

**肆、聲明事項：**

本案係符合專利法第二十條第一項第一款但書或第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

本案申請前已向下列國家(地區)申請專利：

1. 日本；2002年08月23日；特願2002-243686
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

主張國際優先權(專利法第二十四條)：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本；2002年08月23日；特願2002-243686
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

- 1.
- 2.

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

## 玖、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明關於一種反射體及具備該反射體之反射型液晶顯示裝置。

### 【先前技術】

一般在液晶顯示裝置的顯示方式中，存在被稱為具有後照燈的半透過型、透過型的和被稱為反射型的方式。反射型液晶顯示裝置是無後照燈僅利用太陽光、照明光等外界光進行顯示的液晶顯示裝置，例如，多應用在薄型、要求輕量化、低耗電量的可攜式資訊端末等上。另外，半透過型液晶顯示裝置，在不能得到充足外界光的環境中使後照燈點亮以透過模式動作，而在能得到充足的外界光時以不點亮後照燈的模式動作，多應用在可攜式電話或筆記型個人電腦(筆記型PC)等可攜式電子機器上。

習知的反射型液晶顯示裝置有一種係具有在反射模式的STN(Super-Twisted Nematic)方式用的液晶單元的內側或外側使用Al膜的鏡面反射體的液晶顯示裝置。

在將如上所述的反射型液晶顯示裝置組裝入如可攜式電話或型PC等的可攜式資訊端末那樣傾斜使用顯示面的裝置中的情況，如圖10所示，一般地，從相對液晶顯示裝置的法線方向H的方向觀察的情形較多，具體而言，觀察者(使用者)看顯示面(畫面)時的主要觀察方向 $\alpha$ 與法線方向H所形成的角度 $\theta$ 多處在0度至20度的範圍。

圖10是使用於在主體105上具有由反射型液晶顯示裝置

構成的顯示部100的可攜式電話的狀態的說明圖。在圖10中，H是相對顯示部100所具有的反射型液晶顯示裝置的法線、Q是入射光、 $\omega_0$ 是入射角度(例如為30度)。另外， $R_{11}$ 是入射角度 $\omega_0$ 與反射角度 $\omega$ 相等時的反射光(鏡面反射)、 $R_{12}$ 是反射角度 $\omega$ 比入射角度 $\omega_0$ 小時的反射光、 $R_{13}$ 是反射角度 $\omega$ 比入射角度 $\omega_0$ 大時的反射光。

從圖上可知，觀察者的視點ob通常為靠近法線方向H的反射光的 $R_{12}$ 方向，更具體的講，集中於從法線方向H到10度的範圍內的方向。與此相對反射光 $R_{11}$ 、 $R_{13}$ 在從下仰視顯示面的方向上，很難看清楚。從而，基於觀察者方便利用上的考慮，在確保廣視角的同時，希望進一步提高反射角度比鏡面反射小的方向上的反射率。

但是，在具有使用Al膜的鏡面反射體的習知的反射型液晶顯示裝置中，因為大部分入射光向鏡面反射及其附近的方向反射(反射率的峰值處在鏡面反射的角度或鏡面反射的附近的角度)，所以從鏡面反射及其周邊的方向觀察的顯示看上去明亮，但從其他的方向觀察的顯示看上去灰暗。

從而，因為若觀察在顯示部具有習知的反射型液晶顯示裝置的可攜式電話等的顯示面，則如先前述那樣，觀察者的視點通常集中在靠近法線方向H的方向，所以顯示暗，而另一方面若要觀察明亮的顯示則必須從鏡面反射及其周邊方向觀察顯示，如上所述，從下仰視顯示面的方向不能看清楚。

在此，為了改觀這類問題，而考慮如圖11所示的反射型

液晶顯示裝置。

該反射型液晶顯示裝置，大致為在反射模式 STN (Super-Twisted Nematic)方式用液晶單元172上、從上側玻璃基板182側依次積層第1相位差板173a、第2相位差板173b、偏光板174的結構。

液晶單元172，大致依次積層下側玻璃基板175、反射體171、上塗層177c、彩色濾光片176、上塗層177a、下側透明電極層178、下側取向膜179、與該下側取向膜179間隔有間隙並對向配置的上側取向膜180、上塗層177b、上側透明電極層181、上側玻璃基板182的結構。

反射體171，在由鋁構成的平板狀的基材171a的表面(基準面)Sa上相互不規則地鄰接形成有多個凹部171e。

該凹部171e的特定縱剖面上的內面形狀，由從凹部171e的一個周邊部 $S_{b1}$ 到最深點 $D_2$ 的第1曲線a、和與該第1曲線a相連續並從凹部的最深點 $D_2$ 到另一周邊部 $S_{b2}$ 的第2曲線b構成。這些第1曲線與第2曲線a、b，在最深點 $D_2$ 相對基材表面Sa的傾斜角均為零，並相互連接在一起。第1曲線a的曲率半徑的大小比第2曲線b的曲率半徑小。

在這樣的反射型液晶顯示裝置中，藉由減薄基材171a的厚度，也可作為從液晶單元172的下側射出的光可透過基材171a的半透過反射型液晶顯示裝置來利用，在這種情況下，在液晶單元172的下面側具有作為光源之後照燈。

但是，在具有如上述那樣的反射體171的反射型液晶顯示裝置中，與具有使用Al膜的鏡面反射體的相比反射角度比

鏡面反射角度小的方向(從鏡面反射角度靠近法線方向的方向)的反射率可稍高一些，但近年來，得到更加明亮的顯示、進一步提高顯示特性的願望變得更加強烈，在如圖11所示的反射型液晶顯示裝置中，難以實現上述願望。

### 【發明內容】

本發明是為了解決上述問題點而形成的，其目的之一在於提供一種在從靠近相對反射體的法線方向的方向觀察入射到反射體上的光的反射光時，具有比其他的視角看起來明亮的視角特性的反射體。

另外，本發明的另一目的在於提供一種從靠近相對反射型液晶顯示裝置的法線方向的方向觀察顯示時，具有比其他的視角看起來明亮的視角特性的反射型液晶顯示裝置。

為了實現上述目的，本發明的反射體之特徵在於：在形成於基材上的金屬膜或基材的表面上，形成具有光反射性的多個凹部；上述凹部的內面，由使為非球面的一部分的周緣曲面和在圍繞於該周緣曲面上的位置所存在的平面相連續的面構成；上述多個凹部，分別具有通過凹部的最深點的特定縱剖面；上述特定縱剖面，其內面的形狀由從凹部的一個周邊部到最深點的第1曲線、與該第1曲線相連續並且從凹部的最深點到第1直線的第2曲線、與該第2曲線相連續到第3曲線的第1直線、和與該第1直線相連續到另一周邊部的第3曲線組成；上述第2曲線的曲率半徑比上述第1曲線的曲率半徑大，上述第2曲線與第3曲線的曲率半徑相等。

根據上述結構的反射體，藉由變更上述第1～第3曲線的

曲率半徑、平面的位置、第1直線的傾斜角度、上述多個凹部的間距或深度等，可在從靠近相對反射體的法線方向的方向觀察時，易控制其具有能夠比從其他的視角看上去明亮的視角特性。

本發明的反射體之特徵在於：在形成於基材上的金屬膜或基材的表面上，形成具有光反射性的多個凹部；上述凹部的內面，由使為球面的一部分的周緣曲面和在圍繞於該周緣曲面上的位置所存在的平面相連續的面構成；上述多個凹部，分別具有通過凹部的最深點的特定縱剖面：上述特定縱剖面，其內面的形狀由從凹部的一個周邊部通過最深點到第1直線的第1曲線、與該第1曲線相連續到第2曲線的第1直線、和與該第1直線相連續到另一周邊部的第2曲線組成；上述第1曲線與第2曲線的曲率半徑相等。

根據上述結構的反射體，藉由變更上述第1～第2曲線的曲率半徑、平面的位置、第1直線的傾斜角度、上述多個凹部的間距或深度等，可在從靠近相對反射體的法線方向的方向觀察時，易控制其具有能夠比其他的視角看上去明亮的視角特性。

在本發明的反射體中，較佳者是：上述多個凹部，以各個特定縱剖面的方向相等、且各個第1直線取向為單一方向的方式形成。

在本發明的反射體中，上述平面的形狀，也可為俯視呈矩形或圓弧狀。上述平面也可以相對通過上述特定縱剖面的軸呈線對稱的方式形成在上述凹部內。另外，上述平面

也可以相對通過上述特定縱剖面的軸呈非線對稱的方式形成在上述凹部內。在本發明的反射體中，作為上述多個凹部，也可混合設置具有相對通過上述特定縱剖面的軸呈線對稱的平面的、和相對通過上述特定縱剖面的軸呈非線對稱的平面的凹部。

