



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 (11)證書號數：TW I625529 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 06 月 01 日

(21)申請案號：103108624

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 03 月 12 日

(51)Int. Cl. : G01R1/067 (2006.01)

(30)優先權：2013/03/13 日本 2013-050078

(71)申請人：日本電子材料股份有限公司 (日本) JAPAN ELECTRONIC MATERIALS CORPORATION (JP)

日本

新光電氣工業股份有限公司 (日本) SHINKO ELECTRIC INDUSTRIES CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：白石晶紀 SHIRAISHI, AKINORI (JP)；藤原洸輔 FUJIHARA, KOSUKE (JP)

(74)代理人：賴經臣；宿希成

(56)參考文獻：

TW 200707643A

TW 200739962A

TW 200919764A

審查人員：机亮燁

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：16 共 46 頁

(54)名稱

探針導孔板及其製造方法

PROBE GUIDE PLATE AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME

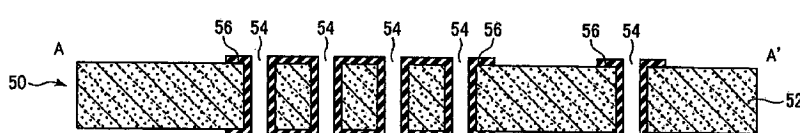
(57)摘要

提供一種探針導孔板。該探針導孔板包括：一基板，其具有一用以導引一探針之通孔，該通孔係形成穿過該基板，其中該基板包括一第一主表面及一相對於該第一主表面之第二主表面；以及一第一絕緣膜，其形成於該通孔之內壁上及該基板之第一及第二主表面上，以致於暴露該基板之第一及第二主表面的部分。

There is provided a probe guide plate. The probe guide plate includes : a substrate having a through hole for guiding a probe, which is formed through the substrate, wherein the substrate includes a first main surface and a second main surface opposite to the first main surface ; and a first insulating film formed on an inner wall of the through hole and on the first and second main surfaces of the substrate such that portions of the first and second main surfaces of the substrate are exposed.

指定代表圖：

圖 3A



符號簡單說明：

50 . . . 探針導孔板

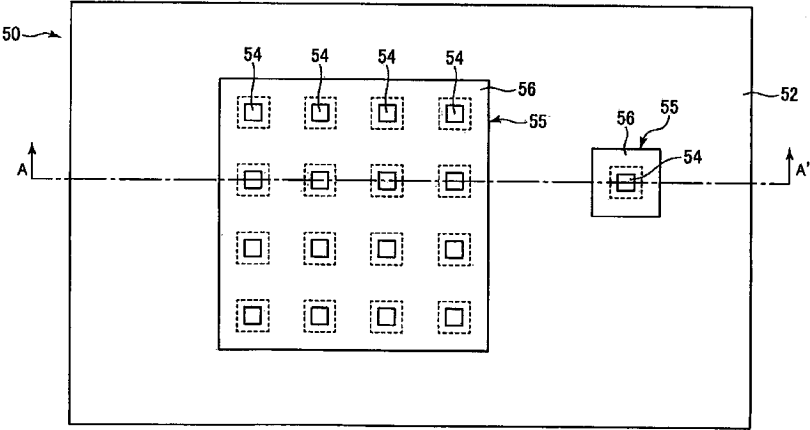
52 . . . 基板

54 . . . 通孔

55 . . . 鄰接區域

56 . . . 絕緣膜

圖 3B



發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

探針導孔板及其製造方法

PROBE GUIDE PLATE AND METHOD FOR
MANUFACTURING THE SAME

本申請案主張 2013 年 3 月 13 日所提出之日本專利申請案第 2013-050078 號的優先權，在此以提及方式併入該日本專利申請案之整個內容。

【技術領域】

【0001】本揭露係有關於一種探針導孔板(probe guide plate)及一種用以製造該探針導孔板之方法。

【先前技術】

【0002】已知一種使用一探針支撐板來支撐在一探針卡中所安裝之探針的結構。在該探針卡之探針支撐板中安裝複數個探針，以便使該探針卡與一晶圓經由該等探針彼此連接。該探針支撐板具有一半導體層(例如，一矽基板)及一用以覆蓋該半導體層之絕緣覆蓋膜。該絕緣覆蓋膜係藉由熱氧化該半導體層所形成，其中在該半導體層中形成用以導引探針之通孔(through holes)，以致於該等通孔之內壁亦覆蓋有該絕緣覆蓋膜。以此方式，在該探針支撐板中安裝探針，同時確保該等探針與該探針支撐板之半導體層間的絕緣(見例如，JP-A-2007-171139)。

【0003】然而，在相關技藝中可能使用以導引要安裝之探針的通孔錯位。

【發明內容】

【0004】本發明的說明態樣中之一提供一種探針導孔板，其中可抑制用以導引探針之通孔的錯位(misalignment)，以及一種用以製造該探針導孔板之方法。

【0005】依據本發明之一個或一個以上態樣，提供一種探針導孔板。該探針導孔板包括：一基板，其具有一用以導引一探針之通孔，該通孔係形成穿過該基板，其中該基板包括一第一主表面及一相對於該第一主表面之第二主表面；以及一第一絕緣膜，其形成於該通孔之內壁上及該基板之第一及第二主表面上，以致於暴露該基板之第一及第二主表面的部分。

【0006】依據本發明之一個或一個以上態樣，提供一種探針導孔板。該探針導孔板包括：一基板，其具有一用以導引一探針之通孔，該通孔係形成穿過該基板；以及一第一絕緣膜，其只形成於該通孔之內壁上。

【圖式簡單說明】

【0007】

圖 1 係綱要性地顯示一半導體測試設備之視圖；

圖 2 係顯示該半導體測試設備之一探針的示圖；

圖 3A 及 3B 係顯示依據一第一具體例之一探針導孔板的視圖；

圖 4A 至 4C 係顯示一用以製造依據該第一具體例之探針導孔板的第一方法之步驟的剖視圖；

圖 5A 至 5C 係顯示用以製造依據該第一具體例之探針導孔板的該第一方法之步驟的剖視圖；

圖 6A 至 6C 係顯示用以製造依據該第一具體例之探針導孔板的該第一方法之步驟的剖視圖；

圖 7A 至 7C 係顯示一用以製造依據該第一具體例之探針導孔板的第二方法之步驟的剖視圖；

圖 8A 至 8C 係顯示用以製造依據該第一具體例之探針導孔板的該第二方法之步驟的剖視圖

圖 9A 及 9B 係顯示依據一第二具體例之一探針導孔板的視圖；
圖 10A 至 10C 係顯示一用以製造依據該第二具體例之探針導孔板的第一方法之步驟的剖視圖；

圖 11A 及 11B 係顯示用以製造依據該第二具體例之探針導孔板的該第一方法之步驟的剖視圖；

圖 12A 至 12C 係顯示一用以製造依據該第二具體例之探針導孔板的第二方法之步驟的剖視圖；

圖 13A 及 13B 係顯示依據一第三具體例之一探針導孔板的視圖；

圖 14A 至 14C 係顯示一用以製造依據該第三具體例之探針導孔板的第一方法之步驟的剖視圖；

圖 15A 至 15C 係顯示用以製造依據該第三具體例之探針導孔板的該第一方法之步驟的剖視圖；以及

圖 16A 至 16C 係顯示一用以製造依據該第三具體例之探針導孔板的第二方法之步驟的剖視圖。

【實施方式】

【0008】現在將參考所附圖式來描述本發明之具體例。

【0009】如上所述，在相關技藝中以藉由熱氧化所形成之該絕緣覆蓋膜來覆蓋該探針支撐板之整個表面。基於此理由，在一矽基板中可能因一做為該絕緣覆蓋膜之矽熱氧化膜與做為該半導體層

之該矽基板間的熱膨脹係數之差異而發生應力，以致於可能使用以導引探針之通孔錯位。

【0010】

[半導體測試設備]

首先，將參考圖 1 來描述一半導體測試設備。圖 1 係綱要性地顯示該半導體測試設備之視圖。圖 2 係顯示一探針之視圖。

【0011】該半導體測試設備 10 具有一測試器 12、一探測裝置 20 及一中介板(interposer board)16。該測試器 12 係配置成用以施加一電流至一半導體裝置及測試是否該半導體裝置正常操作。該探測裝置 20 係配置成用以將探針放置在一像半導體晶圓之待測裝置(DUT)14 的電極 15 上。該中介板 16 係設置在該測試器 12 與該探測裝置 20 之間。在該中介板 16 中，形成一佈線層(未顯示)。

