

創作人 2

姓名：(中文) 西斯卡 朵恩坎普

(英文) CISKA DOORNKAMP

住居所地址：(中文) 荷蘭愛因和文市普羅何斯蘭路 6 號

(英文) PROF. HOLSTLAAN 6, 5656 AA EINDHOVEN,

THE NETHERLANDS

國籍：(中文) 荷蘭

(英文) THE NETHERLANDS

柒、聲明事項

☐ 本案係符合專利法第九十八條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間，其日期為：_____

☐ 本案已向下列國家（地區）申請專利，申請日期及案號資料如下：

【格式請依：申請國家（地區）；申請日期；申請案號 順序註記】

1. 歐洲專利機構；2002 年 01 月 17 日；02075201.0

2. _____

3. _____

☐ 主張專利法第一〇五條準用第二十四條第一項優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；日期；案號 順序註記】

1. 歐洲專利機構；2002 年 01 月 17 日；02075201.0

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

7. _____

8. _____

9. _____

10. _____

☐ 主張專利法第一〇五條準用第二十五條之一第一項優先權：

【格式請依：申請日；申請案號 順序註記】

1. _____

2. _____

3. _____

(1)

捌、新型說明

(新型說明應敘明：新型所屬之技術領域、先前技術、內容、實施方式及圖式簡單說明)

技術領域

本創作係關於膽固醇層及定向層之結合。

本創作還係關於聚合膽固醇層。

先前技術

膽固醇層能表現光學效應，這在照明及顯示應用中很有用。該類效應可關於入射光的偏極化、顏色及/或方向。

在以膽固醇形式排列的狀態下，膽固醇層(在分子的規模上)排列成螺旋狀，該螺旋的特徵為螺旋軸及螺旋間距。在此種以膽固醇形式排列的狀態下，本技術中也稱為平面結構，螺旋軸的方向與參考表面實質上成直角，該參考表面通常係膽固醇層的主表面或支撐該膽固醇層的基板表面。在該平面結構中，膽固醇層係作為可反射電磁輻射的布拉格反射鏡(Bragg reflector)，下文簡單提及可選擇光的波長及極化。一般而言，如果為正常入射的電磁輻射且間距固定，則可反射一窄頻帶的波長，該頻帶的中心點波長 $\lambda = n \cdot p$ 且頻寬 $\Delta\lambda = \Delta n \cdot p$ ，其中 n 為膽固醇層的平均折射率， Δn 為與該膽固醇層相關的向列相位的雙折射率，且 p 為螺旋間距。因此，可藉由選擇一適當的螺旋間距及雙折射率來選擇所需的反射波長。由於入射光所感測到的螺旋間距為光入射角度的函數，因此反射光的波長取決於光的入射角度，即如果入射光為白光則反射光的顏色取決於光的入射角度。對於顯示應用而言，這意味著影像的顏色感

測取決於視角。

在 St John 等人所著的文章中 (Phys. Rev. E 51 (2), 1995, p 1191) 揭示了一種顯示器，其包含具有該種平面結構的膽固醇層。該膽固醇層夾在基板之間，基板配置有透明的 ITO 電極。為了使該膽固醇層形成該種平面結構，基板上配置有聚硫亞胺定向層。藉由向該單元提供電壓，該膽固醇層可從平面結構轉換至焦點二次曲線結構。在平面結構中，該膽固醇層可對有色光進行鏡面反射。在焦點二次曲線結構中 (其特徵為螺旋軸向的寬闊分佈)，該膽固醇層可透射。

為了改進顯示器的視角，St John 等人提出使用一種有缺點的平面結構。在該不良平面結構中，在參考表面的法線周圍螺旋軸的分佈變寬。根據 St John 等人的意見，其係藉由分散膽固醇層內的聚合物。或者，該膽固醇層可置於一粗糙表面之上。Khan 等人 (SID D1 Digest 第 460 至 463 頁中) 建議使用未磨光的聚硫亞胺定向層來改善對視角的依賴。

創作內容

本創作之目的係提供一種結合，其中的膽固醇層具有另一構件使其光學特性對視角的依賴減少。具體而言，鏡面反射的反射狀態更少 (即更加散漫)，反射狀態時的膽固醇層所反射的顏色更少取決於視角。此外，為了處理各層顯示或能夠顯示中觀相位 (如液晶層)，該另一構件應使該膽固醇層的製造與傳統方法一致。

