

申請日期	89 11 17
案 號	89124345
類 別	G09G 3/6 H04M 1/60

A4
C4

518549

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	可根據數位數據作調階顯示之液晶顯示裝置、設有該液晶顯示裝置之行動電話機及攜帶式資訊終端機
	英 文	LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE IMPLEMENTING GRAY SCALE BASED ON DIGITAL DATA AS WELL AS PORTABLE TELEPHONE AND PORTABLE DIGITAL ASSISTANCE DEVICE PROVIDED WITH THE SAME
二、發明 創作人	姓 名	1.時岡秀忠 2.上里將史 3.村井博之 4.井上滿夫
	國 籍	日本國
	住、居所	1.至 4.地址同 日本國東京都千代田區丸之內 2 丁目 2 番 3 號 三菱電機股份有限公司內
三、申請人	姓 名 (名稱)	三菱電機股份有限公司
	國 籍	日本國
	住、居所 (事務所)	日本國東京都千代田區丸之內 2 丁目 2 番 3 號
	代 表 人 姓 名	谷口一郎

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：	A6
大類：	B6
I P C 分類：	

本案已向：

日本 國（地區） 申請專利，申請日期： 案號： ，☒有 ☐無主張優先權

2000 年 3 月 31 日 特願 2000-098110(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

五、發明說明(1)

【發明背景】

【發明領域】

本發明係關於一種使用液晶以顯示圖像的液晶顯示裝置，尤指一種可進行調階顯示的液晶顯示裝置。(調階，tone edge，黑白畫像或文字深淺(灰色)度之標示)

【背景技術】

個人電腦、電視圖像接收機或行動電話機等的顯示面板，已逐漸開始採用液晶顯示裝置。液晶顯示裝置，與以往之顯示裝置比較，在降低消耗電力或省空間化方面具有較大的優點。

第8圖係顯示習知技術之液晶顯示裝置500之整體構成的方塊圖。

參照第8圖，液晶顯示裝置500，係具有包括配置成行列狀之複數個像素1001的液晶顯示部1002。在彩色液晶顯示裝置中，一個圖像單元1001，係由R(Red)、G(Green)及B(Blue)之各一個像素1005所構成。

像素1005係在液晶顯示部1002中配置成行列狀。液晶顯示裝置500，更具有配置於每一像素列上的垂直掃描線1010及共通配線1012、與配置於每一像素行上的水平掃描線1011。

第9圖係顯示像素1005之構成電路圖。

參照第9圖，像素1005，係包括具有相對而設之像素電極與共通電極的液晶顯示元件1102。以下，係將與液晶顯示元件之像素電極相連接之節點稱為像素電極節點

(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)

Na，將與共通電極相連接的節點稱為共通電極節點 Nb。

液晶顯示元件中之液晶的配向性，係依像素電極節點 Na 與共通電極節點 Nb 之間的電位差而變化。依此，藉由液晶顯示元件之亮度變化，即可控制各像素之亮度。

像素 1005，更包括有設於像素電極節點 Na 與共通電極 1012 之間的電容器 1103；以及在閘極接受垂直掃描線 1010，且電耦合於信號線 1011 與像素電極節點 Na 之間的 TFT(薄膜電晶體)元件 1101。

在像素 1005 中，藉由對垂直掃描線 1010 施加正電壓(活性化)，即可使 TFT 元件 1001 導通，而將水平掃描線 1011 之電位位準傳遞至像素電極節點 Na 上。由於液晶顯示元件 1102 本身亦具有電容，所以在此情況液晶顯示元件 1102 及電容器 1103 可藉由 TFT 元件 1101 之導通而充電。

另一方面，在垂直掃描線 1010 非活性化且 TFT 元件 1001 截斷時，像素電極節點 Na 之電位位準，可藉由電容器 1103 而保持。

再參照第 8 圖，液晶顯示裝置 500，係更包括有在一定週期內依序選擇各像素列的垂直掃描電路 1003；以及對各像素行，用以供給對應顯示資料之電壓信號即顯示信號的水平掃描電路 1006。

垂直掃描電路 1003，係包括有移位暫存器電路 1004、及緩衝電路 1005，用以在一定週期內依序選擇各像素列，使垂直掃描線 1010 一條一條地活性化，並施加正電壓。

水平掃描電路 1006，係包括有在一定週期內依序選擇

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(3)

各像素行的移位暫存器電路 1007 及緩衝電路 1008；及設於顯示信號線 1013 與水平掃描線 1011 之間的開關 1009。開關 1009，係對應各像素行而設，用以使對應之顯示信號線 1013 與水平掃描線 1011 之間導通/截斷者。開關 1009，係基於一定週期之信號，而依序一個一個地導通。顯示信號線 1013，由於液晶顯示裝置 500 係為彩色顯示裝置，所以對應 R、G 及 B 三個像素，而分別一個一個地設置者。

藉由水平掃描電路 1006，而對屬於一個像素列之全部像素進行顯示信號之寫入後，亦即當完成對一個像素列之掃描時，垂直掃描電路 1003，為了要選擇下一個像素列，而使目前被選擇的垂直掃描線 1010 非活性化並施加 0 或負電壓，同時使下一個垂直掃描線 1010 活性化並施加正電壓。

即使對下一個像素列依序執行相同的掃描，垂直掃描電路 1003 在掃描全部的像素列(亦將此稱為 1 訊框)之後，開端的垂直掃描線 1002 再一次活性化並施加正電壓於其上。如此，全部的像素藉由依序對每一訊框寫入顯示信號，即可執行圖像之顯示。

如此，在習知技術之液晶顯示裝置 500 中，由於因應像素電極節點 Na 之電位位準的亮度可在各像素中獲得，所以為了將各像素中之顯示成為調階顯示，有必要將對應調階之電位位準所構成的類比信號從水平掃描線寫入像素電極節點 Na 上。因此，在從外部對液晶顯示裝置寫入的顯示資料為數位資料時，有進行數位/類比信號轉換之必

五、發明說明(4)

要。

相對於此，作為用以對應數位信號之顯示信號而施行調階顯示的構成，較為人所週知者，有所謂將各像素分割成複數個的面積調階方式。

第 10 圖係說明面積調階方式的概念圖。

參照第 10 圖，在面積調階方式中，係將像素 1005 分割成複數個副像素 SPX1 至 SPXn(n: 自然數)。副像素 SPX1 至 SPXn 之各個，係因應數位信號，而獨立控制其導通(最大亮度)及截斷(最小亮度)。因而，各像素 1005 中，藉由選擇因應數位資料之顯示信號而導通的副像素，即可獲得與經導通選擇的副像素之比例成正比的調階亮度。

然而，在該面積調階方式中，為要提高調階數，有增加像素分割之必要。當增加分割數時，就會增大每一個像素之大小，而有招致顯示解像度降低或顯示品質降低的問題。

【發明之概要】

本發明之目的係提供一種無損顯示解像度等之顯示品質，藉由數位資料而可高調階顯示化的液晶顯示裝置。

本發明之另一目的係提供一種無損顯示品質，藉由數位資料而可高調階顯示化，且具有以低消耗功率可執行同一圖像連續顯示之液晶顯示部的行動電話機及攜帶式資訊終端機。

本發明要言之，係一種液晶顯示裝置，其具備有複數條垂直掃描線及複數條水平掃描線與複數個像素。複數條

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明(5)

