

發明專利說明書 200529454

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：93133934

※ 申請日期：93.11.5

※IPC 分類：

H01L²⁹/788

一、發明名稱：(中文/英文)

非揮發性記憶裝置及其製造方法

NONVOLATILE MEMORY DEVICE AND METHOD FOR
MANUFACTURING THE SAME

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

韓商美格納半導體有限公司

MAGNACHIP SEMICONDUCTOR, LTD.

代表人：(中文/英文)

許炎

HUH, YOUM

住居所或營業所地址：(中文/英文)

大韓民國忠清北道清州市興德區香亭洞 1 番地

1 HYANGJEONG-DONG, HEUNGDUK-GU, CHEONGJU-SHI,
CHUNGCHONG BUK-DO, KOREA

國 籍：(中文/英文)

韓國 REPUBLIC OF KOREA

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

李多淳

LEE, DA-SOON

國 籍：(中文/英文)

韓國 REPUBLIC OF KOREA

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家(地區)申請專利：

【格式請依：受理國家(地區)、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 韓國；2003年11月05日；2003-78099

2.

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明有關一非揮發性記憶裝置，及其製造方法，尤其，有關不需增加該裝置之表面積，即可改善該資料儲存能力之非揮發性記憶裝置，及其製造方法。

【先前技術】

通常，非揮發性記憶裝置是即使電源被中斷，先前資料能繼續存在之記憶裝置。該非揮發性記憶裝置具有一堆疊式閘極結構，其包括：藉由插入一F/N穿隧之氧化物薄膜，在一半導體基板之上方形形成之一浮閘，以及藉由插入一中間絕緣薄膜，在該浮閘上方形成之一控制閘。此等非揮發性記憶裝置包括：能夠被電程式化與通過一UV光輻射抹除之EPROM，以及能夠被電程式化與抹除之EEPROM。

該非揮發性記憶裝置最重要之特性是能夠長時間保留程式化於該記憶裝置之資料之資料儲存特性。

然而，於根據先前技藝之具有一堆疊式閘極結構之非揮發性記憶裝置中，浮閘與控制閘被形成在一基板上，接著在其上形成用於與其他裝置絕緣之氧化物薄膜。

於此，該氧化物薄膜內部包括遷移離子，例如Na⁺，與H₂O。因此，於各處理，例如，沉積，蝕刻，等等之進行中，引起遷移離子與H₂O被累積在一相鄰之浮閘，而形成一資料洩漏路徑之問題。因此，程式化於該浮閘之資料沿著該洩漏路徑遺失，因此使該資料儲存能力下降。

因此，最近克服該問題之方法，已被引導研究一種聚集

遷移離子，以防止遷移離子包含於非揮發性記憶裝置之氧化物薄膜之方法。

在下面，將描述一種根據先前技藝，用於聚集遷移離子之方法，及該等相關之附加圖示。

圖1概要顯示用於說明聚集遷移離子之方法，根據先前技藝之一範例之非揮發性記憶裝置結構之剖面圖。

如其中顯示，根據先前技藝之範例之非揮發性記憶裝置中，一半導體基板100由一裝置絕緣薄膜110分成一主動區與一非主動區，一浮閘120與一控制閘130被形成在該半導體基板100之主動區，並在其上形成使此等閘與上方金屬線180絕緣之氧化物薄膜170。除此之外，在該浮閘120與該控制閘130之外壁周圍之氮化物薄膜140被放置在該浮閘120和該控制閘130與該氧化物薄膜170之間。

在形成該氧化物薄膜170之後，於例如沉積或蝕刻傳導之製程中，該氮化物薄膜140聚集包含於該氧化物薄膜170之遷移離子，流入該浮閘，同時，避免包含於該氧化物薄膜170之 H_2O 擴散進入該浮閘，以防止程式化於該浮閘之資料洩漏。即，該非揮發性記憶裝置之資料儲存能力能被改善。

然而，雖然該氮化物薄膜140的作用是聚集遷移離子，並防止 H_2O 之擴散，但是在包含一些 H^+ 離子之大氣下形成該氮化物薄膜140，因此，由於產生 H^+ ，引起資料儲存能力降低之問題。另外，該氮化物薄膜得到的壓力比該氧化物薄膜大，由於該氮化物薄膜的壓力，引起大大降低資料儲存之問題。

因此，於先前技藝中，不是使用一氮化物薄膜，而是使用一PSG薄膜作為一聚集遷移離子之薄膜。下面將描述一使用PSG薄膜聚集遷移離子之方法，及該等相關之附加圖示。

圖2概要顯示用於說明聚集遷移離子之方法，根據先前技藝之另一範例之非揮發性記憶裝置結構之剖面圖。

如其中顯示，根據先前技藝之另一範例之非揮發性記憶裝置中，一浮閘120與一控制閘130被形成在由一裝置絕緣薄膜110分成一主動區與一非主動區之半導體基板100之主動區上，而且包括一PSG薄膜150之氧化物薄膜170被置於此等閘極之薄膜之間，因此使該浮閘120和該控制閘130與上方金屬線180絕緣。

此時，置於該氧化物薄膜170之PSG薄膜150之含磷濃度是高的。因此，在形成氧化物薄膜170之後，於例如沉積或蝕刻之處理中，從包含於該氧化物薄膜170之遷移離子聚集 Na^+ 離子，累積在該浮閘，因而防止程式化於該浮閘120之資料洩漏。

然而，該PSG薄膜150對包含於該氧化物薄膜之該等遷移離子之 Na^+ 離子，具有高聚集率，但是對其他遷移離子，具有低聚集率。因此，除了 Na^+ 之外，該等剩餘離子擴散進入該浮閘120，以形成一資料洩漏路徑，因此通過該資料洩漏路徑，引起遺失程式化於該浮閘120之資料之問題。

【發明內容】

考慮到先前技藝之該等問題而設計本發明，因而，本發

明之一目的是提供一非揮發性記憶裝置，能藉由聚集該等包含於一絕緣浮閘與控制閘之氧化物薄膜之遷移離子，以避免因遷移離子產生資料洩漏路徑。

為實現上述目的，根據本發明提供一非揮發性記憶裝，包括：形成在一半導體基板之主動區之堆疊式結構之閘極；一形成於該基板，在該堆疊式結構閘極之兩側之源極/汲極；一形成在形成該源極/汲極之基板，並覆蓋該堆疊式結構閘極之中間層絕緣薄膜；一通過該中間層絕緣薄膜連接該源極/汲極之接點；複數個形成於未毗連該接點之區域之中間層絕緣薄膜之導電圖形；以及一形成在該等導電圖形之電極墊。

