

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：95119533

※申請日期：95.6.2

※IPC 分類：G01R 1/06 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

探針卡

PROBE CARD

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

飛而康公司

PHICOM CORPORATION

代表人：(中文/英文) 李億基/LEE, OUG-KI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

大韓民國 153-801 首爾特別市衿川區加山洞 60-29

GASAN-DONG 60-29, GEUMCHEON-GU, SEOUL

153-801 REPUBLIC OF KOREA

國籍：(中文/英文) 韓國/KR

三、發明人：(共 1 人)

姓名：(中文/英文)

1. 李瀚茂/LEE, HAN-MOO

國籍：(中文/英文) 1. 韓國/KR

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. 韓國；2005/6/2;10-2005-0047332

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。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是關於半導體晶圓之測試設備 (test equipment)，且更明確地說，是關於用於測試半導體晶片之電特性的探針卡 (probe card)。

【先前技術】

大體上，半導體產品是藉由執行一系列複雜過程來製造的，諸如，製造純矽晶圓之過程，在純矽晶圓上形成圖案以製造半導體晶片之過程，測試半導體晶片之電特性以判定半導體晶片是好或是壞的電晶粒分類 (EDS, electric die sorting) 過程，封裝良好半導體晶片之過程，及最後對已封裝之半導體晶片進行測試的過程。

在經由電特性測試過程而判定為壞的晶片中，可修復的晶片被修復，而不可修復之晶片在執行裝配過程之前被除去。因此，電特性測試過程在降低裝配成本及增強半導體晶片製造過程之生產率 (yield) 上是顯著的。

用於執行 EDS 過程之裝置包括具有探針頭 (probe tip) 之探針卡，探針頭與為測試物件 (諸如晶圓) 所準備的傳導墊 (conductive pad) 接觸從而將電訊號施加於傳導墊。探針頭的所有末端必須安置於相同高度處，使得所有探針頭都可接觸該傳導墊。探針頭自空間變壓器 (space transformer) 之底部向下突出。然而，若空間變壓器 42 之厚度不恰好如圖 1 中所說明的，則儘管空間變壓器 42 水平地安置著，但探針頭 46 之末端仍具有不同的高度。由於此

原因，在測試期間，墊與探針頭 46 之間接觸不良。

圖 2 是經組態來用於控制空間變壓器 42 之底部之位準的習知探針卡之截面圖。頂部加強部件 (top reinforcement member) 30 提供至印刷電路板 (PCB, printed circuit board) 10 之頂面，且底部加強部件 20 提供至其底面。頂部加強部件 30 是盤形部件，且底部加強部件 20 是環形部件。此等加強部件 20 及 30 藉由螺釘 (bolt) 70 來固定。安裝部件 (installation member) 40 提供至底部加強部件 20 內部。安裝部件 40 包括具有探針頭 46 之空間變壓器 42 及經安置來用於固持空間變壓器 42 之支撐板 (support plate) 44。支撐板 44 藉由板彈簧 (plate spring) 50 來與底部加強部件 20 耦接。多個孔 12 形成於頂部加強部件 30 及 PCB 10 處。多個可精調之控制螺釘 (fine-tunable control bolt) 60 分別插入於孔 12 中。個別之控制螺釘 60 之插入程度經控制以調整經施加以擠壓空間變壓器 42 之力。因此，空間變壓器 42 之底部的位準得以控制。如圖 3 中所說明的，由控制螺釘 60 施加的壓力 F_1 藉由回復力而與由支撐板 44 施加至板彈簧 50 的壓力 F_2 相平衡，從而固定空間變壓器 42 之位置。諸如彈簧針 (pogo pin) 80 之彈性構件提供於 PCB 10 與空間變壓器 42 之間，用於此二者之電性連接。

大體上，測試過程在加熱晶圓時進行。若上述探針卡長時間使用，則使板彈簧 50 變形從而改變板彈簧 50 之彈性模數。結果，板彈簧 50 之回復力亦改變，從而使空間變壓器 42 之受控制之位準惡化。另外，使用許多組件 (諸如，

多個板彈簧 50、頂部加強部件 30 及底部加強部件 20)，因此需要很長的時間來裝配及維護探針卡。

【發明內容】

[技術問題]

本發明之例示性實施例是針對於探針卡。

[技術解決方案]

在一例示性實施例中，探針卡可包括：安裝部件，其具有一底面以使探針頭可與一測試物件作電性接觸；印刷電路板 (PCB)，多個電性連接之墊分別安置於此印刷電路板上之頂面及底面；互連部件 (interconnection member)，其安置於安裝部件與 PCB 之間以使安置於 PCB 之底面上的墊與探針頭電性連接；加強部件，其安置於 PCB 上方以在加強部件與 PCB 之間界定一種空間，且與 PCB 耦接；接觸部件 (contact member)，其經提供至該空間中且具有部分地或整個地接觸該加強部件之頂面；連接部件 (connect member)，其插入一形成於 PCB 處之插入孔 (insert hole) 中以使接觸部件耦接該安裝部件；及多個控制部件 (control member)，其插入至多個形成於安裝部件、PCB 及加強部件處的控制孔 (control hole) 中，以用於控制該安裝部件的位準及將安裝部件固定至 PCB，其中個別插入孔之插入深度可加以精調。

