

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 96136455

※ 申請日期： 96.9.28

※IPC 分類： G02B 7/10  
G02B 5/30

一、發明名稱：(中文/英文)

抑制在以聚合物為主之光學元件中形成缺陷之黏著劑

ADHESIVES INHIBITING FORMATION OF ARTIFACTS IN  
POLYMER BASED OPTICAL ELEMENTS

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商3M新設資產公司

3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY

代表人：(中文/英文)

羅伯特 W 史普拉格

SPRAGUE, ROBERT W.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國明尼蘇答州聖保羅市3M中心

3M CENTER, SAINT PAUL, MINNESOTA 55133-3427, U.S.A.

國籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：（共 6 人）

姓 名：（中文/英文）

1. 詹姆士 派翠克 迪茲歐  
DIZIO, JAMES PATRICK
2. 摩瑞恩 西西里亞 尼爾森  
NELSON, MAUREEN CECELIA
3. 凱希林 伊麗莎貝斯 艾倫  
ALLEN, KATHLEEN ELIZABETH
4. 貝維爾利 珍 布萊克  
BLAKE, BEVERLY JANE
5. 愛瑞恩 萊西 可爾曼  
COLEMAN, ERIN LEIGH
6. 查理斯 路易斯 布魯鄒  
BRUZZONE, CHARLES LOUIS

國 籍：（中文/英文）

1. 美國 U.S.A.
2. 美國 U.S.A.
3. 美國 U.S.A.
4. 美國 U.S.A.
5. 美國 U.S.A.
6. 美國 U.S.A.

#### 四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項  第一款或  第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國；2006年09月29日；60/827,659

2.

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於在包括一偏振光束分光器之光學成像總成之一多層膜偏振器中抑制光學缺陷之形成。

### 【先前技術】

偏振光束分光器(PBS)總成可見於多種光學成像總成中，諸如正面及背面投影系統、投影顯示器、頭戴式顯示器、虛擬檢視器、抬頭顯示器、光學計算、光學相關及其他類似光學檢視及顯示系統。PBS總成可包括至少一個多層反射光學偏振膜(MOF)。一般而言，MOF為以多層聚合物為主之膜，其充當偏振器且含有至少兩種不同材料，其中至少一種材料在單軸定向後展現雙折射。MOF膜夾在兩個稜鏡之間且起到反射光之特定偏振同時透射垂直偏振的作用。黏著劑安置於MOF與該等稜鏡中之至少一者之表面之間以提供PBS總成之結構完整性以及提供光耦合。

PBS總成用途之一個實例為用於矽上液晶(亦即LCOS)背面投影電視系統中。LCOS背面投影電視系統產生相對高的量之光能及熱量。該等光能階及熱量對PBS總成之衝擊尤其隨著時間推移可對PBS總成之平均壽命產生顯著反效應。更特定言之，隨著時間推移，相對高的量之光能及熱量可降低MOF之透射率。

### 【發明內容】

存在對繼續改良之需要，藉此可以並不另外損害光學成像總成之光學效益的方式來延長光學成像總成(尤其彼等

使用偏振元件者)之穩定性及/或使用壽命。

本說明書包括一種偏振光束分光器，其包含以聚合物為主之偏振膜。黏著層安置於偏振膜上且第一光學元件安置於黏著層上。黏著層包括至少一種結晶抑制增塑劑組份，該結晶抑制增塑劑組份之量可有效地抑制在偏振膜中產生光學缺陷之(i)結晶域、(ii)顆粒或(iii)其組合之形成。

在另一態樣中，本說明書提供一種包含以聚合物為主之光學元件及安置於該光學元件上之黏著劑的光學裝置。黏著劑包含結晶抑制增塑劑組份，該結晶抑制增塑劑組份之量可有效地抑制在光學元件中產生光學缺陷之(i)結晶域、(ii)顆粒或(iii)其組合之形成。

本說明書之又一態樣提供一種包含雙折射膜之偏振光束分光器，該雙折射膜具有複數個第一材料層及複數個第二材料層。第一材料層包括選自由聚對苯二甲酸乙二酯及聚對苯二甲酸乙二酯與聚萘二甲酸乙二酯之共聚物組成之群的聚合物。第二材料層包括共聚酯。偏振光束分光器進一步包括：至少一個稜鏡，其包含鄰接雙折射膜之第一主要表面之基底；及安置於第一主要表面與雙折射膜之間的黏著劑。黏著劑包含至少一種結晶抑制增塑劑，該結晶抑制增塑劑之量可有效地抑制偏振膜中之結晶及/或顆粒形成。

本說明書之另一態樣提供一種使以聚合物為主之光學元件穩定的方法，該方法包含將黏著劑安置於以聚合物為主之光學元件上。黏著劑包含結晶抑制增塑劑組份，該結晶

抑制增塑劑組份之量可有效地抑制在相鄰之以聚合物為主之光學元件中產生光學缺陷的(i)結晶域、(ii)顆粒或(iii)其組合的形成。該方法進一步包括使輻射穿過黏著劑及光學元件，其中抑制在光學元件中形成結晶域及/或顆粒。

### 【實施方式】

本說明書之一個態樣係關於與以聚合物為主之偏振膜組合使用之黏著劑，其用以在將該膜用於(例如)包括一類用於投影系統中之Cartesian偏振光束分光器("PBS")的光學成像系統中時避免在該膜中誘發光學缺陷。本發明之尤其適用實施例闡明在傾向於降低標準PBS總成之穩定性及/或使用壽命之相對高的光能及熱量條件下經受連續曝露之PBS的使用。舉例而言，在使用期延長之後，一些MOF膜在霾開始在MOF膜中形成之後可能在相對短之時間段內黃化及炭化。此快速及顯著失效在用於諸如背面投影電視系統之極其昂貴之投影系統時得到特別關注。

已確定於PBS總成之偏振膜中所形成之霾可受濕度的影響且較乾燥環境中之平均壽命通常低於較潮濕環境中之平均壽命。因此，當在該相對高之光輻照度及相關熱量下、尤其在乾燥條件下操作時，該等PBS總成之平均壽命顯著地減少。

雖然下文所說明之實施例係在該投影系統之情況下加以描述，但本發明之原理及範疇並不受此限定。相反地，本發明係更廣泛地關於尤其適合於與以聚合物為主之光學元件組合使用之黏著劑，藉此能夠使諸如霾之光學缺陷降至

最少或消除。因此，本文中所述之光學成像系統例示本發明所適用之許多不同種類。

圖1說明偏振光束分光器(PBS)總成10之一個實施例。PBS總成為將入射光線分成第一(透射)偏光組份及第二(反射)偏光組份之光學組件。PBS總成10包括以聚合物為主之薄膜式多層反射偏振膜12；至少一個黏附於多層反射偏振膜12之互相對置之表面與諸如稜鏡16之光學基板之間的黏著層14；至少一個黏附於多層反射偏振膜12之互相對置之表面與諸如稜鏡20之光學基板之間的黏著層18。PBS總成10類似於共同讓渡之美國專利第6,486,997號及同在申請中且共同讓渡之美國專利公開案第2005/0168697A1號中所描述者。

