

發明專利說明書

公告本

(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：95144561

※ 申請日期：95-11-30

※IPC 分類：G02F1/1337 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

電漿液晶配向設備

二、申請人：(共 2 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

國立交通大學

代表人：(中文/英文) 黃威

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹市大學路 1001 號

國 籍：(中文/英文) 中華民國

姓名或名稱：(中文/英文) (簽章)

國立清華大學

指定 為應受送達人

代表人：(中文/英文) (簽章) 陳文村

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹市光復路二段 101 號

國 籍：(中文/英文) 中華民國

三、發明人：(共 9 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 趙如蘋
2. 吳信穎
3. 王智杰
4. 張劭儒

5. 黃振昌
6. 吳坤益
7. 寇崇善
8. 李安平
9. 魏孝寬

國 籍：(中文/英文)

1. 中華民國
2. 中華民國
3. 中華民國
4. 中華民國
5. 中華民國
6. 中華民國
7. 中華民國
8. 中華民國
9. 中華民國

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：

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

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。

五、中文發明摘要：

一種電漿液晶配向設備，係利用一般真空電漿系統，進行配向膜斜向轟擊處理，其製程手續簡便，又因可與傳統之電漿化學氣相沉積系統共用，以達到降低成本並凸顯其便利性與實用性。由於其係一種非接觸式液晶配向製程，可以避免微塵污染、靜電殘留及刷痕之產生，有利於顯示器產業之配向技術升級，並可達到多區域配向之效果，進而提升液晶顯示應用之相關技術。

六、英文發明摘要：

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

電漿產生源 1 1

配向基板 1 2

基座 1 3

真空腔體 1 4

金屬電極 1 5

氣體管線 1 6

抽氣管線 1 7

脈衝電壓產生器 1 8

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種電漿液晶配向設備，尤指一種非接觸式液晶配向製程，利用一般真空電漿系統，進行配向膜斜向轟擊處理，其製程手續簡便，又因可與傳統之電漿化學氣相沉積系統共用，故可達到降低成本並凸顯其便利性與實用性。

【先前技術】

早在 1911 年，C. Mauguin 就發表了利用機械刷磨之方式 (C. Mauguin, Bull. Soc. Fr. Min. 34 (1911) 71)，可使液晶分子朝某一特定方向排列，此方法已被廣泛地運用在現今之液晶顯示器技術上。目前工業上廣泛使用機械刷磨之方式，刷磨聚醯亞胺 (polyimide)、聚乙烯醇 (Polyvinyl alcohol) 及聚醯胺 (Polyamide) 等配向膜表面，此製程有利液晶配向，且就化學性與熱穩定性而言，聚醯亞胺為目前最佳之配向膜，相關之配向機制與配向性質等已被廣泛研究。由於機械刷磨設備簡單，良率高，故商業上之液晶配向法還係以刷磨聚醯亞胺薄膜為主，但機械刷磨法只適用於聚醯亞胺薄膜等硬度不高之聚合物，並且具有下列許多缺點 (S. Kobayashi, and Y. Iimura, SPIE, 123 (1994) 2175)：

(A) 在機械刷磨之過程中會造成布料碎屑殘

留，造成微塵（duet）污染。

（B）在機械刷磨之過程中可能會有刷痕之產生，而損害到元件之結構。

（C）在聚醯亞胺表面會產生靜電殘留（static charge），而損害到下層元件之電子路件。

（D）液晶分子與聚醯亞胺界面間之預傾角，其穩定性與一致性難以達成並控制。

（E）單一方向之刷磨配向將會造成視角較小之問題，然而機械刷磨方式想要在小範圍，如數百微米下造成不同之液晶配向方向以增進視角係相當困難。

近年來世界各國皆在發展新一代之液晶配向技術以改善上述問題。由於新一代配向技術均不需要接觸到配向膜而進行配向，有別於傳統之接觸式刷磨方式，所以統稱為非接觸式配向技術。目前已經有許多新形式之配向方法相繼被發明出來，如準直性之離子束斜向轟擊、極化紫外光照射聚合物分子（參照中華民國專利案 086102577 號）、朗繆爾-布羅基特（Langmuir-Boldgett, LB）薄膜（H. Ikeno, A. Oshaki, M. Nitto, N. Ozaki, Y. Yokoyama, K. Kakaya and S. Kobayashi, 日本應用物理學期刊, 27, (1988) L475）、斜向蒸鍍技術（J. L. Janning, Appl. Phys. Lett. 21, (1972) 173）、準直性電漿束斜向轟擊（K. Y. Wu, C.-H.

