



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I401501B1

(45) 公告日：中華民國 102 (2013) 年 07 月 11 日

(21) 申請案號：098125404 (22) 申請日：中華民國 98 (2009) 年 07 月 28 日
 (51) Int. Cl. : G02F1/1335 (2006.01) G02F1/133 (2006.01)
 (30) 優先權：2008/07/28 美國 61/084,027
 (71) 申請人：映像點氣公司 (美國) PIXEL QI CORPORATION (US)
 美國
 (72) 發明人：賈普森 瑪莉蘿 JEPSEN, MARY LOU (US)
 (74) 代理人：林志剛
 (56) 參考文獻：
 TW 200702846A TW 200823554A
 CN 1942812A US 6014197
 審查人員：廖家成
 申請專利範圍項數：23 項 圖式數：6 共 0 頁

(54) 名稱

繞射型液晶顯示器

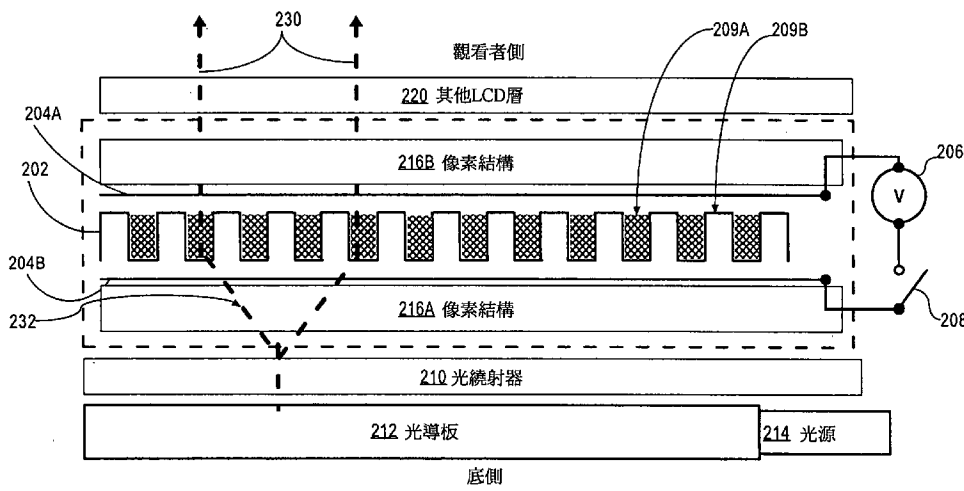
DIFFRACTIVE LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(57) 摘要

一種液晶顯示器(LCD)，包含：光源；光繞射器，在該光源上，被架構以繞射自該光源接收的光；液晶繞射光柵，在該光繞射器上與在液晶像素結構之間，該液晶像素結構包含多數液晶像素；該液晶繞射光柵回應於在該繞射光柵間之電壓差的施加，而具有一改變繞射率，及當具有該改變的繞射率時，將自光繞射器接收的繞射光對準朝向該液晶像素結構的對準光。一種 LCD 可以包含多數液晶像素，各液晶像素包含反射部及透射部，該多數液晶像素的至少部份液晶像素的反射部包含一回反射器(retroreflector)，架構以反射自外部光源接收的至少部份光線向該外部光源。

A liquid crystal display (LCD) comprises a light source; a light diffractor over the light source configured to diffract light received from the light source; a liquid crystal diffraction grating over the light diffractor and between liquid crystal pixel structures comprising a plurality of liquid crystal pixels; the liquid crystal diffraction grating has a changed diffraction index in response to application of a voltage differential across the diffraction grating, and when having the changed diffraction index aligns diffracted light received from the light diffractor into aligned light directed toward the liquid crystal pixel structure. An LCD may comprise a plurality of liquid crystal pixels each comprising a reflective part and a transmissive part, the reflective part of at least some of the plurality of liquid crystal pixels comprising a retroreflector configured to reflect at least some light rays, received from an external light source, toward the external light source.

圖2



- 202 . . . 液晶繞射光柵
- 204A . . . 電極
- 204B . . . 電極
- 206 . . . 電壓源
- 208 . . . 開關
- 209A . . . 凹槽
- 209B . . . 牆
- 210 . . . 光繞射器
- 212 . . . 光導板
- 214 . . . 光源
- 216A . . . 像素結構
- 216B . . . 像素結構
- 220 . . . LCD 層
- 230 . . . 光線
- 232 . . . 有角度線段落

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：98125404

※申請日：98年07月28日

※IPC分類：

G02F ~~1339~~ (2006.01)G02F ~~133~~ (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

繞射型液晶顯示器

Diffractive liquid crystal display

二、中文發明摘要：

一種液晶顯示器(LCD)，包含：光源；光繞射器，在該光源上，被架構以繞射自該光源接收的光；液晶繞射光柵，在該光繞射器上與在液晶像素結構之間，該液晶像素結構包含多數液晶像素；該液晶繞射光柵回應於在該繞射光柵間之電壓差的施加，而具有一改變繞射率，及當具有該改變的繞射率時，將自光繞射器接收的繞射光對準朝向該液晶像素結構的對準光。一種LCD可以包含多數液晶像素，各液晶像素包含反射部及透射部，該多數液晶像素的至少部份液晶像素的反射部包含一回反射器(retroreflector)，架構以反射自外部光源接收的至少部份光線向該外部光源。

三、英文發明摘要：

A liquid crystal display (LCD) comprises a light source; a light diffractor over the light source configured to diffract light received from the light source; a liquid crystal diffraction grating over the light diffractor and between liquid crystal pixel structures comprising a plurality of liquid crystal pixels; the liquid crystal diffraction grating has a changed diffraction index in response to application of a voltage differential across the diffraction grating, and when having the changed diffraction index aligns diffracted light received from the light diffractor into aligned light directed toward the liquid crystal pixel structure. An LCD may comprise a plurality of liquid crystal pixels each comprising a reflective part and a transmissive part, the reflective part of at least some of the plurality of liquid crystal pixels comprising a retroreflector configured to reflect at least some light rays, received from an external light source, toward the external light source.

