



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I717963 B

(45) 公告日：中華民國 110 (2021) 年 02 月 01 日

(21) 申請案號：108148722

(22) 申請日：中華民國 108 (2019) 年 12 月 31 日

(51) Int. Cl. : **H01L51/50 (2006.01)****G09G3/32 (2016.01)**

(71) 申請人：敦泰電子股份有限公司 (中華民國) FOCALTECH SYSTEMS CO., LTD. (TW)

新竹科學工業園區篤行一路 6 號 4 樓

(72) 發明人：張正文 CHANG, CHENG WEN (TW)

(74) 代理人：吳冠賜；吳爾軒；林志鴻

(56) 參考文獻：

TW I243354

TW I599999

CN 103310729B

CN 104318899A

審查人員：葉月芬

申請專利範圍項數：16 項 圖式數：7 共 23 頁

(54) 名稱

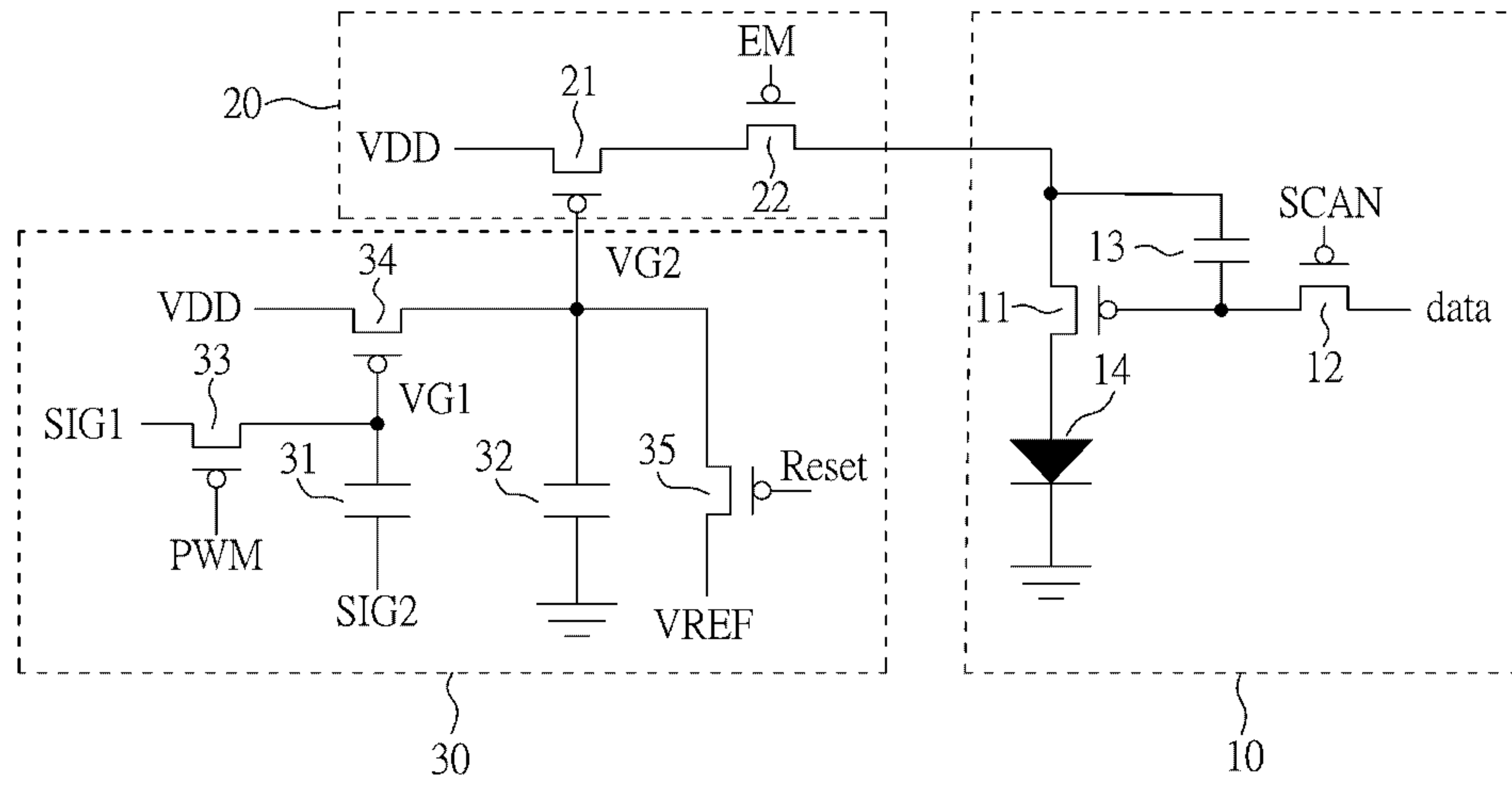
發光二極體像素顯示單元、發光二極體顯示裝置及其亮度調整方法

(57) 摘要

一種發光二極體像素顯示單元包含發光二極體像素電路、開關電路及充放電調控電路，開關電路耦接於發光二極體像素電路及電源電壓之間，充放電調控電路耦接於開關電路以控制該開關電路的導通及斷開，其中，經由對充放電調控電路充電而導通該開關電路，以施加電源電壓於該發光二極體像素電路而發光，以及經由使充放電調控電路放電而斷開開關電路，導致發光二極體像素電路停止發光。

An LED pixel cell includes an LED pixel circuit, a switch circuit, and a charge and discharge regulation circuit. The switch circuit is coupled between the LED pixel circuit and a power source voltage. The charge and discharge regulation circuit is coupled to the switch circuit to control the switch circuit to be turned on and off. The switch circuit is turned on by charging the charge and discharge regulation circuit so as to apply the power source voltage to the LED pixel circuit to start emitting light, and the switch circuit is turned off by discharging the charge and discharge regulation circuit so as to cause the LED pixel circuit to stop emitting light.

指定代表圖：



符號簡單說明：

10:發光二極體像素電路

11,12:電晶體

13:電容

14:發光二極體

20:開關電路

21,22:開關電晶體

30:充放電調控電路

31,32:電容

33,34,35:電晶體

圖3

I717963

【發明摘要】

【中文發明名稱】發光二極體像素顯示單元、發光二極體顯示裝置及其亮度調整方法

【英文發明名稱】LED PIXEL CELL, LED DISPLAY DEVICE AND BRIGHTNESS ADJUSTMENT METHOD THEREOF

【中文】

一種發光二極體像素顯示單元包含發光二極體像素電路、開關電路及充放電調控電路，開關電路耦接於發光二極體像素電路及電源電壓之間，充放電調控電路耦接於開關電路以控制該開關電路的導通及斷開，其中，經由對充放電調控電路充電而導通該開關電路，以施加電源電壓於該發光二極體像素電路而發光，以及經由使充放電調控電路放電而斷開開關電路，導致發光二極體像素電路停止發光。

【英文】

An LED pixel cell includes an LED pixel circuit, a switch circuit, and a charge and discharge regulation circuit. The switch circuit is coupled between the LED pixel circuit and a power source voltage. The charge and discharge regulation circuit is coupled to the switch circuit to control the switch circuit to be turned on and off. The switch circuit is turned on by charging the charge and discharge regulation circuit so as to apply the power source voltage to the LED pixel circuit to start emitting light, and the switch circuit is turned off by discharging the charge and discharge regulation circuit so as to cause the LED pixel circuit to stop emitting light.

【指定代表圖】圖 3

【代表圖之符號簡單說明】

發光二極體像素電路10

電晶體11,12

電容13

發光二極體14

開關電路20

開關電晶體21, 22

充放電調控電路30

電容31,32

電晶體33,34,35

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】發光二極體像素顯示單元、發光二極體顯示裝置及其亮度調整方法

【英文發明名稱】LED PIXEL CELL, LED DISPLAY DEVICE AND BRIGHTNESS ADJUSTMENT METHOD THEREOF

【技術領域】

【0001】本發明係關於發光二極體顯示之技術領域，尤指一種具亮度調整的發光二極體像素顯示單元、發光二極體顯示裝置及其亮度調整方法。

【先前技術】

【0002】由於半導體元件及顯示技術的急速進步，在顯示裝置方面，已逐漸興起例如為主動式矩陣有機發光二極體(Active Matrix Organic Light Emitting Diode, AMOLED)、微型發光二極體(Micro-LED)及迷你發光二極體(Mini-LED)等發光二極體顯示裝置，由於發光二極體顯示裝置具有自發光、影像品質佳、無視角限制、高應答速度、省電、直流驅動、工作溫度範圍大以及重量輕等優點，因此，其特性可符合現今對顯示裝置的要求，故發光二極體顯示裝置具有極大的發展潛力，可望逐漸取代液晶顯示裝置(Liquid Crystal Display, LCD)，而成為平面顯示器的主流。