【0012】在該探測裝置 20 之上部分中提供一內部已形成有佈線 24 之佈線板 22。例如，該佈線板 22 係由一印刷佈線板(PCB)所形成。

【0013】在該佈線板 22 之上表面中提供電極 26 及在該佈線板 22 之下表面中提供電極 28。在該上表面中之電極 26 與在該下表面中之電極 28 經由該等佈線 24 彼此電連接。使在該佈線板 22 之上表面中的電極 26 分別電連接至在該中介板 16 之下表面中的電極 17。

【0014】在該佈線板 22 下方提供一用以固定該等探針 40 之外罩 30。在該外罩 30 內以一保持器(holder)32 保持一用以固定該等探針 40 之陶瓷基板 34 及兩個用以導引該等探針 40 之探針導孔板 36 及 38。

【0015】如圖 2 所示，在每一探針 40 中之基部 42 與遠端部 44 間形成一彎曲部 46。使該探針 40 之遠端部 44 因該彎曲部 46 之彈性而以合適壓力壓靠在該 DUT 14 之一電極 15。

【0016】雖然由該上探針導孔板 36 之一通孔 37 來導引該探針 40 之基部 42，但是由該下探針導孔板 38 之一通孔 39 來導引該探針 40 之遠端部 44。

【0017】較佳的是，該等探針導孔板 36 及 38 中之通孔 37 及 39 與該 DUT 14 之電極 15 準確地對齊。當使該等探針導孔板 36 及 38 之通孔 37 及 39 移開太大而沒有使該探針 40 與該電極 15 彼此連接時，無法正常地執行檢測。

【0018】為了使該探針 40 之遠端部 44 壓靠在該 DUT 14 之電極 15，整體垂直地移動該探針 40。以此方式，該探針 40 之基部 42 在該上探針導孔板 36 之通孔 37 上滑動，而該探針 40 之遠端部 44 在該下探針導孔板 38 之通孔 39 上滑動。

【0019】

[第一具體例]

(探針導孔板)

將參考圖 3A 及 3B 來描述依據一第一具體例之一探針導孔板。圖 3A 係沿著依據該具體例之探針導孔板的線 A-A'所取得之剖視圖。第 3B 圖係依據該具體例之探針導孔板的平面圖。

【0020】例如，依據該具體例之探針導孔板 50 可使用於圖 1 及 2 所示之半導體測試設備 10 的探測裝置 20 中。例如，依據該具體例之探針導孔板 50 可使用於圖 1 及 2 所示之探針導孔板 36 及 38 的每一者。

【0021】在該探針導孔板 50 之基板 52 中形成複數個用以導引探針 40 之通孔 54。

【0022】例如，該基板 52 係一具有約 $200\mu\text{m}$ 之厚度的矽基板。附帶地，該基板 52 不限於此。該矽基板之厚度可以在約 $50\mu\text{m}$ 至 $500\mu\text{m}$ 間之範圍內。此外，該基板 52 可以不是該矽基板，而是一由另一材料所製成之基板。例如，該基板 52 可以是一導電 SiC 基板或可以是一像銅基板或鋁基板之金屬基板或一陶瓷基板。

【0023】例如，在該基板 52 中所形成之每一通孔 54 具有量測約 $50\mu\text{m}\times\text{約 }50\mu\text{m}$ 之方形形狀。附帶地，該通孔 54 之形狀並非侷限於該方形形狀，而是可以在另一選擇中使用像圓形形狀或多邊形形狀之另一形狀。此外，該通孔 54 之尺寸並非侷限於約 $50\mu\text{m}$ 。該通孔 54 可以具有在約 $10\mu\text{m}$ 至 $100\mu\text{m}$ 間之範圍內的尺寸。

【0024】依據在一 DUT 14 中所提供之複數個電極 15 來設定該複數個通孔 54 之數目及位置。

【0025】在該複數個通孔 54 之內壁、該複數個通孔 54 之鄰接區域 55 中的該基板 52 之正面(第一主表面)及該複數個通孔 54 之鄰接區域 55 中的該基板 52 之背面(第二主表面)上選擇性地形成一絕緣膜 56。

【0026】附帶地，可以藉由自然氧化在該基板 52 之正面(第一主表面)及背面(第二主表面)上分別形成每層具有約數個 nm 之厚度的矽氧化膜。然而，每層具有約數個 nm 之厚度且由自然氧化所形成的該等矽氧化膜沒有包含於該選擇性形成絕緣膜 56 中。

【0027】該絕緣膜 56 係適用以使每一探針 40 與該基板 52 彼此絕緣。該探針 40 在檢測期間重複地在一對應通孔 54 中滑動。當

該探針 40 重複地滑動時，使該絕緣膜 56 磨損。結果，損壞該探針 40 與該基板 52 間之絕緣，因而很難正常執行檢測。因此，要求該絕緣膜 56 具有足夠高的耐久性，以禁得起該探針 40 在其上面滑動。

【0028】該絕緣膜 56 係一具有足夠的厚度來禁得起該探針 40 在其上面滑動之氧化矽膜，該氧化矽膜為例如約 $5\mu\text{m}$ 厚。此氧化矽膜係例如藉由熱氧化所形成。為什麼使用一熱氧化膜做為該絕緣膜 56 之理由是因為該熱氧化膜對於磨損等具有比藉由 CVD 法所形成之氧化矽膜高的耐久性。

【0029】附帶地，該絕緣膜 56 之膜厚並非侷限於約 $5\mu\text{m}$ ，而是可以在約 $3\mu\text{m}$ 至 $10\mu\text{m}$ 間之範圍內。當該絕緣膜 56 之厚度係相對薄時，因該探針 40 在其上滑動而使該絕緣膜 56 磨損，此會在相對早期造成絕緣失效。為了使該絕緣膜 56 可長期耐用，較佳的是使該絕緣膜 56 之膜厚不小於 $3\mu\text{m}$ 。另一方面，當增加該絕緣膜 56 之膜厚時，限制氧化反應之速率，因而明顯地降低該熱氧化膜之形成速度。此外，過度縮減每一通孔 54 之開口的尺寸。

【0030】例如，該通孔 54 之鄰接區域 55 表示一在該通孔 54 周圍延伸約 $25\mu\text{m}$ 之區域，其相當於該通孔 54 之長度的一半。在另一選擇中，如圖 3B 所示，彼此靠近之通孔 54 的鄰接區域 55 可以成為一個大區域。除在該基板 52 之正面及背面中的鄰接區域 55 上之外，沒有形成該絕緣膜 56。

【0031】附帶地，該通孔 54 之鄰接區域 55 沒有侷限於一在該通孔 54 周圍延伸約 $25\mu\text{m}$ 之區域，而是可以為一在該通孔 54 周圍延伸約 $5\mu\text{m}$ 至 $200\mu\text{m}$ 之區域。

【0032】因此，依據該具體例，在該等通孔 54 之內壁上形成

具有禁得起該等探針 40 在其上滑動之足夠厚度的由氧化矽膜所製成之該絕緣膜 56，但是除在該基板 52 之正面及背面中的鄰接區域 55 上之外，沒有形成該絕緣膜 56。因此，即使當在該基板 52 之熱膨脹係數與該絕緣膜 56 之熱膨脹係數間具有差異，可充分地抑制在該基板 52 中所產生之應力，以致於可充分地抑制該複數個通孔 54 之錯位。於是，可導引該等探針 40 至準確位置。

【0033】

(用以製造探針導孔板之第一方法)

將參考圖 4A 至 4C、圖 5A 至 5C 及圖 6A 至 6C 來描述一用以製造依據該第一具體例之探針導孔板的第一方法。圖 4A 至 4C、圖 5A 至 5C 及圖 6A 至 6C 係顯示用以製造依據該第一具體例之探針導孔板的該第一方法之步驟的剖視圖。

【0034】首先，準備一適用以製造依據該具體例之探針導孔板的矽基板 52(圖 4A)。該矽基板 52 係例如約 $725\mu\text{m}$ 厚。

【0035】接下來，在該矽基板 52 之上表面(正面)上形成一光阻 60。

【0036】接著，圖案化該光阻 60，以便在該光阻 60 中形成複數個用以形成複數個通孔 54 之開口 62(圖 4A)。在該光阻 60 中所形成之每一開口 62 的形狀為例如量測約 $50\mu\text{m}\times 50\mu\text{m}$ 之方形形狀。依據在該 DUT 的 14 中所提供之複數個電極 15 來設定該等開口 62 之數目及位置。

