

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： 96134978

※申請日期： 96.9.19

※IPC 分類：G01R 31/26 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

G01R 1/067 (2006.01)

高速測試裝置

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

旺矽科技股份有限公司

代表人：(中文/英文)(簽章) 葛長林

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹縣竹北市中和街 155 號 1-3 樓

國 籍：(中文/英文) 中華民國

三、發明人：(共 9 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 顧偉正

2. 何志浩

3. 簡志忠

4. 林合輝

5. 馮得誠

6. 賴俊良

7. 何家齊

8. 黃千惠

9. 張愛專

國 籍：(中文/英文)

中華民國

四、聲明事項：(略)

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： 96134978

※申請日期： 96.9.19

※IPC 分類：G01R 31/26 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

G01R 1/067 (2006.01)

高速測試裝置

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

旺矽科技股份有限公司

代表人：(中文/英文)(簽章) 葛長林

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹縣竹北市中和街 155 號 1-3 樓

國 籍：(中文/英文) 中華民國

三、發明人：(共 9 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 顧偉正

2. 何志浩

3. 簡志忠

4. 林合輝

5. 馮得誠

6. 賴俊良

7. 何家齊

8. 黃千惠

9. 張愛專

國 籍：(中文/英文)

中華民國

四、聲明事項：(略)

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係與測試裝置有關，特別是指用於測試積體電路晶圓之一種高速測試裝置。

5 【先前技術】

積體電路晶圓測試中，用以傳輸測試訊號之探針卡電
路板係供測試機台的測試頭點觸，以接收測試機台的測試
訊號並傳送至電路板下方近中心處所密集設置之探針上，
當各探針對應點觸的晶圓電子元件接收測試訊號後，則透
10 過探針卡回傳所對應的電氣特性至測試機台以供分析，如
此在整個晶圓級測試過程中，探針卡電路板的電路傳輸設
計對電子元件的測試結果佔有很重要的影響，尤其隨著電
子科技越趨高速之運作，測試過程需操作於實際對應的高
速運作條件，故傳輸線路之製作更需符合高速訊號的操作
15 條件。

以第一圖所示為美國專利第 5808475 號所提供之『低
電流量測用之半導體探針卡』，該探針卡 1 結構區分為上方
的接觸板 10、下方的探針板 12 及中間的數個間隔材 14，
其中，接觸電路板 10 上設置有如同軸傳輸線結構之測試接
20 點 11，可避免接觸電路板 10 本身的介質環境所產生的寄生
電阻導致漏電流問題，然由於接觸板 10 為直接供測試機台
1' 的測試頭點觸，探針板 12 為供以設置探針 13，若接觸板
10 或探針板 12 本身沒有足夠的支撐強度與一定的剛體厚
度，當測試機台 1' 下壓且施以應力欲於整個探針卡 1 結構

時，接觸板 10 與探針板 12 的受力平面則容易因局部受力不平均而使接觸板 10 或探針板 12 產生形變的問題，況且當各探針 13 點觸晶圓平面時，單獨探針板 12 前端則需不斷的承受來自晶圓平面產生的反作用力，如此長時間的應力作用下，探針板 12 前端用以設置探針 13 的平面結構亦容易產生形變。

縱使可如第二圖所示為習用之另一探針卡 2 結構，其訊號傳輸過程為經由多層印刷電路板 20 上所佈設之線路 21 由外至內且由上至下的延伸穿設層疊之電路板 20，然後由探針 22 送出，故電路板 20 之整體結構強度與其單一受力平面可於承受應力時平均分散此作用力，而不致發生局部受力不平均所產生形變的問題；然多層印刷電路板 20 係以多層玻璃纖維材質或陶瓷材質所壓合而成，各層結構上佈設有金屬線材以形成導線 21 結構，故製作上不但需耗費相當的成本與工時，且將傳輸線路 21 佈設於電路板內部時，相鄰線路 21 佈設之間的電路板 20 材質極容易造成漏電流的主因，加上因電路板 10 各層結構所穿設的導通孔線路 210 易使訊號縱向傳遞時發生介面反射的能量耗損，如此皆嚴重影響高頻訊號的傳輸特性，而無法符合電子電路元件的高速測試需求。

【發明內容】

因此，本發明之主要目的乃在於提供一種高速測試裝置，具有高效率且低成本的製造工程，並可使高頻測試維

持有高品質的傳輸特性。

為達成前揭目的，本發明所提供一種高速測試裝置具有一支撐架、一電路層、一探針組及多數個訊號線，該支撐架為具有相當強度之剛體，係以其外圈之第一支撐部設置該電路層，以其內圈之第二支撐部設置該探針組，並藉由各該訊號線將該電路層與及探針組之探針電性連接；因此當測試機台自該高速測試裝置上側下壓點觸該電路層時，即由該第一支撐部承受此下壓點觸之應力，且當下側之探針對應點觸於晶圓上的電子元件時，即由該第二支撐部承受來自晶圓之反作用力，可降低了如習用多層印刷電路板繁雜之製作工程，更能以大量製作該支撐架之單一結構應用於固定所有可等效傳送訊號之電路層及探針組結構，有效縮短了整個測試裝置的製作工期。

15 【實施方式】

以下，茲配合圖示列舉若干較佳實施例，用以對本發明之結構與功效作詳細說明，其中所用圖示之簡要說明如下：

第三圖係本發明所提供第一較佳實施例之分解立體示意圖；

第四圖係上述第一較佳實施例之底部立體示意圖；

第五圖係上述第一較佳實施例之結構示意圖；

第六圖係上述第一較佳實施例所提供該支撐架之底部立體示意圖；

第七圖係上述第一較佳實施例所提供部分結構之組合頂視圖，為於該支撐架上設置有電路層、訊號線及探針組之組合結構示意圖；

第八圖係為第七圖所示組合結構之底視圖；

5 第九圖係本發明所提供第二較佳實施例之分解立體示意圖；

第十圖係上述第二較佳實施例之結構示意圖；

第十一圖係本發明所提供第三較佳實施例之分解立體示意圖；

10 第十二圖係上述第三較佳實施例之底部立體示意圖；

第十三圖係上述第三較佳實施例之結構示意圖。

請參閱如第三至第五圖所示，為本發明第一較佳實施例所提供之一高速測試裝置 3，可區分為上、下相對之二側
15 3a、3b，上側 3a 用以與測試機台相接設，供測試機台自上方下壓點觸，下側 3b 用以與積體電路晶圓之待測電路元件相接觸，將測試機台所送出之測試訊號由上至下傳遞至積體電路晶圓以做電性測試，該高速測試裝置 3 包括有一支撐架 30、一電路層 40、一懸臂式探針組 50 及多數個訊號
20 線 60，其中：

請配合第三及第六圖參照，該支撐架 30 為相當於一般半導體晶圓之尺寸規格，以不銹鋼或金屬材質等具有相當強度之剛體結構所製成，厚度上為相當於習用多層印刷電路板之結構，可承受該高速測試裝置 3 於測試操作過程中

所受之應力作用，且不會改變其剛體平面度故不致產生形變，本實施例所提供該支撐架 30 分為內、外圈之兩件式剛體結構，分別為外圈之一第一支撐部 31 及內圈之一第二支撐部 32，該第一支撐部 31 為環狀結構，與該電路層 40 之橫向截面大小相當，供以設置該電路層 40 並支撐該電路層 40 所承受之應力作用，該第一支撐部 31 具有一內框 311，以及穿設有數個穿孔 312 供該些訊號線 60 穿設，該第二支撐部 32 為環狀框體，具有一外框 321 及多數個呈徑向分佈之肋條 322，該外框 321 與該第一支撐部 31 之內框 311 相互鎖設並較該第一支撐部 31 之底部凸出有相當之高度，使該第一支撐部 31 與第二支撐部 32 之間形成有多數個空隙 33，供該些訊號線 60 自該支撐架 30 外圈延伸穿過該些空隙 33 以至該支撐架 30 內圈，該些肋條 322 為與該外框 321 同一平面的徑向延伸，可提供更高強度之支撐以設置該探針組 50，平均承受該探針組 50 所受之應力作用，該些肋條 322 之間則可供該些訊號線 60 穿過，使該些訊號線 60 與該探針組 50 相接設。

