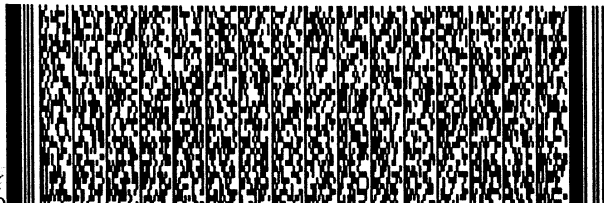


申請日期：92 4 18	IPC分類
申請案號：92109020	92/09020 H01L21/027

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書 200423221

一、 發明名稱	中文	微影製程
	英文	MICROLITHOGRAPHIC PROCESS
二、 發明人 (共3人)	姓名 (中文)	1. 陳孟偉 2. 楊大弘
	姓名 (英文)	1. Meng-Wei Chen 2. Ta-Hung Yang
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	1. 彰化縣永靖鄉五汴巷205弄38號 2. 新竹市明湖400巷64弄28號
	住居所 (英文)	1. No. 38, Alley 205, Wubian Lane, Yungjing Shiang, Changhua, Taiwan 512, R. O. C. 2. No. 28, Alley 64, Lane 400, Ming-Hu Re., Hsinchu, Taiwan, R. O. C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或姓名 (中文)	1. 旺宏電子股份有限公司
	名稱或姓名 (英文)	1. MACRONIX International Co., Ltd.
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中文)	1. 新竹科學工業園區力行路16號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英文)	1. No. 16, Li-Hsin Rd., Science-Based Industrial Park, Hsinchu, Taiwan, R. O. C.
	代表人 (中文)	1. 胡定華
	代表人 (英文)	1. Ding-Hua Hu

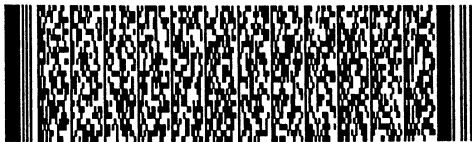


申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	
	英文	
二、 發明人 (共3人)	姓名 (中文)	3. 張慶裕
	姓名 (英文)	3. Ching-Yu Chang
	國籍 (中英文)	3. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	3. 宜蘭縣員山鄉同樂村6鄰新城路17號
	住居所 (英文)	3. No. 17, 6 Lin, Hsin-Cheng Rd., Tung-Le Tsun, Yuan-Shan Hsiang, Yilan Hsien, Taiwan, R. O. C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓名 (中文)	
	名稱或 姓名 (英文)	
	國籍 (中英文)	
	住居所 (營業所) (中文)	
	住居所 (營業所) (英文)	
	代表人 (中文)	
	代表人 (英文)	



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

二、主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

日期：

三、主張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

日期：

四、有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

熟習該項技術者易於獲得, 不須寄存。

五、發明說明 (1)

發明所屬之技術領域

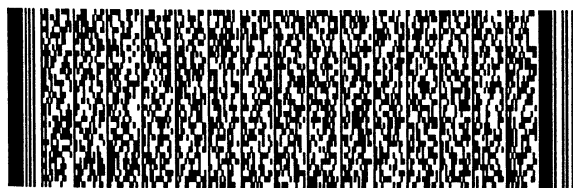
本發明是有關於一種微影製程(Lithography Process)，且特別是有關於一種將不同密度之圖案設計在不同之光罩上，以防止不同密度之圖案的關鍵尺寸產生偏差之微影製程。

先前技術

隨著積體電路積集度之提昇，整個電路元件尺寸之設計也必須隨之縮小。而在整的半導體製程中最舉足輕重的可說是微影製程，凡是與金氧半導體元件相關的，例如各層膜之圖案(Pattern)及摻有雜質(Dopant)之區域，都是藉由微影製程這個步驟來決定的。

在微影製程中，於進行圖案轉移之曝光步驟時，由於同一光罩上低密度圖案區與高密度圖案區的曝光光強度的不一致，而會存在有所謂的漏光效應(Flare Effect)。換言之，當以相同之一曝光步驟來對高密度圖案以及低密度圖案作曝光而將圖案作轉移時，低密度圖案之曝光強度會較高密度圖案區之曝光強度為弱，因此將會使高密度圖案與低密度圖案之關鍵尺寸產生偏差。意即，在漏光效應的影響之下，高密度圖案所感受到的曝光能量總是較低密度圖案所感受到的曝光能量低，而使得不同密度之圖案的關鍵尺寸產生偏差。