【0037】接下來，使用該光阻 60 做為一罩幕，從該矽基板 52 之上表面(正面)貫穿該矽基板 52，以便形成沒有到達該矽基板 52 之下表面(背面)的複數個非通孔(non-through holes)64(圖 4B)。例

如，可使用 DEEP-RIE (反應式離子蝕刻)做為用以在該矽基板 52 中形成該等非通孔 64 之方法。

【0038】例如，該複數個非通孔 64 之每一者具有量測約 $50\mu\text{m}\times 50\mu\text{m}$ 之方形形狀。該非通孔 64 為約 $200\mu\text{m}$ 深。該等複數個非通孔 64 之數目及位置對應於在該光阻 60 中所形成之複數個開口 62 的數目及位置。結果，該複數個非通孔 64 係形成與在該 DUT 14 中所提供之複數個電極 15 對齊。

【0039】接著，使該矽基板 52 之上表面(正面)上的光阻 60 剝離(圖 4C)。

【0040】然後，研磨該矽基板 52 之下表面(背面)。結果，形成一為約 $200\mu\text{m}$ 厚且其中已形成有複數個通孔 54 之矽基板 52(圖 5A)。

【0041】接下來，熱氧化整個該矽基板 52。例如，在約 $1,000^{\circ}\text{C}$ 下及在氧氣環境中加熱該矽基板 52 有 70 小時或更長。結果，例如，在該矽基板 52 中之複數個通孔 54 的內壁上以及在該矽基板 52 之正面、背面及側面上形成一具有約 $5\mu\text{m}$ 厚之氧化矽膜 66(圖 5B)。

【0042】接下來，在該矽基板 52 之正面及背面的氧化矽膜 66 上形成光阻 68 及 70(圖 5C)。

【0043】然後，圖案化該等光阻 68 及 70，以便選擇性覆蓋該矽基板 52 之通孔 54 的鄰接區域 55(見圖 3B)(圖 6A)。

【0044】接著，使用該等光阻 68 及 70 做為罩幕，蝕刻及移除沒有在該矽基板 52 之通孔 54 的鄰接區域 55 中之氧化矽膜 66(圖 6B)。

【0045】例如，在一使用緩衝氫氟酸(BHF)之蝕刻製程中且實

施在室溫下以蝕刻該氧化矽膜 66。

【0046】此外，可以藉由像 RIE 法之乾式蝕刻來蝕刻及移除該氧化矽膜 66。例如，可以使用 O_2 或 CF_4 做為一蝕刻氣體來蝕刻該氧化矽膜 66。

【0047】然後，移除在該矽基板 52 之正面及背面的氧化矽膜 66 上之光阻 68 及 70(圖 6C)。因此，完成依據該具體例之探針導孔板 50。

【0048】

(用以製造探針導孔板之第二方法)

將參考圖 7A 至 7C 及圖 8A 至 8C 來描述一用以製造依據該第一具體例之探針導孔板的第二方法。圖 7A 至 7C 及圖 8A 至 8C 係顯示用以製造依據該第一具體例之探針導孔板的該第二方法之步驟的剖視圖。

【0049】以相同於用以製造依據該第一具體例之探針導孔板的該第一方法之方式來形成一具有約 $200\mu m$ 厚且其中已形成有複數個通孔 54 之矽基板 52(圖 7A)。

【0050】接下來，例如藉由 CVD(化學氣相沉積)法在該矽基板 52 之整個表面上形成一具有例如約 $1\mu m$ 厚之氮化矽膜 72(圖 7B)。該氮化矽膜 72 之膜厚可以在約 $0.5\mu m$ 至 $5\mu m$ 間之範圍內。

【0051】為了藉由該 CVD 法形成該氮化矽膜 72，例如，使用及加熱 SiH_4 或 NH_3 之原料氣體，例如至約 $300^\circ C$ ，藉以在該矽基板 52 之整個表面上化學氣相沉積該氮化矽膜 72。

【0052】然後，在上面已形成有該氮化矽膜 72 之該矽基板 52 的整個表面上，例如藉由該 CVD 法形成一例如約 $1\mu m$ 厚之氧化矽

膜 74(圖 7B)。該氧化矽膜 74 之膜厚可以在約 $0.5\mu\text{m}$ 至 $5.0\mu\text{m}$ 間之範圍內。

【0053】為了藉由該 CVD 法形成該氧化矽膜 74，例如，使用及加熱 TEOS 之原料氣體，例如至約 300°C ，藉以在上面已形成有該氮化矽膜 72 之該矽基板 52 的整個表面上沉積該氧化矽膜 74。

【0054】接下來，塗佈一光阻膜 76 至上面已形成有該氮化矽膜 72 及該氧化矽膜 74 之該矽基板 52 的整個表面。然後，圖案化該光阻膜 76，以打開該矽基板 52 之通孔 54 的鄰接區域 55(見圖 3B)(圖 7C)。

【0055】接下來，使用該光阻膜 76 做為一罩幕，蝕刻及移除在該矽基板 52 之通孔 54 的鄰接區域 55 中的氧化矽膜 74(圖 7C)。

【0056】例如，在一使用緩衝氫氟酸之蝕刻製程中且實施在室溫下以蝕刻該氧化矽膜 74。

【0057】在另一選擇中，可以藉由像 RIE 法之乾式蝕刻來蝕刻及移除該氧化矽膜 74。例如，可以使用 O_2 或 CF_4 做為一蝕刻氣體來蝕刻該氧化矽膜 74。

【0058】接下來，移除該光阻膜 76。

【0059】然後，使用保留在除該矽基板 52 之通孔 54 的鄰接區域 55 以外的其它區域上之氧化矽膜 74 做為一罩幕，以便蝕刻及移除在該矽基板 52 之通孔 54 的鄰接區域 55 中之氮化矽膜 72(圖 8A)。

【0060】附帶地，可以配置成不移除該光阻膜 76，而是使用該光阻膜 76 做為一罩幕，以便蝕刻及移除該氮化矽膜 72，以及然後，移除該光阻膜 76。

【0061】例如，在一使用熱磷酸之蝕刻製程中及實施在約

200°C 下以蝕刻該氮化矽膜 72。

【0062】以此方式，形成一由該氮化矽膜 72 及該氧化矽膜 74 所構成之罩幕，覆蓋除該矽基板 52 之通孔 54 的鄰接區域 55 之外的其它區域(圖 8A)。

【0063】接下來，熱氧化該矽基板 52 之全部。例如，在約 1,000°C 下及在氧氣環境中加熱該矽基板 52 有 70 小時或更長。

【0064】結果，在沒有被由該氮化矽膜 72 及該氧化矽膜 74 所構成之該罩幕覆蓋之該區域上形成一例如約 5 μ m 厚之氧化矽膜 78。亦即，在該矽基板 52 之複數個通孔 54 的內壁及該矽基板 52 之通孔 54 的鄰接區域 55 上形成一例如約 5 μ m 厚之氧化矽膜 78(圖 8B)。

【0065】然後，移除由 CVD 法所形成之該氧化矽膜 74(圖 8C)。

【0066】例如，在一使用緩衝氫氟酸之蝕刻製程中且實施在室溫下以蝕刻該氧化矽膜 74。

【0067】附帶地，此蝕刻製程亦稍微蝕刻由熱氧化所形成之該氧化矽膜 78。然而，因為該氧化矽膜 78 之膜厚大於該氧化矽膜 74 之膜厚，所以可確保該氧化矽膜 78 具有足夠的厚度，以禁得起該等探針 40 在其上面滑動。

【0068】可以完成依據該具體例之探針導孔板 50，同時該氮化矽膜 72 現在仍然留在除該矽基板 52 之通孔 54 的鄰接區域 55 以外的其它區域上(圖 8C)。

【0069】在另一選擇中，可以在蝕刻及移除在除該矽基板 52 之通孔 54 的鄰接區域 55 以外的其它區域上所保留之該氮化矽膜 72 後，完成依據該具體例之探針導孔板 50(圖 6C)。例如，在一使用

熱磷酸之蝕刻製程中且實施在約 200°C 下以蝕刻該氮化矽膜 72。

【0070】

[第二具體例]

(探針導孔板)

