

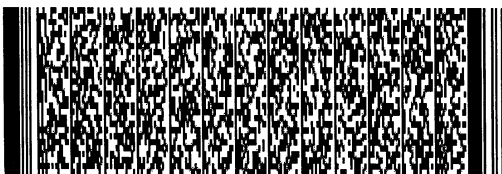
公告本

申請日期： 92-6-13	IPC分類	591588
申請案號： 92116033	G09G3130	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	一種有機電激發光顯示器之驅動電路
	英文	
二、 發明人 (共2人)	姓名 (中文)	1. 許至全 2. 林顯峰
	姓名 (英文)	1. 2.
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	1. 台北縣樹林市中興街61號4樓 2. 新竹縣竹東鎮明星路二重里264巷28號
	住居所 (英文)	1. 2.
三、 申請人 (共1人)	名稱或姓名 (中文)	1. 盛群半導體股份有限公司
	名稱或姓名 (英文)	1.
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中文)	1. 新竹市科學工業園區研新二路三號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英文)	1.
	代表人 (中文)	1. 吳啟勇
代表人 (英文)	1.	



一、本案已向

國家(地區)申請專利	申請日期	案號	主張專利法第二十四條第一項優先權
------------	------	----	------------------

無

二、主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項第一款但書或第二款但書規定之期間

日期：

四、有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

無

寄存日期：

寄存號碼：

有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

無

寄存號碼：

熟習該項技術者易於獲得, 不須寄存。

五、發明說明 (1)

【發明所屬之技術領域】

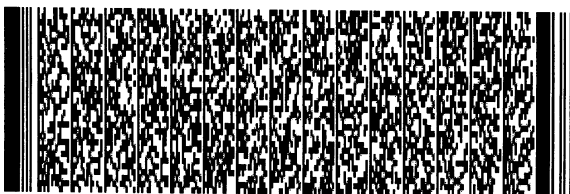
本發明是有關於有機電激發光顯示器之驅動電路，特別是有關於一種使用空乏型場效電晶體作為電流源之有機電激發光顯示器之驅動電路。

【先前技術】

有機電激發光顯示器 (Organic Electro-Luminescence Display, OLED) 是一種使用電流驅動有機薄膜發光的顯示器，且其發光可為單獨的之紅色、藍色、綠色，甚至是全彩。由於OLED所使用的有機薄膜為自發光，因此，不像液晶顯示器 (liquid crystal display, LCD) 還要在液晶後方加上背光源。若將OLED與LCD相比，OLED可以大幅降低耗電、簡化製程、使面板厚度變薄，故OLED具有自發光、廣視角、回應速度快、低耗電量、對比強、亮度高、厚度薄、可全彩化，及動畫顯示等特點，且被認為是極具潛力的平面顯示器。

而在此OLED發展的過程中，仍有許多細節值得改進，舉例來說，OLED的驅動電路成本太高，且常會因為某些原因使其驅動電流失去精準性，導致OLED的顯示畫面不協調。

請參考圖一，圖一繪示的是習知OLED驅動電路之簡單示意圖。在習知OLED的驅動電路100中，主要包含有定電壓源110、運算放大器120、電流鏡125、MOS電晶體150、以及電阻160所組成。其中，OLED驅動所需之電流145主要



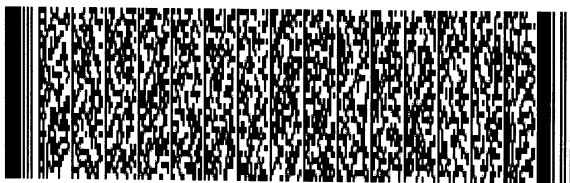
五、發明說明 (2)

由電流鏡125所提供。而電流鏡125所需之電流源，即OLED驅動電流145之電流源，則由電阻160上跨壓產生電流161所提供。至於運算放大器120以及N通道MOS電晶體150則是用以產生一負回授路徑155，使得電阻160上的壓降與電壓源110上的壓降相同。

但此驅動電路100之佈局其實並不恰當，其原因在於：熟悉電流鏡125技藝者可知，流經P通道MOS電晶體140的電流145將參考流經P通道MOS電晶體130之電流135。換句話說，電流145值的大小將參考電流135值的大小，且與兩者尺寸比有關。但由於此電流135之電流源主要為電阻160上跨壓所產生，因此電流135其實就是電阻160上跨壓所產生的電流161，也就是流經N通道MOS電晶體150的電流154。

