



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I871521 B

(45)公告日：中華民國 114 (2025) 年 02 月 01 日

(21)申請案號：111125072

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 07 月 05 日

(51)Int. Cl.：

B32B17/10 (2006.01)**B32B27/20 (2006.01)****B32B7/023 (2019.01)****G02B5/20 (2006.01)****G02B5/22 (2006.01)****G03B11/00 (2021.01)****H10F39/12 (2025.01)****H04N23/00 (2023.01)**

(30)優先權：2021/07/07 日本

2021-113059

(71)申請人：日商 A G C 股份有限公司 (日本) AGC INC. (JP)

日本

(72)發明人：塩野和彦 SHIONO, KAZUHIKO (JP)；若林剛守 WAKABAYASHI, TAKERU

(JP)；長田崇 NAGATA, TAKASHI (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 201919898A

TW 201937209A

TW 201942602A

CN 111406227A

審查人員：李南漳

申請專利範圍項數：12 項 圖式數：6 共 80 頁

(54)名稱

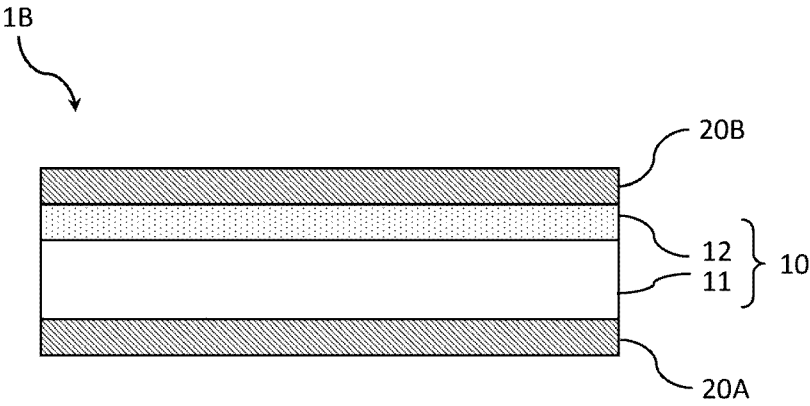
濾光器

(57)摘要

本發明係關於一種濾光器，其具備基材、作為最外層積層於上述基材之一主面側之介電體多層膜 1、及作為最外層積層於上述基材之另一主面側之介電體多層膜 2，上述基材具有近紅外線吸收玻璃、及積層於上述近紅外線吸收玻璃之至少一主面之厚度 10 μm 以下之樹脂膜，上述樹脂膜包含樹脂、及於上述樹脂中於 680 ~ 740 nm 內具有最大吸收波長之色素(NIR1)，上述濾光器滿足特定分光特性(i-1)~(i-14)之全部。

指定代表圖：

- 符號簡單說明：
- 1B:濾光器
 - 10:基材
 - 11:近紅外線吸收玻璃
 - 12:樹脂膜
 - 20A:介電體多層膜
 - 20B:介電體多層膜



【圖1】



I871521

【發明摘要】

【中文發明名稱】

濾光器

【中文】

本發明係關於一種濾光器，其具備基材、作為最外層積層於上述基材之一主面側之介電體多層膜1、及作為最外層積層於上述基材之另一主面側之介電體多層膜2，上述基材具有近紅外線吸收玻璃、及積層於上述近紅外線吸收玻璃之至少一主面之厚度10 μm 以下之樹脂膜，上述樹脂膜包含樹脂、及於上述樹脂中於680～740 nm內具有最大吸收波長之色素(NIR1)，上述濾光器滿足特定分光特性(i-1)～(i-14)之全部。

【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

1B:濾光器

10:基材

11:近紅外線吸收玻璃

12:樹脂膜

20A:介電體多層膜

20B:介電體多層膜

【發明說明書】

【中文發明名稱】

濾光器

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種使可見光透過並遮斷近紅外光之濾光器。

【先前技術】

【0002】 於使用固體攝像元件之攝像裝置中，為了良好地再現色調而獲得清晰圖像，使用使可見光區域之光(以下亦稱為「可見光」)透過並遮斷近紅外波長區域之光(以下亦稱為「近紅外光」)之濾光器。

【0003】 此種濾光器例如可例舉如下各種方式：於透明基板之單面或兩面交替地積層折射率不同之介電體薄膜(介電體多層膜)，利用光之干涉使欲遮斷之光反射之反射型濾光器等。

【0004】 於專利文獻1及2中記載有具有介電體多層膜、及包含色素之吸收層之濾光器。

先前技術文獻

專利文獻

【0005】 專利文獻1：國際公開第2014/002864號

專利文獻2：國際公開第2018/043564號

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0006】 具有介電體多層膜之濾光器會因光之入射角度而導致介電體多層膜之光學膜厚變化，有因入射角而導致分光透過率曲線、分光反射

率曲線變化之問題。例如，對應於多層膜之積層數，因起因於各層界面之反射光之干涉而導致可見光區域之透過率產生劇烈變化、即所謂之漣波，光之入射角度越大，越容易明顯產生漣波。藉此，會產生以高入射角度而可見光區域之光之擷取量變化，圖像再現性降低之問題。尤其是隨著近年來之相機模組低高度化而假定於高入射角條件下使用，故需要不易受入射角之影響之濾光器。

【0007】 又，於利用介電體多層膜之反射之先前之濾光器中，有時會產生如下現象、即雜散光：反射光於透鏡面再反射後入射，或於感測器面反射之光於介電體多層膜面再反射後入射，因此於原本假定之光路外產生光。若使用此種濾光器，則有於固體攝像元件中會產生閃光或重影或畫質降低之虞。尤其是隨著近年來之相機模組之高畫質化，需要不易產生雜散光之濾光器。

【0008】 本發明之目的在於提供一種可見光區域之漣波與雜散光得到抑制且可見光區域之透過性與近紅外光區域之遮蔽性優異之濾光器。

[解決問題之技術手段]

【0009】 本發明提供具有以下構成之濾光器等。

[1]一種濾光器，其具備基材、作為最外層積層於上述基材之一主面側之介電體多層膜1、及作為最外層積層於上述基材之另一主面側之介電體多層膜2，

上述基材具有近紅外線吸收玻璃、及積層於上述近紅外線吸收玻璃之至少一主面之厚度10 μm 以下之樹脂膜，

上述樹脂膜包含樹脂、及於上述樹脂中於680～740 nm內最大吸收波長之色素(NIR1)，

上述濾光器滿足下述分光特性(i-1)～(i-14)之全部：

(i-1)於入射角為0度之分光透過率曲線中，波長450～600 nm之平均透過率 $T_{450-600(0 \text{ deg})AVE}$ 為85%以上

(i-2)於入射角為0度之分光透過率曲線中，波長450～600 nm內之最大透過率 $T_{450-600(0 \text{ deg})MAX}$ 為90%以上

(i-3)上述平均透過率 $T_{450-600(0 \text{ deg})AVE}$ 與入射角50度下之分光透過率曲線中之波長450～600 nm之平均透過率 $T_{450-600(50 \text{ deg})AVE}$ 之差之絕對值為5%以下

(i-4)於入射角為0度之分光透過率曲線中，波長450 nm下之透過率 $T_{450(0 \text{ deg})}$ 為80%以上

(i-5)於入射角為0度之分光透過率曲線中，透過率成為50%之波長 $IR50_{(0 \text{ deg})}$ 處於610～650 nm之範圍內

(i-6)上述波長 $IR50_{(0 \text{ deg})}$ 與於入射角為50度之分光透過率曲線中，透過率成為50%之波長 $IR50_{(50 \text{ deg})}$ 之差之絕對值為10 nm以下

(i-7)於入射角為0度之分光透過率曲線中，波長700～1000 nm之平均透過率 $T_{700-1000(0 \text{ deg})AVE}$ 為2%以下

(i-8)於入射角為50度之分光透過率曲線中，波長700～1000 nm之平均透過率 $T_{700-1000(50 \text{ deg})AVE}$ 為2%以下

(i-9)於入射角為0度之分光透過率曲線中，波長1000～1200 nm之平均透過率 $T_{1000-1200(0 \text{ deg})AVE}$ 為5%以下

(i-10)於入射角為50度之分光透過率曲線中，波長1000～1200 nm之平均透過率 $T_{1000-1200(50 \text{ deg})AVE}$ 為5%以下

(i-11)將上述介電體多層膜1側設為入射方向時，於入射角5度下之分

光反射率曲線中，波長450～600 nm內之最大反射率 $R_{1450-600(5\text{ deg})\text{MAX}}$ 為2%以下

(i-12)將上述介電體多層膜1側設為入射方向時，於入射角5度下之分光反射率曲線中，波長600～1200 nm內之最大反射率 $R_{1600-1200(5\text{ deg})\text{MAX}}$ 為45%以下

(i-13)將上述介電體多層膜2側設為入射方向時，於入射角5度下之分光反射率曲線中，波長450～600 nm內之最大反射率 $R_{2450-600(5\text{ deg})\text{MAX}}$ 為3%以下

(i-14)將上述介電體多層膜2側設為入射方向時，於入射角5度下之分光反射率曲線中，波長600～1200 nm內之最大反射率 $R_{2600-1200(5\text{ deg})\text{MAX}}$ 為45%以下。

[發明之效果]

【0010】 根據本發明，可提供一種可見光區域之漣波與雜散光得到抑制且可見光區域之透過性與近紅外光區域之遮蔽性優異之濾光器。

【圖式簡單說明】

【0011】 圖1係概略性地表示一實施方式之濾光器之一例之剖視圖。

圖2係概略性地表示一實施方式之濾光器之另一例之剖視圖。

圖3係表示近紅外線吸收玻璃之分光透過率曲線之圖。

圖4係表示例1-1之樹脂膜之分光透過率曲線之圖。

圖5係表示例2-1之基材之分光透過率曲線之圖。

圖6係表示例4-1之濾光器之分光透過率曲線之圖。

【實施方式】

【0012】 以下，對本發明之實施方式進行說明。

於本說明書中，有時亦將近紅外線吸收色素簡記為「NIR色素」，將紫外線吸收色素簡記為「UV色素」。

於本說明書中，將式(I)所表示之化合物稱為化合物(I)。其他式所表示之化合物亦相同。將包含化合物(I)之色素亦稱為色素(I)，其他色素亦相同。又，將式(I)所表示之基亦記為基(I)，其他式所表示之基亦相同。

【0013】 於本說明書中，所謂內部透過率，係 $\{\text{實測透過率}/(100 - \text{反射率})\} \times 100$ 之式所表示之自實測透過率中減去界面反射之影響而獲得之透過率。

於本說明書中，基材之透過率、包含樹脂中含有色素之情形之樹脂膜之透過率之分光於記載為「透過率」之情形時亦全部為「內部透過率」。另一方面，將色素溶解於二氯甲烷等溶劑中而測得之透過率、介電體多層膜之透過率、具有介電體多層膜之濾光器之透過率係實測透過率。

【0014】 於本說明書中，關於特定波長區域，所謂透過率為例如90%以上，係指於該所有波長區域中透過率不會低於90%、即於該波長區域中最小透過率為90%以上。同樣地，關於特定波長區域，所謂透過率為例如1%以下，係指於該所有波長區域中透過率不會超過1%、即於該波長區域中最大透過率為1%以下。於內部透過率中亦相同。特定波長區域中之平均透過率及平均內部透過率係該波長區域之每1 nm之透過率及內部透過率之算術平均。

分光特性可使用紫外可見分光光度計進行測定。

於本說明書中，表示數值範圍之「～」中包含上下限。

【0015】 <濾光器>

本發明之一實施方式之濾光器(以下，亦稱為「本濾光器」)具備基材、作為最外層積層於基材之一主面側之介電體多層膜1、及作為最外層積層於基材之另一主面側之介電體多層膜2。

此處，基材具有近紅外線吸收玻璃、及積層於近紅外線吸收玻璃之至少一主面之厚度10 μm 以下之樹脂膜。進而樹脂膜包含樹脂、及於樹脂中於680~740 nm具有最大吸收波長之色素(NIR1)。

藉由介電體多層膜之反射特性、及包含近紅外線吸收玻璃及近紅外線吸收色素之基材之吸收特性，作為濾光器整體可實現可見光區域之優異之透過性與近紅外光區域之優異之遮蔽性。

【0016】 使用圖式對本濾光器之構成例進行說明。圖1~2係概略性地表示一實施方式之濾光器之一例之剖視圖。

【0017】 圖1所示之濾光器1B係於具有近紅外線吸收玻璃11與樹脂膜12之基材10之一主面側具有介電體多層膜20A、於另一主面側具有介電體多層膜20B之例。再者，所謂「於基材之主面側具有特定層」，並不限於與基材之主面接觸而具備該層之情形，亦包含於基材與該層之間具備其他功能層之情形。

【0018】 圖2所示之濾光器1C係基材10於近紅外線吸收玻璃11之兩主面具有樹脂膜12A、12B且於基材10之兩主面具有介電體多層膜20A、20B之例。

【0019】 本發明之濾光器滿足下述分光特性(i-1)~(i-14)之全部。

(i-1)於入射角為0度之分光透過率曲線中，波長450~600 nm之平均透過率 $T_{450-600(0 \text{ deg})\text{AVE}}$ 為85%以上

(i-2)於入射角為0度之分光透過率曲線中，波長450~600 nm內之最

大透過率 $T_{450-600(0\text{ deg})\text{MAX}}$ 為90%以上

(i-3)上述平均透過率 $T_{450-600(0\text{ deg})\text{AVE}}$ 與入射角50度下之分光透過率曲線中之波長450~600 nm之平均透過率 $T_{450-600(50\text{ deg})\text{AVE}}$ 之差之絕對值為5%以下

(i-4)於入射角為0度之分光透過率曲線中，波長450 nm下之透過率 $T_{450(0\text{ deg})}$ 為80%以上

(i-5)於入射角為0度之分光透過率曲線中，透過率成為50%之波長 $IR_{50(0\text{ deg})}$ 處於610~650 nm之範圍內

(i-6)上述波長 $IR_{50(0\text{ deg})}$ 與於入射角為50度之分光透過率曲線中，透過率成為50%之波長 $IR_{50(50\text{ deg})}$ 之差之絕對值為10 nm以下

(i-7)於入射角為0度之分光透過率曲線中，波長700~1000 nm之平均透過率 $T_{700-1000(0\text{ deg})\text{AVE}}$ 為2%以下

(i-8)於入射角為50度之分光透過率曲線中，波長700~1000 nm之平均透過率 $T_{700-1000(50\text{ deg})\text{AVE}}$ 為2%以下

(i-9)於入射角為0度之分光透過率曲線中，波長1000~1200 nm之平均透過率 $T_{1000-1200(0\text{ deg})\text{AVE}}$ 為5%以下

(i-10)於入射角為50度之分光透過率曲線中，波長1000~1200 nm之平均透過率 $T_{1000-1200(50\text{ deg})\text{AVE}}$ 為5%以下

【0020】(i-11)將上述介電體多層膜1側設為入射方向時，於入射角5度下之分光反射率曲線中，波長450~600 nm內之最大反射率 $R_{450-600(5\text{ deg})\text{MAX}}$ 為2%以下

(i-12)將上述介電體多層膜1側設為入射方向時，於入射角5度下之分光反射率曲線中，波長600~1200 nm內之最大反射率 $R_{600-1200(5\text{ deg})\text{MAX}}$ 為

45%以下

【0021】 (i-13)將上述介電體多層膜2側設為入射方向時，於入射角5度下之分光反射率曲線中，波長450～600 nm內之最大反射率 $R_{2450-600(5 \text{ deg})\text{MAX}}$ 為3%以下

(i-14)將上述介電體多層膜2側設為入射方向時，於入射角5度下之分光反射率曲線中，波長600～1200 nm內之最大反射率 $R_{2600-1200(5 \text{ deg})\text{MAX}}$ 為45%以下

【0022】 滿足分光特性(i-1)～(i-14)之全部之本濾光器如特性(i-11)～(i-14)所示，於濾光器主面之任一方向上，可見光區域及近紅外區域之反射率均較低，可抑制成為雜散光之原因之反射光。又，如特性(i-1)、(i-2)、(i-4)所示，具有可見光之較高之透過性，如特性(i-7)～(i-10)所示，具有近紅外區域之較高之遮蔽性。進而如特性(i-3)、(i-6)所示，於高入射角下分光特性之變化較小，可見光區域中之漣波得到抑制。

【0023】 藉由滿足分光特性(i-1)～(i-2)，意味著450～600 nm之可見光區域之透過性優異。

$T_{450-600(0 \text{ deg})\text{AVE}}$ 較佳為86%以上，更佳為88%以上。

$T_{450-600(0 \text{ deg})\text{MAX}}$ 較佳為92%以上，更佳為93%以上。

【0024】 藉由滿足分光特性(i-3)，意味著即便於高入射角下，450～600 nm之可見光透過率亦不易變化，即漣波得到抑制。

分光特性(i-3)中之絕對值較佳為3%以下，更佳為2%以下。

【0025】 藉由滿足分光特性(i-4)，意味著藍色光區域中之透過性優異。

$T_{450(0 \text{ deg})}$ 較佳為84%以上，更佳為85%以上。

【0026】藉由滿足分光特性(i-5)，意味著可對近紅外區域進行遮光並有效率地擷取可見透過光。

$IR_{50(0\text{ deg})}$ 較佳為615～640 nm，更佳為615～635 nm。

【0027】藉由滿足分光特性(i-6)，意味著即便於高入射角下，610～650 nm之區域之分光曲線亦不易偏移。

分光特性(i-6)中之絕對值較佳為9 nm以下，更佳為8 nm以下。

【0028】藉由滿足分光特性(i-7)～(i-8)，意味著即便於高入射角下，700～1000 nm之紅外區域之遮光性亦優異。

$T_{700-1000(0\text{ deg})AVE}$ 較佳為1.2%以下，更佳為1.0%以下。

$T_{700-1000(50\text{ deg})AVE}$ 較佳為1.2%以下，更佳為1.0%以下。

【0029】藉由滿足分光特性(i-9)～(i-10)，意味著即便於高入射角下，1000～1200 nm之紅外區域之遮光性亦優異。

$T_{1000-1200(0\text{ deg})AVE}$ 較佳為2%以下，更佳為1%以下。

$T_{1000-1200(50\text{ deg})AVE}$ 較佳為2%以下，更佳為1%以下。

【0030】分光特性(i-11)～(i-12)界定介電體多層膜1側之反射特性。

分光特性(i-13)～(i-14)界定介電體多層膜2側之反射特性。

於任一入射方向上反射率均較小，藉此可抑制成為雜散光之原因之介電體多層膜面上之反射。

【0031】 $R_{1450-600(5\text{ deg})MAX}$ 較佳為2.5%以下，更佳為1.5%以下。

$R_{1600-1200(5\text{ deg})MAX}$ 較佳為35%以下，更佳為25%以下。

$R_{2450-600(5\text{ deg})MAX}$ 較佳為2%以下，更佳為1.5%以下。

$R_{2600-1200(5\text{ deg})MAX}$ 較佳為40%以下，更佳為30%以下。

【0032】 本發明之濾光器較佳為進而滿足下述分光特性(i-15)~(i-18)。

(i-15)將上述介電體多層膜1側設為入射方向時，於入射角50度下之分光反射率曲線中，波長450~600 nm內之最大反射率 $R_{1450-600(50 \text{ deg})\text{MAX}}$ 為7%以下

(i-16)將上述介電體多層膜1側設為入射方向時，於入射角50度下之分光反射率曲線中，波長600~1200 nm內之最大反射率 $R_{1600-1200(50 \text{ deg})\text{MAX}}$ 為45%以下

(i-17)將上述介電體多層膜2側設為入射方向時，於入射角50度下之分光反射率曲線中，波長450~600 nm內之最大反射率 $R_{2450-600(50 \text{ deg})\text{MAX}}$ 為7%以下

(i-18)將上述介電體多層膜2側設為入射方向時，於入射角50度下之分光反射率曲線中，波長600~1200 nm內之最大反射率 $R_{2600-1200(50 \text{ deg})\text{MAX}}$ 為45%以下

【0033】 分光特性(i-15)~(i-16)界定高入射角下之介電體多層膜1側之反射特性。

分光特性(i-17)~(i-18)界定高入射角下之介電體多層膜2側之反射特性。

於任一入射方向且高入射角下反射率均較小，藉此可抑制成為雜散光之原因之介電體多層膜面上之反射。

【0034】 $R_{1450-600(50 \text{ deg})\text{MAX}}$ 較佳為6.5%以下，更佳為6%以下。

$R_{1600-1200(50 \text{ deg})\text{MAX}}$ 較佳為40%以下，更佳為30%以下。

$R_{2450-600(50 \text{ deg})\text{MAX}}$ 較佳為2%以下，更佳為1.5%以下。

$R_{2600-1200(50\text{ deg})\text{MAX}}$ 較佳為40%以下，更佳為30%以下。

【0035】 本發明之濾光器較佳為進而滿足下述分光特性(i-19)~(i-20)。

(i-19)上述透過率 $T_{450(0\text{ deg})}$ /上述最大透過率 $T_{1000-1200(0\text{ deg})\text{MAX}} \geq 20$

(i-20)上述透過率 $T_{450(50\text{ deg})}$ /上述最大透過率 $T_{1000-1200(50\text{ deg})\text{MAX}} \geq 20$

【0036】 藉由滿足分光特性(i-19)~(i-20)，意味著即便於高入射角下亦可兼顧可見光區域之透過性與紅外區域之遮光性。

$T_{450(0\text{ deg})}/T_{1000-1200(0\text{ deg})\text{MAX}}$ 較佳為22以上，更佳為25以上。

$T_{450(50\text{ deg})}/T_{1000-1200(50\text{ deg})\text{MAX}}$ 較佳為30以上，更佳為40以上。

【0037】 本發明之濾光器較佳為進而滿足下述分光特性(i-21)~(i-28)。

(i-21)將上述介電體多層膜1側設為入射方向時，於入射角5度下之分光反射率曲線中，波長450~700 nm內之最大反射率 $R_{450-700(5\text{ deg})\text{MAX}}$ 為7%以下

(i-22)將上述介電體多層膜1側設為入射方向時，於入射角50度下之分光反射率曲線中，波長450~700 nm內之最大反射率 $R_{450-700(50\text{ deg})\text{MAX}}$ 為7%以下

(i-23)將上述介電體多層膜1側設為入射方向時，於入射角5度下之分光反射率曲線中，波長700~1200 nm內之最大反射率 $R_{700-1200(5\text{ deg})\text{MAX}}$ 為45%以下

(i-24)將上述介電體多層膜1側設為入射方向時，於入射角50度下之分光反射率曲線中，波長700~1200 nm內之最大反射率 $R_{700-1200(50\text{ deg})\text{MAX}}$ 為45%以下

(i-25)將上述介電體多層膜2側設為入射方向時，於入射角5度下之分光反射率曲線中，波長450～700 nm內之最大反射率 $R_{2450-700(5 \text{ deg})\text{MAX}}$ 為7%以下