該堆疊式結構之閘極最好具有一浮閘與一控制閘連續堆疊之結構。

該中間層絕緣薄膜最好是由一氧化物薄膜所形成，而且該導電圖形包含P離子。

為實現上述目的，提供一種用於製造根據本發明之非揮發性記憶裝置之方法，包括：在一半導體基板之一主動區，形成一堆疊式結構之閘極；於該基板中，在該堆疊式結構閘極之兩側形成一源極/汲極；在形成該源極/汲極之基板之整個表面上，形成一第一中間層絕緣薄膜；在未毗連形成區域之接點之區域之第一中間層絕緣薄膜中，形成複數個具有一預定深度之溝渠；在形成該等溝渠之基板之整個表面上沉積一導電材料；藉由有選擇性地蝕刻該導電材料，以形成一導電圖形；在形成該導電圖形之第一中間層絕緣

薄膜上，形成一第二中間層絕緣薄膜；藉由有選擇性地蝕刻該第二中間層絕緣薄膜，以形成一連接該源極/汲極部分之第一接觸孔，與一連接該導電圖形之第二接觸孔；以及藉由使用一導電材料埋藏該第一接觸孔與該第二接觸孔，以形成一電極墊與一接點。

該堆疊式結構之閘極最好具有一連續堆疊一浮閘與一控制閘之結構。

最好使用一BPSG薄膜形成該第二中間層絕緣薄膜，而且該導電圖形被形成於對應該等溝渠之區域。

【實施方式】

在下面，將參考該等圖示，更詳細描述本發明之一最佳實施例。

於該等圖示中，爲了清楚描述，以擴大之厚度顯示複數層與區域。於該描述中，相同之參考數字被用於代表相同之組件。

首先，參考圖3，描述根據本發明之一最佳實施例之非揮發性記憶裝置。

圖3顯示根據本發明之最佳實施例之非揮發性記憶裝置結構之剖面圖。

如圖3所顯示，由一裝置絕緣薄膜110定義一半導體基板100上之一主動區與一非主動區，而且在該主動區形成一堆疊式結構之複數個閘130。此時，藉由連續堆疊該浮閘120與該控制閘125，以形成該堆疊式結構之閘極130。

一接合之源極/汲極190，被形成於該基板100，在該堆疊

式結構之閘極130之兩側。

一由氧化物薄膜形成之中間層絕緣薄膜170，被形成在該堆疊式結構之閘極130上。該中間層絕緣薄膜170的作用是絕緣該堆疊式結構之閘極130與其他裝置。於此，該中間層絕緣薄膜170是由一氧化物薄膜所組成，而且包含遷移離子，例如Na⁺。

此外，該中間層絕緣薄膜170包括：一電連接該源極/汲極190之接點210，一通過該中間層絕緣薄膜170之上層電極(為顯示)，一形成於該中間層絕緣薄膜170之導電圖形160，以及用於將一電壓從之該外部加至該導電圖形160，形成在導電圖形160上之一電極墊220。於此，該導電圖形160是由導電材料組成，而且當通過該電極墊220施加電壓時，聚集包含於由氧化物薄膜所組成之中間層絕緣薄膜170之遷移離子。

尤其，在250°C至450°C的溫度條件下，如果將大約-10至-20V之負電壓，加至置於該中間層絕緣薄膜170之導電圖形160，該導電圖形160聚集遷移周圍之離子。因此，防止遷移離子移向該浮閘120之現象。即，由於避免該等遷移離子產生該浮閘120之資料洩漏路徑，而使程式化於該浮閘之資料遺失減到最小。此外，在後續之封裝製程之後，在驅動一裝置之後，如果通過連接該導電圖形160之電極墊220，連續施加-3至-5V之負電壓，該等聚集於該導電圖形160之遷移離子，持續聚集於此。因此，防止遷移離子移向該浮閘120之現象，因而，完全防止程式化於該浮閘之資料遺失。

接著，參考圖4a至4j與圖3，描述根據本發明之最佳實施例，用於製造非揮發性記憶裝置之方法。

圖4a到4j連續顯示說明根據本發明之最佳實施例，用於製造非揮發性記憶裝置之方法之製成剖面圖。

首先，如圖4a所顯示，定義一主動區與一非主動區之裝置絕緣薄膜110被形成在一半導體基板100上。

然後，一堆疊式結構之複數個閘極130被形成在該半導體基板100之主動區，於該複數個閘極130中，連續堆疊該浮閘120與該控制閘125。使用此等閘極作為一離子植入光罩，源極/汲極之離子從一接合之源極/汲極190植入到對應於該主動區之基板100。

接著如圖4b所顯示，在形成該源極/汲極190之基板100之整個表面上，形成一第一中間層絕緣薄膜173。由一氧化物薄膜組成一厚度之第一中間層絕緣薄膜173，因此該堆疊式結構之閘極130能完全被埋藏。此時，該氧化物薄膜包含遷移離子，例如 Na^+ ，因此，氧化物薄膜形成之中間層絕緣薄膜173也包含遷移離子。

然而，該等包含於該第一中間層絕緣薄膜173之遷移離子，於後續處理中是有問題的，被累積於該浮閘120，產生一資料洩漏路徑。

因此，為了解決上面所描述之問題，在該中間層絕緣薄膜173形成能夠聚集遷移離子之導電圖形。

在下面詳細描述一形成導電圖形之方法與相關之圖示4c到4f。

首先，如圖4c所顯示，形成區域之溝痕定義之光感應薄膜圖形PR，被形成在該中間層絕緣薄膜173。最好形成區域之溝痕被定義為一未毗連形成區域之接點之區域。原因是因為一溝痕是一區域，隨之一導電圖形被形成，而於案例中，該形成區域之接點與該形成區域之溝痕是相鄰的，因而引起一問題，一接點與一導電圖形可能會短路。