雖然PBS總成10說明多層反射偏振膜12夾在稜鏡16與20之間，但是應瞭解多層反射偏振膜12可僅黏附至該等光學稜鏡中之一者之一個表面上。多層反射偏振膜12可充當偏振器且可含有至少兩種不同材料，其中至少一種材料在單軸定向後可展現雙折射。

儘管被描繪為包括兩個稜鏡16及20，但是PBS總成10可包括任何合適之光學元件，諸如安置於多層反射偏振膜12之一面或兩面上之光學基板或其類似物。稜鏡16及20可由任何具有適於實現PBS總成之所要目的之折射率的光透射材料建構。該等稜鏡應具有小於將會對具有所需 $f$ 數( $f$ -number)之光束產生全內反射條件之折射率的折射率。雖然可使用其他材料，但是稜鏡16及20通常由各向同性材料

製成。用作稜鏡之典型材料包括(但不限於)陶瓷、玻璃及聚合物。出於環保目的，更特定種類之玻璃包括不含有氧化鉛但可含有其他金屬氧化物(諸如氧化硼)之玻璃。更典型實例為可自 Schott, Corp.(Dureya, PA, USA)購得、不含鉛且具有約 1.584 之折射率之市售玻璃 N-SK-5。

更特定言之，PBS 總成 10 可具有稜鏡 16 及稜鏡 20。稜鏡 16 為首先接收來自光源之入射光之稜鏡。黏著劑具有在 PBS 總成經受高強度光歷時長期曝光時間時可抑制削弱以聚合物為主之光學元件之透射率的光學缺陷形成的添加劑。具有該等添加劑之黏著劑較佳至少置放於最接近光源之稜鏡 16 與多層反射偏振膜 12 之間。

#### 偏振元件

如圖 2 及圖 3 中所說明，多層反射偏振膜 12 為諸如共同讓渡之美國專利第 6,609,795 號中所描述之偏振器。其用於辨別名義上之 s 偏振光與 p 偏振光。特定言之，多層反射偏振膜 12 可具雙折射性，且可具有至少兩種具不同折射率之材料，其中一種材料在單軸定向後展現雙折射。在一個具體實施例中，多層反射偏振膜 12 包含安置於黏著層 14、18 之間的複數個堆疊交替之第一及第二光透射層  $22_{a-n}$  (統稱為 22) 及  $24_{a-n}$  (統稱為 24)。雖然多層反射偏振膜 12 通常可包含數百層，但是此簡化之說明例示了偏振器之操作原理。第一及第二層 (22、24) 之每一者具備 x、y 及 z 方向上之折射率。舉例而言，第一層 22 可具有第一組折射率  $n_{22x}$ 、 $n_{22y}$ 、 $n_{22z}$ ，且第二層 24 可各自具有第二組折射率  $n_{24x}$ 、 $n_{24y}$  及

$n_{24z}$ 。

多層反射偏振膜 12 之另一態樣為第一及第二層 22、24 之材料起初為各向同性材料(亦即在 x、y 及 z 方向上具有大體上類似之折射率)且單軸定向之後，該等材料中之至少一者展現雙折射。存在三種可能之組合：(1)第一材料展現雙折射而第二材料保持各向同性，(2)第一材料保持各向同性而第二材料展現雙折射，及(3)第一及第二材料兩者皆展現雙折射。在一較佳實施例中，單軸定向之後，第一材料具雙折射性且經歷沿伸展方向上折射率之增加而第二材料保持各向同性，且第一與第二材料之間的折射率差在伸展方向上通常介於規定值 0.15 與 0.25 之間。

將瞭解考慮到欲建構之特定光學系統(諸如 PBS 總成 10)所需之光學性質，多層反射偏振膜 12 之組成可顯著地變化。如所述般，本發明之廣泛範疇並不受限於聚合多層反射偏振膜 12 之特定組成或其製造方法。因此，此實施例中對多層反射偏振膜 12 之描述係用於光學系統。PBS 總成 10 僅為許多可使用之實例中之一者。

在一較佳實施例中，偏振膜具有分別由第一及第二聚合物製成之第一及第二層 22、24。舉例而言，第一層 22 可為相對高指數層而第二層 24 可為低指數層。該等相對值係指沿多層反射偏振膜 12 之 x 軸方向所觀測之指數。可使用許多相對高及低指數聚合材料。在此實施例中，第一層 22 中之相對高指數聚合物可為聚萘二甲酸乙二酯(PEN)膜。低指數第二層 24 可為聚對苯二甲酸乙二酯(PET)膜。其他合

適聚合物材料可用作雙折射/各向同性層。可適當地組合及/或創造第一及第二層22、24之指數以展現對於實現所尋求之光學性質之種類及程度(諸如偏振)而言所必需之所要光學性質。舉例而言，為改良第一或第二層22、24中之至少一者之光學性質，以已知方式使該層在指定方向上單軸向地伸展，藉此(例如)第一層22可具有其經改良之總體折射率。通常可伸展許多低指數聚合物材料。一種典型低指數聚合物膜可為聚對苯二甲酸乙二酯(PET)膜。參照共同讓渡之美國專利第6,609,795號來描述可用於製造多層反射偏振膜12之材料之實例。當PET用作相對高指數層時，用作低指數層之合適聚合物如下所述。可能需要低指數聚合物在典型PET拉製溫度下單軸定向之後保持各向同性。因此，低指數聚合物可具有低於PET之玻璃轉移溫度的玻璃轉移溫度(亦即小於約80°C)。低折射率聚合物可具有一或多種以下性質：(1)在PET熔融處理溫度下之熱穩定性，(2)UV穩定性或UVA防護性，(3)相對高透明度(亦即相對高透射率及低吸收率)，(4)足夠接近PET以達到在共擠壓期間之穩定流動之流變性質，(5)與PET之良好層間黏著性，(6)低分散度，及(7)無雙折射情況下之可拉伸性(亦即定向之能力)。本發明涵蓋其他種類之以聚合物為主之光學元件或偏振器，諸如延遲膜、吸收偏振器、含PEN或含聚碳酸酯(PC)偏振器、波長板、彩色濾光片、鏡子、彩色反光鏡(color mirror)及其他合適類型。顯然，其他聚合物材料係可能的，且只要滿足本文中所論述之標準便可使用其他聚合

