



(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 I444965 B

(45) 公告日：中華民國 103 (2014) 年 07 月 11 日

(21) 申請案號：100149872

(22) 申請日：中華民國 100 (2011) 年 12 月 30 日

(51) Int. Cl. : G09G3/20 (2006.01)

G09G3/34 (2006.01)

(71) 申請人：友達光電股份有限公司 (中華民國) AU OPTRONICS CORPORATION (TW)

新竹市新竹科學工業園區力行二路 1 號

(72) 發明人：張盟昇 CHANG, MENG SHENG (TW)

(74) 代理人：詹銘文；葉璟宗

(56) 參考文獻：

TW M391248

TW 200822027A

TW 201126498A

US 2008/0018634A1

US 2010/0283777A1

審查人員：吳柏蒼

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：3 共 17 頁

(54) 名稱

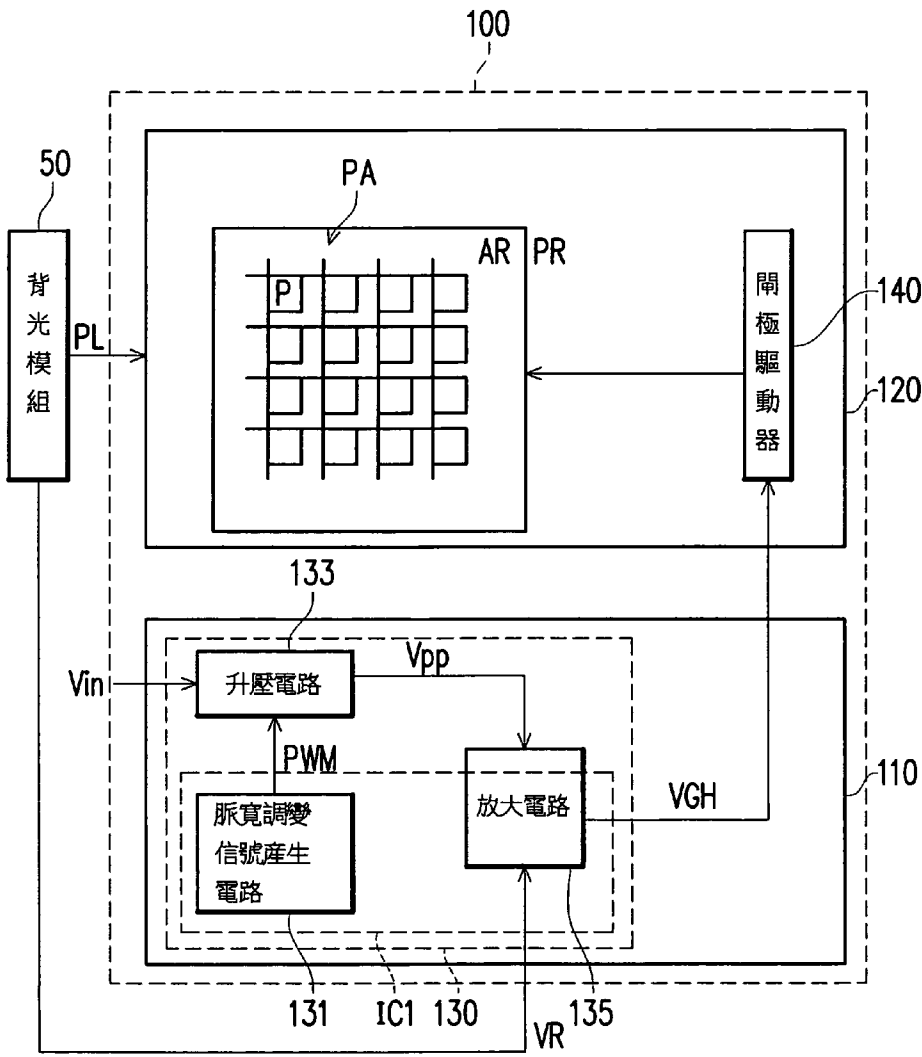
開極高電壓產生器及顯示模組

HIGH GATE VOLTAGE GENERATOR AND DISPLAY MODULE OF SAME

(57) 摘要

一種開極高電壓產生器及顯示模組。開極高電壓產生器包括脈寬調變信號產生電路、升壓電路及放大電路。脈寬調變信號產生電路用以輸出脈寬調變信號。升壓電路電性連接脈寬調變信號產生電路且接收輸入電壓，用以依據脈寬調變信號對輸入電壓升壓後輸出電源電壓。放大電路電性連接升壓電路及接收參考電壓，用以將電源電壓放大後輸出開極高電壓，其中參考電壓大於開極高電壓，且該參考電壓由電性連接該放大電路的一背光模組所提供。

A high gate voltage generator and a display module are provided. The high gate voltage generator includes a pulse width modulation (PWM) signal generating circuit, a boost circuit and an amplifier circuit. The PWM signal generating circuit is used for outputting a PWM signal. The boost circuit is electrically connected to the PWM signal generating circuit, receives an input voltage, and is used for boosting the input voltage so as to output a power voltage according to the PWM signal. The amplifier circuit is electrically connected to the boost circuit and receives a reference voltage, by amplifying the power voltage for the purpose of outputting a high gate voltage. In addition, the reference voltage provided by a backlight module is larger than the high gate voltage.



