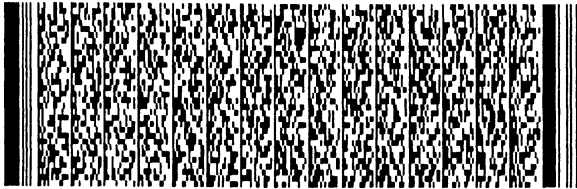


公告本

申請日期： 91.10.11	案號： 91123470
類別： G02B 3/00, G02F 1/33	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書		561278
一、 發明名稱	中文	光學片材及具有該片材之顯示裝置
	英文	OPTICAL SHEET AND DISPLAY DEVICE HAVING THE OPTICAL SHEET
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 有吉俊彥 2. 足立昌哉 3. 津村誠
	姓名 (英文)	1. Toshihiko Ariyoshi 2. Masaya Adachi 3. Makoto Tsumura
	國籍	1. 日本 2. 日本 3. 日本
	住、居所	1. 日本國大阪府茨木市下穗積1丁目1番2號 日東電工株式会社內 2. 日本國茨城縣日立市大みか町七丁目1番1號 株式会社 日立製作所 日立研究所內 3. 同2
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 日東電工股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. NITTO DENKO CORPORATION (日東電工株式会社)
	國籍	1. 日本
	住、居所 (事務所)	1. 日本國大阪府茨木市下穗積1丁目1番2號
	代表人 姓名 (中文)	1. 竹本正道
代表人 姓名 (英文)	1. Masamichi Takemoto	
		

本案已向

國(地區)申請專利

日本 JP

申請日期

2001/10/11 2001-313983

案號

主張優先權

有

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無



五、發明說明 (1)

本申請案係以日本專利申請案第2001-313983號為基礎，將其併入本文為參考資料。

發明之背景

1. 發明之領域

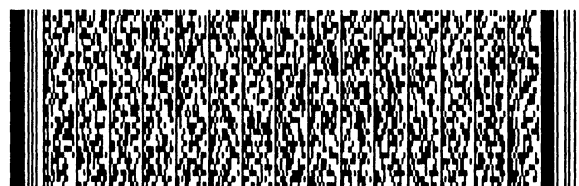
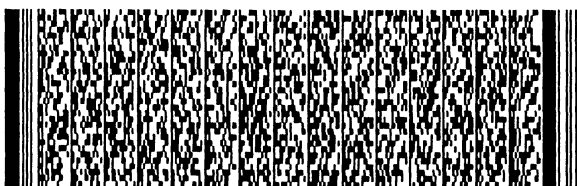
本發明係關於一種在背側投射型顯示裝置中使用作為透射型螢幕元件或在液晶顯示裝置中作為觀看角擴大元件之光學片材，及一種使用此光學片材之顯示裝置。

2. 相關技藝之說明

一般而言，使用液晶顯示元件或點陣(dot matrix)顯示元件之背側投射型顯示裝置諸如數位鏡裝置具有將透過顯示元件形成之影像光輸出之投射器，具有將自投射器輸出之影像光反射，以改變影像光移動方向之功能的反射鏡，及使入射影像光適當分佈至觀察者側，以顯示影像之透射型螢幕。

一般而言，透射型螢幕包括夫瑞乃(Fresnel)透鏡片材及雙凸透鏡片材。夫瑞乃透鏡片材係具有與凸透鏡相同功能之光學組件。換言之，夫瑞乃透鏡片材具有使自投射器輸出至觀察者側之影像光方向改變，而擴大最佳觀看範圍的功能。另一方面，雙凸透鏡片材具有將自投射器輸出之有限的影像光有效分佈至觀察者之觀察範圍內的功能。

雙凸透鏡片材包括複數個排列於一方向中之圓柱透鏡，及設置於除聚光區域外之區域中，透過透鏡吸收從雙凸透鏡片材周圍環境輸入之光(以下將此光稱為「外部光」)的吸光層。當透鏡焦點位於螢幕之觀察表面上時，外部光反



五、發明說明 (2)

射降低，理想上沒有任何影像光的損耗，因而抑制在明亮環境中之對比率的降低。

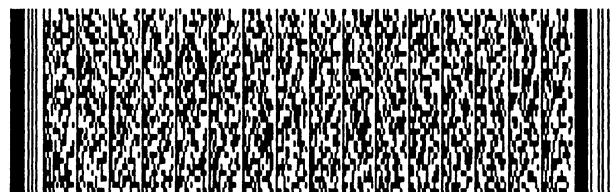
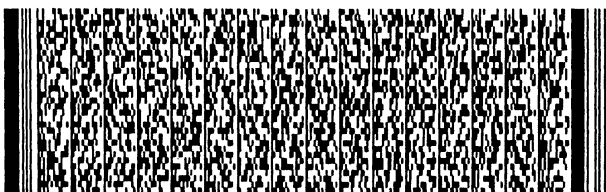
未經審查之日本專利公告第Hei. 10-260638號揭示一種雙凸透鏡片材，其具有經形成為透鏡，以獲致寬廣觀看角及明亮影像的透明樹脂，經圖案化的吸光層，及厚度自20至500微米，且層合於透明樹脂與吸光層之間的擴散層。

附帶一提，使用TN(扭轉向列)液晶或其類似物之直觀液晶顯示裝置一般具有觀看角相依性，其中亮度或色度係根據觀察方向而異。另一方面，未經審查之日本專利公告第Hei. 10-39769號說明一種當將光學元件設置於液晶顯示裝置之前方時，可消除視角相依性及降低外部光之反射，因而抑制在明亮環境下之對比率降低的光學元件。

此光學元件係經設置為微透鏡陣列片材，其具有透明基材；由微細外凸表面所構成，且平面排列於透明基材之一表面上之複數個微透鏡；及設置於透明基材之另一表面上，且具有位在微透鏡之外凸部分頂點之相對位置中開口部分的吸光層。

用於製造應用至顯示裝置之光學元件之透鏡諸如雙凸透鏡片材或微透鏡陣列片材之方法的例子包括：使用模具諸如金屬模具、樹脂模具或打印器於轉移模具之形狀的方法；及利用微影術(photolithography)自光阻劑材料以所需節距之間隔形成圖案，及將圖案熱熔融之方法。

使用金屬模具於轉移模具形狀之方法係廉價製造大面積透鏡陣列的最佳方法。在此情況，將透明樹脂諸如紫外光



五、發明說明 (3)

固化樹脂、熱固性樹脂或熱塑性樹脂使用作為透鏡材料。實際透鏡材料之折射率係在約1.48至約1.66之範圍內。

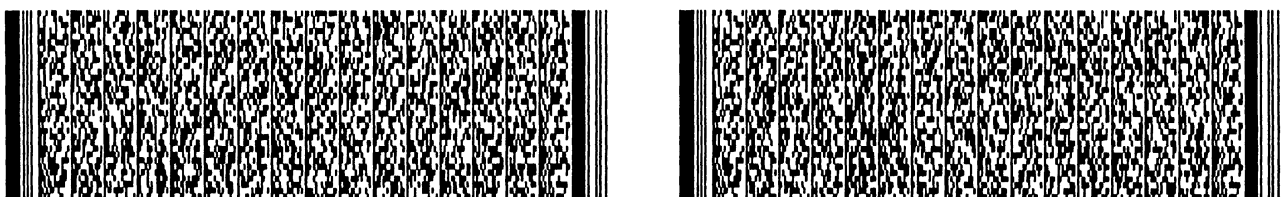
圖21係顯示根據透鏡之折射率 n ，在亮度與觀看角特性之間的關係圖。圖21顯示在使平行光之射線入射於半球形透鏡上之情況中的計算結果。在圖21，水平軸顯示發射角（觀看角），及垂直軸顯示亮度之相對值。

當透鏡之折射率 n 增加時，在正向（在0度之發射角下）中之亮度與斜向中之亮度之間的差減小，以致觀看角加寬。

如現將「TCO(瑞典職業工會(The Swedish Confederation of professional Employees))99條件」中之「討論期間(At Panels session) 1.5.2.B」作為顯示裝置之標準，則根據估計，即使係在透鏡之折射率為1.7之情況中亦無法滿足TCO 99。換言之，無法僅經由利用使用實際透鏡材料之透鏡的折射功能而製得可獲致充分觀看角之光學元件。因此，需提供一種用於擴大觀看角之擴散層。

在相關技藝中，已揭示一種雙凸透鏡片材，其具有：包括形成於一表面上之透鏡的透明基材，吸光層，及層合於透明基材與吸光層之間的擴散層。在此情況，由防止熱帶產生，及抑制透光率降低的觀點來看，將擴散層厚度定義為在自20至500微米之範圍內，但並未特別考慮到高度精密影像的顯示。

顯示於一般光學片材諸如雙凸透鏡片材或微透鏡陣列片材上之影像的解析度係視排列透鏡的節距而定。當透鏡節



五、發明說明 (4)

距減小時，可顯示較高精密度的影像。因此，需將構成光學元件之透鏡的節距選擇成不大於數十微米，以滿足未來隨著HDTV(高鮮明度電視)的普遍化而提升之影像的較高解析度。

在此情況，如擴散層不夠薄，則會產生以下問題。圖22係用於說明在擴散層之厚度 d 相較於透鏡節距不夠小之情況中之問題之光學片材的部分概略剖面圖。

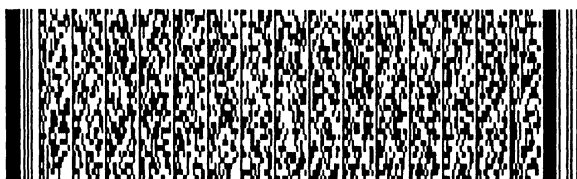
入射於光學片材上之影像光2101經透鏡2000折射，而聚集至擴散層2001中。如擴散層不夠薄，則被擴散層散射之部分的光2100被吸收至吸光層2002中，因而造成透射率降低的問題。

另一方面，可設想將吸光層之開口部分2003加寬，以抑制透射率的降低。然而，在此情況，會產生由於吸收至吸光層之外部光的降低，而發生在明亮環境中之對比率降低的另一問題。亦可設想將擴散層的擴散特性降低，以抑制透射率的降低。然而，在此情況，會產生觀看角變窄的問題。

舉例來說，當在將透鏡之節距選擇為50微米以滿足高精度影像顯示之情況中，將擴散層之厚度選擇為不小於20微米時，會產生透射率降低或對比率降低的問題。

發明之概述

在此種情勢下，本發明之一目的為提供一種光學片材，其即使係在透鏡之節距不大於數十微米，以支援高精度影像顯示之情況中，仍可展現高透射率且具有觀看角，且



五、發明說明 (5)

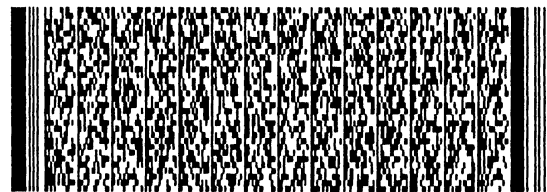
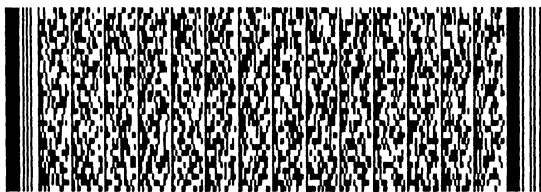
其即使係於明亮環境下仍可獲致高對比率的顯示；及提供一種使用此光學片材之顯示裝置。

為達成目的，本發明之要旨如下。換言之，一種光學片材，具有：透明基礎材料；形成於透明基礎材料之正面上之由複數個微細單元透鏡構成之微細透鏡陣列；形成在與其上形成微細透鏡陣列之表面相對之透明基礎材料之背面上之擴散層；及形成於擴散層上，且包括實質上位於單元透鏡之焦點之微細開口部分的吸光層；其中：擴散層係由包含透明微細顆粒之透明介質所製成，此透明微細顆粒之折射率不同於透明介質之折射率；及透明微細顆粒具有在使於可見區域中之各波長下之 Q/R 值最大化之顆粒大小範圍內的平均顆粒大小，其中 Q 為每個透明微細顆粒之散射截面積，及 R 為各透明微細顆粒之半徑。

包含於擴散層中之透明微細顆粒具有在使於可見區域中之各波長下之 Q/R 值最大化之顆粒大小範圍內，或在接近此顆粒大小範圍，且其中 Q/R 值因可見區域中之波長所致之變化降低之範圍內的平均顆粒大小較佳。

當 Q/R 值增加時，擴散層之光散射特性成指數地增加。因此，當於此等條件下形成擴散層時，儘管擴散層較薄，仍可達到所需的光散射特性。

附帶一提，關於透明微細顆粒之顆粒大小的 Q/R 值係根據波長而改變。因此，當透明微細顆粒之平均顆粒大小係選自使於可見區域中之波長下之 Q/R 值最大化之顆粒大小範圍時，儘管擴散層較薄，仍可達到所需的光散射特性。



五、發明說明 (6)

尤其當使用將平均顆粒大小設為使在相對發光效率高之自525至575奈米(nm)之波長範圍內，以在550奈米之波長下較佳之Q/R值最大化之顆粒大小的透明微細顆粒時，由於實際上被人類感知之光散射特性明顯增加，因而可藉由厚度較小之擴散層獲致所需的散射特性。

Q/R值根據波長變化係指散射特性根據顏色變化。換言之，如使用Q/R值根據波長寬廣變化之顆粒大小，則影像品質可能會由於顏色根據觀察角度的變化而劣化。

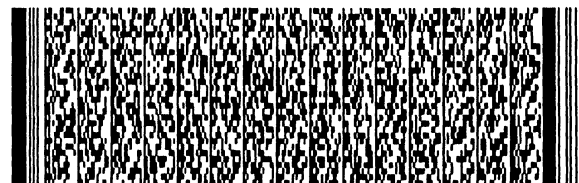
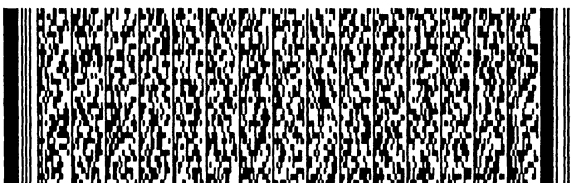
因此，在根據本發明之光學片材中，當將透明微細顆粒之平均顆粒大小選擇為在使Q/R值最大化之顆粒大小範圍內，或在接近此顆粒大小範圍，且其中Q/R值根據可見區域中之波長之變化降低的範圍內時，可抑制顏色根據觀察角度的變化。

以此方式，在根據本發明之光學片材中，可獲致薄，但具足夠散射特性的擴散層。

當擴散層薄時，即使係在將微細透鏡陣列中之透鏡節距降低，以滿足高精密度影像顯示之情況中，仍可獲致透射率高、吸光層開口部分之尺寸小及外部光之反射小的光學片材。

在根據本發明之光學片材中，構成微細透鏡陣列之各單元透鏡底面的形狀基本上類似六邊形，以致單元透鏡係設置成最緊密填充。因此，在微細透鏡陣列之形成表面中被單元透鏡佔據之面積可增加，因而獲致較高的透射率。

此外，將各單元透鏡之底面之形狀的內角皆選擇為不低



五、發明說明 (7)

於90度，以不低於100度較佳。因此，可防止在各單元透鏡之角落及在靠近角落之區域中之透鏡表面的曲率寬廣地變化。因此，有效作為透鏡之區域可加寬至最大，因而更大地改良透射率。

