



(21)申請案號：098136999

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 10 月 30 日

(51)Int. Cl. : G02F1/133 (2006.01)

G02F1/1343 (2006.01)

G02B3/12 (2006.01)

G02B27/22 (2006.01)

(71)申請人：友達光電股份有限公司 (中華民國) AU OPTRONICS CORP. (TW)

新竹市新竹科學工業園區力行二路 1 號

(72)發明人：邱鐘响 CHIU, CHUNG HSIANG (TW)

(74)代理人：戴俊彥

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：5 共 22 頁

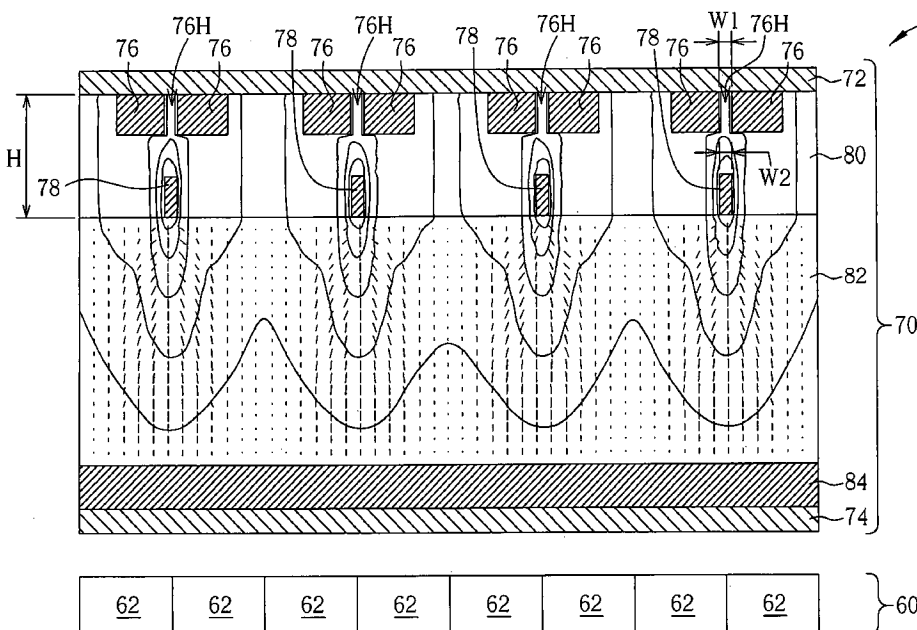
(54)名稱

可切換二維顯示模式與三維顯示模式之顯示裝置及其液晶透鏡

2D AND 3D SWITCHABLE DISPLAY DEVICE AND LIQUID CRYSTAL LENTICULAR LENS THEREOF

(57)摘要

一種可切換二維顯示模式與三維顯示模式之顯示裝置，包括顯示面板，以及液晶透鏡設置於顯示面板上。液晶透鏡包括第一基板、第二基板、第一電極、第二電極、絕緣層、液晶層以及第三電極。第一電極設置於第一基板面對第二基板之一側，且第一電極具有缺口。第二電極設置於第一基板與第二基板之間，其中第二電極大體上對應於第一電極之缺口。



- 50：可切換二維顯示模式與三維顯示模式之顯示裝置
- 60：顯示面板
- 62：次畫素區
- 70：液晶透鏡
- 72：第一基板
- 74：第二基板
- 76：第一電極
- 76H：缺口
- 78：第二電極
- 80：絕緣層
- 82：液晶層
- 84：第三電極
- H：垂直間距
- w1：第一寬度
- w2：第二寬度

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種可切換二維顯示模式與三維顯示模式之顯示裝置及其液晶透鏡，尤指一種利用電極圖案設計達到低電容負載之可切換二維顯示模式與三維顯示模式之顯示裝置及其液晶透鏡。

【先前技術】

立體顯示技術主要的原理係使觀看者之左眼與右眼分別接收到不同的影像，而左眼與右眼接收到的影像會經由大腦分析並重疊而使觀看者感知到顯示畫面的層次感及深度，進而產生立體感。

目前立體顯示裝置主要可區分時間序列式(time-sequential)與空間多工式兩種。時間序列式立體顯示裝置會以掃描方式依序交替顯示供左眼觀看之左眼畫面與供右眼觀看之右眼畫面。於觀看畫面時，觀看者必須配戴快門眼鏡(shutter glass)，而快門眼鏡可依據目前顯示的畫面依序容許觀看者的左眼僅觀看到左眼畫面而無法觀看到右眼畫面，以及容許觀看者的右眼僅觀看到右眼畫面而無法觀看到左眼畫面，藉此達到立體顯示的效果。空間多工式立體顯示裝置主要包括視差屏障(parallax barrier)型立體顯示裝置。視差屏障型立體顯示裝置係利用設置於顯示面板前方的視差屏障，使得觀看者的左眼與右眼因觀看角度的差異受到視差屏障的遮蔽，而僅能分別觀看到左眼畫面與右眼畫面。

然而，習知立體顯示裝置在使用上或效果上仍具有許多缺點。首先，時間序列式立體顯示裝置需配戴快門眼鏡，因此造成使用上的不便，此外在左眼畫面與右眼畫面的轉換過程中有部分時間的顯示畫面同時包含了左眼資訊與右眼資訊而必需加以捨棄，否則無論是左眼或是右眼接收到此畫面均會造成觀看者的知覺混淆。因此造成了時間序列式立體顯示裝置的亮度與圖框比(frame rate)降低，而影響了顯示品質。另外，視差屏障型空間多工式立體顯示裝置的視差屏障會遮蔽掉部分光線，因此具有亮度偏低的缺點。

