

【11】 證書號數：I495217

【45】 公告日：中華民國 104 (2015) 年 08 月 01 日

【51】 Int. Cl. : H02H9/04 (2006.01)

發明

全 9 頁

【54】 名 稱：靜電放電防護電路與電子裝置

ESD PROTECTION CIRCUIT AND ELECTRONIC APPARATUS

【21】 申請案號：102111438

【22】 申請日：中華民國 102 (2013) 年 03 月 29 日

【11】 公開編號：201431234

【43】 公開日期：中華民國 103 (2014) 年 08 月 01 日

【30】 優先權：2013/01/23

美國

61/755,478

【72】 發明人：柯明道 (TW) KER, MING DOU；謝武聰 (TW) HSIHE, WU TSUNG；王俊淇 (TW) WANG, CHUN CHI

【71】 申請人：義隆電子股份有限公司

ELAN MICROELECTRONICS
CORPORATION

新竹市新竹科學園區創新一路 12 號

【74】 代理人：莊志強

【56】 參考文獻：

TW 489415

TW I351093

TW I351172

TW 201143025A

審查人員：崔久豪

[57]申請專利範圍

1. 一種靜電放電防護電路，包括：一電壓偵測單元，電性連接一第一電源線與一第二電源線，該電壓偵測單元依據該第一及該第二電源線之間的電壓輸出一控制信號，其中該第一電源線具有一操作電壓；一反向電路，電性連接該電壓偵測單元，用以接收該控制信號且據此輸出一觸發電壓；一驟迴崩潰產生單元，具有一第一電晶體元件，該驟迴崩潰產生單元之第一端連接該反向電路以接收該觸發電壓，其第二端連接該第一電源線；以及一維持電壓控制單元，具有一第二電晶體元件，該維持電壓控制單元之第一端連接該反向電路，其第二端連接該驟迴崩潰產生單元之第三端，其第三端連接該第二電源線，用以調整一維持電壓，其中該維持電壓係該驟迴崩潰產生單元之該第二端的電壓；其中該驟迴崩潰產生單元與該維持電壓控制單元提供一靜電放電電流宣洩的路徑，該維持電壓控制單元用以於該驟迴崩潰產生單元發生驟迴崩潰時，使該維持電壓大於該操作電壓。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之靜電放電防護電路，其中該第一電晶體元件為一高壓電晶體，其閘極連接該反向電路以接收該觸發電壓，其汲極連接該第一電源線，其源極連接該維持電壓控制單元，並且該高壓電晶體具有一第一寄生電晶體。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之靜電放電防護電路，其中該第一電晶體元件為一第一矽控整流器(Silicon-Controlled Rectifier,SCR)，該第一矽控整流器之控制端連接該反向器以接收該觸發電壓，其 P 型重摻雜擴散區連接該第一電源線，其 N 型重摻雜擴散區連接該維持電壓控制單元。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之靜電放電防護電路，其中該第二電晶體元件為一 N 型電晶體，該 N 型電晶體之閘極連接該反向電路，其汲極連接該驟迴崩潰產生單元之第三端，其源極連接該第二電源線，並且該 N 型電晶體具有一第二寄生電晶體，當發生驟迴崩潰時，透過該 N 型電晶體之該第二寄生電晶體之導通來提高該維持電壓並且使得該維持電壓大於該操作電壓。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之靜電放電防護電路，其中該第二電晶體元件為一第二矽控整流器，該第二矽控整流器之控制端連接該反向器以接收該觸發電壓，其 P 型重摻雜擴散區連接該驟迴崩潰產生單元之第三端，其 N 型重摻雜擴散區連接該第二電源線，當發生驟迴崩潰時，透過該第二矽控整流器之導通來提高該維持電壓並且使得該維持電壓大於該操作電壓。
