

公告

申請日期	90 年 6 月 26 日
案 號	90115423
類 別	G09G 3/06

A4
C4

538401

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	液晶顯示控制器
	英 文	Liquid crystal display controller
二、發明 人 創作	姓 名	(1) 工藤泰幸 (2) 古橋勉 (3) 橫田善和
	國 籍	(1) 日本 (2) 日本 (3) 日本
	住、居所	(1) 日本國東京都千代田區丸之內一丁目五番一號 新丸大樓日立製作所(股)知的所有權本部內 (2) 日本國東京都千代田區丸之內一丁目五番一號 新丸大樓日立製作所(股)知的所有權本部內 (3) 日本國東京都千代田區丸之內一丁目五番一號 新丸大樓日立製作所(股)知的所有權本部內
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 日立製作所股份有限公司 株式会社日立製作所
	國 籍	(1) 日本
	住、居所 (事務所)	(1) 日本國東京都千代田區神田駿河台四丁目六番 地
	代 表 人 姓 名	(1) 庄山悦彦

裝

訂

線

經濟部智慧財產局公告

申請日期	90 年 6 月 26 日
案 號	90115423
類 別	

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書		
一、發明 新型名稱	中 文	
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	(4) 松戶利充 (5) 比嘉淳裕
	國 籍	(4) 日本 (5) 日本
	住、居所	(4) 日本國東京都千代田區丸之內一丁目五番一號 新丸大樓日立製作所（股）知的所有權本部內 (5) 日本國東京都千代田區丸之內一丁目五番一號 新丸大樓日立製作所（股）知的所有權本部內
三、申請人	姓 名 (名稱)	
	國 籍	
	住、居所 (事務所)	
	代 表 人 姓 名	

裝 訂 線

(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 7 月 26 日	2000-231351	☒ 有主張優先權
日本	2000 年 10 月 4 日	2000-309300	☒ 有主張優先權

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

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (1)

發明背景

本發明係有關一種液晶顯示 (LCD) 控制器。

液晶顯示控制器之範例係由 JP-A-No.11-311980 所揭露。控制器可選擇性地驅動液晶顯示之部分，並且可依據所選擇部分中之有效 (active) 線之數目以設定操作電壓、操作偏壓、及參考時鐘頻率。此表示當無須顯示整個螢幕時，則僅有螢幕之必要的部分可於適當操作條件下被顯示。如此得以減低電力耗損。

於習知技術中，框 (frame) 頻率被保持恆定，藉由改變其根據有效線之數目的原始時鐘之分割比例 (ratio of division) 並使用所得之時鐘當作參考時鐘。

假設有 16 條線被啟動用於一液晶面板中之部分顯示，其中係基於每列有八行，則整個螢幕具有 32 條線 (4 列)。於此例中，假如參考時鐘頻率為恆定，則框頻率成兩倍，因為用以啟動 16 條線之時間係 32 條線之一半。結果，影像品質可能會惡化，例如，可能產生陰影。為了避免此問題，則原始時鐘被減半或者分割為兩個時鐘且所得之時鐘被使用為參考時鐘以保持框頻率恆定。同樣地，藉由分割原始時鐘為四個或八個時鐘，則框頻率可被保持恆定於八條線 (兩列) 或四條線 (一列) 之部分顯示。

近來於行動電話或類似裝置有種趨勢以使用 100 以上之顯示線。同時亦要求每列之行數目需大於 8，例如用於一部份顯示。然而，用以保持框頻率恆定的部分顯示之線數目被限定為整個顯示螢幕之 $1/2$ 、 $1/4$ 、 $1/8$ ，等等；因

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(2)

此不易保持框頻率恆定而無限制於有效線之數目。

最佳的框頻率可根據液晶面板之特性而有所不同。例如，假如使用一種具有快速亮度回應之液晶，則一般框頻率需被增加以獲得令人滿意的對比，雖然較高的框頻率導致電力耗損之增加。一種解決之道係使得框頻率根據使用目的而為可變的，例如，藉由備製兩種模式：一種對比取向的模式及一種省電的模式。然而，傳統的液晶顯示控制器未被設計為根據液晶顯示單元之操作模式而改變框頻率。

對於具有液晶顯示之行動電話，具有安排行程之功能的行動通訊終端機及其他類似裝置，則逐漸需求一種模型，其可以較少電力耗損使用延長的時間。於行動電話待機或等待狀態下或者當行動通訊終端機正操作中時，則有需要非顯示整個螢幕，而是（例如）顯示時刻所需之螢幕的部分。

因此需要一種液晶顯示控制器，其可提供具有良好顯示品質及/或低電力耗損之完整/部分顯示。此外，需要能保持框頻率恆定且可於較寬鬆之條件的範圍下改變它。

發明概述

本發明提供一種液晶顯示控制器裝置及方法，其提供具有良好顯示品質及/或低電力耗損之完整/或部分顯示，基於其有效掃描線之掃描週期係根據參考時鐘脈衝之數目。本發明之某些實施例包含一個以上之下列特徵：保持頻率

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (3)

大致上恆定於不同數目之有效掃瞄線，容許由於 LCD 之特性的頻率改變，顯示具有接近線性之有效電壓特性的階度 (gradation)，顯示具有較低電力之階度資料，或顯示行動裝置 (例如，行動電話) 中之部分或全部螢幕。

於依據本發明之第一實施例的液晶顯示控制器中，一暫存器被設置以預設原始時鐘分割比例及一掃瞄週期之時鐘數目，而預設資料可從外部被輸入暫存器。此使其可於不同數目之有效線的情況下保持框頻率幾乎恆定，並輕易地改變框頻率。

於依據本發明之第二實施例的液晶顯示控制器中，當提供一種 PWM 為基礎的階度顯示功能時，一掃瞄週期被分割唯一有效週期及一無效週期，其中具有顯示資料之適當時間長度的資料電壓及用以掃瞄信號之選取的電壓位準被供給僅於有效週期期間。如此使其可獲得相關於階度顯示資料之線性的有效電壓特性，即使當一掃瞄週期之時鐘數目改變時。

依據本發明之第三實施例的液晶顯示控制器係提供 PWM 之數種資料信號波形，以實現電力耗損之減少及高的顯示影像品質。

依據本發明之第三實施例的液晶顯示控制器係使用於行動電話系統中。即使螢幕之一所欲部分的顯示資料於待機期間改變時，仍可提供具有低電力耗損之高品質的影像。

本發明之另一實施例係提供一種方法，以改變液晶顯

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (4)

示中所使用之掃描週期。首先，一參考時間週期係決定自第一數目之原始時鐘週期；接著掃描週期係決定自第二數目之參考時鐘週期；而掃描週期可被改變以至少一參考時鐘週期。

又另一實施例係提供一種行動電話系統，其包含：一液晶面板，以顯示部分螢幕顯示（其具有第一預定數目之有效線），及一完整螢幕顯示（其具有第二預定數目之有效線）；一液晶顯示控制器，以控制液晶面板上之一有效線週期的至少一顯示；及一處理器，以決定部分顯示之第一有效線週期及完整顯示之第二有效線週期，以使得其部分顯示之第一框頻率係大約等於完成螢幕顯示之第二框頻率。

另一實施例係提供一種行動電話系統，其具有：一液晶面板，以顯示完整螢幕顯示，其包含預定數目之有效線；一液晶顯示控制器，以控制液晶面板上之一有效線週期的至少一顯示，其中有效線週期包含數個參考時鐘週期，其中每個參考時鐘週期包含一乘上原始時鐘週期之分割比例；及一處理器，以決定具有預定框頻率之對比取向模式的第一有效線週期及具有較低預定頻率之待機模式的第二有效線週期。

本發明之另一實施例係提供一種方法，以維持框頻率於液晶顯示之一大致上恆定的值，其具有不同數目之有效掃描線。此方法包含：選取不同數目掃描線之第一數目，其中第一數目之每個掃描線週期係根據參考時鐘週期之第

五、發明說明 (5)

二數目；及決定第二數目以致其一乘積之倒數係等於框頻率，其中乘積係由第一數目乘以第二數目乘以參考時鐘週期所構成。此外，參考時鐘週期可為一乘以原始時鐘週期之分割比例。

本發明之又一實施例提供一種方法，以改變其具有預定數目掃描線之液晶顯示的框頻率。此方法包含：決定框頻率之一掃描線週期，其中框頻率係等於一乘積之倒數，此乘積係由掃描線週期乘以掃描線之預定數目；選取一新的框頻率；及決定新的框頻率之新的掃描線週期，其中新的框頻率等於一新的乘積之倒數，此新的乘積係由新的掃描線週期乘以掃描線的預定數目。

本發明之這些及其他實施例係結合以下說明及後附圖形而被更詳細地描述。

圖形簡述

圖 1 係一表格，其建議有關依據本發明之第一實施例的框頻率之設定；

圖 2 係一方塊圖，其說明依據本發明之第一實施例的液晶顯示控制器之結構；

圖 3 說明依據本發明之第一實施例的控制信號；

圖 4 係依據本發明之第一實施例的控制信號之時序圖；

圖 5 係一時序圖，以說明依據本發明之第一實施例的液晶顯示控制器之操作；

五、發明說明 (6)

圖 6 說明依據本發明之第二實施例的 PWM 方法之原理；

圖 7 係依據本發明之第二實施例的 PWM 方法之時序圖；

圖 8 係一時序圖，以說明依據本發明之第二實施例的液晶顯示控制器之操作；

圖 9 係一方塊圖，其顯示依據本發明之第二實施例的液晶顯示控制器之結構；

圖 10 係一方塊圖，其顯示依據本發明之第二實施例的階度處理器之結構；

圖 11 係一方塊圖，其顯示依據本發明之第二實施例的 PWM 信號產生器之結構；

圖 12 係一時序圖，以說明依據本發明之第二實施例的 PWM 信號產生器之操作；

圖 13 係一方塊圖，其顯示依據本發明之第二實施例的 PWM 信號選取器部分之結構；

圖 14 係一時序圖，以說明依據本發明之第三實施例的液晶顯示控制器之操作；

圖 15a 及 15b 係時序圖，以說明依據本發明之第三實施例的液晶顯示控制器之操作；

圖 16 係一時序圖，以說明依據本發明之第三實施例的液晶顯示控制器之操作；

圖 17 係一時序圖，以說明依據本發明之第三實施例的液晶顯示控制器之操作；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (7)

圖 18a 及 18b 係時序圖，以說明依據本發明之第三實施例的液晶顯示控制器之操作；

圖 19 係一方塊圖，其顯示依據本發明之第四實施例的行動電話系統之結構；

元件對照表

101:電腦
101a:中央處理單元
101b:記憶體
101c:系統介面
102:液晶顯示控制器
103:液晶面板
104:系統介面
105:控制暫存器
106:參考時鐘產生器
107:時序產生器
108:位址解碼器
109:顯示記憶體
110:資料線驅動器
111:掃描線驅動器
112:操作電壓產生器
510:框脈衝
512:線脈衝
514:參考時鐘

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(8)

- 516:顯示資料
- 518:資料信號
- 520, 522:掃描信號
- 710:線脈衝
- 712:參考時鐘
- 714 - 722:階度節距
- 810:線脈衝
- 812:參考時鐘
- 814 - 820:階度節距
- 901:資料處理器
- 901a:中央處理單元
- 901b:記憶體
- 901c:系統介面
- 901d:匯流排
- 902:液晶顯示控制器
- 903:液晶面板
- 904:系統介面
- 905:控制暫存器
- 906:參考時鐘產生器
- 907:時序產生器
- 908:位址解碼器
- 909:顯示記憶體
- 910:資料線驅動器
- 911:掃描線驅動器

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (9)

- 912:操作電壓產生器
- 913:階度處理器
- 914:階度集裝暫存器
- 1001:PWM信號產生器
- 1002:PWM信號選取器段
- 1101:參考時鐘計數器
- 1102:比較器段
- 1210:線脈衝
- 1222:參考時鐘
- 1224:階度致能信號
- 1226:參考時鐘計數
- 1240:階度集裝資料
- 1244:PWM信號
- 1410:掃描週期
- 1420:參考時鐘計數
- 1510:參考時鐘計數
- 1520:PWM信號
- 1620:偶數資料線
- 1622:奇數資料線
- 1901:液晶模組
- 1902:ADPC編碼解碼電路
- 1903:揚聲器
- 1904:麥克風
- 1905:鍵盤

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (10)

1906:TDMA 電路

1907:EEPROM

1908:ROM

1909:SRAM

1910:PLL 電路

1911:RF 電路

1912:系統控制微電腦

較佳實施例之詳細敘述

爲了保持頻率爲相當地恆定於不同數目之有效掃描線，則掃描週期，即，於一 LCD 上顯示一有效線所需之時間，係根據每掃描週期之參考時鐘數目或者“N” 216 以及原始時鐘之分割比例或者“R” 214。因此假如原始時鐘週期爲“T”，則掃描週期爲 (R x T x N)。

框頻率 218 係使用方程式 1 而由一掃描週期 (R x T x N) 以及有效線數目或者“M” 212 所決定。

[方程式 1]

$$\text{框頻率} = 1 / ((R \times T \times N) \times M)$$

從方程式 1 可瞭解，假如欲保持框頻率恆定而改變有效線數目時，則一掃描週期之長度應被調整。

圖 1 係一表格以顯示相關於參考時鐘之不同設定的範例，其保持框頻率於 60Hz 或 70Hz 附近。頻率 60Hz 係用於一般顯示，而頻率 70Hz 係用於高對比顯示。於此表格中，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (11)