Chen, C.-M. Yeh, J. Hwang, P.-C. Liu, C.-Y. Lee, C.-W. Chen, H. K. Wei, C. S. Kou, and C.-D. Lee, J. Appl. Phys. 98, (2005) 083518) 及微凹溝配向 (H. V. Kaenel, J. D. Lister, J. Melngailis, and H. I. Smith, Phys. Rev. A 24, (1981) 2713, Y. F. Lin, M. C. Tsou, R. P. Pan, Chinese J. Phys. 43(6), (2005) 1066 and Y. F. Lin, S. Y. Lu, R. P. Pan, Jpn. J. Appl. Phys. 44(12), (2005) 8552) 等方法。

然而上述所提之非接觸式配向技術，因為成本、良率或製程之複雜性等種種因素，還沒有廣泛實際應用於市場上。故，一般習用者係無法符合使用者於實際使用時之所需。

【發明內容】

本發明之主要目的係在於，利用一般真空電漿系統，進行配向膜斜向轟擊處理，其製程手續簡便，並可凸顯其便利性與實用性。

本發明之另一目的係在於，提供一種非接觸式液晶配向製程，有利於顯示器產業之配向技術升級，亦可達到多區域配向之效果，進而提升液晶顯示應用之相關技術。

本發明之再一目的係在於，可與傳統之電漿化學氣相沉積系統共用，故可降低成本，凸顯其商業價值。

為達以上之目的，本發明係一種電漿液晶配向設備，至少包含有一電漿產生源、一配向基板、一基座、一真空腔體、一金屬電極、一氣體管線、一抽氣管線及一脈衝電壓產生器，其中，該電漿產生源係可為射頻電漿源或微波電漿源，而該射頻電漿源係可為電感式偶合電漿源；該金屬電極係藉由該脈衝電壓產生器產生負脈衝偏壓給該基座；該基座之斜邊係放置該配向基板，並以一凹溝固定該配向基板上之一配向膜，以避免於配向時滑落，且該凹溝之大小係依照該配向基板之大小設計；該基座之斜邊係可為30度或60度之仰角設計，藉由控制該基座斜向角度之大小以達到最佳配向效果；並且，該基座可被施加一脈衝負偏壓約0~2000伏特，以控制液晶預傾角。

【實施方式】

請參閱『第1圖』所示，係本發明之真空電漿系統示意圖。如圖所示：本發明係一種電漿液晶配向設備，至少包含有一電漿產生源11、一配向基板12、一基座13、一真空腔體14、一金屬電極15、一氣體管線16、一抽氣管線17及一脈衝電壓產生器18，可達到多區域配向之效果，進而提升液晶顯示之應用。

該氣體管線16係通入一氣體至該真空腔體14內，並利用一真空幫浦（圖中未示）經由該抽氣管線

1 7 進行抽氣，以維持該真空腔體 1 4 內所需之工作氣壓；該基座 1 3 係安裝在該真空腔體 1 4 之下方，且該基座 1 3 之斜邊係放置該配向基板 1 2，並以一凹溝固定之，以避免於配向時滑落，其凹溝之大小則依該配向基板 1 2 之大小設計；該基座 1 3 之一端係連接至該金屬電極 1 5，而該金屬電極 1 5 則連接至該脈衝電壓產生器 1 8，且該金屬電極 1 5 係藉由該脈衝電壓產生器 1 8 產生負脈衝偏壓給該基座 1 3；其中，該電漿產生源係可為射頻電漿源或微波電漿源，且該射頻電漿源係可為電感式偶合電漿源。

