

發明專利說明書 200400571

(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： A2116497

※ 申請日期： 92.6.18 ※IPC 分類：H01L 21/4763

壹、發明名稱：(中文/英文)

使用矽化物接觸層製造半導體裝置之方法及裝置

METHOD AND DEVICE USING SILICIDE CONTACTS FOR SEMICONDUCTOR
PROCESSING

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

高級微裝置公司

ADVANCED MICRO DEVICES, INC.

代表人：(中文/英文) 丹尼爾·R·柯洛皮 / DANIEL R. COLLOPY

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國·加州 94088-3453·桑尼威·第 1AMD 區·M/S 68·郵政信箱 3453 號

One AMD Place, M/S 68, P. O. Box 3453, Sunnyvale, CA 94088-3453, U. S. A.

國籍：(中文/英文) 美國 / U. S. A.

參、發明人：(共 4 人)

姓名：(中文/英文)

1. 保羅·雷蒙·貝瑟 / PAUL RAYMOND BESSER

2. 陳兆成 / SIMON S. CHAN

3. 大衛·E·伯朗 / DAVID E. BROWN

4. 艾瑞克·派頓 / ERIC PATON

住居所地址：(中文/英文)

1. 美國·加州 94087·桑尼威·約克鎮道 1087 號

1087 Yorktown Drive, Sunnyvale, California 94087, U. S. A.

2. 美國·加州 95070·沙拉朵加·米勒大道 12603 號

12603 Miller Avenue, Saratoga, California 95070, U.S.A.

3. 美國·德州 78749·奧斯汀·羅米塔維圈 5967 號

5967 Lomita Verde Circle, Austin, Texas 78749, U.S.A.

4. 美國·加州 95037·摩根丘·樂軌帝環 498 號

498 Rio Grand Ct., Morgan Hill, California 95037, U.S.A.

國籍：(中文/英文) 1. 及 2. 美國 / U.S.A.

肆、聲明事項：

本案係符合專利法第二十條第一項 第一款但書或 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 美國；2002年6月25日；10/180,858 (主張優先權)

2.

3.

4.

5.

主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

12603 Miller Avenue, Saratoga, California 95070, U.S.A.

3. 美國·德州 78749·奧斯汀·羅米塔維圈 5967 號

5967 Lomita Verde Circle, Austin, Texas 78749, U.S.A.

4. 美國·加州 95037·摩根丘·樂軌帝環 498 號

498 Rio Grand Ct., Morgan Hill, California 95037, U.S.A.

國籍：(中文/英文) 1. 及 2. 美國 / U.S.A.

肆、聲明事項：

本案係符合專利法第二十條第一項 第一款但書或 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 美國；2002年6月25日；10/180,858 (主張優先權)

2.

3.

4.

5.

主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種製造半導體裝置的領域。更尤其係關於矽化物之形成，包括自我對準矽化物 (salicides)。

【先前技術】

矽化物，從金屬與矽形成的化合物，其一般使用做為半導體裝置中的接觸件。矽化物接觸件提供許多個優點，超過從譬如鋁或多晶矽的其它物質所形成之接觸件。矽化物接觸件熱性穩定，具有比多晶矽還低的電阻率，並且提供當作完全的歐姆接觸件。因為矽化反應消除了接觸件與裝置特徵之間界面上的許多缺陷，所以矽化物接觸件亦是可值得信賴的。

使用於半導體製造工業中的一般技術係為自我對準矽化物 (salicide) 製程。自我對準矽化物 (salicide) 製程包含金屬的沈積，該金屬經歷與矽而非與二氧化矽或者氮化矽的矽化反應。為了在半導體晶圓的源極、汲極與閘極區域上形成自我對準矽化物接觸件，氧化物間隔片遂鄰近閘極區域而設置。該金屬隨後覆蓋式地沈積於晶圓上。在將晶圓加熱到將金屬與源極、汲極以及閘極區域的矽反應以形成接觸件的溫度以後，將不反應的金屬移除。矽化物接觸區域殘留在源極、汲極與閘極區域上，然而不反應的金屬則自其它區域移除。自我對準矽化物製程在該技術中是已知的，其例如在一般被讓渡的美國專利第 6,165,903 號中被說明。

