



(21)申請案號：110110384

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 03 月 23 日

(51)Int. Cl. : G02B1/11 (2015.01)

H01L23/02 (2006.01)

H01L27/14 (2006.01)

(30)優先權：2020/03/31 日本

2020-064433

(71)申請人：日商迪睿合股份有限公司(日本)DEXERIALS CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：田澤洋志 TAZAWA, HIROSHI (JP)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：8 項 圖式數：8 共 37 頁

(54)名稱

光學體、光學體之製造方法及光學裝置

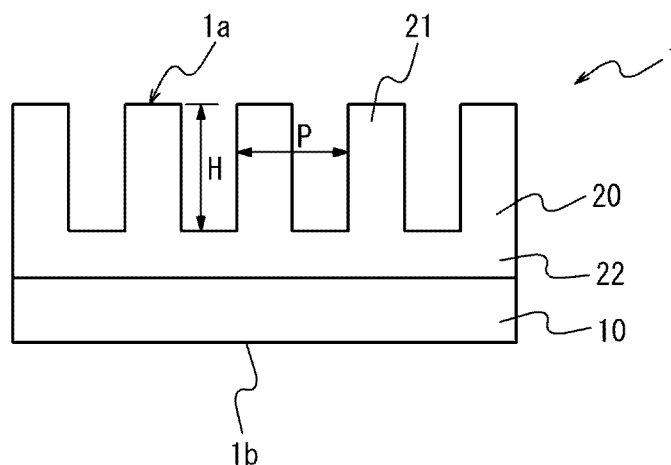
(57)摘要

本發明之課題在於提供一種於可見光區域至近紅外區域之較廣波長範圍內具有優異之抗反射性能之光學體。

為了解決上述課題，本發明之光學體之特徵在於：其係具備透明基板 10，且於該基板 10 之至少一個表面具備具有微細凹凸構造之微細凹凸層 20 之光學體 1，且

對於 400 nm ~ 950 nm 之波長區域之光之反射率之最大值(Ra)為 1%以下，且呈現極小值(Rb)時之波長為 650 nm 以上。

指定代表圖：



【圖1】

符號簡單說明：

1:光學體

1a:光學體之正面

1b:光學體之背面

10:基板

20:微細凹凸層

21:凸部

22:支持部分

H:微細凹凸構造之凸高度

P:微細凹凸構造之凹凸週期



202144812

【發明摘要】

【中文發明名稱】

光學體、光學體之製造方法及光學裝置

【英文發明名稱】

OPTICAL BODY, METHOD FOR MANUFACTURING OPTICAL BODY AND OPTICAL DEVICE

【中文】

本發明之課題在於提供一種於可見光區域至近紅外區域之較廣波長範圍內具有優異之抗反射性能之光學體。

為了解決上述課題，本發明之光學體之特徵在於：其係具備透明基板10，且於該基板10之至少一個表面具備具有微細凹凸構造之微細凹凸層20之光學體1，且

對於400 nm～950 nm之波長區域之光的反射率之最大值(Ra)為1%以下，且呈現極小值(Rb)時之波長為650 nm以上。

【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

1:光學體

1a:光學體之正面

1b:光學體之背面

10:基板

20:微細凹凸層

21:凸部

22:支持部分

H:微細凹凸構造之凹凸高度

P:微細凹凸構造之凹凸週期

【發明說明書】

【中文發明名稱】

光學體、光學體之製造方法及光學裝置

【英文發明名稱】

OPTICAL BODY, METHOD FOR MANUFACTURING OPTICAL BODY AND OPTICAL DEVICE

【技術領域】

【0001】

本發明係關於一種光學體、光學體之製造方法及光學裝置，該光學體於可見光區域至近紅外區域之較廣波長範圍內具有優異之抗反射性能，該光學體之製造方法無需經由繁雜步驟而能夠以低成本製造於可見光區域至近紅外區域之較廣波長範圍內具有優異之抗反射性能之光學體，該光學裝置於可見光區域至近紅外區域之較廣波長範圍內視認性優異。

【先前技術】

【0002】

近年來，於智慧型手機或汽車、監視機器等領域中，經常使用影像感測器或紅外線感測器等感測器技術。例如，先前之影像感測器通常僅接收具有RGB(紅、綠、藍)之波長區域之光(可見光區域之光)，但為了獲得更高之感測性能，越來越需要不僅能夠接收可見光區域之光而且亦能夠接收近紅外區域之光之技術。但是，已知影像感測器中所使用之矽受光元件對於近紅外波長區域之光的受光感度較可見光區域之光的受光感度差，從而為了提高感測性能，於感測器晶片或周邊之光學系統等方面正在開發各種技術。

【0003】

通常，於周邊之光學系統中已知有如下技術，即，於透鏡或覆蓋玻璃形成設計為抑制可見光區域之反射之抗反射多層膜。若將該抗反射多層膜設計為不僅能夠對應可見光區域而且還能對應近紅外區域，則抗反射特性會較僅針對可見光區域設計之抗反射膜差。即，對於多層膜而言，頻帶之寬度與抗反射性能互為取捨關係。

又，為了擴大能夠抗反射之波長區域，所需層數及總膜厚變厚，故而擔心因真空成膜之時間增加導致成本提高，或因膜應力增加導致剝離等可靠性不足。

【0004】

又，作為上述多層膜方式以外之方法，已知一種於覆蓋玻璃之表面形成微細凹凸形狀(蛾眼構造)之技術。

例如，專利文獻1中揭示有如下技術，即，於電子元件模組及電子機器中，設置具有藉由蝕刻等形成之微細凹凸構造之覆蓋玻璃。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0005】

[專利文獻1]日本專利特開2010-153512號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0006】

然而，如專利文獻1中所記載之覆蓋玻璃般先前之具有微細凹凸構造之抗反射技術中，對具有近紅外區域之波長之光並未能實現充分之抗反射

性能。

又，專利文獻1中所記載之技術係藉由對玻璃板(基板)直接實施蝕刻等處理而形成微細凹凸構造，故亦存在製造時耗費之勞力及成本較高從而無法大量生產之問題。

【0007】

本發明係鑒於上述情況而完成者，目的在於提供一種光學體、光學體之製造方法及光學裝置，該光學體於可見光區域至近紅外區域之較廣波長範圍內具有優異之抗反射性能，該光學體之製造方法無需經由繁雜步驟而能夠以低成本製造於可見光區域至近紅外區域之較廣波長範圍內具有優異之抗反射性能之光學體，該光學裝置於可見光區域至近紅外區域之較廣波長範圍內光學特性優異。

[解決問題之技術手段]

【0008】

本發明人等為了解決上述問題，對具備透明基板、及形成於該基板之至少一面且表面具有微細凹凸構造之微細凹凸層之光學體反覆進行了銳意研究，結果發現，藉由關於對400 nm~950 nm之波長區域之光之反射率，減小最大值(Ra)，並且將成為極小值(Rb)時之波長設定於長波長區域內，能夠實現先前之蛾眼構造之類的抗反射構造未能實現的於可見光區域至近紅外區域之較廣波長範圍內優異之抗反射性能，從而完成本發明。

【0009】

本發明係基於上述見解而完成者，其主旨如下。

(1)一種光學體，其特徵在於：具備透明基板，且於該基板之至少一個表面具備具有微細凹凸構造之微細凹凸層，且

對於400 nm~950 nm之波長區域之光的反射率之最大值(Ra)為1%以下，且呈現極小值(Rb)時之波長為650 nm以上。

(2)如(1)所記載之光學體，其特徵在於：上述光學體之正面或背面中反射率較高側之面(高反射率面)對於400 nm~950 nm之波長區域之光的正常反射率之最大值(RH(λ))與對於400 nm~950 nm之波長區域之光的上述光學體之透過率之最大值(Tr(λ))之合計為97%以上(RH(λ)+Tr(λ) \geq 97%)。

