

# 公告本

|      |                    |
|------|--------------------|
| 申請日期 | 90.08.07           |
| 案 號  | 90119254           |
| 類 別  | H02M3/07 602F 1/33 |

A4  
C4

533664

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

|        |               |                                                                                      |
|--------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 一、發明名稱 | 中 文           | 圖像顯示裝置及攜帶型電子機器                                                                       |
|        | 英 文           | "IMAGE DISPLAY DEVICE AND PORTABLE ELECTRICAL EQUIPMENT"                             |
| 二、發明人  | 姓 名           | 1.柳 俊洋 TOSHIHIRO YANAGI<br>2.熊田 浩二 KOUJI KUMADA<br>3.太田 隆滋 TAKASHIGE OHTA            |
|        | 國 籍           | 均日本                                                                                  |
| 三、申請人  | 住、居所          | 1.日本國奈良縣奈良市左京2-3-1-2-502<br>2.日本國奈良縣天理市富堂町126-4-303<br>3.日本國奈良縣大和郡山市馬司町939-10-II 202 |
|        | 姓 名<br>(名稱)   | 日商夏普股份有限公司<br>SHARP KABUSHIKI KAISHA                                                 |
|        | 國 籍           | 日本                                                                                   |
|        | 住、居所<br>(事務所) | 日本國大阪府大阪市阿倍野區長池町22番22號                                                               |
|        | 代 表 人<br>姓 名  | 町田 勝彦<br>KATSUHIKO MACHIDA                                                           |

(由本局填寫)

|           |
|-----------|
| 承辦人代碼：    |
| 大 類：      |
| I P C 分類： |

A6

B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ， ☐有 ☐無主張優先權

日本 2000年08月09日 特願2000-241796 ☒有 ☐無主張優先權

日本 2001年07月23日 特願2001-222178 ☒有 ☐無主張優先權

有關微生物已寄存於： 寄存日期： ，寄存號碼：

裝

訂

線

## 五、發明說明(1)

### 發明之領域

本發明與一種圖像顯示裝置，裝載供給泵式電源電路；及攜帶型電子機器，用其圖像顯示裝置之行動電話端末裝置等；有關。

### 發明之背景

近年來，上述行動電話端末裝置所代表之攜帶型電子機器有警人之發展，其將來性頗受期待。此等機器之圖像顯示裝置，使用輕量、薄型、低消耗電力之液晶顯示裝置。目前行動電話端末裝置使用簡單陣列型液晶顯示裝置，惟由於今後之性能提高及資料通訊速度之飛躍提高，攜帶型電視電話及網路連接等，其使用用途多種多樣，而以高顯示品位、應答速度迅速之TFT主動陣列型液晶顯示裝置為最佳。

在此，上述行動電話端末裝置，一般即使在不通話或未資料通訊之等待時，亦如圖8所示，需經常顯示電波狀態、時間、電池殘量等。然而，在等待時液晶顯示裝置之消耗電力，對電池殘量之消耗影響至大，結果，左右連續等待時間。行動電話端末裝置，不但電池無法大型化，且連續等待時間若不達200小時以上時，將無方便性、商品性。

一方面，圖9係液晶顯示裝置之消耗電力與行動電話端末裝置等候時間之關係一例。如圖9所示，可瞭解液晶顯示裝置之消耗電力，若非3 mW程度即無法期待上述200小時以上之連續等待時間。目前之行動電話端末裝置，等

## 五、發明說明(2)

候時裝置整體之消耗電力為5 mW，而簡單陣列型STN液晶顯示裝置則約為1 mW，符合上述條件。

然而，既有之TFT主動陣列型液晶顯示裝置，消耗達30~100 mW程度，而連續等待時間約為50小時。即每兩天需充電。故如上述，即使在等待時亦需經常顯示各種信息之液晶顯示裝置，無法裝載上述TFT主動陣列型液晶顯示裝置。

### 發明之概述

本發明之目的在提供一種圖像顯示裝置及攜帶型電子機器，裝載供給泵方式電源電路，更能削減低負荷時之消耗電力。

本發明有關之圖像顯示裝置，其係主動陣列型，具有：電源電路，供給泵方式；及驅動電路，接受該電源電路之電力供給動作，驅動顯示胞；為達成上述目的，其特徵為上述驅動電路具有：掃描模式，將影像信號寫入上述任一顯示胞；及保持模式，不將影像信號寫入上述任一顯示胞；之2種動作模式，並包含：模式切換機構，可按週期切換上述各動作模式，使上述保持模式長度為掃描模式之時間以上；及控制機構，對應上述動作模式，切換上述電源電路泵動作時之頻率。

上述構造中，模式切換機構，按週期切換上述驅動電路之動作模式。掃描模式時因驅動電路將影像信號寫入任一顯示胞，故消耗較大電力。一方面，保持模式時因驅動電路不將影像信號寫入任一顯示胞，故消耗比掃描模式少之

## 五、發明說明( 3 )

電力。

此外，例如行動電話之等待等，要求減輕消耗電力時，上述模式切換機構，在略可維持顯示胞之顯示範圍，切換各動作模式，俾上述保持模式長度為掃描模式之時間以上。由此，可大幅削減驅動電路及顯示胞之消耗電力。

又上述控制機構，例如測定消耗電流，或檢測切換動作模式用信號等，對應上述動作模式，切換上述電源電路泵動作時之頻率。因此，上述電源電路能以因應各動作模式之頻率泵動作，無論任何動作模式，均能以高變換效率，確實產生輸出電壓。

由此，不僅可實現一種主動陣列型液晶顯示裝置，可確保亮度、對比、反應速度、色調性等基本顯示品位，且可實現一種圖像顯示裝置，其消耗電力少。

又本發明有關之圖像顯示裝置，其係主動陣列型，具有：電源電路，供給泵方式；及驅動電路，接受該電源電路之電力供給動作，驅動顯示胞；為達成上述目的，其特徵為採取以下方法。

即上述驅動電路具有：掃描模式，將影像信號寫入上述任一顯示胞；及保持模式，不將影像信號寫入上述任一顯示胞；之2種動作模式，上述電源電路在泵動作停止中，由保持於該電源電路輸出之平滑用電容，保持輸出電壓值，並具有：控制機構，對應上述保持模式，停止上述電源電路泵動作；及模式切換機構，可按週期切換上述各動作模式，俾上述保持模式長度為掃描模式之時間以上。

## 五、發明說明( 4 )

依該構造，與上述圖像顯示裝置同樣，因可在略為維持顯示胞顯示之範圍，可按週期切換各動作模式，俾上述保持模式長度為掃描模式之時間以上，故可大幅削減驅動電路及顯示胞之消耗電力。此外，因在因應保持模式期間，上述電源電路停止泵動作，故亦可削減保持模式期間中電源電路之消耗電力。又因在保持模式之間並無影像信號寫入任何顯示胞，故至次一掃描模式之間，即使電源電路停止泵動作，惟圖像顯示裝置無任何障礙，可保持顯示圖像。

依此等結果，不僅可實現一種主動陣列型液晶顯示裝置，可確保亮度、對比、反應速度、色調性等基本顯示品位，且可實現一種圖像顯示裝置，其消耗電力少。

又無論是否停止泵動作，最好上述保持模式期間對上述掃描模式期間，設定為數倍至數十倍。

依上述構造，消耗電力少之保持模式期間對消耗電力大之掃描模式期間，壓倒性長達數倍至數十倍之期間，故如上述減低低負荷時之消耗電力，極為有效。

此外又本發明之攜帶型電子機器，為達成上述目的，其特徵為裝載上述各圖像顯示裝置之任何一種。

依上述構造，因攜帶型電子機器多以內藏電源驅動，故如上述消耗電力之削減有效。尤其攜帶型電子機器係行動電話之端末裝置時，可延長等待時間，更為有效。

本發明之其他目的、特徵及優點由以下所述應能充分瞭解。又本發明之長處由參考附圖之下列說明應可明白。

## 五、發明說明( 5 )

### 圖式之簡要說明

圖1係本發明實施一形態之液晶顯示裝置電構造方塊圖。

圖2係供給泵式電源電路輸出特性說明用曲線圖。

圖3係裝載於圖1所示液晶顯示裝置之本發明有關供給泵式電源電路變換效率特性曲線圖。

圖4係圖1所示液晶顯示裝置之動作說明用波形圖。

圖5係本發明有關供給泵式電源電路之其他變換效率特性曲線圖。

圖6係本發明實施之其他形態液晶顯示裝置電構造方塊圖。

圖7係圖6所示液晶顯示裝置之動作模式控制電路動作說明用波形圖。

圖8係行動電話端末裝置等候時之顯示例圖。

圖9係液晶顯示裝置之消耗電力與行動電話端末裝置等候時間之關係曲線圖。

圖10係本發明之比較例，TFT主動陣列型液晶顯示裝置之電構造方塊圖。

圖11係圖10所示液晶顯示裝置之動作說明用波形圖。

圖12係製作2倍電壓之供給泵式電源電路概略構造方塊圖。

圖13係供給泵式電源電路變換效率特性曲線圖。

圖14係本發明之上述各實施形態，像素之電極構造平面圖。

## 五、發明說明( 6 )

圖15係本發明之上述各實施形態有關液晶顯示裝置變形例，電源電路要部構造方塊圖。

圖16係設於上述電源電路之調整器構造例電路圖。

圖17係本發明之其他變形例，設於電源電路之時鐘脈衝產生電路之要部構造方塊圖。

圖18係上述時鐘脈衝產生電路之動作波形圖。

圖19係本發明之另一其他變形例，設於電源電路之時鐘脈衝產生電路之要部構造方塊圖。

圖20係上述時鐘脈衝產生電路之動作波形圖。

圖21係本發明實施之另一其他形態，液晶顯示裝置電構造方塊圖。

圖22係設於上述液晶顯示裝置之時鐘脈衝產生電路之動作波形圖。

### 發明之實施形態

依圖1~圖5及圖10~圖14說明本發明之實施一形態如下。

圖1係本發明實施一形態之液晶顯示裝置21電構造方塊圖。液晶顯示裝置21以圖像顯示裝置裝載於行動電話之端末裝置。液晶顯示裝置21具有：TFT板2、掃描信號線驅動電路5、資料信號線驅動電路6、反電極驅動電路8及動作模式控制電路9，如後述，在等待時回應動作模式控制電路9之省電信號PS，將保持模式插入各垂直掃描期間T1之掃描模式間。

上述TFT板2在由i列之掃描信號線G1、G2、...、Gi

## 五、發明說明( 7 )

(總稱時以以下參考符號G表示)與j行之資料信號線S1、S2、…、Sj(總稱時以以下參考符號S表示)區分之區域，具有像素電極3，由保持於像素電極3與反電極4間之電壓，改變該電極3、4間之液晶穿過率，執行圖像顯示。又圖1為簡化圖示，以 $i=j=4$ 。

上述各掃描信號線G由掃描信號線驅動電路5，每一水平掃描週期依序選擇，各資料信號線S由資料信號線驅動電路6，每一水平掃描週期分別輸出對應個別圖像資料之電壓，如此藉形成於信號線G、S各交點之TFT元件114(後述)，每一定掃描週期施加對應個別之電壓於上述各像素電極3。對上述掃描信號線驅動電路5，從電源電路7a供給：掃描電壓 $V_{gh}$ ，接通上述TFT元件用；及非掃描電壓 $V_{gl}$ ，斷開上述TFT元件用；對上述資料信號線驅動電路6，由上述電源電路7a供給電源電壓 $V_{dd}$ 。又對驅動上述反電極4之反電極驅動電路8，亦由上述電源電路7a供給上述電源電壓 $V_{dd}$ 。

應著眼於液晶顯示裝置21，設有動作模式控制電路9，在上述等待時，動作模式控制電路輸出省電信號PS，延長1垂直掃描期間。即上述等待時，如圖4所示，將1垂直掃描期間T1與通常驅動同樣區分為：掃描期間T2(掃描模式)，掃描上述掃描信號線G中任一；及非掃描期間T3(保持模式)，均不掃描；交互重複掃描模式與保持模式，俾達成低消耗電力化。由於設有上述保持模式，使垂直掃描頻率例如為6 Hz，即上述垂直掃描期間T1為167

## 五、發明說明 ( 8 )

msec。

圖 4 中參考符號 G1~G4 分別表示上述掃描信號線 G1~G4 之波形，參考符號 PS 表示上述省電信號 PS 之波形。上述掃描模式與通常驅動同樣，掃描信號線驅動電路 5 向掃描信號線 G1~G4 中任一輸出掃描電壓 (TFT 之 on 電壓)，向剩餘掃描線輸出非掃描電壓 (TFT 之 off 電壓)，與此相配合，資料信號線驅動電路 6 向資料信號線 S1~S4，輸出對應分別應個別表示之圖像資料之電壓，又反電極驅動電路 8 以任意波形 (線反轉驅動時係矩形波等)，驅動反電極 4。

針對此，於保持模式資料信號線驅動電路 6 不向各資料信號線 S1~S4 輸出信號，該資料信號線驅動電路 6 本身亦成本身消耗電力少之停頓狀態，又掃描信號線驅動電路 5 為維持各像素顯示電壓，向所有掃描信號線 G1~G4 輸出非掃描電壓 (TFT 之 off 電壓)，因此，由儲存於各像素之上述像素電極 3 及補助電容等之電荷保持顯示。

於上述系統構造，類比系之電源電壓 Vdd 起因使用之液晶材料之電壓-亮度特性決定，通常約為 5V。然而，邏輯電路所使用之電源電壓 Vcc，為低消耗電力化，低至 2.5V。故上述電源電路 7a 從供給之電源電壓 Vcc=2.5V，以供給泵式方式變換為 2 倍電壓，形成 Vdd=5V。又使用線圈之開關方式之 DC-DC 變換器，從效率、低矮、小型化等面而言不佳。

在此，若上述 TFT 板 2 為行動電話端末裝置之最佳顯示

## 五、發明說明( 9 )

對角約2英吋，其解像度為約 $176 \times \text{RGB} \times 220$ 時，例如流至電源電壓 $V_{dd}$ 系統之電流，在掃描模式時約為6 mA。一方面，保持模式時大部分電路群成為本身損失電力少之停頓狀態，惟不完全為0，而成為約 $40 \mu\text{A}$ 。在此，因如上述 $V_{dd}=5\text{V}$ ，故各模式之 $V_{dd}$ 系消耗電力成為：

$$\text{掃描模式時： } W_{vdd \text{ scan}} = 5\text{V} \times 6 \text{ mA} = 30 \text{ mW} \quad \cdots (1)$$

$$\text{保持模式時： } W_{vdd \text{ hold}} = 5\text{V} \times 40 \mu\text{A} = 0.2 \text{ mW} \quad \cdots (2)$$

變動100倍以上。

故在等待時，掃描模式期間 $T_2$ 與保持模式期間 $T_3$ 之比率 $T_2:T_3$ 例如為1:14時，在等待時之 $V_{dd}$ 系總合消耗電力 $W_{vdd}$ 由 $W_{vdd} = \{T_2/(T_2+T_3)\}W_{vdd \text{ scan}} + \{T_3/(T_2+T_3)\}W_{vdd \text{ hold}}$ ，為2.19 mW。結果，比掃描模式時消耗電力略同之通常時消耗電力，可大幅減低消耗電力。

可是，因如上述，電源電壓 $V_{dd}$ 由供給泵方式電源電路7a，從電源電壓 $V_{cc}$ 形成，故電源電路7a之變換效率降低時，液晶顯示裝置21之消耗電力增大，而有無法裝載於行動電話端末裝置之虞。

茲在說明本實施形態有關液晶顯示裝置21之其他應著眼處之前，舉一比較例，如圖10所示，裝載泵動作頻率為一定之供給泵方式電源電路7之液晶顯示裝置1，說明其變換效率。

液晶顯示裝置1與圖1所示液晶顯示裝置21略同，具有TFT板2、各驅動電路5、6、8及動作模式控制電路9，惟與液晶顯示裝置21不同處為電源電路7之泵動作頻率

## 五、發明說明 ( 10 )

fosc爲固定。茲如圖2所示之頻率foscl，降低頻率fosc時，比高頻時(頻率fosch)，因負荷電流之電壓降顯著，故電源電路7在負荷電流最大值(例如6 mA)時，無法供給輸出電壓( $2 \times V_{in}$ )。故電源電路7之頻率fosc係例如設定爲頻率fosch等，俾以預想之負荷電流不致發生電壓降。