假設其原始時鐘頻率為 200kHz (即 , $1/T = 200\text{kHz}$ 或 $T = 5\mu\text{sec}$) 且一完整螢幕顯示之有效線數目為 160 。從圖 1 得知有效線之數目為 M 122 , 分割比例為 R 214 , 每掃描週期之參考時鐘為 N 216 , 而相應之框頻率係提供於欄 218 。例如 , 當 $M = 160$ (220) , $R = 1$ (222) , $N = 18$ (224) 時 , 則框頻率為 69.4Hz (226) 。當 $M = 70$ (230) , $R = 2$ (232) , $N = 20$ (234) 時 , 則框頻率為 71.4Hz (236) 。從圖 2 可見 , 即使當有效線 (M) 之數目改變時 , 仍可保持框頻率實際上為恆定 。因此若提供框頻率 218 及有效線數目 M 212 於一完整或部分顯示中 , 則分割比例及參考時鐘數目 N 可被決定以提供所欲之框頻率 。依據一實施例 , 一種液晶顯示控制器提供一裝置以利輸入此等預設資料 , 如原始時鐘之分割比例 (R) 及每掃描週期之時鐘數目 (N) 。

圖 1 亦顯示其相當容易地改變框頻率 。例如 , 使用一種具有 60Hz 之一般對比顯示 , 而非高對比顯示 。對於 $M = 70$ (240) , $R = 2$ (242) , 時 , 則可獲得框頻率 59.5Hz 藉由改變參考時鐘數目為 $N = 24$ (244) 。

圖 2 係依據本發明之液晶顯示控制器 102 的方塊圖 。於圖 2 中 , 外界裝置 101 係一電腦 , 其包含 CPU (中央處理單元) 101a 、記憶體 101b 、連接 CPU 101a 與記憶體 101b 之匯流排 。電腦 101 係連接至液晶顯示控制器 102 ; 而控制器 102 連接至一“被動矩陣型”液晶面板 103 , 其中像素係形成於多數掃描線及資料線之交點 。液晶顯示控制器包含一系

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(12)

統介面 104、一控制暫存器 105、一參考時鐘產生器 106、一時序產生器 107、一位址解碼器 108、一顯示記憶體 109、一資料線驅動器 110、一掃描線驅動器 111、及一操作電壓產生器 112。

首先將解釋電腦 101、液晶顯示控制器 102、及液晶面板 103 之操作。

電腦 101 供給顯示資料以顯示影像於液晶面板 103 之上以及液晶面板之各種操作參數至液晶顯示控制器 102。這些操作參數不僅包含此類資訊（如有效線數目、操作電壓、及操作偏壓），而亦包含有關原始時鐘分割比例及每掃描週期之時鐘數目的資訊，其凸顯本發明一實施例的特徵。其操作係依據操作系統而由電腦或外界資料處理器 101 所執行，以控制整個控制器及應用程式軟體，其兩者均被儲存於記憶體 101b 中。因此，記憶體 101b 含有如圖 1 所顯示之表格，其指示有效線數目、分割比例、及一掃描週期的掃描時鐘數之間的關係。電腦 101 根據欲啟動之頻率及掃描線數目以決定分割比例及每掃描週期之參考時鐘數目，並將其結果傳送至液晶顯示控制器 102 以當作操作參數。一個程式範例係如下：當操作者輸入至控制器時，新的顯示資料將被提供以產生相應於該輸入之顯示，或者當某一時間週期經過而無任何來自操作者之輸入時，則一新的操作參數將被提供以改變有效線的數目。

液晶顯示控制器 102 個別地儲存其由外界資料處理器 101 所供給之顯示資料及各種操作參數於記憶體 109 及控制

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (13)

暫存器 105 中。依據所儲存之操作參數，液晶顯示控制器 102 讀取顯示資料自顯示記憶體 109，將顯示資料轉換為資料信號並將其輸出為資料線操作電壓以供應至資料線。同時，液晶顯示控制器 102 輸出掃瞄操作電壓給欲掃瞄之掃瞄線，根據由資料操作電壓所啟動之資料線。因此，頻率及其他操作條件（其係由顯示之資料及掃瞄線操作電壓的控制而改變）係根據操作參數。

液晶面板 103 係藉由將其液晶顯示控制器 102 所供給之資料線操作電壓及掃瞄線操作電壓個別地輸入至資料線及掃瞄線以顯示影像。此處假設其資料線操作電壓及掃瞄線操作電壓之波形係依據「液晶裝置手冊（Liquid Crystal Device Handbook）」第 394 至 399 頁中所述之液晶操作電壓波形，「液晶裝置手冊（Liquid Crystal Device Handbook）」係由 142nd Committee of Japan Society for the Promotion of Science 所編纂且由 Nikkan Kogyosha 所出版。

以上述之結構及操作程序，則原始時鐘分割比例及每掃瞄週期之時鐘數目可從外界被設定，而液晶面板可依據這些設定而被操作。結果，不同數目之有效線可被使用以幾乎為恆定之框頻率，以致其可啟動儘可能多的掃瞄線於顯示面板中，且顯示良好品質之影像於顯示面板上。

接下來，將詳細解釋其液晶顯示控制器 102 如何工作。

與外界資料處理器 101 之介面係符合（例如）MC68-序列匯流排介面；液晶顯示控制器 102 於一改變時接收來自

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (14)

外界資料處理器 101 之資訊以顯示資料。更明確地，當每個像素之目前框的階度係不同於先前框的階度時，則外界資料處理器 101 便傳送新的階度之顯示資料給液晶顯示控制器 102，而不傳送其階度步驟未改變之像素的顯示資料。如圖 3 中所示，介於外界資料處理器 101 的系統介面 101c 與液晶顯示控制器 102 的系統介面 104 之間的介面係使用下列控制信號：一 CS 或晶片選取信號；一 RS 信號，其選取控制暫存器之位址或資料；一 E 信號，其指明是否開始操作；一 RW 信號，其選取資料寫入或讀取；及一 D 信號，其指明實際的位址/資料值。這些控制信號具有一用以指定控制暫存器 105 中之一位址的循環以及寫入資料的循環。控制信號如何工作於這些循環中將參考圖 4 而被解釋於下。於位址指定循環中，首先 CS 信號、RS 信號及 RW 信號被設定為“低”且 D 信號被設定以一特定的位址值；接著 E 信號被設定為“高”於一段期間。於資料寫入循環中，首先 CS 信號被設定為“低”、RS 信號為“高”及 RW 信號被設定為“低”且 D 信號被設定以所欲的資料值；接著 E 信號被設定為“高”於一段期間。

系統介面 104 解碼上述控制信號；並於位址指定循環輸出信號以產生準備好寫入之相關位址，並於資料寫入循環寫入待寫入之資料至控制暫存器 105。

於控制暫存器 105 中，於指定位址處之暫存器區域係準備好寫入且資料被儲存於此暫存器區域中。各種操作參數、顯示資料及顯示位置被寫入於控制暫存器 105 中之不

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (15)

同位址處。簡言之，由資料處理器 101 所供給之各種操作參數及顯示資料被一次儲存於控制暫存器 105 中。各種儲存於控制暫存器 105 中之資料被輸出至各個區塊。

參考時鐘產生器 106 接收來自控制暫存器 105 之原始時鐘分割比例資料且依據此資料來分割原始時鐘以產生參考時鐘，其被接著傳送至時序產生器 107。原始時鐘係由內建的振盪電路所產生。

時序產生器 107 不僅接收參考時鐘同時亦接收有關一掃描週期之參考時鐘數目以及來自控制暫存器 105 之有效線數目的資料，並依據所接收之資料以產生同步與一掃描週期之線脈衝及同步與一框週期之框脈衝，並將其輸出至資料線驅動器 110 及掃描線驅動器 111。同時，其產生一顯示記憶體讀取位址並將該位址輸出至位址解碼器 108。

對於寫入顯示資料，位址解碼器 108 將其由控制暫存器 105 所供給之顯示位置資料解碼並選取有關相應於該資料之顯示記憶體 109 的位元線及字元線。接著，位址解碼器將其由控制暫存器 105 所供給之顯示資料輸出至顯示記憶體 109 上之資料線以完成寫入操作。對於讀取，位址解碼器將來自時序產生器 108 之讀取位址解碼並選取顯示記憶體 109 上之相應的位元線。接著，某一線之顯示資料被一次地輸出自顯示記憶體 109 上之資料線。如上所述之讀取位址係逐線地被改變，例如，從其中螢幕上頂端線之資料被存取的位址開始，而在到達末端線之位址以後，此循環被再次從頂端線位址開始。位址改變係同步與其輸出自

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (16)

時序產生器 107 之線脈衝，而頂端線之位址的輸出係同步與其輸出自時序產生器 107 之框脈衝。位址解碼器 108 具有一種調節功能以決定優先處理一寫入操作或者一讀取操作，當兩者同時發生時。

資料線驅動器 110 將讀取自顯示記憶體 109 之之顯示資料轉換為規定的 ON 或 OFF 電壓，並將其輸出為資料線操作電壓至液晶面板 103 上之一資料線。操作 ON 及 OFF 之資料線係由操作電壓產生器 112 所產生。

框及線脈衝被輸入至掃描線驅動器 111，且依據這些信號，則被選取的或未被選取的電壓被輸出為掃描線操作電壓至液晶面板 103 上之一掃描線。掃描線操作電壓被同步地供應與框脈衝以供給選定的電壓至頂端線；接著其被供應至後續的線（同步與線脈衝）。除非當掃描線操作電壓被供應，否則便供應未選取的電壓。用以啟動掃描線之選取的及未選取的電壓均由操作電壓產生器 112 所產生。

於操作電壓產生器 112 中，用於資料線啟動之 ON 與 OFF 電壓以及用以掃描線啟動之選取與未選取電壓被產生自一外界系統電源供應。操作電壓產生器 112 接收操作電壓及操作偏壓資料自控制暫存器 105，且操作電壓之位準係依據此資料而被調整。

圖 5 係上述框脈衝 510、線脈衝 512、參考時鐘 514、顯示資料 516、資料信號 518、及掃描信號 520 與 522 的時序圖。此處，假設其一掃描週期之參考時鐘數目為 15。

如上所述，設若提供來自外界資料處理器 101 之有關

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (17)

時鐘分割比例及一掃描週期之時鐘數目的資料，則液晶顯示控制器 102 便工作以使得其液晶面板 103 可被驅動以依據此資料之所欲的框頻率。因此，框頻率可被保持為大致上恆定，即使當使用不同數目之有效線時。同時，可輕易地改變框頻率。因為操作電壓及操作偏壓可被調整依據有效線之數目，所以可執行部分顯示於是當的操作條件下，而因此可減少電力耗損。於上述解釋中，轉換為交流電（或者週期性地反轉其供應至液晶之電壓極性的電流）之程序已被省略。此程序可被輕易地達成，藉由產生一信號以請求 AC 轉換於時序產生器 107 中，並相應地改變資料及掃描線之輸出電壓位準至足夠的位準。

接下來，參考圖 6 至 13，本發明之第二實施例將被詳述。

PWM（脈衝寬度調變）被使用為階度顯示方法。於 PWM 方法中，如圖 6 中所示，有關提供至液晶面板上之資料線的資料信號，一掃描週期被分割為兩個或更多週期，例如，610、612 及 614，而 ON 或 OFF 電壓被提供至每個分割週期，其中 ON 電壓相對於 OFF 電壓之比率係由顯示資料 616（於下文中稱為階度顯示資料）中所包含之階度資訊所決定，以使得其中等顯示亮度可被獲得，例如 620、622、624 及 626。

現在，接著將討論如何應用 PWM 方法至依據本發明之第二實施例的液晶顯示控制器以得到 16 個階度節距（steps）。一掃描週期之分割（其為 PWM 法所必要的）

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (18)

係使用參考時鐘循環 712 而被輕易地完成。因為資料信號被供應至每個資料線當其由掃瞄信號所選取時，或者於其由線脈衝 710 所界定之一掃瞄週期內，以產生（例如）16 個階度節距，例如圖 7 中所示之階度節距圖 714、716、720 及 722，所以一掃瞄週期之參考時鐘 712 的數目應為 15，而 ON 電壓之比率應為 $0/15$ 、 $1/15$ 、 $2/15$ 等等，直至 $15/15$ 。

如前所述，於液晶顯示控制器中，一掃瞄週期之參考時鐘數目非固定於 15，因為框頻率是可調整的。因此，假如參考時鐘之數目小於 15，則不可能產生 16 個階度節距。反之，假如參考時鐘之數目大於 15，則 ON 電壓之比率無法被連續地增加，而因此線性有效電壓特性無法被實現。

此問題之一種解決方法如下。為了顯示 m 階度節距，則參考時鐘之數目， n ，應為 $(m-1)$ 或更大。此關係被表示以 n 大於或等於 $(m-1)$ 。因此，一掃瞄週期被除以 n 。有關 $n > (m-1)$ 時之有效電壓特性的線性，應注意到於施加選取電壓期間內之 ON 電壓的比率決定了應施加至液晶之有效電壓。因而假如選取電壓於 n 分割中僅被供應至第一分割到第 $(m-1)$ 分割而非整個掃瞄週期，則如同 $n = (m-1)$ 之情況可達成。因此，採取下列方式：第一分割至第 $(m-1)$ 分割被假設為“有效”週期而剩餘之分割為“無效”週期，且 ON 電壓之比率被連續地增加於有效週期中。例如，為了使用 16 個分割以表達 16 階度節距（例如分割（830）至分割 16（844），及階度節距 1（814）至節距 16

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (19)

(820)，如圖 8 中所示，故階度節距之產生係藉由連續地增加 ON 電壓之比率從第一分割 830 至第 15 分割 842 並輸出第 15 分割 842 之電壓，而第 16 分割 844 係相同的。於此結合下，有關掃描信號，選取電壓 850 被輸出給第一分割 830 至第 15 分割 842 (有效週期)，而未選取電壓 852 被輸出給第 16 分割 844 (無效週期)。上述問題可由上述方式來解決。

