

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4369754号  
(P4369754)

(45) 発行日 平成21年11月25日(2009.11.25)

(24) 登録日 平成21年9月4日(2009.9.4)

(51) Int.Cl.	F 1	
<b>C O 7 D 311/92</b> (2006.01)	C O 7 D 311/92	1 O 2
<b>C O 7 D 491/06</b> (2006.01)	C O 7 D 491/06	
<b>C O 7 D 493/06</b> (2006.01)	C O 7 D 493/06	
<b>C O 7 D 493/10</b> (2006.01)	C O 7 D 493/10	G
<b>C O 9 K 9/02</b> (2006.01)	C O 9 K 9/02	B
請求項の数 3 (全 22 頁) 最終頁に続く		

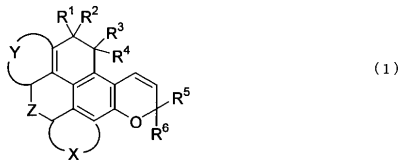
(21) 出願番号	特願2003-544039 (P2003-544039)	(73) 特許権者	000003182
(86) (22) 出願日	平成14年11月15日 (2002.11.15)		株式会社トクヤマ
(86) 国際出願番号	PCT/JP2002/011935		山口県周南市御影町1番1号
(87) 国際公開番号	W02003/042203	(74) 代理人	100075177
(87) 国際公開日	平成15年5月22日 (2003.5.22)		弁理士 小野 尚純
審査請求日	平成17年4月5日 (2005.4.5)	(74) 代理人	100113217
(31) 優先権主張番号	特願2001-352333 (P2001-352333)		弁理士 奥貫 佐知子
(32) 優先日	平成13年11月16日 (2001.11.16)	(72) 発明者	和泉 忍
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		山口県周南市御影町1番1号 株式会社トクヤマ内
		(72) 発明者	名郷 洋信
			山口県周南市御影町1番1号 株式会社トクヤマ内
		審査官	淵野 留香
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 クロメン化合物

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

下記一般式(1)：



式中、

R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>、R<sup>3</sup> および R<sup>4</sup> は、それぞれ独立に、水素原子、アルキル基、または八  
 口ゲノアルキル基であり、R<sup>1</sup> と R<sup>2</sup>、および R<sup>3</sup> と R<sup>4</sup> とはそれぞれ一緒になって脂肪  
 族炭化水素環を形成していてもよく、さらに、R<sup>1</sup> および R<sup>2</sup> の一方と R<sup>3</sup> および R<sup>4</sup> の  
 一方とが一緒になって脂肪族炭化水素環を形成していてもよく、

R<sup>5</sup> および R<sup>6</sup> は、

- (i) 非置換のアリール基、
- (ii) アルキル基で置換された置換アミノ基、シクロアルキル基、またはアルコキシ基を  
置換基として有する置換アリール基、
- (iii) 窒素原子をヘテロ原子として有し且つ該窒素原子を介してアリール基に結合して  
いる複素環基を置換基として有する置換アリール基、
- (iv) 前記 (iii) の置換アリール基であって、置換基である複素環基に、芳香族炭化水

素環もしくは芳香族複素環が縮合して縮合複素環基を形成している基から選ばれる基であり、

下記式(2)



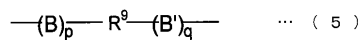
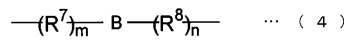
で表される3価の環状基及び下記式(3)



10

で示される3価の環状基は、それぞれ独立に、置換もしくは非置換の芳香族炭化水素基、または置換もしくは非置換の芳香族複素環基であり、該置換基はアルキル基、アルコキシ基、または窒素原子をヘテロ原子として有し且つ該窒素原子を介して結合している複素環基であり、

2価の基Zは、下記式(4)または(5)



20

〔式(4)及び(5)中、 $\text{R}^7$ 、 $\text{R}^8$  および  $\text{R}^9$  は、それぞれ独立に、アルキレン基であり、 $\text{B}$  および  $\text{B}'$  基は、それぞれ独立に、イミノ基、アルキル基で置換された置換イミノ基、オキシ基、シクロアルキレン基、またはアリーレン基であり、 $m$ 、 $n$ 、 $p$  および  $q$  は0または1である〕

で示される基である、

で表されるクロメン化合物。

【請求項2】

請求項1に記載のクロメン化合物からなるフォトクロミック材。

30

【請求項3】

請求項1に記載のクロメン化合物を含有してなるフォトクロミック光学材料。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、新規なクロメン化合物、および該クロメン化合物の用途に関する。

【背景技術】

【0002】

フォトクロミズムとは、ここ数年来注目されてきた現象であって、ある化合物に太陽光あるいは水銀灯の光のような紫外線を含む光を照射すると速やかに色が変わり(発色という)、光の照射をやめて暗所におくと元の色に戻る(退色という)可逆作用のことである。この性質を有する化合物はフォトクロミック化合物と呼ばれている。このようなフォトクロミック化合物の用途の一つにサングラスレンズ用の調光材料がある。

40

【0003】

このような用途において、フォトクロミック化合物に求められるフォトクロミック物性としては、例えば、

1) 発色及び退色を繰り返し行ったときの色の変化が安定していること(繰り返しの耐久性が良いこと)、

2) 光未照射状態における着色度(以下、初期着色という)が小さいこと、

3) 光照射を止めたときの退色速度が速いこと、

50

などが挙げられる。

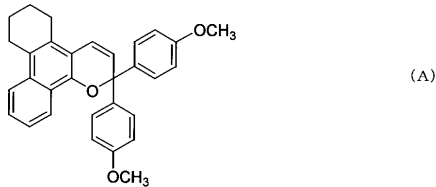
さらに近年では、単一の化合物でグレー、ブラウンあるいは緑色といった中間色に発色することが求められている。このような中間色に発色する化合物には、可視光の波長領域に2つの吸収帯(420~520nm、および520~620nm)を持ち、且つ、その吸収強度比が同程度であることが必要とされる。

【0004】

以上のような要求を満たすため、従来から様々なフォトクロミック化合物が合成されてきたが、その構造には特別な共通性は認められない。

【0005】

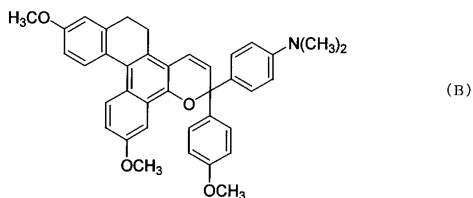
例えば、米国特許出願第5783116号公開明細書には、下記式(A)で示されるクロメン化合物が開示されている。



このクロメン化合物は、単一の吸収帯しか持たないために中間色の色調に発色することはできず、さらに、退色速度が遅いという問題があった。

【0006】

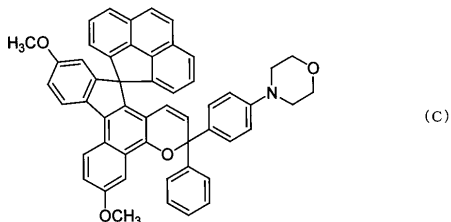
また、PCT特許出願WO00/15628号公開明細書には、下記式(B)で示されるクロメン化合物が開示されている。



