

公告

申請日期:

89. 7 26

案號:

89114P26

類別:

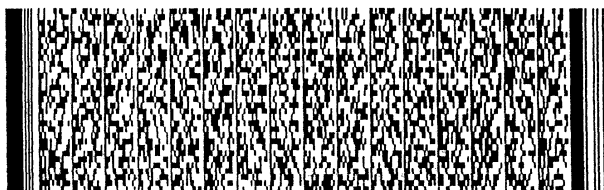
G09G 3/36 G02F 1/33

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

523731

一、發明名稱	中文	源極驅動器，源極線驅動電路及使用其之液晶顯示器
	英文	SOURCE DRIVER, SOURCE LINE DRIVE CIRCUIT, AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE USING THE SAME
二、發明人	姓名 (中文)	1. 西久保 圭志 2. 柳 俊洋
	姓名 (英文)	1. KEISHI NISHIKUBO 2. TOSHIHIRO YANAGI
	國籍	1. 日本 2. 日本
	住、居所	1. 日本國奈良縣天理市櫛本町2613-1 拉波露天理904 2. 日本國奈良縣奈良市左京2丁目3-1 羅雷魯區高原2-502
三、申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 日商夏普股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. SHARP KABUSHIKI KAISHA
	國籍	1. 日本
	住、居所 (事務所)	1. 日本國大阪府大阪市阿倍野區長池町22番22號
	代表人 姓名 (中文)	1. 町田 勝彥
代表人 姓名 (英文)	1. KATSUHIKO MACHIDA	



本案已向

國(地區)申請專利	申請日期	案號	主張優先權
日本 JP	1999/07/26	特願平11-210350	有
日本 JP	2000/07/07	特願2000-207015	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)

發明背景

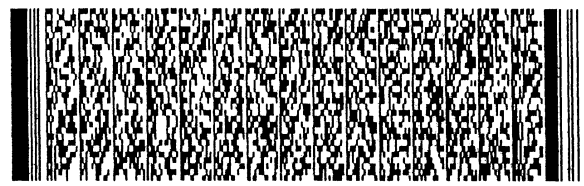
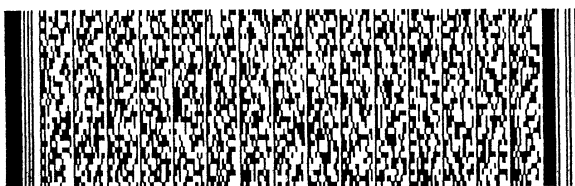
1. 發明領域

本發明係關於一種用於產生灰度電壓以依據資料訊號而供給至源極線之源極驅動器、一種使用源極驅動器之源極線、及一種使用源極驅動器與源極線驅動電路之矩陣顯示器，特別是本發明關於一種用於一顯示器例如液晶顯示器者之源極驅動器，其需以交流電壓驅動，因為若施加直流電壓則構成顯示器顯示幕之像素會惡化或破裂，及本發明亦關於一種使用源極驅動器之源極線驅動電路，以及關於一種包含源極驅動器與源極線驅動電路之顯示器。

2. 相關技藝說明

近年來已逐漸發展出可在大螢幕上取得精緻顯示之主動矩陣液晶顯示器，在上述主動矩陣液晶顯示器中，已廣泛使用一結構，其中一薄膜電晶體(TFT)陣列係利用一薄膜技術而製成於其中一對基材上，且基材之間容置一液晶。

圖9係一電路圖，揭示一習知主動矩陣液晶顯示器中之各像素之等效電路，各像素係提供對應於圖9中呈相互直交之一源極線4與一閘極線5之相交點。由非晶矽或類此物製成之一TFT係提供於各像素處，閘極線5連接於TFT之閘極，且源極線4連接於TFT之源極。一液晶單元電容 C_{LC} 、一輔助電容 C_S 、及一寄生電容 C_{gd} 係接於TFT之汲極，以做為負載，寄生電容 C_{gd} 係由閘極線5與做為一顯示電極之汲極二者之電容性耦合而產生，而未接於TFT之汲極之液晶單元電容 C_{LC} 及輔助電容 C_S 二者之其他端子則接於一相對立基



五、發明說明 (2)

材之共同電極(圖中未示)，且一共同電極電壓 V_{com} 施加於諸端子。在上述結構中，依據一資料訊號之預定電壓係在一掃描週期期間寫於液晶單元電容 C_{LC} 及輔助電容 C_S ，藉以取得預定之灰度顯示。

當具有一固定方向之電場保持長時間施加於一液晶時，液晶即因其電化學性質而老化，基於此原因，必須驅動液晶以令施加於液晶之電場方向可呈週期性反向。在一點反向系統中，自一源極驅動器輸出之一灰度電壓 V_x 係依一極性反向訊號REV而反向，以利相關於共同電極電壓 V_{com} 而定於中間，此交流電壓則驅動一液晶單元。

當灰度電壓 V_x 施加時，在液晶電容 C_{LC} 產生之液晶單元電壓 V_{LC} 係共同電極電壓 V_{com} 與自源極線4供給通過TFT之源極及汲極之灰度電壓 V_x 二者之間之一電壓差，且其條件為寄生電容 C_{gd} 之效應省略不計。惟，在實際操作中，其卻無法省略不計寄生電容 C_{gd} 。

寄生電容 C_{gd} 在像素驅動上之效應將參考圖10說明如下。圖10揭示供給至閘極線5之一掃描電壓 V_y 之波形、自源極驅動器輸出之灰度電壓 V_x 之波形、極性反向訊號REV之波形、共同電極電壓 V_{com} 之波形及由液晶單元電容 C_{LC} 處之電壓產生之液晶單元電壓 V_{LC} 之波形，如圖10所示，當一選擇脈衝經過閘極線5而施加於TFT之閘極時，TFT即導通，施加於源極線4之灰度電壓 V_x 係經過汲極而自源極傳送至做為TFT負載之液晶單元電容 C_{LC} 及輔助電容 C_S ，結果，液晶單元電壓 V_{LC} 即同步於選擇脈衝。選擇脈衝下降時之電壓



五、發明說明 (3)

(文後稱為一最終寫入電壓)係由液晶單元電容 C_{LC} 及輔助電容 C_S 保持，惟，實際上在TFT切斷後，一位階變移 ΔV 係發生於最終寫入電壓與保持電壓之間，此即因為充電重新分配於寄生電容 C_{gd} 之效應。

位階變移 ΔV 用於降低保持電壓，使得在液晶單元電壓 V_{LC} 為正值之例子中，保持電壓低於最終寫入電壓，如圖10所示之一掃描週期 T_1 內。惟，在一掃描週期 T_2 內液晶單元電壓 V_{LC} 為負值之例子中，位階變移 ΔV 用於升高保持電壓，使得保持電壓高於最終寫入電壓。

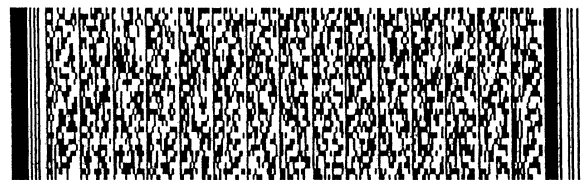
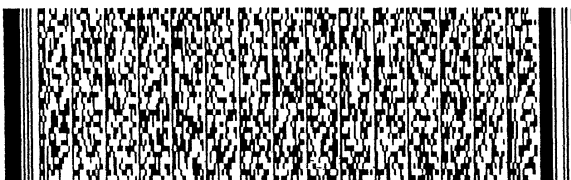
因此，在掃描週期 T_1 中液晶單元電壓 V_{LC} 之有效值係不同於在掃描週期 T_2 中者，因而使液晶老化。此外，由於施加於液晶之正電壓值不同於所施加之負電壓值，而液晶之亮度係依電壓值而異，因此在影像顯示上會造成閃動。欲解決此問題，以往係提議共同電極電壓 V_{com} 應該變移相同於位階變移 ΔV 之量，使得正液晶單元電壓 V_{LC} 之有效值等於負液晶單元電壓 V_{LC} 之有效值。

位階變移 ΔV 係因為上述寄生電容 C_{gd} 之存在而發生，當掃描電壓 V_Y 之振幅為 V_G 時，位階變移 ΔV 可由以下等式1表示：

$$\Delta V = (C_{gd} / (C_{gd} + C_{LC} + C_S)) \cdot V_G \quad \dots (1)$$

當單元間隙為 d 、顯示電極之面積為 A 、液晶材料之特定介電係數為 ϵ_{LC} 、及自由空間之介電係數為 ϵ_0 時，液晶單元電容 C_{LC} 可由以下等式2表示：

$$C_{LC} = (\epsilon_{LC} \cdot \epsilon_0 / d) \cdot A \quad \dots (2)$$



五、發明說明 (4)

液晶材料之特定介電係數 ϵ_{LC} 係依據液晶分子之配置狀態而改變，亦即依據液晶單元電壓 V_{LC} ，因此，液晶單元電容 C_{LC} 可為液晶單元電壓 V_{LC} 之一函數 $f1$ ，且由以下等式3表示， K_1 係一常數。

$$C_{LC} = K_1 \cdot f1 (V_{LC}) \quad \dots (3)$$

因此，位階變移 ΔV 亦可為液晶單元電壓 V_{LC} 之一函數 $f2$ ，且由以下等式4表示。

K_2 係一常數。

$$\Delta V = K_2 \cdot f2 (V_{LC}) \quad \dots (4)$$

此外，液晶之光傳導率係相關於液晶單元電壓 V_{LC} 之大小而呈線性變化，易言之，當取得灰度顯示時，由於液晶單元電壓 V_{LC} 之有效值係不同於各灰階，經發現各灰階之位階變移 ΔV 大小並非固定，因此需在各灰階校正位階變移 ΔV 。

首先，一習知主動矩陣液晶顯示器之大致結構將說明如下。如圖11所示，習知主動矩陣液晶顯示器包含一像素陣列1具有複數像素配置於矩陣內、一液晶面板具有相互直交之複數源極線(圖中未示)與複數閘極線(圖中未示)、一源極線驅動電路8用於驅動源極線、及一閘極驅動器3用於驅動閘極線。

源極線驅動電路8備有一源極驅動器2，及複數參考電壓產生電路9(用於正及負電壓)，用於供給參考電壓於源極驅動器2。源極驅動器2之輸出電壓產生部包含一灰度電壓產生電路(圖中未示)、一灰度選擇電路(圖中未示)及一輸



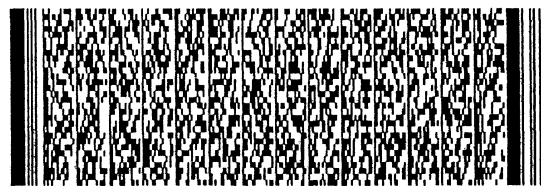
五、發明說明 (5)

出緩衝器(圖中未示)，分別由正(高)參考電壓產生電路及負(低)參考電壓產生電路產生之正參考電壓及負參考電壓係經過源極驅動器2之灰度電壓輸入端子，以供給至灰度電壓產生電路。

灰度電壓產生電路備有一電阻性電壓分割電路，包含複數串聯之電阻，正及負參考電壓之間之電壓係由電阻性電壓分割電路均等地分割，以產生複數灰度電壓，其中一產生之複數灰度電壓則依據輸出灰度資料而由選擇電路選定，且經過輸出緩衝器以輸出至液晶面板之源極線4。

此時，位階變移 ΔV 係如上所述出現，因此，其需實施一校正(文後稱為 ΔV 特徵之校正)，為了相關於施加至液晶之電壓而理想地校正位階變移 ΔV ，一正確之灰度電壓應該針對各灰度電壓施加。惟，若所有灰度電壓皆輸入至源極驅動器2，則電路需為極大尺寸，而此並不實際。基於此原因，通常大約五個正參考電壓及五個負參考電壓供給至源極驅動器2之輸入端子，相鄰參考電壓之間之電壓則由源極驅動器2內之灰度電壓產生電路之串聯電阻均等地分割，以降低 ΔV 之偏差。

源極驅動器備有複數參考電壓輸入端子，係連接於源極驅動器內之灰度電壓產生電路，且相鄰輸入端子間之電阻值係均等地分割，以產生更多之灰度電壓。此外，正灰度電壓產生串聯電阻係對稱於源極驅動器內之負灰度電壓產生串聯電阻，基於此原因，在最高階電壓及最低階電壓僅分別供給至最高階及最低階參考電壓輸入端子之例子中，



五、發明說明 (6)

各灰階之正灰度電壓及負灰度電壓即產生，以利於垂直方向相互對稱。惟，在各灰階皆相異之一位階變移 ΔV 係出現在上述驅動液晶時，且 ΔV 特徵需校正。基於此原因，在考量 ΔV 下，非對稱之電壓值通常係供給至上述源極驅動器之大約五個正參考電壓及大約五個負參考電壓，相鄰電壓間之電壓則由源極驅動器內之灰度電壓產生電路之串聯電阻均等地分割，以降低 ΔV 之偏差。