以下將描述本發明之第二實施例的液晶顯示控制器之結構及操作程序。

圖 9 係依據本發明之第二實施例的液晶顯示控制器之方塊圖，其亦顯示與外界裝置之連接。於圖 9 中，顯示一資料處理器 901、一液晶顯示控制器 902、及一被動矩陣彩色液晶面板 903。液晶顯示控制器 902 包含一系統介面 904、一控制暫存器 905、一參考時鐘產生器 906、一時序產生器 907、一位址解碼器 908、一顯示記憶體 909、一資料線驅動器 910、一掃描線驅動器 911、一操作電壓產生器 912、一階度處理器 913 及一階度集裝 (pallet) 暫存器 914。

首先將解釋資料處理器 901、液晶顯示控制器 902、及液晶面板 903 之基本操作。

資料處理器 901，其包括一 CPU 901a、一記憶體 901b、一系統介面 901c、及一連接這些裝置之匯流排 901d，提供下列資料給液晶顯示控制器 902：用以顯示影像於液晶面板 903 上之階度顯示資料、用於液晶面板 903 之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (20)

各種操作參數及階度集裝資料。這些操作參數係相同與圖 2 中所示之結構。有關階度顯示資料，因為欲顯示彩色影像於此實施例中，所以一像素具有八位元的彩色資訊，其中三位元被各分配給紅 (R) 及綠 (G) 而二位元分配給藍 (B)。階度集裝資料為基礎資料，其決定哪個階度節距相應於由階度顯示資料所指定之顏色。資料處理器 901 選取總共 20 個階度資料之型態—各 8 個給 R 及 G (3 位元)，及 4 個給藍 (2 位元)—從每個 R、G 及 B 之 16 個階度節距之中，並將其供應至液晶顯示控制器 902。如此使其可從 4096 色 (每個 R、G 及 B 之 16 個階度節距) 中選擇 256 色 (每像素之 8 位元色彩資訊) 並顯示之。資料處理器 901 供給資料至液晶顯示控制器 902 之程序係相同與圖 2 中所示之液晶顯示控制器。

液晶顯示控制器 902 儲存資料處理器 901 所供給之顯示資料、各種操作參數及階度集裝資料於：顯示記憶體 909、控制暫存器 905、及階度集裝暫存器 914 中，個別地。依據所儲存之操作參數，其從顯示記憶體 909 讀取階度顯示資料，並依據階度集裝資料以將該讀取資料轉換為每個 R、G 及 B 之 PWM 信號。此外，PWM 信號被轉換為資料信號並輸出；其相應之掃瞄信號亦被輸出。

當液晶顯示控制器 902 所供給之 R、G 及 B 資料信號被傳送至相應於 R、G 及 B 濾色器之資料線而掃瞄信號被傳送至掃瞄線時，則液晶面板 903 便顯示影像。

此處假設其資料及掃瞄信號之波形係依據「液晶裝置

五、發明說明 (21)

手冊 (Liquid Crystal Device Handbook) 」第 394 至 399 頁中所述之液晶操作電壓波形，「液晶裝置手冊 (Liquid Crystal Device Handbook) 」係由 142nd Committee of Japan Society for the Promotion of Science 所編纂且由 Nikkan Kogyosha 所出版，如本發明之第一實施例的情況。

以上述之結構及操作程序，則依據本發明之第二實施例的液晶顯示控制器可保持框頻率為恆定以不同數目之有效線。此外，可產生 PWM 為基礎之多色顯示。

接下來，將詳細說明液晶顯示控制器 902 之操作程序。

系統介面 904、控制暫存器 905、參考時鐘產生器 906、位址解碼器 908 及操作電壓產生器 912 之說明被省略於此，因為其結構及操作係相同與圖 2 中所示之液晶顯示控制器。

如同圖 2 中之時序產生器 107，時序產生器 907 產生線脈衝、框脈衝及顯示記憶體讀取位址。此外，其產生一階度致能信號以指明其為有效週期或者無效週期，如先前所述，並將其輸出至階度處理器 913 及掃描線驅動器 911。

如圖 10 中所示，階度處理器 913 包括一 PWM 信號產生器 1001 及一 PWM 信號選取器段 1002。如圖 11 中所示，PWM 信號產生器係由參考時鐘計數器 1101 及比較器段 1102 所組成。線脈衝、參考時鐘及階度致能信號均被傳送至參考時鐘計數器。其係由線脈衝所重設且與參考時鐘同步地增加計數，當階度致能信號為有效時。當一掃描週期被劃

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (22)

分爲 (例如) 16 個分割以顯示 16 個階度節距時，例如，分割 1 (1210)、分割 2 (1212)、至分割 16 (1220)，如圖 12 中所示，其係由線脈衝重設爲 1，接著在計數到達 15 之後，計數 15 (1233) 被輸出，當於剩餘的週期 1234 時。由階度集裝暫存器 914 所供給之此參考時鐘計數值 1226 及階度集裝資料 1240 被傳送至比較器段 1102。假如 (計數) = < (階度集裝資料) 時，則“低”PWM 信號被輸出；假如 (計數) > (階度集裝資料) 時，則“高”PWM 信號被輸出。如圖 12 中所示，假如階度集裝資料爲“2” (1242)，則 PWM 信號 1244 爲“低”於計數 1 (1230) 及 2 (1231)，而其爲“高”於計數從 3 (1232) 至 15 (1233) (及 1234)。因爲總共有 20 個型態之階度集裝資料 (各 8 個給 R 及 G，而 4 個給 B)，所以 PWM 信號產生器 1001 產生其相應於不同型態之階度集裝資料的 PWM 信號。另一方面，於 PWM 信號選取器段 1002 中，兩個“8 至 1”選取器 (給 R 及 G) 而一個“4 至 1”選取器 (給 B) 被提供給每個像素，且提供與像素同樣多之此等選取器組於每條線中，如圖 13 中所示。其依據某一線之階度顯示資料以選擇性地輸出 PWM 信號，當讀取自顯示記憶體 909 時。

當階度處理器 913 所供給之 PWM 信號爲“低”時，則資料線驅動器 910 便將其轉換爲 ON 電壓，當爲“高”時，則轉換爲 OFF 電壓，在將其輸出爲資料信號而至液晶面板 903 上之資料線以前。

框及線脈衝及一階度致能信號被輸入至掃描線驅動器

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (23)

911，而依據這些信號，則選取的或非選取的電壓被輸出為掃描線信號而至液晶面板 903 上之一掃描線。選取的電壓被同步地供應與框脈衝以供給選取電壓至頂端線；接著其被供應至後續的線（同步與線脈衝）。選取的電壓僅被供應於當階度致能信號為有效時；而於剩餘的期間內，未選取電壓被供應。

如上所述，液晶顯示控制器 902 作用以保持不同數目有效線之框頻率大致上恆定，如同圖 2 中之液晶顯示控制器。同時，可輕易地改變框頻率。此外，如圖 8 中所示，可輸出資料信號及掃描信號，以藉由 PWM 方法來獲得線性的有效電壓特性。

應注意其階度節距之數目及一掃描週期內之分割數目僅為本發明之第二實施例的範例，而非用以限制本發明。

於本發明之第二實施例中，PWM 係用於階度控制，但是其應理解為說明之目的，而非用以限制本發明。替代地，可利用 FRC（框速率控制）方法，其中數個框被視為一單元而顯示 ON 或 OFF 之框的數目被限制於此。假如利用此方法時，則 ON 電壓及 OFF 電壓無法共存於一掃描週期內部網路反之，僅可施加任一電壓。因此，必須將一掃描週期分割為一有效週期及一無效週期。

接下來，參考圖 14 至 18 以描述本發明之第三實施例。

於依據本發明之第三實施例的液晶顯示控制器中，實現了 PWM 之較高影像品質及較低電力耗損。

於圖 8 所示之 PWM 方法所使用的每一資料信號中，除

五、發明說明 (24)

了用於黑色與白色者之外，有兩個電壓位準之改變點於一掃瞄週期內。此係因為一掃瞄週期於 ON 電壓時開始且於 OFF 電壓時結束。因此，可以理解若藉由轉換此順序於每一掃瞄週期內，則資料信號改變之次數可被減半。此將減半用於液晶之充/放電所耗損的電力，因而減少電力耗損。為了達成此目的，例如，在掃瞄週期 1410 中參考時鐘計數 1420 被增加 1 (1422) 之後，則其應被減去 15 (1432) 於下一掃瞄週期，如圖 14 中所示。

假如有一時間延遲於資料信號輸出與掃瞄信號輸出之間時，則施加至液晶之有效電壓可能根據一掃瞄週期係以 ON 電壓或 OFF 電壓開始而不同。為此原因，則即使相同階度被顯示，其陰影亦可能隨掃瞄線而異。此問題之一種解決方法係：使用兩種啓動模式，其中某一掃瞄週期係以 ON 電壓開始而另一週期係以 OFF 電壓開始，而一切換發生於從一模式至另一模式時，每個框之平均有效電壓係如圖 15a 及 15b 所示。例如，如圖 15a 中所示，對於一掃瞄週期，其中參考時鐘計數 1510 被增加 1 (1512) 於偶數框中時，則其應被減去 15 (1550) 於奇數框 (圖 15b)。換言之，當階度集裝資料 2 (1552) 被供給時，於偶數框 (圖 15a) 之情況下，PWM 信號 1520 為“低”於第一 (偶數) 框之第一掃瞄線中的參考時鐘 1 (1522) 及 2 (1524) 上，而 PWM 信號 1554 為“低”於第二 (奇數) 框之第一掃瞄線中的參考時鐘 14 (1526)、15 (1528) 及 16 (1530) 上。因為參考時鐘 16 (1530) 未被選取，所以資料被有效地供應於每

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (25)

個框中之參考時鐘的兩個脈衝。同樣地，於奇數框之情況下，PWM 信號 1554 為“低”於第一（奇數）框之第一掃描線中的參考時鐘 14（1526）、15（1528）及 16（1530）上，而 PWM 信號 1520 為“低”於第二（偶數）框之第一掃描線中的參考時鐘 1（1522）及 2（1524）。此時，因為參考時鐘 16（1530）未被選取於第一（奇數）框中，所以階度集裝資料 2 無法得到。

此外，於圖 15 中所示之資料信號的情況下，假如相同階度被顯示時，則所有資料線之電壓位準改變於相同的時序。因此，大的峰值電流暫時地流通。一種降低峰值電流之解決方式可為：資料信號改變之時序應隨資料線而變化。此解決方式之一範例顯示於圖 16。此時，使用兩種型式之參考時鐘計數器，其一（1612）用於偶數資料線 1620 及另一（1614）用於奇數資料線 1622，而一計數器之增或減時序係與另一計數器相反。如此產生 180 度之相位差於偶數資料線 1620 與奇數資料線 1622 之間的供應資料線中。此方式之進一步發展，如圖 17 中所示，係提供數個參考時鐘計數器（例如 1720、1722、1724、1726）且其計數時序係以一參考時鐘之增量而變化於資料信號電壓位準變異之散佈（例如 1750、1752、1754、1756）。

另一問題在於因為，以使用於如上所討論之資料信號，無電壓位準變化於黑色與白色，所以其含有兩種階度（除了黑與白之外）及黑色或白色之影像可能具有些許顯示不均勻，其係可歸因於電壓位準改變之數目。此問題可

五、發明說明 (26)

被解決，藉由用於階度之相同方式以改變黑色及白色之資料信號電壓位準。因此，如圖 18a 中所示，有效週期之參考時鐘 1810 的數目被設定於 17 (1812) 而非 16，且計數器 1820 被預設以從 0 (1822) 計數至 16 (1824) (及 1826)。如此確保即使階度集裝資料為“0” (1830) (黑色) 時，PWM 信號電壓位準改變一次於一掃描週期，如圖 18a 中所示，PWM 信號改變於 1844 及 1846 (相較於圖 18b 中之 PWM 信號 1850)。

於此情況下，因為資料信號電壓位準被改變於黑色或白色，所以電力耗損增加。此時，問題在於我們是否應犧牲顯示不均勻之消除以換取電力耗損之減少，或反之亦然。本發明之一實施例提供一種方法以選擇是否改變黑色及白色之資料信號的電壓位準。明確地，如圖 18b 中所示，當不欲改變資料信號電壓位準時，則參考時鐘計數“0”及“16”應被個別地取代以“1”及“15”。此可被完成，藉由從外界資料處理器提供一指令如前述之設定操作參數時。

上述實施例可被組合以任何方式。除了如本發明之實施例中所述的參考參數以外，亦可加入各種其他參數，例如對比控制，以及一關閉顯示之功能。這些參數可藉由本發明之實施例中所使用的前述方法而輕易達成，其中預設資料係從外界資料處理器被供給至控制暫存器中且各個區塊係依據該資料而被控制。雖然本發明之實施例中所述的液晶顯示控制器被假定由一 LSI 晶片所構成，但是本發明並不限定於此；亦可使其控制器由兩個或三個專屬於不同功

五、發明說明 (27)

能之晶片所構成。

接下來，將參考圖 19 以說明本發明之第四實施例。

本發明之第四實施例係有關一種使用於行動電話系統中之液晶顯示控制器。圖 19 係一方塊圖，以說明本發明之一實施例的行動電話系統的結構。於圖形中，1901 代表一液晶模組，其包括依據本發明之第四實施例的液晶面板及液晶顯示控制器、1902 代表一用於聲音之壓縮及解壓縮的 ADPC 編碼解碼電路、1903 代表揚聲器、1904 代表麥克風、1905 代表鍵盤、1906 代表一 TDMA 電路，用於數位資料之時間分割多數傳輸、1907 代表一 EEPROM，其儲存已登記之 ID 編號、1908 代表一 ROM，其儲存程式、1909 代表一 SRAM，用以暫時儲存資料或者當作微電腦之一工作區、1910 代表一 PLL 電路，其設定無線電信號之載波頻率、1911 代表一 RF 電路，用於無線電信號之傳輸及接收、及 1912 代表一系統控制微電腦。

