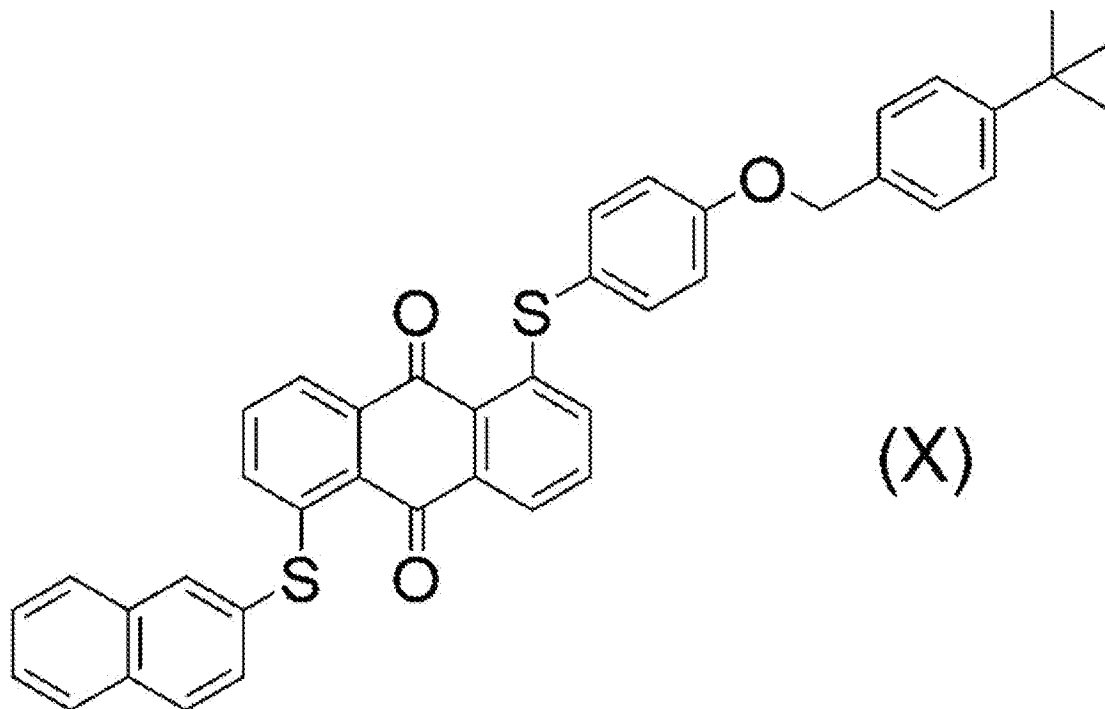
（工程5－1）具体例のNo. 48で表される化合物の合成

工程1－2における4－オクチルベンゼンチオール5. 7部を4－オクチルオキシベンゼンチオール5. 9部に変更し、工程1－3におけるベンジルブロミド2. 2部を4－t－ブチルベンジルクロリド2. 4部に変更した以外は実施例1と同様にして、上記具体例のNo. 48で表される化合物3. 9部を橙色固体として得た。この化合物のメタノール中の極大吸収波長は452nmであった。

[0066] 合成例1（比較用化合物の合成）

公知の合成方法により、特開昭63－72760号公報の表2のNo. 2で表される化合物（下記式（X）で表される化合物）を得た。

[0067] [化14]