自外界供給複數參考電壓至源極驅動器至少有二個理由，第一個理由係為了取得平滑之灰度顯示，而第二個理由為改善位階變移 ΔV 特徵之校正。

第一個理由將說明如下。源極驅動器內之灰度電壓產生電路包含均等地分割之串聯電阻，且通常電壓係自外界供給以順應於一影像之特徵，惟，在輸入點數量稀少之例子中，相鄰參考輸入間之亮度變化係因均等分割而相關於灰度與亮度呈線性。基於此原因，亮度變化並不會如圖12所示實線一般平滑，圖12之實線揭示相關於習知源極驅動器灰度及亮度之特徵，各圖點為一灰度電壓輸入處，圖12揭示自外界輸入五個灰度電壓之例子。圖12之虛線揭示相關於灰度及亮度之一理想特徵，其假設所有灰階在64灰階之例子中係平滑地顯示，惟，在灰度電壓輸入點數量稀少之例子中，即大約五個，則亮度變化會如同圖12之實線所示，因此其無法相關於灰度及亮度而取得一理想特徵。此種藉由提供複數參考點以相關於灰度及亮度而改善特徵之技術例如已見於JP-A-61-4374(1986)號日本未審查之專利



五、發明說明(7)

公告案中。

其次將說明第二個理由。圖13揭示習知驅動器中輸出電壓及位階變移 ΔV 特徵之中間值(即正及負電壓之平均值)，其中源極驅動器內之電阻值係在參考電壓之間均等地分割，橫座標代表灰度而縱座標代表電壓。圖13之曲線32表示各灰度電壓之位階變移 ΔV 特徵，虛線31表示當參考電壓之間電壓做均等地分割時源極驅動器產生電壓之中間值，若虛線31重合於曲線32，則無直流電壓施加於液晶且液晶應正確以交流驅動。惟，若參考電壓係依上述稀疏地輸入，則由均等分割電阻產生之一電壓即在一灰階依虛線31所示輸出，該灰階不同於考量位階變移 ΔV 而輸入理想參考電壓之灰階。因此， ΔV 特徵無法充分地校正，且電壓偏差於依據正確 ΔV 特徵之電壓為 V_a ，若此偏差量大，則交流驅動即無法理想地實施，且一直流電壓施加於液晶，因此不僅造成液晶老化，其亦造成閃動及類此者之問題。

上述二問題會嚴重降低顯示器之性能，為了改善顯示品質，故需有無數之參考電壓輸入點，惟，參考電壓輸入點之數量有限，此係因為電路尺寸及類此者所致。通常最大約五個點提供於正及負參考值，即使在此例子中，由於參考電壓之間之電阻值在源極驅動器內均等地分割， ΔV 特徵亦無法如上所述精確地校正，且一直流電壓施加於液晶。此外，在參考電壓輸入點之前及之後之亮度變化率驟然變化，因此，在實施灰度斜面顯示之例子中(顯示一由



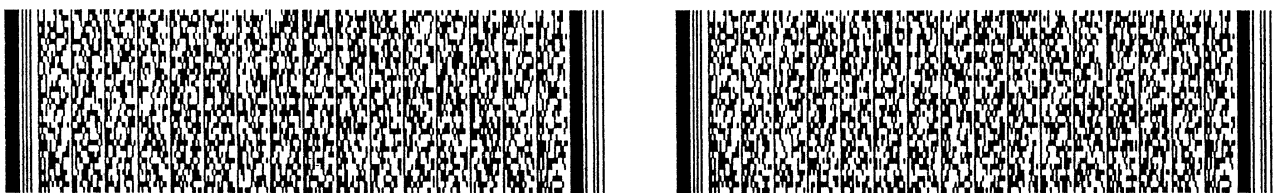
五、發明說明(8)

白至黑線性變化之圖像)，不自然之亮度變化可清楚得知。

再者，在習知技術中，為了校正 ΔV 特徵，一用於改變共同電極電位之可變電阻係提供於一共同電極驅動電路，可變電阻之電阻值可調整以減少任意灰度點處之閃動，其即藉由在各灰階實施一閃動評估模式之目視檢查或影像辨識，使得共同電極電壓 V_{COM} 設定接近於一正確值。

惟，在習知技術中，外部參考電壓之間之電壓係由源極驅動器內之電阻性電壓分割電路均等地分割，位階變移 ΔV 校正所得之電壓無法在所有灰階皆完全順應於正確電壓，如圖13所示。因此，即使共同電極電壓 V_{COM} 已做調整，而無閃動出現於一特定灰階，但是正液晶單元電壓 V_{LC} 及負液晶單元電壓 V_{LC} 仍在其他灰階具有互不相同之值，閃動即出現於那些灰階之電壓，因而破壞影像品質。此外，共同電極電壓 V_{COM} 之調整乃極困難及耗時。

此外，JP-A-7-92937(1995)號日本未審查之專利公告案揭露一種液晶顯示器驅動方法，其可避免一後影像現象，同時取得多階灰度。在此方法中，一灰度電壓產生電路提供於源極驅動器內，以供給灰度電壓至一源極驅動器，一最大振幅電壓 V_S 之正電壓 $+V_1$ 及負電壓 $-V_1$ 以及一參考電壓 V_C 係由一交流訊號交替地供給至一灰度電壓產生電路內之一電阻性電壓分割電路之二端，以利產生複數灰度電壓，如圖14所示。再者，一供給至電阻性電壓分割電路中點之中間電壓 V_{asc} 係如圖15A、15B所示自參考電壓 V_C 變移，藉此輸



五、發明說明 (9)

出非對稱之正及負灰度電壓，且各灰度電壓之中間值相關於共同電極之電壓而做理想之設定。

惟，在利用上述公告案揭露之驅動方法實施N階灰度顯示之例子中，灰度電壓產生電路中之電阻性電壓分割電路需由N個電阻分割成正及負電壓，以利理想地設定所有灰度值之中間值，此將使電路尺寸變大及增加生產成本與電力消耗，故無法實施。較特別的是，當實施64階灰度顯示，且最高階參考電壓及最低階參考電壓間之差異例如為10伏時，則中間灰度顯示區中需要大約5毫伏之電壓準確度，其中準確度應為最高，以利取得準確之灰度顯示。欲達到此目的則需要0.05%之電阻值準確度，故其使用電阻之準確度需遠高於一般使用在源極驅動器外之不連續電阻之電阻準確度(1%)，易言之，其無法使用不連續電阻取得此一高準確度。再者，若一需要此一高電壓準確度之電路係利用源極驅動器外之不連續組件構成且實施電壓分割，則會發生不穩定電壓分割值問題，此因來自一背光之外部雜訊所致，故電壓值之準確度低且無法取得準確之灰度顯示。

發明概述

本發明之一目的在提供一種液晶顯示器，其可取得平滑之灰度顯示及大幅改善顯示品質，且無閃動、影像殘缺及類此者等問題。

本發明係關於一種源極驅動器，係依據資料訊號以供給灰度電壓至需做交流驅動之像素，包含一電阻性電壓分割



五、發明說明 (10)

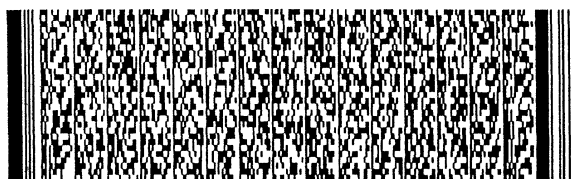
電路，供產生灰度電壓。

其中電阻性電壓分割電路之正側(高階)電壓電阻分割比及負側(低階)電壓電阻分割比係依據位階變移特徵而設定為相互非對稱。

依本發明所示，由於液晶介電係數之各向異性，在考量位階變移 ΔV 之非線性特徵下，提供於源極驅動器內以產生灰度電壓之電阻性電壓分割電路之複數正側電壓電阻分割比及負側電壓電阻分割比係設定為相互非對稱。因此，位階變移 ΔV 特徵之校正可實施於各灰階，使得各灰階之正側液晶單元電壓 V_{LC} 相等於負側液晶單元電壓 V_{LC} ，易言之，一不必要之直流電壓不會施加至液晶分子，故不致發生影像殘缺，閃動及類此者問題即獲解決且顯示品質大幅改善。再者，在考量位階變移 ΔV 下，所有灰度電壓皆可徹底校正，因此，在利用一閃動評估模式於各灰階做共同電極電壓 V_{COM} 之目視調整時，藉由調整共同電極電壓 V_{COM} 可使閃動消失於一既有之灰階，其可在所有灰階解決閃動及類此者問題。基於此原因，共同電極電壓 V_{COM} 之調整可方便地實施，結果可縮短操作時間。

此外，本發明係關於一種源極驅動器，係依據資料訊號以供給灰度電壓至需做交流驅動之像素，包含一電阻性電壓分割電路，供產生灰度電壓，其中電阻性電壓分割電路之電阻分割比係依據灰度顯示特徵予以理想化。

依本發明所示，提供於源極驅動器內以產生灰度電壓之電阻性電壓分割電路之複數正側電壓電阻分割比及負側電



五、發明說明 (11)

壓電阻分割比可有高準確度，且順應於一利用IC(積體電路)製成之目標 γ 特徵(灰度顯示特徵)，因此，本發明之源極驅動器可輸出液晶專用電壓，以取得具有一理想 γ 特徵之平滑灰度顯示。

再者，本發明係關於一種源極線驅動電路，係依據資料訊號以供給灰度電壓至需做交流驅動之像素，包含上述源極驅動器；及一灰度參考電壓產生電路，其中源極驅動器備有複數輸入端子，複數輸入端子係供給以灰度參考電壓且各具有一不同之電壓位準，且正側及負側灰度電壓即依據複數灰度參考電壓而產生。

依本發明之源極線驅動電路所示，用於產生灰度電壓之電阻性電壓分割電路之電阻分割比係依上述設定，因此，不同於習知源極線驅動電路例子的是，像素可理想地驅動而不需供給具有無數位階之灰度參考電壓。結果，其可省略提供一灰度參考電壓產生電路於源極線驅動電路之源極驅動器外，因此源極線驅動電路之整體尺寸可較小，組件之成本可降低，及可取得較低之電力消耗。

再者，本發明係關於一種源極線驅動電路，係依據資料訊號以供給灰度電壓至需做交流驅動之像素，包含上述源極驅動器，其中源極驅動器備有二輸入端子，其中一輸入端子係供給以一正側最高階參考電壓及另一輸入端子供給以一負側最低階參考電壓，且正側及負側灰度電壓依據最高階及最低階參考電壓而產生。

依本發明所示，源極線驅動電路供給正側最高階參考電



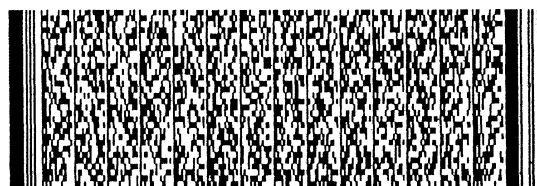
五、發明說明 (12)

壓及負側最低階參考電壓至源極驅動器，藉由使用參考電壓，源極驅動器內之電阻性電壓分割電路可準確且正確地產生所有正側及負側灰度電壓，因此不需提供一灰度參考電壓產生電路於源極驅動器外，所以源極線驅動電路之整體尺寸可較小，組件之成本可降低，及可取得較低之電力消耗。

此外，本發明係關於一種主動矩陣液晶顯示器，包含複數像素，係設於矩陣內；複數資料訊號線，係設置對應於像素列；複數掃描訊號線，係設置對應於像素列；切換裝置，係設於各別像素；及上述源極線驅動電路，供驅動資料訊號線。

依本發明之主動矩陣液晶顯示器所示，提供於源極驅動器內以產生灰度電壓之電阻性電壓分割電路之正側電壓電阻分割比及負側電壓電阻分割比係設定為相互非對稱，因此，依據各灰度電壓而相異之位階變移 ΔV 即反應於源極驅動器內之電阻性電壓分割電路之電阻分割比，以校正灰度電壓。基於此原因，其即取得一種主動矩陣液晶顯示器，可解決閃動及類此問題且具有大幅改善之顯示品質。

此外，其可產生理想且極準確之灰度電壓且順應於目標 γ 特徵，不必提供無數外部灰度參考電壓至源極驅動器，故不同於習知源極線驅動電路，因此，提供於源極驅動器外之灰度參考電壓產生電路可較小，因此，源極線驅動電路之整體尺寸可較小，組件之成本可降低，及可取得較低之電力消耗。



五、發明說明 (13)