在另一例示性實施例中，探針卡可包括安裝部件，具有為之提供探針頭以電性接觸一測試物件之底面；印刷電路板 (PCB)，其具有頂面及底面，電性連接之墊分別安置

於此頂面及底面上；互連部件，其安置於安裝部件與 PCB 之間以使安置於 PCB 之底面上的墊與探針頭達成電性連接；加強部件，其在與 PCB 彼此耦接時安置於 PCB 上；及多個控制螺釘，其經由形成於 PCB 處的控制孔來提供至該加強部件，用於控制個別探針頭之位準及將該安裝部件固定至加強部件，控制螺釘插入控制孔中，在自下至上之方向上藉由螺紋來精調該控制螺釘之插入深度。

[有利效果]

在根據本發明之一實施例的探針卡中，不使用板彈簧來維持空間變壓器之受控制之位準。因此，可防止空間變壓器之受控制之位準歸因於在過程中板彈簧之熱變形而發生之變化。

在根據本發明之另一實施例的探針卡中，空間變壓器及接觸部件是固定的，且接觸部件之頂面與加強部件相接觸。因此，可防止空間變壓器之受控制之位準歸因於測試過程中當探針頭接觸晶圓而產生之力所發生之變化。

根據本發明，探針卡具有簡單組態。因此，容易地裝配及維護探針卡是可能的。

【實施方式】

[最佳模式]

在下文中參看附圖來更充分地描述本發明，在附圖中展示了本發明之較佳實施例。然而，本發明可以許多不同形式來實施，且不應理解為限於本文所陳述之實施例。在圖式中，為清楚起見，元件之形狀被放大。

根據本發明之探針卡 1 用於測試諸如半導體晶圓之測試物件的電特性。圖 4 是根據本發明之探針卡之透視圖。圖 5 是經由圖 4 之線 I-I 的截面圖，圖 6 是圖 5 中所說明的探針卡之透視圖。

參看圖 4 至圖 6，探針卡 1 包括安裝部件 100、印刷電路板 (PCB) 200、加強部件 300、接觸部件 400、連接部件 500，及控制部件 600。

安裝部件 100 是盤形部件，且具有探針頭 160，在一過程中探針頭 160 與安置於晶圓（未圖示）上之墊相接觸以將電訊號施加於墊上。安裝部件 100 包括安裝有探針頭 160 之空間變壓器 120，及經組態以用於固持此空間變壓器 120 之支撐板 140。空間變壓器 120 具有盤形狀，且探針頭 160 自空間變壓器 120 之底面向下突出。空間變壓器 120 之一側是階梯形的，使得其頂端較其底端更加向外突出。探針頭 160 在與空間變壓器 120 耦接或合併之前可獨立於空間變壓器 120 來製造。多個墊 122 安置於空間變壓器 120 之頂面上。在空間變壓器 120 內，形成訊號線 (signal line) (未圖示) 以使探針頭 160 與墊 122 形成電性連接。支撐板 140 是環形板 140，其經安置以在橫向上圍繞空間變壓器 120。支撐板 140 之內側是階梯形的，使得其頂端較其底端更加向內突出。當在空間變壓器 120 之橫向上突出的頂端放在向內突出之底端上時，空間變壓器 120 藉由螺釘 (未圖示) 以固定地耦接至支撐板 140。或者，空間變壓器 120 及支撐板 140 之形狀可改變，使得空間變壓器 120

強制地或固定地耦接至支撐板 140。

印刷電路板 (PCB) 200 安裝於空間變壓器 120 上方。墊 201 及 202 分別提供至 PCB 200 之頂面及底面。PCB 200 具有盤形狀及較支撐板 140 更長之直徑。諸如彈簧針 220 之多個互連部件提供至 PCB 200 之底面。每一彈簧針 220 由金屬製成從而具有傳導性，且具有頂部口 (top port) 及底部口 (bottom port) 及提供用於使頂部與底部口彼此連接的彈簧。提供彈簧針 220 以用於使安置於 PCB 200 之頂面上之墊 122 與安置於 PCB 200 之底面上之墊 201 互連。更特定言之，墊 201 安置於 PCB 200 之底面上，且墊 202 安置於 PCB 200 之頂部邊緣上。訊號線 (未圖示) 提供於 PCB 200 內部，用於將墊 201 電性連接至墊 202。獨立的測試設備 (未圖示) 電性連接至 PCB 200 之墊 202。

加強部件 300 安裝於 PCB 200 上。加強部件 300 是具有底部開放空間 (bottom-open space) 302 之圓柱形部件。多個耦接槽 (coupling groove) 322 形成於加強部件 300 之側壁處且具有螺紋。耦接孔 (coupling hole) 242 提供於 PCB 200 處，面朝耦接槽 322。加強部件 300 之底面約略地成平坦狀。在向上方向上，螺釘 280 插入耦接孔 242 及耦接槽 322 中以將加強部件 300 固定至 PCB 200。

