

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：95133950

※申請日期：95.9.13

※IPC 分類：G01R 1/067

(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

高頻懸臂式探針卡

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 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 顧 偉 正

2. 何 志 浩

3. 林 書 侃

國 籍：(中文/英文)

1. 中華民國

2. 中華民國

3. 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：95133950

※申請日期：95.9.13

※IPC 分類：G01R 1/067

(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

高頻懸臂式探針卡

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 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 顧 偉 正

2. 何 志 浩

3. 林 書 侃

國 籍：(中文/英文)

1. 中華民國

2. 中華民國

3. 中華民國

四、聲明事項：(略)

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係與探針卡有關，特別是指一種用以傳遞高頻訊號的懸臂式探針卡。

5 【先前技術】

請參閱第一圖所示習用之懸臂式探針卡 1，包括有一電
路板 10、複數個同軸傳輸線 11、一探針座 12 及複數個探
針 13，電路板 10 上靠近外圍處設有多個機台銲點 101 用以
接收電測機台所送出的測試訊號，藉由同軸傳輸線 11 電性
10 連接測試用探針 13，因而傳遞測試訊號至探針 13 上以對積
體電路晶圓執行晶圓級測試工程；其中探針座 12 具有一接
地面 121、一座體 122 及多數個固定件 123，接地面 121 電
性導通至該探針卡 1 上的接地電位，該些探針 13 設於探針
座 12 上，分別藉由各固定件 123 固定各探針 13 之身部，
15 使各探針 13 於針尖 130 至固定件 123 之間的前端 131 部位
懸於探針座 12 下方，因此提供為各探針 13 點觸待測電子
元件時，承受來自針尖 130 反作用力的彈性緩衝力臂，各
探針 13 之末端 132 則設於電路板 10 下方靠近中心處的各
探針銲點 102 上。

20 由於各同軸傳輸線 11 外圈具有一導電金屬 111 與接地
面 121 電性連接，可維持各同軸傳輸線 11 高頻訊號傳輸的
特性阻抗，但實際上各同軸傳輸線 11 至積體電路晶圓之間
尚有各探針 13 結構，且各探針 13 僅為一導電金屬，其外
層並無類似同軸傳輸線 11 之結構處理，故同軸傳輸線 11

的高頻訊號傳輸至探針 13 時，探針 13 周圍介電環境的寄生電容效應則會造成高頻訊號傳輸的介電損耗，因此失去高頻電測的可靠性。

縱使有如第二圖所示為經改良之一懸臂式探針卡 2，以具有同軸傳輸線特性之各同軸探針 20 結構取代上述探針 13 之單一導電金屬結構，並將探針座 12 之座體 122 以具有導電性的金屬材質所製成；其中，各同軸探針 20 以一金屬針 21 為軸芯，並區分為前、後端 201、202 部位，前端 201 位於固定件 123 至針尖之間，後端 202 位於固定件 123 至電路板 10 之間，金屬針 21 之後端 202 周圍包覆一層介電材料 22，介電材料 22 之外層包覆一導電金屬 23，導電金屬 23 並與金屬材質之座體 122 相接並電性連接至該探針卡 2 上的接地電位，使各同軸探針 20 於後端 202 部位可以維持高頻訊號傳輸的特性阻抗，但由於各同軸探針 20 之前端 201 部位係用以承受來自針尖反作用力的彈性緩衝力臂，需維持有金屬針 21 本體之特定重量及其周圍所需之緩衝活動空間，無法如其後端 202 增加同軸傳輸線之設置結構，於周圍同樣包覆有與座體 122 相接設的外層導電金屬，故高頻傳輸特性僅限於各同軸探針 20 之後端 202 部位無法及於前端 201，同樣容易使探針 20 周圍介電環境的寄生電容效應造成高頻訊號傳輸的介電損耗。

因此探針卡如何能以最有效的訊號傳輸結構，維持高頻訊號傳輸的特性阻抗實為現今探針卡製造者所面臨的一大考驗。

【發明內容】

因此，本發明之主要目的乃在於提供一種高頻懸臂式探針卡，係以高品質的訊號傳輸結構傳送高頻電測訊號，
5 並有效應用於晶圓級電測工程。

為達成前揭目的，本發明所提供一種高頻懸臂式探針卡係具有一電路板、一接地座、複數個訊號探針及至少一接地探針，該電路板設置有多數個訊號線，各該訊號線電性連接該訊號探針，該些訊號線可用以傳輸測試機台輸出之
10 電測訊號至各該訊號探針，該接地座為具導電性之金屬材質所製成，電性連接該電路板的接地電位；各該訊號探針及接地探針皆為具導電性的金屬材質所製成，各該接地探針電性連接該接地座，各該訊號探針及接地探針具有一連接部、一針尖及一前臂，該前臂為自該連接部向該針尖延
15 伸之部位，各該訊號探針及接地探針之連接部固設於該電路板上，各該訊號探針之前臂懸設於該接地座上並與該接地座維持有特定之間距。

當各該訊號探針及接地探針點觸晶圓上的積體電路時，針尖受到正向應力之作用下仍然有縱向的彈性位移空間，使該些訊號探針及接地探針與晶圓之間有最佳的電性接觸效果，且各該訊號探針及接地探針可獲得最適的應力緩衝作用；尤其各該訊號探針之前臂與該接地座之間維持有特定之間距藉以產生所需阻抗值，因此高頻訊號在各該訊號探針傳輸過程中仍然可有效維持阻抗匹配的特性，使
20

該探針卡具有極佳的高頻電測可靠性。

【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結構示意圖；

第四圖係上述第一較佳實施例所提供之局部結構示意圖，顯示該探針卡中央包括該探針座、接地座及訊號探針之結構剖視圖；

第五圖係上述第一較佳實施例所提供之局部結構底視圖，顯示該探針卡中央包括該探針座、接地座及各該探針之結構設置；

第六圖係上述第一較佳實施例所提供該接地座之結構立體圖；

第七圖係習用懸臂式探針卡之高頻量測頻率特性圖；

第八圖係上述第一較佳實施例之高頻量測頻率特性圖；

第九圖係本發明所提供第二較佳實施例之局部結構底視圖；

第十圖係本發明所提供第三較佳實施例之局部結構底視圖。

請參閱如第三至第六圖所示本發明所提供之第一較佳實施例，為用以量測積體電路晶圓之一懸臂式探針卡 3，包

括有一電路板 30、一探針座 40、一接地座 50、多數個訊號探針 60 及多數個接地探針 70，其中：

該電路板 30 可定義出相對之一上表面 301 及一下表面 302，該上表面 301 用以電氣連接至一測試機台（圖中未示），該測試機台可輸出高頻電測訊號至該探針卡 3，該電路板 30 佈設有電子電路，包括有多數個訊號線 31 及接地線 32，配合第三圖參照，本實施例所提供之該些訊號線 31 為如習用般用以傳輸高頻訊號之同軸傳輸線，係自該上表面 301 延伸設置至下表面 302 分別與各該訊號探針 60 電性連接，且各該訊號線 31 具有一圈同軸導電金屬 310 電性連接於該電路板 30 之接地線 32，各該接地線 32 則可直接或間接與測試機台的接地電位電性連接，使各該接地線 32 提供為該電路板 30 的接地電位，因此維持各該訊號線 31 傳遞高頻電測訊號之特性阻抗。

