

公告本

發明專利說明書

(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：97107465

H01S 5/022 (2006.01)

※ 申請日期：97.3.4

※IPC 分類：H01L 24/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

電極圖案及線焊接方法/ELECTRODE PATTERN AND WIRE BONDING
METHOD

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

三菱電機股份有限公司/MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION

代表人：(中文/英文) 下村節宏/SHIMOMURA SETSUHIRO

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國東京都千代田區丸之內二丁目 7 番 3 號

國 籍：(中文/英文) 日本/JAPAN

三、發明人：(共 4 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 久義浩/YOSHIHIRO HISA

2. 山口勉/TSUTOMU YAMAGUCHI

3. 田中秀幸/HIDEYUKI TANAKA

4. 松尾和則/KAZUNORI MATSUO

國 籍：(中文/英文)

1. 日本/JAPAN

2. 日本/JAPAN

3. 日本/JAPAN

4. 日本/JAPAN

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：

1. 日本、2007/03/19、2007-070684

2. 日本、2008/01/17、2008-008066

☐ 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：

〔課題〕 於對在孔眼上接著副腳管與半導體晶片之封裝實施組裝之形態中，因為組立裝置精度之影響，孔眼中心線及雷射二極體中心線會傾斜，用於線焊接之金珠會被擠電極外。

〔解決手段〕 線焊接用電極圖案，係具有線焊接基準圖案及線焊接認知圖案，藉由使自線焊接基準圖案至線焊接位置之距離、及自線焊接認知圖案至線焊接位置之距離設定成既定值，能精度良好地實施線焊接。

六、英文發明摘要：

An electrode pattern for wire-bonding includes: a wire-bonding reference pattern indicating a reference position for determination of a wire-bonding position; and a wire-bonding recognition pattern. A distance between the reference position and a wire-bonding metal portion bonded to the electrode pattern and a distance between the wire-bonding recognition pattern and the wire-bonding metal portion satisfy the predetermined relationships.

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：

101～半導體基板；

103～電極圖案；

105～電極端部；

107～線焊接認知圖案；

109～金珠；

111～線焊接領域

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，係有關於一種用於在半導體裝置或基板等之電極上實施線焊接之電極圖案及線焊接方法。

【先前技術】

在實施連結電極與金屬線之線焊接時，必須將焊接位置教導給焊接裝置。通常，在以金珠等來實施線焊接時，係使金珠設計成充分收納在被線焊接之電極內。在半導體裝置製造時之線焊接工序中，用於掌握線焊接裝置必須連結之處所的技術係有記載於日本特開 2001-326241 號公報中之物件。

當在雷射二極體實施線焊接時，線焊接用之電極圖案係做成細長形狀。記錄型雷射二極體，係隨著記錄時之倍速提高，雷射二極體被要求之輸出愈來愈大，另外，也被極度要求降低成本。為了對應這些要求，為了提高輸出而使雷射二極體縱向長度增長，為了降低成本而使雷射二極體橫向長度縮小，使自單一晶圓內取出之晶片數增加。因此，在例如 350mW 級之記錄型高輸出雷射二極體的情形下，縱向長度係超過 2000 μm ，橫向長度在 150 μm 以下，而成非常細長之形狀。

記錄型高輸出雷射二極體之組裝形態，係在孔眼上以 AuSn 軟焊等來接著副腳管與雷射二極體。而且，雖然線焊接雷射二極體電極與導線或孔眼，但是，為了在電極上之

既定位置形成金珠，而認知電極端部之特徵性圖案，接著在雷射縱向上偏移既定量之處所將金珠加以線焊接。當在孔眼上接著副腳管與雷射二極體時，可知因為組裝裝置精度之影響，孔眼中心線與雷射二極體中心線係最大傾斜 2 度左右。

【專利文獻 1】日本特開 2001-326241 號公報

【發明內容】

【發明所欲解決的課題】

當不往雷射二極體中心及孔眼中心傾斜時，金珠能焊接到電極中心。但是，當有傾斜時，會有金珠會被擠出電極外之問題。當電極縱向長度很長，短邊方向長度（電極寬）很短時，往短邊方向之偏移會很大，金珠之擠出量也會變多。當在極接近電極端部附近形成金珠時，雖然由傾斜誤差所致之金珠擠出量能變少，但是在此情形下，在離開金珠附近之處所，能供給到雷射二極體之電流密度會改變，而有雷射二極體之動作變困難之問題。因此，金珠必須形成於雷射二極體中心附近。當在如記錄型高輸出雷射二極體之細長電極圖案處形成金珠時，其影響會更顯著。