【0003】由於發光原理之不同，發光二極體顯示裝置的調光方式與液晶顯示裝置亦有所不同，主要是以加長或縮短發光二極體點亮的時間

來調整發光二極體顯示裝置的亮度，如圖 1 所示為習知發光二極體顯示裝置的調光方式，其是使用一個脈波產生器(Pulse Generator)來產生開關信號(SW)，此開關信號(SW)用以導通或斷開一開關，因此決定電源的開啟與關閉，也決定了發光二極體顯示面板的所有發光二極體是否發光，故假設是解析度為 1024x1024 的發光二極體顯示面板，前述習知發光二極體顯示裝置的調光方式只能同時改變 1024x1024 個發光二極體的亮暗，而無法對每個發光二極體單元個別微調亮暗。

【0004】 且由於製程之因素，發光二極體顯示面板常會有亮度不均勻的現象，但因前述習知發光二極體顯示裝置的調光方式只能同時改變整片發光二極體顯示面板的亮暗，無法個別調整發光二極體像素(Pixel)的亮暗，導致了發光二極體顯示裝置的亮度表現常不符期待。

【0005】 因此，習知發光二極體顯示裝置的亮度調整的設計上，實仍存在有諸多缺失而有予以改善之必要。

【發明內容】

【0006】 本發明之目的主要係在提供一種發光二極體像素顯示單元及其亮度調整方法，藉由在發光二極體像素顯示單元中設置亮度調整的電路，以解決習知技術之缺失。

【0007】 依據本發明之一特色，提出一種具亮度調整的發光二極體像素顯示單元，其包含：一發光二極體像素電路，具有一發光二極體，其受驅動而發光；一開關電路，耦接於該發光二極體像素電路及一電源電壓之間；以及一充放電調控電路，耦接於該開關電路以控制該開關電路的導通及斷開，其中，經由對該充放電調控電路充電而導通該開關電

路，以施加該電源電壓於該發光二極體像素電路而發光，以及經由使該充放電調控電路放電而斷開該開關電路，導致該發光二極體像素電路停止發光。

【0008】 依據本發明之另一特色，提出一種亮度調整方法，用以調整發光二極體像素顯示單元的發光亮度，亮度調整方法包含：於一第一預充電期間，斷開該開關電路，且充電該充放電調控電路，致使輸出禁能信號至該開關電路；於一第二預充電期間，斷開該開關電路，且充電該充放電調控電路，致使輸出致能信號至該開關電路；於一發光期間，導通該開關電路，致使該電源電壓施加於該發光二極體像素電路，且放電該充放電度調控電路；以及於一發光停止期間，放電該充放電調控電路，致使輸出禁能信號至該開關電路。

【0009】 依據本發明再一特色，提出一種發光二極體顯示裝置，包含複數個發光二極體像素顯示單元，以矩陣陣列的方式排列，其中至少一發光二極體像素顯示單元包含：一發光二極體像素電路，具有一發光二極體，其受驅動而發光；一開關電路，耦接於該發光二極體像素電路及一電源電壓之間；以及一充放電調控電路，耦接於該開關電路以控制該開關電路的導通及斷開，其中，經由對該充放電調控電路充電而導通該開關電路，以施加該電源電壓於該發光二極體像素電路而發光，以及經由使該充放電調控電路放電而斷開該開關電路，導致該發光二極體像素電路停止發光。

【0010】 以上概述與接下來的詳細說明皆為示範性質，是為了進一步說明本發明的申請專利範圍，而有關於本發明的其他目的與優點，將在後續的說明與圖式加以闡述。

【圖式簡單說明】**【0011】**

圖1顯示習知發光二極體顯示顯示的調光方式。

圖2顯示本發明之發光二極體像素顯示單元的方塊圖。

圖3顯示本發明之發光二極體像素顯示單元的一實施例的電路圖。

圖4顯示本發明之發光二極體像素顯示單元的亮度調整方法。

圖5顯示本發明之發光二極體像素顯示單元的控制波形圖。

圖6(A)顯示本發明之發光二極體像素顯示單元在第一預充電期間的線路連接圖。

圖6(B)顯示本發明之發光二極體像素顯示單元在第二預充電期間的線路連接圖。

圖6(C)顯示本發明之發光二極體像素顯示單元在發光期間的線路連接圖。

圖6(D)顯示本發明之發光二極體像素顯示單元在發光停止期間的線路連接圖。

圖7顯示本發明之發光二極體顯示裝置的示意圖。

【實施方式】

【0012】 為了使本發明的目的、技術方案及優點更加清楚明白，以下結合附圖及實施例，對本發明進行進一步詳細說明。應當理解，此處所描述的具體實施例僅僅用以解釋本發明的實施方式，並不用於限定本發明，且於本發明之電路圖中，基於電路的表達習慣，同一電路符號可以代表電路的一端點或是此端點上的信號，例如，電路符號 VDD 可以

代表電路的電源電壓端點或是電源電壓信號。

【0013】 圖 2 所示為本發明之發光二極體像素顯示單元的方塊圖，其中，發光二極體像素顯示單元包括一發光二極體像素電路 10、一開關電路 20 及一充放電調控電路 30。如圖所示，開關電路 20 耦接於發光二極體像素電路 10 及一電源電壓(VDD)之間，以受充放電調控電路 30 之控制而選擇性地施加電源電壓(VDD)至發光二極體像素電路 10，使得發光二極體像素電路 10 為發光或不發光，據以達成亮度之調整。

【0014】 請一併參照圖 3 為本發明之發光二極體像素顯示單元的一實施例的電路圖，如圖所示，發光二極體像素電路 10 具有一發光二極體 14，其可受驅動而發光，且本實施例之發光二極體像素電路 10 是一 2T1C 之電路架構，亦即，發光二極體像素電路 10 包含有二電晶體 11,12 及一電容 13，其中，電晶體 11 的一連接端連接至發光二極體 14 的陽極，另一連接端連接電容 13 的一端並用以接收施加之電源電壓 VDD，發光二極體 14 的陰極接地，電容 13 的另一端連接電晶體 11 的控制端及電晶體 12 的一連接端，電晶體 12 的另一連接端及控制端分別連接資料電壓端(data)及掃描信號端(SCAN)，以依據掃描信號及資料電壓而驅動發光二極體 14 發光，由於發光二極體像素電路 10 的驅動為熟悉發光二極體顯示驅動者所知，故其電路運作在此不再詳述。此外，前述發光二極體像素電路 10 並不以 2T1C 之電路架構為限，其亦可為任何適用的驅動電路架構，例如，發光二極體像素電路 10 的架構也可以是以三電晶體及一電容(3T1C)之組合、五電晶體及二電容(5T2C)之組合、六電晶體及一電容(6T1C)之組合、七電晶體及一電容(7T1C)之組合等等來達成。

【0015】 如圖 2 所示，前述充放電調控電路 30 是耦接於該開關電

路 20 以控制該開關電路 20 的導通及斷開，其中，充放電調控電路 30 具有電容性元件(如圖 3 所示之電容 31) 而可進行充放電，經由對充放電調控電路 30 充電，可以控制開關電路 20 來導通開關電路 20，致使電源電壓(VDD)施加於發光二極體像素電路 10 而發光，以及經由使充放電調控電路 30 放電而控制開關電路 20 來斷開該開關電路 20，以控制發光二極體像素電路 10 停止發光。

【0016】 如圖 3 所示，開關電路 20 包括串接的二開關電晶體 21, 22，其中，開關電晶體 21 的一連接端連接至電源電壓(VDD)，其控制端耦接至充放電調控電路 30，以受控為導通或斷開該開關電晶體 21，開關電晶體 22 的一連接端連接至開關電晶體 21 的另一連接端，開關電晶體 22 的另一連接端連接至發光二極體像素電路 10 的電容 13 與電晶體 11 的連接處，開關電晶體 22 的控制端連接至一發光端(EM)。

【0017】 請繼續參照圖 3，前述充放電調控電路 30 可以是包括二電容 31,32 及三電晶體 33,34,35，其中，電晶體 33 的控制端連接至一脈衝寬度調變端(PWM)，電晶體 33 的一連接端連接至一第一調控電壓端(SIG1)，電晶體 33 的另一連接端連接至電容 31 的一端(圖 3 中標示為節點 VG1)，電容 31 的另一端連接至一第二調控電壓端(SIG2)；電晶體 34 的控制端連接至電容 31 的一端(節點 VG1)，電晶體 34 的一連接端連接至電源電壓(VDD)，電晶體 34 的另一連接端連接至電容 32 的一端(圖 3 中標示為節點 VG2)並進一步連接至開關電路 20 的開關電晶體 21 的控制端，電容 32 的另一端接地；電晶體 35 的控制端連接至一重置端(Reset)，電晶體 35 的一連接端連接至電容 32 的一端(節點 VG2)，電晶體 35 的另一連接端連接至一參考電壓端(VREF)。