因此，近來業界研發出了液晶透鏡型立體顯示裝置，以改善習知立體顯示裝置的缺點。請參考第 1 圖。第 1 圖繪示了習知液晶透鏡型立體顯示裝置之示意圖。如第 1 圖所示，習知液晶透鏡型立體顯示裝置 10 包括顯示面板 20，以及液晶透鏡 30 設置於顯示面板 20 上。液晶透鏡 30 包括第一基板 32、第二基板 34、複數個第一電極 36、複數個第二電極 38、絕緣層 40、液晶層 42 與第三電極 44。第一基板 32 與第二基板 34 相對設置。第一電極 36 設置於第一基板 32 面對第二基板 34 之一側。第二電極 38 設置於第一基板 32 與第二基板 34 之間，且各第二電極 38 與相對應之第一電極 36 部分重疊。絕緣層 40 設置於第一電極 36 與第二電極 38 之間。液晶層 42 設置於第二電極 38 與第二基板 34 之間。第三電極 44 設置於液晶層 42 與第二基板 34 之間。於進行三維顯示時，第一電極 36 具有第一電壓、第二電極 38 具有第二電壓，且第三電極 44 具有共通電壓，

藉此液晶層 42 可受到電場的驅動而產生透鏡效果。然而，由於第一電極 36 與第二電極 38 為部分重疊，兩者之間會產生電容負載 (capacitive loading)，而此電容負載會使液晶透鏡 30 需要較大的電壓才可有效驅動，因此造成耗電量與驅動晶片成本的增加。此外，電容負載亦會對透鏡效果產生不良影響。

【發明內容】

本發明之目的之一在於提供一種可切換二維顯示模式與三維顯示模式之顯示裝置及其液晶透鏡，以解決習知技術所面臨之難題。

本發明之一較佳實施例提供一種液晶透鏡。上述液晶透鏡包括第一基板、第二基板、第一電極、第二電極、絕緣層、液晶層以及第三電極。第一基板與第二基板相對設置，且第一基板與第二基板之間具有間距。第一電極設置於第一基板面對第二基板之一側，且第一電極具有缺口。第二電極設置於第一基板與第二基板之間，其中第二電極大體上對應於第一電極之缺口。絕緣層設置於第一電極與第二電極之間。液晶層設置於第二電極與第二基板之間。第三電極設置於液晶層與第二基板之間。

本發明之另一較佳實施例提供一種可切換二維顯示模式與三維顯示模式之顯示裝置，其包括顯示面板，以及液晶透鏡設置於顯示面板上。上述液晶透鏡包括第一基板、第二基板、第一電極、第二電極、絕緣層、液晶層以及第三電極。第一基板與第二基板相對設

置，且第一基板與第二基板之間具有間距。第一電極設置於第一基板面對第二基板之一側，且第一電極具有缺口。第二電極設置於第一基板與第二基板之間，其中第二電極大體上對應於第一電極之缺口。絕緣層設置於第一電極與第二電極之間。液晶層設置於第二電極與第二基板之間。第三電極設置於液晶層與第二基板之間。

本發明之顯示裝置的液晶透鏡包括具有缺口設計的第一電極，且第二電極的位置大體上係對應於第一電極的缺口，故第一電極與第二電極不致因為在垂直投影方向上的重疊面積過大而產生電容負載。因此，本發明之液晶透鏡可利用較低的驅動電壓加以驅動，而可降低耗電量與驅動晶片成本。此外，藉由電極的缺口設計，本發明之液晶透鏡更具有較佳的透鏡效果。

【實施方式】

為使熟習本發明所屬技術領域之一般技藝者能更進一步了解本發明，下文特列舉本發明之較佳實施例，並配合所附圖式，詳細說明本發明的構成內容及所欲達成之功效。

請參考第 2 圖。第 2 圖繪示了本發明一較佳實施例之可切換二維顯示模式與三維顯示模式之顯示裝置的示意圖。如第 2 圖所示，本實施例之可切換二維顯示模式與三維顯示模式之顯示裝置 50 包括顯示面板 60，以及液晶透鏡 70 設置於顯示面板 60 上。顯示面板 60 可為液晶顯示面板、有機電激發光顯示面板、電漿顯示面板、電泳

顯示面板或場發射顯示面板等，或其它各種型式顯示面板。顯示面板 60 包括複數個次畫素區 62。液晶透鏡 70 包括第一基板 72、第二基板 74、複數個第一電極 76、複數個第二電極 78、絕緣層 80、液晶層 82 與第三電極 84。第一基板 72 與第二基板 74 相對設置，且第二基板 74 係設置於靠近顯示面板 60 的一側。第一基板 72 與第二基板 74 之間具有間距。第一電極 76 設置於第一基板 72 面對第二基板 74 之一側，且各第一電極 76 具有缺口 76H。第二電極 78 設置於第一基板 72 與第二基板 74 之間，且各第二電極 78 大體上對應於各第一電極 76 之缺口 76H，藉此各第一電極 76 與各第二電極 78 大體上在垂直投影方向上不重疊。絕緣層 80 設置於第一電極 76 與第二電極 78 之間，且絕緣層 80 的厚度大體上即為第一電極 76 與第二電極 78 的垂直間距 H。在本實施例中，絕緣層 80 的厚度大體上約介於 200 埃至 8 微米，並以介於 3 微米至 5 微米為較佳，但不以此為限。液晶層 82 設置於第二電極 78 與第二基板 74 之間，其中為發揮透鏡效果，液晶層 82 的厚度大體上約介於 10 微米與 200 微米之間，並以介於 15 微米與 45 微米之間為較佳，但不以此為限。另外，顯示面板 60 若選用液晶顯示面板，則其亦具有液晶層(圖未示)，且液晶顯示面板的液晶層之厚度約介於 3 微米與 5 微米之間，因此液晶透鏡 70 之液晶層 82 的厚度係大於液晶顯示面板的液晶層之厚度。第三電極 84 設置於液晶層 82 與第二基板 74 之間。