このクロメン化合物は、上記した中間色の発色スペクトルの要求を満たすため、ブラウン色の中間色に発色し、初期着色も小さいという特徴があるが、退色速度が遅いという問題があった。

【0007】

また、本発明者等が新たに見出した、特許出願中の化合物(特開平11-154272号)の中には例えば下記式(C)で示されるクロメン化合物がある。



このクロメン化合物は、退色速度は速いものの、2つの吸収帯の吸収強度に大きな差があるために、青色の単色にしか発色しないという問題があった。

【発明の開示】

【0008】

従って、本発明の目的は、従来化合物が持つ問題を解決し、フォトクロミック特性をさらに向上させることにある。すなわち、初期着色が小さく、退色速度が速く、耐久性が良く、且つ中間色の色調に発色するクロメン化合物を提供することである。

【0009】

すなわち、本発明によれば、下記一般式(1)：

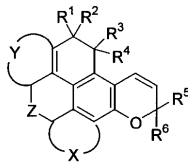
10

20

30

40

50



(1)

{式中、 $R^1$ 、 $R^2$ 、 $R^3$ および $R^4$ は、それぞれ独立に、水素原子、アルキル基、またはハロゲノアルキル基であり、 $R^1$ と $R^2$ 、および $R^3$ と $R^4$ とはそれぞれ一緒になって脂肪族炭化水素環を形成していてもよく、さらに、 $R^1$ および $R^2$ の一方と $R^3$ および $R^4$ の一方とが一緒になって脂肪族炭化水素環を形成していてもよく、 $R^5$ および $R^6$ は、(i)非置換のアリール基、(ii)アルキル基で置換された置換アミノ基、シクロアルキル基、またはアルコキシ基を置換基として有する置換アリール基、(iii)窒素原子をヘテロ原子として有し且つ該窒素原子を介してアリール基に結合している複素環基を置換基として有する置換アリール基、(iv)前記(iii)の置換アリール基であって、置換基である複素環基に、芳香族炭化水素環もしくは芳香族複素環が縮合して縮合複素環基を形成している基から選ばれる基であり、下記式(2)

10



(2)

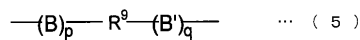
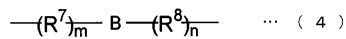
で表される3価の環状基及び下記式(3)



(3)

20

で示される3価の環状基は、それぞれ独立に、置換もしくは非置換の芳香族炭化水素基、または置換もしくは非置換の芳香族複素環基であり、該置換基はアルキル基、アルコキシ基、または窒素原子をヘテロ原始として有し且つ該窒素原子を介して結合している複素環基であり、2価の基Zは、下記式(4)または(5)



30

{式(4)及び(5)中、 $R^7$ 、 $R^8$ および $R^9$ は、それぞれ独立に、アルキレン基であり、BおよびB'基は、それぞれ独立に、イミノ基、アルキル基で置換された置換イミノ基、オキシ基、シクロアルキレン基、またはアリーレン基であり、m、n、pおよびqは0または1である、}で示される基である}で表されるクロメン化合物が提供される。

【0010】

また、本発明によれば、上記一般式(1)で表されるクロメン化合物よりなるフォトクロミック材、および該クロメン化合物を含んでなるフォトクロミック光学材料が提供される。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

前記一般式(1)中の各基は、以下の通りである。

3価の環状基[式(2)、(3)]

一般式(1)中、下記式(2)及び(3)：



(2)



(3)

で示される 3 価の環状基は、それぞれ独立に、置換もしくは非置換の芳香族炭化水素基、または置換もしくは非置換の芳香族複素環基である。

## 【0012】

上記の芳香族炭化水素基としては、特に制限はされないが、その炭素数が 6 ~ 18 の範囲（置換基の炭素数は含めない）にあるものが好ましい。好適な芳香族炭化水素基としては、ベンゼン、ナフタレン、フェナンスレン等の 1 個のベンゼン環より誘導される 3 価の基や、2 ~ 4 個のベンゼン環が縮環した縮合環より誘導される 3 価の基が挙げられる。特に、1 個のベンゼン環より誘導される 3 価の基が好ましい。

10

## 【0013】

また、芳香族複素環基としては、特に制限されないが、酸素原子、硫黄原子、若しくは窒素原子を含む 5 員環若しくは 6 員環から選ばれる芳香性の複素環；該 5 員環若しくは 6 員環の複素環にベンゼン環が縮環した縮合複素環；またはベンゼン環等の芳香族炭化水素環に該 5 員環若しくは 6 員環の複素環が縮環した縮合複素環；からなる 3 価の基が好ましい。好適な芳香族複素環基としては、ピリジン、キノリン、ジヒドロキノリン、ピロール、インドール等の含窒素複素環より誘導される 3 価の基；フラン、ベンゾフラン等の含酸素複素環より誘導される 3 価の基；チオフェン、ベンゾチオフェン等の含硫黄複素環より誘導される 3 価の基などを挙げることができる。

20

## 【0014】

また、上述した芳香族炭化水素基および芳香族複素環基は、置換基（以下 R<sub>sb</sub> で示す）を有していてもよい。

このような置換基（R<sub>sb</sub>）としては、アルキル基、アルコキシ基、または窒素原子をヘテロ原子として有し且つ該窒素原子を介して、上記の芳香族炭化水素基或いは芳香族複素環基に結合している複素環基（この複素環基は、さらに芳香族炭化水素環もしくは芳香族複素環が縮合して縮合複素環基を形成していてもよい）を挙げることができる。

## 【0015】

上述した置換基（R<sub>sb</sub>）について説明する。

30

アルキル基としては、特に限定はされないが、一般的には炭素数 1 ~ 4 のアルキル基が好ましい。好適なアルキル基を例示すると、メチル基、エチル基、n - プロピル基、イソプロピル基、n - ブチル基、sec - ブチル基、tert - ブチル基等を挙げることができる。

## 【0016】

シクロアルキル基としては、特に限定はされないが、一般的には炭素数 3 ~ 12 のアルキル基が好ましい。好適なアルキル基を例示すると、シクロプロピル基、シクロブチル、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロヘプチル基、シクロオクチル基等を挙げることができる。

## 【0017】

40

アルコキシ基としては、特に限定されないが、一般的には炭素数 1 ~ 5 のアルコキシ基が好ましい。好適なアルコキシ基を具体的に例示すると、メトキシ基、エトキシ基、n - プロポキシ基、イソプロポキシ基、n - ブトキシ基、sec - ブトキシ基、tert - ブトキシ基等を挙げることができる。

## 【0018】

置換アミノ基としては、特に限定されないが、アルキル基またはアリアル基が置換したアルキルアミノ基、ジアルキルアミノ基、アリアルアミノ基またはジアリアルアミノ基であり、好適な置換アミノ基を具体的に例示すると、メチルアミノ基、エチルアミノ基、フェニルアミノ基、ジメチルアミノ基、ジエチルアミノ基、ジフェニルアミノ基等を挙げることができる。

50

## 【0019】

ハロゲノアルキル基としては、上述のアルキル基の1または2以上の水素原子がフッ素原子、塩素原子あるいは臭素原子等で置換されたものが挙げられる。ハロゲノアルキル基として好適なものを例示すると、フルオロメチル基、ジフルオロメチル基、トリフルオロメチル基等を挙げることができる。