當加強部件 300 與 PCB 200 彼此耦接時，其界定一種空間 302，在空間 302 中提供接觸部件 400。接觸部件 400 之頂面 440 安置於加強部件 300 之內表面。接觸部件 400 具有底面 420 及頂面 440。接觸部件 400 之底面 420 是圓

形平坦表面，且其頂面 440 自邊緣至中心向上逐漸縮減。多個插入孔 244 形成於 PCB 200 處，從而上下穿透。形成插入孔 244，且其較耦接孔 242 更靠內。

連接部件 500 插入該插入孔 244 中，使接觸部件 400 與支撐板 140 連接。連接部件 500 是桿狀部件。形成一種具有螺紋之孔 522，以在縱向上穿透連接部件 500。連接部件 500 具有較 PCB 200 之厚度更大的長度。當連接部件 500 插入該插入孔 244 中時，連接部件 500 之頂端朝著 PCB 200 之頂面突出，且其底端朝著 PCB 200 之底面突出。接觸部件 400 及支撐板 140 具有孔 460 及 144，其中螺紋形成於對應於形成於連接部件 500 處之孔 522 之位置處。在向下方向上，螺釘 540 插入形成於接觸部件 400 處之孔 460 及形成於連接部件 500 處之孔 522 中。在向上方向上，螺釘 560 插入形成於支撐板 140 處之孔 144 及形成於連接部件 500 處之孔 522 中。歸因於螺釘 540 及 560，使連接部件 500 固定至接觸部件 400 及支撐板 140。

當連接部件 500 插入該插入孔 244 中時，插入孔 244 較連接部件 500 還寬，使得連接部件 500 在插入孔 244 中以一預定角度傾斜。舉例言之，若插入孔 244 及連接部件 500 具有圓形的橫截面，則插入孔 244 具有較此連接部件 500 更大之直徑。在一些情況下，歸因於空間變壓器 120 之製造過程而產生的誤差，使空間變壓器 120 經組裝後會改變其自一側至另一側之厚度。出於此原因，甚至在空間變壓器 120 水平地安裝於 PCB 200 上時，探針頭之末端亦

可不具有相同的高度。提供一控制部件 600 以用於連接該安裝部件 100 與加強部件 300。此控制部件 600 藉由操作員重複地變緊或變鬆以控制空間變壓器 120 之底面的位準，使得探針頭 160 之末端具有相同的高度。

更特定言之，控制部件 600 在將安裝部件 100 固定至加強部件 300 上起了作用。視情況地，諸如螺釘（未圖示）之特定固定部件可用於使控制部件 600 與安裝部件 100 彼此完全地固定。

控制孔 246 形成於 PCB 200 之耦接孔 242 與插入孔 244 之間以上下地(up and down)穿透。具有螺紋之控制孔 324 及 146 分別形成於加強部件 300 及支撐板 140 處以面向控制孔 246。控制部件 600 插入至控制孔 324 及 146 中。控制部件 600 之插入深度可加以精調。控制部件 600 可為控制螺釘。螺紋以良好的規律形成於在加強部件 300 處形成之控制孔 324 處，以精調空間變壓器 120 之底面的位準。控制螺釘 600 之數目是三至五。在提供至多兩個控制螺釘 600 之情況下，難以控制此位準。另一方面，在提供至少六個控制螺釘的情況下，需要很多的時間以控制此位準。然而，可提供至少六個螺釘 600 以更精確地及穩定地控制此位準。控制螺釘 600 經配置以形成正多邊形。或者，控制螺釘 600 可經配置以形成多邊形。

如上所述，根據本發明之探針卡 1 包括接觸部件 400，其頂面部分地接觸該加強部件 300。因此，當自下至上的力施加於探針頭 160 與測試過程中安置於晶圓上之墊的接

觸點時，自上至下的力產生於加強部件 300 與接觸部件 400 之接觸點處。歸因於自上至下之力的產生，使空間變壓器 120 之受控制之位準不改變。

直到接觸部件 400 之頂面接觸該加強部件 300 為止，控制螺釘 600 才插入至控制孔 146、246 及 324 中以將安裝部件 100、PCB 200，及加強部件 300 彼此耦接。在此處，探針頭 160 之末端具有不同高度，此是由於甚至當控制螺釘 600 之插入深度相等以維持空間變壓器 120 之位準（參看圖 10）時，空間變壓器 120 之位準未維持著或空間變壓器 120 之厚度不均勻等等的各種原因所引起。因此，空間變壓器之底面之位準應維持著，使得探針頭 160 之末端具有相同高度，此藉由精確地控制個別之控制螺釘 600 之插入深度來達成。因此，當空間變壓器 120 失去其平衡從而傾斜時，連接部件 500 及接觸部件 400 亦傾斜。然而，由於接觸部件 400 之頂面 440 自邊緣至中心向上地逐漸縮減，且加強部件 300 具有接觸該接觸部件 400 之頂面 440 的平坦頂面，所以甚至在接觸部件 400 傾斜時，接觸部件 400 與加強部件 300 之接觸仍維持著。另外，由於插入孔 244 具有較連接部件 500 更大之直徑，所以連接部件 500 可在插入孔 244 內傾斜。另外，由於彈簧針 220 中包括彈簧，所以甚至當空間變壓器 120 傾斜時，安置於彈簧針上之墊 122 與在 PCB 200 下方之墊 201 之接觸仍維持著（參看圖 11）。