本發明，係為了消除上述問題而研發出之物件，提供一種能精度良好地實施線焊接之電極圖案及線焊接方法。

【用於解決課題的手段】

本發明之電極圖案係用於線焊接且具有短邊及長邊，其特徵在於：具有表示用於決定線焊接位置之基準位置的

線焊接基準圖案及線焊接認知圖案，在接著到前述電極圖案之打線用金屬部位處，通過與前述短邊平行之方向最大寬度之位置且與前述短邊平行之線與前述基準位置之距離 L 、以及通過前述線焊接認知圖案之前述長邊方向之中心且平行前述短邊之線與通過前述金屬部位之與前述短邊平行之最大寬度位置且平行前述短邊之線之距離 L_b ，係

$$L \geq 14.3 \times (W - 3d/4)$$

$$L_b \leq 14.3 \times (W - 3d/4)$$

其中， d 係接著到前述電極圖案之打線用金屬部位之平行前述短邊寬度之最大值；

W 係平行電極圖案短邊之寬度。

【發明效果】

本發明，係藉由具有上述構成，能獲得可在細長電極圖案之任意位置上，形成線焊接用焊線之電極圖案。

【實施方式】

實施形態 1

第 1 圖係表示本發明實施形態打線用電極圖案之示意圖。又，第 2 圖係使用本發明實施形態打線用電極圖案之半導體元件示意圖。以下，使用第 1 圖及第 2 圖來說明。在本發明之實施形態中，係舉在細長的雷射二極體晶片上實施線焊接之半導體元件為例。在雷射二極體晶片處，形成有用於線焊接之電極圖案 103。在前述電極圖案 103 上之實施線焊接領域 111 內形成直徑 d 之金珠 109 而實施線

焊接。此時，當第 2 圖所示孔眼 201 中心與雷射二極體 205 中心沒有傾斜及偏移時 ($\theta = 0$)，使金珠中心成為在通過平行電極圖案 103 短邊方向之中心的長邊方向線上地，形成金珠 109 而實施線焊接。在電極圖案 103 形成有成為線焊接認知圖案 107 之特徵性圖案。在本實施形態中，於電極圖案 103 縱向一邊形成矩形切口，而當作線焊接認知圖案 107。使各尺寸如下決定。

L：電極圖案緣部（電極端部 105）與形成於線焊接領域 111 之金珠 109 中心之最短距離

Lb：平行通過線焊接認知圖案 107 長邊方向中心之短邊方向上的線與形成於線焊接領域 111 之金珠 109 中心之最短距離

d：金珠 109 之直徑

W：平行於電極圖案 103 短邊之方向上的寬度

孔眼 201 中心與雷射二極體 205 中心之傾斜偏移量 θ ，係較諸組立裝置精度最大為 2 度。當於線焊接領域 111 形成金珠 109 時，將自線焊接領域 111 被擠出之量當作 x，x 係以下式表示。

$$x = d/2 - W/2 + L \tan \theta$$

在此，當使擠出量 x 容許至 $d/8$ 時， $\tan 2 \text{ 度} = 0.0349$ ，所以 L 及 Lb 分別成為下式。

$$L = 14.3 \times (W - 3d/4)$$

$$Lb = 14.3 \times (W - 3d/4)$$

在本實施形態中，係將電極端部 105 當作成為特定線

焊接位置之基準的線焊接基準圖案。前述線焊接基準圖案與線焊接領域 111 內之直徑 d 金珠 109 中心之距離 L ，係

在 $L \geq 14.3 \times (W - 3d/4)$ 之位置處實施線焊接。此時，平行於通過形成在電極圖案 103 上之線焊接認知圖案 107 縱向中之中心的短邊方向上之線與金珠 109 中心之距離 L_b ，係

定位在 $L_b \leq 14.3 \times (W - 3d/4)$ (μm) 之位置。當舉記錄型高輸出雷射二極體為例時，將雷射二極體縱向長度當作 $2000 \mu m$ ，寬度當作 $120 \mu m$ ，電極寬度當作 $80 \mu m$ ，在金珠直徑係 $80 \pm 10 \mu m$ 時， L 係成為 $286 \mu m$ 左右，在無線焊接認知圖案時，僅在細長電極端部形成金珠，被注入之電流密度在電極上端部及下端部會改變，雷射二極體之動作會不穩定。藉由使本發明之線焊接認知圖案形成於期望位置，能簡單地消除被注入電流密度不均勻之問題。