圖式簡單說明

本發明之其他及進一步目的、特性、及優點將由以下詳細說明配合參考圖式做進一步闡釋，其中：

圖1揭示本發明之一主動矩陣液晶顯示器大體結構；

圖2揭示本發明實施例1之一主動矩陣液晶顯示器大體結構；

圖3係一方塊圖，揭示本發明實施例1之一源極驅動器結構；

圖4係一圖表，揭示本發明實施例1之源極驅動器內電阻性電壓分割電路之電阻值；

圖5係一圖表，揭示本發明實施例1之所有灰階處輸出至正側與負側源極線之電壓；

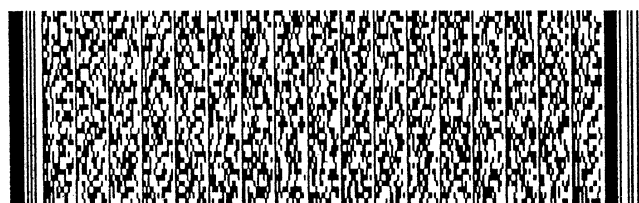
圖6係一圖表，揭示本發明實施例1之所有灰階處輸出至正側與負側源極線之電壓；

圖7係一方塊圖，揭示本發明實施例2之一源極驅動器結構；

圖8係一方塊圖，揭示本發明實施例2之所有灰階之亮度；

圖9係一等效電路圖，用於使用TFTs做為切換裝置之一主動矩陣液晶顯示器內之一像素；

圖10係一圖表，揭示供給至一閘極線5之一掃描電壓 V_Y 之波形、供給至一源極線4之一灰度電壓 V_X 之波形、一極性反向訊號REV之波形、一共同電極電壓 V_{com} 之波形及由一液晶單元電容 C_{LC} 處諸電壓產生之一液晶單元電壓 V_{LC} 之波



五、發明說明 (14)

形；

圖11揭示一習知主動矩陣液晶顯示器之大體結構；

圖12係一圖表，揭示在五個輸入之例子中相關於灰度與亮度之特徵；

圖13係一圖表，揭示使用一習知主動矩陣液晶顯示器之源極驅動器例子中，一位階變移 ΔV 以及輸出電壓中間值；

圖14揭示一第二習知主動矩陣液晶顯示器之大體結構；及

圖15A、15B說明用於第二習知主動矩陣液晶顯示器之一液晶驅動方法。

較佳實施例詳細說明

請即參閱諸圖式，本發明之較佳實施例說明如下。

首先，本發明之一主動矩陣液晶顯示器之大致結構將說明如下。如圖1所示，主動矩陣液晶顯示器包含相互直交之複數源極線(虛線)4及複數閘極線5、一像素陣列1、一源極驅動器2用於驅動源極線4、及一閘極驅動器3用於驅動閘極線5。一用於產生灰度電壓之電路係揭示為圖1中央處之源極驅動器2，一用於輸入資料訊號之電路、一計時控制電路等則未揭示於圖1內。

像素陣列1係由像素7構成，各像素則提供於一由二相鄰源極線4與二相鄰閘極線5圍起之區域內，易言之，像素7係整體配置成一矩陣，以形成像素陣列1。

一液晶單元電容 C_{LC} 、一輔助電容 C_S 、及一寄生電容 C_{gd} 係



五、發明說明 (15)

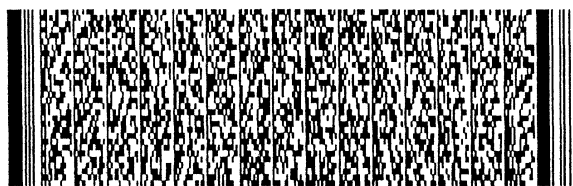
接於一TFT 6之汲極，以做為負載，寄生電容 C_{gd} 係由閘極線5與做為一顯示電極之汲極二者之電容性耦合而產生，而未接於TFT 6之汲極之液晶單元電容 C_{LC} 及輔助電容 C_S 二者之其他端子則接於一相對立基材之共同電極(圖中未示)，且一共同電極電壓 V_{com} 施加於諸端子。

藉由上述結構，依存於一視頻訊號之預定電壓係在液晶單元電容 C_{LC} 及輔助電容 C_S 之一掃描週期期間保持固定，藉以在像素7取得預定之灰度顯示。當一灰度電壓 V_x 施加時，產生於液晶單元電容 C_{LC} 之一液晶單元電壓 V_{LC} 係共同電極電壓 V_{com} 與自源極線4供給通過TFT 6之源極及汲極之灰度電壓 V_x 二者之間之一電壓差，且其條件為寄生電容 C_{gd} 之效應省略不計。

(實施例1)

圖2揭示用於64階灰度顯示之一主動矩陣液晶顯示器，在實施例1中，如圖2所示，一源極線驅動電路8具有一源極驅動器2，且灰度參考電壓產生電路9提供於源極驅動器2外。

如圖3所示，源極驅動器2具有複數灰度參考輸入端子 S_{H1} 、 S_{Hn} 、 S_{HN} 、 S_{L1} 、 S_{Ln} 及 S_{Ll} ，且包括製成於一IC(積體電路)內之一灰度電壓產生電路11、一選擇電路12及一輸出緩衝器13。由一外電源(圖中未示)及灰度參考電壓產生電路9產生之灰度參考電壓係供給至源極驅動器之輸入端子，且灰度參考電壓由灰度電壓產生電路11之電阻分割，藉以產生較多之灰度電壓。對應於一資料訊號之灰度電壓係由選



五、發明說明 (16)

擇電路12選出，且經過緩衝器13以輸出至源極線4。

源極驅動器2之灰度電壓產生電路11係一電阻性電壓分割電路，包含複數串聯之電阻。在N-階灰度顯示之例子中， $2N-1$ 枚電阻係串聯於輸入端子 S_{H1} 及 S_{L1} 之間，且依序為 R_{H1} 、 R_{H2} 、 \dots 、 R_{Hn} 、 \dots 、 R_{HN-1} 、 R_m 、 R_{LN-1} 、 \dots 、 R_{Ln} 、 \dots 及 R_{L1} 。

由外電源產生之一正側最高階灰度參考電壓 V_{H1}' 係供給至輸入端子 S_{H1} ，而由外電源產生之一負側最低階灰度參考電壓 V_{L1}' 係供給至輸入端子 S_{L1} ，由灰度參考電壓產生電路9產生之一正側參考電壓 V_{Hn}' 供給至輸入端子 S_{Hn} ，由灰度參考電壓產生電路9產生之一正側參考電壓 V_{HN}' 供給至輸入端子 S_{HN} ，由灰度參考電壓產生電路9產生之一負側參考電壓 V_{Ln}' 供給至輸入端子 S_{Ln} ，及由灰度參考電壓產生電路9產生之一正側參考電壓 V_{LN}' 供給至輸入端子 S_{LN} 。

供給至輸入端子 S_{H1} 之正側最高階灰度參考電壓 V_{H1}' 係供給至選擇電路12，以做為一正側第一灰度電壓 V_{H1} ，供給至輸入端子 S_{L1} 之負側最低階灰度參考電壓 V_{L1}' 係供給至選擇電路12，以做為一負側第一灰度電壓 V_{L1} 。一正側第二灰度電壓 V_{H2} 係依據電阻性電壓分割電路之電阻分割比，而產生於電阻 R_{H1} 、 R_{H2} 之相交點，同樣，一正側第n階灰度電壓 V_{Hn} 產生於電阻 R_{Hn-1} 、 R_{Hn} 之相交點，及一正側第N階灰度電壓 V_{HN} 產生於電阻 R_{HN-1} 、 R_m 之相交點，同樣，一負側第二灰度電壓 V_{L2} 產生於電阻 R_{L1} 、 R_{L2} 之相交點，一負側第n階灰度電壓 V_{Ln} 產生於電阻 R_{Ln-1} 、 R_{Ln} 之相交點，及一負側第N階灰度電壓 V_{LN} 產生於電阻 R_{LN-1} 、 R_m 之相交點。



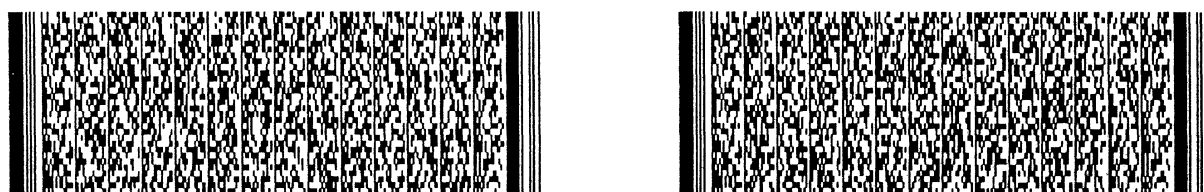
五、發明說明 (17)

此時，灰度電壓產生電路11之電阻分割比需正確地設定，以利產生灰度電壓，其已在所有灰階進行過位階變移 ΔV 特徵之校正。

為了使正側液晶單元電壓 V_{LC} 在所有灰階皆等於負側液晶單元電壓 V_{LC} ，在考量於各灰階之 ΔV 特徵所做之決定，源極輸出電壓之中間值 $(V_{Hn} + V_{Ln})/2$ 需等於共同電極電壓 V_{com} ，易言之，由於位階變移 ΔV 特徵在所有灰階中並不固定，因此，在各灰階之源極驅動器之輸出電壓需設定以利於垂直方向呈非對稱。設定輸出電壓以利於垂直方向呈對稱即指使正側第 n 階灰度電壓 V_{Hn} 與共同電極電壓 V_{com} 之間之電位差不同於負側第 n 階灰度電壓 V_{Ln} 與共同電極電壓 V_{com} 之間之電位差。

圖4揭示個別串聯電阻之電阻值之設定範例，其中電阻值係設定以利位階變移 ΔV 特徵之校正可在電阻性電壓分割電路中徹底實施，亦即64階灰度顯示例子中在源極驅動器2內之灰度電壓產生電路11。一曲線41表示用於產生正側灰度電壓 V_{H1} 、 V_{H2} 、 \dots 及 V_{H64} 之63個串聯電阻 R_{H1} 、 R_{H2} 、 \dots 、 R_{Hn} 、 \dots 及 R_{H63} 之電阻值，一曲線42表示用於產生負側灰度電壓 V_{L1} 、 V_{L2} 、 \dots 及 V_{L64} 之63個串聯電阻 R_{L1} 、 R_{L2} 、 \dots 、 R_{Ln} 、 \dots 及 R_{L63} 之電阻值。如圖4所示，在考量位階變移 ΔV 特徵之校正下，用於產生正側灰度電壓之串聯電阻之電阻值係在垂直方向設定非對稱於用於產生負側灰度電壓之串聯電阻之電阻值。

在實施例1中，如圖2所示，欲執行64階灰度顯示時，二



五、發明說明 (18)

階正側灰度參考電壓 V_{H32}' 、 V_{H64}' 及二階負側灰度參考電壓 V_{L32}' 、 V_{L64}' 係由灰度參考電壓產生電路產生，且分別供給至源極驅動器之輸入端子 S_{H32} 、 S_{H64} 、 S_{L32} 及 S_{L64} 。

圖5揭示由本實施例源極驅動器2之電阻性電壓分割電路產生，且輸出至源極線供用於所有灰階之正側及負側輸出電壓，再者，圖6係圖5之放大圖。圖5、6揭示64階灰度顯示例子，此外，圖6揭示使用習知源極驅動器之例子中取決於灰度電壓上之位階變移 ΔV 。在圖5、6中，橫座標代表灰度而縱座標代表輸出電壓，在圖5、6中，曲線21表示此實施例中在所有灰階處施加於源極線之正側輸出電壓，曲線22表示此實施例中在所有灰階處施加於源極線之負側輸出電壓，曲線23表示取決於灰度電壓之位階變移 ΔV (ΔV 特徵)。再者，圖6之曲線24表示習知源極線中在所有灰階處施加於源極線之正側輸出電壓，曲線25表示習知源極線中在所有灰階處施加於源極線之負側輸出電壓。圖5、6揭示在灰階1之源極驅動器正側輸出為+10伏，灰階1之源極驅動器負側輸出為0伏，及中間電壓為+5伏。

經發現位階變移 ΔV 係隨著灰階變高而增加，亦即在灰階1至灰階64之範圍中，位階變移 ΔV 大約增加+0.4伏，另經發現位階變移 ΔV 係依灰度電壓而呈線性變化。在本實施例中，源極驅動器之灰度電壓係考量各灰階之灰度電壓對位階變移 ΔV 依存性而產生，因此，正側輸出電壓至源極線之曲線21係相關於位階變移 ΔV 特徵曲線23而對稱於負側輸出電壓至源極線之曲線22。基於此原因，正側液晶



五、發明說明 (19)

單元電壓 V_{LC} 及負側液晶單元電壓 V_{LC} 可在各灰階處相等，因此不致造成閃動及類此之問題。

另一方面，在習知技術之例子中，正側及負側輸出電壓在各灰階係僅相關於+5伏之中間電壓而相互對稱，如曲線24、25所示，結果一不必要之直流電壓即施加至液晶，因而惡化液晶或造成閃動問題。再者，在習知技術中，例如大約5正側灰度參考電壓及大約5負側灰度參考電壓係自一外部電路供給至源極驅動器，以利減少位階變移 ΔV 特徵校正之偏差。惟，實際上會發生來自一目標電壓之偏差 V_a ，如圖13所示，若 V_a 變大則會發生閃動。

