

申請日期	91 年 6 月 17 日
案 號	91113161
類 別	H05B 33/14 H01L 29/786

A4
C4

588570

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	發光裝置及其製造方法
	英 文	Light emitting device and method of fabricating the same
二、發明 人 創作	姓 名	(1) 高山徹 (2) 山形裕和 (3) 高良昭彦
	國 籍	(1) 日本 (2) 日本 (3) 日本
	住、居所	(1) 日本國神奈川縣厚木市長谷三九八番地 半導體能源研究所股份有限公司內 (2) 日本國神奈川縣厚木市長谷三九八番地 半導體能源研究所股份有限公司內 (3) 日本國神奈川縣厚木市長谷三九八番地 半導體能源研究所股份有限公司內
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 半導體能源研究所股份有限公司 株式会社半導体エネルギー研究所
	國 籍	(1) 日本
	住、居所 (事務所)	(1) 日本國神奈川縣厚木市長谷三九八番地
	代 表 人 姓 名	(1) 山崎舜平

裝 訂 線

申請日期	91 年 6 月 17 日
案 號	91113161
類 別	

A4
C4

(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 創作人	姓 名	(4) 山崎舜平
	國 籍	(4) 日本 (4) 日本國神奈川縣厚木市長谷三九八番地 半導體能源研究所股份有限公司內
三、申請人	住、居所	
	姓 名 (名稱)	
	國 籍	
	住、居所 (事務所)	
	代 表 人 姓 名	

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ， 有 無主張優先權

日本

2001年6月18日 2001-184067

有主張優先權

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

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(2)

入之電子和從正電極所注入之正電洞在發光層的發射中心再度結合而形成分子激子，當返回常態時，分子激子釋放能量而引起光發射。

有了具有發光元件的主動矩陣型發光裝置，在基板上形成 T F T 並在 T F T 上形成層間絕緣膜。此外，可以藉由採用含有矽之無機材料（例如氧化矽和氮化矽）或者採用例如有機樹脂材料（例如聚醯亞胺、聚醯胺和丙烯酸樹脂）的有機材料來形成這種層間絕緣膜。

發光裝置是指一種裝置，其包括正電極、負電極和一被建構而具有一層之發光元件，該層被置於正、負電極之間並包括一材料，藉由該材料，透過熒光或磷光而獲得到光發射。此外，此處所指並利用有機化合物作為光發射材料的發光元件也被稱為 O L E D（有機發光裝置）。

在用層間絕緣膜來平整基板表面的情況下，藉由利用旋塗法來形成層間絕緣膜係適合的。在實施旋塗中，一具有上述矽作為主要成分的溶劑被使用作為無機材料。藉由採用具有矽作為主要成分的溶劑形成的層間絕緣膜擁有使氧或水不易侵入的特性，當在非常高的溫度下進行烘烤時該特性展示了其自身的特性。此外，當膜增加其厚度時，膜會有產生裂縫的缺點。

同時，由有機材料所形成之層間絕緣膜具有一種優越的特性，即當使氧可滲入其中和使水可滲入或吸收水時，它可以被形成而具有 $1 \mu m$ 或 $1 \mu m$ 以上的厚度，並且在不受基板上之不規則的影響下，其表面可以被平坦化。又

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(4)

並小於 65.0 atomic%。氧化矽膜不能充分地阻止濕氣，因此需要藉由氮氧化矽膜和氮化矽膜的應用使絕緣膜緻密。

需要將氮氧化矽膜和氮化矽膜應用為無機絕緣膜，矽含量比為高於 25.0 atomic% 並小於 40.0 atomic%、氮含量比為高於 35.0 atomic% 並小於 60.0 atomic%。

又，可以將具有 SP^3 鍵合並含有氫的碳膜應用為另一種絕緣膜材料。類金剛石碳(DLC)典型地具有防止氧、水蒸氣等的氣體阻擋特性，並可以形成良好地黏結到包括有機材料的層間絕緣膜的絕緣膜。

此外，本發明提供一種製造發光裝置的方法，該方法包括步驟：在薄膜電晶體上形成層間絕緣膜，採用濺射方法在層間絕緣膜上形成無機絕緣膜，該層間絕緣膜包括有機材料，該無機絕緣膜包含矽含量為大於 25.0 atomic% 並小於 35.0 atomic%、氮含量為大於 35.0 atomic% 並小於 65.0 atomic%；形成發光元件，該發光元件具有在無機絕緣膜上的一對電極之間的發光層。

本發明提供一種製造發光裝置的方法，該方法包括步驟：在薄膜電晶體上形成層間絕緣膜，採用濺射方法在層間絕緣膜上形成無機絕緣膜，該層間絕緣膜包括有機材料，該無機絕緣膜包含矽含量為大於 25.0 atomic% 並小於 40.0 atomic%、氮含量為大於 35.0

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(5)

a t o m i c % 並小於 6 0 . 0 a t o m i c % ; 在無機絕緣膜上形成發光元件，該發光元件具有一對電極之間的發光層。

作為無機絕緣膜，可以利用濺射方法形成具有 S P³ 鍵合並含有氫的碳膜。

在組成本發明中，可以應用包括有機材料、熱固型或光固化型例如丙烯酸、聚醯胺、聚醯亞胺、聚醯亞胺醯胺和芳族聚醯胺等的有機樹脂材料的層間絕緣膜。

形成無機絕緣膜的方法包括氣相沉積方法例如濺射方法、反應濺射方法、離子束濺射方法、E C R (電子共振迴旋加速器) 濺射方法、離子氣相沉積方法等。因為這些沉積方法在所有情況中，將原子或分子物理地黏結到基板，這些原子或分子幾乎不與在其層下並包括有機材料的層間絕緣膜反應，並不必害怕層的化學退化。又，沉積方法的一種特性，在於即使在室溫至 3 0 0 °C、較佳地在 1 5 0 - 2 5 0 °C 的範圍內也可以形成緻密的膜。沉積方法提供了防止氧和濕氣滲透的特性。

在利用濺射沉積的情況下，就能形成無機絕緣膜，該無機絕緣膜有利於基板溫度在 1 5 0 °C - 2 5 0 °C 下的光傳輸並包含矽和氮作為它的主要成分。這種無機絕緣膜的提供可以使正電極、負電極和發光材料遮罩來自由有機材料製造的層間絕緣膜的氧和濕氣並能防止退化。

此外，藉由採用具有矽作為主要成分的標靶和氫氣、氮氣、氧氣、氧化矽、氫氣作為在濺射沉積中的濺射氣體

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(6)

形成包含矽和氮作為主要成分的無機絕緣膜。包含矽和氮作為它的主要成分之一的膜的氮和氧的成分比隨根據沉積期間氣體流速的變化而變化。在本發明的說明書中，膜描述為氮化矽膜，其中在成分比中除了矽主要成分的主要部分是氮。又，其中包含除了矽、氧和氮作為主要成分的膜描述為氮氧化矽膜。

因為在上述製程中基板不必加熱超過 300°C ，所以該製程可以應用到在有機樹脂基板上形成TFT的情況。

附圖說明

圖1顯示氮化矽膜和氮氧化矽膜的透射率的圖，利用濺射方法沉積製造膜；

圖2A - 2C是說明本發明的在發光元件中採用半導體裝置的製造的方法；

圖3A - 3C是說明本發明的在發光元件中採用半導體裝置的製造的方法；

圖4A - 4D是說明本發明的在發光元件中採用半導體裝置的製造的方法；

圖5A - 5D是說明本發明的在發光元件中採用半導體裝置的製造的方法；

圖6A - 6B是說明採用本發明的EL顯示裝置；

圖7是說明圖素部分的結構圖；

圖8A是說明圖素部分的結構圖，圖8B是電路圖；

圖9是說明圖素部分的結構圖；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(7)

圖 1 0 A - 1 0 E 是說明本發明的在發光元件中採用半導體裝置的製造的方法；

圖 1 1 A - 1 1 B 是說明測量條件，在該條件下測量利用濺射方法沉積的氮化矽膜的阻擋濕氣的效果；

圖 1 2 是說明利用濺射方法沉積的氮化矽膜的阻擋濕氣的效果圖；

圖 1 3 A - 1 3 B 是說明利用濺射方法沉積的氮化矽膜的阻擋 L_i 的效果圖。

主要元件對照表

4 0 3	半導體層
4 0 4	島形半導體層
4 0 5	閘極絕緣膜
4 0 6 , 5 0 3 , 5 0 4	氮化鉍膜
4 0 7 , 5 0 2	鎢膜
5 0 1	遮罩
5 0 5 , 4 3 0 6	區域
5 0 6	第一雜質區
5 0 7	第二雜質區
6 0 1 , 4 5 0 9	L D D 區
6 0 2	第一層間絕緣膜
6 0 3	第二層間絕緣膜
6 0 4	第三層間絕緣膜
6 0 5	源極導線和汲極導線

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(8)

- 6 0 6 透明導電膜
- 2 0 1 塑膠基板
- 2 0 2 基板絕緣膜
- 2 0 3 半導體層
- 2 0 4 , 2 0 6 閘極絕緣膜
- 2 0 5 , 4 4 0 4 a , 4 4 0 4 b , 4 4 0 7 閘極電極
- 2 0 7 , 2 0 8 雜質區
- 2 1 0 a , 2 1 0 b 層間絕緣膜
- 2 1 1 源極導線
- 2 1 2 圖素電極
- 4 0 0 1 , 4 4 0 1 基板
- 4 0 0 2 圖素部分
- 4 0 0 3 源極側驅動電路
- 4 0 0 4 閘極側驅動電路
- 4 0 0 5 , 4 4 0 3 導線
- 4 0 0 6 可撓印刷電路板
- 4 1 0 1 第一密封材料
- 4 1 0 2 覆蓋材料
- 4 1 0 3 填料
- 4 1 0 4 第二密封材料
- 4 2 0 1 驅動器 T F T
- 4 2 0 2 , 4 4 0 6 , 4 5 0 1 電流控制 T F T
- 4 3 0 1 a , 4 3 0 1 b , 4 4 0 9 , 4 4 0 9 a ,

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(9)

- 4 4 0 9 b 層間絕緣膜(平面化膜)
 4 3 0 2, 4 4 1 0, 4 4 1 8, 4 5 0 4,
 4 5 0 6 圖素電極(陽極)
 4 3 0 3 絕緣膜
 4 3 0 4 E L (電致發光)層
 4 4 1 1, 4 5 0 5 發光層
 4 3 0 5, 4 4 1 2 陰極
 4 3 0 7 各向異性導電材料
 4 4 0 2 切換 T F T
 4 4 0 5, 4 4 1 7, 4 5 0 3 汲極導線
 4 4 0 8 第一鈍化膜
 4 4 1 3, 4 5 0 7 發光元件
 4 4 1 6 電源供應線路
 4 4 1 9 儲存電容器
 4 5 0 2 閘極電極

較佳實施例之詳細說明

[實施模式 1]

本發明藉由一種製程完成發光裝置，其中在絕緣基板的表面上形成 T F T，在 T F T 上形成包括有機材料的層間絕緣膜。採用濺射方法形成無機絕緣膜例如氮化矽膜和氮氧化矽膜或鄰接該絕緣膜的碳膜。實施模式 1 顯示一個例子，即採用氮化矽膜或氮氧化矽膜作為無機絕緣膜。

利用塗敷方法形成包括有機材料的層間絕緣膜。應用

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(10)

於包括有機材料的層間絕緣膜的是熱固型或光固型的有機樹脂材料例如丙烯酸、聚醯胺、聚醯亞胺、聚醯胺醯胺和芳族聚醯胺等。此外，適合的具有小於3.8的低介電常數的低電介質膜是添加了氟的二氧化矽膜、有機SOG（玻璃上旋轉）、HSQ（無機氫化矽氧烷）、HOSP（有機矽氧烷聚合物）、多孔SOG等。

爲了藉由濺射方法形成無機絕緣膜，採用矽或氮化矽或氮氧化矽作爲包括矽的標靶。將在下面說明檢查形成氮化矽膜和氮氧化矽膜方法的結果。

利用濺射方法，在玻璃基板上沉積厚度爲100nm的氮化矽膜和氮氧化矽膜，並相對於透射率進行測量。圖1中的數位(1)和(2)表示透光特性的測量結果。圖1還顯示厚度爲100nm並由電漿CVD技術形成的的氮氧化矽膜的透光特性(3)和玻璃的透光特性(4)。圖1顯示氮氧化矽膜具有可見光範圍之上的良好的透光性。爲了提高透光性，在沉積期間將氧添加到膜中是有效的。

然而，使膜中氧的含量和透光性彼此相關是困難的。表1顯示用電漿CVD技術和濺射方法沉積的氮氧化矽膜和氮化矽膜的成分的比較結果。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(11)

[表 1]

膜形成方法		SiON		SiN		
		CVD	濺射	CVD	濺射	
溫度	(T_{sub} , °C)	325	153	325	153	
成分比 (藉由 RBS)	(atomic%)	H	23	17.2	20	1.5
		N	33	42.2	47.7	59.5
		O	15	10	0*	7
		Si	29	30.6	32.3	32