於依據本發明之第四實施例的行動電話系統中，例如，一經由電子郵件的訊息或一儲存的電話簿被顯示於整個螢幕上，而於待命或潛伏狀態期間則僅顯示於部分螢幕上。此處假設為了切換完整與部分螢幕顯示狀態，則系統控制微電腦 1912 係依據操作者的按鍵輸入或者進來的電波狀態而工作，且系統被預先規程以傳送資訊於所需數目的有效線上而至液晶模組 1901。接著，原始時鐘之分割比例、每掃描週期之時鐘數目以及其他操作參數亦被傳遞至液晶模組 1901。有關應如何決定原始時鐘分割比例及每掃

五、發明說明 (28)

瞄週期之時鐘數目以關連與其由系統控制微電腦 1912 所決定之有效線數目，則最好是備製一表格，例如，圖 1 中所顯示者，並預先規畫其程式以依據此找尋表來決定這些參數。此表格資料係與程式一同儲存於 ROM1908 中。同時，可藉由備製關連與有效線數目之足夠表格以決定其他參數。

透過上述操作程序，則依據本發明之第四實施例的行動電話系統可根據應用目的而將顯示模式從完整螢幕模式切換為部分螢幕模式，反之亦然。這表示假如無須顯示一影像於整個螢幕上時，則僅有螢幕之所需部分被用以顯示之，而容許減少電力耗損。此外，依據本發明之行動電話系統可保持框頻率（液晶模組之操作頻率）幾乎恆定，無論於完整螢幕顯示模式或部分螢幕模式下。如此可避免由於框頻率增加所致之影像品質惡化。

此外，於依據本發明之行動電話系統中，可於一完整螢幕顯示期間改變框頻率。此頻率改變之目的在於實施兩種操作模式：一種對比取向的模式，其使用較高的框頻率，以及一種省電的模式，其使用較低的框頻率。此目的可達成當系統控制微電腦 1912（其相當於資料處理器 101 或 901）傳送有關原始時鐘分割比例及每掃描週期之時鐘數目的液晶模組 1901 資訊時，以使得其框頻率於系統操作期間為高而於潛伏狀態下為低。有關如何決定每種模式之原始時鐘分割比例及每掃描週期的時鐘數目，則最好是備製一表格，例如，圖 1 中所顯示者，並預先規程其系統以

五、發明說明 (29)

依據此表格來決定這些參數。

透過上述操作程序，則依據本發明之第四實施例的行動電話系統可根據應用目的而改變液晶模組之框頻率。這表示於操作者操作系統期間或者類似情況下，則較高的框頻率被用於高品質的影像，而於潛伏狀態下時，則系統以較低框頻率運作來減少液晶模組之電力耗損。

事實上，可結合上述完整/部分螢幕顯示模式以及高/低框頻率操作模式。

於本發明之另一實施例中，提供一種儲存於電腦可讀式媒體上之電腦程式產品，用以改變液晶顯示中所使用的掃描週期。電腦程式產品包含：用以從原始時鐘週期之第一數目決定參考時鐘週期之碼；用以從該參考時鐘週期之第二數目決定該掃描週期之碼；及用以改變該掃描週期至少一參考時鐘週期之碼。於本發明之另一實施例中，提供一種儲存於電腦可讀式媒體上之電腦程式產品，用以保持液晶顯示之框頻率於大致上恆定的值，而其具有不同數目之有效掃描線。此電腦程式產品包含：用以選取該不同數目掃描線之第一數目的碼，其中該第一數目之每個掃描線週期係根據參考時鐘週期之第二數目；及用以決定該第二數目而使得一乘積之倒數係大致上等於框頻率的碼，其中該乘積包括該第一數目乘以該第二數目乘以參考時鐘週期。

上述實施例具有一個以上的下列特徵及/或優點。一種液晶顯示控制器可達成電力耗損之減少，藉由致使影像僅

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (30)

顯示於螢幕之所欲部分上。此外，框頻率可依據液晶面板之特性而被輕易地改變以達成一令人滿意的顯示對比，此對比係根據液晶面板之特性。同時，液晶顯示控制器可保存電力並顯示一具有令人滿意對比之階度影像。此外，亦可顯示高品質影像於螢幕之一所欲部分，以低的電力耗損於待命期間或者資料通訊期間，於一行動電話系統中。

雖然以上功能係以特定硬體或軟體而被一般性地描述，但是應理解本發明具有更為寬廣的應用。例如，軟體功能可被進一步地結合或甚至分離。類似地，硬體功能亦可被進一步地結合或甚至分離。軟體功能可被實施以硬體或者硬體與軟體之結合。類似地，硬體功能亦可被實施以軟體或者硬體與軟體之結合。根據應用而可有任何數目之不同組合。

本發明之許多修改及變異均可依據上述說明而實現。因此，應瞭解到於後附申請專利範圍之範圍內，本發明可被實施以除了前面明確敘述以外的應用。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要 (發明之名稱： 液晶顯示控制器)

本發明提供一種液晶顯示控制器裝置及方法，其根據一掃瞄線之掃瞄週期以提供具有良好顯示品質及/或低電力耗損之完整及/或部分顯示，該有效掃瞄線係依據一些參考時鐘脈衝。本發明之某些實施例包含一個以上下列特徵：保持頻率大致上恆定於不同數目之有效掃瞄線，容許由於LCD之特性的頻率改變，顯示具有接近線性之有效電壓特性的階度 (gradation)，顯示具有較低電力之階度資料，或顯示行動裝置 (例如，行動電話) 中之部分或全部螢幕。

英文發明摘要 (發明之名稱： **LIQUID CRYSTAL DISPLAY CONTROLLER**)

The present invention provides a liquid crystal display controller device and method which provides for a full and/or partial display with good display quality and/or low power consumption based on the scanning period for an active scan line being dependent upon a number of reference clock pulses. Some embodiments of the present invention include one or more of the following features: keeping the frequency substantially constant for different numbers of active scan lines, allowing change of the frequency due to characteristics of the LCD, displaying gradation with near linear effective voltage characteristics, displaying gradation data with lower power, or displaying a partial or full screen in a mobile device, for example, a cell phone.

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

訂

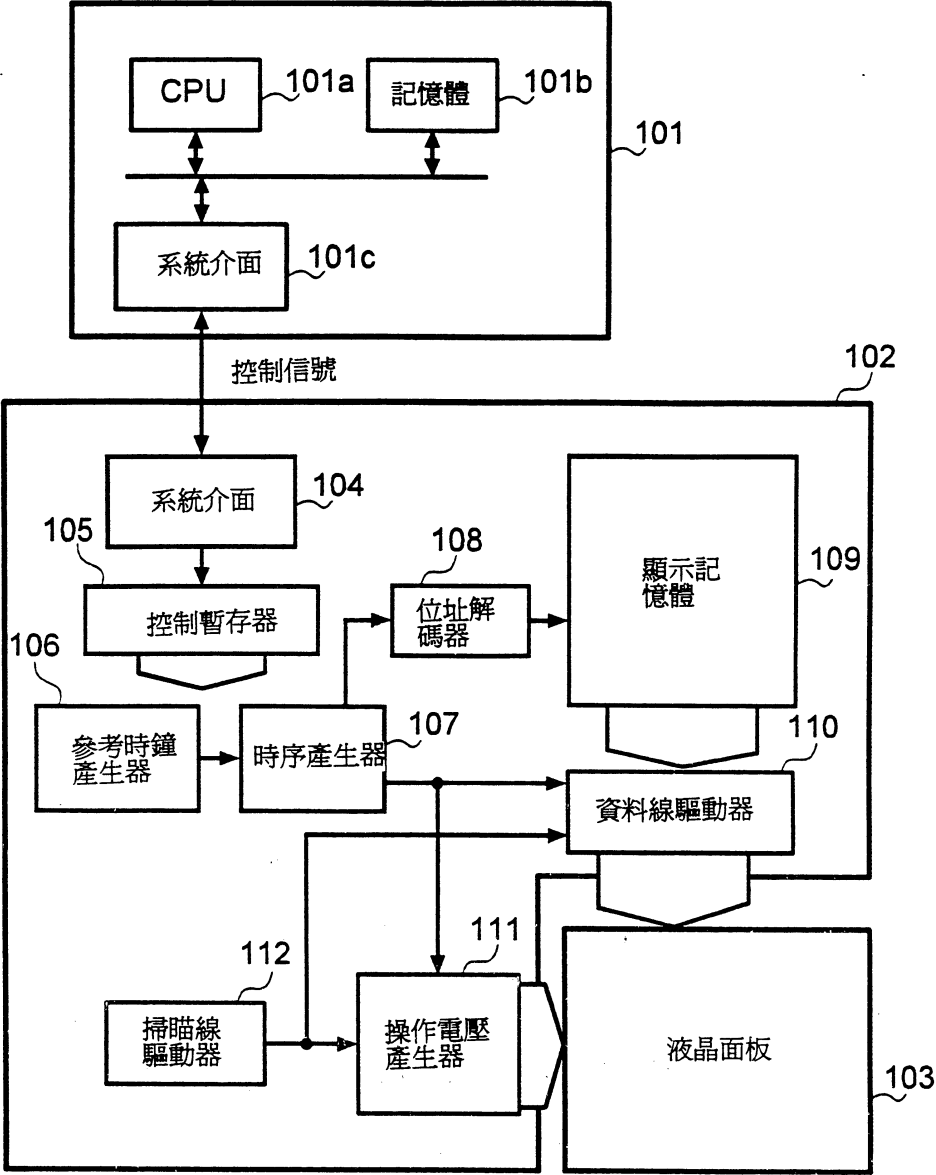
210

212	214	216	218
有效線數目 (M)	分割比例 (R)	每掃描週期之 參考時鐘數目 (N)	框頻率
220 160	1 222	18 224	69.4 Hz 226
130	1	22	69.9 Hz
100	1 232	28	71.4 Hz
230 70	2 232	20 234	71.4 Hz 236
40	4	18	69.4 Hz
10	16	18	69.4 Hz
160	1	21	59.5 Hz
130	1	26	59.2 Hz
100	1 242	33 244	60.6 Hz
240 70	2 242	24 244	59.5 Hz 246
40	4	21	59.5 Hz
10	16	21	59.5 Hz

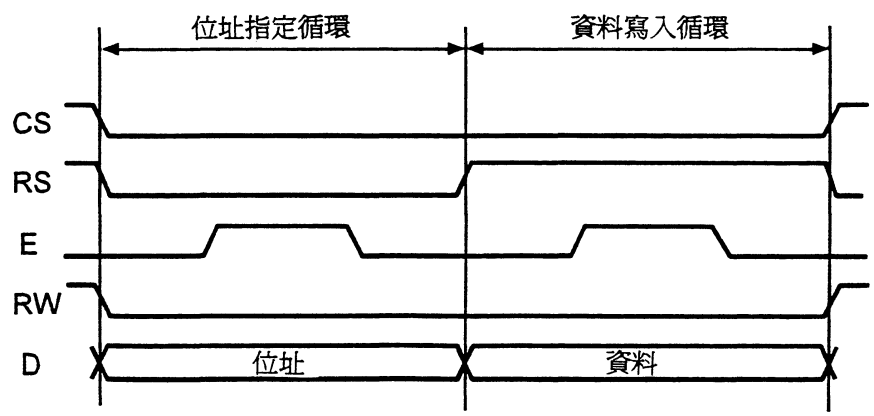
第 1 圖

信號名稱	意義	“低”	“高”
CS	晶片選取	可存取	不可存取
RS	暫存器位址／資料選取	位址	資料
E	資料寫入／讀取啓動	有效	無效
RW	資料寫入／讀取選取	寫入	讀取
D	互動資料	—	—