6. 如申請專利範圍第 2 或 4 項所述之靜電放電防護電路，該第一寄生電晶體以疊接方式連接至該第二寄生電晶體，並且該高壓電晶體與該 N 型電晶體為同類型之電晶體元件。
7. 如申請專利範圍第 1 項所述之靜電放電防護電路，其中該電壓偵測單元包括：一第一電阻，其一端連接該第一電源線；以及一電容，其一端連接該第一電阻之另一端，該電容之另一端連接該第二電源線。
8. 如申請專利範圍第 4 項所述之靜電放電防護電路，其中透過調整該 N 型電晶體之通道長度來變更該 N 型電晶體之等效阻抗，藉此來調整該維持電壓。
9. 如申請專利範圍第 4 項所述之靜電放電防護電路，其中該維持電壓控制單元更包括：一保護電阻，其一端連接該反向電路，其另一端連接該 N 型電晶體之閘極。
10. 如申請專利範圍第 4 項所述之靜電放電防護電路，其中該 N 型電晶體為高壓元件、中壓元件與低壓元件其中之一。
11. 一種電子裝置，包括：一偏壓電路，用以提供一工作電壓；以及一靜電放電防護電路，電性連接該偏壓電路，其中該靜電放電防護電路包括：一電壓偵測單元，電性連接一第一電源線與一第二電源線，該電壓偵測單元依據該第一及該第二電源線之間的電壓輸出一控制信號，其中該第一電源線具有一操作電壓；一反向電路，電性連接該電壓偵測單元，用以接收該控制信號且據此輸出一觸發電壓；一驟迴崩潰產生單元，具有一第一電晶體元件，該驟迴崩潰產生單元之第一端連接該反向電路以接收該觸發電壓，其第二端連接該第一電源線；以及一維持電壓控制單元，具有一第二電晶體元件，該維持電壓控制單元之第一端連接該反向電路，其第二端連接該驟迴崩潰產生單元，其第三端連接該第二電源線，用以調整一維持電壓，其中該維持電壓係該驟迴崩潰產生單元之該第二端的電壓；其中該驟迴崩潰產生單元與該維持電壓控制單元提供一靜電放電電流宣洩的路徑，該維持電壓控制單元用以於該驟迴崩潰產生單元發生驟迴崩潰時，使該維持電壓大於該操作電壓。
12. 如申請專利範圍第 11 項所述之電子裝置，其中該第一電晶體元件為一高壓電晶體，其閘極連接該反向電路以接收該觸發電壓，其汲極連接該第一電源線，其源極連接該維持電壓控制單元。
13. 如申請專利範圍第 11 項所述之電子裝置，其中該第一電晶體元件為一第一矽控整流器 (Silicon-Controlled Rectifier, SCR)，該第一矽控整流器之控制端連接該反向器以接收該觸發電壓，其 P 型重摻雜擴散區連接該第一電源線，其 N 型重摻雜擴散區連接該維持電壓控制單元。
14. 如申請專利範圍第 11 項所述之電子裝置，其中該第二電晶體元件為一 N 型電晶體，該 N 型電晶體之閘極連接該反向電路，其汲極連接該驟迴崩潰產生單元之第三端，其源極連接該第二電源線，當發生驟迴崩潰時，透過該 N 型電晶體之該第二寄生電晶體之導通來提高該維持電壓並且使得該維持電壓大於該操作電壓。
15. 如申請專利範圍第 12 或 14 項所述之電子裝置，其中該第二電晶體元件為一第二矽控整流器，該第二矽控整流器之控制端連接該反向器以接收該觸發電壓，其 P 型重摻雜擴散區連接該驟迴崩潰產生單元之第三端，其 N 型重摻雜擴散區連接該第二電源線，當發生驟迴崩潰時，透過該第二矽控整流器之導通來提高該維持電壓並且使得該維持電壓大於該操作電壓。

(3)

16. 如申請專利範圍第 11 項所述之電子裝置，其中該高壓電晶體具有一第一寄生電晶體，該 N 型電晶體具有一第二寄生電晶體，該第一寄生電晶體以疊接方式連接至該第二寄生電晶體，並且該高壓電晶體與該 N 型電晶體為同類型之電晶體元件。