請配合第三、第五及第七圖參照，該電路層 40 為具有良好絕緣特性之單一層印刷電路板結構，設於該第一支撐部 31 上方位於該高速測試裝置 3 之上側 3a，該電路層 40 上設有多數個測試接點 41，供上述測試機台點觸以接收測試訊號，可縱向導通至該電路層 40 下方供以電性連接各該訊號線 60，因此傳遞測試訊號至該些訊號線 60。

請配合第三、第五及第八圖參照，該探針組 50 具有一

轉接板 51、一探針座 52 一固定環 53 及多數個懸臂式探針 54，該轉接板 51 為具有良好絕緣特性之單層印刷電路板結構，設於該第二支撐部 32 下方位於該高速測試裝置 3 之下側 3b，該轉接板 51 之上、下兩側設有多數個鉚點 510，且
5 上側設有數個電子元件 511 電性連接該鉚點 510，之該些鉚點 510 於轉接板 51 之上、下兩側分別供以焊接該訊號線 60 及探針 54 可使相互縱向電性導通，或可透過該電子元件 511 將該訊號線 60 之測試訊號處理後供與對應之探針 54 電性連接，該探針座 52 設於該轉接板 51 之近中心部位，為具
10 有良好絕緣及防震特性之材質所製成，該固定環 53 設於該探針座 52，為具有良好黏著性之絕緣材質所製成，該些探針 54 之身部藉由該固定環 53 固設於該探針座 52 上，使該些探針 54 之針尖部位凸設於該固定環 53 下方。

請配合第三至第五圖參照，該支撐架 30 與該電路層 40
15 及探針組 50 組裝後，則於兩側分別鎖設一上、下蓋 301、302，該上蓋 301 框設該第一支撐部 31 之內框 311，該下蓋 302 環設該轉接板 51，因此將該些訊號線 60 密封於該高速測試裝置 3 內部，具有美觀及防止異物於內部形成污染之功用，可確保該高速測試裝置 3 之構裝品質。

20 因此，本發明所提供該高速測試裝置 3 係利用該支撐架 30 之剛性結構，藉由該第一支撐部 31 支撐該電路層 40 以及該第二支撐部 32 支撐該探針組 50，故當測試機台自該高速測試裝置 3 之上側 3a 下壓點觸該電路層 40 之測試接點 41 時，即由該第一支撐部 31 承受此下壓點觸之應力，

且當下側 3b 之該些探針 54 對應點觸於晶圓上的電子元件時，即由該第二支撐部 32 承受來自晶圓之反作用力，不但降低了如習用多層印刷電路板繁雜之製作工程，更因能以大量製作該支撐架 30 之單一結構應用於固定所有可等效傳送訊號之電路層及探針組結構，有效縮短了整個測試裝置的製作工期；再者，由於該電路層 40 與轉接板 51 皆為單一層厚之良好絕緣材質結構，故訊號貫穿該電路層 40 與轉接板 52 時僅為極短的路徑，有效解決了測試訊號於介質材料中傳遞時相鄰傳輸訊號之間的漏電流效應，且縱向貫穿路徑上不需經過層間介質，因此不致發生如習用多層印刷電路板之貫孔結構所面臨於層間介質之能量耗損問題，使該高速測試裝置 3 用以高頻測試過程維持有良好的訊號阻抗匹配特性，具有低損耗、匹配佳的高頻訊號傳輸品質。

值得一提的是，本發明所提供之高速測試裝置除了如上述實施例所應用之懸臂式探針結構，亦可如第九及第十圖所示為本發明所提供第二較佳實施例之一高速測試裝置 4，係具有該支撐架 30、電路層 40、該些訊號線 60 及一積體探針組 70，該積體探針組 70 同樣設於該支撐架 30 之第二支撐部 32 下方，與上述第一較佳實施例所提供者之差異在於點觸晶圓電子元件之探針為以微機電積體製程之結構，其中：

該積體探針組 70 為一轉接板 71 與一微機電探針裝置 72 之積體構裝結構，該轉接板 71 係具有電路空間轉換功能，為以具良好絕緣特性之一般多層有機（Multi-Layered

Organic, MLO) 結構或多層陶瓷 (Multi-Layered Ceramic, MLC) 結構所製成之空間轉換器，當中佈設有多數條導線 710，該些導線 710 為由上至下逐漸縮減其相鄰間距之設置結構，因此於上方可分別對應電性連接各該訊號線 60，將
5 該些訊號線 60 縱向導通至下方之微機電探針裝置 72；該微機電探針裝置 72 為以絕緣基板所形成之一探針座 720 上積體製程具導電性之多數個貫孔 721 及分別對應之一懸臂式探針 722，因此該積體探針組 70 之構裝方式即為將該些貫孔 721 分別電性連接該轉接板 71 之各導線 710。

10 故當該電路層 40 接收測試機台所傳送之測試訊號後，該些訊號線 60 即傳遞測試訊號至該轉接板 71 之導線 710 以至該微機電探針裝置 72 之探針 722，因此該高速測試裝置 4 除了具有上述實施例之等同功效外，更可藉由該微機電探針裝置 72 之細微間距應用於量測更細微間距之晶圓電
15 子元件。

當然，本發明所提供之高速測試裝置除了如上述各實施例所應用之懸臂式探針結構外，亦可如第十一至第十三圖所示為本發明所提供第三較佳實施例之一高速測試裝置 5，為垂直式探針結構之應用，包括有一電路層 45、一支撐
20 架 80、多數個訊號線 65、一上、下蓋 501、502 及一垂直式探針組 90，類似上述實施例所提供之該支撐架 80 為具有外圈之一第一支撐部 81 及內圈之一第二支撐部 82，分別供以設置該電路層 45 及該探針組 90，與上述實施例所提供者之差異在於：

該垂直式探針組 90 係由一上、下導位板 91、92 及一定位座 93 組成之探針座以固定多數個垂直式探針 94，該上導位板 91 固定於該支撐架 80 之第二支撐部 82 下方，使該些垂直式探針 94 可分別與各該訊號線 65 固接，該上、下導位板 91、92 及定位座 93 皆為具有良好絕緣及防震特性之材質所製成，供各該探針 94 縱向穿設使探針 94 之一端電性連接該訊號線 65，另一端針尖部位懸設於該下導位板 92 下方。

故本發明所提供該高速測試裝置 5 同樣為利用該支撐架 80 之剛性結構，於上方支撐該電路層 45，於下方支撐該探針組 90，有效承受該電路層 45 及該些探針 94 所直接接收的應力來源，且由於該垂直式探針組 90 為直接與該些訊號線 65 電性連接之方式，當該電路層 45 接收測試機台所傳送之測試訊號後，即透過該些訊號線 65 直接傳遞至各該探針 94，可省去訊號線 65 與探針 94 之間額外電路轉接結構之設置。

