

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： 96120475

※申請日期： 96-06-07 ※IPC 分類： G01R1/03 (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)

日本發條股份有限公司

NHK SPRING CO., LTD.

代表人：(中文/英文) 天木武彥 / AMAKI, TAKEHIKO

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國神奈川縣橫濱市金澤區福浦3丁目10番地

3-10, Fukuura, Kanazawa-ku, Yokohama, Kanagawa, Japan

國籍：(中文/英文) 日本國 / JAPAN

三、發明人：(共6人)

姓名：(中文/英文)

1. 佐佐木俊輔(佐々木俊輔) / SASAKI, SHUNSUKE

2. 井沼毅 / INUMA, TSUYOSHI

3. 山田佳男 / YAMADA, YOSHIO

4. 長屋光浩 / NAGAYA, MITSUHIRO

5. 赤尾崇 / AKAO, TAKASHI

6. 中山浩志 / NAKAYAMA, HIROSHI

國籍：(中文/英文)

1. 至 6. 日本國 / 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. 日本國；2006 年 06 月 08 日；特願 2006-159679（主張優先權）

☒ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. PCT；2007 年 06 月 04 日；PCT/JP2007/061317（無主張優先權）

☐ 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】

本發明係將作為檢查對象之半導體晶圓與產生檢查用信號之電路構造之間予以電性連接之探針卡。

【先前技術】

在半導體檢查步驟中，有一種方式係於切割前的半導體晶圓之狀態下，使其接觸具有導電性之探針（導電性接觸件），藉此進行導通檢查等，以檢測出不良品（WLT：Wafer Level Test，晶圓等級測試）。進行該 WLT 時，由於要將檢查裝置（測試器）所產生、送出之檢查用信號傳送到半導體晶圓，因此利用收容多數探針之探針卡。WLT 係一面以探針卡掃描半導體晶圓上的晶片，一面使探針個別地接觸每一晶片，但因為半導體晶圓上形成有數百至數萬個晶片，因此測試一塊半導體晶圓需要很多時間，隨著晶片數增加亦導致成本提高。

為了解決上述 WLT 之問題，最近亦採用所謂 FWLT（Full Wafer Level Test，全晶圓等級測試）之方法，其係使數百至數萬探針一次接觸在半導體晶圓上之全部晶片、或半導體晶圓上之至少 $1/4$ 至 $1/2$ 左右的晶片。該方法中，為了使探針正確地接觸在半導體晶圓上的電極接墊，已知有一種藉由以良好的精確度保持探針卡相對於預定基準面之平行度或平面度的方式，而保持探針的前端位置精確度之技術，或以高精確度校準半導體晶圓之技術（例如，參照專利文獻 1 或 2）。

第 11 圖係上述之 FWLT 中所適用的探針之一構成例的示意圖。該圖所示之探針卡 8 具備：複數個探針 9，係對應於半導體晶圓上的電極接墊之配置圖案而設置；探針頭 81，用以收容該複數個探針 9；空間轉換件 82，用以轉換探針頭 81 中的微細配線圖案之間隔；中介件 83，用以中繼從空間轉換件 82 延伸出之配線 w；配線基板 84，用以將中介件 83 所中繼的配線予以連接到檢查裝置；公接觸件 85，係設在配線基板 84 且與設在檢查裝置側之母接觸件相連接；以及補強構件 86，用以補強配線基板 84。

其中，習知之中介件 83 具有：由陶磁等絕緣性材料所構成之薄膜狀基材；及在該基材之兩面以預定圖案配設，形成懸臂樑(cantilever beam)狀之板簧式複數個連接端子。於該情形下，設在中介件 83 之一方表面的連接端子係接觸在空間轉換件 82 之電極接墊，且設在另一方表面之連接端子係接觸在配線基板 84 之電極接墊，藉此謀求兩者之電性連接。

專利文獻 1：日本專利第 3386077 號公報

專利文獻 2：日本特開 2005-164600 號公報

【發明內容】

[發明所欲解決的課題]

但是，上述探針卡 8 所代表的習知之探針卡，由於中介件對空間轉換件施加彈力，而有因該彈力造成空間轉換件產生彎曲之問題。於該情形下，大致密接在空間轉換件之探針頭亦隨著空間轉換件而彎曲，而且探針前端高度之

平坦度亦降低。結果，以探針頭之中心部所保持的探針，相較於以探針頭之周邊部所保持的探針，更先接觸在半導體晶圓，而成為對半導體晶圓之接觸阻力不穩定之要因。

該問題係在將直徑 12 英吋(約 300 mm)之半導體晶圓作為檢查對象時尤為顯著。亦即，因為可適用於直徑 12 英吋之半導體晶圓之探針卡，相較於可適用於直徑 8 英吋(約 200 mm)之半導體晶圓之探針卡，可收容更多探針數(數千至數百)，且空間轉換件之表面積亦較大，因此有彎曲更大之問題。

而且，一般對於由陶瓷等多層基板所構成之空間轉換件，為了使其具有可抵抗由中介件所承受的彈力(反作用力)之機械剛性，往往藉由施行虛設(dummy)層之設置等措施而使其板厚儘可能更厚。但是，為了增加配線層之數量，除了耗費製造時間之外，還有導致成本提高之問題。

本發明係鑑於上述情事而研發者，其目的在於提供一種可容易地以低成本實現空間轉換件剛性之提升的探針卡。

[解決課題的手段]

為了解決上述課題以達成目的，本發明之一態樣係收容複數個探針之探針卡，該複數個探針係將作為檢查對象之半導體晶圓與產生檢查用信號之電路構造之間予以電性連接者，該探針卡之特徵為具備：平板狀之配線基板，係具有對應前述電路構造之配線圖案；中介件，係積層在前述配線基板，而中繼前述配線基板之配線；空間轉換件，

係積層並固定在前述中介件，而轉換由前述中介件所中繼之配線的間隔，並使該配線露出至對向於前述中介件之側的相反側之表面；以及探針頭，係積層於前述空間轉換件，且收容保持前述複數個探針。

且，上述發明中，前述中介件及前述空間轉換件亦可在積層狀態下由接著劑所接著。

且，上述發明中，前述接著劑亦可配設在前述中介件與前述空間轉換件相對向之表面中之前述中介件與前述空間轉換件之電性連接部位以外之部位。

且，上述發明中，亦可在前述中介件與前述空間轉換件相對向之表面中，設置用以包圍前述中介件與前述空間轉換件之電性連接部位的阻劑。

且，上述發明中，前述接著劑亦可呈薄片狀。

且，上述發明中，前述中介件與前述空間轉換件亦可在積層狀態下利用第 1 螺釘構件固定。

且，上述發明中，亦可復具備複數個第 1 柱構件，該第 1 柱構件係埋設成從前述配線基板之積層有前述中介件之部分的表面貫通前述配線基板，且具有比前述配線基板之板厚更大的高度。

且，上述發明中，亦可復具備：第 2 柱構件，係具有與前述第 1 柱構件相同之高度，且設置有貫通該高度方向之中空部，並於前述配線基板之中央部以貫通前述配線基板的方式被埋設；以及第 2 螺釘構件，係插通於設在前述第 2 柱構件之前述中空部，且固定前述配線基板與前述中

介件。

且，上述發明中，前述中介件亦可具有：複數個連接端子，係由導電性材料所構成，且可朝軸線方向自由伸縮；以及殼體，係由絕緣性材料所構成，且形成有個別收容前述複數個連接端子之複數個貫通孔部。

且，上述發明中，前述連接端子係呈線圈狀，且亦可具有：一對電極針腳部，係以朝前述軸線方向之兩端側呈前端尖細之方式被分別密捲繞；以及線圈彈簧部，係介於前述一對電極針腳部之間，且連結前述一對電極針腳部。

且，上述發明中，前述線圈彈簧部亦可由下述構件構成：密捲繞部，係設於該連接端子之軸線方向的中間；普通密度捲繞部，係設於前述密捲繞部之一端側；以及疏捲繞部，係設於前述密捲繞部之與前述普通密度捲繞部設置側不同的端部側，且其捲繞密度比前述普通密度捲繞部更稀疏。

[發明之功效]

根據本發明之探針卡，藉由具備：平板狀之配線基板，係具有對應產生檢查用信號之電路構造的配線圖案；中介件，係積層在前述配線基板，而中繼前述配線基板之配線；空間轉換件，係積層並固定在前述中介件，而轉換由前述中介件所中繼之配線的間隔，並使該配線露出至對向於前述中介件之側的相反側之表面；以及探針頭，係積層於前述空間轉換件，且收容保持複數個探針；而可容易地以低成本實現空間轉換件之剛性的提升。

【實施方式】

以下，參照附圖說明用於實施本發明之最佳形態（以下稱為「實施形態」）。此外，圖式係示意性，應注意各部分之厚度和寬度之關係、各部分之厚度比例等，亦有與實際不同之情況，圖式彼此間當然亦包含彼此之尺寸關係或比例不同的部分之情形。