圖13係如上述，設定頻率fosc之供給泵方式電源電路變換效率特性曲線圖。如圖13所示，負荷電流爲以6 mA爲中心，1~10 mA程度時變換效率高達約80%，惟負荷電流極端小時則爲約10%。此乃起因CR振盪電路等實現之後述時鐘脈衝產生電路11等之該供給泵方式電源電路本身之本身損失電力，及開關元件SW1~SW4(後述)之漏泄電流，不管負荷狀態爲一定。

故於上述液晶顯示裝置1，Vcc系之消耗電力由上述圖13所示效率特性，成爲：

$$\text{掃描模式時：} W_{vcc \text{ scan}} = W_{vdd \text{ scan}} / 80\% = 37.5 \text{ mW} \quad \cdots (3)$$

$$\text{保持模式時：} W_{vcc \text{ hold}} = W_{vdd \text{ hold}} / 10\% = 2.0 \text{ mW} \quad \cdots (4)$$

圖11中以 $\alpha 1$ 參考符號表示上述Vcc系之消耗電力變化，以 $\alpha 2$ 參考符號表示上述Vdd系之消耗電力變化。

又因由掃描模式期間T2與保持模式期間T3之比率，Vcc系之總合消耗電力 $W_{vcc}$ 爲：

$$W_{vcc} = \{T2 / (T2 + T3)\} W_{vcc \text{ scan}} + \{T3 / (T2 + T3)\} W_{vcc \text{ hold}} \quad \cdots (5)$$

故例如T2:T3=1:14時，可削減至 $W_{vcc}=4.4 \text{ mW}$

然而，參考上述圖9，連續等待時間約爲150小時，即使使用圖10所示液晶顯示裝置1，依然不易將TFT主動陣

## 五、發明說明 ( 11 )

列型液晶顯示裝置裝於行動電話之端末裝置。

針對此，如圖1所示，本實施形態有關之液晶顯示裝置21，應著眼於電源電路7a裝有供給泵式電源電路22、23，此等供給泵式電源電路22、23，由頻率切換機構之負荷電流檢測電路24，將泵動作之頻率切換控制為高頻之 $f_{osch}$ ，例如800 kHz，低頻之 $f_{oscl}$ ，例如10 kHz。第1段供給泵式電源電路22係將邏輯電路使用之電源電壓 $V_{cc}$ ，例如2.5V變換為2倍電壓，形成類比系電源電壓 $V_{dd}=5V$ ，供給上述資料信號線驅動電路6及反電極驅動電路8，並供給第2段供給泵式電源電路23。供給泵式電源電路23從上述 $V_{dd}=5V$ 之電源電壓，形成TFT元件ON/OFF用之2電壓 $V_{gh}$ 、 $V_{gl}$ ，供給掃描信號線驅動電路5。上述掃描電壓 $V_{gh}$ 例如為3倍電壓之15V，上述非掃描電壓 $V_{gl}$ 例如為-2倍電壓之-10V。

圖12係製作上述2倍電壓之供給泵式電源電路22概略構造方塊圖。於執行泵動作之電容C1，藉開關元件SW1將輸入電壓 $V_{in}$ 供給一方端子，藉開關元件SW2將另一方端子接地。又電容C1之一方端子藉開關元件SW3與平滑用電容C2之一方端子連接，將電容C2另一方端子接地。此外，又藉開關元件SW4將輸入電壓 $V_{in}$ 供給上述電容C1之另一方端子。

上述開關元件SW1與SW2互相連動執行on/off動作，上述開關元件SW3與SW4互相連動，且與上述開關元件SW1、SW2逆相，執行on/off動作。故於時鐘脈衝產生電

## 五、發明說明 ( 12 )

路11產生之上述邏輯電路電位之時脈信號，於電位變換電路12放大振幅電位，供給MOS電晶體而成之上述開關元件SW1、SW2，此外，於變流器13反轉供給上述開關元件SW3、SW4。

開關元件SW1、SW2接通，開關元件SW3、SW4斷開狀態下，上述電容C1端子間之電壓充電至上述Vin，開關元件SW1、SW2斷開，開關元件SW3、SW4接通狀態下，將輸入電壓Vin加算於其電容C1之電壓Vin。如此，輸出輸出電壓Vout之2Vin之電壓。

又於供給泵式電源電路23，使上述電源電壓Vdd成為3倍形成掃描電壓Vgh之電路，以及使上述電源電壓Vdd成為-2倍形成掃描電壓Vgl之電路，均為供給泵式電源電路，以圖12所示供給泵式電源電路22略同樣之電路構成。

例如上述形成3倍之電路，設有2隻電容C1，並設有開關元件，俾切換以串聯連接或並聯連接兩電容C1、C1。開關元件SW1、SW2接通，開關元件SW3、SW4斷開狀態下，並聯連接各電容C1，將上述電壓Vin充電於各電容C1。又開關元件SW1、SW2斷開，開關元件SW3、SW4接通狀態下，將兩電容C1、C1切換為串聯，將電容C1之端子間電壓Vin，與電容C1之端子間電壓Vin加算於輸入電壓Vin。由此，輸出3Vin之電壓。

一方面，於形成-2倍之電路，與上述形成3倍之電路同樣，將電壓Vin充電於兩電容C1、C1後，在開關元件

## 五、發明說明 ( 13 )

SW1、SW2斷開，開關元件SW3、SW4接通狀態下，電容C1之端子間電壓 $V_{in}$ ，與電容C1之端子間電壓 $V_{in}$ 之合計，以逆極性輸出。又此時，開關元件SW4之一端，接地以代替施加電壓 $V_{in}$ 。

於本實施形態，全供給泵式電源電路22及23，除各電容C1、C2，集成於1隻晶片內。又本實施形態，為簡化電路構造，抑制干擾及消耗電力之增加，各供給泵式電源電路22、23間，共用時鐘脈衝產生電路11。

一方面，負荷電流檢測電路24以比較電路等實現，從串聯插入類比系電源電壓 $V_{dd}$ 線之電流檢測電阻R端子間電壓，判定即使通常動作狀態及等待狀態下，為掃描模式或保持模式中之任一模式，對應其判定結果，輸出切換控制信號CNT，於上述fosch與foscl間切換供給泵式電源電路22、23之泵動作頻率。

上述供給泵式電源電路22、23，係如上述對應負荷電流於上述掃描模式與保持模式間變化100倍以上，對應該負荷電流之最大值6mA，決定泵動作之頻率fosch，並適應其頻率fosch，構成該供給泵式電源電路22、23之電路元件。例如由必要之上述負荷電流最大值與其時之頻率fosch，決定上述圖12所示供給泵式電源電路之泵動作用電容C1及平滑用電容C2之電容值，又決定MOSFET而成之開關元件SW1~SW4之L/W等元件形狀，此外，從上述頻率fosch，決定構成時鐘脈衝產生電路11之CR振盪電路之電容值及電阻值。又例如上述各電容值及電阻值，或開

## 五、發明說明 ( 14 )

關元件 SW1~SW4 之元件形狀等，因應上述頻率  $f_{osch}$  決定之供給泵式電源電路 22、23 之電路構造，以保持模式預想之負荷電流之  $40\ \mu A$  不產生電壓降之頻率，且將低於上述頻率  $f_{osch}$  之頻率，決定為保持模式用頻率  $f_{oscl}$ 。

一般供給泵式電源電路之變換效率，大受決定供給泵頻率  $f_{osc}$  之上述振盪電路，及執行泵動作時開關元件 SW1~SW4 之漏泄電流等供給泵式電源電路本身之本身損失電力之左右，此本身損失電力與上述頻率  $f_{osc}$  成比例。為降低本身損失電力，可減小  $f_{osc}$ ，惟如圖 2 所示，低頻  $f_{oscl}$  時，因負荷電流之電壓降顯著，故如圖 10 所示上述液晶顯示裝置 1，僅將高頻之  $f_{osch}$  做為頻  $f_{osc}$  使用，俾免因預想之負荷電流而發生電壓降。針對此，本實施形態，於該保持模式使用低頻之  $f_{oscl}$ ，俾免因保持模式預想之負荷電流之上述  $40\ \mu A$  而發生電壓降。

又保持模式之 TFT 板 2 及各驅動電路 5、6、8 等圖像顯示部之總消耗電力，小於掃描模式之供給泵式電源電路 22、23 及負荷電流檢測電路 24 之總消耗電力，若不切換頻率，將對該供給泵式電源電路 22、23 及負荷電流檢測電路 24 本身之消耗電力影響至大。

圖 3 係上述供給泵式電源電路 22、23 變換效率特性曲線圖。如圖 3 所示，最佳設計之上述頻率  $f_{osch}$  可得約 80% 之高變換效率，並減低本身損失電力，以頻率  $f_{oscl}$  為約 60%。故上述式 4 成為：

$$\text{保持模式時：} W_{vcc\ hold} = W_{vdd\ hold} / 60\% = 0.33\text{mW} \quad \cdots (6)$$

## 五、發明說明 ( 15 )

由上述式3及式5，設 $T2:T3=1:14$ ，即可削減總消耗電力 $W_{vcc}$ 至2.8 mW。由此，參考上述圖9，可等待200小時以上。在此，於上述圖3粗線部分係外觀上之變換效率。

又等待時以外之通常狀態，各驅動電路5、6、8依動作模式控制電路9之指示，掃描模式期間 $T2$ 以上之期間(上述保持掃描模式期間 $T3$ )不插入。故例如1/60 sec等以預定垂直掃描期間，驅動TFT板2。

圖4係如上述構成之液晶顯示裝置21之動作說明用波形圖。圖4中參考符號 $G1\sim G4$ 分別表示上述各掃描信號線 $G1\sim G4$ 之波形，參考符號PS表示上述省電信號PS之波形。此等波形與上述圖11之波形相同。然而，於本實施形態，參考符號 $\beta1$ 及 $\beta2$ 所示消耗電力之變化，參考符號 $\beta2$ 所示 $Vdd$ 系之消耗電力，雖與上述圖11之參考符號 $\alpha2$ 相等，惟參考符號 $\beta1$ 所示 $Vcc$ 系之消耗電力，則比參考符號 $\alpha1$ 所示，上述式4變化為式6之份，於保持模式減少。

如此，不僅於負荷電流最大值時亦可得高變換效率，甚至負荷電流降低100倍以上之極低負荷時，亦因泵動作之頻率降低，可使供給泵式電源電路22、23之本身損失電力降低，而得高變換效率。

又因消耗電力少之保持模式對消耗電力大之掃描模式，達數倍至數十倍壓倒性長之期間，故將此種供給泵式電源電路22、23，裝於具有上述2動作模式之主動陣列型液晶顯示裝置21，對減低低負荷時之消耗電力，極為有效，

## 五、發明說明 ( 16 )

而可發揮該供給泵式電源電路22、23之最大效果。此外又為保持顯示圖像，需再寫入即定期執行掃描模式，因掃描模式與保持模式以極短之週期重複，因而採用供給泵式電源電路22、23為有效。

上述泵動作之頻率 $f_{osc}$ 係如圖5所示設有3個以上，將通常動作狀態及掃描模式之頻率為 $f_{osch}$ ，例如上述圖8中，消除日期、時間及星期狀態之頻率為 $f_{oscl}$ ，顯示其等狀態之頻率為 $f_{oscm}$ 等，亦可更詳細對應保持模式之負荷電流之差異。圖5之粗線部分係設定多數上述頻率 $f_{oscm}$ 時外觀上之變換效率。

又特開2000-89356公報(2000年3月31日公布)揭示，一種開關方式之電源電路，因應必要之輸出電流設複數組電感，每負荷模式選擇使用其電感，以提高變換效率，惟本實施形態之開關方式電源電路，為供給泵式電源電路，對如上述大負荷電流之變化，可使用單一之供給泵式電源電路22、23。

可是，本實施形態係於等待時等，迫切要求削減消耗電力時，驅動電路5、6、8依動作模式控制電路9之指示，插入掃描模式期間T2以上長度之保持模式T3，俾比通常時延長垂直掃描期間T1。

在此，一般重寫頻率為30 Hz以上時，因像素電極電位變動之液晶分子之回應將平均化而無知覺，惟重寫頻率為30 Hz以下時，將發現液晶分子之回應，產生閃爍顯著損害顯示品質。

## 五、發明說明 ( 17 )

此狀態亦略與通常時同樣，為能顯示無閃爍之圖像，本實施形態有關之TFT板2，不同於先前之Cs正向閘(Cs-on gate)構造，如圖14所示配置像素電極及信號線。又圖14係從上方看TFT板2液晶層下方部分之圖。

如圖14所示，正交於玻璃基板上設有：掃描信號線G…，將掃描信號供給TFT元件114之閘極120；及資料信號線S…，將資料信號供給TFT元件114之資料極124。而設有輔助電容配線133…分別與各輔助電容用電極台3a相對。一對輔助電容用電極台3a與輔助電容配線133，係於上述像素形成對液晶電容 $C_{LC}$ 之輔助電容 $C_{CS}$ 之電極。輔助電容配線133…於掃描信號線G…以外位置，即避開掃描信號線G…之位置，一部分夾間絕緣膜(未圖示)，與輔助電容用電極台3a成對，與掃描信號線G…平行設於玻璃基板上，略不致與輔助電容用電極台3a一同，與掃描信號線G…之間產生電容結合。不祇限於此，輔助電容用電極台3a及輔助電容配線133…，設於與掃描信號線G…之間略不產生電容結合之位置即可。又反射電極3b…與掃描信號線G…間之電容結合，當然小至可忽視之程度。

由此，於上述TFT板2，因隨著上述掃描信號之供給，從掃描信號線G…於液晶電容 $C_{LC}$ 電壓噪音之上述電壓之變動，抑制為小於顯示狀態有閃爍知覺之值(在此為3V以下)。結果，由於插入保持模式期間T3，即可保持例如即使以33.4 msec ~ 2 sec，最好66.7 msec ~ 1 sec，更好數百

## 五、發明說明 ( 18 )

msec等，長垂直掃描期間T1驅動TFT板2，亦可保持抑制閃爍之高顯示品位。

又含保持模式期間T3之非掃描期間中，從資料信號線驅動電路6切離全資料信號線S等，對資料信號線驅動電路6成高電感狀態。如此構成時，可於上述非掃描期間保持各資料信號線S之電位為一定。故可抑制如起因資料信號線S與像素電極3之電容結合造成之像素電極3之電位變動等，因資料信號線S之電位變動產生之各像素資料保持狀態之變化被抑制，充分抑制閃爍。因此，可使充分之低消耗電力化與充分抑制閃爍之高顯示品位兩全。

又為削減消耗電力，停止資料信號線驅動電路6之緩衝器內部之類比電路動作時，緩衝器即成接地電位。如此，與緩衝器連接之資料信號線S亦同時成接地電位，產生起因電容結合之像素電極3之電位變動。故在使資料信號線S為高電感狀態後，停止與上述非掃描期間之顯示無關之類比電路動作。因此，可邊削減類比電路之消耗電力，抑制像素資料保持狀態之變化，達成更抑制閃爍之高顯示品位。

此外，最好使全資料信號線為全像素資料保持狀態之變化平均後，方成為高電感狀態。例如於上述像素電極3與其反電極間藉裝液晶之構造時，使全資料信號線S，在將交流電壓施加於反電極時，與反電極同電位。此時，即使以交流驅動致正極性電位像素與負極性電位像素電極混在，惟因資料信號線S與像素電極3之電容結合之全像素

## 五、發明說明 ( 19 )

電荷保持狀態之變化，即資料保持狀態之變化平均略成最小。因此，即使各線之像素資料保持狀態不同時，圖面整體之資料保持狀態之變化略成最小，達成更抑制閃爍之高顯示品位。

依圖6及圖7說明本發明實施之其他形態如下。

圖6係本發明實施之其他形態液晶顯示裝置31電構造方塊圖。液晶顯示裝置31與上述液晶顯示裝置21類似，對於對應之部分附予同一參考符號，省略其說明。應注目者為於液晶顯示裝置31，動作模式控制電路32輸出省電信號PS，於掃描模式與保持模式間切換上述掃描信號線驅動電路5、資料信號線驅動電路6及反電極驅動電路8之動作模式，而動作模式控制電路32具有頻率切換機構功能，輸出上述控制信號CNT，俾切換上述供給泵式電源電路22、23之泵動作頻率。

