

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： 96120184

※申請日期： 96.6.5

※IPC 分類：H01L 21/06

一、發明名稱：(中文/英文)

(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 6 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 顧偉正

2. 何志浩

3. 林合輝

4. 馮得誠

5. 賴俊良

6. 何家齊

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： 96120184

※ 申請日期： 96.6.5

※IPC 分類：H01L 21/06

一、發明名稱：(中文/英文)

(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 6 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 顧偉正

2. 何志浩

3. 林合輝

4. 馮得誠

5. 賴俊良

6. 何家齊

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，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，係以一支撐架一體成形之剛性結構，於外環部位
5 支撐一電路層，於近中心部位支撐一探針組，當測試機台自該高速測試裝置之上方下壓點觸該電路層時，即由該支撐架之外環部位承受此下壓點觸之應力，且當該探針組所設置之探針對應點觸於晶圓上的電子元件時，即由該支撐架之內環部位承受來自晶圓之反作用力，能以該支撐架之
10 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；更由於該電路層為單一層厚之良好絕緣材質結構，故即使訊號需貫穿該電路層亦僅為極短的路徑，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，並有效降低了如習用多層印刷電路板繁雜之
15 製作工程。

【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
20 明如下：

第三圖係本發明第一較佳實施例所提供高速測試裝置之頂視圖；

第四圖係上述第一較佳實施例所提供高速測試裝置之底

視圖；

第五圖係第三圖所示 A-A 連線之剖視圖；

第六圖係上述第一較佳實施例所提供支撐架之結構立體圖；

5 第七圖係上述第一較佳實施例所提供高速測試裝置之高频傳輸訊號之特性曲線圖

第八圖係本發明第二較佳實施例所提供高速測試裝置之結構示意圖；

10 第九圖係本發明第三較佳實施例所提供高速測試裝置之結構示意圖。

請參閱如第三至第五圖所示本發明所提供第一較佳實施例之一高速測試裝置 3，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，包括有一支撐架 30、一
15 電路層 40、一懸臂式探針組 50 及多數個訊號線 60，其中：

請參閱如第六圖所示，該支撐架 30 為具有相當強度之環形剛體，大小相當於一般半導體晶圓之尺寸規格，以一般不銹鋼或金屬材質一體成形製成，配合厚度上相當於習用多層印刷電路板之結構，即可承受該高速測試裝置 3 於
20 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，係區分有上、下相對之一上表面 301、一下表面 302，以及自外圍朝中心依序分佈之一第一環部

31、一第二環部 32、多數個徑部 33、一第三環部 34 及一第四環部 35，該第二環部 32 及該些徑部 33 之組成係定義為該支撐架 30 之一第一支撐部 36，其組成截面範圍相當於該電路層 40 之橫向截面範圍且與該電路層 40 於一水平面
5 完全接觸，可提供支撐該電路層 40 所承受之應力作用，該第四環部 35 係定義為該支撐架 30 之一第二支撐部，供以設置該探針組 50 且提供支撐該探針組 50 所承受之應力作用，配合第五圖參照。

請配合第三及第五圖參照，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，設於該支撐架 30 之上表面 301 且位於該第一支撐部 36 上，該電路層 40 上設有多數個測試接點 41，對應於各該測試接點 41 設置之位置則貫設有具良好導電性之一導孔 42，該些測試接點 41 供上述測試機台電性連接以接收測試訊號，該些導孔 42 於該電路層
10 40 下方電性連接各該訊號線 60，因此可將各該測試接點 41 所接收之測試訊號傳輸至該訊號線 60。

請配合第四及第五圖參照，該探針組 50 具有一探針座 51、一轉接板 52 及多數個懸臂式探針 53，該探針座 51 設於該支撐架 30 之第四環部 35 下方，為具有良好絕緣及防震特性之材質所製成，供以穿設且固定該些探針 53，使該些探針 53 之針尖部位懸設於該探針座 51 下方，該轉接板 52 為具有良好絕緣特性之單層材質所製成，設於該支撐架之第三及四環部 34、35 下方，貫設有多數個具良好導電性之導孔 520，各該導孔 520 之兩端因此供以焊接該訊號線
20

60 及探針 53。

因此，本發明利用該支撐架 30 一體成形之剛性結構，於上方支撐該電路層 40，於下方支撐該探針座 51，故當測試機台自該高速測試裝置 3 之上方下壓點觸該電路層 40 之
5 測試接點 41 時，即由該第一支撐部 36 承受此下壓點觸之應力，且當該些探針 53 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，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
10 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 52 皆為單一層厚之良好絕緣材質結構，故貫穿該電路層 40 與轉接板 52 之導孔 42、520 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，且該些
15 導孔 42、520 於縱向貫穿路徑上不需經過層間介質，因此當測試訊號傳遞於該些導孔 42、520 時，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，請參閱如第七圖所示為該高速測試
20 裝置 3 之訊號頻率特性曲線圖，圖中之反射耗損曲線 S11 顯示該高速測試裝置 3 傳遞高頻訊號具有極佳的阻抗匹配，圖中之插入耗損曲線 S12 更顯示在傳輸高頻訊號之-3dB 增益通帶限制頻率可高至數 GHz 頻段，具有低損耗、匹配佳的高頻訊號傳輸品質。

值得一提的是，若為更佳的高頻訊號傳遞考量，則可如第八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、一電路層 45、一懸臂式探針組 55 及多數個訊號線 65，與上述第一較佳實施例所提供者之差異在於：

該電路層 45 上設有多數個測試接點 46 以及對應於各該測試接點 46 之位置所穿設之一通孔 47，該些通孔 47 分別供各該訊號線 65 穿過使電性連接該測試接點 46；該探針組 55 具有該探針座 51 及多數個懸臂式探針 56，該些探針 56 於鄰近該探針座 51 處分別與各該訊號線 65 相接設。

故當各該測試接點 46 接收測試機台所傳送之高頻測試訊號後，直接透過專為高頻傳輸所設計之訊號線 65 傳遞高頻測試訊號至各該探針 56，因此該高速測試裝置 4 能進一步免去測試訊號傳遞於介質材料中，有效阻止相鄰傳輸訊號之間的漏電流效應，且因提供單一且高品質之訊號傳輸環境，更具有低損耗、匹配佳的高頻訊號傳輸品質。