依照本創作，此目的之達成係藉由膽固醇層與一垂直定

(3)

向層之結合，其中該膽固醇層可在以膽固醇形式排列的可選擇波長的反射狀態及透射狀態之間轉換；該垂直定向層與該膽固醇層直接接觸。

該垂直定向層的作用係使反射狀態的膽固醇層的反射光更加散漫；減少鏡面反射；同時減少反射光顏色對視角的依賴。

雖然不希望束縛於任何理論，但依照 St John 等人的教導內容，創作者們相信垂直定向層會影響反射狀態的膽固醇層的排列。具體而言，其使膽固醇層內的螺旋軸向分佈變寬。從各特定的視角看來，螺旋軸向範圍的變寬使反射波長的範圍也變寬。另外，由於波長的變寬範圍為視角度的函數，因此可在更寬的視角範圍內反射一特定波長。換言之，膽固醇層的反射顏色較少取決於視角。需要更多細節可參考 St John 等人的上述文章。

為獲得所需的膽固醇層排列而使用一定向層可使該結合的製造方法與傳統液晶單元的製造方法(也使用定向層來對準液晶層)一樣，這極大地有助於其在光學及光電應用中的使用。此外，垂直定向層為本技術中所熟知且具有廣泛的商業應用。該垂直定向層的存在不會阻礙反射狀態與透射狀態的轉換。

在本創作的上下文中，如果定向層能夠垂直地對準向列液晶材料，並且膽固醇層係由手徵性向列材料(尤其係手徵性 LC 向列材料)製成，該材料係藉由將向列 LC 材料與一手徵性摻雜物混合得到，則將該定向層視為垂直。

在本創作的上下文中，膽固醇層也稱為手徵性向列材料

(4)

。如果該膽固醇層的間距及/或雙折射率發生變化，(例如)將具有不同間距層的膽固醇層堆疊在一起或在膽固醇層中應用間距梯度，會使反射波長的頻寬增加。膽固醇層對光的反射可選擇偏極化，其反射圓形的偏極化光。如果其與四分之一波長的光延遲器結合使用，則可作為一線性偏極化光反射器。

在依照本創作的結合之特定具體實施例中，該膽固醇層夾在一垂直定向層與一平面定向層之間。

處於能夠可選擇波長地反射電磁輻射的狀態時，將該膽固醇層夾在一垂直定向層與一線性定向層之間很方便。諸如磨光的聚硫亞胺層之類的平面定向層為本技術中所熟知。

依照本創作膽固醇層與垂直層之結合可調整投射於其上的電磁輻射的顏色、方向、強度及/或偏極化，因此可應用光學元件如偏光器、光延遲器、光束分光器(半透明)反射鏡、濾波器。此外，由於通常膽固醇層不會吸收投射於其上的電磁輻射，至少不會吸收可見光譜區內的輻射，當光有效循環時包含此類材料的光學組件會非常有效。由於實質上沒有吸收，可藉由其上的入射光將膽固醇層加熱使該膽固醇層適用於高強度應用，如投影顯示器。

具體而言，在應用中，該膽固醇層的轉換係該膽固醇層可使用一光電活動層，其中反射狀態與透射狀態的轉換係藉由一電場來發生。該種光電可轉換膽固醇層特別適用於顯示器。

因此，依照本創作的一較佳具體實施例係關於一光電單

(5)

元(如光閥或顯示單元)，其包含一對相對的基板及夾在該對基板之間的依照本創作之結合。

依照該具體實施例，光電(顯示)單元的一項優點係成本低，因為無需使用偏光器及一反射鏡(如果該單元係用作反射單元)。此外，由於平面結構與焦點二次曲線結構均為穩定結構，即該結構無需電場來保持，因此該種顯示器的功率消耗低。在這兩種狀態之間轉換的單元(並非一定如此，在諸如垂直排列狀態的其他狀態之間轉換也可)僅當改變資訊顯示時才消耗功率且維持資訊的顯示無需功率消耗。