故動作模式控制電路32能事先檢測動作模式之切換，利用此，在保持模式向掃描模式之頻率上昇時，於動作模式切換前執行頻率切換，而在掃描模式向保持模式之頻率下降時，與動作模式切換同時或以後執行頻率切換。

即如圖7所示，以參考符號PS表示上述省電信號PS時，如參考符號CNT所示，比上述省電信號PS提前控制信號CNT之升起時序，預定時間W1。此提前時間W1係分別依上述省電信號PS之各負荷電路動作模式切換開始時完成頻率變化，加以選擇。又控制信號CNT之降落時序，延遲時間W2。但 $W2 \geq 0$ 。由於如此構成，故可確實消除

## 五、發明說明 ( 20 )

上述動作電流之不足。

又於上述說明，掃描模式與保持模式負荷電流變化100倍以上，惟依TFT板之大小及等待時之顯示內容，有時約為10倍。本發明係對含此種10倍以上變化之大幅負荷電流變化，對應動作模式使用單一供給泵式電源電路22、23，僅切換泵動作頻率，即可妥適對應。

即本實施形態有關之電源電路7a (7b)係一種供給泵方式電路，將電力供給負荷電流群，具有複數動作模式，發生含此種10倍以上變化之大幅負荷電流變化，對應其負荷電流群動作電流值之最大值，決定泵動作頻率，並適應其頻率構成該電源電路之電路元件。此外，對應上述負荷電流群動作模式，切換上述頻率。

因此，即使於上述動作電流值之最大值時，不僅亦可得高變動效率，且在極低負荷時，亦由泵動作之頻率降低，例如降低因上述MOSFET之漏泄電流及CR振盪電路之消耗電流等該電源電路之本身損失電力，而可得高變動效率。

可是，上述各液晶顯示裝置21 (31)之電源電路7a (7b)，使未圖示邏輯電路使用之電源電壓 $V_{cc}$ 為預定之定數倍（例如2倍、6倍及-4倍），形成電源電壓 $V_{dd}$ 、 $V_{gh}$ 及 $V_{gl}$ ，供給TFT板2之驅動電路5、6、8。

針對此，本變形例有關之液晶顯示裝置，使用圖15所示電源電路7c，替代上述電源電路7a (7b)，俾上述邏輯電路之電源電壓 $V_{cc}$ 於互異之系統間，可流用共通電路構

## 五、發明說明 ( 21 )

造之液晶顯示裝置。於該電源電路7c，除上述電源電路7a (7b)之供給泵式電源電路22、23外，加設調整器41，俾使供給泵式電源電路22之輸出電壓穩定化後，做為電源電壓Vdd輸出。此外，做為供給泵式電源電路23設置之供給泵式電源電路22a、23b，使調整器41輸出之電源電壓Vdd為預定之定數倍(例如3倍及-2倍)，分別輸出上述電源電壓Vgh及Vgl。

本變形例有關之調整器41，為串聯調整器，例如圖16所示，具有：分壓電路43，將裝於調整器41之輸出入間之FET 42與輸出電壓Vdd分壓，以形成反饋電壓Vadj；基準電壓源44，形成預定之基準電壓Vref；及差動放大器45，比較上述兩電壓Vref及Vadj，驅動上述FET 42之閘極。

上述基準電壓源44，以上述電源電壓Vcc或供給泵式電源電路22之輸出電壓Vdd0為電源電壓動作，此等電壓即使每含液晶顯示裝置21 (31)之系統不同，亦無任何障礙，可形成基準電壓Vref。

上述分壓電路43，係一種串聯電路，配置於輸出電壓Vdd之端子與接地端子間，由電阻43a、43b構成，分壓比設定為輸出電壓Vdd達目標值時，反饋電壓Vadj成為上述基準電壓Vref。

由此，FET 42之等效電阻值，控制為兩電壓Vadj、Vref互等，調整器41之輸出電壓Vdd穩定於上述基準電壓Vref及分壓比設定之值。

## 五、發明說明 ( 22 )

上述輸出電壓  $V_{dd}$  供給 TFT 板 2 之各驅動電路 5、6、8，例如於色調顯示用之色調電壓產生電路，或共極之驅動電路等，做為類比系電源使用。此外，於供給泵式電源電路 23a，3 倍昇壓後，做為使 TFT 板 2 之 TFT 元件 ON 用之掃描電壓  $V_{gh}$ ，施加於掃描信號線驅動電路 5。又供給泵式電源電路 23b，將上述輸出電壓  $V_{dd}$ -2 倍後，做為使上述 TFT 元件 OFF 用之操作電壓  $V_{gl}$ ，供給掃描信號線驅動電路 5。

在此，未圖示之邏輯電路之電源電壓等，做為電源電壓  $V_{cc}$  供給液晶顯示裝置 21 (31) 之電壓，並非定為上述值 (2.5V)，而含液晶顯示裝置 21 (31) 之系統不同時，有時取不同值。目前，例如電源電壓  $V_{cc}$  採用 2.7V 之系統，或採用 3.6V 之系統等，混有 2.7~3.6V 電源電壓之系統。

此時，若使用圖 1 或圖 6 所示電源電路 7a 或 7b，則採用上述電源電壓  $V_{cc}$  (例如 2.5V) 之系統，即使能將適切之電源電壓 (例如  $V_{dd}=5V$ ， $V_{gh}=15V$  及  $V_{gl}=-10V$ )，供給上述各驅動電路 5、6、8，惟例如電源電壓  $V_{cc}$  為 2.7V 等其他值之系統，無法將適切之電源電壓供給各驅動電路 5、6、8，TFT 板 2 無法保持穩定之顯示。故該系統亦為了穩定顯示，需製造一種液晶顯示裝置 21 (31)，具有該系統用之電源電路 7a (7b)。

針對此，本變形例有關之電源電路 7c，即使電源電壓  $V_{cc}$  有不均之情形，TFT 板 2 能穩定將可顯示之電源電壓  $V_{dd}$ 、 $V_{gh}$  及  $V_{gl}$  供給上述各驅動電路 5、6、8。

## 五、發明說明 ( 23 )

此外，因調整器41設於供給泵式電源電路22之後，故有異於設在前方之情形，起因供給泵式電源電路22之電源電壓變動，不出現於上述電源電壓Vdd、Vgh及Vgl。故能供給更穩定之電源電壓。

又單一調整器41設於供給泵式電源電路22與供給泵式電源電路23a、23b之間。故不僅比各供給泵式電源電路22、23a、23b之後，分別設調整器41，電路構造簡化，並可確實穩定要求最穩定性之電源電壓Vdd。又因電源電壓Vgh及Vgl不比電源電壓Vdd要求穩定性，故即使由供給泵式電源電路23a、23b，有微小噪音混入各電源電壓Vgh及Vgl，亦可確保高顯示品位。

可是，圖12所示時鐘脈衝產生電路11，只要能輸出因應控制信號CNT之頻率fosc之時脈信號，亦可分別形成各頻率(fosch、foscl或foscm)。又亦可從外部接受各頻率之時脈信號，選擇外部或內部之時脈信號中之任一信號輸出。

但從外部供給高速時脈信號時，需比內部形成較長之距離傳送時脈信號。故基板配線容量等容量負荷加大，傳送時脈信號所需電力增大。又為驅動時脈信號之傳送線，需要驅動能力大之緩衝電路。結果，含液晶顯示裝置21(31)之系統整體消耗電力增大。

故時鐘脈衝產生電路11，最好例如圖17及圖19所示時鐘脈衝產生電路11a或11b，具有振盪電路51，以形成高頻率fosch。

## 五、發明說明 ( 24 )

例如圖17所示時鐘脈衝產生電路11a，係於內部形成各頻率(例如fosch或foscl)之電路，除上述振盪電路51外，具有：分頻電路52，將振盪電路51之輸出信號分頻，形成頻率foscl之時脈信號；及開關53，因應切換控制信號CNT，選擇兩電路51、52之輸出信號中之一方，做為時鐘脈衝產生電路11a之輸出信號輸出。

該構造係如圖18所示，振盪電路51輸出頻率fosch之時脈信號FCK，分頻電路52輸出頻率foscl之時脈信號LCK。又切換控制信號CNT與圖1或圖6所示液晶顯示裝置21(31)同樣，與顯示掃描模式或保持模式之省電信號PS一同變化。又圖18及後述圖20係與圖7同樣，例示動作模式控制電路32形成切換控制信號CNT時之時序。

切換控制信號CNT表示掃描模式(頻率fosch)期間(t11~t12之期間)，開關53選擇振盪電路51側。由此，時鐘脈衝產生電路11a輸出之時脈信號PCK，成為頻率fosch之信號。一方面，切換控制信號CNT表示保持模式(頻率foscl)期間(t12~t13之期間)，開關53選擇分頻電路52側。由此，上述時脈信號PCK之頻率，成頻率foscl。

一方面，圖19所示時鐘脈衝產生電路11b，係從外部接受低頻率foscl之時脈信號，於內部僅形成高頻率fosch之時脈信號之電路，除上述振盪電路51外，具有：端子55，接受外部振盪電路54之時脈信號；及開關56，選擇振盪電路51之輸出端子及上述端子55中之一方，做為時

## 五、發明說明 ( 25 )

鐘脈衝產生電路11b之輸出信號輸出。又振盪電路51，在切換控制信號CNT表示外部供給之時脈信號頻率時，停止動作。

該構造係如圖20所示，從端子55供給頻率foscl之時脈信號LCK，切換控制信號CNT與圖1或圖6所示液晶顯示裝置21(31)同樣，與顯示掃描模式或保持模式之省電信號PS一同變化。

切換控制信號CNT表示頻率fosch期間( $t_{21} \sim t_{22}$ 之期間)，振盪電路51動作，輸出頻率fosch之時脈信號FCK，且開關56選擇振盪電路51側。由此，時鐘脈衝產生電路11b輸出之時脈信號PCK成為頻率fosch之信號。一方面，切換控制信號CNT表示頻率foscl期間( $t_{22} \sim t_{23}$ 之期間)，開關56選擇端子55側。由此，上述時脈信號PCK之頻率，成頻率foscl。又在此期間中，振盪電路51停止動作，不消耗電力。

又上述說明時鐘脈衝產生電路11a(11b)輸出2頻率之時脈信號之情形，惟亦可輸出3階段以上頻率之時脈信號。例如圖17所示分頻電路52因應控制信號CNT變更本身之分頻比。又於圖19之時鐘脈衝產生電路11b，中間頻率之時脈信號與頻率foscl同樣，亦可從外部接受，例如與上述時鐘脈衝產生電路11a同樣，亦可設分頻電路，於內部形成。

此等構造因時鐘脈衝產生電路11a、11b具有振盪電路51，故比從電源電路7a~7c外部供給高速時脈信號，可

## 五、發明說明 ( 26 )

縮短該時脈信號之傳送距離。結果，因可減小容量負荷，並可削減上述緩衝電路，故可減低含液晶顯示裝置21 (31)之系統整體之消耗電力。

此外，圖19所示構造，因從外部供給低速時脈信號，故在時鐘脈衝產生電路11b輸出該時脈信號之間，可停止振盪電路51，比時鐘脈衝產生電路11a可削減時鐘脈衝產生電路11b消耗之電力。又於含液晶顯示裝置21 (31)之系統，例如因決定取樣影像信號之時序等，各電路動作之時序，故使用各種頻率之時脈信號。因此，由於將此等時脈信號之振盪電路做為上述振盪電路54使用，即可不增加系統內振盪電路數，以低頻率驅動電源電路7a~7c。又此時因頻率低，故即使時脈信號之傳送距離長，惟比高速時脈抑制消耗電力。

依圖21及圖22說明本發明實施之另一形態如下。

圖21係本實施形態之液晶顯示裝置61電構造方塊圖。液晶顯示裝置61類似上述液晶顯示裝置31，對於對應之部分附予同一參考符號，省略其說明。又與圖1同樣，負荷電流檢測電路24形成切換控制信號CNT亦可，惟圖21圖示動作模式控制電路32形成切換控制信號CNT情形之更好之例子。

應著眼於液晶顯示裝置61，各驅動電路5、6、8之保持模式消耗電力，由各供給泵式電源電路22、23之平滑用電容(圖12所示電容C2)，可保持各電源電壓Vdd、Vgh、Vgl之程度一點，及替代電源電路7b裝設之電源電

## 五、發明說明 ( 27 )

路7d之供給泵式電源電路22、23，在保持模式之間停止泵動作一點。

具體而言，保持模式時各驅動電路5、6、8之消耗電流等，電源電路7d之負荷電流，設定為掃描模式負荷電流之0.01倍以下。又保持模式及掃描模式之重複週期，設定為數百msec。此外，時鐘脈衝產生電路11c，具有與圖19同樣之振盪電路51，可做為時鐘脈衝產生電路11c之輸出信號PCK，輸出振盪電路51之輸出信號CK。又本實施形態，於供給泵式電源電路22、23共用時鐘脈衝產生電路11(參考圖12)，於圖21為便於說明，將做為上述時鐘脈衝產生電路11動作之時鐘脈衝產生電路11c繪於供給泵式電源電路22、23外。

該構造係如圖22所示，切換控制信號CNT與圖18同樣，與省電信號PS一同變化。在切換控制信號CNT表示頻率fosch期間( $t_{31} \sim t_{32}$ 之期間)，時鐘脈衝產生電路11c之振盪電路51動作。因此，時鐘脈衝產生電路11c之輸出信號PCK之頻率，成為頻率fosch。

一方面，省電信號PS表示保持模式，切換控制信號CNT切換時，振盪電路51停止動作。因此，時鐘脈衝產生電路11c之輸出信號PCK，成為一定電壓。此狀態下，振盪電路51停止動作。又各供給泵式電源電路22、23，停止泵動作。因此，供給泵式電源電路22、23之消耗電力，比上述液晶顯示裝置21(31)更能抑制。

茲因上述狀態下，供給泵式電源電路22、23停止泵動

## 五、發明說明 ( 28 )

作，故負荷電流多，且保持模式長時，即使設有平滑用電容(圖12之電容C2)，惟電源電路7d之輸出電壓(Vdd、Vgh及Vgl)大為降低，接近接地電位。此時，做為電源電路7d負荷電路之各驅動電路5、6、8，無法於TFT板2顯示正常之圖像。

可是，保持模式之負荷電流為掃描模式之0.01倍以下，兩模式之重複週期為數百msec。故即使供給泵式電源電路22、23停止泵動作，亦能以各平滑用電容(圖12之電容C2)，保持上述各輸出電壓。更詳言之，保持模式終了時上述下降幅度，抑制在掃描模式中應輸出電壓值之絕對值(Vdd、Vgh及Vgl之絕對值)之10%以內，保持模式終了時回至上述應輸出值之時間(從下降之復原時間)，可抑制在數十 $\mu$ sec以內。

如此，即使供給泵式電源電路22、23停止泵動作，電源電路7d之輸出電壓幾乎不下降，從下降之復原時間短。故雖停止泵動作，且各驅動電路5、6、8，可正常驅動TFT板2。結果，故可削減含液晶顯示裝置61之系統整體之消耗電力。

又上述說明保持模式之負荷電流為掃描模式之0.01倍以下，兩模式之重複週期為數百msec之情形，惟不受此限制。例如保持模式終了時上述降幅只要在上述應輸出值之10%以內，即可獲得略相同之效果。又只要下降後之復原時間在10 $\mu$ sec以內，即可獲得略相同之效果。無論任何情形，只要保持模式之負荷電流及保持模式長度，設定為

## 五、發明說明 ( 29 )

可以各平滑用電容(C2)保持保持模式中之輸出電壓之程度，即可獲得略相同之效果。

如以上，本發明有關之圖像顯示裝置(液晶顯示裝置21、31)係一種主動陣列型圖像顯示裝置，具有：供給泵方式電源電路(7a、7b、7c)；及驅動電路(5、6、8)，接受該電源電路之電力供給動作，驅動顯示胞(TFT板2)；其特徵為上述驅動電路具有：掃描模式，將影像信號寫入上述任一顯示胞；及保持模式，不將影像信號寫入上述任一顯示胞；之2種動作模式，並包含：模式切換機構(動作模式控制電路9、32)，可按週期切換上述各動作模式，使上述保持模式長度為掃描模式之時間以上；及控制部(負荷電流檢測電路24、動作模式控制電路32)，對應上述動作模式，切換上述電源電路泵動作時之頻率。

