

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7663505号
(P7663505)

(45)発行日 令和7年4月16日(2025.4.16)

(24)登録日 令和7年4月8日(2025.4.8)

(51)国際特許分類	F I
G 0 2 B 5/22 (2006.01)	G 0 2 B 5/22
C 0 8 L 101/00 (2006.01)	C 0 8 L 101/00
C 0 8 K 5/15 (2006.01)	C 0 8 K 5/15
C 0 8 K 5/36 (2006.01)	C 0 8 K 5/36
C 0 7 D 209/08 (2006.01)	C 0 7 D 209/08

請求項の数 12 (全106頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2021-553598(P2021-553598)	(73)特許権者 524412640 J S R株式会社 東京都港区東新橋一丁目9番2号
(86)(22)出願日 令和2年10月26日(2020.10.26)	(74)代理人 110001070 弁理士法人エスエス国際特許事務所
(86)国際出願番号 PCT/JP2020/040085	(72)発明者 内田 洋介 東京都港区東新橋一丁目9番2号 J S R株式会社内
(87)国際公開番号 WO2021/085372	(72)発明者 長屋 勝也 東京都港区東新橋一丁目9番2号 J S R株式会社内
(87)国際公開日 令和3年5月6日(2021.5.6)	(72)発明者 大崎 仁視 東京都港区東新橋一丁目9番2号 J S R株式会社内
審査請求日 令和5年6月13日(2023.6.13)	(72)発明者 川部 泰典
(31)優先権主張番号 特願2019-199897(P2019-199897)	
(32)優先日 令和1年11月1日(2019.11.1)	
(33)優先権主張国・地域又は機関 日本国(JP)	
(31)優先権主張番号 特願2020-135282(P2020-135282)	
(32)優先日 令和2年8月7日(2020.8.7)	
(33)優先権主張国・地域又は機関 日本国(JP)	

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 樹脂組成物、化合物(Z)、光学フィルターおよびその用途

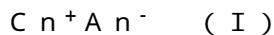
(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

樹脂と、

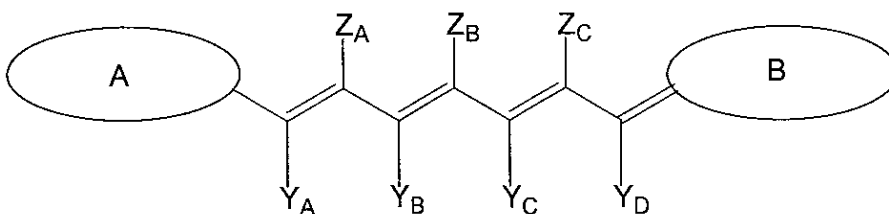
下記式(I)で表され、吸収極大波長が波長850~1100nmの範囲にある化合物(Z)と

を含有する樹脂組成物から形成された化合物(Z)を含有する樹脂層を含む基材(i)と、誘電体多層膜とを有する、光学フィルター。



[式(I)中、C n⁺は下記式(II)で表される一価のカチオンであり、A n⁻は一価のアニオンである(但し、ユニットAおよびユニットBがそれぞれ、下記式(A-II)および(B-II)で表される基である場合、A n⁻は、テトラキス(ペンタフルオロフェニル)ボレートアニオンである。)。]

【化1】



(II)

[式(II)中、 Y_A および Y_D はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子または炭素数1~8の炭化水素基であり、

$Z_A \sim Z_C$ のうち隣接した二つが相互に結合して、炭素数6~14の芳香族炭化水素基、窒素原子、酸素原子もしくは硫黄原子を少なくとも一つ含んでもよい5~6員の脂環基、または、窒素原子、酸素原子もしくは硫黄原子を少なくとも一つ含む、炭素数3~14の複素芳香族基を形成していてもよく、これらの脂環基、芳香族炭化水素基および複素芳香族基は、炭素数1~9の脂肪族炭化水素基またはハロゲン原子を有してもよく、

Y_B および Y_C が相互に結合して、炭素数6~14の芳香族炭化水素基、窒素原子、酸素原子もしくは硫黄原子を少なくとも一つ含んでもよい5~6員の脂環基、または、窒素原子、酸素原子もしくは硫黄原子を少なくとも一つ含む、炭素数3~14の複素芳香族基を形成していてもよく、これらの脂環基、芳香族炭化水素基および複素芳香族基は、炭素数1~9の脂肪族炭化水素基またはハロゲン原子を有してもよく、

ユニットAおよびユニットBはそれぞれ、下記式(A-I)および(B-I)で表される基、下記式(A-II)および(B-II)で表される基、または、下記式(A-III)および(B-III)で表される基であり、

ユニットAおよびユニットBがそれぞれ、下記式(A-I)および(B-I)で表される基である場合、

前記 Z_A 、 Z_C および $Y_B \sim Y_C$ はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、水酸基、カルボキシ基、ニトロ基、 $-NR^gR^h$ 基、アミド基、イミド基、シアノ基、シリル基、 $-Q^1$ 、 $-N=N-Q^1$ 、 $-S-Q^2$ 、 $-SSQ^2$ 、または、 $-SO_2Q^3$ であり、

前記 Z_B はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、水酸基、カルボキシ基、ニトロ基、アミド基、イミド基、シアノ基、シリル基、 $-Q^1$ 、 $-N=N-Q^1$ 、 $-S-Q^2$ 、 $-SSQ^2$ 、または、 $-SO_2Q^3$ であり、

前記 R^g および R^h はそれぞれ独立に、水素原子、 $-C(O)R^i$ 基または下記 $L^b \sim L^f$ のいずれかであり、 Q^1 は、下記 $L^b \sim L^g$ のいずれかであり、 Q^2 は、水素原子または下記 $L^b \sim L^f$ のいずれかであり、 Q^3 は、水酸基または下記 $L^b \sim L^f$ のいずれかであり、 R^i は下記 $L^b \sim L^f$ のいずれかであり、

(L^b): 炭素数1~15の脂肪族炭化水素基

(L^c): ハロゲン置換アルキル基

(L^d): 脂環式炭化水素基

(L^e): 芳香族炭化水素基

(L^f): 複素環基

(L^g): $-OR$ (R は炭化水素基)

(L^h): 置換基 L を有してもよいアシル基

(L^i): 置換基 L を有してもよいアルコキシカルボニル基

前記置換基 L は、前記 $L^b \sim L^f$ より選ばれる少なくとも一種であり、

ユニットAおよびユニットBがそれぞれ、下記式(A-II)および(B-II)で表される基または下記式(A-III)および(B-III)で表される基である場合、

前記 $Z_A \sim Z_C$ および $Y_B \sim Y_C$ はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、水酸基、カルボキシ基、ニトロ基、 $-NR^gR^h$ 基、アミド基、イミド基、シアノ基、シリル基、 $-Q^1$ 、 $-N=N-Q^1$ 、 $-S-Q^2$ 、 $-SSQ^2$ 、または、 $-SO_2Q^3$ であり、

前記 R^g および R^h はそれぞれ独立に、水素原子、 $-C(O)R^i$ 基または下記 $L^b \sim L^f$ のいずれかであり、 Q^1 は、下記 $L^b \sim L^g$ のいずれかであり、 Q^2 は、水素原子または下記 $L^b \sim L^f$ のいずれかであり、 Q^3 は、水酸基または下記 $L^b \sim L^f$ のいずれかであり、 R^i は下記 $L^b \sim L^f$ のいずれかであり、

(L^b): 炭素数1~15の脂肪族炭化水素基

(L^c): ハロゲン置換アルキル基

(L^d): 脂環式炭化水素基

(L^e): 芳香族炭化水素基

(L^f): 複素環基

(L^g): -OR (Rは炭化水素基)

(L^h): 置換基Lを有してもよいアシル基

(Lⁱ): 置換基Lを有してもよいアルコキシカルボニル基

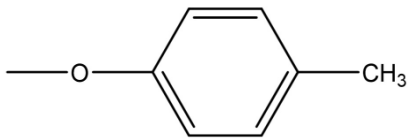
前記置換基Lは、前記L^b~L^fより選ばれる少なくとも一種であり、

Z_Bが、ハロゲン原子、または、下記式(A-1)~(A-2)のいずれかで表される基であり、かつ、Y_BおよびY_C同士が相互に結合して形成された5員の脂環式炭化水素基であり、かつ、該5員の脂環式炭化水素基においてZ_B以外の置換基は全て水素原子である場合、ユニットAは下記式(A-3)で表される基ではなく、かつ、ユニットBは下記式(A-4)で表される基ではなく、

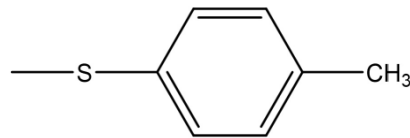
Z_Bが、塩素原子であり、かつ、Y_BおよびY_C同士が相互に結合して形成された6員の脂環式炭化水素基であり、かつ、該6員の脂環式炭化水素基においてZ_B以外の置換基は全て水素原子である場合、ユニットAは下記式(A-5)で表される基ではなく、かつ、ユニットBは下記式(A-6)で表される基ではなく、

Z_Bが、下記式(A-7)で表される基であり、かつ、Y_BおよびY_C同士が相互に結合して形成された5員の脂環式炭化水素基であり、かつ、該5員の脂環式炭化水素基においてZ_B以外の置換基は全て水素原子である場合、ユニットAは下記式(A-8)で表される基ではなく、かつ、ユニットBは下記式(A-9)で表される基ではない。]

【化2】

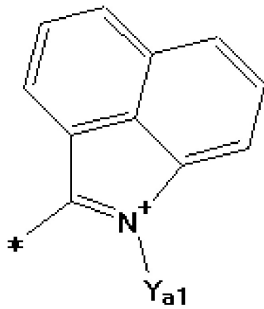


(A-1)

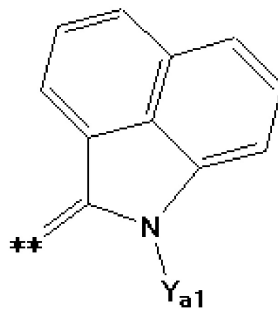


(A-2)

【化3】



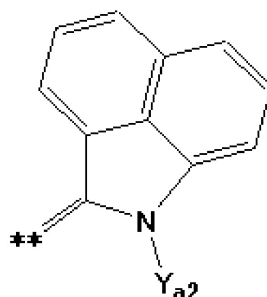
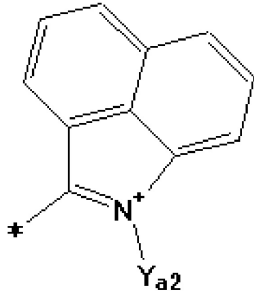
(A-3)



(A-4)

[式(A-3)~(A-4)中、Y_{a1}は独立に、置換または非置換の炭素数8~20のアルキル基であり、式(A-3)中の-*は、前記式(II)のY_Aが結合する炭素と単結合することを示し、式(A-4)中の=***は、前記式(II)のY_Dが結合する炭素と二重結合することを示す。]

【化4】



(A-3)

(A-4)

10

20

30

40

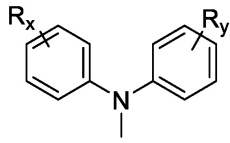
50

(A - 5)

(A - 6)

[式(A - 5) ~ (A - 6)中、 Y_{a2} はn-ブチル基であり、式(A - 5)中の-*は、前記式(II)の Y_A が結合する炭素と単結合することを示し、式(A - 6)中の=**は、前記式(II)の Y_D が結合する炭素と二重結合することを示す。]

【化5】

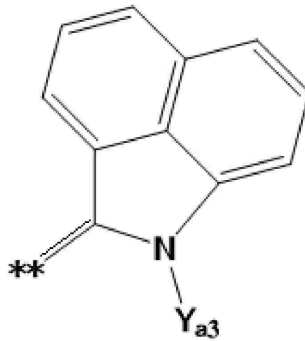
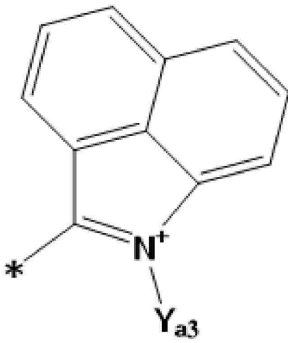


(A-7)

10

[式(A - 7)中、 R_x および R_y はそれぞれ独立に、水素原子、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、イソプロペニル基、1-プロペニル基、2-プロペニル基、2-プロピニル基、ブチル基、イソブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、シクロプロピル基、シクロブチル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロヘキセニル基、シクロヘプチル基、シクロオクチル基、フェニル基、o-トリル基、m-トリル基、p-トリル基、キシリル基、メシチル基、o-クメニル基、m-クメニル基、p-クメニル基、ピフェニル基、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、フルオロ基、クロロ基、プロモ基、ヨード基、シアノ基またはニトロ基である。]

【化6】



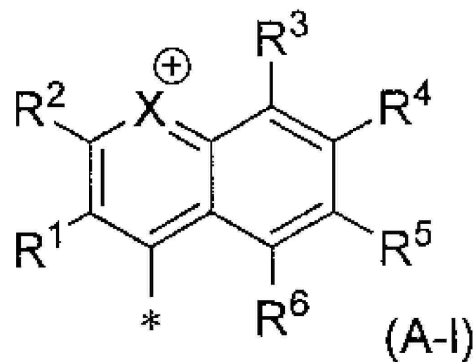
20

(A - 8)

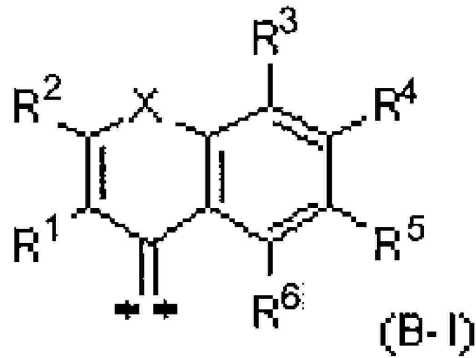
(A - 9)

[式(A - 8) ~ (A - 9)中、 Y_{a3} は独立に、炭素数1 ~ 5の直鎖状または分岐を有するアルキル基であり、式(A - 8)中の-*は、前記式(II)の Y_A が結合する炭素と単結合することを示し、式(A - 9)中の=**は、前記式(II)の Y_D が結合する炭素と二重結合することを示す。]

【化7】



(A-I)



(B-I)

30

40

[式(A - I)中の-*は、前記式(II)の Y_A が結合する炭素と単結合することを示し、式(B - I)中の=**は、前記式(II)の Y_D が結合する炭素と二重結合することを示し、

式(A - I)および(B - I)中、Xは独立に、酸素原子、硫黄原子、セレン原子また

50

はテルル原子であり、

R^1 、 R^3 、 R^5 および R^6 はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、スルホ基、水酸基、シアノ基、ニトロ基、カルボキシ基、リン酸基、 $-NR^gR^h$ 基、 $-SR^i$ 基、 $-SO_2R^i$ 基、 $-OSO_2R^i$ 基、 $-C(O)R^i$ 基または前記 $L^b \sim L^i$ のいずれかであり、

R^2 は、水素原子、ハロゲン原子、スルホ基、水酸基、シアノ基、ニトロ基、カルボキシ基、リン酸基、 $-NR^gR^h$ 基、 $-SR^i$ 基、 $-SO_2R^i$ 基、 $-OSO_2R^i$ 基、 $-C(O)R^i$ 基または前記 $L^b \sim L^d$ および $L^f \sim L^i$ のいずれかであり、

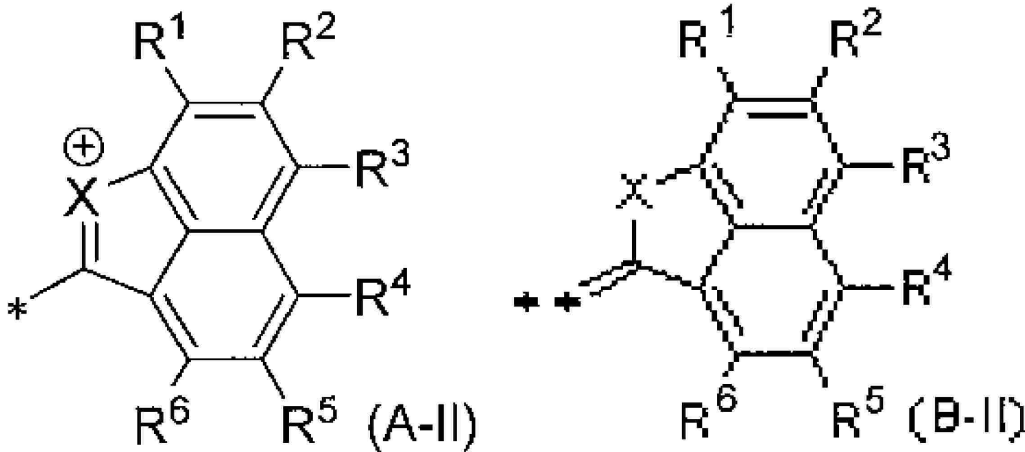
R^4 は、水素原子、ハロゲン原子、スルホ基、水酸基、シアノ基、ニトロ基、カルボキシ基、リン酸基、 $-SR^i$ 基、 $-SO_2R^i$ 基、 $-OSO_2R^i$ 基、 $-C(O)R^i$ 基または前記 $L^b \sim L^i$ のいずれかであり、

$R^1 \sim R^6$ のうち隣接した二つは相互に結合して炭素数5または6の環状炭化水素基を形成していてもよく、

R^g および R^h はそれぞれ独立に、水素原子、 $-C(O)R^i$ 基または前記 $L^b \sim L^f$ のいずれかであり、

R^i は前記 $L^b \sim L^f$ のいずれかである。]

【化8】



[式(A-II)中の-*は、前記式(II)の Y_A が結合する炭素と単結合することを示し、

式(B-II)中の=**は、前記式(II)の Y_D が結合する炭素と二重結合することを示し、

式(A-II)および(B-II)中、 X は独立に、酸素原子、硫黄原子、セレン原子、テルル原子または $-N(R^8)-$ であり、

$R^1 \sim R^6$ はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、スルホ基、水酸基、シアノ基、ニトロ基、カルボキシ基、リン酸基、 $-NR^gR^h$ 基、 $-SR^i$ 基、 $-SO_2R^i$ 基、 $-OSO_2R^i$ 基、 $-C(O)R^i$ 基または前記 $L^b \sim L^i$ のいずれかであり、

$R^1 \sim R^6$ のうち隣接した二つは相互に結合して炭素数5または6の環状炭化水素基を形成していてもよく、

R^8 は水素原子、ハロゲン原子、 $-C(O)R^i$ 基、前記 $L^b \sim L^i$ のいずれかであり、

R^g および R^h はそれぞれ独立に、水素原子、 $-C(O)R^i$ 基または前記 $L^b \sim L^f$ のいずれかであり、

R^i は前記 $L^b \sim L^f$ のいずれかである。]

10

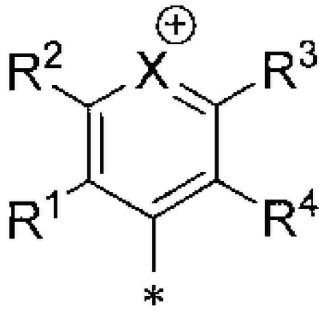
20

30

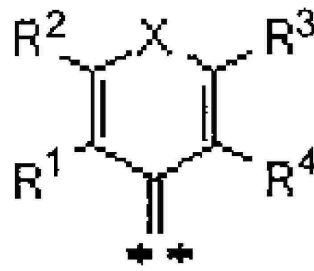
40

50

【化9】



(A-III)



(B-III)

10

[式(A-III)中の-*は、前記式(II)の Y_A が結合する炭素と単結合することを示し、

式(B-III)中の=**は、前記式(II)の Y_D が結合する炭素と二重結合することを示し、

式(A-III)および(B-III)中、Xは独立に、酸素原子、硫黄原子、セレン原子またはテルル原子であり、

R^1 および R^4 はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、スルホ基、水酸基、シアノ基、ニトロ基、カルボキシ基、リン酸基、 $-NR^gR^h$ 基、 $-SR^i$ 基、 $-SO_2R^i$ 基、 $-OSO_2R^i$ 基、 $-C(O)R^i$ 基または前記 $L^b \sim L^i$ のいずれかであり、

20

R^2 および R^3 はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、スルホ基、水酸基、シアノ基、ニトロ基、カルボキシ基、リン酸基、 $-NR^gR^h$ 基、 $-SR^i$ 基、 $-SO_2R^i$ 基、 $-OSO_2R^i$ 基、 $-C(O)R^i$ 基または前記 $L^b \sim L^d$ および $L^f \sim L^i$ のいずれかであり、

$R^1 \sim R^4$ のうち隣接した二つは相互に結合して炭素数5または6の環状炭化水素基を形成していてもよく、

式(A-III)中の R^1 または R^4 は、前記式(II)中の Y_A と結合して炭素数5または6の環状炭化水素基を形成していてもよく、

式(B-III)中の R^1 または R^4 は、前記式(II)中の Y_D と結合して炭素数5または6の環状炭化水素基を形成していてもよく、

30

R^g および R^h はそれぞれ独立に、水素原子、 $-C(O)R^i$ 基または前記 $L^b \sim L^f$ のいずれかであり、

R^i は前記 $L^b \sim L^f$ のいずれかである。]

【請求項2】

前記化合物(Z)が下記要件(A)を満たす、請求項1に記載の光学フィルター。

要件(A)：前記化合物(Z)をジクロロメタンに溶解した溶液を用いて測定される透過スペクトル(但し、該透過スペクトルは、吸収極大波長における透過率が10%となるスペクトルである。)において、波長430~580nmにおける光の透過率の平均値が70%以上である

【請求項3】

40

前記化合物(Z)が下記要件(C)および(D)を満たす、請求項1または2に記載の光学フィルター。

要件(C)：前記化合物(Z)をジクロロメタンに溶解した溶液を用いて測定される透過スペクトル(但し、該透過スペクトルは、吸収極大波長における透過率が10%となるスペクトルである。)において、波長950~1150nmの範囲に、透過率が85%となる波長を有する

要件(D)：前記化合物(Z)をジクロロメタンに溶解した溶液を用いて測定される透過スペクトル(但し、該透過スペクトルは、吸収極大波長における透過率が10%となるスペクトルである。)の吸収極大波長より長波長において、透過率が20%となる最も短波長側の波長(Wa)と、透過率が70%となる最も短波長側の波長(Wb)との差の絶

50

対値が 10 ~ 60 nm である

【請求項 4】

前記樹脂が、環状（ポリ）オレフィン系樹脂、芳香族ポリエーテル系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリアリレート系樹脂、ポリサルホン系樹脂、ポリエーテルサルホン系樹脂、ポリパラフェニレン系樹脂、ポリアミドイミド系樹脂、ポリエチレンナフタレート系樹脂、フッ素化芳香族ポリマー系樹脂、（変性）アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、アリルエステル系硬化型樹脂、シルセスキオキサン系紫外線硬化型樹脂、アクリル系紫外線硬化型樹脂およびビニル系紫外線硬化型樹脂からなる群より選ばれる少なくとも 1 種の樹脂である、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の光学フィルター。

10

【請求項 5】

前記基材（i）が、
前記化合物（Z）を含有する樹脂層からなる基材、
2 層以上の樹脂層を含む基材であって、該 2 層以上の樹脂層のうち少なくとも 1 つが前記化合物（Z）を含有する樹脂層である基材、または、
ガラス支持体と前記化合物（Z）を含有する樹脂層とを含む基材
である、請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の光学フィルター。

【請求項 6】

前記光学フィルターが、下記特性（a）および（b）を満たす近赤外線カットフィルターである、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の光学フィルター。

20

特性（a）：波長 430 ~ 580 nm の領域において、光学フィルターの垂直方向から測定した場合の透過率の平均値が 75 % 以上

特性（b）：波長 850 ~ 1200 nm の領域において、光学フィルターの垂直方向から測定した場合の透過率の平均値が 5 % 以下

【請求項 7】

前記光学フィルターが、下記特性（c）および（d）を満たす可視光 - 近赤外線選択透過フィルターである、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の光学フィルター。

特性（c）：波長 430 ~ 580 nm の領域において、光学フィルターの垂直方向から測定した場合の透過率の平均値が 75 % 以上

特性（d）：波長 650 nm 以上の領域に、光線阻止帯域 Z a、光線透過帯域 Z b および光線阻止帯域 Z c を有し、それぞれの帯域の中心波長は $Z a < Z b < Z c$ であり、

30

前記 Z a および Z c における光学フィルターの垂直方向から測定した場合の最小透過率がそれぞれ 15 % 以下であり、

前記 Z b における光学フィルターの垂直方向から測定した場合の最大透過率が 55 % 以上である

【請求項 8】

前記光学フィルターが、下記特性（e）および（f）を満たす近赤外線透過フィルターである、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の光学フィルター。

特性（e）：波長 380 ~ 700 nm の領域において、光学フィルターの垂直方向から測定した場合の透過率の平均値が 10 % 以下

40

特性（f）：波長 750 nm 以上の領域に、光線透過帯 Y a を有し、前記光線透過帯 Y a において、光学フィルターの垂直方向から測定した場合の最大透過率（ T_{IR} ）が 45 % 以上である

【請求項 9】

固体撮像装置用である、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の光学フィルター。

【請求項 10】

光学センサー装置用である、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の光学フィルター。

【請求項 11】

請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の光学フィルターを具備する固体撮像装置。

【請求項 12】

50

請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の光学フィルターを具備する光学センサー装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の一実施形態は、樹脂組成物、化合物（Z）、光学フィルター、または、該光学フィルターを用いた固体撮像装置および光学センサー装置に関する。

【背景技術】

【0002】

ビデオカメラ、デジタルスチルカメラ、カメラ機能付き携帯電話などの固体撮像装置にはカラー画像の固体撮像素子であるCCDやCMOSイメージセンサーが使用されている。これら固体撮像素子では、その受光部において人間の目では感知できない近赤外線に感度を有するシリコンフォトダイオードが使用されている。また、光学センサー装置でも、シリコンフォトダイオードなどが使用されている。例えば、固体撮像素子では、人間の目で見て自然な色合いにさせる視感度補正を行うことが必要であり、特定の波長領域の光線を選択的に透過またはカットする光学フィルター（例えば、近赤外線カットフィルター）を用いることが多い。

10

【0003】

このような近赤外線カットフィルターとしては、従来から、各種方法で製造されたものが使用されている。例えば、基材として樹脂を用い、樹脂中に近赤外線吸収色素を含有させた近赤外線カットフィルターが知られている（例えば特許文献1参照）。しかしながら、特許文献1に記載された近赤外線カットフィルターは、近赤外線吸収特性が必ずしも充分ではない場合があった。

20

【0004】

また、近年のモバイル機器等では、波長800~1000nm付近の近赤外線を用いたセキュリティ認証機能（例：虹彩認証、顔認証）を搭載するものが多く登場しており、この認証に用いる近赤外線が、カメラ画像にフレアやゴーストなどの悪影響を与える場合があった。このため、近赤外線のうち、比較的長波長領域の光線をカットする特性が必要となっている。

【0005】

さらに、レーザーを用いた距離測定技術等では、不要な光はノイズの原因となるためカットする必要があるが、レーザーの光源波長の長波長化に伴い、可視~近赤外領域までの広い波長域をカットする必要性が高まっている。

30

【0006】

前記近赤外線吸収色素としては、従来、ポリメチン系、スクアリリウム系、ポルフィリン系、ジチオール金属錯体系、フタロシアニン系、ジイモニウム系などの色素が使用されているが、中でもジイモニウム系色素は波長900nm以上の近赤外線の吸収能が高く、可視光領域での透明性が高いことから多用されている。

【0007】

また、例えば特許文献2に記載のジイモニウム系化合物は、近赤外線領域で広くて均一な吸光効率を示し、可視光領域では優れた透過特性を示す。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【文献】特開平6-200113号公報

【文献】特表2014-506252号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、ジイモニウム系色素を用いて、カットしたい近赤外線領域の波長の光を十分にカットしようとした場合、可視光透過率が低下してしまうことが分かった。また、

50

ジイモニウム系色素の吸収波形はなだらかであり、吸収帯域が広いため、近赤外領域において特定の波長の光を選択的にカットするには不向きであった。

一方で、急峻な波形を持ち、波長 850 nm 以上の近赤外領域の光を選択的にカットする色素としては、シアニンなどのポリメチン系色素またはクロコニウム色素が適しているが、これらの色素は熱や紫外線に十分な耐性を有していなかった。

【0010】

本発明は、波長 850 nm 以上のカットしたい近赤外線領域の波長の光を、鋭い吸収波形で十分にカットしながらも、可視光透過率の低下を抑制でき、熱や紫外線に対して十分な耐性を有する樹脂組成物を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明者らは、前記課題を解決するために鋭意検討した。本発明の構成例を以下に示す。

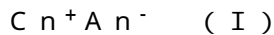
なお、本発明において、数値範囲を表す「A ~ B」等の記載は、「A 以上、B 以下」と同義であり、A および B をその数値範囲内に含む。また、本発明において、波長 A ~ B nm とは、波長 A nm 以上、波長 B nm 以下の波長領域における波長分解能 1 nm における特性を表す。

【0012】

[1] 樹脂と、

下記式 (I) で表され、吸収極大波長が波長 850 ~ 1100 nm の範囲にある化合物 (Z) と

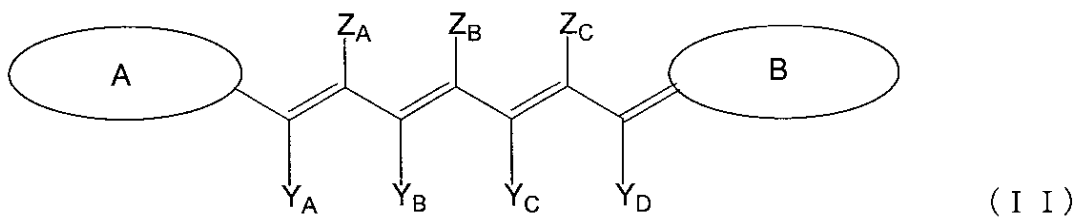
を含有する樹脂組成物。



[式 (I) 中、 $C n^{+}$ は下記式 (II) で表される一価のカチオンであり、 $A n^{-}$ は一価のアニオンである。]

【0013】

【化1】



[式 (II) 中、 Y_A および Y_D はそれぞれ独立に、炭素原子、硫黄原子、酸素原子、窒素原子およびリン原子から選ばれる少なくとも 1 つを有する基、水素原子またはハロゲン原子であり、

$Z_A \sim Z_C$ および $Y_B \sim Y_C$ はそれぞれ独立に、炭素原子、硫黄原子、酸素原子、窒素原子、リン原子およびケイ素原子から選ばれる少なくとも 1 つを有する基、水素原子もしくはハロゲン原子、または、 $Z_A \sim Z_C$ のうち隣接した二つが相互に結合して環を形成していてもよく、 Y_B および Y_C が相互に結合して環を形成していてもよく、

ユニット A およびユニット B はそれぞれ独立に、複素芳香環を有する基であり、

ユニット A 中の一部の基は、 Y_A と結合して炭素数 5 または 6 の環状炭化水素基を形成していてもよく、ユニット B 中の一部の基は、 Y_D と結合して炭素数 5 または 6 の環状炭化水素基を形成していてもよく、

Z_B が、ハロゲン原子、または、下記式 (A-1) ~ (A-2) のいずれかで表される基であり、かつ、 Y_B および Y_C 同士が相互に結合して形成された 5 員の脂環式炭化水素基であり、かつ、該 5 員の脂環式炭化水素基において Z_B 以外の置換基は全て水素原子である場合、ユニット A は下記式 (A-3) で表される基ではなく、かつ、ユニット B は下記式 (A-4) で表される基ではなく、

Z_B が、塩素原子であり、かつ、 Y_B および Y_C 同士が相互に結合して形成された 6 員の

10

20

30

40

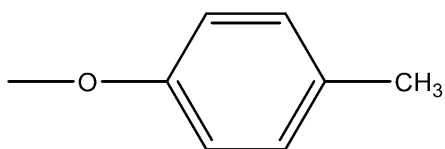
50

脂環式炭化水素基であり、かつ、該6員の脂環式炭化水素基において Z_B 以外の置換基は全て水素原子である場合、ユニットAは下記式(A-5)で表される基ではなく、かつ、ユニットBは下記式(A-6)で表される基ではなく、

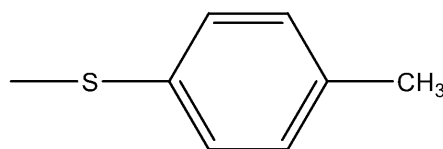
Z_B が、下記式(A-7)で表される基であり、かつ、 Y_B および Y_C 同士が相互に結合して形成された5員の脂環式炭化水素基であり、かつ、該5員の脂環式炭化水素基において Z_B 以外の置換基は全て水素原子である場合、ユニットAは下記式(A-8)で表される基ではなく、かつ、ユニットBは下記式(A-9)で表される基ではない。]

【0014】

【化2】



(A-1)

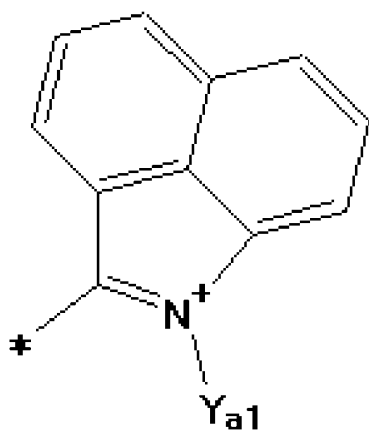


(A-2)

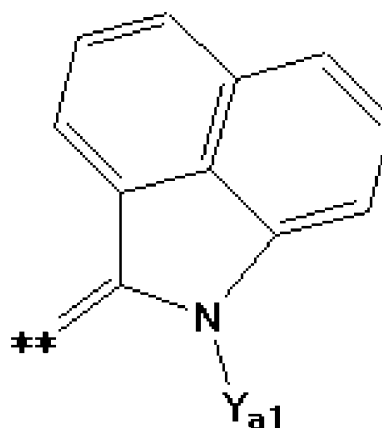
10

【0015】

【化3】



(A-3)



(A-4)

20

30

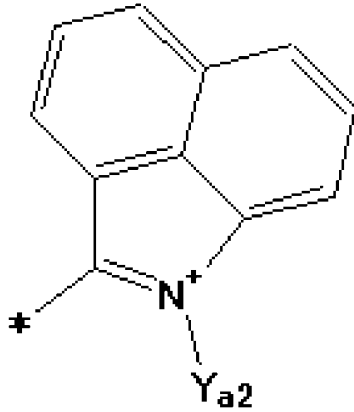
[式(A-3)~(A-4)中、 Y_{a1} は独立に、置換または非置換の炭素数8~20のアルキル基であり、式(A-3)中の-*は、前記式(II)の Y_A が結合する炭素と単結合することを示し、式(A-4)中の=**は、前記式(II)の Y_D が結合する炭素と二重結合することを示す。]

40

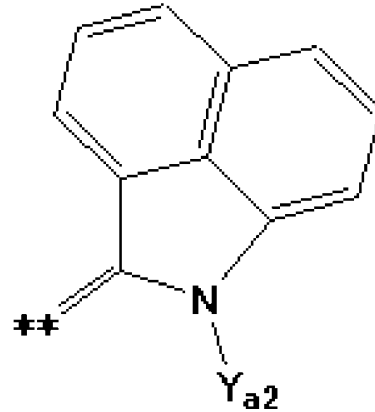
【0016】

50

【化4】



(A-5)



(A-6)

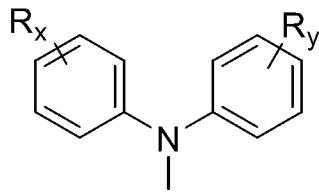
10

[式(A-5)~(A-6)中、 Y_{a2} はn-ブチル基であり、式(A-5)中の-*は、前記式(II)の Y_A が結合する炭素と単結合することを示し、式(A-6)中の=***は、前記式(II)の Y_D が結合する炭素と二重結合することを示す。]

20

【0017】

【化5】



(A-7)

[式(A-7)中、 R_x および R_y はそれぞれ独立に、水素原子、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、イソプロペニル基、1-プロペニル基、2-プロペニル基、2-プロピニル基、ブチル基、イソブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、シクロプロピル基、シクロブチル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロヘキセニル基、シクロヘプチル基、シクロオクチル基、フェニル基、o-トリル基、m-トリル基、p-トリル基、キシリル基、メシチル基、o-クメニル基、m-クメニル基、p-クメニル基、ピフェニル基、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、フルオロ基、クロロ基、プロモ基、ヨード基、シアノ基またはニトロ基である。]

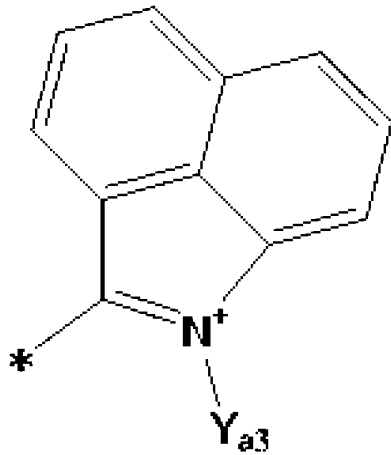
30

【0018】

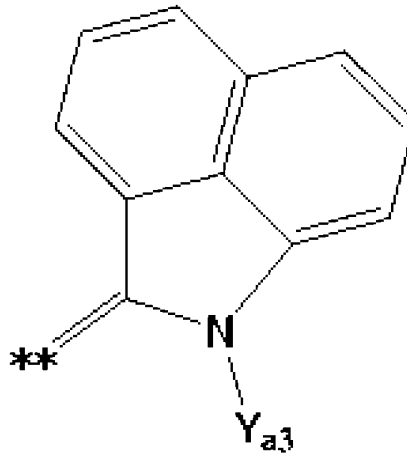
40

50

【化6】



(A-8)



(A-9)

[式(A-8)~(A-9)中、 Y_{a3} は独立に、炭素数1~5の直鎖状または分岐を有するアルキル基であり、式(A-8)中の-*は、前記式(II)の Y_A が結合する炭素と単結合することを示し、式(A-9)中の=**は、前記式(II)の Y_D が結合する炭素と二重結合することを示す。]

【0019】

[2] 前記ユニットAが、下記式(A-I)~(A-III)のいずれかで表される基であり、

前記ユニットBが、下記式(B-I)~(B-III)のいずれかで表される基であり、
前記 Y_A および Y_D がそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子または炭素数1~8の炭化水素基であり、

前記 $Z_A \sim Z_C$ および $Y_B \sim Y_C$ がそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、水酸基、カルボキシ基、ニトロ基、 $-NR^gR^h$ 基、アミド基、イミド基、シアノ基、シリル基、 $-Q^1$ 、 $-N=N-Q^1$ 、 $-S-Q^2$ 、 $-SSQ^2$ 、または、 $-SO_2Q^3$ であり、

$Z_A \sim Z_C$ のうち隣接した二つが相互に結合して、炭素数6~14の芳香族炭化水素基、窒素原子、酸素原子もしくは硫黄原子を少なくとも一つ含んでもよい5~6員の脂環基、または、窒素原子、酸素原子もしくは硫黄原子を少なくとも一つ含む、炭素数3~14の複素芳香族基を形成していてもよく、これらの脂環基、芳香族炭化水素基および複素芳香族基は、炭素数1~9の脂肪族炭化水素基またはハロゲン原子を有してもよく、

Y_B および Y_C が相互に結合して、炭素数6~14の芳香族炭化水素基、窒素原子、酸素原子もしくは硫黄原子を少なくとも一つ含んでもよい5~6員の脂環基、または、窒素原子、酸素原子もしくは硫黄原子を少なくとも一つ含む、炭素数3~14の複素芳香族基を形成していてもよく、これらの脂環基、芳香族炭化水素基および複素芳香族基は、炭素数1~9の脂肪族炭化水素基またはハロゲン原子を有してもよく、

R^g および R^h はそれぞれ独立に、水素原子、 $-C(O)R^i$ 基または下記 $L^b \sim L^f$ のいずれかであり、 Q^1 は、下記 $L^b \sim L^g$ のいずれかであり、 Q^2 は、水素原子または下記 $L^b \sim L^f$ のいずれかであり、 Q^3 は、水酸基または下記 $L^b \sim L^f$ のいずれかであり、 R^i は下記 $L^b \sim L^f$ のいずれかである、

[1]に記載の樹脂組成物。

【0020】

10

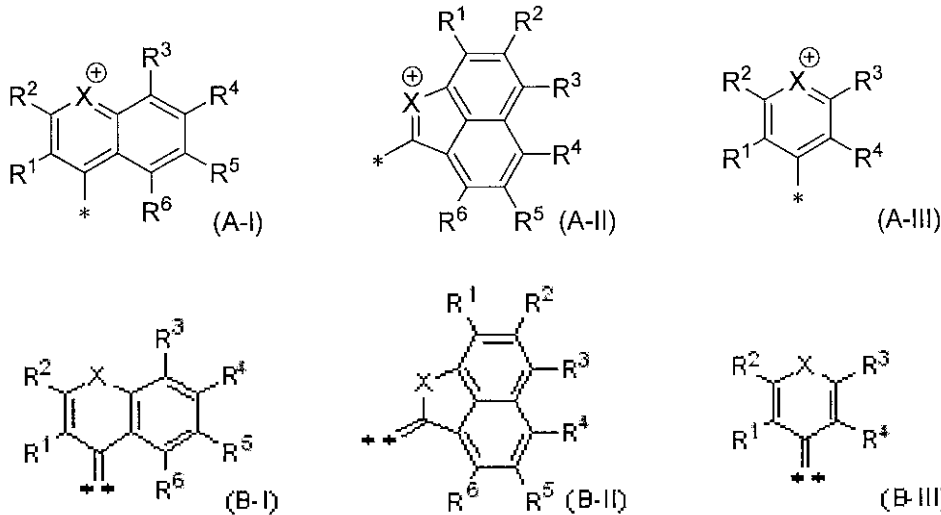
20

30

40

50

【化 7】



10

[式 (A - I) ~ (A - I I I) 中の - * は、前記式 (I I) の Y_A が結合する炭素と単結合することを示し、

式 (B - I) ~ (B - I I I) 中の = * * は、前記式 (I I) の Y_D が結合する炭素と二重結合することを示し、

20

式 (A - I) ~ (B - I I I) 中、X は独立に、酸素原子、硫黄原子、セレン原子、テルル原子または $-N(R^8)-$ であり、

$R^1 \sim R^6$ はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、スルホ基、水酸基、シアノ基、ニトロ基、カルボキシ基、リン酸基、 $-NR^gR^h$ 基、 $-SR^i$ 基、 $-SO_2R^i$ 基、 $-OSO_2R^i$ 基、 $-C(O)R^i$ 基または下記 $L^b \sim L^i$ のいずれかであり、

$R^1 \sim R^6$ のうち隣接した二つは相互に結合して炭素数 5 または 6 の環状炭化水素基を形成していてもよく、

式 (A - I I I) 中の R^1 または R^4 は、前記式 (I I) 中の Y_A と結合して炭素数 5 または 6 の環状炭化水素基を形成していてもよく、

式 (B - I I I) 中の R^1 または R^4 は、前記式 (I I) 中の Y_D と結合して炭素数 5 または 6 の環状炭化水素基を形成していてもよく、

30

R^8 は水素原子、ハロゲン原子、 $-C(O)R^i$ 基、下記 $L^b \sim L^i$ のいずれかであり、

R^g および R^h はそれぞれ独立に、水素原子、 $-C(O)R^i$ 基または下記 $L^b \sim L^f$ のいずれかであり、

R^i は下記 $L^b \sim L^f$ のいずれかであり、

(L^b) : 炭素数 1 ~ 15 の脂肪族炭化水素基

(L^c) : ハロゲン置換アルキル基

(L^d) : 脂環式炭化水素基

(L^e) : 芳香族炭化水素基

(L^f) : 複素環基

(L^g) : $-OR$ (R は炭化水素基)

(L^h) : 置換基 L を有してもよいアシル基

(L^i) : 置換基 L を有してもよいアルコキシカルボニル基

前記置換基 L は、前記 $L^b \sim L^f$ より選ばれる少なくとも一種である。]

【 0 0 2 1】

[3] 前記化合物 (Z) が下記要件 (A) を満たす、[1] または [2] に記載の樹脂組成物。

要件 (A) : 前記化合物 (Z) をジクロロメタンに溶解した溶液を用いて測定される透過スペクトル (但し、該透過スペクトルは、吸収極大波長における透過率が 10 % となるスペクトルである。) において、波長 430 ~ 580 nm における光の透過率の平均値が

50

70%以上である

【0022】

[4] 前記化合物(Z)が下記要件(C)および(D)を満たす、[1]~[3]のいずれかに記載の樹脂組成物。

要件(C):前記化合物(Z)をジクロロメタンに溶解した溶液を用いて測定される透過スペクトル(但し、該透過スペクトルは、吸収極大波長における透過率が10%となるスペクトルである。)において、波長950~1150nmの範囲に、透過率が85%となる波長を有する

要件(D):前記化合物(Z)をジクロロメタンに溶解した溶液を用いて測定される透過スペクトル(但し、該透過スペクトルは、吸収極大波長における透過率が10%となるスペクトルである。)の吸収極大波長より長波長において、透過率が20%となる最も短波長側の波長(Wa)と、透過率が70%となる最も短波長側の波長(Wb)との差の絶対値が10~60nmである

10

【0023】

[5] 前記樹脂が、環状(ポリ)オレフィン系樹脂、芳香族ポリエーテル系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリアリレート系樹脂、ポリサルホン系樹脂、ポリエーテルサルホン系樹脂、ポリパラフェニレン系樹脂、ポリアミドイミド系樹脂、ポリエチレンナフタレート系樹脂、フッ素化芳香族ポリマー系樹脂、(変性)アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、アリルエステル系硬化型樹脂、シルセスキオキサン系紫外線硬化型樹脂、アクリル系紫外線硬化型樹脂およびビニル系紫外線硬化型樹脂からなる群より選ばれる少なくとも1種の樹脂である、[1]~[4]のいずれかに記載の樹脂組成物。

20

【0024】

[6] [1]~[5]のいずれかに記載の樹脂組成物から形成された化合物(Z)を含有する樹脂層を含む基材(i)と、誘電体多層膜とを有する、光学フィルター。

[7] 前記基材(i)が、

前記化合物(Z)を含有する樹脂層からなる基材、

2層以上の樹脂層を含む基材であって、該2層以上の樹脂層のうち少なくとも1つが前記化合物(Z)を含有する樹脂層である基材、または、

ガラス支持体と前記化合物(Z)を含有する樹脂層とを含む基材

30

【0025】

[8] 前記光学フィルターが、下記特性(a)および(b)を満たす近赤外線カットフィルターである、[6]または[7]に記載の光学フィルター。

特性(a):波長430~580nmの領域において、光学フィルターの垂直方向から測定した場合の透過率の平均値が75%以上

特性(b):波長850~1200nmの領域において、光学フィルターの垂直方向から測定した場合の透過率の平均値が5%以下

【0026】

[9] 前記光学フィルターが、下記特性(c)および(d)を満たす可視光-近赤外線選択透過フィルターである、[6]または[7]に記載の光学フィルター。

40

特性(c):波長430~580nmの領域において、光学フィルターの垂直方向から測定した場合の透過率の平均値が75%以上

特性(d):波長650nm以上の領域に、光線阻止帯域Za、光線透過帯域Zbおよび光線阻止帯域Zcを有し、それぞれの帯域の中心波長は $Za < Zb < Zc$ であり、

前記ZaおよびZcにおける光学フィルターの垂直方向から測定した場合の最小透過率がそれぞれ15%以下であり、

前記Zbにおける光学フィルターの垂直方向から測定した場合の最大透過率が55%以上である

【0027】

50

[1 0] 前記光学フィルターが、下記特性 (e) および (f) を満たす近赤外線透過フィルターである、[6] または [7] に記載の光学フィルター。

特性 (e) : 波長 3 8 0 ~ 7 0 0 n m の領域において、光学フィルターの垂直方向から測定した場合の透過率の平均値が 1 0 % 以下

特性 (f) : 波長 7 5 0 n m 以上の領域に、光線透過帯 Y a を有し、前記光線透過帯 Y a において、光学フィルターの垂直方向から測定した場合の最大透過率 (T I R) が 4 5 % 以上である

