



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201128917 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 08 月 16 日

(21)申請案號：099103123

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 02 月 03 日

(51)Int. Cl. : **H02M3/07 (2006.01)**

(71)申請人：國立交通大學(中華民國) NATIONAL CHIAO-TUNG UNIVERSITY (TW)
新竹市東區大學路 1001 號

(72)發明人：陳建廷 CHEN, JIAN TING (TW)；趙昌博 CHAO, PAUL C. P. (TW)；邵啟意 SHAO, CI YI (TW)

(74)代理人：陳達仁

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：6 共 29 頁

(54)名稱

高速升壓之充電泵電路

HIGH SPEED BOOSTING CHARGE PUMP CIRCUIT

(57)摘要

在此揭露一種充電泵電路(charge pump circuit)，其包含輸入訊號、二極體、第一控制開關、第二控制開關與充電元件。二極體用於控制輸入訊號的正向充電而防止該控制訊號的逆向漏電。當輸入訊號為第一電壓位準時，第一控制開關為關閉(close)，而當輸入訊號為第二電壓位準時，第一控制開關為開啟(open)。當輸入訊號為第一電壓位準時，第二控制開關為開啟(open)，而當輸入訊號為第二電壓位準時，第二控制開關為關閉(close)。每個充電元件電性連接該二極體，當輸入訊號為第一電壓位準時，電元件為充電狀態，而當輸入訊號為第二電壓位準時，充電元件為放電狀態。此充電泵電路可在一工作週期內完成升壓輸出電壓 N 倍的工作，大幅縮短升壓的時間。

20：充電泵電路

202：輸入訊號

204：二極體

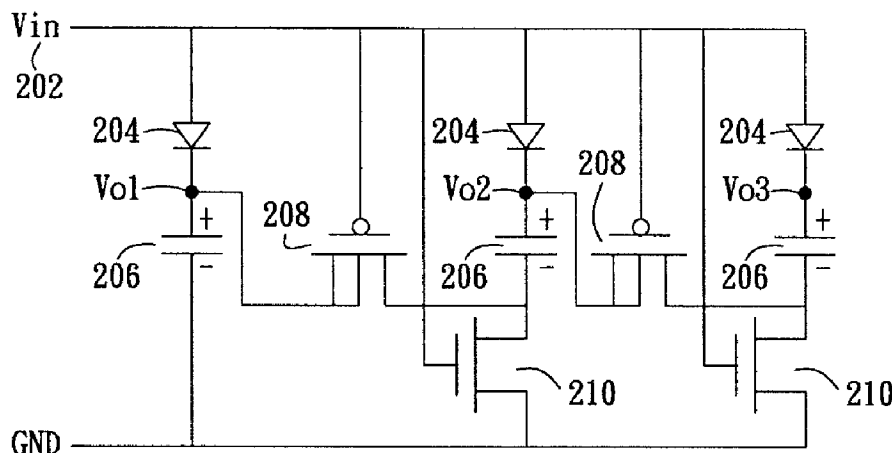
206：充電元件

208：第一控制開關

210：第二控制開關

20

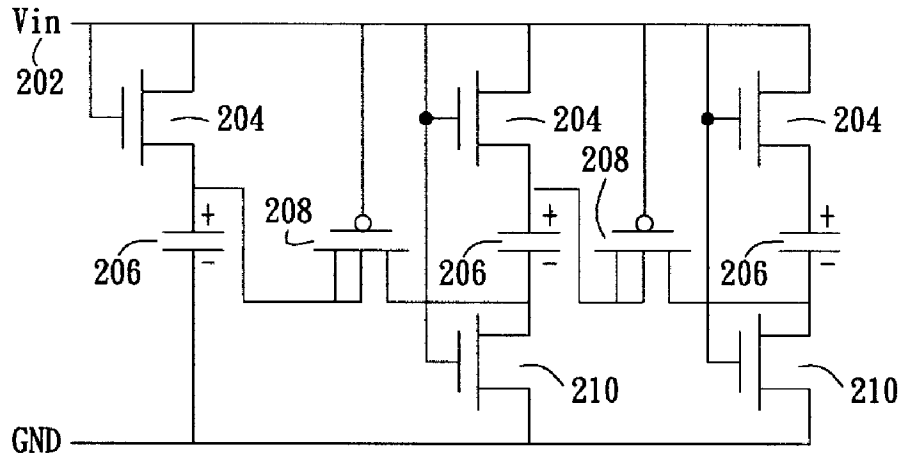
NP-型



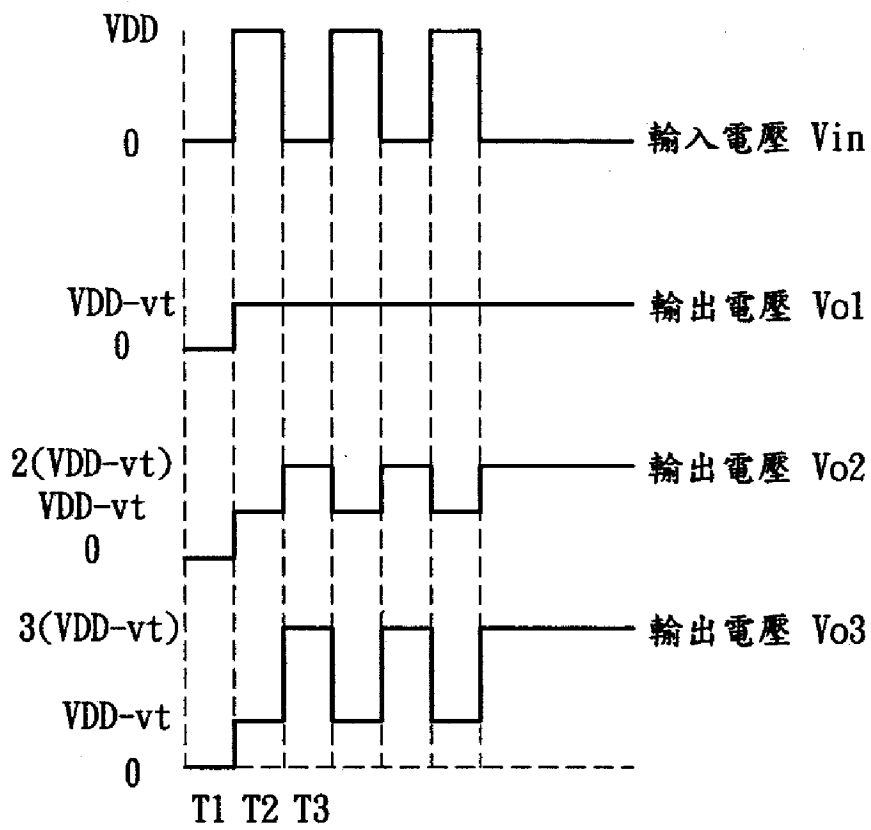
第二A圖

20

NP-型



第二B圖



第二C圖

專利案號：099103123



日期：99年02月03日

發明專利說明書

※申請案號：099103123

※IPC分類：

H02M 3/07 (2006.01)

※申請日：99.2.3

一、發明名稱：

高速升壓之充電泵電路

HIGH SPEED BOOSTING CHARGE PUMP CIRCUIT

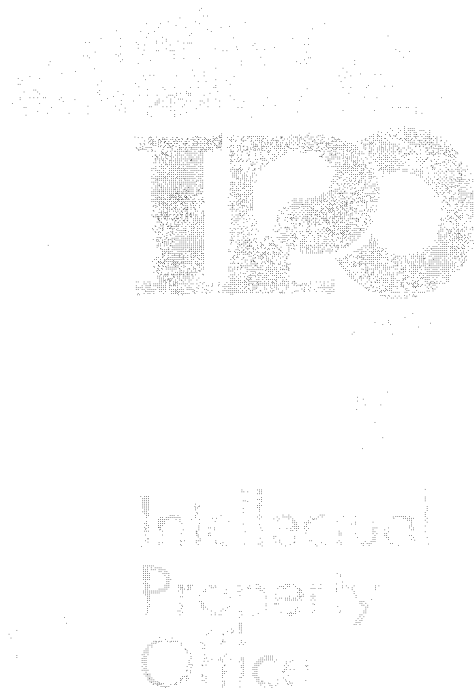
二、中文發明摘要：

在此揭露一種充電泵電路(charge pump circuit)，其包含輸入訊號、二極體、第一控制開關、第二控制開關與充電元件。二極體用於控制輸入訊號的正向充電而防止該控制訊號的逆向漏電。當輸入訊號為第一電壓位準時，第一控制開關為關閉(close)，而當輸入訊號為第二電壓位準時，第一控制開關為開啟(open)。當輸入訊號為第一電壓位準時，第二控制開關為開啟(open)，而當輸入訊號為第二電壓位準時，第二控制開關為關閉(close)。每個充電元件電性連接該二極體，當輸入訊號為第一電壓位準時，電元件為充電狀態，而當輸入訊號為第二電壓位準時，充電元件為放電狀態。此充電泵電路可在一工作週期內完成升壓輸出電壓N倍的工作，大幅縮短升壓的時間。

三、英文發明摘要：

A charge pump circuit is disclosed herein. The charge pump circuit includes an input signal, several diodes, several first controlling switches, several second controlling switches and a few of charge components. The diode is used to control the input signal for positive pulse charging and avoid the reverse leak of the input signal. When the input signal is

in a first voltage level, the first control switch is closed and the second control switch is opened. When the input signal is in a second voltage level, the first control switch is opened and the second control switch is closed. Each of the charge components is electrically connected to the diode. When the input signal is in the first voltage level, the charge component is in charging state. When the input signal is in the second voltage level, the charge component is in discharging state. The charge pump is able to boost N times output signal voltage in a working period so as to reduce the boosting time.



四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：二

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

20	充電汞電路
202	輸入訊號
204	二極體
206	充電元件
208	第一控制開關
210	第二控制開關

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

Intellectual
Property
Office

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

[0001] 本發明係有關於一種充電泵電路，特別是有關於一種可以在短時間內將輸出訊號升壓N倍的充電泵電路。

【先前技術】

[0002] 充電泵電路(Charge Pump Circuit)常被用來作為升壓電路(Booster)或倍壓電路(Voltage Multiplier)，而充電泵電路為基本電路元件可見於一般的電子裝置上，例如快閃記憶體或微發電機等。但是傳統的充電泵電路的執行速度不快一直為人所詬病，若能提昇充電泵電路的升壓速度則對於現今常使用的隨身碟等能有效大幅度縮短其讀出與寫入的時間。

第一A圖係顯示傳統之充電泵電路的電路示意圖。如第一A圖所示，傳統的充電泵電路10主要包含多個二極體102、多個充電元件104(如電容等)、多個第一操作訊號106與多個第二操作訊號108。多個二極體102彼此串聯，而在二極體102之間放置一個電容104，而在電容104的另一端接收第一操作訊號106或第二操作訊號108。當此充電泵電路10設計進行N倍倍壓時，需設計N階，也就是說要達到所設計之N倍倍壓電壓則需N個週期的時序操作才可以升壓至目標電壓。而且需要兩個操作訊號(第一操作訊號106與第二操作訊號108)以互相相反的操作，利用操作相反的開關時序達到負電壓轉正電壓的動作，有N階則升壓N倍。然而，此類傳統的充電泵電路(如第一圖的充電泵電路10)需要兩個操作訊號，且一定要相反的操作訊號，故當中的時序電路要做的相當準確，否則

由低轉高時，當中若有一段區域上升或下降時間的誤差會造成電路不穩定。

因此，根據上述之傳統充電泵電路的缺點，存在一種需求可以快速提升充電泵電路的升壓速度，進而大幅度縮短應用充電泵電路之電子裝置的執行速度。

【發明內容】

[0003] 本發明之主要目的在於提供一種可以升壓N倍的充電泵電路。

本發明之另一目的在於提供一種可以在一工作週期內升壓N倍的充電泵電路。

根據上述之目的，本發明揭露一種充電泵電路 (charge pump circuit)，其包含輸入訊號、二極體、第一控制開關、第二控制開關與充電元件。二極體用於控制輸入訊號的正向充電而防止該控制訊號的逆向漏電。當輸入訊號為第一電壓位準時，第一控制開關為關閉 (close)，而當輸入訊號為第二電壓位準時，第一控制開關為開啟 (open)。當輸入訊號為第一電壓位準時，第二控制開關為開啟 (open)，而當輸入訊號為第二電壓位準時，第二控制開關為關閉 (close)。每個充電元件電性連接該二極體，當輸入訊號為第一電壓位準時，電元件為充電狀態，而當輸入訊號為第二電壓位準時，充電元件為放電狀態。此充電泵電路可在一工作週期內完成升壓輸出電壓N倍的工作，大幅縮短升壓的時間。

根據上述之目的，本發明揭露一種充電泵電路，其包含輸入訊號、正電壓充電泵電路與負電壓充電泵電路。

正電壓充電泵電路包含多個NMOS(N channel metal

oxide semiconductor, N通道金屬氧化半導體)二極體、多個PMOS(P channel metal oxide semiconductor, P通道金屬氧化半導體)控制開關、多個NMOS控制開關與第一充電元件。NMOS二極體用於控制輸入訊號的正向充電而防止控制訊號的逆向漏電。當輸入訊號為正電壓位準時, PMOS控制開關為關閉(close), 而當輸入訊號為負電壓位準時, PMOS控制開關為開啟(open)。當輸入訊號為正電壓位準時, NMOS控制開關為開啟(open), 而當輸入訊號為負電壓位準時, NMOS控制開關為關閉(close)。每個第一充電元件電性連接該NMOS二極體, 當輸入訊號為正電壓位準時, 第一充電元件為充電狀態, 而當輸入訊號為該電壓位準時, 第一充電元件為放電狀態。負電壓充電電路包含多個PMOS二極體、多個NMOS控制開關、多個PMOS控制開關與第二充電元件。PMOS二極體用於控制輸入訊號的負向充電而防止控制訊號的逆向漏電。當該輸入訊號為負電壓位準時, NMOS控制開關為關閉(close), 而當輸入訊號為正電壓位準時, NMOS控制開關為開啟(open)。當輸入訊號為負電壓位準時, PMOS控制開關為開啟(open), 而當輸入訊號該正電壓位準時, PMOS控制開關為關閉(close)。每個第二充電元件電性連接PMOS二極體, 當輸入訊號為負電壓位準時, 第二充電元件為充電狀態, 而當輸入訊號為正電壓位準時, 第二充電元件為一放電狀態。

【實施方式】

[0004] 本發明的一些實施例將詳細描述如下。然而, 除了如下描述外, 本發明還可以廣泛地在其他的實施例施行,

且本發明的範圍並不受實施例之限定，其以之後的專利範圍為準。再者，為提供更清楚的描述及更易理解本發明，圖式內各部分並沒有依照其相對尺寸繪圖，某些尺寸與其他相關尺度相比已經被放大；不相關之細節部分也未完全繪出，以求圖式的簡潔。

第二A圖係顯示本發明實施例之充電永電路的電路圖。如第二A圖所示，此充電永電路20主要包含輸入訊號202、多個二極體204、多個充電元件206(如電容)、多個第一控制開關208、多個第二控制開關210。二極體204分別電性連接每個電容206，二極體204用於控制流經電容206的電流，允許正向充電並防止逆向漏電。在此實施例中，充電永電路20為NP型充電永電路，第一控制開關208係由PMOS(P channel metal oxide semiconductor, P通道金屬氧化半導體)半導體所製成，而第二控制開關210係由NMOS(N channel metal oxide semiconductor, N通道金屬氧化半導體)半導體所製成。當輸入訊號202為第一電壓位準(在此實施例為正電壓位準(high))時，多個第一控制開關208為關閉(close)且多個第二控制開關210為開啟(open)的狀態，故此時充電永電路20將對多個電容206進行充電。當充電永電路20完成充電完畢後，輸入訊號202則降為零電壓位準。當輸入訊號202為第二電壓位準(在此實施例為負電壓位準(low))時，則操作相反，多個第一控制開關208為開啟(open)且多個第二控制開關210為關閉(close)的狀態，故此時充電永電路20將對多個電容206進行放電。充電永電路20在輸入訊號202為第一電壓位準時，會產生電壓