一般被使用的自我對準矽化物物質包括 $TiSi_2$, $CoSi_2$, 以及 $NiSi$ 。雖然 $NiSi$ 提供一些優點超過 $TiSi_2$ 與 $CoSi_2$, 譬如矽化期間內較低的矽耗損, 但是由於形成 $NiSi$ 而非較高電阻率二矽化鎳 $NiSi_2$ 的困難度, 故 $NiSi$ 並沒有受到廣泛地使用。即使現在可得到 $500^\circ C$ 以下的後段製程 (BEOL) 溫度, 但是因為 $NiSi_2$ 之形成已經在如大約 $450^\circ C$ 低的溫度上見到, 所以在不具有明顯數量 $NiSi_2$ 之下形成 $NiSi$ 卻仍然是一種挑戰。因此, 一種有助於 $NiSi$ 形成以及不利於 $NiSi_2$ 形成的方法則會令人希望。

【發明內容】

根據本發明的具體實施例, 一種在譬如電晶體源極、汲極與閘極區域的主動裝置區域上形成矽化物接觸區域的方法, 有助於第一矽化物的形成, 並且不助於一第二矽化物的形成。

一包含矽的第一區域係形成於半導體基板上。包括金屬的層形成於第一區域上, 在此該金屬能夠形成一種或者多種金屬矽化物。合適的物質係為植入於該層內的離子。沈積於第一區域上的矽化物是由矽與該金屬的反應所形成。在矽化以前, 實質所有予以植入的物質可能在該層內, 或者至少一部份的植入物質可能在該層下的矽裡。

根據本發明的一具體實施例, 該金屬能夠形成至少第一矽化物與第二矽化物。該物質可溶於第一矽化物中, 而非第二矽化物中。在其它的具體實施例中, 該物質較可溶於第一矽化物中, 而非第二矽化物。結果, 第一矽化物則

是非常較佳的。在一具體實施例中，該金屬是鎳 (Ni)，第一矽化物是 NiSi，而且第二矽化物是 NiSi₂。該物質可能包括從由鍺、鈦、銻、鉭、氮、鈳、鉍、鉻與鎳組成的族群中選出的元素。所植入物質的數量足以積極地有利於第一矽化物，但非足夠大到使該物質與該固態溶液分開。例如，該物質可能小於大約矽化物接觸區域的 15 個原子百分比，或者在大約 5 個原子百分比與大約 10 個原子百分比之間。

在將該物質植入以後，將該基板的溫度提高以便在一個或者更多個主動區域上形成一矽化物。該矽化物提供一接觸物，以便使該主動區域能夠電性耦合到其它區域，譬如金屬線。該矽化物可能是自我對準矽化物，或者 salicide。該主動區域可能是源極區域、汲極區域、或者閘極區域。在矽化物形成以後，將不反應金屬例如藉由選擇性的蝕刻製程而移除。

根據另一具體實施例，在金屬層形成以前，將該物質植入於該主動區域內。

根據另一具體實施例，將該層形成於含矽的主動區域上，在此該層包括第一物質與第二物質。該層可能藉由蒸汽沈積而形成，譬如藉由蒸發、物理蒸汽沈積、化學蒸汽沈積、雷射燒蝕或者其它沈積方法。

第一物質包括能夠形成一種或者更多種矽化合物的金屬。第二物質可能是可溶於該金屬的第一矽化物裡，而非該金屬的第二矽化物裡的物質，以致使第一矽化物非常

較佳。第二物質可能更可溶於第一矽化物中，而不是第二矽化物中，以便非常有利於第一矽化物的形成。在一具體實施例中，該金屬是鎳，第一矽化物是 NiSi ，而且第二矽化物是 NiSi_2 。該物質可能包括從由鍺、鈦、銻、鉭、氮、鈮、鉍、鉻與鋳所組成的族群中選出的元素。第二物質的數量足以積極地有利於第一矽化物，但非足夠大到使該物質與該固態溶液分開。例如，該物質可能小於大約矽化物接觸區域的 15 個原子百分比，或者在大約 5 個原子百分比與大約 10 個原子百分比之間。

在將該層植入以後，將該基板的溫度提高以便在一個或者更多個主動區域上形成一矽化物。該矽化物提供一接觸物，以便使該主動區域能夠電性耦合到其它區域，譬如金屬線。該矽化物可能是自我對準矽化物，或者 salicide。該主動區域可能是源極區域、汲極區域、或者閘極區域。在矽化物形成以後，將不反應金屬例如藉由選擇性的蝕刻製程而移除。