此外，將各單元透鏡中之底面形狀的縱向長度選擇為較其橫向長度大。因此，發射自光學片材之光具有方向性，以致可使有限的影像光有效分佈至觀察者，因而增進亮度。

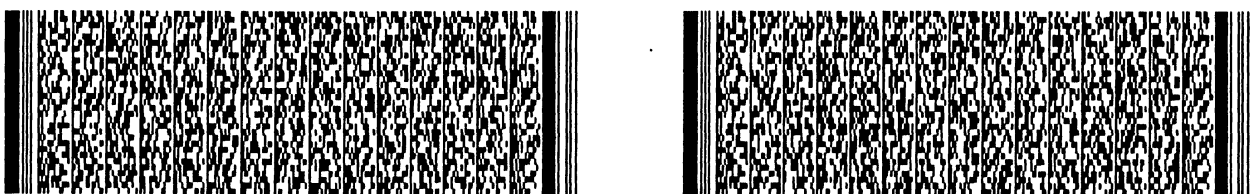
因此，在使用根據本發明之光學片材的影像顯示裝置中，由於即使係在明亮環境下仍可獲致低亮度的黑色顯示，因而可在寬廣的觀看角下以高精密度及高亮度得到高對比率的高品質影像。

尤其當將根據本發明之光學片材設置於直觀液晶顯示元件之正面，同時將用於輸出實質上平行光線之背光單元設置於直觀液晶顯示元件之背面側上時，只有在靠近液晶顯示元件之前方有限範圍內，且可得到良好影像品質之光可被光學片材各向同性地分佈。因此，可獲致用於在寬廣的觀看角範圍內顯示高對比率影像之液晶顯示裝置，而不會有色調變化，且不會有等級的反轉。

本發明之特徵及優點將可由結合附圖說明之以下較佳具體例之詳細說明而明白。

較佳具體例之詳細說明

圖1及2係顯示根據本發明之光學片材之一例子的部分透視圖及部分剖面圖。



五、發明說明 (8)

光學片材30具有平面透明基礎材料200，形成於透明基礎材料200正面上之微透鏡陣列100，形成於透明基礎材料200背面上之擴散層500，及層合至擴散層500之吸光層300。吸光層300具有位在相對於微透鏡陣列100之外凸部分頂點位置中的開口部分400。

透明基礎材料200並無特殊之限制，只要其係至少透射可見光之材料即可。舉例來說，可將玻璃或任何種類的塑膠使用作為透明基礎材料200。尤其由機械強度、厚度及重量降低、加工性等觀點來看，塑膠材料為較佳。塑膠材料之例子可包括丙烯酸系樹脂、聚碳酸酯、聚對苯二甲酸乙二酯、及三乙醯基纖維素。

微透鏡陣列100係由具有透鏡功能之微細外凸部分(以下稱為「單元透鏡110」)所構成，且係循環設置於透明基礎材料200上。微透鏡陣列100之例子包括：所謂的一維透鏡陣列，其具有各由以在曲線諸如使用於雙凸透鏡片材中之圓弧平行移動軌跡表示之曲面所構成，且係設置於一方向中之單元透鏡；及二維透鏡陣列，其具有底面形狀各類似於圓、矩形或六邊形，且係由圓頂狀曲面所構成，並設置於平面中之單元透鏡。在此情況，需將單元透鏡110形成為具有位於擴散層500中之焦點，以使入射於單元透鏡110上之影像光1001聚集至擴散層500內。

基於稍後即將說明的理由，由改良透射率的觀點來看，各單元透鏡之底面具有以六邊形為主的形狀較佳。

單元透鏡110之透鏡節距 p 係基於使用光學片材30之影像



五、發明說明 (9)

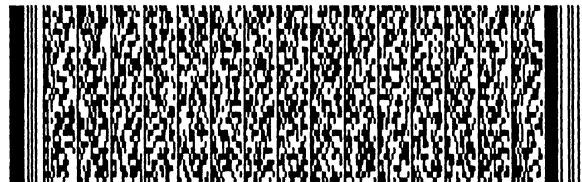
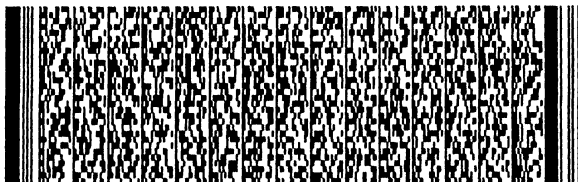
顯示裝置的解析度而決定。換言之，將單元透鏡110之透鏡節距 p 選擇為不大於顯示影像中之像元(pixel)節距，以不大於顯示影像中之像元節距的 $1/4$ 較佳，以使顯示影像維持所應有的高解析度。

可使用已知方法作為形成微透鏡陣列100之方法。方法例子包括：轉移具有對應於單元透鏡陣列形狀之粗糙表面之金屬模具形狀或轉移Ni打印器形狀之方法；及利用微影術自光阻劑材料以所需節距之間隔形成圖案，及將圖案熱熔融，因而形成透鏡之方法。

由生產性之觀點來看，使用金屬模具或打印器之方法為較佳。明確言之，有一種使用透明基礎材料，利用熱壓法、擠出成型方法或輥壓成型方法將微透鏡陣列形狀直接形成於透明基礎材料表面上之方法，即將微透鏡陣列100及透明基礎材料200一體成型之方法。

或者，有一種將適當選自紫外光固化樹脂、熱固性樹脂及熱塑性樹脂之材料填充於金屬模具或打印器之間，並將透明基礎材料200固化之方法。在此情況，可對透明基礎材料表面施行電暈放電處理或電漿放電處理，以增進在透明基礎材料200與透鏡材料之間的黏著。

以下將說明微透鏡陣列100中之各單元透鏡110的底面形狀。可將矩形、圓形、橢圓形、六邊形或其類似形狀使用作為各單元透鏡110的底面形狀。為於水平方向及垂直方向兩者中獲致寬廣的觀看角，使用諸如圓形、橢圓形、六邊形、或矩形之形狀較佳，因為單元透鏡110之底面可二



五、發明說明 (10)

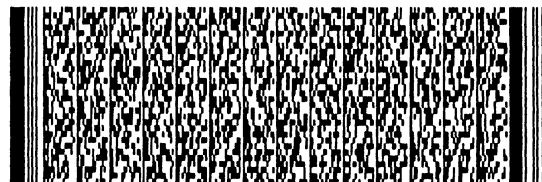
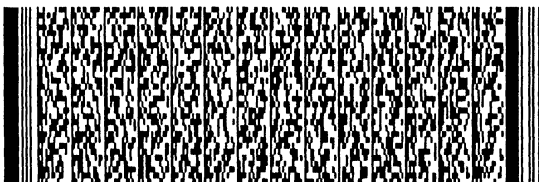
維設置。尤其為了於所有方位中獲致各向同性的觀看角，各單元透鏡110之底面形狀可類似圓或等邊六邊形較佳。圖3係在各單元透鏡110之底面形狀類似等邊六邊形之情況中之微透鏡陣列100的部分前視圖。圖4係在各單元透鏡110之底面形狀類似圓之情況中之微透鏡陣列100的部分前視圖。

如在光學片材中之微透鏡陣列100之形成表面中未被單元透鏡110佔據的面積大，則光學片材之透射率基於以下理由而降低。

換言之，由光學片材中之微透鏡陣列100之形成表面所提供，且入射於不存在單元透鏡110之區域上之部分影像光未接受到任何單元透鏡110之作用直接通過擴散層500，並到達吸光層300。由於光被吸收至吸光層300，因而發生損耗。因此，為改良透射率，應使被單元透鏡佔據之面積對微透鏡陣列100之形成表面之面積的比高，以提高入射於光學片材上，且可藉由單元透鏡之折射功能聚集至吸光層之開口部分400內，以致光可通過開口部分400之部分影像光的品質。

由此觀點來看，各單元透鏡110之底面形狀為六邊形較為圓形佳。此係由於在六邊形之情況中，可將單元透鏡設置成最緊密填充，而不會有任何間隙，以致可使被單元透鏡佔據之面積對微透鏡陣列之形成表面之面積之比為理想上100%的最大值。

另一方面，當各單元透鏡之底面形狀為圓形時，即使係



五、發明說明 (11)

在將單元透鏡設置成最緊密填充而無任何間隙之情況中，被單元透鏡佔據之面積對微透鏡陣列形成表面之面積的比亦降至90.7%，以致透射率由面積比之降低而相應地降低。

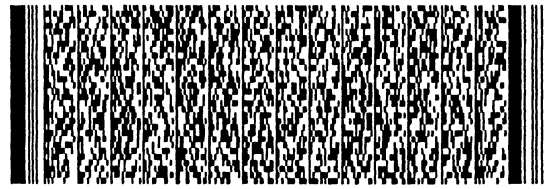
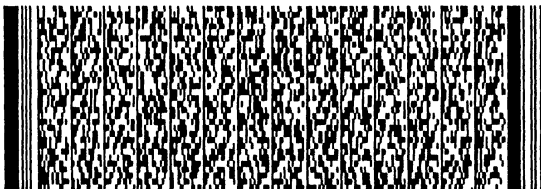
因此，由提高被單元透鏡佔據之面積對微透鏡陣列形成表面之面積之比的觀點來看，各單元透鏡之底面的形狀為六邊形較佳。

以下將說明擴散層500。圖5係顯示擴散層500之一例子的部分剖面圖。如圖5所示，擴散層500包含透明介質501諸如透明樹脂，及與透明介質501混合並分散於其中之透明微細顆粒502。透明介質501至少對可見光展現透明度。透明微細顆粒502之折射率與透明介質501不同，且至少對可見光展現透明度。

可將熱塑性透明樹脂或其本身具有黏著劑功能之透明樹脂使用作為透明介質501。尤其，就高透明度及耐用性而言，可使用丙烯酸系基樹脂較佳。

透明微細顆粒502係折射率不同於透明介質501，且為透明的微細顆粒。可將玻璃微細顆粒、矽石微細顆粒、三聚氰胺基微細顆粒、苯乙烯基微細顆粒、苯胍胺基微細顆粒或其類似物使用作為透明微細顆粒。可將任何形狀，諸如球形、球卵(ball gravel)形狀或長方體形狀，使用作為各透明微細顆粒502之形狀。尤其，可使用可各向同性地散射光之球形微細顆粒較佳。

擴散層500具有使入射於擴散層500上之光散射，因而擴



五、發明說明 (12)

大觀看角的功能。然而，擴散層500有可能會經由干擾吸光層中之開口部分400對構成微透鏡陣列100之單元透鏡110所聚集之光之位置的構形，而造成透射率之降低。

因此，儘可能地將擴散層500之厚度 d 選擇為小，以儘可能充分地消除位置不一致對於改良透射率，及使吸光層中之開口部分400減至最小，以抑制外部光之反射，因而在明亮的環境下獲致高對比率之顯示非常有效。

附帶一提，當基於反常繞射(說明於H. C. Van de Hulst, 小顆粒之光散射(Light Scattering by small particles), Wiley, 紐約, 1957)評估擴散層500之光散射特性時，擴散層500之散射截面積 σ 係由表示式(1)所示：

$$\sigma = 2 \pi R^2 \left\{ 1 - \frac{2}{\nu} \sin(\nu) + \frac{2}{\nu^2} [1 - \cos(\nu)] \right\} \dots (1)$$

其中 R 係透明微細顆粒之顆粒半徑， N 係透明微細顆粒之數目密度， d 係擴散層之厚度，及 Δn 係透明介質與透明微細顆粒之間的折射率差。

另一方面， ν 及 k 係由表示式(2)及(3)所示：

$$\nu = 2 k R \Delta n \quad (2)$$

$$k = 2 \pi / \lambda \quad (3)$$

λ 係入射於擴散層500上之光的波長。每個透明微細顆



五、發明說明 (13)

粒之散射截面積 Q 係由表示式(4)所示：

$$Q = \sigma / \pi R^2 \quad (4)$$

現假設散射之強度係與 $e^{\sigma Nd}$ 成比例，則可基於由表示式(5)所示之 Q/R 值評估與擴散層之厚度 d 無關之被擴散層散射的強度。附帶一提， N 係透明微細顆粒之數目密度。

$$\sigma Nd \propto Q \pi R^2 R^{-3} d = Q \pi d / R \quad (5)$$

以下將說明在透明微細顆粒之顆粒大小與 Q/R 之間的關係。圖6係顯示在根據本發明之光學片材之擴散層中透明微細顆粒之顆粒大小與散射特性之間的關係圖。

圖6顯示在擴散層500滿足 $\Delta n = 0.1$ (透明微細顆粒之折射率為1.57及透明介質之折射率為1.47)之情況下，對於被視為光的三原色之紅色、綠色及藍色之450奈米、550奈米及625奈米的各個波長，在透明微細顆粒之顆粒大小與 Q/R 之間的關係。

擴散層之光散射特性隨 Q/R 值之增加而成指數地增加。因此，為於較薄的擴散層中得到所需的光散射特性，應使用平均顆粒大小在包括使 Q/R 值最大化之顆粒大小及其附近之範圍內的透明微細顆粒。只有平均顆粒大小為定義項目的原因為由於微細顆粒之顆粒大小一般會變化，因而所有具有預定顆粒大小之微細顆粒的製備並不實際。

Q/R 值根據顆粒大小循環地變化，且於增加顆粒大小之方向中觀看到的波峰下達到最大值。因此，當使用其平均顆粒大小係使 Q/R 值最大化之顆粒大小的透明微細顆粒時，可獲致具高光散射特性且最薄的擴散層。



五、發明說明 (14)

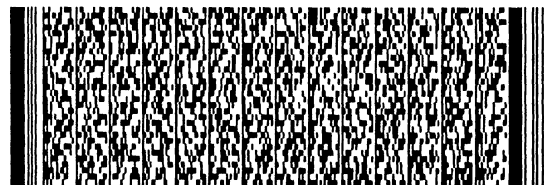
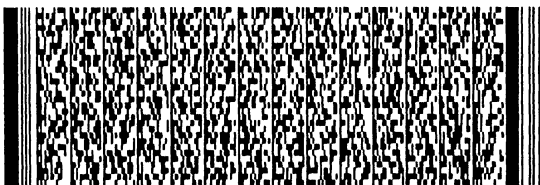
附帶一提，如圖6所示， Q/R 值根據波長而改變，且在可見區域內之波長下使 Q/R 值最大化之顆粒大小有一定的範圍。因此，可使用具有在此範圍內之平均顆粒大小的透明微細顆粒較佳。

可使用平均顆粒大小係使 Q/R 值根據相對發光效率高之自525至575奈米之波長範圍(及以根據550奈米之波長較佳)最大化之顆粒大小的透明微細顆粒，由於當由人類觀察時可得到較高的散射特性而為特佳。

附帶一提， Q/R 值根據波長之變化係指光散射特性根據顏色之變化。換言之，在 Q/R 值根據波長寬廣變化之顆粒大小中，影像品質有可能會由於顏色根據觀察角度的改變而劣化。因此，透明微細顆粒之平均顆粒大小係選自儘可能接近使 Q/R 值最大化之顆粒大小的顆粒大小範圍內，且其中使 Q/R 值根據波長之變化降低，以防止影像品質因顏色變化而劣化較佳。

考慮到說明，可將具有在2.0至3.5微米範圍內之平均顆粒大小，以在2.5至3.5微米範圍內較佳之透明微細顆粒使用作為在 $\Delta n=0.1$ 之情況中的透明微細顆粒。

以下將說明在透明介質與透明微細顆粒之間折射率差 Δn 改變之情況中，在透明微細顆粒之顆粒大小與 Q/R 值之間的關係。圖7及8係顯示在根據本發明之光學片材中，在透明微細顆粒之顆粒大小與擴散層之散射特性之間的關係圖。圖7顯示在 Δn 相對於具550奈米波長之光在0.01至0.05範圍內改變之情況中，在透明微細顆粒之顆粒大小與



五、發明說明 (15)