在本實施例中，若考量位階變移 ΔV 對灰度電壓之依存性，源極驅動器內之正側電壓電阻分割比及負側電壓電阻分割比係設定為相互呈非對稱，因此，電壓可依圖5、6所示曲線21、22之位階變移 ΔV 而輸出。此外，藉由上述電阻分割比設定值，具有本實施例源極驅動器之源極線驅動電路可產生灰度電壓，其中間值具有圖13之曲線32所示特徵，因此不致發生位階變移 ΔV 特徵校正之偏差，故可徹底解決閃動及類此之顯示問題。

藉由理想地結合源極驅動器內之電阻分割比，其可取得高準度電阻分割比，做為由IC資料可得之特性。自一外部電路供給電壓於所有灰階並無法達成，因為一大約5毫伏之電壓精確度係需要最高精確度之中間灰度顯示區內所要求者，此即習知驅動方法欲解決之相關問題。本實施例具有一電壓產生電路，可滿足在考量位階變移 ΔV 特徵校正



五、發明說明 (20)

中所得之特徵，且亦可產生灰度電壓以順應於一IC中之 γ 特徵，大體上，一IC中之電壓分割精確度可設定在大約1毫伏以下之精確度，藉此使其可得到本發明所需之精確度。 γ 特徵代表一顯示器之顯示輸入訊號及一顯示特徵亦即顯示器輸出之間之關係，若 γ 特徵未能匹配於顯示訊號及顯示器，則顯示影像會飽和至白或黑側，造成視者之不舒適感。由於 γ 特徵係不同取決於顯示訊號或顯示器，因此其需在考量特徵下決定灰度電壓，惟，在顯示訊號之例子中，如一TV訊號或VGA(圖像陣列)訊號，及在顯示器之例子中，如一CRT， γ 特徵之值係近乎恆定，因此其可依該值而決定灰度電壓。再者，由於液晶材料之有限類別係主要使用於液晶顯示器，因此若相同液晶材料使用於顯示器，則 ΔV 特徵通常可用於具有本發明驅動電路之顯示器，而不論其螢幕尺寸。

(實施例2)

在實施例2中，無灰度參考電壓電路提供於一源極驅動器外，如圖7所示，一源極驅動器2包含一灰度電壓產生電路11、一選擇電路12、一輸出緩衝器13及設於一IC(積體電路)內之二輸入端子 S_{H1} 、 S_{L1} 。由一外電源產生之一正側最高階灰度參考電壓 V_{H1}' 係供給至其中一輸入端子 S_{H1} ，由一外電源產生之一負側最低階灰度參考電壓 V_{L1}' 係供給至另一輸入端子 S_{H1} ，源極驅動器2之灰度電壓產生電路11係根據外部供給之灰度參考電壓 V_{H1}' 、 V_{L1}' 而產生複數灰度電壓。選擇電路12依據一資料訊號以選定其中一灰度電壓，



五、發明說明 (21)

且經由輸出緩衝器13而將之輸出至一源極線4。

源極驅動器2之灰度電壓產生電路11包含一電阻性電壓分割電路，其中複數電阻係串聯如實施例1所述者，例如在N階之灰度顯示例子中， $2N-1$ 個電阻係串聯於輸入端子 S_{H1} 及 S_{L1} 之間，且依序為 R_{H1} 、 R_{H2} 、 \dots 、 R_{Hn} 、 \dots 、 R_{HN-1} 、 R_n 、 R_{LN-1} 、 \dots 、 R_{Ln} 、 \dots 及 R_{L1} 。

在實施例2中，正側最高階灰度參考電壓 V_{H1}' 及負側最低階灰度參考電壓 V_{L1}' 之間電壓係利用灰度電壓產生電路11中之 $2N-1$ 個串聯電阻分割，以產生N個正側灰度電壓及N個負側灰度電壓，亦即全部為 $2N$ 個所需之灰度電壓。如實施例1所述，所有灰階係由源極驅動器內之電阻性電壓分割電路設定，因此灰度顯示可較平滑，且因此可取得一所需之 γ 特徵。此外，正側電壓電阻分割比及負側電壓電阻分割比係設定為相互呈非對稱式，因此可徹底執行位階變移 ΔV 特徵之校正。

圖8揭示由實施例2源極驅動器之電阻性電壓分割電路產生之灰度電壓輸出至源極線以驅動一液晶面板像素例子中之所有灰階之亮度，圖8之橫座標代表灰度，而縱座標代表液晶單元電壓 V_{LC} 施加至各灰階之液晶面板之液晶層例子中之亮度。第一階灰度電壓 V_1 (以黑色指示)係由0標示，以指出一灰度參考電壓係由外部供給，做為在正側及負側電壓二例子中從外部至源極驅動器之第一階灰度電壓 V_1 。如圖8所示，藉由僅輸入正側最高階灰度參考電壓及負側最低階灰度參考電壓，其可取得一液晶顯示器，而可在第



五、發明說明 (22)

一階灰度電壓 V_1 至第六十四階灰度電壓 V_{64} 範圍內執行顯示，且有位階變移 ΔV 特徵校正而無亮度之不自然變化。

此外，在提供源極線驅動電路具有實施例2源極驅動器之一主動矩陣液晶顯示器中，利用一閃動評估模式、僅改善共同電極電壓使得在一特定灰度模式不發生閃動以調整共同電極電壓時，其即可在所有其他灰度模式中防止閃動。基於此原因，改善共同電極電壓之調整即可在短時間內極輕易地實行。

如上所述，在實施例2中，不提供一灰度參考電壓產生電路於源極驅動器外，而僅提供正側最高階灰度參考電壓 V_{HI}' 及負側最低階灰度參考電壓 V_{LI}' 於源極驅動器，則其可輸出灰度電壓，其中間值具有圖13之曲線32所示之特徵，因為電阻性電壓分割電路之電阻分割比係設定使位階變移 ΔV 特徵之校正可依上述徹底實施。因此，其可提供一液晶顯示器，其在位階變移 ΔV 特徵之校正中並無偏差，且可徹底解決閃動之顯示問題及類此者。

本發明可用其他特定型式實施，且並未脫離其精神或主要特徵，因此本實施例係僅供闡釋而非拘限之，本發明之範圍應由申請專利範圍所示，而非前述之說明所示，在其範疇內之所有變化及申請專利範圍之等效者皆應包含在內。



四、中文發明摘要 (發明之名稱：源極驅動器，源極線驅動電路及使用其之液晶顯示器)

本發明之一目的在提供一種液晶顯示器，其可取得平滑之灰度顯示及大幅改善之顯示品質，且可免於閃動及類此者之顯示問題。提供於一源極線驅動電路之源極驅動器內，供經由源極線以施加灰度電壓至像素之灰度電壓產生電阻之電阻分割比，係依一灰度顯示特徵而予以理想化，正側電壓電阻分割比及負側電壓電阻分割比係考量一位階變移特徵而設定為相互非對稱。

英文發明摘要 (發明之名稱：SOURCE DRIVER, SOURCE LINE DRIVE CIRCUIT, AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE USING THE SAME)

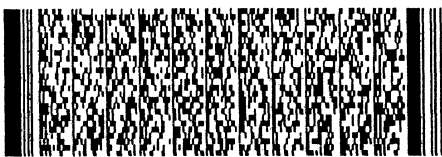
An object of the invention is to provide a liquid crystal display device capable of attaining smooth gray scale display and greatly improved display quality, free from the display problems of flicker and the like. The resistance division ratios for gray scale voltage generating resistors provided in the source driver of a source line drive circuit for applying gray scale voltages to pixels via source lines are optimized in accordance with a gray scale display



四、中文發明摘要 (發明之名稱：源極驅動器，源極線驅動電路及使用其之液晶顯示器)

英文發明摘要 (發明之名稱：SOURCE DRIVER, SOURCE LINE DRIVE CIRCUIT, AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE USING THE SAME)

characteristic, and the positive-side voltage resistance division ratios and the negative-side voltage resistance division ratios are set so as to be asymmetrical with one another in consideration of a level shift characteristic.



六、申請專利範圍

1. 一種源極驅動器，係依據資料訊號以供給灰度電壓至需做交流驅動之像素，包含：

一電阻性電壓分割電路，供產生灰度電壓，

其中電阻性電壓分割電路之正側(高階)電壓電阻分割比及負側(低階)電壓電阻分割比係依據位階變移特徵而設定為相互非對稱。

2. 一種源極驅動器，係依據資料訊號以供給灰度電壓至需做交流驅動之像素，包含：

一電阻性電壓分割電路，供產生灰度電壓，

其中電阻性電壓分割電路之電阻分割比係依據灰度顯示特徵予以理想化。

3. 一種源極線驅動電路，係依據資料訊號以供給灰度電壓至需做交流驅動之像素，包含：

如申請專利範圍第1項之源極驅動器；及

一灰度參考電壓產生電路，

其中源極驅動器備有複數輸入端子，複數輸入端子係供給以灰度參考電壓且各具有一不同之電壓位準，且正側及負側灰度電壓即依據複數灰度參考電壓而產生。

4. 一種源極線驅動電路，係依據資料訊號以供給灰度電壓至需做交流驅動之像素，包含：

如申請專利範圍第2項之源極驅動器；及

一灰度參考電壓產生電路，

其中源極驅動器備有複數輸入端子，複數輸入端子係供給以灰度參考電壓且各具有一不同之電壓位準，且正側



六、申請專利範圍

及負側灰度電壓即依據複數灰度參考電壓而產生。

5. 一種源極線驅動電路，係依據資料訊號以供給灰度電壓至需做交流驅動之像素，包含：

如申請專利範圍第1項之源極驅動器，

其中源極驅動器備有二輸入端子，其中一輸入端子係供給以一正側最高階參考電壓及另一輸入端子供給以一負側最低階參考電壓，且正側及負側灰度電壓即依據最高階及最低階參考電壓而產生。

6. 一種源極線驅動電路，係依據資料訊號以供給灰度電壓至需做交流驅動之像素，包含：

如申請專利範圍第2項之源極驅動器，

其中源極驅動器備有二輸入端子，其中一輸入端子係供給以一正側最高階參考電壓及另一輸入端子供給以一負側最低階參考電壓，且正側及負側灰度電壓即依據最高階及最低階參考電壓而產生。