- 50 . . . 背光模組
- 100 . . . 顯示模組
- 110 . . . 第一基板
- 120 . . . 第二基板
- 130 . . . 開極高電壓產生器
- 131 . . . 脈寬調變信號產生電路
- 133 . . . 升壓電路
- 135 . . . 放大電路
- 140 . . . 開極驅動器
- AR . . . 顯示區域
- IC1 . . . 積體電路
- P . . . 畫素
- PA . . . 畫素陣列
- PR . . . 週邊區域
- PWM . . . 脈寬調變信號
- VGH . . . 開極高電壓
- Vin . . . 輸入電壓
- Vpp . . . 電源電壓
- VR . . . 參考電壓

圖 1

## 發明專利說明書

103年3月11日 修正頁(本)  
劃線

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100149872

※申請日：100.12.30

※IPC 分類：G09G 3/20 (2006.01)  
G09G 3/34 (2006.01)

## 一、發明名稱：

閘極高電壓產生器及顯示模組 / HIGH GATE  
VOLTAGE GENERATOR AND DISPLAY MODULE OF  
SAME

## 二、中文發明摘要：

一種閘極高電壓產生器及顯示模組。閘極高電壓產生器包括脈寬調變信號產生電路、升壓電路及放大電路。脈寬調變信號產生電路用以輸出脈寬調變信號。升壓電路電性連接脈寬調變信號產生電路且接收輸入電壓，用以依據脈寬調變信號對輸入電壓升壓後輸出電源電壓。放大電路電性連接升壓電路及接收參考電壓，用以將電源電壓放大後輸出閘極高電壓，其中參考電壓大於閘極高電壓，且該參考電壓由電性連接該放大電路的一背光模組所提供。

## 三、英文發明摘要：

A high gate voltage generator and a display module are provided. The high gate voltage generator includes a pulse width modulation (PWM) signal generating circuit, a boost circuit and an amplifier circuit. The PWM signal generating

circuit is used for outputting a PWM signal. The boost circuit is electrically connected to the PWM signal generating circuit, receives an input voltage, and is used for boosting the input voltage so as to output a power voltage according to the PWM signal. The amplifier circuit is electrically connected to the boost circuit and receives a reference voltage, by amplifying the power voltage for the purpose of outputting a high gate voltage. In addition, the reference voltage provided by a backlight module is larger than the high gate voltage.