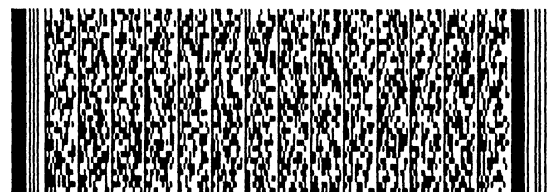
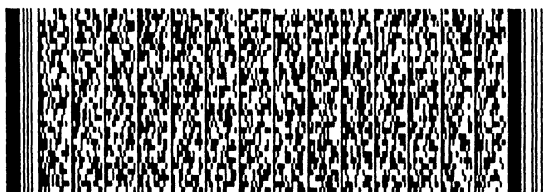
Q/R 值之間的關係。圖8顯示在 Δn 相對於具550奈米波長之光在0.05至0.20範圍內改變之情況中，在透明微細顆粒之顆粒大小與Q/R值之間的關係。

圖7中亦顯示在 Δn 不大於0.02之情況中，當透明微細顆粒之顆粒大小範圍不大於10微米時，並不存在Q/R之最大值。在 $\Delta n=0.05$ 之情況中，當透明微細顆粒之顆粒大小約為5微米時，Q/R達到最大值。

由於考慮將根據本發明之光學片材應用至高精密度影像顯示，因而將微透鏡陣列中之透鏡節距選擇為不大於100微米較佳，不大於50微米更佳。

當將透鏡選擇為小節距時，應使擴散層根據透鏡節距變薄，以於明亮環境下獲致透射率之改良及對比率之增進。換言之，使擴散層之厚度相較於透鏡節距儘可能地薄較佳。將擴散層厚度選擇為不大於透鏡節距之1/5較佳。因此，可將擴散層厚度選擇為小於20微米，尤其係不大於10微米，在此條件下儘管擴散層之厚度，仍可得到充分的散射特性。

現假設擴散層為10微米厚，則當透明微細顆粒之顆粒大小不小於10微米時，不可能形成擴散層。因此， Δn 必需大於0.02。為得到較高的光散射特性，將至少兩透明微細顆粒設置於擴散層之厚度方向中較佳。在此情況，由於透明微細顆粒之顆粒大小需不大於5微米，因而將 Δn 選擇為不小於0.05較佳。同樣地，假設擴散層為約20微米厚，則由於透明微細顆粒之顆粒大小需不大於10微米，因而將 Δ



五、發明說明 (16)

n 選擇為不小於 0.03 較佳。

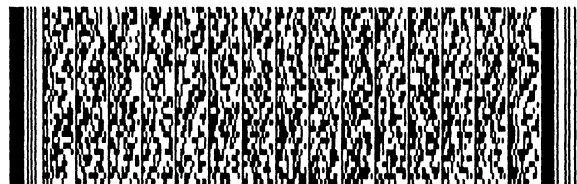
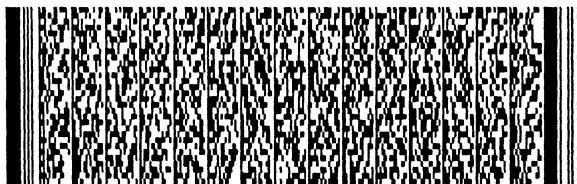
如圖 8 所示，當 Δn 增加時，使 Q/R 值最大化之透明微細顆粒之顆粒大小減小，且 Q/R 之最大值增加。換言之，當 Δn 增加時，即使係在透明微細顆粒之顆粒大小較小的情況中仍可得到較高的散射特性。

此意謂較大的 Δn 值由於可獲致較薄的擴散層而有利，且同時，當使用具有較小顆粒大小之透明微細顆粒時，可得到較高的散射特性。然而，如 Δn 大於 0.2，則透射率因反射增加所致之降低顯著。因此，將 Δn 選擇為不大於 0.2 較佳。

將吸光層 300 形成於擴散層 500 上。吸光層 300 具有位在構成微透鏡陣列 100 之單元透鏡 110 之焦點及位於靠近焦點之相對位置中的開口部分 400。

吸光層 300 至少吸收波長在可見區域內之光。換言之，吸光層 300 具有吸收自環境入射於光學片材 30 上的外部光，以降低外部光之反射的功能。吸光層 300 為黑色較佳。附帶一提，吸光層 300 可由含已知顏料或染料為添加劑之樹脂組成物製成。

在吸光層 300 中，需形成與構成微透鏡陣列 100 之單元透鏡 110 對準之微細開口部分 400。關於此種微細圖案之形成方法，於相關技藝中有各種技術。可使用選自相關技藝中之各種技術的適當技術。形成此種微細圖案之方法的例子包括：各種印刷技術諸如網印法及平版印刷方法；使用感光性樹脂諸如光阻劑或有色光阻劑之微影技術及使用微影



五、發明說明 (17)

技術之技術；及使用銀鹽、重氮染料或其類似物之技術。

構成微透鏡陣列100之單元透鏡110需分別根據單元透鏡110而與形成於吸光層中之開口部分400光學及準確對準。因此，使用經由暴露至應具有與在實際使用時入射於光學片材上之影像光相等分佈之光，或經由暴露至與在將微透鏡陣列100使用作為光罩之替代物之情況中的光類似之實質上平行的光線，而將開口部分400形成為自動對準於單元透鏡110之焦點及於靠近焦點之相對位置中之方法較佳。

圖9係顯示用於製造光學片材中之吸光層及吸光層中之開口部分的方法之一例子的說明圖。利用此等方法之任何一種將擴散層500形成於在其正面上形成有微透鏡陣列100之透明基礎材料200的背面上。

然後將含顏料或染料，且作為吸光層之感光層310形成於擴散層500上。感光層310可由正感光性樹脂製成，或可由吸光層形成材料及正感光性樹脂之層合物製成。

然後當將感光層310照射應具有與在實際使用時入射於光學片材上之影像光相等分佈的光，或照射與在將微透鏡陣列100使用作為光罩之替代物之情況中的光類似之實質上平行的光線時，感光層310經曝光，在此情況，相對於單元透鏡之焦點及其附近之感光層310的部分基於構成微透鏡陣列100之單元透鏡的聚光功能而經選擇性地曝光。

然後經由顯影將經選擇性曝光之部分移除，因而形成開口部分400。其他的部分則作為吸光層300。



五、發明說明 (18)

將參照圖10說明另一製造方法。首先，利用此等方法之任何一種將擴散層500形成於在其正面上形成有微透鏡陣列100之透明基礎材料200的背面上。

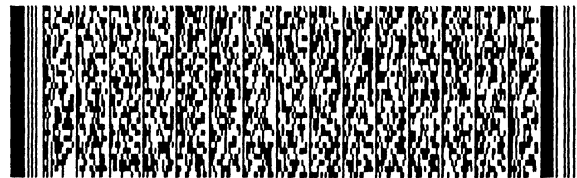
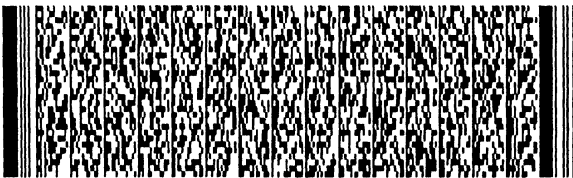
然後將其上經預先形成由感光性及感熱性染料製成之感光性及感熱性層320之另一透明片材600黏著於擴散層500上，以致使其上形成感光性及感熱性層320之透明片材600之表面與擴散層500接觸。

感光性及感熱性層320之已曝光部分經去色，而展現高透射率。感光性及感熱性層320之未曝光部分當加熱時變黑，以致未曝光部分作為吸光層。可將重氮基染料使用作為感光性及感熱性層320之材料。

附帶一提，如在感光性及感熱性層320與擴散層500之間存在非必需的層，則由於因吸光層中之開口部分以與在擴散層因非必需層之厚度而變厚之情況中相同方式的擴大所致之透射率的降低及外部光反射的增加，因而在明亮環境下之對比率降低。

因此，將丙烯酸系基黏著劑使用作為包含於擴散層500中之透明介質，以致擴散層500本身可作為黏著劑，透過其而將擴散層500及感光性及感熱性層320直接黏著於彼此之上較佳。

然後當將感光性及感熱性層320照射應具有與在實際使用時入射於光學片材上之影像光相等分佈的光，或照射與在將微透鏡陣列100使用作為光罩之替代物之情況中的光類似之實質上平行的光線時，曝光感光性及感熱性層



五、發明說明 (19)

320。在此情況，相對於單元透鏡之焦點及其附近之感光性及感熱性層320的部分基於構成微透鏡陣列100之單元透鏡的聚光功能而經選擇性地曝光。然後將感光性及感熱性層320加熱。結果，感光性及感熱性層320之未曝光部分變黑，而作為吸光層300，而感光性及感熱性層320之已選擇性曝光部分經去色，且透射率改良，而作為開口部分400。

附帶一提，在此步驟，如於大氣壓力下進行加熱程序，則包含於感光性及感熱性層中之未反應氮氣會膨脹為直徑數毫米之氣泡，而造成透射率之降低。在此情況，當例如，在自 2×10^5 至 5×10^5 帕斯卡(Pa)之高壓下進行加熱程序時，可防止氣泡之產生。

在此步驟，不需使用任何顯影劑。換言之，此步驟完全係以乾製程進行。因此，其有生產性高的效果。

圖11係光學片材30自吸光層300側之部分前視圖，其中利用此等方法形成具有微細開口部分之吸光層。圖11係相當於各單元透鏡110之底面形狀係如圖3所示之六邊形的情況。如圖11所示，吸光層中之開口部分400係根據單元透鏡之設置而二維設置。

附帶一提，由將有限的影像光有效率地分佈至觀察者的觀點來看，顯示裝置在垂直方向中之觀看角相較於在水平方向中之觀看角變窄，即在正向或在水平方向中提供方向性以增進亮度可有效增進顯示裝置的亮度，或節省當將前方亮度維持恆定時由顯示裝置所消耗的電力。



五、發明說明 (20)

在此情況，如圖12及13所示，可改變各單元透鏡110之底面縱向長度 h 對其橫向長度 w 之比，以致縱向長度 h 較橫向長度 w 大。

在此情況，各單元透鏡之底面形狀可類似六邊形，以提高在微透鏡陣列之形成表面中被單元透鏡佔據之面積亦較佳。

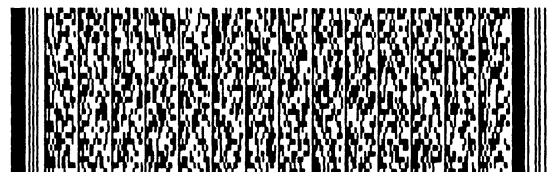
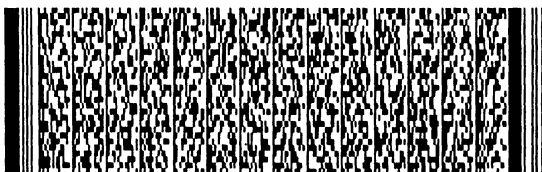
現在各單元透鏡之底面形狀中的所有角落中具有最低內角之角落的內角 α 應不低於90度，以不低於100度較佳。

此係由於如在各單元透鏡中存在具低內角之角落，則透射率會降低。換言之，如於各單元透鏡中存在具低內角之角落，則在角落區域及其附近之透鏡表面的曲率迥異於其他區域。結果，焦點位移，以致單元透鏡無法有效地運作。

換言之，即使係在被單元透鏡佔據之面積對微透鏡陣列之形成表面之面積之比高的情況中，如在各單元透鏡之底面形狀中存在具低內角之角落，角落部分亦無法有效地運作，因而會導致透射率的降低。

因此，當改變各單元透鏡110底面形狀之縱向長度 h 對其橫向長度 w 之比，以提供方向性時，不經由拉扯形狀之角落部分，而係經由如圖12所示拉扯形狀之邊部分，而使各單元透鏡之底面的形狀變形較佳。

此係由於當經由以相同長徑比(aspect ratio)拉扯形狀之邊部分而使各單元透鏡之底面形狀變形時，透射率可獲改良。換言之，當經由以相同長徑比拉扯形狀之邊部分而使各單元透鏡之底面形狀變形時，各單元透鏡之內角的最



五、發明說明 (21)

小值變為較在經由拉扯角落部分而使形狀變形之情況中大。結果，未有效作為透鏡之部分降低，而導致透射率的改良。

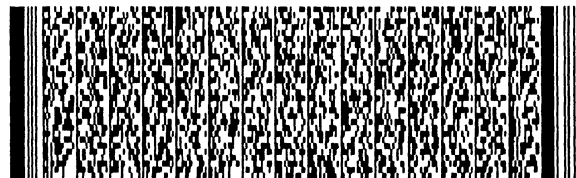
附帶一提，在各單元透鏡之底面形狀為矩形或三角形之情況中，理論上可使被單元透鏡佔據之面積對微透鏡陣列之形成表面之面積之比以與六邊形之情況中相同之方式而成為100%。然而，在此情況，各單元透鏡之底面形狀中的內角不高於90度，以致各單元透鏡具有未有效作為透鏡之部分。

如前所述，將構成微透鏡陣列之各單元透鏡中之底面形狀選擇為六邊形，以使被單元透鏡佔據之面積對微透鏡陣列之形成表面之面積之比最大化較佳。

當改變各單元透鏡之長徑比以提供方向性時，由改良透射率之觀點來看，經由拉扯其邊部分使單元透鏡變形，以儘可能不降低在單元透鏡之底面形狀中之內角較佳。

附帶一提，在實際的製程中，可使角落部分稍微變圓，以致各單元透鏡之底面形狀不準確地為六邊形。因此，此處所使用之「六邊形」概念係指基本上的六邊形，例如，包括具有渾圓角落之六邊形。

附帶一提，由於光學片材30之其中形成吸光層300之表面係設置於觀察者側上，因而觀察者有可能會直接碰觸到此表面。因此，如圖14所示，可透過透明黏著劑將透明片材600進一步黏著於光學片材30之吸光層300上，以致可以透明片材600保護表面。附帶一提，可將至少對可見光展



五、發明說明 (22)

現透明度之高分子薄膜使用作為透明片材600。可將具有數毫米厚度之丙烯酸系板使用作為透明片材600，以使光學片材本身具有挺度。

可將抗反射膜(未示於圖中)進一步形成於透明片材600上，以抑制在透明片材600表面上的反射。可使用已知技術形成抗反射膜。舉例來說，可使用利用蒸氣沈積以經光學設計成折射率不同之一些種類之金屬氧化物進行多次塗布之方法，或塗布低折射率材料諸如氟化合物之方法。

以下將說明將光學片材應用至顯示裝置之情況。根據本發明之光學片材係可於背側投射型顯示裝置中使用作為透射型螢幕元件或在液晶顯示裝置中作為觀看角擴大元件之光學片材，且其係直接被觀察者觀察之顯示裝置的元件。因此，光學片材係其性能對顯示裝置之影像品質具有影響的重要元件。

如圖2所示，影像光1001入射於其中形成微透鏡陣列100之光學片材30的表面上。入射於微透鏡陣列100上之光受到構成微透鏡陣列100之單元透鏡的折射功能，以致光入射於擴散層500上，同時聚集至相對於吸光層300之開口部分400的位置中。入射於擴散層500上之光邊通過擴散層500邊經散射，並進一步通過吸光層300之開口部分400而至觀察者側。

在此情況，通過光學片材30之影像光1001受到擴散層500之散射功能以及單元透鏡之折射功能，以致可獲致較寬廣的觀看角。



五、發明說明 (23)

即使係在擴散層500具有約數微米之小厚度的情況中，亦可得到充分的散射特性。因此，即使係在微透鏡陣列之透鏡節距具有數十微米之小值，以滿足高精密度顯示的情況中，仍可使吸光層300中各開口部分400為小尺寸，而不犧牲透射率。

