

公告本

申請日期： 87.9.22	案號： 8711577
類別： H01L 31/96	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

468236

一、 發明名稱	中文	局部矽氧化隔離物的製造方法
	英文	
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 蘇林慶 2. 蔡子敬 3. 江敏圳
	姓名 (英文)	1. 2. 3.
	國籍	1. 中華民國 2. 中華民國 3. 中華民國
	住、居所	1. 台北縣三重市六張街90巷3號 2. 台中縣神岡鄉豐洲路115號 3. 台北市環河南路二段280巷15號3樓
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 南亞科技股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1.
	國籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 桃園縣蘆竹鄉南炭路一段336號
	代表人 姓名 (中文)	1. 王永慶
代表人 姓名 (英文)	1.	
		

五、發明說明 (1)

本發明係有關於一種半導體裝置(semiconductor device)之隔離物的製造方法，特別是有關於一種局部矽氧化隔離物(LOCOS isolation)的製造方法。

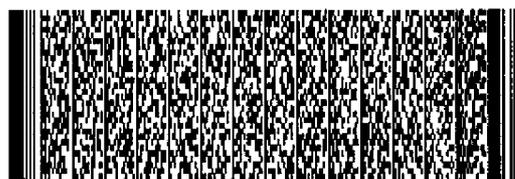
為了改善習知利用局部矽氧化法形成之場氧化物(field oxide)的鳥嘴現象(bird's beak)，有一種利用複晶矽側壁物(polysilicon spacer)成為緩衝層(buffer layer)的方法被提出，例如以下第1A圖至第1E圖所示的局部矽氧化隔離物的製造流程剖面圖。

以下，請參照第1A圖至第2E圖，其顯示習知局部矽氧化隔離物的製造流程剖面圖。

首先，請參照第1A圖，在矽基底10之主動區域上依序形成一第1墊氧化層12以及氮化矽層(silicon nitride layer)14，然後，利用上述氮化矽層14當作蝕刻罩幕，施以非等向性蝕刻部分矽基底10，以形成一凹陷部(recess)15。

接著，請參照第1B圖，施以熱氧化法，在例如存在含氧氣體的環境下進行反應，以在凹陷部15表面形成第2墊氧化層16。

其次，請參照第1C圖，在上述氮化矽層14的側壁(side wall)形成一跨於上述凹陷部15的複晶矽側壁物(polysilicon spacer)18。上述複晶矽側壁物18的形成是利用化學氣相沈積法(chemical vapor deposition; CVD)形成一複晶矽層，再進行回蝕刻(etching back)而得到。然後，進行選擇性化學氣相沈積法(selectively CVD)，



五、發明說明 (2)

即利用氮化矽在複晶矽層的沈積之發展成形時間 (incubation time) 比墊氧化層來得短，用以在複晶矽側壁物18的表面形成一氮化矽薄層20。此氮化矽薄層20的厚度約為40埃。

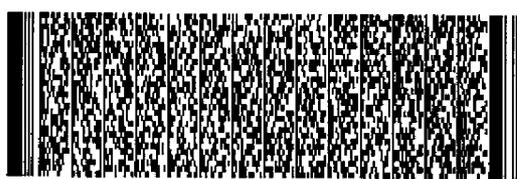
緊接著，請參照第1C圖以及第1D圖，施以熱氧化法，用以在上述氮化矽遮蔽層14旁側與上述凹陷部15上方成長一局部矽氧化物(隔離物)22。熱氧化時，因凹陷部會先形成矽氧化物，而氮化矽層會先阻緩一部分之氧進入複晶矽側壁，再將複晶矽側壁氧化，故上述局部矽氧化物22會形成較深之凹處24形狀。

然後，請參照第1E圖，利用溼蝕刻法去除氮化矽層14，接著去除第1墊氧化層12，以留下局部矽氧化物22a。

雖然，上述製程可解決場氧化物的鳥嘴現象，但是會衍生新的問題。亦即欲利用選擇性化學氣相沈積法在複晶矽側壁物18形成氮化矽薄層20，而在第2墊氧化層16表面不形成氮化矽薄層20，較難以控制。因此，在進行熱氧化製程以形成局部矽氧化物22的過程中，容易造成側壁物18之複晶矽殘留或鳥嘴過長之問題。再者，上述氮化矽薄層20形成於複晶矽側壁物18表面的構造，容易使後續形成的局部矽氧化物22的凹處24深度過大。