物材料作為第一及第二材料層。

### 黏著劑

亦參照圖2來說明按照本說明書之教示製造之黏著層14的一個實施例。黏著層14可為用於黏結諸如PBS總成之光學元件之任何合適的光學或透明黏著劑組合物。如在此方面所使用，"透明"意謂透明黏著劑組合物層必須允許入射輻射之一有效部分穿過。本說明書預想其不僅適用於可見光且意欲包含抑制對超出可見光譜範圍之波長之透射而言造成缺陷的結晶或顆粒形成。經降至最少或消除之缺陷主要為因尺寸大於約100 nm之結晶域及/或顆粒而造成光散射之霾。散射通常發生在結晶域及/或顆粒之尺寸為約 $\frac{1}{4}$ 波長(例如100奈米)時，且因而引起發白之霾產生於偏振膜中。如本申請案中所使用，術語"結晶域"意謂形成於聚合物中、足夠大以形成霾之節結且包括為結晶聚合物鏈及/或其片段之匯總之節結/顆粒。

本說明書之黏著劑組合物含有一或多種增塑劑組份，該增塑劑組份之量可有效地抑制主要在PBS總成中之以聚合物為主之光學元件中形成光學缺陷。雖然論述以聚合物為主之PBS光學元件，但是應瞭解本發明係關於在黏著劑中使用一或多種增塑劑組份，該或該等組份充當用於抑制在任何黏附至黏著劑之以聚合物為主之光學元件中形成相對大結晶域及/或顆粒(例如尺寸為0.1  $\mu\text{M}$ 至0.3  $\mu\text{M}$ 或100至300奈米)的結晶抑制劑。因而，因曝露於特定輻射某一時間段而引起之結晶及/或顆粒形成所造成之光學缺陷得到抑

制。舉例而言，該特定輻射可包括具有在藍色範圍內或超出藍色範圍之波長(例如長於420 nm之波長)的光，其光強度顯著地高於偏振膜將在參考背面投影TV中經歷之光強度。結果，缺陷之減少延長為達到其所要目的之光學元件之穩定性及/或使用壽命。

透明黏著劑組合物樹脂組合物可以丙烯酸、乙烯基、醚、環氧樹脂或胺基甲酸酯為主。在此實施例中，其可為可固化樹脂，諸如透明或光學黏著劑樹脂組合物。透明或光學黏著劑樹脂組合物具有高強度及低黏度且含有允許其藉由在相對短時間段內曝露於高溫下或曝露於UV及可見光下之後固化之添加劑。本發明涵蓋其他合適固化劑。透明黏著劑組合物亦可為壓敏性黏著劑。透明黏著劑樹脂組合物可包含一或多種量可隨所得組合物之所要性質及用途而改變之環氧樹脂。在此方面，典型合適環氧透明樹脂包括(但不限於)選自由多官能或單官能芳族或脂族環氧樹脂以及含有多官能或單官能芳族或脂族醇或胺之固化劑組成之群之環氧樹脂。

用於該等PBS系統中之透明黏著劑樹脂組合物除了上文所述之一或多種增塑劑組份及添加劑以外亦含有其他添加劑。該等其他添加劑可包括(例如)諸如激發態抑止劑、抗氧化劑、UV吸收劑及自由基捕獲劑之光穩定劑。透明黏著劑樹脂組合物亦可包含一或多種適量之固化劑。在此實施例中，透明黏著劑樹脂組合物係以薄層形式安置於表面上。其可以諸如棒塗之任何合適方式或以允許擴散之定計

量液滴之形式加以塗覆。通常，所塗覆透明黏著劑樹脂組合物之厚度可介於約1  $\mu\text{M}$ 至約200  $\mu\text{M}$ 之範圍內。更通常地，厚度可介於約10  $\mu\text{M}$ 至約60  $\mu\text{M}$ 之範圍內。可視組合物之所要性質及用途以及組合物之成份而使用透明黏著劑樹脂組合物之其他厚度範圍。若厚度太薄，則能夠遷移至偏振膜中以便抑制在其中形成光學缺陷之增塑劑不足。

雖然本文中之例示性實施例可在用於傳遞增塑劑之黏著劑之情況下加以描述，但是本發明之原理及範疇並不限於此。相反地，本發明係更廣泛地關於可尤其適合用於允許有效量之增塑劑遷移以藉由阻止或抑制結晶來延遲霾形成之組合物。該組合物亦可根據本申請案中所用之術語而清楚瞭解。亦應瞭解可諸如藉由塗佈或其他合適方法直接塗覆增塑劑。

### 增塑劑

根據本說明書之一個態樣，一或多種增塑劑組份可包括於黏著劑中。本發明之研究者推斷光學缺陷(諸如霾)係在多層反射偏振膜12曝露於相對高程度之入射輻射能及熱量下時誘發於多層反射偏振膜12中。在(例如)LCOS投影系統中經歷該等相對高程度。咸信以聚合物為主之光學元件之所述缺點係歸因於已引起多層反射偏振膜12經歷由(例如)已知Norrish裂解及其他反應引起之斷鏈的光通量。結果，已觀測到此傾向於降低分子量(MW)，藉此產生比初始聚合物鏈更易移動之鏈之裂解區段。推斷該等較低MW區段隨著時間之推移傾向於濃縮或聚結在多層反射偏振膜12

中。該濃縮或聚結傾向於在多層反射膜12中產生霾，藉此削弱多層反射膜12之穩定性及透射率。

輕霾形成亦使光能夠散射，從而允許高強度光更有效地與聚合物相互作用，此有效地增加損害。較低MW物質之提高之移動率及漸增之濃度允許(例如)PET及/或PEN部分甚至進一步濃縮至該等部分結晶或形成顆粒之程度。進一步推斷熱量使得較低MW物質之移動增加且使斷裂反應能夠實現，藉此提高結晶速率。所得顆粒最終生長至在多層反射偏振膜12中產生當觀測時'發白'之霾之尺寸。

此情形極不同於此類型之聚合物諸如受紫外線輻射時所經歷之典型降解。通常，將黃化視為光/熱誘致降解之第一光學徵兆且存在基於吸收不期望之光且使薄膜中所得黃色減至最少之特定對策。舉例而言，UV抑制劑可抑制光學聚合物膜之光降解。然而，本說明書闡明不同對策，其將阻止因結晶或顆粒形成而產生於PBS總成中之非典型之霾(亦即發白之霾)。

本發明之結晶抑制劑為增塑劑，其傾向於抑制該等晶體或顆粒在多層反射偏振膜12中生長。根據本發明，增塑劑係選自通用群。典型增塑劑之一些實例係由諸如乙二醇、聚丙二醇、二(乙二醇)乙醚及三乙二醇之二醇、諸如己二酸二(2-乙基己酯)及苯甲酸二(乙二醇酯)之芳族或脂族酯及水組成。

