

【11】證書號數：I511400

【45】公告日：中華民國 104 (2015) 年 12 月 01 日

【51】Int. Cl.：H02H9/02 (2006.01)

發明

全 10 頁

【54】名稱：可提升門鎖防疫能力之主動式防護電路及主動防護環電路

ACTIVE GUARD RING AND RING CIRCUIT TO IMPROVE LATCH-UP IMMUNITY

【21】申請案號：103115815

【22】申請日：中華民國 103 (2014) 年 05 月 02 日

【11】公開編號：201543779

【43】公開日期：中華民國 104 (2015) 年 11 月 16 日

【72】發明人：柯明道 (TW) KER, MING DOU；蔡惠雯 (TW) TSAI, HUI WEN

【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：林火泉

【56】參考文獻：

TW 201227909A

TW 201312729A

CN 102222891A

CN 103427650A

US 5465190

US 7990666B2

審查人員：林迺信

[57]申請專利範圍

1. 一種可提升門鎖防疫能力之主動式防護電路，其係電性連接於一輸入節點與一內部電路之間，包括：一輸入輸出電路，連接該輸入節點，以透過該輸入節點接收一注入電流，該輸入輸出電路在該注入電流之激發下係產生一基底電流；以及一主動防護環電路，連接於該輸入輸出電路與該內部電路之間，該主動防護環電路偵測該注入電流高於一門檻值時，係控制該輸入輸出電路產生一補償電流，以補償該基底電流，避免該內部電路發生門鎖效應。
2. 根據請求項 1 所述之主動式防護電路，其中該注入電流係為一正電流脈衝時，該補償電流係為一反向電流，以減少流入該內部電路之電流大小。
3. 根據請求項 1 所述之主動式防護電路，其中該注入電流係為一負電流脈衝時，該補償電流係為一正向電流，以減少自該內部電路流出之電流大小。
4. 根據請求項 1 所述之主動式防護電路，其中該主動防護環電路包含一偵測電路與一控制電路，該偵測電路連接該輸入節點，以針對該注入電流進行偵測，並將偵測結果傳至該控制電路，該控制電路連接該偵測電路與該輸入輸出電路，以根據該偵測結果控制該輸入輸出電路產生該補償電流。
5. 根據請求項 4 所述之主動式防護電路，其中該偵測電路更包含：一感測電路，係感測該注入電流係為一正電流脈衝或一負電流脈衝且該注入電流是否高於該門檻值，該感測電路包括一第一 N 型金氧半場效電晶體、一第一 P 型金氧半場效電晶體、一第一電阻與一第二電阻，其中該第一 N 型金氧半場效電晶體之源極係電性連接該第一 P 型金氧半場效電晶體之源極與該輸入節點，該第一電阻之一端係連接該第一 N 型金氧半場效電晶體之汲極，該第一電阻之另一端係連接一高電壓準位，該第一 P 型金氧半場效電晶體之汲極係連接該第二電阻後接地，且該第一 N 型金氧半場效電晶體之閘極係接地；以及一電流