當本發明於運用時，係使用一含氫之非晶碳膜 (amorphous carbon with hydrogen, a-C:H) 為配向材料，並利用一化學氣相沉積法 (Chemical Vapor Deposition, CVD) 沉積該含氫非晶碳膜約 10~20nm 於一鍍有氧化銦錫 (indium tin oxide, ITO) 導電薄膜之玻璃表面。將該含氫之非晶碳膜之配向膜置入該真空腔體 1 4 並抽氣至 5×10^{-6} torr 後，通入一氬氣 (Ar) 或一氧氣 (O_2)，此時工作壓力係為 4.4×10^{-3} torr，且該氬氣之射頻電漿功率為 200 瓦，處理時間為十分鐘，待該電漿產生源 1 1 產生電漿後，該金屬電極 1 5 會在該基座 1 3 處施加一脈衝負偏壓 1000 伏特以達成最佳之配向效果。而經過氬氣電漿配向後之該含氫之非晶碳膜，係採用一向列型液晶 (Merck, E-7) 組

成一液晶樣品 (1.5cmx2.0cm)，並以偏光顯微鏡觀察有無配向效果。

請參閱『第2圖至第5圖』所示，係分別為本發明斜邊仰角30度基座之俯視示意圖、本發明斜邊仰角30度基座之側視剖面示意圖、本發明斜邊仰角60度基座之俯視示意圖及本發明斜邊仰角60度基座之側視剖面示意圖。如圖所示：本發明基座13之斜邊係有30度131、132及60度133、134兩種仰角設計，當該基座13之斜向角度為60度133、134時，經過電漿配向處理後所呈現之配向效果比該基座13之斜向角度為30度131、132時之配向效果佳，其60度133、134之仰角設計於配向處理後之暗態對比度高且幾乎無缺陷。故本發明係可藉由控制該基座13斜向角度之大小來達到最佳配向效果，其中，該基座之斜角係可調整為30~60度。

請參閱『第6圖』所示，係本發明之液晶預傾角與脈衝負偏壓之變化示意圖。如圖所示：本發明可控制基座上施加之脈衝負偏壓大小以控制液晶之預傾角大小。以200瓦之射頻功率下產生氬氣電漿，並進行配向處理10分鐘，在此10分鐘內該預傾角會隨著基座所外加之不同脈衝負偏壓約0~2000伏特，而產生變化。如圖中所示，該預傾角會隨著外加之脈衝負偏壓增加而下降，並且於大約1.5~1.0度之間超過負500

伏特後，便趨近於飽和；其中，該預傾角係為液晶配向之一重要參數，其與視角、對比及響應時間皆都有關係，故一良好之液晶配向技術必須能夠控制預傾角大小。

請參下表 1，係本發明之配向性質整理表格，如表 1 所示：當該基座斜向角度為 60 度時，其水平錨定強度 (azimuthal anchoring strength) 為 $1.16 \times 10^{-4} \text{ J/m}^2$ ，已接近利用刷磨方式對聚醯亞胺 (polyimide) 膜進行配向所得之結果 $\sim 10^{-3} \text{ J/m}^2$ ，故係具有工業上之實際利用價值。

表 1

樣品 (Samples)	液晶配向 (LC alignment)	斜向角度 (Tilted angle) (deg)	水平錨定 強度 (Azimuthal anchoring strength) (J/m^2)	預傾角 (Pretil angle) (deg)
a-C:H	無	0°	----	----
a-C:H	有	30°	1.98×10^{-6}	1.42
a-C:H	有	60°	1.16×10^{-4}	1.47

請參閱『第 7 A 圖、第 7 B 圖及第 7 C 圖』所示，係分別為本發明之基座仰角 0 度經電漿配向處理後之偏光顯微鏡照片示意圖、本發明之基座仰角 30 度經電漿配向處理後之偏光顯微鏡照片示意圖及本發明之基

座仰角 60 度經電漿配向處理後之偏光顯微鏡照片示意圖。如圖所示：將一含氫之非晶碳膜之配向膜放置於不同角度之斜向基座上，經由氫氣電漿處理後組成一液晶樣品，並利用偏光顯微鏡觀察液晶晶胞樣品以擷取其電荷耦合器（charge-coupled Device, CCD）影像。如圖所示，當該基座斜向角度為 0 度時，經過氫氣電漿配向處理後並無配向之效果出現，當該基座斜向角度為 30 度時，經過氫氣電漿配向處理後就呈現出配向效果，此外，當該基座斜向角度增加至 60 度時，則呈現出良好之配向效果，其暗態之對比度高且幾乎無缺陷，達到完美之液晶配向而為完全之暗態，故本發明可藉由控制該基座斜向角度之大小以達到最佳之配向效果。