依照本創作的另一較佳具體實施例係關於光電裝置(如顯示裝置)，其包含依照本創作的一光電單元。

依照本創作的結合適用於顯示裝置。由於上述單元具有雙穩態，具有該種結合的被動矩陣顯示器特別有利。將像素化的單色單元堆疊起來可得到多色甚至全色裝置。

雖然至此本創作僅對可不同狀態之間轉換的膽固醇層進行說明，但也可包括不可轉換的膽固醇層，如聚合膽固醇層。

因此另一方面，本創作係關於一種聚合膽固醇層，其以膽固醇形式排列，能夠可選擇波長地反射偏極化光；其係藉由聚合一以膽固醇形式排列的能夠可選擇波長地反射偏極化光的可聚合膽固醇層；該可聚合層與垂直定向層直接接觸。

該類聚合膽固醇層可有效用於(寬頻)偏光器及反射式彩色濾光片以改進膽固醇層的反射顏色對視角的依賴。如

(6)

創作說明續頁

上所述，該垂直層改變了以膽固醇形式排列的該膽固醇層的方向，因此該膽固醇層的反射顏色更少取決於視角。如果需要，可在聚合後將該垂直定向層清除。

如果需要該膽固醇層在其整個操作期內保持相同的排列狀態，即使當其在高溫下曝光及在機械力下發生改變，可在光學元件及組件中使用聚合膽固醇層。此類光學元件包括(對偏極化敏感的)窄頻及寬頻濾波器或反射鏡、光束分光器、光延遲層。在諸如 EP 606940 所揭示的寬頻反射偏光器及 WO 00/33129 所揭示的反射式彩色濾光片中使用本創作的該種結合特別有利。

聚合膽固醇層係藉由將可聚合的膽固醇層聚合在一起而獲得。可聚合的膽固醇層包含載送可聚合群組的單體，此類群組係(甲基)丙烯酸脂乙烯、乙烯基醚、環氧化群組、氧雜環丁烷及硫醇基系統。

特定言之，交連的膽固醇層所提供的高電阻也稱為膽固醇層網。此類交連的聚合體可為具有一個以上可聚合群組的單體，如雙丙烯酸脂。

具體而言，當使用聚合膽固醇層時，由此形成的有形物件(如薄膜、薄層)可為自撐式。或者，可使用一分離的基板支撐膽固醇層。

參考下文中說明的範例即可明白本創作的這些及其他方面。

實施方式

參考圖 1，該反射顯示裝置 1 在本技術中也稱為膽固醇結構液晶(cholesteric texture liquid crystal; CTLC)，其包

(7)

含一光電單元2，其內有膽固醇層9夾在兩透明基板3及5之間，在相對的兩側分別有定向層7及11，因而形成膽固醇層9與定向層7及11的結合8。單元2內填充有膽固醇層9，其處於以膽固醇狀排列的可選擇波長的反射狀態，該狀態係藉由定向層7及11而獲得。根據本創作，定向層7係一垂直定向層。定向層11係一平面定向層。在遠離觀察者15的一側單元2具有一光吸收層13。該膽固醇層藉由一電場可在以膽固醇形式排列的可選擇波長的反射狀態及透射狀態之間轉換。該電場可很容易地藉由安裝於基板3及5上的電極(圖1中未顯示)來提供。

參考圖2A，為開啟狀態(即未應用電場時)，膽固醇層9處於以膽固醇形式排列的可選擇波長的反射狀態，也稱為平面結構。未偏極化光線203的波長在該膽固醇層9可反射的波長範圍內，可為(例如)外來光或來自於前光源的光，其分裂成反射光線205及透射光線207。反射光線205及透射光線207為圓形偏極化光，該偏極化狀態取決於以膽固醇形式排列狀態的「左右手習慣」。圖中假設反射的係右手邊的圓形偏極化光。光吸收層13將透射光線207吸收。未偏極化光線209的波長在該膽固醇層9可反射的波長範圍之外，如不考慮該未偏極化光線的極化，其可發生實質透射。因此，在未提到的狀態中，如果投射至該單元2上的白光對觀察者15而言呈現明亮的顏色，則該顏色係由該膽固醇層9的反射頻帶決定。

參考圖2B，為關閉狀態(即在箭頭211所示的方向上應用適當強度的電場後)，膽固醇層9處於穩定狀態，其不能可

(8)

選擇波長地反射光(如焦點二次曲線狀態)，但可透射。因此光線 203 及 209 均可進行實質傳播並被光吸收層 13 吸收。因此，該種狀態下的單元 2 係黑暗狀態。