在本發明的反射體中，也可為：上述凹部的深度在 $0.1\ \mu\text{m}$ 以上 $3\ \mu\text{m}$ 以下的範圍內不規則地形成，上述多個凹部的相鄰接凹部的間距在 $2\ \mu\text{m}$ 以上 $50\ \mu\text{m}$ 以下的範圍內不規則地進行配置。

在本發明的反射體中，也可是：為上述球面的一部分的周緣曲面，傾斜角分佈形成在 $-35$ 度以上 $+35$ 度以下的範圍。

另外，在本發明的反射體中，較佳者是：藉由如前前述變更上述第1～第3曲線的曲率半徑、平面的位置、第1直線的傾斜角度、上述多個凹部的間距或深度等，而具有相對入射光的鏡面反射角度非對稱的反射率分佈，並且，具有反射率的最大值處在比入射光的鏡面反射角度小的反射角度範圍內的非正態分佈型的反射特性。

根據上述結構的反射體，比鏡面反射角度小的反射角度範圍內的特定角度範圍內的特定角度範圍的反射率變高，在實用的視點上，尤其在相對反射體的法線方向與主觀察向所成的角度為 $0$ 到 $20$ 度時，得到亮度高的顯示。如果在液晶顯示裝置中具有這樣的反射體，則可得到明亮的顯示(畫面)，能夠實現顯示特性優越的液晶顯示裝置。

另外，較佳者是：表示上述反射體的反射率分佈的曲線

圖為階梯狀，上述反射率的最大值存在於上述階梯狀的曲線的頂部。根據所示的這樣的反射率分佈的反射體，因為比鏡面反射角度小的反射角度範圍內的特定角度範圍的反射率進一步變高，所以反射光量靠近觀察者的視點的方向的分佈進一步變高，在實用的視點上，尤其在相對反射體的法線方向與主觀察方向所成的角度為0度到20度時，可得到亮度進一步變高的顯示。

本發明的反射體，在由基材和在表面具有多個凹部的的金屬膜構成時，將上述金屬膜的厚度設為8 nm以上20 nm以下，金屬膜的厚度變薄，可提高從設在上述反射體的下方側的後照燈發出的光的透光性，可作為在反射光與透過光的兩種情況、均發揮優越特性的半透過反射型液晶顯示裝置使用。

另外，本發明的反射體，在由表面具有多個凹部的基材構成時，將上述基材的厚度設在8 nm~20 nm的範圍內，使基材的厚度變薄，與將金屬膜的厚度控制在8 nm以上20 nm以下的範圍內時相同、可作為發揮優越的特性的半透過反射型液晶顯示裝置使用。

另外，本發明的反射型液晶顯示裝置之特徵在於：在夾有液晶層的相對向的基板的一側基板的內面側，從該一側基板側依次設有電極及取向膜，在另一側的基板的內面側、在從該另一側基板側依次設有電極及取向膜的液晶單元的上述一側基板的外面側或上述一側基板與其內面側所設的電極之間，設置有上述任意一項結構的本發明的反射

體。

根據上述結構的反射型的液晶顯示裝置，在從靠近相對該反射型液晶顯示裝置的法線方向的方向觀察顯示時，能夠具有比其他視角看上去明亮的視角特性。另外，在具有表示如前前述的非正態分佈型的反射特性的反射體時，反射光量，靠近觀察者的視點的方向的分佈變高，在實用的視點上，尤其相對液晶顯示裝置的法線方向與主觀察方向所成的角度為0度到20度時，可得到明亮的顯示(畫面)，能夠實現顯示性能優越的液晶顯示裝置。

### 【實施方式】

以下，參照附圖對本發明的實施例進行說明，但本發明並不是侷限於以下實施例。

#### (實施例1)

圖1是模式化表示本發明實施例1的反射型液晶顯示裝置的局部剖面結構的圖。

在圖1中，該反射型液晶顯示裝置1，是將由對向夾持液晶層30的透明的玻璃等構成的第1基板(一側的基板)10和第2基板(另一側的基板)20、藉由呈環狀設在該2個基板10、20的周緣部的密封材一體化黏接的結構。

在第1基板10的液晶層30側，依次積層形成有反射體147、透明中間層53、用於進行彩色顯示的彩色濾光片13、用於使彩色濾光片13的凹凸平坦化的外塗層膜(透明平坦化層)14、用於驅動液晶層30的透明電極層15、和用於控制構成液晶層30的液晶分子的取向的取向膜16。另外，在第2

基板20的液晶層30側上，依次積層形成有透明電極層25、上塗層膜24、取向膜26。此外，透明電極層15與透明電極層25以相互俯視呈直角的方式配置、將反射型液晶顯示裝置1設為被動矩陣型。

藉由上述的第1基板10與第2基板20、和設在這些基板之間各結構部件，來構成液晶單元35b。

在第2基板20的與液晶層30側相反一側(第2基板20的外側)，依次積層有相位差板27和偏光板28。該偏光板28的外側面為顯示面1a。

本實施例的反射型液晶顯示裝置1所具有的反射體147，例如，在由鋁構成的平板狀的基材61的表面(基準面)S上相互不規則地鄰接形成多個具有光反射性的凹部163a、163b、163c、…(一般稱為凹部163)，以此在表面設置多個微小凹凸。基材61的基準面S為基板10相平行的面，是包含形成在基材61的表面的微小凹凸的凸部的頂部的面。

各凹部163，如圖2的俯視圖、圖3的特定剖視圖所示，其內面由連續為大致勺形的非球面的一部分的周緣曲面164a、和圍繞在該周緣曲面164a上的位置所存在的平面164b得到的面構成。平面164b如圖2所示為俯視呈弧形的形狀。

這些多個凹部163，分別具有通過凹部163的最深點D的特定縱剖面Y。該特定縱剖面Y，如圖3所示，其內面的形狀由從凹部163的一個周邊部S1到最深點D的第1曲線J、與該第1曲線J相連續並從凹部163的最深點D到第1直線L的第2

曲線K、與該第2曲線K相連續到第3曲線M的第1直線L、和與該第1直線L相連續到另一周邊部S2的第3曲線M構成。上述的第1曲線J、第2曲線K與第3曲線M，具有周緣曲面164a的特定縱剖面Y。上述的第1直線L具有平面164b的特定縱剖面Y。上述第1曲線J與第2曲線K，在最深點D相對基材表面S的傾斜角均為零，並相互連接。

上述圓弧狀的平面164b，如圖2所示，以相對通過特定縱剖面Y的軸(沿特定縱剖面Y的軸) $Y_1$ 呈線對稱的方式形成。

另外，多個凹部163，以各個特定縱剖面Y的方向相等、且各個第1直線L取向為單一方向的方式形成，在本實施例中，各個第1直線L沿靠近觀察者的視點ob的方向(與遠離觀察者的視點ob的方向X的方向相反的方向、即圖1、圖3的右側方向)形成。另外，各個第1曲線J，沿遠離觀察者的視點ob的方向X的方向形成。此外，圖1、圖3的左側的方向是光的入射側。

第2曲線K的曲率半徑 $R_2$ 比第1曲線J的曲率半徑 $R_1$ 要大。另外，第2曲線K的曲率半徑 $R_2$ 與第3曲線M的曲率半徑 $R_3$ 相等。另外，第1曲線J的曲率半徑在 $4 \mu\text{m} \leq R_1 \leq 120 \mu\text{m}$ 的範圍內變化，第2曲線K的曲率半徑在 $5 \mu\text{m} \leq R_2 \leq 140 \mu\text{m}$ 的範圍內變化。另外，在圖3中， $\theta_1$ 是第1曲線J的傾斜角，在 $-80^\circ \leq \theta_1 \leq 0^\circ$ 的範圍內變化， $\theta_2$ 是第2曲線K的傾斜角，在 $0^\circ \leq \theta_2 \leq 3^\circ$ 的範圍內變化， $\theta_3$ 是第3曲線M的傾斜角，在 $20^\circ \leq \theta_3 \leq 35^\circ$ 的範圍內變化， $\theta_4$ 是平面164b的傾斜角，換而言之是第1直線L的傾斜角，在 $3^\circ \leq \theta_4 \leq 20^\circ$ 的範圍內變化。

