

(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
2016 年 11 月 24 日(24.11.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/186183 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 5/30 (2006.01) C09B 31/30 (2006.01)
C09B 67/22 (2006.01) C09B 43/124 (2006.01)
G02F 1/1335 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/064941
- (22) 国際出願日: 2016 年 5 月 19 日(19.05.2016)
- (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 2015-102407 2015 年 5 月 20 日(20.05.2015) JP
特願 2015-102408 2015 年 5 月 20 日(20.05.2015) JP
特願 2016-027632 2016 年 2 月 17 日(17.02.2016) JP
特願 2016-027633 2016 年 2 月 17 日(17.02.2016) 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). 株式会社ポラテクノ(POLATECHNO CO., LTD.) [JP/JP]; 〒9440101 新潟県上越市板倉区稲増字下川原 1 9 2 番地 6 Niigata (JP).
- (72) 発明者: 望月 典明(MOCHIZUKI Noriaki); 〒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). 樋下田 貴大(HIGETA Takahiro); 〒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).
- (74) 代理人: アインゼル・フェリックス＝ラインハルト, 外(EINSEL Felix-Reinhard et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内 1 丁目 6 番 2 号 新丸の内センタービルディング ゾンデルホフ & アインゼル法律特許事務所 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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 (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:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: DYE-TYPE POLARIZING ELEMENT, AND POLARIZING PLATE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE USING SAME

(54) 発明の名称: 染料系偏光素子、並びにこれを用いた偏光板及び液晶表示装置

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to provide a high-performance polarizing element having a high degree of polarization, high contrast, and high durability, and a polarizing plate and liquid crystal display device which use the polarizing element. A polarizing element characterized by containing, on a substrate, at least one species of azo compound represented by formula (1) or a salt thereof (compound A), and at least one species of azo compound represented by formula (2-I), (2-II), (3), (4-I), (4-II), (5-I), or (5-II) or a salt thereof (compound B).

(57) 要約: 本発明は、高い偏光度、高いコントラスト及び高い耐久性を有する高性能な偏光素子、並びにこれを用いた偏光板及び液晶表示装置を提供することを目的とする。基材に、式(1)で表されるアゾ化合物又はその塩を少なくとも1種(化合物A)と、式(2-I)、(2-II)、(3)、(4-I)、(4-II)、(5-I)又は(5-II)で表されるアゾ化合物若しくはその塩を少なくとも1種(化合物B)と、を含有することを特徴とする偏光素子。



WO 2016/186183 A1

明 細 書

発明の名称：

染料系偏光素子、並びにこれを用いた偏光板及び液晶表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、高い偏光度、高いコントラスト及び高い耐久性を有する染料系偏光素子、並びにこれを用いた偏光板及び液晶表示装置に関する。

背景技術

[0002] 偏光素子は、一般に、二色性色素であるヨウ素又は二色性染料をポリビニルアルコール系樹脂フィルムに吸着配向させることにより製造されている。この偏光素子に接着剤層を介してトリアセチルセルロース等からなる保護フィルムを貼合して得られる偏光板は、液晶表示装置等に用いられる。二色性色素としてヨウ素を用いた偏光板はヨウ素系偏光板と呼ばれ、一方、二色性色素として二色性染料、例えば二色性を有する有機染料を用いた偏光板は染料系偏光板と呼ばれる。これらのうち、ヨウ素系偏光板は、一般に光学特性は優れているものの、耐熱性に劣る性質がある。そのため、ヨウ素系偏光板は、液晶表示装置等の高耐久性が求められる環境下では使用しにくいといった欠点があった。一方、染料系偏光板は、高耐熱性、高温熱耐久性及び高安定性を有し、さらには、色素の配合による色の選択性が高いという特徴があるものの、ヨウ素系偏光板と比較して偏光性能及びコントラストが低いという問題があった。このため、高い耐久性を維持し、色の選択性が多様であることに加えて、より高いコントラストかつ高い偏光特性を有する偏光素子が望まれている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平 1 1 - 2 1 8 6 1 1 号公報

特許文献2：特許第 4 1 6 2 3 3 4 号公報

特許文献3：特許第 4 3 6 0 1 0 0 号公報

特許文献4：特許第4 7 3 6 4 2 4 号公報

特許文献5：特許第5 0 1 7 9 6 1 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1～3には、ポリビニルアルコール系樹脂フィルムに、二色性染料としてアゾ化合物を吸着配向させた偏光素子が開示されている。しかしながら、特許文献1～3に記載の二色性染料を含有してなる偏光素子は、偏光特性、吸収波長領域、色相等の観点から、ヨウ素系偏光板よりも偏光性能、コントラストが低く、近年の高精細ディスプレイ向けには十分な要望には応えられていなかった。また、特許文献4及び5には、ウレイド骨格を有するアゾ化合物を含有する偏光膜が開示されている。しかしながら、このようなアゾ化合物を含有してなる偏光膜であっても、近年の高精細ディスプレイ向けには偏光性能が十分でなく、更なる性能向上が求められていた。

[0005] また、ウレイド骨格を有する他のアゾ化合物として、C. I. Direct Red 73、C. I. Direct Red 75、C. I. Direct Red 79、C. I. Direct Red 80、C. I. Direct Red 84、C. I. Direct Red 106、C. I. Direct Red 113等のテトラキスアゾ系のウレイド色素が存在することは公知である。しかしながら、これらのウレイド色素を偏光板へ応用しても、偏光度が低く、そのため、このような偏光板をディスプレイに用いることは困難であった。また、ディスプレイ用の偏光板においては、視感度に配慮した色調整のために、一般に、二色性染料であるアゾ化合物を配合するが、その配合に用いるアゾ化合物によって偏光性能が大きく変化してしまう場合がある。そのため、ディスプレイ用の偏光板においては、視感度を考慮した上で最も偏光性能が優れた偏光板を作製するため、最適なアゾ化合物を選択することが非常に重要であった。さらに、近年は液晶ディスプレイだけでなく、タッチパネルや有機ELディスプレイ等を車載分野にも使用できるようにするため、高い偏光度及び高コントラストを有するだけでな

く、熱や高温高湿環境下でも偏光度の変化が少ない偏光板の開発が求められていた。

[0006] 本発明の目的は、高い偏光度、高いコントラスト及び高い耐久性を有する高性能な偏光素子、並びにこれを用いた偏光板及び液晶表示装置を提供することにある。特に、可視光領域、特に400～700nmの波長領域における直交位の色もれがなく、また、熱、湿度に対する耐湿性、耐熱性が向上した、優れた偏光性能及び耐久性を有する高性能な偏光素子、並びにこれを用いた偏光板及び液晶表示装置を提供することにある。

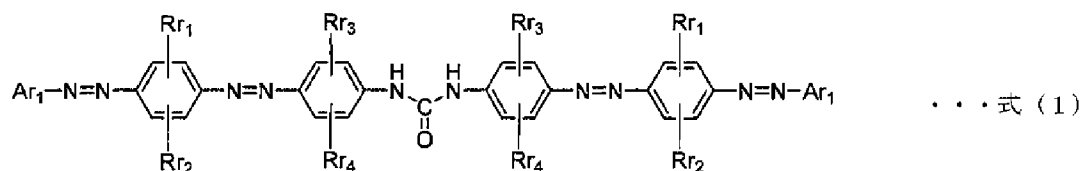
[0007] 本発明者らは、前記課題を解決すべく鋭意検討の結果、二色性染料として、特定の構造を有する2種以上のアゾ化合物を配合することによって、偏光性能、特に偏光度及びコントラストが向上し、さらには、熱、湿度に対して高い耐久性を示す偏光素子、並びにこれを用いた偏光板及び液晶表示装置が得られることを見出した。

[0008] すなわち、本発明の要旨構成は、以下の通りである。

[1] 基材に、下記式(1)で表されるアゾ化合物又はその塩を少なくとも1種(化合物A)と、下記式(2-1)、(2-11)、(3)、(4-1)、(4-11)、(5-1)又は(5-11)で表されるアゾ化合物若しくはその塩を少なくとも1種(化合物B)と、を含有することを特徴とする偏光素子。

化合物A：

[化1]



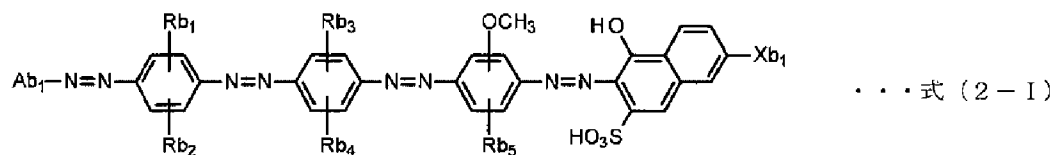
(式(1)中、

Ar₁は、スルホ基若しくはカルボキシ基の置換基を少なくとも1つ有するフェニル基又はナフチル基を表し、

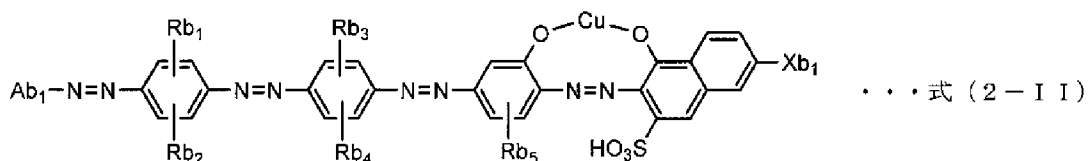
$R_{r_1} \sim R_{r_4}$ は、各々独立して、水素原子、低級アルキル基、低級アルコキシ基又はスルホ基を有する低級アルコキシ基を表す)

化合物 B :

[化2]



[化3]



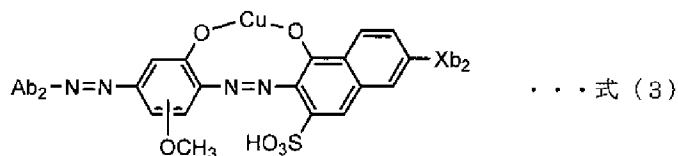
(式 (2-I) 又は式 (2-II) 中、

Ab_1 は、スルホ基若しくはカルボキシ基の置換基を少なくとも1つ有するフェニル基又はナフチル基を表し、

$R_{b_1} \sim R_{b_5}$ は、各々独立して、水素原子、低級アルキル基、低級アルコキシ基又はスルホ基を有する低級アルコキシ基を表し、

X_{b_1} は、低級アルキル基、低級アルコキシ基、スルホ基、アミノ基、低級アルキルアミノ基、ヒドロキシル基、カルボキシ基及びカルボキシエチルアミノ基からなる群から選択される置換基を少なくとも1つ有していてもよいアミノ基、フェニルアミノ基、フェニルアゾ基、ナフトリアゾール基又はベンゾイルアミノ基を表す) ;

[化4]

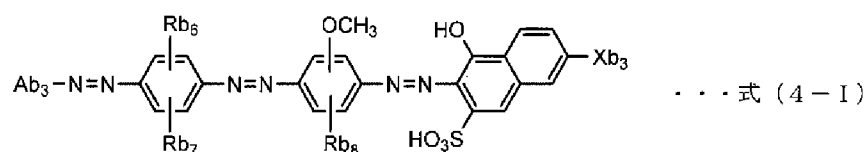


(式(3)中、

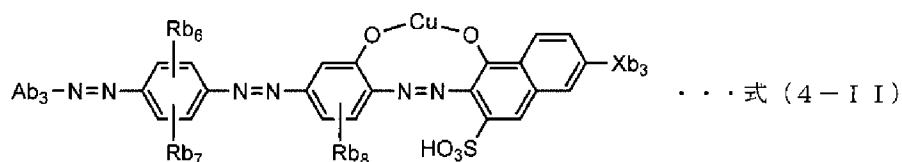
Ab_2 は、スルホ基又はカルボキシ基の置換基を少なくとも1つ有するフェニル基又はナフチル基を表し、

Xb_2 は、低級アルキル、低級アルコキシ基、ヒドロキシル基、カルボキシ基、スルホ基、アミノ基及び置換アミノ基からなる群から選択される置換基を少なくとも1つ有してもよいフェニルアミノ基、フェニルアゾ基、ナフトトリアゾール基又はベンゾイルアミノ基を表す)；

[化5]



[化6]



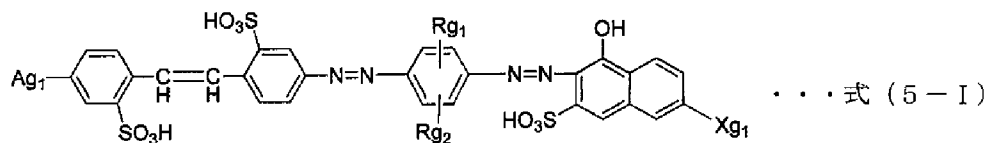
(式(4-I)又は式(4-II)中、

Ab_3 は、スルホ基又はカルボキシ基の置換基を少なくとも1つ有するフェニル基又はナフチル基を表し、

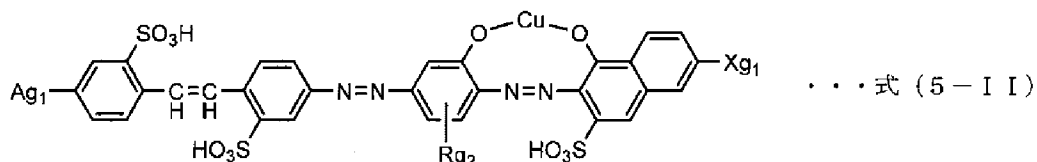
$Rb_6 \sim Rb_8$ は、各々独立して、水素原子、低級アルキル基、低級アルコキシ基又はスルホ基を有する低級アルコキシル基を表し、

Xb_3 は、低級アルキル、低級アルコキシ基、ヒドロキシル基、カルボキシ基、スルホ基、アミノ基、置換アミノ基及びアミノナフチル基からなる群から選択される置換基を少なくとも1つ有してもよい、アミノ基、フェニルアミノ基、フェニルアゾ基、ベンゾイル基、ベンゾイルアミノ基又はナフトトリアゾール基を表す)；及び

[化7]



[化8]



(式 (5-I) 又は式 (5-II) 中、

Ag_1 は、ニトロ基又はアミノ基を表し、

Xg_1 は、低級アルキル基、低級アルコキシ基及びスルホ基からなる群から選択される置換基を有していてもよいアミノ基；

低級アルキル基、低級アルコキシ基、スルホ基、アミノ基及び置換アミノ基からなる群から選択される置換基を有していてもよいベンゾイル基又はベンゾイルアミノ基；

低級アルキル基、低級アルコキシ基、スルホ基、アミノ基及び置換アミノ基からなる群から選択される置換基を有していてもよいフェニルアミノ基；

低級アルキル基、低級アルコキシ基、スルホ基、ヒドロキシル基、アミノ基及び置換アミノ基からなる群から選択される置換基を有していてもよいフェニルアゾ基；又は、

低級アルキル基、低級アルコキシ基、スルホ基、アミノ基及び置換アミノ基からなる群から選択される置換基を有していてもよいナフトトリアゾール基を表し、

式 (5-I) 中、

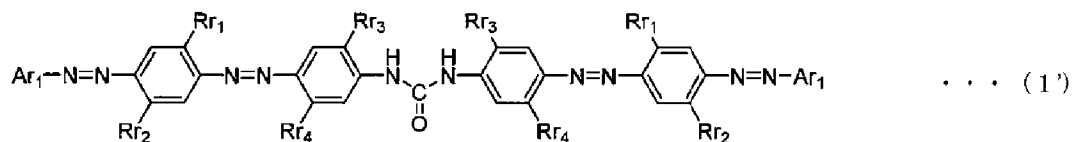
Rg_1 及び Rg_2 は、各々独立して、水素原子、ヒドロキシル基、低級アルキル基、低級アルコキシ基又はスルホ基を有する低級アルコキシ基を表し、

式（５－１１）中、

R_{g2} は、各々独立して、水素原子、ヒドロキシル基、低級アルキル基、低級アルコキシ基又はスルホ基を有する低級アルコキシ基を表す）

〔２〕前記式（１）で表される化合物が、下記式（１'）で表されることを特徴とする〔１〕に記載の偏光素子。

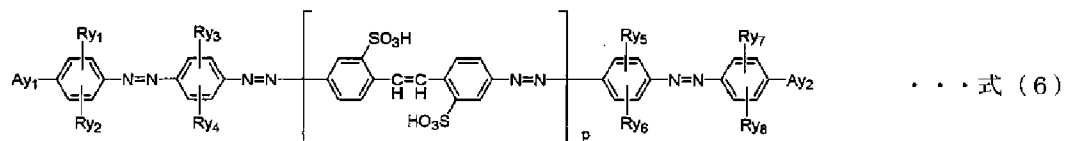
〔化９〕



（式（１'）中、 A_{r1} 及び $R_{r1} \sim R_{r4}$ は、請求項１に定義された通りである）

〔３〕前記基材に、下記式（６）で表されるアゾ化合物又はその塩の少なくとも１種（化合物Ｃ）を、さらに含有することを特徴とする〔１〕又は〔２〕に記載の偏光素子。

〔化１０〕



（式中、

A_{y1} 及び A_{y2} は、各々独立して、スルホ基、カルボキシ基、ヒドロキシ基、低級アルキル基又は低級アルコキシ基を表わし、

$R_{y1} \sim R_{y8}$ は、各々独立して、水素原子、スルホ基、低級アルキル基又は低級アルコキシ基を表わし、

p は、１～３の整数である）

〔４〕前記基材が、ポリビニルアルコール系の樹脂からなるフィルムであることを特徴とする〔１〕乃至〔３〕のいずれか１つに記載の偏光素子。

〔５〕〔１〕乃至〔４〕のいずれか１つに記載の偏光素子の少なくとも片面

に透明保護層を備えることを特徴とする偏光板。

〔6〕〔1〕乃至〔4〕のいずれか1つに記載の偏光素子又は〔5〕に記載の偏光板を用いた液晶表示装置。

発明の効果

[0009] 本発明に係る偏光素子又は偏光板は、高い偏光度に加え、顕著に高いコントラストを示す。そのため、優れた偏光特性を示す偏光素子又は偏光板を提供することができる。また、本発明に係る偏光素子又は偏光板は、熱、湿度に対して顕著に高い耐久性を示す。そのため、本発明に係る偏光素子又は偏光板を液晶表示装置に用いることにより、信頼性が高く、長期的に高コントラストで、かつ、より明るい液晶表示装置を提供することができる。

発明を実施するための形態

[0010] 以下に、本発明を詳細に説明する。以下において、「～」を用いて表される数値範囲は、「～」の前後に記載される数値を下限値及び上限値として含む範囲を意味する。

[0011] また、特に言及されない限り、各式で表されるアゾ化合物並びに後述する各化合物例に示されるアゾ化合物は、遊離酸の形態で表す。以下の説明において、特に言及されない限り、煩雑さを避けるため、便宜上「アゾ化合物又はその塩」の記載は、「アゾ化合物」の記載をもって、当該アゾ化合物の塩も含まれるものとする。

[0012] また、本発明において、低級アルキル基、低級アルコキシ基等に記載されている「低級」とは、炭素数が1乃至4であることを意味する。

[0013] <偏光素子>

本発明に係る偏光素子は、基材に、式(1)で表されるアゾ化合物又はその塩の少なくとも1種(化合物A)と、式(2-1)、(2-11)、(3)、(4-1)、(4-11)、(5-1)又は式(5-11)で表されるアゾ化合物若しくはその塩の少なくとも1種(化合物B)とを含有する。この双方のアゾ化合物を基材に含有させることにより、高い透過率及び高コントラストに加え、高い耐久性をも示す高性能な偏光素子を得ることができる。

また、本発明に係る偏光素子は、任意に、式（６）で表されるアゾ化合物又はその塩の少なくとも１種（化合物Ｃ）をさらに含有してもよく、好ましくは、化合物Ａと、化合物Ｂと、化合物Ｃとを基材に含有する。

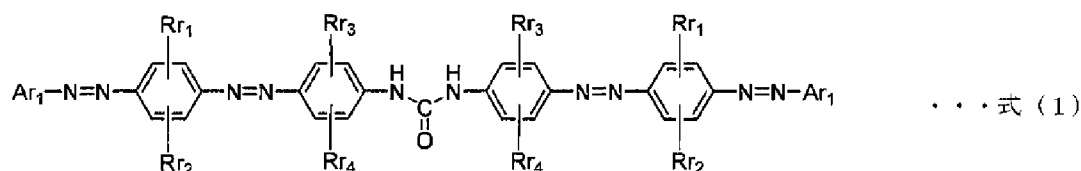
[0014] （基材）

本発明に係る偏光素子に用いられる基材は、化合物Ａと、化合物Ｂとを含有する。そのため、当該基材は、二色性染料、特にアゾ化合物を吸着し得る親水性高分子を製膜して得られるフィルム等であることが好ましい。当該親水性高分子は、特に限定されるものではないが、例えば、ポリビニルアルコール系樹脂、アミロース系樹脂、デンプン系樹脂、セルロース系樹脂及びポリアクリル酸塩系樹脂等が挙げられる。このような樹脂の中でも、二色性染料の染色性、加工性及び架橋性等の観点から、ポリビニルアルコール系樹脂又はその誘導体であることが好ましい。基材の形状は、特に限定されるものではなく、例えば、フィルム状、シート状、平板状、曲板状及び半球状等、任意の形状に作製することができる。また、基材の厚さは、偏光素子の用途に応じて適宜設計することができるが、 $5\mu\text{m}\sim 150\mu\text{m}$ の範囲が好ましく、 $20\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ の範囲がより好ましい。本発明に係る偏光素子は、例えば、基材としての上記親水性高分子をフィルム状に形成し、次いで、当該フィルムにアゾ化合物又はその塩を含有させ、その後、得られたフィルムに延伸等の配向処理を適用することによって、作製することができる。

[0015] （化合物Ａ）

次に、本発明で用いられる基材に含有される各アゾ化合物について説明する。本発明に係る偏光素子は、下記式（１）で表されるアゾ化合物の少なくとも１種を基材に含有する。

[0016] [化11]



(式(1)中、

$A r_1$ は、スルホ基若しくはカルボキシ基の置換基を少なくとも1つ有するフェニル基又はナフチル基を表し、

$R r_1 \sim R r_4$ は、各々独立して、水素原子、低級アルキル基、低級アルコキシ基又はスルホ基を有する低級アルコキシル基を表す)

[0017] 式(1)中、 $A r_1$ がフェニル基である場合には、その置換基としてスルホ基又はカルボキシ基を少なくとも1つ有することが好ましい。フェニル基が置換基を2つ以上有する場合には、その置換基の少なくとも1つがスルホ基又はカルボキシ基であり、他の置換基は、好ましくは、スルホ基、カルボキシ基、低級アルキル基、低級アルコキシ基、スルホ基を有する低級アルコキシ基、ニトロ基、アミノ基、アセチルアミノ基及び低級アルキルアミノ基置換アミノ基からなる群から選択され、より好ましくは、スルホ基、メチル基、エチル基、メトキシ基、エトキシ基、カルボキシ基、ニトロ基及びアミノ基からなる群から選択され、特に好ましくは、スルホ基、メチル基、メトキシ基、エトキシ基及びカルボキシ基からなる群から選択される。スルホ基を有する低級アルコキシ基としては、直鎖のアルコキシ基が好ましく、また、スルホ基の置換位置はアルコキシ基の末端であることが好ましい。このようなスルホ基を有する低級アルコキシ基として、より好ましくは、3-スルホプロポキシ基又は4-スルホブトキシ基であり、特に好ましくは3-スルホプロポキシ基である。フェニル基が置換基としてスルホ基を有する場合、スルホ基の数は、1つ又は2つであることが好ましく、また、スルホ基の置換位置については、特に限定されるものではないが、スルホ基が1つである場合にはフェニル基の4-位が好ましく、スルホ基が2つである場合には、フェニル基の2-, 4-位の組合せ又はフェニル基の3-, 5-位の組合せが好ましい。

[0018] 式(1)中、 $A r_1$ がナフチル基である場合には、その置換基としてスルホ基を少なくとも1つ有することが好ましい。ナフチル基が置換基を2つ以上有する場合には、その置換基の少なくとも1つがスルホ基であり、他の置換

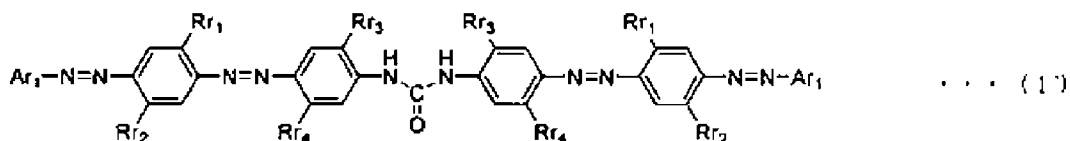
基は、好ましくは、スルホ基、ヒドロキシ基、カルボキシ基及びスルホ基を有する低級アルコキシ基からなる群から選択される。スルホ基を有する低級アルコキシ基としては、直鎖のアルコキシ基が好ましく、また、スルホ基の置換位置はアルコキシ基の末端であることが好ましい。このようなスルホ基を有する低級アルコキシ基として、より好ましくは3-スルホプロポキシ基又は4-スルホブトキシ基であり、特に好ましくは3-スルホプロポキシ基である。ナフチル基に置換されるスルホ基の数が2つである場合、スルホ基の置換位置は、ナフチル基の4-, 8-位の組み合わせ又は6-, 8-位の組合せが好ましく、6-, 8-位の組合せがより好ましい。ナフチル基に置換されるスルホ基の数が3つである場合、スルホ基の置換位置は、1-, 3-, 6-位の組合せであることが好ましい。

[0019] 式(1)中、 $R_{r_1} \sim R_{r_4}$ は、各々独立して、水素原子、低級アルキル基、低級アルコキシ基又はスルホ基を有する低級アルコキシル基を表す。スルホ基を有する低級アルコキシ基としては、直鎖のアルコキシが好ましく、また、スルホ基の置換位置はアルコキシ基の末端であることが好ましい。 $R_{r_1} \sim R_{r_4}$ は、好ましくは、各々独立して、水素原子、メチル基、エチル基、メトキシ基、エトキシ基、3-スルホプロポキシ基又は4-スルホブトキシ基であり、特に好ましくは水素原子、メチル基、メトキシ基又は3-スルホプロポキシ基である。 $R_{r_1} \sim R_{r_4}$ が置換されるフェニル基の置換位置としては、好ましくは、フェニル基の2-位のみ、5-位のみ、2-位と6-位の組合せ、2-位と5-位の組合せ、3-位と5-位の組合せであり、特に好ましくは、2-位のみ、5-位のみ、2-位と5-位の組合せである。なお、上記2-位のみ、5-位のみとは、 R_{r_1} と R_{r_2} 、 R_{r_3} と R_{r_4} との関係で、 R_{r_1} と R_{r_2} 又は R_{r_3} と R_{r_4} のいずれか一方が、2-位又は5-位の上に水素原子以外の置換基を1つ有し、他方が水素原子であることを意味する。

[0020] 上記式(1)で表されるアゾ化合物の中でも、特に、下記式(1')で表されるアゾ化合物が好ましく、このようなアゾ化合物の使用により、偏光素

子の偏光性能をより向上させることができる。

[0021] [化12]



(式 (1') 中、 Ar_1 及び $Rr_1 \sim Rr_4$ は、上記式 (1) に定義された通りである)

[0022] 上記式 (1) で表されるアゾ化合物は、例えば、特開 2009-155364 号公報等に記載された方法及びこれに類する方法で合成することができるが、これらに限定されるものではない。例えば、後述する式 (v) で表されるベースとなる化合物を、クロロ炭酸フェニル等のウレイド化剤と、20～95℃で反応させることにより上記式 (1) で表されるアゾ化合物を作製することができる。他のウレイド化による合成方法として、ホスゲン化合物等を使用し、アミン化合物をウレイド化させる方法が知られている。この合成方法により、ウレイド骨格を有する本発明における式 (1) で表されるアゾ化合物を得ることができる。

[0023] 上記式 (1) で表されるアゾ化合物の具体的な合成方法を以下に説明する。まず、下記式 (i) で表されるような置換基を有するアミン類を、例えば、細田豊著「染料化学」、技報堂、1957年、P.135-234に記載されている製法と同様の製法によりジアゾ化し、次いで、下記式 (ii) で表されるアニリン類とカップリングさせることにより、下記式 (iii) で表されるモノアゾアミノ化合物を得る。

[0024] [化13]



(式 (i) 中、 Ar は上記式 (1) の Ar_1 と同じ意味を表す。)

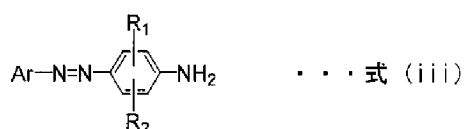
[0025]

[化14]



(式 (ii) 中、 R_1 及び R_2 は、上記式 (1) における R_{r1} 及び R_{r2} とそれぞれ同じ意味を表す。)

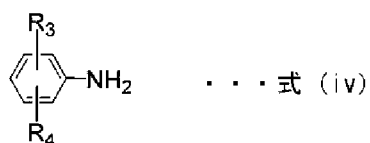
[0026] [化15]



(式 (iii) 中、 A_r は上記式 (1) の A_{r1} と同じ意味を表し、 R_1 及び R_2 は上記式 (1) における R_{r1} 及び R_{r2} とそれぞれ同じ意味を表す。)

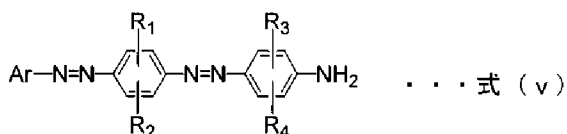
[0027] 次に、当該式 (iii) で表されるモノアゾアミノ化合物をジアゾ化し、さらに、下記式 (iv) で表されるアニリン類と2次カップリングさせ、下記式 (v) で表されるジスアゾアミノ化合物を得る。

[0028] [化16]



(式 (iv) 中、 R_3 及び R_4 は上記式 (1) における R_{r3} 及び R_{r4} とそれぞれ同じ意味を表す。)

[0029] [化17]



(式 (v) 中、 A_r は上記式 (1) の A_{r1} と同じ意味を表し、 R_1 及び R_2 は上記式 (1) における R_{r1} 及び R_{r2} とそれぞれ同じ意味を表し、 R_3 及び R_4

₄は上記式（１）におけるR r₃及びR r₄とそれぞれ同じ意味を表す。）

[0030] 上記反応経路におけるジアゾ化工程は、ジアゾ成分の塩酸、硫酸等の鉱酸水溶液又は懸濁液に亜硝酸ナトリウム等の亜硝酸塩を混合するといった順法により行われるか、或いはジアゾ成分の中性若しくは弱アルカリ性の水溶液に亜硝酸塩を加えておき、これと鉱酸を混合するといった逆法によって行われる。ジアゾ化の温度は、－１０～４０℃が適当である。また、アニリン類とのカップリング工程は、塩酸、酢酸等の酸性水溶液と上記各ジアゾ液とを混合し、温度が－１０～４０℃でpH 2～7の酸性条件で行われる。

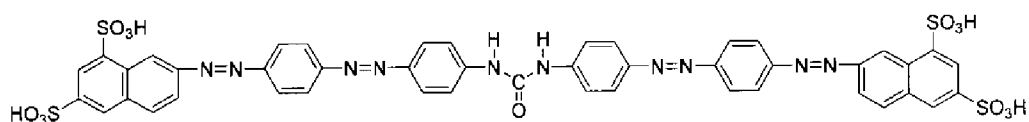
[0031] カップリング工程により得られたモノアゾアミノ化合物又はジスアゾアミノ化合物は、そのまま或いは酸析や塩析により析出させ濾過して取り出すか、溶液又は懸濁液のまま更なる工程を行うこともできる。ジアゾニウム塩が難溶性で懸濁液である場合には、当該懸濁液を濾過し、プレスケーキとして濾過後のジアゾニウム塩を更なるカップリング工程で使用することもできる。

[0032] 上記の工程により得られたジスアゾアミノ化合物を、その後、クロロ炭酸フェニルとウレイド化反応に施すことにより、上記式（１）で表されるアゾ化合物が合成される。当該ウレイド化反応は、例えば、特開２００９－１５５３６４号公報に記載される製法により、温度が１０～９０℃でpH 7～11の中性～アルカリ性条件で行われる。ウレイド化反応の終了後、塩析により得られたアゾ化合物を析出させ、次いで濾過させる。また、精製が必要な場合には、塩析を繰り返すか又は有機溶媒を使用して水中から得られたアゾ化合物を析出させればよい。精製に使用する有機溶媒としては、例えば、メタノール、エタノール等のアルコール類、アセトン等のケトン類等の水溶性有機溶媒が挙げられる。このようにして、本発明で使用する上記式（１）で表されるアゾ化合物を合成させることができる。

[0033] 上記式（１）で表されるアゾ化合物の具体例として、例えば、以下の化合物が挙げられる。

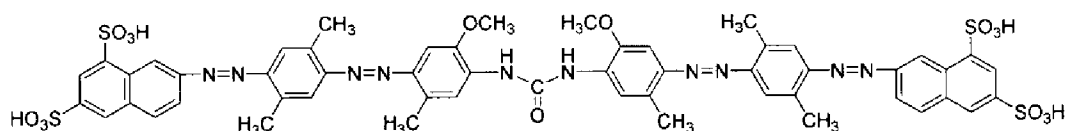
[0034] [化合物例１－１]

[化18]



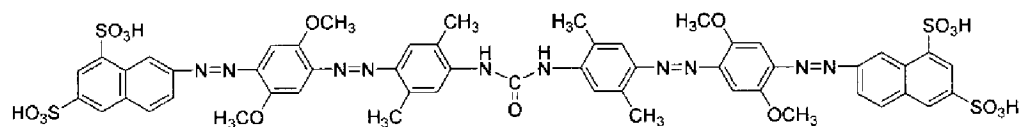
[化合物例 1 - 2]

[化19]



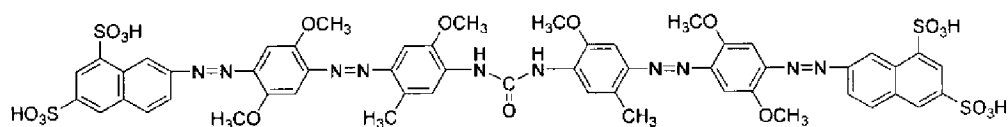
[化合物例 1 - 3]

[化20]



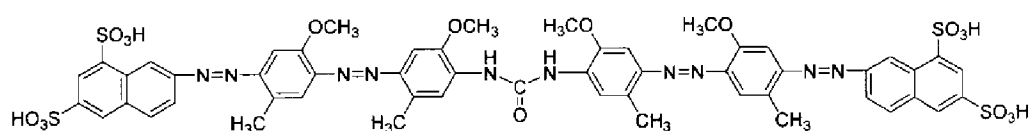
[化合物例 1 - 4]

[化21]



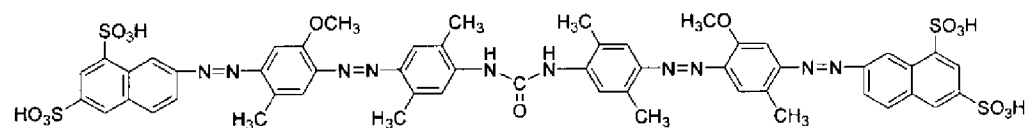
[化合物例 1 - 5]

[化22]



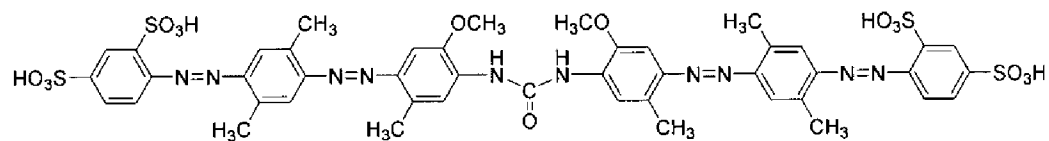
[化合物例 1 - 6]

[化23]



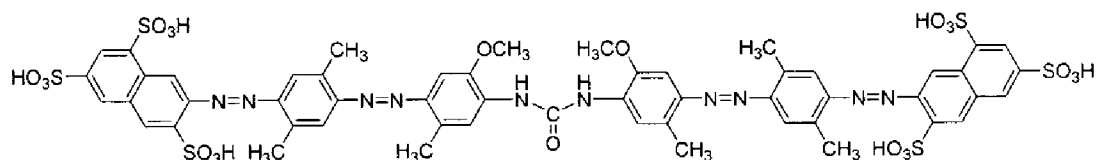
[化合物例 1 - 7]

[化24]



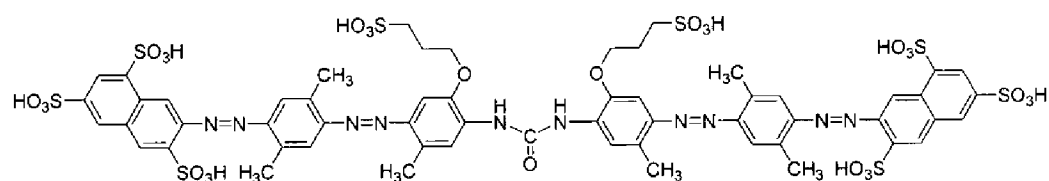
[化合物例 1 - 8]

[化25]



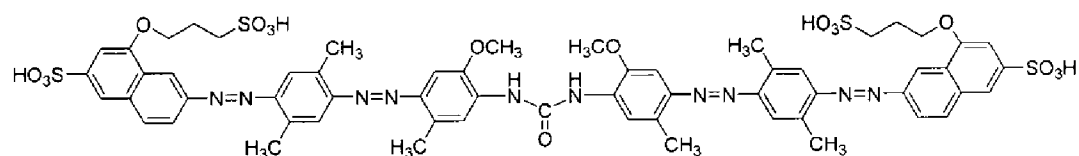
[化合物例 1 - 9]

[化26]



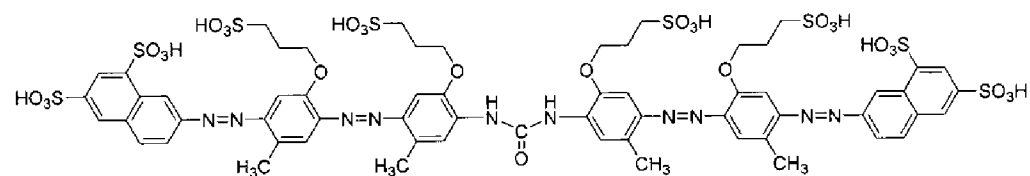
[化合物例 1 - 10]

[化27]



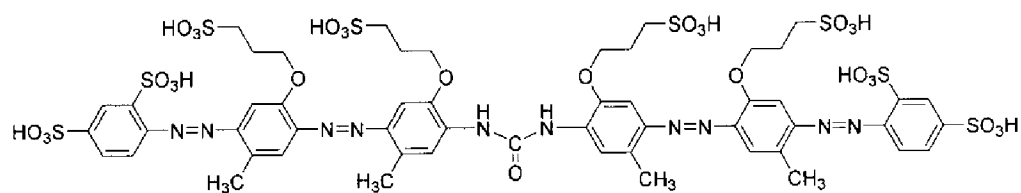
[化合物例 1 - 11]

[化28]



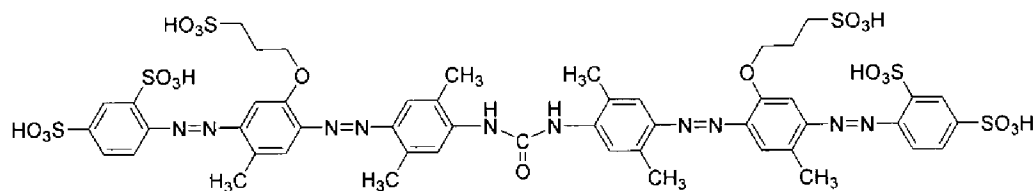
[化合物例 1 - 12]

[化29]



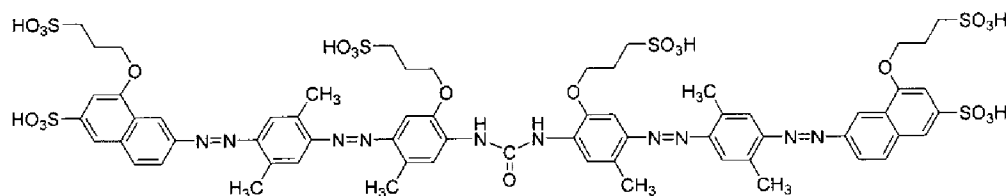
[化合物例 1 - 1 3]

[化30]



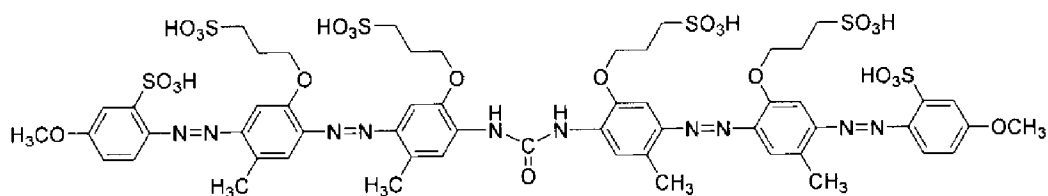
[化合物例 1 - 1 4]

[化31]



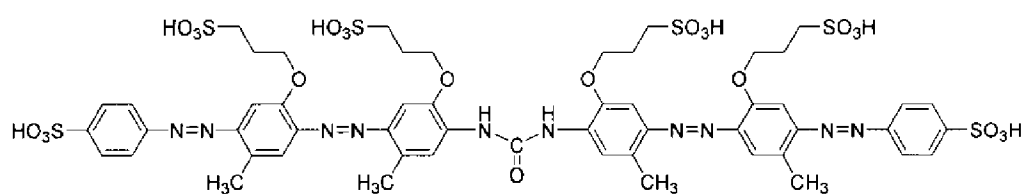
[化合物例 1 - 1 5]

[化32]



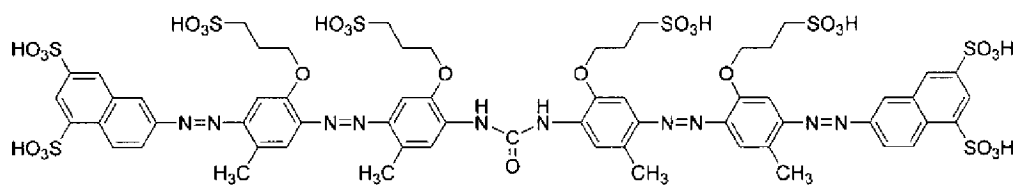
[化合物例 1 - 1 6]

[化33]



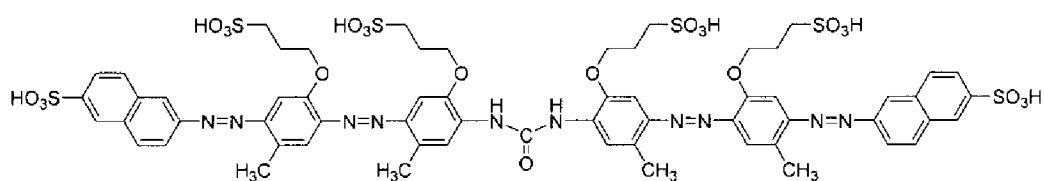
[化合物例 1 - 1 7]