(i-26)將上述介電體多層膜2側設為入射方向時，於入射角50度下之分光反射率曲線中，波長450～700 nm內之最大反射率 $R_{2450-700(50 \text{ deg})\text{MAX}}$ 為7%以下

(i-27)將上述介電體多層膜2側設為入射方向時，於入射角5度下之分光反射率曲線中，波長750～1200 nm內之最大反射率 $R_{2700-1200(5 \text{ deg})\text{MAX}}$ 為45%以下

(i-28)將上述介電體多層膜2側設為入射方向時，於入射角50度下之分光反射率曲線中，波長700～1200 nm內之最大反射率 $R_{2700-1200(50 \text{ deg})\text{MAX}}$ 為45%以下

【0038】 藉由進而滿足特性(i-21)～(i-28)，可獲得任一面之反射於較寬之波長區域中反射特性均較低之濾光器。

$R_{1450-700(5 \text{ deg})\text{MAX}}$ 較佳為3%以下，更佳為2%以下。

$R_{1450-700(50 \text{ deg})\text{MAX}}$ 較佳為6.5%以下，更佳為6%以下。

$R_{1700-1200(5 \text{ deg})\text{MAX}}$ 較佳為35%以下，更佳為25%以下。

$R_{1700-1200(50 \text{ deg})\text{MAX}}$ 較佳為35%以下，更佳為25%以下。

【0039】 $R_{2450-700(5 \text{ deg})\text{MAX}}$ 較佳為3%以下，更佳為2%以下。

$R_{2450-700(50 \text{ deg})\text{MAX}}$ 較佳為6.5%以下，更佳為6%以下。

$R_{2700-1200(5 \text{ deg})\text{MAX}}$ 較佳為35%以下，更佳為25%以下。

$R_{2700-1200(50 \text{ deg})\text{MAX}}$ 較佳為35%以下，更佳為25%以下。

【0040】 本發明之濾光器較佳為進而滿足下述分光特性(i-29)～(i-

33)。

(i-29)於入射角為0度之分光透過率曲線中，波長360～400 nm之平均透過率 $T_{360-400(0 \text{ deg})AVE}$ 為2%以下

(i-30)於入射角為50度之分光透過率曲線中，波長360～4000 nm之平均透過率 $T_{360-400(50 \text{ deg})AVE}$ 為2%以下

(i-31)於入射角為0度之分光透過率曲線中，透過率成為50%之波長 $UV50_{(0 \text{ deg})}$ 處於400～440 nm之範圍內

(i-32)於入射角為50度之分光透過率曲線中，透過率成為50%之波長 $UV50_{(50 \text{ deg})}$ 處於400～440 nm之範圍內

(i-33)上述波長 $UV50_{(0 \text{ deg})}$ 與上述波長 $UV50_{(50 \text{ deg})}$ 之差之絕對值為3 nm以下

【0041】 藉由滿足分光特性(i-29)～(i-30)，意味著即便於高入射角下，360～400 nm之近紫外區域之遮光性亦優異。

$T_{360-400(0 \text{ deg})AVE}$ 較佳為1.5%以下，更佳為1%以下。

$T_{360-400(50 \text{ deg})AVE}$ 較佳為1.5%以下，更佳為1%以下。

【0042】 藉由滿足分光特性(i-31)～(i-32)，意味著可對近紫外區域進行遮光並有效率地擷取可見透過光。

藉由滿足分光特性(i-33)，意味著即便於高入射角下，400～440 nm之區域之分光曲線亦不易偏移。

$UV50_{(0 \text{ deg})}$ 較佳為400～430 nm，更佳為410～430 nm。

$UV50_{(50 \text{ deg})}$ 較佳為400～430 nm，更佳為410～430 nm。

分光特性(i-33)中之絕對值較佳為2.5 nm以下，更佳為2 nm以下。

【0043】 <介電體多層膜>

於本濾光器中，介電體多層膜作為最外層積層於基材之兩主面側。

介電體多層膜1積層於基材之一主面側，介電體多層膜2積層於基材之另一主面側。

【0044】 於本濾光器中，介電體多層膜1及介電體多層膜2較佳為滿足下述分光特性(v-1)～(v-4)之全部。

(v-1)於入射角為0度之分光透過率曲線中，波長450～600 nm內之最小透過率 $T_{450-600(0 \text{ deg})\text{MIN}}$ 為90%以上

(v-2)於入射角為50度之分光透過率曲線中，波長450～600 nm內之最小透過率 $T_{450-600(50 \text{ deg})\text{MIN}}$ 為90%以上

(v-3)於入射角為0度之分光透過率曲線中，波長600～1200 nm內之最小透過率 $T_{600-1200(0 \text{ deg})\text{MIN}}$ 為50%以上

(v-4)於入射角為50度之分光透過率曲線中，波長600～1200 nm內之最小透過率 $T_{600-1200(50 \text{ deg})\text{MIN}}$ 為50%以上

【0045】 藉由滿足分光特性(v-1)～(v-4)，意味著係可見光透過率較高、近紅外光區域之遮光性較小，進而，角度依存性較小，即便於高入射角度下分光變化亦較小之多層膜。

$T_{450-600(0 \text{ deg})\text{MIN}}$ 更佳為92%以上，進而較佳為93%以上。

$T_{450-600(50 \text{ deg})\text{MIN}}$ 更佳為90.5%以上，進而較佳為91%以上。

$T_{600-1200(0 \text{ deg})\text{MIN}}$ 更佳為60%以上，進而較佳為70%以上。

$T_{600-1200(50 \text{ deg})\text{MIN}}$ 更佳為60%以上，進而較佳為70%以上。

【0046】 本發明中之介電體多層膜如上述分光特性(v-1)～(v-2)所示，即便於高入射角下可見光透過率之變化亦較小。藉此可抑制漣波之產生。

又，本發明中之介電體多層膜較佳為如上述分光特性(v-1)~(v-4)所示，可見光區域之透過率較高，又，穩定地對近紅外區域進行遮光。若以提高反射特性之方式設計介電體多層膜，則於將濾光器安裝於攝像裝置等時，可能會產生自透鏡入射之光於濾光器之介電體多層膜面反射，於透鏡面(前側面)再次反射，或自透鏡入射並透過濾光器之光於感測器面(後側面)反射，於濾光器之介電體多層膜面再次反射之現象(雜散光)。該等再反射光可能會成為雜散光之原因。於本發明中，設為極力抑制介電體多層膜之反射特性之設計，藉此抑制雜散光。未由介電體多層膜之反射特性完全遮盡之近紅外光區域之遮光性係藉由下述基材之吸收特性填補，本發明具有作為濾光器整體而言優異之近紅外線遮光性。

【0047】 於本濾光器中，較佳為介電體多層膜均設計為近紅外線抗反射層(以下，亦記載為NIR抗反射層)。

【0048】 NIR抗反射層例如包含將折射率不同之介電體膜交替地積層而成之介電體多層膜。

作為介電體膜，可例舉低折射率之介電體膜(低折射率膜)、高折射率之介電體膜(高折射率膜)，較佳為將該等交替地積層。

【0049】 高折射率膜較佳為折射率為1.6以上，更佳為2.2~2.5。作為高折射率膜之材料，例如可例舉 Ta_2O_5 、 TiO_2 、 TiO 、 Ti_2O_3 、 Nb_2O_5 。作為其他市售品，可例舉CANON OPTRON公司製造之OS50(Ti_3O_5)、OS10(Ti_4O_7)、OA500(Ta_2O_5 與 ZrO_2 之混合物)、OA600(Ta_2O_5 與 TiO_2 之混合物)等。該等之中，就成膜性、折射率等之再現性、穩定性等方面而言，較佳為 TiO_2 。

【0050】 低折射率膜較佳為折射率未達1.6，更佳為1.4以上且1.5以

下。作為低折射率膜之材料，例如可例舉 SiO_2 、 SiO_xN_y 、 MgF_2 等。作為其他市售品，可例舉CANON OPTRON公司製造之S4F、S5F(SiO_2 與 AlO_2 之混合物)。該等之中，就成膜性之再現性、穩定性、經濟性等方面而言，較佳為 SiO_2 。

【0051】 為了製成如上所述般反射特性得到抑制之介電體多層膜，可例舉使所需波長頻帶透過、選擇時將複數種分光特性不同之介電體膜進行組合。

【0052】 NIR抗反射層之介電體多層膜之合計積層數較佳為10層以下，更佳為9層以下，進而較佳為8層以下。為了即便入射角度變化亦抑制可見波長頻帶之反射，較佳為並非使特定波長反射之類之膜，而是遍及整個波長頻帶反射率較低之膜。

又，抗反射層之膜厚較佳為整體為200～600 μm 。

再者，較佳為由介電體多層膜1構成之抗反射層、由介電體多層膜2構成之抗反射層均分別滿足上述積層數、膜厚。

【0053】 又，介電體多層膜之形成例如可使用CVD(Chemical Vapor Deposition，化學氣相沈積)法、濺鍍法、真空蒸鍍法等真空成膜處理或噴霧法、浸漬法等濕式成膜處理等。

【0054】 NIR抗反射層可利用1層(1群之介電體多層膜)賦予特定光學特性，或可利用2層賦予特定光學特性。於具有2層以上之情形時，各抗反射層可為相同構成，亦可為不同構成。

【0055】 由介電體多層膜1或介電體多層膜2構成之抗反射層可積層於基材之任一主面，通常較佳為介電體多層膜1積層於近紅外線吸收玻璃側，介電體多層膜2積層於樹脂膜側。又，於將濾光器安裝於攝像裝置

時，使介電體多層膜1成為透鏡側，使介電體多層膜2成為感測器側。

【0056】 < 基材 >

於本發明之濾光器中，基材具有近紅外線吸收玻璃、及厚度10 μm 以下之樹脂膜。樹脂膜包含樹脂、及於該樹脂中於680~740 nm內具有最大吸收波長之色素(NIR1)，且積層於近紅外線吸收玻璃之至少一主面。

【0057】 < 基材之分光特性 >

基材較佳為滿足下述分光特性(ii-1)~(ii-7)之全部。

(ii-1)波長450~600 nm之平均內部透過率 $T_{450-600\text{AVE}}$ 為84%以上

(ii-2)波長450~600 nm內之最大內部透過率 $T_{450-600\text{MAX}}$ 為90%以上

(ii-3)波長450 nm下之內部透過率 T_{450} 為80%以上

(ii-4)內部透過率成為50%之波長IR50處於610~650 nm之範圍內

(ii-5)波長750~1000 nm之平均內部透過率 $T_{750-1000\text{AVE}}$ 為1.5%以下

(ii-6)波長1000~1200 nm內之最大內部透過率 $T_{1000-1200\text{MAX}}$ 為5%以下

(ii-7)上述內部透過率 T_{450} /上述最大內部透過率 $T_{1000-1200\text{MAX}} \geq 15$

【0058】 藉由滿足分光特性(ii-1)~(ii-2)，意味著450~600 nm之可見光區域之透過性優異。

$T_{450-600\text{AVE}}$ 較佳為85%以上，更佳為86%以上。

$T_{450-600\text{MAX}}$ 較佳為92%以上，更佳為93%以上。

【0059】 藉由滿足分光特性(ii-3)，意味著藍色光區域中之透過性優異。

T_{450} 較佳為83%以上，更佳為85%以上。

【0060】 藉由滿足分光特性(ii-4)，意味著可對近紅外區域進行遮光並有效率地擷取可見透過光。

IR50處於較佳為615～640 nm、更佳為615～635 nm之範圍內。

【0061】藉由滿足分光特性(ii-5)，意味著750～1000 nm之近紅外區域之遮光性優異。

$T_{750-1000AVE}$ 較佳為1%以下，更佳為0.7%以下。

【0062】藉由滿足分光特性(ii-6)，意味著1000～1200 nm之紅外區域之遮光性優異。

$T_{1000-1200MAX}$ 較佳為4.5%以下，更佳為4.3%以下。

【0063】藉由滿足分光特性(ii-7)，意味著可兼顧可見光區域之透過性與紅外區域之遮光性。

$T_{450}/T_{1000-1200MAX}$ 較佳為17以上，更佳為19以上。

【0064】於本發明中，基材如上述分光特性(ii-1)～(ii-7)所示，可見光區域之透過性與近紅外光區域及紅外光區域之遮光性優異。尤其是近紅外光區域及紅外光區域中之遮光性較高，藉此可彌補上述介電體多層膜之遮光性。

【0065】於本發明中，基材兼具近紅外線吸收玻璃之吸收能力及包含近紅外線吸收色素(NIR1)之樹脂膜之吸收能力。

【0066】＜近紅外線吸收玻璃＞

近紅外線吸收玻璃較佳為滿足下述分光特性(iii-1)～(iii-6)之全部。

(iii-1)波長450～600 nm之平均內部透過率 $T_{450-600AVE}$ 為90%以上

(iii-2)波長450 nm下之內部透過率 T_{450} 為92%以上

(iii-3)內部透過率成為50%之波長IR50處於625～650 nm之範圍內

(iii-4)波長750～1000 nm之平均內部透過率 $T_{750-1000AVE}$ 為2.5%以下

(iii-5)波長1000～1200 nm內之最大內部透過率 $T_{1000-1200MAX}$ 為5%以下

(iii-6)內部透過率 T_{450} /最大內部透過率 $T_{1000-1200\text{MAX}} \geq 10$

【0067】藉由滿足分光特性(iii-1)，意味著450～600 nm之可見光區域之透過性優異，藉由滿足分光特性(iii-2)，意味著藍色光區域中之透過性優異。

$T_{450-600\text{AVE}}$ 較佳為94%以上，更佳為95%以上。

T_{450} 較佳為83%以上，更佳為85%以上。

【0068】藉由滿足分光特性(iii-3)，意味著對近紅外區域進行遮光並有效率地擷取可見透過光。

IR50處於較佳為625～645 nm、更佳為625～640 nm之範圍內。

【0069】藉由滿足分光特性(iii-4)，意味著750～1000 nm之近紅外區域之遮光性優異。

$T_{750-1000\text{AVE}}$ 較佳為2%以下，更佳為1.2%以下。

【0070】藉由滿足分光特性(iii-5)，意味著1000～1200 nm之紅外區域之遮光性優異。

$T_{1000-1200\text{MAX}}$ 較佳為4.8%以下，更佳為4.5%以下。

【0071】藉由滿足分光特性(iii-6)，意味著可兼顧可見光區域之透過性與紅外區域之遮光性。

$T_{450}/T_{1000-1200\text{MAX}}$ 較佳為15以上，更佳為18以上。

【0072】於本發明中，近紅外線吸收玻璃較佳為如上述特性(iii-3)所示，近紅外光之吸收自625～650 nm之區域開始，如上述特性(iii-4)所示，750 nm以下顯示出較高之遮光性。藉此，獲得可彌補上述介電體多層膜之遮光性之基材。

【0073】作為近紅外線吸收玻璃，並無限制，只要為可獲得上述分

光特性之玻璃即可，例如可例舉氟磷酸鹽系玻璃或於磷酸鹽系玻璃等中包含銅離子之吸收型玻璃。其中，就容易獲得上述分光特性之觀點而言，較佳為磷酸鹽系玻璃。再者，「磷酸鹽系玻璃」亦包含玻璃骨架之一部分包含 SiO_2 之矽磷酸鹽玻璃。

【0074】 例如，作為磷酸鹽系玻璃，較佳為含有構成以下玻璃之成分。再者，下述玻璃構成成分之各含有比率以氧化物換算之質量%表示。

P_2O_5 係形成玻璃之主成分(玻璃形成氧化物)，且係用以提高近紅外線削減性之必需成分，若未達65%，則無法充分獲得該效果，若超過74%，則熔融溫度提高，可見光區域之透過率降低，故而欠佳。較佳為67～73%，更佳為68～72%。

Al_2O_3 係用以提高耐候性之必需成分，若未達5%，則無法充分獲得該效果，若超過10%，則玻璃之熔融溫度提高，近紅外線削減性及可見光區域透過性降低，故而欠佳。較佳為6～10%，更佳為7～9%。

B_2O_3 係用以降低玻璃之熔融溫度之必需成分，若未達0.5%，則無法充分獲得該效果，若超過3%，則近紅外線削減性降低，故而欠佳。較佳為0.7～2.5%，更佳為0.8～2.0%。

Li_2O 雖並非為必需成分，但具有降低玻璃之熔融溫度之效果，若超過10%，則玻璃變得不穩定，故而欠佳。較佳為0～5%，更佳為0～3%。

Na_2O 係用以降低玻璃之熔融溫度之必需成分，若未達3%，則無法充分獲得該效果，若超過10%，則玻璃變得不穩定，故而欠佳。較佳為4～9%，更佳為5～9%。

$\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$ 係用以降低玻璃之熔融溫度之必需成分，若未達3%，則該效果不充分，若超過15%，則玻璃變得不穩定，故而欠佳。較佳為4～

13%，更佳為5～10%。

【0075】 MgO 雖並非為必需成分，但具有提高玻璃之穩定性之效果，若超過2%，則近紅外線削減性降低，故而欠佳。較佳為1%以下，更佳為不含有。

CaO 雖並非為必需成分，但具有提高玻璃之穩定性之效果，若超過2%，則近紅外線削減性降低，故而欠佳。較佳為1.5%以下，更佳為不含有。

SrO 雖並非為必需成分，但具有提高玻璃之穩定性之效果，若超過5%，則近紅外線削減性降低，故而欠佳。較佳為0～4%，更佳為0～3%。

BaO 係用以降低玻璃之熔融溫度之必需成分，若未達3%，則無法充分獲得該效果，若超過9%，則玻璃變得不穩定，故而欠佳。較佳為3～8%，更佳為4～8%。

$\text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} + \text{BaO}$ 係用以提高玻璃之穩定性、降低玻璃之熔融溫度之必需成分，若未達3%，則該效果不充分，若超過15%，則玻璃變得不穩定，故而欠佳。較佳為3～12%，更佳為4～10%。

【0076】 CuO 係用以提高近紅外線削減性之必需成分，若未達0.5%，則無法充分獲得該效果，若超過20%，則可見光區域透過率降低，故而欠佳。較佳為1～15%，更佳為2～10%。最佳為3～9%。

【0077】 K_2O 較佳為於磷酸鹽系玻璃中實質上不含有。 K_2O 已知有降低玻璃之熔融溫度之效果。然而，本發明者進行了確認，若於磷酸玻璃中含有 K_2O 與 Na_2O 這兩者，則成為與不含 K_2O 而僅含有 Na_2O 之情形相比玻璃之熔融溫度提高之結果。認為其原因如下。將 P_2O_5 與 Na_2O 以等莫耳

混合之情形時之液相溫度根據2成分體系之相圖約為 628°C 。相對於此，將 P_2O_5 與 K_2O 以等莫耳混合之情形時之液相溫度根據2成分體系之相圖超過 800°C 。該情況暗示於磷酸玻璃中，若將 Na_2O 之一部分替換成 K_2O ，則液相溫度成為提高之方向，熔融溫度亦上升。再者，所謂本發明中之實質上不含有，意指未刻意用作原料，自原料成分或製造步驟中混入之不可避免之雜質視作實質上不含有。又，考慮到上述不可避免之雜質，所謂實質上不含有，意指含量為0.05%以下。

【0078】於磷酸鹽系玻璃中，為了獲得可見光區域透過率較高、近紅外區域之光之透過率較低之分光特性，重要的是關於玻璃成分中之銅離子，使於近紅外區域具有吸收之 Cu^{2+} 相較於成為於紫外區域具有吸收且降低可見光區域透過率之要因之 Cu^{+} 極多地存在。

玻璃成分中之銅具有玻璃之熔融溫度越高，越會被還原，即 Cu^{2+} 被還原而成為 Cu^{+} 之傾向。因此，為了使 Cu^{2+} 較多地存在，有效的是極力降低玻璃之熔融溫度。再者，本發明之近紅外線截止濾光鏡之玻璃之熔融溫度較佳為 1150°C 以下，更佳為 1100°C 以下，進而較佳為 1080°C 以下。

因此，相對於具有提高玻璃之熔融溫度之效果之 Al_2O_3 ，使具有降低玻璃之熔融溫度之效果之 BaO 、 B_2O_3 之比率增大。關於該等於玻璃成分中之平衡，只要使 $(\text{BaO} + \text{B}_2\text{O}_3)/\text{Al}_2\text{O}_3$ 較大即可，但於過大之情形時，會導致耐候性降低，故該等之比為0.3～2.4之範圍。進而該等之比較佳為0.3～2.0，更佳為0.5～1.5。

於磷酸鹽系玻璃中，為了獲得可見光區域透過率較高、近紅外區域之光之透過率較低之分光特性、具體而言為600～700 nm附近之光之急遽之截止特性，重要的是如下功能：減小玻璃中之 Cu^{2+} 之6配位結構之畸

變，使 Cu^{2+} 之吸收波峰向長波長側移動，即使玻璃中之 Cu^{2+} 所帶來之近紅外區域之光之吸收進一步提高。

因此認為，為了減小玻璃中之 Cu^{2+} 之6配位結構之畸變，必須使玻璃中非交聯氧之數量較多，且使修飾氧化物之場強(場強係價數 Z 除以離子半徑 r 之平方所得之值： Z/r^2 ，表示陽離子吸引氧之強度之程度)較小。

為了使玻璃中之非交聯氧之數量較多，必須使形成玻璃之網狀結構之網狀氧化物中之 P_2O_5 比其他網狀氧化物多。 P_2O_5 與 Al_2O_3 及 B_2O_3 相比，分子中含有較多之氧，故 Cu^{2+} 容易使非交聯氧配位， Cu^{2+} 周圍之變形減小。另一方面，為了提高玻璃之耐候性，有效的是使提高對耐候性有影響之 Al_2O_3 與 P_2O_5 之比率。

因此，玻璃中所含有之網狀氧化物之平衡係 $\text{P}_2\text{O}_5/\text{Al}_2\text{O}_3$ 為6.5～10之範圍。進而該等之比較佳為7～10，更佳為7～9.5。

【0079】 又，得知玻璃中之修飾氧化物之場強越小，吸收波峰之波數越小， Cu^{2+} 之近紅外區域之光之吸收性越高。因此，與其他修飾氧化物相比較多地含有場強相對較小之 Na_2O 有效果。

就該觀點而言，玻璃中所含有之修飾氧化物之平衡只要使 $\text{Na}_2\text{O}/(\text{Li}_2\text{O} + \text{MgO} + \text{CaO} + \text{SrO} + \text{BaO})$ 較大即可，但於過大之情形時，會導致耐候性降低，故該等之比為0.5～3之範圍。進而該等之比較佳為0.5～2.5，更佳為0.7～2。

【0080】 又，作為近紅外線吸收玻璃，亦可使用於玻璃轉移點以下之溫度下，藉由離子交換，將玻璃板主面所存在之離子半徑較小之鹼金屬離子(例如 Li 離子、 Na 離子)交換成離子半徑更大之鹼離子(例如相對於 Li 離子而言為 Na 離子或 K 離子，相對於 Na 離子而言為 K 離子)而獲得之化學