## 【0020】

置換基 (R<sup>sb</sup>)としての複素環基は、窒素原子をヘテロ原子として有しており、且つ該窒素原子を介して、前述した芳香族炭化水素基或いは芳香族複素環基の環に結合しているもの、或いは該複素環基にさらに芳香族炭化水素環もしくは芳香族複素環が縮合した縮合複素環基である。置換基 (R<sup>sb</sup>)としての複素環を構成する炭素原子の数は、一般的には 2 ~ 10、特に2 ~ 6であるものが好ましい。また、置換基 (R<sup>sb</sup>)としての複素環内には、芳香族炭化水素基或いは芳香族複素環基の環に結合している窒素原子以外に、酸素原子、硫黄原子、窒素原子等のヘテロ原子を含んでいても良い。さらに、置換基 (R<sup>sb</sup>)としての複素環は、さらに置換基を有していてもよい。(この置換基としても、置換基 (R<sup>sb</sup>)に関して例示している基と同様のものを挙げることができる。)

10

## 【0021】

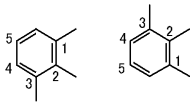
上述の置換基 (R<sup>sb</sup>)としての複素環基として好適なものを例示すると、モルホリノ基、ピペリジノ基、ピロリジニル基、ピペラジノ基、インドリニル基等を挙げることができる。

なお、上述の置換基 (R<sup>sb</sup>)が結合する位置ならびにその総数には特に制限はない。

20

## 【0022】

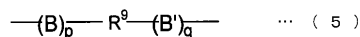
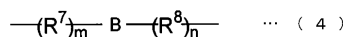
本発明において、上述した式(2)或いは式(3)で表される3価の基が、下記に示すようなベンゼン環から誘導される基である場合は、その5位に、アルコキシ基、或いは置換もしくは非置換の複素環基の窒素原子(ヘテロ原子)が結合していることが、発色濃度を向上させる観点から好ましい。



## 【0023】

2価の基Z

前記一般式(1)において、2価の基Z (-Z-)は、下記式(4)または(5)：



で表される。

## 【0024】

上記式(4)及び(5)において、R<sup>7</sup>、R<sup>8</sup>およびR<sup>9</sup>で示される基は、それぞれ独立に、アルキレン基であり、BおよびB'で示される基はそれぞれ独立に、イミノ基、アルキル基で置換された置換イミノ基、オキシ基、シクロアルキレン基、またはアリーレン基であり、m、n、pおよびqは0または1である。

40

## 【0025】

ここで、R<sup>7</sup> ~ R<sup>9</sup>におけるアルキレン基としては、特に制限はされないが、炭素数1 ~ 6のアルキレン基が好ましい。好適なアルキレン基としては、メチレン基、エチレン基、トリメチレン基、テトラメチレン基、プロピレン基、テトラメチルエチレン基、イソプロピリデン基等の直鎖状または分岐鎖状の基が挙げられる。

## 【0026】

50

B および B' における置換イミノ基は、

- NR' -

で示される基であり、基 R' としては、上述した置換基 (Rsb) に準じた基を挙げることができる。特に好適な基 R' としては、メチル基、エチル基、プロピル基等の炭素数 1 ~ 6 のアルキル基が挙げられる。

【0027】

B および B' におけるシクロアルキレン基としては、シクロプロピレン基、シクロブチレン基、シクロペンチレン基、シクロヘキシレン基、シクロヘプチレン基、シクロオクチレン基、シクロノニレン基、シクロデシレン基等の炭素数 3 ~ 20、より好適には 4 ~ 12 のものが挙げられる。

10

【0028】

B および B' におけるアリーレン基としては、炭素数 6 ~ 18 のアリーレン基が好ましい。具体的なアリーレン基を例示するとフェニレン基、ナフチレン基、フェナンスリレン基等が挙げられる。

【0029】

本発明において、上述した 2 価の基 Z は、退色速度を速くし、中間色の色調に発色するという効果に大きく影響を及ぼすが、その効果の高さと、合成の容易さという観点から、B および B' が、特にオキシ基、イミノ基、アルキル基で置換された置換イミノ基、シクロアルキレン基、アリーレン基であることが好ましい。

20

【0030】

基 R<sup>1</sup> ~ R<sup>4</sup>

前記一般式 (1) において、基 R<sup>1</sup>、R<sup>2</sup>、R<sup>3</sup> および R<sup>4</sup> は、それぞれ独立に、水素原子、アルキル基、またはハロゲノアルキル基である。これらの基のうち、前述の置換基 (Rsb) として説明した基と重複するものはこれと同義である。

【0031】

また、R<sup>1</sup> と R<sup>2</sup>、或いは R<sup>3</sup> と R<sup>4</sup> とは、それぞれ一緒になって脂肪族炭化水素環を形成していてもよく、さらに、R<sup>1</sup> および R<sup>2</sup> の一方は、R<sup>3</sup> または R<sup>4</sup> と一緒になって脂肪族炭化水素環を形成していてもよい。また、これらの環は、置換基を有していてもよく、環を形成する原子数は、3 ~ 20 のものが好ましい。

【0032】

上記の脂肪族炭化水素環としては、例えば、シクロプロパン環、シクロブタン環、シクロペンタン環、シクロヘキサン環、シクロヘプタン環、シクロオクタン環、シクロノナン環、シクロデカン環、シクロウンデカン環、シクロドデカン環、シクロトリデカン基、シクロペンタドデカン環等の炭素数 3 ~ 20 の単環、またはビスクロ [2.2.1] ヘプタン環、ビスクロ [2.2.2] オクタン環、ビスクロ [3.2.0] ヘプタン環、ビスクロ [3.1.1] ヘプタン環、ビスクロ [3.2.1] オクタン環、アダマンタン環等の炭素数 6 ~ 20 の橋かけ脂肪族環が挙げられる。なお、橋かけ脂肪族環において、その結合手の位置は特に制限はされない。また、このような脂肪族炭化水素環は置換基を有していてもよく、その置換基としては、前述の置換基 (Rsb) として説明したアルキル基、シクロアルキル基、アルコキシ基、アミノ基、置換アミノ基等を例示することができ、その位置や数に特に制限はない。

30

40

【0033】

また、R<sup>1</sup> および R<sup>2</sup> の一方が、R<sup>3</sup> または R<sup>4</sup> と一緒になって環を形成する場合においては、上記各環の中でも、炭素数 7 ~ 18 の橋かけ環式の脂肪族炭化水素環、例えばビスクロ [2.2.1] ヘプタン環、ビスクロ [2.2.2] オクタン環、ビスクロ [3.2.1] オクタン環、ビスクロ [3.3.1] ノナン環、アダマンタン環などが好ましい。

【0034】

本発明において特に好ましい態様は、R<sup>1</sup> ~ R<sup>4</sup> が、水素原子、アルキル基、またはハロゲノアルキル基であるか、R<sup>1</sup> と R<sup>2</sup>、および / または R<sup>3</sup> と R<sup>4</sup> とが一緒になって脂肪

50

族炭化水素環を形成しているか、 $R^1$  および  $R^2$  の一方と  $R^3$  または  $R^4$  とが一緒になって脂肪族炭化水素環を形成していることである。中でも、 $R^1 \sim R^4$  によって環が形成されている場合には、退色速度を速くする効果が特に良好に発揮されることができ、より好ましい。この場合、形成される環の原子数が 5 ~ 12 であるときに、上記本発明の効果が最も顕著である。

