

圖式

17圖

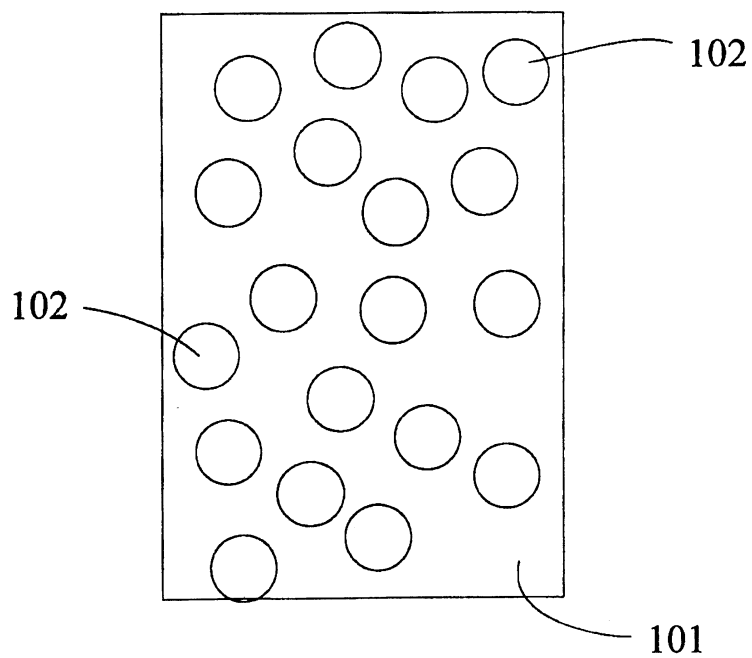


圖 1

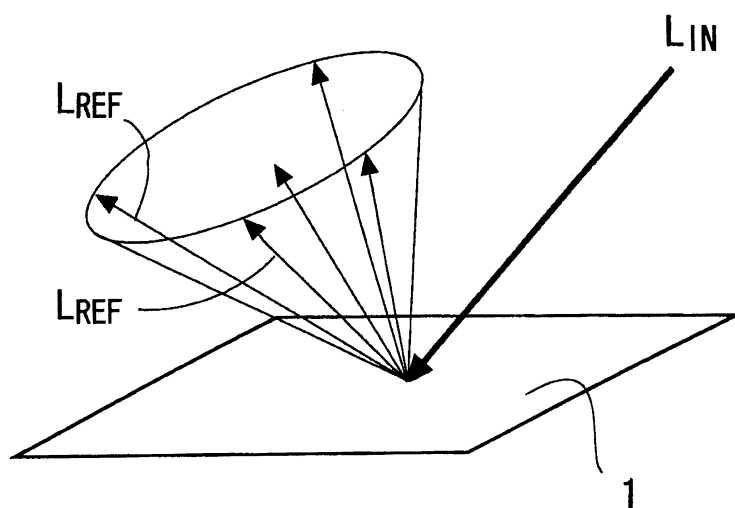


圖 2

圖式

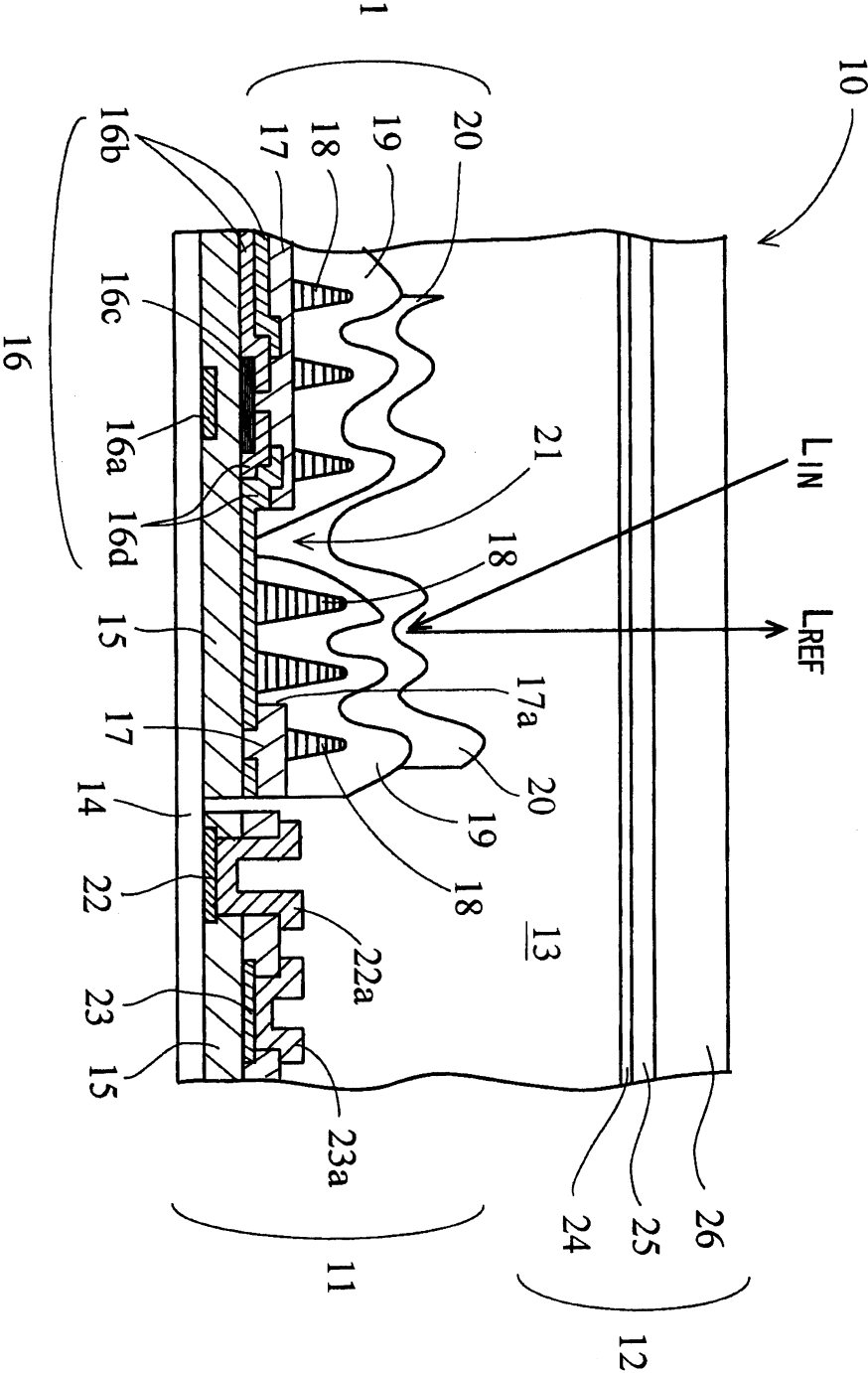
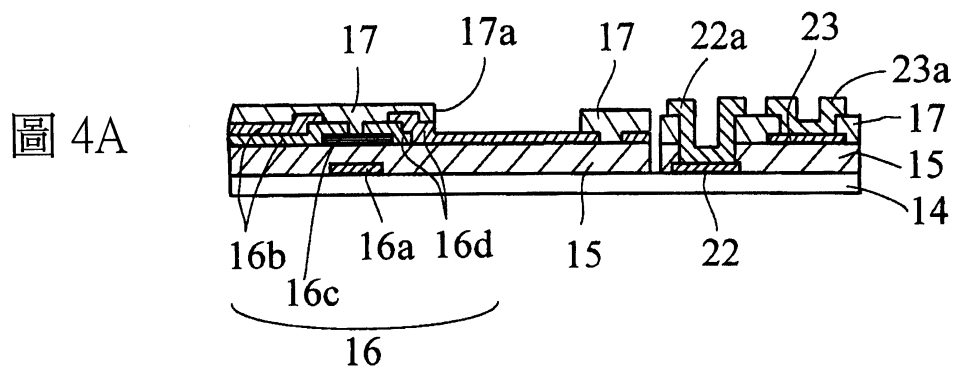
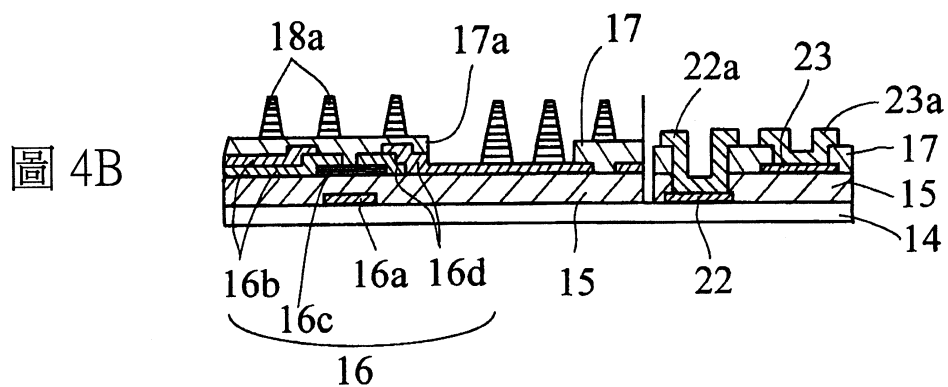
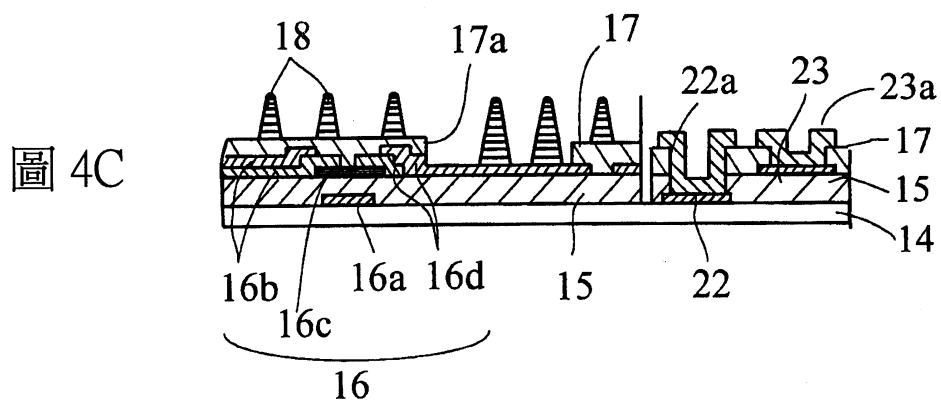
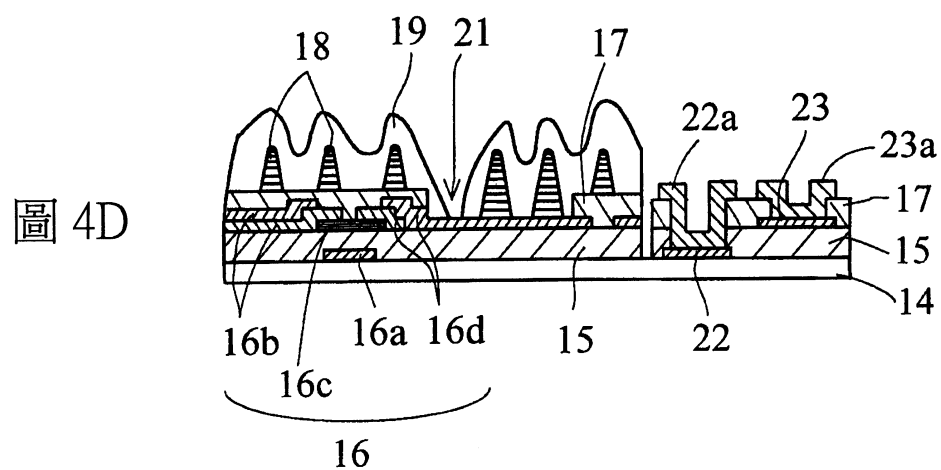


