公告本

申請日期	88.06.14
案號	88109892
類別	G11C 5/00

（以上各欄由本局填註）

88年12月24日修正補充
A4
C4

434562

發明 新型 專利說明書

一、發明新型名稱	中文	應用非對稱金氧半導體的動態隨機存取記憶體升壓電路
	英文	
二、發明創作人	姓名	夏良聚
	國籍	中華民國
	住、居所	新竹縣雙溪村三峰路 71 號 5 樓
三、申請人	姓名（名稱）	聯華電子股份有限公司
	國籍	中華民國
	住、居所（事務所）	新竹科學工業園區新竹市力行二路三號
	代表人姓名	曹興誠

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準 (CNS) A4 規格 (210 × 297 公釐)

裝 訂 線

五、發明說明（ 1 ）

本發明是有關於一種動態隨機存取記憶體(Dynamic Random Access Memory, DRAM)升壓電路(voltage boosting circuits)，且特別是有關於一種應用非對稱金氧半導體的動態隨機存取記憶體升壓電路。

利用低電壓電源供應(power supplies)以降低電源消耗之積體電路需要升壓電路來增進其效能。這些升壓電路產生超過供應至積體電路之電源電壓 V_{cc} 的信號。例如，在動態隨機存取記憶體中，其使用低電壓電源操作，便需要使用字元線(word line)升壓電路，來產生高於電源電壓 V_{cc} 的升壓信號。這些升壓信號一般是供應至記憶體裝置的字元線，增進在動態隨機存取記憶體中，記憶胞陣列的寫入與讀取操作之可靠性(reliability)。

第 1 圖繪示一種習知字元線升壓電路的電路圖，第 2 圖繪示第 1 圖字元線升壓電路的操作時序圖。

參照第 1 圖，N 型金氧半導體 10 的閘極連接電壓源 18，源極連接列解碼器(row decoder)22 與 N 型金氧半導體 14 的源極，而汲極連接 N 型金氧半導體 12 的閘極，其中列解碼器 22 接收位址信號 A_i，並輸出解碼字元線信號 ϕ_s。N 型金氧半導體 12 的汲極連接行解碼器(column decoder)24 與 N 型金氧半導體 14 的閘極，源極連接 N 型金氧半導體 14 的汲極、N 型金氧半導體 16 的汲極與記憶胞的字元線(未繪示)，其中行解碼器 24 接收位址信號 A_j 且將其解碼，輸出真值字元線信號 ϕXi 與互補字元線信號 $\overline{\phi Xi}$，真值字元線信號 ϕXi 可作爲升壓信號，其具有大於電壓源 18 電壓 V_{cc}

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準 (CNS)A4 規格 (210 × 297 公釐)

五、發明說明（2）

之電壓 V_{pp}。N 型金氧半導體 16 的閘極連接行解碼器 24，源極連接接地端 20。

請同時參照第 1 圖與第 2 圖，以說明第 1 圖繪示之字元線升壓電路的操作。在不動作(inactive)期間，行解碼器 24 產生電壓"Low"的真值字元線信號 ϕXi，並同時產生電壓"High"的互補字元線信號 $\overline{\phi Xi}$，使得 N 型金氧半導體 14 關閉，而 N 型金氧半導體 16 打開，所以節點 N3 的電壓爲接地端 20 電壓 V_{ss}。接著，列解碼器 22 輸出電壓"High"的解碼字元線信號 ϕ_s，此電壓值比如是 V_{cc}，因此節點 N1 電壓爲 V_{cc}，而節點 N2 電壓爲 $V_{cc}-V_{th1}$，其中 V_{th1} 爲 N 型金氧半導體 10 的臨限電壓(threshold voltage)。

然後，將行解碼器 24 輸出的真值字元線信號 ϕXi 電壓變爲 $V_{\phi Xi}$，電壓 $V_{\phi Xi}$ 爲 V_{pp}，而且電壓 $V_{\phi Xi}$ 與節點 N1 電壓 V_{cc} 的差值至少大於 V_{th2} 的值，其中 V_{th2} 爲 N 型金氧半導體 12 的臨限電壓。如此將使得 N 型金氧半導體 14 開啓，並且節點 N4 電壓爲 V_{pp}，同時使得 N 型金氧半導體 16 關閉。當 N 型金氧半導體 14 開啓時，節點 N3 電壓值與節點 N1 的電壓值相同，即節點 N3 傳給記憶胞的電壓值與節點 N1 的電壓值相同。因此，有真值字元線信號 ϕXi 產生時，節點 N4 接收到電壓 $V_{\phi Xi}$，將使得節點 N2 升壓至電壓約爲 $V_{cc}-V_{th1}+\alpha V_{\phi Xi}$，達到提昇電壓的目的，其中 α 爲自我升壓比。

