

【11】證書號數：I362103

【45】公告日：中華民國 101 (2012) 年 04 月 11 日

【51】Int. Cl. : H01L27/04 (2006.01) H01L23/60 (2006.01)  
H02H9/00 (2006.01)

發明

全 8 頁

【54】名稱：非對稱式雙向矽控整流器

【21】申請案號：096127913

【22】申請日：中華民國 96 (2007) 年 07 月 31 日

【11】公開編號：200905859

【43】公開日期：中華民國 98 (2009) 年 02 月 01 日

【72】發明人：曾當貴 (TW)；莊哲豪 (TW)；姜信欽 (TW)；柯明道 (TW)

【71】申請人：晶焱科技股份有限公司 AMAZING MICROELECTRONIC  
CORP.

新北市中和區中正路 736 號 6 樓之 6

【74】代理人：林火泉

【56】參考文獻：

US 6583475B2

US 6586807B2

US 2005/0045957A1

US 2005/0275065A1

US 2007/0023866A1

審查人員：李景松

## [57]申請專利範圍

1. 一種非對稱式雙向矽控整流器，其包含有：一基板，其為第二導電型；一第一導電型結構，其位於該基板上；一第一井與一第二井，其係位於該第一導電型結構內，該第一井與該第二井皆為第二導電型，且該第一井與該第二井之側邊間隔有該第一導電型結構；一第一埋入層與一第二埋入層，其係各別位於該第一井與該第二井之底部；一第一半導體區域與一第二半導體區域，其係位於該第一井內，該第一半導體區域與該第二半導體區域為相反之導電型；以及一第三半導體區域與一第四半導體區域，其係位於該第二井內，該第三半導體區域與該第四半導體區域為相反之導電型。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之非對稱式雙向矽控整流器，其中該第一導電型為 P 型，而該第二導電型為 N 型，或者該第一導電型為 N 型，而該第二導電型為 P 型。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之非對稱式雙向矽控整流器，其中該第一導電型結構可以為未摻雜磊晶層或已摻雜之井區。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之非對稱式雙向矽控整流器，其中該第一井中靠近作為間隔之該第一導電型結構之半導體區域可為第一半導體或第二半導體區域；同理在該第二井中靠近該第一導電型結構之半導體區域可為第三半導體或第四半導體區域。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之非對稱式雙向矽控整流器，其中，以該第一半導體區域為中心鏡射其另外半邊結構，則在該第一井上會增設有一與該第二半導體區域同導電型之第五半導體區域及一第三井，第三埋入層及兩個在第三井中的半導體區域。
6. 如申請專利範圍第 1 或第 5 項所述之非對稱式雙向矽控整流器，其中間隔於第一井與第二井間之該第一導電型結構表面上可摻雜有一第一導電型離子摻雜區。
7. 如申請專利範圍第 1 或第 5 項所述之非對稱式雙向矽控整流器，其中該第一井與該第二井在與作為間隔之該第一導電型結構之接面上各形成有一第六半導體區域與一第七半導體區域，其中該第六半導體區域與該第七半導體區域皆為第一導電型。