請配合第三及第四圖參照，該探針座 40 設於該電路板 30 下表面 302 上，該探針座 40 具有一接地面 41，中央設有一凹穴 42 供以設置該接地座 50，本實施例所提供之該探針座 40 為具導電性的金屬材質所製成，因此其表面即形成為該接地面 41，當然該探針座 40 亦可為不具導電性的材質所製成，只要同樣設有具導電性的該接地面 41 則可發揮等效之功用，透過與各該訊號線 31 之同軸導電金屬 310 電性連接使該接地面 41 作為該電路板 30 中各該接地線 32 之接地共平面，配合第五圖參照，該探針座 40 上供以設置該些探針 60、70，各該訊號探針 60 並於該探針座 40 上與各該

訊號線 31 相接設。

請配合第五及第六圖參照，該接地座 50 為具導電性的金屬材質所製成，設於該探針座 40 之凹穴 42 中直接與該接地面 41 電性接觸，其上設有多數個凹槽 51，中央具有一通孔 52，該些凹槽 51 環繞該通孔 52 而設置，各該探針 60、70 即自該探針座 40 上延伸設置於該些凹槽 51 中，僅末端針尖部位凸出於該接地座 50 表面並置於該通孔 52 中，各該凹槽 51 於橫向之寬度可容置特定數量之該探針 60、70，如本實施例所提供者為以單一該訊號探針 60 設於一該凹槽 51，並維持各該凹槽 51 相互間隔有特定之間距以避免各該訊號探針 60 之間發生不必要的電性干擾效應以及相鄰各該探針 60、70 發生短路的現象。

請配合第四及第五圖參照，各該探針 60、70 可區分為一針尾 61、71、一身部 62、72、一連接部 63、73、一前臂 64、74 及一針尖 65、75，各該訊號探針 60 以該針尾 61 電性連接各該訊號線 31，各該接地探針 70 為裸針結構，以該身部 72 電性連接該接地面 41，因此得以間接獲得接地電位，當然亦可直接以該針尾 71 電性連接接地電位，各該訊號探針 60 之身部 62 為同軸結構，而於裸針外依序包覆有一介電層 621、一接地層 622 及一保護層 623，該接地層 622 電性連接該接地面 41，因此該接地面 41 同樣可作為該些訊號探針 60 中各該接地層 622 之接地共平面，各該探針 60、70 之連接部 63、73 固設於該探針座 40 上，各該探針 60、70 之前臂 64、74 延伸設置於該些凹槽 51 中，各該探針 60、

70 之針尖 65、75 凸出於該接地座 50。

綜合上述可知，本發明所提供之該探針卡 3 較之習用更多了該接地座 50 的設置，由於各該凹槽 51 於縱向有特定之深度，故即使各該探針 60、70 之前臂 64、74 延伸設置於該些凹槽 51 中，仍可避免該些探針 60、70 之針尖 65、75 點觸晶圓上的積體電路時該些前臂 64、74 因縱向位移而與該接地座 50 相接觸，因此維持該些探針 60、70 之針尖 65、75 受到正向應力時同樣具有縱向的彈性位移空間，使該些探針 60、70 與晶圓上的積體電路之間有最佳的電性接觸效果，且各該探針 60、70 可獲得最適的應力緩衝作用；尤其當該探針卡 3 之電子電路電氣連接至上述測試機台，即可藉由同軸結構之各該訊號線 31 及訊號探針 60 傳遞高頻電測訊號，各該訊號探針 60 之前臂 64 又設置於各該凹槽 51 中，兩側與該接地座 50 之間維持有特定之間距，因此高頻訊號在各該訊號探針 60 傳輸過程中鄰近配合有該接地層 622 及接地座 50 的設置，可因此有效傳遞高頻訊號使維持阻抗匹配的特性，並防止不必要的雜訊干擾或電性耦合效應，使該探針卡 3 具有極佳的高頻電測可靠性，請參閱如第七及第八圖所示，分別為習用該懸臂式探針卡 2 及本發明所提供該探針卡 3 之高頻量測頻率特性圖，相較兩圖之反射耗損（return loss）曲線 S11、S11'可知，本發明所提供之該探針卡 3 有極低的反射耗損，顯示於高頻段有極佳的阻抗匹配特性，另相較兩圖之插入耗損（insertion loss）曲線 S21、S21'更顯示習用該懸臂式探針卡 2 於-3dB

增益之通帶（passband）限制頻率僅約有 3.3 GHz，遠小於本發明所提供之該探針卡 3 可高至近 10GHz，顯示該探針卡 3 具有較習用之懸臂式探針卡 2 為更良好的高頻訊號傳輸品質。

- 5 值得一提的是，本發明所提供之探針卡係以如上述之該接地座 50 的電位接地特性使各該訊號探針 60 傳輸高頻訊號過程更能維持阻抗匹配的特性，因此只要於接地座 50 中維持各該訊號探針 60 鄰近特定之間距即有接地電位，可避免不必要的電性干擾效應影響各該訊號探針 60 傳輸高頻訊號，故並不限定單一該訊號探針 60 僅能設於一凹槽內，而可如第九圖所示為本發明第二較佳實施例提供之一懸臂式探針卡 4，該探針卡 4 可應用於一般中、低頻段的電性測試及少部分高頻測試需求，其中較低頻的測試訊號不限定以上述該訊號線 31 及訊號探針 60 傳輸，更可藉由一般金屬導線及與該接地探針 70 同樣為裸針結構之低頻探針 76 傳輸，差異在於該些低頻探針 76 不與該探針座 40 電性連接，該探針卡 4 另設有一接地座 80，僅具有二第一及二第二凹槽 81、82，各該第一凹槽 81 與上述實施例所提供者具有相同之結構特性，供各該訊號探針 60 設置，各該第二凹槽 82 則於橫向具有較寬之空間可同時設置多數個探針 60、70、76，只要將各該訊號探針 60 於橫向緊鄰有該接地座 80 或二側皆為該接地探針 70，同樣可達到該探針卡 4 傳輸高頻訊號過程維持阻抗匹配的特性，避免各該訊號探針 60 受到不必要的電性干擾而具有良好的高頻訊號傳輸品質。

