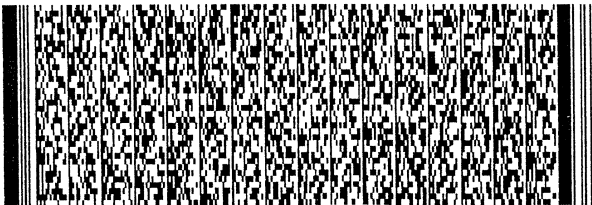


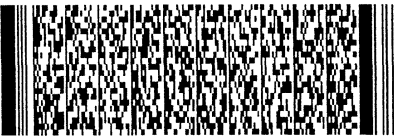
申請日期: 10.6.20	案號: P0110566
類別: G09G 3/36	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書		501089
一、發明名稱	中文	膽固醇型液晶顯示器之矩陣驅動方法
	英文	MATRIX DRIVING SCHEME FOR CHOLESTERIC LIQUID CRYSTAL DISPLAYS
二、發明人	姓名 (中文)	1. 楊偉樑 2. 李澤康 3. 林兆坤 4. 梁澄川
	姓名 (英文)	1. STEVE WAI-LEUNG YEUNG 2. RICHARD C. H. LEE 3. BERRY S. K. LAM 4. C. C. LEUNG
	國籍	1. 中國 2. 中國 3. 中國 4. 中國
	住、居所	1. 香港將軍澳工業村駿昌街22號 2. 香港將軍澳工業村駿昌街22號 3. 香港將軍澳工業村駿昌街22號 4. 香港將軍澳工業村駿昌街22號
三、申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 偉智股份有限公司 2. 強森特倫斯雷斯里
	姓名 (名稱) (英文)	1. VARINTELLIGENT (BVI) LIMITED 2. TERENCE LESLIE JOHNSON
	國籍	1. 英國 2. 英國
	住、居所 (事務所)	1. 英屬維京群島托土拉島道路鎮郵政信箱71號克萊格謬會館 2. 英國倫敦斐特巷克里佛德小館郵編EC4A 1BX
	代表人姓名 (中文)	1. 廖約克 2.
	代表人姓名 (英文)	1. York LIAO 2.
		

申請日期：	案號：
類別：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書		
一、 發明名稱	中 文	
	英 文	
二、 發明人	姓 名 (中文)	5. 盧柏芝 6. 楊望東
	姓 名 (英文)	5. PATRICK P. C. LO 6. M. T. YEUNG
	國 籍	5. 中國 6. 中國
	住、居所	5. 香港將軍澳工業村駿昌街22號 6. 香港將軍澳工業村駿昌街22號
三、 申請人	姓 名 (名稱) (中文)	
	姓 名 (名稱) (英文)	
	國 籍	
	住、居所 (事務所)	
	代表人 姓 名 (中文)	
	代表人 姓 名 (英文)	
		

本案已向

國(地區)申請專利

英國 GB

申請日期

2000/05/04 0010825.8

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)

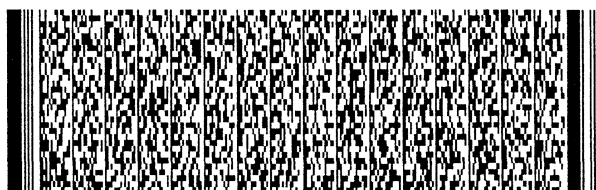
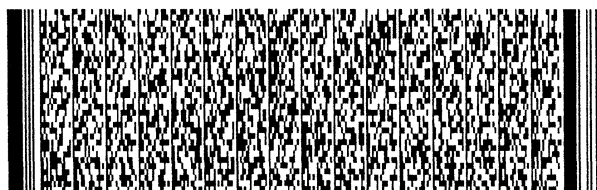
【發明之應用領域】

本發明為一種膽固醇型液晶顯示器之矩陣驅動方法，係關於一種陣列定址架構和驅動波形，可運用於灰階彩色膽固醇液晶顯示器(gray scale color cholesteric liquid crystal displays)，此顯示器可運用於應用電子領域所未涉獵之處。

【發明背景】

習知的液晶顯示器，由於使用偏光片(polarizers)，導致有低亮度，以及嚴重的角度依賴性等問題，此點在戶外使用時特別明顯，並且，須有背光之光源而造成耗電量大的問題。

近二十年來，已有許多針對膽固醇型液晶(Cholesteric liquid crystals，簡稱ChLCs)的相關研究發表。膽固醇型液晶具有雙重穩態(bistable)的特徵，亦即，其為微域(micro-domain)之結構，並且可依據波長來調整其反射性(reflectivity)。膽固醇型液晶顯示器具有影像保留、非常低的耗能、不論單色或多彩色係均可調整、灰階能力、大的運作溫度範圍以及極佳的視角等優點。雙重穩態的微域結構為平面螺旋型(planar states) (分子以螺旋狀的方式全部在同一螺旋軸上呈直線排列)和微域垂直螺旋型(focal conic states) (形成不同的微域，各有其螺旋軸並以各自的螺旋軸方向成一直線排列)。這些螺旋方向可以電的方式加以控制。這些螺旋在預先選擇的波長頻譜下反應為特定的環形極化(circular

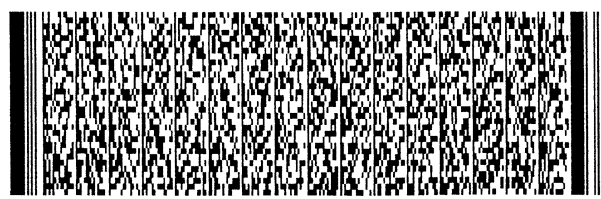
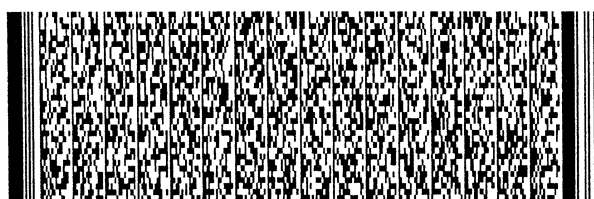


五、發明說明 (2)

polarization) (左旋或右旋)。反射頻譜的極值 l 大小，依據折射率 n 以及膽固醇型液晶的高度 p 之平均值決定，也就是， $l=n*p$ 。膽固醇型液晶的高度以及頻譜的極值，可將一定數量的對掌性摻雜物(chiral dopant)加入此晶體的液體當中加以調整。當膽固醇型液晶包含在兩片透明基板中時，反射的亮彩(當處於平面螺旋型的螺旋軸垂直於基板表面時)以及經過透明物質散射的微光(當微域垂直螺旋型平行於基板時)都可看到。當底部基板印刷成黑色時，垂直螺旋型表現為暗色。平面螺旋型的開(ON)以及垂直螺旋型的關(OFF)都可產生，灰階亦可透過控制平面螺旋型以及垂直螺旋型在液晶當中的比例而產生，這些狀態以提供適當的電壓訊號即可實現。這些平面以及垂直螺旋型的微結構，即便在沒有電場的的狀況下亦具有相當的穩定性。所以，此種顯像方式所耗的能量僅在於改變圖像內容，因此，所耗能量相當低。

具體的做法如下所述：在單一像素的共同電極(common electrode)和部分電極(segment electrode)之間提供一電位差，有效電壓為共同電極以及部分電極間的電位之差值，也就是， $V_{\text{有效}}=V_{\text{共同}}-V_{\text{部分}}$ 。

於是，共同電極和部分電極的電壓兩者均為極性，有效電壓則為雙極性。然而，液晶分子在正電壓以及負電壓下的反應模式均相同。要從極性的共同與部分電壓產生負的有效電壓，可在共同和部分電極上增加一適當的直流補償，即可讓共同與部分電壓成為極性，此外，所有的反轉



五、發明說明 (3)