（實施形態 1）

第 1 圖係表示本發明實施形態 1 之探針卡主要部分構成之分解斜視圖。且，第 2 圖係本發明實施形態 1 之探針卡構成之示意圖。第 3 圖係第 2 圖之 A-A 線剖視圖，且係將第 1 圖之上方當作底面側之圖。再者，第 4 圖係示意性顯示第 2 圖之 B-B 線剖面，亦包含配線之一部分，且係利用本實施形態 1 之探針卡的檢查之概要示意圖。該等第 1 圖至第 4 圖所示之探針卡 1，係利用複數個探針 2（導電性接觸件），電性連接作為檢查對象之半導體晶圓、及具備產生檢查用信號的電路構造之檢查裝置。

探針卡 1 係呈圓盤狀，具備：配線基板 11，係謀求與檢查裝置之電性連接；補強構件 12，係裝設在配線基板 11 一側之面，用以補強配線基板 11；中介件 13，係中繼來自配線基板 11 的配線；空間轉換件 14，係積層且固定在中介件 13，用以轉換由中介件 13 所中繼的配線之間隔；以及探針頭 15，係呈比配線基板 11 更小直徑之圓盤狀，積層在空間轉換件 14，且對應作為檢查對象之半導體晶圓而收容保持複數個探針 2。且，探針卡 1 具備：保持構件 16，

係固定在配線基板 11，並於積層有中介件 13 及空間轉換件 14 之狀態下予以一起保持；板簧 17，係固定在保持構件 16，用以固定探針頭 15 之端部；以及複數個柱構件 18（第 1 柱構件），係埋設在配線基板 11 之預定部位。

配線基板 11 係利用電木(Bakelite)或環氧樹脂等絕緣性物質所形成，而用以電性連接複數支探針和檢查裝置之配線層，係藉由通孔等而立體地被形成。在配線基板 11 設有與柱構件 18 大致相同數量之用以分別埋設複數個柱構件 18 之貫通孔部 111。此外，第 3 圖中係顯示，本來是平板狀的配線基板 11 變形，其配線基板 11 之縱剖面呈現波浪狀態。

如第 4 圖所示，形成在配線基板 11 的配線 w 之一端係連接在複數個公接觸件 20，該公接觸件 20 係為了進行與檢查裝置（未圖示）之連接而配設在配線基板 11 之裝設有補強構件 12 之側的表面。相對於此，配線 w 之另一端係經由空間轉換件 14 而電性連接在以探針頭 15 收容保持之探針 2。

各公接觸件 20 係相對於配線基板 11 的中心配設成放射狀，與在檢查裝置之接觸件座 4 設於對向之位置的母接觸件 40 分別成對，藉由彼此之端子相接觸的方式，確立探針 2 和檢查裝置之電性連接。公接觸件 20 和母接觸件 40 所構成之接觸件係可應用零插入力(ZIF)型接觸件，其係在插拔公接觸件時幾乎不需要外力，在結合接觸件彼此之後，藉由外力施加壓接力。若應用該 ZIF 型接觸件，則即

- 使探針 2 的數量再多，探針卡 1 或檢查裝置也幾乎不會受到因連接所造成的壓力，除了可確實地獲得電性連接之外，亦可提高探針卡 1 之耐久性。此外，除了在配線基板 11 配設母接觸件之外，亦可在接觸件座 4 配設公接觸件。且，公接觸件之形狀或配置位置並不限於上述者。

此外，亦可取代如上所述藉由利用接觸件的方式連接探針卡 1 和檢查裝置，而構成為：將具有彈簧作用的彈簧針腳等端子設於檢查裝置，經由該端子而將探針卡 1 連接在檢查裝置。

補強構件 12 具備：圓形之外周部 121，係具有與配線基板 11 大致相同之直徑；形成圓盤狀之中心部 122，係具有與外周部 121 所形成的圓相同之中心，且表面積略大於中介件 13 之表面；以及複數個連結部 123(第 1 圖中為 4 個)，係自中心部 122 之外周方向延伸至外周部 121，而連結外周部 121 和中心部 122。且，在補強構件 12 的中心部 122 形成複數個凹部 124，用以載置柱構件 18 之端部。該補強構件 12 係藉由進行過氧化鋁膜處理之鋁、不銹鋼、鈦鋼(Invar)材料、科華合金(Kovar)材料(登錄商標)、杜拉鋁(Duralumin)等剛性高的材料而實現。

中介件 13 及空間轉換件 14 係形成具有彼此大致全等之正八角形表面之薄板狀，相對向之表面係由接著劑 19 所接著。第 5 圖表示中介件 13 及轉換件 14 之內部構成，並表示兩者的接著態樣之局部剖視圖。且，第 6 圖係表示在與第 5 圖相同的部位安裝配線基板 11 後的狀態之局部剖

視圖。如該等圖示，中介件 13 具備：形成為母材之殼體 131、及被收容保持在殼體 131 之複數個連接端子 132。且，空間轉換件 14 具備：配線 w，係相對於母材轉換間距寬度；電極接墊 141，係連接在配線 w 一端側而露出於母材表面，且接觸在中介件 13 之連接端子 132；以及電極接墊 142，係露出於與探針頭 15 相對向之側的表面，且具有比電極接墊 141 之間距寬度還窄的間距寬度（關於電極接墊 142，參照以下說明之第 7 圖）。

中介件 13 之殼體 131 係由單一構件所構成，形成有個別地收容複數個連接端子 132 之複數個貫通孔部 133。因此，殼體 131 係由可機械加工(machinable)之陶磁所構成。由於中介件 13 和空間轉換件 14 係由接著劑 19 所接著而一體化，因此貫通孔部 133 之開口面的一側係由空間轉換件 14 所閉塞。因此，貫通孔部 133 為第 5 圖等所示之單一直徑之直形孔即可。因而，貫通孔部 133 僅例如利用一種鑽頭進行鑽頭加工即可形成，因此製造容易，可實現製造期間之縮短和成本之降低。

中介件 13 之連接端子 132 包含：線圈彈簧部 132a，係將導電性材料捲繞成圓筒形狀而形成；一對電極針腳部 132b 及 132c，係自該線圈彈簧部 132a 之兩端密捲繞成前端尖細的錐狀。線圈彈簧部 132a 具備：普通密度捲繞部 132d、密捲繞部 132e、以比普通密度捲繞部 132d 稀疏的間距所形成之疏捲繞部 132f。根據具有此種構成之連接端子 132，可防止壓縮變形時在線圈彈簧部 132a 產生纏繞的

情形。且，由於以線圈狀之彈簧構件單體構成連接端子 132，因此只需少數零件即可，可減低製造或維護所需之成本。再者，電極針腳部 132b 及 132c 係形成前端尖細形狀，且分別彈性地接觸在電極接墊 141 及 112，因此可縮小電極針腳部 132b 及 132c 的突出端位置之偏差，而可均等地接觸在被接觸體。

第 6 圖所示之狀態下，線圈彈簧部 132a 中，普通密度捲繞部 132d 及疏捲繞部 132f 係撓曲呈大致密接狀態，連接端子 132 之電極針腳部 132b 的前端接觸在配線基板 11 之電極接墊 112，此外連接端子 132 之電極針腳部 132c 的前端接觸在空間轉換件 14 之電極接墊 141。藉此，中繼配線基板 11 和空間轉換件 14 之電性連接。

空間轉換件 14 係以氧化鋁系陶磁等絕緣性材料為母材，並利用聚醯亞胺多層配線而形成。且，氧化鋁系陶磁之熱膨脹係數(CTE)大約為 $7.2\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ 。相對於此，形成中介件 13 之殼體 131 的可機械加工的陶磁之熱膨脹係數為大約 1 至 $10\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ ，依據素材而有差異。本實施形態 1 之構成，係藉由利用 CTE 為大約 7 至 $7.5\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ 之可機械加工的陶磁，謀求空間轉換件 14 和熱膨脹係數值之整合，檢查時溫度從低溫(-50°C)變化至高溫(200°C)亦不會產生雙金屬效果，可抑制中介件 13 及空間轉換件 14 之彎曲以保持平坦度。

藉由接著劑 19 接著中介件 13 和空間轉換件 14 時，係在空間轉換件 14 之表面上，以不包含電極接墊 141 之圖案

將接著劑 19 配置在一面。關於該接著劑 19 之配置，在接著劑 19 為液體時，係藉由毛刷塗刷、滾筒塗刷、噴霧器噴霧、旋轉器等進行塗布，或浸漬到接著劑等之方式而進行。且，接著劑 19 為半固體狀或固體狀時，在成形為適當厚度之薄片狀後，藉由溶劑或稀釋劑等使其溶解或分散成適當濃度後，藉由進行上述塗布或浸漬而配置接著劑 19。

接著劑 19 可使用環氧樹脂、酚醛樹脂、尿素樹脂、三聚氰胺樹脂、聚酯樹脂、矽酮樹脂等熱硬化性接著劑。且，接著劑 19 亦可使用聚醋酸乙烯、聚乙烯醇、聚氯乙烯、硝化纖維素、聚丙烯酸酯等熱可塑性接著劑。此外，接著劑 19 亦可使用感壓性接著劑及熱壓接性接著劑。

