

發明專利說明書 200416637

(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：93101395

※申請日期：93.11.9

※IPC 分類：G09F9/00

壹、發明名稱：(中文/英文)

探針裝置及使用該裝置之顯示基板之試驗裝置

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

安捷倫科技公司 / AGILENT TECHNOLOGIES, INC.

代表人：(中文/英文)

休柏 瑪利 O. / HUBER, MARIE OH

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國加州帕羅亞托·佩吉密爾路 395 號

395 PAGE MILL ROAD, PALO ALTO, CA94306-0670, U.S.A.

國籍：(中文/英文)

美國 / U.S.A.

參、發明人：(共 2 人)

姓名：(中文/英文)

1. 上野俊明 / UENO, TOSHIKI

2. 山田範秀 / YAMADA, NORIHIDE

住居所地址：(中文/英文)

1. 日本國神奈川縣橫濱市戶塚區汲澤 6-36-8

6-36-8, GUMIZAWA, TOTSUKA-KU, YOKOHAMA-SHI, KANAGAWA 245-0061,

JAPAN

2. 日本國東京都國分寺市西戀窪 1-9-47

1-9-47, NISHIKOIGAKUBO, KOKUBUNJI-SHI, TOKYO 185-0013, JAPAN

國籍：(中文/英文)

日本 / JAPAN

肆、聲明事項：

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，其日期為： 年 月 日。

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 日本； 2003.01.27； 特願 2003-018042

2.

3.

4.

5.

主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

技術領域

本發明係有關於一種液晶顯示或有機EL顯示面板之生產階段時的電氣特性試驗，特別係有關於一種極適合薄膜電晶體（以下稱為TFT）陣列之電氣試驗的探針裝置及使用該探針裝置之顯示基板試驗裝置。

【先前技術】

背景技術

液晶顯示器一般所追求的是高像素化與大畫面化，而為了實現近年來所要求之高影像品質，使用TFT（薄膜電晶體）之主動矩陣方式遂成為主流。又，相對於必須有背光源之液晶顯示器，自發光型有機EL（或OLED〔有機發光二極體〕）具有液晶顯示器所沒有的優點，故近年來不斷快速地開發。

生產TFT方式之液晶顯示器或有機EL顯示器時，當於基板上形成TFT陣列之階段，即，在封入液晶或有機EL塗布步驟之前，進行用以電氣測試已完成之TFT陣列是否可電氣動作的所謂TFT陣列測試，對於提高顯示器生產之最終完成品之良率上，非常重要。在TFT陣列測試之階段，如果發現用以驅動特定像素之TFT電路電氣不良時，依TFT陣列測試之資訊，若該不良是可回復時，可施與缺陷修正處理。又，若不良處多，事先可判斷其將在顯示器組裝後之出貨檢查時被視為不良品，則可停止後續製程步驟。即，針對

這種不良製品，TFT陣列測試具有的優點係可省略液晶方式時之與濾色器接著及液晶封入步驟，有機EL方式時之有機EL塗布步驟這些後續頗費成本的步驟。

TFT陣列，係於玻璃基板上形成與顯示器像素數量對應之數量，通常而言是利用多個TFT來形成1個像素之驅動電路。近幾年，形成TFT陣列時，一般會使用非晶矽或低溫多晶矽。第13圖中顯示主流之液晶顯示器中代表性的1個像素之TFT驅動電路之例。圖中，250是資料線，251是閘極線，252是公用線，253是液晶，254是使用ITO（銻錫氧化物）之透明電極。通常，將於玻璃基板上2維狀地形成像素數量之如第13圖所示之驅動電路者稱為TFT陣列。由於實際之液晶用TFT陣列測試一般係在液晶253封入前進行，所以是在第13圖沒有液晶253之狀態下進行驅動電路之電氣試驗。

即，在已形成TFT陣列之階段的玻璃基板表面，二維狀地配列有像素數量之露出之ITO電極254。這種驅動電路之試驗方法，一般乃係電氣地切換TFT，以測量判斷在ITO電極254之表面是否產生正常電位。在將電壓施加於資料線250的狀態下，於作為試驗對象之驅動電路之閘極線251施加電壓，可將所選之TFT Tr設定為接通狀態。此時，ITO電極254若產生與資料線之施加電壓相同的電壓，就可判斷TFT Tr是正常的。

ITO之表面電位之測量方法，有人提出（1）反過來藉由資料線讀取暫時儲存在靜電電容 C_s 之電荷的方法；（2）以電子束照射ITO表面，並由對應表面電位產生之二次電子

的量來測量電位的方法；(3) 利用普克爾效應 (Pockels effect) 等的電—光非線性效應來以光資訊方式間接地測量電位的方法等等。

以往，在第13圖所示之液晶用驅動電路之例中，係藉
5 著如此測量ITO之表面電位，可判定驅動電路之良劣。另一方面，若為有機EL顯示器，由於其是不需背光源之自發光顯示器，所以必須要有可控制各像素之亮度之各元件驅動電流的控制能力。因此，TFT陣列測試器，定須在塗布有機EL之前，由ITO等構成之電極表面測出驅動電路之電流驅
10 動能力。所以，以往所用之以定電壓驅動電路之特性評價為對象的液晶用TFT陣列測試器無法對應有機EL顯示器之評價。

為求解決前述課題，有人提出利用追加之檢查用導電膜的檢查方法（參照日本專利公開公報特開2002-108243號
15 （特別是第7—8頁，第1圖））及在TFT陣列之像素電極與相對檢測電極之間充填電解液的檢查方法（參照日本專利公開公報特開2002-72918號（特別是第3—6頁，第1圖））等等。然而，若依前者，就必須製造檢查用之導電膜，且在檢查後除去該導電膜，由於需有追加步驟，故導致不良產
20 生之因素亦增加，所以當考慮到生產之良率等時，此方法未必合適。若依後者，則由於包含TFT陣列之基板亦包含有不一定須浸於電解液中之零件，所以還是會成為不良產生的原因。因此，宜避免這樣的「濕式」製程。此外，還有人想出其他方法，係於檢查電極之背面配置電磁波源，使

該電磁波源產生之X射線等電磁波透過檢查電極，且藉該電磁波游離透過檢查電極與像素電極之間的空氣，讓電流流入檢查電極與像素電極之間的方法（參照日本專利公開公報特開2002-123190號（特別是第4—7頁，第1圖））。然而，
5 此種結構，雖可檢查電路之電氣導通，但卻無法獲得檢查TFT等元件之動作所需之充分電流密度。

因此，本發明之目的在於提供一種用以測試形成在顯示基板上之TFT陣列之電氣特性的試驗裝置，特別係一種可在有機EL塗布步驟之前，以不會物理性接觸ITO表面之方式，
10 測量有機EL等電流驅動型TFT陣列之電流驅動能力的探針裝置。又，本發明之另一目的在於提供一種使用該探針裝置之顯示基板之試驗裝置。

【發明內容】

發明概要

15 本發明之探針裝置，包含有：玻璃顯示基板，係形成有被試驗對象之TFT陣列者；電流注入電極，係與該玻璃顯示基板相隔距離設置，且用以將試驗用訊號注入電漿中者；電漿產生裝置，係用以使與被試驗電路連接之ITO電極與該電流注入電極之間之空間充滿電漿者；陣列試驗用電
20 源，係用以於該電流注入電極與該TFT陣列之間施加電壓，使電流流入前述電漿中者；及，TFT陣列控制裝置，係用以產生可控制TFT陣列電氣地依序接通與斷路之訊號者。

電漿係藉由高周波和放電等所供給之能量，使物質游離為帶正電或負電之離子的狀態。又，其為電氣中性，且

可藉所施加之電場產生離子移動，所以具有導電性。因此，可作為導電媒體使用，當於充滿電漿之ITO與電流注入電極之間施加電場時，就可藉離子傳導而透過電漿使電流流動。

如此將電漿作為導電媒體使用，可提供一種可以不會
5 物理性接觸ITO表面之方式，測試TFT陣列之電流驅動能力的裝置。ITO電極表面曝露於電漿中，而在電漿之其中一端，用以使試驗用電流流入電漿中之電流注入電極同樣地亦曝露於電漿中。用以產生作為導電媒體之電漿的電漿產生裝置，具有用以使電漿具有試驗所需導電率之電漿密
10 度。欲進行TFT元件之檢查，要求須有例如約 $1\ \mu\text{A}$ 至 $10\ \mu\text{A}$ 左右，更佳為數 μA 至 $10\ \mu\text{A}$ 左右的電流。若想以電漿中之電子來主要負責導電時，就須有電子溫度高之電漿。至於有關後述之實施形態，圖中顯示電流注入電極之例是針狀，不過其形狀並不限於此，例如以平行板所獲之效果也
15 並無差異。

於與試驗對象之TFT之汲極連接的ITO電極，藉TFT陣列控制裝置，從外部控制資料線與閘極線，以將TFT設定為接通狀態。此時，若在共同與TFT之源極連接之驅動線與電流注入電極之間施加電壓，電流 I_p 便可藉由電漿流入電流
20 注入電極與ITO電極之間。測量流動於該電漿中之電流，即可知TFT之電流驅動能力。若如此一樣地進行使與電漿連接之驅動電路依序呈接通狀態，並測量流動於該電漿中之電流，就可測試顯示器上之TFT陣列全體的電氣特性。又，如果將流動於電漿電流中之電流 I_p 設定為有機EL之最大驅動

電流，便可在實際上將有機EL塗布於ITO電極表面之前，
事先測試面板上所有TFT之電流驅動能力。

當即使設定為驅動電路具有之最大驅動電流，仍然沒有
期望之電流流入TFT時，應懷疑是TFT不良，又，當即使
5 將試驗對象之TFT設定為接通，電漿中仍然沒有電流動時，
應懷疑是試驗對象TFT之短路不良或配線斷線等。當電漿電
流與流動於TFT之電流不一致時，應懷疑是TFT之閘極漏電
或驅動線側之漏電流等。如此一來，可診斷TFT陣列之不
10 良補救時的判斷基準。因此，可大幅提高在製造有機EL顯
示面板時最終組裝製品之良率。