負脈衝架構都可以此種方式補償。對於特定電壓脈衝下的膽固醇型液晶，基本的反射性/驅動電壓圖形，請參見第1圖。

第1圖中，V1、V2、V3及V4為四個不同的驅動電壓之值，R1為具有較高反射性的平面螺旋型，R2則為反射性較低的垂直螺旋型。V1、V2、V3、V4，R1和R2的值端視驅動脈衝的時間和強度。對任何特定的時間，當驅動電壓小於臨界電壓(threshold voltage)V1時，反射性基本上不會改變。此臨界電壓V1由以下的公式界定：

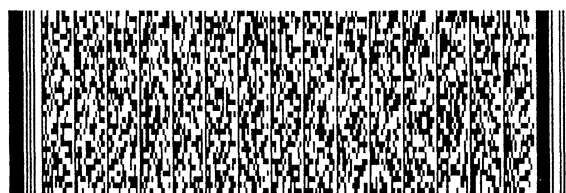
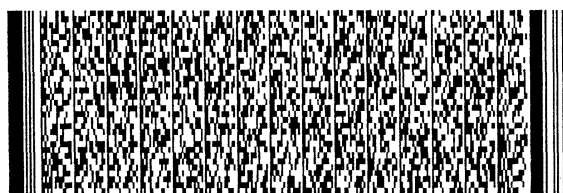
$$V1 = \pi \sqrt{\frac{k_{22}}{\epsilon_0 \Delta \epsilon}} \frac{d}{p}$$

透過調整對掌性摻雜物，就可獲得紅色，綠色以及藍色的單色層。透過此三色層(紅色，綠色，藍色)的堆疊即可達到全彩的顯示效果。在全彩的應用上，選擇紅色，綠色及藍色的d/p比率在10到15之間，即可使驅動波形和三原色相近，並且，也可獲得足夠大的反射性。

【發明之目的及概述】

根據本發明，其提供一種液晶顯示器的驅動方法，包含像素陣列，此像素陣列的特徵在於，提供於裝填在兩層透明基板當中的膽固醇型液晶之步驟，以及提供重置脈衝和多重選擇之脈衝，此多重脈衝可提供合成的驅動波形。

使用本發明，可使膽固醇型液晶顯示器的驅動波形(液晶分子所需的有效電壓)能大幅改進灰階產生的暗態和獲得更大自由度(freedom)。此驅動波形可由重置脈衝

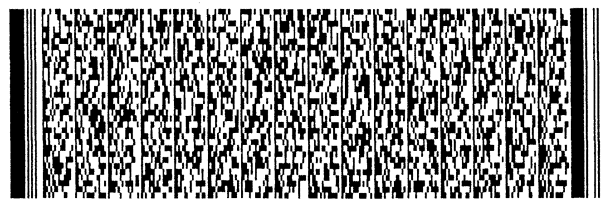
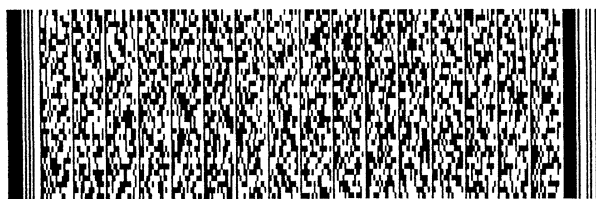


五、發明說明 (4)

和數個經選擇的多重振幅調變脈衝所構成，此多重選擇脈衝彼此間可不相同。適當的挑選選擇脈衝的數量和每個選擇脈衝的電壓，即可獲的以下的效果(1)較暗的垂直螺旋型(2)灰階下的更大自由度。此脈衝電壓取決於實驗上的本質反射性特性(experimental intrinsic reflectivity property)(參見第1圖)。在多工定址(multiplex addressing)上，重置脈衝V4可以無管線(non-pipeline)的方式(例如，第3圖)，管線的方式(例如，第4圖)或者將兩者組合的方式來安排。

無管線的波形，是在掃描線更新整個顯示狀態進入較亮之平面螺旋型時獲得；反之，管線波形，則在整個顯示狀態更新時同時獲得。另一方面，多重選擇脈衝W11-W1n，W21-W2n等，可以區塊(cluster)的方式(參見第3圖)，插入(interleave)其他列中(參見第5圖)或者兩者組合的方式來安排。

區塊選擇脈衝的方法為，掃描線從第一列開始掃描，較亮的部分在第一列掃描後即顯現。插入選擇脈衝的方法為，在粗略的圖像形成後，經過更多次的掃描線掃過，而變成更細緻與亮度更高的圖像。這些相當數目之多重選擇脈衝，其新的自由度和振幅(amplitudes)對降低關的(OFF)垂直螺旋型所產生的模糊情形特別有用。選取數個於選擇階段的脈衝以及多重選擇脈衝的電壓，就可以獲得灰階的效果。根據第1圖當中所說明的膽固醇液晶之反射特性，多重選擇脈衝的電壓絕對值介於V1和V2之間。更大



五、發明說明 (5)

的多重選擇脈衝電壓，可以獲得更多垂直螺旋型域結構，以及較深的像素顏色。相反地，更小的多重選擇脈衝電壓，則可獲得更多的平面螺旋型域結構，以及較亮和較多的反射像素顏色。透過調整中介的多重選擇脈衝電壓，即可獲得灰階的效果。

本發明具體實施例的另一個特徵，是多樣的波形極性反轉方式。其中，有三個基本原則：第一，在每個脈衝後直接將極性轉向(例如，參見第7圖)；第二，一些脈衝在波形架構階段極性即被轉向(例如，參見第8圖)；第三，在下一個脈衝架構階段加以極性轉向(例如，參見第9圖)。以上三個原則任意組合亦屬可能。比方，前兩種方式的結合可能如下所示：重置脈衝在其形成後，直接極性轉向成為另一脈衝，使得半數的多重選擇脈衝為正極性，另外一半為負極性。負向脈衝可以小的正向共同信號以及大的正向部分信號來產生。這些波形都可以透過適當的對共同和部分信號(common and segment signals)加以直流補償來獲得。

【實施例詳細說明】

本發明的方法較佳實施例，將以下的圖式加以參照說明。

請參考第1圖，膽固醇液晶顯示器的反射特性圖，其說明膽固醇顯示器的反射特性(reflectivity property)，當電子脈衝提供做為開始較亮之反射平面螺旋型和開始較暗之散射垂直螺旋型時。



五、發明說明 (6)

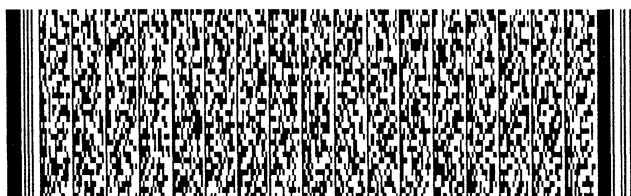
請參考第2圖，本發明之單一驅動波形圖，由一個較高電壓的重置脈衝V4和數個不同電壓的中級多重振幅調制選擇脈衝(medium level multiple amplitude modulated selection pulses) $w_1 \sim w_n$ 所組成，並且，沒有極性轉向，多重選擇脈衝之間彼此不盡相同。

請參考第3圖，本發明之多工的驅動波形圖，由一個多元波形組成，如，第一列至最後一列。每一列的波形都由一個較高電壓的重置脈衝V4以及不同電壓的區塊(clusterd)中級多重振幅調制選擇脈衝 $w_{m1} \sim w_{mn}$ (其中， m 為 $1 \sim m$)所構成，並且，每個脈衝極性相同。這些重置脈衝以及多重選擇脈衝的波形，都是非管線的形式。

請參考第4圖，本發明之多工的驅動波形圖，由一個多元波形組成，如，第一列至最後一列。每一列的波形都由一個較高電壓的重置脈衝V4以及不同電壓的區塊中級多重振幅調制選擇脈衝 $w_{m1} \sim w_{mn}$ (其中， m 為 $1 \sim m$)所構成，並且，每個脈衝極性相同。這些重置脈衝都以管線的形式安排，並且，多重選擇脈衝都以非管線型式安排。