根據本發明的一些具體實施例，該矽化製程是一單一步驟，在此該基板的溫度則提高到足以形成希望矽化物的溫度。根據其它具體實施例，多重步驟的製程可能可使用。在第一步驟中，將該基板的溫度提高到第一溫度，以形成最初的矽化物。在第二步驟中，該基板的溫度會提高到第二溫度，以形成最後的矽化物。

根據本發明的一具體實施例，一接觸區域包含第一金屬矽化物與第一物質。第一物質可能可溶於第一金屬矽化

物中，而非第二金屬矽化物中。或者，第一物質可能較溶於第一金屬矽化物中，而非第二金屬矽化物，以便非常利於第一金屬矽化物。第一金屬矽化物可能是 NiSi ，第二金屬矽化物可能是 NiSi_2 。第一物質可能包括從由鍺、鈦、銻、鉭、氮、鈮、鉍、鉻與鎳所組成的族群中選出的元素。第一物質的數量足以積極地有利於第一矽化物，但非足夠大到使該物質與該固態溶液分開。例如，該物質可能包含小於大約該接觸件的 15 個原子百分比，或者在大約 5 個原子百分比與大約 10 個原子百分比之間。

根據本發明的一具體實施例，譬如上述的接觸件可能是部份的半導體裝置，包括具有譬如源極、汲極、或者閘極區域之主動區域的基板，以及沈積於該主動區域上的接觸件，在此該接觸件可能使用來將主動區域耦合到譬如金屬線的其它區域。

本發明具體實施例的更完整理解將提供給熟諳該技藝者，而且藉由考慮一個或者更多個具體實施例的以下詳細說明，可理解本發明的額外優點。將參考附圖，首先將本發明簡短地說明。

【實施方式】

本發明的具體實施例用來在沒有形成明顯數量的第二矽化物之情況下(譬如 NiSi_2)形成第一矽化物(譬如 NiSi)。

根據本發明的具體實施例，矽化物區域形成於半導體基板上的主動區域(例如，電晶體)上。例如，矽化物接

觸件形成於矽基板上所形成之場效晶體管的源極、汲極與閘極區域上。在第 1 圖中，晶圓 10 包括基板 100。基板 100 為習知結晶狀的矽基板，其可能是摻雜的 p 型或者 n 型。主動區域 120 則例如是電晶體源極區域或者汲極區域。傳統上，主動區域 120 由於場氧化物區域 110 而與其它裝置的主動區域絕緣。氧化物區域 110 可能經由矽的局部氧化（LOCOS）方法來形成，或者例如藉由淺溝隔離（STI）方法。主動區域 120 可能是 n-型或者 p-型摻雜矽，而且可以根據已知方法而形成。

習知的閘極區域 130 係形成於閘極氧化物 135 上。閘極區域 130 可能包含摻雜的多晶矽。可能是氧化物間隔片的間隔片 140，其鄰近閘極區域 130 的邊牆而形成。金屬層 150 沈積於晶圓 10 的表面上。根據本發明的一具體實施例，金屬層 150 包含鎳，雖然其它金屬亦可能被使用。

傳統上，將物質 60 植入於金屬層 150 內（詳情如下）。隨後將溫度提高，以造成矽化反應。在矽化期間內，來自主動區域 120 與閘極區域 130 的矽擴散入金屬層 150 內而且或者來自金屬層 150 的金屬會擴散入含矽的主動區域 120 與閘極區域 130 內。一個或者更多個金屬矽區域由此反應形成。當金屬層 150 包括形成具有元素矽（結晶狀、非晶狀或者多晶矽），但卻不具有其它含矽分子的矽化物之金屬時，該矽化物則稱為 salicide，自我對準矽化物。