#### 四、指定代表圖：

(一) 本案之指定代表圖：圖 1

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

50：背光模組

100：顯示模組

110：第一基板

120：第二基板

130：閘極高電壓產生器

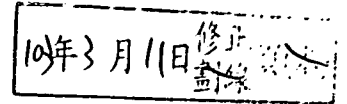
131：脈寬調變信號產生電路

133：升壓電路

135：放大電路

140：閘極驅動器

AR：顯示區域



IC1：積體電路  
P：畫素  
PA：畫素陣列  
PR：週邊區域  
PWM：脈寬調變信號  
VGH：閘極高電壓  
Vin：輸入電壓  
Vpp：電源電壓  
VR：參考電壓

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

10年3月11日 修正頁  
劃線

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種閘極高電壓產生器及顯示模組，特別有關於一種利用放大電路調整閘極高電壓的閘極高電壓產生器及顯示模組。

### 【先前技術】

近年來，隨著半導體科技蓬勃發展，可攜型電子裝置及平面顯示器裝置也隨之興起。

一般而言，顯示面板上配置多個像素，而像素會在接收到閘極驅動器所輸出閘極高電壓而開啟，其中傳統閘極高電壓為電源晶片所產生的電源電壓經電荷幫浦整數倍放大後產生。由於電荷幫浦為整數倍放大，因此會限制閘極高電壓可使用的電壓準位。為了使閘極高電壓符合像素的電氣特性，則會透過限壓元件（如齊納二極體）來調整閘極高電壓的電壓準位。然而，透過限壓元件來調整閘極高電壓的電壓準位會造成額外的功率消耗。

### 【發明內容】

本發明提出一種閘極高電壓產生器，包括脈寬調變信號產生電路、升壓電路及放大電路。脈寬調變信號產生電路用以輸出脈寬調變信號。升壓電路電性連接脈寬調變信號產生電路，且接收輸入電壓，用以依據脈寬調變信號對輸入電壓升壓後輸出電源電壓。放大電路電性連接升壓電

路及接收參考電壓，用以將電源電壓放大後輸出閘極高電壓，其中參考電壓大於閘極高電壓。

本發明亦提出一種顯示模組，包括第一基板、脈寬調變信號產生電路、升壓電路、放大電路、第二基板、畫素陣列及閘極驅動器。脈寬調變信號產生電路，配置於第一基板上，用以輸出脈寬調變信號。升壓電路配置於第一基板上，電性連接脈寬調變信號產生電路，且接收輸入電壓，用以依據脈寬調變信號對輸入電壓升壓後輸出電源電壓。放大電路配置於第一基板上，電性連接升壓電路及接收參考電壓，用以將電源電壓放大後輸出閘極高電壓，其中參考電壓大於閘極高電壓，且參考電壓由電性連接放大電路的背光模組所提供。畫素陣列配置於第二基板上。閘極驅動器配置於第二基板上，用以依據閘極高電壓驅動畫素陣列。

經由放大電路調整閘極高電壓的電壓準位，藉由調整放大電路的數值來設定其放大倍數，不用透過限壓元件調整閘極高電壓的電壓準位，並避免額外的功率消耗。

為讓本發明之上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

### 【實施方式】

圖 1 為依據本發明一實施例的顯示模組與背光模組的系統示意圖。請參照圖 1，在本實施例中，顯示模組 100 包括第一基板 110、第二基板 120、閘極高電壓產生器 130、

10年3月11日 修正  
103-3-11

閘極驅動器 140 及畫素陣列 PA。閘極高電壓產生器 130 配置於第一基板 110 上，且包括脈寬調變信號產生電路 131、升壓電路 133 及放大電路 135。脈寬調變信號產生電路 131 用以輸出脈寬調變信號 PWM。升壓電路 133 電性連接脈寬調變信號產生電路 131，且接收輸入電壓  $V_{in}$ ，用以依據脈寬調變信號 PWM 對輸入電壓  $V_{in}$  升壓後輸出電源電壓  $V_{pp}$ 。

放大電路 135 電性連接升壓電路 133 及接收參考電壓 VR，用以將電源電壓  $V_{pp}$  放大後輸出閘極高電壓 VGH，其中參考電壓 VR 大於閘極高電壓 VGH。舉例來說，假設輸入電壓  $V_{in}$  為 3.3 伏特，經由升壓電路 133 後輸出 8 伏特的電源電壓  $V_{pp}$ 。電源電壓  $V_{pp}$  經放大電路 135 放大為 18~22 伏特的電壓（即閘極高電壓 VGH）後輸出。一般而言，放大電路 135 的放大倍數可透過調整其內部元件的數值（例如電阻值）來設定，因此閘極高電壓產生器 130 可調整閘極高電壓 VGH 的電壓準位。