上述構造中，模式切換部，按週期切換上述驅動電路之動作模式。掃描模式時因驅動電路將影像信號寫入任一顯示胞，故消耗較大電力。一方面，保持模式時因驅動電路不將影像信號寫入任一顯示胞，故消耗比掃描模式少之電力。

此外，例如行動電話之等待等，要求減輕消耗電力時，上述模式切換部，在略可維持顯示胞之顯示範圍，切換各動作模式，俾上述保持模式長度為掃描模式之時間以上。由此，可大幅削減驅動電路及顯示胞之消耗電力。

又上述控制部，例如測定消耗電流，或檢測切換動作模式用信號等，對應上述動作模式，切換上述電源電路泵動

## 五、發明說明 ( 30 )

作時之頻率。因此，上述電源電路能以因應各動作模式之頻率泵動作，無論任何動作模式，均能以高變換效率，確實產生輸出電壓。

由此，不僅可實現一種主動陣列型液晶顯示裝置，可確保亮度、對比、反應速度、色調性等基本顯示品位，且可實現一種圖像顯示裝置，其消耗電力少。

又最好上述構造加上，上述驅動電路掃描模式之動作電流值，與上述驅動電路保持模式之動作電流值，變化10倍以上，且對應上述驅動電路動作電流值之最大值，決定上述泵動作時頻率，並適應其頻率構成該電源電路之電路元件。

依上述構造，對應負荷電路群之驅動電路動作電流值之大幅變化，控制部切換泵動作頻率時，對應動作電流值之最大值，決定泵動作頻率，且適應其頻率構成該電源電路之電路元件。例如由必要之上述動作電流值之最大值及其時之頻率，決定執行泵動作之電容及平滑用電容之電容值，又決定開關執行泵動作電容之MOSFET之L/W等元件形狀，從上述頻率決定CR振盪電路之電容值及電阻值。

故不僅於上述動作電流值之最大值，亦可得高變換效率，甚至在極低負荷時，亦因泵動作之頻率降低，例如降低因上述MOSFET之漏泄電流及CR振盪電路之消耗電流等，該電源電路之本身損失電力，而可得高變換效率。

此外，最好上述構造加上，上述電源電路具有第1振盪器(振盪電路51)，形成上述掃描模式時成為該電源電路

## 五、發明說明 ( 31 )

泵動作時基準之第1時脈信號。

於該構造，因比成為保持模式時電源電路泵動作時基準之時脈信號頻率高之第1時脈信號，非從外部，而從圖像顯示裝置內第1振盪器形成，故可縮短第1時脈信號之傳送距離，而可削減配線電容。結果，比外部供給第1時脈信號，更可削減圖像顯示裝置之消耗電力。

加上，上述電源電路亦可具有分頻器(分頻電路52)，將上述第1時脈信號分頻，形成上述保持模式時成為該電源電路泵動作時基準之第2時脈信號。

依該構造，由於將第1時脈信號分頻，第2時脈信號亦於圖像顯示裝置內形成，故可削減傳送第2時脈信號所需消耗電力，而可實現消耗電力低之圖像顯示裝置。

一方面，上述電源電路亦可具有：輸入端子55，輸入上述保持模式時成為該電源電路泵動作時基準之第2時脈信號；及振盪器控制部(負荷電流檢測電路24、動作模式控制電路32)，在該第2時脈信號泵動作期間中之至少一部分期間，停止上述第1振盪器之動作；以代替分頻器。又上述電源電路亦可具有：第2振盪器(振盪電路54)，產生上述保持模式時成為該電源電路泵動作時基準之第2時脈信號；及振盪器控制部(負荷電流檢測電路24、動作模式控制電路32)，在該第2時脈信號泵動作期間中之至少一部分期間，停止上述第1振盪器之動作。

此等構造因以第2時脈信號泵動作期間中之至少一部分期間，停止上述第1振盪器之動作，故與經常使第1振盪

## 五、發明說明 ( 32 )

器動作之情形比較，可削減第1振盪器消耗之電力。又第2時脈信號係與第1振盪器形成之第1時脈信號，獨立形成。故，即使第1振盪器停止動作，惟電源電路無任何障礙，可泵動作。又因第2時脈信號比第1時脈信號頻率低，故即使於外部形成，第2時脈信號之形成及傳送所需電力，大多小於第1振盪器消耗之電力。故可削減含第2時脈信號形成電路之圖像顯示裝置整體消耗電力。

可是，上述各圖像顯示裝置，在因應保持模式期間，變更泵動作頻率，惟即使停止泵動作若不影響驅動電路動作及顯示，則在保持模式中亦可停止泵動作本身。

具體而言，本發明有關之圖像顯示裝置(液晶顯示裝置61)，係一種主動陣列型圖像顯示裝置，具有：供給泵方式電源電路(7d)；及驅動電路(5、6、8)，接受該電源電路之電力供給動作，驅動顯示胞(TFT板2)；其特徵為採以下方法。

即上述驅動電路具有：掃描模式，將影像信號寫入上述任一顯示胞；及保持模式，不將影像信號寫入上述任一顯示胞；之2種動作模式，上述電源電路在泵動作停止中，由保持於該電源電路輸出之平滑用電容C2，保持輸出電壓值，並具有：控制部(負荷電流檢測電路24、動作模式控制電路32)，對應上述保持模式，停止上述電源電路泵動作；及模式切換部(動作模式控制電路9、32)，可按週期切換上述各動作模式，俾上述保持模式長度為掃描模式之時間以上。

## 五、發明說明 ( 33 )

依該構造，因與上述圖像顯示裝置同樣，可按週期切換上述各動作模式，俾在略可維持顯示胞之顯示之範圍，使上述保持模式長度為掃描模式之時間以上，故可大幅削減驅動電路及顯示胞之消耗電力。此外，因在因應保持模式期間，上述電源電路停止泵動作，故亦可削減保持模式期間中電源電路之消耗電力。又在保持模式之間，無影像信號寫入任何顯示胞，故在達次一掃描模式之間，即使電源電路停止泵動作，惟圖像顯示裝置無任何障礙，可保持顯示圖像。

結果，不僅可實現一種主動陣列型圖像顯示裝置，可確保亮度、對比、反應速度、色調性等基本顯示品位，且可實現一種圖像顯示裝置，其消耗電力少。

此外，亦可於上述構造加上，模式切換部，能按週期切換上述各動作模式，俾上述保持模式長度為掃描模式之時間以上，且泵動作再開時上述輸出電壓值之下降幅度，為應維持之輸出電壓值之10%以下。

依該構造，即使切換各動作模式，惟泵動作再開時上述輸出電壓值之下降幅度，為應維持之輸出電壓值之10%以下。故在因應保持模式期間，不僅上述電源電路停止泵動作，削減電源電路之消耗電力，且圖像顯示裝置無任何障礙，可保持顯示圖像。

結果，不僅可實現一種主動陣列型圖像顯示裝置，可確保亮度、對比、反應速度、色調性等基本顯示品位，且可實現一種圖像顯示裝置，其消耗電力少。

## 五、發明說明 ( 34 )

此外，最好無論是否停止泵動作，上述構造加上，上述掃描模式與保持模式以數百 msec 週期重複。依上述構造，例如負荷電路幾乎仍為任一方動作模式時，採用適應其一方動作模式之電源電路亦無問題，而上述主動陣列型圖像顯示裝置，為保持顯示圖像計，需定期執行再寫入，即掃描模式，掃描模式與保持模式，以上述數百 msec 之極短週期以週期重複時，採用如上述電源電路有效。

又亦可設一種模式切換部，俾上述保持模式長度為掃描模式之時間以上，且泵動作再開至泵動作停止中下降之輸出電壓值，恢復至應維持之輸出電壓值之復原時間為數 10  $\mu$  sec 以內，此外，能切換上述各動作模式，俾上述掃描模式與保持模式以數百 msec 週期重複，以代替模式切換部，切換上述各動作模式，俾上述降幅為 10% 以下。

此外，亦可設一種模式切換部，能切換上述各動作模式，俾上述保持模式長度為掃描模式之時間以上，且上述掃描模式與保持模式以數百 msec 週期重複，以代替模式切換部，保持模式之驅動電路動作電流值，為上述掃描模式電流值之 0.01 倍以下時，切換各動作模式，俾上述降幅為 10% 以下。

此等構造，因上述掃描模式與保持模式以數百 msec 週期重複，且上述復原時間或保持模式之動作電流值如上述，故在因應保持模式期間，不僅上述電源電路停止泵動作，削減電源電路之消耗電力，且圖像顯示裝置無任何障礙，可保持顯示圖像。

## 五、發明說明 ( 35 )

故與上述圖像顯示裝置同樣，不僅可實現一種主動陣列型圖像顯示裝置，可確保亮度、對比、反應速度、色調性等基本顯示品位，且可實現一種圖像顯示裝置，其消耗電力少。

又最好無論是否停止泵動作，及模式切換部之動作模式切換方法如何，上述保持模式期間對上述掃描模式期間，設定為數倍~數十倍。

依上述構造，因消耗電力小之保持模式期間對消耗電力大之掃描模式期間，為數倍~數十倍之壓倒性長之期間，故對如上述減低低負荷時之消耗電力，極為有效。

又最好上述各構造加上，上述控制部為一種模式切換部，可切換上述負荷電路動作模式，在上述動作模式切換時預定時間以前切換頻率，或再開泵動作，俾在頻率上昇時或泵動作再開時，於上述各動作模式切換時預定時間以前再開泵動作，俾於負荷電路動作模式切換開始時，完成上述頻率上昇或再開泵動作。

依上述構造，由於控制部為模式切換部時，利用事先可檢測動作模式之切換，在動作模式切換前使泵動作頻率上昇或再開泵動作，即可從動作模式切換後立即充分供給必要之動作電流。又在頻率降低或泵動作停止時，與動作模式切換同時，或從切換經過預定時間後開始降低或停止時，不致發生上述動作電流不足之情形。

又最好上述各構造加上，含上述顯示胞及驅動電路之圖像顯示部之消耗電力中，上述保持模式之消耗電力，小於

## 五、發明說明 ( 36 )

上述掃描模式之上述控制機構及電源電路本身之消耗電力。

依上述構造，由於保持模式之圖像顯示部消耗電力極少，電源電路本身之消耗電力影響大，而於該保持模式如上述降低電源電路頻率，即可減小此種電源電路之影響。

又最好上述各構造加上，具有：第1電源電路(供給泵式電源電路22)，以預定之倍率使輸入電壓常數倍；調整器(41)，使上述第1電源電路之輸出電壓穩定於預定值以產生第1電壓，供給上述驅動電路；及第2電源電路(供給泵式電源電路23、23a、23b)，以預定之倍率使上述第1電壓常數倍產生第2電壓，以接通或斷開電壓供給上述驅動電路中之掃描線驅動電路(5)；且上述第1及第2電源電路中之至少一方做為上述電源電路，由上述控制部控制。

或亦可具有：第1電源電路(供給泵式電源電路22)，以預定之倍率使輸入電壓昇壓；第2電源電路(供給泵式電源電路23a)，以預定之倍率使上述第1電壓昇壓，做為上述驅動電路中掃描線驅動電路(5)之接通電壓供給；及第3電源電路(供給泵式電源電路23b)，以預定之倍率使上述第1電壓反轉且昇壓，做為上述驅動電路中上述掃描線驅動電路之斷開電壓供給；且上述第1、第2及第3電源電路中之至少一方做為上述電源電路，由上述控制部控制。

此等構造因設有調整器，以穩定第1電源電路之電壓，故於例如採用互異輸出電壓之電池之系統間，使用同構造之圖像顯示裝置時等，即使互異之輸入電壓輸入圖像顯示

## 五、發明說明 ( 37 )

裝置之第1電源電路，亦可形成相同之電壓，供給驅動電路。

此外，又本發明之攜帶型電子機器，其特徵為裝載上述任一圖像顯示裝置。

依上述構造，因攜帶型電子機器多由內裝電源驅動，故如上述消耗電力之削減有效。尤其該攜帶型電子機器為行動電話之端末裝置時，可延長等待時間，更為有效。

發明之詳細說明項中之具體實施態樣或實施例，到底為使本發明之技藝內容明確者，並不限於其具體例而狹義解釋，在本發明之精神與下述申請專利之範圍內，可予各種變更實施。

## 【元件符號之說明】

- 2 TFT板
- 3 像素電極(顯示胞)
- 4 反電極
- 5 掃描信號線驅動電路(驅動電路)
- 6 資料信號線驅動電路(驅動電路)
- 7a~7d 電源電路
- 8 反電極驅動電路(驅動電路)
- 9 動作模式控制電路
- 21、31、61 液晶顯示裝置
- 22 供給泵方式電源電路(第1電源電路)
- 23 供給泵方式電源電路(第2電源電路)
- 23a 供給泵方式電源電路(第2電源電路)

## 五、發明說明 ( 38 )

- 23b 供給泵方式電源電路(第3電源電路)
- 24 負荷電流檢測電路(控制機構；振盪器控制機構)
- 32 動作模式控制電路(控制機構；振盪器控制機構)
- 41 調整器
- 51 振盪電路(第1振盪器)
- 52 分頻電路(分頻器)
- 54 振盪電路(第2振盪器)
- 55 端子
- C1 電容(泵動作用)
- C2 電容(平滑用)
- G1~G4 掃描信號線
- S1~S4 資料信號線
- SW1~SW4 開關元件

## 四、中文發明摘要(發明之名稱： 圖像顯示裝置及攜帶型電子機器)

一種圖像顯示裝置及攜帶型電子機器，可對應掃描模式與保持模式間負荷電流變化100倍以上，對應其最大值決定泵動作之頻率，並適應其頻率，構成例如泵動作用電容之電容值，開關元件之元件形狀及CR振盪電路之電容值及電阻值等，該電源電路之電路元件，輕負荷時，負荷電流檢測電路降低上述泵動作之頻率，削減該電源電路之本身損失電力。由此，於行動電話端末裝置之液晶顯示裝置所裝載之供給泵式電源電路，削減低負荷時之消耗電力，而可達成等待時間之長時間化。

## 英文發明摘要(發明之名稱： "IMAGE DISPLAY DEVICE AND PORTABLE ELECTRICAL EQUIPMENT")

Adapting to load currents which differ by more than 100 times between a scanning mode and a hold mode, a frequency of pump operation is decided according to the maximum value of the load currents, and circuit elements of a power supply, for example, such as capacitance of a capacitor for pump operation or a smoothing capacitor, element configurations of switching elements, or capacitance or resistance value of a CR oscillator are set based on this frequency, so that a load current detector lowers the frequency of

四、中文發明摘要(發明之名稱：

)

英文發明摘要(發明之名稱：

)

the pump operation under light load to reduce a self-loss of power in the power supply. This realizes a charge-pump power supply which is installed in a liquid crystal display device of a terminal device of a portable phone, with reduced power consumption under light load and a longer standby time.