如在例示性實施例中描述的，接觸部件 400 具有球體

之局部剖視的形狀。然而，接觸部件可具有完全球形的形狀或各種形狀以連續地接觸該加強部件，甚至在控制一空間變壓器之位準時亦如此。

在典型的探針卡中，歸因於板彈簧之回復力，而維持著空間變壓器之受控制之位準。因此，板彈簧之彈性模數在高溫下進行之測試過程中改變以改變空間變壓器之受控制之位準。然而，根據本發明之探針卡 1 不包括一種用於維持空間變壓器 120 之受控制之位準的板彈簧。因此，防止空間變壓器 120 之受控制之位準歸因於一過程中之熱變形所造成的改變是可能的。

在探針卡 1 中，空間變壓器 120 及接觸部件 400 是固定的，且接觸部件 400 之頂面接觸該加強部件 300。因此，防止空間變壓器 120 之受控制之位準歸因於探針頭在測試過程中接觸晶圓時而產生的力所造成的改變是可能的。

圖 7 至圖 11 說明裝配圖 5 中所示之探針卡 1 的程序。連接部件 500 固定至接觸部件 400 (圖 7)。連接部件 500 插入至形成於印刷電路板 (PCB) 200 處之插入孔 244 中，以將接觸部件 400 定位於 PCB 200 之頂面上 (圖 8)。該加強部件 300 固定至 PCB 200，且安置於 PCB 200 下方之安裝部件 100 固定至連接部件 500 (圖 9)。該控制部件 600 插入至形成於 PCB 200 及加強部件 300 處之控制孔 146、246，及 324 中且向下至接觸部件 400 接觸該加強部件 300 之位置處，使此二者彼此耦接 (圖 10)。個別之控制部件 600 之插入深度經調整以控制空間變壓器 120 之位準 (圖

11)。

〔工業利用性〕

根據上述之探針卡，空間變壓器之受控制之位準未改變。因此，探針卡可用於測試半導體晶片之電特性。

【圖式簡單說明】

圖 1 展示由習知探針卡之使用而產生的問題。

圖 2 是習知探針卡之截面圖。

圖 3 展示在使用探針卡時施加至圖 2 中所說明之探針卡的力。

圖 4 是根據本發明之探針卡的透視圖。

圖 5 是經由圖 4 之線 I-I 的截面圖。

圖 6 是說明於圖 5 中之探針卡的透視圖。

圖 7 至圖 11 說明裝配探針卡之程序。

【主要元件符號說明】

10：印刷電路板

12：孔

30：頂部加強部件

40：安裝部件

42：空間變壓器

44：支撐板

46：探針頭

50：板彈簧

60：控制螺釘

70：螺釘

- 80：彈簧針
- 100：安裝部件
- 120：空間變壓器
- 122：墊
- 140：支撐板
- 144：孔
- 146：控制孔
- 160：探針頭
- 200：印刷電路板
- 201、202：墊
- 220：彈簧針
- 242：耦接孔
- 244：插入孔
- 246：控制孔
- 280：螺釘
- 300：加強部件
- 302：底部開放空間
- 322：耦接槽
- 324：控制孔
- 400：接觸部件
- 420：底面
- 440：頂面
- 460：孔
- 500：連接部件

522 : 孔

540 : 螺釘

560 : 螺釘

600 : 控制部件

五、中文發明摘要：

本發明提供一種探針卡，其易於裝配及維護，且經組態以防止空間變壓器之受控制之位準在測試過程中歸因於諸如熱變形的各種原因而改變。探針卡包括提供探針頭之安裝部件及安置於安裝部件上之印刷電路板 (PCB)。一加強部件固定至 PCB 之頂面，且一接觸部件安置於 PCB 與該加強部件之間。接觸部件與安裝部件藉由插入形成於 PCB 處之插入孔中的連接部件來固定，且提供用於控制該安裝部件之位準的控制螺釘在自下至上方向上順序地插入形成於安裝部件、PCB 及加強部件處之控制孔中。歸因於接觸部件向上凸起之頂面，接觸部件繼續接觸該加強部件，儘管在控制該安裝部件之位準時該安裝部件及接觸部件是傾斜的。

六、英文發明摘要：

The present invention provides a probe card that is easily assembled and maintained and configured to prevent the controlled level of a space transformer from changing due to various causes such as a thermal deformation during a test process. The probe card includes an installation member where probe tips are provided and a printed circuit board (PCB) disposed on the installation member. A reinforcement member is fixed to a top surface of the PCB, and a contact member is disposed between the PCB and the reinforcement member. The contact member and the installation member are fixed by means of a connect member inserted into an insert hole formed at the PCB, and a control bolt provided for controlling the level of the installation member is inserted into control holes formed at the installation member, the PCB, and the reinforcement member sequentially in a bottom-to-top direction. Due to a convex-up top surface of the contact member, the contact member continues to contact the reinforcement member even though the installation member and the contact member are inclined while controlling the level of the installation member.