垂直掃描線及複數條水平掃描線，係配置成行列狀。複數個像素，係配置成行列狀。複數個像素之各個，係包括 M 個(M：2 以上之自然數)之副像素。各副像素，係與複數條垂直掃描線中之一條及複數條水平掃描線中之一條相對應。各副像素，具有液晶顯示元件；及相對向配置於液晶顯示元件之兩側的共通電極及像素電極。各像素更包括有連接開關設在分別屬於 M 個副像素中之二個像素電極間之像素連接開關。副像素連接開關，係與複數條垂直掃描線中一條及複數條水平掃描線中一條相對應，因應所對應之垂直掃描線及水平掃描線之電位位準而控制其導通/截斷。

若依本發明之另一發明，係一種行動電話機，具備有液晶顯示部。液晶顯示部，係依據數位信號而顯示資訊。

液晶顯示部，係包括有：配置成行列狀之複數條垂直掃描線及複數條水平掃描線；對應複數條垂直掃描線而分別配置的複數條副垂直掃描線、複數條第一基準電位配線、及複數條第二基準電位配線；以及配置成行列狀之複數個像素。各像素，係具有 M 個(M：2 以上之自然數)之副像素。各副像素，係與複數條垂直掃描線中之一條及複數條水平掃描線中之一條相對應。各副像素，係具有：液晶顯示元件；配置於液晶顯示元件兩側之共通電極及像素電極；依所對應之垂直掃描線之電位，而連接對應之水平掃描線與第一內部節點之第一開關元件；用以保持第一內部節點之電位位準的控制用電容元件；依第一內部節點之

五、發明說明(6)

電位位準，而將第一及第二基準電位配線中之任一方與第二內部節點相連接之連接切換電路；以及因應所對應之副垂直掃描線之電位，而連接第二內部節點與像素電極之第二開關元件。各像素更具有連接開關設在分別屬於 M 個副像素中之二個像素電極間之副像素連接開關。副像素連接開關，係與複數條垂直掃描線中之一條及複數條水平掃描線中之一條相對應，可依所對應之垂直掃描線及水平掃描線之電位位準而控制其導通/截斷。

若依本發明之再另一發明，則係一種攜帶式資訊終端機，其具有液晶顯示部。液晶顯示部，係包括有：配置成行列狀之複數條垂直掃描線及複數條水平掃描線；對應複數條垂直掃描線而分別配置的複數條副垂直掃描線、複數條第一基準電位配線、及複數條第二基準電位配線；以及配置成行列狀之複數個像素。各像素，係具有 M 個(M：2 以上之自然數)之副像素。各副像素，係與複數條垂直掃描線中之一條及複數條水平掃描線中之一條相對應。各副像素，係具有：液晶顯示元件；配置於液晶顯示元件兩側之共通電極及像素電極；因應所對應之垂直掃描線之電位，而連接對應之水平掃描線與第一內部節點之第一開關元件；用以保持第一內部節點之電位位準的控制用電容元件；依第一內部節點之電位位準，而將第一及第二基準電位配線中之任一方與第二內部節點相連接之連接切換電路；以及依所對應之副垂直掃描線之電位，而連接第二內部節點與像素電極之第二開關元件。各像素更具有連接開

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(7)

關設在分別屬於 M 個副像素中之二個像素電極間之副像素連接開關。副像素連接開關，係與複數條垂直掃描線中之一條及複數條水平掃描線中之一條相對應，可依所對應之垂直掃描線及水平掃描線之電位位準而控制其導通/截斷。

因而，本發明之主要優點在於，當藉由二值化控制各副像素之導通/截斷以進行各像素之調階顯示時，由於設有用以連接副像素之像素電極間的開關，所以可以增加可顯示的調階數。

此外，在液晶顯示部中，可增加依據數位信號而可顯示的調階數，同時藉由控制用電容元件而保持於內部節點上的電位位準，可週期性地連接第一及第二基準電位配線之一方與各副像素中之像素電極。因而，在進行連續顯示同一圖像之所謂等待時，無執行用以驅動垂直掃描線及水平掃描線之高頻寫入動作之必要，即可謀求行動電話機及攜帶式資訊終端機之降低消耗電力。

【圖式之簡單說明】

第 1 圖係顯示本發明實施例 1 的液晶顯示裝置 100 之整體構成方塊圖。

第 2 圖係用以說明液晶顯示裝置 100 之副像素間的連接概念圖。

第 3 圖係說明將各像素分割成三個副像素時之副像素間的連接概念圖。

第 4 圖係本發明實施例 2 之液晶顯示裝置 110 的構成

(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)

方塊圖。

第 5 圖係說明實施例 2 之副像素構成電路圖。

第 6 圖係顯示實施例 2 之變形例之行動電話機 200 示意圖。

第 7 圖係顯示實施例 2 之變形例之攜帶式資訊終端機 210 示意圖。

第 8 圖係顯示習知技術之液晶顯示裝置 500 之整體構成方塊圖。

第 9 圖係顯示像素 1005 之構成電路圖。

第 10 圖係說明面積調階方式的概念圖。

【較佳實施例之說明】

以下，參照圖式詳細說明本發明之實施例。

實施例 1

第 1 圖係顯示本發明之實施例 1 之液晶顯示裝置 100 之整體構成方塊圖。

作為本發明對象之液晶顯示裝置，由於係一種可適用於彩色液晶顯示裝置及單色液晶顯示裝置中任一種的構成，所以在以下之說明中，係就對應各像素之構成加以說明。

亦即，在將液晶顯示裝置 100 使用於彩色圖像顯示時，有關同樣之構成所配置的各像素，係設置 R、G 及 B 中任一種彩色濾光片，而只要以三個像素形成一個顯示單位即可。

參照第 1 圖，液晶顯示裝置 100，係具有配置成行列

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明(9)

狀之複數個像素 20 所構成的液晶顯示部 10。各像素 20，係包括副像素 SPX1 及 SPX2，與副像素連接電路 25。雖未圖示，但是配置成行列狀以外的像素 20 亦被分割成副像素 SPX1 及 SPX2，且各自具有副像素連接開關電路 25。

因而，液晶顯示部 10 之整體，係將副像素 SPX1、SPX2 及副像素連接電路 25 配置成行列狀。對應副像素及副像素連接電路之各列，而配置有獨立的垂直掃描線 70。又，對應像素之各行而配置有水平掃描線 60。

第 1 圖之例中，像素 20，由於係沿著水平方向分割，所以在副像素 SPX1 及 SPX2 與副像素連接電路 25 之間共同具有水平掃描線 60。

水平掃描線 60，係包括有傳遞對應顯示信號之資料的第一資料線 62；及傳遞用以控制副像素間之連接的副像素連接信號之第二資料線 65。又，對應副像素之各行，而配置有共通配線 80。共通配線 80，係供給對應共通電極節點 Nb 的電位。

副像素 SPX1，係更包括有液晶顯示元件 22；設於像素電極節點 Na 與共通配線 80 之間的電容器 23；以及在閘極上接受垂直掃描線 70，且電耦合於第一資料線 62 與像素電極節點 Na 之間作為開關元件的 TFT 元件 21。TFT 元件 21，係適用於開關元件之代表例。