在本實施例中，第二基板 120 具有顯示區域 AR 及週邊區域 PR。具有多個陣列排列的畫素 P 的畫素陣列 PA 為配置於第二基板 120 的顯示區域 AR。閘極驅動器 140 為配置於第二基板 120 的週邊區域 PR。閘極驅動器 140 電性連接閘極高電壓產生器 130，以接收閘極高電壓 VGH，並依據閘極高電壓 VGH 驅動畫素陣列 PA。由於閘極高電壓 VGH 的電壓準位可透過放大電路 135 的放大倍數來調整，因此閘極高電壓 VGH 的電壓準位可調整為符合畫素 P 的



電壓準位而不用透過限壓元件，避免增加額外的功率消耗。

背光模組 50 用以提供面光源 PL 至顯示模組 100，其中背光模組 50 內部會產生電壓以驅動發光元件發出面光源 PL。當發光元件為發光二極體時，用以驅動發光二極體串列的電壓（即發光二極體驅動電壓）可能高於閘極高電壓 VGH，因此背光模組 50 可將用以驅動發光二極體串列的電壓輸出至放大電路 135 作為參考電壓 VR。但在一些實施例中，高於閘極高電壓 VGH 的電壓皆可作為參考電壓 VR。

在本實施例中，脈寬調變信號產生電路 131、部分的放大電路 135 可整合於積體電路 IC1 中。並且，在另外的實施例中，積體電路 IC1 亦可整合背光模組 50 的部分驅動電路，此可依據實際應用的不同而變，本發明實施例不以此為限。在本發明的一實施例中，第一基板 110 可以是印刷電路板，第二基板 120 可以是玻璃基板，但其他實施例不以此為限。

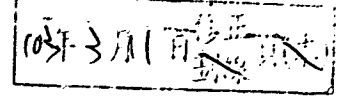
圖 2 為圖 1 依據本發明一實施例的放大電路之電路示意圖。請參照圖 1 及圖 2，在本實施例中，放大電路 135 包括運算放大器 OP、第一電阻 R1 及第二電阻 R2。運算放大器具有正輸入端（對應第一輸入端）、負輸入端（對應第二輸入端）、正電源端 P+（對應第一電源端）、負電源端 P-（對應第二電源端）及輸出端。運算放大器 OP 的正輸入端接收電源電壓 Vpp，運算放大器 OP 的正電源端 P+接收參考電壓 VR，運算放大器 OP 的負電源端 P-接收

接地電壓，運算放大器 OP 的輸出端輸出閘極高電壓 VGH。

第一電阻 R1 電性連接於運算放大器 OP 的負輸入端與接地電壓之間。第二電阻 R2 電性連接於運算放大器 OP 的負輸入端與輸出端之間。依據電路運作，放大電路 135 的放大倍數決定於第二電阻 R2 的電阻值與第一電阻 R1 的電阻值之比值（亦即  $1+R2/R1$ ），亦即電源電壓 Vpp 的放大倍數決定於第二電阻 R2 的電阻值與第一電阻 R1 的電阻值之比值。

在本實施例中，脈寬調變信號產生電路 135 及運算放大器 OP 可整合於積體電路 IC1 中，而第一電阻 R1 及第二電阻 R2 可透過積體電路 IC1 的接腳電性連接至運算放大器 OP 的負輸入端及輸出端，以便於改變第二電阻 R2 的電阻值與第一電阻 R1 的電阻值，進而改變放大電路 135 的放大倍數。但在放大電路 135 的放大倍數固定的情況下，第一電阻 R1 及第二電阻 R2 亦可整合於積體電路 IC1 中，此可依據本領域通常知識者的設計而定。

