I302331

97年4月10日修(更)正替換頁 公告本

發明專利說明書

中文說明書替換頁(97年4月)

（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：094113762

※ 申請日期：94.4.28 ※IPC 分類：H01L 21/00 (2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

設計圖案修正方法，設計圖案之製程鄰近效應修正方法，光罩製作方法，半導體裝置之製造方法及記錄程式用之電腦可讀取之記錄媒體

二、申 請 人：（共 1 人）

姓名或名稱：（中文/英文）

日商東芝股份有限公司

KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA

代表人：（中文/英文）

岡村 正

OKAMURA, TADASHI

住居所或營業所地址：（中文/英文）

日本國東京都港區芝浦 1 丁目 1 番 1 號

1-1, SHIBAURA 1-CHOME, MINATO-KU, TOKYO 105-8001, JAPAN

國 籍：（中文/英文）

日本 JAPAN

三、發明人：（共 3 人）

姓　名：（中文/英文）

1. 小谷　敏也
KOTANI, TOSHIYA

2. 野島　茂樹
NOJIMA, SHIGEKI

3. 前田　志門
MAEDA, SHIMON

國　籍：（中文/英文）

1.-3.均日本 JAPAN

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. 日本；2004 年 04 月 28 日；特願 2004-134011

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】

本發明係關於用以對於設計圖案實施修正之設計圖案修正方法、用以基於設計規則製作設計圖案之設計圖案製作方法、利用設計圖案於晶圓上形成期望之圖案平面形狀之際實施用於鄰近效應修正之處理之製程鄰近效應修正方法、以及半導體裝置與半導體裝置之製造方法。

【先前技術】

近年之半導體製造技術之進步非常驚人，最小加工尺寸為0.18μm大小之半導體已於量產中。該等微細化，係藉由光罩製程技術、微影製程技術、以及蝕刻製程技術等之微細圖案形成技術之快速之進步而得以實現。

於圖案大小足夠大之時代，能經由製作與設計者所繪製之圖案相同形狀之光罩圖案，並利用曝光裝置將該光罩圖案謄寫於晶圓上所塗佈之光阻上而形成與設計相同之圖案。然而，由於圖案尺寸之微細化，曝光光線之繞射對於晶圓上之尺寸所造成之影響變大，且用於精確地形成微細圖案之光罩以及晶圓之製程技術變得困難，因此，即使利用與設計圖案相同之光罩，於晶圓上形成與設計相同之圖案變成難事。

為提高設計圖案之保真度，對於用以於晶圓上形成與設計圖案相同圖案之光罩圖案，採用實施特定之修正之稱為光學鄰近效應修正(Optical Proximity Correction，OPC)以及製程鄰近效應修正(Process Proximity Correction，PPC)

之技術。

OPC、PPC技術(以下表示為PPC，OPC亦包含在內)中，大致分為兩種方法。第一種，係按照設計圖案之寬度或圖案中之最鄰近圖案間之距離等以規定構成設計圖案之邊緣之移動量作為規則，並遵照該規則使邊緣移動之方法。第二種，係利用能精確地預測曝光光線之繞射光強度分布之微影模擬器，將邊緣之移動量調整至最適當之程度，以便於晶圓上形成與設計圖案相同之圖案之方法。此外，亦有建議組合該兩種方法，藉以實現更高精確度之修正之修正方法者(例如專利文獻1，參照特開2002-258459號專利公報)。

一般而言，利用微影模擬器之PPC技術稱為模型基底(Model Base)PPC，該技術係比較經由模型所計算之光學影像與設計圖案，然後按照其比較之結果使圖案之邊緣移動。此時，首先必須將設計圖案分割成特定單位之邊緣群，並就每個邊緣分別算出其適當之修正值。隨著微影之微細化之進展，晶圓上之圖案之解析度愈來愈劣化，尤其於圖案之隅角部份之解析度之劣化(意謂晶圓上之圖案形狀無法形成與設計圖案相同者)變得顯著。

因此，將圖案分割成邊緣群之際，通常係以解析度劣化特別劇烈之圖案之隅角部分作為起點優先加以分割。如此一來，即能進行邊緣分割，以使圖案之隅角部分變成最適當之程度，且能將解析度劣化劇烈之隅角部分之形狀修正成為最適當之程度。

然而，視設計圖案而定，若干設計圖案其隅角部份之附近具有微小之階差。於進行佈局時之設計規則之設定，以及設計大型元件時利用必要之自動佈局設計工具等之情形，此於圖案隅角部份之附近之階差之發生係難以避免之問題。如同上述之說明，由於邊緣之分割係以圖案之隅角部份作為起點而進行，因此，微小階差亦被認為係隅角部份。其結果，將出現變成無法於原來之隅角部份與微小階差部分進行特定之邊緣分割、無法於解析度劣化劇烈之隅角部分依規定進行修正、光罩製作或晶圓形狀上發生問題之情形。

如上述，過去於隅角部份之附近具有微小之階差之圖案上難以將隅角部份依期望之圖案完成，此成為使圖案精確度劣化之一大主要因素。

【發明內容】

根據本發明之第一之觀點，其係關於設計圖案之微小階差而修正設計圖案之設計圖案修正方法；本發明所提供之設計圖案修正方法，係選取從前述設計圖案之頂點延伸之兩個邊緣之中至少一者之邊緣，測量前述選取之邊緣之長度，判定前述所測量之邊緣之長度是否較特定值更短，經判定前述邊緣之長度較特定值更短之情形，則選取連接於前述邊緣之兩個頂點，更改前述設計圖案，以使前述選取之兩個頂點之位置變成一致。

此外，根據本發明之第二之觀點，其係關於設計圖案之微小階差而修正設計圖案之設計圖案修正方法；本發明所

提供之設計圖案修正方法，係選取從前述設計圖案之頂點延伸之邊緣，測量前述所選取之邊緣之長度，判定前述所測量之邊緣之長度是否較特定值更短，經判定前述測量之邊緣之長度較特定值更短之情形，則認定為違反設計規則而輸出錯誤之信號，修正前述設計圖案，以使其不違反前述設計規則。

再者，根據本發明之第三之觀點，其係關於設計圖案之微小階差而於設計圖案上進行製程鄰近效應修正之設計圖案之製程鄰近效應修正方法；本發明所提供之設計圖案之製程鄰近效應修正方法，係選取從前述設計圖案之特定之頂點延伸之邊緣，測量前述所選取之邊緣之長度，判定前述所測量之邊緣之長度是否較特定值更短，經判定前述測量之邊緣之長度較特定值更短之情形，則選取連接於該邊緣之兩個頂點，並以前述所選取之兩個之頂點以外之頂點作為起點，將前述邊緣分割成用於圖案修正之邊緣單位，並就前述所分割之每個邊緣單位分配其修正值，再按照前述分配予之每個邊緣單位之修正值變更前述設計圖案之尺寸。

【實施方式】

以下係參照圖式說明本發明之實施型態。

《實施型態1》

圖1至圖3係揭示於圖案隅角部分附近無微小階差時之圖案變化之情況。此外，圖4至圖6係揭示於圖案隅角部分附近有微小階差時之圖案變化之情況。

圖1至圖3係於圖案隅角部分附近無微小階差之情形之實例，圖1係揭示相對於設計圖案11之於晶圓上完成之圖案形狀12，圖2係揭示OPC後之光罩圖案形狀13，圖3則係揭示OPC後於晶圓上所完成之圖案形狀14。圖4至圖6係於圖案隅角部分附近有微小階差之情形之實例，圖4係揭示相對於設計圖案11之於晶圓上完成之圖案形狀12，圖5係揭示OPC後之光罩圖案形狀13，圖6則係揭示OPC後於晶圓上所完成之圖案形狀14。

如圖1至圖3所示，於無微小階差之情形，由於係以隅角部分作為起點，故能於特定之位置上進行邊緣分割，因此，晶圓上之隅角部分所完成之平面形狀能依期望完成之。

相對地，如圖4至圖6所示，於隅角部分附近存在微小階差之情形，以過去之技術，由於微小階差亦被視為隅角部分，因此，由於具有微小階差之緣故，無法於特定之位置上分割邊緣。其結果，無法於晶圓上形成特定之形狀，因而導致元件及光罩之製作良率低下。