8. 如申請專利範圍第 1 或第 5 項所述之非對稱式雙向矽控整流器，其中該第一井與該第二井在與作為間隔之該第一導電型結構之介面上各形成有一第六半導體區域與一第七半導體區域，其中該第六半導體區域與該第七半導體區域皆為第二導電型。
9. 如申請專利範圍第 1 項所述之非對稱式雙向矽控整流器，其中該第一半導體區域與該第二半導體區域連接至一陽極端，該第三半導體區域與該第四半導體區域連接至一陰極端。
10. 如申請專利範圍第 1、2、3、4 或 5 項所述之非對稱式雙向矽控整流器，其中該第一埋入層之導電型可以為第一導電型，而第二埋入層之導電型可以是第一導電型或第二導電型。
11. 如申請專利範圍第 6 項所述之非對稱式雙向矽控整流器，其中該第一埋入層之導電型可以為第一導電型，而第二埋入層之導電型可以是第一導電型或第二導電型。
12. 如申請專利範圍第 7 項所述之非對稱式雙向矽控整流器，其中該第一埋入層之導電型可以為第一導電型，而第二埋入層之導電型可以是第一導電型或第二導電型。
13. 如申請專利範圍第 8 項所述之非對稱式雙向矽控整流器，其中該第一埋入層之導電型可以為第一導電型，而第二埋入層之導電型可以是第一導電型或第二導電型。
14. 如申請專利範圍第 9 項所述之非對稱式雙向矽控整流器，其中該第一埋入層之導電型可以為第一導電型，而第二埋入層之導電型可以是第一導電型或第二導電型。
15. 如申請專利範圍第 1~5 項所述之非對稱式雙向矽控整流器，其中該半導體區域間皆設有一隔離結構，其可選自於場氧化層、淺溝渠或是未摻雜任何濃度之半導體區域。
16. 如申請專利範圍第 6 項所述之非對稱式雙向矽控整流器，其中該半導體區域間皆設有一隔離結構，其可選自於場氧化層、淺溝渠或是未摻雜任何濃度之半導體區域。
17. 如申請專利範圍第 7 項所述之非對稱式雙向矽控整流器，其中該半導體區域間皆設有一隔離結構，其可選自於場氧化層、淺溝渠或是未摻雜任何濃度之半導體區域。
18. 如申請專利範圍第 8 項所述之非對稱式雙向矽控整流器，其中該半導體區域間皆設有一隔離結構，其可選自於場氧化層、淺溝渠或是未摻雜任何濃度之半導體區域。
19. 如申請專利範圍第 9 項所述之非對稱式雙向矽控整流器，其中該半導體區域間皆設有一隔離結構，其可選自於場氧化層、淺溝渠或是未摻雜任何濃度之半導體區域。
20. 如申請專利範圍第 10 項所述之非對稱式雙向矽控整流器，其中該半導體區域間皆設有一隔離結構，其可選自於場氧化層、淺溝渠或是未摻雜任何濃度之半導體區域。
21. 如申請專利範圍第 11 項所述之非對稱式雙向矽控整流器，其中該半導體區域間皆設有一隔離結構，其可選自於場氧化層、淺溝渠或是未摻雜任何濃度之半導體區域。
22. 如申請專利範圍第 12 項所述之非對稱式雙向矽控整流器，其中該半導體區域間皆設有一隔離結構，其可選自於場氧化層、淺溝渠或是未摻雜任何濃度之半導體區域。
23. 如申請專利範圍第 13 項所述之非對稱式雙向矽控整流器，其中該半導體區域間皆設有一隔離結構，其可選自於場氧化層、淺溝渠或是未摻雜任何濃度之半導體區域。
24. 如申請專利範圍第 14 項所述之非對稱式雙向矽控整流器，其中該半導體區域間皆設有一隔離結構，其可選自於場氧化層、淺溝渠或是未摻雜任何濃度之半導體區域。
25. 一種非對稱式雙向矽控整流器，其包含有：一基板，其為第二導電型；一第一導電型結構，其係位於該基板上；一第一井與一第二井，其係位於該第一導電型結構內，該第一井與該第二井皆為第二導電型，且該第一井與該第二井之側邊間隔有該第一導電型結構；一第一埋入層與第二埋入層，其係各位於該第一井與第二井之底部；一第一半導體區域與一第二半導體區域，其皆位於該第一井之內，該第一半導體區域與該第二半導體區域為相反之導電型；一第六半導體區域，其係位於該第一井與作為間隔之該第一導電型結構之接面上且與該第二半導體區域具相同之導電型，該第二半導體區域與該第六半導體區域之上間設有一第一閘極；一第四半導體區域與一位於該第四半導體區域外側之

第三半導體區域，其係各位於該第二井內，該第四半導體區域與該第三半導體區域為相反之導電型；以及一第七半導體區域，其係位於該第二井與該第一導電型結構之接面上且與第四半導體區域為相同導電型，該第四半導體區域與該第七半導體區域之上間設有一第二閘極。