在本實施例中，第一電極 76 係設置於第一基板 72 面對第二基板 74 之表面，且第三電極 84 係設置於第二基板 74 面對第一基板 72

之表面，但不以此為限。例如第一電極 76 與第一基板 72 之間，或是第三電極 84 與第二基板 74 之間另可設置有其它膜層。此外，第一電極 76 之缺口 76H 具有第一寬度 w_1 ，第二電極 78 具有第二寬度 w_2 。在本實施例中，第一電極 76 之缺口 76H 之第一寬度 w_1 與第二電極 78 之第二寬度 w_2 大體上相等，但不以此為限。第一寬度 w_1 與第二寬度 w_2 的比值可介於 1% 與 500% 之間，並以介於 100% 與 200% 之間為較佳，但不以此為限。另外，第一電極 76 之寬度可為例如 90 微米，而缺口 76H 之第一寬度 w_1 與第二電極 78 之第二寬度 w_2 可為例如介於 10 微米至 14 微米，並以 12 微米為較佳，但不以此為限。在本實施例中，各第二電極 78 大體上對應於各第一電極 76 之缺口 76H，且各第一電極 76 與各第二電極 78 大體上在垂直投影方向上不重疊，但考量第一電極 76 與第二電極 78 在製程中可能產生的對位偏差，因此第一電極 76 的缺口 76H 之第一寬度 w_1 與第二電極 78 之第二寬度 w_2 可視狀況作調整，例如第二寬度 w_2 可略小於第一寬度 w_1 ，以避免第一電極 76 與第二電極 78 在垂直投影方向上產生重疊。再者，第二電極 78 與第一電極 76 在水平方向的距離或垂直方向的距離較大，對於減少電容負載的效果較佳，詳細來說，第一電極 76 的第一寬度 w_1 大於第二電極 78 之第二寬度 w_2 越多，或第一電極 76 與第二電極 78 的垂直間距 H 越大，則對於減少電容負載的效果較佳。

本發明之可切換二維顯示模式與三維顯示模式之顯示裝置 50 可藉由電場的驅動而分別提供二維顯示模式與三維顯示模式。舉例而

言，在二維顯示模式下，可不供給電壓給第一電極 76、第二電極 78 與第三電極 84，此時液晶透鏡 30 不會發揮作用，因此顯示面板 60 所提供的顯示畫面可在不受影響的狀況下直接穿過液晶透鏡 70 而提供給觀看者二維顯示畫面；在三維顯示模式下，可供給適當電壓給第一電極 76、第二電極 78 與第三電極 84，例如供給第一電極 76 低電壓、供給第二電極 78 高電壓，以及供給第三電極 84 共通電壓，此時液晶透鏡 30 因受電場驅動而會發揮透鏡效果，因此顯示面板 60 所提供的左眼顯示畫面與右眼顯示畫面會受透鏡效果而產生折射，分別射向觀看者的左眼與右眼，藉此使觀看者感受到三維顯示畫面。

請參考第 3 圖。第 3 圖繪示了本發明另一較佳實施例之可切換二維顯示模式與三維顯示模式之顯示裝置的示意圖，其中為了簡化說明並便於比較各實施例之相異處，在本實施例中，對於相同元件使用與前述實施例相同元件標注，並不對相同部分另行贅述。如第 3 圖所示，在本實施例中，各第二電極 78 大體上對應於各第一電極 76 之缺口 76H，但各第二電極 78 之第二寬度 w_2 略大於各第一電極 76 之缺口 76H 的第一寬度 w_1 ，或是第一電極 76 與第二電極 78 在製程中因對位偏差，而使得第一電極 76 與第二電極 78 大體上在垂直投影方向上部分重疊。第一電極 76 與第二電極 78 在垂直投影方向上的重疊雖會產生電容負載，但此一電容負載仍遠低於習知未設置有缺口之第一電極與第二電極之間的重疊部分所產生的電容負載。

請參考第 4 圖。第 4 圖繪示了本發明又一較佳實施例之可切換二維顯示模式與三維顯示模式之顯示裝置的示意圖，其中為了簡化說明並便於比較各實施例之相異處，在本實施例中，對於相同元件使用與前述實施例相同元件標注，並不對相同部分另行贅述。如第 4 圖所示，在本實施例中，液晶透鏡 50 之第一基板 72 係設置於靠近顯示面板 60 的一側，而第二基板 74 則係設置於遠離顯示面板 60 的一側，換言之，本實施例之液晶透鏡 50 與前述兩實施例的差異在於液晶透鏡 50 作了 180 度的翻轉。另外，關於第一電極 76、第二電極 78 與第三電極 84 的厚度、寬度與間距，以及液晶層 82 的厚度等設計，則可使用前述兩實施例所揭示之各種作法。

請參考第 5 圖。第 5 圖顯示了本發明之液晶透鏡的折射率與位置的關係圖，其中曲線 1 代表了本發明之液晶透鏡的折射率與位置的關係，而曲線 2 代表理想透鏡的折射率與位置的關係。如第 5 圖所示，本發明之液晶透鏡的透鏡效果已接近理想透鏡的透鏡效果，故可有效發揮三維顯示效果。