強化玻璃。

【0081】 近紅外線吸收玻璃就相機模組低高度化之觀點而言，厚度較佳為0.5 mm以下，更佳為0.3 mm以下，就元件強度之觀點而言，較佳為0.15 mm以上。

【0082】 <樹脂膜>

樹脂膜較佳為滿足下述分光特性(iv-1)～(iv-5)之全部。

(iv-1)波長450～600 nm之平均內部透過率 $T_{450-600AVE}$ 為93%以上

(iv-2)波長450～600 nm內之最大內部透過率 $T_{450-600MAX}$ 為95%以上

(iv-3)波長450 nm下之內部透過率 T_{450} 為86%以上

(iv-4)將於波長650～900 nm之分光透過率曲線中內部透過率成為50%之最短波長設為 $IR50_{(S)}$ ，將最長波長設為 $IR50_{(L)}$ 時，

$IR50_{(L)} - IR50_{(S)} \geq 90 \text{ nm}$

(iv-5)波長700～800 nm內之最小內部透過率 $T_{700-800MIN}$ 為10%以下

【0083】 藉由滿足分光特性(iv-1)及(iv-2)，意味著450～600 nm之可見光區域之透過性優異。

$T_{450-600AVE}$ 較佳為93.5%以上，更佳為94%以上。

$T_{450-600MAX}$ 較佳為96%以上，更佳為97%以上。

【0084】 藉由滿足分光特性(iv-3)，意味著藍色光區域中之透過性優異。

T_{450} 較佳為88%以上，更佳為89%以上。

【0085】 藉由滿足分光特性(iv-4)，可廣泛地對700 nm附近之近紅外光區域進行遮光。

$IR50_{(L)} - IR50_{(S)}$ 較佳為95 nm以上，更佳為100 nm以上。

【0086】藉由滿足分光特性(iv-5)，意味著700～800 nm之近紅外區域之遮光性優異。

$T_{700-800\text{MIN}}$ 較佳為8%以下，更佳為7%以下。

【0087】樹脂膜較佳為進而滿足下述分光特性(iv-6)～(iv-7)。

(iv-6)內部透過率成為50%之波長 $\text{IR50}_{(S)}$ 處於650～700 nm之範圍內

(iv-7)內部透過率成為50%之波長 $\text{IR50}_{(L)}$ 處於740～850 nm之範圍內

藉由滿足分光特性(iv-6)～(iv-7)，可對700 nm附近之近紅外光區域有效率地進行遮光。

$\text{IR50}_{(S)}$ 較佳為650～690 nm，更佳為660～690 nm。

$\text{IR50}_{(L)}$ 較佳為750～830 nm，更佳為760～830 nm。

【0088】樹脂膜較佳為進而滿足下述分光特性(iv-8)。

(iv-8)波長700～800 nm之平均內部透過率 $T_{700-800\text{AVE}}$ 為30%以下

藉由滿足分光特性(iv-8)，意味著700～800 nm之近紅外區域之遮光性優異。

$T_{700-800\text{AVE}}$ 較佳為28%以下，更佳為25%以下。

【0089】樹脂膜較佳為進而滿足下述分光特性(iv-9)～(iv-11)。

(iv-9)內部透過率成為50%之波長UV50處於400～440 nm之範圍內

(iv-10)波長370～400 nm之平均內部透過率 $T_{370-400\text{AVE}}$ 為3%以下

(iv-11)波長370～400 nm內之最大內部透過率 $T_{370-400\text{MAX}}$ 為5%以下

藉由滿足分光特性(iv-9)～(iv-11)，意味著370～400 nm之近紫外區域之遮光性優異。

UV50處於較佳為400～430 nm、更佳為410～430 nm之範圍內。

$T_{370-400\text{AVE}}$ 較佳為2%以下，更佳為1%以下。

T_{370-400MAX}較佳為4.8%以下，更佳為4.6%以下。

【0090】 本發明中之樹脂膜藉由含有於680~740 nm內具有最大吸收波長之色素(NIR1)，如上述特性(iv-4)及(iv-5)所示，700 nm附近之近紅外光區域之廣闊之遮光性尤其優異。藉此，可藉由色素之吸收特性對在紅外線吸收玻璃中遮光性略弱之700 nm附近之近紅外光區域進行遮光。

【0091】 色素(NIR1)於樹脂中，於680~740 nm、較佳為700~730 nm內具有最大吸收波長。此處，所謂樹脂，係指構成樹脂膜之樹脂。

作為NIR色素，可由1種化合物構成，亦可包含2種以上之化合物。

此處，本發明中之樹脂膜較佳為除色素(NIR1)以外，亦進而包含最大吸收波長不同之其他近紅外線吸收色素。藉此，樹脂膜可獲得700 nm附近之近紅外光區域之廣闊之遮光性，容易獲得特性(iv-4)。作為其他近紅外線吸收色素，較佳為樹脂中之最大吸收波長比色素(NIR1)大30~130 nm之色素(NIR2)。又，色素(NIR2)之最大吸收波長較佳為740~870 nm。

【0092】 作為色素(NIR1)，就最大吸收波長之區域、可見光區域之透過性、對樹脂之溶解性、耐久性之觀點而言，較佳為方酸鎘化合物。作為色素(NIR1)之方酸鎘化合物之最大吸收波長較佳為680~740 nm。

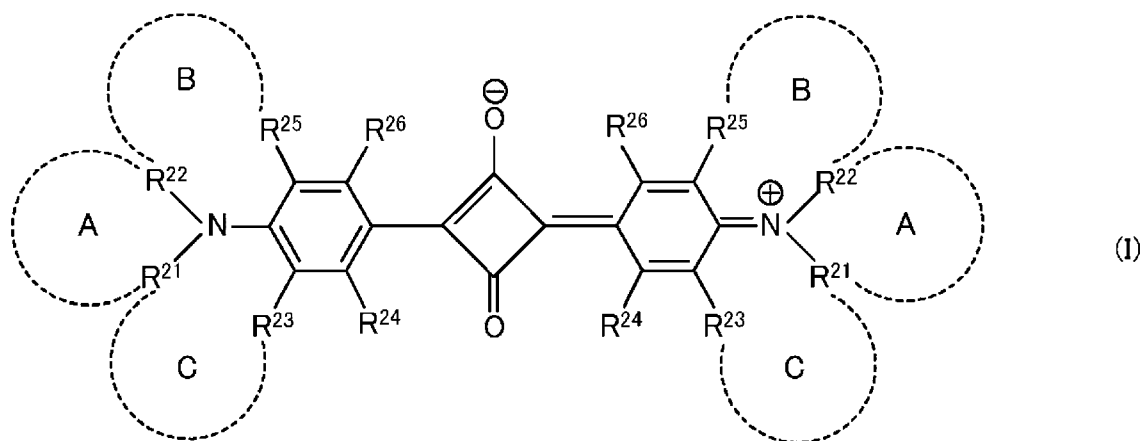
作為色素(NIR2)，就最大吸收波長之區域、可見光區域之透過性、對樹脂之溶解性、耐久性之觀點而言，較佳為方酸鎘化合物及花青化合物。又，作為色素(NIR2)之方酸鎘化合物之最大吸收波長較佳為740~770 nm。作為色素(NIR2)之花青化合物之最大吸收波長較佳為740~860 nm。

【0093】 <NIR1：方酸鎘化合物>

再者，於方酸鎘化合物中相同符號存在2個以上之情形時，該等符號可相同，亦可不同。關於花青化合物亦相同。

【0094】 <方酸鎘化合物(I)>

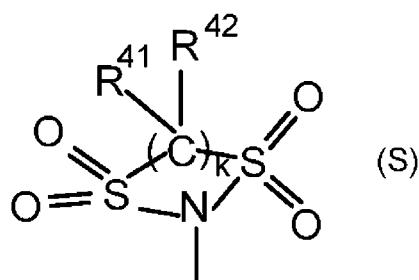
【0095】 [化1]



【0096】 其中，上述式中之符號如下所述。

R^{24} 及 R^{26} 分別獨立地表示氫原子、鹵素原子、羥基、碳數1~20之烷基或者烷氧基、碳數1~10之醯氧基、碳數6~11之芳基、可具有取代基且碳原子間可具有氧原子之碳數7~18之烷芳基、 $-NR^{27}R^{28}$ (R^{27} 及 R^{28} 分別獨立地表示氫原子、碳數1~20之烷基、 $-C(=O)-R^{29}$ (R^{29} 為氫原子、鹵素原子、羥基、可具有取代基且碳原子間可包含不飽和鍵、氧原子、飽和或者不飽和環結構之碳數1~25之羥基)、 $-NHR^{30}$ 、或 $-SO_2-R^{30}$ (R^{30} 分別為1個以上之氫原子可被取代為鹵素原子、羥基、羧基、磺基、或氰基且碳原子間可包含不飽和鍵、氧原子、飽和或者不飽和環結構之碳數1~25之羥基))、或下述式(S)所表示之基(R^{41} 、 R^{42} 獨立地表示氫原子、鹵素原子、或碳數1~10之烷基或者烷氧基，k為2或3)。

【0097】 [化2]

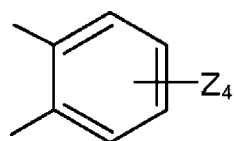


【0098】 R^{21} 與 R^{22} 、 R^{22} 與 R^{25} 、及 R^{21} 與 R^{23} 可相互連結並與氮原子一起形成員數為5或6之各環A、雜環B、及雜環C。

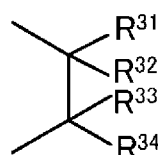
形成雜環A之情形時之 R^{21} 與 R^{22} 作為該等所鍵結之二價基-Q-，表示氮原子可被取代為碳數1~6之烷基、碳數6~10之芳基或可具有取代基之碳數1~10之鹼氧基之伸烷基或伸烷氧基。

形成雜環B之情形時之 R^{22} 與 R^{25} 、及形成雜環C之情形時之 R^{21} 與 R^{23} 作為該等所鍵結之各二價基- X^1 - Y^1 -及- X^2 - Y^2 -(鍵結於氮之側為 X^1 及 X^2)， X^1 及 X^2 分別係下述式(1x)或(2x)所表示之基， Y^1 及 Y^2 分別係選自下述式(1y)~(5y)中之任一者所表示之基。於 X^1 及 X^2 分別係下述式(2x)所表示之基之情形時， Y^1 及 Y^2 可分別為單鍵，於該情形時，碳原子間可具有氧原子。

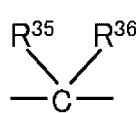
【0099】 [化3]



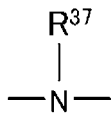
(1x)



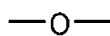
(2x)



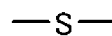
(1y)



(2y)



(3y)



(4y)



(5y)

【0100】 式(1x)中，4個Z分別獨立地表示氫原子、羟基、碳數1~6

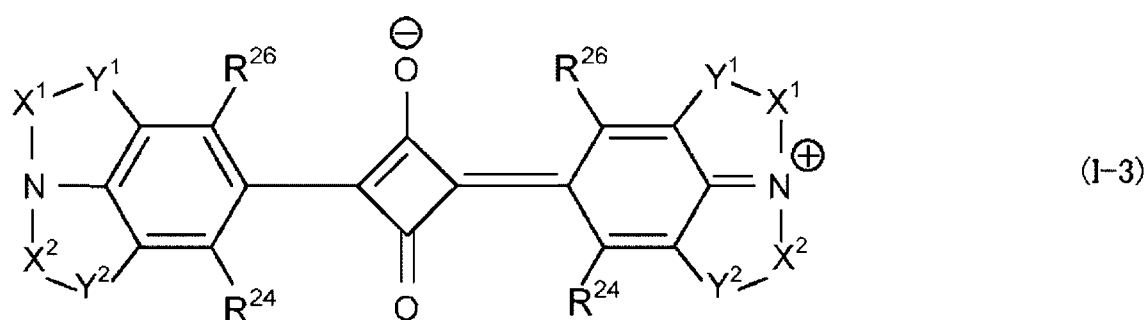
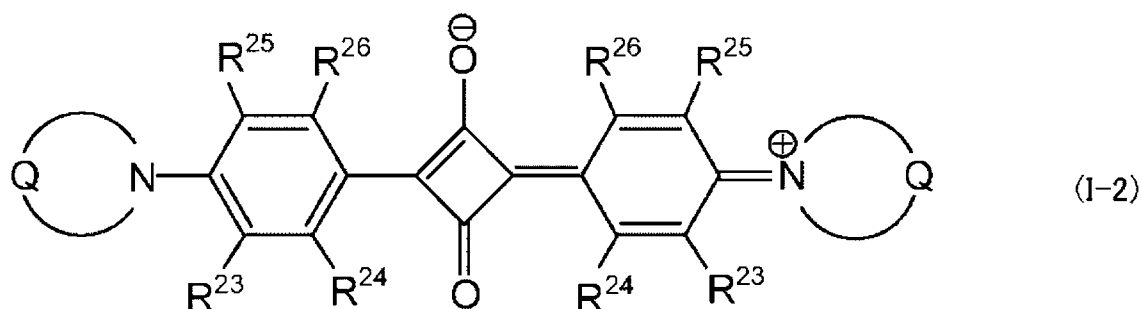
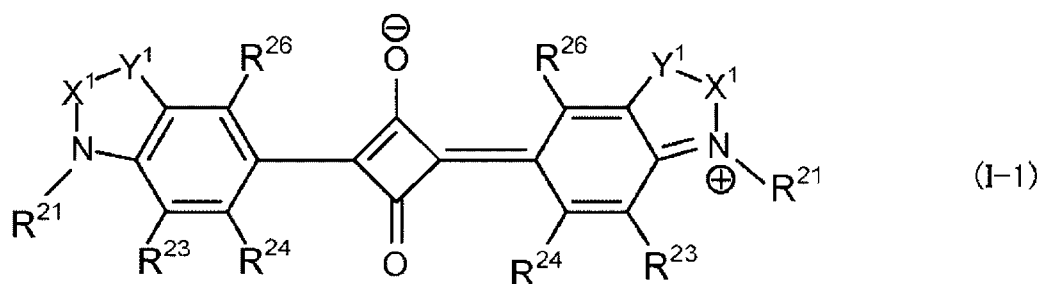
之烷基或者烷氧基、或- $\text{NR}^{38}\text{R}^{39}$ (R^{38} 及 R^{39} 分別獨立地表示氫原子或碳數1~20之烷基)。 $\text{R}^{31}\sim\text{R}^{36}$ 分別獨立地表示氫原子、碳數1~6之烷基或碳數6~10之芳基， R^{37} 表示碳數1~6之烷基或碳數6~10之芳基。

R^{27} 、 R^{28} 、 R^{29} 、 $\text{R}^{31}\sim\text{R}^{37}$ 、未形成雜環之情形時之 $\text{R}^{21}\sim\text{R}^{23}$ 、及 R^{25} 可與該等中之其他任一者相互鍵結而形成5員環或6員環。 R^{31} 與 R^{36} 、 R^{31} 與 R^{37} 亦可直接鍵結。

未形成雜環之情形時之 R^{21} 、 R^{22} 、 R^{23} 及 R^{25} 分別獨立地表示氫原子、鹵素原子、羥基、碳數1~20之烷基或者烷氧基、碳數1~10之醯氧基、碳數6~11之芳基、或可具有取代基且可於碳原子間具有氧原子之碳數7~18之烷芳基。

【0101】 作為化合物(I)，例如可例舉式(I-1)~(I-3)之任一者所表示之化合物，就對樹脂之溶解性、樹脂中之耐熱性及耐光性、含有其之樹脂層之可見光透過率之觀點而言，尤佳為式(I-1)所表示之化合物。

【0102】 [化4]



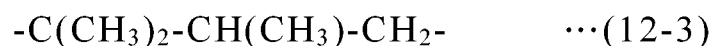
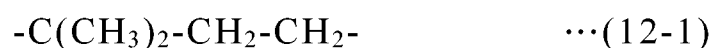
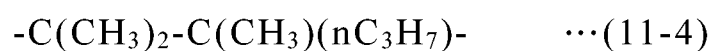
【0103】 式(I-1)~式(I-3)中之符號與式(I)中之該符號之各規定相同，較佳態樣亦相同。

【0104】 於化合物(I-1)中，作為 X^1 ，較佳為基(2x)，作為 Y^1 ，較佳為單鍵或基(1y)。於該情形時，作為 $R^{31} \sim R^{36}$ ，較佳為氫原子或碳數1~3之烷基，更佳為氫原子或甲基。再者，作為 $-Y^1-X^1-$ ，具體而言，可例舉式(11-1)~(12-3)所表示之二價有機基。

【0105】 $-C(CH_3)_2-CH(CH_3)- \cdots$ (11-1)

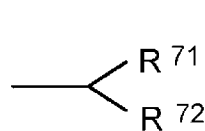
$-C(CH_3)_2-CH_2- \cdots$ (11-2)

$-C(CH_3)_2-CH(C_2H_5)- \cdots$ (11-3)

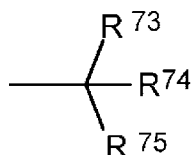


【0106】 又，於化合物(I-1)中，就溶解性、耐熱性、進而分光透過率曲線中之可見光區域與近紅外區域之交界附近之變化之急遽性之觀點而言， R^{21} 更佳為獨立地為式(4-1)或(4-2)所表示之基。

【0107】 [化5]



(4-1)



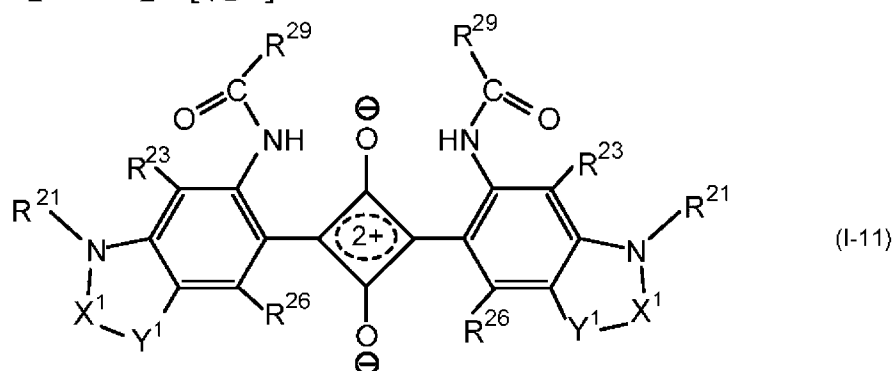
(4-2)

【0108】 式(4-1)及式(4-2)中， $\text{R}^{71} \sim \text{R}^{75}$ 獨立地表示氫原子、鹵素原子或碳數1~4之烷基。

【0109】 於化合物(I-1)中， R^{24} 較佳為 $-\text{NR}^{27}\text{R}^{28}$ 。作為 $-\text{NR}^{27}\text{R}^{28}$ ，就對樹脂與塗佈溶劑之溶解性之觀點而言，較佳為 $-\text{NH}-\text{C}(=\text{O})-\text{R}^{29}$ 或 $-\text{NH}-\text{SO}_2-\text{R}^{30}$ 。

【0110】 於化合物(I-1)中，將 R^{24} 為 $-\text{NH}-\text{C}(=\text{O})-\text{R}^{29}$ 之化合物表示為式(I-11)。

【0111】 [化6]



(I-11)

【0112】 R^{23} 及 R^{26} 較佳為獨立地為氫原子、鹵素原子或碳數1~6之烷基或者烷氧基，更佳為均為氫原子。

【0113】 作為 R^{29} ，較佳為可具有取代基之碳數1~20之烷基、可具有取代基之碳數6~10之芳基、或可具有取代基且可於碳原子間具有氧原子之碳數7~18之烷芳基。作為取代基，可例舉：羥基、羧基、磺基、氰基、碳數1~6之烷基、碳數1~6之氟烷基、碳數1~6之烷氧基、碳數1~6之醯氧基等。

【0114】 作為 R^{29} ，較佳為選自直鏈狀、支鏈狀、環狀之碳數1~17之烷基、可經碳數1~6之烷氧基取代之苯基、及可於碳原子間具有氧原子之碳數7~18之烷芳基中之基。

【0115】 作為 R^{29} ，亦可較佳地使用作為1個以上之氫原子可獨立地被取代為羥基、羧基、磺基或氰基且可於碳原子間包含不飽和鍵、氧原子、飽和或者不飽和環結構並且具有至少1個以上之支鏈之碳數5~25之羥基之基。

【0116】 作為化合物(I-11)，更具體而言，可例舉以下表中所示之化合物。又，以下表中所示之化合物於方酸鎂骨架之左右，各符號之意義相同。

【0117】 [表1]

