202430935

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 202430935 A

(43)公開日： 中華民國 113 (2024) 年 08 月 01 日

(21)申請案號：112150710 (22)申請日： 中華民國 112 (2023) 年 12 月 26 日

(51)Int. Cl.： *G02B5/22 (2006.01)* *G02B26/00 (2006.01)*

G01J1/04 (2006.01) *G03B11/00 (2021.01)*

(30)優先權：2022/12/27 日本 2022-210261

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

日本

(72)發明人：長田崇 NAGATA, TAKASHI (JP) ；坂上貴尋 SAKAGAMI, TAKAHIRO (JP) ；塩野和彦 SHIONO, KAZUHIKO (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：9 共 45 頁

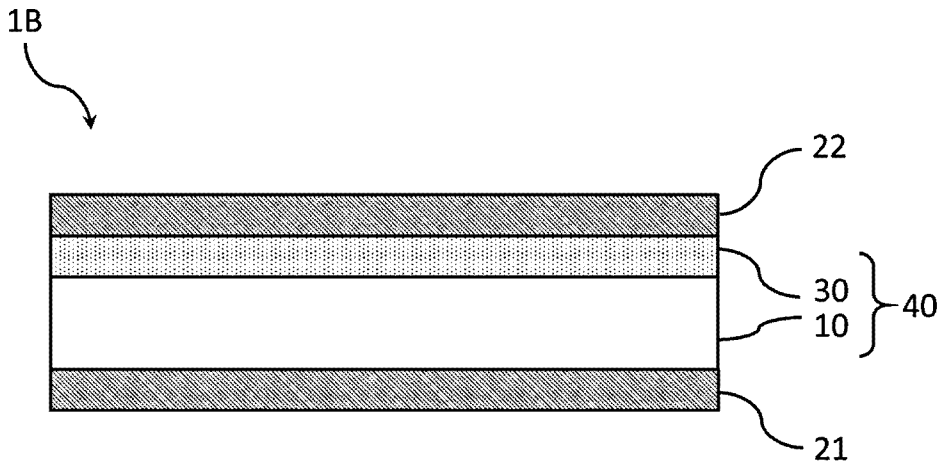
(54)名稱

濾光器

(57)摘要

本發明係關於一種濾光器，其係依序具備介電多層膜 1、具有近紅外線吸收玻璃及樹脂膜之基材、及介電多層膜 2 者，且上述樹脂膜含有近紅外線吸收色素、紫外線吸收色素及樹脂，上述濾光器滿足特定之分光特性(i-1)～(i-9)全部。

指定代表圖：



符號簡單說明：

1B:濾光器

10:近紅外線吸收玻璃

21:介電多層膜

22:介電多層膜

30:樹脂膜

40:基材

【圖1】

【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，其係依序具備介電多層膜1、具有近紅外線吸收玻璃及樹脂膜之基材、及介電多層膜2者，且上述樹脂膜含有近紅外線吸收色素、紫外線吸收色素及樹脂，上述濾光器滿足特定之分光特性(i-1)～(i-9)全部。

【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

1B:濾光器

10:近紅外線吸收玻璃

21:介電多層膜

22:介電多層膜

30:樹脂膜

40:基材

【發明說明書】

【中文發明名稱】

濾光器

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種透過可見光，且阻斷近紅外光之濾光器。

【先前技術】

【0002】 對於使用固態攝像元件之攝像裝置，為了良好地再現色調而獲得清晰之圖像，使用透過可見光範圍之光(以下，亦稱為「可見光」)，且阻斷近紅外波長區域之光(以下，亦稱為「近紅外光」)之濾光器。

【0003】 關於此種濾光器，例如可例舉：於透明基板之單面或雙面交替地積層折射率不同之介電薄膜(介電多層膜)，利用光之干涉反射想要遮蔽之光之反射型濾光器、或使用吸收特定波長區域之光之玻璃或色素吸收想要遮蔽之光之吸收型濾光器、或將反射型與吸收型組合而成之濾光器等各種方式。

【0004】 於專利文獻1中揭示了一種濾光器，其包含吸收近紅外線區域之光之色素。

於專利文獻2中揭示了一種濾光器，其具備吸收近紅外線區域之光之玻璃、及包含介電多層膜之反射層。

先前技術文獻

專利文獻

【0005】 專利文獻1：國際公開第2019/168090號

專利文獻2：國際公開第2019/151348號

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0006】 專利文獻1中所記載之濾光器僅藉由色素之吸收特性大範圍地對近紅外區域進行遮光，因此在可見光區域之透過率降低之方面有改善之餘地。

【0007】 又，如專利文獻2中所記載之濾光器般，利用介電多層膜之反射之濾光器由於介電多層膜之光學膜厚會根據光之入射角度發生變化，因此顧慮由入射角所導致之分光透過率曲線、分光反射率曲線之變化。例如，若於高入射角度下可見光區域之光之提取量發生變化，則產生圖像再現性降低之問題。尤其是，伴隨著近年之相機模組低高度化，假定於高入射角條件下使用，因此要求一種不易受入射角之影響之濾光器。

【0008】 進而，由於反射光在透鏡面上再反射後入射，或由傳感器面所反射之光在介電多層膜面上再反射後入射，因此有時會產生在原本假定之光路外產生光之現象、即所謂之雜散光。若使用此種濾光器，則固態攝像元件有產生眩光或重影，或者產生畫質降低之虞。尤其是，伴隨著近年之相機模組之高畫質化，要求一種不易產生雜散光之濾光器。

【0009】 尤其是，就抑制藍色之眩光或重影之產生之觀點而言，要求一種以由濾光器本身吸收紫外光之方式抑制光之入射面側之紫外光區域之反射特性之濾光器。

【0010】 本發明之目的在於提供一種可見光區域之透過性優異，亦包含1200 nm附近之較寬範圍之近紅外光區域之遮蔽性優異，於高入射角下分光特性之變化亦較小，雜散光得以抑制，紫外光區域之反射特性較小

之濾光器。

[解決問題之技術手段]

【0011】 本發明提供具有以下構成之濾光器等。

[1]一種濾光器，其係依序具備介電多層膜1、具有近紅外線吸收玻璃及樹脂膜之基材、及介電多層膜2者，且

上述樹脂膜含有近紅外線吸收色素、紫外線吸收色素及樹脂，

上述濾光器滿足下述分光特性(i-1)～(i-9)全部：

(i-1)波長440～600 nm、入射角0度下之平均透過率$T_{440\text{-}600(0\ deg)AVE}$與波長440～600 nm、入射角60度下之平均透過率$T_{440\text{-}600(60\ deg)AVE}$之差的絕對值為12%以下；

(i-2)上述平均透過率$T_{440\text{-}600(0\ deg)AVE}$為78%以上；

(i-3)於入射角0度下透過率成為50%時之波長$IR_T_{50(0\ deg)}$處於590～640 nm之波長區域；

(i-4)波長700～800 nm、入射角0度下之平均透過率$T_{700\text{-}800(0\ deg)AVE}$為1%以下；

(i-5)波長800～1200 nm、入射角0度下之平均透過率$T_{800\text{-}1200(0\ deg)AVE}$為5%以下；

(i-6)在將上述介電多層膜1側設為入射方向時，波長370～420 nm、入射角5度下之平均反射率$R1_{370\text{-}420(5\ deg)AVE}$為65%以下；

(i-7)在將上述介電多層膜1側設為入射方向時，於入射角5度下反射率成為50%時之波長$IR1_R_{50(5\ deg)}$處於790～860 nm之波長區域；

(i-8)在將上述介電多層膜1側設為入射方向時，波長800～1000 nm、入射角5度下之平均反射率$R1_{800\text{-}1000(5\ deg)AVE}$為75%以上；

(i-9)在將上述介電多層膜2側設為入射方向時，波長400～800 nm、入射角5度下之平均反射率$R2_{400\text{-}800(5\ deg)AVE}$為2%以下。

[發明之效果]

【0012】 根據本發明，可提供一種可見光區域之透過性優異，亦包含1200 nm附近之較寬範圍之近紅外光區域之遮蔽性優異，於高入射角下分光特性之變化亦較小，雜散光得以抑制，紫外光區域之反射特性較小之濾光器。

【圖式簡單說明】

【0013】 圖1係概略地表示一實施方式之濾光器之一例之剖視圖。

圖2係表示例1之濾光器之分光透過率曲線(0°透過率、60°透過率)之圖。

圖3係表示例1之濾光器之分光反射率曲線(5°反射率、60°反射率，介電多層膜1側)之圖。

圖4係表示例1之濾光器之分光反射率曲線(5°反射率、60°反射率，介電多層膜2側)之圖。

圖5係表示例2之濾光器之分光透過率曲線(0°透過率、60°透過率)之圖。

圖6係表示例3之濾光器之分光透過率曲線(0°透過率、60°透過率)之圖。

圖7係表示例3之濾光器之分光反射率曲線(5°反射率、60°反射率，介電多層膜1側)之圖。

圖8係表示例4之濾光器之分光透過率曲線(0°透過率、60°透過率)之圖。

圖9係表示例5之濾光器之分光透過率曲線(0°透過率、60°透過率)之圖。

【實施方式】

【0014】 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稱為「NIR(Near-Infrared，近紅外線)色素」，將紫外線吸收色素簡稱為「UV(Ultraviolet，紫外線)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。亦將包含化合物(I)之色素稱為色素(I)，其他色素亦相同。又，亦將式(I)所表示之基記為基(I)，其他式所表示之基亦相同。

【0015】 於本說明書中，所謂內部透過率係根據實測透過率去除界面反射之影響而獲得之透過率，由{實測透過率(入射角0度)/(100－反射率(入射角5度))}×100之式表示。

【0016】 於本說明書中，對於特定之波長區域，透過率例如為90%以上係指於其全波長區域中透過率不低於90%，即於該波長區域中最小透過率為90%以上。同樣地，對於特定之波長區域，透過率例如為1%以下係指於其全波長區域中透過率不超過1%，即於該波長區域中最大透過率為1%以下。內部透過率亦相同。特定之波長區域中之平均透過率及平均內部透過率為該波長區域之每1 nm之透過率及內部透過率之算術平均。將介電多層膜側設為入射方向時之反射率係指向設置於濾光器之介電多層膜之表面入射測定光，所反射之光之光學特性。

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「～」包含上下限。

【0017】 ＜濾光器＞

本實施方式之濾光器依序具備介電多層膜1、具有近紅外線吸收玻璃及樹脂膜之基材、及介電多層膜2。上述樹脂膜含有近紅外線吸收色素、紫外線吸收色素及樹脂。

於本發明中，如下所述，濾光器之遮光性較佳為藉由近紅外線吸收玻璃、近紅外線吸收色素及紫外線吸收色素之吸收特性、以及介電多層膜之反射特性來保證。由於光之入射角對吸收特性之影響較輕微，因此可獲得於高入射角下分光特性之變化亦較小之濾光器。

