

249836

公告本

申請日期	83.01.18
案號	83100387
類別	Patent

A4

C4

(以上各欄由本局填註)

發明
專利說明書

一、發明名稱	中文	照明系統與含有此一系統之顯示裝置
	英文	ILLUMINATION SYSTEM AND DISPLAY DEVICE INCLUDING SUCH A SYSTEM
二、發明人	姓名	1. 安利納斯·約翰尼斯·史蒂芬·馬利亞·狄·凡 2. 保羅·伯索洛梅斯·約翰尼斯·史考曼
	籍貫 (國籍)	1. 荷蘭 2. 荷蘭
	住、居所	1. 荷蘭恩特荷芬市格諾內梧茲路1號 2. 荷蘭恩特荷芬市格諾內梧茲路1號
三、申請人	姓名 (名稱)	荷蘭商飛利浦電子股份有限公司
	籍貫 (國籍)	荷蘭
	住、居所 (事務所)	荷蘭恩特荷芬市格諾內梧茲路1號
	代表人 姓名	傑·伊·姆·葛拉瑪

五、發明說明(1)

本發明係關於一種用以供應一照明光束之照明系統，該光束具有一選擇的極化狀態，此種系統連續地包括一輻射源及一散光器。本發明亦關於含有此一照明系統之一種顯示裝置。

可將考慮中的顯示裝置分成兩種型式，亦即，圖像投影裝置及平板顯示裝置。一種圖像投影裝置就是利用一射影透鏡系統以一種放大形式將例如一液晶板等顯示板所產生之影像產生在一段比較大距離處的銀幕上的一種裝置。在一種平板顯示裝置中，亦係由一顯示板產生一影像。此種裝置的尺寸在與該顯示板垂直的方向中是比較小的，小於一種投影裝置的尺寸很多。在一種平板顯示裝置中，一位觀賞者直接注視該顯示板，因而，亦可將此種裝置稱之為一種直觀式裝置。就此一裝置言，所期望的為用以照明該顯示板之照明系統乃係在橫越該顯示板之方向中具有一微小尺寸。

舉例說吧，此種顯示裝置可為一視頻顯示裝置或一部電腦系統的監測器，或者一儀表板之顯示裝置。

✓ 從美國專利權 US-A第4,737,896號 大家都知道適於用在一種平板顯示裝置中之首段所述型式的一種照明系統。

此種專利權中所述之照明系統乃係予以直接設置在一傳輸顯示板後方並包括一輻射源，其輻射可入射在一輻射導引構件上，該構件具有一輻射散出口平面，使該輻射散向下文稱之為液晶顯示(LCD)板的液晶顯示板。

在具有一液體式液晶顯示板的顯示裝置中，由於該液晶

五、發明說明(2)

顯示板之低小傳輸，故其發光效率，亦即，該輻射源所供應並可被其顯示邊處之觀眾看見之輻射百分比，是比較小的。其原因為該等半透明像素僅聯合蓋住該顯示板表面之一部分而已。此表面之其他部分則被該等像素的驅動元件所佔用。此種液晶顯示板均係根據入射在該元件之液晶材料上的光線極化狀態的每一個別像素之改變而操作。所以，應以具有一種已知極化狀態的輻射照射該顯示板，諸如具有一種已知極化方向之線性極化光，或者 *levorotatory* 或 *dextrorotatory* 圓形極化光等。是故，此種已知顯示裝置均設有極化裝置，以便將來自該輻射源的非極化光轉變為具有期望極化狀態的光線。此種轉變均伴有大約一半光量的損失。

傳統直觀式顯示裝置中所用之極化裝置均會吸收具有不需要極化狀態的光線。為期對一位觀眾具有充分數量的光線可用計，應將一高強度輻射源使用在此種裝置中。此種輻射源具有比較大的體積並使用大量能源，因而，使它適合一種小型顯示裝置的機會較小，最好是可將此種小型顯示裝置與總電源分開使用。由於入射在極化裝置上之光線具有一高強度，故使該極化裝置加熱至一種可觀程度。由於此等極化器均接近考慮中之裝置內的液晶顯示(LCD)板，故可能必需加入一種冷卻系統，此舉使此種顯示裝置成為更加複雜以及成本更為高昂。

本發明之目的為提供一種照明系統，其中係將來自該輻射源之最大輻射量轉換成具有期望極化方向的輻射。

五、發明說明(3)

為達成此種目的計，根據本發明之顯示裝置，其特徵為該散光器為一去極化散光器，為將至少大致在全部可見光波長範圍內有效之一膽甾醇型過濾器設置在遠離該輻射源之一散光器側邊處，以及將一反射器設置在遠離該過濾器之一散光器側邊處。

在本文中應知極化的意義係指將具有一種已知極化狀態之輻射予以至少部分轉換為非極化輻射而言，亦即，指包括不同極化成分的輻射而言。

膽甾醇型過濾器具有一層光學液晶聚體材料，此種材料具有一種膽甾醇型次序。這就是說，此種溶液材料的分子均係予以自然排列次序的，以生成具有一節距P的螺旋結構。在將此種溶液設置為兩道平行基質之間的一道稀薄光學活化層以後，才將該螺旋結構以此一方法予以對準，俾使該螺旋之軸線與該膜層垂直。可改良該螺旋對準的方法為將一定向層提供在該等基質之平面表面上。

當一道非極化輻射光束入射在此一過濾器上時，將會反射以其旋轉方向(levorotatory或dextrorotatory)對應於該分子螺旋方向並以其波長對應於該分子螺旋方向之一圓形極化輻射成分，同時將會傳輸具有相反旋轉方向及其波長不適合該過濾器之一圓形極化成分。該膽甾醇型過濾器之反射波長 λ_0 係由下式所界定的：

$$\lambda_0 = 1/2(n_o + n_e)p$$

式中 n_o 及 n_e 為該過濾器材料之個別正常及異常折射率以及p為該分子螺旋之節距。

五、發明說明(4)

如此一來，此種具有不需要極化方向的光線不再被該膽甾醇型過濾器所吸收而係予以反射的。而後，此種光線被該反射器傳至該膽甾醇型過濾器以及被該散光器所去極化，因而，使其一部分仍然具有所期望的極化方向以及到目前為止尚未被該過濾器傳至該顯示板。其餘部分則被該過濾器所反射，而後，被反射在該反射器上，因而，由於該散光器之採用，故使此種光線之一部分按正確極化狀態入射在該膽甾醇型過濾器上並傳至該液晶顯示板上。如此一來才可使該膽甾醇型過濾器對其有效之波長帶光線的例如80%復原到所期望的極化狀態。而且，由於該膽甾醇型過濾器可在其全部可見光波長範圍內有效，故使具有不需要極化狀態的光線被該過濾器就此種波長範圍內之全部輻射朝向該反射器反射並且再度被傳至該過濾器，因而，使其80%效率應用於此種全部可見光波長範圍。該過濾器所傳輸之光線才適於照亮一單色及一彩色顯示板兩者。

藉將一膽甾醇型過濾器及一極化散光器與一輻射源及一反射器合併時，才會獲得一種獨特照明系統，以供應具有期望極化狀態之白光，其照明效率大部分係由該輻射源所決定的。當將一有效燈泡用作為一輻射源時，才能以比較低之電力消耗獲得期望的光能。雖然此種照明系統的主要目的旨在供一種直觀式顯示裝置使用，但亦可將它有利地採用在一種圖像投影裝置中以及必須使用具有一種已知極化狀態光之光學裝置中。

所應注意的，那就是其本身所已知的為將一膽甾醇型過

五、發明說明(5)

濾器用作為一極化器。例如從“技術論文文摘”第110至113頁所載由R. Maurer及同僚於1990年SID國際研討會所提出之“用膽甾醇型LC聚矽氧所製造之極化彩色過濾器”一文大家都知道膽甾醇型過濾器。該論文中所述之膽甾醇型過濾器具有一光學活化層，該活化層包括具有根據聚矽氧之膽甾醇型次序的一種聚體材料。Maurer所提出的該篇論文並未建議將該膽甾醇型過濾器與一去極化散光器及一反射器合併，以期增進其極化轉換效率。

所應進一步注意的，那就是自1990年10月版之“日本應用物理學雜誌”第29集第10號第1974至1984頁所載由M. Schadt及J. Tunfsechilling合著之“新液晶極化彩色投影原理”一文本身所已知的為將液晶顯示板用之照明系統中之一膽甾醇型過濾器與一似鏡反射器合併，以便將該過濾器所反射之一柱光束的極化狀態反轉過來，而後，再將此光束傳至該過濾器。以此種方法亦係將具有原來不適合該過濾器之極化狀態的光線傳至該液晶顯示板。但是，此種似鏡反射器之一項缺點為它係以一種燈光形式將該膽甾醇型過濾器所反射的輻射集中在該輻射源上。由於此種燈光對其本身輻射具有一種吸收效應，故其燈光形狀仍會在該顯示裝置所形成之最後影像中保持可見，此點對觀賞者是討厭的。