升壓效果，最後的輸出訊號為多個電容206的電壓串連累加而成。另外，在本發明的充電泵電路中，其輸入訊號202的電壓可以是交流訊號電壓。

依舊參閱第二A圖，第二A圖所示的充電泵電路20為三階充電泵電路，輸出訊號為輸入訊號之電壓的三倍，而且僅需在一個工作週期內即可完成升壓N倍的操作。在此需要說明的是，本發明的充電泵電路20可以根據電路設計的需要設計N階的充電泵電路，只要變更電容206、第一控制開關208與第二控制開關210的數量即可達到電路設計所需的N階充電泵電路。另外，第二A圖之實施例之NP型充電泵電路的二極體204為一般的二極體，在不同的實施例中，二極體204可以是由NMOS所製成的NMOS二極體，如第二B圖所示，可用於簡化在半導體製程的程序。

第二C圖係顯示第二A圖或第二B圖之充電泵電路的電路輸入輸出圖。如第二C圖所示，當輸入電壓為正電壓位準時，第一輸出電壓為一倍的輸出電壓，第二輸出電壓為二倍的輸出電壓，第三輸出電壓為三倍的輸出電壓。由此電路輸入輸出圖可以明顯看出，只要一個工作周期此充電泵電路20就可以將輸出電壓升壓三倍，而傳統的充電泵電路需要三個工作周期才可以將輸出電壓升壓三倍，本發明的充電泵電路20僅需傳統充電泵電路的三分之一時間即可完成輸出電壓升壓三倍的工作。

第二A圖與第二B圖是以NP型的充電泵電路為範例，在不同的實施例中，充電泵電路可以PN型的充電泵電路，

如第三A圖所示。第三A圖係顯示本發明另一實施例之充電永電路的電路圖，此充電永電路30同樣包含一個輸入訊號302、多個二極體304、多個電容306、多個第一控制開關308、多個第二控制開關310。不同於第二A圖的實施例，在此實施例的第一控制開關308係由NMOS半導體所製成，而第二控制開關310係由PMOS半導體所製成。當輸入訊號302為第一電壓位準（在此實施例為負電壓位準（low））時，多個第一控制開關308為關閉（close）且多個第二控制開關310為開啟（open）的狀態，故此時多個電容306將進行充電。當充電永電路20完成充電完畢後，輸入訊號202則升為零電壓位準。而當輸入訊號302為第二電壓位準（在此實施例為負電壓位準（low））時，則操作相反，多個第一控制開關308為開啟（open）且多個第二控制開關310為關閉（close）的狀態，故此時多個電容306進行放電。充電永電路30在輸入訊號302為負電壓位準時，會產生電壓升壓效果，最後的輸出訊號為多個電容306的電壓串連累加而成。

依舊參閱第三A圖，充電永電路30同樣為三階充電永電路，輸出訊號為升壓三倍的輸出電壓，而且僅需在一個工作週期內即可完成升壓三倍的操作。在此需要說明的是，本發明的充電永電路30可以根據電路設計的需要設計N階的充電永電路，只要變更電容306、第一控制開關308與第二控制開關310的元件數量即可達到電路設計所需的N階充電永電路。另外，第三A圖實施例之PN型充電永電路的二極體304為一般的二極體，在不同的實施例中，二極體304可以是由PMOS半導體所製成的PMOS二極

體304，如第三B圖所示，可簡化在半導體製程的程序。

第三C圖係顯示第三A圖或第三B圖之充電永電路的電路輸入輸出圖。如第三C圖所示，當輸入電壓為負電壓位準時，第一輸出電壓為一倍的輸出電壓，第二輸出電壓為二倍的輸出電壓，第三輸出電壓為三倍的輸出電壓。由此電路輸入輸出圖可以明顯看出，只要一個工作周期此充電永電路30就可以將輸出電壓升壓三倍，而傳統的充電永電路需要三個工作周期才可以將輸出電壓升壓三倍，本發明的充電永電路30僅需傳統充電永電路的三分之一時間即可完成輸出電壓升壓三倍的工作。

第四圖係顯示本發明之充電永電路的又一實施例。不同於上述的實施例，第四圖的充電永電路40包含輸入訊號402、正電壓充電永電路404與負電壓充電永電路406。換句話說，第四A圖的充電永電路40係結合第二A圖的充電永電路20與第三A圖的充電永電路30，可以讓N倍的輸出電壓更穩定。如第四圖所示，當輸入訊號402為正電壓位準的時候，正電壓充電永電路404進行升壓的動作，而當輸入訊號402為負電壓位準的時候，負電壓充電永電路406進行升壓的動作。無論輸入訊號402在正電壓位準或是負電壓位準，皆進行輸出訊號升壓N階的動作，故輸出訊號更加穩定。

依舊參閱第四圖，正電壓充電永電路404包含多個NMOS二極體4042、多個PMOS控制開關4044、多個NMOS控制開關4046與多個第一充電元件4048。NMOS二極體4042用於控制輸入訊號402的正向充電而防止控制訊號402的逆向漏電。當輸入訊號402為正電壓位準時，PMOS

控制開關4042為關閉(close)，而當輸入訊號402為負電壓位準時，PMOS控制開關4042為開啟(open)。而當輸入訊號402為正電壓位準時，NMOS控制開關4046為開啟(open)，而當輸入訊號402為負電壓位準時，NMOS控制開關4046為關閉(close)。每個第一充電元件4048電性連接NMOS二極體4042，當輸入訊號402為該正電壓位準時，第一充電元件4048為充電狀態，而當輸入訊號402為負電壓位準時，第一充電元件4048為一放電狀態。而負電壓充電永電路406包含多個PMOS二極體4062、多個NMOS控制開關4064、PMOS控制開關4066與第二充電元件4068。PMOS二極體4062用於控制輸入訊號的負向充電而防止控制訊號的逆向漏電。當輸入訊號為負電壓位準時，NMOS控制開關4064為關閉(close)，而當輸入訊號為正電壓位準時，NMOS控制開關4064為開啟(open)。當輸入訊號為負電壓位準時，PMOS控制開關4066為開啟(open)，而當輸入訊號402為正電壓位準時，PMOS控制開關4066為關閉(close)。每個第二充電元件4068電性連接PMOS二極體4062，當輸入訊號402為負電壓位準時，第二充電元件4068為充電狀態，而當輸入訊402號為該正電壓位準時，第二充電元件4068為放電狀態。

第五A圖與第五B圖係顯示本發明之充電永電路的電路軟體模擬驗證波形。如第五A圖與第五B圖所示，輸入訊號無論是弦波或是方波訊號，皆可以在一工作週期內完成高速升壓的動作。另外，在此需要說明的是，本發明的充電永電路可以根據電路設計的需要設計N階的充電永電路，只要變更電容、第一控制開關與第二控制開關的

數量即可達到電路設計所需的N階充電汞電路。舉例來說，第六A圖與第六B圖即顯示本發明之二階充電汞電路。

上述之實施例僅係為說明本發明之技術思想及特點，其目的在使熟悉此技藝之人士能了解本發明之內容並據以實施，當不能以之限定本發明之專利範圍，即凡其他未脫離本發明所揭示精神所完成之各種等效改變或修飾都涵蓋在本發明所揭露的範圍內，均應包含在下述之申請專利範圍內。

【圖式簡單說明】

- [0005] 第一A圖係顯示傳統之充電汞電路的電路示意圖；及
第二A圖與第二B圖係顯示本發明實施例之充電汞電路的電路圖；
第二C圖係顯示第二A圖或第二B圖之充電汞電路的電路輸入輸出圖；
第三A圖與第三B圖係顯示本發明另一實施例之充電汞電路的電路圖；
第三C圖係顯示第三A圖或第三B圖之充電汞電路的電路輸入輸出圖；
第四圖係顯示本發明之充電汞電路的又一實施例；
第五A圖與第五B圖係顯示本發明之充電汞電路的電路軟體模擬驗證波形；及
第六A圖與第六B圖係顯示本發明之二階充電汞電路。

【主要元件符號說明】

- [0006] 10 充電汞電路
102 二極體

104	充電元件
106	第一操作訊號
108	第二操作訊號
20	充電汞電路
202	輸入訊號
204	二極體
206	充電元件
208	第一控制開關
210	第二控制開關
30	充電汞電路
302	輸入訊號
304	二極體
306	電容
308	第一控制開關
310	第二控制開關
40	充電汞電路
402	輸入訊號
404	正電壓充電汞電路
4042	NMOS二極體
4044	PMOS控制開關
4046	NMOS控制開關
4048	第一充電元件
406	負電壓充電汞電路
4062	PMOS二極體
4064	NMOS控制開關
4066	PMOS控制開關

201128917

4068

第二充電元件



七、申請專利範圍：

- 1 . 一種充電泵電路(charge pump circuit)，其包含：
 - 一輸入訊號；
 - 複數個二極體，用於控制該輸入訊號的充電而防止該控制訊號的逆向漏電；
 - 複數個第一控制開關，當該輸入訊號為一第一電壓位準時，該些第一控制開關為關閉(close)，而當該輸入訊號為一第二電壓位準時，該些第一控制開關為開啟(open)；
 - 複數個第二控制開關，當該輸入訊號為該第一電壓位準時，該些第二控制開關為開啟(open)，而當該輸入訊號為該第二電壓位準時，該些第二控制開關為關閉(close)；
 - 以及
 - 複數個充電元件，每一該些充電元件電性連接該二極體，當該輸入訊號為該第一電壓位準時，該些充電元件為一充電狀態，而當該輸入訊號為該第二電壓位準時，該些充電元件為一放電狀態；其中該充電泵電路可在一工作週期內完成升壓一輸出電壓N倍。
- 2 . 如申請專利範圍第1項所述之充電泵電路，其中該充電泵電路為一NP型充電泵電路。
- 3 . 如申請專利範圍第2項所述之充電泵電路，其中該些第一控制開關為複數個PMOS(P channel metal oxide semiconductor，P通道金屬氧化半導體)控制開關。
- 4 . 如申請專利範圍第2項所述之充電泵電路，其中該些第二控制開關為複數個NMOS(N channel metal oxide

semiconductor, N通道金屬氧化半導體)控制開關。

- 5 . 如申請專利範圍第2項所述之充電泵電路，其中該第一電壓位準為一正電壓位準。
- 6 . 如申請專利範圍第2項所述之充電泵電路，其中該第二電壓位準為一負電壓位準。
- 7 . 如申請專利範圍第2項所述之充電泵電路，其中該二極體係為一NMOS二極體。
- 8 . 如申請專利範圍第1項所述之充電泵電路，其中該充電泵電路為一PN型充電泵電路。
- 9 . 如申請專利範圍第8項所述之充電泵電路，其中該些第一控制開關為複數個NMOS控制開關。
- 10 . 如申請專利範圍第8項所述之充電泵電路，其中該些第二控制開關為複數個PMOS控制開關。
- 11 . 如申請專利範圍第8項所述之充電泵電路，其中該第一電壓位準為一負電壓位準。
- 12 . 如申請專利範圍第8項所述之充電泵電路，其中該第二電壓位準為一正電壓位準。
- 13 . 如申請專利範圍第8項所述之充電泵電路，其中該二極體係為一PMOS二極體。
- 14 . 如申請專利範圍第1項所述之充電泵電路，其中該輸入訊號為一零電壓位準時，該充電泵電路完成充電工作。
- 15 . 如申請專利範圍第1項所述之充電泵電路，其中該輸出電壓為該些電容電壓串接累加而成。
- 16 . 如申請專利範圍第1項所述之充電泵電路，其中該輸入訊號電壓為交流訊號電壓。
- 17 . 一種充電泵電路(charge pump circuit)，其包含：

一輸入訊號；

一正電壓充電汞電路，其包含：

複數個NMOS二極體，用於控制該輸入訊號的正向充電而防止該控制訊號的逆向漏電；

複數個PMOS控制開關，當該輸入訊號為一正電壓位準時，該些PMOS控制開關為關閉(close)，而當該輸入訊號

為一負電壓位準時，該些PMOS控制開關為開啟(open)；

複數個NMOS控制開關，當該輸入訊號為該正電壓位準時

，該些NMOS控制開關為開啟(open)，而當該輸入訊號為

該負電壓位準時，該些NMOS控制開關為關閉(close)；

以及

複數個第一充電元件，每一該些第一充電元件電性連接該NMOS二極體，當該輸入訊號為該正電壓位準時，該些第

一充電元件為一充電狀態，而當該輸入訊號為該負電壓位準時，該些第一充電元件為一放電狀態；以及

一負電壓充電汞電路，其包含：

複數個PMOS二極體，用於控制該輸入訊號的負向充電而防止該控制訊號的逆向漏電；

複數個NMOS控制開關，當該輸入訊號為一負電壓位準時，該些NMOS控制開關為關閉(close)，而當該輸入訊號

為一正電壓位準時，該些NMOS控制開關為開啟(open)；

複數個PMOS控制開關，當該輸入訊號為該負電壓位準時

，該些PMOS控制開關為開啟(open)，而當該輸入訊號為

該正電壓位準時，該些PMOS控制開關為關閉(close)；

以及

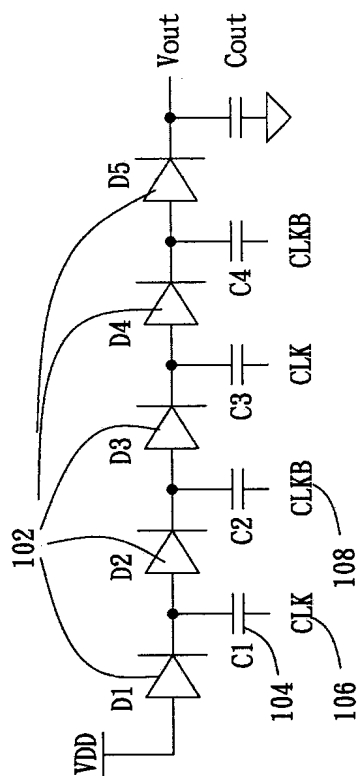
複數個第二充電元件，每一該些第二充電元件電性連接該

PMOS二極體，當該輸入訊號為該負電壓位準時，該些第二充電元件為一充電狀態，而當該輸入訊號為該正電壓位準時，該些第二充電元件為一放電狀態。

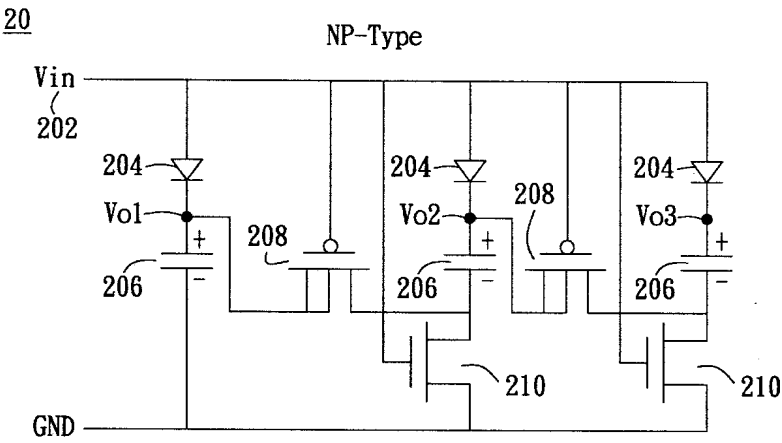
- 18 . 如申請專利範圍第17項所述之充電泵電路，其中該充電泵電路可在一工作週期內完成升壓一輸出電壓N倍。
- 19 . 如申請專利範圍第17項所述之充電泵電路，其中該輸出電壓為該些第一電容電壓或該些第二電容串接累加而成。
- 20 . 如申請專利範圍第17項所述之充電泵電路，其中該輸入訊號電壓為交流訊號電壓。