四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

202：液晶繞射光柵

204A：電極

204B：電極

206：電壓源

208：開關

209A：凹槽

209B：牆

210：光繞射器

212：光導板

214：光源

216A：像素結構

216B：像素結構

220：LCD層

230：光線

232：有角度線段落

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明大致關係於繞射型液晶顯示器（LCD）。更明確地說，本案關係於對準液晶顯示器（LCD）的背光光線之技術。

【先前技術】

於此段落所述之手法係可以被進行的手法，但並非已事先想出或進行的必要手法。因此，除非特別指出，應不認為於此段落所述之任一手法成為先前技藝。

在各種電子元件中增加使用顯示器已經對顯示器製造者增加了壓力，以提供較佳效能的元件。該效能參數包含可讀性、功率消耗、解析度、成本及日光下可讀性。顯示器製造者根據這些參數，使用各種技術以改良效能。在液晶顯示器的領域中，存在著需要一種在 LCD 產生高解析度的技術，其在無背光下可以以室內光源讀取，及可在日光下讀取。另外，也需要開發一種 LCD，其在黑、白及灰影下顯示高解析度。

傳統背光 LCD 包含光源，例如一或更多發光二極體及光導。由光源發射的光線被指向所有方向，但如果液晶材料被作動為光閥，則液晶材料需要光對齊於單一方向。因此，一線性偏光板被疊層在該光源上並作動以將光源的光波偏振或對準單一平面。偏振光然後通過像素、濾色板、其他膜、及第二偏光板，以產生可見顯示影像。

不好的是，傳統偏光板藉由吸收大量未指向該偏振面的光波而加以動作。因此，偏光板造成大量光強度的損失。由光源所產生之 50% 或更多的光損失是很常見。結果是爲了生產具有可接受亮度的顯示器，光源必須建構有足夠亮度以克服在第一偏光板所經歷的損失。功率消耗係直接相關於亮度，因此，在傳統 LCD 所消耗的功率的一部份最終被在偏光板中以光損失的形式被浪費掉。

再者，具有偏光板的 LCD 忍受減低或有限的反射能力及可讀性，因爲偏光板使得 LCD 看起來變暗。例如，第二偏光板可能吸收多達投射在 LCD 上的入射或周圍光線的 45%，並且，可能吸收多達由 LCD 的反射元件所反射的相同光線的 90%。因此，在實際上，LCD 並不可能使用偏光板，以近似地模仿出現在紙上的文字或者完成類似於電子紙顯示器的效能。

【發明內容】

在一實施例中，液晶顯示器（LCD）包含：光源；光繞射器，在該光源上，架構以繞射自該光源接收的光；液晶繞射光柵，在該光繞射器上、在液晶像素結構間，該液晶像素結構包含多數液晶像素；該液晶繞射光柵回應於在該繞射光柵間之電壓差的施加而有改變的繞射特性，及當具有該改變繞射特性時，將自該光繞射器接收的該繞射光對準朝向該液晶像素結構的對準光。

在各種實施例中，光繞射器包含稜鏡膜或第二繞射光

柵之任一。在一實施例中，光繞射器被架構以繞射光於鏡面（specular）角的範圍內，及該液晶繞射光柵被架構以對準在該相同鏡面角範圍內接收的繞射光。

在一實施例中，該液晶繞射光柵包含多數凹槽及牆，其具有範圍由 0.1 微米至 10 微米的節距（period）並具有範圍由 0.1 微米至 10 微米的凹槽深度。在一實施例中，液晶繞射光柵包含多數凹槽及牆，具有 0.5 微米的節距及具有 2 微米的凹槽深度。

在一實施例中，各個該等液晶像素包含反射部及透射部，其中該反射部只具有一濾色板的一部份，及至少部份的該透射部包含一或更多濾色板，其多數或完整地覆蓋該像素的透射部。

在一實施例中，該液晶繞射光柵只有部份在各個該多數液晶像素的透射部上。在一實施例中，該反射部佔用該多數像素的相對角落。在一實施例中，該透射部被對角配置。在一實施例中，反射部的 1% 至 50% 具有濾色板。

在一實施例中，LCD 可以包含多數液晶像素，各個液晶像素包含反射部與透射部，該多數液晶像素的至少部份液晶像素的反射部包含有回反射器，其架構以反射自外部光源接收的至少部份的光線至該外部光源。

在一實施例中，所有該多數液晶像素的反射部包含回反射器。在一實施例中，該回反射器被架構以自該外部光源接收的第零階未繞射光線至該外部光源。

在一實施例中，回反射器與一或更多無色間隔層一體

成型在反射部上。在一實施例中，回反射器係被形成在該 LCD 的薄膜電晶體（TFT）上。

在一實施例中，具有上述回反射器的 LCD 更包含：背光源；在該背光源上的光繞射器，架構以繞射自該背光源接收的光；液晶繞射光柵在該光繞射器上並在包含多數液晶像素的液晶像素結構下；及該液晶繞射光柵被架構以回應於繞射光柵間之電壓差的施加，而具有一改變繞射率，並架構以當具有該改變繞射率時，對準自該光繞射器接收的繞射光至導引朝向該液晶像素結構的對準光。

在一實施例中，於此所述之 LCD 形成電腦的一部份，該電腦包含但並不限於膝上型電腦、筆記型電腦、及小筆電。

【實施方式】

用以在液晶顯示器（LCD）中光對準的技術係加以描述。對於此所述之較佳實施例與上位原理與特性的各種修改可以為熟習於本技藝者所了解。因此，本發明並不是限制於所示之實施例，而是被記錄為符合於此所述原理與特性的最寬範圍。

在一實施例中，LCD 可以在未使用偏光板或偏光下動作。在一實施例中，LCD 的反射能力可以實質大於傳統顯示器，及功率消耗係較少。在一實施例中，此一 LCD 的效能接近例如電泳顯示器的電子紙顯示器。實施例係可以迅速適用至製程中，並可以完成顯示更新率，其係足夠快

以允許顯示視訊。這些實施例也可以應用至 LCD 結構中，其中接收在該 LCD 結構上或下方的光者，該 LCD 結構包含：LCD 面板，其自該 LCD 上方接收純反射光；面板，其使用自背光或其他內部光源的純透射光，或者反射面板，其自該 LCD 結構上及下的來源接收光。

1. 像素結構的結構概要

圖 1 為 LCD 像素 100 的剖面示意圖。像素 100 包含液晶材料 104、像素電極 106、共同電極 108、反射部 110、透射部 112、基板 114 及 116、間隔層 118a 及 118b。

在一實施例中，光源 102 或周圍光線 124 照射像素 100。光源 102 的例子包含但並不限於發光二極體（LED）背光、冷陰極螢光燈（CCFL）背光等等。光源 102 包含背光源。周圍光線 124 可以為太陽光、外部燈、或任意其他外部光源。在一實施例中，可以為光學作用材料的液晶材料 104 旋轉來自光源 102 或周圍光線 124 的光之偏振軸。

液晶 104 可以為扭曲向列（TN）、電場控制雙折射（ECB）等等。在一實施例中，光的平面旋轉可以由施加至像素電極 106 及共同電極 108 間之電位差所決定。在一實施例中，像素電極 106 與共同電極 108 可以由氧化銦錫（ITO）作成。再者，各個像素係被提供有像素電極 106，而共同電極 108 係為出現在該 LCD 中之所有像素所共用。