【 0 0 2 8 】

[1 1] 固体撮像装置用である、[6] ~ [1 0] のいずれかに記載の光学フィルター。

10

[1 2] 光学センサー装置用である、[6] ~ [1 0] のいずれかに記載の光学フィルター。

【 0 0 2 9 】

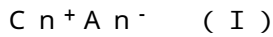
[1 3] [6] ~ [1 0] のいずれかに記載の光学フィルターを具備する固体撮像装置。

[1 4] [6] ~ [1 0] のいずれかに記載の光学フィルターを具備する光学センサー装置。

【 0 0 3 0 】

[1 5] 下記式 (I) で表され、吸収極大波長が波長 8 5 0 ~ 1 1 0 0 n m の範囲にある化合物 (Z) 。

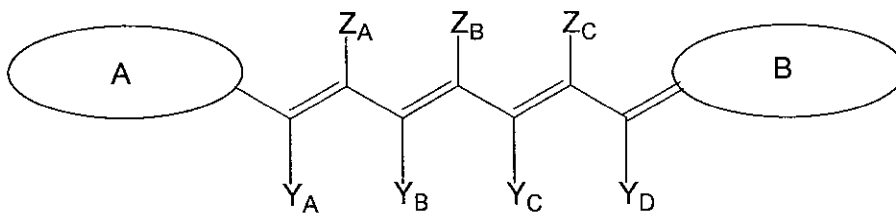
20



[式 (I) 中、 $C n^{+}$ は下記式 (I I) で表される一価のカチオンであり、 $A n^{-}$ は一価のアニオンである。]

【 0 0 3 1 】

【 化 8 】



30

[式 (I I) 中、ユニット A は、下記式 (A - I) ~ (A - I I I) のいずれかで表される基であり、

ユニット B は、下記式 (B - I) ~ (B - I I I) のいずれかで表される基であり、

Y_A および Y_D はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子または炭素数 1 ~ 8 の炭化水素基であり、

$Z_A ~ Z_C$ および $Y_B ~ Y_C$ はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、水酸基、カルボキシ基、ニトロ基、 $- N R^g R^h$ 基、アミド基、イミド基、シアノ基、シリル基、 $- Q^1$ 、 $- N = N - Q^1$ 、 $- S - Q^2$ 、 $- S S Q^2$ 、または、 $- S O_2 Q^3$ であり、

40

$Z_A ~ Z_C$ のうち隣接した二つが相互に結合して、炭素数 6 ~ 1 4 の芳香族炭化水素基、窒素原子、酸素原子もしくは硫黄原子を少なくとも一つ含んでもよい 5 ~ 6 員の脂環基、または、窒素原子、酸素原子もしくは硫黄原子を少なくとも一つ含む、炭素数 3 ~ 1 4 の複素芳香族基を形成していてもよく、これらの脂環基、芳香族炭化水素基および複素芳香族基は、炭素数 1 ~ 9 の脂肪族炭化水素基またはハロゲン原子を有してもよく、

Y_B および Y_C が相互に結合して、炭素数 6 ~ 1 4 の芳香族炭化水素基、窒素原子、酸素原子もしくは硫黄原子を少なくとも一つ含んでもよい 5 ~ 6 員の脂環基、または、窒素原子、酸素原子もしくは硫黄原子を少なくとも一つ含む、炭素数 3 ~ 1 4 の複素芳香族基を形成していてもよく、これらの脂環基、芳香族炭化水素基および複素芳香族基は、炭素数 1 ~ 9 の脂肪族炭化水素基またはハロゲン原子を有してもよく、

50

R^gおよびR^hはそれぞれ独立に、水素原子、-C(O)Rⁱ基または下記L^b~L^fのいずれかであり、Q¹は、下記L^b~L^gのいずれかであり、Q²は、水素原子または下記L^b~L^fのいずれかであり、Q³は、水酸基または下記L^b~L^fのいずれかであり、Rⁱは下記L^b~L^fのいずれかであり、

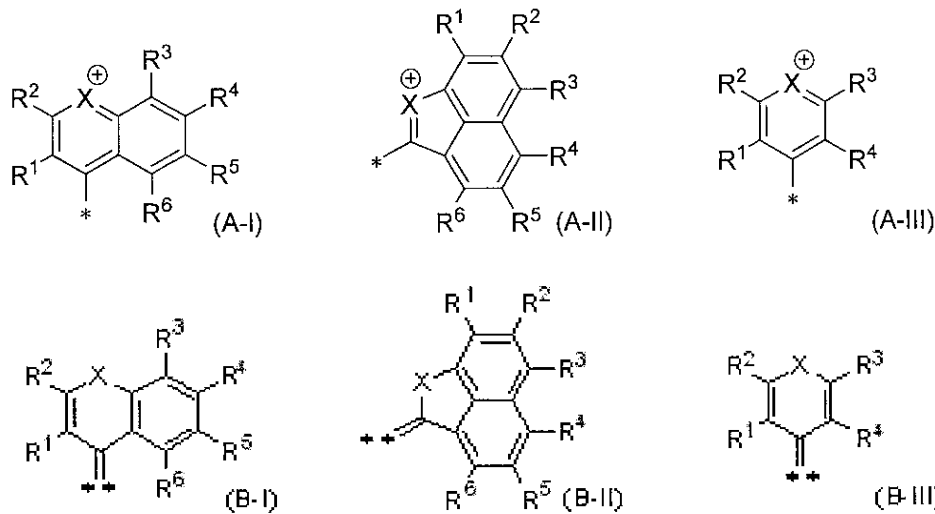
Z_Bが、ハロゲン原子、または、下記式(A-1)~(A-2)のいずれかで表される基であり、かつ、Y_BおよびY_C同士が相互に結合して形成された5員の脂環式炭化水素基であり、かつ、該5員の脂環式炭化水素基においてZ_B以外の置換基は全て水素原子である場合、ユニットAは下記式(A-3)で表される基ではなく、かつ、ユニットBは下記式(A-4)で表される基ではなく、

Z_Bが、塩素原子であり、かつ、Y_BおよびY_C同士が相互に結合して形成された6員の脂環式炭化水素基であり、かつ、該6員の脂環式炭化水素基においてZ_B以外の置換基は全て水素原子である場合、ユニットAは下記式(A-5)で表される基ではなく、かつ、ユニットBは下記式(A-6)で表される基ではなく、

Z_Bが、下記式(A-7)で表される基であり、かつ、Y_BおよびY_C同士が相互に結合して形成された5員の脂環式炭化水素基であり、かつ、該5員の脂環式炭化水素基においてZ_B以外の置換基は全て水素原子である場合、ユニットAは下記式(A-8)で表される基ではなく、かつ、ユニットBは下記式(A-9)で表される基ではない。]

【0032】

【化9】



[式(A-I)~(A-III)中の-*は、前記式(II)のY_Aが結合する炭素と単結合することを示し、

式(B-I)~(B-III)中の=**は、前記式(II)のY_Dが結合する炭素と二重結合することを示し、

式(A-I)~(B-III)中、Xは独立に、酸素原子、硫黄原子、セレン原子、テルル原子または-N(R⁸)-であり、

R¹~R⁶はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、スルホ基、水酸基、シアノ基、ニトロ基、カルボキシ基、リン酸基、-NR^gR^h基、-SRⁱ基、-SO₂Rⁱ基、-OSO₂Rⁱ基、-C(O)Rⁱ基または下記L^b~Lⁱのいずれかであり、

R¹~R⁶のうち隣接した二つは相互に結合して炭素数5または6の環状炭化水素基を形成していてもよく、

式(A-III)中のR¹またはR⁴は、前記式(II)中のY_Aと結合して炭素数5または6の環状炭化水素基を形成していてもよく、

式(B-III)中のR¹またはR⁴は、前記式(II)中のY_Dと結合して炭素数5または6の環状炭化水素基を形成していてもよく、

R⁸は水素原子、ハロゲン原子、-C(O)Rⁱ基、下記L^b~Lⁱのいずれかであり、

R^g および R^h はそれぞれ独立に、水素原子、 $-C(O)R^i$ 基または下記 $L^b \sim L^f$ のいずれかであり、

R^i は下記 $L^b \sim L^f$ のいずれかであり、

(L^b): 炭素数1~15の脂肪族炭化水素基

(L^c): ハロゲン置換アルキル基

(L^d): 脂環式炭化水素基

(L^e): 芳香族炭化水素基

(L^f): 複素環基

(L^g): $-OR$ (R は炭化水素基)

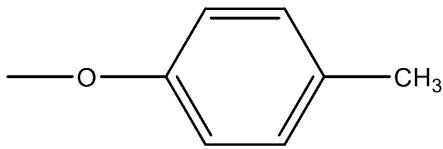
(L^h): 置換基 L を有してもよいアシル基

(L^i): 置換基 L を有してもよいアルコキシカルボニル基

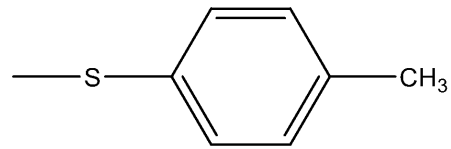
前記置換基 L は、前記 $L^b \sim L^f$ より選ばれる少なくとも一種である。]

【0033】

【化10】



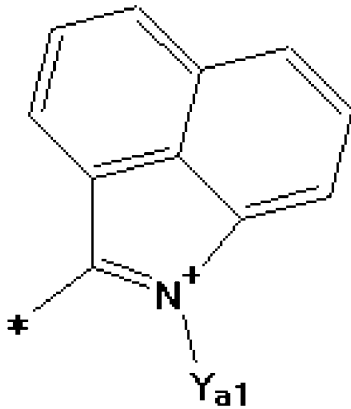
(A-1)



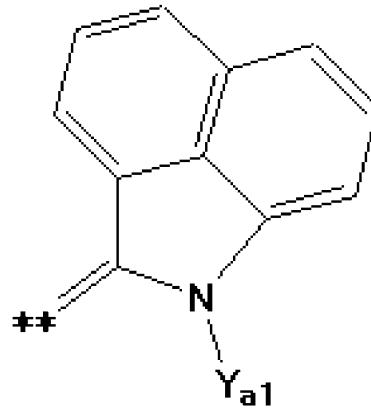
(A-2)

【0034】

【化11】



(A-3)



(A-4)

[式(A-3)~(A-4)中、 Y_{a1} は独立に、置換または非置換の炭素数8~20のアルキル基であり、式(A-3)中の $-*$ は、前記式(II)の Y_A が結合する炭素と単結合することを示し、式(A-4)中の $=**$ は、前記式(II)の Y_D が結合する炭素と二重結合することを示す。]

【0035】

10

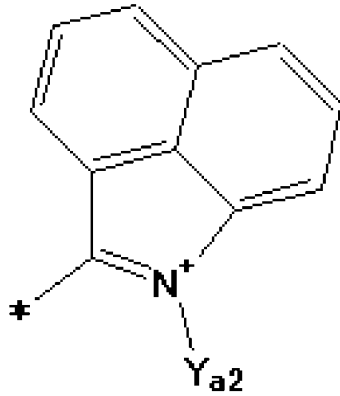
20

30

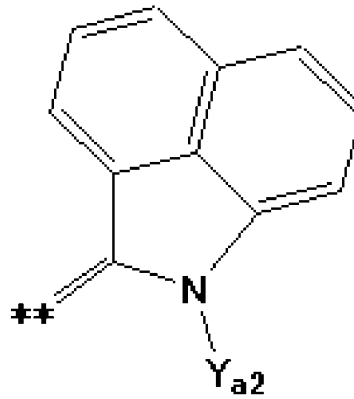
40

50

【化 1 2】



(A-5)



(A-6)

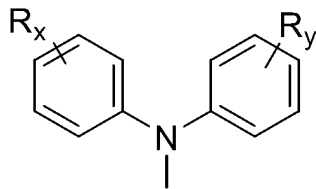
10

[式(A-5)~(A-6)中、 Y_{a2} はn-ブチル基であり、式(A-5)中の-*は、前記式(II)の Y_A が結合する炭素と単結合することを示し、式(A-6)中の=***は、前記式(II)の Y_D が結合する炭素と二重結合することを示す。]

20

【0036】

【化 1 3】



(A-7)

[式(A-7)中、 R_x および R_y はそれぞれ独立に、水素原子、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、イソプロペニル基、1-プロペニル基、2-プロペニル基、2-プロピニル基、ブチル基、イソブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、シクロプロピル基、シクロブチル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロヘキセニル基、シクロヘプチル基、シクロオクチル基、フェニル基、o-トリル基、m-トリル基、p-トリル基、キシリル基、メシチル基、o-クメニル基、m-クメニル基、p-クメニル基、ピフェニル基、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、フルオロ基、クロロ基、プロモ基、ヨード基、シアノ基またはニトロ基である。]

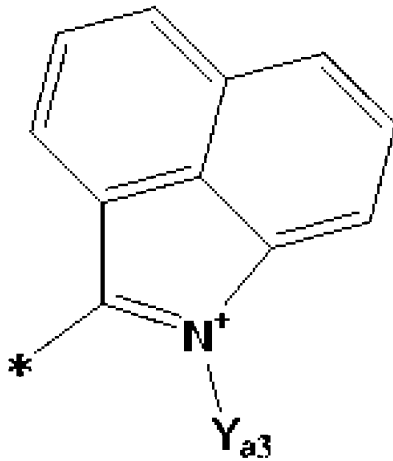
30

【0037】

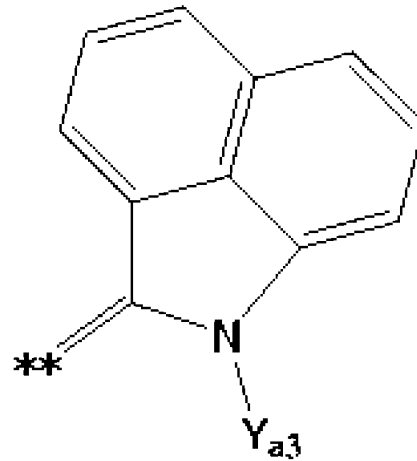
40

50

【化 1 4】



(A-8)



(A-9)

[式 (A - 8) ~ (A - 9) 中、 Y_{a3} は独立に、炭素数 1 ~ 5 の直鎖状または分岐を有するアルキル基であり、式 (A - 8) 中の - * は、前記式 (I I) の Y_A が結合する炭素と単結合することを示し、式 (A - 9) 中の = *** は、前記式 (I I) の Y_D が結合する炭素と二重結合することを示す。]

【発明の効果】

【 0 0 3 8 】

本発明の一実施形態によれば、波長 8 5 0 n m 以上のカットしたい近赤外線領域の波長の光を、鋭い吸収波形で十分にカットしながらも可視光透過率の低下を抑制でき、熱や紫外線に対して十分な耐性 (耐久性) を有する樹脂組成物を提供することができる。さらに、本発明の一実施形態によれば、これらの特性を有する光学フィルターを提供することができる。

なお、本発明において、熱や紫外線に対して十分な耐性を有するとは、熱をかけたり、紫外線を照射した前後において、光学特性が大きく変化しないことをいう。

【 0 0 3 9 】

また、特許文献 2 に記載のように、ジイモニウム系色素は、近赤外線領域で幅広い吸光特性を示すため、ジイモニウム系色素を用いて、例えば、可視光 - 近赤外線選択透過フィルター (D B P F) や近赤外線透過フィルター (I R P F) を形成しようとする場合、透過したい所望の波長の近赤外線のみを透過させることは容易ではなかった。

さらに、例えばポリメチン系色素は、近赤外線領域の吸収ピークがシャープである (鋭い) が、従来のこれらの色素は、耐久性が悪いため、使用が制限されていた。

【 0 0 4 0 】

一方、本発明の一実施形態で用いる化合物 (Z) は、波長 8 5 0 n m 以上の波長領域にシャープな吸収を有するだけでなく、耐久性にも優れているため、本発明の一実施形態によれば、近赤外線カットフィルター (N I R - C F) のみならず、D B P F や I R P F などの光学フィルターをも容易に作製することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 1 】

【図 1】図 1 は、実施例 1 で得られた基材の分光特性を示す図である。

【図 2】図 2 は、実施例 1 で得られた光学フィルターの分光特性を示す図である。

【図 3】図 3 は、比較例 2 で得られた基材の分光特性を示す図である。

【図 4】図 4 は、比較例 2 で得られた光学フィルターの分光特性を示す図である。

【発明を実施するための形態】

10

20

30

40

50

【 0 0 4 2 】

樹脂組成物

本発明の一実施形態に係る樹脂組成物（以下「本組成物」ともいう。）は、樹脂と前記化合物（Z）を含んでいれば特に制限されない。

このような樹脂組成物の形態としては、例えば、化合物（Z）を含む樹脂製フィルム（樹脂層、樹脂製基板）；支持体（例：樹脂製支持体、ガラス支持体）上に形成された化合物（Z）を含む樹脂膜（樹脂層）；樹脂、化合物（Z）および溶剤を含む液状組成物が挙げられる。

本組成物は、2種以上の樹脂を含んでいてもよく、2種以上の化合物（Z）を含んでいてもよい。

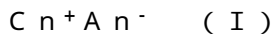
10

【 0 0 4 3 】

< 化合物（Z） >

本組成物に含まれる化合物（Z）および本発明の一態様に係る化合物（Z）は、下記式（I）で表され、吸収極大波長が波長850～1100nmの範囲にある化合物である。

このような化合物（Z）は、波長850nm以上における吸収極大付近での高い近赤外線カット性能と高い可視光透過性能とを有し、熱や紫外線に対して、十分な耐性を有する。また、該化合物（Z）は、シャープな吸収ピーク（鋭い吸収波形）を有する。

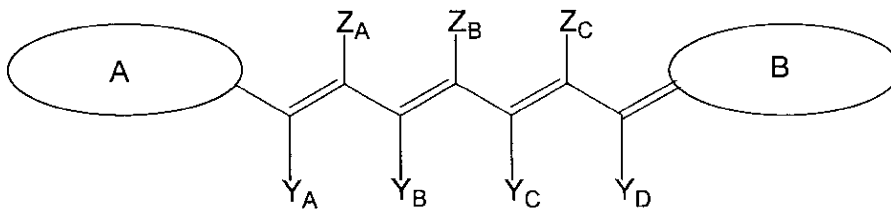


[式（I）中、 C_n^+ は下記式（II）で表される一価のカチオンであり、 $A n^-$ は一価のアニオンである。]

20

【 0 0 4 4 】

【 化 1 5 】



[式（II）中、 Y_A および Y_D はそれぞれ独立に、炭素原子、硫黄原子、酸素原子、窒素原子およびリン原子から選ばれる少なくとも1つを有する基、水素原子またはハロゲン原子であり、

30

$Z_A \sim Z_C$ および $Y_B \sim Y_C$ はそれぞれ独立に、炭素原子、硫黄原子、酸素原子、窒素原子、リン原子およびケイ素原子から選ばれる少なくとも1つを有する基、水素原子もしくはハロゲン原子、または、 $Z_A \sim Z_C$ のうち隣接した二つが相互に結合して環を形成していてもよく、 Y_B および Y_C が相互に結合して環を形成していてもよく、

ユニットAおよびユニットBはそれぞれ独立に、複素芳香環を有する基であり、

ユニットA中の一部の基は、 Y_A と結合して炭素数5または6の環状炭化水素基を形成していてもよく、ユニットB中の一部の基は、 Y_D と結合して炭素数5または6の環状炭化水素基を形成していてもよく、

40

Z_B が、ハロゲン原子、または、下記式（A-1）～（A-2）のいずれかで表される基であり、かつ、 Y_B および Y_C 同士が相互に結合して形成された5員の脂環式炭化水素基であり、かつ、該5員の脂環式炭化水素基において Z_B 以外の置換基は全て水素原子である場合、ユニットAは下記式（A-3）で表される基ではなく、かつ、ユニットBは下記式（A-4）で表される基ではなく、

Z_B が、塩素原子であり、かつ、 Y_B および Y_C 同士が相互に結合して形成された6員の脂環式炭化水素基であり、かつ、該6員の脂環式炭化水素基において Z_B 以外の置換基は全て水素原子である場合、ユニットAは下記式（A-5）で表される基ではなく、かつ、ユニットBは下記式（A-6）で表される基ではなく、

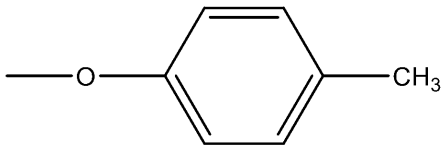
Z_B が、下記式（A-7）で表される基であり、かつ、 Y_B および Y_C 同士が相互に結合

50

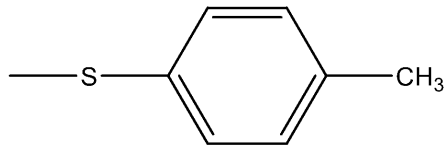
して形成された 5 員の脂環式炭化水素基であり、かつ、該 5 員の脂環式炭化水素基において Z_B 以外の置換基は全て水素原子である場合、ユニット A は下記式 (A - 8) で表される基ではなく、かつ、ユニット B は下記式 (A - 9) で表される基ではない。]

【0045】

【化16】



(A-1)

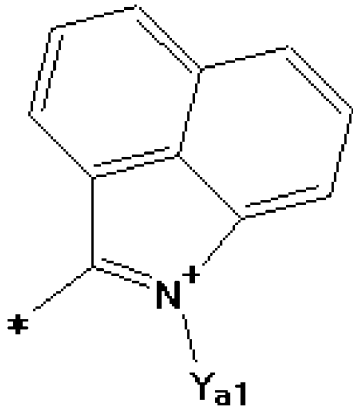


(A-2)

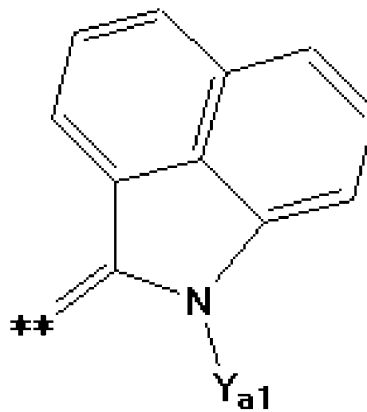
10

【0046】

【化17】



(A-3)



(A-4)

20

30

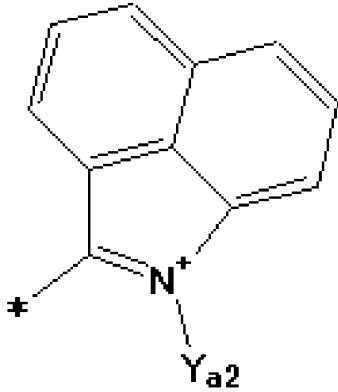
[式 (A - 3) ~ (A - 4) 中、 Y_{a1} は独立に、置換または非置換の炭素数 8 ~ 20 のアルキル基であり、式 (A - 3) 中の - * は、前記式 (I I) の Y_A が結合する炭素と単結合することを示し、式 (A - 4) 中の = * * は、前記式 (I I) の Y_D が結合する炭素と二重結合することを示す。]

【0047】

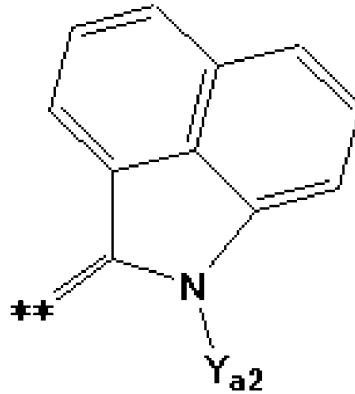
40

50

【化 1 8】



(A-5)

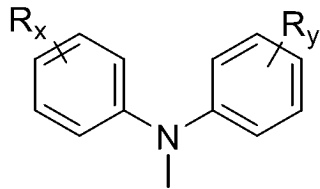


(A-6)

[式 (A - 5) ~ (A - 6) 中、 Y_{a2} は n - ブチル基であり、式 (A - 5) 中の - * は、前記式 (I I) の Y_A が結合する炭素と単結合することを示し、式 (A - 6) 中の = ** は、前記式 (I I) の Y_D が結合する炭素と二重結合することを示す。]

【 0 0 4 8】

【化 1 9】



(A-7)

[式 (A - 7) 中、 R_x および R_y はそれぞれ独立に、水素原子、メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、イソプロペニル基、1 - プロペニル基、2 - プロペニル基、2 - プロピニル基、ブチル基、イソブチル基、 sec - ブチル基、 $tert$ - ブチル基、シクロプロピル基、シクロブチル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロヘキセニル基、シクロヘブチル基、シクロオクチル基、フェニル基、 o - トリル基、 m - トリル基、 p - トリル基、キシリル基、メシチル基、 o - クメニル基、 m - クメニル基、 p - クメニル基、ピフェニル基、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、フルオロ基、クロロ基、プロモ基、ヨード基、シアノ基またはニトロ基である。]

【 0 0 4 9】

10

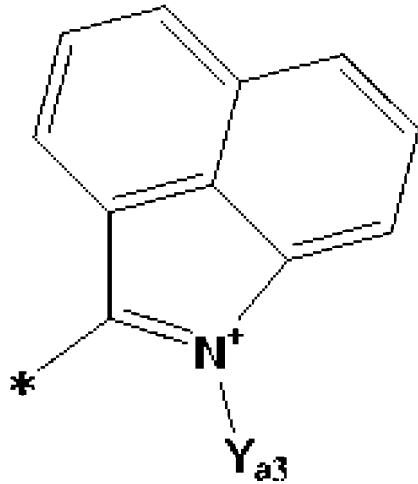
20

30

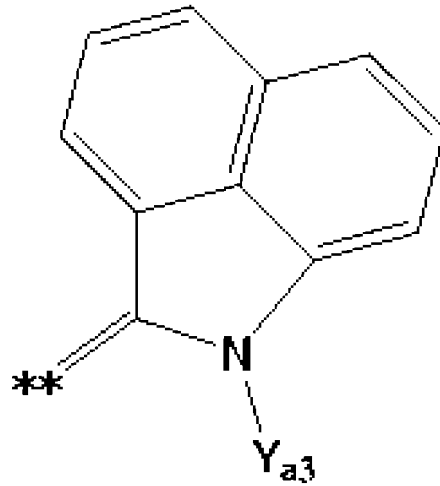
40

50

【化20】



(A-8)



(A-9)

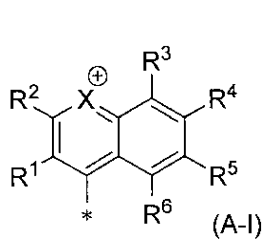
[式(A-8)~(A-9)中、 Y_{a3} は独立に、炭素数1~5の直鎖状または分岐を有するアルキル基であり、式(A-8)中の-*は、前記式(II)の Y_A が結合する炭素と単結合することを示し、式(A-9)中の=***は、前記式(II)の Y_D が結合する炭素と二重結合することを示す。]

【0050】

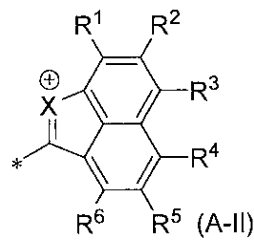
前記ユニットAは、下記式(A-I)~(A-III)のいずれかで表される基であることが好ましく、前記ユニットBは、下記式(B-I)~(B-III)のいずれかで表される基であることが好ましい。

【0051】

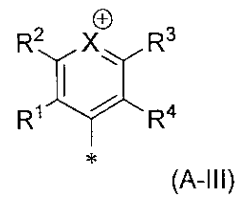
【化21】



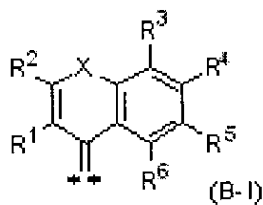
(A-I)



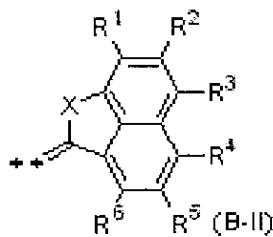
(A-II)



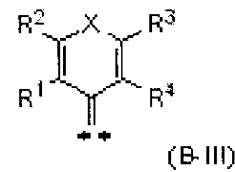
(A-III)



(B-I)



(B-II)



(B-III)

[式(A-I)~(A-III)中の-*は、前記式(II)の Y_A が結合する炭素と単結合することを示し、

式(B-I)~(B-III)中の=***は、前記式(II)の Y_D が結合する炭素と二重結合することを示し、

式(A-I)~(B-III)中、Xは独立に、酸素原子、硫黄原子、セレン原子、テルル原子または-N(R^8)-であり、

10

20

30

40

50

$R^1 \sim R^6$ はそれぞれ独立に、水素原子、ハロゲン原子、スルホ基、水酸基、シアノ基、ニトロ基、カルボキシ基、リン酸基、 $-NR^gR^h$ 基、 $-SR^i$ 基、 $-SO_2R^i$ 基、 $-OSO_2R^i$ 基、 $-C(O)R^i$ 基または下記 $L^b \sim L^i$ のいずれかであり、

$R^1 \sim R^6$ のうち隣接した二つは相互に結合して炭素数5または6の環状炭化水素基を形成していてもよく、

式(A - III)中の R^1 または R^4 は、前記式(II)中の Y_A と結合して炭素数5または6の環状炭化水素基を形成していてもよく、

式(B - III)中の R^1 または R^4 は、前記式(II)中の Y_D と結合して炭素数5または6の環状炭化水素基を形成していてもよく、

R^8 は水素原子、ハロゲン原子、 $-C(O)R^i$ 基、下記 $L^b \sim L^i$ のいずれかであり、

R^g および R^h はそれぞれ独立に、水素原子、 $-C(O)R^i$ 基または下記 $L^b \sim L^f$ のいずれかであり、

R^i は下記 $L^b \sim L^f$ のいずれかであり、

(L^b): 炭素数1 ~ 15の脂肪族炭化水素基

(L^c): ハロゲン置換アルキル基

(L^d): 脂環式炭化水素基

(L^e): 芳香族炭化水素基

(L^f): 複素環基

(L^g): $-OR$ (R は炭化水素基)

(L^h): 置換基 L を有してもよいアシル基

(L^i): 置換基 L を有してもよいアルコキシカルボニル基

前記置換基 L は、前記 $L^b \sim L^f$ より選ばれる少なくとも一種である。]

【0052】

なお、前記 $-N(R^8)-$ は下記式(a)で表される基であり、前記 $-NR^gR^h$ 基は下記式(b)で表される基であり、前記 $-SR^i$ 基は下記式(c)で表される基であり、前記 $-SO_2R^i$ 基は下記式(d)で表される基であり、前記 $-OSO_2R^i$ 基は下記式(e)で表される基であり、前記 $-C(O)R^i$ 基は下記式(f)で表される基である。

【0053】

10

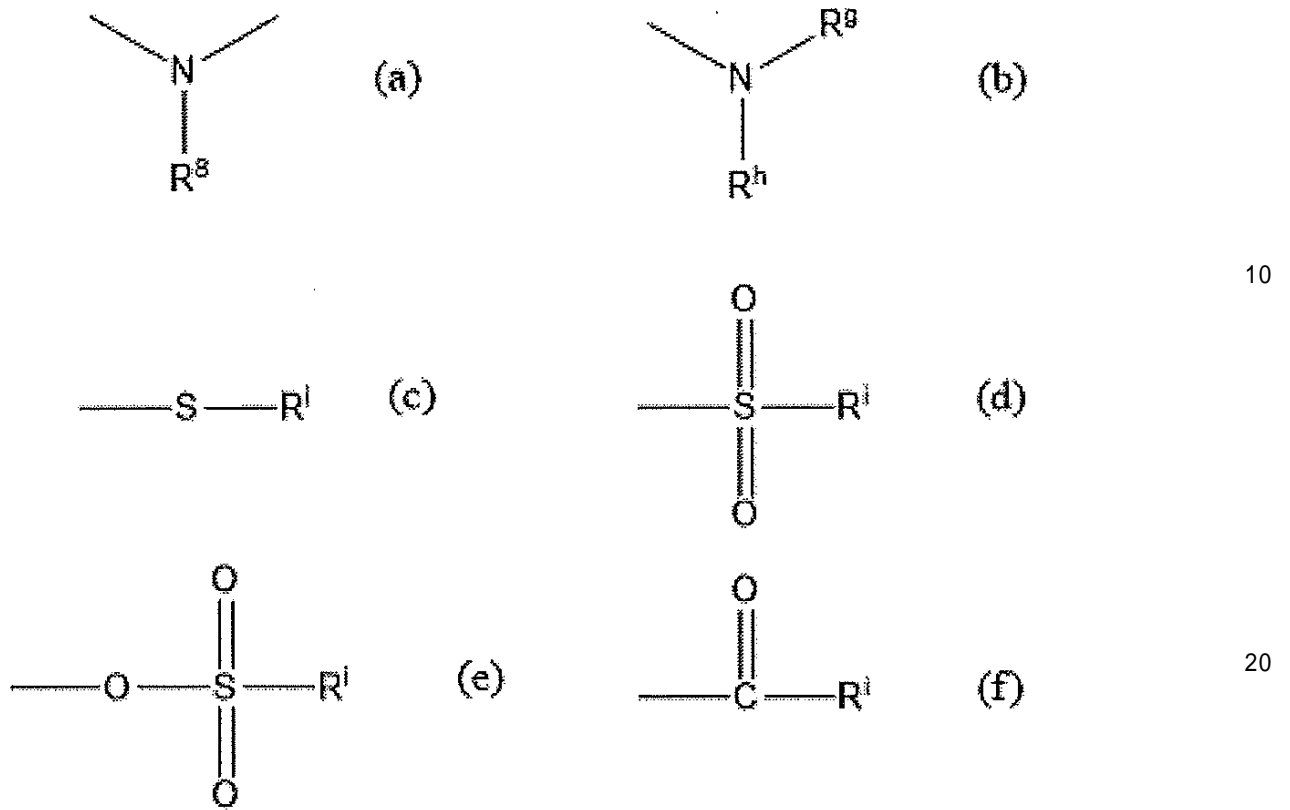
20

30

40

50

【化 2 2】

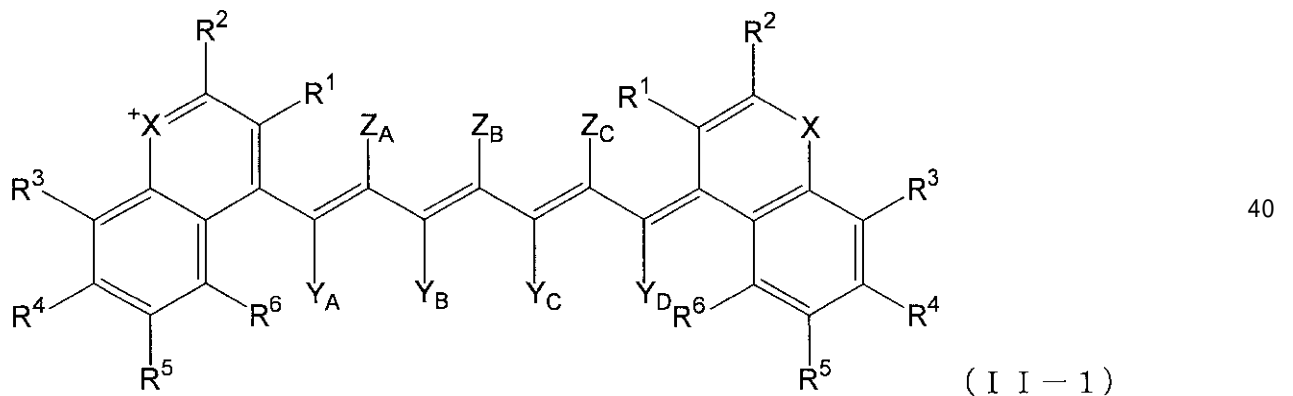


【0054】

なお、前記ユニットAが前記式(A-I)であり、前記ユニットBが前記式(B-I)である場合、 Cn^+ は下記式(II-1)で表される。つまり、前記式(A-I)~(A-II)における「*-」の単結合(-)は、前記式(II)中の Y_A が結合している炭素原子とユニットAとの間の単結合に相当し、前記式(B-I)~(B-II)における「**=」の二重結合(=)は、前記式(II)中の Y_D が結合している炭素原子とユニットBとの間の二重結合に相当する。

【0055】

【化 2 3】



【0056】

前記「ユニットA中の一部の基は、 Y_A と結合して炭素数5または6の環状炭化水素基を形成していてもよい」とは、好ましくは、式(A-II)中の R^1 または R^4 が、前記式(II)中の Y_A と結合して炭素数5または6の環状炭化水素基を形成していてもよいこと

を示し、

前記「ユニットB中の一部の基は、 Y_D と結合して炭素数5または6の環状炭化水素基を形成していてもよい」とは、好ましくは、式(B - I I I)中の R^1 または R^4 が、前記式(I I)中の Y_D と結合して炭素数5または6の環状炭化水素基を形成していてもよいことを示す。

【0057】

前記 Y_A および Y_D はそれぞれ独立に、好ましくは、水素原子、ハロゲン原子または炭素数1~8の炭化水素基であり、より好ましくは、水素原子、塩素原子、フッ素原子、臭素原子、メチル基(Me)、エチル基(Et)、n-プロピル基(n-Pr)、イソプロピル基(i-Pr)、n-ブチル基(n-Bu)、sec-ブチル基、tert-ブチル基(t-Bu)、シクロヘキシル基、フェニル基(Ph)であり、さらに好ましくは水素原子、塩素原子、フッ素原子、臭素原子、メチル基、エチル基、n-プロピル基、イソプロピル基であり、特に好ましくは、水素原子、塩素原子、フッ素原子、臭素原子、メチル基、エチル基である。

10

【0058】

前記 Y_B および Y_C はそれぞれ独立に、好ましくは、水素原子、ハロゲン原子、水酸基、カルボキシ基、ニトロ基、 $-NR^gR^h$ 基、アミド基、イミド基、シアノ基、シリル基、 $-Q^1$ 、 $-N=N-Q^1$ 、 $-S-Q^2$ 、 $-SSQ^2$ 、 $-SO_2Q^3$ 、または、 Y_B および Y_C が相互に結合して、炭素数6~14の芳香族炭化水素基；窒素原子、酸素原子もしくは硫黄原子を少なくとも一つ含んでもよい5~6員の脂環基；もしくは、窒素原子、酸素原子もしくは硫黄原子を少なくとも一つ含む、炭素数3~14の複素芳香族基；を形成していてもよく、これらの脂環基、芳香族炭化水素基および複素芳香族基は、炭素数1~9の脂肪族炭化水素基またはハロゲン原子を有してもよく、

20

R^g および R^h はそれぞれ独立に、水素原子、 $-C(O)R^i$ 基または前記 $L^b \sim L^f$ のいずれかであり、 Q^1 は、前記 $L^b \sim L^g$ のいずれかであり、 Q^2 は、水素原子または前記 $L^b \sim L^f$ のいずれかであり、 Q^3 は、水酸基または前記 $L^b \sim L^f$ のいずれかであり、 R^i は前記 $L^b \sim L^f$ のいずれかである。

【0059】

前記 $-SSQ^2$ は $-S-S-Q^2$ で表される基であり、前記 $-SO_2Q^3$ は前記式(d)で表される基において、 R^i を Q^3 に置き換えた基である。

30

【0060】

前記 Y_B および Y_C はそれぞれ独立に、より好ましくは、水素原子、塩素原子、フッ素原子、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、 Y_B および Y_C 同士が相互に結合して形成された5または6員の脂環式炭化水素基(該脂環式炭化水素基は、水素原子、炭素数1~9の脂肪族炭化水素基およびハロゲン原子から選ばれる置換基 R^9 を有していてもよい。)であり、特に好ましくは、水素原子、メチル基、tert-ブチル基、 Y_B および Y_C 同士が相互に結合して形成された5員の脂環式炭化水素基、 Y_B および Y_C 同士が相互に結合して形成された置換基 R^9 を有する6員の脂環式炭化水素基である。

40

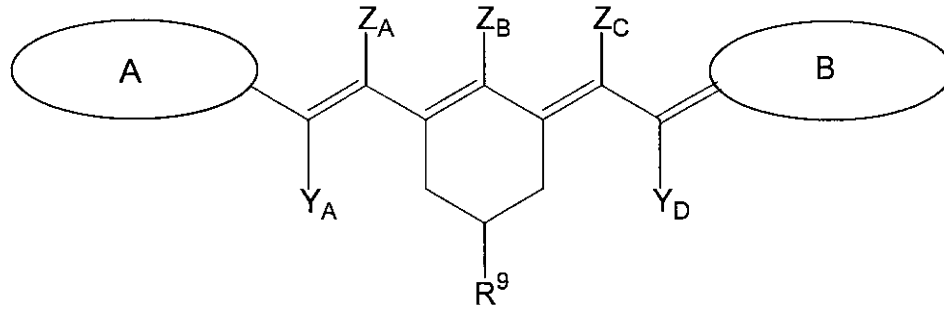
なお、 Y_B および Y_C 同士が相互に結合して形成された5または6員の脂環式炭化水素基である場合、式(I I)は、好ましくは、下記式(C - I)、(C - I I)で表すことができる。 Y_B および Y_C 同士が相互に結合して、下記式(C - I)で表される構造を有する場合、下記表1~7では、 Y_B の欄にC - Iと記載する。 Y_B および Y_C 同士が相互に結合して、下記式(C - I I)で表される構造を有する場合も同様である。

なお、前記「5員の脂環式炭化水素基において Z_B 以外の置換基は全て水素原子である場合」とは、下記式(C - I I)で表される場合のことをいい、前記「6員の脂環式炭化水素基において Z_B 以外の置換基は全て水素原子である場合」とは、下記式(C - I)において、 R^9 が水素原子で表される場合のことをいう。

【0061】

50

【化24】



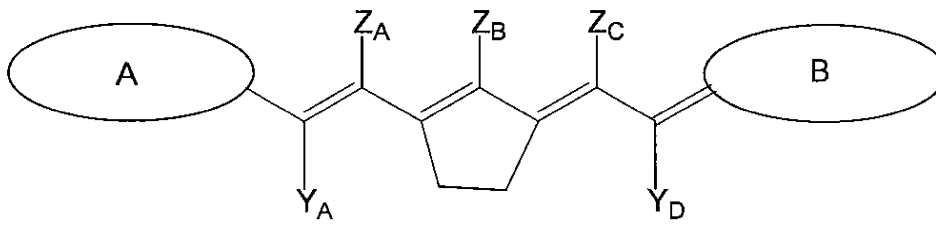
10

【0062】

式(C-I)において、 R^9 は、水素原子、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、シクロヘキシル基が好ましく、水素原子、メチル基、エチル基、*tert*-ブチル基がより好ましい。

【0063】

【化25】



20

【0064】

前記 $Z_A \sim Z_C$ はそれぞれ独立に、好ましくは、水素原子、ハロゲン原子、水酸基、カルボキシ基、ニトロ基、 $-NR^gR^h$ 基、アミド基、イミド基、シアノ基、シリル基、 $-Q^1$ 、 $-N=N-Q^1$ 、 $-S-Q^2$ 、 $-SSQ^2$ 、 $-SO_2Q^3$ 、または、 $Z_A \sim Z_C$ のうち隣接した二つが相互に結合して、炭素数6~14の芳香族炭化水素基；窒素原子、酸素原子もしくは硫黄原子を少なくとも一つ含んでもよい5~6員の脂環基；もしくは、窒素原子、酸素原子もしくは硫黄原子を少なくとも一つ含む、炭素数3~14の複素芳香族基；を形成していてもよく、これらの脂環基、芳香族炭化水素基および複素芳香族基は、炭素数1~9の脂肪族炭化水素基またはハロゲン原子を有してもよく、

30

R^g および R^h はそれぞれ独立に、水素原子、 $-C(O)R^i$ 基または前記 $L^b \sim L^f$ のいずれかであり、 Q^1 は、前記 $L^b \sim L^g$ のいずれかであり、 Q^2 は、水素原子または前記 $L^b \sim L^f$ のいずれかであり、 Q^3 は、水酸基または前記 $L^b \sim L^f$ のいずれかであり、 R^i は前記 $L^b \sim L^f$ のいずれかである。

【0065】

前記 Z_A および Z_C はそれぞれ独立に、より好ましくは水素原子である。

前記 Z_B は、より好ましくは、水素原子、塩素原子、ジメチルアミノ基、ジエチルアミノ基、ジブチルアミノ基、ジフェニルアミノ基(NPh_2)、メチルフェニルアミノ基、メチル基、フェニル基、4-メチルフェノキシ基($O-(4-tolyl)$)、 $-S-(4-tolyl)$ 、2-ピリジル基、3-ピリジル基、4-ピリジル基、2-フリル基、3-フリル基、2-チエニル基、3-チエニル基である。

40

【0066】

前記 L^b は、好ましくは、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、ペンチル基(*Pent*)、ヘキシル基(*Hex*)、1,1-ジメチルブチル基、オクチル基(*Oct*)、ノニル基、デシル基、ドデシル基であり、より好ましくは、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、ペンチル基、ヘキシル

50

基、1,1-ジメチルブチル基、オクチル基である。

【0067】

前記L^bは、ビニル基、1-プロペニル基、2-プロペニル基、ブテニル基、1,3-ブタジエニル基、2-メチル-1-プロペニル基、2-ペンテニル基、ヘキセニル基等のアルケニル基；エチニル基、プロピニル基、ブチニル基、2-メチル-1-プロピニル基、ヘキシニル基等のアルキニル基であってもよい。

【0068】

前記L^cにおけるハロゲン置換アルキル基としては、例えば、炭素数1~15のアルキル基の少なくとも1つの水素原子がハロゲン原子で置換された基が挙げられ、好ましくは、トリクロロメチル基、トリフルオロメチル基、1,1-ジクロロエチル基、ペンタクロロエチル基、ペンタフルオロエチル基、ヘプタクロロプロピル基、ヘプタフルオロプロピル基である。

10

【0069】

前記L^dにおける脂環式炭化水素基としては、例えば、炭素数3~14の脂環式炭化水素基が挙げられ、好ましくは、シクロブチル基、シクロペンチル基、シクロヘキシル基、4-ペンチルシクロヘキシル基、シクロヘプチル基およびシクロオクチル基等のシクロアルキル基；ノルボルナン基、アダマンチル基、1-アダマンチルメチル基等の多環脂環式基が挙げられる。

【0070】

前記L^eにおける芳香族炭化水素基としては、例えば、炭素数6~14の芳香族炭化水素基が挙げられ、好ましくは、フェニル基、トリル基、キシリル基、メシチル基、クメニル基、1-ナフチル基、2-ナフチル基、アントラセニル基、フェナントリル基、ベンジル基(C₆H₅CH₂)である。

20

【0071】

前記L^fにおける複素環基としては、例えば、炭素数3~14の複素環基が挙げられ、好ましくは、フラン、チオフェン、ピロール、インドール、インドリン、インドレニン、ベンゾフラン、ベンゾチオフェン、モルホリン、ピリジンである。

【0072】

前記L^gにおける炭化水素基(R)としては、例えば、炭素数1~12の炭化水素基が挙げられ、-ORとしては、好ましくは、メトキシ基(OMe)、エトキシ基、プロポキシ基、イソプロポキシ基、ブトキシ基(OBu)、メトキシメチル基、メトキシエチル基、ペンチルオキシ基、ヘキシルオキシ基、オクチルオキシ基、フェノキシ基、4-メチルフェノキシ基、シクロヘキシルオキシ基である。

30

【0073】

前記L^hにおける置換基Lを有してもよいアシル基としては、例えば、炭素数1~9のアシル基が挙げられ、好ましくは、アセチル基、プロピオニル基、ブチリル基、イソブチリル基、ベンゾイル基、4-プロピルベンゾイル基、トリフルオロメチルカルボニル基である。

【0074】

前記Lⁱにおける置換基Lを有してもよいアルコキシカルボニル基としては、例えば、炭素数1~9のアルコキシカルボニル基が挙げられ、好ましくは、メトキシカルボニル基、エトキシカルボニル基、プロポキシカルボニル基、イソプロポキシカルボニル基、ブトキシカルボニル基、2-トリフルオロメチルエトキシカルボニル基、2-フェニルエトキシカルボニル基である。

40

【0075】

前記Xは、好ましくは、酸素原子、硫黄原子、-N(R⁸)-であり、ユニットAやBが、式(A-I)、(A-II)、(B-I)、(B-II)である場合、特に好ましくは、酸素原子、硫黄原子であり、ユニットAやBが、式(A-III)、(B-III)である場合、特に好ましくは、-N(R⁸)-である。

【0076】

50

式(II)において、左右のユニットAおよびBは同一であっても異なってもよいが、同一であることが合成上容易であるため好ましい。

なお、ここで、ユニットAおよびBが同一である組み合わせは、式(A-I)と式(B-I)、式(A-II)と式(B-II)、式(A-III)と式(B-III)である。
【0077】