(*) 低於檢測下限 (O : 4atomic% , N : 5atomic%)

藉由採用矽標靶、沉積氣體和流速為 $N_2 : H_2 :$
 $N_2 O = 31 : 5 : 4$ s c c m 形成表 1 中的氮氧化矽膜。
 還有，沉積氣體 $N_2 O$ 的壓力為 0.4 Pa，RF 電源極的
 沉積功率為 3 kW 並具有半徑為 12 英寸的環形標靶。當
 沉積氣體的流速為 4 s c c m 時，藉由具有用流動氧氣替
 代 $N_2 O$ 或改變各個沉積氣體的流速比可以改變獲得的膜的
 特性。

另一方面，藉由採用矽標靶、沉積氣體和流速為 $N_2 :$
 $A r = 20 : 20$ s c c m 形成表 1 中的氮化矽膜。以及
 ，沉積氣體壓力為 0.4 Pa，RF 電源極的沉積功率為
 0.8 kW 並具有半徑為 6 英寸的環形標靶。

在表 1 中，即使當膜的成分比不同時，能夠獲得相同的
 透射率。同時，因為在阻擋氧和濕氣的特性方面氮化矽
 膜優於氧化矽膜，在某些情況下，在包括矽和氮作為它的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(12)

主要成分的膜中需要高成分比的氮。

可以確信在包含矽和氮作為它的主要成分的膜中的氧含量控制透射率特性和阻擋氧和濕氣的特性。因此，採用濺射方法在有機樹脂膜上沉積膜，該膜包含矽和氮作為它的主要成分，並且確定該膜中的成分比符合元件的結構。然而，從表1中已經確定矽的成分為25.0

atomic%至35.0atomic%並且氮的成分為35.0atomic%至65.0atomic%是合適的。

進行沉積厚度為大約100nm的氮氧化矽膜。採用矽作為標靶，沉積氣體和流速為 $N_2 : H_2 : N_2O = 3 : 1 : 5 : 4$ sccm。還有，沉積氣體壓力為0.4Pa，RF電源極的沉積功率為3kW並且具有半徑為12英寸的環形標靶。

藉由在層間絕緣膜上形成主要包括矽和氮和具有良好光透射率（例如，氮氧化矽、氮化矽）的膜，它就使正電極、負電極和發光材料能遮罩來自包括有機材料的層間絕緣膜的氧和濕氣並防止退化。

[實施模式2]

實施模式2顯示採用氮化矽膜作為無機絕緣膜，藉由與實施模式1不同的條件形成該氮化矽膜。

根據與實施模式1相同製程，在絕緣基板的表面上形成TFT，在該TFT上形成包括有機材料的層間絕緣膜

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (13)

，然後在其上形成氮化矽膜。

藉由濺射方法形成氮化矽。採用矽作為標靶，沉積氣體和流速為 $N_2 : Ar = 20 : 0$ s c c m。這表明，為了保持基板的恒定溫度，加熱後的 Ar 在基板 20 的表面上以 20 s c c m 流動。還有，沉積氣體壓力為 0.8 Pa，RF 電源極的沉積功率為 3 kW 並且具有半徑為 12 英寸的環形標靶。

表 2 顯示氮化矽膜的成分比。根據表 2，較佳地矽的含量為 25.0 atomic% 至 40.0 atomic% 並且氮的含量為 35.0 atomic% 至 60.0 atomic%。

[表 2]

		SiN	
成分比 (藉由 RBS)	(atomic%)	H	0.6
		N	55.9
		O	6*
		Si	37.3
		Ar	0.2

(*) 接近檢測下限

下面將給出氮化矽膜的效果的解釋。

採用圖 11A 和 11B 中所示的密封樣品測量氮化矽膜的氣體阻擋特性。在測量中，利用製造的樣品 A (圖

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (14)

1 1 A) , 其中利用密封劑密封密封箱和聚碳酸脂膜 (下面稱爲 P C) , 和樣品 B (圖 1 1 B) , 其中利用密封劑密封密封箱和具有其上沉積的氮化矽膜的 P C 膜。此外, 樣品 A 和樣品 B 內部設立 C a O 乾燥劑。當在大氣壓力和室溫的條件下保存時, 測量樣品的重量的變化。該結果顯示在圖 1 2 中。

發現當採用具有其上沉積有氮化矽膜的 P C 的樣品 B (圖 1 1 B) 的重量經受小的改變時, 僅採用 P C 的樣品 A (圖 1 1 A) 的重量隨著時間而增加, 這揭示了氮化矽膜阻擋穿透 P C 的水蒸氣的散佈或由 P C 吸收的濕氣。基於這種知識, 藉由在層間絕緣膜上形成本發明的氮化矽膜, 該層間絕緣膜包括有機材料並在 T F T 之上形成, 可以抑制穿透有機材料的水蒸氣或由有機樹脂吸收的濕氣擴散進入藉由氮化矽膜所形成的發光層。在氮氧化矽膜中也發現相同的效果, 其中矽的含量爲 2 5 . 0 a t o m i c % 至 3 5 . 0 a t o m i c % 並且氮的含量爲 3 5 . 0 a t o m i c % 至 6 5 . 0 a t o m i c % 。

此外, 氮化矽膜能有效地阻擋移動離子例如 L i 等。圖 1 3 A 和 1 3 B 顯示 T F T 的 M O S - C V 特性的測量結果。圖 1 3 A 顯示元件的 M O S - C V 特性, 其中在乙酸鋰溶液中浸入元件, 以具有在氮化矽膜表面上形成的包括 L i 的膜之後沉積 A l 膜, 利用熱氧化方法在矽上藉由形成氧化矽膜並利用濺射方法在其上形成氮化矽膜而形成該元件。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (15)

同時，圖 1 3 B 顯示出元件的 M O S - C V 特性，其中利用熱氧化方法在矽上形成氧化矽膜之後，藉由將其浸入乙酸鋰溶液中在氧化矽膜上形成包括 L i 的膜，然後沉積 A l 膜。

在 M O S - C V 特性的測量中，進行 + B T 測試，其中在 T F T 上同時提供 1 . 7 M V 的電壓並加熱到 1 5 0 ° C 保持大約 1 小時，並進行 - B T 測試，其中在 T F T 上同時提供 - 1 . 7 M V 的電壓並加熱到 1 5 0 ° C 。從圖

1 3 B 看出由於在 - B T 測試的初始階段該特性由電壓電容曲線轉向正電壓、並在 + B T 測試的初始階段該特性由電壓電容曲線轉向負電壓的實際情況，在 B T 測試中氧化矽膜中的 L i 在矽表面和 A l 之間移動。同時，從圖

1 3 A 看出即由於 + B T 測試時電壓電容曲線基本上不從初始階段的電壓電容曲線產生改變，在矽表面和 A l 之間 L i 並不移動，並且氮化矽膜阻止了氧化矽膜中的 L i 的移動。由於此原因，本發明中的具有在 T F T 上的有機材料上形成的氮化矽膜的 E L 元件可以抑制 L i 等移動離子的擴散和朝向 T F T 移動，該氮化矽用於 E L 元件的負電極材料，並可以抑制由於 T F T 的臨界值電壓的變化引起的 T F T 特性的不穩定性。在氮氧化矽膜中發現相同的效果，其中矽的含量為大於 2 5 . 0 a t o m i c % 並小於 3 5 . 0 a t o m i c % 並且氮的含量為大於 3 5 . 0 a t o m i c % 並小於 6 5 . 0 a t o m i c % 。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (16)

[實施模式 3]

實施模式 3 顯示一個例子，即在絕緣基板的表面上形成的 T F T 之上形成層間絕緣膜、然後藉由濺射方法與層間絕緣膜接觸形成碳膜。

典型地將 D L C 膜應用於碳膜。D L C 膜具有 S P³ 鍵合作為就短距離順序而言作為碳之間的鍵，而但就巨觀方面而言為非晶系結構。D L C 膜具有這種成分，即碳的含量為 9 5 到 7 0 a t o m i c % 和氫的含量為 5 到 3 0 a t o m i c %，並因此具有非常堅固而良好的絕緣。這種 D L C 膜特徵在於低的對於水蒸氣和氧的氣體透射率，並因此提高了阻擋氧和水蒸氣的特性。在此情況下，形成具有 5 到 5 0 0 n m 厚度的 D L C 膜。又，現已已知該膜在利用微硬度計測量下具有 1 5 - 2 5 G P a 的硬度。

此外，即使不用加熱基板，也可以形成具有良好黏結性的 D L C 膜，在基板中形成有包括有機材料的層間絕緣膜和 T F T。利用濺射方法，利用一定程度的離子轟擊可以形成緻密而堅固的膜。

根據在實施模式 1 - 3 中描述的方法，在此方法中藉由形成層間絕緣膜或在包括有機材料的層間絕緣膜上形成碳膜，就能夠防止氧和濕氣從層間絕緣膜的側面進入發光元件、防止發光元件的退化。又，就能夠防止移動離子往 T F T 擴散並能夠抑制 T F T 的臨界值電壓的變化。綜上所述，就能夠抑制黑點的產生和發光裝置中的亮度的退化並提高在發光裝置中採用的 T F T 的可靠性。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (18)

到 6 0 0 ° C 、 氮 大 氣 下 實 施 1 - 8 小 時 的 熱 退 火 。 在 上 述 步 驟 中 ， 就 可 以 獲 得 包 括 結 晶 矽 膜 的 結 晶 系 半 導 體 層 。

又 ， 用 於 去 除 催 化 劑 元 素 的 方 法 包 括 利 用 由 磷 (P) 產 生 的 吸 氣 作 用 的 方 法 。 此 時 ， 將 P 添 加 摻 雜 到 一 個 區 域 中 ， 其 中 N i 將 被 分 離 出 來 。 爲 了 順 利 地 實 施 有 P 的 吸 氣 ， 較 佳 地 P 爲 $1.5 \times 10^{20} \text{ a t o m i c } / \text{ c m }^3$ 或 更 多 的 P 。 除 磷 (P) 之 外 ， 還 可 以 利 用 由 氬 (A r) 產 生 的 吸 氣 作 用 的 方 法 。 例 如 ， 將 $1 \times 10^{20} \text{ a t o m i c } / \text{ c m }^3$ 或 更 多 的 氬 (A r) 添 加 到 一 個 區 域 ， 其 中 催 化 劑 元 素 將 被 分 離 出 來 。 添 加 氬 (A r) 的 方 法 包 括 除 了 藉 由 摻 雜 加 速 滲 透 之 外 的 一 種 方 法 ， 其 中 採 用 氬 (A r) 作 爲 濺 射 氣 體 利 用 矽 的 濺 射 沉 積 形 成 該 區 域 。 添 加 有 氬 (A r) 的 該 區 域 可 以 包 含 磷 (P) 。 在 該 區 域 形 成 之 後 ， 其 中 N i 將 被 分 離 出 來 ， 可 以 採 用 熱 退 火 用 於 該 區 域 的 催 化 劑 元 素 的 吸 氣 ， 其 中 N i 將 被 分 離 。

然 後 ， 採 用 微 影 技 術 在 結 晶 系 半 導 體 層 上 形 成 抗 蝕 圖 案 ， 採 用 乾 式 蝕 刻 以 島 形 方 式 來 分 割 結 晶 系 半 導 體 層 而 形 成 島 形 半 導 體 層 4 0 4 ， 如 圖 2 B 中 所 示 。 爲 了 控 制 在 島 形 半 導 體 層 4 0 4 上 之 T F T 的 臨 界 值 電 壓 (V_{th}) ， 可 以 將 濃 度 爲 大 約 $1 \times 10^{16} - 5 \times 10^{17} \text{ a t o m i c } / \text{ c m }^3$ 的 p - 型 雜 質 元 素 添 加 到 島 形 半 導 體 層 的 整 個 表 面 。

利 用 電 漿 C V D 技 術 或 濺 射 方 法 ， 採 用 含 有 矽 的 絕 緣 膜 形 成 厚 度 爲 4 0 到 1 5 0 n m 的 閘 極 絕 緣 膜 4 0 5 。 當

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (19)

在本實施例中採用電漿 C V D 技術和濺射方法時，在沉積之前藉由在 H₂ 大氣中處理半導體層的表面可以獲得良好的特性。

然後，形成在閘極絕緣膜上之用以形成閘極電極的氮化鉬膜 4 0 6 和鎢膜 4 0 7，如圖 2 C 中所示。在本實施例中，形成具有 3 0 n m 厚度的氮化鉬，並形成具有 3 0 0 到 4 0 0 n m 厚度的鎢。利用濺射方法來形成氮化鉬膜，其中，使用 T a 標靶而用 A r 和 N₂ 來進行濺射。在形成鎢膜時，利用濺射方法而用鎢標靶來形成鎢膜。