圖 3 為依據本發明另一實施例的顯示模組與背光模組的系統示意圖。請參照圖 1 及圖 3，其不同之處在於顯示模組 300 的閘極高電壓產生器 310。在本實施例中，閘極高電壓產生器 310 更包括削角電路 311。削角電路 311，配置於第一基板 110 上，且電性連接於放大電路 135 與閘極驅動器 140 之間，用以對閘極高電壓 VGH 進行削角處理後輸出閘極高電壓 VGH' 至閘極驅動器 140，以使閘極驅動器 140 依據閘極高電壓 VGH' 驅動畫素陣列 PA。藉此，可



降低顯示模組 300 的饋通電壓效應，以抑制畫面的閃爍。

在本實施例中，脈寬調變信號產生電路 131、部分的放大電路 135 及削角電路 311 整合於積體電路 IC2 中。並且，在另外的實施例中，積體電路 IC2 亦可整合光源驅動電路，此可依據實際應用的不同而變，本發明實施例不以此為限。

綜上所述，本發明實施例的顯示模組及閘極高電壓產生器，其透過放大電路調整閘極高電壓的電壓準位，由於放大電路的放大倍數可透過調整其內部元件的數值來設定，因此不用透過限壓元件調整閘極高電壓的電壓準位，以避免額外的功率消耗。

雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，故本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

### 【圖式簡單說明】

圖 1 為依據本發明一實施例的顯示模組與背光模組的系統示意圖。

圖 2 為圖 1 依據本發明一實施例的放大電路的電路示意圖。

圖 3 為依據本發明另一實施例的顯示模組與背光模組的系統示意圖。

10年3月1日修正  
對線頁(本)

**【主要元件符號說明】**

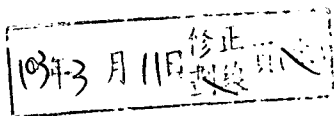
- 50：背光模組
- 100、300：顯示模組
- 110：第一基板
- 120：第二基板
- 130、310：開極高電壓產生器
- 131：脈寬調變信號產生電路
- 133：升壓電路
- 135：放大電路
- 140：開極驅動器
- 311：削角電路
- AR：顯示區域
- IC1、IC2：積體電路
- OP：運算放大器
- P-：負電源端
- P：畫素
- P+：正電源端
- PA：畫素陣列
- PL：面光源
- PR：週邊區域
- PWM：脈寬調變信號
- R1：第一電阻
- R2：第二電阻
- VGH、VGH'：開極高電壓

10年3月1日(日) 修正(本)  
對線

Vin : 輸入電壓

Vpp : 電源電壓

VR : 參考電壓



## 七、申請專利範圍：

1. 一種閘極高電壓產生器，包括：

一脈寬調變信號產生電路，用以輸出一脈寬調變信號；

一升壓電路，電性連接該脈寬調變信號產生電路，且接收一輸入電壓，用以依據該脈寬調變信號對該輸入電壓升壓後輸出一電源電壓；以及

一放大電路，電性連接該升壓電路及接收一參考電壓，用以將該電源電壓放大後輸出一閘極高電壓至一顯示模組的一閘極驅動器，其中該參考電壓大於該閘極高電壓。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之閘極高電壓產生器，更包括：

一削角電路，電性連接該放大電路，用以對該閘極高電壓進行削角(shading)處理後輸出。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之閘極高電壓產生器，其中該脈寬調變信號產生電路、部分的該放大電路及該削角電路整合於一積體電路中。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之閘極高電壓產生器，其中該脈寬調變信號產生電路、部分的該放大電路整合於一積體電路中。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之閘極高電壓產生器，其中該放大電路包括：

一運算放大器，具有一第一輸入端、一第二輸入端、一第一電源端、一第二電源端及一輸出端，其中該第一輸

入端接收該電源電壓，該第一電源端接收該參考電壓，該第二電源端接收一接地電壓，該輸出端輸出該閘極高電壓；

一第一電阻，電性連接於該第二輸入端與該接地電壓之間；以及

一第二電阻，電性連接於該第二輸入端與該輸出端之間；

其中，該電源電壓的放大倍數決定於該第二電阻的電阻值與該第一電阻的電阻值之比值。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述之閘極高電壓產生器，其中該第一輸入端為正輸入端，該第二輸入端為負輸入端。