而且，若係該膽甾醇型過濾器之靈敏度就Levorotatory及dextrorotatory圓形極化輻射言為充分高大，才可省掉被設置在該液晶顯示板前面並構成一傳統式液晶顯示

五、發明說明(6)

板一部分之極化器不用，此種極化器乃係與所設置在該液晶顯示板後面之一分析器一起來確保該生成影像的充分反觀。

在現有顯示裝置中，最好是採用液晶顯示板，視一已知像素之授能而定，該液晶顯示板乃係將具有一種已知極化方向的線性極化輻射轉換為具有垂直於其第一極化方向之一第二極化方向的線性極化輻射。非常適合此種顯示裝置之一種照明系統，其特徵為將一寬帶 $\lambda/4$ 板片設置在該膽甾醇型過濾器遠離該散光器的一邊處。

此種板片係將來自該過濾器之圓形極化輻射轉換為具有適於該液晶顯示板之極化方向的線性極化輻射。一寬帶 $\lambda/4$ 板片就是一透明元件，該元件例如係由多道膜層組成並係在該可見光波長範圍內以全部波長 (λ) 實施一光束中之此種相移，因而，將圓形極化輻射轉換為線性極化輻射。此種 $\lambda/4$ 板片例如經說明在由 Nitto Denko 公司在 1992 年 5 月 17 至 22 日於美國麻州波斯頓舉行的 " 資訊顯示協會 SID 92 年展覽指南 " 中所提供的 " STN-LCD's NRF 之減速膜 " 刊物中。

根據本發明之照明系統之第一具體實例，其特徵為該膽甾醇型過濾器由多層液晶材料組成，每一層對一不同波長帶有效，該等波長帶乃係至少聯合涵蓋該可見光波長範圍的。

根據本發明之照明系統之一較佳具體實例，其特徵為該膽甾醇型過濾器具有一單層液晶聚體材料，在該膜層內其

五、發明說明(7)

分子螺旋之節距乃係至少在涵蓋該可見光波長範圍所必需之兩項數值之間發生不同改變，此兩數值則係分別對應於該反射帶之下限及上限。

此種具體實例乃係根據新近獲得的眼光，那就是可連續改變具有一種膽甾醇型次序之液晶聚體材料的分子螺旋節距並運用此種事實，即申請人已在此種膜層內成功實施具有該節距之充分重大變化的一單層膽甾醇型過濾層，因而，不再需要堆疊各由具有一不同波長反射帶之液晶材料所構成的多道膜層。在此種具有根據本發明之一連續不同節距之膽甾醇型過濾器中，係將該聚體層分成假想支層，每一支層均具有其本身的節距，因而，每一支層均在其本身波長帶內反射該液晶顯示板不需要極化狀態之輻射。所有合併的支層均在其期望的波長範圍內實施所希望的反射，因而，使一單層足以涵蓋全部可見光波長範圍（在400與780 nm之間）。藉一單層內之連續節距變化，才足以運用小於堆疊分離膜層包時所需總厚度的膜層厚度，俾實施同一波長帶中的期望反射。

其優點為該過濾器之較佳光學品質。事實上，此種過濾器之品質會因代表膽甾醇型的誤差以及分子次序的損失隨著膜層的增加數目而相對地快速降低。由於具有50nm反射帶之一膽甾醇型膜層具有其極化效應，故該膜層應具有5微米之最小厚度。為涵蓋其全部可見光波長範圍計，如果不考慮該項必需反射帶寬因觀察角依賴而起的增加，如此一來，才必需7至8層的最小數目。此舉才會產生35微米之

五、發明說明(8)

最小膜層厚度。在一單層膽甾醇型過濾器中，20微米的膜層厚度就足敷充作為一極化器，在此種過濾器內其節距乃係在該膜層厚度上面連續作不同改變的。而且，該過濾器之觀察角依賴會隨著增加厚度而增加。這就是說，該過濾器之有效性，就以大於一已知入射角之角度所入射之輻射言，會隨著較大的膜層厚度而可觀地降低。

如若所使用的膽甾醇型材料不適合用以實施一單層內之螺旋節距的夠大變化，亦可採用相關的發明構想。

根據本發明之事實就是這樣之照明系統的一具體實例，其特徵為該膽甾醇型過濾器之多道膜層至少包括該分子螺旋節距係在其中作連續不同改變之一液晶聚體，每一膜層均在一不同波長帶內有效。

藉改變該過濾器之多道膜層或每一層中的節距時，才會增加該相關膜層的波長範圍。因此，才可大大限制涵蓋全部可見光波長範圍所必需的膜層數目，因而，使較少過濾器膜層之前述優點亦會適用在此種情形中。

根據本發明之照明系統之另一具體實例，其特徵為該膽甾醇型過濾器之聚體材料構成一種三度空間網路以及一道適於予以固定至該系統之其他元件的自撐膜層。

構成一種三度空間網路之光學活化膜層非常堅強，因此，可予以用作為自撐膜層。

於是，在完成有助於此種照明系統之緊湊度的處理步驟以後，才可除去製造該膽甾醇型過濾器之光學活化層之對準及極化時所需要的基質。

五、發明說明(9)

由於一膽甾醇型之有效性不僅依賴入射輻射的波長，而且也依賴此種輻射所入射在該過濾器上之入射角度，故此種照明系統中所存在且係確保具有不需要極化狀態之輻射的去極化以及在一種直觀式顯示裝置中顯著確保將整個顯示板實施照明之散光器，就該膽甾醇型過濾器言，可能有其缺點，那就是亦係以大角度使輻射散向該膽甾醇型過濾器。當改變其入射角時，才會改變該過濾器選擇性反射極化之波長帶。這就是說，該過濾器應對其反射之波長帶乃係等於可見光波長範圍之實際波長帶(400 nm與780 nm之間)與一假想波長帶之和，俾亦係對以與 90° 不同的入射角所入射的輻射為可選擇的極化。該項波長帶作為入射角變化之函數的改變例如為每度2 nm，因而，就入射角範圍之 180° 的極端情形言，其假想波長帶為360 nm。於是，其總反射帶必定為 $380\text{ nm}+360\text{ nm}=740\text{ nm}$ 。

根據本發明之一項另外特色，為可減輕對該膽甾醇型過濾器所施加的要求以及可將此種照明系統製造為更佳適於照明例如一種液晶顯示板，如果該照明系統之進一步特徵為將一透光元件設置在該散光器與膽甾醇型過濾器之間，該元件面向該過濾器之一邊才會具有一種週期性輻射折射結構，該結構至少延伸在一個方向中，用以使來自該散光器的輻射集中在一已知角度處。

由於該光束集中元件會減小輻射入射於該膽甾醇型過濾器上之入射角區域，故減小所必需之假想波長帶，因而，減少該過濾器之必需反射帶。因此，一單層過濾器才無需

五、發明說明(10)

該螺旋之此一巨大變化以及一種多層過濾器所需要的膜層才會很少。

視顯示裝置的結構而定，此種週期結構可為一種一度空間或一種二度空間結構。

在具有一液晶顯示板之顯示裝置中，理想的方式為儘可能以已知角度照射該顯示板，俾求得最大反觀。藉採用該波束集中元件時，才可採取以其令輻射離開該元件並有助於實施此種願望的平均角度。

可以不同方式實施此種光束集中元件的週期結構。

被採用在該種照明系統之一項具體實例中之第一機率，其特徵為該元件係由一第一板片與一第二板片組成，在前者板片中，面向該過濾器之表面具有一第一週期結構，此種結構延伸在該板片平面內之第一方向中，在後者板片中，面向該過濾器之表面具有一第二週期結構，該結構以第二方向延伸在該板片平面內並係與第一方向成一角度。

根據本發明之照明系統之一變換具體實例，其特徵為該元件為一單獨板片，在該板片中，面向該過濾器之表面具有一種二度空間的輻射折射結構。

可以各種方式進一步實施此種週期性結構之元件。例如，根據本發明之照明系統，其特徵可為該輻射折射結構係由與第二表面區域交錯之第一表面區域組成，該第一區域乃係與該元件上之法線成一第一角度以及該第二區域與該法線成一第二角度。

此種週期性結構之元件可為例如以總內部反射操作之微

五、發明說明(11)