因此，根據本實施型態，如下所述，係制定設計規則，以便於設計階段即排除微小階差。亦即，若參照圖7之流程圖加以說明，則為：

1.選取設計圖案之隅角部份(頂點)(步驟S11)。

2.選取從選取之隅角部份延伸之邊緣(步驟S12)。

3.測量選取之邊緣之長度(步驟S13)。

4.判定測量之邊緣之長度(步驟S14)。

5.經判定測量之邊緣之長度較特定值更短之情形(判定係

微小階差之情形)，亦即，若判定結果為是，則認定係違反設計規則(步驟S14)，而輸出錯誤之信號。該處所謂之特定值，係指低於限定設計圖案之最小寬度而言。

然後，關於經判定為錯誤之部分，經由變更圖案以排除設計圖案之微小階差(步驟S15)。其次，判定是否已選取所有之隅角部份(步驟S16)，若為是，則結束。若判定結果為否，則返回選取設計圖案之隅角部份之步驟S11。於判定選取之邊緣之長度之步驟S14，若判定結果為否，則接著判定是否已選取所有之隅角部份(步驟S17)，若為是，則結束。若判定結果為否，則返回選取設計圖案之隅角部份之步驟S11。

利用以上之工序進行設計圖案之修正。然後，對於此經修正之設計圖案進行製程鄰近效應修正，再利用已進行製程鄰近效應修正之設計圖案以製作光罩。

《實施型態2》

其次，參照圖8之流程圖說明即使設計圖案有微小階差亦不至於對邊緣分割造成影響之進行邊緣分割之實施型態。

1~4.進行與第1之實施型態之步驟S11至步驟S14相同之工序步驟S21至步驟S24。

6.於步驟S24，經判定邊緣之長度較特定值更短之情形(判定係微小階差之情形)，亦即，若判定結果為是，則選取之隅角部份(構成微小階差之頂點)不予採用作為邊緣分割起點(步驟S25)。

7.於步驟S24，若判定結果為否，則選取之隅角部份採用

作為邊緣分割起點(步驟S27)。

8. 就邊緣之每個分割單位分配其修正值，按照修正值以變更尺寸(步驟S28)。

其次，判定是否已選取所有之隅角部份(步驟S29)，若為是，則結束。若判定結果為否，則返回選取設計圖案之隅角部份之步驟S21。於步驟S24，若判定結果為是，且選取之隅角部份不予採用作為邊緣分割起點(步驟S25)之情形，則接著判定是否已選取所有之隅角部份(步驟S26)，若為是，則結束。若判定結果為否，則返回選取設計圖案之隅角部份之步驟S21。

利用以上之工序對於設計圖案進行製程鄰近效應修正。然後，利用已進行製程鄰近效應修正之該設計圖案以製作光罩。

《實施型態3》

其次，參照圖9之流程圖說明排除存在於設計圖案之微小階差以製作新設計圖案之方法。根據該方法，

1.選取設計圖案之隅角部份(步驟S31)。

2.選取從選取之隅角部份延伸之邊緣(步驟S32)

3.測量選取之邊緣之長度(步驟S33)。

4.判定選取之邊緣之長度(步驟S34)。

5.經判定邊緣之長度較短之情形(判定係微小階差之情形)，則選取構成該邊緣之兩個頂點座標(步驟S35)。

6. 更改設計圖案，以使所選取之兩個頂點座標值一致(步驟S36)。

接著，判定是否已選取所有之隅角部份(步驟S37)，若為是，則結束。若判定結果為否，則返回選取設計圖案之隅角部份之步驟S31。於判定選取之邊緣之長度之步驟S34，若判定結果為否，則接著判定是否已選取所有之隅角部份(步驟S38)，若為是，則結束。若判定結果為否，則返回選取設計圖案之隅角部份之步驟S31。

利用以上之工序製作已排除微小階差之設計圖案。然後對於該製作之設計圖案進行製程鄰近效應修正，再利用已進行製程鄰近效應修正之設計圖案以製作光罩。

圖10中揭示依照過去之技術所製作之設計圖案，亦即，實施根據本發明之修正前之設計圖案，圖11中揭示利用本實施型態加以修正而製作之設計圖案之一實施例。圖12中則揭示上述修正之流程圖。

關於圖10之設計圖案，選取圖案31之隅角部份Q(步驟S41)，然後選取自該隅角部份Q延伸之兩個邊緣QP以及QR(步驟S42)。測量選取之兩個邊緣QP以及QR之長度(步驟S43)。QP以及QR之長度均低於特定值之情形，則判定該部分係微小階差(步驟S44)。選取構成邊緣QP之兩個頂點座標P、Q(步驟S45)，更改設計圖案以使此等座標值一致(步驟S46)。同樣地，選取構成邊緣QR之兩個頂點座標Q、R(步驟S47)，更改設計圖案以使該等座標值一致(步驟S48)。頂點P與頂點Q一致，頂點R與頂點Q一致，意謂頂點P與頂點R變成一致。因此，經由延長包含頂點P之QP以外之線段，同時延長包含頂點R之QR以外之線段，則如圖11所示，將

使兩個頂點P、R於頂點S變成一致。因此所得出之圖11中之斜線區域32係圖案追加部份。亦即，根據本實施型態，如圖11所示，得追加斜線區域32作為無微小階差之圖案。

圖13中揭示依照過去之技術所製作之設計圖案，亦即，實施根據本發明之修正前之設計圖案，圖14中揭示利用本實施型態加以修正而製作之設計圖案之一實施例。圖15中則揭示上述修正之流程圖。

關於圖13之設計圖案，選取圖案41之隅角部份Q(步驟S51)，然後選取從該隅角部份Q延伸之兩個邊緣QP以及QR(步驟S52)。測量選取之兩個邊緣QP以及QR之長度(步驟S53)。QP以及QR之長度均低於特定值之情形，則判定該部分係微小階差(步驟S54)。選取構成邊緣QP之兩個頂點座標P、Q(步驟S55)，更改設計圖案，以使該等座標值一致(步驟S56)。同樣地，選取構成邊緣QR之兩個頂點座標Q、R(步驟57)，更改設計圖案，以使該等座標值一致(步驟S58)。頂點P與頂點Q一致，且頂點R與頂點Q一致，意謂頂點P與頂點R變成一致。因此，經由延長包含頂點P之QP以外之線段，同時延長包含頂點R之QR以外之線段，則如圖14所示，將使兩個頂點P、R於頂點S變成一致。因此所得出之圖14中之空白區域43係圖案刪除部份。亦即，根據本實施型態，如圖14所示，得刪除空白區域43作為無微小階差之圖案。

圖16中揭示依照過去之技術所製作之設計圖案，亦即實施根據本發明之修正前之設計圖案，圖17中揭示利用本實施型態加以修正而製作之設計圖案之一實施例。圖18中則

揭示上述修正之流程圖。

關於圖16之設計圖案，選取圖案51之隅角部份Q(步驟S61)，然後選取從該隅角部份Q延伸之兩個邊緣QP以及QR(步驟S62)。測量選取之兩個邊緣QP以及QR之長度(步驟S63)。QP以及QR之長度均低於特定值之情形，則判定該部分係微小階差(步驟S64)。選取構成邊緣QP之兩個頂點座標P、Q(步驟S65)，更改設計圖案，以使該等座標值一致(步驟S66)。同樣地，選取構成邊緣QR之兩個頂點座標Q、R(步驟67)，更改設計圖案，以使該等座標值一致(步驟S68)。頂點P與頂點Q一致，且頂點R與頂點Q一致，意謂頂點P與頂點R變成一致。因此，經由延長包含頂點P之QP以外之線段，同時延長包含頂點R之QR以外之線段，則如圖17所示，將使兩個頂點P、R於頂點S變成一致。因此所得出之圖17中之空白區域53係圖案刪除部份。亦即，根據本實施型態，如圖17所示，得刪除空白區域53而製作無微小階差之圖案。

圖19中揭示依照過去之技術所製作之設計圖案，亦即實施根據本發明之修正前之設計圖案，圖20中揭示利用本實施型態加以修正而製作之設計圖案之一實施例。圖21中則揭示上述修正之流程圖。

關於圖19之設計圖案，選取圖案61之隅角部份P、Q(步驟S71)，然後選取從該等隅角部份P、Q延伸之邊緣PQ(步驟S72)。測量選取之邊緣PQ之長度(步驟S73)。PQ之長度低於特定值之情形，則判定該部分係微小階差(步驟S74)。選取構成邊緣PQ之兩個頂點座標P、Q(步驟S75)，更改設計圖