【0018】 使用圖式對本實施方式之濾光器之構成例進行說明。圖1係概略地表示一實施方式之濾光器之一例之剖視圖。

【0019】 圖1所示之濾光器1B為具備介電多層膜21、具有近紅外線吸收玻璃10及樹脂膜30之基材40、及介電多層膜22之例。

【0020】 本實施方式之濾光器滿足下述分光特性(i-1)～(i-9)全部：

(i-1)波長440～600 nm、入射角0度下之平均透過率$T_{440\text{-}600(0\ deg)AVE}$與波長440～600 nm、入射角60度下之平均透過率$T_{440\text{-}600(60\ deg)AVE}$之差的絕對值為12%以下；

(i-2)上述平均透過率$T_{440\text{-}600(0\ deg)AVE}$為78%以上；

(i-3)於入射角0度下透過率成為50%時之波長$IR_T_{50(0\ deg)}$處於590～640 nm之波長區域；

(i-4)波長700～800 nm、入射角0度下之平均透過率$T_{700\text{-}800(0\ deg)AVE}$為1%以下；

(i-5)波長800～1200 nm、入射角0度下之平均透過率$T_{800\text{-}1200(0\ deg)AVE}$為5%以下；

(i-6)在將上述介電多層膜1側設為入射方向時，波長370～420 nm、入射角5度下之平均反射率$R1_{370\text{-}420(5\ deg)AVE}$為65%以下；

(i-7)在將上述介電多層膜1側設為入射方向時，於入射角5度下反射率成為50%時之波長$IR1_R_{50(5\ deg)}$處於790～860 nm之波長區域；

(i-8)在將上述介電多層膜1側設為入射方向時，波長800～1000 nm、入射角5度下之平均反射率$R1_{800\text{-}1000(5\ deg)AVE}$為75%以上；

(i-9)在將上述介電多層膜2側設為入射方向時，波長400～800 nm、入射角5度下之平均反射率$R2_{400\text{-}800(5\ deg)AVE}$為2%以下。

【0021】 滿足分光特性(i-1)～(i-9)全部之本實施方式之濾光器如特性(i-2)所示具有可見光之較高之透過性，如特性(i-4)、(i-5)所示於750～1200 nm之較寬範圍具有較高之近紅外光遮蔽性。

如實質上反映了介電多層膜之反射特性之分光特性(i-6)所示，紫外光區域之反射特性被抑制得較小，並且藉由紫外線吸收色素保證了紫外光區域之遮光性。如分光特性(i-8)所示，近紅外光區域一定程度上具有反射特性，但亦藉由近紅外線吸收色素對近紅外區域進行遮光，從而如特性(i-1)所示，於高入射角下分光特性之變化亦較小。進而，如分光特性(i-9)所示，另一介電多層膜側之反射特性於較寬範圍內被抑制得較小，因此不易產生雜散光。

【0022】 滿足分光特性(i-1)及(i-2)意指於高入射角下可見光透過率亦不會降低，可見光透過性優異。

分光特性(i-1)中之差之絕對值較佳為11%以下，更佳為10%以下。

平均透過率$T_{440\text{-}600(0\ deg)AVE}$較佳為79%以上，更佳為79.5%以上。

分光特性(i-1)及(i-2)例如可藉由如下方式達成：使用可見光區域之

反射率較低之介電多層膜；使用可見光區域之透過率較高之近紅外線吸收色素及紫外線吸收色素；使用下述玻璃作為近紅外線吸收玻璃。

【0023】 滿足分光特性(i-3)意指尤其是紅色之拍攝影像之顏色再現性優異。

波長$IR_T_{50(0\ deg)}$較佳為處於590～630 nm，更佳為處於595～620 nm。

分光特性(i-3)例如可藉由使用下述玻璃作為近紅外線吸收玻璃來達成。

【0024】 滿足分光特性(i-4)意指近紅外光遮蔽性優異。

平均透過率$T_{700\text{-}800(0\ deg)AVE}$較佳為0.5%以下，更佳為0.09%以下，進而較佳為0.08%以下。

分光特性(i-4)例如可藉由使用兩種以上之近紅外線吸收色素，使用下述玻璃作為近紅外線吸收玻璃來達成。

【0025】 滿足分光特性(i-5)意指至1200 nm附近之較寬範圍近紅外光區域之遮光性優異。

平均透過率$T_{800\text{-}1200(0\ deg)AVE}$較佳為4.6%以下，更佳為4.2%以下。

分光特性(i-5)例如可藉由使用下述玻璃作為近紅外線吸收玻璃來達成。

【0026】 分光特性(i-6)～(i-9)實質上反映了介電多層膜之反射特性。

【0027】 如分光特性(i-6)～(i-8)所示，一介電多層膜之波長370～420 nm之紫外區域之反射特性較小，波長800～1000 nm之近紅外區域之反射特性較大。

平均反射率$R1_{370\text{-}420(5\ deg)AVE}$較佳為60%以下，更佳為58%以下。

波長$IR1_R_{50(5\ deg)}$較佳為處於790～850 nm之區域，更佳為處於795～840 nm之區域。

平均反射率$R1_{800\text{-}1000(5\ deg)AVE}$較佳為80%以上，更佳為85%以上。

【0028】 如分光特性(i-9)所示，另一介電多層膜於波長400～800 nm之可見光及近紅外光之較寬範圍內反射特性較小，作為抗反射膜發揮功能。藉此，可提供拍攝影像之顏色再現性較高之濾光器。

平均反射率$R2_{400\text{-}800(5\ deg)AVE}$較佳為1.5%以下，更佳為1.0%以下。

【0029】 本實施方式之濾光器較佳為滿足下述分光特性(i-10)～(i-11)全部：

(i-10)於入射角0度下透過率成為50%時之波長$UV_T_{50(0\ deg)}$處於波長400～420 nm之波長區域；

(i-11)波長370～400 nm、入射角0度下之平均透過率$T_{370\text{-}400(0\ deg)AVE}$為10%以下。

【0030】 滿足分光特性(i-10)意指尤其是藍色之拍攝影像之顏色再現性優異。

波長$UV_T_{50(0\ deg)}$更佳為處於405～420 nm之區域，進而較佳為處於410～420 nm之區域。

滿足分光特性(i-11)意指紫外光區域之遮蔽性優異。

平均透過率$T_{370\text{-}400(0\ deg)AVE}$更佳為8%以下，進而較佳為6%以下。

分光特性(i-10)及(i-11)例如可藉由使用兩種以上之紫外線吸收色素來達成。

【0031】 本實施方式之濾光器較佳為滿足下述分光特性(i-12)：

(i-12)在將上述介電多層膜1側設為入射方向時，於波長750～900 nm之區域中在入射角5度下反射率成為50%時之波長IR_$R_{50(5\ deg)}$、與在波長500～700 nm之區域中在入射角5度下透過率成為50%時之波長IR_$T_{50(5\ deg)}$之差的絕對值為145 nm以上。

滿足分光特性(i-12)意指反射特性之遮光區域與吸收特性之遮光區域分開。

分光特性(i-12)中之差之絕對值更佳為155 nm以上，進而較佳為165 nm以上。

分光特性(i-12)例如可藉由使用下述介電多層膜21來達成。

【0032】本實施方式之濾光器較佳為滿足下述分光特性(i-13)。又，較佳為滿足下述分光特性(i-14)。

在將上述介電多層膜1側設為入射方向時，將波長X～Ynm下之吸收損耗量$_{X-Y}$定義如下。

(吸收損耗量$_{X-Y}$)[%]＝100－(入射角5度下之透過率)－(入射角5度下之反射率)

(i-13)波長370-400 nm下之吸收損耗量$_{370-400}$之平均值9%以上；

(i-14)波長700-800 nm下之吸收損耗量$_{700-800}$之平均值70%以上。

吸收損耗量越大，則意指該波長區域之光越被吸收。

滿足分光特性(i-13)～(i-14)意指紫外光區域及近紅外光區域藉由吸收特性而遮光。

吸收損耗量$_{370-400}$之平均值更佳為30%以上，進而較佳為50%以上。

吸收損耗量$_{700-800}$之平均值更佳為75%以上，進而較佳為80%以上，尤佳為90%以上。

分光特性(i-13)～(i-14)例如可藉由使用於波長350～420 nm之區域具有最大吸收波長之紫外線吸收色素、及於波長700～800 nm處具有最大吸收波長之近紅外線吸收色素來達成。

【0033】 本實施方式之濾光器較佳為滿足下述分光特性(i-15)～(i-17)全部：

(i-15)在將上述介電多層膜1側設為入射方向時，波長430～650 nm、入射角5度下之平均反射率$R1_{430\text{-}650(5\ deg)AVE}$為2%以下；

(i-16)在將上述介電多層膜1側設為入射方向時，波長430～650 nm、入射角60度下之平均反射率$R1_{430\text{-}650(60\ deg)AVE}$為9%以下；

(i-17)在將上述介電多層膜1側設為入射方向時，波長840～960 nm、入射角5度下之平均反射率$R1_{840\text{-}960(5\ deg)AVE}$為85%以上。

滿足分光特性(i-15)～(i-17)實質上意指介電多層膜1於高入射角下可見光區域之反射特性亦較小，具有波長840～960 nm之近紅外光區域之反射特性。

平均反射率$R1_{430\text{-}650(5\ deg)AVE}$更佳為1.5%以下，進而較佳為1%以下。

平均反射率$R1_{430\text{-}650(60\ deg)AVE}$更佳為8.5%以下，進而較佳為8%以下。

平均反射率$R1_{840\text{-}960(5\ deg)AVE}$更佳為90%以上，進而較佳為95%以上。

以具有上述特性之方式設計介電多層膜1，藉此可達成上述分光特性。

【0034】 本實施方式之濾光器較佳為滿足下述分光特性(i-18)：

(i-18)在將上述介電多層膜1側設為入射方向時，自波長840 nm向波

長960 nm，以入射角5度、1 nm之間隔讀取各波長之反射率$R1_{n(5\ deg)}$(n：任意整數)時，上述反射率$R1_{n(5\ deg)}$為93%以上之n有75個以上。

滿足分光特性(i-18)意指波長840～960 nm之近紅外光區域藉由反射特性而遮光。

反射率$R1_{n(5\ deg)}$為93%以上之n更佳為80個以上，進而較佳為85個以上，尤佳為90個以上。

分光特性(i-18)例如可藉由使用波長800～1000 nm之反射率較大之介電多層膜來達成。

【0035】 ＜近紅外線吸收玻璃＞

本實施方式之濾光器中之近紅外線吸收玻璃較佳為滿足下述分光特性(ii-1)～(ii-2)全部。又，較佳為滿足下述分光特性(ii-3)。

(ii-1)波長400～600 nm、入射角0度下之平均透過率$T_{400\text{-}600(0\ deg)AVE}$為75%以上；

(ii-2)波長800～1200 nm、入射角0度下之平均透過率$T_{800\text{-}1200(0\ deg)AVE}$為25%以下；

(ii-3)波長1200 nm、入射角0度下之透過率$T_{1200(0\ deg)}$為25%以下。

如分光特性(ii-1)～(ii-3)所示，近紅外線吸收玻璃之可見光之透過性優異，吸收800～1200 nm之較寬範圍之近紅外光。藉此，可獲得即便不增強介電多層膜之近紅外光之反射特性亦可充分遮蔽該區域，且於高入射角下分光特性變化亦較小之濾光器。