表1

色素簡略 編號	取代基				
	-Y ¹ -X ¹ -	R ²¹	R ²⁹	R ²³	R ²⁶
(I-11-1)	-C(CH ₃) ₂ -C(CH ₃)(nC ₃ H ₇)-	-CH ₃	-CH(C ₂ H ₅)(nC ₄ H ₉)	H	H
(I-11-2)	-C(CH ₃) ₂ -C(CH ₃)(nC ₃ H ₇)-	-C ₂ H ₅	-CH(C ₂ H ₅)(nC ₄ H ₉)	H	H
(I-11-3)	-C(CH ₃) ₂ -C(CH ₃)(nC ₃ H ₇)-	-nC ₃ H ₇	-CH(C ₂ H ₅)(nC ₄ H ₉)	H	H
(I-11-4)	-C(CH ₃) ₂ -C(CH ₃)(nC ₃ H ₇)-	-CH(CH ₃) ₂	-CH(C ₂ H ₅)(nC ₄ H ₉)	H	H
(I-11-5)	-C(CH ₃) ₂ -C(CH ₃)(nC ₃ H ₇)-	-CH ₃	-nC ₇ H ₁₅	H	H
(I-11-6)	-C(CH ₃) ₂ -C(CH ₃)(nC ₃ H ₇)-	-C ₂ H ₅	-nC ₇ H ₁₅	H	H
(I-11-7)	-C(CH ₃) ₂ -C(CH ₃)(nC ₃ H ₇)-	-nC ₃ H ₇	-nC ₇ H ₁₅	H	H
(I-11-8)	-C(CH ₃) ₂ -C(CH ₃)(nC ₃ H ₇)-	-CH(CH ₃) ₂	-nC ₇ H ₁₅	H	H
(I-11-9)	-C(CH ₃) ₂ -C(CH ₃)(nC ₃ H ₇)-	-CH ₃	-CH ₃	H	H
(I-11-10)	-C(CH ₃) ₂ -C(CH ₃)(nC ₃ H ₇)-	-C ₂ H ₅	-CH ₃	H	H
(I-11-11)	-C(CH ₃) ₂ -C(CH ₃)(nC ₃ H ₇)-	-nC ₃ H ₇	-CH ₃	H	H
(I-11-12)	-C(CH ₃) ₂ -C(CH ₃)(nC ₃ H ₇)-	-CH(CH ₃) ₂	-CH ₃	H	H
(I-11-13)	-C(CH ₃) ₂ -C(CH ₃)(nC ₃ H ₇)-	-CH ₃	-CF ₃	H	H
(I-11-14)	-C(CH ₃) ₂ -C(CH ₃)(nC ₃ H ₇)-	-C ₂ H ₅	-CF ₃	H	H
(I-11-15)	-C(CH ₃) ₂ -C(CH ₃)(nC ₃ H ₇)-	-nC ₃ H ₇	-CF ₃	H	H
(I-11-16)	-C(CH ₃) ₂ -C(CH ₃)(nC ₃ H ₇)-	-CH(CH ₃) ₂	-CF ₃	H	H
(I-11-17)	-C(CH ₃) ₂ -CH(CH ₃)-	-CH ₃	-CH(C ₂ H ₅)(nC ₄ H ₉)	H	H
(I-11-18)	-C(CH ₃) ₂ -CH(CH ₃)-	-C ₂ H ₅	-CH(C ₂ H ₅)(nC ₄ H ₉)	H	H
(I-11-19)	-C(CH ₃) ₂ -CH(CH ₃)-	-nC ₃ H ₇	-CH(C ₂ H ₅)(nC ₄ H ₉)	H	H
(I-11-20)	-C(CH ₃) ₂ -CH(CH ₃)-	-CH(CH ₃) ₂	-CH(C ₂ H ₅)(nC ₄ H ₉)	H	H
(I-11-21)	-C(CH ₃) ₂ -CH(CH ₃)-	-CH ₃	-nC ₇ H ₁₅	H	H
(I-11-22)	-C(CH ₃) ₂ -CH(CH ₃)-	-C ₂ H ₅	-nC ₇ H ₁₅	H	H
(I-11-23)	-C(CH ₃) ₂ -CH(CH ₃)-	-nC ₃ H ₇	-nC ₇ H ₁₅	H	H
(I-11-24)	-C(CH ₃) ₂ -CH(CH ₃)-	-CH(CH ₃) ₂	-nC ₇ H ₁₅	H	H
(I-11-25)	-C(CH ₃) ₂ -CH(CH ₃)-	-CH ₃	-CH ₃	H	H
(I-11-26)	-C(CH ₃) ₂ -CH(CH ₃)-	-C ₂ H ₅	-CH ₃	H	H
(I-11-27)	-C(CH ₃) ₂ -CH(CH ₃)-	-nC ₃ H ₇	-CH ₃	H	H
(I-11-28)	-C(CH ₃) ₂ -CH(CH ₃)-	-CH(CH ₃) ₂	-CH ₃	H	H
(I-11-29)	-C(CH ₃) ₂ -CH(CH ₃)-	-CH ₃	-CF ₃	H	H
(I-11-30)	-C(CH ₃) ₂ -CH(CH ₃)-	-C ₂ H ₅	-CF ₃	H	H
(I-11-31)	-C(CH ₃) ₂ -CH(CH ₃)-	-nC ₃ H ₇	-CF ₃	H	H
(I-11-32)	-C(CH ₃) ₂ -CH(CH ₃)-	-CH(CH ₃) ₂	-CF ₃	H	H

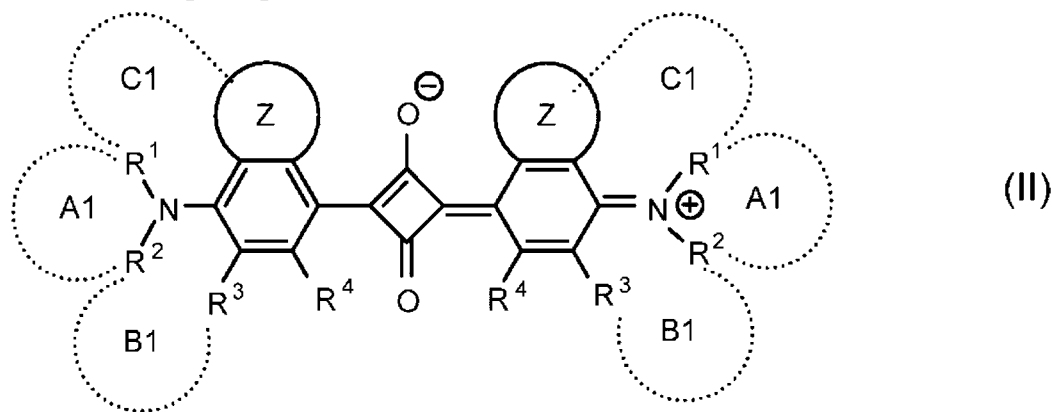
【0118】 作為化合物(I-11)，該等之中，就對樹脂之溶解性、最大吸收波長、耐光性、耐熱性之觀點、吸光度之高度之方面而言，較佳為化合物(1-11-1)～(1-11-12)、化合物(1-11-17)～(1-11-28)，就耐光性、耐熱性之觀點而言，尤佳為化合物(1-11-1)～(1-11-12)。本發明之構成由於介電體多層膜所帶來之紫外線光區域之遮光性穩定，故色素之耐光性尤其重要。

【0119】 <NIR2：方酸鎘化合物>

作為色素(NIR2)之方酸鎘化合物較佳為下述式(II)所表示之化合物。

【0120】 <方酸鎘化合物(II)>

【0121】 [化7]



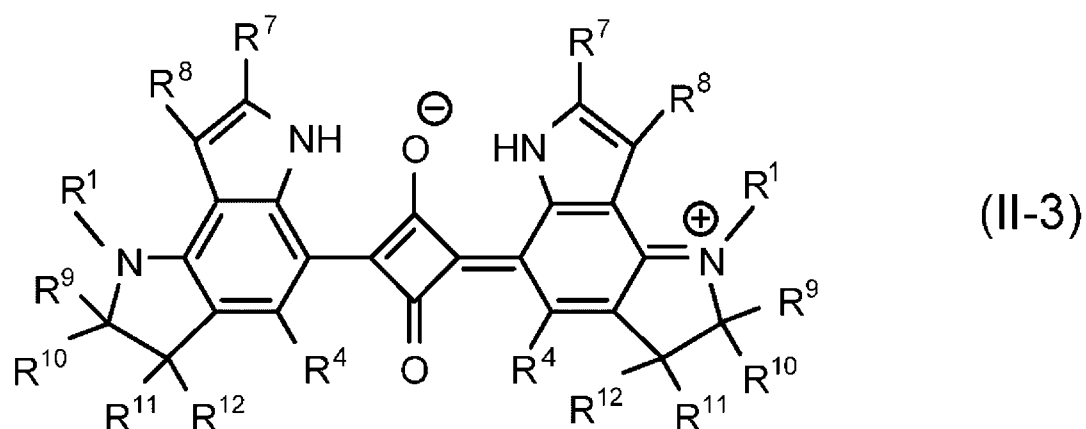
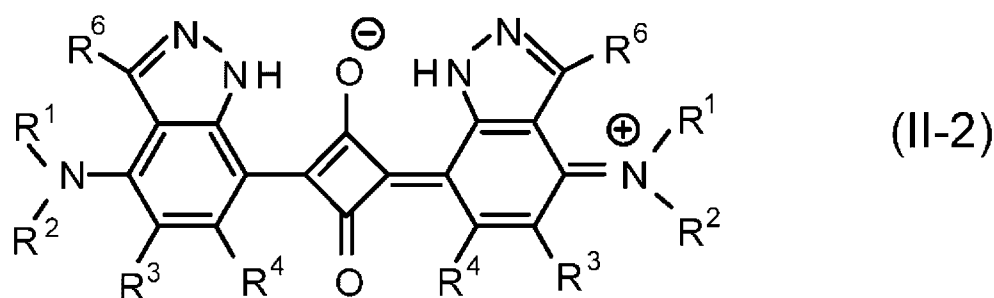
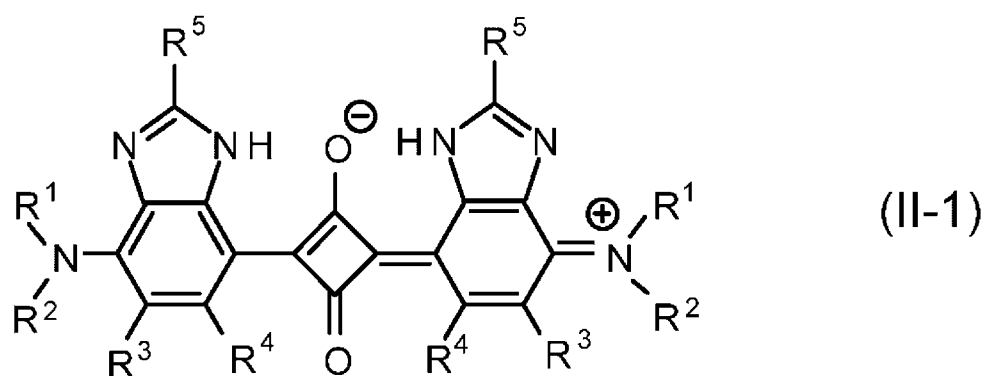
【0122】 其中，上述式中之符號如下所述。

環Z分別獨立地為環中具有0~3個雜原子之5員環或6員環，環Z所具有之氫原子可經取代。

R¹與R²、R²與R³、及R¹與構成環Z之碳原子或雜原子可相互連結並與氮原子一起分別形成雜環A1、雜環B1及雜環C1，於該情形時，雜環A1、雜環B1及雜環C1所具有之氫原子可經取代。未形成雜環之情形時之R¹及R²分別獨立地表示氫原子、鹵素原子、或可於碳原子間包含不飽和鍵、雜原子、飽和或者不飽和環結構且可具有取代基之烴基。R⁴及未形成雜環之情形時之R³分別獨立地表示氫原子、鹵素原子、或可於碳原子間包含雜原子且可具有取代基之烷基或者烷氧基。

【0123】 作為化合物(II)，例如可例舉式(II-1)~(II-3)之任一者所表示之化合物，就對樹脂之溶解性、樹脂中之可見光透過性之觀點而言，尤佳為式(II-3)所表示之化合物。

【0124】 [化8]



【0125】 式(II-1)、式(II-2)中， R^1 及 R^2 分別獨立地表示氫原子、鹵素原子、或可具有取代基之碳數1~15之烷基， R^3 ~ R^6 分別獨立地表示氫原子、鹵素原子、或可具有取代基之碳數1~10之烷基。

【0126】 式(II-3)中， R^1 、 R^4 、及 R^9 ~ R^{12} 分別獨立地表示氫原子、鹵素原子、或可具有取代基之碳數1~15之烷基， R^7 及 R^8 分別獨立地表示氫原子、鹵素原子、或可具有取代基之碳數1~5之烷基。

【0127】 就對樹脂之溶解性、可見光透過性等觀點而言，化合物(II-1)及化合物(II-2)中之 R^1 及 R^2 較佳為獨立地為碳數1~15之烷基，更佳

為碳數7~15之烷基，進而較佳為 R^1 與 R^2 之至少一者為碳數7~15之具有支鏈之烷基，尤佳為 R^1 與 R^2 兩者均為碳數8~15之具有支鏈之烷基。

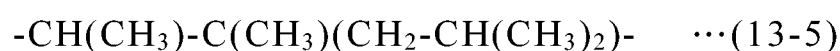
【0128】 就對透明樹脂之溶解性、可見光透過性等觀點而言，化合物(II-3)中之 R^1 較佳為獨立地為碳數1~15之烷基，更佳為碳數1~10之烷基，尤佳為乙基、異丙基。

【0129】 就可見光透過性、合成容易性之觀點而言， R^4 較佳為氫原子、鹵素原子，尤佳為氫原子。

R^7 及 R^8 較佳為獨立地為氫原子、鹵素原子、可經鹵素原子取代之碳數1~5之烷基，更佳為氫原子、鹵素原子、甲基。

【0130】 $R^9 \sim R^{12}$ 較佳為獨立地為氫原子、鹵素原子、可經鹵素原子取代之碳數1~5之烷基。

作為 $-CR^9R^{10}-CR^{11}R^{12}-$ ，可例舉下述基(13-1)~(13-5)所表示之二價有機基。



【0131】 作為化合物(II-3)，更具體而言，可例舉以下表中所示之化合物。又，以下表中所示之化合物於方酸鎘骨架之左右，各符號之意義相同。

【0132】 [表2]

表2

色素簡略 編號	取代基							
	R ¹	R ⁴	R ⁷	R ⁸	R ⁹	R ¹⁰	R ¹¹	R ¹²
(II-3-1)	-CH ₃	H	H	H	-CH ₃	H	-CH ₃	-CH ₂ -C(CH ₃) ₂
(II-3-2)	-C ₂ H ₅	H	H	H	-CH ₃	H	-CH ₃	-CH ₂ -C(CH ₃) ₂
(II-3-3)	-nC ₃ H ₇	H	H	H	-CH ₃	H	-CH ₃	-CH ₂ -C(CH ₃) ₂
(II-3-4)	-CH(CH ₃) ₂	H	H	H	-CH ₃	H	-CH ₃	-CH ₂ -C(CH ₃) ₂
(II-3-5)	-CH ₃	H	H	H	-CH ₃	H	-CH ₃	-CH ₃
(II-3-6)	-C ₂ H ₅	H	H	H	-CH ₃	H	-CH ₃	-CH ₃
(II-3-7)	-nC ₃ H ₇	H	H	H	-CH ₃	H	-CH ₃	-CH ₃
(II-3-8)	-CH(CH ₃) ₂	H	H	H	-CH ₃	H	-CH ₃	-CH ₃
(II-3-9)	-CH ₃	H	H	H	-CH ₃	H	-CH ₃	-C ₂ H ₅
(II-3-10)	-C ₂ H ₅	H	H	H	-CH ₃	H	-CH ₃	-C ₂ H ₅
(II-3-11)	-nC ₃ H ₇	H	H	H	-CH ₃	H	-CH ₃	-C ₂ H ₅
(II-3-12)	-CH(CH ₃) ₂	H	H	H	-CH ₃	H	-CH ₃	-C ₂ H ₅
(II-3-13)	-CH ₃	H	H	H	-CH ₃	H	-CH ₃	-nC ₃ H ₇
(II-3-14)	-C ₂ H ₅	H	H	H	-CH ₃	H	-CH ₃	-nC ₃ H ₇
(II-3-15)	-nC ₃ H ₇	H	H	H	-CH ₃	H	-CH ₃	-nC ₃ H ₇
(II-3-16)	-CH(CH ₃) ₂	H	H	H	-CH ₃	H	-CH ₃	-nC ₃ H ₇

【0133】 作為化合物(II-3)，該等之中，就對樹脂之溶解性、吸光係數之高度、耐光性、耐熱性之觀點而言，較佳為化合物(II-3-1)～化合物(II-3-4)。

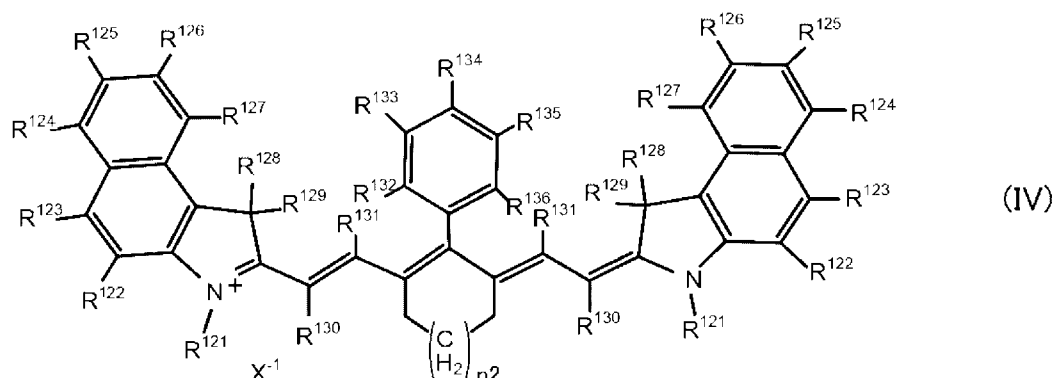
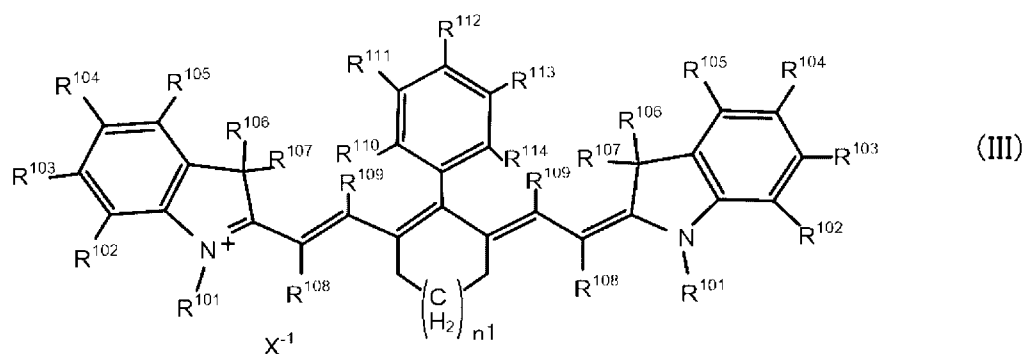
【0134】 化合物(I)～(II)可分別利用公知之方法製造。關於化合物(I)，可利用美國專利第5,543,086號說明書、美國專利申請公開第2014/0061505號說明書、國際公開第2014/088063號說明書所記載之方法製造。關於化合物(II)，可利用國際公開第2017/135359號說明書所記載之方法製造。

【0135】 <NIR2：花青化合物>

作為色素(NIR2)之花青化合物較佳為下述式(III)及式(IV)所表示之化合物。

【0136】 <花青化合物(III)、(IV)>

【0137】 [化9]



【0138】 其中，上述式中之符號如下所述。

$R^{101} \sim R^{109}$ 及 $R^{121} \sim R^{131}$ 分別獨立地表示氫原子、鹵素原子、可具有取代基之碳數1~15之烷基、或碳數5~20之芳基。 $R^{110} \sim R^{114}$ 及 $R^{132} \sim R^{136}$ 分別獨立地表示氫原子、鹵素原子、碳數1~15之烷基。

X^- 表示一價陰離子。

n_1 及 n_2 為0或1。鍵結於包含 $-(CH_2)_{n_1}-$ 之碳環、及包含 $-(CH_2)_{n_2}-$ 之碳環之氫原子可被取代為鹵素原子、可具有取代基之碳數1~15之烷基或碳數5~20之芳基。

【0139】 於上文中，烷基(包含烷氧基所具有之烷基)可為直鏈，亦可包含支鏈結構或飽和環結構。芳基係指經由構成芳香族化合物所具有之芳香環、例如苯環、萘環、聯苯基、呋喃環、噻吩環、吡咯環等之碳原子鍵結之基。作為可具有取代基之碳數1~15之烷基或者烷氧基、或碳數5~20之芳基中之取代基，可例舉鹵素原子及碳數1~10之烷氧基。

【0140】於式(III)、式(IV)中， R^{101} 及 R^{121} 較佳為碳數1~15之烷基或碳數5~20之芳基，就於樹脂中維持較高之可見光透過率之觀點而言，更佳為具有支鏈之碳數1~15之烷基。

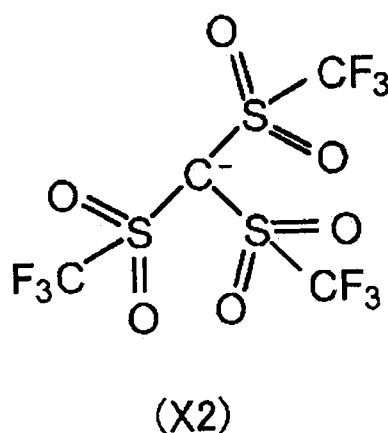
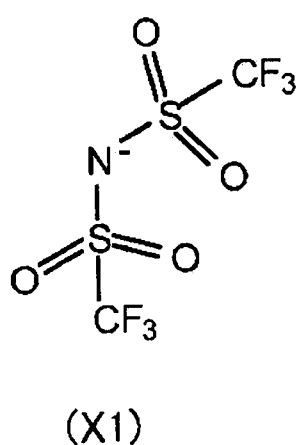
【0141】於式(III)、式(IV)中， $R^{102} \sim R^{105}$ 、 R^{108} 、 R^{109} 、 $R^{122} \sim R^{127}$ 、 R^{130} 及 R^{131} 較佳為分別獨立地為氫原子、碳數1~15之烷基或者烷氧基、或碳數5~20之芳基，就獲得較高之可見光透過率之觀點而言，更佳為氫原子。

【0142】於式(III)、式(IV)中， $R^{110} \sim R^{114}$ 及 $R^{132} \sim R^{136}$ 較佳為分別獨立地為氫原子或碳數1~15之烷基，就獲得較高之可見光透過率之觀點而言，更佳為氫原子。

【0143】 R^{106} 、 R^{107} 、 R^{128} 及 R^{129} 較佳為分別獨立地為氫原子、碳數1~15之烷基、或碳數5~20之芳基(亦可包含鏈狀、環狀、支鏈狀烷基)，更佳為氫原子或碳數1~15之烷基。又， R^{106} 與 R^{107} 、 R^{128} 與 R^{129} 較佳為相同基。

【0144】作為 X^- ，可例舉 I^- 、 BF_4^- 、 PF_6^- 、 ClO_4^- 、式(X1)、及(X2)所表示之陰離子等，較佳為 BF_4^- 或 PF_6^- 。

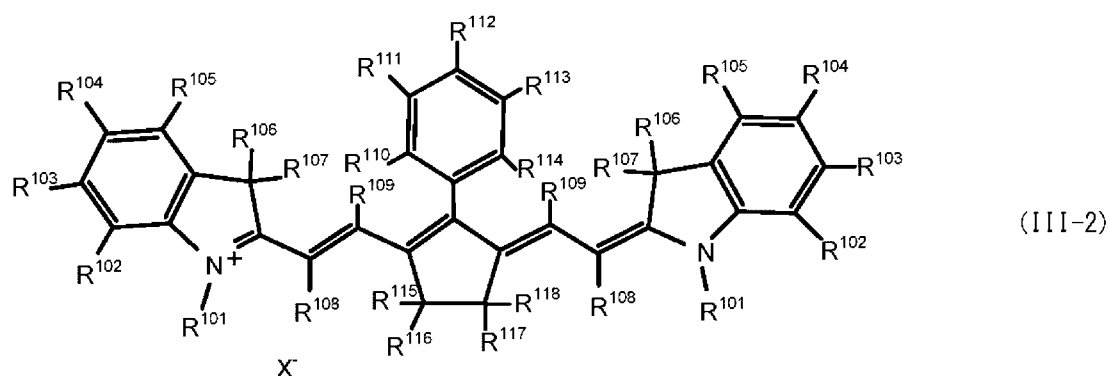
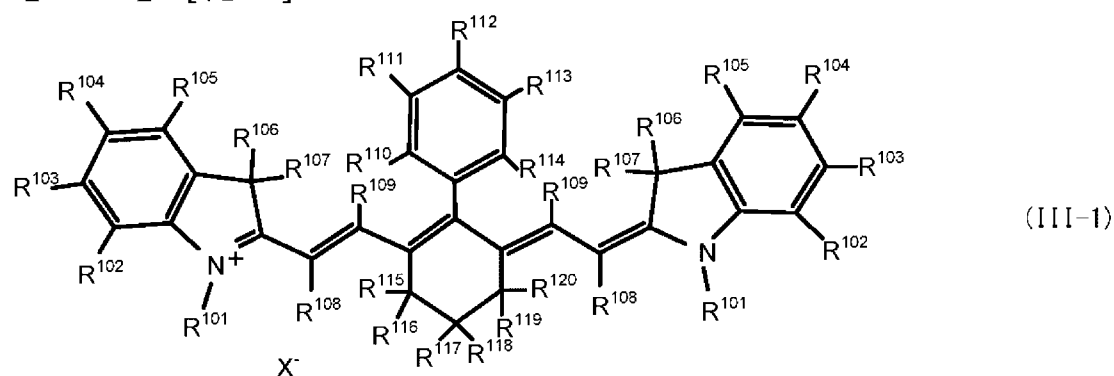
【0145】[化10]