【0018】 以前述圖 3 之電路，可以兩階段分別對該充放電調控電路

30 的電容 31 預充電，以使充放電調控電路 30 可以控制開關電路 20 的導通及斷開，其中，充放電調控電路 30 是經由第一調控電壓端(SIG1)對電容 31 充電、及經由第二調控電壓端(SIG2)再對電容 31 充電，之後經由第二調控電壓端(SIG2)使充放電調控電路 30 的電容 31 放電。

【0019】 進一步，圖 4 顯示本發明之發光二極體像素顯示單元的亮度調整方法，其包括一第一預充電步驟、一第二預充電步驟、一發光步驟、及一發光停止步驟。其中，第一預充電步驟是用以於一第一預充電期間，斷開該開關電路 20，且充電該充放電調控電路 30，致使輸出禁能(disable)信號至開關電路 20，請一併參照圖 5 所示本發明之發光二極體像素顯示單元的控制波形圖及圖 6(A)所示本發明之發光二極體像素顯示單元在第一預充電期間的線路連接圖，如圖所示，於第一預充電期間(T1)，施加禁能信號於開關電路 20 的開關電晶體 22 的發光端(EM)以斷開開關電晶體 22，脈衝寬度調變端(PWM)的 PWM 信號為導通電晶體 33，重置端(Reset)的重置信號為斷開電晶體 35，及施加一第一調控電壓 V(SIG1)於第一調控電壓端(SIG1)以對充放電調控電路 30 的電容 31 充電，因此節點 VG1 的電位為 V(SIG1)而導通電晶體 34，電源電壓(VDD)對電容 32 充電而使得節點 VG2 的電位為 VDD，致使輸出禁能信號至開關電晶體 21 以斷開開關電晶體 21，於此期間，由於開關電路 20 的開關電晶體 21,22 皆為斷開，電源電壓(VDD)不施加於發光二極體像素電路 10，故發光二極體 14 不發光。

【0020】 前述第二預充電步驟是用以於一第二預充電期間，斷開該開關電路 20，且充電該充放電調控電路 30，致使輸出致能(enable)信號至開關電路 20，請一併參照圖 5 所示本發明之發光二極體像素顯示單元的控制波形圖及圖 6(B)所示本發明之發光二極體像素顯示單元在

第二預充電期間的線路連接圖，如圖所示，於第二預充電期間(T2)，施加禁能信號(disable)於開關電路 20 的開關電晶體 22 的發光端(EM)以斷開開關電晶體 22，脈衝寬度調變端(PWM)的 PWM 信號為斷開電晶體 33，及施加一第二調控電壓 V(SIG2)於第二調控電壓端(SIG2)以對充放電調控電路 30 的電容 31 充電，因此節點 VG1 的電位為 $V(SIG1)+V(SIG2)$ 而斷開電晶體 34，且因重置端(Reset)的重置信號為導通電晶體 35，而使得節點 VG2 的電位為參考電壓端(VREF)的參考電位 VREF，由於參考電位 VREF 是設置為小於 VDD，例如， $VREF=VDD-V_{th}$ ，其中 V_{th} 為電晶體的臨界電壓，因此致使輸出致能信號至開關電晶體 21 以導通開關電晶體 21，於此期間，由於開關電路 20 的開關電晶體 22 為斷開，電源電壓(VDD)不施加於發光二極體像素電路 10，故發光二極體 14 不發光。

【0021】 前述發光步驟是用以於一發光期間，導通開關電路 20，致使電源電壓(VDD)施加於發光二極體像素電路 10，且放電該充放電調控電路 30，請一併參照圖 5 所示本發明之發光二極體像素顯示單元的控制波形圖及圖 6(C)所示本發明之發光二極體像素顯示單元在發光期間的線路連接圖，如圖所示，於發光期間(T3)，脈衝寬度調變端(PWM)的 PWM 信號為斷開電晶體 33，且施加致能信號(enable)於開關電路 20 的開關電晶體 22 的發光端(EM)以導通開關電晶體 22，充放電調控電路 30 經由第二調控電壓端(SIG2)放電，節點 VG1 的電位由 $V(SIG1)+V(SIG2)$ 往下降，但仍大於 VDD，且電晶體 34 仍為斷開，重置端(Reset)的重置信號為斷開電晶體 35，節點 VG2 的電位仍為參考電位 VREF，於此期間，由於開關電路 20 的開關電晶體 21,22 皆為導通，電源電壓(VDD)施加於發光二極體像素電路 10，致使發光二極

體 14 發光。

【0022】 前述發光停止步驟是用以於一發光停止期間，放電該充放電調控電路 30，致使輸出禁能信號至開關電路 20，請一併參照圖 5 所示本發明之發光二極體像素顯示單元的控制波形圖及圖 6(D)所示本發明之發光二極體像素顯示單元在發光停止期間的線路連接圖，如圖所示，於發光停止期間(T4)，脈衝寬度調變端(PWM)的信號為斷開電晶體 33，重置端(Reset)的重置信號為斷開電晶體 35，發光端(EM)的發光信號為導通開關電晶體 22，充放電調控電路 30 仍經由第二調控電壓端(SIG2)放電，節點 VG1 的電位已由 $V(\text{SIG1})+V(\text{SIG2})$ 降至小於 VDD 並最終降至 0V，因而導通電晶體 34，致使節點 VG2 的電位成為 VDD 而輸出禁能信號至開關電晶體 21 以斷開開關電晶體 21，於此期間，由於開關電路 20 的開關電晶體 21 為斷開，電源電壓(VDD)不施加於發光二極體像素電路 10，故發光二極體 14 不再發光。

【0023】 由上述本發明之發光二極體像素顯示單元的電路圖及控制波形圖可知，發光二極體 14 發光的起始點是發光端(EM)的發光信號為低電位(導通開關電晶體 22)，結束於節點 VG1 的電位小於 VDD，由於 VG1 是由 $V(\text{SIG1})+V(\text{SIG2})$ 所構成，因此藉由調整 $V(\text{SIG1})$ 便可控制發光二極體 14 的發光時間，而可有效達成個別調整發光二極體像素顯示單元的亮暗之目的。

【0024】 圖 7 所示為本發明之發光二極體顯示裝置的示意圖，如圖所示，發光二極體顯示裝置包含複數個發光二極體像素顯示單元 1，其中複數個發光二極體像素顯示單元 1 是以矩陣陣列的方式排列，並由資料電壓(data)及掃描信號(SCAN)所驅動以進行顯示，且其中至少一發光二極體像素顯示單元 1 是以前述實施例的發光二極體像素顯示單元

的電路所實現，故在發光二極體顯示裝置的顯示中，可以個別調整發光二極體像素顯示單元 1 的亮暗，使得發光二極體顯示裝置的發光更加平均，提昇顯示影像品質。

【0025】 此外，雖本發明前述實施例電路圖是使用 PMOS 電晶體實現，但本發明不以此為限，於其他實施例中，亦可以使用 NMOS 電晶體或其他類型的電晶體，由於熟悉電路設計者基於本發明之揭露可以使用不同類型的電晶體來實現本發明之電路，因此不再詳述其電路結構。再者，上述充放電調控電路 30 的電路架構僅用來說明可具體實施例的一種方式，並不用以限制本發明充放電調控電路 30 的實施態樣。

【0026】 上述實施例僅係為了方便說明而舉例而已，本發明所主張之權利範圍自應以申請專利範圍所述為準，而非僅限於上述實施例。

【符號說明】

【0027】

發光二極體像素電路 10	電晶體 11, 12
電容 13	發光二極體 14
開關電路 20	開關電晶體 21, 22
充放電調控電路 30	電容 31, 32
電晶體 33, 34, 35	發光二極體像素顯示單元 1

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種發光二極體像素顯示單元，包含：

一發光二極體像素電路，具有一發光二極體，其受驅動而發光；

一開關電路，耦接於該發光二極體像素電路及一電源電壓之間；以及

一充放電調控電路，耦接於該開關電路以控制該開關電路的導通及斷開，其中，經由對該充放電調控電路充電而導通該開關電路，以施加該電源電壓於該發光二極體像素電路而發光，以及經由使該充放電調控電路放電而斷開該開關電路，以控制該發光二極體像素電路停止發光。

【第2項】如申請專利範圍第1項所述之發光二極體像素顯示單元，其中，該充放電調控電路具有第一調控電壓端及一第二調控電壓端，經由該第一調控電壓端及該第二調控電壓端對該充放電調控電路充電，及經由該第二調控電壓端使該充放電調控電路放電。