再者，接著劑 19 亦可利用焊錫等之焊料。焊料具有導電性時，在其表面形成氧化被膜以賦予絕緣性之後，當作接著劑 19 使用。焊料之熔點必須比使用時的最高溫度 200℃ 更高，此外當作焊料的金屬之熔點過高時，焊接後回到常溫時會產生變形。根據此點，適用作為接著劑 19 之焊料的熔點為比 200℃ 高且儘量低為佳。

接合中介件 13 和空間轉換件 14 時，首先藉由上述任一方法將接著劑 19 配置在中介件 13 及/或空間轉換件 14 之固定面，形成半硬化狀態。在該半硬化狀態下，大致不會顯現接著力之外，亦無接著劑 19 流入貫通孔部 133 或電極接墊 141 之虞。因此，例如在中介件 13 之固定面配置接著劑 19 而形成半硬化狀態後，亦可形成貫通孔部 133。

然後，積層中介件 13 和空間轉換件 14 之後，使接著

劑 19 真正硬化，藉此完全地接合中介件 13 和空間轉換件 14 且予以一體化。此時，接著劑 19 為熱硬化性接著劑時，藉由加熱至預定溫度或加熱之外再予以加壓的方式使其真正硬化。相對於此，接著劑 19 為感壓性接著劑時，藉由以預定壓力加壓的方式使其真正硬化。

此外，亦可製作薄膜狀的雙面膠帶使其形成不包含電極接墊 141 之圖案，將該雙面膠帶貼附在空間轉換件 14 之表面後，藉由積層中介件 13 和空間轉換件 14 的方式予以接著。

如上所述藉由接合中介件 13 和空間轉換件 14 的方式，相較於僅將兩構件積層時，可提高整體之剛性，而可提高空間轉換件 14 之平坦度。藉此，亦提高積層在空間轉換件 14 的探針頭 15 之平坦度，由於亦提高探針頭 15 所收容保持之探針 2 前端的平坦度，因此探針 2 相對於半導體晶圓 5 之接觸精確度會提高。結果，即使不在空間轉換件 14 形成虛設配線層等而增加板厚亦可，因此可縮短製造期間且抑制製造成本。

接著，說明探針卡 1 之構成。探針頭 15 係形成圓盤形狀，在第 2 圖所示之探針收容區域 15p 中，將複數個探針收容保持為在第 2 圖突出成垂直於紙面。第 7 圖係表示探針頭 15 主要部分之構成及探針頭 15 所收容之探針 2 的詳細構成之局部放大剖視圖。

探針 2 具備：針狀構件 21，係與空間轉換件 14 接觸；針狀構件 22，係朝該針狀構件 21 相反方向突出，且接觸

- 在半導體晶圓 5 之電極接墊 51；以及彈簧構件 23，係設在針狀構件 21 和針狀構件 22 之間，將兩個針狀構件 21 及 22 以自由伸縮的方式連結。相連結之針狀構件 21 及 22、以及彈簧構件 23 係具有同一軸線。探針 2 在探針頭 15 中的排列圖案，係配合作為檢查對象之半導體晶圓 5 的電極接墊 51 之配置圖案而定。

針狀構件 21 具備：針狀部 21a，係具有朝前端方向突出之尖銳端；轂(boss)部 21b，係設於與針狀部 21a 之尖銳端相反側之基端部，且具有比針狀部 21a 之直徑小的直徑；以及軸部 21c，係從轂部 21b 之針狀部 21a 所接觸之側的相反側之表面延伸；且在長度方向形成軸對稱形狀。相對於此，針狀構件 22 具備：針狀部 22a，係具有朝前端方向突出之尖銳端；凸緣部 22b，係設於針狀部 22a 之尖銳端相反側之基端部，且具有比針狀部 22a 之直徑大的直徑；以及轂部 22c，係從凸緣部 22b 之針狀部 22a 所接觸之側的相反側之表面突出，且具有比凸緣部 22b 之直徑小的直徑；且在長度方向形成軸對稱形狀。

彈簧構件 23 之針狀構件 21 側為疏捲繞部 23a，此外，針狀構件 22 側為密捲繞部 23b，疏捲繞部 23a 之端部係捲繞於針狀構件 21 之轂部 21b，密捲繞部 23b 之端部係捲繞於針狀構件 22 之轂部 22c。疏捲繞部 23a 和轂部 21b 之間及密捲繞部 23b 和轂部 22c 之間，係藉由彈簧之捲繞力及/或焊接而各自接合。

具有以上構成之探針 2 係因具備彈簧構件 23，而使針

狀構件 21 及 22 可在第 7 圖之上下方向彈性地移動。於使針狀構件 21 接觸在電極接墊 141 之狀態，亦即第 7 圖所示之狀態下，密捲繞部 23b 之至少一部分係接觸在針狀構件 21 之軸部 21c。換言之，密捲繞部 23b 之軸線方向的長度被設定成可實現上述第 7 圖所示之狀態之長度。彈簧構件 23 之內徑係略大於轂部 21b 或轂部 22c 之外徑。藉此，使彈簧構件 23 之伸縮動作順暢地進行。

探針頭 15 係利用陶磁等絕緣性材料所形成，且對應於半導體晶圓 5 的排列而使用以收容探針 2 之貫通孔部 151 朝板厚方向(第 7 圖之垂直方向)形成。貫通孔部 151 具有：小徑孔 151a，係從半導體晶圓 5 側(第 7 圖之垂直下側)的端面，形成至少跨越比針狀部 22a 之長度方向之長度小的預定長度；以及大徑孔 151b，係具有與該小徑孔 151a 相同的中心軸，且直徑比小徑孔 151a 大。且，從第 7 圖可得知，小徑孔 151a 之內徑係略小於凸緣部 22b 之外徑，且略大於針狀構件 22 之針狀部 22a 的外徑。如此，貫通孔部 151 藉由形成階梯孔狀的方式而防止探針 2(之針狀構件 22)脫落。

此外，亦可將探針頭 15 沿第 7 圖之垂直方向分割成上下兩個部分而構成。於該情形下，利用螺釘構件和定位針腳固定兩個部分，為了防止因探針 2 之初期負載使下側板突出，較佳為設定成來到下側的部分比來到上側的部分之厚度更厚。如此藉由將探針頭 15 分割構成的方式，可容易地交換探針 2。

且，第 7 圖雖未記載，但在收容保持探針頭 15 的探針 2 中，亦包含接地用探針或電力供應用探針。因此，在連接於探針 2 的配線 w 中，亦有連接在接地層或電源層者。

保持構件 16 係由與補強構件 12 同樣的材料所構成，具有可積層保持中介件 13 和空間轉換件 14 之正八角柱形狀的中空部。該保持構件 16 係藉由將由接著劑 19 所一體化之中介件 13 及空間轉換件 14 予以推壓保持在配線基板 11 的方式，而施加經由中介件 13 電性連接配線基板 11 和空間轉換件 14 所需之壓力。

板簧 17 係由磷青銅、不銹鋼(SUS)、鈹銅等具有彈性的材料所形成，並構成薄壁之圓環狀。在板簧 17 之內周，用以保持中介件 13、空間轉換件 14、及探針頭 15 之當作推壓用構件的爪部 171，係涵蓋全周被設置成一樣。該爪部 171 係將探針頭 15 表面的緣端部附近，涵蓋全周地朝配線基板 11 之方向均等地推壓。因而，在探針頭 15 所收容之探針 2 產生大致均勻的初期負載，而可防止探針頭 15 之彎曲。

柱構件 18 具有：圓筒形狀之大徑部 18a，係高度略大於配線基板 11 之板厚；及圓筒形狀之小徑部 18b，係直徑小於該大徑部 18a，具有與大徑部 18a 相同之中心軸。小徑部 18b 可嵌入補強構件 12 之凹部 124。因此，小徑部 18b 之直徑和凹部 124 之直徑大致相等，小徑部 18b 之高度和凹部 124 之深度大致相等。柱構件 18 可藉由與補強構件 12 同樣的材料構成，但鑑於要求有高度加工精確度，而以

不銹鋼為佳。如第 1 圖所示，柱構件 18 係相對於中介件 13 之表面所形成的正八角形之中心，形成對稱地配置。如此，藉由將複數個柱構件 18 埋設在配線基板 11 的方式，由於可利用柱構件 18 之高度來規定配線基板 11 部分的板厚方向之寬度，因此即使配線基板 11 產生彎曲、波紋、或凹凸等變形(參照第 3 圖)，亦不受其影響，可提高探針頭 15 的平行度、平面度之各精確度。

此外，在組裝探針卡 1 時，將配線基板 11、補強構件 12、中介件 13、空間轉換件 14、探針頭 15、保持構件 16 依序積層時，利用預定之定位針腳進行彼此之定位更佳。

接著，參照第 4 圖及第 7 圖說明利用具有以上構成之探針卡 1 之半導體晶圓 5 的檢查概要。如第 4 圖所示，探針卡 1 在檢查時，係裝設且固定在用以使探針 2 和半導體晶圓 5 接觸之裝置之探針件 3。該探針件 3 具備：探針卡保持件 31，係載置且保持在配線基板 11 之底面；及推壓輔助具 32，係位於探針卡保持件 31 之上方，且將探針卡 1 朝下方推壓並予以固定。