圖 3

圖式



圖式

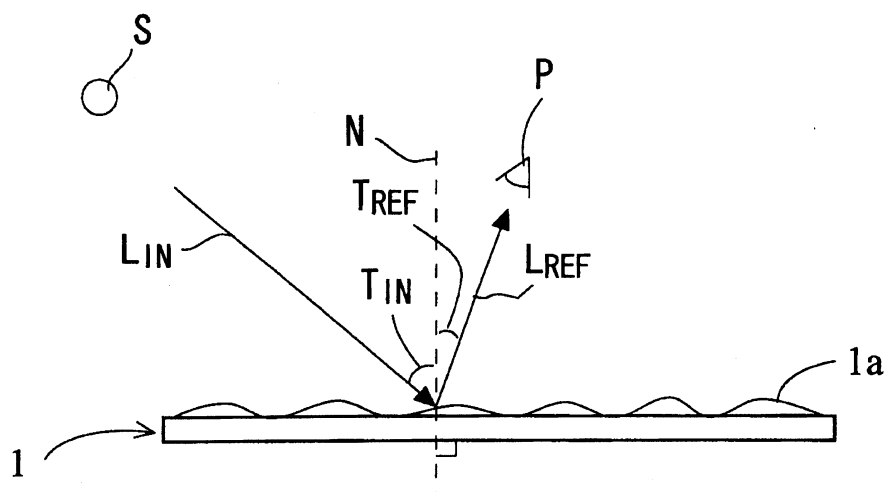


圖 5A

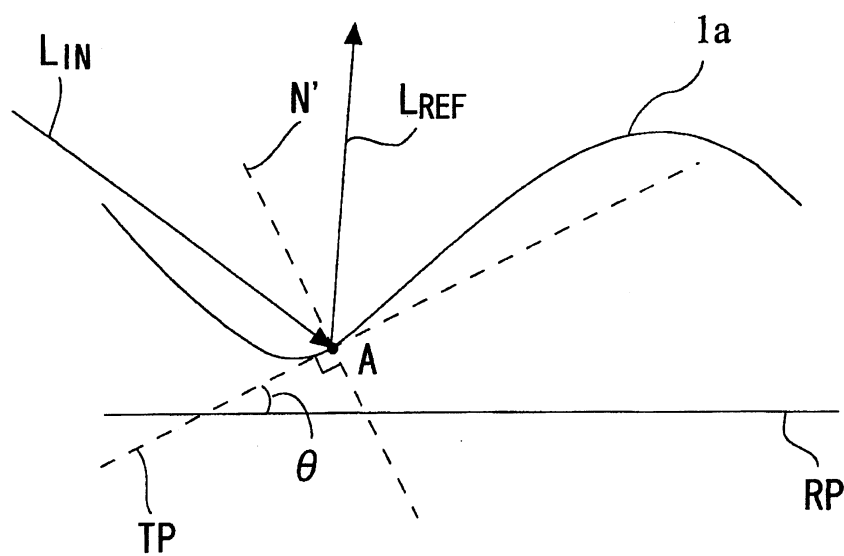


圖 5B

圖式

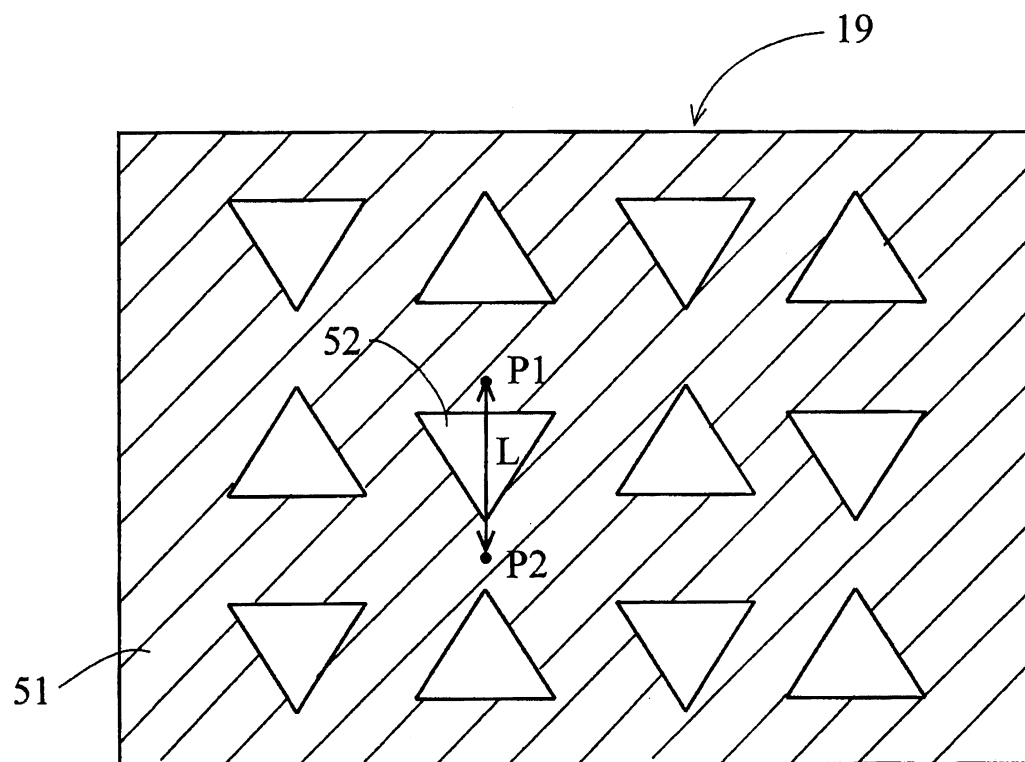


圖 7

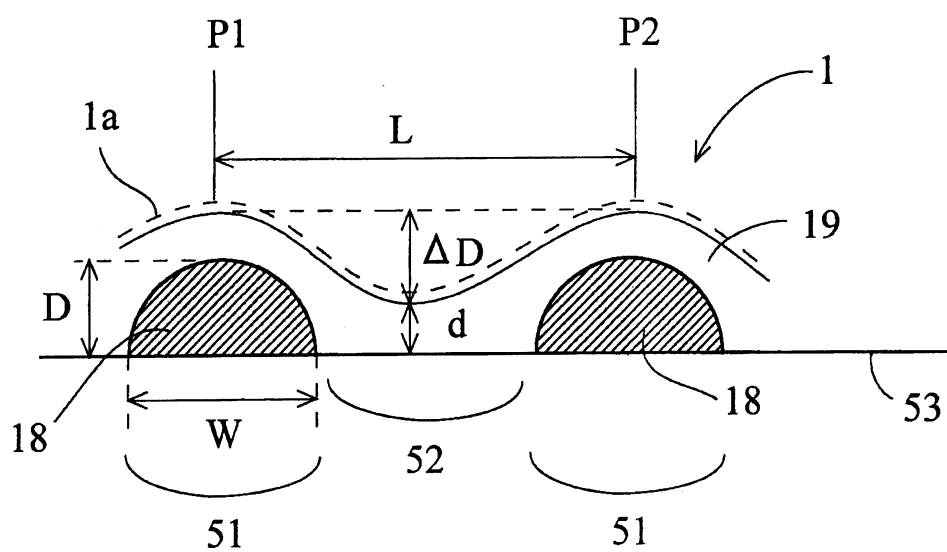


圖 8

圖式

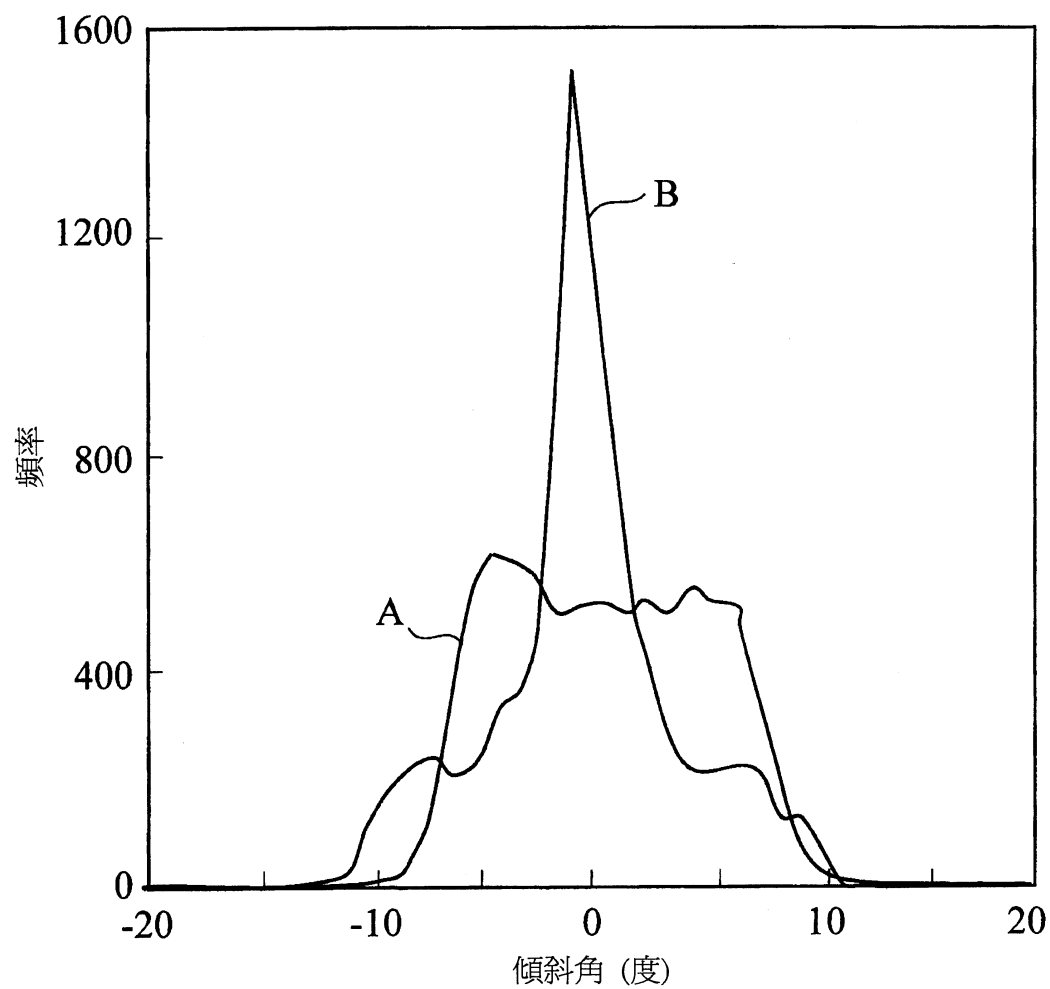


圖 9

圖式

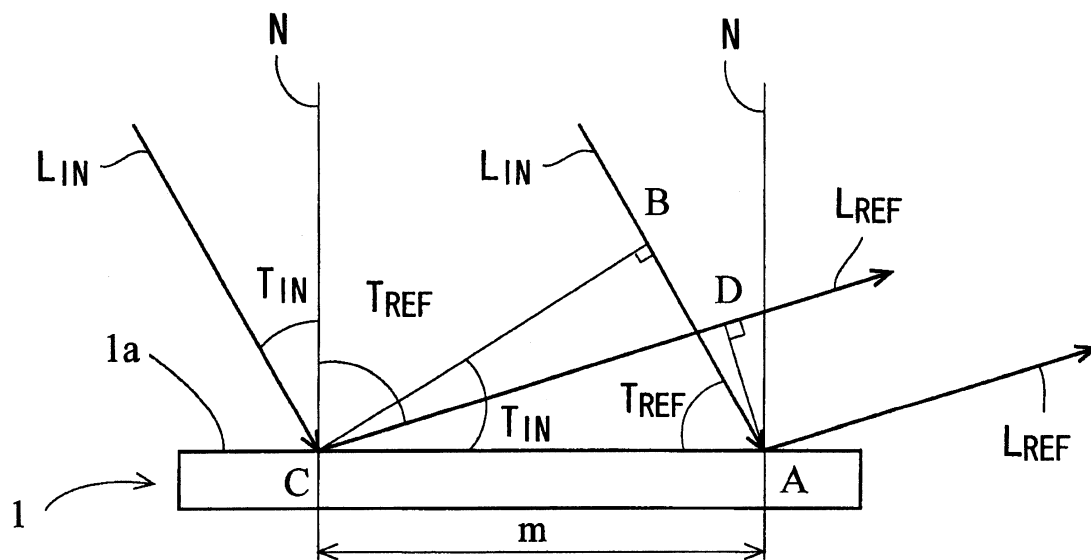
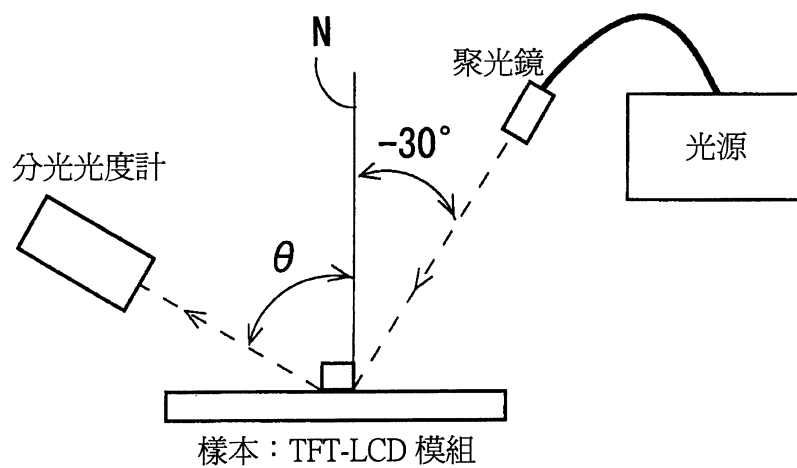


圖 10



量測條件

參考：白色反射鏡， $\theta = 0$ 、狹縫：0.2、ND 過濾器：無
 樣本： $\theta = 0 \sim 60^\circ$ 、狹縫：0.2、ND 過濾器：裝設 (ND=3)