【第3項】如申請專利範圍第2項所述之發光二極體像素顯示單元，其中，該開關電路包括串接的一第一開關電晶體及一第二開關電晶體，該第一開關電晶體耦接至該充放電調控電路以受控為導通或斷開。

【第4項】如申請專利範圍第3項所述之發光二極體像素顯示單元，其中，於一第一充電期間，該開關電路為斷開，且對該充放電調控電路充電，致使輸出禁能信號至該開關電路；於一第二充電期間，該開關電路為斷開，且對該充放電調控電路充電，致使輸出致能信號至該開關電路；於一發光期間，該開關電路為導通，致使該電源電壓施加於該發光二極體像素電路，且該充放電調控電路放電；於一發光停止期間，該充放電調控電路放電，致使輸出禁能信號至該開關電路。

【第5項】如申請專利範圍第4項所述之發光二極體像素顯示單元，其中，於該第一充電期間，施加禁能信號於該第二開關電晶體以斷開該第二開關電晶體，且施加一第一調控電壓於該第一調控電壓端以對該充放電調控電路充電，致使輸出禁能信號至該第一開關電晶體以斷開該第一開關電晶體。

【第6項】如申請專利範圍第4項所述之發光二極體像素顯示單元，其中，於該第二充電期間，施加禁能信號於該第二開關電晶體以斷開該第二開關電晶體，且施加一第二調控電壓於該第二調控電壓端以對該充放電調控電路充電，致使輸出致能信號至該第一開關電晶體以導通該第一開關電晶體。

【第7項】如申請專利範圍第4項所述之發光二極體像素顯示單元，其中，於該發光期間，施加致能信號於該第二開關電晶體以導通該第二開關電晶體，致使電源電壓施加於該發光二極體像素電路而使該發光二極體發光，且該充放電調控電路經由該第二調控電壓端放電。

【第8項】如申請專利範圍第4項所述之發光二極體像素顯示單元，其中，於該發光停止期間，該充放電調控電路經由該第二調控電壓端放電，致使輸出禁能信號至該第一開關電晶體以斷開該第一開關電晶體。

【第9項】如申請專利範圍第4項所述之發光二極體像素顯示單元，其中，該充放電調控電路包括：

一第一電容，具有第一端及第二端，該第一電容的第二端連接至該第二調控電壓端；以及

一第二電容，具有第一端及第二端，該第二電容的第一端連接至該第一開關電晶體，該第二電容的第二端接地。

【第10項】如申請專利範圍第9項所述之發光二極體像素顯示單元，其中，該充放電調控電路更包括：

一第一電晶體，具有一控制端，一連接端連接至該第一調控電壓端，及另一連接端連接至該第一電容的第一端；

一第二電晶體，具有一控制端連接至該第一電容的第一端，一連接端連接至該電源電壓，及另一連接端連接至該第二電容的第一端；以及

一第三電晶體，具有一控制端，一連接端連接至該第二電容的第一端，及另一連接端連接至一參考電壓。

【第11項】如申請專利範圍第10項所述之發光二極體像素顯示單元，其中，該第一電晶體的控制端是施加脈衝寬度調變信號，而該第三電晶體的控制端是施加重置信號。

【第12項】一種亮度調整方法，用以調整如申請專利範圍第1項所述之發光二極體像素顯示單元的發光亮度，包含：

於一第一預充電期間，斷開該開關電路，且充電該充放電調控電路，致使輸出禁能信號至該開關電路；

於一第二預充電期間，斷開該開關電路，且充電該充放電調控電路，致使輸出致能信號至該開關電路；

於一發光期間，導通該開關電路，致使該電源電壓施加於該發光二極體像素電路，且放電該充放電度調控電路；以及

於一發光停止期間，放電該充放電調控電路，致使輸出禁能信號至該開關電路。

【第13項】一種發光二極體顯示裝置，包含複數個發光二極體像素顯示單元，以矩陣陣列的方式排列，其中，至少一發光二極體像素顯示單元包含：

一發光二極體像素電路，具有一發光二極體，其受驅動而發光；

一開關電路，耦接於該發光二極體像素電路及一電源電壓之間；以及

一充放電調控電路，耦接於該開關電路以控制該開關電路的導通及斷開，其中，經由對該充放電調控電路充電而導通該開關電路，以施加該電源電壓於該發光二極體像素電路而發光，以及經由使該充放電調控電路放電而斷開該開關電路，以控制該發光二極體像素電路停止發光。

【第14項】如申請專利範圍第13項所述之發光二極體顯示裝置，其中，該充放電調控電路具有第一調控電壓端及一第二調控電壓端，經由該第一調控電壓端及該第二調控電壓端對該充放電調控電路充電，及經由該第二調控電壓端使該充放電調控電路放電。

【第15項】如申請專利範圍第14項所述之發光二極體顯示裝置，其中，該開關電路包括串接的一第一開關電晶體及一第二開關電晶體，該第一開關電晶體耦接至該充放電調控電路以受控為導通或斷開。

【第16項】如申請專利範圍第15項所述之發光二極體顯示裝置，其中，於一第一充電期間，該開關電路為斷開，且對該充放電調控電路充電，致使輸出禁能信號至該開關電路；於一第二充電期間，該開關電路為斷開，且對該充放電調控電路充電，致使輸出致能信號至該開關電路；於一發光期間，該開關電路為導通，致使該電源電壓施加於該發光二極體像素電路，且該充放電調控電路放電；於一發光停止期間，該充放電調控電路放電，致使輸出禁能信號至該開關電路。