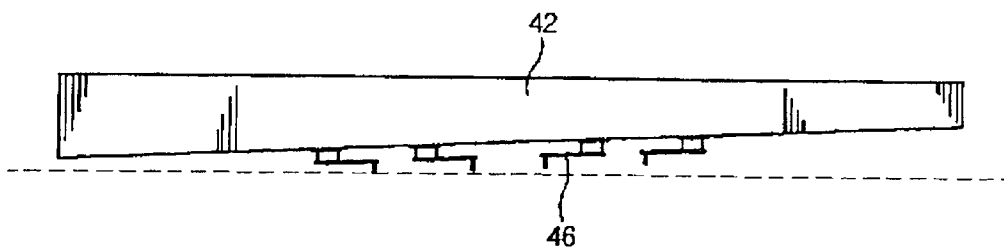


圖 1

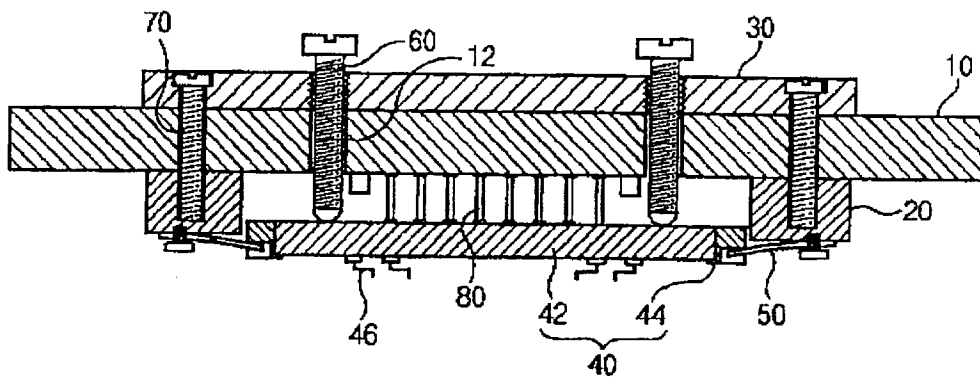


圖 2

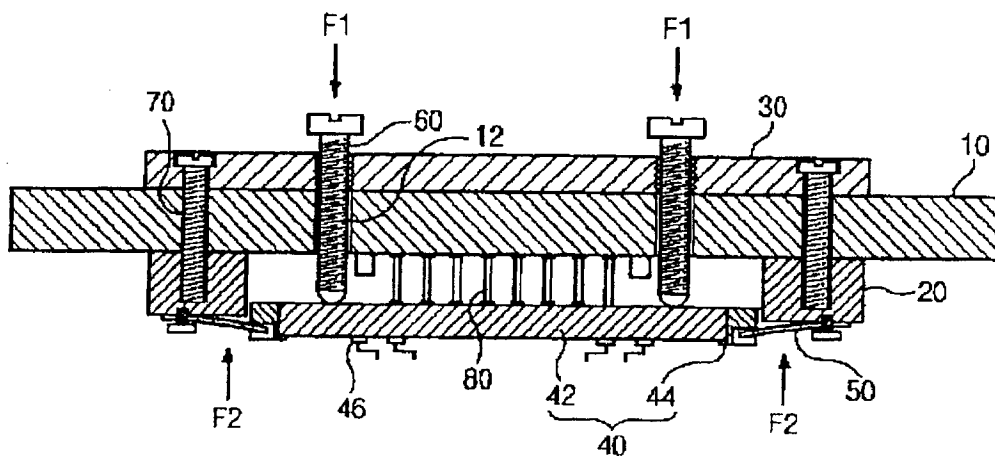


圖 3

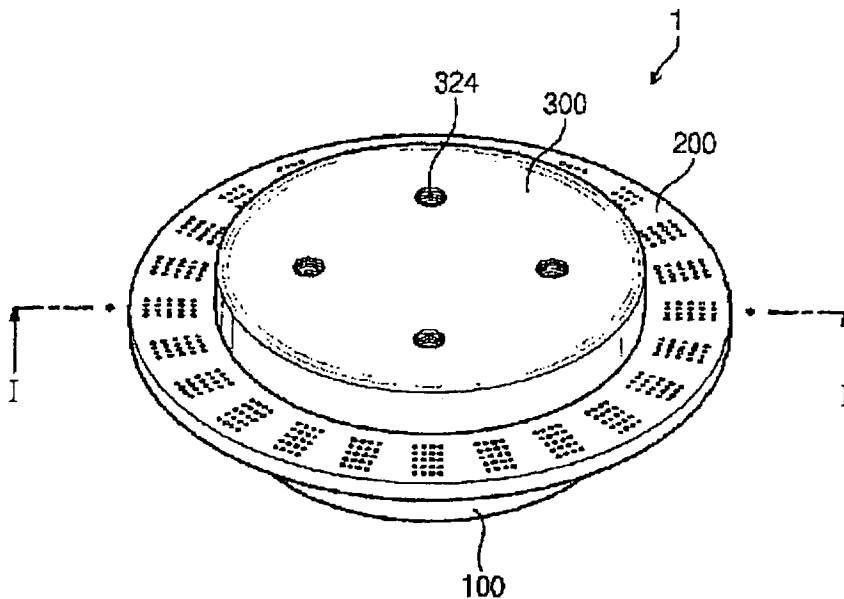


圖 4

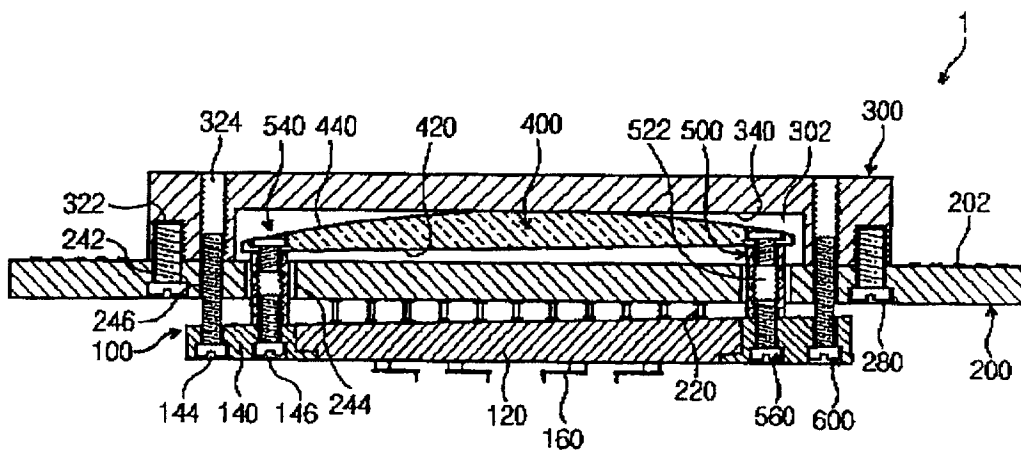


圖 5

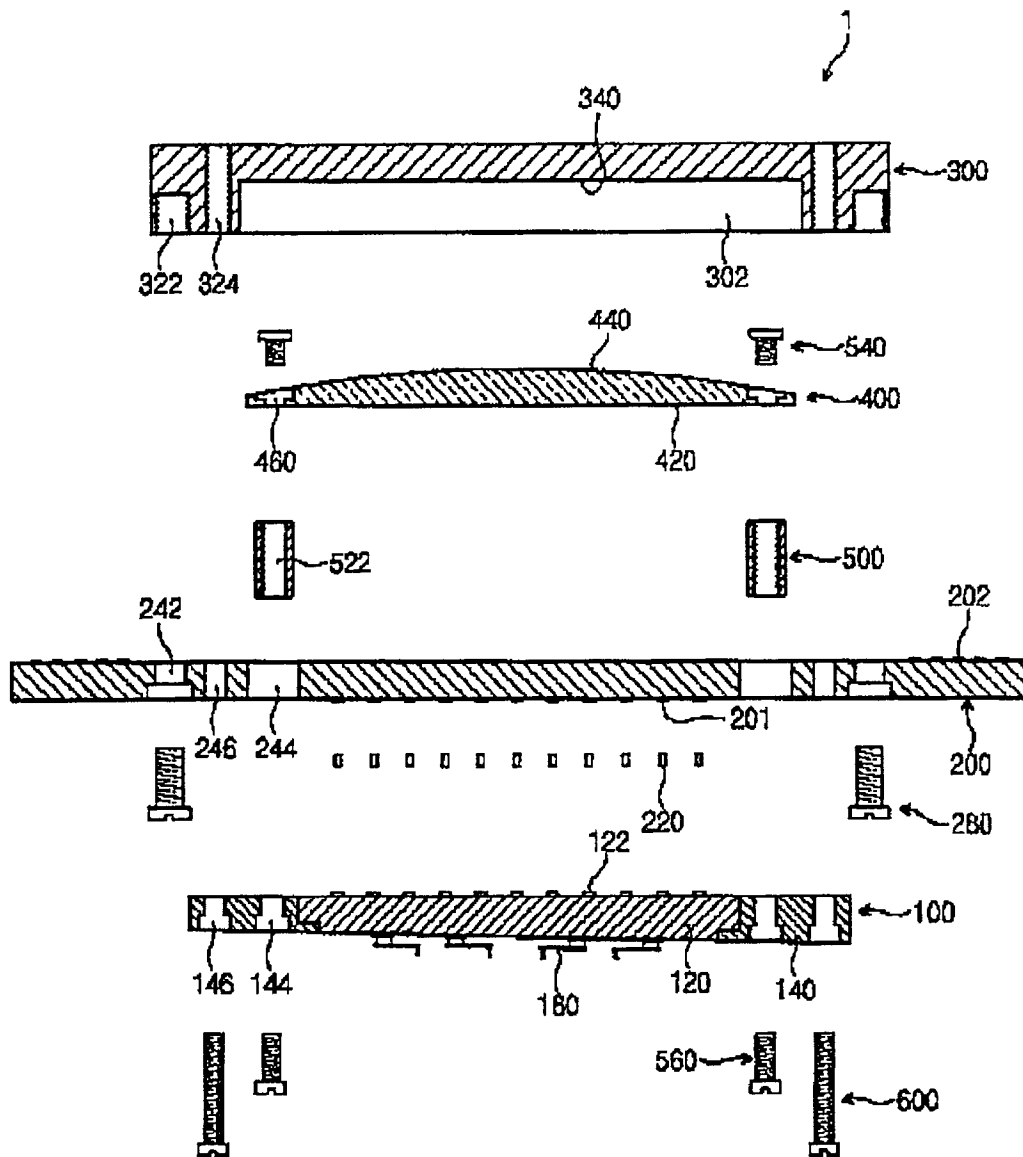


圖 6

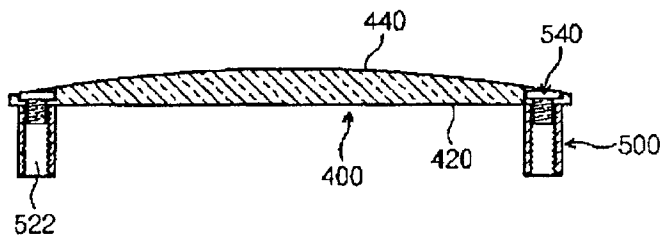


圖 7

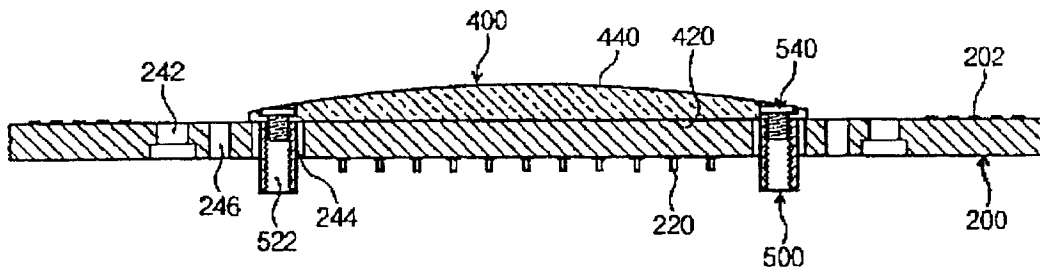


圖 8

