

【11】證書號數：I251867

【45】公告日：中華民國95(2006)年3月21日

【51】Int. Cl.⁷： H01L21/027

發明

全 13 頁

【54】名稱：用於半導體罩幕孔洞之邊緣補值的樣型補值法

TEMPLATE PADDING METHOD FOR PADDING EDGES OF HOLES ON SEMICONDUCTOR MASKS

【21】申請案號：093141595

【22】申請日：中華民國93(2004)年12月31日

【72】發明人：林順利 LIN, SHUN LI；簡禎富 CHIEN, CHEN FU；鄧景豐 DENG, JING FENG

【71】申請人：旺宏電子股份有限公司 MACRONIX INTERNATIONAL CO., LTD.
新竹市科學園區力行路16號

【74】代理人：李貴敏

1

2

[57]申請專利範圍：

1.一種用於在一半導體罩幕上之至少一孔洞補值邊緣的樣型(template)補值方法，該罩幕係被提供於一用以形成元件之晶圓上所形成之一接觸層上，光線係照射至該孔洞內以形成該孔洞之影像於該接觸層上，藉此，該晶圓係被摻雜以形成半導體元件，該罩幕係被分割成複數個單元並且至少一單元具有一孔洞，該方法至少包括下列步驟：

5. 決定一區域圍繞住該罩幕上之該孔洞，該區域係包含有複數個單元；選定一樣型毗鄰於欲被補值之一選定邊緣，該樣型係包含有該孔洞及該區域中之部分單元；根據該樣型上之孔洞與單元之繞射結果來決定該補值長度；以及補值該至少一孔洞的所有邊緣。

10. 2.如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該區域係為該孔洞周圍之至少

一單元帶的集合，每一帶係由複數個形成如一封閉迴路的單元所構成。

- 3.如申請專利範圍第2項所述之方法，其中該樣型係為一單元陣列，其係由複數條毗鄰帶所構成並且每一帶係具有相同數量的單元。
- 4.如申請專利範圍第3項所述之方法，其中該孔洞所用之樣型的繞射係計算及儲存成一資料庫。
- 5.如申請專利範圍第4項所述之方法，其中該樣型的繞射係由 OPC 方法所決定。
- 6.如申請專利範圍第5項所述之方法，其中該樣型的繞射係由 OPC 法則所決定。
- 7.如申請專利範圍第5項所述之方法，其中該樣型的繞射係由 OPC 模型所決定。
- 8.如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該等邊緣係為欲被補值之該孔洞的側邊。
- 9.如申請專利範圍第8項所述之方法，其中該樣型係具有複數個單元在欲被補值之該孔洞的旁邊，使得欲被補值之該孔洞從一包含有該樣型中之該單元的圖案中突伸出。
- 10.如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該等邊緣係為欲被補值之該孔洞的轉角。
- 11.如申請專利範圍第10項所述之方法，其中該樣型係具有複數個單元圍繞住該轉角之兩外側邊緣。
- 12.如申請專利範圍第2項所述之方法，其中該區域係根據欲被補值之該孔洞的特徵尺寸及欲被照射至該孔洞中以用於顯影之光線的波長而作選擇。
- 13.如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該半導體元件係為一唯讀

記憶體。

- 14.如申請專利範圍第13項所述之方法，其中該單元係為一包含有一源極、一汲極和一通道的電晶體。
5. 15.如申請專利範圍第14項所述之方法，其中該通道係被摻雜以形成一電阻。
- 16.如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該等單元係排列成一陣列。
10. 17.一種決定一樣型中一補值孔洞之補值長度的方法，該樣型係包含有一單元陣列並且係為一單幕上之一區域圍繞住該補值孔洞之次組合(sub-set)，該單元陣列係由複數條毗鄰帶所組成並且每一帶係包含有一預定的單元數目，該方法至少包含下列步驟：
 - (b1)決定一欲被補值之該至少一孔洞的一選定單元之幾何關係給一具有一孔洞的單元；
 - (b2)根據該選定單元與該孔洞的繞射來決定一補值數值；
 - (b3)決定該樣型中之單元，該樣型係具有與步驟(b1)之該補值孔相同的幾何關係，該補值數值係相等於從步驟(b2)所取得者；
 - (b4)決定該樣型中之每一單元的所有補值數值；
 30. (b5)加入每一單元之所有補值數值於該樣型之中；以及
 - (b6)根據該補值數值來決定一補值長度，以用於擴大該補值孔洞的一邊緣，其中欲被擴大之該孔洞的一邊緣係為最靠近該樣型之孔洞的一邊緣。
 35. 18.如申請專利範圍第17項所述之方法，其中欲被擴大之該孔洞的邊緣係為最接近該樣型之幾何中心的一邊緣。
 - 40.