該等增塑劑傾向於在黏著層與黏著至其上之多層反射偏振膜12之間遷移，且由此進入該膜，藉此在相鄰之膜層中

顯著地減少(例如)PET及/或PEN部分之結晶。增塑劑之量及遷移能力為延遲霾形成之重要參數。

應瞭解根據本說明書可使用一種以上增塑劑。在一個實施例中，乙二醇及水皆可使用。吾人認為水藉由將其本身以物理方式插入於兩種潛在可結晶材料之間，從而藉由締合及位阻作用予以阻礙而防止結晶。可使用增塑劑組份之其他組合。該等組合之實例包括(但不限於)：通用二醇與水；二醇與酯；酯與水；及與構成MOF之聚合物相互作用之芳族或脂族部分。

在一個所說明實施例中，用於本申請案之透明黏著劑樹脂組合物包含一或多種以組合物之總重量計至多約99.5重量%之量的環氧樹脂。本說明書之環氧樹脂組合物可包含一或多種以組合物之總重量計約75重量%至約98重量%之量的環氧樹脂。另外，本發明之環氧樹脂組合物可包含一或多種以組合物之總重量計約94重量%至約97重量%之量的環氧樹脂。

增塑劑可以將獲得所要程度之防止缺陷形成之量存在於透明黏著劑樹脂組合物中。用於黏著劑材料中之一種結晶抑制增塑劑組份之量可廣泛地改變，但其通常介於約1重量%與30重量%之間或甚至介於約1重量%與約5重量%之間。

本發明之透明黏著劑樹脂組合物可含有至多約3.5重量%或甚至至多約6重量%之多種添加劑，諸如填料、穩定劑、黏著促進劑(例如矽石、矽烷)、抗氧化劑、自由基捕

獲劑、激發態抑止劑及UV吸收劑及其類似物，以便降低環氧樹脂組合物之重量及/或成本、調節黏度、提供額外之強化、改良環氧樹脂組合物及光學總成之透明度及/或使PBS總成穩定以免降解。

圖4說明光學成像器系統之一個實施例，其中系統410包括光源412，例如具有前向地引導光418之反射器416之弧光燈414。光源412亦可為固態光源，諸如發光二極體或雷射光源。系統410亦包括PBS 420，例如本文中所述之單膜或多膜PBS。具有x偏振(亦即沿平行於x軸之方向偏振)之光係由帶圓圈之x表示。具有y偏振(亦即沿平行於y軸之方向偏振)之光係由實心箭頭表示。實線表示入射光，而虛線表示已被反射成像器426反射回來、具有經改變之偏振態之光。可在照明PBS 420之前用調節光學器件422來調節光源412所提供之光。調節光學器件422將光源412所發出之光之特徵改變為投影系統所要之特徵。舉例而言，調節光學器件422可改變光發散、光偏振態、光譜中之任何一或多種。調節光學器件422可包括(例如)一或多個透鏡、一偏振轉換器、一預偏振器及/或一濾光器以移除不希望之紫外線或紅外光。

光之x偏振組份由PBS 420反射至反射成像器426。反射成像器426之液晶模式可為近晶型、向列型或某些其他合適類型之反射成像器。若反射成像器426為近晶型，則反射成像器426可為強誘電性液晶顯示器(FLCD)。反射成像器426反射並調變具有y偏振之成像光束。經反射之y偏振

光經PBS 420透射且由投影透鏡系統428投影，考慮到在投影透鏡系統428與該(等)成像器之間的所有組件，投影透鏡系統428之設計通常針對各特定光學系統而經最佳化。控制器452與反射成像器426耦合以控制反射成像器426之運作。通常，控制器452使反射成像器426之不同像素活化以產生反射光之影像。

圖5示意性地說明多成像器投影系統500之一實施例。光502係自光源504發出。光源504可為弧光燈或白熾燈或用於產生適用於投影影像之光之任何其他合適光源。光源504可由諸如橢圓形反射器(如所展示)、拋物面反射器或其類似物之反射器506環繞以增加引向投影引擎之光之量。

通常在將光502分成不同色帶之前對其進行處理。舉例而言，可使光502穿過可選預偏振器508，使得僅將具有所要偏振之光引向投影引擎。預偏振器可呈反射偏振器之形式，使得將不期望之偏振態之反射光重新引導至光源504用以再循環。亦可使光502均化，使得投影引擎中之成像器得以均勻地受照明。一種使光502均化之方法為使光502穿過反射通道510，但應瞭解亦可使用其他方法來使光均化。

在所說明實施例中，均化光512穿過第一透鏡514以減小發散角。均化光512接著入射於可為(例如)介電薄膜濾光器之第一色彩分離器516上。第一色彩分離器516將第一色帶中之光518與其餘之光520分離。

可使第一色帶中之光518穿過第二透鏡522及視情況穿過

第三透鏡523，以控制第一色帶中之光518入射於第一PBS 524上之光束尺寸。光518自第一PBS 524傳至第一成像器526。成像器526將經PBS 524透射之偏振態之影像光528反射至x方塊色彩組合器530中。成像器526可包括一或多個諸如延遲器元件之補償元件以提供額外偏振旋轉且藉此增加影像光之對比度。

可使其餘之光520穿過第四透鏡532。其餘之光520接著入射於第二色彩分離器534(例如薄膜濾光器或其類似物)上以產生第二色帶中之光束536及第三色帶中之光束538。經由第二PBS 542將第二色帶中之光束536引導至第二成像器540。第二成像器540將第二色帶中之影像光544引導至x方塊色彩組合器530中。

經由第三PBS 548將第三色帶中之光束538引導至第三成像器546。第三成像器546將第三色帶中之影像光550引導至x方塊色彩組合器530中。

第一、第二及第三色帶中之影像光528、544及550於x方塊色彩組合器530中組合且作為全色影像光束被引導至投影光學器件552。可在PBS 524、542及548與x方塊色彩組合器530之間提供偏振旋轉光學器件554(例如半波延遲板或其類似物)以控制於x方塊色彩組合器530中組合之光之偏振。在所說明實施例中，將偏振旋轉光學器件554安置於x方塊色彩組合器530與第一PBS 524及第三PBS 548之間。PBS 524、542及548中之任一者、兩者或所有三者可包括一或多個如本文所述之多層反射偏振膜。

應瞭解可使用所說明實施例之變體。舉例而言，PBS可將光透射至成像器中且接著反射影像光，而不是將光反射至成像器中且接著透射影像光。上文所述之投影系統僅為實例；可設計多種利用本發明之多膜PBS之系統。

### 實例

所使用之聚酯多層反射偏振膜在結構上類似。黏著劑係根據製造黏著劑之通用方法製造。當然，該等黏著劑中之每一者均代表本發明之至少一種結晶抑制增塑劑組份之不同實例。

### 實驗配置

#### 總則

用將實質光聚焦至多層光學膜(MOF)(在PBS內)上之光照裝置測試PBS總成。PBS含有經設計以反射"藍光"之特定偏振之MOF膜。過濾入射光以傳遞在藍色範圍內之光帶，其具有約434 nm之短波限及約514 nm之長波限(對於指定波限而言透射率為50%)。入射於測試樣品上之光強度之描述性量化係稱為強度比。該比率將測試PBS所經歷之最高瓦特/平方毫米數與參考背面投影電視中之PBS所經歷之瓦特/平方毫米數相比。該瓦特/平方毫米"經歷"為由燈/光學器件組態傳遞至PBS之實際光強度與光傳播至PBS及自PBS傳播之次數的組合。在吾等典型加速測試中，PBS測試膜經歷約12倍於參考背面投影TV之PBS之光強度；此係稱作"12x"測試，其中12x係指測試物與參考TV之間的此強度比。強度比計算之進一步解釋可見於公開論文C.L.