綜上所述，本發明係一種電漿液晶配向設備，可有效改善習用之種種缺點，利用一般真空電漿系統，進行配向膜斜向轟擊處理，以達成液晶配向之效果，製程手續簡便，又因可與傳統之電漿化學氣相沉積系統共用，故可降低成本，且製作之過程係為一種新的非接觸式製程，可以避免微塵污染、靜電殘留及刷痕之產生，有利於顯示器產業之配向技術升級，及達到多區域配向之效果，以提升液晶顯示應用之相關技術，進而使本發明之產生能更進步、更實用、更符合使用者之所需，確已符合發明專利申請之要件，爰依

法提出專利申請。

惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍；故，凡依本發明申請專利範圍及發明說明書內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆應仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

【圖式簡單說明】

第 1 圖，係本發明之真空電漿系統示意圖。

第 2 圖，係本發明斜邊仰角 30 度基座之俯視示意圖。

第 3 圖，係本發明斜邊仰角 30 度基座之側視剖面示意圖。

第 4 圖，係本發明斜邊仰角 60 度基座之俯視示意圖。

第 5 圖，係本發明斜邊仰角 60 度基座之側視剖面示意圖。

第 6 圖，係本發明之液晶預傾角與脈衝負偏壓之變化示意圖。

第 7 A 圖，係本發明斜邊仰角 0 度基座之偏光顯微鏡示意圖。

第 7 B 圖，係本發明斜邊仰角 30 度基座之偏光顯微鏡示意圖。

第 7 C 圖，係本發明斜邊仰角 60 度基座之偏光顯微鏡示意圖。

【主要元件符號說明】

電漿產生源 1 1

配向基板 1 2

基座 1 3

真空腔體 1 4

金屬電極 1 5

氣體管線 1 6

抽氣管線 1 7

脈衝電壓產生器 1 8

十、申請專利範圍：

1．一種電漿液晶配向設備，係包括：

一電漿產生源；

一配向基板，係放置一配向膜；

一基座，該基座之斜邊係放置該配向基板，並以一凹溝固定該配向基板上之配向膜，其中，該基座之斜邊之傾斜角度係介於 30~60 度之間；

一真空腔體，該真空腔體之下方係置入該基座；

一脈衝電壓產生器；

一氣體管線，係輸入一氣體至該真空腔體內；

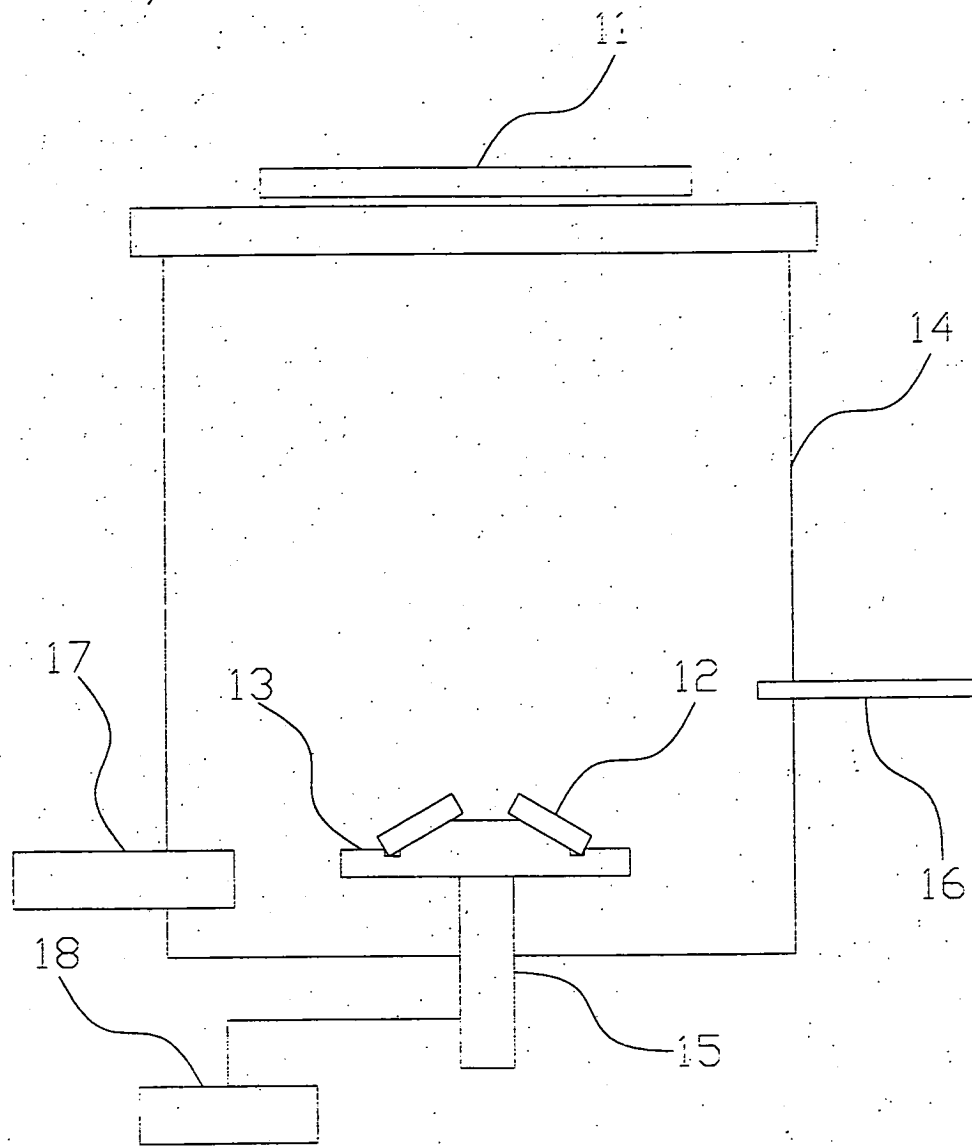
一抽氣管線，係用以進行抽氣，以維持該真空腔體內所需之工作氣壓；以及

一金屬電極，係連接至該脈衝電壓產生器，且該金屬電極係藉由該脈衝電壓產生器產生脈衝負偏壓至該基座。

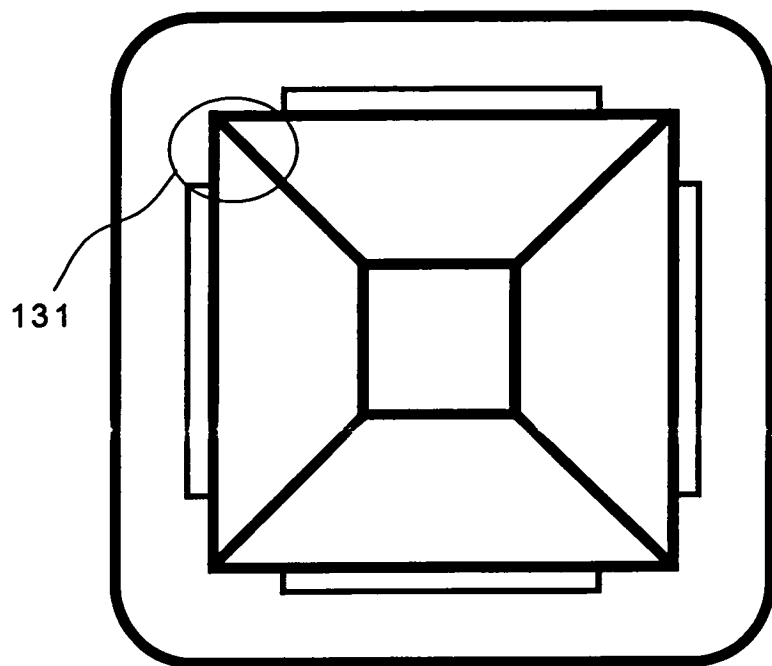
2．依據申請專利範圍第 1 項所述之電漿液晶配向設備，其中，該基座之一端係連接至該金屬電極。