7. 一種主動矩陣液晶顯示器，包含：

複數像素，係設於矩陣內；

複數資料訊號線，係設置對應於像素列；

複數掃描訊號線，係設置對應於像素列；

切換裝置，係設於各別像素；及

如申請專利範圍第3項之源極線驅動電路，供驅動資料訊號線。

8. 一種主動矩陣液晶顯示器，包含：

複數像素，係設於矩陣內；



六、申請專利範圍

複數資料訊號線，係設置對應於像素列；

複數掃描訊號線，係設置對應於像素列；

切換裝置，係設於各別像素；及

如申請專利範圍第4項之源極線驅動電路，供驅動資料訊號線。



圖式

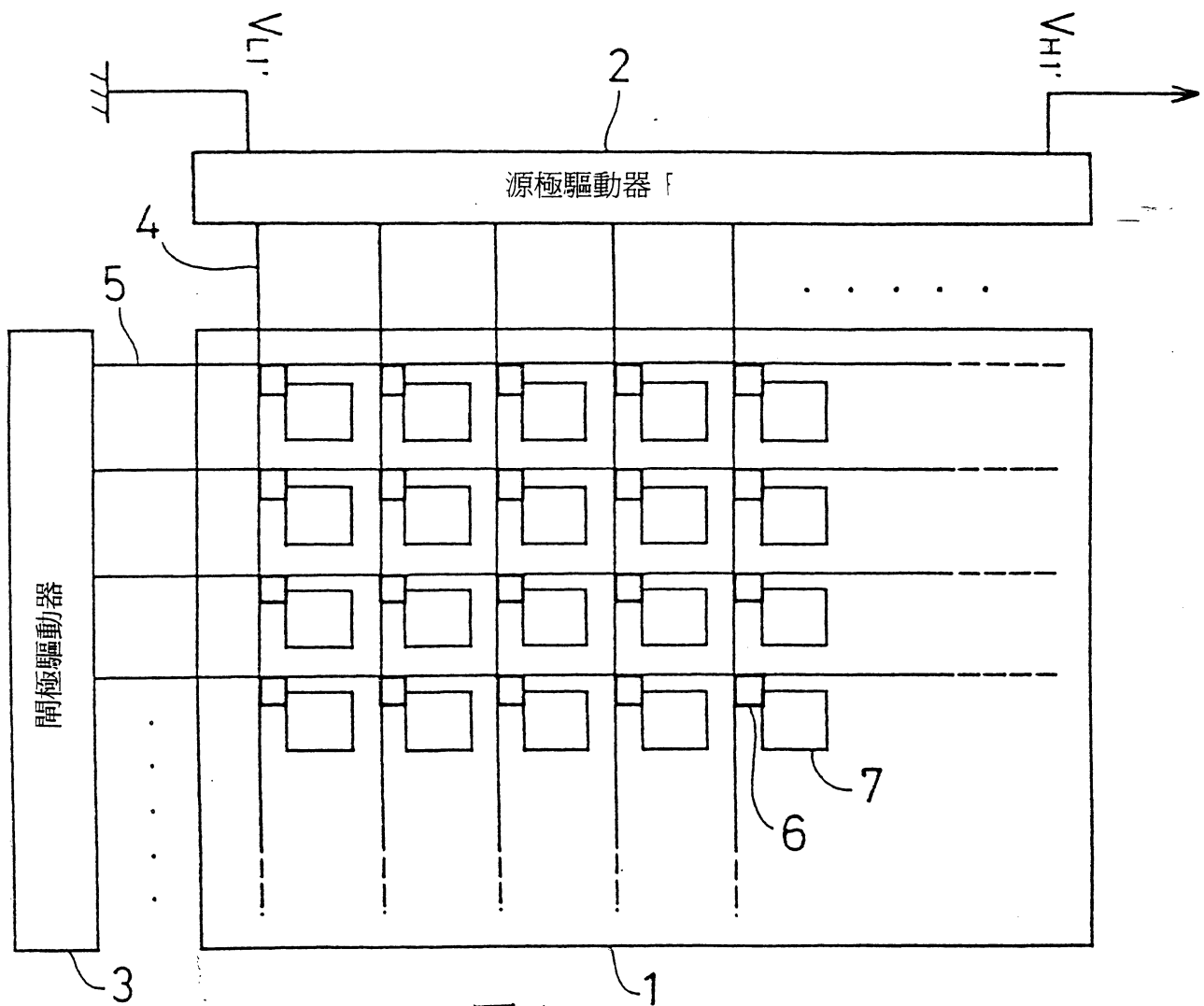