- 19.如申請專利範圍第 17 項所述之方法，其中該補值數值係由實驗來決定。
- 20.如申請專利範圍第 17 項所述之方法，其中該補值數值係由計算該補值孔洞到該選定單元的繞射來決定。
- 21.如申請專利範圍第 17 項所述之方法，其中該補值數值係由 OPC 方法所決定。
- 22.如申請專利範圍第 17 項所述之方法，其中該補值數值係由 OPC 法則所決定。
- 23.如申請專利範圍第 17 項所述之方法，其中該補值數值係由 OPC 模型所決定。
- 24.如申請專利範圍第 17 項所述之方法，其中根據該補值數值來決定該補值長度之步驟係經由實驗所完成者。
- 25.如申請專利範圍第 17 項所述之方法，其中根據該補值數值來決定該補值長度之步驟係經由繞射計算所完成者。
- 26.如申請專利範圍第 17 項所述之方法，其中根據該補值數值來決定該補值長度之步驟係經由 OPC 方法所完成者。
- 27.如申請專利範圍第 17 項所述之方法，其中根據該補值數值來決定該補值長度之步驟係經由 OPC 方法之法則所完成者。
- 28.如申請專利範圍第 17 項所述之方法，其中根據該補值數值來決定該補值長度之步驟係經由 OPC 方法之模型所完成者。
- 29.如申請專利範圍第 18 項所述之方法，其中每一樣型的該補值數值係儲存在一資料庫中。

圖式簡單說明：

圖 1A 係顯示一半導體元件中包含有複數個單元的方塊圖。

圖 1B 係顯示一包含有一源極、一汲極和一通道之電晶體的詳細結構，其中一電阻係完全地隔離源極和汲極。

圖 1C 係顯示一包含有一源極、一汲極和一通道之電晶體的詳細結構，其中一第二電阻係太小以致無法隔離源極和汲極。

圖 2 係顯示在遮罩製程之前製作半導體元件的基本結構。

圖 3 係顯示一欲補值之孔洞周圍區域及該區域的樣型。

圖 4 係顯示一包含有四個單元之區域的樣型。

圖 5 係顯示一包含有四個單元之樣型的所有可能組合。

圖 6 係顯示一用於側邊補值之樣型，其中每一樣型係具有六個單元於該欲補值孔洞上方並且每一單元係具有各自的孔洞。

圖 7 係顯示一用於側邊補值之樣型，其中每一樣型係具有六個單元於該欲補值孔洞上方並且僅有某些單元係具有它們各自的孔洞。

圖 8 係顯示一用於側邊補值之樣型，其中每一樣型係具有六個單元於該欲補值孔洞下方並且每一單元係具有各自的孔洞。

圖 9 係顯示一用於側邊補值之樣型，其中每一樣型係具有六個單元於該欲補值孔洞下方並且僅有某些單元係具有它們各自的孔洞。

圖 10 係顯示一用於側邊補值之樣型，其中每一樣型係具有六個單元於該欲補值孔洞右側並且每一單元係具有一個各自的孔洞。

圖 11 係顯示一用於側邊補值之樣型，其中每一樣型係具有六個單元於

該欲補值孔洞右側並且僅有某些單元係具有它們各自的孔洞。

圖 12 係顯示一用於側邊補值之樣型，其中每一樣型係具有六個單元於該欲補值孔洞左側並且每一單元係具有一個各自的孔洞。

圖 13 係顯示一用於側邊補值之樣型，其中每一樣型係具有六個單元於該欲補值孔洞左側並且僅有某些單元係具有它們各自的孔洞。

圖 14 係顯示位於一具有四個單元之樣型中的孔洞所有可能分佈情形。

圖 15 係顯示一具有 L 形狀之樣型位於一欲補值單元角落之情形。

圖 16 係顯示一包含欲補值單元之樣型的幾何結構。

圖 17 係顯示一 ROM 編碼之罩幕的數位陣列，其係能夠向外擴大二列或二行以便形成一陣列。

圖 18 係顯示一可意欲擴張之側邊補值及角落補值的考慮區域，其中係考慮兩種情況。

圖 19A 和 19B 係顯示在根據本發明方法補值之前與補值之後的罩幕圖案。

圖 20 係顯示圖 19B 左上側之圖案的局部放大圖。

5.