7. 如申請專利範圍第 5 項所述之閘極高電壓產生器，其中該脈寬調變信號產生電路及運算放大器整合於一積體電路中。

8. 如申請專利範圍第 1 項所述之閘極高電壓產生器，其中該參考電壓為一發光二極體驅動電壓。

9. 一種顯示模組，包括：

一第一基板；

一脈寬調變信號產生電路，配置於該第一基板上，用以輸出一脈寬調變信號；

一升壓電路，配置於該第一基板上，電性連接該脈寬調變信號產生電路，且接收一輸入電壓，用以依據該脈寬調變信號對該輸入電壓升壓後輸出一電源電壓；

一放大電路，配置於該第一基板上，電性連接該升壓

電路及接收一參考電壓，用以將該電源電壓放大後輸出一開極高電壓，其中該參考電壓大於該開極高電壓，且該參考電壓由電性連接該放大電路的一背光模組所提供；

一第二基板；

一畫素陣列，配置於該第二基板上；

一開極驅動器，配置於該第二基板上，用以依據該開極高電壓驅動該畫素陣列；以及

一削角電路，配置於該第一基板上，且電性連接於該放大電路與該開極驅動器之間，用以對該開極高電壓進行削角處理後輸出至該開極驅動器；

其中，該脈寬調變信號產生電路、部分的該放大電路及該削角電路整合於一積體電路中。

10. 如申請專利範圍第9項所述之顯示模組，其中該放大電路包括：

一運算放大器，具有一第一輸入端、一第二輸入端、一第一電源端、一第二電源端及一輸出端，其中該第一輸入端接收該電源電壓，該第一電源端接收該參考電壓，該第二電源端接收一接地電壓，該輸出端輸出該開極高電壓；