因此，為了解決上述之問題，習知技術是利用在曝光機台中額外裝設一濾光片(Filter)，以使低密度圖案與高密度圖案之曝光能量有所不同，以防止低密度圖案與高密



五、發明說明(2)

度圖案之關鍵尺寸產生偏差。

然而，習知方法必須在每一部曝光機台中都加裝濾光片，而且對於不同的圖案設計還必須使用不同的濾光片，因此，將會使得製程步驟過於繁瑣。

發明內容

因此，本發明的目的就是提供一種微影製程，以避免曝光步驟中因漏光效應的產生，而造成不同密度的圖案之關鍵尺寸會有偏差之情形。

本發明的再一目的是提供一種微影製程，以解決習知利用濾光片來降低低密度圖案區的曝光能量之方法，會有製程過於繁雜之缺點。

本發明提出一種微影製程，其係首先在一基底之上方形成一層光阻層。之後，在光阻層之上方設置一第一光罩，且第一光罩上具有一高密度圖案。之後，進行一第一曝光步驟，以將第一光罩上之高密度圖案轉移至光阻層，其中第一曝光步驟之曝光能量係為 $E1$ 。然後，將第一光罩移開之後，在光阻層之上方設置一第二光罩，且第二光罩上具有一低密度圖案。隨後，進行一第二曝光步驟，以將第二光罩上之低密度圖案轉移至光阻層，其中第二曝光步驟之曝光能量係為 $E2$ ，且 $E2$ 大於 $E1$ 。最後，進行一顯影步驟，以圖案化光阻層，其中被圖案化的光阻層具有高密度圖案以及低密度圖案，且高密度圖案之關鍵尺寸以及低密度圖案之關鍵尺寸均符合目標值而無偏差。

由於本發明係將高密度圖案以及低密度圖案分開設計



五、發明說明 (3)

在兩光罩上，且在曝光步驟中對於不同密度的圖案分別設定其最佳之曝光能量值，因此本發明之方法可以解決習知微影製程會使高密度圖案與低密度圖案之關鍵尺寸產生偏差之問題。

本發明將不同密度的圖案設計在不同的光罩上，以避免漏光效應之產生，此種方法與習知於曝光機台中裝設濾光片之技術相較，係為一種與習知不同的方法，且是一種較習知更為簡易的方法。

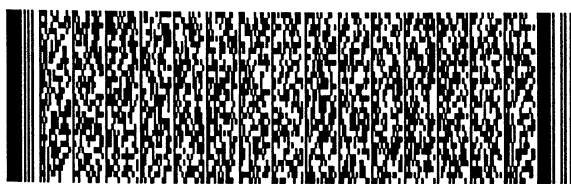
為讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

實施方式

本發明係將不同密度的圖案設計在不同的光罩上，以避免漏光效應而造成圖案之關鍵尺寸產生偏差，而且在曝光步驟中針對不同密度的圖案分別設定其最佳之曝光能量值，以使最後在光阻層上所形成之圖案(不同密度的圖案)之關鍵尺寸都能符合目標值而無偏差。而以下係舉一較佳實施例以詳細說明之，但並非用以限定本發明。

第1A圖至第1C圖係繪示本發明一較佳實施例之微影製程之示意圖。請先參照第1A圖，在一基底10上係形成有一材料層12。為了圖案化材料層12，通常會在材料層12上形成一層光阻層來作為其蝕刻罩幕。其中，材料層12可以是導電材料或是非導電材料，在此並不加以限制。

接著，在材料層12上形成一光阻層14。其中，形成光



五、發明說明 (4)

阻層14之方法例如先利用旋轉塗佈法將光阻劑塗佈在材料層12之表面上，之後，再進行軟烤步驟，以驅除光阻劑中之溶劑而形成光阻層14。

之後，在光阻層14之上方設置一光罩100，其中光罩100上具有高密度圖案102，如第2圖所示，第2圖係為光罩100之上視圖。在一較佳實施例中，高密度圖案102例如是記憶體元件中記憶體陣列之圖案。而光罩100上之高密度圖案102例如是透光區，而其他區域則是非透光區。