前記R¹~R⁶はそれぞれ独立に、好ましくは、水素原子、塩素原子、フッ素原子、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、シクロヘキシル基、1,1-ジメチルブチル基、1-アダマンチル基、1-アダマンチルメチル基、4-ペンチルシクロヘキシル基、フェニル基、水酸基、アミノ基、ジメチルアミノ基、ジエチルアミノ基(NEt₂)、ジブチルアミノ基(NBu₂)、シアノ基、ニトロ基、アセチルアミノ基、プロピオニルアミノ基、N-メチルアセチルアミノ基、トリフルオロメタノイルアミノ基、ペンタフルオロエタノイルアミノ基、tert-ブタノイルアミノ基、シクロヘキシノイルアミノ基、n-ブチルスルホニル基、ベンジル基、ジフェニルメチル基、トリフルオロメチル基、ジフルオロメチル基、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、ブトキシ基であり、より好ましくは、水素原子、塩素原子、フッ素原子、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、シクロヘキシル基、1,1-ジメチルブチル基、1-アダマンチル基、1-アダマンチルメチル基、4-ペンチルシクロヘキシル基、フェニル基、アミノ基、ジメチルアミノ基、ジエチルアミノ基、ジブチルアミノ基、ベンジル基、ジフェニルメチル基、トリフルオロメチル基、ジフルオロメチル基、メトキシ基、ブトキシ基である。

また、R¹~R⁶のうち隣接した二つは相互に結合して炭素数5または6の環状炭化水素基を形成していてもよい。

【0078】

前記R⁸としては、好ましくは、水素原子、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、n-オクチル基、ベンジル基、n-ペンチル基、n-ヘキシル基、tert-ブチル基であり、より好ましくは水素原子、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、n-オクチル基、n-ヘキシル基、ベンジル基である。

【0079】

前記An⁻としては、一価のアニオンであれば特に制限されないが、好ましくは、塩素イオン、臭素イオン、ヨウ素イオン、PF₄⁻、過塩素酸アニオン、トリストリフルオロメタンスルホニルメチドアニオン、テトラフルオロボレートアニオン、ヘキサフルオロリン酸アニオン、ビス(トリフルオロメタンスルホニル)イミドアニオン、トリフルオロメタンスルホン酸アニオン、テトラキス(ペンタフルオロフェニル)ボレートアニオン、テトラキス(3,5-ビス(トリフルオロメチル)フェニル)ボレートアニオンなどが挙げられ、より好ましくは、ビス(トリフルオロメタンスルホニル)イミドアニオン、トリフルオロメタンスルホン酸アニオン、トリストリフルオロメタンスルホニルメチドアニオン、テトラキス(ペンタフルオロフェニル)ボレートアニオン、テトラキス(3,5-ビス(トリフルオロメチル)フェニル)ボレートアニオンであり、耐熱性により優れる化合物(Z)を容易に得ることができる等の点から、さらに好ましくは、ビス(トリフルオロメタンスルホニル)イミドアニオン、トリストリフルオロメタンスルホニルメチドアニオン、テトラキス(ペンタフルオロフェニル)ボレートアニオン、テトラキス(3,5-ビス(トリフルオロメチル)フェニル)ボレートアニオンであり、特に好ましくはテトラキス(ペンタフルオロフェニル)ボレートアニオンである。

【0080】

式(I)で表される化合物の具体例としては、例えば、下記表1~7に記載の化合物(z-1)~(z-368)が挙げられる。

これらの化合物(Z)は、具体的には、例えば、下記実施例に記載の方法で合成することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 1 】

【 表 1 】

化合物	A,B	X	YA,YD	YB	YC	ZA	ZB	ZC	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R8	R9	An-
(Z-1)	(A-1), (B-1)	O	H	H	H	H	Cl	H	H	t-Bu	H	H	i-Pr	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-2)	(A-1), (B-1)	O	H	H	H	H	Cl	H	H	t-Bu	H	H	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-3)	(A-1), (B-1)	O	H	H	H	H	Cl	H	H	t-Bu	H	OMe	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-4)	(A-1), (B-1)	O	H	H	H	H	Ph	H	H	t-Bu	H	H	i-Pr	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-5)	(A-1), (B-1)	O	H	H	H	H	Ph	H	H	t-Bu	H	H	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-6)	(A-1), (B-1)	O	H	H	H	H	Ph	H	H	t-Bu	H	OMe	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-7)	(A-1), (B-1)	O	H	H	H	H	Cl	H	H	i-Pr	H	H	i-Pr	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-8)	(A-1), (B-1)	O	H	H	H	H	Cl	H	H	i-Pr	H	H	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-9)	(A-1), (B-1)	O	H	H	H	H	Cl	H	H	i-Pr	H	OMe	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-10)	(A-1), (B-1)	O	H	H	H	H	Ph	H	H	i-Pr	H	H	i-Pr	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-11)	(A-1), (B-1)	O	H	H	H	H	Ph	H	H	i-Pr	H	H	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-12)	(A-1), (B-1)	O	H	H	H	H	Ph	H	H	i-Pr	H	OMe	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-13)	(A-1), (B-1)	O	H	H	H	H	Cl	H	H	cyclohexyl	H	H	i-Pr	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-14)	(A-1), (B-1)	O	H	H	H	H	Cl	H	H	cyclohexyl	H	H	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-15)	(A-1), (B-1)	O	H	H	H	H	Cl	H	H	cyclohexyl	H	OMe	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-16)	(A-1), (B-1)	O	H	H	H	H	Ph	H	H	cyclohexyl	H	H	i-Pr	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-17)	(A-1), (B-1)	O	H	H	H	H	Ph	H	H	cyclohexyl	H	H	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-18)	(A-1), (B-1)	O	H	H	H	H	Ph	H	H	cyclohexyl	H	OMe	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-19)	(A-1), (B-1)	O	H	H	H	H	Cl	H	H	CH(Me)CH ₂ CH ₃	H	H	i-Pr	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-20)	(A-1), (B-1)	O	H	H	H	H	Cl	H	H	CH(Me)CH ₂ CH ₃	H	H	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-21)	(A-1), (B-1)	O	H	H	H	H	Cl	H	H	CH(Me)CH ₂ CH ₃	H	OMe	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-22)	(A-1), (B-1)	O	H	H	H	H	Ph	H	H	CH(Me)CH ₂ CH ₃	H	H	i-Pr	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-23)	(A-1), (B-1)	O	H	H	H	H	Ph	H	H	CH(Me)CH ₂ CH ₃	H	H	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-24)	(A-1), (B-1)	O	H	H	H	H	Ph	H	H	CH(Me)CH ₂ CH ₃	H	OMe	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-25)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Cl	H	H	t-Bu	H	H	i-Pr	H	-	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-26)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Cl	H	H	t-Bu	H	H	H	H	-	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-27)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Cl	H	H	t-Bu	H	OMe	H	H	-	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-28)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Ph	H	H	t-Bu	H	H	i-Pr	H	-	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-29)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Ph	H	H	t-Bu	H	H	H	H	-	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-30)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Ph	H	H	t-Bu	H	OMe	H	H	-	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-31)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Cl	H	H	i-Pr	H	H	i-Pr	H	-	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-32)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Cl	H	H	i-Pr	H	H	H	H	-	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-33)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Cl	H	H	i-Pr	H	OMe	H	H	-	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-34)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Ph	H	H	i-Pr	H	H	i-Pr	H	-	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-35)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Ph	H	H	i-Pr	H	H	H	H	-	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-36)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Ph	H	H	i-Pr	H	OMe	H	H	-	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-37)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Cl	H	H	cyclohexyl	H	H	i-Pr	H	-	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-38)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Cl	H	H	cyclohexyl	H	H	H	H	-	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-39)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Cl	H	H	cyclohexyl	H	OMe	H	H	-	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-40)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Ph	H	H	cyclohexyl	H	H	i-Pr	H	-	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-41)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Ph	H	H	cyclohexyl	H	H	H	H	-	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-42)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Ph	H	H	cyclohexyl	H	OMe	H	H	-	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-43)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Cl	H	H	CH(Me)CH ₂ CH ₃	H	H	i-Pr	H	-	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-44)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Cl	H	H	CH(Me)CH ₂ CH ₃	H	H	H	H	-	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-45)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Cl	H	H	CH(Me)CH ₂ CH ₃	H	OMe	H	H	-	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-46)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Ph	H	H	CH(Me)CH ₂ CH ₃	H	H	i-Pr	H	-	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-47)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Ph	H	H	CH(Me)CH ₂ CH ₃	H	H	H	H	-	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-48)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Ph	H	H	CH(Me)CH ₂ CH ₃	H	OMe	H	H	-	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-49)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Cl	H	H	t-Bu	H	H	i-Pr	H	-	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-50)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Cl	H	H	t-Bu	H	H	H	H	-	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-51)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Cl	H	H	t-Bu	H	OMe	H	H	-	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-52)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Ph	H	H	t-Bu	H	H	i-Pr	H	-	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-53)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Ph	H	H	t-Bu	H	H	H	H	-	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-54)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Ph	H	H	t-Bu	H	OMe	H	H	-	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-55)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Cl	H	H	i-Pr	H	H	i-Pr	H	-	Me	B(C ₆ F ₅) ₄

10

20

30

40

【 0 0 8 2 】

50

【表 2】

化合物	A,B	X	YA,YD	YB	YC	ZA	ZB	ZC	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R8	R9	An-
(Z-56)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Cl	H	H	i-Pr	H	H	H	H	-	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-57)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Cl	H	H	i-Pr	H	OMe	H	H	-	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-58)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Ph	H	H	i-Pr	H	H	i-Pr	H	-	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-59)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Ph	H	H	i-Pr	H	H	H	H	-	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-60)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Ph	H	H	i-Pr	H	OMe	H	H	-	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-61)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Cl	H	H	cyclohexyl	H	H	i-Pr	H	-	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-62)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Cl	H	H	cyclohexyl	H	H	H	H	-	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-63)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Cl	H	H	cyclohexyl	H	OMe	H	H	-	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-64)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Ph	H	H	cyclohexyl	H	H	i-Pr	H	-	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-65)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Ph	H	H	cyclohexyl	H	H	H	H	-	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-66)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Ph	H	H	cyclohexyl	H	OMe	H	H	-	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-67)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Cl	H	H	CH(Me)CH ₂ CH ₃	H	H	i-Pr	H	-	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-68)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Cl	H	H	CH(Me)CH ₂ CH ₃	H	H	H	H	-	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-69)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Cl	H	H	CH(Me)CH ₂ CH ₃	H	OMe	H	H	-	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-70)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Ph	H	H	CH(Me)CH ₂ CH ₃	H	H	i-Pr	H	-	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-71)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Ph	H	H	CH(Me)CH ₂ CH ₃	H	H	H	H	-	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-72)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Ph	H	H	CH(Me)CH ₂ CH ₃	H	OMe	H	H	-	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-73)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Cl	H	H	t-Bu	H	H	i-Pr	H	-	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-74)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Cl	H	H	t-Bu	H	H	H	H	-	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-75)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Cl	H	H	t-Bu	H	OMe	H	H	-	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-76)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Ph	H	H	t-Bu	H	H	i-Pr	H	-	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-77)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Ph	H	H	t-Bu	H	H	H	H	-	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-78)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Ph	H	H	t-Bu	H	OMe	H	H	-	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-79)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Cl	H	H	i-Pr	H	H	i-Pr	H	-	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-80)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Cl	H	H	i-Pr	H	H	H	H	-	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-81)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Cl	H	H	i-Pr	H	OMe	H	H	-	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-82)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Ph	H	H	i-Pr	H	H	i-Pr	H	-	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-83)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Ph	H	H	i-Pr	H	H	H	H	-	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-84)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Ph	H	H	i-Pr	H	OMe	H	H	-	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-85)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Cl	H	H	cyclohexyl	H	H	i-Pr	H	-	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-86)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Cl	H	H	cyclohexyl	H	H	H	H	-	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-87)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Cl	H	H	cyclohexyl	H	OMe	H	H	-	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-88)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Ph	H	H	cyclohexyl	H	H	i-Pr	H	-	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-89)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Ph	H	H	cyclohexyl	H	H	H	H	-	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-90)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Ph	H	H	cyclohexyl	H	OMe	H	H	-	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-91)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Cl	H	H	CH(Me)CH ₂ CH ₃	H	H	i-Pr	H	-	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-92)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Cl	H	H	CH(Me)CH ₂ CH ₃	H	H	H	H	-	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-93)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Cl	H	H	CH(Me)CH ₂ CH ₃	H	OMe	H	H	-	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-94)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Ph	H	H	CH(Me)CH ₂ CH ₃	H	H	i-Pr	H	-	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-95)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Ph	H	H	CH(Me)CH ₂ CH ₃	H	H	H	H	-	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-96)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Ph	H	H	CH(Me)CH ₂ CH ₃	H	OMe	H	H	-	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-97)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Cl	H	H	t-Bu	H	H	i-Pr	H	-	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-98)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Cl	H	H	t-Bu	H	H	H	H	-	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-99)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Cl	H	H	t-Bu	H	OMe	H	H	-	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-100)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Ph	H	H	t-Bu	H	H	i-Pr	H	-	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-101)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Ph	H	H	t-Bu	H	H	H	H	-	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-102)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Ph	H	H	t-Bu	H	OMe	H	H	-	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-103)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Cl	H	H	i-Pr	H	H	i-Pr	H	-	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-104)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Cl	H	H	i-Pr	H	H	H	H	-	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-105)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Cl	H	H	i-Pr	H	OMe	H	H	-	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-106)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Ph	H	H	i-Pr	H	H	i-Pr	H	-	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-107)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Ph	H	H	i-Pr	H	H	H	H	-	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-108)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Cl	H	H	i-Pr	H	H	H	H	-	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-109)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Cl	H	H	i-Pr	H	OMe	H	H	-	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-110)	(A-1), (B-1)	O	H	C-1		H	Ph	H	H	i-Pr	H	H	i-Pr	H	-	Me	B(C ₆ F ₅) ₄

10

20

30

40

【 0 0 8 3 】

【表 3】

化合物	A,B	X	YA,YD	YB	YC	ZA	ZB	ZC	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R8	R9	An-
(Z-111)	(A-I), (B-I)	O	H	C-I		H	Cl	H	H	cyclohexyl	H	OMe	H	H	-	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-112)	(A-I), (B-I)	O	H	C-I		H	Ph	H	H	cyclohexyl	H	H	i-Pr	H	-	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-113)	(A-I), (B-I)	O	H	C-I		H	Ph	H	H	cyclohexyl	H	H	H	H	-	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-114)	(A-I), (B-I)	O	H	C-I		H	Ph	H	H	cyclohexyl	H	OMe	H	H	-	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-115)	(A-I), (B-I)	O	H	C-I		H	Cl	H	H	CH(Me)CH ₂ CH ₃	H	H	i-Pr	H	-	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-116)	(A-I), (B-I)	O	H	C-I		H	Cl	H	H	CH(Me)CH ₂ CH ₃	H	H	H	H	-	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-117)	(A-I), (B-I)	O	H	C-I		H	Cl	H	H	CH(Me)CH ₂ CH ₃	H	OMe	H	H	-	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-118)	(A-I), (B-I)	O	H	C-I		H	Ph	H	H	CH(Me)CH ₂ CH ₃	H	H	i-Pr	H	-	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-119)	(A-I), (B-I)	O	H	C-I		H	Ph	H	H	CH(Me)CH ₂ CH ₃	H	H	H	H	-	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-120)	(A-I), (B-I)	O	H	C-I		H	Ph	H	H	CH(Me)CH ₂ CH ₃	H	OMe	H	H	-	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-121)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	Cl	H	H	t-Bu	H	H	i-Pr	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-122)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	Cl	H	H	t-Bu	H	H	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-123)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	Cl	H	H	t-Bu	H	OMe	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-124)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	Ph	H	H	t-Bu	H	H	i-Pr	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-125)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	Ph	H	H	t-Bu	H	H	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-126)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	Ph	H	H	t-Bu	H	OMe	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-127)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	Cl	H	H	i-Pr	H	H	i-Pr	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-128)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	Cl	H	H	i-Pr	H	H	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-129)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	Cl	H	H	i-Pr	H	OMe	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-130)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	Ph	H	H	i-Pr	H	H	i-Pr	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-131)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	Ph	H	H	i-Pr	H	H	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-132)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	Ph	H	H	i-Pr	H	OMe	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-133)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	Cl	H	H	cyclohexyl	H	H	i-Pr	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-134)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	Cl	H	H	cyclohexyl	H	H	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-135)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	Cl	H	H	cyclohexyl	H	OMe	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-136)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	Ph	H	H	cyclohexyl	H	H	i-Pr	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-137)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	Ph	H	H	cyclohexyl	H	H	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-138)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	Ph	H	H	cyclohexyl	H	OMe	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-139)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	Cl	H	H	CH(Me)CH ₂ CH ₃	H	H	i-Pr	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-140)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	Cl	H	H	CH(Me)CH ₂ CH ₃	H	H	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-141)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	Cl	H	H	CH(Me)CH ₂ CH ₃	H	OMe	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-142)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	Ph	H	H	CH(Me)CH ₂ CH ₃	H	H	i-Pr	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-143)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	Ph	H	H	CH(Me)CH ₂ CH ₃	H	H	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-144)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	Ph	H	H	CH(Me)CH ₂ CH ₃	H	OMe	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-145)	(A-II), (B-II)	N	H	H	H	H	Cl	H	H	H	H	H	H	H	Et	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-146)	(A-II), (B-II)	N	H	H	H	H	Cl	H	H	H	H	H	H	H	i-Pr	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-147)	(A-II), (B-II)	N	H	H	H	H	Cl	H	H	H	H	H	H	H	n-Pr	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-148)	(A-II), (B-II)	N	H	H	H	H	Cl	H	H	H	H	H	H	H	n-Bu	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-149)	(A-II), (B-II)	N	H	H	H	H	Cl	H	H	H	H	H	H	H	CH ₂ Ph	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-150)	(A-II), (B-II)	N	H	H	H	H	Cl	H	H	H	H	H	H	H	n-Oct	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-151)	(A-II), (B-II)	N	H	H	H	H	O-(4-tolyl)	H	H	H	H	H	H	H	n-Oct	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-152)	(A-II), (B-II)	N	H	H	H	H	S-(4-tolyl)	H	H	H	H	H	H	H	n-Oct	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-153)	(A-II), (B-II)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	H	H	H	H	H	Et	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-154)	(A-II), (B-II)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	H	H	H	H	H	i-Pr	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-155)	(A-II), (B-II)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	H	H	H	H	H	n-Pr	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-156)	(A-II), (B-II)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	H	H	H	H	H	CH ₂ Ph	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-157)	(A-II), (B-II)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	H	H	H	H	H	n-Oct	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-158)	(A-II), (B-II)	N	H	C-I		H	O-(4-tolyl)	H	H	H	H	H	H	H	n-Oct	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-159)	(A-II), (B-II)	N	H	C-I		H	S-(4-tolyl)	H	H	H	H	H	H	H	n-Oct	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-160)	(A-II), (B-II)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	H	H	H	H	H	Et	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-161)	(A-II), (B-II)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	H	H	H	H	H	i-Pr	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-162)	(A-II), (B-II)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	H	H	H	H	H	n-Pr	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-163)	(A-II), (B-II)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	H	H	H	H	H	n-Bu	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-164)	(A-II), (B-II)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	H	H	H	H	H	CH ₂ Ph	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-165)	(A-II), (B-II)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	H	H	H	H	H	n-Oct	Me	B(C ₆ F ₅) ₄

10

20

30

40

【 0 0 8 4 】

【表 4】

化合物	AB	X	YA,YD	YB	YC	ZA	ZB	ZC	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R8	R9	An-
(Z-166)	(A-II), (B-II)	N	H	C-I		H	O-(4-tolyl)	H	H	H	H	H	H	H	n-Oct	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-167)	(A-II), (B-II)	N	H	C-I		H	S-(4-tolyl)	H	H	H	H	H	H	H	n-Oct	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-168)	(A-II), (B-II)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	H	H	H	H	H	Et	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-169)	(A-II), (B-II)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	H	H	H	H	H	i-Pr	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-170)	(A-II), (B-II)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	H	H	H	H	H	n-Pr	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-171)	(A-II), (B-II)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	H	H	H	H	H	n-Bu	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-172)	(A-II), (B-II)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	H	H	H	H	H	CH ₂ Ph	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-173)	(A-II), (B-II)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	H	H	H	H	H	n-Oct	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-174)	(A-II), (B-II)	N	H	C-I		H	O-(4-tolyl)	H	H	H	H	H	H	H	n-Oct	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-175)	(A-II), (B-II)	N	H	C-I		H	S-(4-tolyl)	H	H	H	H	H	H	H	n-Oct	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-176)	(A-II), (B-II)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	H	H	H	H	H	Et	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-177)	(A-II), (B-II)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	H	H	H	H	H	i-Pr	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-178)	(A-II), (B-II)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	H	H	H	H	H	n-Pr	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-179)	(A-II), (B-II)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	H	H	H	H	H	n-Bu	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-180)	(A-II), (B-II)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	H	H	H	H	H	CH ₂ Ph	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-181)	(A-II), (B-II)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	H	H	H	H	H	n-Oct	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-182)	(A-II), (B-II)	N	H	C-I		H	O-(4-tolyl)	H	H	H	H	H	H	H	n-Oct	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-183)	(A-II), (B-II)	N	H	C-I		H	S-(4-tolyl)	H	H	H	H	H	H	H	n-Oct	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-184)	(A-II), (B-II)	N	H	C-II		H	Cl	H	H	H	H	H	H	H	Et	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-185)	(A-II), (B-II)	N	H	C-II		H	Cl	H	H	H	H	H	H	H	i-Pr	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-186)	(A-II), (B-II)	N	H	C-II		H	Cl	H	H	H	H	H	H	H	n-Pr	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-187)	(A-II), (B-II)	N	H	C-II		H	Cl	H	H	H	H	H	H	H	n-Bu	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-188)	(A-II), (B-II)	N	H	C-II		H	Cl	H	H	H	H	H	H	H	CH ₂ Ph	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-189)	(A-III), (B-III)	O	H	H	H	H	Cl	H	H	t-Bu	t-Bu	H	-	-	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-190)	(A-III), (B-III)	O	H	H	H	H	Cl	H	H	Ph	Ph	H	-	-	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-191)	(A-III), (B-III)	O	H	C-I		H	Cl	H	H	t-Bu	t-Bu	H	-	-	-	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-192)	(A-III), (B-III)	O	H	C-I		H	Cl	H	H	Ph	Ph	H	-	-	-	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-193)	(A-III), (B-III)	O	H	C-I		H	Cl	H	H	t-Bu	t-Bu	H	-	-	-	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-194)	(A-III), (B-III)	O	H	C-I		H	Cl	H	H	Ph	Ph	H	-	-	-	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-195)	(A-III), (B-III)	O	H	C-I		H	Cl	H	H	t-Bu	t-Bu	H	-	-	-	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-196)	(A-III), (B-III)	O	H	C-I		H	Cl	H	H	Ph	Ph	H	-	-	-	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-197)	(A-III), (B-III)	O	H	C-I		H	Cl	H	H	t-Bu	t-Bu	H	-	-	-	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-198)	(A-III), (B-III)	O	H	C-I		H	Cl	H	H	Ph	Ph	H	-	-	-	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-199)	(A-III), (B-III)	O	H	C-II		H	Cl	H	H	t-Bu	t-Bu	H	-	-	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-200)	(A-III), (B-III)	O	H	C-II		H	Cl	H	H	Ph	Ph	H	-	-	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-201)	(A-III), (B-III)	S	H	H	H	H	Cl	H	H	t-Bu	t-Bu	H	-	-	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-202)	(A-III), (B-III)	S	H	H	H	H	Cl	H	H	Ph	Ph	H	-	-	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-203)	(A-III), (B-III)	S	H	C-I		H	Cl	H	H	t-Bu	t-Bu	H	-	-	-	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-204)	(A-III), (B-III)	S	H	C-I		H	Cl	H	H	Ph	Ph	H	-	-	-	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-205)	(A-III), (B-III)	S	H	C-I		H	Cl	H	H	t-Bu	t-Bu	H	-	-	-	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-206)	(A-III), (B-III)	S	H	C-I		H	Cl	H	H	Ph	Ph	H	-	-	-	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-207)	(A-III), (B-III)	S	H	C-I		H	Cl	H	H	t-Bu	t-Bu	H	-	-	-	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-208)	(A-III), (B-III)	S	H	C-I		H	Cl	H	H	Ph	Ph	H	-	-	-	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-209)	(A-III), (B-III)	S	H	C-I		H	Cl	H	H	t-Bu	t-Bu	H	-	-	-	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-210)	(A-III), (B-III)	S	H	C-I		H	Cl	H	H	Ph	Ph	H	-	-	-	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-211)	(A-III), (B-III)	S	H	C-II		H	Cl	H	H	t-Bu	t-Bu	H	-	-	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-212)	(A-III), (B-III)	S	H	C-II		H	Cl	H	H	Ph	Ph	H	-	-	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-213)	(A-III), (B-III)	N	H	H	H	H	Cl	H	H	t-Bu	t-Bu	H	-	-	Et	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-214)	(A-III), (B-III)	N	H	H	H	H	Cl	H	H	t-Bu	t-Bu	H	-	-	i-Pr	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-215)	(A-III), (B-III)	N	H	H	H	H	Cl	H	H	t-Bu	t-Bu	H	-	-	n-Pr	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-216)	(A-III), (B-III)	N	H	H	H	H	Cl	H	H	t-Bu	t-Bu	H	-	-	n-Bu	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-217)	(A-III), (B-III)	N	H	H	H	H	Cl	H	H	t-Bu	t-Bu	H	-	-	CH ₂ Ph	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-218)	(A-III), (B-III)	N	H	H	H	H	Cl	H	H	Ph	Ph	H	-	-	Et	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-219)	(A-III), (B-III)	N	H	H	H	H	Cl	H	H	Ph	Ph	H	-	-	i-Pr	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-220)	(A-III), (B-III)	N	H	H	H	H	Cl	H	H	Ph	Ph	H	-	-	n-Pr	-	B(C ₆ F ₅) ₄

10

20

30

40

【 0 0 8 5 】

【表 5】

化合物	A,B	X	YA,YD	YB	YC	ZA	ZB	ZC	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R8	R9	An-
(Z-221)	(A-III), (B-III)	N	H	H	H	H	Cl	H	H	Ph	Ph	H	-	-	n-Bu	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-222)	(A-III), (B-III)	N	H	H	H	H	Cl	H	H	Ph	Ph	H	-	-	CH ₂ Ph	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-223)	(A-III), (B-III)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	t-Bu	t-Bu	H	-	-	Et	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-224)	(A-III), (B-III)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	t-Bu	t-Bu	H	-	-	i-Pr	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-225)	(A-III), (B-III)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	t-Bu	t-Bu	H	-	-	n-Pr	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-226)	(A-III), (B-III)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	t-Bu	t-Bu	H	-	-	n-Bu	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-227)	(A-III), (B-III)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	t-Bu	t-Bu	H	-	-	CH ₂ Ph	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-228)	(A-III), (B-III)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	Ph	Ph	H	-	-	Et	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-229)	(A-III), (B-III)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	Ph	Ph	H	-	-	i-Pr	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-230)	(A-III), (B-III)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	Ph	Ph	H	-	-	n-Pr	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-231)	(A-III), (B-III)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	Ph	Ph	H	-	-	n-Bu	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-232)	(A-III), (B-III)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	Ph	Ph	H	-	-	CH ₂ Ph	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-233)	(A-III), (B-III)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	t-Bu	t-Bu	H	-	-	Et	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-234)	(A-III), (B-III)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	t-Bu	t-Bu	H	-	-	i-Pr	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-235)	(A-III), (B-III)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	t-Bu	t-Bu	H	-	-	n-Pr	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-236)	(A-III), (B-III)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	t-Bu	t-Bu	H	-	-	n-Bu	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-237)	(A-III), (B-III)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	t-Bu	t-Bu	H	-	-	CH ₂ Ph	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-238)	(A-III), (B-III)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	Ph	Ph	H	-	-	Et	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-239)	(A-III), (B-III)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	Ph	Ph	H	-	-	i-Pr	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-240)	(A-III), (B-III)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	Ph	Ph	H	-	-	n-Pr	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-241)	(A-III), (B-III)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	Ph	Ph	H	-	-	n-Bu	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-242)	(A-III), (B-III)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	Ph	Ph	H	-	-	CH ₂ Ph	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-243)	(A-III), (B-III)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	t-Bu	t-Bu	H	-	-	Et	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-244)	(A-III), (B-III)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	t-Bu	t-Bu	H	-	-	i-Pr	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-245)	(A-III), (B-III)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	t-Bu	t-Bu	H	-	-	n-Pr	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-246)	(A-III), (B-III)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	t-Bu	t-Bu	H	-	-	n-Bu	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-247)	(A-III), (B-III)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	t-Bu	t-Bu	H	-	-	CH ₂ Ph	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-248)	(A-III), (B-III)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	Ph	Ph	H	-	-	Et	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-249)	(A-III), (B-III)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	Ph	Ph	H	-	-	i-Pr	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-250)	(A-III), (B-III)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	Ph	Ph	H	-	-	n-Pr	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-251)	(A-III), (B-III)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	Ph	Ph	H	-	-	n-Bu	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-252)	(A-III), (B-III)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	Ph	Ph	H	-	-	CH ₂ Ph	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-253)	(A-III), (B-III)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	t-Bu	t-Bu	H	-	-	Et	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-254)	(A-III), (B-III)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	t-Bu	t-Bu	H	-	-	i-Pr	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-255)	(A-III), (B-III)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	t-Bu	t-Bu	H	-	-	n-Pr	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-256)	(A-III), (B-III)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	t-Bu	t-Bu	H	-	-	n-Bu	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-257)	(A-III), (B-III)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	t-Bu	t-Bu	H	-	-	CH ₂ Ph	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-258)	(A-III), (B-III)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	Ph	Ph	H	-	-	Et	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-259)	(A-III), (B-III)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	Ph	Ph	H	-	-	i-Pr	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-260)	(A-III), (B-III)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	Ph	Ph	H	-	-	n-Pr	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-261)	(A-III), (B-III)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	Ph	Ph	H	-	-	n-Bu	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-262)	(A-III), (B-III)	N	H	C-I		H	Cl	H	H	Ph	Ph	H	-	-	CH ₂ Ph	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-263)	(A-III), (B-III)	N	H	C-II		H	Cl	H	H	t-Bu	t-Bu	H	-	-	Et	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-264)	(A-III), (B-III)	N	H	C-II		H	Cl	H	H	t-Bu	t-Bu	H	-	-	i-Pr	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-265)	(A-III), (B-III)	N	H	C-II		H	Cl	H	H	t-Bu	t-Bu	H	-	-	n-Pr	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-266)	(A-III), (B-III)	N	H	C-II		H	Cl	H	H	t-Bu	t-Bu	H	-	-	n-Bu	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-267)	(A-III), (B-III)	N	H	C-II		H	Cl	H	H	t-Bu	t-Bu	H	-	-	CH ₂ Ph	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-268)	(A-III), (B-III)	N	H	C-II		H	Cl	H	H	Ph	Ph	H	-	-	Et	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-269)	(A-III), (B-III)	N	H	C-II		H	Cl	H	H	Ph	Ph	H	-	-	i-Pr	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-270)	(A-III), (B-III)	N	H	C-II		H	Cl	H	H	Ph	Ph	H	-	-	n-Pr	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-271)	(A-III), (B-III)	N	H	C-II		H	Cl	H	H	Ph	Ph	H	-	-	n-Bu	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-272)	(A-III), (B-III)	N	H	C-II		H	Cl	H	H	Ph	Ph	H	-	-	CH ₂ Ph	-	B(C ₆ F ₅) ₄

10

20

30

40

【 0 0 8 6 】

50

【表 6】

化合物	A,B	X	YA,YD	YB	YC	ZA	ZB	ZC	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R8	R9	An-
(Z-273)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	NPh ₂	H	H	t-Bu	H	H	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-274)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	NPh ₂	H	H	t-Bu	H	H	Me	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-275)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	NPh ₂	H	H	t-Bu	H	H	OMe	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-276)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	NPh ₂	H	H	t-Bu	H	NH ₂	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-277)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	NPh ₂	H	H	t-Bu	H	NEt ₂	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-278)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	NPh ₂	H	H	t-Bu	H	N(n-Bu) ₂	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-279)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	NPh ₂	H	H	i-Pr	H	H	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-280)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	NPh ₂	H	H	i-Pr	H	H	Me	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-281)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	NPh ₂	H	H	i-Pr	H	H	OMe	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-282)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	NPh ₂	H	H	i-Pr	H	NH ₂	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-283)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	NPh ₂	H	H	i-Pr	H	NEt ₂	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-284)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	NPh ₂	H	H	i-Pr	H	N(n-Bu) ₂	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-285)	(A-I), (B-I)	S	H	C-II		H	NPh ₂	H	H	t-Bu	H	H	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-286)	(A-I), (B-I)	S	H	C-II		H	NPh ₂	H	H	t-Bu	H	H	Me	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-287)	(A-I), (B-I)	S	H	C-II		H	NPh ₂	H	H	t-Bu	H	H	OMe	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-288)	(A-I), (B-I)	S	H	C-II		H	NPh ₂	H	H	t-Bu	H	NH ₂	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-289)	(A-I), (B-I)	S	H	C-II		H	NPh ₂	H	H	t-Bu	H	NEt ₂	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-290)	(A-I), (B-I)	S	H	C-II		H	NPh ₂	H	H	t-Bu	H	N(n-Bu) ₂	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-291)	(A-I), (B-I)	S	H	C-II		H	NPh ₂	H	H	i-Pr	H	H	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-292)	(A-I), (B-I)	S	H	C-II		H	NPh ₂	H	H	i-Pr	H	H	Me	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-293)	(A-I), (B-I)	S	H	C-II		H	NPh ₂	H	H	i-Pr	H	H	OMe	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-294)	(A-I), (B-I)	S	H	C-II		H	NPh ₂	H	H	i-Pr	H	NH ₂	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-295)	(A-I), (B-I)	S	H	C-II		H	NPh ₂	H	H	i-Pr	H	NEt ₂	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-296)	(A-I), (B-I)	S	H	C-II		H	NPh ₂	H	H	i-Pr	H	N(n-Bu) ₂	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-297)	(A-II), (B-II)	N	H	C-II		H	NPh ₂	H	H	H	H	H	H	H	n-Hex	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-298)	(A-II), (B-II)	N	H	C-II		H	NPh ₂	H	H	H	H	H	H	H	n-Oct	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-299)	(A-II), (B-II)	N	H	C-II		H	NPh ₂	H	H	H	H	OMe	H	H	n-Hex	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-300)	(A-II), (B-II)	N	H	C-II		H	NPh ₂	H	H	H	H	OMe	H	H	n-Oct	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-301)	(A-II), (B-II)	N	H	C-II		H	NPh ₂	H	H	H	H	O(n-Bu)	H	H	n-Hex	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-302)	(A-II), (B-II)	N	H	C-II		H	NPh ₂	H	H	H	H	O(n-Bu)	H	H	n-Oct	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-303)	(A-III), (B-III)	O	H	C-II		H	NPh ₂	H	H	t-Bu	t-Bu	H	-	-	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-304)	(A-III), (B-III)	O	H	C-II		H	NPh ₂	H	H	Ph	Ph	H	-	-	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-305)	(A-III), (B-III)	S	H	C-II		H	NPh ₂	H	H	t-Bu	t-Bu	H	-	-	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-306)	(A-III), (B-III)	S	H	C-II		H	NPh ₂	H	H	Ph	Ph	H	-	-	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-307)	(A-I), (B-I)	O	H	H	H	H	Cl	H	H	*1	H	H	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-308)	(A-I), (B-I)	O	H	H	H	H	Cl	H	H	*1	H	H	Me	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-309)	(A-I), (B-I)	O	H	H	H	H	Cl	H	H	*1	H	H	OMe	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-310)	(A-I), (B-I)	O	H	C-I		H	Cl	H	H	*1	H	H	H	H	-	H	B(C ₆ F ₅) ₄

* 1] : 4-pentylcyclohexyl

【 0 0 8 7 】

10

20

30

40

50

【表 7】

化合物	A,B	X	YA,YD	YB	YC	ZA	ZB	ZC	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R8	R9	An-
(Z-311)	(A-I), (B-I)	O	H	C-I		H	Cl	H	H	*1	H	H	Me	H	-	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-312)	(A-I), (B-I)	O	H	C-I		H	Cl	H	H	*1	H	H	OMe	H	-	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-313)	(A-I), (B-I)	O	H	C-I		H	Cl	H	H	*1	H	H	H	H	-	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-314)	(A-I), (B-I)	O	H	C-I		H	Cl	H	H	*1	H	H	Me	H	-	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-315)	(A-I), (B-I)	O	H	C-I		H	Cl	H	H	*1	H	H	OMe	H	-	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-316)	(A-I), (B-I)	O	H	C-I		H	Cl	H	H	*1	H	H	H	H	-	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-317)	(A-I), (B-I)	O	H	C-I		H	Cl	H	H	*1	H	H	Me	H	-	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-318)	(A-I), (B-I)	O	H	C-I		H	Cl	H	H	*1	H	H	OMe	H	-	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-319)	(A-I), (B-I)	O	H	C-I		H	Cl	H	H	*1	H	H	H	H	-	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-320)	(A-I), (B-I)	O	H	C-I		H	Cl	H	H	*1	H	H	Me	H	-	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-321)	(A-I), (B-I)	O	H	C-I		H	Cl	H	H	*1	H	H	OMe	H	-	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-322)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	Cl	H	H	*1	H	H	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-323)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	Cl	H	H	*1	H	H	Me	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-324)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	Cl	H	H	*1	H	H	OMe	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-325)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	NPh2	H	H	*1	H	H	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-326)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	NPh2	H	H	*1	H	H	Me	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-327)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	NPh2	H	H	*1	H	H	OMe	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-328)	(A-I), (B-I)	O	H	H	H	H	Cl	H	H	*2	H	H	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-329)	(A-I), (B-I)	O	H	H	H	H	Cl	H	H	*2	H	H	Me	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-330)	(A-I), (B-I)	O	H	H	H	H	Cl	H	H	*2	H	H	OMe	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-331)	(A-I), (B-I)	O	H	C-I		H	Cl	H	H	*2	H	H	H	H	-	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-332)	(A-I), (B-I)	O	H	C-I		H	Cl	H	H	*2	H	H	Me	H	-	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-333)	(A-I), (B-I)	O	H	C-I		H	Cl	H	H	*2	H	H	OMe	H	-	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-334)	(A-I), (B-I)	O	H	C-I		H	Cl	H	H	*2	H	H	H	H	-	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-335)	(A-I), (B-I)	O	H	C-I		H	Cl	H	H	*2	H	H	Me	H	-	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-336)	(A-I), (B-I)	O	H	C-I		H	Cl	H	H	*2	H	H	OMe	H	-	Me	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-337)	(A-I), (B-I)	O	H	C-I		H	Cl	H	H	*2	H	H	H	H	-	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-338)	(A-I), (B-I)	O	H	C-I		H	Cl	H	H	*2	H	H	Me	H	-	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-339)	(A-I), (B-I)	O	H	C-I		H	Cl	H	H	*2	H	H	OMe	H	-	Et	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-340)	(A-I), (B-I)	O	H	C-I		H	Cl	H	H	*2	H	H	H	H	-	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-341)	(A-I), (B-I)	O	H	C-I		H	Cl	H	H	*2	H	H	Me	H	-	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-342)	(A-I), (B-I)	O	H	C-I		H	Cl	H	H	*2	H	H	OMe	H	-	t-Bu	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-343)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	Cl	H	H	*2	H	H	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-344)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	Cl	H	H	*2	H	H	Me	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-345)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	Cl	H	H	*2	H	H	OMe	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-346)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	NPh2	H	H	*2	H	H	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-347)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	NPh2	H	H	*2	H	H	Me	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-348)	(A-I), (B-I)	O	H	C-II		H	NPh2	H	H	*2	H	H	OMe	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-359)	(A-I), (B-I)	O	H	C-I		H	Cl	H	H	t-Bu	H	H	Me	H	-	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-360)	(A-I), (B-I)	O	H	C-I		H	Cl	H	H	t-Bu	Ph	H	Me	H	-	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-361)	(A-I), (B-I)	O	H	C-I		H	Cl	H	H	t-Bu	Me	H	Me	H	-	H	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-362)	(A-I), (B-I)	O	H	H	H	H	H	H	H	*2	H	H	Me	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-363)	(A-I), (B-I)	O	H	H	H	H	H	H	H	t-Bu	Ph	H	Me	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-364)	(A-III), (B-III)	O	*3	C-II		H	Cl	H	H	*4	*5	*5	H	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-365)	(A-I), (B-I)	O	H	Me	Me	H	Cl	H	H	*2	H	H	Me	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-366)	(A-I), (B-I)	O	H	Me	Me	H	Cl	H	H	t-Bu	Ph	H	Me	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-367)	(A-I), (B-I)	O	H	t-Bu	t-Bu	H	Cl	H	H	*2	H	H	Me	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄
(Z-368)	(A-I), (B-I)	O	H	t-Bu	t-Bu	H	Cl	H	H	t-Bu	Ph	H	Me	H	-	-	B(C ₆ F ₅) ₄

† *1]:4-pentylcyclohexyl

† *2]:1,1-dimethylbutyl

† *3]:-(CH₂)₃-R1† *4]:-(CH₂)₃-YA or -(CH₂)₃-YD

† *5]:1-adamantyl

【0088】

化合物(Z)は、有機溶剤可溶の化合物であることが好ましく、特にジクロロメタン可溶の化合物であることが好ましい。

ここで、有機溶剤可溶とは、25 の有機溶剤100gに対し、化合物(Z)が0.1g以上溶解する場合のことをいう。

【0089】

化合物(Z)は、下記要件(A)を満たす化合物であることが好ましい。

要件(A): 化合物(Z)をジクロロメタンに溶解した溶液を用いて測定される透過スペクトル(但し、該透過スペクトルは、吸収極大波長における透過率が10%となるスペ

10

20

30

40

50

クトルである。以下この透過スペクトルを「化合物（Z）の透過スペクトル」ともいう。
 ）において、波長430～580nmにおける光の透過率の平均値が、好ましくは70%以上、より好ましくは85%以上、さらに好ましくは90%以上、特に好ましくは93.0%以上である。該透過率の平均値は高い方が好ましいため、その上限は特に制限されず、100%であってもよい。

化合物（Z）がこの要件（A）を満たすことで、カットしたい近赤外線領域の波長の光を十分にカットしながらも可視光透過率の低下をより抑制できる。

【0090】

なお、本発明において、波長A～Bnmの平均透過率は、Anm以上Bnm以下の、1nm刻みの各波長における透過率を測定し、その透過率の合計を、測定した透過率の数（波長範囲、B-A+1）で除すことで算出した値である。

10

【0091】

化合物（Z）は、下記要件（B）を満たすことを特徴とする。

要件（B）：吸収極大波長が、波長850～1100nmの範囲にある

化合物（Z）の吸収極大波長は、好ましくは855～1095nm、より好ましくは波長860～1090nmである。

該吸収極大波長は、化合物（Z）をジクロロメタンに溶解した溶液を用いて測定される透過スペクトルにおいて、透過率の値が最も小さくなる時の波長のことをいう。

化合物（Z）の吸収極大波長が前記範囲にあることで、近赤外線のうち、比較的長波長領域（波長850nm以上の領域）においても高い光線カット能を有する光学フィルターを容易に得ることができる。特に、波長900nm以上の領域、具体的には、波長940nmにおいて、光学濃度（OD値）が4程度以上である光学フィルターを容易に得ることができる。

20

【0092】

化合物（Z）は、下記要件（C）を満たす化合物であることが好ましい。

要件（C）：化合物（Z）の透過スペクトルにおいて、波長950～1150nmの範囲に、透過率が85%となる波長を有することが好ましく、透過率が90%となる波長を有することがより好ましい。

前記範囲に吸収極大波長を有し、かつ、この要件（C）を満たす化合物（Z）は、吸収ピークがシャープであるため、このような化合物（Z）を用いることで、カットしたい近赤外線領域の波長の光を十分にカットできるNIR-CFのみならず、透過したい所望の波長の近赤外線を透過させるDBPFやIRPFなどの光学フィルターをも容易に作製することができる。

30

【0093】

化合物（Z）は、下記要件（D）を満たす化合物であることが好ましい。

要件（D）：化合物（Z）の透過スペクトルの吸収極大波長より長波長において、透過率が20%となる最も短波長側の波長（Wa）と、透過率が70%となる最も短波長側の波長（Wb）との差の絶対値が、好ましくは10～60nm、より好ましくは15～58nm、特に好ましくは20～56nmである。

化合物（Z）がこの要件（D）を満たすということは、化合物（Z）の吸収ピークがシャープであることを示す。この要件（D）を満たす化合物（Z）を用いることで、カットしたい近赤外線領域の波長の光を十分にカットできるNIR-CFのみならず、透過したい所望の波長の近赤外線を透過させるDBPFやIRPFなどの光学フィルターをも容易に作製することができる。

40

【0094】

本組成物中の化合物（Z）の含有量は、樹脂100質量部に対して、好ましくは0.02～1.0質量部、より好ましくは0.02～0.80質量部、特に好ましくは0.03～0.60質量部である。

化合物（Z）の含有量が前記範囲にあると、波長850～1100nmの範囲の近赤外線を効率よくカットできるほか、可視光透過性により優れる組成物を容易に得ることがで

50

きる。

【0095】

<樹脂>

本組成物に用いる樹脂としては特に制限されず、従来公知の樹脂を用いることができる。本組成物に用いられる樹脂は、1種単独でもよく、2種以上でもよい。

【0096】

前記樹脂としては、本発明の効果を損なわない限り特に制限されないが、例えば、熱安定性およびフィルム(板)形状への成形性等に優れ、かつ、100以上程度の蒸着温度で行う高温蒸着で誘電体多層膜を形成し得るフィルムを容易に得ることができる等の点から、ガラス転移温度(Tg)が、好ましくは110~380、より好ましくは110~370、特に好ましくは120~360である樹脂が挙げられる。また、前記樹脂のTgが140以上であると、誘電体多層膜をより高温で蒸着形成し得るフィルムが得られるため、特に好ましい。

10

【0097】

前記樹脂としては、当該樹脂からなる厚さ0.1mmの樹脂板の全光線透過率(JISK 7375:2008)が、好ましくは75~95%、さらに好ましくは78~95%、特に好ましくは80~95%となる樹脂を用いることができる。

全光線透過率が前記範囲にある樹脂を用いると、透明性に優れる樹脂組成物や光学フィルターを容易に得ることができる。

【0098】

前記樹脂のゲルパーミエーションクロマトグラフィー(GPC)法により測定される、ポリスチレン換算の重量平均分子量(Mw)は、通常15,000~350,000、好ましくは30,000~250,000であり、数平均分子量(Mn)は、通常10,000~150,000、好ましくは20,000~100,000である。

20

【0099】

前記樹脂としては、例えば、環状(ポリ)オレフィン系樹脂、芳香族ポリエーテル系樹脂、ポリイミド系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、ポリアミド(アラミド)系樹脂、ポリアリレート系樹脂、ポリサルホン系樹脂、ポリエーテルサルホン系樹脂、ポリパラフェニレン系樹脂、ポリアミドイミド系樹脂、ポリエチレンナフタレート(PEN)系樹脂、フッ素化芳香族ポリマー系樹脂、(変性)アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、アリルエステル系硬化型樹脂、シルセスキオキサン系紫外線硬化型樹脂、アクリル系紫外線硬化型樹脂、ビニル系紫外線硬化型樹脂が挙げられる。

30

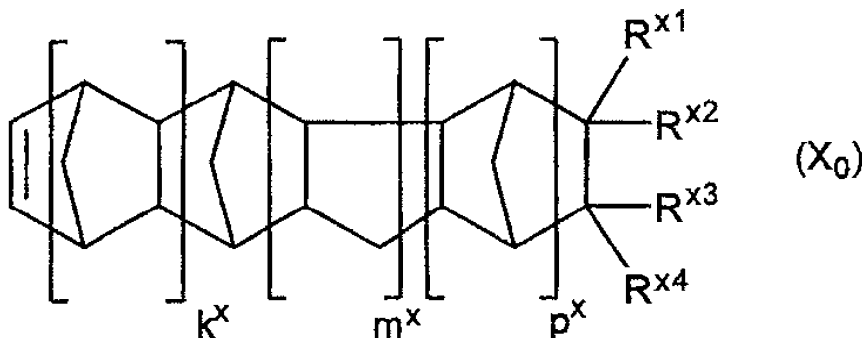
【0100】

[環状(ポリ)オレフィン系樹脂]