將參考圖 9A 及 9B 來描述依據一第二具體例之一探針導孔板。圖 9A 係沿著依據該具體例之探針導孔板的線 B-B' 所取得之剖面圖。第 9B 圖係依據該具體例之探針導孔板的平面圖。附帶地，以相同元件符號來相應地提及相似於該第一具體例之組成構件，以致於將省略或簡化其敘述。

【0071】 例如，依據該具體例之探針導孔板 50 可使用於圖 1 及 2 所示之半導體測試設備 10 的探測裝置 20 中。例如，依據該具體例之探針導孔板 50 可用以做為圖 1 及 2 中之探針導孔板 36 及 38 中之每一者。附帶地，該探針導孔板 50 並非侷限於此，而是可以應用至在任何其它測試設備之探測裝置中所使用之任何探針導孔板。

【0072】 在該探針導孔板 50 之基板 52 中形成用以導引該等探針 40 之複數個通孔 54。

【0073】 例如，該基板 52 係一具有約 200 μm 厚之矽基板。例如，在該基板 52 中所形成之每一通孔 54 具有量測約 50 μm ×約 50 μm 之方形形狀。依據在該 DUT 14 中所提供之複數個電極 15 來設定該複數個通孔 54 之數目及位置。

【0074】 在該複數個通孔 54 之內壁上形成一具有足夠的厚度來禁得起該等探針 40 在其上面滑動之絕緣膜 80。在該基板 52 之正面及背面上形成一具有比該絕緣膜 80 薄之膜厚的絕緣膜 80a。

【0075】該絕緣膜 80 係一厚度足以禁得起該等探針 40 在其上面滑動之氧化矽膜。例如，該氧化矽膜可藉由熱氧化來形成。附帶地，該氧化矽膜之膜厚並非侷限於約 $5\mu\text{m}$ ，而是可以在約 $3\mu\text{m}$ 至 $10\mu\text{m}$ 之範圍內。

【0076】該絕緣膜 80a 係一具有比該絕緣膜 80 薄之膜厚的氧化矽膜，例如約 $1\mu\text{m}$ 厚。例如，該絕緣膜 80a 係藉由 CVD 法來形成。附帶地，該絕緣膜 80a 之厚膜並非侷限於約 $1\mu\text{m}$ ，而是可以在約 $0.5\mu\text{m}$ 至 $2.0\mu\text{m}$ 之範圍內。

【0077】因此，依據該具體例，在該等通孔 54 之內壁上形成具有足以禁得起該等探針 40 在上面滑動之厚度的該絕緣膜 80，但是使在該基板 52 之正面及背面上所形成之該絕緣膜 80a 較薄。因為在該基板 52 之正面及背面上的該絕緣膜 80a 係薄的，所以即使當該基板 52 之熱膨脹係數與該等絕緣膜 80 及 80a 之每一者的熱膨脹係數間具有差異時，在該基板 52 中所產生之應力係比較小的。因此，可顯著地防止該複數個通孔 54 錯位。於是，可使該等探針 40 確實連接至在該 DUT 14 中所提供之電極 15。

【0078】

(用以製造探針導孔板之第一方法)

將參考圖 10A 至 10C 及圖 11A 及 11B 來描述用以製造依據該第二具體例之探針導孔板的第一方法。圖 10A 至 10C 及圖 11A 及 11B 係顯示用以製造依據該第二具體例之探針導孔板的第一方法之步驟的剖視圖。附帶地，以相同元件符號來相應地提及相似於該第一具體例之組成構件，以致於將省略或簡化其敘述。

【0079】以相同於用以製造依據該第一具體例之探針導孔板

的第一方法之方式來形成一為約 $200\mu\text{m}$ 厚且其中已形成有複數個通孔 54 之矽基板 52(圖 10A)。

【0080】接下來，熱氧化整個該矽基板 52。例如，在約 $1,000^{\circ}\text{C}$ 下及在氧氣環境中加熱該矽基板 52 有 70 小時或更長。結果，例如，在該矽基板 52 中之複數個通孔 54 的內壁上以及在該矽基板 52 之正面、背面及側面上形成一具有約 $5\mu\text{m}$ 厚之氧化矽膜(絕緣膜)80(圖 10B)。

【0081】然後，將一具有不同於該絕緣膜 80 之蝕刻特性的嵌入式構件 84 嵌進該等複數個通孔 54 中，其中在該等複數個通孔 54 之內壁上已形成有該氧化矽膜 80(圖 10C)。例如，該嵌入式構件 84 係由一像光阻之樹脂所製成。藉由真空壓著機(vacuum laminate)或真空壓製機(vacuum press)將該樹脂嵌入。

【0082】接下來，藉由蝕刻使在該矽基板 52 之正面、背面及側面上的該氧化矽膜 80 變薄，藉以形成一具有小於該氧化矽膜 80 之膜厚的氧化矽膜 80a(圖 11A)。因為已將具有不同於在該等通孔 54 之內壁上的氧化矽膜 80 之蝕刻特性的該嵌入式構件 84 嵌進在該氧化矽膜 80 上，所以沒有蝕刻該氧化矽膜 80。

【0083】例如，在一使用緩衝氫氟酸之蝕刻製程中且實施在室溫下以蝕刻該氧化矽膜 80。

【0084】在另一選擇中，可以藉由像 RIE(反應式離子蝕刻)之乾式蝕刻來使該氧化矽膜 80 變薄。例如，可以使用 O_2 或 CF_4 做為一蝕刻氣體來蝕刻該氧化矽膜 80。

【0085】在另一選擇中，可以研磨該矽基板 52 之正面及背面，使在該基板 52 之正面及背面上的氧化矽膜 80 變薄，藉以形成

具有小於該氧化矽膜 80 之膜厚的該氧化矽膜 80a。當藉由研磨形成該氧化矽膜 80a 時，沒有必要將該嵌入式構件 84 嵌進該等通孔 54 中。

【0086】接下來，移除在該複數個通孔 54 中所嵌進之該嵌入式構件 84，其中在該複數個通孔 54 之內壁上已形成有該氧化矽膜 80(圖 11B)。例如，藉由溶劑或藉由乾式蝕刻來移除該嵌入式構件 84。

【0087】

(用以製造探針導孔板之第二方法)

將參考圖 12A 至 12C 來描述一用以製造依據該第二具體例之探針導孔板的第二方法。圖 12A 至 12C 係顯示用以製造依據該第二具體例之探針導孔板的該第二方法之步驟的剖視圖。附帶地，以相同元件符號來相應地提及相似於該第一具體例之組成構件，以致於將省略或簡化其敘述。

【0088】因為從準備一矽基板 52 之步驟至將一嵌入式構件 84 嵌進複數個通孔 54 中之步驟的步驟係相同於在圖 10A 及 10B 中用以製造依據該第二具體例之探針導孔板的前述第一方法之那些步驟，所以將在此省略該等步驟之敘述。

【0089】接下來，蝕刻及移除在該矽基板 52 之正面、後面及側面上的氧化矽膜 80(圖 12A)。因為已將具有不同於在該等通孔 54 之內壁上的氧化矽膜 80 之蝕刻特性的該嵌入式構件 84 嵌進在該氧化矽膜 80 上，所以沒有蝕刻及移除該氧化矽膜 80。

【0090】例如，在一使用緩衝氫氟酸之蝕刻製程中及實施在室溫下以蝕刻該氧化矽膜 80。

【0091】在另一選擇中，可以藉由像 RIE 之乾式蝕刻來蝕刻及移除該氧化矽膜 80。例如，可以使用 O_2 或 CF_4 做為一蝕刻氣體，蝕刻該氧化矽膜 80。

【0092】在另一選擇中，可以研磨該矽基板 52 之正面及背面，以從該矽基板 52 之正面及背面移除該氧化矽膜 80。當藉由研磨移除該氧化矽膜 80 時，沒有必要將該嵌入式構件 84 嵌進該等通孔 54 中。

【0093】然後，移除在該複數個通孔 54 中所嵌進之該嵌入式構件 84，其中在該複數個通孔 54 之內壁上已形成有該氧化矽膜 80(圖 12B)。

【0094】接下來，熱氧化該矽基板 52，藉以在該矽基板 52 之正面、背面及側面上形成一薄氧化矽膜 82(圖 12C)。例如，在約 $1,000^\circ C$ 下及在氧氣環境中加熱該矽基板 52 有 15 小時或更長。結果，在該矽基板 52 之正面、背面及側面上形成一例如約 $1\mu m$ 厚之氧化矽膜 82。