鏡電路，電性連接於該第一 P 型金氧半場效電晶體之閘極與該控制電路之間，以將該感測電路之感測結果鏡射至該控制電路。

6. 根據請求項 5 所述之主動式防護電路，其中該控制電路更包括：一第二 N 型金氧半場效電晶體、一第二 P 型金氧半場效電晶體、一第三 N 型金氧半場效電晶體、一第三 P 型金氧半場效電晶體、一第四 N 型金氧半場效電晶體、一第四 P 型金氧半場效電晶體、一第五 N 型金氧半場效電晶體、以及一第五 P 型金氧半場效電晶體，其中該第二 N 型金氧半場效電晶體與該第二 P 型金氧半場效電晶體、該第三 N 型金氧半場效電晶體與該第三 P 型金氧半場效電晶體、該第四 N 型金氧半場效電晶體與該第四 P 型金氧半場效電晶體、以及該第五 N 型金氧半場效電晶體與該第五 P 型金氧半場效電晶體係各自串聯形成一互補式金屬氧化物半導體，該第二 N 型金氧半場效電晶體之閘極連接該第三 N 型金氧半場效電晶體之閘極與該第三 P 型金氧半場效電晶體之汲極，該第四 P 型金氧半場效電晶體之閘極係連接該第五 P 型金氧半場效電晶體之閘極與該第五 N 型金氧半場效電晶體之汲極，該第二 N 型金氧半場效電晶體之汲極係連接該第二 P 型金氧半場效電晶體之汲極與該輸入輸出電路，該第四 N 型金氧半場效電晶體之汲極係連接該第四 P 型金氧半場效電晶體之汲極與該輸入輸出電路，該第三 P 型金氧半場效電晶體之閘極係連接該電流鏡電路與該第一 N 型金氧半場效電晶體之汲極，且該第五 N 型金氧半場效電晶體之閘極係連接該感測電路之該第一 P 型金氧半場效電晶體之汲極。
7. 根據請求項 6 所述之主動式防護電路，其中該電流鏡電路包括：一第六 P 型金氧半場效電晶體、一第六 N 型金氧半場效電晶體與一第七 N 型金氧半場效電晶體，其中該第六 P 型金氧半場效電晶體之閘極連接該第一 P 型金氧半場效電晶體之閘極，該第六 P 型金氧半場效電晶體之源極連接該第一 P 型金氧半場效電晶體之源極與該輸入節點，該第六 P 型金氧半場效電晶體之汲極連接該第六 N 型金氧半場效電晶體之汲極，該第六 N 型金氧半場效電晶體之源極連接一接地端，該第六 N 型金氧半場效電晶體之閘極連接該第七 N 型金氧半場效電晶體之閘極，該第七 N 型金氧半場效電晶體之源極連接該接地端，該第七 N 型金氧半場效電晶體之汲極連接該第三 P 型金氧半場效電晶體之閘極與該第一 N 型金氧半場效電晶體之汲極。
8. 根據請求項 7 所述之主動式防護電路，其中該輸入輸出電路係包含一組串聯之第七 P 型金氧半場效電晶體與第八 N 型金氧半場效電晶體，其中該第七 P 型金氧半場效電晶體之汲極係電性連接該第八 N 型金氧半場效電晶體之汲極與該輸入節點，該第七 P 型金氧半場效電晶體之源極與該第八 N 型金氧半場效電晶體之源極係各自連接該高電壓準位與該接地端，該第七 P 型金氧半場效電晶體之閘極係連接該第二 N 型金氧半場效電晶體之汲極與該第二 P 型金氧半場效電晶體之汲極，該第八 N 型金氧半場效電晶體之閘極係連接該第四 N 型金氧半場效電晶體之汲極與該第四 P 型金氧半場效電晶體之汲極。
9. 根據請求項 8 所述之主動式防護電路，其中該注入電流為該正電流脈衝時，該第八 N 型金氧半場效電晶體係導通，以貢獻該反向電流。
10. 根據請求項 8 所述之主動式防護電路，其中該注入電流為該負電流脈衝時，該第七 P 型金氧半場效電晶體係導通，以貢獻該正向電流。
11. 根據請求項 8 所述之主動式防護電路，其中該第七 P 型金氧半場效電晶體或該第八 N 型金氧半場效電晶體更可電性並聯有至少一被動防護環，以減少流入該內部電路或自該內部電路流出之電流大小。
12. 一種主動防護環電路，其係連接一內部電路，避免該內部電路發生門鎖效應，該主動防護環電路包括：一偵測電路，連接一輸入節點，以針對該輸入節點上之一注入電流進行偵測；以及一控制電路，連接該偵測電路，該控制電路係接收該偵測電路之偵測結果，並在該注入電流高於一門檻值時提供一補償電流，以避免該內部電路發生門鎖效應，其