請參考第5圖，本發明之多工的驅動波形圖，由一個多元波形所組成，如，第一列至最後一列。每一列的波形都由一個較高電壓的重置脈衝V4以及不同電壓的插入(interleaved)中級多重振幅調制選擇脈衝 $w_{m1} \sim w_{mn}$ (其中， m 為 $1 \sim m$)所組成，並且，每個脈衝極性相同。這些重置脈衝以及多重選擇脈衝的波形，都是非管線的形式。

請參考第6圖，本發明之多工的驅動波形圖，由一個



五、發明說明 (7)

多元波形組成，如，第一列至最後一列。每一列的波形代表一個不同的波形，每個波形都由一個較高電壓的重置脈衝 V_4 以及不同電壓的插入中級多重振幅調制選擇脈衝 $w_{m1} \sim w_{mn}$ （其中， m 為 $1 \sim m$ ）所組成，並且，沒有極性轉向。這些重置脈衝都以管線的形式安排，並且，多重選擇脈衝都以非管線型式安排。

請參考第7圖，本發明之單一驅動波形圖，由一個極性轉向的較高電壓之重置脈衝 V_4 和極性轉向的數個不同電壓之中級多重振幅調制選擇脈衝($w_1 \sim w_4$)所組成，每個重置脈衝和選擇脈衝都在脈衝產生後立即將其極性反轉（即 $-V_4$ 與 $-w_1 \sim -w_4$ ）。

請參考第8圖，本發明之單一驅動波形圖，由較高電壓的重置脈衝 V_4 和數個不同電壓的中級多重振幅調制選擇脈衝(w_1 、 w_3)所組成，部分多重選擇脈衝極性被反轉($-w_2$ 及 $-w_4$)。

請參考第9圖，本發明之單一驅動波形圖，由兩個波形架構階段(frame periods)所構成，每個架構階段都由一個較高電壓的重置脈衝 V_4 和數個不同電壓的中級多重振幅調制選擇脈衝($w_1 \sim w_4$)所構成。這些重置脈衝和接下來的多重選擇脈衝架構階段，都是相反的極性($-V_4$ 及 $-w_1 \sim -w_4$)。

請參考第10圖，簡化的跨越單一膽固醇顯示層之部分(cross section)，由兩層輸送基板 11 (transport substrate)組成。每層輸送基板的內面都覆蓋一層透明的



五、發明說明 (8)

銦錫氧化物12電極的陣列，並且，在銦錫氧化物12電極上覆蓋一層聚醯亞胺層13(polyimide layer)。在這兩層的空腔中，則注入膽固醇液晶14，顯示器四周則以環氧樹脂15(epoxy)密封。

從以上的揭露可以了解管線的或者此處所使用的術語都與脈衝的意義相同，以下將對脈衝一詞以另一個方式做更清楚地說明。

如第3圖的實施例，為架構上的一個非管線重置脈衝V和非管線的區塊(clusterd)多重選擇脈衝W，為多工的波形。

第4圖的實施例，為架構上的一個管線重置脈衝V和非管線的區塊多重選擇脈衝W，為多工的波形。

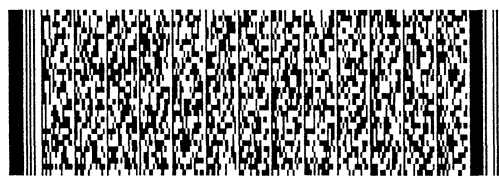
第5圖的實施例，為架構上的一個非管線重置脈衝V和非管線的插入(interleaved)多重選擇脈衝W，為多工的波形，並且 $V1 < w_{ij} < V2$ 。

第6圖的實施例，為架構上的一個管線重置脈衝V和非管線的插入多重選擇脈衝W，為多工的波形。

第7圖的實施例，為多重選擇脈衝V(W)和 $-V(-W)$ ，在這些脈衝V(W)後都立即極性反轉以製造另一脈衝 $-V(-W)$ 。

第8圖的實施例，為架構上的多重選擇脈衝V(W)和 $-V(-W)$ ，在一定期間後，將脈衝V(W)極性反轉以製造另一脈衝 $-W$ 。

第9圖的實施例，為架構上多重選擇脈衝V(W)， $-V(-W)$ ，在下一個波形架構階段或一定的時間後加以極性



五、發明說明 (9)

反轉。

【發明之功效】

根據以上本發明所揭露的較佳實施例，其功效如下：

1. 一種驅動方法與合成的驅動波形(resultant driving waveform)，包含了一高重置電壓之脈衝，以及，具有不同的決定脈衝寬之振幅之多重選擇脈衝(multiple selection pulses of variable amplitudes of determined pulse width)，在兩透明基板中的膽固醇液晶，提供其重新注入的像素陣列之行與列的多元性。驅動波形中所有的脈衝電壓，都由脈衝的寬度和膽固醇液晶的反射特性所界定(例如，參見第1圖)。

2. 以上所指稱的多工定址(multiplex addressing)重置脈衝之驅動波形可在管線，非管線或部分列為管線、部分列為非管線的方式安排(例如，參見第3圖，第4圖，第5圖和第6圖)。重置脈衝的電壓大於或等於膽固醇液晶本身的反射特性所給定的重置電壓(例如，第1圖的V4)。

3. 多工定址的多重選擇脈衝之驅動波形，可以區塊的方式安置一起(例如，參見第3圖和第4圖)，可以插入其他列的方式安置(例如，參見第5圖和第6圖)，或以兩者的任意結合方式。多重選擇脈衝的電壓，其絕對值介於臨界電壓與最小反射性的電壓，此最小電壓由液晶的特性所給定(例如，第1圖的V1和V2)。

4. 驅動波形可在每個驅動波形的脈衝之後，以直接極性反轉的方式加以修正。在波形架構階段中，直接跟隨每



五、發明說明 (10)

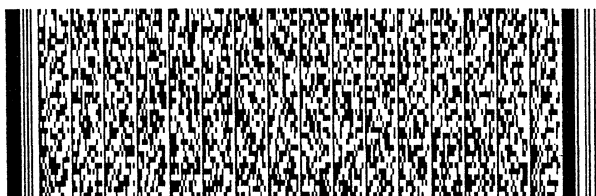
個脈衝產生後產生另一個極性相反但大小相同的脈衝，實施例請參見第7圖。

5. 驅動波形在可以一些脈衝加以修正，包括在一定架構階段後極性反轉的重置脈衝和多重選擇脈衝，實施例請參見第8圖。

6. 驅動波形可在下一個波形架構階段與現有的全部反轉，以此修正多元脈衝。這種在下一個架構階段的多重選擇脈衝的安排，為另一種不同的方式，實施例請參見第9圖。

7. 驅動的共同波形可以上述的驅動波形相互結合的方式加以修正。

8. 灰階可在上述所給定的驅動波形中，由調整適當的多重選擇脈衝電壓之方式獲得。灰階由臨界電壓以及依據膽固醇蛋白質反射性所相對應的最小反射電壓，這兩者間的電壓絕對值大小所決定(例如，參見第1圖)。

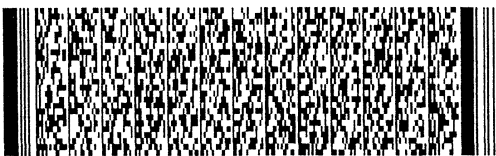


圖式簡單說明

- 第1圖為膽固醇液晶顯示器的反射特性；
- 第2圖為本發明之單一驅動波形圖；
- 第3圖為本發明之多工的驅動波形圖；
- 第4圖為本發明之多工的驅動波形圖；
- 第5圖為本發明之多工的驅動波形圖；
- 第6圖為本發明之多工的驅動波形圖；
- 第7圖為本發明之單一驅動波形圖；
- 第8圖為本發明之單一驅動波形圖；
- 第9圖為本發明之單一驅動波形圖；及
- 第10圖為單一膽固醇液晶顯示層之結構圖。