在本實施形態中，雖然線焊接基準圖案使用電極端部 105，但是，在電極端部之外，也可以將電極內之特徵性圖案當作線焊接基準圖案。例如，在電極圖案 103 四角落之一處，形成有用於確認晶片前後等之缺口，也可以將前述缺口當作線焊接基準圖案。在本實施形態中，前述缺口雖然係矩形之組合形狀，但是也可以係圓形或三角形等其他形狀。又，在本實施形態中，雖然係形成金珠而實施線焊接，但是，在楔形焊接時，也可以不形成金珠地超音波壓接焊線尖端而連接。

實施形態 2

在第 3 圖及第 4 圖中，係表示本發明實施形態 2 線焊接用電極圖案之示意圖。在實施形態 1 中，如第 1 圖所示，雖然使線焊接認知用圖案 107 做成矩形缺口圖案，但是，在本實施形態中，係使線焊接認知用圖案成為第 3 圖所示之圓形認知圖案形狀，或者，第 4 圖所示之三角形形狀。在圓形之線焊接認知用圖案 307 中，當使前述線焊接認知用圖案 307 變小時，或者，當使用加工精度較低之蝕刻法時，即使產生塌角，形狀還是圓形，能防止認知錯誤。又，當為三角形之線焊接認知用圖案 407 時，與相同大小之四角形相比較下，因為能加長直線部長度，所以能減少由蝕刻塌角等所致之圖案崩裂的影響。

線焊接認知用圖案 307, 407，係藉由形成於電極圖案 303, 403 縱向一邊之側部，能以提開法很容易地形成。又，當使用蝕刻等方法時，如第 5 圖所示，也可以使線焊接認知圖案 507 形成在電極圖案 503 內部。

實施形態 3

本實施形態，係有關於認知線焊接認知圖案而實施線焊接之方法。

參照第 1 圖及第 2 圖，藉由認知孔眼 201 外形，能知道線焊接認知圖案 107 之概略位置。接著，認知形成於電極圖案 103 上之線焊接認知圖案 107。此時，當有必要時，則改變照相機倍率而認知線焊接認知圖案 107。最後，以焊線 211, 213 實施線焊接，實施對導線 207 及 GND 之連接。當使用此方法時，孔眼 201 上之雷射二極體 205，係當因

為設定疏失，預對心之不良等或定位治具不良等而自既定位置偏移時，能即時發現。亦即，在認知孔眼外形後，在預想位置處沒有線焊接認知圖案，所以，裝置會在此處停止。其能使在雷射二極體接著工序中之位置偏移不良品產生壓抑到最小限度，所以，能抑制由持續製作不良品所致之損失。

實施形態 4

本實施形態，係有關於認知線焊接認知圖案而實施線焊接之其他方法。

與實施形態 3 相同地，藉由認知孔眼外形，能知道線焊接認知圖案之概略位置。接著，認知成為線焊接基準之線焊接基準圖案。在本實施形態中，係將電極端部 105 當作線焊接基準圖案。接著，認知形成於電極圖案 103 上之線焊接認知圖案 107。此時，當有必要時，則改變照相機倍率而認知線焊接認知圖案 107。最後實施線焊接。當使用此方法時，因為認知晶片之位置，所以，能比實施形態 3 更正確地認知線焊接認知圖案 107 之位置。又，也可以將形成於電極圖案 103 四個角落之一的缺口當作線焊接基準圖案，而使用於位置確認。在本實施形態中，前述缺口雖然係矩形之組合形狀，但是也可以係圓形或三角形等其他形狀。

實施形態 5

本實施形態，係有關於認知線焊接認知圖案而實施線焊接之其他方法。

首先參照第 1 圖，藉由認知孔眼外形，能知道線焊接認知圖案 107 之概略位置。接著，認知形成於電極圖案 103 上之線焊接認知圖案 107。此時，當有必要時，則改變照相機倍率而認知線焊接認知圖案 107。接著，認知在預想位置之電極端部 105 圖案，最後實施線焊接。當使用此方法時，在如實施形態 3 能檢知於接著工序中之位置偏移之外，也能立即檢知接著不同機種之雷射二極體晶片時的不良。雷射二極體晶片，係藉由能輸出之光功率，雷射二極體縱向長度會不同，所以，當係不同機種之晶片時，會無法認知電極端部之圖案而裝置會停止，所以，能抑制由持續製作不同機種晶片搭載不良所致之損失。又，也可以將形成於電極圖案 103 四個角落之一的缺口使用於電極端部之確認。在本實施形態中，前述缺口雖然係矩形之組合形狀，但是也可以係圓形或三角形等其他形狀。