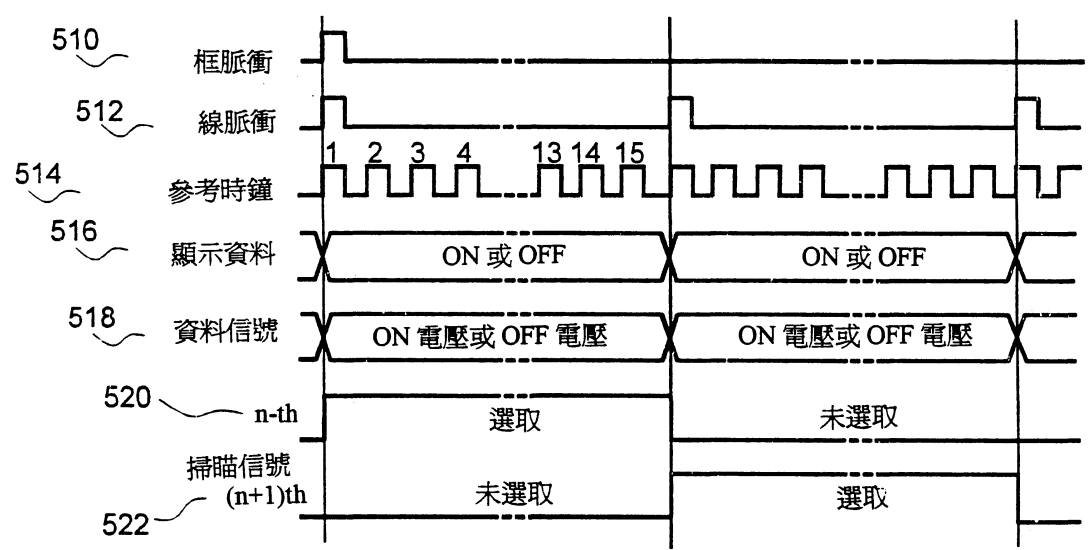
第 3 圖



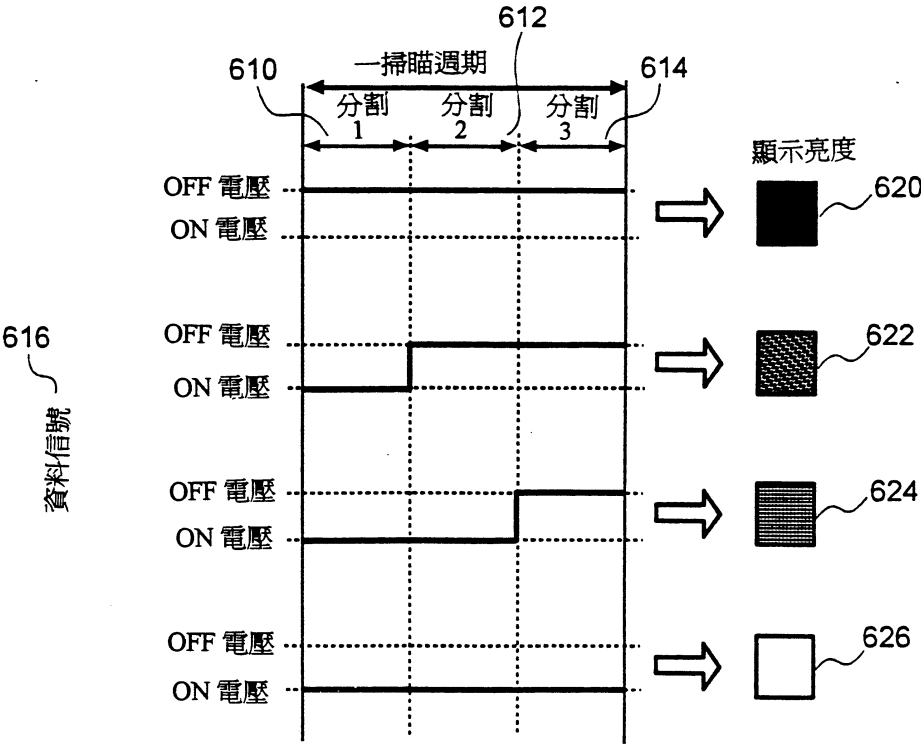
第 2 圖



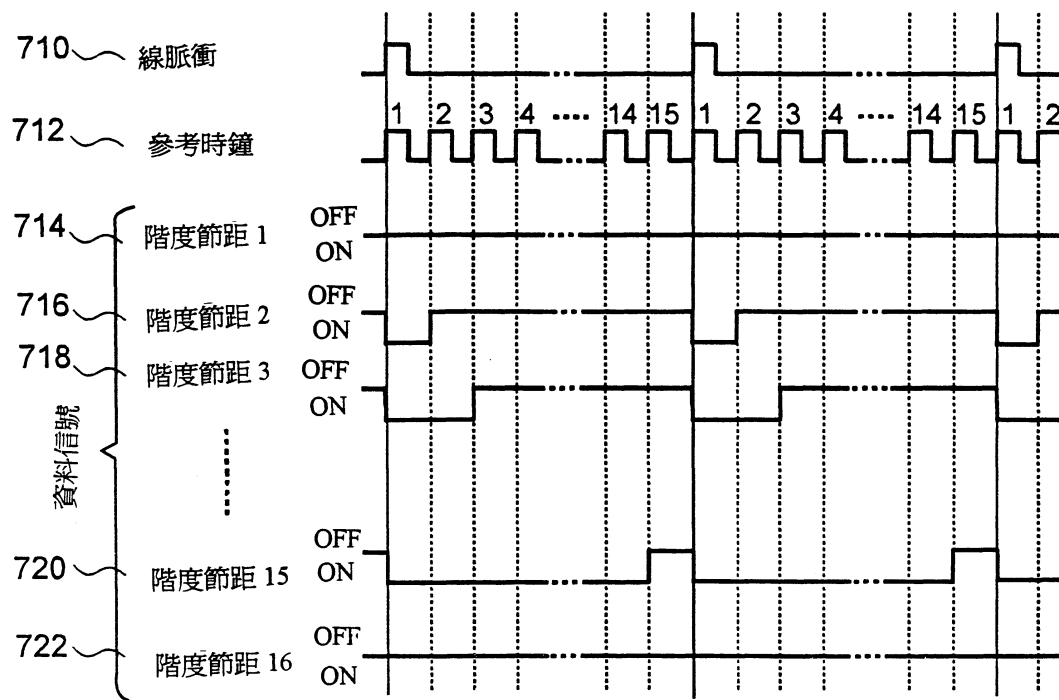
第 4 圖



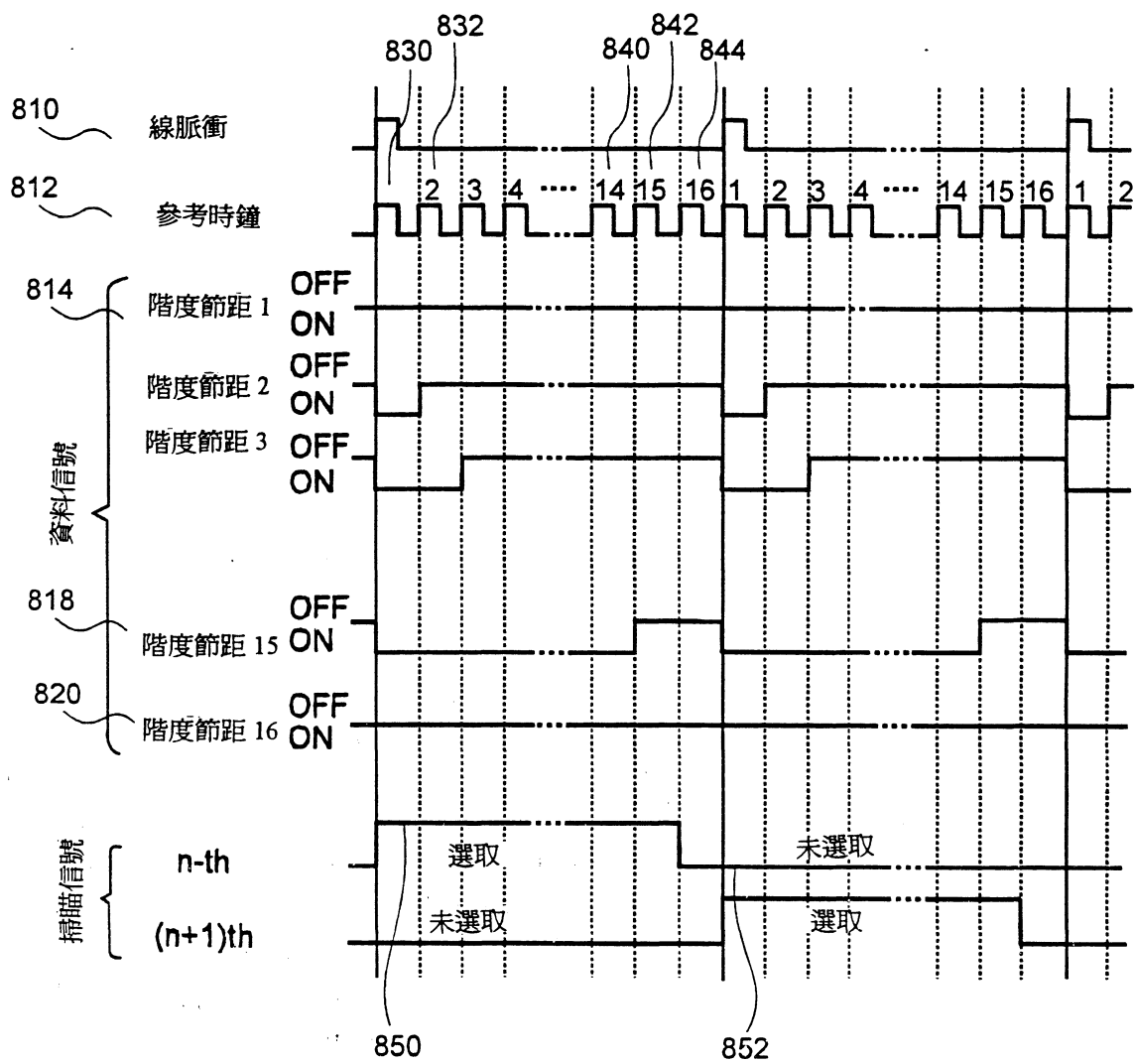
第 5 圖



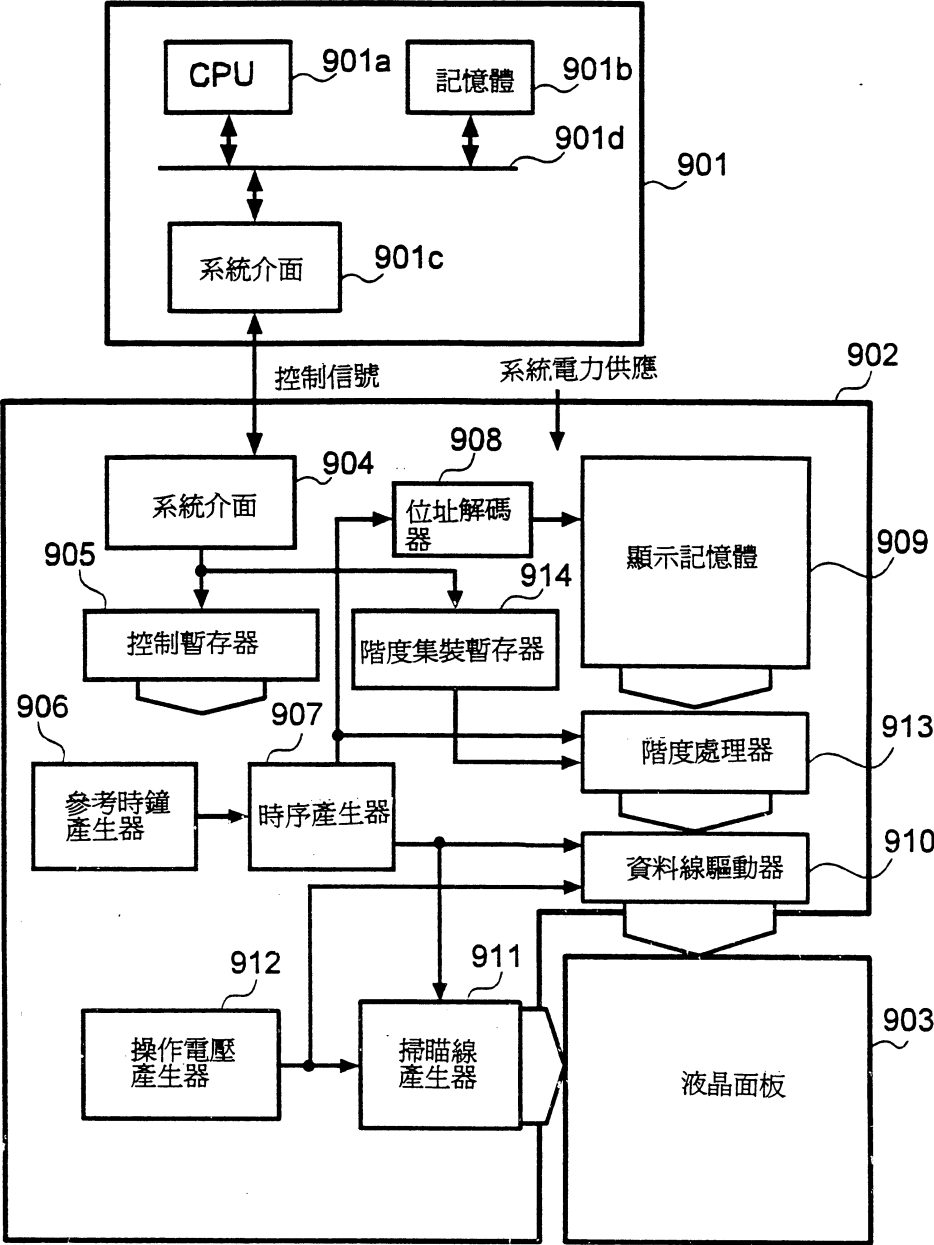
第 6 圖



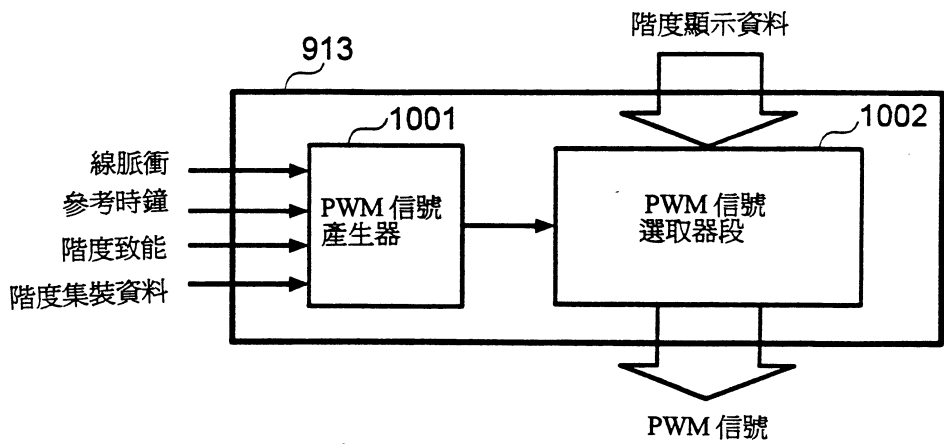
第 7 圖



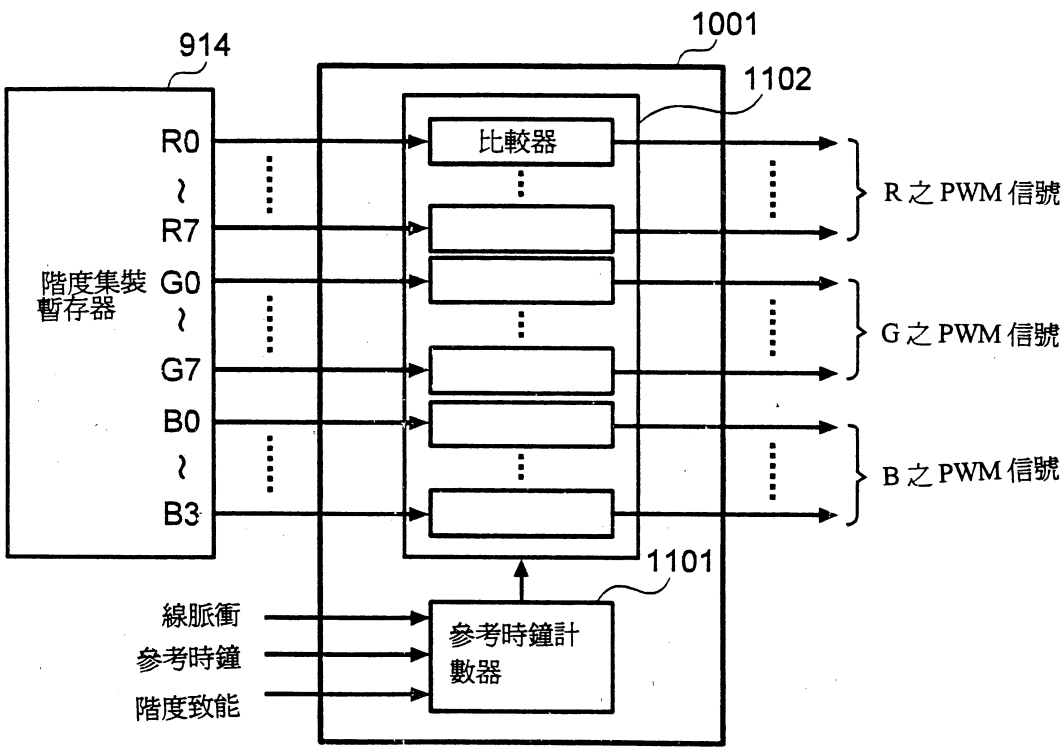
第 8 圖



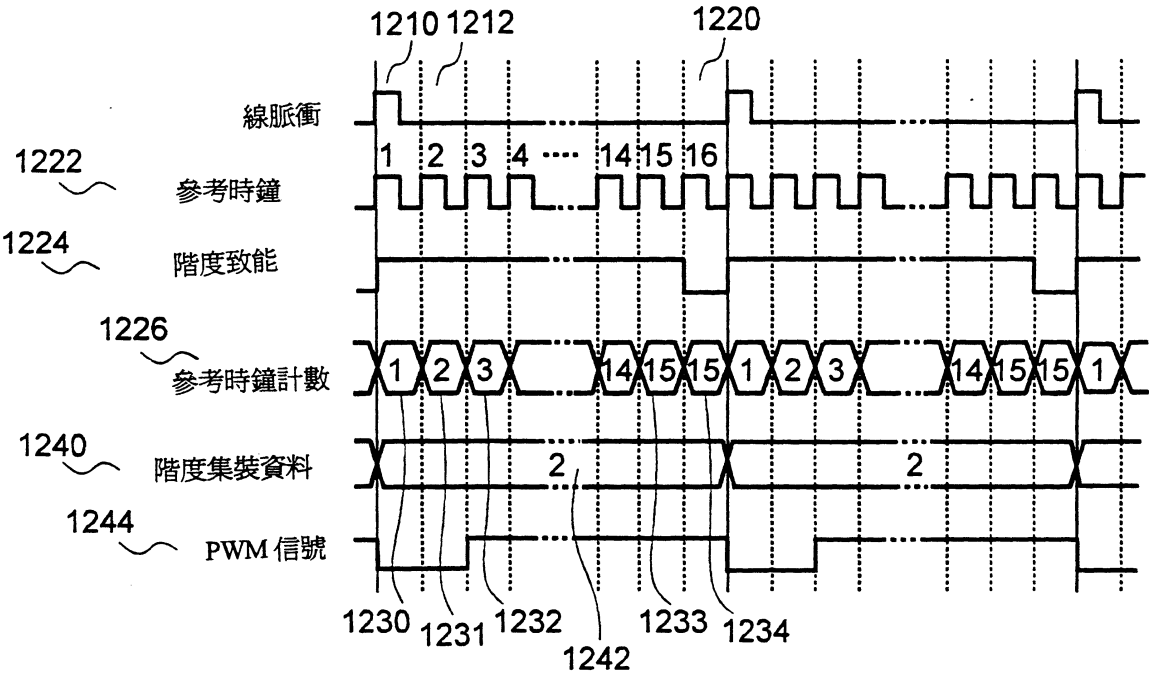
第 9 圖



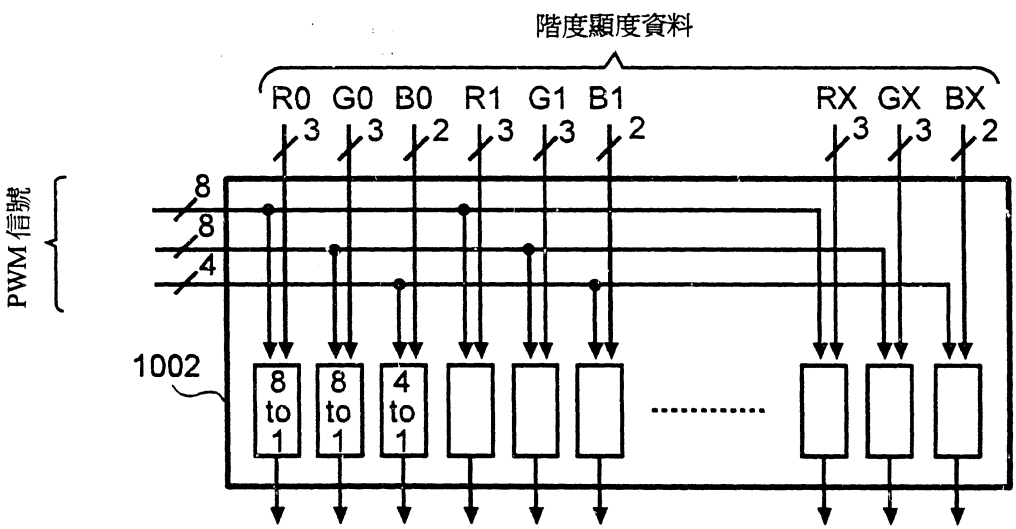
第 10 圖



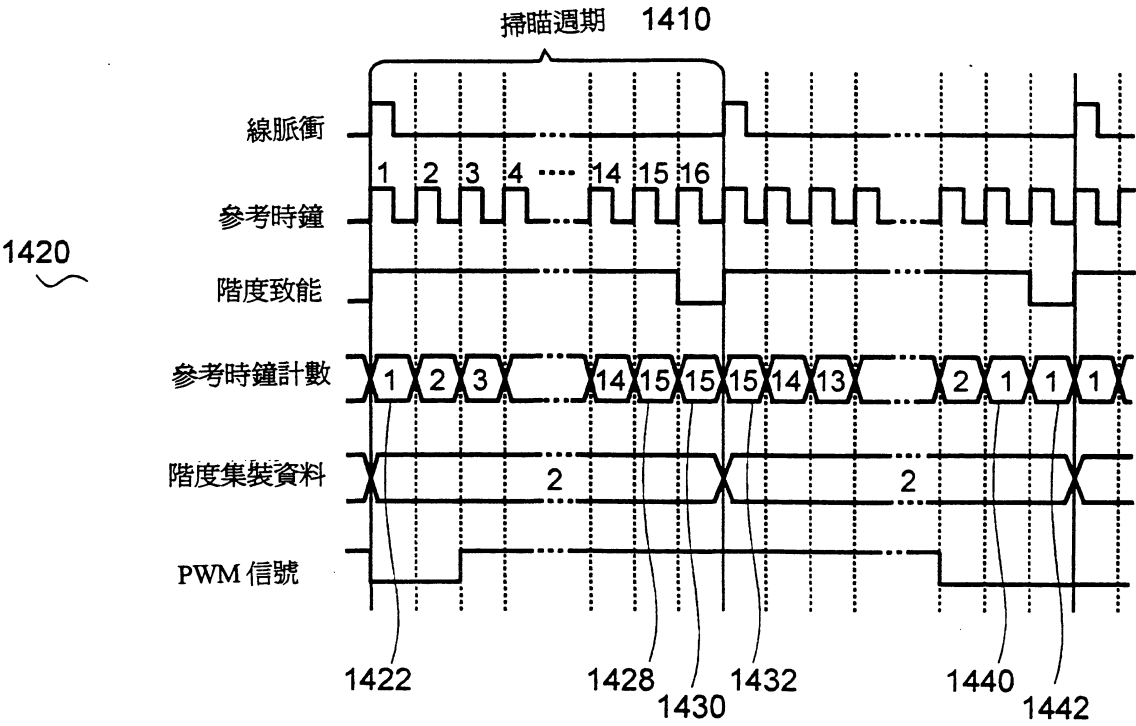
第 11 圖



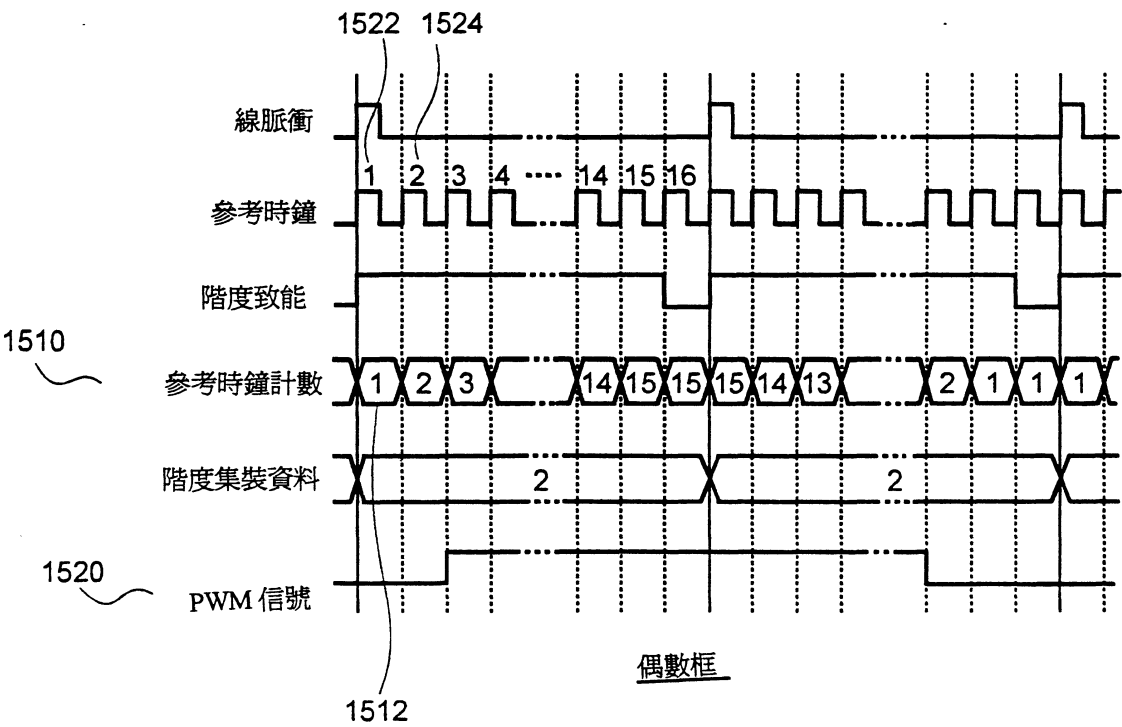
第 12 圖



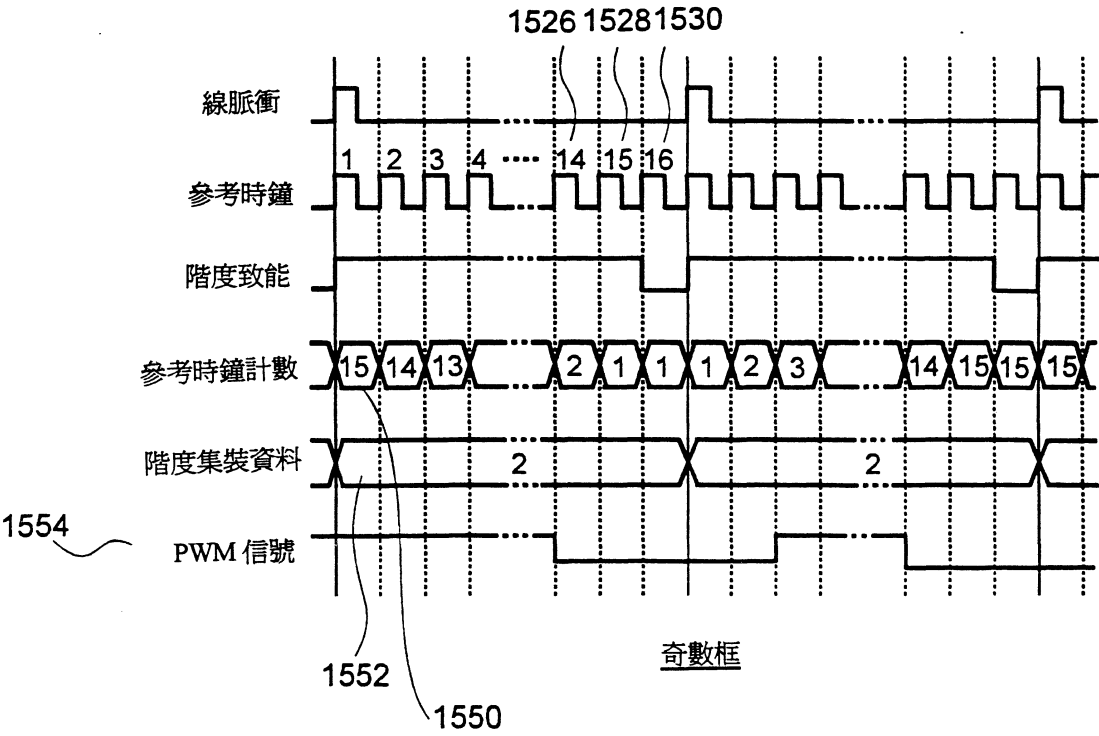
第 13 圖



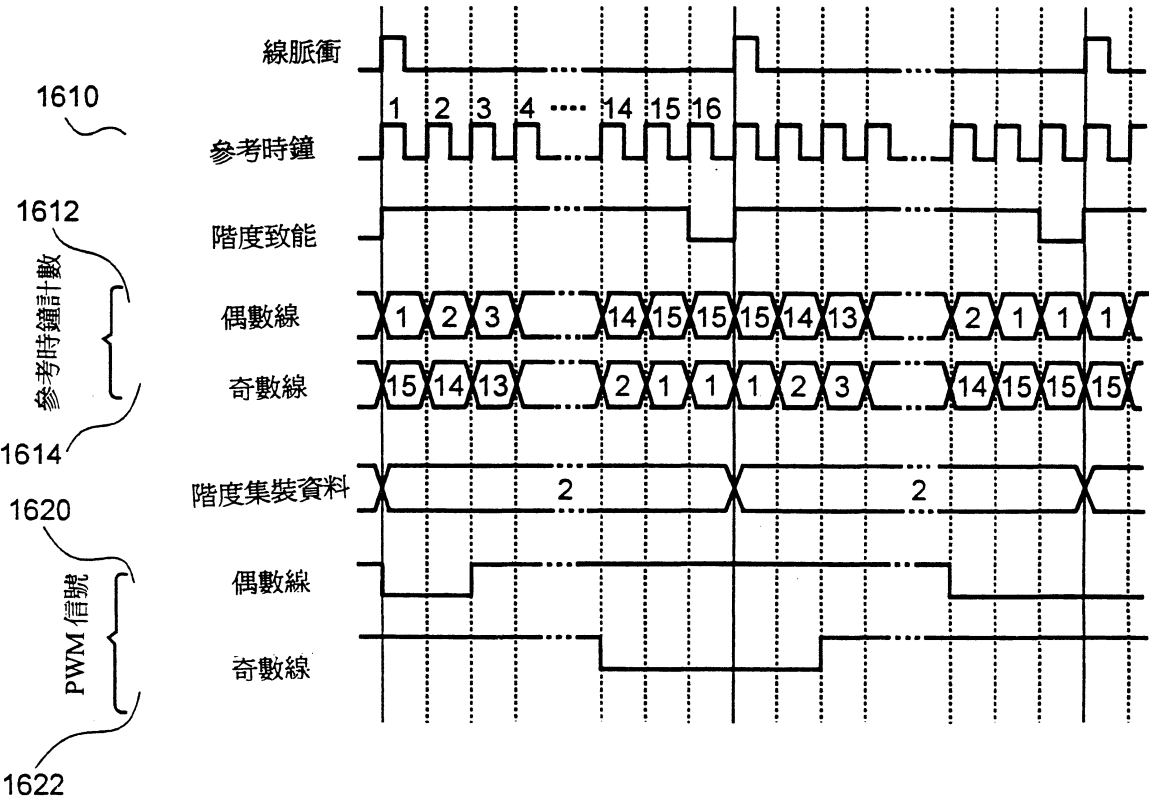
第 14 圖



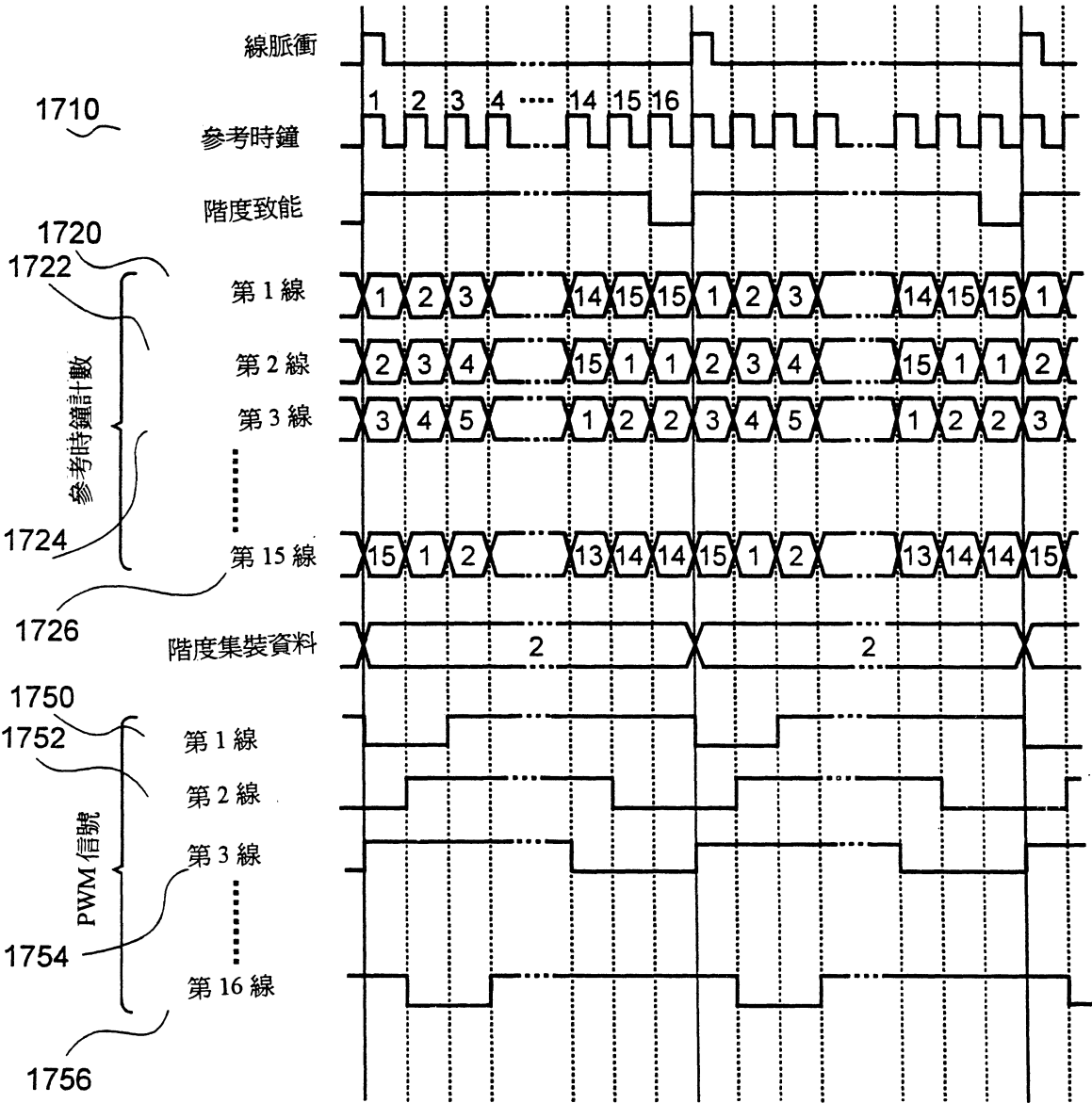
第 15a 圖



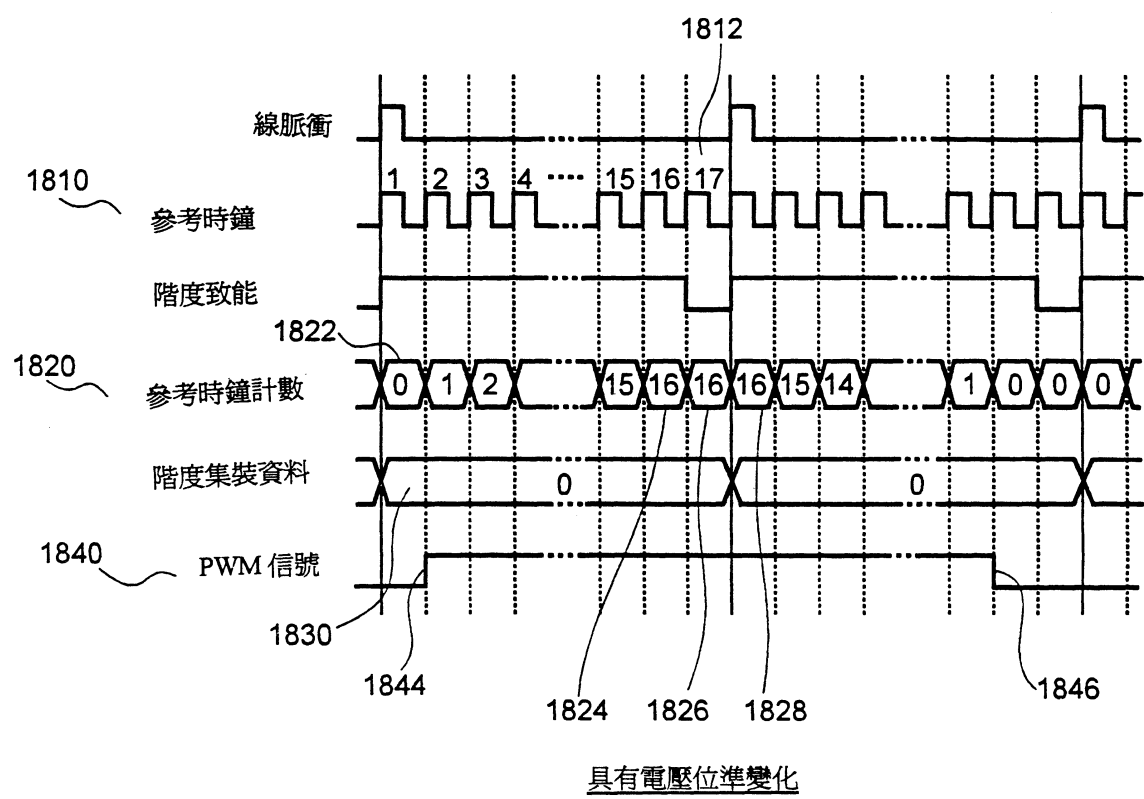
第 15b 圖



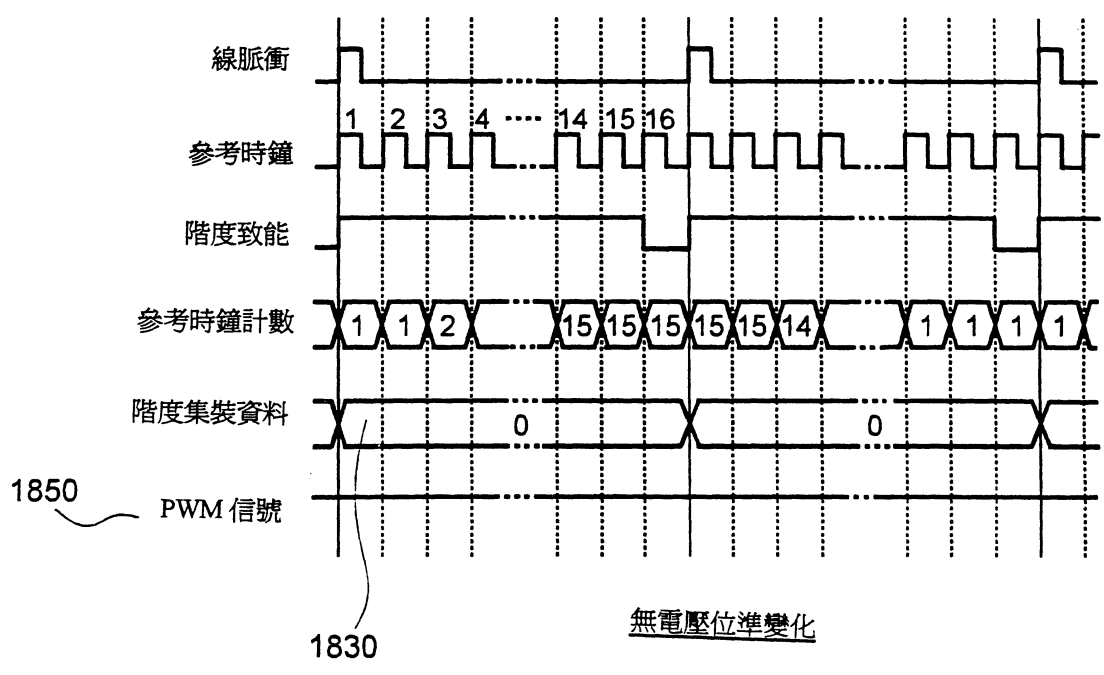
第 16 圖



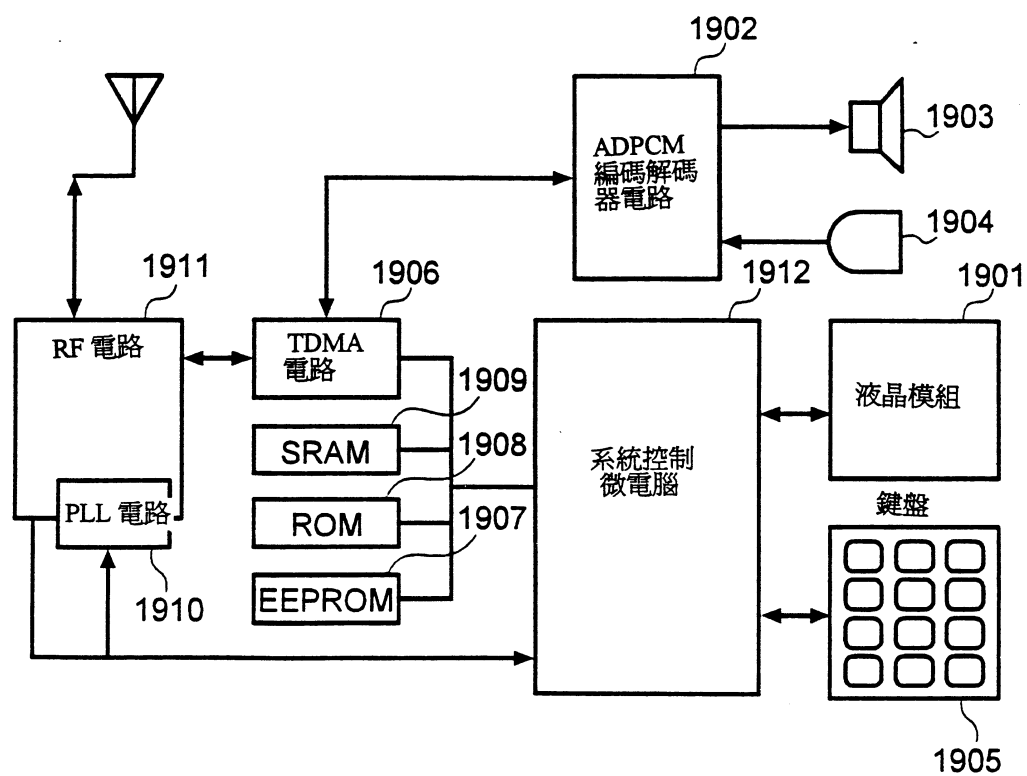
第 17 圖



第 18a 圖



第 18b 圖



第 19 圖

91年12月6日修正補天

六、申請專利範圍

第 90115423 號專利申請案

中文申請專利範圍修正本

民國 91 年 12 月 26 日修正

1 . 一種用以改變液晶顯示中所使用之掃描週期的方法，包括：

從原始時鐘週期之第一數目決定參考時鐘週期；

從該參考時鐘週期之第二數目決定該掃描週期；及

藉由改變該第一數目、該第二數目、或該第一及第二數目以改變該掃描週期。

2 . 一種液晶顯示控制器，用以改變液晶顯示中所使用之掃描週期，包括：

參考時鐘產生器，用以從原始時鐘週期之第一數目產生參考時鐘週期；

時序產生器，其係耦合至該參考時鐘產生器，用以產生一同步與掃描週期之線脈衝，該掃描週期具有該參考時鐘週期之第二數目；及

控制暫存器，其具有該參考時鐘週期之第三數目，用以改變該掃描週期，其中該第三數目係與該第二數目差異至少一原始時鐘週期。

3 . 一種液晶顯示控制器，用以顯示所欲之影像於一包括多數掃描線之液晶面板上，該液晶顯示控制器包括：

控制暫存器，用以儲存操作參數，其包括掃描週期中之參考時鐘週期的第一數目及框週期中之掃描線的第二數目；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