## 六、申請專利範圍

1. 一種圖像顯示裝置，其係主動陣列型，具有：電源電路，其係供給泵方式者；及驅動電路，其係接受該電源電路之電力供給動作，驅動顯示胞者；

上述驅動電路具有：掃描模式，將影像信號寫入上述任一顯示胞；及保持模式，不將影像信號寫入上述任一顯示胞；之2種動作模式，並包含：

模式切換機構，可按週期切換上述各動作模式，使上述保持模式長度為掃描模式之時間以上；及

控制機構，對應上述動作模式，切換上述電源電路泵動作時之頻率。

2. 如申請專利範圍第1項之圖像顯示裝置，其中

上述驅動電路掃描模式之動作電流值，與上述驅動電路保持模式之動作電流值，變化10倍以上，且

對應上述驅動電路動作電流值之最大值，決定上述泵動作時頻率，並適應其頻率構成該電源電路之電路元件。

3. 如申請專利範圍第1項之圖像顯示裝置，其中

上述電源電路具有第1振盪器，形成上述掃描模式時成為該電源電路泵動作時基準之第1時脈信號。

4. 如申請專利範圍第3項之圖像顯示裝置，其中

上述電源電路具有分頻器，將上述第1時脈信號分頻，形成上述保持模式時成為該電源電路泵動作時基準之第2時脈信號。

5. 如申請專利範圍第3項之圖像顯示裝置，其中

## 六、申請專利範圍

上述電源電路具有：輸入端子，輸入上述保持模式時成爲該電源電路泵動作時基準之第2時脈信號；及

振盪器控制機構，在該第2時脈信號泵動作期間中之至少一部分期間，停止上述第1振盪器之動作。

6. 如申請專利範圍第3項之圖像顯示裝置，其中

上述電源電路具有：第2振盪器，產生上述保持模式時成爲該電源電路泵動作時基準之第2時脈信號；及

振盪器控制機構，在該第2時脈信號泵動作期間中之至少一部分期間，停止上述第1振盪器之動作。

7. 如申請專利範圍第1項之圖像顯示裝置，其中

上述掃描模式與保持模式以數百msec週期重複。

8. 如申請專利範圍第1項之圖像顯示裝置，其中

上述保持模式期間對上述掃描模式期間，設定爲數倍~數十倍。

9. 如申請專利範圍第1項之圖像顯示裝置，其中

上述控制機構爲上述模式切換機構，頻率上昇時，在上述動作模式切換時之預定時間以前切換頻率，俾於上述各動作模式切換開始時完成上述頻率上昇。

10. 如申請專利範圍第1項之圖像顯示裝置，其中

含上述顯示胞及驅動電路之圖像顯示部之消耗電力中，上述保持模式之消耗電力，小於上述掃描模式之上述控制機構及電源電路本身之消耗電力。

11. 如申請專利範圍第1項之圖像顯示裝置，其中具有：

第1電源電路，以預定之倍率使輸入電壓常數倍；

## 六、申請專利範圍

調整器，使上述電源電路之輸出電壓穩定於預定值以產生第1電壓，供給上述驅動電路；及

第2電源電路，以預定之倍率使上述第1電壓常數倍產生第2電壓，以接通或斷開電壓供給上述驅動電路中之掃描線驅動電路；且

上述第1及第2電源電路中之至少一方做為上述電源電路，由上述控制機構控制。

12. 如申請專利範圍第1項之圖像顯示裝置，其中具有：

第1電源電路，以預定之倍率使輸入電壓昇壓；

調整器，使上述第1電源電路之輸出電壓穩定於預定值以產生第1電壓，供給上述驅動電路；及

第2電源電路，以預定之倍率使上述第1電壓昇壓，做為上述驅動電路中掃描線驅動電路之接通電壓供給；及

第3電源電路，以預定之倍率使上述第1電壓反轉且昇壓，做為上述驅動電路中上述掃描線驅動電路之斷開電壓供給；且

上述第1、第2及第3電源電路中之至少一方做為上述電源電路，由上述控制機構控制。

13. 一種攜帶型電子機器，其係裝載圖像顯示裝置，且

圖像顯示裝置係主動陣列型，具有：電源電路，供給泵方式；及驅動電路，接受該電源電路之電力供給動作，驅動顯示胞；

上述驅動電路具有：掃描模式，將影像信號寫入上述任一顯示胞；及保持模式，不將影像信號寫入上述任一

## 六、申請專利範圍

顯示胞；之2種動作模式，

此外，上述圖像顯示裝置包含：模式切換機構，可按週期切換上述各動作模式，使上述保持模式長度為掃描模式之時間以上；及

控制機構，對應上述動作模式，切換上述電源電路泵動作時之頻率。

14. 一種圖像顯示裝置，其係主動陣列型，具有：電源電路，供給泵方式；及驅動電路，接受該電源電路之電力供給動作，驅動顯示胞：

上述驅動電路具有：掃描模式，將影像信號寫入上述任一顯示胞；及保持模式，不將影像信號寫入上述任一顯示胞；之2種動作模式，

上述電源電路在泵動作停止中，由保持於該電源電路輸出之平滑用電容，保持輸出電壓值，並具有：

控制機構，對應上述保持模式，停止上述電源電路泵動作；及

模式切換機構，可按週期切換上述各動作模式，俾上述保持模式長度為掃描模式之時間以上。

15. 如申請專利範圍第14項之圖像顯示裝置，其中

上述掃描模式與保持模式以數百msec週期重複。

16. 如申請專利範圍第14項之圖像顯示裝置，其中

上述模式切換機構，能按週期切換上述各動作模式，俾上述保持模式長度為掃描模式之時間以上，且泵動作再開時上述輸出電壓值之下降幅度，為應維持之輸出電

## 六、申請專利範圍

壓值之10%以下。

17. 如申請專利範圍第14項之圖像顯示裝置，其中

上述模式切換機構，能按週期切換上述各動作模式，俾上述保持模式長度為掃描模式之時間以上，且泵動作再開至泵動作停止中下降之輸出電壓值，恢復至應維持之輸出電壓值之復原時間為數 $10\ \mu\text{sec}$ 以內，此外，能切換上述各動作模式，俾上述掃描模式與保持模式以數百msec週期重複。