而且，本發明雖然係有關於具有短邊及長邊之電極圖案，但是，相對於孔眼中心線之雷射二極體中心線的傾斜偏移所致的影響，係電極圖案短邊方向之寬度 W 愈小則愈大。當 W 較大時，相對於偏移之邊緣係較大，但是當 W 小於 $100\ \mu\text{m}$ 時，此邊緣幾乎變沒有。因此，本發明在 W 小於 $100\ \mu\text{m}$ 時特別有效果。

而且，本發明，雖然係針對記錄型高輸出雷射二極體做過說明，但是，也可以適用於此外之紅色雷射二極體或藍紫色雷射二極體、通訊用雷射二極體、LED、其他半導體裝置，或者，封裝或基板上等的配線圖案等的實施線焊接

之電極圖案。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係表示本發明實施形態電極圖案之示意圖。

第 2(a)、(b)圖係使用本發明實施形態電極圖案之半導體元件示意圖。

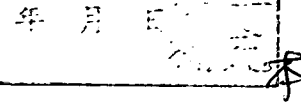
第 3 圖係表示本發明實施形態電極圖案之示意圖。

第 4 圖係表示本發明實施形態電極圖案之示意圖。

第 5(a)~(c)圖係表示本發明實施形態電極圖案之示意圖。

【主要元件符號說明】

103	電極圖案
105	電極端部
107	線焊接認知圖案
109	金珠
303	電極圖案
307	線焊接認知圖案
403	電極圖案
407	線焊接認知圖案
503	電極圖案
507	線焊接認知圖案

年 月 日

 本

十、申請專利範圍：

1. 一種電極圖案，用於線焊接且具有短邊及長邊，
 其特徵在於：

具有表示用於決定線焊接位置之基準位置的線焊接基準圖案及線焊接認知圖案，

在接著到前述電極圖案之打線用金屬部位處，通過與前述短邊平行之方向最大寬度之位置且與前述短邊平行之線與前述基準位置之距離 L 、以及

通過前述線焊接認知圖案之前述長邊方向之中心且平行前述短邊之線與通過前述金屬部位之與前述短邊平行之最大寬度位置且平行前述短邊之線之距離 L_b ，係

$$L \geq 14.3 \times (W - 3d/4)$$

$$L_b \leq 14.3 \times (W - 3d/4)$$

其中， d 係接著到前述電極圖案之打線用金屬部位之平行前述短邊寬度之最大值；

W 係平行電極圖案短邊之寬度。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之電極圖案，其中，前述線焊接基準圖案係電極圖案端部。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之電極圖案，其中，接著到前述電極圖案之打線用金屬部位係金珠。

4. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之電極圖案，其中，接著到前述電極圖案之打線用金屬部位係為了楔形焊接而被壓扁之焊線端部。