【0036】 就容易滿足上述分光特性之觀點而言，本實施方式之濾光器中之近紅外線吸收玻璃例如較佳為包含鐵或銅等近紅外線吸收成分之磷酸玻璃、氟磷酸玻璃、矽磷酸玻璃、硫磷酸玻璃等。

【0037】 本實施方式之濾光器中之近紅外線吸收玻璃之厚度較佳為0.5 mm以下，更佳為0.4 mm以下。又，就維持元件強度之觀點而言，厚度較佳為0.1 mm以上，更佳為0.15 mm以上。

【0038】 ＜介電多層膜＞

本實施方式之濾光器具備介電多層膜1及介電多層膜2。介電多層膜之至少一者較佳為設計為反射近紅外光之一部分之反射膜(以下，亦記載為「NIR反射膜」)。其他介電多層膜可設計為具有除近紅外區域以外之反射區域之反射膜、或抗反射膜。

【0039】 NIR反射膜例如較佳為具有透過可見光，透過吸收層之透過區域之近紅外光，主要反射除此以外之近紅外光之波長選擇性。

【0040】 如上述濾光器之分光特性(i-8)所示，介電多層膜之至少一者較佳為於波長800～1000 nm之近紅外光區域具有反射特性之反射膜，且藉由該特性而遮光。

藉由將該特定波長區域之反射特性與近紅外線吸收色素及近紅外線吸收玻璃之吸收特性加以組合，可大範圍地對波長800～1200 nm之近紅外光區域進行遮光。

另一方面，如上述濾光器之分光特性(i-9)所示，作為該反射膜之介電多層膜較佳為可見光區域之反射特性變化較小。藉此，可獲得可見光區域之分光特性不易根據入射角發生變化，漣波得到降低之濾光器。

綜上所述，至少一個介電多層膜較佳為設計為不反射可見光，於光之入射角為0度及60度時反射近紅外光(波長800～1000 nm)之反射層。又，介電多層膜1較佳為反射層。

另一介電多層膜較佳為設計為如上述濾光器之分光特性(i-9)所示，

可見光區域及近紅外光區域均反射特性較小之抗反射層。又，介電多層膜2較佳為抗反射層。

【0041】介電多層膜例如包含積層有折射率不同之介電膜之介電多層膜。更具體而言，可例舉低折射率之介電膜(低折射率膜)、中折射率之介電膜(中折射率膜)、高折射率之介電膜(高折射率膜)，包含積層有該等中之2者以上之介電多層膜。

高折射率膜於波長500 nm下之折射率較佳為1.6以上，更佳為1.8～2.5，尤佳為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、Nb_2O_5。作為其他市售品，可例舉：Canon Optron, Inc.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。

【0042】中折射率膜於波長500 nm下之折射率較佳為1.6以上且未達2.2。作為中折射率膜之材料，例如可例舉：ZrO_2、Nb_2O_5、Al_2O_3、HfO_2、或Canon Optron, Inc.所販賣之OM-4、OM-6(Al_2O_3與ZrO_2之混合物)、OA-100、Merck公司所販賣之H4、M2(Alumina Rantania)等。該等中，就成膜性、折射率等之再現性、穩定性等方面而言，較佳為Al_2O_3系化合物或Al_2O_3與ZrO_2之混合物。

【0043】低折射率膜於波長500 nm下之折射率較佳為未達1.6，更佳為1.38～1.5。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, Inc.製造之S4F、S5F(SiO_2與Al_2O_3之混合物)。該等中，就成膜性之再現性、穩定性、經濟性等方面而言，較佳為SiO_2。

【0044】 介電多層膜之[折射率相對較高之介電膜之QWOT(Quarter Wave Optical Thickness，四分之一波長光學厚度)之總和T(H)]/[折射率相對較低之介電膜之QWOT之總和T(L)]較佳為1.6以上。藉此，容易獲得反射波長800～1100 nm之近紅外光，滿足抑制可見光之反射之上述分光特性之介電多層膜，又，較佳為至少積層於光之入射側之介電多層膜滿足該比率關係。

再者，此處，QWOT(Quarter Wave Optical Thickness)係波長之λ/4之光學膜厚，藉由下式並根據物理膜厚算出。

QWOT＝物理膜厚/中心波長(500 nm)×4×波長500 nm下之折射率

【0045】 於介電多層膜為低折射率膜與高折射率膜之積層體之情形時，QWOT之總和T(H)為高折射率膜之QWOT之總和，QWOT之總和T(L)為低折射率膜之QWOT之總和。

又，於介電多層膜為低折射率膜與中折射率膜之積層體之情形時，QWOT之總和T(H)為中折射率膜之QWOT之總和，QWOT之總和T(L)為低折射率膜之QWOT之總和。

於介電多層膜為中折射率膜與高折射率膜之積層體之情形時，QWOT之總和T(H)為高折射率膜之QWOT之總和，QWOT之總和T(L)為中折射率膜之QWOT之總和。

【0046】 又，介電多層膜較佳為分別交替地積層有10層以上之下文所定義之H_2層及M_2層之多層膜。

H_2層：折射率為1.8以上2.5以下，且QWOT為1.1以上3.5以下之單層

M_2層：存在於2個H_2層間，QWOT之總和為1.2以上1.8以下之單層或複數層

【0047】 上述特定之積層構造為交替地積層有10層以上之折射率及光學膜厚較大之單層(H_2層)與光學膜厚之總和處於規定範圍內之層(M_2層)的構造。藉由該構造，容易獲得反射波長800～1200 nm之近紅外光，且可見光之反射率較低之介電多層膜。

再者，M_2層滿足規定之光學膜厚即可，可為單層，亦可為複數層，就獲得更平穩之分光特性之觀點而言，較佳為包含複數層，又，單層之膜厚之最小較佳為5 nm以上，更佳為10 nm以上。又，構成M_2層之介電膜之折射率較佳為與H_2層之折射率相同，或低於H_2層之折射率。

【0048】 具有上述特定之積層構造者較佳為至少被設計為反射層之介電多層膜。

於被設計為反射層之介電多層膜具有上述積層構造之情形時，較佳為H_2層與M_2層中最接近近紅外線吸收玻璃之層為H_2層。最接近近紅外線吸收玻璃之H_2層可直接積層於近紅外線吸收玻璃，亦可於最接近近紅外線吸收玻璃之H_2層與近紅外線吸收玻璃之間存在不屬於H_2層及M_2層之其他層。

【0049】 關於被設計為反射層之介電多層膜，介電多層膜之合計積層數較佳為10層以上，更佳為20層以上，進而較佳為30層以上。但，若合計積層數變多，則產生翹曲等，或膜厚增加，因此，合計積層數較佳為110層以下，更佳為80層以下，進而較佳為60層以下。

又，被設計為反射層之介電多層膜之膜厚(物理膜厚)以整體計較佳為1～6 μm。

【0050】 將濾光器安裝於攝像裝置時成為感測器側之介電多層膜通常較佳為設計為抗反射層。被設計為抗反射層之介電多層膜之合計積層數

較佳為40層以下，更佳為30層以下，進而較佳為20層以下，又，較佳為6層以上。

又，被設計為抗反射層之介電多層膜之膜厚(物理膜厚)以整體計較佳為0.2～1.0 μm。

【0051】介電多層膜之形成例如可使用CVD(Chemical Vapor Deposition，化學氣相沉積)法、濺鍍法、真空蒸鍍法等真空成膜製程、或噴霧法、浸漬法等濕式成膜製程等。

【0052】將濾光器安裝於攝像裝置時，通常，使積層於玻璃面之介電多層膜成為透鏡側，使積層於樹脂膜面之介電多層膜成為感測器側。

【0053】＜樹脂膜＞

本實施方式之濾光器中之樹脂膜包含樹脂、近紅外線吸收色素及紫外線吸收色素。此處，樹脂係指構成樹脂膜之樹脂。

【0054】近紅外線吸收色素較佳為在樹脂中於700～800 nm處具有最大吸收波長之色素。尤佳為於700～800 nm處具有最大吸收波長，吸收急遽上升，且於可見光區域吸收損耗較小之色素。藉此，可獲得將紅色帶(600～700 nm)之透過率保持得較高，入射角度依存性較小之濾光器。

【0055】作為近紅外線吸收色素，例如可例舉選自由花青色素、酞菁色素、方酸鎓色素、萘酞菁色素及二亞銨色素所組成之群中之至少一種，可單獨使用或混合複數種使用。其中，就可對700～800 nm之區域進行急遽吸收，容易發揮本發明之效果之觀點而言，較佳為方酸鎓色素、花青色素。又，近紅外線吸收色素較佳為使用兩種以上。藉此，容易將可見光透過性維持得較高。

【0056】相對於樹脂100質量份，樹脂膜中之近紅外線吸收色素之

含量較佳為0.1～30質量份，更佳為0.1～20質量份。再者，於將兩種以上之化合物加以組合之情形時，上述含量為各化合物之總和。

【0057】 紫外線吸收色素較佳為在樹脂中於350～420 nm處具有最大吸收波長之色素。尤佳為於350～420 nm處具有最大吸收波長，吸收急遽上升之色素。藉此，可獲得有效率地截止紫外光區域，並且可見顏色區域之吸收損耗較小之濾光器。

作為紫外線吸收色素，可例舉：喔唑色素、部花青色素、花青色素、萘二甲醯亞胺色素、喔二唑色素、喔咻色素、喔唑啶色素、萘二甲酸色素、苯乙烯基色素、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，可單獨使用一種，亦可併用兩種以上。又，紫外線吸收色素較佳為使用兩種以上。藉此，容易將可見光透過性維持得較高。

【0058】 相對於樹脂100質量份，樹脂膜中之紫外線吸收色素之含量較佳為0.5～20質量份，更佳為1～10質量份。再者，於將兩種以上之化合物加以組合之情形時，上述含量為各化合物之總和。

【0059】 樹脂為透明樹脂即可，並無限制，可使用選自聚酯樹脂、丙烯酸樹脂、環氧樹脂、烯硫醇樹脂、聚碳酸酯樹脂、聚醚樹脂、聚芳酯樹脂、聚碸樹脂、聚醚碸樹脂、聚對伸苯樹脂、聚伸芳基醚氧化膦樹脂、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一種以上之透明樹脂。該等樹脂可單獨使用一種，亦可混合兩種以上使用。

就樹脂膜之分光特性或玻璃轉移點(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、丙烯酸樹脂中之一種以上之樹脂。

【0060】 於使用複數種色素之情形時，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。

【0061】 樹脂膜可將色素、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敷液，將其塗敷於支持體並使其乾燥，進而視需要進行其硬化而形成。此時之支持體可為本濾光器所使用之近紅外線吸收玻璃，亦可為僅在形成樹脂膜時使用之剝離性支持體。又，溶劑為可穩定地分散之分散介質或可溶解之溶劑即可。

【0062】 為了改善由微小氣泡所導致之孔隙、由異物等之附著所導致之凹陷、乾燥步驟中之收縮等，塗敷液亦可包含界面活性劑。進而，塗敷液之塗敷例如可使用浸漬塗佈法、鑄塗法或旋轉塗佈法等。在將上述塗敷液塗敷於支持體上之後，進行乾燥，藉此形成樹脂膜。又，於塗敷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。