在一實施例中，反射部 110 為導電的並將周圍光線 124 反射以照射像素 100。反射部 110 係由金屬作成並電耦接至像素電極 106，藉以在反射部 110 與共同電極 108 間提供電位差。透射部 112 將來自光源 102 的光透過以照射像素 100。基板 114 與 116 密封液晶材料 104、像素電極 106 與共同電極 108。在一實施例中，像素電極 106 係位在基板 114 處，及共同電極 108 係位在基板 116 處。另外，基板 114 包含開關元件 115。在一實施例中，開關元件 115 可以為薄膜電晶體（TFT）。

一驅動器電路 130 傳送有關於像素值的信號至開關元件。在一實施例中，驅動器電路 130 使用低電壓微分發信（LVDS）驅動器。在另一實施例中，感測電壓的增減的電晶體-電晶體邏輯（TTL）介面係被使用於驅動器電路 130 中。另外，計時控制器 140 將有關於像素值的信號編碼為像素的對角透射部所需的信號。再者，當有關於像素的信號被由計時控制器 140 移除時，計時控制器 140 具有一記憶體，以允許 LCD 的自再新（self-refresh）。

在一實施例中，間隔層 118a 及 118b 係被放置於反射部 110 上，以維持在基板 114 與 116 間之均勻距離。

像素 100 係被以光源 102 或周圍光線 124 照射。通過像素 100 的光強度係為像素電極 106 與共同電極 108 間之電位差所決定。在一實施例中，當在像素電極 106 與共同電極 108 間未施加電位差時，液晶材料 104 係為錯向（disoriented）狀態及光被阻擋。當電位差被施加至像素電

極 106 與共同電極 108 間時，液晶材料 104 係被取向。液晶材料 104 的取向允許光通過。

2. 用於透射光的繞射型 LCD

圖 2 為具有用以對準來自背光源的光線的第一繞射光柵的 LCD 的簡化剖面示意圖。為了顯示更清楚之例子的目的，部份結構係被以簡化形式顯示並且其他結構被省略。

圖 2 為對照於圖 1 的垂直取向的水平取向。因此，表示完整 LCD 的基側的圖 2 的底部對應於圖 1 的左側，及代表由觀看者觀看顯示器所看到的側面的圖 2 的頂側對應於圖 1 的右側。

在圖 2 中，光源 214 係耦接至光導板 212，其相對於圖 2 的取向，以均勻向上分佈方式發射光。在傳統 LCD 中，在到達像素結構 216A、216B 前，光然後通過偏光層或偏光板。在圖 2 的實施例中，光繞射器 210 係定位在光導板 212 上並架構以繞射自光源 214 接收的光。在各種實施例中，光繞射器 210 包含稜鏡膜或繞射光柵。第一液晶繞射光柵 202 係被疊層在光繞射器 210 上並在像素結構 216A、216B 與其他 LCD 層 220 之間。下像素結構 216A 可以表示或包含 TFT 層及基板，及上像素結構 216B 可以代表或包含濾色板。在部份實施例中，像素結構 216A、216B 及液晶繞射光柵 202 可以整合於單體結構中，或者，繞射光柵可以在單一像素結構中。其他 LCD 層 220 可

以包含上基板及各種塗層或膜。

像素結構 216A、216B 可以包含如圖 1 所示之液晶材料 104、像素電極 106、共同電極 108、反射部 110、透射部 112、基板 114、及間隔層 118a 及 118b。其他 LCD 層 220 可以表示基板 116 及其他頂層膜、塗層或結構層。因此，圖 2 的元件可以被整合至圖 1 所示之類型的像素結構中，或者，整合入包含三模式 LCD、幾個設計的透射型 LCD、及最佳化以作為電子紙的 LCD 的其他 LCD 像素結構。

在一實施例中，繞射光柵 202 包含：多數凹槽 209A，各個被填入以液晶材料；及多數光柵牆 209B，其分割並界定該等凹槽。在一實施例中，凹槽 209A 與牆 209B 的組合寬度為 0.5 微米及凹槽與牆具有約 2 微米的深度。在各種實施例中，繞射光柵的節距與深度可以範圍由 0.1 至 10 微米。在凹槽 209A 的特定液晶材料並不重要，也可以使用經常用於顯示器中之類型的各種傳統 LC 材料。圖 2 所示之光柵類型已經在整個可見光譜的例如 400 至 700 奈米頻率，在各種輸入角下，展現高繞射效率（在一實施例中超出 90%）。輸入角典型為 60 度±20 度。

如同於平面圖所見，繞射光柵 202 可以包含為延長線性牆 209B 所分割之延長線性液晶凹槽 209A。在各種涉及矩形 LCD 面板或模組的實施例中，凹槽 209A 及牆 209B 的延長長度可以朝向平行或垂直 LCD 面板的延長側。

在一實施例中，繞射光柵 202 係由玻璃或氧化物形成

，其上使用化學蝕刻、雷射蝕刻、及其他方法以曝露出凹槽。繞射光柵 202 更包含第一與第二電極 204A、204B 在繞射光柵的頂與底側上，並分別透過開關 208 耦接至電壓源 206 的電極，該開關 208 可以包含電晶體、電路或整合電子。因此，電壓源 206 可以選擇地施加至電極 204A、204B，以在電極間發展電位差。在一實施例中，當未施加電壓時，凹槽 209A 通常有第一繞射率，這使得繞射光柵 202 為透明。

在一實施例中，當未由電壓源 206 施加電壓時，在凹槽 209A 中之液晶材料的繞射率匹配其餘光柵的繞射率，因此，光柵對觀看者而言為均勻材料片。當藉由閉合開關 208 而由電壓源 206 施加電壓時，則液晶材料的繞射率變成與光柵的其餘部份繞射率不同，進入光柵的光被繞射。再者，來自寬範圍輸入角的光被繞射。

有關於透射型 LCD 或 LCD 的透射部的圖 2 的 LCD 操作係進行如下。光繞射器 210 係被架構以使得自光導板 212 接收的光繞射。自光導板 212 發射的光線 230 以約 60 度角度離開導板，並以約 40 至 140 度的角度離開光繞射器 210，繞射為有角度光線的光頻散，如圖 2 的有角度線段落 232 所示。在一實施例中，光繞射器 210 係被架構以最淺角度繞射紅光至繞射光柵 202，及以最陡角度繞射藍光。在一實施例中，可以為稜鏡膜或繞射光柵的光繞射器 210 被形成以提供繞射或折射角，其接近補償由繞射光柵 202 所造成的光繞射，繞射光柵 202 將紅光繞射至最陡角