當然，本發明所提供之測試裝置除了如上述實施例之懸臂式探針結構之應用外，亦可如第九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，包括有該支撐架 30、一電路層 70、一垂直式探針組 80 及多數個訊號線 90，與上述實施例所提供者之差異在於：

該電路層 70 上設有多數個測試接點 71 以及對應於各該測試接點 71 之鄰近位置所電性連接之一訊號銲點 72，各

該訊號銲點 72 電性連接該訊號線 90，因此可將各該測試接點 71 所接收之測試訊號傳輸至該訊號線 90。

該探針組 80 具有一固定座 81、一探針座 82 及多數個垂直式探針 83，該固定座 81 設於該支撐架 30 之第四環部 35，具有一開口 811 朝上及一底座 812，該些訊號線 90 自該開口 811 延伸置入且穿設該底座 812，該底座 812 下方與該探針座 82 相固接，該探針座 82 為具有良好絕緣及防震特性之材質所製成，各該探針 83 為縱向穿設該探針座 82 使一端電性連接該訊號線 90 另一端針尖部位懸設於該探針座 82 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 30 一體成形之剛性結構，於上方支撐該電路層 70，於該第四環部 35 支撐該固定座 81 及探針座 82，有效承受該電路層 70 及該些探針 83 所直接接收的應力來源，且當各該測試接點 71 接收測試機台所傳送之測試訊號後，可透過該些訊號線 90 傳遞至各該探針 83，同樣能有效降低相鄰傳輸訊號之間的漏電流效應，提供高品質之訊號傳輸環境。

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 第三圖係本發明第一較佳實施例所提供高速測試裝置之頂視圖；

第四圖係上述第一較佳實施例所提供高速測試裝置之底視圖；

第五圖係第三圖所示 A-A 連線之剖視圖；

10 第六圖係上述第一較佳實施例所提供支撐架之結構立體圖；

第七圖係上述第一較佳實施例所提供高速測試裝置之高频傳輸訊號之特性曲線圖

15 第八圖係本發明第二較佳實施例所提供高速測試裝置之結構示意圖；

第九圖係本發明第三較佳實施例所提供高速測試裝置之結構示意圖。

【主要元件符號說明】

3、4、5 高速測試裝置

30 支撐架

302 下表面

5 32 第二環部

34 第三環部

36 第一支撐部

41、46、71 測試接點

47 通孔

10 51、82 探針座

53 懸臂式探針

72 訊號鐸點

81 固定座

812 底座

15 S11 反射耗損曲線

301 上表面

31 第一環部

33 徑部

35 第四環部

40、45、70 電路層

42、520 導孔

50、55 懸臂式探針組

52 轉接板

60、65、90 訊號線

80 垂直式探針組

811 開口

83 垂直式探針

S12 插入耗損曲線

五、中文發明摘要：

高速測試裝置

一種高速測試裝置，係以一支撐架一體成形之剛性結構，於外環部位支撐一電路層，於近中心部位支撐一探針組，當測試機台自高速測試裝置之上方下壓點觸電路層時，即由支撐架之外環部位承受此下壓點觸之應力，當探針組所設置之探針對應點觸於晶圓上的電子元件時，即由支撐架之近中心部位承受來自晶圓之反作用力。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1．一種高速測試裝置，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：

一支撐架，為具有相當強度之剛體，區分有上、下相對之一上表面及一下表面，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，設於該支撐架之上表面位於該第一支撐部上，係具有多數個測試接頭可供上述測試機台電性連接；

一探針組，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，設於該支撐架之第二支撐部，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方；以及，

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頭及該探針組之探針。

2．依據申請專利範圍第1項所述之高速測試裝置，該支撐架為一體成形結構，大小相當於上述積體電路晶圓之尺寸。

3．依據申請專利範圍第2項所述之高速測試裝置，該支撐架為不銹鋼材質所製成。

4．依據申請專利範圍第2項所述之高速測試裝置，該支撐架為金屬材質所製成。

5．依據申請專利範圍第1或第2項所述之高速測試裝置，該支撐架之第一支撐部係具有至少一環部及多數個徑部，該環部及該些徑部之組成截面範圍相當於該電路層之橫向截面範圍且與該電路層於一水平面完全接觸。

6．依據申請專利範圍第1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。

7．依據申請專利範圍第6項所述之高速測試裝置，該電路層上貫設有多數個具良好導電性之導孔，分別對應設置於各該測試接點下方。

8．依據申請專利範圍第7項所述之高速測試裝置，各該導孔之兩端分別電性連接該測試接點及該訊號線。

9．依據申請專利範圍第1項所述之高速測試裝置，該探針座設於該支撐架之第二支撐部下方。

10 10．依據申請專利範圍第9項所述之高速測試裝置，該探針組更具有一轉接板，設於該支撐架之下表面，位於該第一支撐部及第二支撐部之間，該些探針係鉚設於該轉接板上。

11 11．依據申請專利範圍第10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層材質所製成，貫設有多數個具良好導電性之導孔，各該導孔之兩端分別電性連接該訊號線及該探針。

12 12．依據申請專利範圍第9項所述之高速測試裝置，各該探針係穿設該探針座，各該探針之一端為該針尖，另一端與該訊號線相接設。

13 13．依據申請專利範圍第1項所述之高速測試裝置，該電路層穿設有多數個通孔，分別對應設置於各該測試接點下方，供各該訊號線穿過使電性連接該測試接點。

14 14．依據申請專利範圍第1項所述之高速測試裝置

置，該電路層上設有多數個訊號銲點，係與該些測試接點設於該電路層之同一平面，該些訊號線分別電性連接各該訊號銲點。

1 5 . 依據申請專利範圍第 1 4 項所述之高速測試裝置，該探針座係為該支撐架之第二支撐部所環繞，各該探針係穿設該探針座，各該探針之一端為該針尖，另一端與該訊號線相接設。

1 6 . 依據申請專利範圍第 1 5 項所述之高速測試裝置，該探針組更具有一固定座，係為該支撐架之第二支撐部所環繞，該探針座設於該固定座下方，該些訊號線係穿設該固定座。

1 7 . 一種懸臂式探針測試裝置，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：

一支撐架，為具有相當強度之剛體，區分有上、下相對之一上表面及一下表面，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，設於該支撐架之上表面位於該第一支撐部上，係具有多數個測試接頭可供上述測試機台電性連接；