隨後，採用抗蝕劑形成遮罩 5 0 1，該遮罩遭受用以形成閘極電極的第一蝕刻步驟。將參照圖 3 A - 3 C 來說明該步驟。當對蝕刻方法沒有限制時，較佳地採用 I C P (感應耦合電漿) 蝕刻方法，其中藉由將 C F₄ 和 C l₂ 相互混合成蝕刻氣體、並將 5 0 0 W 的 R F (1 3 . 5 6 M H Z) 功率提供到線圈型電極、在 0 . 5 到 2 P a，較佳地為 1 P a 下產生電漿。將 1 0 0 W 的 R F (1 3 . 5 6 M H Z) 功率提供到基板面 (樣品台) 以施加相當大的負自偏壓電壓。在此情況下，C F₄ 和 C l₂ 相互混合，鎢膜 5 0 2 和氮化鉬膜 5 0 3 將遭受相同程度的蝕刻。

在上述蝕刻條件下，抗蝕劑使遮罩的結構係適當的，藉此，氮化鉬膜 5 0 3 和鎢膜 5 0 2 的端部由於提供至基板側的偏壓之影響而成為 1 5 到 4 5 ° 的錐度。為了實施在閘極絕緣膜上沒有殘留物的蝕刻，較佳地以大約 1 0 到

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(20)

20%的速率來增加蝕刻時間。(圖3A)

然後進行第二蝕刻步驟。按上述相同的方式，採用ICP蝕刻方法，其中，藉由將 CF_4 、 Cl_2 和 O_2 相互混合成蝕刻氣體並將500W的RF(13.56MHz)功率提供到線圈型電極在1Pa下產生電漿。將50W的RF(13.56MHz)功率提供到基板側(樣品台)以至提供與第一蝕刻步驟中的相比施加了一個低的自偏壓電壓。在這些條件下，對鎢膜進行各向異性蝕刻，並同時進一步對沒有氮化鉬膜504覆蓋的區域505蝕刻大約20到50nm以提供一個薄的區域。之後，對構成第一導電層的氮化鉬膜進行比上述蝕刻中低的速度蝕刻，然後形成導電層，如圖3C所示。

在本實施例中，當列舉氮化鉬和鎢作為閘極電極的材料時，可以採用其他導電材料來獲得圖3B中所示的結構。例如，可以採用兩種蝕刻速度不同之選自Ta、Mo、WN、結晶矽、Ti、Nb或4A到6A族的金屬或合金。

然後採用第一雜質摻雜方法來摻雜P，如圖3C所示。可以用離子摻雜法或離子注入法來進行摻雜。在本實施例中，閘極絕緣膜具有90nm的厚度，並且在離子摻雜法中的條件包括80kV的加速電壓和劑量為

1.5×10^{15} atomic/cm³。因此以自對準方式形成第一雜質區506和第二雜質區507。將大約

2.0×10^{18} atomic/cm³的P添加到第一雜質

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (21)

區 5 0 6 。將大約 1.7×10^{20} a t o m i c / c m ³ 的 P 添加到第二雜質區 5 0 7 。 (圖 4 B)

如此所形成之第一雜質區 5 0 6 係能夠改善可靠性的 L D D 區。因為根據閘極絕緣膜的厚度和在源極 - 汲極方向的第一雜質區的長度將減弱驅動 T F T 的電場，以及具有降低在半導體層中之載子的電子溫度的最佳值，所以應該檢測濃度以符合該 T F T 。

隨後，形成抗蝕劑遮罩以覆蓋形成 n - 通道型 T F T 之島形半導體層的整個表面，如圖 4 C 中所示。當形成 5 0 0 n m 厚度的抗蝕劑時，接近元件在添加雜質之上數量比添加到第一雜質區的數量還要小。在本實施例中，形成具有 1 0 0 0 n m 厚度的抗蝕劑。

然後，在島形半導體層上形成高濃度的 p - 型雜質區，該雜質區界定源極區和汲極區，而島形半導體層形成 p - 通道 T F T 。在此，施加 p - 型之雜質元素被添加作為閘極電極遮罩而以自對準方式來形成高濃度的 p - 型雜質區。藉由離子摻雜法，利用乙硼烷 (B ₂ H ₆) 來形成以上所形成的雜質區。此外，製造具有硼濃度為 $3 \times 10^{20} - 3 \times 10^{21}$ a t o m i c / c m ³ 之不與閘極絕緣膜重疊的高濃度的 p - 型雜質區。又，因為藉由閘極絕緣膜和第一閘極電極而將雜質元素添加到與第一閘極電極重疊的雜質區，雜質區實際上被形成作為具有濃度為 1.5×10^{19} a t o m i c / c m ³ 或更高的低濃度 p - 型雜質區。

在前述的製程中，將 P 添加到高濃度的 p - 型雜質區

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (22)

和低濃度 p - 型雜質區以使高濃度的 p - 型雜質區含有濃度為 1×10^{20} 到 1×10^{21} a t o m i c / c m ³ 的 P , 並且低濃度 p - 型雜質區含有濃度為 1×10^{16} 到 1×10^{19} a t o m i c / c m ³ 的 P , 而沒有造成任何問題, 因為使在本製程中所摻雜之硼 (B) 的濃度為 P 濃度的 1 . 5 到 3 倍, 而具有用作 p - 通道 T F T 之源極區和汲極區的區域。

圖 5 顯示 T F T 的剖面圖, 其中, 形成有 L D D 區 6 0 1 。在圖 5 A 到 5 D 中, 為了簡化起見而顯示相同結構的 n - 通道 T F T 和 p - 通道 T F T 。之後, 採用濺射方法或電漿 C V D 技術在閘極絕緣膜上形成閘極電極和第一層間絕緣膜 6 0 2 , 如圖 5 B 中所示。可以由氧化矽膜、氮氧化矽膜、氮化矽膜或包括它們組合的疊層膜來形成第一層間絕緣膜 6 0 2 。在此, 採用電漿 C V D 來形成厚度為 5 0 0 n m 的氮氧化矽膜。

之後, 實施一程序, 其中, 啓動以適合之濃度來予以添加和施以 n - 型或 p - 型導電類型的雜質元素。本實施例中當在 5 5 0 ° C 下進行 4 小時熱處理時, 在此情況下即使基板沒有熱阻, 雷射退火方法或 R T A 方法是適合的。

隨著啓動步驟, 在 3 0 0 到 4 5 0 ° C 下、在含有氫的大氣中進行 1 - 1 2 小時熱處理以 3 到 1 0 0 % 的速度氫化島形半導體層。作為用於氫化的其他方法, 可以實施電漿氫化 (使用藉由電漿所啓動的氫) 。

當結束啓動和氫化的步驟時, 形成具有平均厚度為

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (23)

1 . 0 到 2 . 0 μ m 之包括有機材料的第二層間絕緣膜 6 0 3 , 如圖 5 C 中所示。可以採用聚醯亞胺、丙烯酸、聚醯胺、聚醯胺醯胺、B C B (苯並環丁烯) 作為有機材料。

在此方式中, 可以藉由從有機材料形成第二層間絕緣膜 6 0 3 來有利地使表面平坦化。又, 因為有機材料 6 0 3 通常是低介電常數, 所以它能夠降低寄生電容。因為有機材料是吸濕的, 並且不適合用作保護膜, 如同在此實施例中, 較佳地與被形成作為第一層間絕緣膜 6 0 2 之氧化矽膜、氮氧化矽膜、氮化矽膜等材料結合。

之後, 利用濺射方法來沉積氧化矽膜、氮化矽膜或氮氧化矽膜沉積以形成第三層間絕緣膜 6 0 4 。在本實施例中, 在第三層間絕緣膜上形成厚度為大約 1 0 0 n m 的氮化矽膜。採用矽標靶和沉積氣體及流速為 $N_2 : H_2 :$
 $N_2 O = 3 1 : 5 : 4$ s c c m 。又, 沉積氣體壓力為 0 . 4 P a 、R F 電源極為 3 k W 的沉積功率和利用半徑為 1 2 英寸的環形標靶。

當沉積氣體和它的流速為 $N_2 O = 4$ 時, 在相對於由濕氣或氧引起的退化, 沉積條件的範圍係足夠寬的情況下, 較佳地藉由增加 $N_2 O$ 流速來使膜中氧的成分比值大以提高透射率。又, 在該實施例中, 當由氮氧化矽膜形成第三層間絕緣膜時, 在此情況下, 較佳地採用氮化矽膜替代氮氧化矽膜, 此處採用易受由濕氣或氧引起的退化影響較大的材料作為發光材料。此時, 沉積條件為採用矽標靶、沉積

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

總

五、發明說明(24)

氣體和它的流速為 N_2 和 20 sccm 。又，沉積氣體壓力為 0.8 Pa 、RF 電源極為 3 kW 的沉積功率和利用半徑為 12 英寸的環形標靶。

之後，形成通向在各個島形半導體層中形成的源極區或汲極區的接觸孔。利用乾式蝕刻形成接觸孔。在此情況下，用包括 CF_4 、 O_2 的蝕刻氣體對第三層間絕緣膜 604 進行蝕刻，然後採用 CF_4 、 O_2 、 He 的混合氣體作為蝕刻氣體，對包括有機材料的第二層間絕緣膜 603 首先進行蝕刻。隨後，用包括 CF_4 、 O_2 的蝕刻氣體對第一層間絕緣膜 602 進行蝕刻，然後對閘極絕緣膜進行蝕刻。

然後，採用濺射方法或真空沉積方法來形成導電金屬膜，形成抗蝕劑圖案，利用蝕刻形成源極導線和汲極導線 605。在本實施例中，藉由形成 Ti 膜、在其上形成氮化鉬膜、形成 Al 、並進一步形成鉬膜或鎢膜來提供具有總厚度 500 nm 的 4 層結構。

之後，在整個表面上形成透明導電膜 606，利用圖案化處理或蝕刻處理來形成圖素電極。在包括有機材料的第二層間絕緣膜上形成圖素電極來提供部分重疊圖素 TFT 的汲極導線以產生電連接。

可以利用濺射方法、真空沉積方法等等來形成氧化銦 (In_2O_3)、氧化銦氧化錫合金 ($In_2O_3 - SnO_2$; ITO) 等作為透明導電膜 606 的材料。用鹽酸基溶液實施該材料的蝕刻處理。當形成 ITO 時，當藉由具有

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(25)

流動的氫氣或水作為濺射氣體在室溫下將不會使基板結晶時，可以用鹽酸基溶液實施蝕刻處理。在此情況下，在隨後步驟中藉由在160到300℃下實施1小時或更長的基板熱處理以使ITO結晶化，就可以提高透射率。

在上述步驟中，完成用以形成發光裝置的TF T基板。

[實施例2]

下面將參照圖10A到10E來解釋本實施例中之製造在塑膠基板上之TF T的步驟。

首先，製備包括有機材料的塑膠基板201。在本實施例中，採用包括聚醯亞胺的基板201。包括聚醯亞胺的基板在大約399℃是抗熱的、不透明但呈棕色。然後在基板201上形成基板絕緣膜202。基板絕緣膜並不特別限制為沉積方法提供的絕緣膜，只要是在溫度範圍內採用不使塑膠基板變形的的方法，較佳地溫度範圍不超過300℃，此處採用濺射方法。用濺射方法，在大氣壓下實現沉積，其中濺射氣體不包含氫，所以膜中氫含量為5 atomic %或更小。

然後形成並利用雷射照射非晶系半導體膜來製造結晶系半導體膜。非晶系半導體膜並不特別限制為沉積方法，只要在溫度範圍內，其中，不使塑膠基板變形的製程溫度，較佳地溫度範圍不超過300℃，此處採用濺射方法。隨後，以所需的結構圖結晶系半導體膜來形成半導體層

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (26)

2 0 3 。

然後，形成閘極絕緣膜來覆蓋半導體層 2 0 3。利用濺射方法 (圖 1 0 A) 沉積閘極絕緣膜。此時，藉由利用氫、氧、氫和 N_2O 作為濺射氣體濺射矽標靶來實施沉積。

然後，形成閘極電極 2 0 5 (圖 1 0 B)。閘極電極 2 0 5 可以由選自 Ta、W、Ti、Mo、Al、Cu、Cr 和 Nd 中的元素或包含它的主要成分元素的合金材料、或化合物材料形成。又，可以採用典型為多晶矽膜的半導體膜，其中摻雜如磷等的雜質元素。又，可以採用 AgPdCu 合金。

然後，以自對準方式，用閘極電極作為遮罩對閘極絕緣膜進行蝕刻以形成閘極絕緣膜 2 0 6，在部分暴露半導體層之後，施加 n - 型導電類型的摻雜元素，此處摻雜磷形成雜質區 2 0 7 (圖 1 0 C)。此時，在 p - 型 TFT 上形成抗蝕劑並在添加施加 p - 型導電類型的雜質元素之後將其剝除。

隨後，以自對準方式，用閘極電極作為遮罩對閘極絕緣膜進行蝕刻以形成閘極絕緣膜，在部分暴露半導體層之後，施加 p - 型導電類型的摻雜元素，此處摻雜硼形成雜質區 2 0 8 (圖 1 0 D)。此時，在 n - 型 TFT 上形成抗蝕劑並在添加施加 p - 型導電類型的雜質元素之後將其剝除。