中該注入電流係為一正電流脈衝時，該補償電流係為一反向電流，以減少流入該內部電路之電流大小，該注入電流係為一負電流脈衝時，該補償電流係為一正向電流，以減少自該內部電路流出之電流大小。

13. 根據請求項 12 所述之主動防護環電路，其中該偵測電路更包含：一感測電路，係感測該注入電流係為該正電流脈衝或該負電流脈衝且該注入電流是否高於該門檻值，該感測電路包括一第一 N 型金氧半場效電晶體、一第一 P 型金氧半場效電晶體、一第一電阻與一第二電阻，其中該第一 N 型金氧半場效電晶體之源極係電性連接該第一 P 型金氧半場效電晶體之源極與該輸入節點，該第一電阻之一端係連接該第一 N 型金氧半場效電晶體之汲極，該第一電阻之另一端係連接一高電壓準位，該第一 P 型金氧半場效電晶體之汲極係連接該第二電阻後接地，且該第一 N 型金氧半場效電晶體之閘極係接地；以及一電流鏡電路，電性連接於該第一 P 型金氧半場效電晶體之閘極與該控制電路之間，以將該感測電路之感測結果鏡射至該控制電路。
14. 根據請求項 13 所述之主動防護環電路，其中該控制電路更包括：一第二 N 型金氧半場效電晶體、一第二 P 型金氧半場效電晶體、一第三 N 型金氧半場效電晶體、一第三 P 型金氧半場效電晶體、一第四 N 型金氧半場效電晶體、一第四 P 型金氧半場效電晶體、一第五 N 型金氧半場效電晶體、以及一第五 P 型金氧半場效電晶體，其中該第二 N 型金氧半場效電晶體與該第二 P 型金氧半場效電晶體、該第三 N 型金氧半場效電晶體與該第三 P 型金氧半場效電晶體、該第四 N 型金氧半場效電晶體與該第四 P 型金氧半場效電晶體、以及該第五 N 型金氧半場效電晶體與該第五 P 型金氧半場效電晶體係各自串聯形成一互補式金屬氧化物半導體，該第二 N 型金氧半場效電晶體之閘極連接該第三 N 型金氧半場效電晶體之閘極與該第三 P 型金氧半場效電晶體之汲極，該第四 P 型金氧半場效電晶體之閘極係連接該第五 P 型金氧半場效電晶體之閘極與該第五 N 型金氧半場效電晶體之汲極，該第二 N 型金氧半場效電晶體之汲極係連接該第二 P 型金氧半場效電晶體之汲極與一輸入輸出電路，該第四 N 型金氧半場效電晶體之汲極係連接該第四 P 型金氧半場效電晶體之汲極，該第三 P 型金氧半場效電晶體之閘極係連接該電流鏡電路與該第一 N 型金氧半場效電晶體之汲極，且該第五 N 型金氧半場效電晶體之閘極係連接該感測電路之該第一 P 型金氧半場效電晶體之汲極。
15. 根據請求項 14 所述之主動防護環電路，其中該電流鏡電路包括：一第六 P 型金氧半場效電晶體、一第六 N 型金氧半場效電晶體與一第七 N 型金氧半場效電晶體，其中該第六 P 型金氧半場效電晶體之閘極連接該第一 P 型金氧半場效電晶體之閘極，該第六 P 型金氧半場效電晶體之源極連接該第一 P 型金氧半場效電晶體之源極與該輸入節點，該第六 P 型金氧半場效電晶體之汲極連接該第六 N 型金氧半場效電晶體之汲極，該第六 N 型金氧半場效電晶體之源極連接一接地端，該第六 N 型金氧半場效電晶體之閘極連接該第七 N 型金氧半場效電晶體之閘極，該第七 N 型金氧半場效電晶體之源極連接該接地端，該第七 N 型金氧半場效電晶體之汲極連接該第三 P 型金氧半場效電晶體之閘極與該第一 N 型金氧半場效電晶體之汲極。