小透鏡或稜鏡並可由稜鏡角度之適當選擇及 / 或稜鏡材料之折射率予以達到最佳情況。

所應注意的，那就是尤其是從日本專利權申請案(JP-A)第2-257188號之英語摘要本身大家都知道將具有一稜鏡之板片使用在一種照明系統中，用以將輻射集中在一已知空間角度處。但是，此一文件卻並未說明具有一膽甾醇型過濾器的組合體以及該稜鏡板片在此種組合體中之優點。

本發明亦係關於一種圖像投影裝置，包括一照明系統以及具有至少一個傳輸顯示板用以產生所要投射之影像的顯示裝置與一投影透鏡系統，用以將該產生影像投射在一銀幕上。根據本發明之此一裝置，其特徵為該照明系統就是一種根據前文中所說明的系統。

本發明進一步尤其係關於一種平板顯示裝置，包括一照明系統及一傳輸顯示板，根據本發明之此種裝置，其特徵為該照明系統就是一種根據前文中所說明的系統。

如果此種裝置之進一步特徵為將與該顯示板之像素吻合一致之二向分光鏡圖型設置在該等像素的前面及附近，才可進一步增進設有一彩色顯示板之此種裝置的發光效率，每一分光鏡均係傳輸與其對應像素相關連之一波長帶中的輻射以及大致完全反射該波長帶以外的輻射。

美國專利權 US-A第5,029,986號 乃係說明具有一種二向分光鏡之內建矩陣之一種彩色顯示板以及亦係說明可如何增進其發光效率的方法為將此一分光鏡矩陣與一反射器合併。獲得一種極有效彩色顯示裝置的方法為將此種顯示板

五、發明說明(12)

與上述型式之照明系統顯示裝置的方法為將此種顯示板與上述型式之照明系統合併起來。

本發明之此等及其他特色，自下文說明之具體實例而言，將會顯而易見並參照其說明之。

在該等圖式中：

圖1 以示意圖表示根據本發明並包含一膽甾醇型過濾器之一種平板顯示裝置的具體實例。

圖2 表示一膽甾醇型過濾器之反射光譜，其中(a) 節距 p 在其膜層厚度上面為固定常數以及(b) 該節距 p 係在其膜層厚度上面作連續性不同改變的。

圖3a及圖3b表示設有及具有一稜鏡箔之一輻射光束的散射情形。

圖4 以示意圖表示具有一稜鏡箔之顯示裝置之具體實例。

圖5a及5b表示一稜鏡箔之散射機構。

圖6a, 6b, 6c及6d表示用在根據本發明之顯示裝置中之一稜鏡箔的若干具體實例。

圖7 表示含有根據本發明之一照明系統之一種平板顯示裝置的具體實例。

圖8 表示包含根據本發明之照明系統之一種圖像投影裝置之一具體實例。

圖1 以示意圖所表示的直觀式顯示裝置1 包括一傳輸顯示板3，該顯示板具有一照明面5及引向一位觀賞者9的一顯示面7。此種顯示裝置1 包括根據本發明之一照明系

五、發明說明(13)

統 11。該照明系統 11 包括一輻射源 13 以及設置在它後面的反射器 15。將用以使輻射自輻射源 13 散射至顯示板 3 之一散射器 17 設置在輻射源 13 與顯示板 3 之間，以供該顯示板均勻照明之用。

該顯示板可為例如一種液晶顯示板 (LCD，液晶顯示器)，此種液晶顯示板由兩個玻璃基質構成，在此兩基質之間設有一定向液晶層。此種顯示板必須用具有一種已知極化狀態的光線予以照射，其操作乃係根據改變或未改變通過光線的極化狀態。由於並未極化輻射源 13 所放射之輻射，故首先應將它轉換為適合該顯示板用之一種極化狀態。

利用一種新穎膽甾醇型過濾器 19 來極有效地實施根據本發明之照明系統 11 中之極化狀態轉換，此種過濾器在全部可見光波長範圍內是有效的。此種過濾器之設計為此種方法，那就是它對此種波長範圍的傳輸極化對應於適合顯示板 3 的極化。故將該膽甾醇型過濾器 19 設置在散光器 17 與顯示板 3 之間。來自輻射源 13 之未極化輻射經由散光器 17 入射在該膽甾醇型過濾器 19 上。

已知顯示裝置中所使用的膽甾醇型過濾器僅係在例如 50 nm 的有限波長帶內有效而已，該波長帶狹於例如 380 nm 的可見光波長範圍很多。以一種未極化形式傳輸該已知過濾器之反射帶以外之一波長處的輻射，這就是說，該過濾器只可操作為一有限波長範圍用的極化器而已。為了此種原因，此種已知過濾器極適合用作為彩色過濾器，但其反射帶寬並未大至足以將它們用作為諸如圖像投影裝置及

五、發明說明(14)

平板顯示裝置等裝置中之上述應用中的極化過濾器。

其反射帶之寬度 $\Delta \lambda$ 係由 $\Delta \lambda = \lambda_0 \Delta n \sqrt{n}$ 所界定的，式中 $\Delta n = n_e - n_o$ 。為其雙折射， n_e 及 n_o 分別為異常及正常折射率，以及 $\bar{n} = (n_e + n_o) / 2$ 為其平均折射率。 λ_0 為該選擇性反射帶在輻射之垂直入射時之中心波長

並係由 $\lambda_0 = \bar{n} p = \frac{(n_e + n_o)}{2}$ 所界定的，其中 p 為該過濾器的分子螺旋節距。在可見光波長範圍內，該反射帶之寬度主要係由該膽甾醇型材料之雙折射 Δn 所決定的，此種雙折射只可予以改變至一種微小程度而已。一般而言， Δn 將會小於 0.3，因而，使其帶寬小於 100 nm 且一般大約為 50 nm。

為求得一種適合顯示裝置用的膽甾醇型過濾器，亦即，一種可在全部可見光波長範圍內操作的膽甾醇型過濾器計，可將多道各具有一不同反射帶之狹帶膽甾醇型膜層堆疊起來。因而，使該複合過濾器所具有之總反射帶寬等於該等獨立膜層之反射帶寬的總和，此種總反射帶可能大至足以極化全部可見光波長範圍內的光線。

然而，根據本發明，所使用的膽甾醇型過濾器原則上由一道單獨膜層組成，其膜層厚度上面之分子螺旋節距 p 係在一下限與一上限之間變化不定，因而，使其合成反射帶寬對應於可在全部可見光波長範圍內操作之過濾器所需要的帶寬。

此種單層過濾器以一堆疊式過濾器為準的優點為該首先

五、發明說明(15)

所述過濾器之光學品質乃係更好很多，因為，膜層之堆疊會因膽甾醇型中之誤差出現以及因平面分子次序損失得到隨膜層的增加數目而降低光學品質的結果。而且，其觀察角依賴隨著增加的膜層厚度而增加，因而，隨著膜層的增加數目而增加。這就是說，該過濾器之有效性，就以大於一已知數值之入射角入射之輻射言，會隨一膜層厚度的增加而大為降低。

其全部可見光波長範圍所需要之反射帶寬為 $780\text{ nm} - 400\text{ nm} = 380\text{ nm}$ 。一膽甾醇型過濾器之有效性亦係由以其入射所要極化之輻射的入射角所決定的。此種過濾器之反射帶乃係作為入射角之函數而改變，例如，按每度 2 nm 。這就是說，由於不同的入射角，故可見光波長範圍所需要的反射帶乃係要用一假想波長帶予以補充的。就最大範圍的入射角言（亦即 180° ），其總反射帶應為 $360\text{ nm} + 180 \times 2\text{ nm} = 740\text{ nm}$ 。由於該反射帶之寬度就可見光波長範圍內之一已知膽甾醇型膜層言，其平均數為 50 nm ，故堆疊式過濾器應具有大約15道膜層。

可將由一道單獨膜層所組成之一種膽甾醇型過濾器製造如下，其中節距 p 乃係在其膜層厚度上面連續發生不同改變的。首先，製造一種反應單體的混合物。此種混合物包括一 Chiral 成分與一 nematogeneous 成分之不同重量百分比，該等成分具有例如分別為 2 和 1 的不同數目之反應團基，因而，使此兩單體具有一種不同反應性。而後，將一種安定劑及一份數量的染料加至此種混合物。而後，才將這

五、發明說明(16)