有鑑於此，本發明的目的在於提供一種局部矽氧化隔離物的製造方法，可解決習知沈積氮化矽薄層難以控制的問題。

根據上述目的，本發明提供一種局部矽氧化(LOCOS)



五、發明說明 (3)

隔離物的製造方法，包括下列步驟：(a)在矽基底之主動區域上形成一遮蔽層；(b)利用該遮蔽層當作蝕刻罩幕，施以非等向性蝕刻部分該矽基底，以形成一凹陷部；(c)全面性沈積一氮化物薄層；(d)在上述氮化物薄層上方沈積一複晶矽層；(e)回蝕刻上述複晶矽層與該氮化物薄層，以露出上述遮蔽層的表面，而形成一跨於上述凹陷部以及上述遮蔽層的側壁物；(f)施以熱氧化法用以在該遮蔽層旁側與該凹陷部上方成長一局部矽氧化隔離物。

以下配合圖式以及較佳實施例以詳細說明本發明技術。

圖式簡單說明

第1A圖至第1E圖習知製造局部矽氧化隔離物的流程剖面圖。

第2A圖至第2G圖為本發明較佳實施例製造局部矽氧化隔離物的流程剖面圖。

符號之說明

100~矽基底

112~第1墊氧化層；

114~氮化矽遮蔽層；

116~第2墊氧化層；

117~氮化物薄層

118~複晶矽層；

122, 122a~局部矽氧化隔離物；

較佳實施例



五、發明說明 (4)

以下，請參照第2A圖至第2G圖，其為本發明較佳實施例製造局部矽氧化隔離物的流程剖面圖。

首先，請參照第2A圖，在矽基底100之主動區域上依序地形成一第1墊氧化層112以及氮化矽構成之遮蔽層114，上述第1墊氧化層112的厚度約為160埃，而氮化矽遮蔽層114的厚度大約介於1200~1800埃之間。然後，利用上述氮化矽遮蔽層114當作蝕刻罩幕，施以非等向性蝕刻部分矽基底100，以形成一深度介於300~700埃之間的凹陷部115。

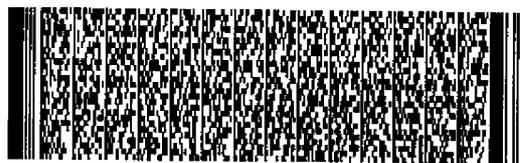
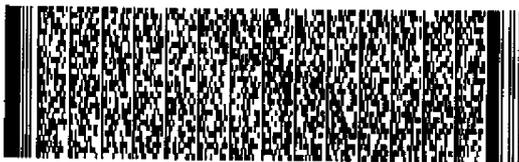
接著，請參照第2B圖，施以熱氧化法，在例如存在含氧氣體的環境下進行反應，以在凹陷部115表面形成厚度約為100埃的第2墊氧化層116。

其次，請參照第2C圖，利用化學氣相沈積法進行氮化物薄層117的沈積，上述氮化物薄層例如為厚度介於50~100埃之間氮化矽薄層或氮氧矽化物(silicon oxynitride)薄層。

然後，請參照第2D圖，利用化學氣相沈積法在上述氮化物薄層117的上方形成一複晶矽層118。

其次，請參照第2D圖以及第2E圖，施以非等向性蝕刻法以回蝕刻(etching back)上述複晶矽118以及氮化物薄層117，以形成一跨於上述凹陷部115及氮化矽遮蔽層114的側壁物SC。

之後，請參照第2F圖，施以熱氧化法，用以在上述氮化矽遮蔽層114旁側與上述凹陷部115上方成長一局部矽氧



五、發明說明 (5)