使用定義該光感應薄膜圖形PR之形成區域之溝痕與光罩一樣，部分中間層絕緣薄膜173被蝕刻，以形成複數溝痕163。於此，該等溝痕163在後續處理之作用，是增加該導電圖形接觸該第一中間層絕緣薄膜之接觸面積。

接著，如圖4d所顯示，在該基板100之整個表面上，形成一導電材料164，由此，移除定義一導電圖形之形成區域之光感應薄膜圖形，因此能夠完全埋藏該等溝痕。

接著如圖4e所顯示，該區域之導電材料需要接線該堆疊式結構之閘極130與該源極/汲極190，即，由一照相蝕刻處理移除對應於形成區域之接點之區域，以形成一導電圖形160。於此，藉由埋藏導電材料之溝痕，以形成該導電圖形160。為了增加該第一中間層絕緣薄膜173之接觸面積，對應於未毗連形成區域之接點之區域之該第一中間層絕緣薄膜173之上部分被保留，以增加該聚集之效率。此外，藉由塗佈具有 POCl_3 或含磷之該導電圖形160，以增加該導電圖形160移動該遷移離子之效率。

接著，如圖4f所顯示，一第二中間層絕緣薄膜176用於防止相鄰導電圖形160與一接點短路，該接點於後續處理，被

形成在形成該導電圖形160之第一中間層絕緣薄膜173。使用一BPSG薄膜形成該第二中間層絕緣薄膜176。

如圖4g所顯示，有選擇性地蝕刻該第二中間層絕緣薄膜176，以形成一連接該源極/汲極190之部份之第一接觸孔205，以及一連接該導電圖形160之第二接觸孔203。

如圖4h所顯示，在形成該第一接觸孔205與該第二接觸孔203之第二中間層絕緣薄膜176之整個表面上，形成一導電材料208。最好以大厚度形成該導電材料208，以使該第一接觸孔205與該第二接觸孔203能夠被完全埋藏。

然後，如圖4i所顯示，以照相蝕刻處理有選擇性地蝕刻該導電材料，以形成一連接部分源極/汲極190之接觸點210，以及一連接該導電圖形160之電極墊220。此時，該電極墊220作為能夠施加一外部電壓之節點，以使該導電圖形160聚集該等遷移離子。

爲了絕緣(參考圖4j)，在形成該接觸點210與該電極墊220之第二中間層絕緣薄膜176之整個表面上，形成一第三中間層絕緣薄膜230。

雖然爲了更容易瞭解本發明，已經揭露其最佳實施例，應瞭解，能夠以各種方式具體化本發明，不會違背本發明之原理。因而，應瞭解本發明包括所有可能之實施例，與該等顯示，能夠被具體化，不需違背本發明之精神之實施例之修改，如所提出之該等附加申請專利範圍。

如上面所描述，根據本發明，使用該導電材料，聚集該等擴散進入該浮閘之遷移離子，因而改善該浮閘之資料儲

存能力，並增加該裝置之可靠性。

【圖式簡單說明】

從上面該等實施例與該等相關之附加圖示之描述，本發明之其他目的與觀點變得顯而易見，其中：

圖1概要顯示用於說明聚集遷移離子之方法，根據先前技藝之一範例之非揮發性記憶裝置結構之剖面圖。

圖2概要顯示用於說明聚集遷移離子之方法，根據先前技藝之另一範例之非揮發性記憶裝置結構之剖面圖。

圖3顯示根據本發明之一最佳實施例之非揮發性記憶裝置結構之剖面圖；以及

圖4a到4j連續顯示說明用於根據本發明之最佳實施例，製造非揮發性記憶裝置之方法之製程剖面圖。

【主要元件符號說明】

100	半導體基板
110	裝置絕緣薄膜
120	浮閘
125	控制閘
130	閘極
140	氮化物薄膜
170	中間層絕緣薄膜
180	金屬線
190	源極/汲極
150	PSG薄膜
160	接觸點

220	電極墊
230	第三中間層絕緣薄膜
173	第一中間層絕緣薄膜
163	溝痕
PR	光感應薄膜圖形
164, 208	導電材料
176	第二中間層絕緣薄膜
203	第二接觸孔
205	第一接觸孔
210	接點

五、中文發明摘要：

本發明揭露一種不需增加其裝置之表面積，即可改善其資料儲存能力之非揮發性記憶裝置，及其製造方法。

該非揮發性記憶裝置包括：一形成在一半導體基板之主動區之堆疊式結構之閘極；一形成於該基板，在該堆疊式結構閘極之兩側之源極/汲極；一形成於形成該源極/汲極之基板且覆蓋該堆疊式結構閘極之中間層絕緣薄膜；一通過該中間層絕緣薄膜以連接該源極/汲極之接點；複數個形成於未毗連該接點之區域之中間層絕緣薄膜之導電圖形；以及一形成在該等導電圖形之電極墊。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一非揮發性記憶裝置，包括：

形成於一半導體基板之主動區上的一堆疊式結構閘極；

一形成於該基板且在該堆疊式結構閘極之兩側的源極/汲極；

一形成於形成該源極/汲極之基板並覆蓋該堆疊式結構閘極的中間層絕緣薄膜；

一通過該中間層絕緣薄膜以連接該源極/汲極的接點；
複數個形成於未毗連該接點之區域之中間層絕緣薄膜的導電圖形；及

一形成於該等導電圖形的電極墊。

2. 如請求項1之非揮發性記憶裝置，其中該堆疊式結構閘極具有一浮閘與一控制閘係連續堆疊之結構。
3. 如請求項1之非揮發性記憶裝置，其中該中間層絕緣薄膜由一氧化物薄膜所形成。
4. 如請求項1之非揮發性記憶裝置，其中該導電圖形包含P離子。
5. 一種用於製造一非揮發性記憶裝置之方法，包括步驟：

