

公告本

308650

申請日期	85. 9. 12
案 號	85111038
類 別	G03F13/00, H01L 31/032

A4
C4

308650

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明名稱	中 文	用以製造半色調相移光罩之方法
	英 文	METHOD FOR MANUFACTURING HALF-TONE PHASE SHIFT MASK
二、發明人	姓 名	(1)文 誠 庸 (4)林 盛 出 (2)桂 宗 郁 (5)申 仁 均 (3)金 聖 起
	國 籍	韓 國
三、申請人	住、居所	(1)大韓民國京畿道儀旺市五全洞216-1番地新安公寓1棟415號 (2)大韓民國漢城市瑞草區良才洞17-2番地 (3)大韓民國漢城市內谷洞2洞663-11番地 (4)大韓民國京畿道水原市長安區栗田洞408-9番地青都公寓3棟502號 (5)大韓民國漢城市瑞草區牛眠洞70番地克林公寓103棟305號
	姓 名 (名稱)	韓商・三星電子股份有限公司
三、申請人	國 籍	韓 國
	住、居所 (事務所)	大韓民國京畿道水原市八達區梅灘洞416番地
三、申請人	代 表 人 姓 名	金 光 浩

裝

訂

線

308650

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C分類：

A6

B6

本案已向：

韓 國 (地 區) 申請專利，申請日期： 1995.9.13 案號： 95-29842 ， ☐有 ☐無主張優先權

有關微生物已寄存於： ， 寄存日期： ， 寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

本發明係有關一種半導體裝置之光罩製造方法,且尤其是,關於用以製造一種半色調相移光罩PSM之方法。

利用改進解析度和聚焦深度(DOF)而確保照相邊緣成為高度積體半導體裝置,尤其是,64M或以上的DRAM的主要關鍵。因此,為了確保大量生產的最大障礙之照相邊限,一種半色調PSM已被採用,與一種習見一般光罩比較之下,它有效地改進解析度和一接觸層的DOF。

一種用以製造半色調PSM之習見方法,揭示於1995年PMJ PD-5 (2512-35),第102-103頁,Yoshirou Yamada, Kazuaki Chiba,等人之“埋藏型PSM之品質控制”的文章中。

第1至第5圖是用以製造一半色調PSM之習見步驟的截面圖。

在第1圖中,一移動層3之半色調層,例如,MoSiON層,形成於一透明基片1,例如,石英,的整個表面上。一光截止層5,例如,一鉻層形成於移動層3的整個表面上,且接著一光阻7形成於光截止層5的整個表面上。

在第2圖中,一光阻樣型7a被形成且利用將光阻7成型而曝露光截止層5。

在第3圖中,一光阻樣型5a被形成且使用光阻樣型7a做為一蝕刻罩而濕性蝕刻曝露的光截止層5而使得移動層3被曝露。

在第4圖中,使用光阻樣型7a做為如第3圖的一蝕刻罩而乾性蝕刻曝露的移動層3以致形成一移動層樣型3a。

在第5圖中,光阻樣型7a和光截止樣型5a被依序地移除,

五、發明說明(2)

因而製造成半色調 PSM。

然而,上述習見的半色調 PSM之製造方法的問題在於當光阻的發展和光截止層,亦即, 銻層的濕性蝕刻時,以光阻做為蝕刻光罩的乾性蝕刻移動層將留下浮渣和水漬。此種浮渣或水漬妨礙移動層的乾性蝕刻,因此導致不可修復的缺陷。

本發明的目的在提供一種用以製造半色調 PSM之方法,它使得使用光截止層,亦即,一銻層做為一蝕刻光罩而乾性蝕刻一移動層所引起的浮渣或水漬缺陷率最小。

為達成此種目的,提供一種用以製造半色調相移光罩之方法,包含的步驟有:形成一移動層於一透明基片的整個表面上;形成一光截止層於該移動層的整個表面上;形成一光阻於該光截止層的整個表面上;形成一光阻樣型且利用將該光阻成型而將該光截止層曝露;形成一光截止樣型並且利用該光阻樣型做為一蝕刻罩而蝕刻曝露的光截止層以曝露該移動層;剝離該光阻樣型且清除所得結果;使用該光截止層樣型做為一蝕刻光罩而蝕刻曝露的移動層以形成一移動層樣型;以及剝離該光截止樣型。