在矽化之後，將不反應的金屬移除；例如，藉由一選擇性蝕刻製程。在金屬層 150 包含鎳的具體實施例中，在

晶圓上不起反應的鎳則可能藉由濕式化學剝落而移除。該晶圓可能浸沒於硫酸、雙氧水與水之溶液（即 SPM）或者硝酸、雙氧水與水的溶液（即 APM）內。根據一具體實施例，不起反應的鎳是由將晶圓浸沒於大約 20°C（或者較高，例如達約 80°C）的 1:1:10 APM 溶液達約 6 分鐘而移除，接著將晶圓浸沒於大約 20°C（或者較高）的 7:1 SPM 溶液達大約 10 分鐘。浸沒晶圓的順序可能顛倒。在將不起反應的金屬移除以後，剩下的矽化物區域則提供電性接觸，以用來將主動區域與閘極區域耦合到晶圓上的其它特徵物，譬如金屬化線。

根據本發明一具體實施例，物質 60 是可溶於包括在金屬層 150 中之金屬的第一矽化物裡，但不可溶於包括在金屬層 150 中之金屬的第二矽化物裡。或者是，物質 60 可能更可溶於第一矽化物而非第二矽化物，只要溶解度的差異足夠積極地幫助第一矽化物形成於第二矽化物上。

例如，假設金屬層 150 包括鎳的話，那麼複數個不同矽化物就可能形成，包括 NiSi 與 NiSi₂。因為 NiSi 的薄層電阻較佳，而且因為形成 NiSi 比形成 NiSi₂ 還消耗更少的矽，所以 NiSi 較佳地在 NiSi₂ 上方，以作為接觸物質。不過，因為 NiSi₂ 已經顯示出在約 450°C 低的溫度上形成，而形成 NiSi 所需要的溫度卻是約 320°C，故避免 NiSi₂ 形成有其困難度。

因為 NiSi 植入物質溶液的 Gibbs 自由能較低於 NiSi₂ 與植入物質的分開混合物的 Gibbs 自由能，所以將可溶於

NiSi 而非可溶於 NiSi₂ 的物質植入，其在熱力學上不助於 NiSi₂ 的形成。

如第 2A 圖所示，考慮以分開容積來存放之兩種物質 A 與 B 的情形，其當作一簡單說明。就內部能量 U、壓力 P、容積 V、溫度 T、與熵 S 而言，自由能 G 等於：

$$G = U + PV - TS \quad \text{方程式 1}$$

就每分子具有自由能 G_A^0 的 n_A 克分子物質 A，以及每分子具有自由能 G_B^0 的 n_B 克分子物質 B 而言，該系統的自由能可能表示為：

$$G = n_A G_A^0 + n_B G_B^0 \quad \text{方程式 2}$$

假設我們將 x 定義為物質 B 分子的分子分數：

$$x = \frac{n_B}{n_A + n_B} \quad \text{方程式 3}$$

那麼 G 則可改寫為：

$$G = (1-x) G_A^0 + x G_B^0 \quad \text{方程式 4}$$

第 2B 圖顯示兩物質 A 與 B 可混合的情形。就當混合時，U 或 V 沒改變的簡單情形而言，當物質 A 與 B 可混合時自由能的改變，其剛好相等溫度的混合熵倍數，在此處

$$\Delta S_{\text{mix}} = -R[x \ln x + (1-x) \ln(1-x)] \quad \text{方程式 5}$$

其導致如下的自由能改變：

$$G = (1-x) G_A^0 + x G_B^0 + RT[x \ln x + (1-x) \ln(1-x)] \quad \text{方程式 6}$$

注意，因為 $x < 1$ ，所以該混合物的 Gibbs 自由能則小於分開物質的自由能。因此，經由植入可溶於 NiSi 但不可

溶於 NiSi_2 的物質，而可積極地利於 NiSi 的形成。

根據本發明的具體實施例，金屬層 150 包含鎳，而且物質層 60 包含鍺、鈦、銻、鉭、氮、鈳、鉍、鉻、鋳或者具有上述特徵的其它合適物質。予以植入之物質 60 的數量足以積極地不利於 NiSi_2 的形成，但並不那麼大到使物質與固態溶液分開。例如，該物質可能小於大約金屬層 150 的 15 個原子百分比，或者在大約 5 個原子百分比與大約 10 個原子百分比之間。