(3)如技術方案(1)或(2)所記載之光學體，其特徵在於：上述微細凹凸構造之平均凹凸高度為180 nm以上。

(4)如(1)至(3)中任一項所記載之光學體，其特徵在於：上述微細凹凸層之實施回焊處理後之上述微細凹凸構造之凹凸高度之變化率為20%以下。

(5)一種光學體之製造方法，其特徵在於：其係製造如上述(1)至(4)中任一項所記載之光學體之方法，且包括如下步驟：

使用模具，於基板上所塗佈之硬化性樹脂形成微細凹凸構造；及

將上述模具自包含經硬化之硬化性樹脂之微細凹凸層剝離；

上述模具之彈性模數為上述基板之彈性模數以下。

(6)如(5)所記載之光學體之製造方法，其特徵在於：將上述模具自包含經硬化之硬化性樹脂之微細凹凸層剝離後，對具備上述微細構造層及上述基板之積層體實施電子束處理及/或加熱處理。

(7)一種光學元件或光學裝置，其特徵在於：具有如上述(1)至(4)中任一項所記載之光學體。

(8)如(7)所記載之光學裝置，其特徵在於：其係攝像元件或攝像模組

或者感測器或感測器模組。

[發明之效果]

【0010】

根據本發明，能夠提供一種光學體、光學體之製造方法及光學裝置，該光學體於可見光區域至近紅外區域之較廣波長範圍內具有優異之抗反射性能，該光學體之製造方法無需經由繁雜步驟而能夠以低成本製造於可見光區域至近紅外區域之較廣波長範圍內具有優異之抗反射性能之光學體，該光學裝置於可見光區域至近紅外區域之較廣波長範圍內光學特性優異。

【圖式簡單說明】

【0011】

圖1係模式性地說明本發明之光學體之一實施方式之剖視圖。

圖2係模式性地說明本發明之光學體之另一實施方式之剖視圖。

圖3係模式性地說明本發明之光學體之另一實施方式之剖視圖。

圖4(a)~(c)係表示製造本發明之光學體之方法之一例的流程圖。

圖5(a)~(c)係表示製造具有微細凹凸形狀之模具之步驟之一例的流程圖。

圖6係表示實施例1之光學體之與波長相對應之反射率之大小的曲線圖。

圖7係表示比較例2之光學體之與波長相對應之反射率之大小的曲線圖。

圖8係表示比較例4之光學體之與波長相對應之反射率之大小的曲線圖。

【實施方式】**【0012】**

以下，視需要使用圖式來對本發明之實施方式之一例具體地進行說明。再者，為方便說明，對於圖1~5中所揭示之各構件，以與實際不同之縮小比例及形狀模式性地表示。

【0013】**<光學體>**

首先，對本發明之光學體之一實施方式進行說明。圖1係模式性地表示本發明之光學體之一實施方式之剖視圖。

如圖1所示，本發明之光學體1係具備透明基板10、及形成於該基板10之至少一面且表面具有微細凹凸構造(所謂蛾眼構造)之微細凹凸層20者。

而且，本發明之光學體1之特徵在於：對於400 nm~950 nm之波長區域之光的反射率之最大值(Ra)為1%以下，且於光之波長區域與反射率之關係中，反射率成為極小值(Rb)時之光之波長為650 nm以上。

【0014】

藉由將400 nm~950 nm之波長區域之光入射至光學體1之表面時的反射率之最大值(Ra)抑制得低至1%以下，當將光學體1用於感測器時，不僅於用於通常之圖像成像之可見光區域中能夠抑制反射，而且於用於位置、空間辨識等感測之近紅外區域中，亦能夠抑制反射，故能夠抑制產生重影或眩光，甚至能夠期待受光效率提昇。

又，基於同樣之觀點，上述反射率之最大值(Ra)較佳為0.8%以下，更佳為0.6%以下。

此處，關於對入射至光學體1之光之反射率，可使用市售之分光光度計(例如JASCO製造之V-770)進行測定。

【0015】

進而，本發明之光學體1可設計為，藉由在光之波長區域與反射率之關係(橫軸取波長，縱軸取反射率之曲線圖)中，將取反射率之極小值之波長設為呈現紅色之波長帶以上(650 nm以上)之區域，而能夠抑制紅色至近紅外之區域中之反射率。因此，本發明之光學體1能夠實現於400 nm～950 nm之較廣波長帶中優異之抗反射性能。

【0016】

又，本發明之光學體1係於上述基板10之至少一個表面形成上述微細凹凸層20，而關於另一面，可根據用途或要求特性適當進行設定。例如，可與一個面同樣地施加上述微細凹凸層20，或者亦可形成抗反射濾波器或帶切濾波器、帶通濾波器之類之多層膜或不進行處理。進而，亦可形成具有功能之樹脂層等塗層或者具有功能與上述微細凹凸構造不同之微細構造之膜。具有功能之樹脂層係硬塗層、藉由含有填料或顏料等來吸收或反射特定波長之層等，但並不限於此。作為具有上述微細構造之膜，例如可例舉線柵偏光元件、或繞射光學元件、微透鏡陣列等，但並不限於此。

【0017】

又進而，關於本發明之光學體1，基於其中一面實現優異之抗反射性能並且於另一面獲得良好之透過性或反射率之觀點，較佳為正面1a或背面1b中反射率較高側之面(高反射率面)之正常反射率($RH(\lambda)$)與對於400 nm～950 nm之波長區域之光的光學體1之透過率($Tr(\lambda)$)之合計為97%以上($RH(\lambda) + Tr(\lambda) \geq 97\%$)。

此處，關於上述光學體1之正面1a及背面1b，無論其中哪一個為正面哪一個為背面均可，圖1中，將上述微細凹凸層20之正面設為光學體1之正面1a，將基板10之未形成上述微細凹凸層20側之面設為光學體1之背面1b。

對於上述光學體1之正面1a及背面1b中反射率較高之高反射率面(圖1中為光學體1之正面1b)，將對於400 nm~950 nm之波長區域之光的正常反射率之最大值($RH(\lambda)$)與自該高反射率面入射之400 nm~950 nm之波長區域之光的透過率之最大值($Tr(\lambda)$)之合計($RH(\lambda) + Tr(\lambda)$)設為高達97%以上之值，能夠獲得優異之防止、抑制反射之性能及透過特性。

再者，關於用以決定上述光學體1之正面1a及背面1b中的高反射率面而進行之反射率之比較，將正常反射率之最大值較高之面設為高反射率面。

【0018】

再者，關於上述光學體1之正面或背面之反射率，使用市售之分光光度計(例如JASCO製造之V-770)，測定250 nm~1600 nm之波長之 5° 之正常反射率。

又，關於上述光學體1之 $Tr(\lambda)$ ，亦可使用市售之分光光度計(例如JASCO製造之V-770)，於250 nm~1600 nm之條件下測定入射角 0° 之透過率。

【0019】

此處，用以調整本發明之光學體1之反射率值之方法並無特別限定，可藉由利用公知之方法控制製造條件，適當設定為所期望之範圍內。例如，如下文所述，可藉由控制上述微細凹凸層20之凹凸之高度H，調整光

學體1之R1、R2及Rb之值，以滿足上述關係。

【0020】

以下，對本發明之光學體之一實施方式之構成構件進行說明。

(基板)

如圖1所示，本發明之光學體1具備基板10。

此處，上述基板10為透明基板。藉由使用透明基板，不會對光之透過性等產生不良影響。

再者，本說明書中所謂「透明」，係指屬於使用頻帶(可見光及近紅外光之頻帶)之波長之光的透過率較高，例如係指該光之透過率為70%以上。

【0021】

作為上述基板10之材料，例如可例舉：各種玻璃、石英、水晶、藍寶石、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、環烯烴聚合物、環烯烴共聚物等，並無特別限定，可根據對光學體1所要求之性能等適當選擇。

【0022】

又，關於上述基板10之表面形狀，如圖1及圖2所示為板狀，除此以外並無特別限定，可根據對光學體1所要求之性能等適當選擇。例如，可設為透鏡狀之曲面形狀等。

進而，上述基板10之厚度亦無特別限定，例如可設為0.1~2.0 mm之範圍內。

【0023】

(微細凹凸層)