圖式簡單說明

圖 1 為習知技術下之靜電放電防護電路之電路示意圖。

圖 2 為對照圖 1 中之高壓電晶體之電壓電流曲線圖。

圖 3 為根據本發明實施例之靜電放電防護電路之電路示意圖。

圖 4 為根據本發明另一實施例之靜電放電防護電路之電路示意圖。

圖 5 為根據本發明實施例之具有第一矽控整流器之靜電放電防護電路之電路示意圖。

圖 6 為根據本發明實施例之具有 N 型電晶體之靜電放電防護電路之電路示意圖。

圖 7 為根據本發明實施例之具有第二矽控整流器之靜電放電防護電路之電路示意圖。

圖 8 為根據本發明另一實施例之靜電放電防護電路之細部電路圖。

圖 9 為根據本發明實施例之高壓電晶體之電壓電流曲線圖。

圖 10 為根據本發明再一實施例之靜電放電防護電路之電路示意圖。

圖 11 為根據本發明再一實施例之高壓電晶體之電壓電流曲線圖。

圖 12 為本揭露內容之靜電放電防護電路之傳輸線脈衝產生系統(transmission line pulse, TLP)量測之電壓電流量測圖。

圖 13 為根據本發明實施例之電子裝置之電路區塊圖。

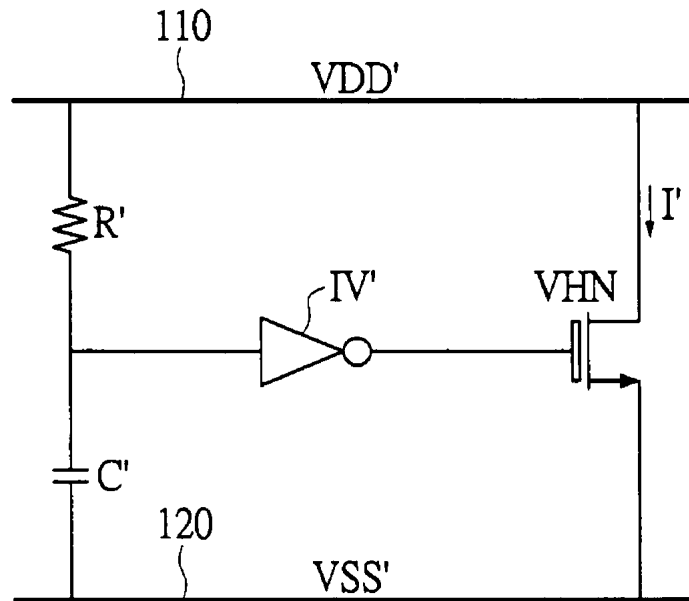


圖1

(4)