與使用針等之物理性接觸探針相較，使用本發明之探
針裝置及使用該探針裝置之顯示基板試驗裝置可提供不會
對ITO表面造成損傷之試驗方法。此外，藉著同時對多數
15 TFT陣列照射電漿，可僅藉TFT陣列控制裝置從TFT陣列外
部進行之電氣切換，高速地進行測試。又，由於並不需要
當使用物理性接觸ITO電極之探針時所需之探針的機械性
對位，所以可在短時間內進行所有TFT陣列之試驗。現今，
高密度電漿產生裝置廣泛用於矽LSI製程中的薄膜成膜和
20 蝕刻等，而透過選擇電漿產生條件和氣體種類等，可產生
不會與ITO電極產生化學反應的電漿。另，為了不對ITO表
面造成損傷，宜使用輝光放電電漿。

即，本發明提供一種探針裝置，係可於與被試驗電路
連接之電極或配線與試驗電極之間產生較高密度之電漿，

且藉由該電漿將試驗訊號傳送到前述電極或配線與前述試驗電極之間，以不接觸前述電極或配線之方式，測試前述被試驗電路者。

其中前述被試驗電路宜係包含有形成在基板上之多數
5 薄膜電晶體的電子電路。

較佳地，其中前述基板為顯示器用基板，而前述被試驗電路及前述電極或配線構成用以驅動顯示器之1個像素之驅動電路，且該驅動電路於前述基板上形成二維陣列。

較佳地，其中前述電漿遍及多個單位之前述驅動電路
10 連續地產生，且僅使所測試之預定驅動電路呈接通狀態，讓前述試驗訊號流入前述預定驅動電路，以測試前述預定驅動電路之電氣特性。

較佳地，其中於前述試驗電極與前述電極或配線之間設置控制電極，且控制施加於該控制電極之電位，以控制
15 藉由前述電漿所傳送之前述試驗訊號的通過位準。

較佳地，其包含有與前述試驗電極及前述被試驗電路分別獨立連接之2個偏壓電源，且可藉前述偏壓電源之其中之一或兩者來控制與前述電漿與試驗電極及前述電極或配線之各界面附近的電場。

較佳地，其中前述電漿對應各單位之前述驅動電路之
20 位置，在前述基板上分離地產生，且前述試驗電極設置於各個分離之位置，並在各位置使前述試驗訊號流入前述驅動電路，以測試前述驅動電路之電氣特性。

較佳地，其更包含有：電漿產生源，係用以產生前述

電漿者；及室構造，係用以封閉前述電漿，並且至少對前述驅動電路之前述電極或配線釋放前述電漿之結構者。

較佳地，其中在沿前述室構造之外周的位置，更包含有用以排出電漿之裝置或氣幕裝置其中任一者。

- 5 較佳地，其中前述電漿具有可使流入前述被試驗電路之電流變成約 $1\ \mu\text{A}$ 至 $10\ \mu\text{A}$ 的電漿密度。

較佳地，其中前述電漿對於前述電極或配線呈化學惰性。

較佳地，其中前述電漿至少含有游離氧之成分。

- 10 再者，本發明提供一種顯示基板之試驗裝置，包含有：前述探針裝置；訊號產生源，係用以產生將提供至前述試驗電極之試驗訊號者；及訊號比較器，係用以比較前述試驗訊號，與當前述試驗訊號藉由前述電漿及前述電極或配線流入前述基板上之各前述驅動電路時由前述驅動電路輸出之輸出訊號者。
- 15

較佳地，前述顯示基板之試驗裝置包含有：XY移動裝置，係用以使前述探針裝置沿著試驗對象電子電路或顯示基板表面在水平二維方向上移動者。

圖式簡單說明

- 20 第1圖係說明本發明第1實施形態之概略圖。

第2圖係使用TFT之驅動電路的安裝圖。

第3圖係說明利用第1圖所示之探針裝置進行第2圖所示之1個像素之驅動電路試驗之例的圖。

第4圖係說明電漿密度、電子溫度、ITO表面積、及流

動於電漿中之電流 I_p 的圖。

第5圖係說明流動於電漿中之電流之電壓—電流特性的圖。

第6圖係說明代表性之輝光放電電漿之壓力與電子溫度之關係的圖。

第7圖係說明本發明第2實施形態之概略圖。

第8圖係說明本發明第3實施形態之概略圖。

第9圖係說明用以將電漿封閉於探針頭內部之構造的圖。

第10圖係說明使用本發明之探針裝置之TFT陣列電氣特性試驗裝置的方塊圖。

第11圖係說明TFT陣列電氣特性試驗裝置之動作順序的圖。

第12圖係說明探針頭在TFT陣列面板上之動作的圖。

第13圖係說明液晶驅動TFT陣列與其試驗方法的圖。

【實施方式】

發明實施形態

以下參照附加圖示，詳細說明本發明較佳實施形態之探針裝置及使用該探針裝置之顯示基板之試驗裝置。

第1圖係說明本發明第1實施形態之概略圖，顯示本發明之使用探針裝置5之顯示基板試驗裝置10的基本構造。該圖中，7是電漿，11是玻璃顯示基板（以下亦僅稱為顯示基板），12是TFT，13是ITO電極，14是驅動線，16是電流注入電極。如圖所示，顯示基板11之表面形成有透明ITO（氧

化銻錫) 電極13。通常，顯示基板11具有與像素對應之驅動電路，而前述ITO電極13是對應各驅動電路設置的。即，驅動電路配列為二維狀，構成像素，而前述ITO電極13及與其連接之TFT12亦配置為二維狀，將此稱為TFT陣列。第1
5 圖中，僅模式化顯示該TFT陣列之一部份。又，構成1個像素之驅動電路通常包含有2個以上之TFT，不過方便起見，僅顯示最終段之TFT12。

本實施形態之顯示基板試驗裝置10，係提供一種可測試顯示基板11之各驅動電路之TFT之動作，且以不接觸顯示
10 基板11之ITO電極13之方式將電流注入驅動電路的裝置。本發明，在電流注入電極16與ITO電極13之間形成有具有導電性之電漿7。第1圖中，雖不圖示電漿產生裝置，但是為了產生電漿，顯示基板11附近至少配置有適當之減壓裝置、氣體注入裝置、電極裝置。

15 在使電漿7產生時，顯示基板11上之ITO電極13之表面略為連接電漿7，而與顯示基板11相對之位置，電流注入電極16略為連接電漿7。當此狀態下使預定TFT12呈接通狀態，且於電流注入電極16與驅動線14之間施加著電壓 V_p 時，由於有電流 I_p 流過電漿中，所以測量該電流 I_p 就可確認
20 驅動電路之TFT12的動作。因此，依序使TFT陣列呈接通狀態，並測量各電流 I_p ，即可得知所有TFT陣列之電氣特性。

第2圖係顯示特別是用於有機EL顯示器之顯示基板上之相當於TFT陣列之1個像素之驅動電路的概略平面圖。圖示之1個像素之電路在顯示基板11(參照第1圖)之表面配

列為二維狀陣列。圖中參照標號分別地12是TFT，13是ITO電極，14是驅動線，15是資料線，17是閘極線，18是TFT，19是靜電電容Cs。因為利用絕緣體膜覆蓋除ITO電極13外之閘極線、驅動線、TFT等之表面，所以即便試驗時曝露於電漿中，仍然不會因電漿之導電性而相互電氣短路，引起動作不良。

第3圖係說明利用第1圖所示之探針裝置進行第2圖所示之1個像素之驅動電路試驗之例的圖。圖中，新附加有閘極線驅動電路21、資料線驅動電路22、及試驗用電源23。

10 閘極線驅動電路21、資料線驅動電路22、及試驗用電源23係包含於使用探針裝置5之試驗裝置10。在由資料線驅動電路22對資料線15施加電壓V1之狀態，由閘極線驅動電路21藉由閘極線17施加電壓V2將試驗對象之TFT電晶體Tr1接通，可藉此將電晶體Tr2設定為接通狀態。此時，若由試驗

15 用電源23對驅動線14施加電壓Vp，便可藉由電漿7、ITO電極13、電流注入電極16形成閉電路。

當Tr2正常動作時，藉由電漿流動之電流 I_p 係與經由驅動線14流入Tr2之電流 I_b 一致的。假設 I_p 與 I_b 不一致時，可推測是Tr2之閘極漏電，ITO與各控制線之漏電等不良。又，

20 當完全沒有 I_p 流動時，可推測是Tr2之短路不良等。通常之有機EL顯示器，由於用以驅動各個有機EL所需之驅動電流為數微安培到10微安培左右，所以只要確認流過Tr2之 I_b 係正常流著與此對應之電流即可。依序切換資料線15及閘極線17以進行與前述同樣步驟之測量，就可測試顯示面板上

之所有TFT陣列的電氣特性。

其次，利用第4圖說明本發明所使用之電漿的特性。第4圖中，參照標號34表示使用平行平板之電流注入電極。在此，令ITO電極之表面積為S，電漿7密度為Ne，電漿7中之電子溫度為Te。在此，電流注入電極34之表面積與各ITO電極13之表面積相比，遠遠大地多，且流過電漿中之電流Ip是由流過1個ITO電極13之表面積S之電流所決定。又，為求容易計算，在此，將電漿7視為電漿7中之所有原子游離為電子與陽離子之狀態的完全游離電漿。此時，由電流注入電極34藉由電漿7流入ITO電極13之電流Ip，與施加在兩電極之間之電壓Vp的關係近似於如第5圖之3折線，且為式1所示之電流—電壓特性。

$$I_p = I_1 \tanh(e V_d / 2 k T_e) \quad (\text{式1})$$

在此，k是波茲曼常數 (Boltzmann constant)，m是電子之質量，e是電子之電荷。又，呈現折線之交點之飽和電流I1由式2表示。

$$I_1 = N_e e s (k T_e / 2 p m)^{1/2} \quad (\text{式2})$$

在此，以代表性之輝光放電電漿為例，令電子溫度Te為23,200k(=2.2eV)，ITO電極之表面積S為 $1 \times 10^{-8} \text{ m}^2$ (=100 $\mu\text{m} \times 100 \mu\text{m}$)。若令流入TFT之最大電流I1為10uA，則相當於折線之交點之飽和電壓Vp為8V。要獲得這樣之電流—電壓特性所需之電漿密度可由式2求得，為 2.6×10^{16} 個/ m^3 。