[化34]



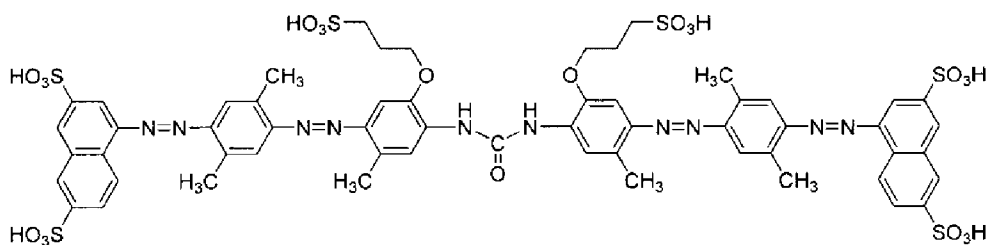
[化合物例 1 - 1 8]

[化35]



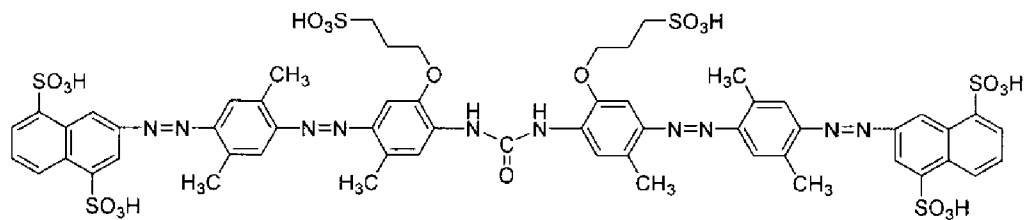
[化合物例 1 - 1 9]

[化36]



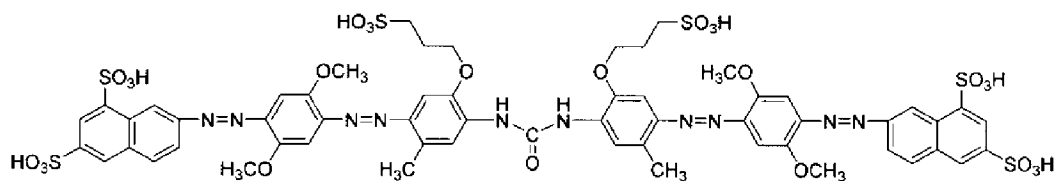
[化合物例 1 - 2 0]

[化37]



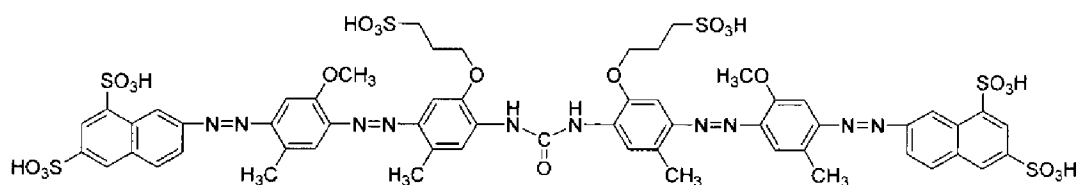
[化合物例 1 - 2 1]

[化38]



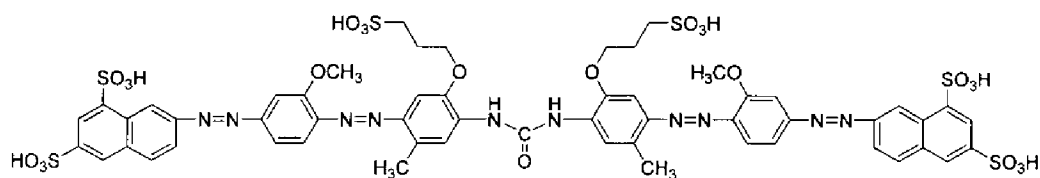
[化合物例 1 - 2 2]

[化39]



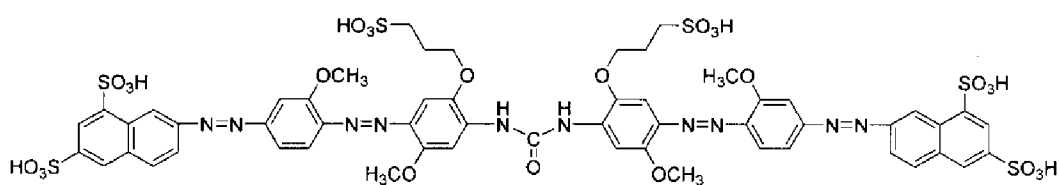
[化合物例 1 - 2 3]

[化40]



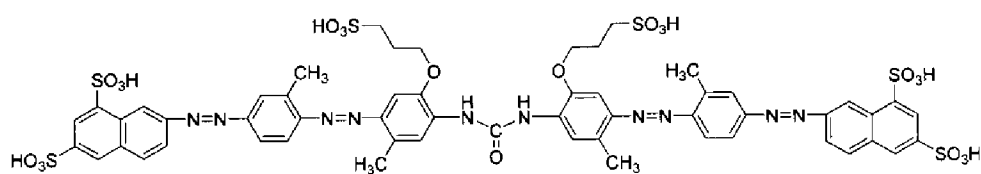
[化合物例 1 - 2 4]

[化41]



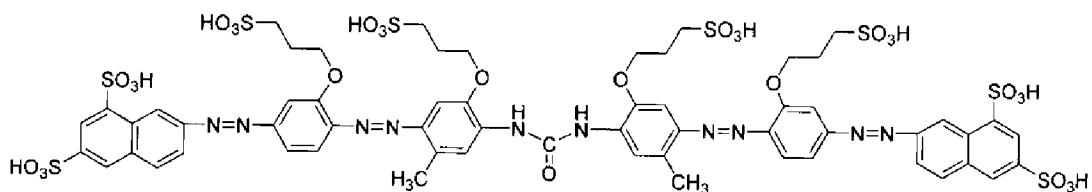
[化合物例 1 - 2 5]

[化42]



[化合物例 1 - 2 6]

[化43]



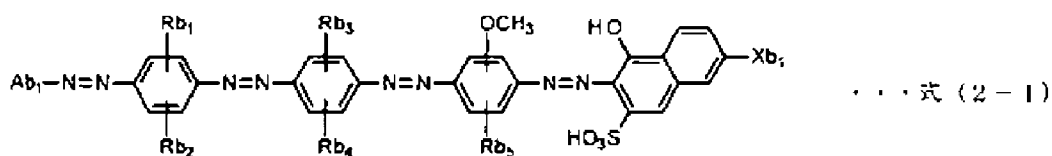
[0035] これらの式（１）で表されるアゾ化合物は、１種単独で使用してもよく、２種以上を併用してもよい。

[0036] （化合物Ｂ）

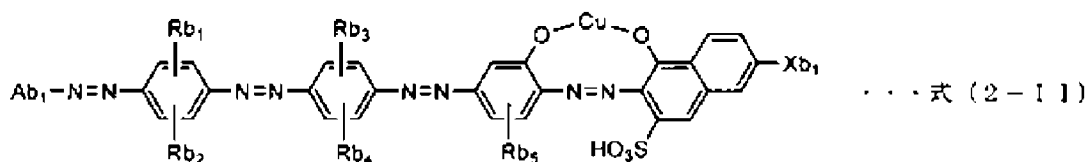
次に、本発明に係る偏光素子の基材に含まれる式（２－１）で表されるアゾ化合物について説明する。本発明に係る偏光素子は、化合物Ａとして、上記式（１）で表されるアゾ化合物と共に、化合物Ｂとして、上記式（１）とは異なる下記式（２－１）、（２－１１）、（３）、（４－１）、（４－１１）、（５－１）又は式（５－１１）で表されるアゾ化合物のうち、少なくとも１種を基材に含む。

[0037] 式（２－１）又は式（２－１１）で表されるアゾ化合物は、以下の構造式を有する。尚、下記式（２－１１）で表されるアゾ化合物は、下記式（２－１）で表される化合物の構造に関して、 $-OCH_3$ 基中のＯと $-OH$ 基中のＯとが銅（Cu）を介して結合されている以外は、下記式（２－１）で表されるアゾ化合物と同じ構造である。

[0038] [化44]



[化45]



(式(2-1)又は式(2-11)中、

A_{b1}は、スルホ基若しくはカルボキシ基の置換基を少なくとも1つ有するフェニル基又はナフチル基を表し、

R_{b1}～R_{b5}は、各々独立して、水素原子、低級アルキル基、低級アルコキシ基又はスルホ基を有する低級アルコキシ基を表し、

X_{b1}は、低級アルキル、低級アルコキシ基、スルホ基、アミノ基、低級アルキルアミノ基、ヒドロキシル基、カルボキシ基及びカルボキシエチルアミノ基からなる群から選択される置換基を少なくとも1つ有していてもよい、アミノ基、フェニルアミノ基、フェニルアゾ基、ナフトリアゾール基又はベンゾイルアミノ基を表す)

[0039] 式(2-1)又は式(2-11)中、A_{b1}がフェニル基である場合には、その置換基としてスルホ基又はカルボキシ基を少なくとも1つ有することが好ましい。フェニル基が置換基を2つ以上有する場合は、その置換基の少なくとも1つがスルホ基又はカルボキシ基であり、他の置換基は、好ましくは、スルホ基、カルボキシ基、低級アルキル基、低級アルコキシ基、スルホ基を有する低級アルコキシ基、ヒドロキシル基、ニトロ基、ベンゾイル基、アミノ基、アセチルアミノ基及び低級アルキルアミノ基置換アミノ基からなる群から選択され、より好ましくは、スルホ基、メチル基、エチル基、メトキシ基、エトキシ基、ヒドロキシル基、カルボキシ基、ニトロ基、アミノ基、3-スルホプロポキシ基及び4-スルホブトキシ基からなる群から選択され、特に好ましくは、スルホ基、メチル基、メトキシ基、カルボキシ基及び3-スルホプロポキシ基からなる群から選択される。スルホ基を有する低級アルコキシ基としては、上記の3-スルホプロポキシ基又は4-スルホブトキシ基のように、直鎖のアルコキシが好ましく、また、スルホ基の置換位置はアルコキシ基の末端であることが好ましい。フェニル基が置換基としてスルホ基を有する場合、スルホ基の数は、1つ又は2つであることが好ましく、また、スルホ基の置換位置については、特に限定されるものではないが、スルホ基が1つである場合には、フェニル基の4位-が好ましく、スルホ基が

2つである場合には、フェニル基の2位、4位の組合せ又は3位、5位の組合せが好ましい。

[0040] 式(2-1)又は式(2-11)中、 $A b_1$ がナフチル基である場合には、その置換基としてスルホ基を少なくとも1つ有することが好ましい。ナフチル基が置換基を2つ以上有する場合には、その置換基の少なくとも1つがスルホ基であり、他の置換基は、好ましくは、スルホ基、ヒドロキシ基、カルボキシ基及びスルホ基を有する低級アルコキシ基からなる群から選択される。スルホ基を有する低級アルコキシ基としては、直鎖のアルコキシが好ましく、また、スルホ基の置換位置はアルコキシ基の末端であることが好ましい。このようなスルホ基を有する低級アルコキシ基として、より好ましくは3-スルホプロポキシ基又は4-スルホブトキシ基であり、特に好ましくは3-スルホプロポキシ基である。ナフチル基に置換されるスルホ基の数が2つである場合、スルホ基の置換位置は、ナフチル基の4位、8位の組合せ又は6位、8位の組合せが好ましく、6位、8位の組合せがより好ましい。ナフチル基に置換されるスルホ基の数が3つである場合、スルホ基の置換位置は、3位、6位、8位の組合せであることが好ましい。

[0041] 式(2-1)又は式(2-11)中、 $R b_1 \sim R b_5$ は、各々独立して、水素原子、低級アルキル基、低級アルコキシ基又はスルホ基を有する低級アルコキシ基を表す。スルホ基を有する低級アルコキシ基としては、直鎖のアルコキシが好ましく、また、スルホ基の置換位置はアルコキシ基の末端であることが好ましい。 $R b_1 \sim R b_5$ は、好ましくは、水素原子、メチル基、エチル基、メトキシ基、エトキシ基、3-スルホプロポキシ基又は4-スルホブトキシ基であり、特に好ましくは、スルホ基、メチル基、メトキシ基、カルボキシ基又は3-スルホプロポキシ基である。特に、 $R b_5$ がメトキシ基である場合、本発明に係る偏光素子又は偏光板の偏光性能は飛躍的に向上するため好ましい。

[0042] 式(2-1)又は式(2-11)中、 $X b_1$ は、低級アルキル基、低級アルコキシ基、スルホ基、アミノ基、低級アルキルアミノ基、ヒドロキシル基、

カルボキシ基及びカルボキシエチルアミノ基からなる群から選択される置換基を少なくとも1つ有していてもよい、アミノ基、フェニルアミノ基、フェニルアゾ基、ナフトトリアゾール基又はベンゾイルアミノ基を表す。

[0043] Xb_1 が、上記置換基を有していてもよいアミノ基である場合、当該アミノ基は、非置換であるか、或いは、好ましくは、低級アルキル基、低級アルコキシ基、スルホ基、アミノ基及び低級アルキルアミノ基からなる群から選択される置換基を1つ又は2つ有し、より好ましくは、メチル基、メトキシ基、スルホ基、アミノ基及び低級アルキルアミノ基からなる群から選択される置換基を1つ又は2つ有する。

[0044] Xb_1 が、上記置換基を有していてもよいフェニルアミノ基である場合、当該フェニルアミノ基は、非置換であるか、或いは、好ましくは、低級アルキル基、低級アルコキシ基、スルホ基、アミノ基及び低級アルキルアミノ基からなる群から選択される置換基を1つ又は2つ有し、より好ましくは、メチル基、メトキシ基、スルホ基及びアミノ基からなる群から選択される置換基を1つ又は2つ有する。

[0045] Xb_1 が、上記置換基を有していてもよいフェニルアゾ基である場合、当該フェニルアゾ基は、非置換であるか、或いは、好ましくは、ヒドロキシ基、低級アルキル基、低級アルコキシ基、アミノ基及びカルボキシエチルアミノ基からなる群から選択される置換基を1～3つ有し、より好ましくは、メチル基、メトキシ基、アミノ及びヒドロキシ基からなる群から選択される置換基を1～3つ有する。

[0046] Xb_1 が、上記置換基を有していてもよいナフトトリアゾール基である場合、当該ナフトトリアゾール基は、非置換であるか、或いは、好ましくは、スルホ基、アミノ基及びカルボキシ基からなる群から選択される置換基1つ又は2つを有し、より好ましくは、置換基としてスルホ基を1つ又は2つ有する。

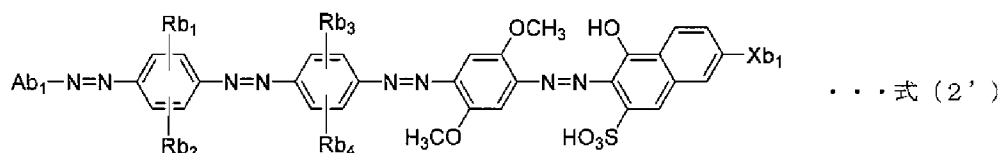
[0047] Xb_1 が、上記置換基を有していてもよいベンゾイルアミノ基である場合、当該ベンゾイルアミノ基は、非置換であるか、或いは、好ましくは、ヒドロ

キシ基、アミノ基及びカルボキシエチルアミノ基からなる群から選択される置換基を1つ有し、より好ましくは、置換基としてヒドロキシ基又はアミノ基を1つ又は2つ有する。

[0048] 好ましくは、 Xb_1 は、上記置換基を少なくとも1つ有していてもよい、ベンゾイルアミノ基又はフェニルアミノ基であり、最も好ましくは、上記置換基を有していてもよいフェニルアミノ基である。ベンゾイルアミノ基又はフェニルアミノ基が上記置換基を有する場合、当該置換基の位置は特に限定されるものではないが、フェニルアミノ基の場合、上記置換基の1つはアミノ基に対してp-位であることが好ましく、一方、ベンゾイルアミノ基の場合、上記置換基の1つはカルボニル基に対してp-位であることが好ましい。

[0049] 上記式(2-1)又は式(2-11)で表されるアゾ化合物の中でも、下記式(2')で表されるアゾ化合物が好ましく、このようなアゾ化合物の使用により、偏光素子の偏光性能をより向上させることができる。

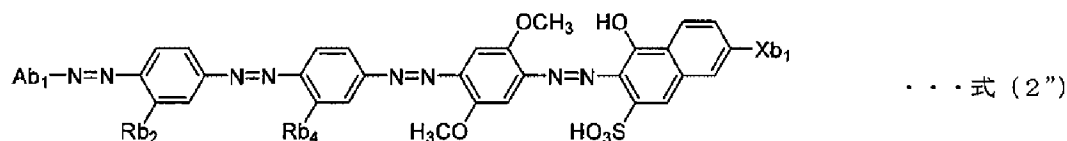
[0050] [化46]



(式(2')中、 Ab_1 、 $Rb_1 \sim Rb_4$ 及び Xb_1 は、上記式(2-1)又は式(2-11)について定義された通りである。)

[0051] 上記式(2')で表されるアゾ化合物の中でも、特に、下記式(2'')で表されるアゾ化合物でがより好ましく、当該アゾ化合物の使用により、偏光素子の偏光性能をより一層向上させることができる。

[0052] [化47]



(式(2'')中、 Ab_1 、 Rb_2 、 Rb_4 及び Xb_1 は、上記式(2-1)又は

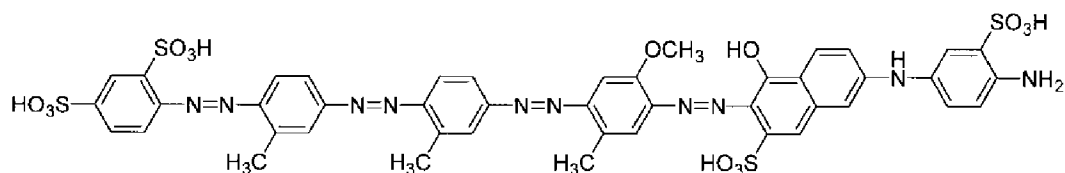
式（２－１１）について定義された通りである。）

[0053] 上記式（２－１）又は（２－１１）で表されるアゾ化合物は、例えば、国際公開第２０１２／１０８１６９号及び国際公開第２０１２／１０８１７３号等に記載された方法により製造することができるが、これらに限定されるものではない。

[0054] このような式（２－１）又は（２－１１）で表されるアゾ化合物の具体例として、例えば、国際公開第２０１２／１０８１６９号及び国際公開第２０１２／１０８１７３号等に記載されているような以下のアゾ化合物が挙げられる。

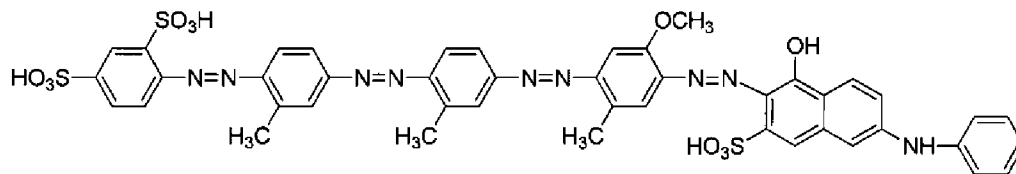
[0055] [化合物例２－１]

[化48]



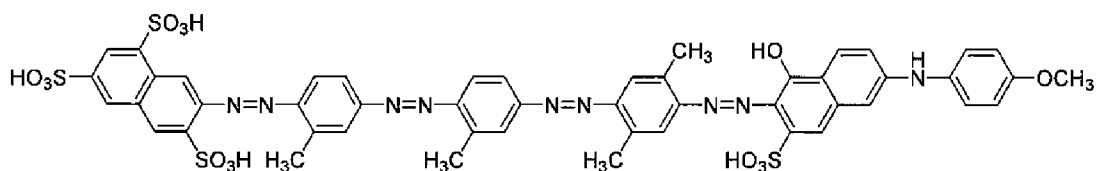
[化合物例２－２]

[化49]



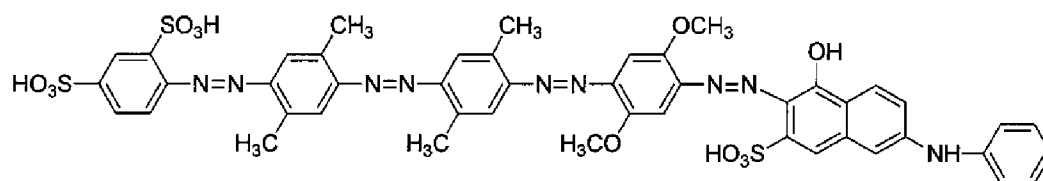
[化合物例２－３]

[化50]



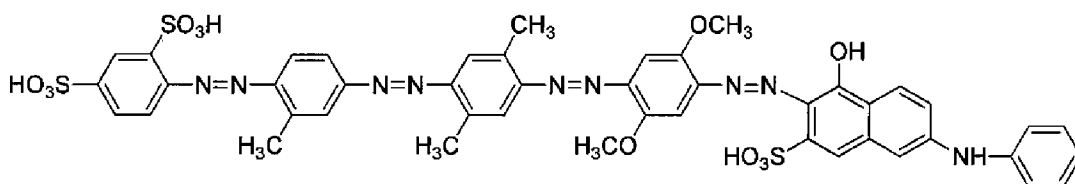
[化合物例 2 - 4]

[化51]



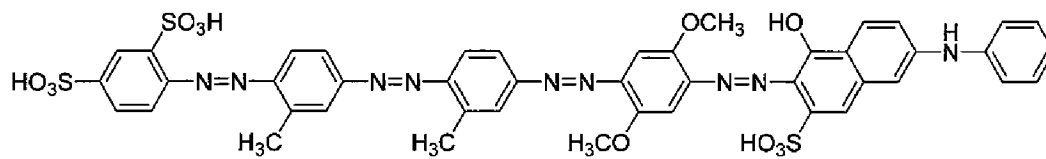
[化合物例 2 - 5]

[化52]



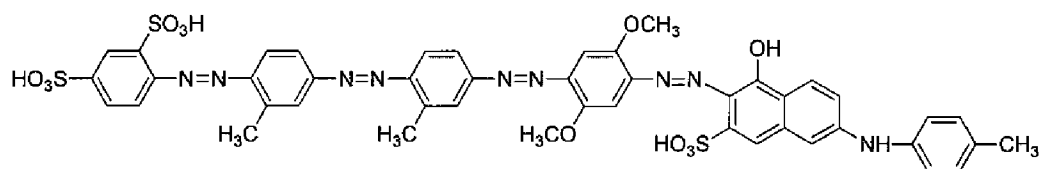
[化合物例 2 - 6]

[化53]



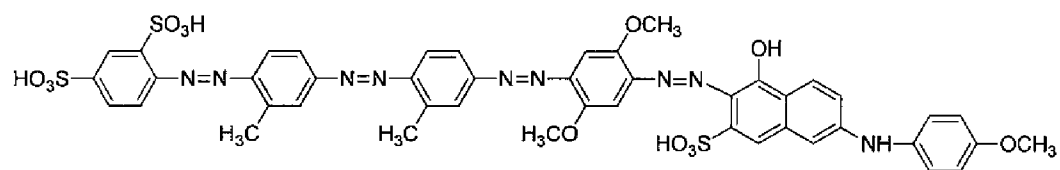
[化合物例 2 - 7]

[化54]



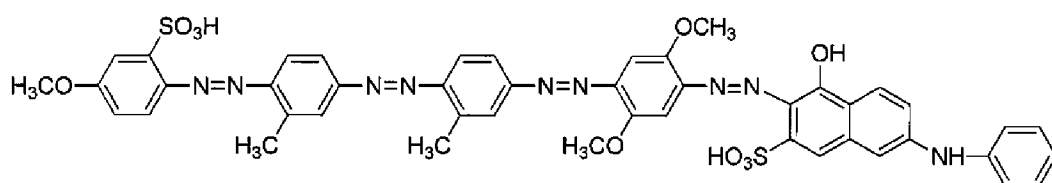
[化合物例 2 - 8]

[化55]



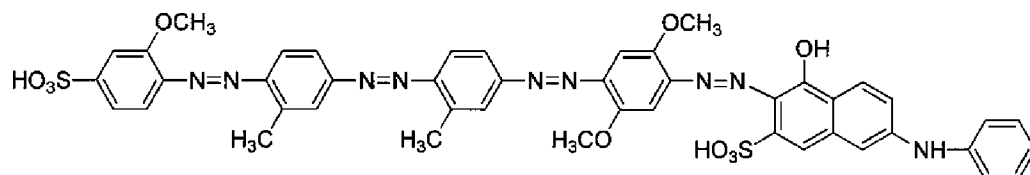
[化合物例 2 - 9]

[化56]



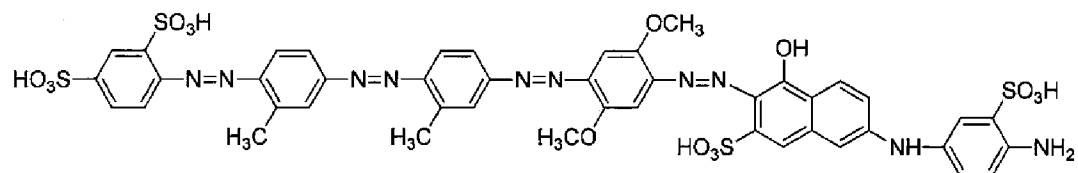
[化合物例 2 - 10]

[化57]



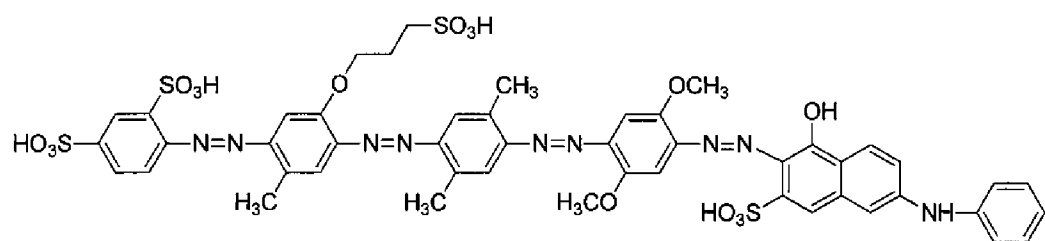
[化合物例 2 - 11]

[化58]



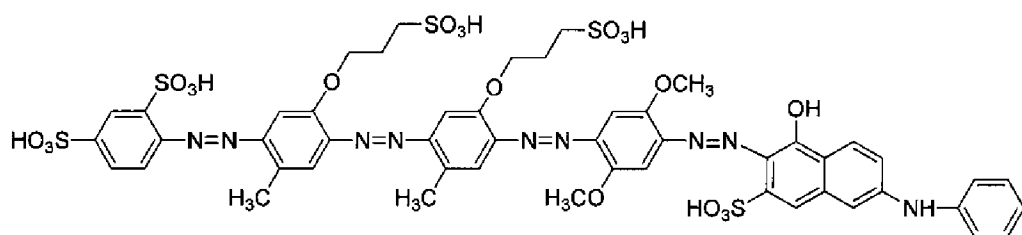
[化合物例 2 - 12]

[化59]



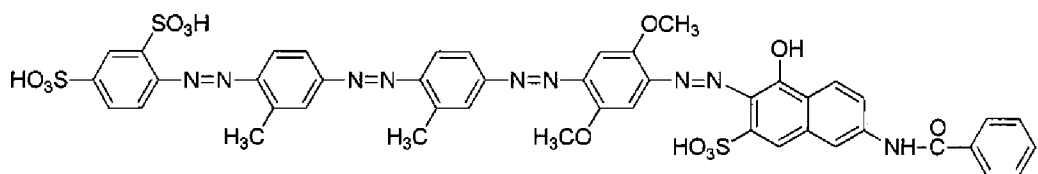
[化合物例 2 - 1 3]

[化60]



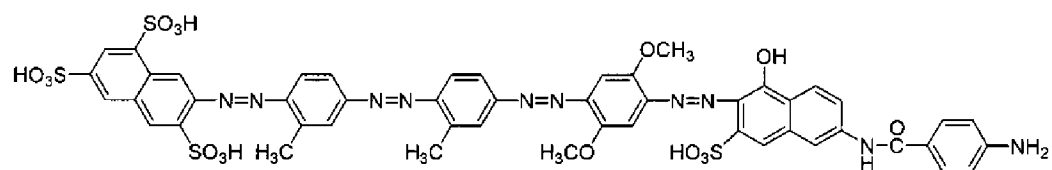
[化合物例 2 - 1 4]

[化61]



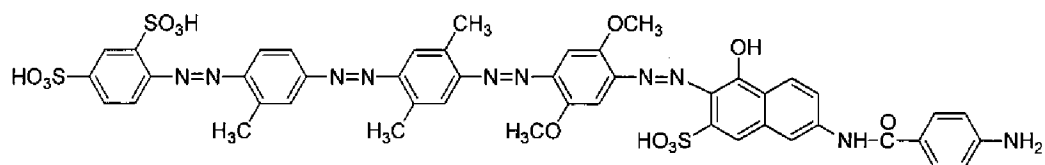
[化合物例 2 - 1 5]

[化62]



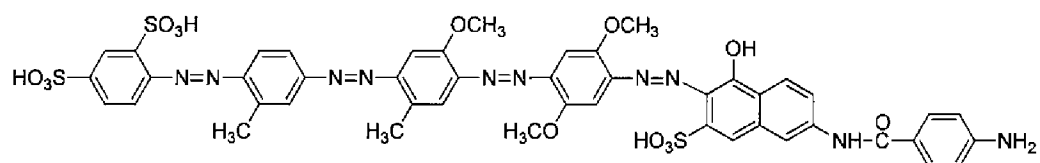
[化合物例 2 - 1 6]

[化63]



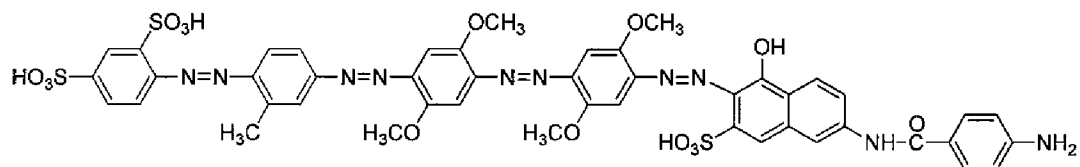
[化合物例 2 - 1 7]

[化64]



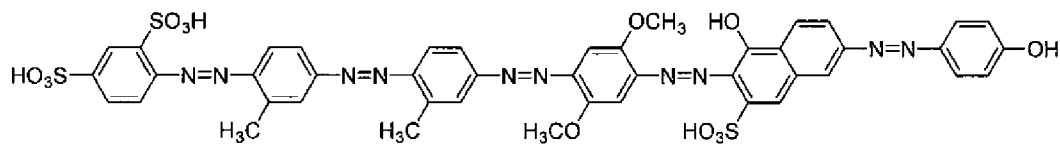
[化合物例 2 - 1 8]

[化65]



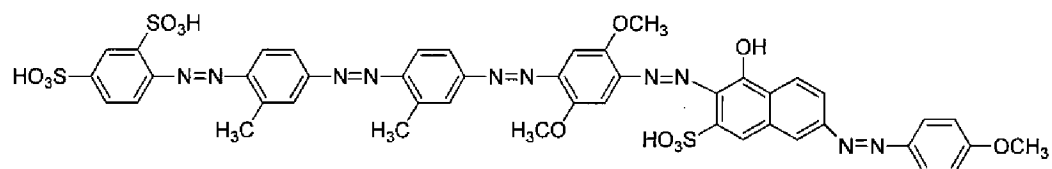
[化合物例 2 - 1 9]

[化66]



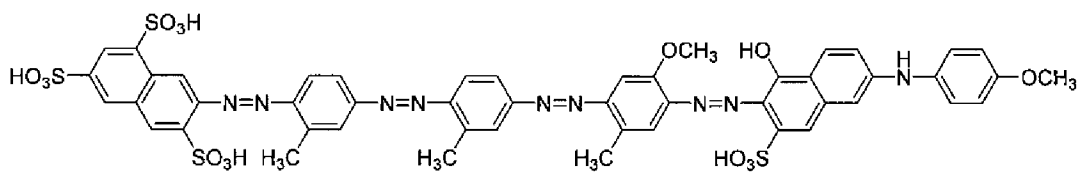
[化合物例 2 - 2 0]

[化67]



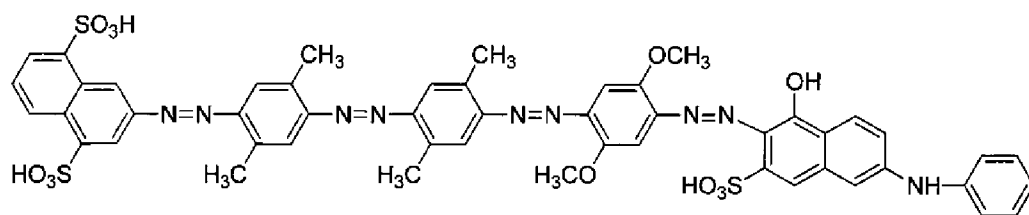
[化合物例 2-21]

[化68]



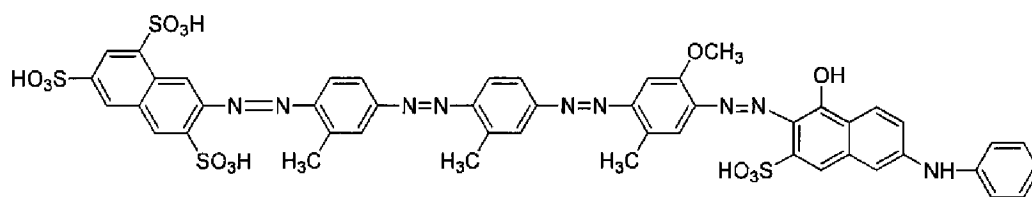
[化合物例 2-22]

[化69]



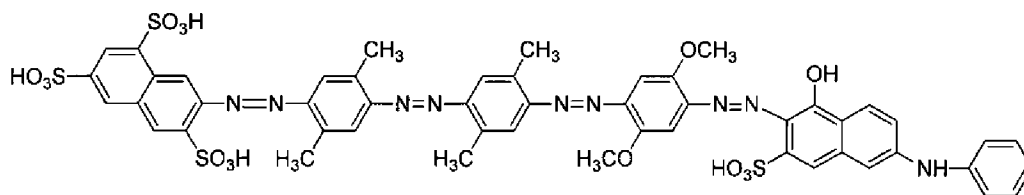
[化合物例 2-23]

[化70]

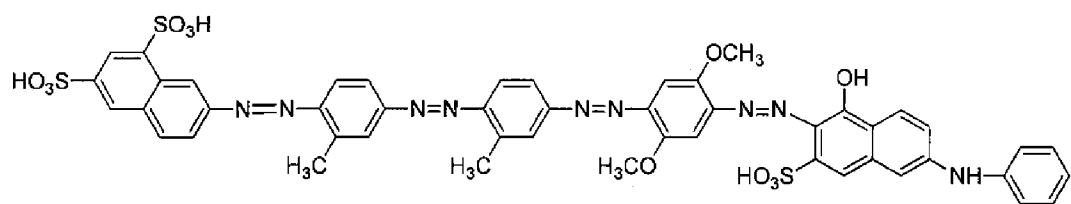


[化合物例 2-24]

[化71]

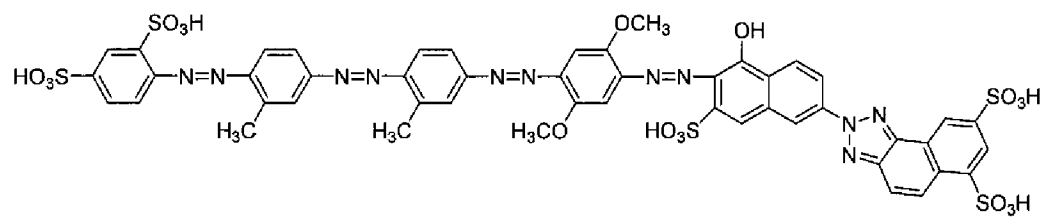


[化72]



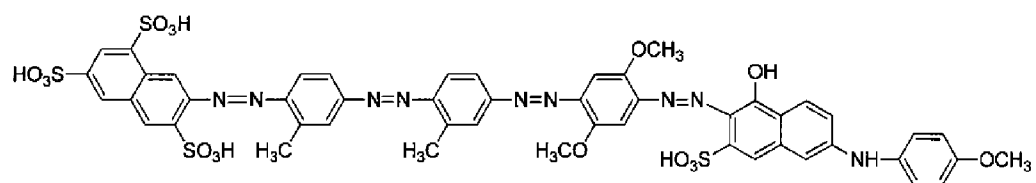
[化合物例 2 - 2 6]

[化73]



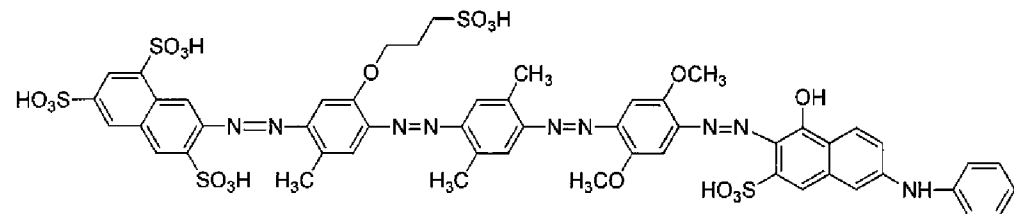
[化合物例 2 - 2 7]

[化74]



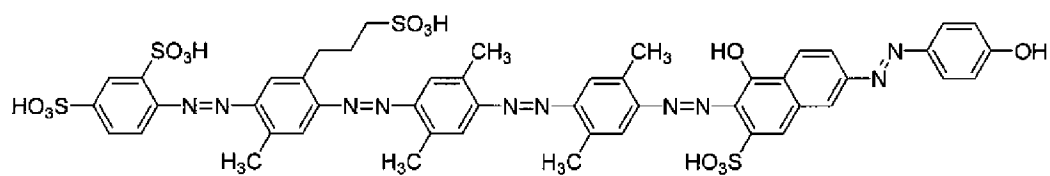
[化合物例 2 - 2 8]

[化75]



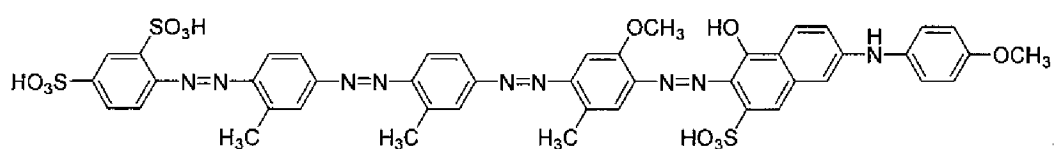
[化合物例 2 - 2 9]

[化76]



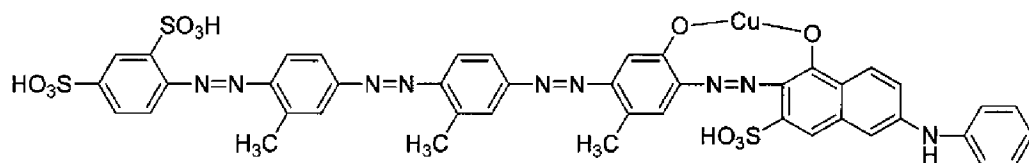
[化合物例 2-30]

[化77]



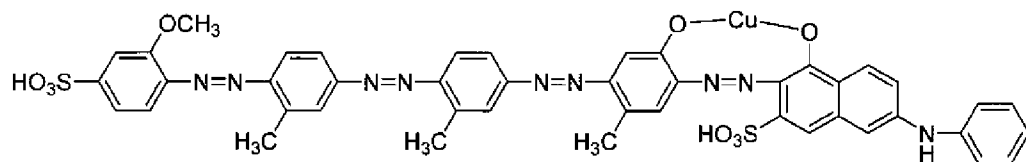
[化合物例 2-31]

[化78]



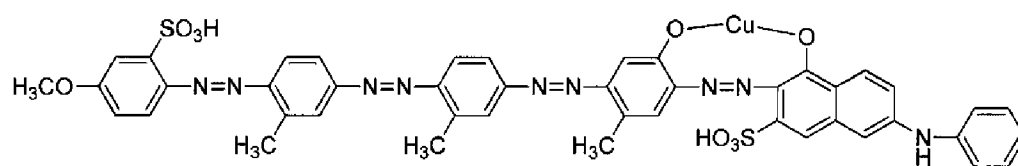
[化合物例 2-32]

[化79]



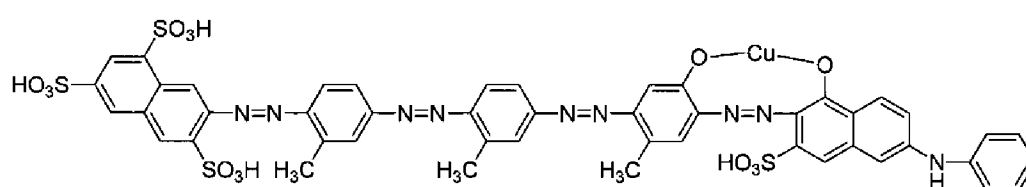
[化合物例 2-33]

[化80]



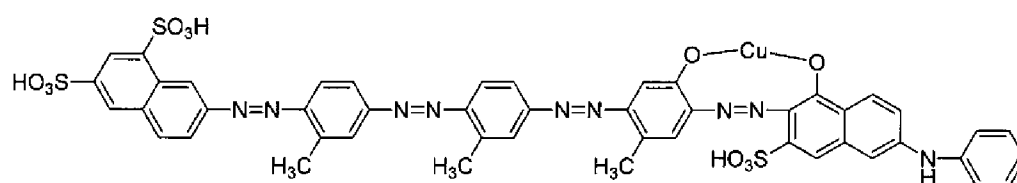
[化合物例 2 - 3 4]

[化81]



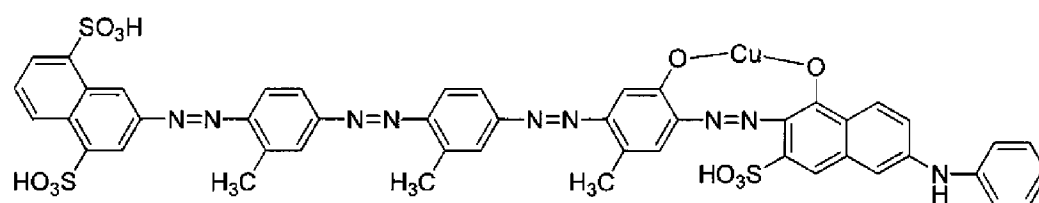
[化合物例 2 - 3 5]

[化82]



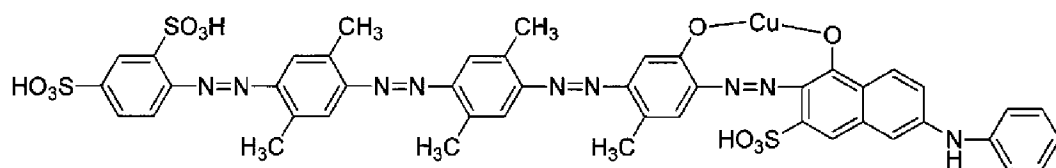
[化合物例 2 - 3 6]