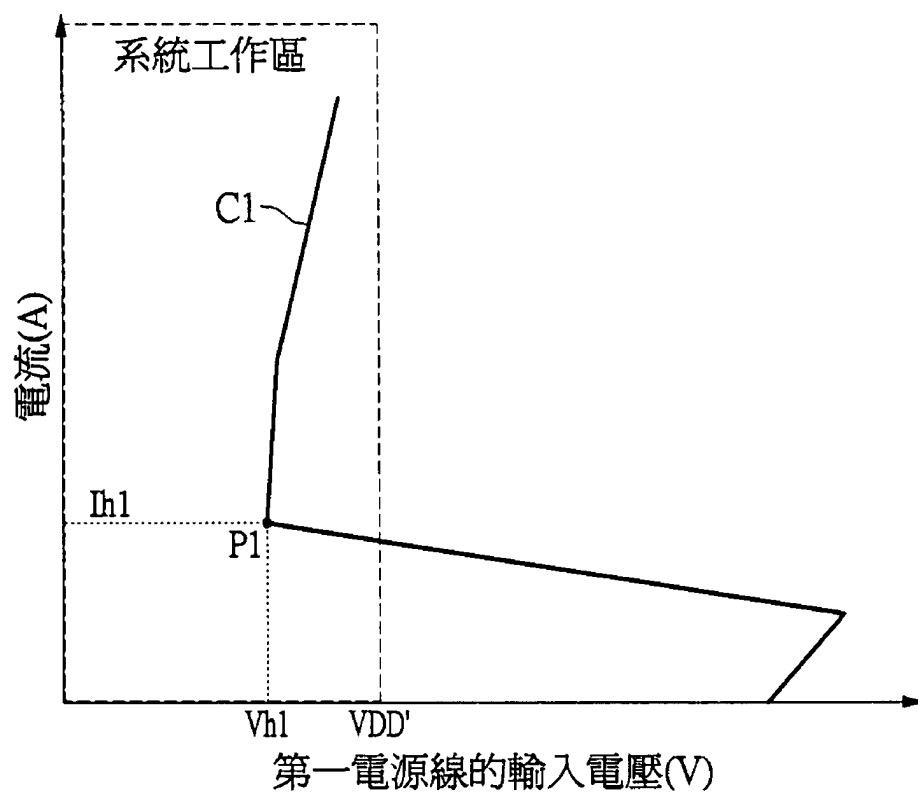


圖2

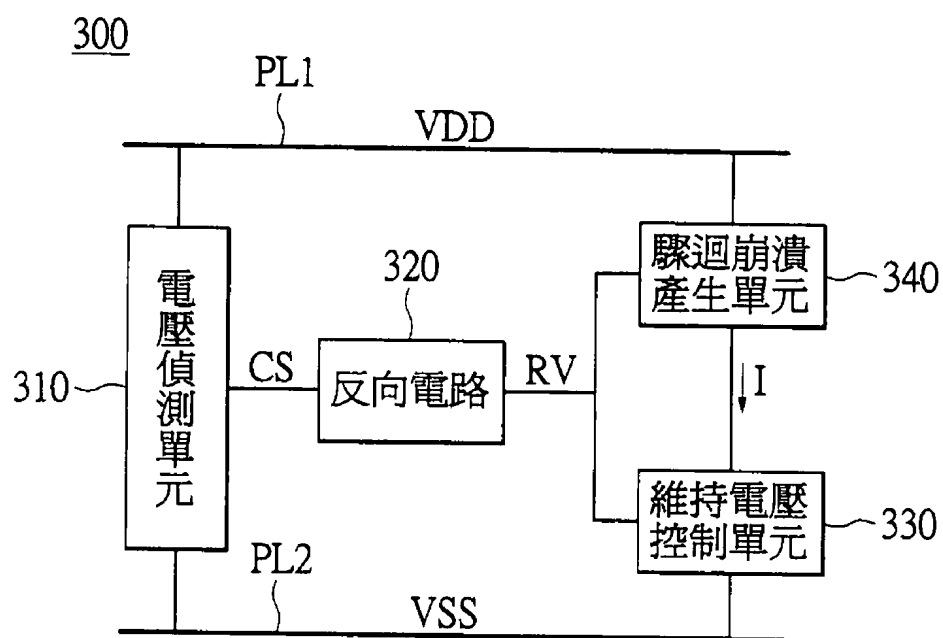


圖3

(5)