圖 1

圖式

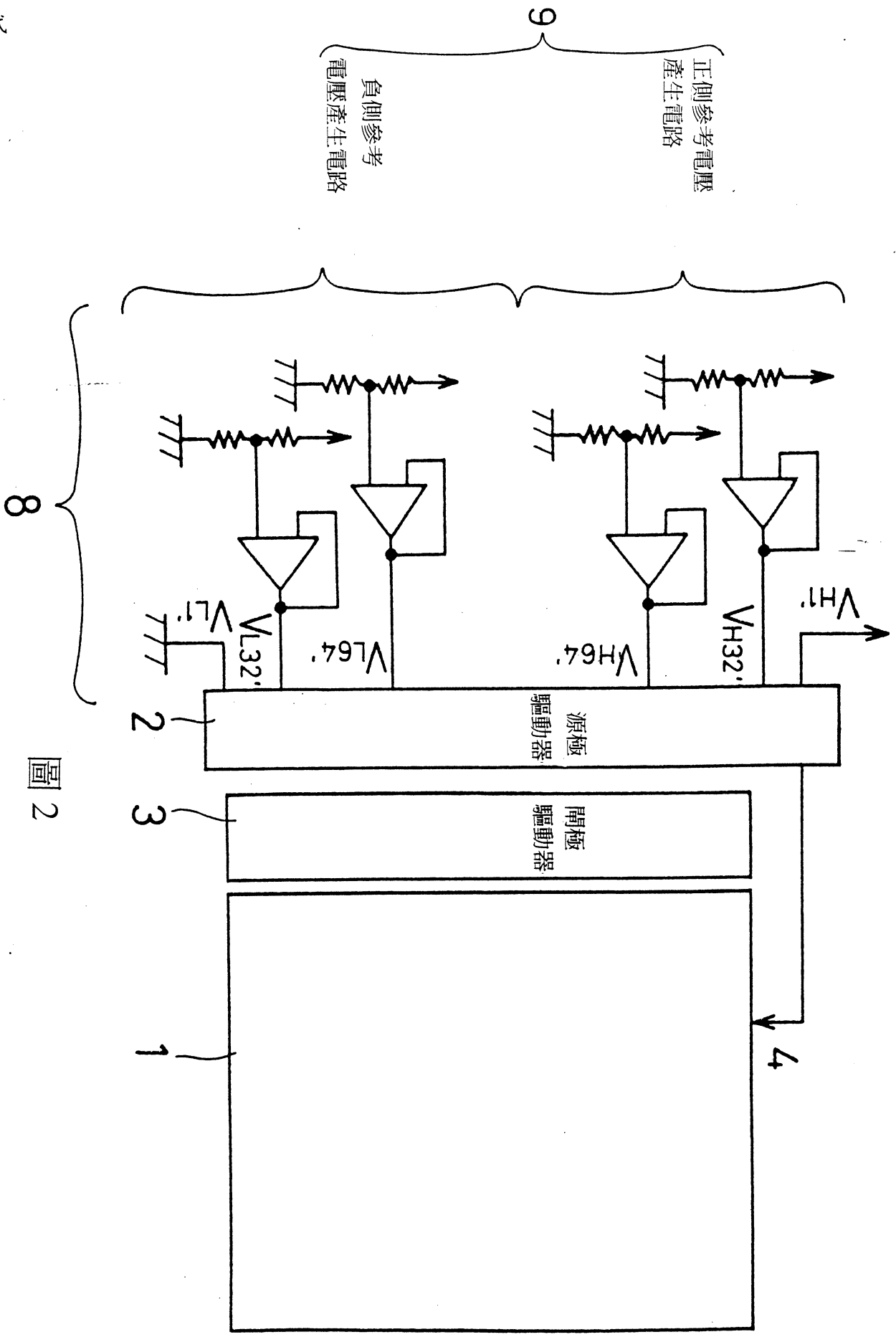


圖 2

圖式

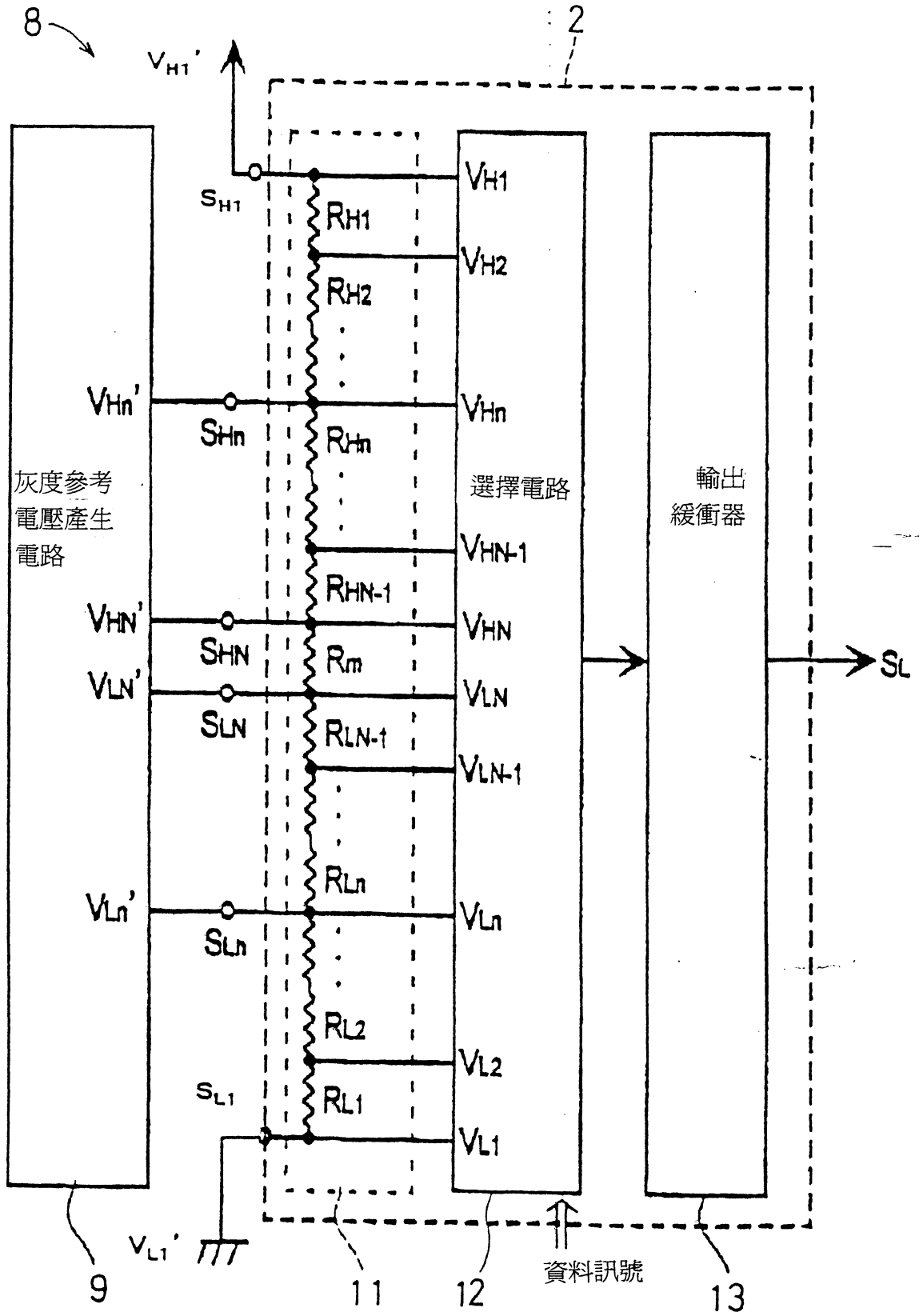


圖 3

圖式

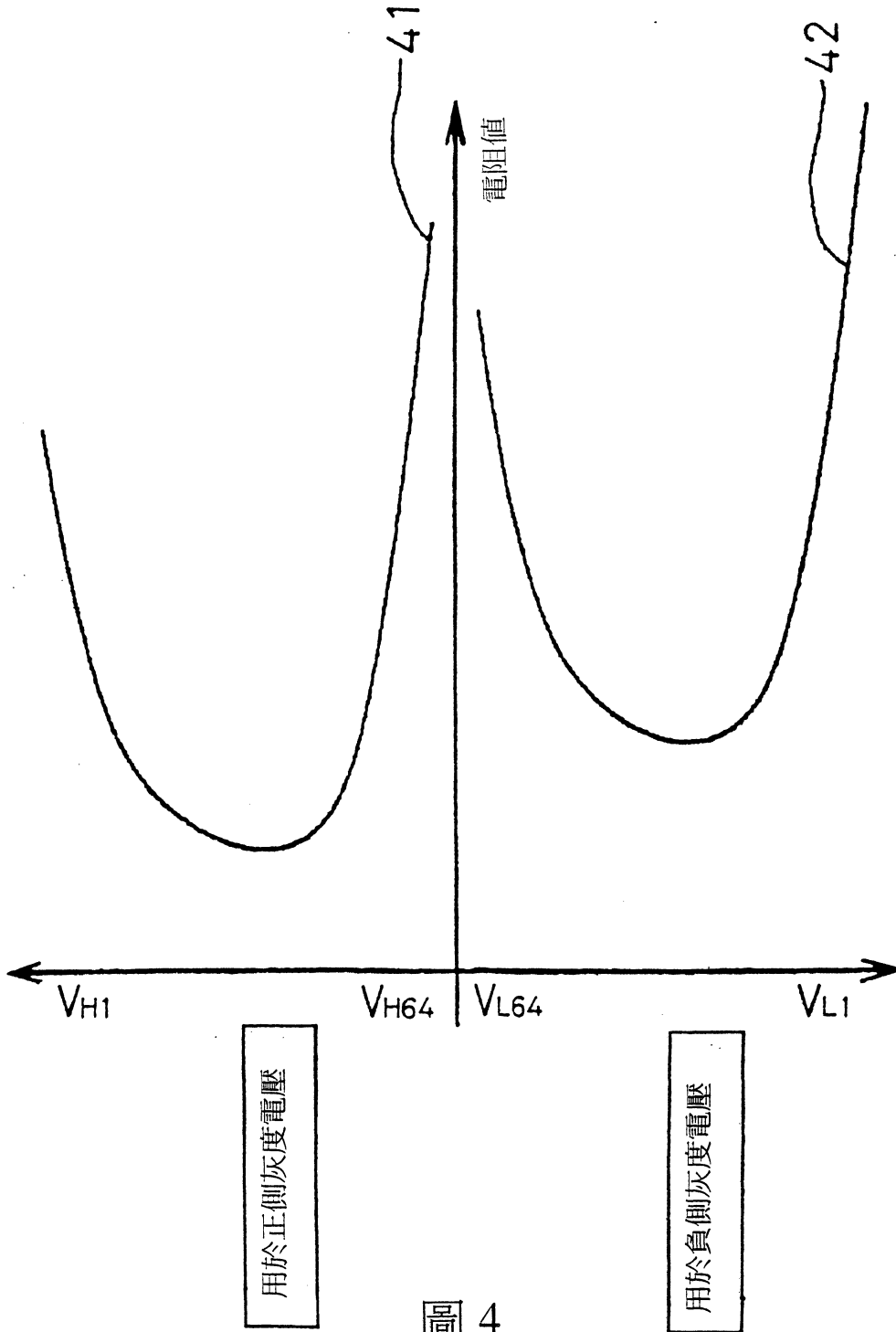


圖 4

圖式

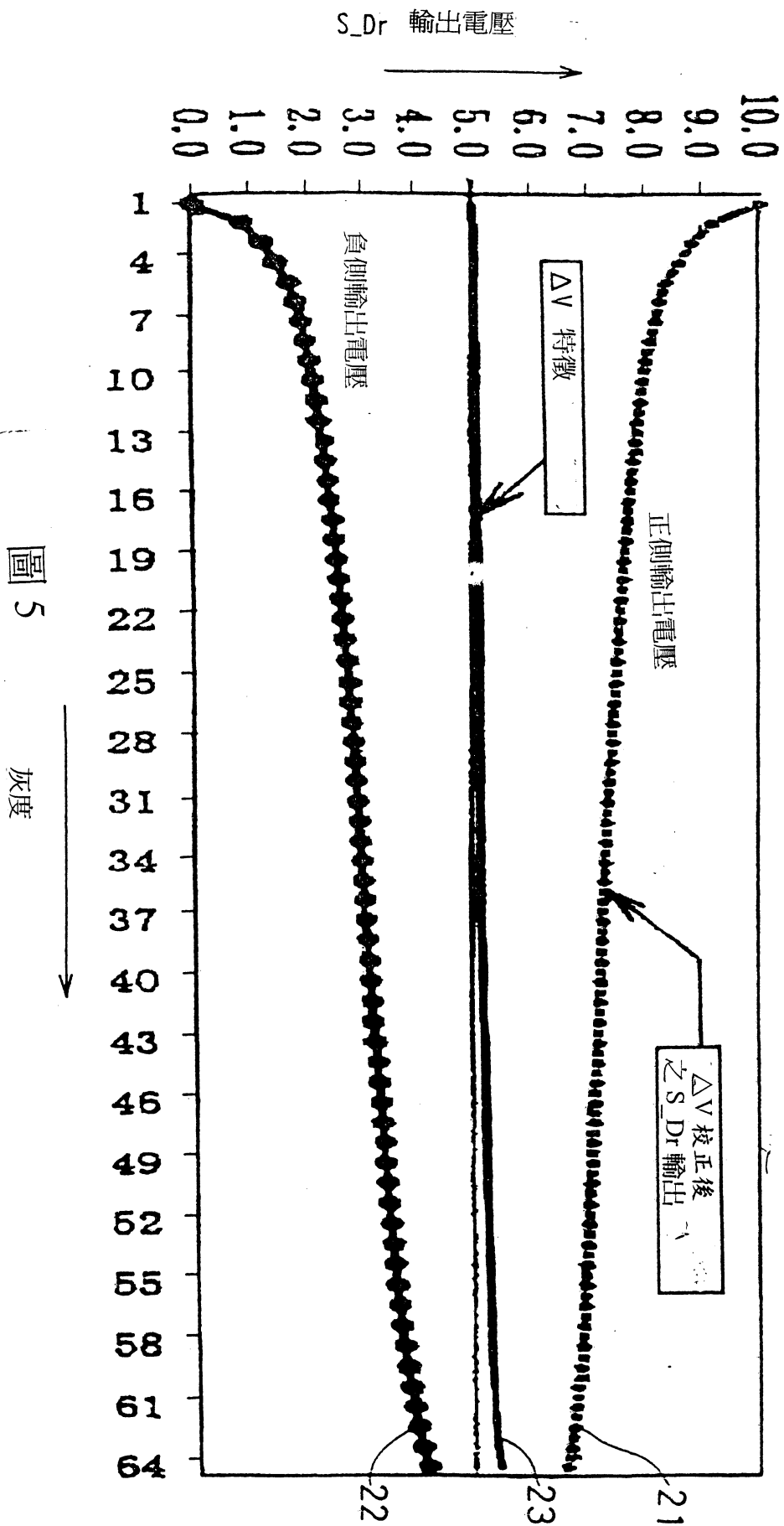


圖 5

灰度

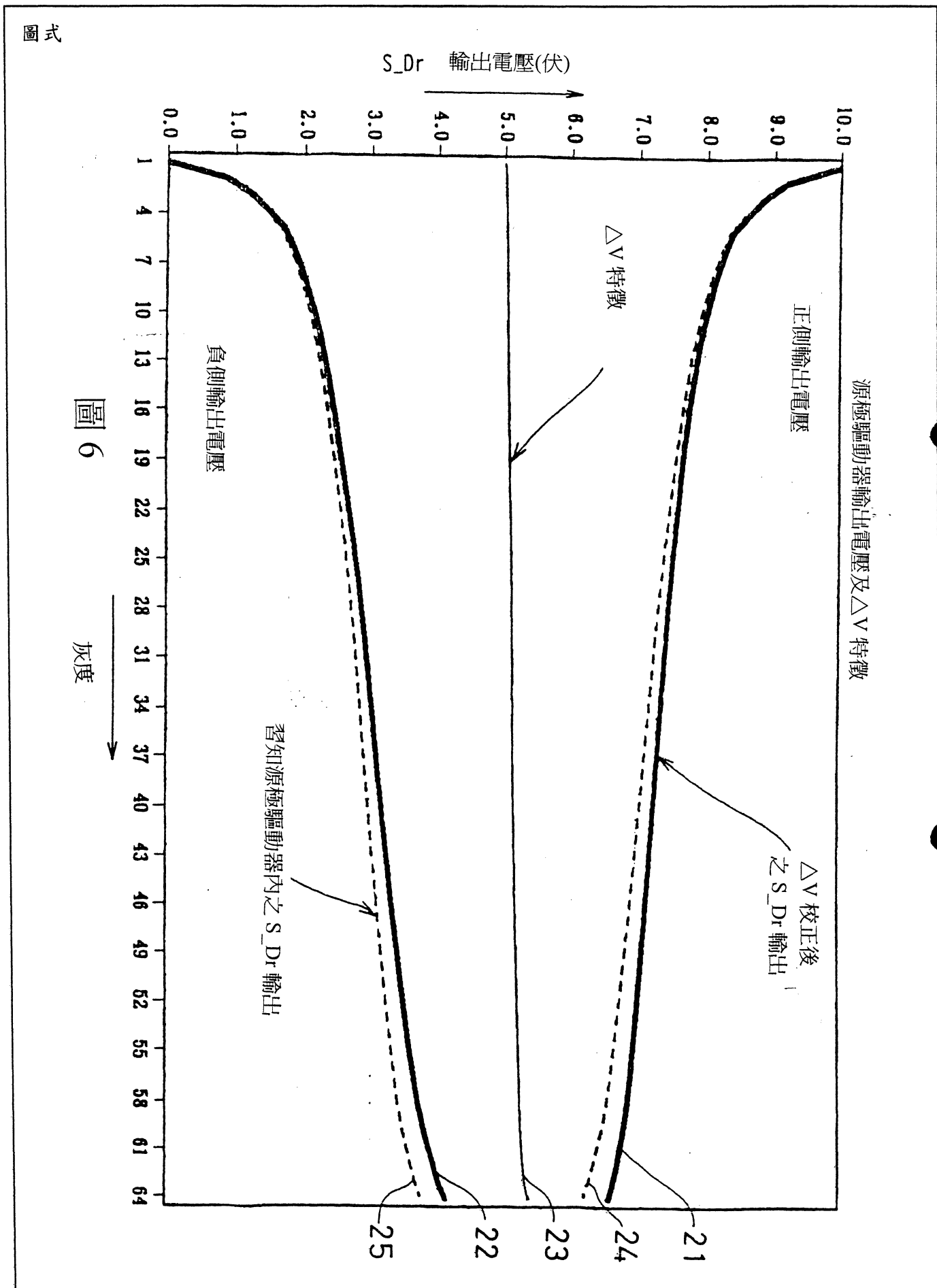
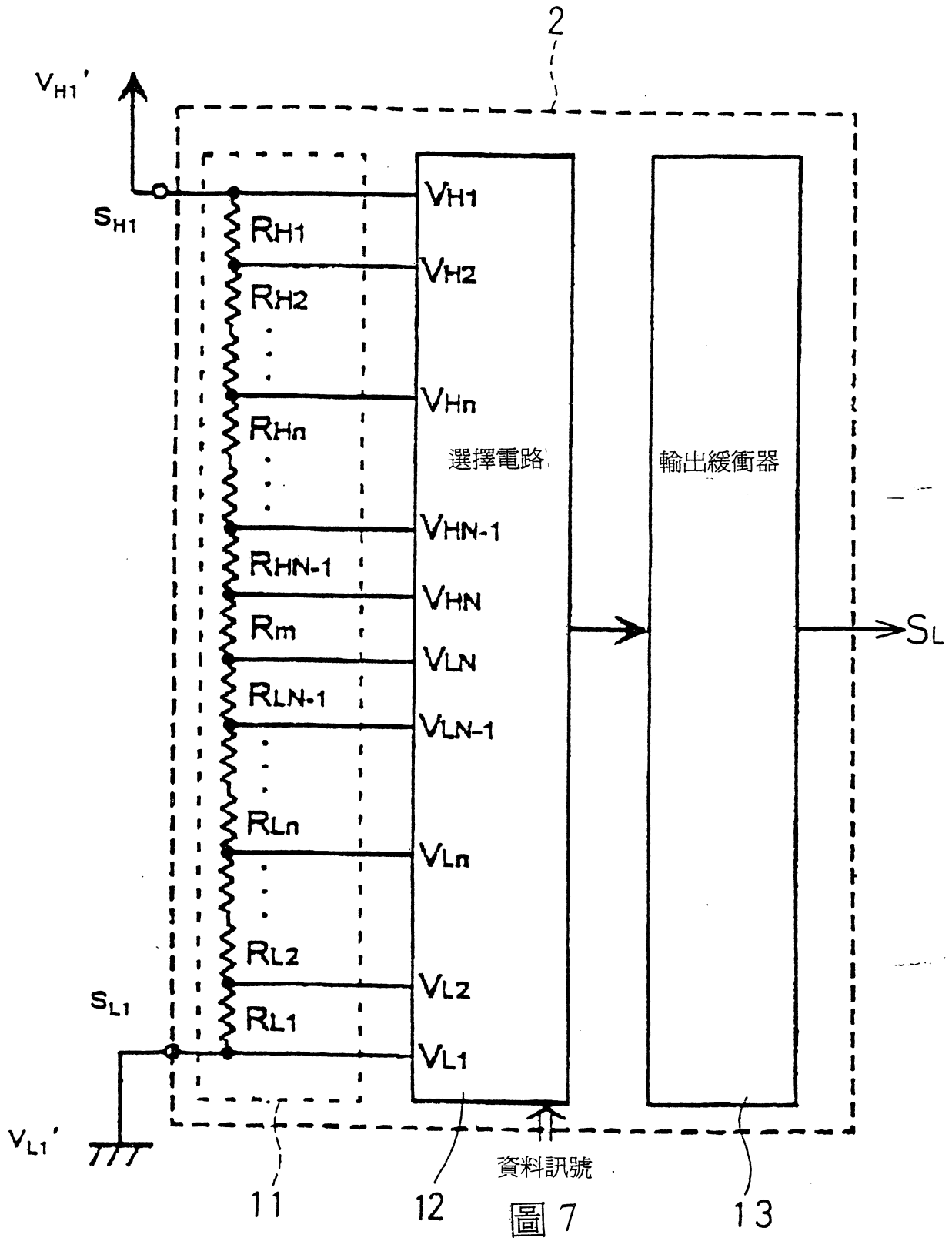