【0146】 於以下說明中，將色素(III)中除 $R^{101} \sim R^{114}$ 以外之部分亦稱為骨架(III)。於色素(IV)中亦相同。

【0147】 於式(III)中，將 $n1$ 為1之化合物表示為下述式(III-1)，將 $n1$ 為0之化合物表示為下述式(III-2)。

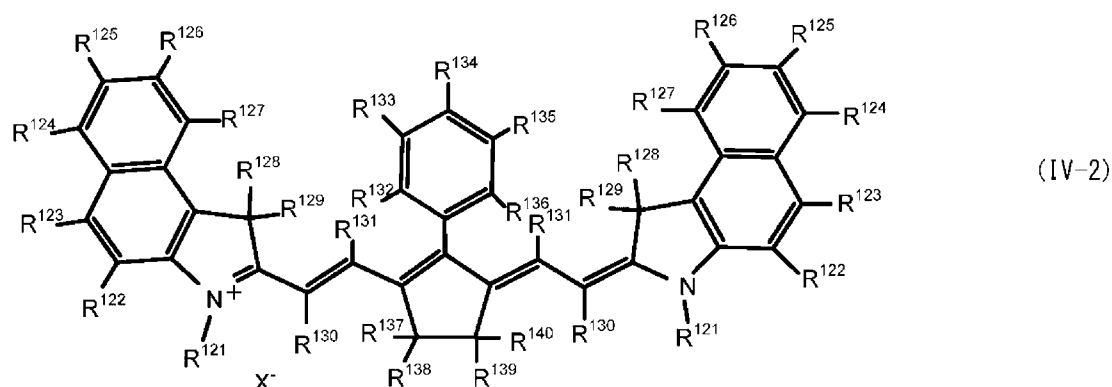
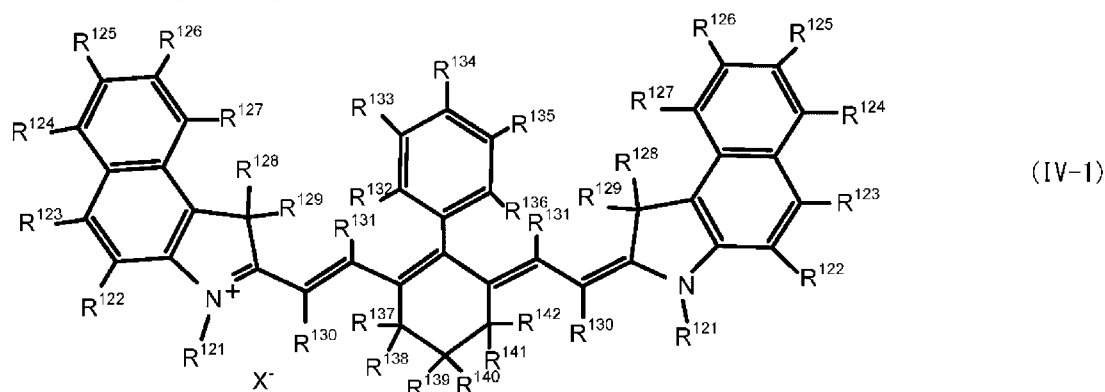
【0148】 [化11]



【0149】 於式(III-1)及式(III-2)中， $R^{101} \sim R^{114}$ 及 X^- 與式(III)之情形相同。 $R^{115} \sim R^{120}$ 分別獨立地表示氫原子、鹵素原子、可具有取代基之碳數1~15之烷基或者烷氧基、或碳數5~20之芳基。 $R^{115} \sim R^{120}$ 較佳為分別獨立地為氫原子、碳數1~15之烷基、或碳數5~20之芳基(可包含鏈狀、環狀、支鏈狀烷基)，更佳為氫原子、或碳數1~15之烷基。又， $R^{115} \sim R^{120}$ 較佳為相同基。

【0150】 於式(IV)中，將 $n2$ 為1之化合物表示為下述式(IV-1)，將 $n2$ 為0之化合物表示為下述式(IV-2)。

【0151】 [化12]



【0152】 於式(IV-1)及式(IV-2)中， $R^{121} \sim R^{136}$ 及 X^- 與式(IV)之情形相同。 $R^{137} \sim R^{142}$ 分別獨立地表示氫原子、鹵素原子、可具有取代基之碳數1~15之烷基或者烷氧基、或碳數5~20之芳基。 $R^{137} \sim R^{142}$ 較佳為分別獨立地為氫原子、碳數1~15之烷基、或碳數5~20之芳基(亦可包含鏈狀、環狀、支鏈狀之烷基)，更佳為氫原子或碳數1~15之烷基。又， $R^{137} \sim R^{142}$ 較佳為相同基。

【0153】 作為由式(III-1)、式(III-2)、式(IV-1)、式(IV-2)分別表示之化合物，更具體而言，可分別例舉鍵結於各骨架之原子或基為以下表中所示之原子或基之化合物。於下述表中所示之所有化合物中， $R^{101} \sim R^{109}$ 於式之左右全部相同。於下述表中所示之所有化合物中， $R^{121} \sim R^{131}$ 於式之左右相同。

【0154】 下述表中之 $R^{110} \sim R^{114}$ 及下述表中之 $R^{132} \sim R^{136}$ 表示鍵結於各

式中央之苯環之原子或基，將5個全部為氫原子之情形記載為「H」。於 R^{110} - R^{114} 中之其中一個為取代基、其餘為氫原子之情形時，僅記載作為取代基之符號與取代基之組合。例如，「 R^{112} - $C(CH_3)_3$ 」之記載表示 R^{112} 為- $C(CH_3)_3$ ，其餘為氫原子。關於 R^{132} - R^{136} 以相同。

【0155】 下述表中之 R^{115} - R^{120} 及下述表中之 R^{137} - R^{142} 表示鍵結於式(III-1)、式(IV-1)中之中央之環己烷環之原子或基，將6個全部為氫原子之情形記載為「H」。於 R^{115} - R^{120} 中之其中一個為取代基、其餘為氫原子之情形時，僅記載作為取代基之符號與取代基之組合。關於 R^{137} - R^{142} 亦相同。

【0156】 下述表中之 R^{115} - R^{118} 及下述表中之 R^{137} - R^{140} 表示鍵結於式(III-2)、式(IV-2)中之中央之環戊烷環之原子或基，將4個全部為氫原子之情形記載為「H」。於 R^{115} - R^{118} 中之其中一個為取代基、其餘為氫原子之情形時，僅記載作為取代基之符號與取代基之組合。關於 R^{137} - R^{140} 亦相同。

【0157】 [表3]

表3

色素簡略 編號	取代基								
	R ¹⁰¹	R ¹⁰² -R ¹⁰⁵	R ¹⁰⁶	R ¹⁰⁷	R ¹⁰⁸	R ¹⁰⁹	R ¹¹⁰ -R ¹¹⁴	R ¹¹⁵ -R ¹²⁰	X-
(III-1-1)	-CH ₃	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	BF ₄ ⁻
(III-1-2)	-C ₂ H ₅	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	BF ₄ ⁻
(III-1-3)	-nC ₃ H ₇	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	BF ₄ ⁻
(III-1-4)	-CH(CH ₃) ₂	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	BF ₄ ⁻
(III-1-5)	-CH ₃	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	PF ₆ ⁻
(III-1-6)	-C ₂ H ₅	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	PF ₆ ⁻
(III-1-7)	-nC ₃ H ₇	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	PF ₆ ⁻
(III-1-8)	-CH(CH ₃) ₂	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	PF ₆ ⁻
(III-1-9)	-CH ₃	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	N(SO ₂ CF ₃) ₂ ⁻
(III-1-10)	-C ₂ H ₅	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	N(SO ₂ CF ₃) ₂ ⁻
(III-1-11)	-nC ₃ H ₇	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	N(SO ₂ CF ₃) ₂ ⁻
(III-1-12)	-CH(CH ₃) ₂	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	N(SO ₂ CF ₃) ₂ ⁻
(III-1-13)	-CH ₃	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	ClO ₄ ⁻
(III-1-14)	-C ₂ H ₅	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	ClO ₄ ⁻
(III-1-15)	-nC ₃ H ₇	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	ClO ₄ ⁻
(III-1-16)	-CH(CH ₃) ₂	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	ClO ₄ ⁻
(III-1-17)	-CH ₃	H	H	H	H	H	H	H	BF ₄ ⁻
(III-1-18)	-C ₂ H ₅	H	H	H	H	H	H	H	BF ₄ ⁻
(III-1-19)	-nC ₃ H ₇	H	H	H	H	H	H	H	BF ₄ ⁻
(III-1-20)	-CH(CH ₃) ₂	H	H	H	H	H	H	H	BF ₄ ⁻
(III-1-21)	-CH ₃	H	H	H	H	H	H	H	PF ₆ ⁻
(III-1-22)	-C ₂ H ₅	H	H	H	H	H	H	H	PF ₆ ⁻
(III-1-23)	-nC ₃ H ₇	H	H	H	H	H	H	H	PF ₆ ⁻
(III-1-24)	-CH(CH ₃) ₂	H	H	H	H	H	H	H	PF ₆ ⁻
(III-1-25)	-CH ₃	H	H	H	H	H	H	H	N(SO ₂ CF ₃) ₂ ⁻
(III-1-26)	-C ₂ H ₅	H	H	H	H	H	H	H	N(SO ₂ CF ₃) ₂ ⁻
(III-1-27)	-nC ₃ H ₇	H	H	H	H	H	H	H	N(SO ₂ CF ₃) ₂ ⁻
(III-1-28)	-CH(CH ₃) ₂	H	H	H	H	H	H	H	N(SO ₂ CF ₃) ₂ ⁻
(III-1-29)	-CH ₃	H	H	H	H	H	H	H	ClO ₄ ⁻
(III-1-30)	-C ₂ H ₅	H	H	H	H	H	H	H	ClO ₄ ⁻
(III-1-31)	-nC ₃ H ₇	H	H	H	H	H	H	H	ClO ₄ ⁻
(III-1-32)	-CH(CH ₃) ₂	H	H	H	H	H	H	H	ClO ₄ ⁻

【0158】 作為色素(III-1)，該等之中，就耐熱性、耐光性、對樹脂之溶解性、合成之簡便性之方面而言，較佳為色素(III-1-1)～(III-1-12)等。

【0159】 [表4]

表4

色素簡略 編號	取代基								
	R ¹⁰¹	R ¹⁰² -R ¹⁰⁵	R ¹⁰⁶	R ¹⁰⁷	R ¹⁰⁸	R ¹⁰⁹	R ¹¹⁰ -R ¹¹⁴	R ¹¹⁵ -R ¹¹⁸	X-
(III-2-1)	-CH ₃	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	BF ₄ ⁻
(III-2-2)	-C ₂ H ₅	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	BF ₄ ⁻
(III-2-3)	-nC ₃ H ₇	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	BF ₄ ⁻
(III-2-4)	-CH(CH ₃) ₂	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	BF ₄ ⁻
(III-2-5)	-CH ₃	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	PF ₆ ⁻
(III-2-6)	-C ₂ H ₅	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	PF ₆ ⁻
(III-2-7)	-nC ₃ H ₇	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	PF ₆ ⁻
(III-2-8)	-CH(CH ₃) ₂	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	PF ₆ ⁻
(III-2-9)	-CH ₃	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	N(SO ₂ CF ₃) ₂ ⁻
(III-2-10)	-C ₂ H ₅	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	N(SO ₂ CF ₃) ₂ ⁻
(III-2-11)	-nC ₃ H ₇	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	N(SO ₂ CF ₃) ₂ ⁻
(III-2-12)	-CH(CH ₃) ₂	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	N(SO ₂ CF ₃) ₂ ⁻
(III-2-13)	-CH ₃	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	ClO ₄ ⁻
(III-2-14)	-C ₂ H ₅	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	ClO ₄ ⁻
(III-2-15)	-nC ₃ H ₇	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	ClO ₄ ⁻
(III-2-16)	-CH(CH ₃) ₂	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	ClO ₄ ⁻
(III-2-17)	-CH ₃	H	H	H	H	H	H	H	BF ₄ ⁻
(III-2-18)	-C ₂ H ₅	H	H	H	H	H	H	H	BF ₄ ⁻
(III-2-19)	-nC ₃ H ₇	H	H	H	H	H	H	H	BF ₄ ⁻
(III-2-20)	-CH(CH ₃) ₂	H	H	H	H	H	H	H	BF ₄ ⁻
(III-2-21)	-CH ₃	H	H	H	H	H	H	H	PF ₆ ⁻
(III-2-22)	-C ₂ H ₅	H	H	H	H	H	H	H	PF ₆ ⁻
(III-2-23)	-nC ₃ H ₇	H	H	H	H	H	H	H	PF ₆ ⁻
(III-2-24)	-CH(CH ₃) ₂	H	H	H	H	H	H	H	PF ₆ ⁻
(III-2-25)	-CH ₃	H	H	H	H	H	H	H	N(SO ₂ CF ₃) ₂ ⁻
(III-2-26)	-C ₂ H ₅	H	H	H	H	H	H	H	N(SO ₂ CF ₃) ₂ ⁻
(III-2-27)	-nC ₃ H ₇	H	H	H	H	H	H	H	N(SO ₂ CF ₃) ₂ ⁻
(III-2-28)	-CH(CH ₃) ₂	H	H	H	H	H	H	H	N(SO ₂ CF ₃) ₂ ⁻
(III-2-29)	-CH ₃	H	H	H	H	H	H	H	ClO ₄ ⁻
(III-2-30)	-C ₂ H ₅	H	H	H	H	H	H	H	ClO ₄ ⁻
(III-2-31)	-nC ₃ H ₇	H	H	H	H	H	H	H	ClO ₄ ⁻
(III-2-32)	-CH(CH ₃) ₂	H	H	H	H	H	H	H	ClO ₄ ⁻

【0160】 作為色素(III-2)，該等之中，就耐熱性、耐光性、對樹脂之溶解性、合成之簡便性之方面而言，較佳為色素(III-2-1)～(III-2-12)等。

【0161】 [表5]

表5

色素簡略 編號	取代基								
	R ¹²¹	R ¹²² -R ¹²⁷	R ¹²⁸	R ¹²⁹	R ¹³⁰	R ¹³¹	R ¹³² -R ¹³⁶	R ¹³⁷ -R ¹⁴²	X-
(IV-1-1)	-CH ₃	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	BF ₄ ⁻
(IV-1-2)	-CH ₂ CH ₃	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	BF ₄ ⁻
(IV-1-3)	-CH(CH ₃) ₂	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	BF ₄ ⁻
(IV-1-4)	-nC ₃ H ₇	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	BF ₄ ⁻
(IV-1-5)	-nC ₄ H ₉	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	BF ₄ ⁻
(IV-1-6)	-CH ₃	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	PF ₆ ⁻
(IV-1-7)	-CH ₂ CH ₃	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	PF ₆ ⁻
(IV-1-8)	-CH(CH ₃) ₂	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	PF ₆ ⁻
(IV-1-9)	-nC ₃ H ₇	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	PF ₆ ⁻
(IV-1-10)	-nC ₄ H ₉	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	PF ₆ ⁻
(IV-1-11)	-CH ₃	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	N(SO ₂ CF ₃) ₂ ⁻
(IV-1-12)	-CH ₂ CH ₃	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	N(SO ₂ CF ₃) ₂ ⁻
(IV-1-13)	-CH(CH ₃) ₂	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	N(SO ₂ CF ₃) ₂ ⁻
(IV-1-14)	-nC ₃ H ₇	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	N(SO ₂ CF ₃) ₂ ⁻
(IV-1-15)	-nC ₄ H ₉	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	N(SO ₂ CF ₃) ₂ ⁻
(IV-1-16)	-CH ₃	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	ClO ₄ ⁻
(IV-1-17)	-CH ₂ CH ₃	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	ClO ₄ ⁻
(IV-1-18)	-CH(CH ₃) ₂	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	ClO ₄ ⁻
(IV-1-19)	-nC ₃ H ₇	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	ClO ₄ ⁻
(IV-1-20)	-nC ₄ H ₉	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	ClO ₄ ⁻
(IV-1-21)	-CH ₃	H	H	H	H	H	H	H	BF ₄ ⁻
(IV-1-22)	-CH ₂ CH ₃	H	H	H	H	H	H	H	BF ₄ ⁻
(IV-1-23)	-CH(CH ₃) ₂	H	H	H	H	H	H	H	BF ₄ ⁻
(IV-1-24)	-nC ₃ H ₇	H	H	H	H	H	H	H	BF ₄ ⁻
(IV-1-25)	-nC ₄ H ₉	H	H	H	H	H	H	H	BF ₄ ⁻
(IV-1-26)	-CH ₃	H	H	H	H	H	H	H	PF ₆ ⁻
(IV-1-27)	-CH ₂ CH ₃	H	H	H	H	H	H	H	PF ₆ ⁻
(IV-1-28)	-CH(CH ₃) ₂	H	H	H	H	H	H	H	PF ₆ ⁻
(IV-1-29)	-nC ₃ H ₇	H	H	H	H	H	H	H	PF ₆ ⁻
(IV-1-30)	-nC ₄ H ₉	H	H	H	H	H	H	H	PF ₆ ⁻
(IV-1-31)	-CH ₃	H	H	H	H	H	H	H	N(SO ₂ CF ₃) ₂ ⁻
(IV-1-32)	-CH ₂ CH ₃	H	H	H	H	H	H	H	N(SO ₂ CF ₃) ₂ ⁻
(IV-1-33)	-CH(CH ₃) ₂	H	H	H	H	H	H	H	N(SO ₂ CF ₃) ₂ ⁻
(IV-1-34)	-nC ₃ H ₇	H	H	H	H	H	H	H	N(SO ₂ CF ₃) ₂ ⁻
(IV-1-35)	-nC ₄ H ₉	H	H	H	H	H	H	H	N(SO ₂ CF ₃) ₂ ⁻
(IV-1-36)	-CH ₃	H	H	H	H	H	H	H	ClO ₄ ⁻
(IV-1-37)	-CH ₂ CH ₃	H	H	H	H	H	H	H	ClO ₄ ⁻
(IV-1-38)	-CH(CH ₃) ₂	H	H	H	H	H	H	H	ClO ₄ ⁻
(IV-1-39)	-nC ₃ H ₇	H	H	H	H	H	H	H	ClO ₄ ⁻
(IV-1-40)	-nC ₄ H ₉	H	H	H	H	H	H	H	ClO ₄ ⁻

【0162】 作為色素(IV-1)，該等之中，就耐熱性、耐光性、對樹脂之溶解性、合成之簡便性之方面而言，較佳為色素(IV-1-1)～(IV-1-12)等。

【0163】 [表6]

表6

色素簡略 編號	取代基								
	R ¹²¹	R ¹²² -R ¹²⁷	R ¹²⁸	R ¹²⁹	R ¹³⁰	R ¹³¹	R ¹³² -R ¹³⁶	R ¹³⁷ -R ¹⁴⁰	X-
(IV-2-1)	-CH ₃	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	BF ₄ ⁻
(IV-2-2)	-CH ₂ CH ₃	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	BF ₄ ⁻
(IV-2-3)	-CH(CH ₃) ₂	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	BF ₄ -
(IV-2-4)	-nC ₃ H ₇	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	BF ₄ -
(IV-2-5)	-nC ₄ H ₉	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	BF ₄ -
(IV-2-6)	-CH ₃	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	PF ₆ ⁻
(IV-2-7)	-CH ₂ CH ₃	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	PF ₆ ⁻
(IV-2-8)	-CH(CH ₃) ₂	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	PF ₆ ⁻
(IV-2-9)	-nC ₃ H ₇	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	PF ₆ ⁻
(IV-2-10)	-nC ₄ H ₉	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	PF ₆ -
(IV-2-11)	-CH ₃	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	N(SO ₂ CF ₃) ₂ ⁻
(IV-2-12)	-CH ₂ CH ₃	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	N(SO ₂ CF ₃) ₂ ⁻
(IV-2-13)	-CH(CH ₃) ₂	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	N(SO ₂ CF ₃) ₂ ⁻
(IV-2-14)	-nC ₃ H ₇	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	N(SO ₂ CF ₃) ₂ ⁻
(IV-2-15)	-nC ₄ H ₉	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	N(SO ₂ CF ₃) ₂ -
(IV-2-16)	-CH ₃	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	ClO ₄ ⁻
(IV-2-17)	-CH ₂ CH ₃	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	ClO ₄ ⁻
(IV-2-18)	-CH(CH ₃) ₂	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	ClO ₄ ⁻
(IV-2-19)	-nC ₃ H ₇	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	ClO ₄ ⁻
(IV-2-20)	-nC ₄ H ₉	H	-CH ₃	-CH ₃	H	H	H	H	ClO ₄ -
(IV-2-21)	-CH ₃	H	H	H	H	H	H	H	BF ₄ ⁻
(IV-2-22)	-CH ₂ CH ₃	H	H	H	H	H	H	H	BF ₄ ⁻
(IV-2-23)	-CH(CH ₃) ₂	H	H	H	H	H	H	H	BF ₄ -
(IV-2-24)	-nC ₃ H ₇	H	H	H	H	H	H	H	BF ₄ -
(IV-2-25)	-nC ₄ H ₉	H	H	H	H	H	H	H	BF ₄ -
(IV-2-26)	-CH ₃	H	H	H	H	H	H	H	PF ₆ ⁻
(IV-2-27)	-CH ₂ CH ₃	H	H	H	H	H	H	H	PF ₆ ⁻
(IV-2-28)	-CH(CH ₃) ₂	H	H	H	H	H	H	H	PF ₆ ⁻
(IV-2-29)	-nC ₃ H ₇	H	H	H	H	H	H	H	PF ₆ ⁻
(IV-2-30)	-nC ₄ H ₉	H	H	H	H	H	H	H	PF ₆ -
(IV-2-31)	-CH ₃	H	H	H	H	H	H	H	N(SO ₂ CF ₃) ₂ ⁻
(IV-2-32)	-CH ₂ CH ₃	H	H	H	H	H	H	H	N(SO ₂ CF ₃) ₂ ⁻
(IV-2-33)	-CH(CH ₃) ₂	H	H	H	H	H	H	H	N(SO ₂ CF ₃) ₂ ⁻
(IV-2-34)	-nC ₃ H ₇	H	H	H	H	H	H	H	N(SO ₂ CF ₃) ₂ ⁻
(IV-2-35)	-nC ₄ H ₉	H	H	H	H	H	H	H	N(SO ₂ CF ₃) ₂ -
(IV-2-36)	-CH ₃	H	H	H	H	H	H	H	ClO ₄ ⁻
(IV-2-37)	-CH ₂ CH ₃	H	H	H	H	H	H	H	ClO ₄ ⁻
(IV-2-38)	-CH(CH ₃) ₂	H	H	H	H	H	H	H	ClO ₄ ⁻
(IV-2-39)	-nC ₃ H ₇	H	H	H	H	H	H	H	ClO ₄ ⁻
(IV-2-40)	-nC ₄ H ₉	H	H	H	H	H	H	H	ClO ₄ -