10.

220
230
240

圖 2

(5)

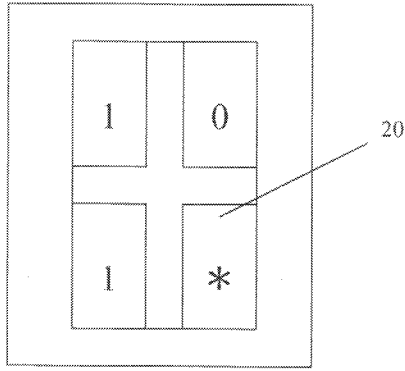


圖 1A

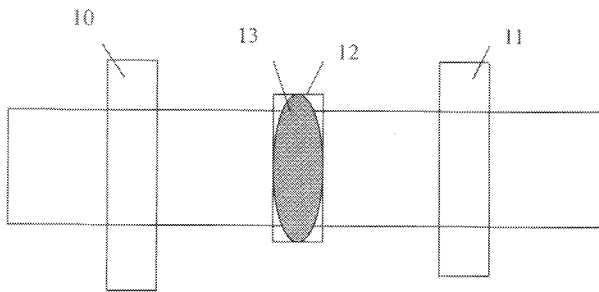


圖 1B

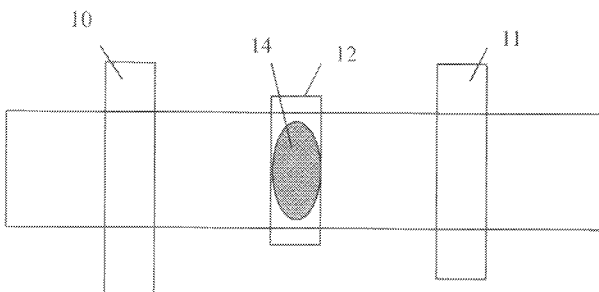


圖 1C

(6)

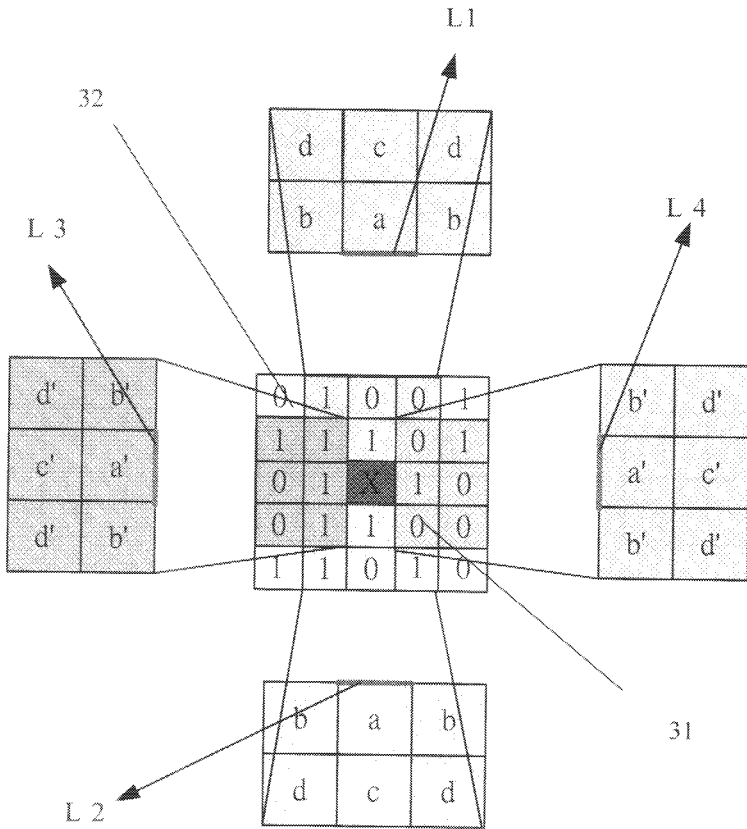


圖 3

(7)

300	301
302	303

圖 4

1 0	0 1	0 0	0 0
0 0	0 0	0 1	1 0
0 1	1 1	1 0	0 0
0 1	0 0	1 0	1 1
0 1	1 0	0 1	1 0
1 0	0 1	1 1	1 1
1 1	1 1	0 0	1 1
1 0	0 1	0 0	1 1

圖 5

(8)