圖 11

圖式

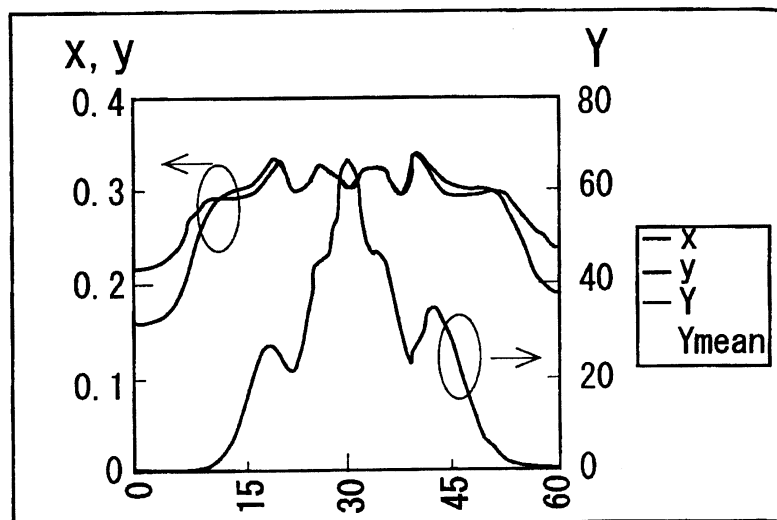


圖 12A

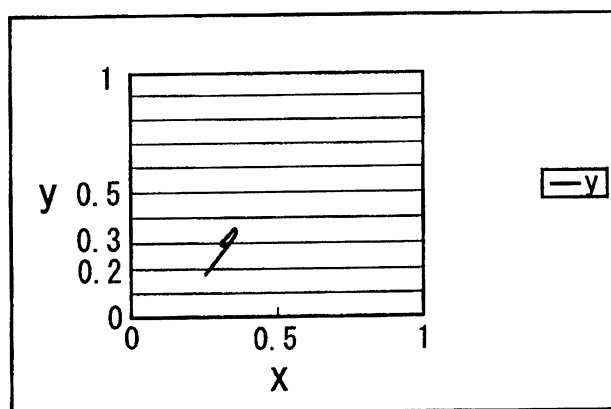


圖 12B

圖式

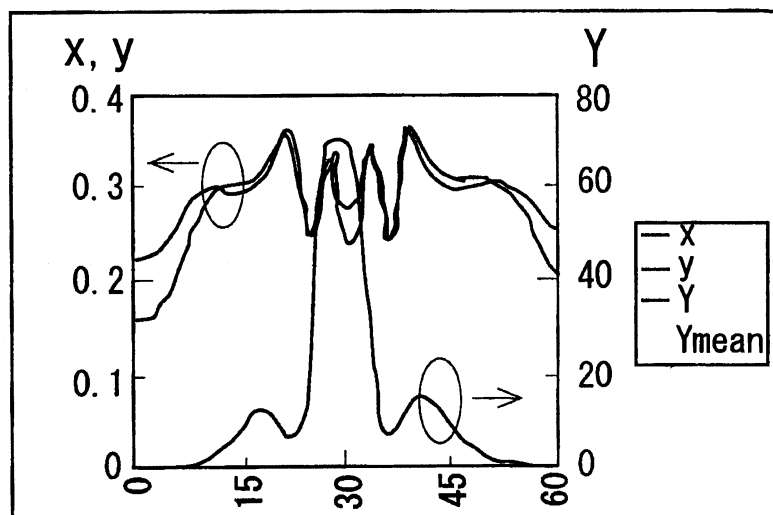


圖 12C

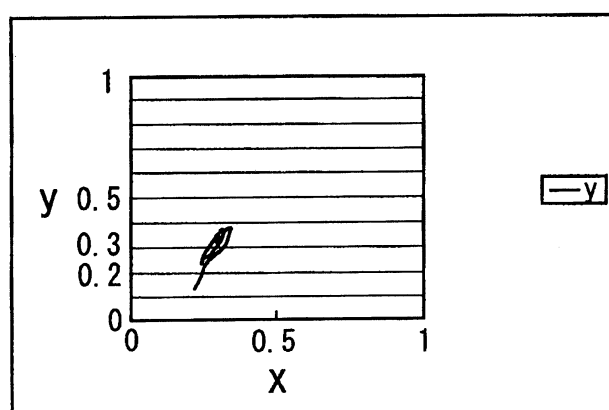


圖 12D

圖式

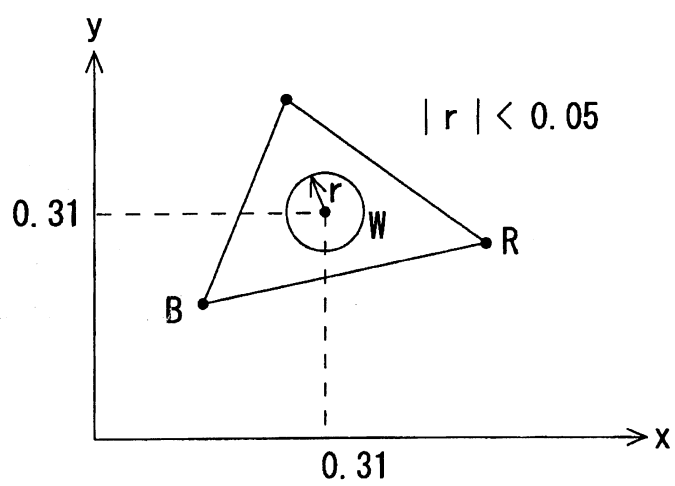


圖 13

圖式

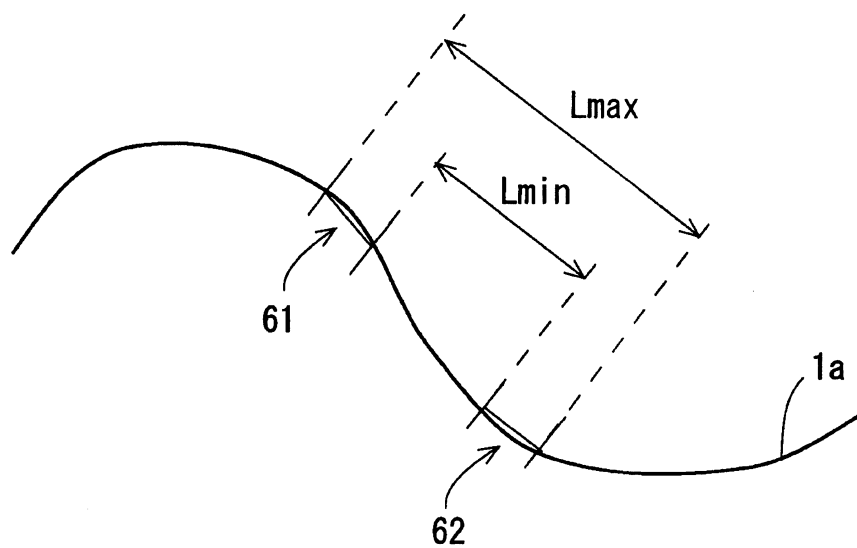


圖 14A

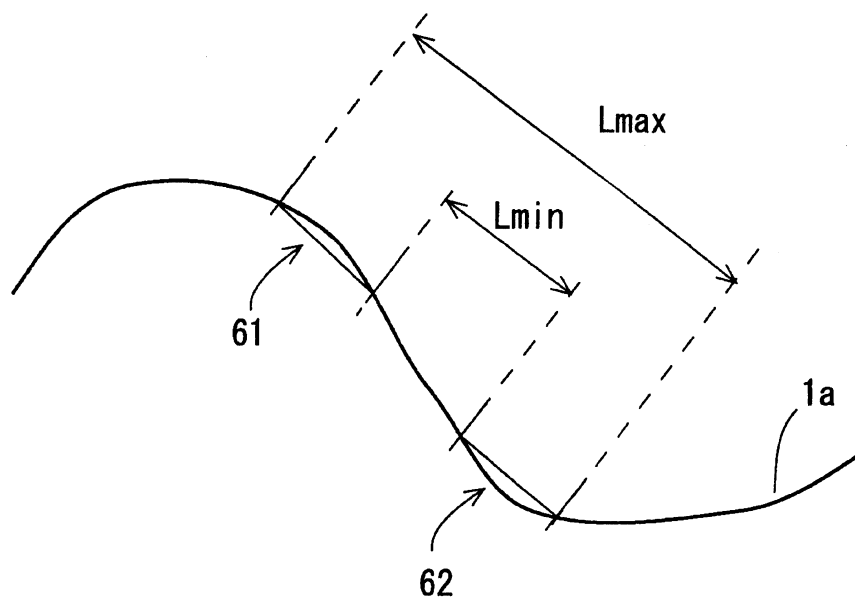


圖 14B

圖式

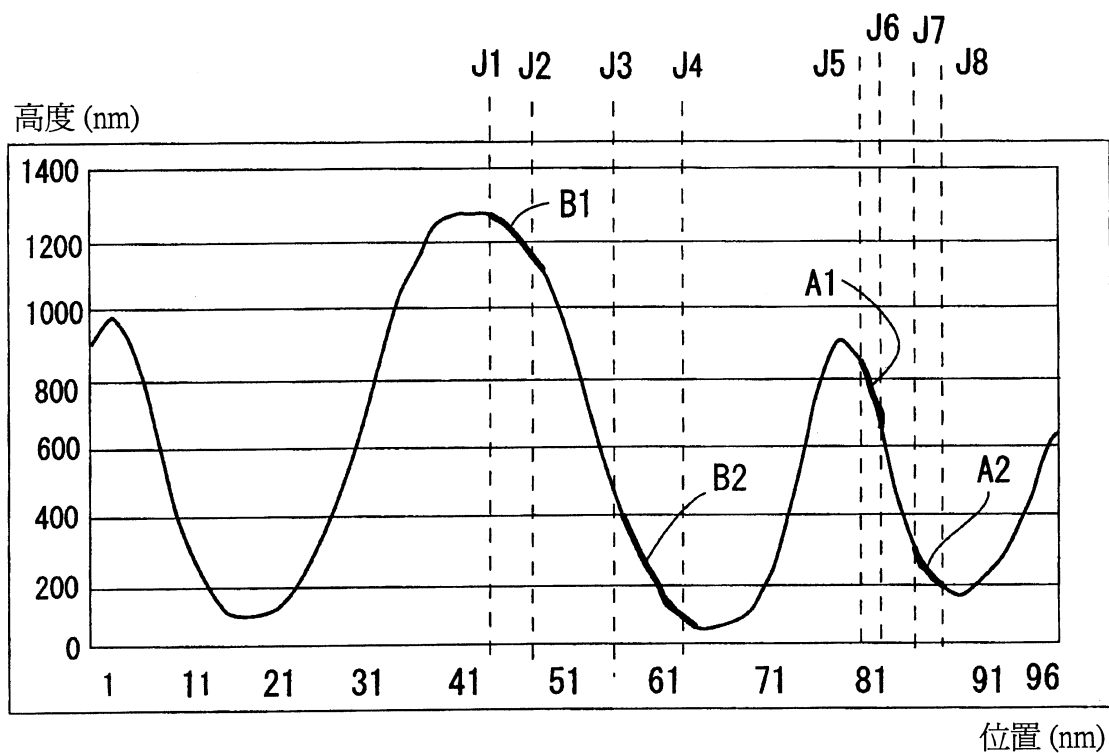


圖 15A

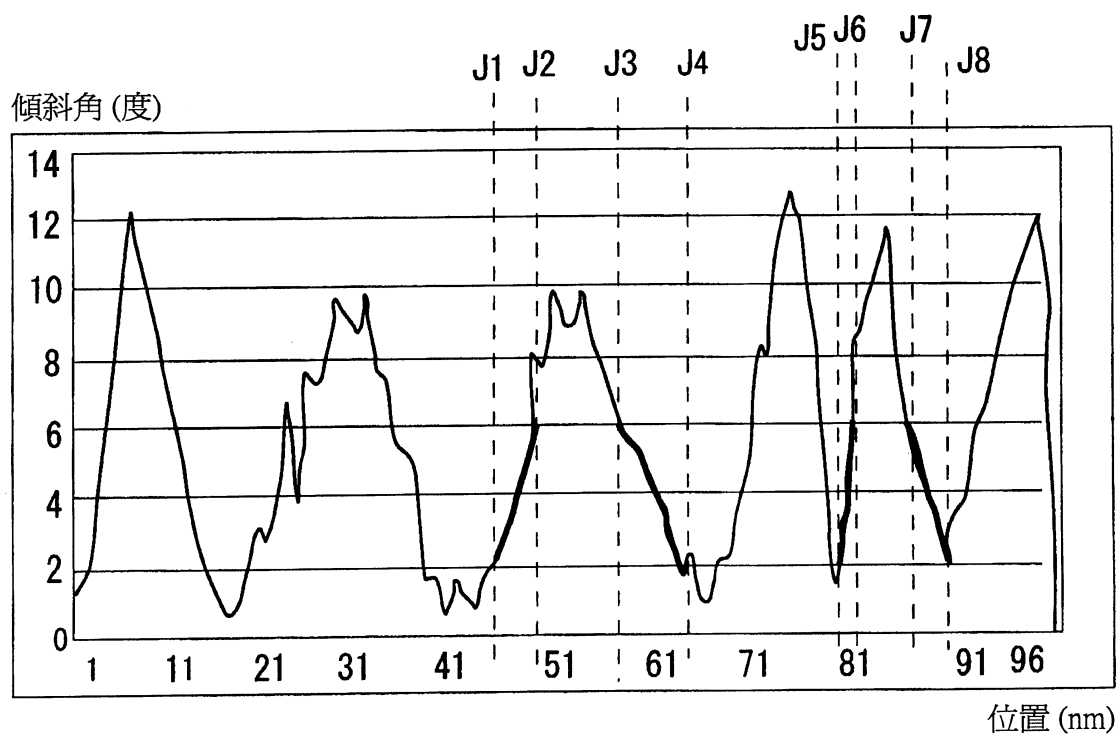


圖 15B

圖式

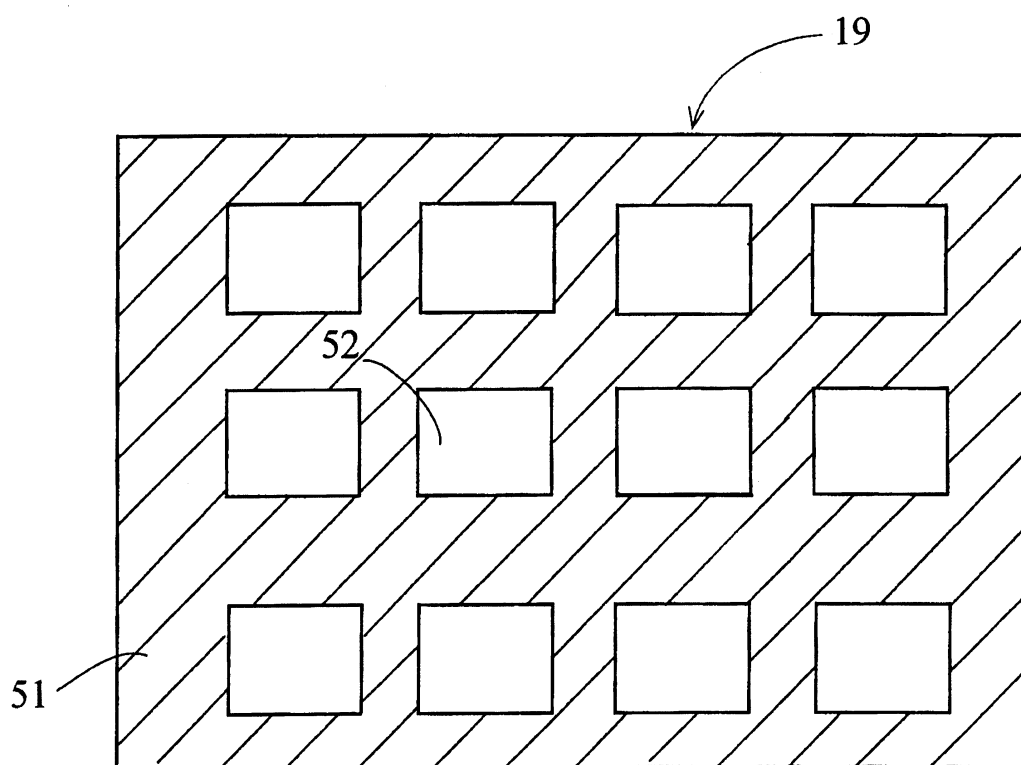


圖 16

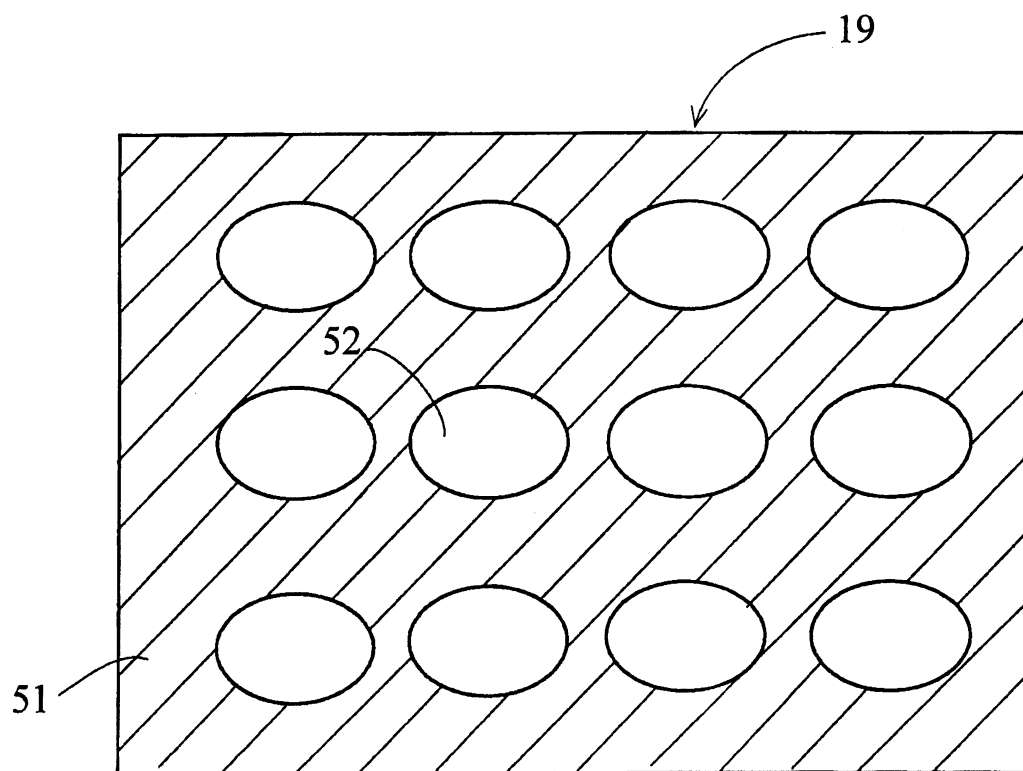


圖 17

七、指定代表圖：無。

(一)本案指定代表圖為：第()圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

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。

86.3.17

年 月 日修(更)正本

I279618

附件:-(無書)(總)

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：91104108

※申請日期：91-3-1

※IPC 分類：G02F 1/1335

一、發明名稱：(中文/英文)

反射鏡及使用此反射鏡之反射型液晶顯示裝置/REFLECTOR AND
REFLECTION-TYPE LCD DEVICE USING THE SAME

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

NEC 液晶科技股份有限公司/NEC LCD Technologies, Ltd.

代表人：(中文/英文) 奧野 和雄/Okuno, Kazuo

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國神奈川縣川崎市中原區下沼部 1753 番地/1753 Shimonumabe,

Nakahara-ku, Kawasaki, Kanagawa 211-8666, Japan

國 籍：(中文/英文) 日本/JP

三、發明人：(共 5 人)

姓 名：(中文/英文)

1.坂本 道昭/SAKAMOTO, MICHIAKI

2.山口 裕一/YAMAGUCHI, YUICHI

3.池野 英德/HIDENORI IKENO

4.松野 文彦/FUMIHIKO, MATSUNO

5.吉川 周憲/KIKKAWA, HIRONORI

國 籍：(中文/英文)

1.日本/JP 2.日本/JP 3.日本/JP 4.日本/JP 5.日本/JP

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. 受理國家(地區)：日本/JP

申請日期：2001 年 2 月 28 日

申請案號：特願 2001-055229

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 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】

本發明係關於一種反射型液晶顯示(Liquid-Crystal Display；LCD)裝置。尤其，本發明關於一種用於一反射型 LCD 裝置之反射鏡，藉由將入射光反射而形成其光源；以及一種使用該反射鏡的 LCD 裝置。

【先前技術】

過去吾人對於反射型 LCD 裝置已有所認識。和穿透型 LCD 裝置相比，反射型 LCD 裝置係具有功率耗損低以及本體為質輕細薄的優點。其原因在於外來的光可藉由一內設反射鏡將其反射成為光源，而不需要背光。因此，反射型 LCD 裝置主要用來作為諸如行動電話的可攜帶式電子端子。

反射型 LCD 裝置包含各種不同模式及類型，諸如扭轉向列(twisted-nematic；TN)型、單極化器型、超級扭轉向列(super twisted-nematic；STN)型、客/主型、高分子分布液晶(polymer-distributed liquid crystal；PDLC)型、及膽固醇狀液晶相型。反射型 LCD 裝置的基本配置包含一液晶層、用來驅動液晶層內液晶的開關元件、以及一設置於 LCD 單元內部或外部的反射板。

這些模式或類型的 LCD 裝置當中，利用薄膜電晶體(Thin-Film Transistors；TFTs)或金屬/隔離層/金屬(Metal/Insulator/Metal；MIM)二極體作為開關元件的主動矩陣定址方法係與反射鏡一起使用。這是因為可產生高解析度及高品質的影像。