範例 1(未依照本創作)

該範例係關於圖 1 所示之顯示裝置，除了定向層 7 及 11 均為平面定向層之外。由於該裝置未包含與膽固醇層直接接觸的垂直定向層，因此定向層與膽固醇層 9 之結合以及該範例的顯示裝置均與本創作不同。

範例 1 的裝置之製造方法如下：

玻璃基板配有對準材料 AL 1051，其係日本合成橡膠公司(JSR, Japan)銷售的聚硫亞胺，接著用傳統方法將應用的對準材料磨光以形成平面定向層 7 及 11。在傳統方法中，藉由將兩個相對的基板沿其側邊相互粘合可形成具有明顯單元間隔的單元，定向層 7 及 11 相對。使用隔離物可得到明顯的單元間隔。接著在該單元內填充膽固醇層 9，其包含 14.5wt% 的向列液晶材料(Merck 公司銷售，商名為 BL087)；及 85.5wt% 的手徵性塗料(Merck 公司銷售，商名為 BL088)。

當膽固醇層為平面結構時，其間距為 400 奈米，及反射頻帶的中心在 630 奈米處。對於正常入射的白光，其反射光的顏色為紅色。平面定向層的作用係使膽固醇層處於以膽固醇形式排列的可選擇波長的反射狀態。

因此，得到的單元接受入射角為 θ 的白光光束(根據該單元表面的法線來測量)，反射光的方向與入射光方向相同(藉由分光器將與入射方向相同的反射光引至一偵測器)

(9)

，並在可視波長範圍內(500至700奈米)整合，測得反射光的強度為R。

圖3顯示反射強度R的圖式，在任意單元內，其在入射方向上均為入射角 θ (角度上)的函數，白光投射其上的單元所包含的膽固醇層及定向層之結合與本創作不同。

在該範例的上下文中，膽固醇層為完美或接近完美排列的平面結構，其特徵在於螺旋軸分佈(分佈角度係螺旋軸提供該單元的表面法線)；可知反射光方向與入射光方向相同實質上係由於那些螺旋，因其具有與入射方向相同的螺旋軸。

因此可知，當 $\theta = 0^\circ$ 時(入射光與單元表面垂直)反射強度最大，因為在(接近完美的)平面結構中，大多數螺旋軸沿著法線排列。在小離軸(off-axis)的角度處反射強度迅速降低。反射光實質上限於 -3.0° 至 $+2.5^\circ$ 的角度範圍內。這表示螺旋軸的分佈較窄，因此較易形成鏡面反射而減少了散漫。將由實驗決定的光點進行最小二乘擬合，圖3顯示近似為高斯曲線(Gaussian curve)，具有大約為 2° 的 $1/e$ 寬度。

在各可視角度內對該單元的目視檢查顯示該反射較係鏡面反射且顏色變化實質上為視角的函數。

如上所述且如圖4所示，反射光顏色對視角的實質依賴係由於螺旋軸的狹窄分佈。

圖4顯示一CIE色度圖，其中計算出的CIE色點描繪為膽固醇層的視角(角度上)的函數，該膽固醇層排列成完美的平面結構(未有視角依賴中的分佈)且有紅、綠及藍反射

帶。

色點的計算係假設反射帶具有高斯形狀，對於窄頻帶的膽固醇層而言全 $1/e$ 寬度通常為 80 奈米。紅、綠、藍光的反射帶中心分別在 700 奈米、520 奈米及 480 奈米左右。平均折射率為 1.5。白色散漫的入射光符合條件。在掌上型應用中(如行動電話)視角通常在 0 及 30° 之間變化。

範例 2(依照本創作)

除了垂直定向層替代平面定向層 7 外，其他均與範例 1 相同，因而得到膽固醇層與定向層之結合以及具有依照本創作之結合的單元。具體而言，該垂直層的獲得係藉由在 NMP/乙二醇二丁醚(butylcellusolve)為 80%：20% 的混合溶液中彈性印刷一含有 5.3 wt% 對準材料(Nissan 公司銷售的 Nissan SE 7511L)的溶液。