第 1 表列出在大約 150 埃的矽離子植入深度上、形成達約 300 埃 NiSi 厚度的離子植入束能量。就該物質大約是金屬層 150 的 10 個原子百分比的情形而言，該植入劑量將大約是 $1 \times 10^{18} \text{cm}^{-2}$ 。就該物質大約是金屬層 150 的 15 個原子百分比的情形而言，該植入劑量將大約是 $1.5 \times 10^{18} \text{cm}^{-2}$ 。就譬如這些高劑量而言，等離子體浸沒離子植入可能提供比束線離子植入還更大的產量，雖然任一（或者其它）方法亦可使用。

第 1 表

物質	離子植入束能量
鈳	大約 5 千電子伏特或者更少
鍺	大約 6.5 千電子伏特或者更少
鉍	大約 7 千電子伏特或者更少
鈦	大約 5 千電子伏特或者更少
鉻	大約 5 千電子伏特或者更少
鉭	大約 8 千電子伏特或者更少
銻	大約 8.5 千電子伏特或者更少
鋳	大約 7 千電子伏特或者更少

物質 60 可被植入於，譬如閘極 130 與主動區域 120 的矽區域內，或者金屬層 150 內。在金屬層 150 形成以前或者以後，物質 60 可能植入於矽區域內。物質 60 可植入於金屬層 150 與矽區域兩者內，只要其數量足以使第一矽化物的形成積極地有利於第二矽化物的形成。

根據本發明的另一具體實施例，第 3 圖顯示包括基板 100 的晶圓 10。與第 1 圖所示之具體實施例類似地，基板 100 是一結晶狀的矽基板，其可能是摻雜的 p 型或者 n 型。可能是源極區域或者汲極區域的主動區域 120，其藉由氧化物區域 110 而與其它裝置的主動區域絕緣。氧化物區域 110 可能例如經由矽的局部氧化 (LOCOS) 方法或者經由淺溝隔離 (STI) 方法而形成。主動區域 120 可能是 n 型或者 p 型的摻雜矽，其可能根據已知的方法而形成。

閘極區域 130 係形成於閘極氧化物 135 上。閘極區域 130 可能習知地包含摻雜的多晶矽。可能是氧化物間隔片的間隔片 140 係鄰近閘極區域 130 地形成。層 160 係沈積於晶圓 10 的表面上 (詳情如下)。層 160 包括能夠形成矽化物與額外物質的金屬。該金屬可能能夠形成第一矽化物與第二矽化物，而且該額外物質可能可溶於第一矽化物而非第二矽化物中。

例如，該金屬可能是鎳，該物質可能可溶於 NiSi 而非 NiSi₂，以致於能夠積極地不利於 NiSi₂ 的形成，以允許更可靠 NiSi 接觸件的產生。該額外物質可能是鍺、鈦、銻、鉭、氮、鈮、鉍、鉻、鋳，或者其它合適的物質。

層 160 可能由多數個方法所形成。例如，層 160 可能使用蒸汽沈積製程而沈積。蒸汽沈積包括，但不受限於蒸發、物理蒸汽沈積、與雷射燒蝕。根據本發明一具體實施例，層 160 乃藉由使用濺射目標的物理蒸汽沈積而來沈積。濺射目標包含成比例的金屬與額外物質，以用來避免 NiSi_2 之形成。在濺射目標中額外物質的比例大到足以生效，然而並不大到能夠使額外的物質自固體溶液中分離出來。例如，在該金屬是鎳而且該額外物質能從鋳、鈦、銻、鉭、氮、鈮、鉍、鉻、鋳群組中選出的情形下，額外物質的比例可能小於大約 15 個原子百分比，或者在大約 5 個原子百分比與大約 15 個原子百分比之間。

為了沈積層 160，將晶圓 10 引入到濺射室內。將物質習知地從濺射目標予以濺射並且在晶圓 10 上形成層 160。在將層 160 形成於晶圓 10 上以後，晶圓 10 的溫度則會增加，以藉由矽與層 160 的一種或者更多種金屬成分的反應而形成一矽化物。矽化製程在下面有更完整的說定。

在本發明的一些具體實施例中，矽化是使用單一快速的熱退火 (RTA) 步驟來進行。在 RTA 期間內，將晶圓的溫度提高到足以形成希望矽化物的溫度；例如形成 NiSi 。在其它具體實施例中，則進行兩步驟的製程。

形成 NiSi 接觸區域的兩步驟矽化製程的具體實施例如下。在第一 RTA 期間內，將溫度提高到約 320°C 與約 450°C 之間達約 5 秒至 60 秒的時間。矽化二鎳 Ni_2Si 是在小到矽無法擴散到間隔片 (譬如第 1 圖與第 3 圖的間隔片 140)