3．依據申請專利範圍第 1 項所述之電漿液晶配向設備，其中，該基座可被施加一脈衝負偏壓控制一液晶預傾角。

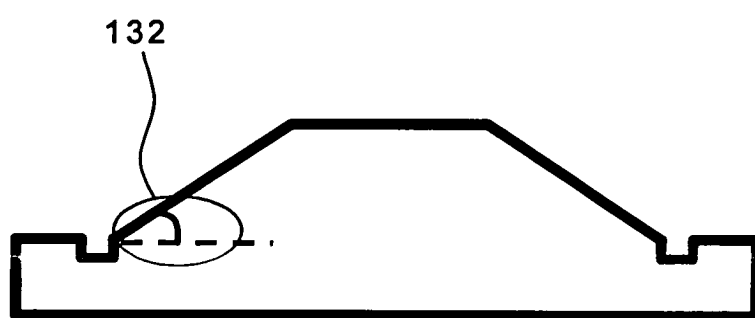
- 4 · 依據申請專利範圍第 3 項所述之電漿液晶配向設備，其中，該脈衝負偏壓係可為 0~2000 伏特。
- 5 · 依據申請專利範圍第 1 項所述之電漿液晶配向設備，其中，該氣體係可為氫氣或氧氣。
- 6 · 依據申請專利範圍第 1 項所述之電漿液晶配向設備，其中，該電漿產生源係可為射頻電漿源或微波電漿源。
- 7 · 依據申請專利範圍第 6 項所述之電漿液晶配向設備，其中，該射頻電漿源係可為電感式耦合電漿源。