因此，自環境入射於光學片材上之外部光1000的大部分被吸收至吸光層300，以致即使係在明亮環境下仍可顯示暗黑色，而獲致高對比率的顯示。

[光學片材之具體例]

圖14係根據此具體例之光學片材的部分透視圖。首先，將光阻劑塗布於平面基材上，並透過具有經形成對應於單元透鏡之底面形狀之圖案的光罩曝光及顯影，因而製得其中排列微細等邊六邊形柱之光阻劑圖案。將光阻劑圖案加熱，因而製得其中基於在熔融時之表面張力而排列各具有形狀類似等邊六邊形之底面之實質上似圓頂微細透鏡形狀之光阻劑圖案。於先經由濺鍍將作為底塗膜之Ni膜形成於光阻劑圖案之表面上，再鍍上約0.3毫米之Ni之後，將Ni層自光阻劑圖案剝離，因而製得Ni打印器。

然後一開始利用真空熱壓法使用Ni打印器將微透鏡陣列形狀直接形成於50微米厚之三乙醯基纖維素薄膜的透明基礎材料200上。如此製得微透鏡陣列100及透明基礎材料200之一體成型件。經由此步驟，製得其中將各具有約9微米之透鏡高度及具有形狀類似等邊六邊形之底面之單元透鏡以透鏡節距 $p=46$ 微米之間隔最密填充的微透鏡陣列



五、發明說明 (24)

100。

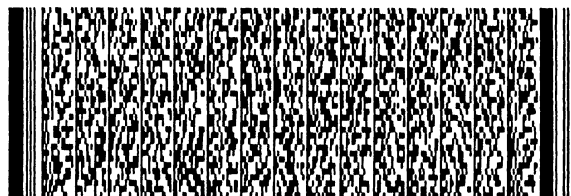
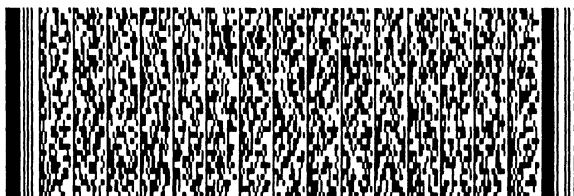
然後將約8微米厚之擴散層形成於與微透鏡陣列之形成表面相對之透明基礎材料200的背面上。將由具1.47之折射率之丙烯酸系基透明黏著劑製成之透明介質與具2.5微米之平均顆粒大小及1.57之折射率之苯胍胺基透明微細顆粒的混合物使用作為擴散層500的材料。使用透明介質之黏著性質，以使擴散層500黏著至透明基礎材料200。透明微細顆粒之顆粒大小係在使Q/R值根據可見區域中之波長最大化之顆粒大小範圍內，以致即使係在擴散層500薄的情況中，仍可得到高的光散射。

將感光性材料塗布於擴散層500上。使感光性材料暴露至應具有與在實際使用時入射於光學片材上之影像光相等分佈的光，或暴露至與在將微透鏡陣列100使用作為光罩之替代物之情況中的光類似之實質上平行的光線，並以其加工。結果形成具有經形成為自動對準於單元透鏡110之焦點及於靠近焦點之位置中開口部分400的吸光層300。

然後透過丙烯酸系基透明黏著劑將由三乙醯基纖維素薄膜製成之透明片材600黏合於吸光層300上作為保護元件。

以此方式，製得其中微透鏡陣列100之透鏡節距為46微米之光學片材，而可進行高精密度的影像顯示，且其中開口部分400之面積對吸光層300之面積之比具有約20%之小值，而獲致5%之低外部光反射率。

即使係在擴散層500具有8微米之小厚度的情況中，亦可得到充分的散射特性。因此，可製得具有使在水平方向及



五、發明說明 (25)

垂直方向兩者中之亮度降至前方亮度一半之角度為60度之此一寬廣觀看角的光學片材。

[背側投射型顯示裝置之具體例]

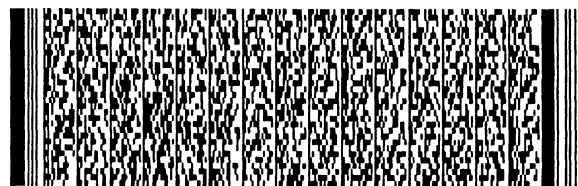
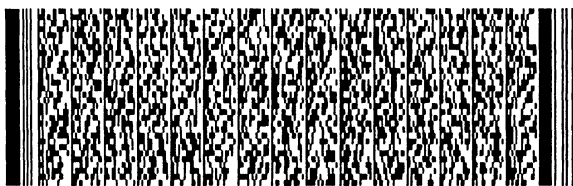
圖15係使用根據本發明之光學片材之背側投射型顯示裝置的概略透視圖。圖16係背側投射型顯示裝置之概略剖面圖。根據本發明之投射型顯示裝置700具有外殼701，設置於外殼701中之投射器703，設置於外殼701中之反射鏡702，及透射型螢幕10。發射自投射器703之影像光704透過反射鏡702投射於透射型螢幕10上，以致顯示影像。

可使用經由將反射性金屬諸如銀或鋁蒸氣沈積於光學各向同性透明玻璃上而製得之鏡作為反射鏡702。可將液晶投射器使用作為投射器703。

圖17係使用於根據此具體例之背側投射型顯示裝置中之液晶投射器的概略剖面圖。液晶投射器具有光源801，作為二維光學開關元件之液晶顯示元件807、808及809，分色二向色鏡802及803，彩色同步交叉二向色稜鏡811，全反射鏡804、805及806，及投射透鏡組合810。

光源801具有形狀類似旋轉拋物面或旋轉橢圓體的反射器，及白色光源諸如氙燈或金屬鹵化物燈。當發射自光源801的光通過未示於圖中之紫外或紅外光切割過濾器時，紫外或紅外光線被自光移除。結果，光經形成為行進至分色二向色鏡802的白光。

入射於分色二向色鏡802上的白光被分色二向色鏡802分離成藍光(B)及其他光。藍光(B)被全反射鏡804反射，然



五、發明說明 (26)

後再到達液晶顯示元件807。

另一方面，除藍光(B)外之其他反射光被分色二向色鏡803進一步分離成為綠光(G)及紅光(R)。綠光(G)到達液晶顯示元件808。紅光(R)被全反射鏡805及806反射，然後再到達液晶顯示元件809。

可將TN液晶顯示元件使用作為液晶顯示元件807、808及809。分別入射於液晶顯示裝置上之彩色光束根據影像資訊作空間調整，然後再分別自液晶顯示裝置發射。分別經液晶顯示元件調整之彩色光束進入彩色同步交叉二向色稜鏡811。於同步化之後，透過投射透鏡組合810將所得之光投射於透射型螢幕10上。

如圖18所示，透射型螢幕10具有光學片材30及夫瑞乃透鏡片材20。光學片材30及夫瑞乃透鏡片材20係以自觀察者50之側觀看的次序設置。此外，如圖16所示，可將約2毫米厚之透明丙烯酸系板40設置於光學片材30之正面側上，以致光學片材30可被透明丙烯酸系板40保護。

夫瑞乃透鏡片材20係具有與凸透鏡相同功能之光學組件。換言之，夫瑞乃透鏡片材20具有使發射自投射器703之影像光704成平行，因而將入射於光學片材30上之光的入射角改變至零度或其附近之功能。

圖19係顯示在根據本發明之背側投射型顯示裝置中之亮度及觀看角特性之關係之一例子的圖。圖19顯示以在水平方向及垂直方向兩者中之亮度及觀看角特性之關係表示的測量結果。



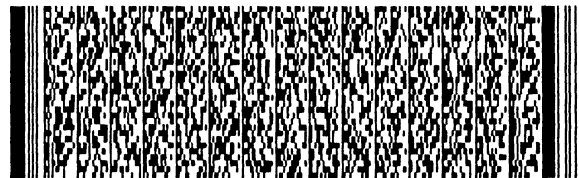
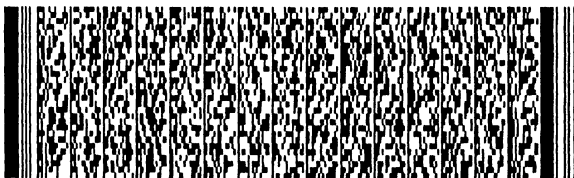
五、發明說明 (27)

在圖中，垂直軸顯示參照前方亮度(在0度發射角下)標準化之相對亮度，及水平軸顯示在垂直方向及水平方向兩者中之發射角。為作比較，圖19中亦顯示在使用相關技藝之雙凸透鏡片材之情況中的測量結果。

在根據本發明之背側投射型顯示裝置中，相較於使用相關技藝之雙凸透鏡片材之情況，可基於光學片材之擴散層之功能，而得到在水平方向及垂直方向兩者中之寬廣的觀看角。尤其，由於使用各具有形狀類似等邊六邊形之底面的單元透鏡，因而在垂直方向中之觀看角變得與在水平方向中之觀看角同樣寬廣，然而相關技藝之雙凸透鏡片材中之垂直方向的觀看角則狹窄。

此外，由於入射於透射型螢幕10上之外部光的大部分被吸收至光學片材30之吸光層，因而即使係於明亮環境下仍可獲致低亮度的黑色顯示。此外，由於微透鏡陣列之透鏡節距具有數十微米之小值以清晰顯示像元，因而可獲致高解析度的高品質顯示。

根據本發明之背側投射型顯示裝置由於使用作為透射型螢幕10之光學片材30的透鏡節距具有數十微米之小值，因而具有寬廣的觀看角特性，以致即使當自任何角度觀看時，顯示裝置皆明亮。背側投射型顯示裝置更由於其具有降低不必要之外部光的高度效應，而具有高精密度、高亮度的寬廣觀看角特性。背側投射型顯示裝置更由於即使係於明亮環境下仍可獲致低亮度的黑色顯示，而具有高對比率的高品質影像顯示特性。



五、發明說明 (28)

雖然已說明將複數個二維光學開關元件使用於背側投射型顯示裝置之投射器中的情況，但本發明亦可應用至使用具有一個二維光學開關元件之所謂單板投射器的情況。

[直觀液晶顯示裝置之具體例]

圖20係根據此具體例之直觀液晶顯示裝置之部分概略剖面圖。直觀液晶顯示裝置具有液晶顯示元件910，設置於液晶顯示元件910背面上之背光單元900，及於液晶顯示元件910中設置於偏光鏡914前方的光學片材30。

背光單元900可有效率地輸出實質上平行的光線。舉例來說，可將說明於國際未經審查日本專利公告第Hei. 9-505412號及國際專利公告W095/14255中之「電子光學顯示器用之背光組合」使用作為背光單元900。

此處使用之背光單元900具有由冷陰極管製成之光源901，由透明丙烯酸系樹脂製成之光管902，及平行光管元件903。可將已知元件使用作為平行光管元件903。舉例來說，如圖20所示，可將四角錐形微錐形桿陣列及與微錐形桿陣列光學連結之透鏡陣列之組合使用作為光管902上之平行光管元件903。在此情況，經光管902導引之光行進通過微錐形桿，同時並經微錐形桿之壁表面全反射一次或複數次。於光經由透鏡陣列之折射功能而成平行後，光以實質上平行的光線自透鏡陣列發射。

可將任何其他的元件，諸如微稜鏡片材或微透鏡片材，使用作為平行光管元件903。當使用具有此一平行光管元件之背光單元時，可得到成為在 ± 10 度之半值角度範圍內



五、發明說明 (29)

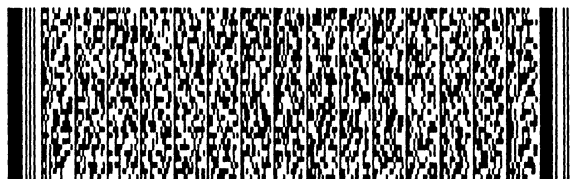
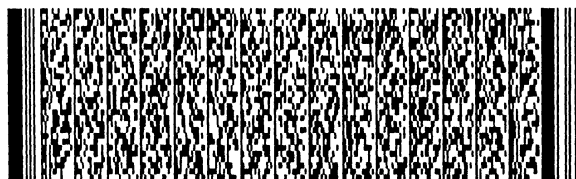
之實質上平行的照明光線。

液晶顯示元件910具有第一透明基材918、第二透明基材912、及液晶層916。第一透明基材918具有ITO(氧化銦錫)之透明電極917，及聚醯亞胺基高分子化合物之取向薄膜。第二透明基材912具有未示於圖中之取向薄膜，用於形成像元之透明電極915，及未示於圖中，但連接至透明電極915之開關元件諸如佈線及薄膜電晶體。液晶層916係由密封於透過密封劑913而彼此連接之兩透明基材912及918之間，且感應各向異性為正的向列液晶所製成。

在液晶顯示元件910中，將分別塗布於兩透明基材912及918上之取向薄膜摩擦，而形成所謂的TN液晶顯示元件，其中液晶層916中之液晶分子的主軸於兩透明基材之間經連續扭轉90度。

在液晶顯示元件910中將偏光鏡911及914分別設置於第二透明基材912之背面側上及於第一透明基材918之正面側上，以致彼此垂直的線性偏振光束分別透射通過偏光鏡911及914。將具有聚乙烯醇之拉伸薄膜之板經由將碘吸收至拉伸薄膜而形成具有偏光功能，及將塗布於拉伸薄膜之相對表面上之TAC(三乙醯基纖維素)保護層使用作為各偏光鏡911及914。各偏光鏡911及914係透過丙烯酸系基黏著劑而黏合至透明基材912及918之相對的一者。

將光學片材30設置於液晶顯示元件910之正面上。將說明於「光學片材之具體例」中之光學片材使用作為光學片材。



五、發明說明 (30)

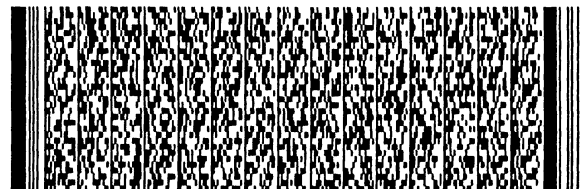
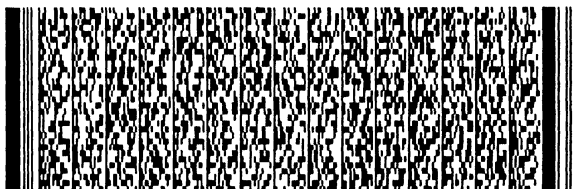
光學片材30及液晶顯示元件910之黏合可藉由以框形塗布，而環繞液晶顯示元件910之周緣部分的黏著劑35固定。尤其，液晶顯示元件910及光學片材30可藉由未示於圖中之框施壓，未黏合而彼此固定。

以下將說明直觀液晶顯示裝置之操作。在發射自背光單元900之光920之中，透射通過偏光鏡911之線性偏振光透射通過液晶層916，而入射於偏光鏡914上。在此情況，通過液晶層916之光的偏振狀態根據施加於液晶層916上的電場而改變。因此，將對應於影像資訊的電壓施加至對應於像元的電極，以致形成影像，同時並控制透射通過偏光鏡914之光的品質。透射通過偏光鏡914之影像光入射於光學片材30上。

入射於光學片材30上之光的大部分入射於構成微透鏡陣列之單元透鏡上。入射於單元透鏡上之光入射於擴散層上，同時光經由單元透鏡之折射功能而被聚集至對應於吸光層開口部分的位置中。入射於擴散層上之光邊通過擴散層邊經散射，並進一步通過吸光層的開口部分，而至觀察者50側。

一般而言，TN液晶顯示裝置具有觀看角相依性。當斜向觀看TN液晶顯示裝置時，會發生對比率之降低、等級之反轉及色度之改變。因此，只有在接近正向之有限的角度範圍內方可得到良好的影像品質。