但不幸的是，為了使電阻160跨壓所產生之電流穩定，以產生穩定的電流135和OLED驅動電流145，電壓源110必須提供一個精確的電壓源以使電阻160兩端提供一穩定的跨壓，進而產生一穩定的電流161。因此，電壓源110通常是一種名為Bandgap的參考電壓源所提供，而Bandgap本身是一種複雜度高且佔積體電路佈局面積的電路，故在OLED製程及成本上都必須有著相對的付出。

此外，由於製程或外界溫度的關係，常使得電壓源110輸出電壓113飄移，連帶運算放大器120回授電壓155飄移、電阻160跨壓飄移，最後造成整個電流161、電流135以及OLED驅動電流145飄移。



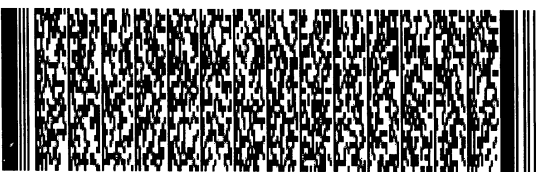
五、發明說明 (3)

有鑑於此，本發明提出一種有機電激發光顯示器的驅動電路，使得電壓源110只需使用一般電壓源即可，不需要用到複雜的Bandgap方式，且容許OP有較大的OFFSET，提供一個不隨電壓源輸出電壓變動而改變的驅動電流。

【發明內容】

本發明的主要目的是提供一種有機電激發光顯示器之驅動電路，其包括有電流鏡、第一場效電晶體、第一空乏型場效電晶體以及運算放大器。其中，電流鏡具有參考電流輸出端以及相對應之電流輸出端，且電流鏡之電流輸出端耦接有機電激發光顯示器。第一場效電晶體則具有閘極、源極以及汲極，且第一場效電晶體之汲極耦接電流鏡之參考電流輸出端。而第一空乏型場效電晶體亦具有閘極、源極以及汲極，且第一空乏型場效電晶體之閘極、源極相互耦接且耦接至地、第一空乏型場效電晶體之汲極耦接第一場效電晶體之源極於一第一節點。至於運算放大器為具有第一輸入端、第二輸入端以及輸出端，且運算放大器之第一輸入端耦接一個電壓源，運算放大器之第二輸入端耦接第一節點，運算放大器之輸出端耦接第一場效電晶體之閘極。

在本發明較佳實施例中，此驅動電路還包括有第二到第N個空乏型場效電晶體。其中每個空乏型場效電晶體皆具有閘極、源極以及汲極，且每個空乏型場效電晶體之閘極、源極相互耦接且耦接至地，而其汲極耦接第一節點。



五、發明說明 (4)

而在本發明另一較佳實施例中，上述電壓源僅為使用兩場效電晶體。其中兩場效電晶體皆具有閘極、源極以及汲極。而一場效電晶體閘極、汲極與另一場效電晶體之源極相互耦接於第二節點。當此一場效電晶體源極耦接參考電壓，且另一場效電晶體閘極、汲極相互耦接至地時，第二節點上之電壓即為此電壓源之輸出電壓。

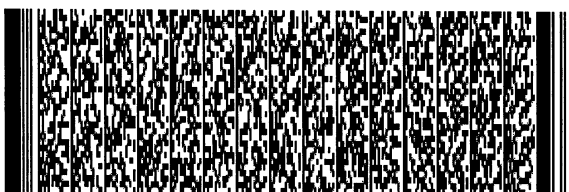
綜合上述，本發明提出一種有機電激發光顯示器之驅動電路，藉由以空乏型場效電晶體取代習知電阻作為驅動電路之電流源，因此本發明驅動電路具有高精準性、佈局空間小以及生產成本低等優點。

【實施方式】

為使貴審查委員能對本發明之特徵、目的及功能有更進一步的認知與瞭解，茲配合圖式詳細說明如後：

本發明基於習知OLED驅動電路，其電壓源及運算放大器常因製程或外界溫度因素，導致OLED驅動電路的驅動電流產生飄移。因此，本發明考慮使用例如是空乏型場效電晶體之主動元件代替OLED驅動電路中之電阻，藉由主動元件對跨壓不敏感的特性，產生不隨跨壓而改變的穩定參考電流源，以提供OLED穩定之驅動電流。

請參考圖二A，圖二A繪示的是本發明較佳實施例之OLED之驅動電路的簡單示意圖。此驅動電路200與圖一習知相比，仍具有電流鏡125、MOS電晶體150、運算放大器120、電壓源110以及取代電阻160之空乏型P通道MOS電晶