度及藍光至最淺角度。

一電壓被施加至電極 204A、204B，造成繞射光柵 202 繞射進入其中之光。光學原理為進入稜鏡及出現為繞射光的白光可以使用第二稜鏡再組合為白光。因此，圖 2 中，光線 230 以光頻散方式進入繞射光柵 202，並出現對準為圖 2 中之光線 230 的直線垂直部份所示之白光。

如果像素結構 216A、216B 包含在像素透射部份上的濾色板，則光被進一步濾波入紅、綠及藍像素。或者，光源 214、光導板 212、光繞射器 210 與液晶繞射光柵 202 的組合可以使用於單色顯示器，而不必濾色板。

因此，圖 2 的實施例提供一 LCD 結構，其中來自光源 214 的光可以在到達像素結構 216A、216B 之前被有效對準，而不必使用偏光板或發生有關於偏光板的光損失。因為牆 209B 係相當地窄（典型寬度為 0.25 微米），所以由光線反射離開牆而未通過繞射光柵 202 所造成之光損失係相當地小。這較使用偏光層的 LCD，需要更少的功率用於光源 214。在一實施例中，相較於使用偏光層的 LCD，使用圖 2 的繞射光柵配置的 LCD 係被期待消耗低於三分之一的功率。

3. 反射光的繞射型 LCD

圖 3 為具有回反射器的 LCD 的簡化示意圖，其校正反射光的作用。

在只操作於反射模式的 LCD 中，像素係由來自光源

的光的反射而變成可見，其中照明角典型不能被控制。此外外部光源可以包含陽光、在建築物內部的固定高架照明、燈泡及其他來源等。在此環境中，來自光源的未繞射光線或第零階繞射光線可以被直接於觀看者處反射。圖 5 為一簡化圖，顯示使用傳統平坦平滑反射器的像素的反射部來說明的問題。光源 402 於所有方向發射光線，包含部份為射線 502 所表示的第零階射線。射線 502 碰撞具有平坦上表面的反射部 110。入射角 α 等於反射角 β 的角度，使得射線 504 被直接反射給觀看者 404，並在顯示影像中，被觀察視為亮點或熱點。這作用並不想要並且降低了沒有背光或透射照明之 LCD 的效能。

在一實施例中，第二繞射光柵可以被使用於反射部 110 上並包含頻擾 (chirped) 光柵，其中凹槽的節距在單一像素區上，逐漸地由指定最大寬度改變至指定最小寬度；逐漸增加或減少可以用於各種實施例中。頻擾光柵可以包含液晶繞射光柵或非-LC 繞射光柵。或者，第二繞射光柵可以包含具有虛擬隨機或隨機選擇之節距值的凹槽，以在反射中建立白光或近白繞射。此手法將繞射來自外部光源的多數光成光頻散而不會造成熱點，但並不會完全地針對未繞射的第零階光線並可能在未使用偏光板或偏振層的顯示器中造成熱點。

在一實施例中，圖 3 的 LCD 更包含一回反射器 310，其包含多數角隅稜鏡，其具有角度或指向反射面 312 結合成線性串聯，使得回反射器在剖面看來展現曲折輪廓或連

串的三角形。在各種實施例中，表面 312 的角度可以變化，使得在剖面中看到的三角形的基部寬度與基部角度可以變化。此變化以隨機方式造成不等於零的階層的光之繞射，同時，將第零階光線反射回到光源，這將進一步說明。鄰近反射面 312 結合的角度並不重要，其在各種實施例中，範圍可以由 0.1 變化至 90 度。

在一實施例中，回反射器 310 係只有被形成在像素結構 216A、216B 的像素的反射部 110 上。在一實施例中，回反射器 310 係被例如使用間隔層 118a、118b 被與像素結構 216A、216B 一起形成。或者，回反射器 310 可以被形成在 LCD 的 TFT 層中。或者，反射部 110 可以使用以回反射器結構的形式之凸起金屬層加以形成。

在操作中，使用回反射器 310，任何未繞射的光被反射回到光源，因而，對觀看者看來像是黑色。圖 4 為使用回反射的像素的反射部之簡化圖。在此配置中，來自光源 402 的光線 406 碰撞回反射器 310 的角度反射面 312 之一。光線 406 入射於表面 312 的角度再次等於離開該表面的光線的反射角，造成光線以離開觀看者的角度離開回反射器並朝向光源 402，如同光線段 410 所示。光線 406、410 將為平行並不為觀看者所看到或看到為黑色。因此，LCD 在亮周圍光線及沒有背光的狀態下，展現優良反射清晰度。

4. 電腦顯示器

實施例可以用於各種 LCD 應用中。在一實施例中，電子設備包含處理器與配合圖 1 至 5 所述形成之 LCD。設備的例子包含視訊監視器、電視、手錶、時鐘及看板。

再者，實施例可以包含例如膝上型電腦、筆記型電腦、小筆電、手持電腦、個人數位助理、手機、及其他具有整合有前述方式形成並可以耦接至顯示驅動器電路之 LCD 的電腦的計算裝置，該驅動器電路可以以電腦驅動以完成一顯示。

爲了顯示一清楚例子，圖 6 顯示一電腦系統 600，其中可以實施這些實施例。在各種實施例中，電腦系統 600 可以包含膝上型電腦、筆記型電腦、小筆電、手持電腦、個人數位助理、手持、或具有此整合 LCD 的另一電腦。特殊目的計算裝置，爲了清楚起見，圖 6 中，例如包含其他硬體元件的手機，例如天線及無線電話收發器的硬體元件被省略。

電腦系統 600 包含匯流排 602 或其他通訊機制，用以傳輸資訊，及硬體處理器 604，耦接至匯流排 602，用以處理資訊。硬體處理器 604 可以例如一般目的微處理器。

電腦系統 600 也包含一主記憶體 606，例如隨機存取記憶體 (RAM) 或其他動態儲存裝置，耦接至匯流排 602，用以儲存予以爲處理器 604 所執行的資訊與指令。主記憶體 606 也可以用以儲存在指令被執行時，予以爲處理器 604 所執行的暫時變數或其他中間資訊。電腦系統 600 更包含一唯讀記憶體 (ROM) 608 或其他靜態儲存裝置，耦

接至匯流排 602，用以儲存用於處理器 604 的靜態資訊及指令。例如磁碟或光碟的儲存裝置 610 係被提供並耦接至匯流排 602，用以儲存資訊與指令。

電腦系統 600 也可以經由匯流排 602 耦接至液晶顯示器 612。圖 1、圖 2、圖 3 及圖 4 的實施例也可以用於顯示器 612。電腦系統 600 也可以包含一顯示器驅動電路或晶片組，其與處理器 604 分開或整合在一起，被架構以根據處理器 604 所在顯示驅動器上之資料，以個別 LCD 像素顯示信號，來驅動顯示器 612，或者，直接由主記憶體 606 中被處理器 604 所寫顯示用資料的特別部份取得的個別 LCD 像素顯示信號，來驅動顯示器 612。驅動器電路 130 及計時控制器 140 也可以例如耦接至處理器 604，例如至顯示器 612。