環状(ポリ)オレフィン系樹脂としては、下記式(X0)で表される単量体および下記式(Y0)で表される単量体からなる群より選ばれた少なくとも1種の単量体を用いて得られる樹脂、および、当該樹脂を水素添加することで得られる樹脂が好ましい。

【0101】

【化26】



40

【0102】

50

式 (X₀) 中、R^{x1} ~ R^{x4} はそれぞれ独立に、下記 (i') ~ (ix') より選ばれる原子または基を表し、k^x、m^x および p^x はそれぞれ独立に、0 ~ 4 の整数を表す。

(i') 水素原子

(ii') ハロゲン原子

(iii') トリアルキルシリル基

(iv') 酸素原子、硫黄原子、窒素原子またはケイ素原子を含む連結基を有する、置換または非置換の炭素数 1 ~ 30 の炭化水素基

(v') 置換または非置換の炭素数 1 ~ 30 の炭化水素基

(vi') 極性基 (但し、(ii') および (iv') を除く。)

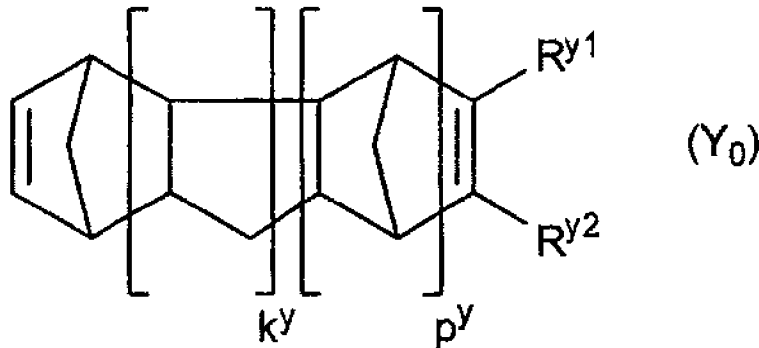
(vii') R^{x1} と R^{x2} または R^{x3} と R^{x4} とが、相互に結合して形成されたアルキリデン基 (但し、前記結合に関与しない R^{x1} ~ R^{x4} は、それぞれ独立に前記 (i') ~ (vi') より選ばれる原子または基を表す。)

(viii') R^{x1} と R^{x2} または R^{x3} と R^{x4} とが、相互に結合して形成された単環もしくは多環の炭化水素環または複素環 (但し、前記結合に関与しない R^{x1} ~ R^{x4} は、それぞれ独立に前記 (i') ~ (vi') より選ばれる原子または基を表す。)

(ix') R^{x2} と R^{x3} とが、相互に結合して形成された単環の炭化水素環または複素環 (但し、前記結合に関与しない R^{x1} と R^{x4} は、それぞれ独立に前記 (i') ~ (vi') より選ばれる原子または基を表す。)

【0103】

【化27】



【0104】

式 (Y₀) 中、R^{y1} および R^{y2} はそれぞれ独立に、前記 (i') ~ (vi') より選ばれる原子または基を表すか、R^{y1} と R^{y2} とが、相互に結合して形成された単環もしくは多環の脂環式炭化水素、芳香族炭化水素または複素環を表し、k^y および p^y はそれぞれ独立に、0 ~ 4 の整数を表す。

【0105】

[芳香族ポリエーテル系樹脂]

芳香族ポリエーテル系樹脂は、下記式 (1) で表される構造単位および下記式 (2) で表される構造単位からなる群より選ばれる少なくとも 1 種の構造単位を有することが好ましい。

【0106】

10

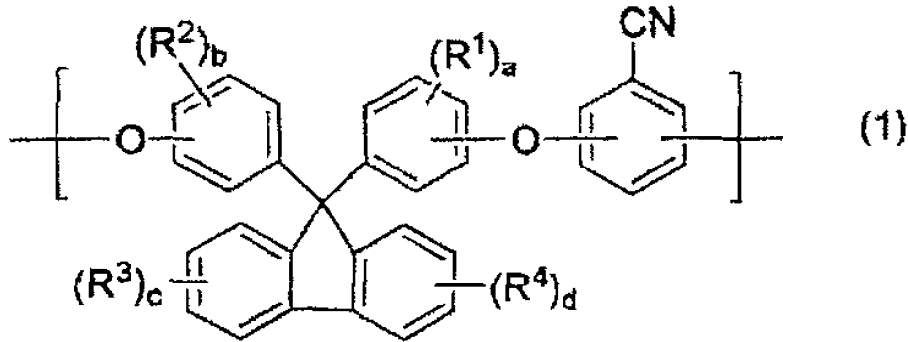
20

30

40

50

【化28】



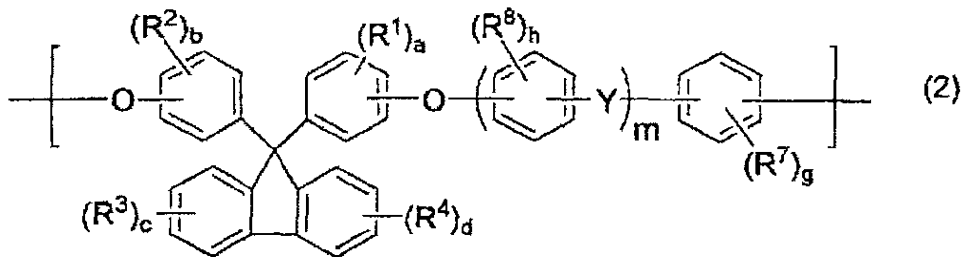
10

【0107】

式(1)中、 $R^1 \sim R^4$ はそれぞれ独立に、炭素数1~12の1価の有機基を示し、 $a \sim d$ はそれぞれ独立に、0~4の整数を示す。

【0108】

【化29】



20

【0109】

式(2)中、 $R^1 \sim R^4$ および $a \sim d$ はそれぞれ独立に、前記式(1)中の $R^1 \sim R^4$ および $a \sim d$ と同義であり、 Y は、単結合、 $-SO_2-$ または $-CO-$ を示し、 R^7 および R^8 はそれぞれ独立に、ハロゲン原子、炭素数1~12の1価の有機基またはニトロ基を示し、 g および h はそれぞれ独立に、0~4の整数を示し、 m は0または1を示す。但し、 m が0のとき、 R^7 はシアノ基ではない。

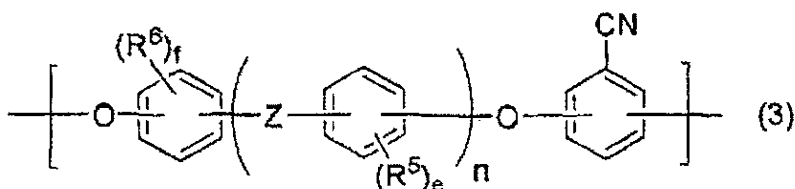
30

【0110】

また、前記芳香族ポリエーテル系樹脂は、さらに、下記式(3)で表される構造単位および下記式(4)で表される構造単位からなる群より選ばれる少なくとも1種の構造単位を有していてもよい。

【0111】

【化30】



40

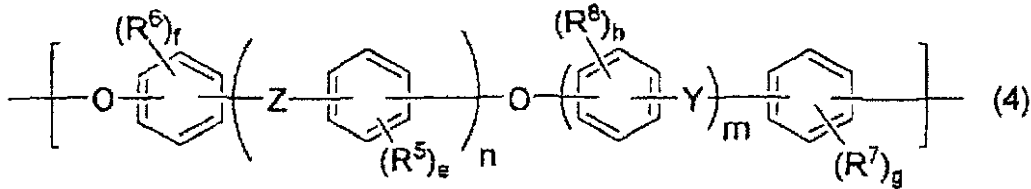
【0112】

式(3)中、 R^5 および R^6 はそれぞれ独立に、炭素数1~12の1価の有機基を示し、 Z は、単結合、 $-O-$ 、 $-S-$ 、 $-SO_2-$ 、 $-CO-$ 、 $-CONH-$ 、 $-COO-$ または炭素数1~12の2価の有機基を示し、 e および f はそれぞれ独立に、0~4の整数を示し、 n は0または1を示す。

【0113】

50

【化 3 1】



【0114】

式(4)中、 R^7 、 R^8 、 Y 、 m 、 g および h はそれぞれ独立に、前記式(2)中の R^7 、 R^8 、 Y 、 m 、 g および h と同義であり、 R^5 、 R^6 、 Z 、 n 、 e および f はそれぞれ独立に、前記式(3)中の R^5 、 R^6 、 Z 、 n 、 e および f と同義である。

10

【0115】

[ポリイミド系樹脂]

ポリイミド系樹脂としては特に制限されず、繰り返し単位にイミド結合を含む高分子化合物であればよく、例えば、特開2006-199945号公報や特開2008-163107号公報に記載されている方法で合成することができる。

【0116】

[ポリエステル系樹脂]

ポリエステル系樹脂としては特に制限されず、例えば、特開2010-285505号公報や特開2011-197450号公報に記載されている方法で合成することができる。

20

【0117】

[ポリカーボネート系樹脂]

ポリカーボネート系樹脂としては特に制限されず、例えば、特開2008-163194号公報に記載されている方法で合成することができる。

【0118】

[フッ素化芳香族ポリマー系樹脂]

フッ素化芳香族ポリマー系樹脂としては特に制限されないが、フッ素原子を少なくとも1つ有する芳香族環と、エーテル結合、ケトン結合、スルホン結合、アミド結合、イミド結合およびエステル結合からなる群より選ばれる少なくとも1つの結合を含む繰り返し単位とを含有するポリマーであることが好ましく、例えば、特開2008-181121号公報に記載されている方法で合成することができる。

30

【0119】

[アクリル系紫外線硬化型樹脂]

アクリル系紫外線硬化型樹脂としては特に制限されないが、分子内に一つ以上のアクリル基もしくはメタクリル基を有する化合物と、紫外線によって分解して活性ラジカルを発生させる化合物を含有する樹脂組成物から合成されるものを挙げることができる。

アクリル系紫外線硬化型樹脂は、下記本樹脂層や下記オーバーコート層などの樹脂層を形成する際に用いられ得る硬化性樹脂として好適に使用することができる。

【0120】

[市販品]

前記樹脂の市販品としては、以下の市販品等が挙げられる。環状(ポリ)オレフィン系樹脂の市販品としては、例えば、JSR(株)製アートン、日本ゼオン(株)製ゼオノア、三井化学(株)製APEL、ポリプラスチック(株)製TOPASが挙げられる。ポリエーテルサルホン系樹脂の市販品としては、例えば、住友化学(株)製スミカエクセルPESが挙げられる。ポリイミド系樹脂の市販品としては、例えば、三菱ガス化学(株)製ネオプリムLが挙げられる。ポリカーボネート系樹脂の市販品としては、例えば、帝人(株)製ピュアエース、帝人(株)製パンライトSP-3810、三菱ガス化学(株)製ユピゼータEP-5000が挙げられる。フルオレンポリエステル系樹脂の市販品としては、例えば、大阪ガスケミカル(株)製OKP4HTが挙げられる。アクリル系樹脂の市販品としては、例えば、(株)日本触媒製アクリピュアが挙げられる。シルセスキオキサ

40

50

ン系紫外線硬化型樹脂の市販品としては、例えば、日鉄ケミカル & マテリアル（株）製シルプラスが挙げられる。

【 0 1 2 1 】

<その他成分>

本組成物は、本発明の効果を損なわない範囲において、さらに、化合物（Z）以外の化合物（X）[紫外線吸収剤以外の吸収剤]、酸化防止剤、紫外線吸収剤、蛍光消光剤および金属錯体系化合物等のその他成分を含有してもよい。

これらその他成分はそれぞれ、1種単独で用いてもよく、2種以上を用いてもよい。

【 0 1 2 2 】

これらその他成分は、本組成物を調製する際に、樹脂などとともに混合してもよいし、樹脂を合成する際に添加してもよい。また、添加量は、所望の特性等に応じて適宜選択すればよいが、樹脂100質量部に対して、通常0.01～5.0質量部、好ましくは0.05～2.0質量部である。

【 0 1 2 3 】

[化合物（X）]

本組成物は、化合物（Z）以外の化合物（X）[紫外線吸収剤以外の吸収剤]を1種または2種以上含んでいてもよい。

該化合物（X）としては、例えば、スクアリリウム系化合物、フタロシアニン系化合物、ポリメチン系化合物、ナフトロシアニン系化合物、クロコニウム系化合物、オクタフィリン系化合物、ジイモニウム系化合物、ペリレン系化合物、金属ジチオラート系化合物が挙げられる。

【 0 1 2 4 】

前記化合物（X）としては、スクアリリウム系化合物を含むことが好ましく、スクアリリウム系化合物とその他の化合物（X'）とをそれぞれ1種以上含むことがさらに好ましく、該その他の化合物（X'）としては、フタロシアニン系化合物およびポリメチン系化合物が特に好ましい。

【 0 1 2 5 】

前記スクアリリウム系化合物は、吸収ピークがシャープであり、優れた可視光透過性および高いモル吸光係数を有するが、光線吸収時に散乱光の原因となる蛍光が発生する場合がある。この場合、スクアリリウム系化合物と前記化合物（X'）とを組み合わせることで、散乱光を抑制することができる。このように散乱光が抑制されると、本組成物から得られた光学フィルターを撮像装置などに使用した場合、得られるカメラ画質がより良好となる。

【 0 1 2 6 】

前記化合物（X）の吸収極大波長は、好ましくは600～800nm、より好ましくは620～780nm、さらに好ましくは650～760nm、特に好ましくは660～750nmである。

前記範囲に吸収極大波長を有する化合物（X）を用いることで、赤色付近の色の入射角依存性が改良され、視感度補正により優れる光学フィルターを容易に得ることができる。

【 0 1 2 7 】

[紫外線吸収剤]

前記紫外線吸収剤としては、例えば、アゾメチン系化合物、インドール系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物、トリアジン系化合物、アントラセン系化合物、特開2019-014707号公報等に記載の化合物が挙げられる。

【 0 1 2 8 】

[酸化防止剤]

前記酸化防止剤としては、例えば、2,6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェノール、2,2'-ジオキシ-3,3'-ジ-tert-ブチル-5,5'-ジメチルジフェニルメタン、テトラキス[メチレン-3-(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート]メタンが挙げられる。

10

20

30

40

50

【0129】

<添加剤>

本組成物は、本発明の効果を損なわない範囲において、さらに、有機溶剤、離型剤、界面活性剤、帯電防止剤、密着助剤、光拡散材等の添加剤を含有していてもよい。

これら添加剤はそれぞれ、1種単独で用いてもよく、2種以上を用いてもよい。

【0130】

特に、本組成物を液状組成物とする場合、有機溶剤を用いることが好ましい。該有機溶剤の例としては、樹脂を溶解できる溶剤であることが好ましく、具体的には、エステル類、ケトン類、芳香族炭化水素類、ハロゲン含有化合物類が挙げられる。

また、後述するキャスト成形により樹脂層を製造する場合には、レベリング剤や消泡剤を用いることで該樹脂層の製造を容易にすることができる。

10

【0131】

光学フィルター

本発明の一実施形態に係る光学フィルター（以下「本フィルター」ともいう。）は、本組成物から形成された前記化合物（Z）を含有する樹脂層（以下「本樹脂層」ともいう。）を含む基材（i）と、誘電体多層膜とを有する。

本発明の効果がより発揮される等の点から、このような本フィルターとしては、具体的には、近赤外線カットフィルター（NIR-CF）、可視光-近赤外線選択透過フィルター（DBPF）、近赤外線透過フィルター（IRPF）が挙げられる。これらのフィルターは、前記本樹脂層と誘電体多層膜とを有する以外は、従来公知の構成とすればよい。

20

【0132】

本フィルターの厚みは、所望の用途に応じて適宜選択すればよいが、近年の固体撮像装置等の薄型化、軽量化等の流れによれば、該本フィルターの厚みも薄いことが好ましい。

本フィルターは、前記基材（i）を含むため、薄型化が可能である。

【0133】

本フィルターの厚みは、好ましくは300 μ m以下、より好ましくは250 μ m以下、さらに好ましくは200 μ m以下、特に好ましくは150 μ m以下であり、下限は特に制限されないが、例えば、20 μ mであることが望ましい。

【0134】

<NIR-CF>

前記NIR-CFは、波長850~1200nmの領域におけるカット性能に優れ、可視波長域での透過性に優れる光学フィルターであることが好ましい。

このNIR-CFで用いる前記誘電体多層膜は、近赤外線反射膜であることが好ましい。

30

【0135】

NIR-CFを固体撮像素子などに使用する場合、近赤外波長域の透過率は低い方が好ましい。特に、波長850~1200nmの領域は固体撮像素子の受光感度が比較的高いことが知られており、この波長域の透過率を低減させることにより、カメラ画像と人間の目の視感度補正を効果的に行うことができ、優れた色再現性を達成することができる。また、さらに、波長850~1200nmの領域の透過率を低減させることで、セキュリティ認証機能に用いる近赤外光がイメージセンサー等に到達するのを効果的に防ぐことが可能になる。

40

【0136】

NIR-CFは、波長850~1200nmの領域において、該フィルターの垂直方向から測定した場合の平均透過率が、好ましくは5%以下、より好ましくは4%以下、さらに好ましくは3%以下、特に好ましくは2%以下である。

波長850~1200nmの平均透過率がこの範囲にあると、近赤外線を十分にカットすることができる、優れた色再現性を達成できるため好ましい。

【0137】

NIR-CFを固体撮像素子などに使用する場合、可視光透過率が高い方が好ましい。具体的には、波長430~580nmの領域において、該フィルターの垂直方向から測定

50

した場合の平均透過率が、好ましくは75%以上、より好ましくは80%以上、さらに好ましくは83%以上、特に好ましくは85%以上である。

波長430～580nmの平均透過率がこの範囲にあると、優れた撮像感度を達成することができる。

【0138】

<DBPF>

前記DBPFは、可視光と、近赤外線のうち透過させたい波長の光とを透過し、近赤外線のうちカットしたい波長の光をカットする光学フィルターであれば特に制限されない。

このDBPFで用いる前記誘電体多層膜は、可視光と、近赤外線のうち透過させたい波長の光とを透過し、近赤外線のうちカットしたい波長の光をカットする膜であることが好ましい。

10

【0139】

DBPFもNIR-CFと同様に、固体撮像素子などに使用する場合、可視光透過率が高い方が好ましく、前記と同様の理由から、波長430～580nmの平均透過率が、NIR-CFの該平均透過率と同様の範囲にあることが好ましい。

【0140】

また、DBPFは、可視光と、近赤外線のうち透過させたい波長の光とを十分に透過でき、近赤外線のうちカットしたい波長の光を十分にカットすることができる等の点から、下記特性(d)を満たすことが好ましい。

特性(d)：波長650nm以上の領域に、光線阻止帯域Za、光線透過帯域Zbおよび光線阻止帯域Zcを有し、それぞれの帯域の中心波長は $Za < Zb < Zc$ であり、

20

前記ZaおよびZcにおける本フィルターの垂直方向から測定した場合の最小透過率がそれぞれ、好ましくは15%以下、より好ましくは5%以下であり、

前記Zbにおける本フィルターの垂直方向から測定した場合の最大透過率が、好ましくは55%以上、より好ましくは60%以上である。

【0141】

Zaは波長650nm以上900nm以下において、本フィルターの垂直方向から測定した場合の透過率が、20%超から20%以下になる最も短い波長Za1から、20%未満から20%以上となる最も長い波長Za2までの波長帯域を指す。なお、Zaの中心波長は、 $(Za1 + Za2) / 2$ nmである。

30

【0142】

Zbは波長750nm以上1050nm以下において、本フィルターの垂直方向から測定した場合の透過率が、40%以下から40%超になる最も短い波長Zb1から、40%超から40%以下となる最も長い波長Zb2までの波長帯域を指す。なお、Zbの中心波長は、 $(Zb1 + Zb2) / 2$ nmである。

【0143】

Zcは波長820nm以上において、本フィルターの垂直方向から測定した場合の透過率が、20%超から20%以下になる最も短い波長Zc1から、Zc1+200nmである波長Zc2までの波長帯域を指す。なお、Zcの中心波長は、 $(Zc1 + Zc2) / 2$ nmである。

40

【0144】

<IRPF>

前記IRPFは、可視光をカットし、近赤外線のうち透過させたい波長の光を透過する光学フィルターであれば特に制限されない。

このIRPFで用いる前記誘電体多層膜は、カットしたい波長の光(可視光および/または近赤外線のうちの一部)をカットする膜であることが好ましい。

また、IRPFは、可視光吸収剤を用いて可視光をカットしてもよい。

【0145】

IRPFは、赤外線監視カメラ、車載赤外線カメラ、赤外線通信、各種センシングシステム、赤外線警報機、暗視装置等の光学系に好適に使用でき、これらの用途に使用する場

50

合、透過させたい近赤外線以外の波長の光の透過率は低い方が好ましい。

特に、波長380～700nmの領域において、本フィルターの垂直方向から測定した場合の透過率の平均値は、好ましくは10%以下、より好ましくは5%以下である。

【0146】

また、IRPFは、透過させたい近赤外線の透過率は高い方が好ましく、具体的には、波長750nm以上の領域に、光線透過帯Yaを有し、前記光線透過帯Yaにおいて、本フィルターの垂直方向から測定した場合の最大透過率(T_{IR})が、好ましくは45%以上、より好ましくは50%以上である。

【0147】

<基材(i)>

前記基材(i)は、単層であっても多層であってもよく、本樹脂層を有すればよい。前記基材(i)は、2層以上の本樹脂層を有していてもよく、この場合、2層以上の本樹脂層は、同一であっても、異なってもよい。

基材(i)が単層の場合は、該基材(i)は本樹脂層からなり、つまり、本樹脂層(樹脂製基板)が基材(i)である。

基材(i)が多層の場合は、該基材(i)としては、2層以上の樹脂層を含む基材であって、該2層以上の樹脂層のうち少なくとも1つが本樹脂層である基材や、本樹脂層とガラス支持体とを含む基材が挙げられ、例えば、ガラス支持体やベースとなる樹脂製支持体などの支持体上に本樹脂層が積層された積層体を含む基材(A)、本樹脂層上に、硬化性樹脂等からなるオーバーコート層などの樹脂層が積層された積層体を含む基材(B)が挙げられる。

製造コストや光学特性調整の容易性、さらに、本樹脂層の傷消し効果を達成できることや、基材(i)の耐傷つき性向上等の点から、前記基材(i)としては、基材(B)が特に好ましい。

【0148】

なお、前記樹脂製支持体や基材(B)におけるオーバーコート層などの樹脂層は、化合物(Z)を含まない樹脂層のことをいう。該化合物(Z)を含まない樹脂層は、樹脂を含めば特に制限されず、該樹脂としては、前記本組成物の欄に記載の樹脂と同様の樹脂等が挙げられる。また、該化合物(Z)を含まない樹脂層は、下記その他の機能膜であってもよい。

【0149】

基材(i)の厚みは、所望の用途に応じて適宜選択することができ、特に制限されないが、好ましくは10～250μm、さらに好ましくは15～230μm、特に好ましくは20～150μmである。

基材(i)の厚みが前記範囲にあると、該基材(i)を用いた本フィルターを薄型化および軽量化することができ、固体撮像装置等の様々な用途に好適に用いることができる。特に、前記単層の基材(i)をカメラモジュール等のレンズユニットに用いた場合には、レンズユニットの低背化、軽量化を実現することができるため好ましい。

【0150】

波長850～1200nmの領域において、基材(i)の垂直方向から測定した最も低い透過率(T_a)は、好ましくは0.1～40%、さらに好ましくは0.5～35%、特に好ましくは1～30%である。

【0151】

波長430～580nmの領域において、基材(i)の垂直方向から測定した平均透過率(T_b)は、好ましくは80%以上、さらに好ましくは81.0%以上である。

【0152】

基材(i)の(T_a)および(T_b)が前記範囲にあると、カットしたい近赤外線領域の波長の光を十分にカットしながらも高い可視光透過性を示す光学フィルターを容易に得ることができ、フレアやゴーストの少ない良好なカメラ画像を与える光学フィルターを容易に得ることができる。

10

20

30

40

50

【 0 1 5 3 】

[基材 (i) の製造方法]

前記本樹脂層、前記樹脂製支持体および前記オーバーコート層などの樹脂層は、例えば、溶融成形またはキャスト成形により形成することができ、さらに、必要により、成形後に、反射防止剤、ハードコート剤および/または帯電防止剤等のコーティング剤をコーティングしてもよい。

【 0 1 5 4 】

前記基材 (i) が、基材 (A) である場合、例えば、前記支持体に、本組成物を溶融成形またはキャスト成形することで、好ましくはスピンコート、スリットコート、インクジェットなどの方法にて塗工した後に溶媒を乾燥除去し、必要に応じてさらに光照射や加熱を行うことで、支持体上に本樹脂層が形成された基材を製造することができる。

10

【 0 1 5 5 】

・溶融成形

前記溶融成形としては、具体的には、本組成物を溶融混練りして得られたペレットを溶融成形する方法；本組成物を溶融成形する方法；溶剤を含む液状の本組成物から溶剤を除去して得られたペレットを溶融成形する方法などが挙げられる。溶融成形方法としては、射出成形、溶融押出成形またはブロー成形などを挙げるができる。

【 0 1 5 6 】

・キャスト成形

前記キャスト成形としては、溶剤を含む液状の本組成物を適当な支持体の上にキャストイングして溶剤を除去する方法；前記樹脂として光硬化性樹脂および/または熱硬化性樹脂を含む、硬化性の本組成物を適当な支持体の上にキャストイングして溶媒を除去した後、紫外線照射や加熱などの適切な手法により硬化させる方法などが挙げられる。

20

前記基材 (i) が、前記単層の基材 (i) である場合には、該基材 (i) は、キャスト成形後、支持体から塗膜を剥離することにより得ることができ、また、前記基材 (i) が、前記基材 (A) である場合には、該基材 (i) は、キャスト成形後、塗膜を剥離しないことで得ることができる。

【 0 1 5 7 】

前記適当な支持体としては、例えば、ガラス板、スチールベルト、スチールドラムおよび樹脂 (例えば、ポリエステルフィルム、環状オレフィン系樹脂フィルム) 製支持体が挙げられる。

30

【 0 1 5 8 】

さらに、ガラス板、石英またはプラスチック製の光学部品に、前記液状の本組成物をコーティングして溶剤を乾燥させる方法、または、前記硬化性の本組成物をコーティングして硬化および乾燥させる方法などにより、光学部品上に本樹脂層を形成することもできる。

【 0 1 5 9 】

前記樹脂製支持体およびオーバーコート層などの樹脂層を溶融成形またはキャスト成形により形成する場合には、前記溶融成形やキャスト成形の欄における本組成物の代わりに、樹脂を含む所望の組成物 (但し、化合物 (Z) を含まない) を用いればよい。

40

【 0 1 6 0 】

前記本樹脂層、前記樹脂製支持体および前記オーバーコート層などの樹脂層中の残留溶剂量は可能な限り少ない方がよい。具体的には、該残留溶剂量は、本樹脂層の重さに対して、好ましくは3質量%以下、より好ましくは1質量%以下、さらに好ましくは0.5質量%以下である。

残留溶剂量が前記範囲にあると、変形や特性が変化しにくい、所望の機能を容易に発揮できる樹脂層が得られる。

基材 (i) を光学フィルターに用いる場合は、前記本樹脂層、前記樹脂製支持体および前記オーバーコート層などの樹脂層中の溶剤含有量を100質量ppm以下に抑えることが好ましい。

50

【0161】

<誘電体多層膜>

本フィルターは、前記基材(i)と誘電体多層膜とを有する。該誘電体多層膜としては、高屈折率材料層と低屈折率材料層とを交互に積層した積層体等が挙げられる。

該誘電体多層膜は、前記基材(i)の片面に設けてもよいし、両面に設けてもよい。片面に設ける場合、製造コストや製造容易性に優れ、両面に設ける場合、高い強度を有し、反りやねじれが生じにくい光学フィルターを得ることができる。本フィルターを固体撮像素子などに使用する場合、該フィルターの反りやねじれが小さい方が好ましいことから、誘電体多層膜を基材(i)の両面に設けることが好ましい。

【0162】

前記高屈折率材料層を構成する材料としては、屈折率が1.7以上の材料が挙げられ、屈折率が通常は1.7~2.5の材料が選択される。このような材料としては、例えば、酸化チタン、酸化ジルコニウム、五酸化タンタル、五酸化ニオブ、酸化ランタン、酸化イットリウム、酸化亜鉛、硫化亜鉛または酸化インジウム等を主成分とし、酸化チタン、酸化錫および/または酸化セリウム等を少量(例えば、主成分に対して0~10質量%)含有させたものが挙げられる。

【0163】

前記低屈折率材料層を構成する材料としては、屈折率が1.6以下の材料を用いることができ、屈折率が通常は1.2~1.6の材料が選択される。このような材料としては、例えば、シリカ、アルミナ、フッ化ランタン、フッ化マグネシウムおよび六フッ化アルミニウムナトリウムが挙げられる。

【0164】

前記高屈折率材料層と低屈折率材料層とを積層する方法については、これらの材料層を積層した誘電体多層膜が形成される限り特に制限はない。例えば、基材(i)上に、直接、CVD法、スパッタ法、真空蒸着法、イオンアシスト蒸着法またはイオンプレーティング法等により、高屈折率材料層と低屈折率材料層とを交互に積層した誘電体多層膜を形成することができる。

【0165】

前記高屈折率材料層および低屈折率材料層の各層の厚さは、通常、遮断しようとする近赤外線波長を(nm)とすると、0.1~0.5の厚さが好ましい。(nm)の値としては、NIR-CFの場合、例えば700~1400nm、好ましくは750~1300nmである。高屈折率材料層および低屈折率材料層の各層の厚さがこの範囲にあると、屈折率(n)と膜厚(d)との積(n×d)である光学的膜厚が、λ/4とほぼ同じ値となつて、反射・屈折の光学的特性の関係から、特定波長の遮断・透過を容易にコントロールできる傾向にある。

【0166】

誘電体多層膜における高屈折率材料層と低屈折率材料層との合計の積層数は、例えばNIR-CFの場合、光学フィルター全体として16~70層であることが好ましく、20~60層であることがより好ましい。各層の厚み、光学フィルター全体としての誘電体多層膜の厚みや合計の積層数が前記範囲にあると、十分な製造マージンを確保できる上に、光学フィルターの反りや誘電体多層膜のクラックを低減することができる。

【0167】

本フィルターでは、化合物(Z)の吸収特性等に合わせて、高屈折率材料層および低屈折率材料層を構成する材料種、高屈折率材料層および低屈折率材料層の各層の厚さ、積層の順番、積層数を適切に選択することで、透過したい波長域(例:可視域)に十分な光線透過率を確保した上で、カットしたい近赤外波長域に十分な光線カット特性を有し、かつ、斜め方向から近赤外線が入射した際の反射率を低減することができる。

【0168】

ここで、誘電体多層膜の条件を最適化するには、例えば、光学薄膜設計ソフト(例えば、Essential Macleod、Thin Film Center社製)を用い

10

20

30

40

50

、透過したい波長域（例：可視域）の反射防止効果と、カットしたい近赤外域の光線カット効果を両立できるようにパラメーターを設定すればよい。前記ソフトの場合、例えば、NIR-CFの誘電体多層膜を形成する場合には、波長400～700nmの目標透過率を100%、Target Toleranceの値を1とした上で、波長705～950nmの目標透過率を0%、Target Toleranceの値を0.5にするなどのパラメーター設定方法が挙げられる。

これらのパラメーターは基材（i）の各種特性などに合わせて波長範囲をさらに細かく区切ってTarget Toleranceの値を変えることもできる。

【0169】

<その他の機能膜>

本フィルターは、本発明の効果を損なわない範囲において、基材（i）と誘電体多層膜との間、基材（i）の誘電体多層膜が設けられた面と反対側の面、または、誘電体多層膜の基材（i）が設けられた面と反対側の面に、基材（i）や誘電体多層膜の表面硬度の向上、耐薬品性の向上、帯電防止および傷消しなどの目的で、反射防止膜、ハードコート膜や帯電防止膜などの機能膜を適宜設けることができる。

【0170】

本フィルターは、前記機能膜を1層含んでもよく、2層以上含んでもよい。本フィルターが、前記機能膜を2層以上含む場合には、同様の膜を2層以上含んでもよいし、異なる膜を2層以上含んでもよい。

【0171】

前記機能膜を積層する方法としては特に制限されないが、反射防止剤、ハードコート剤および/または帯電防止剤等のコーティング剤などを基材（i）または誘電体多層膜に、前記と同様に溶融成形またはキャスト成形する方法等を挙げることができる。

【0172】

また、前記コーティング剤などを含む硬化性組成物をバーコーター等で基材（i）または誘電体多層膜上に塗布した後、紫外線照射等により硬化することによっても製造することができる。

【0173】

前記コーティング剤としては、紫外線（UV）/電子線（EB）硬化型樹脂や熱硬化型樹脂などが挙げられ、具体的には、ビニル化合物類や、ウレタン系、ウレタンアクリレート系、アクリレート系、エポキシ系およびエポキシアクリレート系樹脂などが挙げられる。コーティング剤は、1種単独で用いてもよいし、2種以上を用いてもよい。

これらのコーティング剤を含む前記硬化性組成物としては、ビニル系、ウレタン系、ウレタンアクリレート系、アクリレート系、エポキシ系およびエポキシアクリレート系硬化性組成物などが挙げられる。

【0174】

前記硬化性組成物は、重合開始剤を含んでいてもよい。前記重合開始剤としては、公知の光重合開始剤または熱重合開始剤を用いることができ、光重合開始剤と熱重合開始剤を併用してもよい。重合開始剤は、1種単独で用いてもよいし、2種以上を用いてもよい。

【0175】

前記硬化性組成物中、重合開始剤の配合割合は、硬化性組成物の全量を100質量%とした場合、好ましくは0.1～10質量%、より好ましくは0.5～10質量%、さらに好ましくは1～5質量%である。重合開始剤の配合割合が前記範囲にあると、硬化特性および取り扱い性等に優れる硬化性組成物を容易に得ることができ、所望の硬度を有する反射防止膜、ハードコート膜や帯電防止膜などの機能膜を容易に得ることができる。

【0176】

さらに、前記硬化性組成物には溶剤として有機溶剤を加えてもよく、有機溶剤としては、公知の溶剤を使用することができる。有機溶剤の具体例としては、メタノール、エタノール、イソプロパノール、ブタノール、オクタノール等のアルコール類；アセトン、メチルエチルケトン、メチルイソブチルケトン、シクロヘキサノン等のケトン類；酢酸エチル

10

20

30

40

50

、酢酸ブチル、乳酸エチル、 γ -ブチロラクトン、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート、プロピレングリコールモノエチルエーテルアセテート等のエステル類；エチレングリコールモノメチルエーテル、ジエチレングリコールモノブチルエーテル等のエーテル類；ベンゼン、トルエン、キシレン等の芳香族炭化水素類；ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド、N-メチルピロリドン等のアミド類が挙げられる。

これら溶剤は、1種単独で用いてもよいし、2種以上を用いてもよい。

【0177】

前記機能膜の厚さは、好ましくは0.1~20 μ m、より好ましくは0.5~10 μ m、特に好ましくは0.7~5 μ mである。

【0178】

また、基材(i)と機能膜および/または誘電体多層膜との密着性や、機能膜と誘電体多層膜との密着性を上げる目的で、基材(i)、機能膜または誘電体多層膜の表面にコロナ処理やプラズマ処理等の表面処理をしてもよい。

【0179】

[光学フィルターの用途]

本フィルターは、例えば、カットしたい領域の波長の光のカット能と、透過したい波長の光の透過能に優れる。従って、カメラモジュールのCCDやCMOSイメージセンサー等の固体撮像素子の視感度補正用として有用である。特に、デジタルスチルカメラ、スマートフォン用カメラ、携帯電話用カメラ、デジタルビデオカメラ、ウェアラブルデバイス用カメラ、PCカメラ、監視カメラ、自動車用カメラ、赤外線カメラ、テレビ、カーナビゲーション、携帯情報端末、ビデオゲーム機、携帯ゲーム機、指紋認証システム、デジタルミュージックプレーヤー、各種センシングシステム、赤外線通信等に有用である。さらに、自動車や建物等のガラス板等に装着される熱線カットフィルターなどとしても有用である。

【0180】

固体撮像装置

本発明の一実施形態に係る固体撮像装置は、本フィルターを具備する。ここで、固体撮像装置とは、CCDやCMOSイメージセンサー等といった固体撮像素子を備えた装置であり、具体的にはデジタルスチルカメラ、スマートフォン用カメラ、携帯電話用カメラ、ウェアラブルデバイス用カメラ、デジタルビデオカメラ等が挙げられる。

【0181】

光学センサー装置

本発明の一実施形態に係る光学センサー装置は、本フィルターを具備すれば特に制限されず、従来公知の構成とすればよい。

例えば、受光素子と本フィルターとを有する装置が挙げられ、具体的には、受光素子(半導体基板)、保護膜、本フィルターおよび他のフィルター等を有する装置が挙げられる。

【実施例】

【0182】

以下、実施例に基づいて本発明をより具体的に説明するが、本発明はこれら実施例に何ら限定されるものではない。

【0183】

<分子量>

樹脂の分子量は、各樹脂の溶剤への溶解性等を考慮し、下記の(a)または(b)の方法にて測定を行った。

(a) ウォーターズ(WATERS)社製のゲルパーミエーションクロマトグラフィー(GPC)装置(150C型、カラム:東ソー(株)製Hタイプカラム、展開溶剤:o-ジクロロベンゼン)を用い、標準ポリスチレン換算の重量平均分子量(Mw)および数平均分子量(Mn)を測定した。

(b) 東ソー(株)製GPC装置(HLC-8220型、カラム:TSKgel-M、展開溶剤:THF)を用い、標準ポリスチレン換算の重量平均分子量(Mw)および数平

10

20

30

40

50

均分子量 (Mn) を測定した。

【0184】

なお、後述する樹脂合成例3で合成した樹脂については、前記方法による分子量の測定ではなく、下記方法(c)による対数粘度の測定を行った。

(c) ポリイミド溶液の一部を無水メタノールに投入してポリイミドを析出させ、ろ過することで未反応単量体から分離した後、80℃で12時間真空乾燥した。得られたポリイミド0.1gをN-メチル-2-ピロリドン20mLに溶解(希薄ポリイミド溶液)し、キャノン・フェンスケ粘度計を使用して30℃における対数粘度(μ)を下記式により求めた。

$$\mu = \{ \ln(t_s / t_0) \} / C$$

t₀ : 溶媒(N-メチル-2-ピロリドン)の流下時間

t_s : 希薄ポリイミド溶液の流下時間

C : 0.5g/dL

10

【0185】

<ガラス転移温度(T_g)>

樹脂のガラス転移温度は、(株)日立ハイテクサイエンス製の示差走査熱量計(DSC 6200)を用いて、昇温速度:毎分20℃、窒素気流下で測定した。

【0186】

<分光透過率>

基材および光学フィルターの、波長850~1200nmの近赤外領域の透過率、波長430~580nmの可視光透過率は、日本分光(株)製の分光光度計(V-7200)を用いて測定した。この透過率は、光が基材または光学フィルターに対して垂直に入射する条件で、該分光光度計を使用して測定したものである。本装置を用いて測定したパラメータは以下の通りである。

20

【0187】

X_a : 波長850~1200nmにおいて、基材の垂直方向から測定した透過率が最も低い値となる光の波長

T_a : 波長850~1200nmにおいて、基材の垂直方向から測定した最低透過率

T_b : 基材の垂直方向から測定した、波長430~580nmの光の平均透過率

T_c : 基材の垂直方向から測定した、加熱試験後の波長850~1200nmの光の最低透過率

30

T_d : 基材の垂直方向から測定した、加熱試験後の波長430~580nmの光の平均透過率

T_e : 基材の垂直方向から測定した、UV照射後の波長850~1200nmの光の最低透過率

T_f : 基材の垂直方向から測定した、UV照射後の波長430~580nmの光の平均透過率

T_g : 光学フィルターの垂直方向から測定した、波長850~1200nmの光の平均透過率

T_h : 光学フィルターの垂直方向から測定した、波長430~580nmの光の平均透過率

40

【0188】

[化合物合成例]

下記実施例で用いた化合物(X)および(Z)は、一般的に知られている合成法に基づいて合成した。

化合物(X)は、例えば、特許第3366697号公報、特許第2846091号公報、特許第2864475号公報、特許第3703869号公報、特開昭60-228448号公報、特開平1-146846号公報、特開平1-228960号公報、特許第4081149号公報、特開昭63-124054号公報、「フタロシアニン - 化学と機能 - 」(アイピーシー、1997年)、特開2007-169315号公報、特開2009

50

- 108267号公報、特開2010-241873号公報、特許第3699464号公報、特許第4740631号公報に記載されている方法に基づいて合成できる。

【0189】

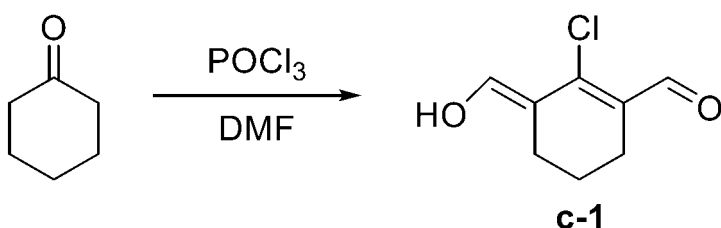
化合物(Z)は、例えば、特開2009-108267号公報、特開平5-59291号公報、特開2014-95007号公報、特開2011-52218号公報、国際公開第2007/114398号、特開2003-246940号公報、Chemistry of Heterocyclic Compounds: The Cyanine Dyes and Related Compounds, Volume 18 (Wiley, 1964年)、Near-Infrared Dyes for High Technology Applications (Springer, 1997年)に記載されている方法に基づいて合成できるが、具体的には、以下の方法で合成することができる。

10

【0190】

[中間体合成例 1]

【化32】



20

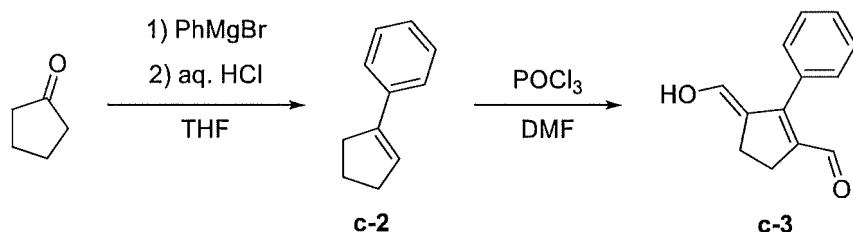
【0191】

氷冷下で、DMF (250 mL) 中に塩化ホスホリル (66.4 g) を滴下し、そのまま1時間攪拌した。次いで、シクロヘキサノン (25.0 g) を加え、80 で3時間加熱した。室温まで放冷後、氷水を加え、一晩放置した。混合物をろ過し、淡黄色の目的化合物 c-1 (37.4 g) を得た。目的化合物の同定はNMRおよびLC-MS (液体クロマトグラフィー質量分析計) を用いた。

【0192】

[中間体合成例 2]

【化33】



30

【0193】

氷冷下で、シクロペンタノン (25.4 g) のTHF (200 mL) 溶液に、フェニルマグネシウムブロミド (PhMgBr) ・テトラヒドロフラン溶液 (1 mol/L、330 mL) を滴下し、室温で1時間攪拌した。その後メタノール (10 mL) をゆっくり加え、次いで濃塩酸 (10 mL) を加えた。テトラヒドロフランをエバポレーターにより除去後、酢酸エチル・水で分液し、硫酸ナトリウムで乾燥後、濃縮した。得られた溶液をシリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製し、化合物 c-2 (29.6 g) を得た。

40

氷冷下、DMF (200 mL) 中に塩化ホスホリル (54.7 g) を滴下し、1時間攪拌した。次いで、化合物 c-2 (29.6 g) を加え、80 で3時間加熱した。室温で放冷後、氷水を加え、一晩放置した。混合物をろ過し、淡黄色の目的化合物 c-3 (35.7 g) を得た。目的化合物の同定はNMRおよびLC-MSを用いた。

【0194】

50

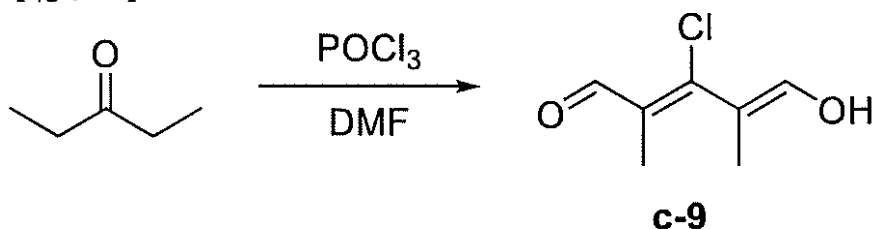
いで濃塩酸 (10 mL) を加えた。テトラヒドロフランをエバポレーターにより除去後、酢酸エチル・水で分液し、硫酸ナトリウムで乾燥後、濃縮した。得られた溶液を、シリカゲルカラムクロマトグラフィーで精製し、化合物 c - 7 (26.1 g) を得た。

氷冷下で、DMF 中に塩化ホスホリル (33.0 g) を滴下し、1時間攪拌した。次いで化合物 c - 7 (26.1 g) を加え、80 で3時間加熱した。室温まで放冷後、氷水を加え、一晩放置した。混合物をろ過し、淡黄色の目的化合物 c - 8 (24.6 g) を得た。目的化合物の同定は NMR および LC - MS を用いた。

【 0 2 0 0 】

[中間体合成例 6]

【 化 3 7 】



10

【 0 2 0 1 】

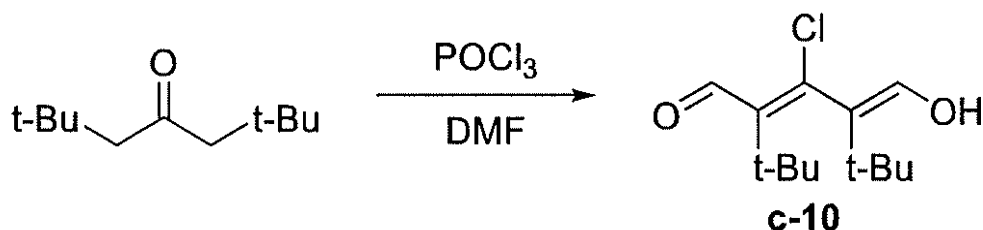
氷冷下で、DMF (250 mL) 中に塩化ホスホリル (89.0 g) を滴下し、そのまま1時間攪拌した。次いで、3 - ペンタノン (25.0 g) を加え、80 で3時間加熱した。室温まで放冷後、氷水を加え、一晩放置した。混合物をろ過し、淡黄色の目的化合物 c - 9 (9.3 g) を得た。目的化合物の同定は NMR および LC - MS を用いた。

20

【 0 2 0 2 】

[中間体合成例 7]

【 化 3 8 】



30

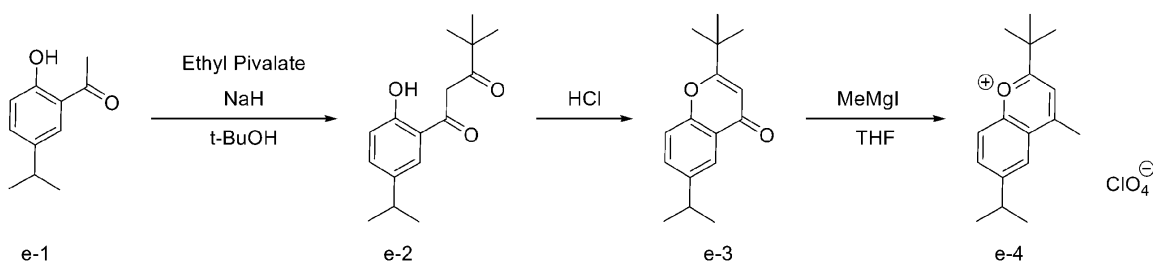
【 0 2 0 3 】

氷冷下で、DMF (250 mL) 中に塩化ホスホリル (45.0 g) を滴下し、そのまま1時間攪拌した。次いで、2, 2, 6, 6 - テトラメチルヘプタン - 4 - オン (25.0 g) を加え、80 で3時間加熱した。室温まで放冷後、氷水を加え、一晩放置した。混合物をろ過し、淡黄色の目的化合物 c - 10 (7.2 g) を得た。目的化合物の同定は NMR および LC - MS を用いた。