同時也提供一種用以製造半色調相移光罩之方法,包含的步驟有:形成一移動層於一透明基片的整個表面上;形成一光截止層於該移動層的整個表面上;形成一第一光阻於該光截止層的整個表面上;形成一第一光阻樣型且利用將該第一光阻成型而將該光截止層曝露;形成一光截止樣型並且利用將該光阻樣型做為一蝕刻光罩而蝕刻曝露的光截止層

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

五、發明說明(3)

以曝露該移動層；剝離該第一光阻樣型且清除所得結果；使用該光截止樣型做為一蝕刻光罩而蝕刻曝露的移動層以形成一移動層樣型；形成一第二光阻於所得結果的整個表面上；形成一第二光阻遮蓋樣型且利用將該第二光阻成型而將該光截止樣型曝露；利用該第二光阻遮蓋樣型做為一蝕刻光罩而蝕刻曝露的光截止樣型；以及剝離該第二光阻遮蓋樣型。

因此，依據本發明的半色調 PSM 之製造方法，在剝離光阻樣型且清除之後，使用光截止層樣型做為一光罩而蝕刻的移動層，使得當光阻的發展過程中以及光截止層的濕性蝕刻時可能產生的浮渣和水漬可被消除，並且關於浮渣和水漬的缺陷可被避免。

本發明的上述目的和優點將可參看附圖而從較佳實施例的詳細說明而更明白，其中：

第1至第5圖是展示用以製造一種半色調 PSM 的習見步驟之截面圖；

第6至第11圖是展示依據本發明第一實施例之用以製造一種半色調 PSM 的步驟之截面圖；以及

第12至20圖是依據本發明第二實施例之用以製造一種半色調 PSM 的步驟之截面圖。

第6圖展示形成空白光罩的步驟。

在第6圖中，利用濺射而在一透明基片11，例如，一石英基片，的整個表面上濺積 MoSiON 而形成移動層13的半色調層。利用濺射以濺積鉻在移動層13的整個表面而形成一光截止層15，且接著一光阻17塗敷於光截止層15的整個表面

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

五、發明說明(4)

上。

第7圖展示形成一光阻樣型的步驟。

在第7圖中，一光阻樣型17a被形成且利用將光阻17成型而使得光截止層15被曝露。

第8圖展示形成一光截止層的步驟。

在第8圖中，一光截止樣型15a被形成且使用光阻樣型17a做為蝕刻光罩而濕性蝕刻曝露的光截止層15而使得移動層13被曝露。

第9圖展示剝離光阻樣型且清除的步驟。

當光阻的形成和光截止層，亦即，鉻層的濕性蝕刻時，浮渣和水漬可能殘留。

此種浮渣或水漬妨礙在後續步驟中欲成型的移動層3的乾性蝕刻，因此產生不可彌補的缺陷。因此，在此步驟中，清除是在光阻樣型17a被剝離之後進行。

第10圖展示形成一移動層樣型的步驟。

在第10圖中，使用光阻樣型15a做為蝕刻光罩而乾性蝕刻曝露的移動層13以形成一移動層樣型13a。

此處，當使用一種金屬，亦即，光阻樣型15a的鉻，取代光阻做為一光罩而在一般使用的 $\text{CHF}_3 + \text{O}_2$ 氣體的情況下進行移動層的乾性蝕刻時，最壞的事情是由於金屬的濺射所引起在一蝕刻區域之一種草坪現象。此處，金屬的濺射是一種金屬粒子打擊一蝕刻表面，亦即，一基底表面的一種現象，或者是由於氣體或金屬的作用引起的一基底下沉的一種現象。該草坪現象快速地降低在蝕刻表面的光強度，因此，使得成

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(5)

型幾乎不可能。

因此,當移動層(MoSSiON)被使用光截止樣型15a做為蝕刻光罩而乾性蝕刻時,通常使用的氣體 $\text{CHF}_3 + \text{O}_2$ 被 $\text{CF}_4 + \text{O}_2$ 氣體所取代以防止草坪現象。