【圖示符號說明】

- 11 輸送基板
- 12 銦錫氧化物
- 13 聚醯亞胺層
- 14 膽固醇液晶
- 15 環氧樹脂



四、中文發明摘要 (發明之名稱：膽固醇型液晶顯示器之矩陣驅動方法)

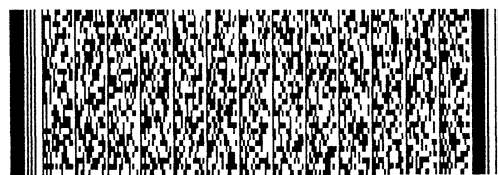
本發明係關於一種膽固醇型液晶顯示器之矩陣驅動方法，其包含提供像素陣列(array of pixels)的方法，其特徵在於，提供裝填在兩層透明基板當中的膽固醇型液晶之步驟，以及提供重置脈衝(reset pulse)和多重選擇之脈衝(plurality of selection pulses)以形成合成的驅動波形(resultant driving waveform)之步驟；本發明的驅動架構或方法揭露一個重置階段以及一個選擇階段，選擇階段的脈衝在選擇脈衝的多重性當中可自由排列；這些架構可提供灰階(gray scale)的使用能力以及改進任意表現，同時也運用反轉的波形。

英文發明摘要 (發明之名稱：MATRIX DRIVING SCHEME FOR CHOLESTERIC LIQUID CRYSTAL DISPLAYS)



六、申請專利範圍

1. 一種膽固醇型液晶顯示器之矩陣驅動方法，包含下列步驟：
提供一像素陣列，其特徵為在兩個透明基板之間裝置膽固醇液晶的裝備步驟；以及
提供一重置脈衝和一多重選擇脈衝，用以提供合成的驅動波形。
2. 如申請專利範圍第1項所述之方法，該多重選擇脈衝包含振幅調制選擇脈衝為其特徵。
3. 如申請專利範圍第2項所述之方法，該多重選擇脈衝包含具有不同的決定脈衝寬之振幅之多工選擇脈衝 (multiple selection pulses of variable amplitudes of determined pulse width) 為其特徵。
4. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其特徵在於一多工定址驅動波形以及該重置脈衝的選擇，係從一管線 (pipeline) 與一非管線 (non-pipeline) 的組合中，任選其中一組。
5. 如申請專利範圍第4項所述之方法，其中更包含部分該管線為其特徵。
6. 如申請專利範圍第4項所述之方法，其中更包含部分該非管線為其特徵。
7. 如申請專利範圍第5項所述之方法，該重置脈衝電壓的值至少不小於由該膽固醇液晶反射特性所提供的一重置電壓 (V_4) 為其特徵。
8. 如申請專利範圍第6項所述之方法，該重置脈衝電壓的



六、申請專利範圍

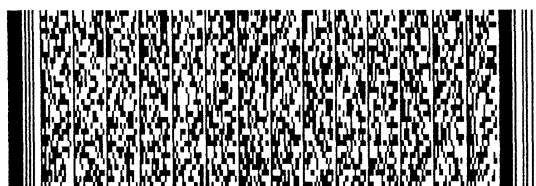
值至少不小於由該膽固醇液晶反射特性所提供的該重置電壓為其特徵。

9. 如申請專利範圍第7項所述之方法，該重置脈衝大於該重置電壓為其特徵。
10. 如申請專利範圍第8項所述之方法，該重置脈衝大於該重置電壓為其特徵。
11. 如申請專利範圍第4項所述之方法，其特徵在於，該多工定址驅動波形的選擇脈衝的安排方式有：以區塊的方式，插入其他列的方式與該區塊及該插入兩者結合的方式。
12. 如申請專利範圍第11項所述之方法，該多重選擇脈衝的電壓絕對值，在臨界電壓和液晶之反射性的最小電壓特性之間($V1$ ， $V2$)。
13. 如申請專利範圍第1項所述之方法，該合成的驅動波形在每個驅動波形產生後立即將其極性反轉為其特徵。
14. 如申請專利範圍第13項所述之方法，在每個波形架構階段中，於每個脈衝後增加一個極性反轉但大小相同的脈衝為其特徵。
15. 如申請專利範圍第1項所述之方法，至少部分該合成的驅動波形之脈衝，在架構期間波形被極性反轉為其特徵。
16. 如申請專利範圍第1項所述之方法，在該合成的驅動波形的脈衝之後，產生直接或立即(instant)的極性反轉脈衝為其特徵。

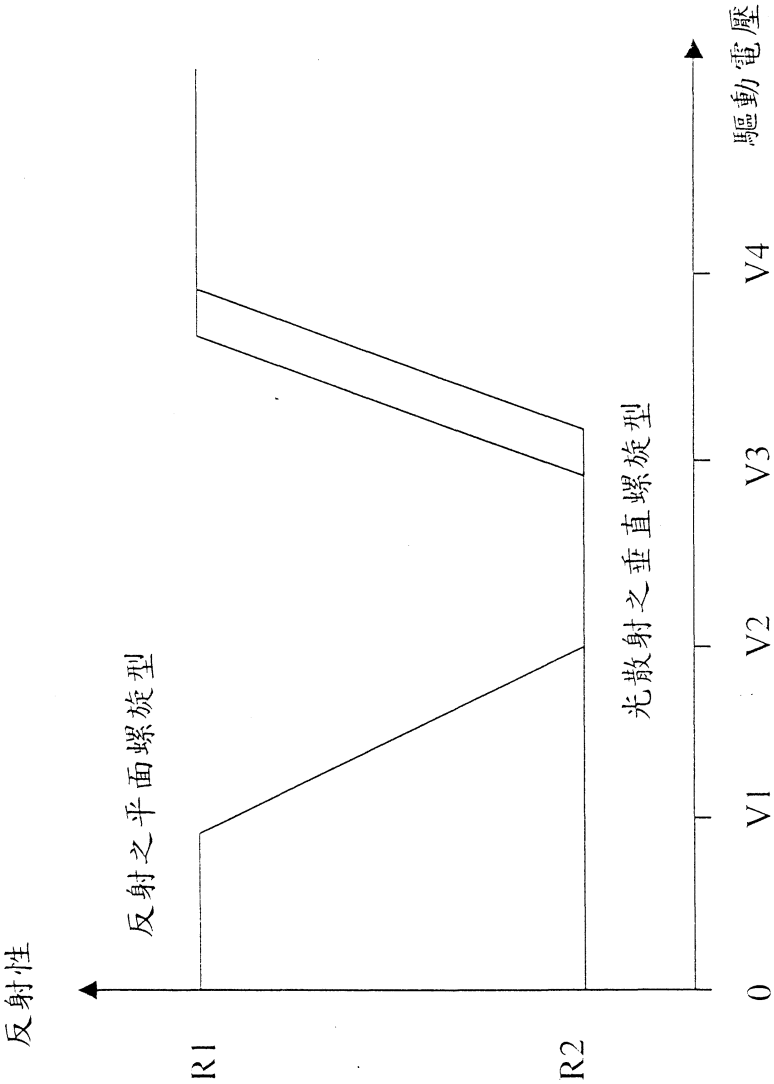


六、申請專利範圍

17. 如申請專利範圍第16項所述之驅動方法，在接續的波形架構階段中，該多重選擇脈衝的安排與立即的脈衝不同為其特徵。
18. 如申請專利範圍第1項所述之方法，一共同的驅動波形包含該合成的驅動波形之結合為其特徵。
19. 如申請專利範圍第1項所述之方法，調整該多重選擇脈衝之該合成的驅動波形至適當電壓以提供一灰階為其特徵。
20. 如申請專利範圍第19項所述之方法，該灰階的電壓絕對值，由臨界電壓和相對於該膽固醇液晶的反射特性之最小反射電壓決定為其特徵。
21. 如申請專利範圍第1項所述之方法，所有該合成的驅動波形中的脈衝電壓，由該膽固醇液晶的反射特性寬度決定為其特徵。