一個反射型 LCD 裝置的例子係如下所述：

形成一有機介電膜於一平板上，然後，藉由光深刻及蝕刻過程將薄膜圖案化，形成絕緣凸部於平板的表面上。藉由殘留的有機膜形成凸部。於平板上形成一層間介電膜以將凸部覆蓋，在層間介電膜的表面上製作出凸部，換言之，製作一層間介電膜之崎嶇表面。因此，便獲得一本身表面具有凸部之反射鏡板。

反射型 LCD 裝置之另一實施例係揭露於 1998 年 9 月 11 日所

發證之日本專利第 2825713 號。本實施例中，其係形成一有機介電膜於一平板上，然後，藉由光深刻及蝕刻過程將薄膜圖案化，形成凸部於薄膜之表面上。此後，作為一反射鏡電極之一圖案化金屬薄膜係被形成於介電膜上將凸部覆蓋。因此，一備有平順粗糙表面之反射鏡電極的基板便形成了。

圖 1 係一平面視圖，顯示一習知技術平板狀反射鏡 101，其中凸部 102 係形成於反射鏡 101 之表面上。如圖 1 所示，所有凸部 102 之平面形狀為圓形以及被配置成彼此隔離。

習知技術之反射鏡 101 具有將入射光反射而在一特定範圍內將其散射之目的，因此，反射光具有大的散度。因此，入射光係依此方式反射使得反射光在一幾近均一的圓錐形區域內散射，如圖 2 所示。

圖 2 顯示習知技術之反射鏡 101 所反射的光與入射光之間的關係。如圖 2 所示，入射光(例如一螢光燈或日光)係從一觀看者之視線方向照射至平板 101 上。照射光 L_{IN} 被平板 101 反射而形成反射光束 L_{REF} 。反射光束 L_{REF} 被反射鏡 101 以近乎均一的方式漫射出去。因此，備有凸部 102 之習知技術反射鏡 101 具有下述缺點。

首先，當習知技術反射鏡 101 放置在一直接光強而間接光弱的位置時(例如在一房內)，則僅在一特定方向傳播的部分入射光 L_{IN} 不會被有效地反射至觀看者。此處，該「直接光」係自一光源諸如一螢光燈射出的強光，以及不經由反射而直接照射至反射鏡 101。該「間接光」係自一光源諸如一螢光燈射出的光，以及在某個位置上(例如一牆)反射後照射至反射鏡 101。這表示入射光 L_{IN} 沒有被有效的利用。因此，降低了反射至觀看者的反射光 L_{REF} 強度，導致觀看者感覺顯示螢幕上的影像變暗或者不夠亮。

第二，若反射鏡 101 之凸部 102 具有一特定幾何形狀或配置圖案，則螢幕上影像的色調可能會因相對於 LCD 面板、入射光 L_{IN} 、及觀看者位置角度的不同而產生顯著的變化。這是由於反射光 L_{REF} 光束之光路徑之間的差異所造成的光學干涉。因此，此種

類型的 LCD 裝置會有顯示效能降低的可能性。

【發明內容】

因此，本發明之一目的係提供一種用於一反射型 LCD 裝置，而能有效將入射光反射至觀看者之側的反射鏡，以及一種使用該反射鏡之反射型 LCD 裝置。

本發明之另一目的係提供一種用於一反射型 LCD 裝置，而能有效抑制光學干涉的反射鏡，以及一種使用該反射鏡之反射型 LCD 裝置。

本發明之又一目的係提供一種用於一反射型 LCD 裝置，而能抑制色調改變的反射鏡，以及一種使用該反射鏡之反射型 LCD 裝置。

本發明之又一目的係提供一種易於設計之用於一反射型 LCD 裝置的反射鏡，以及一種使用該反射鏡之反射型 LCD 裝置。

從下列的敘述中，熟知此項技術者對於本發明之上述目的以及未特別提及之其他目的將更為清楚。

依本發明第一個實施樣態，其係提供一種用於一反射型 LCD 裝置之反射鏡。

該反射鏡包含一粗糙表面，係具有一凹凸圖案。該凹凸圖案給定該粗糙表面一特定分佈之一傾斜角，該特定分佈係一備有 0° 傾斜角之第一組成之面積為 15% 或更小，以及一備有 2° 至 10° 傾斜角之第二組成之面積為 50% 或更大。

就本發明第一實施樣態之用於一反射型 LCD 裝置之反射鏡而言，該粗糙表面具有凹凸圖案，其給定該表面一特定分佈之一傾斜角。該分佈係依一備有傾斜角值為 0° 之第一組成之面積為 15% 或更小，以及一備有傾斜角值為 2° 至 10° 之第二組成之面積為 50% 或更大之方式來決定。

因此，在一特定方向行進之反射光之凸部係增加了。這表示朝一觀看者行進之反射光的元件數量增加了。據此，入射光係有效地被第一實施樣態之反射鏡之粗糙表面反射至觀看者之側。

依本發明第一實施樣態之反射鏡之一較佳實施例中，該粗糙表面之傾斜角值之特定分佈具有一平均值落在 2° 至 6° 之一範圍內。

在此實施例中，一附加的好處是該反射鏡可與該反射鏡利用之所處環境或情況中一典型光源配置相契合，藉此將反射效率最佳化。

在依本發明第一實施樣態之反射鏡之另一較佳實施例中，該反射鏡更包含凸部，係依凹陷區形成於該凸部之鄰接處之方式配置；一第一不平坦層，係形成用以覆蓋該等凸部；以及該反射鏡之一基層，形成於該第一不平坦層上。各個該等凹陷區具有一封閉幾何形狀。該第一層具有一不平坦處，係由該等凸部所產生。該基層具有一不平坦處，係對應至該第一層之該不平坦處，藉此形成該反射鏡之該表面之該凹凸圖案。

在本實施例中，一額外的好處是該反射鏡之整個表面上的可見度被改善了，其原因如下所述：

凸部係依各個具有一封閉幾何形狀之凹陷區形成於該等凸部之鄰接處之方式配置。此外，該第一層之不平坦處係由該等凸部所產生。該基層之不平坦處係對應至該第一層之不平坦處，藉此形成該反射鏡之該表面之該凹凸圖案。因此，該反射鏡之該表面之該凹凸圖案可依將該表面之該等突出區域均勻地分佈在整個反射鏡上之方式來形成。