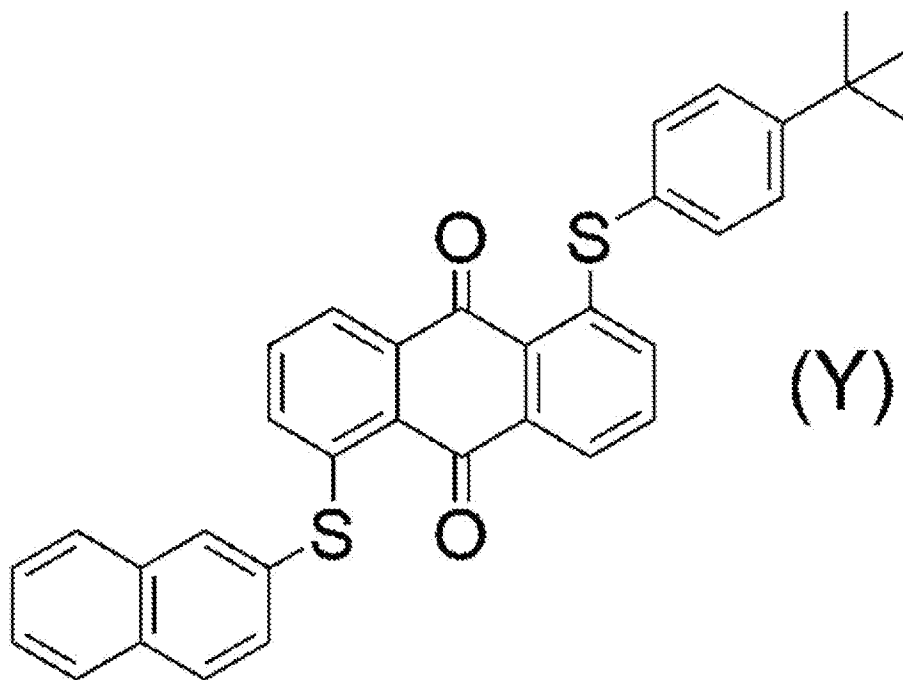


[0068] 合成例2（比較用化合物の合成）

公知の合成方法により、特開昭62－101657号公報の表2の1のN

o. 1 で表される化合物（下記式（Y）で表される化合物）を得た。

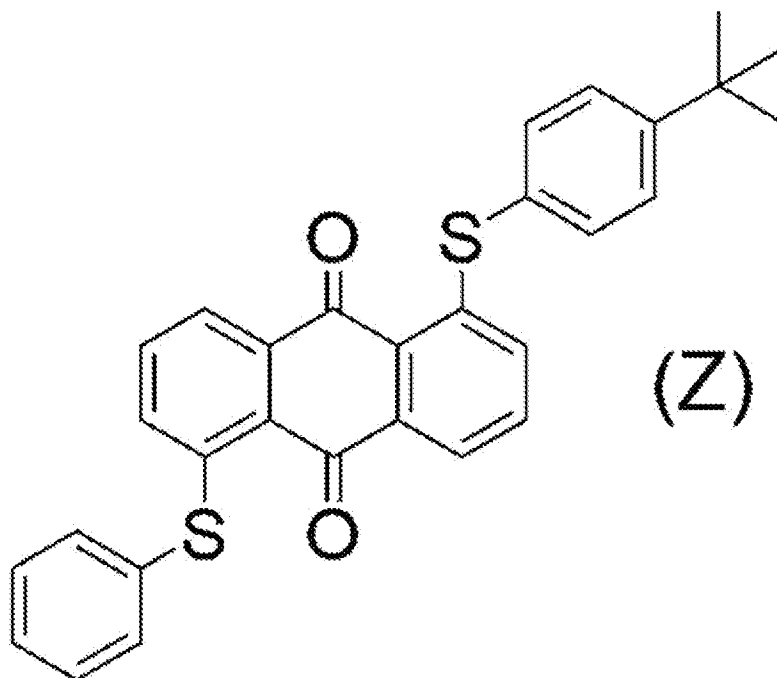
[0069] [化15]



[0070] 合成例 3（比較用化合物の合成）

公知の合成方法により、EP 5 9 0 3 6 A 1 号公報の例 1 1 で表される化合物（下記式（Z）で表される化合物）を得た。

[0071] [化16]



[0072] 実施例 6（本発明の液晶組成物の調製）

実施例 1 で得られた具体例の N o. 7 で表される化合物 O. 003 部、1-シアノ-4'-n-ペンチルビフェニル O. 306 部、1-シアノ-4'-n-ヘプチルビフェニル O. 15 部、1-シアノ-4'-n-オクチルオキシビフェニル O. 096 部、及び 1-シアノ-4''-n-ペンチルターフェニル O. 048 部を室温で混合し、本発明の液晶組成物を調製した。

[0073] 実施例 7 乃至 10 及び比較例 1 乃至 3（本発明および比較用の液晶組成物の調製）

実施例 1 で得られた具体例の N o. 7 で表される化合物を、実施例 2 で得られた具体例の N o. 10 で表される化合物、実施例 3 で得られた具体例の N o. 15 で表される化合物、実施例 4 で得られた具体例の N o. 17 で表される化合物、実施例 5 で得られた具体例の N o. 48 で表される化合物、合成例 1 で得られた式 (X) で表される化合物、合成例 2 で得られた式 (Y) で表される化合物、合成例 3 で得られた式 (Z) で表される化合物にそれぞれ変更した以外は実施例 6 に準じて、本発明の液晶組成物及び比較用の液晶組成物をそれぞれ得た。