Bruzzone, J.J. Schneider, 及 S.K. Eckhardt, "6.1 Photostability of Polymeric Cartesian Polarizing Beam Splitters", SID 04 Digest, 第 60-63 頁 (2004) 中。

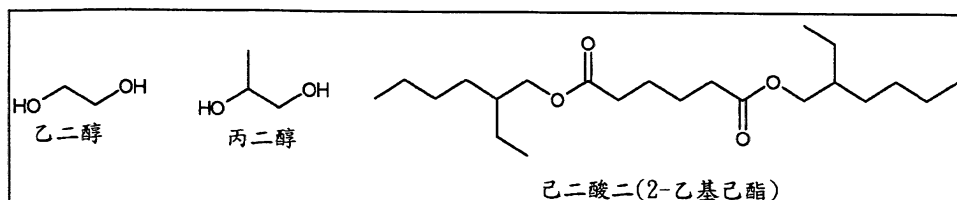
對於所有樣品而言，將 PBS 方塊總成之外部溫度人工地控制至約 42°C。用肉眼觀察 PBS，且亦經由在實驗期間週期性地獲取之 PBS 總成之透射 UV/可見光譜來監控該等 PBS。該等光譜允許  $b^*$  (黃度之典型量化) 之計算。藉由反映在為 3.75 之  $b^*$  色值中之不可接受的色彩改變來測定失效。

除了精確調配差異以外，對於各樣品而言以類似方式混合黏著劑。首先將添加劑溶解於以胺為主之固化劑中且接著將混合物與環氧樹脂混合。將黏著劑靜置 1 小時以移除氣泡且接著用於建構 PBS。對於所有樣品而言以同樣方式建構 PBS 總成。該建構係由將定計量之黏著劑液滴塗覆至出口稜鏡上、將膜敷設於黏著劑上、將黏著劑液滴塗覆至膜上及用入口稜鏡覆蓋組成。藉由用丙酮輕微地擦拭表面來清潔 PBS 且接著將總成在 60°C 烘箱中固化 24 小時。

### 樣品 1 至 15

在 10-20% RH 之估計濕度下製備樣品 1 至 15。該等實驗樣品測試水及三種其他可能增塑劑之使用。將增塑劑混合入以環氧樹脂為主之黏著劑 (含有光穩定劑) 中。增塑劑結構展示如下：

實驗中使用增塑劑 (非水) 來延長加速壽命



## 結果

下文列表中之數字數據分成四欄。"實際失效時間(小時數)(AHTF)"為直至PBS總成顯影3.75之b\*色彩為止所經過之時間。"加速強度比("X")"為測試樣品所經歷之平均光強度相對於參考背面投影電視中之PBS所經歷之平均光強度。"(AHTF)\*("X")"為實際失效小時數乘以強度比。"作為對照樣品平均值之比率之估計壽命增加"為樣品(AHTF)\*("X")與對照值平均值11461之比率。其為關於樣品壽命多少倍於對照物壽命之量度。對照物係指未添加增塑劑或未經處理之作為標準之膜及黏著劑，參見樣品1至5。真空處理膜(參見樣品6及7)係指經受0.1托歷時2天且接著立即用於建構PBS之膜。此真空處理意欲模擬在測試之前經歷極乾燥條件之膜。

表1中之數據展示增塑劑延長PBS總成之加速壽命。含有增塑劑之樣品提供對照物壽命之約1.2至1.6倍範圍內之壽命。添加水至黏著劑中亦提供增加之壽命。在實際使用中，PBS將需要對背面投影TV之壽命起到作用。認為具有比水低之揮發性之增塑劑為重要工具，因為水濃度可經實際使用時段隨環境改變。真空處理膜展示低於對照物之壽命。此有助於展示缺水(增塑劑)對壽命有害。雖然環境濕度可使膜中之水濃度平衡，但是真空樣品展示此平衡並不

迅速，以至於在加速測試持續期間內不能完全克服初始極端乾燥之效應。

表 1. 多種樣品所提供之壽命

樣品	樣品類型	實際失效 小時數 (AHTF)	加速強度 比("X")	(AHTF)* ("X")
1	不含增塑劑之對照樣品	1242	11.3	14035
2	不含增塑劑之對照樣品	862	11.9	10258
3	不含增塑劑之對照樣品	836	11.8	9865
4	不含增塑劑之對照樣品	1311	104	13634
5	不含增塑劑之對照樣品	928	123	11414
6	不含增塑劑之對照樣品	765	125	9663
	樣品1至6之對照樣品平均值	991	11.7	11461
7	不含增塑劑之樣品，真空處理膜	745	121	9015
8	不含增塑劑之樣品，真空處理膜	745	106	7897
9	含有3重量%之添加至黏著劑中之水的樣品	1407	12	16884
10	含有3重量%之添加至黏著劑中之水的樣品	1620	108	17496
11	含有10重量%之添加至黏著劑中之乙二醇的樣品	1357	120	16284
12	含有10重量%之添加至黏著劑中之乙二醇的樣品	1315	106	13939
13	含有30重量%之添加至黏著劑中之己二酸二(2-乙基己酯)的樣品	1315	121	15912
14	含有20重量%之添加至黏著劑中之丙二醇的樣品	1620	104	16848
15	含有20重量%之添加至黏著劑中之丙二醇的樣品	1811	10	18110

參照其中說明壽命對黃度之圖表(將PBS總成之壽命小時數與b\*黃度值相比)之圖6來說明使用根據本發明製得之多層膜及黏著劑之PBS總成所提供之使用壽命顯著增加之一實例。對於並未使用本發明之多層膜及黏著劑之PBS總成

而言，黃化之開始發生於約750小時後。此與其中包括本發明之結晶抑制增塑劑中之一者(亦即10%乙二醇)之黏著劑將黃化之開始延遲至約1300小時後的PBS總成的黃化形成鮮明對比。