由前述檢討得知必須有電漿密度 $N_e = 2.6 \times 10^{16}$ 個/ m^3

3, 電子溫度 $T_e = 23,200\text{k}$ ($= 2.2\text{eV}$) 的電漿。可產生此種電漿之裝置, 有例如利用迴旋共振之ECR電漿源(最大Ne: 1×10^{18} 個/ m^3 , 最大電子溫度: 15eV), 或者利用感應耦合之ICP電漿源(最大Ne: 1×10^{18} 個/ m^3 , 最大電子溫度: 5 10eV) 等。又, 由式1與式2來看, 電子溫度 T_e 與電漿導電率 s 之關係是 s 為 $T_e^{3/2}$ 之比例。由於一般輝光放電電漿之壓力與電子溫度的關係呈現如第6圖之特性, 所以為獲得高導電率, 只要是可產生出電漿, 就盡量宜在低壓(例如 0.1Pa 程度)下產生。

10 表1顯示為獲得良好導電率所需之電漿產生用氣體的比較。一般為了獲得高電漿導電率, 宜使用具有原子易在低能量下游離之低游離電場的氣體。又, 亦可在這種氣體內混入游離電場低之鈉、鉀、銫等鹼金屬。此外, 為了盡力減少加速之陽離子碰撞ITO等電極表面時的損傷, 所以以
15 質量小之元素為佳。再者, 以陽離子不會與ITO表面化學結合之氣體為佳。舉例而言, 不會與如ITO之氧化物化學結合, 且具有較小之游離電場與質量的氧頗為適合。

【表1】

	元素符號	游離電場 (eV)	原子量
惰性氣體	He	24.6	4.003
	Ne	21.6	20.18
	Ar	15.8	39.95
	Kr	14	83.8
	Xe	12.1	131.3
鹼金屬	Na	5.1	22.99
	K	4.3	39.1
	Cs	3.9	132.9
	H	13.5	1.008
	N	14.5	14.01
	O	13.6	16

以上，依本發明第1實施形態，可以不會物理性接觸 TFT陣列表面之方式，進行各TFT及驅動電路之電氣試驗。

5 因此，可進行試驗，而不會對TFT陣列與ITO電極造成物理性損傷。又，由於本實施形態可使TFT陣列廣範圍地與電漿接觸，所以不需探針與各TFT陣列之間的物理性定位。因此，TFT陣列每一個之試驗時間，基本上係由在電漿中可電氣地切換TFT之速度來決定，所以本實施形態可提供一種高

10 速試驗裝置。因為本發明可提供一種特別係可在有機EL塗布步驟之前，實現有機EL等須有電流驅動之驅動電路之特性的裝置，故可事先發現將在顯示器組裝後因TFT陣列不良導致的製品不良。又，本發明還具有可輕易獲得修復不良處所需之資訊，顯著降低TFT陣列之不良率的效果。

15 第7圖係說明本發明第2實施形態之概略圖。第7圖中，分別地，參照標號55是電流控制電極，56是陽極，57是探針頭，58是磁石，59是氣流，51陽極偏壓，52是TFT電源偏

壓。第7圖之例中，係例示利用迴旋共振之ECR電漿源，而磁石58為電磁石。又，亦必須有電漿激發用之微波源，不過在第7圖省略之。電漿源之種類，並不限於ECR電漿源，只要是滿足本發明第1實施形態所示之電漿密度與電子溫度者即可。由電漿源產生之電漿7呈現充滿探針頭57之內部的狀態，與顯示基板11之表面略為連接。

一般當電漿接觸到ITO電極13之表面時，ITO表面帶負電位，進而使ITO表面附近之電漿之中性狀態崩潰而變成陽離子增加的狀態。通常，將這樣離子增加而電漿之中性狀態崩潰之區域稱為離子鞘。含有陽離子之離子鞘產生時，相對於帶負電位之ITO表面，鞘內部則產生有正電場。此電場可使陽離子加速朝ITO表面移動。即，與加速之陽離子之數量對應之電流會藉由電漿7流入接通狀態的TFT12。此時，一旦離子鞘之加速電場過大，有時會有設計容許值以上之電流流入TFT12，破壞TFT12。又，僅藉控制電源 V_p 之電位，實難以設定成適當電流值。

如第7圖所示，設有用以修正離子鞘產生之過大電場的裝置。陽極56連接有陽極偏壓51，且TFT陣列12之電源電壓連接有TFT電源偏壓52。兩者之偏壓設定在可降低鞘電場之過大電流，使TFT正常動作而不被破壞的條件。將各偏壓電源設定成這種最大電流條件後，藉電流控制電極55控制試驗所需電流。為達成此目的之電流控制電極55之形狀，例如網狀或格狀都合適。本實施形態中，TFT12之試驗所需電漿密度與電子溫度亦係與第1實施形態所示之條件一樣。

又，TFT之試驗方法及良品或不良品之判斷基準亦係與第1實施形態一樣。

以上，使用本發明第2實施形態，可避免ITO電極表面產生之離子鞘造成過量電流注入TFT，且可將電流設定成適當電流值而不會讓過量電流破壞TFT。

第8圖係說明本發明第3實施形態之類似第7圖的概略圖。第8圖中，參照標號62是訊號切換器，63是電漿噴出孔，64是電流注入電極。第8圖之電漿源是與第7圖之第2實施形態同等。探針頭67之底面設有電漿噴出孔63，而探針頭67內部之電漿藉氣體59之壓力從電漿噴出孔63噴出至ITO電極13的表面。電漿噴出孔63之中心位置是與ITO電極13之中心位置一致，且與ITO電極13一樣地配列為二維狀。藉此，可將電漿集中僅照射於ITO電極13之表面附近。各電漿噴出孔63之中心配置有電流注入電極64，而來自電流注入電極64之訊號傳導至訊號切換器62。由於將電流注入電極64設置接近ITO電極13，所以可降低通過電漿之空隙的導電電阻。另一方面，因為電漿噴出孔63之外周之從電漿噴出孔63噴出的電漿密度低，所以可提高電流注入電極64相互間之導電電阻。

探針頭67係定位在所有電流注入電極64可與ITO電極13之中心位置對應的位置。處於接通狀態之TFT之驅動線14藉由電源Vp與訊號切換器62連接，而與訊號切換器62同步地選擇電流注入電極64之訊號。至於陽極偏壓51和TFT電源偏壓52之效果及設定條件，係與第2實施形態一樣。使用本

發明第3實施形態，可選擇性地檢測來自所注意之ITO電極13之訊號，且相鄰之TFT之漏電流等雜訊不會藉由電漿傳導至試驗對象TFT。因此，可提供一種檢測精度高之試驗裝置。

第9圖係顯示探針頭57之周邊部截面圖的概略圖。第9圖中，參照標號75是形成在顯示基板11上之TFT陣列區域，76是電路區域，77是焊墊區域。78是形成在探針頭57之排氣流路，79是氮氣流路。當具有導電性之電漿7漏洩到探針頭57外周而與電路區域76和焊墊區域77接觸時，焊墊相互間會發生電氣短路而引起動作不良，或成為雜訊的原因。因此，必須有可極力使電漿7不從探針頭57漏洩到外部的構造。第9圖中，為使電漿7不會從與顯示基板11之間之間隙漏出，故藉排氣流路78一直將電漿7排出到外部。同時，由氮氣流路79噴出氮氣至顯示基板11表面，以將電漿7封閉在探針頭57內部。藉此，可提供一種由於僅TFT陣列75可維持高密度之電漿7，故焊墊區域77及電路區域76不會受到電漿影響的探針裝置。此探針裝置可適用於本發明第1及第2實施形態兩者。

第10圖係顯示前述本發明第1至3實施形態之使用探針裝置之TFT陣列試驗裝置的結構圖。第10圖中，參照標號130是探針頭，131是X,Y移動平台，132是真空容器，133是電漿監測器，134是真空計，135是校正偏壓控制器，136是承載器/電漿控制器，137是平台/探針位置控制器，138是陣列測試圖案產生器，139是陣列驅動器，140是電漿電流控制器，141是D/A轉換器，142是電壓-電流轉換器，143及146

是低通濾波器，144及145是矩陣，147是電流-電壓轉換器，148是A/D轉換器，149是數位比較器。第11圖顯示第10圖所示之試驗裝置的動作順序。

5 將被試驗對象之顯示基板11搭載於X,Y移動平台131上，可令之於XY二維方向上移動。藉此，可使由探針頭130產生之電漿7在TFT陣列任意區域移動。X,Y移動平台131之移動及對探針頭130之上下控制係由平台/探針位置控制器137來進行。探針頭130之外周，設有第9圖說明過之用以避免電漿漏洩到探針外部的排氣流路78及氮氣流路79。

10 為產生電漿，裝置內部乃係收納在真空容器132內部，而藉電漿監測器133可監測由電漿源產生之電漿之密度與電子溫度。真空計134是用以監測真空容器132內部之真空度。又，附設有另外之真空容器（第10圖中省略），俾在將顯示基板11從真空容器132取出時可使真空容器132內部經常維持真空，無須暫時回復成大氣壓，而在真空容器之間設有承載器。將顯示基板11放入真空容器132內部後，藉真空計134確認已達到期望真空度，然後，再將氣體導入探針頭130內部，並供給高周波以產生電漿。承載器/電漿控制器係用以控制這一連串產生電漿過程者。

20 陣列測試圖案產生器138係用以藉由資料線與閘極線電氣地依序選擇矩陣將之設定為接通狀態者。陣列測試圖案產生器138之訊號可藉陣列驅動器139轉換成試驗對象顯示基板11之外部介面的邏輯位準。陣列驅動器139之訊號，係利用例如使用金屬針對焊墊區域77之物理性接觸來傳