【0095】因此，在依據該具體例之第二製造方法中，在從該矽基板 52 之正面、背面及側面完全移除該氧化矽膜 80 後，藉由熱氧化再次形成該薄氧化矽膜 82。以此方式，可在該矽基板 52 之正面、背面及側面上形成一具有均勻厚度之薄氧化矽膜(絕緣膜)82。

【0096】

[第三具體例]

(探針導孔板)

將參考圖 13A 及圖 13B 來描述依據一第三具體例之探針導孔板。圖 13A 係沿著依據該具體例之探針導孔板的線 C-C' 所取得之

剖面圖。圖 13B 係依據該具體例之探針導孔板的平面圖。附帶地，以相同元件符號來相應地提及相似於該第一具體例及該第二具體例之組成構件，以致於將省略或簡化其敘述。

【0097】例如，依據該具體例之探針導孔板 50 可使用於圖 1 及 2 所示之半導體測試設備 10 的探測裝置 20 中。例如，依據該具體例之探針導孔板 50 可用以做為圖 1 及 2 中之探針導孔板 36 及 38 的每一者。附帶地，該探針導孔板 50 並非侷限於此，而是可以應用至在任何其它測試設備之探測裝置中所使用之任何探針導孔板。

【0098】在該探針導孔板 50 之基板 52 中形成用以導引該等探針 40 之複數個通孔 54。

【0099】例如，該基板 52 係一具有約 $200\mu\text{m}$ 厚之矽基板。例如，在該基板 52 中所形成之每一通孔 54 具有量測約 $50\mu\text{m}\times\text{約 }50\mu\text{m}$ 之方形形狀。依據在一 DUT 14 中所提供之複數個電極 15 來設定該複數個通孔 54 之數目及位置。

【0100】在該複數個通孔 54 之內壁上選擇性地形成一具有足以禁得起該等探針 40 在其上面滑動之厚度的絕緣膜 80。在該基板 52 之正面及背面上沒有形成該厚絕緣膜 80。

【0101】因此，依據該具體例，在該等通孔 54 之內壁上形成該絕緣膜 80(該絕緣膜 80 為一具有足以禁得起該等探針 40 在其上面滑動之厚度的氧化矽膜)，但是在該基板 52 之正面及背面上沒有形成該厚絕緣膜 80。因此，即使當該基板 52 之熱膨脹係數與該絕緣膜 80 之熱膨脹係數間具有差異時，可充分抑制在該基板 52 中所產生之應力，以致於可充分抑制該複數個通孔 54 之錯位。於是，可導引該等探針 40 至準確位置。

【0102】

(用以製造探針導孔板之第一方法)

將參考圖 14A 至 14C 及圖 15A 至 15C 來描述一用以製造依據該第三具體例之探針導孔板的第一方法。圖 14A 至 14C 及圖 15A 至 15C 係顯示用以製造依據該第三具體例之探針導孔板的第一方法之步驟的剖視圖。附帶地，以相同元件符號來相應地提及相似於該第一具體例及該第二具體例之組成構件，以致於將省略或簡化其敘述。

【0103】 首先，準備一適用以製造依據該具體例之探針導孔板的矽基板 52。例如，該矽基板 52 係約 $725\mu\text{m}$ 厚。

【0104】 接下來，研磨該矽基板 52 之上表面(正面)或下表面(背面)，以便形成一具有約 $200\mu\text{m}$ 之厚度的矽基板 52(圖 14A)。

【0105】 然後，例如藉由 CVD 法在該矽基板 52 之整個表面上形成一例如約 $1\mu\text{m}$ 厚之氮化矽膜 90(圖 14B)。該氮化矽膜 90 之膜厚可以是在約 $0.5\mu\text{m}$ 至 $5.0\mu\text{m}$ 之範圍內。

【0106】 為了藉由該 CVD 法形成該氮化矽膜 90，使用及加熱 SiH_4 或 NH_3 之原料氣體，例如至約 300°C ，藉以在該矽基板 52 之整個表面上化學氣相沉積該氮化矽膜 90。

【0107】 接下來，在該矽基板 52 之上表面(正面)及下表面(背面)上形成光阻 92 及 94。

【0108】 然後，圖案化該等光阻 92 及 94，以便在該等光阻 92 及 94 中分別形成用以形成複數個通孔 54 之複數個開口 93 及複數個開口 95(圖 14C)。

【0109】 例如，在該光阻 92 或 94 中所形成之每一開口 93 或

95 的形狀係量測約 $50\mu\text{m}\times$ 約 $50\mu\text{m}$ 之方形形狀。依據在該 DUT 14 中所提供之複數個電極 15 來設定該等通孔 93 或 95 之數目及位置。

【0110】接下來，例如，使用該等光阻 92 及 94 做為罩幕，蝕刻及移除在該複數個開口 93 及 95 中之氮化矽膜 90(圖 14C)。

【0111】例如，在一使用熱磷酸之蝕刻製程中及實施在約 200°C 下蝕刻該氮化矽膜 90。

【0112】然後，例如，使用該光阻 92 做為一罩幕，從該矽基板 52 之上表面(正面)貫穿該矽基板 52，以便形成到達該矽基板 52 之下表面(背面)的複數個通孔 54(圖 15A)。例如，可使用 DEEP-RIE 法做為用以在該矽基板 52 中形成該等通孔 54 之方法。

【0113】接下來，熱氧化整個該矽基板 52。例如，在約 $1,000^{\circ}\text{C}$ 下及在氧氣環境中加熱該矽基板 52 有 70 小時或更長。結果，例如，在沒有形成該氮化矽膜 90 之該複數個通孔 54 的內壁上形成一具有約 $5\mu\text{m}$ 厚度之氧化矽膜(絕緣膜)80(圖 15B)。

【0114】可以完成依據該具體例之探針導孔板 50，同時在該矽基板 52 之正面、背面及側面上所形成之氮化矽膜 90 現在仍然留著(圖 15B)。

【0115】在另一選擇中，可以在蝕刻及移除在該矽基板 52 之正面、背面及側面上所形成之氮化矽膜 90 後，完成依據該具體例之探針導孔板 50(圖 15C)。例如，在一使用熱磷酸之蝕刻製程中及實施在約 200°C 下以蝕刻該氮化矽膜 90。

【0116】

(用以製造探針導孔板之第二方法)

將參考圖 16A 至 16C 來描述一用以製造依據該第三具體例之

探針導孔板的第二方法。圖 16A 至 16C 係顯示用以製造依據該第三具體例之探針導孔板的該第二方法之步驟的剖視圖。附帶地，以相同元件符號來相應地提及相似於該第一具體例及該第二具體例之組成構件，以致於將省略或簡化其敘述。

【0117】因為從準備一矽基板 52 之步驟至將一嵌入式構件 84 嵌進複數個通孔 54 中之步驟的步驟係相同於在圖 10A 及 10B 中用以製造依據該第二具體例之探針導孔板的前述第一方法之那些步驟，所以將在此省略這些步驟之敘述(圖 16A)。

【0118】然後，蝕刻及移除在該矽基板 52 之正面、後面及側面上的氧化矽膜(絕緣膜)80(圖 16B)。因為已將具有不同於在該等通孔 54 之內壁上的氧化矽膜 80 之蝕刻特性的該嵌入式構件 84 嵌進在該氧化矽膜 80 上，所以沒有蝕刻及移除該氧化矽膜 80。

【0119】例如，在一使用緩衝氫氟酸之蝕刻製程中及實施在室溫下以蝕刻該氧化矽膜 80。

【0120】在另一選擇中，可以藉由像 RIE 之乾式蝕刻來蝕刻及移除該氧化矽膜 80。例如，可以使用 O_2 或 CF_4 做為一蝕刻氣體來蝕刻該氧化矽膜 80。

【0121】在另一選擇中，可以研磨該矽基板 52 之正面及背面，以從該矽基板 52 之正面及背面移除該氧化矽膜 80。當藉由研磨移除該氧化矽膜 80 時，沒有必要將該嵌入式構件 84 嵌進該等通孔 54 中。

【0122】接下來，移除在該複數個通孔 54 中所嵌進之該嵌入式構件 84，其中在該複數個通孔 54 之內壁上已形成有該氧化矽膜 80。因此，根據該具體例完成一探針導孔板 50(圖 16C)。

【0123】

[變型]