參考時鐘產生器，用以產生時序產生器之參考時鐘；

時序產生器，用以產生同步與一掃描週期之線脈衝及同步與一框週期之框脈衝。

4．如申請專利範圍第 3 項之液晶顯示控制器，其中該操作參數進一步包括一分割比例，且其中來自該參考時鐘產生器之該參考時鐘係產生自一使用該分割比例之原始時鐘。

5．如申請專利範圍第 4 項之液晶顯示控制器，其中該分割比例為壹。

6．如申請專利範圍第 3 項之液晶顯示控制器，進一步包括一耦合與該控制暫存器之外界電腦，用以依據既定之該第二數目及一框頻率而決定該第一數目。

7．如申請專利範圍第 6 項之液晶顯示控制器，其中於決定該第一數目時，亦同時決定一分割比例。

8．如申請專利範圍第 7 項之液晶顯示控制器，其中依據既定之該第二數目及該框頻率以決定該分割比例及該第一數目的操作係使用一找尋表而決定。

9．一種液晶顯示控制器，用以顯示一所欲之影像於一液晶面板上，該控制器包括：

顯示記憶體，用以儲存顯示資料，包含階度資料；

控制暫存器，用以儲存操作參數，其包括一掃描週期中之參考時鐘週期的第一數目及框週期中之有效線的第二數目；

參考時鐘產生器，用以產生時序產生器之參考時鐘；

六、申請專利範圍

時序產生器，用以產生同步與一掃描週期之線脈衝、同步與一框週期之框脈衝、及一指示有效週期之階度信號；

掃描線驅動器，用以輸出選取及未選取的電壓成為掃描信號而至液晶面板，其中選取電壓僅供應於有效週期期間；

階度處理器，用以讀取一來自顯示記憶體之選取線的階度顯示資料，以將該資料轉換為脈衝寬度調變（PWM）信號；及

資料線驅動器，用以將 PWM 信號轉換為資料信號以利輸出至液晶面板。

10．如申請專利範圍第9項之液晶顯示控制器，其中參考時鐘週期之該第一數目係等於或大於數個欲顯示之階度節距減去1。

11．如申請專利範圍第9項之液晶顯示控制器，其中資料信號具有相同的電壓位準於一掃描週期之結束以及於下一掃描週期之開始。

12．如申請專利範圍第9項之液晶顯示控制器，其中對於資料信號，其偶數框與奇數框之電壓位準改變的時序是不同的。

13．如申請專利範圍第9項之液晶顯示控制器，其中對於資料信號，其偶數資料線與奇數資料線之電壓位準改變的時序是不同的，包含當顯示相同的階度時。

14．如申請專利範圍第9項之液晶顯示控制器，其

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

六、申請專利範圍

中當資料信號電壓位準係有關黑或白色時，則其電壓位準改變以每掃描線至少一次。

1 5 . 一種行動電話裝置，包括：

液晶面板，用以顯示一部分螢幕顯示，其包括第一預定數目之有效線，以及顯示一完整螢幕顯示，其包括第二預定數目之有效線；

液晶顯示控制器，用以控制該液晶面板上之一有效線週期的至少一顯示；及

處理器，用以決定該部分顯示之第一有效線週期及該完整顯示之第二有效線週期，以使得該部分顯示之第一框頻率係幾乎等於該完整螢幕顯示之第二框頻率。

1 6 . 如申請專利範圍第 15 項之行動電話裝置，其中該第二框頻率係等於該第二預定數目之有效線乘以該第二有效線週期的乘積之倒數。

1 7 . 如申請專利範圍第 15 項之行動電話裝置，其中該第一框頻率係等於該第一預定數目之有效線乘以該第一有效線週期的乘積之倒數，該第一有效線週期包括一些參考時鐘週期，其中一參考時鐘週期包括一分割比例乘以一原始時鐘週期。