圖式簡單說明

第 1 圖係為根據本發明實施例之主動式防護電路之示意圖。

第 2 圖係為根據本發明實施例之主動防護環電路之簡要示意圖。

第 3 圖係為根據本發明實施例之主動防護環電路之詳細電路示意圖。

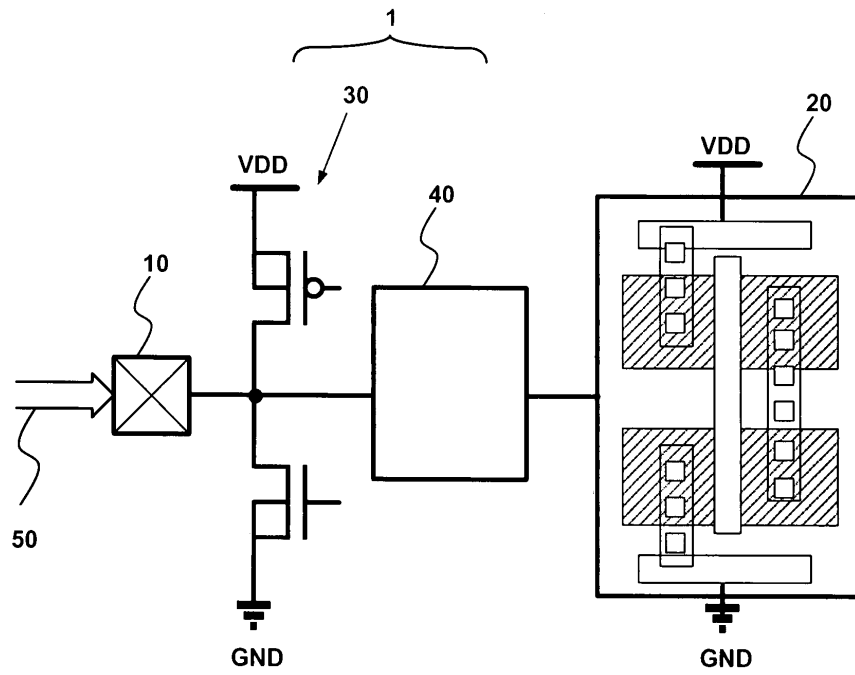
第 4 圖係為根據本發明另一實施例之主動式防護電路之示意圖。

第 5 圖係為利用一正電流脈衝激發本發明實施例之等效電路示意圖。

第 6 圖係為利用複數個串接之金氧半場效電晶體以產生操作所需電壓之電路示意圖。

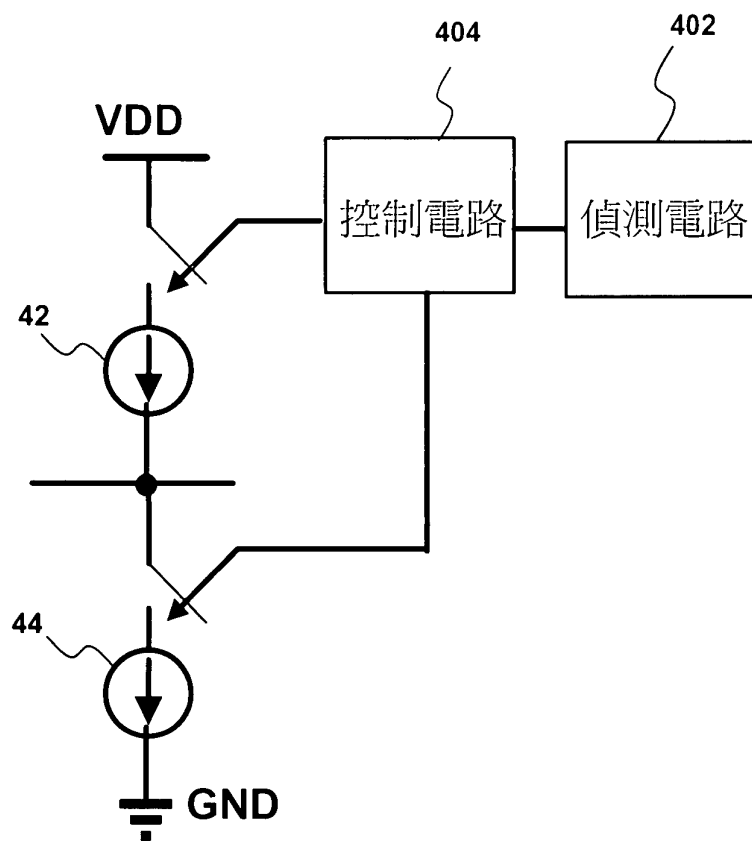
(4)