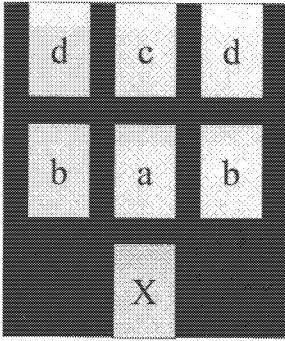


圖 6

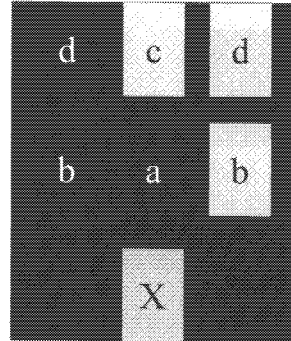


圖 7

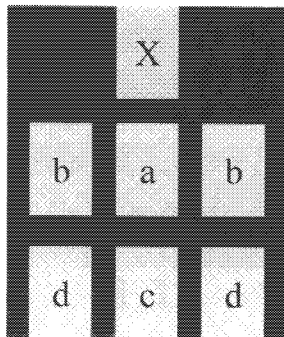


圖 8

(9)

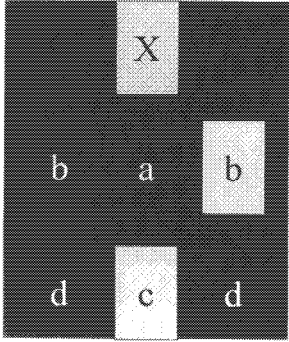


圖 9

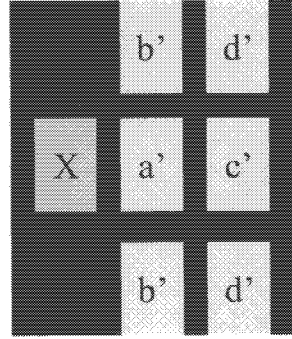


圖 10

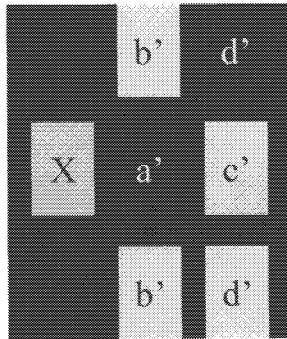


圖 11

(10)

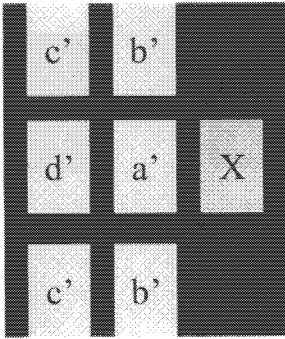


圖 12

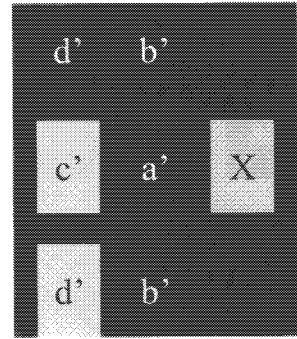


圖 13



圖 14

(11)