本發明可在沒有背離其精神及範疇之情況下採取多種修改及變更。因此，本發明並不受限於其上述態樣，但將如在以下申請專利範圍及其任何等效物中所闡明般受到控制。

### 【圖式簡單說明】

圖1示意性地說明具有多層反射偏振膜之PBS之一實施例；

圖2示意性地說明多層反射偏振膜及黏著劑之放大橫截面；

圖3示意性地說明多層反射偏振膜之一部分的放大透視圖；

圖4示意性地說明一投影系統；

圖5示意性地說明另一投影系統；及

圖6說明將具有一或多種黏著劑之PBS與不具有該(等)黏著劑之PBS進行比較的圖表。

### 【主要元件符號說明】

10	偏振光束分光器總成
12	多層反射偏振膜
14	黏著層
16	稜鏡

18	黏著層
20	稜鏡
22	第一光透射層
22 <sub>a</sub>	第一光透射層
22 <sub>b</sub>	第一光透射層
22 <sub>c</sub>	第一光透射層
24	第二光透射層
24 <sub>a</sub>	第二光透射層
24 <sub>b</sub>	第二光透射層
24 <sub>c</sub>	第二光透射層
410	光學成像器系統
412	光源
414	弧光燈
416	反射器
418	光
420	PBS
422	調節光學器件
426	反射成像器
428	投影透鏡系統
452	控制器
500	多成像器投影系統
502	光
504	光源
506	反射器

508	預偏振器
510	反射通道
512	均化光
514	第一透鏡
516	第一色彩分離器
518	光
520	其餘之光
522	第二透鏡
523	第三透鏡
524	第一PBS
526	第一成像器
528	影像光
530	x方塊色彩組合器
532	第四透鏡
534	第二色彩分離器
536	光束
538	光束
540	第二成像器
542	第二PBS
544	影像光
546	第三成像器
548	第三PBS
550	影像光
552	投影光學器件

554	偏振旋轉光學器件
$n_{22x}$	折射率
$n_{22y}$	折射率
$n_{22z}$	折射率
$n_{24x}$	折射率
$n_{24y}$	折射率
$n_{24z}$	折射率
X	方向
Y	方向
Z	方向

## 五、中文發明摘要：

本發明係關於在包括一偏振光束分光器之光學成像總成之一多層膜偏振器中抑制光學缺陷之形成。該光束分光器可包括具有至少兩種材料之多層反射偏振膜，其中一種材料在單軸定向後可展現雙折射；安置於該多層反射偏振膜上之黏著劑；及至少一個安置於該黏著劑上之第一稜鏡。該黏著劑可包括用於抑制在該偏振膜中光學缺陷形成之增塑劑。

## 六、英文發明摘要：

Inhibiting formation of optical artifacts in a multi-layer film polarizer of an optical imaging assembly that includes a polarizing beam splitter. The beam splitter may include a multilayer reflective polarizing film having at least two materials, one of which may exhibit birefringence after uniaxial orientation; an adhesive disposed on the multilayer reflective polarizing film; and at least a first prism disposed on the adhesive. The adhesive may include a plasticizer for inhibiting formation of optical artifacts in the polarizing film.

## 十、申請專利範圍：

1. 一種偏振光束分光器，其包含：以聚合物為主之偏振膜；安置於該偏振膜上之黏著層；及安置於該黏著層上之第一光學元件，其中該黏著層包含結晶抑制增塑劑組份，該結晶抑制增塑劑組份之量可有效地抑制在該偏振膜中產生光學缺陷之(i)結晶域、(ii)顆粒或(iii)其組合之形成。
2. 如請求項1之偏振光束分光器，其在該黏著層中進一步包含第二增塑劑組份。
3. 如請求項2之偏振光束分光器，其中該第一增塑劑組份及該第二增塑劑組份係選自由諸如乙二醇、聚丙二醇、二(乙二醇)乙醚及三乙二醇之二醇、諸如己二酸二(2-乙基己酯)及苯甲酸二(乙二醇酯)之芳族或脂族酯及水組成之群。
4. 如請求項1之偏振光束分光器，其中該黏著劑係選自由多官能或單官能芳族或脂族環氧樹脂以及含有多官能或單官能芳族或脂族醇或胺之固化劑組成之群。
5. 如請求項1之偏振光束分光器，其中該黏著劑中所包括之第一增塑劑組份之量在該黏著層之約1重量%與30重量%之間變化。
6. 如請求項5之偏振光束分光器，其中該黏著劑中所包括之第一增塑劑組份之量在該黏著層之約1重量%與5重量%之間變化。
7. 如請求項1之偏振光束分光器，其中在經受具有長於約

- 420 nm之波長之光時，該結晶抑制增塑劑抑制(i)結晶域、(ii)顆粒或(iii)其組合之形成。
8. 如請求項1之偏振光束分光器，其中該偏振膜為一多層聚酯偏振膜。
  9. 一種光學裝置，其包含：以聚合物為主之光學元件；安置於該光學元件上之黏著劑，其中該黏著劑包含一結晶抑制增塑劑組份，該結晶抑制增塑劑組份之量可有效地抑制在該光學元件中產生光學缺陷之(i)結晶域、(ii)顆粒或(iii)其組合之形成。
  10. 一種透明黏著劑組合物，其包含一結晶抑制增塑劑組份，該結晶抑制增塑劑組份之量可有效地抑制在相鄰的以聚合物為主之光學元件中產生光學缺陷之(i)結晶域、(ii)顆粒或(iii)其組合之形成。
  11. 如請求項10之透明黏著劑組合物，其中該結晶抑制增塑劑組份係選自由諸如乙二醇、聚丙二醇、二(乙二醇)乙醚及三乙二醇之二醇、諸如己二酸二(2-乙基己酯)及苯甲酸二(乙二醇酯)之芳族或脂族酯及水組成之群。
  12. 如請求項10之透明黏著劑組合物，其中該黏著劑係選自由多官能或單官能芳族或脂族環氧樹脂以及含有多官能或單官能芳族或脂族醇或胺之固化劑組成之群。
  13. 如請求項11之透明黏著劑組合物，其中該黏著劑中所包括之增塑劑組份之量在該黏著層之約1重量%與30重量%之間變化。
  14. 如請求項13之透明黏著劑組合物，其中該黏著劑中所包

括之增塑劑組份之量在該黏著層之約1重量%與5重量%之間變化。

15. 一種偏振光束分光器，其包含：(a)包含複數個第一材料層及複數個第二材料層之雙折射膜，其中該等第一材料層包含一選自由聚對苯二甲酸乙二酯及聚對苯二甲酸乙二酯與聚萘二甲酸乙二酯之共聚物組成之群之聚合物且該等第二材料層包含一共聚酯；(b)至少一個包含鄰接該雙折射膜之第一主要表面基底之稜鏡；及(c)安置於該第一主要表面與該雙折射膜之間的黏著劑，其中該黏著劑包含至少一種結晶抑制增塑劑，該結晶抑制增塑劑之量可有效地控制該增塑劑遷移至至少一個相鄰光學偏振膜中以抑制該偏振膜中之結晶作用。
16. 一種光學總成，其包含：(a)如請求項1之偏振光束分光器，經由該偏振光束分光器對一第一偏振態之光界定一第一路徑；及(b)至少一個為將光反射回該偏振光束分光器而安置之成像器，一部分該至少一個成像器所接收之光經偏振旋轉，經偏振旋轉之光沿第二路徑自該成像器傳播且穿過該偏振光束分光器。
17. 一種投影系統，其包含：(a)產生光之光源；(b)調節來自該光源之光的調節光學器件；(c)施加一影像於來自該等調節光學器件之經調節光上以形成影像光的成像核心，該成像核心包括至少一個如請求項1之偏振光束分光器及至少一個成像器；及(d)投影來自該成像核心之該影像光的投影透鏡系統。