Intellectual
Property
Office

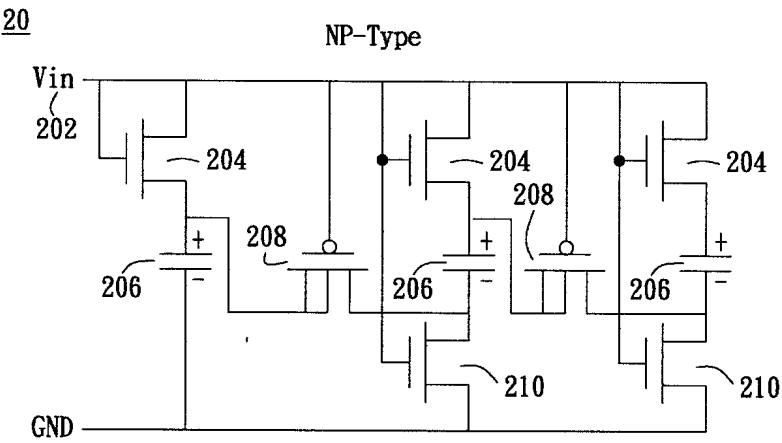
八、圖式：



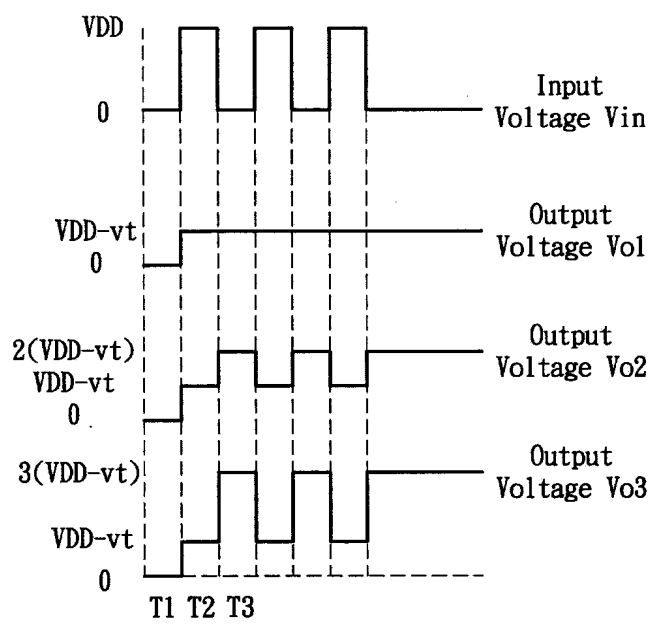
第一圖



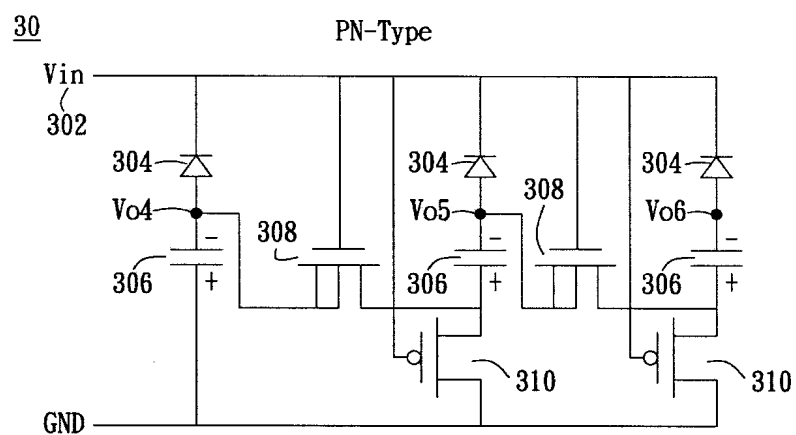
第二A圖



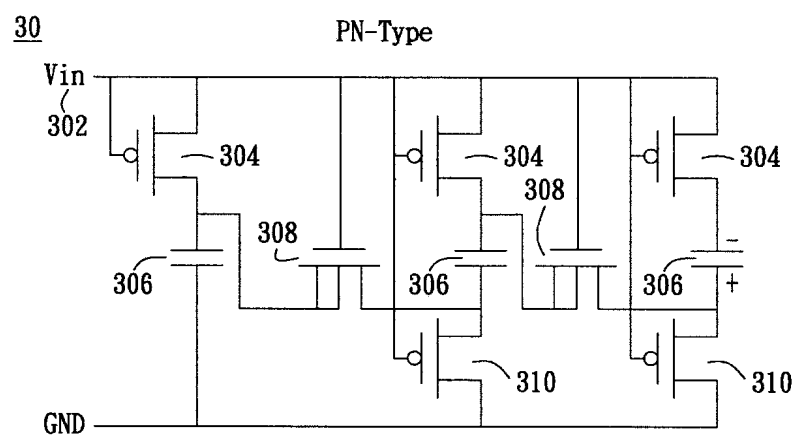
第二B圖



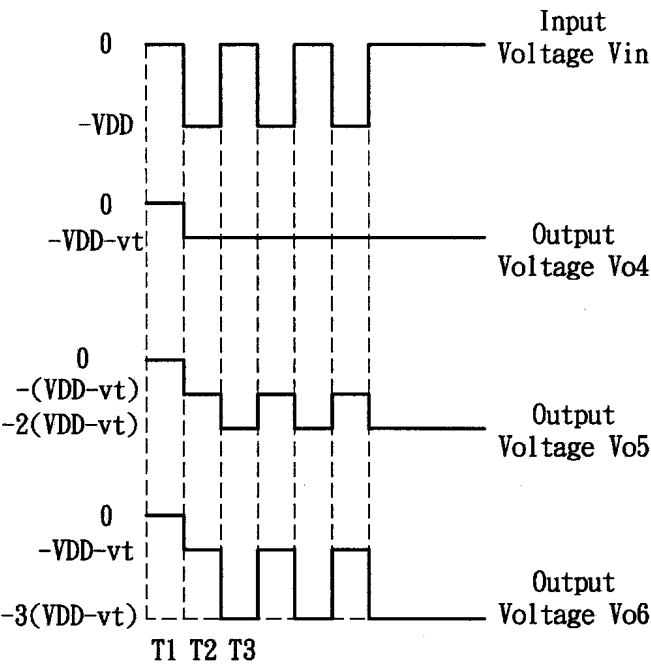
第二C圖



第三A圖

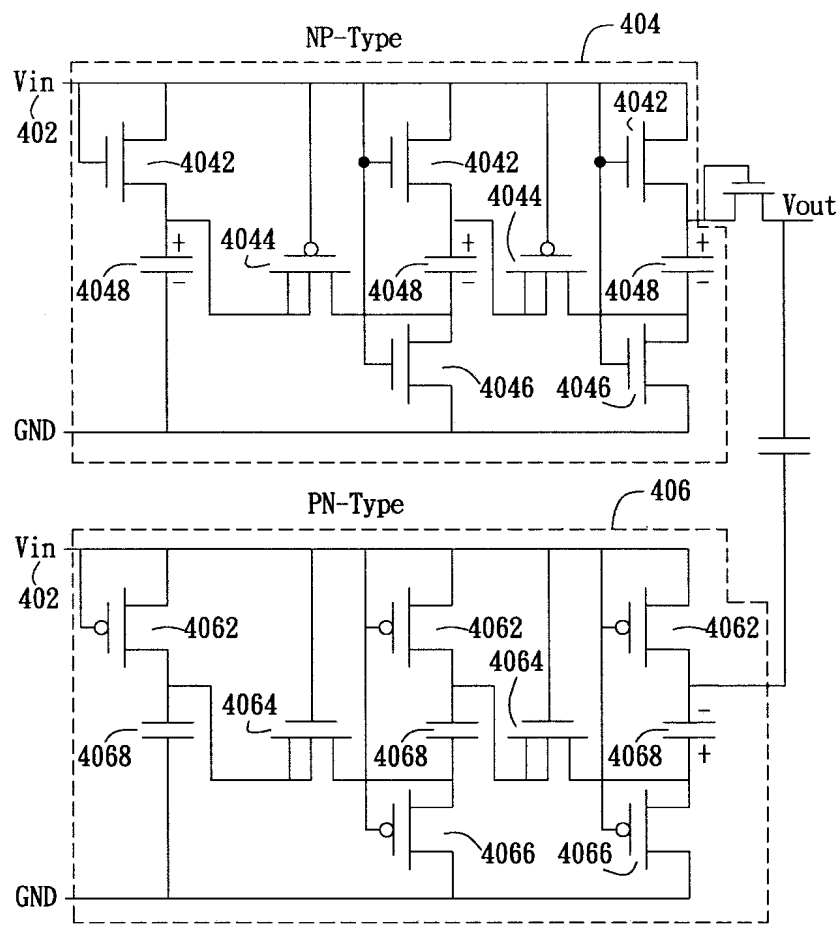


第三B圖

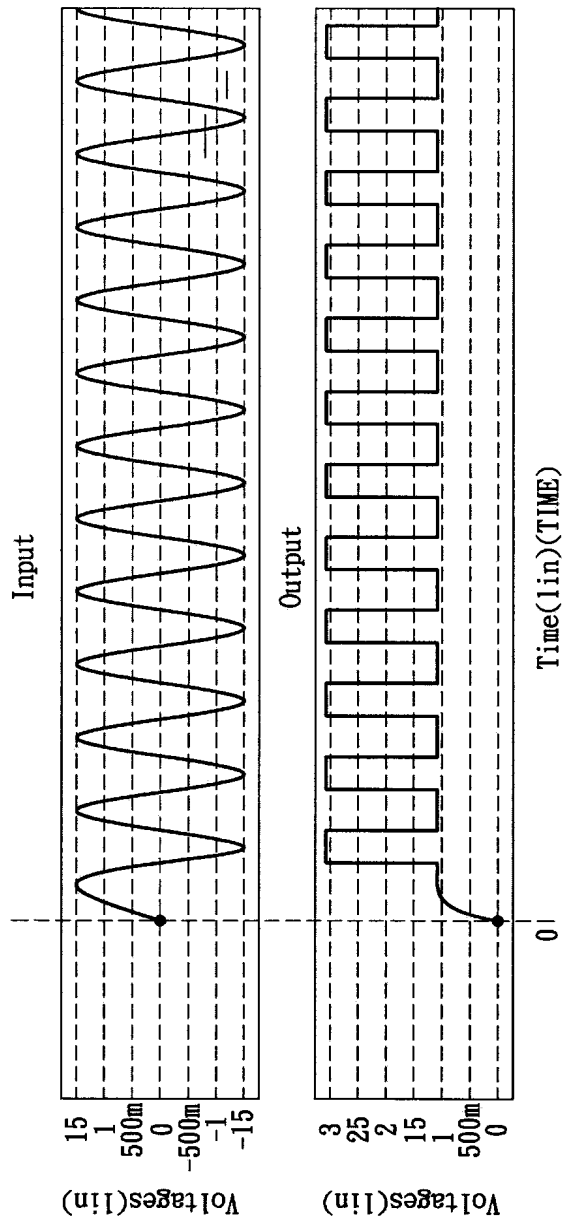


第三C圖

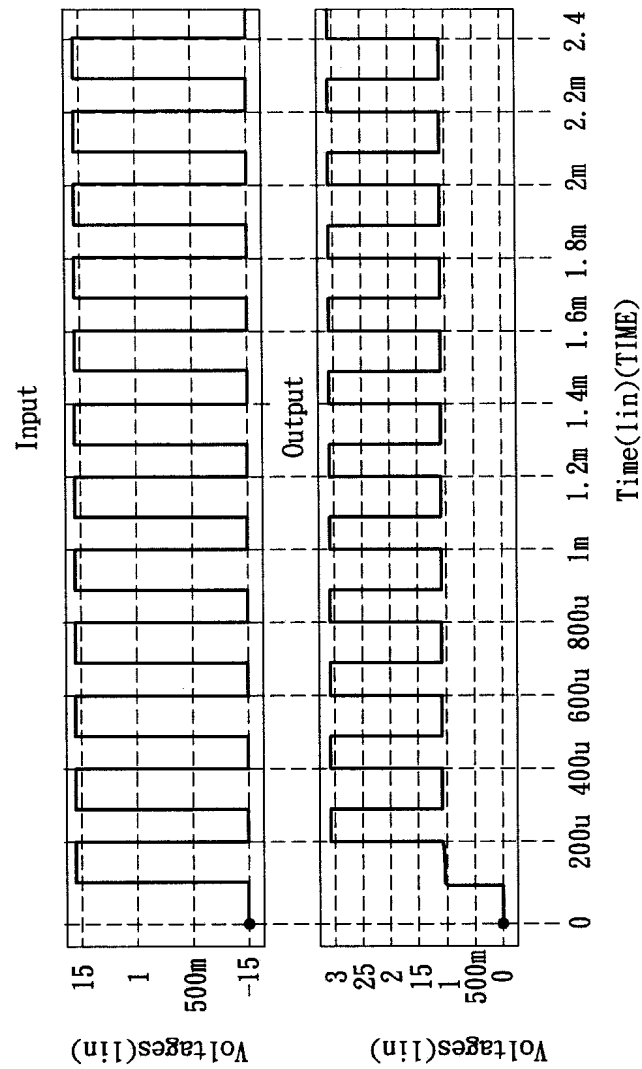
40

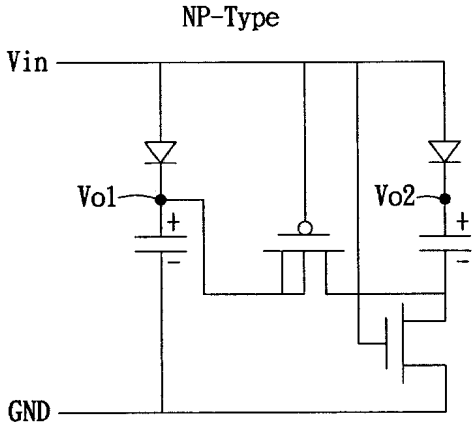


第四圖

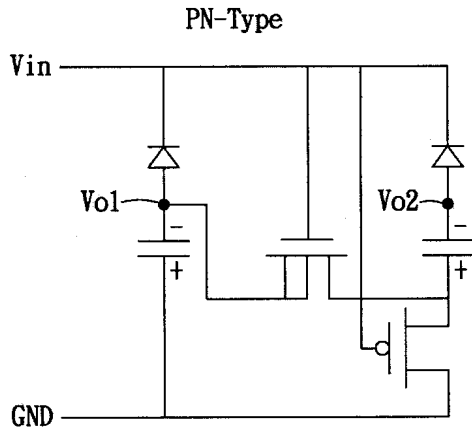


第五A圖





第六A圖



第六B圖



發明專利說明書

※申請案號：099103123

※IPC分類：

※申請日：99. > 3

一、發明名稱：

高速升壓之充電泵電路

HIGH SPEED BOOSTING CHARGE PUMP CIRCUIT

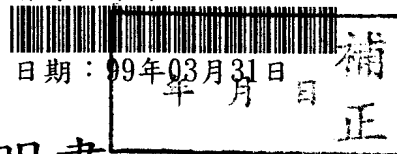
二、中文發明摘要：

在此揭露一種充電泵電路(charge pump circuit)，其包含輸入訊號、二極體、第一控制開關、第二控制開關與充電元件。二極體用於控制輸入訊號的正向充電而防止該控制訊號的逆向漏電。當輸入訊號為第一電壓位準時，第一控制開關為關閉(close)，而當輸入訊號為第二電壓位準時，第一控制開關為開啟(open)。當輸入訊號為第一電壓位準時，第二控制開關為開啟(open)，而當輸入訊號為第二電壓位準時，第二控制開關為關閉(close)。每個充電元件電性連接該二極體，當輸入訊號為第一電壓位準時，電元件為充電狀態，而當輸入訊號為第二電壓位準時，充電元件為放電狀態。此充電泵電路可在一工作週期內完成升壓輸出電壓N倍的工作，大幅縮短升壓的時間。

