公告本

388847

申請日期	87.1.3
案號	87100053
類別	G09G 3/18、3/36

（以上各欄由本局填註）

A4
C4

388847

發明 新型 專利說明書

一、發明 新型 名稱	中文	驅動一膽固醇相液晶平板顯示器的設備和方法
	英文	Apparatus for and Method of Driving a Cholesteric Liquid Crystal Flat Panel Display
二、發明 創作 人	姓名	吳葆剛 高江民 趙錳
	國籍	1)美國 2)3)中國大陸
	住、居所	美國德州阿曼利諾．謝利亞街4005號 美國德州李察遜．李察森林1609號 美國德州布拉諾．安琪費兒道7325號
三、申請人	姓名（名稱）	先進顯示系統有限公司
	國籍	美國
	住、居所（事務所）	美國德州阿曼利諾．機場第1大道10901號
	代表人姓名	吳葆剛

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

（由本局填寫）

承辦人代碼：	A6
大　　類：	B6
ＩＰＣ分類：	

本案已向：

美　國（地區）　申請專利，申請日期：01/08/1997 案號：08/780,315　，☑有　☐無主張優先權

有關微生物已寄存於：　　，寄存日期：　　，寄存號碼：

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 26 ）

時間隨溫度減少而指數上升。因此，爲了實現低溫下的活動圖像視頻頻幅速率；利用上文所揭示的驅動方法，溫度對驅動時間的影響可以通過增加驅動電壓來補償。一個檢測膽固醇相液晶顯示器溫度的反饋裝置被用來爲驅動設備提供補償信號，此反饋裝置能適當地增加或減少初始化與尋址信號的幅度；另一種方法，驅動設備能適當增加或減小驅動信號的持續時間來補償顯示溫度的變化，雖然對大多數應用較少需要使用這種方法。

雖然本發明及其優點已經詳述，但是，那些精通技術的人應理解他們能做各種改變，替換和變化而其並沒有超出本發明的基本思想與範圍。

主要元件的圖號說明

100...液晶　　110...液晶螺旋結構的分子指向矢

p...螺距　　1510...驅動設備

1520...數據電路　　1530...掃描電路

1540...液晶板

1545-1，1545-2，1545-3，1545-n...顯示單元

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

五、發明說明（1 ）

本發明的技術領域

這是有關液晶顯示器的發明，是關於膽固醇相液晶平板顯示器的一種驅動設備與方法。

發明背景

由於市場上需要大量的便攜式電子設備，如：計算機與無線通訊裝置等，使液晶扁平板顯示器的改進開發成爲一個極其活躍的領域。而且，隨著液晶顯示器質量的提高和生產成本的降低，可以設想液晶顯示器最終將會取代傳統的顯示技術，如：陰極射線管。

膽固醇相液晶顯示技術對許多顯示應用領域特別有吸引力。膽固醇相液晶可提供雙穩態或多穩態顯示，由於其永久性儲存特性，不必用連續驅動來保持顯示圖像，從而，能極大的減少功耗。而且，有些膽固醇相液晶顯示器不需要使用背光源就能在環境光中清楚地看清圖像。不需要用背光源是該顯示器的特殊特性，省去背光源使膽固醇相液晶顯示器比常用的液晶顯示器減少的功率消耗。

近幾年的研究使膽固醇相液晶顯示器能顯示活動圖像，其視頻能力最終將取代在電視和計算機應用中的傳統的陰極射線管。但是，現有的膽固醇相液晶材料與驅動電路的一些特性限制膽固醇相液晶顯示器獲得足夠快的頻幅速率(frame rate)以顯示視頻的活動圖像。

膽固醇相液晶顯示器是由在兩片玻璃或透明塑料基板之間夾一層液晶組成。該基板上通常塗以銦錫氧化物

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（2 ）

（ITO）組成的透明電極，使驅動信號能耦合到電極上。電信號產生能引起膽固醇相液晶材料發生相變或狀態變化的電場；膽固醇相液晶依據其相和或狀態顯示出不同的光反射特性。

膽固醇相液晶存在場誘導的向列相和穩定的膽固醇相。傳統膽固醇相液晶的場誘導向列相是非穩定態，即如果去掉把膽固醇相液晶驅動到向列相所必需的電場，膽固醇相液晶不會保持在向列態，也就是說，一旦去掉電場，膽固醇相液晶將變成一穩定的膽固醇相。因此，爲了降低對顯示電源功率的要求，傳統膽固醇相液晶顯示器一般僅工作在穩定的膽固醇相，使用膽固醇相液晶的兩種不同的分子領域結構（平面和焦錐），或態，來調變入射光。在用環境光照明平面態的膽固醇相液晶時，膽固醇相液晶反射本性譜帶寬其中心大約是波長λ_0的光；所有其它波長的入射光透過膽固醇相液晶。波長λ_0可以在不可見光或可見光（"彩色"）光譜內；本性波長在紅外光譜內，對透射式膽固醇相液晶顯示器特別有用，因對觀察者而言不需要或不希望反射彩色光。通過改變膽固醇相液晶中的旋光性化合物的比例，能得到在紅外和彩色光譜區內任何波長(的這種選擇性反射。當膽固醇相液晶處於焦錐態，膽固醇相液晶光學上散射所有波長的入射光；入射光中絕大部分向前散射，只有一很少的部分背散射。

現在還沒有充分地理解膽固醇相液晶的結構和工作方式；然而，經驗的數據爲不同的假設模型提供了基礎，這

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（3）

些模型可用來描述膽固醇相液晶的控制響應特性。然而，本發明的原理並不受這裡爲了描述膽固醇相液晶的結構和控制響應特性所採用的模型的限制。此後，用"開"和"關"來描述膽固醇相液晶對應的局部液晶領域的態。膽固醇相液晶的每一個畫素內處於平面（開）或焦錐（關）態的領域組成；平面態對應於最大程度的反射，焦錐態對應於最小程度的反射。進一步，多穩態膽固醇相液晶能夠顯示有灰階的圖像，其中，通過驅動顯素中的領域到介於平面態與焦錐態之間的任一個多穩態中間態可使每個顯示畫素得到所要求的灰階級；每個中間態具有介於平面態與焦錐態之間的那些反射程度。

向膽固醇相液晶有選擇地施加驅動信號可使其在膽固醇相焦錐態和平面態之間轉換。在顯示應用中，膽固醇相液晶材料的一個重要特性是，膽固醇相平面態和焦錐態是穩定態；即當去掉驅動信號時，膽固醇相液晶的狀態不變。膽固醇相液晶的這種特性被稱爲兩態（即黑與白）顯示的"雙穩態"和多態（即各灰階）顯示的"多穩態"。膽固醇相液晶的穩定性，即"儲存"特性使其不必像其它液晶材料和陰極射線管所要求的連續刷新顯示圖像，因此，減少了電源功耗。但是，對活動圖像的視頻應用，一個膽固醇相液晶顯示器必須以足夠的速度顯示視頻所需的頻幅間平滑過渡，即所謂的視頻"頻幅速率"。

可以採用兩種方法來增加傳統膽固醇相液晶顯示的頻幅速率。一個方法是通過改變材料的紋理來改進膽固醇液

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（4 ）

晶材料的狀態變化特性，該方法由吳葆剛等人提出，於1995年5月19日申請的申請中美國專利序號爲08/445,181案（該案作爲本案的參考資料），這是用改變膽固醇相液晶材料的紋理來改進其態轉換特性。第二個方法是使用電氣驅動信號控制膽固醇相液晶的狀態變化來改進的方法。

1995年9月26日核發給West等人的5,543,863號美國專利揭示了改變電壓信號幅度把膽固醇相液晶從焦錐態轉換到平面態，反之亦然；用信號幅度的連續變化來驅動膽固醇相液晶到中間"灰階"態。如下文所述，一個典型膽固醇相液晶響應特性曲線相應於中間態（即灰階）的部分有陡的斜率，即這部分曲線對應於一窄的電壓範圍，在此範圍內利用變化信號電壓幅度來驅動膽固醇相液晶到不同的中間態。因爲，此電壓範圍特別窄，所以由West等人提出的方法的主要缺點是難於驅動膽固醇相液晶到事先選定的中間態，而且，膽固醇相液晶的電光響應特性曲線將會隨著盒厚（即膽固醇相液晶的厚度）的變化左移或右移。因爲一個典型膽固醇相液晶響應特性曲線相應於中間態（即灰階）的部分有陡的斜率，所以，甚至曲線中的輕微移動將使一個特定的驅動電壓，在具有略微不同盒厚的畫素上產生不同的中間態。

因此，在技術上所需要的是以全活動視頻頻幅驅動一個膽固醇相液晶平板顯示器的設備和方法。進一步，在技術上需要驅動膽固醇相液晶平板顯示器到中間（灰階）態的設備和方法，而其中的中間態不是驅動信號電壓的函

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（5 ）

數。

發明概要

爲了解決上邊討論的先前技術的不足之處，本發明的主要目的是提供一個驅動一部分膽固醇相液晶板到具有給定反射率的態的驅動設備和方法，而且該驅動設備和方法能以視頻頻幅速率驅動膽固醇相液晶顯示器。

爲了達到上述主要目的，本發明清楚地認識到當在驅動到給定反射率的最終狀態之前先復位到膽固醇相焦錐態時，能更快地驅動矩陣膽固醇相液晶顯示器。本發明通過開始驅動膽固醇相液晶顯示器的一部分或更多部分到向列相來初始化（即復位）膽固醇相液晶顯示器的一部分或更多部分，並接著驅動一部分或更多部分到膽固醇相焦錐態。所謂一部分或更多部分對應於矩陣顯示的圖像單元（即"畫素"）。膽固醇相焦錐態有已知的特性，因而，爲最後驅動該部分至具有給定反射率所需要的態提供一個已知的基準態。

在本發明的具體化中，開始這一步是施加脈衝序列驅動該部分到向列相；而隨後施加另一脈衝序列驅動該部分到膽固醇相焦錐態。如下所述，初始化驅動該部分到向列相及隨後驅動到膽固醇相焦錐態，既有能改進顯示圖像質量的優點，也有增加速度的優點。

在本發明的具體化中，開始這一步是施加具有第一幅度的第一脈衝序列驅動該部分到向列相；而隨後這一步是

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（6 ）

施加具有第二幅度的第二脈衝序列驅動該部分到膽固醇相焦錐態。施加第一和第二脈衝序列的步驟統稱爲初始化階段，它擦除該部分以前的態，爲驅動該部分到一個尋址階段的新態作準備。在相關的具體實施例中，第一和第二幅度是膽固醇相液晶板中液晶組分的函數，並且或者是膽固醇相液晶板厚度的函數。由本發明揭示的驅動膽固醇相液晶的裝置和方法並不受限於特殊的膽固醇相液晶組分或板結構；這裡所揭示的原理可對用不同膽固醇相液晶材料的不同膽固醇相液晶平板顯示器有利。

膽固醇相液晶顯示器對所選擇的部分初始化後，這部分顯示器將被尋址驅動這部分的狀態到所要求的具有給定反射率的最終態。在本發明的一個具體化中，這一步包括施加一個尋址脈衝，或一個脈衝序列，該脈衝具有預定幅度驅動該部分從膽固醇相焦錐態到膽固醇相平面態。在一個相關的具體實施例中，若所需要的態具有給定反射率，即一介於膽固醇相焦錐態於膽固醇相平面態之間中間態，也就是這一步包括施加具有預定幅度的尋址脈衝序列驅動該部分從膽固醇相焦錐態到中間態，給定的反射率是尋址脈衝序列持續時間的函數。在另一個具體實施例中，在施加具有預定幅度的尋址脈衝序列之前，先施加具有幅度比從焦錐態驅動膽固醇相液晶所必需的最小幅度更小的第一連續尋址脈衝序列，第一尋址脈衝序列的持續時間如此調整，使第一脈衝序列持續時間與連續尋址脈衝序列持續時間之和等於一個預定值。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（7 ）

前文相當廣闊地概括了本發明的特性和技術優點，因此，那些精通技術的人能更好地理解隨後的發明詳細描述。本發明的另一些特性和優點將在下文中描述，它是本發明申請的主題。那些精通技術的人應該懂得他們可以容易地使用所揭示地概念和具體的實施例作爲改變或設計爲實現本發明相同目標的其它結構的基礎。那些精通技術的人也應該意識到這樣的等效結構在最廣泛的形式上並不超出本發明的精神和範圍。