圖 5 顯示圖 3 所示之相同圖式，但係關於依照範例 2 的膽固醇層與定向層之結合。

與圖 3 比較，由於引入了垂直定向層，在入射方向上反射光的的角度範圍實質上增加。

在該範例的上下文中，其中膽固醇層(如果為近似完美的平面結構)的特徵為螺旋軸的分佈，反射光角度範圍的增加也使螺旋軸的分佈變寬。具體而言，對高斯曲線(如圖 4 所示之曲線)進行最小二乘擬合得到 22° 的 $1/e$ 寬度，其數量級大於圖 3 之值。

圖 5 與圖 3 的比較證明了使用一垂直定向層與膽固醇層(其處於以膽固醇形式排列的可選擇波長的反射狀態)之結合可使反射明顯地發生散漫從而減少鏡面反射。

(11)

藉由對該單元在各種視角下的目視檢查可確認，且入射光需為白色/散漫光。目視檢查還顯示與範例1的單元相比，本單元中反射光顏色對視角的依賴大大減少。其在圖6中有進一步說明。

圖6顯示一CIE色度圖，其中計算出的CIE色點標繪為一膽固醇層的視角(角度上)的函數，該膽固醇層具有紅、綠及藍反射帶及依照本創作的螺旋軸分佈。

用於計算的輸入參數與計算圖4中所示色點所用的參數相同，除了假設螺旋軸的分佈具有 40° 的全 $1/e$ 寬度。

圖式簡單說明

圖1係顯示包含膽固醇層的反射式顯示裝置之斷面示意圖，

圖2A及2B係顯示光穿過圖1所示顯示裝置分別為開啟狀態及關閉狀態時的傳播示意圖，

圖3顯示反射強度 R 的圖式，在任意單元內，其在入射方向上均為入射角 θ (角度)的函數，白入射光投射到的膽固醇層及定向層之結合與本創作不一致，

圖4顯示一CIE色度圖，其中計算出的CIE色點標繪為一膽固醇層的視角(角度上)的函數；該膽固醇層排列成完美的平面結構，並有紅、綠及藍反射帶，

圖5顯示圖3所示之相同圖式，但其係關於依照本創作的膽固醇層與定向層之結合，以及

圖6顯示一CIE色度圖，其中計算出的CIE色點標繪為一膽固醇層的視角(角度上)的函數，該膽固醇層具有紅、綠及藍反射帶及依照本創作的螺旋軸分佈。

(12)

圖式代表符號說明

- 1 反射顯示裝置
- 2 光電單元
- 3 透明基板
- 5 透明基板
- 7 定向層
- 8 結合
- 9 膽固醇層
- 11 定向層
- 13 光吸收層
- 15 觀察者
- 203 未偏極化光線
- 205 反射光線
- 207 透射光線

肆、中文新型摘要

本創作揭示一種在一可選擇波長的反射狀態及一透射狀態之間轉換的膽固醇層與一垂直定向層的直接接觸。於反射狀態時，該膽固醇層以膽固醇的形式排列成一螺旋狀，其特徵為螺旋方向及一螺旋間距。該垂直層使螺旋軸方向的分佈變寬，因此在反射狀態時使反射光更加散漫且使該膽固醇層反射的顏色較少取決於視角。或者，該膽固醇層可為一聚合層。

伍、英文新型摘要

A cholesteric layer switchable between a wavelength-selectively reflective state and a transmissive state is in direct contact with a homeotropic orientation layer. In the reflective state the layer is cholesterically ordered in helices characterized by a helical direction and a helical pitch. The homeotropic layer broadens the distribution of helical axis directions thus rendering the light reflected in the reflective state more diffuse and rendering the color reflected by the cholesteric layer less dependent on viewing angle. Alternatively, the cholesteric layer may be a polymerized layer.

陸、(一)、本案指定代表圖為：第1圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- | | |
|----|-------------|
| 1 | 反 射 顯 示 裝 置 |
| 2 | 光 電 單 元 |
| 3 | 透 明 基 板 |
| 5 | 透 明 基 板 |
| 7 | 定 向 層 |
| 8 | 結 合 |
| 9 | 膽 固 醇 層 |
| 11 | 定 向 層 |
| 13 | 光 吸 收 層 |
| 15 | 觀 察 者 |

玖、申請專利範圍

1. 一種光電單元，包含一膽固醇材料，其可在以一膽固醇形式排列的可選擇波長的反射平面結構狀態及一透射的焦點二次曲線結構狀態之間轉換；及一垂直定向層，其與該膽固醇材料直接接觸。
2. 如申請專利範圍第1項之單元，其中該膽固醇材料夾在該垂直定向層與一平面定向層之間。
3. 一種光電裝置，如一顯示裝置，其包含如申請專利範圍第2項之一單元。