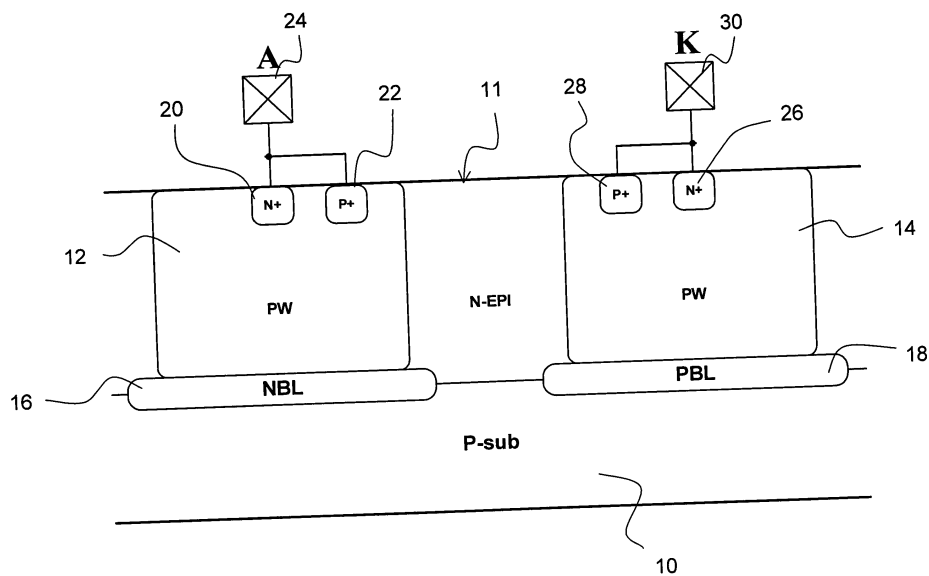
26. 如申請專利範圍第 25 項所述之非對稱式雙向矽控整流器，其中該第一閘極與該第二閘極各可有一電阻分別串接到陽極至陰極。
27. 如申請專利範圍第 25 項所述之非對稱式雙向矽控整流器，其中該第一導電型結構可以為未摻雜磊晶層或已摻雜之井區。
28. 如申請專利範圍第 25 項所述之非對稱式雙向矽控整流器，其中該半導體區域間皆設有一隔離結構，其可選自於場氧化層、淺溝渠或是未摻雜任何濃度之半導體區域。
29. 如申請專利範圍第 25 項所述之非對稱式雙向矽控整流器，其中該第六半導體區域與該第七半導體區域間可設有一第三閘極。
30. 如申請專利範圍第 25 項所述之非對稱式雙向矽控整流器，其中以該第一半導體區域為中心鏡射其另外半邊結構。
31. 如申請專利範圍第 25 項所述之非對稱式雙向矽控整流器，其中該第一閘極、該第一半導體區域與該第二半導體區域連接至一陽極端，該第二閘極、該第四半導體區域與該第五半導體區域連接至一陰極端。
32. 如申請專利範圍第 25 項所述之非對稱式雙向矽控整流器，其中該第一導電型為 N 型，而該第二導電型為 P 型。
33. 如申請專利範圍第 25 項所述之非對稱式矽控整流器，其中該第一導電型為 P 型，而該第二導電型為 N 型。
34. 如申請專利範圍第 25、26、27、28、29、30、31、32 或 33 項所述之非對稱式雙向矽控整流器，其中該第一埋入層之導電型可以為第一導電型，而第二埋入層之導電型可以是第一導電型或第二導電型。
35. 一種非對稱式雙向矽控整流器，其包含有：一基板，其為第二導電型；一第一導電型結構，其係位於該基板上；一第一井與一第二井，其係位於該磊晶層內，且皆為第二導電型，該第一井與該第二井側邊係間隔有該第一導電型結構；一第一埋入層與一第二埋入層，其係位於該第一井與一第二井底部；一第一半導體區域與一第二半導體區域，其皆位於該第一井內，該第一半導體區域與該第二半導體區域為相反之導電型；一第六半導體區域，其係位於該第一井與該間隔之第一導電型結構之接面上且與該第一半導體區域為相同導電型，該第二半導體區域與該第六半導體區域間之上設有一第一閘極；一第四半導體區域與一位於該第四半導體區域外側之第三半導體區域，其係各位於該第二井內，該第四半導體區域與該第三半導體區域為相反之導電型；以及一第七半導體區域，其係位於該第二井與該間隔之第一導電型結構之接面上且與該第三半導體區域為相同導電型，該第四半導體區域與該第七半導體區域間之上設有一第二閘極。
36. 如申請專利範圍第 35 項所述之非對稱式雙向矽控整流器，其中該第一閘極與該第二閘極各可有一電阻分別串接到陽極及陰極。
37. 如申請專利範圍第 35 項所述之非對稱式雙向矽控整流器，其中該半導體區域間皆設有一隔離結構，其可選自於場氧化層、淺溝渠或是未摻雜任何濃度之半導體區域。
38. 如申請專利範圍第 35 項所述之非對稱式雙向矽控整流器，該第一閘極、該第一半導體區域與該第二半導體區域連接至一陽極端，該第二閘極、該第四半導體區域與該第五半導體區域連接至一陰極端。