一第一電阻，電性連接於該第二輸入端與該接地電壓之間；以及

一第二電阻，電性連接於該第二輸入端與該輸出端之間；

其中，該電源電壓的放大倍數決定於該第二電阻的電阻值與該第一電阻的電阻值之比值。



MAR 11 2014

修正頁  
10年3月1日

八、圖式：

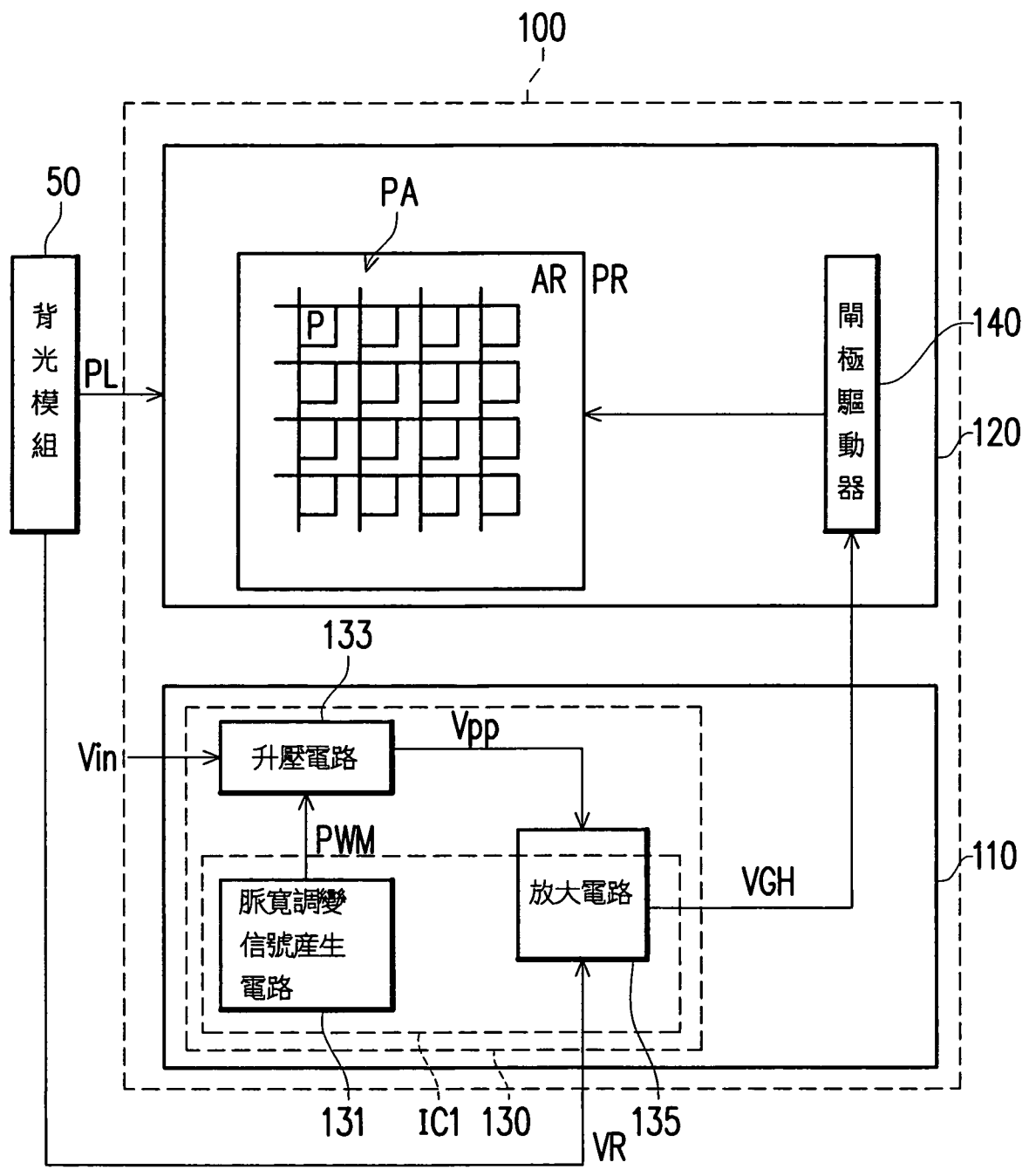
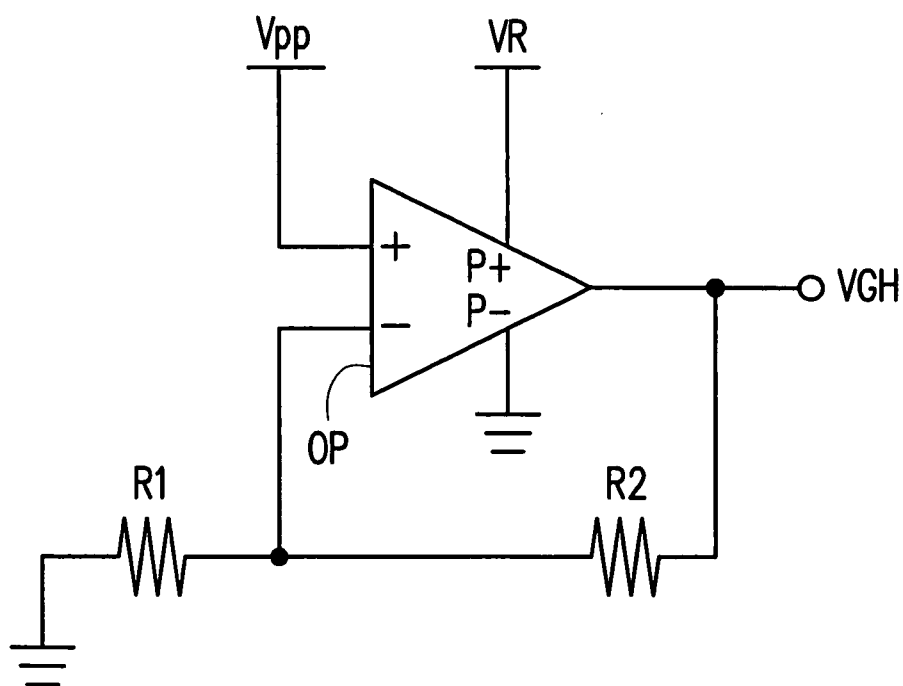