拾、圖式

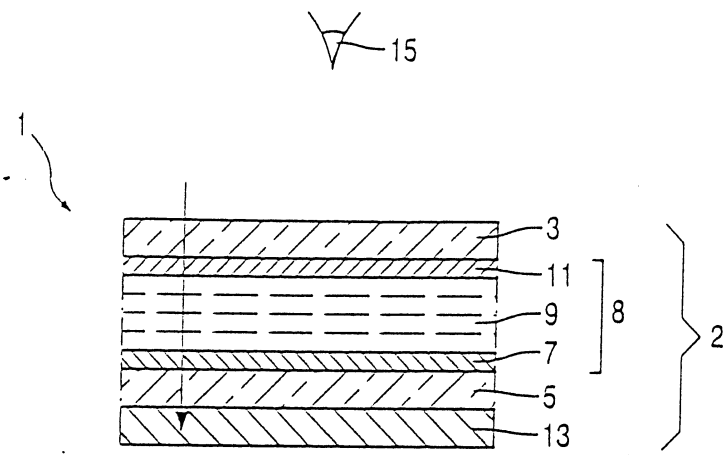


圖 1

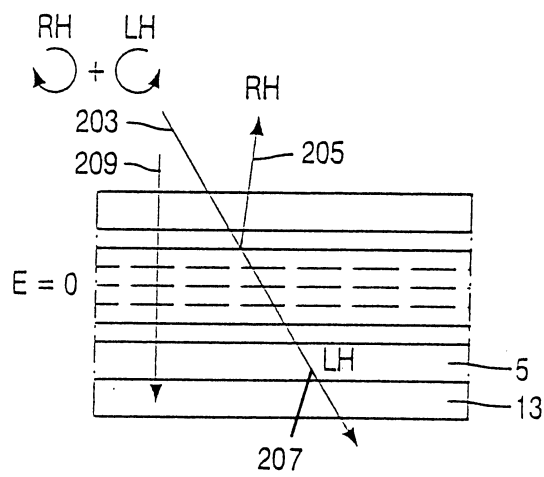


圖 2A

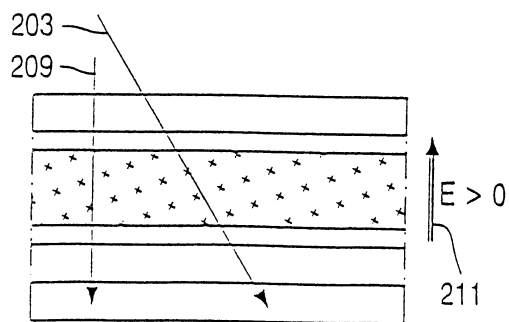


圖 2B

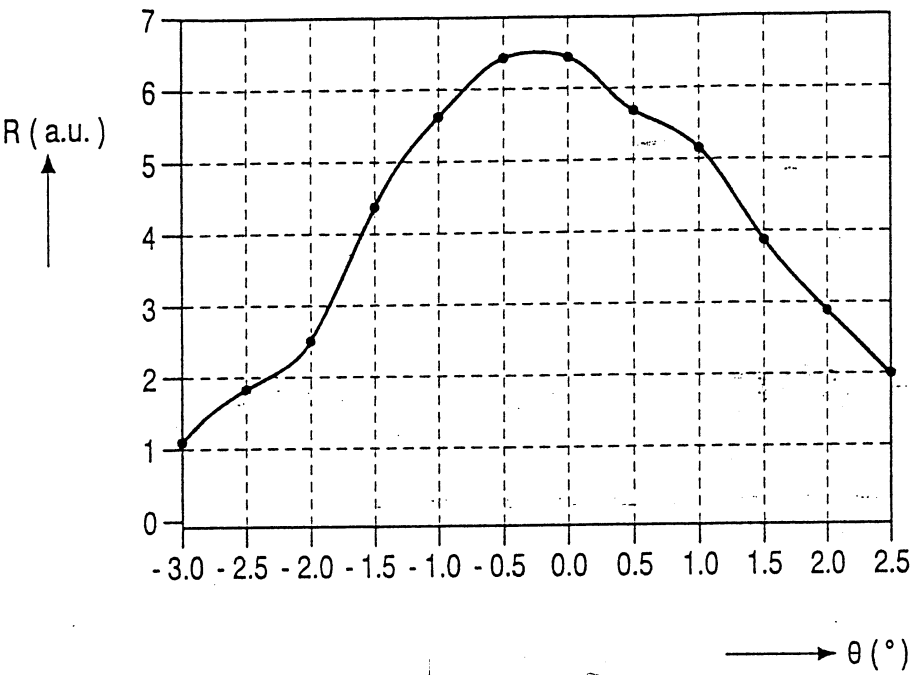


圖 3

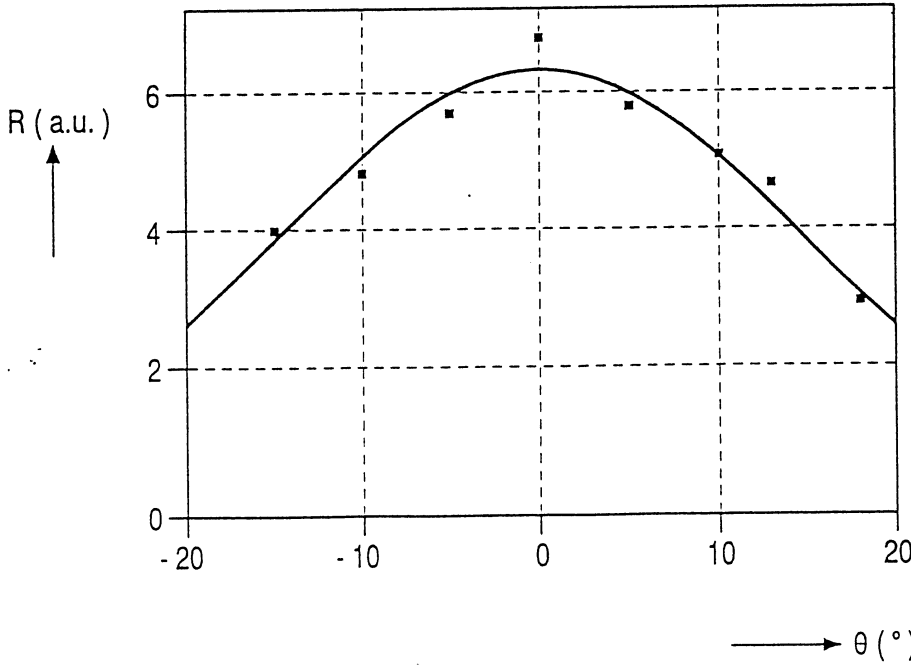


圖 5

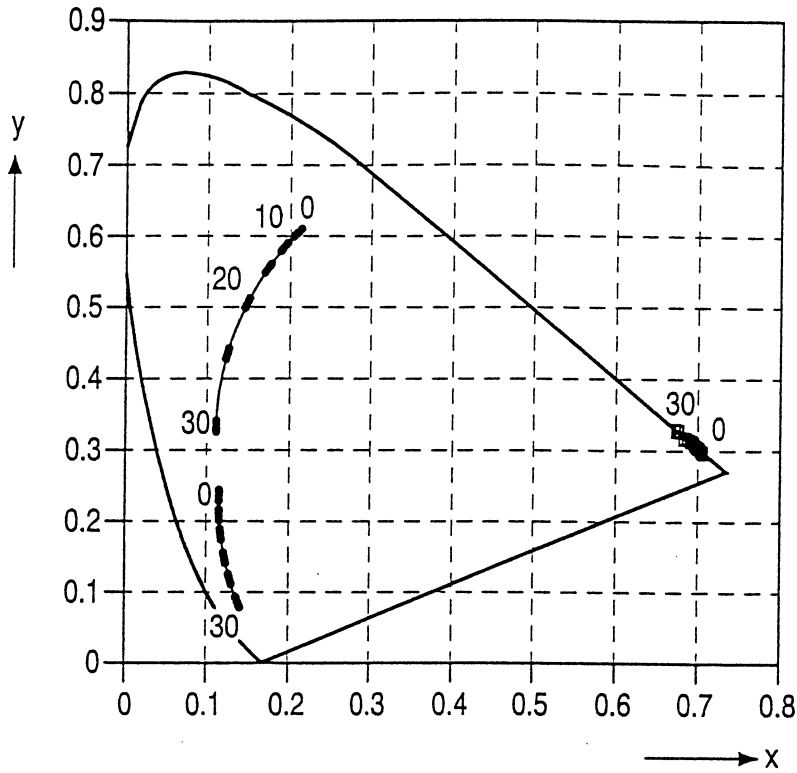


圖 4

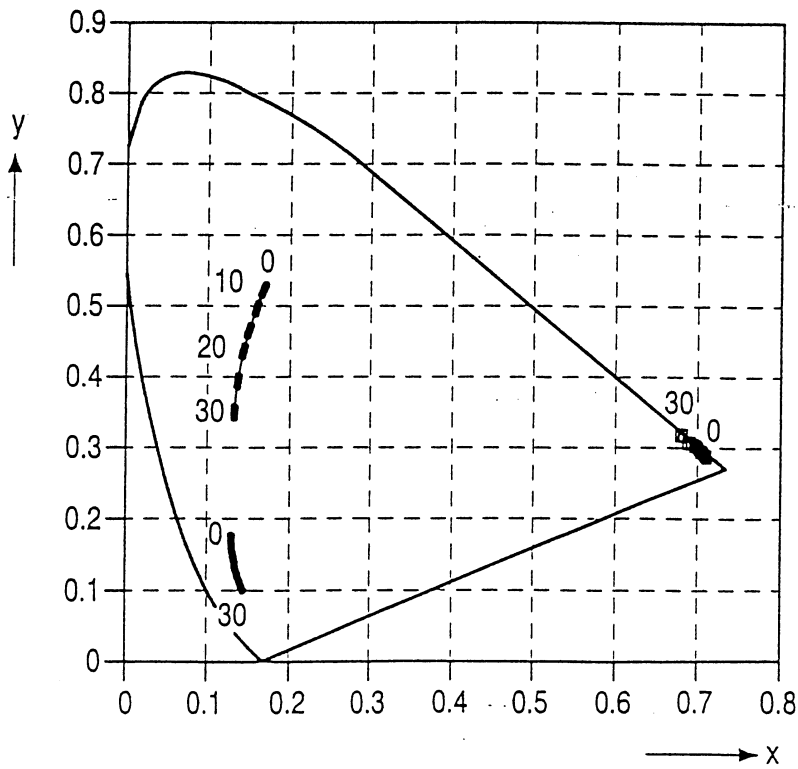
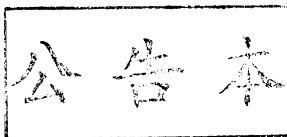


圖 6