三、英文發明摘要：

A charge pump circuit is disclosed herein. The charge pump circuit includes an input signal, several diodes, several first controlling switches, several second controlling switches and a few of charge components. The diode is used to control the input signal for positive pulse charging and avoid the reverse leak of the input signal. When the input signal is

專利案號：099103123



日期：99年03月31日

發明專利說明書

※申請案號：099103123

※IPC分類：

※申請日：

一、發明名稱：

高速升壓之充電泵電路

HIGH SPEED BOOSTING CHARGE PUMP CIRCUIT

二、中文發明摘要：

在此揭露一種充電泵電路(charge pump circuit)，其包含輸入訊號、二極體、第一控制開關、第二控制開關與充電元件。二極體用於控制輸入訊號的正向充電而防止該控制訊號的逆向漏電。當輸入訊號為第一電壓位準時，第一控制開關為關閉(close)，而當輸入訊號為第二電壓位準時，第一控制開關為開啟(open)。當輸入訊號為第一電壓位準時，第二控制開關為開啟(open)，而當輸入訊號為第二電壓位準時，第二控制開關為關閉(close)。每個充電元件電性連接該二極體，當輸入訊號為第一電壓位準時，電元件為充電狀態，而當輸入訊號為第二電壓位準時，充電元件為放電狀態。此充電泵電路可在一工作週期內完成升壓輸出電壓N倍的工作，大幅縮短升壓的時間。

三、英文發明摘要：

A charge pump circuit is disclosed herein. The charge pump circuit includes an input signal, several diodes, several first controlling switches, several second controlling switches and a few of charge components. The diode is used to control the input signal for positive pulse charging and avoid the reverse leak of the input signal. When the input signal is



補正

發明專利說明書

※申請案號：099103123

※IPC分類：

※申請日：99. > 3

一、發明名稱：

高速升壓之充電泵電路

HIGH SPEED BOOSTING CHARGE PUMP CIRCUIT

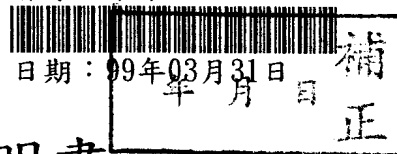
二、中文發明摘要：

在此揭露一種充電泵電路(charge pump circuit)，其包含輸入訊號、二極體、第一控制開關、第二控制開關與充電元件。二極體用於控制輸入訊號的正向充電而防止該控制訊號的逆向漏電。當輸入訊號為第一電壓位準時，第一控制開關為關閉(close)，而當輸入訊號為第二電壓位準時，第一控制開關為開啟(open)。當輸入訊號為第一電壓位準時，第二控制開關為開啟(open)，而當輸入訊號為第二電壓位準時，第二控制開關為關閉(close)。每個充電元件電性連接該二極體，當輸入訊號為第一電壓位準時，電元件為充電狀態，而當輸入訊號為第二電壓位準時，充電元件為放電狀態。此充電泵電路可在一工作週期內完成升壓輸出電壓N倍的工作，大幅縮短升壓的時間。

三、英文發明摘要：

A charge pump circuit is disclosed herein. The charge pump circuit includes an input signal, several diodes, several first controlling switches, several second controlling switches and a few of charge components. The diode is used to control the input signal for positive pulse charging and avoid the reverse leak of the input signal. When the input signal is

專利案號：099103123



日期：99年03月31日

發明專利說明書

※申請案號：099103123

※IPC分類：

※申請日：

一、發明名稱：

高速升壓之充電泵電路

HIGH SPEED BOOSTING CHARGE PUMP CIRCUIT

二、中文發明摘要：

在此揭露一種充電泵電路(charge pump circuit)，其包含輸入訊號、二極體、第一控制開關、第二控制開關與充電元件。二極體用於控制輸入訊號的正向充電而防止該控制訊號的逆向漏電。當輸入訊號為第一電壓位準時，第一控制開關為關閉(close)，而當輸入訊號為第二電壓位準時，第一控制開關為開啟(open)。當輸入訊號為第一電壓位準時，第二控制開關為開啟(open)，而當輸入訊號為第二電壓位準時，第二控制開關為關閉(close)。每個充電元件電性連接該二極體，當輸入訊號為第一電壓位準時，電元件為充電狀態，而當輸入訊號為第二電壓位準時，充電元件為放電狀態。此充電泵電路可在一工作週期內完成升壓輸出電壓N倍的工作，大幅縮短升壓的時間。

三、英文發明摘要：

A charge pump circuit is disclosed herein. The charge pump circuit includes an input signal, several diodes, several first controlling switches, several second controlling switches and a few of charge components. The diode is used to control the input signal for positive pulse charging and avoid the reverse leak of the input signal. When the input signal is

in a first voltage level, the first control switch is closed and the second control switch is opened. When the input signal is in a second voltage level, the first control switch is opened and the second control switch is closed. Each of the charge components is electrically connected to the diode. When the input signal is in the first voltage level, the charge component is in charging state. When the input signal is in the second voltage level, the charge component is in discharging state. The charge pump is able to boost N times output signal voltage in a working period so as to reduce the boosting time.



Intel
Program
Office

in a first voltage level, the first control switch is closed and the second control switch is opened. When the input signal is in a second voltage level, the first control switch is opened and the second control switch is closed. Each of the charge components is electrically connected to the diode. When the input signal is in the first voltage level, the charge component is in charging state. When the input signal is in the second voltage level, the charge component is in discharging state. The charge pump is able to boost N times output signal voltage in a working period so as to reduce the boosting time.



Intellectual
Property
Office

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：二

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

20	充電汞電路
202	輸入訊號
204	二極體
206	充電元件
208	第一控制開關
210	第二控制開關

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

Intellectual
Property
Office

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：二

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

20	充電汞電路
202	輸入訊號
204	二極體
206	充電元件
208	第一控制開關
210	第二控制開關

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

Intellectual
Property
Office

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

[0001] 本發明係有關於一種充電泵電路，特別是有關於一種可以在短時間內將輸出訊號升壓N倍的充電泵電路。

【先前技術】

[0002] 充電泵電路(Charge Pump Circuit)常被用來作為升壓電路(Booster)或倍壓電路(Voltage Multiplier)，而充電泵電路為基本電路元件可見於一般的電子裝置上，例如快閃記憶體或微發電機等。但是傳統的充電泵電路的執行速度不快一直為人所詬病，若能提昇充電泵電路的升壓速度則對於現今常使用的隨身碟等能有效大幅度縮短其讀出與寫入的時間。

第一A圖係顯示傳統之充電泵電路的電路示意圖。如第一A圖所示，傳統的充電泵電路10主要包含多個二極體102、多個充電元件104(如電容等)、多個第一操作訊號106與多個第二操作訊號108。多個二極體102彼此串聯，而在二極體102之間放置一個電容104，而在電容104的另一端接收第一操作訊號106或第二操作訊號108。當此充電泵電路10設計進行N倍倍壓時，需設計N階，也就是說要達到所設計之N倍倍壓電壓則需N個週期的時序操作才可以升壓至目標電壓。而且需要兩個操作訊號(第一操作訊號106與第二操作訊號108)以互相相反的訊號操作，利用操作相反的開關時序達到負電壓轉正電壓的動作，有N階則升壓N倍。然而，此類傳統的充電泵電路(如第一圖的充電泵電路10)需要兩個操作訊號，且一定要相反的操作訊號，故當中的時序電路要做的相當準確，否則

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

[0001] 本發明係有關於一種充電泵電路，特別是有關於一種可以在短時間內將輸出訊號升壓N倍的充電泵電路。

【先前技術】

[0002] 充電泵電路(Charge Pump Circuit)常被用來作為升壓電路(Booster)或倍壓電路(Voltage Multiplier)，而充電泵電路為基本電路元件可見於一般的電子裝置上，例如快閃記憶體或微發電機等。但是傳統的充電泵電路的執行速度不快一直為人所詬病，若能提昇充電泵電路的升壓速度則對於現今常使用的隨身碟等能有效大幅度縮短其讀出與寫入的時間。

第一A圖係顯示傳統之充電泵電路的電路示意圖。如第一A圖所示，傳統的充電泵電路10主要包含多個二極體102、多個充電元件104(如電容等)、多個第一操作訊號106與多個第二操作訊號108。多個二極體102彼此串聯，而在二極體102之間放置一個電容104，而在電容104的另一端接收第一操作訊號106或第二操作訊號108。當此充電泵電路10設計進行N倍倍壓時，需設計N階，也就是說要達到所設計之N倍倍壓電壓則需N個週期的時序操作才可以升壓至目標電壓。而且需要兩個操作訊號(第一操作訊號106與第二操作訊號108)以互相相反的操作訊號，利用操作相反的開關時序達到負電壓轉正電壓的動作，有N階則升壓N倍。然而，此類傳統的充電泵電路(如第一圖的充電泵電路10)需要兩個操作訊號，且一定要相反的操作訊號，故當中的時序電路要做的相當準確，否則

由低轉高時，當中若有一段區域上升或下降時間的誤差會造成電路不穩定。

因此，根據上述之傳統充電泵電路的缺點，存在一種需求可以快速提升充電泵電路的升壓速度，進而大幅度縮短應用充電泵電路之電子裝置的執行速度。

【發明內容】

[0003] 本發明之主要目的在於提供一種可以升壓N倍的充電泵電路。

本發明之另一目的在於提供一種可以在一工作週期內升壓N倍的充電泵電路。

根據上述之目的，本發明揭露一種充電泵電路(charge pump circuit)，其包含輸入訊號、二極體、第一控制開關、第二控制開關與充電元件。二極體用於控制輸入訊號的正向充電而防止該控制訊號的逆向漏電。當輸入訊號為第一電壓位準時，第一控制開關為關閉(close)，而當輸入訊號為第二電壓位準時，第一控制開關為開啟(open)。當輸入訊號為第一電壓位準時，第二控制開關為開啟(open)，而當輸入訊號為第二電壓位準時，第二控制開關為關閉(close)。每個充電元件電性連接該二極體，當輸入訊號為第一電壓位準時，電元件為充電狀態，而當輸入訊號為第二電壓位準時，充電元件為放電狀態。此充電泵電路可在一工作週期內完成升壓輸出電壓N倍的工作，大幅縮短升壓的時間。

根據上述之目的，本發明揭露一種充電泵電路，其包含輸入訊號、正電壓充電泵電路與負電壓充電泵電路。

正電壓充電泵電路包含多個NMOS(N channel metal

由低轉高時，當中若有一段區域上升或下降時間的誤差會造成電路不穩定。

因此，根據上述之傳統充電泵電路的缺點，存在一種需求可以快速提升充電泵電路的升壓速度，進而大幅度縮短應用充電泵電路之電子裝置的執行速度。

【發明內容】

[0003] 本發明之主要目的在於提供一種可以升壓N倍的充電泵電路。

本發明之另一目的在於提供一種可以在一工作週期內升壓N倍的充電泵電路。

根據上述之目的，本發明揭露一種充電泵電路 (charge pump circuit)，其包含輸入訊號、二極體、第一控制開關、第二控制開關與充電元件。二極體用於控制輸入訊號的正向充電而防止該控制訊號的逆向漏電。當輸入訊號為第一電壓位準時，第一控制開關為關閉 (close)，而當輸入訊號為第二電壓位準時，第一控制開關為開啟 (open)。當輸入訊號為第一電壓位準時，第二控制開關為開啟 (open)，而當輸入訊號為第二電壓位準時，第二控制開關為關閉 (close)。每個充電元件電性連接該二極體，當輸入訊號為第一電壓位準時，電元件為充電狀態，而當輸入訊號為第二電壓位準時，充電元件為放電狀態。此充電泵電路可在一工作週期內完成升壓輸出電壓N倍的工作，大幅縮短升壓的時間。

根據上述之目的，本發明揭露一種充電泵電路，其包含輸入訊號、正電壓充電泵電路與負電壓充電泵電路。

正電壓充電泵電路包含多個NMOS(N channel metal

oxide semiconductor, N通道金屬氧化半導體)二極體、多個PMOS(P channel metal oxide semiconductor, P通道金屬氧化半導體)控制開關、多個NMOS控制開關與第一充電元件。NMOS二極體用於控制輸入訊號的正向充電而防止控制訊號的逆向漏電。當輸入訊號為正電壓位準時, PMOS控制開關為關閉(close), 而當輸入訊號為負電壓位準時, PMOS控制開關為開啟(open)。當輸入訊號為正電壓位準時, NMOS控制開關為開啟(open), 而當輸入訊號為負電壓位準時, NMOS控制開關為關閉(close)。每個第一充電元件電性連接該NMOS二極體, 當輸入訊號為正電壓位準時, 第一充電元件為充電狀態, 而當輸入訊號為該電壓位準時, 第一充電元件為放電狀態。負電壓充電永電路包含多個PMOS二極體、多個NMOS控制開關、多個PMOS控制開關與第二充電元件。PMOS二極體用於控制輸入訊號的負向充電而防止控制訊號的逆向漏電。當該輸入訊號為負電壓位準時, NMOS控制開關為關閉(close), 而當輸入訊號為正電壓位準時, NMOS控制開關為開啟(open)。當輸入訊號為負電壓位準時, PMOS控制開關為開啟(open), 而當輸入訊號該正電壓位準時, PMOS控制開關為關閉(close)。每個第二充電元件電性連接PMOS二極體, 當輸入訊號為負電壓位準時, 第二充電元件為充電狀態, 而當輸入訊號為正電壓位準時, 第二充電元件為一放電狀態。

【實施方式】

[0004] 本發明的一些實施例將詳細描述如下。然而, 除了如下描述外, 本發明還可以廣泛地在其他的實施例施行,

oxide semiconductor, N通道金屬氧化半導體)二極體、多個PMOS(P channel metal oxide semiconductor, P通道金屬氧化半導體)控制開關、多個NMOS控制開關與第一充電元件。NMOS二極體用於控制輸入訊號的正向充電而防止控制訊號的逆向漏電。當輸入訊號為正電壓位準時, PMOS控制開關為關閉(close), 而當輸入訊號為負電壓位準時, PMOS控制開關為開啟(open)。當輸入訊號為正電壓位準時, NMOS控制開關為開啟(open), 而當輸入訊號為負電壓位準時, NMOS控制開關為關閉(close)。每個第一充電元件電性連接該NMOS二極體, 當輸入訊號為正電壓位準時, 第一充電元件為充電狀態, 而當輸入訊號為該電壓位準時, 第一充電元件為放電狀態。負電壓充電電路包含多個PMOS二極體、多個NMOS控制開關、多個PMOS控制開關與第二充電元件。PMOS二極體用於控制輸入訊號的負向充電而防止控制訊號的逆向漏電。當該輸入訊號為負電壓位準時, NMOS控制開關為關閉(close), 而當輸入訊號為正電壓位準時, NMOS控制開關為開啟(open)。當輸入訊號為負電壓位準時, PMOS控制開關為開啟(open), 而當輸入訊號該正電壓位準時, PMOS控制開關為關閉(close)。每個第二充電元件電性連接PMOS二極體, 當輸入訊號為負電壓位準時, 第二充電元件為充電狀態, 而當輸入訊號為正電壓位準時, 第二充電元件為一放電狀態。

【實施方式】

[0004] 本發明的一些實施例將詳細描述如下。然而, 除了如下描述外, 本發明還可以廣泛地在其他的實施例施行,

且本發明的範圍並不受實施例之限定，其以之後的專利範圍為準。再者，為提供更清楚的描述及更易理解本發明，圖式內各部分並沒有依照其相對尺寸繪圖，某些尺寸與其他相關尺度相比已經被放大；不相關之細節部分也未完全繪出，以求圖式的簡潔。