唯，以上所述者，僅為本發明之較佳可行實施例而已，故舉凡應用本發明說明書及申請專利範圍所為之等效結構變化，理應包含在本發明之專利範圍內。

【圖式簡單說明】

第一圖係美國專利第 5808475 號所提供探針卡之結構示意圖；

第二圖係習用一懸臂式探針卡之結構示意圖；

5 第三圖係本發明所提供第一較佳實施例之分解立體示意圖；

第四圖係上述第一較佳實施例之底部立體示意圖；

第五圖係上述第一較佳實施例之結構示意圖；

第六圖係上述第一較佳實施例所提供該支撐架之底部
10 立體示意圖；

第七圖係上述第一較佳實施例所提供部分結構之組合頂視圖，為於該支撐架上設置有電路層、訊號線及探針組之組合結構示意圖；

第八圖係為第七圖所示組合結構之底視圖；

15 第九圖係本發明所提供第二較佳實施例之分解立體示意圖；

第十圖係上述第二較佳實施例之結構示意圖；

第十一圖係本發明所提供第三較佳實施例之分解立體
示意圖；

20 第十二圖係上述第三較佳實施例之底部立體示意圖；

第十三圖係上述第三較佳實施例之結構示意圖。

【主要元件符號說明】

「第一實施例」

3 高速測試裝置

3a 上側

3b 下側

5 301 上蓋

302 下蓋

30 支撐架

31 第一支撐部

311 內框

312 穿孔

32 第二支撐部

321 外框

322 肋條

33 空隙

10 40 電路層

41 測試接點

50 懸臂式探針組

51 轉接板

510 鐸點

511 電子元件

52 探針座

53 固定環

54 懸臂式探針

60 訊號線

15 「第二實施例」

4 高速測試裝置

70 積體探針組

71 轉接板

710 導線

72 微機電探針裝置

720 探針座

721 貫孔

20 722 懸臂式探針

「第三實施例」

5 高速測試裝置

501 上蓋

502 下蓋

45 電路層

65 訊號線

80 支撐架

82 第二支撐部

91 上導位板

93 定位座

81 第一支撐部

90 垂直式探針組

92 下導位板

94 垂直式探針

五、中文發明摘要：

高速測試裝置

一種高速測試裝置，用以傳送測試機台所送出之測試訊號以對積體電路晶圓做電性測試，係於一支撐架之上、下側分別設置一電路層及一探針組，當測試機台下壓點觸電路層且探針組對應點觸於晶圓上的電子元件時，即由支撐架承受上、下兩側所受之應力。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1．一種高速測試裝置，區分有上、下相對之兩側，上側用以電性連接測試機台，下側用以電性連接積體電路晶圓，可傳送測試機台所送出之測試訊號以對積體電路晶圓做電性測試，包括有：

5 一支撐架，為具有相當強度之剛體，並具有一第一及一第二支撐部，該第二支撐部係為該第一支撐部所環繞；

一電路層，設於該第一支撐部且位於該支撐架上側，該電路層具有多數個測試接點，可供上述測試機台電性連接；

10 一探針組，設於該第二支撐部且位於該支撐架下側，具有一探針座及多數個探針，該探針座有良好絕緣特性之材質所製成，該些探針固定於該探針座上，各該探針之針尖為懸設於該探針座下側供以點觸上述積體電路晶圓；以及，

15 多數個訊號線，各該訊號線之兩端分別電性連接該電路層之測試接點及該探針組之探針。

2．依據申請專利範圍第1項所述之高速測試裝置，該第一支撐部為環狀結構。

3．依據申請專利範圍第2項所述之高速測試裝置，
20 該第一支撐部穿設有多數個穿孔，該些訊號線穿過該些穿孔與該電路層之測試接點電性連接。

4．依據申請專利範圍第1項所述之高速測試裝置，該第一支撐部與第二支撐部之間具有多數個空隙，該些訊號線於該探針組上側穿過該些空隙對應與該探針組之探針

電性連接。

5 5 · 依據申請專利範圍第4項所述之高速測試裝置，該第一支撐部具有一內框，該第二支撐部具有一外框固定於該第一支撐部之內框，該第二支撐部之外框與該第一支撐部之內框之間形成該些空隙。

6 · 依據申請專利範圍第1項所述之高速測試裝置，該些訊號線於該電路層下側對應與該電路層之測試接點電性連接。

10 7 · 依據申請專利範圍第6項所述之高速測試裝置，該電路層為具有良好絕緣特性之單一層印刷電路板結構。

8 · 依據申請專利範圍第1項所述之高速測試裝置，該探針組更具有一轉接板，設於該支撐架之第二支撐部下側，該探針座固定於該轉接板，該些探針於該轉接板上對應與該些訊號線電性連接。

15 9 · 依據申請專利範圍第8項所述之高速測試裝置，該轉接板為具有良好絕緣特性之單一層印刷電路板結構，該些訊號線銲接於該轉接板上側，該些探針銲接於該轉接板下側，各該訊號線與對應電性連接之探針係於該轉接板內縱向導通。

20 10 · 依據申請專利範圍第8項所述之高速測試裝置，該轉接板上設有至少一電子元件，電性連接該訊號線及探針。

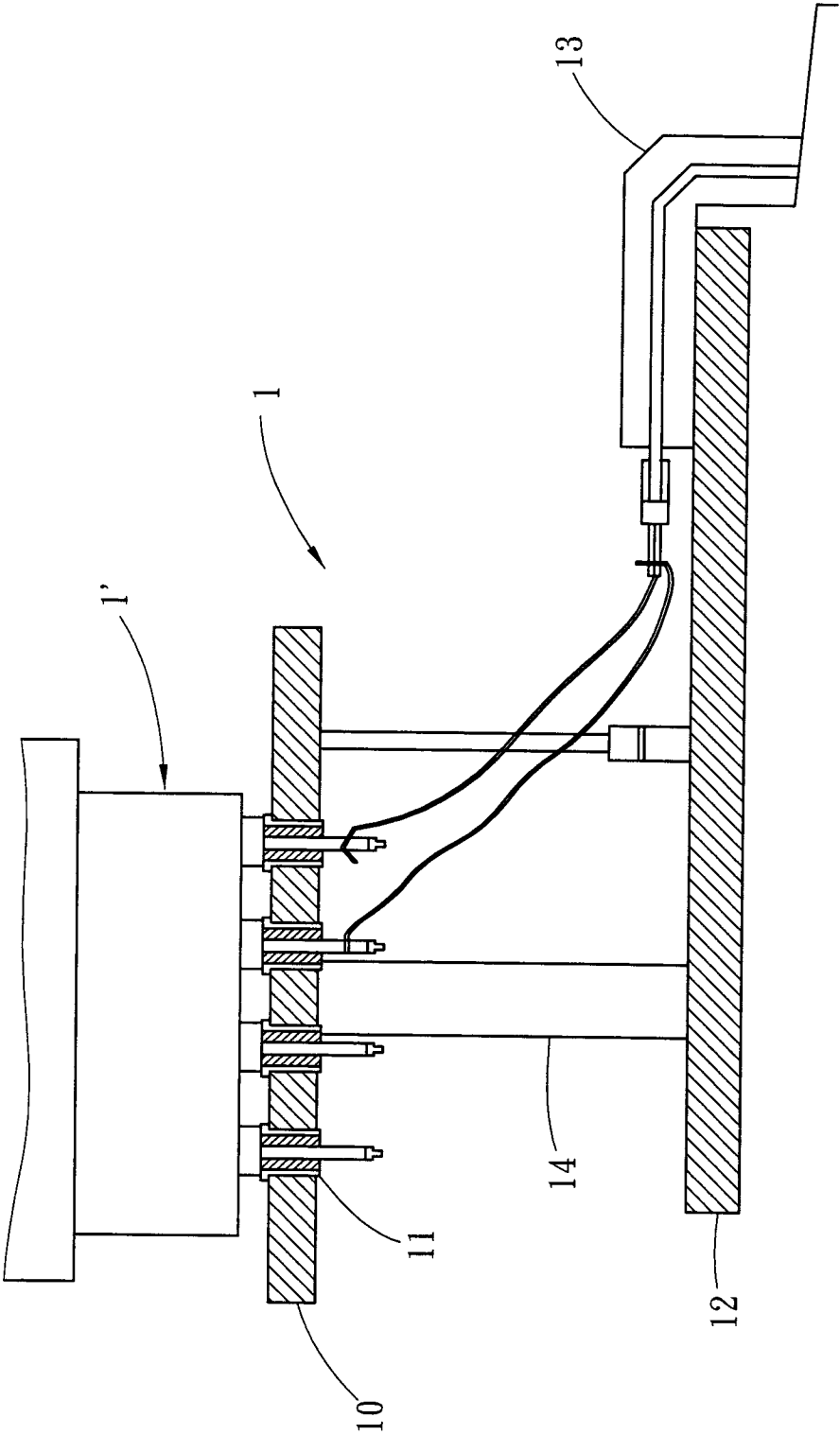
11 · 依據申請專利範圍第8項所述之高速測試裝置，該轉接板為具有良好絕緣特性之材質所製成，當中佈

設有多數條導線，係自該轉接板之上側延伸至該轉接板之下側，且由上至下逐漸縮減其相鄰間距，該些訊號線於該轉接板上側分別電性連接各該導線，該些探針於該轉接板下側分別電性連接各該導線。