第 7 圖係為利用一負電流脈衝激發本發明實施例之等效電路示意圖。



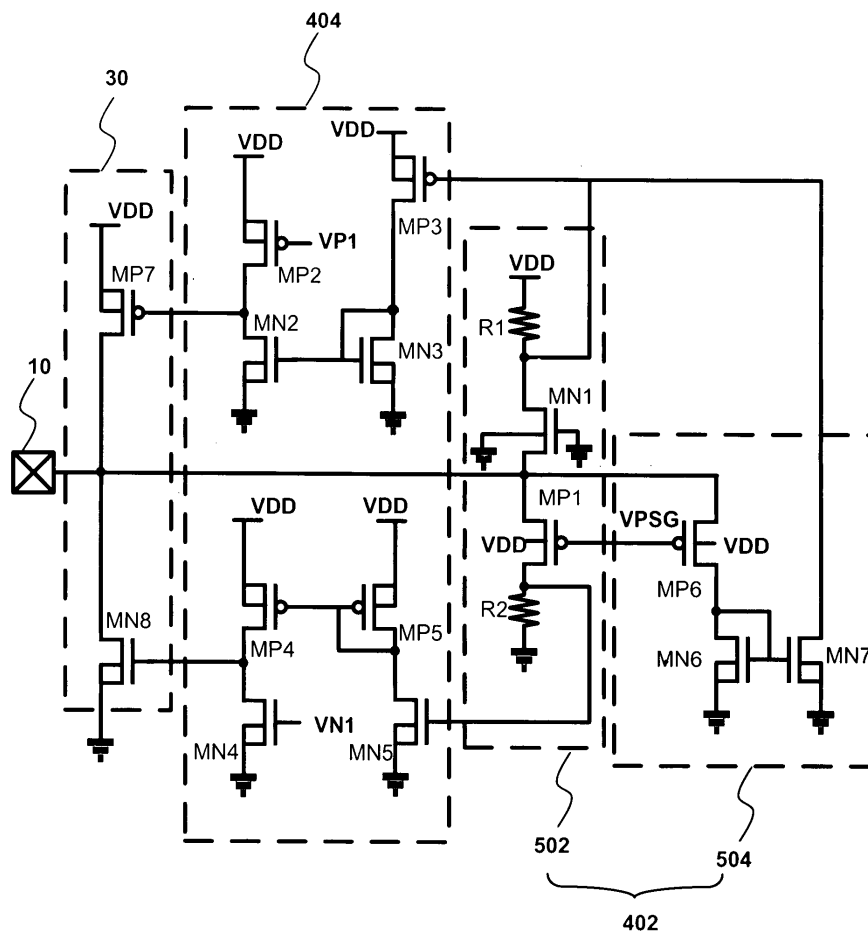
第 1 圖

(5)