一懸臂式探針組，具有一探針座及多數個探針，該探針座為具有良好絕緣特性之材質所製成，設於該支撐架之第二支撐部下方，該些探針穿設該探針座，各該探針之針尖為懸設於該探針座下方；以及，

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頭及該探針組之探針。

18．依據申請專利範圍第17項所述之懸臂式探針測試裝置，該支撐架為一體成形結構，大小相當於上述積體電路晶圓之尺寸。

19．依據申請專利範圍第18項所述之懸臂式探針
5 測試裝置，該支撐架為不銹鋼材質所製成。

20．依據申請專利範圍第18項所述之懸臂式探針測試裝置，該支撐架為金屬材質所製成。

21．依據申請專利範圍第17或第18項所述之懸臂式探針測試裝置，該支撐架之第一支撐部係具有至少一
10 環部及多數個徑部，該環部及該些徑部之組成截面範圍相當於該電路層之橫向截面範圍且與該電路層於一水平面完全接觸。

22．依據申請專利範圍第17項所述之懸臂式探針測試裝置，該電路層為具有良好絕緣特性之單一層印刷電
15 路板結構。

23．依據申請專利範圍第22項所述之高速測試裝置，該電路層上貫設有多數個具良好導電性之導孔，分別對應設置於各該測試接點下方。

24．依據申請專利範圍第23項所述之高速測試裝
20 置，各該導孔之兩端分別電性連接該測試接點及該訊號線。

25．依據申請專利範圍第17項所述之懸臂式探針測試裝置，該探針組更具有轉接板，設於該支撐架之下表面，位於該第一支撐部及第二支撐部之間，該些探針係鉗設於該轉接板上。

26. 依據申請專利範圍第25項所述之懸臂式探針測試裝置，該轉接板為具有良好絕緣特性之單層材質所製成，貫設有多數個具良好導電性之導孔，各該導孔之兩端分別電性連接該訊號線及該探針。

5 27. 依據申請專利範圍第17項所述之懸臂式探針測試裝置，各該探針之一端為該針尖，另一端與該訊號線相接設。

28. 依據申請專利範圍第17項所述之懸臂式探針測試裝置，該電路層穿設有多數個通孔，分別對應設置於
10 各該測試接點下方，供各該訊號線穿過使電性連接該測試接點。

29. 一種垂直式探針測試裝置，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：

一支撐架，為具有相當強度之剛體，區分有上、下相對之一上表面及一下表面，並具有一第一及一第二支撐
15 部，該第二支撐部係為該第一支撐部所環繞；

一電路層，設於該支撐架之上表面位於該第一支撐部上，係具有多數個測試接頭可供上述測試機台電性連接；

一垂直式探針組，具有一探針座及多數個探針，該探
20 針座為該支撐架之第二支撐部所環繞，該些探針為縱向穿設該探針座，各該探針之針尖為懸設於該探針座下方；以及，

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頭及該探針組之探針。

30．依據申請專利範圍第29項所述之垂直式探針測試裝置，該支撐架為一體成形結構，大小相當於上述積體電路晶圓之尺寸。

31．依據申請專利範圍第30項所述之垂直式探針
5 測試裝置，該支撐架為不銹鋼材質所製成。

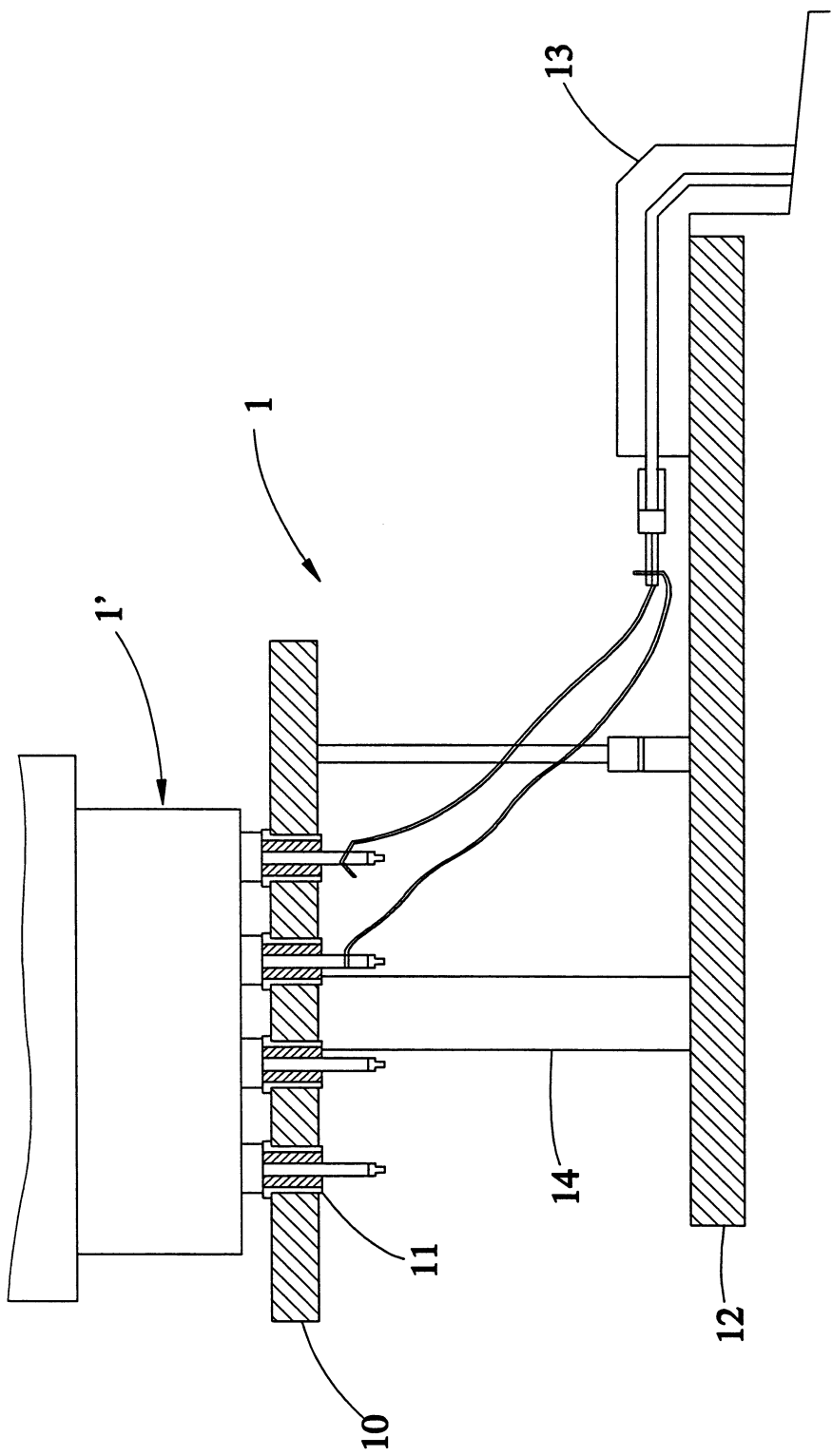
32．依據申請專利範圍第30項所述之垂直式探針測試裝置，該支撐架為金屬材質所製成。