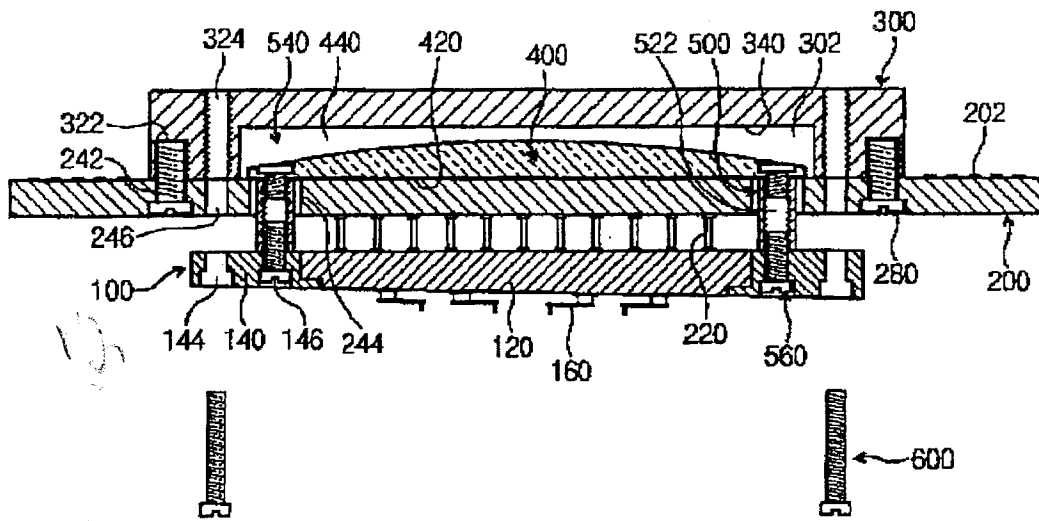


圖 9

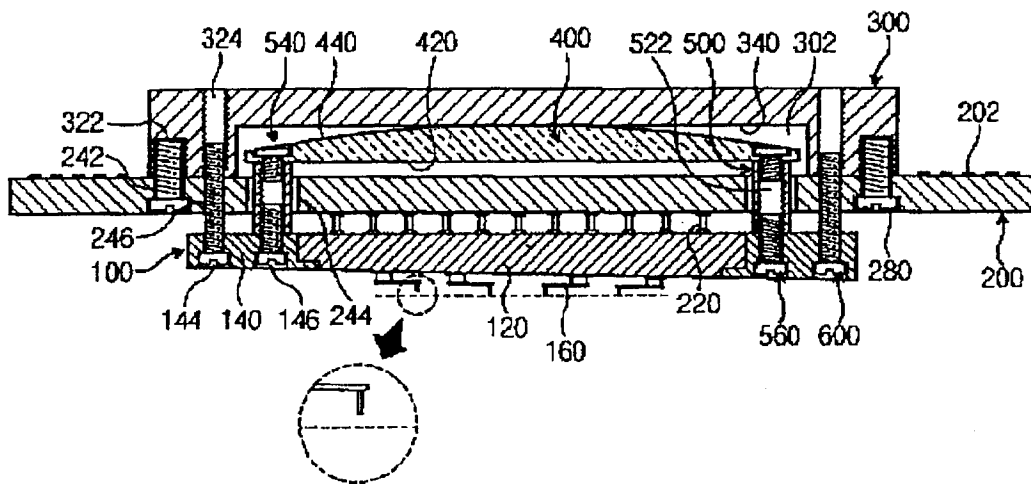


圖 10

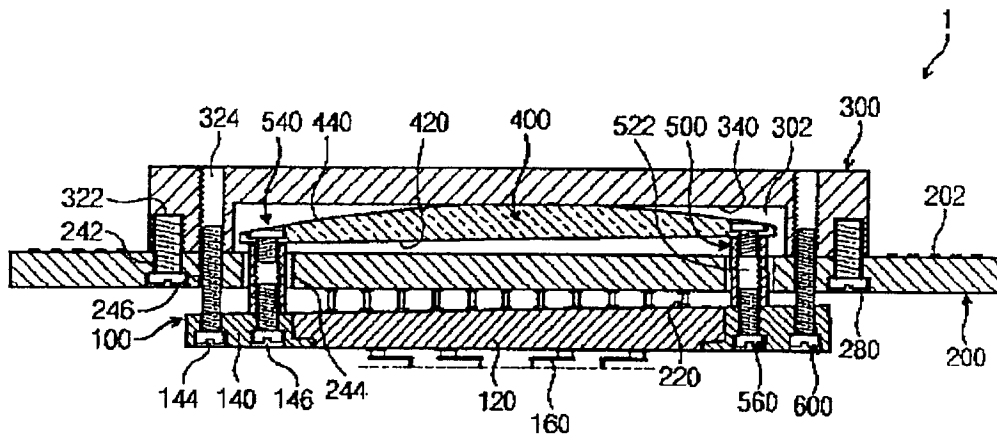


圖 11

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖(4)。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100：安裝部件

200：印刷電路板

300：加強部件

324：控制孔

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

十、申請專利範圍：

1. 一種探針卡，其包含：

安裝部件，其具有底面，探針頭設在所述底面上以與測試物件在電性上相接觸；