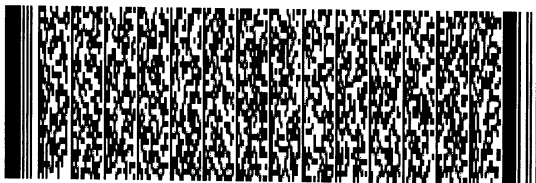
五、發明說明 (5)

體210。其中，OLED驅動所需之電流220仍主要由電流鏡125所提供。而電流鏡125所需之電流源，即驅動電路200之電流源，則改由N通道空乏型MOS電晶體210所提供。至於電壓源110、運算放大器120以及N通道MOS電晶體150則仍用以產生負回授路徑155。

在本發明較佳實施例中，電流鏡125的工作方式將與圖一習知相同，即流經P通道MOS電晶體140的電流220將參考於流經P通道MOS電晶體130之電流230。因此，當以空乏型P通道MOS電晶體210取代圖一電阻160時，電流鏡125中流經P通道MOS電晶體130之電流230的電流源，將由N通道空乏型MOS電晶體210所提供，也就是OLED的驅動電流220將由N通道空乏型MOS電晶體210所提供。

因此，整體而言，當P通道MOS電晶體130、140源極同時耦接有參考電壓 V_{DD} ，且電壓源110提供一適當電壓給運算放大器120之輸入端249時，P通道MOS電晶體130、140以及N通道MOS電晶體150將落於工作區而導通(ON)，而N通道空乏型MOS電晶體210所產生電流240將通過N通道MOS電晶體150以成為電流鏡125中OLED驅動電流220所參考之電流230。

但本創作較佳實施例驅動電路200與圖一習知驅動電路100相比，其特別的地方更在於N通道空乏型MOS電晶體210所產生之電流240將不受N通道MOS電晶體150源極247與運算放大器120輸入端251耦接之節點X電壓所影響。其原因在於理想N通道空乏型MOS電晶體210的電流公式為：



五、發明說明 (6)

$$\text{電流} = 0.5 \times \mu_n \times C_{ox} \times (W/L) |V_{gs} - V_{tn}|^2$$

但N通道空乏型MOS電晶體210之閘極253與源極255相互耦接且耦接至地。因此，N通道空乏型MOS電晶體210之閘極253電壓與源極255電壓相等且為零。而N通道空乏型MOS電晶體210的電流公式將改為：

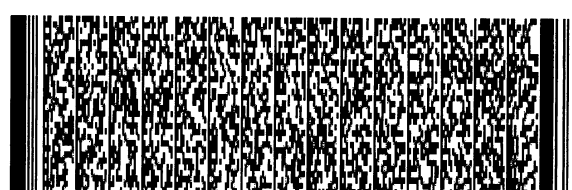
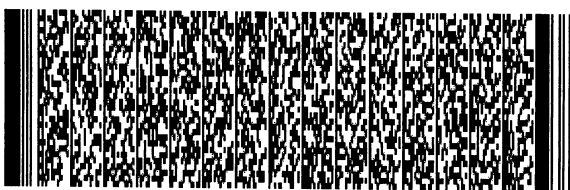
$$\text{電流} = 0.5 \times \mu_n \times C_{ox} \times (W/L) |-V_{tn}|^2$$

故N通道空乏型MOS電晶體210所產生之電流240將與N通道空乏型MOS電晶體210閘極253電壓、源極255、汲極257電壓無關，而僅與N通道空乏型MOS電晶體210本身參數如 μ_n 、 C_{ox} 以及本身尺寸比 W/L 有關。即N通道空乏型MOS電晶體210所產生之電流240將不受節點X上電壓所影響。

因此，即使當電壓源110受製程或外界溫度導致其輸出電壓飄移，且連帶影響運算放大器120輸出電壓、迴授路徑155電壓（即節點X上電壓）飄移時，電流240將不受這些因素所影響。故N通道空乏型MOS電晶體210產生一個不受電壓源110輸出電壓影響的穩定電流源，使得電流鏡125中之參考電流230、OLED的驅動電流220將隨之穩定。

請參考圖二B，圖二B繪示的是根據本創作另一較佳實施例之OLED驅動電路。根據本發明以N通道空乏型MOS電晶體210取代圖一電阻160之概念加以應用，本發明更可提出將多個N通道空乏型MOS電晶體210並聯於節點X上，利用積體電路佈局中跳線(Metal Option)的方式選擇連接所需電晶體210並聯的個數，已達到微調電流245的目的。