33．依據申請專利範圍第29或第30項所述之垂直式探針測試裝置，該支撐架之第一支撐部係具有至少一
10 環部及多數個徑部，該環部及該些徑部之組成截面範圍相當於該電路層之橫向截面範圍且與該電路層於一水平面完全接觸。

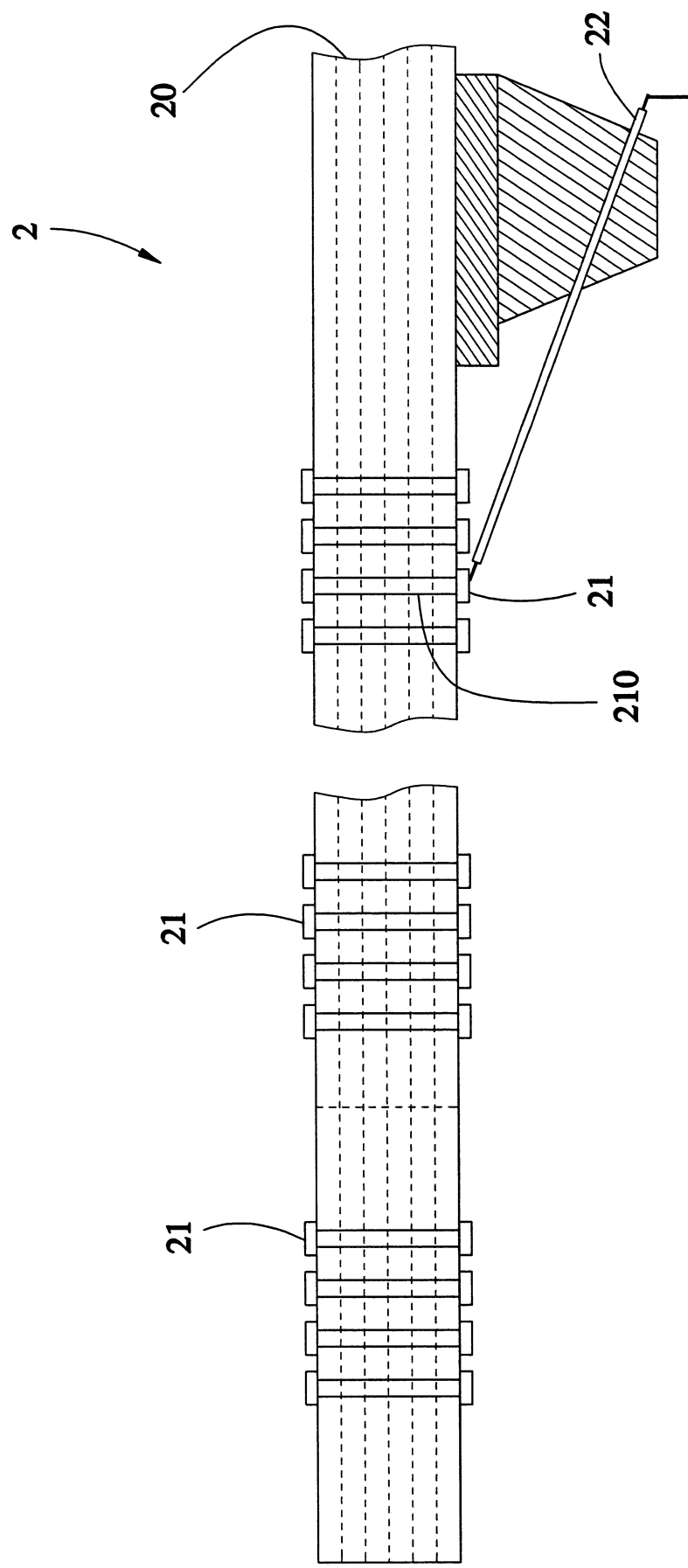
34．依據申請專利範圍第29項所述之垂直式探針測試裝置，各該探針之一端為該針尖，另一端與該訊號線
15 相接設。