【0063】 又，樹脂膜亦可藉由擠壓成形而製成膜狀。將所獲得之膜狀樹脂膜積層於磷酸玻璃並藉由熱壓接等使其一體化，藉此可製造基材。

【0064】 樹脂膜可於濾光器中具有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，亦可為不同構成。又，於具有2層以上之樹脂膜之情形時，可全部積層於近紅外線吸收玻璃之同一主面側，亦可分別積層於不同主面側。

【0065】 就塗敷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之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，各樹脂膜之總厚較佳為處於上述範圍內。

【0066】 本實施方式之濾光器例如亦可具備藉由控制特定波長區域之光之透過及吸收之無機微粒子等提供吸收之構成要素(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，摻銻氧化錫)、鎢酸銫、硼化鑭等。ITO微粒子、鎢酸銫微粒子由於可見光之透過率較高，且於超過1200 nm之紅外波長區域之較寬範圍具有光吸收性，因此可用於需要該紅外光之遮蔽性之情形。

【0067】 例如於將本實施方式之濾光器用於數位靜態相機等攝像裝置之情形時，可提供顏色再現性優異之攝像裝置。該攝像裝置具備固態攝像元件、攝像鏡頭及本實施方式之濾光器。本實施方式之濾光器例如可配置於攝像鏡頭與固態攝像元件之間，或經由黏著劑層直接貼附於攝像裝置之固態攝像元件、攝像鏡頭等來使用。

【0068】 如上所記載，本說明書中揭示了下述濾光器等。

[1]一種濾光器，其係依序具備介電多層膜1、具有近紅外線吸收玻璃及樹脂膜之基材、及介電多層膜2者，且

上述樹脂膜含有近紅外線吸收色素、紫外線吸收色素及樹脂，

上述濾光器滿足下述分光特性(i-1)～(i-9)全部：

(i-1)波長440～600 nm、入射角0度下之平均透過率$T_{440\text{-}600(0\ deg)AVE}$與波長440～600 nm、入射角60度下之平均透過率$T_{440\text{-}600(60\ deg)AVE}$之差的絕對值為12%以下；

(i-2)上述平均透過率$T_{440\text{-}600(0\ deg)AVE}$為78%以上；

(i-3)於入射角0度下透過率成為50%時之波長$IR_T_{50(0\ deg)}$處於590～640 nm之波長區域；

(i-4)波長700～800 nm、入射角0度下之平均透過率$T_{700\text{-}800(0\ deg)AVE}$為1%以下；

(i-5)波長800～1200 nm、入射角0度下之平均透過率$T_{800\text{-}1200(0\ deg)AVE}$為5%以下；

(i-6)在將上述介電多層膜1側設為入射方向時，波長370～420 nm、入射角5度下之平均反射率$R1_{370\text{-}420(5\ deg)AVE}$為65%以下；

(i-7)在將上述介電多層膜1側設為入射方向時，於入射角5度下反射率成為50%時之波長$IR1_R_{50(5\ deg)}$處於790～860 nm之波長區域；

(i-8)在將上述介電多層膜1側設為入射方向時，波長800～1000 nm、入射角5度下之平均反射率$R1_{800\text{-}1000(5\ deg)AVE}$為75%以上；

(i-9)在將上述介電多層膜2側設為入射方向時，波長400～800 nm、入射角5度下之平均反射率$R2_{400\text{-}800(5\ deg)AVE}$為2%以下。

[2]如[1]中所記載之濾光器，其中上述濾光器滿足下述分光特性(i-10)～(i-11)全部：

(i-10)於入射角0度下透過率成為50%時之波長$UV_T_{50(0\ deg)}$處於波長400～420 nm之區域；

(i-11)波長370～400 nm、入射角0度下之平均透過率$T_{370\text{-}400(0\ deg)AVE}$為10%以下。

[3]如[1]或[2]中所記載之濾光器，其中上述濾光器滿足下述分光特性(i-12)：

(i-12)在將上述介電多層膜1側設為入射方向時，於波長750～900 nm之區域中在入射角5度下反射率成為50%時之波長$IR_R_{50(5\ deg)}$、與在波長500～700 nm之區域中在入射角5度下透過率成為50%時之波長$IR_T_{50(5}$

$_{deg)}$之差的絕對值為145 nm以上。

[4]如[1]至[3]中任一項所記載之濾光器，其中上述濾光器滿足下述分光特性(i-13)，

在將上述介電多層膜1側設為入射方向時，將波長X～Ynm下之吸收損耗量$_{X-Y}$定義如下，

(吸收損耗量$_{X-Y}$)[%]＝100－(入射角5度下之透過率)－(入射角5度下之反射率)，

(i-13)波長370～400 nm下之吸收損耗量$_{370-400}$之平均值為9%以上。

[5]如[1]至[4]中任一項所記載之濾光器，其中上述濾光器滿足下述分光特性(i-14)，

在將上述介電多層膜1側設為入射方向時，將波長X～Ynm下之吸收損耗量$_{X-Y}$定義如下，

(吸收損耗量$_{X-Y}$)[%]＝100－(入射角5度下之透過率)－(入射角5度下之反射率)，

(i-14)波長700-800 nm下之吸收損耗量$_{700-800}$之平均值為70%以上。

[6]如[1]至[5]中任一項所記載之濾光器，其中上述濾光器滿足下述分光特性(i-15)～(i-17)全部：

(i-15)在將上述介電多層膜1側設為入射方向時，波長430～650 nm、入射角5度下之平均反射率$R1_{430-650(5\ deg)AVE}$為2%以下；

(i-16)在將上述介電多層膜1側設為入射方向時，波長430～650 nm、入射角60度下之平均反射率$R1_{430-650(60\ deg)AVE}$為9%以下；

(i-17)在將上述介電多層膜1側設為入射方向時，波長840～960 nm、入射角5度下之平均反射率$R1_{840-960(5\ deg)AVE}$為85%以上。

[7]如[1]至[6]中任一項所記載之濾光器，其中上述濾光器滿足下述分光特性(i-18)：

(i-18)在將上述介電多層膜1側設為入射方向時，自波長840 nm向波長960 nm，以入射角5度、1 nm之間隔讀取各波長之反射率$R1_{n(5\ deg)}$(n：任意整數)時，上述反射率$R1_{n(5\ deg)}$為93%以上之n有75個以上。

[8]如[1]至[7]中任一項所記載之濾光器，其中上述近紅外線吸收玻璃滿足下述分光特性(ii-1)～(ii-2)全部：

(ii-1)波長400～600 nm、入射角0度下之平均透過率$T_{400\text{-}600(0\ deg)AVE}$為75%以上；

(ii-2)波長800～1200 nm、入射角0度下之平均透過率$T_{800\text{-}1200(0\ deg)AVE}$為25%以下。

[9]如[1]至[8]中任一項所記載之濾光器，其中上述近紅外線吸收玻璃滿足下述分光特性(ii-3)：

(ii-3)波長1200 nm、入射角0度下之透過率$T_{1200(0\ deg)}$為25%以下。

[10]如[1]至[9]中任一項所記載之濾光器，其中上述樹脂膜含有兩種以上之在上述樹脂中於350～420 nm之區域具有最大吸收波長之紫外線吸收色素。

[11]如[1]至[10]中任一項所記載之濾光器，其中上述樹脂膜含有兩種以上之在上述樹脂中於700～800 nm之區域具有最大吸收波長之近紅外線吸收色素。

[12]一種攝像裝置，其具備如[1]至[11]中任一項所記載之濾光器。

實施例

【0069】 繼而，藉由實施例更加具體地對本發明進行說明。

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

再者，未特別標明入射角度時之分光特性為於入射角0°(相對於濾光器主面垂直之方向)下所測得之值。

【0070】 各例所使用之色素如下所述。

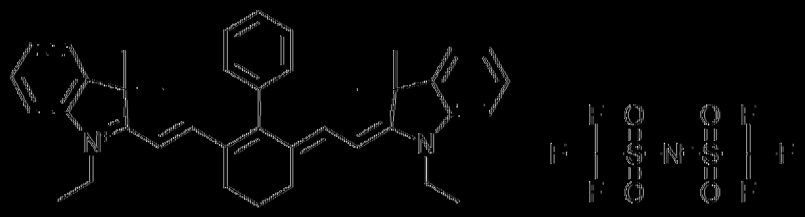
化合物1(花青化合物)：基於Dyes and Pigments, 73, 344-352 (2007)中所記載之方法合成。

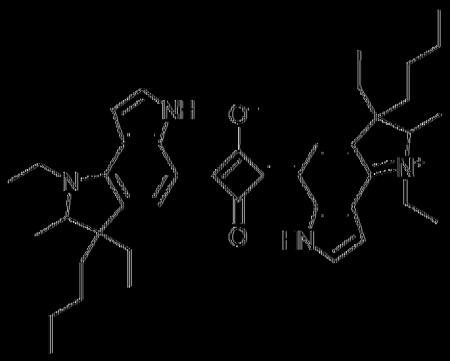
化合物2(方酸鎓化合物)：基於國際公開第2017/135359號合成。

化合物3(部花青化合物)：基於德國專利公報第10109243號說明書合成。

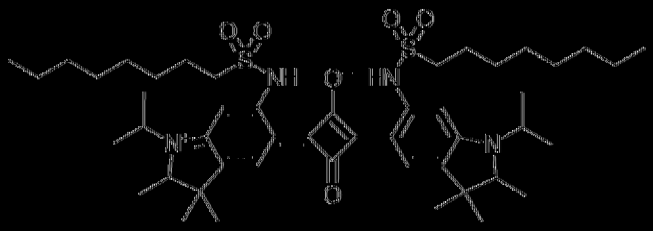
化合物4(方酸鎓化合物)：基於日本專利2017-110209號公報合成。

【0071】 [化1]

化合物1 

化合物2 

化合物3 

化合物4 

[0072] 將各色素之聚醯亞胺樹脂中之最大吸收波長示於下述表2。

[0073] ＜玻璃之分光特性＞

作為實施例及比較例所使用之玻璃，準備以下所示之玻璃。

玻璃1、玻璃2：氟磷酸玻璃(AGC Techno Glass公司製造，NF-50GX)

玻璃3：鹼玻璃(SCHOTT公司製造，D263)

玻璃4：氟磷酸玻璃(以質量%表示，含有34.9%之P^{5+}、7.9%之Al^{3+}、7.3%之Na^{+}、13.1%之K^{+}、4.8%之Ca^{2+}、7.2%之Sr^{2+}、15.5%之Ba^{2+}、8.7%之Cu^{2+}，在將玻璃中所包含之除F以外之成分元素設為100質

量%時，以外加比例含有14.2質量%之F^-)

再者，上述玻璃中之近紅外線吸收玻璃為玻璃1、玻璃2及玻璃4。

【0074】 將各玻璃之分光特性示於下述表1。

又，將各近紅外線吸收玻璃之分光特性示於表1。

【0075】 [表1]

表1

玻璃	種類	玻璃1	玻璃2	玻璃3	玻璃4
		氟磷酸玻璃	氟磷酸玻璃	鹼玻璃	氟磷酸玻璃
	板厚[mm]	0.3	0.2	0.21	0.2
玻璃之分光特性	波長400-600 nm、0 deg下之平均透過率[%]	79.21	82.70	91.60	84.13
	波長800-1200 nm、0 deg下之平均透過率[%]	1.91	6.06	91.97	8.65
	波長1200 nm、0 deg下之透過率[%]	7.93	17.88	92.00	21.76