(4)

39. 如申請專利範圍第 35 項所述之非對稱式雙向矽控整流器，其中該第一導電型為 N 型，而該第二導電型為 P 型。
40. 如申請專利範圍第 35 項所述之非對稱式雙向矽控整流器，其中該第一導電型為 P 型，而該第二導電型為 N 型。
41. 如申請專利範圍第 35 項所述之非對稱式雙向矽控整流器，其中該第六半導體區域與該第七半導體區域間之上可設有一第三閘極。
42. 如申請專利範圍第 35、36、37、38、39、40 或 41 項所述之非對稱式雙向矽控整流器，其中該第一埋入層之導電型可以為第一導電型，而第二埋入層之導電型可以是第一導電型或第二導電型。

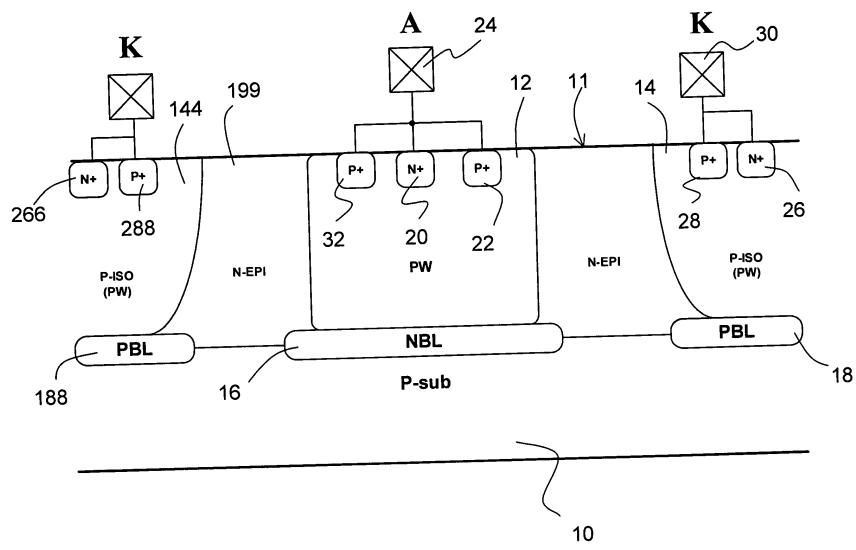
圖式簡單說明

- 第 1 圖為本發明之一具體實施例示意圖。
- 第 2 圖為本發明之另一具體實施例示意圖。
- 第 3 圖為本發明之又一具體實施例示意圖。
- 第 4 圖為本發明之再一具體實施例示意圖。
- 第 5 圖為本發明之又一具體實施例示意圖。
- 第 6 圖為本發明之再一具體實施例示意圖。
- 第 7 圖為本發明之另一具體實施例示意圖。
- 第 8 圖為本發明之又一具體實施例示意圖。

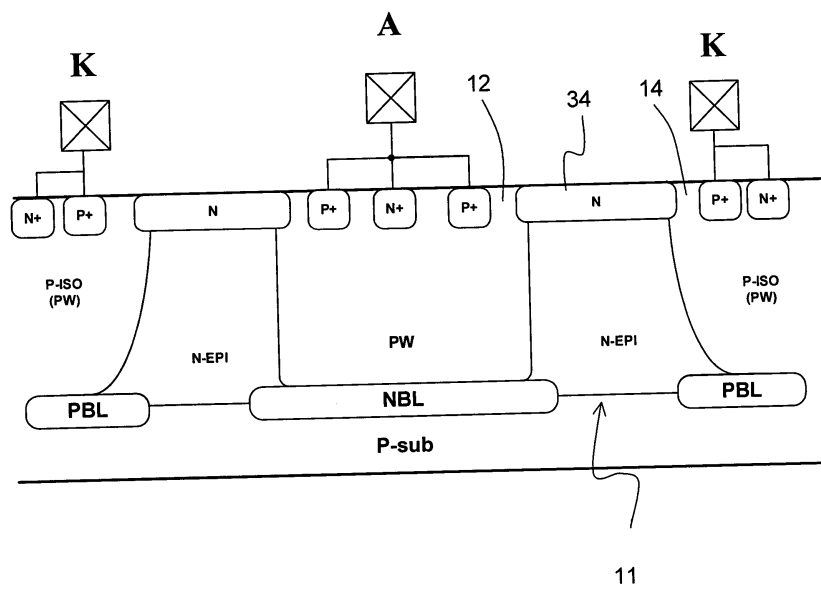


第1圖

(5)