[化83]



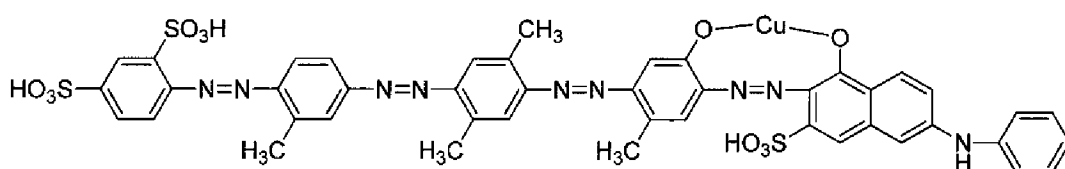
[化合物例 2 - 3 7]

[化84]



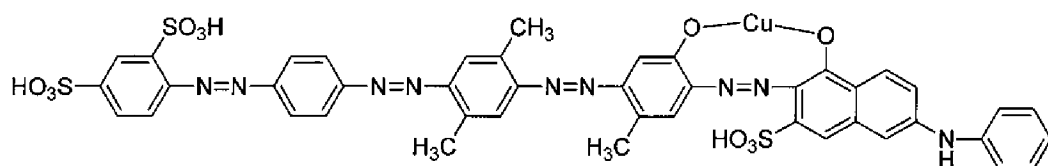
[化合物例 2 - 3 8]

[化85]



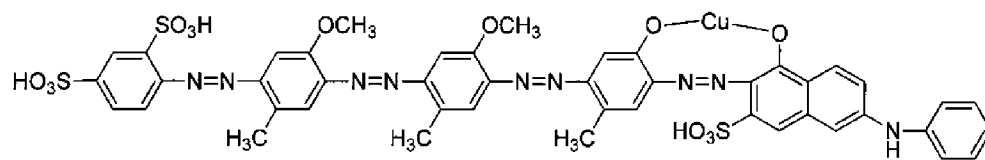
[化合物例 2 - 3 9]

[化86]



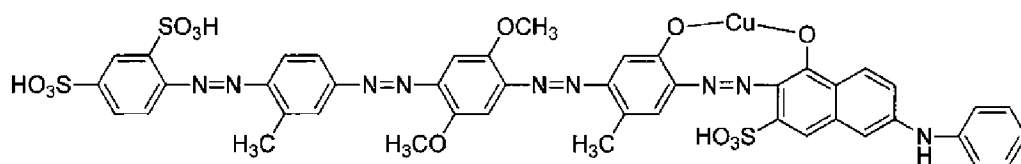
[化合物例 2 - 4 0]

[化87]



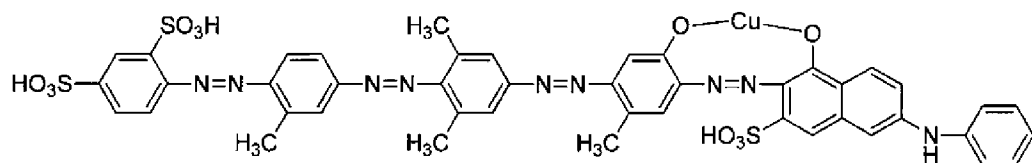
[化合物例 2 - 4 1]

[化88]



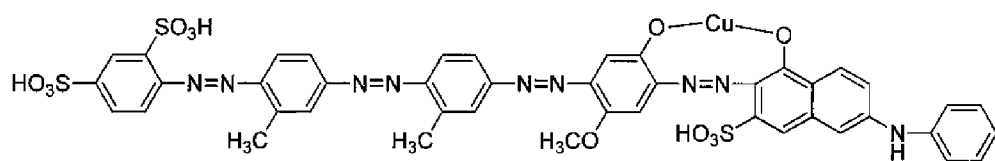
[化合物例 2 - 4 2]

[化89]



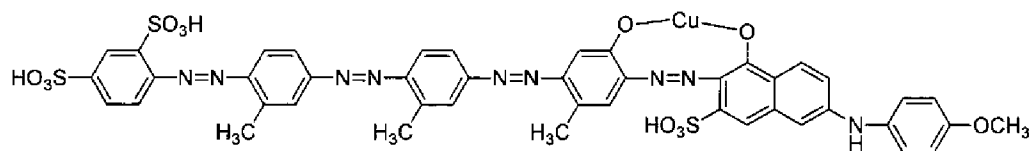
[化合物例 2 - 4 3]

[化90]



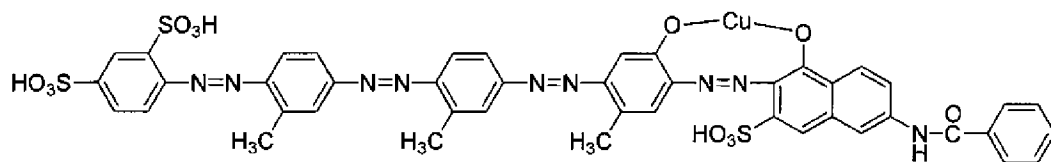
[化合物例 2 - 4 4]

[化91]



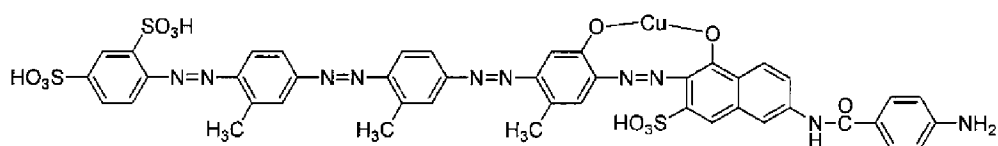
[化合物例 2 - 4 5]

[化92]



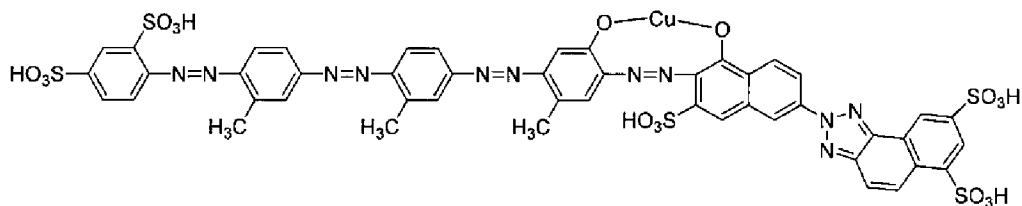
[化合物例 2 - 4 6]

[化93]



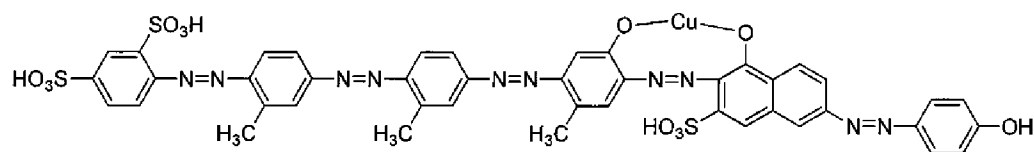
[化合物例 2 - 4 7]

[化94]



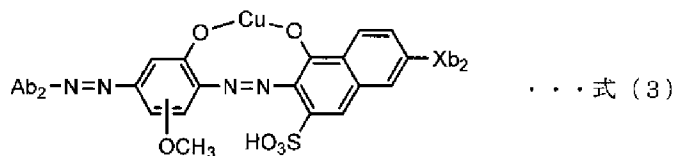
[化合物例 2 - 4 8]

[化95]



[0056] 続いて、式（３）で表されるアゾ化合物について説明する。式（３）で表されるアゾ化合物は、以下の構造式を有する。

[化96]



（式（３）中、

$A b_2$ は、スルホ基又はカルボキシ基の置換基を少なくとも１つ有するフェニル基又はナフチル基を表し、

$X b_2$ は、低級アルキル、低級アルコキシ基、ヒドロキシ基、カルボキシ基、スルホ基、アミノ基及び置換アミノ基からなる群から選択される置換基を少なくとも１つ有してもよい、フェニルアミノ基、フェニルアゾ基、ナフトリアゾール基又はベンゾイルアミノ基を表す。

[0057] 上記の通り、式（３）中、 $A b_2$ は、スルホ基若しくはカルボキシ基の置換基を少なくとも１つ有するフェニル基又はナフチル基を表す。フェニル基又

はナフチル基が置換基を2つ以上有する場合には、その置換基の少なくとも1つがスルホ基又はカルボキシ基であり、他の置換基は、好ましくは、スルホ基、低級アルキル基、低級アルコキシ基、スルホ基を有する低級アルコキシ基、カルボキシ基、ニトロ基、アミノ基及び置換アミノ基からなる群から選択され、より好ましくは、スルホ基、メチル基、エチル基、メトキシ基、エトキシ基、カルボキシ基、ニトロ基及びアミノ基からなる群から選択され、特に好ましくは、スルホ基、カルボキシ基、低級アルキル基及び低級アルコキシ基からなる群から選択される。スルホ基を有する低級アルコキシ基としては、直鎖のアルコキシ基が好ましく、また、スルホ基の置換位置はアルコキシ基の末端であることが好ましい。このようなスルホ基を有する低級アルコキシ基として、より好ましくは、3-スルホプロポキシ基又は4-スルホブトキシ基であり、特に好ましくは3-スルホプロポキシ基である。また、フェニル基が有する置換基の数は、1つ又は2つであることが好ましく、一方、ナフチル基が有する置換基の数は2つ又は3つであることが好ましい。これらの置換基の位置については、特に限定されるものではないが、フェニル基が有する置換基の数が1つである場合には、フェニル基の4位-が好ましく、置換基の数が2つである場合には、フェニル基の2位-, 4位の組合せ又は3位-, 5位の組合せが好ましい。一方、ナフチル基は、置換基としてスルホ基を2つ又は3つ有していることが好ましく、ナフチル基に置換されるスルホ基の数が2つである場合、スルホ基の置換位置は、ナフチル基の4-, 8位の組合せ又は6-, 8位の組合せが好ましく、6-, 8位の組合せがより好ましい。また、ナフチル基に置換されるスルホ基の数が3つである場合、スルホ基の置換位置は、3-, 6-, 8位の組合せであることが好ましい。

[0058] 式(3)中、 Xb_2 は、低級アルキル、低級アルコキシ基、ヒドロキシル基、カルボキシ基、スルホ基、アミノ基及び置換アミノ基からなる群から選択される置換基を少なくとも1つ有していてもよいフェニルアミノ基、フェニルアゾ基、ナフトトリアゾール基又はベンゾイルアミノ基を表す。

[0059] Xb_2 が、上記置換基を有していてもよいフェニルアミノ基である場合、当該フェニルアミノ基は、非置換であるか、或いは、好ましくは、メチル基、メトキシ基、アミノ基、置換アミノ基、及びスルホ基からなる群から選択される置換基を有し、より好ましくは、非置換もしくは置換基としてメトキシ基を有することがよい。フェニルアミノ基が上記置換基を有する場合、当該置換基の位置は特に限定されるものではないが、上記置換基の1つは、フェニル基に結合したアミノ基に対してp-位であることが好ましい。

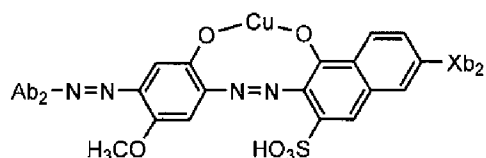
[0060] Xb_2 が、上記置換基を有していてもよいベンゾイルアミノ基である場合、当該ベンゾイルアミノ基は、非置換であるか、或いは、好ましくは、アミノ基、置換アミノ基、及びヒドロキシ基からなる群から選択される置換基を有し、より好ましくは、置換基としてアミノ基を有する。ベンゾイルアミノ基が上記置換基を有する場合、当該置換基の位置は特に限定されるものではないが、上記置換基の1つは、フェニル基に結合したカルボニル基に対してp-位であることが好ましい。

[0061] Xb_2 が、上記置換基を有していてもよいフェニルアゾ基である場合、当該フェニルアゾ基は、非置換であるか、或いは、好ましくは、ヒドロキシ基、アミノ基、メチル基、メトキシ基及びカルボキシ基からなる群から選択される置換基を有し、より好ましくは、置換基としてヒドロキシル基を有する。

[0062] Xb_2 が、上記置換基を有していてもよいナフトトリアゾール基である場合、当該フェニルアゾ基は、非置換であるか、或いは、好ましくは置換基としてスルホ基を有する。

[0063] 上記式(3)で表されるアゾ化合物の中でも、下記式(3')で表されるアゾ化合物が好ましく、このようなアゾ化合物の使用により、偏光素子の偏光性能をより向上させることができる。

[化97]



・・・式(3')

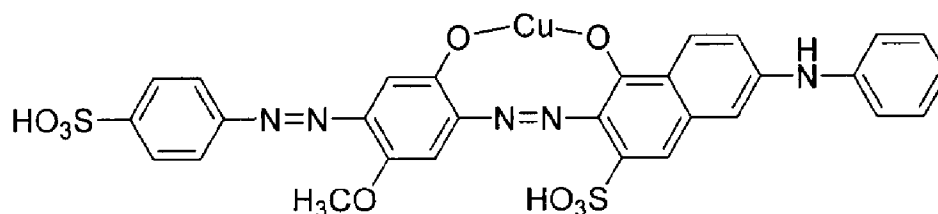
(式(3')中、 $A b_2$ 及び $X b_2$ は、上記式(3)に定義された通りである。)

[0064] 上記式(3)で表されるアゾ化合物は、例えば、特公昭64-5623号公報、特許第4033443号公報、特許第2985408号公報、特許第3378296号公報、国際公開第2007/145210号等に記載されているような、公知のジアゾ化、カップリングにより製造することができるが、これらに限定されるものではない。

[0065] このような式(3)で表されるアゾ化合物の具体例として、例えば、以下のアゾ化合物が挙げられる。

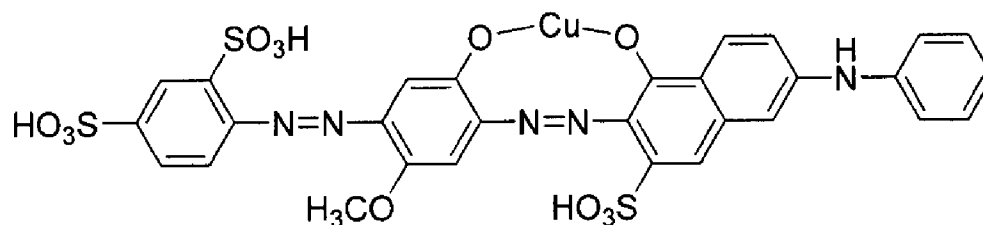
[0066] [化合物例3-1]

[化98]



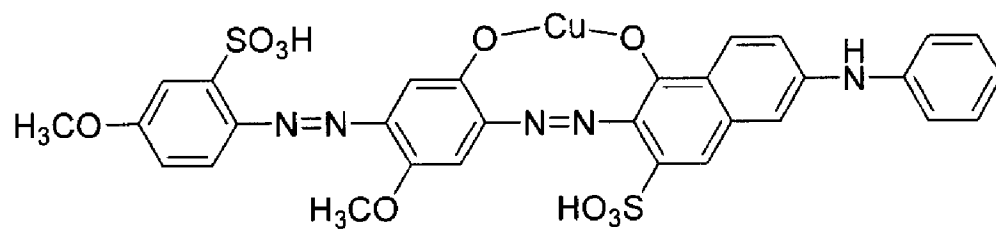
[化合物例3-2]

[化99]



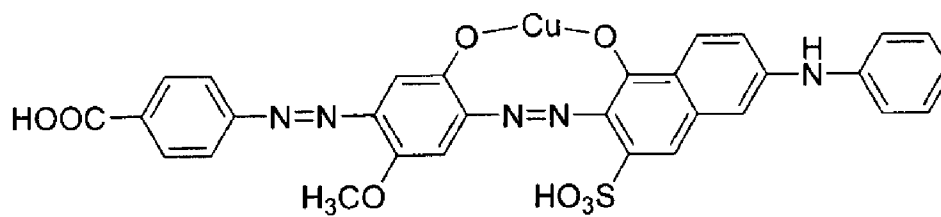
[化合物例3-3]

[化100]



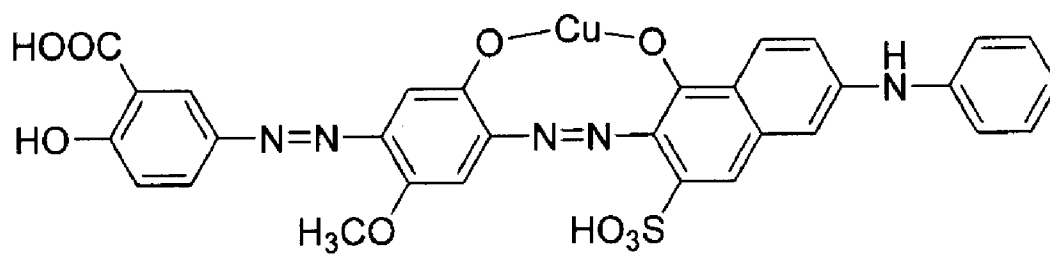
[化合物例 3 - 4]

[化101]



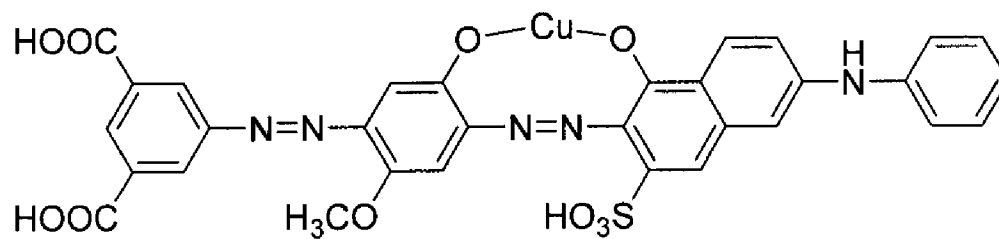
[化合物例 3 - 5]

[化102]



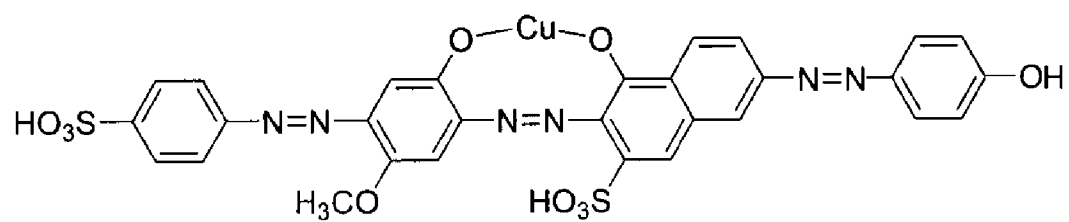
[化合物例 3 - 6]

[化103]



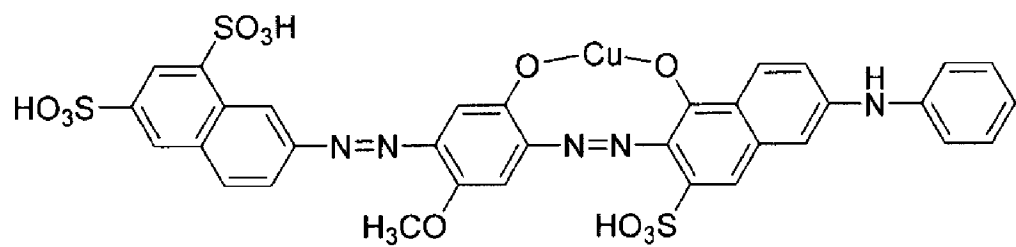
[化合物例 3 - 7]

[化104]



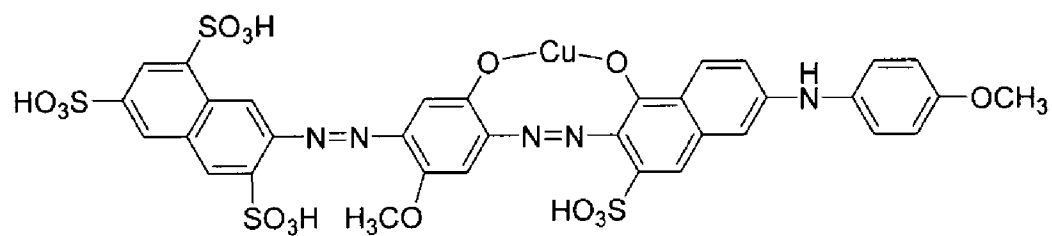
[化合物例 3 - 8]

[化105]



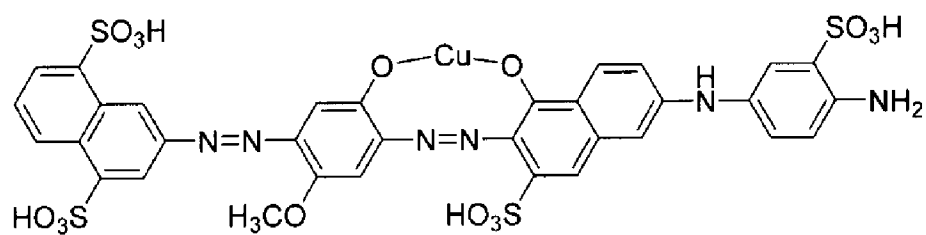
[化合物例 3 - 9]

[化106]



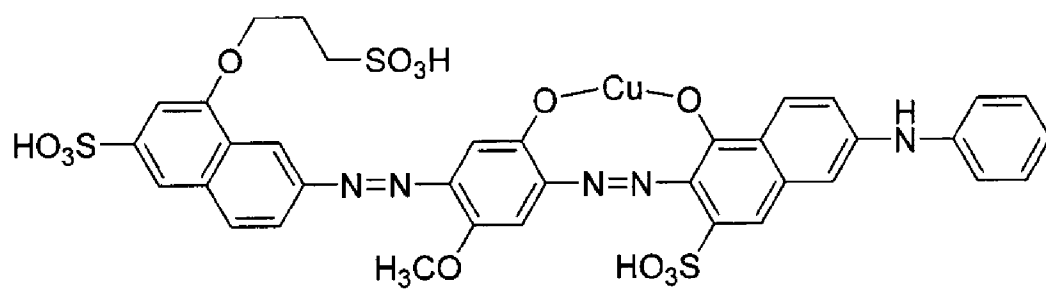
[化合物例 3 - 10]

[化107]



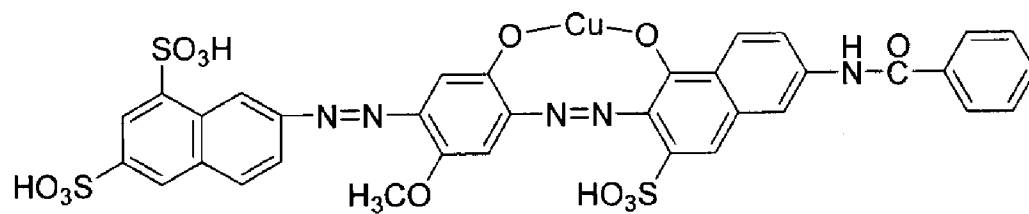
[化合物例 3 - 1 1]

[化108]



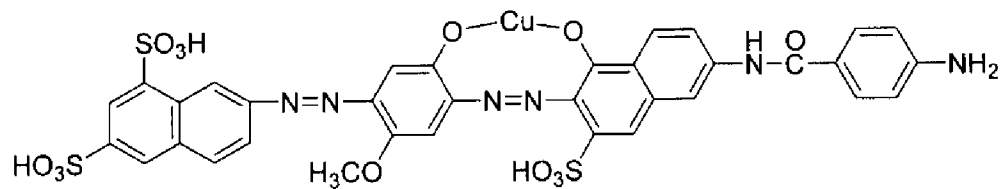
[化合物例 3 - 1 2]

[化109]



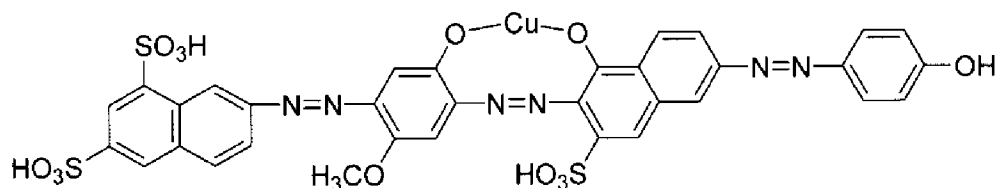
[化合物例 3 - 1 3]

[化110]



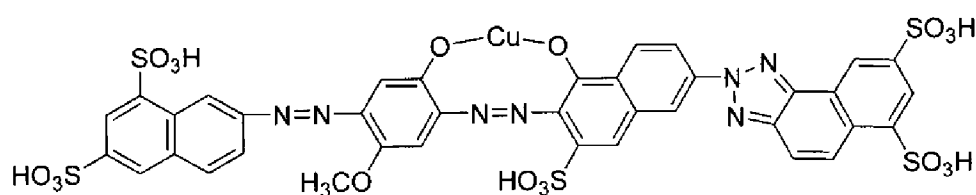
[化合物例 3 - 1 4]

[化111]



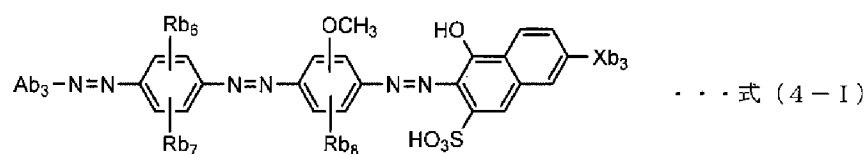
[化合物例 3 - 1 5]

[化112]

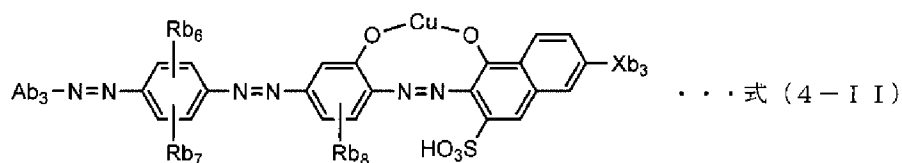


[0067] 次に、式(4-1)又は式(4-11)で表されるアゾ化合物について説明する。式(4-1)又は式(4-11)で表されるアゾ化合物は、以下の構造式を有する。尚、下記式(4-11)で表されるアゾ化合物は、下記式(4-1)で表される化合物の構造に関して、 $-OCH_3$ 基中のOと $-OH$ 基中のOとが銅(Cu)を介して結合されている以外は、下記式(4-1)で表されるアゾ化合物と同じ構造である。

[0068] [化113]



[化114]



(式(4-1)及び式(4-11)中、

A_{b3}は、スルホ基又はカルボキシ基の置換基を少なくとも1つ有するフェニル基又はナフチル基を表し、

R_{b6}～R_{b8}は、各々独立して、水素原子、低級アルキル基、低級アルコキシ基又はスルホ基を有する低級アルコキシル基を表し、

X_{b3}は、低級アルキル、低級アルコキシ基、ヒドロキシル基、カルボキシ基、スルホ基、アミノ基、置換アミノ基及びアミノナフチル基からなる群から選択される置換基を少なくとも1つ有してもよい、アミノ基、フェニルアミノ基、フェニルアゾ基、ベンゾイル基、ベンゾイルアミノ基又はナフトリazol基を表す)

[0069] 上記の通り、式(4-1)又は式(4-11)中、A_{b3}は、スルホ基若しくはカルボキシ基を少なくとも1つ有するフェニル基又はナフチル基を表す。フェニル基又はナフチル基が置換基を2つ以上有する場合には、その置換基の少なくとも1つがスルホ基又はカルボキシ基であり、他の置換基は、好ましくは、スルホ基、低級アルキル基、低級アルコキシ基、スルホ基を有する低級アルコキシ基、カルボキシ基、ニトロ基、アミノ基及び置換アミノ基からなる群から選択され、より好ましくは、スルホ基、メチル基、エチル基、メトキシ基、エトキシ基、カルボキシ基、ニトロ基及びアミノ基からなる群から選択され、特に好ましくは、スルホ基、カルボキシ基、メチル基、メトキシ基及びニトロ基からなる群から選択される。スルホ基を有する低級アルコキシ基としては、直鎖のアルコキシが好ましく、また、スルホ基の置換位置はアルコキシ基の末端であることが好ましい。このようなスルホ基を有する低級アルコキシ基として、より好ましくは3-スルホプロポキシ基又は4-スルホブトキシ基であり、特に好ましくは3-スルホプロポキシ基である。また、フェニル基が有する置換基の数は、1つ又は2つであることが好ましく、一方、ナフチル基が有する置換基の数は2つ又は3つであることが好ましい。これらの置換基の位置については、特に限定されるものではないが、フェニル基が有する置換基の数が1つである場合には、フェニル基の4

位一が好ましく、置換基の数が2つである場合には、フェニル基の2位一，4位一の組合せ又は3位一，5位一の組合せが好ましい。一方、ナフチル基は、置換基としてスルホ基を2つ又は3つ有していることが好ましく、ナフチル基に置換されるスルホ基の数が2つである場合、スルホ基の置換位置は、ナフチル基の4位一，8位一の組合せ又は6位一，8位一の組合せが好ましく、6位一，8位一の組合せがより好ましい。また、ナフチル基に置換されるスルホ基の数が3つである場合、スルホ基の置換位置は、3位一，6位一，8位一の組合せであることが好ましい。

[0070] 式(4-1)又は式(4-11)中、 $Rb_6 \sim Rb_8$ は、各々独立して、水素原子、低級アルキル基、低級アルコキシ基又はスルホ基を有する低級アルコキシ基を表す。スルホ基を有する低級アルコキシ基としては、例えば、スルホ基を有するエトキシ基、スルホ基を有するプロポキシシル基、スルホ基を有するブトキシ基等の直鎖のアルコキシが好ましい。また、スルホ基の置換位置はアルコキシ基の末端であることが好ましく、スルホ基を有する低級アルコキシ基としては、好ましくは3-スルホプロポキシ基又は4-スルホブトキシ基であり、特に好ましくは3-スルホプロポキシ基である。偏光特性をより向上させるため、 $Rb_6 \sim Rb_8$ は、好ましくは、水素原子、メチル基、メトキシ基又は3-スルホプロポキシ基であり、より好ましくは、水素原子、メチル基又はメトキシ基である。偏光特性をより一層向上させるため、 Rb_3 は、さらに好ましくはメチル基又はメトキシ基であり、特に好ましくはメトキシ基である。 $Rb_6 \sim Rb_8$ が置換されるフェニル基の置換位置としては、好ましくは、フェニル基の2位一と5位一の組合せ又は3位一と6位一の組合せである。なお、 Rb_8 については、 OCH_3 と Rb_8 との関係で、それぞれがフェニル基の2位一と5位一又は3位一と6位一に置換されていることを意味する。

[0071] 式(4-1)又は式(4-11)中、 Xb_3 は、低級アルキル、低級アルコキシ基、ヒドロキシシル基、カルボキシ基、スルホ基、アミノ基、置換アミノ基及びアミノナフチル基からなる群から選択される置換基を少なくとも1つ

有してもよい、アミノ基、フェニルアミノ基、フェニルアゾ基、ベンゾイル基、ベンゾイルアミノ基又はナフトトリアゾール基を表す。

[0072] Xb_3 が、上記置換基を有していてもよいアミノ基である場合、当該アミノ基は、非置換であるか、或いは、好ましくは、低級アルキル基、低級アルコキシ基、カルボキシ基、スルホ基、置換アミノ基及びアミノナフチル基からなる群から選択される置換基を有し、より好ましくは、メチル基、エチル基、メトキシ基及びエトキシ基からなる群から選択される置換基を有する。

[0073] Xb_3 が、上記置換基を有していてもよいフェニルアミノ基である場合、フェニルアミノ基は、非置換であるか、或いは、好ましくは、メチル基、メトキシ基、アミノ基、置換アミノ基及びスルホ基からなる群から選択される置換基を有し、より好ましくは、水素原子、メトキシ基、スルホ基及びアミノ基からなる群から選択される置換基を有し、特に好ましくは、置換基としてメトキシ基を有する。フェニルアミノ基が上記置換基を有する場合、当該置換基の位置は特に限定されるものではないが、上記置換基の1つは、フェニル基に結合したアミノ基に対してp-位であることが好ましい。

[0074] Xb_3 が、上記置換基を有していてもよいフェニルアゾ基である場合、フェニルアミノ基は、非置換であるか、或いは、好ましくは、ヒドロキシ基、アミノ基、メチル基、メトキシ基及びカルボキシ基からなる群から選択される置換基を有し、特に好ましくは、置換基としてヒドロキシ基、アミノ基を有する。

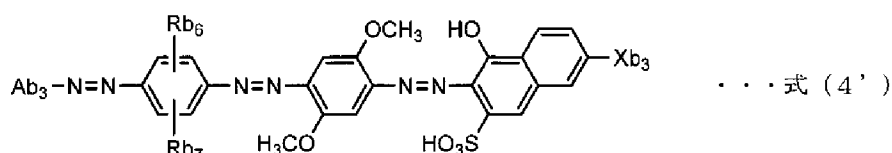
[0075] Xb_3 が、上記置換基を有していてもよいベンゾイル基又はベンゾイルアミノ基である場合、ベンゾイル基又はベンゾイルアミノ基は、非置換であるか、或いは、好ましくは、アミノ基、置換アミノ基及びヒドロキシ基からなる群から選択される置換基を有し、特に好ましくは、置換基としてアミノ基を有する。ベンゾイル基又はベンゾイルアミノ基が上記置換基を有する場合、当該置換基の位置は特に限定されるものではないが、上記置換基の1つは、フェニル基に結合したカルボニル基に対してp-位であることが好ましい。

[0076] Xb_3 が、上記置換基を有していてもよいナフトトリアゾール基である場合

、当該ナフトトリアゾール基は、非置換であるか、或いは、好ましくは置換基としてスルホ基を1つ、2つ又は3つ有する。

[0077] 上記式(4-1)で表されるアゾ化合物の中でも、下記式(4')で表されるアゾ化合物が好ましい。下記式(4')で表されるアゾ化合物の使用により、偏光素子の偏光性能をより向上させることができる。

[0078] [化115]



(式(4')中、 Ab_3 、 Rb_6 、 Rb_7 及び Xb_3 は、上記式(4-1)に定義された通りである。)

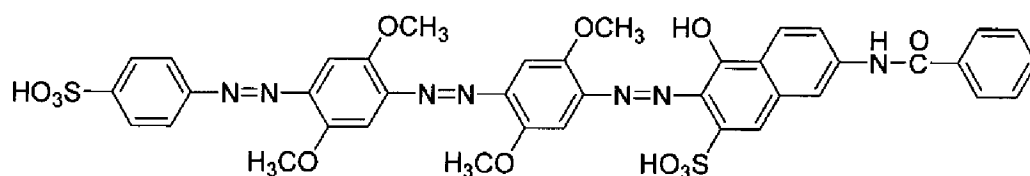
[0079] 上記式(4-1)又は式(4-11)で表されるアゾ化合物の中でも、特に、式(4-11)で表されるアゾ化合物の使用により、偏光性能をより一層向上させることができる。

[0080] 上記式(4-1)又は式(4-11)で表されるアゾ化合物は、例えば、特開平3-12606号公報、特開平5-295281号公報、特開平10-259311号公報、国際公開第2007/145210号等に記載されているような、公知の方法により製造することができるが、これらに限定されるものではない。

[0081] このような式(4-1)又は式(4-11)で表されるアゾ化合物の具体例として、例えば、以下のアゾ化合物が挙げられる。

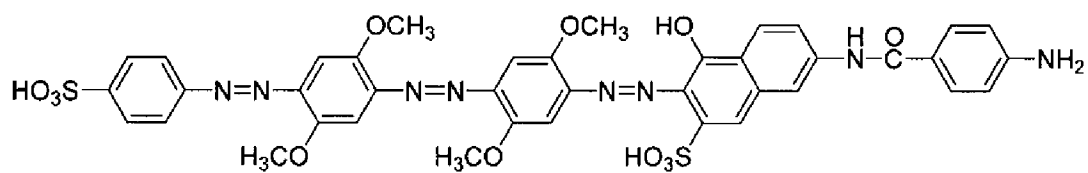
[0082] [化合物例4-1]

[化116]



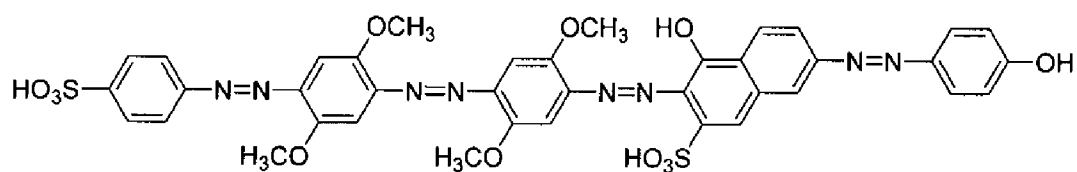
[化合物例 4 - 2]

[化117]



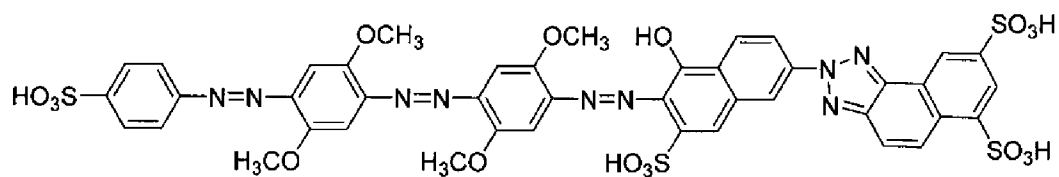
[化合物例 4 - 3]

[化118]



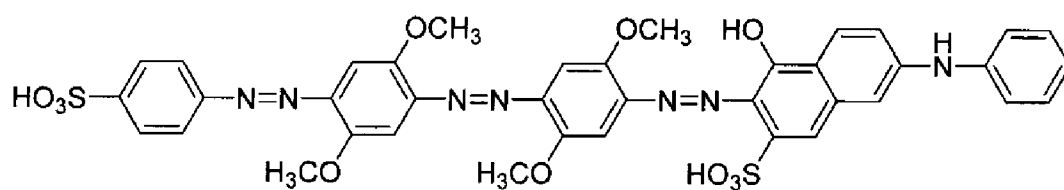
[化合物例 4 - 4]

[化119]



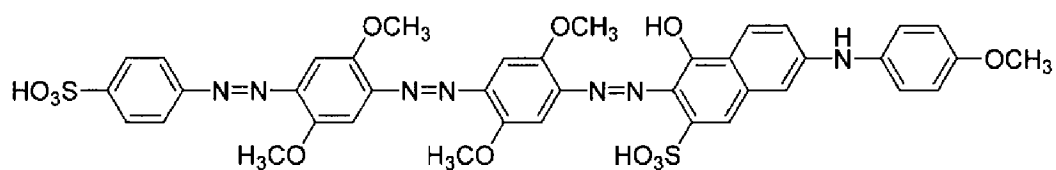
[化合物例 4 - 5]

[化120]



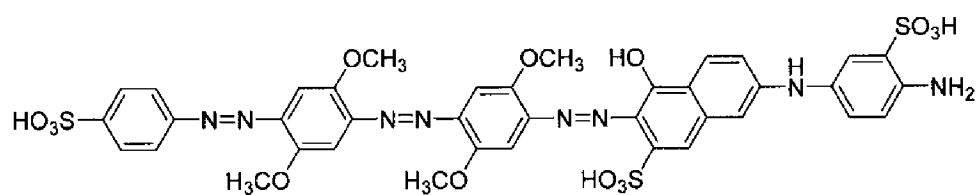
[化合物例 4 - 6]

[化121]



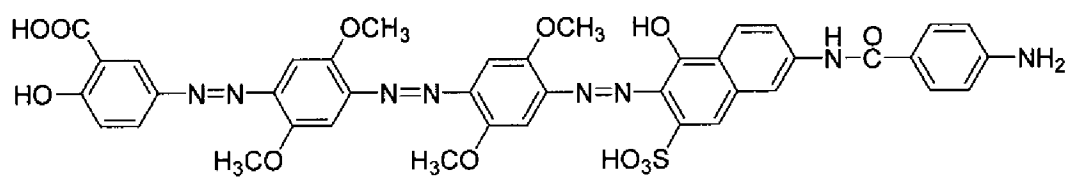
[化合物例 4 - 7]

[化122]



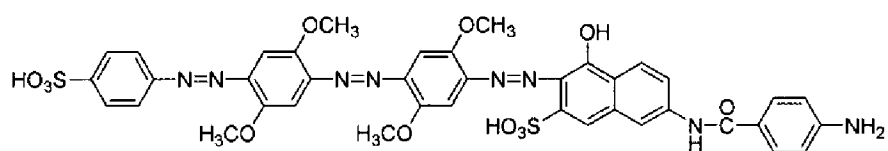
[化合物例 4 - 8]

[化123]



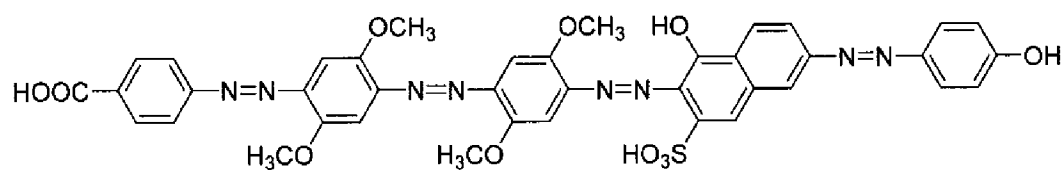
[化合物例 4 - 9]

[化124]



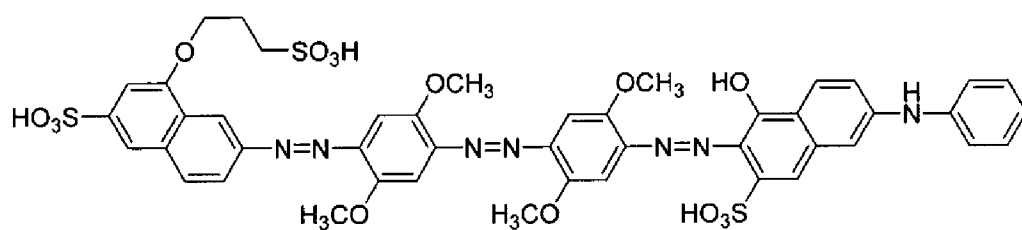
[化合物例 4 - 10]

[化125]



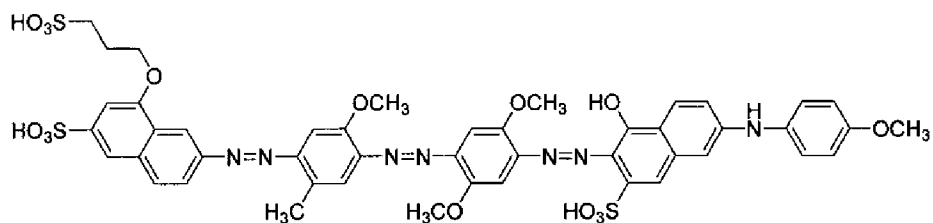
[化合物例 4 - 1 1]

[化126]