在本實施例中，當對閘極絕緣膜進行蝕刻之後實施摻雜時，在形成閘極電極之後，可以藉由閘極絕緣膜實施摻

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(27)

雜。在此情況下，雜質元素穿過閘極絕緣膜並以自對準方式，用閘極電極作為遮罩而被摻雜。

然後，與實施例1中相同的方式，形成包括丙烯酸胺的層間絕緣膜210a和包含矽作為它的主要成分的層間絕緣膜210b。此時，基板溫度不超過300°C，因此基板不變形。

隨後，形成通向源極區和汲極區的接觸孔，然後形成電連接到源極區的源極導線211和電連接到汲極區的圖素電極212。

隨後，為了提高TFET的特性進行氫化處理。對於所述氫化，在氫大氣中進行熱處理(300°C，1小時)或在低溫下進行電漿氫化。

在上述製造步驟中，在包括有機材料的塑膠基板不變形的溫度範圍內完成在發光裝置中採用的塑膠基板上形成的上閘極型(top-gate type)TFET，其中，較佳地，加工溫度等於或低於300°C(圖10E)。

[實施例3]

本實施例中將解釋使用實施例1的半導體裝置製造EL(電致發光)顯示裝置的實例。注意，圖6A是採用本發明的EL顯示裝置的頂視圖，圖6B是它的剖面圖。

圖6A中，參考數字4001表示基板，4002表示圖素部分，4003表示源極側驅動電路，4004表示閘極側驅動電路。驅動電路經過導線4005藉由

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (28)

F P C (可撓印刷電路板) 4 0 0 6 而連接到週邊設備。

此時，提供第一密封材料 4 1 0 1、覆蓋材料 4 1 0 2、填料 4 1 0 3 和第二密封材料 4 1 0 4 以致包圍圖素部分 4 0 0 2、源極側驅動電路 4 0 0 3 和閘極側驅動電路 4 0 0 4。

圖 6 B 中示出沿 A - A ' 線切割的圖 6 A 的剖面圖。在基板 4 0 0 1 上，形成包括在源極側驅動電路 4 0 0 3 (在此示出的 n - 通道 T F T 和 p - 通道 T F T) 的驅動器 T F T 4 2 0 1 和包括在圖素部分 4 0 0 2 (在此示出的用於控制流向發光元件的電流的 T F T) 的電流控制 T F T 4 2 0 2。

在本實施例中，採用由已知方法製造的 p - 通道 T F T 和 n - 通道 T F T 用以驅動 T F T 4 2 0 1，採用由已知方法製造的 p - 通道 T F T 用於電流控制 T F T 4 2 0 2。此外，提供圖素部分 4 0 0 2，使儲存電容 (圖中未示出) 連接電流控制 T F T 4 2 0 2 的閘極電極。

在驅動器 T F T 4 2 0 1 和圖素 T F T 4 2 0 2 上形成為本發明特徵的，由樹脂材料製造的層間絕緣膜 (平面化膜) 4 3 0 1 a 和由矽和氮作為主要成分組成的層間絕緣膜 4 3 0 1 b，並在其上形成電連接到圖素 T F T 4 2 0 2 的汲極區的圖素電極 (陽極) 4 3 0 2。圖素電極 4 3 0 2 係由具有大的功函數之透明導電膜來予以形成。作為透明導電膜，可以使用氧化銮和氧化錫化合物或氧

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (29)

化銦和氧化鋅化合物。也可以採用以鎵摻雜之透明導電膜。

然後，在圖素電極 4 3 0 2 上形成絕緣膜 4 3 0 3，並在圖素電極 4 3 0 2 上形成開口部分。在圖素電極 4 3 0 2 上的開口部分處形成 E L (電致發光) 層 4 3 0 4。採用已知的 E L 材料用作發光層 4 3 0 4。可以採用低分子型 (單體系列) 和高分子型 (聚合物系列) 兩種材料作為 E L 材料。可以採用有機材料和無機材料的組合材料作為發光層。

可以採用已知的蒸發或噴塗技術來形成發光層 4 3 0 4。發光層可以具有藉由電洞注入層、電洞傳輸層、發光層、電子傳輸層和電子注入層自由組合的疊層結構或單層結構。

在發光層 4 3 0 4 上，形成由導電膜製造的陰極 4 3 0 5，該導電膜具有元素周期表中的族 1 或族 2 的元素 (典型地，包括鋁、銅或銀作為主要成分的導電膜，或它們和其他導電膜的疊層膜)。較佳地，盡可能去除在陰極 4 3 0 5 和發光層 4 3 0 4 之間介面處的任何濕氣或氧。因此需要採用在真空下連續沉積陰極 4 3 0 5 和發光層 4 3 0 4 的方法、在氮大氣或在惰性氣體大氣下沉積發光層 4 3 0 4 的方法，由此在不暴露在氧和濕氣下形成陰極 4 3 0 5。在本實施例中藉由採用多室方法 (群集工具方法) 膜沉積設備就能夠形成上述膜的沉積。

然後，將陰極 4 3 0 5 電連接到由參考數字 4 3 0 6

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(30)

表示的區中的導線 4 0 0 5。用於將預定電壓施加到陰極 4 3 0 5 的導線 4 0 0 5 藉由各向異性導電材料 4 3 0 7 電連接到 F P C 4 0 0 6。

如上所述，由圖素電極（陽極）4 3 0 2、發光層 4 3 0 3 和陰極 4 3 0 5 形成發光元件。用第一覆蓋材料 4 1 0 1 和覆蓋材料 4 1 0 2 密封發光元件，該覆蓋材料 4 1 0 2 藉由第一密封材料 4 1 0 1 與基板 4 0 0 1 重疊，發光元件由填充材料 4 1 0 3 密封。

可以採用材料例如玻璃板、金屬板（典型上，不銹鋼板）、陶瓷板和塑膠材料（包括塑膠膜）作為覆蓋材料 4 1 0 2。可以採用作為塑膠材料的 F R P（玻璃纖維增強塑膠）板、P V F（聚氟乙烯）膜、Mylar（聚酯）膜、聚酯膜和丙烯酸纖維膜。較佳地採用薄片結構，其中鋁箔夾在 P V F 膜或 Mylar 膜之間。

注意，當從發光元件發射的光的發射方向指向覆蓋材料側面時，覆蓋材料必須是透明的。在此情況下，可以採用透明材料例如玻璃板、塑膠板、聚酯膜或丙烯酸纖維膜。

此外，採用紫外固化樹脂或熱固樹脂形成填充膜。可以採用 P V C（聚氯乙烯）、丙烯酸、聚醯亞胺、環氧樹脂、矽樹脂、P V B（聚乙烯醇縮丁醛）和 E V A（乙烯-乙酯乙烯）作為填充材料。如果在填充材料 4 1 0 3 的內側上或在能夠吸收氧的材料的內側上形成乾燥劑（較佳地，氧化鋇），因此就能夠抑制發光元件的退化。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明 (31)

此外，在填充材料 4 1 0 3 中可以包含側壁。此時，藉由利用氧化鋇形成側壁，因此側壁本身具有吸濕特性。此外，在提供側壁的情況下，在陰極 4 3 0 5 上設置樹脂膜作為緩解側壁的壓力的緩衝層是有效的。

此外，導線 4 0 0 5 藉由各向異性導電膜 4 3 0 7 電連接到 F P C 4 0 0 6。導線 4 0 0 5 將圖素部分 4 0 0 2、源極側驅動電路 4 0 0 3 和閘極側驅動電路 4 0 0 4 的信號傳輸到 F P C 4 0 0 6 並藉由 F P C 4 0 0 6 電連接到週邊設備。

又，在本實施例中，提供第二密封材料 4 1 0 4 覆蓋第一密封材料 4 1 0 1 的暴露部分和 F P C 4 0 0 6 的部分以至獲得該結構，其中從外側完全密閉該發光元件。在此方法中，E L 顯示裝置有圖 6 B 中所示的剖面結構。

圖 7 中示出顯示部分的更加詳細的剖面結構，在此，上表面結構示出在圖 8 A 中並且圖 8 B 中示出電路圖。圖 7、8 A 和 8 B 採用相同的參考符號。因此，圖 7 和 8 可以相互參考。

在圖 7 中，藉由採用圖 4 中所示的 n - 通道 T F T 形成在基板 4 4 0 1 上設置的切換 T F T 4 4 0 2。因此，結構的解釋可以參照 n - 通道 T F T 的說明。此外，參考數字 4 4 0 3 表示的導線是電連接到切換 T F T 4 4 0 2 的閘極電極 4 4 0 4 a 和 4 4 0 4 b 的閘極極導線。

注意，儘管在本實施例中採用其中形成兩個通道形成

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(32)

區的雙閘極結構，又可以採用其中形成一個通道形成區的單一閘極結構和其中形成三個通道形成區的三個閘極結構。

此外，切換 T F T 4 4 0 2 的汲極導線 4 4 0 5 電連接到電流控制 T F T 4 4 0 6 的閘極電極 4 4 0 7。注意藉由採用圖 4 中所示的 p - 通道 T F T 3 0 1 形成電流控制 T F T 4 4 0 6。因此結構的解釋可以參照 p - 通道 T F T 3 0 1 的說明。又應注意，儘管在本實施例中採用單一閘極結構，又可以採用雙閘極結構和三個閘極結構。

在切換 T F T 4 4 0 2 上和電流控制 T F T 4 4 0 6 上形成第一鈍化膜 4 4 0 8，並在第一鈍化膜 4 4 0 8 上形成由樹脂製造的平面化膜 4 4 0 9 a。由於 T F T 藉由採用平面化膜 4 4 0 9，因此平面化步驟就非常重要。隨後形成的發光層非常薄，因此步驟的原因會引起不規則的光發射。因此較佳地在形成圖素電極之前實施平面化。以至能夠形成具有盡可能平的表面的發光層。由矽和氮作為主要成分組成層間絕緣膜 4 4 0 9 b，該層間絕緣膜 4 4 0 9 b 是本發明的特徵，形成在由樹脂材料製造的平面化膜 4 4 0 9 a 之上。

因此，參考數字 4 4 1 0 表示由透明導電膜製造的圖素電極（發光元件陽極），並且圖素電極電連接到電流控制 T F T 4 4 0 6 的汲極導線。可以採用氧化銦和氧化錫的化合物、氧化銦和氧化鋅的化合物、氧化鋅、氧化錫

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明 (33)

和氧化銦作為透明導電膜。此外，又可以採用添加銻的上述膜作為透明導電膜。

在圖素電極 4 4 1 0 上形成發光層 4 4 1 1。注意，儘管圖 7 中僅示出一個圖素，在本實施例中發光層分割並相應於 R（紅）、G（綠）和 B（藍）顏色。此外，在本實施例中藉由蒸發方法可以形成低分子量的有機 EL 材料。特別地，可以形成疊層結構，其中形成 20 nm 厚的銅菁（CuPc）膜作為電洞注入層、在 CuPc 膜上可以形成 70 nm 厚的三-8-鋁喹啉醇化絡合物（Alq₃）膜作為發光層。可以藉由將熒光色素例如喹吡啶酮、紫蘇烯（perillin）和 DCM1 添加到 Alq₃ 控制發射光的顏色。

注意，上述實例是能夠用作發光層的 EL 材料的一個例子，發光層並不限於這些材料。又可以採用發光層、電荷傳輸層和電荷注入層自由組合（用於發光和用於進行光發射的載子的傳輸的層）的發光層。例如，在本實施例中顯示一個採用低分子量的有機 EL 材料作為發光層的例子，但也可以使用高分子量的有機 EL 材料，可以採用無機材料例如碳化矽作為電荷傳輸層和電荷注入層。可以採用已知的材料用作這些有機 EL 材料和無機材料。

隨後在發光層 4 4 1 1 上形成由導電膜製造的陰極 4 4 1 2。採用鋁和鋰的合金膜作為本實施例中的導電膜。當然，還可以採用已知的 MgAg 膜（鎂和銀的合金膜）。還可以採用由元素周期表的族 1 或族 2 中一個的元素

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明 (34)

製作的導電膜、或添加有上述一種元素的導電膜作為陰極材料。

在形成陰極 4 4 1 2 的點上完成發光元件 4 4 1 3 。
注意，發光元件 4 4 1 3 此處是指由圖素電極（陽極）
4 4 1 0 製造的電容、發光層 4 4 1 1 和陰極 4 4 1 2 。

利用圖 8 A 解釋在本實施例中的圖素的上表面結構。
切換 T F T 4 4 0 2 的源極區連接到源極導線 4 4 1 5
， 切換 T F T 4 4 0 2 的汲極區連接到汲極導線 4 4 0 5
。此外，汲極導線 4 4 0 5 電連接到電流控制 T F T
4 4 0 6 的閘極電極 4 4 0 7 。電流控制 T F T
4 4 0 6 的源極區電連接到電源供應線路 4 4 1 6 ， 電流
控制 T F T 4 4 0 6 的汲極區電連接到汲極導線
4 4 1 7 。因此，汲極導線 4 4 1 7 電連接到由虛線所示
的圖素電極（陽極） 4 4 1 8 。