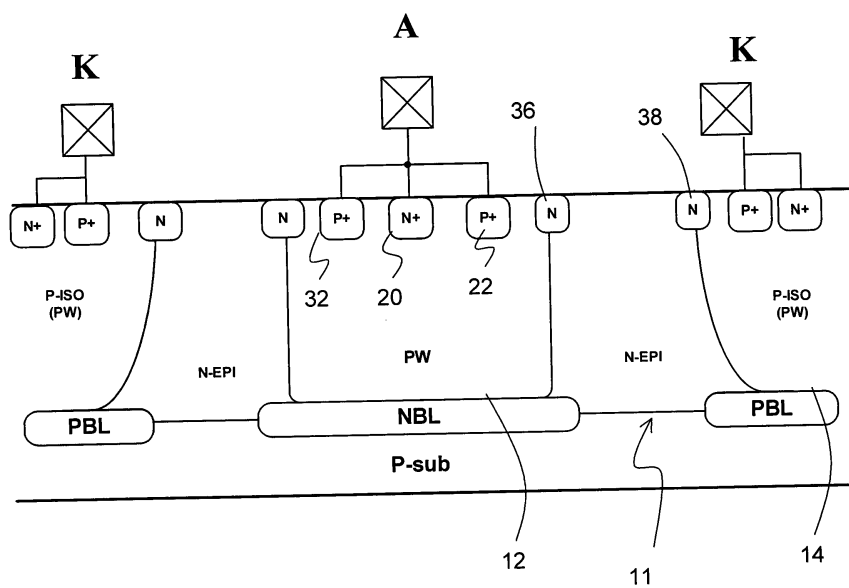


第2圖

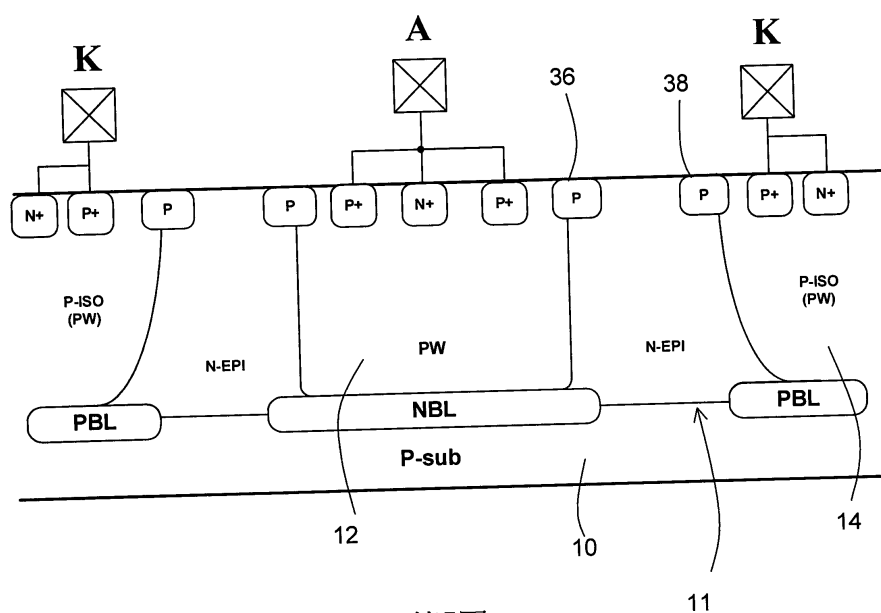


第3圖

(6)