圖示的簡要說明

爲了更完整地理解本發明及其優點，下面是附圖的說明：

圖1-A顯示膽固醇相液晶分子螺旋扭曲結構的示意圖。

圖1-B顯示膽固醇相液晶領域示意圖。

圖2顯示平面態膽固醇相液晶領域示意圖。

圖3顯示焦錐態的膽固醇相液晶領域示意圖。

圖4顯示介於平面態和焦錐態之間的中間態（灰態）膽固醇相液晶領域示意圖。

圖5顯示膽固醇相液晶處於場誘導向列相的示意圖。

圖6顯示膽固醇相液晶的典型的電光響應特性曲線。

圖7-A顯示對具有50ms脈衝持續時間的驅動脈衝，膽固醇相液晶典型的電光響應特性曲線。

圖7-B顯示對具有3ms脈衝持續時間的驅動脈衝，膽

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（8 ）

固醇相液晶典型的電光響應特性曲線。

圖7-C顯示對具有1ms脈衝持續時間的驅動脈衝，膽固醇相液晶典型的電光響應特性曲線。

圖7-D顯示對具有70μs脈衝持續時間的驅動脈衝，膽固醇相液晶典型的電光響應特性曲線。

圖8顯示根據本發明的原理，膽固醇相液晶驅動設備和方法的典型波形和時序。

圖9-A顯示根據本發明的原理，膽固醇相液晶驅動設備和方法的初始化波形的典型的第一脈衝序列。

圖9-B顯示根據本發明的原理，膽固醇相液晶驅動方法的初始化波形的典型的第二脈衝序列。

圖10顯示根據本發明的原理，頻幅初始化膽固醇相液晶驅動方法的典型的列和行初始化信號。

圖11顯示根據本發明的原理，頻幅初始化膽固醇相液晶驅動方法的典型的列和行極性尋址信號。

圖12顯示根據本發明的原理，多行膽固醇相液晶驅動方法的典型的列和行初始化與尋址信號。

圖13顯示根據本發明的原理，膽固醇相液晶灰階驅動方法的典型尋址波形脈衝序列。

圖14顯示對不同的脈衝持續時間的尋址波形脈衝序列，膽固醇相液晶的典型的電光響應特性曲線。

圖15顯示根據本發明的原理，驅動膽固醇相液晶顯示器所用方法的典型裝置。

圖16-A顯示根據本發明的原理，溫度對一個典型的

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（9）

膽固醇相液晶的相變電壓V_r的影響。

圖16-B顯示根據本發明的原理，溫度對一個典型的膽固醇相液晶所需要的驅動時間的影響。

發明的詳細描述

在描述由本發明所揭示的驅動膽固醇相液晶（CLC）顯示的新穎裝置與方法之前，爲了鑒賞本發明的優點，有必要描述膽固醇相液晶的各種結構。參考圖1-A，所示是膽固醇相液晶100的螺旋扭曲結構示意圖。膽固醇相液晶螺旋結構100由分子指向矢110組成，其顯示具有螺距p的螺旋扭曲結構；螺距p由加入膽固醇相液晶材料中的旋光性材料的量預先確定。在圖中顯示，分子指向矢110在每一個假想層內二維投影；指向矢的投影長度說明膽固醇相液晶螺旋結構100的扭曲結構，大體膽固醇相液晶材料由排成液晶領域的許多膽固醇螺旋結構100組成。圖1-B示出膽固醇液晶領域的示意圖。膽固醇相液晶螺旋結構100的螺旋軸稱爲"領域指向矢"。一個膽固醇相液晶矩陣平板顯示器含有許多圖像元素，即畫素，每一個畫素含有許多膽固醇相液晶領域。

通過施加電場可迫使膽固醇相液晶改變其結構。在所加電場力的作用下，領域指向矢重新取向，導致各種光反射和光散射態。光反射平面態能顯示亮態，而光散射焦錐態能顯示真實的黑色，如下文所述。如果膽固醇相液晶顯示器包含許多分立的可尋址畫素，膽固醇相液晶顯示器可

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（10）

用來顯示文本和或圖像。

膽固醇相液晶的一個重要特性是當不加驅動信號時，即"零電場"條件下，存在穩定態。膽固醇相液晶可顯示一個穩定的光反射平面態，一個穩定的光散射焦錐態和許多介於平面態和焦錐態之間的中間（灰階）態。圖2示出主要的處於平面態的膽固醇相液晶領域的示意圖。在平面態，膽固醇相液晶分子其長軸排在假想層內，在每層內分子長軸基本上互相平行（並且平行於顯示基板）。因此領域的指向矢實際上垂直於這些層。平面態的周期性選擇性地反射垂直入射到這些層上的電磁輻射（即環境光）。選擇性輻射帶的中心波長由λ=np給出，其中λ是輻射波長，n是液晶的平均折射率，p是膽固醇相液晶材料的預定螺距。在平面態，膽固醇相液晶顯示具有波長實際上等於λ的本性色，波長λ能通過改變膽固醇相液晶材料中旋光性材料的量而變化。

下面請看圖3，所示是基本上處於焦錐態的膽固醇相液晶領域的示意圖。在焦錐態，每個膽固醇相液晶領域的指向矢實際上都平行於顯示基板，對其它膽固醇相液晶領域的指向矢而言是自由取向的。如果膽固醇相液晶的厚度足夠薄（如小於5μm），僅僅一個非常小的百分比的入射光被反射；即"被散射"；其餘的透過，即"前散射"。如果膽固醇相液晶板含有一個吸收透射光的背板，那麼處於焦錐態的那部分板呈現給觀察者的實際上是"黑"色。

再看圖4，所示是膽固醇相液晶介於基本上是平面態

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（11）

與基本上是焦錐態之間的中間（灰階）態的膽固醇相液晶領域示意圖。因爲在顯示畫素中的每個局部領域的指向矢不像上述的平面態或焦錐態垂直於或平行於顯示基板，所以，每個畫素能驅動到顯示光反射介於主要是平面態與主要的焦錐態之間的中間態；局部領域的指向矢相對於顯示基板的平均角度確定膽固醇相液晶畫素的光反射強度（即中間態）。例如，如果大部分局部領域處於平面態，畫素的表現相應於一個極端的灰階（較亮的灰階）；如果大部分局部領域處於焦錐態，畫素的表現相應於另一個極端的灰階（較暗的灰階）；每一個中間灰階級相應於相當比例的局部領域具有特殊的平均角度。

膽固醇相液晶的另一個重要結構是"場誘導"向列相。圖示出膽固醇相液晶處於場誘導向列相的示意圖。"場誘導"意味著必須向膽固醇相液晶連續地施加驅動信號來保持向列相，因此，向列相不是一個穩定態。如果一個強的電場加到膽固醇相液晶上，無論膽固醇相液晶的最初狀態是平面態還是焦錐態，則膽固醇相液晶相變到向列相。當去掉強電場時，膽固醇相液晶將重新形成膽固醇相平面態或焦錐態。如果相對快地去掉電場，膽固醇相液晶將相變到光反射平面態。如果電場不是立即減少到零（如，強電場後緊跟一個較低地電場），則膽固醇相液晶將相變到光散射焦錐態。

再請看圖6所示是膽固醇相液晶的一個典型電光響應特性。圖6的實驗數據證實，用傳統的驅動方式，用具有

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（12）

固定持續時間的單電壓脈衝能把膽固醇相液晶驅動到各種反射水平的零電場穩定態；圖示膽固醇相液晶的反射率作爲所用電壓脈衝幅度的函數。反射率的測量是在零電場條件下進行的，即在去掉驅動脈衝後測量反射率。所示反射率的刻度是反射值歸一化到確定反射率水平的任意刻度。實心圈代表膽固醇相液晶開始處於主要是光反射平面態時，即膽固醇相開始反射率近似於1時，加各相應電壓值的驅動脈衝後所測得的反射率。空心圈代表膽固醇相液晶開始處於主要是光散射焦錐態，即膽固醇相液晶開始的反射率近於0.12時，加各相應電壓值的驅動脈衝後所測得的反射率。

如膽固醇相液晶開始處於主要平面態的數據所揭示，有一個明顯的臨限值（V_t）；如果脈衝電壓低於臨限值，膽固醇相液晶的狀態（反射率）不隨脈衝變化。然而，在脈衝電壓超過臨限值時，膽固醇相液晶逐漸變成光散射更多和光反射更少。如圖所示，隨著脈衝電壓的增加反射率逐步減少。當脈衝電壓等於V_r時，膽固醇相液晶相變到向列相；當去掉脈衝後，弛緩到光反射平面態。因此，V_r是實現零電場穩定反射（平面）態的最小電壓，即電壓超過驅動膽固醇相液晶進入不穩定的向列相。

再參看圖，電壓V_c定義爲臨界相變電壓；對於介於V_c與V_r之間的脈衝電壓，在膽固醇相液晶領域中部分從膽固醇相相變到向列相。用V_s描述開始在光反射平面態驅動膽固醇相液晶到光散射焦錐態所必需的驅動電壓；V_s的值介

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（13）

於V_t與V_c之間。實驗數據表明對特定的膽固醇相液晶，V_t，V_s，V_c及V_r的值是所加驅動脈衝寬度的函數，總的來說，這些值隨著脈衝寬度的減少而增加。

那些精通技術的人從圖6中所示的數據將意識到通過施加具有適當幅度的脈衝，膽固醇相液晶可以在光反射平面態和光散射焦錐態之間驅動，反之亦然。但是，已觀察到驅動膽固醇相液晶從焦錐態到平面態所需要的時間與從平面態變到焦錐態所需要的時間極其不同；前者可能需要幾十微秒，而後者是毫秒數量級。

已觀察到通過施加等於或大於電壓V_r的高電壓，該電壓使膽固醇相液晶垂直排列處於場誘導向列相，然而迅速去掉所加的電壓，只能得到膽固醇相液晶基本上是處於平面態（即，反射率接近於1）。如果膽固醇相液晶開始處於基本上是平面態P，施加略微低於臨界相變電壓V_c的脈衝電壓，只要此脈衝持續時間足夠長，所加的電場能轉換該膽固醇相液晶進入基本上是焦錐態F。另一方法是，通過施加等於或大於電壓V_r的高電壓，使膽固醇相液晶垂直排列處於場誘導向列相，然後加一較低電壓脈衝或逐漸減少電壓脈衝迫使液晶轉變到主要的是焦錐態。本發明測得通過用高電壓脈衝驅動膽固醇相液晶進入場誘導向列相，然後加一較低電壓脈衝而轉變到基本上是焦錐態所花的時間比用具有略低於臨界相變電壓V_c的足夠長持續時間的脈衝驅動膽固醇相液晶所花的時間少。這種方法的另一個優點是若先驅動膽固醇相液晶進入向列相，所實現的焦錐態

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（14）

總是有相同低的反射率（即實際上的"黑"）。相反，通過其它驅動方法達到焦錐態形成的反射率對所用膽固醇相液晶厚度，脈衝電壓和脈衝持續時間的變化很靈敏。膽固醇相液晶的光電特性對不同脈衝寬度（即脈衝持續時間）的關係將在圖7中描述。

現在轉到圖7，所示是膽固醇相液晶對不同持續時間的驅動電壓的典型電光響應特性；圖7-A示出對具有50ms持續時間驅動脈衝的響應特性；圖7-B示出對驅動脈衝具有3ms持續時間的響應特性；圖7-C示出對驅動脈衝具有1ms持續時間的響應特性；圖7-D示出對驅動脈衝具有70μs持續時間的響應特性，在圖7-A，7-B，7-C和7-D中的反射率是在零電場條件下測量的。實心圈代表膽固醇相液晶開始處於基本上是光反射平面態，即開始的反射率近似1，順次施加具有如圖所示的各種驅動脈衝電壓時相應的膽固醇相液晶的反射率。空心圈代表膽固醇相液晶開始處於基本上是光散射態，即開始的反射率近似於0.18，順次施加具有如圖所示的各種驅動脈衝時膽固醇相液晶的反射率。是用通過施加高電壓脈衝後緊跟較低電壓脈衝來獲得開始的焦錐態的；膽固醇相液晶因施加高電壓脈衝變到場誘導向列相，然後因施加較低的電壓脈衝重新形成膽固醇相焦錐態。

正如圖7-B, C和D所示，在每種情況，開始處於基本上是平面態（實圈所示）的膽固醇相液晶的最低反射率點RL都比開始處於基本上是焦錐態（由空圈標出的較低平

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（15）

台所示）的反射率值大。因而，從圖7-A，B，C和D，可以得出一個重要結論：如果膽固醇相液晶開始是處於基本上是光反射平面態P，只能用圖7-A所示的寬驅動脈衝（如50ms）轉變到基本上是光散射焦錐態F（若不先驅動膽固醇相液晶到向列相）；即，用相對短的持續脈衝（圖7-B, C和D）不能把膽固醇相液晶直接從平面態P驅動到焦錐態F。

部分地基於在此以前所述的各種驅動脈衝電壓與持續時間對膽固醇相液晶電光響應的觀察數據，本發明揭示一個新穎驅動膽固醇相液晶平板顯示設備與方法，通過它，能以活動圖像視頻應用所必需的足夠快的頻幅速率驅動膽固醇相液晶。

此方法利用膽固醇相液晶從光散射焦錐態到光反射平面態的快速相變使用兩級驅動的方案。兩級驅動方案包括一"初始化"級和一"尋址"級。

下面再看圖8，所示是根據本發明的原理膽固醇相液晶驅動方法的典型波形和時序。第一級是初始化級800，在此方法中級膽固醇相液晶顯示器的畫素被選擇驅動到焦錐態；第二級，即尋址級，把所選擇的膽膽固醇相液晶畫素驅動到所要求的顯示態，對每個畫素的所要求顯示態可以是基本上爲光散射焦錐態(即初始化級之後的初始態)，是基本上爲光反射平面態，或者是介於基本上爲光散射焦錐態與主要的光反射平面態之間的任一中間態。在初始化級，選擇兩脈衝序列加到膽固醇相液晶畫素上；第一個高

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（16）

幅度脈衝810序列把畫素驅動到向列相，跟著第二個低幅度脈衝820序列，它使畫素的膽固醇相液晶領域從向列相變到基本上是焦錐態。初始化後，被選擇的畫素處於光散射態（不論畫素的原始態是什麼），該態實際上看起來是"黑"的。初始化級的目的是擦除以前畫素中狀態的存儲，並爲畫素在尋址級新狀態做準備。

現在看圖9-A和9-B，所示是根據本發明的原理，適合於膽固醇相液晶驅動設備與方法的初始化波形的一個典型的第一脈衝序列和第二脈衝序列。在具體實施例中，脈衝頻率選爲14.3Khz；具有幅度50V和2ms持續時間的第一個脈衝序列（圖9-A）；具有幅度18V和4ms持續時間的第二個脈衝序列（圖9-B）；膽固醇相液晶所要求的獨特的脈衝幅度和持續時間是根據每個特定的具體顯示器的電光響應的函數決定的，光電響應函數與膽固醇相液晶材料及所用厚度有關。