綜上所述，在本發明之液晶透鏡中，由於第一電極具有缺口設計，且第二電極的位置大體上對應於第一電極的缺口，故第一電極與第二電極不致因為在垂直投影方向上的重疊而產生電容負載。因此，本發明之液晶透鏡可利用較低的驅動電壓加以驅動，而可降低耗電量與驅動晶片成本。此外，本發明之液晶透鏡經證實具有極佳

的透鏡效果，而可使通過液晶透鏡之光線準確折射而提供三維顯示的效果。

以上所述僅為本發明之較佳實施例，凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化與修飾，皆應屬本發明之涵蓋範圍。

【圖式簡單說明】

第 1 圖繪示了習知液晶透鏡型立體顯示裝置之示意圖。

第 2 圖繪示了本發明一較佳實施例之可切換二維顯示模式與三維顯示模式之顯示裝置的示意圖。

第 3 圖繪示了本發明另一較佳實施例之可切換二維顯示模式與三維顯示模式之顯示裝置的示意圖。

第 4 圖繪示了本發明又一較佳實施例之可切換二維顯示模式與三維顯示模式之顯示裝置的示意圖。

第 5 圖顯示了本發明之液晶透鏡的折射率與位置的關係圖。

【主要元件符號說明】

10	液晶透鏡型立體顯示裝置	20	顯示面板
30	液晶透鏡	32	第一基板
34	第二基板	36	第一電極
38	第二電極	40	絕緣層
42	液晶層	44	第三電極
50	可切換二維顯示模式與三	60	顯示面板

維顯示模式之顯示裝置

62	次畫素區	70	液晶透鏡
72	第一基板	74	第二基板
76	第一電極	76H	缺口
78	第二電極	80	絕緣層
82	液晶層	84	第三電極
w1	第一寬度	w2	第二寬度
H	垂直間距		

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 08136999 G02F 1/1333 (2006.01)

※申請日： 98.10.20 ※IPC 分類： G02F 1/1343 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文) G02F 3/12 (2006.01)
G02B 27/22 (2006.01)

可切換二維顯示模式與三維顯示模式之顯示裝置及其液晶透鏡/2D
 AND 3D SWITCHABLE DISPLAY DEVICE AND LIQUID CRYSTAL
 LENTICULAR LENS THEREOF

二、中文發明摘要：

一種可切換二維顯示模式與三維顯示模式之顯示裝置，包括顯示面板，以及液晶透鏡設置於顯示面板上。液晶透鏡包括第一基板、第二基板、第一電極、第二電極、絕緣層、液晶層以及第三電極。第一電極設置於第一基板面對第二基板之一側，且第一電極具有缺口。第二電極設置於第一基板與第二基板之間，其中第二電極大體上對應於第一電極之缺口。

三、英文發明摘要：

A 2D and 3D switchable display device includes a display panel, and a liquid crystal lenticular lens disposed on the display panel. The liquid crystal lenticular lens includes a first substrate, a second substrate, a first electrode, a second electrode, an insulating layer, a liquid crystal layer and a third electrode. The first electrode, disposed on one side of the first substrate facing the second substrate, has a gap. The second electrode is disposed between the first substrate and the second substrate, and substantially corresponding to the gap of the first substrate.

七、申請專利範圍：

1. 一種液晶透鏡，包括：

— 第一基板；

— 第二基板，與該第一基板相對設置，且該第一基板與該第二基板之間具有一間距；

— 第一電極，設置於該第一基板面對該第二基板之一側，且該第一電極具有一缺口；

— 第二電極，設置於該第一基板與該第二基板之間，其中該第二電極大體上對應於該第一電極之該缺口；

— 絕緣層，設置於該第一電極與該第二電極之間；

— 液晶層，設置於該第二電極與該第二基板之間；以及

— 第三電極，設置於該液晶層與該第二基板之間。

2. 如請求項 1 所述之液晶透鏡，其中該第一電極之該缺口具有一第一寬度，該第二電極具有一第二寬度。

3. 如請求項 2 所述之液晶透鏡，其中該第一電極之該缺口之該第一寬度與該第二電極之該第二寬度之一比值大體上介於 1% 與 500% 之間。

4. 如請求項 3 所述之液晶透鏡，其中該第一電極之該缺口之該第一寬度與該第二電極之該第二寬度之該比值大體上為 100%。

5. 如請求項 1 所述之液晶透鏡，其中該第一電極與該第二電極大體上在一垂直投影方向上不重疊。
6. 如請求項 1 所述之液晶透鏡，其中該第一電極與該第二電極大體上在一垂直投影方向上部分重疊。
7. 如請求項 1 所述之液晶透鏡，其中該第一電極係設置於該第一基板面對該第二基板之一表面。
8. 如請求項 1 所述之液晶透鏡，其中該第三電極係設置於該第二基板面對該第一基板之一表面。
9. 如請求項 1 所述之液晶透鏡，其中該絕緣層之厚度大體上係介於 200 埃與 8 微米之間。
10. 如請求項 1 所述之液晶透鏡，其中該液晶層之厚度大體上係介於 10 微米與 200 微米之間。
11. 一種可切換二維顯示模式與三維顯示模式之顯示裝置，包括：
 - 一顯示面板；以及
 - 一液晶透鏡，設置於該顯示面板上，該液晶透鏡包括：
 - 一第一基板；
 - 一第二基板，與該第一基板相對設置，且該第一基板與該