【發明圖式】

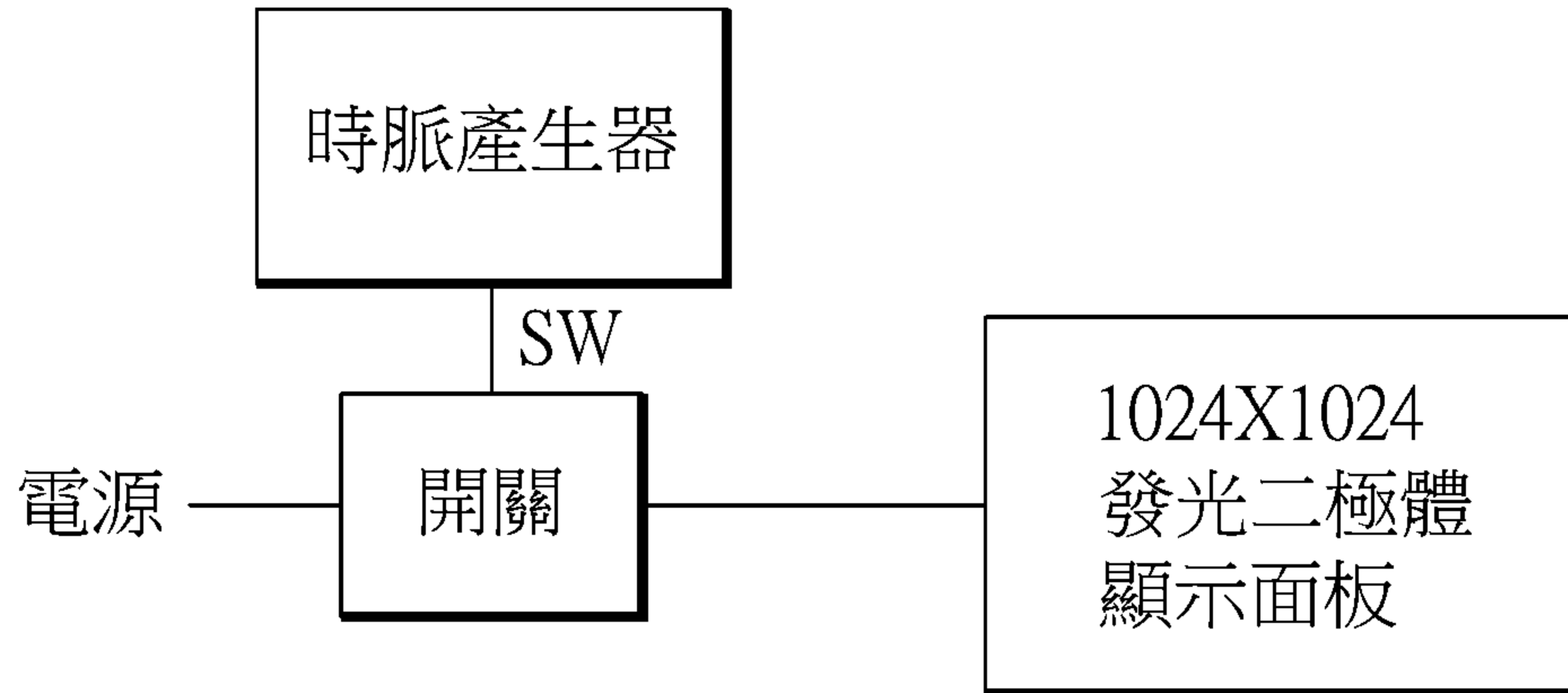


圖1

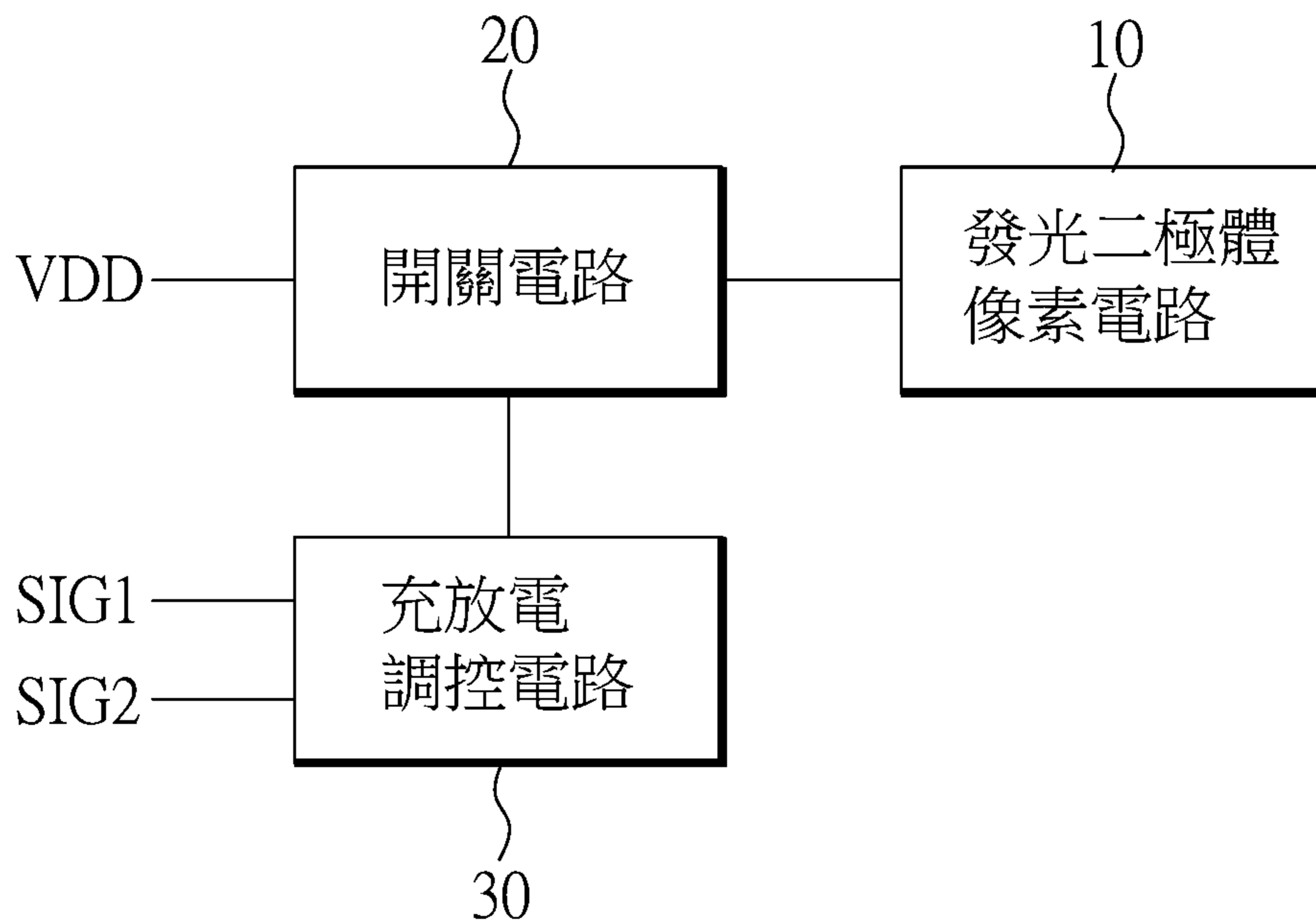


圖2

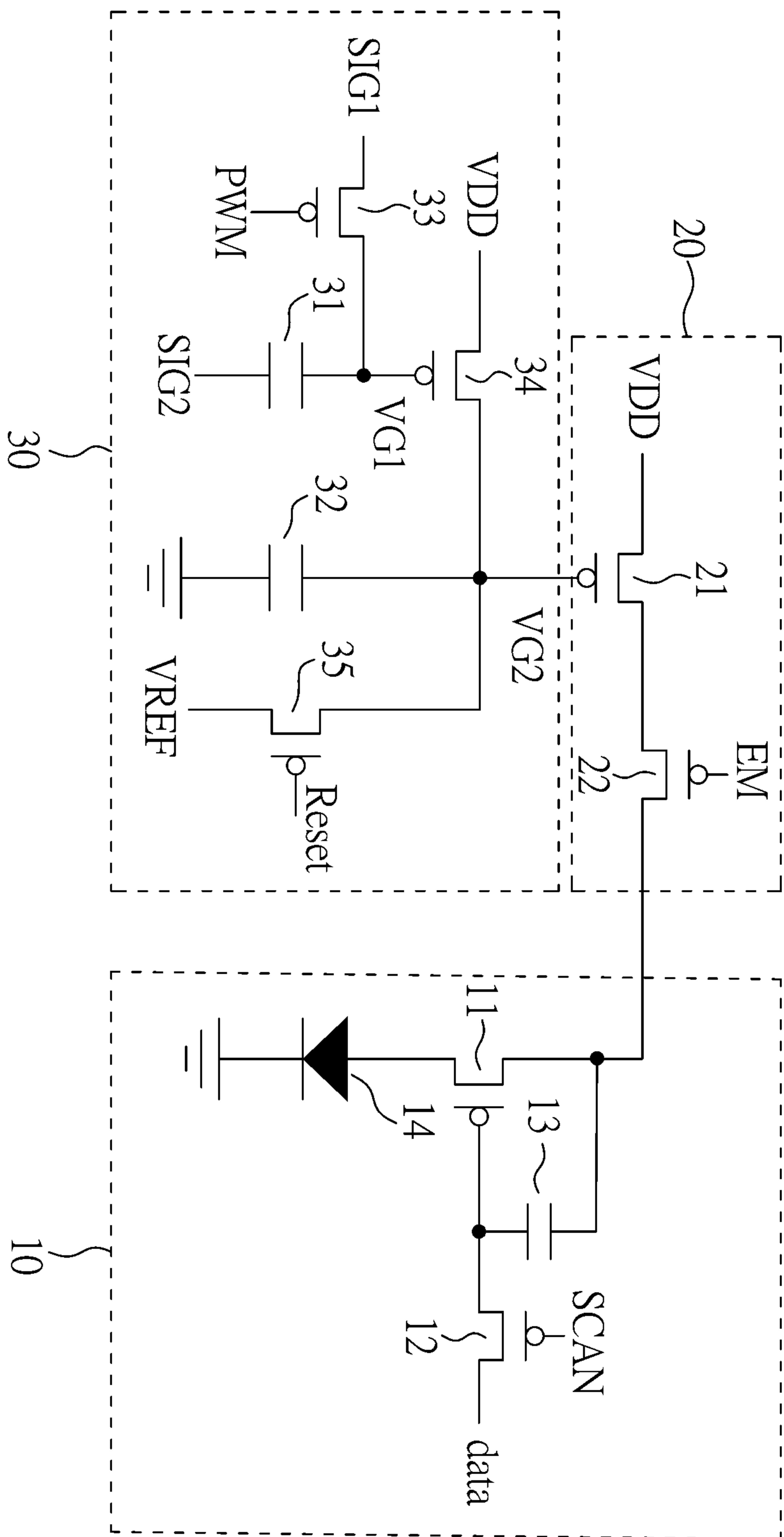