初始化級對於實現能以活動畫面視頻頻幅速率的膽固醇相液晶顯示非常重要。對於具有矩陣畫素的膽固醇相液晶顯示器，每一個畫素的狀態應該盡可能快地轉換。因而，如上文所述，應避免相對低的速度（在毫秒數量級），在此低速度下，使膽固醇相液晶從基本是光反射平面態到基本是光散射焦錐態。在尋址級能採用快速度（幾十微秒數量級）達到使膽固醇相液晶從基本是光散射焦錐態變到光反射平面態和中間態，因此，爲了在尋址期間只採用從焦錐態到平面態或到中間態的轉變，在初始化級必須驅動每

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（17）

個畫素到基本是焦錐態；基本上是焦錐態提供了一個參考態，在尋址級，每個畫素能很快地從此參考態驅動到任何所需要的態。雖然初始化級會要求幾個毫秒來完成，但是，在一個顯示器中的每個畫素或在被選擇行上的每個畫素能同時初始化。因爲，顯示畫素只能逐行尋址，如下文所述，所以顯示頻幅速率主要受尋址所需要的時間影響。這裡所揭示的新穎驅動方法使尋址所需要的時間減到最少，因而，使膽固醇相液晶的頻幅速率增加到最大。

利用本發明所揭示的驅動方法的兩個具體實施例是"頻幅初始化"和"多行初始化"技術。這裡所揭示頻幅初始化技術，採用單極性驅動信號選擇性地施加到列和行電極上。在頻幅初始化技術中，每個畫素首先初始化到基本是焦錐態。圖10顯示頻幅初始化膽固醇相液晶驅動技術的列和行初始化信號。通過兩個連續的脈衝序列驅動所有的畫素到基本是焦錐態。在圖10第一行和第一列所示的信號是單極性脈衝，這些脈衝同時加到行和列電極上。雖然輸入到每個行和列電極上的信號是單極性的，但作用於每個畫素上的組合波形卻是雙極性的；因此，那些能使膽固醇相液晶極化並因此減小盒壽命的直流信號分量被消除。

現在轉到圖11，所示是根據本發明原理對頻幅初始化膽固醇液晶驅動方法的典型列和行單極性尋址信號。在圖11的第一行和第一列所示的信號是單極性脈衝，它們同時加到行和列電極上。施加到每個畫素上的電場波形（圖11的中心部分所示）是施加到相應的行和列電極的組合信

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（18）

號。雖然輸入到每個行和列電極的信號是單極性的，但作用於每個畫素上的組合波形是雙極性的，因而，避免不受歡迎的直流信號成分的影響，如上文所述。

爲了採用被動驅動方法驅動液晶矩陣顯示器，那些精通技術的人將懂得加到一個列電極上的尋址信號將影響那列上的每個畫素出現的電場是重要的；膽固醇相液晶的臨限值電的V_t（參考圖6，上文所述）是所用信號的一個限制因子。進一步說，尋址信號必須最佳化，使所選擇畫素相變（即狀態相變）而對非選擇畫素無影響。因而，爲了消除通常用被動矩陣液晶驅動方法伴生的交叉效應，施到每個非選擇行的畫素上的脈衝電壓必須低於臨限電壓V_t。對於選擇行，具有幅度V_r的較高電壓脈衝應該加到那些狀態需要改變的畫素上，而且有幅度V_s的較低電壓脈衝應該加到那些狀態不需要改變的畫素上。

尋址方法最好採用傳統的，選擇性地向列電極施加"數據"信號和向行電極施加"掃描"信號的做法；如這裡所採用的，數據信號和掃描信號都是尋址信號的組成部分。顯示膽固醇相液晶的一頻幅是用一掃描信號順序激活每行畫素完成尋址，同時在列電極對每個畫素選擇性施加數據信號1101，1102，在選擇行的尋址期間，一行內的畫素由具有幅度V_r或V_s的組合雙極性脈衝1105/1106來驅動。如果一個畫素的狀態要被改變，施加到包含該畫素的列上的數據信號具有幅度V_r；否則，數據信號具有幅度V_s。

爲了保持非選擇行中的所有畫素的狀態，應該滿足下

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（19）

列公式，以確定非選擇行的合適驅動脈衝1104：

$$V_n = (V_r - V_s)/2 < V_t$$

從這個要求，很明顯電壓V_r由

$$V_r = 2V_t + V_s$$

限定。對具有幅度V_n的合適的驅動脈衝1104，在非選擇行上的畫素狀態將不變，而不管加到畫素電極上的是列驅動信號1101還是1102。

利用頻幅初始化驅動技術驅動被動矩陣膽固醇相液晶顯示器的通用方法概括爲：頻幅初始化與逐行尋址。通過圖8-10所述的兩種脈衝序列，一頻幅中的所有畫素同時初始化到基本是焦錐態。在初始化級，一頻幅中的所有行都被選擇，且第一個脈衝序列驅動所有畫素從膽固醇相變到場誘導向列相；第二個脈衝序列驅動每個畫素到基本上是膽固醇相的焦錐態。初始化整個一頻幅只需要幾毫秒。在尋址級，具有幅度V_r的一個尋址信號1103（圖11）加到選擇行的行電極上。根據選擇行上每個畫素所要求的狀態，施加到列電極上的信號或者"開"波形1101或者"關"波形1102，如圖11所示。施加到行和列電極的信號組合，驅動選擇行上的每個畫素。非選擇行驅動信號被加到除了當前被尋址行外的每行上。施加到非選擇行上每個畫素的組合雙極性脈衝的幅度總是低於臨限值電壓V_t，因此，對非選擇行上畫素的狀態沒有影響。膽固醇相液晶的膽固醇相穩定性保持顯示圖像直到下一頻幅初始化爲止。在一些應用中，在頻幅初始化期間需要一個空閑時期來改進顯示的對

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（20）

比度。每個頻幅初始化之間的時間是頻幅驅動時間。此驅動時間的倒數是頻幅速率。

上述頻幅初始化技術適合某些應用，然而，此技術的一個缺點是每個畫素（除去一頻幅中的第一行的畫素以外）的尋址不能在畫素初始化後立即進行。而且，由於一頻幅中的畫素同時初始化卻不同時尋址，所以每個畫素的靜態顯示時間將不同。本發明所揭示的驅動方法的第二個具體實施例是"多行初始化"技術，該技術採用雙極性驅動信號來克服頻幅初始化技術的缺點。

圖12示出，多行初始化膽固醇相液晶驅動技術中的典型列與行的初始化和尋址信號。與圖10和11類似，圖12示出施加到行和列電極的驅動信號。但是，所有的信號是對稱的雙極性波形，而不是單極性的。利用多行初始化技術，高電壓雙極性信號加到行電極上，低電壓雙極性信號加到列電極上。

圖12的第一行示出對應於"開"和"關"列電極尋址信號的典型波形1201，1202。波形1203示出施加到選擇行畫素的行電極上的典型尋址脈衝。波形1204示出選擇行上被驅動到"開"態的畫素上的組合脈衝；波形1205示出施加到被保持基本上是焦錐（"關"）態的畫素上的組合脈衝。爲了把畫素驅動到"開"或"關"，施加到選擇行的行電極上的尋址信號必須各自與施加到畫素的列電極上的尋址信號同相或反相。"波形"1206是施加到每個非選擇行的行電極上的零電壓。波形1207，1208示出施加到非選擇行中每個畫素

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（21）

上的組合脈衝。因爲脈衝1207，1208的幅度低於膽固醇相液晶臨限電壓V_t，所以這些脈衝將不影響畫素的狀態。

根據本發明的原理，尋址之前必須初始化每個畫素。圖12中的波形1209，1210分別示出施加到將被初始化的每行畫素的行電極上的第一個和第二個初始化信號序列。波形1211，1212及1213，1214分別示出在第一個和第二個初始化信號序列期間施加到每個畫素上的組合信號。行初始信號1209，1210的電壓V和V_1是如此選擇的使第一個和第二個組合初始化信號序列的幅度驅動每個畫素到向列相，並且最後到上文所述的基本上是焦錐態。

施加到列電極上的信號1201，1202的頻率最好與施加到行電極上的尋址信號的頻率相同。但是初始化級的信號1209，1210的頻率（用f_i代表）與尋址信號1203，1206的頻率（用f_a代表）可以是不同的，只要滿足下列關係：

$$f_a = Nf_i$$

其中N是正整數。圖12中所示的信號是N=1的情況。但N=1時，施加到行電極上的初始化信號1209，1210與施加到列電極上的信號1201，1202之間的位相差必須等於90°。利用圖12所示的組合信號波形1204，1205，1207，1208，1211-1214，本發明意識到四個不同的信號同時加到膽固醇相液晶顯示器的四個不同的行上，沒有交叉效應。可以在另一行正尋址時，初始一行或更多的行。因此，每行的尋址級可以在該行初始化後立即進行。雙極性多行初始化技術的一個優點是每個畫素有相同的"動態"和"靜態"顯示

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（22 ）

時間。動態顯示時間被定義爲畫素正在被電場驅動的時間，靜態顯示時間被定義爲畫素不被驅動的時間，即畫素處於穩定的膽固醇相的時間。

重新參看圖6，那些精通技術的人將意識到通過施加具有適當幅度的脈衝，可以把膽固醇相液晶從光反射平面態驅動到光散射焦錐態，反之亦然。如上所述，1995年9月26日核發給West等人的5,453,863號美國專利，揭示了利用變化電壓幅度的信號來使膽固醇相液晶從焦錐態轉變到中間"灰階"態。對應於中間（即灰階）態的典型膽固醇相液晶電光響應曲線的部分有陡的斜率；即，這部分曲線對應於窄的電壓範圍，在此範圍變化電壓幅度信號的能被用來使膽固醇相液晶驅動到不同的中間態。因爲，此電壓範圍是很窄，所以由West等人揭示的方法的主要缺點是難於使膽固醇相液晶驅動到所選的中間態。而且，隨著盒厚（即膽固醇相液晶的厚度）的變化，膽固醇相液晶的電光響應曲線將左移或右移。因爲一典型電光響應曲線對應於中間態的部分有陡的斜率，所以，即使曲線的輕微移動，對具有些微不同盒厚的畫素中引起同一驅動電壓產生不同的中間態的效果。本發明發現通過施加具有固定預定幅度的單脈衝或脈衝序列可以實現膽固醇相液晶的灰階顯示；每個連續的脈衝引起膽固醇相液晶狀態逐漸改變。因此，這裡所揭示的驅動膽固醇相液晶顯示器的方法並不是利用變化電壓信號的幅度，而是利用具有固定預定幅度的脈衝來實現灰階顯示，每個灰階級（即中間態）是脈衝持續時

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（23）

間的函數。

根據這裡所揭示的兩級驅動技術，每個畫素首先初始化到主要是焦錐態。由尋址脈衝或尋址脈衝序列，可以獲得從主要是焦錐態到主要是平面態的逐漸轉變。而且，觀察到零電場條件下每個中間級灰階態是完全穩定的。進而，採用具有固定的預定幅度單尋址脈衝或尋址脈衝序列的益處是能精確地控制灰階態。

爲了充分地利用脈衝序列尋址技術的所有優點，那些精通技術的人將意識到使選擇行上每個畫素的尋址級驅動時間相等是重要的。因爲此技術要求或者用單脈衝或者用脈衝序列，把一個畫素從主要是焦錐態驅動到主要是平面態及其中間態，尋址每個畫素的最少時間是所要求的態的函數。因此，爲了補償改變一個畫素從開始的態到所要求的態所需要的不同時間，把具有對畫素狀態沒有影響的幅度的脈衝序列加在具有足夠幅度能引起狀態改變的脈衝序列之前。

根據本發明的原理，圖13示出適於灰階膽固醇相液晶驅動設備與方法的典型尋址波形脈衝序列。而脈衝序列1301，1302的持續時間之和等於預定的尋址時間T，它等於或大於一個畫素從主要是焦錐態驅動到主要是平面態所必需的時間；如果所要求的畫素態是這些態的中間態，在施加具有足夠的幅度引起狀態相變的脈衝序列之前，施加具有對畫素狀態沒有影響的脈衝序列1302。T_1是較低電壓脈衝序列的持續施加時間，T_2是較高電壓脈衝序列的持續

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（24）

時間；那些精通技術的人將意識到所加脈衝序列1301，1302的次序是可以反過來。

每個畫素的灰階態由脈衝序列1301的持續時間與預定尋址時間T之比確定。對於所用特定的膽固醇相液晶脈衝序列（或單脈衝）1301的幅度等於相變臨限值電壓V_r，此幅度對應於具有寬度爲T的單尋址脈衝；即，若持續時間爲T幅度爲V_r的脈衝加到膽固醇相液晶上，則膽固醇相液晶將相變到向列相。不同的灰階狀態的數目由尋址脈衝頻率確定；例如，如果有八個脈衝出現的時間期間，那麼該畫素能實現八級灰階。

現在轉到圖14，所示是不同脈衝序列持續時間T_2的尋址脈衝序列下膽相固醇液晶的典型電光響應特性；單個液晶盒的反射率是在零電場條件下測量的，並作爲T_2與T之比的函數畫出。那些精通技術的人將觀察到有很寬的線性區域，該寬線性區可以有利於用來實現灰階膽固醇相液晶顯示。因爲反射率是T_2與T之比的函數，它能被精確地控制。所有這裡所揭示的方法，沒有如west等人所揭示（上文所述）的使用信號幅度來控制反射率的缺點。而且，即使圖所示的曲線作爲盒厚的函數左移或右移，那些精通技術的人將意識到，因爲寬的線性區，曲線的輕微移動對最終的器件反射率的影響是可忽略的。