案，以使該等座標值一致(步驟S76)。亦即，經由延長包含頂點P之線段，同時延長包含頂點Q之線段，則如圖20所示，將使兩個頂點P、Q於頂點S變成一致。因此所得出之圖20中之斜線區域62係圖案追加部份。亦即，根據本實施型態，如圖20所示，得追加斜線區域62而製作無微小階差之圖案。

根據上述實施型態，則對於具有微小階差之設計圖案，得經由檢測形成隅角部分之邊緣之長度而選取出微小階差，然後基於選取之微小階差，就設計圖案加以修正，則能防止隅角部分之修正精度之劣化，形成高精度之圖案。

此外，如圖22所示，於連續地配置複數個微小階差之情形，經由重複實行上述所揭示之處理，能刪除具有低於特定值之邊緣長度之微小階差。圖22係原始之設計圖案，就其進行一次上述實施型態中所揭示之處理後之設計圖案則如圖23所示。而就圖23之設計圖案再度適用上述之處理，能進一步刪除微小階差。經過第二次之上述處理後之設計圖案則如圖24所示。如此經由重複實行上述實施型態中所揭示之處理，即能從設計圖案除去由於低於特定值之邊緣所形成之微小階差，且能形成防止隅角部分之修正精度之劣化之高精度之圖案。

《實施型態4》

其次，針對關於本發明之第4之實施型態之半導體裝置之製造方法，參照圖25至31加以敘述。

此處，關於使用依據第2之實施型態中所敘述之製程鄰近效應修正方法為修正之設計圖案所製作之光罩之半導體裝

置之製造方法，係以MOS電晶體之情形為例說明之。

如圖25所示，於矽半導體基板71上利用熱氧化法形成閘門絕緣膜72，然後於閘門絕緣膜72上利用CVD法形成多晶矽層73。接著，於閘門絕緣膜及多晶矽層定義圖案，以形成由多晶矽閘極73以及閘門絕緣膜72所構成之閘門構造。為形成該閘門構造，首先，於多晶矽層上塗佈光阻層77，其次，於該光阻層定義圖案，以形成光阻圖案。於該光阻層定義圖案時所使用之光罩，係使用依據第2之實施型態中所敘述之製程鄰近效應修正方法為修正之設計圖案所製作之光罩75。亦即，為形成閘門構造，於矽半導體上配置光罩75，然後經由上述光罩75於矽半導體上從光源進行曝光，而將期望之圖案謄寫於光阻層上。

然後，經由將所謄寫之圖案進行顯影，則如圖26所示，形成與上述光罩之圖案相符之圖案之光阻層(光阻圖案)74。

其次，利用該光阻圖案74作為蝕刻光罩，於閘門絕緣膜及多晶矽層上定義圖案，則如圖27所示，形成由多晶矽閘極73以及閘門絕緣膜72所構成之閘門構造。接著，利用該光阻圖案、多晶矽層(多晶矽閘極)以及閘門絕緣膜作為光罩，於半導體基板上植入雜質，而形成源極、汲極區域76。

然後，於除去光阻圖案74後，如圖28所示，利用CVD法於半導體基板上之所有區域形成層間絕緣膜77。接著，於層間絕緣膜上形成用以作為與閘極以及源極、汲極區域之接觸窗之開口。為形成該開口，首先，於多晶矽層上塗佈光阻層78，其次，於該光阻層定義圖案，以形成光阻圖案。

於該光阻層定義圖案時所使用之光罩，係利用依據第2之實施型態中所敘述之製程鄰近效應修正方法為修正之設計圖案所製作之光罩79。亦即，為形成開口，於矽半導體上配置光罩79，然後經由於矽半導體上進行曝光，而將期望之圖案謄寫於光阻層上。

然後，經由將所謄寫之圖案進行顯影，則如圖29所示，形成與上述光罩之圖案相符之圖案之光阻層(光阻圖案)78。

其次，利用該光阻圖案作為蝕刻光罩，將層間絕緣膜進行蝕刻，則如圖30所示，形成用以作為與閘極以及源極、汲極區域之接觸窗之開口。

接著，利用周知之方法除去光阻圖案後，利用周知之方法，如圖31所示，分別於用以作為與閘極以及源極、汲極區域之接觸窗之開口上形成接觸金屬80(contact metal)，同時，於層間絕緣膜上形成與接觸金屬相連接之配線81。此半導體裝置製作方法中，於各個定義圖案之工序中，由於使用依據本發明之實施型態(如第2之實施型態)中所敘述之製程鄰近效應修正方法為修正之設計圖案所製作之光罩，故能於半導體晶圓上形成期望之圖案，因此作出高精度之半導體裝置。

根據本發明之實施型態，能將解析度劣化表現特別地顯著之隅角部分之形狀依照期望之圖案完成之，其結果，能大幅提高元件之製造良率。

於設計圖案之隅角部分附近所配置之微小階差，成為進行製程鄰近效應修正時於晶圓上形成期望形狀之阻礙，而

導致元件良率之劣化。根據本發明之實施型態，經由作成排除微小階差之圖案，並對於此等圖案進行製程鄰近效應修正，能使尤其是圖案隅角部分之晶圓上之平面形狀依照期望之圖案完成之。

再者，本發明並不以上述之各實施型態為限，於不脫離其要旨之範圍內，得經過各式各樣之修改加以實施。雖已於第1之實施型態中針對基於新設計規則之設計圖案作成方法，於第2之實施型態中針對製程鄰近效應修正方法，於第3之實施型態中針對修正設計圖案之設計圖案修正方法，於第4之實施型態中針對半導體裝置之製造方法加以說明，但是，本發明對於依照第1、第3之實施型態所作成之設計圖案，於製作經過製程鄰近效應修正之圖案之光罩圖案製作方法中亦得適用之。而且，亦得適用於利用依據第1至第3之實施型態所製作之光罩圖案以製作光罩之光罩製造方法。

此外，上述實施型態中所記載之設計圖案修正方法以及設計圖案之製程鄰近效應修正方法，得作為可於電腦上加以執行之程式，儲存於磁碟、光碟(CD-ROM、DVD等)、磁光碟(MO)、半導體記憶體等之記憶媒體內而散布之。作為該記憶媒體，凡能記錄程式，且電腦能為讀取者，無論其記憶形式為任一種型態均可。而且，記憶媒體亦得將包含一連串之步驟之程式經由LAN及網際網路等之通訊線路加以散布。

附加優點及修訂將附隨於已成熟之技藝產生，故本發明

中之廣義特徵，不得受限於本申請書中所揭示及記述之詳細內容及具體圖式，因此，在不違背追加申請及其同質文件中所定義的一般發明概念之精神與領域下，得於未來提出不同的修訂內容。