該等前述具體例只是示範性的。可以依狀況實施各種變型。

【0124】例如，依據該等具體例之任一者，使用依據該具體例之探針導孔板 50 做為圖 1 及 2 所示之半導體測試設備 10 的探測裝置 20 之探針導孔板 36 及 38 的每一者。然而，依據該具體例之探針導孔板 50 並非侷限於此，而是可以應用至在任何其它測試設備之探測裝置中所使用之任何探針導孔板。

【0125】如上所述，詳細描述該較佳具體例及該等變型。然而，本發明並非侷限於上述具體例及變型，以及在不脫離申請專利範圍之範圍下各種修改及取代可應用至上述具體例及變型。

【符號說明】

【0126】

- 10 半導體測試設備
- 12 測試器
- 14 待測裝置
- 15 電極
- 16 中介板
- 17 電極
- 20 探測裝置
- 22 佈線板
- 24 佈線
- 26 電極
- 28 電極

30	外罩
32	保持器
34	陶瓷基板
36	探針導孔板
37	通孔
38	探針導孔板
39	通孔
40	探針
42	基部
44	遠端部
46	彎曲部
50	探針導孔板
52	基板
54	通孔
55	鄰接區域
56	絕緣膜
60	光阻
62	開口
64	非通孔
66	氧化矽膜
68	光阻
70	光阻
72	氮化矽膜
74	氧化矽膜

76	光阻膜
78	氧化矽膜
80	絕緣膜(氧化矽膜)
80a	絕緣膜(氧化矽膜)
82	氧化矽膜
84	嵌入式構件
90	氮化矽膜
92	光阻
93	開口
94	光阻
95	開口

發明摘要

公告本

※ 申請案號：103108624

※ 申請日：103/03/12

※ I P C 分類：G01R 1/067 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

探針導孔板及其製造方法

PROBE GUIDE PLATE AND METHOD FOR
MANUFACTURING THE SAME

【中文】

提供一種探針導孔板。該探針導孔板包括：一基板，其具有一用以導引一探針之通孔，該通孔係形成穿過該基板，其中該基板包括一第一主表面及一相對於該第一主表面之第二主表面；以及一第一絕緣膜，其形成於該通孔之內壁上及該基板之第一及第二主表面上，以致於暴露該基板之第一及第二主表面的部分。

【英文】

There is provided a probe guide plate. The probe guide plate includes : a substrate having a through hole for guiding a probe, which is formed through the substrate, wherein the substrate includes a first main surface and a second main surface opposite to the first main surface ; and a first insulating film formed on an inner wall of the through hole and on the first and second main surfaces of the substrate such that portions of the first and second main surfaces of the substrate are exposed.