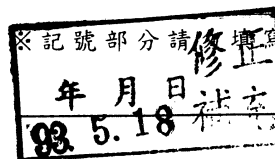


新型專利說明書

M252036

中文說明書替換本(93年5月)

(填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作



※申請案號：092200623

※IPC分類：

年 月 日

93.5.18

※申請日期：92.01.14

G02F1/37, 1/337, 1/333

壹、新型名稱

(中文)膽固醇層及定向層之結合

(英文)COMBINATION OF CHOLESTERIC LAYER AND ALIGNMENT LAYER

貳、創作人(共2人)

創作人 1 (如創作人超過一人，請填說明書創作人續頁)

姓名：(中文) 吉拉杜斯 佩楚斯 卡曼

(英文) GERARDUS PETRUS KARMAN

住居所地址：(中文) 荷蘭愛因和文市普羅何斯蘭路6號

(英文) PROF. HOLSTLAAN 6, 5656 AA EINDHOVEN,
THE NETHERLANDS

國籍：(中文) 荷蘭

(英文) THE NETHERLANDS

參、申請人(共1人)

申請人 1 (如創作人超過一人，請填說明書申請人續頁)

姓名或名稱：(中文) 荷蘭商皇家飛利浦電子股份有限公司

(英文) KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.

住居所或營業所地址：(中文) 荷蘭愛因和文市格羅尼渥街1號

(英文) GROENEWOUDSEWEG 1, 5621 BA
EINDHOVEN, THE NETHERLANDS

國籍：(中文) 荷蘭

(英文) THE NETHERLANDS

代表人：(中文) J.L. 凡 德 渥

(英文) J.L. VAN DER VEER