在圖二B中，為將圖二A中節點X上共並聯N個P通道MOS



五、發明說明 (7)

電晶體210。而與圖二A相比，N個並聯的P通道MOS電晶體210將可利用跳線方式來微調電流245。

而提高由N通道空乏型MOS電晶體210端看進來的等效電阻 R_{in} 將可減少電流鏡125中電流230因為Y點電壓變動而產生的電流漂移。

其原因在於，鏡射電流220除了受電流鏡125之電流源影響外，由於通道長度調變效應(Channel Length Modulation)的作用，亦受節點Y電壓影響而產生飄移。當採用N通道空乏型MOS電晶體元件取代電阻時，由Y點看進去的等效電阻相對增加，可改善電流鏡125中電流230因為Y點等效電阻變動所產生的電流飄移，使得電流鏡125中的電流220變得十分穩定。

此外，當N通道空乏型MOS電晶體210形成一個不受電壓源110輸出電壓影響的穩定電流源，而使得OLED的驅動電流220亦不受電壓源110輸出電壓影響時，OLED的驅動電流220將可忍受電壓源110輸出電壓大範圍的飄移。因此，電壓源110可不使用像習知所採用高複雜度且佔佈局面積之Bandgap參考電壓源，而改使用例如是兩串連P通道MOS電晶體之簡單電路作為電壓源110。

請參考圖二C，圖二C繪示的是本創作又一較佳實施例之OLED驅動電路。圖二C中，僅以兩串連的P通道MOS電晶體260、270作為電壓源110。其中，P通道MOS電晶體260閘極261、汲極263與P通道MOS電晶體270源極271耦接於節點Y。而當P通道MOS電晶體260源極265耦接參考電壓 V_{DD} 且P



五、發明說明 (8)

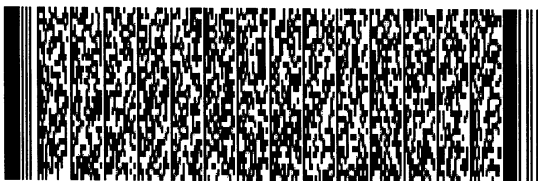
通道MOS電晶體270閘極273、汲極275相互耦接至地時，節點Y之電壓即為電壓源110之輸出電壓。

據此，本發明OLED驅動電路具有下列優點：

1. 以空乏型場效電晶體取代習知電阻作為OLED驅動電路之電流源，因此，此電流源將不隨OLED驅動電路內部電壓源輸出飄移而改變。
2. 當以空乏型場效電晶體取代習知電阻時，本發明OLED驅動電路與習知相比，具有較大之輸出電阻，而改善驅動電路內部電流鏡中電流的匹配。
3. 可使用一簡單電路取代習知OLED內部電壓源，以節省其佈局空間及生產成本。

綜合上述，本發明提出一種有機電激發光顯示器(OLED)之驅動電路，特別藉由空乏型場效電晶體代替電阻作為電流鏡之電流源，因此電流鏡電流源將不受驅動電路內部電壓源輸出飄移之影響而變動。故本發明OLED驅動電路與習知相比，除具有高準確性外，更具有佈局尺寸小、生產成本低等優點。

唯以上所述者，僅為本發明之較佳實施例，當不能以之限制本發明的範圍。即大凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化及修飾，仍將不失本發明之要義所在，亦不脫離本發明之精神和範圍，故都應視為本發明的進一步實施狀況。



圖式簡單說明

【圖式簡單說明】

圖一繪示的是習知OLED驅動電路之簡單示意圖；

圖二A繪示的是本發明較佳實施例之OLED之驅動電路的簡單示意圖；

圖二B繪示的是根據本創作另一較佳實施例之OLED驅動電路；以及

圖二C繪示的是本創作又一較佳實施例之OLED驅動電路。

圖號說明：

100、200：OLED 驅動電路

110：電壓源

120：運算放大器

125：電流鏡

130、140、260、270：P通道MOS電晶體

135、145、154、161、220、230、240、245：電流

151、253、261、273：閘極

153、247、255、265、271：源極

155：迴授路徑

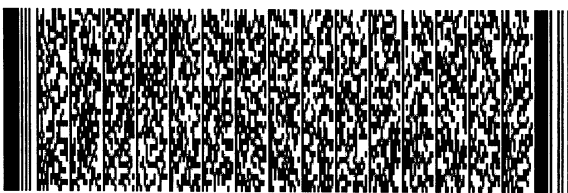
160：電阻

210：N通道空乏型MOS電晶體

257、263、275：汲極

249、251：輸入端

X、Y：節點



四、中文發明摘要 (發明名稱：一種有機電激發光顯示器之驅動電路)