上述之字元線升壓電路的電路設計複雜，需使用多個金氧半導體實作，且佔用較多的基底面積。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

五、發明說明（3）

本發明提供一種應用非對稱金氧半導體的動態隨機存取記憶體升壓電路，其電路設計簡單，且佔用較少的基底面積。

本發明提供一種應用非對稱金氧半導體的動態隨機存取記憶體升壓電路，此電路應用非對稱 N 型金氧半導體組成，其中此非對稱 N 型金氧半導體的部份源極被閘極覆蓋。

本發明提供一種應用非對稱金氧半導體的動態隨機存取記憶體升壓電路，此電路包括第一 N 型金氧半導體、第一非對稱 N 型金氧半導體及第二 N 型金氧半導體，第一 N 型金氧半導體的閘極連接電壓源，源極連接列解碼器，第一非對稱 N 型金氧半導體的閘極連接第一 N 型金氧半導體的汲極，源極連接記憶胞字元線，汲極連接行解碼器，而第二 N 型金氧半導體的閘極連接行解碼器，源極連接接地端，汲極連接記憶胞字元線與第一非對稱 N 型金氧半導體源極。

爲讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

圖式之簡單說明：

第 1 圖是繪示一種習知字元線升壓電路的電路圖；

第 2 圖是繪示第 1 圖字元線升壓電路的操作時序圖；

第 3 圖是繪示根據本發明較佳實施例之非對稱 N 型金氧半導體的剖面圖；

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝 訂 線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4 規格（210 × 297 公釐）

五、發明說明（4）

第 4 圖是繪示根據本發明較佳實施例之字元線升壓電路的電路圖；以及

第 5 圖是繪示第 4 圖中非對稱 N 型金氧半導體的等效電路圖。

圖式之標記說明：

10, 12, 14, 16, 30, 32, 34：N 型金氧半導體

18, 38：電壓源

20, 40：接地端

22, 42：列解碼器

24, 44：行解碼器

實施例

第 3 圖是繪示根據本發明較佳實施例之非對稱 N 型金氧半導體的剖面圖。

請參照第 3 圖，此非對稱 N 型金氧半導體的汲極 32 比源極 34 大，且部份的汲極 32 被閘極 36 所覆蓋，其中此較大汲極 32 可以使用有傾角的離子植入來形成。因爲部份汲極 32 被閘極 36 覆蓋的緣故，因此汲極 32 與閘極 36 間的電容 C_{gd} 大於源極 34 與閘極 36 間的電容 C_{gs}。

第 4 圖是繪示根據本發明較佳實施例之字元線升壓電路的電路圖，第 5 圖是繪示第 4 圖中非對稱 N 型金氧半導體的等效電路圖。

請同時參照第 4 圖及第 5 圖，N 型金氧半導體 40 的閘極連接電壓源 48，源極連接列解碼器 52，而汲極連接 N 型金氧半導體 42 的閘極，其中列解碼器 52 接收位址信號

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4 規格（210 × 297 公釐）

五、發明說明（5）

A_i，並輸出解碼字元線信號 ϕ_s。N 型金氧半導體 42 的汲極連接行解碼器 54，源極連接 N 型金氧半導體 44 的汲極與記憶胞的字元線(未繪示)，其中行解碼器 54 接收位址信號 A_j，輸出真值字元線信號 ϕXi 與互補字元線信號 $\overline{\phi Xi}$，而 N 型金氧半導體 44 的閘極連接行解碼器 54，源極連接接地端 50。其中 N 型金氧半導體 42 爲根據本發明較佳實施例的非對稱 N 型金氧半導體，如第 3 圖所示。