TFT 元件 21、液晶顯示元件 22 及電容器 23，係分別對應第 9 圖中所說明的 TFT 元件 1101、液晶顯示元件 1102 及電容器 1103。同樣地，垂直掃描線 70、共通配線 80 及

五、發明說明(10)

第一資料線 62，係分別對應於第 7 圖中之垂直掃描線 1010、共通配線 1012 及水平掃描線 1011。其他的副像素之各個，亦具有與副像素 SPX1 同樣的構成。

垂直掃描電路 30，係對應第 8 圖中所說明的垂直掃描電路 1003，而依序以一定期間使垂直掃描線 70 中之一條活性化並施加正電壓。

控制電路 50，係將副像素連接信號輸出至副像素連接選擇信號線 52 上，並將顯示信號輸出至顯示信號線 54 上。水平掃描電路 40，係具備有：移位暫存器電路 42 及緩衝電路 45；設於顯示信號線 54 與第一資料線 62 之間的開關 SW1；以及設於副像素連接選擇信號線 52 與第二資料線 65 之間的開關 SW2。

開關 SW1 及 SW2，係配置在各像素行上。對應各像素行而配置的開關 SW1 及 SW2，係藉由移位暫存器電路 42 及緩衝電路 45 而依序導通，水平掃描電路 40，係介由第一資料線 62 及第二資料線 65，而對各像素供給所對應之顯示信號及副像素連接信號。

在所謂點順序驅動之情況時，屬於一個列的各副像素，係藉由水平掃描電路 40 而分別供給顯示信號並持續充電。當對一個列之全部副像素結束顯示信號之供給時，垂直掃描電路 30，為要選擇下一列，而切換成為活性化對象的垂直掃描線 70。藉此，目前經活性化的垂直掃描線 70 就會被非活性化，而其電位位準變成 0 或負電壓，所以其對應的 TFT 元件 21 會導通，而可保持像素電極節點 Na 之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(11)

電位位準。

在液晶顯示裝置 100 中，由於係構成可對應各副像素獨立供給顯示信號的電路構成，所以可獨立進行各自之副像素的導通/截斷控制，即使在顯示信號為數位資料時，亦可執行各像素 20 之調階顯示。

在液晶顯示裝置 100 中，藉由在副像素 SPX1 與 SPX2 之間設置副像素連接電路 25，就更可進行多階段之調階顯示。

副像素連接電路 25，係具有因應連接控制節點 Nc 之電位位準，而連接副像素 SPX1 及 SPX2 之各自像素電極節點間的副像素連接開關 SWa；以及因應垂直掃描線 70 之電位位準，而連接第二資料線 65 與連接控制節點 Nc 的連接控制開關 SWb。

藉此，在根據垂直掃描線 70 之活性化而指定的定時(timing)中，將副像素連接信號從第二資料線 65 取入至連接控制節點 Nc 上，依此即可控制像素間之連接。

第 2 圖係用以說明液晶顯示裝置 100 之副像素間之連接概念圖。

參照第 2 圖，副像素 SPX1 及 SPX2，係具有互為不同的顯示面積。例如：在第 2 圖中，係將副像素 SPX1 及 SPX2 之顯示面積比設為 $S:2S$ 。又，將各自之副像素的電容值比設為 $C:4C$ 。在此，副像素之電容值，係以電容器 23 及液晶顯示元件 22 之電容和來提供。

首先，當考慮將副像素 SPX1 導通而對副像素電極節

(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)

點寫入電位 V ，並將副像素 SPX2 截斷之情況時，副像素 SPX1 之像素電極節點的電位(以下，亦簡稱為像素電極電位)會變成 V ，而副像素 SPX2 之像素電極電位會變成 0。

當假設各副像素之亮度與像素電極電位及顯示面積之積成正比時，此情況之副像素間之連接前的像素亮度，會變成如下所示。

$$V \times S + 0 \times 2S = V \cdot S$$

接著，在對應連接控制開關 SWb 之垂直掃描線上施加正電壓的期間中，藉由對第二資料線施加正電壓，即可使副像素連接開關 SWa 導通，而連接兩副像素之像素電極。依此，會在副像素 SPX1 及 SPX2 間產生電荷之再分配，兩副像素之像素電極電位就會產生變化。

亦即，當將連接後之兩副像素中之像素電極電位設為 V' 時，則下述(1)式成立。

$$V' \times (C + 4C) = V \times C + 0 \times 4C \quad \dots (1)$$

根據(1)式，即可得 $V' = V/5$ 。因而，副像素 SPX1 之像素電極的電位位準會從 V 變化成 $V/5$ ，而副像素 SPX2 之像素電極的電位位準會從 0 變化成 $V/5$ 。

副像素間之連接後的亮度，由於會變成如下所述，所以藉由連接副像素間，即可得到新的調階。

$$V/5 \times S + V/5 \times 2S = 3/5 \cdot V \cdot S$$

其次，在置換副像素 SPX1 與副像素 SPX2 之導通及截斷時，亦即，考慮將副像素 SPX2 導通而對像素電極節點寫入電位 V ，並將副像素 SPX1 截斷之後，連接兩副像素

五、發明說明 (13)

之像素電極的情況。

同樣地，當假設各副像素之亮度與像素電極電位及顯示面積之積成正比時，副像素間之連接前的像素亮度，會變成如下所示。

$$0 \times S + V \times 2S = 2 \cdot V \cdot S$$

同樣地，當將連接後的像素電極電位設為 V' 時，就可

● 取代上述(1)式，而下述(2)成立。

$$V' \times (C + 4C) = 0 \times C + V \times 4C \quad \dots (2)$$

根據(2)式，可得 $V' = 4/5 \cdot V$ 。藉此，副像素 SPX1 之像素電極的電位位準就會從 0 變化成 $4/5 \cdot V$ ，而副像素 SPX2 之像素電極的電位位準會從 V 變化成 $4/5 \cdot V$ 。

另一方面，副像素間之連接後的亮度，可以下述表示。

$$4/5 \cdot V \times S + 4/5 \cdot V \times 2S = 12/5 \cdot V \cdot S$$

如此，藉由連接副像素間，即可得到新的調階。

● 根據上述，則在分割成副像素 SPX1(面積 S ，電容 C)及 SPX2(面積 $2S$ ，電容 $4C$)之像素中，加上

(1)SPX1 及 SPX2 之雙方皆截斷時(0)；

(2)只有 SPX1 導通時($S \cdot V$)；

(3)只有 SPX2 無導通時($2 \cdot S \cdot V$)；及

(4)SPX1 及 SPX2 之雙方皆導通時($3 \cdot S \cdot V$)

之 4 調階顯示，且依上述(2)之副像素間連接，即可得到

(5)只將副像素 SPX1 導通之後，連接兩副像素間時($(3/5) \cdot V \cdot S$)；及

(6)只將副像素 SPX2 導通之後，連接兩副像素間時

五、發明說明(14)

((12/5) · V · S)之二個中間調階。藉此，無須增加各像素之副像素的分割數即可進行更多的調階顯示。

如上述，各副像素之顯示面積及電容值不成為相同，而成為不同值的一方，較能增多中間調階數。藉由副像素間之連接而得的中間調階之位準，可藉由副像素間之面積比及電容比來調整。