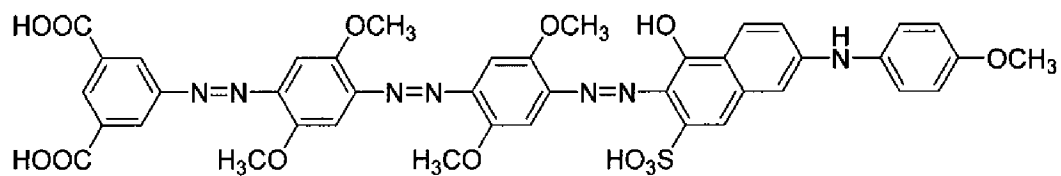
[化合物例 4 - 1 2]

[化127]



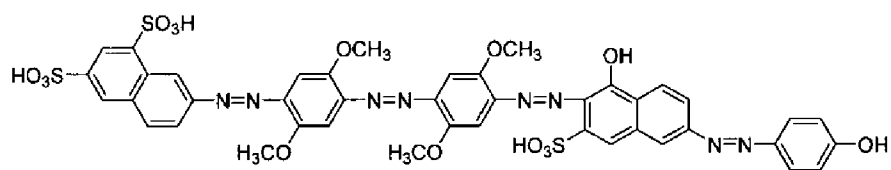
[化合物例 4 - 1 3]

[化128]



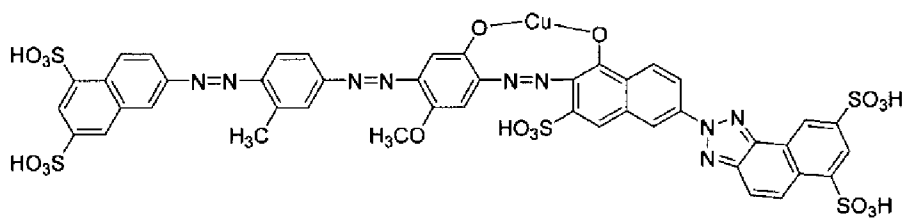
[化合物例 4 - 1 4]

[化129]



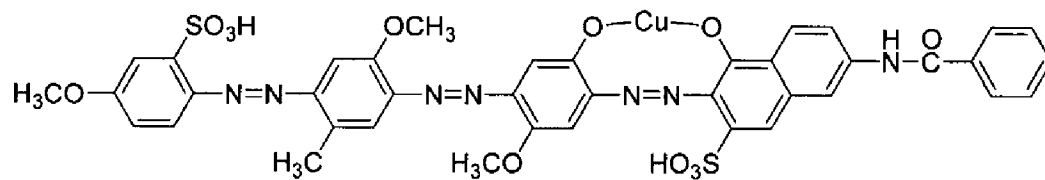
[化合物例 4 - 1 5]

[化130]



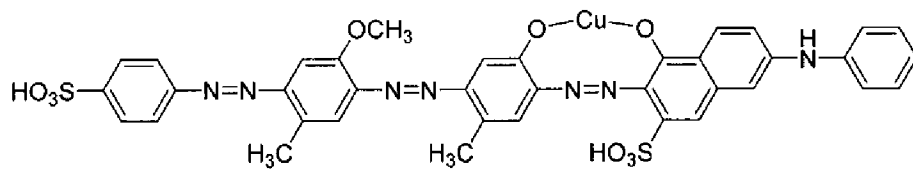
[化合物例 4 - 1 6]

[化131]



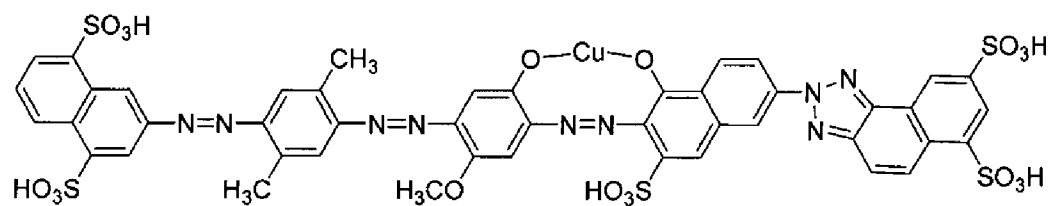
[化合物例 4 - 1 7]

[化132]



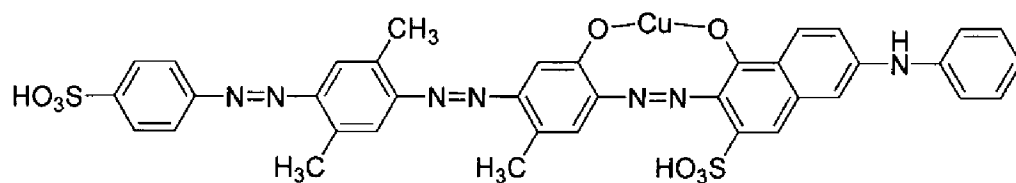
[化合物例 4 - 1 8]

[化133]



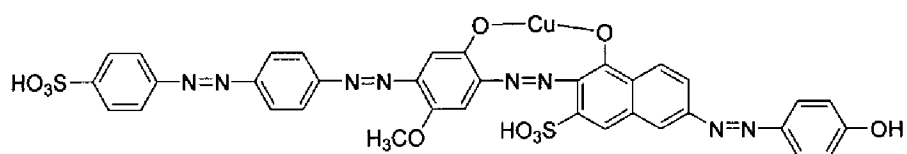
[化合物例 4 - 1 9]

[化134]



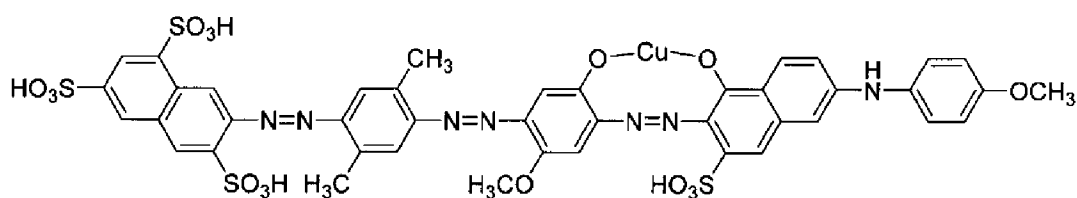
[化合物例 4 - 2 0]

[化135]



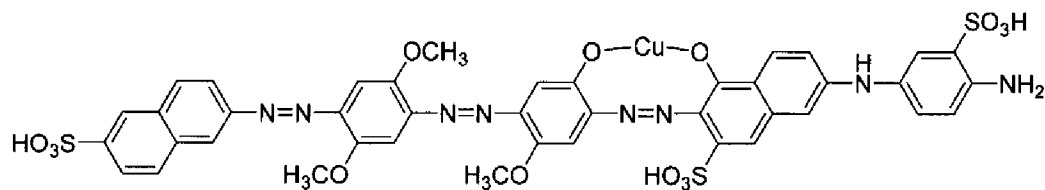
[化合物例 4 - 2 1]

[化136]



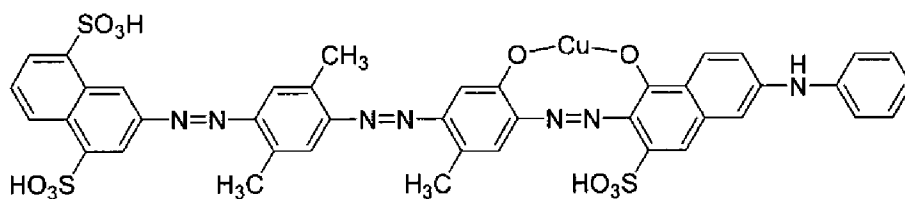
[化合物例 4 - 2 2]

[化137]



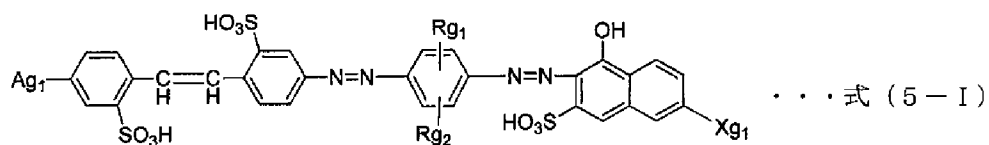
[化合物例4-23]

[化138]

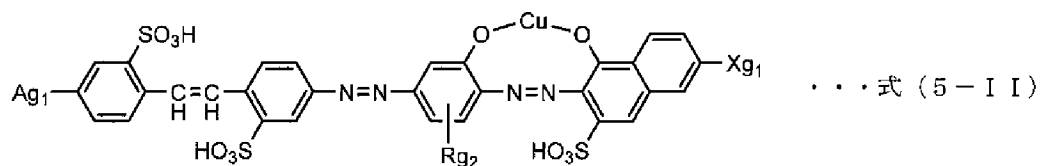


[0083] 次に、式(5-1)又は式(5-11)で表されるアゾ化合物について説明する。式(5-1)又は式(5-11)で表されるアゾ化合物は、以下の構造式を有する。尚、下記式(5-11)で表されるアゾ化合物は、下記式(5-1)で表される化合物の構造に関して、 R_{g1} 基中のOと-OH基中のOとが銅(Cu)を介して結合されている以外は、下記式(5-1)で表されるアゾ化合物と同じ構造である。

[0084] [化139]



[化140]



(式(5-1)又は式(5-11)中、

$A g_1$ は、ニトロ基又はアミノ基を表し、

$X g_1$ は、低級アルキル基、低級アルコキシ基及びスルホ基からなる群から選択される置換基を有していてもよいアミノ基；

低級アルキル基、低級アルコキシ基、スルホ基、アミノ基及び置換アミノ基からなる群から選択される置換基を有していてもよいベンゾイル基又はベンゾイルアミノ基；

低級アルキル基、低級アルコキシ基、スルホ基、アミノ基及び置換アミノ基からなる群から選択される置換基を有していてもよいフェニルアミノ基；

低級アルキル基、低級アルコキシ基、スルホ基、ヒドロキシル基、アミノ基及び置換アミノ基からなる群から選択される置換基を有していてもよいフェニルアゾ基；又は、

低級アルキル基、低級アルコキシ基、スルホ基、アミノ基及び置換アミノ基からなる群から選択される置換基を有していてもよいナフトトリアゾール基を表し、

式（５－１）中、

$R g_1$ 及び $R g_2$ は、各々独立して、水素原子、ヒドロキシル基、低級アルキル基、低級アルコキシ基又はスルホ基を有する低級アルコキシ基を表し、

式（５－１１）中、

$R g_2$ は、各々独立して、水素原子、ヒドロキシル基、低級アルキル基、低級アルコキシ基又はスルホ基を有する低級アルコキシ基を表す）

[0085] 式（５－１）中、 $R g_1$ 及び $R g_2$ は、各々独立して、水素原子、ヒドロキシル基、低級アルキル基、低級アルコキシ基又はスルホ基を有する低級アルコキシ基を表し、式（５－１１）中、 $R g_2$ は、式（５－１）と同様に、各々独立して、水素原子、ヒドロキシル基、低級アルキル基、低級アルコキシ基又はスルホ基を有する低級アルコキシ基を表す。スルホ基を有する低級アルコキシ基としては、直鎖のアルコキシが好ましく、また、スルホ基の置換位置はアルコキシ基の末端であることが好ましい。スルホ基を有する低級アルコキシ基としては、好ましくは３－スルホプロポキシ基又は４－スルホブト

キシ基であり、特に好ましくは3-スルホプロポキシ基である。

[0086] 式(5-1)又は式(5-11)中、 $A g_1$ はニトロ基又はアミノ基を表す。 $A g_1$ がニトロ基である場合、偏光性能がさらに向上するため好ましい。

[0087] 式(5-1)又は式(5-11)中、 $X g_1$ が、上記置換基を有していてもよいアミノ基である場合、当該アミノ基は、非置換であるか、或いは、低級アルキル基、低級アルコキシ基及びスルホ基からなる群から選択される置換基を有している。

[0088] $X g_1$ が、上記置換基を有していてもよいベンゾイル基又はベンゾイルアミノ基である場合、当該ベンゾイル基又はベンゾイルアミノ基は、非置換であるか、或いは、低級アルキル基、低級アルコキシ基、スルホ基、アミノ基又及び置換アミノ基からなる群から選択される置換基を有し、好ましくは、アミノ基、メチル基及びメトキシ基からなる群から選択される置換基を有する。

[0089] $X g_1$ が、上記置換基を有していてもよいフェニルアミノ基である場合、当該フェニルアミノ基は、非置換であるか、或いは、低級アルキル基、低級アルコキシ基、スルホ基、アミノ基又及び置換アミノ基からなる群から選択される置換基を有し、好ましくは、非置換であるか、もしくは、アミノ基、メチル基及びメトキシ基からなる群から選択される置換基を有する。フェニルアミノ基が上記置換基を有する場合、当該置換基の位置は特に限定されるものではないが、上記置換基の1つは、フェニル基に結合したアミノ基に対してp-位であることが好ましい。

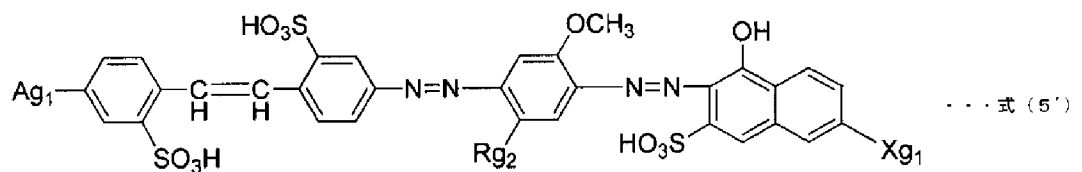
[0090] $X g_1$ が、上記置換基を有していてもよいフェニルアゾ基である場合、当該フェニルアゾ基は、非置換であるか、或いは、低級アルキル基、低級アルコキシ基、スルホ基、アミノ基又及び置換アミノ基からなる群から選択される置換基を有し、好ましくは、アミノ基、メチル基及びメトキシ基からなる群から選択される置換基を有する。

[0091] $X g_1$ が、上記置換基を有していてもよいナフトトリアゾール基である場合、当該ナフトトリアゾール基は、非置換であるか、或いは、低級アルキル基

、低級アルコキシ基、スルホ基、アミノ基又及び置換アミノ基からなる群から選択される置換基を有し、好ましくは、置換基としてスルホ基を有する。

[0092] 式(5-1)又は式(5-11)で表される化合物の中でも、下記式(5')で表されるアゾ化合物が好ましい。下記式(5')で表されるアゾ化合物の使用により、偏光素子の偏光性能をさらに向上させることができる。

[0093] [化141]



(式(5')中、Ag₁、Rg₂及びXg₁は、式(5-1)又は式(5-11)に定義された通りである)

[0094] さらに光学特性を向上させるため、式(5')中、Rg₂は、好ましくは、水素原子、メチル基、エチル基、メトキシ基又はエトキシ基である。

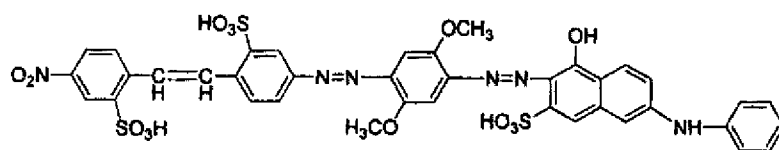
[0095] 上記式(5-1)又は式(5-11)で表されるアゾ化合物は、例えば、特公昭60-156759号公報、特開平2-61988号公報等に記載されているような、公知の方法により製造することができるが、これらに限定されるものではない。

[0096] このような式(5-1)又は式(5-11)で表されるアゾ化合物の具体例として、例えば、以下のアゾ化合物が挙げられる。

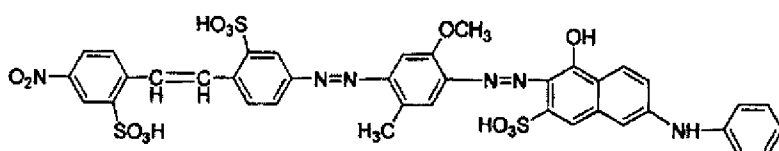
[0097]

[化142]

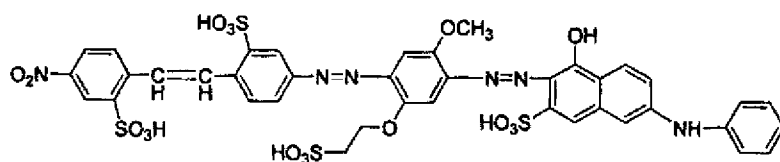
[化合物例 5-1]



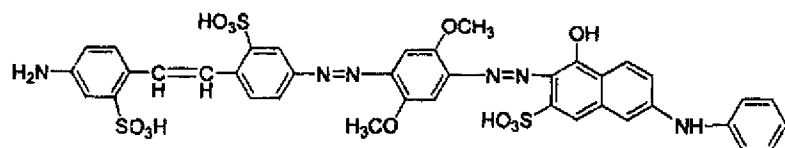
[化合物例 5-2]



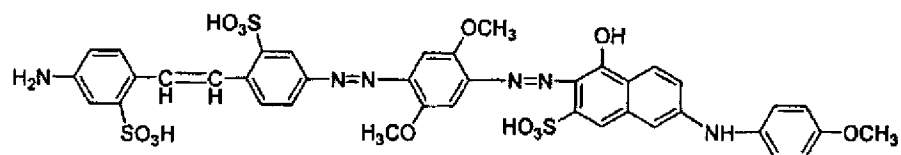
[化合物例 5-3]



[化合物例 5-4]

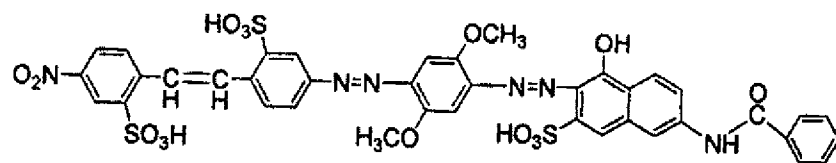


[化合物例 5-5]

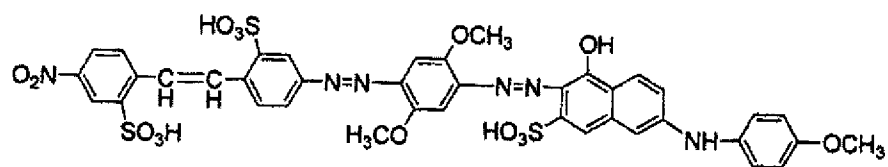


[化143]

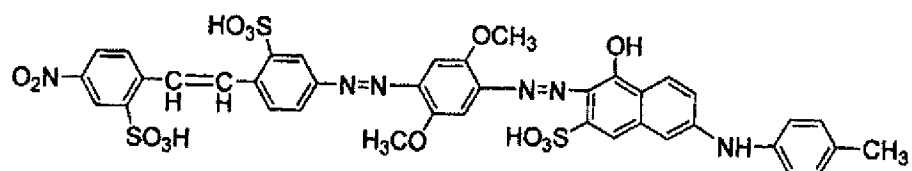
[化合物例 5 - 6]



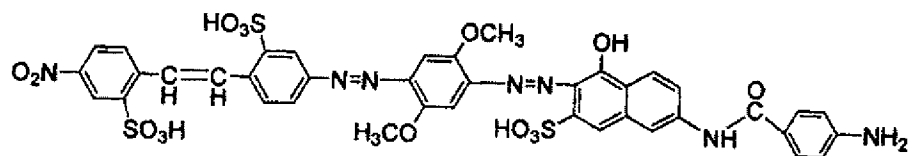
[化合物例 5 - 7]



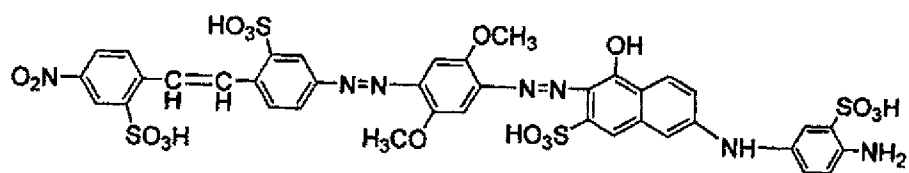
[化合物例 5 - 8]



[化合物例 5 - 9]

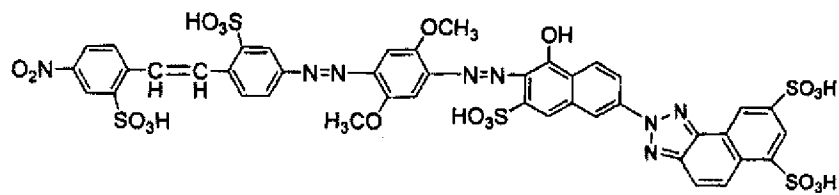


[化合物例 5 - 10]

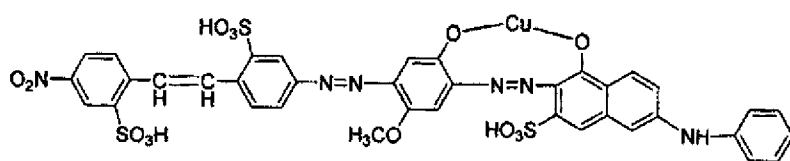


[化144]

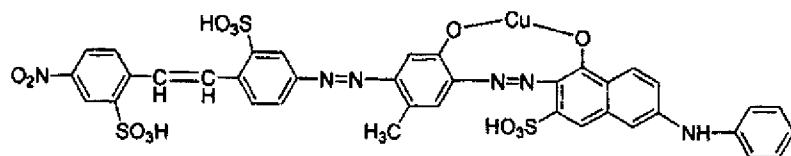
[化合物例 5-11]



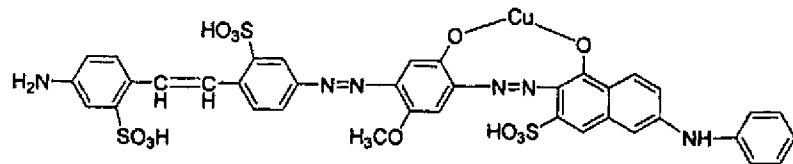
[化合物例 5-12]



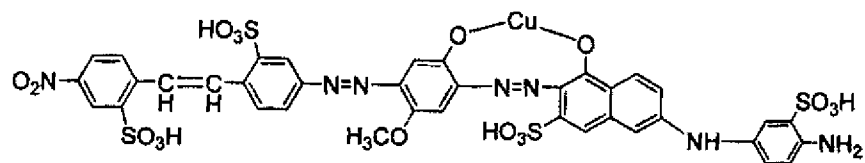
[化合物例 5-13]



[化合物例 5-14]

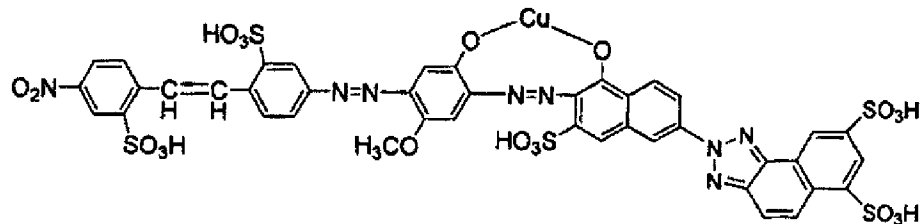


[化合物例 5-15]

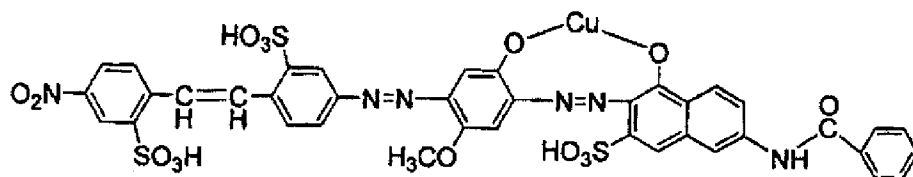


[化145]

[化合物例 5-16]

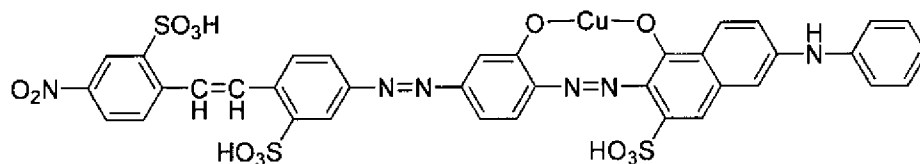


[化合物例 5-17]



[化146]

[化合物例 5-18]



[0098] これらの式(2-1)、(2-11)、(3)、(4-1)、(4-11)、(5-1)又は式(5-11)で表されるアゾ化合物は、1種単独で使用してもよく、2種以上を併用してもよい。

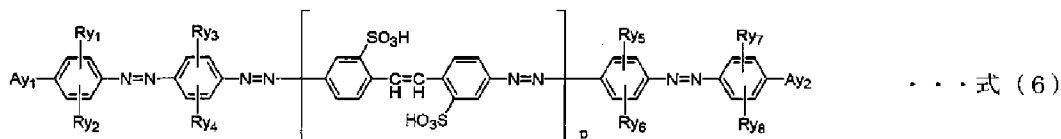
[0099] 本発明の偏光素子は、化合物Aと、化合物Bとを含有することにより、従来の染料系偏光素子又は偏光板よりも高い偏光度及び高いコントラストを有し、かつ、偏光性能に優れた偏光素子又は偏光板を実現し、かつ、これまでの染料系偏光素子又は偏光板と比べて熱、湿度、光に対して高い耐光性を示す。

[0100] (化合物C)

本発明の偏光素子の偏光性能を向上させるために、上記化合物Aと、上記化合物Bに加えて、下記式(6)で表されるアゾ化合物又はその塩の少なく

とも１種（化合物Ｃ）をさらに含有していることが好ましい。

[0101] [化147]



（式（６）中、

Ay_1 及び Ay_2 は、各々独立して、スルホ基、カルボキシ基、ヒドロキシ基、低級アルキル基又は低級アルコキシル基を表し、

$Ry_1 \sim Ry_8$ は、各々独立して、水素原子、スルホ基、低級アルキル基又は低級アルコキシル基を表し、

p は、１～３の整数である）

[0102] 式（６）中、 Ay_1 及び Ay_2 は、各々独立に、スルホ基、カルボキシ基、ヒドロキシ基、低級アルキル基、低級アルコキシル基を表し、好ましくは、スルホ基、カルボキシ基又は低級アルコキシ基であり、より好ましくは、スルホ基、カルボキシ基、メトキシ基又はエトキシ基であり、さらに好ましくは、スルホ基又はカルボキシ基である。

[0103] 式（６）中、 $Ry_1 \sim Ry_8$ は、各々独立に、水素原子、スルホ基、低級アルキル基、または低級アルコキシル基を表し、好ましくは、水素原子、スルホ基、メチル基、エチル基、メトキシ基又はエトキシ基であり、より好ましくは、水素原子、スルホ基、メチル基又はメトキシ基である。

[0104] 上記式（６）で表されるアゾ化合物は、４００～５００ nm の透過率に影響を与える。偏光素子において、特に、４００～５００ nm の短波長側の透過率と偏光度（二色性）は、黒色を表示する際の青色の抜けや白色を表示する際の白色の黄色味に影響を与える。上記式（６）で表されるアゾ化合物は、偏光素子の平行位の短波長側の透過率が低下せず、かつ、４００～５００ nm における偏光特性（二色性）を向上させ、白色を表示する際の黄色味と黒色を表示する際の青色の抜けをさらに低下させることができる。本発明に係る偏光素子は、上記式（６）で表されるアゾ化合物をさらに基材に含有さ

せることにより、より中性な色相を示し、かつ偏光度がより向上した偏光素子を得ることができる。

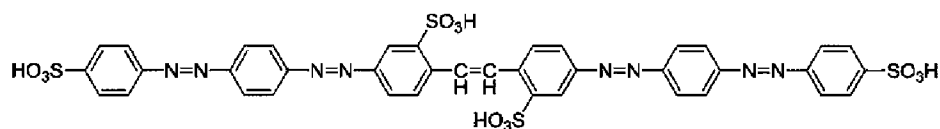
[0105] 式(6)で表されるアゾ化合物又はその塩は、例えば、国際公開第2007/138980号等に記載される方法により合成することができ、一方で、市販のものを使用することもできる。

[0106] 上記式(6)で表されるアゾ化合物の例としては、例えば、C. I. Direct Yellow 4、C. I. Direct Yellow 12、C. I. Direct Yellow 72、C. I. Direct Orange 39、Kayarus Supra Orange 39並びに国際公開第2007/138980号等に記載されるスチルベン構造を有するアゾ化合物等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

[0107] 上記式(6)で表されるアゾ化合物の具体例を以下に挙げる。

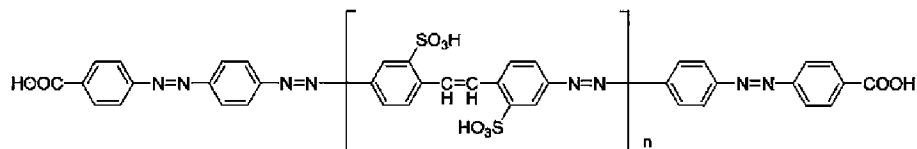
[0108] [化合物例6-1]

[化148]



[化合物例6-2]

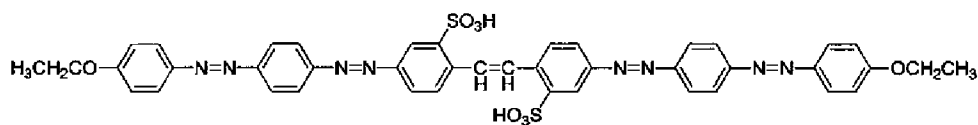
[化149]



(nは1または3の整数を示す。)

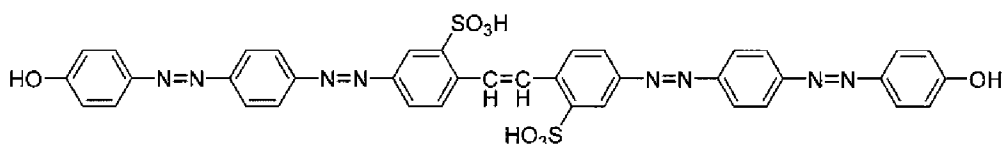
[化合物例6-3]

[化150]



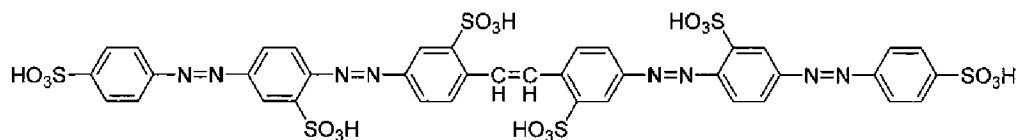
[化合物例 6 - 4]

[化151]



[化合物例 6 - 5]

[化152]

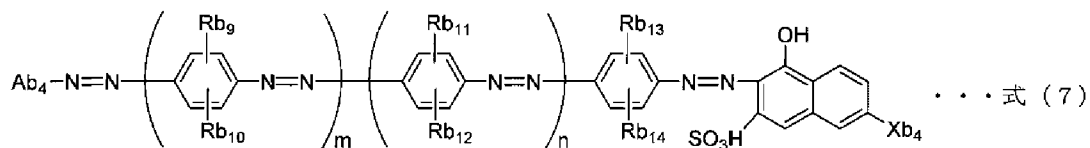


[0109] 上記式（６）で表されるアゾ化合物は、１種単独で使用してもよく、２種以上を併用してもよい。

[0110] また、本発明に係る偏光素子において、化合物Ｂとして、上記式（５－１）又は式（５－１１）で表されるアゾ化合物を用いる場合、下記式（７）で表されるアゾ化合物又はその塩の少なくとも１種をさらに基材に含有させることが好ましい。上記式（５－１）又は式（５－１１）で表されるアゾ化合物と、下記式（７）で表されるアゾ化合物とを併用することにより、偏光特性をより向上させることができる。すなわち、上記式（１）で表される化合物と、上記式（５－１）又は式（５－１１）で表されるアゾ化合物と、下記式（７）で示されるアゾ化合物と、任意に上記式（６）で示されるアゾ化合物とを用いることによって、さらに高性能な偏光素子を作製することができる。

[0111]

[化153]



(式 (7) 中、

 Ab_4 は、

スルホ基、カルボキシ基、低級アルキル基、低級アルコキシ基、ヒドロキシ基、スルホ基を有する低級アルコキシ基、スルホ置換されたナフトトリアゾール基、ニトロ基、アミノ基及び置換アミノ基からなる群から選択される置換基を有するフェニル基；又は、

スルホ基、ヒドロキシ基、スルホ基を有する低級アルコキシ基からなる群から選択される置換基を有するナフチル基を表し、

$Rb_9 \sim Rb_{14}$ は、各々独立して、水素原子、低級アルキル基、低級アルコキシ基又はスルホ基を有する低級アルコキシ基を表し、

 Xb_4 は、

低級アルキル基、低級アルコキシ基、スルホ基、アミノ基、低級アルキルアミノ基、ヒドロキシル基、カルボキシ基及びカルボキシエチルアミノ基からなる群から選択される置換基を少なくとも1つ有していてもよいアミノ基；低級アルキル基、低級アルコキシ基、スルホ基、アミノ基及び置換アミノ基からなる群から選択される置換基を有していてもよいベンゾイル基又はベンゾイルアミノ基；

低級アルキル基、低級アルコキシ基、スルホ基、アミノ基及び置換アミノ基からなる群から選択される置換基を有していてもよいフェニルアミノ基；

低級アルキル基、低級アルコキシ基、スルホ基、ヒドロキシル基、アミノ基及び置換アミノ基からなる群から選択される置換基を有していてもよいフェニルアゾ基；又は、

低級アルキル基、低級アルコキシ基、スルホ基、アミノ基及び置換アミノ基からなる群から選択される置換基を有していてもよいナフトトリアゾール基を表

し、

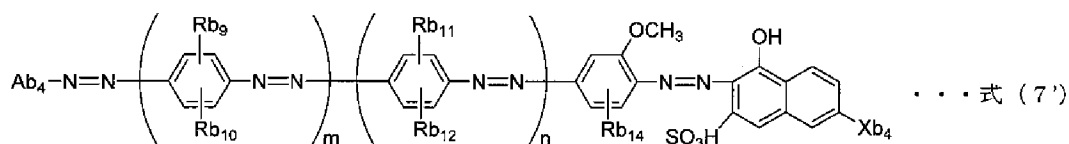
mは、0又は1の整数であり、かつ

nは、0又は1の整数である)

[0112] 上記の通り、式(7)中、 Ab_4 は、スルホ基、カルボキシ基、低級アルキル基、低級アルコキシ基、ヒドロキシ基、スルホ基を有する低級アルコキシ基、スルホ置換されたナフトリアゾール基、ニトロ基、アミノ基及び置換アミノ基からなる群から選択される置換基を有するフェニル基；又は、スルホ基、ヒドロキシ基、スルホ基を有する低級アルコキシ基からなる群から選択される置換基を有するナフチル基を表す。フェニル基又はナフチル基は、上記置換基を1つ以上有していることが好ましく、フェニル基においては、スルホ基若しくはカルボキシ基の置換基を1つ以上有し、ナフチル基においては、置換基としてスルホ基を1つ以上有していることがより好ましい。特に、フェニル基がスルホ基若しくはカルボキシ基の置換基を、ナフチル基がスルホ基を2つ以上有している場合、耐久性をより向上させることができる。また、中性色の偏光素子を作製するために、 Ab_4 は、スルホ基又はカルボキシ基の置換基を1つ以上有するフェニル基であることが好ましい。

[0113] 上記式(7)で表されるアゾ化合物は、下記式(7')で表されるアゾ化合物であることが好ましい。すなわち、上記式(7)で表されるアゾ化合物として、上記式(2-1)で表されるアゾ化合物又は上記式(4-1)で表されるアゾ化合物を使用することができる。したがって、本発明に係る偏光素子は、化合物Bとして、上記式(5-1)又は式(5-11)で表されるアゾ化合物と、上記式(2-1)で表されるアゾ化合物又は上記式(4-1)で表されるアゾ化合物とを併用することができ、これにより、本発明に係る偏光素子の偏光性能をさらに向上させることができる。

[0114] [化154]



(式(7')中、 $A b_4$ 、 $R b_9 \sim R b_{12}$ 、 $R b_{14}$ 及び $X b_4$ は、式(7)に定義された通りである)

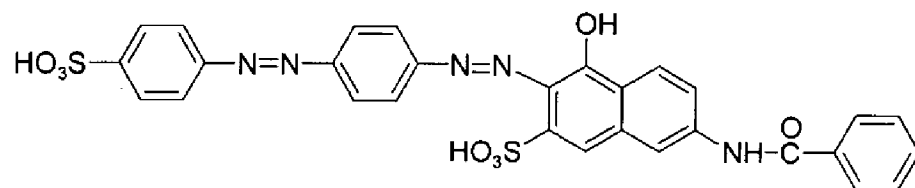
[0115] 上記式(7)で表されるアゾ化合物は、例えば、特開平5-295281号公報、特開平10-259311号公報、特許第2622748号公報、特許第3661238号公報、特許第445237号公報、特許第4662853号公報、国際公開第2007/148757号、国際公開第2007/145210号、国際公開第2012/108169号、国際公開第2012/108173号等に記載されているような、公知の方法により製造することができるが、これらに限定されるものではない。

[0116] このような式(7)で表されるアゾ化合物の具体例として、例えば、以下のアゾ化合物が挙げられる。

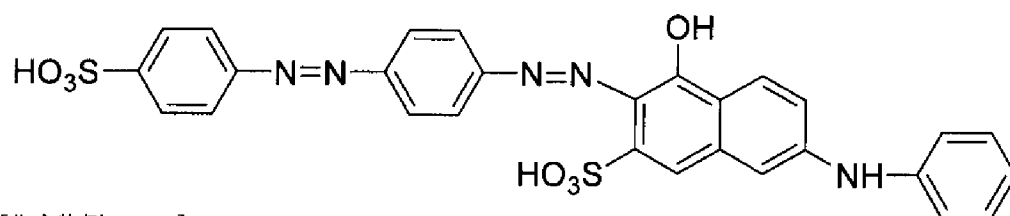
[0117]

[化155]

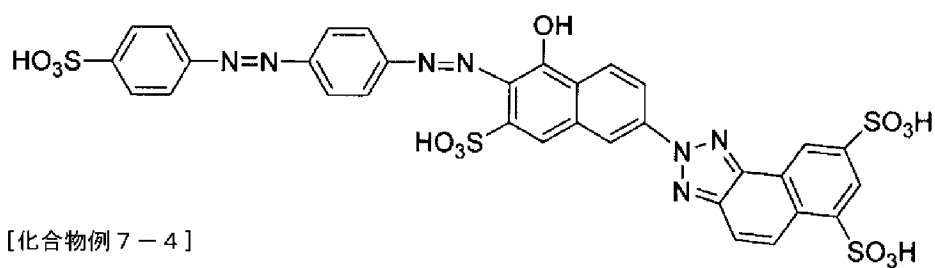
[化合物例 7-1]



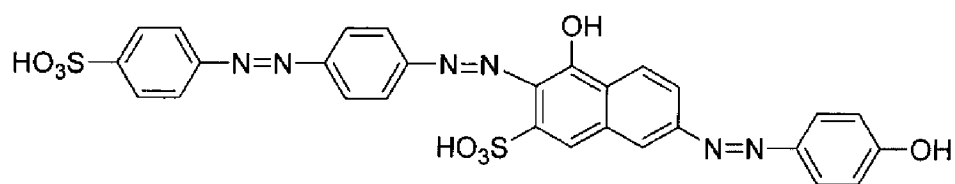
[化合物例 7-2]



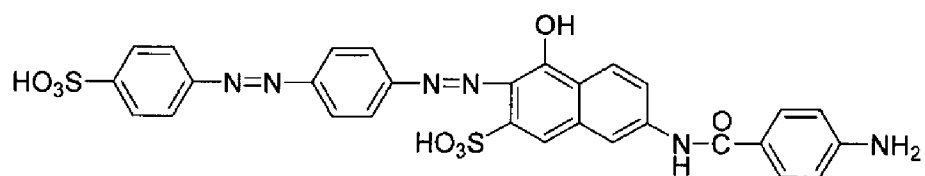
[化合物例 7-3]



[化合物例 7-4]

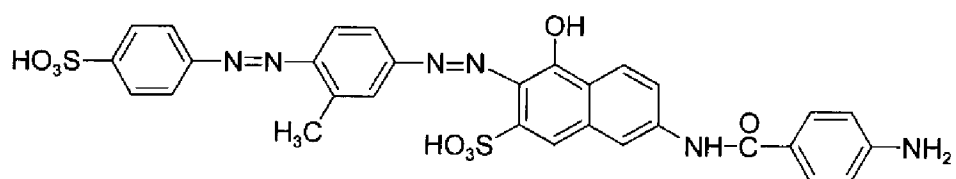


[化合物例 7-5]

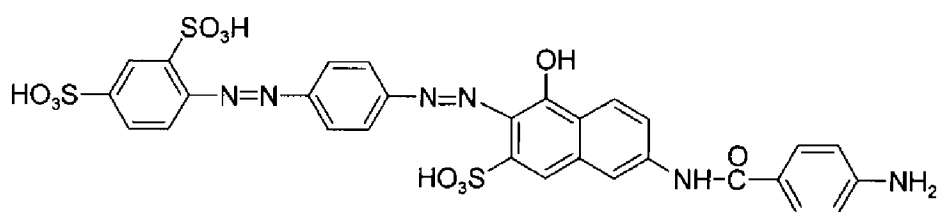


[化156]

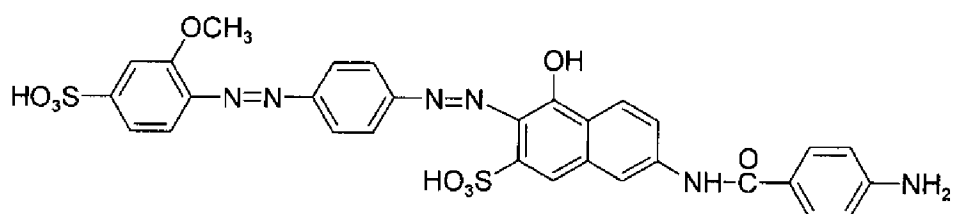
[化合物例 7 - 6]



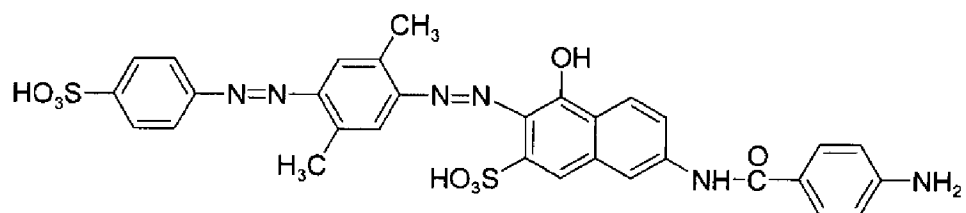
[化合物例 7 - 7]



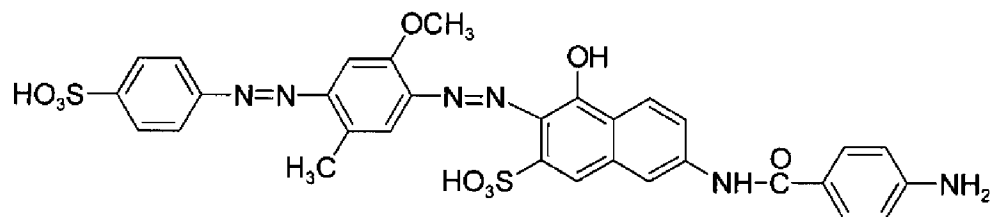
[化合物例 7 - 8]