在不動作期間，行解碼器 54 產生電壓"Low"的真值字元線信號 ϕXi，並同時產生電壓"High"的互補字元線信號 $\overline{\phi Xi}$，使得 N 型金氧半導體 42 關閉，而 N 型金氧半導體 44 打開，所以節點 N6 的電壓爲接地端 50 電壓 V_{ss}。接著，列解碼器 52 輸出電壓"High"的解碼字元線信號 ϕ_s，此電壓值比如是 V_{cc}，使得 N 型金氧半導體 40 打開，因此節點 N5 電壓 V_{N5} 爲 $V_{cc}-V_{th3}$，其中 V_{th3} 爲 N 型金氧半導體 40 的臨限電壓。此時，儲存在節點 N5 的電荷量約爲 $(V_{cc}-V_{th3})(C_{gd}+C_{\Phi N5}+C_{gs})$，其中 $C_{\Phi N5}$ 爲節點 N5 接地時，節點 N5 所形成的電容。

然後，將行解碼器 54 輸出的真值字元線信號 ϕXi 電壓變爲 $V_{\phi Xi}$，且電壓 $V_{\phi Xi}$ 爲 V_{pp}，如此將使得 N 型金氧半導體 42 開啓，同時使得 N 型金氧半導體 44 關閉。此時，在節點 N5 已儲存有電荷量約爲 $(V_{cc}-V_{th3})(C_{gd}+C_{\Phi N5}+C_{gs})$，可以由等式 $(V_{cc}-V_{th3})\times(C_{gd}+C_{\Phi N5}+C_{gs})=V_{N5}\times(C_{gd}+C_{\Phi N5}+C_{gs})+(V_{N5}-V_{pp})\times C_{gd}$，得到節點 N5 的電壓 V_{N5} 約爲 $((V_{pp}\times C_{gd})/(C_{gd}+C_{\Phi N5}+C_{gs}))+(V_{cc}-V_{th3})$，由於 C_{gd} 大於 C_{gs} 及 $C_{\Phi N5}$，因此

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準 (CNS)A4 規格 (210×297 公釐)

五、發明說明（6）

實際上，節點 N5 的電壓 V_{N5} 約爲 $V_{pp}+(V_{cc}-V_{th3})$，達成提昇電壓的目的。

由上述本發明較佳實施例可知，應用本發明具有下列優點。

1.整個字元線升壓電路的電路設計簡單，使用數目較少的金氧半導體即可完成，且因爲使用的金氧半導體數目較少，整個升壓電路所需佔用的基底面積也比較少。

2.本發明的升壓電路全由 N 型金氧半導體組成，並且使用非對稱 N 型金氧半導體替換，進一步加強升壓電路的升壓能力。

3.本發明的非對稱 N 型金氧半導體不需額外製程即可形成，可與現有的製程相容。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者爲準。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4 規格（210 × 297 公釐）

四、中文發明摘要（發明之名稱：　應用非對稱金氧半導體的動態隨機存取記憶體升壓電路　）

一種應用非對稱金氧半導體的動態隨機存取記憶體升壓電路，包括第一N型金氧半導體、第一非對稱N型金氧半導體及第二N型金氧半導體，第一N型金氧半導體的閘極連接電壓源，源極連接列解碼器，第一非對稱N型金氧半導體的閘極連接第一N型金氧半導體的汲極，源極連接記憶胞字元線，汲極連接行解碼器，而第二N型金氧半導體的閘極連接行解碼器，源極連接接地端，汲極連接記憶胞字元線與第一非對稱N型金氧半導體源極。

英文發明摘要（發明之名稱：　）

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）
裝
訂
經濟部中央標準局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

六、申請專利範圍

1.一種應用非對稱金氧半導體的動態隨機存取記憶體升壓電路，該升壓電路包括：

一第一 N 型金氧半導體，其中該第一 N 型金氧半導體的閘極連接一電壓源；

一第一非對稱 N 型金氧半導體，其中該第一非對稱 N 型金氧半導體的閘極連接該第一 N 型金氧半導體的汲極；以及

一第二 N 型金氧半導體，其中該第二 N 型金氧半導體的源極連接一接地端，汲極連接該第一非對稱 N 型金氧半導體源極。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之升壓電路，更包括：

一行解碼器；

一列解碼器；以及

一記憶胞字元線。

其中該行解碼器連接該第一非對稱 N 型金氧半導體的汲極及該第二 N 型金氧半導體的閘極，該列解碼器連接該第一 N 型金氧半導體的源極，該記憶胞字元線連接該第一非對稱 N 型金氧半導體的源極及該第二 N 型金氧半導體的汲極。