【圖式簡單說明】

圖1係揭示於圖案隅角部分附近無微小階差之情形之相對於設計圖案11之於晶圓上所完成之圖案形狀。

圖2係揭示圖1之設計圖案經OPC後之圖案形狀。

圖3係揭示圖1之設計圖案經OPC後於晶圓上所完成之圖案形狀。

圖4係揭示於圖案隅角部分附近有微小階差之情形之相對於設計圖案11之於晶圓上所完成之圖案形狀。

圖5係揭示圖4之設計圖案經OPC後之圖案形狀。

圖6係揭示圖5之設計圖案經OPC後於晶圓上所完成之圖案形狀。

圖7係揭示用以修正於圖案隅角部分附近有微小階差之設計圖案之一實施例之流程圖。

圖8係揭示用以修正於圖案隅角部分附近有微小階差之設計圖案之一實施例之流程圖。

圖9係揭示用以修正於圖案隅角部分附近有微小階差之設計圖案之一實施例之流程圖。

圖10係揭示於圖案隅角部分附近有微小階差之設計圖案於修正前之圖形。

圖11係揭示如圖10所示之設計圖案於修正後之圖形。

圖12係揭示用以修正如圖10所示之設計圖案之流程圖。

圖13係揭示於圖案隅角部分附近有微小階差之設計圖案於修正前之圖形。

圖14係揭示如圖13所示之設計圖案於修正後之圖形。

圖15係揭示用以修正如圖13所示之設計圖案之流程圖。

圖16係揭示於圖案隅角部分附近有微小階差之設計圖案於修正前之圖形。

圖17係揭示如圖16所示之設計圖案於修正後之圖形。

圖18係揭示用以修正如圖16所示之設計圖案之流程圖。

圖19係揭示於圖案隅角部分附近有微小階差之設計圖案於修正前之圖形。

圖20係揭示如圖19所示之設計圖案於修正後之圖形。

圖21係揭示用以修正如圖19所示之設計圖案之流程圖。

圖22係揭示於圖案隅角部分附近有兩個微小階差之設計圖案於修正前之圖形。

圖23係揭示如圖22所示之設計圖案中之1個微小階差於修正後之圖形。

圖24係揭示如圖22所示之設計圖案中之兩個微小階差於修正後之圖形。

圖25係用以說明關於本發明之第4之實施型態之半導體裝置之製造方法之其中一道工序之裝置構造之剖面圖。

圖26係用以說明關於本發明之上述第4之實施型態之製造方法中緊接於圖25之一道工序之裝置構造之剖面圖。

圖27係用以說明關於本發明之上述第4之實施型態之製造方法中緊接於圖26之一道工序之裝置構造之剖面圖。

圖28係用以說明關於本發明之上述第4之實施型態之製造方法中緊接於圖27之一道工序之裝置構造之剖面圖。

圖29係用以說明關於本發明之上述第4之實施型態之製造方法中緊接於圖28之一道工序之裝置構造之剖面圖。

圖30係用以說明關於本發明之上述第4之實施型態之製造方法中緊接於圖29之一道工序之裝置構造之剖面圖。

圖31係用以說明關於本發明之上述第4之實施型態之製造方法中緊接於圖30之一道工序之裝置構造之剖面圖。

【主要元件符號說明】

11	設計圖案形狀
12	於晶圓上完成之圖案形狀
13	OPC後之圖案形狀
14	OPC後於晶圓上所完成之圖案形狀
31、41、51、61	設計圖案
32、63	設計圖案追加部份
43、53	設計圖案刪除部份
71	矽半導體基板
72	閘門絕緣膜
73	多晶矽閘極
74、78	光阻層(光阻圖案)
75、79	光罩
76	源極、汲極
77	層間絕緣膜
80	接觸金屬
81	配線

五、中文發明摘要：

本發明係關於設計圖案之微小階差而修正設計圖案之設計圖案修正方法；本發明所揭示之設計圖案修正方法，係選取自前述設計圖案之頂點延伸之兩個邊緣之中至少一者之邊緣，測量前述選取之邊緣之長度，判定前述所測量之邊緣之長度是否較特定值短，經判定前述邊緣之長度較特定值更短之情形，則選取連接於前述邊緣之兩個頂點，使前述設計圖案變形，以使前述選取之兩個頂點之位置變成一致。

六、英文發明摘要：

十一、圖式：

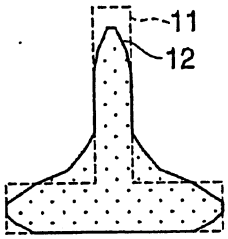


圖 1

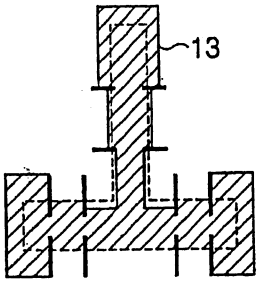


圖 2

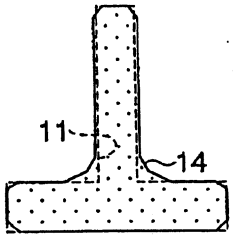


圖 3

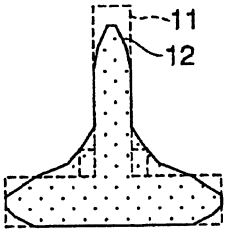


圖 4

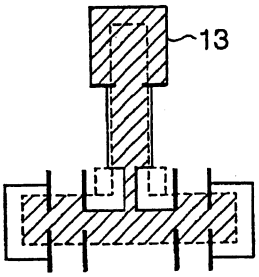


圖 5

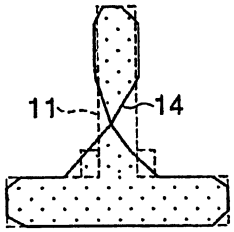


圖 6

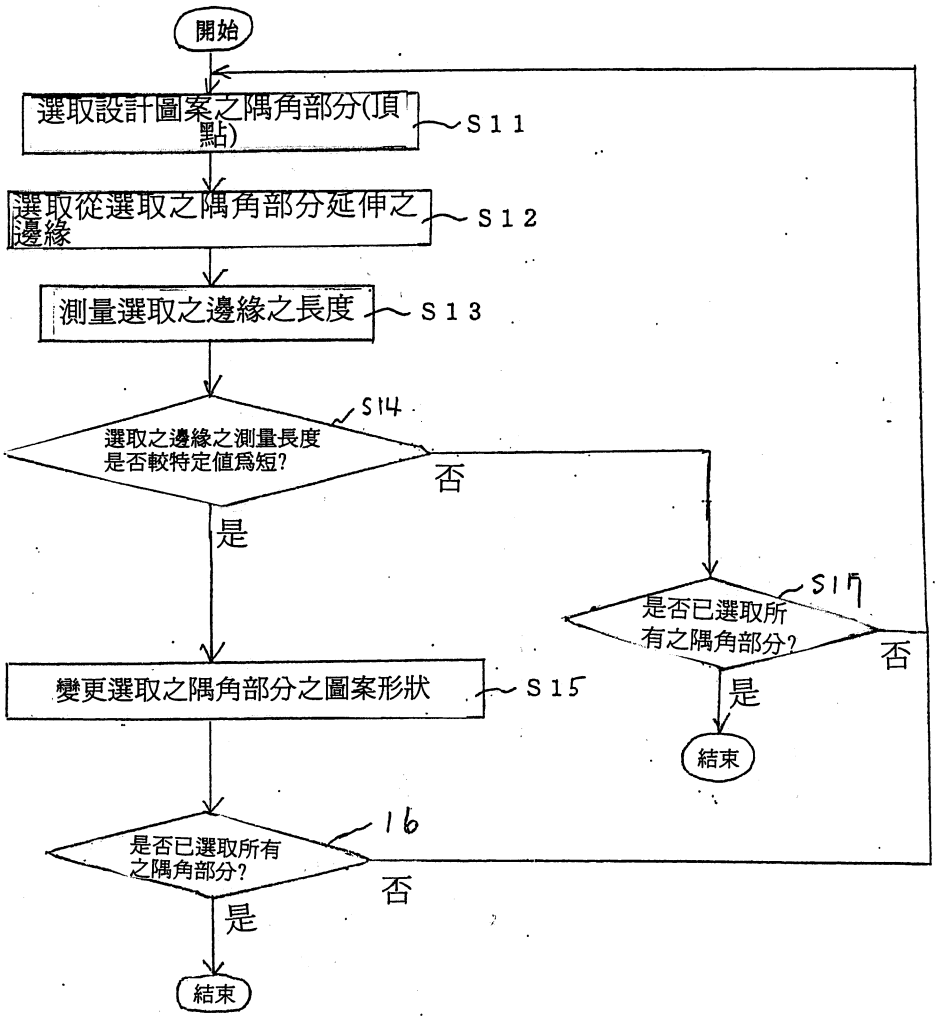

開始
選取設計圖案之隅角部分(頂點)
S11
選取從選取之隅角部分延伸之邊緣
S12
測量選取之邊緣之長度
S13
S14
選取之邊緣之測量長度是否較特定值爲短?
否
是
S17
是否已選取所有之隅角部分?
否
是
結束
變更選取之隅角部分之圖案形狀
S15
16
是否已選取所有之隅角部分?
否
是
結束