在一半導體基板之一主動區上形成一堆疊式結構閘極；

在該基板於該堆疊式結構閘極之兩側形成一源極/汲極；

在形成有該源極/汲極的基板之整個表面上，形成一第

一 中間層絕緣薄膜；

在該第一中間層絕緣薄膜未毗連一接觸形成區域的區域中，形成複數個具有一預定深度之溝渠；

在形成有該等溝渠之基板的整個表面上沉積一導電材料；

藉由有選擇性地蝕刻該導電材料，以形成一導電圖形；

在形成有該導電圖形的該第一中間層絕緣薄膜上，形成一第二中間層絕緣薄膜；

藉由選擇性蝕刻該第二中間層絕緣薄膜以形成一連接該源極/汲極部分之第一接觸孔，及一連接該導電圖形之第二接觸孔；及

藉由使用一導電材料埋藏該第一接觸孔與該第二接觸孔，以形成一電極墊與一接點。

6. 如請求項5之方法，其中該堆疊式結構閘極具有一浮閘與一控制閘係連續堆疊之結構。
7. 如請求項5之方法，其中使用一BPSG薄膜以形成該第二中間層絕緣薄膜。
8. 如請求項5之方法，其中該導電圖形係形成於對應至該等溝渠之區域。

十一、圖式：

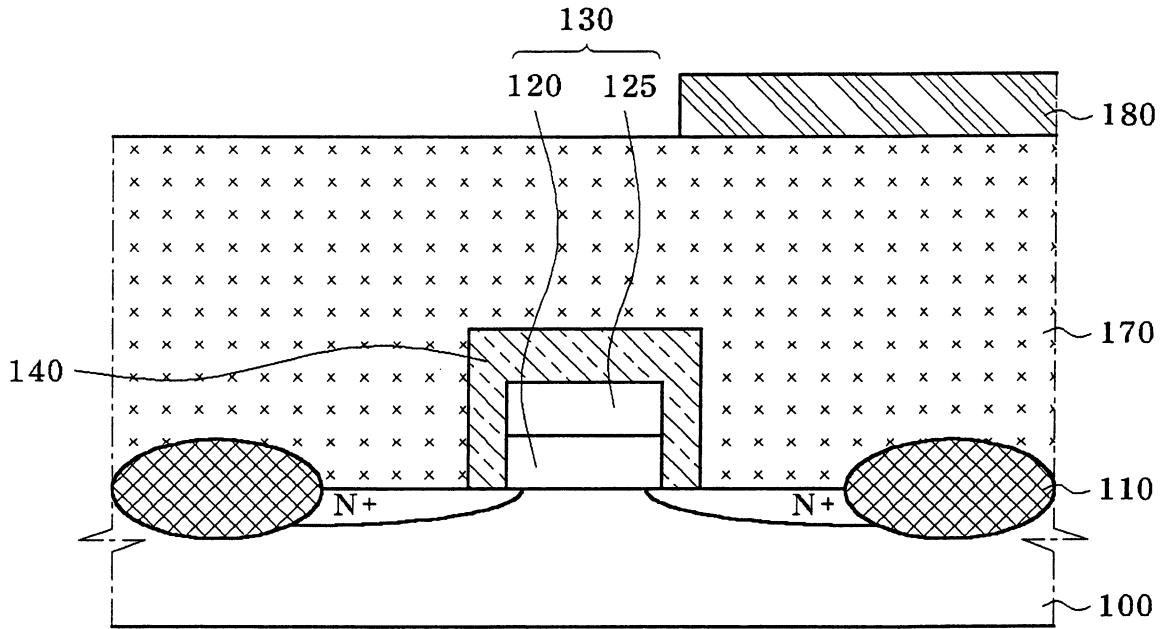


圖1
(先前技藝)

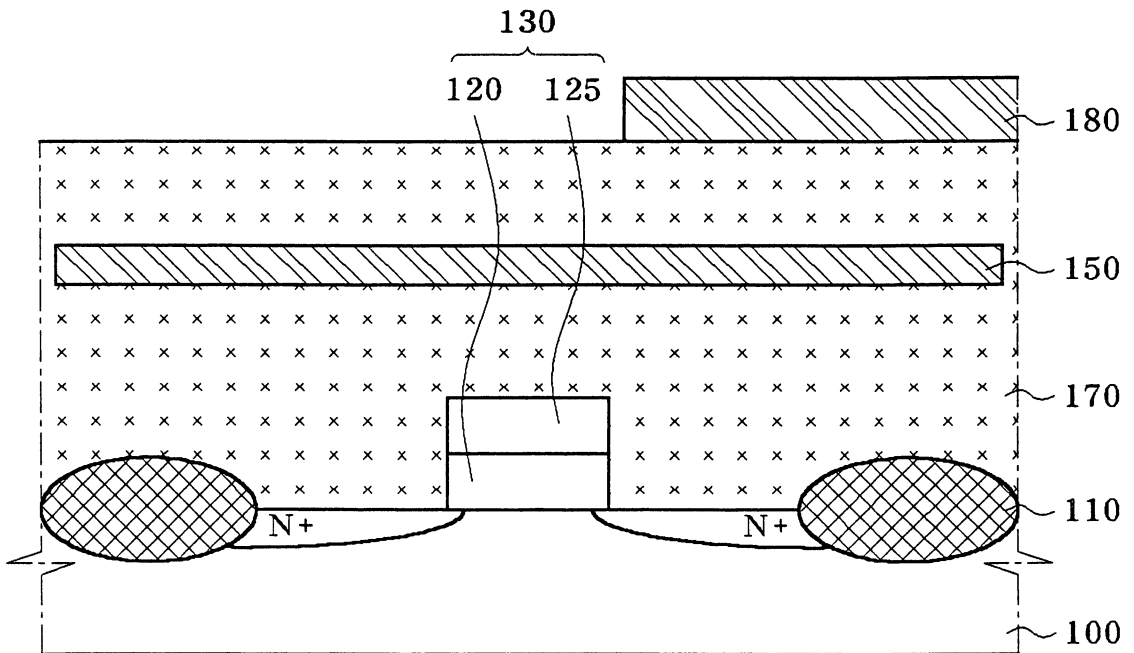


圖2
(先前技藝)