【0076】 如上述所示，可知玻璃1之可見光區域之透過率較高，近紅外區域之遮光性優異。

【0077】 ＜例1：濾光器＞

藉由下文所示之方法於玻璃1之玻璃基板之一主面形成樹脂膜，製造具有玻璃基板及樹脂膜之基材。首先，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)，折射率為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8.5質量%之聚醯亞胺樹脂溶液。將上述各色素分別以相對於樹脂100質量份為下述表2中所記載之濃度添加於樹脂溶液中，於50℃下攪拌2小時以進行溶解，藉此獲得塗敷液。藉由旋轉塗佈法將所獲得之塗敷液塗佈於玻璃基板，以膜厚成為約3 μm之方式形成樹脂膜1。

以下述表3所示之構成藉由蒸鍍將TiO_2及SiO_2積層於玻璃基板之另一主面，而形成介電多層膜1。又，以下述表4所示之構成藉由蒸鍍將TiO_2

及SiO_2積層於樹脂膜之表面，形成介電多層膜2。

以此方式，製作具備介電多層膜1(表3)/玻璃1/樹脂膜1/介電多層膜2(表4)之構成之濾光器。

【0078】 ＜例2～例6：濾光器＞

除將玻璃、樹脂膜、介電多層膜1、介電多層膜2變更為下文所示之構成以外，以與例1相同之方式，製作濾光器。各介電多層膜之構成示於表3～表8。

例2：介電多層膜1(表3)/玻璃2/樹脂膜1/介電多層膜2(表6)

例3：介電多層膜1(表4)/玻璃2/樹脂膜1/介電多層膜2(表6)

例4：介電多層膜1(表3)/玻璃3/樹脂膜1/介電多層膜2(表6)

例5：介電多層膜1(表5)/玻璃2/樹脂膜1/介電多層膜2(表7)

例6：介電多層膜1(表8)/玻璃4/樹脂膜2/介電多層膜2(表6)

【0079】 對於各濾光器，使用紫外可見分光光度計，測定300～1200 nm之波長範圍內之入射角0度及60度下之分光透過率曲線、入射角5度下之分光反射率曲線。

將結果示於下述表9。

【0080】 又，將例1之濾光器之分光透過率曲線示於圖2，將介電多層膜1側之分光反射率曲線示於圖3，將介電多層膜2側之分光反射率曲線示於圖4。將例2之濾光器之分光透過率曲線示於圖5。將例3之濾光器之分光透過率曲線示於圖6，將介電多層膜1側之分光反射率曲線示於圖7。將例4之濾光器之分光透過率曲線示於圖8。將例5之濾光器之分光透過率曲線示於圖9。

再者，例1～例2及例6為實施例，例3～例5為比較例。

【0081】 [表2]

表2

		樹脂膜1	樹脂膜2
色素添加量(質量%)	化合物1(λMAX：772 nm)	3.6	-
	化合物2(λMAX：752 nm)	3.6	6.4
	化合物3(λMAX：397 nm)	2.5	6.9
	化合物4(λMAX：706 nm)	4.0	-
	合計	13.7	13.3

【0082】 [表3]

表3　　例1、例2、例4　介電多層膜1

膜編號	膜材料	物理膜厚[nm]	膜編號	膜材料	物理膜厚[nm]
1	TiO_2	11.74	25	TiO_2	23.38
2	SiO_2	29.31	26	SiO_2	35.28
3	TiO_2	118.55	27	TiO_2	113.57
4	SiO_2	29.98	28	SiO_2	44.5
5	TiO_2	28.38	29	TiO_2	19.26
6	SiO_2	31.2	30	SiO_2	49.32
7	TiO_2	120.44	31	TiO_2	110.97
8	SiO_2	33.15	32	SiO_2	58.05
9	TiO_2	25.3	33	TiO_2	14.76
10	SiO_2	33.27	34	SiO_2	52.97
11	TiO_2	117.26	35	TiO_2	111.01
12	SiO_2	30.31	36	SiO_2	44.89
13	TiO_2	26.13	37	TiO_2	19.23
14	SiO_2	32.8	38	SiO_2	40.73
15	TiO_2	119	39	TiO_2	108.69
16	SiO_2	40.7	40	SiO_2	44.92
17	TiO_2	22.87	41	TiO_2	18.64
18	SiO_2	41.01	42	SiO_2	44.69
19	TiO_2	119.19	43	TiO_2	111.86
20	SiO_2	39.02	44	SiO_2	49.8
21	TiO_2	21.05	45	TiO_2	17.79
22	SiO_2	39.63	46	SiO_2	45.07
23	TiO_2	112.61	47	TiO_2	102.27
24	SiO_2	33.84	48	SiO_2	84.34

【0083】 [表4]

表4　例3　介電多層膜1

膜編號	膜材料	物理膜厚[nm]	膜編號	膜材料	物理膜厚[nm]
1	TiO_2	12.39	21	TiO_2	95.07
2	SiO_2	36.02	22	SiO_2	159.59
3	TiO_2	112.83	23	TiO_2	88.1
4	SiO_2	179.08	24	SiO_2	150.47
5	TiO_2	111.35	25	TiO_2	84.87
6	SiO_2	185.42	26	SiO_2	146.7
7	TiO_2	111.64	27	TiO_2	84.15
8	SiO_2	186.87	28	SiO_2	145.14
9	TiO_2	110.92	29	TiO_2	84.06
10	SiO_2	185.47	30	SiO_2	143.34
11	TiO_2	110.36	31	TiO_2	84.45
12	SiO_2	182.41	32	SiO_2	146.67
13	TiO_2	104.66	33	TiO_2	83.68
14	SiO_2	174.4	34	SiO_2	147.91
15	TiO_2	98.8	35	TiO_2	83.85
16	SiO_2	167.23	36	SiO_2	148.12
17	TiO_2	97.6	37	TiO_2	89.24
18	SiO_2	170.25	38	SiO_2	156.89
19	TiO_2	100.42	39	TiO_2	87.45
20	SiO_2	169.72	40	SiO_2	75.52

【0084】 [表5]

表5　　例5　介電多層膜1

膜編號	膜材料	物理膜厚[nm]	膜編號	膜材料	物理膜厚[nm]
1	TiO_2	14.13	25	TiO_2	31.49
2	SiO_2	31.29	26	SiO_2	29.25
3	TiO_2	130.12	27	TiO_2	129.81
4	SiO_2	34.65	28	SiO_2	34.42
5	TiO_2	29.06	29	TiO_2	27.73
6	SiO_2	36.31	30	SiO_2	36.39
7	TiO_2	128.56	31	TiO_2	125.82
8	SiO_2	31.05	32	SiO_2	41.15
9	TiO_2	29.12	33	TiO_2	24.01
10	SiO_2	26.47	34	SiO_2	41.61
11	TiO_2	121.39	35	TiO_2	122.19
12	SiO_2	26.83	36	SiO_2	39.07
13	TiO_2	29.71	37	TiO_2	24.43
14	SiO_2	30.42	38	SiO_2	37.61
15	TiO_2	127.01	39	TiO_2	118.75
16	SiO_2	32.85	40	SiO_2	39.26
17	TiO_2	28.38	41	TiO_2	23.13
18	SiO_2	32.45	42	SiO_2	39.69
19	TiO_2	128.71	43	TiO_2	119.92
20	SiO_2	30.3	44	SiO_2	45.28
21	TiO_2	30.1	45	TiO_2	20.53
22	SiO_2	30.61	46	SiO_2	47.44
23	TiO_2	130.84	47	TiO_2	110.95
24	SiO_2	28.49	48	SiO_2	93.65

【0085】 [表6]

表6　　例1、例2、例3、例4　介電多層膜2

膜編號	膜材料	物理膜厚[nm]
1	TiO_2	8.99
2	SiO_2	62.65
3	TiO_2	23.88
4	SiO_2	25.54
5	TiO_2	76.79
6	SiO_2	13.2
7	TiO_2	28.74
8	SiO_2	103.77

【0086】 [表7]

表7　　例5　介電多層膜2

膜編號	膜材料	物理膜厚[nm]	膜編號	膜材料	物理膜厚[nm]
1	TiO_2	12.39	29	TiO_2	32.58
2	SiO_2	32.72	30	SiO_2	36.59
3	TiO_2	125.53	31	TiO_2	126.36
4	SiO_2	36.14	32	SiO_2	51.53
5	TiO_2	27.62	33	TiO_2	24.7
6	SiO_2	29.76	34	SiO_2	36.53
7	TiO_2	97.77	35	TiO_2	74.86
8	SiO_2	29.23	36	SiO_2	29.01
9	TiO_2	25.61	37	TiO_2	27.96
10	SiO_2	42.36	38	SiO_2	51.19
11	TiO_2	126.41	39	TiO_2	124.32
12	SiO_2	33.58	40	SiO_2	53.9
13	TiO_2	29.52	41	TiO_2	25.6
14	SiO_2	17.65	42	SiO_2	28.95
15	TiO_2	100.02	43	TiO_2	76.78
16	SiO_2	31.48	44	SiO_2	46.03
17	TiO_2	28.54	45	TiO_2	15.86
18	SiO_2	30.24	46	SiO_2	69.49
19	TiO_2	100.14	47	TiO_2	109.53
20	SiO_2	19.34	樹脂膜1		
21	TiO_2	29.07	1	TiO_2	8.99
22	SiO_2	31.64	2	SiO_2	62.65
23	TiO_2	124.58	3	TiO_2	23.88
24	SiO_2	30.33	4	SiO_2	25.54
25	TiO_2	30.96	5	TiO_2	76.79
26	SiO_2	21.8	6	SiO_2	13.2
27	TiO_2	74.76	7	TiO_2	28.74
28	SiO_2	20.54	8	SiO_2	103.77

【0087】 [表8]

表8　例6　介電多層膜1

膜編號	膜材料	物理膜厚[nm]	膜編號	膜材料	物理膜厚[nm]
1	Al_2O_3	12.00	25	SiO_2	66.79
2	TiO_2	12.00	26	TiO_2	12.00
3	SiO_2	34.15	27	SiO_2	62.86
4	TiO_2	117.29	28	TiO_2	118.46
5	SiO_2	39.59	29	SiO_2	48.22
6	TiO_2	23.07	30	TiO_2	23.55
7	SiO_2	41.67	31	SiO_2	40.27
8	TiO_2	116.75	32	TiO_2	137.00
9	SiO_2	45.18	33	SiO_2	24.46
10	TiO_2	19.22	34	TiO_2	39.16
11	SiO_2	45.29	35	SiO_2	22.25
12	TiO_2	111.37	36	TiO_2	144.97
13	SiO_2	51.58	37	SiO_2	29.42
14	TiO_2	15.70	38	TiO_2	30.99
15	SiO_2	53.65	39	SiO_2	34.81
16	TiO_2	110.69	40	TiO_2	126.83
17	SiO_2	53.86	41	SiO_2	48.34
18	TiO_2	14.69	42	TiO_2	19.43
19	SiO_2	53.30	43	SiO_2	50.32
20	TiO_2	107.31	44	TiO_2	116.83
21	SiO_2	55.26	45	SiO_2	49.21
22	TiO_2	12.93	46	TiO_2	18.77
23	SiO_2	61.3	47	SiO_2	44.15
24	TiO_2	109.66	48	TiO_2	103.58
			49	SiO_2	84.86