第11圖展示剝離光截止樣型的步驟。

依據本發明之第一實施例,利用剝離光截止樣型15a以製造一種半色調PSM。

第12圖至第20圖展示依據本發明之第二實施例用以製造一種半色調PSM的步驟。

第12至16圖展示從形成空白光罩至形成一移動層樣型的步驟,其過程與在本發明之第一實施例中第6至10圖所示的製造方法相同。

第17圖展示形成一第二光阻的步驟。

在第17圖中,一第二光阻39塗敷於第16圖的步驟所形成的整個表面上。

第18圖展示形成一第二光阻遮蓋樣型的步驟。

在第18圖中,一第二光阻遮蓋樣型39a是由將第二光阻39成型而形成。

第19圖展示蝕刻光截止樣型的步驟。

在第19圖中,一光截止邊緣35b,亦即,一路邊緣是使用第二光阻遮蓋樣型39a做為一蝕刻光罩而濕性蝕刻曝露之光截止樣型35a而形成。

第20圖展示剝離第二光阻遮蓋樣型的步驟。

依據本發明之第二實施例的半色調PSM是在依序地剝

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

五、發明說明(6)

離第二光阻遮蓋樣型39a之後完全地製成。

因此,依據本發明上述實施例半色調PSM之製造方法,因為移動層是在光阻樣型剝離且清除步驟之後以光截止樣型做為光罩而被蝕刻,當光阻的形成以及光截止層的濕性蝕刻時,可能殘留的浮渣和水漬可被消除,並且可防止浮渣或水漬引起的瑕疵。

此外,當使用金屬,亦即,光截止層鉻,取代光阻做為光罩而使移動層被蝕刻時,習見的 $\text{CHF}_3 + \text{O}_2$ 氣體被 $\text{CF}_4 + \text{O}_2$ 氣體所取代。因此草坪現象可被避免。

如上所述,瑕疵的防止提升了產量和可靠性,並且容易地提供一種鉻邊緣功能。

本發明並不限於上述實施例,且對於熟識本技術者可知本發明可有許多的變化而不脫離本發明的範疇和精神。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

五、發明說明(7)

元件標號對照表

1,11,31	基片	3,13,33	移動層
5,15,35	光截止層	7,17,37	光阻
3a,13a,33a	移動層樣型	5a,15a,35a	光截止層樣型
7a,17a,37a	光阻樣型	35b	光截止邊緣
39	光阻	39a	光阻遮蓋樣型

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

四、中文發明摘要(發明之名稱：用以製造半色調相移光罩之方法)

本發明提供一種用以製造半色調PSM之方法,它使得使用光截止層,亦即,一鉻層做為一蝕刻光罩而乾性蝕刻一移動層所引起的浮渣或水漬缺陷率最小。該製造半色調相移光罩之方法,包含的步驟有:形成一移動層於一透明基片的整個表面上,形成一光截止層於該移動層的整個表面上,形成一光阻於該光截止層的整個表面上,形成一光阻樣型且利用將該光阻成型而將該光截止層曝露,形成一光截止樣型並且利用該光阻樣型做為一蝕刻罩而蝕刻曝露的光截止層以曝露該移動層,剝離該光阻樣型且清除所得結果,使用該光截止層樣型做為一蝕刻光罩而蝕刻曝露的移動層以形成一移動層樣型,以及剝離該光截止樣型。因為可製成無瑕疵的相移光罩,所以提升了產量和可靠性,並且也容易地添加一種鉻邊緣功能。

英文發明摘要(發明之名稱:METHOD FOR MANUFACTURING HALF-TONE PHASE SHIFT MASK)

There is provided a method for manufacturing a half-tone PSM, which minimizes scum- or water mark-induced defect rate by dry-etching a shifter using a chrome layer as an etching mask. The half-tone phase shift mask manufacturing method includes the steps of forming a shifter on the overall surface of a transparent substrate, forming a light-blocking layer on the overall surface of the shifter, forming a photoresist on the overall surface of the light-blocking layer, forming a photoresist pattern and exposing the light-blocking layer by patterning the photoresist, forming a light-blocking pattern and exposing the shifter by etching the exposed light-blocking layer using the photoresist pattern as an etching mask, stripping the photoresist pattern and cleaning the resultant, forming a shifter pattern by etching the exposed shifter using the light-blocking pattern as an etching mask, and striping the light-blocking pattern. Since a phase shift mask free of defects can be made, product yield and reliability can be increased, and a chrome border function can easily be added as well.