當然本發明所提供用以傳輸高頻之訊號探針種類亦不限定為同軸探針之結構，若應用於一般顯示器驅動晶片做高頻差動訊號之量測，則可如第十圖所示本發明第三較佳實施例提供之一懸臂式探針卡 5，其差異在於以差動傳輸線 33 及差動探針 90 取代上述實施例之訊號線 31 及訊號探針 60，各該差動傳輸線 33 為相鄰有特定間距之雙軸心導線的結構，並具有一同軸導電金屬 330 圍繞該雙軸心導線且電性連接該探針座 40，各該差動探針 90 具有相鄰特定間距之二裸針 900，電性連接該差動傳輸線 33，各該差動探針 90 於前臂 91 部位則僅以該二裸針 900 設於同一該凹槽 51 中，各該裸針 900 外層包覆有一介電層 901，該二介電層 901 外更依序包覆有一接地層 92 及一保護層 93，該接地層 92 電性連接該探針座 40，該保護層 93 則固設於該探針座 40；因此藉由該同軸導電金屬 330 及該接地層 92 電性接地的特性，且各該差動探針 90 之該二裸針 900 設於各該凹槽 51 中，使該探針卡 5 傳遞高頻差動訊號過程中可維持阻抗匹配的特性。

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】

第一圖係習用懸臂式探針卡之結構示意圖；

第二圖係另一習用懸臂式探針卡之局部結構示意圖；

第三圖係本發明所提供第一較佳實施例之結構示意圖；

5 第四圖係上述第一較佳實施例所提供之局部結構示意圖，顯示該探針卡中央包括該探針座、接地座及訊號探針之結構剖視圖；

第五圖係上述第一較佳實施例所提供之局部結構底視圖，顯示該探針卡中央包括該探針座、接地座及各該探針之結構設置；

10 第六圖係上述第一較佳實施例所提供該接地座之結構立體圖；

第七圖係習用懸臂式探針卡之高頻量測頻率特性圖；

第八圖係上述第一較佳實施例之高頻量測頻率特性圖；

15 第九圖係本發明所提供第二較佳實施例之局部結構底視圖；

第十圖係本發明所提供第三較佳實施例之局部結構底視圖。

【主要元件符號說明】

3、4、5 懸臂式探針卡

30 電路板

302 下表面

5 310、330 同軸導電金屬

33 差動傳輸線

41 接地面

50、80 接地座

52 通孔

10 61、71 針尾

621、901 介電層

633、93 保護層

64、74、91 前臂

70 接地探針

15 81 第一凹槽

90 差動探針

S11、S11' 反射耗損曲線

S21、S21' 插入耗損曲線

301 上表面

31 訊號線

32 接地線

40 探針座

42 凹穴

51 凹槽

60 訊號探針

62、72 身部

622、92 接地層

63、73 連接部

65、75 針尖

76 低頻探針

82 第二凹槽

900 裸針

五、中文發明摘要：

高頻懸臂式探針卡

- 一種高頻懸臂式探針卡係具有一電路板、一接地座、複數個訊號探針及至少一接地探針，接地座電性連接電位零點及各接地探針，各訊號探針具有一連接部、一針尖及
- 5 一前臂，前臂為自連接部向針尖延伸之部位，連接部固設於電路板上，前臂懸設於接地座上並與接地座維持有特定之間距。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1．一種高頻懸臂式探針卡，包括有：

一電路板，設置有多數個訊號線及一接地座，該接地座為具導電性之金屬材質所製成且電性導通至電位零點；以及，

5 複數個訊號探針及至少一接地探針，皆為具導電性的金屬材質所製成，各該訊號探針電性連接各該訊號線，各該接地探針電性連接該接地座，各該訊號探針及接地探針具有一連接部、一針尖及一前臂，該前臂為自該連接部向該針尖延伸之部位，各該訊號探針及接地探針之連接部設於
10 該電路板上，各該訊號探針之前臂懸設於該接地座上並與該接地座維持有特定之間距。

2．依據申請專利範圍第1項所述之高頻懸臂式探針卡，該電路板具有相對之二表面，各該訊號線為一同軸傳輸線，該同軸傳輸線係延伸佈設於該二表面上，各該同軸
15 傳輸線具有一同軸導電金屬電性連接該接地座。

3．依據申請專利範圍第1項所述之高頻懸臂式探針卡，該電路板上更設有一探針座，該探針座具有一凹穴，各該訊號探針及接地探針之連接部固設於該探針座上並緊鄰該凹穴，該接地座設於該凹穴中。

20 4．依據申請專利範圍第3項所述之高頻懸臂式探針卡，該探針座上更設有一接地面，為具導電性之金屬材質且電性連接該接地座。

5．依據申請專利範圍第4項所述之高頻懸臂式探針卡，該探針座為具導電性的金屬材質所製成，該探針座之

表面即形成為該接地面。

6．依據申請專利範圍第4項所述之高頻懸臂式探針卡，各該訊號探針之兩端分別為該針尖及一針尾，各該針尾接設於各該訊號線，各該訊號探針之連接部與針尾之間
5 更包覆有一介電層及一接地層，該接地層設於該介電層上，該接地層為具導電性的金屬材質並電性連接該接地面。

7．依據申請專利範圍第1項所述之高頻懸臂式探針卡，該接地座中央具有一通孔，該通孔周圍設有多數個凹槽，各該訊號探針及接地探針之前臂位於該凹槽內，各該訊
10 號探針及接地探針之針尖凸出於該接地座。

8．依據申請專利範圍第7項所述之高頻懸臂式探針卡，該些訊號探針分別對應設於各該凹槽。

9．依據申請專利範圍第8項所述之高頻懸臂式探針卡，各該凹槽中相鄰於各該訊號探針係為該接地座及至少
15 一該接地探針。

10．一種高頻懸臂式探針卡，包括有：

一電路板，設置有多數個差動傳輸線及一接地座，該接地座為具導電性之金屬材質所製成且電性導通至電位零點；以及，

20 複數個差動探針及至少一接地探針，各該差動探針具有二裸針電性連接各該差動傳輸線，該二裸針懸設於該接地座上，各該裸針與該接地座維持有特定之間距，該二裸針上包覆有一接地層，各該裸針與該接地層之相鄰間距相當於該二裸針與該接地座之相鄰間距，各該接地探針及該接地層電性