達。校正偏壓控制器135具有第7及8圖所示之陽極偏壓51及TFT電源偏壓52的功能，用以校正電漿中產生之離子鞘造成之過大電位差。

電漿電流控制器140係用以控制要注入電漿中之試驗
5 電流。來自電漿電流控制器140之數位控制訊號藉D/A轉換器141轉換為類比電壓，且視需要藉電壓-電流轉換器142轉換為電流。低通濾波器143之目的在於使欲供給至電漿源之高周波混入試驗裝置側，避免試驗訊號產生雜訊。矩陣144係用以將電漿電流控制器140產生之試驗電流選擇性地供
10 給至探針頭130內部之任意電流注入電極者，其具有本發明第2實施形態中之訊號切換器62的功能。

藉陣列測試圖案產生器138設為接通狀態之TFT之電流，會藉由矩陣145與低通濾波器146導入電流-電壓轉換器147。低通濾波器146之目的與低通濾波器143一樣。藉電流
15 -電壓轉換器147轉換成了電壓之電流，藉A/D轉換器148轉換成數位訊號之後，再由數位比較器149將之與輸入之電漿電流140作比較。若輸入電流與通過電漿及TFT再測出之電流一致，便可判定試驗對象TFT運作良好。若是不一致，則可判定運作不良。全自動地對所有TFT陣列進行這樣一連串
20 判定作業，可高速地測試TFT陣列之電氣特性。

第12圖是從探針頭130上面俯視玻璃顯示基板11的圖，用以說明第10圖所示之探針頭130之動作。當試驗對象之顯示面板是大型面板時，就如第12圖所示，使探針頭130之位置依序相對移動以進行測試，最後完成所有TFT陣列的

測試。用以達成此目的之探針頭130的形狀，並不限於第12圖所示之正方形，例如，具有在圖之上下方向上涵蓋TFT陣列區域之長方形，且從圖左側朝右側移動1次即可涵蓋所有TFT陣列之結構的探針頭亦可充分達到本發明目的。又，

5 通常生產顯示面板時，大多係在大型玻璃基板上同時形成多片顯示面板，並在組裝後再將多片顯示面板分離。若要對應這樣多數顯示面板之量產試驗，可設置多數第10圖所示之探針頭130。此時，同時進行顯示面板試驗，可大幅縮短試驗時間。

10 以上，使用本發明3實施例之探針裝置及使用該探針裝置之顯示基板試驗裝置極適合進行玻璃基板上之TFT陣列電氣特性試驗。又，使用本發明之探針裝置及使用該裝置之顯示基板試驗裝置，亦適用於形成在例如樹脂基板或矽基板上之TFT陣列試驗，而非僅限於形成在玻璃基板上之

15 TFT陣列。又，本發明之探針裝置並不僅限於顯示基板試驗用，當然亦可廣泛應用在其他電子電路之特性試驗。

發明效果

由前述實施形態可瞭解，本發明是可發揮如下效果。

(1) 由於使用電漿作為傳導媒介，可以不物理性接觸

20 試驗對象TFT陣列表面之方式，測試TFT陣列之電氣特性，所以可提供一種不會對ITO電極表面造成物理性損傷的探針裝置。

(2) 由於藉流過電漿之電流可指定出TFT陣列之不良處與不良模式，所以可獲得修補TFT陣列缺陷所需的識驗資

訊。

(3) 由於可提供一種在必須有電流驅動之有機EL用TFT陣列的特性試驗時，可在有機EL塗布步驟之前測試電流驅動特性的裝置，所以可在組裝TFT陣列面板之前就發現
5 電氣不良。因此，可大幅提高量產過程之良率。

(4) 由於具有多數探針頭，同時地並行動作，故可在短時間內測試完形成在大型玻璃基板上的多片TFT陣列面板。

此外，前述本發明之較佳實施形態僅為例示，本發明
10 並不限於此，為此領域中具有通常知識者當可作各種變形與變更。例如，前述較佳實施形態中，電漿產生源為單一個，但是電漿產生源亦可是多數個，尤其是可對應各驅動電路，使預定數量之電漿產生。此時，各驅動電路之測量亦可獨立地進行。

15 【圖式簡單說明】

第1圖係說明本發明第1實施形態之概略圖。

第2圖係使用TFT之驅動電路的安裝圖。

第3圖係說明利用第1圖所示之探針裝置進行第2圖所示之1個像素之驅動電路試驗之例的圖。

20 第4圖係說明電漿密度、電子溫度、ITO表面積、及流動於電漿中之電流 I_p 的圖。

第5圖係說明流動於電漿中之電流之電壓—電流特性的圖。

第6圖係說明代表性之輝光放電電漿之壓力與電子溫

度之關係的圖。

第7圖係說明本發明第2實施形態之概略圖。

第8圖係說明本發明第3實施形態之概略圖。

第9圖係說明用以將電漿封閉於探針頭內部之構造的
5 圖。

第10圖係說明使用本發明之探針裝置之TFT陣列電氣
特性試驗裝置的方塊圖。

第11圖係說明TFT陣列電氣特性試驗裝置之動作順序
的圖。

10 第12圖係說明探針頭在TFT陣列面板上之動作的圖。

第13圖係說明液晶驅動TFT陣列與其試驗方法的圖。

【圖式之主要元件代表符號表】

5...探針裝置	57,130...探針頭
7...電漿	58...磁石
10...試驗裝置	59...氣流
11...顯示基板	62...訊號切換器
12,18,Tr,Tr1,Tr2...TFT	63...電漿噴出孔
13,254...ITO電極	75...TFT陣列
14...驅動線	76...電路區域
15,250...資料線	77...焊墊區域
16,34,64...電流注入電極	78...排氣流路
17,251...閘極線	79...氮氣流路
19...靜電電容Cs	131...X,Y移動平台
21...閘極線驅動電路	132...真空容器
22...資料線驅動電路	133...電漿監測器
23...試驗用電源	134...真空計
51...陽極偏壓	135...校正偏壓控制器
52...TFT電源偏壓	136...承載器/電漿控制器
55...電流控制電極	137...平台/探針位置控制器
56...陽極	138...陣列測試圖案產生器

139...陣列驅動器
140...電漿電流控制器
141...D/A轉換器
142...電壓-電流轉換器
143,146...低通濾波器
144,145...矩陣
147...電流-電壓轉換器
148...A/D轉換器
149...數位比較器
252...公用線
253...液晶

I_p ...電流
 V_1, V_2, V_p ...電壓

伍、中文發明摘要：

本發明提供一種可以不接觸之方式，測量形成在顯示基板上之 TFT陣列之電氣特性的探針裝置及試驗裝置。該試驗裝置係於包含被試驗電路之 TFT陣列的顯示基板上的電極與試驗電極之間，產生預定密度之電漿，且藉由該電漿於電極與試驗電極之間傳送試驗訊號者。

陸、英文發明摘要：

拾、申請專利範圍：

1. 一種探針裝置，係可於與被試驗電路連接之電極或配線與試驗電極之間產生較高密度之電漿，且藉由該電漿將試驗訊號傳送到前述電極或配線與前述試驗電極之間，以不接觸前述電極或配線之方式，測試前述被試驗電路者。
2. 如申請專利範圍第 1 項之探針裝置，其中前述被試驗電路係包含有形成在基板上之多數薄膜電晶體的電子電路。
3. 如申請專利範圍第 2 項之探針裝置，其中前述基板為顯示器用基板，而前述被試驗電路及前述電極或配線構成用以驅動顯示器之 1 個像素之驅動電路，且該驅動電路於前述基板上形成二維陣列。
4. 如申請專利範圍第 3 項之探針裝置，其中前述電漿遍及多個單位之前述驅動電路連續地產生，且僅使所測試之預定驅動電路呈接通狀態，讓前述試驗訊號流入前述預定驅動電路，以測試前述預定驅動電路之電氣特性。
5. 如申請專利範圍第 4 項之探針裝置，其中於前述試驗電極與前述電極或配線之間設置控制電極，且控制施加於該控制電極之電位，以控制藉由前述電漿所傳送之前述試驗訊號的通過位準。
6. 如申請專利範圍第 4 或 5 項之探針裝置，其包含有與前述試驗電極及前述被試驗電路分別獨立連接之

2 個偏壓電源，且可藉前述偏壓電源之其中之一或兩者來控制與前述電漿與試驗電極及前述電極或配線之各界面附近的電場。

- 5 7. 如申請專利範圍第 3 項之探針裝置，其中前述電漿對應各單位之前述驅動電路之位置，在前述基板上分離地產生，且前述試驗電極設置於各個分離之位置，並在各位置使前述試驗訊號流入前述驅動電路，以測試前述驅動電路之電氣特性。
- 10 8. 如申請專利範圍第 3 項之探針裝置，其更包含有：
電漿產生源，係用以產生前述電漿者；及
室構造，係用以封閉前述電漿，並且至少對前述驅動電路之前述電極或配線釋放前述電漿之結構者。
- 15 9. 如申請專利範圍第 8 項之探針裝置，其中在沿前述室構造之外周的位置，更包含有用以排出電漿之裝置或氣幕裝置其中任一者。
10. 如申請專利範圍第 1 項之探針裝置，其中前述電漿具有可使流入前述被試驗電路之電流變成約 $1 \mu A$ 至 $10 \mu A$ 的電漿密度。
- 20 11. 如申請專利範圍第 1 項之探針裝置，其中前述電漿對於前述電極或配線呈化學性情性。
12. 如申請專利範圍第 1 項之探針裝置，其中前述電漿至少含有游離氧之成分。
13. 一種顯示基板之試驗裝置，包含有：