第二基板之間具有一間距；

複數個第一電極，設置於該第一基板面對該第二基板之一側，且各該第一電極具有一缺口；

複數個第二電極，設置於該第一基板與該第二基板之間，其中各該第二電極大體上對應於各該第一電極之該缺口；

一絕緣層，設置於該等第一電極與該等第二電極之間；

一液晶層，設置於該等第二電極與該第二基板之間；以及一第三電極，設置於該液晶層與該第二基板之間。

12. 如請求項 11 所述之可切換二維顯示模式與三維顯示模式之顯示裝置，其中各該第一電極之該缺口具有一第一寬度，各該第二電極具有一第二寬度。
13. 如請求項 12 所述之可切換二維顯示模式與三維顯示模式之顯示裝置，其中各該第一電極之該缺口之該第一寬度與相對應之該第二電極之該第二寬度之一比值大體上介於 1% 與 500% 之間。
14. 如請求項 13 所述之可切換二維顯示模式與三維顯示模式之顯示裝置，其中各該第一電極之該缺口之該第一寬度與相對應之該第二電極之該第二寬度之該比值大體上為 100%。
15. 如請求項 11 所述之可切換二維顯示模式與三維顯示模式之顯示

裝置，其中各該第一電極與相對應之各該第二電極大體上在一垂直投影方向上不重疊。

16. 如請求項 11 所述之可切換二維顯示模式與三維顯示模式之顯示裝置，各該第一電極與相對應之各該第二電極大體上在一垂直投影方向上部分重疊。
17. 如請求項 11 所述之可切換二維顯示模式與三維顯示模式之顯示裝置，其中該等第一電極係設置於該第一基板面對該第二基板之一表面。
18. 如請求項 11 所述之可切換二維顯示模式與三維顯示模式之顯示裝置，其中該第三電極係設置於該第二基板面對該第一基板之一表面。
19. 如請求項 11 所述之可切換二維顯示模式與三維顯示模式之顯示裝置，其中該絕緣層之厚度大體上係介於 200 埃與 8 微米之間。
20. 如請求項 11 所述之可切換二維顯示模式與三維顯示模式之顯示裝置，其中該液晶層之厚度大體上係介於 10 微米與 200 微米之間。