之後，進行第一曝光步驟，以將光罩100上之高密度圖案102轉移至光阻層14上，而於光阻層14中形成高密度圖案之影像102a。其中，第一曝光步驟之曝光能量係為E1，且第一曝光步驟之曝光能量E1係依據光罩100上之高密度圖案102的密度與尺寸等參數，而計算出來的一最佳曝光能量值。

請參照第1B圖，在將光罩100移開之後，將另一光罩200設置在光阻層14之上方，其中光罩200上具有低密度圖案202，如第3圖所示，第3圖係為光罩200之上視圖。在一較佳實施例中，低密度圖案202例如是記憶體元件中周邊電路之圖案。而光罩200上之低密度圖案202例如是透光區，而其他區域則是非透光區。

之後，進行第二曝光步驟，以將光罩200上之高密度圖案202轉移至光阻層14上，而於光阻層14中形成低密度圖案之影像202a。其中，第二曝光步驟之曝光能量係為E2，且第二曝光步驟之曝光能量E2係依據光罩200上之低



五、發明說明 (5)

密度圖案202的密度與尺寸等參數，而計算出來的一最佳曝光能量值。

特別值得一提的，當以曝光步驟來對高密度圖案以及低密度圖案作圖案轉移時，低密度圖案之曝光強度會較高密度圖案區之曝光強度為弱。因此，在上述之第一曝光步驟以及第二曝光步驟中，其曝光能量 E_1 與 E_2 的關係通常是第二曝光步驟之曝光能量 E_2 （對低密度圖案之曝光步驟）係大於第一曝光步驟之曝光能量 E_1 （對高密度圖案之曝光步驟）。

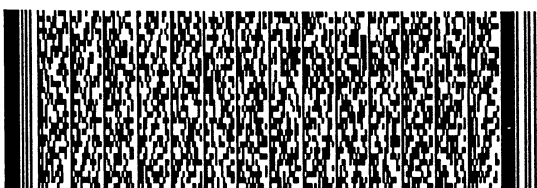
請參照第1C圖，在曝光步驟完成之後，接著進行一顯影步驟，以圖案化光阻層14，而形成高密度之光阻圖案14a以及低密度之光阻圖案14b，如第3圖所示，第3圖係為圖案化後之光阻層的上視圖。

後續，便可以以此圖案化之光阻層14為蝕刻罩幕進行蝕刻製程，以圖案化材料層12。

在上述之實施例中係以利用圖案化之光阻層作為材料層之蝕刻罩幕的製程來說明，但本發明之微影製程並非僅能限定在上述之製程應用中，本發明之微影製程亦可以應用在其他製程應用中，例如是以前述圖案化光阻層作為離子植入罩幕的製程中。

綜合以上所述，本發明具有下列優點：

1. 由於本發明係將高密度圖案以及低密度圖案分開設計在兩光罩上，且在曝光步驟中對於不同密度的圖案分別設定其最佳之曝光能量值，因此本發明之方法可以解決習



五、發明說明 (6)

知微影製程會使高密度圖案與低密度圖案之關鍵尺寸產生偏差之問題。

2. 本發明將不同密度的圖案設計在不同的光罩上，以避免漏光效應之產生，此種方法與習知於曝光機台中裝設濾光片之技術相較，係為一種與習知不同的方法，且是一種較習知更為簡易的方法。

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，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，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。



圖式簡單說明

第1A圖至第1C圖是依照本發明一較佳實施例之微影製程之流程剖面示意圖；

第2圖是依照本發明一較佳實施例之一光罩之上視圖；

第3圖是依照本發明一較佳實施例之另一光罩之上視圖；以及

第4圖是依照本發明一較佳實施例之一圖案化光阻層之上視圖。

圖式標示說明

10：基底

12：材料層

14：光阻層

14a：高密度光阻圖案

14b：低密度光阻圖案

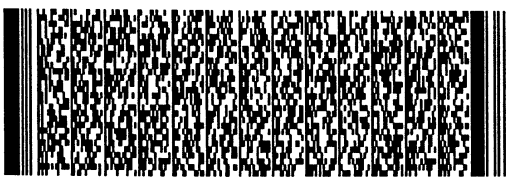
100、200：光罩

102：光罩上之高密度圖案

202：光罩上之低密度圖案

102a：高密度圖案之影像

202a：低密度圖案之影像



四、中文發明摘要 (發明名稱：微影製程)