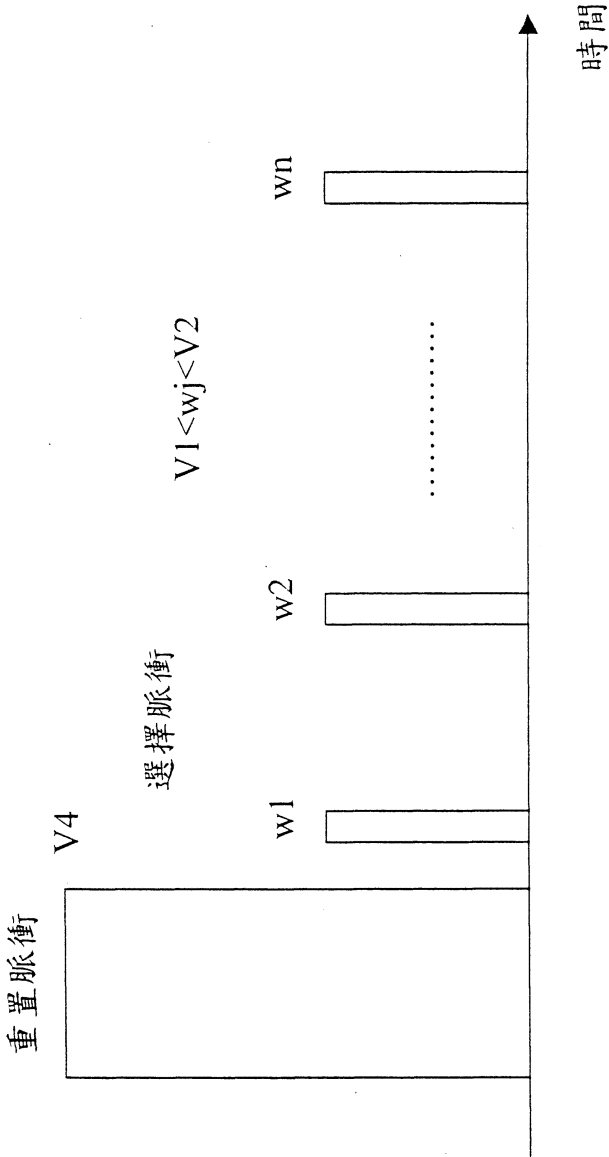


圖式



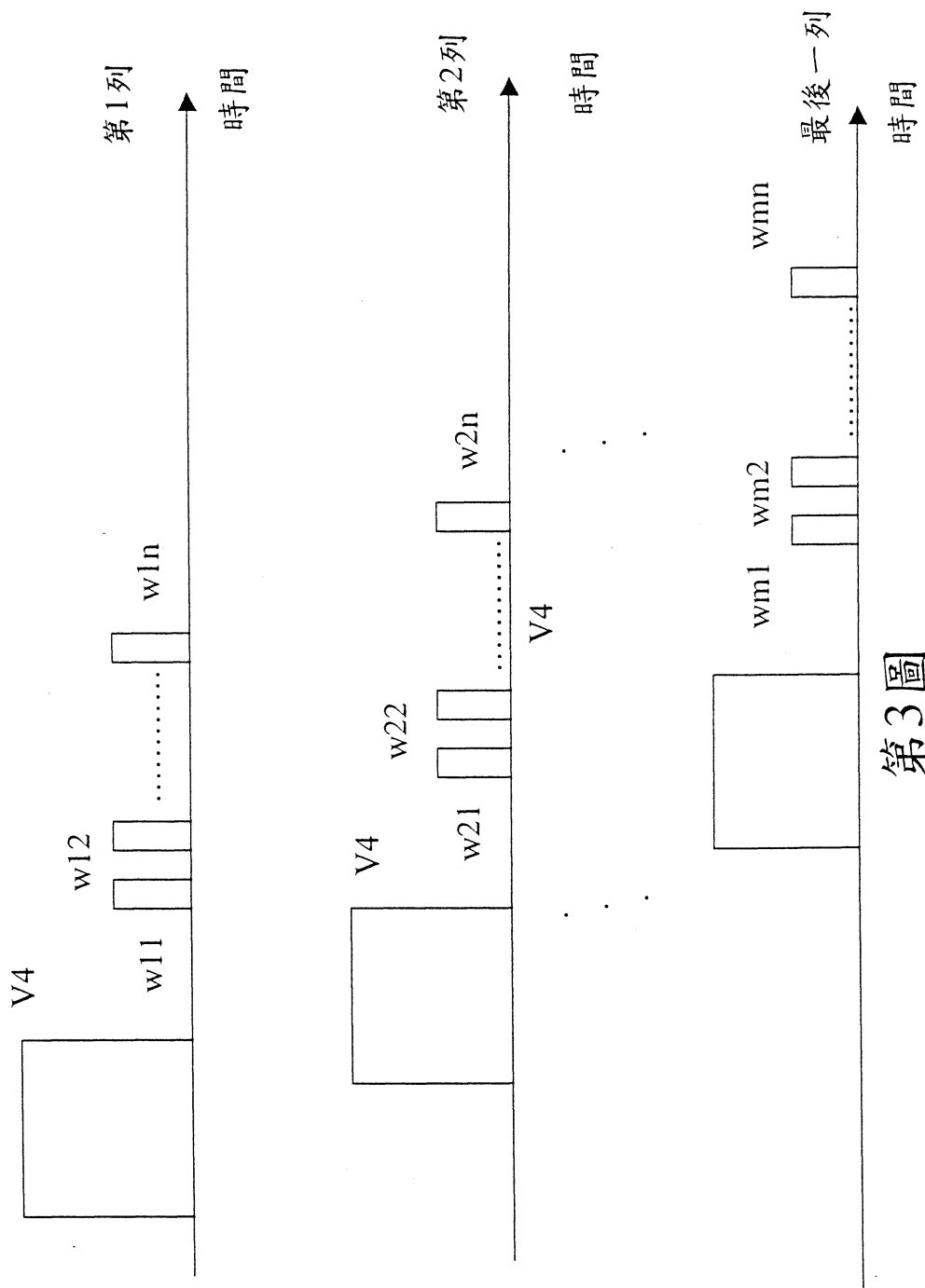
第1圖

圖式