另一方面，如在曝光程序中對光學片材30使用實質上平行的光線，以致於吸光層中將開口部分形成為自動對準，



五、發明說明 (31)

則斜向入射於光學片材30上的光被吸收至吸光層，以致光無法到達觀察者50。因此，在發射自液晶顯示元件910的光之中，具有足以造成對比率降低、等級反轉及色度改變之高入射角之光的大部分被吸收至光學片材30之吸光層內，以致無法觀察到大部分的光。

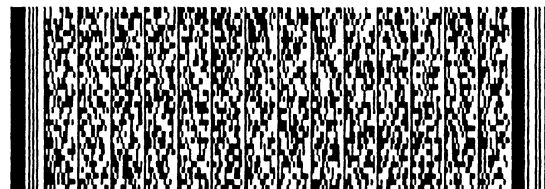
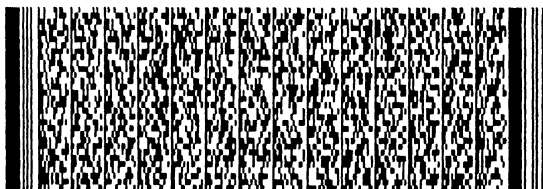
另一方面，在接近可得到良好影像品質之正向方向中的光，即具有接近零度之入射角的光，透射通過光學片材，並被各向同性地擴散。結果，由於在寬廣的觀看角範圍內未發生色度之改變及等級之反轉，因而可得到高對比率的影像。

附帶一提，在根據本發明之液晶顯示裝置中，由於實質上平行的光線自背光單元900朝液晶顯示元件910發射，因而在液晶顯示元件910中在可得到良好影像品質之角度範圍內之光的百分比高。同時，由於光學片材30中之光損耗降低，因而光利用效率高。因此，可得到高亮度的影像。

換言之，在根據本發明之液晶顯示裝置中，可得到高亮度高對比的影像，而於寬廣的觀看角範圍內沒有色度的改變且沒有等級的反轉。

此外，由於光學片材30具有降低外部光的高度效應，因而即使係在明亮環境下亦可獲致低亮度的黑色顯示，以致可得到高對比率的影像。

當評估根據本發明之液晶顯示裝置時，製得具有80:1以上之對比率、各向同性及寬廣觀看角之液晶顯示裝置，而於 ± 80 度之觀看角範圍內沒有色度之改變且沒有等級之反



五、發明說明 (32)

轉。

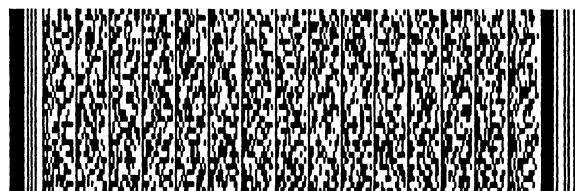
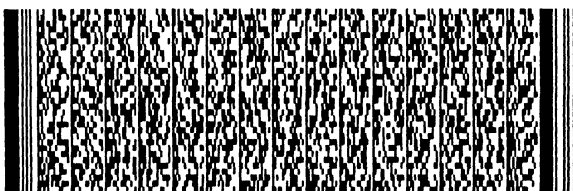
雖然為簡化圖式而對將單色TN液晶顯示元件使用作為液晶顯示元件之情況說明此具體例，但本發明亦可應用至將微濾色器設置於透明基材上，而形成全色液晶顯示裝置的情況。顯示模式並不限於TN模式。可將VA(垂直校準)模式、ECB(電控制雙折射)模式、OCB(光學補償彎曲)模式、STN(超扭轉向列)模式或其類似模式使用作為顯示模式。

可將被動矩陣驅動法以及使用開關元件諸如薄膜電晶體之主動矩陣驅動法使用作為驅動方法。

在根據本發明之光學片材中，可將微透鏡陣列之透鏡節距降至數十微米之小值，以致可獲致高精密度的影像顯示。在此情況，可設置擴散層，以致即使係在擴散層薄的情況中亦可得到充分的光散射性能。因此，可將光學片材製成為觀看角寬廣、透射率高、吸光層開口部分之尺寸小及外部光反射率低之光學片材。

此外，使用根據本發明之光學片材之影像顯示裝置的精密度高、亮度高及觀看角寬廣。即使係於明亮環境下亦可獲致低亮度的黑色顯示。因此，可得到高對比率的高品質影像。

此外，在根據本發明之背側投射型顯示裝置中，在使用作為透射型螢幕之光學片材中之透鏡節距具有數十微米之小值。因此，顯示裝置具有即使當自任何角度觀看時皆明亮的此種寬廣觀看角特性。此外，由於外部光之反射低，因而可得到高精密度、高亮度及寬廣的觀看角。即使係於



五、發明說明 (33)

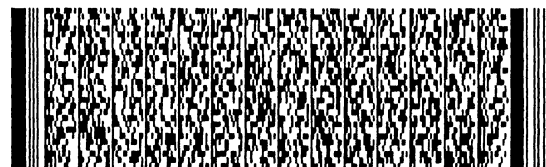
明亮環境下亦可得到低亮度的黑色顯示。因此，可得到高對比率的高品質影像。

此外，在根據本發明之液晶顯示裝置中，將光學片材設置於前方，以致可於寬廣的觀看角範圍內得到沒有色度之改變及沒有等級之反轉的顯示。由於所使用之光學片材對於降低外部光之反射高度有效，因而即使係於明亮環境下亦可獲致低亮度的黑色顯示。因此，可得到高對比率的影像。

雖然本發明已就其具有特定特異性程度之較佳形式作說明，但應明瞭可就構造細節及零件的組合和設置改變本較佳形式之揭示內容，而不脫離如後文提出專利申請之本發明的精神及範圍。

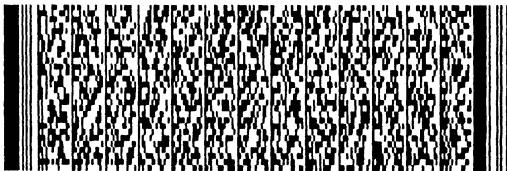
元件編號之說明

10	透射型螢幕
20	夫瑞乃透鏡片材
30	光學片材
35	黏著劑
40	透明丙烯酸系板
50	觀察者
100	微透鏡陣列
110	單元透鏡
200	透明基礎材料
300	吸光層
310	感光層



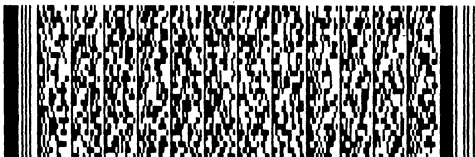
五、發明說明 (34)

- 320 感光性及感熱性層
- 400 開口部分
- 500 擴散層
- 501 透明介質
- 502 透明微細顆粒
- 600 透明片材
- 700 投射型顯示裝置
- 701 外殼
- 702 反射鏡
- 703 投射器
- 704 影像光
- 801 光源
- 802 二向色鏡
- 803 二向色鏡
- 804 全反射鏡
- 805 全反射鏡
- 806 全反射鏡
- 807 液晶顯示元件
- 808 液晶顯示元件
- 809 液晶顯示元件
- 810 投射透鏡組合
- 811 彩色同步交叉二向色稜鏡
- 900 背光單元
- 901 光源



五、發明說明 (35)

- 902 光管
- 903 平行光管元件
- 910 液晶顯示元件
- 911 偏光鏡
- 912 第二透明基材
- 913 密封劑
- 914 偏光鏡
- 915 透明電極
- 916 液晶層
- 917 透明電極
- 918 第一透明基材
- 919 光
- 1000 外部光
- 1001 影像光
- 2000 透鏡
- 2001 擴散層
- 2002 吸光層
- 2003 開口部分
- 2100 光
- 2101 影像光



圖式簡單說明

在附圖中：

圖1係根據本發明之光學片材之部分透視圖；

圖2係根據本發明之光學片材之部分剖面圖；

圖3係根據本發明之光學片材中之微透鏡陣列的部分前視圖；

圖4係顯示根據本發明之光學片材中之微透鏡陣列之另一例子的部分前視圖；

圖5係根據本發明之光學片材中之擴散層的部分剖面圖；

圖6係顯示在根據本發明之光學片材中，在透明微細顆粒之顆粒大小與擴散層之散射特性之間的關係圖；

圖7係顯示在根據本發明之光學片材中，在透明微細顆粒之顆粒大小與擴散層之散射特性之間的關係圖；

圖8係顯示在根據本發明之光學片材中，在透明微細顆粒之顆粒大小與擴散層之散射特性之間的關係圖；

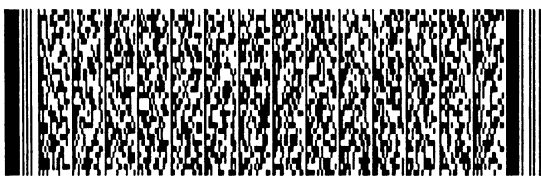
圖9係顯示用於製造根據本發明之光學片材中之吸光層及吸光層中之開口部分之方法之一例子的說明圖；

圖10係顯示用於製造根據本發明之光學片材中之吸光層及吸光層中之開口部分之方法之一例子的說明圖；

圖11係自根據本發明之光學片材之吸光層側的部分平面圖；

圖12係根據本發明之光學片材中之微透鏡陣列之部分前視圖；

圖13係根據本發明之光學片材中之微透鏡陣列之部分前



圖式簡單說明

視圖；

圖14係根據本發明之光學片材之部分透視圖；

圖15係根據本發明之背側投射型顯示裝置之概略透視圖；

圖16係根據本發明之背側投射型顯示裝置之概略剖面圖；

圖17係使用於根據本發明之背側投射型顯示裝置中之液晶投射器之概略剖面圖；

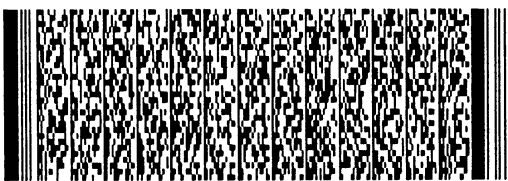
圖18係使用於根據本發明之背側投射型顯示裝置中之透射型螢幕之概略剖面圖；

圖19係顯示在根據本發明之背側投射型顯示裝置中在亮度與觀看角特性之間之關係圖；

圖20係根據本發明之直觀液晶顯示裝置之部分概略剖面圖；

圖21係顯示根據各透鏡之折射率之在亮度與觀看角特性之間之關係圖；及

圖22係用於說明待由本發明解決之問題之光學片材的部分概略剖面圖。

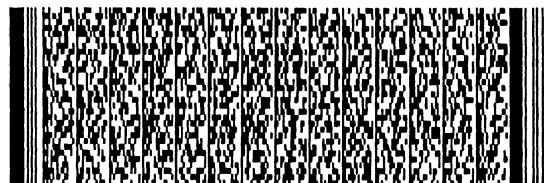
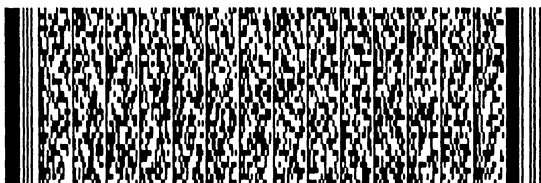


四、中文發明摘要 (發明之名稱：光學片材及具有該片材之顯示裝置)

一種光學片材，其具有透明基礎材料；形成於透明基礎材料之正面上之由複數個微細單元透鏡構成之微細透鏡陣列；形成在與其上形成微細透鏡陣列之表面相對之透明基礎材料之背面上之擴散層；及形成於擴散層上，且包括實質上位於單元透鏡之焦點之微細開口部分的吸光層；其中：擴散層係由包含透明微細顆粒之透明介質所製成，此透明微細顆粒之折射率不同於透明介質之折射率；及透明微細顆粒具有在使於可見區域中之各波長下之 Q/R 值最大化之顆粒大小範圍內的平均顆粒大小，其中 Q 為每個透明微細顆粒之散射截面積，及 R 為各透明微細顆粒之半徑。

英文發明摘要 (發明之名稱：OPTICAL SHEET AND DISPLAY DEVICE HAVING THE OPTICAL SHEET)

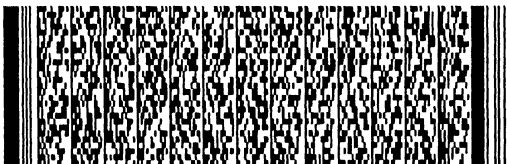
An optical sheet has a transparent base material ; a fine lens array constituted by a plurality of fine unit lenses formed on a front surface of the transparent base material; a diffusing layer formed on a rear surface of the transparent base material opposite to the surface on which the fine lens array is formed; and a light absorbing layer formed on the diffusing layer and including fine opening portions substantially located at focal points of the unit lenses; wherein: the diffusing



四、中文發明摘要 (發明之名稱：光學片材及具有該片材之顯示裝置)

英文發明摘要 (發明之名稱：OPTICAL SHEET AND DISPLAY DEVICE HAVING THE OPTICAL SHEET)

layer is made of a transparent medium containing transparent fine particles different in refractive index from the transparent medium; and the transparent fine particles have a mean particle size in a particle size range for maximizing a value of Q/R at each of wavelengths in a visible region when Q is a scattering sectional area per transparent fine particle, and R is radius of each of the transparent fine particles.



六、申請專利範圍

1. 一種光學片材，包含：

透明基礎材料；

形成於該透明基礎材料正面上之由複數個微細單元透鏡構成的微細透鏡陣列；

形成在與其上形成該微細透鏡陣列之表面相對之該透明基礎材料背面上的擴散層；及

形成於該擴散層上，且包括實質上位於該單元透鏡之焦點之微細開口部分的吸光層；

其中，該擴散層係由包含透明微細顆粒之透明介質所製成，該透明微細顆粒之折射率不同於該透明介質之折射率；及

該透明微細顆粒具有在使於可見區域中之各波長下之 Q/R 值最大化之顆粒大小範圍內的平均顆粒大小，其中 Q 為每個透明微細顆粒之散射截面積，及 R 為各該透明微細顆粒之半徑。

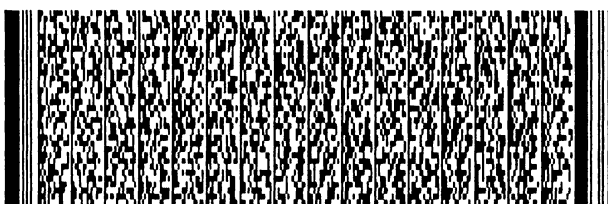
2. 如申請專利範圍第1項之光學片材，其中，該透明微細顆粒具有在使於525至575奈米(nm)之波長範圍內之 Q/R 值最大化之顆粒大小範圍內的平均顆粒大小。

3. 一種光學片材，包含：

透明基礎材料；

形成於該透明基礎材料正面上之由複數個微細單元透鏡構成的微細透鏡陣列；

形成在與其上形成該微細透鏡陣列之表面相對之該透明基礎材料背面上的擴散層；及



六、申請專利範圍

形成於該擴散層上，且包括實質上位於該單元透鏡之焦點之微細開口部分的吸光層；

其中，該擴散層係由包含透明微細顆粒之透明介質所製成，該透明微細顆粒之折射率不同於該透明介質之折射率；及

該透明微細顆粒具有在選自使於可見區域中之各波長下之 Q/R 值最大化之顆粒大小範圍，及接近該顆粒大小範圍，且其中 Q/R 值因可見區域中之波長所致之變化降低之範圍之一範圍內的平均顆粒大小，其中 Q 為每個透明微細顆粒之散射截面積，及 R 為各該透明微細顆粒之半徑。

4. 如申請專利範圍第1項之光學片材，其中，構成該微細透鏡陣列之該單元透鏡係以不大於10微米之節距間隔設置，當 Δn 為該透明介質與該透明微細顆粒之間之折射率差時， Δn 係在0.03至0.2之範圍內，及該擴散層具有小於20微米之厚度。