六、申請專利範圍

1、一種用以製造半色調相移光罩之方法,包含的步驟有:

形成一移動層於一透明基片的整個表面上;

形成一光截止層於該移動層的整個表面上;

形成一光阻於該光截止層的整個表面上;

形成一光阻樣型且利用將該光阻成型而將該光截止層曝露;

形成一光截止樣型並且利用該光阻樣型做為一蝕刻罩而蝕刻曝露的光截止層以曝露該移動層;

剝離該光阻樣型且清除所得結果;

使用該光截止層樣型做為一蝕刻光罩而蝕刻曝露的移動層以形成一移動層樣型;以及

剝離該光截止樣型。

2、如申請專利範圍第1項的製造半色調相移光罩之方法,其中該光截止層是利用濺射而由鉻形成。

3、如申請專利範圍第1項的製造半色調相移光罩之方法,其中該曝露移動層是在 $\text{CF}_4 + \text{O}_2$ 氣體的處理條件下使用該光截止樣型做為一蝕刻光罩而被蝕刻。

4、一種用以製造半色調相移光罩之方法,包含的步驟有:

形成一移動層於一透明基片的整個表面上;

形成一光截止層於該移動層的整個表面上;

形成一第一光阻於該光截止層的整個表面上;

形成一第一光阻樣型且利用將該第一光阻成型而將

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

該光截止層曝露；

形成一光截止樣型並且利用將該光阻樣型做為一蝕刻光罩而蝕刻曝露的光截止層以曝露該移動層；

剝離該第一光阻樣型且清除所得結果；

使用該光截止樣型做為一蝕刻光罩而蝕刻曝露的移動層以形成一移動層樣型；

形成一第二光阻於所得結果的整個表面；

形成一第二光阻遮蓋樣型且利用將該第二光阻成型而將該光截止樣型曝露；

利用該第二光阻遮蓋樣型做為一蝕刻光罩而蝕刻該曝露的光截止樣型；以及

剝離該第二光阻遮蓋樣型。

5、如申請專利範圍第4項的製造半色調相移光罩之方法，其中該光截止層是利用濺射而由鉻形成。

6、如申請專利範圍第4項的製造半色調相移光罩之方法，其中該曝露移動層是在 CF_4+O_2 氣體的處理條件下使用該光截止樣型做為一蝕刻光罩而被蝕刻。

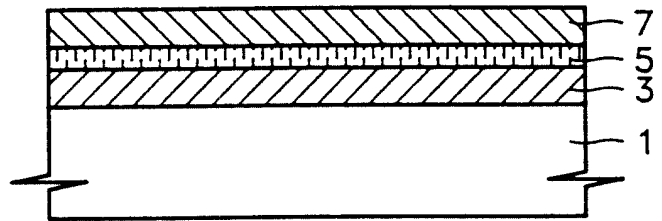
7、如申請專利範圍第4項的製造半色調相移光罩之方法，其中當該曝露光截止樣型被蝕刻時，一光截止邊緣被形成。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