現在轉到圖15，所示是根據本發明的原理，利用上述方法驅動膽固醇相液晶顯示器的典型裝置。圖15示出耦合到膽固醇相液晶板1540上的驅動設備1510。在一個具體實

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（25）

施例中，膽固醇相液晶板1540包含由行和列電極矩陣定義的許多可控的顯示單元（沒有畫出）1545-1，1545-2，1545-3，1545-n（即畫素）。驅動設備包括：耦合到膽固醇相液晶板1540的列電極上的數據電路1520和耦合到膽固醇相液晶板1540的行電極上的掃描電路1530。數據電路1520和掃描電路1530把上文所揭示的初始化和尋址信號選擇性地施加到膽固醇相液晶板1540上，加到列電極上的信號與加到行電極上的信號配合把每個可控制的顯示單元1545選擇性地從主要是焦錐態驅動到主要是平面態和其間的中間態。除了數據電路1520與掃描電路1530必須適當配合來產生與本發明原理一致的初始化和尋址信號外，本發明的原理並不限於驅動設備1510這一個特定的實施例。

那些精通技術的人理解環境溫度（特別是在相對低的溫度下）對膽固醇相液晶顯示性能的影響。膽固醇相液晶對所加電壓的響應，直接與膽固醇相液晶材料的粘度與材料的結構有關。因此，合成低粘度液晶材料是避免在低溫度條件下較慢響應時間的一個方法；但是，可以預計低溫下的膽固醇相液晶粘度僅有輕微的提高。克服低溫下高粘度問題的另一方法是通過改變加到膽固醇相液晶上的驅動波形來補償粘度的改變。

現在轉到圖16-A，所示是用5ms驅動時間，溫度對典型的膽固醇相液晶相變電壓的影響。如圖所見，相變電壓V_r隨溫度減少而增加。參看圖16-B，該圖顯示當加40伏的電壓時溫度對所要求的驅動時間的影響，可以看到，驅動

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（ 26 ）

時間隨溫度減少而指數上升。因此，爲了實現低溫下的活動圖像視頻頻幅速率；利用上文所揭示的驅動方法，溫度對驅動時間的影響可以通過增加驅動電壓來補償。一個檢測膽固醇相液晶顯示器溫度的反饋裝置被用來爲驅動設備提供補償信號，此反饋裝置能適當地增加或減少初始化與尋址信號的幅度；另一種方法，驅動設備能適當增加或減小驅動信號的持續時間來補償顯示溫度的變化，雖然對大多數應用較少需要使用這種方法。

雖然本發明及其優點已經詳述，但是，那些精通技術的人應理解他們能做各種改變，替換和變化而其並沒有超出本發明的基本思想與範圍。

主要元件的圖號說明

100...液晶　　110...液晶螺旋結構的分子指向矢

p...螺距　　1510...驅動設備

1520...數據電路　　1530...掃描電路

1540...液晶板

1545-1，1545-2，1545-3，1545-n...顯示單元

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

四、中文發明摘要（發明之名稱：驅動一膽固醇相液晶平板顯示器的設備和方法）

驅動器裝置和驅動至少一部分膽固醇相液晶板到具有一給定反射率的態的數個方法，其中一個方法包括下列步驟：

（1）開始驅動這部分到向列相；

（2）隨後驅動這部分到膽固醇相焦錐態，膽固醇相焦錐態爲此後爲這部分驅動提供一個已知參考態；

（3）此後驅動這部分到具有一定反射率的態。

英文發明摘要（發明之名稱：）

Apparatus for and Method of Driving a Cholesteric Liquid Crystal Flat Panel Display

Driver apparatus and methods of driving at least a portion of a cholesteric liquid crystal ("CLC") panel to a state having a given reflectivity. One of the methods includes the steps of: (1) initially driving the portion to a nematic phase, (2) subsequently driving the portion to a cholesteric phase focal-conic state, the cholesteric phase focal-conic state providing a known reference state for subsequent driving of the portion and (3) thereafter driving the portion to the state having the given reflectivity.

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）
裝
訂
線
經濟部中央標準局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

89. 1. 26 修正
補充

六、申請專利範圍

(2000年1月修正)

1. 一種至少把膽固醇相液晶板的一部分驅動到一給定反射率的態之驅動方法，包含下列步驟：

開始驅動上述部分到向列相；

隨後驅動上述部分到膽固醇相焦錐態，該膽固醇相焦錐態爲隨後驅動該部分提供一已知參考態；及

此後驅動上述部分到該給定反射率的態。

2. 如申請專利範圍第1項的驅動方法，其中的開始驅動步驟，包括加脈衝序列驅動上述部分到向列相的步驟。

3. 如申請專利範圍第1項的驅動方法，其中的隨後驅動步驟，包括加脈衝序列驅動上述部分到膽固醇相焦錐態的步驟。

4. 如申請專利範圍第1項的驅動方法，其中的開始驅動步驟，包括施加具有第一幅度的第一脈衝序列來驅動上述部分到向列相；及該隨後驅動階段，包括施加具有第二幅度的第二脈衝序列來驅動上述部分到膽固醇相焦錐態。

5. 如申請專利範圍第4項的驅動方法，其中的第一和第二幅度是上述膽固醇相液晶板中膽固醇相液晶組分的函數。

6. 如申請專利範圍第4項的驅動方法，其中的第一和

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

89. 1. 26 修正
補充

六、申請專利範圍

(2000年1月修正)

1. 一種至少把膽固醇相液晶板的一部分驅動到一給定反射率的態之驅動方法，包含下列步驟：

開始驅動上述部分到向列相；

隨後驅動上述部分到膽固醇相焦錐態，該膽固醇相焦錐態爲隨後驅動該部分提供一已知參考態；及

此後驅動上述部分到該給定反射率的態。

2. 如申請專利範圍第1項的驅動方法，其中的開始驅動步驟，包括加脈衝序列驅動上述部分到向列相的步驟。

3. 如申請專利範圍第1項的驅動方法，其中的隨後驅動步驟，包括加脈衝序列驅動上述部分到膽固醇相焦錐態的步驟。

4. 如申請專利範圍第1項的驅動方法，其中的開始驅動步驟，包括施加具有第一幅度的第一脈衝序列來驅動上述部分到向列相；及該隨後驅動階段，包括施加具有第二幅度的第二脈衝序列來驅動上述部分到膽固醇相焦錐態。

5. 如申請專利範圍第4項的驅動方法，其中的第一和第二幅度是上述膽固醇相液晶板中膽固醇相液晶組分的函數。

6. 如申請專利範圍第4項的驅動方法，其中的第一和

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

第二幅度是上述膽固醇相液晶板中膽固醇相液晶厚度的函數。

7. 如申請專利範圍第1項的驅動方法，其中的此後驅動階段，包括施加脈衝序列來驅動上述部分從膽固醇相焦錐態到具有該給定反射率的態。

8. 如申請專利範圍第1項的驅動方法，其中的具有給定反射率的態，是介於膽固醇相焦錐態與膽固醇相平面態之間的一個中間態；其中的此後驅動上述部分到上述中間態的步驟，包括施加具有預定幅度的尋址脈衝序列來驅動上述部分從膽固醇相焦錐態到中間態，該給定反射率是該尋址脈衝序列的時間的函數。

9. 如申請專利範圍第8項的驅動方法，其中在施加具有預定幅度尋址脈衝序列階段之前，施加具有比從焦錐態驅動膽固醇相液晶所必需的最小幅度更小幅度的第一脈衝序列，上述第一脈衝序列可如此調整以致於上述第一脈衝序列的持續時間與上述尋址脈衝序列的持續時間之和等於一預定值。

10. 一種膽固醇相液晶板的驅動設備，包括：

能耦合到上述膽固醇相液晶板的數據電路，它選擇性地施加第一初始化信號和第一尋址信號到上述膽固醇相液

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

六、申請專利範圍

(2000年1月修正)

晶板；和

能耦合到上述膽固醇相液晶板的掃描電路，它選擇性地施加第二初始化信號和第二尋址信號到上述膽固醇相液晶板，上述第一和第二初始化信號的組合驅動上述膽固醇相液晶板中的膽固醇相液晶到膽固醇相焦錐態，上述第一和第二尋址信號組合選擇性地驅動上述膽固醇相液晶從膽固醇相焦錐態到具有一給定反射率的態。

11. 如申請專利範圍第10項的驅動設備，其中的第一和第二初始化信號的每一個，包括：具有第一幅度的第一脈衝序列和具有第二幅度的第二脈衝序列，上述第一脈衝驅動上述膽固醇相液晶進入向列相和上述第二脈衝序列驅動上述膽固醇相液晶到膽固醇相焦錐態。

12. 如申請專利範圍第11項的驅動設備，其中的第一幅度和第二幅度是上述膽固醇相液晶的組分和厚度的函數。

13. 如申請專利範圍第11項的驅動設備，其中的第一和第二脈衝序列的頻率約爲14.3kHz。

14. 如申請專利範圍第11項的驅動設備，其中的第一脈衝序列的持續時間約爲2ms，上述第二脈衝序列的持續時間約爲4ms。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

六、申請專利範圍

(2000年1月修正)

15. 如申請專利範圍第10項的驅動設備，其中的第一和第二尋址脈衝的每一個，包括：具有預定幅度的連續尋址脈衝，上述驅動設備通過變化上述脈衝序列的持續時間有效地驅動上述膽固醇相液晶到具有一給定反射率的態。

16. 如申請專利範圍第11項的驅動設備，其中的預定幅度是上述膽固醇相液晶的組分和厚度的函數。

17. 如申請專利範圍第15項的驅動設備，其中的第一和第二脈衝序列的頻率約14.3kHz。

18. 如申請專利範圍第15項的驅動設備，其中的具有預定幅度的上述尋址脈衝序列之前，是具有比從焦錐態驅動上述膽固醇相液晶所必需的最小幅度更小幅度的第一脈衝序列，調節上述第一脈衝序列的持續時間使第一脈衝序列的持續時間與尋址脈衝序列持續時間之和具有恆值。

19. 如申請專利範圍第10項的驅動設備，其中的第一和第二初始化信號及上述第一和第二尋址信號由雙極性電壓波形組成。

20. 一種膽固醇相液晶板的驅動設備，其具有分別耦合到其上下表面的第一和第二電極，該驅動設備包括：

能耦合到上述第一電極的數據電路，它選擇性地施加

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

六、申請專利範圍

(2000年1月修正)

第一初始化信號和第一尋址信號到上述膽固醇相液晶板；和

能耦合到上述第二電極的掃描電路，它選擇地施加第二初始化信號和第二尋址信號到上述膽固醇相液晶板，上述第一和第二初始化信號的組合驅動上述膽固醇相液晶板中的膽固醇相液晶進入向列相，隨後驅動上述膽固醇相液晶到膽固醇相焦錐態，上述第一和第二尋址信號的組合選擇性地驅動上述膽固醇相液晶從膽固醇相焦錐態到具有一給定反射率的態。

21. 如申請專利範圍第20項的驅動設備，其中的第一和第二初始化信號的每一個，包括具有第一幅度的第一脈衝序列和具有第二幅度的第二脈衝序列，上述第一脈衝序列驅動上述膽固醇相液晶進入向列相和上述第二脈衝序列驅動上述膽固醇液晶到膽固醇相焦錐態。

22. 如申請專利範圍第21項的驅動設備，其中的第一和第二幅度是上述膽固醇相液晶的組分和厚度的函數。

23. 如申請專利範圍第21項的驅動設備，其中的第一和第二脈衝序列的頻率約爲3kHz。

24. 如申請專利範圍第21項的驅動設備，其中的第一脈衝序列的持續時間約爲2ms，上述第二連續脈衝序列的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

持續時間約爲4ms。

25. 如申請專利範圍第20項的驅動設備，其中的第一和第二尋址信號的每一個，包括具有預定幅度的尋址脈衝序列，上述驅動設備通過調節上述尋址脈衝序列的持續時間有效驅動上述膽固醇相液晶到具有一給定反射率的態。

26. 如申請專利範圍第25項的驅動設備，其中的預定幅度是上述膽固醇相液晶的組分和厚度的函數。

27. 如申請專利範圍第25項的驅動設備，其中的第一和第二脈衝序列的頻率約爲14.3kHz。

28. 如申請專利範圍第25項的驅動設備，其中在具有預定幅度的上述尋址脈衝序列之前，是具有比從焦錐態驅動上述膽固醇相液晶所必需的最小幅度更小的幅度的第一脈衝序列，上述脈衝序列的持續時間如此調節使第一脈衝序列的持續時間和尋址脈衝序列的持續時間之和具有恆值。

29. 如申請專利範圍第20項的驅動設備，其中的第一和第二初始化信號及第一和第二尋址信號由雙極性電壓波形組成。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

六、申請專利範圍

(2000年1月修正)

30. 一種具有複數個可控制顯示單元的膽固醇相液晶顯示器的驅動設備，膽固醇相液晶顯示器具有行和列電極矩陣它們定義每一個可控顯示單元，上述驅動設備包括：

能耦合到上述列電極的數據電路，它選擇性地向上述的每一個顯示單元施加第一初始化信號和第一尋址信號；和

能耦合到上述行電極的掃描電路，它選擇性地向上述每一個顯示單元施加第二初始化信號和第二尋址信號，上述第一和第二初始化信號的組合來驅動上述可控制顯示單元進入向列相隨後驅動上述可控制顯示單元到膽固醇相焦錐態；上述第一和第二尋址信號配合來驅動上述可控制顯示單元從上述膽固醇相焦錐態到具有一給定反射率的態。

31. 如申請專利範圍第30項的驅動設備，其中的第一和第二初始化信號的每一個，包括具有第一幅度的第一脈衝序列和具有第二幅度的第二脈衝序列。

32. 如申請專利範圍第31項的驅動設備，其中的第一和第二幅度是上述膽固醇相液晶的組分和厚度的函數。

33. 如申請專利範圍第31項的驅動設備，其中的第一和第二脈衝序列的頻率約爲14.3kHz。

34. 如申請專利範圍第31項的驅動設備，其中的第一

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

脈衝序列的持續時間爲2ms，該第二脈衝序列的持續時間爲4ms。

35. 如申請專利範圍第31項的驅動設備，其中的第一和第二尋址脈衝信號，包括：分別具有第一和第二預定幅度尋址脈衝序列，上述驅動設備通過改變上述持續時間的尋址脈衝序列組合驅動上述膽固醇相液晶到具有一給定反射率的態。