#### 【0035】

基  $R^5$  及び  $R^6$

前記一般式(1)において、 $R^5$  および  $R^6$  は、それぞれ独立に、置換もしくは非置換のアリール基である。置換されている場合の置換基としては、アルキル基で置換された置換アミノ基、シクロアルキル基、アルコキシ基、窒素原子をヘテロ原子として有し且つ該窒素原子を介してアリール基に結合している複素環基、または当該複素環基に芳香族炭化水素環もしくは芳香族複素環が縮合して形成される縮合複素環基が挙げられる。

10

#### 【0036】

本発明においては、 $R^5$  および  $R^6$  の少なくとも一方が、下記(i)~(iv)のいずれかの基であることが特に好ましい。

(i) 非置換のアリール基

(ii) アルキル基で置換された置換アミノ基、シクロアルキル基、またはアルコキシ基を置換基として有する置換アリール基

(iii) 置換アリール基であって、該置換基が、窒素原子をヘテロ原子として有し且つ該窒素原子を介してアリール基に結合している複素環基であるもの(この複素環基は、さらに置換基を有していてもよい)

20

(iv) 前記(iii)と同様の置換アリール基であって、置換基である複素環基に、芳香族炭化水素環もしくは芳香族複素環が縮合して縮合複素環基を形成しているもの

なお、上記(ii)~(iv)における置換アリール基において、該アリール基に結合している置換基の位置や総数も特に限定されないが、アリール基がフェニル基であるときは、置換基の位置が3位または4位であることが好ましく、置換基の数は1または2であることが好ましい。このような置換フェニル基として、好適なものを具体的に例示すると、4-(N,N-ジメチルアミノ)フェニル基、4-(N,N-ジエチルアミノ)フェニル基、4-(N,N-ジフェニルアミノ)フェニル基、4-モルホリノフェニル基、4-ピペリジノフェニル基、4-メトキシフェニル基、4-エトキシフェニル基、4-プロポキシフェニル基、4-ブトキシフェニル基、4-シクロヘキシルフェニル基、3,4-ジメトキシフェニル基等を挙げることができる。また、アリール基がフェニル基以外の場合には、置換基の数は1であることが好ましい。このような置換アリール基の好適例としては、4-(N,N-ジメチルアミノ)チエニル基、4-(N,N-ジエチルアミノ)フリル基、4-(N,N-ジフェニルアミノ)チエニル基、4-モルホリノピロリニル基、6-ピペリジノベンゾチエニル基、6-(N,N-ジメチルアミノ)ベンゾフラニル基等を挙げることができる。

30

#### 【0037】

クロメン化合物

上述した一般式(1)で表される本発明の化合物は、一般に常温常圧で無色の固体として存在し、次のa)~c)のような手段で確認できる。

40

a) : プロトン核磁気共鳴スペクトル( $^1\text{H}$ -NMR)を測定することにより、5.9~9.0 ppm付近にアロマティックなプロトンおよびアルケンのプロトンに基づくピーク、1.0~4.0 ppm付近にアルキル基およびアルキレン基に基づくピークが現れる。また、各ピークにおけるスペクトル強度を相対的に比較することにより、それぞれの結合基のプロトンの個数を知ることができる。

b) : 元素分析によって相対する生成物の組成を決定することができる。

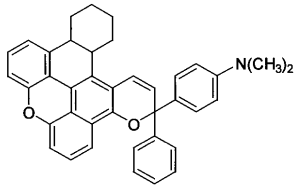
c) :  $^{13}\text{C}$ -核磁気共鳴スペクトル( $^{13}\text{C}$ -NMR)を測定することにより、110~160 ppm付近に芳香族炭化水素基の炭素に基づくピーク、80~140 ppm付近にアルケンの炭素に基づくピーク、20~80 ppm付近にアルキル基およびアルキ

50

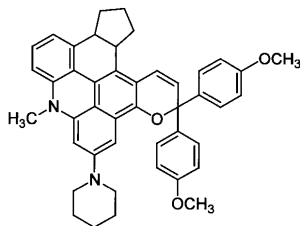
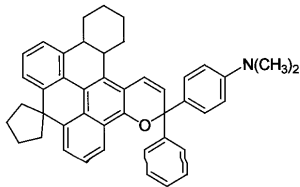
レン基の炭素に基づくピークが現れる。

【 0 0 3 8 】

上述した一般式(1)で表される本発明のクロメン化合物は、初期着色が小さく、速い退色速度を示し、耐久性にも優れ且つ中間色の色調に発色するなど、優れたフォトクロミック特性を示すものである。本発明のクロメン化合物の中でも、最も優れたフォトクロミック特性を示すものは、以下の通りである。



10



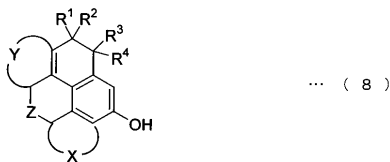
20

【 0 0 3 9 】

本発明のクロメン化合物の製造方法は、特に限定されるものではないが、例えば以下に示す方法によって製造することができる。(尚、以下の製造プロセスにおいて使用するナフトール誘導体やプロパギルアルコールを示す一般式(8)及び(9)において、R<sub>1</sub>~R<sub>6</sub>の基、X、Yが示す環及び2価の基Zは、一般式(1)で説明した通りである。)

【 0 0 4 0 】

即ち、下記一般式(8)：



... ( 8 )

で表されるナフトール誘導体と、下記一般式(9)：



... ( 9 )

40

で表されるプロパギルアルコール誘導体とを、酸触媒存在下で反応させることにより、前記一般式(1)のクロメン化合物を得ることができる。

【 0 0 4 1 】

上記の酸触媒存在下での反応において、ナフトール誘導体とプロパギルアルコール誘導体とは、特に限定されるものではないが、一般に、1 : 10 ~ 10 : 1のモル比を満足する割合で使用される。

【 0 0 4 2 】

また、酸触媒としては硫酸、ベンゼンスルホン酸、p-トルエンベンゼンスルホン酸、酸性アルミナ等が用いられ、ナフトール誘導体とプロパギルアルコール誘導体との総和100重量部当り0.1~10重量部の量で使用される。

50

## 【0043】

反応温度は、通常0～200が好ましく、溶媒としては、非プロトン性有機溶媒、例えば、N-メチルピロリドン、ジメチルホルムアミド、テトラヒドロフラン、ベンゼン、トルエン等が使用される。

## 【0044】

上記の反応によって得られる本発明のクロメン化合物は、トルエン、クロロホルム、テトラヒドロフラン等の一般の有機溶媒によく溶解する。このような溶媒にこのクロメン化合物を溶解したとき、一般に溶液はほぼ無色透明であり、太陽光あるいは紫外線を照射すると速やかに発色し、光を遮断すると速やかに元の無色に戻る良好な可逆的なフォトクロミック作用を呈する。