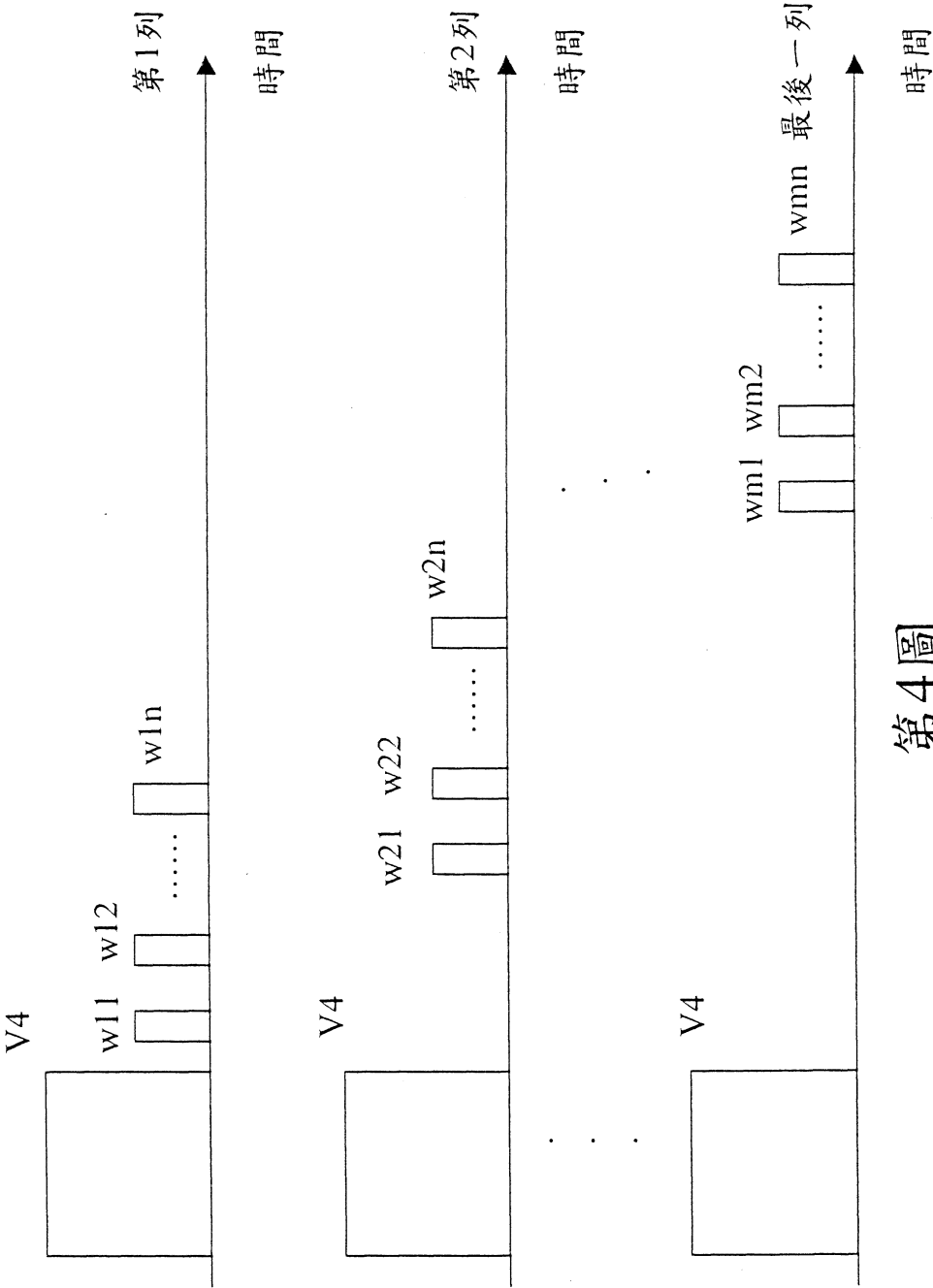
第2圖

圖式



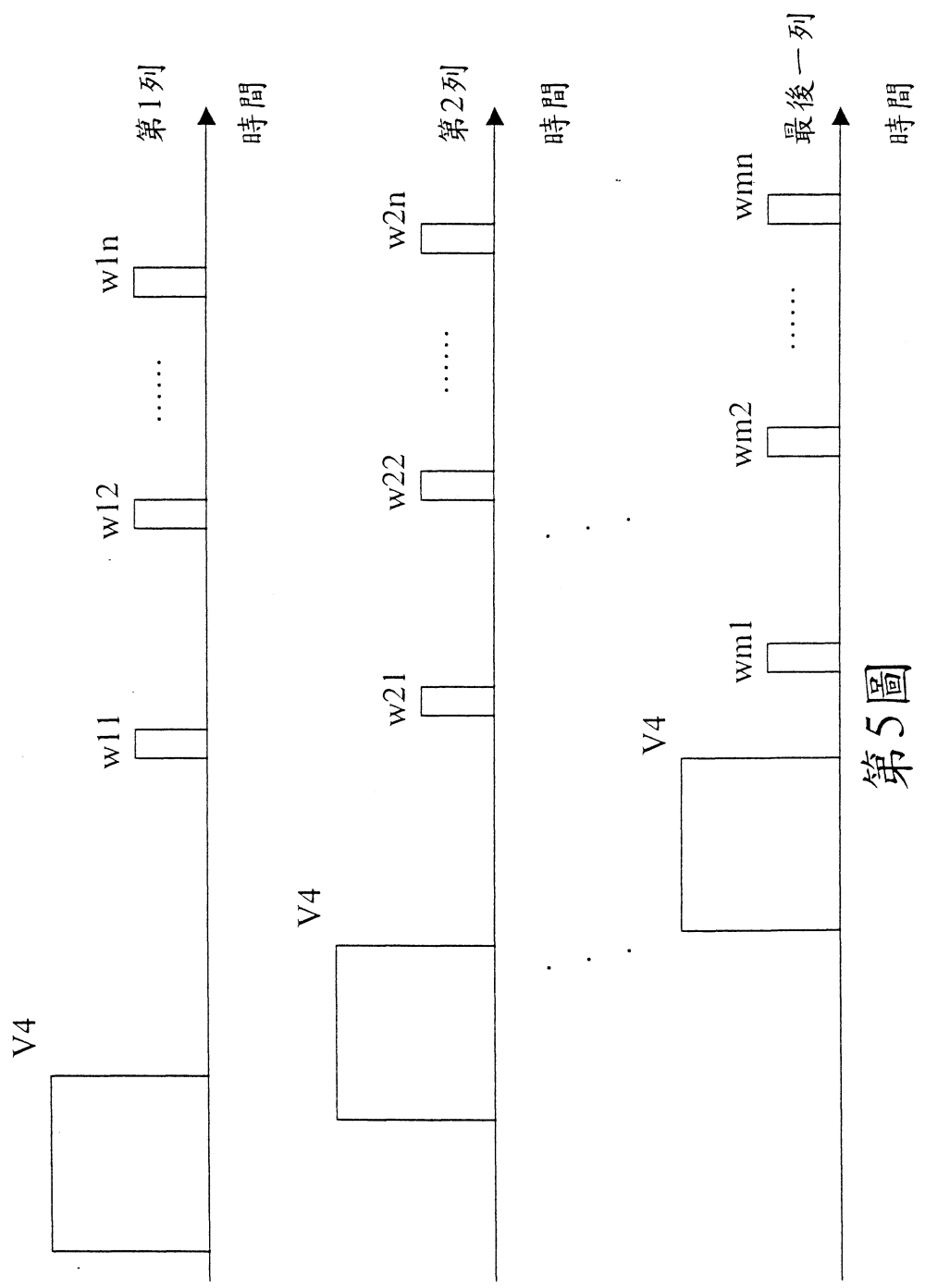
第3圖

圖式



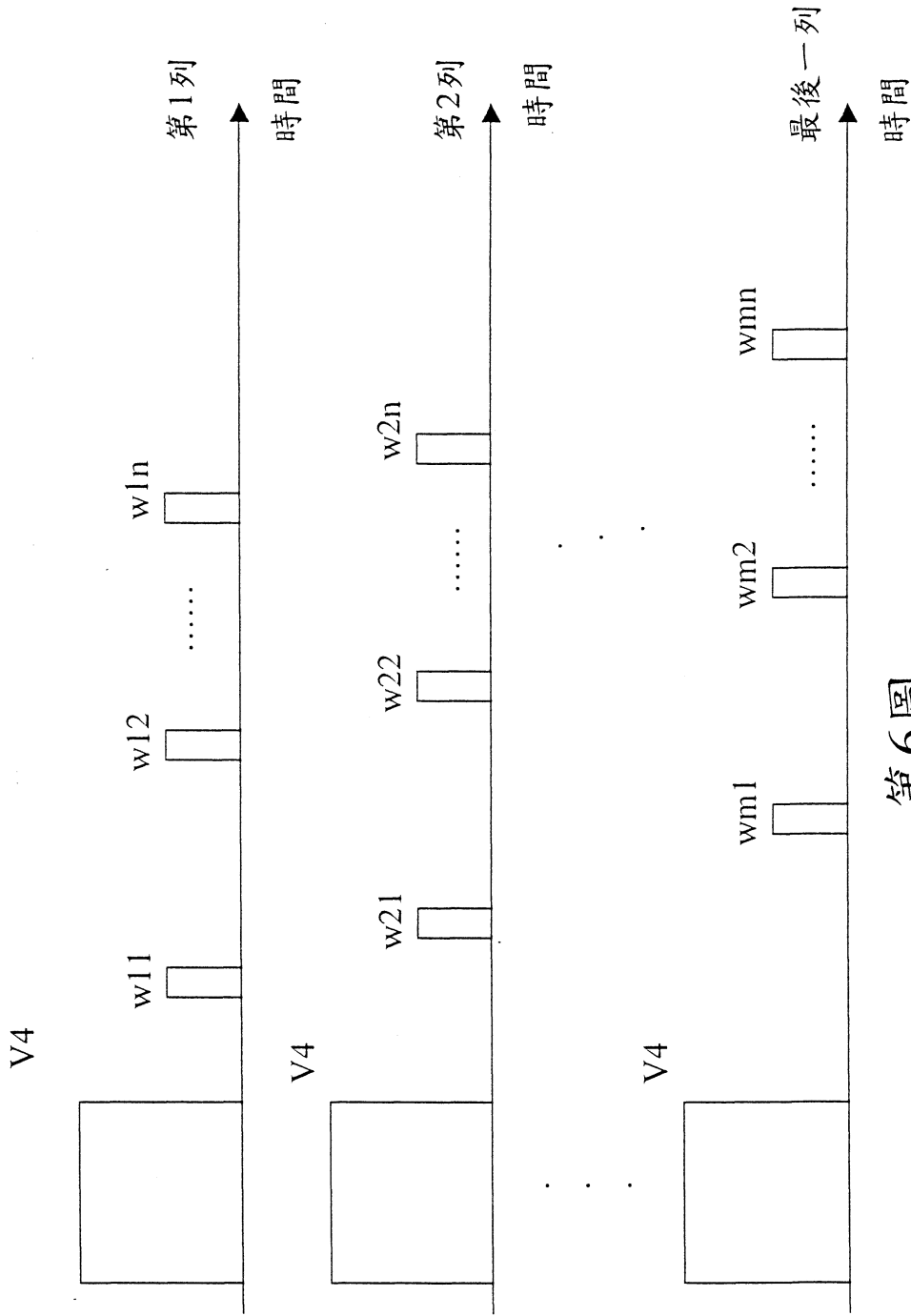