1 8 . 一種行動電話裝置，包括：

液晶面板，用以顯示一完整螢幕顯示，其包括預定數目之有效線；

液晶顯示控制器，用以控制該液晶面板上之一有效線週期的至少一顯示，其中該有效線週期包括一些參考時鐘

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

週期，其中每一參考時鐘週期包括一分割比例乘以一原始時鐘週期；及

處理器，以決定第一有效線週期係用於其具有預定框頻率之對比取向模式而第二有效線週期係用於其具有較低預定頻率之待命模式。

19．一種含有資料結構之電腦可讀式媒體，該資料結構包括一用以決定既定框頻率及有效線數目之掃描週期的表格，該表格包括：該有效線數目之第一項目；關連與該掃描週期之分割比例數目的第二項目；該掃描週期之參考時鐘週期數目的第三項目；及第四項目，其具有一根據該掃描週期而計算得之框頻率且大致上係等於該既定框頻率。

20．一種用以保持液晶顯示之框頻率於大致上恆定值的方法，其具有不同數目之有效掃描線，該方法包括：

調整掃描週期之長度以致其掃描週期與該不同數目有效掃描線之第一數目的乘積保持恆定，

其中該掃描週期係由參考時鐘週期之數目所決定，而該參考時鐘週期係由原始時鐘週期之數目所決定；及

其中該掃描週期之調整係藉由改變該參考時鐘週期之數目、該原始週期之數目或兩者之數目而進行。

21．如申請專利範圍第20項之方法，其中該參考時鐘週期為分割比例乘以一原始時鐘週期。

22．如申請專利範圍第21項之方法，其中該分割比例為1。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

外

六、申請專利範圍

2 3 . 如申請專利範圍第 21 項之方法，其中該分割比例為 2 之次方。

2 4 . 一種用以改變其具有預定數目掃瞄線之液晶顯示的框頻率之方法，包括：

決定該框頻率之掃瞄線週期，其中該框頻率等於一乘積之倒數，該乘積係包括該掃瞄線週期乘以該預定數目之掃瞄線；

選取一新的框頻率；及

決定該新的框頻率之新的掃瞄線週期，其中該新的框頻率等於一新乘積之倒數，該新乘積係包括該新掃瞄線週期乘以該預定數目之掃瞄線，

其中該掃瞄線週期係由參考時鐘週期之數目所決定，而該參考時鐘週期係由原始時鐘週期之數目所決定；及

其中該新的掃瞄線週期係藉由改變該參考時鐘週期之數目、該原始週期之數目或兩者之數目而獲得。

2 5 . 一種用以提供大致上線性的有效電壓特性之方法，以利顯示預定之第一數目的階度節距於一液晶顯示上，該液晶顯示係使用根據第二數目參考時鐘之掃瞄週期，其包括：

選取該第二數目以使得該第二數目係大於或等於該預定之第一數目減一；及

設定一有效週期從該第一參考時鐘週期至該預定之第一數目減去一參考時鐘週期，

其中該有效週期包含接通（ON）週期及斷開（OFF）

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

六、申請專利範圍

週期，而該接通（ON）週期相對於該斷開（OFF）週期之比率係由階度節距資訊所決定。

26．如申請專利範圍第25項之方法，其中從該預定之第一數目至該第二數目的該參考時鐘週期係一無效週期，而一未選取之電壓被傳送至該液晶顯示於該無效週期期間。