10

## 【0045】

このような本発明のクロメン化合物におけるフォトクロミック作用は、高分子固体マトリックス中でも同様な特性を示す。このような高分子固体マトリックスとしては、本発明のクロメン化合物が均一に分散するものであればよく、光学的に好ましくは、例えばポリアクリル酸メチル、ポリアクリル酸エチル、ポリメタクリル酸メチル、ポリメタクリル酸エチル、ポリスチレン、ポリアクリロニトリル、ポリビニルアルコール、ポリアクリルアミド、ポリ(2-ヒドロキシエチルメタクリレート)、ポリジメチルシロキサン、ポリエチレングリコールモノアリルエーテル、ポリカーボネート等の熱可塑性樹脂を挙げることができる。

## 【0046】

さらに、ラジカル重合性多官能単量体を重合してなる硬化性樹脂も高分子固体マトリックスとして使用することができる。このような硬化性樹脂において、ラジカル重合性多官能単量体としては、エチレングリコールジアクリレート、エチレングリコールジメタクリレート、ジエチレングリコールジメタクリレート、トリエチレングリコールジメタクリレート、テトラエチレングリコールジメタクリレート、エチレングリコールビスグリシジルメタクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、ウレタンオリゴマーヘキサアクリレート、ビスフェノールAジメタクリレート、トリメチロールプロパントリメタクリレート、2,2-ビス(4-メタクリロイルオキシエトキシフェニル)プロパン、2,2-ビス(3,5-ジブromo-4-メタクリロイルオキシエトキシフェニル)プロパン等の多価アクリル酸および多価メタクリル酸エステル化合物；ジアリルフタレート、ジアリルテレフタレート、ジアリルイソフタレート、酒石酸ジアリル、エポキシコハク酸ジアリル、ジアリルフマレート、クロレンド酸ジアリル、ヘキサフタル酸ジアリル、ジアリルカーボネート、アリルジグリコールカーボネート、トリメチロールプロパントリアリルカーボネート等の多価アリル化合物；1,2-ビス(メタクリロイルチオ)エタン、ビス(2-アクリロイルチオエチル)エーテル、1,4-ビス(メタクリロイルチオメチル)ベンゼン等の多価チオアクリル酸および多価チオメタクリル酸エステル化合物；グリシジルアクリレート、グリシジルメタクリレート、 $\alpha$ -メタクリロイルオキシプロピルトリメトキシシラン、 $\alpha$ -メチルグリシジルメタクリレート、ビスフェノールAモノグリシジルエーテル-メタクリレート、4-グリシジルオキシメタクリレート、3-(グリシジル-2-オキシエトキシ)-2-ヒドロキシプロピルメタクリレート、3-(グリシジルオキシ-1-イソプロピルオキシ)-2-ヒドロキシプロピルアクリレート、3-グリシジルオキシ-2-ヒドロキシプロピルオキシ)-2-ヒドロキシプロピルアクリレート等のアクリル酸エステル化合物およびメタクリル酸エステル化合物；ジビニルベンゼン；などを挙げることができる。

20

30

40

## 【0047】

また、上記のラジカル重合性多官能単量体と、単官能のラジカル重合体との共重合体も、高分子固体マトリックスとして使用することができる。このような単官能のラジカル重合体としては、アクリル酸、メタクリル酸、無水マレイン酸等の不飽和カルボン酸；アクリル酸メチル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸ベンジル、メタクリル酸フェニル、2-ヒドロキシエチルメタクリレート等のアクリル酸およびメタクリル酸エステル化合物；

50

フマル酸ジエチル、フマル酸ジフェニル等のフマル酸エステル化合物；メチルチオアクリレート、ベンジルチオアクリレート、ベンジルチオメタクリレート等のチオアクリル酸およびチオメタクリル酸エステル化合物；スチレン、クロロスチレン、メチルスチレン、ビニルナフタレン、 $\alpha$ -メチルスチレンダイマー、プロモスチレン等のビニル化合物；などが挙げられる。

【0048】

尚、上述したラジカル重合性単量体の重合を紫外線等の光照射により行う場合には、光重合開始剤として、ベンゾイン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインブチルエーテル、ベンゾフェノール、アエトフェノン4,4'-ジクロロベンゾフェノン、ジエトキシアセトフェノン、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、ベンジルメチルケタール、1-(4-イソプロピルフェニル)-2-ヒドロキシ-2-メチルプロパン-1-オン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2-イソプロピルチオオキサントン、ビス(2,6-ジメトキシベンゾイル-2,4,4-トリメチル-ペンチルフォスフィンオキサイド、ビス(2,4,6-トリメチルベンゾイル)-フェニルフォシフィンオキサイド、2,4,6-トリメチルベンゾイルジフェニル-フォスフィンオキサイド、2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-(4-モルホリノフェニル)-ブタノン-1等が好適に使用できる。

【0049】

本発明のクロメン化合物を上記高分子固体マトリックス中へ分散させる方法としては特に制限はなく、一般的な手法を用いることができる。例えば上記熱可塑性樹脂とクロメン化合物とを熔融状態にて混練し、樹脂中に分散させる方法、または上記重合性単量体にクロメン化合物を溶解させた後、重合触媒を加え熱または光にて重合させ樹脂中に分散させる方法、あるいは上記熱可塑性樹脂および硬化性樹脂の表面にクロメン化合物を染色することにより樹脂中に分散させる方法等をあげることができる。

【0050】

本発明のクロメン化合物はフォトクロミック材として広範囲に利用でき、例えば銀塩感光材に代わる各種の記憶材料、例えば複写材料、印刷用感光体、陰極線管用記憶材料、レーザー用感光材料、ホログラフィー用感光材料などとして利用できる。また、本発明のクロメン化合物を用いたフォトクロミック材は、フォトクロミックレンズ材料、光学フィルター材料、ディスプレイ材料、光量計、装飾などの材料としても利用できる。

【0051】

例えば、フォトクロミックレンズでは、均一な調光性能が得られる限り、任意の方法で本発明のクロメン化合物を用いることができる。具体的には、本発明のクロメン化合物が均一に分散されたポリマーフィルムを、レンズ中にサンドウィッチし或いは積層する；本発明のクロメン化合物を前記の重合性単量体中に分散させ、所定の手法により重合し、フォトクロミック性のレンズを得る；本発明のクロメン化合物を前記の重合性単量体中に分散させたフォトクロミック単量体組成物を調製し、この単量体組成物を非フォトクロミックレンズ基材の表面に塗布することにより、フォトクロミック性皮膜が積層されたレンズを得る；本発明のクロメン化合物を、例えばシリコンオイル中に溶解し、150～200

で10～60分かけてレンズ表面に含浸させ、さらにその表面を硬化性物質で被覆し、フォトクロミックレンズを得る；本発明のクロメン化合物が均一に分散されたポリマーフィルムをレンズ表面に設け、さらに、硬化性物質で被覆し、フォトクロミックレンズを得る；など、種々の方法で、本発明のクロメン化合物を用いることができる。

【0052】

本発明のクロメン化合物は、溶液中または高分子固体マトリックス中で、速い退色速度を示す。さらに光未照射状態での着色度および劣化時の着色が少なく、フォトクロミック性の耐久性もよい。例えば、本発明のクロメン化合物を用いたフォトクロミックレンズは、屋外から室内に戻った時にすばやく元の色調に戻り、さらに長時間使用したときでも劣化に伴う着色は少なく良好な耐久性を示す。