如圖1所示，本發明之光學體1進而具備形成於上述基板10之至少一

面且表面具有微細凹凸構造之微細凹凸層20。

而且，藉由具有上述微細凹凸層20，能夠抑制產生反射光，從而能夠提高本發明之光學體1之抗反射性能。

【0024】

上述微細凹凸層20之微細凹凸構造之配置並無特別限定。例如，可如圖1所示，將凹凸配置為六方晶格狀或正方晶格狀，又，亦可將凹凸隨機配置。

進而，凸部21之形狀亦無特別限制，只要能夠獲得所期望之光學特性即可，可為炮彈型、錐體型、柱狀、針狀等。再者，凹部之形狀係指由凸部21之內壁形成之形狀。

【0025】

此處，上述微細凹凸之平均凹凸高度(凹部之深度)H係對於獲得在較廣波長範圍內優異之抗反射性能而言重要之條件，具體而言，上述微細凹凸之平均凹凸高度H較佳為180 nm以上。其原因在於，能夠更確實地實現於可見光區域至近紅外區域之較廣波長範圍內優異之抗反射性能。基於同樣之觀點，上述微細凹凸之平均凹凸高度H更佳為190 nm以上，進而較佳為200 nm以上。

又，基於與模具之脫模性之觀點，上述微細凹凸構造之平均凹凸高度H較佳為300 nm以下。

【0026】

再者，上述微細凹凸構造之凹凸高度H係如圖1所示自凹部之底部至凸部21之頂點之距離，關於平均凹凸高度，可藉由測定若干(例如5處)凹凸高度H並計算出平均值而獲得。

又，上述微細凹凸層20之未形成微細凹凸構造之微細凹凸構造下之支持部分22並無特別限制，於樹脂與基材之線膨脹係數不同之情形時，若考慮長期可靠性等使其過厚則亦擔心於密接性等方面產生不良情況，鑒於此，可將厚度設為10~9000 nm左右。

【0027】

又，形成於上述微細凹凸層20之兩面之微細凹凸構造均較佳為具有可見光線之波長以下之凹凸週期(凹凸間距)P。較佳為設為400 nm以下，更佳為設為250 nm以下。於對齊地配置上述微細構造配置之情形時，若凹凸間距較大，則擔心根據入射光角度有可能產生由構造配置引起之反射繞射光，從而影響拍攝品質。

【0028】

再者，上述微細凹凸構造之凹凸週期P係相鄰之凸部間及凹部間之距離之算術平均值。上述微細凹凸構造之凹凸週期P例如可藉由利用掃描式電子顯微鏡(SEM)或透射電子顯微鏡(TEM)等所進行之剖面觀察而獲得。

又，作為導出相鄰凸部間及凹部間之距離之算術平均值的方法，例如可例舉如下方法，即，分別拾取複數個相鄰凸部之組合及/或相鄰凹部之組合，測定構成各組合之凸部間之距離及凹部間之距離，並對測定值進行平均。

再者，形成於上述微細凹凸層20之微細凹凸構造之週期P可如圖1所示，均為相同週期P，亦可設為不同週期。但是，較佳為，即便在微細凹凸構造之週期P於各個面並不相同之情形時，亦均為可見光線之波長以下之凹凸週期。

【0029】

進而，關於上述微細凹凸層20，較佳為實施回焊處理後之上述微細凹凸構造之凹凸高度H的變化率為20%以下。關於上述微細凹凸層20，認為根據材料有可能會因回焊處理之類之熱處理而收縮，亦存在因處理導致凹凸高度H較初期降得過低，而無法獲得所期望之抗反射特性之情形。因此，關於上述微細凹凸構造，較佳為確保於回焊處理後亦能夠維持所期望之抗反射特性之耐久性。而且，為了維持所期望之抗反射特性，較佳為將上述微細凹凸層20之凹凸高度H之變化率設為20%以下，更佳為設為15%以下，尤佳為設為10%以下。

再者，上述微細凹凸構造之凹凸高度H之變化率係指測定回焊處理前後之上述微細凹凸構造之平均凹凸高度H，並計算出高度變化之比率(%)所得者。

又，上述回焊處理係指對基板接合部進行裝置表面安裝之製程，一般係經印刷之焊料膏或球柵陣列(BGA)之熱處理步驟，通常進行製程之最高到達設定溫度(180~270°C左右)下之熱處理。

【0030】

此處，構成上述微細凹凸層20之材料並無特別限定。例如，基於微細凹凸層20之成形性之觀點，可使用活性能量線硬化性樹脂組合物(光硬化性樹脂組合物、電子束硬化性樹脂組合物)、熱硬化性樹脂組合物等藉由硬化反應而硬化之樹脂組合物，該樹脂組合物例如含有聚合性化合物及聚合起始劑。

【0031】

作為聚合性化合物，例如可使用：(i)使1莫耳之多元醇與2莫耳以上之比率之(甲基)丙烯酸或其衍生物發生反應而獲得之酯化物；(ii)由多元

醇、多元羧酸或其酸酐、及(甲基)丙烯酸或其衍生物獲得之酯化物等。

作為上述(i)，可例舉：1,4-丁二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,6-己二醇二(甲基)丙烯酸酯、1,9-壬二醇二(甲基)丙烯酸酯、三羥甲基丙烷三(甲基)丙烯酸酯、三羥甲基乙烷三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇三(甲基)丙烯酸酯、季戊四醇四(甲基)丙烯酸酯、丙烯酸四氫糠酯、甘油三(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇五(甲基)丙烯酸酯、二季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、三季戊四醇六(甲基)丙烯酸酯、三季戊四醇七(甲基)丙烯酸酯、丙烯醯味啉、丙烯醯胺基甲酸酯等。

作為上述(ii)，可例舉：使三羥甲基乙烷、三羥甲基丙烷、甘油、季戊四醇等多元醇、選自丙二酸、琥珀酸、己二酸、戊二酸、癸二酸、富馬酸、伊康酸、馬來酸酐等中之多元羧酸或其酸酐、及(甲基)丙烯酸或其衍生物發生反應而獲得之酯化物等。

該等聚合性化合物可單獨使用1種，亦可併用2種以上。

【0032】

進而，於上述樹脂組合物為光硬化性之情形時，作為光聚合起始劑，例如可例舉：安息香、安息香甲醚、安息香乙醚、安息香異丙醚、安息香異丁醚、二苯基乙二酮、二苯甲酮、對甲氧基二苯甲酮、2,2-二乙氧基苯乙酮、 α,α -二甲氧基- α -苯基苯乙酮、苯甲醯甲酸甲酯、苯甲醯甲酸乙酯、4,4'-雙(二甲基胺基)二苯甲酮、1-羥基-環己基-苯基-酮、2-羥基-2-甲基-1-苯基丙烷-1-酮等羰基化合物；一硫化四甲基秋蘭姆、二硫化四甲基秋蘭姆等硫化化合物；2,4,6-三甲基苯甲醯基-二苯基氧化膦、苯甲醯基二乙氧基氧化膦等；可使用該等中之1種以上。

【0033】

於上述樹脂組合物為電子束硬化性之情形時，作為電子束聚合起始劑，例如可例舉：二苯甲酮、4,4-雙(二乙基胺基)二苯甲酮、2,4,6-三甲基二苯甲酮、甲基鄰苯甲醯基苯甲酸酯、4-苯基二苯甲酮、第三丁基蒽醌、2-乙基蒽醌、2,4-二乙基9-氧硫吡啶、異丙基9-氧硫吡啶、2,4-二氯9-氧硫吡啶等9-氧硫吡啶；二乙氧基苯乙酮、2-羥基-2-甲基-1-苯基丙烷-1-酮、苯偶醯二甲基縮酮、1-羥基環己基-苯基酮、2-甲基-2-咪啉基(4-硫甲基苯基)丙烷-1-酮、2-苄基-2-二甲基胺基-1-(4-咪啉基苯基)-丁酮等苯乙酮；安息香甲醚、安息香乙醚、安息香異丙醚、安息香異丁醚等安息香醚；2,4,6-三甲基苯甲醯基二苯基氧化膦、雙(2,6-二甲氧基苯甲醯基)-2,4,4-三甲基戊基氧化膦、雙(2,4,6-三甲基苯甲醯基)-苯基氧化膦等醯基氧化膦；苯甲醯甲酸甲酯、1,7-二吡啶基庚烷、9-苯基吡啶等；可使用該等中之1種以上。