3.一種非對稱金氧半導體的製造方法，包括下列步驟：

提供一基底；

在該基底上形成一閘極；以及

在該閘極的兩側基底中，分別形成一汲極與一源極，其中該汲極大於該源極，且部份的該汲極被該閘極覆蓋。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

六、申請專利範圍

4.如申請專利範圍第 3 項所述之製造方法，其中該汲極採用斜角離子植入的方式製成。

5.一種非對稱金氧半導體的結構，包括：

一閘極在一基底上；以及

一汲極與一源極分別在該閘極兩側的基底中，其中該汲極大於該源極，且部份的該汲極被該閘極覆蓋。

6.一種應用非對稱金氧半導體的動態隨機存取記憶體升壓電路，該升壓電路包括：

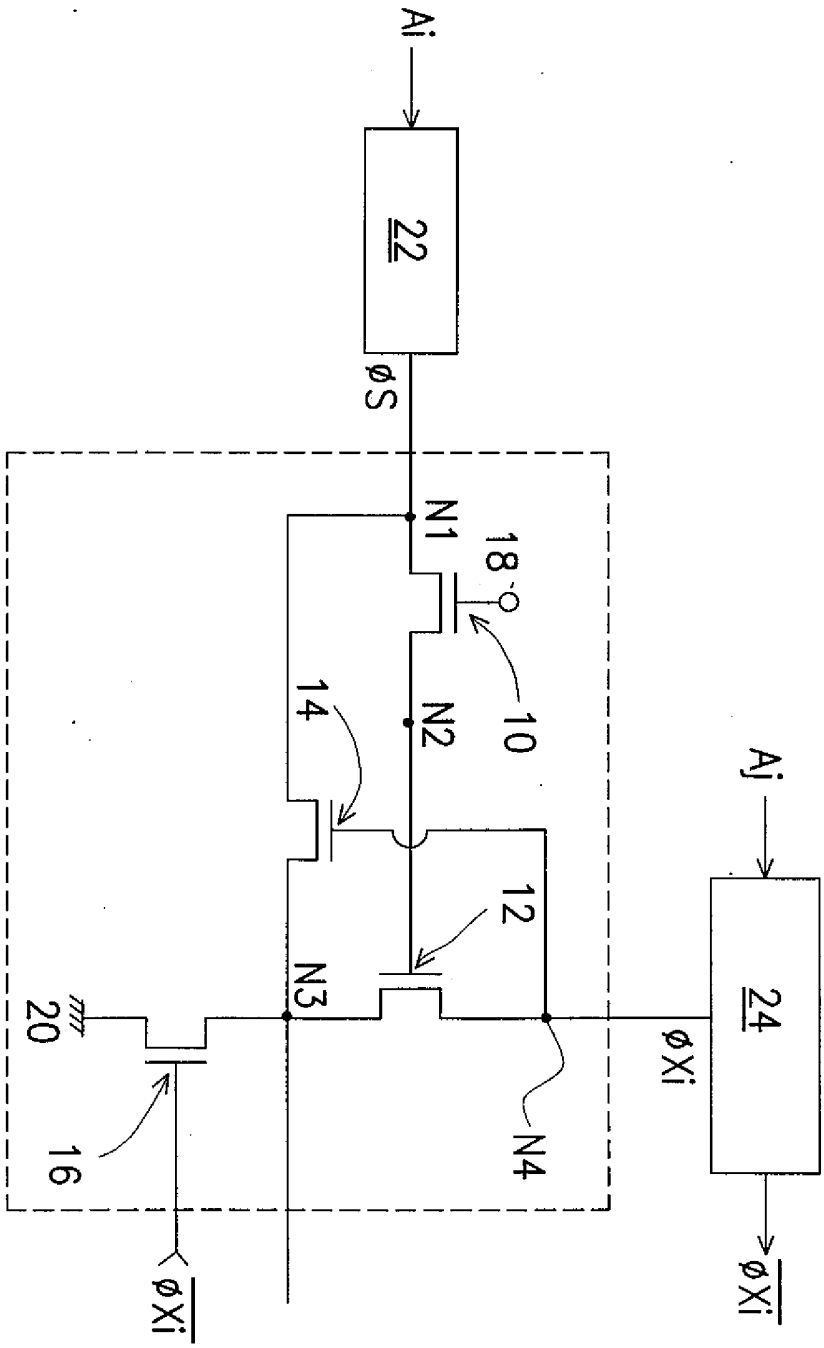
一第一 N 型金氧半導體，其中該第一 N 型金氧半導體的閘極連接一電壓源，源極連接一列解碼器；