的溫度上、在第一 RTA 期間內形成，其可能導致裝置中的短路。在第一 RTA 以後，進行了選擇性蝕刻，其消除了未起反應的金屬化過程(例如，配置於晶圓 10 之間隔片 140、氧化物區域 110、與其它非矽區域上的第圖金屬層 150 或者第 3 圖層 160 部份)。隨後在溫度提高到約 400°C 與約 550°C 之間的期間內進行第二 RTA 達約 5 秒至約 60 秒的時間。低電阻 NiSi 相在第二 RTA 期間內形成。

雖然本發明的特別具體實施例已經予以顯示並說明，但是對那些熟諳該技藝者而言，可能在不背離本發明的情形下，明顯地以更廣泛的態樣來進行改變與變更，而且附加申請專利範圍因而包含於它們的範圍內，而所有的此些改變與變更則落在本發明的真實精神與範圍內。

【圖式簡單說明】

第 1 圖顯示根據本發明一具體實施例，經歷形成矽化物接觸區域之製程的晶圓的截面圖，製程包括植入一物質以不利於一矽化物的形成以及促進一不同矽化物的形成。

第 2A 圖與第 2B 圖顯示兩組件的系統，其中 Gibbs 自由能則由於與混合熵相等的數量而不同；以及

第 3 圖顯示根據本發明一具體實施例，經歷形成矽化物接觸區域之製程的晶圓的截面圖，包括形成包括金屬與附加物質的層，以不利於一矽化物的形成以及促進不同矽化物的形成。

在不同圖式中，使用相同或者類似參考數字來表示相

同或者類似的元件。

- 10 晶圓
- 60 物質
- 100 基板
- 110 場氧化物區域
- 120 主動區域
- 130 閘極區域
- 135 閘極氧化物
- 140 間隔片
- 150 金屬層
- 160 層

伍、中文發明摘要：

一種形成矽化物接觸件的方法，包括將一層形成於含矽的主動裝置區域上，譬如源極、汲極與閘極區域。該層包含能夠形成一種或者更多種金屬矽化物的金屬，以及可溶於第一金屬矽化物而不可溶於第二金屬矽化物，或者較易溶於第一金屬矽化物，較不易溶於第二金屬矽化物的物質。該層可能經由蒸汽沈積方法而形成，譬如物理蒸汽沈積、化學蒸汽沈積、蒸發、雷射燒蝕或者其它沈積方法。

一種形成矽化物接觸件的方法，包括形成一金屬層，隨後植入該金屬層，並且/或者置於具有譬如上述的物質的矽層以下。該物質可能在該金屬層形成以前植入於矽層中。所形成的接觸件包括第一金屬矽化物以及較易溶於第一金屬矽化物而較不易溶於第二金屬矽化物的物質。該接觸件可能是包括基板、含矽的主動區域、以及配置於主動區域上的矽化物接觸件的部份半導體裝置，其可能將該主動區域電耦合到譬如金屬線的其它區域。

陸、英文發明摘要：

A method for forming silicide contacts includes forming a layer on silicon-containing active device regions such as source, drain, and gate regions. The layer contains a metal that is capable of forming one or more metal silicides and a material that is soluble in a first metal silicide but not soluble in a second metal silicide, or is more soluble in the first metal silicide than in the second metal silicide. The layer may be formed by vapor deposition methods such as physical vapor deposition, chemical vapor deposition, evaporation, laser ablation, or other deposition method. A method for forming silicide contacts includes forming a metal layer, then implanting the metal layer and/or underlying silicon layer with a material such as that described above. The material may be implanted in the silicon layer prior to formation of the metal layer. Contacts formed include a first metal silicide and a material that is more soluble in a first metal silicide than in a second metal silicide. The contacts may be part of a semiconductor device including a substrate, active region containing silicon, and silicide contacts disposed over the active region and capable of electrically coupling the active region to other regions such as metallization lines.