第二A圖係顯示本發明實施例之充電永電路的電路圖。如第二A圖所示，此充電永電路20主要包含輸入訊號202、多個二極體204、多個充電元件206(如電容)、多個第一控制開關208、多個第二控制開關210。二極體204分別電性連接每個電容206，二極體204用於控制流經電容206的電流，允許正向充電並防止逆向漏電。在此實施例中，充電永電路20為NP型充電永電路，第一控制開關208係由PMOS(P channel metal oxide semiconductor, P通道金屬氧化半導體)半導體所製成，而第二控制開關210係由NMOS(N channel metal oxide semiconductor, N通道金屬氧化半導體)半導體所製成。當輸入訊號202為第一電壓位準(在此實施例為正電壓位準(high))時，多個第一控制開關208為關閉(close)且多個第二控制開關210為開啟(open)的狀態，故此時充電永電路20將對多個電容206進行充電。當充電永電路20完成充電完畢後，輸入訊號202則降為零電壓位準。當輸入訊號202為第二電壓位準(在此實施例為負電壓位準(low))時，則操作相反，多個第一控制開關208為開啟(open)且多個第二控制開關210為關閉(close)的狀態，故此時充電永電路20將對多個電容206進行放電。充電永電路20在輸入訊號202為第一電壓位準時，會產生電壓

且本發明的範圍並不受實施例之限定，其以之後的專利範圍為準。再者，為提供更清楚的描述及更易理解本發明，圖式內各部分並沒有依照其相對尺寸繪圖，某些尺寸與其他相關尺度相比已經被放大；不相關之細節部分也未完全繪出，以求圖式的簡潔。

第二A圖係顯示本發明實施例之充電永電路的電路圖。如第二A圖所示，此充電永電路20主要包含輸入訊號202、多個二極體204、多個充電元件206(如電容)、多個第一控制開關208、多個第二控制開關210。二極體204分別電性連接每個電容206，二極體204用於控制流經電容206的電流，允許正向充電並防止逆向漏電。在此實施例中，充電永電路20為NP型充電永電路，第一控制開關208係由PMOS(P channel metal oxide semiconductor, P通道金屬氧化半導體)半導體所製成，而第二控制開關210係由NMOS(N channel metal oxide semiconductor, N通道金屬氧化半導體)半導體所製成。當輸入訊號202為第一電壓位準(在此實施例為正電壓位準(high))時，多個第一控制開關208為關閉(close)且多個第二控制開關210為開啟(open)的狀態，故此時充電永電路20將對多個電容206進行充電。當充電永電路20完成充電完畢後，輸入訊號202則降為零電壓位準。當輸入訊號202為第二電壓位準(在此實施例為負電壓位準(low))時，則操作相反，多個第一控制開關208為開啟(open)且多個第二控制開關210為關閉(close)的狀態，故此時充電永電路20將對多個電容206進行放電。充電永電路20在輸入訊號202為第一電壓位準時，會產生電壓

升壓效果，最後的輸出訊號為多個電容206的電壓串連累加而成。另外，在本發明的充電泵電路中，其輸入訊號202的電壓可以是交流訊號電壓。

依舊參閱第二A圖，第二A圖所示的充電泵電路20為三階充電泵電路，輸出訊號為輸入訊號之電壓的三倍，而且僅需在一個工作週期內即可完成升壓N倍的操作。在此需要說明的是，本發明的充電泵電路20可以根據電路設計的需要設計N階的充電泵電路，只要變更電容206、第一控制開關208與第二控制開關210的數量即可達到電路設計所需的N階充電泵電路。另外，第二A圖之實施例之NP型充電泵電路的二極體204為一般的二極體，在不同的實施例中，二極體204可以是由NMOS所製成的NMOS二極體，如第二B圖所示，可用於簡化在半導體製程的程序。

第二C圖係顯示第二A圖或第二B圖之充電泵電路的電路輸入輸出圖。如第二C圖所示，當輸入電壓為正電壓位準時，第一輸出電壓為一倍的輸出電壓，第二輸出電壓為二倍的輸出電壓，第三輸出電壓為三倍的輸出電壓。由此電路輸入輸出圖可以明顯看出，只要一個工作周期此充電泵電路20就可以將輸出電壓升壓三倍，而傳統的充電泵電路需要三個工作周期才可以將輸出電壓升壓三倍，本發明的充電泵電路20僅需傳統充電泵電路的三分之一時間即可完成輸出電壓升壓三倍的工作。

第二A圖與第二B圖是以NP型的充電泵電路為範例，在不同的實施例中，充電泵電路可以PN型的充電泵電路，

升壓效果，最後的輸出訊號為多個電容206的電壓串連累加而成。另外，在本發明的充電泵電路中，其輸入訊號202的電壓可以是交流訊號電壓。

依舊參閱第二A圖，第二A圖所示的充電泵電路20為三階充電泵電路，輸出訊號為輸入訊號之電壓的三倍，而且僅需在一個工作週期內即可完成升壓N倍的操作。在此需要說明的是，本發明的充電泵電路20可以根據電路設計的需要設計N階的充電泵電路，只要變更電容206、第一控制開關208與第二控制開關210的數量即可達到電路設計所需的N階充電泵電路。另外，第二A圖之實施例之NP型充電泵電路的二極體204為一般的二極體，在不同的實施例中，二極體204可以是由NMOS所製成的NMOS二極體，如第二B圖所示，可用於簡化在半導體製程的程序。

第二C圖係顯示第二A圖或第二B圖之充電泵電路的電路輸入輸出圖。如第二C圖所示，當輸入電壓為正電壓位準時，第一輸出電壓為一倍的輸出電壓，第二輸出電壓為二倍的輸出電壓，第三輸出電壓為三倍的輸出電壓。由此電路輸入輸出圖可以明顯看出，只要一個工作周期此充電泵電路20就可以將輸出電壓升壓三倍，而傳統的充電泵電路需要三個工作周期才可以將輸出電壓升壓三倍，本發明的充電泵電路20僅需傳統充電泵電路的三分之一時間即可完成輸出電壓升壓三倍的工作。

第二A圖與第二B圖是以NP型的充電泵電路為範例，在不同的實施例中，充電泵電路可以PN型的充電泵電路，

如第三A圖所示。第三A圖係顯示本發明另一實施例之充電永電路的電路圖，此充電永電路30同樣包含一個輸入訊號302、多個二極體304、多個電容306、多個第一控制開關308、多個第二控制開關310。不同於第二A圖的實施例，在此實施例的第一控制開關308係由NMOS半導體所製成，而第二控制開關310係由PMOS半導體所製成。當輸入訊號302為第一電壓位準(在此實施例為負電壓位準(low))時，多個第一控制開關308為關閉(close)且多個第二控制開關310為開啟(open)的狀態，故此時多個電容306將進行充電。當充電永電路20完成充電完畢後，輸入訊號202則升為零電壓位準。而當輸入訊號302為第二電壓位準(在此實施例為負電壓位準(low))時，則操作相反，多個第一控制開關308為開啟(open)且多個第二控制開關310為關閉(close)的狀態，故此時多個電容306進行放電。充電永電路30在輸入訊號302為負電壓位準時，會產生電壓升壓效果，最後的輸出訊號為多個電容306的電壓串連累加而成。

依舊參閱第三A圖，充電永電路30同樣為三階充電永電路，輸出訊號為升壓三倍的輸出電壓，而且僅需在一個工作週期內即可完成升壓三倍的操作。在此需要說明的是，本發明的充電永電路30可以根據電路設計的需要設計N階的充電永電路，只要變更電容306、第一控制開關308與第二控制開關310的元件數量即可達到電路設計所需的N階充電永電路。另外，第三A圖實施例之PN型充電永電路的二極體304為一般的二極體，在不同的實施例中，二極體304可以是由PMOS半導體所製成的PMOS二極

如第三A圖所示。第三A圖係顯示本發明另一實施例之充電永電路的電路圖，此充電永電路30同樣包含一個輸入訊號302、多個二極體304、多個電容306、多個第一控制開關308、多個第二控制開關310。不同於第二A圖的實施例，在此實施例的第一控制開關308係由NMOS半導體所製成，而第二控制開關310係由PMOS半導體所製成。當輸入訊號302為第一電壓位準(在此實施例為負電壓位準(low))時，多個第一控制開關308為關閉(close)且多個第二控制開關310為開啟(open)的狀態，故此時多個電容306將進行充電。當充電永電路20完成充電完畢後，輸入訊號202則升為零電壓位準。而當輸入訊號302為第二電壓位準(在此實施例為負電壓位準(low))時，則操作相反，多個第一控制開關308為開啟(open)且多個第二控制開關310為關閉(close)的狀態，故此時多個電容306進行放電。充電永電路30在輸入訊號302為負電壓位準時，會產生電壓升壓效果，最後的輸出訊號為多個電容306的電壓串連累加而成。

依舊參閱第三A圖，充電永電路30同樣為三階充電永電路，輸出訊號為升壓三倍的輸出電壓，而且僅需在一個工作週期內即可完成升壓三倍的操作。在此需要說明的是，本發明的充電永電路30可以根據電路設計的需要設計N階的充電永電路，只要變更電容306、第一控制開關308與第二控制開關310的元件數量即可達到電路設計所需的N階充電永電路。另外，第三A圖實施例之PN型充電永電路的二極體304為一般的二極體，在不同的實施例中，二極體304可以是由PMOS半導體所製成的PMOS二極

體304，如第三B圖所示，可簡化在半導體製程的程序。

第三C圖係顯示第三A圖或第三B圖之充電永電路的電路輸入輸出圖。如第三C圖所示，當輸入電壓為負電壓位準時，第一輸出電壓為一倍的輸出電壓，第二輸出電壓為二倍的輸出電壓，第三輸出電壓為三倍的輸出電壓。由此電路輸入輸出圖可以明顯看出，只要一個工作周期此充電永電路30就可以將輸出電壓升壓三倍，而傳統的充電永電路需要三個工作周期才可以將輸出電壓升壓三倍，本發明的充電永電路30僅需傳統充電永電路的三分之一時間即可完成輸出電壓升壓三倍的工作。

第四圖係顯示本發明之充電永電路的又一實施例。不同於上述的實施例，第四圖的充電永電路40包含輸入訊號402、正電壓充電永電路404與負電壓充電永電路406。換句話說，第四A圖的充電永電路40係結合第二A圖的充電永電路20與第三A圖的充電永電路30，可以讓N倍的輸出電壓更穩定。如第四圖所示，當輸入訊號402為正電壓位準的時候，正電壓充電永電路404進行升壓的動作，而當輸入訊號402為負電壓位準的時候，負電壓充電永電路406進行升壓的動作。無論輸入訊號402在正電壓位準或是負電壓位準，皆進行輸出訊號升壓N階的動作，故輸出訊號更加穩定。

依舊參閱第四圖，正電壓充電永電路404包含多個NMOS二極體4042、多個PMOS控制開關4044、多個NMOS控制開關4046與多個第一充電元件4048。NMOS二極體4042用於控制輸入訊號402的正向充電而防止控制訊號402的逆向漏電。當輸入訊號402為正電壓位準時，PMOS

體304，如第三B圖所示，可簡化在半導體製程的程序。

第三C圖係顯示第三A圖或第三B圖之充電泵電路的電路輸入輸出圖。如第三C圖所示，當輸入電壓為負電壓位準時，第一輸出電壓為一倍的輸出電壓，第二輸出電壓為二倍的輸出電壓，第三輸出電壓為三倍的輸出電壓。由此電路輸入輸出圖可以明顯看出，只要一個工作周期此充電泵電路30就可以將輸出電壓升壓三倍，而傳統的充電泵電路需要三個工作周期才可以將輸出電壓升壓三倍，本發明的充電泵電路30僅需傳統充電泵電路的三分之一時間即可完成輸出電壓升壓三倍的工作。

第四圖係顯示本發明之充電泵電路的又一實施例。不同於上述的實施例，第四圖的充電泵電路40包含輸入訊號402、正電壓充電泵電路404與負電壓充電泵電路406。換句話說，第四A圖的充電泵電路40係結合第二A圖的充電泵電路20與第三A圖的充電泵電路30，可以讓N倍的輸出電壓更穩定。如第四圖所示，當輸入訊號402為正電壓位準的時候，正電壓充電泵電路404進行升壓的動作，而當輸入訊號402為負電壓位準的時候，負電壓充電泵電路406進行升壓的動作。無論輸入訊號402在正電壓位準或是負電壓位準，皆進行輸出訊號升壓N階的動作，故輸出訊號更加穩定。

依舊參閱第四圖，正電壓充電泵電路404包含多個NMOS二極體4042、多個PMOS控制開關4044、多個NMOS控制開關4046與多個第一充電元件4048。NMOS二極體4042用於控制輸入訊號402的正向充電而防止控制訊號402的逆向漏電。當輸入訊號402為正電壓位準時，PMOS

控制開關4042為關閉(close)，而當輸入訊號402為負電壓位準時，PMOS控制開關4042為開啟(open)。而當輸入訊號402為正電壓位準時，NMOS控制開關4046為開啟(open)，而當輸入訊號402為負電壓位準時，NMOS控制開關4046為關閉(close)。每個第一充電元件4048電性連接NMOS二極體4042，當輸入訊號402為該正電壓位準時，第一充電元件4048為充電狀態，而當輸入訊號402為負電壓位準時，第一充電元件4048為一放電狀態。而負電壓充電永電路406包含多個PMOS二極體4062、多個NMOS控制開關4064、PMOS控制開關4066與第二充電元件4068。PMOS二極體4062用於控制輸入訊號的負向充電而防止控制訊號的逆向漏電。當輸入訊號為負電壓位準時，NMOS控制開關4064為關閉(close)，而當輸入訊號為正電壓位準時，NMOS控制開關4064為開啟(open)。當輸入訊號為負電壓位準時，PMOS控制開關4066為開啟(open)，而當輸入訊號402為正電壓位準時，PMOS控制開關4066為關閉(close)。每個第二充電元件4068電性連接PMOS二極體4062，當輸入訊號402為負電壓位準時，第二充電元件4068為充電狀態，而當輸入訊402號為該正電壓位準時，第二充電元件4068為放電狀態。

第五A圖與第五B圖係顯示本發明之充電永電路的電路軟體模擬驗證波形。如第五A圖與第五B圖所示，輸入訊號無論是弦波或是方波訊號，皆可以在一工作週期內完成高速升壓的動作。另外，在此需要說明的是，本發明的充電永電路可以根據電路設計的需要設計N階的充電永電路，只要變更電容、第一控制開關與第二控制開關的

控制開關4042為關閉(close)，而當輸入訊號402為負電壓位準時，PMOS控制開關4042為開啟(open)。而當輸入訊號402為正電壓位準時，NMOS控制開關4046為開啟(open)，而當輸入訊號402為負電壓位準時，NMOS控制開關4046為關閉(close)。每個第一充電元件4048電性連接NMOS二極體4042，當輸入訊號402為該正電壓位準時，第一充電元件4048為充電狀態，而當輸入訊號402為負電壓位準時，第一充電元件4048為一放電狀態。而負電壓充電永電路406包含多個PMOS二極體4062、多個NMOS控制開關4064、PMOS控制開關4066與第二充電元件4068。PMOS二極體4062用於控制輸入訊號的負向充電而防止控制訊號的逆向漏電。當輸入訊號為負電壓位準時，NMOS控制開關4064為關閉(close)，而當輸入訊號為正電壓位準時，NMOS控制開關4064為開啟(open)。當輸入訊號為負電壓位準時，PMOS控制開關4066為開啟(open)，而當輸入訊號402為正電壓位準時，PMOS控制開關4066為關閉(close)。每個第二充電元件4068電性連接PMOS二極體4062，當輸入訊號402為負電壓位準時，第二充電元件4068為充電狀態，而當輸入訊402號為該正電壓位準時，第二充電元件4068為放電狀態。