【0034】

於上述樹脂組合物為熱硬化性之情形時，作為熱聚合起始劑，例如可例舉：過氧化甲基乙基酮、過氧化苯甲醯、過氧化二異丙苯、氫過氧化第三丁基、氫過氧化異丙苯、過氧化辛酸第三丁酯、過氧化苯甲酸第三丁酯、過氧化月桂醯等有機過氧化物；偶氮二異丁腈等偶氮系化合物；於上述有機過氧化物中組合N,N-二甲基苯胺、N,N-二甲基-對甲苯胺等胺而成之氧化還原聚合起始劑等。

【0035】

該等光聚合起始劑、電子束聚合起始劑、熱聚合起始劑可單獨使用，亦可根據期望將該等組合使用。

又，相對於聚合性化合物100質量份，聚合起始劑之量較佳為0.01～

10質量份。若處於此種範圍內，則硬化會充分地進行，並且硬化物之分子量變得合適，而獲得充分之強度，又，亦不會產生因聚合起始劑之殘留物等引起硬化物著色等問題。

【0036】

進而，上述樹脂組合物中可視需要包含非反應性聚合物或活性能量線溶膠凝膠反應性成分，亦可包含增黏劑、調平劑、紫外線吸收劑、光穩定劑、熱穩定劑、溶劑、無機填料等各種添加劑。

【0037】

如圖1所示，本發明之光學體1於基板10之一面形成具有微細凹凸構造之上述微細凹凸層20，亦可於另一面亦形成具有抗反射功能之層。

此處，圖2及圖3分別示出於本發明之光學體1中上述另一面設置有具有抗反射功能之層之例。

【0038】

如圖2所示，本發明之光學體1亦可於上述基板10之一面設置具有微細凹凸構造之上述微細凹凸層20，並且根據使用目的，於上述基板10之另一面形成多層抗反射膜(多層AR)30。例如，上述微細凹凸層20由於耐擦傷性及耐污染性方面存在擔憂，故一般而言，存在難以於表面暴露且有可能存在污染之場所使用之情形，可於暴露側施加多層抗反射膜之類之具有高耐久性者。

本發明之光學體1藉由設為如圖2所示之實施方式，對來自未設置上述微細凹凸層20側之光，亦能夠實現優異之抗反射性能。

【0039】

又，如圖3所示，本發明之光學體1亦可於上述基板10之兩面設置具

有微細凹凸構造之上述微細凹凸層20。於此情形時，本發明之光學體1對來自未設置上述微細凹凸層20側之光，亦能夠實現優異之抗反射性能。再者，於上述微細凹凸層20設置於上述基板10之兩面之情形時，上述微細凹凸層20可使用相同者，亦可使用不同者。關於所要求之性能，例如對本發明之光學體1之一面要求防止可見光區域至近紅外區域之較廣波長範圍內之光之反射之性能，而對另一面僅要求可見光區域之光之反射之情形時，可於上述基板10設置互不相同之微細凹凸層20。

【0040】

(其他層)

又，本發明之光學體1亦可除包含上述基板10及微細凹凸層20以外，視需要亦包含易接著層或其他層。

例如，為了提高接著性，可將上述易接著層(未圖示)設置於上述基板10與上述微細凹凸層20之間。

【0041】

再者，上述易接著層之材料並無特別限定，可根據用於基板10及微細凹凸層20之樹脂之組合，適當選定最適合之材料。例如，可例舉含有通常之矽烷偶合劑、紫外線硬化性樹脂、熱硬化性樹脂、溶劑等之塗佈劑。

【0042】

又，於用於上述基板10與上述微細凹凸層20之材料(樹脂)之間存在折射率差之情形時，為了抑制界面反射亦可積層1層或複數層折射率調整層。作為上述折射率調整層之材料，可例舉：包含金屬氧化物之層、或含有通常之矽烷偶合材劑、紫外線硬化性樹脂、熱硬化性樹脂、溶劑等之塗佈劑。

【0043】**<光學體之製造方法>**

其次，對本發明之光學體1之製造方法進行說明。

如圖4所示，本發明之光學體1之製造方法包括如下步驟：

使用具有微細凹凸形狀40a之模具40，於基板10上所塗佈之硬化性樹脂20'形成微細凹凸構造之步驟(圖4(a)及(b))；及

將上述模具40自與包含經硬化之硬化性樹脂之微細凹凸層20之積層體剝離之步驟(圖4(c))。

藉由經由上述步驟(圖4(a)~(c))，無需經由繁雜步驟而能夠以低成本製造本發明之光學體1。

【0044】

本發明之光學體1之製造方法中之形成上述微細凹凸構造之步驟(圖4(a)及(b))具體包括如下步驟：於基板10上塗佈硬化性樹脂20'之步驟(圖4(a))；及於已使具有微細凹凸形狀40a之模具40密接於上述硬化性樹脂之狀態下，使硬化性樹脂硬化之步驟(圖4(b))。

【0045】

如圖4(a)所示，上述模具40具有微細凹凸形狀40a。藉由上述模具40具有微細凹凸形狀40a，能夠不經由繁雜之步驟便將微細凹凸構造轉印至上述微細凹凸層20。

而且，本發明之製造方法之特徵在於：上述模具40之彈性模數低於上述基板10之彈性模數。藉由在密接於上述硬化性樹脂之狀態下，進行使硬化性樹脂硬化時或將模具自經硬化之硬化性樹脂剝離時之加工時(視需要亦包括施加熱之情形)，上述模具40之彈性模數低於上述基板10之基板

之彈性模數，容易將上述基板10與包含經硬化之樹脂之微細凹凸層20之積層體(光學體1)自上述模具40剝離，故無需經由繁雜之步驟而能夠提高生產性。再者，上述模具40之彈性模數係拉伸彈性模數(楊氏模數)，可藉由市售之測定裝置進行測定。

【0046】

此處，使用圖5對上述模具40之通常之製造方法之一例進行說明。

首先，準備具有微細凹凸構造50a之主母盤50。主母盤50主要可藉由光微影技術或切削加工技術製作，詳細方法並無特別限定。作為用於主母盤之材料，並無特別限定，可例舉石英、實施Si、Ni-P鍍覆所得之基板等。

為了對所製作主母盤50賦予脫模性，亦可實施利用蒸鍍、濺鍍、CVD(Chemical Vapor Deposition，化學氣相沈積)、塗佈等方法於表面形成被膜之製程。

圖5中，藉由使上述主母盤密接於塗佈有紫外線硬化性塑模樹脂之塑模材料40'，並於硬化後將其剝離，而製作複製模具40。此處所使用之塑模樹脂可為常溫或熱硬化之樹脂，亦可不以塑模材料為支持體，而以樹脂單獨成分使用。製作後，亦可與主母盤同樣地實施賦予脫模性之製程。

【0047】

關於使上述硬化性樹脂20'硬化之步驟，如圖4(b)所示，將上述模具40按壓於上述基板10上所塗佈之上述硬化性樹脂20'，而轉印微細凹凸構造，其後，使上述硬化性樹脂20'硬化，藉此能夠形成基板10與上述硬化性樹脂20'之硬化物(之後之微細凹凸層20)之積層體。

再者，關於使上述硬化性樹脂22'硬化之條件，可為紫外線、熱、濕

氣等，根據樹脂之種類適當設定。又，上述硬化性樹脂之種類與本發明之光學體1中所說明之內容相同。

【0048】

如圖4(c)所示，使上述基板10與包含經硬化之樹脂之微細凹凸層20之積層體自上述模具40剝離之步驟係剝離上述基板10與包含經硬化之樹脂之微細凹凸層20之積層體之步驟。所剝離之積層體直接成為上述本發明之光學體1，或實施加工後才成為上述本發明之光學體1。