圖3

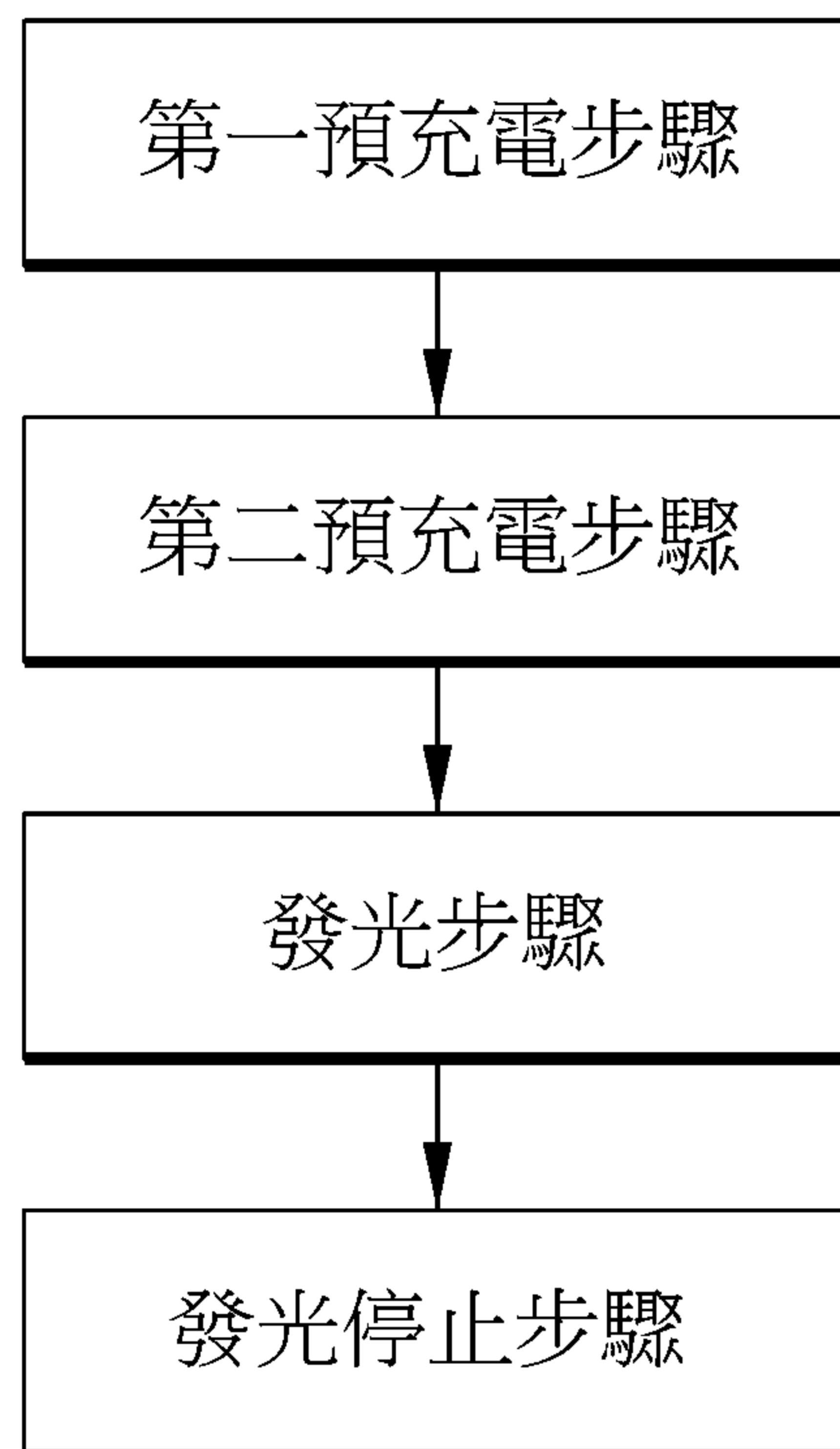


圖4

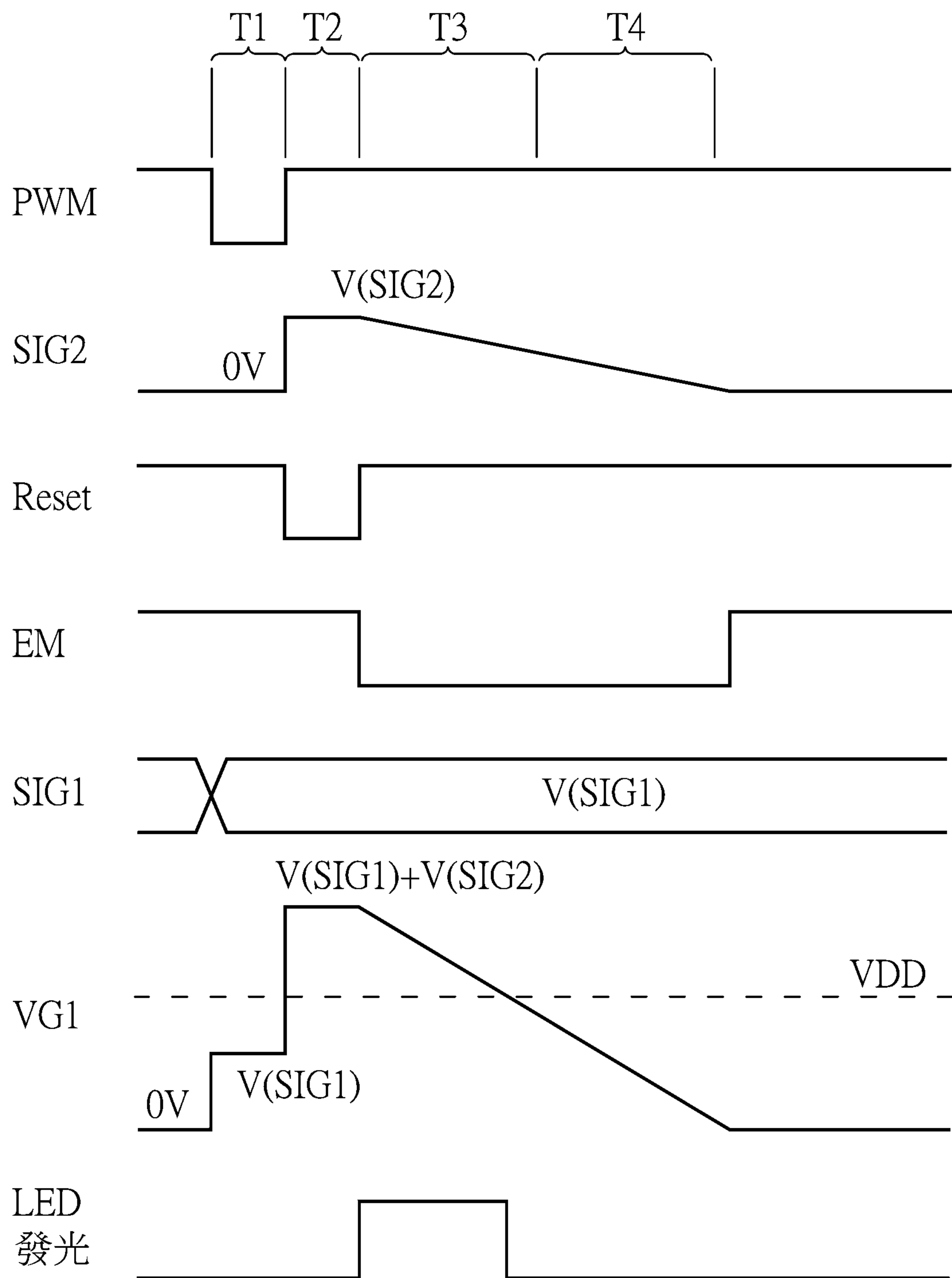


圖5