連接該接地座。

11．依據申請專利範圍第10項所述之高頻懸臂式探針卡，該接地層上更包覆有一保護層，該保護層固設於該電路板。

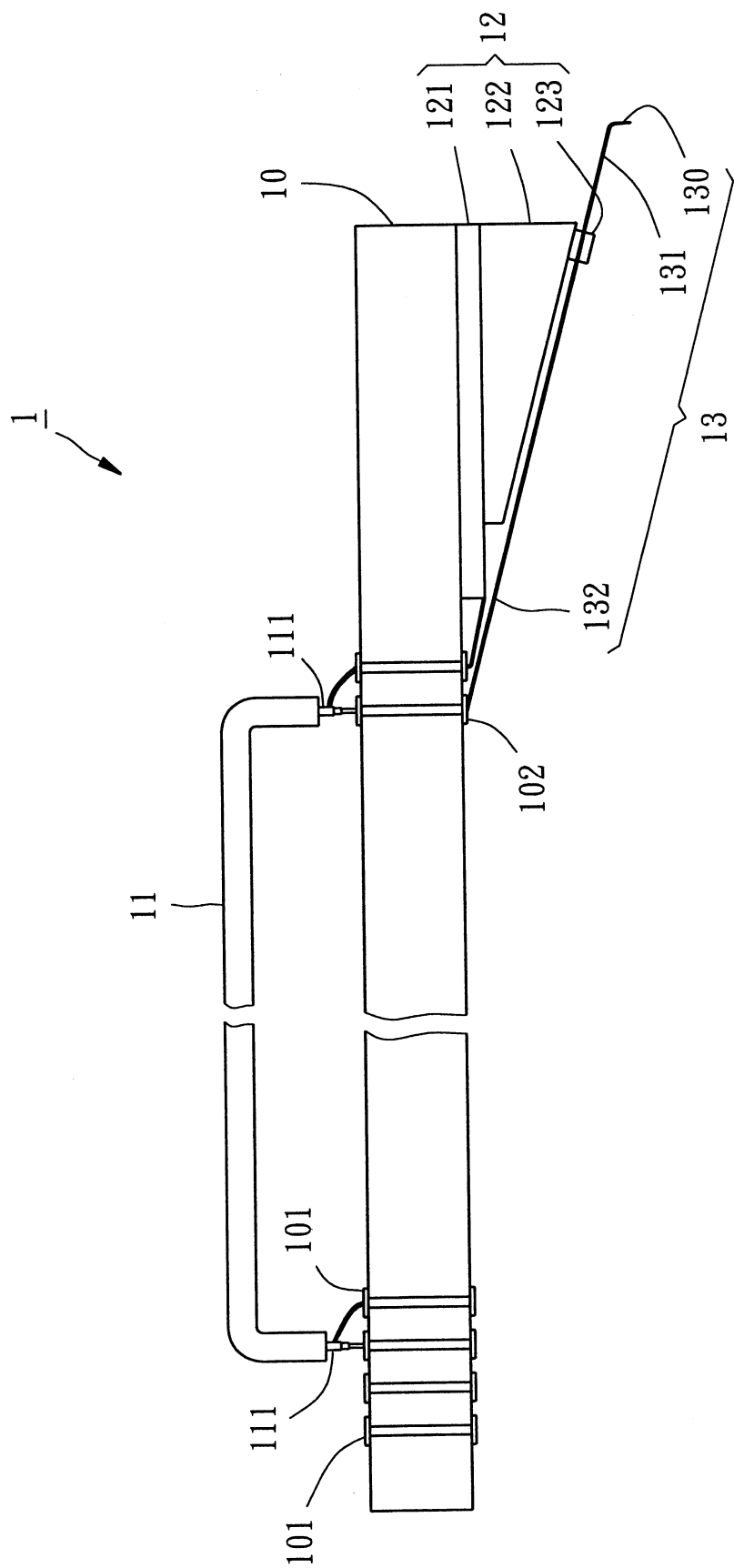
5 12．一種高頻懸臂式探針卡，包括有：

一電路板，設置有多數個訊號線及一接地座，該接地座為具導電性之金屬材質所製成且電性導通至電位零點，該接地座凹設有特定深度之多數個凹槽；以及，

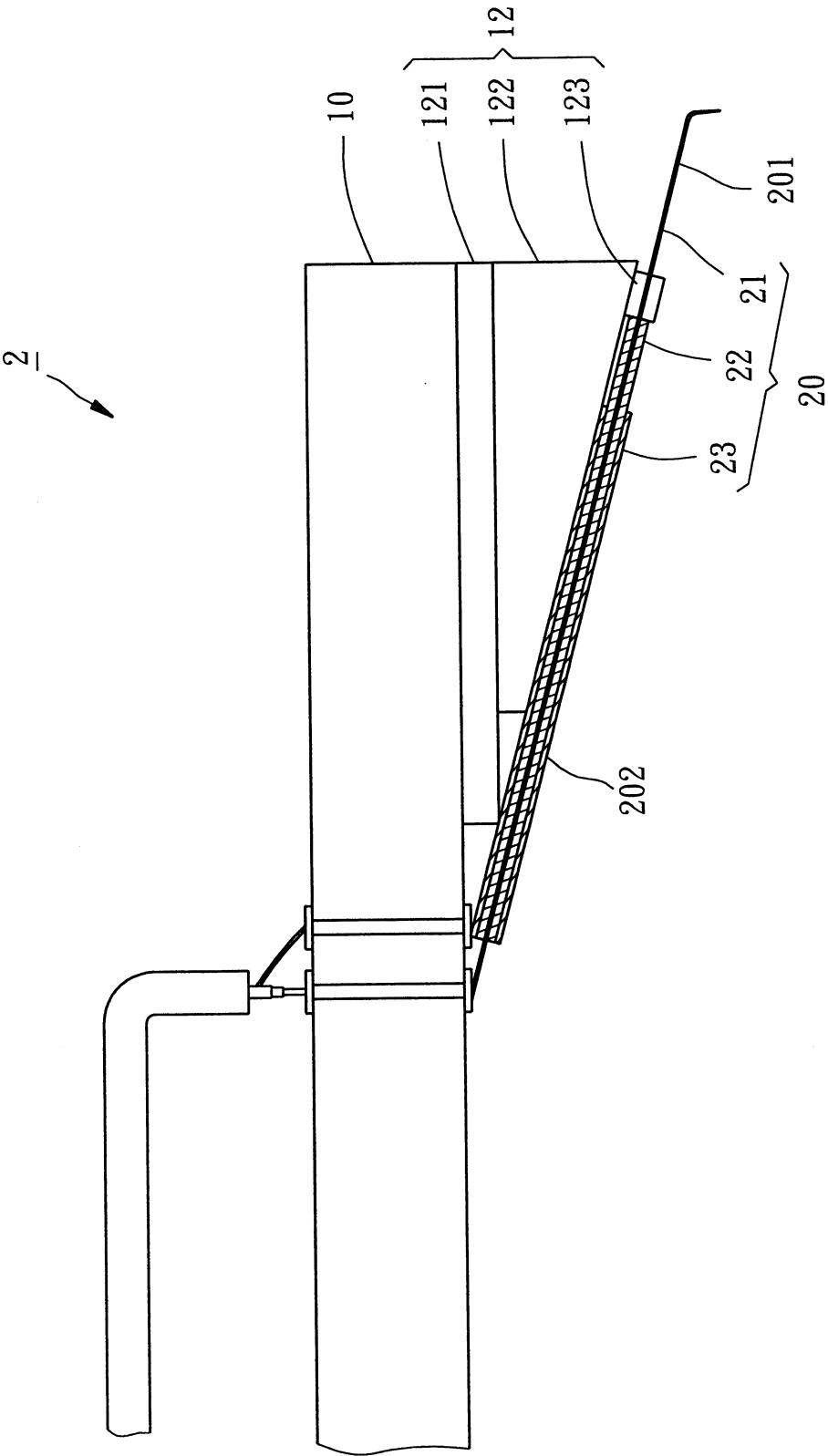
複數個訊號探針及至少一接地探針，皆為具導電性的金屬材質所製成，各該訊號探針電性連接各該訊號線，各該
10 接地探針電性連接該接地座，各該訊號探針及接地探針具有一連接部、一針尖及一前臂，該前臂為自該連接部向該針尖延伸之部位，各該訊號探針及接地探針之連接部設於該電路板上，各該訊號探針及接地探針之前臂位於該凹槽
15 內，各該訊號探針之前臂於橫向與該接地座維持有特定之間距於縱向具有彈性位移空間，各該訊號探針及接地探針之針尖凸出於該接地座。