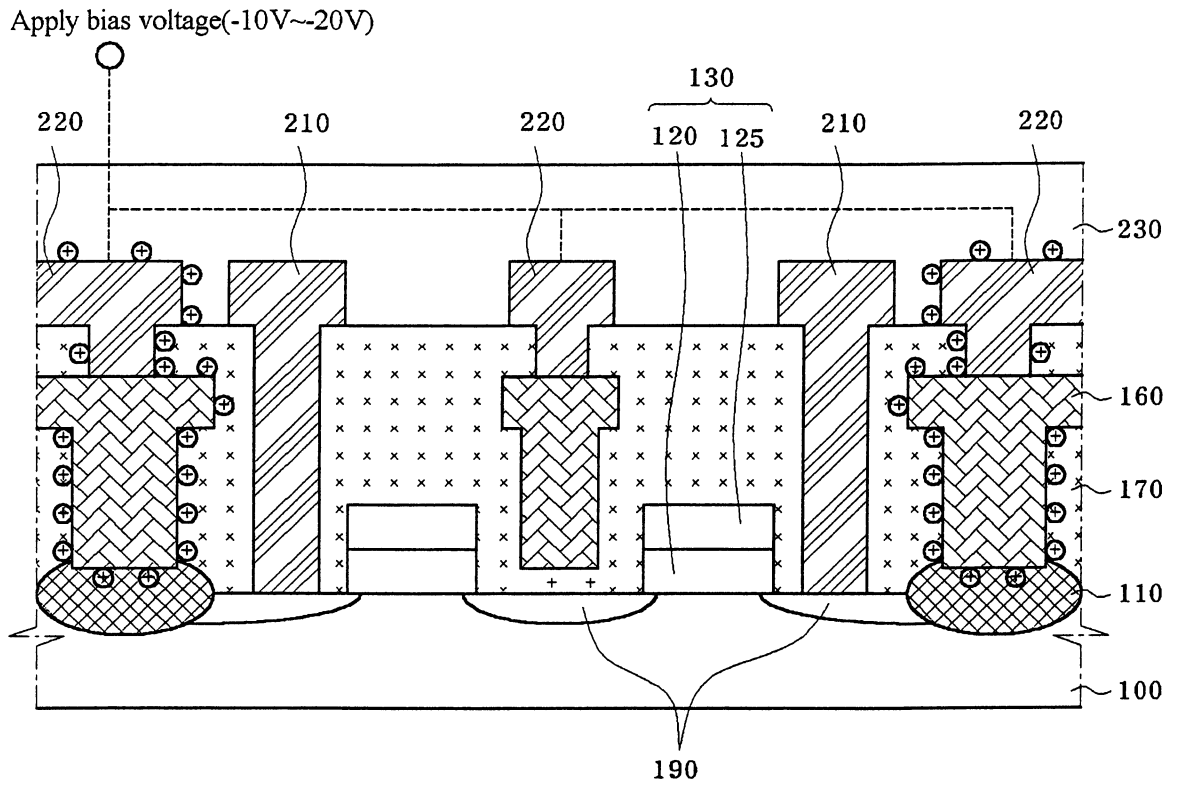


圖3

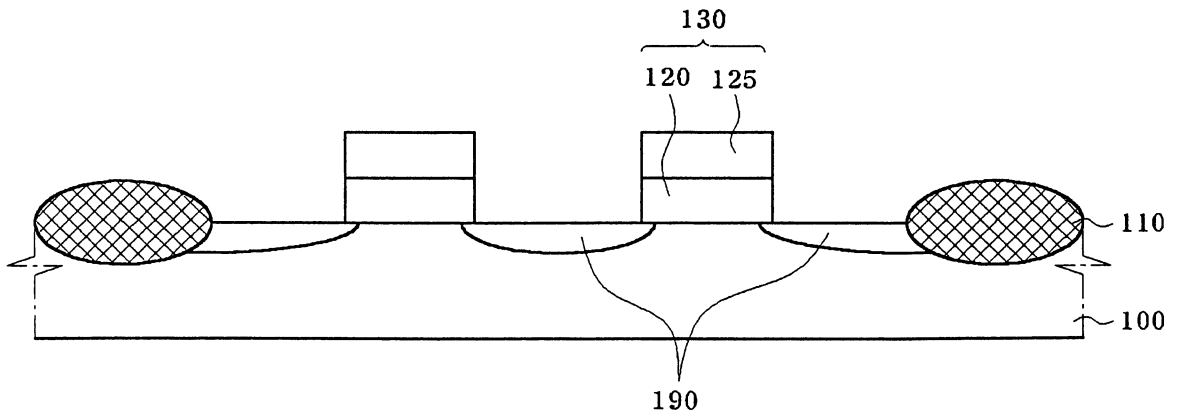


圖4a

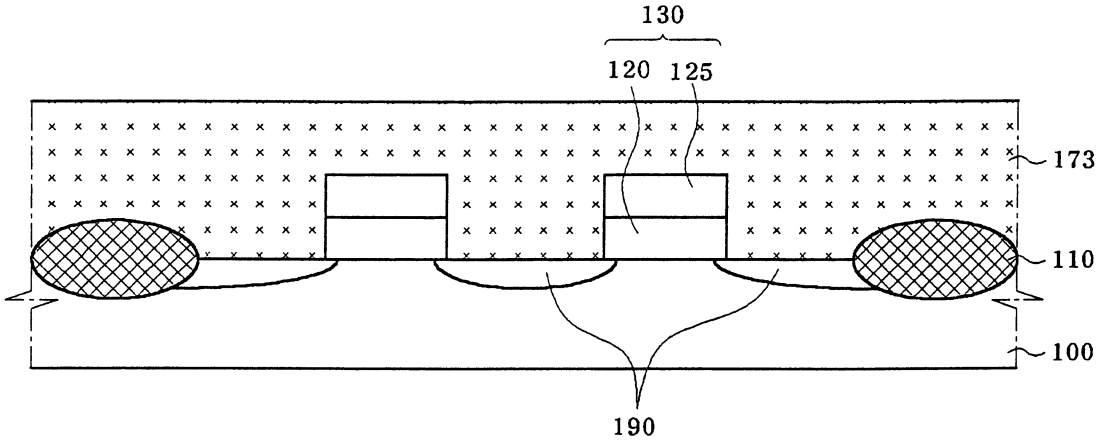


圖4b

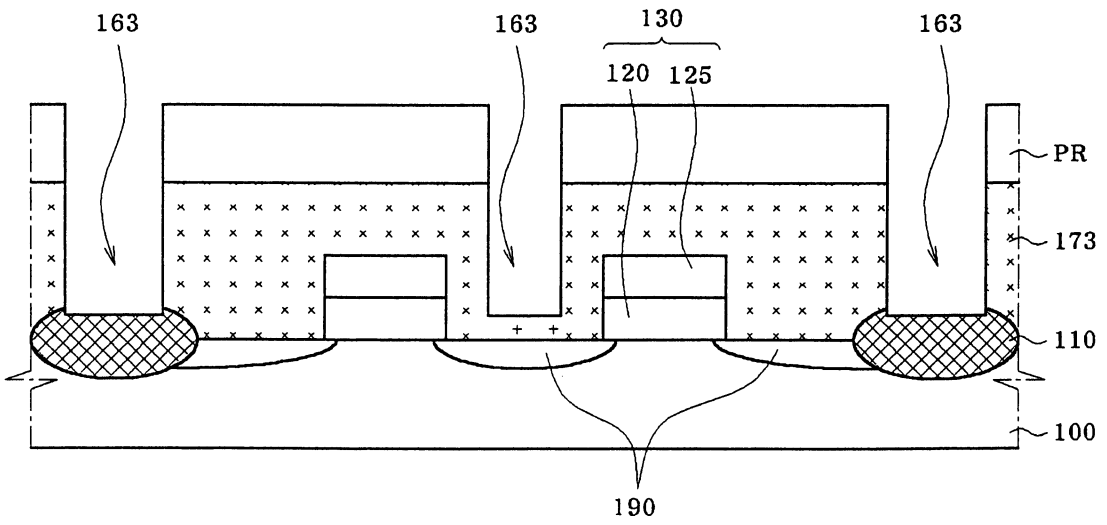


圖4c

