

【11】證書號數：I654822

【45】公告日：中華民國 108 (2019) 年 03 月 21 日

【51】Int. Cl.： H02M3/07 (2006.01)

發明

全 6 頁

【54】名稱：能以低壓電晶體實現級數切換功能之高壓產生器

HIGH-VOLTAGE GENERATOR WITH MULTI-STAGE SELECTION IN
LOW-VOLTAGE CMOS PROCESS

【21】申請案號：106141216

【22】申請日：中華民國 106 (2017) 年 11 月 27 日

【72】發明人：柯明道 (TW) KER, MING DOU；游力瑾 (TW) YU, LI CHIN

【71】申請人：國立交通大學

NATIONAL CHIAO TUNG
UNIVERSITY

新竹市大學路 1001 號

【74】代理人：李世章；秦建譜

【56】參考文獻：

TW 201301730A

TW 201521340A

CN 102290981A

CN 104091613A

CN 203554284U

US 2015/0015323A1

審查人員：林迺信

【57】申請專利範圍

1. 一種能以低壓電晶體實現級數切換功能之高壓產生器，包括：一升壓電路，係由至少一第一級電荷泵及一第二級電荷泵相互串聯而成；該第一級電荷泵之輸入端係電性連接至該高壓產生器之輸入端，該第二級電荷泵之輸入端則電性連接至該第一級電荷泵之輸出端，且該第二級電荷泵之輸出端係直接或間接地電性連接至該高壓產生器之輸出端；至少一第一級切換開關及一第二級切換開關，係分別並聯於該第一級電荷泵及該第二級電荷泵，且各該切換開關分別由至少一低壓電晶體組成；及一迴授電路，其一端係電性連接至該高壓產生器之輸出端，其另一端則分別電性連接至各該電荷泵；在該第一級切換開關及第二級切換開關皆斷開的情況下，該高壓產生器之輸入端所接收到的一輸入訊號，能依序透過該第一級電荷泵及第二級電荷泵進行兩次升壓；反之，在該第一級切換開關被導通、第二級切換開關斷開的情況下，該輸入訊號僅會透過該第二級電荷泵進行一次升壓，且該第一級切換開關及第二級切換開關之兩端間的電壓差幅度不超過一次升壓的電壓差幅度。
2. 如請求項 1 所述之高壓產生器，其中，該第一切換開關包括：一第一前端單軸雙切開關，其控制端係接收一控制訊號，該第一前端單軸雙切開關之二切換端則分別電性連接至該第一級電荷泵的輸入端及接地端；一第一反向器，其輸入端係電性連接至該第一前端單軸雙切開關之反應端；一第一後端單軸雙切開關，其控制端係接收該控制訊號，該第一後端單軸雙切開關之二切換端則分別電性連接至該第一級電荷泵的輸出端及該第一反向器之輸出端；及一第一電晶體開關，係由至少一低壓電晶體組成，該第一電晶體開關之兩端係與該第一級電荷泵相並聯，且其控制端係電性連接至該第一後端單軸雙切開關之反應端。
3. 如請求項 2 所述之高壓產生器，其中，該第二切換開關包括：一第二前端單軸雙切開關，其控制端係接收另一控制訊號，該第二前端單軸雙切開關之二切換端則分別電性連接至該第二級電荷泵的輸入端及該第一反向器之輸出端；一第二反向器，其輸入端係電

(2)

性連接至該第二前端單軸雙切開關之反應端；一第二後端單軸雙切開關，其控制端係接收該另一控制訊號，該第二後端單軸雙切開關之二切換端則分別電性連接至該第二級電荷泵的輸出端及該第二反向器之輸出端；及一第二電晶體開關，係由至少一低壓電晶體組成，該第二電晶體開關之兩端係與該第二級電荷泵相並聯，且其控制端係電性連接至該第二後端單軸雙切開關之反應端。