18. 如申請專利範圍第14項之圖像顯示裝置，其中

上述驅動電路保持模式之動作電流值，係上述掃描模式動作電流值之0.01倍以下，

上述模式切換機構，能切換上述各動作模式，俾上述保持模式長度為掃描模式之時間以上，且上述掃描模式與保持模式以數百msec週期重複。

19. 如申請專利範圍第14項之圖像顯示裝置，其中

上述保持模式期間對上述掃描模式期間，設定為數倍~數十倍。

20. 如申請專利範圍第14項之圖像顯示裝置，其中

上述控制機構為上述模式切換機構，在泵動作再開時，在上述各動作模式切換時預定時間以前再開泵動作，俾於上述各動作模式切換開始時完成泵動作再開。

21. 如申請專利範圍第14項之圖像顯示裝置，其中

含上述顯示胞及驅動電路之圖像顯示部之消耗電力中，上述保持模式之消耗電力，小於上述掃描模式之上

## 六、申請專利範圍

述控制機構及電源電路本身之消耗電力。

22. 如申請專利範圍第14項之圖像顯示裝置，其中具有：

第1電源電路，以預定之倍率使輸入電壓常數倍；

調整器，使上述第1電源電路之輸出電壓穩定於預定值以產生第1電壓，供給上述驅動電路；及

第2電源電路，以預定之倍率使上述第1電壓常數倍產生第2電壓，以接通或斷開電壓供給上述驅動電路中之掃描線驅動電路；且

上述第1及第2電源電路中之至少一方做為上述電源電路，由上述控制機構控制。

23. 如申請專利範圍第14項之圖像顯示裝置，其中具有：

第1電源電路，以預定之倍率使輸入電壓昇壓；

調整器，使上述第1電源電路之輸出電壓穩定於預定值以產生第1電壓，供給上述驅動電路；

第2電源電路，以預定之倍率使上述第1電壓昇壓，做為上述驅動電路中掃描線驅動電路之接通電壓供給；及