5. 如申請專利範圍第 1 或 2 項所述之電極圖案，其中，

前述 W 係 $100\mu\text{m}$ 以下。

6. 一種線焊接方法，在申請專利範圍第 1 或 2 項所述之電極圖案上實施線焊接，

其特徵在於：

在認知封裝外形後，認知前述線焊接認知圖案而決定線焊接位置，實施線焊接。

7. 一種線焊接方法，在申請專利範圍第 1 或 2 項所述之電極圖案上實施線焊接，

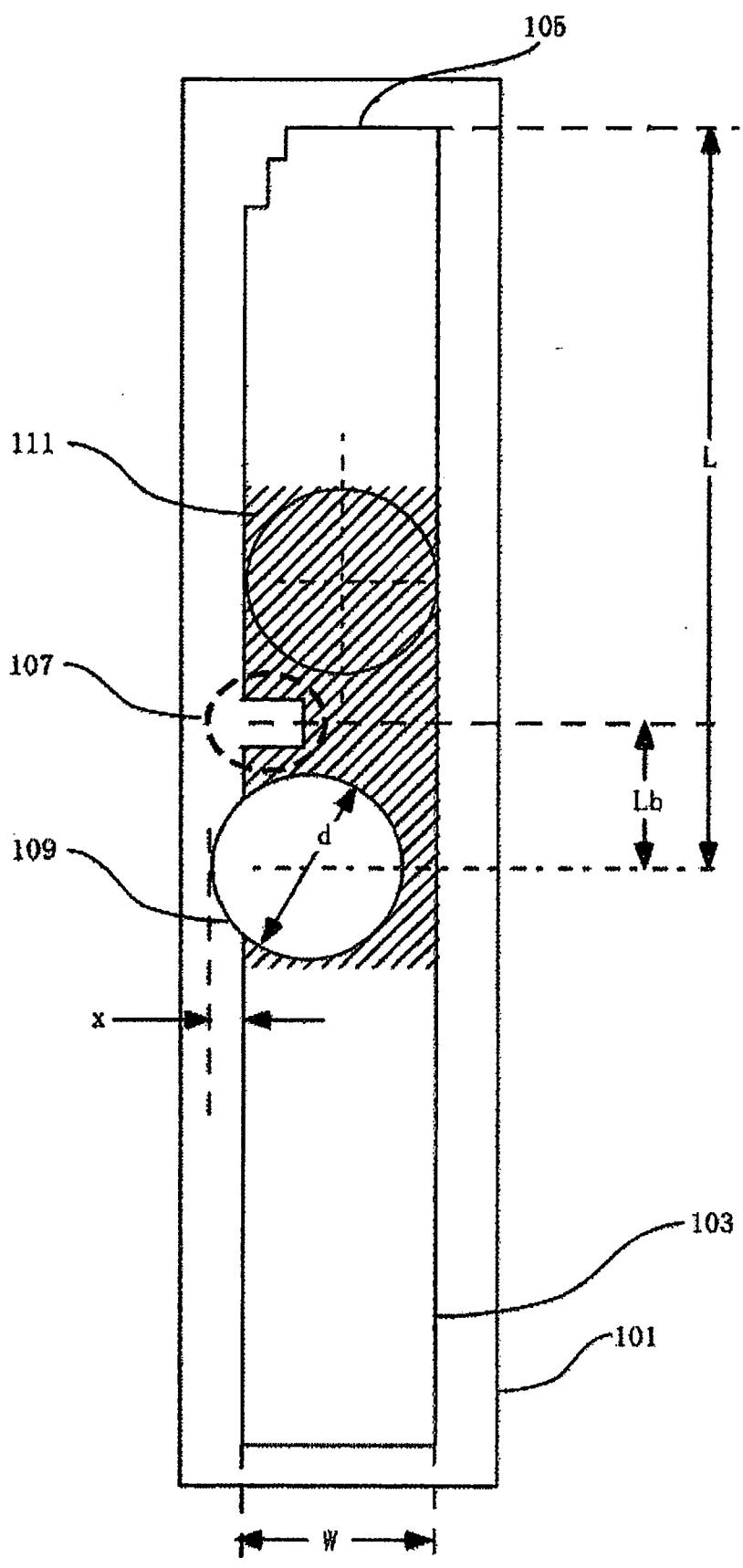
其特徵在於：

在認知封裝外形後，認知前述線焊接基準圖案，而且在認知前述線焊接認知圖案後，實施線焊接。

8. 一種線焊接方法，係為線焊接申請專利範圍第 1 或 2 項所述之電極圖案的線焊接方法，

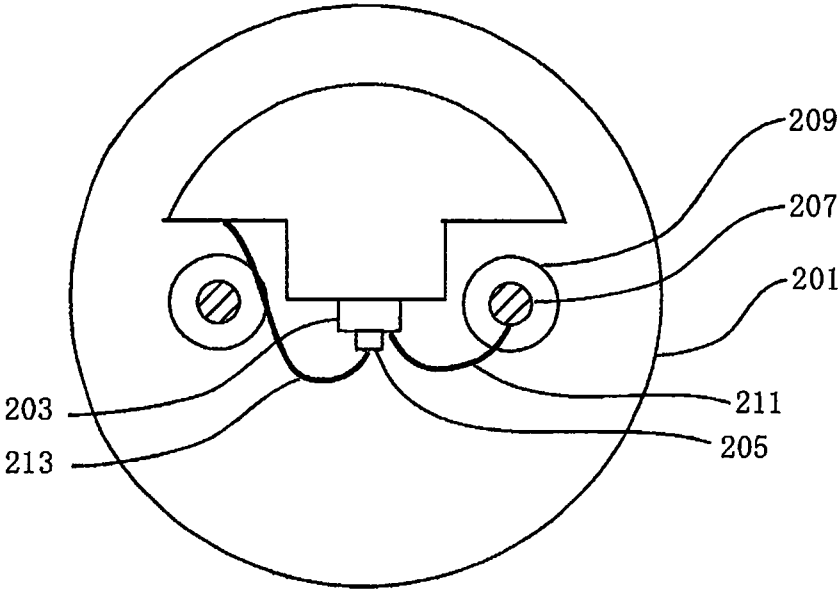
其特徵在於：