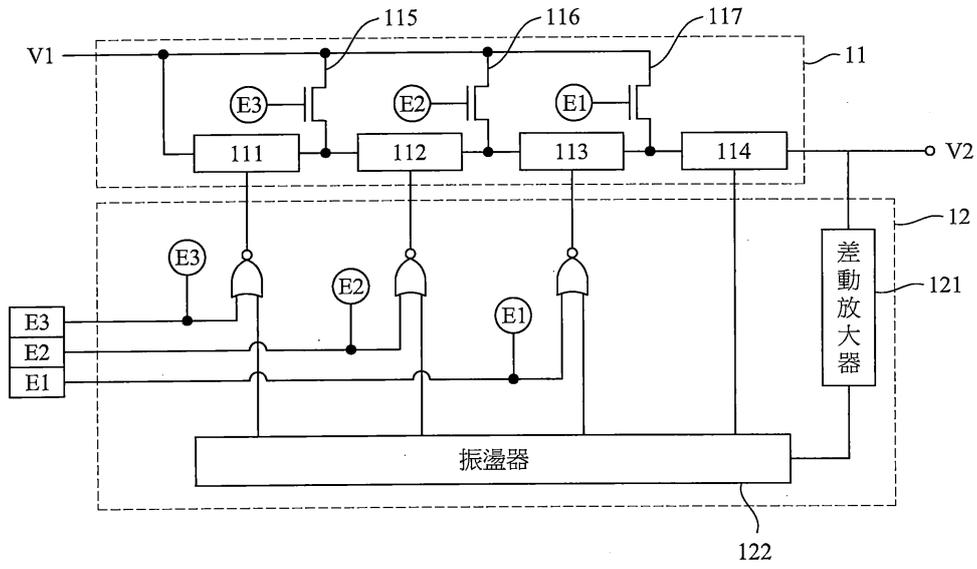
4. 如請求項 3 所述之高壓產生器，其中，該第一電晶體開關及第二電晶體開關係採用低壓製程、具電洞通道之金屬氧化物半導體場效電晶體。
5. 如請求項 4 所述之高壓產生器，其中，各該單軸雙切開關分別包括：一第一耦合電容，其一端透過一反向器電性連接至該單軸雙切開關之控制端；一第二耦合電容，其一端係電性連接至該單軸雙切開關之控制端；一第一交叉耦合電晶體，係分別電性連接至該第一耦合電容、第二耦合電容及該單軸雙切開關之一切換端；及一第二交叉耦合電晶體，係分別電性連接至該第一耦合電容、第二耦合電容及該單軸雙切開關之另一切換端。
6. 如請求項 5 所述之高壓產生器，其中，各該前端單軸雙切開關之反應端，係電性連接於該第二耦合電容之另一端。
7. 如請求項 6 所述之高壓產生器，其中，各該後端單軸雙切開關之反應端，係電性連接於該第一耦合電容之另一端。
8. 如請求項 7 所述之高壓產生器，其中，該第二交叉耦合電晶體分別並聯有二洩壓電路，各該洩壓電路係由複數個串聯之二極體組成。
9. 如請求項 8 所述之高壓產生器，其中，該第一交叉耦合電晶體係採用具電洞通道之金屬氧化物半導體場效電晶體；第二交叉耦合電晶體則採用具電子通道之金屬氧化物半導體場效電晶體。
10. 如請求項 9 所述之高壓產生器，其中，該迴授電路包括：一差動放大器，其輸入端係分別電性連接至該高壓產生器之輸出端及一參考電壓；一壓控振盪器，其輸入端係電性連接至該差動放大器之輸出端；及一時脈電路，其輸入端係電性連接至該壓控振盪器之輸出端，其輸出端則分別連接至各該電荷泵。

圖式簡單說明

第 1 圖係一種高壓產生器電路圖；第 2 圖係本發明之高壓產生器之電路架構圖；第 3 圖係本發明之高壓產生器之局部電路圖；第 4 圖係本發明中單軸雙切開關之示意圖；第 5 圖係本發明中前端單軸雙切開關之示意圖；及第 6 圖係本發明中後端單軸雙切開關之示意圖。

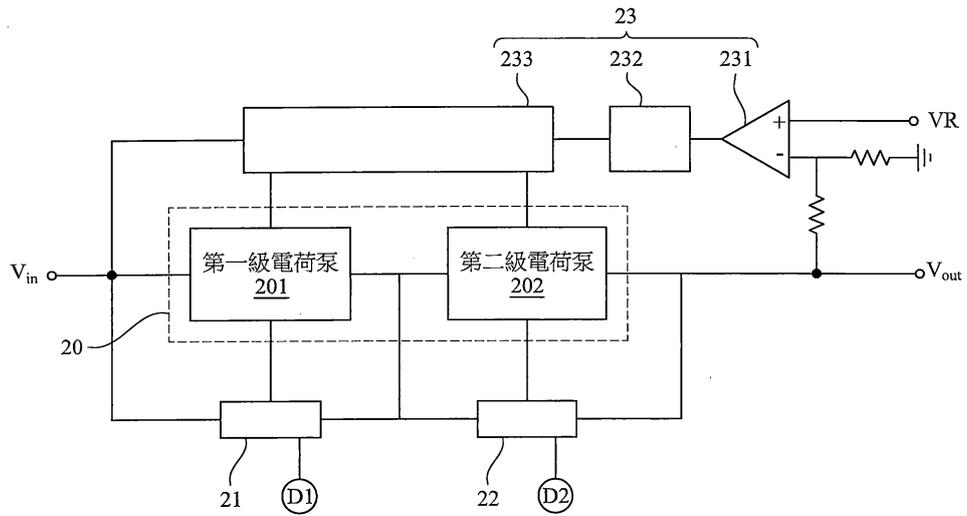
(3)