各個凹陷區域之該封閉幾何形狀較好如一選自於由三角形、矩形、以及橢圓形所構成之群組。在此情況下，一額外的好處是可容易地決定凸部以及凹陷區的值。

在依本發明第一實施樣態之反射鏡之另一較佳實施例中，各個該等凸部具有一寬度 W 及一高度 D ，寬度 W 及高度 D 具有一關係為 $0.5 \leq (D/W) \leq 1.0$ 。

在本實施例中，該等凸部之形狀係適當地由比率 (D/W) 來決定，其決定了該等凸部表面的曲率。因此，入射角值的分佈可

容易地依將朝向一觀看者行進之反射光之元件數量增加的方式來設計。

若比率(D/W)係大於 1.0，則備有 10°或更大之傾斜角值之該等凸部之總面積很可能會過大。若比率(D/W)係小於 0.5，則備有 2°或更小之傾斜角值之該等凸部之總面積很可能會過大。因此，備有傾斜角值為 2°至 10°之該第二組成在面積上將小於 50%。這將使得觀看者對於 LCD 裝置之螢幕感到不夠亮。

在依本發明第一實施樣態之反射鏡之又一較佳實施例中，該第一不平坦處具有一最小高度 d 以及該等凸部具有一內部中心距離 L，而該最小高度 d 及該內部中心距離 L 具有一關係為 $(1/20) \leq (d/L) \leq (1/5)$ 。

在本實施例中，該等凸部之形狀係較好由比率(d/L)所決定，其係決定該等凸部之該表面之曲率。因此，入射角值的分佈可容易地依將朝向一觀看者行進之反射光之元件數量增加的方式來設計。

若比率(d/L)大於(1/5)，則備有 10°或更大傾斜角值之凸部的總面積很可能會過大。若比率(d/L)小於(1/20)，則備有 2°或更小傾斜角值之凸部的總面積很可能會過大。因此，備有從 2°至 10°之傾斜角值的該第二組成在面積上將小於 50%。這使得觀看者對於 LCD 裝置上的螢幕感到不夠亮。

在依本發明第一實施樣態之反射鏡之又一較佳實施例中，各個凸部具有一高度 D 及該第一不平坦層具有一最小高度 d，而該高度 D 及該最小高度 d 具有一關係為 $(D/d) \leq 3$ 。

在本實施例中，該等凸部的形狀係適當地由比率(D/d)來決定，其決定了凸部表面的曲率。因此，入射角值的分佈可容易地依將朝向一觀看者行進之反射光之元件數量增加的方式來設計。

若比率(D/d)大於 3，則備有 10°或更大傾斜角值之凸部之總面積很可能會過大。因此，備有從 2°至 10°之傾斜角值之該第二組成在面積上將小於 50%。這會使得觀看者對於 LCD 裝置之螢幕感到

不夠亮。

在依本發明第一實施樣態之反射鏡之又一較佳實施例中，該等包含在一單一像素之該等凸部具有一高度之單一最大值。

在本實施例中，由於包含在一單一像素之該等凸部具有一高度之單一最大值，所以典型地位在該等凸部之正上方或該等凹陷區之正下方之備有該凹凸圖案之 0° 傾斜角值之該第一組成之面積將會減少。這使得觀看者對於 LCD 裝置之螢幕感到不夠亮。此外，入射角值之分佈可容易地依將朝向一觀看者行進之反射光之元件個數增加的方式來設計。

依本發明一第二實施樣態，其係提供另一用於一反射型 LCD 裝置之反射鏡。

此反射鏡包含一粗糙表面，具有一凹凸圖案。該凹凸圖案在與一視角相關聯之一色度圖上給定一色度座標(x, y)之變化範圍。該變化範圍係被限定在該色度圖上之一圓內。該圓具有一近乎 0.05 之半徑以及一圓心位於對應於白色之一點。

就依本發明第二實施樣態之用於一反射型 LCD 裝置之該反射鏡而言，該粗糙表面具有該凹凸圖案，其在與一視角相關之一色度圖上給定一色度座標(x, y)之變化範圍。該變化範圍係被限定在該色度圖上之該圓內。該圓具有一近乎 0.05 之半徑以及一圓心位於對應於白色之一點。

因此，光學干涉可有效地被抑制。這表示由於光學干涉所引起的色調變化可被抑制。此外，該反射鏡之光學特性可藉由一量測裝置，簡言之，藉由量測色度圖形上之色度座標(x, y)的變化來輕易得知。

在依本發明第二實施樣態之該反射鏡之一較佳實施例中，該反射鏡更包含凸部，係依凹陷區係形成於該等凸部之鄰接處之方式來配置；一第一不平坦層，形成用以覆蓋該等凸部；以及該反射鏡之一基層，形成於該第一不平坦層上。各個該等凹陷區具有一封閉幾何形狀。該基層具有一不平坦處，係對應至該第一層之

不平坦處，藉此形成該反射鏡之該表面之該凹凸圖案。

在本實施例中，因為第一實施樣態所示之反射鏡之相同因素，一額外的好處是該反射鏡之整個表面之可見度被改善了。

各個該等凹陷區之該封閉幾何形狀較好為一選自於由三角形、矩形、及橢圓形所構成之群組。在此情況下，一額外的好處是可容易地決定該等凸部及該等凹陷區的值。

在依本發明第二實施樣態之該反射鏡之另一較佳實施例中，該第一不平坦層具有一最小高度 d 及該等凸部具有一內部中心距離 L ，而該最小高度 d 及該內部中心距離 L 具有一關係為 $(1/15) \leq (d/L)$ 。

在本實施例中，該等凸部的形狀係適當地由比率 (d/L) 來決定，其決定了該等凸部之該等表面之曲率。因此，入射角值的分佈可容易地依將朝向一觀看者行進之反射光之元件數量增加的方式來設計。

若比率 (d/L) 大於 $(1/15)$ ，則會增加傾斜角值及減小該等凸部的曲率。因此，亮點或亮區的位置散度將變小，此表示波長的散度無法依需要來消除。因此，色調的改變將為顯著。

在依本發明第二實施樣態之反射鏡之另一較佳實施例中，該凹凸圖案給定一特定分佈之傾斜角值予該表面。當入射光照射至該反射鏡之該表面時，便產生備有特定程度之亮區，各個亮區具有一傾斜角值落在從 2° 至 6° 之一範圍內。

在本實施例中，當入射光照射至該反射鏡之該表面時，便產生備有特定程度之亮區，各個亮區具有一傾斜角值落在從 2° 至 6° 之一範圍內。因此，該等亮區可依將對應至其色調變化之該反射光之該波長變化覆蓋或補償之方式來配置。這表示該等傾斜角值之分佈可容易地設計或決定，以抑制相依於視角之色調變化。

該等亮區較好包含一最靠近亮區。

在依本發明第二實施樣態之該反射鏡之又一較佳實施例中，當突出亮區及鄰接之凹陷亮區之間的最小及最大距離分別被定義

為 $L_{\min}$ 及 $L_{\max}$ ，以及該凸出亮區及凹陷亮區之間的一平均距離被定義為 $L_{\text{mean}}=(L_{\min}+L_{\max})/2$ 時，便建立起一關係為 $(L_{\max}-L_{\min})/L_{\text{mean}}\geq 0.2$ 。

在本實施例中，該等亮區可依將對應至其色調變化之該反射光之該波長變化覆蓋或補償之方式來著實配置。因此，該等傾斜角值之分佈可容易地設計或決定，以抑制相依於視角之色調變化。

各個凹陷區之該封閉幾何形狀較好為一選自於由三角形、矩形、及橢圓形所構成之群組。在此情況下，一額外的好處是可容易決定 $L_{\min}$ 、 $L_{\max}$ 及 L_{mean} 的值。

依本發明一第三實施樣態，其係提供一反射型 LCD 裝置。該裝置包含上述依本發明該第一實施樣態及該第二實施樣態之該等反射鏡之其中之一。

就依本發明該第三實施樣態之該反射型 LCD 裝置而言，由於其係使用依本發明該第一實施樣態及該第二實施樣態之該等反射鏡之其中之一，因此在該裝置之典型的使用情況下可獲得期望的亮度，以及(或)可抑制與視角有關之色調變化。

【實施方式】

本發明之較佳實施例將參照隨附的圖形作成以下的詳細說明。

依本發明一實施例之一反射型 LCD 裝置 10 具有如圖 3 所示之構造，其中亦將對應於一像素的結構描繪出來。如圖 3 所示，此裝置 10 包含一下基板 11、一放置成與下基板 11 相對之相對上基板、及一被基板 11 及 12 夾在中間的液晶(liquid-crystal；LC)層 13。

LCD 裝置 10 包含薄膜電晶體(thin-film transistors：TFTs)16，作為相應像素開啟及關閉的開關元件。這表示裝置 10 採取主動矩陣定址方法。為了將敘述簡單化，圖 3 中僅顯示一 TFT16。然而，毋庸置疑的是裝置 10 係具有複數個 TFTs16 配置在一矩陣陣列中。

下基板 11 包含一介電板 14，一介電保護層 15、TFTs16、一

第一介電層 17、近乎錐狀的凸部 18、一第二介電層 19、反射鏡電極 20、及接觸孔 21。由於 TFTs16 係形成於基板 11 上，所以基板 11 可稱為「TFT 基板」。

介電保護層 15 係形成於介電板 14 上。TFTs16 係有規則地形成在基板 14 上。各個 TFTs16 具有一閘極電極 16a、一汲極電極 16b、一圖案化半導體層 16c、及一源極電極 16d。閘極電極 16a 係形成於基板 14 上。汲極電極 16b 係形成於將閘極電極 16a 覆蓋的保護層 15 上。半導體層 16c 係形成於保護層 15 之上而與整個閘極電極 16a 重疊。源極電極 16d 係形成於保護層 15 上並和汲極電極 16b 區隔開來。半導體層 16c 係位於汲極電極 16b 及源極電極 16d 之間並和他們接觸。

用以覆蓋 TFTs 所形成之第一介電層 17 具有貫穿接觸孔 17a，其係暴露於對應的源極電極 16d。凸部 18 係以彼此隔開的方式位於第一介電層 17 以及暴露的源極電極 16d 之上。

第二介電層 19 係形成於第一介電層 17 及暴露的源極電極 16d 之上將凸部 18 覆蓋。因為下層凸部 18 之存在，第二介電層 19 在其表面上具有特定的凸部(例如一特定的不平坦部)；換言之，第二介電層 19 的表面係崎嶇不平的。第二介電層 19 具有接觸孔 21，其將對應的源極電極 16d 暴露而不將凸部 18 暴露。

反射鏡電極 20 係形成於第二介電層 19 之上而與 TFTs16 及第二介電層 19 之接觸孔 21 重疊。電極 20 係藉由對應的接觸孔 21 與對應的源極電極 16d 相接觸及電連接。各個電極 20 係作為一反射鏡及一像素電極。

在位於下基板 11 周圍的下基板 11 端子區中，係有閘極端子 22 及汲極端子 23 之形成。位於基板 14 上的閘極端子 22 係與上面的掃描線 22a 接觸及電連接。位於保護層 15 之上的汲極端子 23 係與上面對應的資料線 23a 接觸及電連接。

相對的上基板 12 包含一透明電極 24、一彩色濾光片 25、及一透明的介電板 26。濾光片 25 係形成於介電板 26 之上。電極 24

係形成於濾光片 25 之上。由於濾光片 25 係形成於基板 12 之上，所以基板 12 可謂之為「彩色濾光基板」。

下基板 11 及上基板 12 係一起固定在一特定距離內。LC 層係位於由基板 11 及 12 所形成的間隙中。

自 LCD 裝置 10 外側照射至上基板 12 之入射光 L_{IN} 係貫穿基板 12 而進入 LC 層 13。然後，入射光 L_{IN} 取道 LC 層 13 到達下基板 11 之反射鏡電極 20，然後，反射至基板 12 藉此產生反射光 L_{REF} 。所產生的反射光 L_{REF} 經過 LC 層 13 及基板 12 之路程，而後離開裝置 10。

裝置 10 中，凸部 18、第二介電層 19、及反射電極 20 構成了本實施例之反射鏡。然而，該反射鏡可具有任何其他不同於此的結構。

接著，一種如圖 3 所示之 LCD 裝置 10 之製造方法係參照圖 4 而作成下列說明。

首先，如圖 4A 所示，作為開關元件之 TFTs16 係藉由一習知技術形成於下層基板 11 之介電板 14 上。

尤其，閘極電極 16a 係形成於基板 14 上，然後介電保護層 15 形成於基板 14 上以覆蓋閘極電極 16a。之後，半導體層 16c 係形成於介電保護層 15 之上而與對應的閘極電極 16a 重疊。再者，汲極電極 16b 及源極電極 16c 係形成於介電保護層 15 上以和對應的半導體層 16c 接觸，造成 TFTs。最後，形成第一介電層 17 將所形成的 TFTs16 覆蓋，然後形成接觸孔 17a 來貫穿第一介電層 17。源極電極 16d 係藉由接觸孔 17a 而暴露於第一介電層 17。此階段的狀態係如圖 4A 所示。

第一介電層 17 依需要性而平坦化。

毋庸置疑，TFT16 可被任何其他的開關元件諸如一二極體所取代。

其後，作為凸部 18 之一有機樹脂層(未顯示)係藉由一塗佈製程而形成於第一介電層 17 及暴露的源極電極 16d 之上。所形成的

有機樹脂層之後藉由熟知的光學曝光進行方法來圖案化。因此，截頭體狀的凸部 18a 係形成在第一介電層 17 及暴露的源極電極 16d 之上。此階段的狀態係如圖 4B 所示。