第五A圖與第五B圖係顯示本發明之充電永電路的電路軟體模擬驗證波形。如第五A圖與第五B圖所示，輸入訊號無論是弦波或是方波訊號，皆可以在一工作週期內完成高速升壓的動作。另外，在此需要說明的是，本發明的充電永電路可以根據電路設計的需要設計N階的充電永電路，只要變更電容、第一控制開關與第二控制開關的

數量即可達到電路設計所需的N階充電汞電路。舉例來說，第六A圖與第六B圖即顯示本發明之二階充電汞電路。

上述之實施例僅係為說明本發明之技術思想及特點，其目的在使熟悉此技藝之人士能了解本發明之內容並據以實施，當不能以之限定本發明之專利範圍，即凡其他未脫離本發明所揭示精神所完成之各種等效改變或修飾都涵蓋在本發明所揭露的範圍內，均應包含在下述之申請專利範圍內。

【圖式簡單說明】

- [0005] 第一A圖係顯示傳統之充電汞電路的電路示意圖；及
第二A圖與第二B圖係顯示本發明實施例之充電汞電路的電路圖；
第二C圖係顯示第二A圖或第二B圖之充電汞電路的電路輸入輸出圖；
第三A圖與第三B圖係顯示本發明另一實施例之充電汞電路的電路圖；
第三C圖係顯示第三A圖或第三B圖之充電汞電路的電路輸入輸出圖；
第四圖係顯示本發明之充電汞電路的又一實施例；
第五A圖與第五B圖係顯示本發明之充電汞電路的電路軟體模擬驗證波形；及
第六A圖與第六B圖係顯示本發明之二階充電汞電路。

【主要元件符號說明】

- [0006] 10 充電汞電路
102 二極體

數量即可達到電路設計所需的N階充電汞電路。舉例來說，第六A圖與第六B圖即顯示本發明之二階充電汞電路。

上述之實施例僅係為說明本發明之技術思想及特點，其目的在使熟悉此技藝之人士能了解本發明之內容並據以實施，當不能以之限定本發明之專利範圍，即凡其他未脫離本發明所揭示精神所完成之各種等效改變或修飾都涵蓋在本發明所揭露的範圍內，均應包含在下述之申請專利範圍內。

【圖式簡單說明】

- [0005] 第一圖係顯示傳統之充電汞電路的電路示意圖；及
第二A圖與第二B圖係顯示本發明實施例之充電汞電路的電路圖；
第二C圖係顯示第二A圖或第二B圖之充電汞電路的電路輸入輸出圖；
第三A圖與第三B圖係顯示本發明另一實施例之充電汞電路的電路圖；
第三C圖係顯示第三A圖或第三B圖之充電汞電路的電路輸入輸出圖；
第四圖係顯示本發明之充電汞電路的又一實施例；
第五A圖與第五B圖係顯示本發明之充電汞電路的電路軟體模擬驗證波形；及
第六A圖與第六B圖係顯示本發明之二階充電汞電路。

【主要元件符號說明】

- [0006] 10 充電汞電路
102 二極體

104	充電元件
106	第一操作訊號
108	第二操作訊號
20	充電汞電路
202	輸入訊號
204	二極體
206	充電元件
208	第一控制開關
210	第二控制開關
30	充電汞電路
302	輸入訊號
304	二極體
306	電容
308	第一控制開關
310	第二控制開關
40	充電汞電路
402	輸入訊號
404	正電壓充電汞電路
4042	NMOS二極體
4044	PMOS控制開關
4046	NMOS控制開關
4048	第一充電元件
406	負電壓充電汞電路
4062	PMOS二極體
4064	NMOS控制開關
4066	PMOS控制開關

104	充電元件
106	第一操作訊號
108	第二操作訊號
20	充電永電路
202	輸入訊號
204	二極體
206	充電元件
208	第一控制開關
210	第二控制開關
30	充電永電路
302	輸入訊號
304	二極體
306	電容
308	第一控制開關
310	第二控制開關
40	充電永電路
402	輸入訊號
404	正電壓充電永電路
4042	NMOS二極體
4044	PMOS控制開關
4046	NMOS控制開關
4048	第一充電元件
406	負電壓充電永電路
4062	PMOS二極體
4064	NMOS控制開關
4066	PMOS控制開關



Intellectual
Property
Office

201128917

4068

第二充電元件



Intellectual
Property
Office

七、申請專利範圍：

1 . 一種充電泵電路(charge pump circuit)，其包含：

一輸入訊號；

複數個二極體，用於控制該輸入訊號的充電而防止該控制訊號的逆向漏電；

複數個第一控制開關，當該輸入訊號為一第一電壓位準時，該些第一控制開關為關閉(close)，而當該輸入訊號為一第二電壓位準時，該些第一控制開關為開啟(open)；

複數個第二控制開關，當該輸入訊號為該第一電壓位準時，該些第二控制開關為開啟(open)，而當該輸入訊號為該第二電壓位準時，該些第二控制開關為關閉(close)；
以及

複數個充電元件，每一該些充電元件電性連接該二極體，當該輸入訊號為該第一電壓位準時，該些充電元件為一充電狀態，而當該輸入訊號為該第二電壓位準時，該些充電元件為一放電狀態；

其中該充電泵電路可在一工作週期內完成升壓一輸出電壓N倍。

2 . 如申請專利範圍第1項所述之充電泵電路，其中該充電泵電路為一NP型充電泵電路。

3 . 如申請專利範圍第2項所述之充電泵電路，其中該些第一控制開關為複數個PMOS(P channel metal oxide semiconductor，P通道金屬氧化半導體)控制開關。

4 . 如申請專利範圍第2項所述之充電泵電路，其中該些第二控制開關為複數個NMOS(N channel metal oxide

七、申請專利範圍：

- 1 . 一種充電泵電路(charge pump circuit)，其包含：

一輸入訊號；

複數個二極體，用於控制該輸入訊號的充電而防止該控制訊號的逆向漏電；

複數個第一控制開關，當該輸入訊號為一第一電壓位準時，該些第一控制開關為關閉(close)，而當該輸入訊號為一第二電壓位準時，該些第一控制開關為開啟(open)；

複數個第二控制開關，當該輸入訊號為該第一電壓位準時，該些第二控制開關為開啟(open)，而當該輸入訊號為該第二電壓位準時，該些第二控制開關為關閉(close)；
以及

複數個充電元件，每一該些充電元件電性連接該二極體，當該輸入訊號為該第一電壓位準時，該些充電元件為一充電狀態，而當該輸入訊號為該第二電壓位準時，該些充電元件為一放電狀態；

其中該充電泵電路可在一工作週期內完成升壓一輸出電壓N倍。

- 2 . 如申請專利範圍第1項所述之充電泵電路，其中該充電泵電路為一NP型充電泵電路。

- 3 . 如申請專利範圍第2項所述之充電泵電路，其中該些第一控制開關為複數個PMOS(P channel metal oxide semiconductor，P通道金屬氧化半導體)控制開關。

- 4 . 如申請專利範圍第2項所述之充電泵電路，其中該些第二控制開關為複數個NMOS(N channel metal oxide

semiconductor, N通道金屬氧化半導體)控制開關。

- 5 . 如申請專利範圍第2項所述之充電泵電路，其中該第一電壓位準為一正電壓位準。
- 6 . 如申請專利範圍第2項所述之充電泵電路，其中該第二電壓位準為一負電壓位準。
- 7 . 如申請專利範圍第2項所述之充電泵電路，其中該二極體係為一NMOS二極體。
- 8 . 如申請專利範圍第1項所述之充電泵電路，其中該充電泵電路為一PN型充電泵電路。
- 9 . 如申請專利範圍第8項所述之充電泵電路，其中該些第一控制開關為複數個NMOS控制開關。
- 10 . 如申請專利範圍第8項所述之充電泵電路，其中該些第二控制開關為複數個PMOS控制開關。
- 11 . 如申請專利範圍第8項所述之充電泵電路，其中該第一電壓位準為一負電壓位準。
- 12 . 如申請專利範圍第8項所述之充電泵電路，其中該第二電壓位準為一正電壓位準。
- 13 . 如申請專利範圍第8項所述之充電泵電路，其中該二極體係為一PMOS二極體。
- 14 . 如申請專利範圍第1項所述之充電泵電路，其中該輸入訊號為一零電壓位準時，該充電泵電路完成充電工作。
- 15 . 如申請專利範圍第1項所述之充電泵電路，其中該輸出電壓為該些電容電壓串接累加而成。
- 16 . 如申請專利範圍第1項所述之充電泵電路，其中該輸入訊號電壓為交流訊號電壓。
- 17 . 一種充電泵電路(charge pump circuit)，其包含：

semiconductor, N通道金屬氧化半導體)控制開關。

5. 如申請專利範圍第2項所述之充電泵電路，其中該第一電壓位準為一正電壓位準。
6. 如申請專利範圍第2項所述之充電泵電路，其中該第二電壓位準為一負電壓位準。
7. 如申請專利範圍第2項所述之充電泵電路，其中該二極體係為一NMOS二極體。
8. 如申請專利範圍第1項所述之充電泵電路，其中該充電泵電路為一PN型充電泵電路。
9. 如申請專利範圍第8項所述之充電泵電路，其中該些第一控制開關為複數個NMOS控制開關。
10. 如申請專利範圍第8項所述之充電泵電路，其中該些第二控制開關為複數個PMOS控制開關。
11. 如申請專利範圍第8項所述之充電泵電路，其中該第一電壓位準為一負電壓位準。
12. 如申請專利範圍第8項所述之充電泵電路，其中該第二電壓位準為一正電壓位準。
13. 如申請專利範圍第8項所述之充電泵電路，其中該二極體係為一PMOS二極體。
14. 如申請專利範圍第1項所述之充電泵電路，其中該輸入訊號為一零電壓位準時，該充電泵電路完成充電工作。
15. 如申請專利範圍第1項所述之充電泵電路，其中該輸出電壓為該些電容電壓串接累加而成。
16. 如申請專利範圍第1項所述之充電泵電路，其中該輸入訊號電壓為交流訊號電壓。
17. 一種充電泵電路(charge pump circuit)，其包含：

一輸入訊號；

一正電壓充電永電路，其包含：

複數個NMOS二極體，用於控制該輸入訊號的正向充電而防止該控制訊號的逆向漏電；

複數個PMOS控制開關，當該輸入訊號為一正電壓位準時，該些PMOS控制開關為關閉(close)，而當該輸入訊號為一負電壓位準時，該些PMOS控制開關為開啟(open)；
複數個NMOS控制開關，當該輸入訊號為該正電壓位準時，該些NMOS控制開關為開啟(open)，而當該輸入訊號為該負電壓位準時，該些NMOS控制開關為關閉(close)；

以及

複數個第一充電元件，每一該些第一充電元件電性連接該NMOS二極體，當該輸入訊號為該正電壓位準時，該些第一充電元件為一充電狀態，而當該輸入訊號為該負電壓位準時，該些第一充電元件為一放電狀態；以及

一負電壓充電永電路，其包含：

複數個PMOS二極體，用於控制該輸入訊號的負向充電而防止該控制訊號的逆向漏電；

複數個NMOS控制開關，當該輸入訊號為一負電壓位準時，該些NMOS控制開關為關閉(close)，而當該輸入訊號為一正電壓位準時，該些NMOS控制開關為開啟(open)；
複數個PMOS控制開關，當該輸入訊號為該負電壓位準時，該些PMOS控制開關為開啟(open)，而當該輸入訊號為該正電壓位準時，該些PMOS控制開關為關閉(close)；

以及

複數個第二充電元件，每一該些第二充電元件電性連接該

一輸入訊號；

一正電壓充電永電路，其包含：

複數個NMOS二極體，用於控制該輸入訊號的正向充電而防止該控制訊號的逆向漏電；

複數個PMOS控制開關，當該輸入訊號為一正電壓位準時，該些PMOS控制開關為關閉(close)，而當該輸入訊號為一負電壓位準時，該些PMOS控制開關為開啟(open)；

複數個NMOS控制開關，當該輸入訊號為該正電壓位準時，該些NMOS控制開關為開啟(open)，而當該輸入訊號為該負電壓位準時，該些NMOS控制開關為關閉(close)；

以及

複數個第一充電元件，每一該些第一充電元件電性連接該NMOS二極體，當該輸入訊號為該正電壓位準時，該些第一充電元件為一充電狀態，而當該輸入訊號為該負電壓位準時，該些第一充電元件為一放電狀態；以及

一負電壓充電永電路，其包含：

複數個PMOS二極體，用於控制該輸入訊號的負向充電而防止該控制訊號的逆向漏電；

複數個NMOS控制開關，當該輸入訊號為一負電壓位準時，該些NMOS控制開關為關閉(close)，而當該輸入訊號為一正電壓位準時，該些NMOS控制開關為開啟(open)；

複數個PMOS控制開關，當該輸入訊號為該負電壓位準時，該些PMOS控制開關為開啟(open)，而當該輸入訊號為該正電壓位準時，該些PMOS控制開關為關閉(close)；

以及

複數個第二充電元件，每一該些第二充電元件電性連接該

PMOS二極體，當該輸入訊號為該負電壓位準時，該些第二充電元件為一充電狀態，而當該輸入訊號為該正電壓位準時，該些第二充電元件為一放電狀態。

- 18 . 如申請專利範圍第17項所述之充電泵電路，其中該充電泵電路可在一工作週期內完成升壓一輸出電壓N倍。
- 19 . 如申請專利範圍第17項所述之充電泵電路，其中該輸出電壓為該些第一電容電壓或該些第二電容串接累加而成。
- 20 . 如申請專利範圍第17項所述之充電泵電路，其中該輸入訊號電壓為交流訊號電壓。

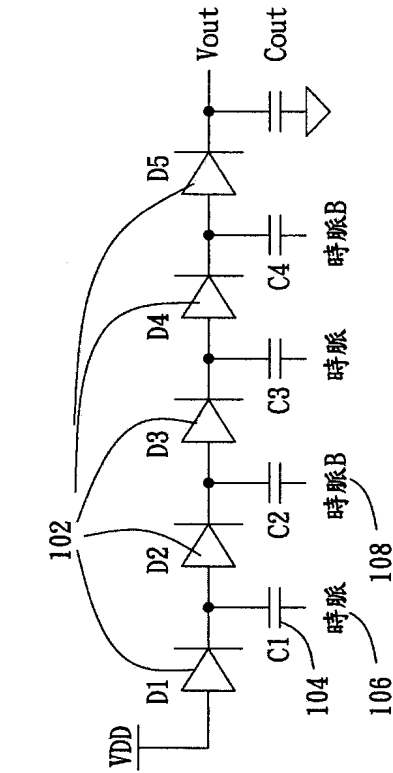
Intellectual
Property
Office

PMOS二極體，當該輸入訊號為該負電壓位準時，該些第二充電元件為一充電狀態，而當該輸入訊號為該正電壓位準時，該些第二充電元件為一放電狀態。

- 18 . 如申請專利範圍第17項所述之充電泵電路，其中該充電泵電路可在一工作週期內完成升壓一輸出電壓N倍。
- 19 . 如申請專利範圍第17項所述之充電泵電路，其中該輸出電壓為該些第一電容電壓或該些第二電容串接累加而成。
- 20 . 如申請專利範圍第17項所述之充電泵電路，其中該輸入訊號電壓為交流訊號電壓。