化隔離物122(場氧化物)。上述局部矽氧化物122例如在存在氧氣與水的環境下進行熱製程而得到。上述局部矽氧化隔離物122的表面凹處26深度可大幅減少。

最後，請參照第2G圖，去除上述氮化矽遮蔽層114，以露出用以當作隔離元件的局部矽氧化隔離物122a，上述去除步驟例如利用熱磷酸溶液以完成。接著，去除氫氟酸類蝕刻液去除第1墊氧化層112。

後續可視需要進行局部矽氧化隔物122a表面平坦化製程(圖未顯示)，例如利用溼蝕刻或化學機械研磨法以進行。

發明特徵及效果

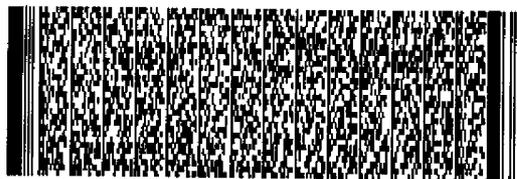
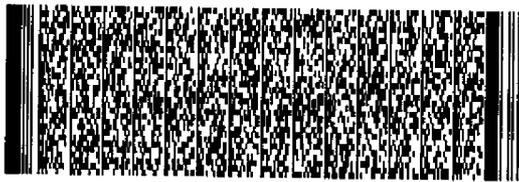
本發明之特徵如第2C圖以及第2D圖所示的步驟，亦即，在沈積複晶矽層118之前，先沈積一氮化物薄層117，以形成如第2E圖所示具有密封式(sealed)氮化物薄層的側壁物SC。

藉由上述側壁物SC的構造，使後續形成的局部矽氧化隔離物122的表面凹處26深度不致過大。

另外，在進行熱氧化製程中，不會殘留側壁物SC之中的複晶矽層，且可減少鳥嘴現象之形成。

而且，可解決習知難以控制氮化矽薄層沈積的問題。

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，任何熟習此項技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作更動與潤飾，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為準。



四、中文發明摘要 (發明之名稱：局部矽氧化隔離物的製造方法)

本發明提供一種局部矽氧化(LOCOS)隔離物的製造方法，包括下列步驟：(a)在矽基底之主動區域上形成一遮蔽層；(b)利用該遮蔽層當作蝕刻罩幕，施以非等向性蝕刻部分該矽基底，以形成一凹陷部；(c)全面性沈積一氮化物薄層；(d)在上述氮化物薄層上方沈積一複晶矽層；(e)回蝕刻上述複晶矽層與該氮化物薄層，以露出上述遮蔽層的表面，而形成一跨於上述凹陷部以及上述遮蔽層的側壁物；(f)施以熱氧化法用以在該遮蔽層旁側與該凹陷部上方成長一局部矽氧化隔離物。根據本發明，可解決習知難以控制選擇性氮化矽薄層沈積的問題，以減少鳥嘴之生長。

英文發明摘要 (發明之名稱：)



六、申請專利範圍

1. 一種局部矽氧化(LOCOS)隔離物的製造方法，包括下列步驟：

(a) 在矽基底之主動區域上形成一遮蔽層；

(b) 利用該遮蔽層當作蝕刻罩幕，施以非等向性蝕刻部分該矽基底，以形成一凹陷部；

(c) 全面性沈積一氮化物薄層；

(d) 在上述氮化物薄層上方沈積一複晶矽層；

(e) 回蝕刻上述複晶矽層與該氮化物薄層，以露出上述遮蔽層的表面，而形成一跨於上述凹陷部以及上述遮蔽層的側壁物；

(f) 施以熱氧化法用以在該遮蔽層旁側與該凹陷部上方成長一局部矽氧化隔離物。

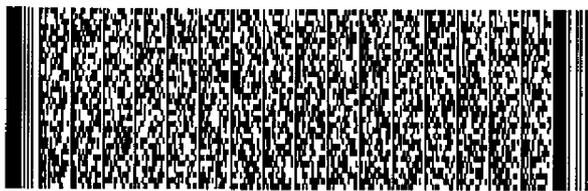
2. 如申請專利範圍第1項所述之局部矽氧化隔離物的製造方法，其中該遮蔽層係一氮化矽層。