一種微影製程，其係首先在一基底之上方形成一光阻層。之後，在光阻層之上方設置一第一光罩，且第一光罩上具有一高密度圖案。之後，進行一第一曝光步驟，以將高密度圖案轉移至光阻層，其中第一曝光步驟之曝光能量係為E1。之後，再於光阻層之上方設置一第二光罩，且第二光罩上具有一低密度圖案。隨後，進行一第二曝光步驟，以將低密度圖案轉移至光阻層，其中第二曝光步驟之曝光能量係為E2，且E2大於E1。最後，進行一顯影步驟，以圖案化光阻層。

伍、(一)、本案代表圖為：第___4_____圖

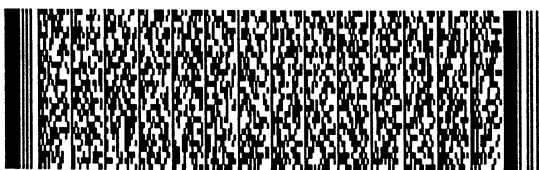
(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

14a：高密度圖案 14b：低密度圖案

14：光阻層

陸、英文發明摘要 (發明名稱：MICROLITHOGRAPHIC PROCESS)

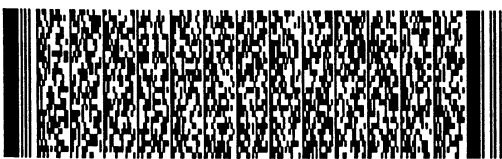
A microlithographic process is provided. First, a photoresist layer is formed over a substrate. Thereafter, a first photomask having a dense pattern thereon is set up over the photoresist layer. A first photo-exposure is carried out to transfer the dense pattern on the first photomask onto the photoresist layer. The first photo-exposure is performed using a beam of



四、中文發明摘要 (發明名稱：微影製程)

陸、英文發明摘要 (發明名稱：MICROLITHOGRAPHIC PROCESS)

light at an energy level E_1 . The first photomask is removed and then a second photomask having a sparse pattern thereon is set up over the photoresist layer. A second photo-exposure is carried out to transfer the sparse pattern on the second photomask onto the photoresist layer. The second photo-exposure is performed using a beam of light at an energy level E_2 such that E_2 is



四、中文發明摘要 (發明名稱：微影製程)

陸、英文發明摘要 (發明名稱：MICROLITHOGRAPHIC PROCESS)

greater than E1. Finally, the photoresist layer is chemically developed to produce a patterned photoresist layer.