35．依據申請專利範圍第29項所述之垂直式探針測試裝置，該電路層上設有多數個訊號鐸點，係與該些測試接點設於該電路層之同一平面，該些訊號線分別焊接於各該訊號鐸點。

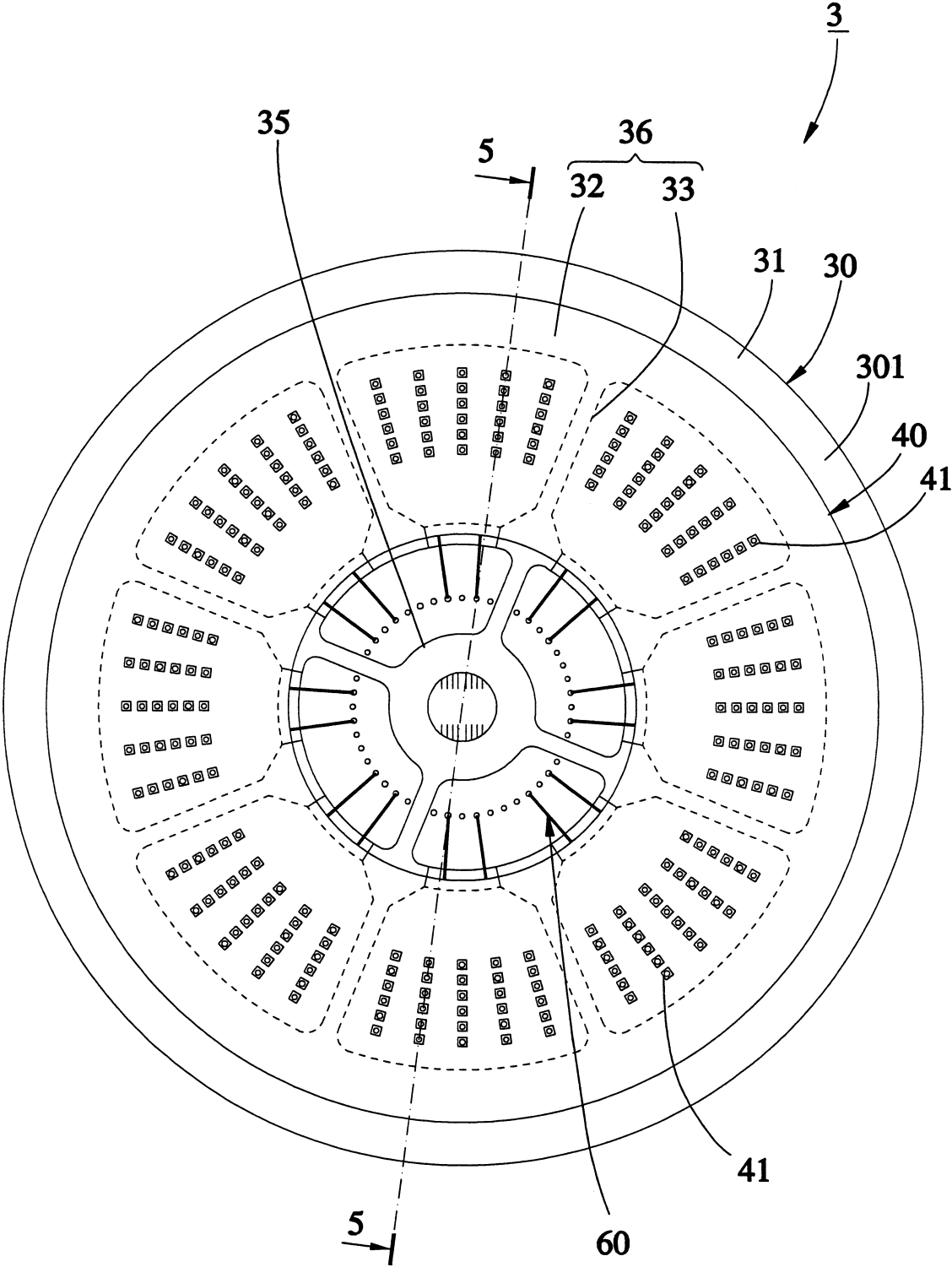
20 36．依據申請專利範圍第29項所述之垂直式探針測試裝置，該探針組更具有一固定座，係為該支撐架之第二支撐部所環繞，該探針座設於該固定座下方，該些訊號線係穿設該固定座。