## 【 0 0 5 3 】

さらに、本発明のクロメン化合物は、発色状態において420～520 nm、および520～620 nmの2つの吸収帯を持ち、しかも各々の吸収帯の吸収強度の差が小さく発色濃度の強度比は通常0.7～1.5の範囲にあるため、単一の化合物でグレーやブラウンなどの中間色の色調に発色させることが可能である。

## 【 0 0 5 4 】

## 【実施例】

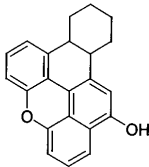
以下、実施例によって本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

## 【 0 0 5 5 】

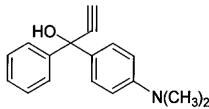
10

## 実施例 1

下記のナフトール誘導体



6.3 g (0.02 mol) と、下記のプロパギルアルコール誘導体



20

5.5 g (0.022 mol) をトルエン 50 ml に溶解し、さらに p - トルエンスルホン酸を 0.05 g 加えて還流温度で1時間攪拌した。反応後、溶媒を除去し、シリカゲル上でのクロマトグラフィーにより精製することにより、淡青色粉末状の生成物を 3.1 g 得た。収率は 28% であった。

この生成物の元素分析値は

C : 85.44%、

H : 6.02%、

N : 2.57%、

O : 5.97%

30

であって、 $C_{29}H_{33}NO_2$  の計算値 (C : 85.53%、H : 6.07%、N : 2.56%、O : 5.84%) に極めて良く一致した。

## 【 0 0 5 6 】

また、プロトン核磁気共鳴スペクトルを測定したところ、1.0～4.0 ppm 付近にアルキレン基に基づく16Hのピーク、5.6～9.0 ppm 付近にアロマティックなプロトンおよびアルケンのプロトンに基づく17Hのピークを示した。

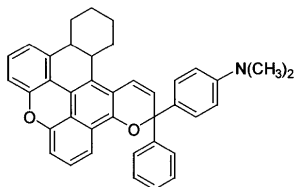
## 【 0 0 5 7 】

さらに、 $^{13}C$  - 核磁気共鳴スペクトルを測定したところ、110～160 ppm 付近に芳香環の炭素に基づくピーク、80～140 ppm 付近にアルケンの炭素に基づくピーク、20～60 ppm にアルキルの炭素に基づくピークを示した。

40

## 【 0 0 5 8 】

上記の結果から単離生成物は、下記構造式で示される化合物であることを確認した。なお、図1として、得られた化合物の $^1H$  NMRスペクトルを示した。



50

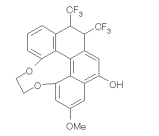
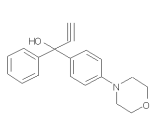
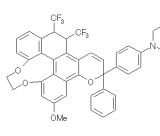
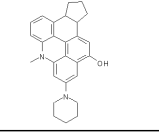
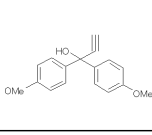
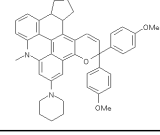
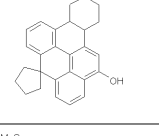
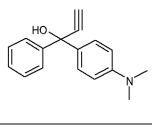
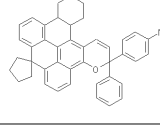
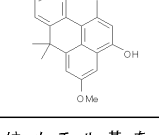
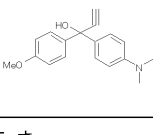
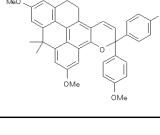
## 【 0 0 5 9 】

## 実施例 2 ~ 2 2

実施例 1 と同様にして表 1 ~ 表 6 に示したクロメン化合物を合成した。得られた生成物について、実施例 1 と同様な構造確認の手段を用いて構造解析した結果、表 1 ~ 表 6 に示す構造式で示される構造式で示される化合物であることを確認した。また、表 7 及び 8 にこれらの化合物の元素分析値および各化合物の構造式から求めた計算値を示した。

## 【 0 0 6 0 】

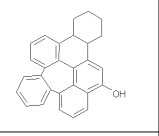
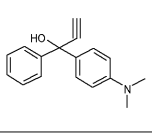
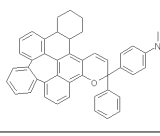
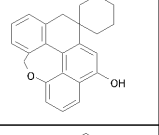
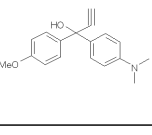
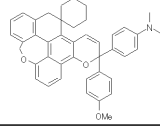
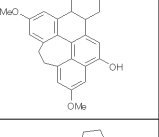
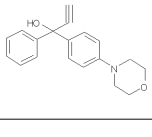
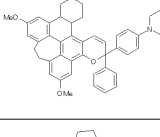
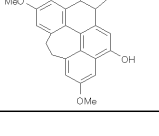
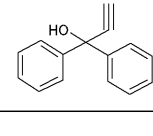
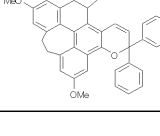
## 【表 1】

実施例 No.	原料		生成物	収率 (%)
	ナフトール誘導体	プロパギルアルコール		
2				21
3				16
4				33
5				27

\* Me はメチル基を示す。

## 【 0 0 6 1 】

## 【表 2】

実施例 No.	原料		生成物	収率 (%)
	ナフトール誘導体	プロパギルアルコール		
6				26
7				22
8				29
9				27

## 【 0 0 6 2 】

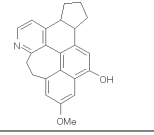
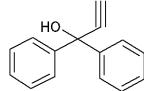
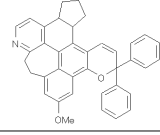
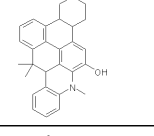
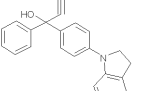
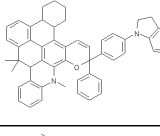
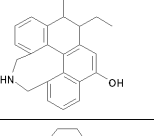
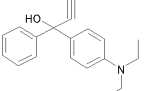
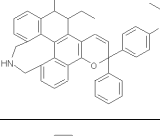
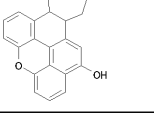
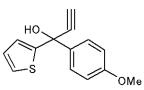
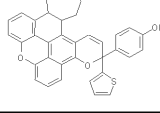
## 【表 3】

10

20

30

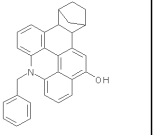
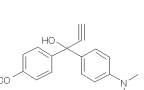
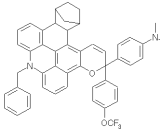
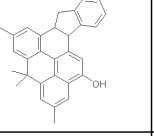
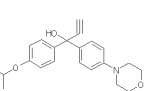
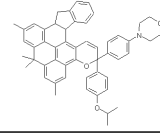
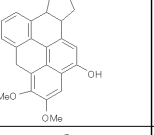
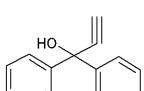
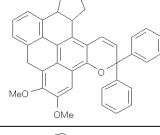
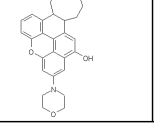
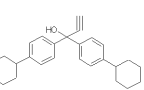
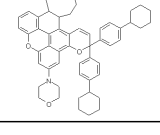
40

実施例 No.	原料		生成物	収率 (%)
	ナフトール誘導体	プロパギルアルコール		
10				16
11				19
12				21
13				17