探針 2 和半導體晶圓 5 之接觸係藉由以預定之驅動手段使載置半導體晶圓 5 的晶圓夾頭(chuck)50 上升的方式而實現。此時，為了使半導體晶圓 5 之電極接墊 51 和探針 2 之針狀構件 22 的針狀部 22a 前端適當確實地接觸，因為接觸而衝程移動後之探針 2 的前端高度 h 必須比探針卡保持件 31 的厚度 d 更大($h > d$)。此外，第 4 圖中，藉由探針頭 15 之右端部所保持的一羣探針 2(4 支)來示意性顯示與

半導體晶圓 5 接觸時的探針 2 之前端位置(第 4 圖中，將因接觸半導體晶圓 5 所造成的探針 2 之衝程量設為 Δh)。

從第 7 圖所示之狀態使晶圓夾頭 50 上升，藉此使半導體晶圓 5 的電極接墊 51 接觸在針狀構件 22 之針狀部 22a 的前端部時，針狀構件 22 會上升，彈簧構件 23 被壓縮，並進而彎曲蛇行。此時，密捲繞部 23b 內周部之一部分係保持接觸在針狀構件 21 之軸部 21c 的狀態，因此在密捲繞部 23b 會流通沿探針 2 之軸線方向的直線式電氣信號。因而，在疏捲繞部 23a 不會有線圈狀電氣信號流過，可抑制探針 2 的電感(inductance)增加。

根據以上說明之本發明之實施形態 1 之探針卡，係藉由具備以下構件，而可容易地以低成本實現空間轉換件之剛性的提升：平板狀之配線基板，係具有對應產生檢查用信號之電路構造的配線圖案；中介件，係積層在前述配線基板，而中繼前述配線基板之配線；空間轉換件，係積層且固定在前述中介件，而轉換由前述中介件所中繼的配線之間隔，使該配線露出至對向於前述中介件之側的相反側之表面；以及探針頭，係積層在前述空間轉換件，且收容保持複數個探針。

且，根據本實施形態 1，藉由將中介件和空間轉換件固定且使其一體化的方式，而不須將空間轉換件的板厚加厚至所需厚度以上，亦可使中介件的板厚加厚。此外，以中介件插通連接端子用之貫通孔部亦可為直形孔。因而，可減低探針卡的製造成本。且，由於可縮短製造探針卡所

需的日數，因而可迅速地對應顧客之期望。

再者，根據本實施形態 1，隨著平面度及平行度之各精確度之提高，探針前端位置之精確度亦提高，因此可抑制探針間的前端高度方向之位置之偏差，使全部探針之衝程設為大致一定，而可獲得穩定之接觸阻力。此外，藉由使全部探針之衝程設為大致一定的方式，而不須對特定之探針施加所需以上之負載。因而，不會過度損傷半導體晶圓之電極接墊，而可防止晶片和封裝之連接步驟（線連接等）中的良率惡化、或連接在電極接墊之配線受到破壞等。

此外，中介件 13 和空間轉換件 14 之接著方法並不限於上述者。例如，如第 8 圖所示，亦可將阻劑 24 均等地設置成包圍各中介件 13 之貫通孔部 133 及空間轉換件 14 之電極接墊 141。此時，將預定厚度之阻劑 24 塗布（形成）在固定面之後，藉由施行遮罩的方式曝光成預定圖案。接著，藉由曝光將接著劑 19 配置在阻劑 24 被去除的部分。結果，阻劑 24 形成壁，而發揮以下功能：防止接著劑 19 流入包含貫通孔部 133 和電極接墊 141 之部位、亦即中介件 13 和空間轉換件 14 之進行電性連接的部位。此外，關於此處已說明之接著方法，例如在日本特開 2000-91391 號公報中有進一步揭示之詳細內容。

（實施形態 2）

第 9 圖係本發明實施形態 2 之探針卡的構成之示意圖，且係上述實施形態 1 之說明時所參照的第 3 圖之對應圖。第 9 圖所示之探針卡 6 具備：配線基板 61，係形成圓

盤狀，謀求與檢查裝置之電性連接；補強構件 62，係裝設在配線基板 61 一側之面，用以補強配線基板 61；中介件 63，係中繼來自配線基板 61 之配線。且，探針卡 6 具備：與上述實施形態 1 所相關之探針卡 1 具有相同構成之各空間轉換件 14、探針頭 15、保持構件 16、及板簧 17，在配線基板 61 埋設有複數個柱構件 18。

中介件 63 和空間轉換件 14 係由接著劑 19 接著而一體化。此外，在探針卡 6，1 個螺釘構件 201(第 2 螺釘構件)被插通在從補強構件 62 之表面(第 9 圖中的上面)到達中介件 63 的板厚方向。在配線基板 61，具有可插通螺釘構件 201 的中空部之柱構件 68(第 2 柱構件)係被埋設在配線基板 61 之中心部。該柱構件 68 具備：中空圓筒形狀之大徑部 68a，係具有略大於配線基板 61 之板厚；中空圓筒形狀之小徑部 68b，係具有比大徑部 68a 小的直徑，且具有與大徑部 68a 相同的中心軸。

在補強構件 62 及中介件 63，為了插通螺釘構件 201，於組裝兩構件時，在厚度方向分別設有以同軸方式連通的貫通孔部 621 及 631。在該等貫通孔部 621 及 631 之內側面，適當設置可螺緊螺釘構件 201 之螺紋牙(未圖示)。

根據以上說明之本發明之實施形態 2 的探針卡，與實施形態 1 同樣地，可容易地以低成本實現空間轉換件之剛性的提升。

此外，螺釘構件 201 的個數或配置場所並不限於上述者，根據探針卡所要求的剛性、配線基板、中介件、空間

轉換件等之板厚或表面積等條件，適當設定即可。

(實施形態 3)

第 10 圖係本發明之實施形態 3 之探針卡的構成之示意圖，且係上述實施形態 1 之說明時所參照的第 3 圖之對應圖。第 10 圖所示之探針卡 7 具備：與上述實施形態 1 之探針卡 1 具有相同構成之配線基板 11、補強構件 12、探針頭 15、保持構件 16、及板簧 17，在配線基板 11 埋設有複數個柱構件 18。

且，探針卡 7 具備：中介件 73，係中繼來自配線基板 11 之配線；空間轉換件 74，係轉換由中介件 73 所轉換之配線的間隔。中介件 73 和空間轉換件 74 係由複數個螺釘構件 202(第 1 螺釘構件)固定而一體化。因此，在中介件 73 及空間轉換件 74，於組裝兩構件時，在厚度方向以同軸方式連通的貫通孔部 731 及 741 係各自形成在預定位置，在該等貫通孔部 731 及 741 之各內側面，適當設置可鎖緊螺釘構件 202 之螺紋牙(未圖示)。

此外，第 10 圖中，係表示從中介件 73 朝向空間轉換件 74 插通螺釘構件 202 而固定兩構件的情形，而與此相反地，亦可設計成從空間轉換件 74 朝向中介件 73 插通螺釘構件 202 之構成。

根據以上說明之本發明之實施形態 3 之探針卡，可獲得與上述兩種實施形態同樣的效果。

此外，本實施形態 3 中，藉由在中介件 73 和空間轉換件 74 之間復配置接著劑 19 的方式，可謀求更穩固之兩構

件之一體化。

(其他實施形態)

至此，已詳述實施形態 1 至 3 作為本發明之最佳實施形態，但本發明並非僅應受限於上述之三種實施形態者。例如，亦可由玻璃環氧基板構成空間轉換件，與中介件接著而一體化。於該情形下，玻璃環氧基板之熱膨脹係數為 12 至 15ppm/°C，比構成中介件之可機械加工的陶磁之熱膨脹係數(1 至 10ppm°C)顯著地較大。但是，從楊式率

(Young's modulus)所代表之剛性之觀點來看時，可機械加工之陶磁的剛性(楊式率=大約 65GPa)比玻璃環氧之剛性(楊式率=大約 25GPa)大很多，因此兩構件一體化時的剛性大致取決於可機械加工之陶磁的剛性。因而，於該情形下，除了儘量使玻璃環氧基板的板厚較薄之外，更佳為利用加厚可機械加工的陶磁之板厚的方式，提高對可機械加工陶磁之剛性的依存度。

且，中介件、空間轉換件、及探針頭之各形狀並非限定於上述者。例如，可將中介件或空間轉換件之各表面形狀形成圓形。於該情形下，由於針對 FWLT 用之探針卡而言係形成最高之對稱性，故適用於探針卡之平面度或平行度為最優先之情形。另外，亦可將中介件或空間轉換件之各表面形成適當之正多角形、將探針頭形成為相似於該正多角形之正多角形。

再者，本發明之探針卡所適用之探針，可適用習知之各種探針之任一種。

如此，本發明可包含此處未記載之各種實施形態等，在不逸脫於申請專利範圍所特定之技術思想之範圍內，可施行各種設計變更等。

[產業上的可利用性]

如以上所述，本發明之探針卡係適用於半導體晶圓之電氣特性檢查，尤其適用於 FWLT。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係表示本發明實施形態 1 之探針卡主要部分構成之分解斜視圖。