13．依據申請專利範圍第12項所述之高頻懸臂式探針卡，該電路板上更設有一探針座，該探針座具有一凹
20 穴，各該訊號探針及接地探針之連接部固設於該探針座上並緊鄰該凹穴，該接地座設於該凹穴中。

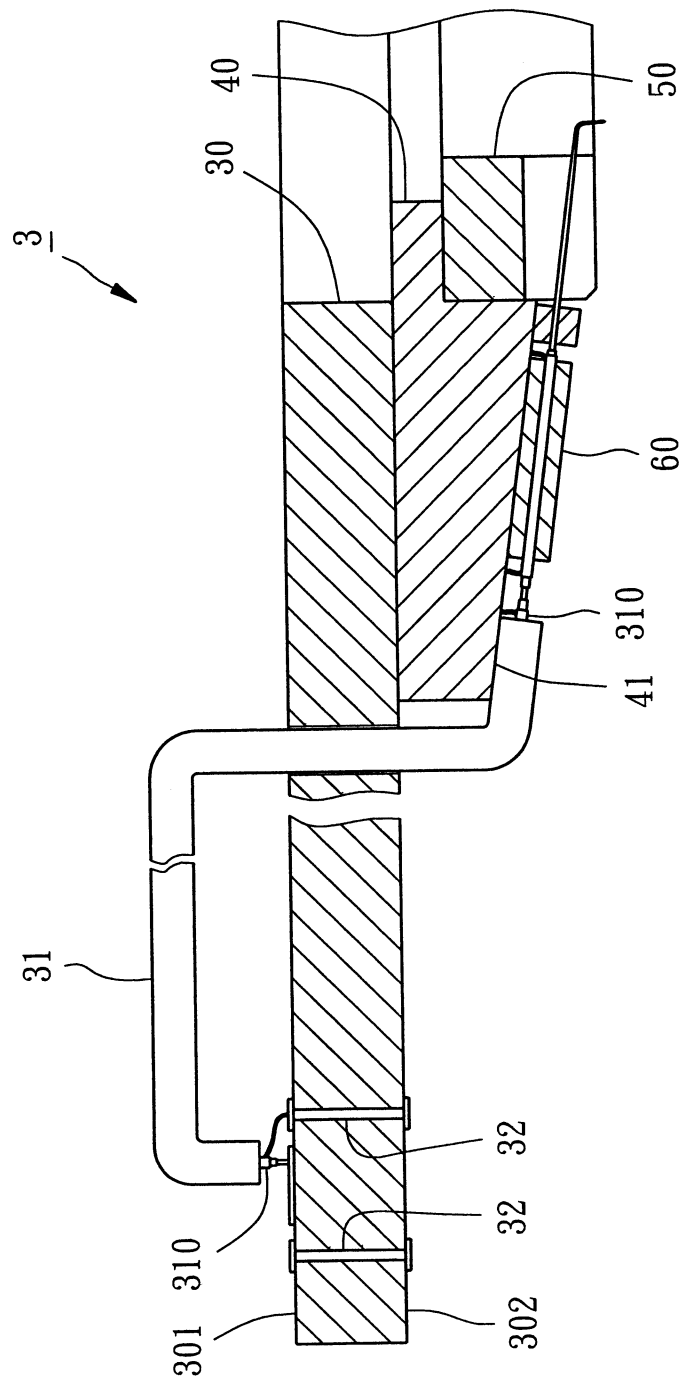
14．依據申請專利範圍第13項所述之高頻懸臂式探針卡，該探針座上更設有一接地面，為具導電性之金屬材質且電性連接該接地座。