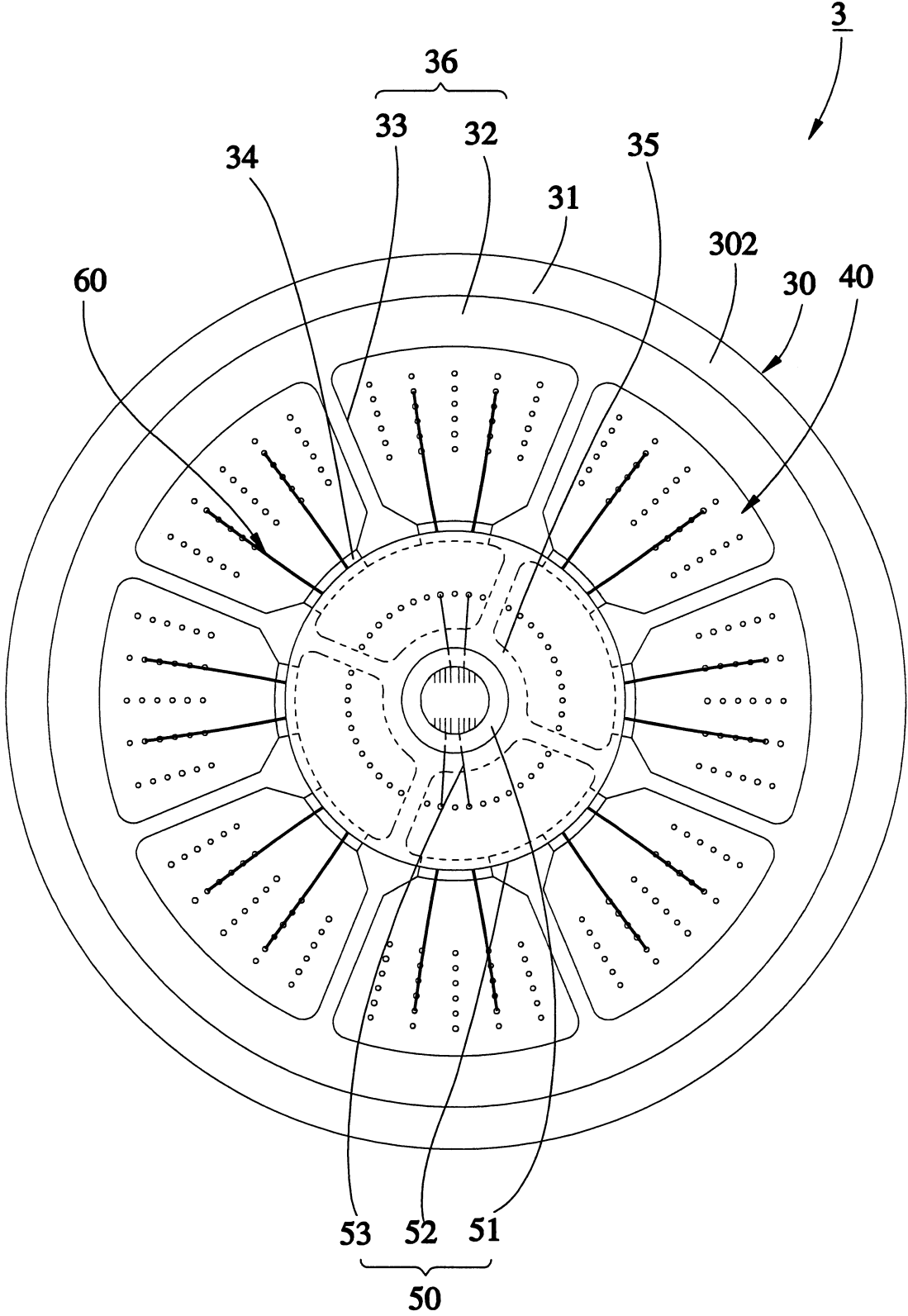
第一圖



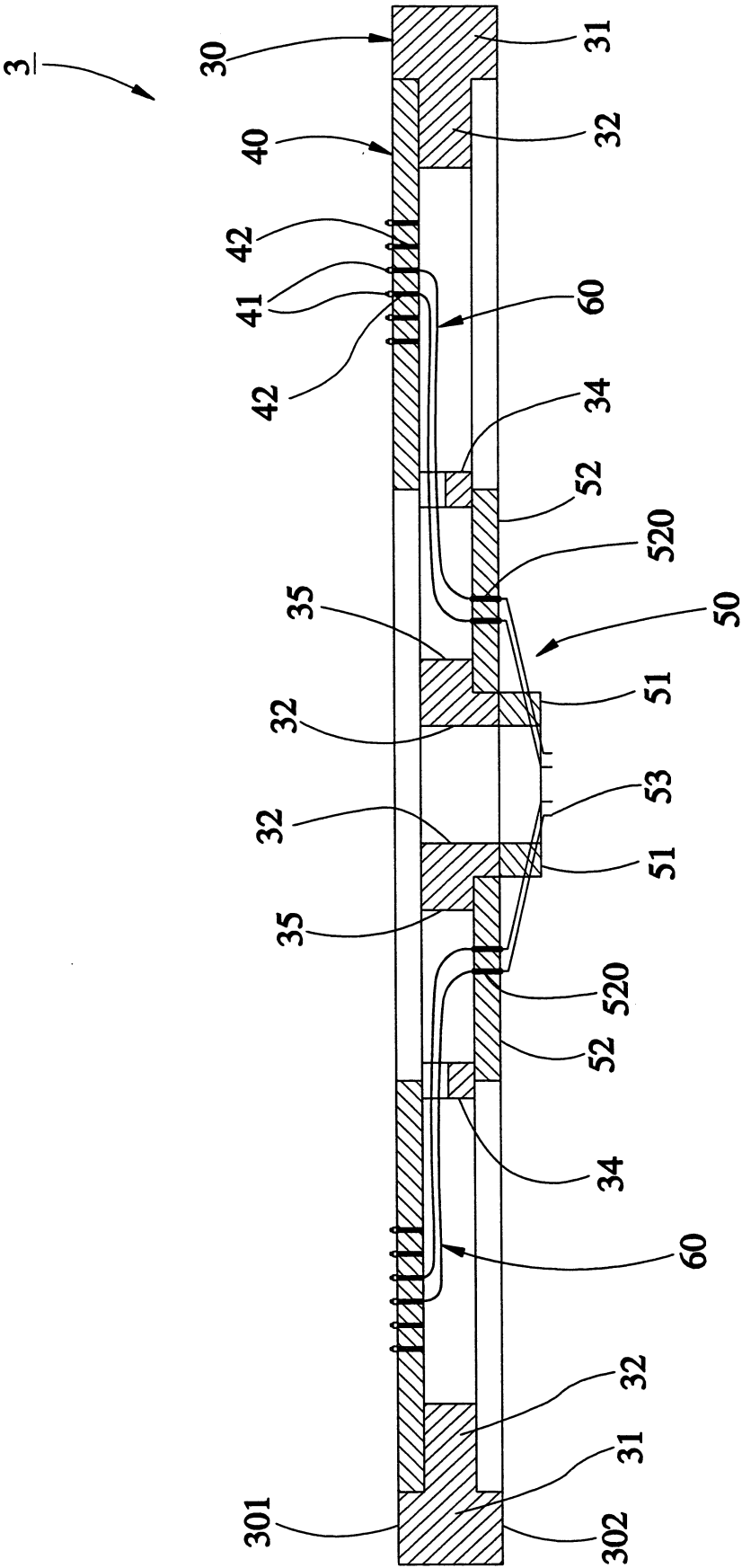
第二圖



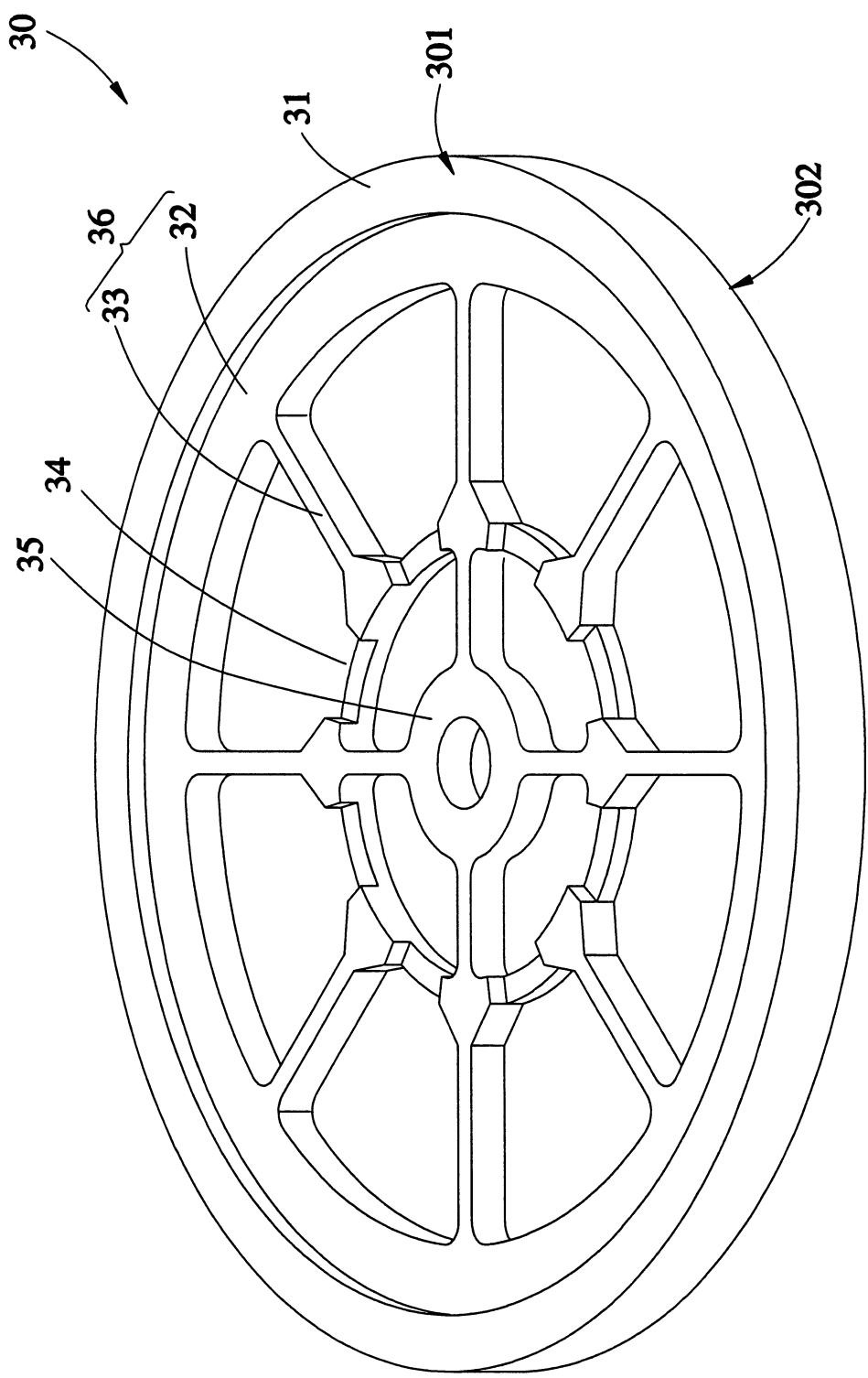
第三圖



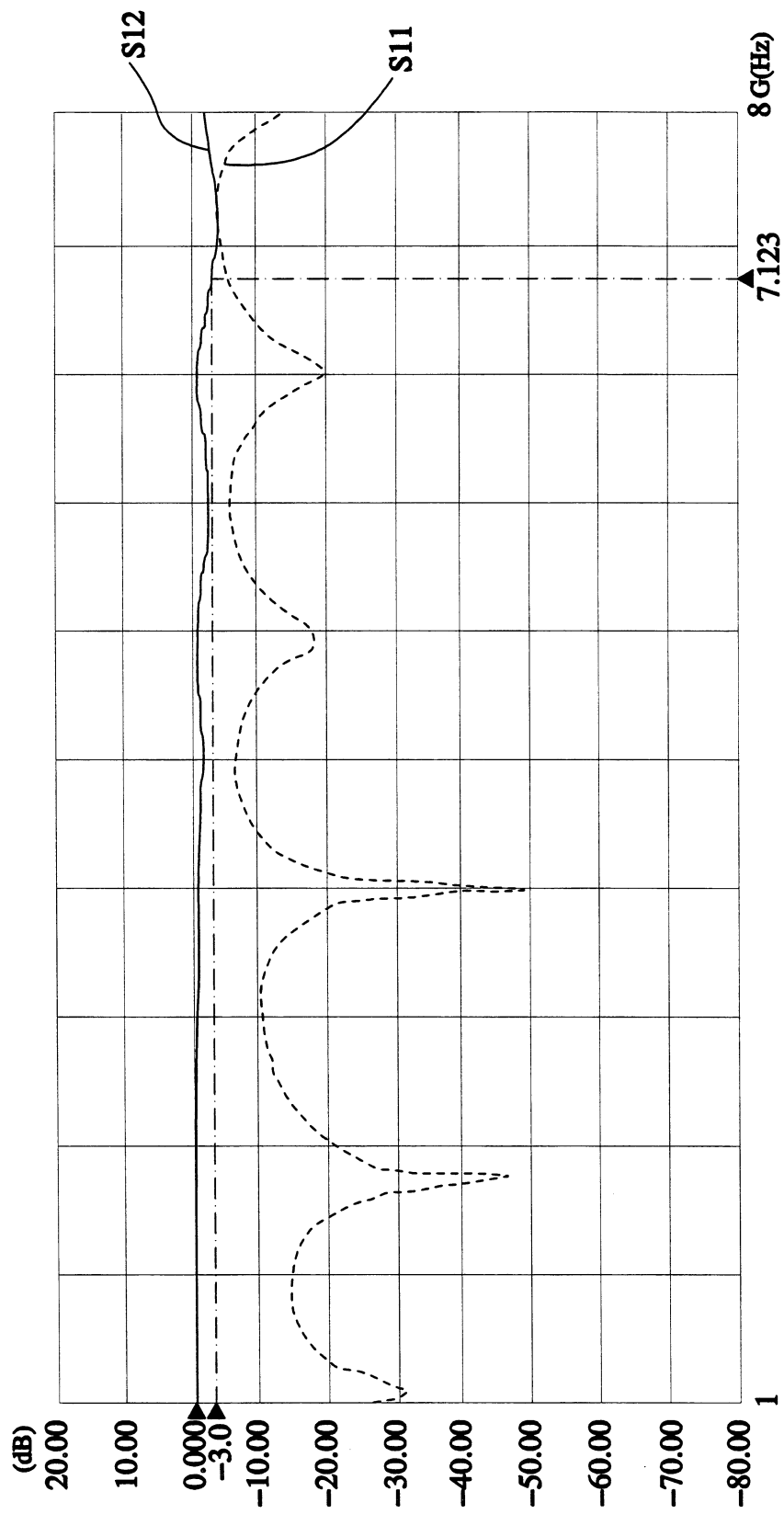