第3電源電路，以預定之倍率使上述第1電壓反轉且昇壓，做為上述驅動電路中上述掃描線驅動電路之斷開電壓供給；且

上述第1、第2及第3電源電路中之至少一方做為上述電源電路，由上述控制機構控制。

24. 一種攜帶型電子機器，其係裝載圖像顯示裝置，且

上述圖像顯示裝置係主動陣列型，具有：電源電路，供給泵方式；及驅動電路，接受該電源電路之電力供給

## 六、申請專利範圍

動作，驅動顯示胞；

上述驅動電路具有：掃描模式，將影像信號寫入上述任一顯示胞；及保持模式，不將影像信號寫入上述任一顯示胞；之2種動作模式，

上述電源電路在泵動作停止中，由保持於該電源電路輸出之平滑用電容，保持輸出電壓值，

此外，上述圖像顯示裝置包含：控制機構，對應上述保持模式，停止上述電源電路泵動作；及

模式切換機構，可按週期切換上述各動作模式，俾上述保持模式長度為掃描模式之時間以上。

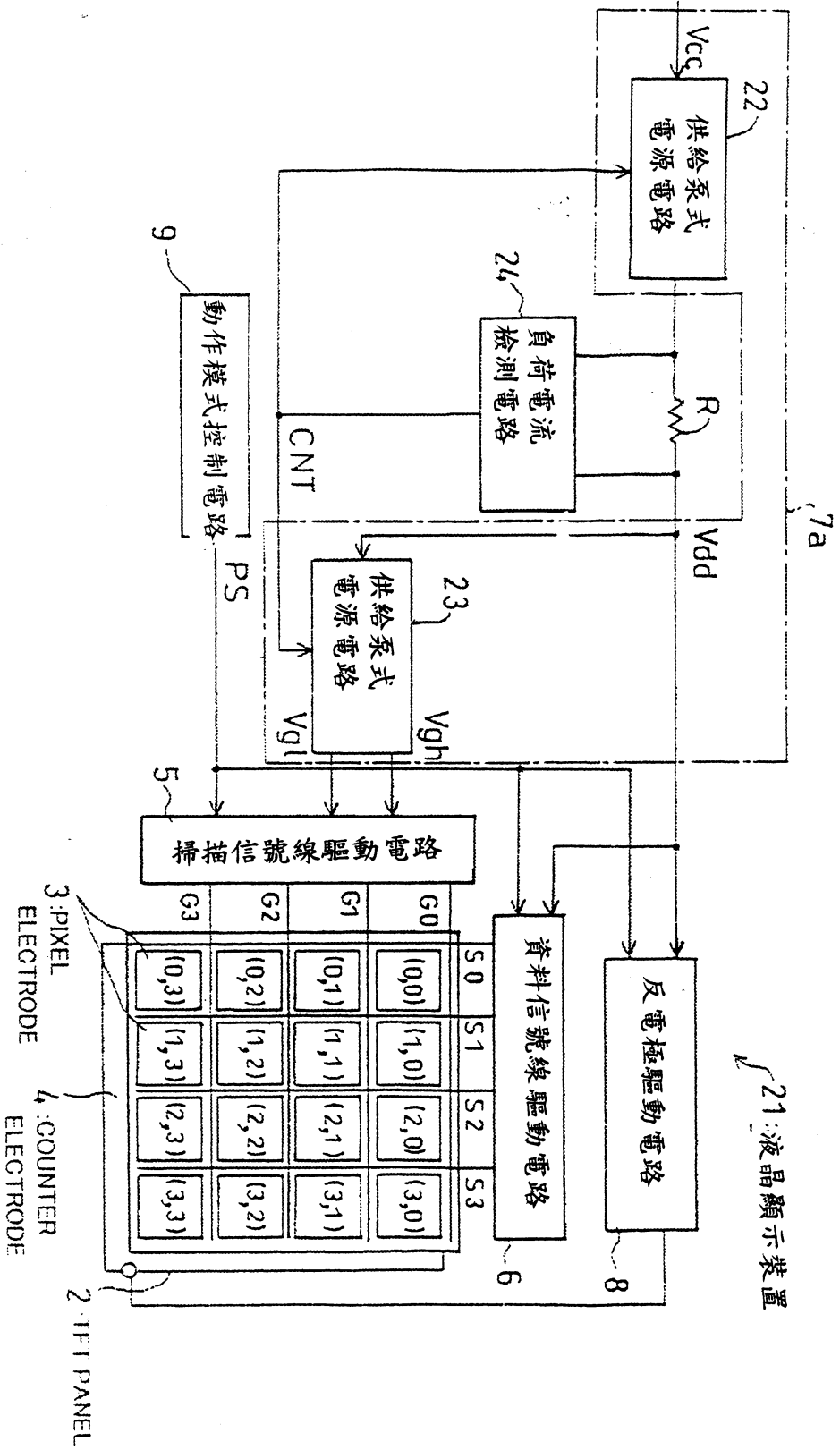


圖 1

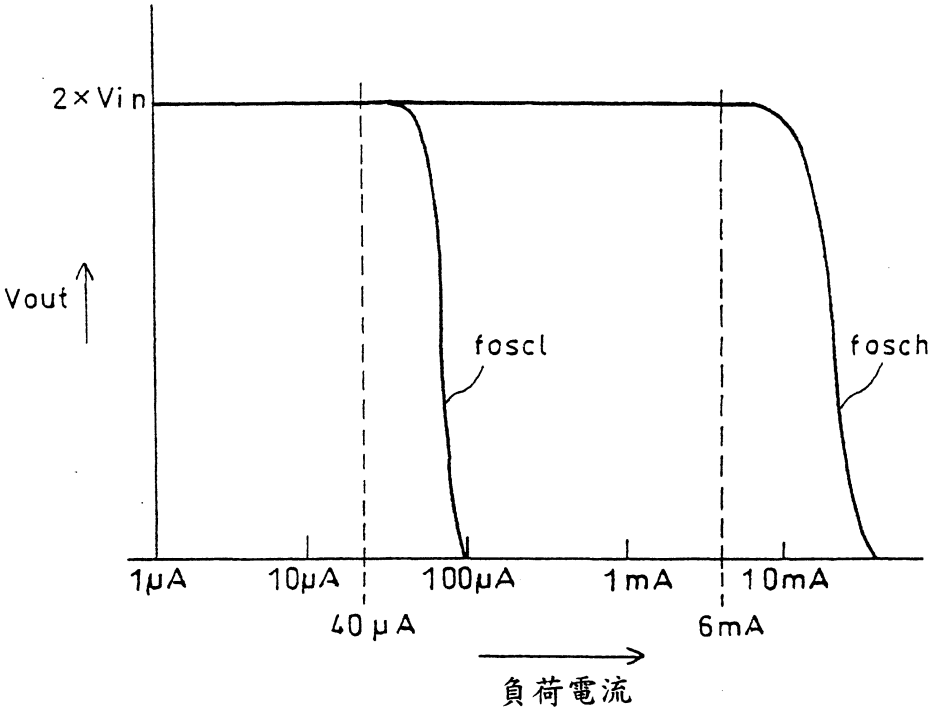


圖 2

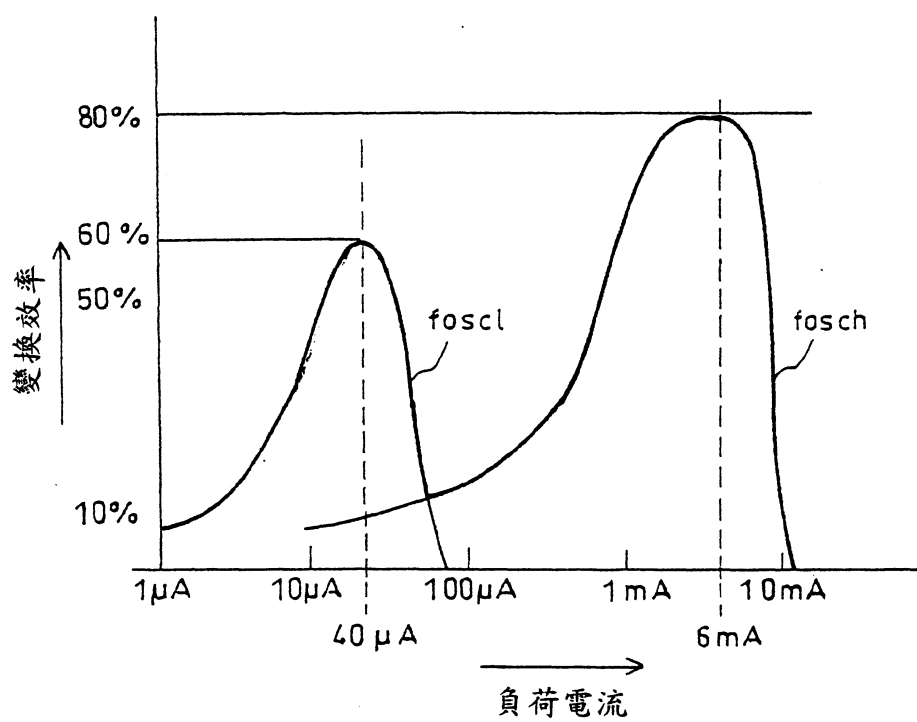


圖 3

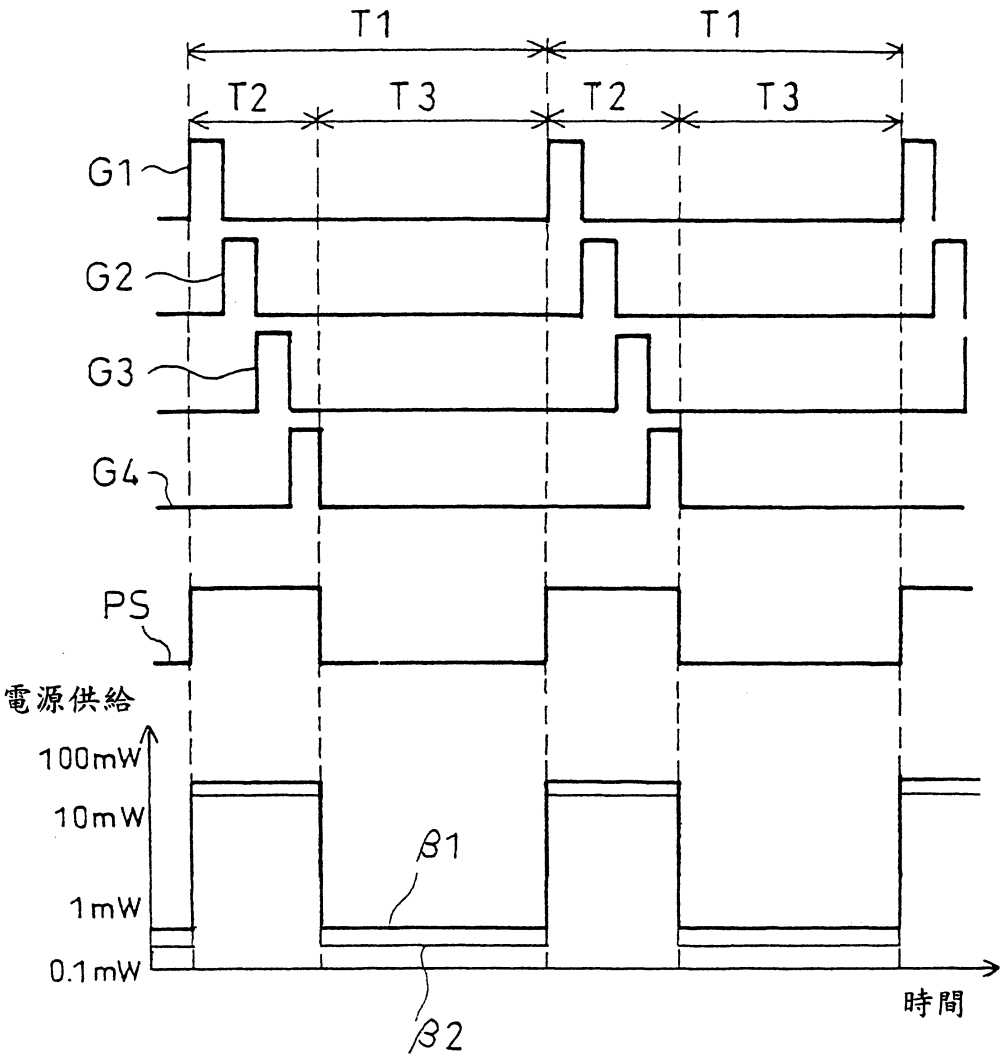


圖 4

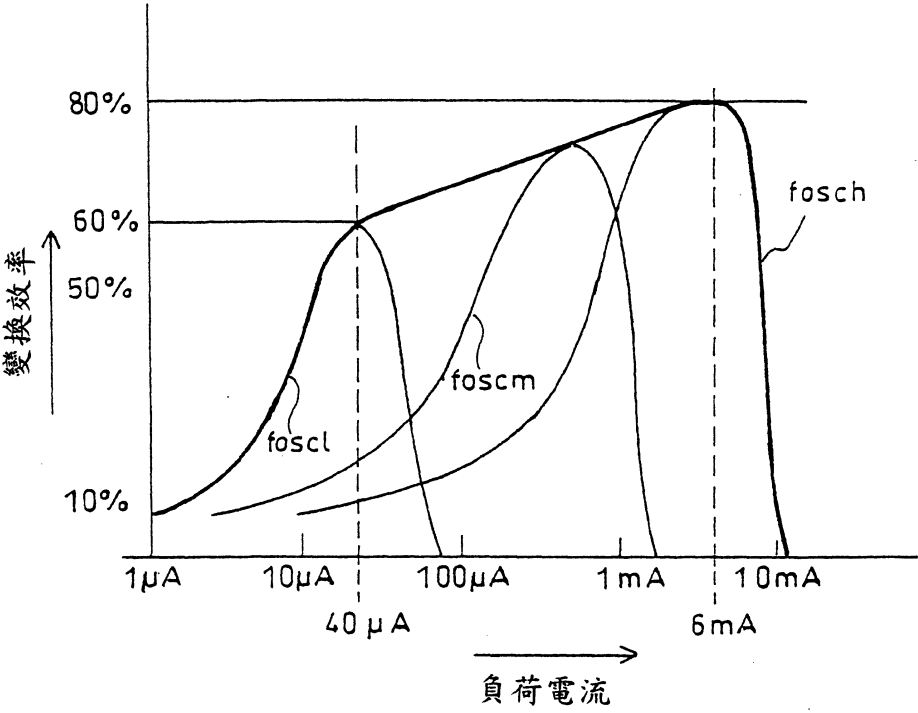


圖 5

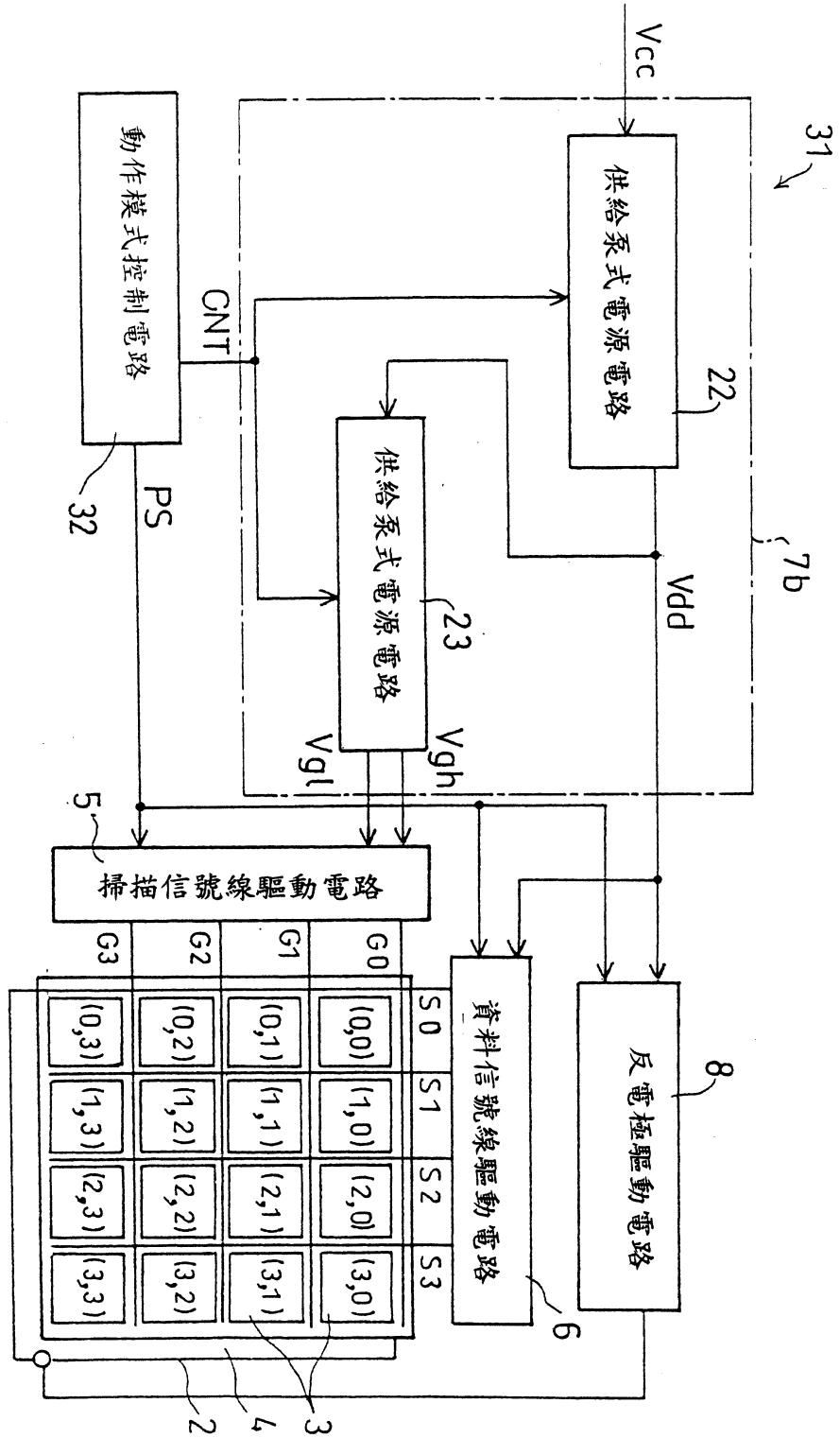


圖 6

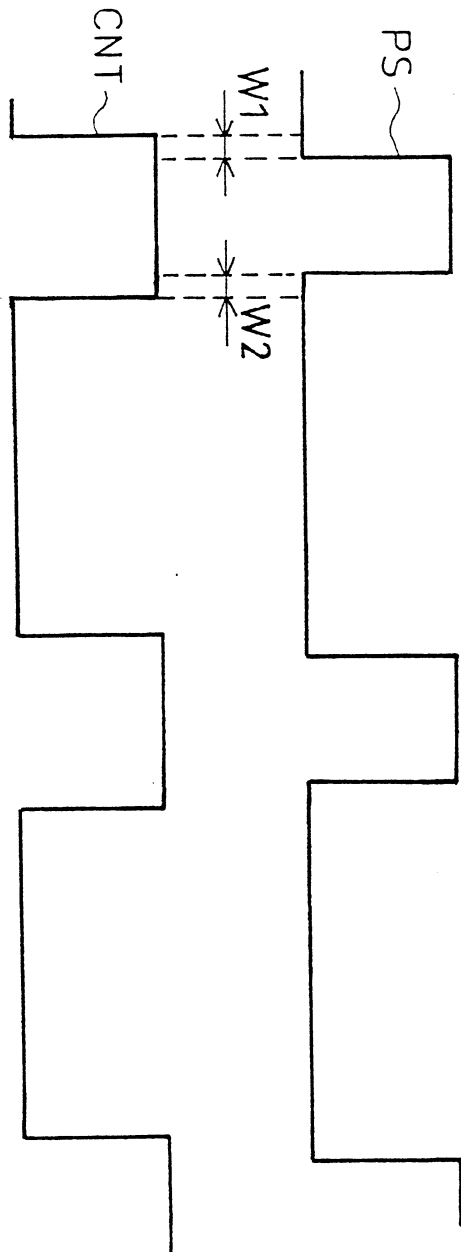


圖 7