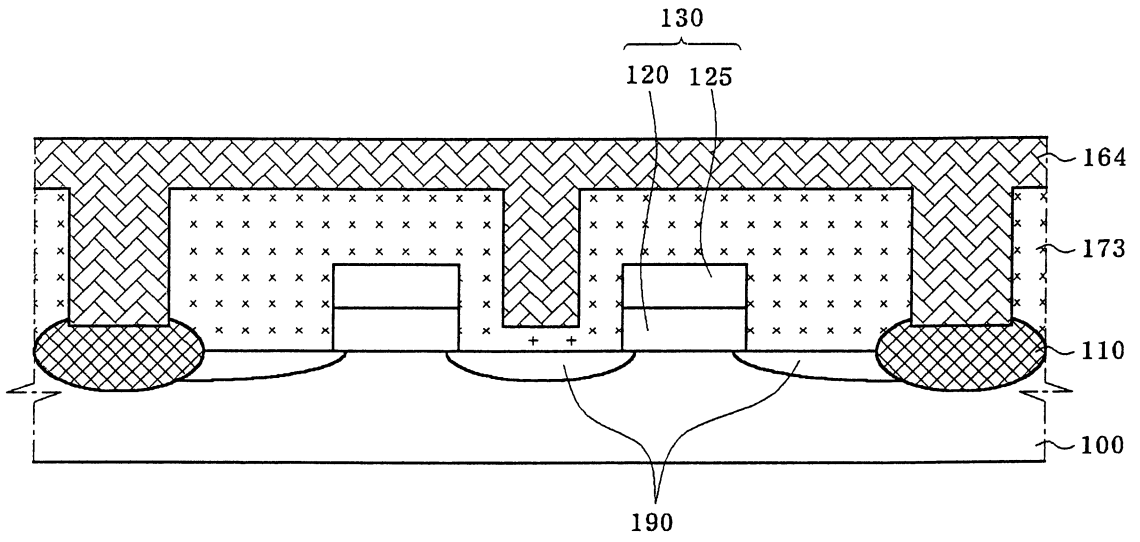


圖 4d

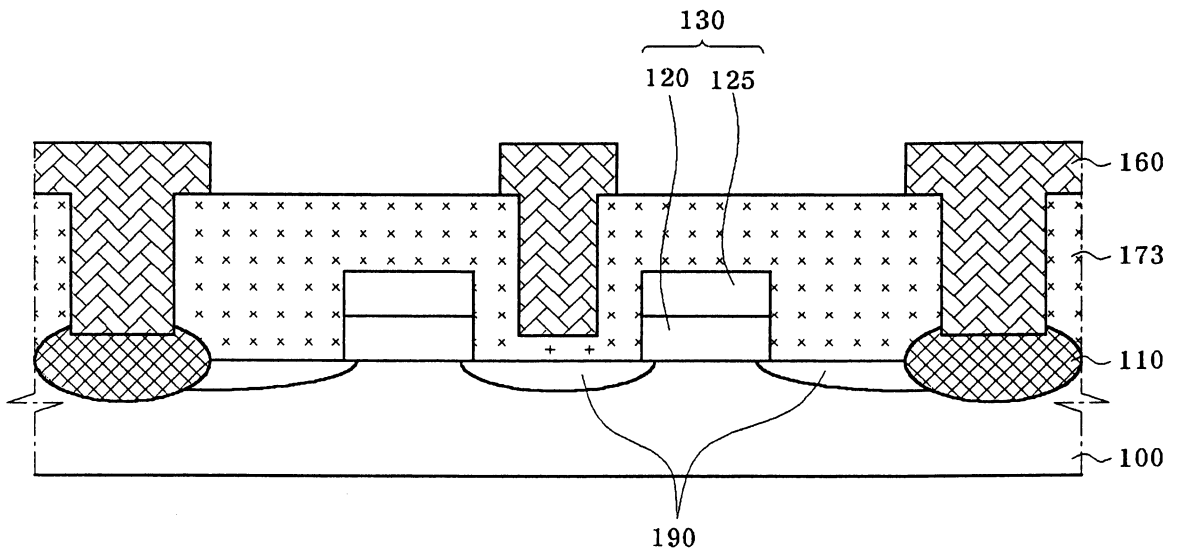


圖 4e

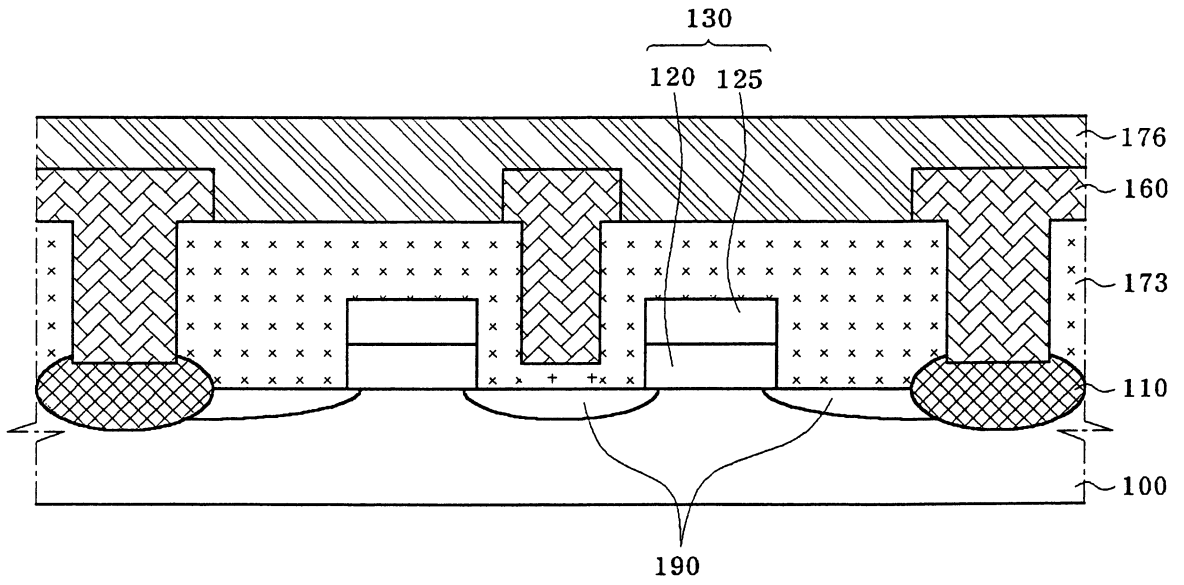


圖4f

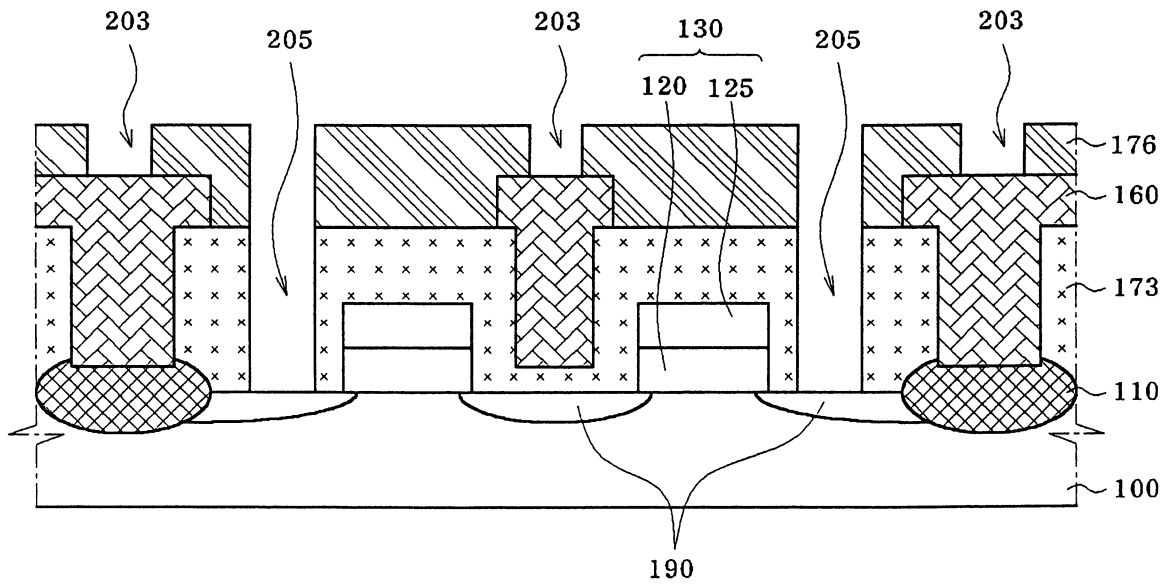


圖4g