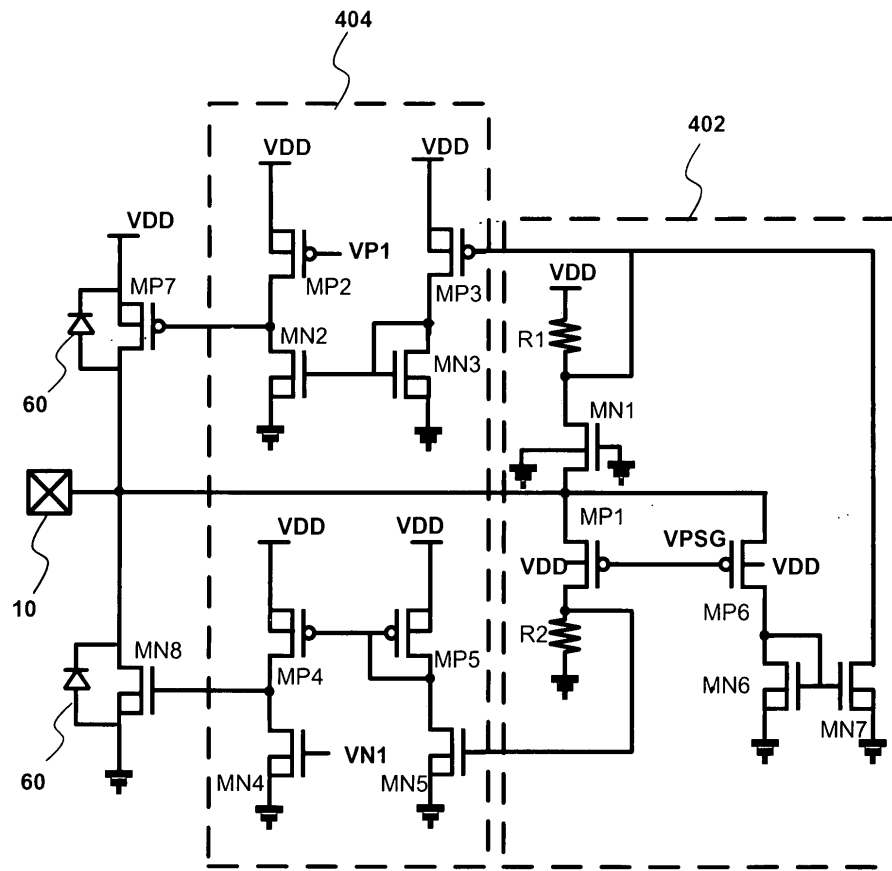
第 2 圖

(6)