六、申請專利範圍

1. 一種微影製程，包括：

提供一光阻層；

在該光阻層之上方設置一第一光罩，且該第一光罩上具有一高密度圖案；

進行一第一曝光步驟，以將該高密度圖案轉移至該光阻層，其中該第一曝光步驟之曝光能量為E1；

在該光阻層之上方設置一第二光罩，且該第二光罩上具有一低密度圖案；

進行一第二曝光步驟，以將該低密度圖案轉移至該光阻層，其中該第二曝光步驟之曝光能量為E2，且E2與E1不相同；以及

進行一顯影步驟，以圖案化該光阻層。

2. 如申請專利範圍第1項所述之微影製程，其中該高密度圖案係為一記憶胞陣列之圖案。

3. 如申請專利範圍第1項所述之微影製程，其中該低密度圖案係為一周邊電路之圖案。

4. 如申請專利範圍第1項所述之微影製程，其中該第一曝光步驟之曝光能量E1係為該高密度圖案之一最佳曝光能量。

5. 如申請專利範圍第1項所述之微影製程，其中該第二曝光步驟之曝光能量E2係為該低密度圖案之一最佳曝光能量。

6. 如申請專利範圍第1項所述之微影製程，其中該第一曝光步驟之曝光能量E1係小於該第二曝光步驟之曝光能



六、申請專利範圍

量E2。

7. 如申請專利範圍第1項所述之微影製程，其中該第一光罩上之該高密度圖案係為一透光區。

8. 如申請專利範圍第1項所述之微影製程，其中該第二光罩上之該低密度圖案係為一透光區。

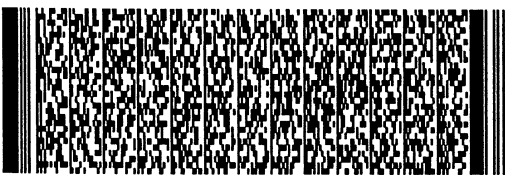
9. 一種光罩設計的方法，該方法係將一膜層中之一高密度圖案設計在一光罩上，將該膜層中之一低密度圖案設計在另一光罩上。

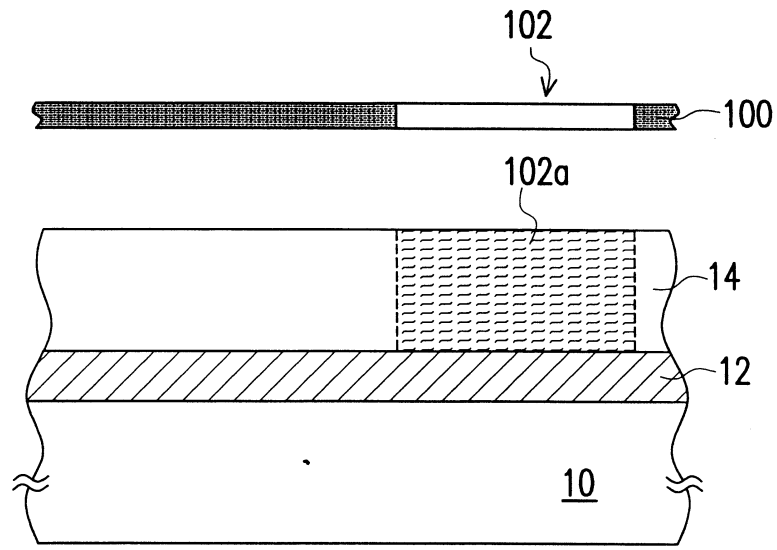
10. 如申請專利範圍第9項所述之光罩設計的方法，其中該高密度圖案係為一記憶胞陣列之圖案。

11. 如申請專利範圍第9項所述之光罩設計的方法，其中該低密度圖案係為一周邊電路之圖案。

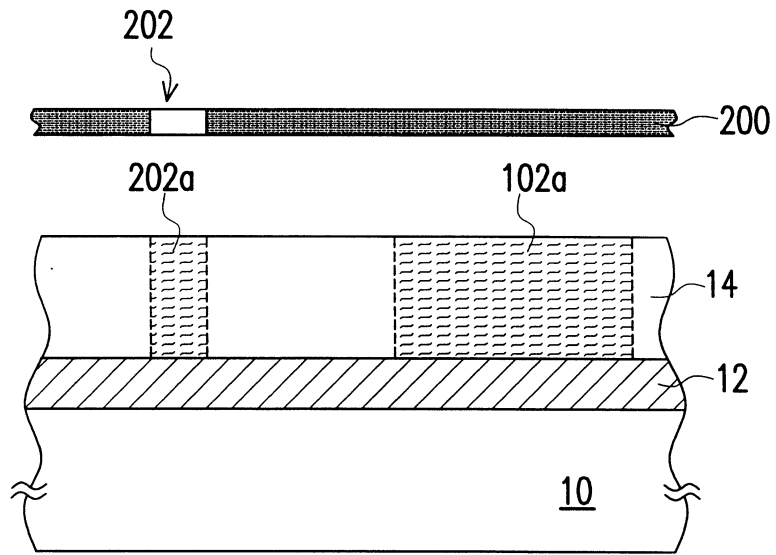
12. 如申請專利範圍第9項所述之光罩設計的方法，其中該光罩上之該高密度圖案係為一透光區。