【 0 2 0 4 】

[中間体合成例 8]

【 化 3 9 】



40

【 0 2 0 5 】

50

Bioorganic and Medicinal Chemistry, 2013, vol.21, #11, p.2826-2831に記載の方法で合成した化合物 e - 1 (2 0 . 0 g) の t - B u O H (1 5 0 m L) 溶液に、ピバル酸エチル (5 2 . 0 g) を加え、水素化ナトリウム (60%, dispersion in Paraffin Liquid) 9 . 6 g を加えた後、8 0 °C にて3時間攪拌した。その後、室温まで冷却し、濃塩酸 2 0 m L を加えた。酢酸エチル・水で分液洗浄後、硫酸ナトリウムを加えて乾燥させ、エバポレーターを用いて溶媒を留去することで、化合物 e - 2 を得た。

その後、化合物 e - 2 を精製せず、濃塩酸 1 5 m L を追加し、4 0 °C で攪拌した。1時間後、反応溶液を氷冷し、1 N 水酸化ナトリウム水溶液を加え中和した。酢酸エチル・水で分液洗浄後、硫酸ナトリウムを加えて乾燥させ、エバポレーターを用いて溶媒を留去した。得られた混合物をシリカゲルカラムクロマトグラフィーにて精製することにより、化合物 e - 3 (1 1 . 5 g) を得た。化合物の同定は LC - MS および ^1H - NMR 分析により行った。

10

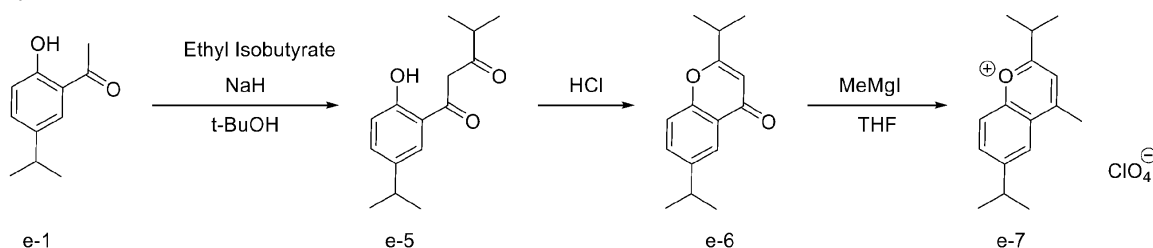
化合物 e - 3 (1 1 . 5 g) およびテトラヒドロフラン 9 0 m L を攪拌しながら氷冷した。氷冷 5 分後に、メチルマグネシウムヨード・ジエチルエーテル溶液 (1 m o l / L 、 5 0 m L) を滴下し、3 5 °C に加熱して2時間攪拌した。次いで、反応溶液を氷冷し、2 0 % 過塩素酸水溶液を 9 0 m L 加え、析出した固体を濾別し、水 6 0 m L で洗浄し、5 0 °C で減圧乾燥することで、化合物 e - 4 (1 0 . 5 g) を得た。化合物の同定は ^1H - NMR 分析により行った。

【 0 2 0 6 】

[中間体合成例 9]

20

【 化 4 0 】



【 0 2 0 7 】

30

Bioorganic and Medicinal Chemistry, 2013, vol.21, #11, p.2826-2831に記載の方法で合成した化合物 e - 1 (2 0 . 0 g) の t - B u O H (1 5 0 m L) 溶液に、イソ酪酸エチル (5 0 . 0 g) を加え、水素化ナトリウム (60%, dispersion in Paraffin Liquid) 9 . 6 g を加えた後、8 0 °C にて3時間攪拌した。その後、室温まで冷却し、濃塩酸 2 0 m L を加えた。酢酸エチル・水で分液洗浄後、硫酸ナトリウムを加えて乾燥させ、エバポレーターを用いて溶媒を留去することで、化合物 e - 5 を得た。

その後、化合物 e - 5 を精製せず、濃塩酸 1 5 m L を追加し 4 0 °C で攪拌した。1時間後、反応溶液を氷冷し、1 N 水酸化ナトリウム水溶液を加え中和した。酢酸エチル・水で分液洗浄後、硫酸ナトリウムを加えて乾燥させ、エバポレーターを用いて溶媒を留去した。得られた混合物をシリカゲルカラムクロマトグラフィーにて精製することにより、化合物 e - 6 (1 0 . 4 g) を得た。化合物の同定は LC - MS および ^1H - NMR 分析により行った。

40

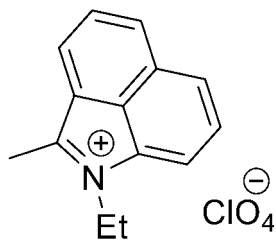
化合物 e - 6 (1 0 . 4 g) およびテトラヒドロフラン 9 0 m L を攪拌しながら氷冷した。氷冷 5 分後に、メチルマグネシウムヨード・ジエチルエーテル溶液 (1 m o l / L 、 5 0 m L) を滴下し、3 5 °C に加熱して2時間攪拌した。次いで、反応溶液を氷冷し、2 0 % 過塩素酸水溶液を 9 0 m L 加え、析出した固体を濾別し、水 6 0 m L で洗浄し、5 0 °C で減圧乾燥することで、化合物 e - 7 (8 . 3 g) を得た。化合物の同定は ^1H - NMR 分析により行った。

【 0 2 0 8 】

[中間体合成例 1 0]

50

【化 4 1】

**e-8**

10

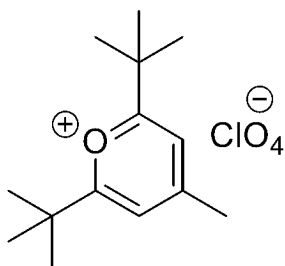
【 0 2 0 9】

化合物 e - 8 は *Organic Letters*, 2015, vol.17, #13, p.3306-3309 に記載の方法を用いて合成することができる。

【 0 2 1 0】

[中間体合成例 1 1]

【化 4 2】

**e-9**

20

【 0 2 1 1】

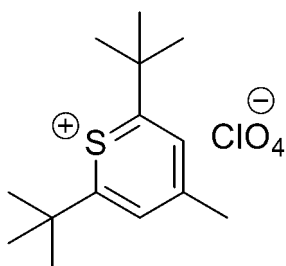
化合物 e - 9 は *European Journal of Organic Chemistry*, 2018, vol.2018, #2, p.240-246 に記載の方法を用いて合成することができる。

30

【 0 2 1 2】

[中間体合成例 1 2]

【化 4 3】

**e-10**

40

【 0 2 1 3】

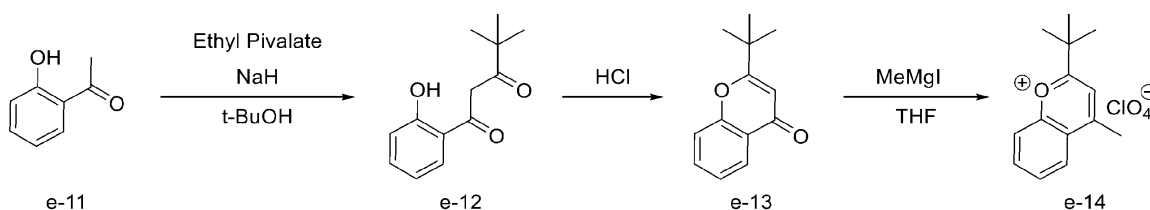
化合物 e - 1 0 は *Journal of Organic Chemistry*, 2000, vol.65, #7, p.2236-2238, PF6 に記載の方法を用いて合成することができる。

【 0 2 1 4】

[中間体合成例 1 3]

50

【化 4 4】



【0 2 1 5】

化合物 e - 1 1 (2 0 . 0 g) の t - B u O H (1 5 0 m L) 溶液に、ピバル酸エチル (4 5 . 0 g) を加え、水素化ナトリウム (6 0 % , dispersion in Paraffin Liquid) 9 . 6 g を加えた後、8 0 ° にて 3 時間攪拌した。その後、室温まで冷却し、濃塩酸 2 0 m L を加えた。酢酸エチル・水で分液洗浄後、硫酸ナトリウムを加えて乾燥させ、エバポレーターを用いて溶媒を留去し、化合物 e - 1 2 を得た。

10

その後、化合物 e - 1 2 を精製せず、濃塩酸 1 5 m L を追加し 4 0 ° で攪拌した。1 時間後、反応溶液を氷冷し、1 N 水酸化ナトリウム水溶液を加え中和した。酢酸エチル・水で分液洗浄後、硫酸ナトリウムを加えて乾燥させ、エバポレーターを用いて溶媒を留去した。得られた混合物を、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (ヘキサン / 酢酸エチル = 4 / 1) にて精製することにより、化合物 e - 1 3 (1 9 . 1 g) を得た。化合物の同定は LC - MS および ¹H - NMR 分析により行った。

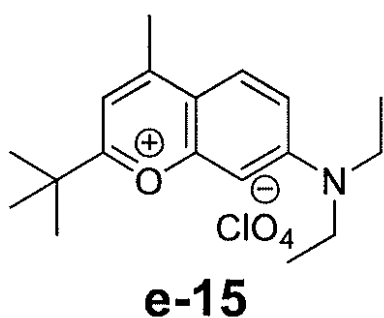
20

化合物 e - 1 3 (1 9 . 1 g) およびテトラヒドロフラン 9 0 m L を攪拌しながら氷冷した。氷冷 5 分後に、メチルマグネシウムヨード・ジエチルエーテル溶液 (1 m o l / L , 5 0 m L) を滴下し、3 5 ° に加熱して 2 時間攪拌した。次いで、反応溶液を氷冷し、2 0 % 過塩素酸水溶液を 3 0 m L 加え、析出した固体を濾別し、水 6 0 m L で洗浄し、5 0 ° で減圧乾燥することで、化合物 e - 1 4 (1 6 . 8 g) を得た。化合物の同定は ¹H - NMR 分析により行った。

【0 2 1 6】

[中間体合成例 1 4]

【化 4 5】



30

【0 2 1 7】

化合物 e - 1 5 は Journal of the American Chemical Society, 2015, vol.137, # 14, p.4759-4765 に記載の方法を用いて合成することができる。

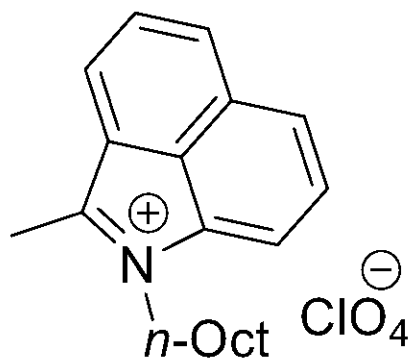
40

【0 2 1 8】

[中間体合成例 1 5]

50

【化 4 6】



10

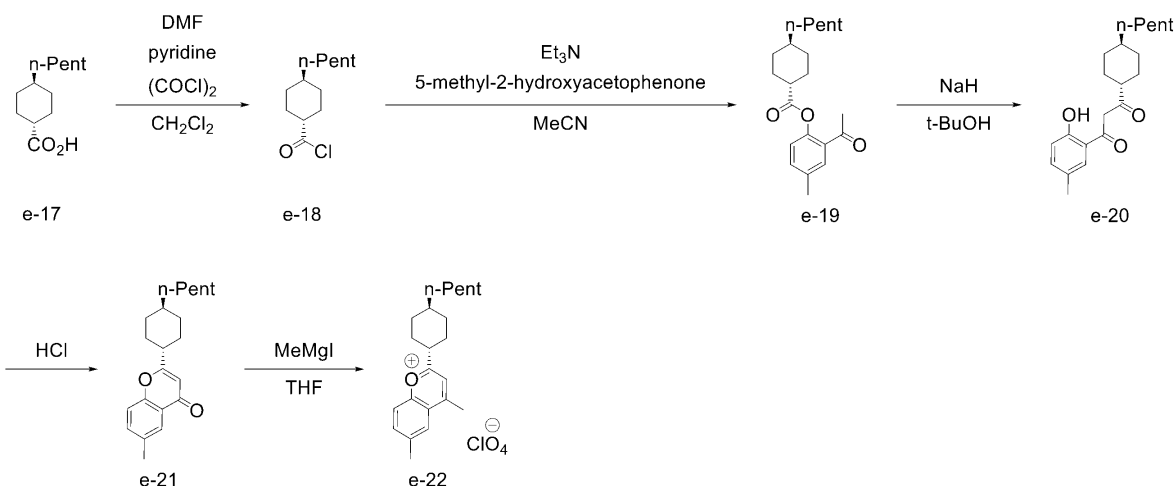
【 0 2 1 9】

化合物 e - 1 6 は Journal of the Chemical Society. Perkin Transactions 1 (2001), 2000, #4, p.599-603 に記載の方法を用いて合成することができる。

【 0 2 2 0】

[中間体合成例 1 6]

【化 4 7】



30

【 0 2 2 1】

ジクロロメタン (100 mL) 中で、化合物 e - 1 7 (20.0 g)、二塩化オキサリル (22.0 g)、ピリジン (13.7 g) および DMF (1 mL) を、室温下で 1 時間攪拌した。ジクロロメタンをエバポレーターにより除去し、化合物 e - 1 8 を含む混合物を得た。

40

得られた混合物、アセトニトリル (200 mL)、5 - メチル - 2 - ヒドロキシアセトフェノン (21.3 g) およびトリエチルアミン (15.1 g) を加え、室温で攪拌した。アセトニトリルをエバポレーターで除去し、酢酸エチル・水で分液後、硫酸ナトリウムで有機層を乾燥させた。有機層の酢酸エチルをエバポレーターで除去し、化合物 e - 1 9 を得た。

これを精製せずに t - B u O H (100 mL) に溶解させ、水素化ナトリウム (60%, d dispersion in Paraffin Liquid) 6.3 g を加えた後、80 °C にて 3 時間攪拌した。その後、室温まで冷却し、濃塩酸 20 mL を加えた。酢酸エチル・水で分液洗浄後、硫酸ナトリウムを加えて乾燥させ、エバポレーターを用いて溶媒を留去することで、化合物 e - 2

50

0 を得た。

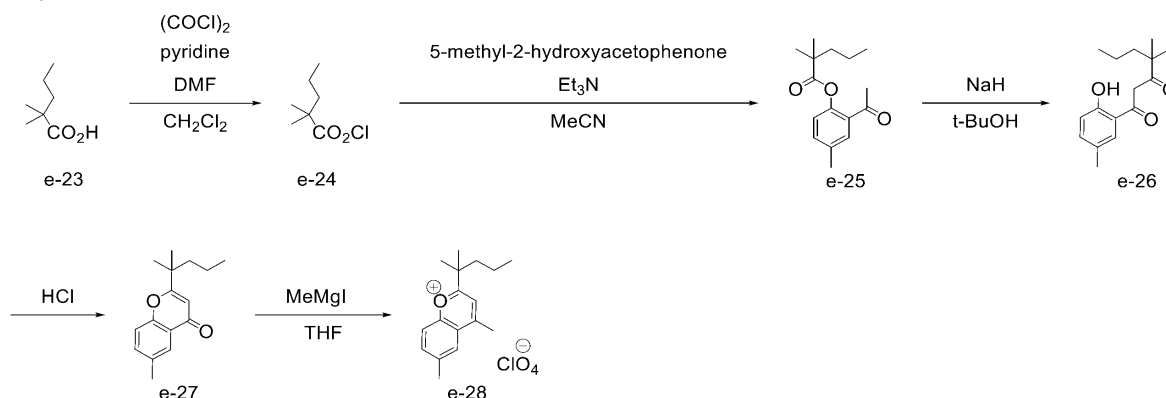
その後、化合物 e - 2 0 を精製せず、濃塩酸 2 0 m L を追加し、4 0 で攪拌した。1 時間後、反応溶液を氷冷し、1 N 水酸化ナトリウム水溶液を加え中和した。酢酸エチル・水で分液洗浄後、硫酸ナトリウムを加えて乾燥させ、エバポレーターを用いて溶媒を留去した。得られた混合物を、シリカゲルカラムクロマトグラフィーにて精製することにより、化合物 e - 2 1 (2 7 . 3 g) を得た。化合物の同定は LC - MS および ^1H - NMR 分析により行った。

化合物 e - 2 1 (2 7 . 3 g) およびテトラヒドロフラン 9 0 m L を攪拌しながら氷冷した。氷冷 5 分後に、メチルマグネシウムヨード・ジエチルエーテル溶液 (1 m o l / L 、 5 0 m L) を滴下し、3 5 に加熱して 2 時間攪拌した。次いで、反応溶液を氷冷し、2 0 % 過塩素酸水溶液を 9 0 m L 加え、析出した固体を濾別し、水 6 0 m L で洗浄し、5 0 で減圧乾燥することで化合物 e - 2 2 (1 6 . 2 g) を得た。化合物の同定は ^1H - NMR 分析により行った。

【 0 2 2 2 】

[中間体合成例 1 7]

【 化 4 8 】



【 0 2 2 3 】

ジクロロメタン (1 0 0 m L) 中で、化合物 e - 2 3 (2 0 . 0 g) 、二塩化オキサリル (2 1 . 4 g) 、ピリジン (1 3 . 4 g) および DMF (1 m L) を、室温下で 1 時間攪拌した。ジクロロメタンをエバポレーターにより除去し、化合物 e - 2 4 を含む混合物を得た。

得られた混合物、アセトニトリル (2 0 0 m L) 、5 - メチル - 2 - ヒドロキシアセトフェノン (2 0 . 8 g) およびトリエチルアミン (1 4 . 8 g) を加え、室温で攪拌した。アセトニトリルをエバポレーターで除去し、酢酸エチル・水で分液後、硫酸ナトリウムで有機層を乾燥させた。有機層の酢酸エチルをエバポレーターで除去し、化合物 e - 2 5 を得た。

これを精製せずに t - B u O H (1 0 0 m L) に溶解させ、水素化ナトリウム (6 0 % , d i s p e r s i o n i n P a r a f f i n L i q u i d) 6 . 1 g を加えた後、8 0 にて 3 時間攪拌した。その後、室温まで冷却し、濃塩酸 2 0 m L を加えた。酢酸エチル・水で分液洗浄後、硫酸ナトリウムを加えて乾燥させた。エバポレーターを用いて溶媒を留去し、化合物 e - 2 6 を得た。

その後、化合物 e - 2 6 を精製せず、濃塩酸 3 0 m L を追加し、4 0 で攪拌した。1 時間後、反応溶液を氷冷し、1 N 水酸化ナトリウム水溶液を加え中和した。酢酸エチル・水で分液洗浄後、硫酸ナトリウムを加えて乾燥させ、エバポレーターを用いて溶媒を留去した。得られた混合物を、シリカゲルカラムクロマトグラフィーにて精製することにより、化合物 e - 2 7 (2 7 . 0 g) を得た。化合物の同定は LC - MS および ^1H - NMR 分析により行った。

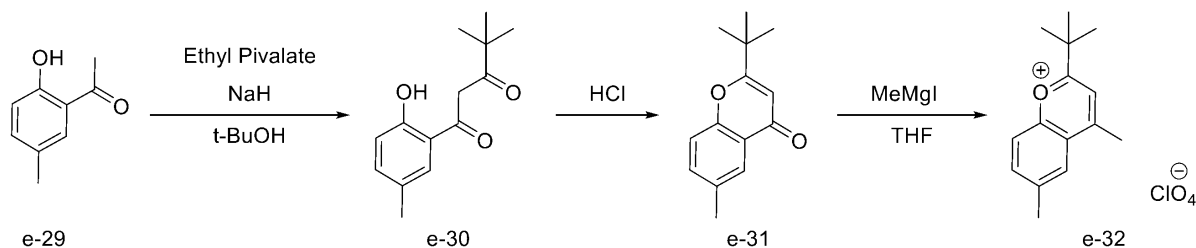
化合物 e - 2 7 (2 7 . 0 g) およびテトラヒドロフラン 9 0 m L を攪拌しながら氷冷した。氷冷 5 分後に、メチルマグネシウムヨード・ジエチルエーテル溶液 (1 m o l /

L、50 mL)を滴下し、35 に加熱して2時間攪拌した。次いで、反応溶液を氷冷し、20%過塩素酸水溶液を90 mL加え、析出した固体を濾別し、水60 mLで洗浄し、50 で減圧乾燥することで、化合物 e - 28 (15.9 g)を得た。化合物の同定は¹H - NMR分析により行った。

【0224】

[中間体合成例18]

【化49】



10

【0225】

化合物 e - 29 (25.0 g)の t - B u O H (150 mL)溶液に、ピバル酸エチル (50.0 g)を加え、水素化ナトリウム (60%, dispersion in Paraffin Liquid) 6.7 gを加えた後、80 にて3時間攪拌した。その後、室温まで冷却し、濃塩酸 15 mLを加えた。酢酸エチル・水で分液洗浄後、硫酸ナトリウムを加えて乾燥させ、エバポレーターを用いて溶媒を留去することで、化合物 e - 30を得た。

20

その後、化合物 e - 30を精製せず、濃塩酸 30 mLを追加し、40 で攪拌した。1時間後、反応溶液を氷冷し、1 N水酸化ナトリウム水溶液を加え中和した。酢酸エチル・水で分液洗浄後、硫酸ナトリウムを加えて乾燥させ、エバポレーターを用いて溶媒を留去した。得られた混合物を、シリカゲルカラムクロマトグラフィーにて精製することにより、化合物 e - 31 (16.2 g)を得た。化合物の同定は LC - MSおよび¹H - NMR分析により行った。

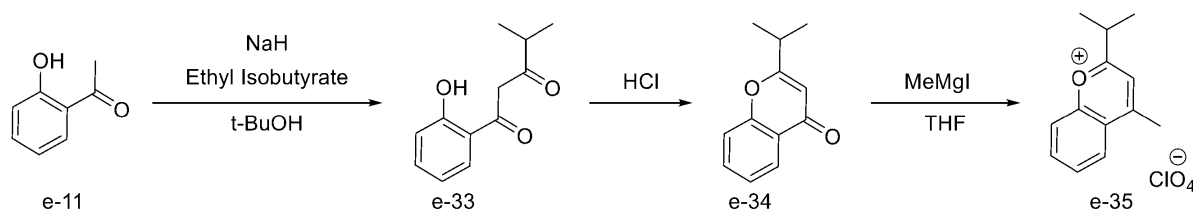
化合物 e - 31 (16.2 g)およびテトラヒドロフラン 90 mLを攪拌しながら氷冷した。氷冷5分後に、メチルマグネシウムヨード・ジエチルエーテル溶液 (1 mol / L、50 mL)を滴下し、35 に加熱して2時間攪拌した。次いで、反応溶液を氷冷し、20%過塩素酸水溶液を90 mL加え、析出した固体を濾別し、水60 mLで洗浄し、50 で減圧乾燥することで、化合物 e - 32 (12.9 g)を得た。化合物の同定は¹H - NMR分析により行った。

30

【0226】

[中間体合成例19]

【化50】



40

【0227】

化合物 e - 11 (25.0 g)の t - B u O H (150 mL)溶液に、イソ酪酸エチル (52.0 g)を加え、水素化ナトリウム (60%, dispersion in Paraffin Liquid) 7.3 gを加えた後、80 にて3時間攪拌した。その後、室温まで冷却し、濃塩酸 20 mLを加えた。酢酸エチル・水で分液洗浄後、硫酸ナトリウムを加えて乾燥させ、エバポレーターを用いて溶媒を留去し、化合物 e - 33を得た。

その後、化合物 e - 33を精製せず、濃塩酸 20 mLを追加し、40 で攪拌した。1

50

時間後、反応溶液を氷冷し、1 N水酸化ナトリウム水溶液を加え中和した。酢酸エチル・水で分液洗浄後、硫酸ナトリウムを加えて乾燥させ、エバポレーターを用いて溶媒を留去した。得られた混合物を、シリカゲルカラムクロマトグラフィーにて精製することにより、化合物 e - 3 4 (1 7 . 1 g) を得た。化合物の同定は LC - MS および ¹H - NMR 分析により行った。

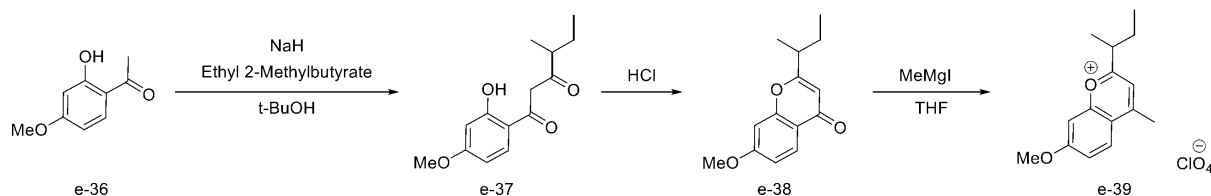
化合物 e - 3 4 (1 7 . 1 g) およびテトラヒドロフラン 9 0 m L を攪拌しながら氷冷した。氷冷 5 分後に、メチルマグネシウムヨード・ジエチルエーテル溶液 (1 m o l / L 、 5 0 m L) を滴下し、3 5 に加熱して 2 時間攪拌した。次いで、反応溶液を氷冷し、2 0 % 過塩素酸水溶液を 9 0 m L 加え、析出した固体を濾別し、水 6 0 m L で洗浄し、5 0 で減圧乾燥することで、化合物 e - 3 5 (1 4 . 6 g) を得た。化合物の同定は ¹H - NMR 分析により行った。

10

【 0 2 2 8 】

[中間体合成例 2 0]

【 化 5 1 】



20

【 0 2 2 9 】

化合物 e - 3 6 (2 5 . 0 g) の t - B u O H (1 5 0 m L) 溶液に、2 - メチル酪酸エチル (5 5 . 0 g) を加え、水素化ナトリウム (6 0 % , dispersion in Paraffin Liquid) 6 . 0 g を加えた後、8 0 にて 3 時間攪拌した。その後、室温まで冷却し、濃塩酸 2 0 m L を加えた。酢酸エチル・水で分液洗浄後、硫酸ナトリウムを加えて乾燥させ、エバポレーターを用いて溶媒を留去し、化合物 e - 3 7 を得た。

その後、化合物 e - 3 7 を精製せず、濃塩酸 6 0 m L を追加し、4 0 で攪拌した。1 時間後、反応溶液を氷冷し、1 N水酸化ナトリウム水溶液を加え中和した。酢酸エチル・水で分液洗浄後、硫酸ナトリウムを加えて乾燥させ、エバポレーターを用いて溶媒を留去した。得られた混合物を、シリカゲルカラムクロマトグラフィーにて精製することにより、化合物 e - 3 8 (1 5 . 9 g) を得た。化合物の同定は LC - MS および ¹H - NMR 分析により行った。

30

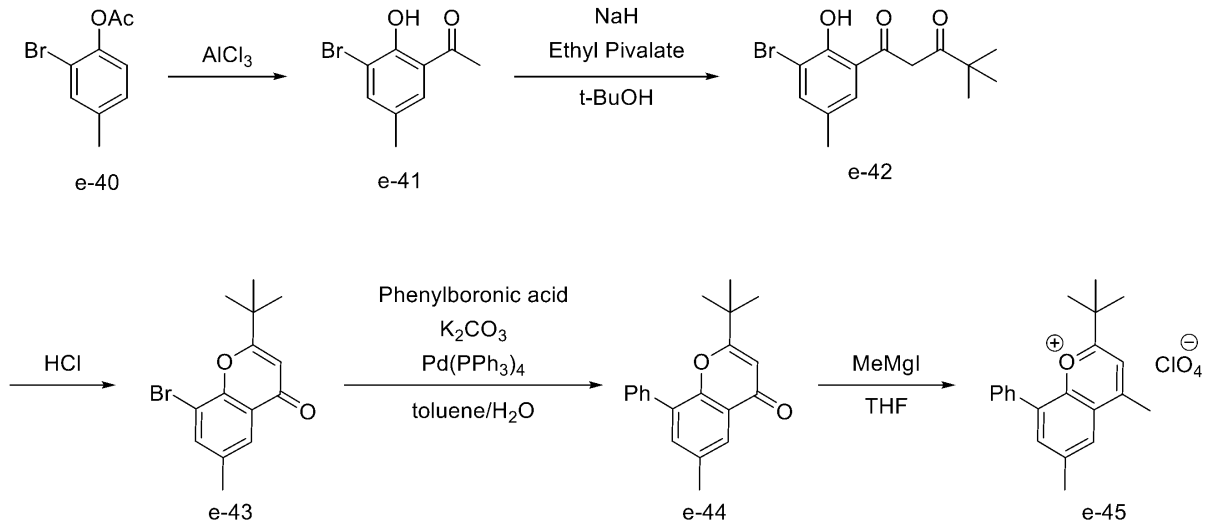
化合物 e - 3 8 (1 5 . 9 g) およびテトラヒドロフラン 9 0 m L を攪拌しながら氷冷した。氷冷 5 分後に、メチルマグネシウムヨード・ジエチルエーテル溶液 (1 m o l / L 、 5 0 m L) を滴下し、3 5 に加熱して 2 時間攪拌した。次いで、反応溶液を氷冷し、2 0 % 過塩素酸水溶液を 9 0 m L 加え、析出した固体を濾別し、水 6 0 m L で洗浄し、5 0 で減圧乾燥することで化合物 e - 3 9 (1 3 . 8 g) を得た。化合物の同定は ¹H - NMR 分析により行った。

【 0 2 3 0 】

[中間体合成例 2 1]

40

【化 5 2】



10

【 0 2 3 1】

Helvetica Chimica Acta, 1981, vol. 64, #5, p.1672-1681に記載の方法で合成された化合物 e - 4 0 (2 5 . 0 g) に、塩化アルミニウム無水物 (2 9 . 1 g) を加え、130 で2時間加熱した。その後室温まで放冷し、氷冷下で氷水、酢酸エチル 1 L を加えた。酢酸エチル・水で分液洗浄後、硫酸ナトリウムを加えて乾燥させ、エバポレーターを用いて溶媒を留去した。得られた混合物をシリカゲルカラムクロマトグラフィーにて精製することで、化合物 e - 4 1 (2 0 . 0 g) を得た。

20

化合物 e - 4 1 (2 0 . 0 g) の t - B u O H (1 5 0 m L) 溶液に、ピバル酸エチル (5 0 . 0 g) を加え、水素化ナトリウム (60%, dispersion in Paraffin Liquid) 5 . 5 g を加えた後、80 にて3時間攪拌した。その後、室温まで冷却し、濃塩酸 2 0 m L を加えた。酢酸エチル・水で分液洗浄後、硫酸ナトリウムを加えて乾燥させ、エバポレーターを用いて溶媒を留去し、化合物 e - 4 2 を得た。

その後、化合物 e - 4 2 を精製せず、濃塩酸 6 0 m L を追加し、40 で攪拌した。1時間後、反応溶液を氷冷し、1 N 水酸化ナトリウム水溶液を加え中和した。酢酸エチル・水で分液洗浄後、硫酸ナトリウムを加えて乾燥させ、エバポレーターを用いて溶媒を留去した。得られた混合物を、シリカゲルカラムクロマトグラフィーにて精製することにより、化合物 e - 4 3 (1 5 . 4 g) を得た。化合物の同定は LC - MS および ^1H - NMR 分析により行った。

30

化合物 e - 4 3 (1 5 . 4 g)、フェニルボロン酸 (1 1 . 7 g)、テトラキス(トリフェニルホスフィン)パラジウム (1 . 0 g)、炭酸カリウム (6 0 . 0 g) を、トルエン 5 0 m L、水 5 0 m L の混合溶液に溶解させ、激しく攪拌させながら 110 で12時間加熱した。室温まで放冷後、トルエン・水で分液洗浄し、有機層に硫酸ナトリウムを加えて乾燥させ、エバポレーターを用いて溶媒を留去した。得られた混合物を、シリカゲルカラムクロマトグラフィーにて精製することにより、化合物 e - 4 4 (1 2 . 4 g) を得た。

40

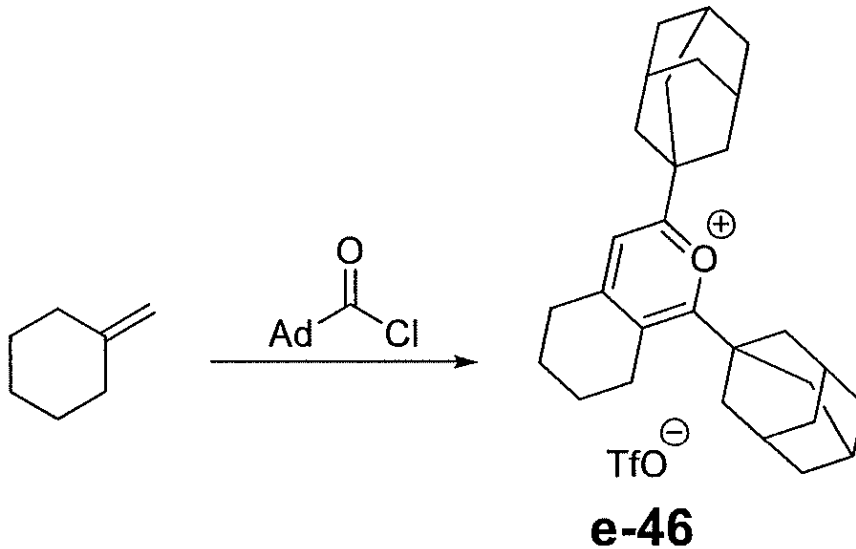
化合物 e - 4 4 (1 2 . 4 g) およびテトラヒドロフラン 9 0 m L を攪拌しながら氷冷した。氷冷 5 分後に、メチルマグネシウムヨード・ジエチルエーテル溶液 (1 m o l / L、5 0 m L) を滴下し、35 に加熱して2時間攪拌した。次いで、反応溶液を氷冷し、20%過塩素酸水溶液を 9 0 m L 加え、析出した固体を濾別し、水 6 0 m L で洗浄し、50 で減圧乾燥することで化合物 e - 4 5 (1 0 . 4 g) を得た。化合物の同定は ^1H - NMR 分析により行った。

【 0 2 3 2】

[中間体合成例 2 2]

50

【化53】



10

【0233】

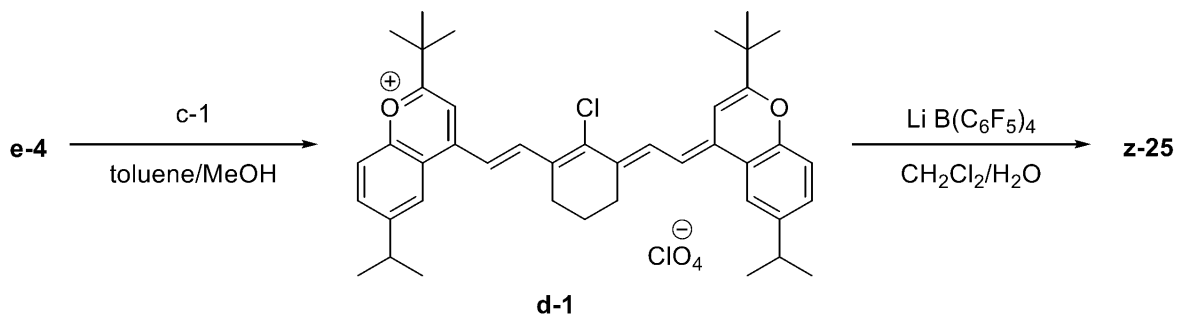
メチレンシクロヘキサン (5.2 g) と 1-アダマンタンカルボニルクロリド (Ad-COCl, 2.2 g) の混合溶液にトリフルオロメタンスルホン酸 (1.0 g) を 0 で加えた後、90 で10分間加熱した。その後反応溶液を0 に冷却し、ヘキサン150 mL、エーテル50 mL、水50 mL加えて攪拌した。析出した固体を濾過してヘキサンで洗浄し、減圧乾燥を経て化合物 e-46 (4.2 g) を得た。化合物の同定は¹H-NMR 分析により行った。

20

【0234】

[色素合成例1]

【化54】



30

【0235】

化合物 e-4 (5.0 g) および化合物 c-1 (1.0 g) を、トルエン (20 mL) / メタノール (20 mL) 中、70 で1時間加熱した。室温で放冷後、エバポレーターで溶媒を除去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (移動相: ヘキサン / 酢酸エチル = 3 / 1) で精製することで、化合物 d-1 (2.7 g) を得た。化合物 d-1 の同定は、¹H-NMR および LC-MS で行った。

40

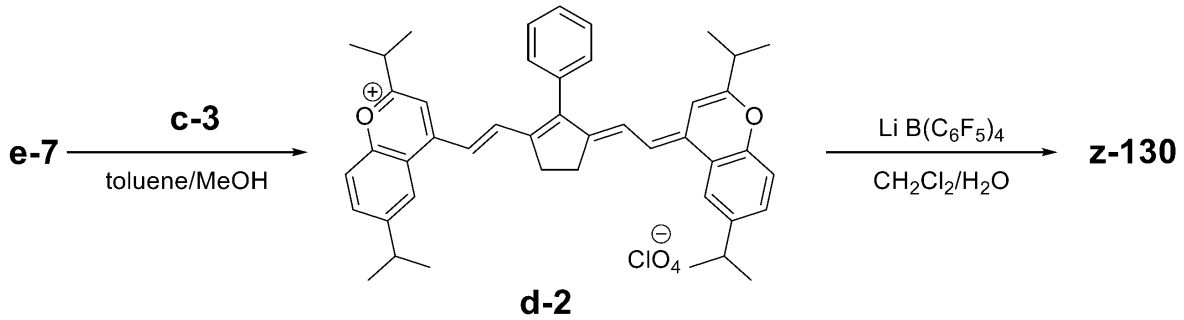
化合物 d-1 (2.7 g) と、リチウム テトラキス (ペンタフルオロフェニル) ボレート ジエチルエーテル錯体 (3.8 g) とを、ジクロロメタン (30 mL) / 水 (30 mL) 中、室温で8時間攪拌し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (移動相: ジクロロメタン) で精製することで、化合物 z-25 (4.4 g) を得た。化合物 z-25 の同定は、¹H-NMR、¹⁹F-NMR および LC-MS で行った。

【0236】

[色素合成例2]

50

【化55】



10

【0237】

化合物 $e-7$ (5.0 g) および化合物 $c-3$ (1.2 g) を、トルエン (20 mL) / メタノール (20 mL) 中、70 で1時間加熱した。室温で放冷後、エバポレーターで溶媒を除去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (移動相: ヘキサン / 酢酸エチル = 3 / 1) で精製することで、化合物 $d-2$ (2.6 g) を得た。化合物 $d-2$ の同定は、 $^1\text{H-NMR}$ および LC-MS で行った。

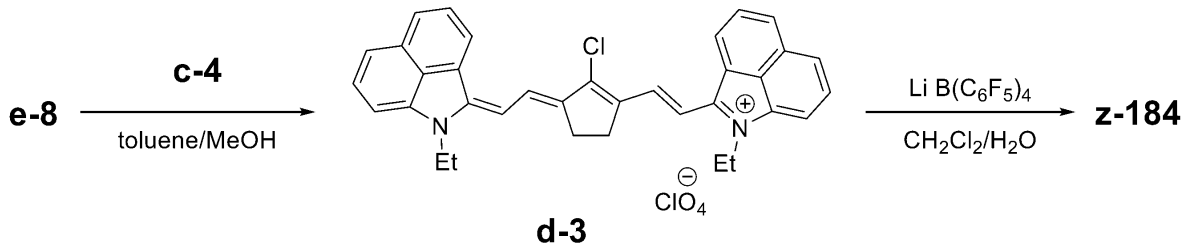
化合物 $d-2$ (2.6 g) と、リチウム テトラキス (ペンタフルオロフェニル) ボレート ジエチルエーテル錯体 (3.7 g) とを、ジクロロメタン (30 mL) / 水 (30 mL) 中、室温で8時間攪拌し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (移動相: ジクロロメタン) で精製することで、化合物 $z-130$ (4.2 g) を得た。化合物 $z-130$ の同定は、 $^1\text{H-NMR}$ 、 $^{19}\text{F-NMR}$ および LC-MS で行った。

20

【0238】

[色素合成例3]

【化56】



30

【0239】

化合物 $e-8$ (5.0 g) および化合物 $c-4$ (1.1 g) を、トルエン (20 mL) / メタノール (20 mL) 中、90 で1時間加熱した。室温で放冷後、エバポレーターで溶媒を除去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (移動相: ヘキサン / 酢酸エチル = 3 / 1) で精製することで、化合物 $d-3$ (2.6 g) を得た。化合物 $d-3$ の同定は、 $^1\text{H-NMR}$ および LC-MS で行った。

化合物 $d-3$ (2.6 g) と、リチウム テトラキス (ペンタフルオロフェニル) ボレート ジエチルエーテル錯体 (4.3 g) とを、ジクロロメタン (30 mL) / 水 (30 mL) 中、室温で8時間攪拌し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (移動相: ジクロロメタン) で精製することで、化合物 $z-184$ (4.5 g) を得た。化合物 $z-184$ の同定は、 $^1\text{H-NMR}$ 、 $^{19}\text{F-NMR}$ および LC-MS で行った。

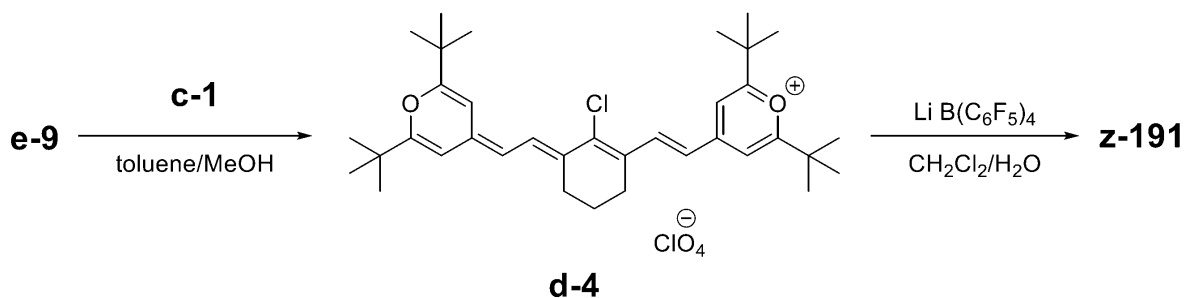
40

【0240】

[色素合成例4]

50

【化57】



10

【0241】

化合物 e - 9 (5 . 0 g) および化合物 c - 1 (1 . 1 g) を、トルエン (2 0 m L) / メタノール (2 0 m L) 中、6 0 ° で 1 時間加熱した。室温で放冷後、エバポレーターで溶媒を除去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (移動相 : ヘキサン / 酢酸エチル = 3 / 1) で精製することで、化合物 d - 4 (3 . 2 g) を得た。化合物 d - 4 の同定は、¹H - NMR および LC - MS で行った。

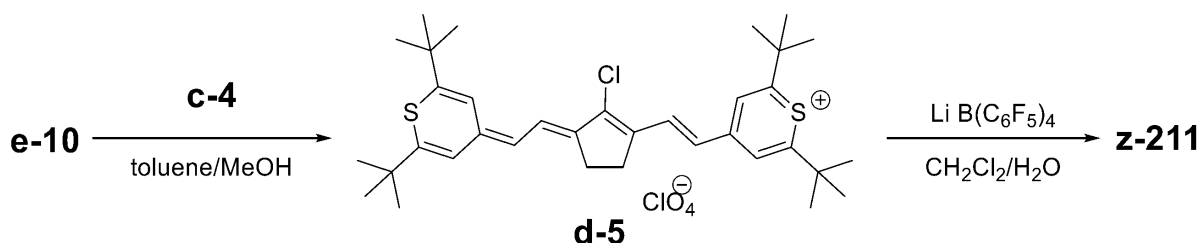
化合物 d - 4 (3 . 2 g) と、リチウム テトラキス (ペンタフルオロフェニル) ポレート ジエチルエーテル錯体 (4 . 9 g) とを、ジクロロメタン (3 0 m L) / 水 (3 0 m L) 中、室温で 8 時間攪拌し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (移動相 : ジクロロメタン) で精製することで、化合物 z - 1 9 1 (4 . 9 g) を得た。化合物 z - 1 9 1 の同定は、¹H - NMR、¹⁹F - NMR および LC - MS で行った。

20

【0242】

[色素合成例 5]

【化58】



30

【0243】

化合物 e - 1 0 (5 . 0 g) および化合物 c - 4 (0 . 9 8 g) を、トルエン (2 0 m L) / メタノール (2 0 m L) 中、5 0 ° で 1 時間加熱した。室温で放冷後、エバポレーターで溶媒を除去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (移動相 : ヘキサン / 酢酸エチル = 3 / 1) で精製することで、化合物 d - 5 (3 . 5 g) を得た。化合物 d - 5 の同定は、¹H - NMR および LC - MS で行った。

化合物 d - 5 (3 . 5 g) と、リチウム テトラキス (ペンタフルオロフェニル) ポレート ジエチルエーテル錯体 (4 . 7 g) とを、ジクロロメタン (3 0 m L) / 水 (3 0 m L) 中、室温で 8 時間攪拌し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (移動相 : ジクロロメタン) で精製することで、化合物 z - 2 1 1 (5 . 3 g) を得た。化合物 z - 2 1 1 の同定は、¹H - NMR、¹⁹F - NMR および LC - MS で行った。

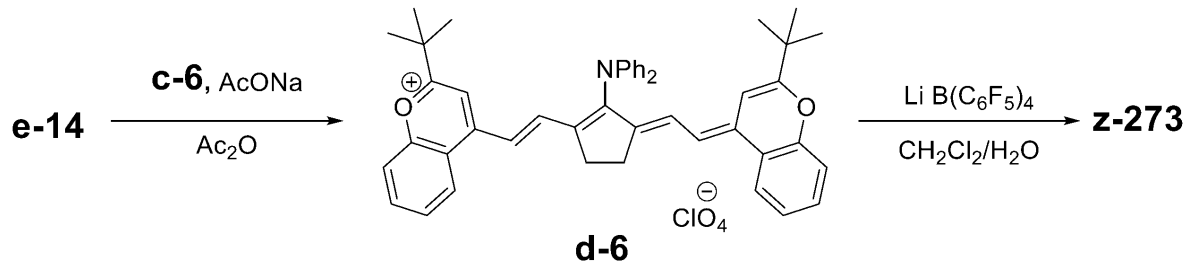
40

【0244】

[色素合成例 6]

50

【化59】



【0245】

10

化合物 **e-14** (5.0 g)、化合物 **c-6** (3.5 g) および酢酸ナトリウム (1.4 g) を、無水酢酸 (30 mL) 中、100 で1時間加熱した。室温で放冷後、エバポレーターで溶媒を除去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (移動相: メタノール) で精製することで、化合物 **d-6** (3.7 g) を得た。化合物 **d-6** の同定は、 $^1\text{H-NMR}$ および LC-MS で行った。

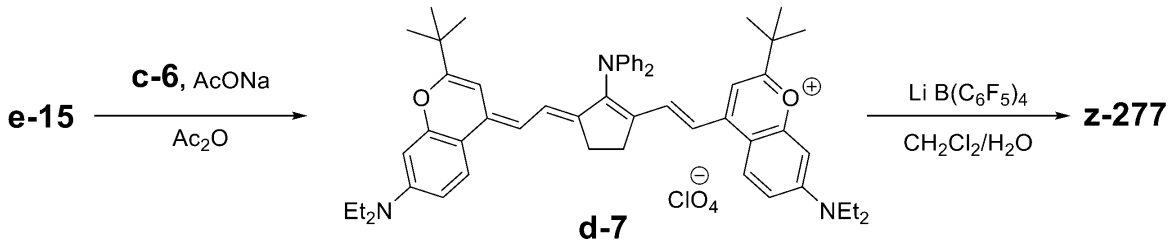
化合物 **d-6** (3.7 g) と、リチウム テトラキス (ペンタフルオロフェニル) ボレート ジエチルエーテル錯体 (4.9 g) とを、ジクロロメタン (30 mL) / 水 (30 mL) 中、室温で8時間攪拌し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (移動相: ジクロロメタン) で精製することで、化合物 **z-273** (5.5 g) を得た。化合物 **z-273** の同定は、 $^1\text{H-NMR}$ 、 $^{19}\text{F-NMR}$ および LC-MS で行った。