18. 一種使以聚合物為主之光學元件穩定之方法，該方法包含：

將一材料安置於以聚合物為主之光學元件上，該材料包含結晶抑制增塑劑組份，該結晶抑制增塑劑組份之量可有效地抑制在相鄰的以聚合物為主之光學元件中產生光學缺陷之(i)結晶域、(ii)顆粒或(iii)其組合之形成；及

使輻射穿過該材料及該光學元件。

19. 如請求項18之方法，其中該材料包含一黏著劑。

20. 如請求項19之方法，其中該安置包含一黏著層，其中該結晶抑制增塑劑組份係選自由諸如乙二醇、聚丙二醇、二(乙二醇)乙醚及三乙二醇之二醇、諸如己二酸二(2-乙基己酯)及苯甲酸二(乙二醇酯)之芳族或脂族酯及水組成之群。

21. 如請求項20之方法，其中該安置包含使該結晶抑制增塑劑組份以在該黏著層之約1重量%與30重量%之間變化之量包括於該黏著劑中。

22. 如請求項20之方法，其中該安置包含使該結晶抑制增塑劑組份以在該黏著層之約1重量%與5重量%之間變化之量包括於該黏著劑中。

23. 如請求項21之方法，其中該安置包含具有選自由多官能或單官能芳族或脂族環氧樹脂以及含有多官能或單官能芳族或脂族醇或胺之固化劑組成之群的黏著劑。

24. 如請求項18之方法，其中該穿過輻射具有長於約420 nm之波長。