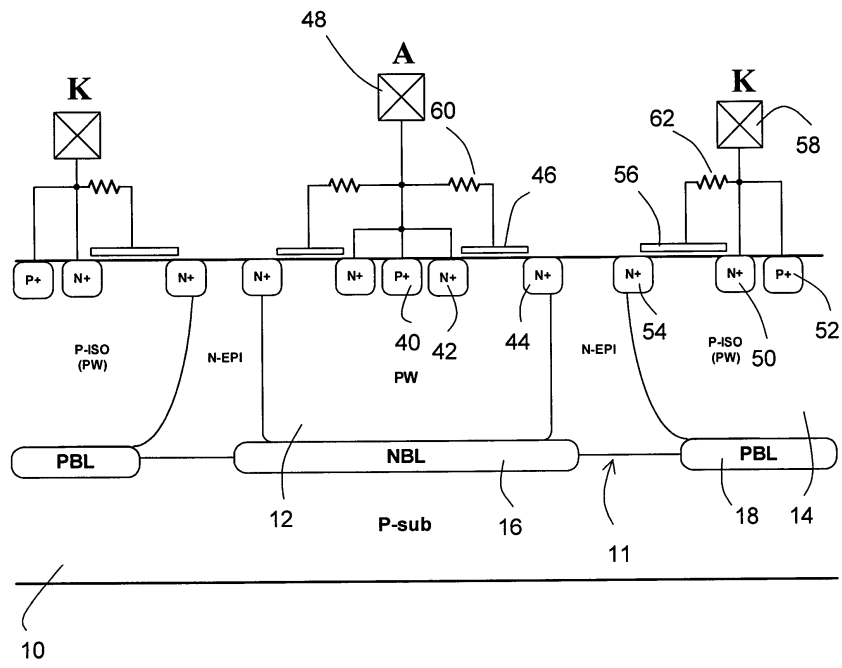


第4圖

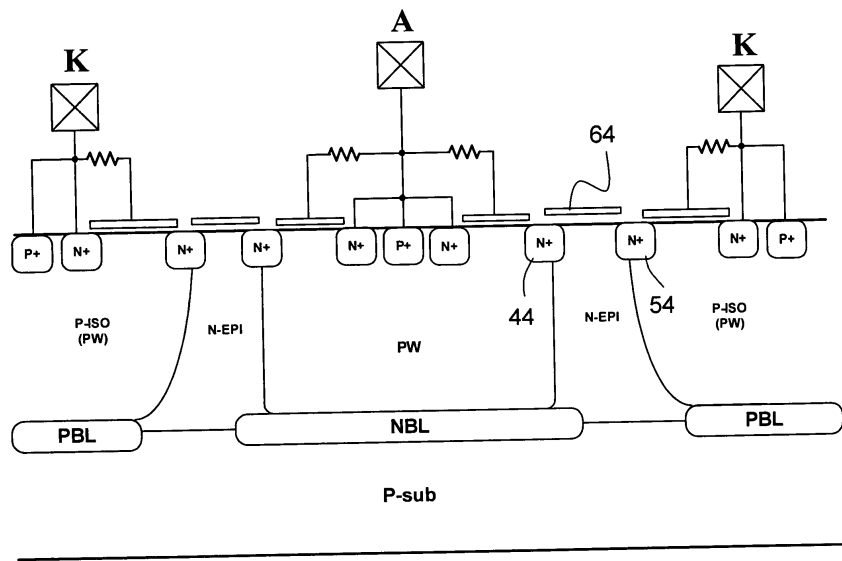


第5圖

(7)

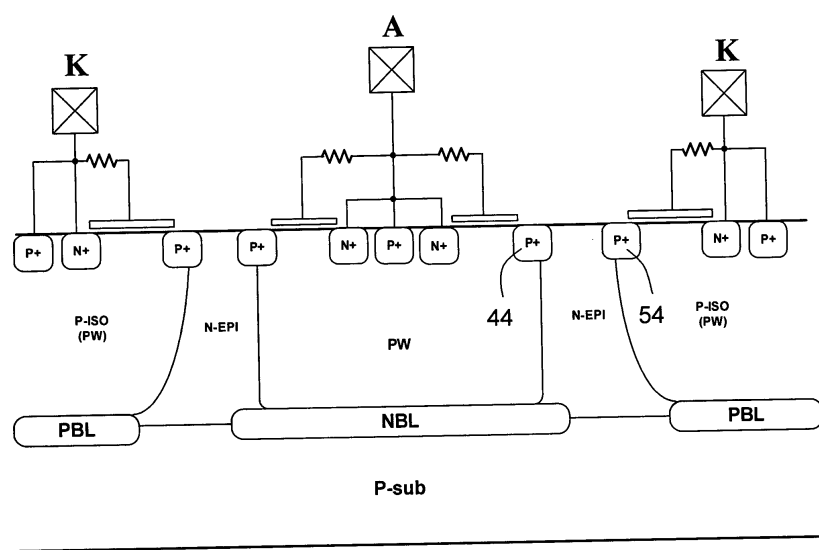


第6圖



第7圖

(8)



第8圖