[0074] 実施例 11（本発明の調光素子の作製）

実施例 6 で得られた液晶組成物を、透明電極を有し、液晶と接する面にポリアミド系樹脂をラビングしてホモジニアス配向処理を施した上下 2 枚のガラス基板からなる基板間ギャップ 15 μm の素子に封入した。このように得られた素子内では、液晶は電圧無印加の時にはホモジニアス配向状態であり、色素分子（実施例 1 で得られたアントラキノン化合物）も液晶に従って同様の配向状態であった。

[0075] 実施例 12 乃至 15 及び比較例 4 乃至 6（本発明及び比較用の調光素子の作製）

実施例 6 で得られた液晶組成物を実施例 7 乃至 10 及び比較例 1 乃至 3 の各々に変更した以外は実施例 11 に準じて、本発明及び比較用の調光素子をそれぞれ作製した。

[0076] (調光素子のオーダーパラメーターの算出)

実施例 1 1 乃至 1 5 及び比較例 4 乃至 6 で得られた調光素子について、極大吸収波長及びオーダーパラメーターの測定を行った。作製した調光素子に、配向方向に対して平行な直線偏光、及び配向方向に対して垂直な直線偏光を入射した。その時のそれぞれのスペクトルから、着色したセルの配向方向に平行な直線偏光に対する吸光度 ($A_{//}$)、及び配向方向に垂直な偏光に対する吸光度 ($A_{\perp}$) を測定し、偏光度 ρ が最大となる極大吸収波長におけるオーダーパラメータ (S 値) を下記の式から求めた。結果を表 1 に示した。

$$S = (A_{//} - A_{\perp}) / (2 A_{\perp} + A_{//})$$

[0077]

[表1]

表1 オーダーパラメーター(S値)の算出結果

調光素子	極大吸収波長	S値
	(nm)	
実施例11	464	0.81
No. 7の化合物		
実施例12	465	0.81
No. 10の化合物		
実施例13	465	0.80
No. 15の化合物		
実施例14	465	0.81
No. 17の化合物		
実施例15	466	0.82
No. 48の化合物		
比較例4	464	0.79
式(X)の化合物		
比較例5	464	0.77
式(Y)の化合物		
比較例6	465	0.73
式(Z)の化合物		

[0078] 表1に示した通り、実施例11乃至15の調光素子は比較例4乃至6の調光素子よりもオーダーパラメーターが高く、調光素子として優れていることは明らかである。

[0079] 実施例 1 6（本発明の液晶組成物の調製）

実施例 2 で得られた具体例の N o. 1 0 で表される化合物 0. 0 1 部、イソボルニルアクリレート（大阪有機化学工業製、モノアクリレート）0. 3 8 0 部、トリエチレングリコールジメタクリレート（新中村化学社製）0. 0 2 0 部、1-シアノー-4'-n-ペンチルビフェニル 0. 3 0 6 部、1-シアノー-4'-n-ヘプチルビフェニル 0. 1 5 部、1-シアノー-4'-n-オクチルオキシビフェニル 0. 0 9 6 部、1-シアノー-4'-n-ペンチルターフェニル 0. 0 4 8 部、イルガキュア T P O（B A S F 社製）0. 0 0 4 部、イルガキュア 1 8 4（B A S F 社製）0. 0 0 4 部、及び直径 2 0 μ m のスペーサー剤（積水化学株式会社製「ミクロパール（登録商標）S P 2 2 0」）0. 0 1 0 部を室温で混合し、5 0℃で 2 時間攪拌した。次いで、この混合液を室温まで冷却し、1 μ m のメンブレンフィルターを通すことにより、本発明の液晶組成物を調製した。

[0080] 実施例 1 7、1 8 及び比較例 7（本発明及び比較用の液晶組成物の調製）

実施例 2 で得られた具体例の N o. 1 0 で表される化合物を、実施例 3 で得られた具体例の N o. 1 5 で表される化合物、実施例 4 で得られた具体例の N o. 1 7 で表される化合物及び合成例 1 で得られた式 (X) で表される化合物にそれぞれ変更した以外は実施例 1 6 に準じて、本発明の液晶組成物及び比較用の液晶組成物をそれぞれ得た。