而且，在從平面方向看凹部163時，在最深點D引出的法線D<sub>1</sub>與周邊部S1的距離r<sub>1</sub>比在最深點D引出的法線D<sub>1</sub>與周邊部S2的距離r<sub>2</sub>要小。距離r<sub>1</sub>、r<sub>2</sub>與各個曲率半徑R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、R<sub>3</sub>、傾斜角 $\theta_1 \sim \theta_4$ 相對應來決定。

因為凹部163的深度d在0.1  $\mu\text{m}$ 以上3  $\mu\text{m}$ 以下的範圍對各凹部取隨機(不規則)的值，所以在將反射體147組裝入反射型液晶顯示裝置中時，不會產生干涉條紋，另外，緩和特定視角的反射光量的波峰的集中，能夠使可見區內的反射光量的變化趨於平穩。這是因為若凹部163的深度不滿足0.1  $\mu\text{m}$ ，則鏡面反射角度的反射率會變得過強。

相鄰接的凹部163的間距在2  $\mu\text{m}$ 以上50  $\mu\text{m}$ 以下範圍取隨機(不規則)的值。這是因為假定相鄰接的凹部163的間距有規則性，則具有產生光的干涉色而使反射光著色的不良現象。另外，在相鄰接的凹部163的間距不足2  $\mu\text{m}$ 時，製作反射體的凹部上受到制約，加工時間變得極長。

如圖4所示，在觀察反射型液晶顯示裝置時，觀察者的視點ob通常集中在靠近液晶顯示裝置的法線方向H的方向，更具體而言是集中在從法線方向H到20度的範圍W內，所以在本實施例中，在反射體147的表面上設置有如上所述結構的多個凹部163，以在該範圍W內設定(設計)為聚集更多的光。這樣，因為外界光(入射光)Q從各種各樣的方向向反射體147的凹部163入射，並在凹部163的內面上與入射點的傾斜角相對應沿各種各樣的方向反射，所以反射光R作為整體向廣視角的範圍擴散，但在本實施例中，因為在上述範圍

W內設定為聚集更多的光，所以若從靠近液晶示裝置的法線方向H的方向觀察，則與從其他方向觀察的情況相比能看上去更加明亮。

詳細言之，在本實施例的反射體147中，各凹部163的內面，由連接為非球面的一部分的周緣曲面164a、和存在於由該周緣曲面164a包圍的位置處的平面164b的面構成，各個第1曲線J，以遠離觀察者的視點ob的方向的方式形成，因此其反射特性，從相對基材表面S的鏡面反射的方向偏離。即，對於從oa方向的入射光Q的反射光R，明亮顯示範圍沿從鏡面反射的方向向相對基材表面S的法線方向H偏移的方向產生偏移。並且，在本實施例的反射體147中，因為各個第2曲線K、第1直線L、第3曲線M分別沿與第1曲線J相反的方向，即靠近觀察者的視點ob的方向取向形成，所以作為特定縱部面Y的綜合的反射特性，由第2曲線K及第3曲線M的周邊的面反射的方向的反射率增加，並且與該反射率的大小相比，由第1直線L周邊的面反射的方向的反射率變大，從而，可實現在特定方向適當集中反射光的反射特性。

圖5，表示在實施例1的反射體147上以入射角 $30^\circ$ （在該反射體147引出的垂直線（法線）H、與從垂直線H的一側觀察顯示的觀察者的視點ob的相反側照明的外界光Q的光軸所成的角度）照射外界光Q，並將觀察方向 $\alpha$ （受射角）從法線位置（受射角 $0^\circ$ ）到 $60^\circ$ 偏轉時的受射角（ $^\circ$ ）與亮度（反射率）的關係。在圖5中，實線(1)表示實施例1的反射體147的受射角

與反射率的關係。

在圖5中，作為比較例1，用單點劃線(2)表示習知使用的圖11所示的反射體171的受射角與反射率的關係，另外，作為比較例2，用虛線(3)表示習知的使用Al膜的鏡面反射體的受射角與反射率的關係。

從圖5可知，在比較例2的鏡面反射體中反射率的峰值處在鏡面反射角度的受射角 $30^\circ$ ，若變得比受射角 $20^\circ$ 小則反射率會大幅度地減小，因此認為雖然從鏡面反射方向看的顯示看上去明亮，但從其他方向看的顯示看上去很暗。在比較例1的反射體中反射率峰值處在比鏡面反射角度的 $30^\circ$ 度小的範圍內，在受射角 $0^\circ \sim 30^\circ$ 範圍，與比較例2相比呈現出高反射率。

與此相對，在本實施例的反射體147中，表示反射率分佈的圖的曲線為階梯狀，而且具有相對入射光的鏡面反射角度呈非對稱的非正態分佈型的反射特性，另外，反射率的最大值存在於比入射光的鏡面反射角度(在本實施例中受射角為 $30^\circ$ )小的反射角度範圍(受射角度範圍)內的受射角約 $15^\circ$ 附近，該反射率的最大值存在於上述階梯狀的曲線的頂部。另外，在該實施例的反射體147中，受射角 $0^\circ \sim$ 約 $25^\circ$ 的範圍的反射率與比較例1、2相比要高，從而，具有該實施例的反射體147的反射型液晶顯示裝置1，在從靠近法線方向的方向觀察顯示時，尤其，在實用的視點上，與具有比較例1或比較例2的反射體的反射型液晶顯示裝置相比顯示能看上去明亮。

此外，在本實施例的反射體147上，從圖1或圖3的左側的方向、以入射角度30度入射外界光Q時，比鏡面反射角度30度大的反射角度的反射率最高，以該方向作為峰值附近的反射率也變高。

本實施例的反射體147，因為以變更第1曲線J的曲率半徑 $R_1$ 、第2曲線K的曲率半徑 $R_2$ 、平面164b的位置、第1直線L的傾斜角度 $\theta_4$ 、多個凹部163的間距或深度d等，而變更表示反射體147的反射率分佈的曲線圖，賦予其理想的反射特性，所以在從靠近相對反射體147的法線方向H的方向觀察時，易控制其具有能夠比其他的視角看上去明亮的視角特性。

另外，根據本實施例的反射型液晶顯示裝置1，藉由具有本實施例的反射體147，使得反射光量在靠近觀察者的視點ob的方向的分佈變高，在實用的視點上，尤其在相對液晶顯示裝置的法線方向H與主觀察方向 $\alpha$ 所成的角度 $\theta$ 為0度到20度時，能得到明亮的顯示(畫面)，並能夠實現顯示性能優越的液晶顯示裝置。由此，若把本實施例的反射型液晶顯示裝置組裝入可攜式電話或筆記型PC等的可攜式電子機器的顯示部，則尤其目視性變得很好。

而且，在實施例1的反射型液晶顯示裝置中，對為形成在該裝置所具有的反射體147上的各凹部163的內面的一部分的平面164b，以相對通過特定縱剖面Y的軸 $Y_1$ 呈線對稱的方式形成的情況進行了說明，但上述平面164b也可如圖6所示相對通過特定縱剖面Y的軸 $Y_1$ 呈非線對稱的方式形成在凹

部163內。另外，作為設在反射體147的表面上的多個凹部163，也可混合設置如圖2所示的具有相對通過特定縱剖面Y的軸 $Y_1$ 呈線對稱的平面164b的、和如圖6所示具有相對通過特定縱剖面Y的軸 $Y_1$ 呈非線對稱的平面164b的凹部。

在實施例1的反射型液晶顯示裝置中，對為形成在該裝置所具有的反射體147上的各凹部163的內面的一部分的平面164b、是俯視呈圓弧狀的情況進行了說明，但取代俯視呈圓弧狀的平面164b，也可為如圖7所示那樣的俯視呈矩形狀的平面164c。該平面164c，也可以相對通過特定縱剖面Y的軸 $Y_1$ 呈線對稱或非線對稱的方式形成在凹部163內。另外，作為設在反射體147的表面上的多個凹部163，也可混合設置具有相對通過特定縱剖面Y的軸 $Y_1$ 呈線對稱的平面164c的、和具有相對通過特定縱剖面Y的軸 $Y_1$ 呈非線對稱的平面164c的凹部。另外，作為設在反射體147的表面上的多個凹部163，也可混合設置具有俯視呈圓弧狀的平面164b的和具有俯視呈矩形狀的平面164c的凹部。

#### (實施例2)

以下，對本發明的實施例2的反射型液晶顯示裝置進行說明。

實施例2的反射型液晶顯示裝置與圖1所示的實施例1的反射型液晶顯示裝置1相不同之處，是形成在液晶單元35b內所設的反射體的平板狀的基材61的表面上的多個凹部的形狀不同。