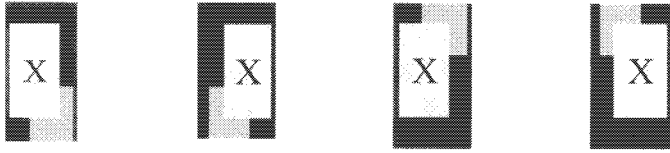


圖 15

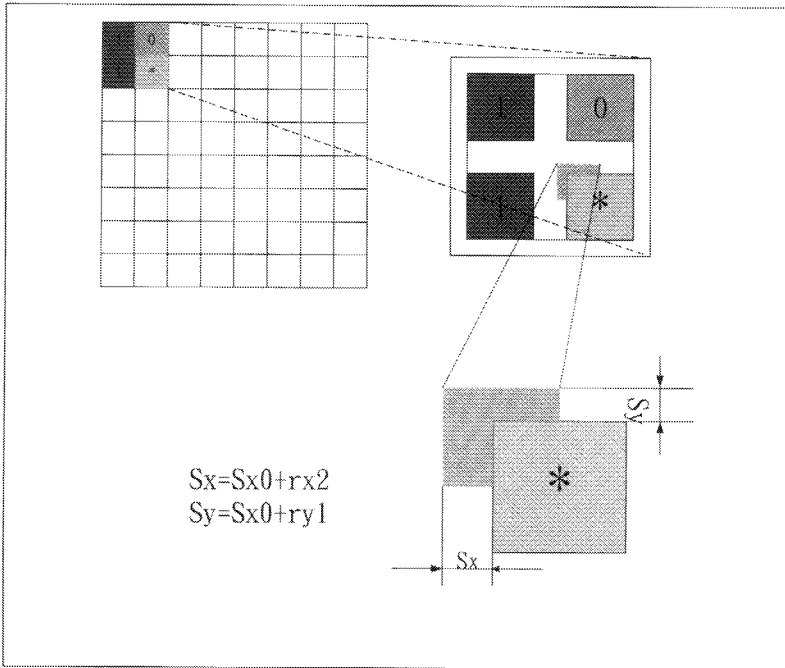


圖 16

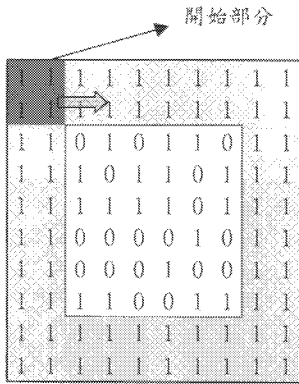


圖 17

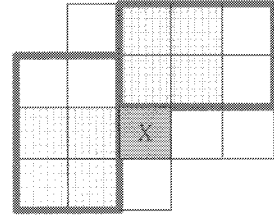


圖 18

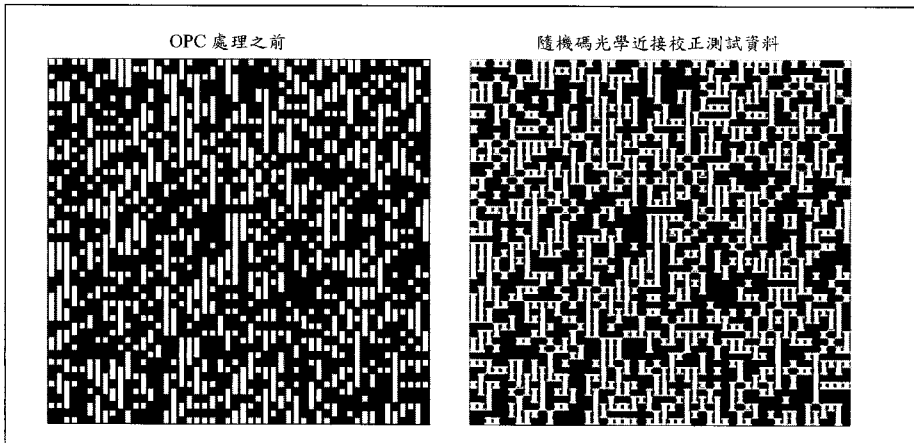


圖 19A

圖 19B

隨機碼光學近接校正測試資料

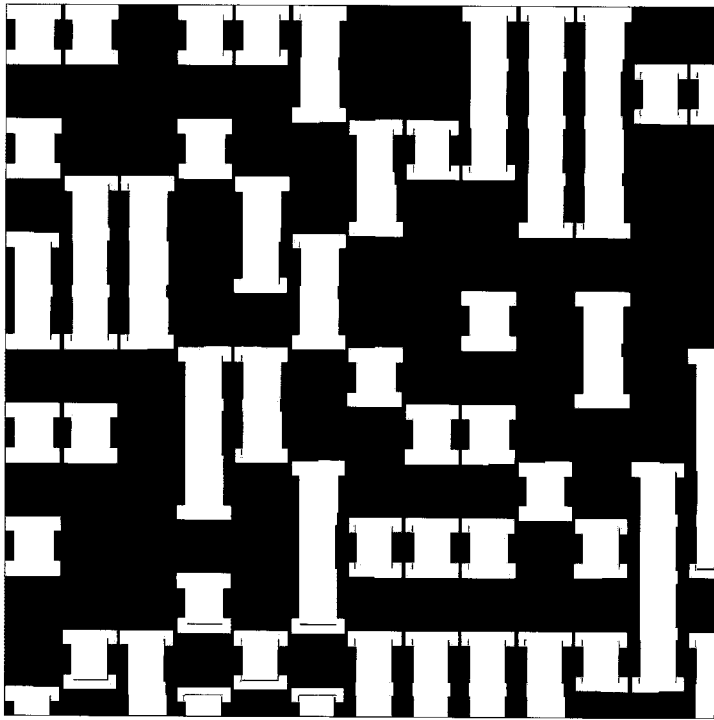


圖 20