第四圖



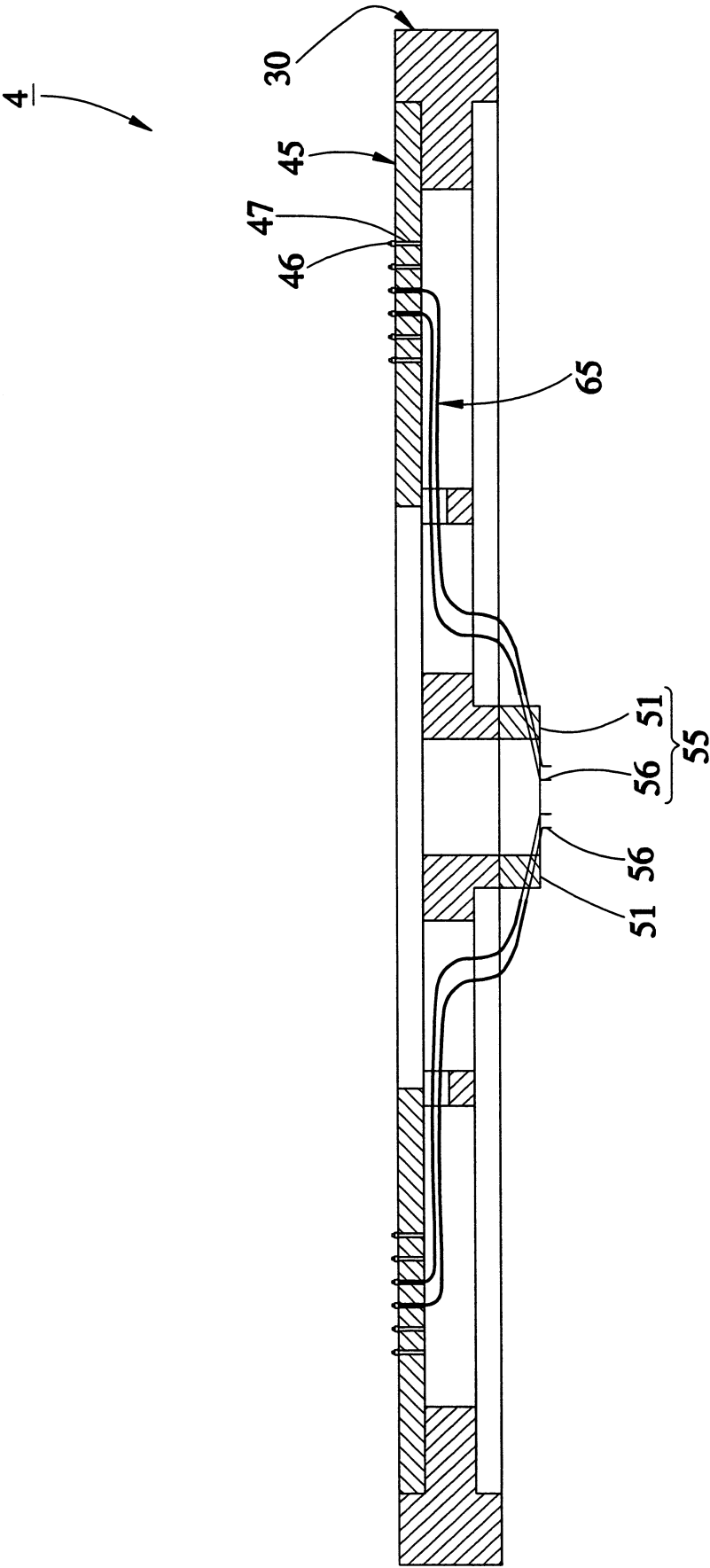
第五圖



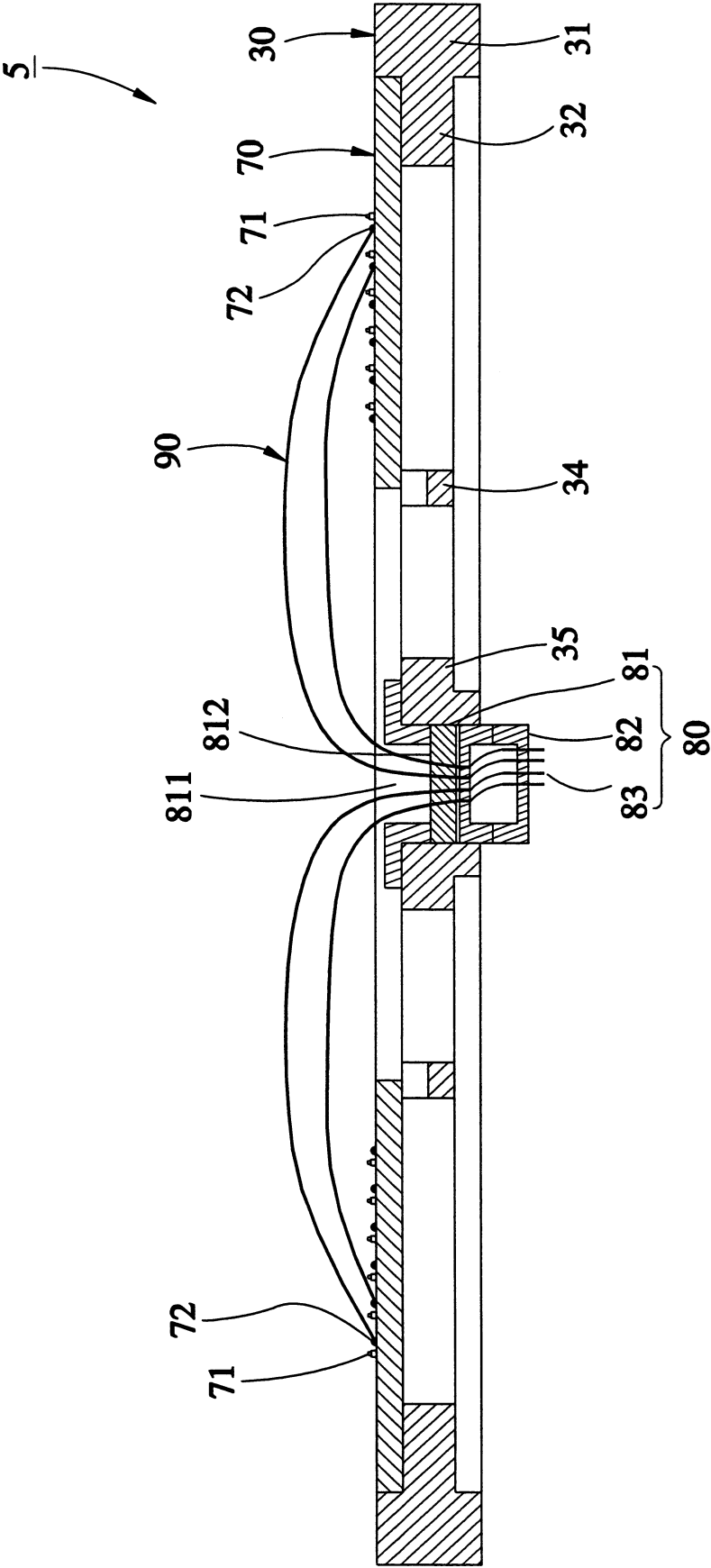
第六圖



第七圖



第八圖



第九圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（八）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

4 高速測試裝置

30 支撐架

45 電路層

5

46 測試接點

47 通孔

55 懸臂式探針組

51 探針座

56 懸臂式探針

65 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：