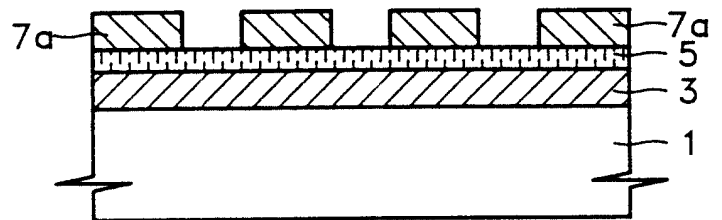
裝

訂

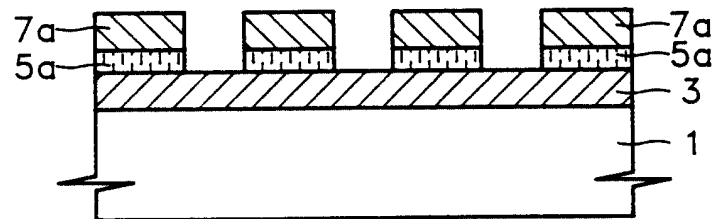
第 1 圖



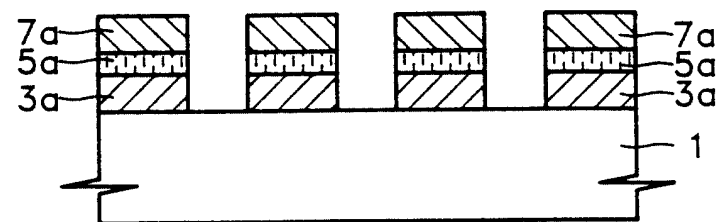
第 2 圖



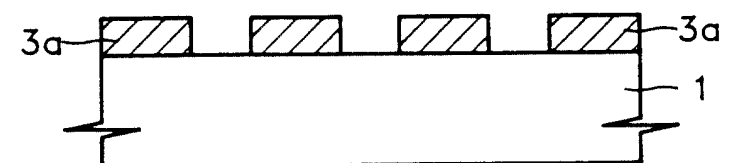
第 3 圖



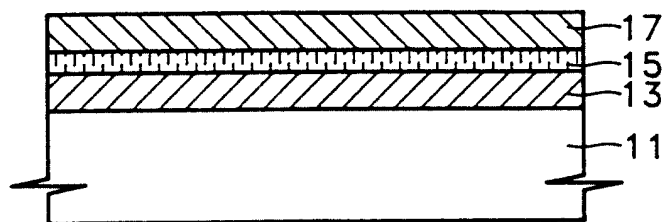
第 4 圖



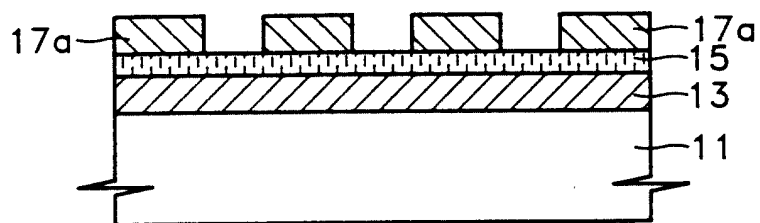
第 5 圖



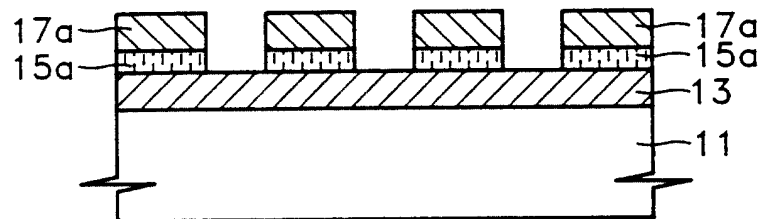
第 6 圖



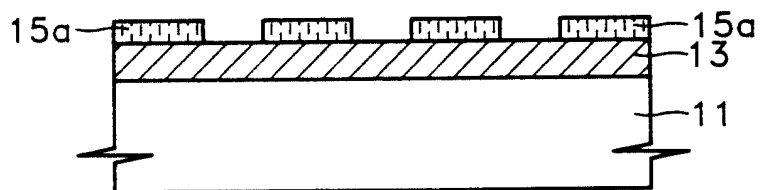
第 7 圖



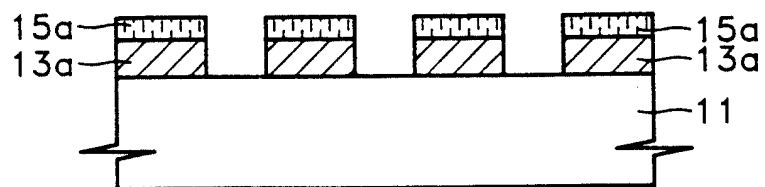
第 8 圖