包含文數及其他鍵的輸入裝置 614 係耦接至匯流排 602，用以傳輸資訊及命令選擇至處理器 604。另一類型使用者輸入裝置為游標控制 616，例如滑鼠、軌跡球或游標方向鍵，用以傳送方向資訊及命令選擇給處理器 604，並用以控制在顯示器 612 上的游標移動。

電腦系統 600 也包含耦接至匯流排 602 的通訊介面 618。通訊介面 618 提供耦接至網路鏈結 620 的雙向資料通訊，該網路鏈結 620 係連接至一區域網路 622。例如，通訊介面 618 可以為整體服務數位網路 (ISDN) 卡、纜線數據機、衛星數據機、或一數據機，提供至對應類型電話線的資料通訊連接。另一例子中，通訊介面 618 也可以為

區域網路 (LAN) 卡，用以提供資訊通訊連接至相容 LAN。也可以實施無線鏈結。在此實施例中，通訊介面 618 送出及接收承載有表示各類型資訊的數位資料串流之電、電磁或光信號。

網路鏈結 620 典型透過一或更多網路提供至其他資料裝置的資料通訊。例如，網路鏈結 620 可以透過區域網路 622 提供連接至主電腦 624 或為網際網路服務提供者 (ISP) 626 所操作的資料設備。ISP 626 隨後透過常稱為“網際網路”628 的世界性封包資料通訊網路提供資料通訊服務。區域網路 622 與網際網路 628 均使用承載數位資料串流的電、電或光信號。透過各種網路的信號或在網路鏈結 620 上透過通訊介面 618 的信號係例如採傳輸媒體的形式，該等信號承載數位資料進出電腦系統 600。

電腦系統 600 透過網路、網路鏈結 620 及通訊介面 618，送出信息並接收包含程式碼之資料。在網際網路例中，伺服器 630 可以透過網際網路 628、ISP 626、區域網路 622 及通訊介面 618，而傳輸用於應用程式的要求碼。所接收的碼也可以於接收時為處理器 604 所執行，及/或可以儲存在儲存裝置 610 中，或在其他非揮發儲存中，作為後序執行。

5. 延伸與替代方案

實施例可以被整合入於 2009 年七月 15 日所申請之美國專利申請第 12/503,793 號。實施例也可以整合入於

2009 年七月 28 日所申請美國專利案中所述之三模式 LCD 中。

雖然本發明之較佳實施例已經被顯示與描述，但明顯的，本發明並不只限於這些實施例。各種修改、改變、變化、替代及等效，可以在熟習於本技藝者不脫離申請專利範圍所述之本發明精神與範圍下加以完成。

【圖式簡單說明】

本發明之各種實施例將於此配合附圖加以描述，該附圖係提供以顯示但並不限制本發明，其中類似元件符號係表示相同元件。

圖 1 為 LCD 像素的剖面示意圖；

圖 2 為 LCD 的簡化示意圖，其具有第一繞射光柵，用以對準來自背光源的光線；

圖 3 為 LCD 的簡化示意圖，其具有校正反射光影響的回反射器；

圖 4 為使用回反射器的像素的反射部的簡化示意圖；

圖 5 為使用傳統平坦平順反射器的像素的反射部的簡化示意圖；及

圖 6 為實施例可以使用之電腦。

這些圖並未依比例加以描繪。

【主要元件符號說明】

100：像素

- 102 : 光源
- 104 : 液晶材料
- 106 : 像素電極
- 108 : 共同電極
- 110 : 反射部
- 112 : 透射部
- 114 : 基板
- 116 : 基板
- 118a , b : 間隔層
- 124 : 周圍光線
- 130 : 驅動器電路
- 140 : 計時控制器
- 202 : 液晶繞射光柵
- 204A , B : 電極
- 206 : 電壓源
- 208 : 開關
- 209A : 凹槽
- 209B : 牆
- 210 : 光繞射器
- 212 : 光導板
- 214 : 光源
- 216A , B : 像素結構
- 220 : LCD 層
- 230 : 光線

- 232 : 有角度線段落
- 310 : 回反射器
- 312 : 反射面
- 402 : 光源
- 404 : 觀看者
- 406 : 光線段
- 410 : 光線段
- 502 : 射線
- 504 : 射線
- 600 : 電腦系統
- 602 : 匯流排
- 604 : 處理器
- 606 : 主記憶體
- 608 : 唯讀記憶體
- 610 : 儲存裝置
- 612 : 顯示器
- 614 : 輸入裝置
- 616 : 游標控制
- 618 : 通訊介面
- 620 : 網路鏈結
- 622 : 區域網路
- 624 : 主電腦
- 626 : 網際網路服務提供者
- 628 : 網際網路

630 : 伺服器

115 : 開關元件

102. 3. 07

空白頁

七、申請專利範圍：

1. 一種液晶顯示器 (LCD)，包含：

光源；

在該光源上之光繞射器，架構以繞射自該光源所接收的光；

在該光繞射器上及在包含多數液晶像素的液晶像素結構間之液晶繞射光柵；

其中該液晶繞射光柵係架構以回應於該繞射光柵間之電壓差的施加，而具有改變的繞射特性，並被架構以當具有該改變的繞射特性時，將自該光繞射器接收的繞射光對準而成爲朝向該等液晶像素結構的對準光；

其中該多數液晶像素，各個包含反射部與透射部；

至少部份的該等多數液晶像素的該反射部包含回反射器，架構以將自外部光源所接收的至少部份光線反射向該外部光源。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之 LCD，其中該光繞射器包含稜鏡膜或第二繞射光柵之任一。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之 LCD，其中該光繞射器被架構以在一鏡面角的範圍內繞射光，及其中該液晶繞射光柵被架構以對準在相同鏡面角的範圍內所接收的繞射光。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之 LCD，其中該液晶繞射光柵包含多數凹槽及牆，具有範圍由 0.1 微米至 10 微米的節距及具有範圍由 0.1 微米至 10 微米的凹槽深度。

5.如申請專利範圍第 1 項所述之 LCD，其中該液晶繞射光柵包含多數凹槽及牆，其具有 0.5 微米的節距及具有 2 微米的凹槽深度。

6.如申請專利範圍第 1 項所述之 LCD，其中各個該等多數液晶像素包含反射部及透射部，其中該反射部具有只有部份的濾色板，及至少部份的該透射部包含一或更多濾色板，其多數或完整覆蓋該像素的該透射部。