20

【0246】

[色素合成例7]

【化60】



30

【0247】

化合物 **e-15** (5.0 g)、化合物 **c-6** (2.8 g) および酢酸ナトリウム (1.1 g) を、無水酢酸 (30 mL) 中、100 で1時間加熱した。室温で放冷後、エバポレーターで溶媒を除去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (移動相: メタノール) で精製することで、化合物 **d-7** (3.7 g) を得た。化合物 **d-7** の同定は、 $^1\text{H-NMR}$ および LC-MS で行った。

化合物 **d-7** (3.7 g) と、リチウム テトラキス (ペンタフルオロフェニル) ボレート ジエチルエーテル錯体とを、ジクロロメタン (30 mL) / 水 (30 mL) 中、室温で8時間攪拌し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (移動相: ジクロロメタン) で精製することで、化合物 **z-277** (5.4 g) を得た。化合物 **z-277** の同定は、 $^1\text{H-NMR}$ 、 $^{19}\text{F-NMR}$ および LC-MS で行った。

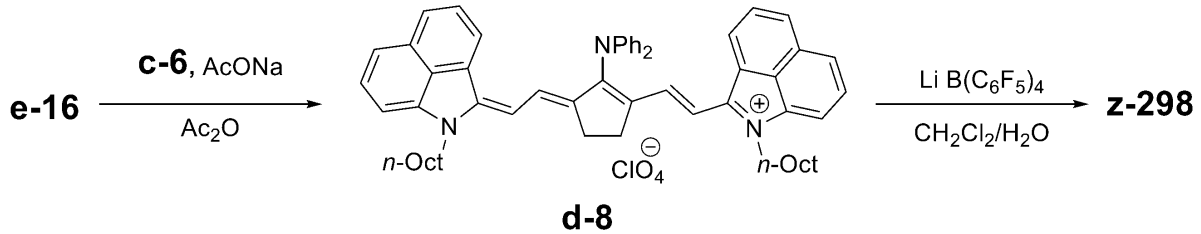
40

【0248】

[色素合成例8]

50

【化61】



【0249】

化合物 e - 16 (5 . 0 g)、化合物 c - 6 (4 . 0 g) および酢酸ナトリウム (1 . 5 g) を、無水酢酸 (30 mL) 中、100 で1時間加熱した。室温で放冷後、エバポレーターで溶媒を除去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (移動相 : メタノール) で精製することで、化合物 d - 8 (3 . 5 g) を得た。化合物 d - 8 の同定は、¹H - NMR および LC - MS で行った。

10

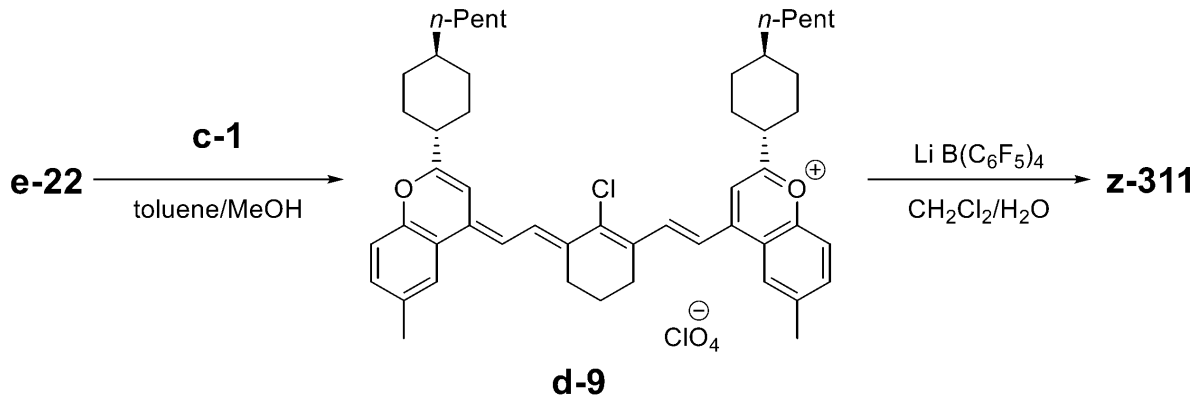
化合物 d - 8 (3 . 5 g) と、リチウム テトラキス (ペンタフルオロフェニル) ポレート ジエチルエーテル錯体 (5 . 1 g) とを、ジクロロメタン (30 mL) / 水 (30 mL) 中、室温で8時間攪拌し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (移動相 : ジクロロメタン) で精製することで、化合物 z - 298 (5 . 6 g) を得た。化合物 z - 298 の同定は、¹H - NMR、¹⁹F - NMR および LC - MS で行った。

【0250】

20

[色素合成例 9]

【化62】



30

【0251】

化合物 e - 22 (5 . 0 g) と、化合物 c - 1 (1 . 0 g) とを、トルエン (20 mL) / メタノール (20 mL) 中、60 で1時間加熱した。室温で放冷後、エバポレーターで溶媒を除去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (移動相 : ヘキサン / 酢酸エチル = 3 / 1) で精製することで、化合物 d - 9 (2 . 9 g) を得た。化合物 d - 9 の同定は、¹H - NMR および LC - MS で行った。

化合物 d - 9 (2 . 9 g) と、リチウム テトラキス (ペンタフルオロフェニル) ポレート ジエチルエーテル錯体 (4 . 0 g) とを、ジクロロメタン (30 mL) / 水 (30 mL) 中、室温で8時間攪拌し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (移動相 : ジクロロメタン) で精製することで、化合物 z - 311 (4 . 5 g) を得た。化合物 z - 311 の同定は、¹H - NMR、¹⁹F - NMR および LC - MS で行った。

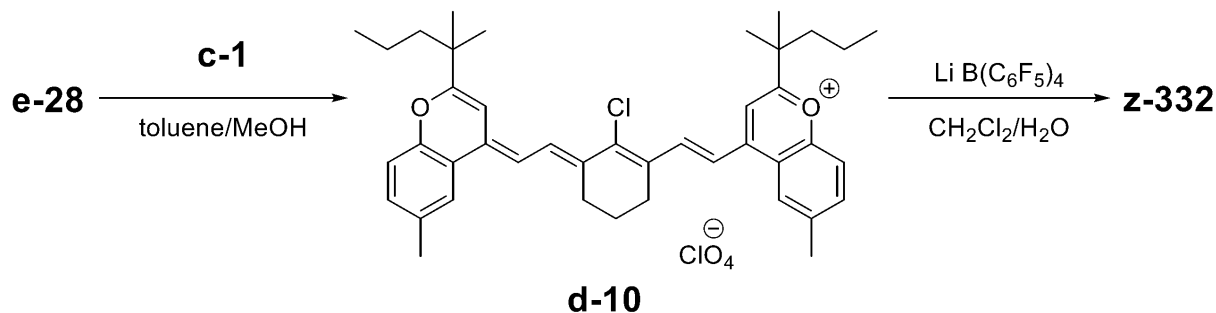
40

【0252】

[色素合成例 10]

50

【化63】



10

【0253】

化合物 e - 28 (5 . 0 g) と、化合物 c - 1 (1 . 0 g) とを、トルエン (2 0 m L) / メタノール (2 0 m L) 中、60 で 1 時間加熱した。室温で放冷後、エバポレーターで溶媒を除去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (移動相 : ヘキサン / 酢酸エチル = 3 / 1) で精製することで、化合物 d - 1 0 (3 . 0 g) を得た。化合物 d - 1 0 の同定は、¹H - NMR および LC - MS で行った。

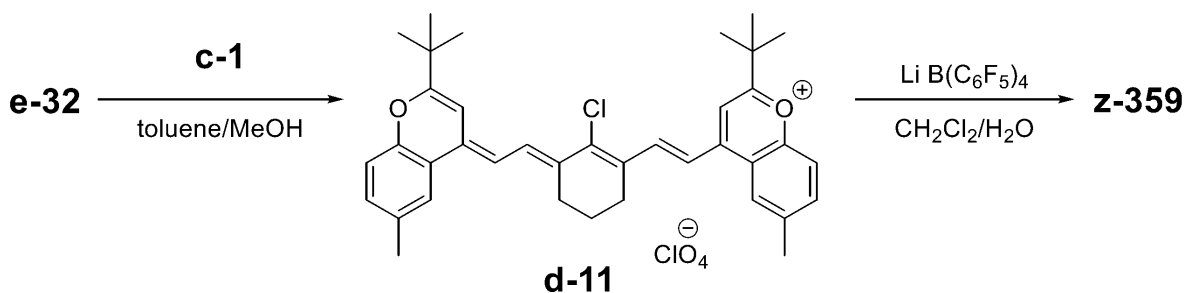
化合物 d - 1 0 (3 . 0 g) と、リチウム テトラキス (ペンタフルオロフェニル) ボレート ジエチルエーテル錯体 (4 . 1 g) とを、ジクロロメタン (3 0 m L) / 水 (3 0 m L) 中、室温で 8 時間攪拌し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (移動相 : ジクロロメタン) で精製することで、化合物 z - 3 3 2 (4 . 1 g) を得た。化合物 z - 3 3 2 の同定は、¹H - NMR、¹⁹F - NMR および LC - MS で行った。

20

【0254】

[色素合成例 1 1]

【化64】



30

【0255】

化合物 e - 3 2 (5 . 0 g) と、化合物 c - 1 (1 . 1 g) とを、トルエン (2 0 m L) / メタノール (2 0 m L) 中、60 で 1 時間加熱した。室温で放冷後、エバポレーターで溶媒を除去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (移動相 : ヘキサン / 酢酸エチル = 3 / 1) で精製することで、化合物 d - 1 1 (3 . 0 g) を得た。化合物 d - 1 1 の同定は、¹H - NMR および LC - MS で行った。

化合物 d - 1 1 (3 . 0 g) と、リチウム テトラキス (ペンタフルオロフェニル) ボレート ジエチルエーテル錯体 (4 . 5 g) とを、ジクロロメタン (3 0 m L) / 水 (3 0 m L) 中、室温で 8 時間攪拌し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (移動相 : ジクロロメタン) で精製することで、化合物 z - 3 5 9 (4 . 8 g) を得た。化合物 z - 3 5 9 の同定は、¹H - NMR、¹⁹F - NMR および LC - MS で行った。

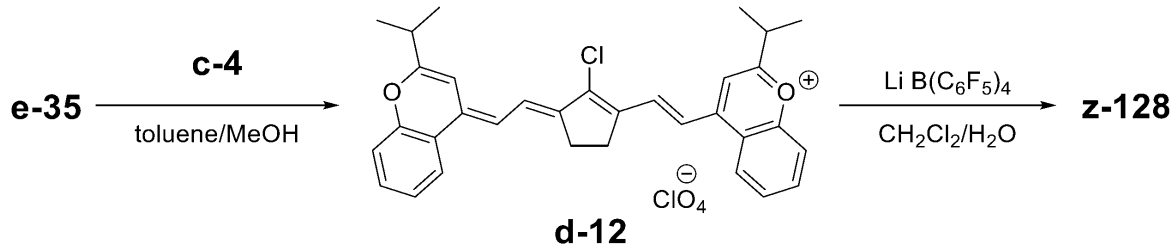
40

【0256】

[色素合成例 1 2]

50

【化65】



【0257】

10

化合物 e-35 (5.0 g) と、化合物 c-4 (1.1 g) とを、トルエン (20 mL) / メタノール (20 mL) 中、60 で1時間加熱した。室温で放冷後、エバポレーターで溶媒を除去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (移動相: ヘキサン / 酢酸エチル = 3 / 1) で精製することで、化合物 d-12 (2.6 g) を得た。化合物 d-12 の同定は、 ^1H -NMR および LC-MS で行った。

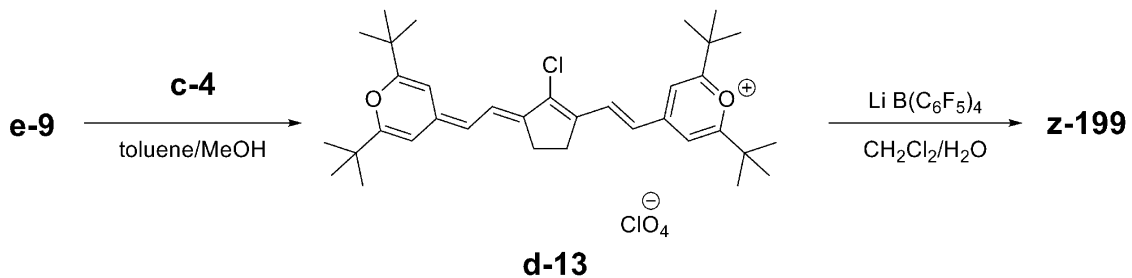
化合物 d-12 (2.6 g) と、リチウム テトラキス (ペンタフルオロフェニル) ボレート ジエチルエーテル錯体 (4.4 g) とを、ジクロロメタン (30 mL) / 水 (30 mL) 中、室温で8時間攪拌し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (移動相: ジクロロメタン) で精製することで、化合物 z-128 (4.6 g) を得た。化合物 z-128 の同定は、 ^1H -NMR、 ^{19}F -NMR および LC-MS で行った。

20

【0258】

[色素合成例13]

【化66】



30

【0259】

化合物 e-9 (5.0 g) と、化合物 c-4 (1.1 g) とを、トルエン (20 mL) / メタノール (20 mL) 中、60 で1時間加熱した。室温で放冷後、エバポレーターで溶媒を除去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (移動相: ヘキサン / 酢酸エチル = 3 / 1) で精製することで、化合物 d-13 (3.1 g) を得た。化合物 d-13 の同定は、 ^1H -NMR および LC-MS で行った。

化合物 d-13 (3.1 g) と、リチウム テトラキス (ペンタフルオロフェニル) ボレート ジエチルエーテル錯体 (4.8 g) とを、ジクロロメタン (30 mL) / 水 (30 mL) 中、室温で8時間攪拌し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (移動相: ジクロロメタン) で精製することで、化合物 z-199 (4.9 g) を得た。化合物 z-199 の同定は、 ^1H -NMR、 ^{19}F -NMR および LC-MS で行った。

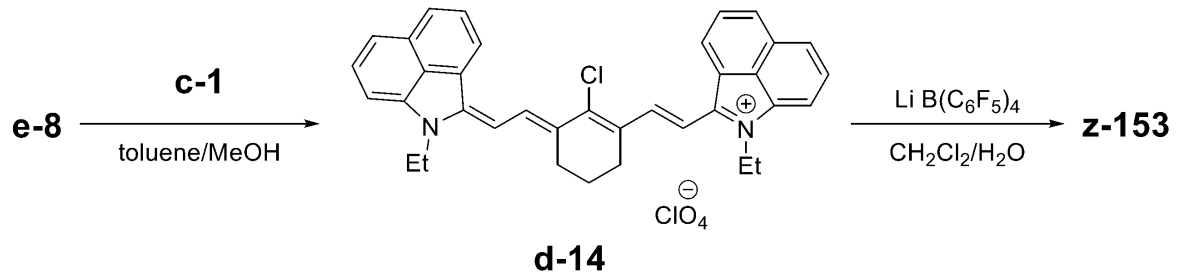
40

【0260】

[色素合成例14]

50

【化67】



10

【0261】

化合物 e - 8 (5 . 0 g) と、化合物 c - 1 (1 . 0 g) とを、トルエン (2 0 m L) / メタノール (2 0 m L) 中、9 0 ° で 1 時間加熱した。室温で放冷後、エバポレーターで溶媒を除去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (移動相 : ヘキサン / 酢酸エチル = 3 / 1) で精製することで、化合物 d - 1 4 (3 . 0 g) を得た。化合物 d - 1 4 の同定は、¹H - NMR および LC - MS で行った。

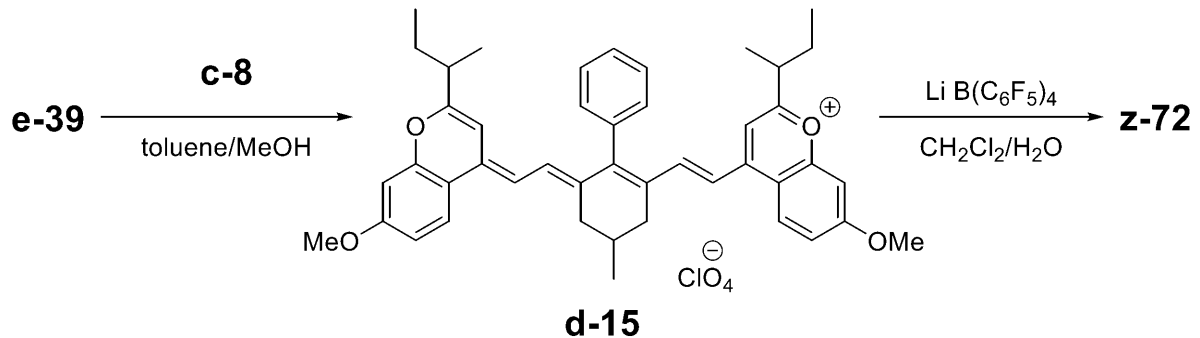
化合物 d - 1 4 (3 . 0 g) と、リチウム テトラキス (ペンタフルオロフェニル) ボレート ジエチルエーテル錯体 (4 . 7 g) とを、ジクロロメタン (3 0 m L) / 水 (3 0 m L) 中、室温で 8 時間攪拌し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (移動相 : ジクロロメタン) で精製することで、化合物 z - 1 5 3 (5 . 0 g) を得た。化合物 z - 1 5 3 の同定は、¹H - NMR、¹⁹F - NMR および LC - MS で行った。

20

【0262】

[色素合成例 15]

【化68】



30

【0263】

化合物 e - 3 9 (5 . 0 g) と、化合物 c - 8 (2 . 5 g) とを、トルエン (2 0 m L) / メタノール (2 0 m L) 中、9 0 ° で 1 時間加熱した。室温で放冷後、エバポレーターで溶媒を除去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (移動相 : ヘキサン / 酢酸エチル = 3 / 1) で精製することで、化合物 d - 1 5 (3 . 5 g) を得た。化合物 d - 1 5 の同定は、¹H - NMR および LC - MS で行った。

化合物 d - 1 5 (3 . 5 g) と、リチウム テトラキス (ペンタフルオロフェニル) ボレート ジエチルエーテル錯体 (4 . 7 g) とを、ジクロロメタン (3 0 m L) / 水 (3 0 m L) 中、室温で 8 時間攪拌し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (移動相 : ジクロロメタン) で精製することで、化合物 z - 7 2 (5 . 3 g) を得た。化合物 z - 7 2 の同定は、¹H - NMR、¹⁹F - NMR および LC - MS で行った。

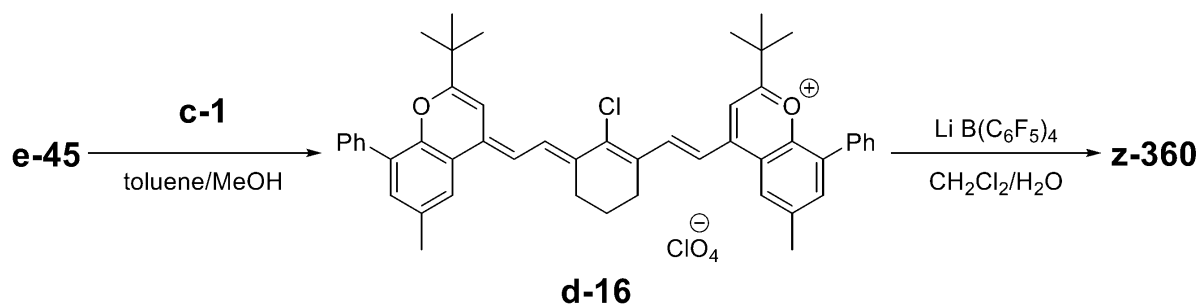
40

【0264】

[色素合成例 16]

50

【化69】



10

【0265】

化合物 e - 45 (5 . 0 g) と、化合物 c - 1 (0 . 9 g) とを、トルエン (20 mL) / メタノール (20 mL) 中、90 で 1 時間加熱した。室温で放冷後、エバポレーターで溶媒を除去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (移動相 : ヘキサン / 酢酸エチル = 3 / 1) で精製することで、化合物 d - 16 (6 . 0 g) を得た。化合物 d - 16 の同定は、¹H - NMR および LC - MS で行った。

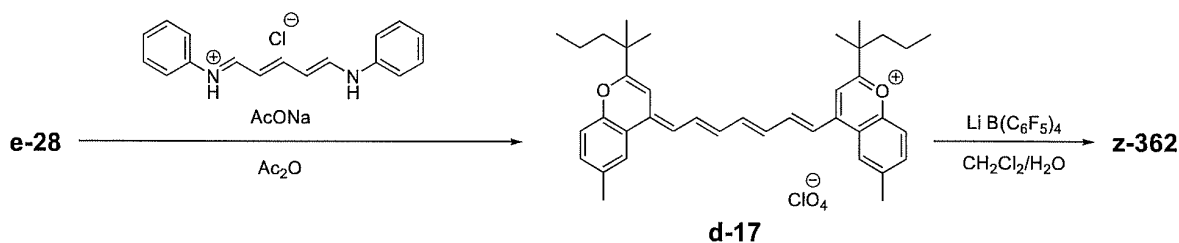
化合物 d - 16 (6 . 0 g) と、リチウム テトラキス (ペンタフルオロフェニル) ボレート ジエチルエーテル錯体 (7 . 3 g) とを、ジクロロメタン (30 mL) / 水 (30 mL) 中、室温で 8 時間攪拌し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (移動相 : ジクロロメタン) で精製することで、化合物 z - 360 (8 . 7 g) を得た。化合物 z - 360 の同定は、¹H - NMR、¹⁹F - NMR および LC - MS で行った。

20

【0266】

[色素合成例 17]

【化70】



30

【0267】

化合物 e - 28 (5 . 0 g)、グルタコンアルデヒドジアニル塩酸塩 (5 . 4 g) および酢酸ナトリウム (1 . 2 g) を、無水酢酸 (30 mL) 中、100 で 1 時間加熱した。室温で放冷後、エバポレーターで溶媒を除去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (移動相 : メタノール) で精製することで、化合物 d - 17 (5 . 4 g) を得た。化合物 d - 17 の同定は、¹H - NMR および LC - MS で行った。

化合物 d - 17 (5 . 4 g) と、リチウム テトラキス (ペンタフルオロフェニル) ボレート ジエチルエーテル錯体 (8 . 4 g) とを、ジクロロメタン (30 mL) / 水 (30 mL) 中、室温で 8 時間攪拌し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (移動相 : ジクロロメタン) で精製することで、化合物 z - 362 (8 . 7 g) を得た。化合物 z - 362 の同定は、¹H - NMR、¹⁹F - NMR および LC - MS で行った。

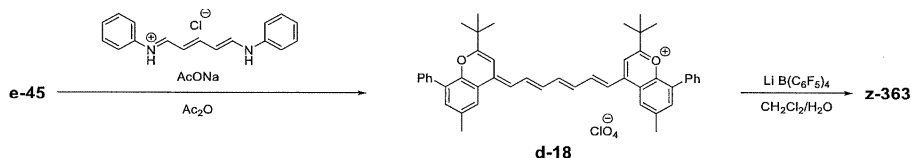
40

【0268】

[色素合成例 18]

50

【化71】



【0269】

化合物 **e-45** (5.0 g)、グルタコンアルデヒドジアニル塩酸塩 (4.7 g) および酢酸ナトリウム (1.1 g) を、無水酢酸 (30 mL) 中、100 で1時間加熱した。室温で放冷後、エバポレーターで溶媒を除去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (移動相: メタノール) で精製することで、化合物 **d-18** (4.7 g) を得た。化合物 **d-18** の同定は、 $^1\text{H-NMR}$ および LC-MS で行った。

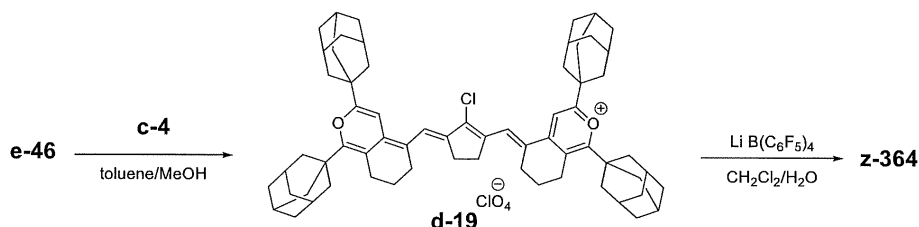
10

化合物 **d-18** (4.7 g) と、リチウム テトラキス(ペンタフルオロフェニル)ボレート ジエチルエーテル錯体 (6.3 g) とを、ジクロロメタン (30 mL) / 水 (30 mL) 中、室温で8時間攪拌し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (移動相: ジクロロメタン) で精製することで、化合物 **z-363** (7.0 g) を得た。化合物 **z-363** の同定は、 $^1\text{H-NMR}$ 、 $^{19}\text{F-NMR}$ および LC-MS で行った。

【0270】

[色素合成例19]

【化72】



20

【0271】

化合物 **e-46** (5.0 g)、化合物 **c-4** (0.6 g) を、トルエン (20 mL) / メタノール (20 mL) 中、90 で1時間加熱した。室温で放冷後、エバポレーターで溶媒を除去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (移動相: ヘキサン/酢酸エチル = 3/1) で精製することで、化合物 **d-19** (6.0 g) を得た。化合物 **d-19** の同定は、 $^1\text{H-NMR}$ および LC-MS で行った。

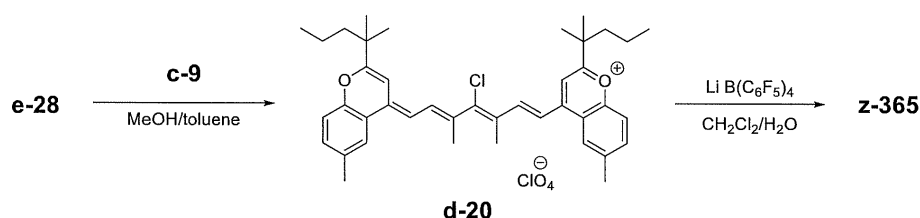
30

化合物 **d-19** (6.1 g) と、リチウム テトラキス(ペンタフルオロフェニル)ボレート ジエチルエーテル錯体 (5.6 g) とを、ジクロロメタン (30 mL) / 水 (30 mL) 中、室温で8時間攪拌し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (移動相: ジクロロメタン) で精製することで、化合物 **z-364** (8.5 g) を得た。化合物 **z-364** の同定は、 $^1\text{H-NMR}$ 、 $^{19}\text{F-NMR}$ および LC-MS で行った。

【0272】

[色素合成例20]

【化73】



40

【0273】

化合物 **e-28** (5.0 g)、化合物 **c-9** (0.9 g) を、トルエン (20 mL) /

50

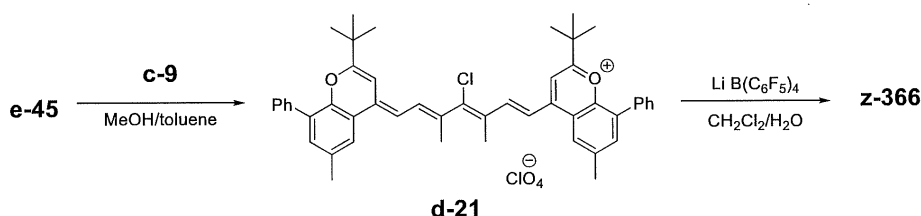
メタノール (20 mL) 中、90 °C で1時間加熱した。室温で放冷後、エバポレーターで溶媒を除去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (移動相: ヘキサン/酢酸エチル = 3/1) で精製することで、化合物 d-20 (6.7 g) を得た。化合物 d-20 の同定は、¹H-NMR および LC-MS で行った。

化合物 d-20 (6.7 g) と、リチウム テトラキス (ペンタフルオロフェニル) ボレート ジエチルエーテル錯体 (9.5 g) とを、ジクロロメタン (30 mL) / 水 (30 mL) 中、室温で8時間攪拌し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (移動相: ジクロロメタン) で精製することで、化合物 z-365 (11.1 g) を得た。化合物 z-365 の同定は、¹H-NMR、¹⁹F-NMR および LC-MS で行った。

【0274】

[色素合成例 21]

【化 74】



【0275】

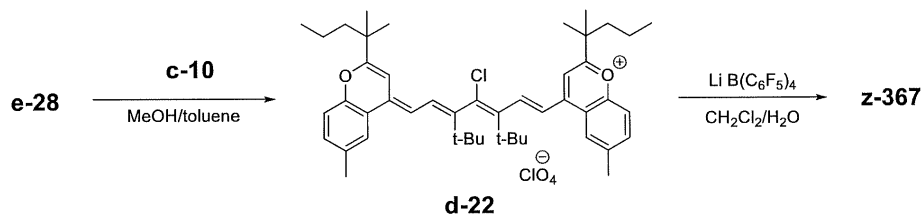
化合物 e-45 (5.0 g)、化合物 c-9 (0.8 g) を、トルエン (20 mL) / メタノール (20 mL) 中、90 °C で1時間加熱した。室温で放冷後、エバポレーターで溶媒を除去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (移動相: ヘキサン/酢酸エチル = 3/1) で精製することで、化合物 d-21 (5.9 g) を得た。化合物 d-21 の同定は、¹H-NMR および LC-MS で行った。

化合物 d-21 (5.9 g) と、リチウム テトラキス (ペンタフルオロフェニル) ボレート ジエチルエーテル錯体 (7.3 g) とを、ジクロロメタン (30 mL) / 水 (30 mL) 中、室温で8時間攪拌し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (移動相: ジクロロメタン) で精製することで、化合物 z-366 (8.5 g) を得た。化合物 z-366 の同定は、¹H-NMR、¹⁹F-NMR および LC-MS で行った。

【0276】

[色素合成例 22]

【化 75】



【0277】

化合物 e-28 (5.0 g)、化合物 c-10 (1.4 g) を、トルエン (20 mL) / メタノール (20 mL) 中、90 °C で1時間加熱した。室温で放冷後、エバポレーターで溶媒を除去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (移動相: ヘキサン/酢酸エチル = 3/1) で精製することで、化合物 d-22 (5.3 g) を得た。化合物 d-22 の同定は、¹H-NMR および LC-MS で行った。

化合物 d-22 (5.3 g) と、リチウム テトラキス (ペンタフルオロフェニル) ボレート ジエチルエーテル錯体 (6.8 g) とを、ジクロロメタン (30 mL) / 水 (30 mL) 中、室温で8時間攪拌し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (移動相: ジクロロメタン) で精製することで、化合物 z-367 (8.4 g) を得た。化合物 z-36

10

20

30

40

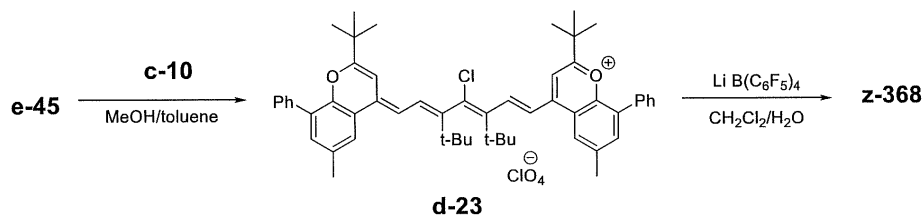
50

7の同定は、 ^1H -NMR、 ^{19}F -NMRおよびLC-MSで行った。

【0278】

[色素合成例23]

【化76】



10

【0279】

化合物 e-45 (5.0 g)、化合物 c-10 (1.3 g) を、トルエン (20 mL) / メタノール (20 mL) 中、90 で1時間加熱した。室温で放冷後、エバポレーターで溶媒を除去し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (移動相: ヘキサン / 酢酸エチル = 3 / 1) で精製することで、化合物 d-23 (4.3 g) を得た。化合物 d-23 の同定は、 ^1H -NMR および LC-MS で行った。

化合物 d-23 (4.3 g) と、リチウム テトラキス (ペンタフルオロフェニル) ボレート ジエチルエーテル錯体 (5.4 g) とを、ジクロロメタン (30 mL) / 水 (30 mL) 中、室温で8時間攪拌し、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (移動相: ジクロロメタン) で精製することで、化合物 z-368 (6.7 g) を得た。化合物 z-368 の同定は、 ^1H -NMR、 ^{19}F -NMR および LC-MS で行った。

20

【0280】

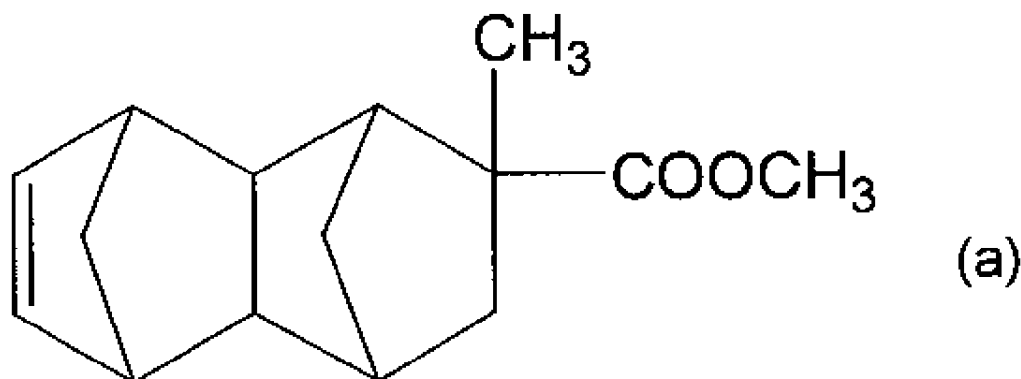
[樹脂合成例1]

下記式 (a) で表される 8-メチル-8-メトキシカルボニルテトラシクロ[4.4.0.1^{2,5}.1^{7,10}]ドデカ-3-エン (以下「DNM」ともいう。) 100 質量部、1-ヘキセン (分子量調節剤) 18 質量部およびトルエン (開環重合反応用溶媒) 300 質量部を、窒素置換した反応容器に仕込み、この溶液を 80 に加熱した。次いで、反応容器内の溶液に、重合触媒として、トリエチルアルミニウムのトルエン溶液 (0.6 mol / リットル) 0.2 質量部と、メタノール変性の六塩化タングステンのトルエン溶液 (濃度 0.025 mol / リットル) 0.9 質量部とを添加し、この溶液を 80 で3時間加熱攪拌することで開環重合反応させ、開環重合体溶液を得た。この重合反応における重合転化率は 97% であった。

30

【0281】

【化77】



40

【0282】

前記で得られた開環重合体溶液 1,000 質量部をオートクレーブに仕込み、この開環

50

重合体溶液に、 $\text{RuHCl}(\text{CO})[\text{P}(\text{C}_6\text{H}_5)_3]_3$ を0.12質量部添加し、水素ガス圧 $100\text{kg}/\text{cm}^2$ 、反応温度 165 の条件下で、3時間加熱攪拌して水素添加反応を行った。得られた反応溶液(水素添加重合体溶液)を冷却した後、水素ガスを放圧した。得られた反応溶液を大量のメタノール中に注いで凝固物を分離回収し、これを乾燥して、水素添加重合体(以下「樹脂A」ともいう。)を得た。得られた樹脂Aは、数平均分子量(M_n)が $32,000$ 、重量平均分子量(M_w)が $137,000$ であり、ガラス転移温度(T_g)が 165 であった。

【0283】

[樹脂合成例2]

3Lの4つ口フラスコに、2,6-ジフルオロベンゾニトリル 35.12g (0.253mol)、9,9-ビス(4-ヒドロキシフェニル)フルオレン 87.60g (0.250mol)、炭酸カリウム 41.46g (0.300mol)、N,N-ジメチルアセトアミド 443g およびトルエン 111g を添加した。続いて、4つ口フラスコに温度計、攪拌機、窒素導入管付き三方コック、ディーンスターク管および冷却管を取り付けた。次いで、フラスコ内を窒素置換した後、得られた溶液を 140 で3時間反応させ、生成する水をディーンスターク管から随時取り除いた。水の生成が認められなくなったところで、温度を徐々に 160 まで上昇させ、そのままの温度で6時間反応させた。その後、室温(25)まで冷却し、生成した塩をろ紙で除去し、ろ液をメタノールに投じて再沈殿させ、ろ別によりろ物(残渣)を単離した。得られたろ物を 60 で一晩真空乾燥することで、白色粉末(以下「樹脂B」ともいう。)を得た(収率 95%)。得られた樹脂Bは、数平均分子量(M_n)が $75,000$ 、重量平均分子量(M_w)が $188,000$ であり、ガラス転移温度(T_g)が 285 であった。

【0284】

[樹脂合成例3]

温度計、攪拌器、窒素導入管、側管付き滴下ロート、ディーンスターク管および冷却管を備えた 500mL の5つ口フラスコに、窒素気流下で、1,4-ビス(4-アミノ-, -ジメチルベンジル)ベンゼン 27.66g (0.08mol)および4,4'-ビス(4-アミノフェキシ)ピフェニル 7.38g (0.02mol)を入れ、-ブチロラクトン 68.65g およびN,N-ジメチルアセトアミド 17.16g に溶解させた。得られた溶液を、氷水バスを用いて 5 に冷却し、同温に保ちながら1,2,4,5-シクロヘキサントラカルボン酸二無水物 22.62g (0.1mol)およびイミド化触媒であるトリエチルアミン 0.50g (0.005mol)を一括添加した。添加終了後、 180 に昇温し、留出液を随時留去させながら、6時間還流させた。反応終了後、内温が 100 になるまで空冷し、次いで、N,N-ジメチルアセトアミド 143.6g を加えて希釈し、攪拌しながら冷却することで、固形分濃度 20 質量%のポリイミド溶液 264.16g を得た。このポリイミド溶液の一部を1Lのメタノール中に注ぎ入れてポリイミドを沈殿させた。ろ別したポリイミドをメタノールで洗浄した後、 100 の真空乾燥機中で24時間乾燥することで、白色粉末(以下「樹脂C」ともいう。)を得た。得られた樹脂CのIRスペクトルを測定したところ、イミド基に特有の 1704cm^{-1} 、 1770cm^{-1} の吸収が見られた。樹脂Cはガラス転移温度(T_g)が 310 であり、対数粘度を測定したところ、 0.87 であった。

【0285】

[実施例1]

[基材の作製]

容器に、樹脂合成例1で得られた樹脂A 100 質量部、化合物(Z)として、下記化合物(z-25)(ジクロロメタン中での吸収極大波長 933nm) 0.04 質量部、化合物(X)として、下記化合物(x-1)(ジクロロメタン中での吸収極大波長 711nm) 0.06 質量部、下記化合物(x-2)(ジクロロメタン中での吸収極大波長 738nm) 0.07 質量部、およびジクロロメタンを加えて樹脂濃度が 20 質量%の溶液を調製した。得られた溶液を平滑なガラス板上にキャストし、 20 で8時間乾燥した後、ガ

10

20

30

40

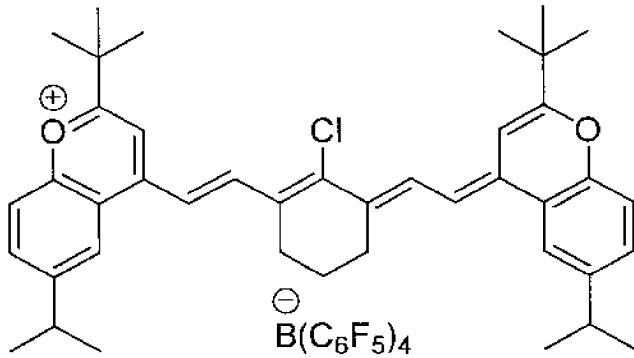
50

ラス板から剥離した。剥離した塗膜を更に減圧下 100 で 8 時間乾燥して、厚さ 0.1 mm、縦 210 mm、横 210 mm の樹脂層 (1) を得た。

【0286】

・化合物 (z - 25)

【化78】

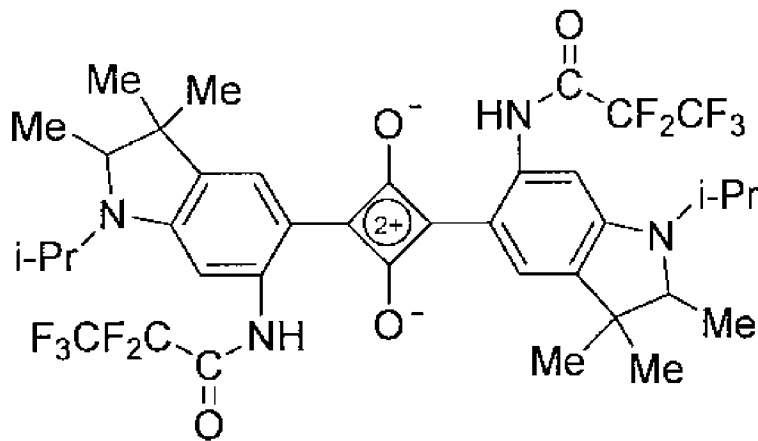


10

【0287】

・化合物 (x - 1)

【化79】



20

30

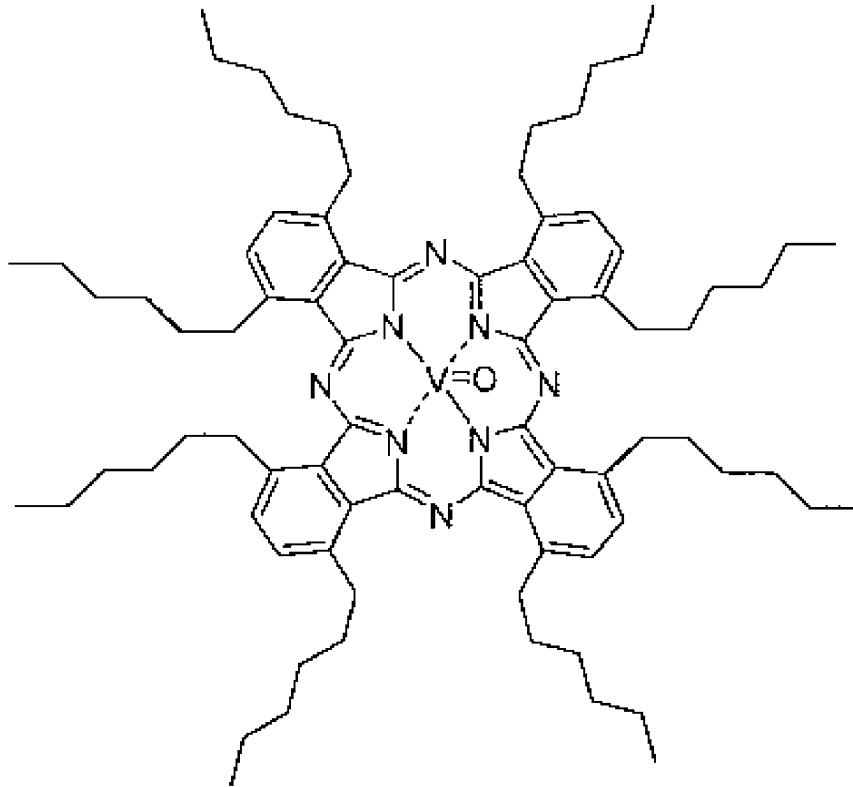
【0288】

・化合物 (x - 2)

40

50

【化 8 0】



10

20

【0289】

得られた樹脂層(1)の片面に、下記樹脂組成物(1)を、得られる樹脂層(2)の厚みが $3\mu\text{m}$ となるようにパーコーターで塗布し、オープン中 70°C で2分間加熱して溶剤を揮発除去した。次にUVコンベア式露光機(アイグラフィックス(株)製、アイ紫外線硬化用装置、型式US2-X0405、60Hz)を用いて露光(露光量 $500\text{mJ}/\text{cm}^2$ 、照度: $200\text{mW}/\text{cm}^2$)を行い、樹脂組成物(1)を硬化させ、樹脂層(1)上に樹脂層(2)を形成した。同様にして、樹脂層(1)のもう一方の面にも樹脂組成物(1)からなる樹脂層(2)を形成した。これにより、化合物(Z)を含む樹脂層(1)の両面に化合物(Z)を含まない樹脂層(2)を有する基材を得た。

30

【0290】

樹脂組成物(1): トリシクロデカンジメタノールアクリレート60質量部、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート40質量部、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン5質量部、およびメチルエチルケトン(溶剤、得られる組成物中の固形分濃度が30質量%となるよう使用)を含む組成物

【0291】

化合物(z-25)のジクロロメタン溶液中の分光特性と、得られた基材の X_a 、 T_a および T_b を測定した。結果をそれぞれ表10および11に示す。また、得られた基材の分光特性を図1に示す。

40

【0292】

表10における要件(A)~(D)は、前記<化合物(Z)>の欄の要件(A)~(D)のことを示す。なお、表10では、各化合物をジクロロメタンに溶解した溶液を用いて測定される透過スペクトル(但し、該透過スペクトルは、吸収極大波長における透過率が10%となるスペクトルである。)において、波長 $950\sim 1150\text{nm}$ の範囲に透過率が85%となる波長を有する場合を、該波長を有さない場合をxとした。

【0293】

<耐熱性評価>

前記基材の作製で得られた基材を、予め 155°C に熱しておいたオープンで7時間加熱

50

し、この加熱試験後の基材の T c および T d を測定した。結果を表 1 1 に示す。

【 0 2 9 4 】

< 耐 UV 性評価 >

前記基材の作製で得られた基材に、UV 露光機（岩崎電気（株）製、アイ紫外線硬化用装置 US 2 - KO 4 5 0 1、照度：1 8 0 mW / c m²、照射量：5 6 0 mJ / c m²）を用いて UV を照射し、この UV 照射後の基材の T e および T f を測定した。結果を表 1 1 に示す。

【 0 2 9 5 】

〔光学フィルターの作製〕

前記基材の作製で得られた基材の片面に誘電体多層膜（I）を形成し、さらに基材のもう一方の面に誘電体多層膜（II）を形成し、厚さ約 0 . 1 1 0 mm の光学フィルターを得た。

得られた光学フィルターの垂直方向から測定した分光透過率を測定し、T g および T h を求めた。結果を図 2 および表 1 1 に示す。

【 0 2 9 6 】

誘電体多層膜（I）は、蒸着温度 1 0 0 で、シリカ（SiO₂）層とチタニア（TiO₂）層とを交互に積層した積層体である（合計 2 8 層）。誘電体多層膜（II）は、蒸着温度 1 0 0 で、シリカ（SiO₂）層とチタニア（TiO₂）層とを交互に積層した積層体である（合計 2 4 層）。

誘電体多層膜（I）および（II）のいずれにおいても、シリカ層およびチタニア層を、基材側からチタニア層、シリカ層、チタニア層、・・・シリカ層、チタニア層、シリカ層の順となるように交互に積層し、光学フィルターの最外層をシリカ層とした。

【 0 2 9 7 】

各層の厚さと層数については、可視域の良好な透過率と近赤外域の反射性能とを達成できるように、基材の屈折率の波長依存特性や、使用した化合物（Z）および（X）の吸収特性に合わせて、光学薄膜設計ソフト（Essential Macleod、Thin Film Center 社製）を用いて最適化を行った。最適化を行う際、本実施例においてはソフトへの入力パラメータ（Target 値）を下記表 8 の通りとした。

【 0 2 9 8 】

【表 8】

誘電体多層膜	波長 (nm)	ソフトへの入力パラメータ			
		Incident Angle	Required Angle	Target tolerance	Type
(I)	400~450	20	100	0.2	Transmittance
	390~700	0	100	1	Transmittance
	710~1000	0	0	1	Transmittance
(II)	480~540	25	100	0.15	Transmittance
	420~840	0	100	1	Transmittance
	950~1260	0	0	1	Transmittance

【 0 2 9 9 】

膜構成最適化の結果、前記誘電体多層膜（I）を、物理膜厚約 3 2 ~ 1 5 9 nm のシリカ層と物理膜厚約 9 ~ 9 4 nm のチタニア層とを交互に積層した、積層数 2 8 層の多層蒸着膜とし、誘電体多層膜（II）を、物理膜厚約 3 9 ~ 1 9 3 nm のシリカ層と物理膜厚約 1 2 ~ 1 1 7 nm のチタニア層とを交互に積層した、積層数 2 4 層の多層蒸着膜とした。最適化を行った膜構成の一例を下記表 9 に示す。