十一、圖式：

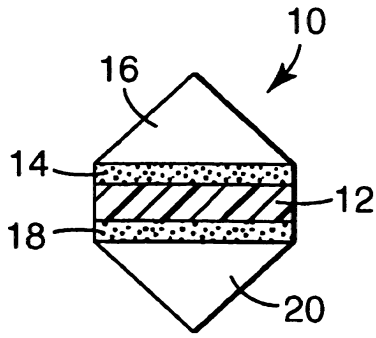


圖 1

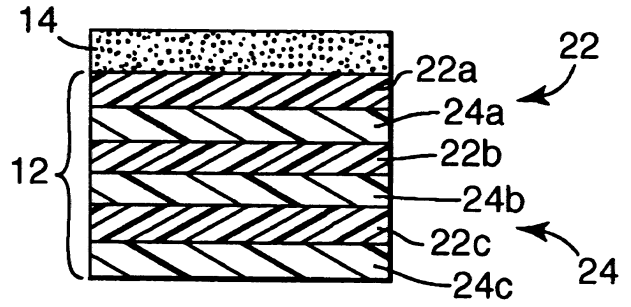


圖 2

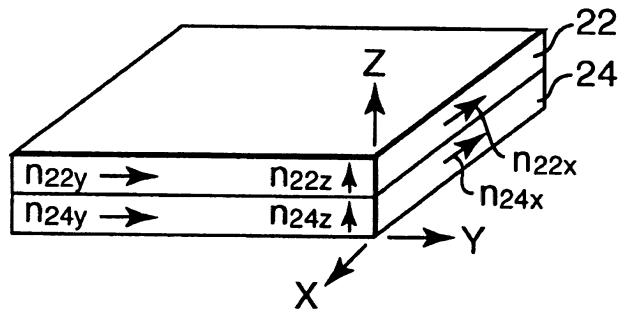


圖 3

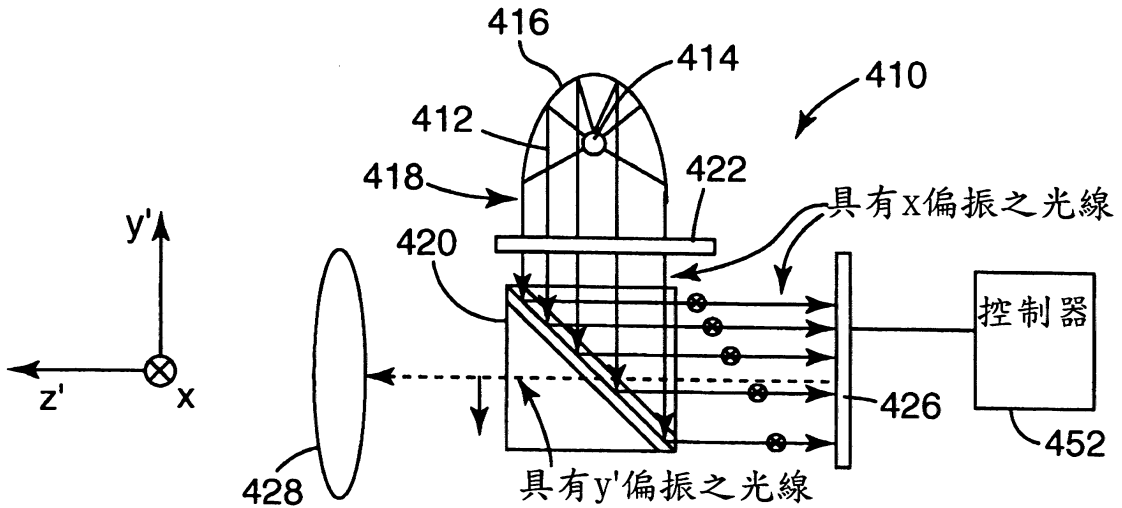


圖 4

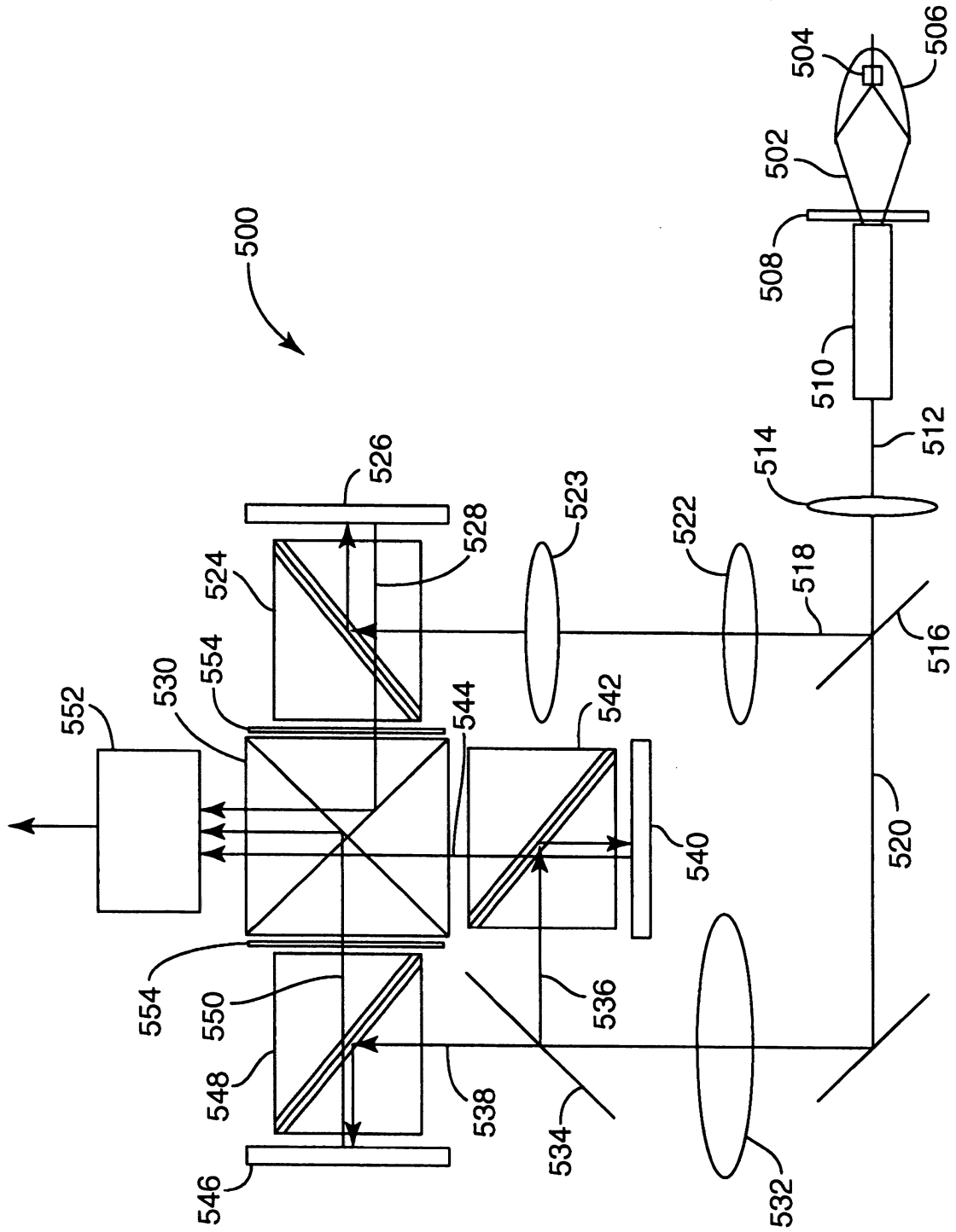


圖5

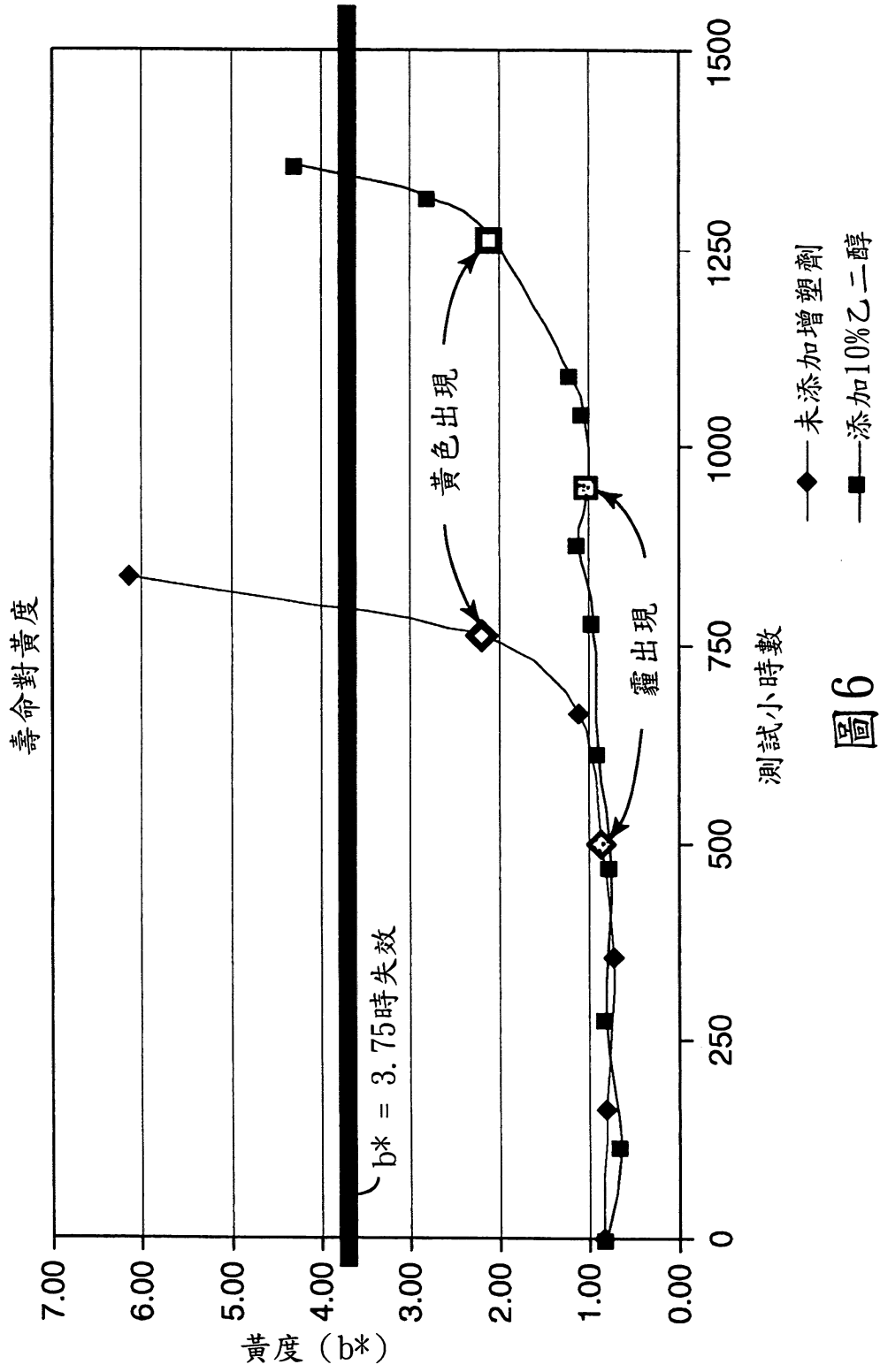


圖6

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 ( 1 ) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	偏振光束分光器總成
12	多層反射偏振膜
14	黏著層
16	稜鏡
18	黏著層
20	稜鏡

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)