圖 1

10年3月(旧)修正頁(新)



135

圖 2

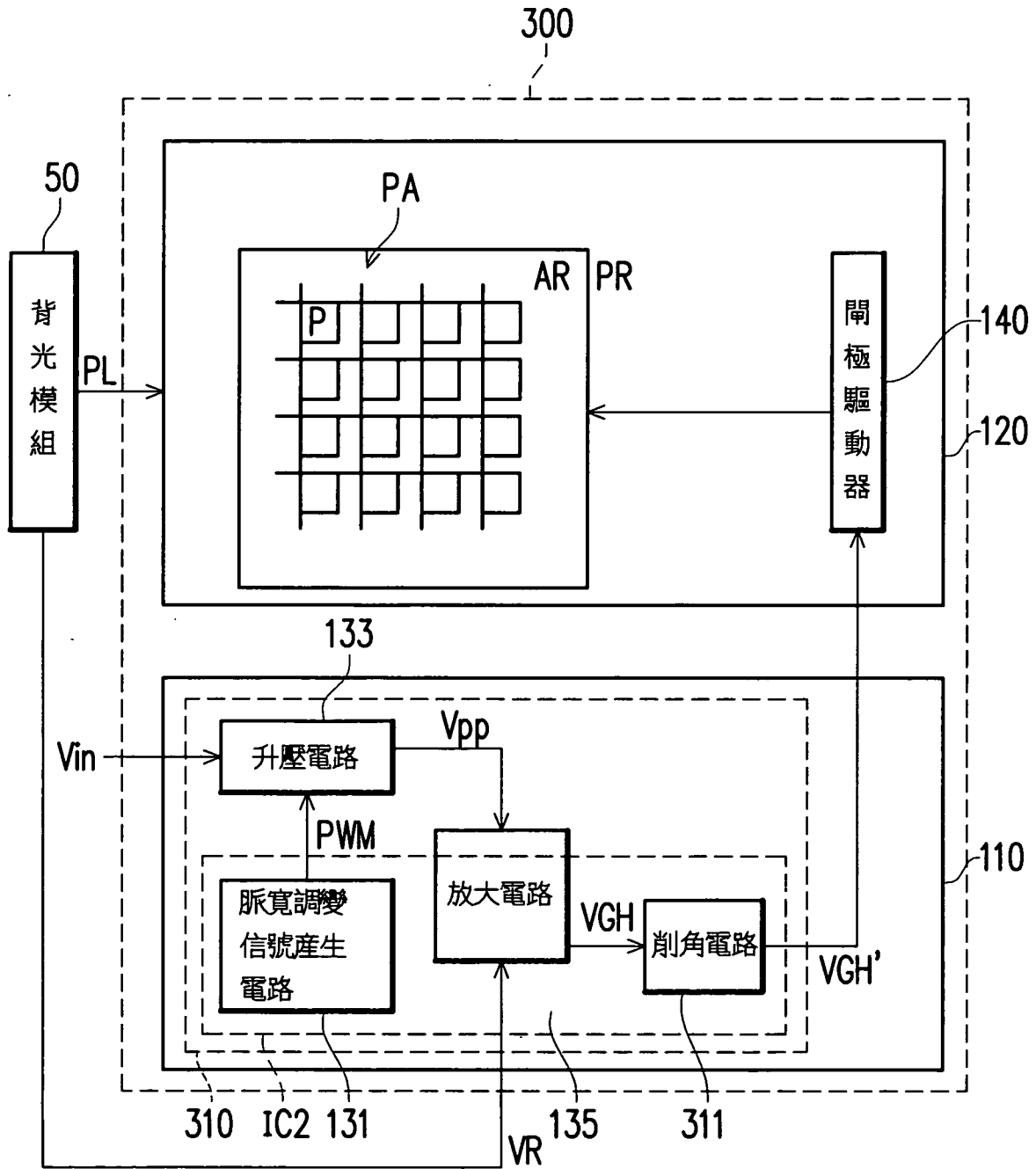


圖 3