10

【 0 0 6 3 】

【 表 4 】

実施例 No.	原料		生成物	収率 (%)
	ナフトール誘導体	プロパギルアルコール		
14				22
15				24
16				31
17				19

20

30

【 0 0 6 4 】

【 表 5 】

実施例 No.	原料		生成物	収率 (%)
	ナフトール誘導体	プロバギルアルコール		
18				22
19				21
20				26

10

【 0 0 6 5 】

【 表 6 】

実施例 No.	原料		生成物	収率 (%)
	ナフトール誘導体	プロバギルアルコール		
21				21
22				14

20

30

40

【 0 0 6 6 】

【 表 7 】

実施例 No.	元素分析値										1H-NMR (NMR)
	実験値					計算値					
	C	H	N	O	その他	C	H	N	O	その他	
2	67.62	4.48	1.91	10.72	F: 15.27	67.65	4.46	1.88	10.73	F: 15.29	$\delta$ 5.6~9.0 16H $\delta$ 1.0~4.0 17H
3	81.7	6.58	4.31	7.41		81.7	6.54	4.33	7.42		$\delta$ 5.6~9.0 15H $\delta$ 1.0~4.0 27H
4	88.13	6.91	2.31	2.65		88.11	6.89	2.34	2.67		$\delta$ 5.6~9.0 17H $\delta$ 1.0~4.0 24H
5	80.77	6.45	2.29	10.49		80.76	6.45	2.3	10.5		$\delta$ 5.6~9.0 14H $\delta$ 1.0~4.0 25H
6	88.95	6.12	2.28	2.65		88.93	6.14	2.3	2.63		$\delta$ 5.6~9.0 21H $\delta$ 1.0~4.0 16H
7	83.28	6.46	2.32	7.94		83.27	6.49	2.31	7.92		$\delta$ 5.6~9.0 16H $\delta$ 1.0~4.0 23H
8	81.67	6.55	2.12	9.67		81.69	6.54	2.12	9.65		$\delta$ 5.6~9.0 15H $\delta$ 1.0~4.0 28H
9	85.38	6.09		8.53		85.39	6.08		8.53		$\delta$ 5.6~9.0 16H $\delta$ 1.0~4.0 18H
10	85.52	5.86	2.62	6		85.51	5.88	2.6	6.01		$\delta$ 5.6~9.0 16H $\delta$ 1.0~4.0 15H
11	87.36	6.49	3.92	2.24		87.38	6.48	3.9	2.24		$\delta$ 5.6~9.0 22H $\delta$ 1.0~4.0 24H

10

20

【 0 0 6 7 】

【 表 8 】

実施例 No.	元素分析値										1H-NMR (NMR)
	実験値					計算値					
	C	H	N	O	その他	C	H	N	O	その他	
12	85.39	7.33	4.63	2.65		85.38	7.33	4.61	2.68		$\delta$ 5.6~9.0 17H $\delta$ 1.0~4.0 27H
13	80.12	5.45		8.65	S: 5.78	80.12	5.44		8.64	S: 5.80	$\delta$ 5.6~9.0 15H $\delta$ 1.0~4.0 15H
14	78.67	5.36	3.82	4.37	F: 7.78	78.66	5.33	3.81	4.39	F: 7.81	$\delta$ 5.6~9.0 21H $\delta$ 1.0~4.0 18H
15	84.86	6.71	1.9	6.52		84.89	6.69	1.91	6.51		$\delta$ 5.6~9.0 18H $\delta$ 1.0~4.0 31H
16	85.37	5.88		8.75		85.35	5.89		8.76		$\delta$ 5.6~9.0 16H $\delta$ 1.0~4.0 16H
17	84.47	7.6	1.79	6.14		84.49	7.59	1.78	6.14		$\delta$ 5.6~9.0 15H $\delta$ 1.0~4.0 44H
18	81.3	6.67		12.03		81.33	6.61		12.06		$\delta$ 5.6~9.0 14H $\delta$ 1.0~4.0 30H
19	88.85	6.71	2.07	2.37		88.88	6.72	2.04	2.36		$\delta$ 5.6~9.0 19H $\delta$ 1.0~4.0 26H
20	81	6.15		12.85		81.03	6.14		12.83		$\delta$ 5.6~9.0 16H $\delta$ 1.0~4.0 33H
21	79.03	6.5	1.84	12.63		79.05	6.51	1.84	12.6		$\delta$ 5.6~9.0 14H $\delta$ 1.0~4.0 24H
22	79.27	6.95	1.36	12.42		79.16	6.99	1.34	12.51		$\delta$ 5.6~9.0 24H $\delta$ 1.0~4.0 47H

30

40

50

## 【 0 0 6 8 】

## 応用例

実施例 1 ~ 2 2 で得られた各クロメン化合物 0 . 0 4 重量部を、テトラエチレングリコールジメタクリレート 1 3 重量部、2 , 2 - ビス [ 4 - (メタクリロキシエトキシ)フェニル ] プロパン 4 8 重量部、ポリエチレングリコールモノアリルエーテル 2 重量部、トリメチロールプロパントリメタクリレート 2 0 重量部、及びグリシジルメタクリレート 9 重量部

と添加混合し、さらに重合開始剤として、t - ブチルパーオキシ 2 - エチルヘキサネート 1 重量部を加えて十分に混合した。

この混合液をガラス板とエチレン - 酢酸ビニル共重合体からなるガasketで構成された鑄型の中に注入し、注型重合を行った。重合は空気炉を用い、3 0 ~ 9 0 で 1 8 時間かけ徐々に温度を上げ、9 0 で 2 時間保持した。重合終了後、重合体を鑄型のガラス型から取り外した。

得られた重合体 (厚さ 2 mm) を試料とし、これに浜松ホトニクス製のキセノンランプ L - 2 4 8 0 ( 3 0 0 W ) S H L - 1 0 0 を用い、エアロマスフィルター (コーニング社製) を介して、下記条件 :

温度 ; 2 0 ± 1 、

重合体表面でのビーム強度 ;

2 . 4 m W / c m <sup>2</sup> ( 3 6 5 n m ) 、

2 4 μ W / c m <sup>2</sup> ( 2 4 5 n m )

で 1 2 0 秒間光照射して発色させ、前記試料のフォトクロミック特性を測定した。フォトクロミック特性は次のようなもので評価し、その結果を表 9 及び 1 0 に示した。

1 ) 極大吸収波長 ( m a x ) :

(株)大塚電子工業製の分光光度計 (瞬間マルチチャンネルフォトディテクター M C P D 1 0 0 0 ) により求めた発色後の極大吸収波長である。該極大吸収波長は、発色時の色調に関する。

2 ) 発色濃度 { ( 1 2 0 ) - ( 0 ) } :

前記極大吸収波長における、1 2 0 秒間光照射した後の吸光度 ( 1 2 0 ) と光未照射状態の吸光度 ( 0 ) との差。この値が高いほどフォトクロミック性が優れているといえる。

3 ) 退色速度 { <sub>1/2</sub> ( m i n . ) } :

1 2 0 秒間光照射後、光の照射を止めたときに、試料の前記極大吸収波長における吸光度が { ( 1 2 0 ) - ( 0 ) } の半分まで低下するのに要する時間。この時間が短いほどフォトクロミック性が優れているといえる。