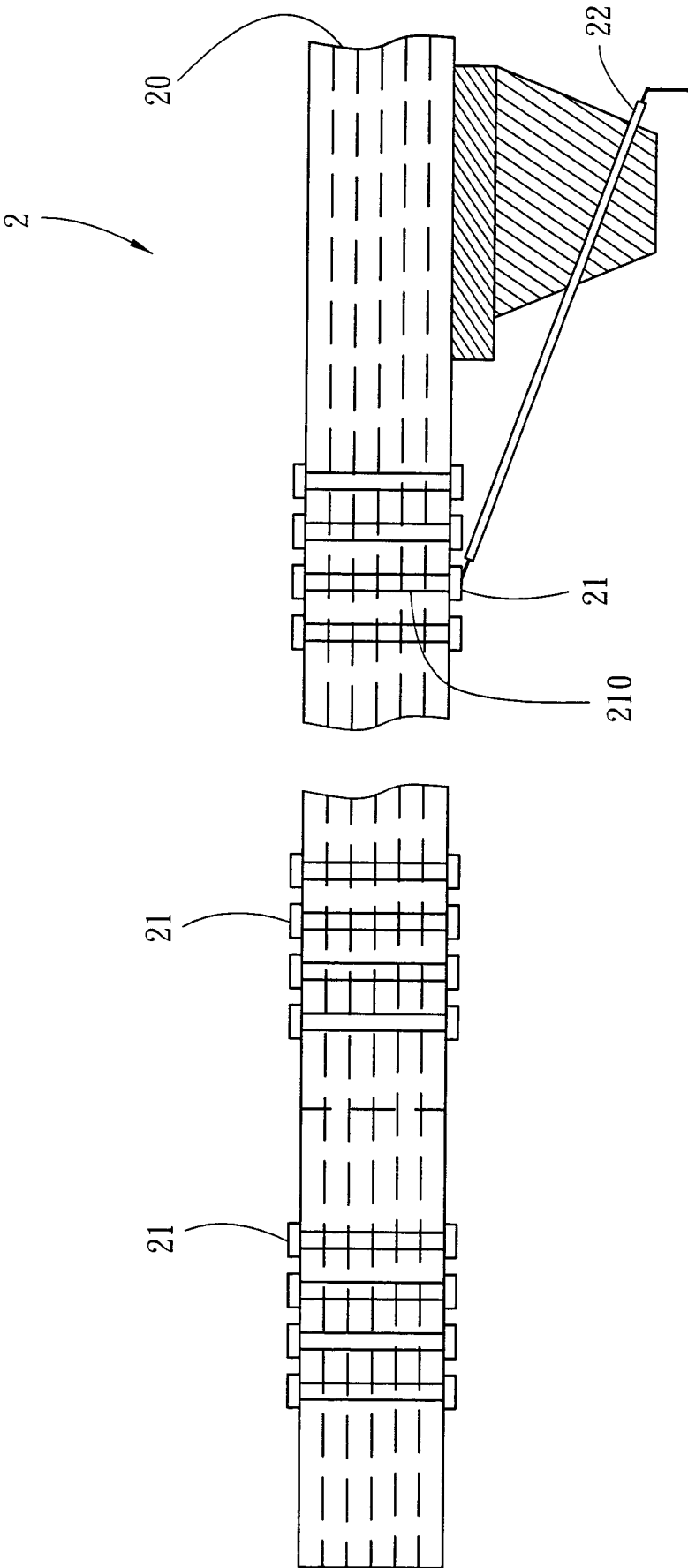
5 1 2．依據申請專利範圍第1 1項所述之高速測試裝置，該轉接板為多層有機（Multi-Layered Organic，MLO）結構或多層陶瓷（Multi-Layered Ceramic，MLC）結構擇一所製成。

10 1 3．依據申請專利範圍第1 或第1 1項所述之高速測試裝置，該些探針為以微機電積體製程於該探針座上之懸臂式探針，該探針座貫設有多數個具導電性之貫孔，各該貫孔之上、下兩側分別對應電性連接該訊號線及探針。

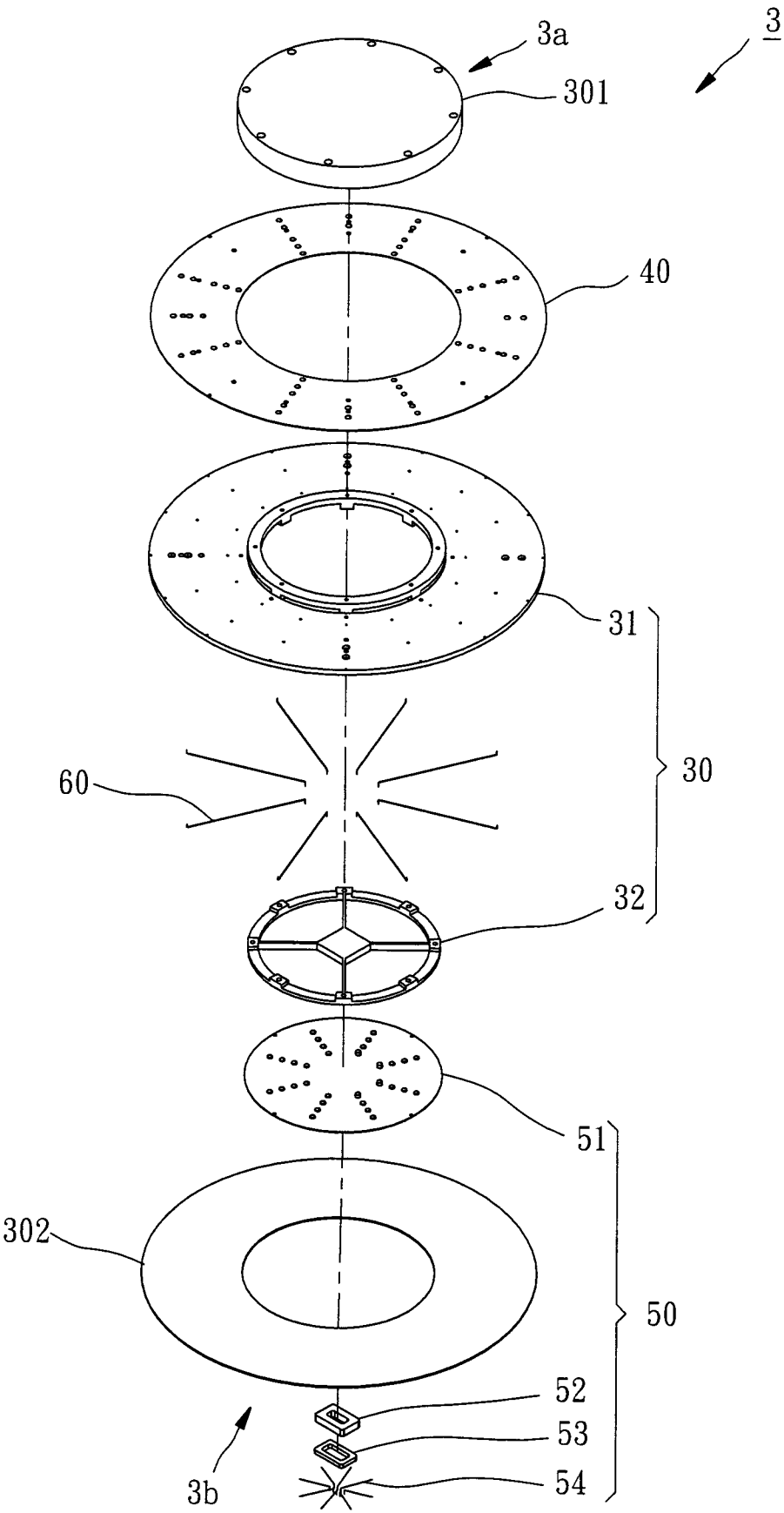
15 1 4．依據申請專利範圍第1 或第8 或第1 1項所述之高速測試裝置，各該探針係由上至下穿設該探針座，兩端分別電性連接該訊號線及懸設於該探針座下側。