【0088】 [表9]

表9

		例1	例2	例3	例4	例5	例6
介電多層膜2	積層數	8 L	8 L	8 L	8 L	47 L/8 L	8 L
	厚度[μm]	0.3	0.3	0.3	0.3	2.4/0.3	0.2
樹脂膜		樹脂膜1	樹脂膜1	樹脂膜1	樹脂膜1	樹脂膜1	樹脂膜2
玻璃	種類	玻璃1	玻璃2	玻璃2	玻璃3	玻璃2	玻璃4
	厚度[mm]	0.3	0.2	0.2	0.21	0.2	0.2
介電多層膜1	積層數	48 L	48 L	40 L	48 L	48 L	49 L
	厚度[μm]	2.6	2.6	4.9	2.6	2.7	2.6
濾光器之分光特性	|440-600 nm、0 deg下之平均透過率－440-600 nm、60 deg下之平均透過率|[%]	9.2	9.0	16.9	7.8	8.9	9.0
	440-600 nm、0 deg下之平均透過率[%]	79.7	83.0	82.9	98.4	82.3	88.7
	於波長500-700 nm中在入射角0 deg下透過率成為50%時之波長[nm]	597	607	607	800	607	615
	700-800 nm、0 deg下之平均透過率[%]	0.0	0.1	0.0	92.5	0.0	1.0
	800-1200 nm、0 deg下之平均透過率[%]	1.4	4.1	0.2	41.5	3.0	3.4
	多層膜1側，370-420 nm、5 deg下之平均反射率[%]	27.2	27.3	69.9	36.5	73.5	53.9
	多層膜1側，於波長500-700 nm中在入射角5 deg下反射率成為50%時之波長[nm]	799	799	709	799	851	793
	多層膜1側，800-1000 nm、5 deg下之平均反射率[%]	88.4	88.4	100.0	88.6	75.3	93.2
	多層膜2側，400-800 nm、5 deg下之平均反射率[%]	1.2	1.2	1.3	3.2	1.9	1.1
	於波長300-450 nm中在入射角0 deg下透過率成為50%時之波長[nm]	415	415	415	388	415	416
	370-400 nm、0 deg下之平均透過率[%]	4.8	5.2	0.1	42.4	0.2	0.2
	於波長750-900 nm中在入射角5 deg下反射率成為50%時之波長與在波長500-700 nm中在入射角5 deg下透過率成為50%時之波長之差的絕對值[nm]	201	192	103	1	244	166
	吸收損耗量370-400之平均值[%]	51.3	50.9	1.3	0.0	9.3	11.7
	吸收損耗量700-800之平均值[%]	91.9	91.8	12.8	0.0	97.6	88.5
	多層膜1側，430-650 nm、5 deg下之平均反射率[%]	1.1	1.2	1.4	1.5	1.7	1.2
	多層膜1側，840-960 nm、5 deg下之平均反射率[%]	98.6	98.6	100.0	98.6	87.0	93.4
	多層膜1側，430-650 nm、60 deg下之平均反射率[%]	7.1	7.4	27.3	9.2	7.8	8.2
	多層膜1側，於840-960 nm之範圍內反射率為93%以上之波長之數量	121	121	121	121	86	84

【0089】 根據上述結果，例1～例2及例6之濾光器之平均透過率$T_{440\text{-}600(0\ deg)AVE}$與平均透過率$T_{440\text{-}600(60\ deg)AVE}$之差之絕對值為12%以下，於60度之高入射角下，可見光透過率之變化亦較小，又，平均透過率$T_{440\text{-}600(0\ deg)AVE}$為78%以上，維持較高之可見光透過率。又，於入射角0度下透過率成為50%時之波長IR_$T_{50(0\ deg)}$處於590～640 nm。進而，平均透過率$T_{700\text{-}800(0\ deg)AVE}$為1%以下且平均透過率$T_{800\text{-}1200(0\ deg)AVE}$為5%以下，於較

寬範圍內近紅外光之遮蔽性優異。又，關於例1～例2及例6之濾光器，根據反射率之結果，一介電多層膜之UV反射率較低，800～1000 nm之近紅外光區域之反射率較高，另一介電多層膜於400～800 nm之可見光區域及近紅外光區域中反射率較低。

另一方面，例3之濾光器之平均透過率$T_{440\text{-}600(0\ deg)AVE}$與平均透過率$T_{440\text{-}600(60\ deg)AVE}$之差之絕對值超過10%，且於高入射角下可見光透過率之變化較大。其原因在於介電多層膜1之分光特性之由入射角度所導致之變化較大。

例4之濾光器之波長$IR_T_{50(0\ deg)}$偏離590～640 nm之波長區域，平均透過率$T_{700\text{-}800(0\ deg)AVE}$超過1%，平均透過率$T_{800\text{-}1200(0\ deg)AVE}$超過5%，且近紅外光之遮蔽性較低。其原因在於玻璃基板不具備吸收近紅外光之特性。

例5之濾光器之介電多層膜1側之平均反射率$R_{370\text{-}420(5\ deg)AVE}$超過35%，且紫外光反射率較大。其原因在於介電多層膜1之紫外光反射率較大。

【0090】 詳細且參照特定實施方式對本發明進行了說明，但從業者可知可不脫離本發明之精神及範圍而施加各種變更或修正。本申請案係基於2022年12月27日提出申請之日本專利申請案(特願2022-210261)者，其內容以參照之方式併入於此。

[產業上之可利用性]

【0091】 本實施方式之濾光器具有於高入射角下分光特性之變化亦較小，可見光區域之透過性優異，近紅外光區域之遮蔽性、尤其是亦包含1200 nm之較寬範圍之遮蔽性優異之分光特性。近年來，高性能化發展，

例如可用於運輸機用之相機或感測器等攝像裝置之用途。

【符號說明】

【0092】

1B:濾光器

10:近紅外線吸收玻璃

21:介電多層膜

22:介電多層膜

30:樹脂膜

40:基材

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種濾光器，其係依序具備介電多層膜1、具有近紅外線吸收玻璃及樹脂膜之基材、及介電多層膜2者，且

上述樹脂膜含有近紅外線吸收色素、紫外線吸收色素及樹脂，

上述濾光器滿足下述分光特性(i-1)～(i-9)全部：

(i-1)波長440～600 nm、入射角0度下之平均透過率$T_{440\text{-}600(0\ deg)AVE}$與波長440～600 nm、入射角60度下之平均透過率$T_{440\text{-}600(60\ deg)AVE}$之差之絕對值為12%以下；

(i-2)上述平均透過率$T_{440\text{-}600(0\ deg)AVE}$為78%以上；

(i-3)於入射角0度下透過率成為50%時之波長$IR_T_{50(0\ deg)}$處於590～640 nm之波長區域；

(i-4)波長700～800 nm、入射角0度下之平均透過率$T_{700\text{-}800(0\ deg)AVE}$為1%以下；

(i-5)波長800～1200 nm、入射角0度下之平均透過率$T_{800\text{-}1200(0\ deg)AVE}$為5%以下；

(i-6)在將上述介電多層膜1側設為入射方向時，波長370～420 nm、入射角5度下之平均反射率$R1_{370\text{-}420(5\ deg)AVE}$為65%以下；

(i-7)在將上述介電多層膜1側設為入射方向時，於入射角5度下反射率成為50%時之波長$IR1_R_{50(5\ deg)}$處於790～860 nm之波長區域；

(i-8)在將上述介電多層膜1側設為入射方向時，波長800～1000 nm、入射角5度下之平均反射率$R1_{800\text{-}1000(5\ deg)AVE}$為75%以上；

(i-9)在將上述介電多層膜2側設為入射方向時，波長400～800 nm、

入射角5度下之平均反射率$R2_{400\text{-}800(5\ deg)AVE}$為2%以下。

【請求項2】

如請求項1之濾光器，其中上述濾光器滿足下述分光特性(i-10)～(i-11)全部：

(i-10)於入射角0度下透過率成為50%時之波長$UV_T_{50(0\ deg)}$處於波長400～420 nm之區域；

(i-11)波長370～400 nm、入射角0度下之平均透過率$T_{370\text{-}400(0\ deg)AVE}$為10%以下。

【請求項3】

如請求項1之濾光器，其中上述濾光器滿足下述分光特性(i-12)：

(i-12)在將上述介電多層膜1側設為入射方向時，於波長750～900 nm之區域中在入射角5度下反射率成為50%時之波長$IR_R_{50(5\ deg)}$、與在波長500～700 nm之區域中在入射角5度下透過率成為50%時之波長$IR_T_{50(5\ deg)}$之差的絕對值為145 nm以上。

【請求項4】

如請求項1之濾光器，其中上述濾光器滿足下述分光特性(i-13)，

在將上述介電多層膜1側設為入射方向時，將波長X～Ynm下之吸收損耗量$_{X\text{-}Y}$定義如下，

(吸收損耗量$_{X\text{-}Y}$)[%]＝100－(入射角5度下之透過率)－(入射角5度下之反射率)，

(i-13)波長370～400 nm下之吸收損耗量$_{370\text{-}400}$之平均值為9%以上。

【請求項5】

如請求項1之濾光器，其中上述濾光器滿足下述分光特性(i-14)，

在將上述介電多層膜1側設為入射方向時，將波長X～Ynm下之吸收損耗量$_{X-Y}$定義如下，

(吸收損耗量$_{X-Y}$)[%]＝100－(入射角5度下之透過率)－(入射角5度下之反射率)，

(i-14)波長700-800 nm下之吸收損耗量$_{700-800}$之平均值為70%以上。

【請求項6】

如請求項1之濾光器，其中上述濾光器滿足下述分光特性(i-15)～(i-17)全部：

(i-15)在將上述介電多層膜1側設為入射方向時，波長430～650 nm、入射角5度下之平均反射率$R1_{430-650(5\ deg)AVE}$為2%以下；

(i-16)在將上述介電多層膜1側設為入射方向時，波長430～650 nm、入射角60度下之平均反射率$R1_{430-650(60\ deg)AVE}$為9%以下；

(i-17)在將上述介電多層膜1側設為入射方向時，波長840～960 nm、入射角5度下之平均反射率$R1_{840-960(5\ deg)AVE}$為85%以上。

【請求項7】

如請求項1之濾光器，其中上述濾光器滿足下述分光特性(i-18)：

(i-18)在將上述介電多層膜1側設為入射方向時，自波長840 nm向波長960 nm，以入射角5度、1 nm之間隔讀取各波長之反射率$R1_{n(5\ deg)}$(n：任意整數)時，上述反射率$R1_{n(5\ deg)}$為93%以上之n有75個以上。