【 0 3 0 0 】

10

20

30

40

50

【表 9】

誘電体多層膜	層	層材料	物理膜厚 (nm)	光学膜厚 (nd)
(I)	1	SiO ₂	78.5	0.208
	2	TiO ₂	88.4	0.400
	3	SiO ₂	158.7	0.421
	4	TiO ₂	86.9	0.393
	5	SiO ₂	152.9	0.406
	6	TiO ₂	84.1	0.381
	7	SiO ₂	151.9	0.403
	8	TiO ₂	82.4	0.373
	9	SiO ₂	149.8	0.398
	10	TiO ₂	81.1	0.367
	11	SiO ₂	148.0	0.393
	12	TiO ₂	80.1	0.362
	13	SiO ₂	147.3	0.391
	14	TiO ₂	79.7	0.361
	15	SiO ₂	147.3	0.391
	16	TiO ₂	80.3	0.363
	17	SiO ₂	148.0	0.393
	18	TiO ₂	81.1	0.367
	19	SiO ₂	149.4	0.397
	20	TiO ₂	81.3	0.368
	21	SiO ₂	150.7	0.400
	22	TiO ₂	82.5	0.373
	23	SiO ₂	149.8	0.398
	24	TiO ₂	86.4	0.391
	25	SiO ₂	159.2	0.423
	26	TiO ₂	93.7	0.424
	27	SiO ₂	32.2	0.085
	28	TiO ₂	9.4	0.042
基材				
(II)	29	TiO ₂	11.5	0.052
	30	SiO ₂	38.7	0.103
	31	TiO ₂	116.7	0.528
	32	SiO ₂	190.4	0.508
	33	TiO ₂	111.2	0.503
	34	SiO ₂	192.1	0.512
	35	TiO ₂	112.3	0.508
	36	SiO ₂	192.0	0.512
	37	TiO ₂	111.9	0.506
	38	SiO ₂	191.9	0.512
	39	TiO ₂	111.8	0.506
	40	SiO ₂	192.7	0.514
	41	TiO ₂	111.7	0.505
	42	SiO ₂	193.2	0.515
	43	TiO ₂	111.9	0.506
	44	SiO ₂	193.1	0.515
	45	TiO ₂	112.0	0.507
	46	SiO ₂	192.5	0.513
	47	TiO ₂	112.6	0.509
	48	SiO ₂	192.6	0.513
	49	TiO ₂	111.9	0.506
	50	SiO ₂	191.3	0.510
	51	TiO ₂	111.0	0.502
	52	SiO ₂	95.4	0.254

10

20

30

40

【0301】

[実施例 2]

実施例 1 において、化合物 (z - 25) 0.04 質量部の代わりに、下記化合物 (z - 130) (ジクロロメタン中での吸収極大波長 939 nm) 0.04 質量部を用いたこと、化合物 (x - 1) 0.06 質量部の代わりに、下記化合物 (x - 3) (ジクロロメタン中での吸収極大波長 700 nm) 0.06 質量部を用いたこと、化合物 (x - 2) 0.07 質量部の代わりに、下記化合物 (x - 4) (ジクロロメタン中での吸収極大波長 732 nm) 0.07 質量部を用いたこと、樹脂 A の代わりに樹脂 B を用いたこと以外は、実施例 1 と同様にして基材を得た。

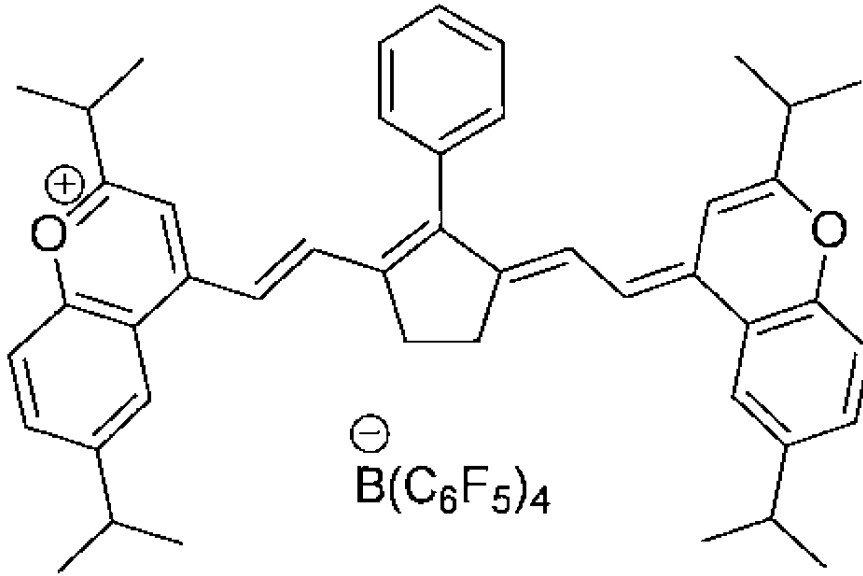
50

実施例 1 と同様にして、化合物 (z - 130) のジクロロメタン中の分光特性を測定し、得られた基材の X a、T a ~ T f を測定した。結果をそれぞれ表 10 および 11 に示す。

【 0302 】

・化合物 (z - 130)

【 化 81 】



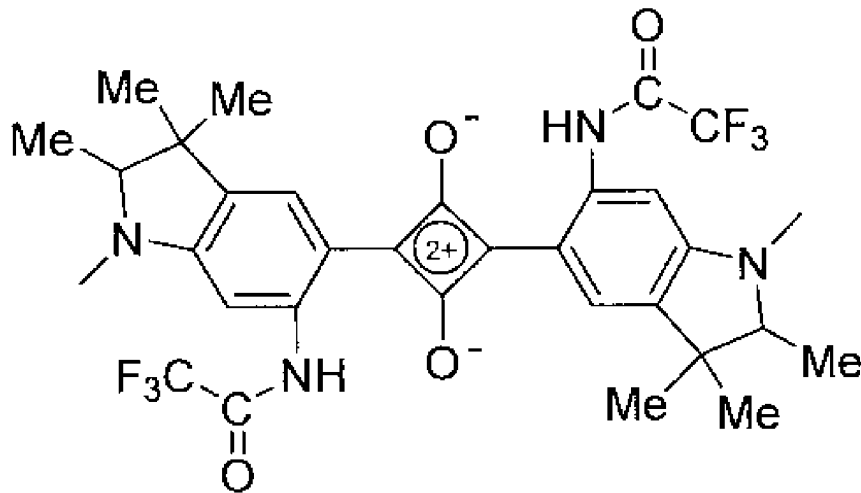
10

20

【 0303 】

・化合物 (x - 3)

【 化 82 】



30

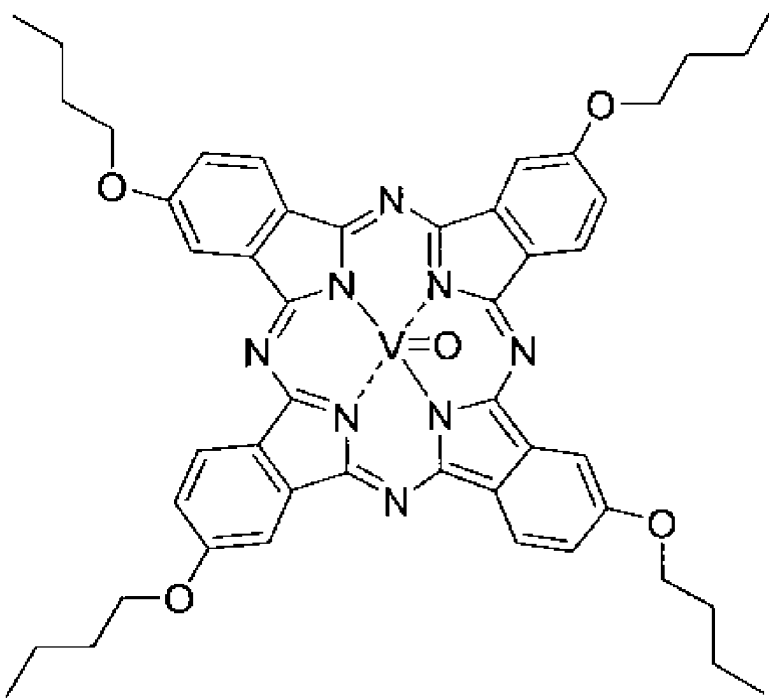
40

【 0304 】

・化合物 (x - 4)

50

【化 8 3】



10

20

【 0 3 0 5】

続いて、実施例 1 と同様に、得られた基材の片面に、シリカ (SiO₂) 層とチタニア (TiO₂) 層とが交互に積層されてなる合計 28 層の誘電体多層膜 (I) を形成し、さらに基材のもう一方の面に、シリカ (SiO₂) 層とチタニア (TiO₂) 層とが交互に積層されてなる合計 24 層の誘電体多層膜 (II) を形成し、厚さ約 0.110 mm の光学フィルターを得た。

誘電体多層膜の設計は、実施例 1 と同様に、基材の屈折率の波長依存性等を考慮した上で、実施例 1 と同じ設計パラメーターを用いて行った。

30

得られた光学フィルターの垂直方向から測定した分光透過率を測定し、T_g および T_h を求めた。結果を表 11 に示す。

【 0 3 0 6】

[実施例 3]

実施例 1 において、化合物 (z - 25) 0.04 質量部の代わりに、下記化合物 (z - 184) (ジクロロメタン中での吸収極大波長 1065 nm) 0.05 質量部を用いたこと、化合物 (x - 2) 0.07 質量部の代わりに、化合物 (x - 4) 0.07 質量部を用いたこと、樹脂 A の代わりに樹脂 C を用いたこと以外は、実施例 1 と同様にして基材を得た。

実施例 1 と同様にして、化合物 (z - 184) のジクロロメタン中の分光特性を測定し、得られた基材の X_a、T_a ~ T_f を測定した。結果をそれぞれ表 10 および 11 に示す。

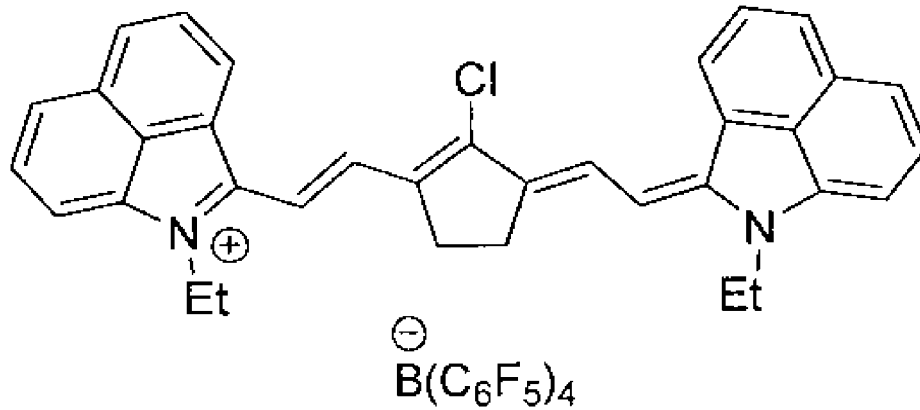
40

【 0 3 0 7】

・化合物 (z - 184)

50

【化 8 4】



10

【 0 3 0 8】

続いて、実施例 1 と同様に、得られた基材の片面に、シリカ (S i O₂) 層とチタニア (T i O₂) 層とが交互に積層されてなる合計 2 8 層の誘電体多層膜 (I) を形成し、さらに基材のもう一方の面に、シリカ (S i O₂) 層とチタニア (T i O₂) 層とが交互に積層されてなる合計 2 4 層の誘電体多層膜 (I I) を形成し、厚さ約 0 . 1 1 0 m m の光学フィルターを得た。

誘電体多層膜の設計は、実施例 1 と同様に、基材の屈折率の波長依存性等を考慮した上で、実施例 1 と同じ設計パラメーターを用いて行った。

20

得られた光学フィルターの垂直方向から測定した分光透過率を測定し、T g および T h を求めた。結果を表 1 1 に示す。

【 0 3 0 9】

[実施例 4]

実施例 1 において、化合物 (z - 2 5) 0 . 0 4 質量部の代わりに、下記化合物 (z - 1 9 1) (ジクロロメタン中での吸収極大波長 8 6 1 n m) 0 . 0 5 質量部を用いたこと、化合物 (x - 1) 0 . 0 6 質量部の代わりに、化合物 (x - 3) 0 . 0 6 質量部を用いたこと、樹脂 A の代わりに (株) 日本触媒製アクリビユアを用いたこと以外は、実施例 1 と同様にして基材を得た。

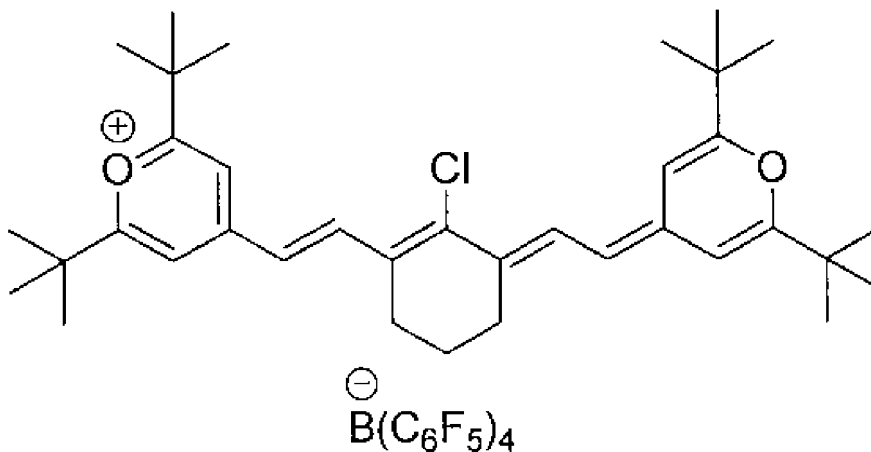
30

実施例 1 と同様にして、化合物 (z - 1 9 1) のジクロロメタン中の分光特性を測定し、得られた基材の X a、T a ~ T f を測定した。結果をそれぞれ表 1 0 および 1 1 に示す。

【 0 3 1 0】

・化合物 (z - 1 9 1)

【化 8 5】



40

【 0 3 1 1】

50

続いて、実施例 1 と同様に、得られた基材の片面に、シリカ (SiO_2) 層とチタニア (TiO_2) 層とが交互に積層されてなる合計 28 層の誘電体多層膜 (I) を形成し、さらに基材のもう一方の面に、シリカ (SiO_2) 層とチタニア (TiO_2) 層とが交互に積層されてなる合計 24 層の誘電体多層膜 (II) を形成し、厚さ約 0.110 mm の光学フィルターを得た。

誘電体多層膜の設計は、実施例 1 と同様に、基材の屈折率の波長依存性等を考慮した上で、実施例 1 と同じ設計パラメーターを用いて行った。

得られた光学フィルターの垂直方向から測定した分光透過率を測定し、 T_g および T_h を求めた。結果を表 11 に示す。

【 0312 】

[実施例 5]

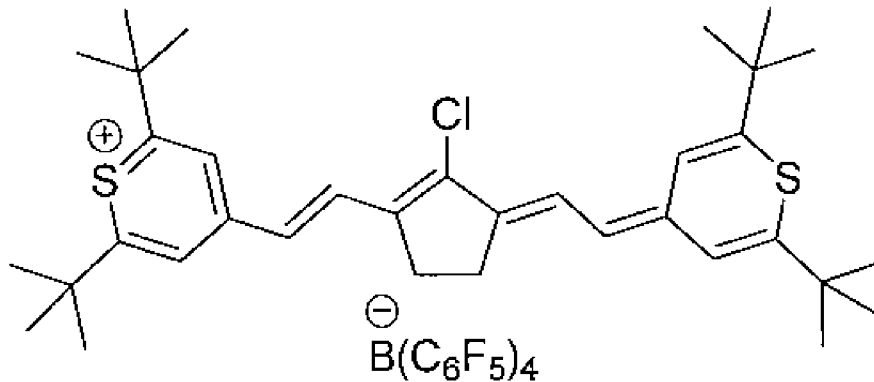
実施例 1 において、化合物 (z - 25) 0.04 質量部の代わりに、下記化合物 (z - 211) (ジクロロメタン中での吸収極大波長 976 nm) 0.05 質量部を用いたこと、樹脂 A の代わりに帝人 (株) 製ピュアエースを用いたこと以外は、実施例 1 と同様にして基材を得た。

実施例 1 と同様にして、化合物 (z - 211) のジクロロメタン中の分光特性を測定し、得られた基材の X_a 、 $T_a \sim T_f$ を測定した。結果をそれぞれ表 10 および 11 に示す。

【 0313 】

・化合物 (z - 211)

【 化 86 】



【 0314 】

続いて、実施例 1 と同様に、得られた基材の片面に、シリカ (SiO_2) 層とチタニア (TiO_2) 層とが交互に積層されてなる合計 28 層の誘電体多層膜 (I) を形成し、さらに基材のもう一方の面に、シリカ (SiO_2) 層とチタニア (TiO_2) 層とが交互に積層されてなる合計 24 層の誘電体多層膜 (II) を形成し、厚さ約 0.110 mm の光学フィルターを得た。

誘電体多層膜の設計は、実施例 1 と同様に、基材の屈折率の波長依存性等を考慮した上で、実施例 1 と同じ設計パラメーターを用いて行った。

得られた光学フィルターの垂直方向から測定した分光透過率を測定し、 T_g および T_h を求めた。結果を表 11 に示す。

【 0315 】

[実施例 6]

実施例 1 において、化合物 (x - 1) および化合物 (x - 2) を用いない以外は、実施例 1 と同様にして基材を得た。

実施例 1 と同様にして、得られた基材の X_a 、 $T_a \sim T_f$ を求めた。結果を表 11 に示す。

【 0316 】

続いて、実施例 1 と同様に、得られた基材の片面に、シリカ (SiO_2) 層とチタニア (

10

20

30

40

50

TiO₂)層とが交互に積層されてなる合計28層の誘電体多層膜(I)を形成し、さらに基材のもう一方の面に、シリカ(SiO₂)層とチタニア(TiO₂)層とが交互に積層されてなる合計24層の誘電体多層膜(II)を形成し、厚さ約0.110mmの光学フィルターを得た。

誘電体多層膜の設計は、実施例1と同様に、基材の屈折率の波長依存性等を考慮した上で、実施例1と同じ設計パラメーターを用いて行った。

得られた光学フィルターの垂直方向から測定した分光透過率を測定し、T_gおよびT_hを求めた。結果を表11に示す。

【0317】

[実施例7]

実施例2において、化合物(x-3)および化合物(x-4)を用いない以外は、実施例2と同様にして基材を得た。

実施例2と同様にして、得られた基材のX_a、T_a~T_fを求めた。結果を表11に示す。

【0318】

続いて、実施例1と同様に、得られた基材の片面に、シリカ(SiO₂)層とチタニア(TiO₂)層とが交互に積層されてなる合計28層の誘電体多層膜(I)を形成し、さらに基材のもう一方の面に、シリカ(SiO₂)層とチタニア(TiO₂)層とが交互に積層されてなる合計24層の誘電体多層膜(II)を形成し、厚さ約0.110mmの光学フィルターを得た。

誘電体多層膜の設計は、実施例1と同様に、基材の屈折率の波長依存性等を考慮した上で、実施例1と同じ設計パラメーターを用いて行った。

得られた光学フィルターの垂直方向から測定した分光透過率を測定し、T_gおよびT_hを求めた。結果を表11に示す。

【0319】

[実施例8]

実施例3において、化合物(x-1)および化合物(x-4)を用いない以外は、実施例3と同様にして基材を得た。

実施例3と同様にして、得られた基材のX_a、T_a~T_fを求めた。結果を表11に示す。

【0320】

続いて、実施例1と同様に、得られた基材の片面に、シリカ(SiO₂)層とチタニア(TiO₂)層とが交互に積層されてなる合計28層の誘電体多層膜(I)を形成し、さらに基材のもう一方の面に、シリカ(SiO₂)層とチタニア(TiO₂)層とが交互に積層されてなる合計24層の誘電体多層膜(II)を形成し、厚さ約0.110mmの光学フィルターを得た。

誘電体多層膜の設計は、実施例1と同様に、基材の屈折率の波長依存性等を考慮した上で、実施例1と同じ設計パラメーターを用いて行った。

得られた光学フィルターの垂直方向から測定した分光透過率を測定し、T_gおよびT_hを求めた。結果を表11に示す。

【0321】

[実施例9]

実施例4において、化合物(z-191)0.05質量部の代わりに、下記化合物(z-273)(ジクロロメタン中での吸収極大波長868nm)0.06質量部を用いたこと以外は、実施例4と同様にして基材を得た。

実施例4と同様にして、化合物(z-273)のジクロロメタン中の分光特性を測定し、得られた基材のX_a、T_a~T_fを測定した。結果をそれぞれ表10および11に示す。

【0322】

・化合物(z-273)

10

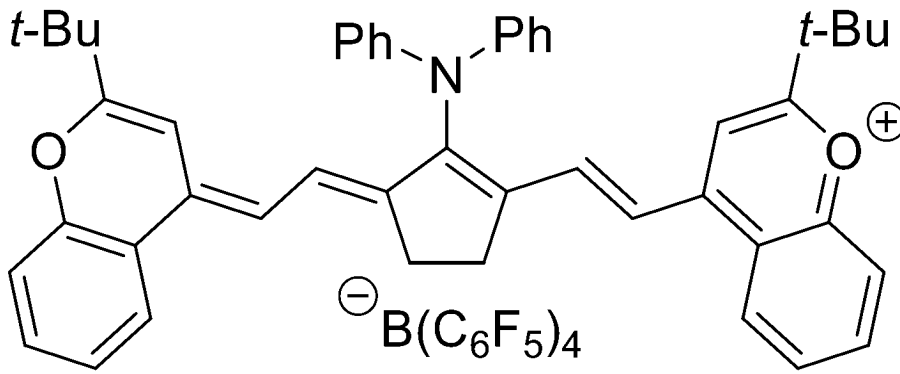
20

30

40

50

【化 8 7】



10

【 0 3 2 3】

続いて、実施例 1 と同様に、得られた基材の片面に、シリカ (S i O₂) 層とチタニア (T i O₂) 層とが交互に積層されてなる合計 2 8 層の誘電体多層膜 (I) を形成し、さらに基材のもう一方の面に、シリカ (S i O₂) 層とチタニア (T i O₂) 層とが交互に積層されてなる合計 2 4 層の誘電体多層膜 (I I) を形成し、厚さ約 0 . 1 1 0 m m の光学フィルターを得た。

誘電体多層膜の設計は、実施例 1 と同様に、基材の屈折率の波長依存性等を考慮した上で、実施例 1 と同じ設計パラメーターを用いて行った。

20

得られた光学フィルターの垂直方向から測定した分光透過率を測定し、T g および T h を求めた。結果を表 1 1 に示す。

【 0 3 2 4】

[実施例 1 0]

実施例 5 において、化合物 (z - 2 1 1) 0 . 0 5 質量部の代わりに、下記化合物 (z - 2 7 7) (ジクロロメタン中での吸収極大波長 8 9 2 n m) 0 . 0 5 質量部を用いたこと以外は、実施例 5 と同様にして基材を得た。

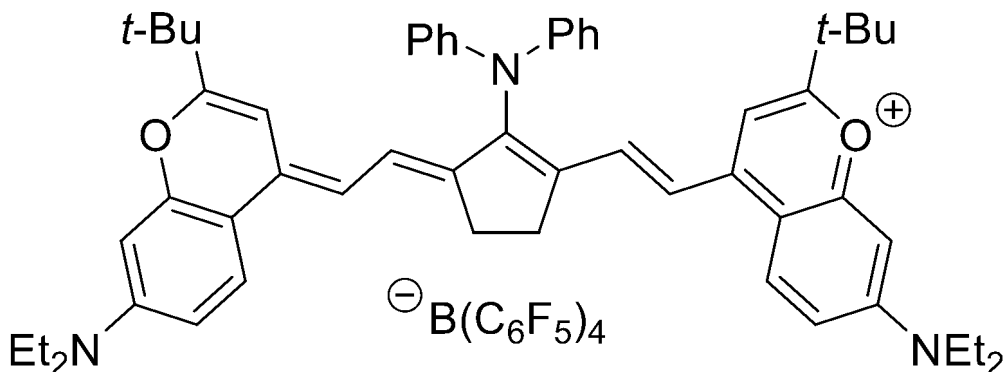
実施例 5 と同様にして、化合物 (z - 2 7 7) のジクロロメタン中の分光特性を測定し、得られた基材の X a、T a ~ T f を測定した。結果をそれぞれ表 1 0 および 1 1 に示す。

30

【 0 3 2 5】

・化合物 (z - 2 7 7)

【化 8 8】



40

【 0 3 2 6】

続いて、実施例 1 と同様に、得られた基材の片面に、シリカ (S i O₂) 層とチタニア (T i O₂) 層とが交互に積層されてなる合計 2 8 層の誘電体多層膜 (I) を形成し、さらに基材のもう一方の面に、シリカ (S i O₂) 層とチタニア (T i O₂) 層とが交互に積層されてなる合計 2 4 層の誘電体多層膜 (I I) を形成し、厚さ約 0 . 1 1 0 m m の光学フィ

50

ルターを得た。

誘電体多層膜の設計は、実施例 1 と同様に、基材の屈折率の波長依存性等を考慮した上で、実施例 1 と同じ設計パラメーターを用いて行った。

得られた光学フィルターの垂直方向から測定した分光透過率を測定し、 T_g および T_h を求めた。結果を表 11 に示す。

【0327】

[実施例 11]

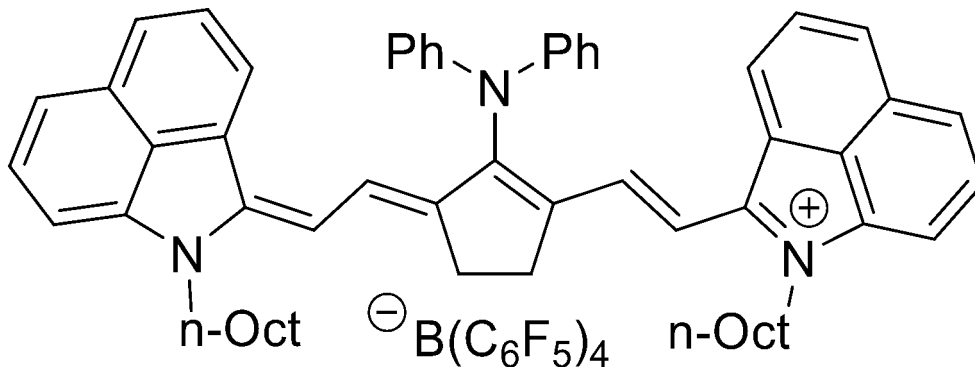
実施例 1 において、化合物 (z - 25) 0.04 質量部の代わりに、下記化合物 (z - 298) (ジクロロメタン中での吸収極大波長 1016 nm) 0.04 質量部を用いたこと以外は、実施例 1 と同様にして基材を得た。

実施例 1 と同様にして、化合物 (z - 298) のジクロロメタン中の分光特性を測定し、得られた基材の X_a 、 $T_a \sim T_f$ を測定した。結果をそれぞれ表 10 および 11 に示す。

【0328】

・化合物 (z - 298)

【化 89】



【0329】

続いて、実施例 1 と同様に、得られた基材の片面に、シリカ (SiO_2) 層とチタニア (TiO_2) 層とが交互に積層されてなる合計 28 層の誘電体多層膜 (I) を形成し、さらに基材のもう一方の面に、シリカ (SiO_2) 層とチタニア (TiO_2) 層とが交互に積層されてなる合計 24 層の誘電体多層膜 (II) を形成し、厚さ約 0.110 mm の光学フィルターを得た。

誘電体多層膜の設計は、実施例 1 と同様に、基材の屈折率の波長依存性等を考慮した上で、実施例 1 と同じ設計パラメーターを用いて行った。

得られた光学フィルターの垂直方向から測定した分光透過率を測定し、 T_g および T_h を求めた。結果を表 11 に示す。

【0330】

[実施例 12]

実施例 2 において、化合物 (z - 130) 0.04 質量部の代わりに、下記化合物 (z - 311) (ジクロロメタン中での吸収極大波長 933 nm) 0.04 質量部を用いたこと以外は、実施例 2 と同様にして基材を得た。

実施例 2 と同様にして、化合物 (z - 311) のジクロロメタン中の分光特性を測定し、得られた基材の X_a 、 $T_a \sim T_f$ を測定した。結果をそれぞれ表 10 および 11 に示す。

【0331】

・化合物 (z - 311)

10

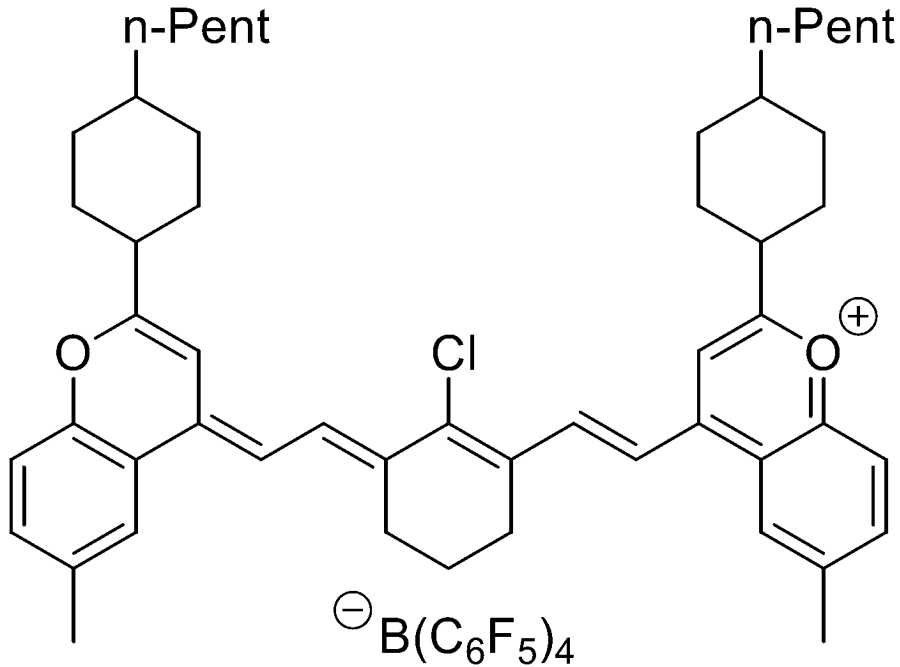
20

30

40

50

【化 9 0】



10

20

【 0 3 3 2】

続いて、実施例 1 と同様に、得られた基材の片面に、シリカ (SiO_2) 層とチタニア (TiO_2) 層とが交互に積層されてなる合計 28 層の誘電体多層膜 (I) を形成し、さらに基材のもう一方の面に、シリカ (SiO_2) 層とチタニア (TiO_2) 層とが交互に積層されてなる合計 24 層の誘電体多層膜 (II) を形成し、厚さ約 0.110 mm の光学フィルターを得た。

誘電体多層膜の設計は、実施例 1 と同様に、基材の屈折率の波長依存性等を考慮した上で、実施例 1 と同じ設計パラメーターを用いて行った。

得られた光学フィルターの垂直方向から測定した分光透過率を測定し、 T_g および T_h を求めた。結果を表 11 に示す。

30

【 0 3 3 3】

[実施例 1 3]

実施例 3 において、化合物 (z - 184) 0.05 質量部の代わりに、下記化合物 (z - 332) (ジクロロメタン中での吸収極大波長 932 nm) 0.04 質量部を用いたこと以外は、実施例 3 と同様にして基材を得た。

実施例 3 と同様にして、化合物 (z - 332) のジクロロメタン中の分光特性を測定し、得られた基材の X_a 、 $T_a \sim T_f$ を測定した。結果をそれぞれ表 10 および 11 に示す。

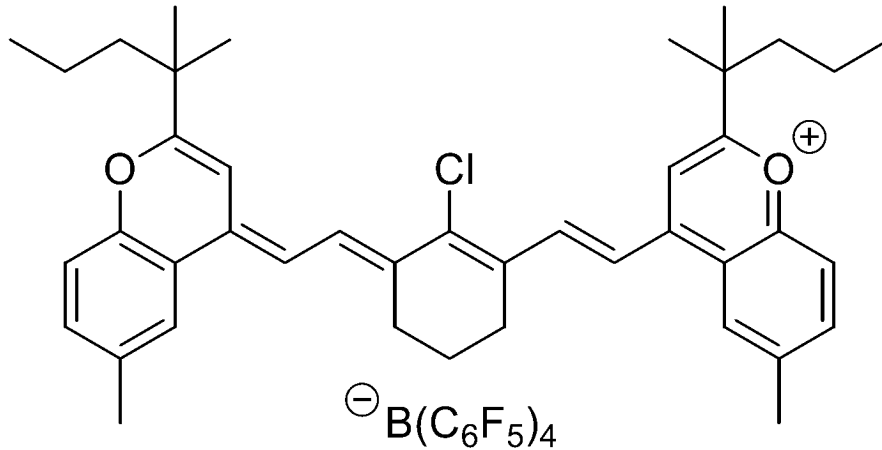
【 0 3 3 4】

・化合物 (z - 332)

40

50

【化 9 1】



10

【0335】

続いて、実施例 1 と同様に、得られた基材の片面に、シリカ (SiO_2) 層とチタニア (TiO_2) 層とが交互に積層されてなる合計 28 層の誘電体多層膜 (I) を形成し、さらに基材のもう一方の面に、シリカ (SiO_2) 層とチタニア (TiO_2) 層とが交互に積層されてなる合計 24 層の誘電体多層膜 (II) を形成し、厚さ約 0.110 mm の光学フィルターを得た。

20

誘電体多層膜の設計は、実施例 1 と同様に、基材の屈折率の波長依存性等を考慮した上で、実施例 1 と同じ設計パラメーターを用いて行った。

得られた光学フィルターの垂直方向から測定した分光透過率を測定し、 T_g および T_h を求めた。結果を表 11 に示す。

【0336】

[実施例 1 4]

実施例 1 において、化合物 (z-25) 0.04 質量部の代わりに、下記化合物 (z-359) (ジクロロメタン中での吸収極大波長 933 nm) 0.04 質量部を用いたこと以外は、実施例 1 と同様にして基材を得た。

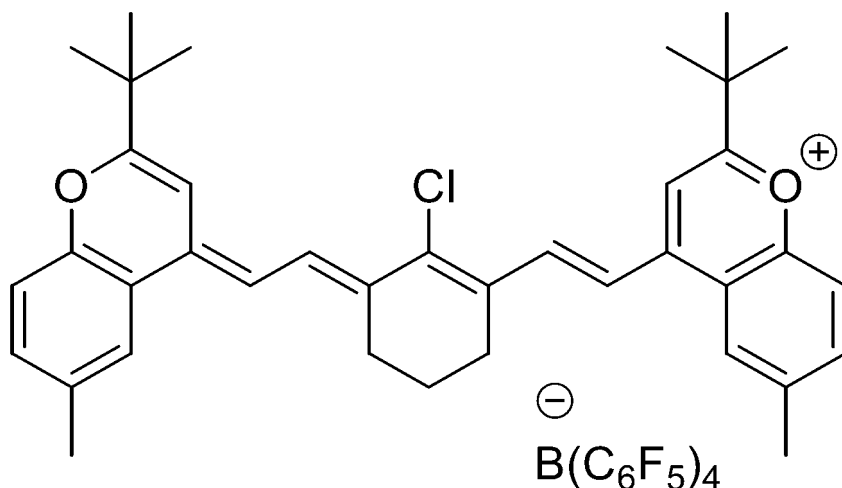
30

実施例 1 と同様にして、化合物 (z-359) のジクロロメタン中の分光特性を測定し、得られた基材の X_a 、 $T_a \sim T_f$ を測定した。結果をそれぞれ表 10 および 11 に示す。

【0337】

・化合物 (z-359)

【化 9 2】



40

【0338】

50

続いて、実施例 1 と同様に、得られた基材の片面に、シリカ (SiO_2) 層とチタニア (TiO_2) 層とが交互に積層されてなる合計 28 層の誘電体多層膜 (I) を形成し、さらに基材のもう一方の面に、シリカ (SiO_2) 層とチタニア (TiO_2) 層とが交互に積層されてなる合計 24 層の誘電体多層膜 (II) を形成し、厚さ約 0.110 mm の光学フィルターを得た。

誘電体多層膜の設計は、実施例 1 と同様に、基材の屈折率の波長依存性等を考慮した上で、実施例 1 と同じ設計パラメーターを用いて行った。

得られた光学フィルターの垂直方向から測定した分光透過率を測定し、 T_g および T_h を求めた。結果を表 11 に示す。

【 0339 】

10

[実施例 15]

実施例 1 において、化合物 (z - 25) 0.04 質量部の代わりに、下記化合物 (z - 360) (ジクロロメタン中での吸収極大波長 943 nm) 0.04 質量部を用いたこと、化合物 (x - 1) 0.06 質量部の代わりに、化合物 (x - 3) 0.06 質量部を用いたこと以外は、実施例 1 と同様にして基材を得た。

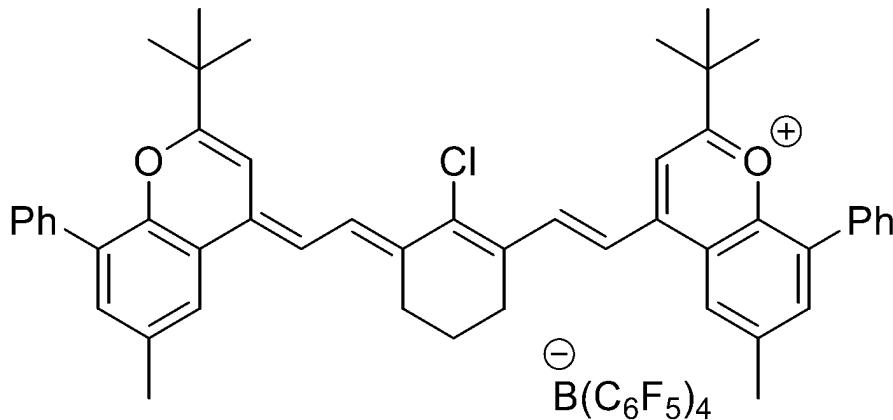
実施例 1 と同様にして、化合物 (z - 360) のジクロロメタン中の分光特性を測定し、得られた基材の X_a 、 $T_a \sim T_f$ を測定した。結果をそれぞれ表 10 および 11 に示す。

【 0340 】

・化合物 (z - 360)

【 化 93 】

20



30

【 0341 】

続いて、実施例 1 と同様に、得られた基材の片面に、シリカ (SiO_2) 層とチタニア (TiO_2) 層とが交互に積層されてなる合計 28 層の誘電体多層膜 (I) を形成し、さらに基材のもう一方の面に、シリカ (SiO_2) 層とチタニア (TiO_2) 層とが交互に積層されてなる合計 24 層の誘電体多層膜 (II) を形成し、厚さ約 0.110 mm の光学フィルターを得た。

誘電体多層膜の設計は、実施例 1 と同様に、基材の屈折率の波長依存性等を考慮した上で、実施例 1 と同じ設計パラメーターを用いて行った。

40

得られた光学フィルターの垂直方向から測定した分光透過率を測定し、 T_g および T_h を求めた。結果を表 11 に示す。

【 0342 】

[実施例 15 - 1]

実施例 1 において、化合物 (z - 25) 0.04 質量部の代わりに、下記化合物 (z - 362) (ジクロロメタン中での吸収極大波長 893 nm) 0.04 質量部を用いたこと、樹脂 A の代わりに帝人 (株) 製ピュアエースを用いたこと以外は、実施例 1 と同様にして基材を得た。

実施例 1 と同様にして、化合物 (z - 362) のジクロロメタン中の分光特性を測定し

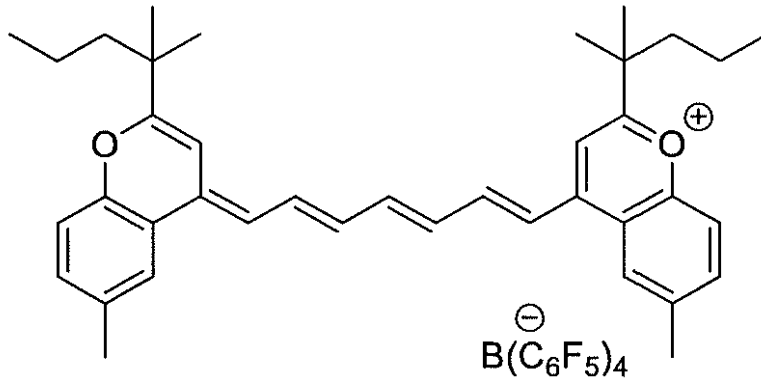
50

、得られた基材の X a、T a ~ T f を測定した。結果をそれぞれ表 1 0 および 1 1 に示す。

【 0 3 4 3 】

・化合物 (z - 3 6 2)

【 化 9 4 】



10

【 0 3 4 4 】

続いて、実施例 1 と同様に、得られた基材の片面に、シリカ (S i O 2) 層とチタニア (T i O 2) 層とが交互に積層されてなる合計 2 8 層の誘電体多層膜 (I) を形成し、さらに基材のもう一方の面に、シリカ (S i O 2) 層とチタニア (T i O 2) 層とが交互に積層されてなる合計 2 4 層の誘電体多層膜 (I I) を形成し、厚さ約 0 . 1 1 0 m m の光学フィルターを得た。

20

誘電体多層膜の設計は、実施例 1 と同様に、基材の屈折率の波長依存性等を考慮した上で、実施例 1 と同じ設計パラメーターを用いて行った。

得られた光学フィルターの垂直方向から測定した分光透過率を測定し、T g および T h を求めた。結果を表 1 1 に示す。

【 0 3 4 5 】

[実施例 1 5 - 2]

実施例 1 において、化合物 (z - 2 5) 0 . 0 4 質量部の代わりに、下記化合物 (z - 3 6 3) (ジクロロメタン中での吸収極大波長 8 9 8 n m) 0 . 0 4 質量部を用いたこと以外は、実施例 1 と同様にして基材を得た。

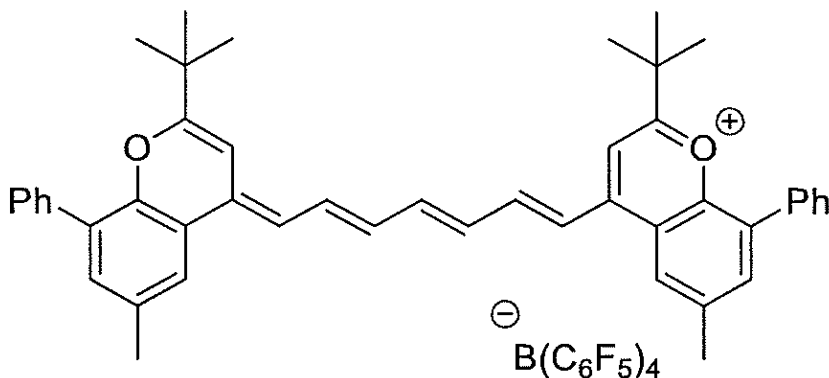
30

実施例 1 と同様にして、化合物 (z - 3 6 3) のジクロロメタン中の分光特性を測定し、得られた基材の X a、T a ~ T f を測定した。結果をそれぞれ表 1 0 および 1 1 に示す。

【 0 3 4 6 】

・化合物 (z - 3 6 3)

【 化 9 5 】



40

【 0 3 4 7 】

続いて、実施例 1 と同様に、得られた基材の片面に、シリカ (S i O 2) 層とチタニア (

50

TiO₂)層とが交互に積層されてなる合計28層の誘電体多層膜(I)を形成し、さらに基材のもう一方の面に、シリカ(SiO₂)層とチタニア(TiO₂)層とが交互に積層されてなる合計24層の誘電体多層膜(II)を形成し、厚さ約0.110mmの光学フィルターを得た。

誘電体多層膜の設計は、実施例1と同様に、基材の屈折率の波長依存性等を考慮した上で、実施例1と同じ設計パラメーターを用いて行った。

得られた光学フィルターの垂直方向から測定した分光透過率を測定し、T_gおよびT_hを求めた。結果を表11に示す。

【0348】

[実施例15-3]

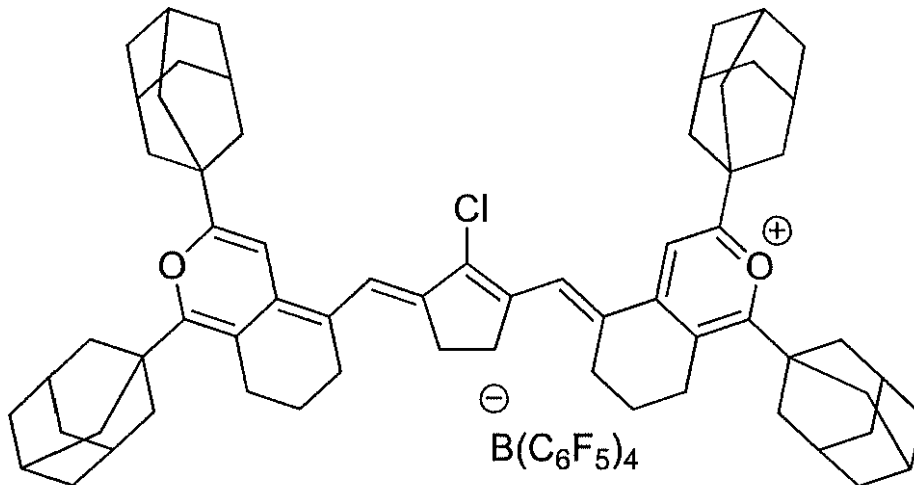
実施例1において、化合物(z-25)0.04質量部の代わりに、下記化合物(z-364)(ジクロロメタン中での吸収極大波長941nm)0.04質量部を用いたこと、樹脂Aの代わりに樹脂Bを用いたこと以外は、実施例1と同様にして基材を得た。

実施例1と同様にして、化合物(z-364)のジクロロメタン中の分光特性を測定し、得られた基材のX_a、T_a~T_fを測定した。結果をそれぞれ表10および11に示す。

【0349】

・化合物(z-364)

【化96】



【0350】

続いて、実施例1と同様に、得られた基材の片面に、シリカ(SiO₂)層とチタニア(TiO₂)層とが交互に積層されてなる合計28層の誘電体多層膜(I)を形成し、さらに基材のもう一方の面に、シリカ(SiO₂)層とチタニア(TiO₂)層とが交互に積層されてなる合計24層の誘電体多層膜(II)を形成し、厚さ約0.110mmの光学フィルターを得た。

誘電体多層膜の設計は、実施例1と同様に、基材の屈折率の波長依存性等を考慮した上で、実施例1と同じ設計パラメーターを用いて行った。

得られた光学フィルターの垂直方向から測定した分光透過率を測定し、T_gおよびT_hを求めた。結果を表11に示す。

【0351】

[実施例15-4]

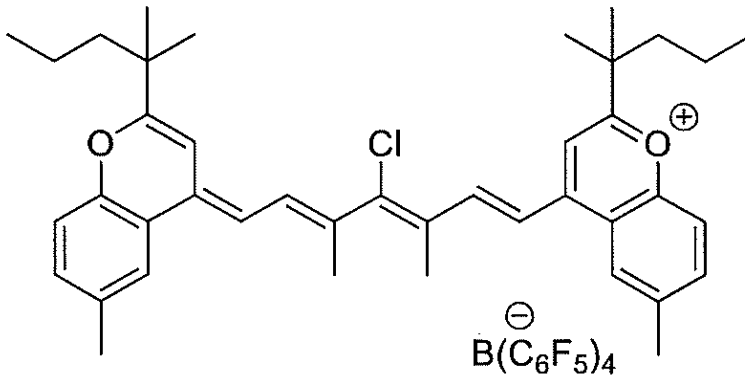
実施例1において、化合物(z-25)0.04質量部の代わりに、下記化合物(z-365)(ジクロロメタン中での吸収極大波長934nm)0.04質量部を用いたこと、樹脂Aの代わりに樹脂Cを用いたこと以外は、実施例1と同様にして基材を得た。

実施例1と同様にして、化合物(z-365)のジクロロメタン中の分光特性を測定し、得られた基材のX_a、T_a~T_fを測定した。結果をそれぞれ表10および11に示す。

【0352】

・化合物(z-365)

【化97】



10

【0353】

続いて、実施例1と同様に、得られた基材の片面に、シリカ(SiO₂)層とチタニア(TiO₂)層とが交互に積層されてなる合計28層の誘電体多層膜(I)を形成し、さらに基材のもう一方の面に、シリカ(SiO₂)層とチタニア(TiO₂)層とが交互に積層されてなる合計24層の誘電体多層膜(II)を形成し、厚さ約0.110mmの光学フィルターを得た。