由參考數字 4 4 1 9 表示的區域處形成儲存電容器。
在電連接到電源極線 4 4 1 6 的半導體膜 4 4 2 0 、在作
為閘極絕緣膜的同一層上形成的絕緣膜（圖中未示出）和
閘極電極 4 4 0 7 之間形成儲存電容器 4 4 1 9 。因此，
還能夠利用由閘極電極 4 4 0 7 、與第一層間絕緣膜相同
的層（圖中未示出）和電源供應線路 4 4 1 6 形成的電容
作為儲存電容器。

[實施例 4]

在本實施例中解釋不同於實施例 3 的具有圖素結構的

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明 (35)

E L 顯示器。採用圖 9 進行解釋。注意，可以參照實施例 3 對圖 8 中所示的參考數字表示的相同部分解釋。

在圖 9 中，採用圖 4 中所示之 n - 通道 T F T 3 0 2 的相同結構的 T F T 作為電流控制 T F T 4 5 0 1。當然電流控制 T F T 4 5 0 1 的閘極電極 4 5 0 2 電連接到切換 T F T 4 4 0 2 的汲極導線 4 4 0 5。此外，電流控制 T F T 4 5 0 1 的汲極導線 4 5 0 3 電連接到圖素電極 4 5 0 4。

在本實施例中，圖素電極 4 5 0 4，包括導電膜，作為發光元件的陰極。特別地，採用鋁和鋰的合金膜。然而，還可以採用由元素周期表的族 1 或族 2 中的一個元素做成的導電膜、和添加有上述一種元素的導電膜。

在圖素電極 4 5 0 4 上形成發光層 4 5 0 5。注意，儘管圖 9 僅示出了一個圖素，在本實施例中藉由蒸發方法或一種應用方法（較佳地，旋塗法）形成相應於 G 顏色（綠色）的發光層。特別地，採用疊層結構，其中形成 20 nm 厚的氟化鋰（LiF）膜作為電子注入層，並在 LiF 膜上形成 70 nm 厚的 P P V（聚對苯亞乙烯）膜作為發光層。

其次，在發光層 4 5 0 5 上由透明導電膜形成陽極 4 5 0 6。在本實施例中採用包括氧化銦和氧化錫的化合物、或氧化銦和氧化鋅的化合物的導電膜作為透明導電膜。

在陽極 4 5 0 6 形成處完成發光元件 4 5 0 7。注意

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂

線

五、發明說明 (36)

，在此所指的發光元件 4 5 0 7 代表由圖素電極 (陰極) 4 5 0 4 形成的電容、發光層 4 5 0 5 和陽極 4 5 0 6 。

對於提供到發光元件的高電壓等於或高於 1 0 V 的情況，由於在電流控制 T F T 4 5 0 1 中的熱載子效應出現退化。在此情況下採用本發明的 n - 通道 T F T 結構作為電流控制 T F T 4 5 0 1 是有效的。

此外，本實施例的電流控制 T F T 4 5 0 1 在閘極電極 4 5 0 2 和 L D D 區 4 5 0 9 之間形成一個稱作閘極電容的寄生電容。藉由控制閘極電容，就能夠製造具有與圖 8 A 和 8 B 中所示的儲存電容器 4 4 1 8 相同的功能。具體地，藉由數位驅動方法操作 E L 顯示器的情況的儲存電容的電容值可以比利用類比驅動方法操作的較小，因此儲存電容器可以由閘極電容替代。

注意，其中提供到發光元件的電壓為 1 0 V 或更小，較佳地小於或等於 5 V，幾乎不產生由於上述熱載子效應的退化，因此又可以在圖 9 中採用的具有其中沒有 L D D 區 4 5 0 9 的結構的 n - 通道 T F T 。

在包括有機材料的層間絕緣膜上形成無機絕緣膜或碳膜因而能夠防止從層間絕緣膜側面的氧和濕氣進入發光元件的側面和防止發光元件的退化。又，還能夠防止來自發光元件的移動離子擴散到 T F T，因此能夠抑制 T F T 的臨界值電壓的變化。這些就能夠抑制發光元件中黑點的產生和熒光的退化並提高 T F T 的可靠性。在有機樹脂基板上就能夠形成沒有黑點和無退化的發光元件。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

四、中文發明摘要(發明之名稱：**發光裝置及其製造方法**)

傳輸水蒸氣並容易吸收濕氣係適於層間絕緣膜之有機材料的特性，並且此材料具有一個缺點，即無論它是低分子還是高分子，它非常容易受到氧氣和濕氣的影響而退化。此外，採用鹼金族金屬或鹼土族金屬被使用於發光元件的正電極或負電極，並且這些金屬容易受到氧的氧化。因此，濕氣是造成發光元件之退化和造成像黑點等缺陷的原因。提供一種發光裝置，其包括一層間絕緣膜、一發光元件和一無機絕緣膜或碳膜，該層間絕緣膜包括一高分子化合物，並且被形成在形成於一絕緣表面上的TFT之上，該發光元件被設置於層間絕緣膜上，且其中，一包括有機化合物之發光層被形成在一對電極之間，該無機絕緣膜包含矽和氮作為其主要成分，碳膜具有 SP^3 鍵合且含有氫，並被形成在層間絕緣膜與發光元件之間。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

英文發明摘要(發明之名稱：**LIGHT EMITTING DEVICE AND METHOD OF FABRICATING THE SAME**)

It is characteristic of an organic material suited to an interlayer insulating film to transmit vapor therethrough and to be liable to absorb moisture, and the material has a disadvantage that it is extremely susceptible to oxygen and moisture to be readily deteriorated no matter whether it is low-molecular or high-molecular. Further, alkali metal or alkaline earth metal is used for a positive electrode or a negative electrode of a light emitting element, and these are liable to be oxidized by oxygen. Thus moisture is responsible for deterioration of a light emitting element and for failure such as dark spots or the like. A light emitting device is provided to comprise an interlayer insulating film comprising a high molecular chemical compound and formed on a TFT formed on an insulating surface, a light emitting element, which is provided on the interlayer insulating film, and in which a light emitting layer comprising an organic chemical compound is formed between a pair of electrodes, and an inorganic insulating film containing silicon and nitrogen as its main components or a carbon film possessing a SP^3 coupling and containing hydrogen formed between the interlayer insulating film and the light emitting element.

訂

六、申請專利範圍 1

1 . 一種發光裝置，包括：

一薄膜電晶體，形成於一絕緣表面之上；

一層間絕緣膜，形成於薄膜電晶體之上，並且包括有機材料；

一發光元件，形成於層間絕緣膜之上，並且具有一發光層在一對電極之間；

一無機絕緣膜，形成在層間絕緣膜與發光元件之間，該無機絕緣膜包括矽和氮作為其主要成分，

其中，無機絕緣膜包含含量為至少 25 . 0

a t o m i c % 且最多 35 . 0 a t o m i c % 的矽和含量為至少 35 . 0 a t o m i c % 且最多 65 . 0

a t o m i c % 的氮。

2 . 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中，該發光裝置包括 E L 顯示裝置。

3 . 如申請專利範圍第 1 項之裝置，其中，該發光裝置被使用在一電子設備中，而該電子設備係選自由個人電腦、視頻攝影機、可攜式資訊終端、數位照相機、數位視頻碟片播放器和投射裝置所組成的群組中。

4 . 一種發光裝置，包括：

一薄膜電晶體，形成於一絕緣表面之上；

一層間絕緣膜，形成於薄膜電晶體之上，並且包括有機材料；

一發光元件，形成於層間絕緣膜之上，並且具有一發光層在一對電極之間；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

六、申請專利範圍 2

一無機絕緣膜，形成在層間絕緣膜與發光元件之間，該無機絕緣膜包括矽和氮作為其主要成分，

其中，具有 S P³ 鍵合且含有氫之碳膜被形成在層間絕緣膜與發光元件之間。

5 . 如申請專利範圍第 4 項之裝置，其中，碳膜包括類金剛石碳。

6 . 如申請專利範圍第 4 項之裝置，其中，發光裝置包括 E L 顯示裝置。

7 . 如申請專利範圍第 4 項之裝置，其中，該發光裝置被使用在一電子設備中，而該電子設備係選自由個人電腦、視頻攝影機、可攜式資訊終端、數位照相機、數位視頻碟片播放器和投射裝置所組成的群組中。

8 . 一種發光裝置之製造方法，包括：

形成一層間絕緣膜於一薄膜電晶體上，而該層間絕緣膜包括有機材料；

藉由濺射方法而形成一無機絕緣膜於該層間絕緣膜上，該無機絕緣膜包括含量為至少 25 . 0 a t o m i c % 且最多 35 . 0 a t o m i c % 的矽和含量為至少 35 . 0 a t o m i c % 且最多 65 . 0 a t o m i c % 的氮，以及

形成一發光元件於該無機絕緣膜上，而該發光元件具有一發光層在一對電極之間。

9 . 如申請專利範圍第 8 項之方法，其中，包括有機材料之該層間絕緣膜係藉由塗敷方法來予以形成的。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍 3

1 0 . 如申請專利範圍第 8 項之方法，其中，該發光裝置包括 E L 顯示裝置。

1 1 . 如申請專利範圍第 8 項之方法，其中，該發光裝置被使用在一電子設備中，而該電子設備係選自由個人電腦、視頻攝影機、可攜式資訊終端、數位照相機、數位視頻碟片播放器和投射裝置所組成的群組中。

1 2 . 一種發光裝置之製造方法，包括：

形成一層間絕緣膜於一薄膜電晶體上，而該層間絕緣膜包括有機材料；

使用濺射方法，以形成一碳膜於該層間絕緣膜上，而該碳膜具有 S P³ 鍵合且含有氫；

形成一發光元件於該碳膜上，其中，一發光層被形成在一對電極之間。

1 3 . 如申請專利範圍第 1 2 項之方法，其中，包括有機材料之該層間絕緣膜係藉由塗敷方法來予以形成的。

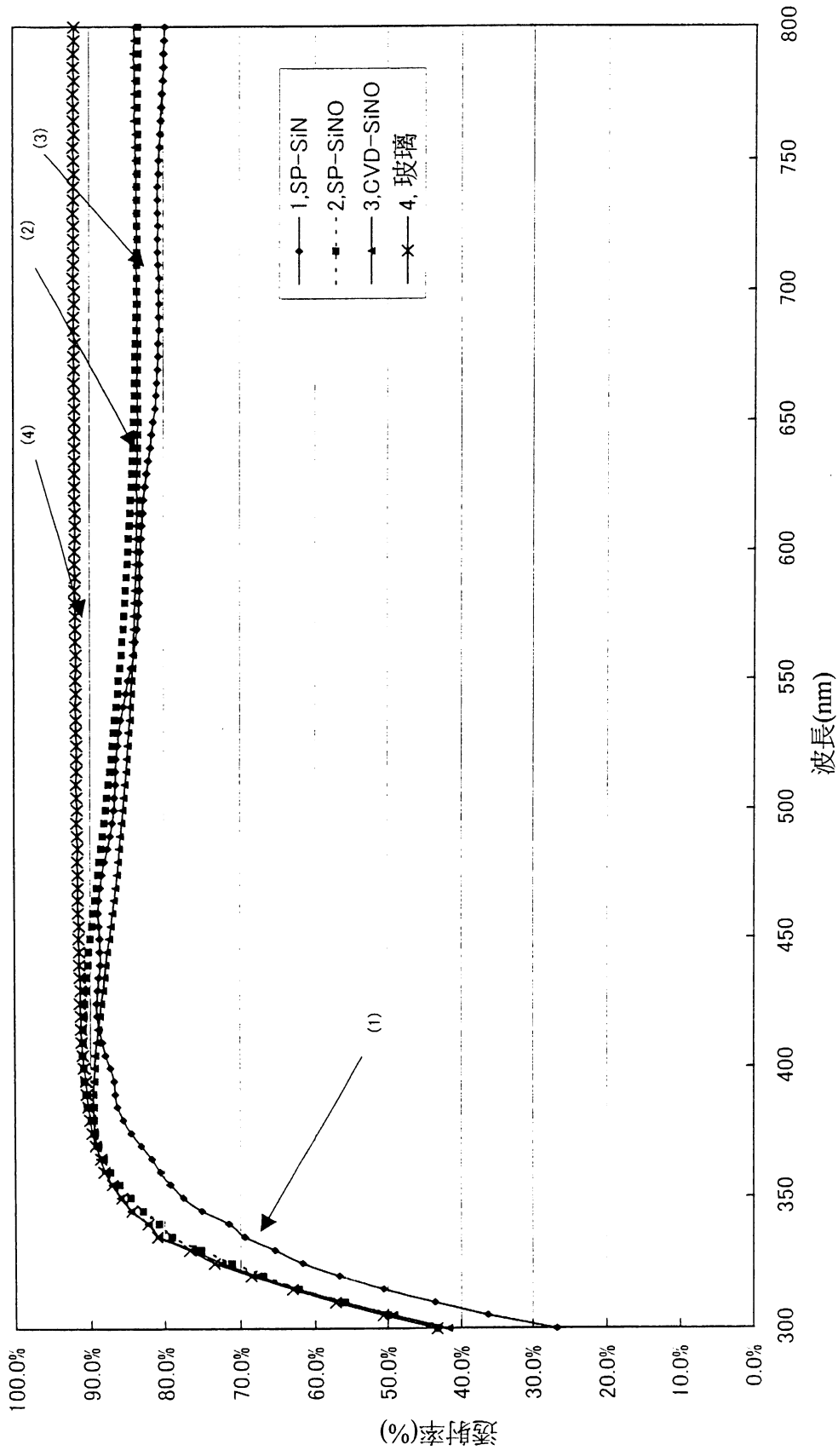
1 4 . 如申請專利範圍第 1 2 項之方法，其中，該碳膜包括類金剛石碳。

1 5 . 如申請專利範圍第 1 2 項之方法，其中，該發光裝置包括 E L 顯示裝置。

1 6 . 如申請專利範圍第 1 2 項之方法，其中，該發光裝置被使用在一電子設備中，而該電子設備係選自由個人電腦、視頻攝影機、可攜式資訊終端、數位照相機、數位視頻碟片播放器和投射裝置所組成的群組中。