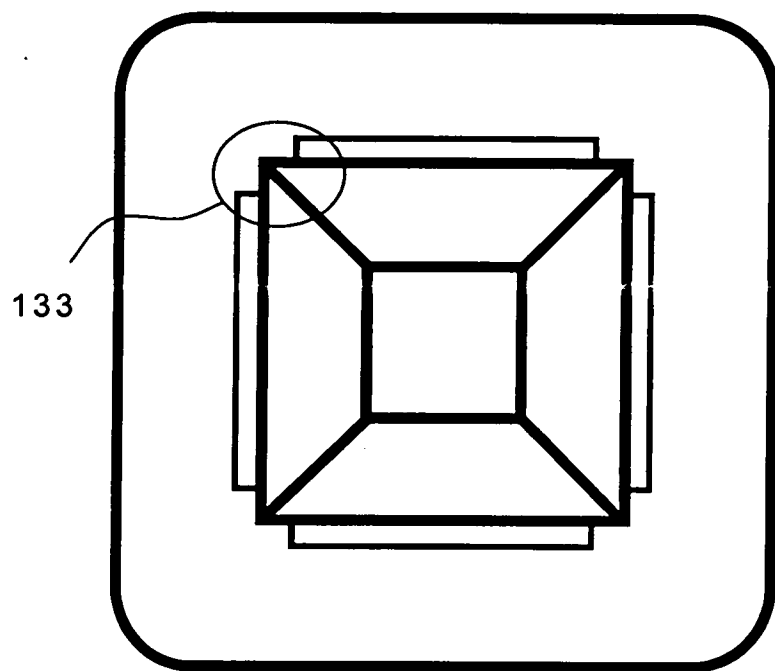
第 1 圖



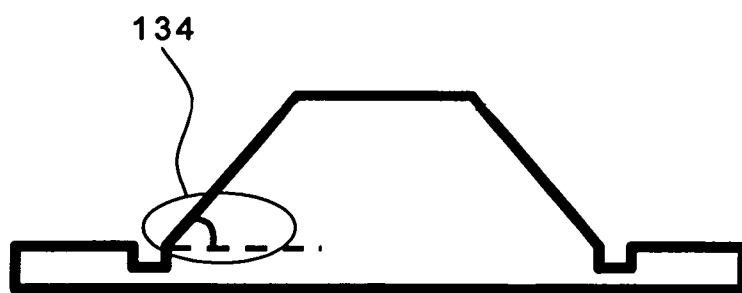
第 2 圖



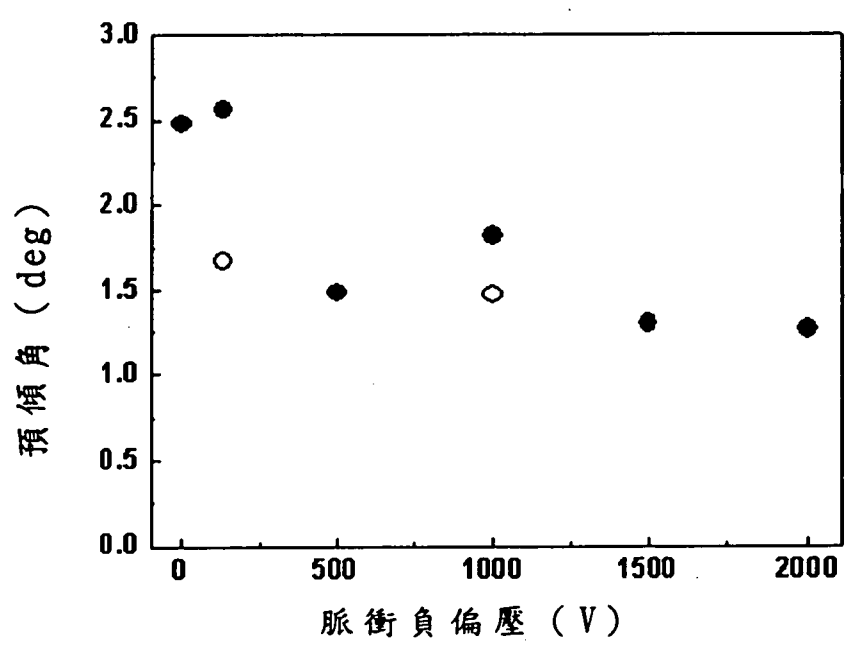
第 3 圖



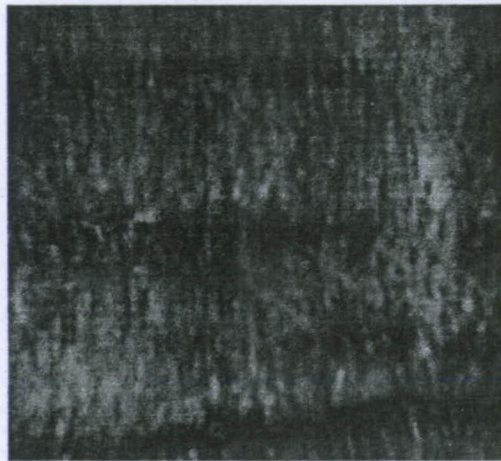
第 4 圖



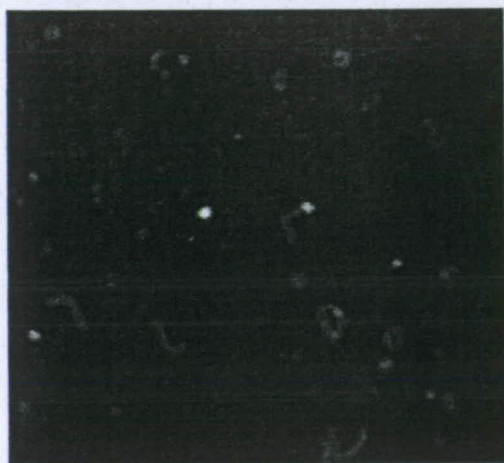
第 5 圖



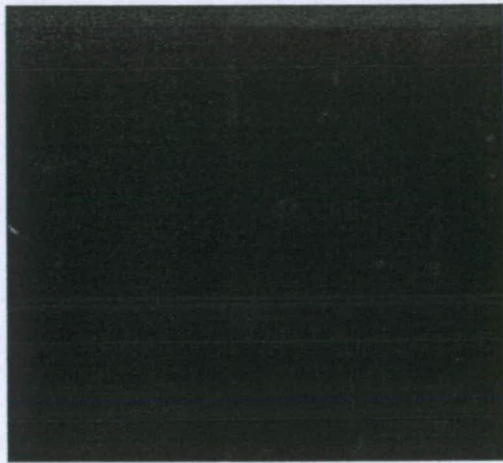
第 6 圖



第 7 A 圖



第 7 B 圖



第 7 C 圖