液晶顯示裝置 100 中，雖就各像素分割成二個副像素的情況加以說明，但是亦可將各像素分成三個以上之複數個副像素。

第 3 圖係說明將各像素分割成三個副像素時之副像素間之連接概念圖。

參照第 3 圖，在將各像素分割成三個副像素 SPX1 至 SPX3 時，藉由將可互為獨立進行導通/截斷控制之開關 SW12、SW23 及 SW13，設置於各自之副像素間，即可進行更多的調階顯示。

即使在此情況下，亦可將各副像素及副像素控制開關 SW12、SW23 及 SW13 配置成行列狀，可將其形成以與垂直掃描線及水平掃描線同步的定時控制之構成。

實施例 2

第 4 圖係本發明實施例 2 之液晶顯示裝置 110 的構成方塊圖。

參照第 4 圖，液晶顯示裝置 110 與實施例 1 之液晶顯示裝置 100 比較，副像素之構成有所不同。相對於此，對應副像素之各列，除了垂直掃描線 70 之外，還配置有副垂

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (15)

直掃描線 71、圖像信號線 75 及開關 SW3。

副垂直掃描線 71，係藉由垂直掃描電路 30 一條一條依序在固定週期內活性化。在活性化時，副垂直掃描線 71，係與垂直掃描線 70 同樣可施加正電壓。

開關 SW3，係依副垂直掃描線 71 之活性化而導通，以將控制電路 50 所生成的基準電位傳遞至圖像信號線 75。

但不配置 SW3，亦可形成對各圖像信號線 75 經常供給基準電位的構成。

有關其他的構成，由於與第 1 圖中所說明者相同所以不重覆該說明。

第 5 圖係說明實施例 2 之副像素構成電路圖。

參照第 5 圖，實施例 2 之副像素 SPX'1 與實施例 1 之副像素 SPX1 之構成比較，不同點在於更包括有控制用電容元件 26；由 TFT 元件 27 及 28 所構成的連接切換電路 30；以及作為開關元件的 TFT 元件 29。

控制用電容元件 26，係因應垂直掃描線 70 之活性化而介由 TFT 元件 21 連接在與第一資料線 62 相連接之內部節點 Nd 與共通配線 80 之間。

TFT 元件 27 係為 n 型，具有與內部節點 Nd 相連接的閘極，並電耦合於圖像信號線 75 與內部節點 Ne 之間。TFT 元件 28，係與 TFT 元件 27 不同的導電型，其依內部節點 Nd 之電位位準而與 TFT 元件 27 互補地導通。TFT 元件 28，係具有與內部節點 Nd 相連接的閘極，並電耦合於共通配線 80 與內部節點 Ne 之間。

五、發明說明 (16)

TFT 元件 27 及 28，由於係依內部節點 Nd 之電位位準而互補地導通/截斷，所以連接切換電路 30，係因應內部節點 Nd 之電位位準，而將像素信號線 75 及共通配線 80 中之任一方與內部節點 Ne 相連接。

TFT 元件 29，係具有與副垂直掃描線 71 之閘極，並電耦合於內部節點 Ne 與像素電極節點 Na 之間。

藉此，在副垂直掃描線 71 之活性化期間中，因應內部節點 Nd 之電位位準，即可使像素信號線 75 及共通配線 80 中之任一方與像素電極節點 Na 相連接。

與已說明之副像素 SPX1 情況相同，像素電極節點 Na 之電位位準，係藉由電容器 23 保持。

在副像素 SPX'1 中，表示副像素之導通/截斷的顯示信號，係藉由第一資料線 62 傳遞，且因應 TFT 元件 21 之導通，而傳遞至內部節點 Nd 上，並由控制用電容元件 26 保持。因而，即使在掃描下一列且所對應之垂直掃描線 70 為非活性化時，在內部節點 Nd 上，亦可保持一旦被提供的電位位準。

當保持於內部節點 Nd 上的電位位準為 H 位準，且指示導通副像素 SPX'1 時，由於 TFT 元件 27 可維持導通狀態，所以因應副垂直掃描線 71 之活性化，即可連接像素電極節點 Na 與像素信號線 75。相反地，當可在內部節點 Nd 上保持 0 或負電壓，且對副像素 SPX'1 指示截斷時，TFT 元件 28 即可與 TFT 元件 27 互補地導通，因應副垂直掃描線 71 之活性化，而連接像素電極節點 Na 與共通配線 80。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

五、發明說明(17)

如此，像素電極節點 Na，就可以控制用電容元件 26 保持對副像素之導通/截斷指示，因應副垂直掃描線 71 之活性化，而週期性地連接像素信號線 75 及共通配線 80 中任一方與像素電極節點 Na。結果，在連續顯示同一圖像的情況下，使一旦對應該同一圖像之各副像素的導通/截斷指示保持於控制用電容元件 26 之後，無須執行用以驅動垂直掃描線及水平掃描線的高動作頻率之寫入動作，藉由以較低的動作頻率週期性地使副垂直掃描線 71 活性化，即可連續顯示所希望的圖像。

因而，可削減同一圖像連續顯示時的水平掃描電路及垂直掃描電路之消耗電力。

而且，由於可維持像素信號線 75 及共通配線 80 與像素電極節點 Na 之連接，所以不會發生像素電極節點 Na 之電位位準變動，且不會發生反射率(亮度)之變化。

在此，將藉由像素信號線 75 所傳遞的基準電位，設定成寫入像素電極的電位變成對向基板(共通電極)之電位位準加上液晶驅動電壓的第一位準，或變成對向基板(共通電極)之電位位準減去液晶驅動電壓的第二電位位準，被指示導通之副像素中之液晶的反射率就會變成最大值(在所謂正常白色模式中為最小值)。藉由週期性地切換極性不同之第一電位位準及第二電位位準，而使之成為基準電位，即可防止因液晶上經常施加相同方向的電位而引起之燒焦。

而且，若將藉由共通配線 80 所傳遞之電位位準設定成寫入像素電極之電位位準變成與對向基板(共通電極)之電

(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)

位位準相等，則可將被指定截斷之副像素中之液晶的反射率設成最小值(在正常白色模式中為最大值)。藉此，分別於被指示導通及截斷之副像素間的對比可獲得最大。

因而，實施例 2 之液晶顯示裝置中，藉由可實現副像素間之像素電極的連接構成，同時與在副像素內部保持對副像素之導通/截斷指示，即可謀求連續顯示同一像素時之降低消耗電力。

此外，藉由形成可穩定輸出最大亮度及最小亮度之副像素的構成，即可進行對比優良的多調階顯示動作。

實施例 2 之變形例

第 6 圖係顯示實施例 2 之變形例之行動電話機 200 的示意圖。

參照第 6 圖，行動電話機 200，係具備有實施例 2 之液晶顯示裝置 110。行動電話機之顯示部，係由液晶顯示裝置 110 之液晶顯示部 10 所形成。因而，構成顯示部之各副像素，由於具有第 5 圖中所說明的構成，所以在連續顯示同一圖像時，可謀求降低消耗電力。

此特性，適於所謂等待時要求降低消耗電力高的行動電話機中，具有實施例 2 之液晶顯示裝置 110 的行動電話機 200，係無損顯示解像度等的顯示品質而可依據數位資料進行高調階顯示，同時因降低消耗電力而可實現電池驅動時間之長期化。