1



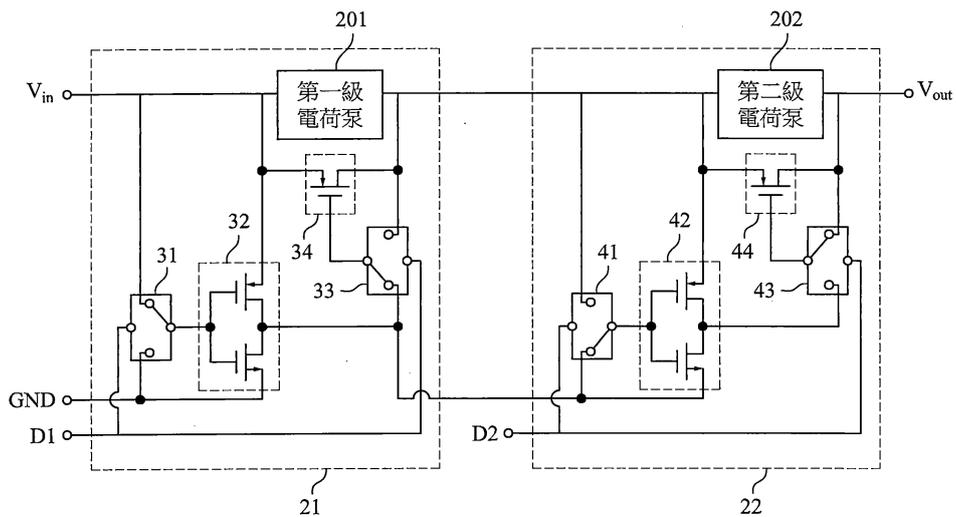
第 1 圖

2



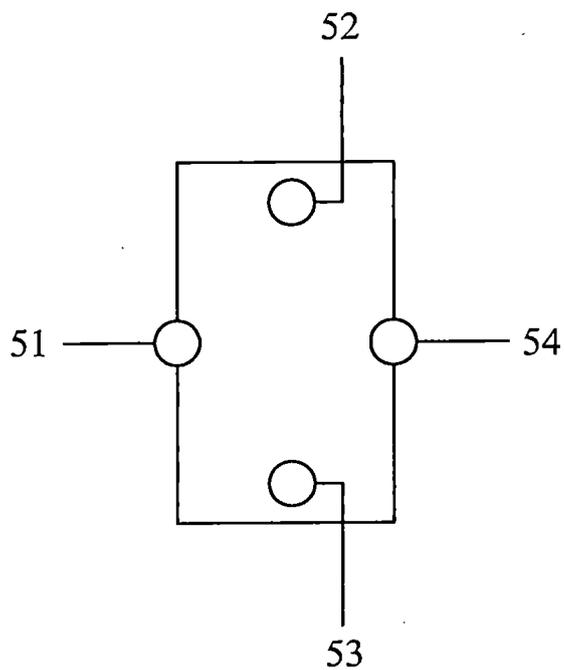
第 2 圖

(4)