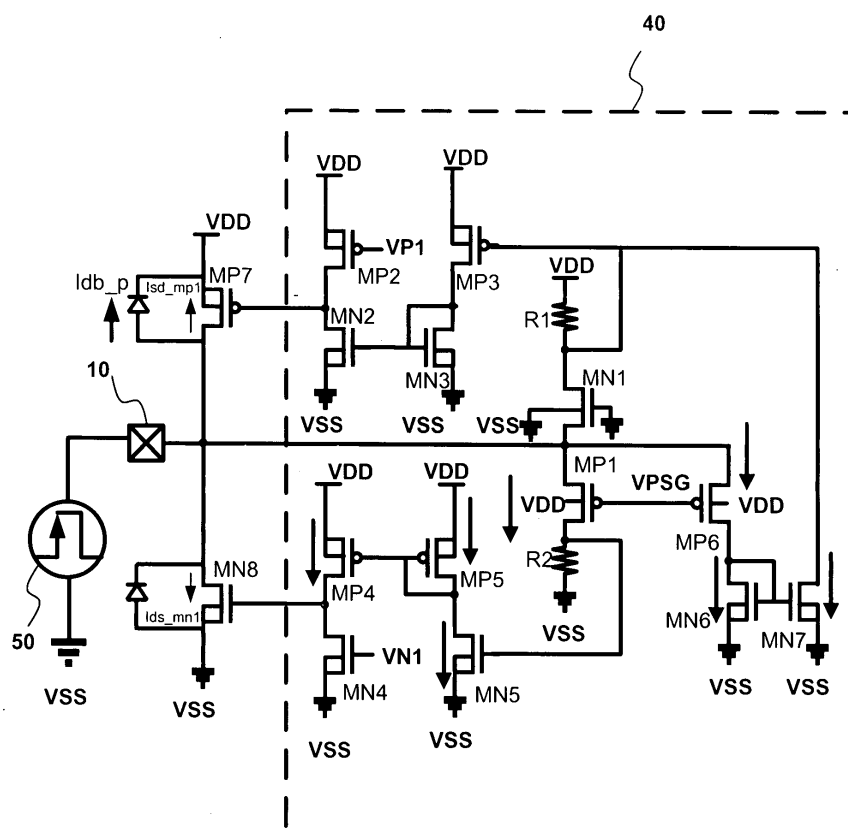
第 3 圖

(7)



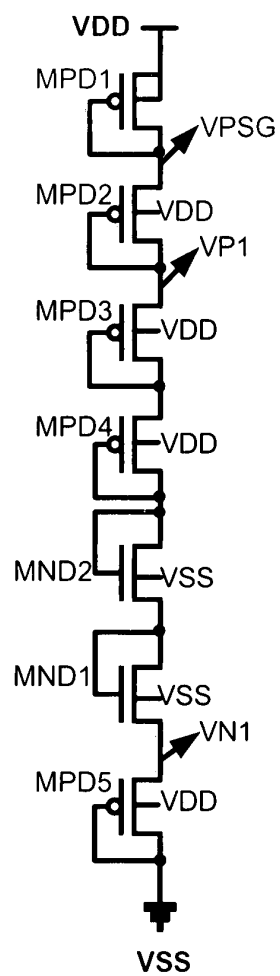
第 4 圖

(8)

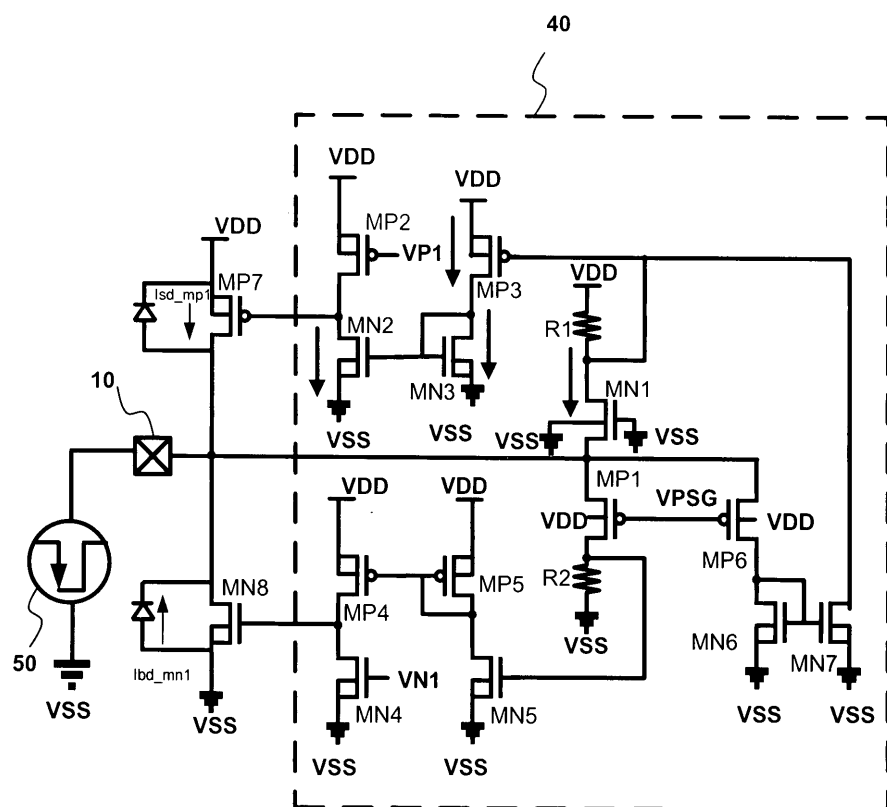


第 5 圖

(9)



第 6 圖



第 7 圖