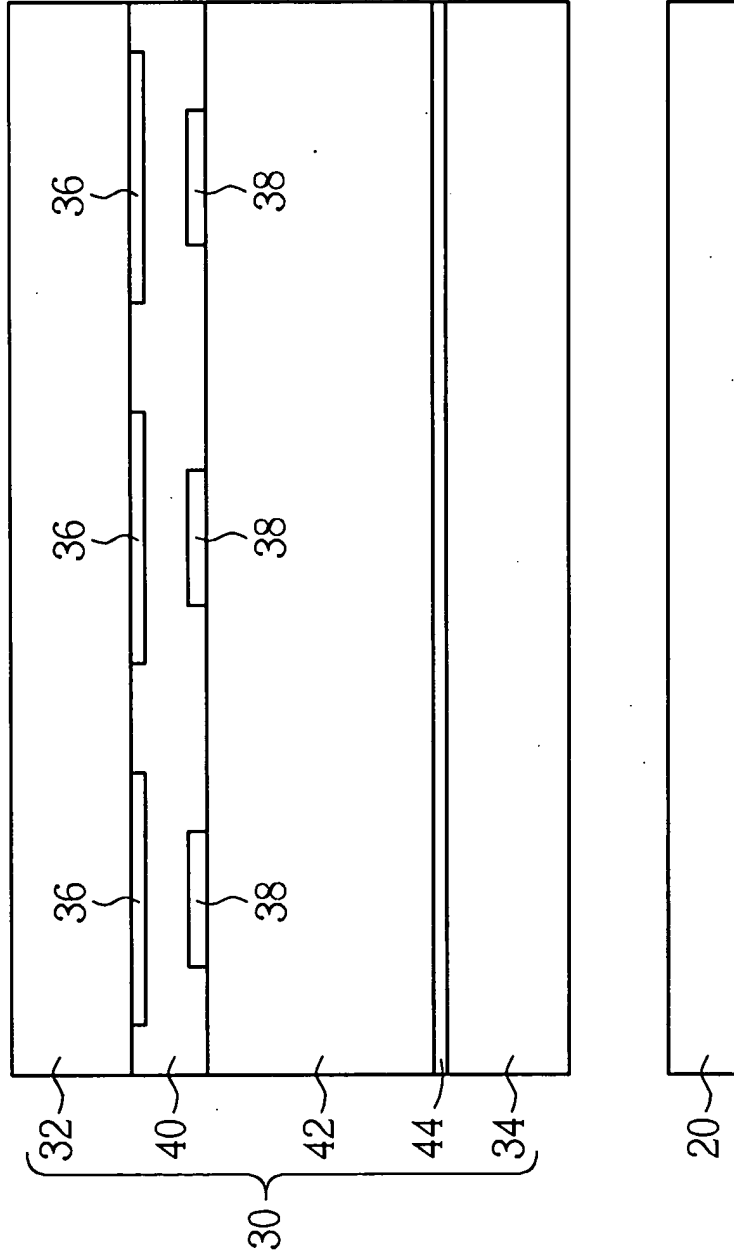
八、圖式：

裝置，其中各該第一電極與相對應之各該第二電極大體上在一垂直投影方向上不重疊。

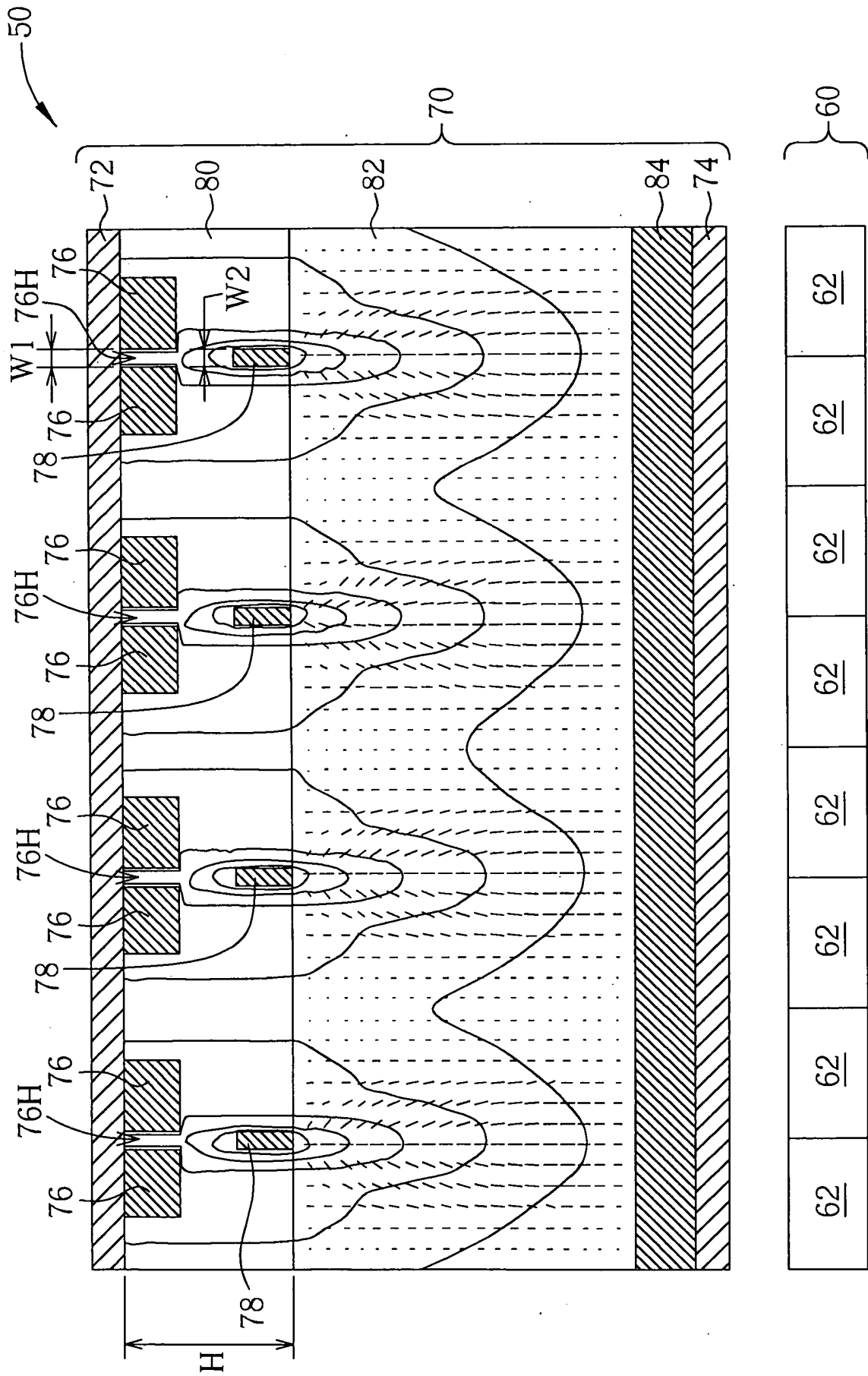
16. 如請求項 11 所述之可切換二維顯示模式與三維顯示模式之顯示裝置，各該第一電極與相對應之各該第二電極大體上在一垂直投影方向上部分重疊。
17. 如請求項 11 所述之可切換二維顯示模式與三維顯示模式之顯示裝置，其中該等第一電極係設置於該第一基板面對該第二基板之一表面。
18. 如請求項 11 所述之可切換二維顯示模式與三維顯示模式之顯示裝置，其中該第三電極係設置於該第二基板面對該第一基板之一表面。
19. 如請求項 11 所述之可切換二維顯示模式與三維顯示模式之顯示裝置，其中該絕緣層之厚度大體上係介於 200 埃與 8 微米之間。
20. 如請求項 11 所述之可切換二維顯示模式與三維顯示模式之顯示裝置，其中該液晶層之厚度大體上係介於 10 微米與 200 微米之間。