3. 如申請專利範圍第2項所述之局部矽氧化隔離物的製造方法，其中該氮化矽層的厚度介於1200~1800埃之間。

4. 如申請專利範圍第1項所述之局部矽氧化隔離物的製造方法，其中該氮化物薄層係氮化矽層。

5. 如申請專利範圍第1項所述之局部矽氧化隔離物的製造方法，其中該氮化物薄層係氮氧矽化物層。

6. 如申請專利範圍第1項所述之局部矽氧化隔離物的製造方法，其中步驟(c)該氮化物薄層的厚度介於50~100埃之間。



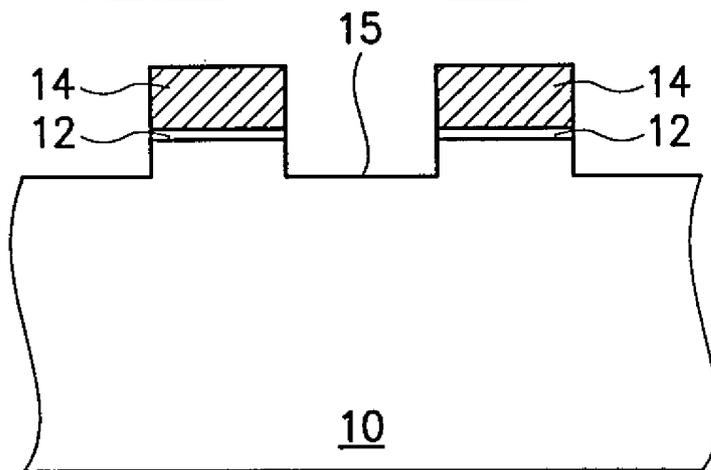
六、申請專利範圍

7. 如申請專利範圍第1項所述之局部矽氧化隔離物的製造方法，其中步驟(b)該凹陷部的深度介於300~700埃之間。

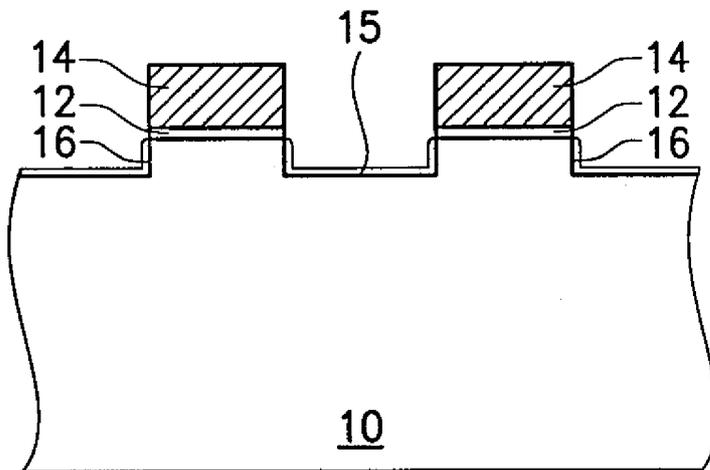
8. 如申請專利範圍第1項所述之局部矽氧化隔離物的製造方法，其中步驟(d)該複晶矽層的厚度介於600~800埃之間。