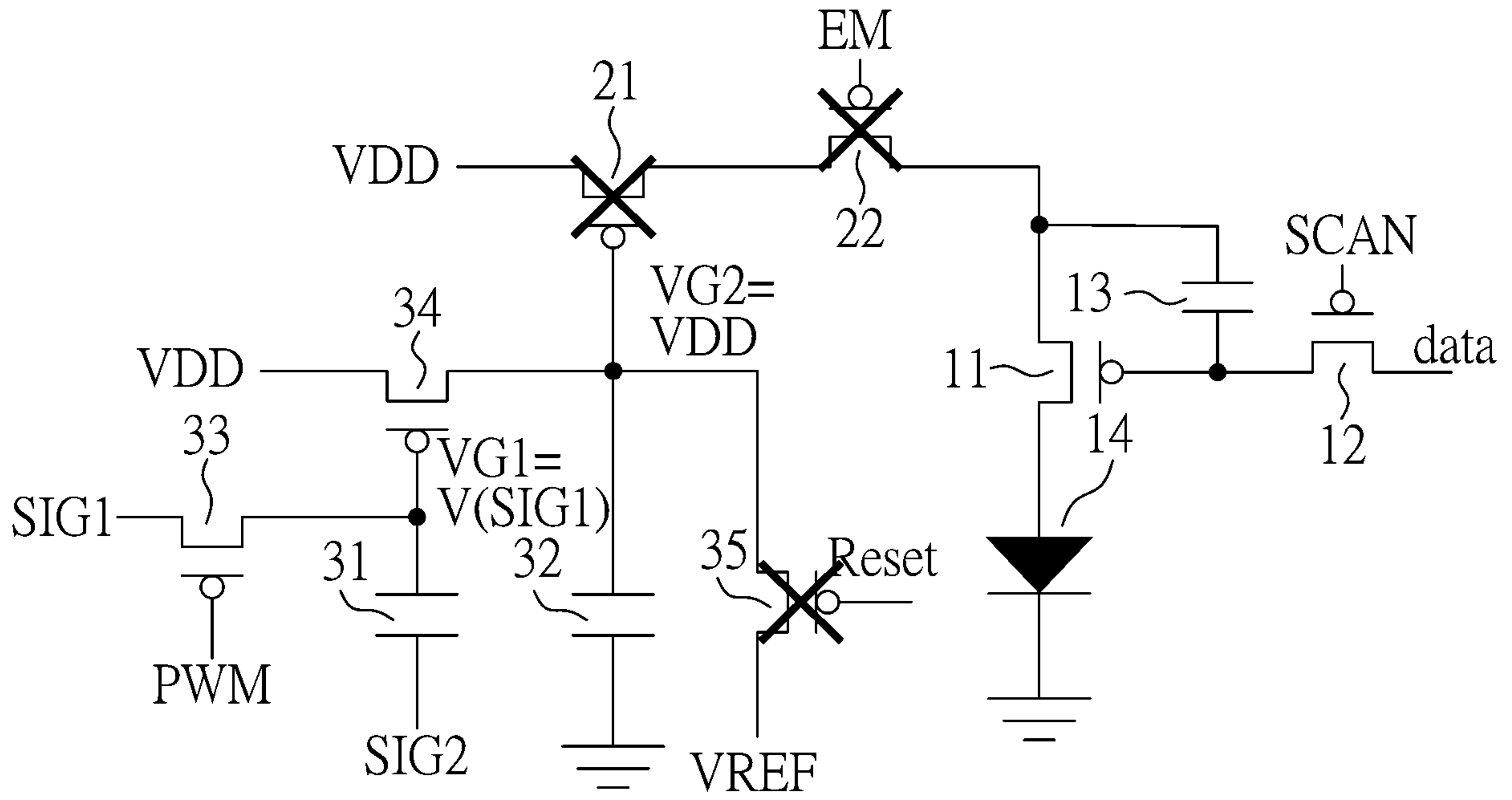


圖6(A)

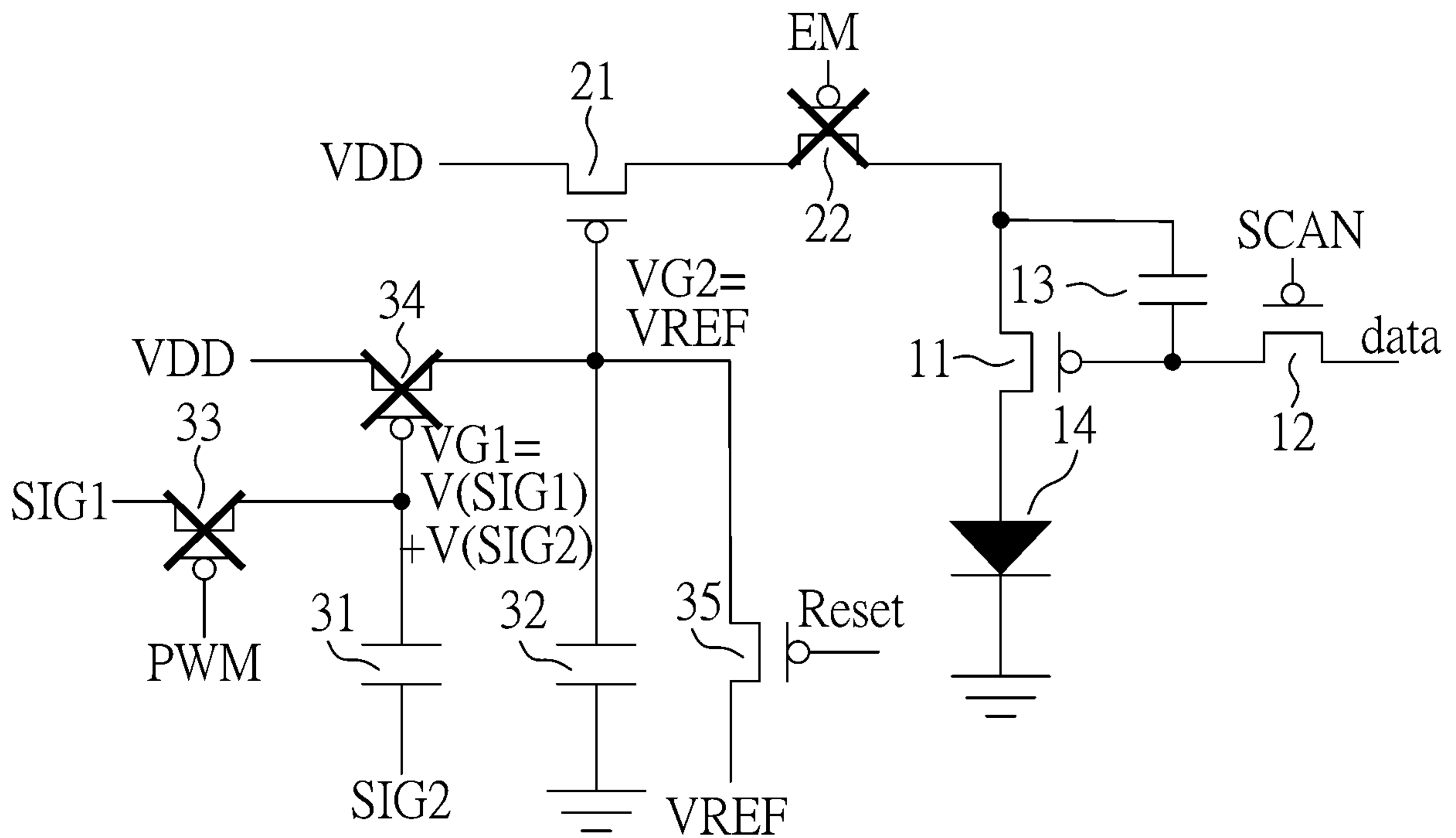


圖6(B)

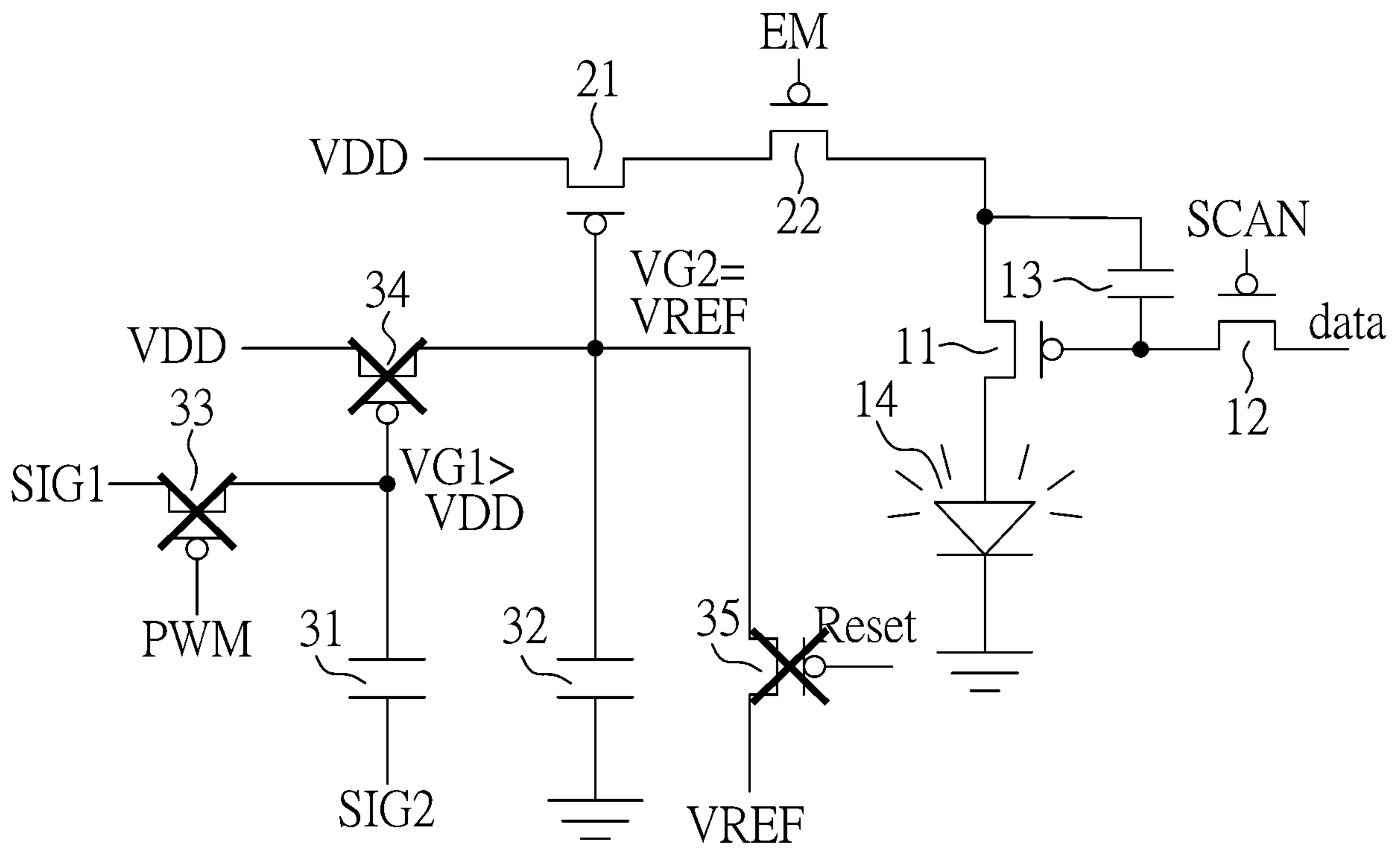


圖6(C)