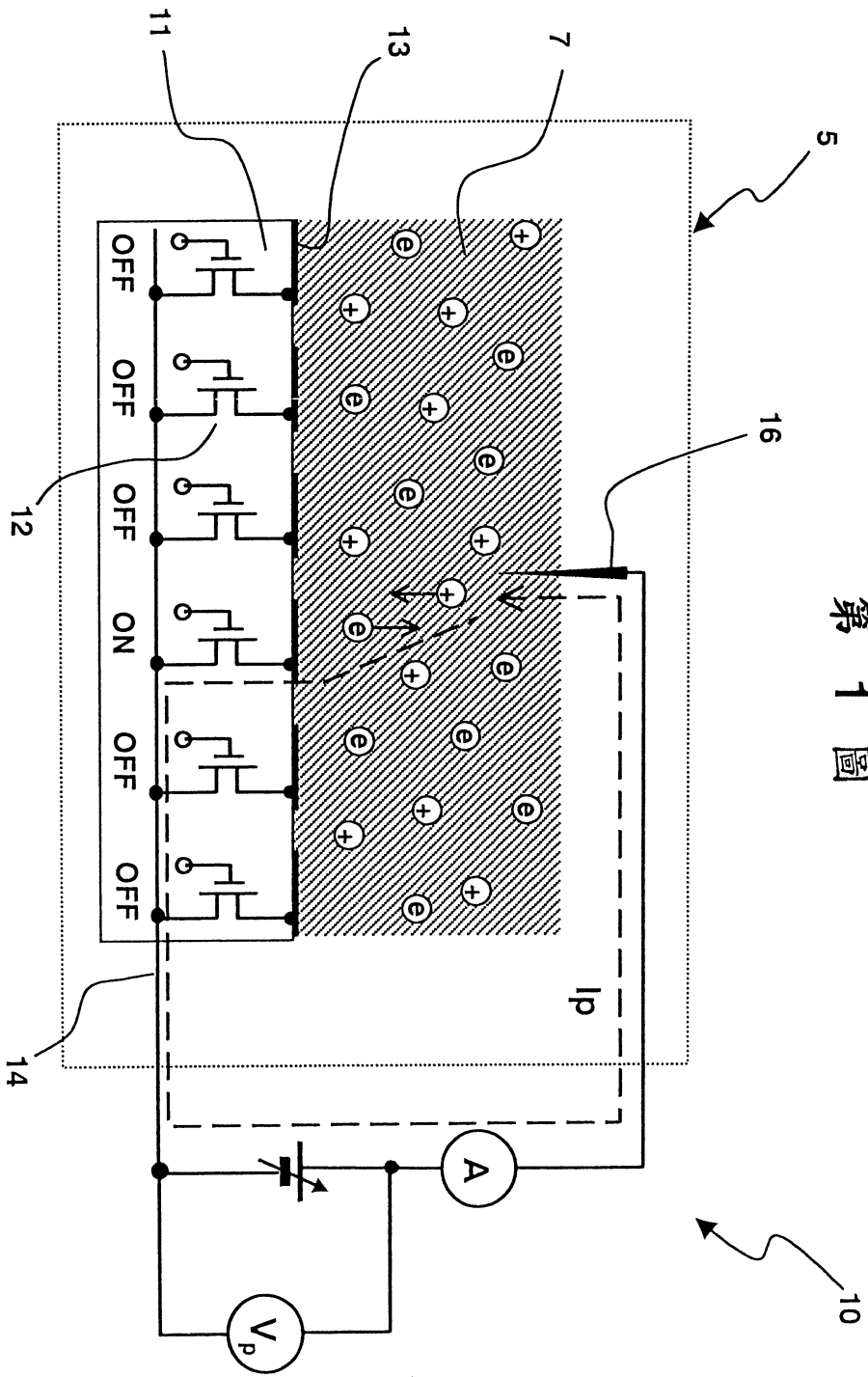
探針裝置，係申請專利範圍第3項之探針裝置；

訊號產生源，係用以產生將提供至前述試驗電極之試驗訊號者；及

5 訊號比較器，係用以比較前述試驗訊號，與當前述試驗訊號藉由前述電漿及前述電極或配線流入前述基板上之各前述驅動電路時由前述驅動電路輸出之輸出訊號者。

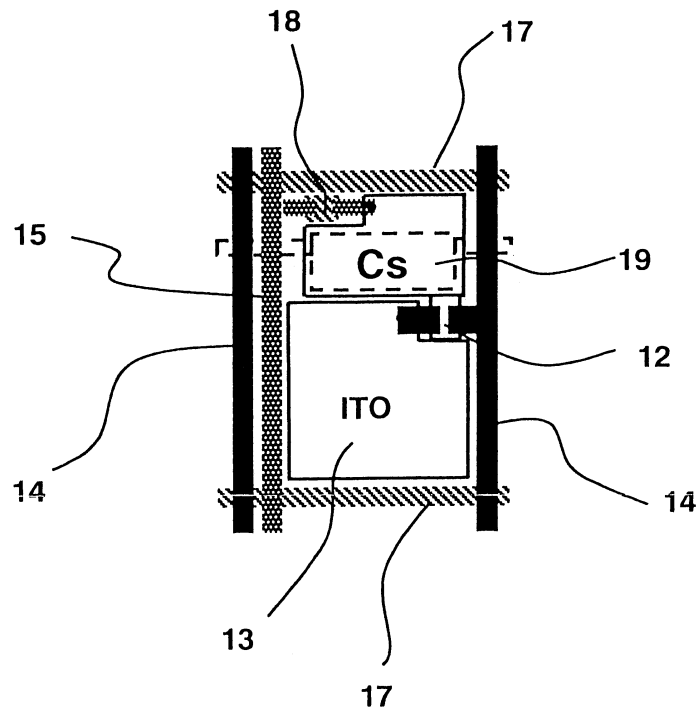
14. 如申請專利範圍第 13 項之顯示基板之試驗裝置，其包含有：

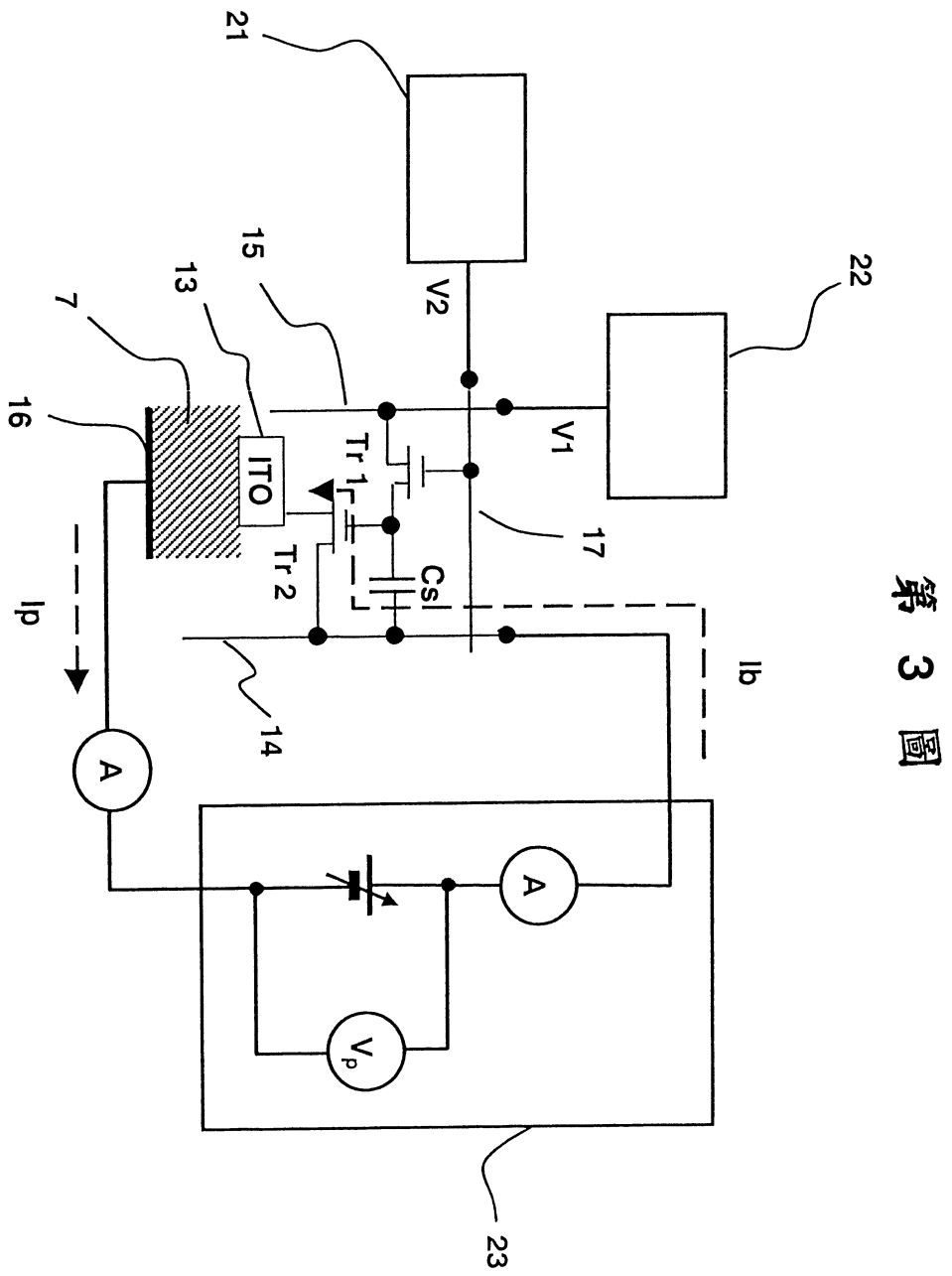
10 XY移動裝置，係用以使前述探針裝置沿著試驗對象電子電路或顯示基板表面在水平二維方向上移動者。