[化合物例 7 - 9]

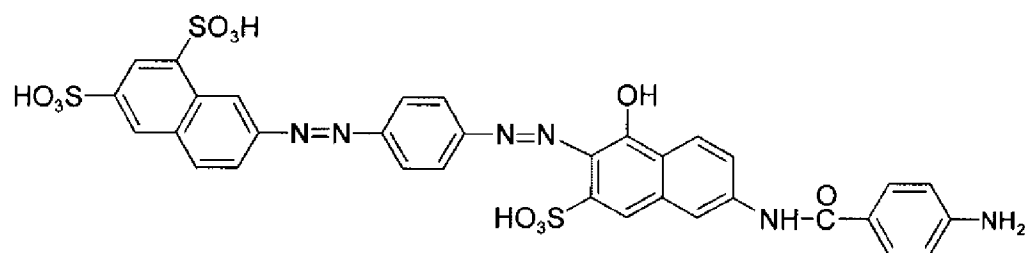


[化合物例 7 - 10]

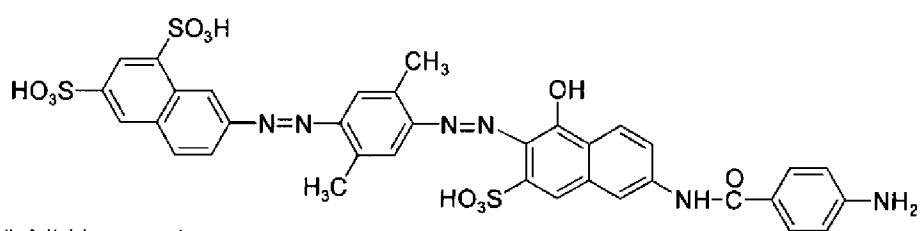


[化157]

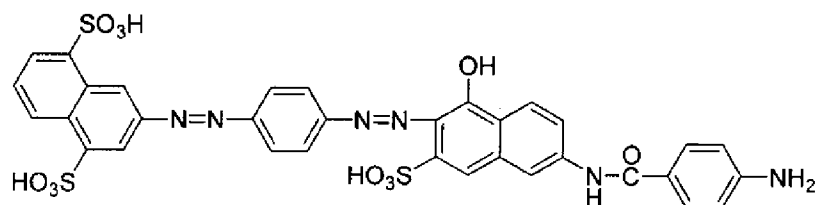
[化合物例 7-11]



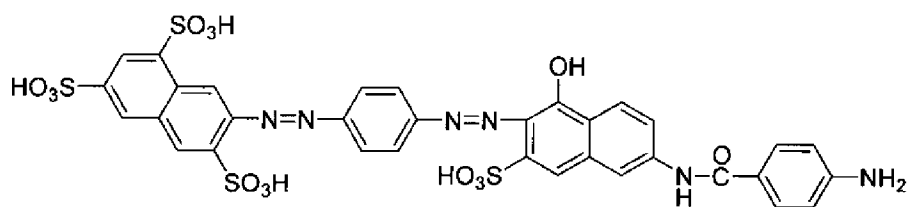
[化合物例 7-12]



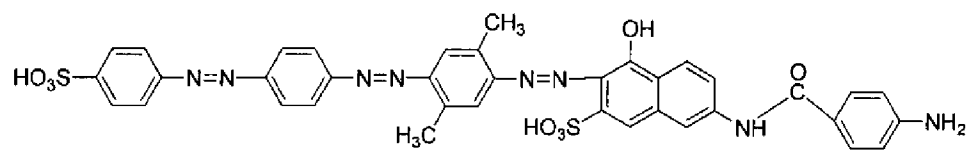
[化合物例 7-13]



[化合物例 7-14]

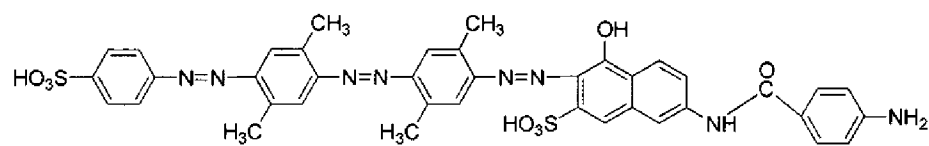


[化合物例 7-15]

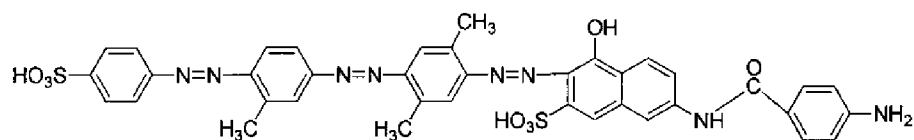


[化158]

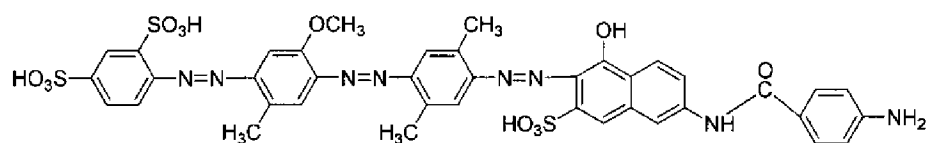
[化合物例 7-16]



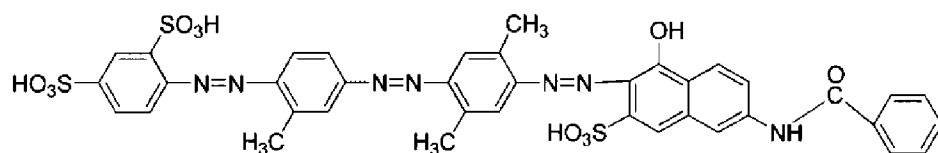
[化合物例 7-17]



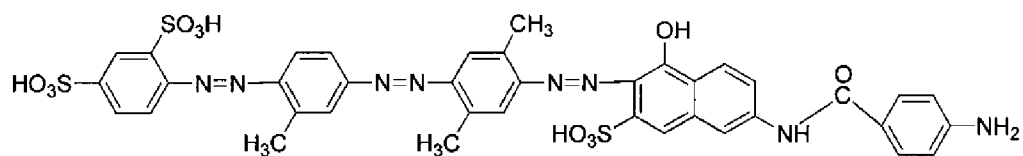
[化合物例 7-18]



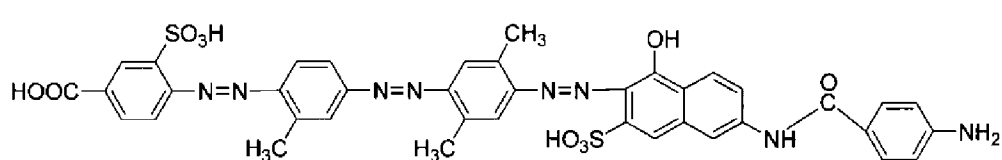
[化合物例 7-19]



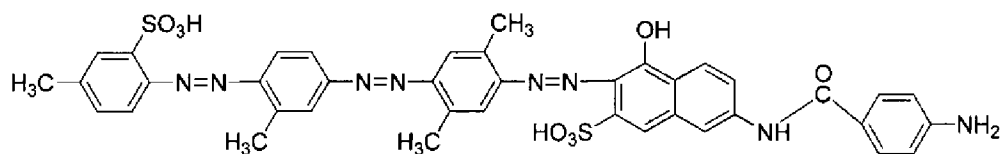
[化合物例 7-20]



[化合物例 7-21]

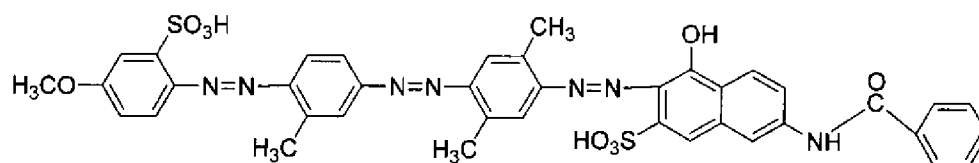


[化合物例 7-22]

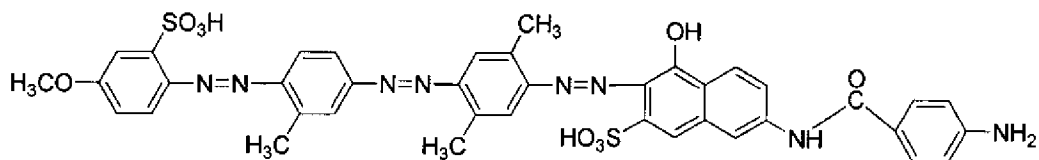


[化159]

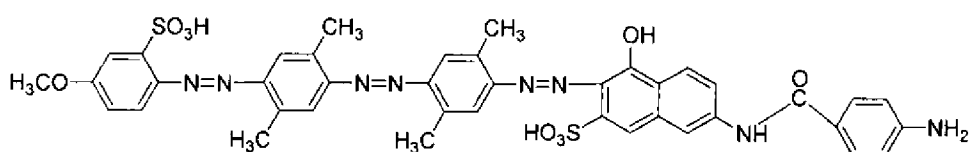
[化合物例 7-23]



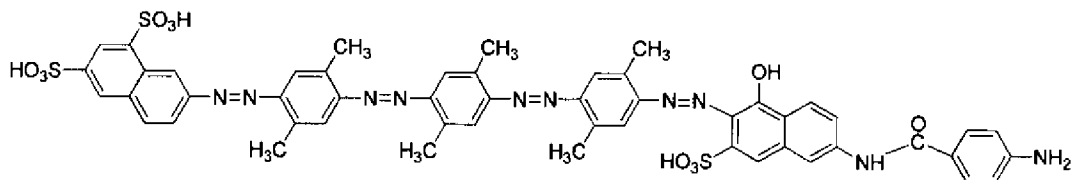
[化合物例 7-24]



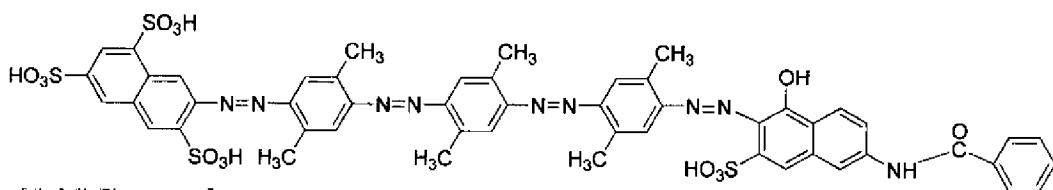
[化合物例 7-25]



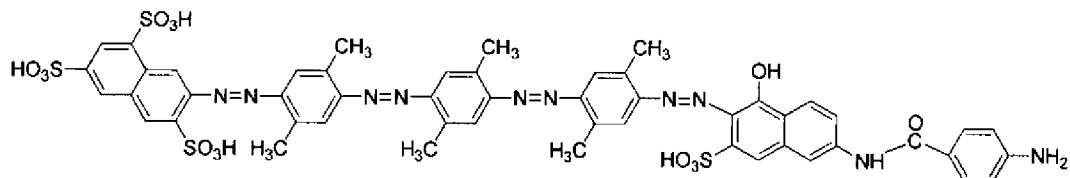
[化合物例 7-26]



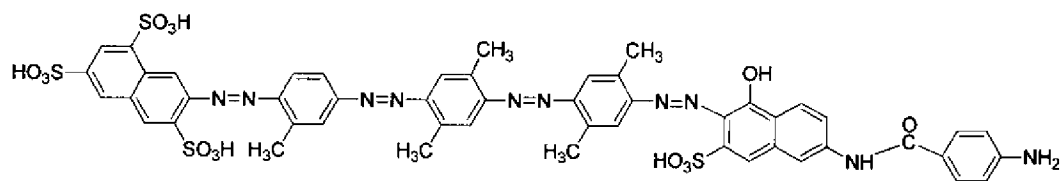
[化合物例 7-27]



[化合物例 7-28]

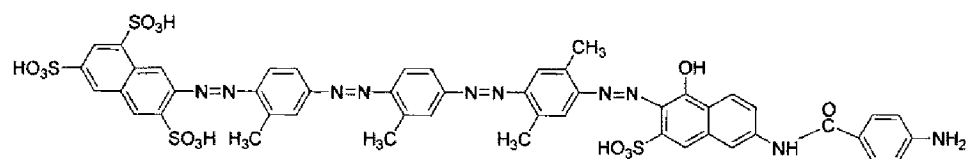


[化合物例 7-29]

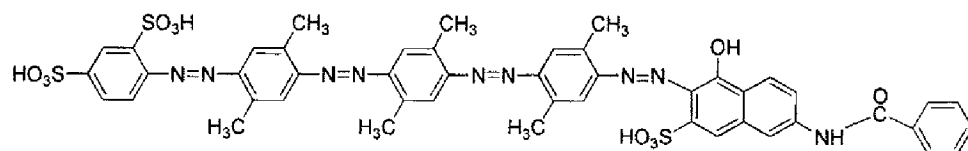


[化160]

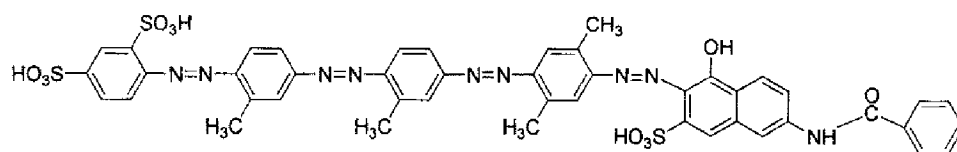
[化合物例 7-30]



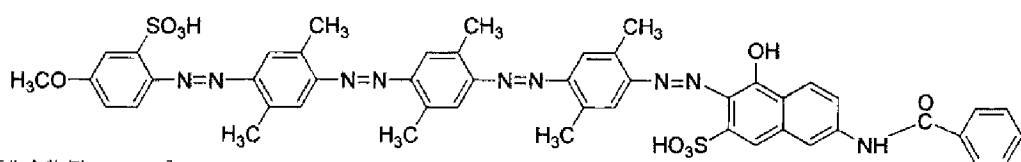
[化合物例 7-31]



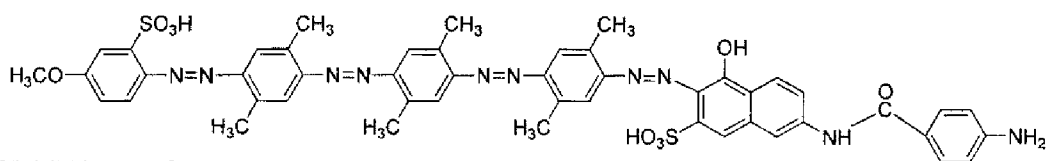
[化合物例 7-32]



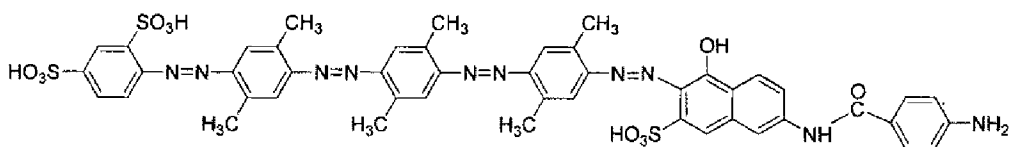
[化合物例 7-33]



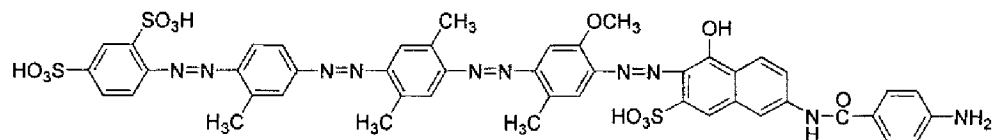
[化合物例 7-34]



[化合物例 7-35]

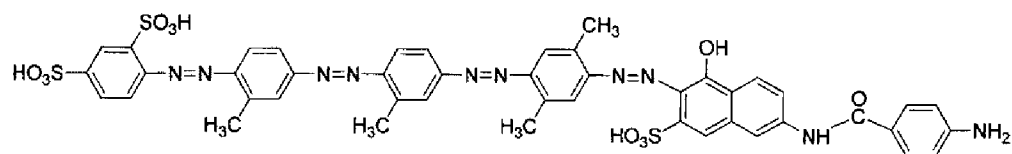


[化合物例 7-36]

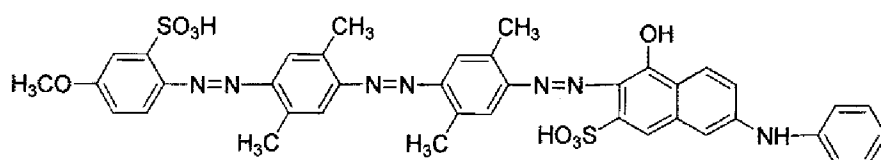


[化161]

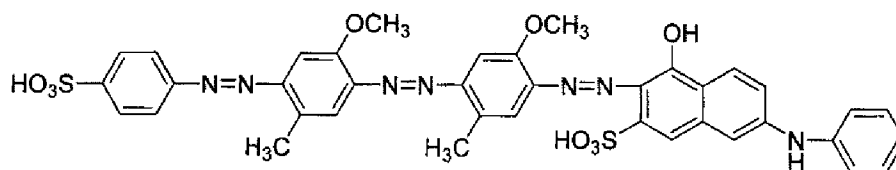
[化合物例 7-37]



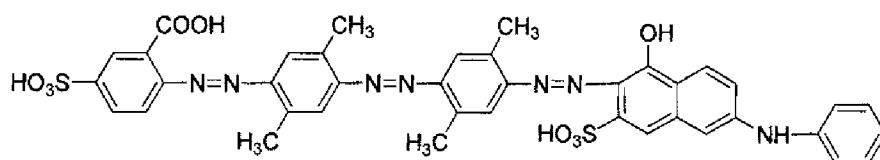
[化合物例 7-38]



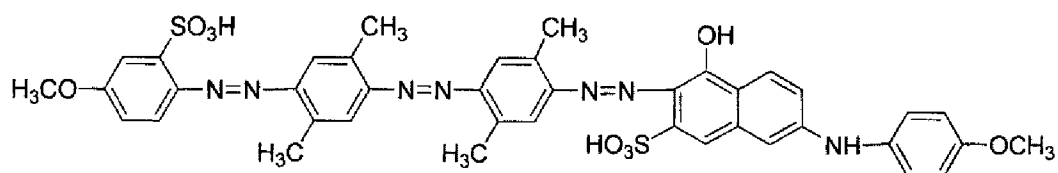
[化合物例 7-39]



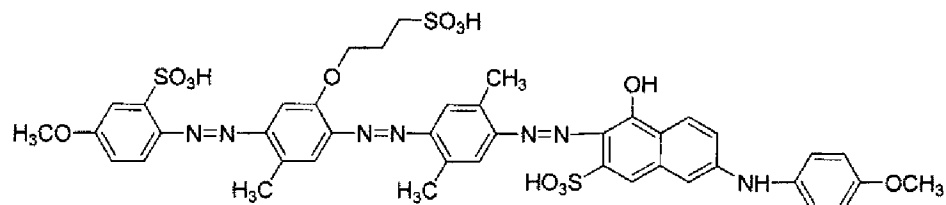
[化合物例 7-40]



[化合物例 7-41]

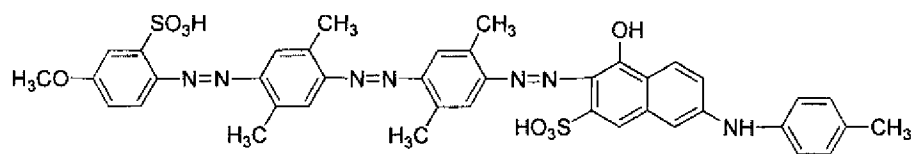


[化合物例 7-42]

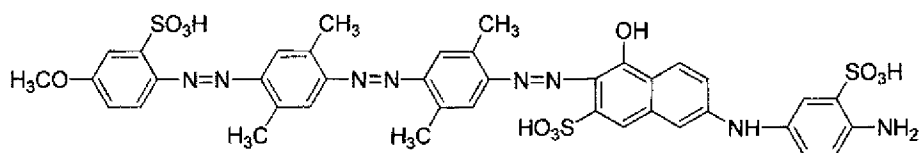


[化162]

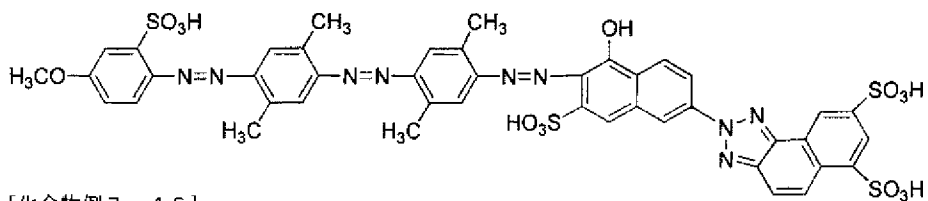
[化合物例 7-43]



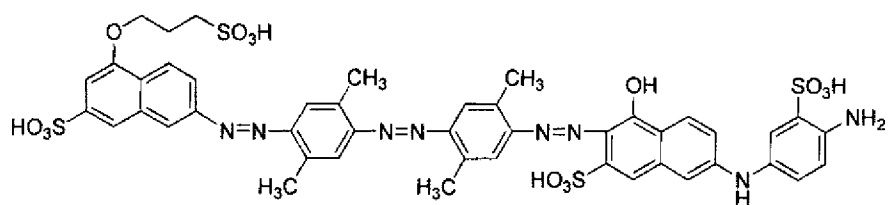
[化合物例 7-44]



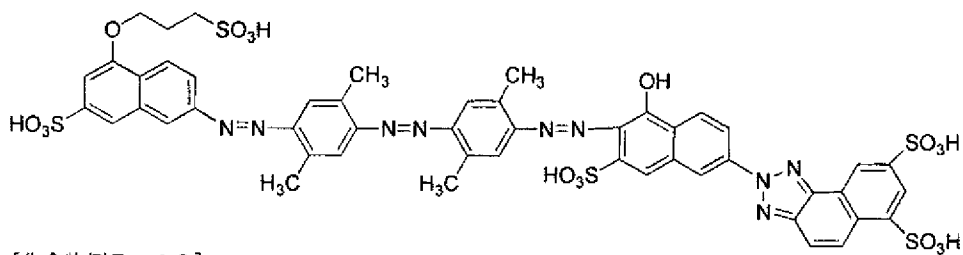
[化合物例 7-45]



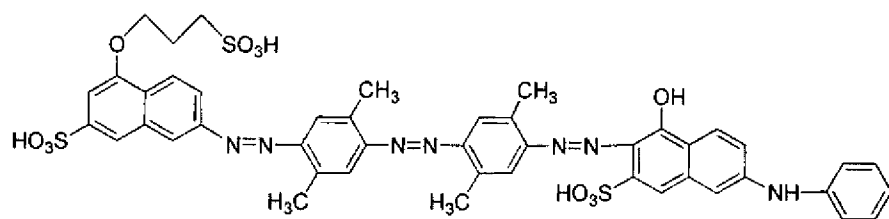
[化合物例 7-46]



[化合物例 7-47]

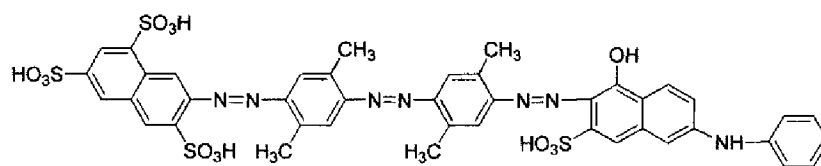


[化合物例 7-48]

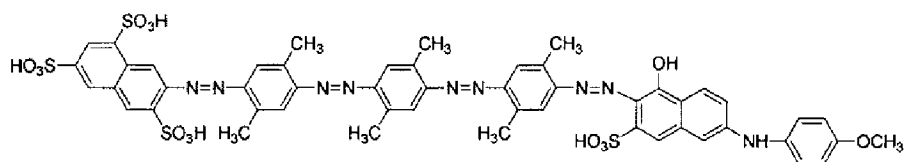


[化163]

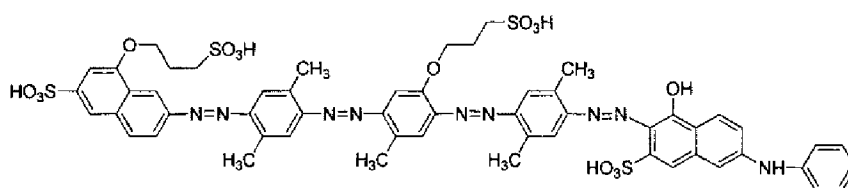
[化合物例 7-49]



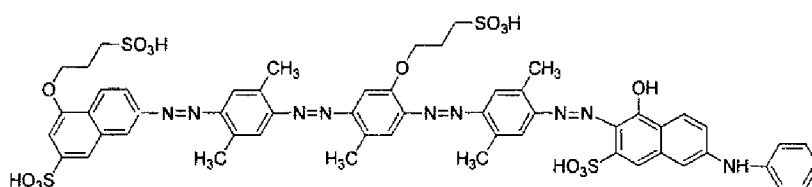
[化合物例 7-50]



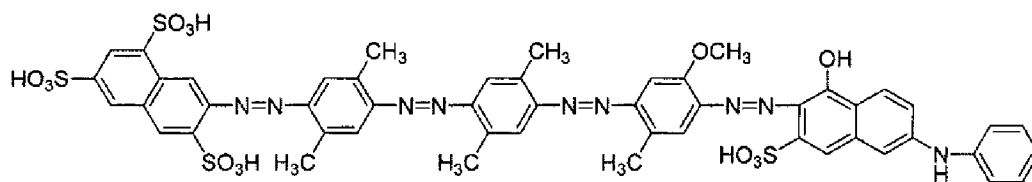
[化合物例 7-51]



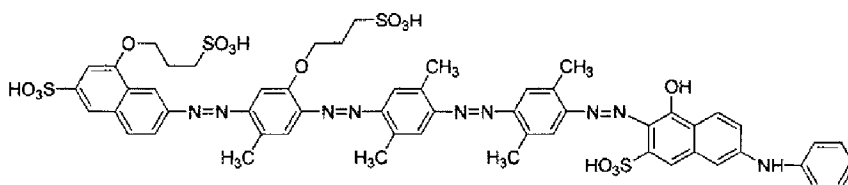
[化合物例 7-52]



[化合物例 7-53]

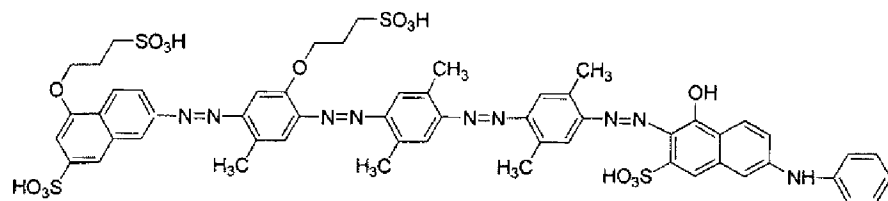


[化合物例 7-54]

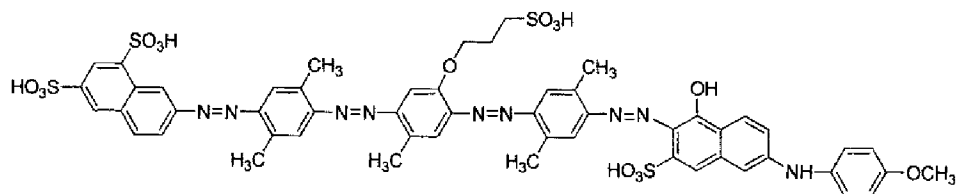


[化164]

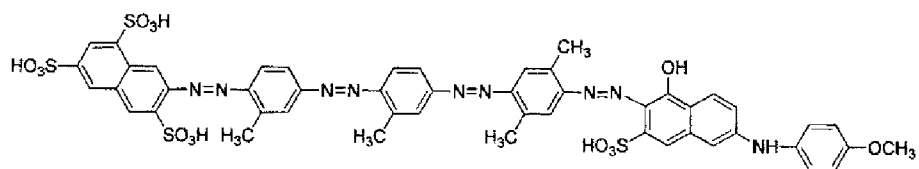
[化合物例 7-55]



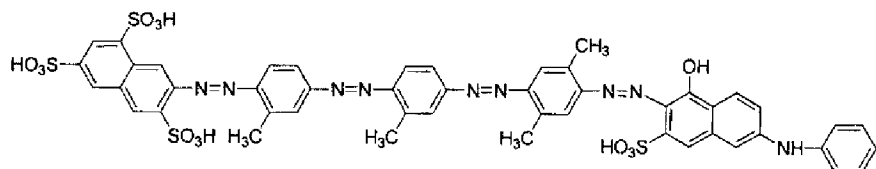
[化合物例 7-56]



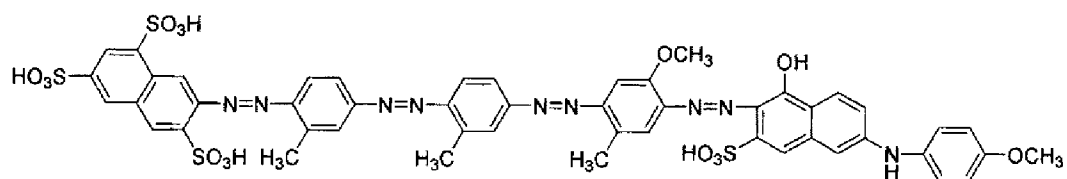
[化合物例 7-57]



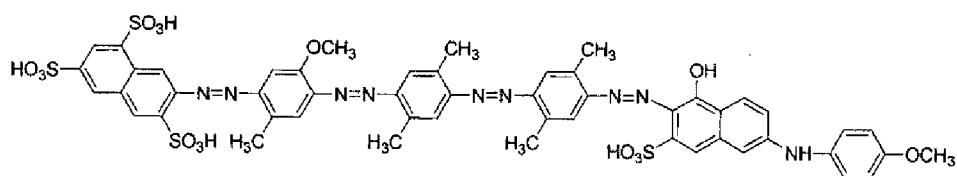
[化合物例 7-58]



[化合物例 7-59]

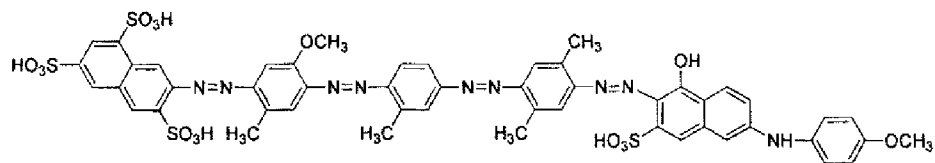


[化合物例 7-60]

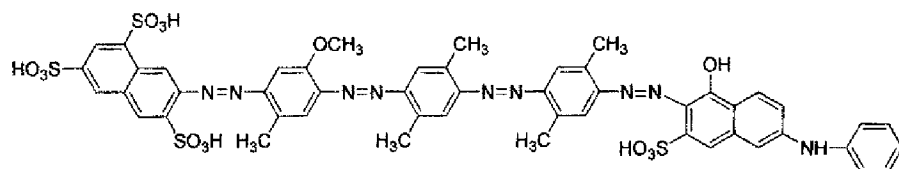


[化165]

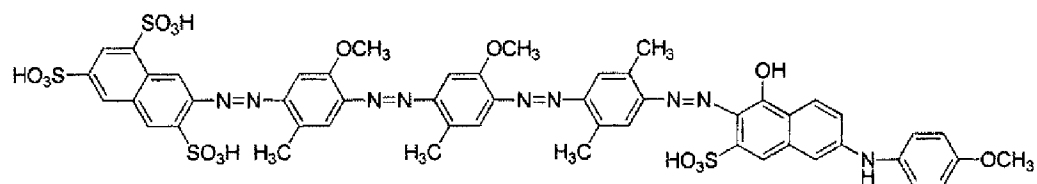
[化合物例 7-6 1]



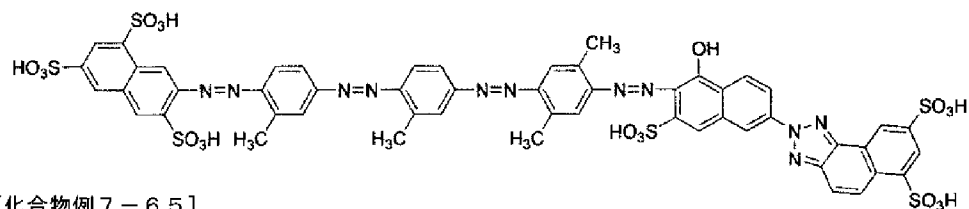
[化合物例 7-6 2]



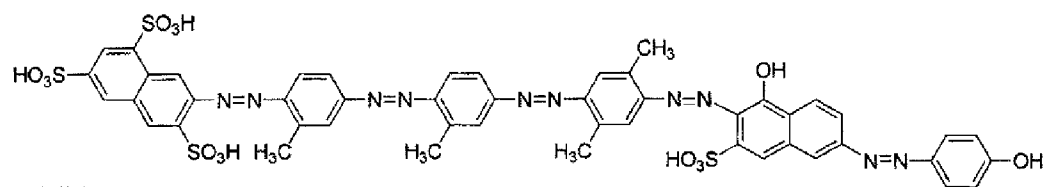
[化合物例 7-6 3]



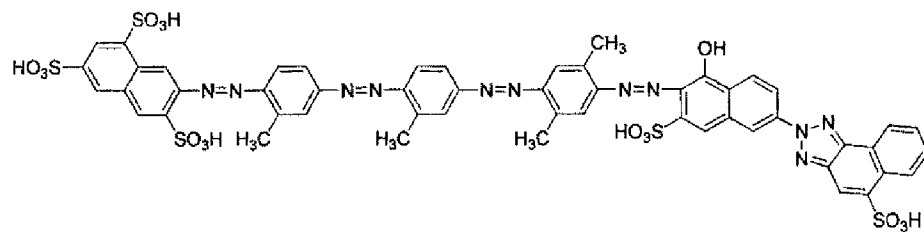
[化合物例 7-6 4]



[化合物例 7-6 5]

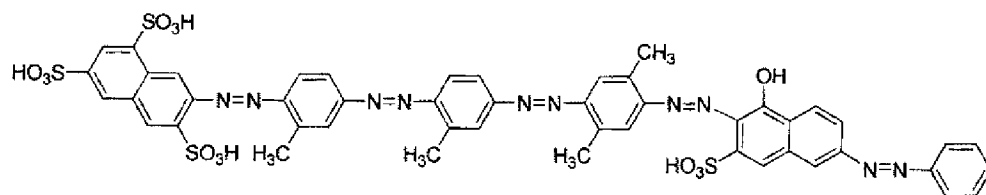


[化合物例 7-6 6]

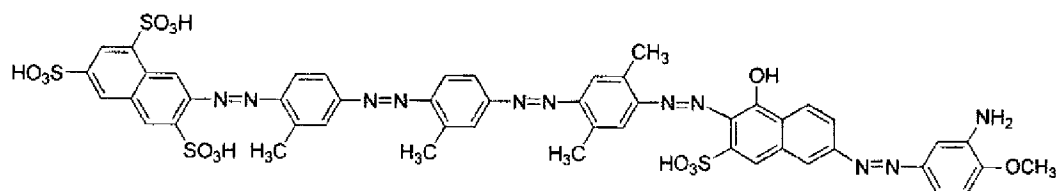


[化166]

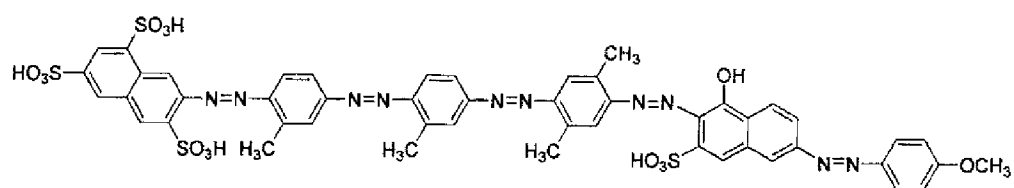
[化合物例 7-67]



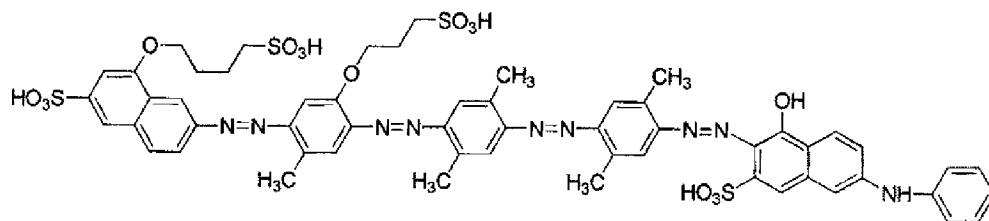
[化合物例 7-68]



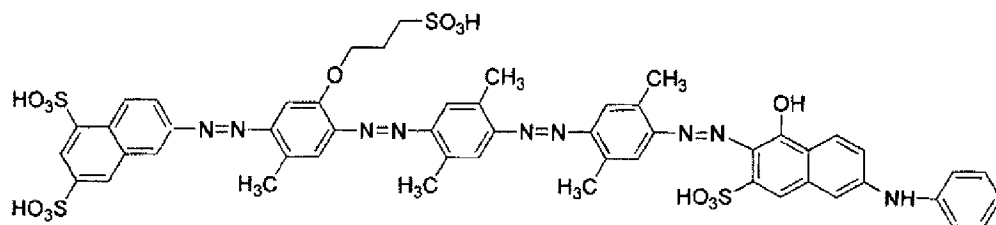
[化合物例 7-69]



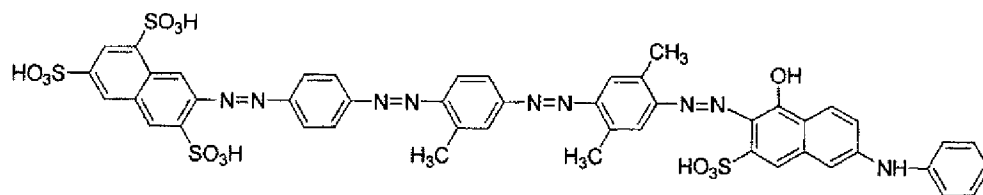
[化合物例 7-70]



[化合物例 7-71]

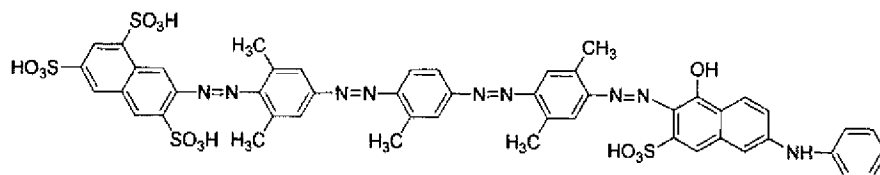


[化合物例 7-72]

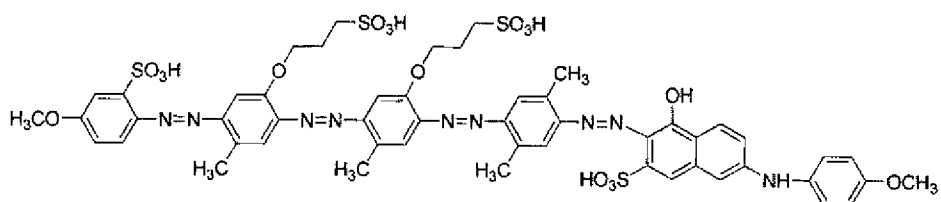


[化167]

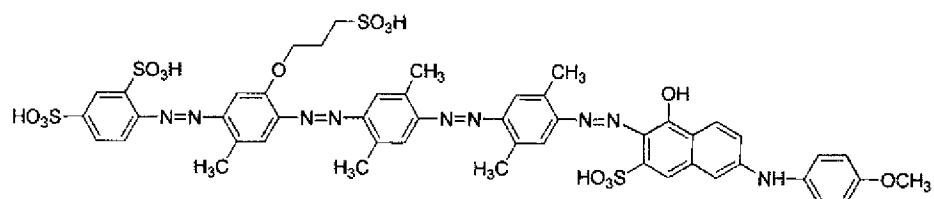
[化合物例 7-73]



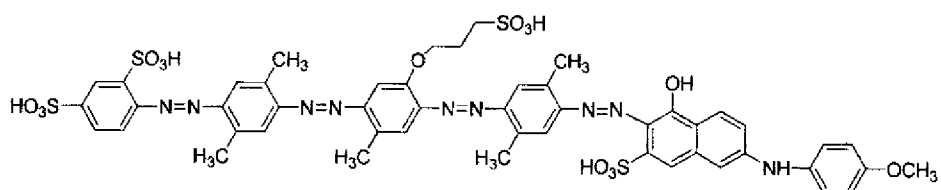
[化合物例 7-74]



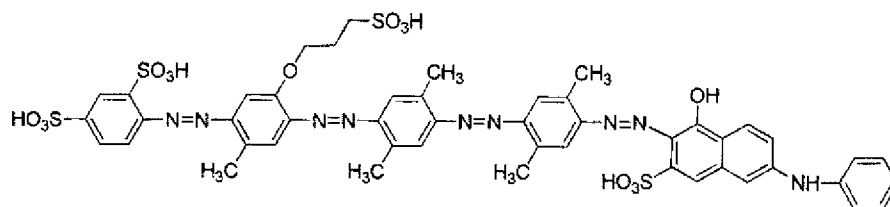
[化合物例 7-75]



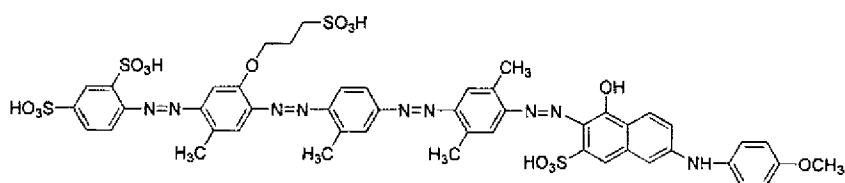
[化合物例 7-76]



[化合物例 7-77]

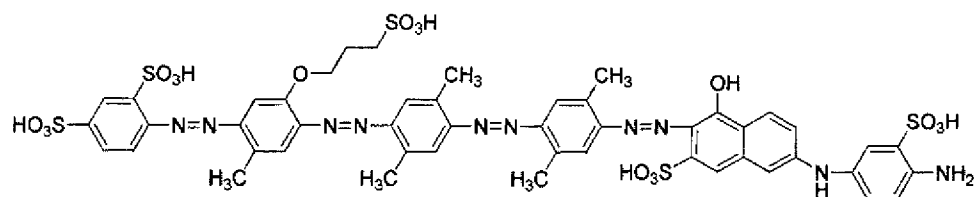


[化合物例 7-78]