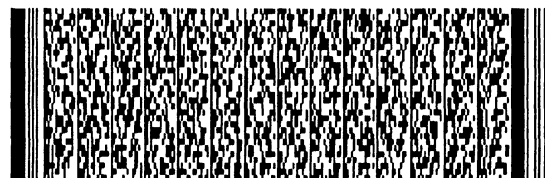
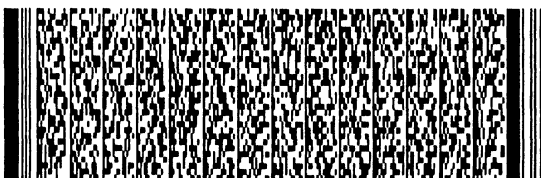
5. 一種光學片材，包含：

透明基礎材料；

形成於該透明基礎材料正面上之由複數個微細單元透鏡構成的微細透鏡陣列；及

形成在與其上形成該微細透鏡陣列之表面相對之該透明基礎材料背面上的吸光層，該吸光層包括實質上位於該單元透鏡之焦點之微細開口部分；

其中，構成該微細透鏡陣列之該單元透鏡之各底面的形狀基本上類似六邊形，以致該單元透鏡係經設置成最密填



六、申請專利範圍

充。

6. 如申請專利範圍第5項之光學片材，其中，各該單元透鏡中之該底面形狀的內角皆不低於90度。

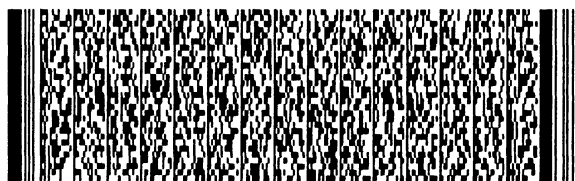
7. 如申請專利範圍第5項之光學片材，其中，各該單元透鏡中之該底面形狀之縱向長度較其橫向長度長。

8. 一種背側投射型顯示裝置，包含：

投射器，其包括光源，用於根據影像資訊調整發射自該光源之光而形成光學影像之二維光學開關元件，及用於投射該光學影像，同時並將該光學影像放大之投射透鏡；及透射型螢幕，其具有用於接受投射自該投射器之光的背面，及用於顯示該光之正面，該透射型螢幕包括光學片材及設置於該光學片材之投射光入射側上之夫瑞乃

(Fresnel)透鏡片材，該光學片材具有透明基礎材料，形成於該透明基礎材料正面上之由複數個微細單元透鏡構成的微細透鏡陣列，形成在與其上形成該微細透鏡陣列之表面相對之該透明基礎材料背面上的擴散層，及形成於該擴散層上，且具有實質上位於該單元透鏡之焦點之微細開口部分的吸光層；

其中，該光學片材之擴散層係由包含透明微細顆粒之透明介質所製成，該透明微細顆粒之折射率不同於該透明介質之折射率，且該透明微細顆粒具有在選自使於可見區域中之各波長下之 Q/R 值最大化之顆粒大小範圍，及接近該顆粒大小範圍，且其中 Q/R 值因可見區域中之波長所致之變化降低之範圍之一範圍內的平均顆粒大小，其中 Q 為每



六、申請專利範圍

個透明微細顆粒之散射截面積，及 R 為各該透明微細顆粒之半徑。

9. 一種液晶顯示裝置，包含：

一對透明基材，其各係由透明電極及取向薄膜之層合物所構成，且其係透過預定間隙彼此黏合，以致其上形成該取向薄膜之表面係彼此相對。

固定於該對透明基材之間的液晶層；

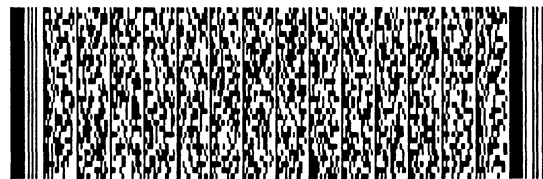
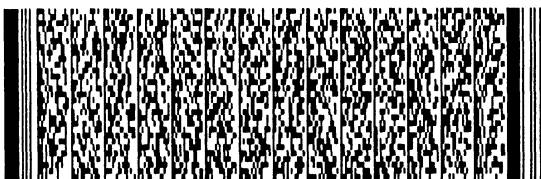
用於在該透明電極之間施加對應於影像信號之電壓的單元；及

分別設置於該對透明基材之光入射表面側及光發射表面側上之偏光鏡；

其中，該液晶顯示裝置更包含設置於該對透明基材背面側上，用於輸出實質上平行光線之背光單元，及設置於該對透明基材之光發射表面側上之光學片材，該光學片材包括透明基礎材料，形成於該透明基礎材料正面上之由複數個微細單元透鏡構成的微細透鏡陣列，形成在與其上形成該微細透鏡陣列之表面相對之該透明基礎材料背面上的擴散層，及形成於該擴散層上，且具有實質上位於該單元透鏡之焦點之微細開口部分的吸光層；

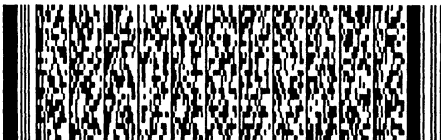
該光學片材之擴散層係由包含透明微細顆粒之透明介質所製成，該透明微細顆粒之折射率不同於該透明介質之折射率；及

該透明微細顆粒具有在選自使於可見區域中之各波長下之 Q/R 值最大化之顆粒大小範圍，及接近該顆粒大小範



六、申請專利範圍

圍，且其中 Q/R 值因可見區域中之波長所致之變化降低之範圍之一範圍內的平均顆粒大小，其中 Q 為每個透明微細顆粒之散射截面積，及 R 為各該透明微細顆粒之半徑。



1

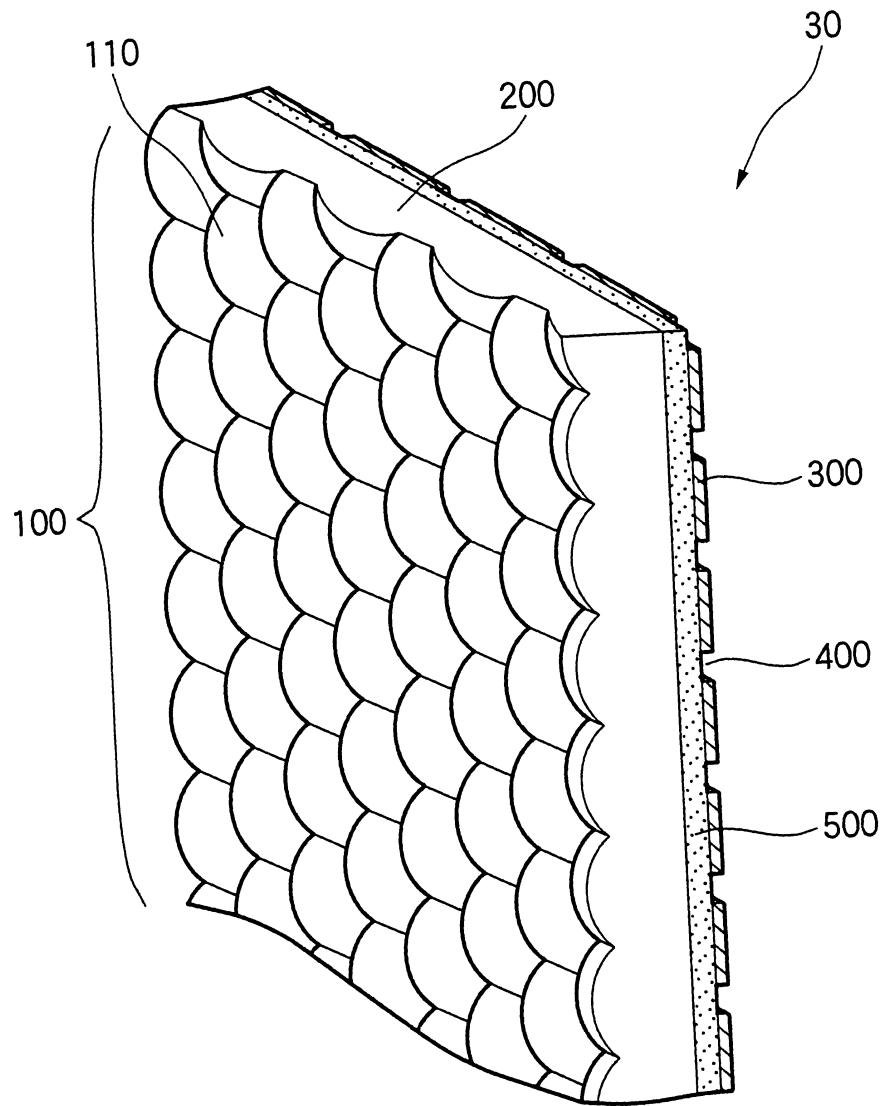


圖 2

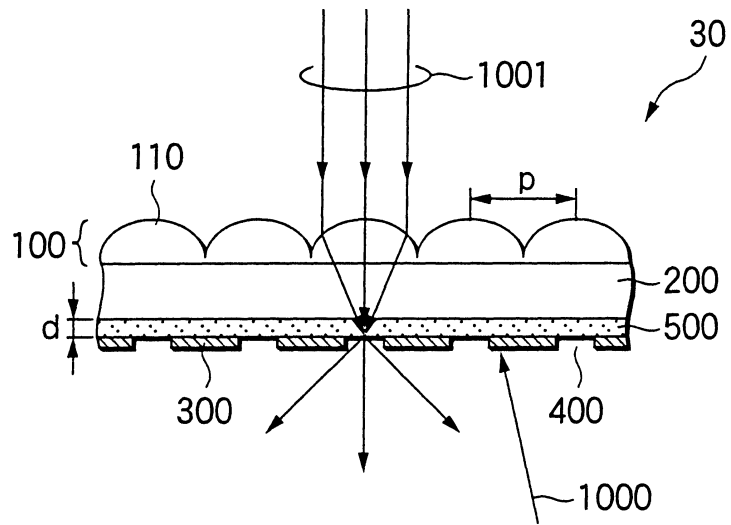
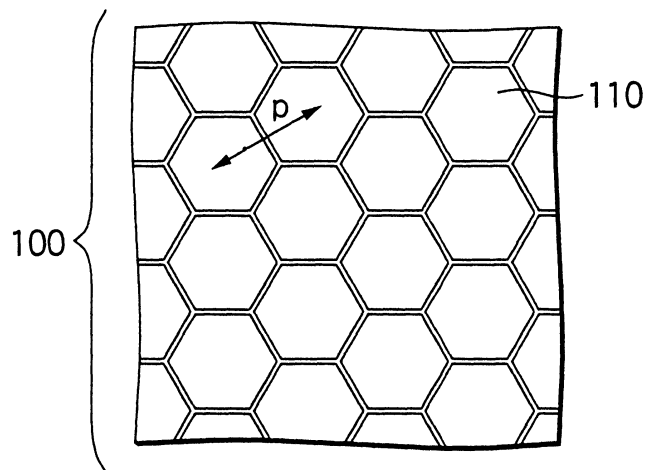
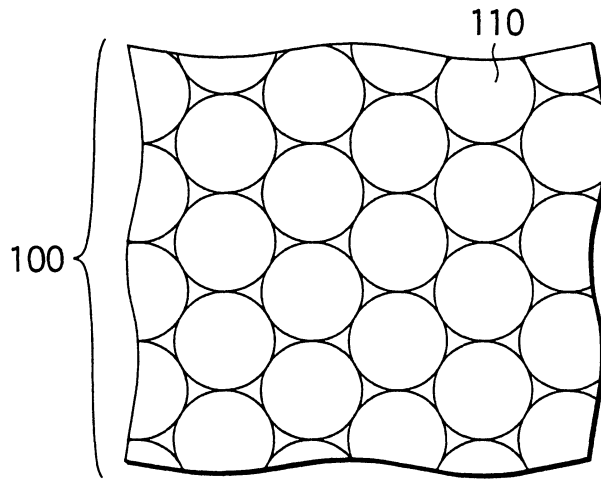


圖 3



4



5

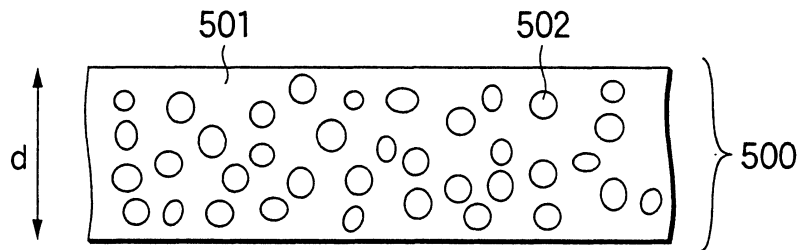


圖 6

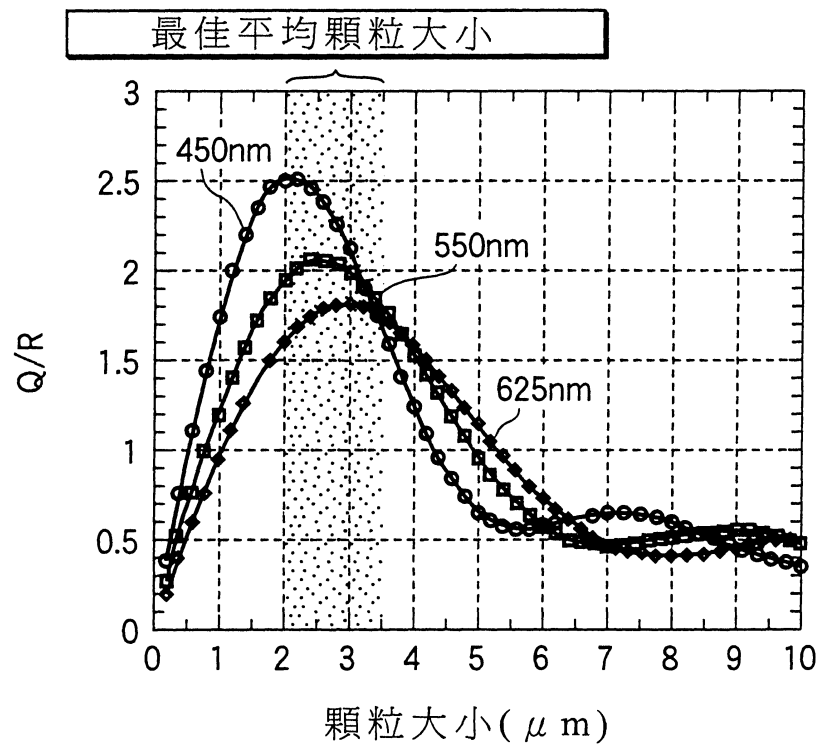
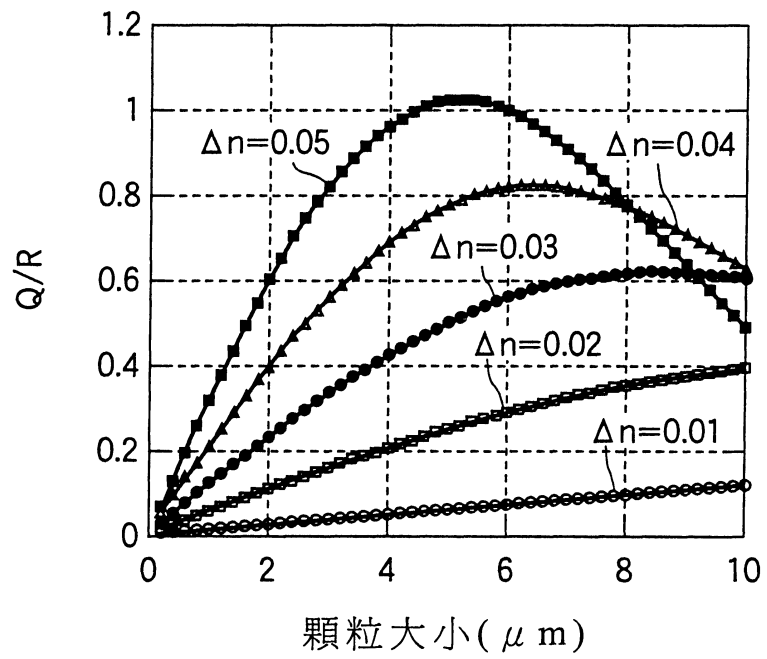