樣製造的混合物提供在兩個透明基質之間，該等基質中之每一基質均可具有例如一層聚亞胺。將此等膜層用來對準該膽甾醇型混合物中所任意製造的分子螺旋。為防止生成 disclination 計，乃係在一段微小距離上面剪切此兩基質直至產生一種平面次序為止。而後，利用紫外光輻射將此種反應混合物在環境溫度下施以光聚合，因而，構成一種三度空間網路。由於此種這樣製成之光學活化層的強度，故可將該光學層與該等基質分開並將此種膜層用作為一種自撐式膽甾醇型過濾器。可完成此種預期反射帶寬，例如，對應於全部可見光波長範圍的反射帶寬，的方法為改變染料的份量，其波長以及紫外光的功率。

圖 2 中之曲線 a 表示一膽甾醇型過濾器之反射光譜，其中節距 p 在其膜層厚度上面是固定常數。獲得此種過濾器時沒有增加染料。此種過濾器之反射帶寬僅為大約 45 nm 而已。

圖 2 中之曲線 b 則係代表一種膽甾醇型過濾器之反射光譜，其中聚合化時曾有染料出現。此種過濾器之反射帶寬大約為 230 nm。

就關於製造一種單層膽甾醇型過濾器並以其節距 p 在膜層厚度上面作連續不同改變的進一步細則言，應參照由本申請人所同時提出之申請案 (PHN 14.345) 並將其內容列入本文作為參考。

一項具體實例就是一種由多道膜層所製成之膽甾醇型過濾器，至少該等膜層中之若干膜層具有分子螺旋節距 p ，

五、發明說明(17)

該項節距乃係在膜層厚度上面連續發生改變，在該具體實例中，此種過濾器之光學品質確是更好很多以及其觀察角依賴的顯著程度遠遜於由多道狹帶膽甾醇型膜層所組成之膽甾醇型過濾器中的情形。

可以根據就一種單層過濾器言之上文說明的等值方式製造該等膜層，在該等膜層內，其節距 p 乃係在其膜層厚度上面發生不同改變的。

根據本發明之建議，如係將一道膽甾醇型膜層之帶寬增加至例如 150 nm，才可將可見光波長範圍所需要的膜層數目自 15 減少為 5。

由於一種膽甾醇型過濾器之上述特性，故將對應於該分子螺旋方向的方向內所圓形極化之輻射反射在該輻射源 13 的方向中，而該項被相反圓形極化的輻射則係由過濾器 19 所傳輸的。結果，被反射的輻射仍然到達將該輻射去極化之散光器 17。因而，才有被去極化之輻射入射在反射器 15 上，在該反射器上才會有反射發生在過濾器 19 之方向中。再度到達該過濾器之未極化輻射的一部分仍會具有適於傳輸之一種圓形極化狀態。其餘部分則仍然橫越所說明之輻射路徑，同時每次均傳輸該輻射之一部分。除了反射損失外，還係以此種方法將大致全部未極化的輻射變為適於顯示板用的圓形極化輻射。

將來自輻射源 13 的光線由散光器 17 予以散射在大致 180° 之一角形區域上，和圖 3a 中所表示的情形一樣。由於一種膽甾醇型過濾器之有效性不僅係由入射輻射的波長

五、發明說明(18)

而且也是由此種輻射之入射角所決定的，故此一散光器亦係以大入射角將輻射散向該過濾器。因此，必須將涵蓋一已知波長範圍所需要之過濾器的反射帶予以增加達一個假想波長帶，俾可同樣對大入射角有效。該反射帶作為入射角之函數的改變例如為每度 2 nm。因此，就一項 180° 的角形區域言，其反射帶應予以增加達 $180 \times 2 \text{ nm} = 360 \text{ nm}$ 。

藉將一光束集中元件設置在散光器 17 與膽甾醇型過濾器 19 之間，和圖 4 中所表示的情形一樣的，才可大為縮小入射角的區域，此舉會減少該膽甾醇型過濾器之總必要反射帶。

茲特參照一數字實例例示此舉。藉採用例如為將入射角區域縮小為 90° 之一稜鏡箔形式之散光器時，乃係由 $[780 \text{ nm} - 400 \text{ nm} + (2 \times 90)] / 50 = 1 \sim 11$ 道膜層而非設有一稜鏡箔之 ~ 15 道膜層來提供具有涵蓋全部可見光波長範圍所必需之 50 nm 之一項反射頻帶寬的傳統式膜層數目。

就具有膽甾醇型膜層之過濾器言，採用 $[780 \text{ nm} - 400 \text{ nm} + (2 \times 90)] / 150 = \sim 4$ 道膜層而非 ~ 5 道膜層是夠用的，在此等膜層中，其節距係連續變化的，因此，才具有 150 nm 之反射帶。就具有一不同節距之過濾器言，該節距 p 之下限及上限數值將會接近在一起。

該光束集中元件 21 係用一種透光材料製造並且可予以例如直接設在該散光器 17 上，和圖 14 中所表示的情形一樣。該元件 21 面向過濾器 19 之表面具有例如一種稜鏡結構之一

五、發明說明(19)

種週期性輻射折射結構。

圖 3b 表示一元件 21 對來自散光器 17 之輻射的影響，該元件具有例如下文所稱為稜鏡箔之一種一度空間稜鏡結構的此一結構。將此圖與圖 3a 比較時表示係將其輻射集中於一角度 β 內之光束，該角度小於角度 α 。因此，該散光器之亮度會在前進方向中增加。可改變此種角形區域 β 的方法為改變稜鏡邊緣的傾斜角。

圖 5a 及 5b 例示關於一具體實例之一稜鏡箔的操作情形，該具體實例以其結構延伸在一個方向中。垂直入射在散光器 17 與稜鏡箔 21 之間的界面 25 上之一輻射光束 23 乃係經歷稜鏡箔 21 邊緣 33 及 34 處之總內部反射，因為，其入射角大於臨界角。在另一方面，以小於其臨界角之角度所入射在邊緣 33 及 34 上的輻射光束則可經由邊緣 33 及 34 離開該稜鏡箔 21。如此一來，該稜鏡箔 21 所確保的，為此種輻射只可以 $90^\circ - \theta_1$ 與 $90^\circ - \theta_2$ 之間的範圍內之角度，亦即，該等稜鏡邊緣與該稜鏡箔上之法線所成之角度，走出來。藉適應該等角度 θ_1 及 θ_2 ，亦即，該稜鏡箔結構之邊緣 33, 34 與散光器 17 之表面所成之角度時，才可固定該輻射光束之方向。該稜鏡箔 21 所反射之輻射光束 31 乃係經由該散光器 17 回至輻射源 13 後面的反射器 15 並於反射以後再予以供至此種系統。

圖 6a, 6b, 6c 及 6d 表示稜鏡箔之若干不同具體實例。圖 6a 所表示的稜鏡箔包括其表面朝向該過濾器之一單獨板片，該過濾器具有一種對稱三角形結構，其中 $\theta_1 = \theta_2$ 。圖

五、發明說明(20)

6b所表示之稜鏡箔亦包括一單獨板片，該板片具有面向該過濾器之表面上之一種鋸齒形結構，其中 $\theta_1 \neq \theta_2$ 。以此種方式不僅係將此種輻射以一已知角度集中於一光束，而且可調節該光束自該稜鏡箔走出來之軸線的方法為改變 θ_1 及 θ_2 。圖6c乃係表示二度空間操作之一稜鏡箔。這裡，係將此種輻射以二度空間集中於一光束。此種稜鏡箔包括各設有一光束集中元件之兩個板片20，22。其表面朝向該過濾器上之第一板片20具有延伸在第一方向中之第一週期性結構，例如，根據圖6a中所表示的規則三角形結構，其表面朝向該過濾器上之第二板片22則具有一種第二週期性結構，例如，根據圖6a中所表示的結構。此兩結構均係以相互為準予以定向為一已知角度，例如，互成直角。根據圖6b中所表示的兩種結構之組合或者根據圖6a所示之結構與根據圖6b所示之結構的組合均屬可行，視所觀察的輻射濃度而定。一個二度空間操作光束集中元件可變換地包括具有一透鏡矩陣或角錐形稜鏡的板片。茲將其面向該過濾器之稜鏡箔表面上具有一稜鏡矩陣之此種稜鏡箔的具體實例表示在圖6d中。可在與一液晶顯示板結合時減少可能發生在一單獨或複合稜鏡箔中之細紋效應的方法為使該稜鏡箔結構之週期適合該顯示板中之像素週期。

可將一 $\lambda/4$ 板片23選擇地設置在圖1裝置中以及圖3者中之膽甾醇型過濾器19的後方，因而，使圓形極化輻射轉換為線性極化輻射。最新使用的液晶顯示板均係以線性極化輻射操作。由於一 $\lambda/4$ 板片的用法視顯示板3之性質而