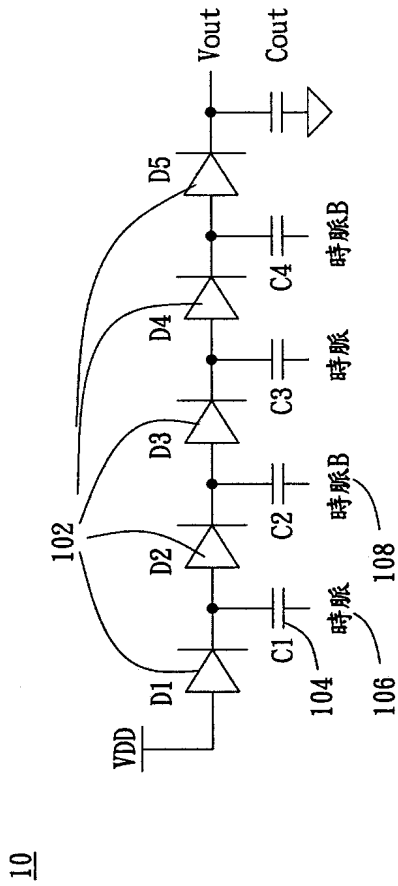
Intellectual
Property
Office

八、圖式：



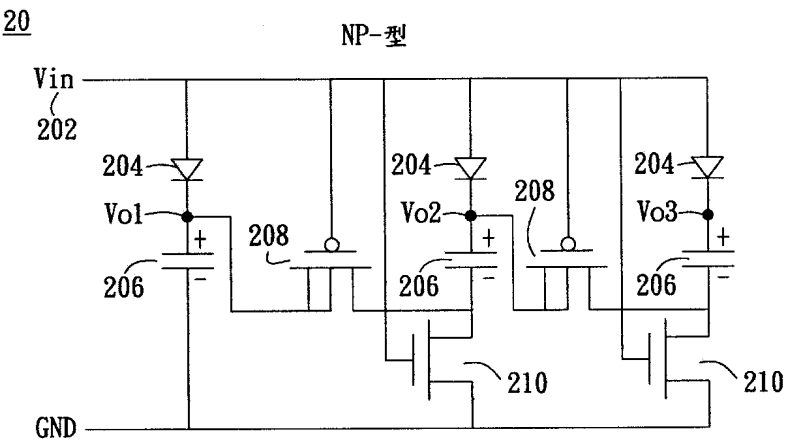
第一圖

八、圖式：

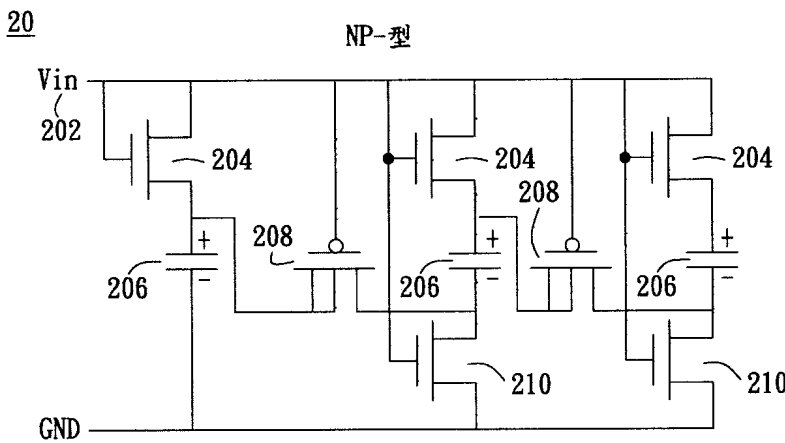


第一圖

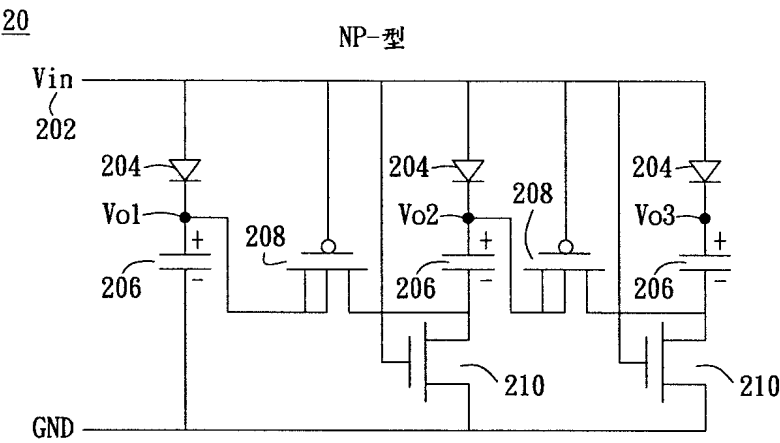
10



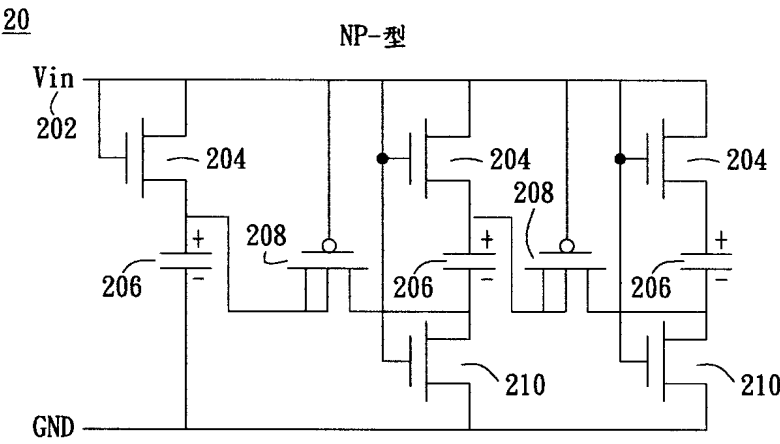
第二A圖



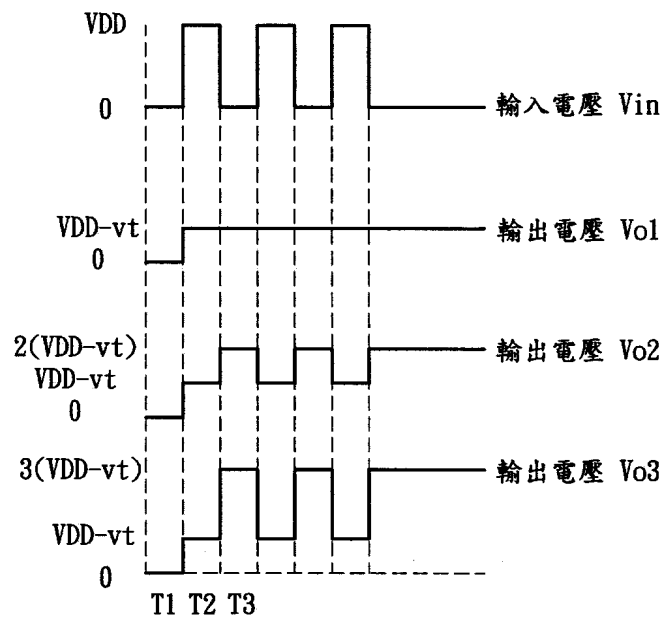
第二B圖



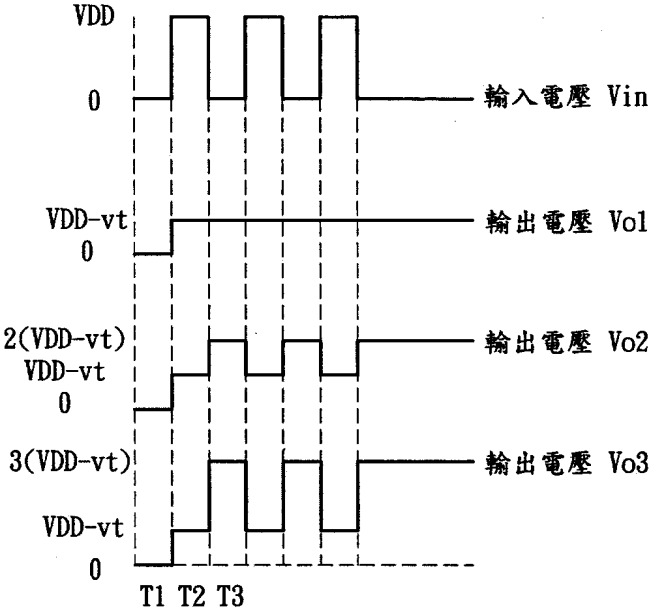
第二A圖



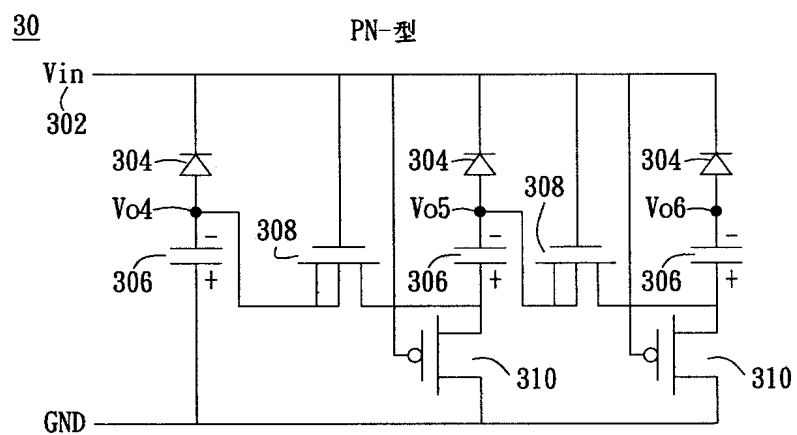
第二B圖



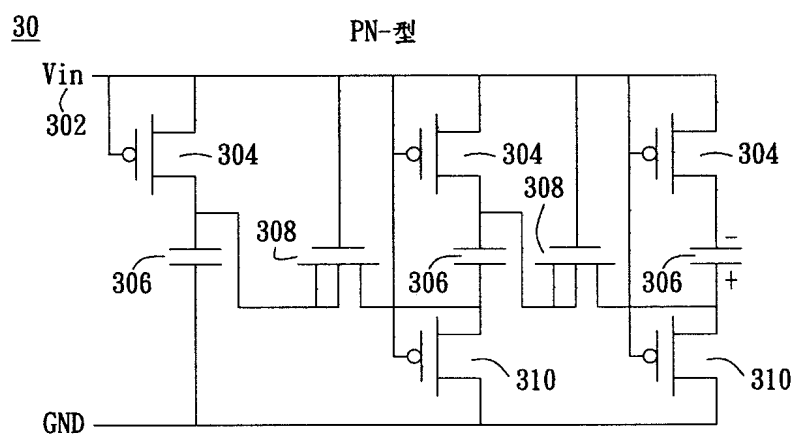
第二C圖



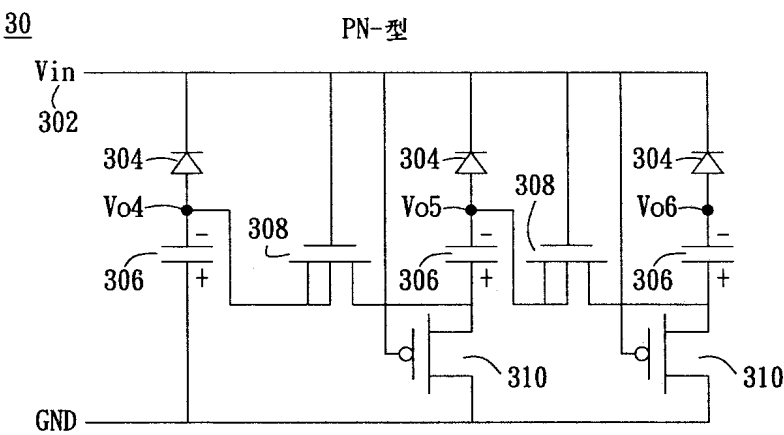
第二C圖



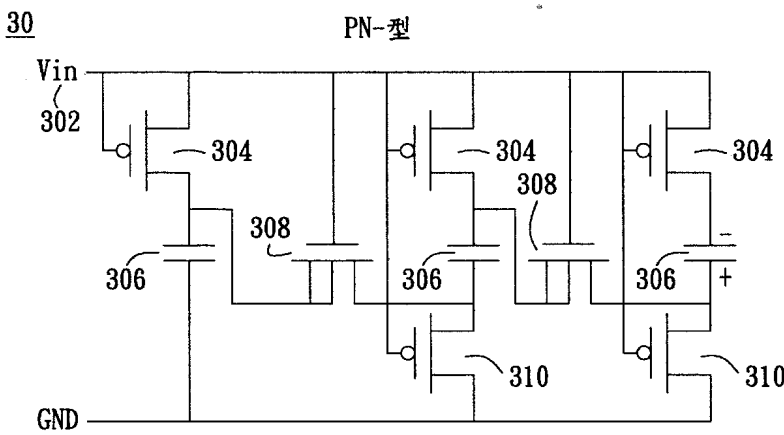
第三A圖



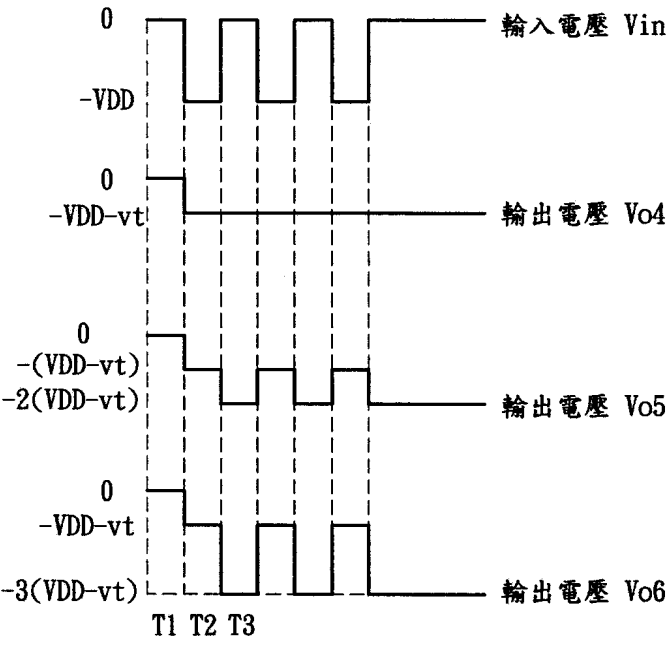