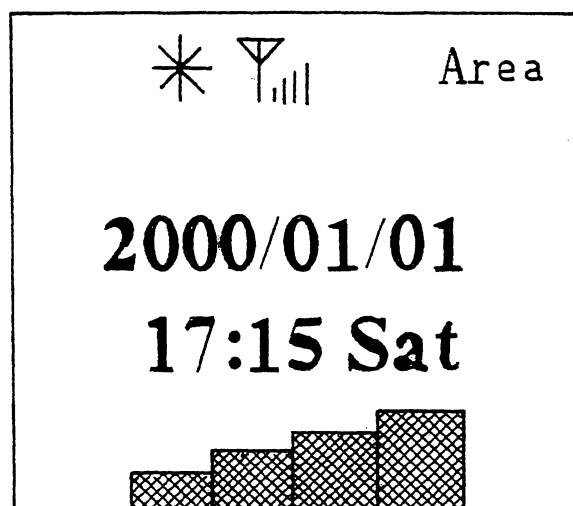


圖 8

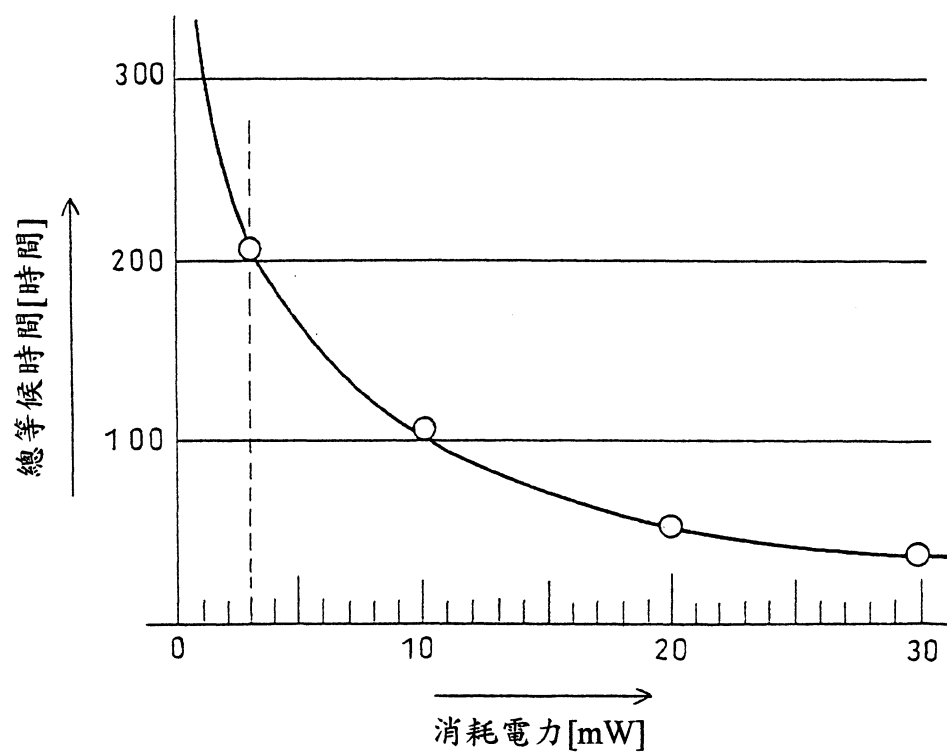


圖 9

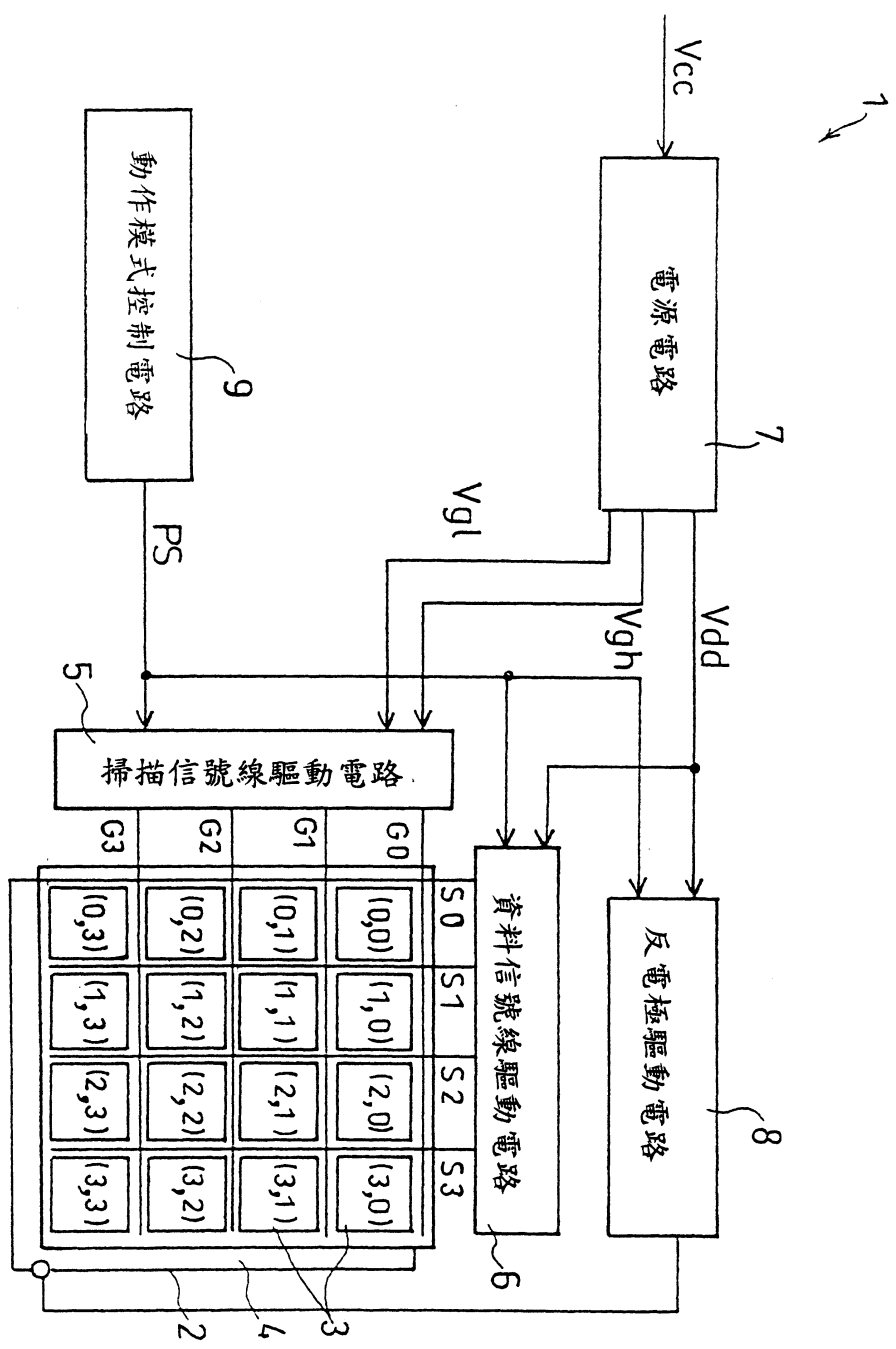


圖 10

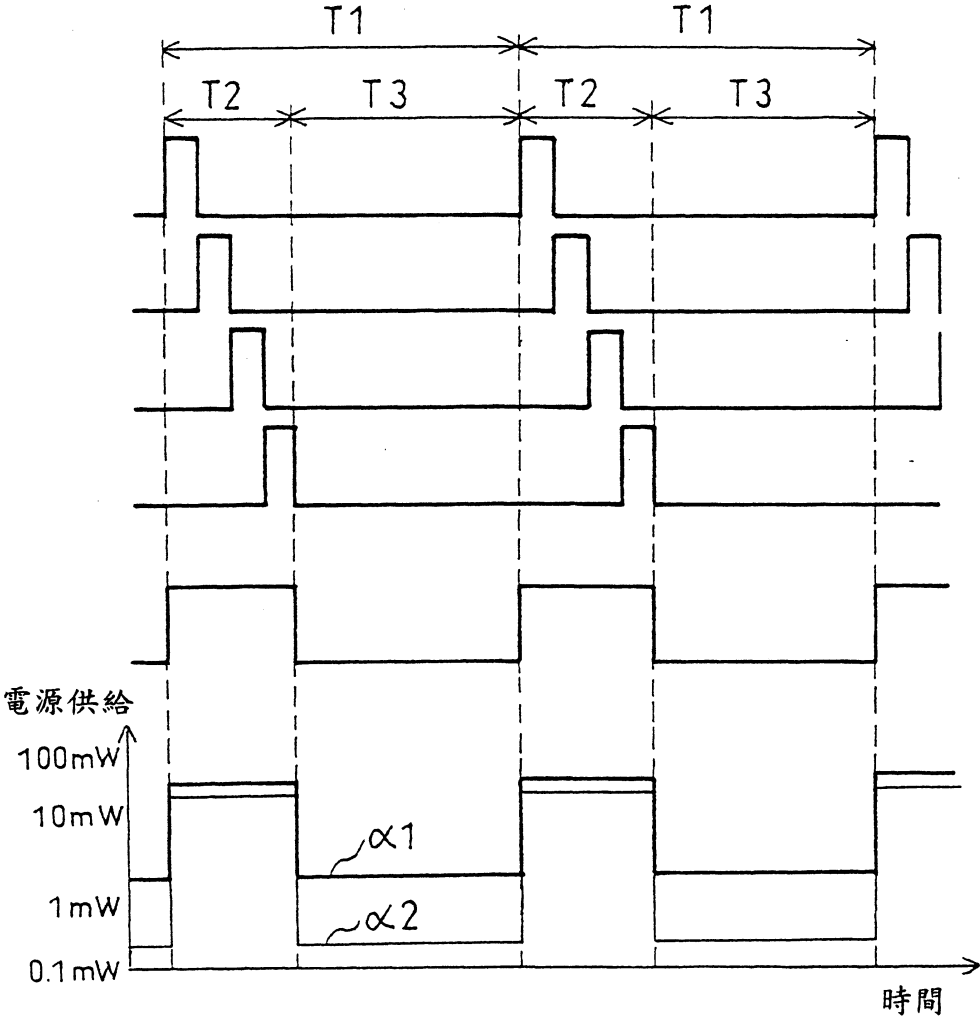


圖 11

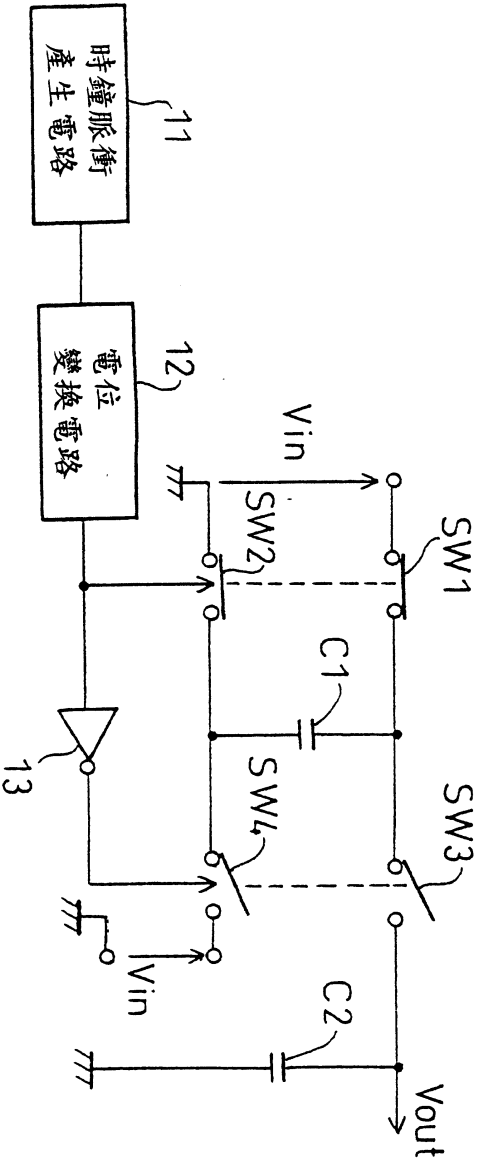


圖 12

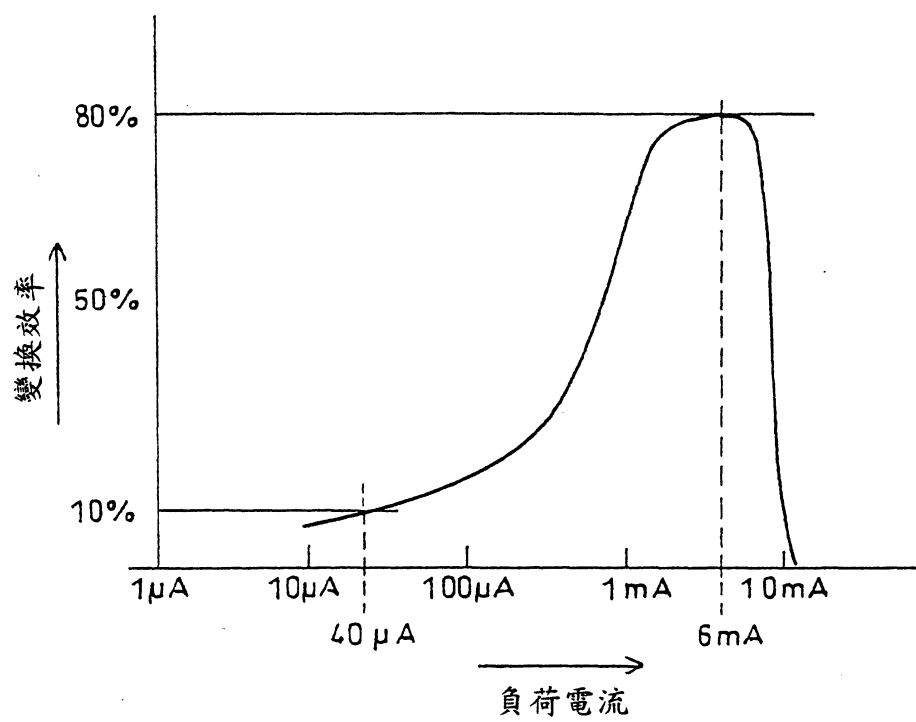


圖 13

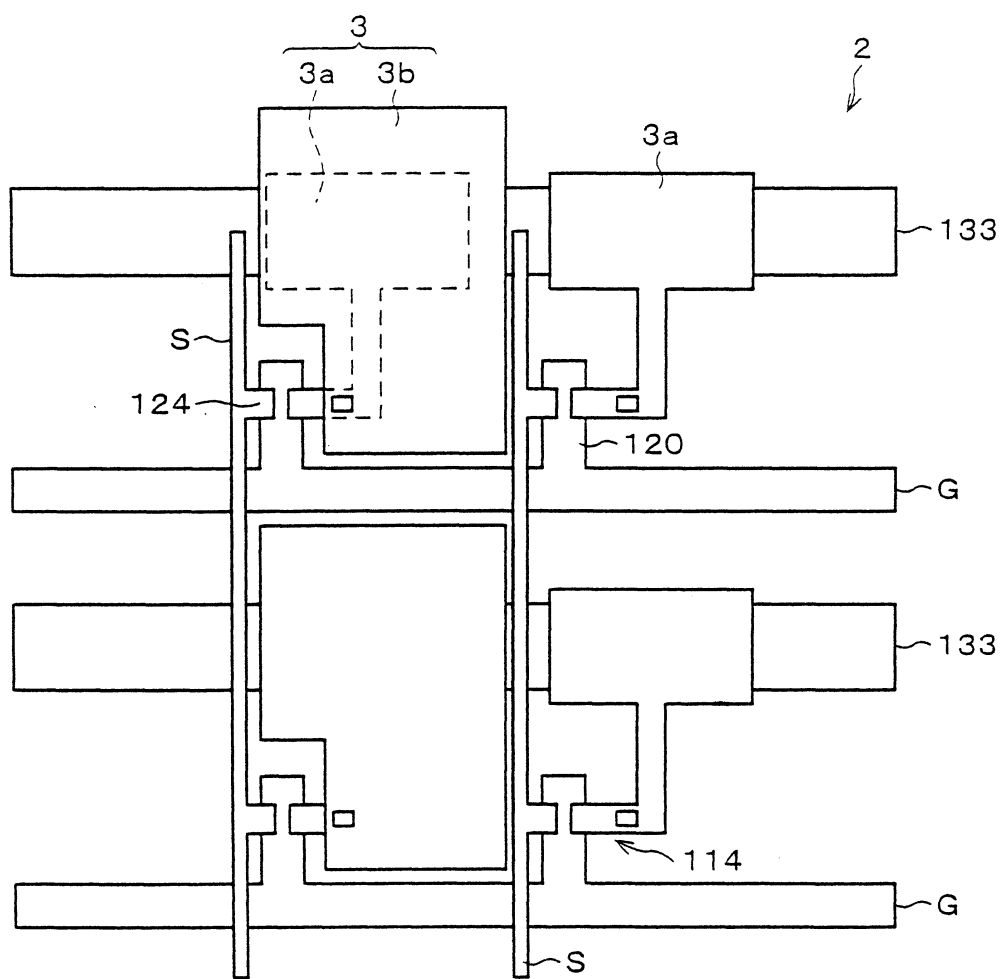


圖 14

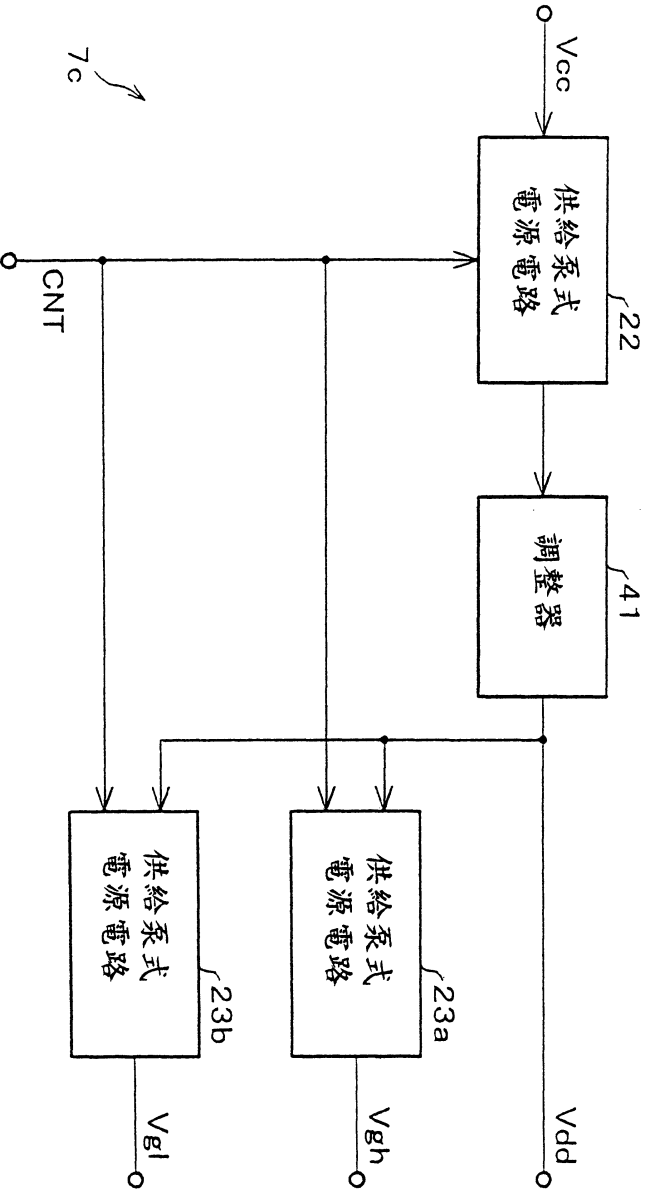


圖 15

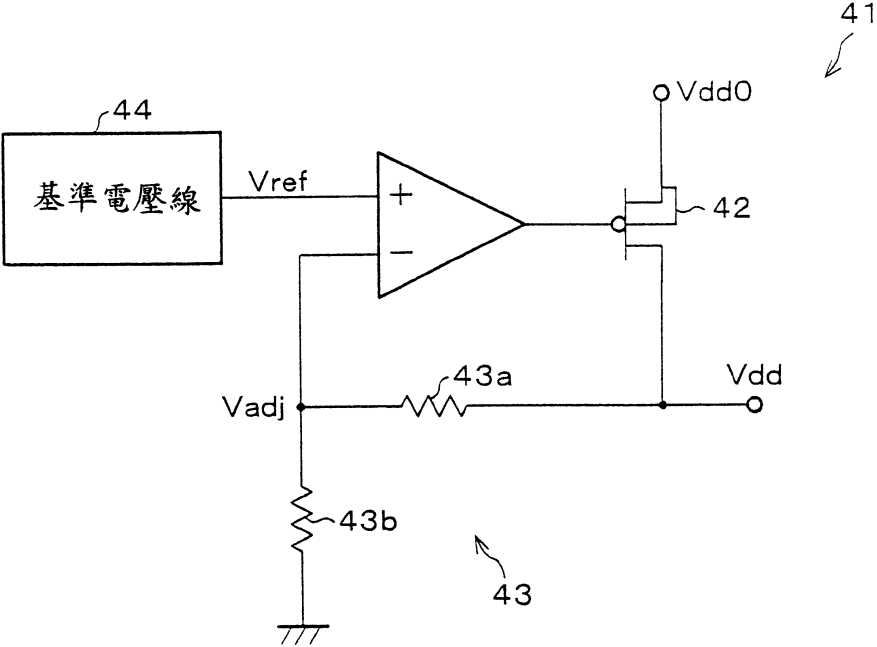


圖 16

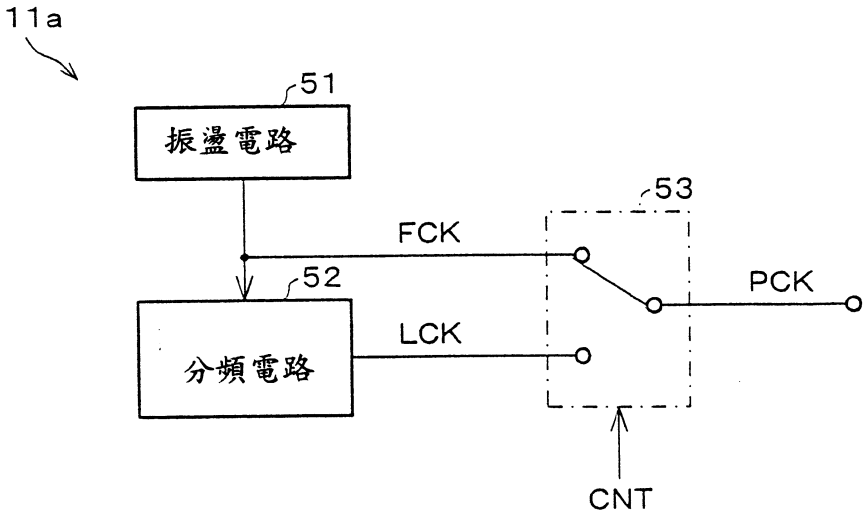


圖 17

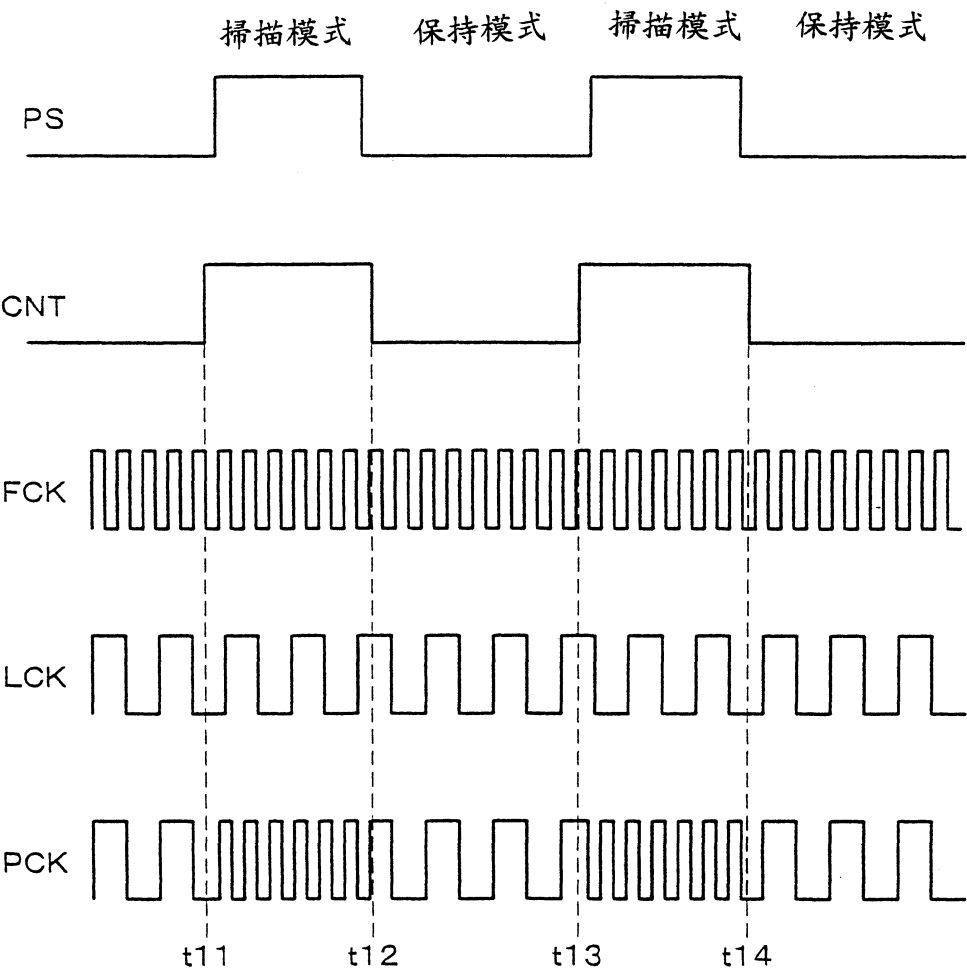


圖 18

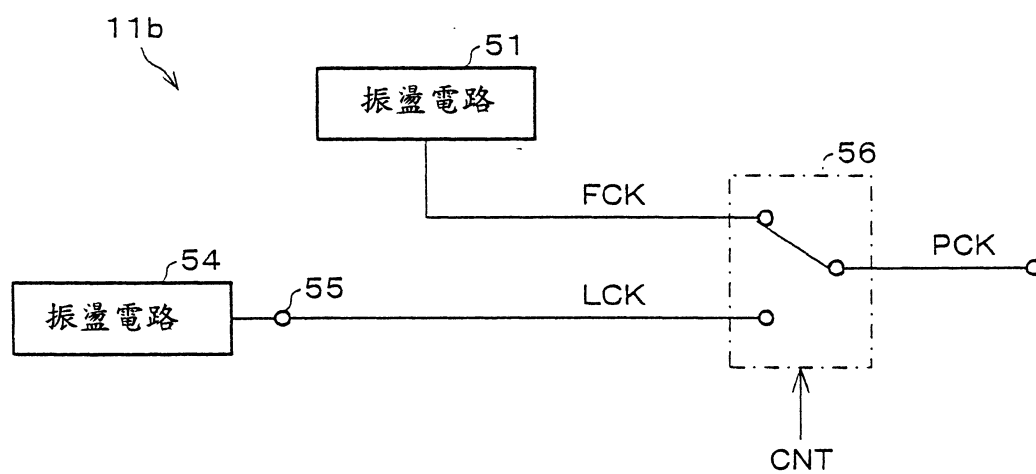


圖 19

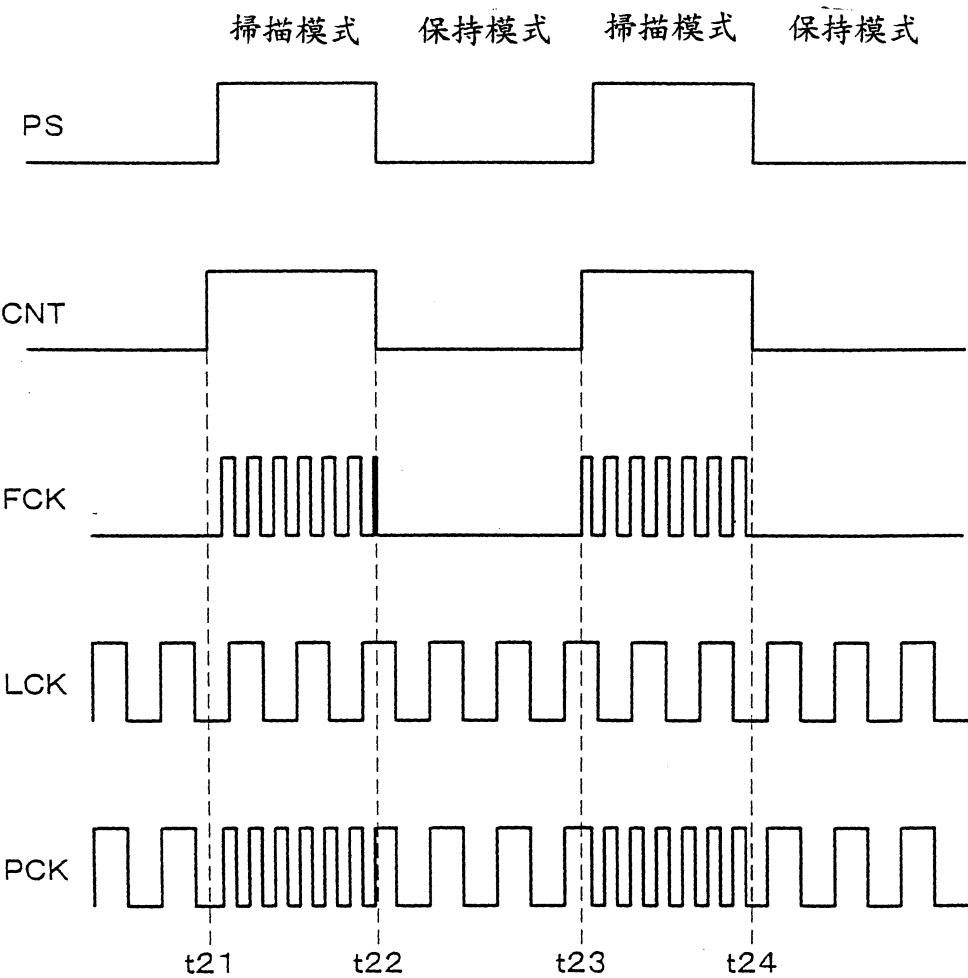


圖 20

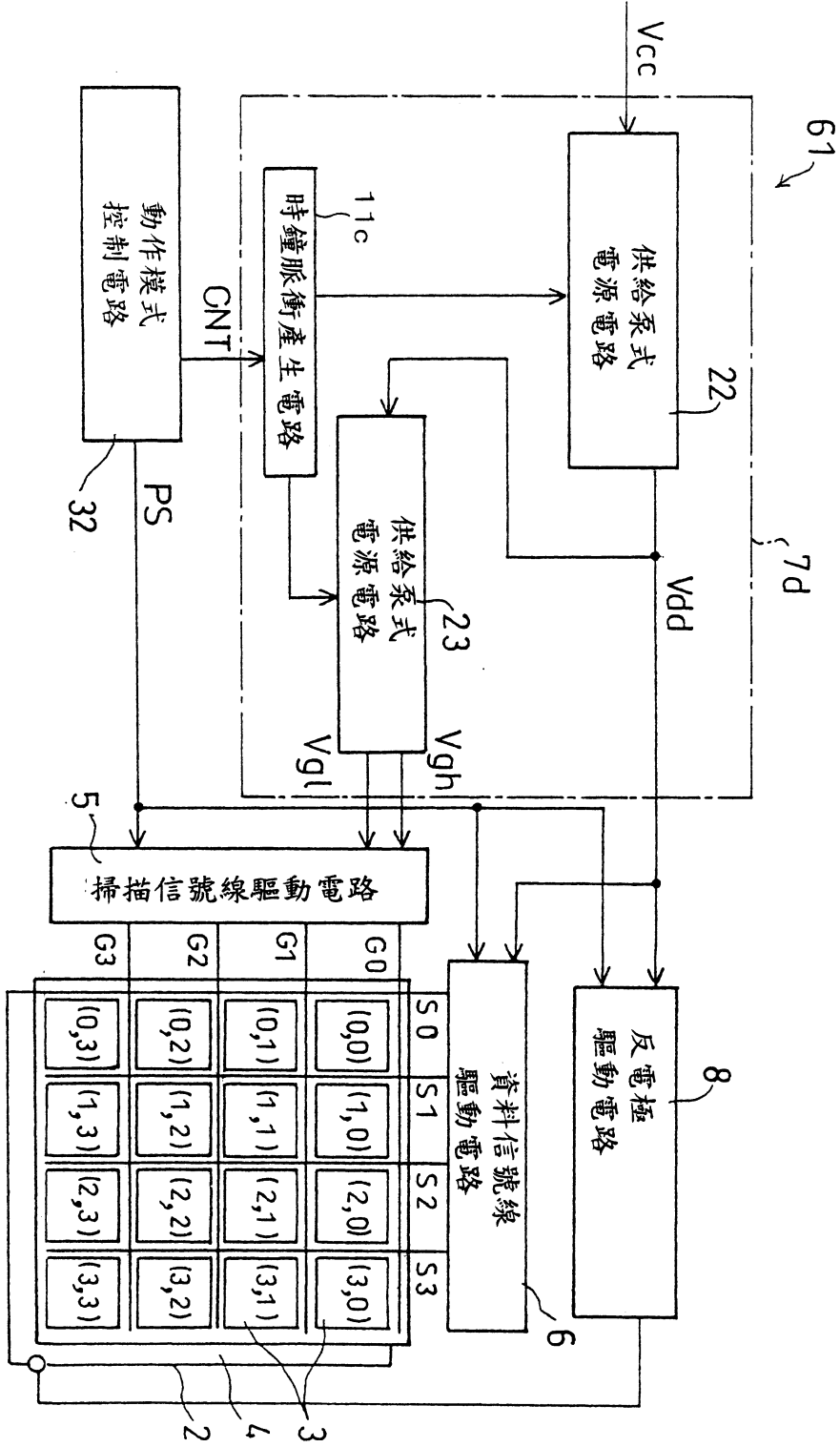


圖 21

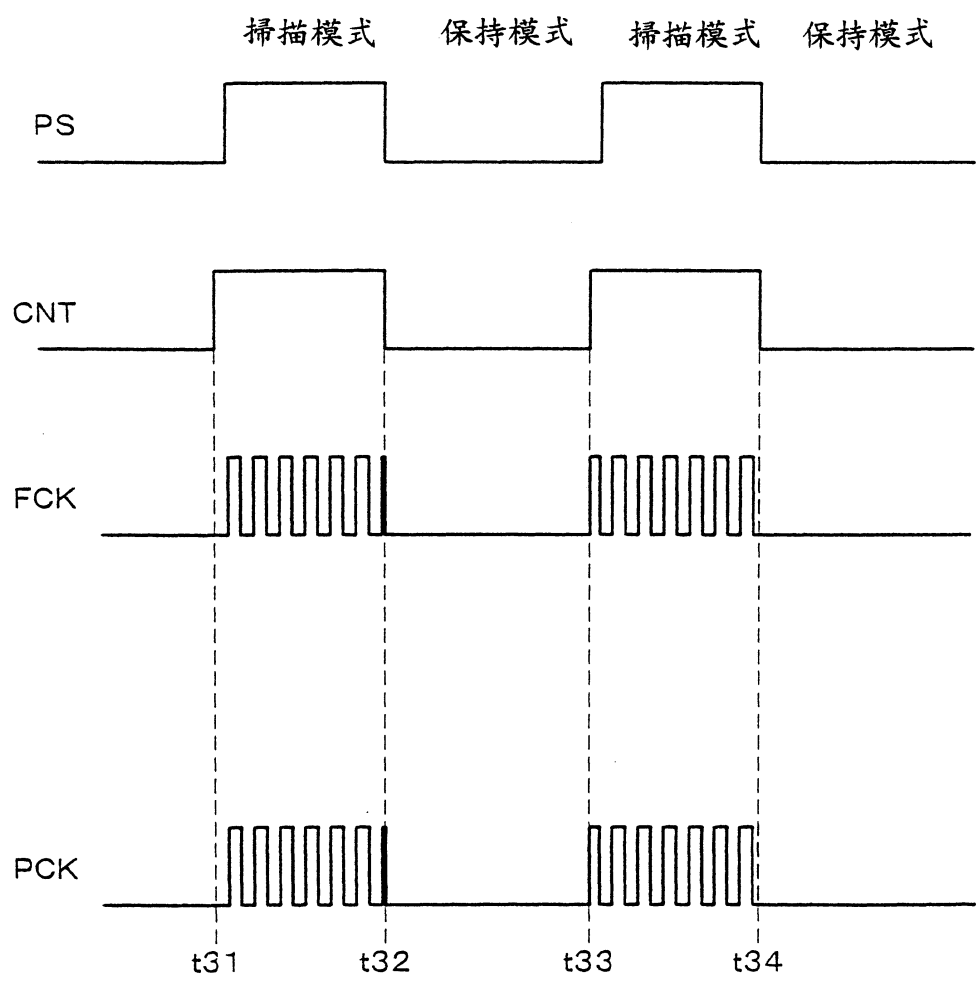


圖 22