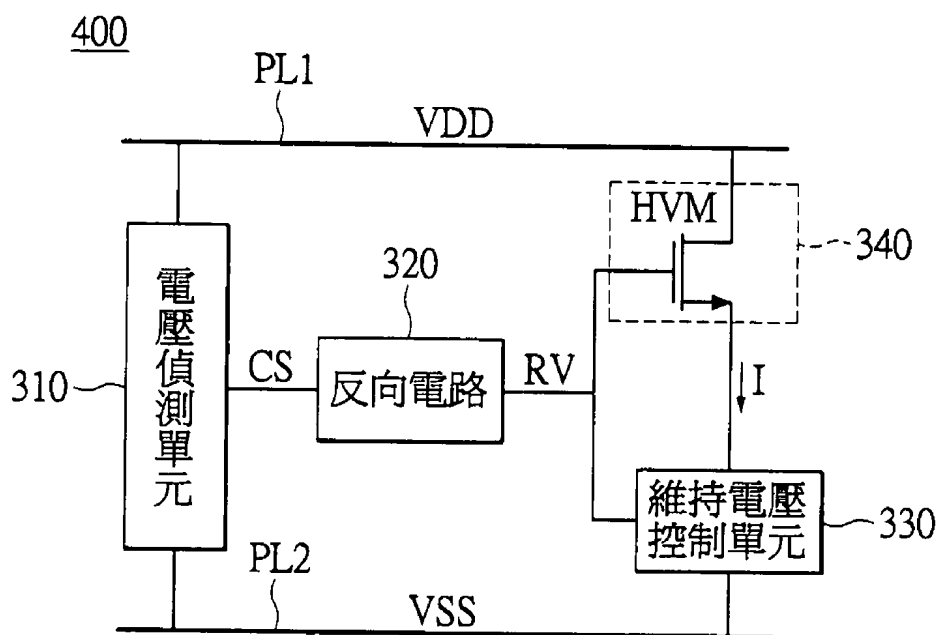


圖4

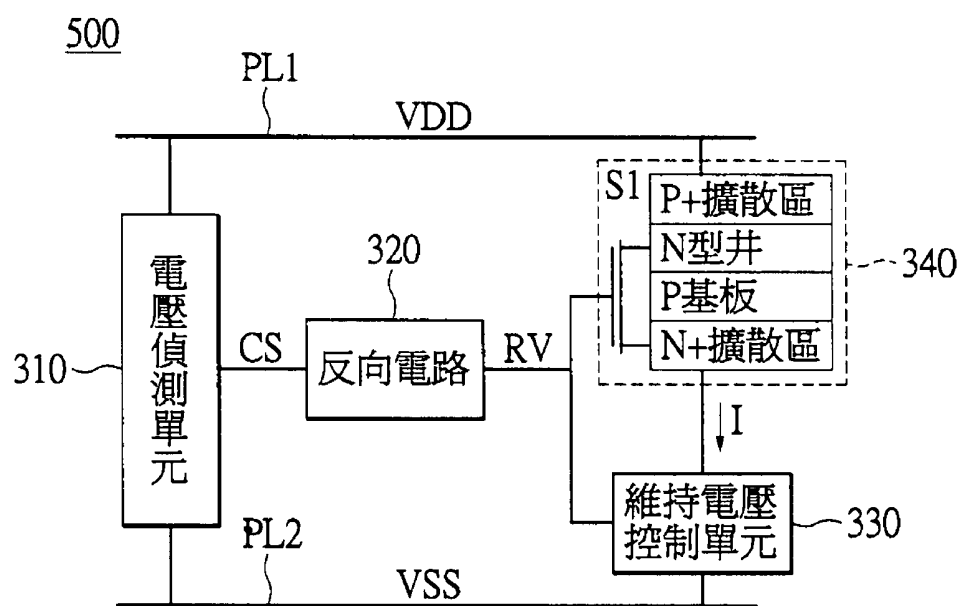


圖5

600



(7)