第 1 圖

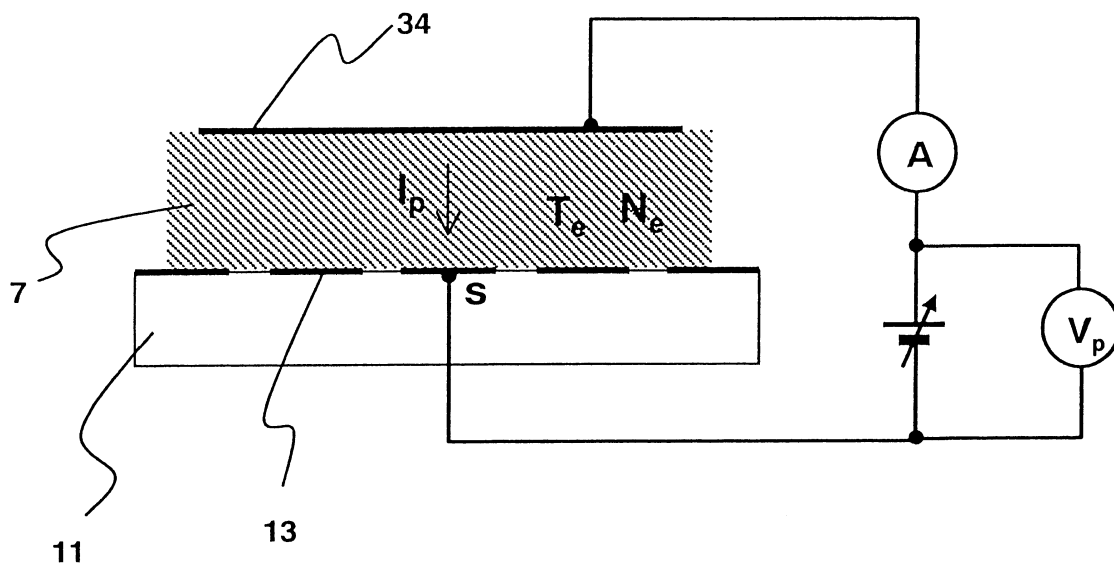
第 2 圖



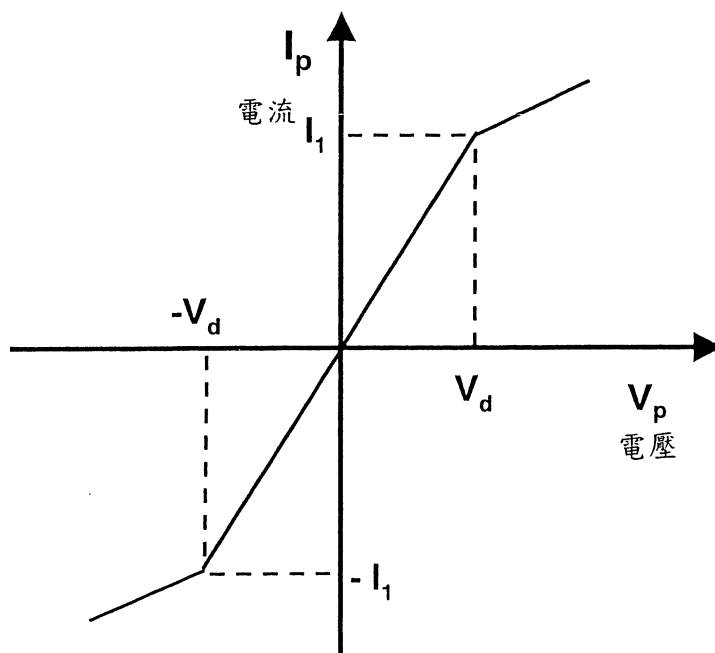


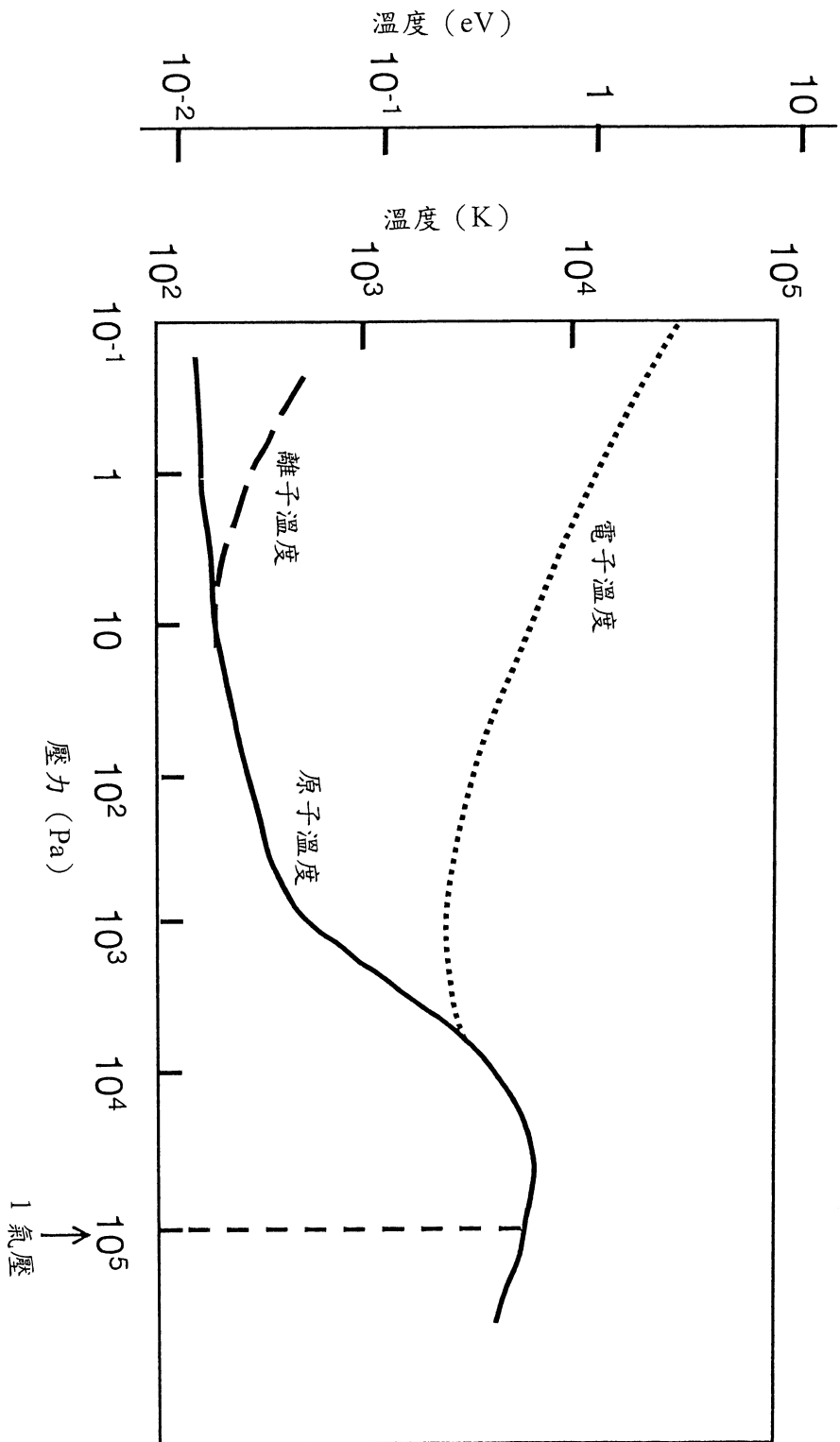
第 3 圖

第 4 圖

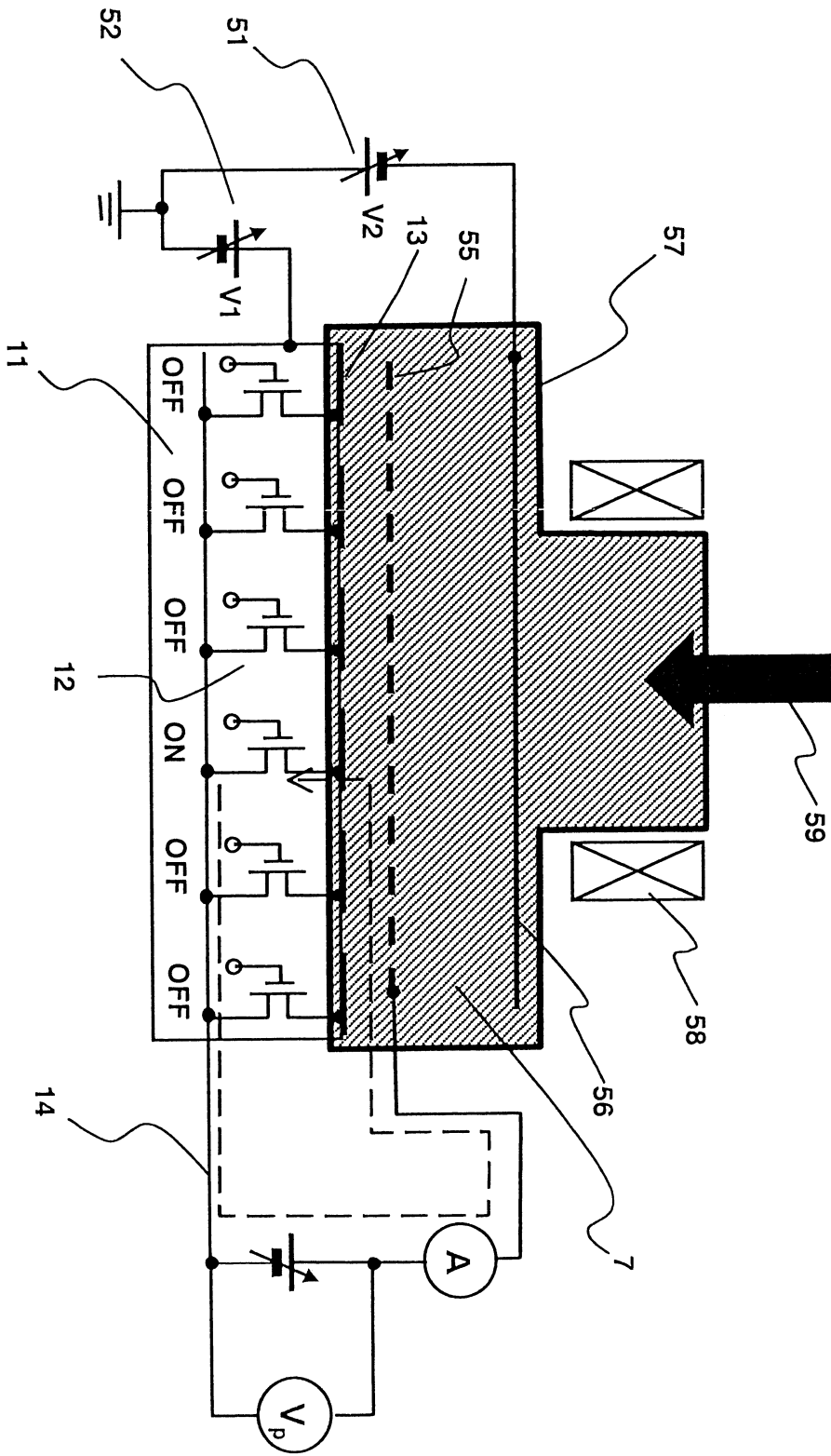


第 5 圖

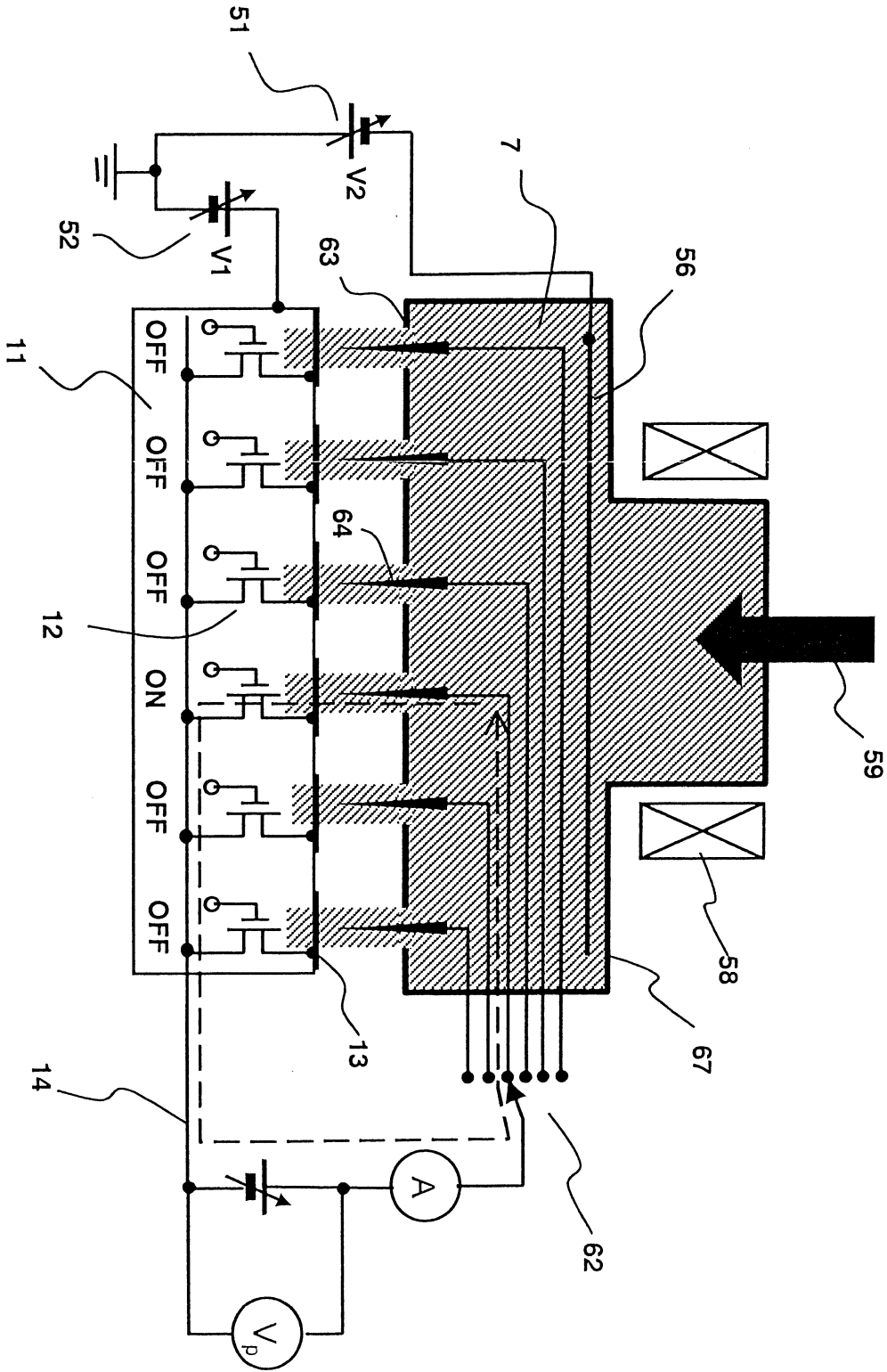