27．如申請專利範圍第25項之方法，其中對於一選取之階度節距，一關連與該選取之階度節距的PWM信號被反相於每隔一掃描週期。

28．如申請專利範圍第25項之方法，其中對於一選取之階度節距，一關連與該選取之階度節距的PWM信號係開始以一框中的ON電壓及一接續框中之OFF電壓。

29．如申請專利範圍第25項之方法，其中對於一選取之階度節距，一關連與該選取之階度節距的PWM信號被設定於一掃描線且延遲以一接續掃描線之至少一參考時鐘週期。

30．如申請專利範圍第25項之方法，其中對於一選取之黑色的階度節距，一關連與該選取之階度節距的PWM信號被改變以每掃描線至少一次。

31．一種用以保存行動電話系統顯示中之電力的方法，其係藉由從完整螢幕顯示切換至部分螢幕顯示而保持大致上恆定的框頻率，該方法包括：

顯示該完整螢幕顯示，其包括一第一頻率；

決定該部分顯示之一掃描週期，其包括一預定數目之

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

六、申請專利範圍

有效線以使得該第二頻率係大致上等於該第一頻率；及

當被請求時，則切換該完整螢幕顯示至其具有該掃描週期之該部分螢幕顯示，

其中該掃描週期係由參考時鐘週期之數目所決定，而該參考時鐘週期係由原始時鐘週期之數目所決定；及

其中該掃描週期之調整係藉由改變該參考時鐘週期之數目、該原始週期之數目或兩者之數目而進行。

3 2 . 如申請專利範圍第 31 項之方法，其中該決定該掃描週期之步驟包含：計算一些參考時鐘週期以該預定數目之有效線除以該第二頻率的比率。

3 3 . 一種用以提供具有第一框頻率之良好對比顯示模式以及具有第二框頻率之省電顯示模式於一行動電話系統中的方法，其中該第一框頻率係高於該第二框頻率，該方法包括：

根據該第一框頻率及預定數目之掃描線以決定該良好對比顯示模式之第一掃描線週期；

根據該第二框頻率及該預定數目之掃描線以決定該省電顯示模式之第二掃描線週期；及

顯示完整螢幕顯示於液晶面板上，包括該預定數目之掃描線，其係根據選取該良好對比顯示模式或該省電顯示模式而使用該第一掃描線週期或該第二掃描線週期，

其中該第一及第二掃描線週期係由參考時鐘週期之數目所決定，而該參考時鐘週期係由原始時鐘週期之數目所決定；及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

其中該第一及第二掃描線週期之調整係藉由改變該參考時鐘週期之數目、該原始週期之數目或兩者之數目而進行。

3 4 . 一種儲存有電腦程式產品之電腦可讀式媒體，用以改變液晶顯示中所使用之掃描週期，該電腦程式產品包括：

用以從原始時鐘週期之第一數目決定參考時鐘週期之碼；

用以從該參考時鐘週期之第二數目決定該掃描週期之碼；及

用以改變該掃描週期至少一參考時鐘週期之碼。

3 5 . 一種儲存有電腦程式產品之電腦可讀式媒體，用以保持液晶顯示之框頻率於大致上恆定的值，而其具有不同數目之有效掃描線，該電腦程式產品包括：

用以選取該不同數目掃描線之第一數目的碼，其中該第一數目之每個掃描線週期係根據參考時鐘週期之第二數目；及

用以決定該第二數目而使得一乘積之倒數係大致上等於框頻率的碼，其中該乘積包括該第一數目乘以該第二數目乘以參考時鐘週期。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線