圖 7



8

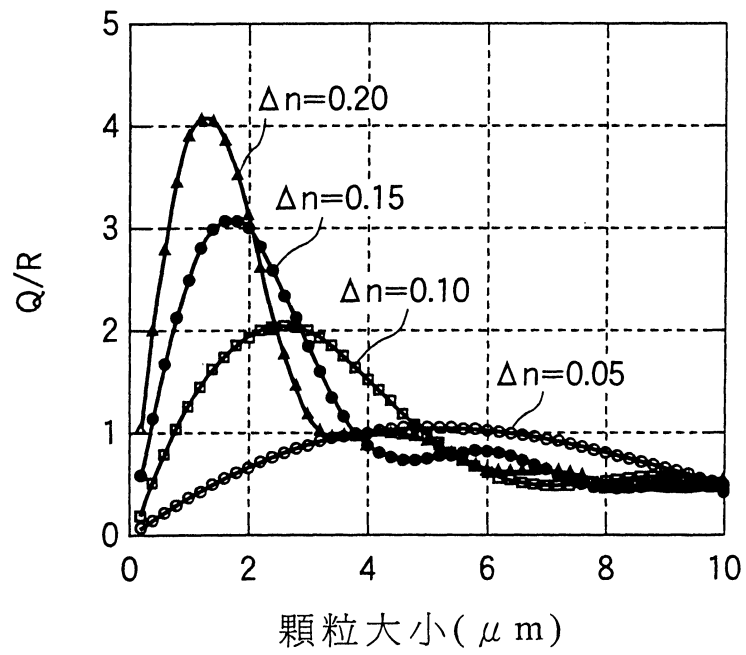


圖 9

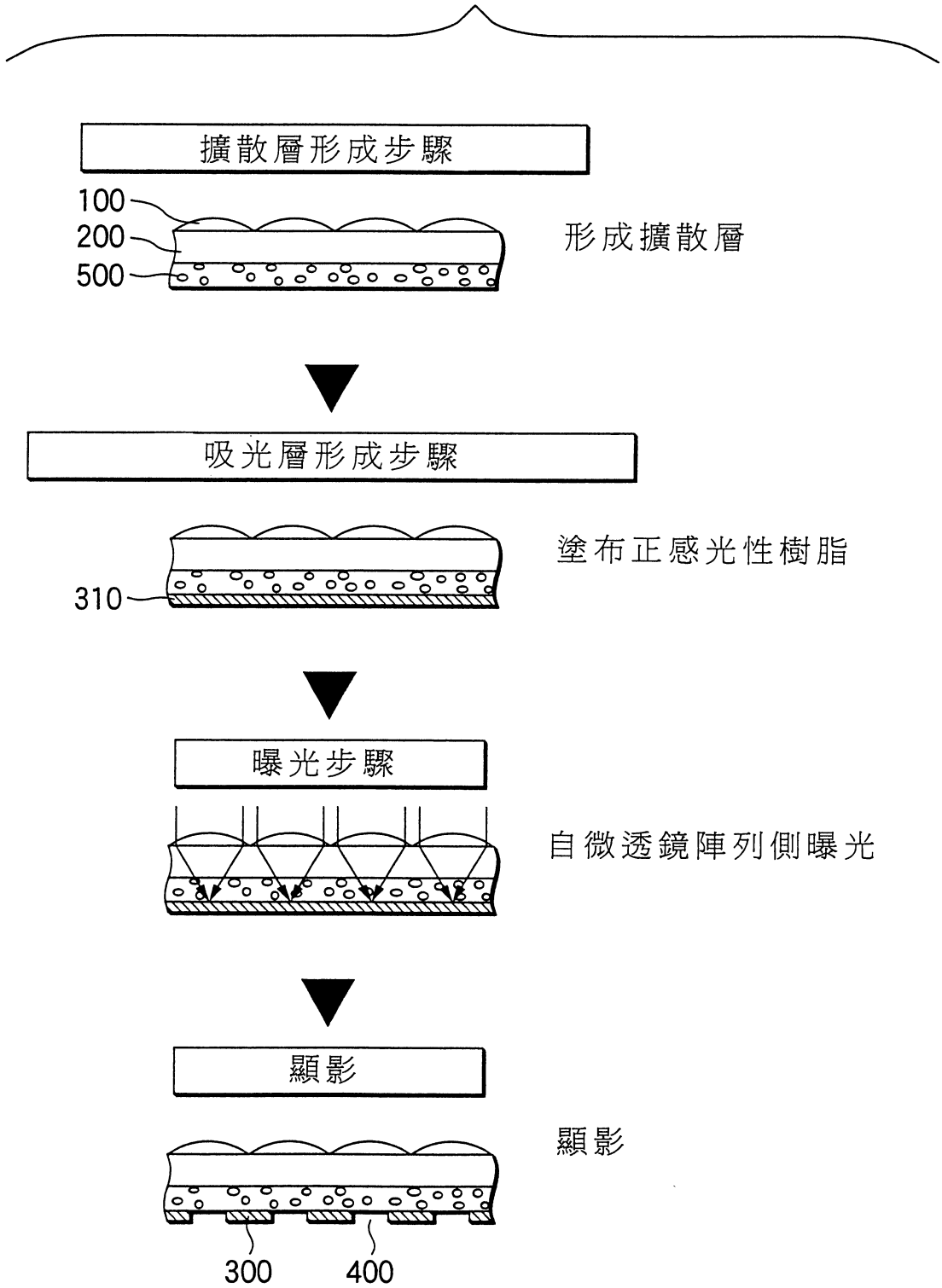


圖 10

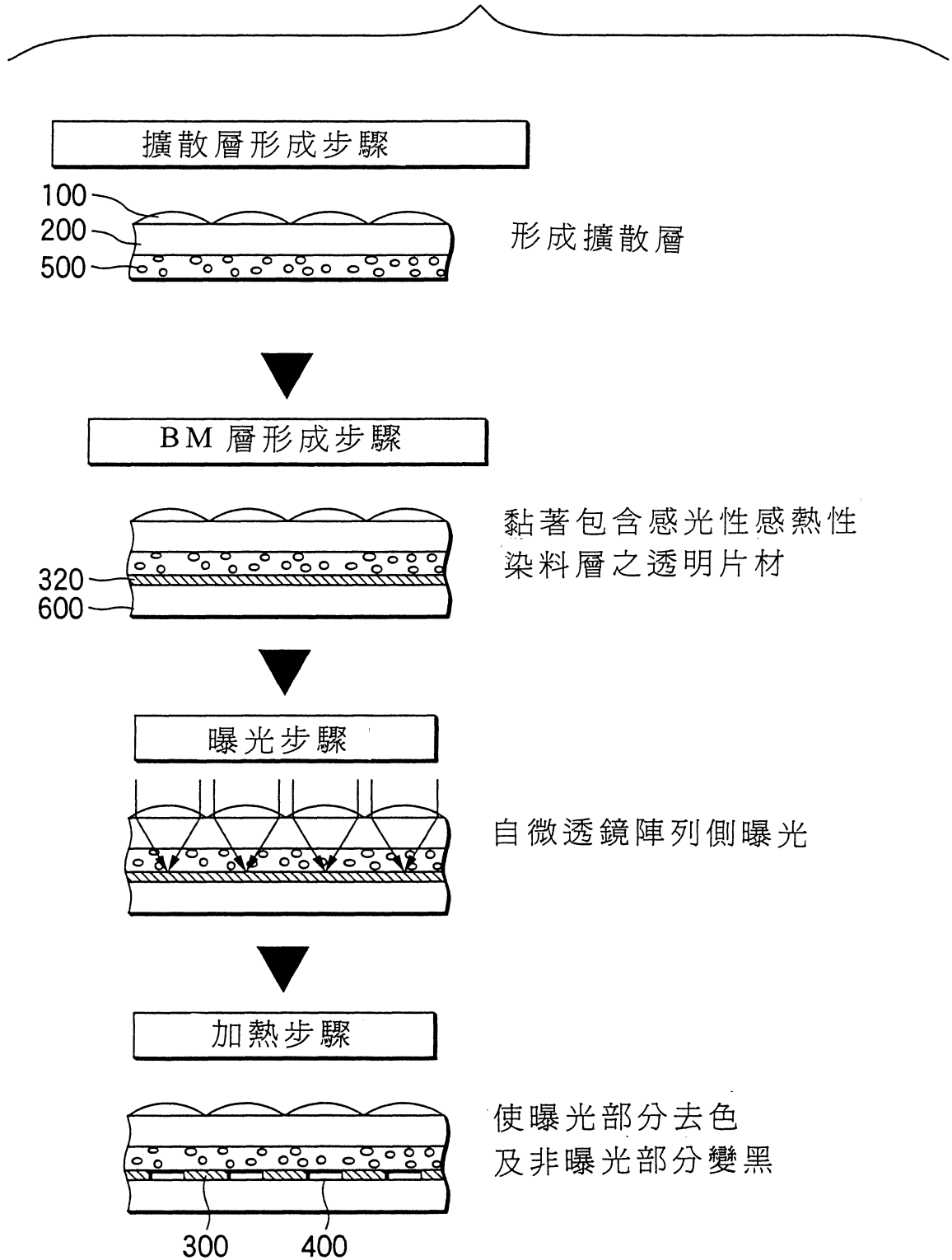
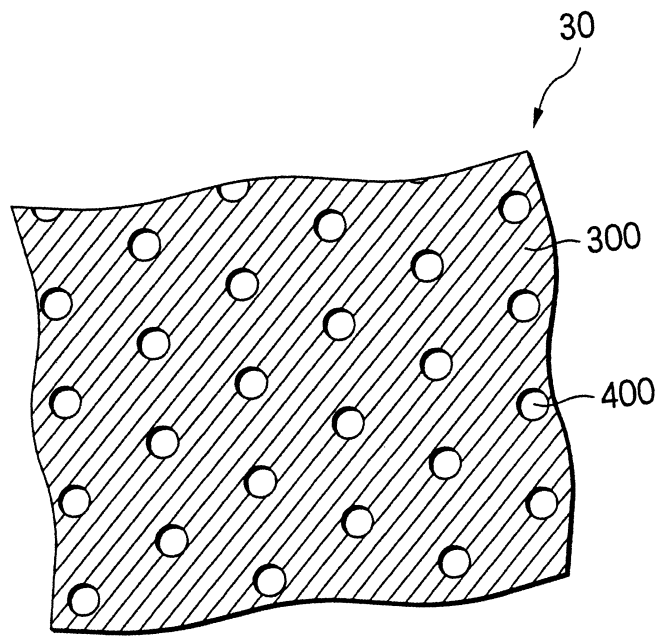
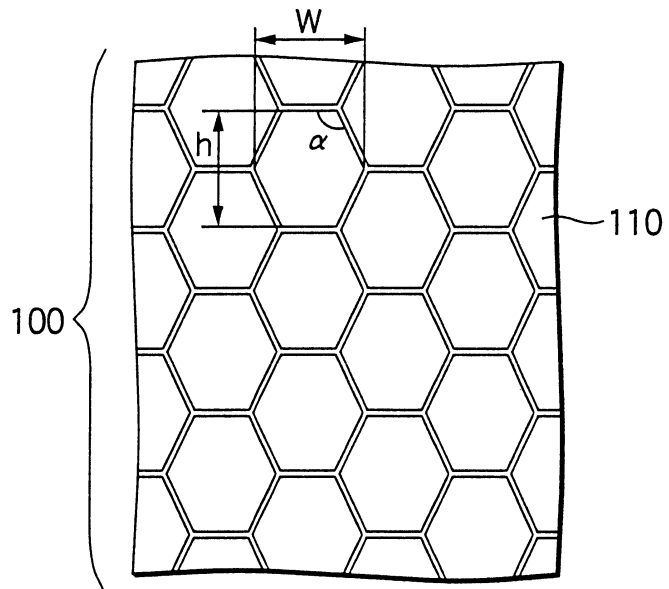