此後，由殘留有機樹脂層所製作之截頭體狀的凸部 18a 係遭受一特定高溫度的燒結過程。經由此過程，凸部 18a 的頂角會變成圓形的。因此，凸部係被製作成近乎圓錐狀。此階段的狀態係如圖 4C 所示。

作為一層間介電層之一有機樹脂層(未顯示)係藉由一塗佈過程形成而將凸部 18 覆蓋，然後，藉由熟知的光學曝光進行方法將接觸孔 21 形成於所形成的有機樹脂層中。此後，有機樹脂層係遭受一特定高溫下的燒結過程，藉此形成第二介電層 19。此階段的狀態係如圖 4D 所示。

此後，一鋁(Al)薄膜(未顯示)係形成於備有接觸孔 21 之第二介電層 19 之上，然後再被圖案化以形成反射鏡電極 20，如圖 1 所示。Al 膜可被任何其他傳導膜所取代。各個電極 20 因底下凸部 18 而包含有凸部或不平坦部。

之後，下基板 11 及上基板 12 係依特定距離而結合在一起，以及特定的液晶被注入於基板 11 及 12 之間的空間中，而形成 LC 層 13。因此，便可獲得圖 3 的結構。

在上述的方法中，凸部 18 係藉由將有機樹脂層圖案化而形成。然而，凸部 18 可能藉由將兩層或多層疊合在一起的有機樹脂層圖案化來形成。

凸部 18 之平面形狀將經由作為凸部 18 之有機樹脂層之曝光進行過程以及此後的燒結過程來改變。因此，即使凸部 18 之平面形狀為三角狀、方塊狀、橢圓狀等等，這些凸部 18 之平面形狀的不同對於反射鏡電極 20 上之形成凸部或不平坦部並不會有任何實質變更。此外，即使凸部 18 之平面形狀為矩形，不管各個矩形之長邊為相等或不等，相鄰凸部 18 之間的距離的改變對電極 20 之形成凸部或不平坦部並不會有任何實質變更。

圖 5A 顯示自光源 S 發射的入射光 L_{IN} 係由本發明實施例之反射鏡 1 之粗糙或不平坦面 1a 所反射，藉此形成反射光束 L_{REF} ，而所形成的反射光束 L_{REF} 係由觀看者 P 所觀察而得。反射鏡 1 之不平坦面 1a 係由上述之下層凸部所形成。

入射光 L_{IN} 具有一入射角 T_{IN} ，係定義為入射光 L_{IN} 與反射鏡 1 之法線 N 之間的夾角。反射光 L_{REF} 具有一反射角 T_{REF} ，係定義為反射光 L_{REF} 與反射鏡 1 之法線之間的夾角。由於入射光 L_{IN} 係由反射鏡 1 之不平坦面 1a 所反射，因此入射角 T_{IN} 通常與反射角 T_{REF} 不等。

圖 5B 係一放大的側視圖，顯示依本發明實施例之反射鏡所反射的光與入射光之間的關係。當入射光 L_{IN} 在表面 1a 之 A 點上反射時，其係由表面 1a 之法平面 TP 所反射。因此，反射光 L_{REF} 係相對於 A 點上法平面之法線 N' 而對稱形成。

這裡，反射鏡 1 之參考面 RP 及 A 點之法平面 TP 之間的夾角被定義為「在 A 點的傾斜角 θ 」。之後，反射光 L_{REF} 之反射方向之分佈便與傾斜 θ 有關。因此，觀看者如何主觀地評估反射鏡 1 之亮度以及依觀看者對於反射狀態所認定的足夠亮度來決定傾斜角 θ 係相當重要的。

考慮 LCD 裝置 10 之實際使用情形，主要如圖 6A 及 6B 所示的情況。在圖 6A 的情況下，入射角 T_{IN} 的範圍係從 0° 至 -60° ，而反射角 T_{REF} 的範圍係從 -10° 至 20° 。在圖 6B 的情況下，水平方向的入射角 T_{IN}' 的範圍係從 -20° 至 20° ，而水平方向的反射角 T_{REF}' 的範圍係從 -20° 至 20° 。

若從觀看者 P 之觀點來看，在水平面上延伸開來之備有加長平面狀之凸部的比例或比率增多時，則反射鏡 1 可依來自光源 S 的入射光 L_{IN} 係有效地變成朝向觀看者 P 之反射光 L_{REF} 時，而設計成具有一符合要求的方向性。因此，反射鏡 1 可適用於圖 6A 及 6B 之情況。

接著，一種反射鏡 1 之表面 1a 之凹凸圖案的設計方法係說明

如下。

圖 7 顯示圖 3LCD 裝置 10 中用來覆蓋底下凸部 18 所形成之第二介電層 19 的凹凸圖案之一例。由於形成於第二介電層 19 之上的 Al 層(即反射鏡電極 20)係非常的薄，因此本發明實施例之反射鏡 1 之凹凸圖案係實質相同於第二介電層 19 之上的凹凸圖案。

圖 7 中，斜線區域 51 代表第二介電層 19 表面上的凸部，而非斜線的三角區域 52 表示第二介電層上的凹陷區域。近乎線性的凸部 51 係彼此連接。實際上，凹陷區域 52 係以一特定程度的不規則性排列。

圖 7 中，凸部 51 之邊緣構成了三角形凹陷區域 52 之側邊。換言之，合為一體之近乎線性的凸部 51 構成了三角形的凹陷區域 52。然而，本發明並不因此受限。本發明之近乎線性的凸部 51 可充分地構成對應於凹陷區域 52 之封閉幾何形狀(例如三角形、矩形、方形、圓形、或橢圓形)。

圖 8 顯示圖 7 裝置 10 中 P1 點及 P2 點之間第二介電層 19 及凸部 18 的局部剖面圖。第二介電層 19 之凸部 51 係由裝置 10 之對應凸部 18 所形成。第二介電層 19 之凹陷區域 52 係由鄰接凸部 18 之間對應的凹陷區域所形成。

圖 8 中，鄰接凸部 18 之間的距離係被定義為 L ，而凸部 18 之寬度及高度係分別定義為 W 及 D 。第二介電層 19 之最小高度係被定義為 d 。高度 D 及最小高度 d 係相對於參考面 53 而量測。平面 53 係被界定為第二介電層 19 之高度為最小時之一平面。第二介電層 19 在最高點及最低點之間的差值被定義為 ΔD 。

儘管反射鏡電極 20 係形成於第二介電層 19 之上，然圖 8 中將其省略。這是因為由 Al 膜所製作的電極 20 實際上非常的薄。

為了主觀評估反射鏡 1 之功效，發明人製作了如圖 7 及 8 所示之反射鏡 1 的樣本，而將 L 、 W 、 D 、 ΔD 的值改變。此後，他們將所製作的樣本裝設至圖 3 之 LCD 裝置 10 中以及主觀地評估其亮度及干涉。此主觀評估的測試係如下表 1 所示。

表 1

	D(μm)	d(μm)	亮度	干涉
三角形 L=24 μm W=5 μm	3.0	1.5	O	O
		1.0	$\times$	O
		0.5	O	Δ
	2.0	1.0	O	$\times$
		1.5	Δ	$\times$
三角形 L=18 μm W=3 μm	3.0	1.5	O	O
		1.0	O	O
		0.5	Δ	Δ
	2.0	1.5	$\Delta \times$	Δ
		1.0	O	Δ
		0.5	Δ	$\times$
	1.5	1.0	$\Delta \Delta$	$\times$
		0.5	$\times$	$\times$
三角形 L=12 μm W=3 μm	3.0	1.5	O	O
		1.0	O	O
		0.5	O	O
	2.0	1.0	O	O
		0.5	O Δ	O
	1.5	1.0	Δ	Δ
		0.5	Δ	Δ

依表 1 所示的主觀評估結果，吾人可見在如下表 2 及 3 中所載的條件下可獲致理想的亮度。

表 2

D	W
3 μm	5 μm 或更小
2 μm	3 μm 或更小
1 μm	2 μm 或更小

表 3

ΔD	d	L
$1\ \mu\text{m}$	$2\ \mu\text{m}$	$20\ \mu\text{m}$ 或更小
$1\ \mu\text{m}$	$1\ \mu\text{m}$	$15\ \mu\text{m}$ 或更小
$1\ \mu\text{m}$	$0.5\ \mu\text{m}$	$10\ \mu\text{m}$ 或更小

從上述發明人之測試，吾人可發現 $0.5 \leq (D/W) \leq 1.0$ 之關係最好要滿足。凸部 51(18)之形狀係由凸部 51(18)之高度 D 比上其寬度 W 之比值即 (D/W) 所決定，其亦決定了凸部 51(18)之曲率。因此，傾斜角值 θ (見圖 5B)的分佈可依需求而設計。若 (D/W) 之比值大於 1.0，則角度 θ 可能會過大。若 (D/W) 之比值小於 0.5，則角度 θ 的值可能會過小。

此外，吾人發現 $(1/20) \leq (d/L) \leq (1/5)$ 的關係最好要滿足。第二介電層 19 之不平坦表面的形狀係由凸部 18 之最小高度 d 比上其內部中心距離 L 之比值即 (d/L) 所決定，其亦決定了第二介電層 19 之不平坦表面的曲率。因此，傾斜角 θ 的值之分佈可依需求而設計。若比值 (d/L) 大於 $1/5$ ，則傾斜角 θ 的值可能會過大。若比值 (d/L) 小於 $1/20$ ，則傾斜角 θ 的值可能會過小。

此外，吾人發現 $(D/d) \leq 3$ 的關係最好要滿足。第二介電層 19 之不平坦表面之形狀係由第二介電層之最小高度 d 比上其高度 D 即 (D/d) 所決定，其亦決定了第二介電層 19 之表面曲率。因此，傾斜角 θ 的大小分佈可依需求來設計。若比值 (D/d) 大於 3，則傾斜角 θ 的值可能會過大。

圖 9 從上述主觀評估測試中顯示好的反射鏡 1(反射鏡電極 20)及差的反射鏡之傾斜角 θ 之分佈。如好的反射鏡之曲線 A 所示，50%或更多的傾斜角 θ 量測值範圍係從 2° 至 10° 。另一方面，如差的反射鏡之曲線 B 所示，15%或更多的入射角量測值範圍為 0° 。

當具有最小高度 d 之第二介電層 19 之底部及(或)具有最大高度 $(d+\Delta D)$ 之第二介電層 19 之頂部為寬時，其將傾向於局部平坦。在此情況下，當傾斜角 θ 所量測之值為 0° 至 15° 或更小時，為了降

低總面積(即尺寸)，第二介電層 19 在層 19 之頂部及底部之高度分佈必需不為最大。

如上所述，若傾斜角 θ 大小的分佈係藉由值 D 、 W 、 ΔD 及 L 之調整而控制良好，則 LCD 裝置 10 可獲致具期望方向性之朝向觀看者 P 之反射光 L_{REF} ，藉此改善朝向觀看者 P 方向上的亮度。

接著，由於光路徑長之差異所造成的色調變化說明如下。

當平行光束被照射至反射鏡 1 之不平坦表面 1a 上而產生依一節距而排列之亮點時，若反射光 L_{REF} 之鄰接光束之光路徑長有差異存在，則光學干涉將會發生。

此處，「亮點」意謂著在反射鏡 1 之表面 1a 上，觀看者 P 由於入射光束 L_{IN} 在表面 1a 上之反射而認定為亮的位置。在此情況下，在三角形凹陷區域 52 及鄰接凸部 51 之間會發生光學干涉。在其他情況下，光學干涉會發生在鄰接的三角形凹陷區域 52 之間或鄰接的凸部 51 之間。

典型來說，凹陷區域 52 及鄰接凸部 51 之節距 m 近乎 $3\mu m$ ，鄰接凸部 51 之節距近乎 $10\mu m$ ，而凹陷區域 52 及鄰接凸部 51 之間的高度差 h 係近乎 $0.5\mu m$ 。因此，此處，吾人假設節距 m 係甚大於高度差 h ，亦即 $m \gg h$ ，因此，在下述說明中為簡化起見，擬將高度差 h 忽略。

圖 10 顯示了入射光束 L_{IN} 及反射光束 L_{REF} 的光路徑，而 A 點和 C 點的傾斜角 θ 相等，以及反射光束 L_{REF} 的方向均相同。

經過 A 點及 C 點之光路徑之間的差異 ΔL 係利用如圖 10 所示之干涉特性而表示成下式。

$$\Delta L = CD - AB = m(\sin T_{REF} - \sin T_{IN})$$

此處，入射光束 L_{IN} 的波長係定義為 λ 。然後，引起光學干涉之鄰接反射光束 L_{REF} 之相位差 δ 滿足下列方程式，其中 n 係一自然數。

$$\delta = n(2\pi / \lambda) \cdot \Delta L = n(2\pi / \lambda) \cdot m(\sin T_{REF} - \sin T_{IN})$$

因此，觀看者 P 所觀察而得的整個反射光 L_{REF} 之合成強度係

由下列方程式而得，其中 I_0 為非交替單元之大小而 I_i 為交替單元之大小。

$$I = I_0 + I_i \cos \delta$$

因此，合成反射光的強度 I 隨著入射光束 L_{IN} 之波長而變。這表示觀看者會將一波長光認定為強者而另一波長光認定為弱者。換言之，觀看者在裝置 10 之螢幕上所認定的影像包含著色調的顯著變化。