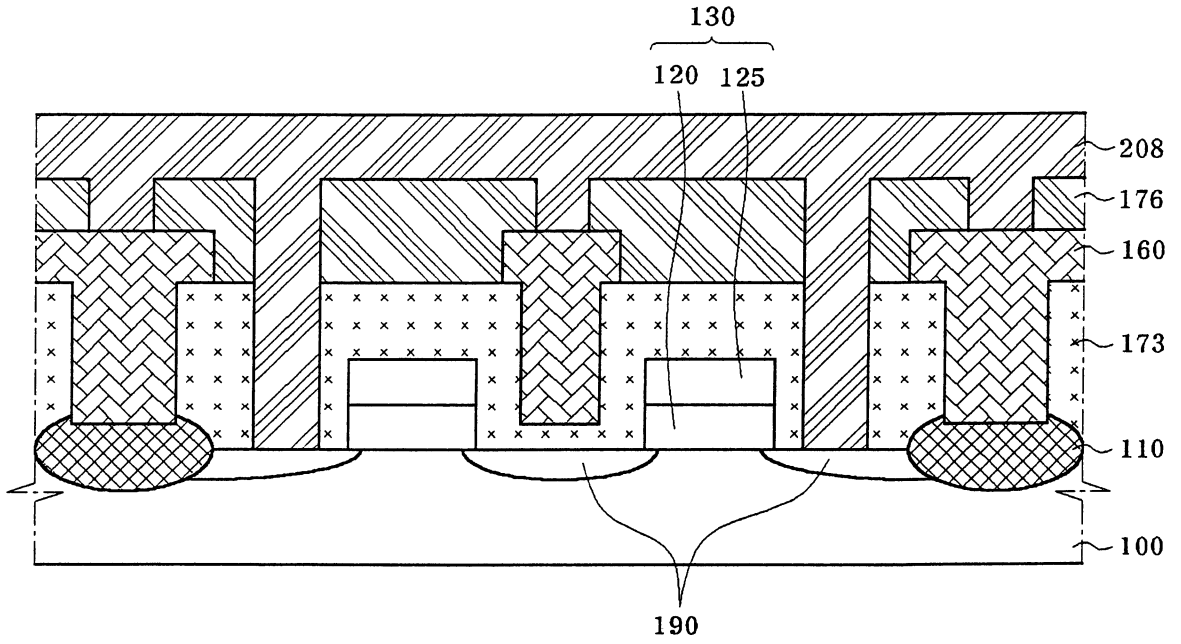


圖4h

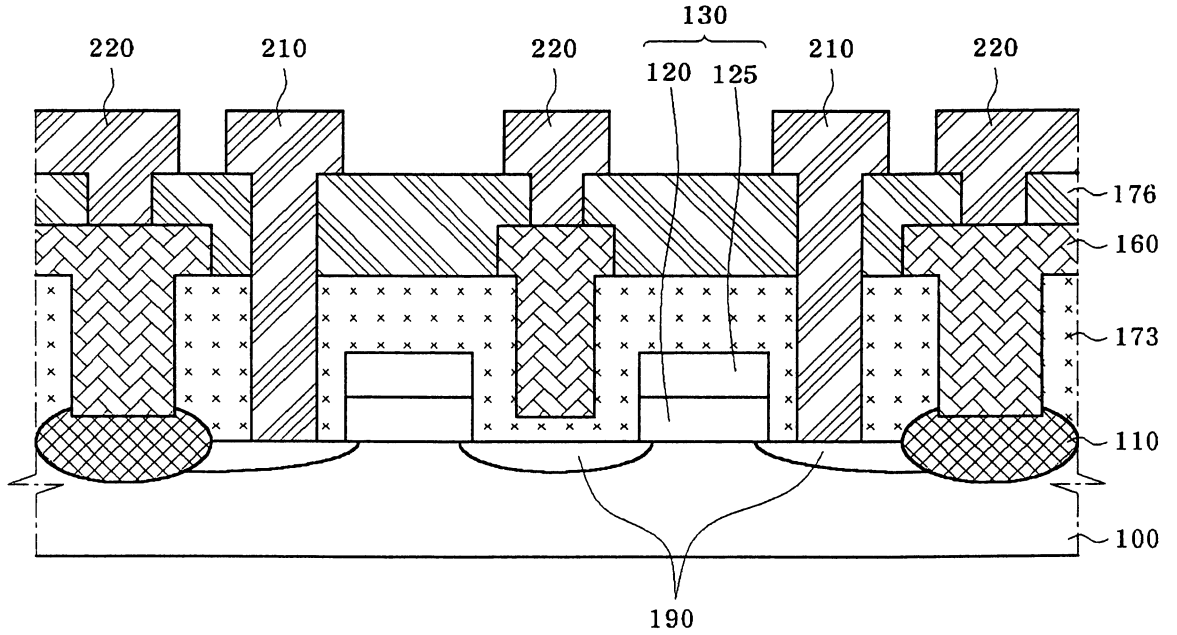


圖4i

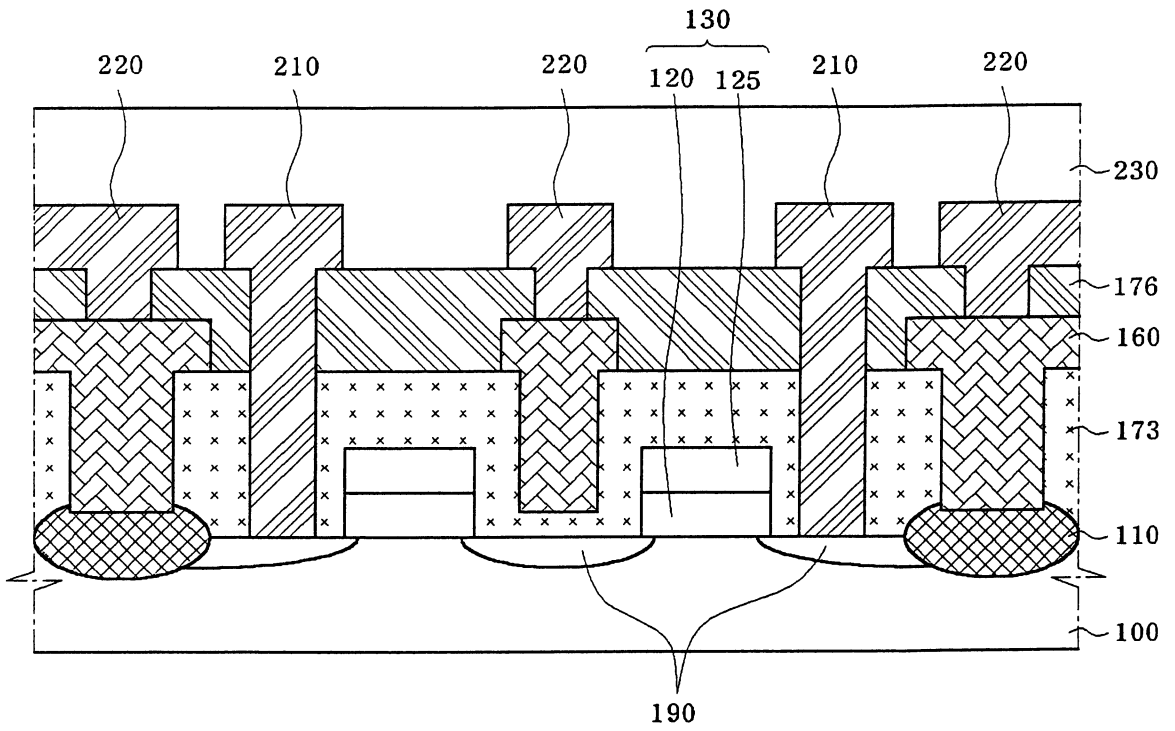


圖4j

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(4j)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100	半導體基板
110	裝置絕緣薄膜
120	浮閘
125	控制閘
130	閘極
160	接觸點
173	第一中間層絕緣薄膜
176	第二中間層絕緣薄膜
210	接點
220	電極墊
230	第三中間層絕緣薄膜

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)