圖 7

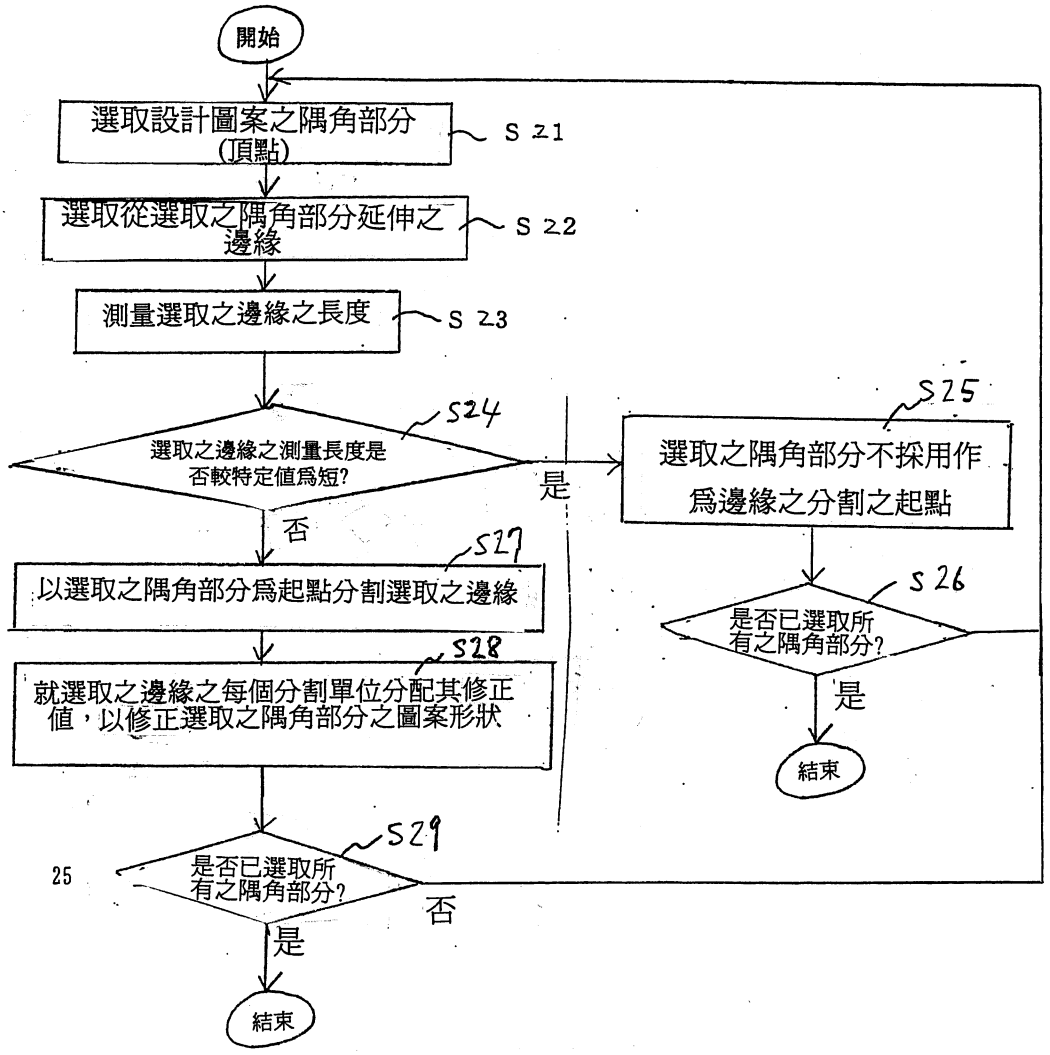

開始
選取設計圖案之隅角部分(頂點)
S21
選取從選取之隅角部分延伸之邊緣
S22
測量選取之邊緣之長度
S23
S24
選取之邊緣之測量長度是否較特定值爲短?
是
否
S25
選取之隅角部分不採用作爲邊緣之分割之起點
S26
是否已選取所有之隅角部分?
是
結束
S27
以選取之隅角部分爲起點分割選取之邊緣
S28
就選取之邊緣之每個分割單位分配其修正值，以修正選取之隅角部分之圖案形狀
S29
是否已選取所有之隅角部分?
否
是
結束

圖 8

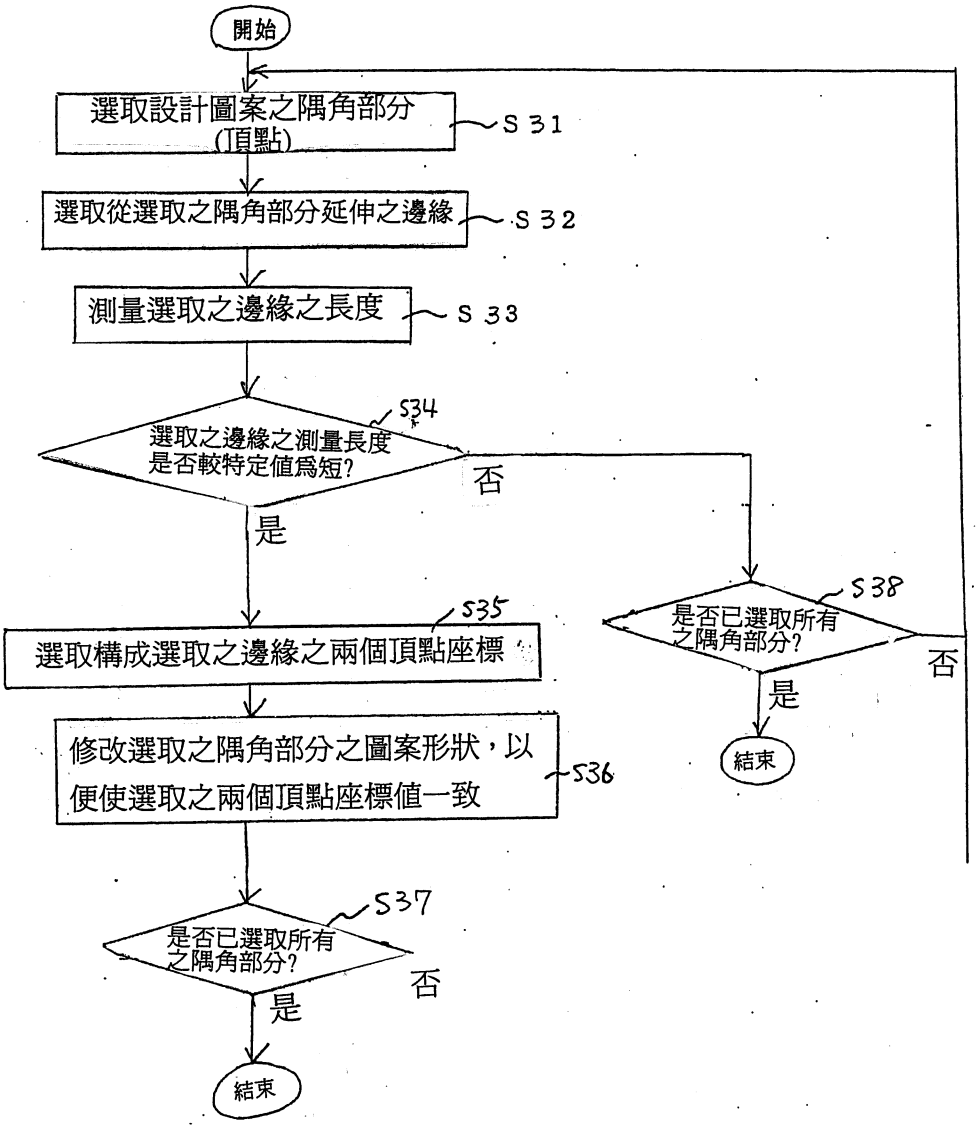

開始
選取設計圖案之隅角部分(頂點)
S31
選取從選取之隅角部分延伸之邊緣
S32
測量選取之邊緣之長度
S33
S34
選取之邊緣之測量長度是否較特定值爲短?
否
是
S35
選取構成選取之邊緣之兩個頂點座標
修改選取之隅角部分之圖案形狀，以便使選取之兩個頂點座標值一致
S36
S37
是否已選取所有之隅角部分?
否
是
結束
S38
是否已選取所有之隅角部分?
否
是
結束