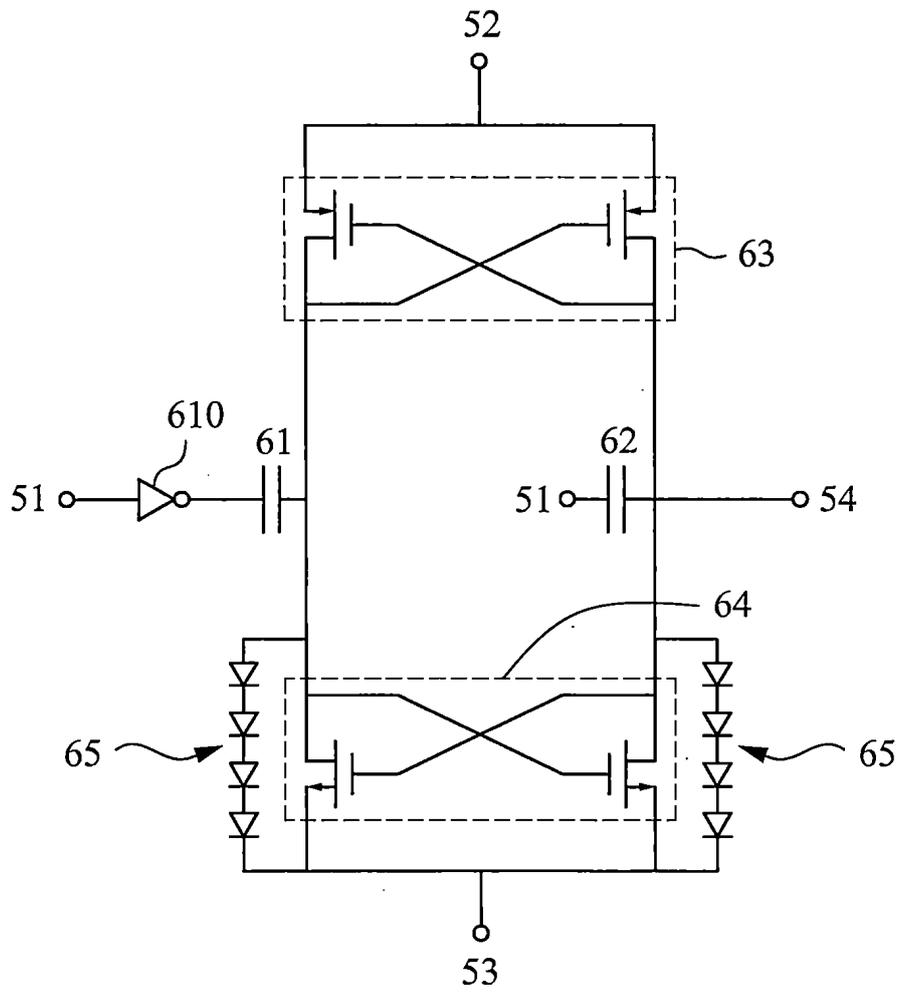
第 3 圖

5



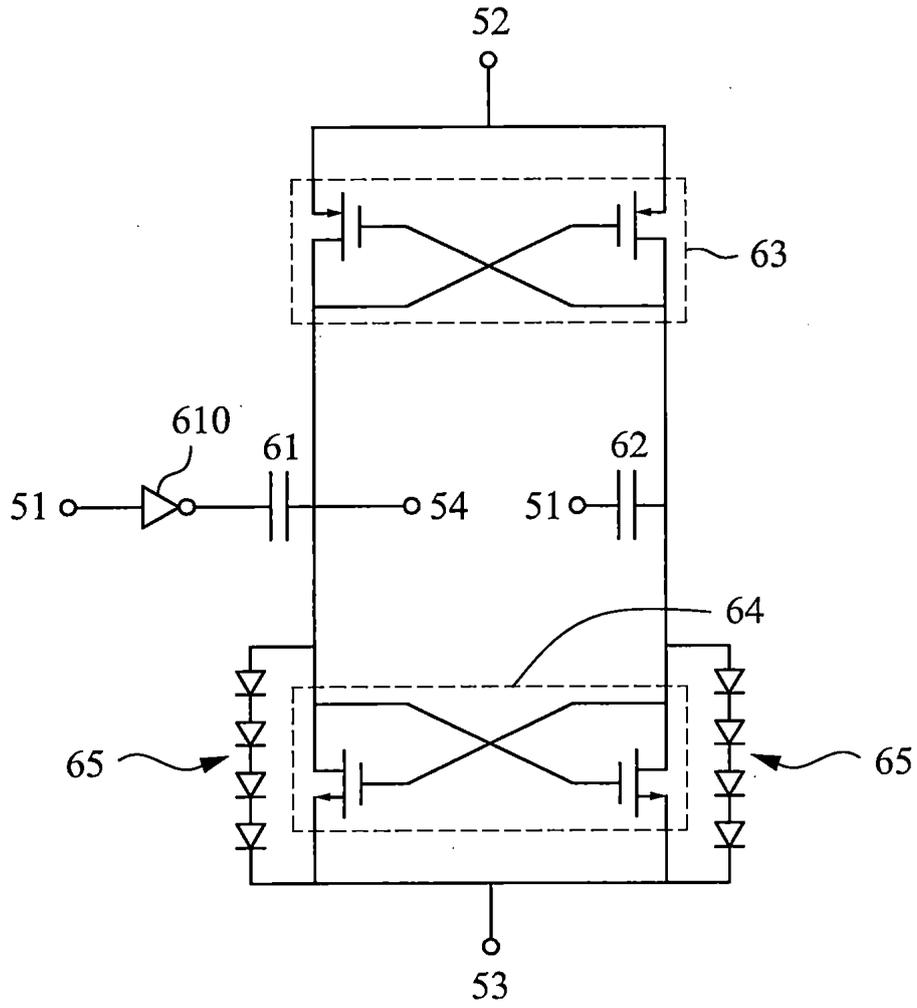
第 4 圖

(5)



第 5 圖

(6)



第 6 圖