【0049】

又，本發明之製造方法中，亦可於使上述積層體自上述模具40剝離後，對上述微細凹凸層20實施紫外線或電子束處理及/或加熱處理。上述處理係由於製造時未硬化成分殘存於上述微細凹凸層20之內部或表面之情形時，擔心會因存放光學體時或使用光學體時成分發生偏析或溶出導致周邊零件或裝置受到污染，產生不良情況，因此為了抑制該等擔心而謀求促進未硬化成分之交聯去除未硬化成分。又，認為藉由去除未硬化成分，亦能夠抑制回焊後之光學特性之變動。

再者，關於上述電子束處理及上述加熱處理，只要於能夠進行未硬化成分之交聯或去除之條件下實施即可，詳細條件等並無特別限定。

【0050】

<光學裝置>

本發明之光學裝置之特徵在於：具有上述光學體。藉由使用於可見光區域至近紅外區域之較廣波長範圍內具有優異之抗反射性能的本發明之光學體，可提高可見光區域至近紅外區域之較廣波長範圍內之光學特性。

【0051】

再者，本發明之光學裝置具備上述本發明之光學體作為零件，除此以外並無特別限定，可根據裝置之種類或所要求之性能等適當具備其他零件。

【0052】

此處，上述光學裝置並無特別限定。例如可例舉：攝像元件或攝像模組等裝置、使用紅外線等之感測器或感測器模組等裝置，亦包括具備該等裝置之智慧型手機、電腦、可攜式遊戲機、電視、攝錄影機、汽車、飛機等交通工具等。

[實施例]

【0053】

其次，基於實施例對本發明具體地進行說明。但是，本發明並不受下述實施例任何限定。

【0054】

<實施例1～5、比較例1～8>

如下文所記載，以各種條件製作各樣品之光學體，並評估其光學特性。

【0055】

(實施例1～3、比較例6～8)

如圖1所示，製成各樣品之光學體1，其係於0.9 mm之玻璃基板(BK7)10上形成有包含UV(Ultraviolet，紫外線)硬化型丙烯酸樹脂且表面具有微細凹凸構造之微細凹凸層20。

再者，上述UV硬化型丙烯酸樹脂係藉由紫外線照射，使包含單體(東亞合成股份有限公司製造之「ARONIX(註冊商標)M305」)45質量%、低

聚物(日本合成化學工業股份有限公司製造之「UV-1700」)20質量%、反應性稀釋劑(KJ Chemicals股份有限公司製造之「DMAA(註冊商標)」)及光聚合起始劑(IGM Resins B.V.製造之「Irgacure 184」)5質量%之樹脂組合物硬化而成者。

將所獲得之光學體之樣品的微細凹凸構造之凹凸高度H、凹凸之形成間距P、凹凸構造之配置、及凸部21之直徑示於表1中。

【0056】

(實施例4)

如圖3所示，製成各樣品之光學體1，其係於0.9 mm之玻璃基板(BK7)10之兩面形成有包含UV硬化型丙烯酸樹脂且表面具有微細凹凸構造之微細凹凸層20。

再者，上述UV硬化型丙烯酸樹脂係藉由紫外線照射，使包含單體(東亞合成股份有限公司製造之「ARONIX(註冊商標)M305」)45質量%、低聚物(日本合成化學工業股份有限公司製造之「UV-1700」)20質量%、反應性稀釋劑(KJ Chemicals股份有限公司製造之「DMAA(註冊商標)」)及光聚合起始劑(IGM Resins B.V.製造之「Irgacure 184」)5質量%之樹脂組合物硬化而成者。

將所獲得之光學體之樣品的微細凹凸構造之凹凸高度H、凹凸之形成間距P、凹凸構造之配置、及凸部21之直徑示於表1中。

【0057】

(實施例5)

如圖2所示，製成樣品之光學體1，其係於0.9 mm之玻璃基板(BK7)10之正面形成包含UV硬化型丙烯酸樹脂且表面具有微細凹凸構造

之微細凹凸層20，且藉由真空蒸鍍使SiO₂：95 nm、Al₂O₃：85 nm、ZrO₂：135 nm、MgF₂：100 nm(多層AR1)成膜於玻璃基板10之背面所得。

再者，上述UV硬化型丙烯酸樹脂係藉由紫外線照射，使包含單體(東亞合成股份有限公司製造之「ARONIX(註冊商標)M305」)45質量%、低聚物(日本合成化學工業股份有限公司製造之「UV-1700」)20質量%、反應性稀釋劑(KJ Chemicals股份有限公司製造之「DMAA(註冊商標)」)及光聚合起始劑(IGM Resins B.V.製造之「Irgacure 184」)5質量%之樹脂組合物硬化而成者。

將所獲得之光學體之樣品的微細凹凸構造之凹凸高度H、凹凸之形成間距P、凹凸構造之配置、及凸部21之直徑示於表1中。

【0058】

(比較例1)

將厚度0.9 mm之玻璃基板(BK7)設為樣品之光學體1。

【0059】

(比較例2、4)

比較例2中，製成樣品之光學體1，其係藉由真空蒸鍍於0.9 mm之玻璃基板(BK7)10上形成有SiO₂：95 nm、SiO₂：85 nm、ZrO₂：135 nm、MgF₂：100 nm(多層AR1)。

又，比較例4中，製成樣品之光學體1，其係藉由真空蒸鍍使Al₂O₃：15 nm、SiO₂：30 nm、Al₂O₃：140 nm、SiO₂：40 nm、Al₂O₃：20 nm、SiO₂：145 nm、Al₂O₃：95 nm、ZrO₂：135 nm、MgF₂：120 nm(多層AR2)成膜於0.9 mm之玻璃基板(BK7)10上所得。

【0060】

(比較例3、5)

比較例3中，製成樣品之光學體1，其係藉由真空蒸鍍於0.9 mm之玻璃基板(BK7)10之兩面形成有SiO₂：95 nm、Al₂O₃：85 nm、ZrO₂：135 nm、MgF₂：100 nm(多層AR1)。

又，比較例5中，製成樣品之光學體1，其係藉由真空蒸鍍使Al₂O₃：15 nm、SiO₂：30 nm、Al₂O₃：140 nm、SiO₂：40 nm、Al₂O₃：20 nm、SiO₂：145 nm、Al₂O₃：95 nm、ZrO₂：135 nm、MgF₂：120 nm(多層AR2)成膜於0.9 mm之玻璃基板(BK7)10之兩面所得。

【0061】

<評估>

對各實施例及各比較例中所獲得之積層體之各樣品進行以下評估。將評估結果示於表1中。

【0062】

(1)反射率評估

關於光學體之樣品之正面及背面之對於400~950 nm之光之反射率，將呈現最大值(Ra)、極小值(Rb)時之波長示於表1中。

再者，對於各波長之反射率，藉由分光光度計(JASCO製造之V-770)進行測定，由於測定時僅測定正面之反射率，故對背面實施黑色處理。

又，關於實施例1、比較例2及比較例4之光學體之樣品，生成表示每個波長之反射率之曲線圖，並將其等分別示於圖6、圖7及圖8中。

【0063】

(2)高反射率面之正常反射率之最大值(RH(λ))與透過率之最大值(Tr)之合

計

計算出光學體之樣品之光學體之正面或背面中作為高反射率面之面的對於400~950 nm之光的正常反射率($RH(\lambda)$)與對於400~950 nm之光的透過率之最大值(Tr)之合計，並將其示於表1中。

再者，對於高反射率面之正常反射率，藉由分光光度計(JASCO製造之V-770)進行測定。

又，對於光學體之樣品之全光線透過率，藉由村上色彩技術研究所製造之HM-150進行測定。

【0064】

[表1]