一種有機電激發光顯示器之驅動電路，其包括有電流鏡、第一場效電晶體、第一空乏型場效電晶體以及運算放大器，其中，電流鏡之參考電流輸入端串連第一場效電晶體以及第一空乏型場效電晶體，而第一場效電晶體之閘極串連有運算放大器，當以第一空乏型場效電晶體作為此驅動電路之電流源時，此電流源將不受電壓源之輸出飄移所影響，而使此驅動電路具有高精準性。

五、(一)、本案代表圖為：第 圖二A 圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

200:OLED 驅動電路

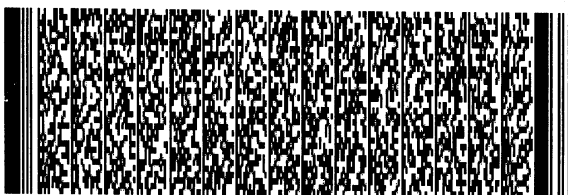
110：電壓源

120：運算放大器

125：電流鏡

130、140、260、270：P 通道 MOS 電晶體

六、英文發明摘要 (發明名稱：)



四、中文發明摘要 (發明名稱：一種有機電激發光顯示器之驅動電路)

135、145、154、161、220、230、240、245：電流

151、253：閘極

153、247、255：源極

155：迴授路徑

160：電阻

210：N通道空乏型MOS電晶體

257：汲極

249、251：輸入端

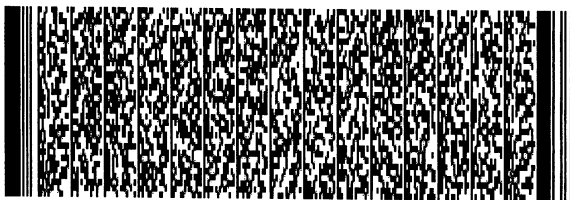
X：節點

六、英文發明摘要 (發明名稱：)



六、申請專利範圍

1. 一種有機電激發光顯示器之驅動電路，包括：
 - 一電流鏡，具有參考電流輸出端以及相對應之電流輸出端，該電流鏡之電流輸出端耦接該有機電激發光顯示器；
 - 一第一場效電晶體，具有閘極、源極以及汲極，其中該第一場效電晶體之汲極耦接該電流鏡之參考電流輸出端；
 - 一第一空乏型場效電晶體，具有閘極、源極以及汲極，其中該第一空乏型場效電晶體之閘極、源極相互耦接且耦接至地，該第一空乏型場效電晶體之汲極耦接該第一場效電晶體之源極於一第一節點；以及
 - 一運算放大器，具有第一輸入端、第二輸入端以及輸出端，其中該運算放大器之第一輸入端耦接一電壓源，該運算放大器之第二輸入端耦接該第一節點，該運算放大器之輸出端耦接該第一場效電晶體之閘極。
2. 如申請專利範圍第1項所述之有機電激發光顯示器之驅動電路，其中該驅動電路更包括：
 - 一第二空乏型場效電晶體，具有閘極、源極以及汲極，其中該第二空乏型場效電晶體之閘極、源極相互耦接且耦接至地，該第二空乏型場效電晶體之汲極耦接該第一節點。
3. 如申請專利範圍第2項所述之有機電激發光顯示器之驅動電路，其中該驅動電路更包括：
 - 一第N空乏型場效電晶體，具有閘極、源極以及汲極，



六、申請專利範圍

其中該第N空乏型場效電晶體之閘極、源極相互耦接且耦接至地，該第N空乏型場效電晶體之汲極耦接該第一節點。

4. 如申請專利範圍第1項所述之有機電激發光顯示器之驅動電路，其中該電流鏡包括：

一 第二場效電晶體，具有閘極、源極以及汲極，其中該第二場效電晶體汲極為該電流鏡之參考電流輸出端，該第二場效電晶體之源極耦接一參考電壓。

一 第三場效電晶體，具有閘極端、源極端以及汲極，其中該第三場效電晶體之閘極與該第二場效電晶體閘極相互耦接且耦接至該第二場效電晶體汲極，該第三場效電晶體之源極耦接該參考電壓，該第三場效電晶體之汲極為該電流鏡之電流輸出端。