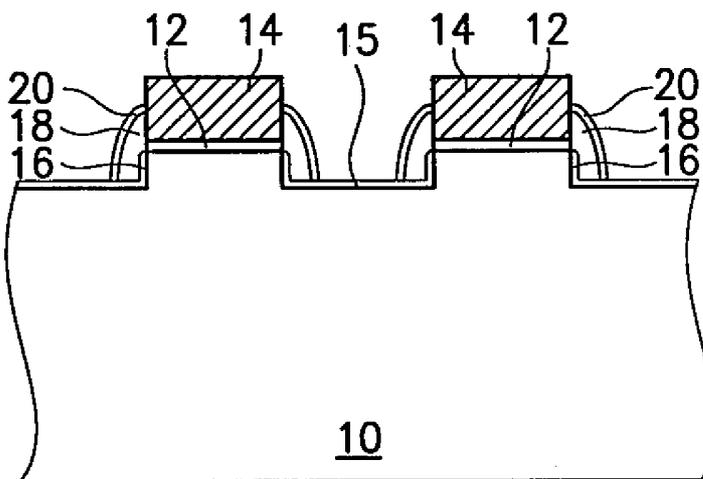
圖式



第1A圖

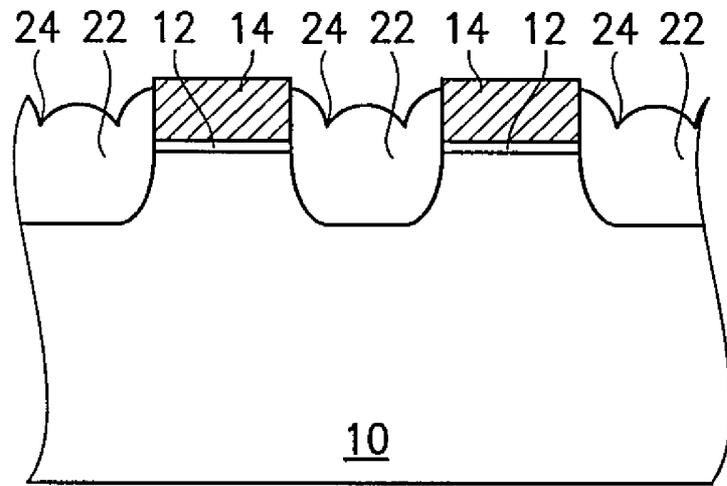


第1B圖

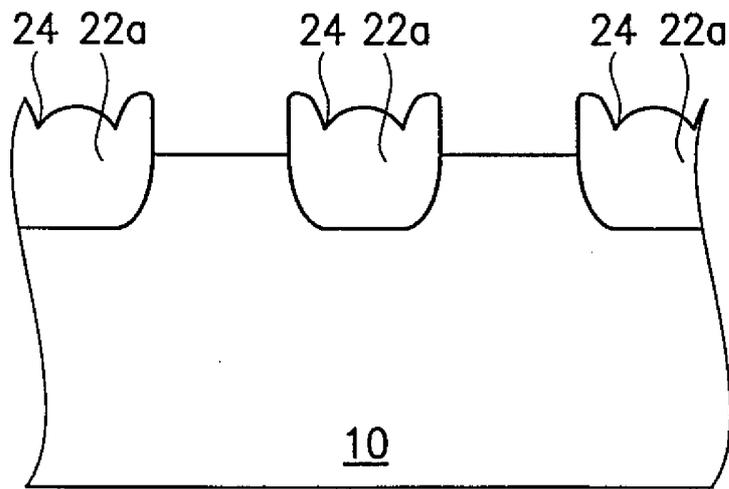


第1C圖

圖式