7.如申請專利範圍第 6 項所述之 LCD，其中該反射部佔用該等多數像素的相對角落。

8.如申請專利範圍第 6 項所述之 LCD，其中該透射部被對角配置。

9.如申請專利範圍第 6 項所述之 LCD，其中該反射部的 1%至 50%具有濾色板。

10.如申請專利範圍第 1 項所述之 LCD，其中所有該等多數液晶像素的該反射部包含該回反射器。

11.如申請專利範圍第 1 項所述之 LCD，其中該回反射器被架構以將自該外部光源接收的第零階未繞射光線反射向該外部光源。

12.如申請專利範圍第 1 項所述之 LCD，其中該回反射器於該反射部上與一或更多無色間隔層一體成型。

13.如申請專利範圍第 1 項所述之 LCD，其中該回反射器被形成在該 LCD 的薄膜電晶體 (TFT) 層中。

14.一種計算裝置，包含：

一或多數處理器；

液晶顯示器，包含：光源、在該光源上的光繞射器，架構以繞射自該光源接收的光、及在該光繞射器上及在包含多數液晶像素的液晶像素結構下的液晶繞射光柵；

其中該液晶繞射光柵被架構以回應於該繞射光柵間之電壓差的施加，而具有改變的繞射率，及架構以當具有該改變的繞射率時，將自該光繞射器接收的繞射光對準而成爲朝向該液晶像素結構的對準光；

液晶顯示器（LCD），耦接至該一或更多處理器並包含多數液晶像素，及其中各個該多數液晶像素包含一反射部與一透射部；

至少部份的該等多數液晶像素的該反射部包含一回反射器，架構以將自外部光源接收的至少部份光線反射向該外部光源。

15.如申請專利範圍第 14 項所述之計算裝置，其中該光繞射器包含稜鏡膜或第二繞射光柵之任一。

16.如申請專利範圍第 14 項所述之計算裝置，其中該光繞射器被架構以在一鏡面角的範圍內繞射光，及其中該液晶繞射光柵被架構以對準在相同鏡面角的範圍內所接收的繞射光。

17.如申請專利範圍第 14 項所述之計算裝置，其中該液晶繞射光柵包含多數凹槽及牆，具有範圍由 0.1 微米至 10 微米的節距及具有範圍由 0.1 微米至 10 微米的凹槽深度。