圖8是形成在本實施例的反射型顯示裝置所具有的反射

體的表面上的凹部263的俯視圖，圖9是該凹部263的特定縱剖視圖。

如圖8與圖9所示，各凹部263的內面，由連續為球面的一部分的周緣曲面264a和存在於該周緣曲面264a所圍繞的位置的平面264b而得到的面構成。平面264b如圖8所示為俯視呈圓弧狀的形狀。

這些多個凹部263，分別具有通過凹部263最深點D的特定縱剖面Y。該特定縱剖面Y，如圖8所示，其內面的形狀，由從凹部263的一個周邊部S1通過最深點D到第1直線F的第1曲線E、與該第1曲線E連續到第2曲線G的第1直線F、和與該第1直線F相連續到另一周邊部S2的第2曲線G構成。上述的第1曲線E與第2曲線G，具有周緣曲面264a的特定縱剖面Y。上述的第1直線F，具有平面264b的特定縱剖面Y。上述第1曲線E，在最深點D相對基材表面S的傾斜角為零。

上述圓弧狀的平面264b，如圖8所示，以相對通過特定縱剖面Y的軸(沿特定縱剖面Y的軸) $Y_1$ 呈線對稱的方式形成。

另外，如圖8所示，在從平面方向觀察實施例2的反射型液晶顯示裝置所具有的反射體時，凹部263的平面方向的中心O與最深點D的位置相一致。

另外，多個凹部263，以各個特定縱剖面Y的方向相等、且各個第1直線F取向為單一方向的方式形成，在本實施例中，各個第1直線F，沿靠近觀察者的視點ob的方向(與遠離觀察者的視點ob的方向X的方向相反的方向、即圖1、圖9的右側方向)形成。另外，各個第1曲線E沿集中至遠離觀察

者的視點ob的方向X的方向形成。而且，圖1、圖9的左側的方向是光的入射側。

第1曲線E的曲率半徑 $R_5$ 與第2曲線G的曲率半徑 $R_6$ 相等。另外，第1曲線E的曲率半徑在 $5\ \mu\text{m} \leq R_5 \leq 140\ \mu\text{m}$ 的範圍內。

另外，在圖9中， $\theta_5$ 是第1曲線E的傾斜角，在 $-35^\circ \leq \theta_5 \leq 3^\circ$ 的範圍內變化， $\theta_6$ 是第2曲線G的傾斜角，在 $20^\circ \leq \theta_6 \leq 35^\circ$ 的範圍內變化，從而，周緣曲面264a的傾斜角分佈被設在 $-35^\circ$ 以上 $+35^\circ$ 以下的範圍。這是因為若周緣曲面264a的傾斜角分佈為 $-35^\circ$ 以上 $+35^\circ$ 以下的範圍以外，則反射光的擴散角過大反射強度降低，不能得到明亮的顯示(這是因為反射光的擴散角在空氣中為 $36^\circ$ 以上，液晶顯示裝置內部的反射強度峰值降低，全反射損耗變大)。另外，在圖9中， $\theta_7$ 是平面264b的傾斜角，換而言之是第1直線F的傾斜角，在 $3^\circ \leq \theta_7 \leq 20^\circ$ 的範圍內變化。

凹部263的深度d，基於與上述實施例1相同的理由，在 $0.1\ \mu\text{m}$ 以上 $3\ \mu\text{m}$ 以下的範圍內對各凹部取隨機(不規則)的值。

相鄰接的凹部263的間距，基於與上述實施例1相同的理由在 $2\ \mu\text{m}$ 以上 $50\ \mu\text{m}$ 以下範圍內取隨機(不規則)的值。

根據本實施例的反射型液晶顯示裝置所具有的反射體，藉由變更上述第1與第2曲線的曲率半徑(周緣曲面264a的傾斜角度分佈)、平面264b的位置、第1直線F的傾斜角度 $\theta_7$ 、上述多個凹部263的間距或深度d等，而在從靠近相對反射體的法線方向的方向觀察時，易控制其具有比其他的視角看上去明亮的視角特性。

另外，根據本實施例的反射型液晶顯示裝置，能夠得到與實施例1的反射型液晶顯示裝置相同的效果。

此外，在上述實施例1、2中，作為與透明電極層15相獨立的層形成反射體147，但如果透明電極層15本身由反射體147來形成，且將透明電極層15形成在反射體147的位置，則透明電極層能夠兼為反射體，以使反射型液晶顯示裝置的層結構簡單化。另外，雖然對在第2基板20與偏光板28之間設置有1個相位基板的情況進行了說明，但也可設置多個相位基板。

另外，在上述實施例中，對把反射從外部入射的光的反射體147內置在基板10與基板20之間的反射體內置型的液晶顯示裝置的情況進行了說明，但也可以是在夾持液晶層的2個基板的外側設置反射體147的反射體外置型的液晶顯示裝置。

另外，在上述實施例中，對反射體147在基材61的表面設置多個如上所述結構的具有光反射性的凹部163的情況進行了說明，但作為反射體，也可在形成於基材上的金屬膜的表面上形成多個如上所述結構的凹部163。作為此時的基材，可使用丙烯酸類保護膜等有機膜，作為金屬膜，可使用由Al、Ag等反射率高的金屬材料構成的薄膜。

另外，在上述實施例中，對將本發明應用在反射型液晶顯示裝置的情況進行了說明，但也可適用在半透過反射型液晶顯示裝置上，此時，將反射體147的基材61的厚度控制在8 nm以上20 nm以下(80 Å以上200 Å以下)的範圍、或在反

射體由基材和在表面形成有多個凹部的金屬膜構成時，將上述金屬膜控制在80 nm以上200 nm以下(800 Å以上2000 Å以下)的範圍，並在該金屬膜上形成微小開口部，而且，也可在第1基板10的外面側設置作為用於進行透過顯示的光源的後照燈，此時也可在該後照燈與液晶單元35b之間設置第2偏光板。

另外，在上述實施例中，對將本發明的反射型液晶顯示裝置應用在被動矩陣型的液晶顯示裝置的情況進行了說明，但本發明並不僅限於此，也能適用在主動矩陣型的液晶表示裝置中。此時，例如，只要在構成圖元的圖元電極的上方或下方設置前面所記載的反射體147即可。

#### (發明效果)

如上所詳細說明，根據本發明的反射體，在從靠近相對反射體的法線方向的方向觀察入射至該反射體的光的反射光時，能夠表示出比其他視角看上去明亮的視角特性。

另外，本發明的反射型液晶顯示裝置，在從靠近相對該裝置的法線方向的方向觀察顯示時，能夠表示出比其他視角看上去明亮的視角特性。

#### 【圖式簡單說明】

圖1是表示本發明的實施例1的反射型液晶顯示裝置的局部剖面結構的圖。

圖2是表示表示圖1的反射型液晶顯示裝置所具有的反射體的一凹部的俯視圖。

圖3是表示圖2的凹部的特定縱剖面的圖。

圖4是模式地表示圖1的反射型液晶顯示裝置所具有的反射體的一凹部的作用的剖視圖。

圖5是表示本發明的實施例的反射體與習知的反射體的受射角與反射率的關係的曲線圖。

圖6是表示本發明的反射體的一凹部的另一例的俯視圖。

圖7是表示本發明的反射體的一凹部的又一例的俯視圖。

圖8是表示本發明的實施例2的反射型液晶顯示裝置所具有的反射體的一凹部的俯視圖。

圖9是表示圖8的凹部的特定縱剖面的圖。

圖10是可攜式電話所具有的液晶顯示裝置的使用狀態的說明圖。

圖11是表示習知的反射型液晶顯示裝置的概略結構的剖視圖。

**【圖式代表符號說明】**

1	反射型液晶顯示裝置
1a	顯示面
147	反射體
10	基板(一側的基板)
163、263	凹部
15、25	透明電極層
16、26	取向膜
20	基板(另一側基板)
30	液晶層
35b	液晶單元

61	基材
164a、264a	周緣曲面
164b、264b	平面
D	最深點
$D_1$	自D引出之法線
d	深度
H	法線方向
E、J	第1曲線
G、K	第2曲線
F、L	第1直線
M	第3曲線
$O_1$ 、 $O_2$	圓心
X	遠離觀察者的視點的方向
Y	特定縱剖面
$Y_1$	軸
S	基準面
$S_1$ 、 $S_2$	周邊部
$\theta$	角度
$\theta_1 \sim \theta_7$	傾斜角
$R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_5$ 、 $R_6$	曲率半徑
$r_1$	$D_1$ 至 $S_1$ 之距離
$r_2$	$D_1$ 至 $S_2$ 之距離
ob	視點
$\alpha$	觀察方向