第 2 圖係本發明實施形態 1 之探針卡構成之示意圖。

第 3 圖係第 2 圖之 A-A 線剖視圖。

第 4 圖係利用本發明實施形態 1 之探針卡的檢查之概要示意圖。

第 5 圖係表示中介件及轉換件之內部構成、並表示兩者的接著態樣之局部剖視圖。

第 6 圖係中介件周邊的探針卡構成之示意圖。

第 7 圖係表示探針及探針頭主要部分之構成的局部放大剖視圖。

第 8 圖係表示中介件和空間轉換件之其他接著態樣之局部剖視圖。

第 9 圖係表示本發明實施形態 2 之探針卡構成之剖視圖。

第 10 圖係表示本發明實施形態 3 之探針卡構成之剖視圖。

第 11 圖係習知之探針卡構成之剖視圖。

【主要元件符號說明】

1、6、7、8 探針卡	2、9 探針
3 探針件	4 接觸件座
5 半導體晶圓	11、61、84 配線基板
12、62、86 補強構件	13、63、73、83 中介件
14、74、82 空間轉換件	15 探針頭
15p 探針收容區域	16 保持構件
17 板簧	18、68 柱構件
18a、68a 大徑部	18b、68b 小徑部
19 接著劑	20 公接觸件
21、22 針狀構件	21a、22a 針狀部
21b、22c 轂部	21c 軸部
22b 凸緣部	23 彈簧構件
23a、132f 疏捲繞部	23b、132e 密捲繞部
31 探針卡保持件	32 推壓輔助具
40 母接觸件	50 晶圓夾頭
51、141、142 電極焊墊	
111、133、151、621、631、731、741 貫通孔部	
121 外周部	122 中心部
123 連結部	124 凹部
131 殼體	132 連接端子
132a 線圈彈簧部	132b、132c 電極針腳部
132d 普通密度捲繞部	151a 小徑孔

200804831

151b	大徑孔	171	爪部
201、202	螺釘構件	W	配線

五、中文發明摘要：

本發明提供可容易地以低成本實現空間轉換件之剛性提升的探針卡。為了達成該目的而具備：平板狀之配線基板 11，係具有對應產生檢查用信號之電路構造的配線圖案；中介件 13，係積層在配線基板 11，而中繼配線基板 11 之配線；空間轉換件 14，係積層在中介件 13 並由接著劑 19 固定，而轉換由中介件 13 所中繼之配線的間隔，並使該配線露出至對向於中介件 13 之側的相反側之表面；以及探針頭 15，係積層於空間轉換件 14，且收容保持複數個探針。

六、英文發明摘要：

Provided is a probe card capable of easily attaining increase of rigidity of space transformer with low cost. For this purpose, the probe card of the present invention includes a plate-shaped wiring substrate 11 having a wiring pattern corresponding to a circuit structure for generating detection signals, an interposer 13 superimposed on the wiring substrate 11 and relaying the wirings of the wiring substrate 11, a space transformer 14 superimposed on the interposer 13 and fixed by an adhesive 19, to convert intervals of the wirings relayed by the interposer 13 and render the wirings expose from a surface opposite to a surface opposing to the interposer 13, and a probe head 15 superimposed on the space transformer 14 and accommodating a plurality of probes.

十、申請專利範圍：

1. 一種探針卡，係收容複數個探針之探針卡，該複數個探針係將作為檢查對象之半導體晶圓與產生檢查用信號之電路構造之間予以電性連接者，該探針卡之特徵為具備：

平板狀之配線基板，係具有對應前述電路構造之配線圖案；

中介件，係積層在前述配線基板，而中繼前述配線基板之配線；

空間轉換件，係積層並固定在前述中介件，而轉換由前述中介件所中繼之配線的間隔，並使該配線露出至對向於前述中介件之側的相反側之表面；以及

探針頭，係積層於前述空間轉換件，且收容保持前述複數個探針。

2. 如申請專利範圍第 1 項之探針卡，其中，前述中介件及前述空間轉換件係在積層狀態下由接著劑所接著。
3. 如申請專利範圍第 2 項之探針卡，其中，前述接著劑係配設在前述中介件與前述空間轉換件相對向之表面之前述中介件與前述空間轉換件之電性連接部位以外之部位。
4. 如申請專利範圍第 3 項之探針卡，其中，在前述中介件與前述空間轉換件相對向之表面中，設置用以包圍前述中介件與前述空間轉換件之電性連接部位的阻劑。
5. 如申請專利範圍第 2 項至第 4 項中任一項之探針卡，其

中，前述接著劑係呈薄片狀。

6. 如申請專利範圍第 1 項之探針卡，其中，前述中介件及前述空間轉換件係在積層狀態下利用第 1 螺釘構件固定。

7. 如申請專利範圍第 1 項之探針卡，復具備複數個第 1 柱構件，該第 1 柱構件係埋設成從前述配線基板之積層有前述中介件之部分的表面貫通前述配線基板，且具有比前述配線基板之板厚更大的高度。

8. 如申請專利範圍第 7 項之探針卡，復具備：

第 2 柱構件，係具有與前述第 1 柱構件相同之高度，且設置有貫通該高度方向之中空部，並於前述配線基板之中央部以貫通前述配線基板的方式被埋設；以及

第 2 螺釘構件，係插通於設在前述第 2 柱構件之前述中空部，且固定前述配線基板與前述中介件。

9. 如申請專利範圍第 1 項之探針卡，其中，前述中介件係具有：

複數個連接端子，係由導電性材料所構成，且可朝軸線方向自由伸縮；以及

殼體，係由絕緣性材料所構成，且形成有個別收容前述複數個連接端子之複數個貫通孔部。

10. 如申請專利範圍第 9 項之探針卡，其中，前述連接端子係呈線圈狀，且具有：

一對電極針腳部，係以朝前述軸線方向之兩端側呈前端尖細之方式被分別密捲繞；以及

線圈彈簧部，係介於前述一對電極針腳部之間，且連結前述一對電極針腳部。

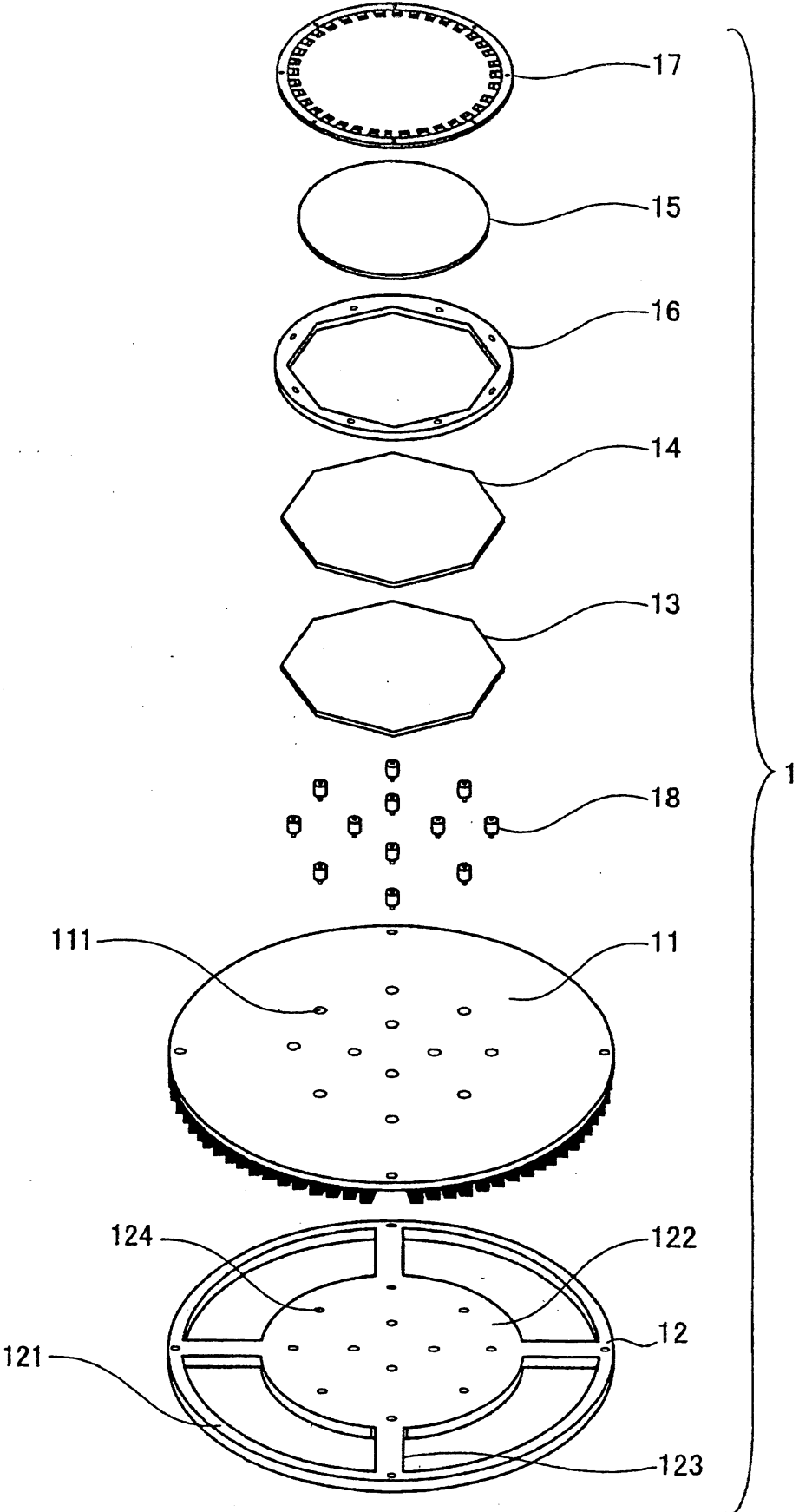
11. 如申請專利範圍第 10 項之探針卡，其中，前述線圈彈簧部係由下述構件構成：