第 7 圖係顯示實施例 2 之變形例之攜帶式資訊終端機 210 之圖。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (19)

參照第 7 圖，攜帶式資訊終端機 210，亦與行動電話機 200 相同，由於具備有實施例 2 之液晶顯示裝置 110，所以可謀求在連續顯示同一圖像時之降低消耗電力。

因而，攜帶式資訊終端機 210，係無損顯示解像度等的顯示品質而依據數位資料進行高調階顯示，同時因降低消耗電力而可實現電池驅動時間之長期化。

【元件符號說明】

10	液晶顯示部	20	像素
21、27、28、29、1101	TFT 元件		
22	液晶顯示元件	23、1103	電容器
25	副像素連接電路	26	控制用電容元件
30、1003	垂直掃描電路	40	水平掃描電路
45	緩衝電路	50	控制電路
52	副像素連接選擇信號線	54	顯示信號線
60、1011	水平掃描線	62	第一資料線
65	第二資料線	70、1010	垂直掃描線
71	副垂直掃描電路	75	圖像信號線
80、1012	共通配線	100、110	液晶顯示裝置
200	行動電話機	210	攜帶式資訊終端機
Na	像素電極節點	Nb	共通電極節點
SPX1、SPX2、SPX3	副像素		
SWa	副像素連接開關	SWb	連接控制開關

(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：可根據數位數據作調階顯示之液晶顯示裝置、設有該
液晶顯示裝置之行動電話機及攜帶式資訊終端機

配置成行列狀之各像素 20，係分割成複數個副像素。
由於對應副像素之各列及各行，配置有水平掃描線 60 及垂直掃描線 70，所以可獨立執行各副像素之導通/截斷控制。
各像素 20，係包括有配置於副像素間的副像素連接電路 25。副像素連接電路 25，係與垂直掃描線 70 之活性化同步而因應自資料線 65 所輸入的副像素連接信號，連接對應之副像素之像素電極間。

英文發明摘要（發明之名稱：LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE IMPLEMENTING GRAY）
SCALE BASED ON DIGITAL DATA AS WELL AS PORTABLE TELEPHONE AND PORTABLE
DIGITAL ASSISTANCE DEVICE PROVIDED WITH THE SAME

Each of pixels arranged in a matrix is divided into a plurality of sub pixels. Horizontal scanning lines and vertical scanning lines are arranged corresponding to rows and columns of the sub pixels, so that each sub pixel can independently be turned on/off. Each pixel includes a sub pixel connection circuit arranged between the sub pixels. Sub pixel connection circuit connects the pixel electrodes of corresponding sub pixels in accordance with a sub pixel connection signal input from a data line in synchronization with activation of vertical scanning line.

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種液晶顯示裝置，其係包括有：

配置成行列狀之複數條垂直掃描線及複數條水平掃描線；以及

配置成行列狀之複數個像素，

前述複數個像素之各個，係包含 M 個 (M：2 以上之自然數) 之副像素，

各前述副像素，係與前述複數條垂直掃描線中之一條及複數條水平掃描線中之一條相對應，

各前述副像素，具有：

液晶顯示元件，及

配置於前述液晶顯示元件之兩側的共通電極及像素電極，

各前述像素更包含有設在分別屬於前述 M 個副像素中之二個像素電極間之副像素連接開關，

前述副像素連接開關，係與前述複數條垂直掃描線中之一條及複數條水平掃描線中之一條相對應，可因應前述對應之垂直掃描線及水平掃描線之電位位準而控制其導通/截斷。

2. 如申請專利範圍第 1 項之液晶顯示裝置，其中，

前述複數條水平掃描線之各個，包括有：

傳遞施加在前述像素電極上的電位位準之第一資料線；以及

傳遞用以控制前述副像素連接開關的信號之第二資料線，

(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

各前述副像素包括有因應所對應之前述垂直掃描線之電位位準，而連接所對應之前述第二資料線與連接控制節點之開關元件，

前述副像素連接開關，係因應前述連接控制節點之電位位準而導通/截斷。

3. 如申請專利範圍第 2 項之液晶顯示裝置，其中前述第一資料線，係用以傳遞相當於對應前述共通電極之電位、及與前述共通電極之電位位準間之電位差相當於前述液晶顯示元件之驅動電壓之電位中的一個電位者。