一第一非對稱 N 型金氧半導體，其中該第一非對稱 N 型金氧半導體的閘極連接該第一 N 型金氧半導體的汲極，汲極連接一行解碼器，而源極連接一記憶胞字元線；以及

一第二 N 型金氧半導體，其中該第二 N 型金氧半導體的閘極連接該行解碼器，源極連接一接地端，汲極連接該第一非對稱 N 型金氧半導體源極。

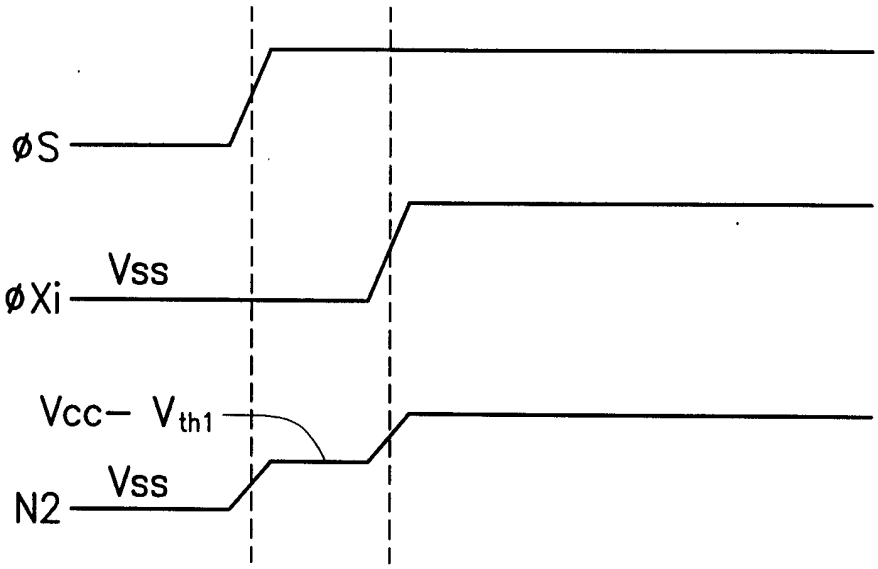
（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