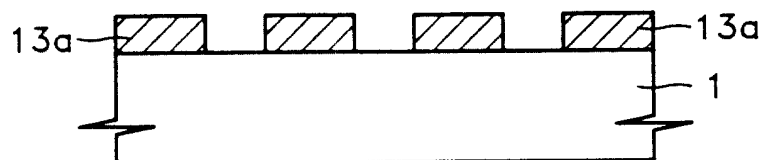
第 9 圖



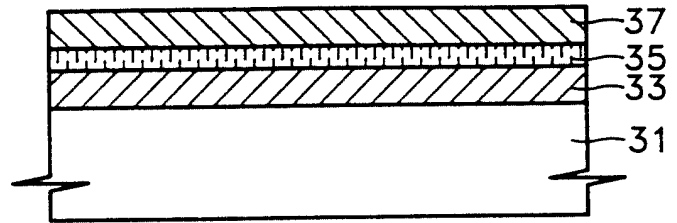
第 10 圖



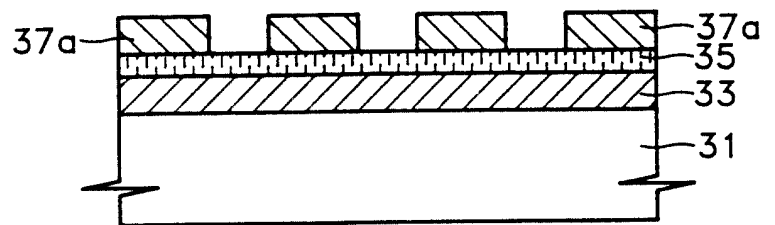
第 11 圖



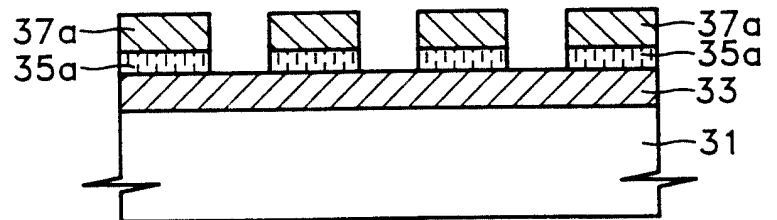
第 12 圖



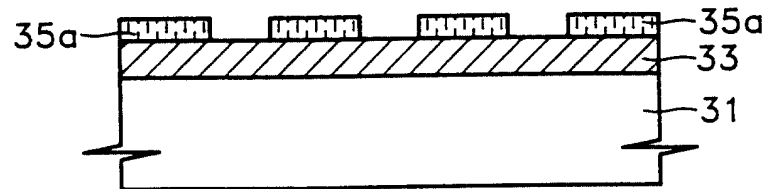
第 13 圖



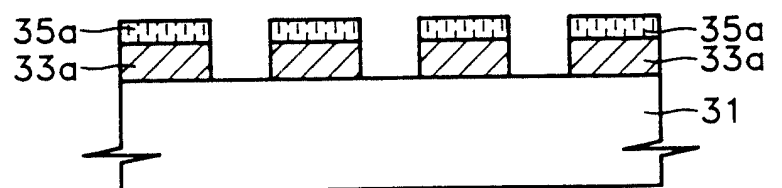
第 14 圖



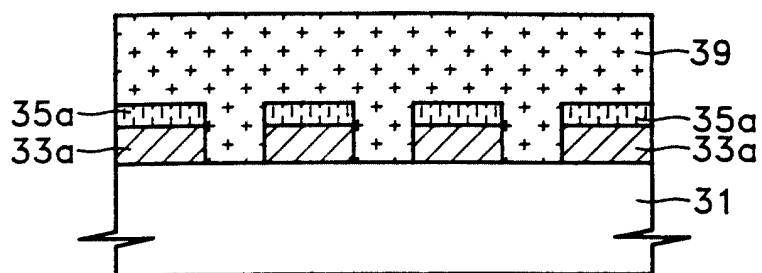
第 15 圖



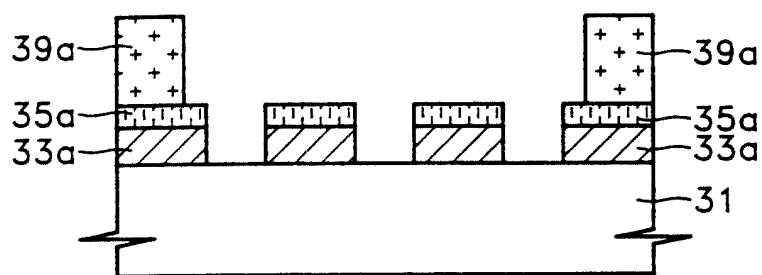
第 16 圖



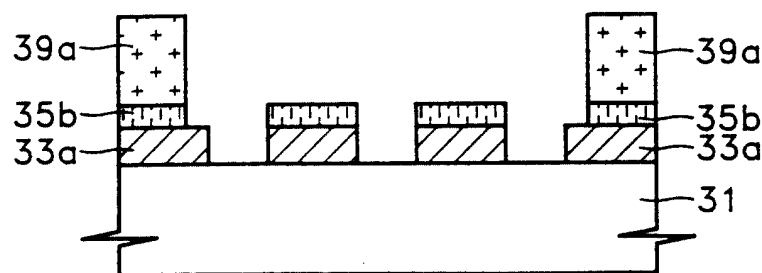
第 17 圖



第 18 圖



第 19 圖



第 20 圖