【請求項8】

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(ii-1)～(ii-2)全部：

(ii-1)波長400～600 nm、入射角0度下之平均透過率$T_{400-600(0\ deg)AVE}$

為75%以上；

(ii-2)波長800～1200 nm、入射角0度下之平均透過率$T_{800\text{-}1200(0\ deg)AVE}$為25%以下。

【請求項9】

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(ii-3)：

(ii-3)波長1200 nm、入射角0度下之透過率$T_{1200(0\ deg)}$為25%以下。

【請求項10】

如請求項1之濾光器，其中上述樹脂膜含有兩種以上之在上述樹脂中於350～420 nm之區域具有最大吸收波長之紫外線吸收色素。

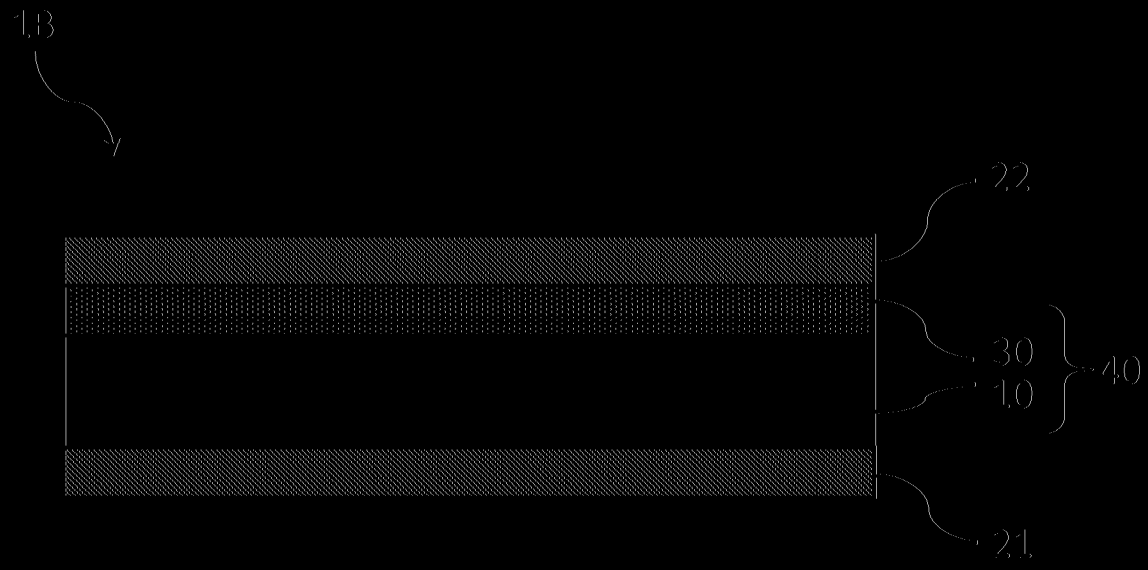
【請求項11】

如請求項1之濾光器，其中上述樹脂膜含有兩種以上之在上述樹脂中於700～800 nm之區域具有最大吸收波長之近紅外線吸收色素。

【請求項12】

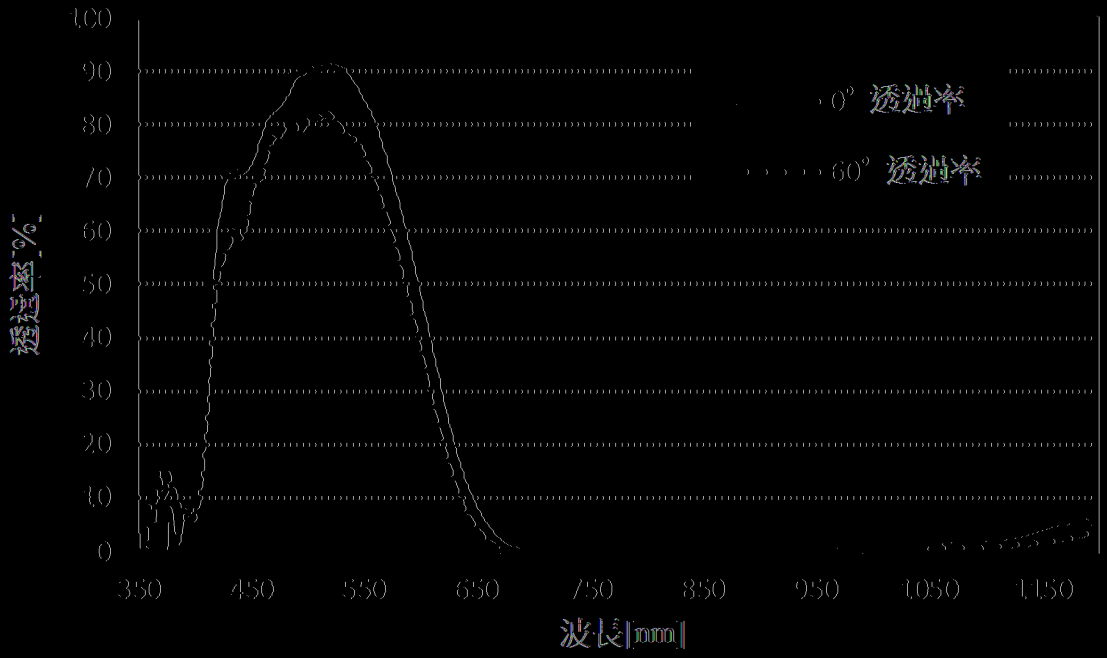
一種攝像裝置，其具備如請求項1至11中任一項之濾光器。

【發明圖式】


1B
22
30
10
40
21

【圖1】

例1


100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0° 透過率
60° 透過率
350
450
550
650
750
850
950
1050
1150
波長[nm]

【圖2】

例1

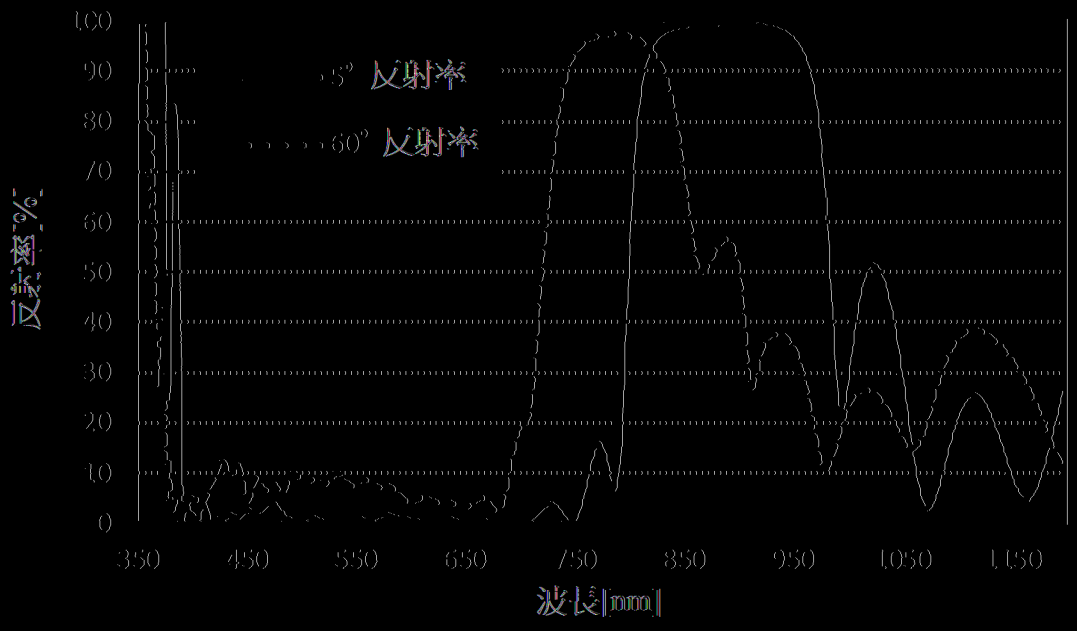

100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
反射率[%]
5° 反射率
60° 反射率
350
450
550
650
750
850
950
1050
1150
波長[nm]

圖3

例1

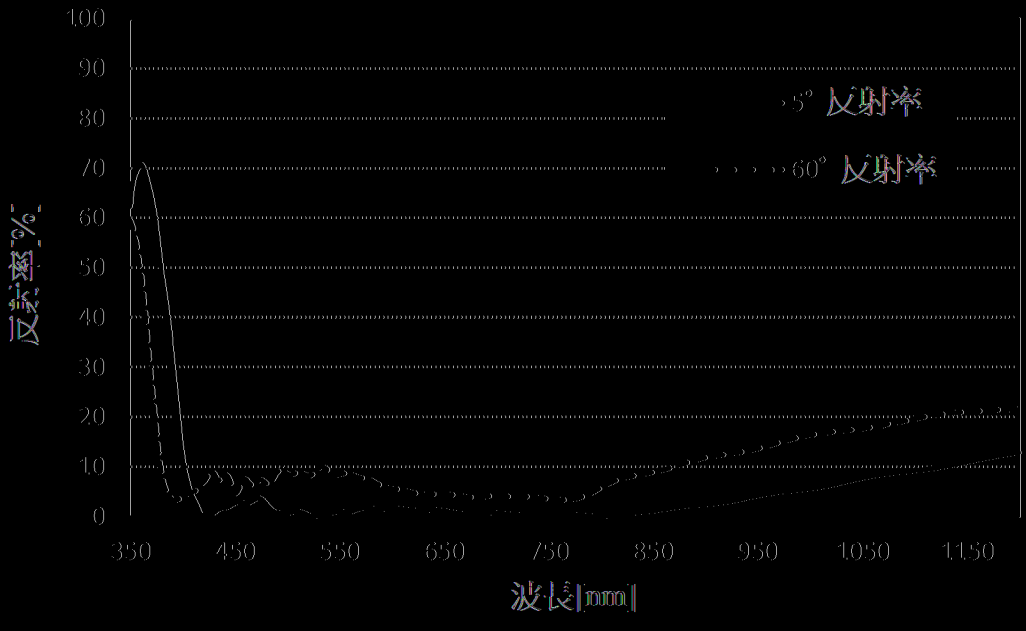
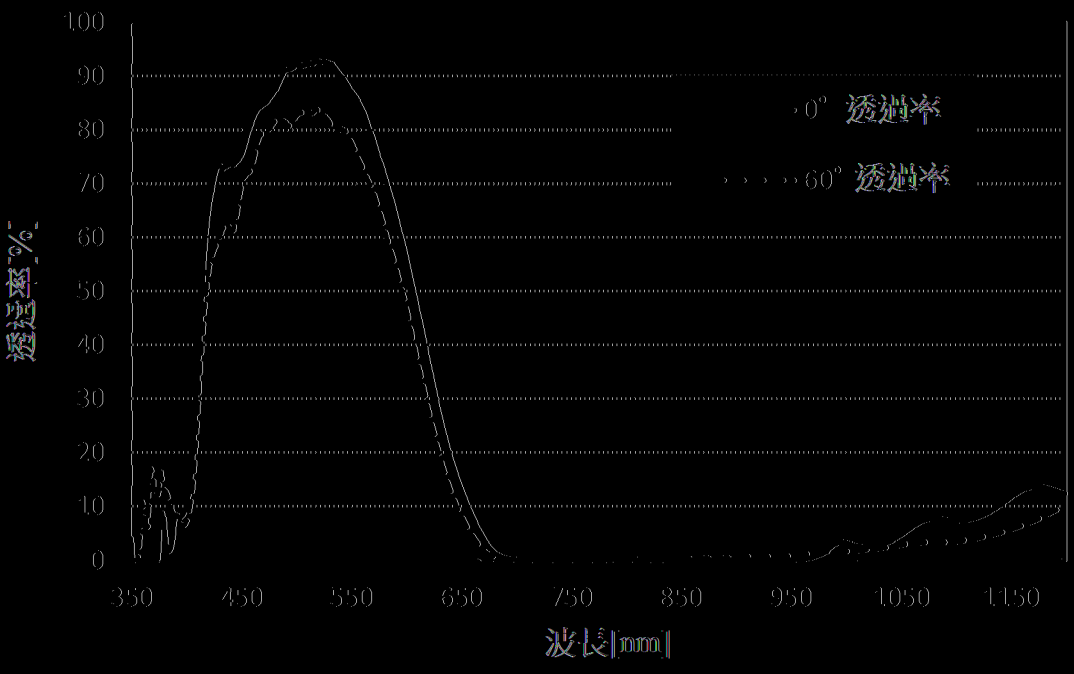