圖 6

圖式

圖式



圖式

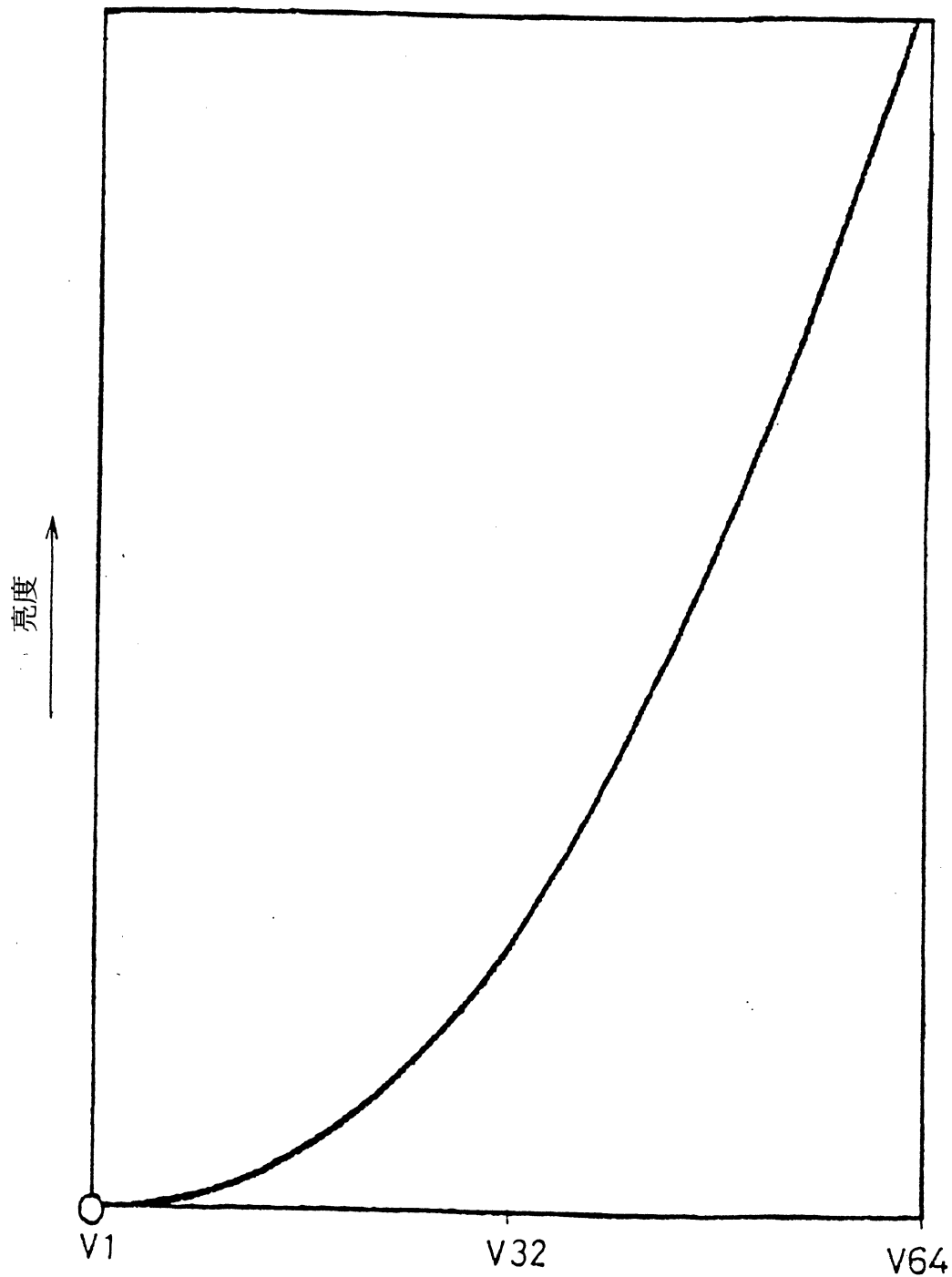


圖 8

圖式

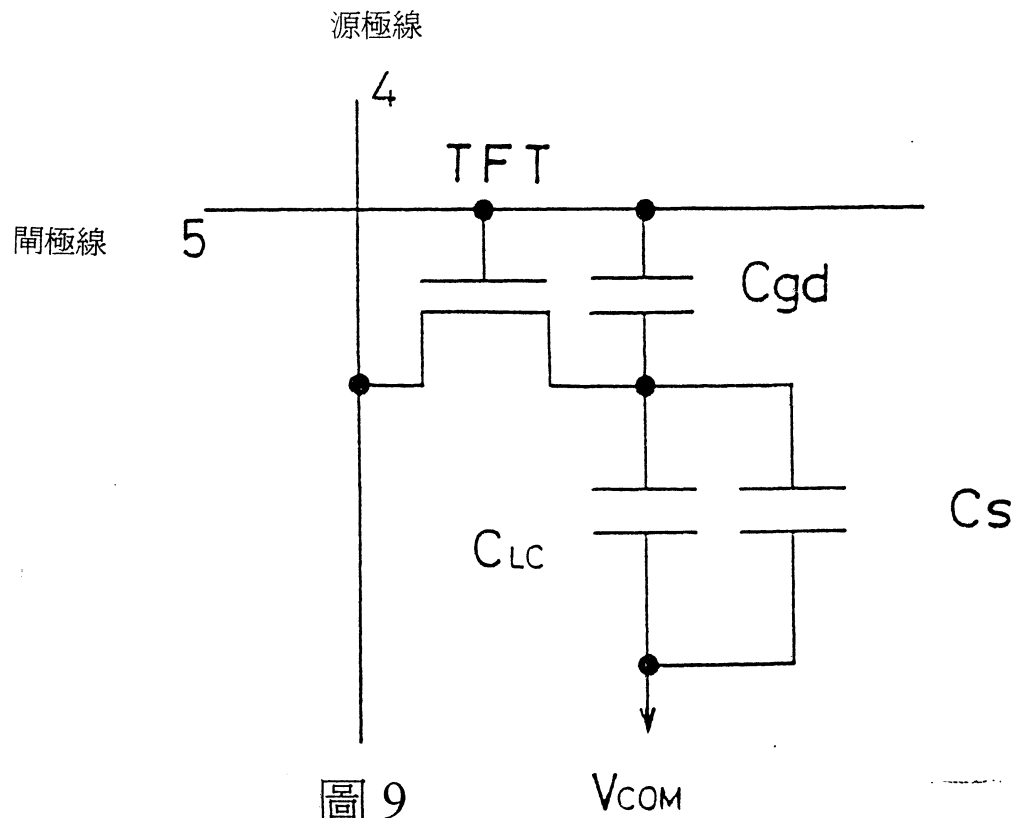


圖 9

先前技藝

圖式

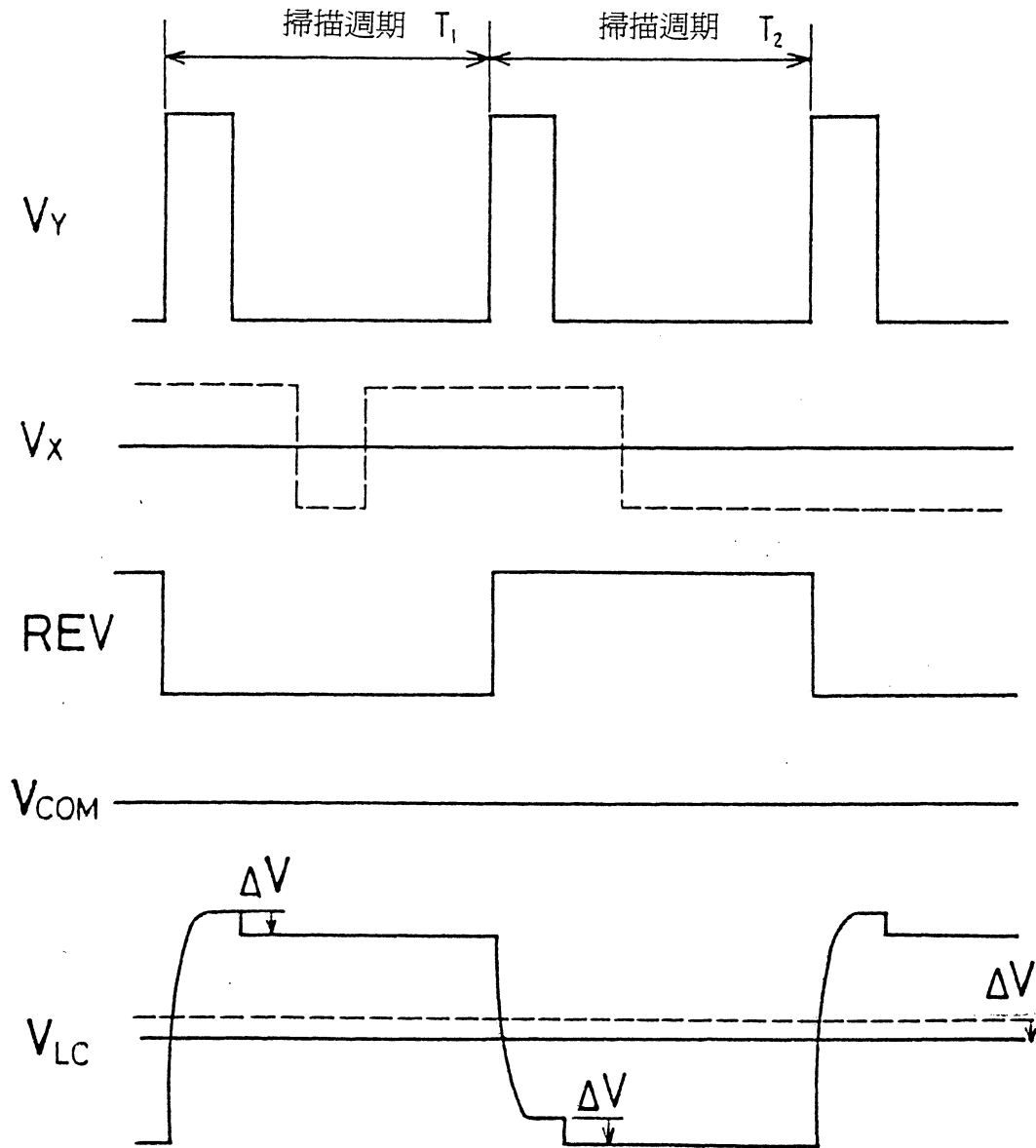


圖 10
 先前技藝

圖式

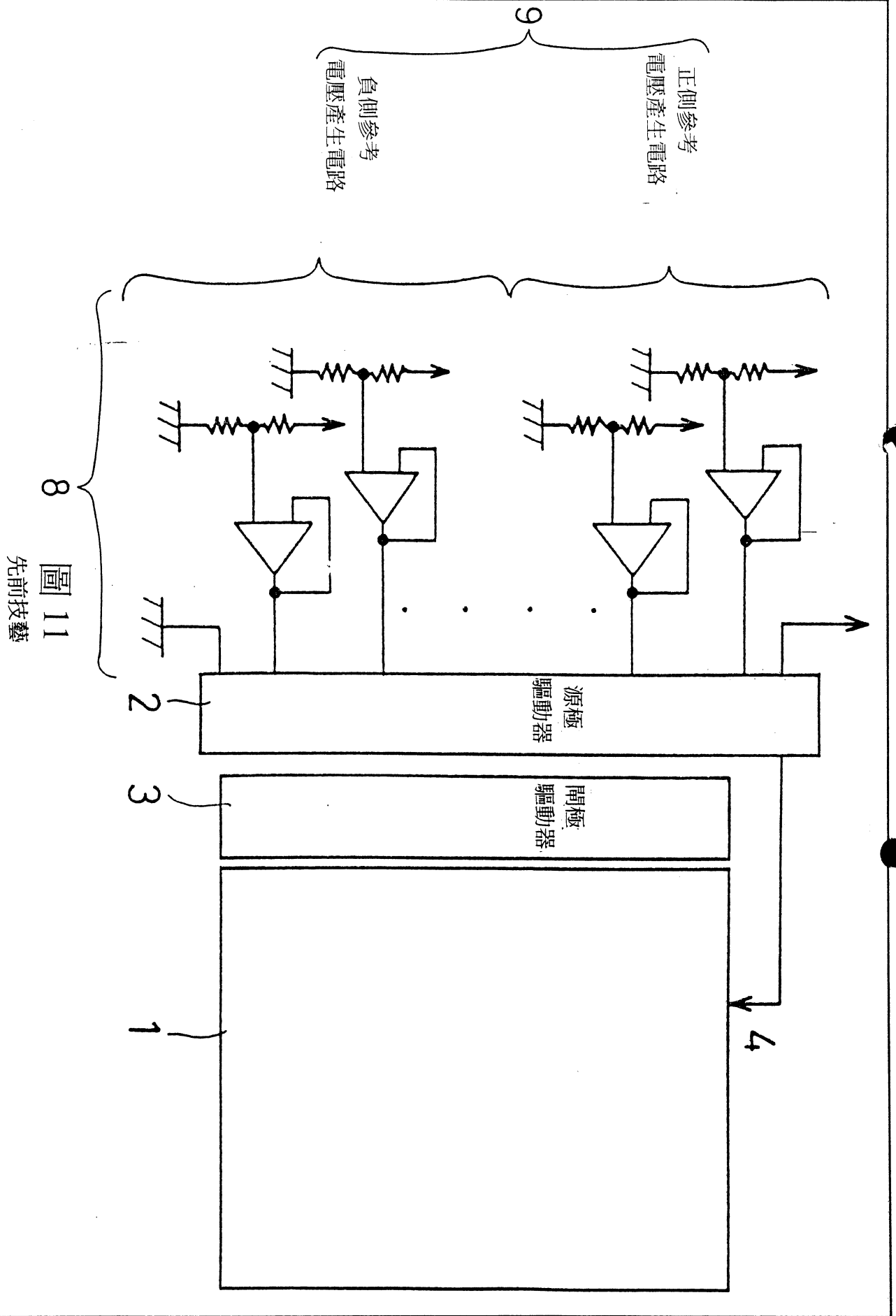


圖 11 先前技藝

圖式