4. 如申請專利範圍第 1 項之液晶顯示裝置，其中前述 M 個副像素之各個，係具有互為不同的顯示面積。

5. 如申請專利範圍第 1 項之液晶顯示裝置，其中，

各前述副像素，更具有與前述液晶顯示元件並聯連接的電容器元件，

前述 M 個副像素之各個中之前述液晶顯示元件及前述電容器元件之電容的和係互為不同者。

6. 如申請專利範圍第 1 項之液晶顯示裝置，其中，

復具備有對應前述複數個垂直掃描線而分別配置的複數條副垂直掃描線、複數條第一基準電位配線、及複數條第二基準電位配線，

各前述副像素，復具有：

依前述複數條垂直掃描線中所對應之一條電位，而連接前述複數條水平掃描線中之一條與第一內部節點之第一開關元件；

(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

用以保持前述第一內部節點之電位位準之控制用電容元件；

依前述第一內部節點之電位位準，而將前述第一基準電位配線及第二基準電位配線中之任一方與第二內部節點相連接之連接切換電路；以及

依前述複數條副垂直掃描線中所對應之一條電位，而連接前述第二內部節點與前述像素電極之第二開關元件。

7. 如申請專利範圍第6項之液晶顯示裝置，其中，

前述連接切換電路，係具有：

於前述第一基準電位配線與前述第二內部節點之間電耦合，且具有與前述第一內部節點相連接的閘極之第一導電型薄膜電晶體；以及

於前述第二基準電位配線與前述第二內部節點之間電耦合，且具有與前述第一內部節點相連接的閘極之第二導電型薄膜電晶體。

8. 如申請專利範圍第6項之液晶顯示裝置，其中，

前述第一基準電位配線，係用以傳遞對應前述共通電極的電位，

前述第二基準電位配線，係用以傳遞前述共通電極之電位位準之電位差成為前述液晶顯示元件之驅動電壓的電位。

9. 如申請專利範圍第6項之液晶顯示裝置，其中前述複數條水平掃描線，係傳遞用以進行各副像素之導通/截斷

(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

選擇的數位信號。

10. 一種行動電話機，其係具備有以下之構件：

基於數位信號而用以顯示資訊的液晶顯示部，

前述液晶顯示部，係包括有：

配置成行列狀之複數條垂直掃描線及複數條水平掃描線；

對應前述複數條垂直掃描線而分別配置的複數條副垂直掃描線、複數條第一基準電位配線、及複數條第二基準電位配線；以及

配置成行列狀之複數個像素，

各前述像素，係具有 M 個 (M：2 以上之自然數) 之副像素，

各前述副像素，係與前述複數條垂直掃描線中之一條及複數條水平掃描線中之一條相對應，

各前述副像素，具有：

液晶顯示元件；

配置於前述液晶顯示元件兩側之共通電極及像素電極；

因應所對應之前述垂直掃描線之電位，而連接所對應之前述水平掃描線與第一內部節點之第一開關元件；

用以保持前述第一內部節點之電位位準之控制用電容元件；

因應前述第一內部節點之電位位準，而將前述第一

(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

及第二基準電位配線中之任一方與第二內部節點相連接之連接切換電路；以及

因應所對應之前述副垂直掃描線之電位，而連接前述第二內部節點與前述像素電極之第二開關元件，

各前述像素更具有設在分別屬於前述 M 個副像素中之二個像素電極間之副像素連接開關，

前述副像素連接開關，係與前述複數條垂直掃描線中之一條及複數條水平掃描線中之一條相對應，可依前述所對應之垂直掃描線及水平掃描線之電位位準而控制其導通/截斷。

11. 如申請專利範圍第 10 項之行動電話機，其中前述複數條水平掃描線，係傳遞用以進行各副像素之導通/截斷選擇的前述數位信號。

12. 一種攜帶式資訊終端機，其係包括有：

依據於數位信號而用以顯示資訊的液晶顯示部，

前述液晶顯示部，係包括：

配置成行列狀之複數條垂直掃描線及複數條水平掃描線；

對應前述複數條垂直掃描線而分別配置的複數條副垂直掃描線、複數條第一基準電位配線、及複數條第二基準電位配線；以及

配置成行列狀之複數個像素，

各前述像素，係具有 M 個 (M：2 以上之自然數) 之副像素，

六、申請專利範圍

各前述副像素，係與前述複數條垂直掃描線中之一條及複數條水平掃描線中之一條相對應，

各前述副像素，具有：

液晶顯示元件；

配置於前述液晶顯示元件之兩側之共通電極及像素電極；

因應所對應之前述垂直掃描線之電位，而連接所對應之前述水平掃描線與第一內部節點之第一開關元件；

用以保持前述第一內部節點之電位位準之控制用電容元件；

依前述第一內部節點之電位位準，而將前述第一及第二基準電位配線中之任一方與第二內部節點相連接之連接切換電路；以及

因應所對應之前述副垂直掃描線之電位，而連接前述第二內部節點與前述像素電極之第二開關元件，

各前述像素更具有設在分別屬於前述 M 個副像素中之二個像素電極間之副像素連接開關，

前述副像素連接開關，係與前述複數條垂直掃描線中之一條及複數條水平掃描線中之一條相對應，可因應前述所對應之垂直掃描線及水平掃描線之電位位準而控制其導通/截斷。

13. 如申請專利範圍第 12 項之攜帶式資訊終端機，其中前述複數條水平掃描線，係傳遞用以進行各副像素之導通

(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

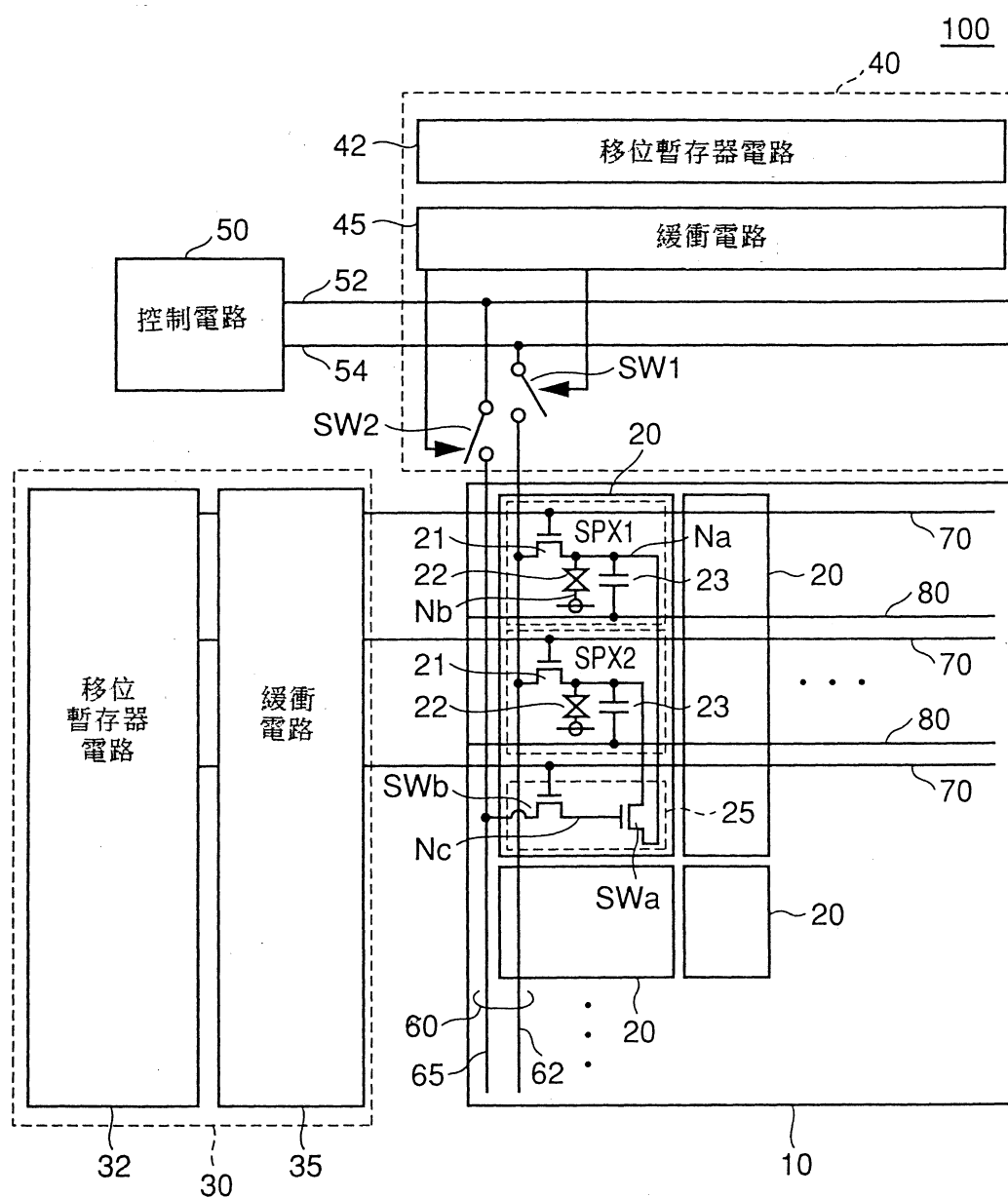
/截斷選擇的前述數位信號。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