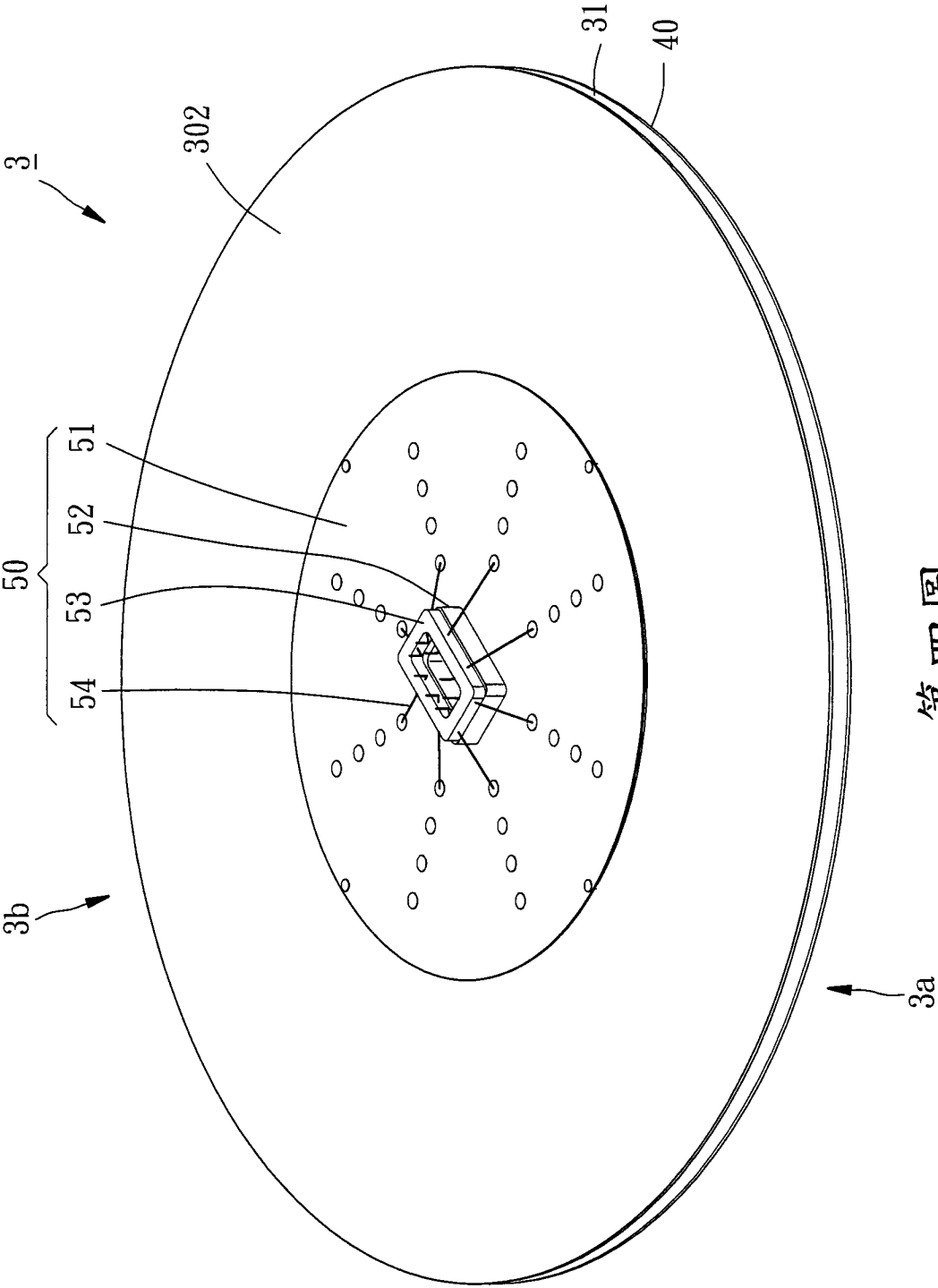
第一圖



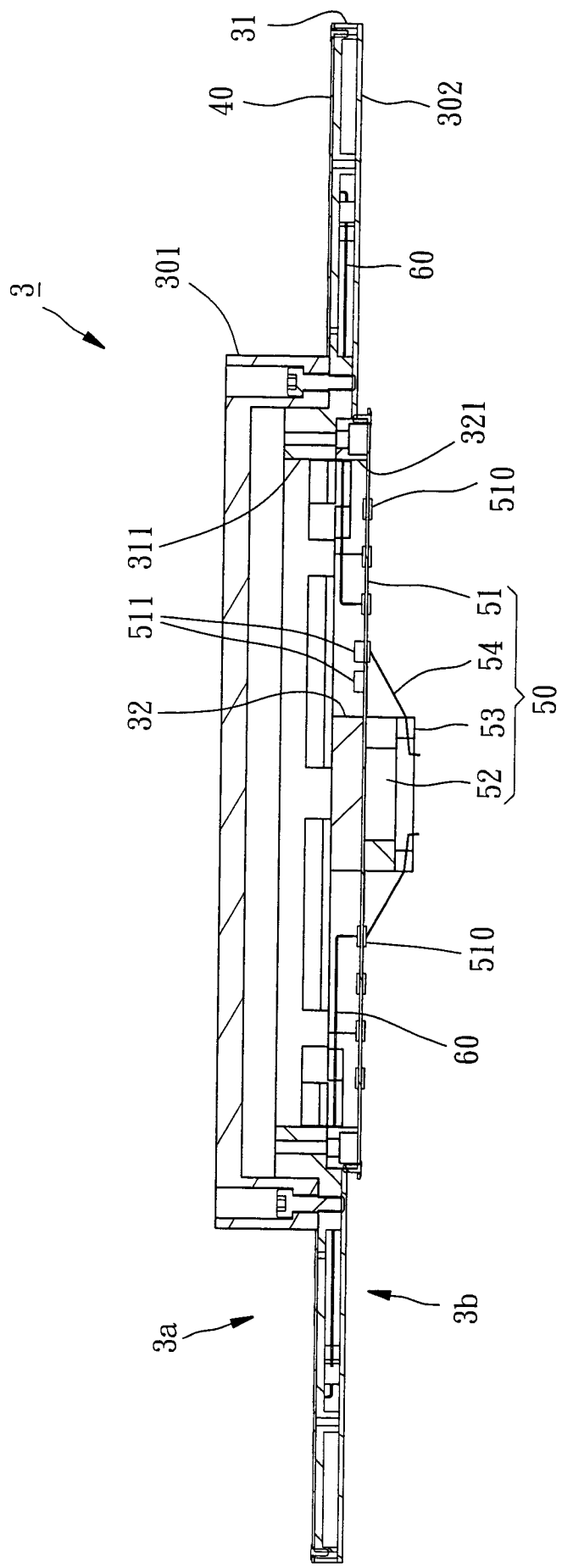
第二圖



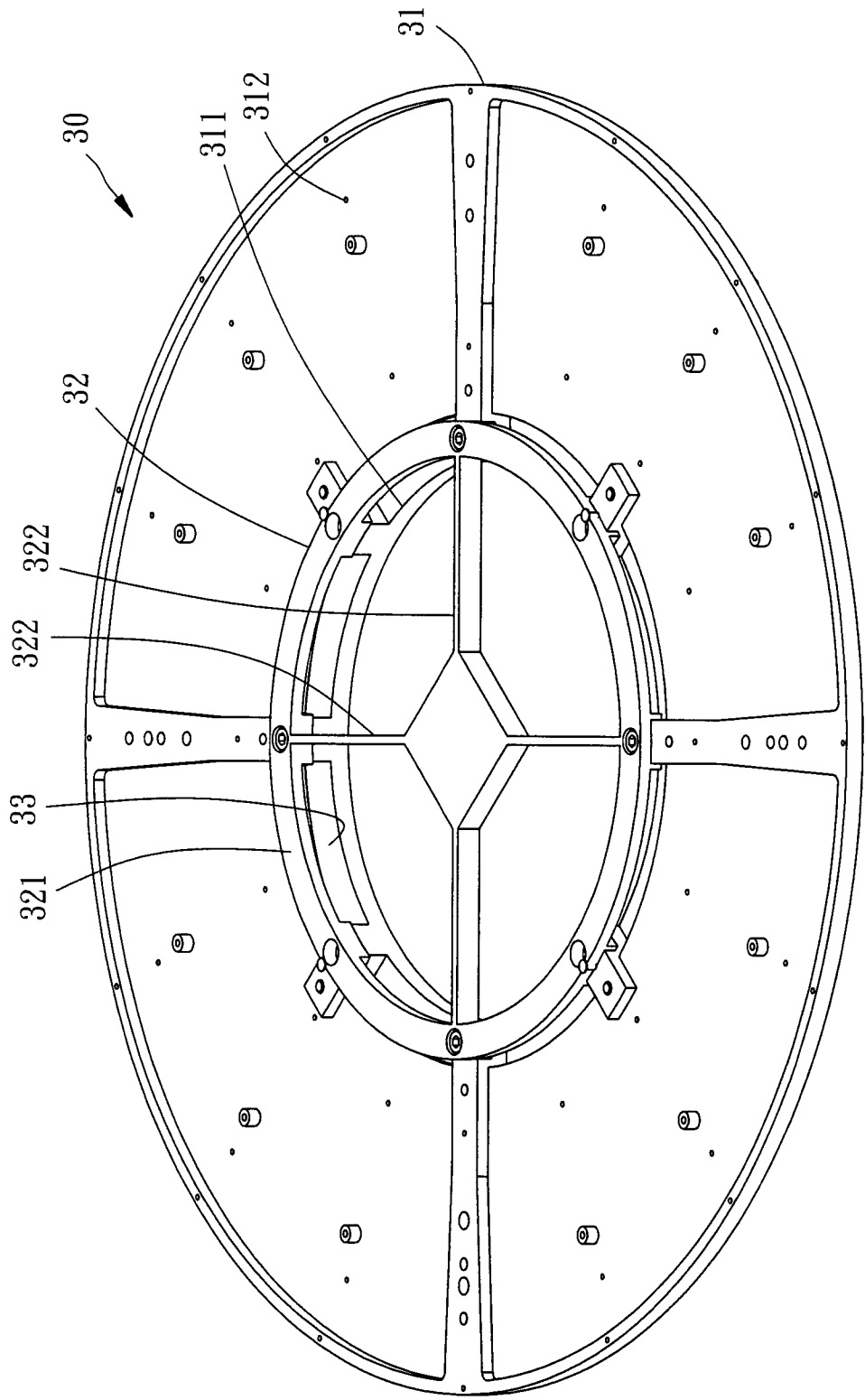
第三圖



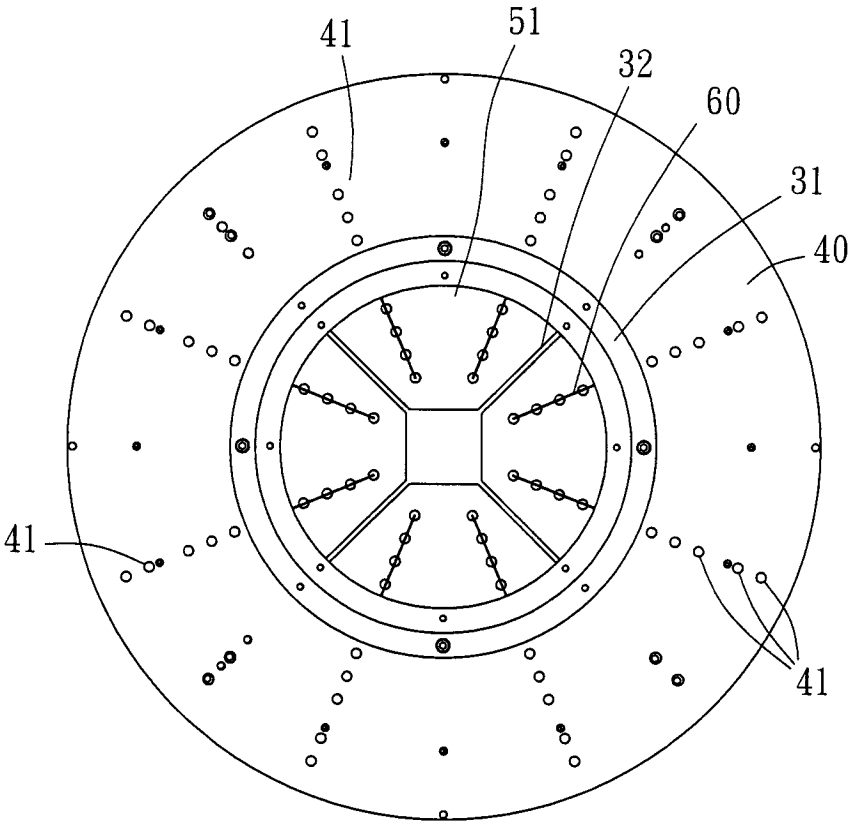
第四圖