## 柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第( 3 )圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

163	凹部	S	基準面
164a	周緣曲面	S1、S2	周邊部
164b	平面	$\theta_1 \sim \theta_4$	傾斜角
D	最深點	$O_1、O_2$	圓心
$D_1$	自 D 引出之法線	$R_1、R_2、R_3$	曲率半徑
d	深度	$r_1$	$D_1$ 至 S1 之距離
J	第 1 曲線	$r_2$	$D_1$ 至 S2 之距離
K	第 2 曲線	ob	視點
L	第 1 直線	$\alpha$	觀察方向
M	第 3 曲線		
X	遠離觀察者的視點的方向		
Y	特定縱剖面		

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

## 拾、申請專利範圍：

### 1. 一種反射體，其特徵在於：

在形成於基材上的金屬膜或基材的表面上，形成具有光反射性的多個凹部，前述凹部的內面係由使為非球面的一部分的周緣曲面和在圍繞於該周緣曲面上的位置所存在的平面相連續的面所構成，前述多個凹部分別具有通過凹部的最深點的特定縱剖面，前述特定縱剖面之內面的形狀係由從凹部的一個周邊部到最深點的第1曲線、與該第1曲線相連續並且從凹部的最深點到第1直線的第2曲線、與該第2曲線相連續到第3曲線的第1直線、和與該第1直線相連續到另一周邊部的第3曲線所組成，前述第2曲線的曲率半徑比前述第1曲線的曲率半徑大，前述第2曲線與第3曲線的曲率半徑相等。

### 2. 一種反射體，其特徵在於：

在形成於基材上的金屬膜或基材的表面上，形成具有光反射性的多個凹部，前述凹部的內面係由使為球面的一部分的周緣曲面和在圍繞於該周緣曲面上的位置所存在的平面相連續的面構成，前述多個凹部分別具有通過凹部的最深點的特定縱剖面，前述特定縱剖面之內面的形狀由從凹部的一個周邊部通過最深點到第1直線的第1曲線、與該第1曲線相連續到第2曲線的第1直線、和與該第1直線相連續到另一周邊部的第2曲線所組成，前述第1曲線與第2曲線的曲率半徑相等。

### 3. 如申請專利範圍第1或2項之反射體，其中前述平面的形

狀俯視呈矩形或圓弧狀。

4. 如申請專利範圍第1或2項之反射體，其中前述平面以相對於通過前述特定縱剖面的軸呈線對稱的方式被形成在前述凹部內。
5. 如申請專利範圍第1或2項之反射體，其中前述平面以相對於通過前述特定縱剖面的軸呈非線對稱的方式被形成在前述凹部內。
6. 如申請專利範圍第1或2項之反射體，其中前述凹部的深度在 $0.1\ \mu\text{m}$ 以上 $3\ \mu\text{m}$ 以下的範圍內不規則地形成，前述多個凹部的相鄰接凹部的間距在 $2\ \mu\text{m}$ 以上 $50\ \mu\text{m}$ 以下的範圍內不規則地配置。
7. 如申請專利範圍第2項之反射體，其中為前述球面的一部分的周緣曲面之傾斜角分佈形成在 $-35$ 度以上 $+35$ 度以下的範圍。
8. 如申請專利範圍第1或2項之反射體，其中前述反射體具有相對入射光的鏡面反射角度非對稱的反射率分佈，並且具有反射率的最大值處在比入射光的鏡面反射角度小的反射角度範圍的非正態分佈型的反射特性。
9. 如申請專利範圍第8項之反射體，其中表示前述反射體的反射率分佈的曲線圖為階梯狀，前述反射率的最大值存在於前述階梯狀的曲線的頂部。
10. 如申請專利範圍第1或2項之反射體，其中前述反射體的基材或金屬膜的厚度為 $8\ \text{nm}$ 以上 $20\ \text{nm}$ 以下。
11. 一種反射型液晶顯示裝置，其特徵在於：

在液晶單元的一側基板的外面側或一側基板與其內面側所設的電極之間，設置有如申請專利範圍第1或2項之反射體；前述液晶單元係在夾有液晶層的相對向的基板的一側基板的內面側，從該一側基板側依次設有電極及取向膜；在另一側的基板的內面側，從該另一側基板側依次設有電極及取向膜者。