[0081] 実施例 1 9 乃至 2 1 及び比較例 8（本発明及び比較用の調光素子の作製）

I T O 膜が設けられた 5 c m 角の P E T フィルムの I T O 膜上に、アプリケーションケーターを用いて実施例 1 6 乃至 1 8 及び比較例 7 で得られた液晶組成物をそれぞれ塗布し、液晶組成物層を形成した。次いで、このフィルムと、前記と同じ I T O 膜が設けられた 5 c m 角の P E T フィルムとを、I T O 膜上の液晶組成物層と I T O 膜とが対向する様に重ね合わせた。その後、このように得られた 2 枚のフィルムと液晶組成物層との積層体のサンプルをサーモプレートで 2 3℃に維持したまま、L E D ランプの 3 6 5 n m の光強度が 9 m W / c m² になる位置にセットし、1 分間光照射を行って光硬化性化合物を光

硬化させることにより、本発明の調光素子及び比較用の調光素子をそれぞれ得た。

[0082] (調光素子の透過率差の算出)

実施例 19 乃至 21 及び比較例 8 で得られた調光素子について、前記した手法により極大吸収波長を測定すると共に、100V 交流電圧 (50Hz 正弦波) 印加時と無印加時の極大吸収波長における透過率 (%) の測定結果から透過率差 (透過率変化) を算出した。

[0083] [表2]

表2 透過率差の算出結果

調光素子	極大吸収波長	透過率差
	(nm)	
実施例19	448	42
No. 10の化合物		
実施例20	449	41
No. 15の化合物		
実施例21	448	43
No. 17の化合物		
比較例8	455	36
式(X)の化合物		

[0084] 表2に示した通り、実施例 19 乃至 21 の調光素子は比較例 8 の調光素子よりも印加時と無印加時の透過率差が大きいことは明らかである。

[0085] 実施例 22 (黒色調光素子の作製)

LCD121 (アントラキノン系化合物、日本化薬 (株) 製) 0.012 部及びLCD212 (アントラキノン系化合物、日本化薬 (株) 製) 0.009 部を加えた以外は、実施例 16 と同様にして調製した本発明の液晶組成物を用いて、実施例 19 乃至 21 と同様の方法で黒色調光素子を作製した。得られた黒色調光素子の 400 乃至 700 nm における平均透過率差は 32

%であり高いコントラストを示した。

[0086] 実施例 22 で得られた黒色調光素子は、キセノン耐光試験で 500 時間経過後も透過率に変化がなく、光に対する長時間暴露時の耐光性も優れていた。また、110℃の条件下、100V 交流（50Hz 正弦波）電圧を印加した場合においても透過率に変化がなく通電耐熱性も優れていた。この結果から実施例 22 の黒色調光素子は、高いコントラスト、優れた耐光性、および優れた通電耐熱性を有する黒色液晶調光素子であることが示された。