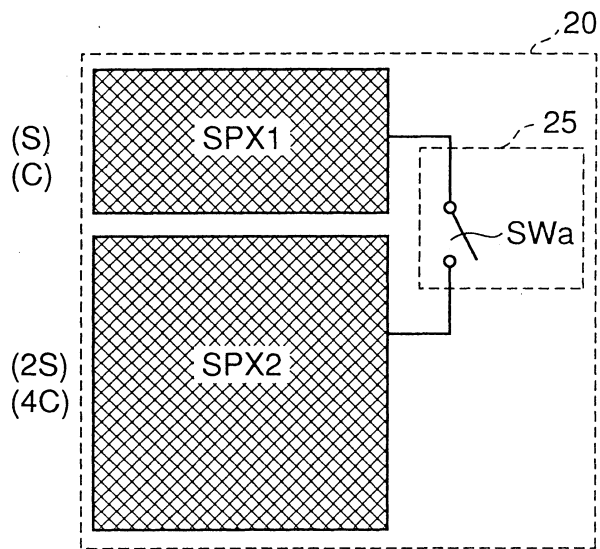
裝

訂

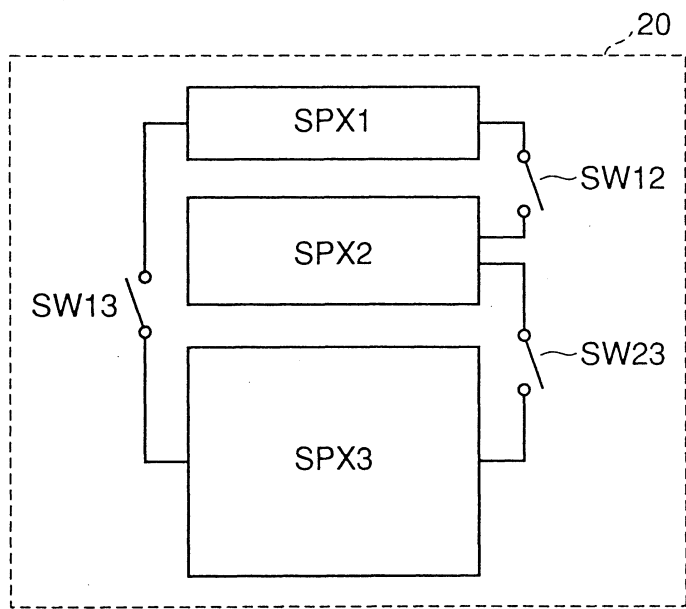
線



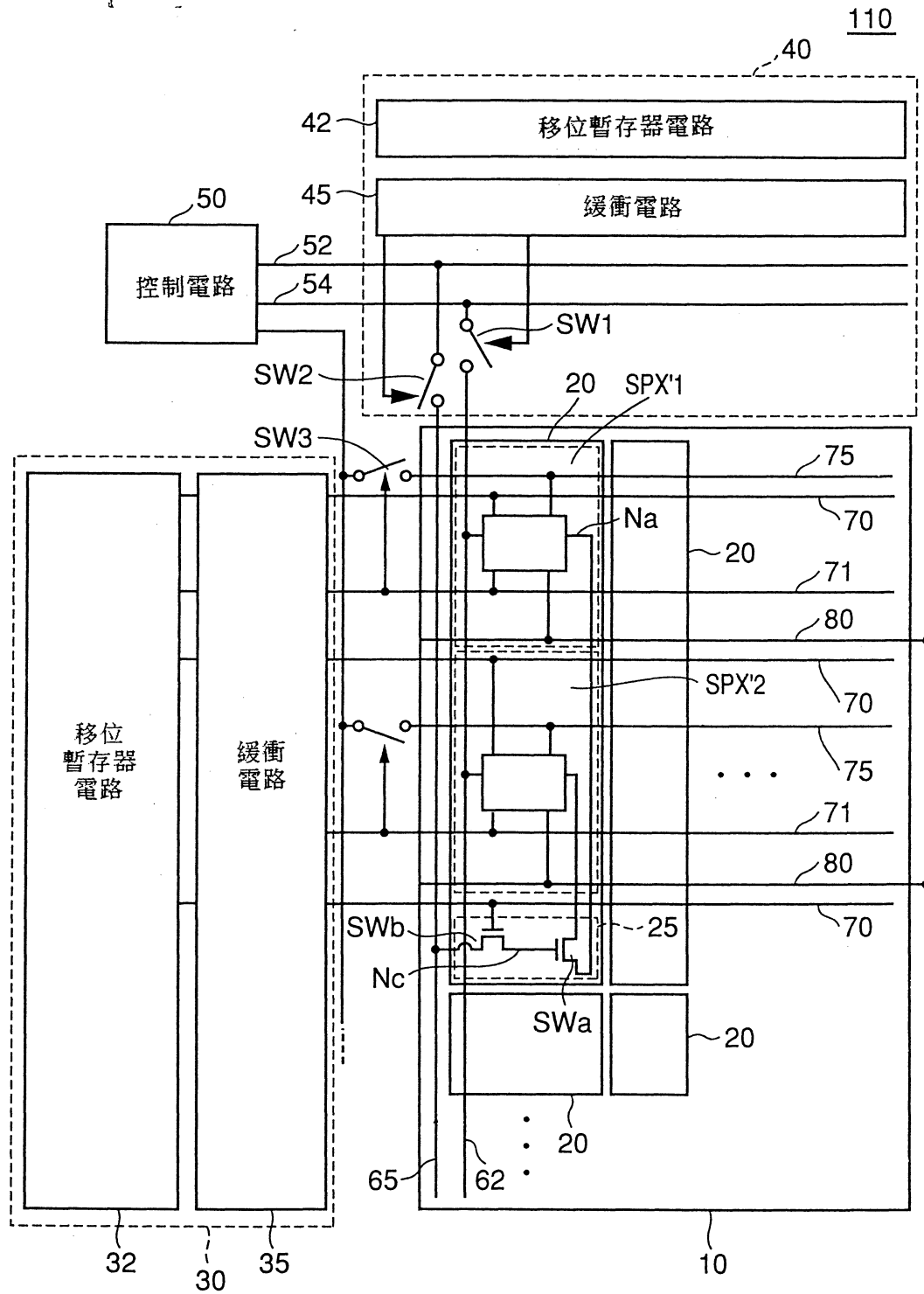
第 1 圖



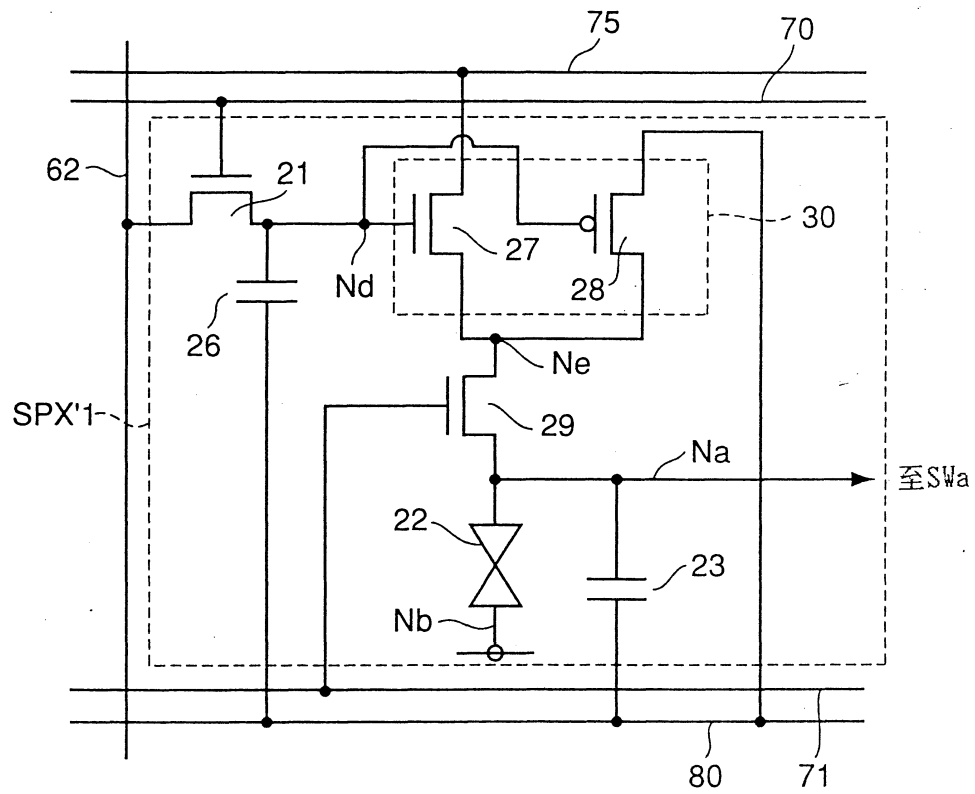
第 2 圖



第 3 圖

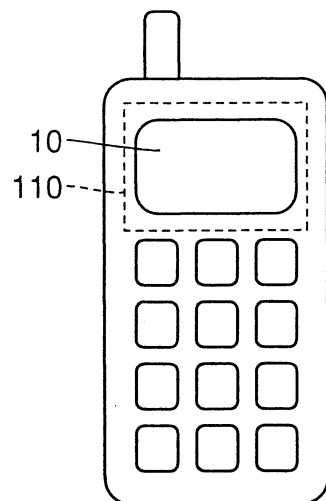