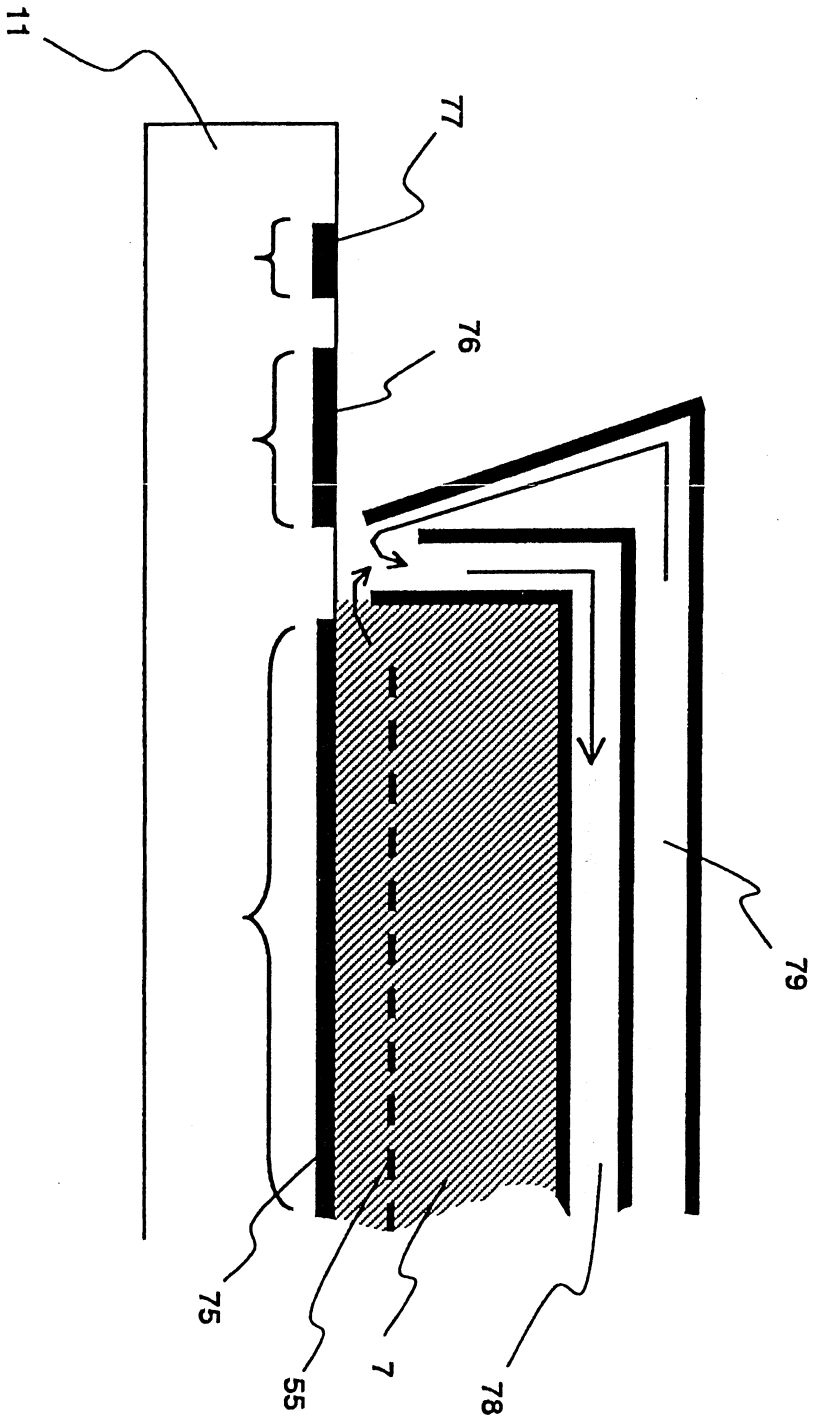
第 6 圖



第 7 圖

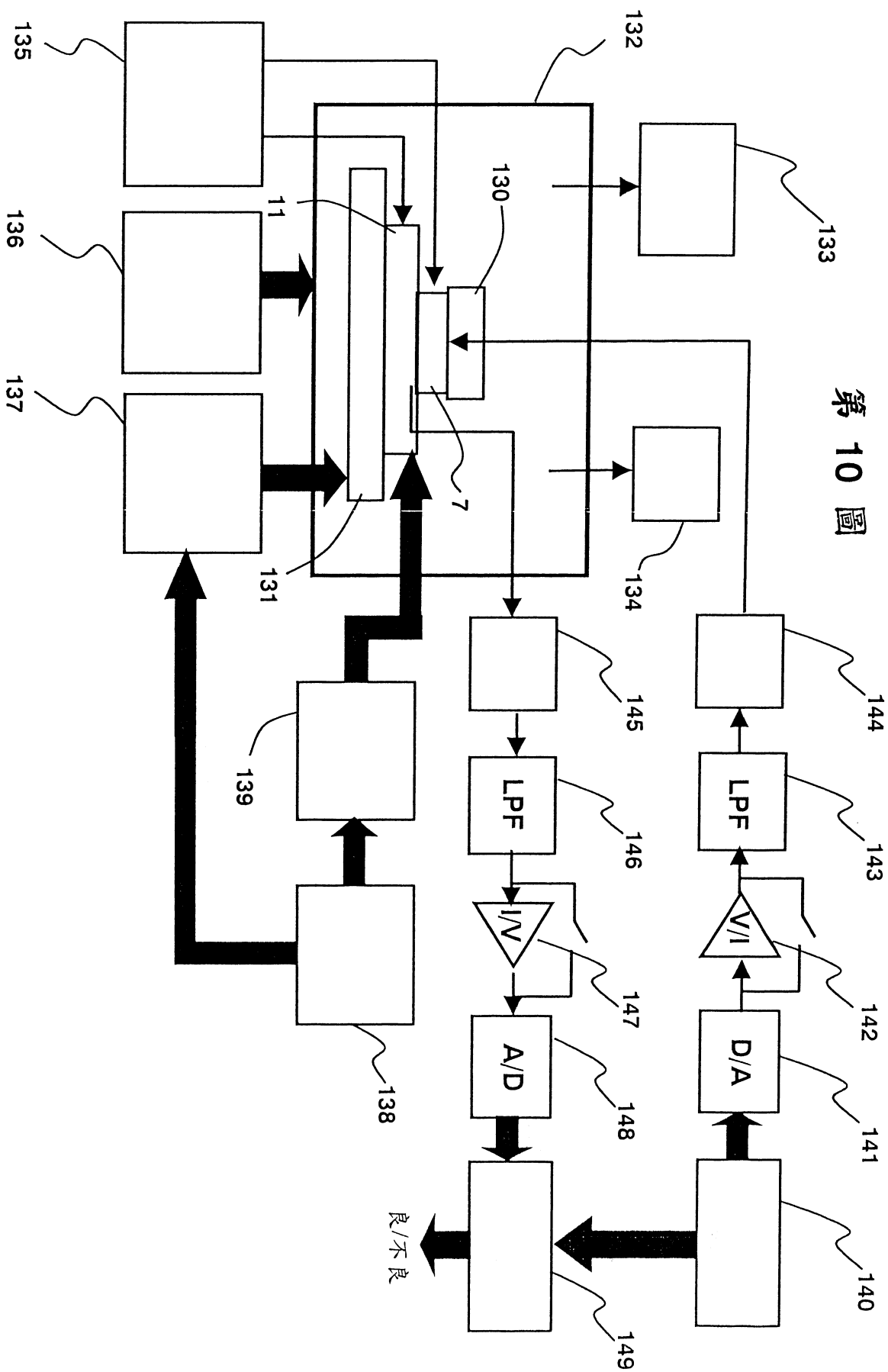


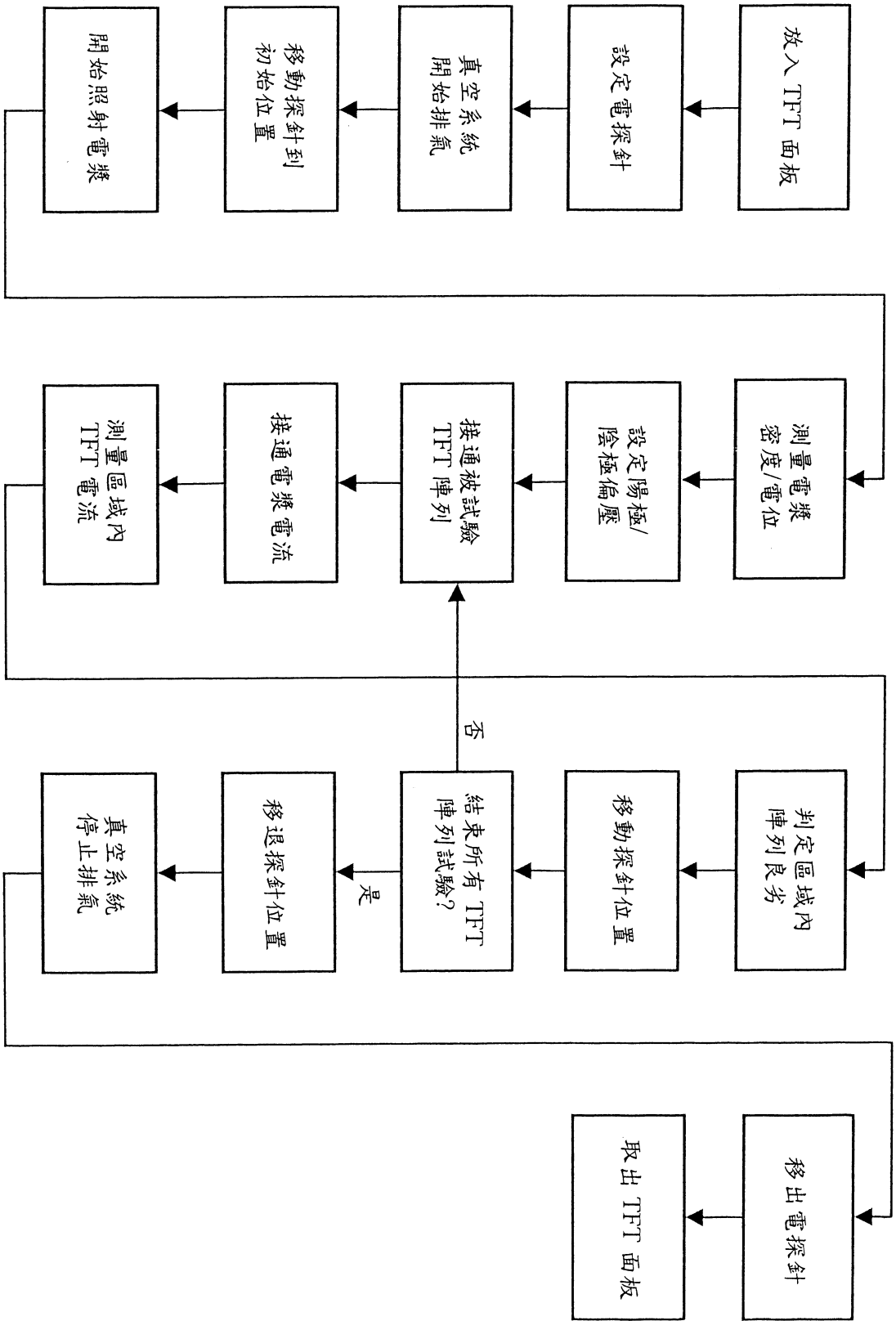
第 8 圖



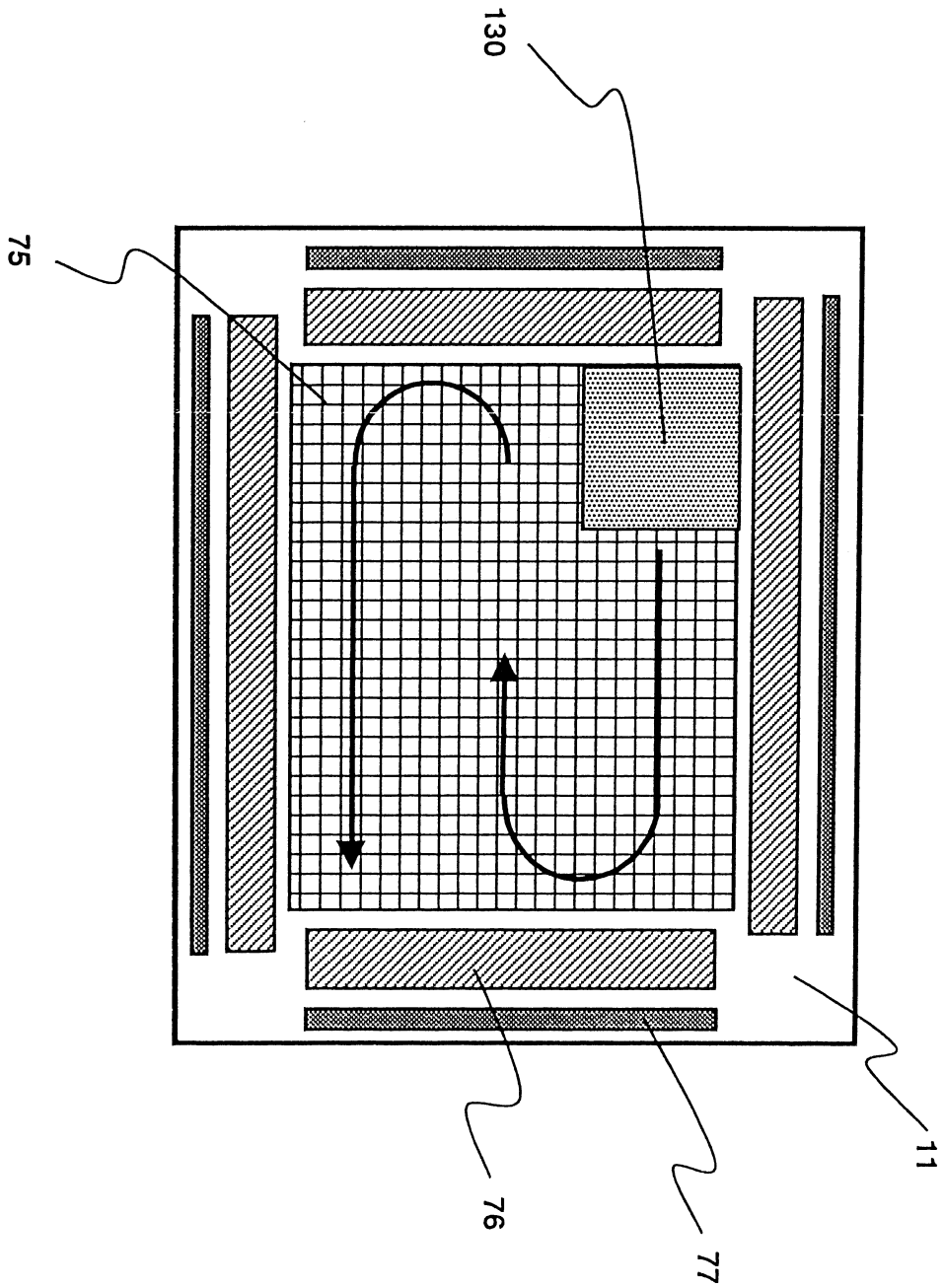
第 9 圖

第 10 圖





第 11 圖



第 12 圖

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

5...探針裝置

7...電漿

10...試驗裝置

11...顯示基板

12...TFT

13...ITO電極

14...驅動線

16...電流注入電極

I_p ...電流

V_p ...電壓

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：