五、發明說明(21)

定，故以虛線將該板片23表示在此兩圖式中。由於要將此種圓形變線性的轉換實施在可見光波長範圍中，故採用例如根據美國專利權第5,029,986號中所說明之一種寬帶 $\lambda/4$ 板片。

如若該膽甾醇型過濾器為具有構成一項三度空間網路之一光學活化層的單層過濾器並因其特別堅強而構成一自撐膜層，才可將此過濾器固定至其他元件，因而，固定至散光器17或者固定至可能的 $\lambda/4$ 板片23。以此種方法才會獲得一種極小型的照明系統。

就有關此種輻射之極化方向與傳播方向以及此一系統在一顯示裝置中之優點兩者而言，已將可在一種照明系統中完成該項現成輻射源之極有效利用的方法予以說明在上文中。如果此種裝置為一種直觀式顯示裝置，可藉上述本發明與美國專利權第5,029,986號所述發明之新穎結合來進一步增進其輻射效率。因此，就所關切之彩色而言，均可增加其發光效率。

圖7以示意圖意表示一種顯示裝置，其中即係採用該種新穎組合。該照明系統11仍然包括一輻射源13，一散光器17，一膽甾醇型極化過濾器19，以及一任意光束集中元件21。該輻射源例如為設置在一固定器中之一種彎曲形狀的燈光，該固定器具有反射內壁15。彩色顯示板40所包括的許多像素被分成由參考編號41，42及43所表示的三組，每一組均產生一種已知彩色的畫面，亦即，分別為紅，綠及藍等三色。將與該等像素一致吻合之彩色過濾器矩陣50設

五、發明說明(22)

置在該顯示板 40 的前面，該等彩色過濾器亦被分成由參考編號 51，52 及 53 所表示的三組。只將適當彩色的光線傳至相關像素 41，42 及 43 之彩色過濾器者就是此具體實例中之二向分光鏡。此種分光鏡則將無關入射副光束之像素的彩色成分朝向該輻射源反射。該固定器之反射內壁再將該副光束送回入該系統中。當此副光束到達矩陣 50 時，它係撞擊在一面並非起始時予以反射的分光鏡上，因為，在其路徑上此種副光束之方向已經改變。而後，到此為止才將此副光束之一第二彩色成分傳至一相關像素。該副光束之其餘彩色成分再度往返橫越該輻射源固定器之路徑，而後，才可被另一彩色過濾器通至一相關像素。由於全部副光束均係以上述方式橫越此種系統好幾次，故所達成的為使該輻射源之較大部分以正確彩色入射在該等像素上，因而，就彩色而言，亦係達成一種高效率。

圖 7 仍以虛線表示該 $\lambda/4$ 板片 23，因為，其設置乃係視該液晶顯示 (LCD) 板究係以線性極化抑係以圓形極化輻射操作而定。

如果該膽甾醇型過濾器 19 對 levorotatory 及 dextrorotatory 圓形極化輻射之選擇性夠大，才可將設置在該液晶顯示板 3 前面並構成一傳統式液晶示板之一部分的傳統極化器 54 省掉不用，該極化器與該液晶顯示板 3 後面之分析器 53 一起乃係確保該生成畫面之充分反觀的。

圖 8 表示一種圖像投影裝置之一具體實例。在此圖式中，方塊 A 表示根據本發明之一種照明系統，此種系統傳輸

五、發明說明(23)

其主要軸線與該圖像投影裝置之光軸00'相符合之一光束b。如係要投射一單色影像，才將此光束投射在具有一個顯示板3之顯示系統B上。此種面板例如為具有包封在兩道透明例如玻璃板片61與63之間例如為向列式之一層液晶材料60之一液晶板。分別將驅動電極65和67設置在每個極板上。可將此等電極分成許多橫排及縱行，因而，界定該顯示板中之許多像素。而後，驅動該等不同像素的方法為驅動該等矩陣電極，和利用驅動接頭69和68以線圖表示的情形一樣。如此一來，才可將一電場加於該液晶材料60上面的期望位置處。此一電場使該材料60之有效折射率改變，因而，使通過一已知像素的光線經歷或不經歷一項極化狀態改變，視有無一局部電場出現在該相關像素位置處的情形而定。

不採用此種被動驅動顯示板時，可以變換方式採用一主動驅動板。在後者顯示板中，該等支承板中之一個均具有一電極，而另外極板則設有半導體驅動電路。每一像素現在均係被其諸如一薄膜電晶體等本身的主動驅動元件所驅動的。兩種直接驅動顯示板例如均經說明在歐洲專利權申請案第EP 0 266 184號中。

入射在顯示板3上之光束應予以極化，最好是線性極化。為達成此種目的計，故將此種照明系統設有一種單層或多層膽甾醇型過濾器形式之一極化器以及上文說明之一散光器。並進一步將一分析器53設置在該顯示板所傳輸之光線路徑中，該路徑通過來自該等像素的光線，此種像素通

五、發明說明(24)

向一投影透鏡系統C時才被授能且未改變該波束之極化狀態。來自改變該光束極化狀態之非極化像素的光線則係被分析器53所阻擋。如此一來，該分析器才會將該光束之極化調變轉換為一強度調變。該投影透鏡系統C才將所形成的影像投射在銀幕D上之顯示板3上。該銀幕後方空間中之觀眾9才可觀察該投射影像。

根據前文的已有說明，最好是用線性輻射照射該顯示板，而該等顯示板元件係將或未將極化方向旋轉過90°。原則上，亦可用橢圓形極化光而非用線性極化光操作具有液晶顯示板之圖像投影裝置。於是，此種顯示板才可改變圓形極化光的旋轉方向或橢圓形極化光的橢圓形軸線比。可將此種改變轉換為強度調變的方法為利用額外極化裝置。

如若該圖像投影裝置為一彩色圖像投影裝置，該顯示系統B則包括三個顯示板，每種主要彩色紅，綠及藍中之一種均有一個以及若干二向分光鏡均係將該光束b分裂為各係入射在一相關顯示板上之紅色，綠色及藍色光束。另一組二向分光鏡則將通過該等顯示板之光束與橫越該投影透鏡系統之一柱光束合併起來。

就變換方式言，並可將一個彩色顯示板採用在一種彩色圖像投影裝置中。因此，最好是仍然採用根據有關圖7所說明之像素前面所設置的一種矩陣二向分光鏡，因而，亦可在一彩色圖像投影裝置中達成關於此一圖式所說明之優點。

雖然已就關於包括一液晶顯示板的顯示裝置予以說明，

五、發明說明(25)

但它並非以此為限，該種顯示板可為扭轉向列型式或超扭轉型式。就變換方式言，此種顯示板可為一種SCD(固態陶瓷顯示)板或其中係採用超雙折射效應的顯示板，在前者顯示板中所採用的為多結晶材料PZLT(攪鐳銻酸鉛鈦酸鹽)。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要 (發明之名稱： 照明系統與含有此一系統之顯示裝置)

本發明係關於一種具有一傳輸顯示板(3)及一照明系統(11)之顯示裝置(1)，該照明系統包括一輻射源(13)及一散光器(17)。為達成一高度之極化變換，一膽甾醇型過濾器(19)被設置在該輻射源(13)與顯示板(3)之間，該過濾器在一種至少等於全部可見光波長範圍之波長範圍內所傳輸之輻射具有所期望之極化狀態。反射器(15)另被設置於遠離該過濾器之一散光器側之對側，該反射器將該過濾器(19)所反射之輻射反射回至該過濾器，此種輻射乃係在該散光器(17)內被去極化的。(圖1)