在認知封裝外形後，認知前述線焊接認知圖案，而且在認知電極端之圖案後，實施線焊接。

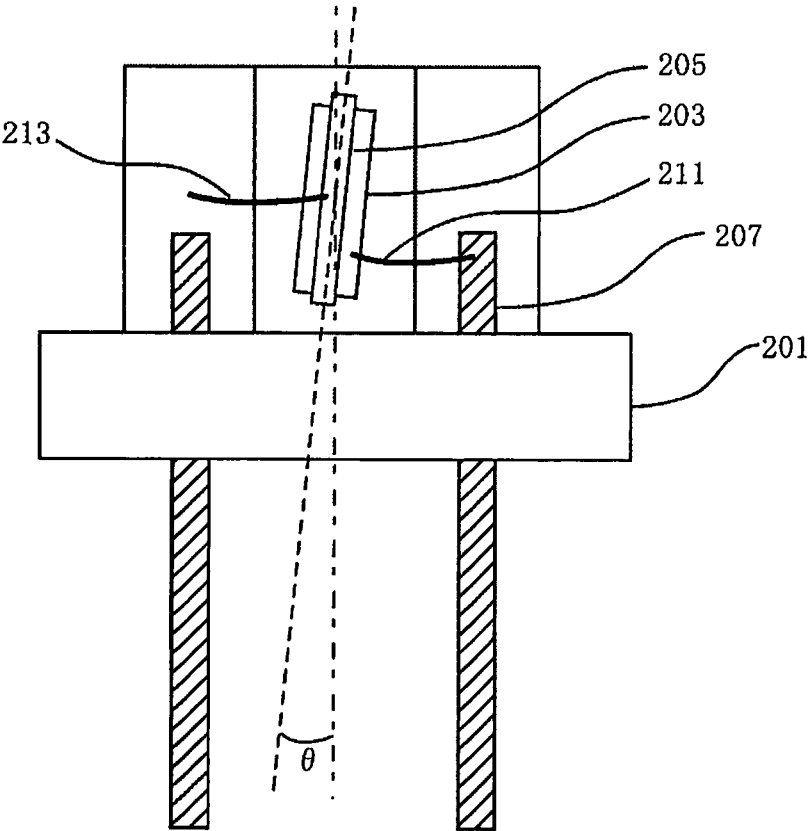


第1圖

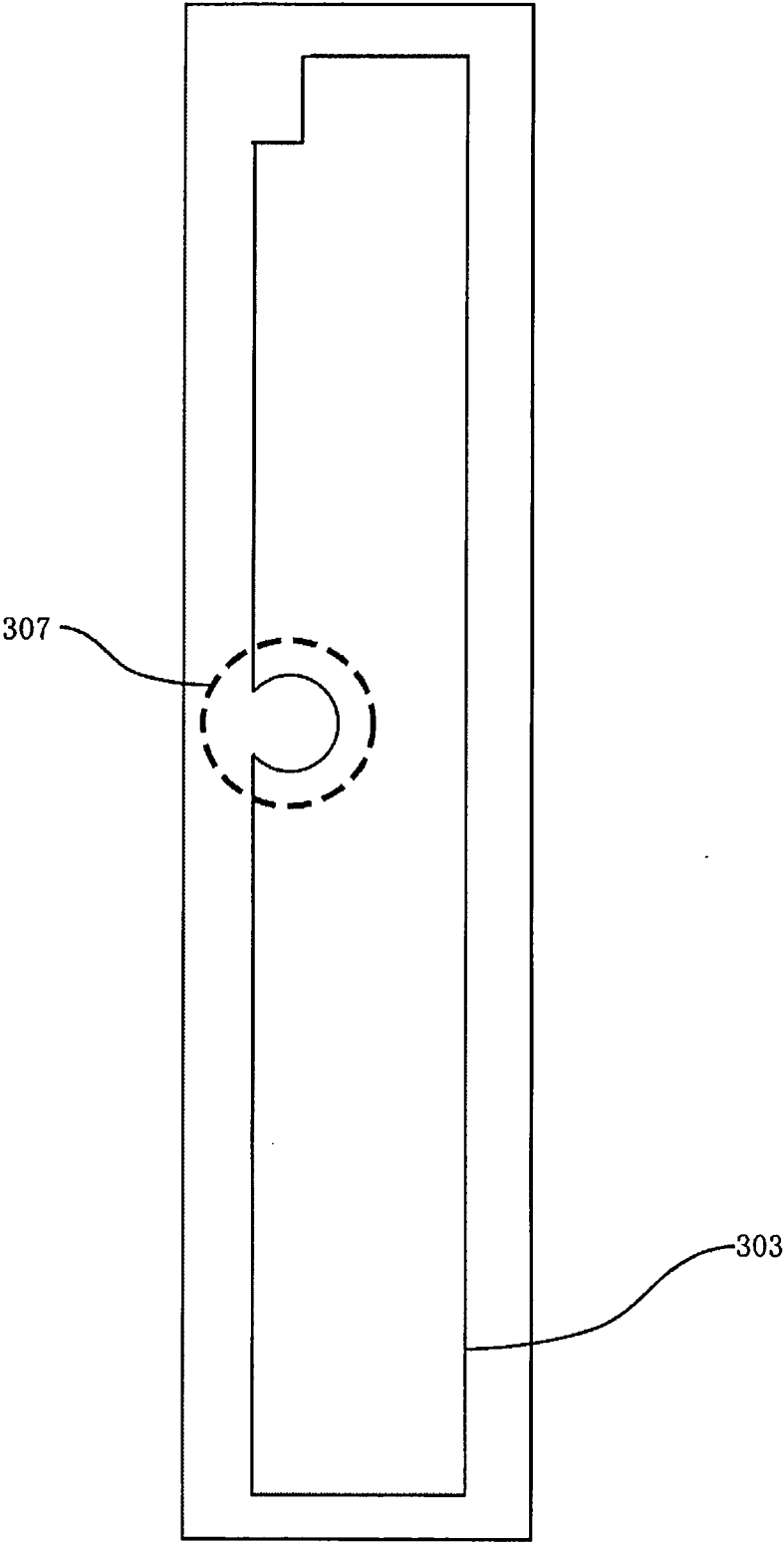
(a)



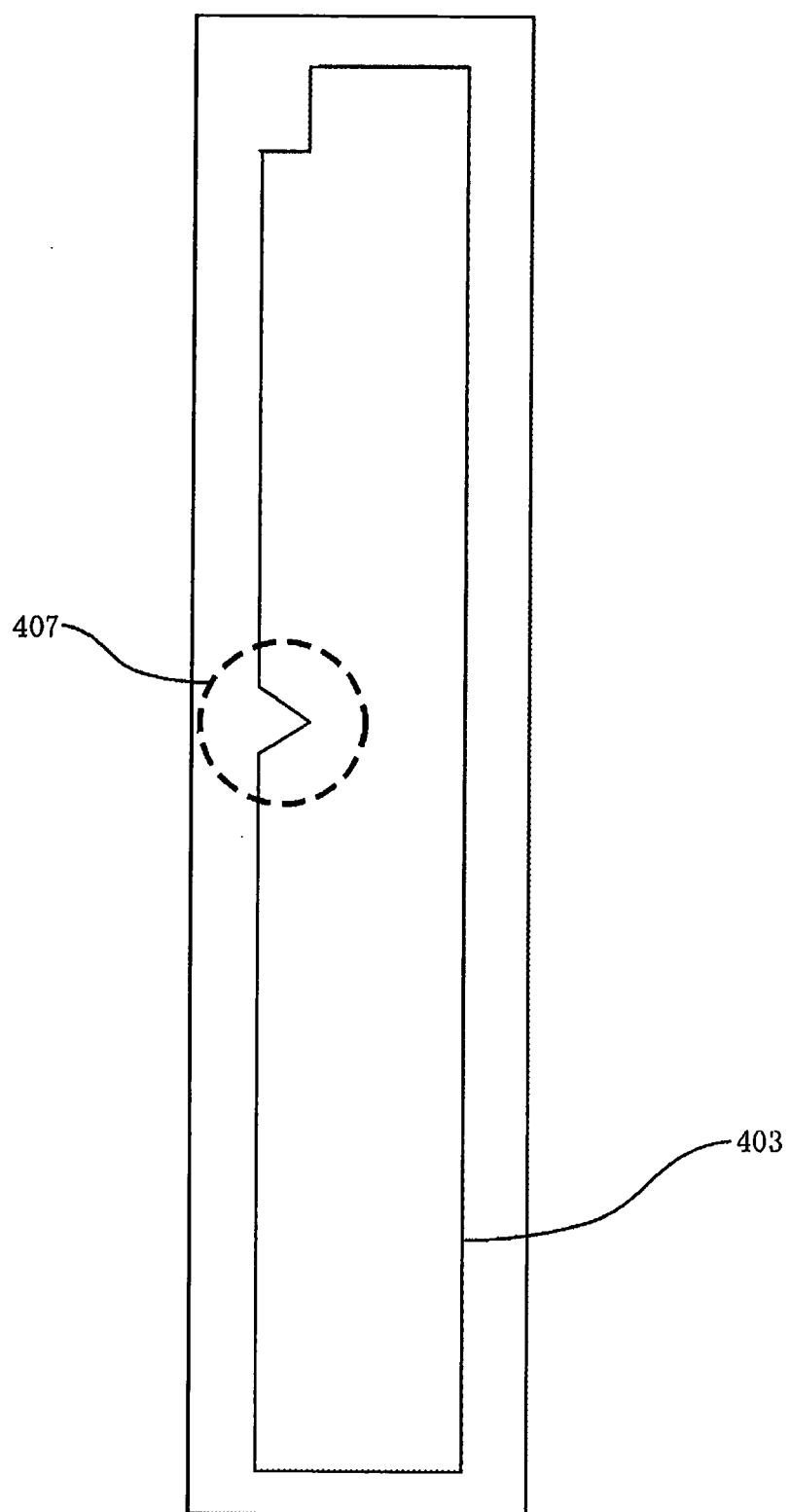
(b)