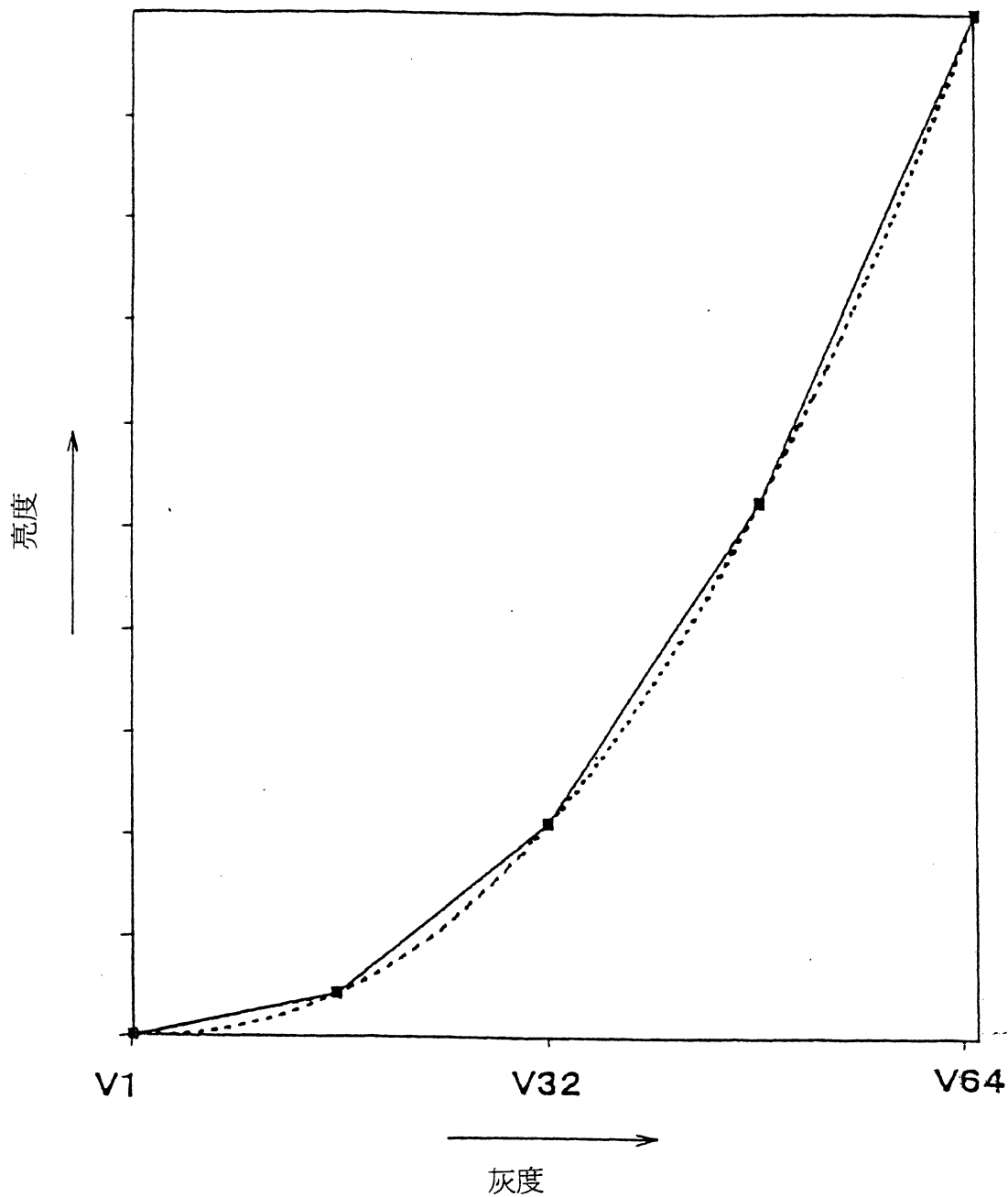


圖 12
先前技藝

圖式

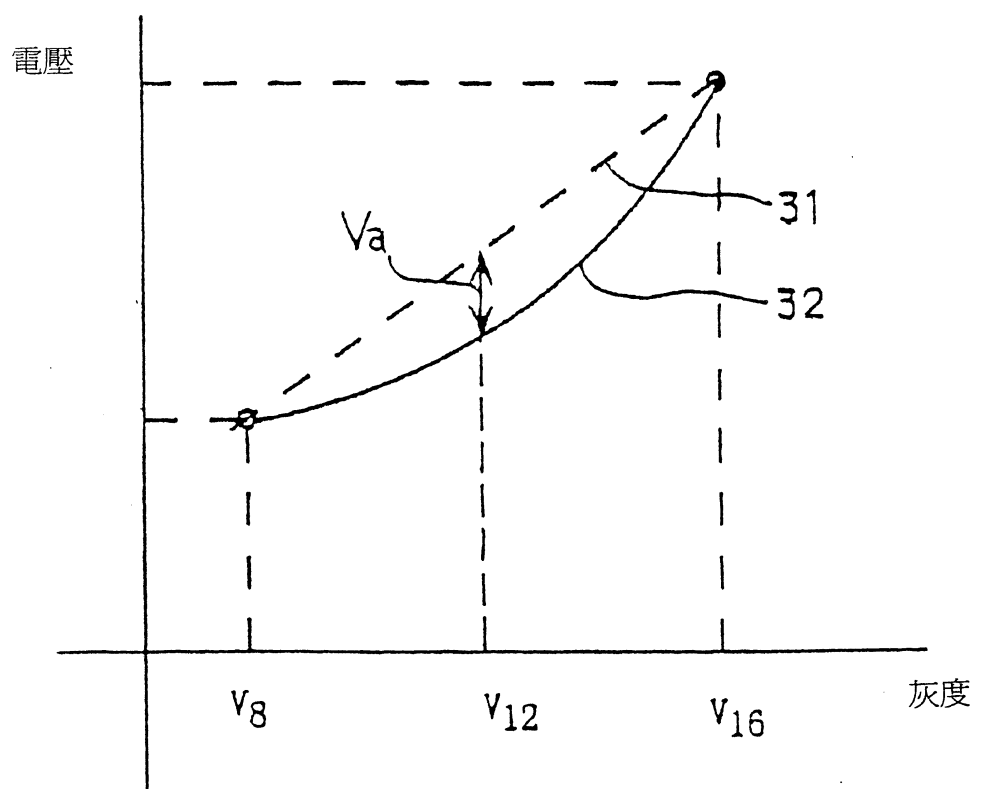


圖 13

先前技藝

圖式

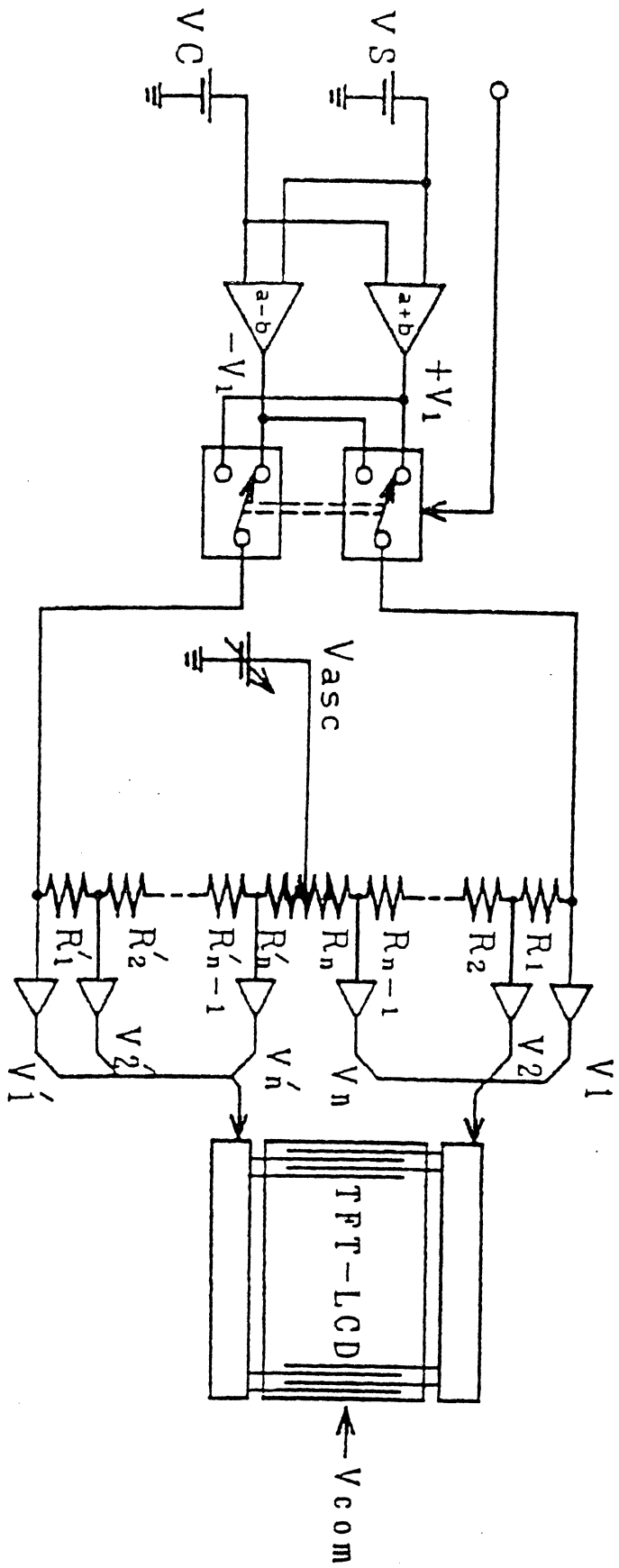


圖 14
先前技藝

圖式

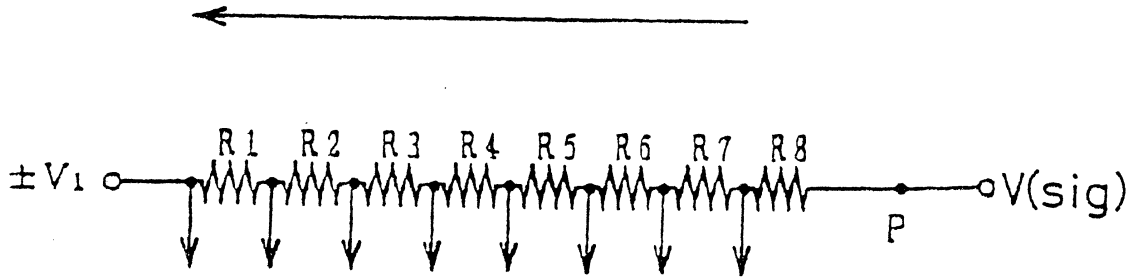


圖 15A 先前技藝

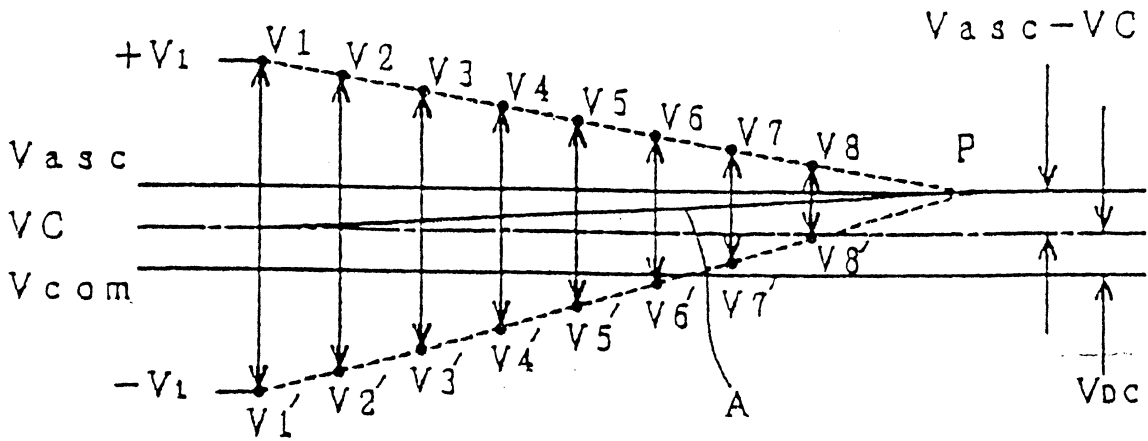


圖 15B 先前技藝