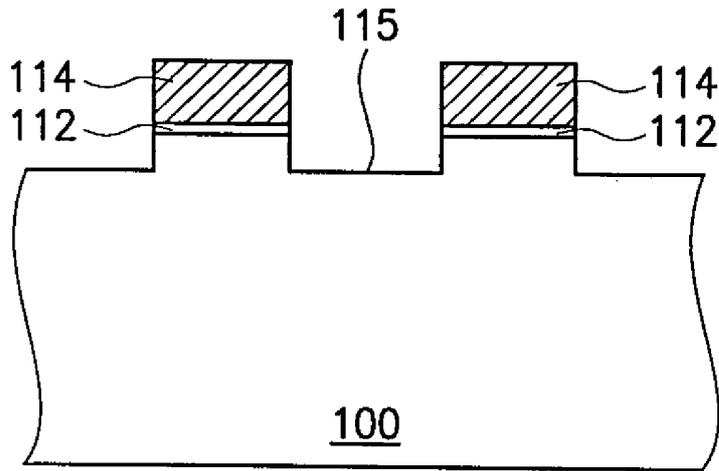


第1D圖

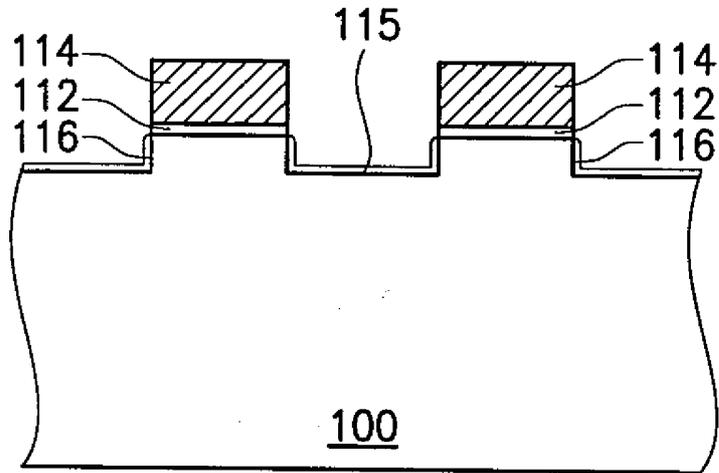


第1E圖

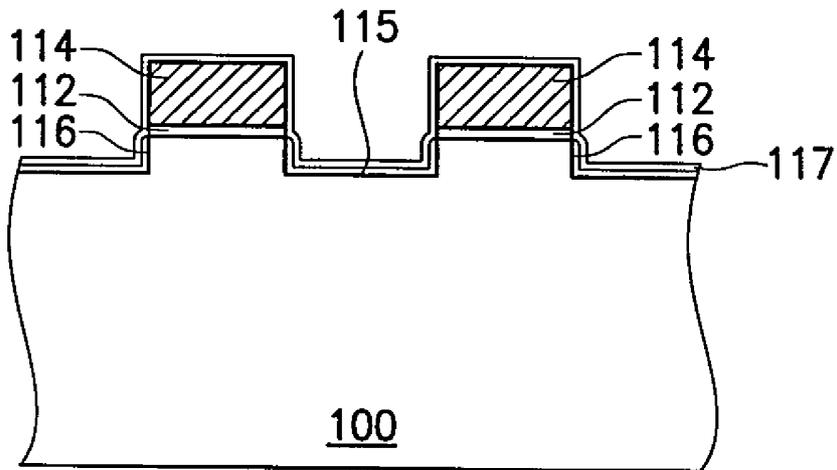
圖式



第2A圖

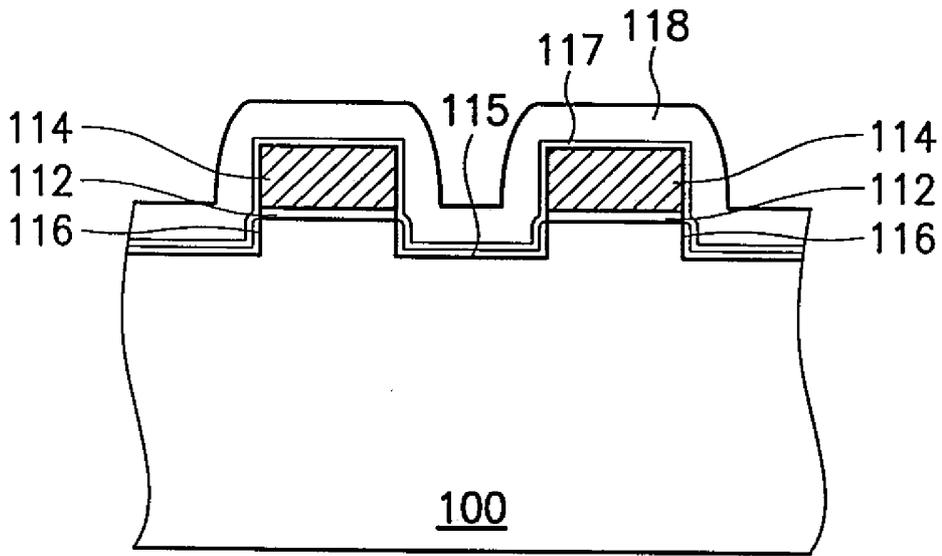