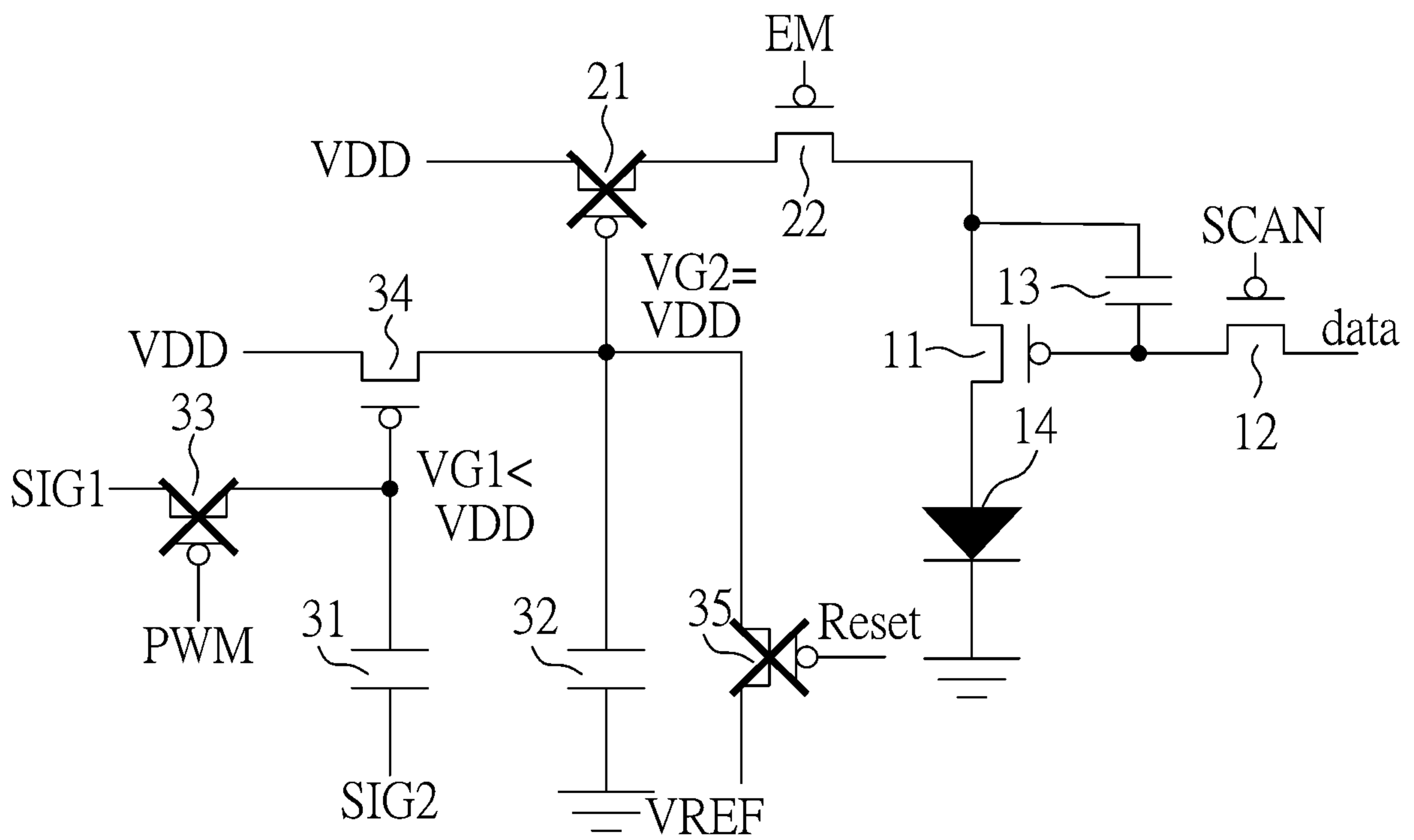


圖6(D)

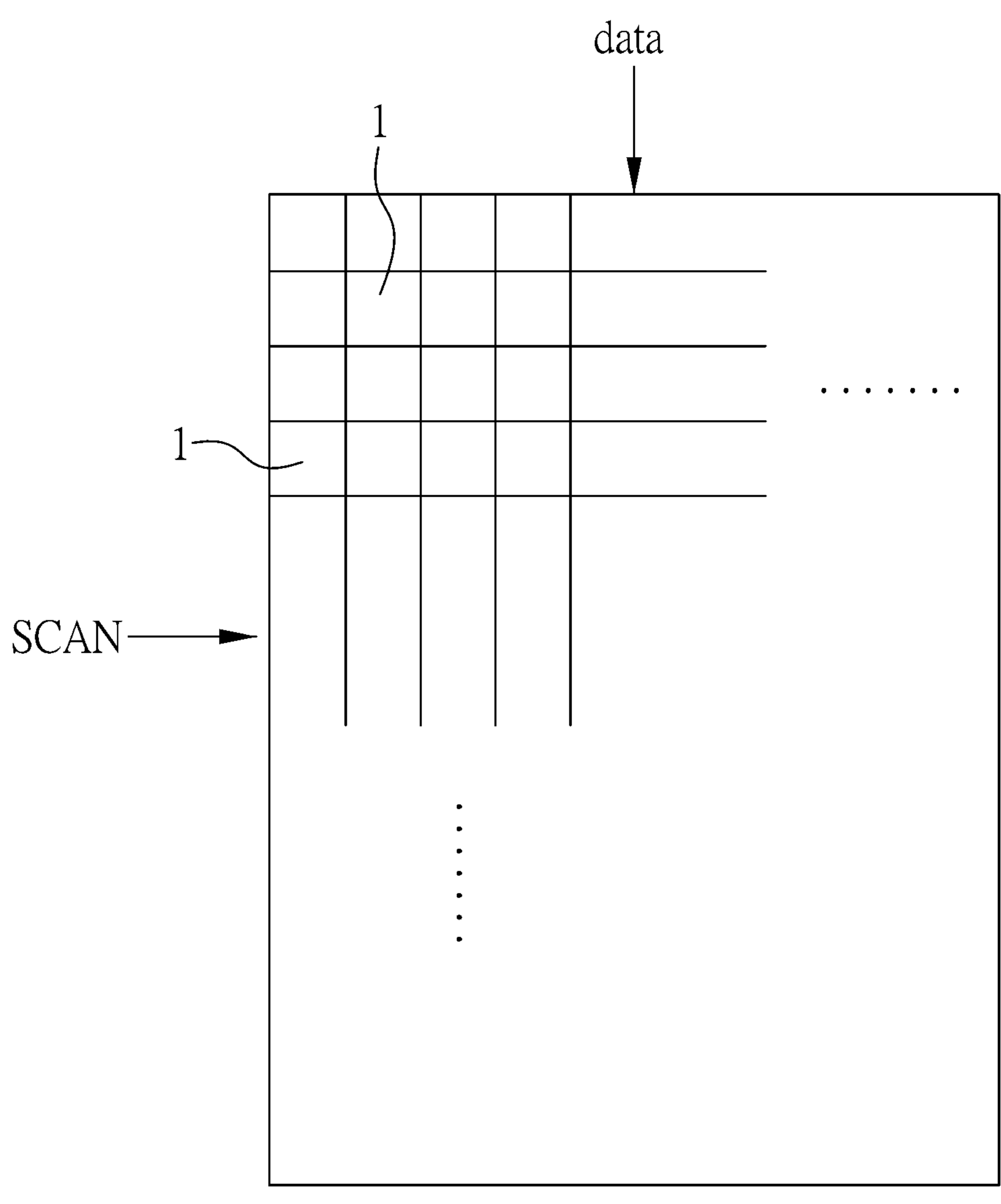


圖7