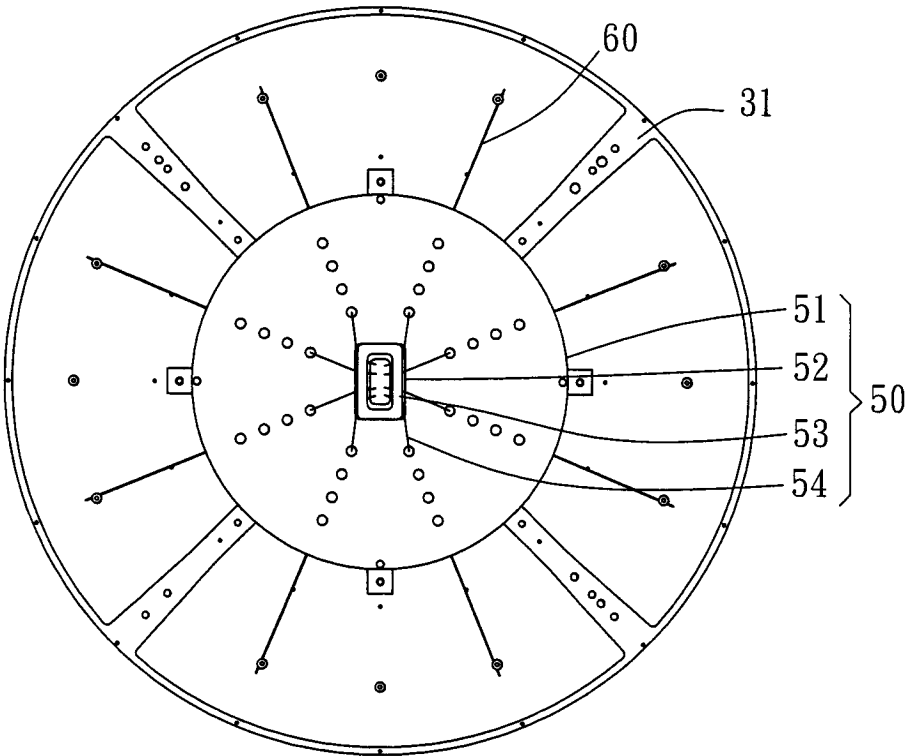
第五圖



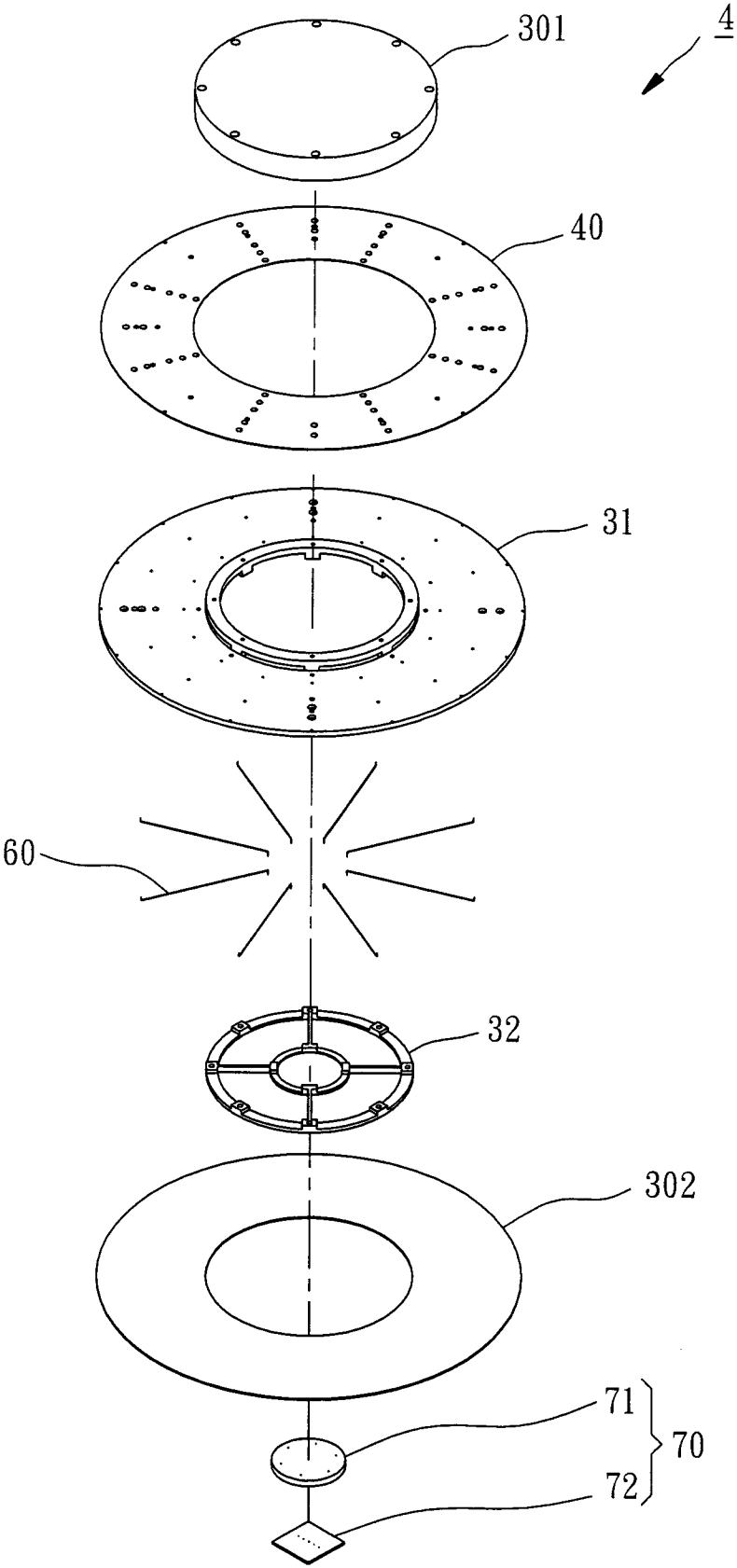
第六圖



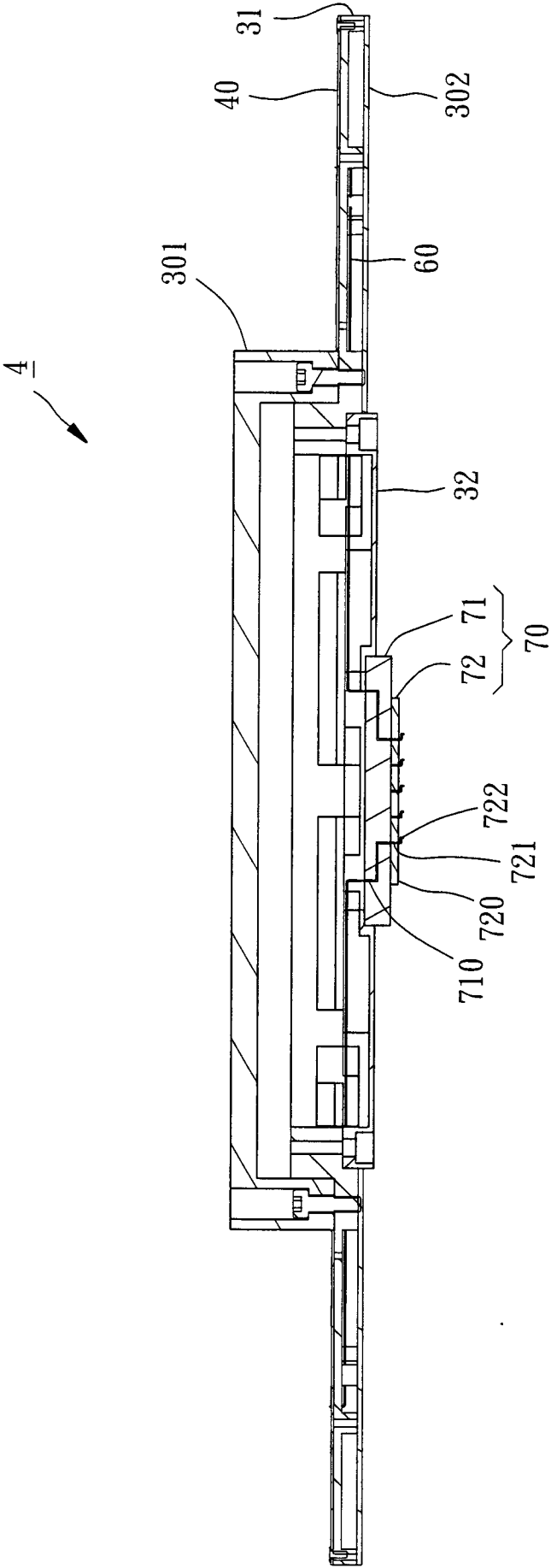
第七圖



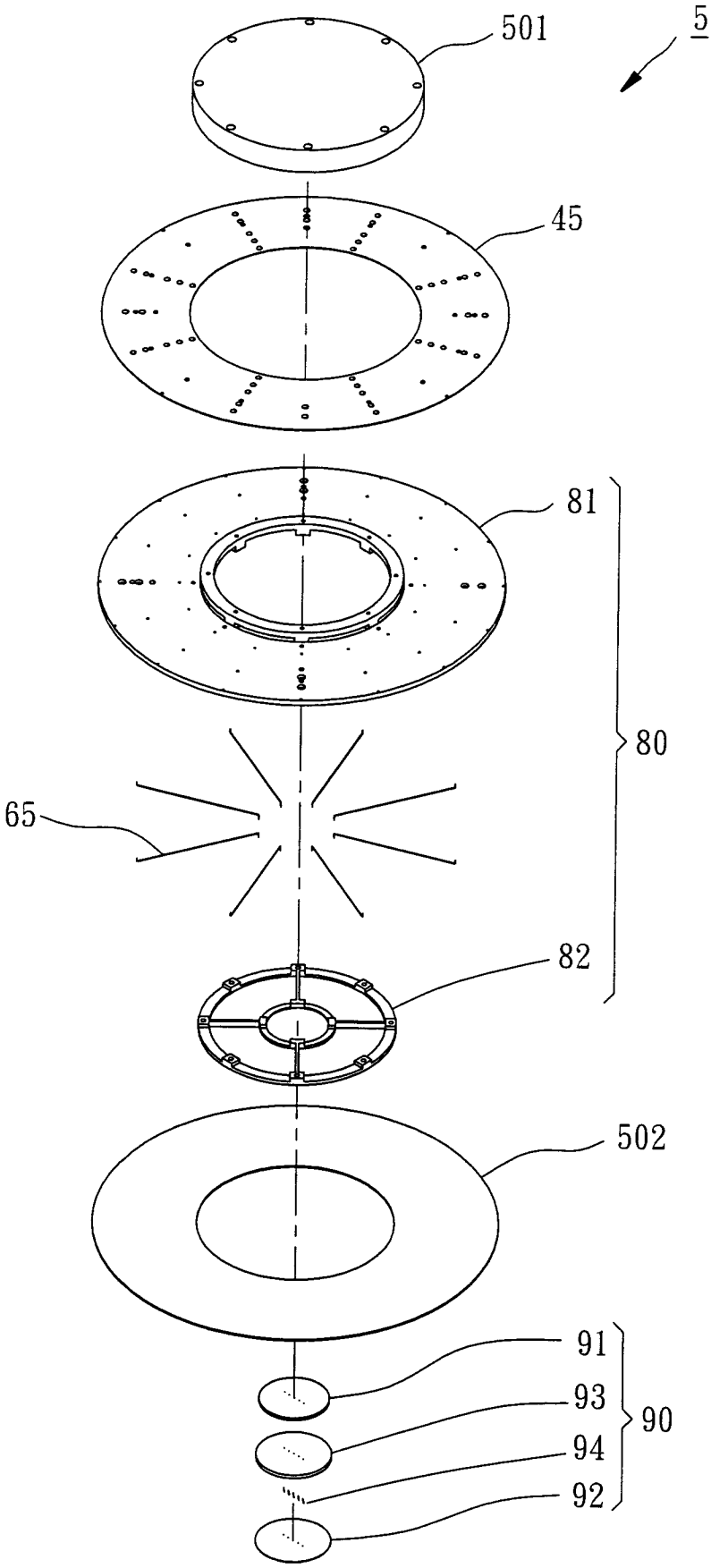
第八圖