		實施例					比較例								
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	8	
光學體之條件	基板之正面之構成	微細凹凸	微細凹凸	微細凹凸	微細凹凸	微細凹凸	無處理	多層AR1	多層AR1	多層AR2	多層AR2	微細凹凸	微細凹凸	微細凹凸	
	基板之背面之構成	無處理	無處理	無處理	微細凹凸	多層AR1	無處理	無處理	多層AR1	無處理	多層AR2	無處理	無處理	無處理	
	微細凹凸構造之凹凸高度H	230	230	190	230	230	-	-	-	-	-	150	170	300	
	微細凹凸構造之凹凸間距P	230	230	230	230	230	-	-	-	-	-	230	230	230	
	微細凹凸構造之凹凸配置	六方	六方	六方	六方	六方	-	-	-	-	-	六方	六方	六方	
	微細凹凸構造之凸部之直徑	138	138	138	138	138	-	-	-	-	-	138	138	138	
評價	正面	對於400~950 nm之光之最大反射率	0.98%	0.98%	0.97%	0.98%	0.98%	4.4%	5.9%	5.9%	14.04%	14.04%	2.34%	1.96%	1.02%
		反射率呈現極小值之波長	750 nm	750 nm	700 nm	750 nm	750 nm	-	-	-	-	-	450 nm	500 nm	900 nm
	背面	對於400~950 nm之光之最大反射率	4.4%	4.4%	4.4%	1.0%	5.9%	4.4%	4.4%	5.9%	4.4%	14.0%	4.4%	4.4%	4.4%
		反射率呈現極小值之波長	-	-	-	750 nm	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		高反射率面之對於400~950 nm之光之最大透過率	93.3%	93.3%	93.3%	96.7%	91.8%	89.9%	88.4%	86.9%	80.3%	70.6%	92.0%	92.3%	93.3%
		RH(λ)+Tr(λ)	97.7%	97.7%	97.7%	97.7%	97.7%	94.3%	94.3%	92.8%	94.3%	84.7%	96.4%	96.7%	97.7%

【0065】

根據表1及圖6可知，本發明之範圍內所包含之實施例1~5之樣品之光學體中，關於形成有微細凹凸層之表面，能夠於較廣波長範圍內實現抗

反射性能。又，亦可知，高反射率面之正常反射率的最大值($RH(\lambda)$)與上述光學體之透過率的最大值(Tr)之合計高達97%以上。

另一方面，根據表1及圖7~8可知，關於比較例之各樣品之光學體，表面之抗反射性能於一部分波長區域中變高。

[產業上之可利用性]

【0066】

根據本發明，能夠提供一種光學體、光學體之製造方法及光學裝置，該光學體於可見光區域至近紅外區域之較廣波長範圍內具有優異之抗反射性能，該光學體之製造方法無需經由繁雜步驟而能夠以低成本製造於可見光區域至近紅外區域之較廣波長範圍內具有優異之抗反射性能之光學體，該光學裝置於可見光區域至近紅外區域之較廣波長範圍內視認性優異。

【符號說明】

【0067】

1:光學體

1a:光學體之正面

1b:光學體之背面

10:基板

20:微細凹凸層

20':硬化性樹脂

21:凸部

22:支持部分

30:多層抗反射膜

40: 模具

40a: 微細凹凸形狀

40': 塑模材料

50: 主母盤

50a: 微細凹凸構造

H: 微細凹凸構造之凹凸高度

P: 微細凹凸構造之凹凸週期

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種光學體，其特徵在於：具備透明基板，且於該基板之至少一個表面具備具有微細凹凸構造之微細凹凸層，且

對於400 nm~950 nm之波長區域之光的反射率之最大值(Ra)為1%以下，且呈現極小值(Rb)時之波長為650 nm以上。

【請求項2】

如請求項1之光學體，其中上述光學體之正面或背面中反射率較高側之面(高反射率面)對於400 nm~950 nm之波長區域之光的正常反射率之最大值(RH(λ))與對於400 nm~950 nm之波長區域之光之上述光學體之透過率之最大值(Tr(λ))之合計為97%以上($RH(\lambda) + Tr(\lambda) \geq 97%$)。