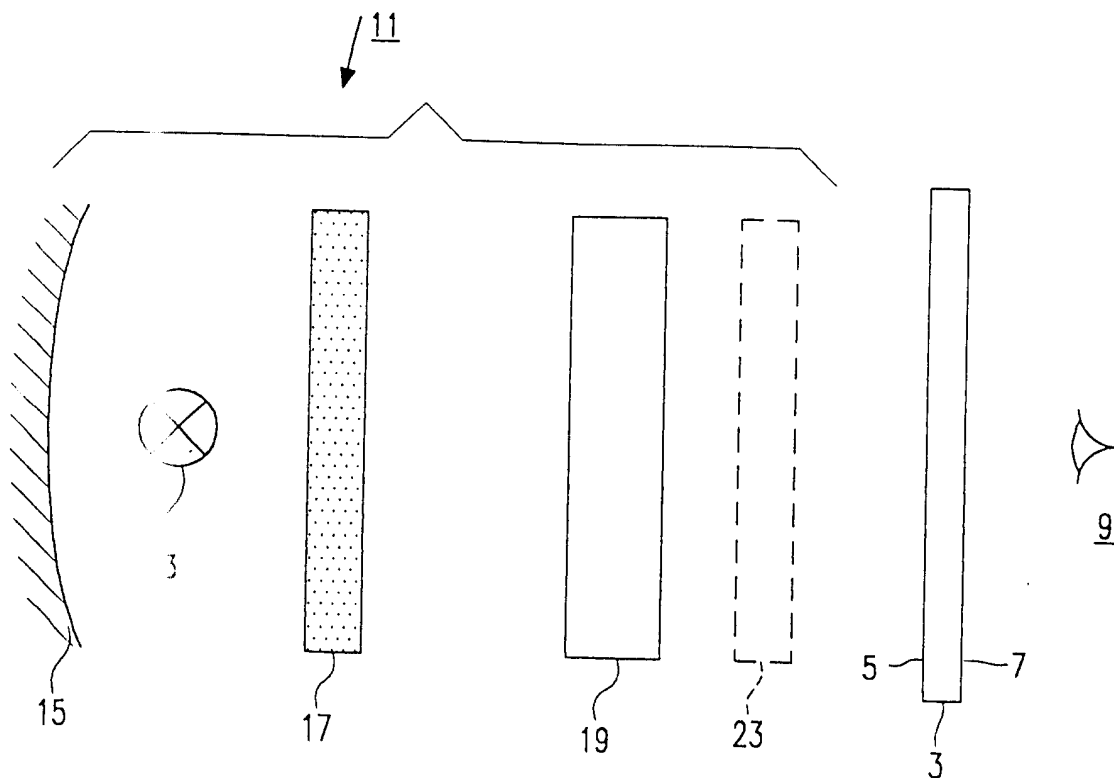
英文發明摘要 (發明之名稱： ILLUMINATION SYSTEM AND DISPLAY DEVICE INCLUDING SUCH A SYSTEM)

The invention relates to a display device (1) having a transmission display panel (3) and an illumination system (11) which comprises a radiation source (13) and a diffuser (17). To achieve a high polarization conversion, a cholesteric filter (19) is arranged between the radiation source (13) and the display panel (3), which filter transmits radiation having the desired state of polarization in a wavelength range which is at least equal to the full visible wavelength range. A reflector (15) is further arranged opposite a diffuser side remote from the filter, which reflector reflects radiation reflected by the filter (19) back to the filter, which radiation is depolarized in the diffuser (17).

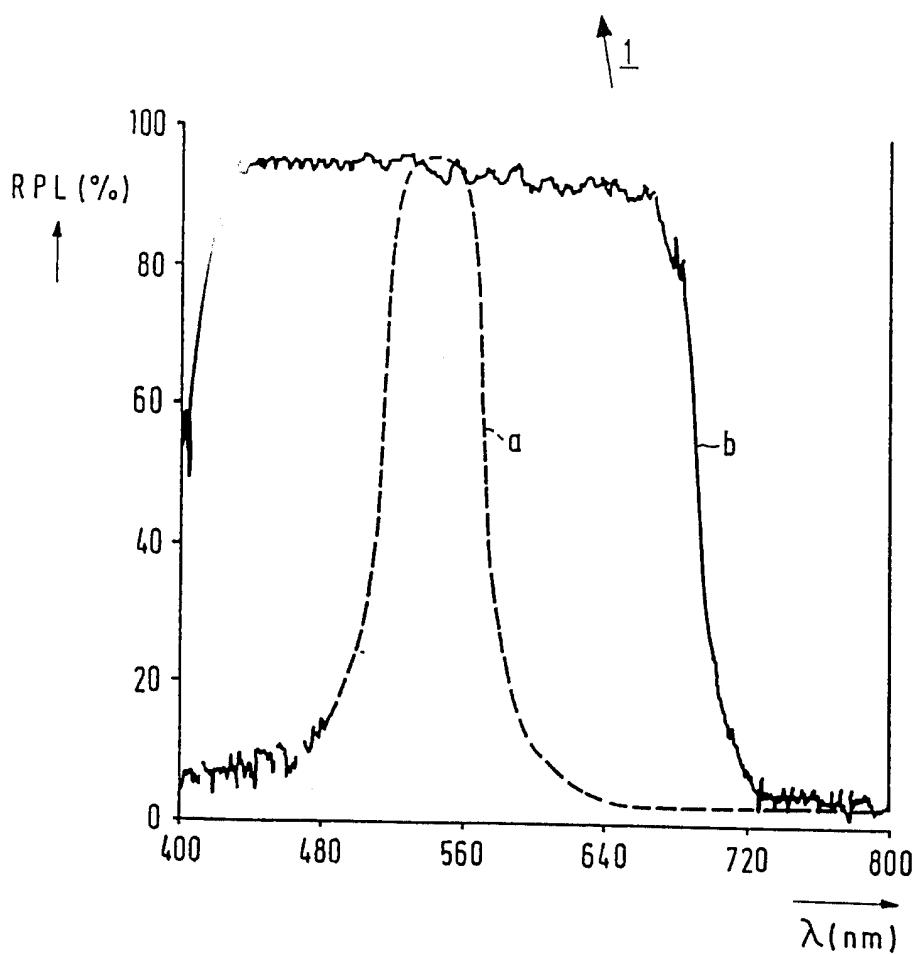
Fig. 1.