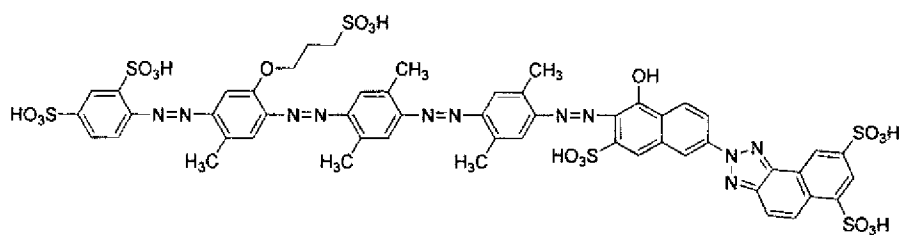


[化168]

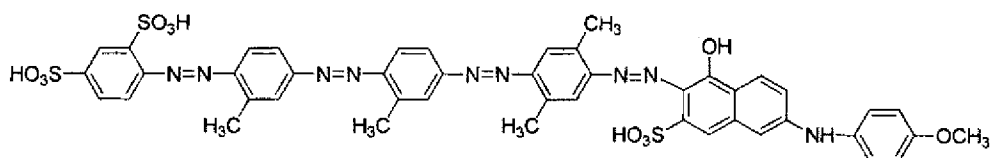
[化合物例 7-79]



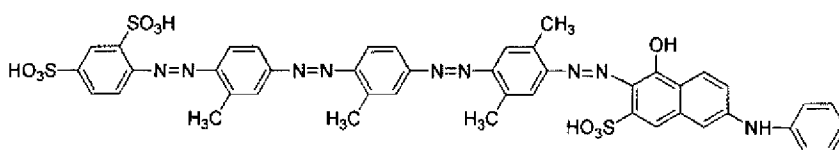
[化合物例 7-80]



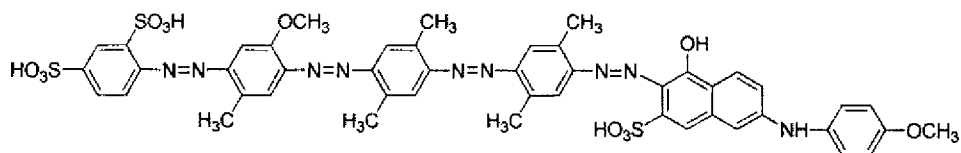
[化合物例 7-81]



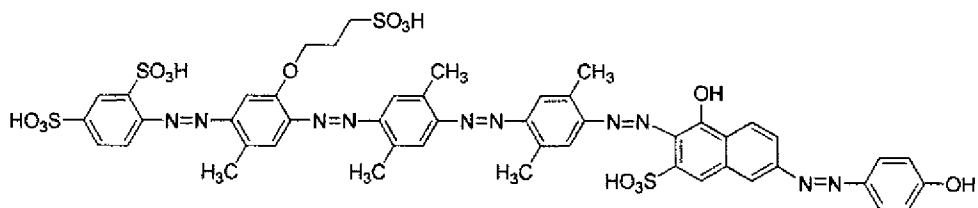
[化合物例 7-82]



[化合物例 7-83]

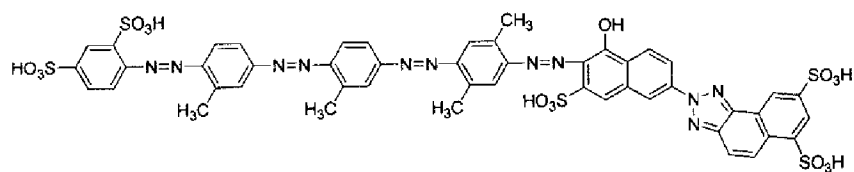


[化合物例 7-84]

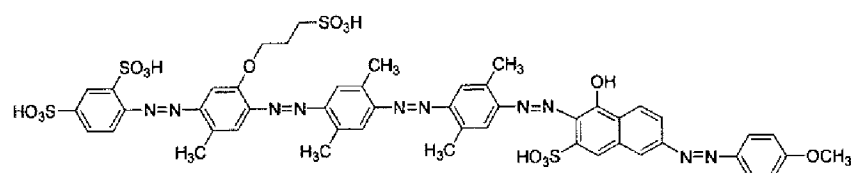


[化169]

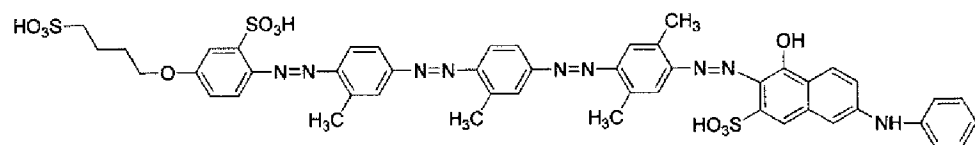
[化合物例 7-85]



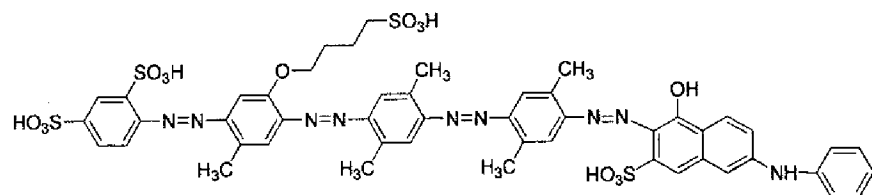
[化合物例 7-86]



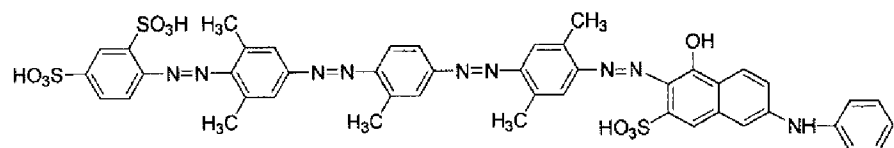
[化合物例 7-87]



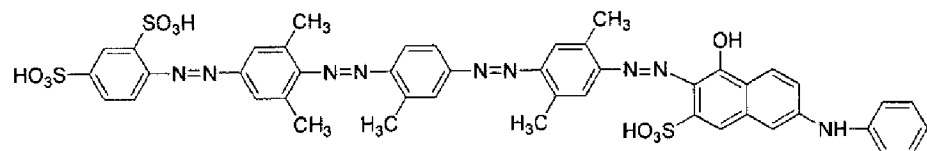
[化合物例 7-88]



[化合物例 7-89]

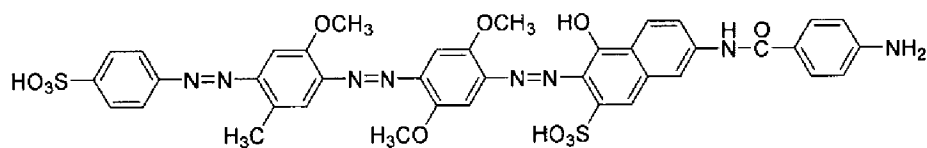


[化合物例 7-90]



[化170]

[化合物例 7-91]



[0118] 上記式（７）で表されるアゾ化合物は、１種単独で使用してもよく、２種以上を併用してもよい。

[0119] また、本発明に係る偏光素子は、上記式（１）～式（７）で表されるアゾ化合物の他にも、任意に、更なる二色性染料として、市販のカラー・インデックス（Ｃ．Ｉ．）に記載されるＣ．Ｉ．Direct Yellow 28、Ｃ．Ｉ．Direct Yellow 44、Ｃ．Ｉ．Direct Orange 6、Ｃ．Ｉ．Direct Orange 26のアゾ化合物の少なくとも１種を含有することができる。このようなアゾ化合物は、１種単独で使用してもよく、２種以上を併用してもよい。

[0120] また、本発明に係る偏光素子は、所望とする耐久性が損なわれない範囲で、任意に、二色性色素としてのヨウ素を基材に含んでもよい。基材に含まれるヨウ素の含有量は、所望とする耐久性が損なわれない範囲であれば、特に限定されるものではなく、適宜調整して用いることができる。

[0121] 本発明において、上記式（１）～式（７）で表されるアゾ化合物、Ｃ．Ｉ．に記載されるアゾ化合物並びに上記各化合物例に示されるアゾ化合物は、遊離酸の形態であっても、塩の形態であってもよい。そのような塩として、例えば、リチウム塩、ナトリウム塩、カリウム塩等のアルカリ金属塩、アンモニウム塩、アミン塩等の有機塩が挙げられ、好ましくは、ナトリウム塩が用いられる。

[0122] 本発明に係る偏光素子は、式（１）で表されるアゾ化合物の少なくとも１種と、式（２－１）～式（５－１１）で表されるアゾ化合物のうち少なくとも１種とを基材に含有する。また、本発明に係る偏光素子は、任意に、式（６）で表されるアゾ化合物の少なくとも１種を更に含有することもできる。

さらに、本発明に係る偏光素子は、任意に、上記のC. 1. に記載される二色性染料及び／又は二色性色素としてのヨウ素を更に含有することもできる。また、本発明に係る偏光素子が、上記式(5-1)又は式(5-11)で表される化合物を使用する場合、任意に、基材に上記式(7)表されるアゾ化合物をさらに含有することもできる。本発明に係る偏光素子によれば、単体透過率等の性能を後述する好ましい範囲にすることができる。

[0123] 本発明に係る偏光素子において、使用するアゾ化合物の配合比は、透過率が後述する好ましい範囲になるように調整されることが好適である。偏光素子の偏光性能は、偏光素子における各アゾ化合物の配合比のみならず、アゾ化合物を吸着させる基材の膨潤度や延伸倍率、染色時間、染色温度、染色時のpH、塩の影響等の様々な要因により変化する。このため、各アゾ化合物の配合比は、基材の膨潤度、染色時の温度、時間、pH、塩の種類、塩の濃度、さらには延伸倍率に応じて決定することができる。このような配合比の調整は、後述の説明に基づいて適宜調整することができる。

[0124] (透過率)

本発明に係る偏光素子は、特定の透過率を有していることが好ましい。各波長の透過率は、JIS Z 8722:2009に従って測定される。透過率の測定は、測定試料(例えば、偏光素子又は偏光板)について、400～700nmの波長の範囲内において5nm又は10nmごとに分光透過率を測定し、得られた分光透過率を2度視野(C光源)により、視感度に補正することで求めることができる。

[0125] (単体透過率)

本発明に係る偏光素子は、単体透過率が35%～70%であることが好ましい。単体透過率は、測定試料(例えば、偏光素子又は偏光板)1枚について、JIS Z 8722:2009に従って視感度に補正した透過率である。偏光板の性能としては、透過率がより高いものが要求されるものの、単体透過率が35%～70%であれば、当該単体透過率を有する偏光素子を表示装置に用いても、違和感なく明るさを表現できる。単体透過率が70%を

超えると、偏光度が著しく低下する場合があるため好ましくない。一方で、透過率が高いほど偏光度は下がる傾向にあるため、偏光度とのバランスの観点からは、単体透過率は、より好ましくは35%~60%であり、さらに好ましくは37%~55%であり、特に好ましくは39%~50%である。

[0126] このときの偏光素子の偏光度は、50%~100%であることが好ましく、より好ましくは80%~100%であり、さらに好ましくは95%~100%であり、特に好ましくは99%~100%である。偏光度は高い方が好ましいが、偏光度と透過率との関係において、明るさを重視するか、偏光度（又はコントラスト）を重視するかにより、適した透過率及び偏光度に調整することで表示装置等に应用することができる。

[0127] 次に、基材、例えばポリビニルアルコール系樹脂製の基材にアゾ化合物を吸着させて偏光素子を作製する場合を例に、具体的な偏光素子の製造方法を説明する。なお、本発明に係る偏光素子の製造方法は、以下の製法に限定されるものではない。

[0128] （原反フィルムの準備）

まず、本発明で用いられるアゾ化合物を含有させるための基材となる原反フィルムを準備する。原反フィルムは、ポリビニルアルコール系樹脂を製膜することにより作製することができる。ポリビニルアルコール系樹脂は、特に限定されるものではなく、市販のものを用いてもよいし、公知の方法で合成されたものを用いてもよい。ポリビニルアルコール系樹脂は、例えば、ポリ酢酸ビニル系樹脂をケン化することにより得ることができる。ポリ酢酸ビニル系樹脂としては、酢酸ビニルの単独重合体であるポリ酢酸ビニルのほか、酢酸ビニル及びこれと共重合可能な他の単量体の共重合体などが例示される。酢酸ビニルに共重合する他の単量体としては、例えば、不飽和カルボン酸類、オレフィン類、ビニルエーテル類及び不飽和スルホン酸類等が挙げられる。ポリビニルアルコール系樹脂のケン化度は、通常85~100モル%程度であることが好ましく、より好ましくは95モル%以上である。ポリビニルアルコール系樹脂は、さらに変性されていてもよく、例えば、アルデヒド

類で変性したポリビニルホルマールやポリビニルアセタールなども使用できる。またポリビニルアルコール系樹脂の重合度は、粘度平均重合度を意味し、当該技術分野において周知の方法によって求めることができ、通常1,000～10,000程度が好ましく、より好ましくは重合度1,500～6,000程度である。

[0129] ポリビニルアルコール系樹脂を製膜する方法は特に限定されるものでなく、公知の方法で製膜を実施することができる。この場合、ポリビニルアルコール系樹脂フィルムには、可塑剤としてグリセリン、エチレングリコール、プロピレングリコール、低分子量ポリエチレングリコール等が含有されていてもよい。可塑剤の含有量は、フィルム全体に対し、好ましくは5～20質量%であり、より好ましくは8～15質量%である。原反フィルムの膜厚は特に限定されるものではないが、例えば、5 μm ～150 μm 程度、好ましくは10 μm ～100 μm 程度である。

[0130] (膨潤工程)

次に、上述の工程により得られた原反フィルムに、膨潤処理を施す。膨潤処理は20～50℃の溶液に、原反フィルムを30秒～10分間浸漬させることにより行うことが好ましく、溶液は水であることが好ましい。膨潤による原反フィルムの延伸倍率は、1.00～1.50倍に調整することが好ましく、1.10～1.35倍に調整することがより好ましい。偏光素子を製造する時間を短縮する場合には、後述する染色処理時にも原反フィルムが膨潤するため膨潤処理を省略することもできる。

[0131] (染色工程)

続いて、原反フィルムに上記のような膨潤処理を施して得られた樹脂フィルムに、本発明で用いるアゾ化合物を吸着及び含浸させる。膨潤工程を省略した場合には、染色工程において原反フィルムの膨潤処理を同時に行うことができる。アゾ化合物を吸着及び含浸させる処理は、樹脂フィルムに着色する工程であるため、染色工程と呼ばれる。染色工程において、例えば、入江正浩監修、「機能性色素の応用」、第1刷発行版、株式会社CMC、200

2年6月、p. 98-100に例示されている二色性染料であるアゾ化合物を、本発明に係る偏光素子の性能が損なわれない程度に用いて、樹脂フィルムに着色される色を調整してもよい。

[0132] 染色工程は、二色性染料としてのアゾ化合物を樹脂フィルムに吸着及び含浸させる方法であれば特に限定されるものではないが、例えば、樹脂フィルムを染色溶液に浸漬させることにより着色させることが好ましく、また、樹脂フィルムに染色溶液を塗布することによって着色させることもできる。染色溶液中の各アゾ化合物の濃度は、樹脂フィルムが十分に着色されていれば特に限定されるものではないが、例えば、0.05g／リットル～100g／リットルの範囲内で調整することができる。

[0133] 染色工程における染色溶液の温度は、5～60℃が好ましく、20～50℃がより好ましく、35～50℃が特に好ましい。また、染色溶液に樹脂フィルムを浸漬する時間は、適度調節可能であり、30秒～20分の間で調節するのが好ましく、1～10分の間がより好ましい。

[0134] 染色溶液は、本発明で用いられるアゾ化合物に加え、染色助剤を必要に応じてさらに含有してもよい。染色助剤としては、例えば、炭酸ナトリウム、炭酸水素ナトリウム、塩化ナトリウム、硫酸ナトリウム、無水硫酸ナトリウム及びトリポリリン酸ナトリウム等が挙げられる。染色助剤の含有量は、使用される染料の染色性に基づく上記浸漬の時間及び染色溶液の温度によって任意に調整可能であるが、染色溶液中に0.01～5質量%であることが好ましく、より好ましくは0.1～2質量%である。

[0135] (洗浄工程1)

染色工程後、当該染色工程で樹脂フィルムの表面に付着した染色溶液を除去するために、洗浄工程（以下、「洗浄工程1」とも称する。）を実施することができる。洗浄工程1を実施することによって、次に処理する液中に樹脂フィルムの表面に残存する染料が移行することを抑制することができる。洗浄工程1では、洗浄液として一般的には水が用いられる。洗浄方法は、洗浄液に染色した樹脂フィルムを浸漬することが好ましく、一方で、洗浄液を

当該樹脂フィルムに塗布することによって洗浄することもできる。洗浄時間は、特に限定されるものではないが、好ましくは1～300秒であり、より好ましくは1～60秒である。洗浄工程1における洗浄液の温度は、樹脂フィルムを構成する材料（例えば、親水性高分子、ここではポリビニルアルコール系樹脂）が溶解しない温度であることが必要となり、一般的には5～40℃で洗浄処理が施される。ただし、洗浄工程1の工程がなくとも、偏光素子の性能には特段大きな影響を及ぼさないため、洗浄工程1は省略することも可能である。

[0136] （架橋剤及び／又は耐水化剤をフィルムに含有させる工程）

染色工程又は洗浄工程1の後、架橋剤及び／又は耐水化剤を含有させることができる。樹脂フィルムに架橋剤及び／又は耐水化剤を含有させる方法は、架橋剤及び／又は耐水化剤を含む処理溶液に樹脂フィルムを浸漬させることが好ましく、一方で、当該処理溶液を樹脂フィルムに塗布又は塗工してもよい。処理溶液は、架橋剤及び／又は耐水化剤を少なくとも1種と、溶媒とを含む。処理溶液の温度は、5～70℃が好ましく、5～50℃がより好ましい。また、この工程での処理時間は30秒～6分が好ましく、1～5分がより好ましい。

[0137] 架橋剤としては、例えば、ホウ酸、ホウ砂又はホウ酸アンモニウム等のホウ素化合物、グリオキザール又はグルタルアルデヒド等の多価アルデヒド、ビウレット型、イソシアヌレート型又はブロック型等の多価イソシアネート系化合物、チタニウムオキシサルフェイト等のチタニウム系化合物等を用いることができるが、他にもエチレングリコールグリシジルエーテル、ポリアミドエピクロルヒドリン等を用いることができる。耐水化剤としては、例えば、過酸化コハク酸、過硫酸アンモニウム、過塩素酸カルシウム、ベンゾインエチルエーテル、エチレングリコールジグリシジルエーテル、グリセリンジグリシジルエーテル、塩化アンモニウム又は塩化マグネシウム等が挙げられるが、好ましくはホウ酸が用いられる。架橋剤及び／又は耐水化剤のための溶媒は、特に限定されるものではないが、水が好ましい。処理溶液中の架

橋剤及び／又は耐水化剤の濃度は、これらの種類に応じて適宜決定することができるが、例えば、ホウ酸を使用する場合、処理溶液中のホウ酸の濃度は 0.1～6.0 質量%が好ましく、1.0～4.0 質量%がより好ましい。尚、偏光素子を製造する時間を短縮したい場合、又は、架橋処理若しくは耐水化処理が不要な場合には、当該処理の工程を省略することも可能である。

[0138] (延伸工程)

染色工程を行った後、又は、任意に洗浄工程 1 若しくは架橋剤及び／又は耐水化剤を含有させる工程を行った後に、延伸工程を実施する。延伸工程は、樹脂フィルムを 1 軸に延伸することにより行われる。延伸方法は、湿式延伸法又は乾式延伸法のいずれであってもよい。延伸倍率は、3 倍以上であることが好ましく、より好ましくは 5～8 倍である。

[0139] 乾式延伸法において、延伸加熱媒体が空気媒体である場合には、空気媒体の温度が常温～180℃で樹脂フィルムを延伸するのが好ましい。また、湿度は 20～95%RH の雰囲気中であることが好ましい。樹脂フィルムの加熱方法としては、例えば、ロール間ゾーン延伸法、ロール加熱延伸法、熱間圧延伸法及び赤外線加熱延伸法等が挙げられるが、これらの延伸方法に限定されるものではない。乾式延伸工程は、一段階の延伸で実施しても、二段階以上の多段延伸で実施してもよい。

[0140] 湿式延伸法においては、水、水溶性有機溶剤又はその混合溶液中で樹脂フィルムを延伸することが好ましい。より好ましくは、架橋剤及び／又は耐水化剤を少なくとも 1 種含有する溶液中に樹脂フィルムを浸漬しながら延伸処理を行う。架橋剤及び耐水化剤は、架橋剤および／または耐水化剤を含有させる工程において上述した架橋剤及び耐水化剤を用いることができる。延伸工程における架橋剤及び／又は耐水化剤の溶液中の濃度は、0.5～15 質量%が好ましく、2.0～8.0 質量%がより好ましい。延伸温度は 40～60℃であることが好ましく、45～58℃がより好ましい。延伸時間は通常 30 秒～20 分であり、好ましくは 2～5 分である。湿式延伸工程は、一段階の延伸で実施しても、二段階以上の多段延伸で実施してもよい。

[0141] (洗浄工程2)

延伸工程を実施した後は、樹脂フィルムの表面に架橋剤及び／又は耐水化剤の析出、或いは異物が付着することがあるため、任意に、樹脂フィルムの表面を洗浄する洗浄工程（以下、「洗浄工程2」とも称する）を行うことができる。洗浄時間は1秒～5分が好ましい。洗浄方法は、樹脂フィルムを洗浄液に浸漬することが好ましく、一方で、洗浄液を樹脂フィルムに塗布又は塗工によって洗浄することもできる。洗浄液としては、水が好ましい。洗浄処理は一段階で実施しても、2段階以上の多段処理で実施してもよい。洗浄工程の洗浄溶の温度は、特に限定されるものではないが、通常、5～50℃、好ましくは10～40℃である。

[0142] 上述した各処理工程で用いる処理液又はその溶媒としては、上記水の他にも、例えば、ジメチルスルホキシド、N-メチルピロリドン、メタノール、エタノール、プロパノール、イソプロピルアルコール、グリセリン、エチレングリコール、プロピレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、テトラエチレングリコールまたはトリメチロールプロパン等のアルコール類、エチレンジアミンおよびジエチレントリアミン等のアミン類等が挙げられる。当該処理液又はその溶媒は、これらに限定されるものではないが、最も好ましくは水である。また、これらの処理液又はその溶媒は、1種単独で用いてもよく、2種以上の混合物を用いてもよい。

[0143] (乾燥工程)

延伸工程又は洗浄工程2の後、樹脂フィルムの乾燥工程を行う。乾燥処理は、自然乾燥により行うことができるものの、より乾燥効率を高めるため、ロールによる圧縮やエアナイフ又は吸水ロール等による表面の水分除去等により行うことが可能であり、さらには、送風乾燥を行うことも可能である。乾燥処理の温度は、20～100℃であることが好ましく、60～100℃であることがより好ましい。乾燥時間は、30秒～20分であることが好ましく、5～10分であることがより好ましい。

[0144] 以上の方法により、上述したアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子

を製造することができる。このような偏光素子は、従来の偏光素子よりも高い偏光度及び高いコントラストを示し、さらには、従来の染料系偏光板よりも高い耐久性を有する。

[0145] <偏光板>

次に、本発明に係る偏光板を説明する。本発明に係る偏光板は、上記のアゾ化合物を基材に含有する偏光素子と、該偏光素子の片面又は両面に設けられた透明保護層とを備える。透明保護層は、偏光素子の耐水性や取扱性等を向上させるために使用される。

[0146] 透明保護層は、透明物質を用いて形成された保護フィルムである。保護フィルムは、偏光素子の形状を維持できる層形状を有するフィルムであり、透明性や機械的強度、熱安定性、水分遮蔽性等に優れるプラスチック等であることが好ましく、一方、このようなプラスチックと同等の機能を有し得る他の材料からなる保護フィルムを使用してもよい。保護フィルムを構成するプラスチックの一例として、例えば、ポリエステル系樹脂、アセテート系樹脂、ポリエーテルスルホン系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリオレフィン系樹脂又はアクリル系樹脂等の熱可塑性樹脂、アクリル系、ウレタン系、アクリルウレタン系、エポキシ系若しくはシリコーン系等の熱硬化性樹脂又は紫外線硬化性樹脂等から得られるフィルムが挙げられ、これらのうち、ポリオレフィン系樹脂としては、非晶性ポリオレフィン系樹脂であって、ノルボルネ系モノマー又は多環状ノルボルネン系モノマーのような環状ポリオレフィンの重合単位を有する樹脂が挙げられる。一般的に、偏光素子の性能を阻害しない保護フィルムを選択することが好ましく、そのような保護フィルムとして、セルロースアセテート系樹脂からなるトリアセチルセルロース（TAC）又はノルボルネンが特に好ましい。また、保護フィルムは、本発明の効果を損なわない限り、ハードコート処理若しくは反射防止処理、又は、スティッキングの防止や拡散、アンチグレア等を目的とした処理等を施したものであってもよい。透明保護層の厚さは、偏光素子の用途に応じて適宜設計することができるが、 $1\mu\text{m}\sim 2$

00 μm の範囲が好ましく、5 μm ～150 μm の範囲がより好ましく、特に好ましくは10 μm ～100 μm がよい。

[0147] 偏光板は、透明保護層と偏光素子との間に、透明保護層を偏光素子に貼り合わせるための接着剤層をさらに備えることが好ましい。接着剤層を構成する接着剤は、特に限定されるものではないが、ポリビニルアルコール系接着剤が好ましい。ポリビニルアルコール系接着剤として、例えば、ゴーセノールNH-26（日本合成社製）及びエクセバールRS-2117（クラレ社製）等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。また、接着剤には、架橋剤及び／又は耐水化剤を添加することもできる。ポリビニルアルコール系接着剤を構成するポリマーとして、無水マレイン酸-イソブチレン共重合体を用いることが好ましく、必要により架橋剤を混合した接着剤を用いることもできる。無水マレイン酸-イソブチレン共重合体として、例えば、イソバン#18（クラレ社製）、イソバン#04（クラレ社製）、アンモニア変性イソバン#104（クラレ社製）、アンモニア変性イソバン#110（クラレ社製）、イミド化イソバン#304（クラレ社製）、およびイミド化イソバン#310（クラレ社製）等が挙げられる。架橋剤として、水溶性多価エポキシ化合物を用いることができる。水溶性多価エポキシ化合物として、例えば、デナコールEX-521（ナガセケムテック社製）及びテトラットーC（三井ガス化学社製）等が挙げられる。また、ポリビニルアルコール系樹脂以外の接着剤として、ウレタン系、アクリル系、エポキシ系といった公知の接着剤を用いることもできる。特に、アセトアセチル基変性されたポリビニルアルコールを用いることが好ましく、さらにはその架橋剤として、多価アルデヒドを用いることが好ましい。また、接着剤の接着力の向上又は耐水性の向上の観点から、亜鉛化合物、塩化物、又はヨウ化物等の添加物を単独で又は併用して0.1～10質量%程度の濃度で接着剤に含有させることもできる。接着剤中に含有され得る添加物は、特に限定されるものではなく、適宜選択することが可能である。透明保護層と偏光素子とを接着剤により貼り合せた後、適切な温度で乾燥又は熱処理を行うことによって偏光板

を作製することができる。

[0148] 偏光板を、例えば、液晶ディスプレイ、有機エレクトロルミネッセンス（通称、OLEDまたはOEL）等の表示装置に貼り合わせる場合、その後に非露出面となる保護層又は保護フィルムの表面に、視野角改善及び／又はコントラスト改善のための各種機能性層、輝度向上性を有する層若しくはフィルムを設けることもできる。各種機能性層は、例えば、位相差を制御する層又はフィルムである。偏光板は、これらのフィルム又は表示装置に、粘着剤により貼り合わされることが好ましい。

[0149] また、偏光板は、保護層又は保護フィルムの露出面に、反射防止層、防眩層又はハードコート層等の公知の各種機能性層を適宜備えていてもよい。このような各種機能性を有する層を作製する場合、各種機能性を有する材料を保護層又は保護フィルムの露出面に塗工する方法が好ましく、一方、そのような機能を有する層又はフィルムを接着剤若しくは粘着剤を介して保護層又は保護フィルムの露出面に貼合せることも可能である。

[0150] 本発明に係る偏光板は、高い透過率及び高い偏光度を有しながらも無彩色性を実現することができ、特に、白色を表示する際に高品位な紙のような白色を表現でき、かつ、黒色を表示する際に、ニュートラルな黒色を表現し得る、高耐久性の偏光板である。

[0151] 本発明に係る偏光素子又は偏光板は、必要に応じて、保護層及び／又は機能性層、更にはガラス、水晶、サファイア等の透明な支持体等を設け、また、液晶プロジェクター、電卓、時計、ノートパソコン、ワープロ、液晶テレビ、偏光レンズ、偏光メガネ、カーナビゲーション又は屋内外の計測器や表示器等に適用される。特に、本発明に係る偏光素子又は偏光板は、液晶表示装置、例えば、反射型液晶表示装置、半透過液晶表示装置、又は有機エレクトロルミネッセンス等に好適に用いられる。本発明に係る偏光素子又は偏光板を用いた液晶表示装置は、高品位な紙のような白色及びニュートラルな黒色を表現することができる。さらに、本発明に係る偏光素子又は偏光板を用いた該液晶表示装置は、高耐久性を有し、信頼性が高く、長期的に高コント

ラストであり、かつ、高い色再現性を有する液晶表示装置である

実施例

[0152] 以下、実施例により本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれらの態様に限定されるものではない。

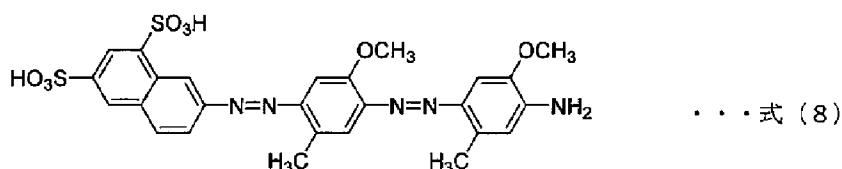
[0153] 以下の実施例 1 ～ 26 において、基材に、化合物 A として、式 (1) で表されるアゾ化合物と、化合物 B として、式 (2-1) 又は式 (2-11) で表されるアゾ化合物と、任意に、化合物 C として、式 (6) で表されるアゾ化合物と、任意に、他の二色性染料とを含有する偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製した。

[0154] [実施例 1]

(化合物例 1-5 の合成)

公知の処方得られた式 (8) の化合物 12.0 質量部を水 500 質量部に加えて溶解した後、この溶液に、15%炭酸ナトリウム水溶液を加えて pH を 7 ～ 8 に調整しながらクロロ炭酸フェニル 2.0 質量部を含有した溶液を 50℃以下で 60 分間滴下し、滴下後、120 時間攪拌しながら式 (8) の化合物を反応させた。反応後、不溶解分を濾過にて除去後、濾液にエタノールを添加し結晶を析出させ、精製処理を行い、本発明で用いられる式 (1) の構造を有する化合物例 1-5 を得た。

[0155] [化171]



[0156] [偏光素子及び偏光板の作製]

ケン化度が 99%以上の膜厚 40 μm のポリビニルアルコール樹脂フィルム (クラレ社製 VF シリーズ) を 40℃の温水に 3 分浸漬し膨潤処理をした。膨潤処理したフィルムを、上記の合成により得られた式 (1) の構造を有する化合物例 1-5 のアゾ化合物 0.5 質量部、式 (2-1) の構造を有

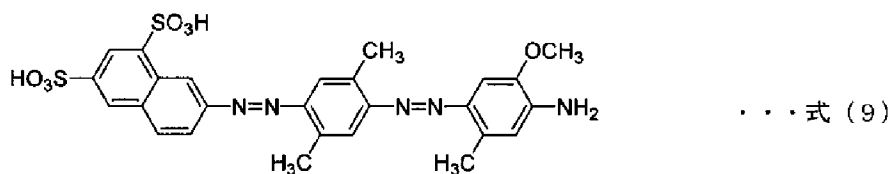
する化合物例 2-6 のアゾ化合物 1.1 質量部、トリポリリン酸ナトリウム 1.5 質量部、無水硫酸ナトリウム 1.5 質量部、水 1500 質量部よりなる 45℃ の水溶液に 6 分間浸漬し、アゾ化合物を含有させた。アゾ化合物が含有したフィルムを水で洗浄し、洗浄の後、2 質量% のホウ酸を含有した 40℃ の水溶液で 1 分間ホウ酸による架橋処理を行った。架橋処理して得られたフィルムを、5.0 倍に延伸しながらホウ酸 3.0 質量% を含有した 58℃ の水溶液中で 5 分間延伸処理を行った。その延伸処理して得られたフィルムの緊張状態を保ちつつ、常温の水で 20 秒間洗浄処理を行った。処理して得られたフィルムを直ちに 60℃ で 5 分間乾燥処理を行い、膜厚 15 μm の偏光素子を得た。以上の方法で、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (2-1) の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子を作製した。この偏光素子の両面に、透明保護層として、アルカリ処理した膜厚 80 μm のトリアセチルセルロースフィルム（富士写真フィルム社製 TD-80U、以下「TAC」と省略）を、ポリビニルアルコール接着剤を用いてそれぞれ積層し、次いでラミネートすることにより、TAC／接着層／偏光素子／接着層／TAC の構成からなる厚さが μm の本発明に係る偏光板を作製した。得られた偏光板は、上記偏光素子が有していた光学性能、特に単体透過率、色相、偏光度等を維持していた。この偏光板を実施例 1 の測定試料とした。

[0157] [実施例 2]

実施例 1 の化合物例 1-5 の合成において、式 (8) の化合物 12.0 質量部を、公知の方法で得られた式 (9) で示される化合物 11.6 質量部代えて、式 (1) の構造を有する化合物例 1-2 のアゾ化合物を合成して用いた以外は実施例 1 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (2-1) の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 2 の測定試料とした。

[0158]

[化172]



[0159] [実施例3]

実施例1の偏光素子の作製において、膨潤処理したフィルムを、合成して得られた式(1)の構造を有する化合物例1-5のアゾ化合物 0.55質量部、式(2-1)の構造を有する化合物例2-6のアゾ化合物 1.1質量部に加えて、さらに式(6)の構造を有する化合物例6-2のアゾ化合物 0.15質量部、トリポリリン酸ナトリウム 1.5質量部、無水硫酸ナトリウム 1.5質量部、水 1500質量部よりなる45℃の水溶液に6分間浸漬し、アゾ化合物の吸着を行った以外は実施例1と同様にして、式(1)の構造を有するアゾ化合物と、式(2-1)の構造を有するアゾ化合物と、式(6)の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例3の測定試料とした。

[0160] [実施例4]

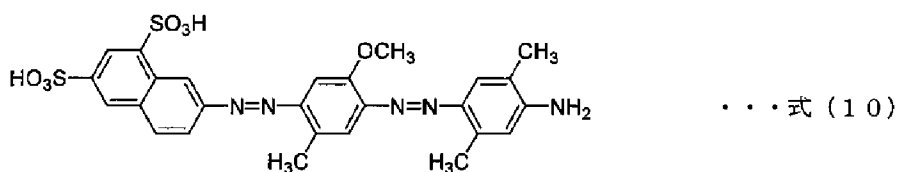
実施例3の偏光素子の作製において、膨潤処理したフィルムを、合成して得られた式(1)の構造を有する化合物例1-5のアゾ化合物 0.55質量部を、実施例2において合成して得られた化合物例1-2のアゾ化合物 0.60質量部に変えた以外は同様にして、式(1)の構造を有するアゾ化合物と、式(2-1)の構造を有するアゾ化合物と、式(6)の構造を有するアゾ化合物を含有する偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例4の測定試料とした。

[0161] [実施例5]

実施例1の化合物例1-5の合成において、式(8)の化合物 12.0質量部を、式(10)で示される化合物 11.6質量部に変えて、化合物例1-6の構造を有する式(1)のアゾ化合物を合成した。さらに実施例3

の偏光素子及び偏光板の作製において、膨潤処理したフィルムを、合成して得られた式（１）の構造を有する化合物例１－６のアゾ化合物 ０．４８質量部、式（２－１）の構造を有する化合物例２－６のアゾ化合物 １．１質量部、式（６）の構造を有する化合物例６－２のアゾ化合物 ０．１５質量部、トリポリリン酸ナトリウム １．５質量部、無水硫酸ナトリウム １．５質量部、水 １５００質量部よりなる４５℃の水溶液に６分間浸漬し、アゾ化合物の含有を行った以外は実施例３と同様にして、式（１）の構造を有するアゾ化合物と、式（２－１）の構造を有するアゾ化合物と、式（６）の構造を有するアゾ化合物を含有する偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例５の測定試料とした。

[0162] [化173]

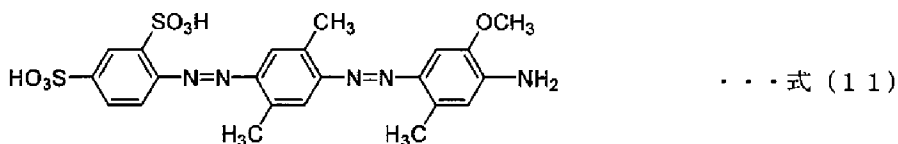


[0163] [実施例６]

実施例１の化合物例１－５の合成において、式（８）の化合物 １２．０質量部を、式（１１）で示される化合物 １０．７質量部に変えて、式（１）の構造を有する化合物例１－７のアゾ化合物を合成した。実施例３の偏光素子及び偏光板の作製において、膨潤処理したフィルムを、合成して得られた式（１）の構造を有する化合物例１－７のアゾ化合物 ０．７８質量部、式（２－１）の構造を有する化合物例２－６のアゾ化合物 １．１質量部、式（６）の構造を有する化合物例６－２のアゾ化合物 ０．１５質量部、トリポリリン酸ナトリウム １．５質量部、無水硫酸ナトリウム １．５質量部、水 １５００質量部よりなる４５℃の水溶液に６分間浸漬し、アゾ化合物の含有を行った以外は実施例３と同様にして、式（１）の構造を有するアゾ化合物と、式（２－１）の構造を有するアゾ化合物と、式（６）の構造を有する

アゾ化合物を含有する偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 6 の測定試料とした。

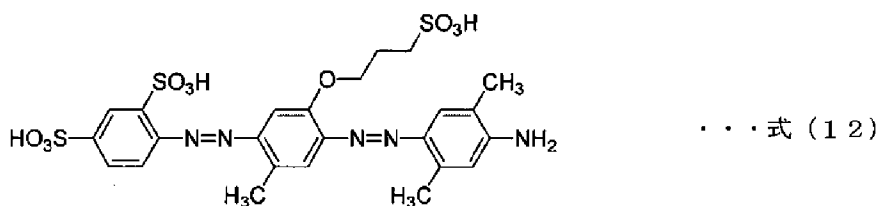
[0164] [化174]



[0165] [実施例 7]

実施例 1 の化合物例 1 - 5 の合成において、式 (8) の化合物 12.0 質量部を、式 (12) の化合物 12.7 質量部に変えて、式 (1) の構造を有する化合物例 1 - 13 のアゾ化合物を合成した。実施例 3 の偏光素子及び偏光板の作製において、膨潤処理したフィルムを、合成して得られた式 (1) の構造を有する化合物例 1 - 13 のアゾ化合物 0.78 質量部、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2 - 6 のアゾ化合物 1.1 質量部、式 (6) の構造を有する化合物例 6 - 2 のアゾ化合物 0.15 質量部、トリポリリン酸ナトリウム 1.5 質量部、無水硫酸ナトリウム 1.5 質量部、水 1500 質量部よりなる 45℃ の水溶液に 6 分間浸漬し、アゾ化合物の含有を行った以外は実施例 3 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (2-1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 7 の測定試料とした。

[0166] [化175]

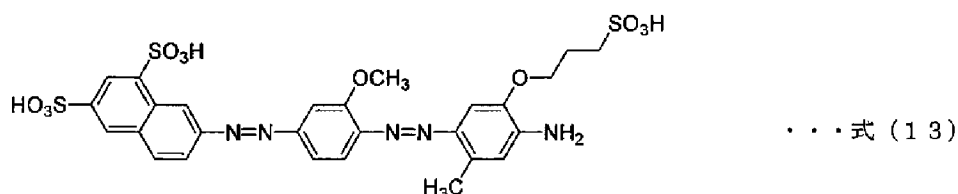


[0167] [実施例 8]

実施例 1 の化合物例 1 - 5 の合成において、式 (8) の化合物 12.0

質量部を、式（１３）で示される化合物 １３．８６質量部に変えて、式（１）の構造を有する化合物例１－２３のアゾ化合物を合成した。実施例３の偏光素子及び偏光板の作製において、膨潤処理したフィルムを、合成して得られた式（１）の構造を有する化合物例１－２３のアゾ化合物 ０．４５質量部、式（２－１）の構造を有する化合物例２－６のアゾ化合物 １．１質量部、式（６）の構造を有する化合物例６－２のアゾ化合物 ０．１５質量部、トリポリリン酸ナトリウム １．５質量部、無水硫酸ナトリウム １．５質量部、水 １５００質量部よりなる ４５℃の水溶液に ６分間浸漬し、アゾ化合物の含有を行った以外は実施例３と同様にして、式（１）の構造を有するアゾ化合物と、式（２－１）の構造を有するアゾ化合物と、式（６）の構造を有するアゾ化合物を含有する偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例８の測定試料とした。

[0168] [化176]

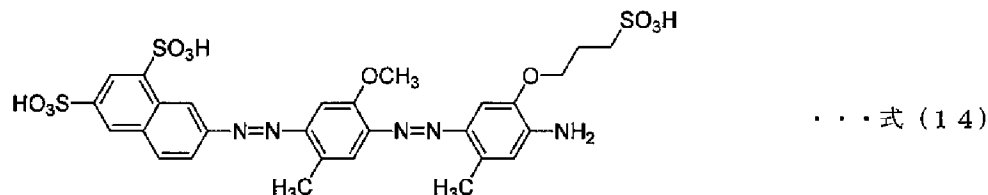


[0169] [実施例 9]

実施例１の化合物例１－５の合成において、式（８）の化合物 １２．０質量部を、式（１４）で示される化合物 １４．１４質量部に変えて、式（１）の構造を有する化合物例１－２２のアゾ化合物を合成した。実施例３の偏光素子及び偏光板の作製において、膨潤処理したフィルムを、合成して得られた式（１）の構造を有する化合物例１－２２のアゾ化合物 ０．５１質量部、式（２－１）の構造を有する化合物例２－６のアゾ化合物 １．１質量部、式（６）の構造を有する化合物例６－２のアゾ化合物 ０．１５質量部、トリポリリン酸ナトリウム １．５質量部、無水硫酸ナトリウム １．５質量部、水 １５００質量部よりなる ４５℃の水溶液に ６分間浸漬し、アゾ化合物の含有を行った以外は実施例３と同様にして、式（１）の構造を有するア

ゾ化合物と、式（２－１）の構造を有するアゾ化合物と、式（６）の構造を有するアゾ化合物を含有する偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例９の測定試料とした。