拾壹、圖式：

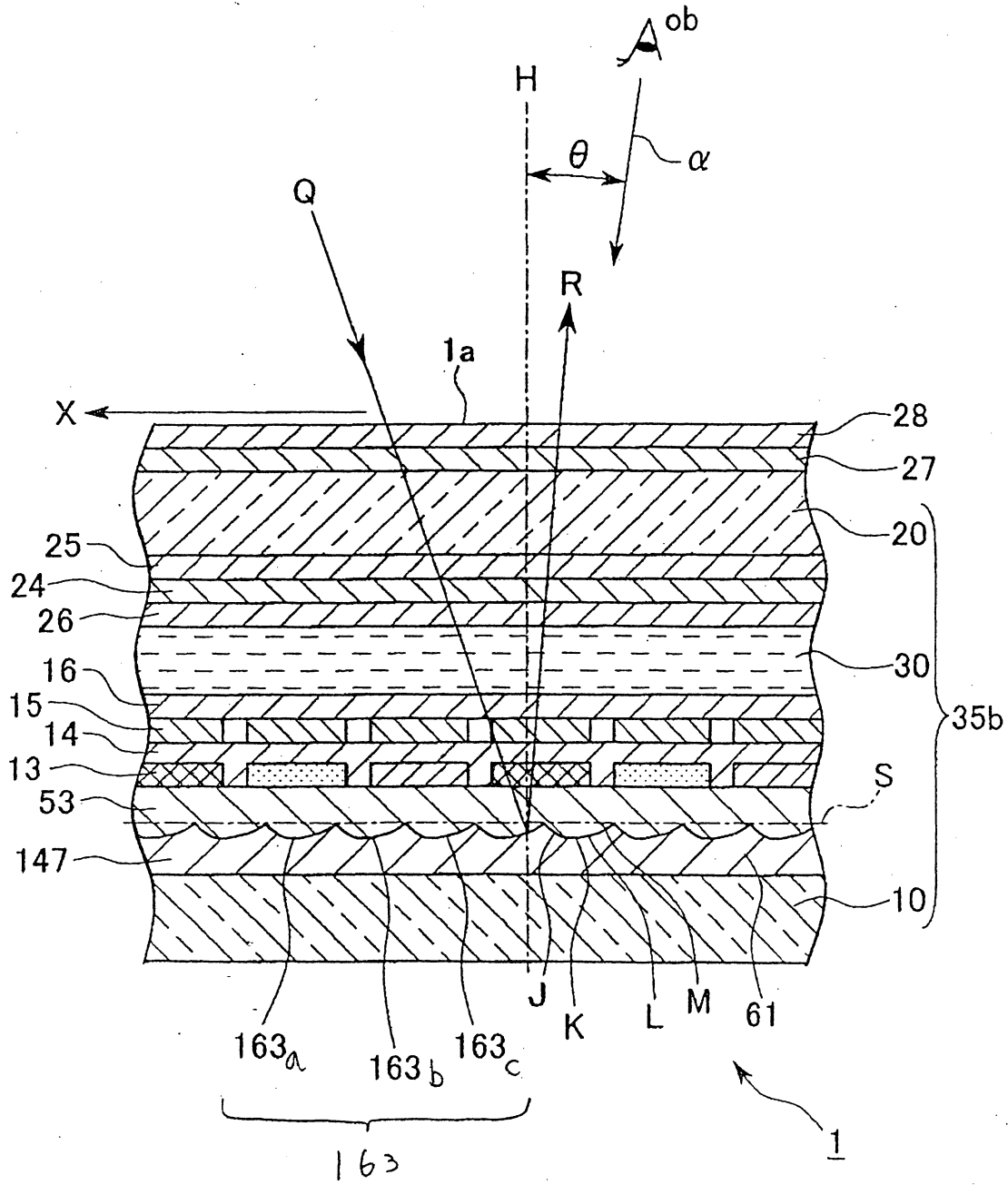


圖 1

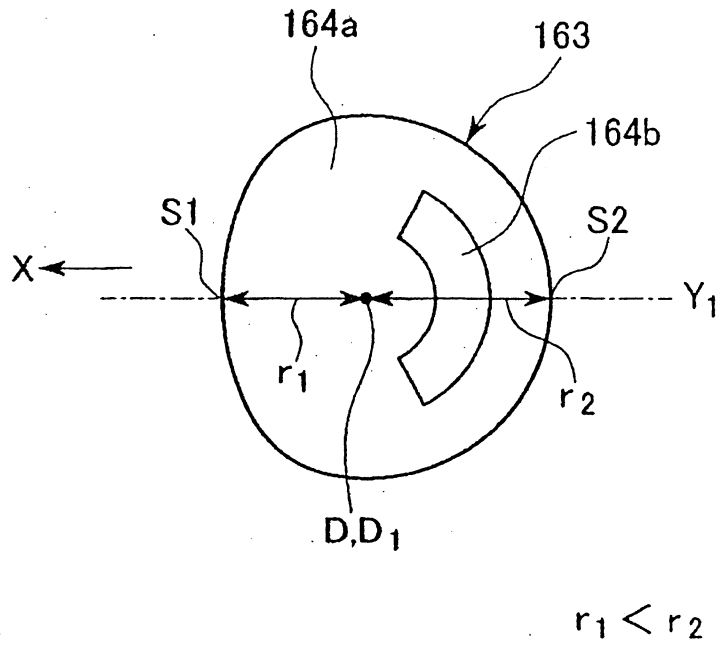


圖 2

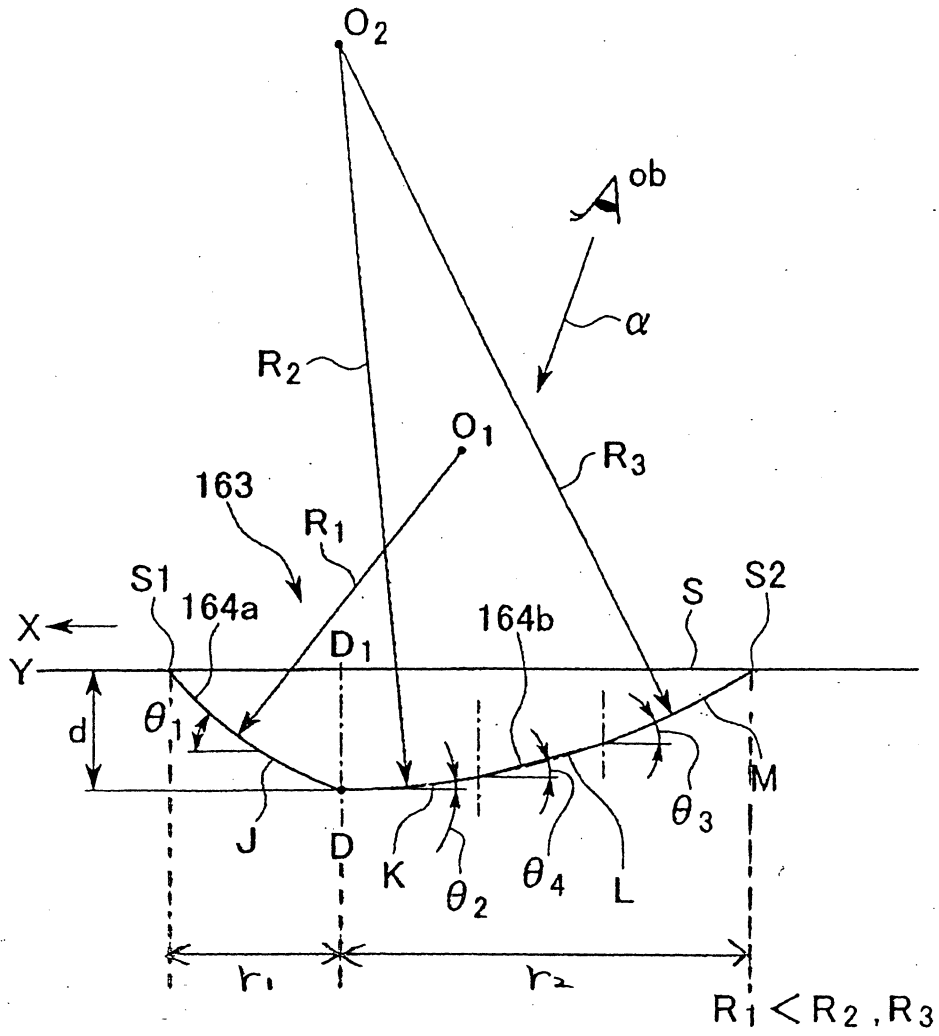


圖 3

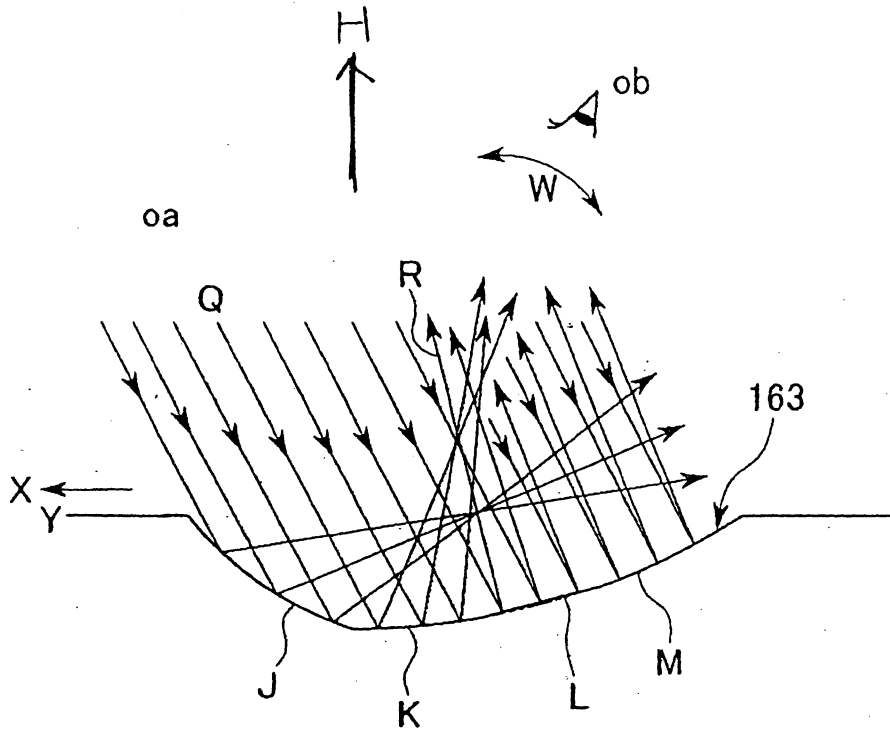


圖 4

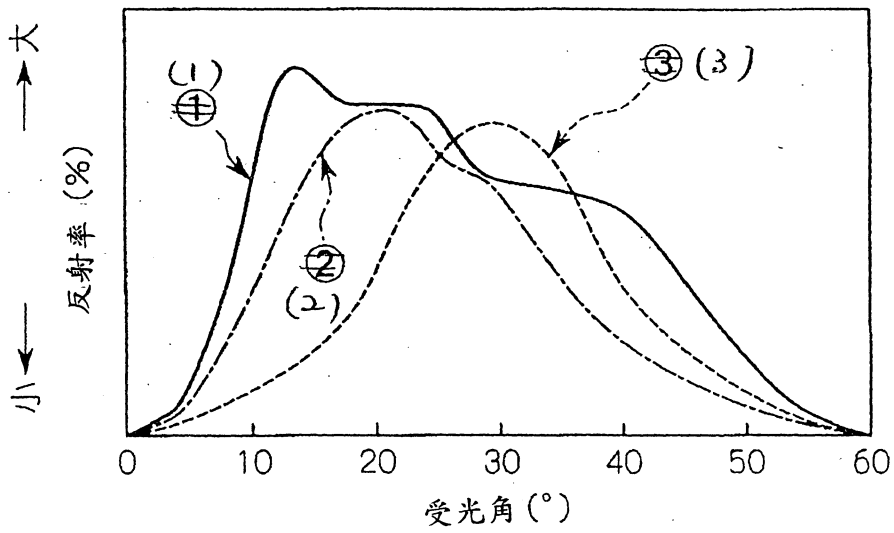


圖 5

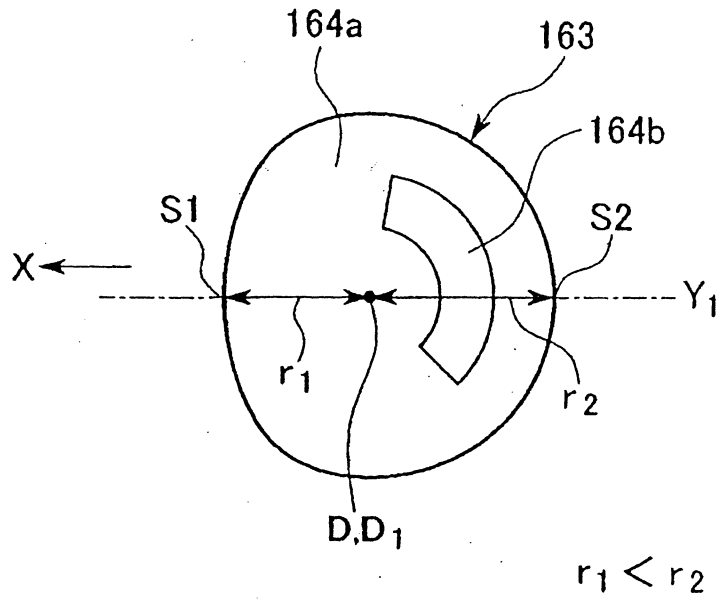


圖 6

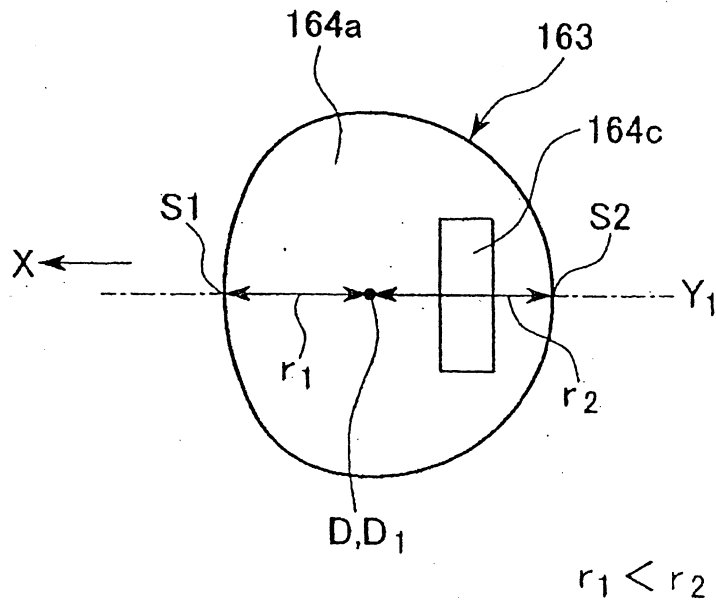


圖 7

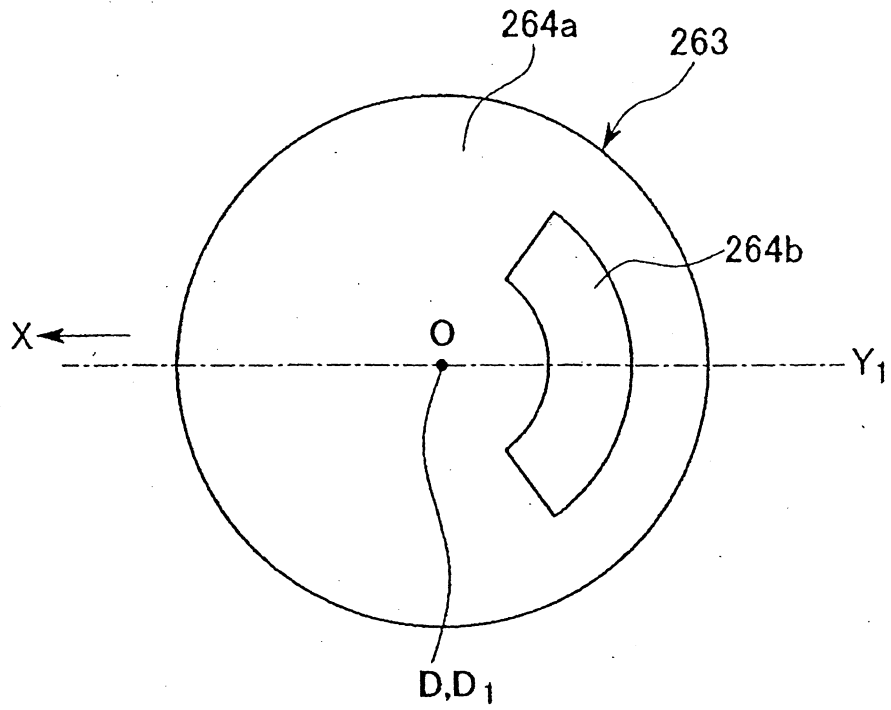


圖 8

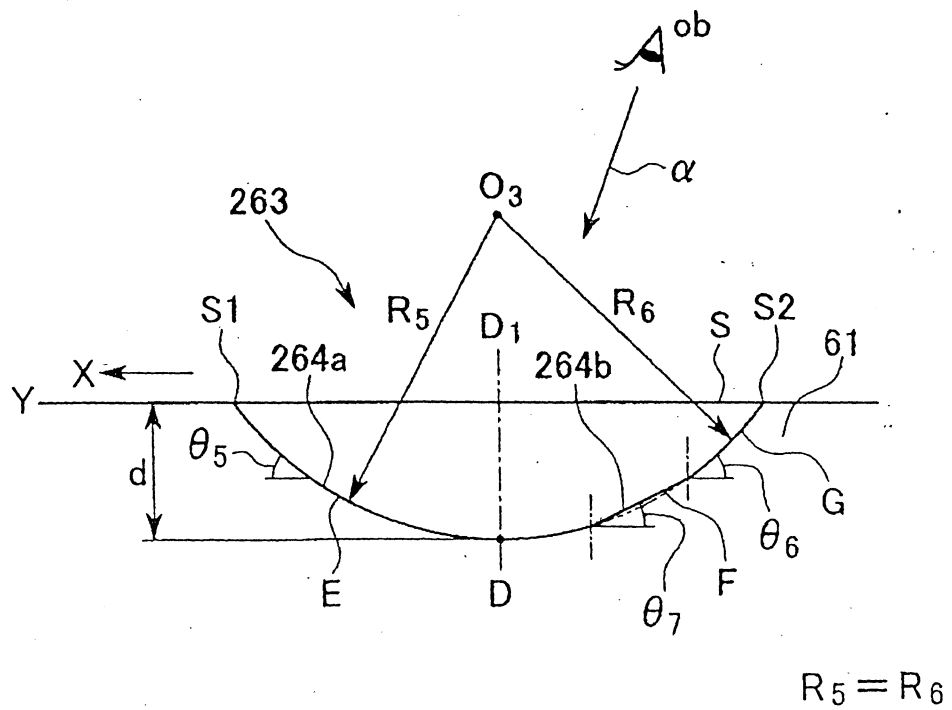


圖 9

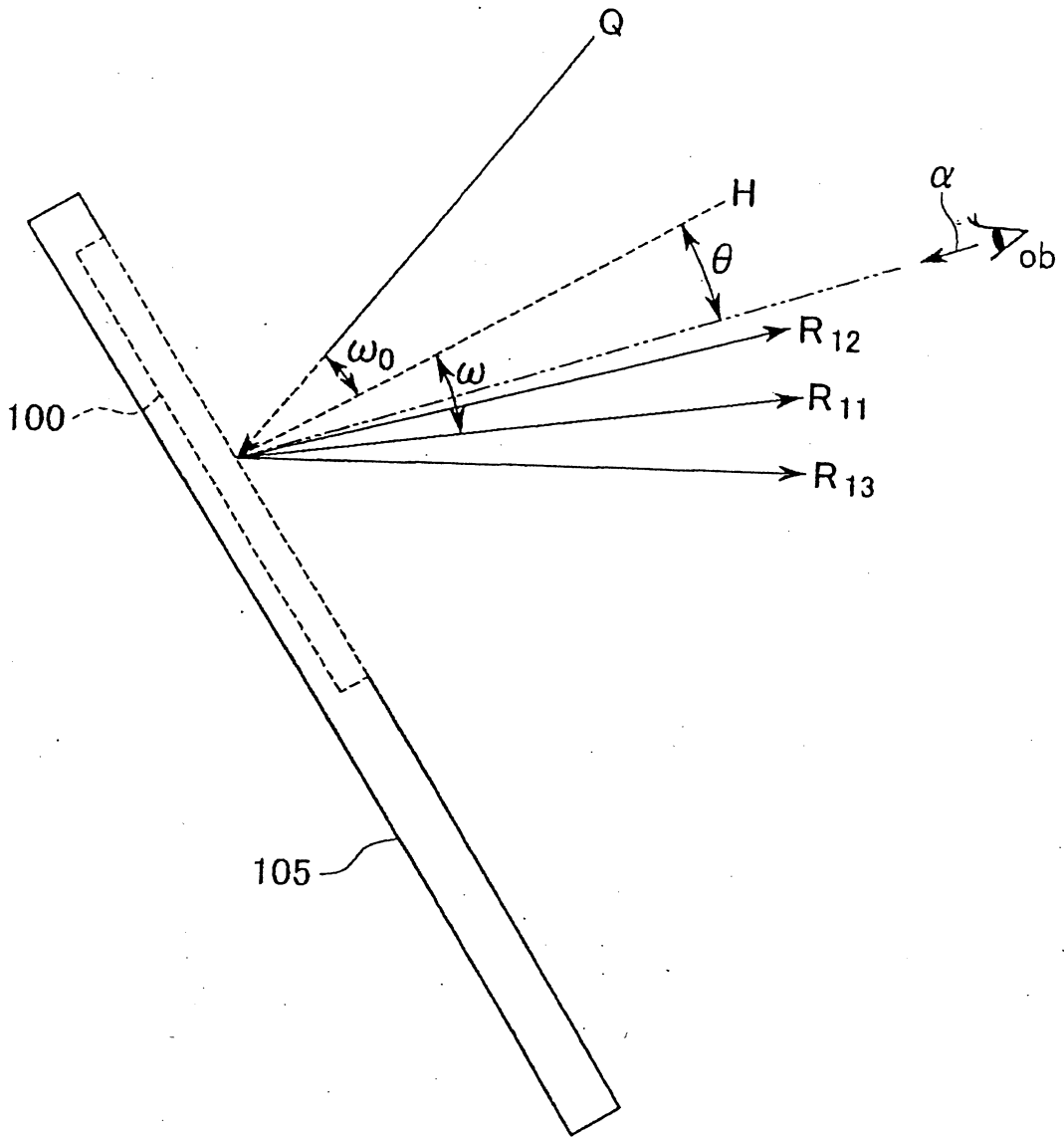


圖 10

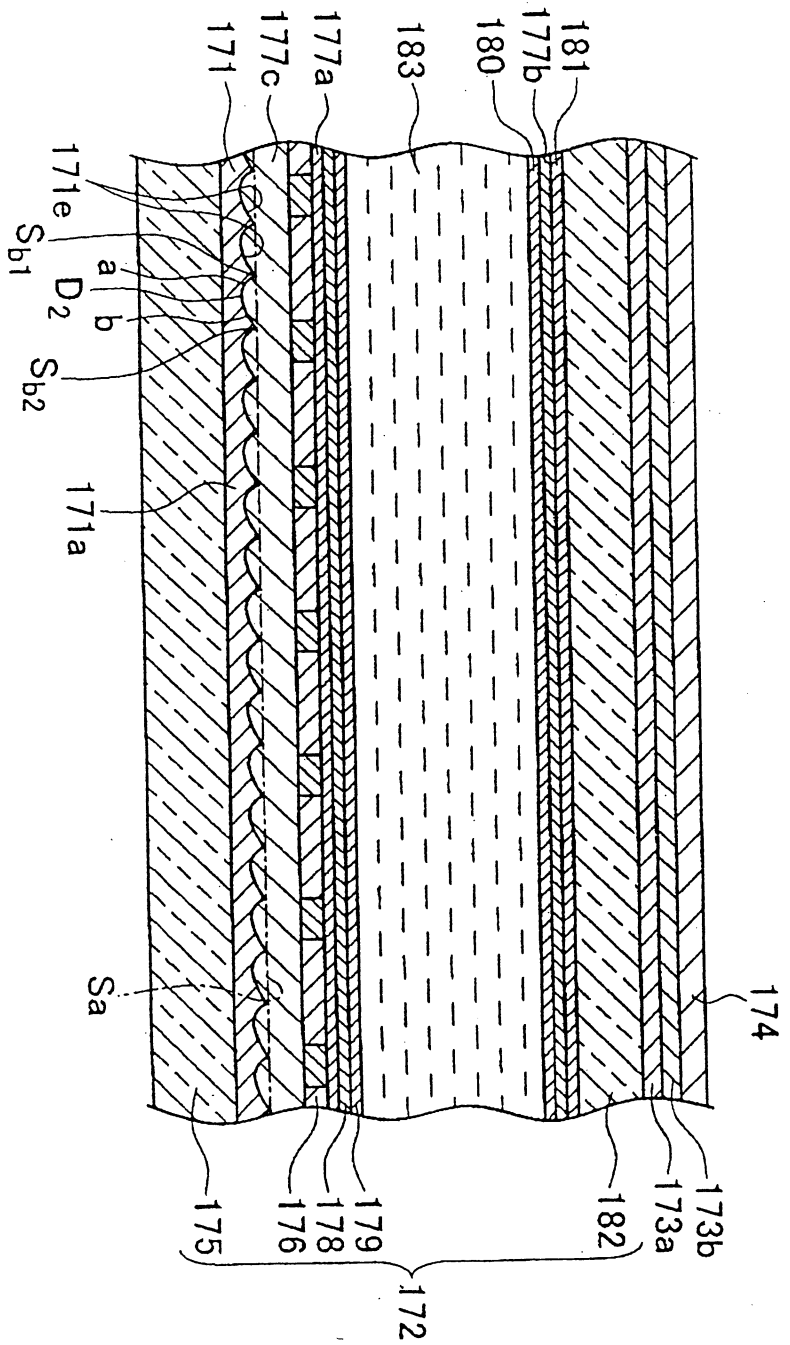


圖 11

先前技藝



# 發明專利說明書

中文說明書替換頁(94年4月)

(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：092121148

※ 申請日期：92.8.1

※IPC 分類：G02F 1/133

## 壹、發明名稱：(中文/英文)

反射體及具備該反射體之反射型液晶顯示裝置

REFLECTOR AND REFLECTIVE LIQUID CRYSTAL DISPLAY  
DEVICE PROVIDED WITH THE REFLECTOR

## 貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日商阿爾普士電氣股份有限公司

ALPS ELECTRIC CO., LTD.

代表人：(中文/英文)

片岡 政隆

MASATAKA KATAOKA

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國東京都大田區雪谷大塚町 1 番 7 號