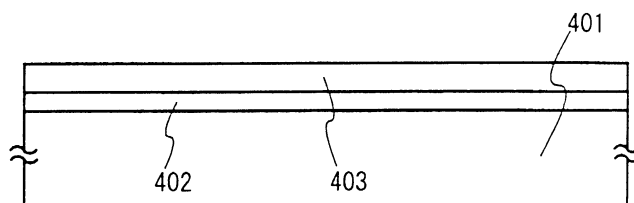
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

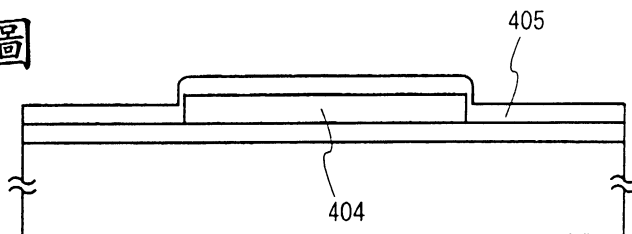


第 1 圖

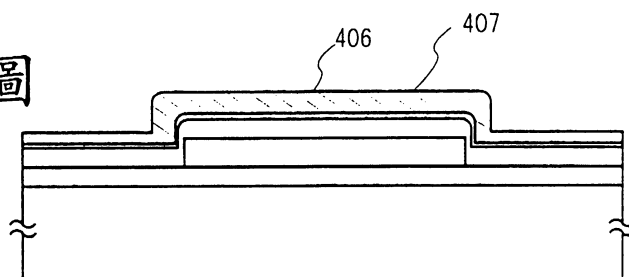
第 2A 圖



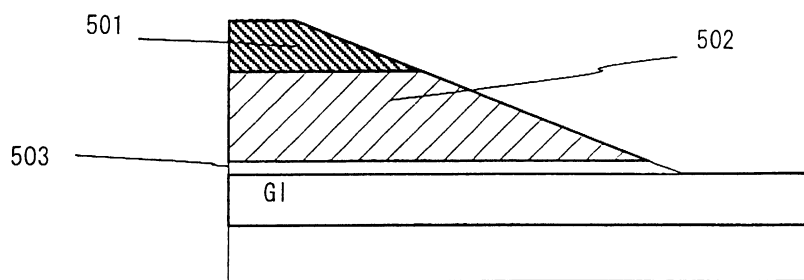
第 2B 圖



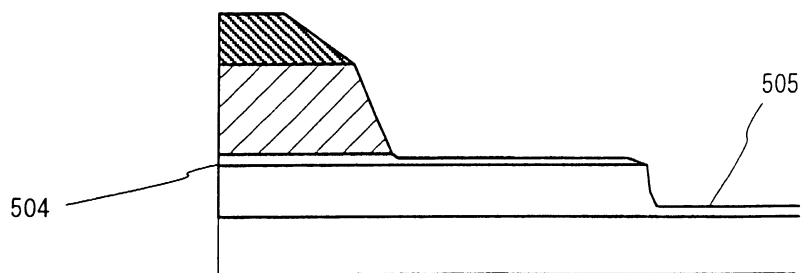
第 2C 圖



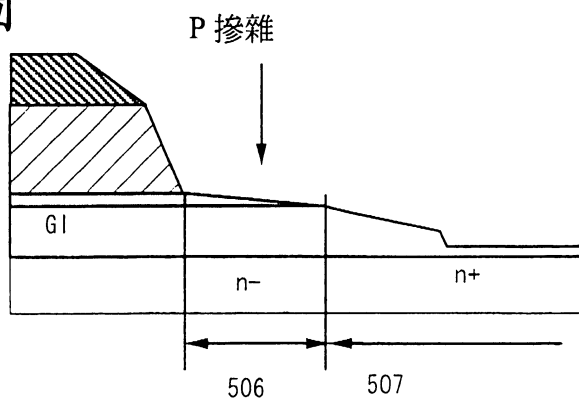
第 3A 圖



第 3B 圖



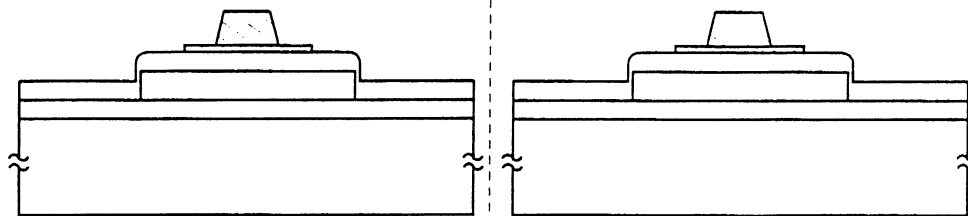
第 3C 圖



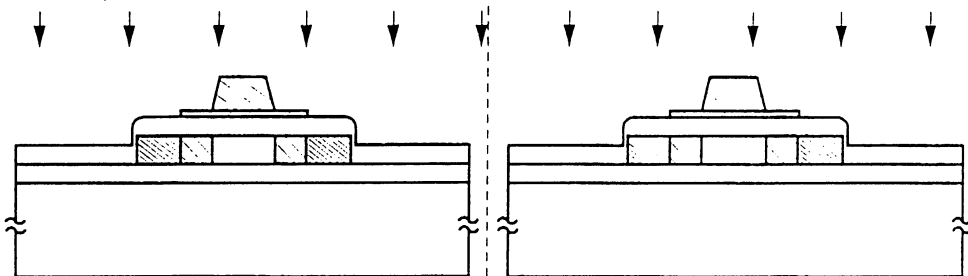
N-通道型 TFT

P-通道型 TFT

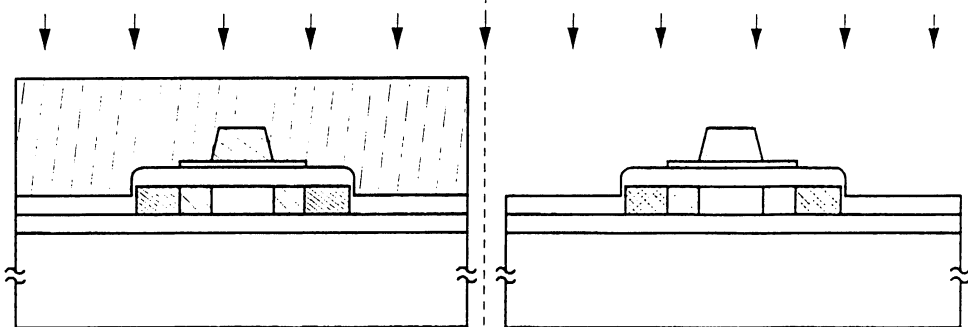
第 4A 圖



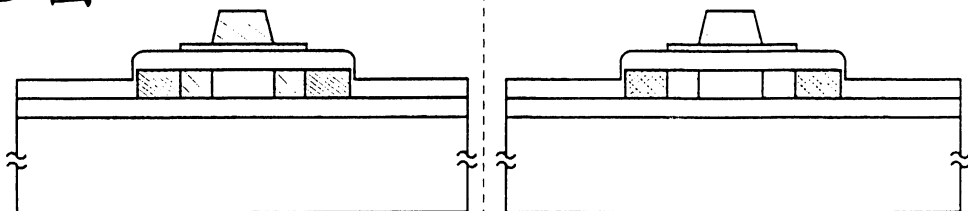
第 4B 圖



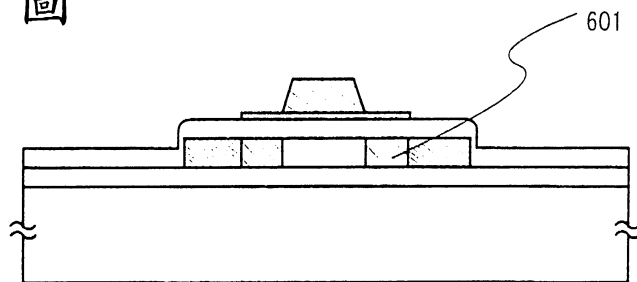
第 4C 圖



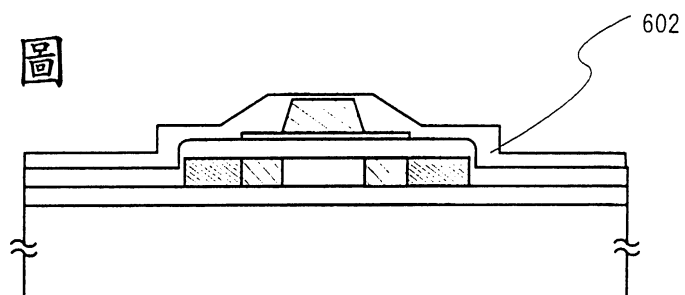
第 4D 圖



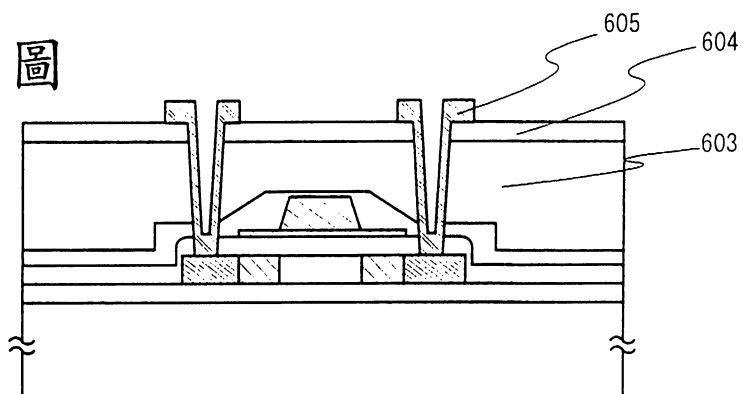
第 5A 圖



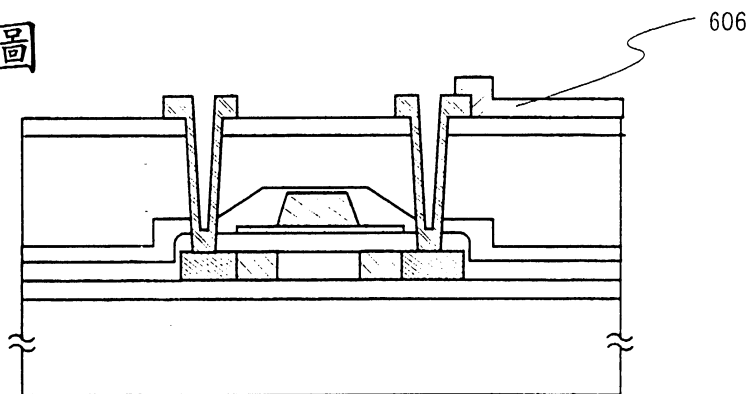
第 5B 圖



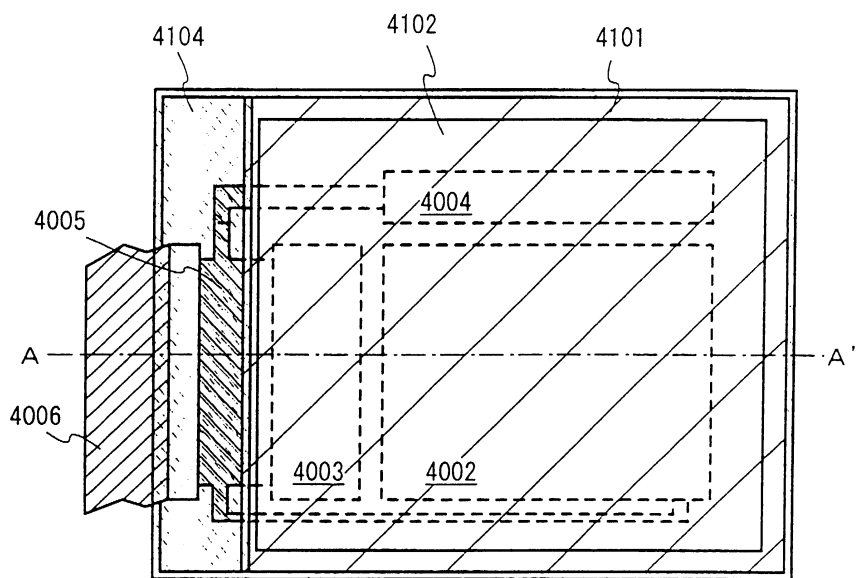
第 5C 圖



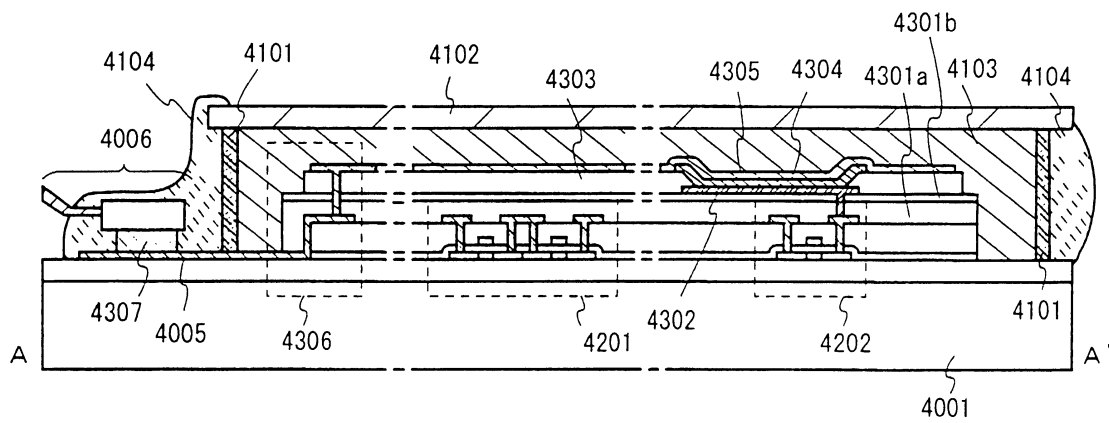
第 5D 圖

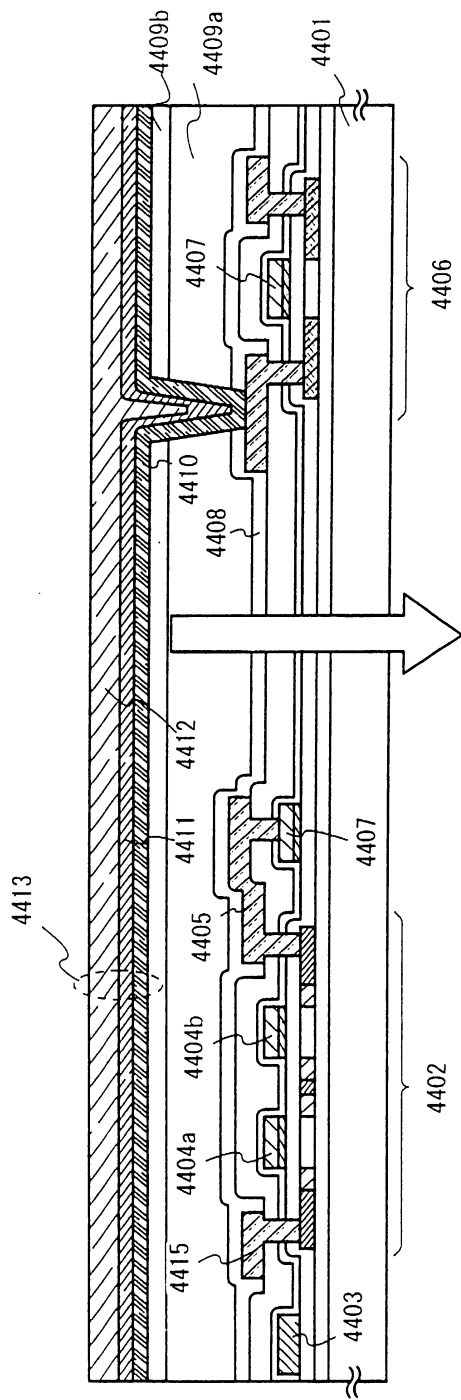


第 6A 圖



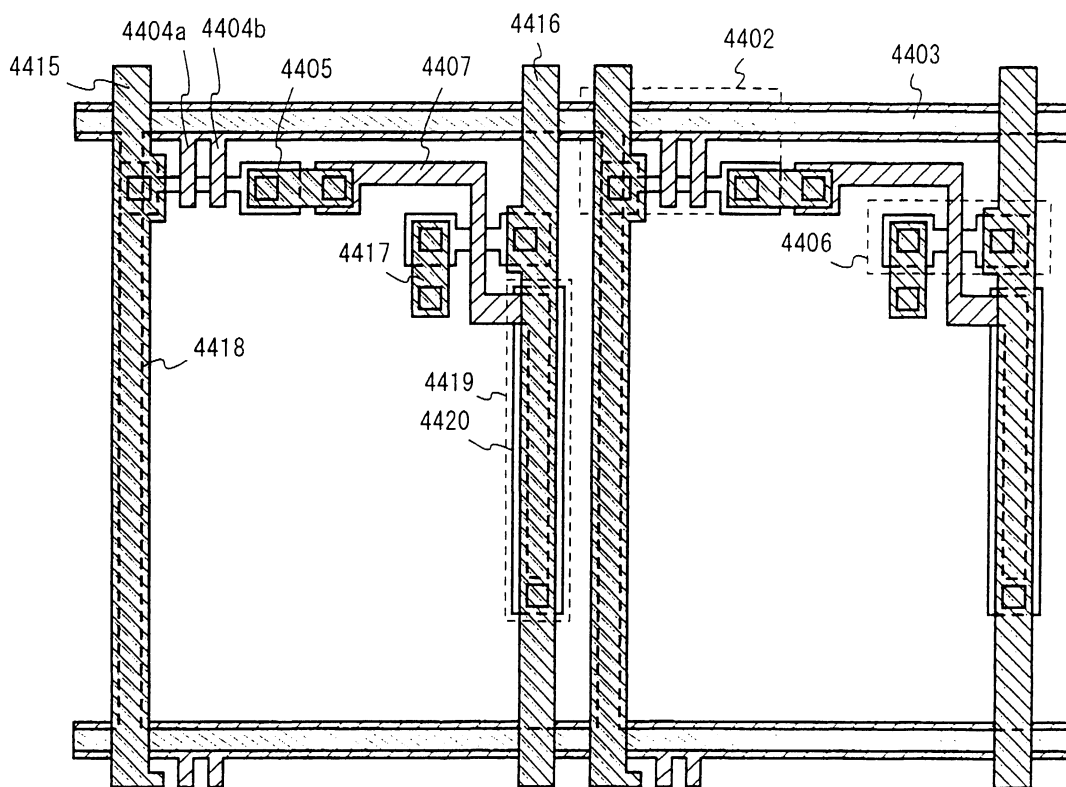
第 6B 圖



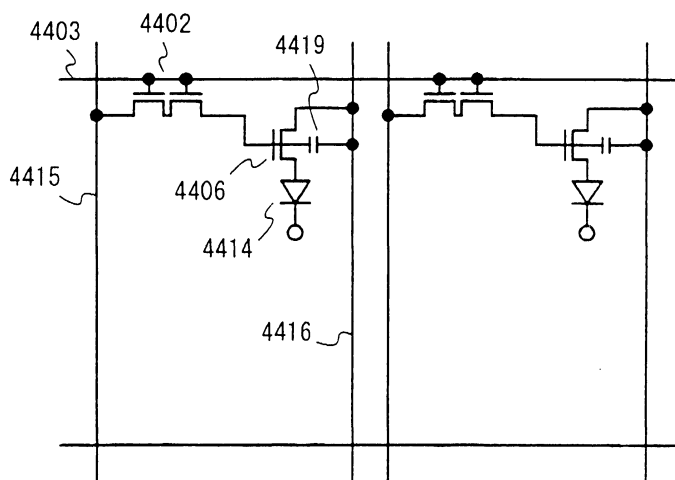


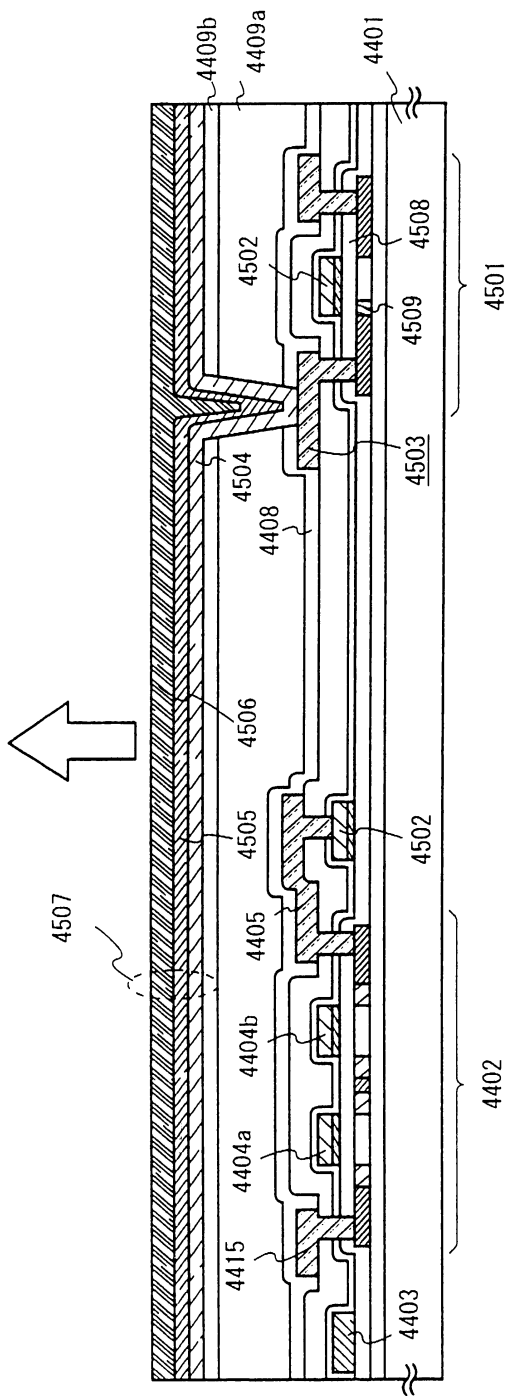
第7圖

第 8A 圖



第 8B 圖



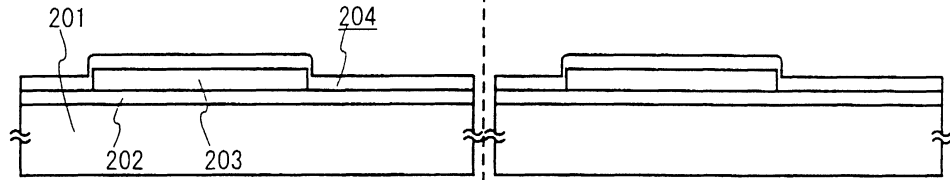


第9圖

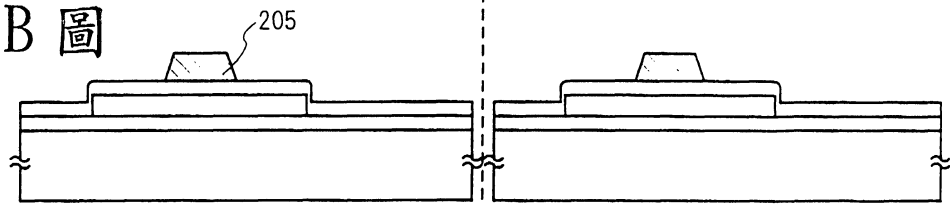