【0164】 作為色素(IV-2)，該等之中，就耐熱性、耐光性、對樹脂之溶解性、合成之簡便性之方面而言，較佳為色素(IV-2-1)～(IV-2-15)等。

【0165】色素(III)、色素(IV)例如可利用Dyes and pigments 73(2007) 344-352或J.Heterocyclic chem, 42,959(2005)所記載之方法製造。

【0166】樹脂膜中之NIR色素之含量相對於樹脂100質量份，較佳為0.1～25質量份，更佳為0.3～15質量份。再者，於將2種以上之化合物組合之情形時，上述含量係各化合物之總和。

又，於併用色素(NIR1)及色素(NIR2)之情形時，色素(NIR1)之含量相對於樹脂100質量份，較佳為0.1～10質量份，色素(NIR2)之含量相對於樹脂100質量份，較佳為0.1～10質量份。

【0167】樹脂膜除色素(NIR1)及色素(NIR2)以外，亦可包含其他近紅外線吸收色素。作為其他近紅外線吸收色素，就可於寬範圍內對近紅外區域進行遮光之觀點而言，較佳為最大吸收波長大於色素(NIR2)之色素，具體而言，可例舉花青化合物、二亞鉍化合物等。

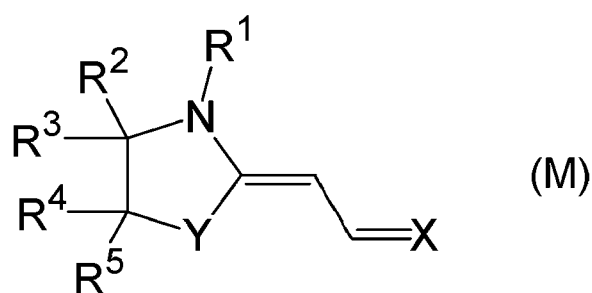
【0168】 <UV色素>

樹脂膜除上述NIR色素以外，亦可含有其他色素。作為其他色素，較佳為於樹脂中於370～440 nm具有最大吸收波長之色素(UV)。藉此，可有效率地對近紫外區域進行遮光。

【0169】作為色素(UV)，噁唑色素、部花青色素、花青色素、蔡二甲醯亞胺色素、噁二唑色素、噁吡啶色素、噁唑啉色素、蔡二甲酸色素、苯乙烯色素、蒽色素、環狀羰基色素、三唑色素等。其中，尤佳為部花青色素。又，可單獨使用1種，亦可將2種以上併用。

【0170】作為色素(UV)，尤佳為下述式(M)所表示之部花青色素。

【0171】 [化13]



【0172】 式(M)中之符號如下所述。

【0173】 R^1 表示可具有取代基之碳數1~12之一價烴基。

作為取代基，較佳為烷氧基、鹼基、鹼氧基、氰基、二烷基胺基或氯原子。上述烷氧基、鹼基、鹼氧基及二烷基胺基之碳數較佳為1~6。

【0174】 作為不具有取代基之 R^1 ，具體而言，較佳為氫原子之一部分可被取代為脂肪族環、芳香族環或者烯基之碳數1~12之烷基、氫原子之一部分可被取代為芳香族環、烷基或者烯基之碳數3~8之環烷基、及氫原子之一部分可被取代為脂肪族環、烷基或者烯基之碳數6~12之芳基。

【0175】 於 R^1 係未經取代之烷基之情形時，該烷基可為直鏈狀，亦可為支鏈狀，其碳數更佳為1~6。

【0176】 於 R^1 係氫原子之一部分被脂肪族環、芳香族環或者烯基取代之碳數1~12之烷基之情形時，更佳為具有碳數3~6之環烷基之碳數1~4之烷基、經苯基取代之碳數1~4之烷基，尤佳為經苯基取代之碳數1或2之烷基。再者，所謂經烯基取代之烷基，意指整體為烯基但於1、2位間不具有不飽和鍵者，例如係指烯丙基或3-丁烯基等。

【0177】 較佳之 R^1 係氫原子之一部分可被環烷基或苯基取代之碳數1~6之烷基。尤佳之 R^1 係碳數1~6之烷基，具體而言，可例舉：甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第三丁基等。

【0178】 $R^2 \sim R^5$ 分別獨立地表示氫原子、鹵素原子、碳數1~10之

烷基、或碳數1~10之烷氧基。烷基及烷氧基之碳數較佳為1~6，更佳為1~4。

【0179】 R^2 及 R^3 較佳為至少一者為烷基，更佳為均為烷基。於 R^2 及 R^3 並非為烷基之情形時，更佳為氫原子。 R^2 及 R^3 尤佳為均為碳數1~6之烷基。

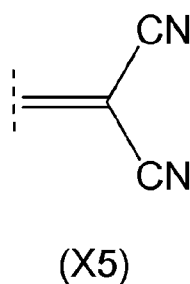
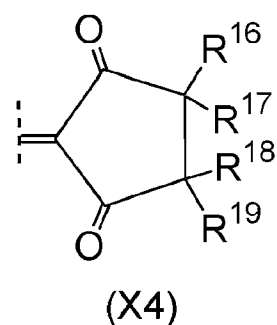
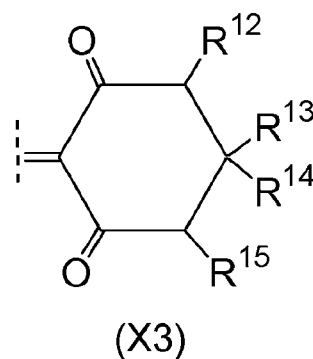
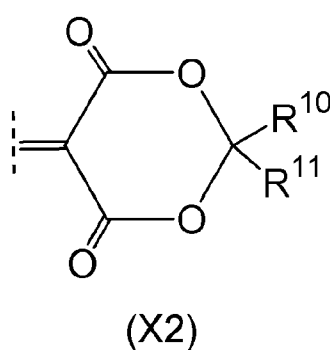
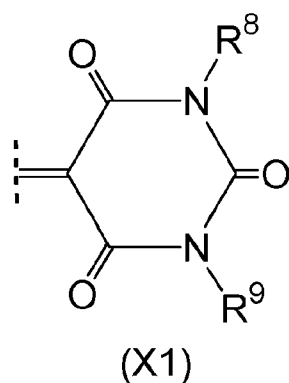
【0180】 R^4 及 R^5 較佳為至少一者為氫原子，更佳為均為氫原子。於 R^4 或 R^5 並非為氫原子之情形時，較佳為碳數1~6之烷基。

【0181】 Y表示經 R^6 及 R^7 取代之亞甲基或氧原子。

R^6 及 R^7 分別獨立地表示氫原子、鹵素原子、碳數1~10之烷基、或碳數1~10之烷氧基。

【0182】 X表示下述式(X1)~(X5)所表示之二價基之任一者。

【0183】 [化14]



【0184】 R^8 及 R^9 分別獨立地表示可具有取代基之碳數1~12之一價

烴基， $R^{10} \sim R^{19}$ 分別獨立地表示氫原子、或可具有取代基之碳數1~12之一價烴基。

作為 $R^8 \sim R^{19}$ 之取代基，可例舉與 R^1 中之取代基相同之取代基，較佳之態樣亦相同。於 $R^8 \sim R^{19}$ 係不具有取代基之烴基之情形時，可例舉與不具有取代基之 R^1 相同之態樣。

【0185】 於式(X1)中， R^8 及 R^9 亦可為不同基，但較佳為相同基。於 R^8 及 R^9 係未經取代之烷基之情形時，可為直鏈狀，亦可為支鏈狀，碳數更佳為1~6。

【0186】 較佳之 R^8 及 R^9 均為氫原子之一部分可被取代為環烷基或苯基之碳數1~6之烷基。尤佳之 R^8 及 R^9 均為碳數1~6之烷基，具體而言，例如可例舉：甲基、乙基、正丙基、異丙基、正丁基、異丁基、第三丁基等。

【0187】 於式(X2)中， R^{10} 與 R^{11} 更佳為均為碳數1~6之烷基，尤佳為其等為相同烷基。

【0188】 於式(X3)中， R^{12} 及 R^{15} 較佳為均為氫原子或不具有取代基之碳數1~6之烷基。作為鍵結於相同碳原子之2個基之 R^{13} 與 R^{14} 較佳為均為氫原子或均為碳數1~6之烷基。

【0189】 式(X4)中之鍵結於相同碳原子之2個基 R^{16} 與 R^{17} 及 R^{18} 與 R^{19} 較佳為均為氫原子或均為碳數1~6之烷基。

【0190】 化合物(M)可利用公知之方法製造。

【0191】 樹脂膜中之色素(UV)之含量相對於樹脂100質量份，較佳為0.1~15質量份，更佳為1~10質量份。只要為該範圍，便不易導致樹脂特性之降低。

【0192】 <基材構成>

本濾光器中之基材係於近紅外線吸收玻璃之至少一主面積層有樹脂膜而成之複合基材。

【0193】 作為樹脂，並無限制，只要為透明樹脂即可，可使用選自聚酯樹脂、丙烯酸系樹脂、環氧樹脂、烯・硫醇樹脂、聚碳酸酯樹脂、聚醚樹脂、聚芳酯樹脂、聚砜樹脂、聚醚砜樹脂、聚對苯樹脂、聚伸芳基醚氧化磷樹脂、聚醯胺樹脂、聚醯亞胺樹脂、聚醯胺醯亞胺樹脂、聚烯烴樹脂、環狀烯烴樹脂、聚胺基甲酸酯樹脂、及聚苯乙烯樹脂等中之1種以上之透明樹脂。該等樹脂可單獨使用1種，亦可將2種以上混合使用。

就樹脂膜之分光特性及玻璃轉移點(Tg)、密接性之觀點而言，較佳為選自聚醯亞胺樹脂、聚碳酸酯樹脂、聚酯樹脂、丙烯酸系樹脂中之1種以上之樹脂。

【0194】 於使用複數種化合物作為NIR色素或其他色素之情形時，該等可包含於同一樹脂膜中，又，亦可分別包含於不同樹脂膜中。

【0195】 樹脂膜可使色素、樹脂或樹脂之原料成分、及視需要調配之各成分溶解或分散於溶劑中而製備塗佈液，將其塗佈於支持體並使其乾燥，進而視需要使其硬化而形成。此時之支持體可為本濾光器所使用之近紅外線吸收玻璃，亦可為僅於形成樹脂膜時使用之剝離性之支持體。又，溶劑只要為可供穩定地分散之分散介質或可供溶解之溶劑即可。

【0196】 又，塗佈液亦可包含用以改善因微小之泡而產生之空隙、因異物等之附著而產生之凹陷、乾燥步驟中之收縮等之界面活性劑。進而，塗佈液之塗佈例如可使用浸漬塗佈法、流延塗佈法或旋轉塗佈法等。將上述塗佈液塗佈於支持體上後使其乾燥，藉此形成樹脂膜。又，於塗佈

液含有透明樹脂之原料成分之情形時，進而進行熱硬化、光硬化等硬化處理。

【0197】 又，樹脂膜亦可藉由擠出成形製造成膜狀。將所獲得之膜狀樹脂膜積層於近紅外線吸收玻璃，並藉由熱壓接等使其等一體化，藉此可製造基材。

【0198】 樹脂膜於濾光器之中可具有1層，亦可具有2層以上。於具有2層以上之情形時，各層可為相同構成，亦可不同。

【0199】 就塗佈後之基板內之面內膜厚分佈、外觀品質之觀點而言，樹脂膜之厚度為10 μm 以下，較佳為5 μm 以下，又，就以適當之色素濃度表現出所需分光特性之觀點而言，較佳為0.5 μm 以上。再者，於濾光器具有2層以上之樹脂膜之情形時，較佳為各樹脂膜之總厚為上述範圍內。

【0200】 基材之形狀並無特別限定，亦可為塊狀、板狀、膜狀。

【0201】 本濾光器亦可具備例如賦予藉由控制特定波長區域之光之透過與吸收之無機微粒子等而產生之吸收之構成要素(層)等作為其他構成要素。作為無機微粒子之具體例，可例舉：ITO(Indium Tin Oxides，氧化銦錫)、ATO(Antimony-doped Tin Oxides，摻雜有銻之氧化錫)、鎢酸銻、硼化鎢等。ITO微粒子、鎢酸銻微粒子由於可見光之透過率較高，且於超過1200 nm之紅外波長區域之寬範圍內具有光吸收性，故可用於需要該紅外光之遮蔽性之情形。

【0202】 如以上所記載，本說明書中揭示有下述濾光器等。

[1]一種濾光器，其係具備基材、作為最外層積層於上述基材之一主面側之介電體多層膜1、及作為最外層積層於上述基材之另一主面側之介

電體多層膜2者，

上述基材具有近紅外線吸收玻璃、及積層於上述近紅外線吸收玻璃之至少一主面之厚度10 μm 以下之樹脂膜，

上述樹脂膜包含樹脂、及於上述樹脂中於680～740 nm內具有最大吸收波長之色素(NIR1)，

上述濾光器滿足下述分光特性(i-1)～(i-14)之全部：

(i-1)於入射角為0度之分光透過率曲線中，波長450～600 nm之平均透過率 $T_{450-600(0 \text{ deg})\text{AVE}}$ 為85%以上

(i-2)於入射角為0度之分光透過率曲線中，波長450～600 nm內之最大透過率 $T_{450-600(0 \text{ deg})\text{MAX}}$ 為90%以上

(i-3)上述平均透過率 $T_{450-600(0 \text{ deg})\text{AVE}}$ 與入射角50度下之分光透過率曲線中之波長450～600 nm之平均透過率 $T_{450-600(50 \text{ deg})\text{AVE}}$ 之差之絕對值為5%以下

(i-4)於入射角為0度之分光透過率曲線中，波長450 nm下之透過率 $T_{450(0 \text{ deg})}$ 為80%以上

(i-5)於入射角為0度之分光透過率曲線中，透過率成為50%之波長 $\text{IR}50_{(0 \text{ deg})}$ 處於610～650 nm之範圍內

(i-6)上述波長 $\text{IR}50_{(0 \text{ deg})}$ 與於入射角為50度之分光透過率曲線中，透過率成為50%之波長 $\text{IR}50_{(50 \text{ deg})}$ 之差之絕對值為10 nm以下

(i-7)於入射角為0度之分光透過率曲線中，波長700～1000 nm之平均透過率 $T_{700-1000(0 \text{ deg})\text{AVE}}$ 為2%以下

(i-8)於入射角為50度之分光透過率曲線中，波長700～1000 nm之平均透過率 $T_{700-1000(50 \text{ deg})\text{AVE}}$ 為2%以下

(i-9)於入射角為0度之分光透過率曲線中，波長1000～1200 nm之平均透過率 $T_{1000-1200(0 \text{ deg})\text{AVE}}$ 為5%以下

(i-10)於入射角為50度之分光透過率曲線中，波長1000～1200 nm之平均透過率 $T_{1000-1200(50 \text{ deg})\text{AVE}}$ 為5%以下

(i-11)將上述介電體多層膜1側設為入射方向時，於入射角5度下之分光反射率曲線中，波長450～600 nm內之最大反射率 $R_{1450-600(5 \text{ deg})\text{MAX}}$ 為2%以下

(i-12)將上述介電體多層膜1側設為入射方向時，於入射角5度下之分光反射率曲線中，波長600～1200 nm內之最大反射率 $R_{1600-1200(5 \text{ deg})\text{MAX}}$ 為45%以下

(i-13)將上述介電體多層膜2側設為入射方向時，於入射角5度下之分光反射率曲線中，波長450～600 nm內之最大反射率 $R_{2450-600(5 \text{ deg})\text{MAX}}$ 為3%以下

(i-14)將上述介電體多層膜2側設為入射方向時，於入射角5度下之分光反射率曲線中，波長600～1200 nm內之最大反射率 $R_{2600-1200(5 \text{ deg})\text{MAX}}$ 為45%以下。

[2]如[1]之濾光器，其中上述濾光器進而滿足下述分光特性(i-15)～(i-18)：

(i-15)將上述介電體多層膜1側設為入射方向時，於入射角50度下之分光反射率曲線中，波長450～600 nm內之最大反射率 $R_{1450-600(50 \text{ deg})\text{MAX}}$ 為7%以下

(i-16)將上述介電體多層膜1側設為入射方向時，於入射角50度下之分光反射率曲線中，波長600～1200 nm內之最大反射率 $R_{1600-1200(50 \text{ deg})\text{MAX}}$ 為

45%以下

(i-17)將上述介電體多層膜2側設為入射方向時，於入射角50度下之分光反射率曲線中，波長450～600 nm內之最大反射率 $R_{2450-600(50 \text{ deg})\text{MAX}}$ 為7%以下

(i-18)將上述介電體多層膜2側設為入射方向時，於入射角50度下之分光反射率曲線中，波長600～1200 nm內之最大反射率 $R_{2600-1200(50 \text{ deg})\text{MAX}}$ 為45%以下。

[3]如[1]或[2]之濾光器，其中上述濾光器進而滿足下述分光特性(i-19)～(i-20)：

(i-19)上述透過率 $T_{450(0 \text{ deg})}$ /上述最大透過率 $T_{1000-1200(0 \text{ deg})\text{MAX}} \geq 20$

(i-20)上述透過率 $T_{450(50 \text{ deg})}$ /上述最大透過率 $T_{1000-1200(50 \text{ deg})\text{MAX}} \geq 20$ 。

[4]如[1]至[3]中任一項之濾光器，其中上述濾光器進而滿足下述分光特性(i-21)～(i-28)：

(i-21)將上述介電體多層膜1側設為入射方向時，於入射角5度下之分光反射率曲線中，波長450～700 nm內之最大反射率 $R_{1450-700(5 \text{ deg})\text{MAX}}$ 為7%以下

(i-22)將上述介電體多層膜1側設為入射方向時，於入射角50度下之分光反射率曲線中，波長450～700 nm內之最大反射率 $R_{1450-700(50 \text{ deg})\text{MAX}}$ 為7%以下

(i-23)將上述介電體多層膜1側設為入射方向時，於入射角5度下之分光反射率曲線中，波長700～1200 nm內之最大反射率 $R_{1700-1200(5 \text{ deg})\text{MAX}}$ 為45%以下

(i-24)將上述介電體多層膜1側設為入射方向時，於入射角50度下之分

光反射率曲線中，波長700～1200 nm內之最大反射率 $R_{700-1200(50\text{ deg})\text{MAX}}$ 為45%以下

(i-25)將上述介電體多層膜2側設為入射方向時，於入射角5度下之分光反射率曲線中，波長450～700 nm內之最大反射率 $R_{450-700(5\text{ deg})\text{MAX}}$ 為7%以下

(i-26)將上述介電體多層膜2側設為入射方向時，於入射角50度下之分光反射率曲線中，波長450～700 nm內之最大反射率 $R_{450-700(50\text{ deg})\text{MAX}}$ 為7%以下

(i-27)將上述介電體多層膜2側設為入射方向時，於入射角5度下之分光反射率曲線中，波長700～1200 nm內之最大反射率 $R_{700-1200(5\text{ deg})\text{MAX}}$ 為45%以下

(i-28)將上述介電體多層膜2側設為入射方向時，於入射角50度下之分光反射率曲線中，波長700～1200 nm內之最大反射率 $R_{700-1200(50\text{ deg})\text{MAX}}$ 為45%以下。

[5]如[1]至[4]中任一項之濾光器，其中上述基材滿足下述分光特性(ii-1)～(ii-7)之全部：

(ii-1)波長450～600 nm之平均內部透過率 $T_{450-600\text{AVE}}$ 為84%以上

(ii-2)波長450～600 nm內之最大內部透過率 $T_{450-600\text{MAX}}$ 為90%以上

(ii-3)波長450 nm下之內部透過率 T_{450} 為80%以上

(ii-4)內部透過率成為50%之波長IR50處於610～650 nm之範圍內

(ii-5)波長750～1000 nm之平均內部透過率 $T_{750-1000\text{AVE}}$ 為1.5%以下

(ii-6)波長1000～1200 nm內之最大內部透過率 $T_{1000-1200\text{MAX}}$ 為5%以下

(ii-7)上述內部透過率 T_{450} /上述最大內部透過率 $T_{1000-1200\text{MAX}} \geq 15$ 。

[6]如[1]至[5]中任一項之濾光器，其中上述近紅外線吸收玻璃滿足下述分光特性(iii-1)~(iii-6)之全部：

(iii-1)波長450~600 nm之平均內部透過率 $T_{450-600AVE}$ 為90%以上

(iii-2)波長450 nm下之內部透過率 T_{450} 為92%以上

(iii-3)內部透過率成為50%之波長IR50處於625~650 nm之範圍內

(iii-4)波長750~1000 nm之平均內部透過率 $T_{750-1000AVE}$ 為2.5%以下

(iii-5)波長1000~1200 nm內之最大內部透過率 $T_{1000-1200MAX}$ 為5%以下

(iii-6)上述內部透過率 T_{450} /上述最大內部透過率 $T_{1000-1200MAX} \geq 10$ 。

[7]如[1]至[6]中任一項之濾光器，其中上述樹脂膜滿足下述分光特性(iv-1)~(iv-5)之全部：

(iv-1)波長450~600 nm之平均內部透過率 $T_{450-600AVE}$ 為93%以上

(iv-2)波長450~600 nm內之最大內部透過率 $T_{450-600MAX}$ 為95%以上

(iv-3)波長450 nm下之內部透過率 T_{450} 為86%以上

(iv-4)將於波長650~900 nm之分光透過率曲線中內部透過率成為50%之最短波長設為 $IR50_{(S)}$ ，將最長波長設為 $IR50_{(L)}$ 時，

$$IR50_{(L)} - IR50_{(S)} \geq 90 \text{ nm}$$

(iv-5)波長700~800 nm內之最小內部透過率 $T_{700-800MIN}$ 為10%以下。

[8]如[1]至[7]中任一項之濾光器，其中上述樹脂膜進而包含色素(NIR2)，且

上述色素(NIR2)於上述樹脂中之最大吸收波長比上述色素(NIR1)於上述樹脂中之最大吸收波長大30~130 nm。

[9]如技術方案1至8中任一項之濾光器，其中上述樹脂膜進而包含於上述樹脂中於360~440 nm內具有最大吸收波長之色素(UV)，且

上述濾光器進而滿足下述分光特性(i-29)~(i-33)：

(i-29)於入射角為0度之分光透過率曲線中，波長360~400 nm之平均透過率 $T_{360-400(0 \text{ deg})AVE}$ 為2%以下

(i-30)於入射角為50度之分光透過率曲線中，波長360~4000 nm之平均透過率 $T_{360-400(50 \text{ deg})AVE}$ 為2%以下