附註：本案已向 歐盟國(地區)申請專利、申請日期：1993.1.11 案號：93200056.15

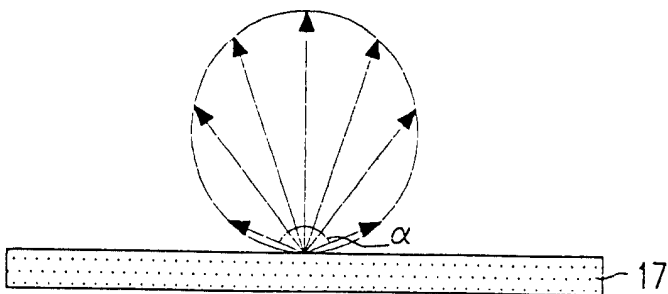
1/6



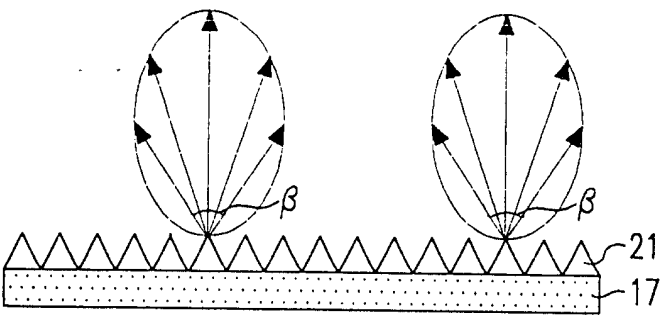
第 1 圖



第 2 圖

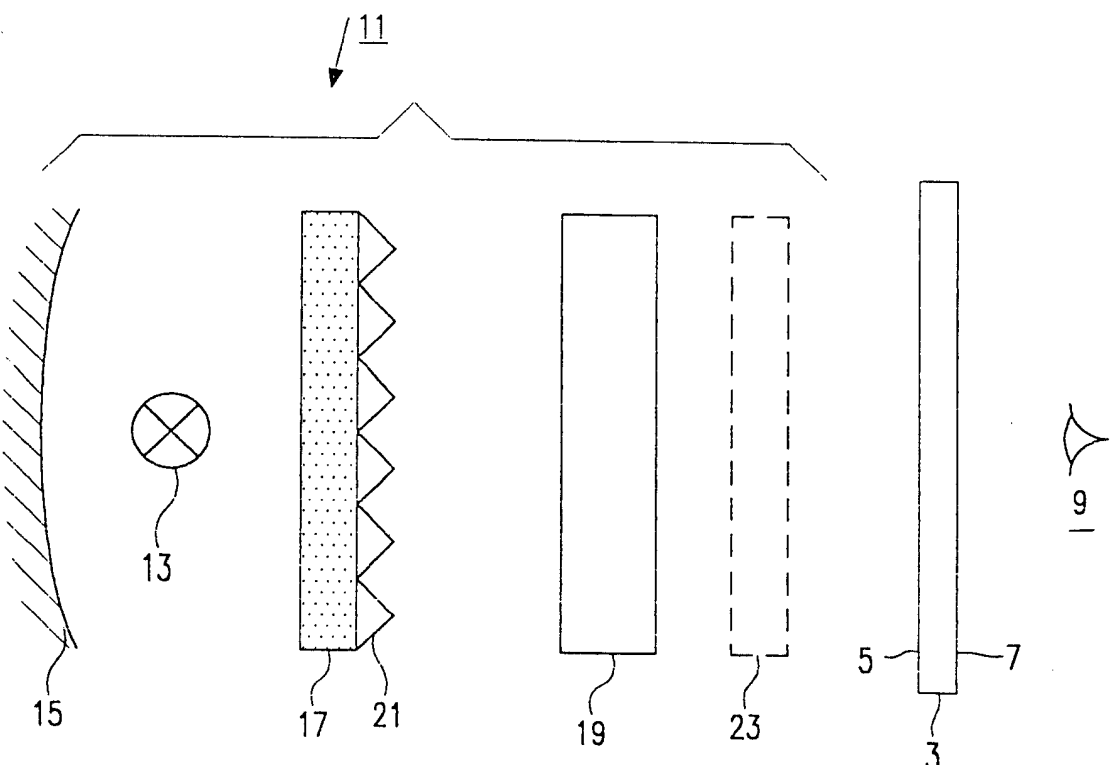


a



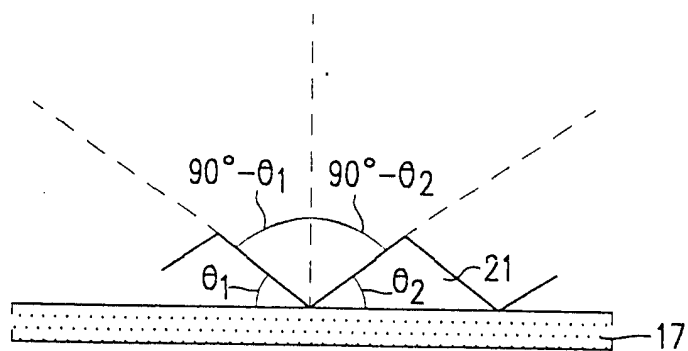
b

第 3 圖

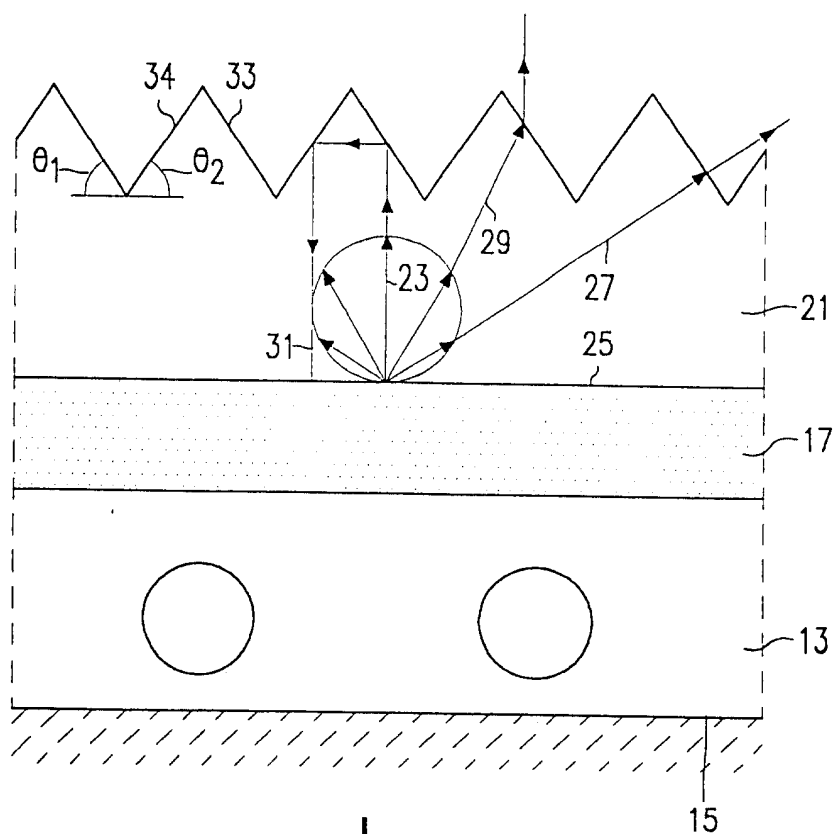


第 4 圖

3/6



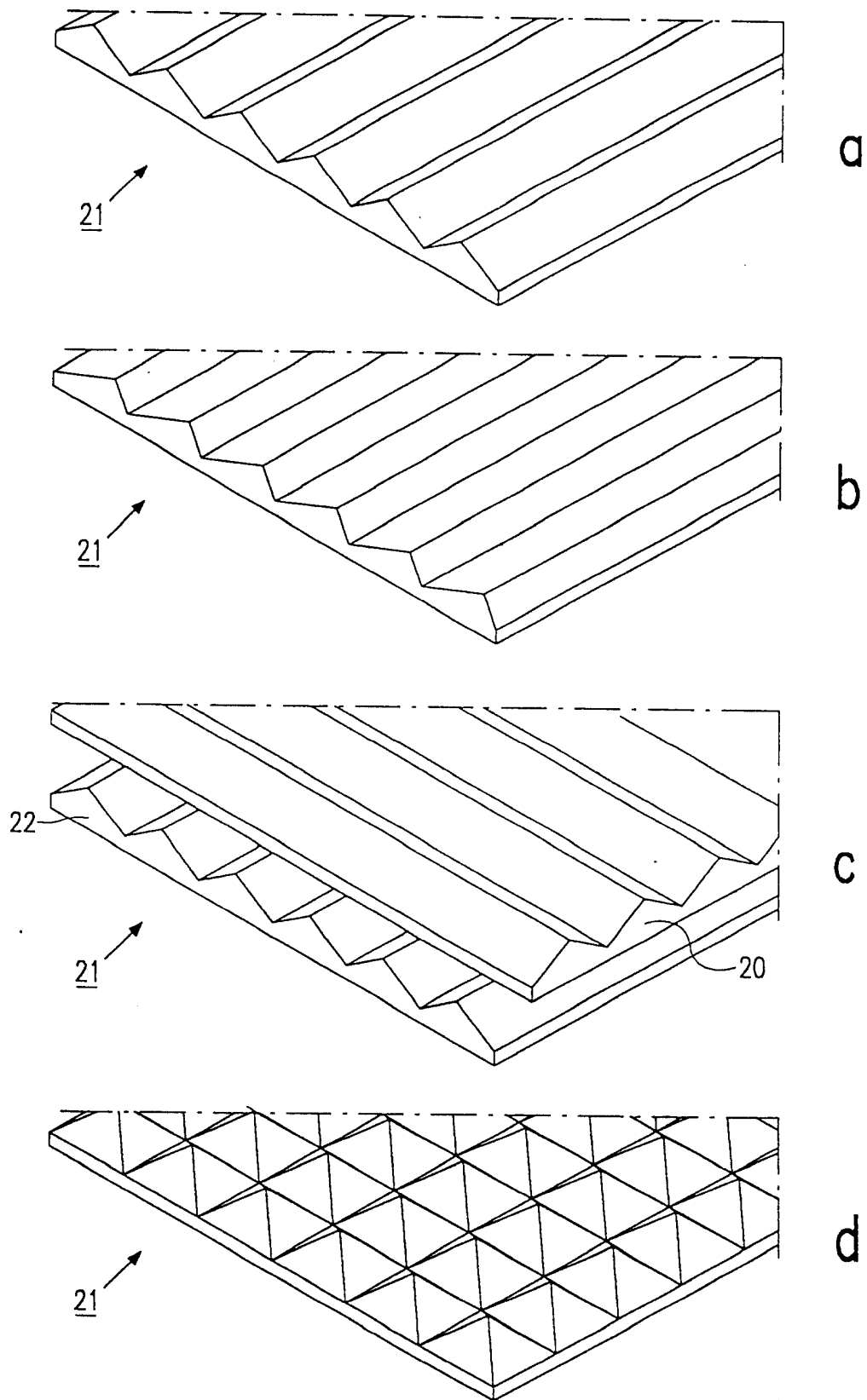
a



b

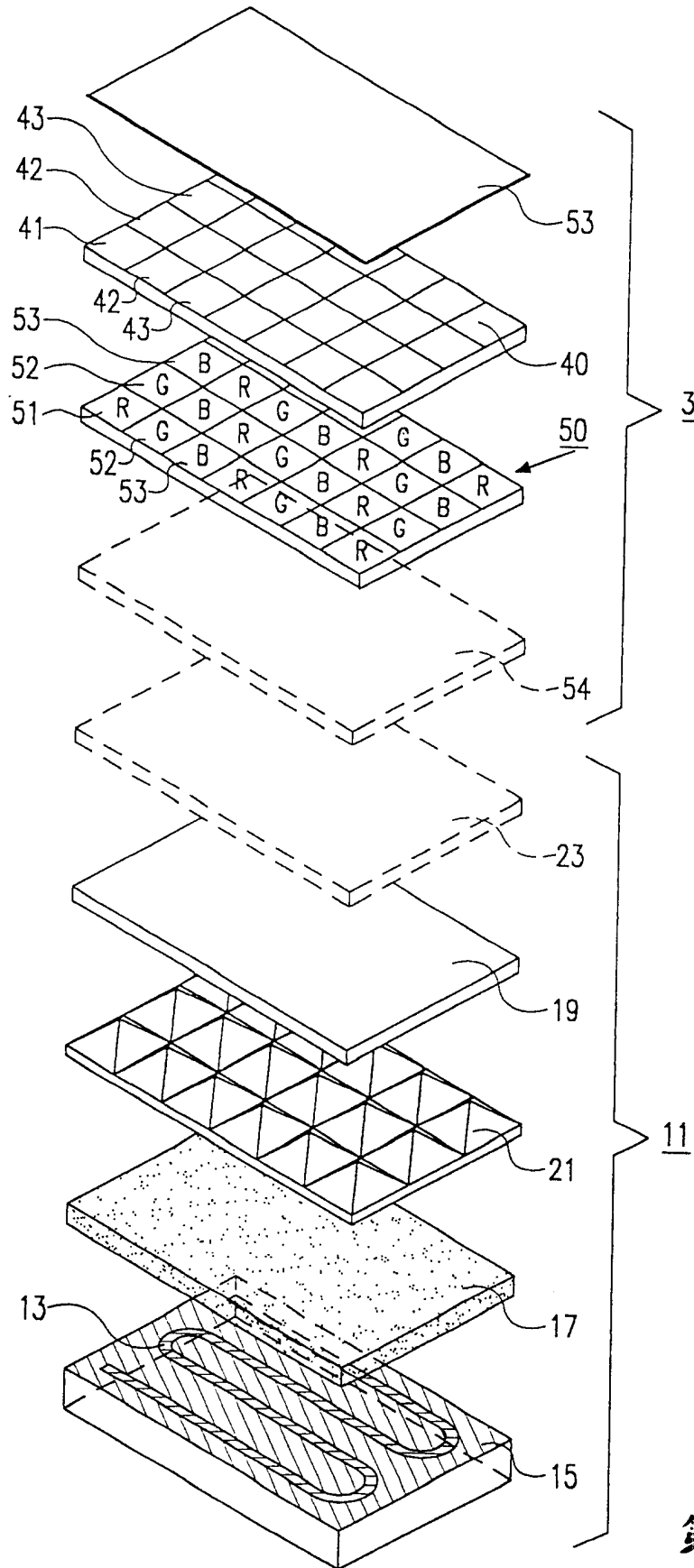
第 5 圖

4/6

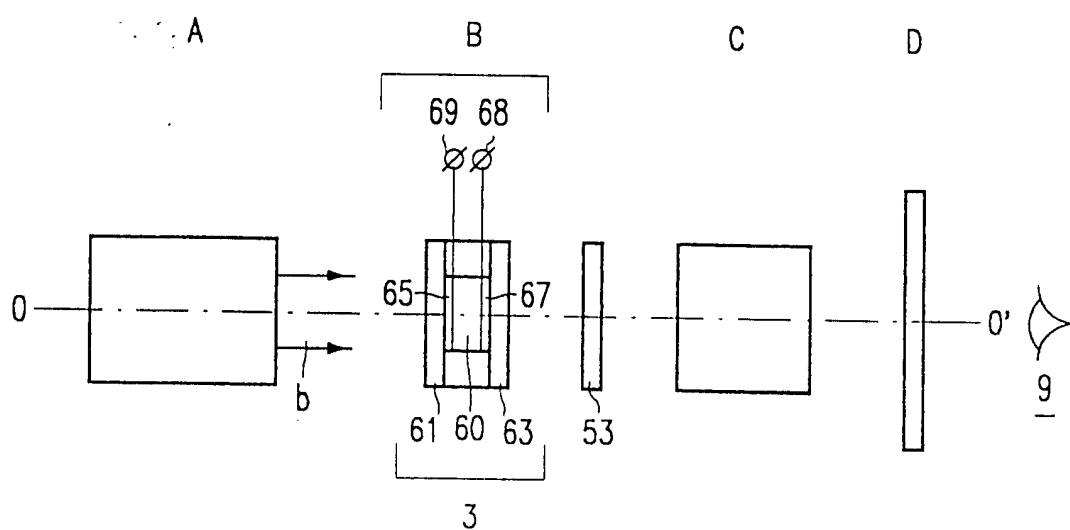


第 6 圖

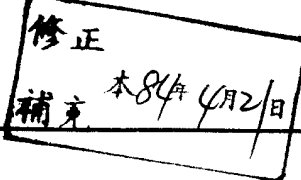
5/6



第 7 圖



第 8 圖



六、申請專利範圍

249836

1. 一種照明系統，用以供應具有一種選擇極化狀態的照明光束，此種系統連續地包括一輻射源及一散光器，其特徵為該散光器為一去極化散光器，將至少大致在全部可見光波範圍中有效之一膽甾醇型過濾器設置在遠離該散光器之一散光器側邊處，以及將一反射器設在遠離該過濾器之一散光器側邊處。
2. 根據申請專利範圍第1項之照明系統，其特徵為將一寬帶 $\lambda/4$ 板片設置在遠離該散光器之膽甾醇型過濾器的側邊處。
3. 根據申請專利範圍第1或2項之照明系統，其特徵為該膽甾醇型過濾器由多層液晶材料製成，每一層均對一不同波長帶有效，該等波長帶乃係至少聯合涵蓋可見光波長範圍的。
4. 根據申請專利範圍第1或2項之照明系統，其特徵為該膽甾醇型過濾器具有一單層液晶聚體材料，在該材料層內，其分子螺旋節距乃係在兩項數值之間連續改變，該兩數值則分別對應於至少涵蓋全部可見光波長範圍所需之反射帶的下限及上限。
5. 根據申請專利範圍第3項之照明系統，其特徵為該膽甾醇型過濾器之多道膜層至少包括一種液晶聚體，其中分子螺旋節距係改變的，每一膜層均可在一不同波長帶內有效。