依照以上表 1 中的主觀評估測試，在下列條件之下可獲致理想的亮度。

表 4

ΔD	D	L
$1 \mu m$	$2 \mu m$	$20 \mu m$ 或更少
$1 \mu m$	$1 \mu m$	$14 \mu m$ 或更少
$1 \mu m$	$0.5 \mu m$	$7 \mu m$ 或更少

吾人發現 $(d/L) > (1/15)$ 之關係式最好要滿足。

若波長為 $550nm$ 之入射光 L_{IN} 以 T_{IN} 為 30° 之入射角進入反射鏡 1 之表面 1a 時，會導致建設性干涉之反射光 L_{REF} 之發射角或反射角 T_{REF} 係如表 5 所示給定，其中節距 m 係作為一參數。

表 5

m	$3 \mu m$	$5 \mu m$	$10 \mu m$	$20 \mu m$
第一峰之發射角	36.2°	33.7°	31.8°	30.9°

實際上，第一峰係在發射角或反射角 T_{REF} 近乎 36° 時發現。因此，不會引致光學干涉之節距 m 的有效值係大於近乎 $3 \mu m$ (亦即 $m > 3 \mu m$)。由於凸部 51 之間的節距及凹陷區域 52 之間節距係近乎 $10 \mu m$ ，因此考慮光學干涉係由鄰接凸部及凹陷區所引起的，

而將鄰接凸部 51 及鄰接凹陷區域 52 之效應忽略。

圖 11 顯示一種本發明實施例之反射鏡 1 之光學特性之量測方法，係由發明人所實行。

在此量測方法中，白光係以 30° 的入射角照射至反射鏡 1 之樣本 1 或 2，之後，由樣本 1 或 2 在發射角或反射角為 0° 至 60° 所反射的光係由一分光光度計 IMUC(係由 Otsuka electronic Ltd. 製造，型號為 LCD7000)量測而得。因此，在各個發射角可獲得波長-亮度特性。所獲得的特性係轉換成表示亮度之 Y 值以及在 x、y 色度圖上的色度座標(x, y)。

樣本 1 及樣本 2 係依下列表 6 及 7 之條件而製作。

表 6

	干涉	凹陷區域	樹脂	D	d
樣本 1	否	三角形 W=5， L=24	PC339	$2.7\ \mu\text{m}$	$1.2\ \mu\text{m}$
樣本 2	是	三角形 W=3， L=18	PC409	$1.5\ \mu\text{m}$	$0.5\ \mu\text{m}$

表 7

反射鏡	發射角 Φ	進入 IMUC 之 入射口	ND 濾光器
參照反射鏡	0°	0.2	無
樣本 1	0° - 60°	0.2	ND=3%
樣本 2	0° - 60°	0.2	ND=3%

圖 12A 及 12C 各別顯示 Y 值(即亮度)以及樣本 1 及 2 之色度座標(x, y)與發射角(反射角)之關連性。圖 12B 及 12D 各別顯示描繪在 x, y 色度圖上樣本 1 及 2 之色度座標(x, y)與發射角(反射角)之關連性。

如圖 12A 至 12D 所示，樣本 2 會引起干涉，而樣本 1 並不引

起任何干涉。從圖 12A 及 12C 所示之 Y 值變化，很難認定樣本 1 及 2 之光學干涉強度的程度。然而，如下所述，從圖 12B 及 12D 之色度座標(x, y)的變化，其可被清楚的認定。

尤其，樣本 1 之(x, y)的變化係限制於 δx 小於近乎 0.05 以及 δy 小於近乎 0.05(即 $\delta x < \text{近乎 } 0.05$ ， $\delta y < \text{近乎 } 0.05$)的範圍內。換句話說，樣本 2 之(x, y)之變化係限制於 δx 增加至近乎 0.1 以及 δy 增加至近乎 0.1(即 $\delta x < \text{近乎 } 0.1$ ， $\delta y < \text{近乎 } 0.1$)的範圍內。因此，吾人可見樣本 2 之光干涉強度之程度係較樣本 1 之光干涉強度之程度來得高。

就樣本 1 而言，如圖 12B 所示，若發射角改變了，則在一半徑近乎 0.025 之圓形中會描繪一近乎橢圓軌道，而將圓形之中心設定在白色座標(0.31, 0.31)。另一方面，就樣本 2 而言，如圖 12D 所示，若發射角改變了，則在一半徑大於樣本 1、近乎 0.05 之一大圓形中會描繪一近乎橢圓軌道，而將圓形中心設定在相同的白色座標。因此，為了將光學干涉行一量化量測，吾人必須量測的不只 Y 值亦含有色度座標(x, y)。

此外，為了認定光學干涉之可容許程度，如圖 13 所示，吾人必須在 x, y 之色度圖上繪出一半徑為 0.05 之圓，而將圓心設定在白色座標(0.31, 0.31)。在圖 13 中，R、G 及 B 分別代表紅色(R)、綠色(G)及藍色(B)。

儘管本實施例中白光之 x、y 座標為(0.31, 0.31)(亦即 $x=y=0.31$)，然本發明並不因此受限。白色之 x、y 座標可為(0.29-0.33, 0.29-0.33)，換言之，在 0.29 至 0.33 之範圍內各個 x 及 y 座標可依色溫而變。

圖 14A 及 14B 顯示了本實施例之反射鏡 1 之相同單元形狀的突出亮區 61 及凹陷亮區 62(或，圖 7 中凸出部 51 及鄰接凹陷區 52)，兩亮區 61 及 62 具有近乎相等的傾斜角 θ 。

由於突出亮區 61 及凹陷亮區 62 具有近乎相同的傾斜角，依圖 10 之模型來看，將會發生光學干涉。區域 61 及 62 具有較一定

點為寬之特定範圍，因此，整個反射光的相位差係由反射鏡 1 之所有突出亮區 61 及凹陷亮區 62 之反射光束重疊而成。

此處，突出亮區 61 及鄰接凹陷亮區 62 之間的最小及最大距離係分別界定為 $L_{\min}$ 及 $L_{\max}$ 。突出亮區 61 及鄰接凹陷亮區 62 之間的平均距離係界定為 $L_{\text{mean}}=(L_{\min}+L_{\max})/2$ 。在此情況下，區域 61 及區域 62 之散度係給定為 $(L_{\max}+L_{\min})/L_{\text{mean}}$ 。亮區 61 及 62 之散度，即 $[(L_{\max}+L_{\min})/L_{\text{mean}}]$ 較好設計為將波長之散度消除。

若第二介電層 19 之最小距離 d 及凸出部 51 之內部中心距離 L 滿足 $(d/L)>(1/15)$ 之關係，則反射鏡 1 之不平坦面 1a 之曲率可決定好。這表示區域 61 及 62 之傾斜角 61 及 62 可依需求設計。若 (d/L) 係小於或等於 $(1/15)$ ，則傾斜角可能過大而曲率過小，導致亮區域 61 及 62 之散度過小。因此， $(d/L)>(1/15)$ 之關係最好要滿足。

如圖 7 所示，發明人對具有如圖所示之粗糙圖案之反射鏡 1 之表面粗度係沿著連接點 P1 及 P2 之線(即線 P1P2)行一量測。所量測而得的結果顯示於圖 15A 及 15B。圖 15A 顯示表面 1a 之高度變化

為沿著 P1P2 線距離之一函數。圖 15B 顯示表面 1a 之傾斜角變化為沿著 P1P2 線距離之一函數。

圖 15A 中，曲線上之實線 A1、A2、B1 及 B2 代表著具有傾斜角為 2° 至 6° 的區域。實線 A1 及 A2 分別對應至圖 7 中三角形凹陷區 52 邊角附近的亮區 61 及 62。實線 B1 及 B2 分別對應至圖 7 中三角形凹陷區 52 基底附近的亮區 61 及 62。

由於亮區 61 及 62 對應至凹陷區 52 邊角附近之實線 A1 及 A2，所以 $L_{\max}=10\ \mu\text{m}$ 以及 $L_{\min}=3.5\ \mu\text{m}$ 。因此，亮區 61 及 62 之散度 $(\Delta L/L)$ 係由下列式子決定。

$$(\Delta L/L)=(L_{\max}-L_{\min})/L_{\text{mean}}=(10-3.5)/6.5=1.0$$

另一方面，反射光 L_{REF} 之波長 λ 之散度 $(\Delta \lambda / \lambda)$ 係由下列式子給定。

$$(\Delta \lambda / \lambda)=(\lambda_{\max}-\lambda_{\min})/\lambda=(550-450)/500=0.2$$

此 0.2 的波長散度值可被亮區 61 及 62 之散度值 1.0 有效地消除。

由於亮區 61 及 62 相應於凹陷區 52 基底附近的實線 B1 及 B2，所以 $L_{\max}=4\ \mu\text{m}$ 以及 $L_{\min}=3\ \mu\text{m}$ 。因此，亮區 61 及 62 之散度 $(\Delta L/L)$ 係由下列式子決定。

$$(\Delta L/L)=(L_{\max}-L_{\min})/L_{\text{mean}}=(4-3)/3.5\approx 0.3$$

因此，0.2 之波長散度值不能被亮區 61 及 62 之近乎 0.3 的散度值所消除。

據此，如具有圖 7 之粗糙圖案之反射鏡，三角凹陷區 52 係規則排列者，在各個區域 52 之邊角附近之光學干涉會被抑制。因此，可降低反射鏡 1 由於光學干涉所產生的整體色調變化。

儘管上述實施例之反射鏡之粗糙圖案係三角形凹陷區 52，然各個區域 52 可具有任何不同於三角形之封閉幾何形狀，例如矩形或橢圓形，如圖 16 及圖 17 所示。

如上述說明，依上述本發明實施例之反射鏡 1，突出亮區 61 及凹陷亮區 62 之傾斜角係可控制的。

依用於本發明實施例之反射型 LCD 裝置 10 之反射鏡 1，反射鏡 1 之粗糙表面 1a 具有凸出圖案，其依特定分佈給定傾斜角予表面 1a。此分佈係決定於第一組成，其具有一 0° 傾斜角 θ 在面積上為 15% 或更少；及第二組成，其具有一從 2° 至 10° 傾斜角 θ 在面積上為 50% 或更多。因此，在一特定方向上行進之反射光 L_{REF} 之凸部係增加了。這表示朝觀看者行進之反射光 L_{REF} 之元件數量增加了。據此，入射光 L_{IN} 可被本實施例之反射鏡 1 之粗糙表面 1a 有效地反射至觀看者之側。

又，入射角值之分佈可依朝向一觀看者行進之反射光之元件數量的增加來行簡單設計。

在反射鏡之整個表面上的可見度被改善了。

此外，由於粗糙表面 1a 之傾斜角值之特定分佈具有一平均值介於 2° 至 6° 之範圍，因此一額外的優點是反射鏡可與反射鏡利用

之所處環境或情況中一典型光源配置相契合，藉此將反射效率最佳化。

若反射鏡 1 之粗糙表面 1a 具有凹凸圖案，其係在依於視角之色度圖形上給定一色度座標(x, y)之變化範圍，以及該變化範圍係限制在色度圖形上之圓形內，圓形具有一近乎 0.05 之半徑以及一相應於白色點之圓心，則可有效抑制光學干涉。這表示由於光學干涉之色調變化可被抑制。此外，反射鏡 1 之光學特性可藉由一量測裝置來輕易得知，簡言之，藉由量測色度圖形上之色度座標(x, y)的變化。

圖 16 及 17 顯示圖 3LCD 裝置 10 中形成以覆蓋底下凸部 18 之第二介電層 19 之凹凸圖案的變化例。在上述實施例中，凹陷區域為三角形。不同於此，圖 16 之變化例中凹陷區 52 為矩形的而圖 17 之變化例中凹陷區 52 為橢圓形的。在這些實施例中，如同上述實施例之相同優點係可獲致的。

變化例

毋庸置疑，本發明並不受限於上述實施例。在不脫離本發明精神之內，任何變化例或修正例可增補至實施例中。舉例而言，儘管上述實施例之 LCD 裝置中，反射鏡 1 包含凸部 18、第二介電層 19、及反射鏡電極 20，然其亦可具有不同於此之結構。

在本發明之較佳型式已然敘述的同時，熟習此項技術者應了解在不脫離本發明精神之情況下可進行修正。準此，本發明之範圍係僅由下列申請專利範圍所決定。

【圖式簡單說明】

圖 1 係一平面視圖，顯示一習知技術反射板之上具有凸部。

圖 2 係一示意圖，顯示圖 1 之習知技術反射板所反射的光與入射光之間的關係。

圖 3 係一局部剖面視圖，顯示本發明一實施例之一反射型 LCD 裝置之配置，其中主要顯示與一像素對應的局部配置。

圖 4A 至 4D 係局部剖面視圖，分別顯示圖 3 實施例之反射型

LCD 裝置的一製造方法的製程步驟。

圖 5A 係一側視圖，顯示依本發明實施例之反射鏡所反射的光與入射光之間的關係。

圖 5B 係一放大的側視圖，顯示依本發明實施例之反射鏡所反射的光與入射光之間的關係。

圖 6A 係一側視圖，顯示依本發明實施例之入射光、觀看者、及反射鏡之間的關係。

圖 6B 係一立體視圖，顯示依本發明實施例之入射光、觀看者、及反射鏡之間的關係。

圖 7 係一平面視圖，顯示圖 3 中 LCD 裝置中用來覆蓋底下凸部所形成之第二介電層的凹凸圖案，該圖案係實質相同於本發明實施例之反射鏡之凹凸圖案。

圖 8 係一放大的剖面視圖，顯示圖 3 中 LCD 裝置中用來覆蓋底下凸部所形成之第二介電層的凹凸圖案的詳細構造，該圖案係實質相同於本發明實施例之反射鏡之凹凸圖案。