36. 如申請專利範圍第35項的驅動設備，其中的第一和第二預定幅度是上述膽固醇相液晶的組分和厚度的函數。

37. 如申請專利範圍第35項的驅動設備，其中的第一和第二脈衝序列的頻率約爲14.3kHz。

38. 如申請專利範圍第35項的驅動設備，其中的連續尋址脈衝之前，是具有比從焦錐態驅動上述膽固醇相液晶必需的最小幅度更小幅度的第一脈衝序列。上述第一連續脈衝的持續時間這樣調節使第一脈衝序列與連續尋址脈衝序列持續時間之和具有恆值。

39. 如申請專利範圍第30項的驅動設備，其中的第一和第二初始化信號同時施加到上述多個可控制顯示單元的

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

每一個。

40. 如申請專利範圍第30項的驅動設備，其中的第一和第二初始化信號加到至少上述多個可控制顯示單元的第一被選擇行，上述第一個和第二個尋址信號同時加到至少上述多個可控制顯示單元的第二被選擇行。

41. 如申請專利範圍第30項的驅動設備，其中的第一和第二初始化信號及第一和第二尋址信號由雙極性電壓波形組成。

42. 一種驅動具有多個可控制顯示單元的膽固醇相液晶顯示器的方法，該膽固醇相液晶顯示器具有定義上述可控制顯示單元的行和列電極的矩陣，上述驅動方法包括：

通過向至少上述列電極之一施加第一初始化信號和向至少上述行電極之一施加第二初始化信號來選擇性地初始化至少上述可控顯示單元之一，由上述第一和第二初始化信號的組合來驅動至少上述可控顯示單元之一進入向列相，隨後驅動至少上述可控顯示單元之一到膽固醇相焦錐態；及

通過向至少上述列電極之一施加第一尋址信號和向至少上述行電極之一施加第二尋址信號來選擇性地尋址至少上述可控顯示單元之一，由上述第一和第二尋址信號組合選擇性地驅動至少上述可控制顯示單元之一從膽固醇相焦

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

錐態到具有一給定反射率的態。

43. 如申請專利範圍第42項的驅動方法，其中，第一和第二初始化信號的每一個包括：具有第一幅度的第一脈衝序列和具有第二幅度的第二脈衝序列，上述第一脈衝序列驅動被選擇的上述可控顯示單元進入向列相，第二脈衝序列驅動被選擇的上述可控制顯示單元到膽固醇相焦錐態。

44. 如申請專利範圍第43項的驅動方法，其中，第一和第二幅度是上述膽固醇相液晶顯示器中的膽固醇相液晶組分和厚度的函數。

45. 如申請專利範圍第43項的驅動方法，其中，第一和第二脈衝序列的頻率約爲14.3kHz。

46. 如申請專利範圍第43項的驅動方法，其中，第一脈衝序列的持續時間爲2ms，並且，上述第二脈衝序列的持續時間爲4ms。

47. 如申請專利範圍第42項的驅動方法，其中，第一和第二尋址信號包括分別具有第一和第二預定幅度的尋址脈衝序列，選擇性尋址階段包括通過調節上述尋址脈衝序列的持續時間，驅動上述可控顯示單元的一些到具有一給

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

定反射的態。

48. 如申請專利範圍第47項的驅動方法，其中，第一和第二預定幅度是上述膽固醇相液晶顯示器中膽固醇相液晶組分與厚度的函數。

49. 如申請專利範圍第47項的驅動方法，其中，第一和第二脈衝序列的頻率約爲14.3kHz。

50. 如申請專利範圍第47項的驅動方法，其中，在上述尋址脈衝序列之前，是具有比從焦錐態驅動上述膽固醇相液晶所必需的最小幅度更小幅度的脈衝序列，上述脈衝序列的持續時間如此調節使第一脈衝序列持續時間與尋址脈衝序列持續時間之和具有恆值。

51. 如申請專利範圍第42項的驅動方法，其中，選擇性初始化階段包括同時施加第一和第二初始化信號到上述許多可控顯示單元的每一個。

52. 如申請專利範圍第42項的驅動方法，其中，選擇性初始化步驟至少在上述許多可控顯示單元的第一被選擇行上執行，而選擇性尋址步驟至少在上述許多可控顯示單元的第二被選擇行上同時執行。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

53. 如申請專利範圍第42項的驅動方法，其中，第一和第二初始化信號及第一和第二尋址信號由雙極性電壓波形組成。

54. 一種膽固醇相液晶顯示系統，包括：

一個具有多個可控顯示單元的膽固醇相液晶板，膽固醇相液晶板具有矩陣行和列電極，由這些電極確定上述每個可控顯示單元；及

一個耦合到上述列電極的數據電路，它選擇性地施加第一初始化信號和第一尋址信號到上述許多可控顯示單元的每一個上；和一個耦合到上述行電極的掃描電路，它選擇性地施加第二初始化信號和第二尋址信號到上述多個可控單元的每一個上，上述第一和第二初始化信號的組合來驅動上述可控顯示單元進入向列相，隨後驅動上述可控顯示單元到膽固醇相焦錐態，上述第一和第二尋址信號配合選擇性地驅動上述可控顯示單元從上述膽固醇相焦錐態到具有一給定反射率的態。

55. 如申請專利範圍第54項的膽固醇相液晶顯示系統，其中的每一個第一和第二初始化信號包括：具有第一幅度的第一脈衝序列和具有第二幅度的第二脈衝序列，上述第一脈衝序列驅動該被選擇的可控顯示單元進入上述向列相，上述第二脈衝序列驅動該被選擇的可控顯示單元到膽固醇相焦錐態。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

六、申請專利範圍

(2000年1月修正)

56. 如申請專利範圍第54項的膽固醇相液晶顯示系統，其中的第一和第二尋址信號包括分別具有第一和第二預定幅度的尋址脈衝序列，上述膽固醇相液晶顯示系統通過調節上述尋址脈衝序列的持續時間有效地驅動上述可控顯示單元從上述膽固醇相焦錐態到具有一給定反射率的態。

57. 如申請專利範圍第56項的膽固醇相液晶顯示系統，其中的尋址脈衝序列之前，是具有比從焦錐態驅動上述膽固醇相液晶所必需的最小幅度更小幅度的第一脈衝序列，上述第一脈衝序列的持續時間這樣調節使第一脈衝序列持續時間與尋址脈衝序列的持續時間之和具有恆值。

58. 如申請專利範圍第54項的膽固醇相液晶顯示系統，其中的第一和第二初始化信號同時施加到上述多個可控顯示單元的每一個。

59. 如申請專利範圍第54項的膽固醇相液晶顯示系統，其中的第一和第二初始化信號施加到至少上述多個可控顯示單元的第一個被選擇行，同時上述第一和第二尋址信號同時施加到至少上述多個可控制顯示單元的第二被選擇行。

60. 如申請專利範圍第54項的膽固醇相液晶顯示系

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

六、申請專利範圍

(2000年1月修正)

統，其中的第一和第二初始化信號及第一和第二尋址信號由雙極性電壓波形組成。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

27100053

圖 1-A

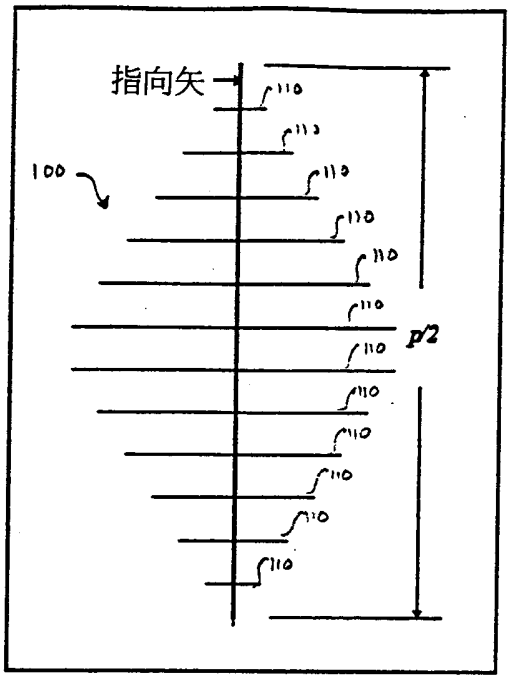
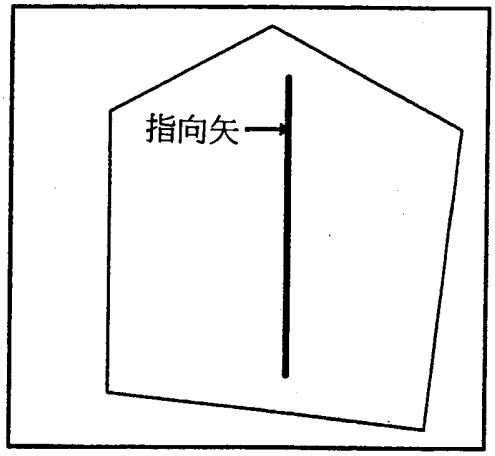