18.如申請專利範圍第 14 項所述之計算裝置，其中該

液晶繞射光柵包含多數凹槽及牆，其具有 0.5 微米的節距及具有 2 微米的凹槽深度。

19.如申請專利範圍第 14 項所述之計算裝置，更包含膝上型電腦、筆記型電腦、小筆電、手持電腦、個人數位助理、或手機之任一。

20.如申請專利範圍第 14 項所述之計算裝置，其中所有該多數液晶像素的該反射部包含該回反射器。

21.如申請專利範圍第 14 項所述之計算裝置，其中該回反射器被架構以將自該外部光源接收的第零階未繞射光線反射向該外部光源。

22.如申請專利範圍第 14 項所述之計算裝置，其中該回反射器在該反射部上與一或更多無色間隔層一體成型。

23.如申請專利範圍第 14 項所述之計算裝置，其中該回反射器被形成在該 LCD 的薄膜電晶體（TFT）層中。

圖1

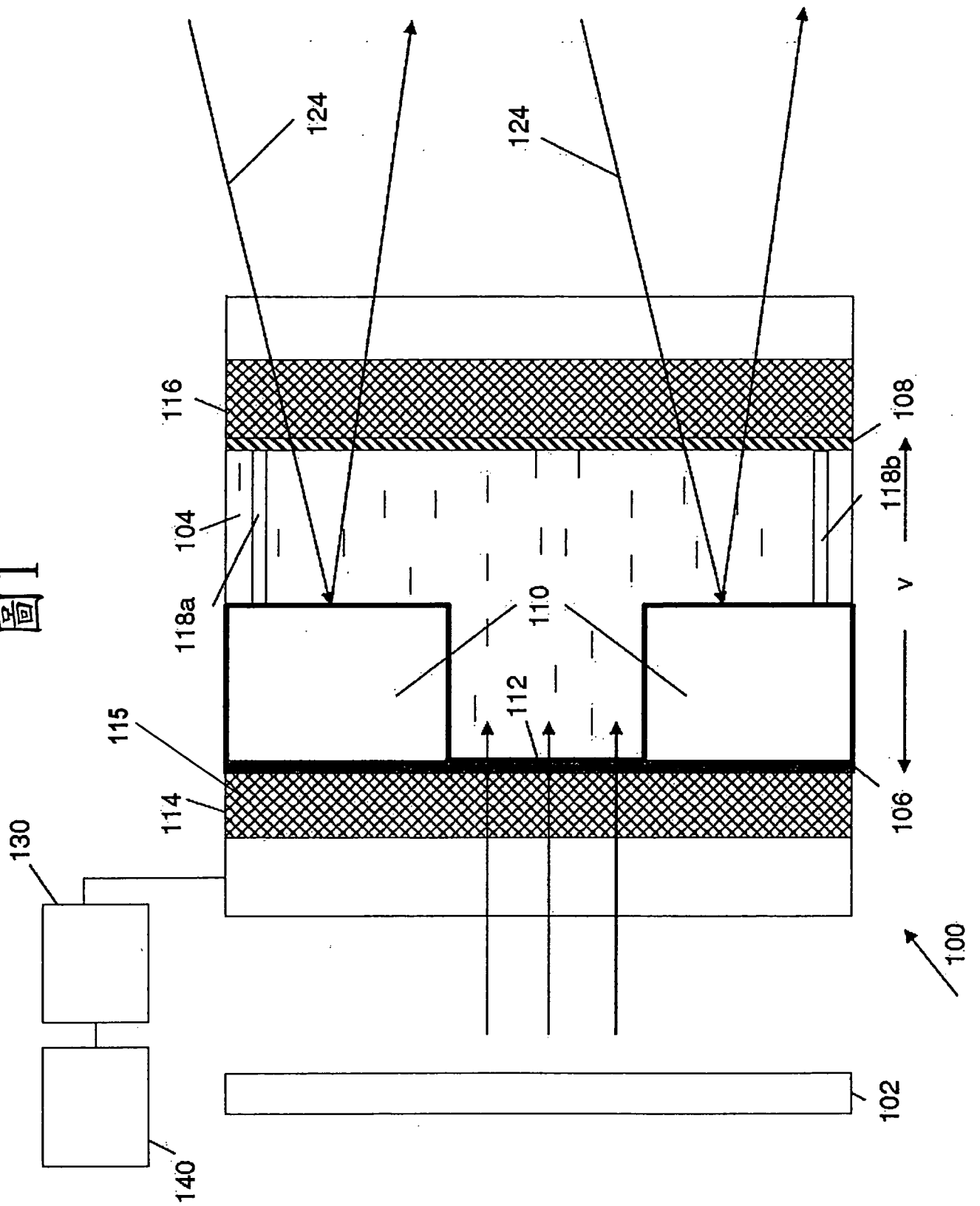


圖2

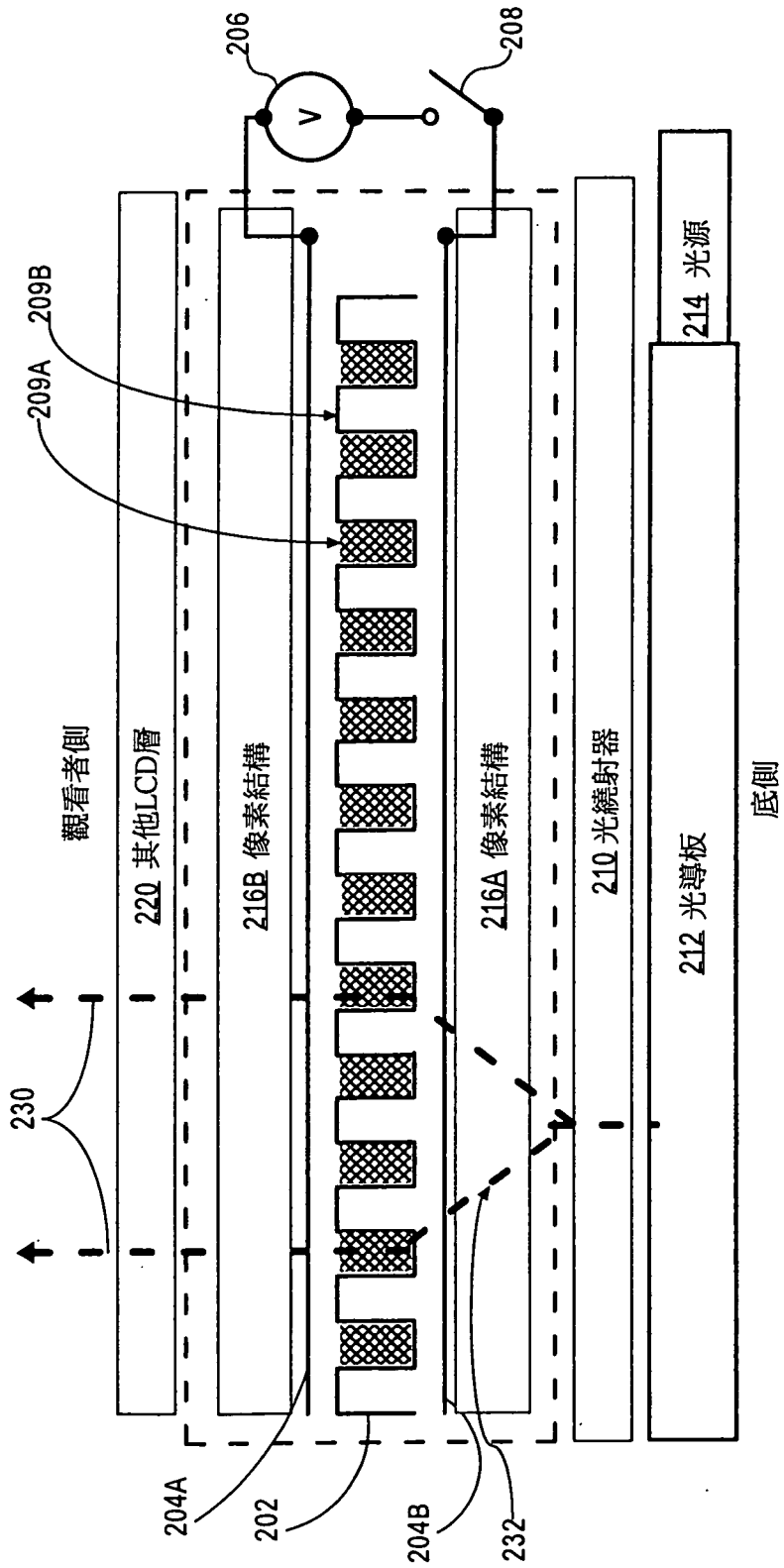


圖3

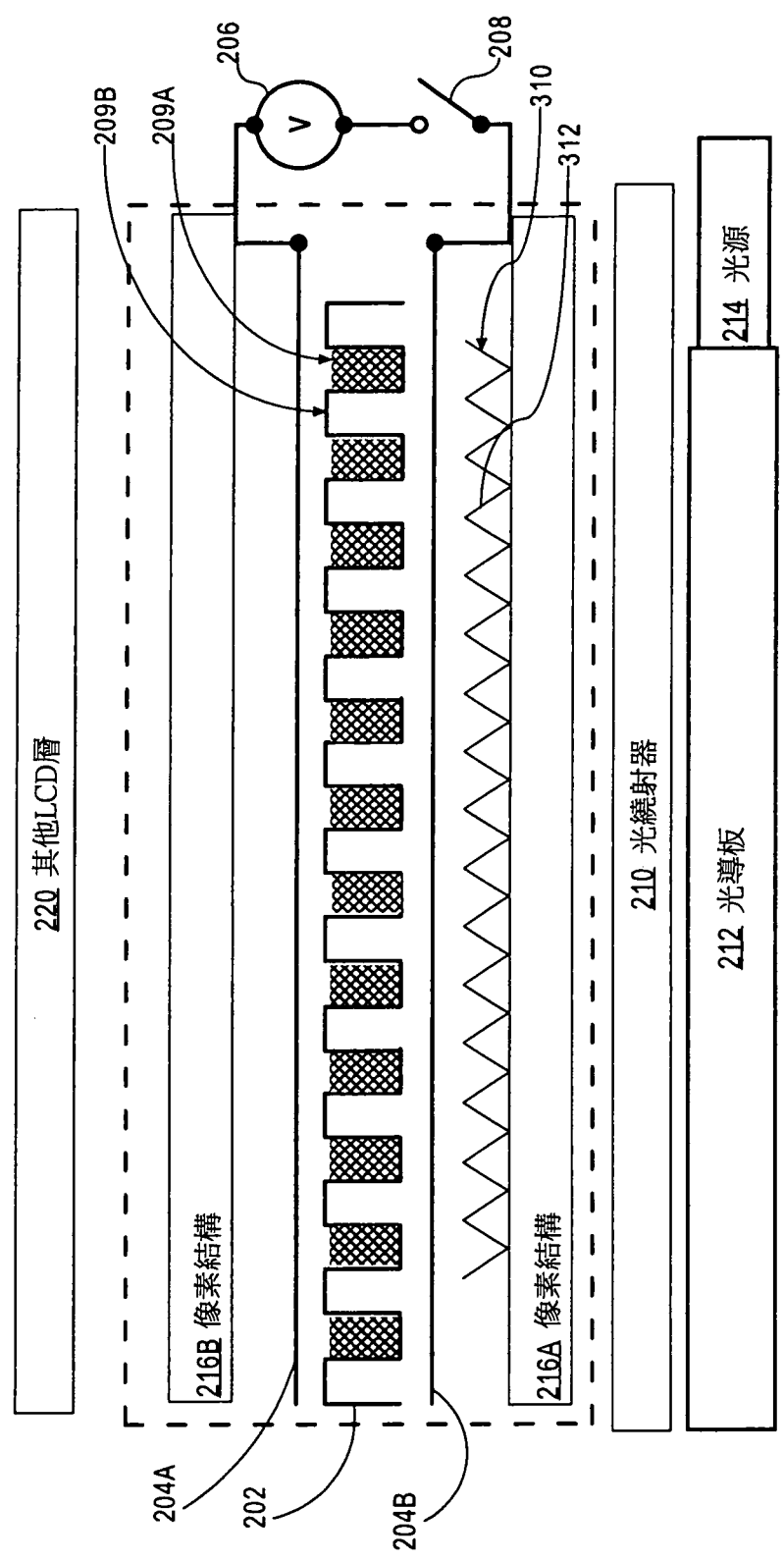


圖4

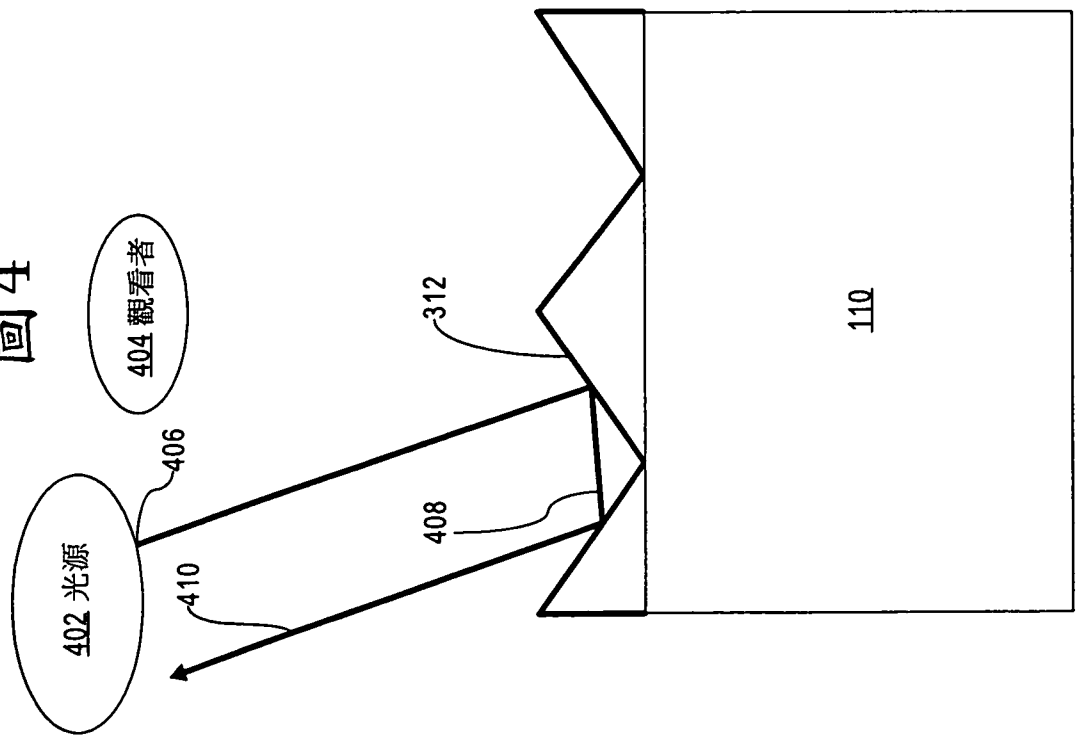


圖5 (先前技藝)

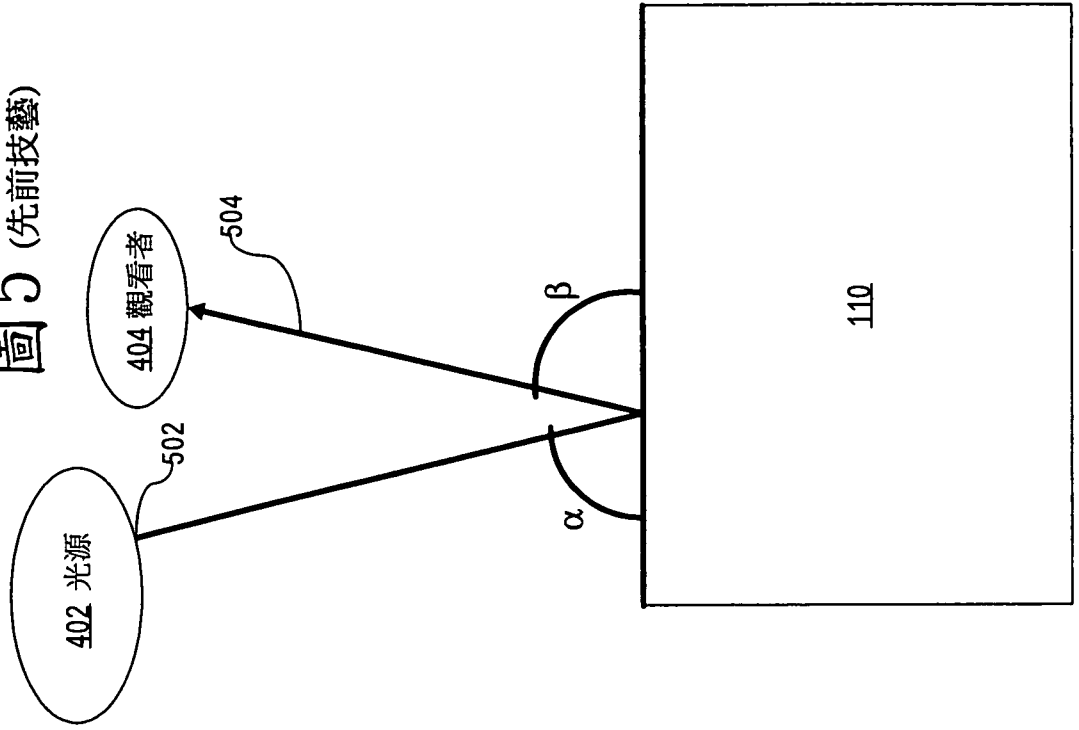


圖6