(i-31)於入射角為0度之分光透過率曲線中，透過率成為50%之波長 $UV50_{(0 \text{ deg})}$ 處於400~440 nm之範圍內

(i-32)於入射角為50度之分光透過率曲線中，透過率成為50%之波長 $UV50_{(50 \text{ deg})}$ 處於400~440 nm之範圍內

(i-33)上述波長 $UV50_{(0 \text{ deg})}$ 與上述波長 $UV50_{(50 \text{ deg})}$ 之差之絕對值為3 nm以下。

[10]如[1]至[9]中任一項之濾光器，其中上述樹脂膜包含方酸鎢化合物及花青化合物之至少一者作為於上述樹脂中於680~740 nm內具有最大吸收波長之色素(NIR1)，且

進而包含方酸鎢化合物及花青化合物之至少一者作為於上述樹脂中之最大吸收波長比上述色素(NIR1)於上述樹脂中之最大吸收波長大30~130 nm之色素(NIR2)。

[11]一種攝像裝置，其具備如[1]至[10]中任一項之濾光器。

[實施例]

【0203】 繼而，藉由實施例對本發明進而具體地進行說明。

各分光特性之測定使用紫外可見分光光度計(日立高新技術(股)公司製造，型號UH-4150)。

再者，未特別明確記載入射角度之情形時之分光特性係以入射角

0°(相對於濾光器主面為垂直方向)所測得之值。

【0204】 各例中所使用之色素如下所述。

化合物1(方酸鎢化合物)：基於國際公開第2014/088063號及國際公開第2016/133099號而合成。

化合物2(部花青化合物)：基於德國專利公報第10109243號說明書而合成。

化合物3(方酸鎢化合物)：基於國際公開第2017/135359號而合成。

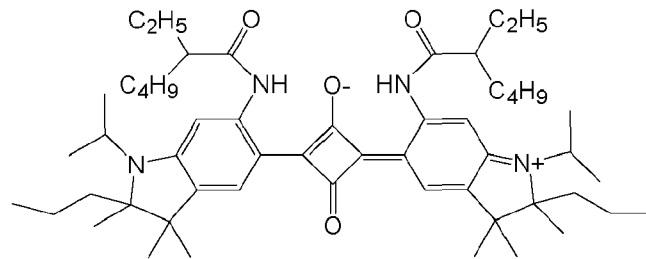
化合物4(花青化合物)：基於Dyes and Pigments、73、344-352(2007)所記載之方法而合成。

化合物5(花青化合物)：基於Dyes and Pigments、73、344-352(2007)所記載之方法而合成。

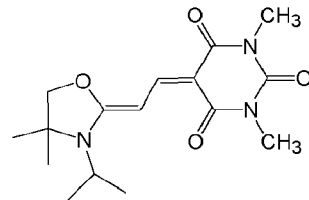
化合物6(二亞鉍化合物)：基於日本專利第4800769號公報所記載之方法而合成。

【0205】 [化15]

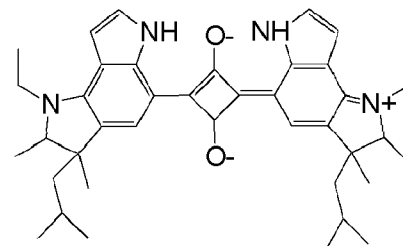
化合物1



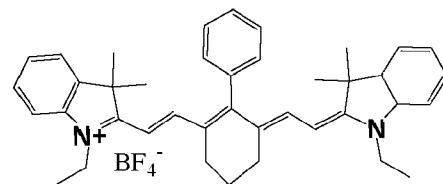
化合物2



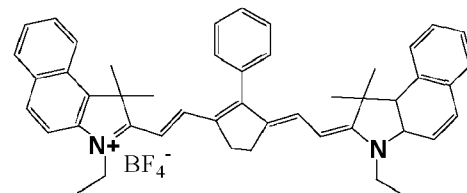
化合物3



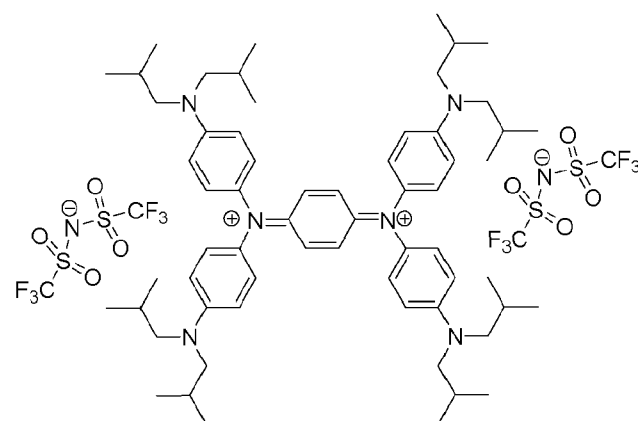
化合物4



化合物5



化合物6



【0206】 <色素於樹脂中之分光特性>

將聚醯亞胺樹脂(三菱瓦斯化學股份有限公司製造之「C3G30G」(商

品名)，折射率1.59)溶解於γ-丁內酯(GBL)：環己酮＝1：1(質量比)中，製備樹脂濃度為8.5質量%之聚醯亞胺樹脂溶液。

將上述各化合物1～6之各色素分別以相對於樹脂100質量份為7.5質量份之濃度添加至上述樹脂溶液中，於50℃下攪拌、溶解2小時，藉此獲得塗佈液。藉由旋轉塗佈法將所獲得之塗佈液塗佈於鹼玻璃(SCHOTT公司製造，D263玻璃，厚度0.2 mm)，以膜厚大致成為1.0 μm之方式分別形成塗佈膜。

針對所獲得之塗佈膜，使用紫外可見分光光度計測定350～1200 nm之波長範圍內之分光透過率曲線。

將上述各化合物1～6於聚醯亞胺樹脂中之分光特性示於下述表中。再者，關於下述表所示之分光特性，為了避免於空氣界面與玻璃界面之反射之影響，以內部透過率進行評價。

【0207】 [表7]

表7

色素編號	樹脂中最大吸收波長
化合物1	722 nm
化合物2	400 nm
化合物3	752 nm
化合物4	773 nm
化合物5	845 nm
化合物6	1112 nm

【0208】 <近紅外線吸收玻璃之分光特性>

準備磷酸鹽玻璃(AGC公司製造，SP50T)作為近紅外線吸收玻璃。

針對近紅外線吸收玻璃，使用紫外可見分光光度計測定350～1200 nm之波長範圍內之分光透過率曲線。

根據所獲得之分光特性之資料，算出波長450～600 nm之平均內部透過率T_{450-600AVE}、最大內部透過率T_{450-600MAX}、波長450 nm下之內部透過

率 T_{450} 、內部透過率成為50%之波長IR50、波長750～1000 nm之平均內部透過率 $T_{750-1000AVE}$ 、波長1000～1200 nm內之最大內部透過率 $T_{1000-1200MAX}$ 、內部透過率 T_{450} /最大內部透過率 $T_{1000-1200MAX}$ 。

將結果示於下述表中。再者，關於下述表所示之分光特性，為了避免於空氣界面與玻璃界面之反射之影響，以內部透過率進行評價。

又，將近紅外線吸收玻璃之分光透過曲線示於圖3中。

【0209】 [表8]

表8

玻璃	種類	磷酸
	厚度(mm)	0.28
分光特性	T450-600平均內部透過率(%)	93.3
	T450-600最大內部透過率(%)	97.6
	T450內部透過率(%)	95.3
	IR50(nm)	634.6
	T750-1000平均內部透過率(%)	0.7
	T1000-1200最大內部透過率(%)	4.1
	T450內部透過率/(T1000-1200最大內部透過率)	23.4

【0210】

如上述所示，得知所使用之近紅外線吸收玻璃之可見光區域之透過率較高，近紅外線區域之遮光性優異。

【0211】 <例1-1～例1-5：樹脂膜之分光特性>

將化合物1～6之任一色素以下述表所記載之濃度分別混合於以與算出上述化合物之分光特性時相同之方式製備之聚醯亞胺樹脂溶液中，並於50℃下攪拌、溶解2小時，藉此獲得塗佈液。藉由旋轉塗佈法將所獲得之塗佈液塗佈於鹼玻璃(SCHOTT公司製造，D263玻璃，厚度0.2 mm)，形成膜厚3.0 μm之樹脂膜。

針對所獲得之樹脂膜，使用紫外可見分光光度計測定350～1200 nm之波長範圍內之分光透過率曲線。

根據所獲得之分光特性之資料，算出450～600 nm之平均內部透過率 $T_{450-600AVE}$ 、450～600 nm內之最大內部透過率 $T_{450-600MAX}$ 、450 nm下之內部透過率 T_{450} 、於波長650～900 nm之分光透過率曲線中內部透過率成為50%之最短波長 $IR50_{(S)}$ 與最長波長 $IR50_{(L)}$ 之差、波長700～800 nm之平均內部透過率 $T_{700-800AVE}$ 、最小內部透過率 $T_{700-800MIN}$ 。

將結果示於下述表中。再者，關於下述表所示之分光特性，為了避免於空氣界面與玻璃界面之反射之影響，以內部透過率進行評價。

又，將例1-1之樹脂膜之分光透過率曲線示於圖4中。

再者，例1-1～1-5係參考例。

【0212】 [表9]

表9

		例1-1	例1-2	例1-3	例1-4	例1-5
色素添加量 (質量%)	化合物1(λ MAX：722 nm)	0.8	0.8	0.8	1.3	1.8
	化合物2(λ MAX：400 nm)	7.7	3.1	7.7	7.7	7.7
	化合物3(λ MAX：752 nm)	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0
	化合物4(λ MAX：773 nm)	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0
	化合物5(λ MAX：845 nm)	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0
	化合物6(λ MAX：1112 nm)	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9
	合計	9.4	4.9	10.9	10.4	12.3
樹脂膜 分光特性	T450-600平均內部透過率(%)	95.9	96.9	94.5	92.5	91.5
	T450-600最大內部透過率(%)	98.1	98.6	97.9	96.0	93.6
	T450內部透過率(%)	90.1	91.0	89.1	85.4	84.3
	IR50(L)(nm)	785	785	808	882	756
	IR50(S)(nm)	677.9	678.3	667.5	672.8	670.4
	IR50(L)-IR50(S)(nm)	-16.3	-16.4	-3.9	-14.5	-36.0
	T700-800最小內部透過率(%)	6.5	6.6	7.6	6.5	4.0
	T700-800平均內部透過率(%)	22.8	23.0	11.5	21.0	40.0

【0213】 <例2-1～例2-5：基材之分光特性>

將化合物1～6之任一色素以下述表所記載之濃度分別混合於以與算出上述化合物之分光特性時相同之方式製備之聚醯亞胺樹脂溶液中，並於50℃下攪拌、溶解2小時，藉此獲得塗佈液。藉由旋轉塗佈法將所獲得之

塗佈液塗佈於厚度0.28 nm之磷酸玻璃(近紅外線吸收玻璃，AGC公司製造，SP50T)，形成膜厚3.0 μm 之樹脂膜。

針對所獲得之樹脂膜，使用紫外可見分光光度計測定350~1200 nm之波長範圍內之分光透過率曲線。

根據所獲得之分光特性之資料，算出450~600 nm之平均內部透過率 $T_{450-600\text{AVE}}$ 、最大內部透過率 $T_{450-600\text{MAX}}$ 、450 nm下之內部透過率 T_{450} 、內部透過率成為50%之波長IR50、波長750~1000 nm之平均內部透過率 $T_{750-1000\text{AVE}}$ 、波長1000~1200 nm內之最大內部透過率 $T_{1000-1200\text{MAX}}$ 、內部透過率 T_{450} /最大內部透過率 $T_{1000-1200\text{MAX}}$ 。

將結果示於下述表中。再者，關於下述表所示之分光特性，為了避免於空氣界面與玻璃界面之反射之影響，以內部透過率進行評價。

又，將例2-1之基材之分光透過率曲線示於圖5中。

再者，例2-1~2-5係參考例。

【0214】 [表10]

表10

			例2-1	例2-2	例2-3	例2-4	例2-5
基材構成	玻璃		磷酸	磷酸	磷酸	磷酸	磷酸
	樹脂膜色素含量 (質量%)	化合物1(λ MAX：722 nm)	0.8	0.8	0.8	1.3	1.8
		化合物2(λ MAX：400 nm)	7.7	3.1	7.7	7.7	7.7
		化合物3(λ MAX：752 nm)	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0
		化合物4(λ MAX：773 nm)	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0
		化合物5(λ MAX：845 nm)	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0
		化合物6(λ MAX：1112 nm)	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9
	合計		9.4	4.9	10.9	10.4	12.3
樹脂膜厚度(μm)		3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
基材分光特性	T450-600平均内部透過率(%)		89.5	90.4	88.2	86.3	84.8
	T450-600最大内部透過率(%)		95.6	96.0	95.3	92.7	91.0
	T450内部透過率(%)		86.0	86.7	85.0	81.4	77.9
	IR50(nm)		625.6	625.7	619.6	623.3	619.7
	T750-1000平均内部透過率(%)		0.4	0.4	0.3	0.3	0.5
	T1000-1200最大内部透過率(%)		4.1	4.0	4.0	4.1	2.2
	(T450内部透過率)/(T1000-1200最大内部透過率)		21.2	21.5	21.1	20.1	36.0

【0215】

根據上述結果得知，藉由將近紅外線吸收能力及可見光透過性優異之玻璃與深度吸收700～800 nm附近而可見光透過性較高之色素進行組合，僅利用基材之吸收特性便可基本確保濾光器之分光特性。尤其是本發明中之基材由於可見光透過率與近紅外透光率之比(T₄₅₀/T_{1000-1200MAX})較高，故可兼顧可見光透過性與近紅外遮蔽性。

【0216】 <例3-1～3-5：介電體多層膜之分光特性>

藉由蒸鍍使TiO₂與SiO₂交替地積層於鹼玻璃(SCHOTT公司製造，D263玻璃，厚度0.28 mm)之表面，形成介電體多層膜。

針對所獲得之介電單多層膜，使用紫外可見分光光度計測定350～

1200 nm之波長範圍內之分光透過率曲線。

根據所獲得之分光特性之資料，算出入射角0度、波長450～600 nm內之最小透過率 $T_{450-600(0\text{ deg})\text{MIN}}$ 、入射角50度、波長450～600 nm內之最小透過率 $T_{450-600(50\text{ deg})\text{MIN}}$ 、入射角0度、波長600～1200 nm內之最小透過率 $T_{600-1200(0\text{ deg})\text{MIN}}$ 、入射角50度、波長600～1200 nm內之最小透過率 $T_{600-1200(50\text{ deg})\text{MIN}}$ 。

將結果示於下述表中。

再者，例3-1～3-5係參考例。

【0217】 [表11]

表11

	例3-1	例3-2	例3-3	例3-4	例3-5
SiO ₂ 層數	4	3	4	5	21
TiO ₂ 層數	3	3	4	5	21
SiO ₂ 總厚度(nm)	297	137	189	53	3030
TiO ₂ 總厚度(nm)	73	108	149	234	1920
T450-600(0 deg)最小透過率(%)	95.4	95.1	94.7	95.2	94.1
T450-600(50 deg)最小透過率(%)	92.0	92.1	92.2	92.2	66.2
T600-1200(0 deg)最小透過率(%)	80.7	79.5	88.1	56.5	0.0
T600-1200(50 deg)最小透過率(%)	77.5	75.4	81.5	56.8	0.1

【0218】 根據上述結果，例3-1～3-4之介電體多層膜係可見光透過率較高、近紅外光區域之遮光性較小，進而，即便於高入射角度下可見光區域之分光變化亦較小之多層膜。例3-5之介電體多層膜係近紅外光區域之遮光性較大，又，於高入射角度下可見光區域之分光變化較大之多層膜。

【0219】 <例4-1～例4-8：濾光器之分光特性>

針對具備例2-1～2-4之任一構成之基材及基材兩面之例3-1～3-5之任一構成之介電體多層膜(抗反射防止膜)之光學膜，使用紫外可見分光光度計測定350～1200 nm之波長範圍內之入射角0度及50度下之分光透過率曲

線、入射角5度及50度下之分光反射率曲線。

濾光器之構成設為介電體多層膜1(前側面)/近紅外線吸收玻璃/樹脂膜/介電體多層膜2(後側面)。

根據所獲得之分光特性之資料算出下述表中所示之各特性。

又，將例4-1之濾光器之分光透過率曲線示於圖6中。

再者，例4-1～4-8係實施例，例4-9係比較例。

【0220】 [表12]

表12

		例4-1	例4-2	例4-3	例4-4	例4-5	例4-6	例4-7	例4-8	例4-9	
濾光器構成	多層膜1(前側面)	3-1	3-2	3-2	3-2	3-2	3-2	3-3	3-4	3-5	
	基材	2-1	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	2-1	2-1	2-1	
	多層膜2(後側面)	3-1	3-1	3-1	3-1	3-1	3-1	3-1	3-1	3-1	
濾光器 分光特性	0 deg透過率	T450-600平均透過率(%)	90.1	89.9	90.8	88.7	87.3	87.0	89.5	90.0	89.6
		T450-600最大透過率(%)	95.9	95.7	96.1	95.5	93.3	91.9	95.4	95.8	94.9
		T450透過率(%)	86.7	86.5	87.5	85.8	84.3	84.7	85.9	86.8	86.7
		IR50(nm)	627.1	627.1	627.9	621.4	627.3	628.4	626.7	627.1	626.9
		T700-T1000平均透過率(%)	0.5	0.5	0.5	0.4	0.5	0.8	0.5	0.5	0.1
		T1000-1200平均透過率(%)	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	0.6	1.4	0.9	0.1
		T1000-1200最大透過率(%)	3.1	3.0	3.0	2.8	2.8	1.6	3.4	2.3	0.4
		T450透過率/(T1000-1200最大透過率)	28.3	28.4	29.4	30.8	30.3	54.5	25.6	38.3	243.5
		T360-400平均透過率(%)	0.4	0.5	2.9	0.5	0.5	0.4	0.4	0.1	0.0
		UV50(nm)	424.2	423.9	419.8	424.3	424.4	424.6	423.9	423.9	423.9
	50 deg透過率	T450-600平均透過率(%)	85.5	85.6	86.5	84.3	82.8	82.4	85.5	85.7	77.5
		T450-600最大透過率(%)	91.7	91.6	92.6	91.6	88.6	88.2	91.6	91.6	90.7
		T450透過率(%)	83.3	83.4	84.3	82.3	80.6	81.3	83.2	83.1	71.3
		IR50(nm)	618.7	619.2	620.6	614.2	618.8	621.1	618.7	619.3	617.8
		T700-1000平均透過率(%)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.0
		T1000-1200平均透過率(%)	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.3	0.7	0.5	0.4
		T1000-1200最大透過率(%)	1.8	1.7	1.7	1.6	1.6	0.8	1.9	1.5	1.5
		T450透過率/(T1000-1200最大透過率)	46.6	47.7	48.7	50.2	49.2	99.9	44.4	53.8	48.8
		T360-400平均透過率(%)	0.9	0.9	5.4	0.9	0.9	0.7	0.7	0.4	0.0
		UV50(nm)	424.6	424.6	420.6	425.1	425.2	425.4	424.6	424.6	424.7
	0 deg/50 deg之差	T450-600平均透過率之差(%)	4.57	4.34	4.25	4.43	4.56	4.58	4.03	4.33	12.03
		IR50之差(nm)	8.4	7.9	7.3	7.2	8.5	7.3	8.0	7.7	9.1
		UV50之差(nm)	0.4	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.8
	5 deg前側面反射率	R600-1200最大反射率(%)	16.7	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3	8.7	41.7	100.0
		R450-600最大反射率(%)	0.7	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.4	0.7	1.6
		T700-1200最大透過率(%)	16.7	17.3	17.3	17.3	17.3	17.3	8.7	41.7	100.0
		T450-T700最大透過率(%)	1.4	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.4	0.7	14.6
	50 deg前側面反射率	R600-1200最大反射率(%)	19.7	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	14.9	41.8	99.9
		R450-600最大反射率(%)	5.1	5.2	5.2	5.2	5.1	5.0	5.1	4.9	31.9
		T700-1200最大透過率(%)	19.7	21.5	21.5	21.5	21.5	21.5	14.9	41.8	99.9
		T450-T700最大透過率(%)	5.9	5.2	5.2	5.2	5.1	5.0	5.1	5.8	97.5
	5 deg後側面反射率	R600-1200最大反射率(%)	21.1	21.1	21.0	21.3	21.3	20.1	21.1	21.1	21.1
		R450-600最大反射率(%)	1.0	1.1	1.1	1.0	1.1	1.1	1.4	1.0	1.4
		T700-1200最大透過率(%)	21.1	21.1	21.0	21.3	21.3	20.1	21.1	21.1	21.1
		T450-T700最大透過率(%)	1.4	1.4	1.5	1.2	1.5	2.1	1.4	1.4	1.5
	50 deg後側面反射率	R600-1200最大反射率(%)	23.7	23.7	23.7	23.8	23.8	22.4	23.7	23.7	23.7
		R450-600最大反射率(%)	5.2	5.3	5.4	5.3	5.2	5.1	5.3	5.0	28.2
		T700-1200最大透過率(%)	23.7	23.7	23.7	23.8	23.8	22.4	23.7	23.7	23.7
		T450-T700最大透過率(%)	5.3	5.3	5.4	5.3	5.8	5.2	5.3	5.3	28.2

【0221】 根據上述結果得知，例4-1～例4-8之濾光器係具有可見光區域之較高之透過性與波及700～1200 nm之寬範圍之近紅外區域之較高

之遮蔽性，且即便為高入射角，可見光透過率變化亦較小，因此漣波產生得到抑制，又，於任一入射面，反射特性均較小，因此雜散光產生亦得到抑制之濾光器。

例4-9之濾光器之平均透過率 $T_{450-600(0 \text{ deg})AVE}$ 與平均透過率 $T_{450-600(50 \text{ deg})AVE}$ 之差較大，即於高入射角下，可見光透過率之變化較大。又，例4-9之濾光器於任一入射面，反射特性均較大。認為例4-9中所使用之介電體多層膜3-5雖近紅外區域之遮光性優異，但另一方面，於高入射角下，於可見光區域中容易產生漣波，又，反射特性較大，故容易產生雜散光。

【0222】 參照特定實施態樣對本發明詳細地進行了說明，但業者明白可於不脫離本發明之精神與範圍之情況下添加各種變更及修正。本案係基於在2021年7月7日提出申請之日本專利申請案(特願2021-113059)者，其內容係作為參照併入至本說明書中。

[產業上之可利用性]

【0223】 本發明之濾光器具有可見光區域之漣波與雜散光得到抑制而可見光區域之透過性與近紅外光區域之遮蔽性優異之分光特性。對近年來推進高性能化之例如運輸機用之相機或感測器等攝像裝置之用途有用。