第 4 圖

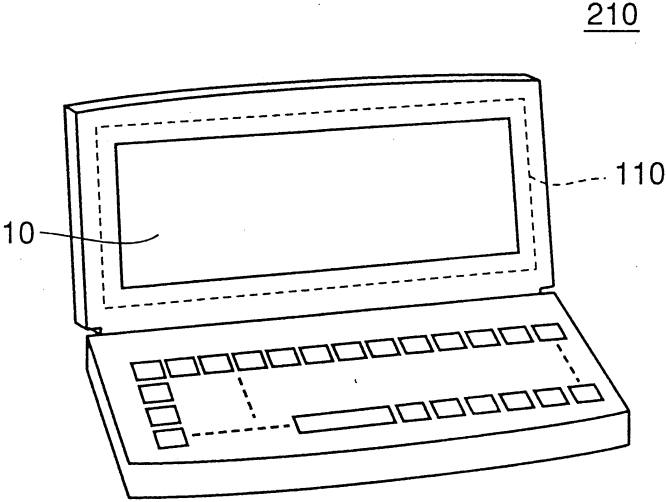


第 5 圖

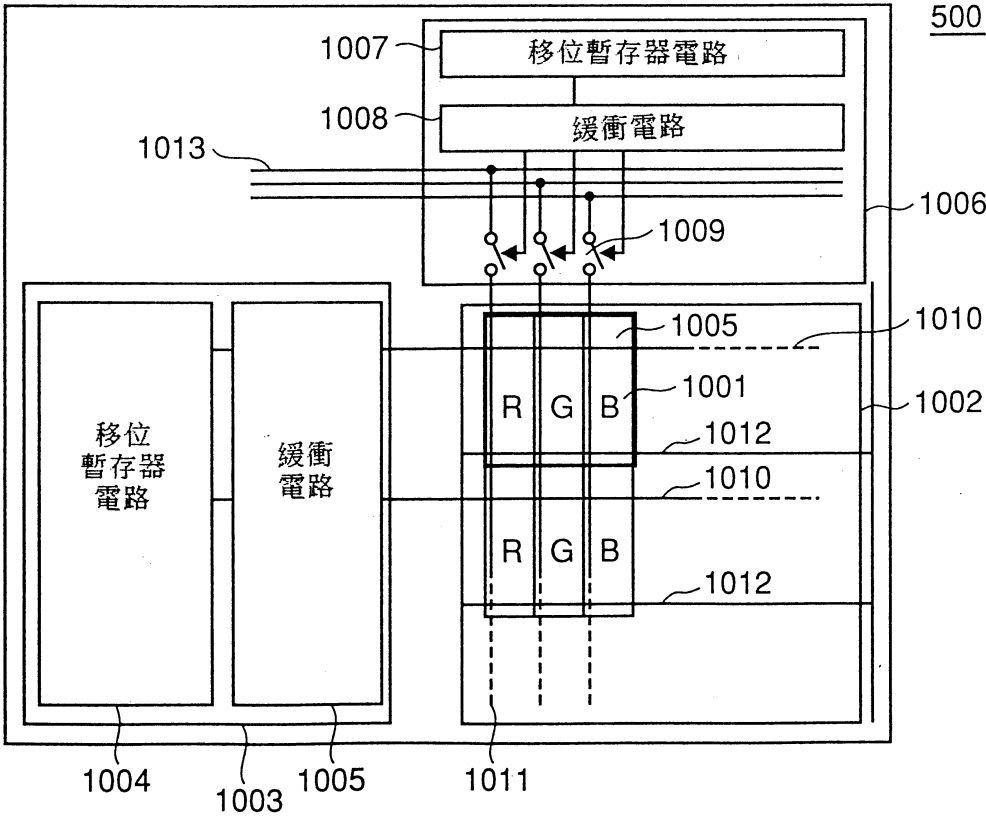
200



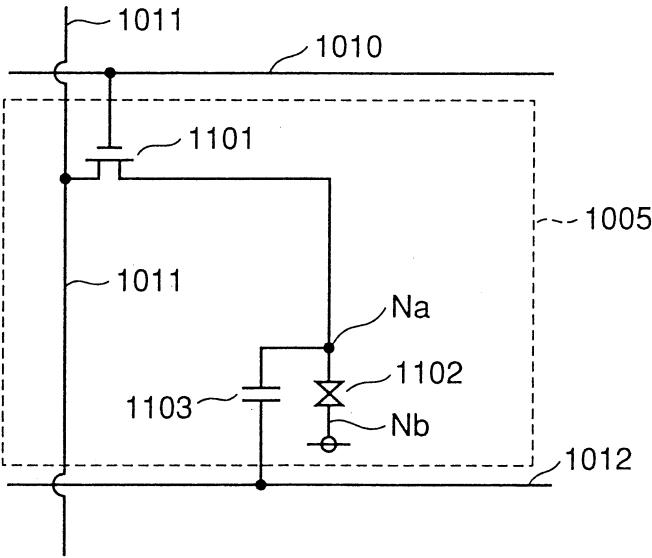
第 6 圖



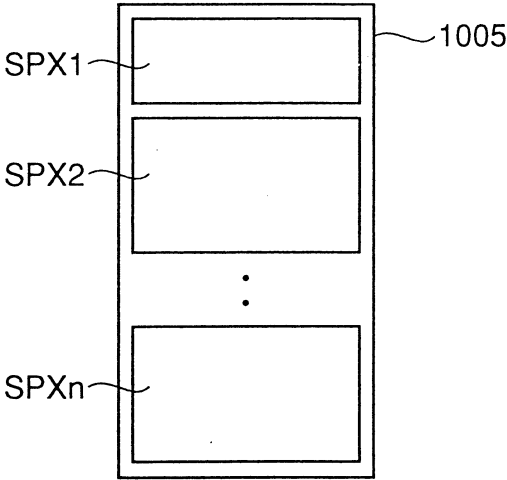
第 7 圖



第 8 圖



第 9 圖



第 10 圖