第2B圖

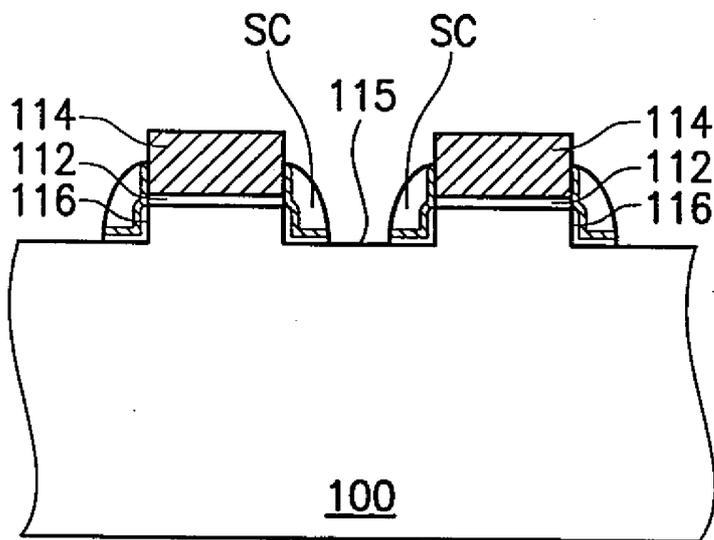


第2C圖

圖式

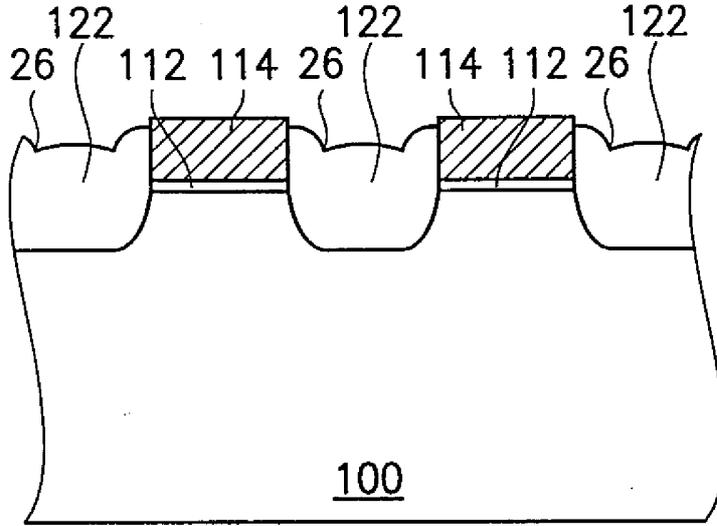


第2D圖

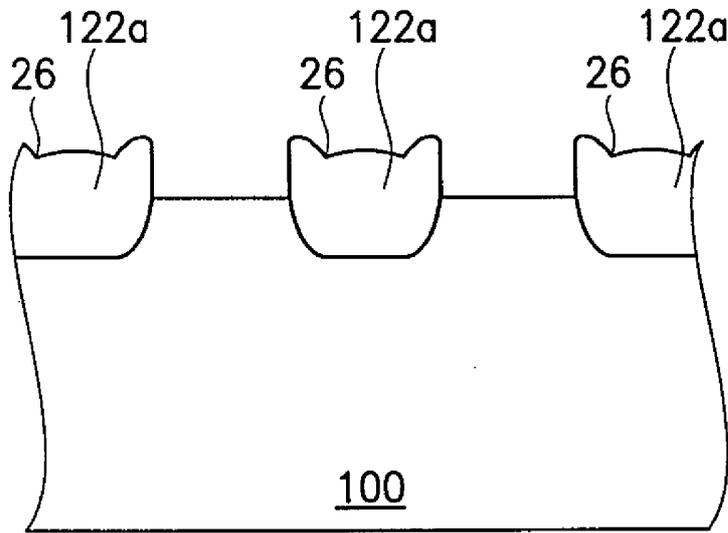


第2E圖

圖式



第2F圖



第2G圖