圖 1-B



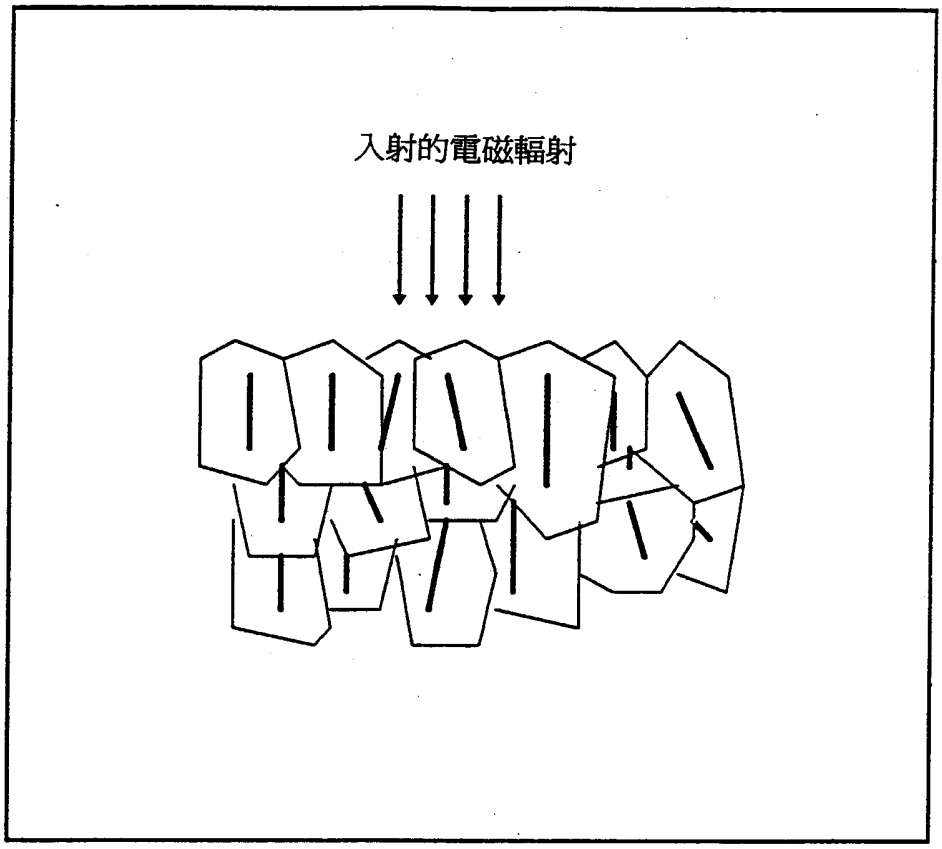


圖 2

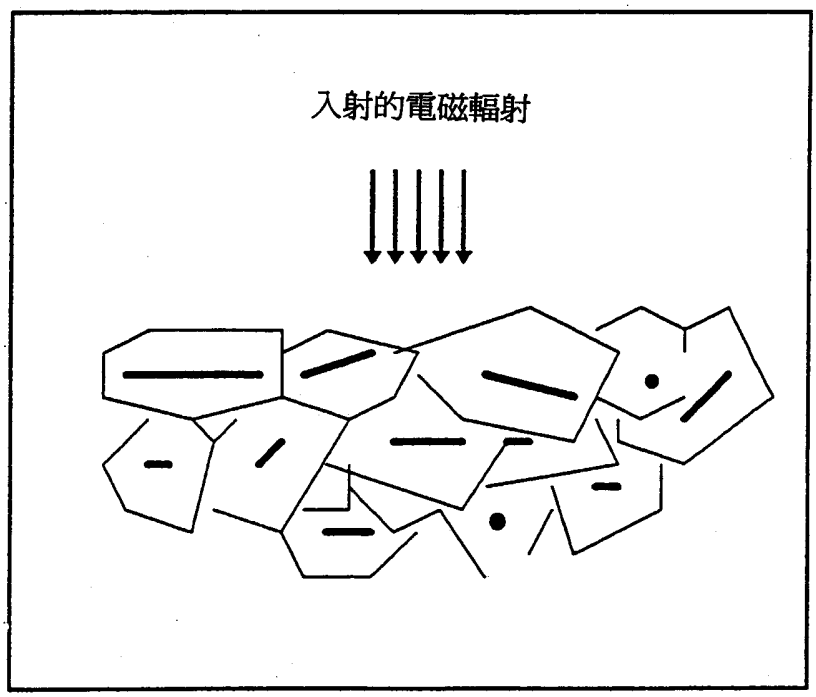


圖 3

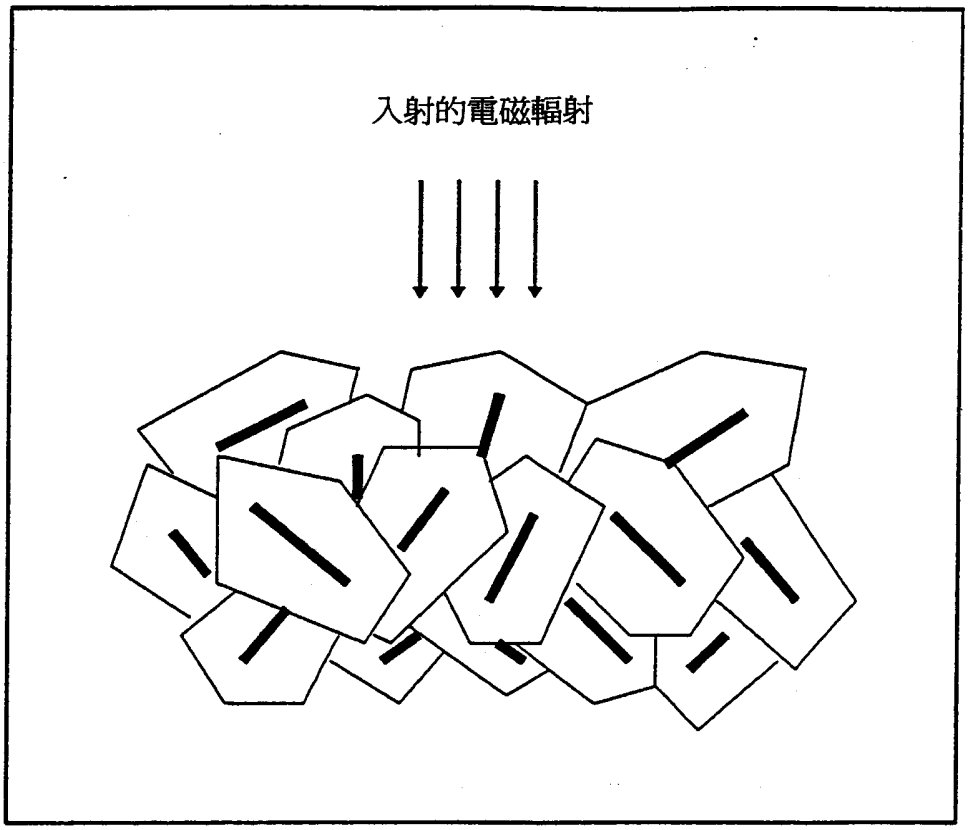


圖 4

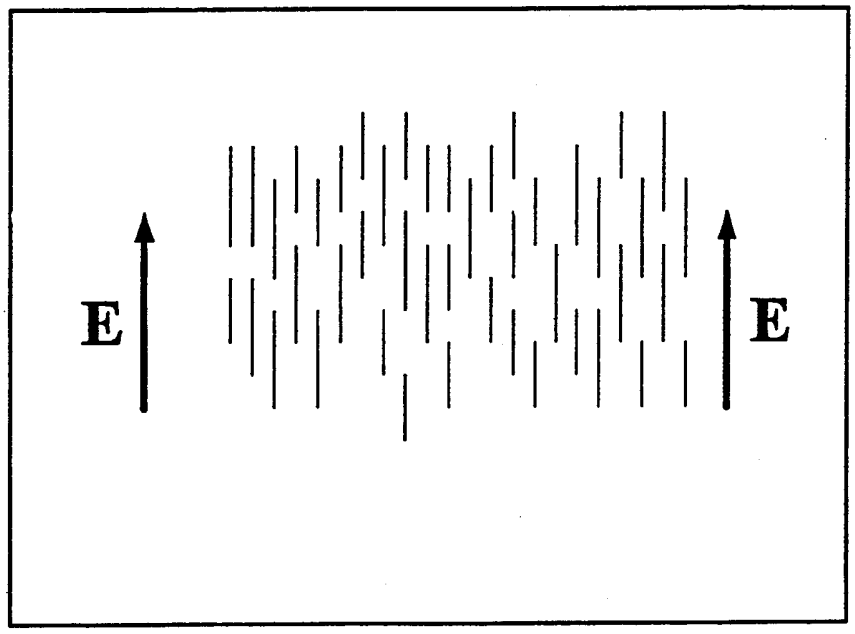


圖 5

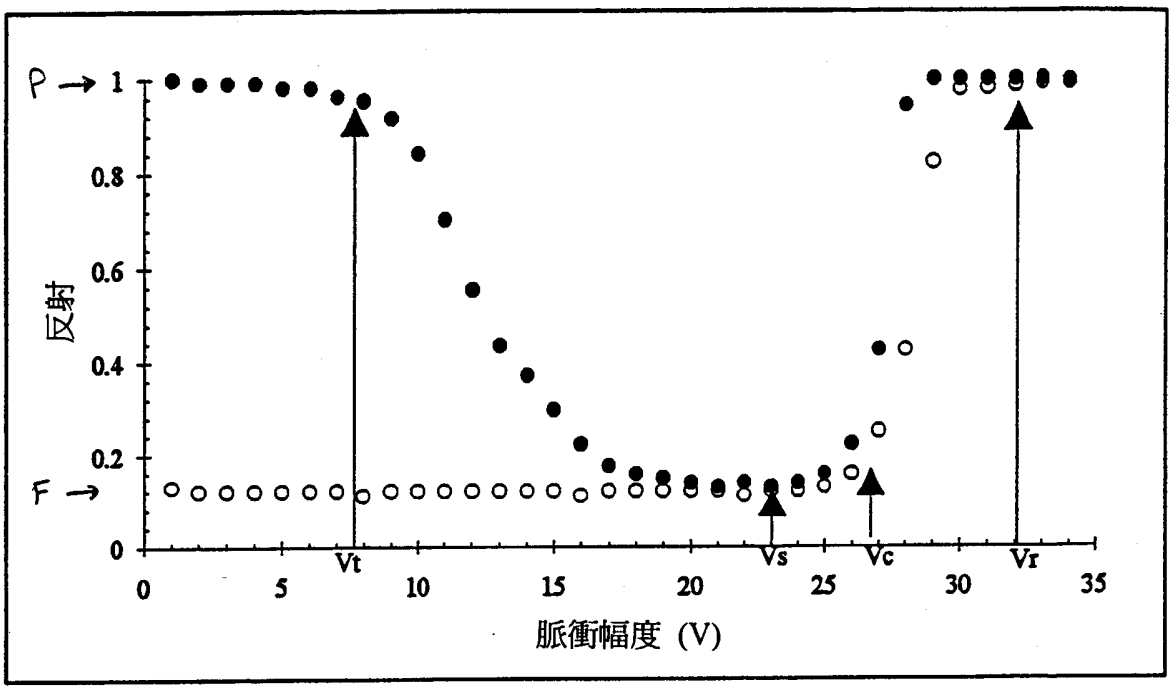


圖 6

圖 7-A

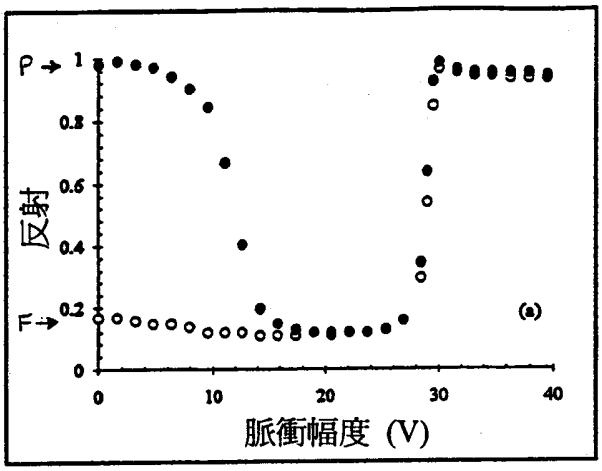


圖 7-B

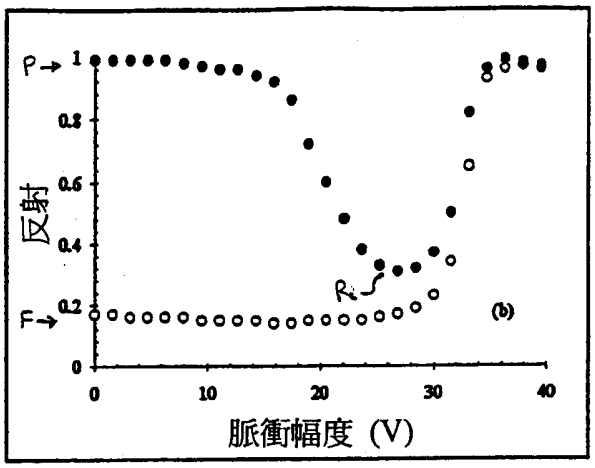


圖 7-C

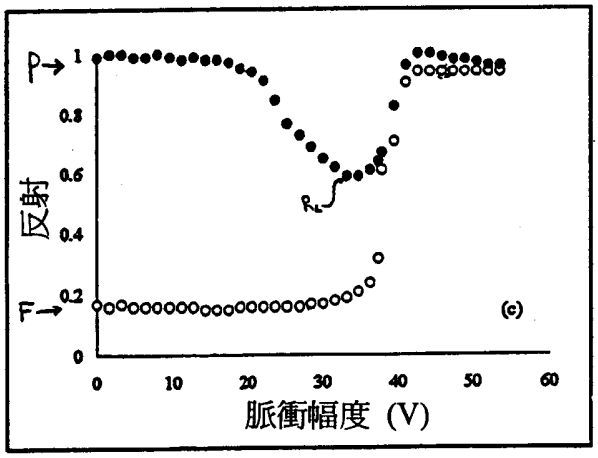
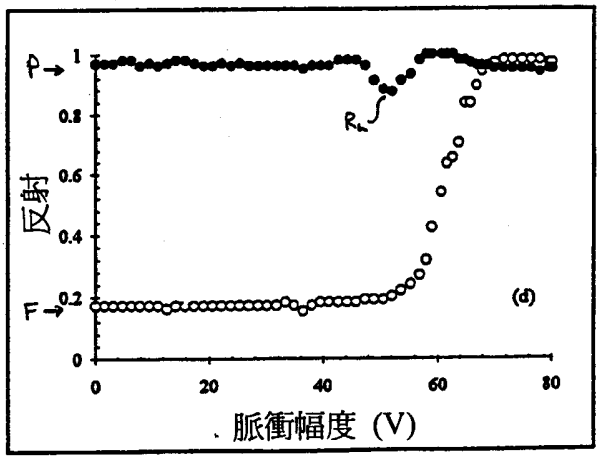


圖 7-D



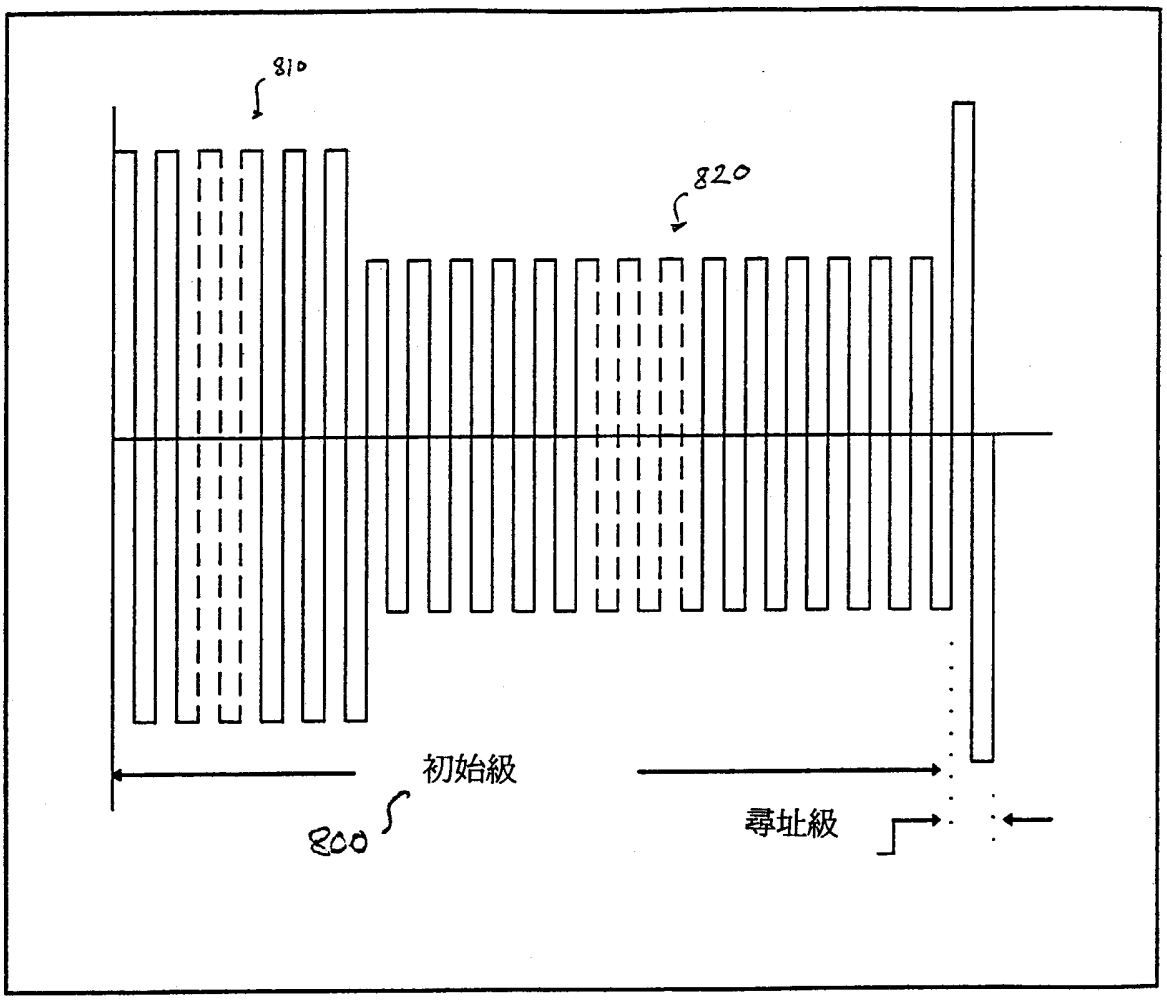
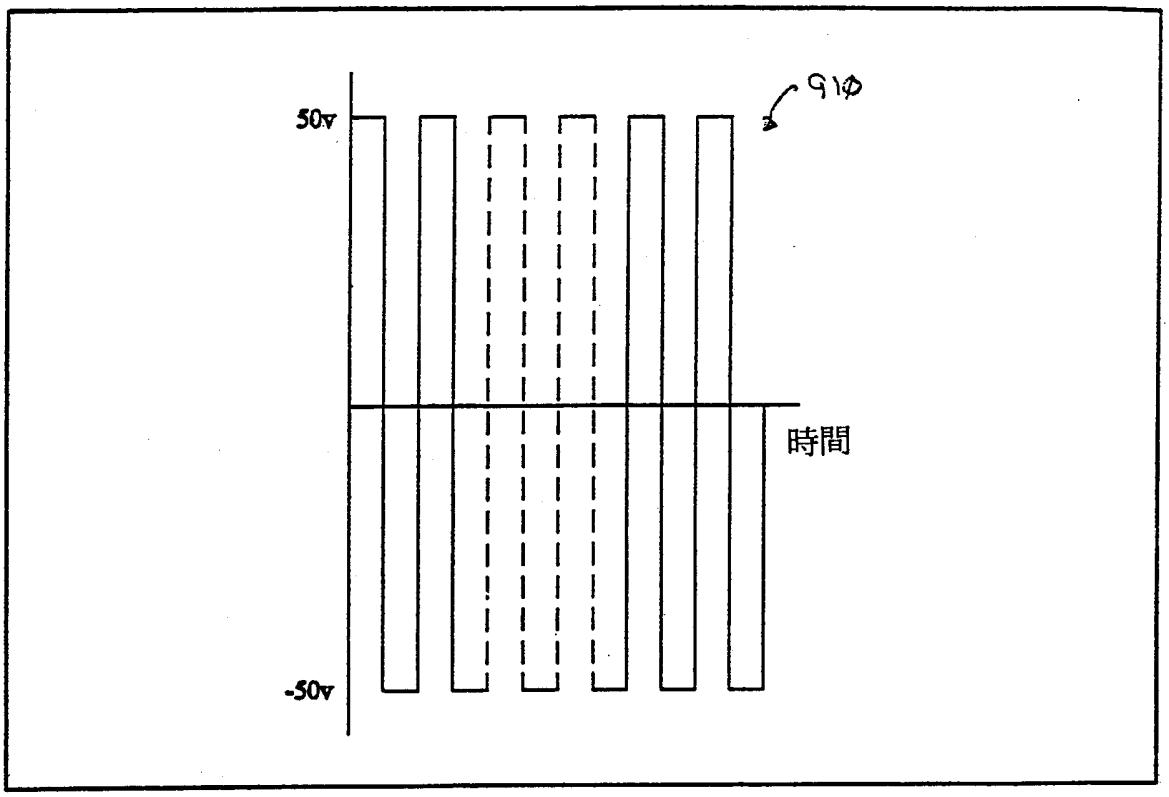