圖 9 係顯示反射鏡樣本之凸部的入射角值的分佈圖。

圖 10 係一側視圖，說明本發明實施例之反射鏡中所引起的光學干涉。

圖 11 係一側視圖，顯示本發明實施例之反射鏡之光學特性的量測方法。

圖 12A 顯示反射鏡之樣本 1 之亮度(Y)的出射角關係曲線圖。

圖 12B 顯示反射鏡之樣本 1 之顏色座標(x, y)的出射角關係曲線圖。

圖 12C 顯示反射鏡之樣本 2 之亮度(Y)的出射角關係曲線圖。

圖 12D 顯示反射鏡之樣本 2 之顏色座標(x, y)的出射角關係曲線圖。

圖 13 顯示本發明反射鏡之顏色座標(x, y)的可容許範圍圖。

圖 14A 係一示意圖，顯示本發明實施例之反射鏡之不平坦表面之亮區，該處突出的亮區及凹陷的亮區係相對較窄。

圖 14B 係一示意圖，顯示本發明實施例之反射鏡之不平坦表面之亮區，該處突出的亮區及凹陷的亮區係相對較寬。

圖 15A 顯示本發明實施例之反射鏡之不平坦表面之高度分布圖，高度係位置或距離的函數。

圖 15B 顯示本發明實施例之反射鏡之不平坦表面之入射角分布圖，高度係位置或距離的函數。

圖 16 係一平面示意圖，顯示圖 3 中 LCD 裝置中用來覆蓋底下凸部所形成之第二介電層的凹凸圖案的一變化例。

圖 17 係一平面示意圖，顯示圖 3 中 LCD 裝置中用來覆蓋底下凸部所形成之第二介電層的凹凸圖案的另一變化例。

【主要元件符號說明】

- 1~ 反射鏡
- 1a~ 粗糙面
- 10~ 反射型 LCD 裝置
- 11~ 下基板
- 12~ 上基板
- 13~ 液晶層
- 14~ 介電板
- 15~ 介電保護層
- 16~ TFTs
- 16a~ 閘極電極
- 16b~ 汲極電極
- 16c~ 圖案化半導體層
- 16d~ 源極電極
- 17~ 第一介電層
- 17a~ 貫穿接觸孔
- 18~ 凸部
- 18a~ 截頭體狀的凸部
- 19~ 第二介電層

- 20~ 反射鏡電極
- 21~ 接觸孔
- 22~ 閘極端子
- 22a~掃描線
- 23~ 汲極端子
- 23a~資料線
- 24~ 透明電極
- 25~ 彩色濾光片
- 26~ 透明介電板
- 51~ 斜線區域
- 52~ 斜線的三角區域
- 53~ 參考面
- 61~ 突出亮區
- 62~ 凹陷亮區
- 101~反射鏡
- 102~凸部

五、中文發明摘要：

提供一種用於一反射型 LCD 裝置之反射鏡，其有效地將入射光反射至觀看者之側以及抑制了色調的變化。該反射鏡包含一粗糙表面，具有一凹凸圖案。該凹凸圖案給定該粗糙表面一特定分佈之傾斜角，該特定分佈係一備有 0° 傾斜角之第一組成之面積為 15% 或更小，以及一備有 2° 至 10° 傾斜角之第二組成之面積為 50% 或更大。該凹凸圖案在與一視角相關之一色度圖上給定一色度座標(x, y)之變化範圍。該變化範圍係被限定在該色度圖上之一圓內。該圓具有一近乎 0.05 之半徑以及一中心位在對應於白色之一點。

六、英文發明摘要：

A reflector for a reflection-type LCD device is provided, which reflects efficiently incident light to the viewer's side and that suppresses the change of color tone. The reflector comprises a roughened surface having a pattern of roughness. The protrusion pattern gives inclination angle to the surface according to a specific distribution where a first component having an inclination angle value of 0° is 15% or less in area and a second component having an inclination angle value from 2° to 10° is 50% or greater in area. The protrusion pattern gives a variation range of chromaticity coordinates (x, y) on a chromaticity diagram dependent on an angle of view. The variation range is limited in a circle on the chromaticity diagram. The circle has a radius of approximately 0.05 and a center at a point corresponding to white color.

十、申請專利範圍：

1. 一種用於一反射型液晶顯示裝置之反射鏡，包含：

一粗糙表面，具有一凹凸圖案；

其中該凹凸圖案根據一特定分佈而給定該粗糙表面傾斜角，該特定分佈係備有 0° 傾斜角之第一組成佔 15% 或更小之面積，且備有 2° 至 10° 傾斜角之第二組成佔 50% 或更大之面積。

2. 如申請專利範圍第 1 項之用於一反射型液晶顯示裝置之反射鏡，其中該粗糙表面之該特定分佈之該傾斜角值具有一平均值落在 2° 至 6° 之範圍內。

3. 如申請專利範圍第 1 項之用於一反射型液晶顯示裝置之反射鏡，更包含：

凸部，係依凹陷區形成於該等凸部之鄰接處中之方式配置；

一第一不平坦層，係形成用以覆蓋該等凸部；以及

一該反射鏡之基層，形成於該第一不平坦層上，各個該等凹陷區具有一封閉幾何形狀；

其中，該第一層具有一不平坦處，係由該等凸部所產生；

以及其中，該基層具有一不平坦處，係對應至該第一層之該不平坦處，藉此形成該反射鏡之該粗糙表面之該凹凸圖案。

4. 如申請專利範圍第 3 項之用於一反射型液晶顯示裝置之反射鏡，其中各個該等凹陷區之封閉幾何形狀如同選自於由三角形、矩形、及橢圓形所構成之群組之其中一形狀。

5. 如申請專利範圍第 3 項之用於一反射型液晶顯示裝置之反射鏡，其中各個該等凸部具有一寬度 W 及一高度 D ，而該寬度 W 及該高度 D 具有一關係為 $0.5 \leq (D/W) \leq 1.0$ 。

6. 如申請專利範圍第 3 項之用於一反射型液晶顯示裝置之反射鏡，其中該第一不平坦層具有一最小高度 d 以及該等凸部具有一中心距離 L ，而該最小高度 d 及該中心距離 L 具有一關係為 $(1/20) \leq (d/L) \leq (1/5)$ 。

7. 如申請專利範圍第 3 項之用於一反射型液晶顯示裝置之反射鏡，其中各個該等凸部具有一高度 D 以及該第一不平坦層具有一最小高度 d ，而該高度 D 及該最小高度 d 具有一關係為 $(D/d) \leq 3$ 。

8. 如申請專利範圍第 3 項之用於一反射型液晶顯示裝置之反射鏡，其中被包含於一單一像素內之凸部具有一高度之單一最小值。

9. 一種用於一反射型 LCD 裝置之反射鏡，包含：

一粗糙表面，具有一凹凸圖案；

其中該凹凸圖案在與一視角相關之一色度圖上給定一色度座標 (x, y) 之變化範圍；以及

該變化範圍係被限定在該色度圖上之一圓內，而該圓具有一近乎 0.05 之半徑以及對應於白色之一點。

10. 如申請專利範圍第 9 項之用於一反射型 LCD 裝置之反射鏡，更包含：

凸部，係依凹陷區形成於該等凸部鄰接處中之方式配置；

一第一不平坦層，係形成用以覆蓋該等凸部；以及

一該反射鏡之基層，形成於該第一不平坦層上；

其中，各個該等凹陷區具有一封閉幾何形狀；

以及其中該第一層具有一不平坦處，係由該等凸部產生；

以及其中該基層具有一不平坦處，係對應至該第一層之不平坦處，藉此形成該反射鏡之該粗糙表面之該凹凸圖案。

Ps P₂
附件：-(無劃線)

11. 如申請專利範圍第 10 項之用於一反射型 LCD 裝置之反射鏡，其中各個該等凹陷區之該封閉幾何形狀如同選自於由三角形、矩形、及橢圓形所構成之群組之其中一形狀。

12. 如申請專利範圍第 10 項之用於一反射型 LCD 裝置之反射鏡，其中該第一不平坦層具有一最小高度 d 及該等凸部具有一中心距離 L ，而該最小高度 d 及該中心距離 L 具有一關係為 $(1/15) \leq (d/L)$ 。

13. 如申請專利範圍第 9 項之用於一反射型 LCD 裝置之反射鏡，

其中該凹凸圖案給定該粗糙表面一特定分佈之傾斜角值；以及

其中當入射光被照射至該反射鏡之該粗糙表面時，便產生了備有特定程度之亮區，各個該等亮區具有一傾斜角係落於一 2° 至 6° 之範圍內。

14. 如申請專利範圍第 13 項之用於一反射型 LCD 裝置之反射鏡，其中當突出亮區及鄰接的凹陷亮區之間的最小及最大距離分別被定義為 $L_{\min}$ 及 $L_{\max}$ 時，以及該突出亮區及該凹陷亮區之間的一平均距離被定義為 $L_{\text{mean}} = (L_{\min} + L_{\max}) / 2$ 之時，係存在一關係為 $(L_{\max} - L_{\min}) / L_{\text{mean}} \geq 0.2$ 。

15. 如申請專利範圍第 10 項之用於一反射型 LCD 裝置之反射鏡，其中各個該等凹陷區之該封閉幾何形狀如同選自於由三角形、矩形、以及橢圓形所構成之群組之其中一形狀。

16.一種反射型 LCD 裝置，包含：

一第一基板，具有用以開啟與關閉個別像素之開關元件；

一第二基板，固定於該第一基板之對向側，該第二基板係位於觀看者側上；

一液晶層，夾持於該第一基板與該第二基板之間，該液晶層係位於由該第一基板與該第二基板所形成之間隙中；及

如申請專利範圍第 1 至 15 項任一項之反射鏡，其係位於該間隙中，

其中該反射鏡係以使得入射光經由該第二基板而自外部進入該間隙之方式加以固定，且由該反射鏡之粗糙表面加以反射而產生反射光；且其中朝向該觀看者側行進之該反射光之分量穿透該第二基板至該外部，而被該觀看者觀察到。

十一、圖式：

正發換本
 2015年7月17日

圖式

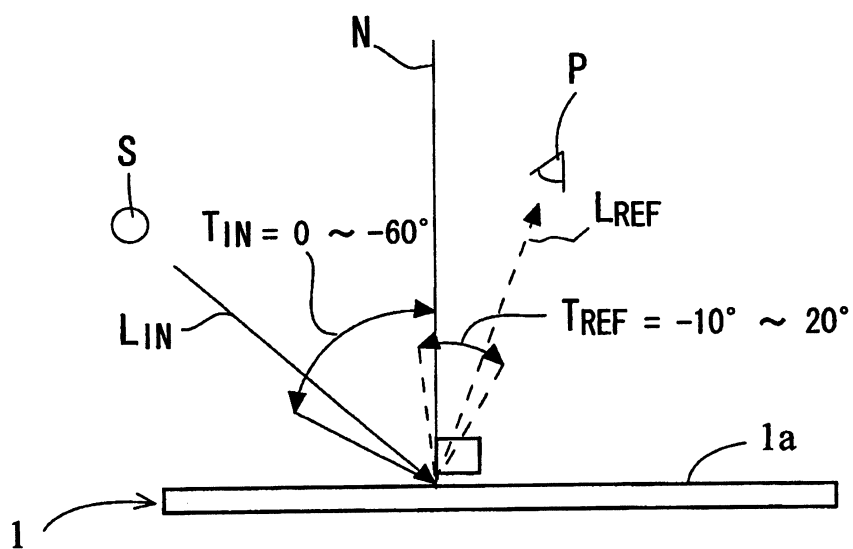


圖 6A

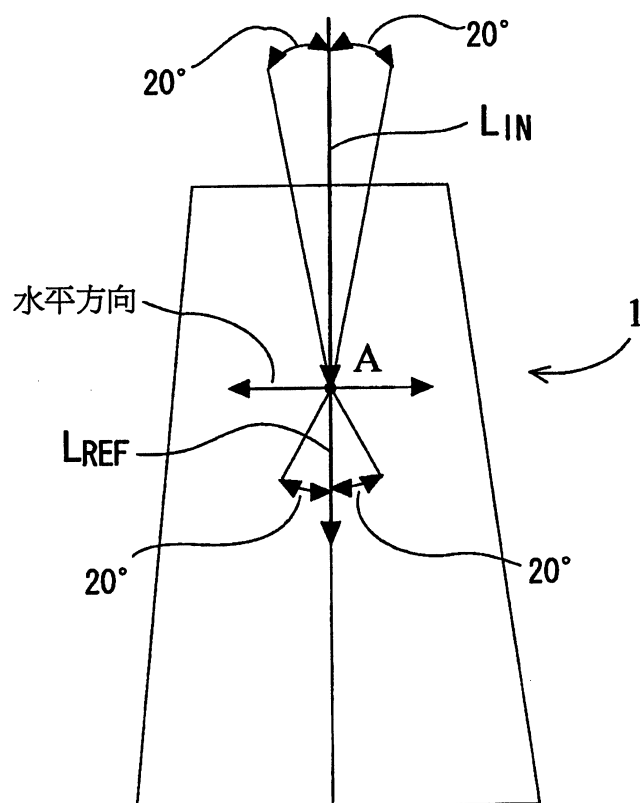


圖 6B