4 ) 初期着色 ( Y I ) :

スガ試験機 (株) 製の色差計 ( S M - 4 ) を用いて着色度を測定した。Y I が小さいほど光未照射時の着色が少なく、優れているといえる。

5 ) 残存率 ( % ) :

光照射による発色の耐久性を評価するために次の劣化促進試験を行った。すなわち、得られた重合体 (試料) をスガ試験機 (株) 製キセノンフェザーメーター X 2 5 により 2 0 0 時間促進劣化させた。その後、前記発色濃度の評価を試験の前後で行い、試験前の発色濃度 ( A <sub>0</sub> ) および試験後の発色濃度 ( A <sub>200</sub> ) を測定し、{ ( A <sub>200</sub> / A <sub>0</sub> ) × 1 0 0 } の値を残存率 ( % ) とし、発色の耐久性の指標とした。残存率が高いほど発色の光耐久性が高い。

6 ) 発色濃度の強度比 :

下記式 ;

[ { 1 ( 1 2 0 ) - 1 ( 0 ) } / { 2 ( 1 2 0 ) - 2 ( 0 ) } ]

1 は短波長側の極大吸収波長における吸光度、

2 は長波長側の極大吸収波長における吸光度、

により、極大吸収波長における吸光度の比を計算し、中間色の色調に発色することの指標

10

20

30

40

50

とした。この強度比が1に近いほどより良好な中間色となる。

【0069】

【表9】

実施例 No.	$\lambda$ max	発色濃度	退色速度	初期着色	残存率	発色濃度 強度比
	(nm)	$\varepsilon(120) - \varepsilon(0)$	$\tau_{1/2}$ (min.)	YI	$\{(A200/A0) \times 100\}$	
1	482	0.88	0.6	9	76	0.90
	582	0.98	0.6			
2	490	0.96	1.3	8	81	0.97
	592	0.99	1.3			
3	464	1.18	0.8	10	83	1.20
	590	0.98	0.8			
4	484	0.79	0.5	4	86	0.93
	588	0.85	0.5			
5	498	0.84	1.4	6	82	1.14
	596	0.74	1.4			
6	486	0.83	0.6	7	82	0.97
	588	0.86	0.6			
7	488	0.92	0.6	7	82	0.95
	598	0.97	0.6			
8	482	0.92	1.0	6	80	0.85
	584	1.08	1.0			
9	424	1.18	1.4	6	81	0.98
	538	1.21	1.4			
10	444	0.72	1.2	10	77	0.82
	562	0.88	1.2			
11	492	0.92	0.6	11	72	1.10
	598	0.84	0.6			

【0070】

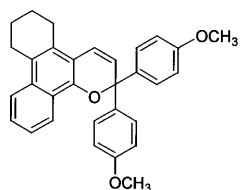
【表10】

実施例 No.	$\lambda$ max	発色濃度	退色速度	初期着色	残存率	発色濃度 強度比
	(nm)	$\epsilon(120) - \epsilon(0)$	$\tau 1/2$ (min.)	YI	$\{(A200/A0) \times 100\}$	
12	494	0.72	0.5	4	81	0.90
	600	0.80	0.5			
13	482	0.79	1.3	10	75	0.85
	584	0.93	1.3			
14	462	0.71	0.7	8	83	0.88
	588	0.81	0.7			
15	482	0.55	0.4	8	79	0.76
	596	0.72	0.4			
16	448	1.09	0.7	9	81	1.18
	540	0.92	0.7			
17	426	1.21	0.7	11	78	1.38
	546	0.88	0.7			
18	482	1.02	1.4	6	82	0.89
	562	1.15	1.4			
19	492	1.18	1.5	15	73	0.94
	608	1.25	1.5			
20	434	1.22	1.7	8	79	1.09
	532	1.12	1.7			
21	478	0.78	1.3	6	82	0.85
	584	0.92	1.3			
22	482	0.88	1.4	7	83	0.86
	592	1.02	1.4			

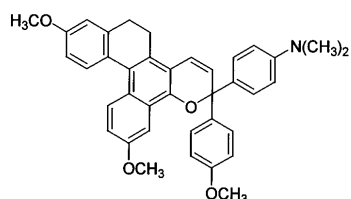
【 0 0 7 1 】

比較例 1 ~ 3

比較のために、下記式 (A)、(B)、(C)



(A)



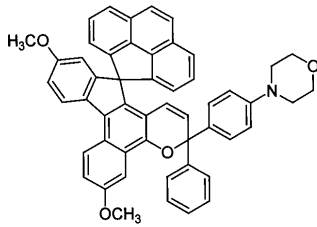
(B)

10

20

30

40



(C)

で示される化合物を用い、前記応用例と同様にしてフォトクロミック重合体を得、その特性を評価した。その結果を表 1 1 に示した。

【 0 0 7 2 】

10

【表 1 1】

比較例 No.	化合物 No.	$\lambda_{max}$ (nm)	発色濃度		退色速度 $\tau_{1/2}$ (min.)	着色度 Y1	残存率 [(A200/A0) × 100]	発色濃度 強度比
			$\epsilon$ (120)	$-\epsilon$ (0)				
1	A	522	0.86	0.86	8.3	3	68	—
2	B	498	0.92	0.92	4.1	4	71	1.10
		596	0.84	0.84	4.1			
3	C	484	0.45	0.45	1.3	14	77	0.50
		610	0.90	0.90	1.3			

20

30

40

【 0 0 7 3 】

50

本発明のクロメン化合物を用いた実施例 1 ~ 2 2 では、比較例 1 ~ 3 に比べて退色速度、初期着色および発色濃度の強度比の 3 つの効果において優れている。

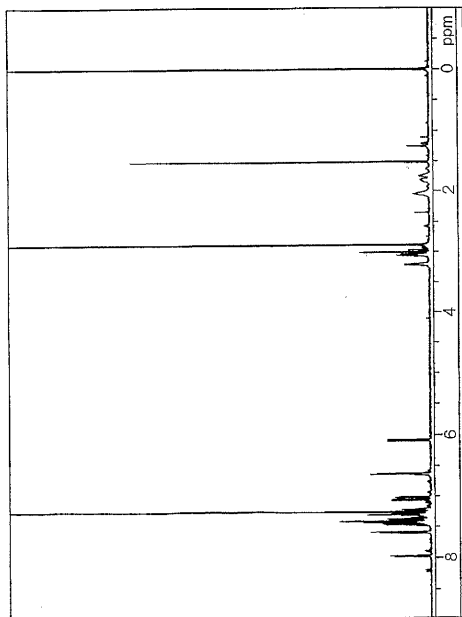
【 0 0 7 4 】

【図面の簡単な説明】

図 1 は、実施例 1 の化合物のプロトン核磁気共鳴スペクトルである。

【 図 1 】

図 1



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
G 0 3 C 1/73 (2006.01) G 0 3 C 1/73 5 0 3

(56)参考文献 特開2000-327676(JP,A)  
国際公開第00/077007(WO,A1)  
国際公開第01/036406(WO,A1)  
米国特許第05783116(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C07D 311/92-311/96  
C07D 491/06  
C07D 493/06  
C07D 493/10  
C09K 9/02  
G03C 1/73  
CA/REGISTRY(STN)