圖 8

圖 9-A



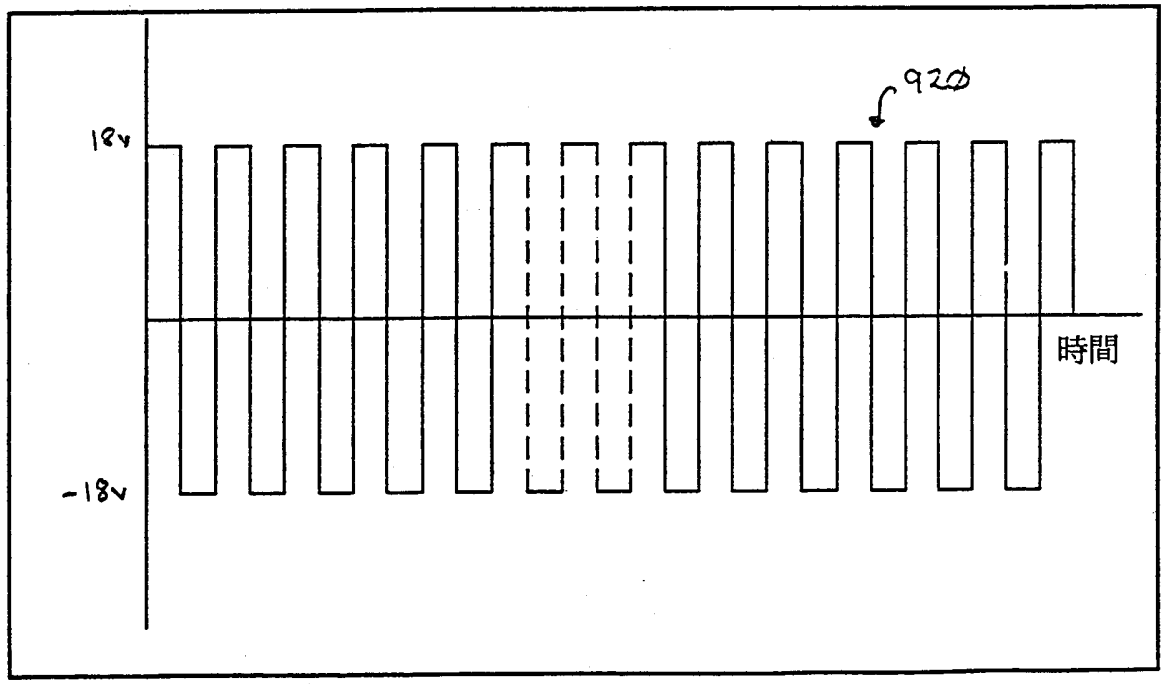


圖 9-B

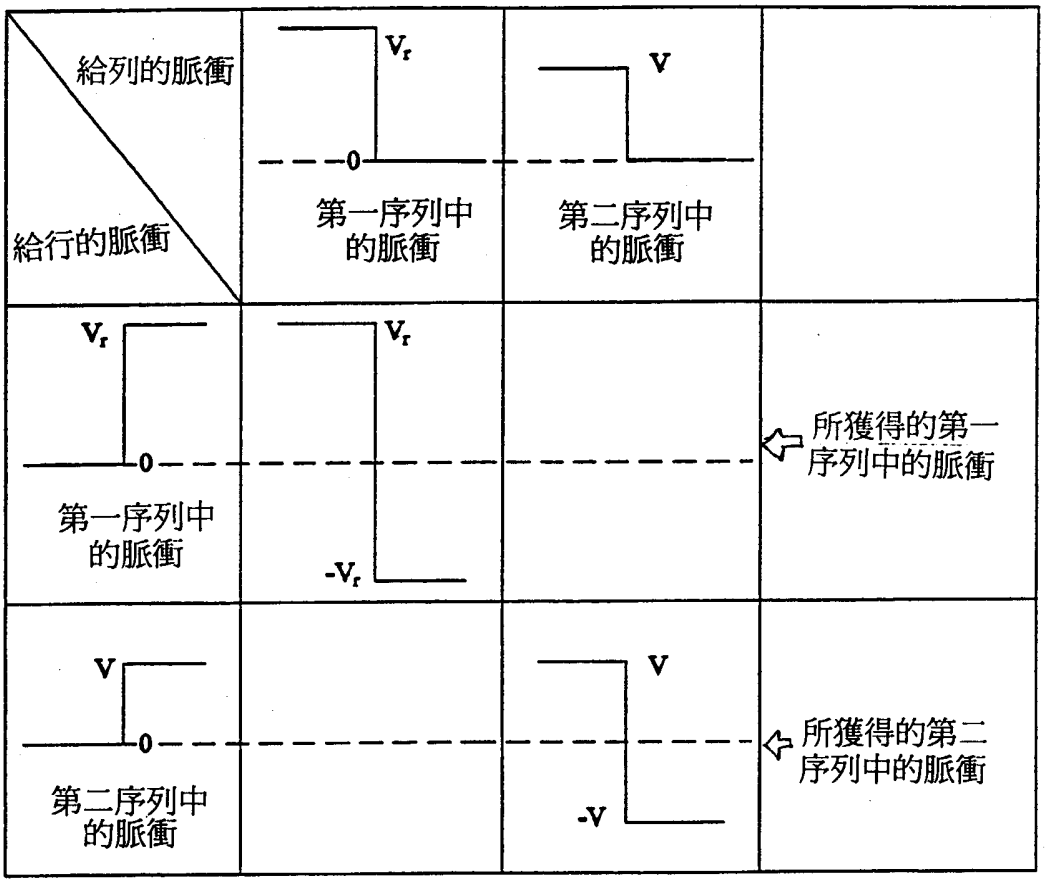

給列的脈衝
給行的脈衝
V_r
0
第一序列中的脈衝
V
第二序列中的脈衝
V_r
0
第一序列中的脈衝
V_r
$-V_r$
所獲得的第一序列中的脈衝
V
0
第二序列中的脈衝
V
-V
所獲得的第二序列中的脈衝

圖 10

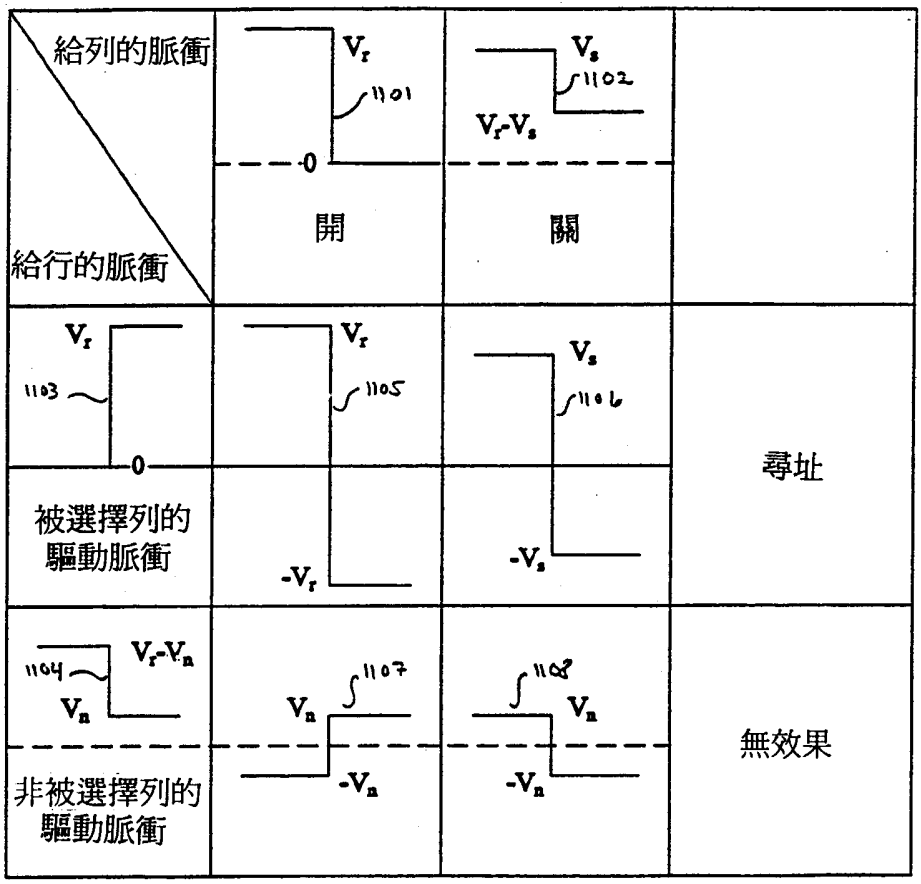

給列的脈衝
給行的脈衝
V_r
1101
0
開
V_s
1102
V_r-V_s
關
V_r
1103
0
被選擇列的
驅動脈衝
V_r
1105
$-V_r$
V_s
1106
$-V_s$
尋址
1104
V_r-V_n
V_n
V_n
1107
$-V_n$
1108
V_n
$-V_n$
非被選擇列的
驅動脈衝
無效果