【符號說明】

【0224】

1B,1C:濾光器

10:基材

11:近紅外線吸收玻璃

12,12A,12B:樹脂膜

20A,20B:介電體多層膜

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種濾光器，其係具備基材，且於上述基材之一主面側具備介電體多層膜1，以及於上述基材之另一主面側具備介電體多層膜2者，

上述基材具有近紅外線吸收玻璃、及樹脂膜，

上述樹脂膜係厚度為10 μm 以下，包含樹脂、及色素(NIR1)，

上述濾光器滿足下述分光特性(i-1)~(i-5)、(i-7)~(i-10)、(i-12)、(i-14)及(i-19)之全部：

(i-1)於入射角為0度之分光透過率曲線中，波長450~600 nm之平均透過率 $T_{450-600(0 \text{ deg})\text{AVE}}$ 為85%以上

(i-2)於入射角為0度之分光透過率曲線中，波長450~600 nm內之最大透過率 $T_{450-600(0 \text{ deg})\text{MAX}}$ 為90%以上

(i-3)上述平均透過率 $T_{450-600(0 \text{ deg})\text{AVE}}$ 與入射角50度下之分光透過率曲線中之波長450~600 nm之平均透過率 $T_{450-600(50 \text{ deg})\text{AVE}}$ 之差之絕對值為5%以下

(i-4)於入射角為0度之分光透過率曲線中，波長450 nm下之透過率 $T_{450(0 \text{ deg})}$ 為80%以上

(i-5)於入射角為0度之分光透過率曲線中，透過率成為50%之波長 $\text{IR50}_{(0 \text{ deg})}$ 處於610~650 nm之範圍內

(i-7)於入射角為0度之分光透過率曲線中，波長700~1000 nm之平均透過率 $T_{700-1000(0 \text{ deg})\text{AVE}}$ 為2%以下

(i-8)於入射角為50度之分光透過率曲線中，波長700~1000 nm之平均透過率 $T_{700-1000(50 \text{ deg})\text{AVE}}$ 為2%以下

(i-9)於入射角為0度之分光透過率曲線中，波長1000~1200 nm之平均透過率 $T_{1000-1200(0 \text{ deg})\text{AVE}}$ 為5%以下

(i-10)於入射角為50度之分光透過率曲線中，波長1000~1200 nm之平均透過率 $T_{1000-1200(50 \text{ deg})\text{AVE}}$ 為5%以下

(i-12)將上述介電體多層膜1側設為入射方向時，於入射角5度下之分光反射率曲線中，波長600~1200 nm內之最大反射率 $R_{1600-1200(5 \text{ deg})\text{MAX}}$ 為45%以下

(i-14)將上述介電體多層膜2側設為入射方向時，於入射角5度下之分光反射率曲線中，波長600~1200 nm內之最大反射率 $R_{2600-1200(5 \text{ deg})\text{MAX}}$ 為45%以下

(i-19)於入射角為0度之分光透過率曲線中，將波長450 nm下之透過率設為 $T_{450(0 \text{ deg})}$ ，將波長1000~1200 nm之最大透過率設為 $T_{1000-1200(0 \text{ deg})\text{MAX}}$ 時，上述透過率 $T_{450(0 \text{ deg})}$ /上述最大透過率 $T_{1000-1200(0 \text{ deg})\text{MAX}} \geq 20$ 。

【請求項2】

如請求項1之濾光器，其中上述濾光器進而滿足下述分光特性(i-6)、(i-11)及(i-13)：

(i-6)上述波長 $IR50(0 \text{ deg})$ 與於入射角為50度之分光透過率曲線中透過率成為50%之波長 $IR50(50 \text{ deg})$ 之差之絕對值為10 nm以下

(i-11)將上述介電體多層膜1側設為入射方向時，於入射角5度下之分光反射率曲線中，波長450~600 nm內之最大反射率 $R_{1450-600(5 \text{ deg})\text{MAX}}$ 為2%以下

(i-13)將上述介電體多層膜2側設為入射方向時，於入射角5度下之分光反射率曲線中，波長450~600 nm內之最大反射率 $R_{2450-600(5 \text{ deg})\text{MAX}}$ 為

3%以下。

【請求項3】

如請求項1之濾光器，其中上述濾光器進而滿足下述分光特性(i-15)～(i-18)：

(i-15)將上述介電體多層膜1側設為入射方向時，於入射角50度下之分光反射率曲線中，波長450～600 nm內之最大反射率 $R_{1450-600(50 \text{ deg})\text{MAX}}$ 為7%以下

(i-16)將上述介電體多層膜1側設為入射方向時，於入射角50度下之分光反射率曲線中，波長600～1200 nm內之最大反射率 $R_{1600-1200(50 \text{ deg})\text{MAX}}$ 為45%以下

(i-17)將上述介電體多層膜2側設為入射方向時，於入射角50度下之分光反射率曲線中，波長450～600 nm內之最大反射率 $R_{2450-600(50 \text{ deg})\text{MAX}}$ 為7%以下

(i-18)將上述介電體多層膜2側設為入射方向時，於入射角50度下之分光反射率曲線中，波長600～1200 nm內之最大反射率 $R_{2600-1200(50 \text{ deg})\text{MAX}}$ 為45%以下。

【請求項4】

如請求項1之濾光器，其中上述濾光器進而滿足下述分光特性(i-20)：

(i-20)於入射角為50度之分光透過率曲線中，將波長450 nm下之透過率設為 $T_{450(50 \text{ deg})}$ ，將波長1000～1200 nm之最大透過率設為 $T_{1000-1200(50 \text{ deg})\text{MAX}}$ 時，上述透過率 $T_{450(50 \text{ deg})}$ /上述最大透過率 $T_{1000-1200(50 \text{ deg})\text{MAX}} \geq 20$ 。

【請求項5】

如請求項1之濾光器，其中上述濾光器進而滿足下述分光特性(i-21)～(i-28)：

(i-21)將上述介電體多層膜1側設為入射方向時，於入射角5度下之分光反射率曲線中，波長450～700 nm內之最大反射率 $R_{1450-700(5 \text{ deg})\text{MAX}}$ 為7%以下

(i-22)將上述介電體多層膜1側設為入射方向時，於入射角50度下之分光反射率曲線中，波長450～700 nm內之最大反射率 $R_{1450-700(50 \text{ deg})\text{MAX}}$ 為7%以下

(i-23)將上述介電體多層膜1側設為入射方向時，於入射角5度下之分光反射率曲線中，波長700～1200 nm內之最大反射率 $R_{1700-1200(5 \text{ deg})\text{MAX}}$ 為45%以下

(i-24)將上述介電體多層膜1側設為入射方向時，於入射角50度下之分光反射率曲線中，波長700～1200 nm內之最大反射率 $R_{1700-1200(50 \text{ deg})\text{MAX}}$ 為45%以下

(i-25)將上述介電體多層膜2側設為入射方向時，於入射角5度下之分光反射率曲線中，波長450～700 nm內之最大反射率 $R_{2450-700(5 \text{ deg})\text{MAX}}$ 為7%以下

(i-26)將上述介電體多層膜2側設為入射方向時，於入射角50度下之分光反射率曲線中，波長450～700 nm內之最大反射率 $R_{2450-700(50 \text{ deg})\text{MAX}}$ 為7%以下

(i-27)將上述介電體多層膜2側設為入射方向時，於入射角5度下之分光反射率曲線中，波長700～1200 nm內之最大反射率 $R_{2700-1200(5 \text{ deg})\text{MAX}}$ 為45%以下

(i-28)將上述介電體多層膜2側設為入射方向時，於入射角50度下之分光反射率曲線中，波長700～1200 nm內之最大反射率 $R_{2700-1200(50\text{ deg})\text{MAX}}$ 為45%以下。

【請求項6】

如請求項1之濾光器，其中上述基材滿足下述分光特性(ii-1)～(ii-7)之全部：

(ii-1)波長450～600 nm之平均內部透過率 $T_{450-600\text{AVE}}$ 為84%以上

(ii-2)波長450～600 nm內之最大內部透過率 $T_{450-600\text{MAX}}$ 為90%以上

(ii-3)波長450 nm下之內部透過率 T_{450} 為80%以上

(ii-4)內部透過率成為50%之波長IR50處於610～650 nm之範圍內

(ii-5)波長750～1000 nm之平均內部透過率 $T_{750-1000\text{AVE}}$ 為1.5%以下

(ii-6)波長1000～1200 nm內之最大內部透過率 $T_{1000-1200\text{MAX}}$ 為5%以下

(ii-7)上述內部透過率 T_{450} /上述最大內部透過率 $T_{1000-1200\text{MAX}} \geq 15$ 。

【請求項7】

如請求項1之濾光器，其中上述近紅外線吸收玻璃滿足下述分光特性(iii-1)～(iii-6)之全部：

(iii-1)波長450～600 nm之平均內部透過率 $T_{450-600\text{AVE}}$ 為90%以上

(iii-2)波長450 nm下之內部透過率 T_{450} 為92%以上

(iii-3)內部透過率成為50%之波長IR50處於625～650 nm之範圍內

(iii-4)波長750～1000 nm之平均內部透過率 $T_{750-1000\text{AVE}}$ 為2.5%以下

(iii-5)波長1000～1200 nm內之最大內部透過率 $T_{1000-1200\text{MAX}}$ 為5%以下

(iii-6)上述內部透過率 T_{450} /上述最大內部透過率 $T_{1000-1200\text{MAX}} \geq 10$ 。

【請求項8】

如請求項1之濾光器，其中上述樹脂膜滿足下述分光特性(iv-1)～(iv-5)之全部：

(iv-1)波長450～600 nm之平均內部透過率 $T_{450-600AVE}$ 為93%以上

(iv-2)波長450～600 nm內之最大內部透過率 $T_{450-600MAX}$ 為95%以上

(iv-3)波長450 nm下之內部透過率 T_{450} 為86%以上

(iv-4)將於波長650～900 nm之分光透過率曲線中內部透過率成為50%之最短波長設為 $IR50_{(S)}$ ，將最長波長設為 $IR50_{(L)}$ 時，

$IR50_{(L)} - IR50_{(S)} \geq 90 \text{ nm}$

(iv-5)波長700～800 nm內之最小內部透過率 $T_{700-800MIN}$ 為10%以下。

【請求項9】

如請求項1之濾光器，其中上述樹脂膜進而包含色素(NIR2)，

上述色素(NIR2)於上述樹脂中之最大吸收波長比上述色素(NIR1)於上述樹脂中之最大吸收波長大30～130 nm。

【請求項10】

如請求項1之濾光器，其中上述樹脂膜進而包含於上述樹脂中於360～440 nm內具有最大吸收波長之色素(UV)，

上述濾光器進而滿足下述分光特性(i-29)～(i-33)：

(i-29)於入射角為0度之分光透過率曲線中，波長360～400 nm之平均透過率 $T_{360-400(0 \text{ deg})AVE}$ 為2%以下

(i-30)於入射角為50度之分光透過率曲線中，波長360～400 nm之平均透過率 $T_{360-400(50 \text{ deg})AVE}$ 為2%以下

(i-31)於入射角為0度之分光透過率曲線中，透過率成為50%之波長 $UV50_{(0 \text{ deg})}$ 處於400～440 nm之範圍內

(i-32)於入射角為50度之分光透過率曲線中，透過率成為50%之波長UV50_(50 deg)處於400～440 nm之範圍內

(i-33)上述波長UV50_(0 deg)與上述波長UV50_(50 deg)之差之絕對值為3 nm以下。

【請求項11】

如請求項1之濾光器，其中上述樹脂膜包含方酸鎢化合物及花青化合物之至少一者作為上述色素(NIR1)，且

進而包含方酸鎢化合物及花青化合物之至少一者作為於上述樹脂中之最大吸收波長比上述色素(NIR1)於上述樹脂中之最大吸收波長大30～130 nm之色素(NIR2)。

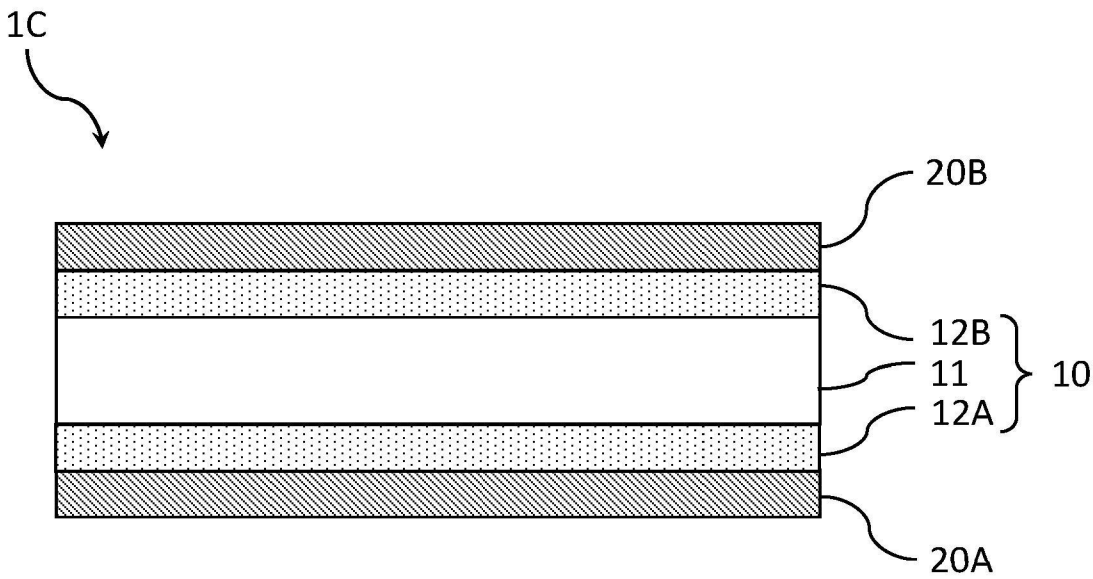
【請求項12】

一種攝像裝置，其具備如請求項1至11中任一項之濾光器。

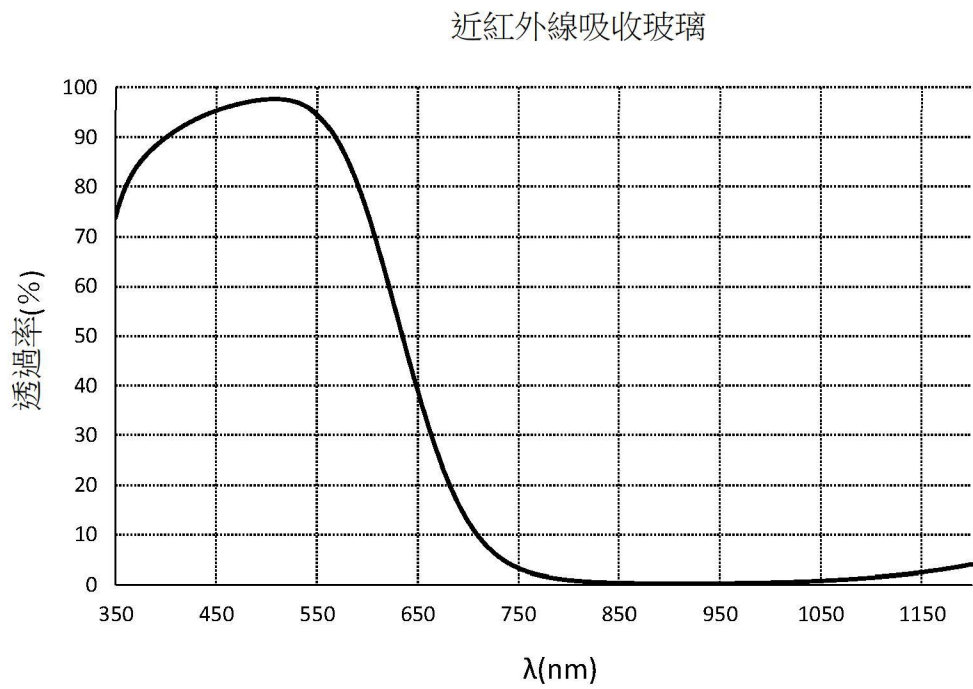
【發明圖式】



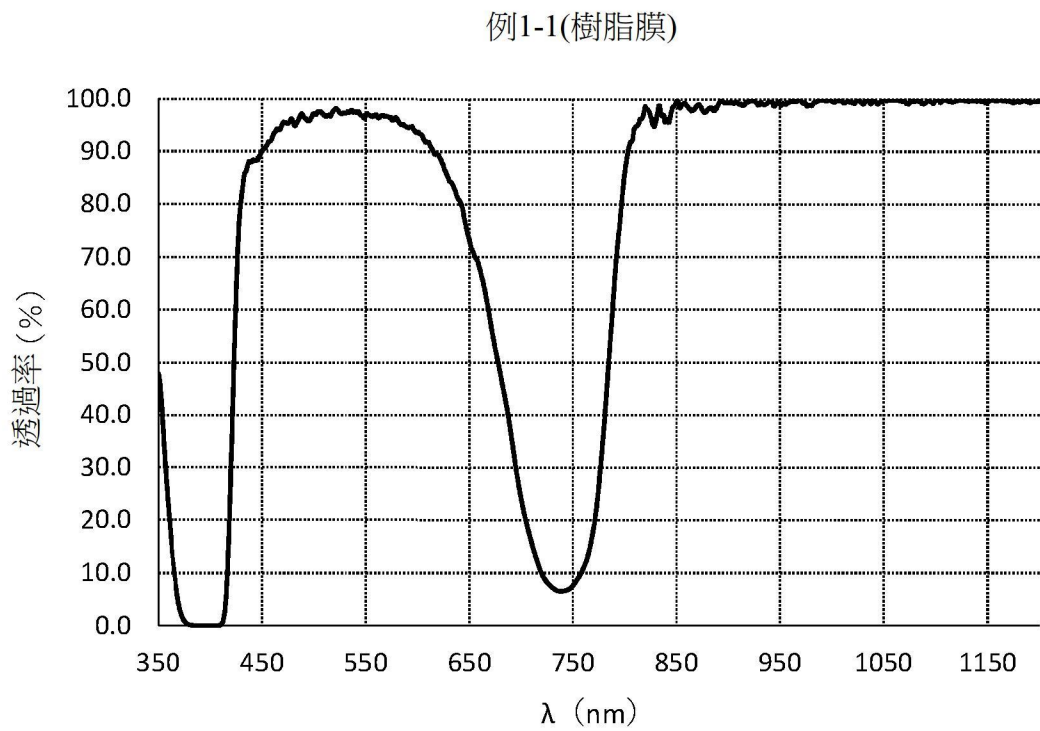
【圖1】



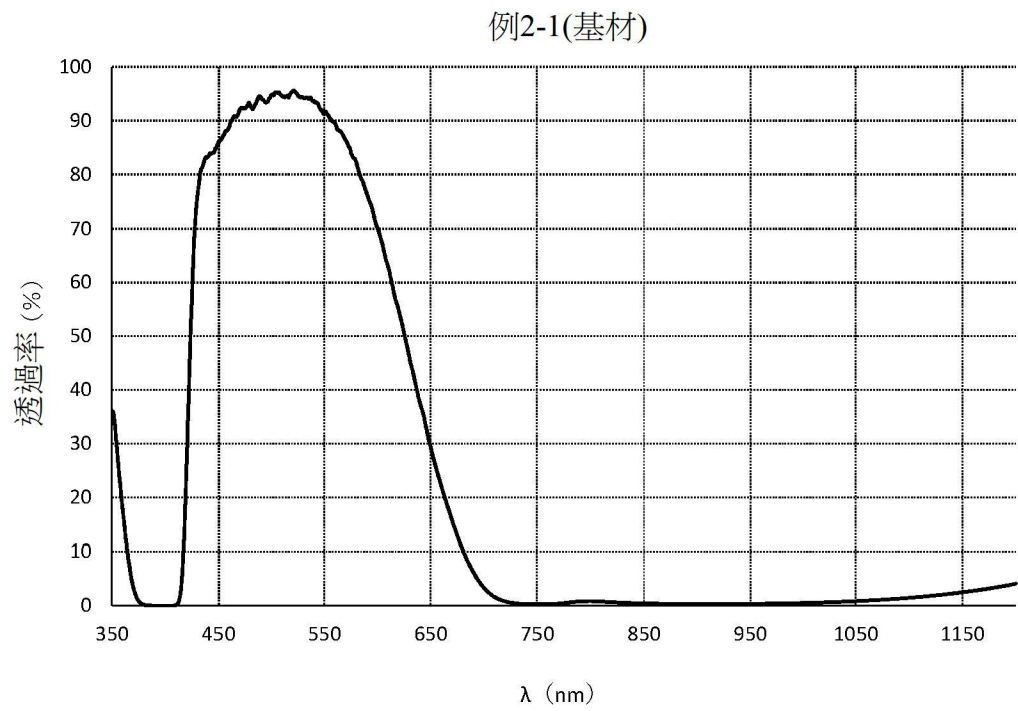
【圖2】



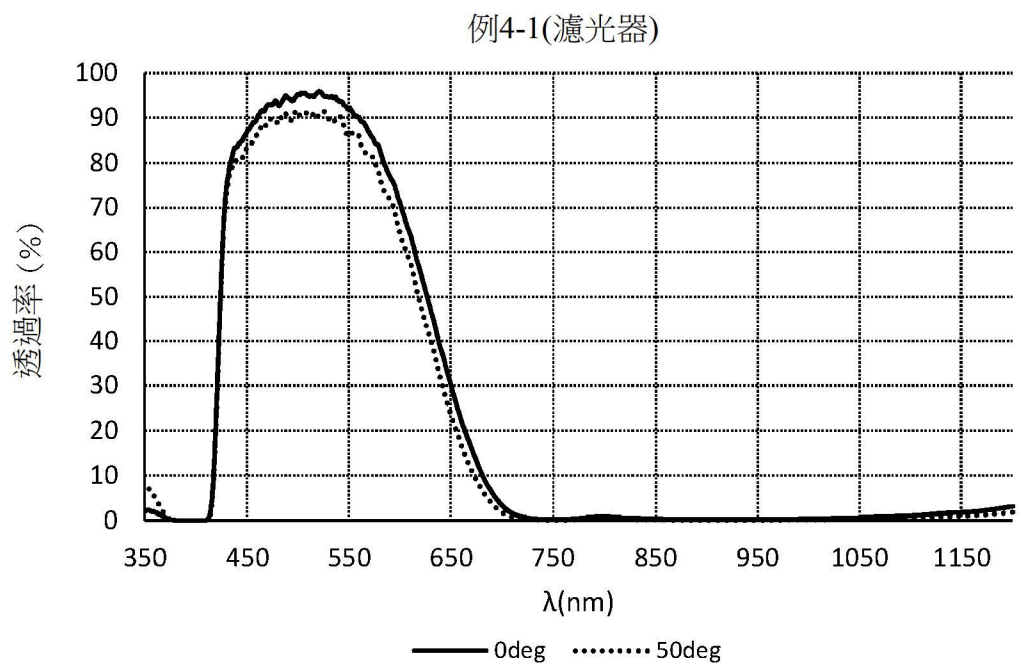
【圖3】



【圖4】



【圖5】



【圖6】