圖 9

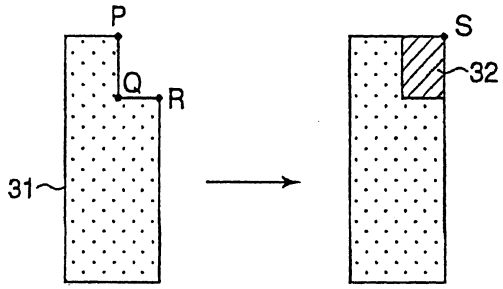


圖 10　　圖 11

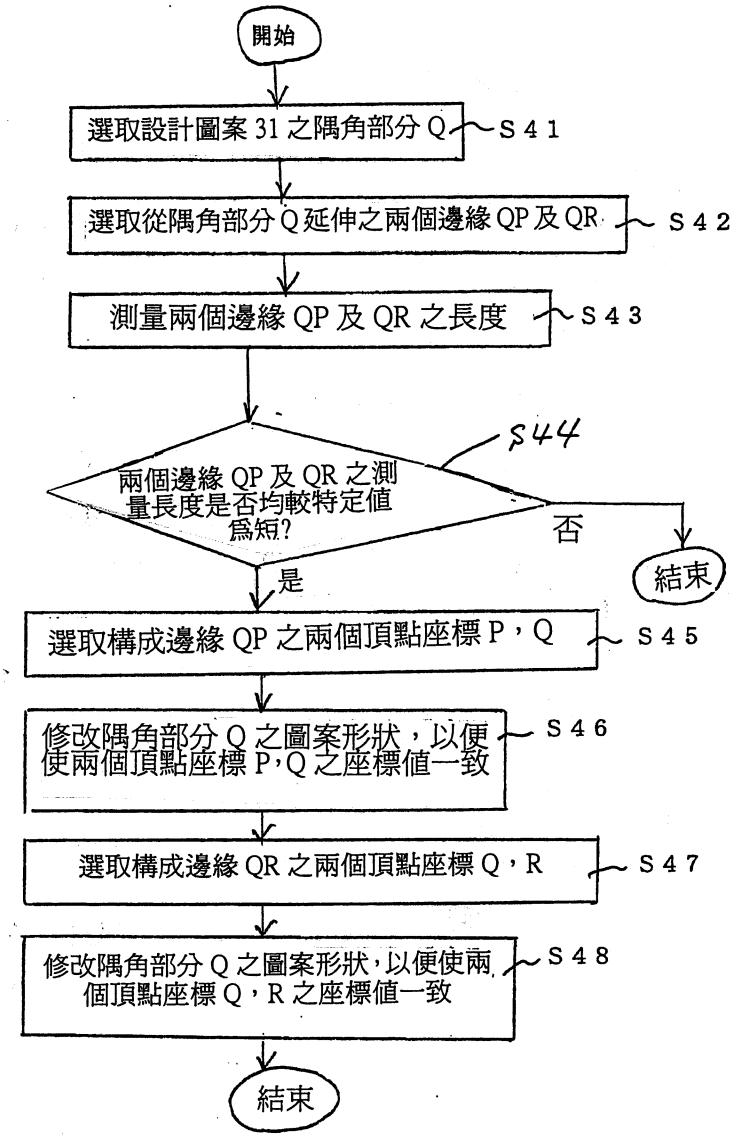

開始
選取設計圖案 31 之隅角部分 Q
S41
選取從隅角部分 Q 延伸之兩個邊緣 QP 及 QR
S42
測量兩個邊緣 QP 及 QR 之長度
S43
S44
兩個邊緣 QP 及 QR 之測量長度是否均較特定值爲短?
否
結束
是
選取構成邊緣 QP 之兩個頂點座標 P，Q
S45
修改隅角部分 Q 之圖案形狀，以便使兩個頂點座標 P，Q 之座標值一致
S46
選取構成邊緣 QR 之兩個頂點座標 Q，R
S47
修改隅角部分 Q 之圖案形狀，以便使兩個頂點座標 Q，R 之座標值一致
S48
結束

圖 12

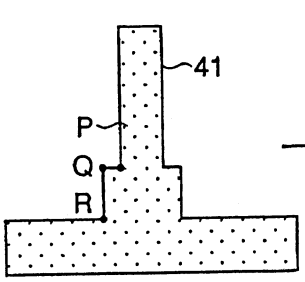


圖 13

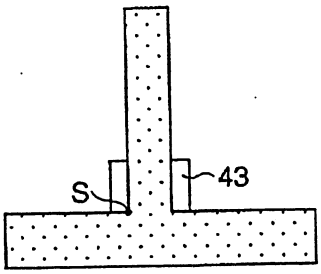


圖 14

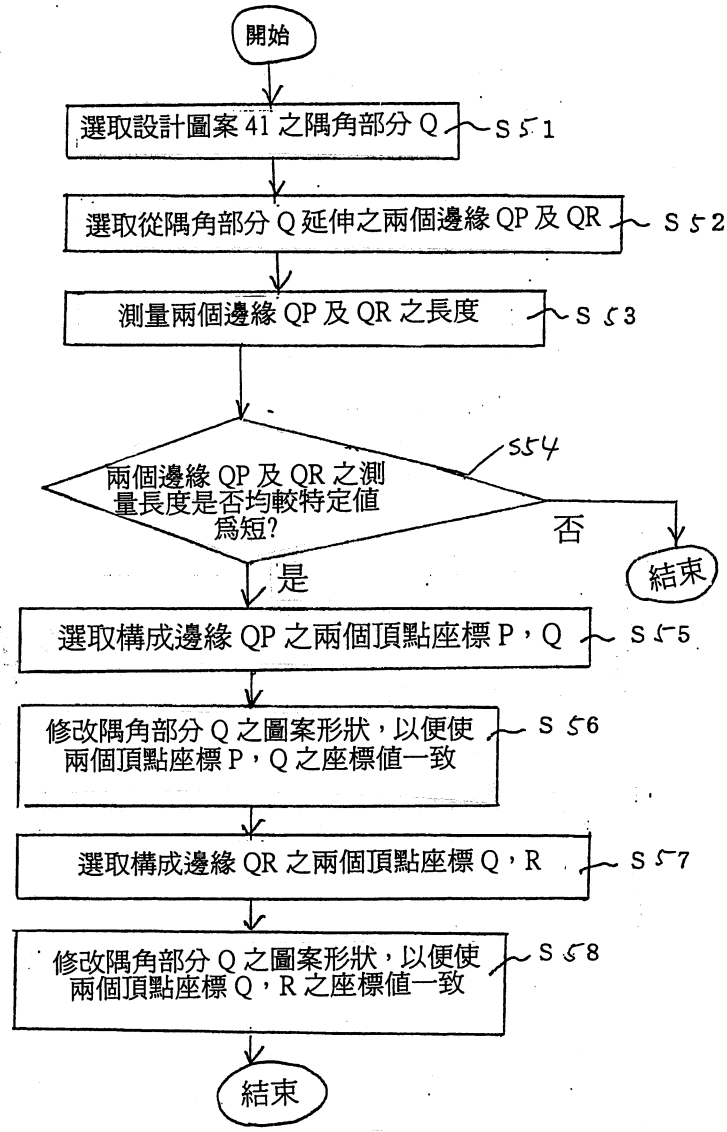

開始
選取設計圖案 41 之隅角部分 Q
S 5 1
選取從隅角部分 Q 延伸之兩個邊緣 QP 及 QR
S 5 2
測量兩個邊緣 QP 及 QR 之長度
S 5 3
S54
兩個邊緣 QP 及 QR 之測量長度是否均較特定值爲短?
否
結束
是
選取構成邊緣 QP 之兩個頂點座標 P，Q
S 5 5
修改隅角部分 Q 之圖案形狀，以便使兩個頂點座標 P，Q 之座標值一致
S 5 6
選取構成邊緣 QR 之兩個頂點座標 Q，R
S 5 7
修改隅角部分 Q 之圖案形狀，以便使兩個頂點座標 Q，R 之座標值一致
S 5 8
結束