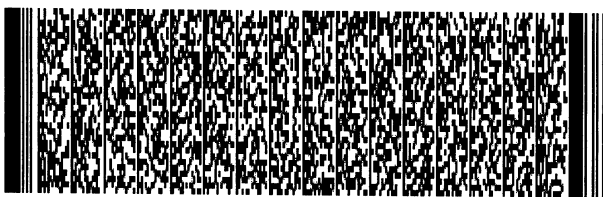
5. 如申請專利範圍第1項所述之有機電激發光顯示器之驅動電路，其中該電壓源包括：

一 第四場效電晶體，具有閘極、源極以及汲極，其中該第四場效電晶體之閘極、汲極相互耦接於一第二節點，該第四場效電晶體之源極耦接該參考電壓；以及

一 第五場效電晶體，具有閘極、源極以及汲極，其中該第五場效電晶體之閘極、汲極相互耦接且耦接至地，該第四場效電晶體之源極耦接該第二節點。

6. 如申請專利範圍第1項所述之有機電激發光顯示器之驅動電路，其中該第一場效電晶體為一N通道MOS電晶體。

7. 如申請專利範圍第1項所述之有機電激發光顯示器之驅



六、申請專利範圍

動電路，其中該第一空乏型場效電晶體為一N通道空乏型MOS電晶體。

8. 如申請專利範圍第4項所述之有機電激發光顯示器之驅動電路，其中該第二場效電晶體以及該第三場效電晶體皆為一P通道MOS電晶體。



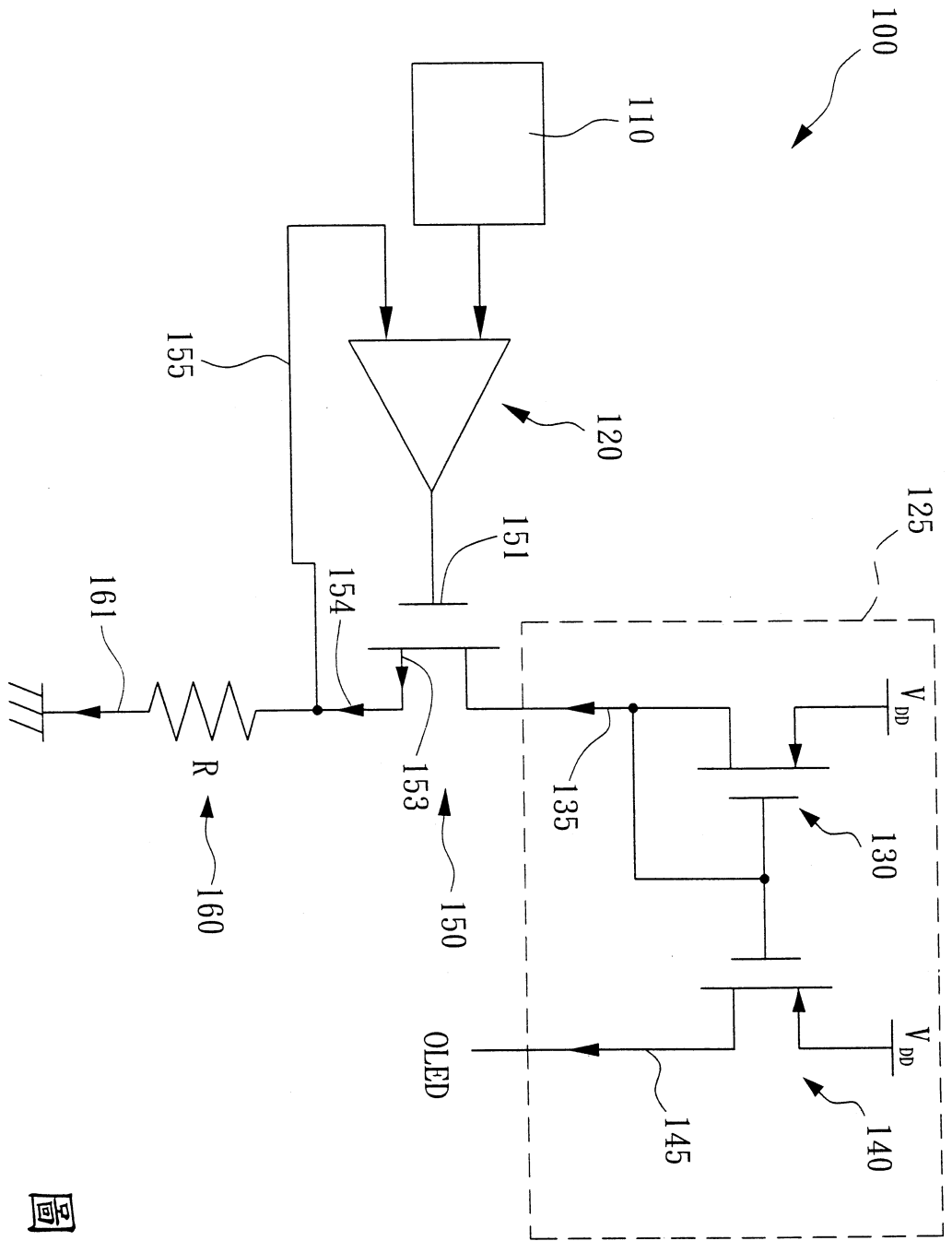
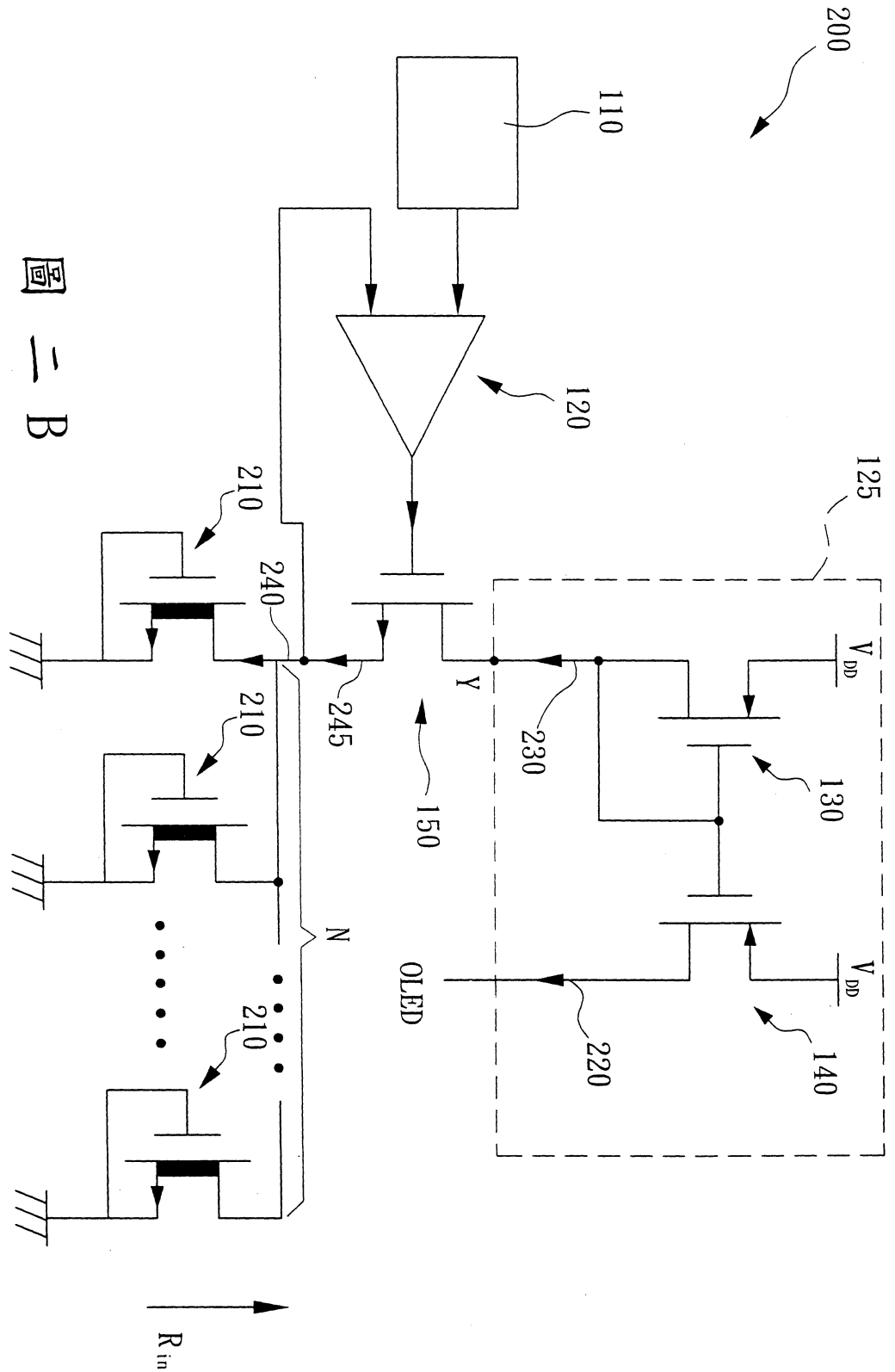