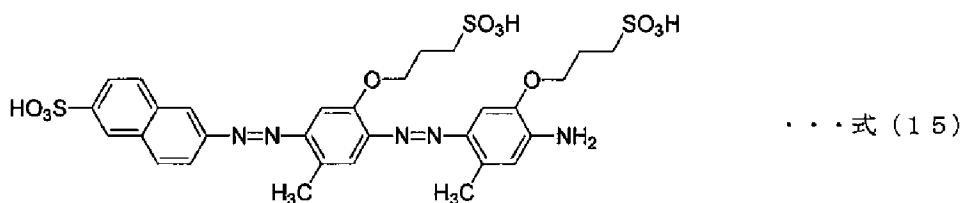
[0170] [化177]



[0171] [実施例１０]

実施例１の化合物例１－５の合成において、式（８）の化合物 １２．０質量部を、式（１５）で示される化合物 １２．８質量部に変えて、式（１）の構造を有する化合物例１－１８のアゾ化合物を合成した。実施例３の偏光素子及び偏光板の作製において、膨潤処理したフィルムを、合成して得られた式（１）の構造を有する化合物例１－１８のアゾ化合物 ０．５１質量部、式（２－１）の構造を有する化合物例２－６のアゾ化合物 １．１質量部、式（６）の構造を有する化合物例６－２のアゾ化合物 ０．１５質量部、トリポリリン酸ナトリウム １．５質量部、無水硫酸ナトリウム １．５質量部、水 １５００質量部よりなる４５℃の水溶液に６分間浸漬し、アゾ化合物の含有を行った以外は実施例３と同様にして、式（１）の構造を有するアゾ化合物と、式（２－１）の構造を有するアゾ化合物と、式（６）の構造を有するアゾ化合物を含有する偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例１０の測定試料とした。

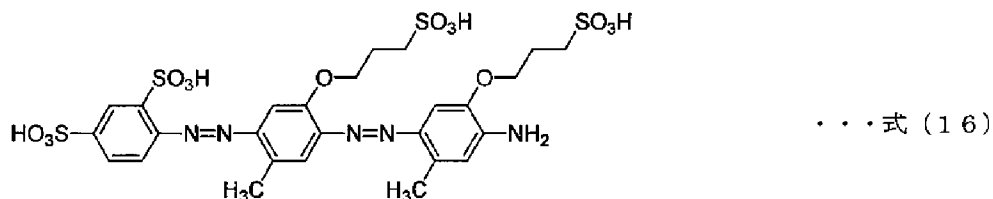
[0172] [化178]



[0173] [実施例 1 1]

実施例 1 の化合物例 1 - 5 の合成において、式 (8) の化合物 12.0 質量部を、式 (16) で示される化合物 15.3 質量部に変えて、式 (1) の構造を有する化合物例 1 - 12 のアゾ化合物を合成した。実施例 3 の偏光素子及び偏光板の作製において、膨潤処理したフィルムを、合成して得られた式 (1) の構造を有する化合物例 1 - 12 のアゾ化合物 0.82 質量部、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2 - 6 のアゾ化合物 1.1 質量部、式 (6) の構造を有する化合物例 6 - 2 のアゾ化合物 0.15 質量部、トリポリリン酸ナトリウム 1.5 質量部、無水硫酸ナトリウム 1.5 質量部、水 1500 質量部よりなる 45℃ の水溶液に 6 分間浸漬し、アゾ化合物の含有を行った以外は実施例 3 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (2-1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 1 1 の測定試料とした。

[0174] [化179]

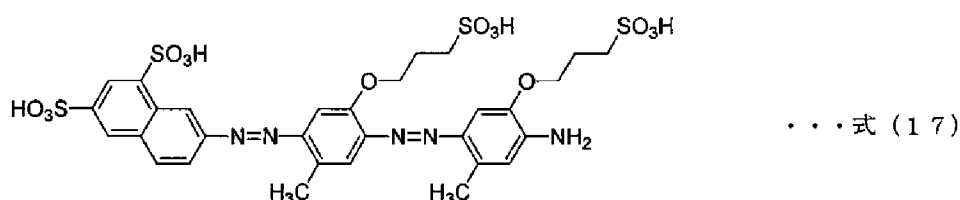


[0175] [実施例 1 2]

実施例 1 の化合物例 1 - 5 の合成において、式 (8) の化合物 12.0 質量部を、式 (17) で示される化合物 16.3 質量部に変えて、式 (1) の構造を有する化合物例 1 - 11 のアゾ化合物を合成した。実施例 3 の偏光素子及び偏光板の作製において、膨潤処理したフィルムを、合成して得られた式 (1) の構造を有する化合物例 1 - 11 のアゾ化合物 1.0 質量部、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2 - 6 のアゾ化合物 1.1 質量部、式 (6) の構造を有する化合物例 6 - 2 のアゾ化合物 0.15 質量部、トリポリリン酸ナトリウム 1.5 質量部、無水硫酸ナトリウム 1.5 質量部

、水 1 5 0 0 質量部よりなる 4 5 °C の水溶液に 6 分間浸漬し、アゾ化合物の含有を行った以外は実施例 3 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (2 - 1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) のそれぞれの構造を有するアゾ化合物を含有する偏光素子、ならびにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 1 2 の測定試料とした。

[0176] [化180]

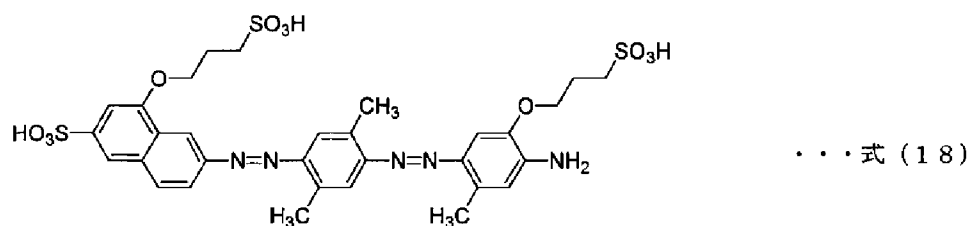


[0177] [実施例 1 3]

実施例 1 の化合物例 1 - 5 の合成において、式 (8) の化合物 1 2 . 0 質量部を、式 (1 8) で示される化合物 1 5 . 0 質量部に変えて、式 (1) の構造を有する化合物例 1 - 1 4 のアゾ化合物を合成した。実施例 3 の偏光素子及び偏光板の作製において、膨潤処理したフィルムを、合成して得られた式 (1) の構造を有する化合物例 1 - 1 4 のアゾ化合物 0 . 9 6 質量部、式 (2 - 1) の構造を有する化合物例 2 - 6 のアゾ化合物 1 . 1 質量部、式 (6) の構造を有する化合物例 6 - 2 のアゾ化合物 0 . 1 5 質量部、トリポリリン酸ナトリウム 1 . 5 質量部、無水硫酸ナトリウム 1 . 5 質量部、水 1 5 0 0 質量部よりなる 4 5 °C の水溶液に 6 分間浸漬し、アゾ化合物の含有を行った以外は実施例 3 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (2 - 1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 1 3 の測定試料とした。

[0178]

[化181]



[0179] [実施例 14]

実施例 3 の偏光素子及び偏光板の作製において、膨潤処理したフィルムを、実施例 1 で合成して得られた式 (1) の構造を有する化合物例 1-5 のアゾ化合物 0.42 質量部、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-2 のアゾ化合物 1.1 質量部、式 (6) の構造を有する化合物例 6-2 のアゾ化合物 0.15 質量部、トリポリリン酸ナトリウム 1.5 質量部、無水硫酸ナトリウム 1.5 質量部、水 1500 質量部よりなる 45℃ の水溶液に 6 分間浸漬し、アゾ化合物の含有を行った以外は実施例 3 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (2-1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 14 の測定試料とした。

[0180] [実施例 15]

実施例 3 の偏光素子及び偏光板の作製において、膨潤処理したフィルムを、実施例 1 で合成して得られた式 (1) の構造を有する化合物例 1-5 のアゾ化合物 0.42 質量部、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-21 のアゾ化合物 1.3 質量部、式 (6) の構造を有する化合物例 6-2 のアゾ化合物 0.15 質量部、トリポリリン酸ナトリウム 1.5 質量部、無水硫酸ナトリウム 1.5 質量部、水 1500 質量部よりなる 45℃ の水溶液に 6 分間浸漬し、アゾ化合物の含有を行った以外は実施例 3 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (2-1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 15 の測定試料とした。

[0181] [実施例 16]

実施例 3 の偏光素子及び偏光板の作製において、膨潤処理したフィルムを、合成して得られた式 (1) の構造を有する化合物例 1-5 のアゾ化合物 0.48 質量部、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-27 のアゾ化合物 1.5 質量部、式 (6) の構造を有する化合物例 6-2 のアゾ化合物 0.15 質量部、トリポリリン酸ナトリウム 1.5 質量部、無水硫酸ナトリウム 1.5 質量部、水 1500 質量部よりなる 45℃ の水溶液に 6 分間浸漬し、アゾ化合物の含有を行った以外は同様に、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (2-1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 16 の測定試料とした。

[0182] [実施例 17]

実施例 3 の偏光素子及び偏光板の作製において、膨潤処理したフィルムを、合成して得られた式 (1) の構造を有する化合物例 1-5 のアゾ化合物 0.52 質量部、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-14 のアゾ化合物 2.3 質量部、式 (6) の構造を有する化合物例 6-2 のアゾ化合物 0.15 質量部、トリポリリン酸ナトリウム 1.5 質量部、無水硫酸ナトリウム 1.5 質量部、水 1500 質量部よりなる 45℃ の水溶液に 6 分間浸漬し、アゾ化合物の含有を行った以外は実施例 3 と同様に、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (2-1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (5) の構造を有するアゾ化合物を含有する偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 17 の測定試料とした。

[0183] [実施例 18]

実施例 8 の偏光素子及び偏光板の作製において、膨潤処理したフィルムを、合成して得られた式 (1) の構造を有する化合物例 1-23 のアゾ化合物 0.34 質量部、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-8 のアゾ化合物 2.0 質量部、式 (6) の構造を有する化合物例 6-2 のアゾ化合物 0.14 質量部、トリポリリン酸ナトリウム 1.5 質量部、無水硫酸ナトリウム

ム 1.5質量部、水1500質量部よりなる45℃の水溶液に6分間浸漬し、アゾ化合物の含有を行った以外は実施例8と同様にして、式(1)の構造を有するアゾ化合物と、式(2-1)の構造を有するアゾ化合物と、式(6)の構造を有するアゾ化合物を含有する偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例18の測定試料とした。

[0184] [実施例19]

実施例3の偏光素子の作製において、膨潤処理したフィルムを、合成して得られた式(1)の構造を有する化合物例1-5のアゾ化合物 0.57質量部、式(2-1)の構造を有する化合物例2-26のアゾ化合物 3.0質量部、式(6)の構造を有する化合物例6-2のアゾ化合物 0.15質量部、トリポリリン酸ナトリウム1.5質量部、無水硫酸ナトリウム 1.5質量部、水1500質量部よりなる45℃の水溶液に6分間浸漬し、アゾ化合物の含有を行った以外は実施例3と同様にして、式(1)の構造を有するアゾ化合物と、式(2-1)の構造を有するアゾ化合物と、式(6)の構造を有するアゾ化合物を含有する偏光素子、奈良便それを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例19の測定試料とした。

[0185] [実施例20]

実施例3の偏光素子の作製において、膨潤処理したフィルムを、合成して得られた式(1)の構造を有する化合物例1-5のアゾ化合物 0.50質量部、式(2-1)の構造を有する化合物例2-15のアゾ化合物 3.5質量部、式(6)の構造を有する化合物例6-2のアゾ化合物 0.15質量部、トリポリリン酸ナトリウム1.5質量部、無水硫酸ナトリウム 1.5質量部、水1500質量部よりなる45℃の水溶液に6分間浸漬し、アゾ化合物の吸着を行った以外は実施例3と同様にして、式(1)の構造を有するアゾ化合物と、式(2-1)の構造を有するアゾ化合物と、式(6)の構造を有するアゾ化合物を含有する偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例20の測定試料とした。

[0186] [実施例21]

実施例3の偏光素子の作製において、膨潤処理したフィルムを、合成して得られた式(1)の構造を有する化合物例1-5のアゾ化合物 0.50質量部、式(2-1)の構造を有する化合物例2-14のアゾ化合物 2.9質量部、式(6)の構造を有する化合物例6-2のアゾ化合物 0.15質量部、トリポリリン酸ナトリウム 1.5質量部、無水硫酸ナトリウム 1.5質量部、水1500質量部よりなる45℃の水溶液に6分間浸漬し、アゾ化合物の吸着を行った以外は実施例3と同様にして、式(1)の構造を有するアゾ化合物と、式(2-1)の構造を有するアゾ化合物と、式(6)の構造を有するアゾ化合物を含有する偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例21の測定試料とした。

[0187] [実施例22]

実施例3の偏光素子の作製において、膨潤処理したフィルムを、合成して得られた式(1)の構造を有する化合物例1-5のアゾ化合物 0.50質量部、式(2-1)の構造を有する化合物例2-19のアゾ化合物 2.4質量部、式(6)の構造を有する化合物例6-2のアゾ化合物 0.15質量部、トリポリリン酸ナトリウム 1.5質量部、無水硫酸ナトリウム 1.5質量部、水1500質量部よりなる45℃の水溶液に6分間浸漬し、アゾ化合物の吸着を行った以外は実施例3と同様にして、式(1)の構造を有するアゾ化合物と、式(2-1)の構造を有するアゾ化合物と、式(6)の構造を有するアゾ化合物を含有する偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例22の測定試料とした。

[0188] [実施例23]

実施例3の偏光素子の作製において、膨潤処理したフィルムを、合成して得られた式(1)の構造を有する化合物例1-5のアゾ化合物 0.50質量部、式(2-11)の構造を有する化合物例2-31のアゾ化合物 2.9質量部、式(6)の構造を有する化合物例6-2のアゾ化合物 0.15質量部、トリポリリン酸ナトリウム 1.5質量部、無水硫酸ナトリウム 1.5質量部、水1500質量部よりなる45℃の水溶液に6分間浸漬し、アゾ

化合物の吸着を行った以外は実施例 3 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (2-11) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 23 の測定試料とした。

[0189] [実施例 24]

実施例 3 の偏光素子の作製において、膨潤処理したフィルムを、合成して得られた式 (1) の構造を有する化合物例 1-5 のアゾ化合物 0.45 質量部、式 (2-11) の構造を有する化合物例 2-47 のアゾ化合物 2.5 質量部、式 (6) の構造を有する化合物例 6-2 の化合物 0.15 質量部、トリポリリン酸ナトリウム 1.5 質量部、無水硫酸ナトリウム 1.5 質量部、水 1500 質量部よりなる 45℃ の水溶液に 6 分間浸漬し、アゾ化合物の吸着を行った以外は実施例 3 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (2-11) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 24 の測定試料とした。

[0190] [実施例 25]

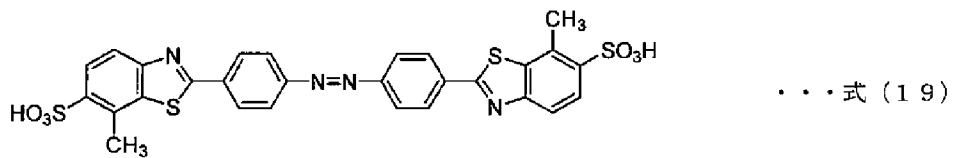
実施例 3 の偏光素子の作製において、膨潤処理したフィルムを、合成して得られた式 (1) の構造を有する化合物例 1-5 のアゾ化合物 0.50 質量部、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-6 のアゾ化合物 1.1 質量部、式 (6) の構造を有する化合物例 6-1 のアゾ化合物 0.13 質量部、トリポリリン酸ナトリウム 1.5 質量部、無水硫酸ナトリウム 1.5 質量部、水 1500 質量部よりなる 45℃ の水溶液に 6 分間浸漬し、アゾ化合物の吸着を行った以外は同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (2-1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 25 の測定試料とした。

[0191] [実施例 26]

実施例 3 の偏光素子の作製において、膨潤処理したフィルムを、合成して

得られた式（１）の構造を有する化合物例１－５のアゾ化合物 ０．５５質量部、式（２－１）の構造を有する化合物例２－６のアゾ化合物 １．１質量部、下記式（１９）の構造を有するＣ．Ｉ．Ｄｉｒｅｃｔ Ｙｅｌｌｏｗ ２８のアゾ化合物を０．３質量部、トリポリリン酸ナトリウム１．５質量部、無水硫酸ナトリウム １．５質量部、水１５００質量部よりなる４５℃の水溶液に６分間浸漬し、アゾ化合物の吸着を行った以外は実施例３と同様にして、式（１）の構造を有するアゾ化合物と、式（２－１）の構造を有するアゾ化合物と、Ｃ．Ｉ．に記載される式（１９）の構造を有するアゾ化合物を含有する偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例２６の測定試料とした。

[0192] [化182]



[0193] 実施例１～２６で使用した各アゾ化合物とその含有量を、下記表１に集約した。

[0194]

[表1]

	化合物A		化合物B		化合物C		他の二色性染料	
	化合物例	含有量 (質量部)	化合物例	含有量 (質量部)	化合物例	含有量 (質量部)	化合物	含有量 (質量部)
実施例1	1-5	0.5	2-6	1.1				
実施例2	1-2	0.5	2-6	1.1				
実施例3	1-5	0.55	2-6	1.1	6-2	0.15		
実施例4	1-2	0.6	2-6	1.1	6-2	0.15		
実施例5	1-6	0.48	2-6	1.1	6-2	0.15		
実施例6	1-7	0.78	2-6	1.1	6-2	0.15		
実施例7	1-13	0.78	2-6	1.1	6-2	0.15		
実施例8	1-23	0.45	2-6	1.1	6-2	0.15		
実施例9	1-22	0.51	2-6	1.1	6-2	0.15		
実施例10	1-18	0.51	2-6	1.1	6-2	0.15		
実施例11	1-12	0.82	2-6	1.1	6-2	0.15		
実施例12	1-11	1.0	2-6	1.1	6-2	0.15		
実施例13	1-14	0.96	2-6	1.1	6-2	0.15		
実施例14	1-5	0.42	2-2	1.1	6-2	0.15		
実施例15	1-5	0.42	2-21	1.3	6-2	0.15		
実施例16	1-5	0.48	2-27	1.5	6-2	0.15		
実施例17	1-5	0.52	2-14	2.3	6-2	0.15		
実施例18	1-23	0.34	2-8	2.0	6-2	0.14		
実施例19	1-5	0.57	2-26	3.0	6-2	0.15		
実施例20	1-5	0.5	2-15	3.5	6-2	0.15		
実施例21	1-5	0.5	2-14	2.9	6-2	0.15		
実施例22	1-5	0.5	2-19	2.4	6-2	0.15		
実施例23	1-5	0.5	2-31	2.9	6-2	0.15		
実施例24	1-5	0.45	2-47	2.5	6-2	0.15		
実施例25	1-5	0.5	2-6	1.1	6-1	0.13		
実施例26	1-5	0.55	2-6	1.1			C.I. Direct Yellow 28	0.30

[0195] 以下の実施例27～47において、基材に、化合物Aとして、式(1)で表されるアゾ化合物と、化合物Bとして、式(3)で表されるアゾ化合物と、任意に、化合物Cとして、式(6)で表されるアゾ化合物と、任意に、他の二色性染料とを含有する偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製した。

[0196] [実施例27]

実施例1の偏光素子の作製において、式(2-1)の構造を有する化合物例2-6のアゾ化合物 1.1質量部に代えて、式(3)の構造を有する化合物例3-13のアゾ化合物 0.76質量部を用いた以外は実施例1と同様にして、式(1)の構造を有するアゾ化合物と、式(3)の構造を有する

アゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 27 の測定試料とした。

[0197] [実施例 28]

実施例 2 の偏光素子の作製において、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-6 のアゾ化合物 1. 1 質量部に代えて、式 (3) の構造を有する化合物例 3-13 のアゾ化合物 0. 76 質量部を用いた以外は実施例 2 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (3) の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 28 の測定試料とした。

[0198] [実施例 29]

実施例 3 の偏光素子の作製において、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-6 のアゾ化合物 1. 1 質量部に代えて、式 (3) の構造を有する化合物例 3-13 のアゾ化合物 0. 76 質量部を用いた以外は実施例 3 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (3) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 29 の測定試料とした。

[0199] [実施例 30]

実施例 4 の偏光素子の作製において、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-6 のアゾ化合物 1. 1 質量部に代えて、式 (3) の構造を有する化合物例 3-13 のアゾ化合物 0. 76 質量部を用いた以外は実施例 4 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (3) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 30 の測定試料とした。

[0200] [実施例 31]

実施例 5 の偏光素子の作製において、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-6 のアゾ化合物 1. 1 質量部に代えて、式 (3) の構造を有する化

合物例 3-13 のアゾ化合物 0.76 質量部を用いた以外は実施例 5 と同様に、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (3) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 31 の測定試料とした。

[0201] [実施例 32]

実施例 6 の偏光素子の作製において、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-6 のアゾ化合物 1.1 質量部に代えて、式 (3) の構造を有する化合物例 3-13 のアゾ化合物 0.76 質量部を用いた以外は実施例 6 と同様に、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (3) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 32 の測定試料とした。

[0202] [実施例 33]

実施例 7 の偏光素子の作製において、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-6 のアゾ化合物 1.1 質量部に代えて、式 (3) の構造を有する化合物例 3-13 のアゾ化合物 0.76 質量部を用いた以外は実施例 7 と同様に、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (3) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 33 の測定試料とした。

[0203] [実施例 34]

実施例 8 の偏光素子の作製において、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-6 のアゾ化合物 1.1 質量部に代えて、式 (3) の構造を有する化合物例 3-13 のアゾ化合物 0.76 質量部を用いた以外は実施例 8 と同様に、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (3) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 34 の

測定試料とした。

[0204] [実施例 3 5]

実施例 9 の偏光素子の作製において、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-6 のアゾ化合物 1.1 質量部に代えて、式 (3) の構造を有する化合物例 3-13 のアゾ化合物 0.76 質量部を用いた以外は実施例 9 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (3) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 3 5 の測定試料とした。

[0205] [実施例 3 6]

実施例 10 の偏光素子の作製において、式 (1) の構造を有する化合物例 1-18 のアゾ化合物の含有量を 0.75 質量部とし、かつ、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-6 のアゾ化合物 1.1 質量部に代えて、式 (3) の構造を有する化合物例 3-13 のアゾ化合物 0.76 質量部を用いた以外は実施例 10 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (3) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 3 6 の測定試料とした。

[0206] [実施例 3 7]

実施例 11 の偏光素子の作製において、式 (1) の構造を有する化合物例 1-12 のアゾ化合物の含有量を 0.89 質量部とし、かつ、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-6 のアゾ化合物 1.1 質量部に代えて、式 (3) の構造を有する化合物例 3-13 のアゾ化合物 0.76 質量部を用いた以外は実施例 11 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (3) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 3 7 の測定試料とした。

[0207] [実施例 3 8]

実施例 12 の偏光素子の作製において、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-6 のアゾ化合物 1.1 質量部に代えて、式 (3) の構造を有する化合物例 3-13 のアゾ化合物 0.76 質量部を用いた以外は実施例 12 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (3) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 38 の測定試料とした。

[0208] [実施例 39]

実施例 13 の偏光素子の作製において、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-6 のアゾ化合物 1.1 質量部に代えて、式 (3) の構造を有する化合物例 3-13 のアゾ化合物 0.76 質量部を用いた以外は実施例 13 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (3) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 39 の測定試料とした。

[0209] [実施例 40]

実施例 14 の偏光素子の作製において、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-2 のアゾ化合物 1.1 質量部に代えて、式 (3) の構造を有する化合物例 3-12 のアゾ化合物 0.71 質量部を用いた以外は実施例 14 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (3) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 40 の測定試料とした。

[0210] [実施例 41]

実施例 16 の偏光素子の作製において、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-27 のアゾ化合物 1.5 質量部に代えて、式 (3) の構造を有する化合物例 3-1 のアゾ化合物 0.85 質量部を用いた以外は実施例 16 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (3) の構造を有

するアゾ化合物と、式（６）の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例４１の測定試料とした。

[0211] [実施例４２]

実施例１７の偏光素子の作製において、式（２－１）の構造を有する化合物例２－１４のアゾ化合物 ２．３質量部に代えて、式（３）の構造を有する化合物例３－８のアゾ化合物 ０．９１質量部を用いた以外は実施例１７と同様にして、式（１）の構造を有するアゾ化合物と、式（３）の構造を有するアゾ化合物と、式（６）の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例４２の測定試料とした。

[0212] [実施例４３]

実施例１７の偏光素子の作製において、式（１）の構造を有する化合物例１－５のアゾ化合物の含有量を０．５４質量部とし、かつ、式（２－１）の構造を有する化合物例２－１４のアゾ化合物 ２．３質量部に代えて、式（３）の構造を有する化合物例３－７のアゾ化合物 ０．７５質量部を用いた以外は実施例１７と同様にして、式（１）の構造を有するアゾ化合物と、式（３）の構造を有するアゾ化合物と、式（６）の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例４３の測定試料とした。

[0213] [実施例４４]

実施例１９の偏光素子の作製において、式（１）の構造を有する化合物例１－５のアゾ化合物の含有量を０．３４質量部とし、かつ、式（２－１）の構造を有する化合物例２－２６のアゾ化合物 ３．０質量部に代えて、式（３）の構造を有する化合物例３－１５のアゾ化合物 ２．１質量部を用いた以外は実施例１９と同様にして、式（１）の構造を有するアゾ化合物と、式（３）の構造を有するアゾ化合物と、式（６）の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この

偏光板を実施例 4 4 の測定試料とした。

[0214] [実施例 4 5]

実施例 8 の偏光素子の作製において、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-6 のアゾ化合物 1.1 質量部に代えて、式 (3) の構造を有する化合物例 3-8 のアゾ化合物 0.88 質量部を用いた以外は実施例 8 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (3) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 4 5 の測定試料とした。

[0215] [実施例 4 6]

実施例 2 5 の偏光素子の作製において、式 (6) の構造を有する化合物例 6-1 のアゾ化合物の含有量を 0.2 質量部とし、かつ、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-6 のアゾ化合物 1.1 質量部に代えて、式 (3) の構造を有する化合物例 3-13 のアゾ化合物 0.76 質量部を用いた以外は実施例 2 5 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (3) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 4 6 の測定試料とした。

[0216] [実施例 4 7]

実施例 2 6 の偏光素子の作製において、式 (1) の構造を有する化合物例 1-5 のアゾ化合物の含有量を 0.5 質量部とし、C. I. Direct Yellow 28 のアゾ化合物の含有量を 0.2 質量部とし、かつ、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-6 のアゾ化合物 1.1 質量部に代えて、式 (3) の構造を有する化合物例 3-13 のアゾ化合物 0.76 質量部を用いた以外は実施例 2 6 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (3) の構造を有するアゾ化合物と、式 (19) の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 4 7 の測定試料とした。

[0217] 実施例 27～47 で使用した各アゾ化合物とその含有量を、下記表 2 に集約した。

[0218] [表2]

	化合物A		化合物B		化合物C		他の二色性染料	
	化合物例	含有量 (質量部)	化合物例	含有量 (質量部)	化合物例	含有量 (質量部)	化合物	含有量 (質量部)
実施例27	1-5	0.5	3-13	0.76				
実施例28	1-2	0.5	3-13	0.76				
実施例29	1-5	0.55	3-13	0.76	6-2	0.15		
実施例30	1-2	0.6	3-13	0.76	6-2	0.15		
実施例31	1-6	0.48	3-13	0.76	6-2	0.15		
実施例32	1-7	0.78	3-13	0.76	6-2	0.15		
実施例33	1-13	0.78	3-13	0.76	6-2	0.15		
実施例34	1-23	0.45	3-13	0.76	6-2	0.15		
実施例35	1-22	0.51	3-13	0.76	6-2	0.15		
実施例36	1-18	0.75	3-13	0.76	6-2	0.15		
実施例37	1-12	0.89	3-13	0.76	6-2	0.15		
実施例38	1-11	1.0	3-13	0.76	6-2	0.15		
実施例39	1-14	0.96	3-13	0.76	6-2	0.15		
実施例40	1-5	0.42	3-12	0.71	6-2	0.15		
実施例41	1-5	0.48	3-1	0.85	6-2	0.15		
実施例42	1-5	0.52	3-8	0.91	6-2	0.15		
実施例43	1-5	0.54	3-7	0.75	6-2	0.15		
実施例44	1-5	0.34	3-15	2.1	6-2	0.15		
実施例45	1-23	0.45	3-8	0.88	6-2	0.15		
実施例46	1-5	0.5	3-13	0.76	6-1	0.2		
実施例47	1-5	0.5	3-13	0.76			C.I. Direct Yellow 28	0.20

[0219] 以下の実施例 48～69 において、基材に、化合物 A として、式 (1) で表されるアゾ化合物と、化合物 B として、式 (4-1) 又は式 (4-11) で表されるアゾ化合物と、任意に、化合物 C として、式 (6) で表されるアゾ化合物と、任意に、他の二色性染料とを含有する偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製した。

[0220] [実施例 48]

実施例 1 の偏光素子の作製において、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-6 のアゾ化合物 1. 1 質量部に代えて、式 (4-11) の構造を有する化合物例 4-15 のアゾ化合物 2. 0 質量部を用いた以外は実施例 1 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (4-11) の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用い

た偏光板を作製し、この偏光板を実施例 48 の測定試料とした。

[0221] [実施例 49]

実施例 2 の偏光素子の作製において、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-6 のアゾ化合物 1. 1 質量部に代えて、式 (4-11) の構造を有する化合物例 4-15 のアゾ化合物 2. 0 質量部を用いた以外は実施例 1 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (4-11) の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 49 の測定試料とした。

[0222] [実施例 50]

実施例 3 の偏光素子の作製において、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-6 のアゾ化合物 1. 1 質量部に代えて、式 (4-11) の構造を有する化合物例 4-15 のアゾ化合物 2. 0 質量部を用いた以外は実施例 3 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (4-11) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 50 の測定試料とした。

[0223] [実施例 51]

実施例 4 の偏光素子の作製において、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-6 のアゾ化合物 1. 1 質量部に代えて、式 (4-11) の構造を有する化合物例 4-15 のアゾ化合物 2. 0 質量部を用いた以外は実施例 4 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (4-11) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 51 の測定試料とした。

[0224] [実施例 52]

実施例 5 の偏光素子の作製において、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-6 のアゾ化合物 1. 1 質量部に代えて、式 (4-11) の構造を有する化合物例 4-15 のアゾ化合物 2. 0 質量部を用いた以外は実施例 5

と同様にして、式（１）の構造を有するアゾ化合物と、式（４－１１）の構造を有するアゾ化合物と、式（６）の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例５２の測定試料とした。

[0225] [実施例５３]

実施例６の偏光素子の作製において、式（２－１）の構造を有する化合物例２－６のアゾ化合物 １．１質量部に代えて、式（４－１１）の構造を有する化合物例４－１５のアゾ化合物 ２．０質量部を用いた以外は実施例６と同様にして、式（１）の構造を有するアゾ化合物と、式（４－１１）の構造を有するアゾ化合物と、式（６）の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例５３の測定試料とした。

[0226] [実施例５４]

実施例７の偏光素子の作製において、式（２－１）の構造を有する化合物例２－６のアゾ化合物 １．１質量部に代えて、式（４－１１）の構造を有する化合物例４－１５のアゾ化合物 ２．０質量部を用いた以外は実施例７と同様にして、式（１）の構造を有するアゾ化合物と、式（４－１１）の構造を有するアゾ化合物と、式（６）の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例５４の測定試料とした。

[0227] [実施例５５]

実施例８の偏光素子の作製において、式（２－１）の構造を有する化合物例２－６のアゾ化合物 １．１質量部に代えて、式（４－１１）の構造を有する化合物例４－１５のアゾ化合物 ２．０質量部を用いた以外は実施例８と同様にして、式（１）の構造を有するアゾ化合物と、式（４－１１）の構造を有するアゾ化合物と、式（６）の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例５５の測定試料とした。

[0228] [実施例 5 6]

実施例 9 の偏光素子の作製において、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-6 のアゾ化合物 1. 1 質量部に代えて、式 (4-11) の構造を有する化合物例 4-15 のアゾ化合物 2. 0 質量部を用いた以外は実施例 9 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (4-11) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 5 6 の測定試料とした。

[0229] [実施例 5 7]

実施例 10 の偏光素子の作製において、式 (1) の構造を有する化合物例 1-18 のアゾ化合物の含有量を 0.75 質量部とし、かつ、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-6 のアゾ化合物 1. 1 質量部に代えて、式 (4-11) の構造を有する化合物例 4-15 のアゾ化合物 2. 0 質量部を用いた以外は実施例 10 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (3) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 5 7 の測定試料とした。

[0230] [実施例 5 8]

実施例 11 の偏光素子の作製において、式 (1) の構造を有する化合物例 1-12 のアゾ化合物の含有量を 0.89 質量部とし、かつ、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-6 のアゾ化合物 1. 1 質量部に代えて、式 (4-11) の構造を有する化合物例 4-15 のアゾ化合物 2. 0 質量部を用いた以外は実施例 11 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (3) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 5 8 の測定試料とした。

[0231] [実施例 5 9]

実施例 12 の偏光素子の作製において、式 (2-1) の構造を有する化合

物例 2-6 のアゾ化合物 1. 1 質量部に代えて、式 (4-11) の構造を有する化合物例 4-15 のアゾ化合物 2. 0 質量部を用いた以外は実施例 12 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (3) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 59 の測定試料とした。

[0232] [実施例 60]

実施例 13 の偏光素子の作製において、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-6 のアゾ化合物 1. 1 質量部に代えて、式 (4-11) の構造を有する化合物例 4-15 のアゾ化合物 2. 0 質量部を用いた以外は実施例 13 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (3) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 61 の測定試料とした。

[0233] [実施例 61]

実施例 14 の偏光素子の作製において、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-2 のアゾ化合物 1. 1 質量部に代えて、式 (4-11) の構造を有する化合物例 4-23 のアゾ化合物 1. 05 質量部を用いた以外は実施例 14 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (4-11) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 61 の測定試料とした。

[0234] [実施例 62]

実施例 16 の偏光素子の作製において、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-27 のアゾ化合物 1. 5 質量部に代えて、式 (4-11) の構造を有する化合物例 4-17 のアゾ化合物 1. 10 質量部を用いた以外は実施例 16 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (3) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する

本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 6 2 の測定試料とした。

[0235] [実施例 6 3]

実施例 1 7 の偏光素子の作製において、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-14 のアゾ化合物 2.3 質量部に代えて、式 (4-1) の構造を有する化合物例 4-12 のアゾ化合物 1.35 質量部を用いた以外は実施例 1 7 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (3) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 6 3 の測定試料とした。

[0236] [実施例 6 4]

実施例 1 7 の偏光素子の作製において、式 (1) の構造を有する化合物例 1-5 のアゾ化合物の含有量を 0.54 質量部とし、かつ、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-14 のアゾ化合物 2.3 質量部に代えて、式 (4-1) の構造を有する化合物例 4-9 のアゾ化合物 0.95 質量部を用いた以外は実施例 1 7 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (3) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 6 4 の測定試料とした。

[0237] [実施例 6 5]

実施例 8 の偏光素子の作製において、式 (1) の構造を有する化合物例 1-23 のアゾ化合物の含有量を 0.57 質量部とし、かつ、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-6 のアゾ化合物 1.1 質量部に代えて、式 (4-1) の構造を有する化合物例 4-17 のアゾ化合物 1.10 質量部を用いた以外は実施例 1 9 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (3) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 6 5 の測定試料とした。

[0238] [実施例 6 6]

実施例 8 の偏光素子の作製において、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-6 のアゾ化合物 1.1 質量部に代えて、式 (4-1) の構造を有する化合物例 4-14 のアゾ化合物 0.92 質量部を用いた以外は実施例 8 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (3) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 6 6 の測定試料とした。

[0239] [実施例 6 7]

実施例 8 の偏光素子の作製において、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-6 のアゾ化合物 1.1 質量部に代えて、式 (4-11) の構造を有する化合物例 4-20 のアゾ化合物 1.30 質量部を用いた以外は実施例 8 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (4-11) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 6 7 の測定試料とした。

[0240] [実施例 6 8]

実施例 2 5 の偏光素子の作製において、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-6 のアゾ化合物 1.1 質量部に代えて、式 (4-11) の構造を有する化合物例 4-15 のアゾ化合物 2.0 質量部を用いた以外は実施例 2 5 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (3) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 6 8 の測定試料とした。

[0241] [実施例 6 9]

実施例 2 6 の偏光素子の作製において、式 (1) の構造を有する化合物例 1-5 のアゾ化合物の含有量を 0.5 質量部とし、C. I. Direct Yellow 28 のアゾ化合物の含有量を 0.2 質量部とし、かつ、式 (

2-1) の構造を有する化合物例 2-6 のアゾ化合物 1. 1 質量部に代えて、式 (4-11) の構造を有する化合物例 4-15 のアゾ化合物 2. 0 質量部を用いた以外は実施例 26 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (3) の構造を有するアゾ化合物と、式 (19) の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 69 の測定試料とした。

[0242] 実施例 48～69 で使用した各アゾ化合物とその含有量を、下記表 3 に集約した。

[0243] [表3]

	化合物A		化合物B		化合物C		他の二色性染料	
	化合物例	含有量 (質量部)	化合物例	含有量 (質量部)	化合物	含有量 (質量部)	化合物	含有量 (質量部)
実施例48	1-5	0.5	4-15	2.0				
実施例49	1-2	0.5	4-15	2.0				
実施例50	1-5	0.55	4-15	2.0	6-2	0.15		
実施例51	1-2	0.6	4-15	2.0	6-2	0.15		
実施例52	1-6	0.48	4-15	2.0	6-2	0.15		
実施例53	1-7	0.78	4-15	2.0	6-2	0.15		
実施例54	1-13	0.78	4-15	2.0	6-2	0.15		
実施例55	1-23	0.45	4-15	2.0	6-2	0.15		
実施例56	1-22	0.51	4-15	2.0	6-2	0.15		
実施例57	1-18	0.75	4-15	2.0	6-2	0.15		
実施例58	1-12	0.89	4-15	2.0	6-2	0.15		
実施例59	1-11	1.0	4-15	2.0	6-2	0.15		
実施例60	1-14	0.96	4-15	2.0	6-2	0.15		
実施例61	1-5	0.42	4-23	1.05	6-2	0.15		
実施例62	1-5	0.48	4-17	1.1	6-2	0.15		
実施例63	1-5	0.52	4-12	1.35	6-2	0.15		
実施例64	1-5	0.54	4-9	0.95	6-2	0.15		
実施例65	1-23	0.57	4-17	1.1	6-2	0.15		
実施例66	1-23	0.45	4-14	0.92	6-2	0.15		
実施例67	1-23	0.45	4-20	1.3	6-2	0.15		
実施例68	1-5	0.5	4-15	2.0	6-1	0.13		
実施例69	1-5	0.5	4-15	2.0			C.I. Direct Yellow 28	0.20

[0244] 以下の実施例 70～89 において、基材に、化合物 A として、式 (1) で表されるアゾ化合物と、化合物 B として、式 (5-1) 又は式 (5-11) で表されるアゾ化合物と、任意に、化合物 C として、式 (6) で表されるアゾ化合物と、任意に、式 (7) で表されるアゾ化合物と、任意に、他の二色性染料とを含有する偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製した。

[0245] [実施例 7 0]

実施例 1 の偏光素子の作製において、式 (1) の構造を有する化合物例 1-5 のアゾ化合物の含有量を 0.65 質量部とし、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-6 のアゾ化合物 1.1 質量部に代えて、式 (5-11) の構造を有する化合物例 5-14 のアゾ化合物 0.82 質量部を用いた以外は実施例 1 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (5-11) の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 7 0 の測定試料とした。

[0246] [実施例 7 1]

実施例 2 の偏光素子の作製において、式 (1) の構造を有する化合物例 1-2 のアゾ化合物の含有量を 0.65 質量部とし、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-6 のアゾ化合物 1.1 質量部に代えて、式 (5-11) の構造を有する化合物例 5-14 のアゾ化合物 0.82 質量部を用いた以外は実施例 2 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (5-11) の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 7 1 の測定試料とした。

[0247] [実施例 7 2]

実施例 3 の偏光素子の作製において、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-6 のアゾ化合物 1.1 質量部に代えて、式 (5-11) の構造を有する化合物例 5-14 のアゾ化合物 0.82 質量部を用いた以外は実施例 3 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (5-11) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 7 2 の測定試料とした。

[0248] [実施例 7 3]

実施例 4 の偏光素子の作製において、式 (2-1) の構造を有する化合物

例 2-6 のアゾ化合物 1. 1 質量部に代えて、式 (5-11) の構造を有する化合物例 5-14 のアゾ化合物 0. 82 質量部を用いた以外は実施例 4 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (5-11) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 7 3 の測定試料とした。

[0249] [実施例 7 4]

実施例 5 の偏光素子の作製において、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-6 のアゾ化合物 1. 1 質量部に代えて、式 (5-11) の構造を有する化合物例 5-14 のアゾ化合物 0. 82 質量部を用いた以外は実施例 5 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (5-11) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 7 4 の測定試料とした。

[0250] [実施例 7 5]

実施例 6 の偏光素子の作製において、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-6 のアゾ化合物 1. 1 質量部に代えて、式 (5-11) の構造を有する化合物例 5-14 のアゾ化合物 0. 82 質量部を用いた以外は実施例 6 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (5-11) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 7 5 の測定試料とした。

[0251] [実施例 7 6]

実施例 7 の偏光素子の作製において、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-6 のアゾ化合物 1. 1 質量部に代えて、式 (5-11) の構造を有する化合物例 5-14 のアゾ化合物 0. 82 質量部を用いた以外は実施例 7 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (5-11) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する

本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 76 の測定試料とした。

[0252] [実施例 77]

実施例 8 の偏光素子の作製において、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-6 のアゾ化合物 1.1 質量部に代えて、式 (5-11) の構造を有する化合物例 5-14 のアゾ化合物 0.82 質量部を用いた以外は実施例 8 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (5-11) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 77 の測定試料とした。

[0253] [実施例 78]

実施例 9 の偏光素子の作製において、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-6 のアゾ化合物 1.1 質量部に代えて、式 (5-11) の構造を有する化合物例 5-14 のアゾ化合物 0.82 質量部を用いた以外は実施例 9 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (5-11) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 78 の測定試料とした。

[0254] [実施例 79]

実施例 10 の偏光素子の作製において、式 (1) の構造を有する化合物例 1-18 のアゾ化合物の含有量を 0.75 質量部とし、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-6 のアゾ化合物 1.1 質量部に代えて、式 (5-11) の構造を有する化合物例 5-14 のアゾ化合物 0.82 質量部を用いた以外は実施例 10 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (5-11) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 79 の測定試料とした。

[0255] [実施例 80]

実施例 11 の偏光素子の作製において、式 (1) の構造を有する化合物例 1-12 のアゾ化合物の含有量を 0.89 質量部とし、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-6 のアゾ化合物 1.1 質量部に代えて、式 (5-11) の構造を有する化合物例 5-14 のアゾ化合物 0.82 質量部を用いた以外は実施例 11 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (5-11) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 80 の測定試料とした。