圖 15

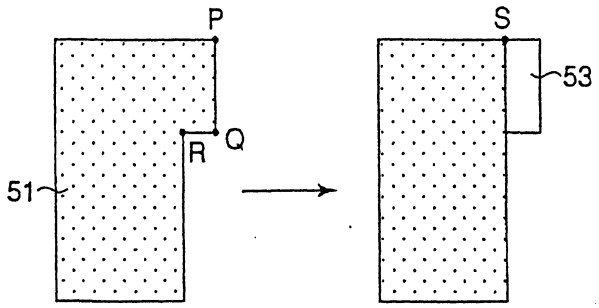


圖 16　　圖 17

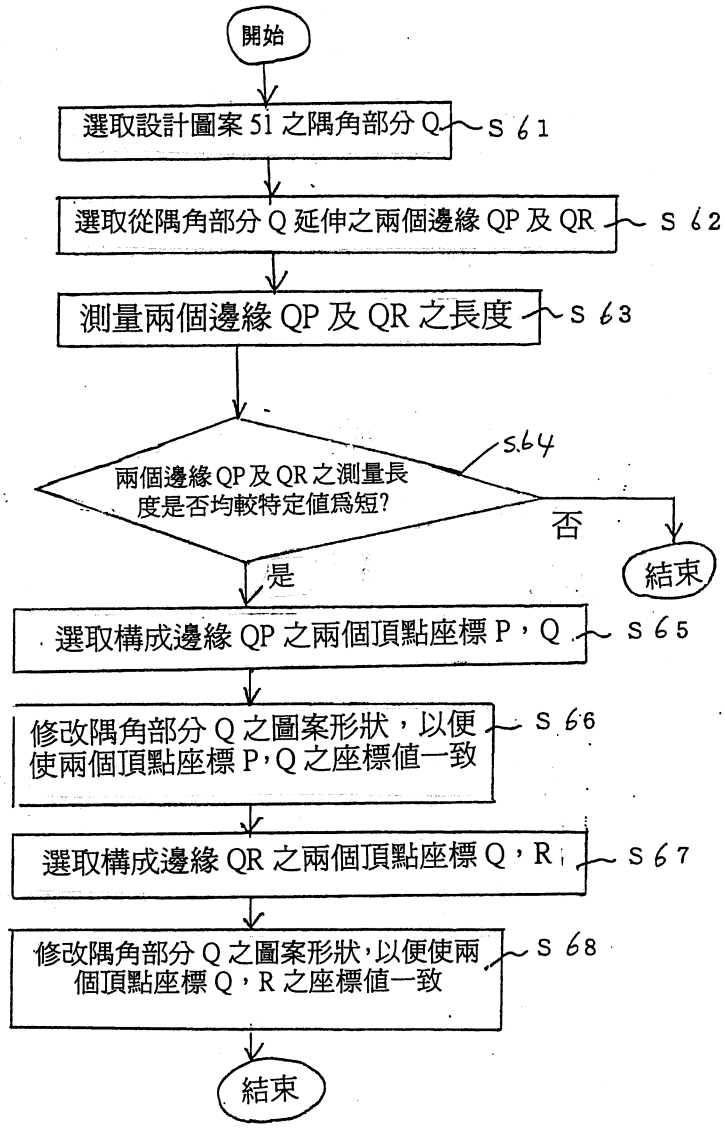

開始
選取設計圖案 51 之隅角部分 Q
S 61
選取從隅角部分 Q 延伸之兩個邊緣 QP 及 QR
S 62
測量兩個邊緣 QP 及 QR 之長度
S 63
S64
兩個邊緣 QP 及 QR 之測量長度是否均較特定值爲短?
否
結束
是
選取構成邊緣 QP 之兩個頂點座標 P，Q
S 65
修改隅角部分 Q 之圖案形狀，以便使兩個頂點座標 P，Q 之座標值一致
S 66
選取構成邊緣 QR 之兩個頂點座標 Q，R
S 67
修改隅角部分 Q 之圖案形狀，以便使兩個頂點座標 Q，R 之座標值一致
S 68
結束

圖 18

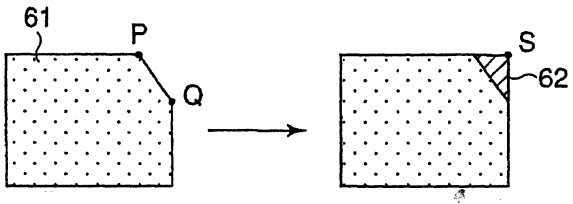


圖 19

圖 20

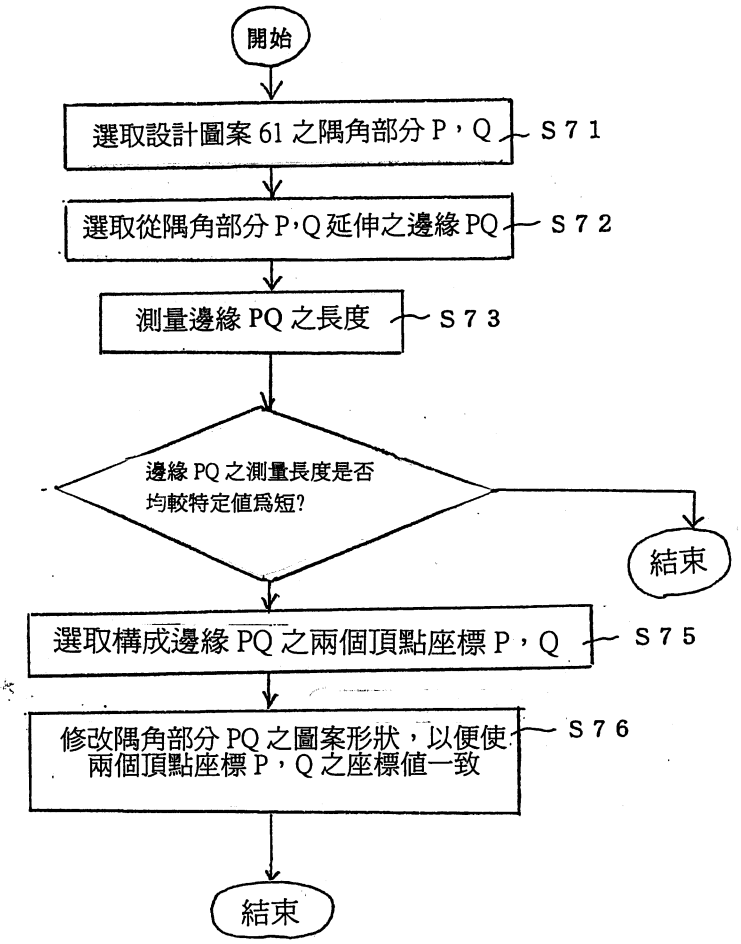

開始
選取設計圖案 61 之隅角部分 P，Q
S71
選取從隅角部分 P,Q 延伸之邊緣 PQ
S72
測量邊緣 PQ 之長度
S73
邊緣 PQ 之測量長度是否
均較特定值爲短?
結束
選取構成邊緣 PQ 之兩個頂點座標 P，Q
S75
修改隅角部分 PQ 之圖案形狀，以便使
兩個頂點座標 P，Q 之座標值一致
S76
結束