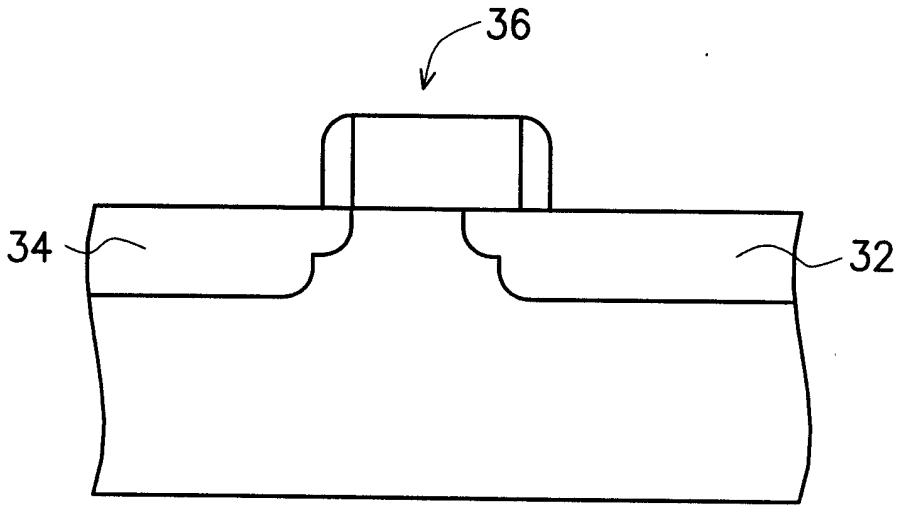


第 1 圖

4452TW

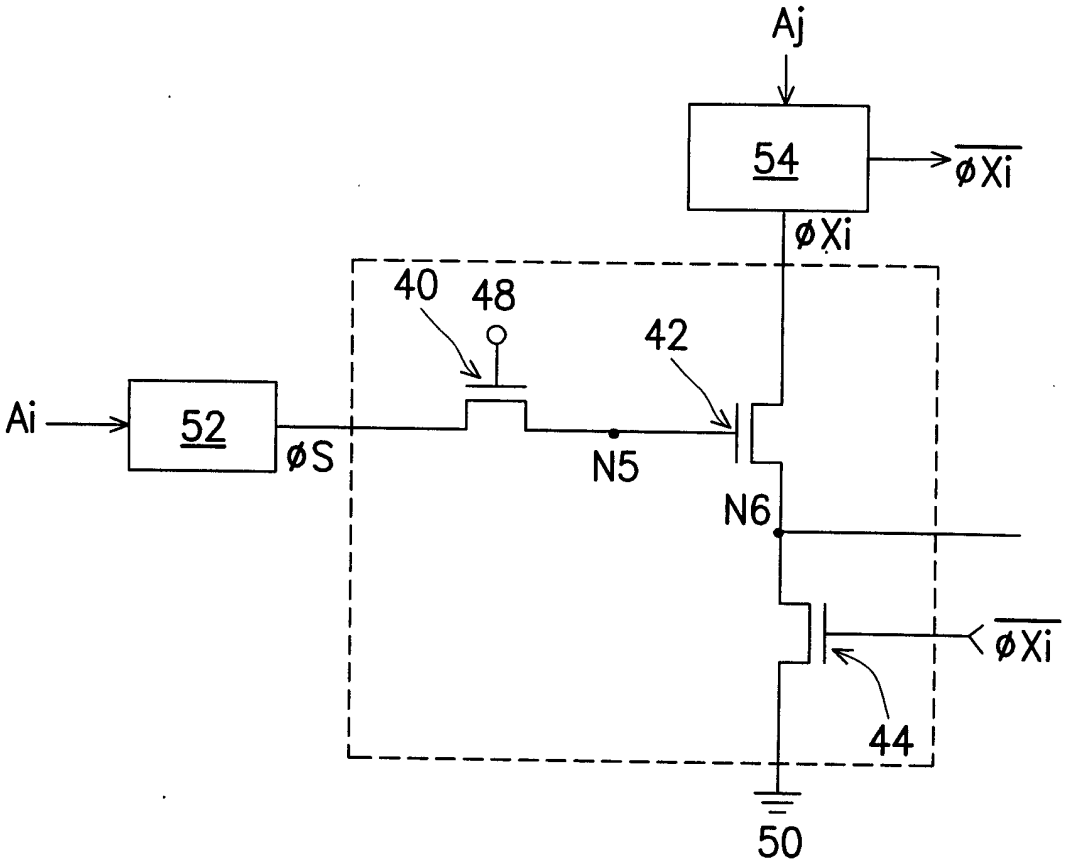


第 2 圖

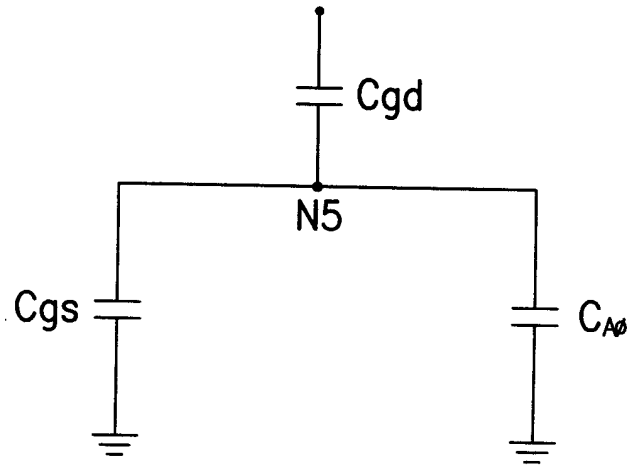


第 3 圖

4452TW



第 4 圖



第 5 圖

公告本

申請日期	88.06.14
案號	88109892
類別	G11C 5/00

（以上各欄由本局填註）

88年12月24日修正補充
A4
C4

434562

發明 新型 專利說明書

一、發明新型名稱	中文	應用非對稱金氧半導體的動態隨機存取記憶體升壓電路
	英文	
二、發明創作人	姓名	夏良聚
	國籍	中華民國
	住、居所	新竹縣雙溪村三峰路 71 號 5 樓
三、申請人	姓名（名稱）	聯華電子股份有限公司
	國籍	中華民國
	住、居所（事務所）	新竹科學工業園區新竹市力行二路三號
	代表人姓名	曹興誠

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準 (CNS) A4 規格 (210 × 297 公釐)

裝 訂 線