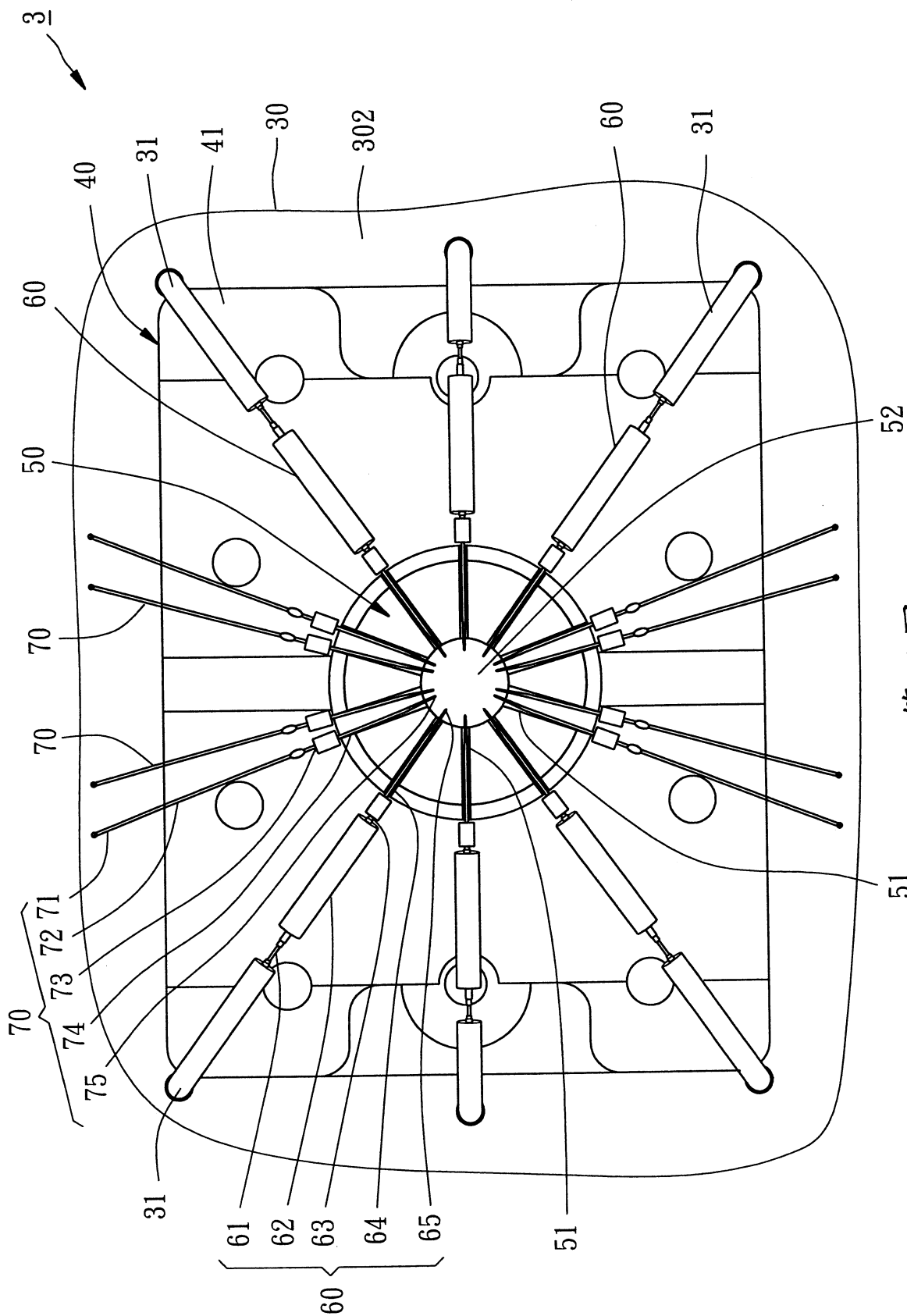
第一圖



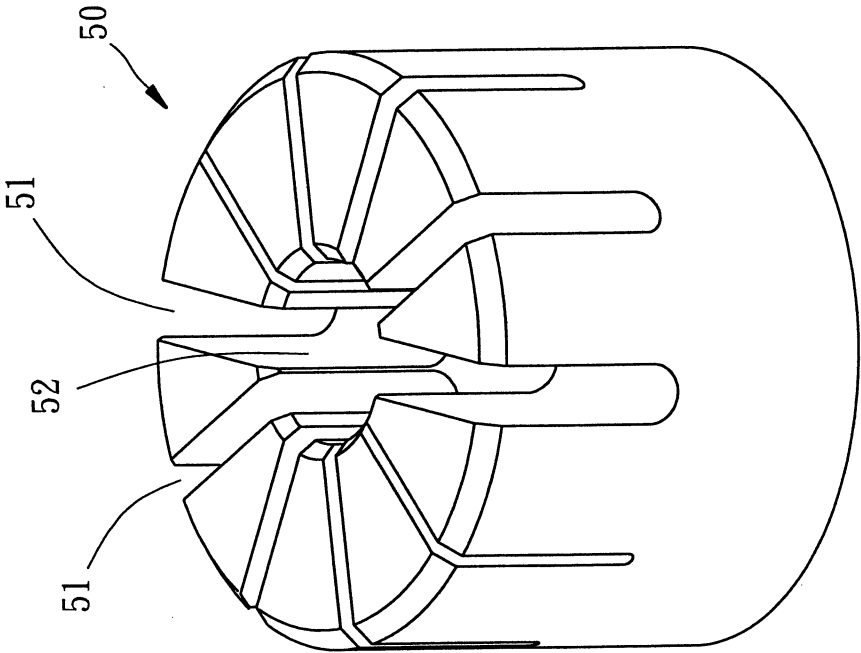
第二圖



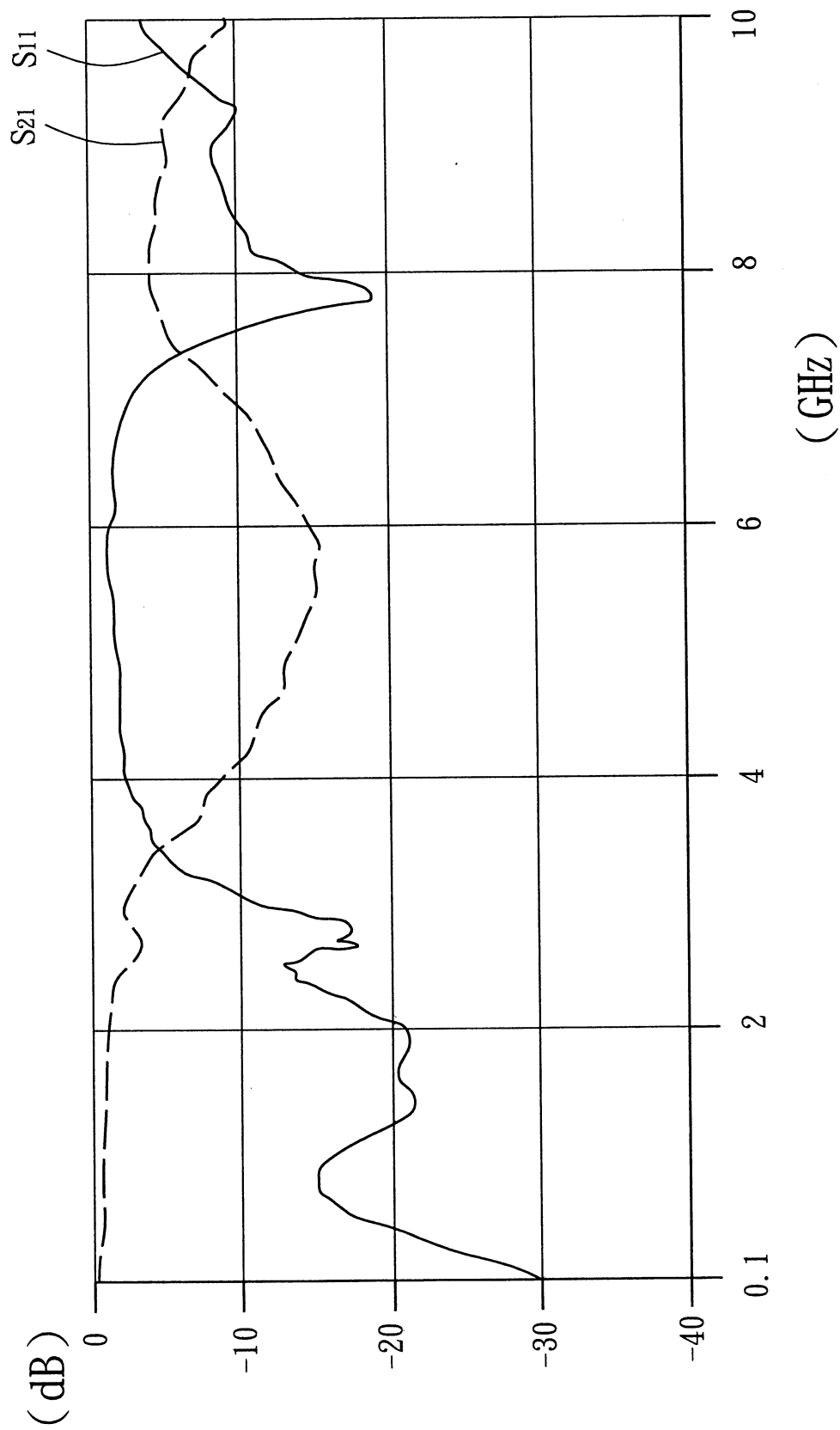
第三圖



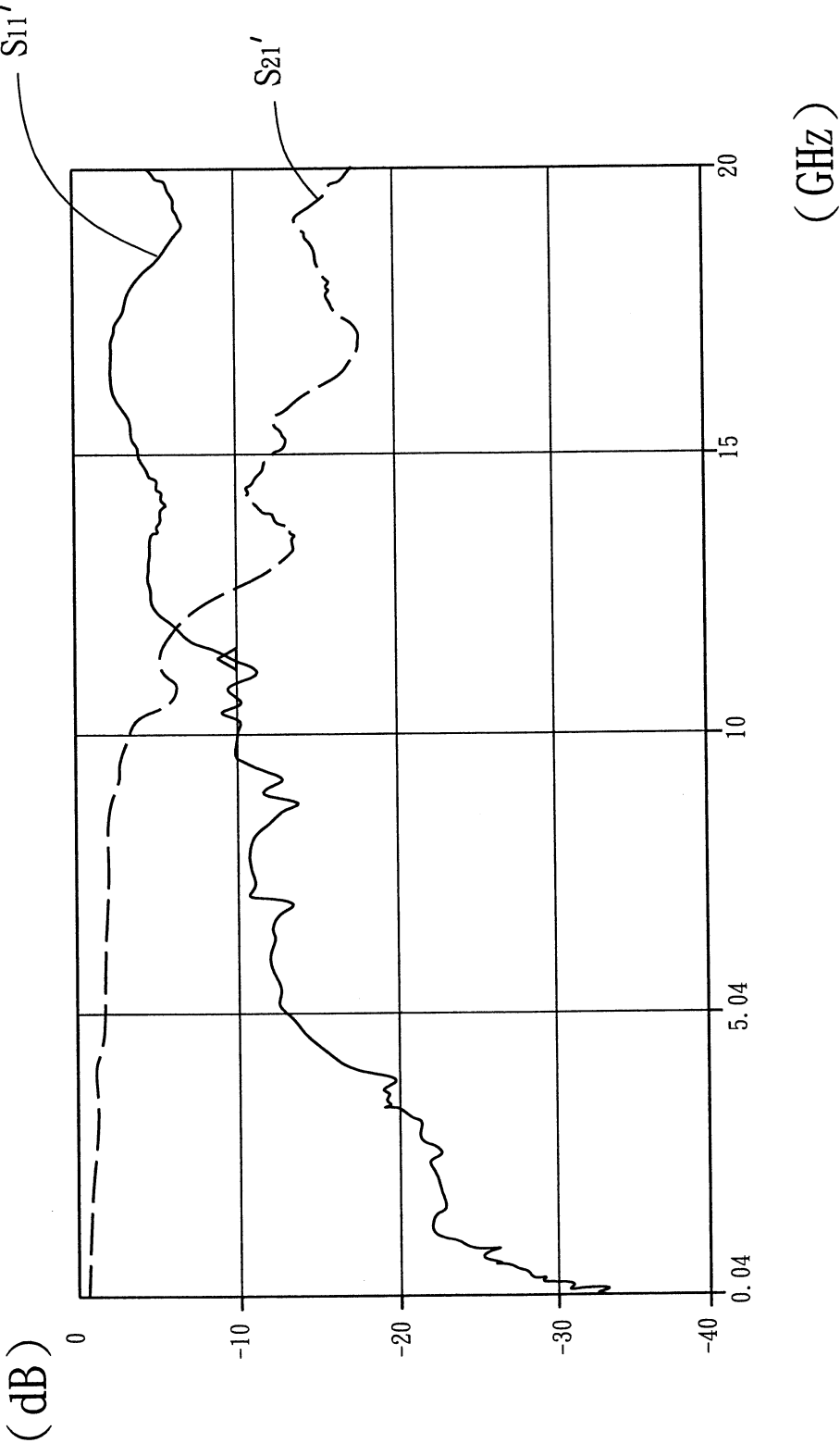
第五圖



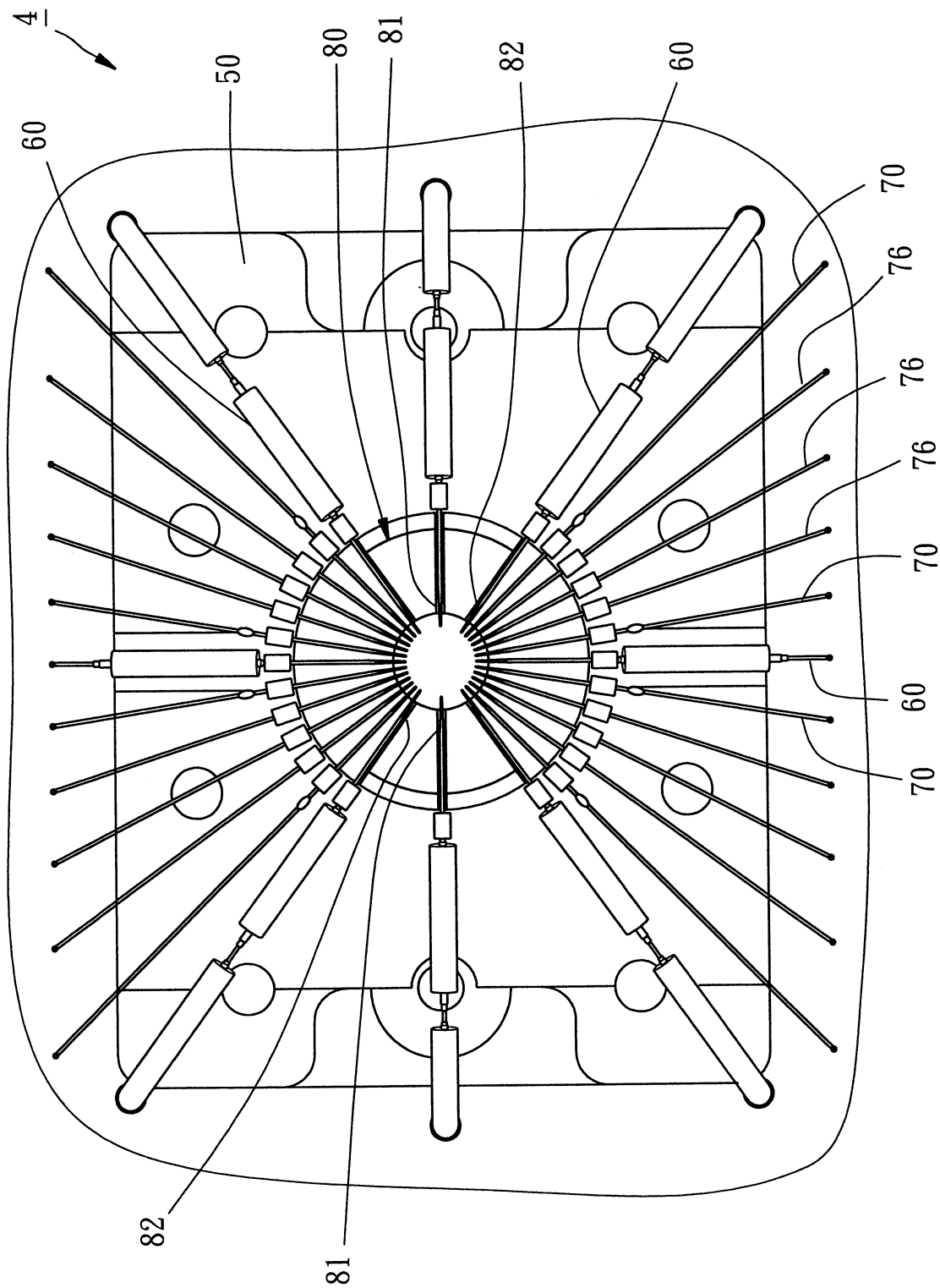