13. 如申請專利範圍第9項所述之光罩設計的方法，其中該另一光罩上之該低密度圖案係為一透光區。

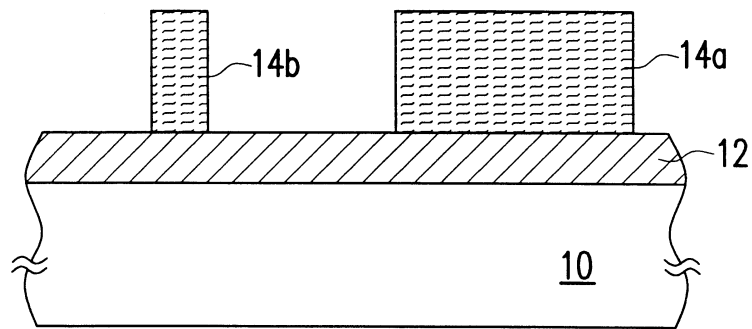




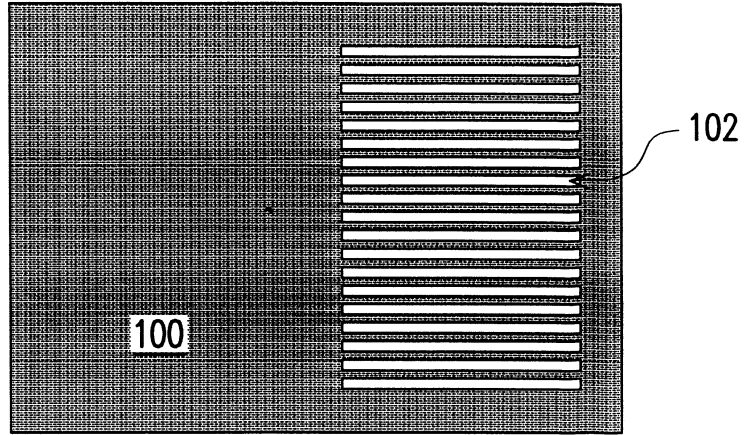
第 1A 圖



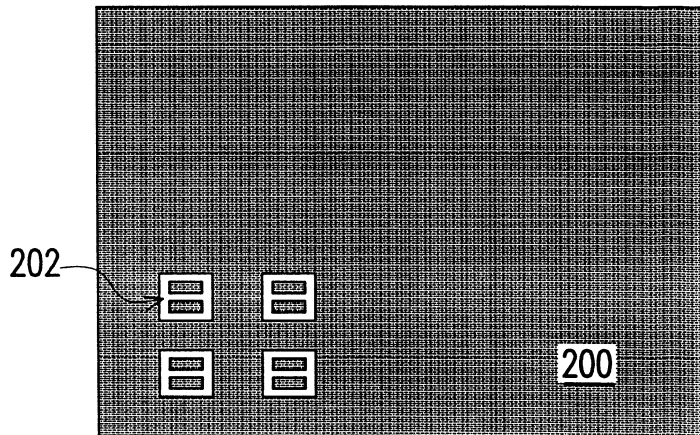
第 1B 圖



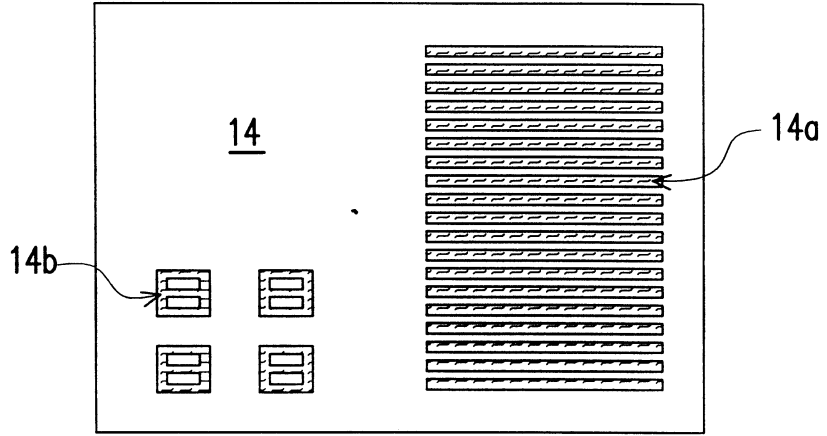
第 1C 圖



第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