20

誘電体多層膜の設計は、実施例1と同様に、基材の屈折率の波長依存性等を考慮した上で、実施例1と同じ設計パラメーターを用いて行った。

得られた光学フィルターの垂直方向から測定した分光透過率を測定し、T_gおよびT_hを求めた。結果を表11に示す。

【0354】

[実施例15-5]

実施例1において、化合物(z-25)0.04質量部の代わりに、下記化合物(z-366)(ジクロロメタン中での吸収極大波長939nm)0.04質量部を用いたこと以外は、実施例1と同様にして基材を得た。

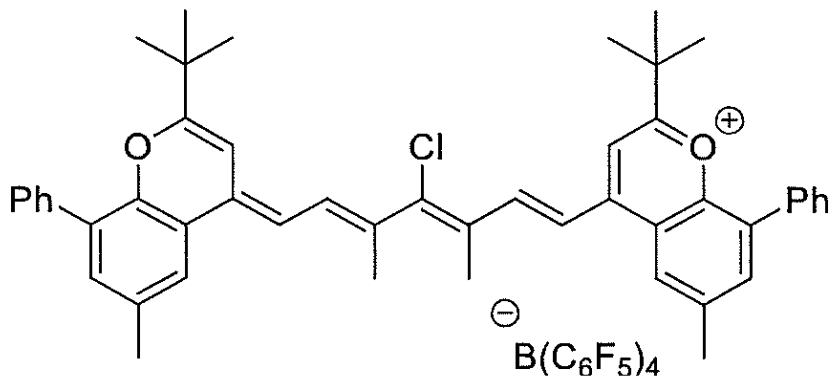
30

実施例1と同様にして、化合物(z-366)のジクロロメタン中の分光特性を測定し、得られた基材のX_a、T_a~T_fを測定した。結果をそれぞれ表10および11に示す。

【0355】

・化合物(z-366)

【化98】



40

【0356】

続いて、実施例1と同様に、得られた基材の片面に、シリカ(SiO₂)層とチタニア(TiO₂)層とが交互に積層されてなる合計28層の誘電体多層膜(I)を形成し、さらに

50

基材のもう一方の面に、シリカ (SiO_2) 層とチタニア (TiO_2) 層とが交互に積層されてなる合計 24 層の誘電体多層膜 (II) を形成し、厚さ約 0.110 mm の光学フィルターを得た。

誘電体多層膜の設計は、実施例 1 と同様に、基材の屈折率の波長依存性等を考慮した上で、実施例 1 と同じ設計パラメーターを用いて行った。

得られた光学フィルターの垂直方向から測定した分光透過率を測定し、 T_g および T_h を求めた。結果を表 11 に示す。

【0357】

[実施例 15 - 6]

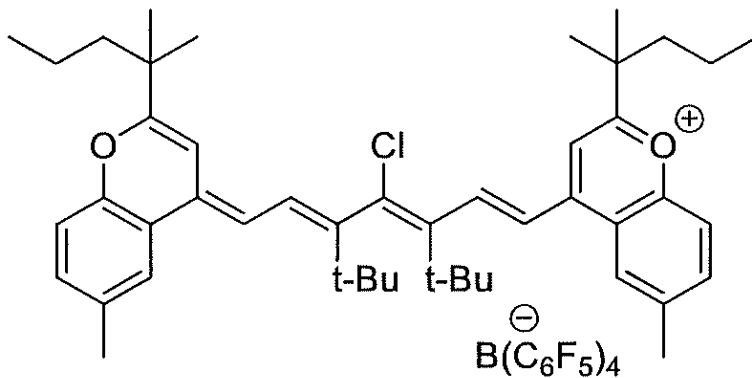
実施例 1 において、化合物 (z - 25) 0.04 質量部の代わりに、下記化合物 (z - 367) (ジクロロメタン中での吸収極大波長 942 nm) 0.04 質量部を用いたこと以外は、実施例 1 と同様にして基材を得た。

実施例 1 と同様にして、化合物 (z - 367) のジクロロメタン中の分光特性を測定し、得られた基材の X_a 、 $T_a \sim T_f$ を測定した。結果をそれぞれ表 10 および 11 に示す。

【0358】

・化合物 (z - 367)

【化 99】



【0359】

続いて、実施例 1 と同様に、得られた基材の片面に、シリカ (SiO_2) 層とチタニア (TiO_2) 層とが交互に積層されてなる合計 28 層の誘電体多層膜 (I) を形成し、さらに基材のもう一方の面に、シリカ (SiO_2) 層とチタニア (TiO_2) 層とが交互に積層されてなる合計 24 層の誘電体多層膜 (II) を形成し、厚さ約 0.110 mm の光学フィルターを得た。

誘電体多層膜の設計は、実施例 1 と同様に、基材の屈折率の波長依存性等を考慮した上で、実施例 1 と同じ設計パラメーターを用いて行った。

得られた光学フィルターの垂直方向から測定した分光透過率を測定し、 T_g および T_h を求めた。結果を表 11 に示す。

【0360】

[実施例 15 - 7]

実施例 1 において、化合物 (z - 25) 0.04 質量部の代わりに、下記化合物 (z - 368) (ジクロロメタン中での吸収極大波長 945 nm) 0.04 質量部を用いたこと以外は、実施例 1 と同様にして基材を得た。

実施例 1 と同様にして、化合物 (z - 368) のジクロロメタン中の分光特性を測定し、得られた基材の X_a 、 $T_a \sim T_f$ を測定した。結果をそれぞれ表 10 および 11 に示す。

【0361】

・化合物 (z - 368)

10

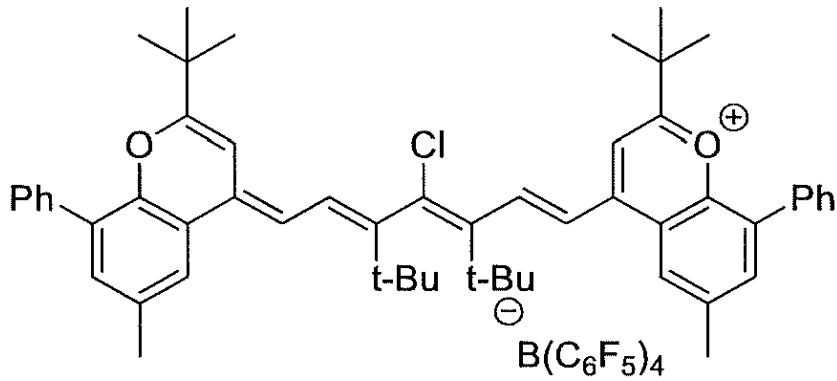
20

30

40

50

【化100】



10

【0362】

続いて、実施例1と同様に、得られた基材の片面に、シリカ(SiO₂)層とチタニア(TiO₂)層とが交互に積層されてなる合計28層の誘電体多層膜(I)を形成し、さらに基材のもう一方の面に、シリカ(SiO₂)層とチタニア(TiO₂)層とが交互に積層されてなる合計24層の誘電体多層膜(II)を形成し、厚さ約0.110mmの光学フィルターを得た。

誘電体多層膜の設計は、実施例1と同様に、基材の屈折率の波長依存性等を考慮した上で、実施例1と同じ設計パラメーターを用いて行った。

20

得られた光学フィルターの垂直方向から測定した分光透過率を測定し、T_gおよびT_hを求めた。結果を表11に示す。

【0363】

[実施例16]

容器に、樹脂合成例1で得られた樹脂A 100質量部、化合物(X)として、化合物(x-1)0.56質量部、化合物(x-2)0.68質量部、およびジクロロメタンを加えて、樹脂濃度が20質量%の溶液を調製し、孔径5μmのミリポアフィルタで濾過を行い、樹脂溶液(E16-1)を得た。

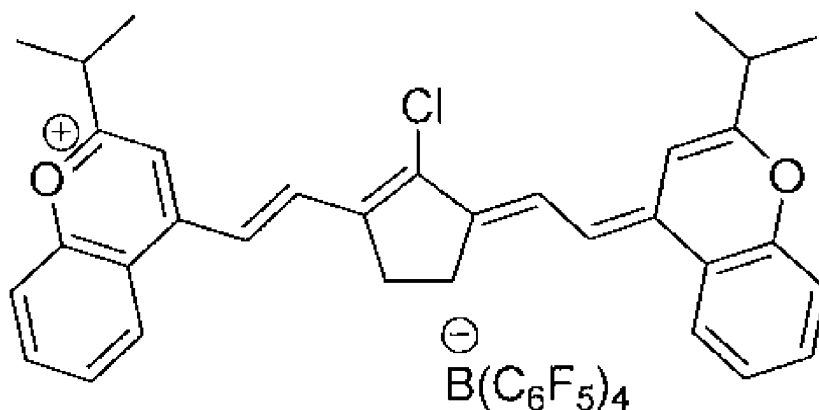
同様に、樹脂A 100質量部、化合物(Z)として、下記化合物(z-128)(ジクロロメタン中の吸収極大波長:942nm)0.42質量部、およびジクロロメタンを加えて、樹脂濃度が20質量%の溶液を調製し、孔径5μmのミリポアフィルタで濾過を行い、樹脂溶液(E16-2)を得た。

30

【0364】

・化合物(z-128)

【化101】



40

50

【 0 3 6 5 】

200 mm × 200 mmの大きさにカットした、日本電気硝子（株）製の透明ガラス支持体「OA-10G」（厚み200 μm）の両面に下記樹脂組成物（2）を、乾燥後の膜厚が約1 μmとなるようにスピンコートで塗布した後、ホットプレート上80 で2分間加熱して、溶媒を揮発除去し、ガラス支持体と後述するコーティング樹脂層（1）およびコーティング樹脂層（2）との接着層として機能する接着層を形成した。

【 0 3 6 6 】

次に、前記接着層が形成されたガラス支持体の片面にスピンコーターを用いて、樹脂溶液（E16-1）を乾燥後の膜厚が10 μmとなるように塗布し、ホットプレート上80 で5分間加熱して溶媒を揮発除去し、コーティング樹脂層（2）を形成した。更に、前記接着層が形成されたガラス支持体のもう一方の面にスピンコーターを用いて、樹脂溶液（E16-2）を乾燥後の膜厚が10 μmとなるように塗布し、ホットプレート上80 で5分間加熱して溶媒を揮発除去し、コーティング樹脂層（1）を形成した。これにより、ガラス支持体の一方の面に化合物（Z）を含む樹脂層を積層し、他方の面に化合物（Z）を含まない樹脂層を積層した厚み222 μmの基材を得た。

実施例1と同様にして、化合物（z-128）のジクロロメタン中の分光特性を測定し、得られた基材のXa、Ta~Tfを求めた。結果を表10および12に示す。

【 0 3 6 7 】

樹脂組成物（2）：イソシアヌル酸エチレンオキサイド変性トリアクリレート（商品名：アロニックス M-315、東亜合成（株）製）30質量部、1,9-ノナンジオールジアクリレート20質量部、メタクリル酸20質量部、メタクリル酸グリシジル30質量部、3-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン5質量部、1-ヒドロキシシクロヘキシルベンゾフェノン（商品名：IRGACURE184、BASFジャパン（株）製）5質量部およびサンエイドSI-110主剤（三新化学工業（株）製）1質量部を混合し、固形分濃度が50質量%となるようにプロピレングリコールモノメチルエーテルアセテートに溶解した後、孔径0.2 μmのミリポアフィルタでろ過した組成物

【 0 3 6 8 】

続いて、実施例1と同様に、得られた基材の片面に、シリカ（SiO₂）層とチタニア（TiO₂）層とが交互に積層されてなる合計28層の誘電体多層膜（I）を形成し、さらに基材のもう一方の面に、シリカ（SiO₂）層とチタニア（TiO₂）層とが交互に積層されてなる合計24層の誘電体多層膜（II）を形成し、厚さ約0.226 mmの光学フィルターを得た。

誘電体多層膜の設計は、実施例1と同様に、基材の屈折率の波長依存性等を考慮した上で、実施例1と同じ設計パラメーターを用いて行った。

得られた光学フィルターの垂直方向から測定した分光透過率を測定し、TgおよびThを求めた。結果を表12に示す。

【 0 3 6 9 】

[実施例 1 7]

容器に、樹脂合成例1で得られた樹脂A 100質量部、化合物（X）として、化合物（x-2）0.68質量部、化合物（x-3）0.55質量部、およびジクロロメタンを加えて、樹脂濃度が20質量%の溶液を調製し、孔径5 μmのミリポアフィルタで濾過を行い、樹脂溶液（E17-1）を得た。

同様に、樹脂A 100質量部、化合物（Z）として、下記化合物（z-199）（ジクロロメタン中の吸収極大波長：884 nm）0.45質量部、およびジクロロメタンを加えて、樹脂濃度が20質量%の溶液を調製し、孔径5 μmのミリポアフィルタで濾過を行い、樹脂溶液（E17-2）を得た。

【 0 3 7 0 】

・化合物（z-199）

10

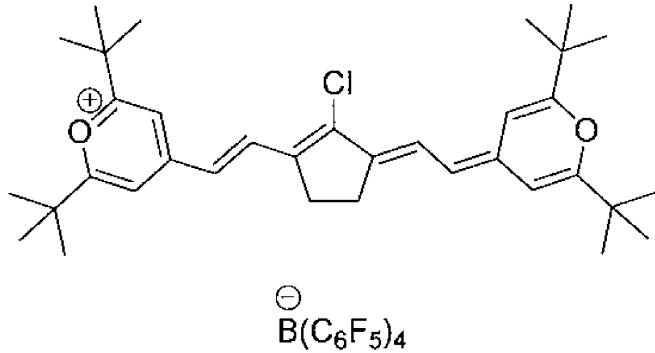
20

30

40

50

【化 1 0 2】



10

【 0 3 7 1】

樹脂製支持体（ゼオノアフィルム ZF - 16、日本ゼオン（株）製、100 μm 厚）の片面に、樹脂溶液（E 17 - 1）を乾燥後の厚みが 10 μm となるように塗布し、80 で 8 時間乾燥させた後、更に真空中、150 で 8 時間乾燥させ、コーティング樹脂層（2）を形成した。更に、樹脂製支持体のもう一方の面に、樹脂溶液（E 17 - 2）を乾燥後の厚み 10 μm となるように塗布し、80 で 8 時間乾燥させた後、更に真空中、150 で 8 時間乾燥させ、コーティング樹脂層（1）を形成した。これにより、樹脂製支持体の一方の面に化合物（Z）を含む樹脂層を有し、他方の面に化合物（Z）を含まない樹脂層を有する厚み 120 μm の基材を得た。

20

実施例 1 と同様にして、化合物（z - 199）のジクロロメタン中の分光特性を測定し、得られた基材の X a、T a ~ T f を求めた。結果を表 10 および 12 に示す。

【 0 3 7 2】

続いて、実施例 1 と同様に、得られた基材の片面に、シリカ（SiO₂）層とチタニア（TiO₂）層とが交互に積層されてなる合計 28 層の誘電体多層膜（I）を形成し、さらに基材のもう一方の面に、シリカ（SiO₂）層とチタニア（TiO₂）層とが交互に積層されてなる合計 24 層の誘電体多層膜（II）を形成し、厚さ約 0.124 mm の光学フィルターを得た。

誘電体多層膜の設計は、実施例 1 と同様に、基材の屈折率の波長依存性等を考慮した上で、実施例 1 と同じ設計パラメーターを用いて行った。

30

得られた光学フィルターの垂直方向から測定した分光透過率を測定し、T g および T h を求めた。結果を表 12 に示す。

【 0 3 7 3】

[実施例 18]

容器に、樹脂合成例 1 で得られた樹脂 A 100 質量部、化合物（Z）として、下記化合物（z - 153）（ジクロロメタン中の吸収極大波長：1054 nm）0.52 質量部、およびジクロロメタンを加えて、樹脂濃度が 20 質量% の溶液を調製し、孔径 5 μm のミリポアフィルタで濾過を行い、樹脂溶液（E 18）を得た。

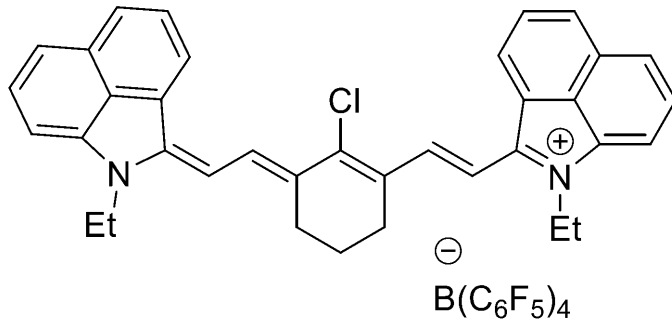
【 0 3 7 4】

・化合物（z - 153）

40

50

【化103】



10

【0375】

200 mm x 200 mmの大きさにカットした、松浪硝子工業(株)製の吸収型ガラス支持体「BS-6」(厚み200 μm)の片面に前記樹脂組成物(2)を、乾燥後の膜厚が約1 μmとなるようにスピコートで塗布した後、ホットプレート上80 で2分間加熱して溶媒を揮発除去し、吸収型ガラス支持体と後述するコーティング樹脂層(1)との接着層として機能する接着層を形成した。

【0376】

次に、前記接着層上に、スピコーターを用いて、樹脂溶液(E18)を乾燥後の膜厚が10 μmとなるように塗布し、ホットプレート上80 で5分間加熱して、溶媒を揮発除去し、コーティング樹脂層(1)を形成した。これにより、吸収型ガラス支持体の片面に化合物(Z)を含む樹脂層を積層させた、厚み211 μmの基材を得た。

20

実施例1と同様にして、化合物(z-153)のジクロロメタン中の分光特性を測定し、得られた基材のXa、Ta~Tfを求めた。結果を表10および12に示す。

【0377】

続いて、実施例1と同様に、得られた基材の片面に、シリカ(SiO₂)層とチタニア(TiO₂)層とが交互に積層されてなる合計28層の誘電体多層膜(I)を形成し、さらに基材のもう一方の面に、シリカ(SiO₂)層とチタニア(TiO₂)層とが交互に積層されてなる合計24層の誘電体多層膜(II)を形成し、厚さ約0.215 mmの光学フィルターを得た。

30

誘電体多層膜の設計は、実施例1と同様に、基材の屈折率の波長依存性等を考慮した上で、実施例1と同じ設計パラメーターを用いて行った。

得られた光学フィルターの垂直方向から測定した分光透過率を測定し、TgおよびThを求めた。結果を表12に示す。

【0378】

[実施例19]

容器に、樹脂合成例1で得られた樹脂A 100質量部、化合物(X)として、化合物(x-3)0.57質量部、化合物(x-4)0.68質量部、およびジクロロメタンを加えて、樹脂濃度が20質量%の溶液を調製し、孔径5 μmのミリポアフィルタで濾過を行い、樹脂溶液(E19-1)を得た。

40

同様にして、樹脂A 100質量部、化合物(Z)として、前記化合物(z-211)0.52質量部、およびジクロロメタンを加えて、樹脂濃度が20質量%の溶液を調製し、孔径5 μmのミリポアフィルタで濾過を行い、樹脂溶液(E19-2)を得た。

【0379】

200 mm x 200 mmの大きさにカットした、日本電気硝子(株)製の透明ガラス支持体「OA-10G」(厚み200 μm)の両面に前記樹脂組成物(2)を、乾燥後の膜厚が約1 μmとなるようにスピコートで塗布した後、ホットプレート上80 で2分間加熱して、溶媒を揮発除去し、ガラス支持体と後述するコーティング樹脂層(1)およびコーティング樹脂層(2)との接着層として機能する接着層を形成した。

【0380】

50

次に、前記接着層が形成されたガラス支持体の片面にスピナーを用いて、樹脂溶液（E19-1）を乾燥後の膜厚が10 μ mとなるように塗布し、ホットプレート上80 $^{\circ}$ Cで5分間加熱して、溶媒を揮発除去し、コーティング樹脂層（2）を形成した。更に、前記接着層が形成されたガラス支持体のもう一方の面にスピナーを用いて、樹脂溶液（E19-2）を乾燥後の膜厚が10 μ mとなるように塗布し、ホットプレート上80 $^{\circ}$ Cで5分間加熱して、溶媒を揮発除去し、コーティング樹脂層（1）を形成した。これにより、ガラス支持体の一方の面に化合物（Z）を含む樹脂層を積層し、他方の面に化合物（Z）を含まない樹脂層を積層した厚み222 μ mの基材を得た。

実施例1と同様にして、得られた基材のXa、Ta~Tfを求めた。結果を表12に示す。

【0381】

続いて、実施例1と同様に、得られた基材の片面に、シリカ（SiO₂）層とチタニア（TiO₂）層とが交互に積層されてなる合計28層の誘電体多層膜（I）を形成し、さらに基材のもう一方の面に、シリカ（SiO₂）層とチタニア（TiO₂）層とが交互に積層されてなる合計24層の誘電体多層膜（II）を形成し、厚さ約0.226mmの光学フィルターを得た。

誘電体多層膜の設計は、実施例1と同様に、基材の屈折率の波長依存性等を考慮した上で、実施例1と同じ設計パラメーターを用いて行った。

得られた光学フィルターの垂直方向から測定した分光透過率を測定し、TgおよびThを求めた。結果を表12に示す。

【0382】

[実施例20]

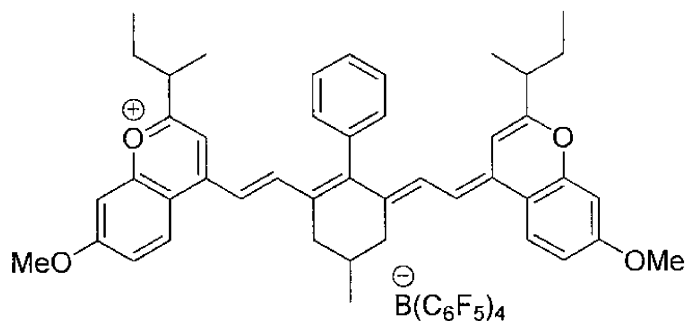
容器に、樹脂合成例1で得られた樹脂A 100質量部、化合物（X）として、化合物（x-3）0.57質量部、化合物（x-4）0.68質量部、およびジクロロメタンを加えて、樹脂濃度が20質量%の溶液を調製し、孔径5 μ mのミリポアフィルタで濾過を行い、樹脂溶液（E20-1）を得た。

同様にして、樹脂A 100質量部、化合物（Z）として、下記化合物（z-72）（ジクロロメタン中の吸収極大波長：937nm）0.42質量部、およびジクロロメタンを加えて、樹脂濃度が20質量%の溶液を調製し、孔径5 μ mのミリポアフィルタで濾過を行い、樹脂溶液（E20-2）を得た。

【0383】

・化合物（z-72）

【化104】



【0384】

樹脂製支持体（ゼオノアフィルムZF-16、日本ゼオン（株）製、100 μ m厚）の片面に、樹脂溶液（E20-1）を乾燥後の厚みが10 μ mとなるように塗布し、80 $^{\circ}$ Cで8時間乾燥させた後、更に真空中、150 $^{\circ}$ Cで8時間乾燥させ、コーティング樹脂層（2）を得た。更に、樹脂製支持体のもう一方の面に、樹脂溶液（E20-2）を乾燥後の厚みが10 μ mとなるように塗布し、80 $^{\circ}$ Cで8時間乾燥させた後、更に真空中、150 $^{\circ}$ Cで8時間乾燥させ、コーティング樹脂層（1）を形成した。これにより、樹脂製支持体

10

20

30

40

50

の一方の面に化合物 (Z) を含む樹脂層を有し、他方の面に化合物 (Z) を含まない樹脂層を有する厚み 1 2 0 μ m の基材を得た。

実施例 1 と同様にして、化合物 (z - 7 2) のジクロロメタン中の分光特性を測定し、得られた基材の X a、T a ~ T f を求めた。結果を表 1 0 および 1 2 に示す。

【 0 3 8 5 】

続いて、実施例 1 と同様に、得られた基材の片面に、シリカ (S i O 2) 層とチタニア (T i O 2) 層とが交互に積層されてなる合計 2 8 層の誘電体多層膜 (I) を形成し、さらに基材のもう一方の面に、シリカ (S i O 2) 層とチタニア (T i O 2) 層とが交互に積層されてなる合計 2 4 層の誘電体多層膜 (I I) を形成し、厚さ約 0 . 1 2 4 m m の光学フィルターを得た。

誘電体多層膜の設計は、実施例 1 と同様に、基材の屈折率の波長依存性等を考慮した上で、実施例 1 と同じ設計パラメーターを用いて行った。

得られた光学フィルターの垂直方向から測定した分光透過率を測定し、T g および T h を求めた。結果を表 1 2 に示す。

【 0 3 8 6 】

[実施例 2 1]

容器に、樹脂合成例 1 で得られた樹脂 A 1 0 0 質量部、化合物 (X) として、化合物 (x - 1) 0 . 5 6 質量部、化合物 (x - 2) 0 . 6 8 質量部、およびジクロロメタンを加えて、樹脂濃度が 2 0 質量 % の溶液を調製し、孔径 5 μ m のミリポアフィルタで濾過を行い、樹脂溶液 (E 2 1 - 1) を得た。

同様にして、樹脂 A 1 0 0 質量部、化合物 (Z) として、前記化合物 (z - 3 1 1) 0 . 4 5 質量部、およびジクロロメタンを加えて、樹脂濃度が 2 0 質量 % の溶液を調製し、孔径 5 μ m のミリポアフィルタで濾過を行い、樹脂溶液 (E 2 1 - 2) を得た。

【 0 3 8 7 】

2 0 0 m m × 2 0 0 m m の大きさにカットした、日本電気硝子 (株) 製の透明ガラス支持体「 O A - 1 0 G 」(厚み 2 0 0 μ m) の両面に前記樹脂組成物 (2) を、乾燥後の膜厚が約 1 μ m となるようにスピンコートで塗布した後、ホットプレート上 8 0 で 2 分間加熱して、溶媒を揮発除去し、ガラス支持体と後述するコーティング樹脂層 (1) およびコーティング樹脂層 (2) との接着層として機能する接着層を形成した。

【 0 3 8 8 】

次に、前記接着層が形成されたガラス支持体の片面にスピンコーターを用いて、樹脂溶液 (E 2 1 - 1) を乾燥後の膜厚が 1 0 μ m となるように塗布し、ホットプレート上 8 0 で 5 分間加熱して、溶媒を揮発除去し、コーティング樹脂層 (2) を形成した。更に、前記接着層が形成されたガラス支持体のもう一方の面にスピンコーターを用いて、樹脂溶液 (E 2 1 - 2) を乾燥後の膜厚が 1 0 μ m となるように塗布し、ホットプレート上 8 0 で 5 分間加熱して、溶媒を揮発除去し、コーティング樹脂層 (1) を形成した。これにより、ガラス支持体の一方の面に化合物 (Z) を含む樹脂層を積層し、他方の面に化合物 (Z) を含まない樹脂層を積層した厚み 2 2 2 μ m の基材を得た。

実施例 1 と同様にして得られた基材の X a、T a ~ T f を求めた。結果を表 1 0 および 1 2 に示す。

【 0 3 8 9 】

続いて、実施例 1 と同様に、得られた基材の片面に、シリカ (S i O 2) 層とチタニア (T i O 2) 層とが交互に積層されてなる合計 2 8 層の誘電体多層膜 (I) を形成し、さらに基材のもう一方の面に、シリカ (S i O 2) 層とチタニア (T i O 2) 層とが交互に積層されてなる合計 2 4 層の誘電体多層膜 (I I) を形成し、厚さ約 0 . 2 2 6 m m の光学フィルターを得た。

誘電体多層膜の設計は、実施例 1 と同様に、基材の屈折率の波長依存性等を考慮した上で、実施例 1 と同じ設計パラメーターを用いて行った。

得られた光学フィルターの垂直方向から測定した分光透過率を測定し、T g および T h を求めた。結果を表 1 2 に示す。

10

20

30

40

50

【0390】

[比較例1]

実施例1において、化合物(Z)を使用しなかったこと以外は、実施例1と同様にして基材を得た。

この基材を用いたこと以外は実施例1と同様にして、Xa、Ta~Tfを求めた。結果を表11に示す。

【0391】

続いて、実施例1と同様に、得られた基材の片面に、シリカ(SiO₂)層とチタニア(TiO₂)層とが交互に積層されてなる合計28層の誘電体多層膜(I)を形成し、さらに基材のもう一方の面に、シリカ(SiO₂)層とチタニア(TiO₂)層とが交互に積層されてなる合計24層の誘電体多層膜(II)を形成し、厚さ約0.110mmの光学フィルターを得た。

誘電体多層膜の設計は、実施例1と同様に、基材の屈折率の波長依存性等を考慮した上で、実施例1と同じ設計パラメーターを用いて行った。

得られた光学フィルターの垂直方向から測定した分光透過率を測定し、TgおよびThを求めた。結果を表11に示す。

【0392】

[比較例2]

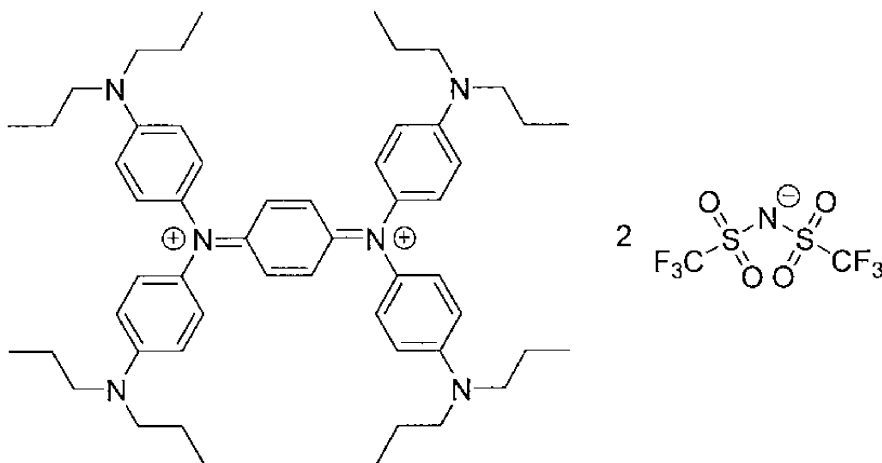
実施例2において、化合物(Z)を用いず、化合物(X)として、化合物(x-1)0.06質量部、化合物(x-4)0.07質量部、および化合物(x-5)(ジクロロメタン中での吸収極大波長1095nm)0.06質量部を用いた以外は、実施例2と同様にして基材を得た。

実施例2と同様にして、化合物(x-5)のジクロロメタン中の分光特性を測定し、得られた基材のXa、Ta~Tfを求めた。結果をそれぞれ表10および11に示す。また、得られた基材の分光特性を図3に示す。

【0393】

・化合物(x-5)

【化105】



【0394】

続いて、実施例1と同様に、得られた基材の片面に、シリカ(SiO₂)層とチタニア(TiO₂)層とが交互に積層されてなる合計28層の誘電体多層膜(I)を形成し、さらに基材のもう一方の面に、シリカ(SiO₂)層とチタニア(TiO₂)層とが交互に積層されてなる合計24層の誘電体多層膜(II)を形成し、厚さ約0.110mmの光学フィルターを得た。

誘電体多層膜の設計は、実施例1と同様に、基材の屈折率の波長依存性等を考慮した上

で、実施例 1 と同じ設計パラメーターを用いて行った。

得られた光学フィルターの垂直方向から測定した分光透過率を測定し、 T_g および T_h を求めた。結果を表 11 に示す。また、得られた光学フィルターの分光特性を図 4 に示す。

【0395】

[比較例 3]

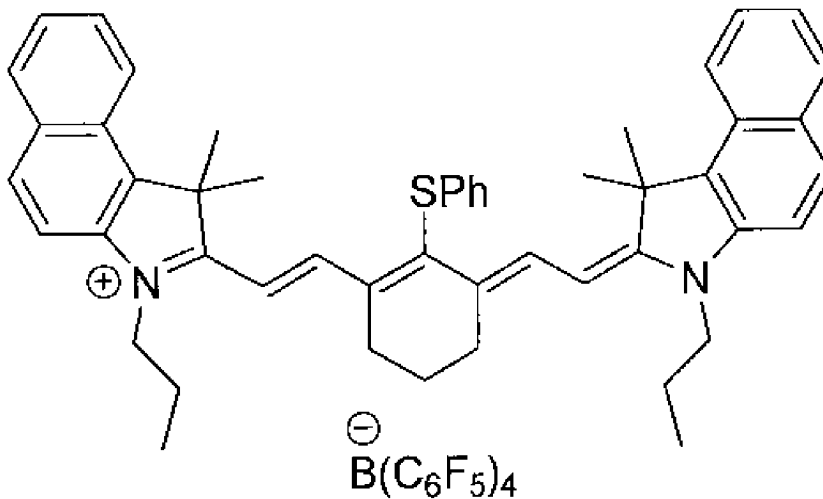
実施例 3 において、化合物 (Z) を用いず、化合物 (X) として、化合物 (x-2) 0.07 質量部、化合物 (x-3) 0.06 質量部、および化合物 (x-6) (ジクロロメタン中での吸収極大波長 835 nm) 0.05 質量部を用いた以外は、実施例 3 と同様にして基材を得た。

実施例 3 と同様にして、化合物 (x-6) のジクロロメタン中の分光特性を測定し、得られた基材の X_a 、 $T_a \sim T_f$ を求めた。結果をそれぞれ表 10 および 11 に示す。

【0396】

・化合物 (x-6)

【化 106】



【0397】

続いて、実施例 1 と同様に、得られた基材の片面に、シリカ (SiO_2) 層とチタニア (TiO_2) 層とが交互に積層されてなる合計 28 層の誘電体多層膜 (I) を形成し、さらに基材のもう一方の面に、シリカ (SiO_2) 層とチタニア (TiO_2) 層とが交互に積層されてなる合計 24 層の誘電体多層膜 (II) を形成し、厚さ約 0.110 mm の光学フィルターを得た。

誘電体多層膜の設計は、実施例 1 と同様に、基材の屈折率の波長依存性等を考慮した上で、実施例 1 と同じ設計パラメーターを用いて行った。

得られた光学フィルターの垂直方向から測定した分光透過率を測定し、 T_g および T_h を求めた。結果を表 11 に示す。

【0398】

[比較例 4]

容器に、樹脂合成例 1 で得られた樹脂 A 100 質量部、化合物 (X) として、化合物 (x-1) 0.29 質量部、化合物 (x-4) 0.32 質量部、化合物 (x-5) 0.30 質量部、およびジクロロメタンを加えて、樹脂濃度が 20 質量% の溶液を調製し、孔径 5 μm のミリポアフィルタで濾過を行い、樹脂溶液 (H4-1) を得た。

【0399】

200 mm x 200 mm の大きさにカットした、日本電気硝子 (株) 製の透明ガラス支持体「OA-10G」(厚み 200 μm) の両面に前記樹脂組成物 (2) を、乾燥後の膜厚が約 1 μm となるようにスピンコートで塗布した後、ホットプレート上 80 で 2 分間

加熱して、溶媒を揮発除去し、ガラス支持体と後述するコーティング樹脂層(1)およびコーティング樹脂層(2)との接着層として機能する接着層を形成した。

【0400】

次に、前記接着層の片面に、スピンコーターを用いて、樹脂溶液(H4-1)を乾燥後の膜厚が10 μ mとなるように塗布し、ホットプレート上80 $^{\circ}$ Cで5分間加熱して、溶媒を揮発除去し、コーティング樹脂層(1)を形成した。更に、前記接着層が形成されたガラス支持体のもう一方の面にスピンコーターを用いて、樹脂溶液(H4-1)を乾燥後の膜厚が10 μ mとなるように塗布し、ホットプレート上80 $^{\circ}$ Cで5分間加熱して、溶媒を揮発除去し、コーティング樹脂層(2)を形成した。これにより、ガラス支持体の両面に化合物(Z)を含まない樹脂層を積層した厚み222 μ mの基材を得た。

10

実施例1と同様にして、得られた基材のXa、Ta~Tfを求めた。結果を表12に示す。

【0401】

続いて、実施例1と同様に、得られた基材の片面に、シリカ(SiO₂)層とチタニア(TiO₂)層とが交互に積層されてなる合計28層の誘電体多層膜(I)を形成し、さらに基材のもう一方の面に、シリカ(SiO₂)層とチタニア(TiO₂)層とが交互に積層されてなる合計24層の誘電体多層膜(II)を形成し、厚さ約0.226mmの光学フィルターを得た。

誘電体多層膜の設計は、実施例1と同様に、基材の屈折率の波長依存性等を考慮した上で、実施例1と同じ設計パラメーターを用いて行った。

20

得られた光学フィルターの垂直方向から測定した分光透過率を測定し、TgおよびThを求めた。結果を表12に示す。

【0402】

[比較例5]

容器に、樹脂合成例1で得られた樹脂A 100質量部、化合物(X)として、化合物(x-3)0.27質量部、化合物(x-4)0.31質量部、およびジクロロメタンを加えて、樹脂濃度が20質量%の溶液を調製し、孔径5 μ mのミリポアフィルタで濾過を行い、樹脂溶液(H5-1)を得た。

【0403】

樹脂製支持体(ゼオノアフィルムZF-16、日本ゼオン(株)製、100 μ m厚)の片面に、樹脂溶液(H5-1)を乾燥後の厚みが10 μ mとなるように塗布し、80 $^{\circ}$ Cで8時間乾燥させた後、更に真空中、150 $^{\circ}$ Cで8時間乾燥させ、コーティング樹脂層(1)を形成した。更に、樹脂製支持体のもう一方の面に、樹脂溶液(H5-1)を乾燥後の厚み10 μ mとなるように塗布し、80 $^{\circ}$ Cで8時間乾燥させた後、更に真空中、150 $^{\circ}$ Cで8時間乾燥させ、コーティング樹脂層(2)を形成した。これにより、透明樹脂基板の両面に化合物(Z)を含まない樹脂層を有する厚み120 μ mの基材を得た。

30

実施例1と同様にして、得られた基材のXa、Ta~Tfを求めた。結果を表12に示す。

【0404】

続いて、実施例1と同様に、得られた基材の片面に、シリカ(SiO₂)層とチタニア(TiO₂)層とが交互に積層されてなる合計28層の誘電体多層膜(I)を形成し、さらに基材のもう一方の面に、シリカ(SiO₂)層とチタニア(TiO₂)層とが交互に積層されてなる合計24層の誘電体多層膜(II)を形成し、厚さ約0.124mmの光学フィルターを得た。

40

誘電体多層膜の設計は、実施例1と同様に、基材の屈折率の波長依存性等を考慮した上で、実施例1と同じ設計パラメーターを用いて行った。

得られた光学フィルターの垂直方向から測定した分光透過率を測定し、TgおよびThを求めた。結果を表12に示す。

【0405】

50

【表 1 1】

樹脂	実施例											比較例														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	15-1	15-2	15-3	15-4	15-5	15-6	15-7	1	2	3	
樹脂 (Z) (質量部)	樹脂A	樹脂B	樹脂C	アクリル ピュア	アクリル ピュア	樹脂A	樹脂B	樹脂C	アクリル ピュア	アクリル ピュア	樹脂A	樹脂B	樹脂C	樹脂A	樹脂A	ピュア エース	樹脂A	樹脂B	樹脂C	樹脂A	樹脂A	樹脂A	樹脂A	樹脂A	樹脂B	樹脂C
	(z-25)	0.04	-	-	-	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(z-130)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(z-184)	-	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(z-191)	-	-	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(z-211)	-	-	-	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(z-359)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(z-273)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(z-277)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(z-298)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(z-311)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(z-332)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(z-360)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
(z-362)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
(z-363)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
(z-364)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
(z-365)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
(z-366)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
(z-367)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
(z-368)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
化合物 (X) (質量部)	(x-1)	0.06	-	0.06	-	-	-	-	-	0.06	0.06	-	0.06	0.06	-	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	
	(x-2)	0.07	-	0.07	0.07	-	-	-	-	0.07	0.07	-	0.07	0.07	-	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	
	(x-3)	-	0.06	-	0.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	(x-4)	-	0.07	0.07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	(x-5)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	(x-6)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
基材 光学特性	Xg(nm)	935	942	1070	872	965	942	1070	870	898	1028	938	937	935	945	896	901	945	948	943	947	948	909	1095	850	
	Tg(%)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	20.0	
	Tf(%)	83.6	83.7	81.8	84.7	83.6	87.1	87.2	85.2	81.0	82.0	83.8	83.5	83.4	83.6	83.4	83.5	83.2	84.1	83.2	84.1	82.2	84.2	87.8	84.7	
	Ts(%)	4.2	4.4	4.3	4.2	4.3	4.2	4.4	4.3	4.5	4.6	4.3	4.4	4.4	4.2	4.2	4.3	4.4	4.4	4.3	4.3	4.5	4.2	91.0	4.7	
	Tu(%)	83.8	83.9	82	84.8	83.8	87.4	87.4	85.4	80.7	81.5	83.9	83.7	83.7	83.8	83.7	83.6	83.3	84.1	83.4	84.2	82.5	84.6	88.0	78.1	
	Tv(%)	5.1	5.2	5.4	5.3	5.3	5.1	5.2	5.4	5.7	4.9	4.9	4.9	5	5.1	5	5.1	5.2	5.2	5.2	5.4	5.3	5.4	91.0	6.2	
	Tw(%)	82.8	83.0	81.2	84.0	82.8	86.5	86.6	84.5	81.1	82.2	82.8	82.9	82.7	82.8	82.8	83.1	82.9	83.7	82.8	83.6	81.8	83.7	89.0	77.6	
	透明度	28	24	24	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
	透明度	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
	光学 フィルタ 特性	Tg(%)	0.011	0.010	0.008	0.016	0.009	0.013	0.014	0.009	0.011	0.012	0.011	0.013	0.011	0.011	0.014	0.014	0.013	0.010	0.011	0.010	0.012	0.020	0.004	0.018
		Tf(%)	86.0	86.0	84.0	87.0	85.9	88.5	88.6	87.5	86.2	85.7	86.0	86.1	85.9	86.0	86.1	86.0	85.8	85.8	85.8	85.8	85.4	87.2	81.9	87.7

【 0 4 0 7 】

10

20

30

40

50

【表 1 2】

		実施例 16	実施例 17	実施例 18	実施例 19	実施例 20	実施例 21	比較例 4	比較例 5	
基材	支持体	OA-10G	ZF-16	BS-6	OA-10G	ZF-16	OA-10G	OA-10G	ZF-16	
	樹脂層 (1)	樹脂A (z-128)	樹脂A (z-199)	樹脂A (z-153)	樹脂A (z-72)	樹脂A (z-211)	樹脂A (z-311)	樹脂A (x-1)	樹脂A (x-3)	
		0.42	-	-	-	-	-	-	-	
		-	0.45	-	-	-	-	-	-	
		-	-	0.52	-	-	-	-	-	
		-	-	-	-	0.42	-	-	-	
		-	-	-	-	0.52	-	-	-	
		-	-	-	-	-	0.45	-	-	
		-	-	-	-	-	-	0.29	-	
		-	-	-	-	-	-	-	0.27	
		-	-	-	-	-	-	0.32	0.31	
		-	-	-	-	-	-	0.30	-	
		樹脂層 (2)	樹脂A (x-1)	樹脂A (x-2)	-	樹脂A (x-3)	樹脂A (x-4)	樹脂A (x-5)	樹脂A (x-1)	樹脂A (x-2)
			0.56	0.68	-	0.57	0.68	-	0.56	0.68
			-	-	-	-	-	-	-	-
			0.68	0.55	-	0.57	0.57	-	0.68	0.27
			-	-	-	0.68	0.68	-	-	0.32
			-	-	-	-	-	-	0.30	0.31
			-	-	-	-	-	-	0.30	-
		光学 特性	Xa(nm)	945	888	1060	960	930	932	1095
			Ta(%)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
			Tb(%)	83.4	84.7	82.5	83.4	83.1	83.6	80.2
			Tc(%)	4.1	4.2	4.3	4.3	4.4	4.5	4.4
			Td(%)	83.5	84.8	82.8	83.7	83.2	83.4	79.1
			Te(%)	4.9	4.7	5.0	5.3	4.9	5	5.6
			Tf(%)	83.2	84.5	82.2	82.7	82.8	82.7	78.2
光学 フィル ター	誘電体多層膜(I)	28	28	28	28	28	28	28	28	
	誘電体多層膜(II)	24	24	24	24	24	24	24	24	
	光学 特性	Tg(%)	0.009	0.011	0.008	0.007	0.010	0.009	0.030	
		Th(%)	87.0	86.5	85.8	86.3	86.8	86.7	82.3	

10


20

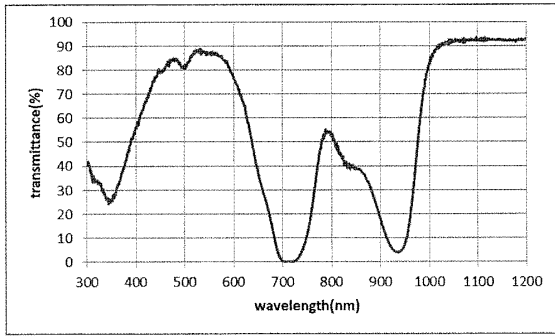
30


40

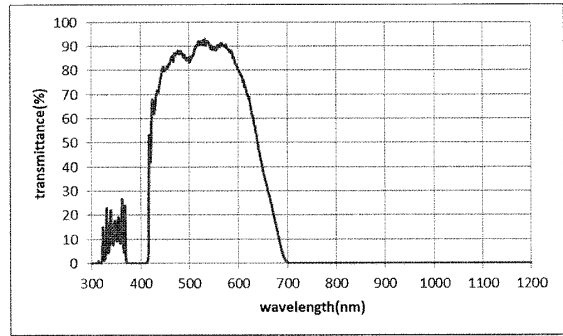
50

【面】


【1】

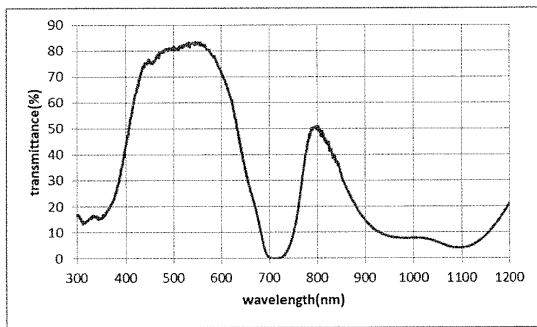



【2】

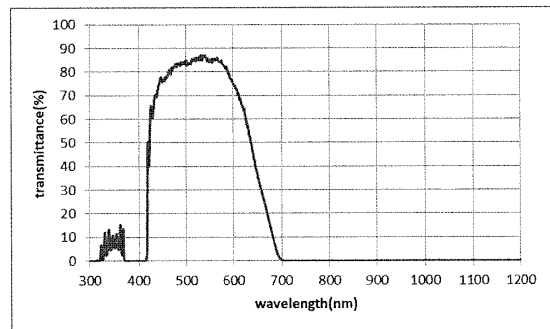


10

【3】



【4】



20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

	F I
C 0 7 D 209/88 (2006.01)	C 0 7 D 209/88
C 0 7 D 335/02 (2006.01)	C 0 7 D 335/02
C 0 7 D 311/58 (2006.01)	C 0 7 D 311/58
C 0 7 D 309/34 (2006.01)	C 0 7 D 309/34
C 0 7 D 487/22 (2006.01)	C 0 7 D 487/22
G 0 2 B 1/04 (2006.01)	G 0 2 B 1/04

東京都港区東新橋一丁目9番2号 JSR株式会社内

(72)発明者 下河 広幸

東京都港区東新橋一丁目9番2号 JSR株式会社内

(72)発明者 中村 一登

東京都港区東新橋一丁目9番2号 JSR株式会社内

審査官 横山 法緒

(56)参考文献

特開昭63-168392(JP,A)
 特開2000-330271(JP,A)
 特開2004-083799(JP,A)
 特開平10-203032(JP,A)
 国際公開第2019/168090(WO,A1)
 米国特許第05262549(US,A)
 特開2012-117030(JP,A)
 米国特許第05766956(US,A)
 特開2014-095007(JP,A)
 特開昭58-032876(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

C 0 8 L 1 / 0 0 - 1 0 1 / 1 4
 C 0 8 K 3 / 0 0 - 1 3 / 0 8
 C 0 7 D
 G 0 2 B
 C A p l u s / R E G I S T R Y (S T N)