【請求項3】

如請求項1或2之光學體，其中上述微細凹凸構造之平均凹凸高度為180 nm以上。

【請求項4】

如請求項1至3中任一項之光學體，其中上述微細凹凸層之實施回焊處理後之上述微細凹凸構造之凹凸高度之變化率為20%以下。

【請求項5】

一種光學體之製造方法，其特徵在於：其係製造如請求項1至4中任一項之光學體之方法，且包括如下步驟：

使用具有微細凹凸形狀之模具，於基板上所塗佈之硬化性樹脂形成微細凹凸構造；及

將上述模具自包含經硬化之硬化性樹脂之微細凹凸層剝離；

上述模具之彈性模數為上述基板之彈性模數以下。

【請求項6】

如請求項5之光學體之製造方法，其中將上述模具自包含經硬化之硬化性樹脂之微細凹凸層剝離後，對具備上述微細構造層及上述基板之積層體實施電子束處理及/或加熱處理。

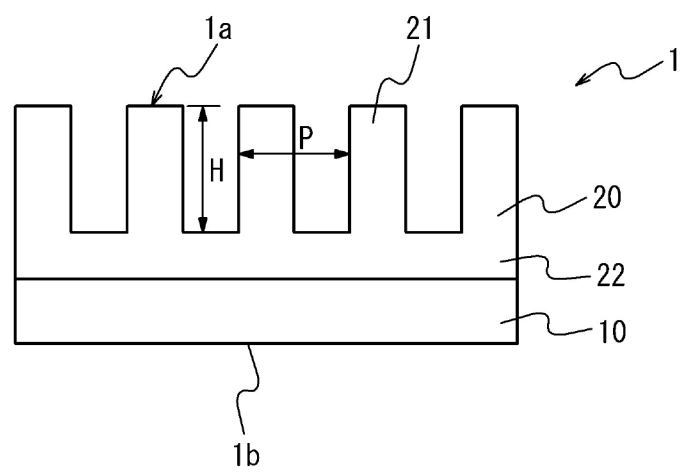
【請求項7】