N-通道型 TFT

P-通道型 TFT

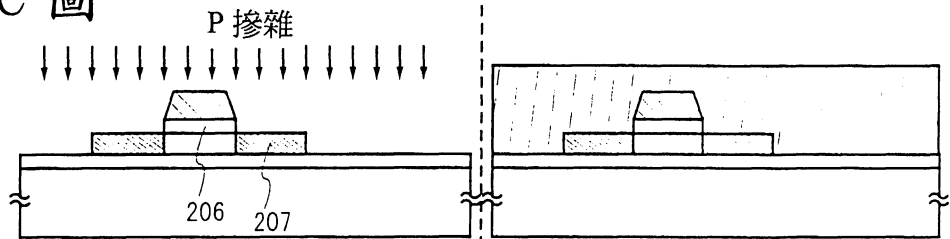
第 10A 圖



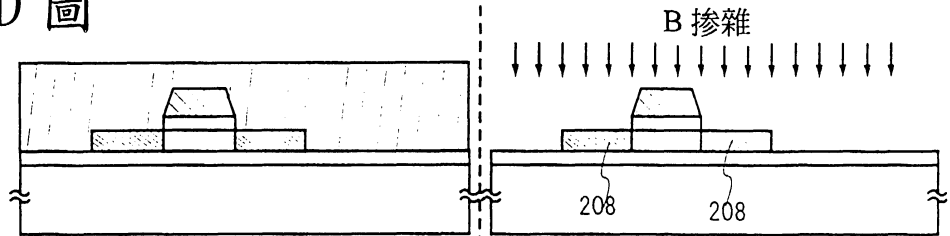
第 10B 圖



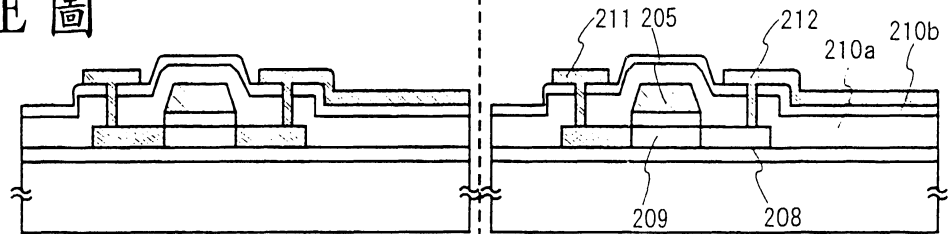
第 10C 圖

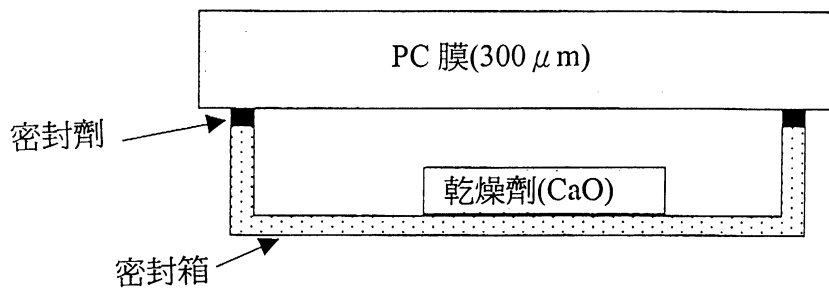


第 10D 圖

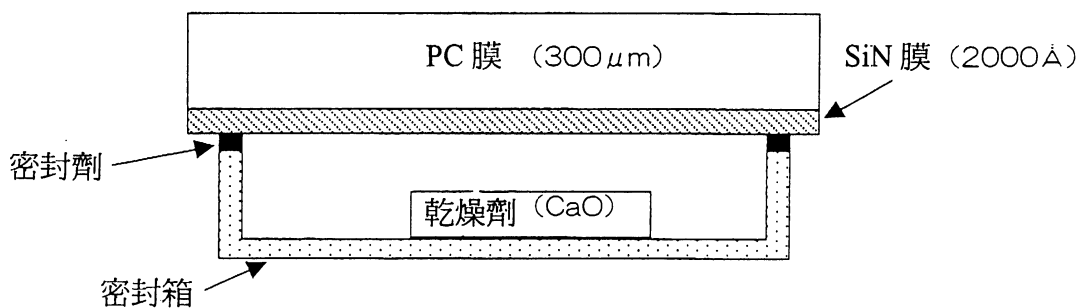


第 10E 圖

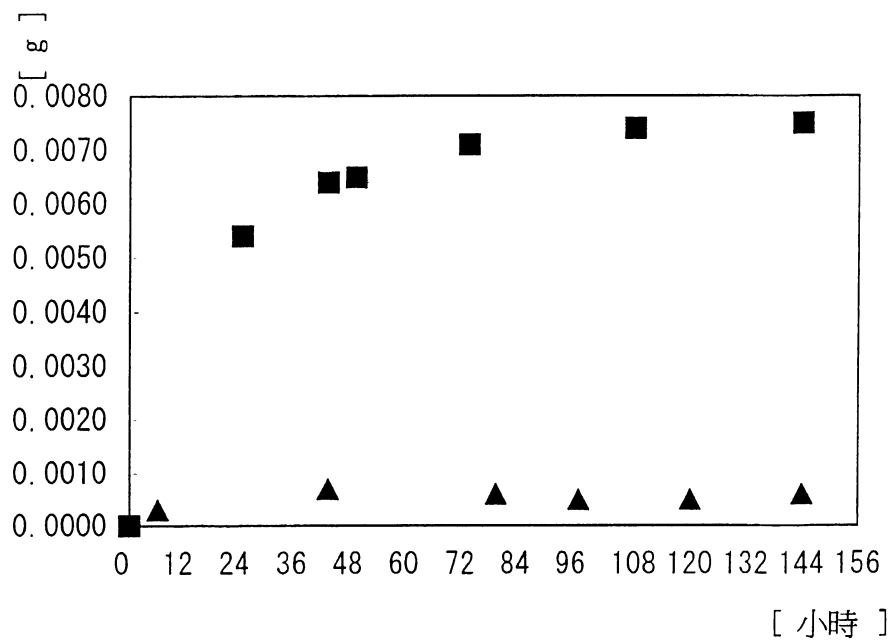




第 11A 圖

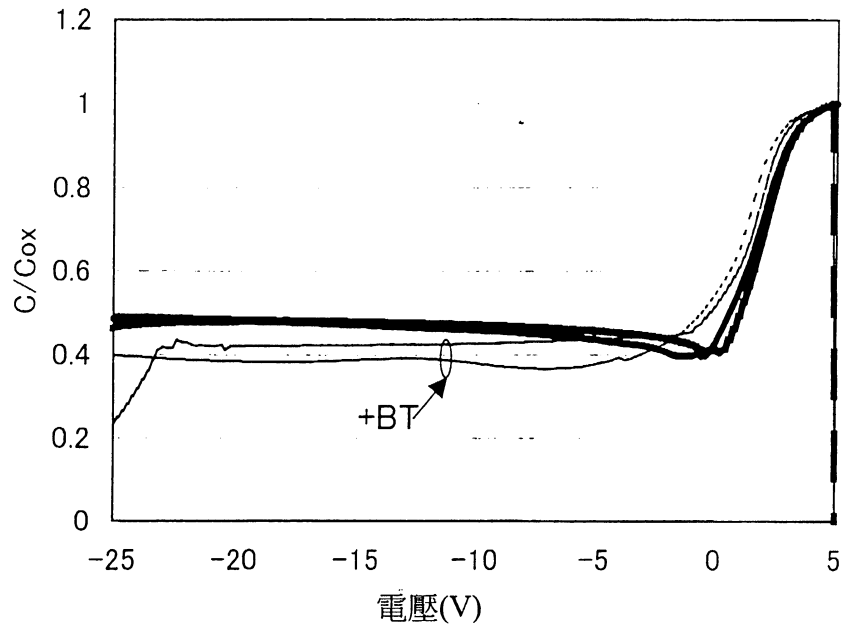


第 11B 圖

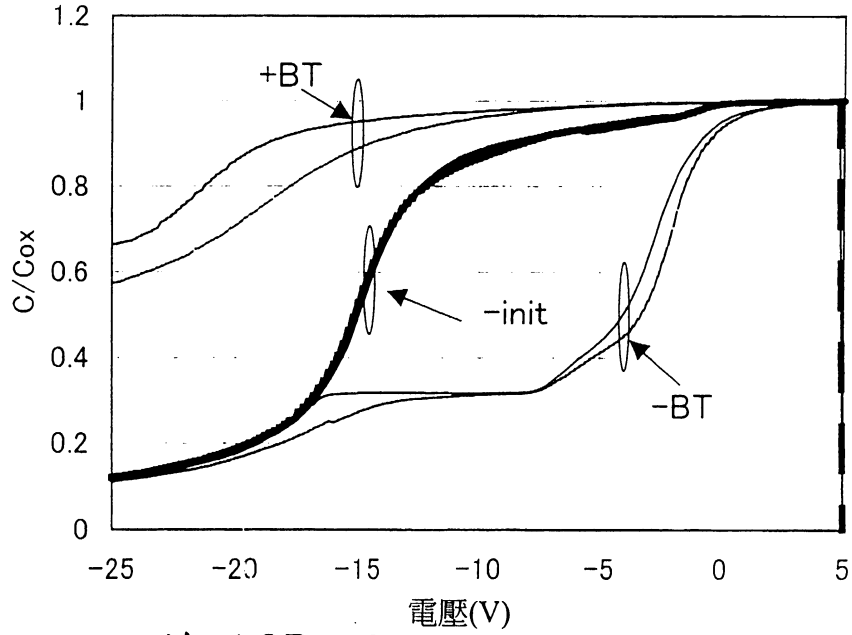


第 12 圖

(■ : 樣品 A ▲ : 樣品 B)



第 13A 圖 (Si\SiO₂\SiN\Li-dip\Al)



第 13B 圖 (Si\SiO₂\Li-dip\Al)

五、發明說明 (1)

技術領域

本發明係有關一種發光裝置，在具有絕緣表面的基板上有包括薄膜電晶體（下面稱為 T F T）的電路和由形成有一發光層在一對電極之間的發光元件。

背景技術

自從在透明基板上能夠形成 T F T 以來，已經進行了不斷改進的在主動矩陣型圖像顯示單元上的應用和開發，因為由 T F T 可以獲得高的遷移率，其利用結晶系半導體膜（典型上，結晶矽膜），所以能夠藉由在相同的基板上集成功能性電路來實現高清晰度的圖像顯示。近年來，已經注意到一種技術，其中，利用在具有絕緣表面的基板上所形成之半導體膜（具有厚度為大約幾至幾百 n m）來構成 T F T。T F T 已經被廣泛應用在電子裝置上，例如 I C 和電光裝置，且明確地說，已經加快了作為圖像顯示單元之切換元件的開發。

希望利用這種圖像顯示器單元來進行各種應用，且明確地說，已經注意到在便攜式設備上的應用，其中，使用在傳統之液晶顯示器中的發光元件不需要背光。因此，發光元件具有極大的優點，即它可以被製造得非常薄和非常輕。

發光元件是一種自發光型發光元件，其中，發光層自身在電場作用下發光。發光機構係藉由將發光層置於電極之間以施加電壓於其上來予以構成，藉此，從負電極所注

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂



五、發明說明 (3)

，在形成時，烘烤溫度為大約 300 °C，所以膜也可以被形成包括有機樹脂的基板表面。