密捲繞部，係設於該連接端子之軸線方向的中間；

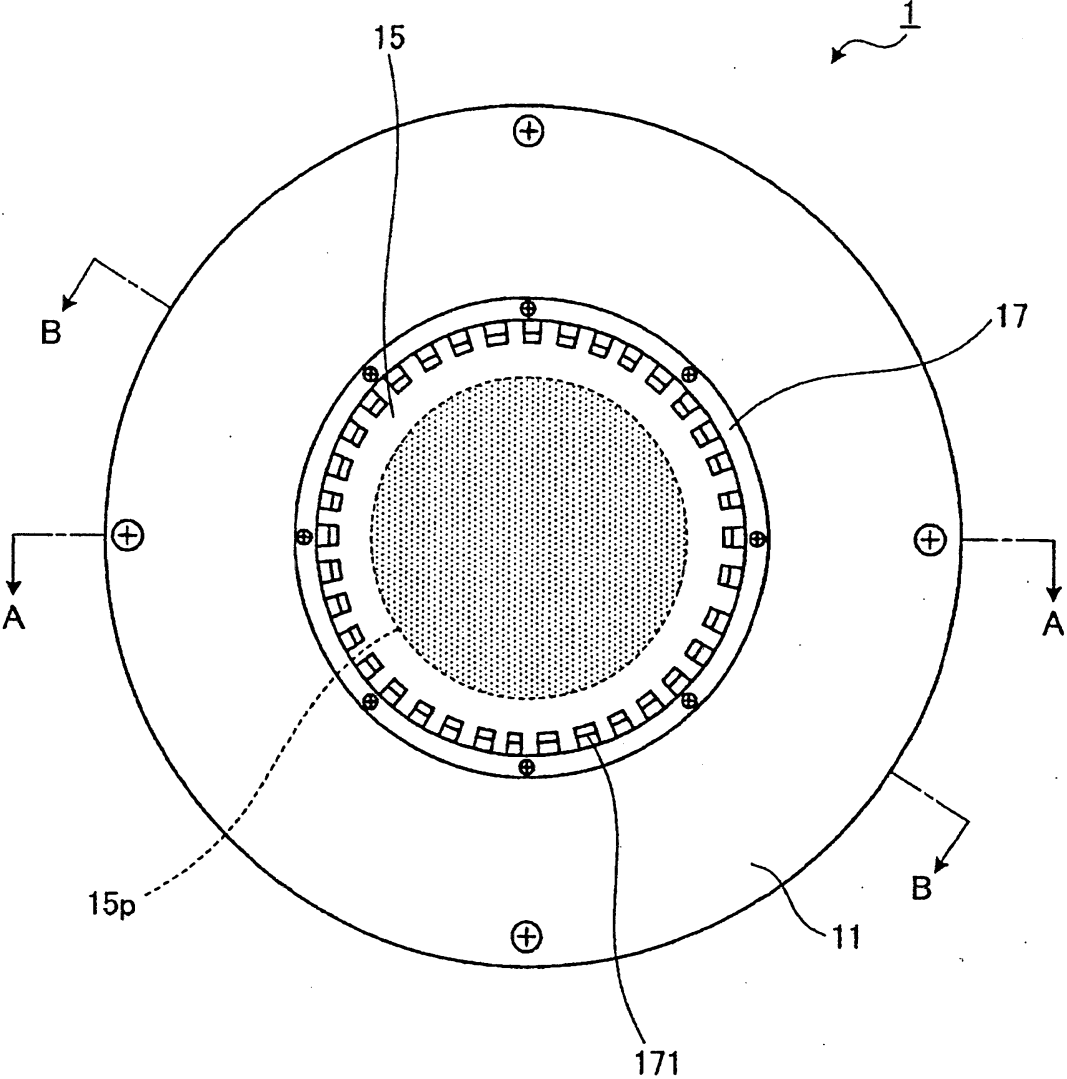
普通密度捲繞部，係設於前述密捲繞部之一端側；

以及

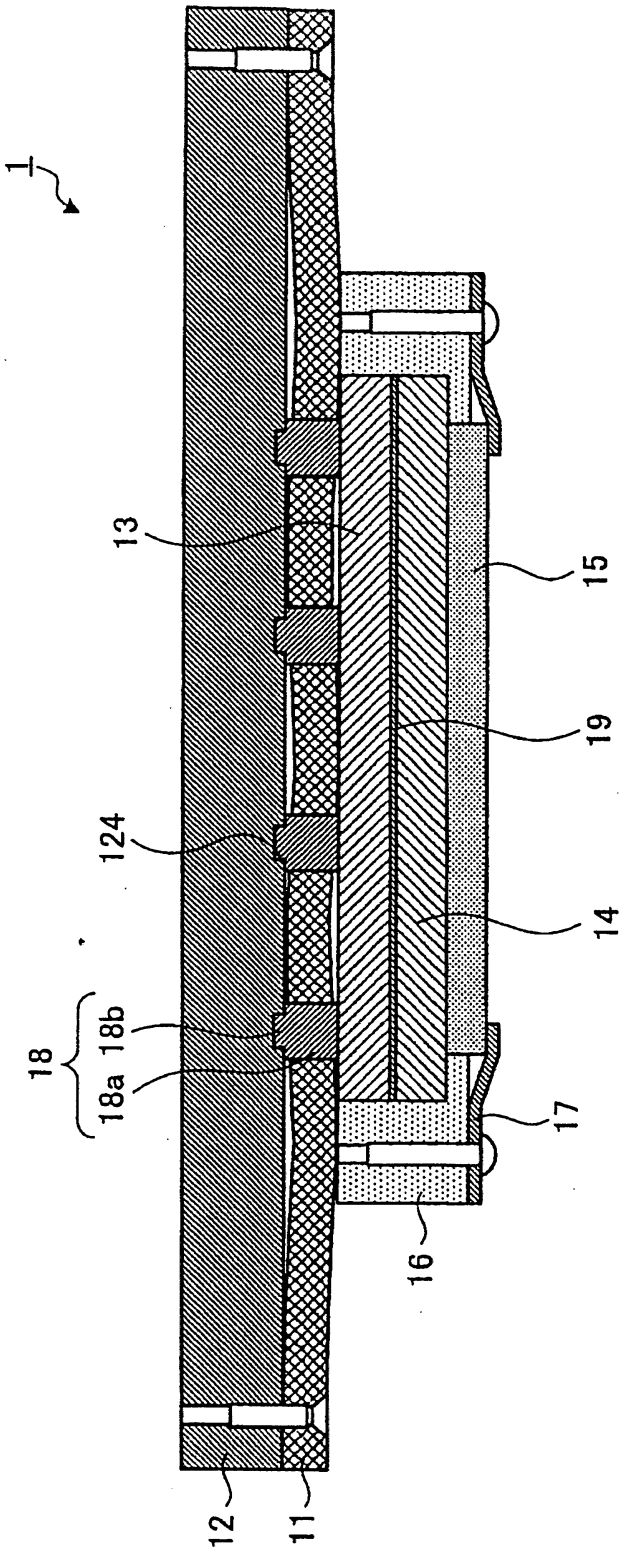
疏捲繞部，係設於前述密捲繞部之與前述普通密度捲繞部設置側不同的端部側，且其捲繞密度比前述普通密度捲繞部更稀疏。