第六圖



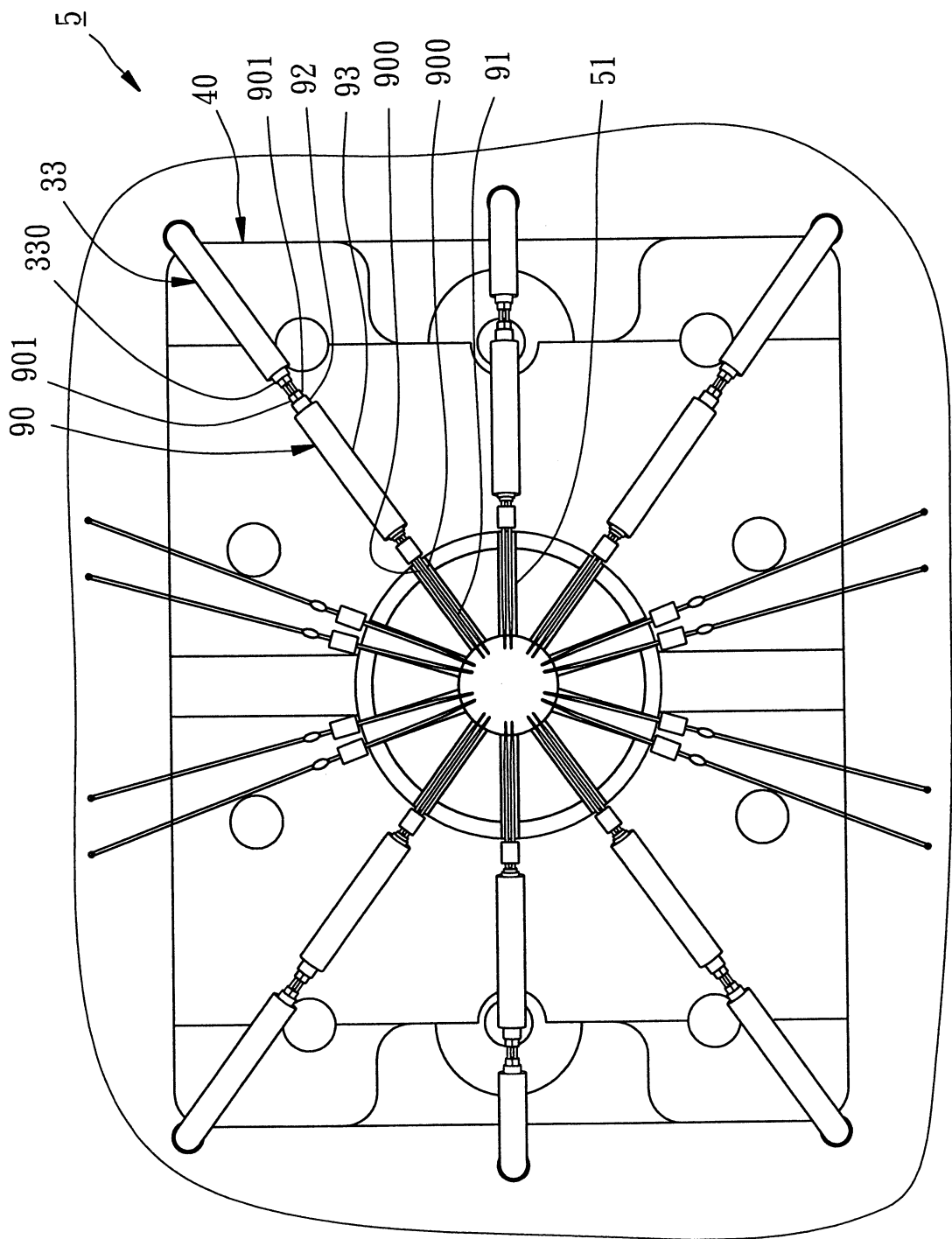
第七圖



第八圖



第九圖



第十圖

七、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(四)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

3 懸臂式探針卡

30 電路板

301 上表面

5

302 下表面

31 訊號線

310 同軸導電金屬

40 探針座

41 接地面

42 凹穴

50 接地座

51 凹槽

52 通孔

61 針尾

10

62 身部

621 介電層

622 接地層

623 保護層

63 連接部

64 前臂

65 針尖

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：