圖 一



圖二 B

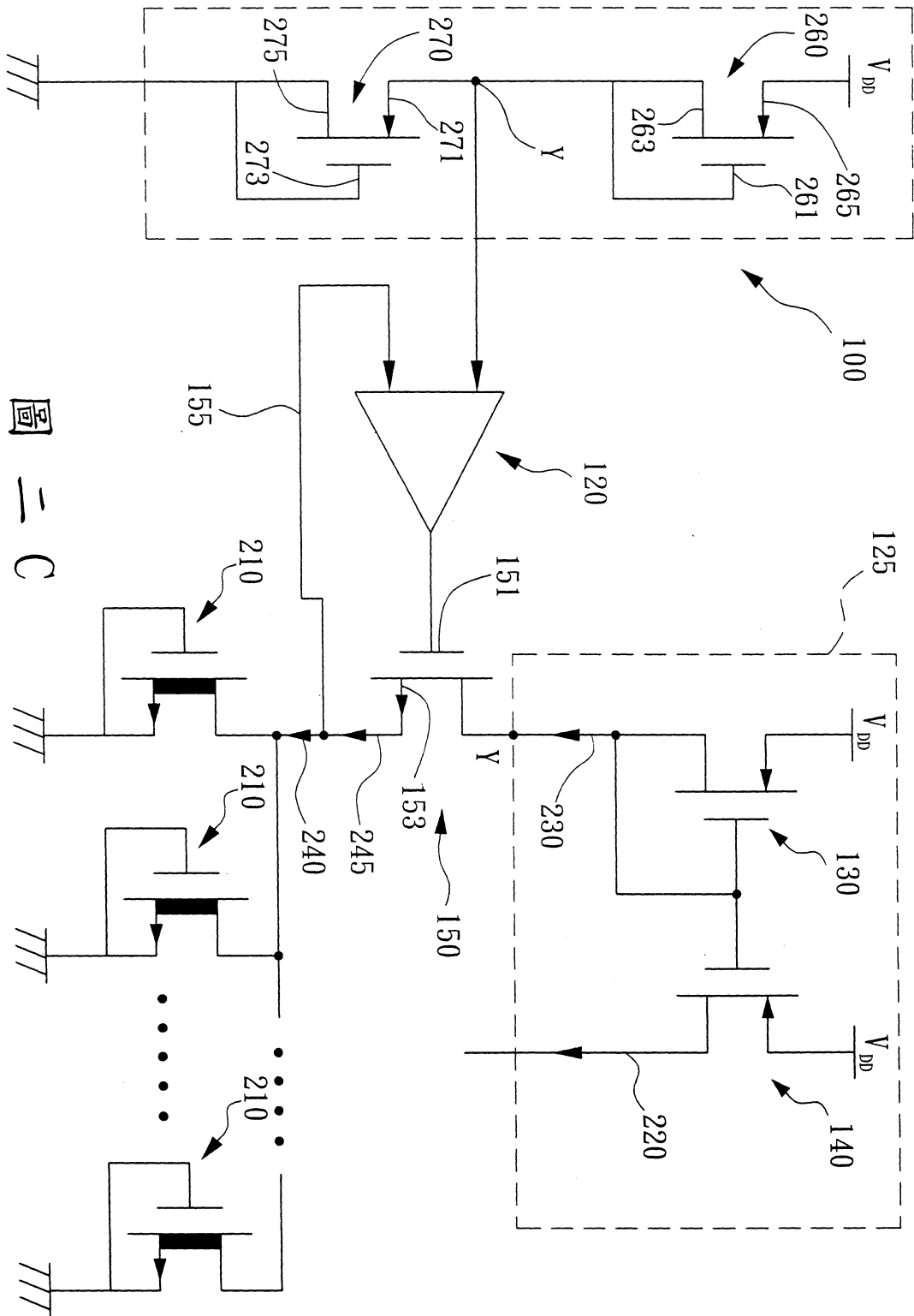


圖 三 C