圖 11

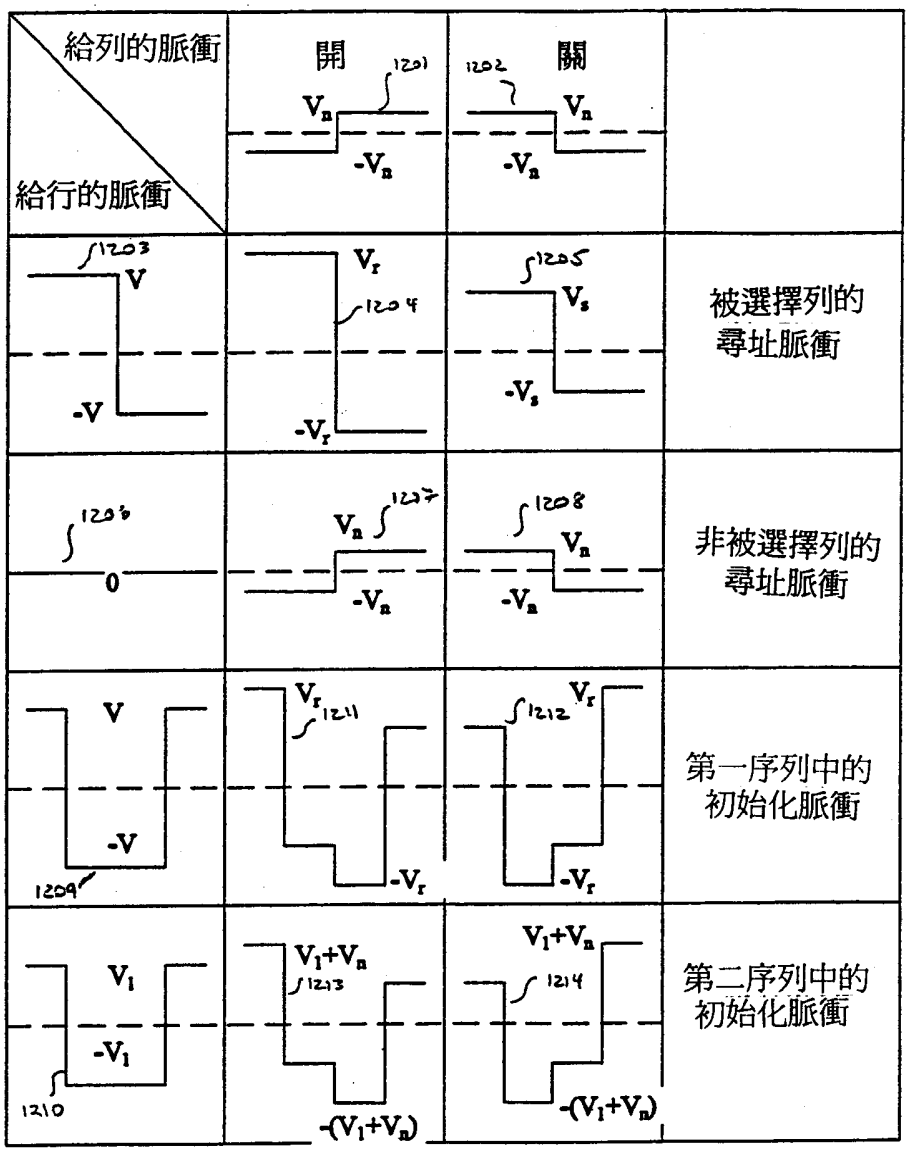

給列的脈衝
給行的脈衝
開
關
1201
1202
V_n
$-V_n$
1203
V
-V
V_r
1204
$-V_r$
1205
V_s
$-V_s$
被選擇列的尋址脈衝
1206
0
1207
1208
非被選擇列的尋址脈衝
1209
1211
1212
第一序列中的初始化脈衝
V_1
$-V_1$
1210
V_1+V_n
1213
1214
$-(V_1+V_n)$
第二序列中的初始化脈衝

圖 12

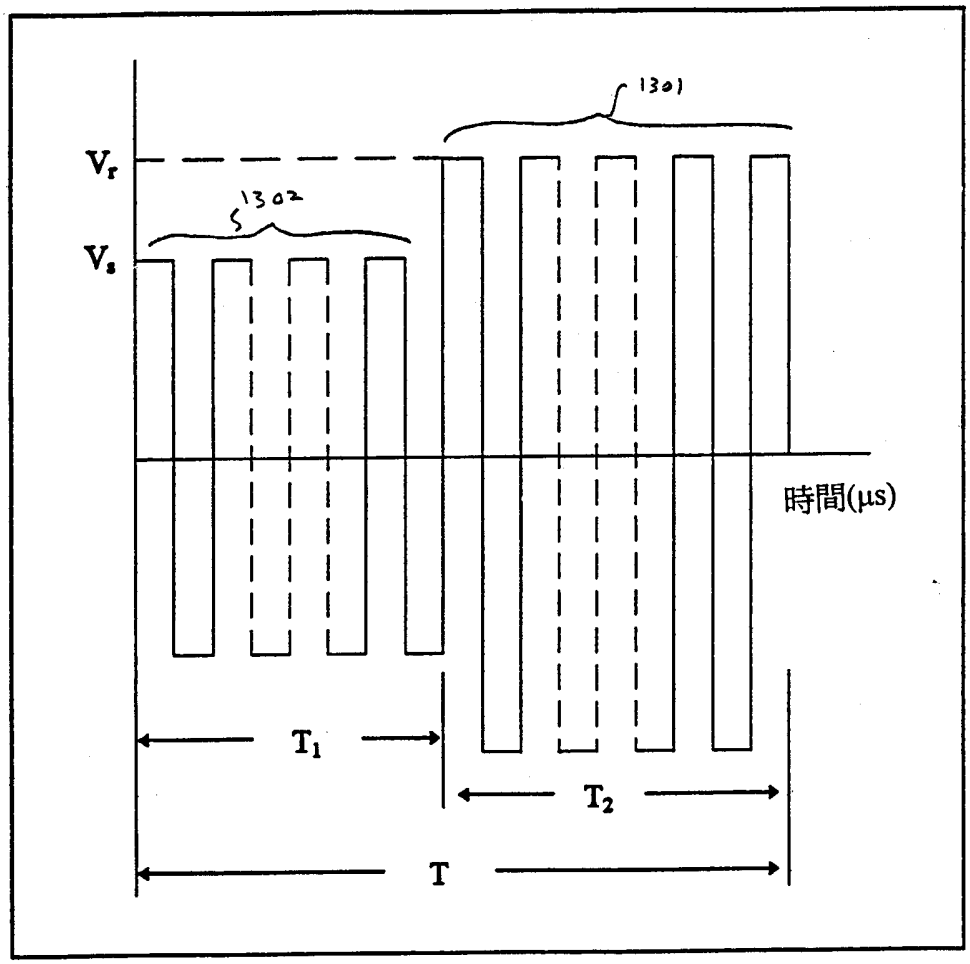


圖 13

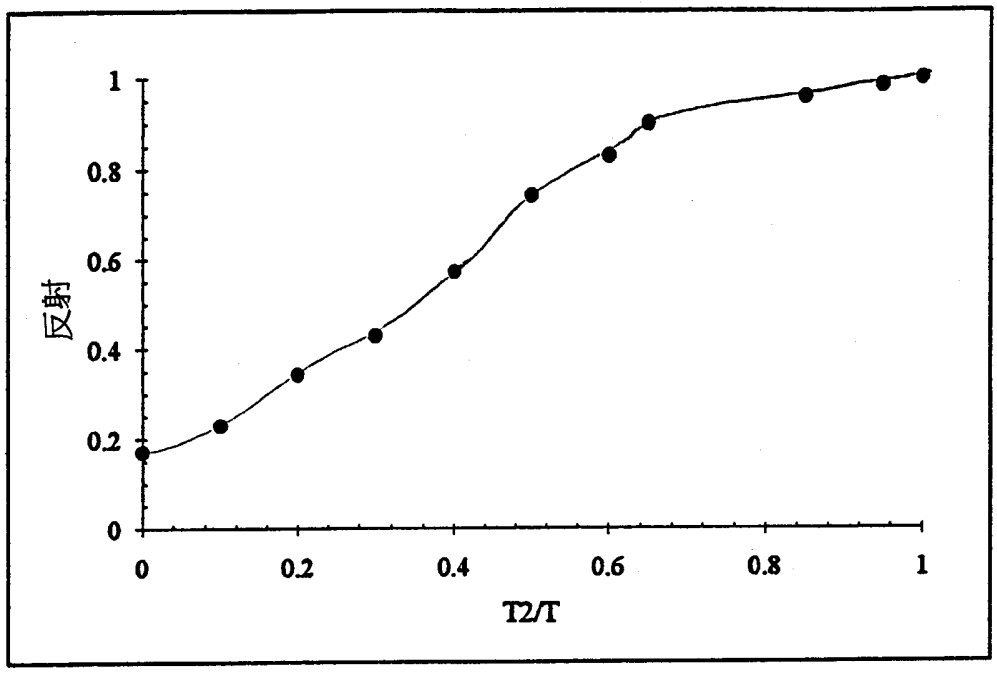


圖 14

圖 15

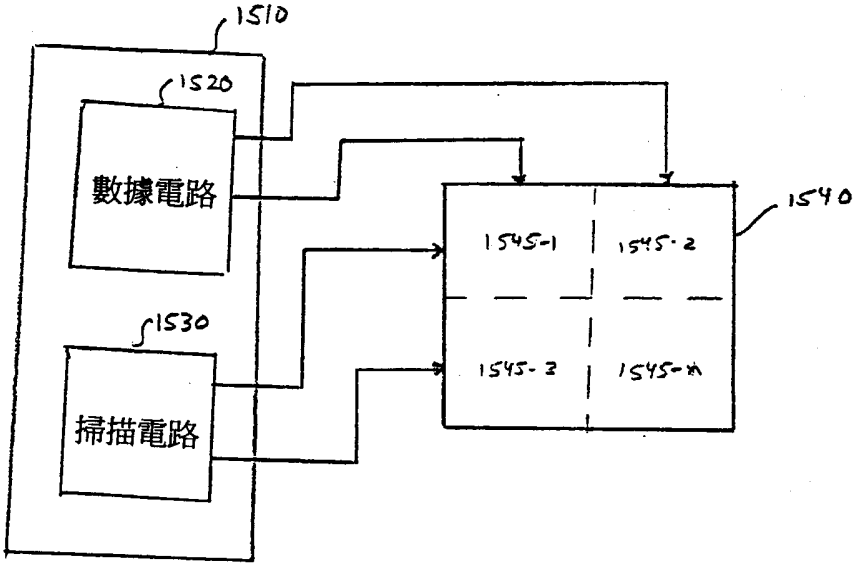


圖 16-A

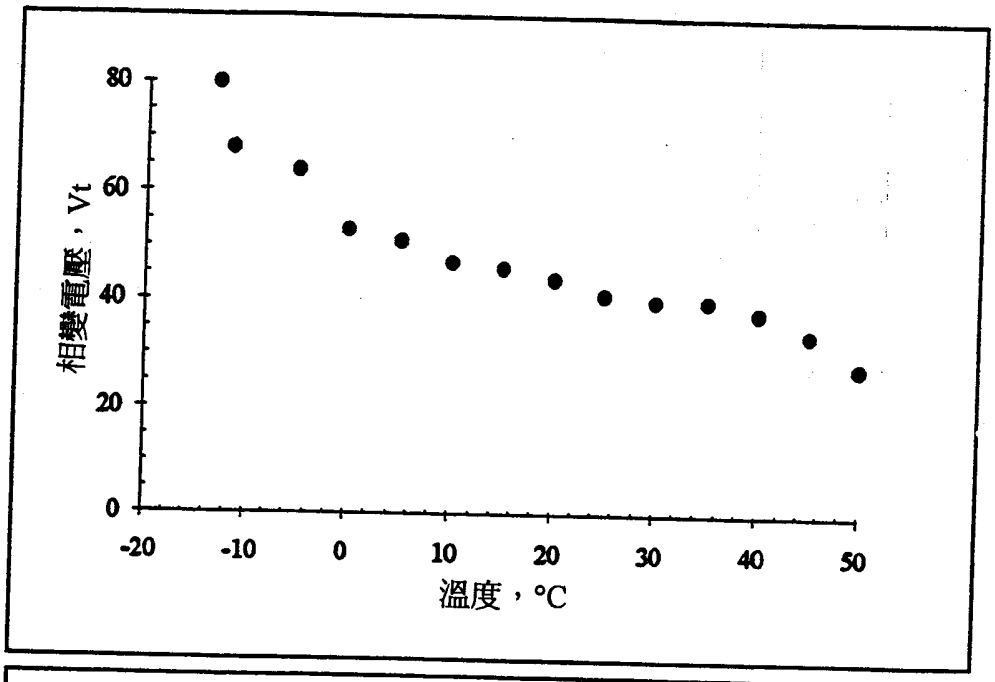
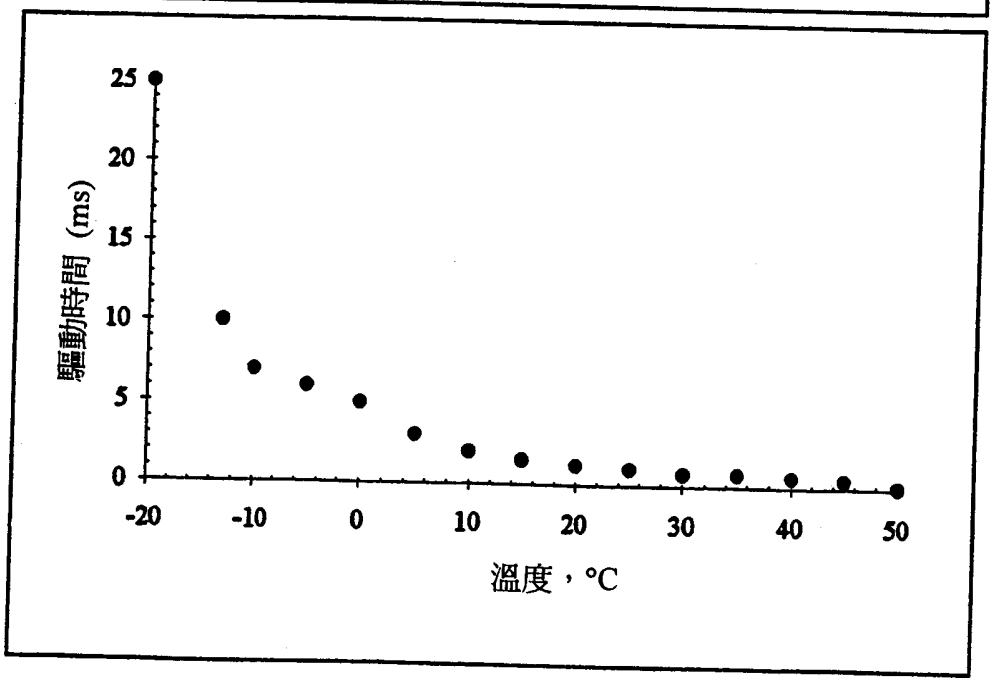

80
60
40
20
0
相變電壓，Vt
-20
-10
0
10
20
30
40
50
溫度，°C

圖 16-B


25
20
15
10
5
0
驅動時間（ms）
-20
-10
0
10
20
30
40
50
溫度，°C