拾、申請專利範圍：

1. 一種半導體製造方法，包含以下步驟：

 在一半導體基板上形成第一區域，該第一區域包含矽；

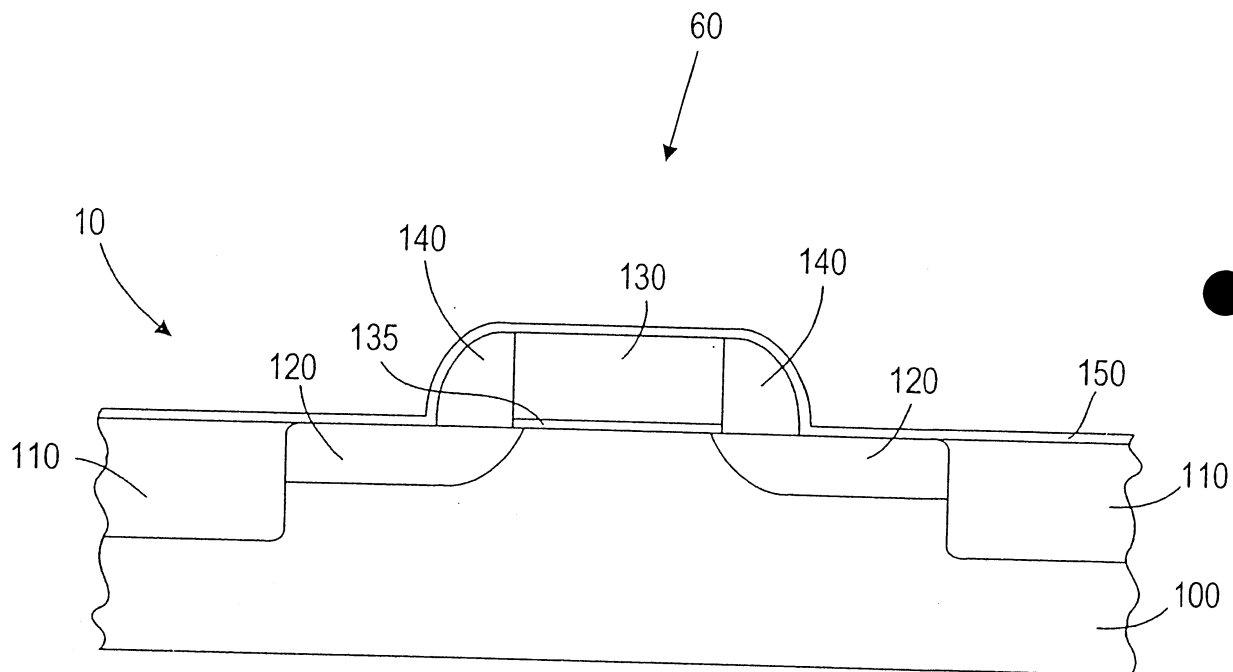
 在該第一區域上形成一層，該層包含金屬，該金屬能夠形成一種或者更多種金屬矽化物；