一種光學元件或光學裝置，其特徵在於：具有如請求項1至4中任一項之光學體。

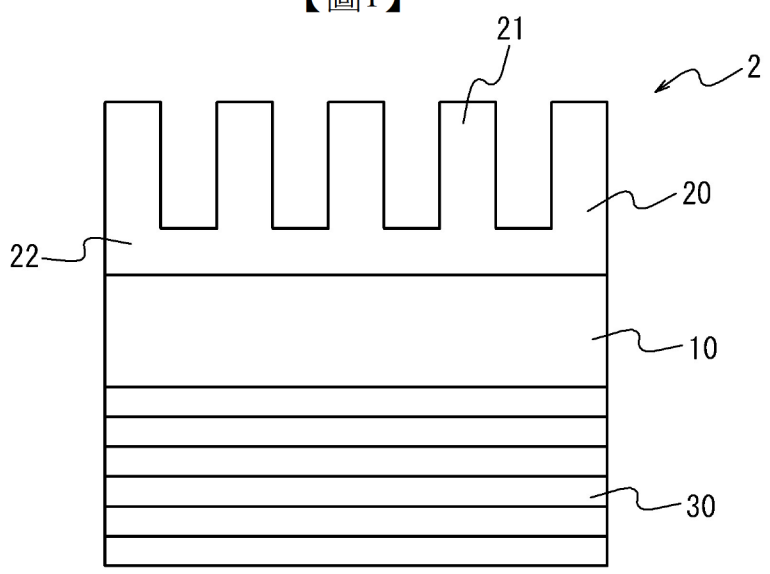
【請求項8】

如請求項7之光學裝置，其係攝像元件或攝像模組或者感測器或感測器模組。

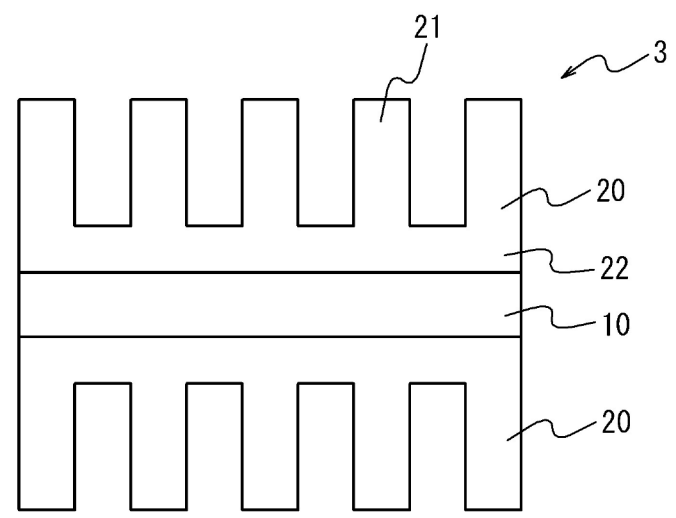
【發明圖式】



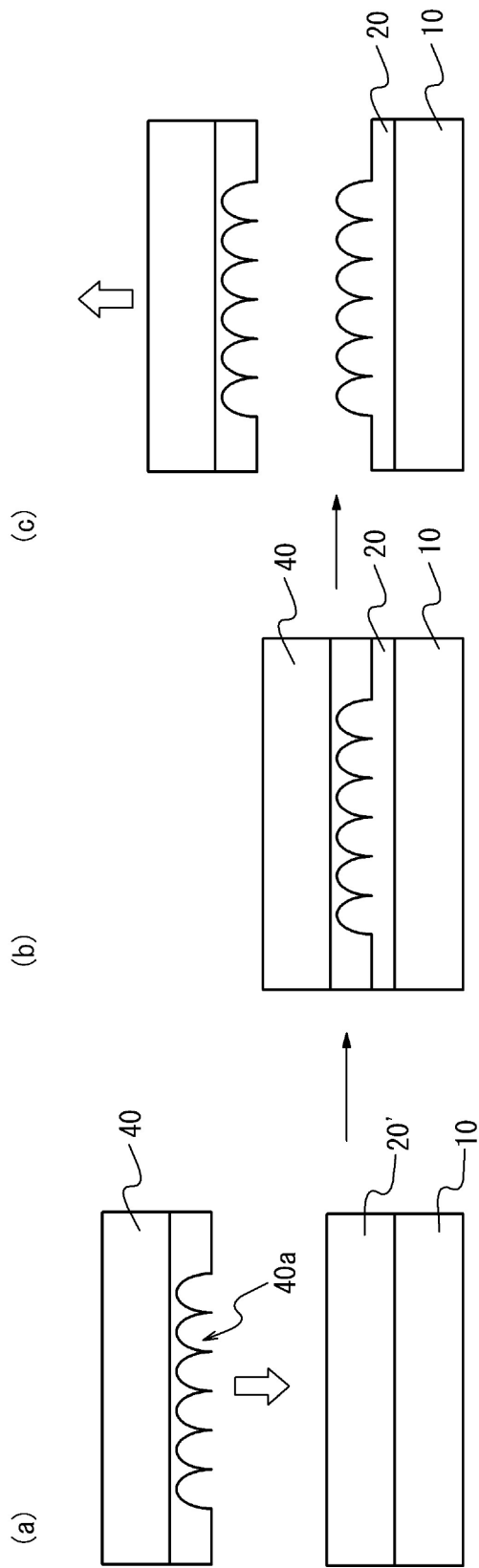
【圖1】



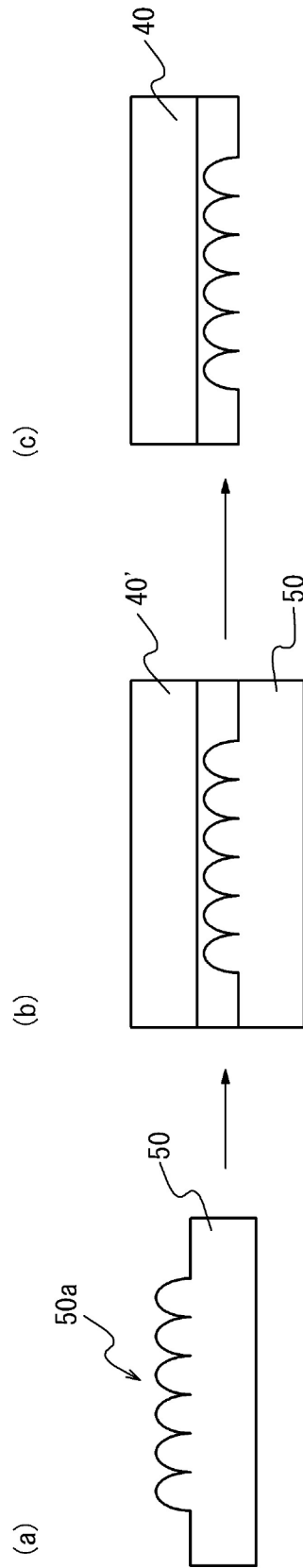
【圖2】



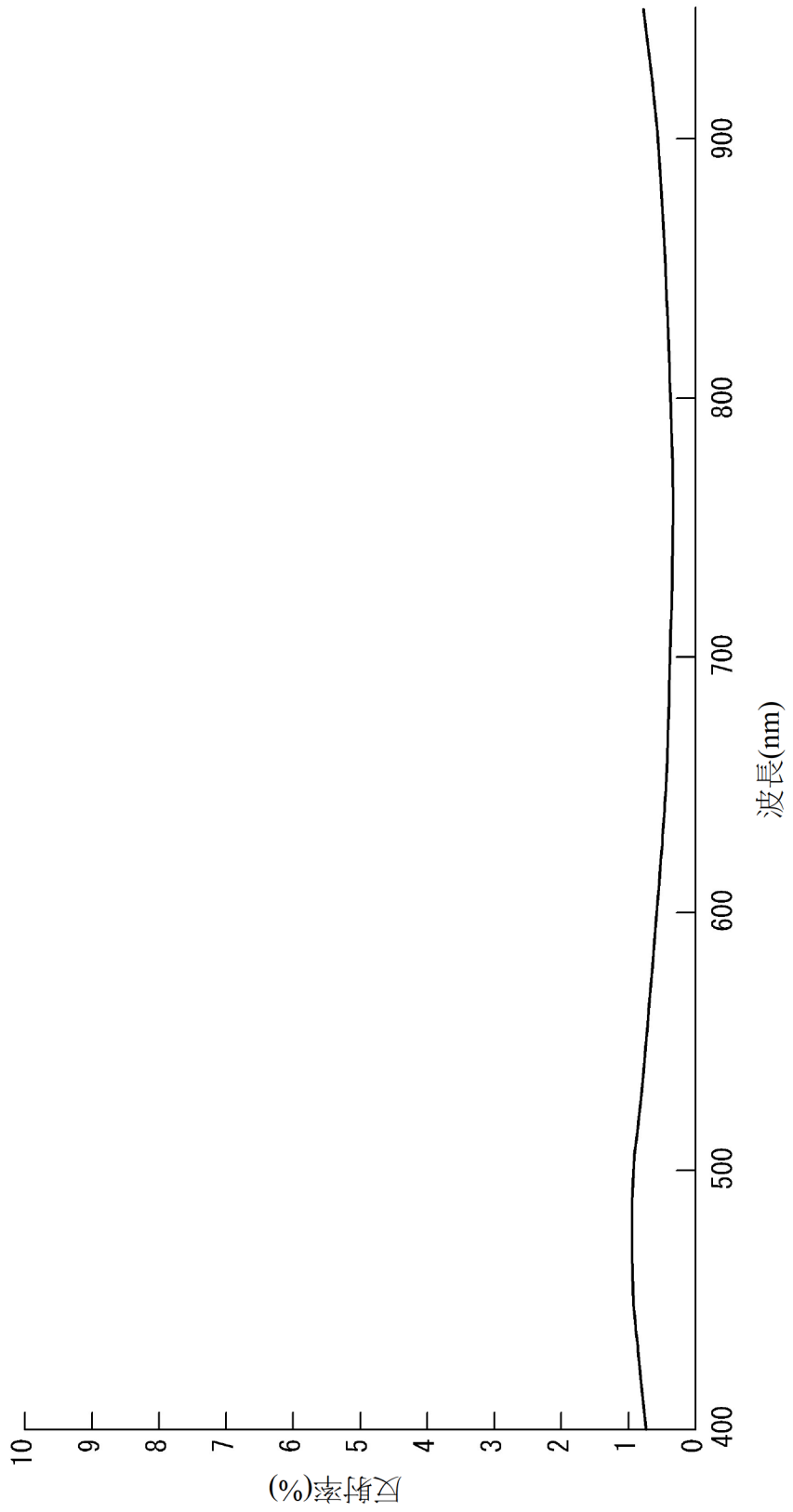
【圖3】



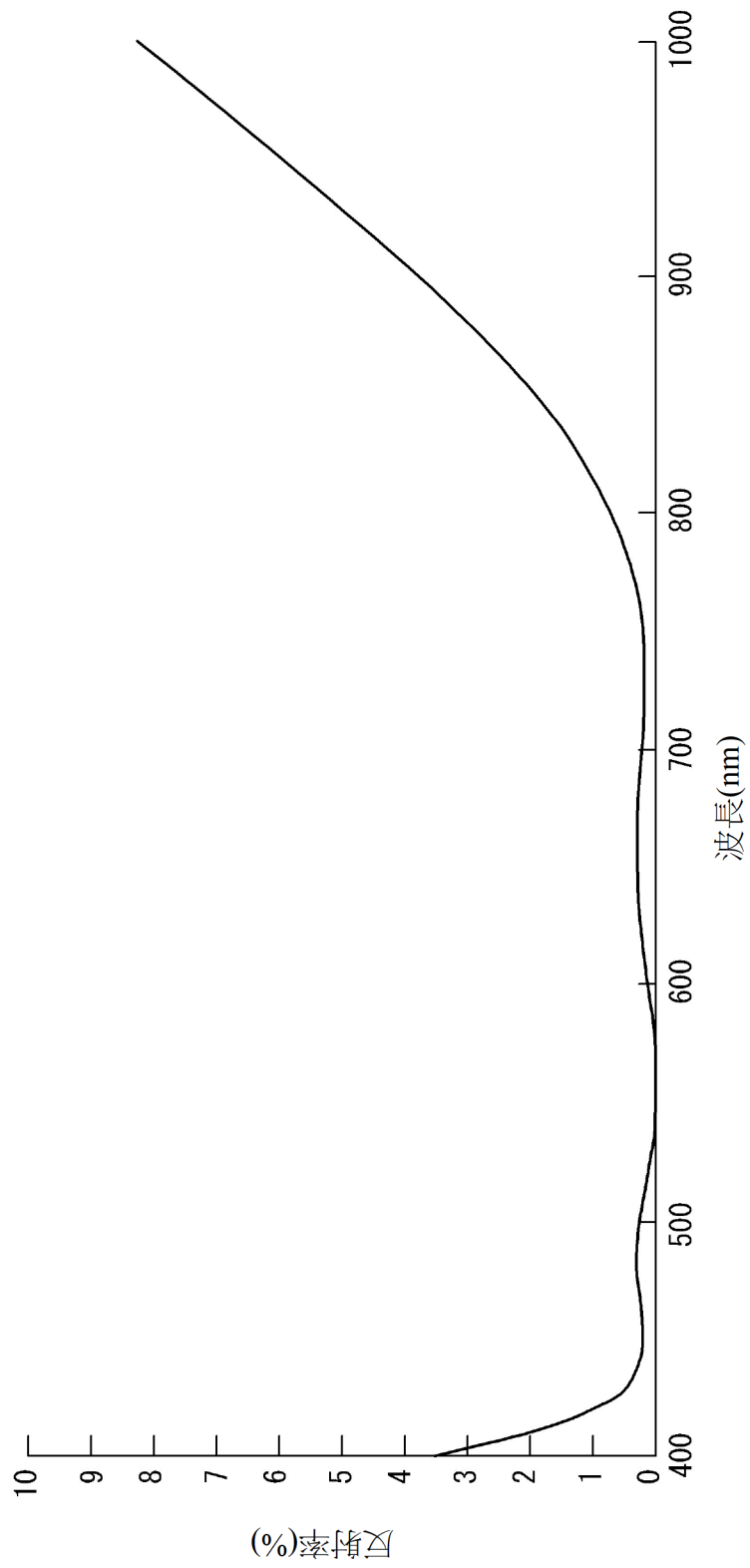
【圖4】



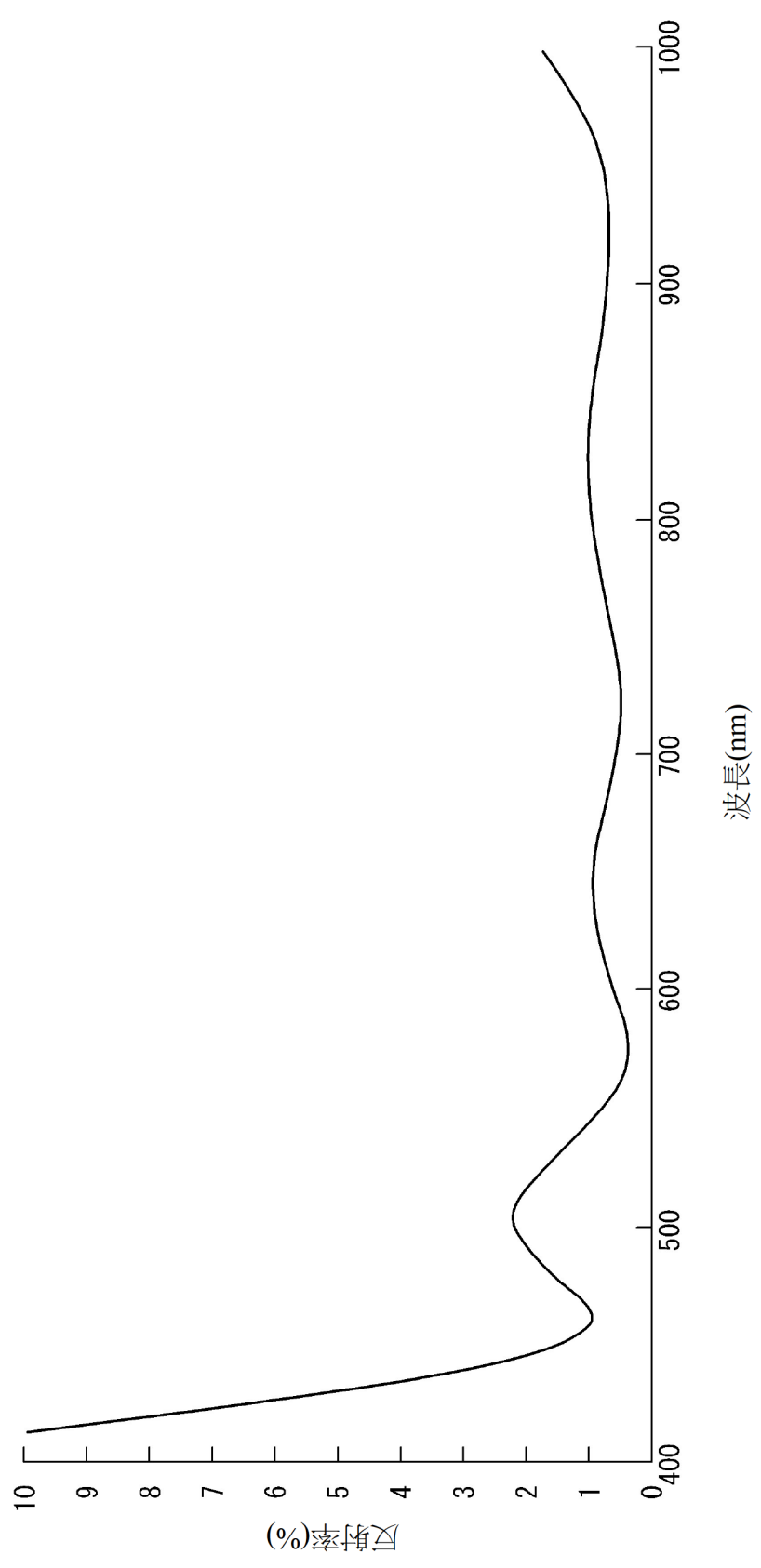
【圖5】



【圖6】



【圖7】



【圖8】