第4圖

圖式



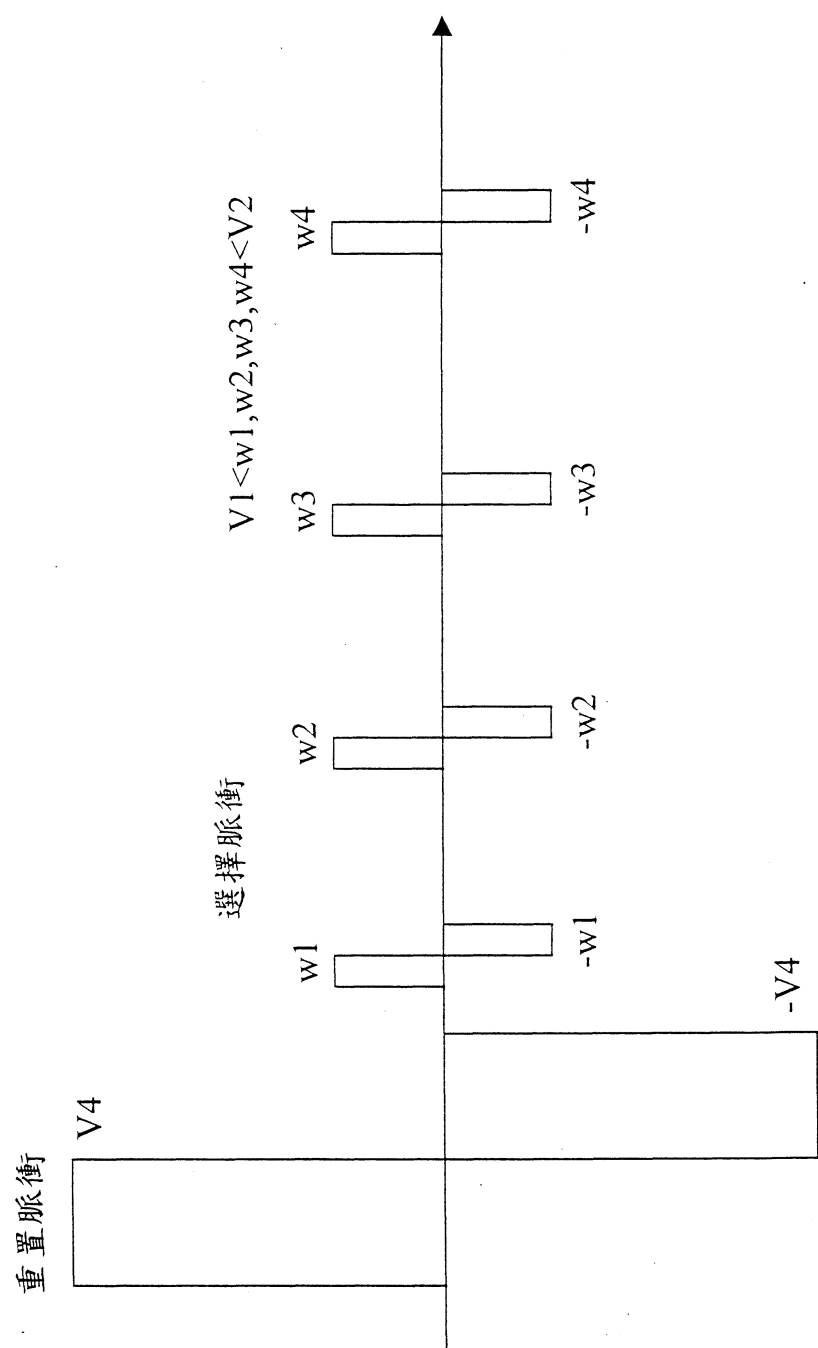
第5圖

圖式



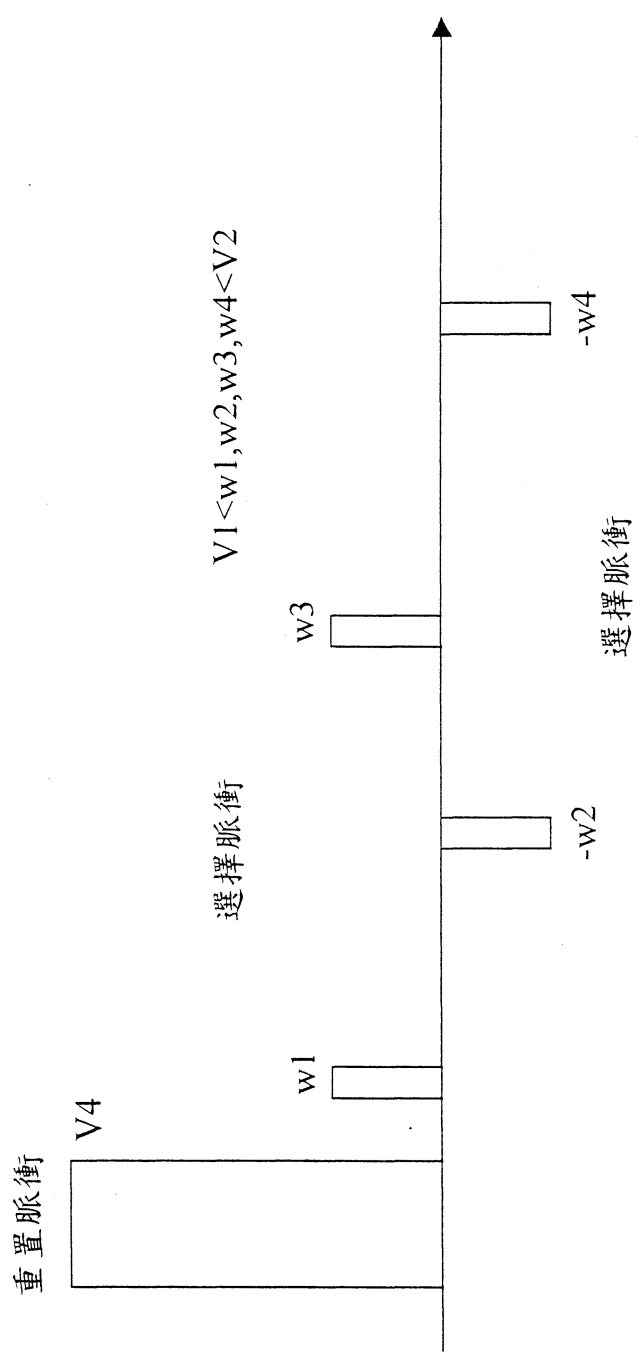
第6圖

圖式