6. 根據申請專利範圍第4項之照明系統，其特徵為該膽甾醇型過濾器之聚體材料構成一種三度空間網路以及一支撐式膜層，該膜層適於予以固定至該系統之其他元件。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

7. 根據申請專利範圍第1項之照明系統，其特徵為將一透光元件設置在該散光器與該膽甾醇型過濾器之間，該元件面向該過濾器之一邊具有一種週期性輻射折射結構，此種結構至少延伸在用以將來自該散光器的輻射以一已知角度予以集中之一個方向內。
8. 根據申請專利範圍第7項之照明系統，其特徵為該元件由一第一顯示板及一第二顯示板組成，在該第一顯示板中，其面向該過濾器之表面具有一第一週期性結構，該週期性結構延伸在該顯示板之平面內，在該第二顯示板中，其面向該過濾器之表面具有一第二週期性結構，該週期性結構乃係以第二方向及以與第一方向成一角度延伸在該顯示板之平面內。
9. 根據申請專利範圍第7項之照明系統，其特徵為該元件為一單獨顯示板，在該顯示板中，其面向該過濾器之表面具有一種二度空間輻射折射結構。
10. 根據申請專利範圍第7項之照明系統，其特徵為該輻射折射結構係由與第二表面區域交錯之第一表面區域構成，該第一表面區域與該元件上之法線成一第一角度以及該第二表面區域與該法線成一第二角度。
11. 一種圖像投影裝置，包括一照明系統及一顯示裝置，該顯示裝置具有至少一個傳輸顯示板，用以產生所要投射的影像，並且包括一投影透鏡系統，用以將該產生影像投影在一銀幕上，此種裝置之特徵為該照明系統為根據申請專利範圍第1或10項之系統。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

12. 一種平板顯示裝置，包括一照明系統以及一傳輸顯示板，此種裝置之特徵為該照明系統為根據申請專利範圍第1或10項之系統。
13. 根據申請專利範圍第12項所述之平板顯示裝置，其特徵為將一種與該顯示板之像素一致符合之二向分光鏡圖型設置在該等像素的前面及附近，每一分光鏡均係以與該對應像素相關連之一波長帶傳輸輻射以及大致完全反射該波長帶以外的輻射。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線