第三B圖



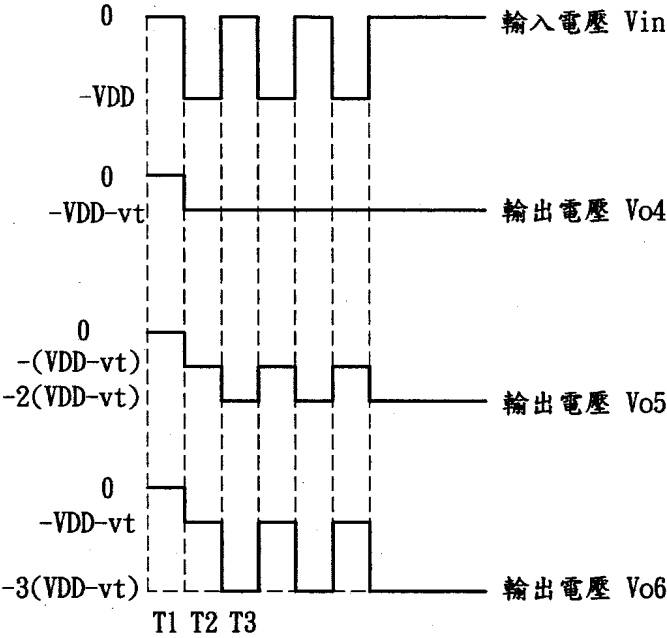
第三A圖



第三B圖

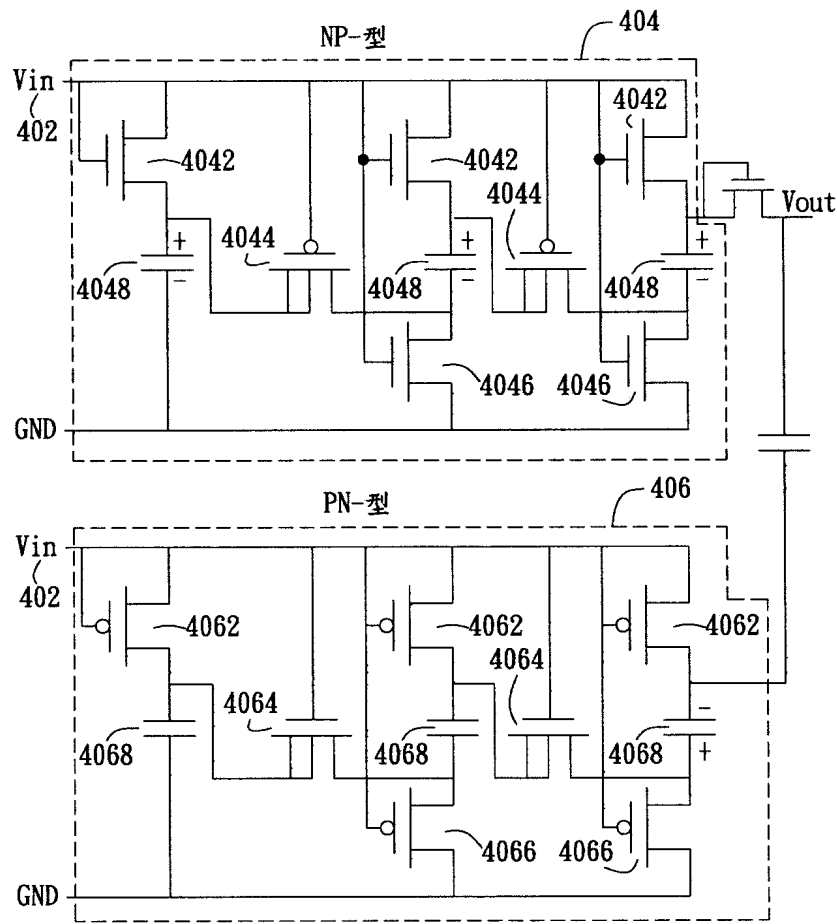


第三C圖



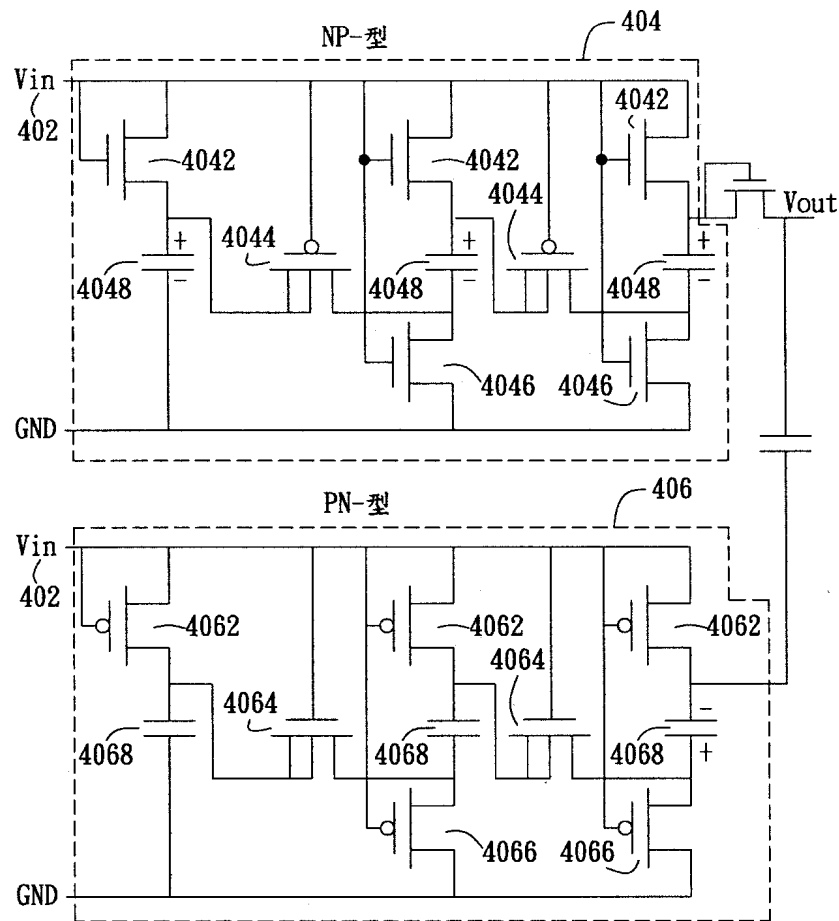
第三C圖

40

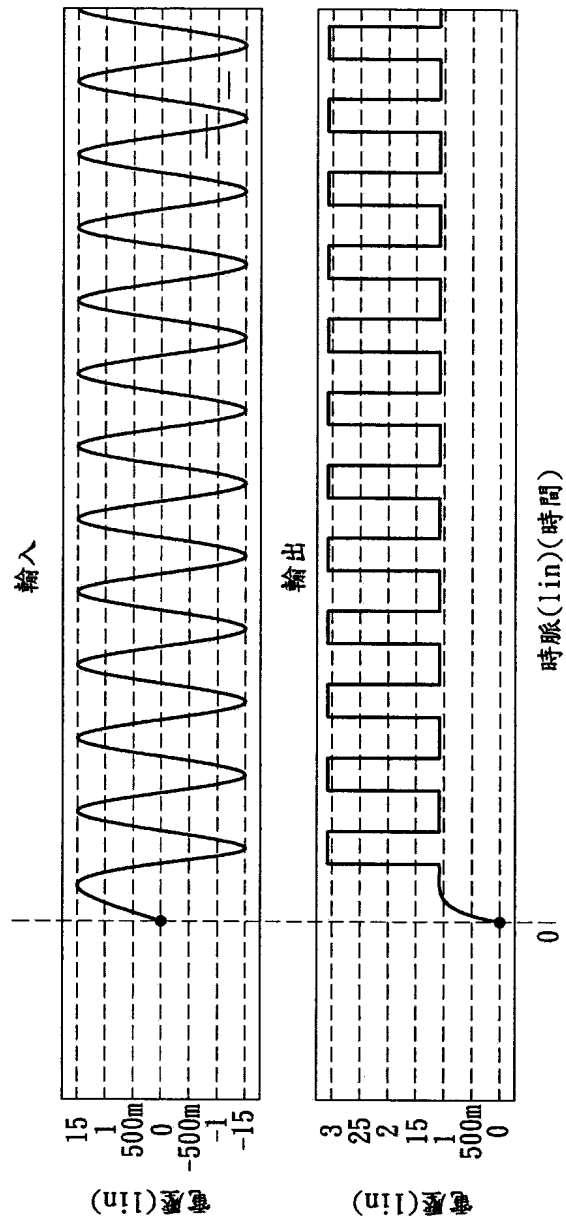


第四圖

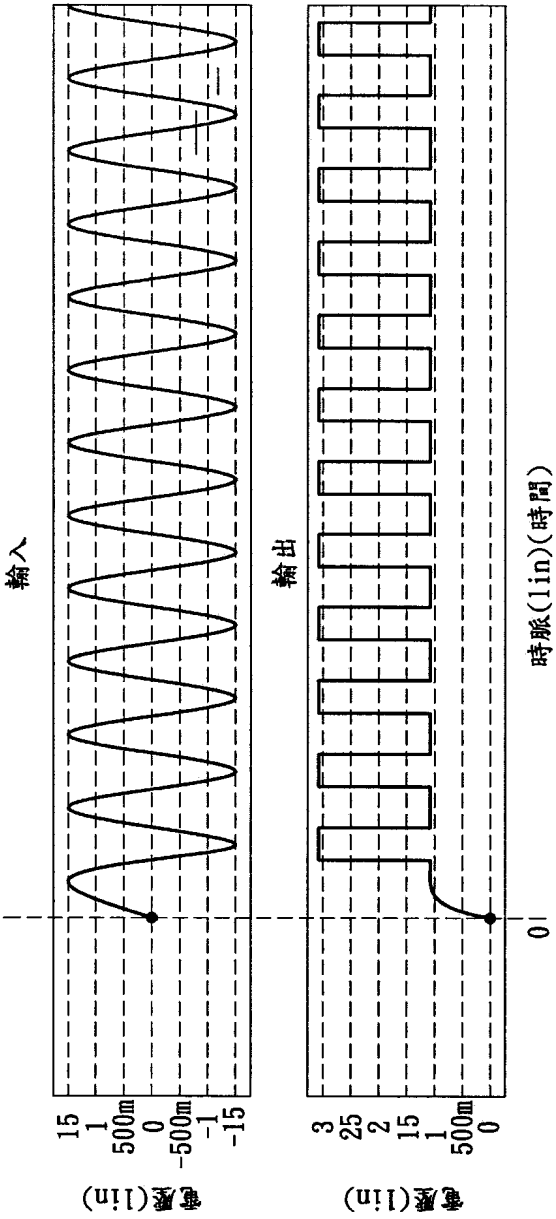
40



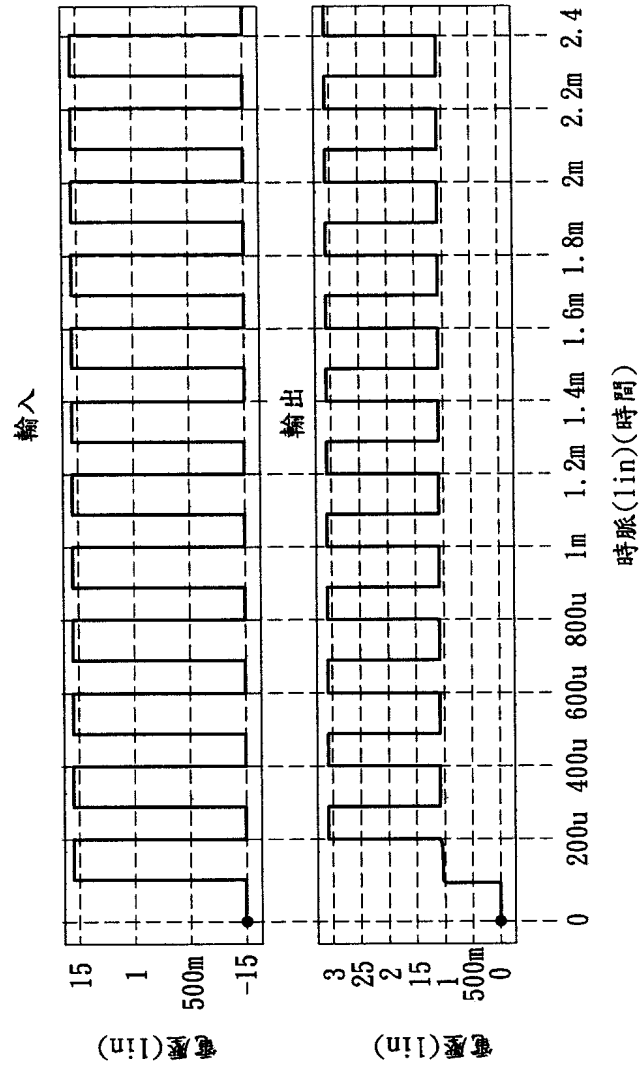
第四圖



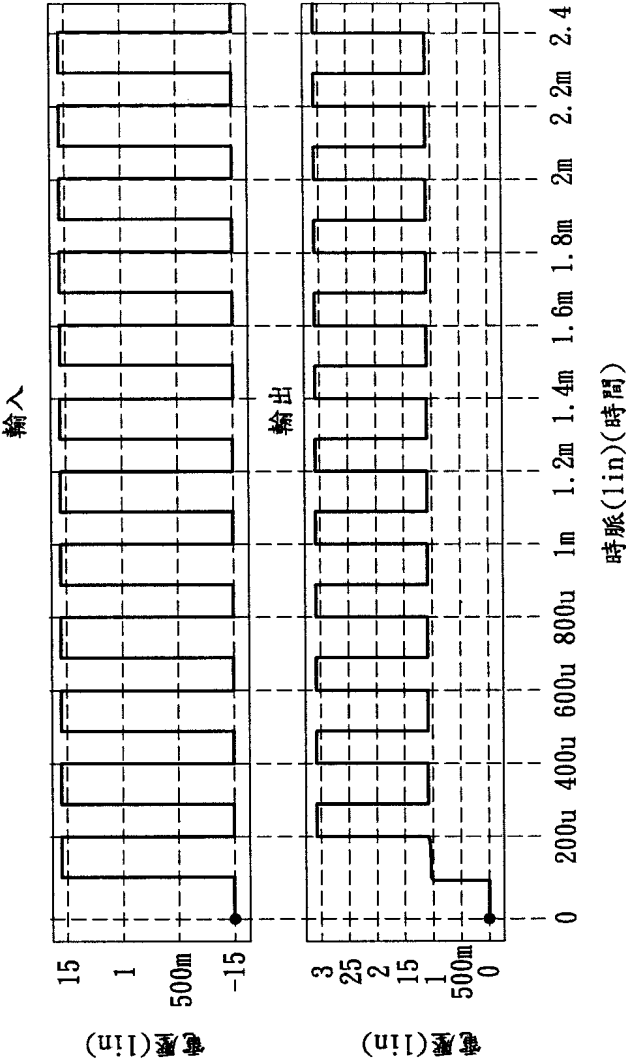
第五A圖



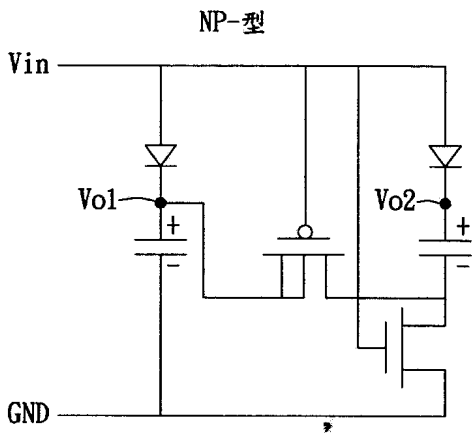
第五A圖



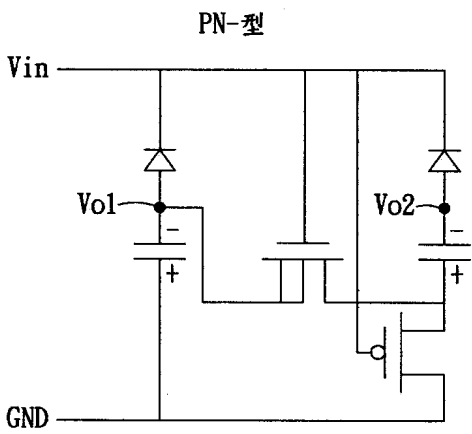
第五B圖



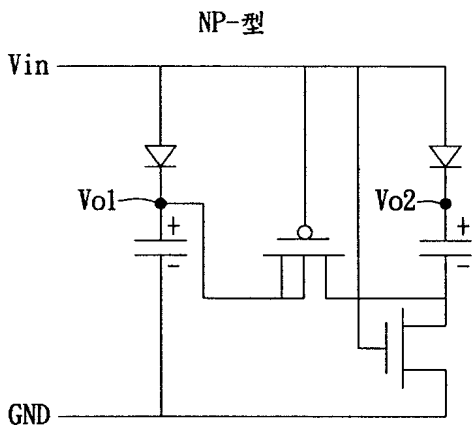
第五B圖



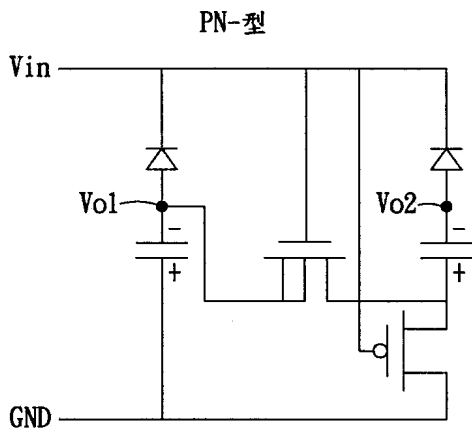
第六A圖



第六B圖



第六A圖



第六B圖