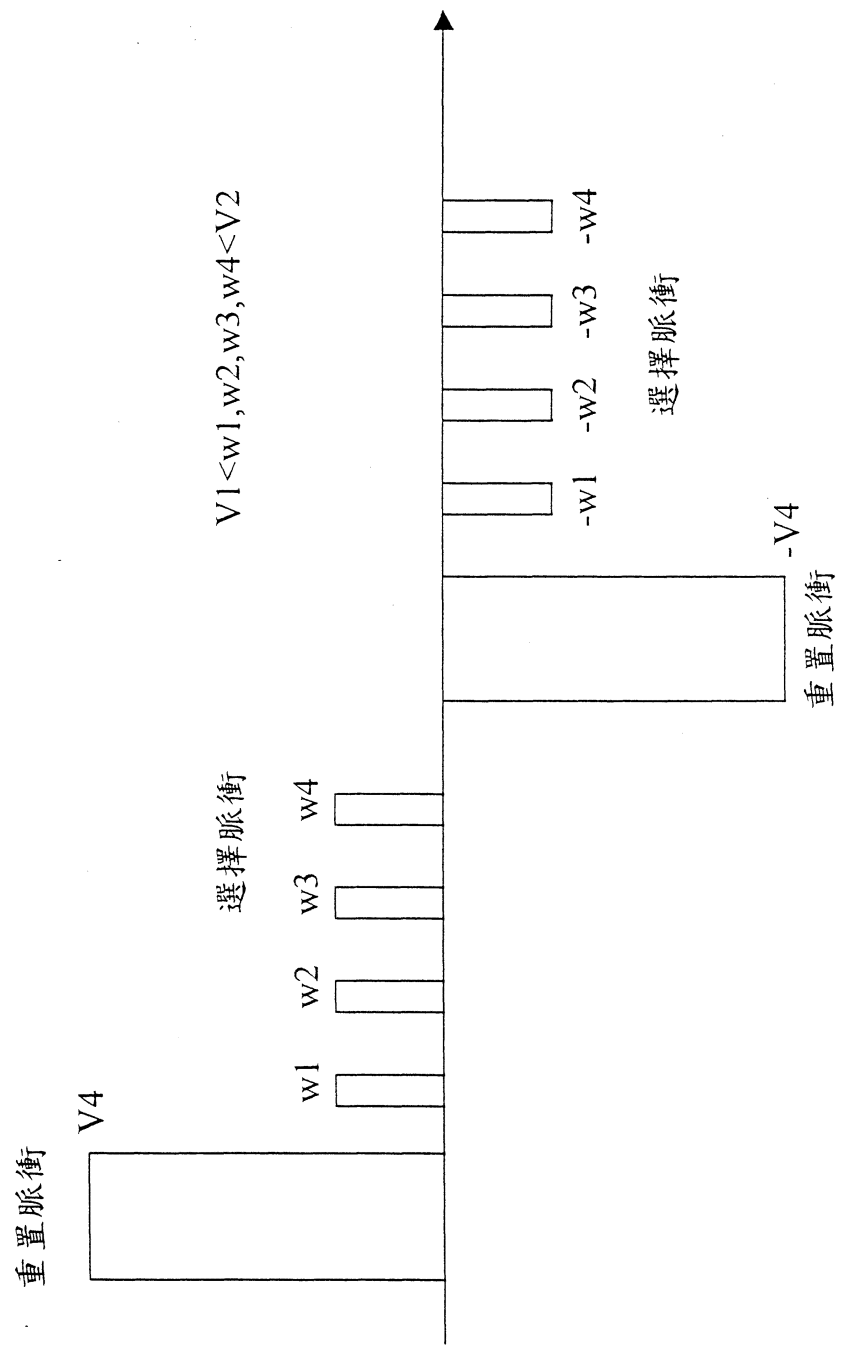
第7圖

圖式



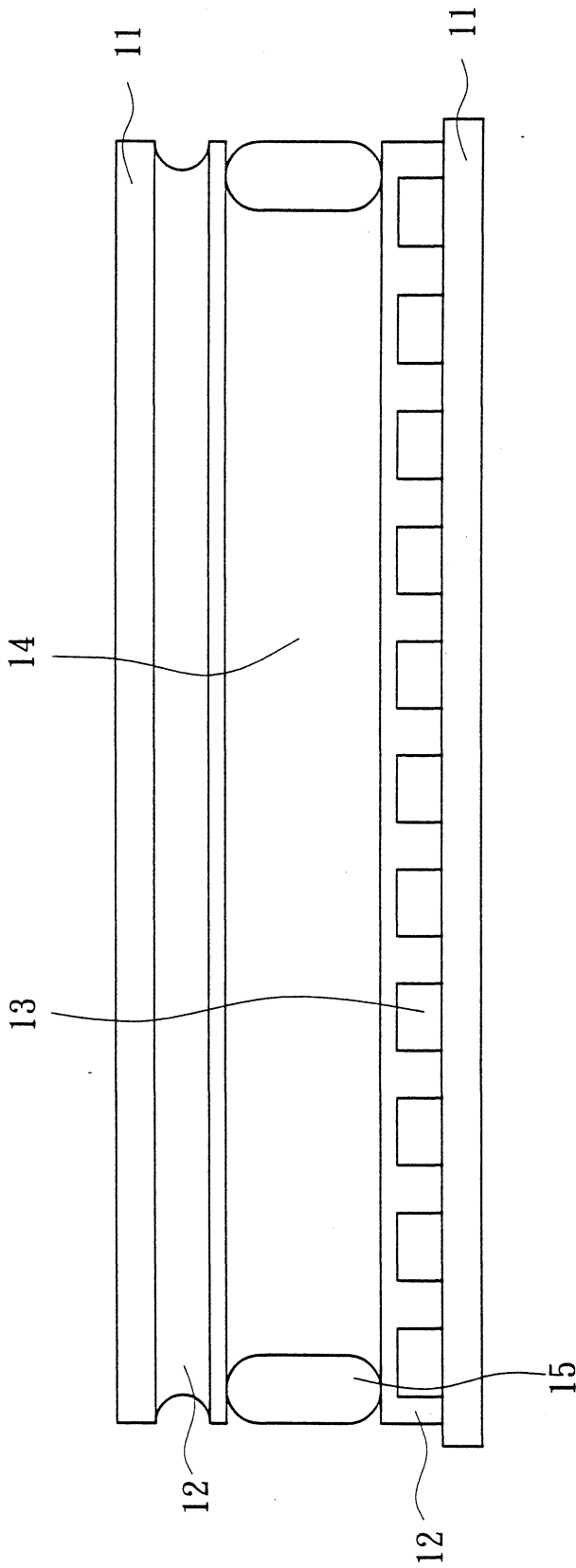
第8圖

圖式



第9圖

圖式



第10圖