100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
反射率[%]
5° 反射率
60° 反射率
350
450
550
650
750
850
950
1050
1150
波長[nm]

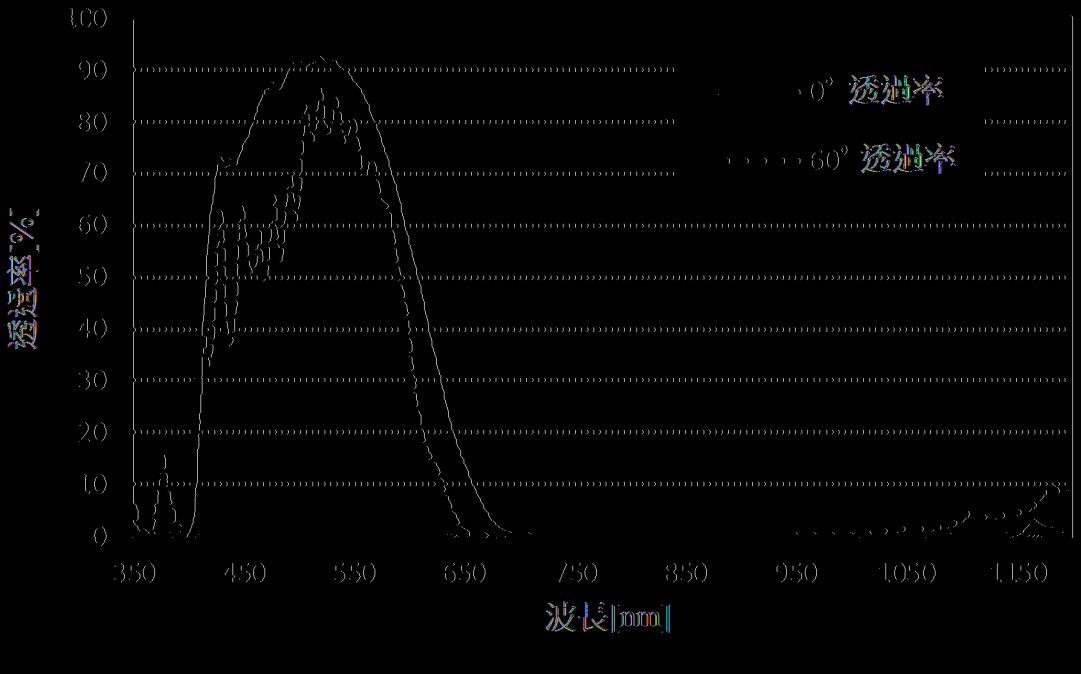
圖4

例2


100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
350
450
550
650
750
850
950
1050
1150
0° 透過率
60° 透過率
波長[nm]

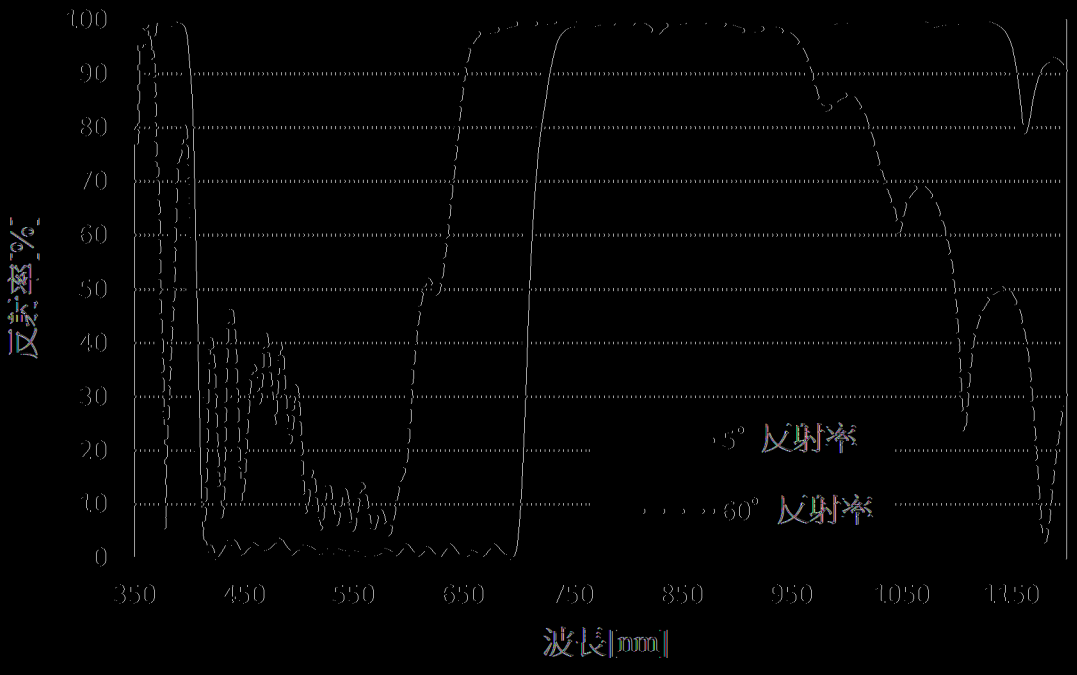
[圖5]

例3


100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
350
450
550
650
750
850
950
1050
1150
0° 透過率
60° 透過率
波長[nm]

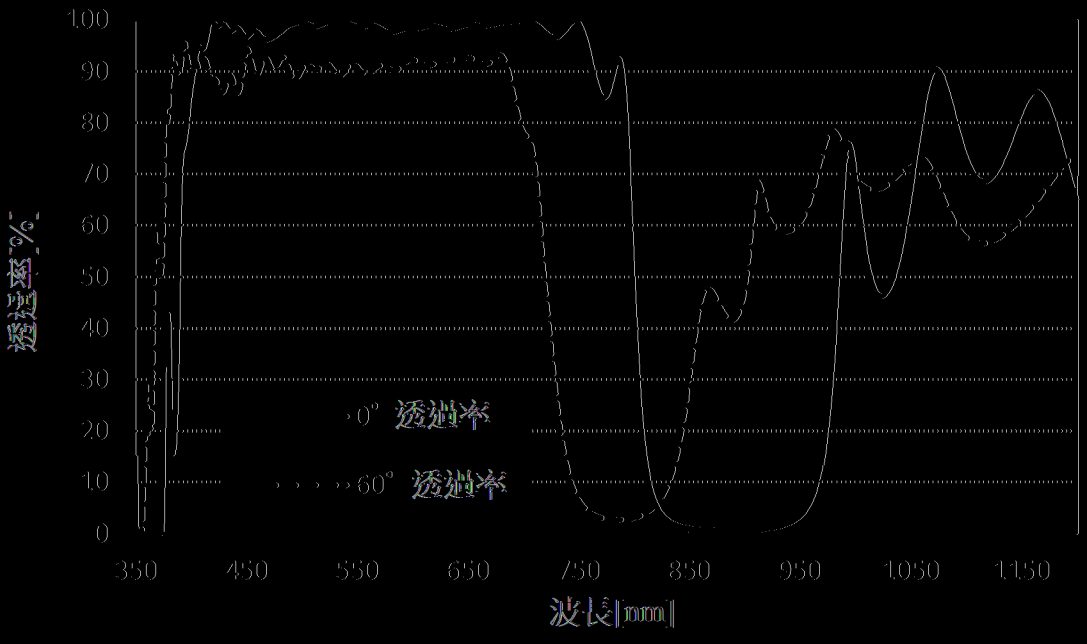
[圖6]

例3


100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
反射率[%]
5° 反射率
60° 反射率
350
450
550
650
750
850
950
1050
1150
波長[nm]

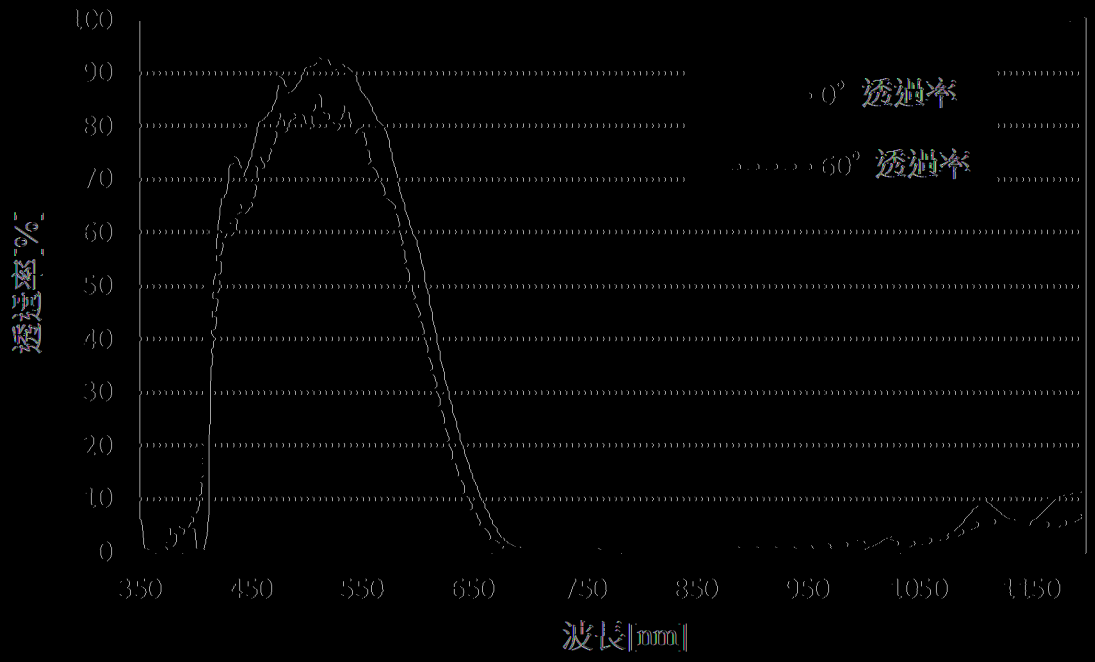
[圖7]

例4


100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
透過率[%]
0° 透過率
60° 透過率
350
450
550
650
750
850
950
1050
1150
波長[nm]

[圖8]

例5


100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0°透過率
60°透過率
反射率(%)
350
450
550
650
750
850
950
1050
1150
波長(nm)

(圖9)