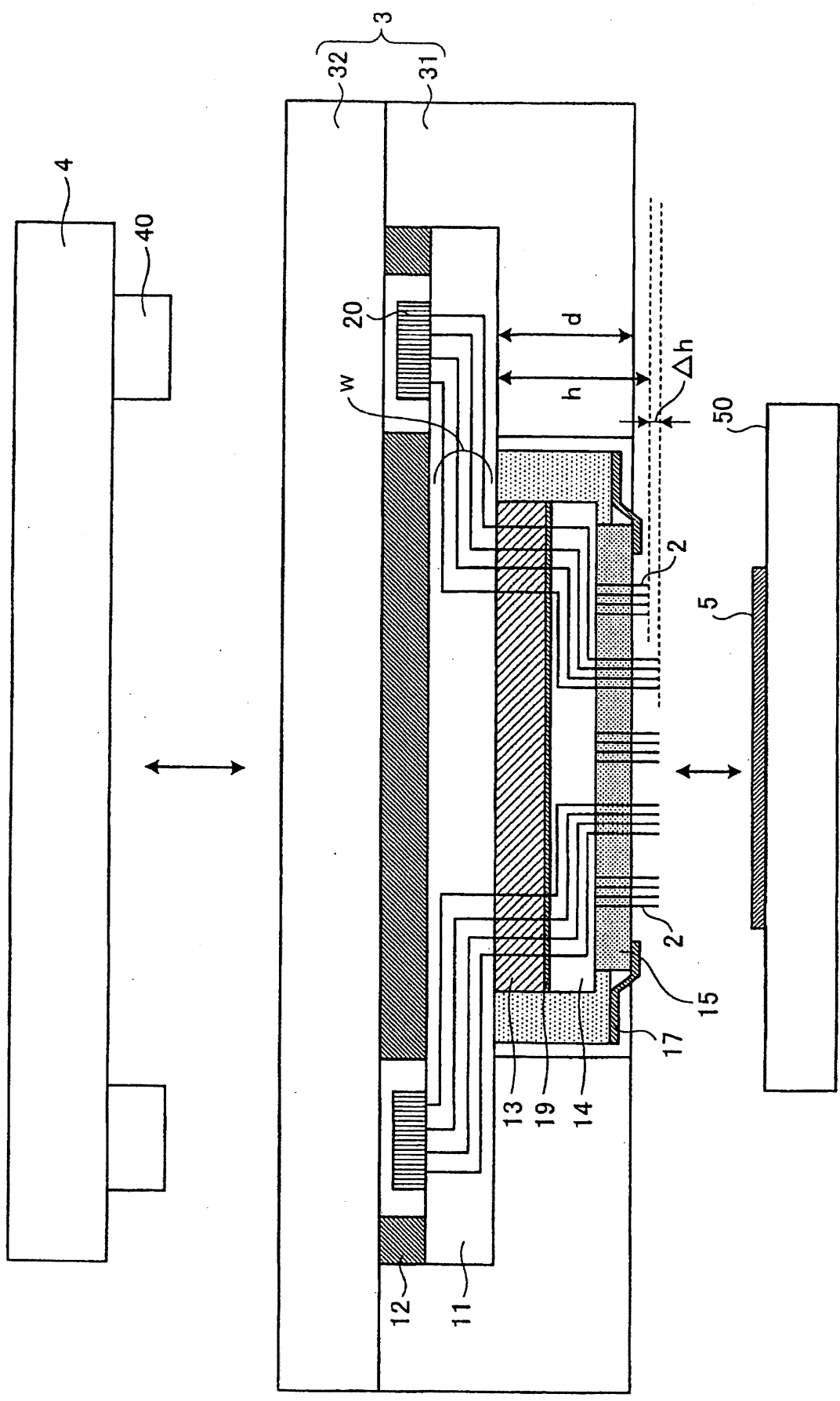
第1圖



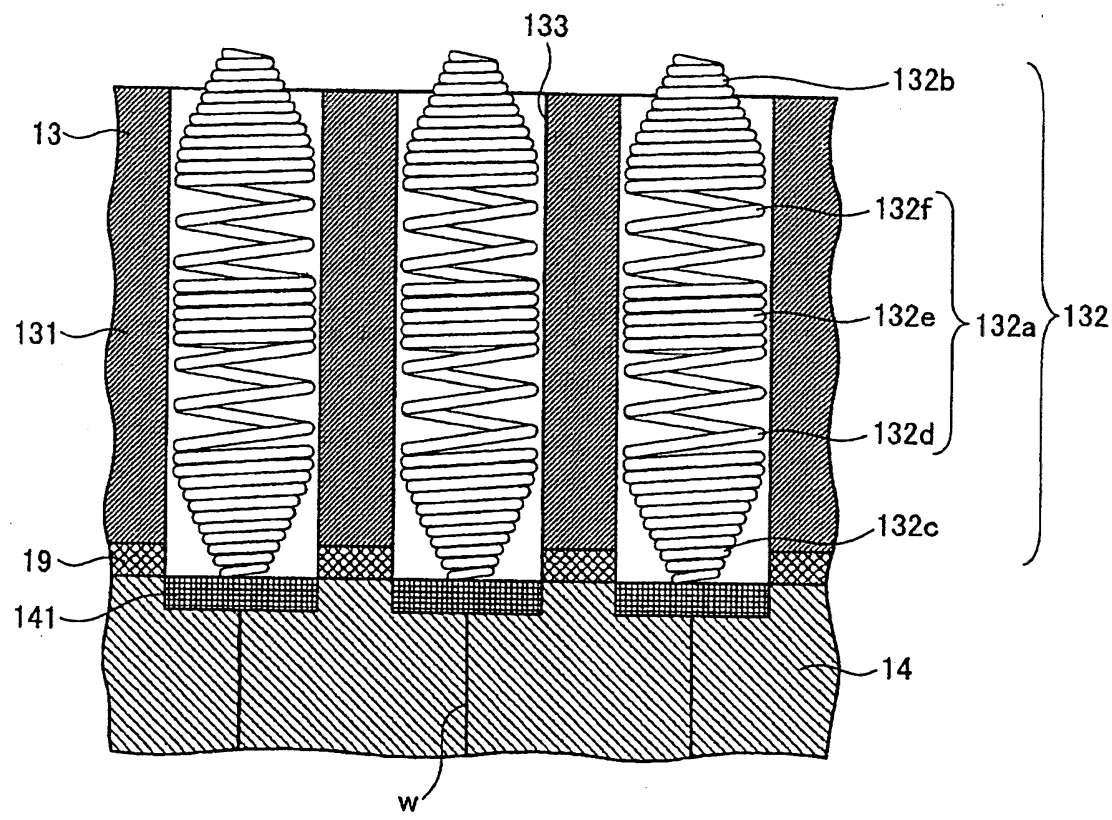
第2圖



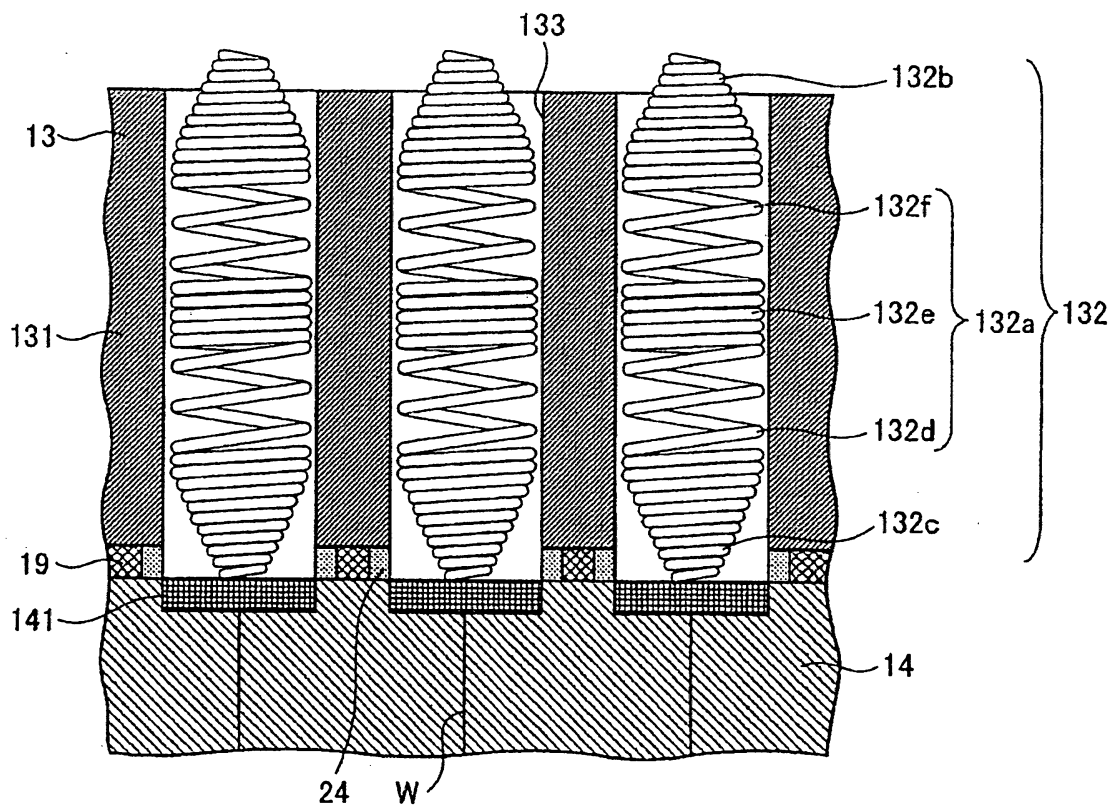
第3圖



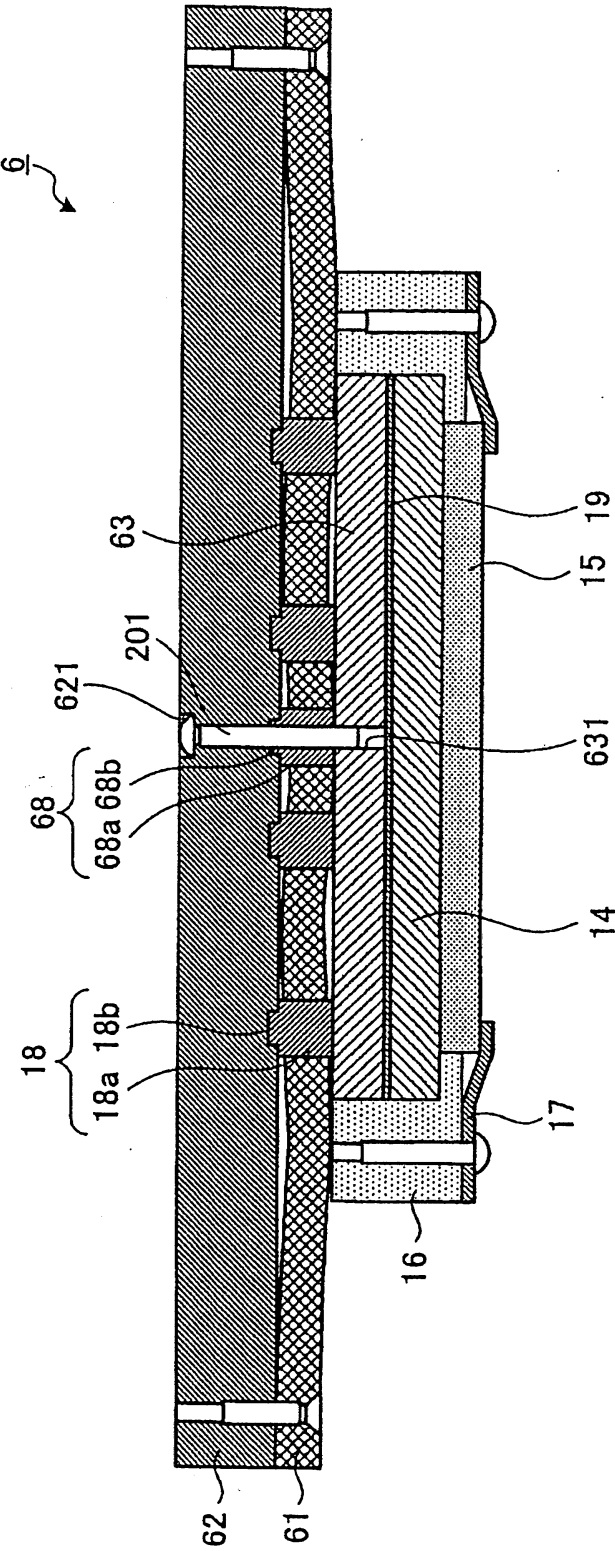
第4圖



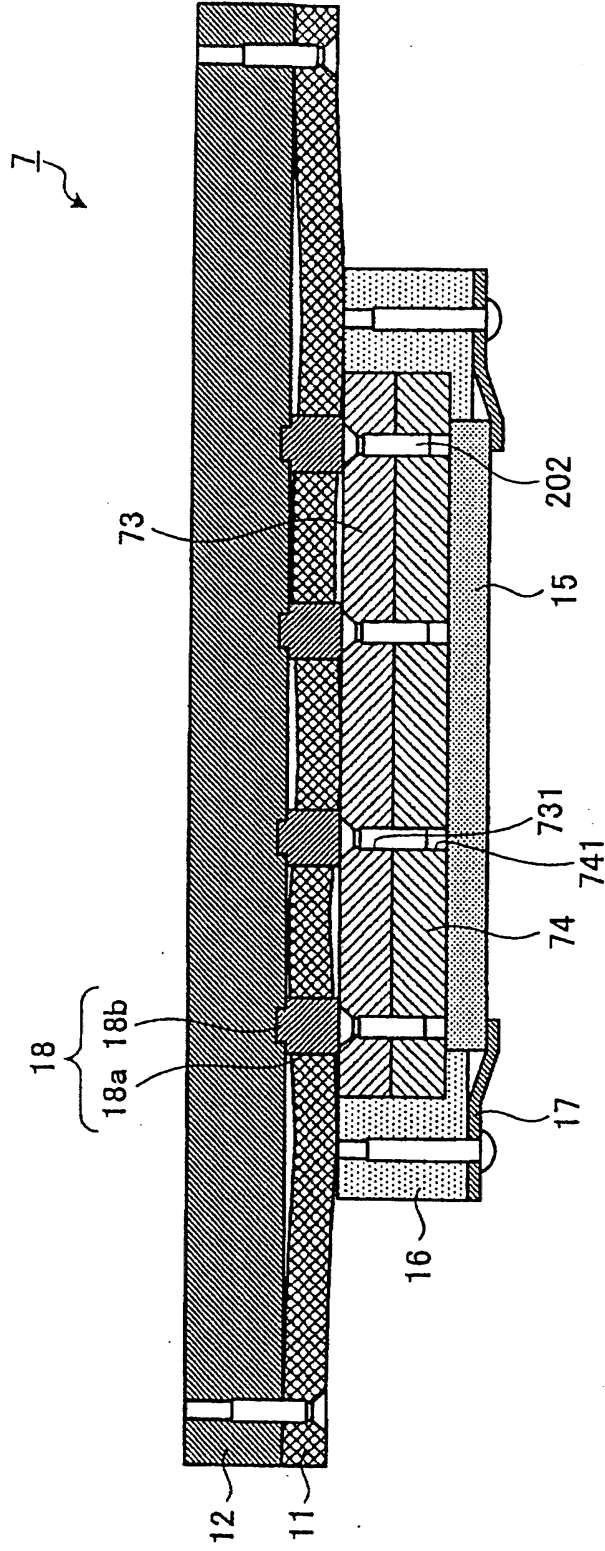
第5圖



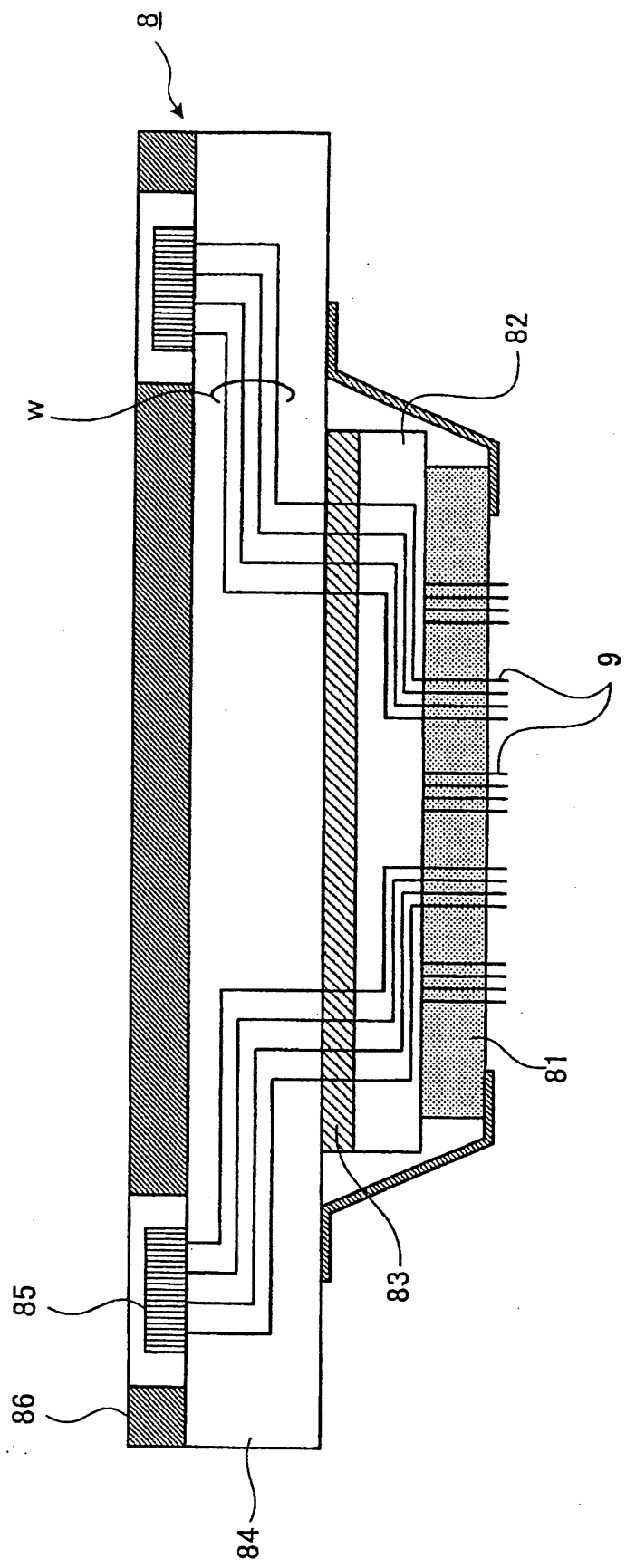
第8圖



第9圖



第10圖



第11圖

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：

1	探針卡	11	配線基板
12	補強構件	13	中介件
14	空間轉換件	15	探針頭
16	保持構件	17	板簧
18	柱構件	111	貫通孔部
121	外周部	122	中心部
123	連結部	124	凹部

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：