[0256] [実施例 81]

実施例 12 の偏光素子の作製において、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-6 のアゾ化合物 1.1 質量部に代えて、式 (5-11) の構造を有する化合物例 5-14 のアゾ化合物 0.82 質量部を用いた以外は実施例 12 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (5-11) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 81 の測定試料とした。

[0257] [実施例 82]

実施例 13 の偏光素子の作製において、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-6 のアゾ化合物 1.1 質量部に代えて、式 (5-11) の構造を有する化合物例 5-14 のアゾ化合物 0.82 質量部を用いた以外は実施例 13 と同様にして、式 (1) の構造を有するアゾ化合物と、式 (5-11) の構造を有するアゾ化合物と、式 (6) の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例 82 の測定試料とした。

[0258] [実施例 83]

実施例 14 の偏光素子の作製において、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-2 のアゾ化合物 1.1 質量部に代えて、式 (5-1) の構造を有する化合物例 5-1 のアゾ化合物 0.75 質量部を用いた以外は実施例 1

4と同様にして、式(1)の構造を有するアゾ化合物と、式(5-1)の構造を有するアゾ化合物と、式(6)の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例83の測定試料とした。

[0259] [実施例84]

実施例16の偏光素子の作製において、式(2-1)の構造を有する化合物例2-27のアゾ化合物 1.5質量部に代えて、式(5-11)の構造を有する化合物例5-18のアゾ化合物 1.05質量部を用いた以外は実施例16と同様にして、式(1)の構造を有するアゾ化合物と、式(3)の構造を有するアゾ化合物と、式(6)の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例84の測定試料とした。

[0260] [実施例85]

実施例17の偏光素子の作製において、式(2-1)の構造を有する化合物例2-14のアゾ化合物 2.3質量部に代えて、式(5-1)の構造を有する化合物例5-1のアゾ化合物 0.96質量部を用い、さらに、式(7)の構造を有する化合物例7-39のアゾ化合物 0.38質量部を用いた以外は実施例17と同様にして、式(1)の構造を有するアゾ化合物と、式(3)の構造を有するアゾ化合物と、式(6)の構造を有するアゾ化合物と、式(7)の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例85の測定試料とした。

[0261] [実施例86]

実施例17の偏光素子の作製において、式(2-1)の構造を有する化合物例2-14のアゾ化合物 2.3質量部に代えて、式(5-1)の構造を有する化合物例5-1のアゾ化合物 0.96質量部を用い、さらに、式(7)の構造を有する化合物例7-91のアゾ化合物 0.52質量部を用いた以外は実施例17と同様にして、式(1)の構造を有するアゾ化合物と、

式（３）の構造を有するアゾ化合物と、式（６）の構造を有するアゾ化合物と、式（７）の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例８６の測定試料とした。

[0262] [実施例８７]

実施例８の偏光素子の作製において、式（１）の構造を有する化合物例１－２３のアゾ化合物の含有量を０．６５質量部とし、式（２－１）の構造を有する化合物例２－６のアゾ化合物 １．１質量部に代えて、式（５－１）の構造を有する化合物例５－１のアゾ化合物 ０．７５質量部を用い、さらに、式（７）の構造を有する化合物例７－３９のアゾ化合物 ０．４０質量部を用いた以外は実施例８と同様にして、式（１）の構造を有するアゾ化合物と、式（３）の構造を有するアゾ化合物と、式（６）の構造を有するアゾ化合物と、式（７）の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例８７の測定試料とした。

[0263] [実施例８８]

実施例２５の偏光素子の作製において、式（６）の構造を有する化合物例６－１のアゾ化合物の含有量を０．１４質量部とし、かつ、式（２－１）の構造を有する化合物例２－６のアゾ化合物 １．１質量部に代えて、式（５－１）の構造を有する化合物例５－１のアゾ化合物 ０．９６質量部を用いた以外は実施例２５と同様にして、式（１）の構造を有するアゾ化合物と、式（３）の構造を有するアゾ化合物と、式（６）の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例８８の測定試料とした。

[0264] [実施例８９]

実施例２６の偏光素子の作製において、式（１）の構造を有する化合物例１－５のアゾ化合物の含有量を０．５２質量部とし、C. I. Direct Yellow ２８のアゾ化合物の含有量を０．２質量部とし、かつ、式

(2-1)の構造を有する化合物例2-6のアゾ化合物 1.1質量部に代えて、式(5-1)の構造を有する化合物例5-1のアゾ化合物 0.96質量部を用いた以外は実施例26と同様に、式(1)の構造を有するアゾ化合物と、式(3)の構造を有するアゾ化合物と、式(19)の構造を有するアゾ化合物を含有する本発明に係る偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を実施例89の測定試料とした。

[0265] 実施例70～89で使用した各アゾ化合物とその含有量について、下記表4に集約した。

[表4]

	化合物A		化合物B		化合物C		式(7)のアゾ化合物		他の二色性染料	
	化合物例	含有量 (質量部)	化合物例	含有量 (質量部)	化合物例	含有量 (質量部)	化合物例	含有量 (質量部)	化合物	含有量 (質量部)
実施例70	1-5	0.65	5-14	0.82						
実施例71	1-2	0.65	5-14	0.82						
実施例72	1-5	0.55	5-14	0.82	6-2	0.15				
実施例73	1-2	0.6	5-14	0.82	6-2	0.15				
実施例74	1-6	0.48	5-14	0.82	6-2	0.15				
実施例75	1-7	0.78	5-14	0.82	6-2	0.15				
実施例76	1-13	0.78	5-14	0.82	6-2	0.15				
実施例77	1-24	0.45	5-14	0.82	6-2	0.15				
実施例78	1-23	0.51	5-14	0.82	6-2	0.15				
実施例79	1-19	0.75	5-14	0.82	6-2	0.15				
実施例80	1-12	0.89	5-14	0.82	6-2	0.15				
実施例81	1-11	1.0	5-14	0.82	6-2	0.15				
実施例82	1-14	0.96	5-14	0.82	6-2	0.15				
実施例83	1-5	0.42	5-1	0.75	6-2	0.15				
実施例84	1-5	0.48	5-18	1.05	6-2	0.15				
実施例85	1-5	0.52	5-1	0.96	6-2	0.15	7-39	0.38		
実施例86	1-5	0.52	5-1	0.96	6-2	0.15	7-91	0.52		
実施例87	1-24	0.65	5-1	0.75	6-2	0.14	7-39	0.40		
実施例88	1-5	0.52	5-1	0.96	6-1	0.14				
実施例89	1-5	0.52	5-1	0.96					C.I. Direct Yellow 28	0.20

[0266] [比較例1]

実施例1の偏光素子の作製において、アゾ化合物の吸着の際に使用される染色水溶液を、特開平11-218611号公報の実施例2に記載された各アゾ化合物と同じアゾ化合物が含有した染料水溶液を用いて視感度補正単体透過率 Y_s が約41%である偏光素子を作製した以外は実施例1と同様に、本発明における化合物A不含の偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を比較例1の測定試料とした。

[0267] [比較例2]

実施例 1 の偏光素子の作製において、アゾ化合物の吸着の際に使用される染色水溶液を、特許第 4 1 6 2 3 3 4 号公報の実施例 3 に記載された各アゾ化合物と同じアゾ化合物が含有した染料水溶液を用いて視感度補正単体透過率 Y_s が約 41% である偏光素子を作製した以外は実施例 1 と同様にして、本発明における化合物 A 不含の偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を比較例 2 の測定試料とした。

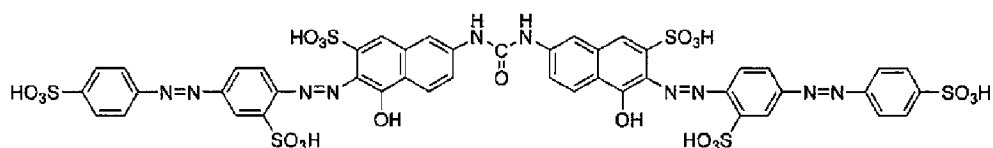
[0268] [比較例 3]

実施例 1 の偏光素子の作製において、アゾ化合物の吸着の際に使用される染色水溶液を、特許第 4 3 6 0 1 0 0 号公報の実施例 1 に記載された各アゾ化合物と同じアゾ化合物が含有した染料水溶液を用いて視感度補正単体透過率 Y_s が約 41% である偏光素子を作製した以外は実施例 1 と同様にして、本発明における化合物 A 不含の偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を比較例 3 の測定試料とした。

[0269] [比較例 4]

実施例 3 の偏光素子の作製において、式 (1) の構造を有する化合物例 1-5 のアゾ化合物を、ウレイド骨格を有する C. I. Direct Red 80 のアゾ化合物に変えた以外は実施例 3 と同様にして、本発明における化合物 A 不含の偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を比較例 4 の測定試料とした。なお、C. I. Direct Red 80 は、以下の構造式を有するアゾ化合物である。

[0270] [化183]

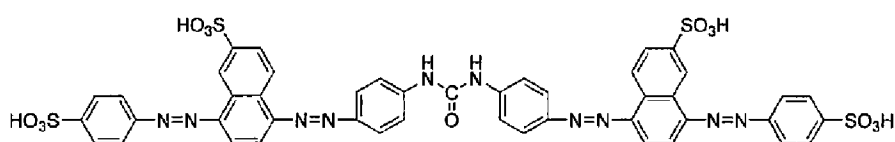


C.I. Direct Red 80

[0271] [比較例 5]

実施例 3 の偏光素子の作製において、式 (1) の構造を有する化合物例 1-5 のアゾ化合物を、ウレイド骨格を有する C. I. Direct Red 84 のアゾ化合物に変えた以外は実施例 3 と同様にして、本発明における化合物 A 不含の偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を比較例 5 の測定試料とした。なお、C. I. Direct Red 84 は、以下の構造式を有するアゾ化合物である。

[0272] [化184]



C.I. Direct Red 84

[0273] [比較例 6]

実施例 29 の偏光素子の作製において、式 (1) の構造を有する化合物例 1-5 のアゾ化合物を、ウレイド骨格を有する C. I. Direct Red 80 のアゾ化合物に変えた以外は実施例 29 と同様にして、本発明における化合物 A 不含の偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を比較例 6 の測定試料とした。

[0274] [比較例 7]

実施例 29 の偏光素子の作製において、式 (1) の構造を有する化合物例 1-5 のアゾ化合物を、ウレイド骨格を有する C. I. Direct Red 84 のアゾ化合物に変えた以外は実施例 29 と同様にして、本発明における化合物 A 不含の偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を比較例 7 の測定試料とした。

[0275] [比較例 8]

実施例 50 の偏光素子の作製において、式 (1) の構造を有する化合物例 1-5 のアゾ化合物を、ウレイド骨格を有する C. I. Direct Red

d 80のアゾ化合物に変えた以外は実施例50と同様にして、本発明における化合物A不含の偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を比較例8の測定試料とした。

[0276] [比較例9]

実施例50の偏光素子の作製において、式(1)の構造を有する化合物例1-5のアゾ化合物を、ウレイド骨格を有するC. I. Direct Red 84のアゾ化合物に変えた以外は実施例50と同様にして、本発明における化合物A不含の偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を比較例9の測定試料とした。

[0277] [比較例10]

実施例72の偏光素子の作製において、式(1)の構造を有する化合物例1-5のアゾ化合物を、ウレイド骨格を有するC. I. Direct Red 80のアゾ化合物に変えた以外は実施例72と同様にして、本発明における化合物A不含の偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を比較例10の測定試料とした。

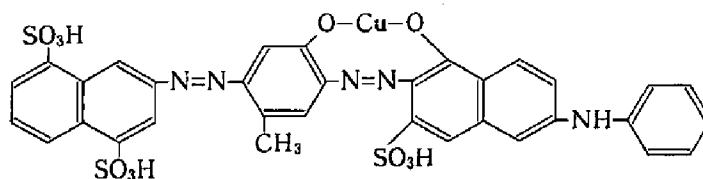
[0278] [比較例11]

実施例72の偏光素子の作製において、式(1)の構造を有する化合物例1-5のアゾ化合物を、ウレイド骨格を有するC. I. Direct Red 84のアゾ化合物に変えた以外は実施例72と同様にして、本発明における化合物A不含の偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を比較例11の測定試料とした。

[0279] [比較例12]

実施例3において、式(2-1)の構造を有する化合物例2-6のアゾ化合物 1.1質量部のアゾ化合物を、同様に青色を示し、偏光度が最も高い波長がほぼ同等である以下の構造式を有する特公昭64-5623号公報の実施例1に記載のアゾ化合物 0.82質量部に変えた以外は実施例3と同様にして、本発明における化合物B不含の偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を比較例12の測定試料とした。

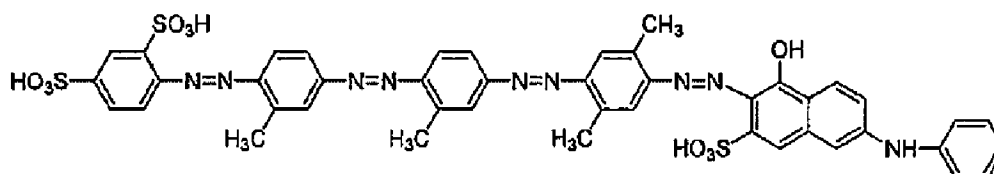
[0280] [化185]



[0281] [比較例 1 3]

実施例 3 において、式 (2-1) の構造を有する化合物例 2-6 のアゾ化合物 1. 1 質量部のアゾ化合物を、同様にテトラキスアゾ化合物である以下の構造式を有する国際公開第 2012/108169 号に記載の式 (17) で表されるアゾ化合物 1. 1 質量部に変えた以外は実施例 3 と同様にして、本発明における化合物 B 不含の偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を比較例 1 3 の測定試料とした。

[0282] [化186]



[0283] [比較例 1 4]

実施例 1 の偏光素子の作製において、アゾ化合物の吸着の際に使用される染色水溶液を、特開 2006-276236 号公報の比較例 3 に記載されたヨウ素含有染色水溶液（ヨウ素と、ヨウ化カリウムと、ヨウ化アンモニウムとを含む染色水溶液）を用いて視感度補正単体透過率 (Y_s) が約 41% であるヨウ素系偏光素子を作製した以外は実施例 1 と同様にして、本発明における化合物 A 及び化合物 B に代えてヨウ素を含むヨウ素系偏光素子、並びにそれを用いた偏光板を作製し、この偏光板を比較例 1 4 の測定試料とした。

[0284] [評価]

実施例 1 ~ 89 及び比較例 1 ~ 14 で得られた測定試料の評価を以下のように行った。

[0285] [単体透過率 T_s 、平行位透過率 T_p 及び直交位透過率 T_c]

各測定試料の単体透過率 T_s 、平行位透過率 T_p 及び直交位透過率 T_c を、分光光度計（日立製作所社製“U-4100”）を用いて測定した。ここで、単体透過率 T_s は、測定試料を1枚で測定した際の各波長の透過率である。平行位透過率 T_p は、2枚の測定試料をその吸収軸方向が平行となるように重ね合せて測定した各波長の分光透過率である。直交位透過率 T_c は、2枚の偏光板をその吸収軸が直交するように重ね合せて測定した分光透過率である。各透過率の測定は、400～700 nmの波長領域において行った。

[0286] [視感度補正単体透過率 Y_s 、視感度補正平行位透過率 Y_p 及び視感度補正直交位透過率 Y_c]

視感度補正単体透過率 Y_s 、視感度補正平行位透過率 Y_p 及び視感度補正直交位透過率 Y_c は、400～700 nmの波長領域で、所定波長間隔 $d\lambda$ （ここでは5 nm）おきに求めた上記単体透過率 T_s 、平行位透過率 T_p 及び直交位透過率 T_c のそれぞれについて、JIS Z 8722:2009に従って視感度に補正した透過率である。具体的には、上記単体透過率 T_s 、平行位透過率 T_p 、および直交位透過率 T_c を、下記の計算式に代入して、それぞれ算出した。なお、下記式中、 P_λ は標準光（C光源）の分光分布を表し、 y_λ は2度視野等色関数を表す。

[0287] [数1]

$$Y_s (\%) = \frac{\int_{400}^{700} P_\lambda \cdot y_\lambda \cdot T_s \cdot d\lambda}{\int_{400}^{700} P_\lambda \cdot y_\lambda \cdot d\lambda}$$

[数2]

$$Y_p (\%) = \frac{\int_{400}^{700} P_\lambda \cdot y_\lambda \cdot T_p \cdot d\lambda}{\int_{400}^{700} P_\lambda \cdot y_\lambda \cdot d\lambda}$$

[数3]

$$Y_c (\%) = \frac{\int_{400}^{700} P_{\lambda} \cdot y_{\lambda} \cdot T_c \cdot d\lambda}{\int_{400}^{700} P_{\lambda} \cdot y_{\lambda} \cdot d\lambda}$$

[0288] (偏光度 ρ_y)

各測定試料について、偏光度 ρ_y を求めた。偏光度 ρ_y は、以下の計算式に、視感度補正平行透過率 Y_p 及び視感度補正直交透過率 Y_c を代入して算出した。

[0289] [数4]

$$\rho_y = \{ (Y_p - Y_c) / (Y_p + Y_c) \}^{1/2} \times 100$$

[0290] (コントラスト)

同一の測定試料を2枚用いて測定される視感度補正平行位透過率 Y_p と視感度補正直交位透過率 Y_c との比 (Y_p / Y_c) を算出することにより、コントラスト CR を確認した。

[0291] [偏光性能]

表5に、各実施例1～26並びに比較例1～5、12～14における各測定試料の偏光性能の結果を示す。

[0292]

[表5]

	Ys (%)	Yp (%)	Yc (%)	ρ (%)	CR
実施例1	40.76	33.16	0.0675	99.80	491
実施例2	40.89	33.39	0.0461	99.86	724
実施例3	40.98	33.56	0.0279	99.92	1202
実施例4	40.98	33.56	0.0253	99.92	1327
実施例5	41.11	33.78	0.0240	99.93	1407
実施例6	41.13	33.80	0.0352	99.90	960
実施例7	41.24	33.99	0.0221	99.94	1538
実施例8	40.91	33.46	0.0087	99.97	3846
実施例9	41.25	34.02	0.0156	99.95	2180
実施例10	40.85	33.28	0.0905	99.73	368
実施例11	40.93	33.48	0.0222	99.93	1508
実施例12	40.96	33.53	0.0210	99.94	1597
実施例13	41.09	33.72	0.0464	99.86	726
実施例14	41.02	33.54	0.1107	99.67	303
実施例15	40.80	33.19	0.0983	99.70	338
実施例16	41.17	33.89	0.0091	99.97	3724
実施例17	41.05	33.69	0.0071	99.98	4746
実施例18	41.02	33.65	0.0033	99.99	10197
実施例19	41.18	33.87	0.0414	99.88	818
実施例20	40.95	33.51	0.0241	99.93	1391
実施例21	40.86	33.35	0.0360	99.89	927
実施例22	41.04	33.66	0.0291	99.91	1157
実施例23	41.13	33.80	0.0289	99.91	1170
実施例24	40.36	32.54	0.0391	99.88	832
実施例25	41.14	33.82	0.0293	99.91	1154
実施例26	41.13	33.78	0.0518	99.85	652
比較例1	40.28	31.02	1.4320	95.49	22
比較例2	41.32	33.16	0.9892	97.06	34
比較例3	41.31	33.40	0.7264	97.85	46
比較例4	40.79	31.17	2.1050	93.46	15
比較例5	40.88	30.28	3.1451	90.10	10
比較例12	40.72	30.74	2.4240	92.40	13
比較例13	40.95	32.76	0.7820	97.64	42
比較例14	41.43	34.33	0.0012	100.00	28606

[0293] 表5より、実施例1～26と比較例1～5、12及び13とを比較すると、化合物Aとして式(1)で表されるアゾ化合物と、化合物Bとして式(2-1)又は(2-11)で表されるアゾ化合物の双方を含有する本発明の偏光板は、化合物Aを含まない比較例1～5における染料系偏光板、並びに化合物Bを含まない比較例12及び13における染料系偏光板よりも偏光度が高く及びさらにはコントラストが顕著に向上している。よって、二色性染料として、式(1)で表されるアゾ化合物と、式(2-1)又は(2-11)で表されるアゾ化合物の双方を使用することにより、偏光性能に優れた偏光板、特に高偏光度及び高コントラストを有する偏光板を得ることができる。

[0294] 表6に、各実施例27～47並びに比較例6及び7における各測定試料の偏光性能の結果を示す。比較例1～3、12～14については、表5と同様

である。

[0295] [表6]

	Ys (%)	Yp (%)	Yc (%)	ρ (%)	CR
実施例27	41.08	33.65	0.1008	99.70	334
実施例28	41.02	33.58	0.0730	99.78	460
実施例29	40.89	33.40	0.0409	99.88	817
実施例30	40.76	33.19	0.0360	99.89	921
実施例31	40.85	33.34	0.0373	99.89	893
実施例32	40.96	33.49	0.0613	99.82	547
実施例33	40.83	33.31	0.0351	99.89	949
実施例34	41.06	33.70	0.0157	99.95	2147
実施例35	40.97	33.55	0.0234	99.93	1434
実施例36	40.93	33.37	0.1358	99.59	246
実施例37	40.97	33.54	0.0312	99.91	1077
実施例38	41.05	33.67	0.0355	99.89	948
実施例39	41.31	34.06	0.0717	99.79	475
実施例40	41.15	33.70	0.1691	99.50	199
実施例41	41.07	33.71	0.0297	99.91	1137
実施例42	40.90	33.43	0.0267	99.92	1254
実施例43	41.19	33.86	0.0741	99.78	457
実施例44	40.86	33.31	0.0758	99.77	440
実施例45	41.05	33.70	0.0050	99.99	6807
実施例46	41.06	33.67	0.0453	99.87	744
実施例47	40.95	33.47	0.0677	99.80	494
比較例6	41.09	23.53	10.2354	62.75	2
比較例7	40.75	24.77	8.4391	70.13	3

[0296] 表6より、実施例27～47と比較例6及び7とを比較すると、化合物Aとして式(1)で表されるアゾ化合物と、化合物Bとして式(3)で表されるアゾ化合物の双方を含有する本発明の偏光板は、化合物Aを含まない比較例6及び7における染料系偏光板よりも偏光度が高く、さらにはコントラストが顕著に向上している。また、化合物Aを含まない比較例1～3、化合物Bを含まない比較例12及び13における測定試料が示す偏光性能は、表5と同様であることから、実施例27～47における本発明の偏光板も、比較例1～3、12及び13における染料系偏光板よりも偏光度が高くさらにはコントラストが顕著に向上している。よって、二色性染料として、式(1)で表されるアゾ化合物と、式(3)で表されるアゾ化合物の双方を使用することにより、偏光性能に優れた偏光板、特に高偏光度及び高コントラストを有する偏光板を得ることができる。

[0297] 表7に、各実施例48～69並びに比較例8及び9における各測定試料の偏光性能の結果を示す。比較例1～3、12～14については、表5と同様

である。

[0298] [表7]

	Ys (%)	Yp (%)	Yc (%)	ρ (%)	CR
実施例48	40.89	33.31	0.1250	99.63	267
実施例49	40.92	33.37	0.1184	99.65	282
実施例50	41.21	33.93	0.0401	99.88	846
実施例51	41.03	33.64	0.0325	99.90	1035
実施例52	41.01	33.59	0.0423	99.87	794
実施例53	40.90	33.39	0.0707	99.79	472
実施例54	40.97	33.52	0.0541	99.84	620
実施例55	41.22	33.96	0.0204	99.94	1665
実施例56	40.82	33.29	0.0309	99.91	1077
実施例57	41.24	33.92	0.0902	99.73	376
実施例58	40.97	33.54	0.0297	99.91	1129
実施例59	41.05	33.67	0.0366	99.89	920
実施例60	41.07	33.67	0.0674	99.80	500
実施例61	41.11	33.75	0.0502	99.85	672
実施例62	41.07	33.71	0.0297	99.91	1137
実施例63	40.88	33.40	0.0251	99.92	1331
実施例64	41.15	33.84	0.0229	99.93	1478
実施例65	40.92	33.48	0.0114	99.97	2937
実施例66	41.10	33.77	0.0185	99.95	1825
実施例67	41.06	33.69	0.0263	99.92	1281
実施例68	41.08	33.70	0.0507	99.85	665
実施例69	40.98	33.50	0.0893	99.73	375
比較例8	41.03	31.15	2.5190	92.22	12
比較例9	40.91	30.32	3.1551	90.08	10

[0299] 表7より、実施例48～69と比較例8及び9とを比較すると、化合物Aとして式(1)で表されるアゾ化合物と、化合物Bとして式(4-1)又は(4-11)で表されるアゾ化合物の双方を含有する本発明の偏光板は、化合物Aを含まない比較例8及び9における染料系偏光板よりも偏光度が高く、さらにはコントラストが顕著に向上している。また、化合物Aを含まない比較例1～3、化合物Bを含まない比較例12及び13における測定試料が示す偏光性能は、表5と同様であることから、実施例48～69における本発明の偏光板も、比較例1～3、12及び13における染料系偏光板よりも偏光度が高く、さらにはコントラストが顕著に向上している。よって、二色性染料として、式(1)で表されるアゾ化合物と、式(4-1)又は(4-11)で表されるアゾ化合物の双方を使用することにより、偏光性能に優れた偏光板、特に高偏光度及び高コントラストを有する偏光板を得ることができる。

[0300] 表8に、各実施例70～89並びに比較例10及び11における各測定試

料の偏光性能の結果を示す。比較例 1 ～ 3、12 ～ 14 については、表 5 と同様である。

[0301] [表8]

	Ys (%)	Yp (%)	Yc (%)	ρ (%)	CR
実施例70	40.96	33.34	0.2154	99.36	155
実施例71	40.97	33.42	0.1542	99.54	217
実施例72	41.06	33.67	0.0512	99.85	658
実施例73	40.92	33.43	0.0568	99.83	589
実施例74	41.12	33.76	0.0533	99.84	633
実施例75	40.90	33.38	0.0812	99.76	411
実施例76	40.88	33.38	0.0447	99.87	747
実施例77	40.94	33.49	0.0321	99.90	1043
実施例78	41.01	33.60	0.0392	99.88	857
実施例79	41.09	33.68	0.0917	99.73	367
実施例80	41.12	33.76	0.0555	99.84	608
実施例81	40.91	33.43	0.0391	99.88	855
実施例82	40.83	33.28	0.0586	99.82	568
実施例83	40.86	33.35	0.0415	99.88	804
実施例84	40.84	33.31	0.0458	99.86	727
実施例85	41.13	33.80	0.0292	99.91	1158
実施例86	40.95	33.51	0.0246	99.93	1362
実施例87	41.05	33.68	0.0215	99.94	1567
実施例88	41.11	33.75	0.0509	99.85	663
実施例89	41.20	33.86	0.0893	99.74	379
比較例10	41.09	23.94	9.8230	64.67	2
比較例11	40.75	29.96	3.2510	89.68	9

[0302] 表 8 より、実施例 70 ～ 89 と比較例 10 及び 11 とを比較すると、化合物 A として式 (1) で表されるアゾ化合物と、化合物 B として式 (5-1) 又は (5-11) で表されるアゾ化合物の双方を含有する本発明の偏光板は、化合物 A を含まない比較例 10 及び 11 における染料系偏光板よりも偏光度が高く、さらにはコントラストが顕著に向上している。また、化合物 A を含まない比較例 1 ～ 3、化合物 B を含まない 12 及び 13 における測定試料が示す偏光性能は、表 5 と同様であることから、実施例 70 ～ 89 における本発明の偏光板も、比較例 1 ～ 3、12 及び 13 における染料系偏光板よりも偏光度が高く、さらにはコントラストが顕著に向上している。よって、二色性染料として、式 (1) で表されるアゾ化合物と、式 (5-1) 又は (5-11) で表されるアゾ化合物の双方を使用することにより、偏光性能に優れた偏光板、特に高偏光度及び高コントラストを有する偏光板を得ることができる。

[0303] [耐久性試験]

次に、本発明の偏光板における耐久性試験を行うため、実施例 3、18、29、50 及び 72、並びに比較例 2 及び比較例 14 の各測定試料を、85℃、相対湿度 85%RH の環境下に 1000 時間適用した。その結果を、表 9 に示す。

[0304] [表9]

	初期		1000時間後	
	Ys (%)	ρ_y (%)	Ys (%)	ρ_y (%)
実施例3	40.98	99.92	39.58	99.99
実施例18	41.02	99.99	40.19	99.99
実施例29	40.89	99.88	40.71	99.92
実施例50	41.21	99.88	40.81	99.94
実施例72	41.06	99.85	40.75	99.97
比較例2	41.32	99.06	33.51	99.99
比較例14	41.46	99.99	78.23	7.22

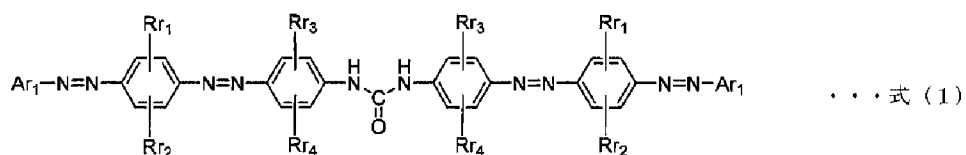
[0305] 表 9 より、比較例 2 と、実施例 3、18、29、50 及び 72 を比較すると、比較例 2 の測定試料は、視感度補正単体透過率 Ys の低下を示したものの、実施例 3、18、29、50 及び 72 の測定試料は、視感度補正単体透過率 Ys は耐久性試験前とほとんど同等の値であった。このことから、本発明に係る偏光板は、従来の染料系偏光板よりも耐久性試験における視感度補正単体透過率 Ys の低下が少ないため、高い耐久性を有していることがわかる。さらに、ヨウ素系偏光板である比較例 14 と、実施例 3、18、29、50 及び 72 とを比較すると、比較例 14 の測定試料では、偏光度 ρ_y の著しい低下が観察されたものの、実施例 3、18、29、50 及び 72 の測定試料では、偏光度 ρ_y の低下は全く観察されなかった。このことから、本発明に係る偏光板は、従来のヨウ素系偏光板よりも明らかに耐久性が向上していることがわかる。したがって、本発明に係る偏光素子又は偏光板は、高い偏光度、高いコントラスト、及び高い耐久性を有しており、また、このような本発明に係る偏光素子又は偏光板を液晶表示装置に用いることにより、信頼性が高く、長期的に高コントラストで、かつ、より明るい液晶表示装置を提供することが可能となる。

請求の範囲

[請求項1] 基材に、下記式（１）で表されるアゾ化合物又はその塩を少なくとも１種（化合物Ａ）と、下記式（２－１）、（２－１１）、（３）、（４－１）、（４－１１）、（５－１）又は（５－１１）で表されるアゾ化合物若しくはその塩を少なくとも１種（化合物Ｂ）と、を含有することを特徴とする偏光素子。

化合物Ａ：

[化1]



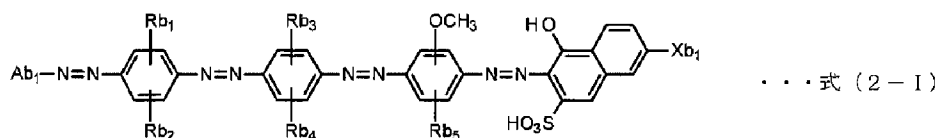
（式（１）中、

$A r_1$ は、スルホ基若しくはカルボキシ基の置換基を少なくとも１つ有するフェニル基又はナフチル基を表し、

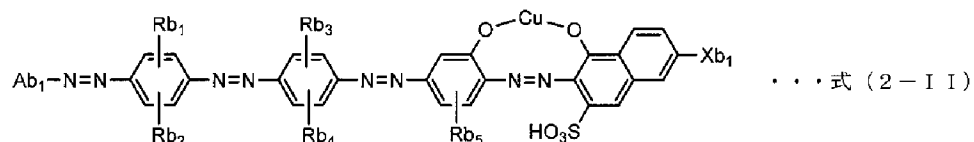
$R r_1 \sim R r_4$ は、各々独立して、水素原子、低級アルキル基、低級アルコキシ基又はスルホ基を有する低級アルコキシ基を表す）

化合物Ｂ：

[化2]



[化3]



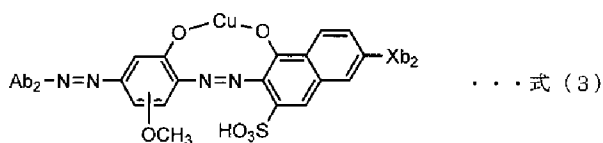
（式（２－１）又は式（２－１１）中、

Ab_1 は、スルホ基若しくはカルボキシ基の置換基を少なくとも1つ有するフェニル基又はナフチル基を表し、

$Rb_1 \sim Rb_5$ は、各々独立して、水素原子、低級アルキル基、低級アルコキシ基又はスルホ基を有する低級アルコキシ基を表し、

Xb_1 は、低級アルキル基、低級アルコキシ基、スルホ基、アミノ基、低級アルキルアミノ基、ヒドロキシル基、カルボキシ基及びカルボキシエチルアミノ基からなる群から選択される置換基を少なくとも1つ有していてもよいアミノ基、フェニルアミノ基、フェニルアゾ基、ナフトトリアゾール基又はベンゾイルアミノ基を表す) ；

[化4]



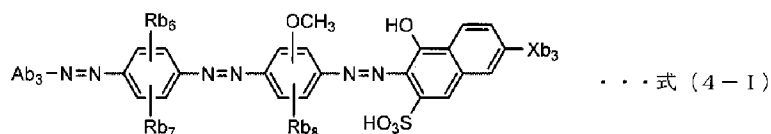
(式 (3) 中、

Ab_2 は、スルホ基又はカルボキシ基の置換基を少なくとも1つ有するフェニル基又はナフチル基を表し、

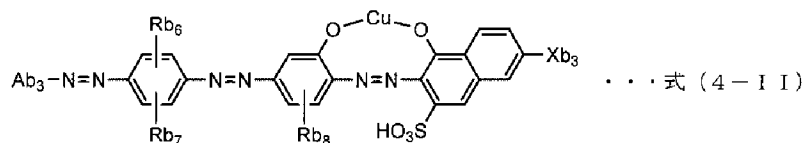
Xb_2 は、低級アルキル、低級アルコキシ基、ヒドロキシル基、カルボキシ基、スルホ基、アミノ基及び置換アミノ基からなる群から選択される置換基を少なくとも1つ有してもよいフェニルアミノ基、フェニルアゾ基、ナフトトリアゾール基又はベンゾイルアミノ基を表す)

；

[化5]



[化6]



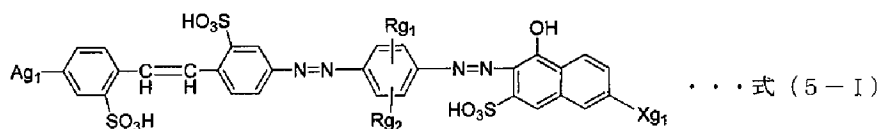
(式 (4-I) 又は式 (4-II) 中、

Ab_3 は、スルホ基又はカルボキシ基の置換基を少なくとも 1 つ有するフェニル基又はナフチル基を表し、

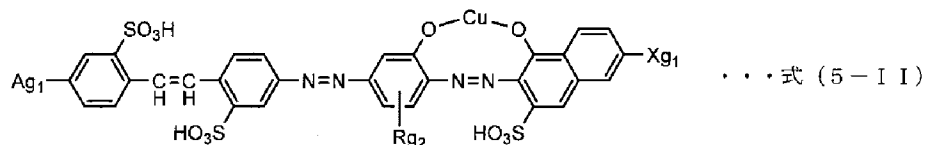
$Rb_6 \sim Rb_8$ は、各々独立して、水素原子、低級アルキル基、低級アルコキシ基又はスルホ基を有する低級アルコキシル基を表し、

Xb_3 は、低級アルキル、低級アルコキシ基、ヒドロキシル基、カルボキシ基、スルホ基、アミノ基、置換アミノ基及びアミノナフチル基からなる群から選択される置換基を少なくとも 1 つ有してもよい、アミノ基、フェニルアミノ基、フェニルアゾ基、ベンゾイル基、ベンゾイルアミノ基又はナフトトリアゾール基を表す) ; 及び

[化7]



[化8]



(式 (5-I) 又は式 (5-II) 中、

Ag_1 は、ニトロ基又はアミノ基を表し、

Xg_1 は、低級アルキル基、低級アルコキシ基及びスルホ基からなる群から選択される置換基を有していてもよいアミノ基 ;

低級アルキル基、低級アルコキシ基、スルホ基、アミノ基及び置換ア

ミノ基からなる群から選択される置換基を有していてもよいベンゾイル基又はベンゾイルアミノ基；

低級アルキル基、低級アルコキシ基、スルホ基、アミノ基及び置換アミノ基からなる群から選択される置換基を有していてもよいフェニルアミノ基；

低級アルキル基、低級アルコキシ基、スルホ基、ヒドロキシル基、アミノ基及び置換アミノ基からなる群から選択される置換基を有していてもよいフェニルアゾ基；又は、

低級アルキル基、低級アルコキシ基、スルホ基、アミノ基及び置換アミノ基からなる群から選択される置換基を有していてもよいナフトトリアゾール基を表し、

式（５－１）中、

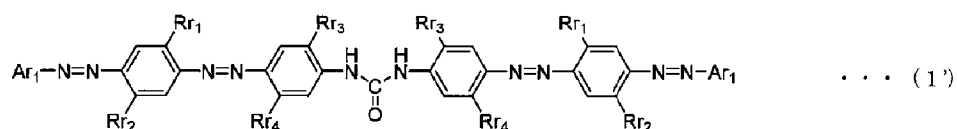
R_{g1} 及び R_{g2} は、各々独立して、水素原子、ヒドロキシル基、低級アルキル基、低級アルコキシ基又はスルホ基を有する低級アルコキシ基を表し、

式（５－１１）中、

R_{g2} は、各々独立して、水素原子、ヒドロキシル基、低級アルキル基、低級アルコキシ基又はスルホ基を有する低級アルコキシ基を表す）

[請求項２] 前記式（１）で表される化合物が、下記式（１'）で表されることを特徴とする請求項１に記載の偏光素子。

[化９]

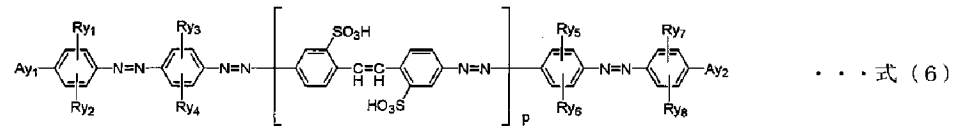


（式（１'）中、 A_{r1} 及び $R_{r1} \sim R_{r4}$ は、請求項１に定義された通りである）

[請求項３] 前記基材に、下記式（６）で表されるアゾ化合物又はその塩の少な

くとも１種（化合物Ｃ）を、さらに含有することを特徴とする請求項１又は２に記載の偏光素子。

[化10]



（式中、

Ay_1 及び Ay_2 は、各々独立して、スルホ基、カルボキシ基、ヒドロキシ基、低級アルキル基又は低級アルコキシル基を表わし、

$Ry_1 \sim Ry_8$ は、各々独立して、水素原子、スルホ基、低級アルキル基又は低級アルコキシル基を表わし、

p は、１～３の整数である）

[請求項4] 前記基材が、ポリビニルアルコール系の樹脂からなるフィルムであることを特徴とする請求項１乃至３のいずれか１項に記載の偏光素子。

[請求項5] 請求項１乃至４のいずれか１項に記載の偏光素子の少なくとも片面に透明保護層を備えることを特徴とする偏光板。

[請求項6] 請求項１乃至４のいずれか１項に記載の偏光素子又は請求項５に記載の偏光板を用いた液晶表示装置。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/064941

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B5/30(2006.01)i, C09B67/22(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, C09B31/30(2006.01)n, C09B43/124(2006.01)n

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)

G02B5/30, C09B

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 2000-329936 A (Sumitomo Chemical Co., Ltd.), 30 November 2000 (30.11.2000), paragraphs [0013] to [0014] & US 2001/0040652 A1 & US 2003/0035211 A1 & EP 1037072 A2 paragraphs [0021] to [0026]	1-6
A	JP 11-506547 A (Hoechst Celanese Corp.), 08 June 1999 (08.06.1999), page 15, lines 3 to 23 & US 5667719 A column 6, lines 37 to 67 & WO 1996/038745 A1 & EP 829023 A	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
12 July 2016 (12.07.16)

Date of mailing of the international search report
26 July 2016 (26.07.16)

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 REPORT

International application No.

PCT/JP2016/064941

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 08-240715 A (Sumitomo Chemical Co., Ltd.), 17 September 1996 (17.09.1996), paragraphs [0019] to [0024] (Family: none)	1-6
A	JP 11-218611 A (Nippon Kayaku Co., Ltd.), 10 August 1999 (10.08.1999), example 2 (Family: none)	1-6
A	JP 4162334 B2 (Nippon Kayaku Co., Ltd.), 08 October 2008 (08.10.2008), example 3 & JP 2001-33627 A & US 6790490 B1 example 3 & WO 2001/006281 A1 & EP 1203969 A1 & TW 440715 B & CA 2379139 A & HK 1047319 A & KR 10-2006-0090725 A & CN 1360682 A	1-6
A	JP 4360100 B2 (Sumitomo Chemical Co., Ltd.), 11 November 2009 (11.11.2009), example 1 & US 2004/0218118 A1 example 1 & KR 10-1076253 B1 & CN 1523375 A & TW 200420920 A	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G02B5/30(2006.01)i, C09B67/22(2006.01)i, G02F1/1335(2006.01)i, C09B31/30(2006.01)n,
C09B43/124(2006.01)n

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))

Int.Cl. G02B5/30, C09B

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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)

CAlus/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 2000-329936 A (住友化学工業株式会社) 2000.11.30, [0013]-[0014] & US 2001/0040652 A1 & US 2003/0035211 A1 & EP 1037072 A2 [0021]-[0026]	1-6
A	JP 11-506547 A (ヘキスト・セラニーズ・コーポレーション) 1999.06.08, 第15頁第3行-第23行 & US 5667719 A 第6欄第37 行-第67行 & WO 1996/038745 A1 & EP 829023 A	1-6

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

12.07.2016

国際調査報告の発送日

26.07.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

後藤 亮治

20

9610

電話番号 03-3581-1101 内線 3271

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
A	JP 08-240715 A (住友化学工業株式会社) 1996. 09. 17, [0019]-[0024] (ファミリーなし)	1-6
A	JP 11-218611 A (日本化薬株式会社) 1999. 08. 10, 実施例 2 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 4162334 B2 (日本化薬株式会社) 2008. 10. 08, 実施例 3 & JP 2001-33627 A & US 6790490 B1 実施例 3 & WO 2001/006281 A1 & EP 1203969 A1 & TW 440715 B & CA 2379139 A & HK 1047319 A & KR 10-2006-0090725 A & CN 1360682 A	1-6
A	JP 4360100 B2 (住友化学株式会社) 2009. 11. 11, 実施例 1 & US 2004/0218118 A1 実施例 1 & KR 10-1076253 B1 & CN 1523375 A & TW 200420920 A	1-6