印刷電路板 (PCB)，其具有頂面及底面，多個電性連接之墊分別安置於所述頂面及底面上；

互連部件，其安置於所述安裝部件與所述 PCB 之間，以使安置於所述 PCB 之所述底面上之所述墊與所述探針頭在電性上相連接；

加強部件，其安置於所述 PCB 上方以在所述加強部件與所述 PCB 之間界定空間且與所述 PCB 耦接；

接觸部件，其設置於所述空間中且具有部分地或整個地接觸所述加強部件之頂面；

連接部件，其插入至形成於所述 PCB 處之插入孔中以使所述接觸部件耦接所述安裝部件；及

多個控制部件，其插入至形成於所述安裝部件、所述 PCB，及所述加強部件處之控制孔中以用於控制所述安裝部件之位準及將所述安裝部件固定至所述 PCB；

其中所述個別之插入孔之插入深度可加以精調。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之探針卡，其中所述控制部件是螺釘且螺紋形成於在所述加強部件處形成之所述控制孔中，所述螺釘在自下至上之方向上順序地插入至形成於所述安裝部件、所述 PCB 及所述加強部件處之所述控制孔中。

3.如申請專利範圍第 2 項所述之探針卡，其中所述接觸部件之所述頂面向上凸起。

4.如申請專利範圍第 3 項所述之探針卡，其中界定所述空間用之所述加強部件之底面具有平坦形狀。

5.如申請專利範圍第 1 項所述之探針卡，其中所述插入孔之橫截面積大於所述連接部件之橫截面積，使得所述連接部件在形成於所述 PCB 處之所述插入孔中傾斜。

6.如申請專利範圍第 5 項所述之探針卡，其中所述安裝部件包含：

空間變壓器，所述探針頭安裝於其中；及

支撐板，其用於圍繞及支撐所述空間變壓器且與所述連接部件耦接，所述支撐板具有所述控制孔，所述控制部件插入於所述控制孔中。

7.如申請專利範圍第 5 項所述之探針卡，其中所述控制部件之數目是三至五。