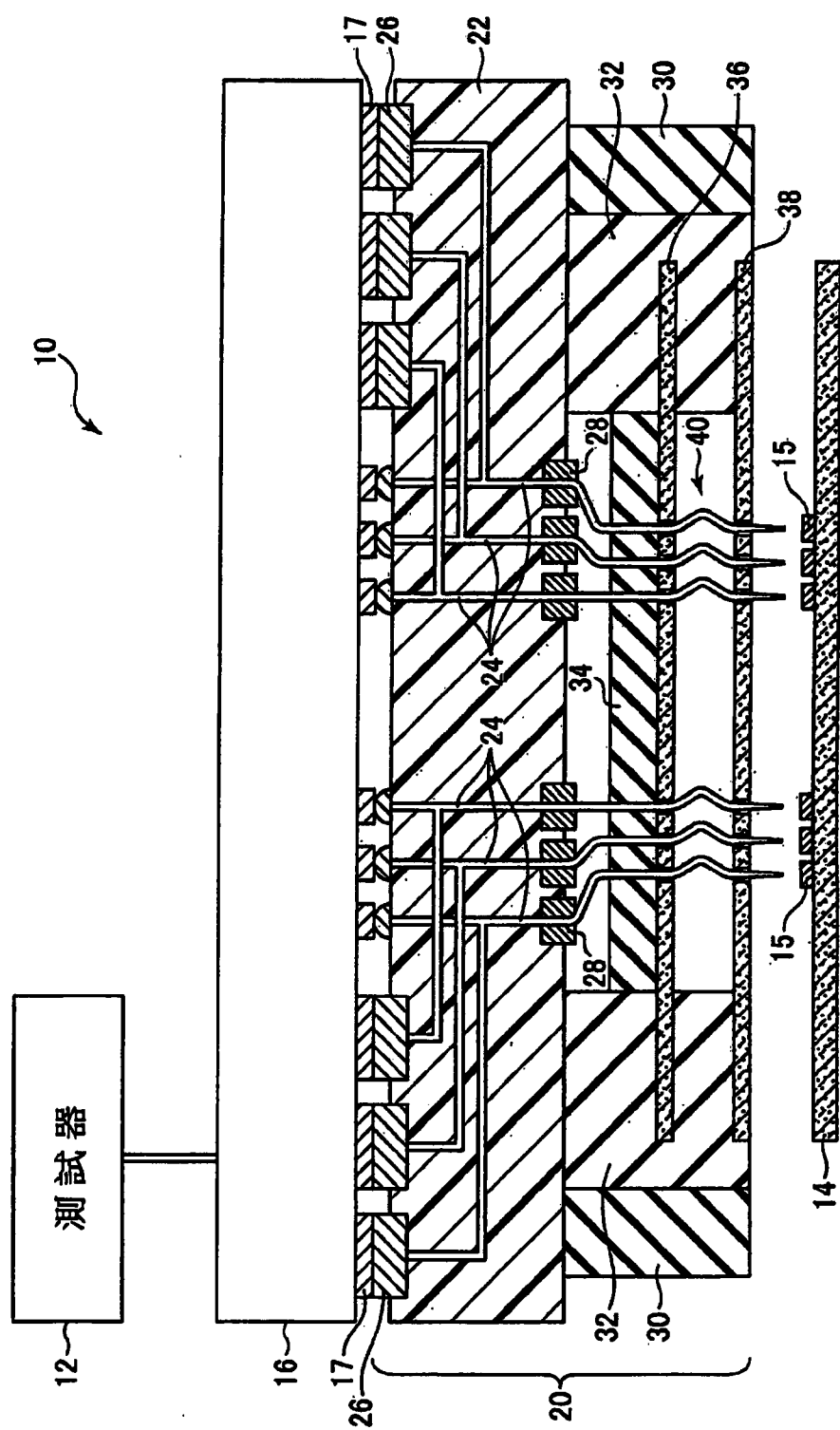


圖 1

圖 2

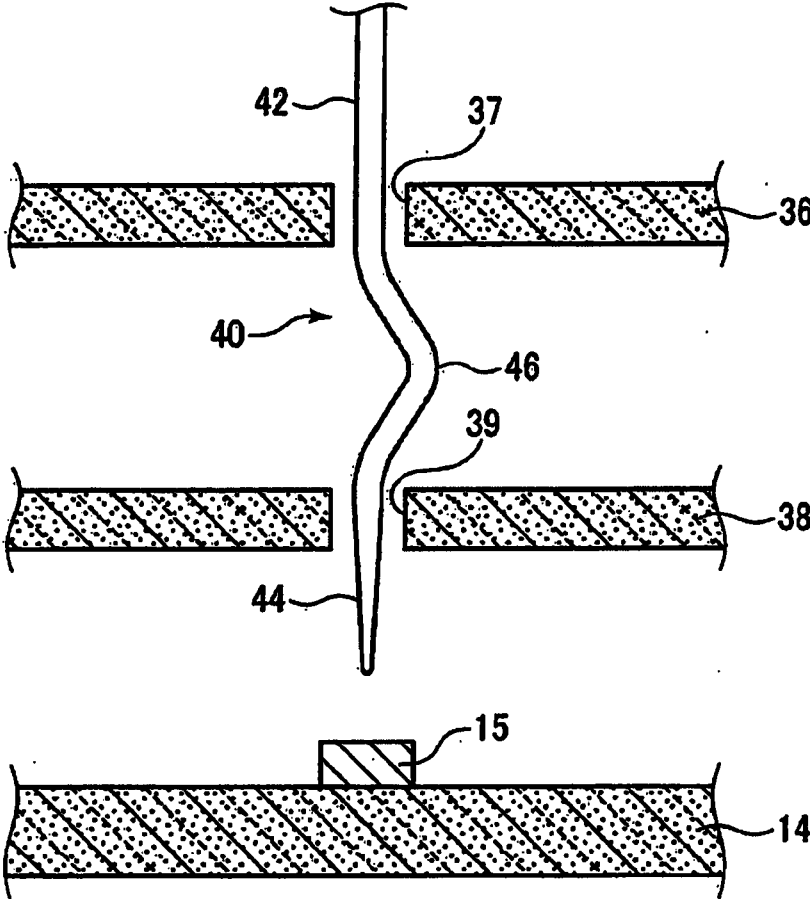


圖 3A

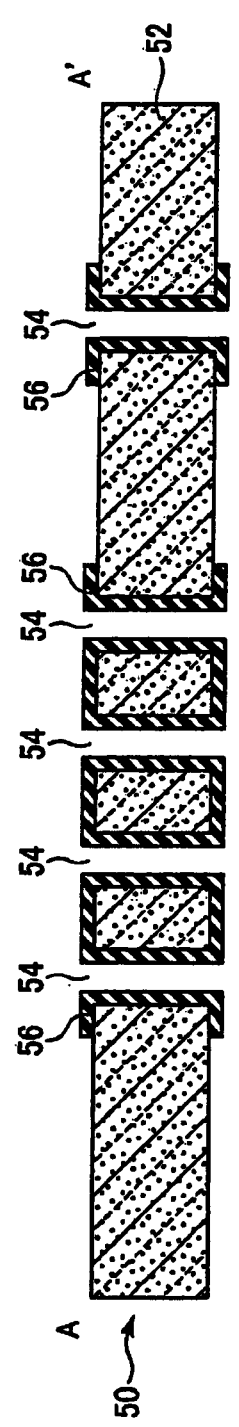


圖 3B

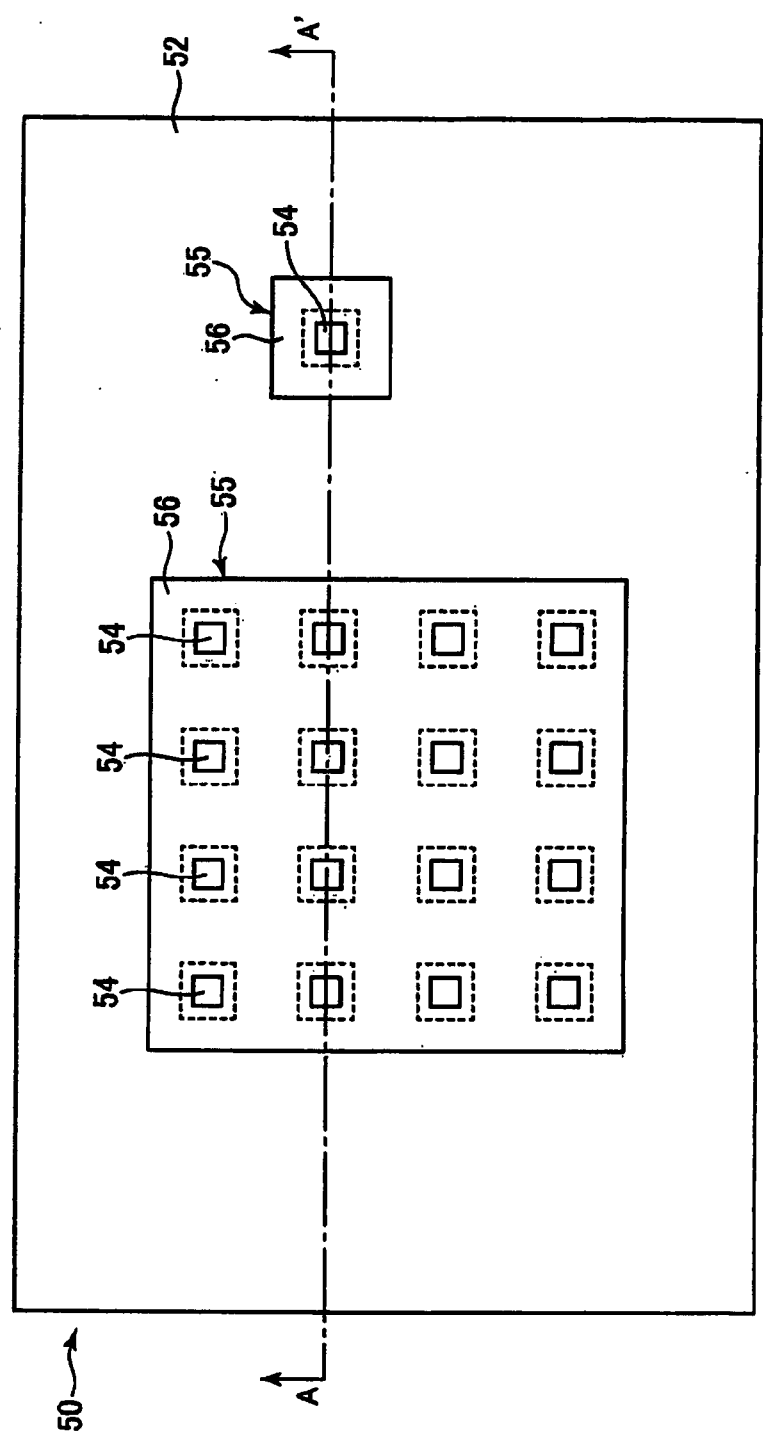


圖 4A

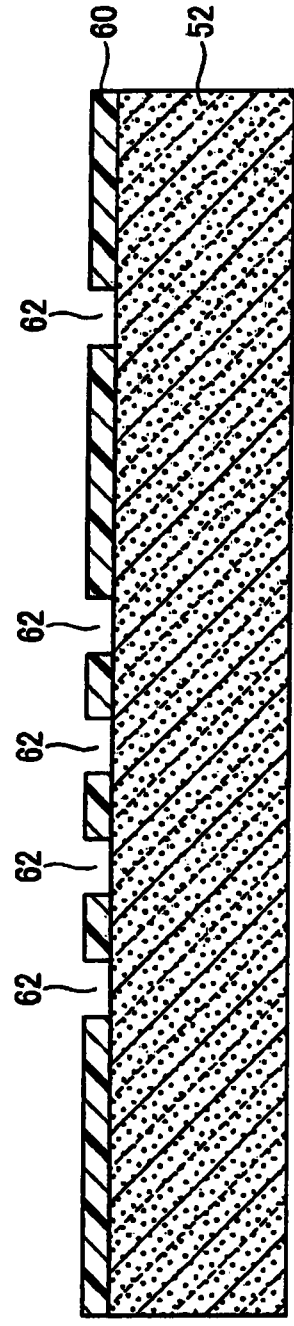


圖 4B

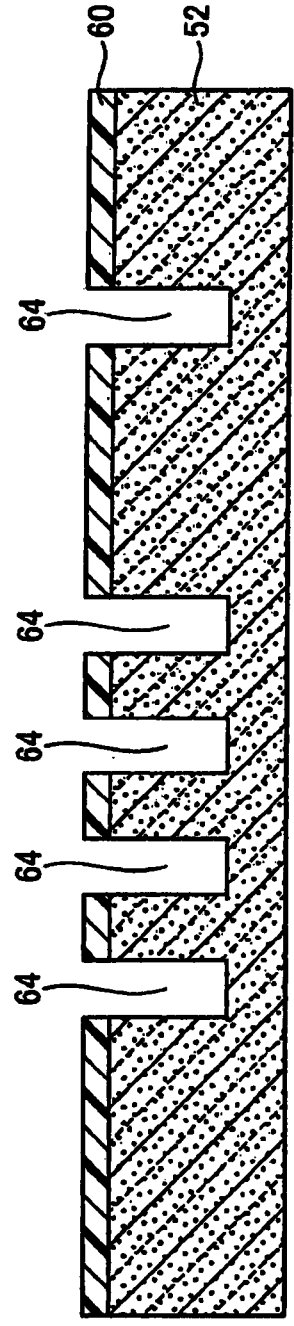


圖 4C

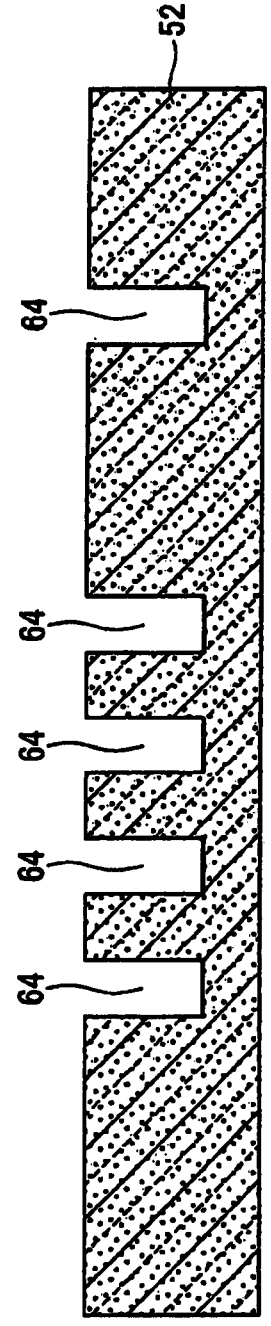