然而，適合層間絕緣膜的有機材料具有使水蒸氣滲入其中和易吸收濕氣的特性。另一方面，發光層，無論它是低分子或高分子，具有極易受氧和濕氣的影響以至立即退化的缺點。此外，採用鹼金屬或鹼土族金屬用於發光元件的正電極或負電極，這些元素容易受到氧的氧化。那就是，濕氣成為發光元件退化和失效（例如黑點等）的原因。

藉由電漿 C V D 技術所形成之氧化矽、氮化矽等需要將基板加熱到 300 °C 或更高，因此並不適合在無熱阻的有機樹脂膜上形成這種氧化矽、氮化矽等。

發明概述

本發明解決了上述問題，並且係有關防止了由於在層間絕緣膜中所含有之濕氣和氧所引起之發光元件的退化。

為了解決上述問題，本發明提供一種發光裝置，其中，在絕緣表面上所形成的 T F T 上形成包括有機材料的層間絕緣膜，在層間絕緣膜上設置一發光元件，其中，發光層形成於一對電極之間，且在層間絕緣膜和發光元件之間形成具有矽和氮作為主要成分的無機絕緣膜。

需要將氮氧化矽膜和氮化矽膜應用為無機絕緣膜，矽含量比為高於 25.0 a t o m i c % 並小於 35.0 a t o m i c %、氮含量比為高於 35.0 a t o m i c %

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (17)

在下面的實施例中，例子說明在 T F T 製程中採用的層疊結構，其中丙烯酸用於包括有機材料的層間絕緣膜，氮氧化矽膜和氮化矽膜用於無機絕緣膜。

實施例

[實施例 1]

將利用下面的實施例進行詳細的解釋。在此，一個例子，其中形成用於發光裝置的 T F T 基板。

在圖 2 中，玻璃基板或石英基板用作基板 4 0 1。採用玻璃基板的情況下，在基板表面上形成包括絕緣膜的基板膜 4 0 2 以至防止雜質從基板擴散。

隨後，利用已知的方法，例如電漿 C V D 技術和濺射方法，形成具有 2 5 到 8 0 n m (較佳地， 3 0 到 6 0 n m) 厚度和非晶系結構的半導體層 4 0 3，實施結晶化步驟由非晶系半導體層製造結晶系半導體層。

可以應用雷射退火方法和熱退火方法 (從固相生長晶體的方法) 或快速熱退火方法 (R T A 方法) 作為結晶化方法。採用雷射退火方法的情況下，當半導體層具有很厚的膜時，由於在雷射輻照時熱電容增加因此增大了基板的損壞。因此較佳地薄的膜。

又，催化劑可以用作使半導體層結晶化的方法。鎳 (N i) 作為催化劑元素的例子是有效的。

此時，借助基板的旋轉用旋轉器塗敷水溶液的旋塗法形成包含催化劑元素的層。然後採用爐式退火爐在 5 5 0

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