圖 21

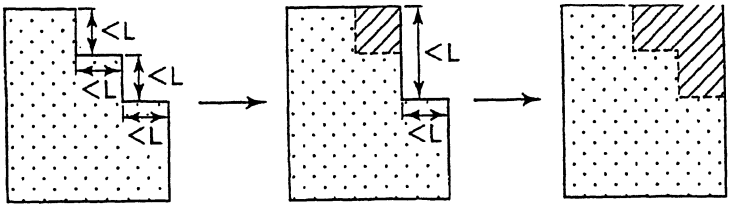


圖 22　　圖 23　　圖 24

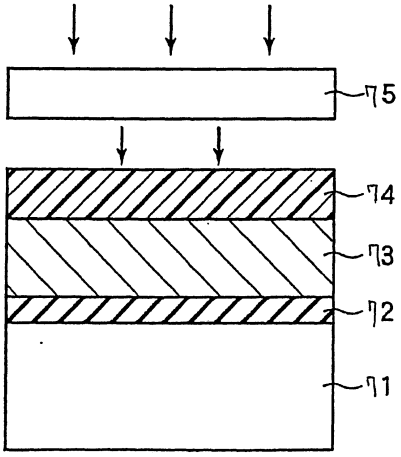


圖 25

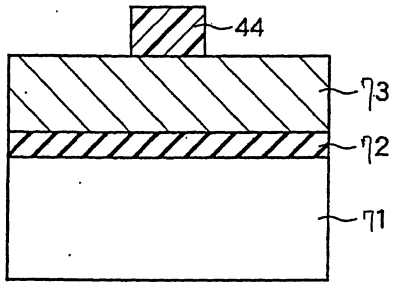


圖 26

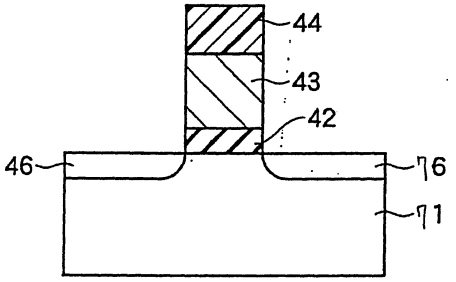


圖 27

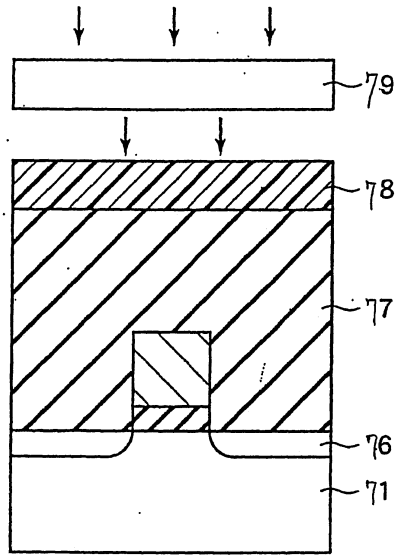


圖 28

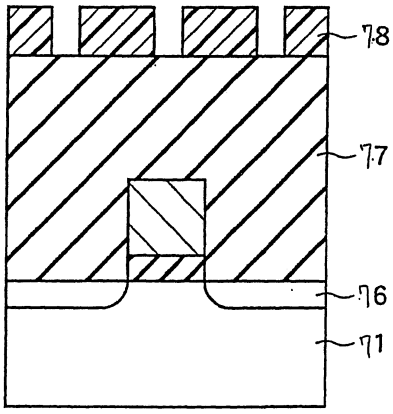


圖 29

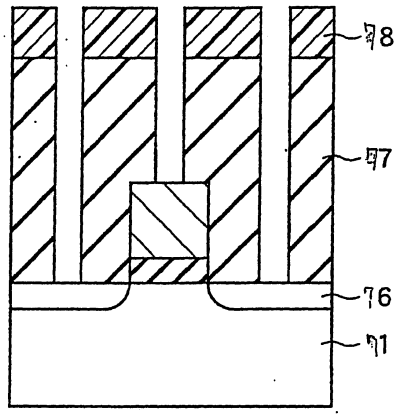


圖 30

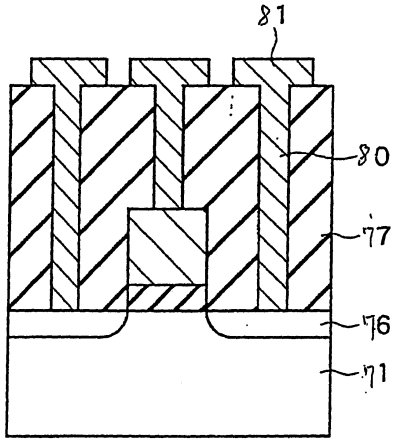


圖 31

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 7 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明:

（無元件符號說明）

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）

97年4月10日修(更)正本

十、申請專利範圍：

1. 一種設計圖案修正方法，其係關於設計圖案之微小階差而修正設計圖案；其係

選取從前述設計圖案之頂點延伸之兩個邊緣之中至少一者之邊緣；

測量前述所選取之邊緣之長度；

判定前述所測量之邊緣之長度是否較特定值短；

經判定前述邊緣之長度較特定值短之情形，則選取連接於前述邊緣之兩個之頂點；

使前述設計圖案變形，以使前述選取之兩個之頂點之位置一致。

2. 如請求項1之設計圖案修正方法，其中為使前述兩個之頂點之位置一致，將前述所選取之邊緣以外之其他邊緣各自延長而交叉之點作為新頂點。

3. 如請求項1之設計圖案修正方法，其中經判定前述兩個之邊緣之長度均較特定值短之情形，使前述設計圖案變形，以使該邊緣之共用之頂點以外之兩個之頂點之位置一致。

4. 如請求項3之設計圖案修正方法，其中為使前述兩個之頂點之位置一致，將前述所選取之邊緣以外之其他邊緣各自延長而交叉之點作為新頂點。

5. 如請求項1之設計圖案修正方法，其中前述特定值係低於限定前述設計圖案之最小寬度。

6. 一種設計圖案修正方法，其係關於設計圖案之微小階差而修正設計圖案；其係

選取從前述設計圖案之頂點延伸之邊緣；

測量前述所選取之邊緣之長度；

判定前述所測量之邊緣之長度是否較特定值短；

經判定前述邊緣之長度較特定值短之情形，認定為違反設計規則，而輸出錯誤之信號；

修正前述設計圖案，以使其不違反前述設計規則。

7. 如請求項6之設計圖案修正方法，其中前述特定值係低於限定前述設計圖案之最小寬度。

8. 一種設計圖案之製程鄰近效應修正方法，其係關於設計圖案之微小階差而於設計圖案上進行製程鄰近效應修正；其係

選取從前述設計圖案之特定之頂點延伸之邊緣；

測量前述所選取之邊緣之長度；

判定前述所測量之邊緣之長度是否較特定值短；

經判定前述邊緣之長度較特定值短之情形，則選取連接於該邊緣之兩個之頂點；

以前述所選取之兩個之頂點以外之頂點作為起點，將前述邊緣分割為用於圖案修正之邊緣單位；

就每個前述所分割之邊緣單位分配修正值；

按照前述所分配之每個邊緣單位之修正值，變更前述設計圖案之尺寸。

9. 如請求項8之設計圖案之製程鄰近效應修正方法，其中前述特定值係低於限定前述設計圖案之最小寬度。

10. 一種設計圖案之製程鄰近效應修正方法，其係對於藉由如請求項1之設計圖案修正方法所修正之設計圖案進行製程

鄰近效應修正。

11.一種設計圖案之製程鄰近效應修正方法，其係對於藉由如請求項6之設計圖案修正方法所修正之設計圖案進行製程鄰近效應修正。

12.一種光罩製作方法，其係利用藉由如請求項8之設計圖案之製程鄰近效應修正方法所修正之設計圖案以製作光罩。

13.一種光罩製作方法，其係利用藉由如請求項10之設計圖案之製程鄰近效應修正方法所修正之設計圖案以製作光罩。

14.一種光罩製作方法，其係利用藉由如請求項11之設計圖案之製程鄰近效應修正方法所修正之設計圖案以製作光罩。

15.一種半導體裝置之製造方法，其包含藉由對於利用如請求項12之光罩製作方法所製作之光罩之晶圓上進行曝光，而於晶圓上形成期望形狀之圖案。

16.一種半導體裝置之製造方法，其包含藉由對於利用如請求項13之光罩製作方法所製作之光罩之晶圓上進行曝光，而於晶圓上形成期望形狀之圖案。

17.一種半導體裝置之製造方法，其包含藉由對於利用如請求項14之光罩製作方法所製作之光罩之晶圓上進行曝光，而於晶圓上形成期望形狀之圖案。

18.一種記錄程式用之電腦可讀取之記錄媒體，其係於電腦上執行設計圖案修正方法；其中前述設計圖案修正方法包含：

選取從前述設計圖案之頂點延伸之兩個之邊緣之中至少一者之邊緣；

測量前述所選取之邊緣之長度；

判定前述所測量之邊緣之長度是否較特定值短；

經判定前述邊緣之長度較特定值更短之情形，則選取連接於前述邊緣之兩個之頂點；及

使前述設計圖案變形，以使前述選取之兩個頂點之位置一致。

19.一種記錄程式用之電腦可讀取之記錄媒體，其係於電腦上執行設計圖案修正方法；其中前述設計圖案修正方法包含：

選取從前述設計圖案之頂點延伸之邊緣；

測量前述選取之邊緣之長度；

判定前述測量之邊緣之長度是否較特定值短；

經判定前述邊緣之長度較特定值短之情形，認定為違反設計規則，而輸出錯誤之信號；及

修正前述設計圖案，以使其不違反前述設計規則。

20.一種記錄程式用之電腦可讀取之記錄媒體，其係於電腦上執行設計圖案之製程鄰近效應修正方法；其中前述設計圖案之製程鄰近效應修正方法包含：

選取從前述設計圖案之特定之頂點延伸之邊緣；

測量前述所選取之邊緣之長度；

判定前述所測量之邊緣之長度是否較特定值短；

經判定前述邊緣之長度較特定值更短之情形，則選取連接於該邊緣之兩個頂點；

以前述選取之兩個頂點以外之頂點作為起點，將前述邊緣分割為用於圖案修正之邊緣單位；

就每個前述所分割之邊緣單位分配修正值；及

按照前述所分配之每個邊緣單位之修正值，變更前述設計圖案之尺寸。