第2圖

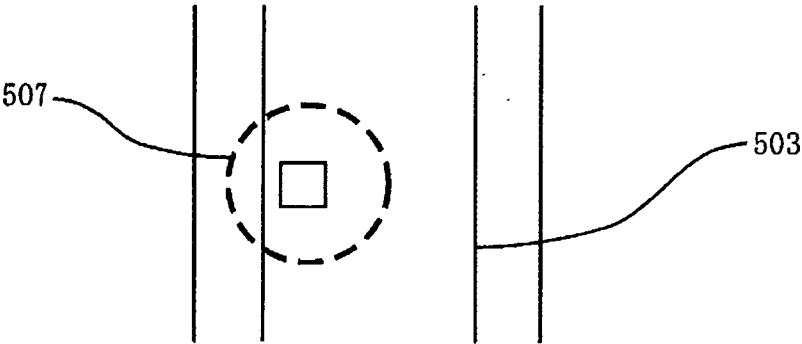


第3圖

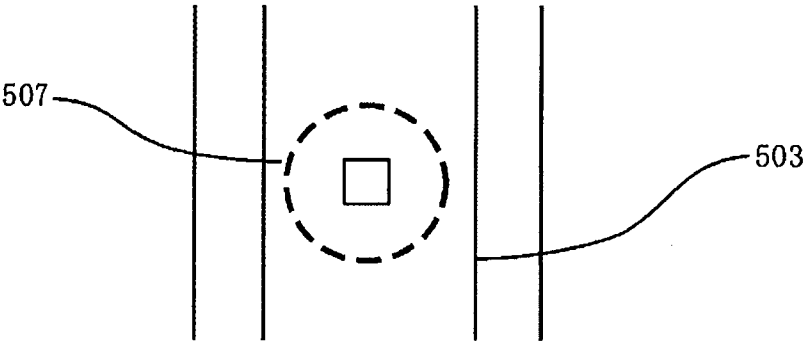


第4圖

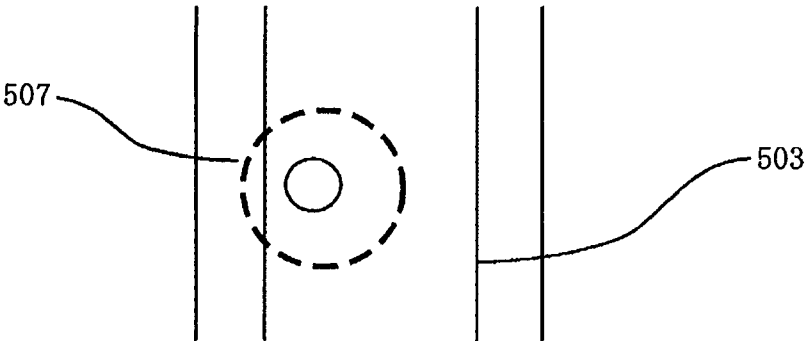
(a)



(b)



(c)



第5圖