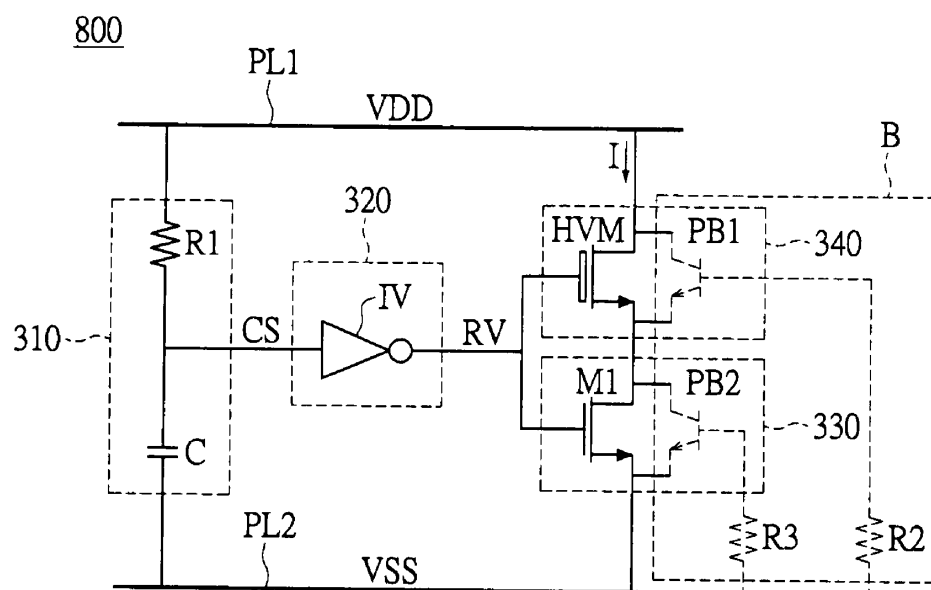


圖8

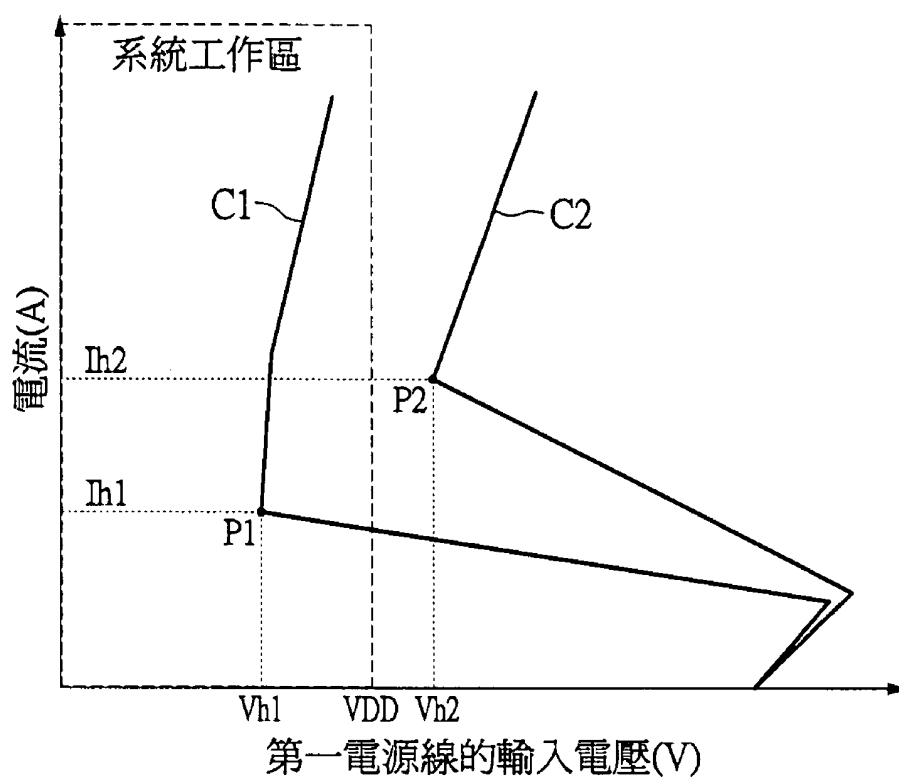


圖9

(8)