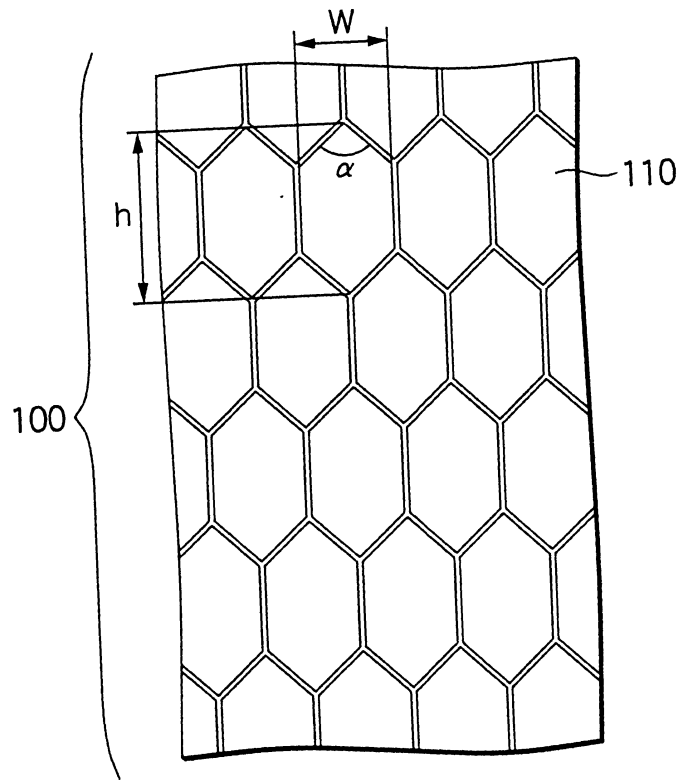
圖 11



12



13



14

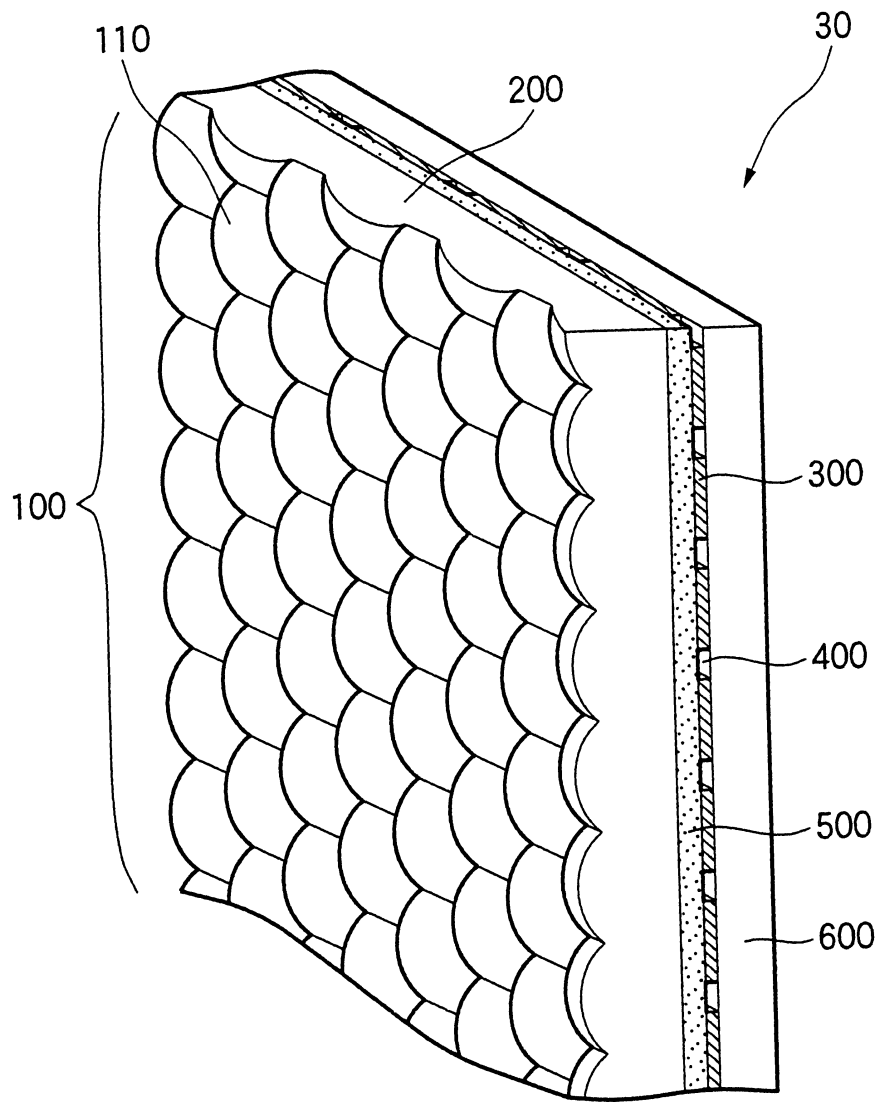
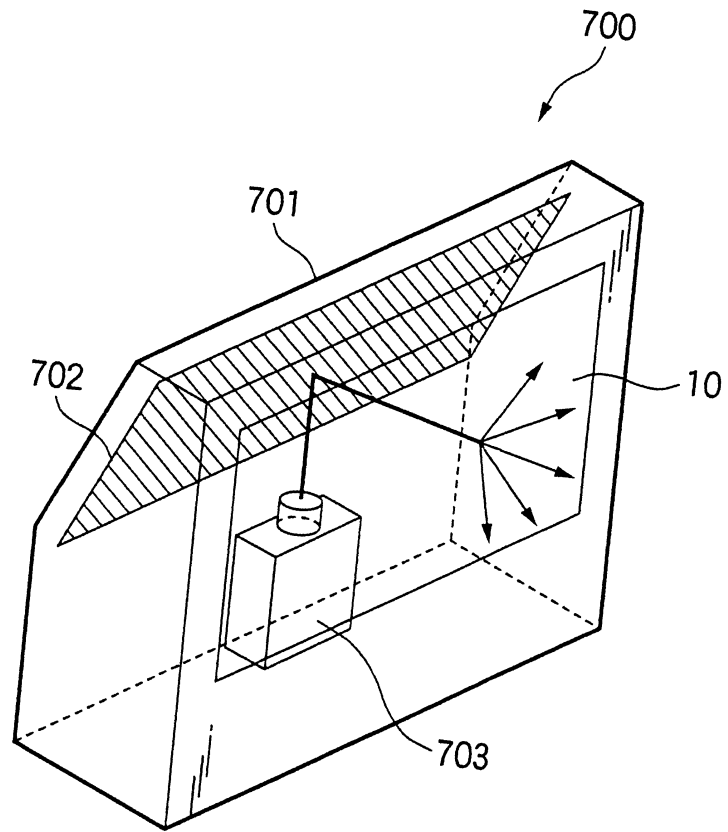
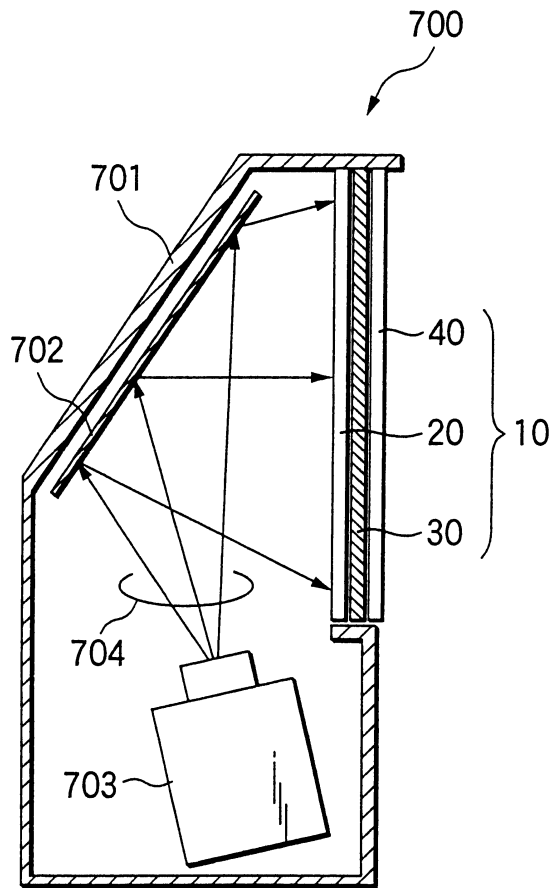


圖 15



16



18

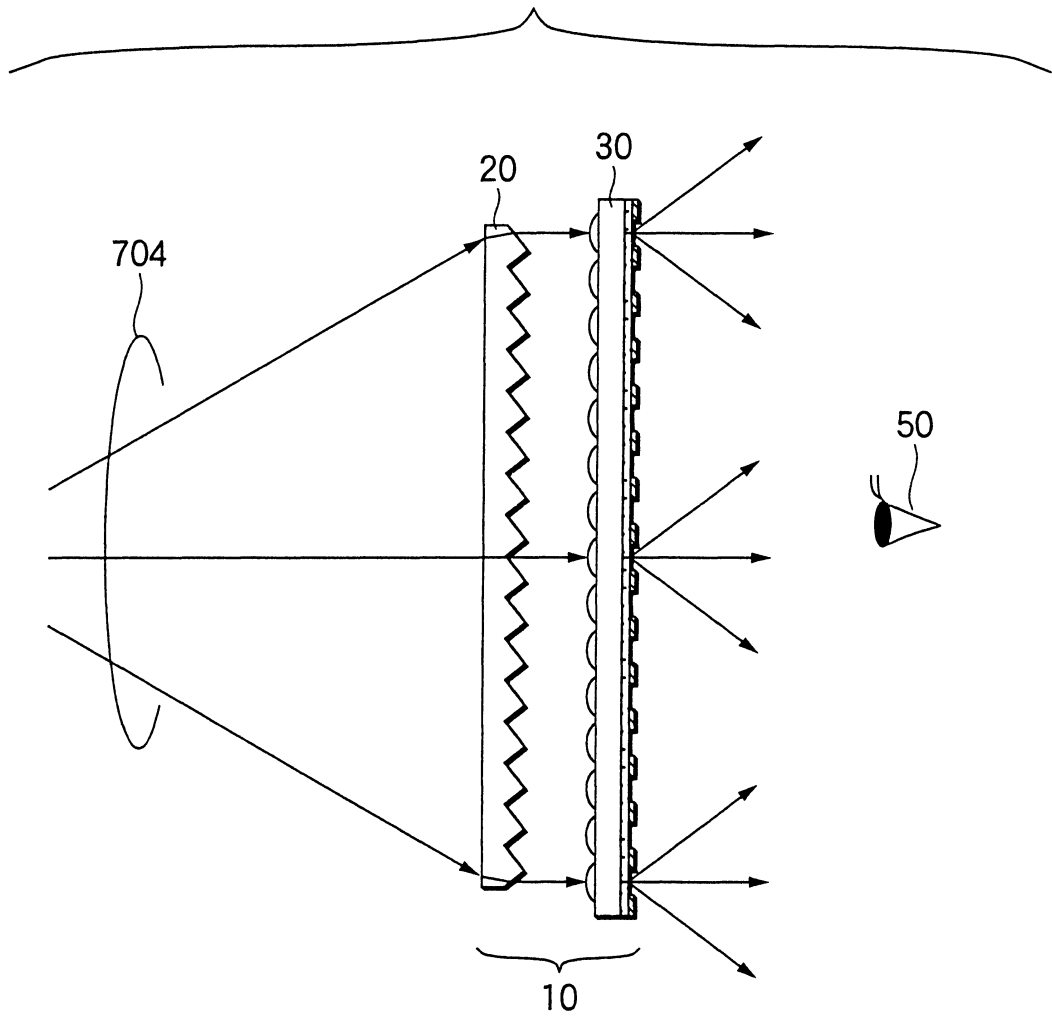


圖 19

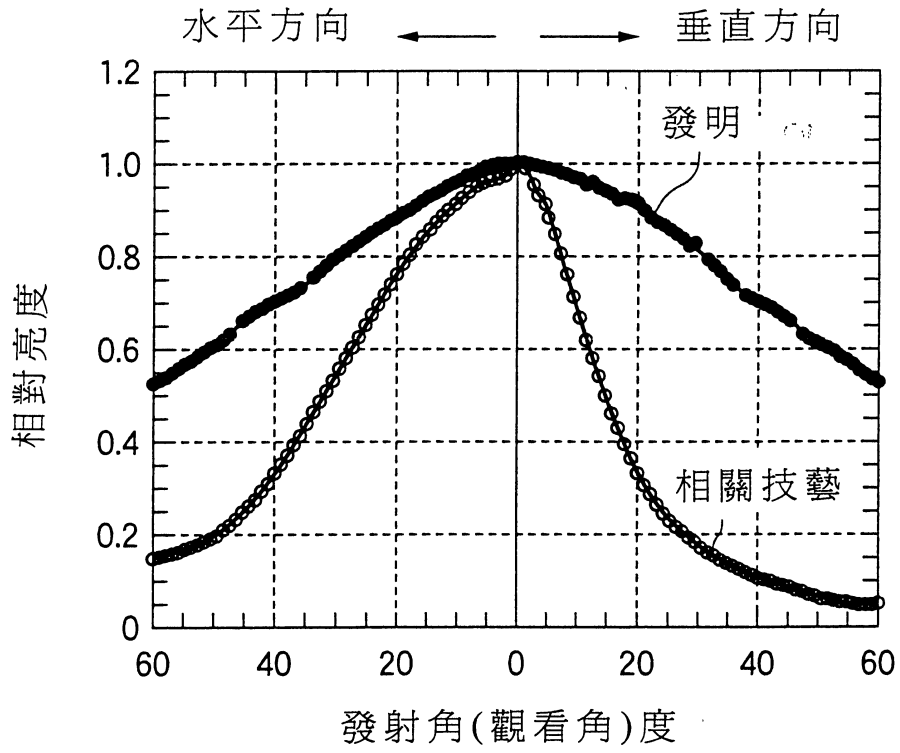


圖 20

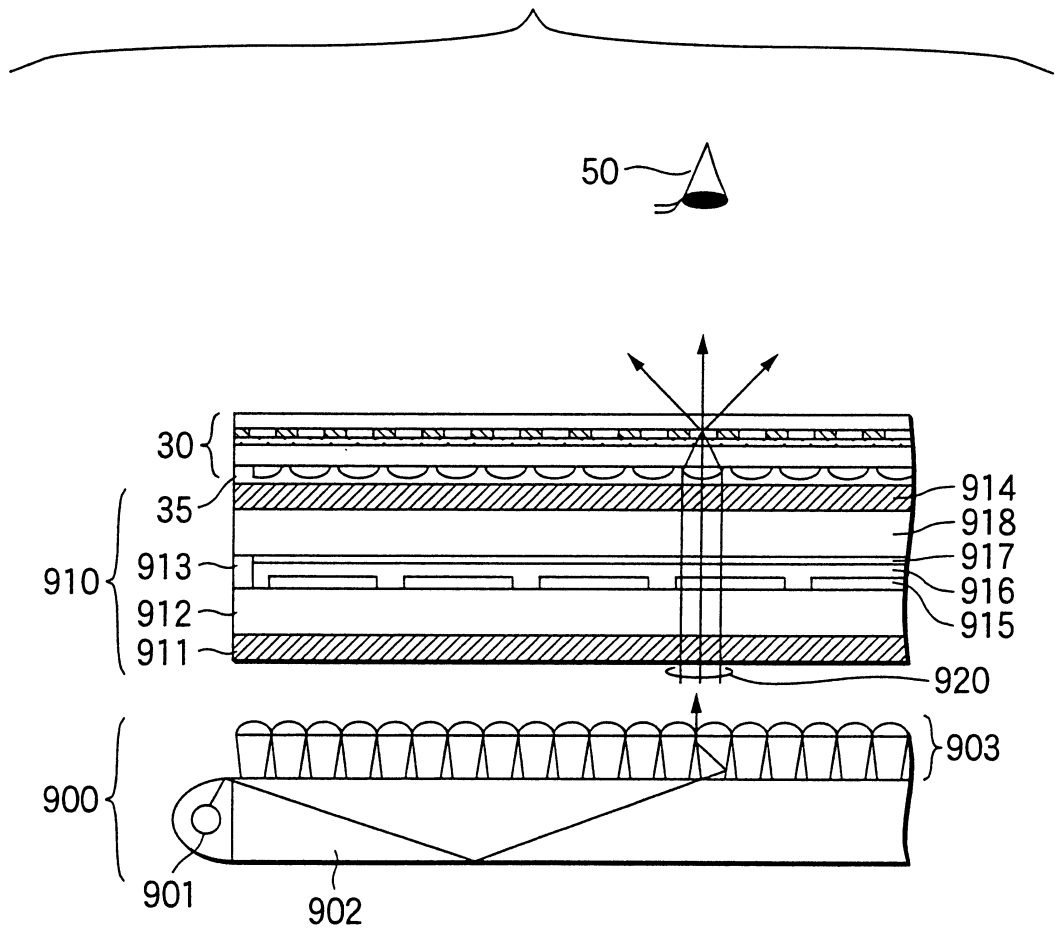
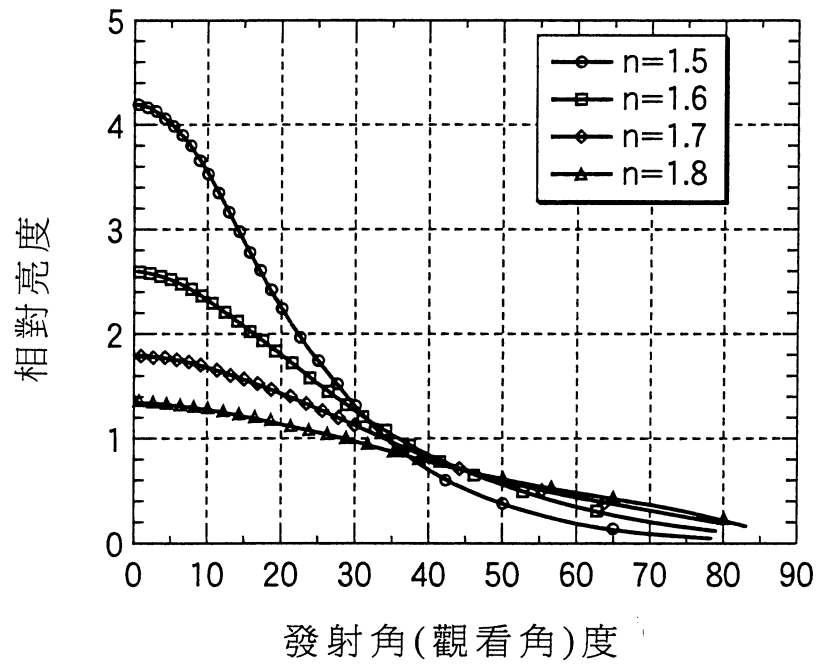


圖 21



22