八、圖式：

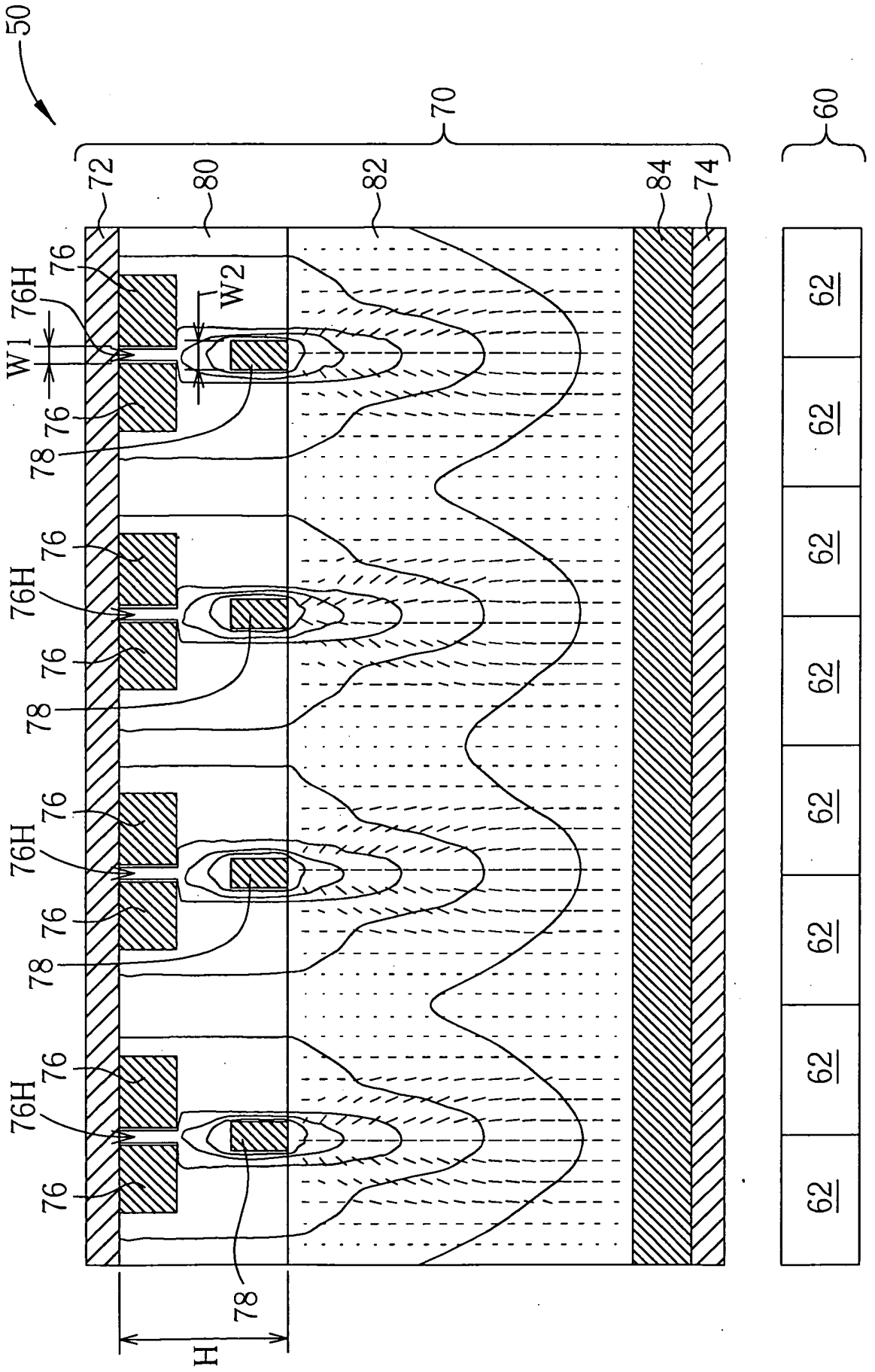
10



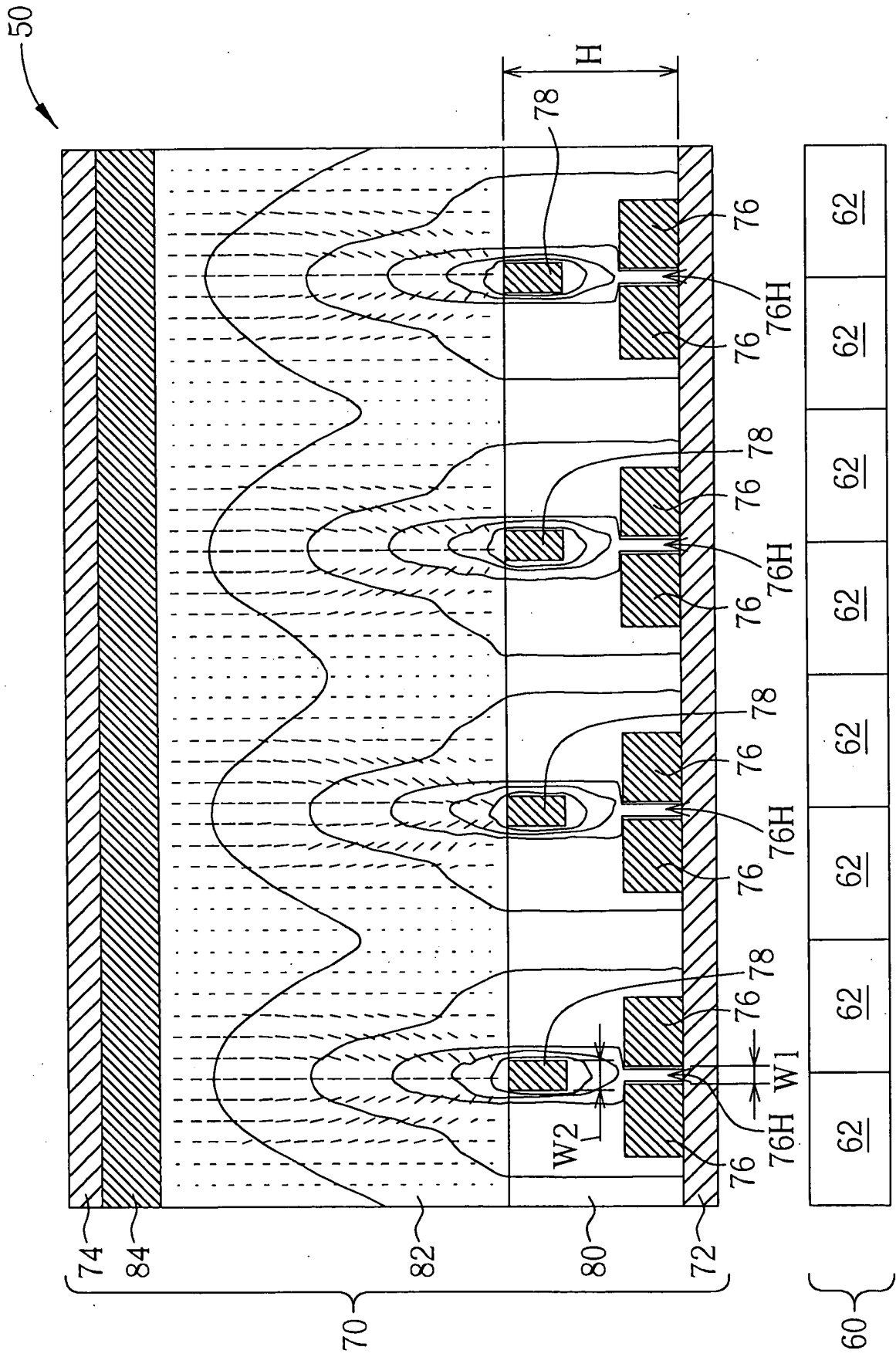
第1圖



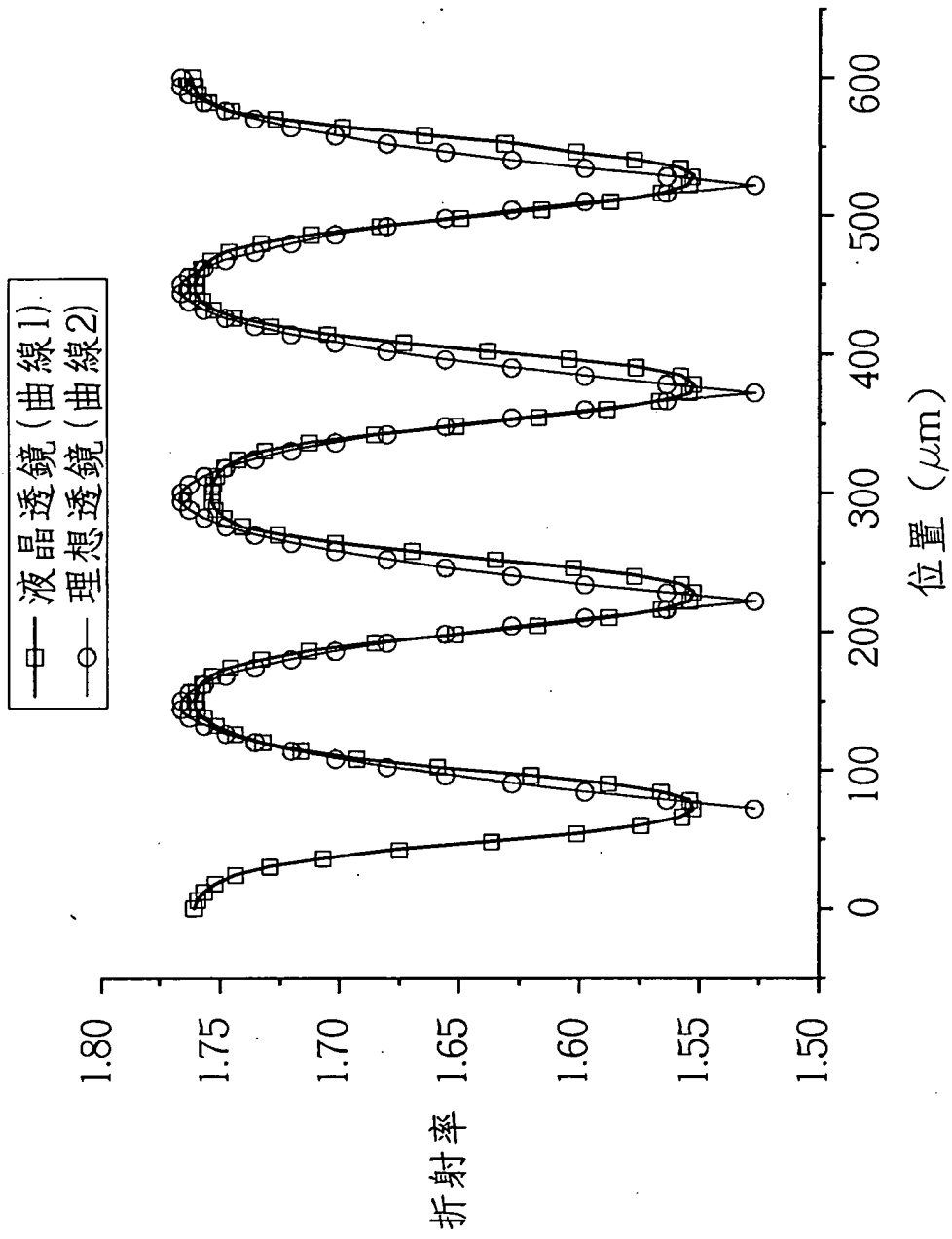
第2圖



第3圖



第4圖



第5圖

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：

50	可切換二維顯示模式與三 維顯示模式之顯示裝置	60	顯示面板
62	次畫素區	70	液晶透鏡
72	第一基板	74	第二基板
76	第一電極	76H	缺口
78	第二電極	80	絕緣層
82	液晶層	84	第三電極
w1	第一寬度	w2	第二寬度
H	垂直間距		

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