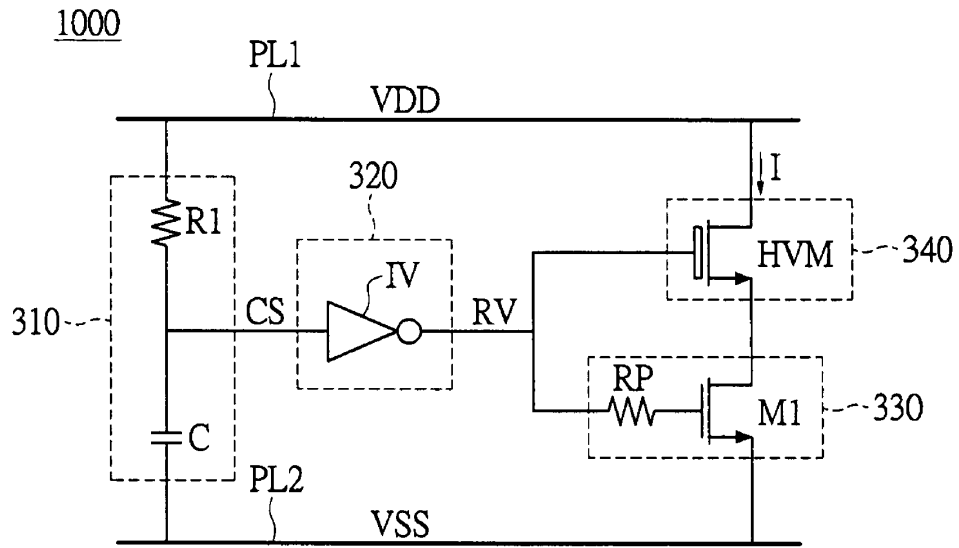


圖10

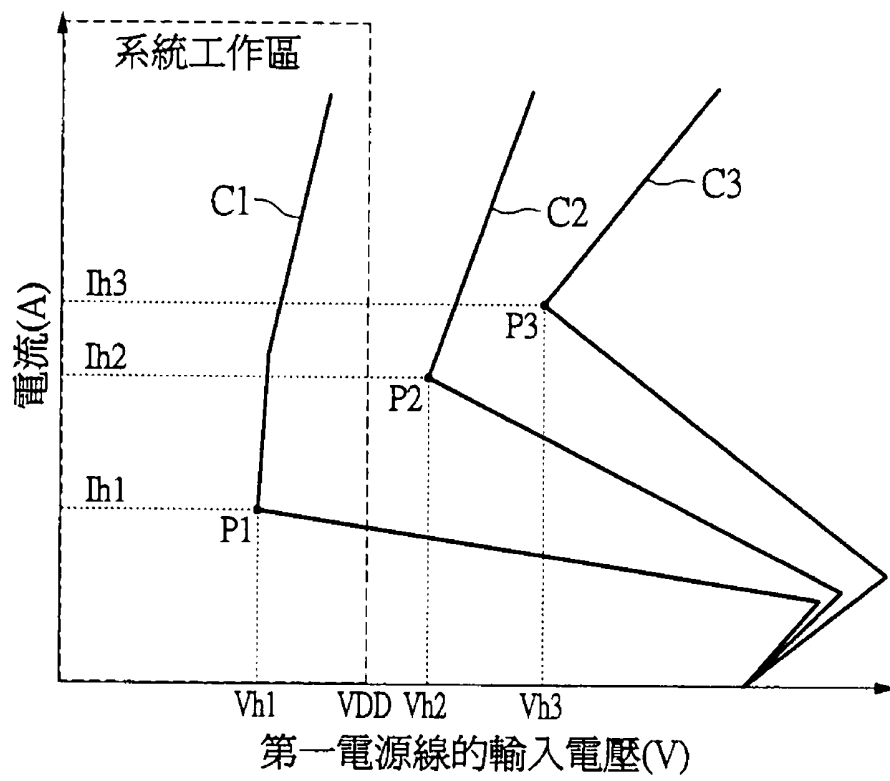


圖11

(9)

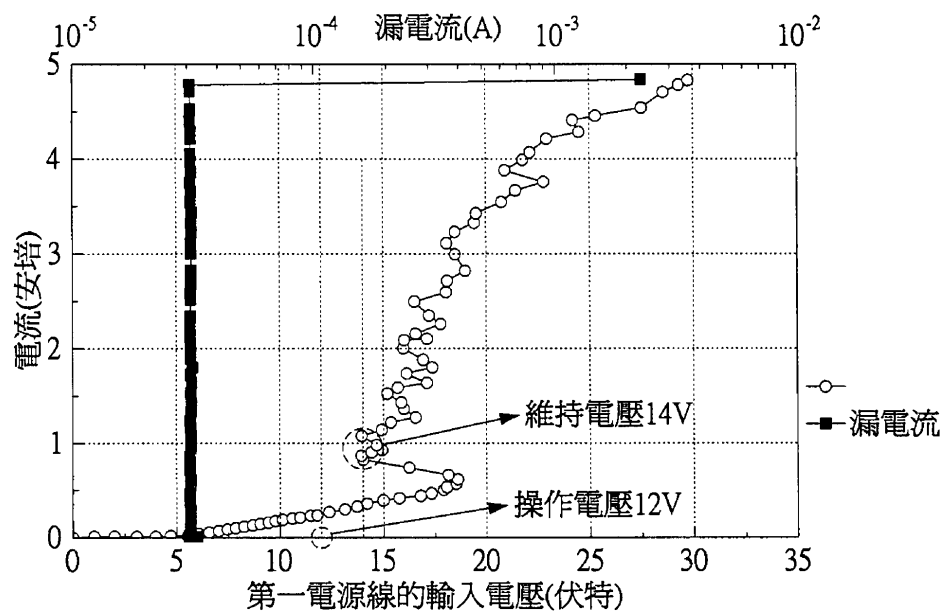


圖12

1300

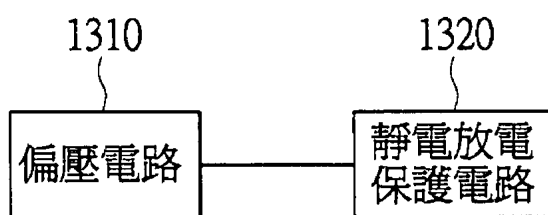


圖13