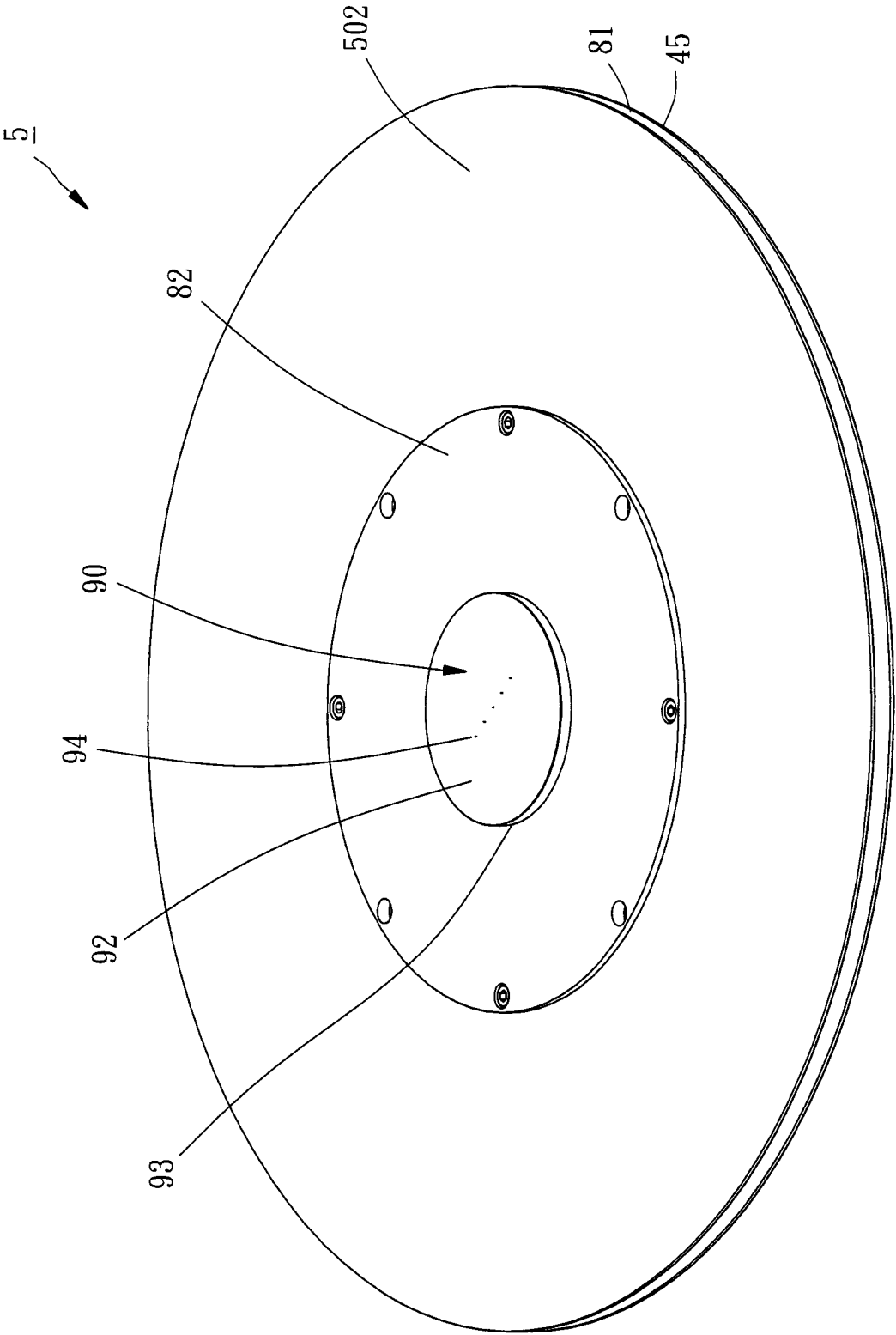
第九圖



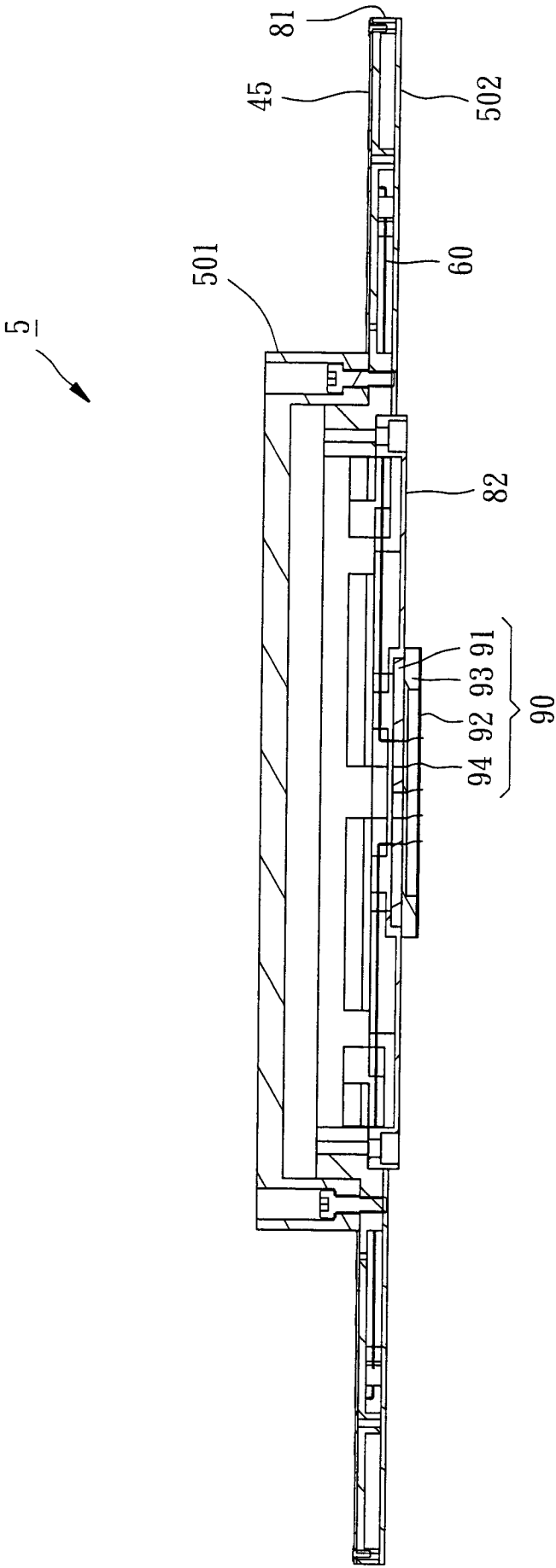
第十圖



第十一圖



第十二圖



第十三圖

七、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(三)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

3 高速測試裝置

3a 上側

3b 下側

5

301 上蓋

302 下蓋

30 支撐架

31 第一支撐部

32 第二支撐部

40 電路層

50 懸臂式探針組

51 轉接板

52 探針座

53 固定環

10

54 懸臂式探針

60 訊號線

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：