 將一物質植入於該層內；以及

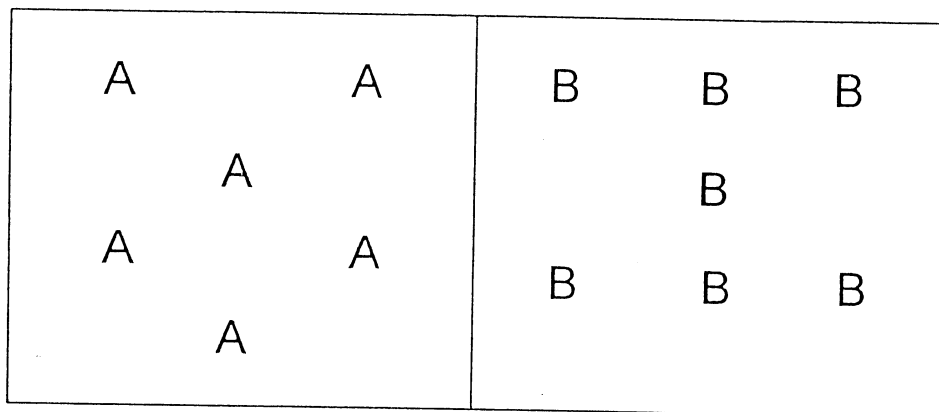
 藉由矽與該金屬的反應，形成沈積於該第一區域上的矽化物。

2. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該金屬能夠形成第一矽化物與第二矽化物，而且其中該物質較易溶於該第一矽化物，而非該第二矽化物。
3. 如申請專利範圍第 2 項之方法，其中該金屬包含鎳，該第一矽化物包含 NiSi ，而且該第二矽化物包含 NiSi_2 。
4. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該金屬包含鎳。
5. 如申請專利範圍第 4 項之方法，其中該物質包括從由鍺、鈦、銻、鉭、氮、釩、鉍、鉻與鋯組成的族群中選出的元素。
6. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該形成矽化物包含提高該半導體基板的溫度。
7. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該矽化物包含一接觸件，該接觸件用以提供與該第一區域的電性接觸。
8. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該矽化物是自我對準矽化物。

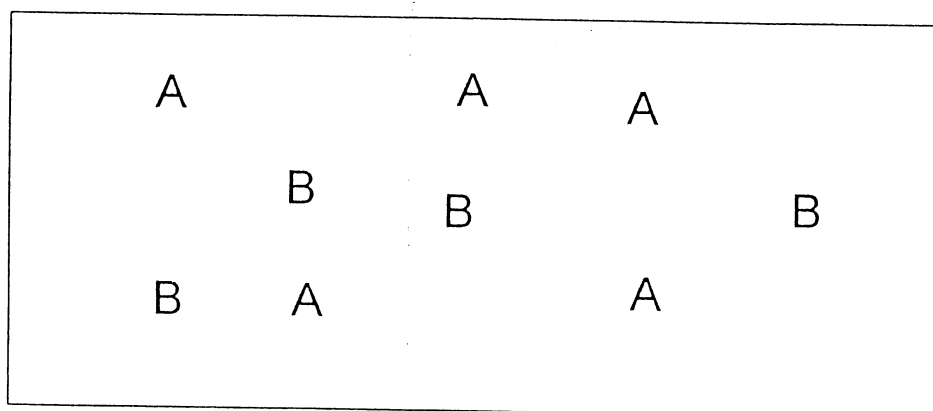
9. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該物質小於該矽化物的大約 15 個原子百分比。
10. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該物質在該矽化物的大約 5 個原子百分比與大約 10 個原子百分比之間。



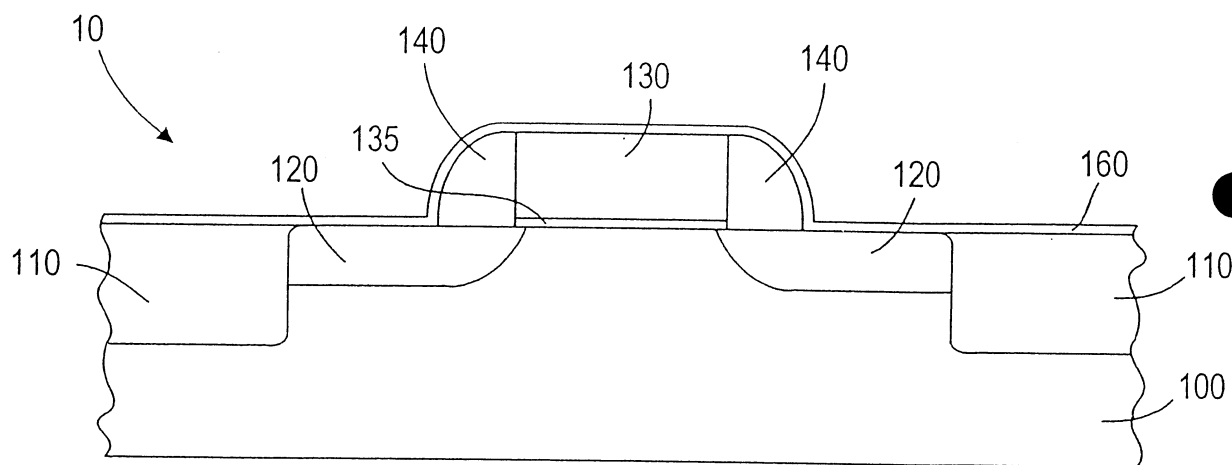
第 1 圖



第 2A 圖



第 2B 圖



第 3 圖

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

10	晶圓
60	物質
100	基板
110	場氧化物區域
120	主動區域
130	閘極區域
135	閘極氧化物
140	間隔片
150	金屬層

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

本案無化學式。