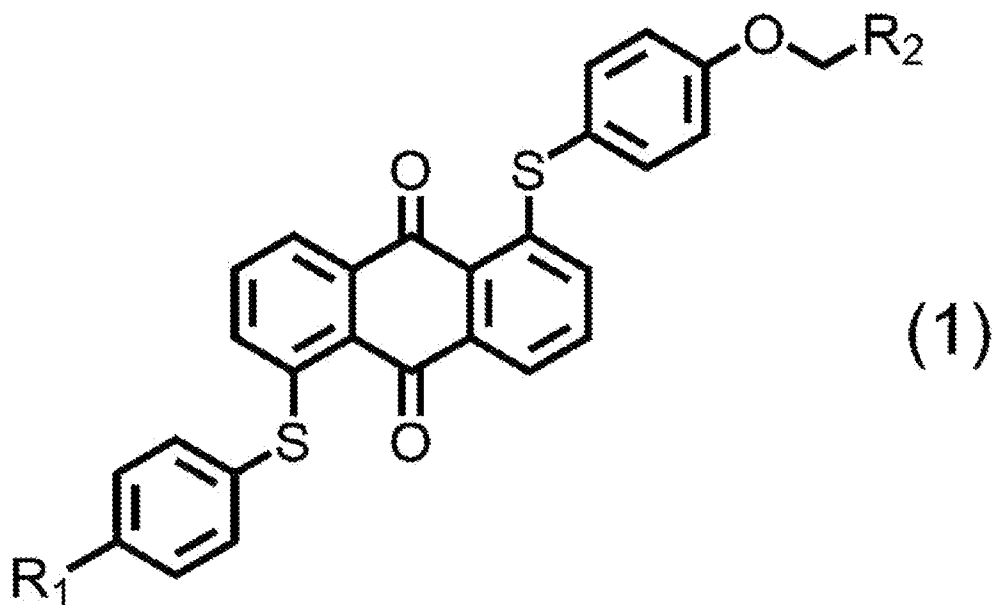
産業上利用の可能性

[0087] 本発明のアントラキノン化合物を含有する液晶組成物を用いることにより、コントラスト、耐光性及び通電耐熱性に優れた調光素子が得られる。これらの優れた特性を有する調光素子は、車載用途又は建材用途に好適である。

請求の範囲

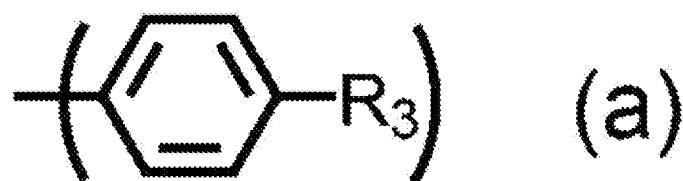
[請求項1] 下記式 (1)

[化1]



(式中、R₁は水素原子、炭素数1乃至12の直鎖若しくは分岐鎖のアルキル基、又は炭素数1乃至12の直鎖若しくは分岐鎖のアルコキシ基を表す。R₂は下記式(a)

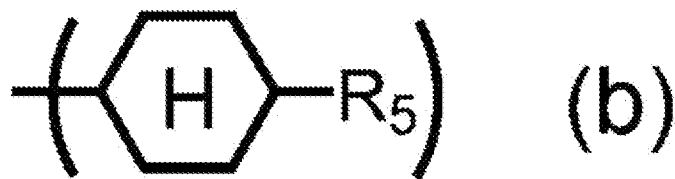
[化2]



(式(a)中、R₃は水素原子、炭素数1乃至8の直鎖若しくは分岐鎖のアルキル基、炭素数1乃至8の直鎖若しくは分岐鎖のアルコキシ基、又は-CH₂OR₄で表される置換基を表し、R₄は炭素数1乃至8の直鎖又は分岐鎖のアルキル基を表す。)

又は下記式(b)

[化3]



(式 (b) 中、 R_5 は水素原子、炭素数 1 乃至 8 の直鎖若しくは分岐鎖のアルキル基、又は $-CH_2OR_6$ で表される置換基を表し、 R_6 は炭素数 1 乃至 8 の直鎖又は分岐鎖のアルキル基を表す。)

で表される置換基を表す。)

で表されるアントラキノン化合物。

[請求項2] 式 (1) における R_2 が、式 (a) で表される置換基であり、式 (a) における R_3 が水素原子、炭素数 1 乃至 8 の直鎖若しくは分岐鎖のアルキル基、又は炭素数 1 乃至 8 の直鎖若しくは分岐鎖のアルコキシ基である、請求項 1 に記載のアントラキノン化合物。

[請求項3] 式 (a) における R_3 が、水素原子、又は炭素数 1 乃至 8 の直鎖若しくは分岐鎖のアルキル基である、請求項 2 に記載のアントラキノン化合物。

[請求項4] 式 (1) における R_2 が式 (b) で表される置換基であり、式 (b) における R_5 が水素原子、又は炭素数 1 乃至 8 の直鎖若しくは分岐鎖のアルキル基である、請求項 1 に記載のアントラキノン化合物。

[請求項5] 式 (1) における R_1 が炭素数 1 乃至 8 の直鎖又は分岐鎖アルコキシ基である、請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載のアントラキノン化合物。

[請求項6] 式 (1) における R_1 が炭素数 4 乃至 8 の直鎖のアルコキシ基である、請求項 5 に記載のアントラキノン化合物。

[請求項7] 式 (1) における R_1 が、水素原子、又は炭素数 1 乃至 8 の直鎖若しくは分岐鎖のアルキル基である、請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載のアントラキノン化合物。