1-7 YUKIGAYA OTSUKA-CHO OTA-KU, TOKYO 145-8501, JAPAN

國 籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

## 參、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

吉井 克昌

住居所地址：(中文/英文)

日本國福島縣岩城市內鄉高坂町 1-55-8 弗羅拉高坂 202

國 籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

**伍、中文發明摘要：**

一種反射體及具有該反射體的反射型液晶顯示裝置，該反射體係在基材的表面形成有多個凹部163，凹部163的內面係由使為非球面的一部分的周緣曲面164a和在圍繞於該周緣曲面164a上的位置所存在的平面164b相連續的面所構成，多個凹部163分別具有通過凹部163的最深點D的特定縱剖面Y，特定縱剖面Y的內面的形狀係由從凹部163的一周邊部S1到最深點D的第1曲線J、與該第1曲線J相連續並從最深點D到第1直線L的第2曲線K、與該第2曲線K相連續到第3曲線M的第1直線L、與該第1直線L相連續到另一周邊部S2的第3曲線M所組成，第2曲線K的曲率半徑 $R_2$ 比第1曲線J的曲率半徑 $R_1$ 大，第2曲線K與第3曲線M的曲率半徑相等。

**陸、英文發明摘要：**

A reflector is provided which has viewing angle properties that when the reflected light of the light having entered the reflector is observed from the direction close to the normal direction to the reflector, it can be seen brighter than seen from the other viewing angles. A reflector includes a plurality of concave parts formed on the surface of a base material, wherein the inner surface of the concave part is formed of a surface that a peripheral curved surface being a part of aspheric surface is continued to a plane at a position surrounded by the peripheral curved surface; each of the plurality of the concave parts has a specified longitudinal section passing through a deepest point of the concave part; the form of the inner surface of the specified longitudinal section is formed of a first curve from one peripheral part of the concave part to the deepest point, a second curve from the deepest point to a first straight line continuously to the first curve, the first straight line to a third curve continuously to the second curve, and the third curve to an other peripheral part continuously to the first straight line; a curvature radius of the second curve is greater than a curvature radius of the first curve; and curvature radii of the second curve and the third curve are equal.