[請求項8] 式 (1) における R_1 が炭素数 4 乃至 8 の直鎖のアルキル基である

、請求項 7 に記載のアントラキノン化合物。

[請求項 9] 請求項 1 乃至 8 のいずれかに記載のアントラキノン化合物、及び液晶材料を含有する液晶組成物。

[請求項 10] 光硬化性化合物及び光重合開始剤を更に含有する、請求項 9 に記載の液晶組成物。

[請求項 11] 更に、請求項 1 に記載のアントラキノン化合物以外の色素化合物を少なくとも 1 つ以上含む、請求項 9 又は 10 に記載の液晶組成物。

[請求項 12] 請求項 10 又は 11 に記載の液晶組成物の光硬化物。

[請求項 13] 少なくとも一方が透明電極を有する透明基板である対向配置された一对の基板間に、請求項 9 乃至 11 のいずれか一項に記載の液晶組成物、又は請求項 12 に記載の光硬化物を挟持してなる調光素子。

[請求項 14] 一对の基板の両方が透明電極を有する透明基板である、請求項 13 に記載の調光素子。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/017467

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**C07C 323/21**(2006.01)i; **C09K 19/60**(2006.01)i; **G02F 1/13**(2006.01)i

FI: C07C323/21 CSP; C09K19/60 H; G02F1/13 500; G02F1/13 505

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)

C07C323/21; C09K19/60; G02F1/13

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 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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

CAPLUS/REGISTRY (STN)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-190314 A (MITSUBISHI CHEMICALS CORP) 29 September 2011 (2011-09-29) claims, example 3	1-14
A	JP 63-72760 A (MITSUBISHI CHEM IND LTD) 02 April 1988 (1988-04-02) claims, examples 1-2, table 2, in particular, no. 1-4, 8-12	1-14
A	JP 63-72759 A (MITSUBISHI CHEM IND LTD) 02 April 1988 (1988-04-02) claims, examples 1-2, table 2, in particular, no. 20, 22	1-14
A	JP 62-64865 A (MITSUBISHI CHEM IND LTD) 23 March 1987 (1987-03-23) claims, examples 1-62, tables 2-3	1-14
A	JP 63-278969 A (MITSUBISHI KASEI CORP) 16 November 1988 (1988-11-16) claims, examples 1-2, table 2	1-14

☐ 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

27 May 2022

Date of mailing of the international search report

14 June 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/017467

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2011-190314	A	29 September 2011	(Family: none)	
JP	63-72760	A	02 April 1988	(Family: none)	
JP	63-72759	A	02 April 1988	(Family: none)	
JP	62-64865	A	23 March 1987	(Family: none)	
JP	63-278969	A	16 November 1988	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C07C 323/21(2006.01)i; C09K 19/60(2006.01)i; G02F 1/13(2006.01)i FI: C07C323/21 CSP; C09K19/60 H; G02F1/13 500; G02F1/13 505														
B. 調査を行った分野														
調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） C07C323/21; C09K19/60; G02F1/13														
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														
<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 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2022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 - 2022年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2022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 - 2022年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年													
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語） CAplus/REGISTRY (STN)														
C. 関連すると認められる文献														
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号												
A	JP 2011-190314 A（三菱化学株式会社）29.09.2011（2011 - 09 - 29） 特許請求の範囲、実施例3	1-14												
A	JP 63-72760 A（三菱化成工業株式会社）02.04.1988（1988 - 04 - 02） 特許請求の範囲、実施例1-2、第2表、特にNo.1-4、8-12	1-14												
A	JP 63-72759 A（三菱化成工業株式会社）02.04.1988（1988 - 04 - 02） 特許請求の範囲、実施例1-2、第2表、特にNo.20, 22	1-14												
A	JP 62-64865 A（三菱化成工業株式会社）23.03.1987（1987 - 03 - 23） 特許請求の範囲、実施例1-62、第2-3表	1-14												
A	JP 63-278969 A（三菱化成株式会社）16.11.1988（1988 - 11 - 16） 特許請求の範囲、実施例1-2、第2表	1-14												
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</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抵触するものではなく、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>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</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>“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>“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>“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>“&” 同一パテントファミリー文献</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></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の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献														
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献														
国際調査を完了した日 27.05.2022		国際調査報告の発送日 14.06.2022												
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 阿久津 江梨子 4H 2587 電話番号 03-3581-1101 内線 3443												

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/017467

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2011-190314	A	29.09.2011	(ファミリーなし)	
JP	63-72760	A	02.04.1988	(ファミリーなし)	
JP	63-72759	A	02.04.1988	(ファミリーなし)	
JP	62-64865	A	23.03.1987	(ファミリーなし)	
JP	63-278969	A	16.11.1988	(ファミリーなし)	