圖 5A

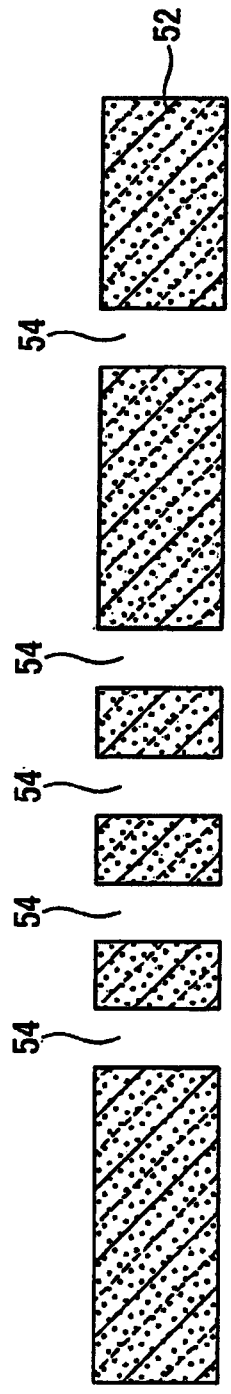


圖 5B

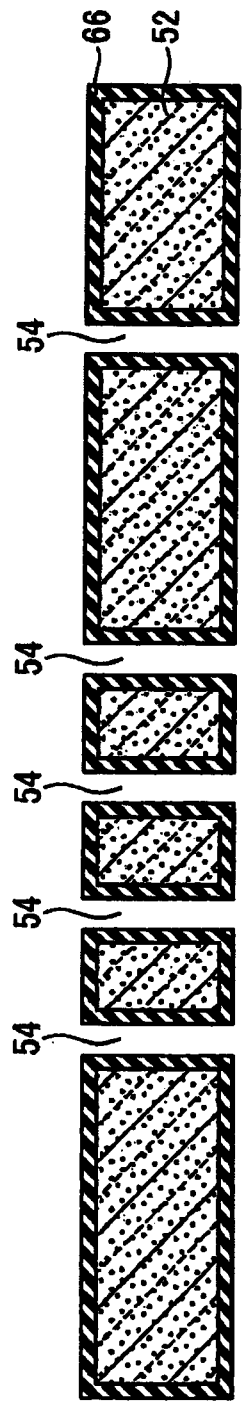


圖 5C

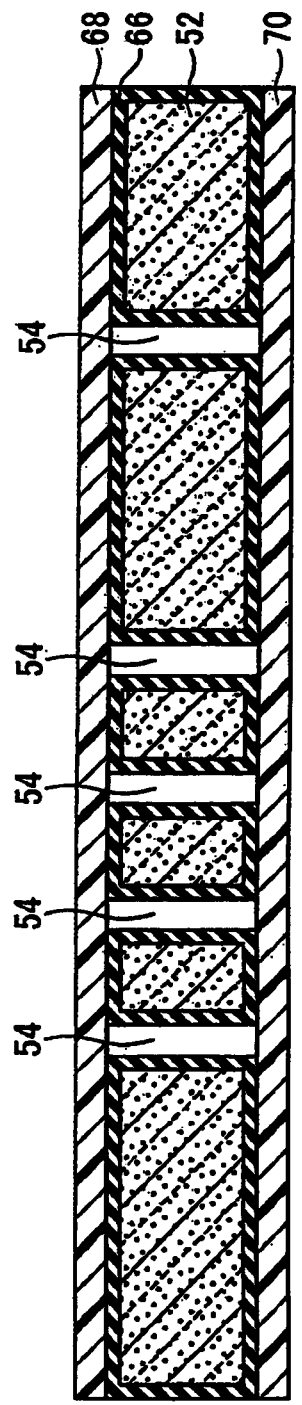


圖 6A

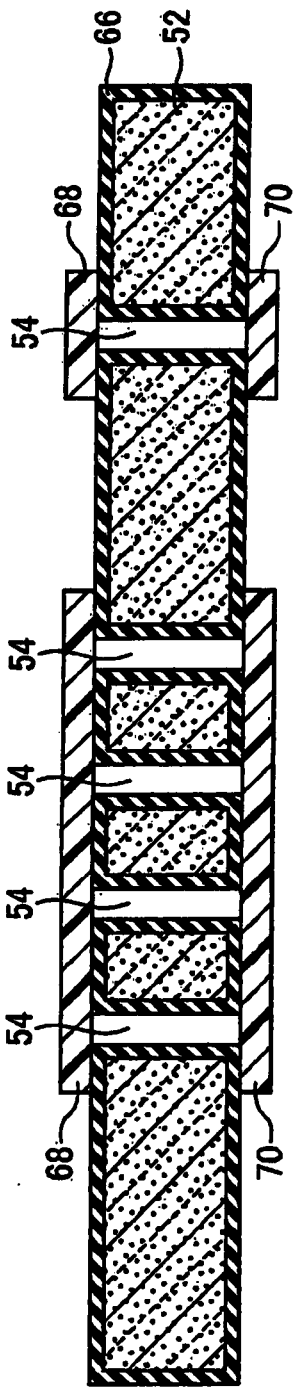


圖 6B

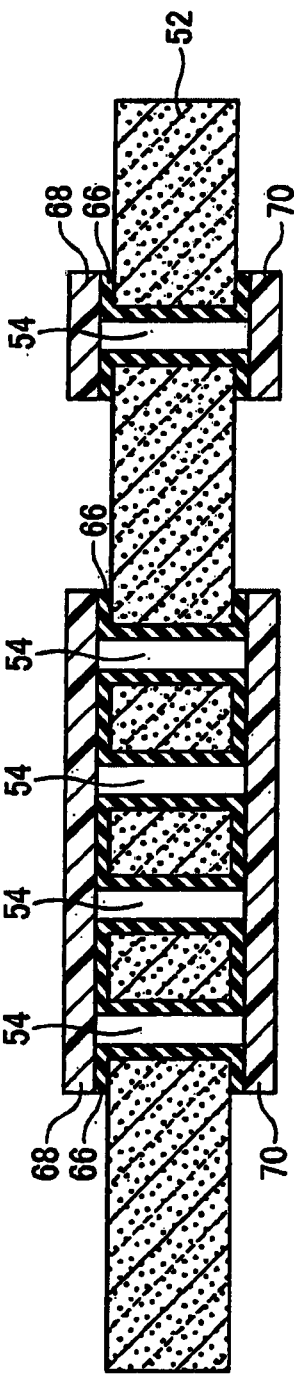


圖 6C

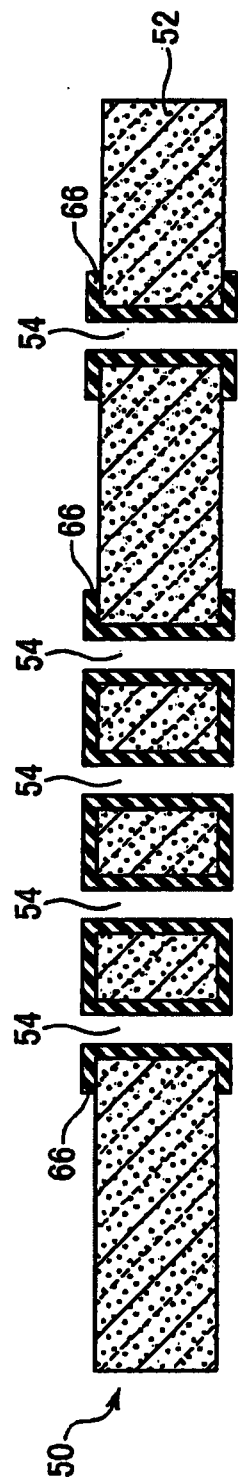


圖 7A

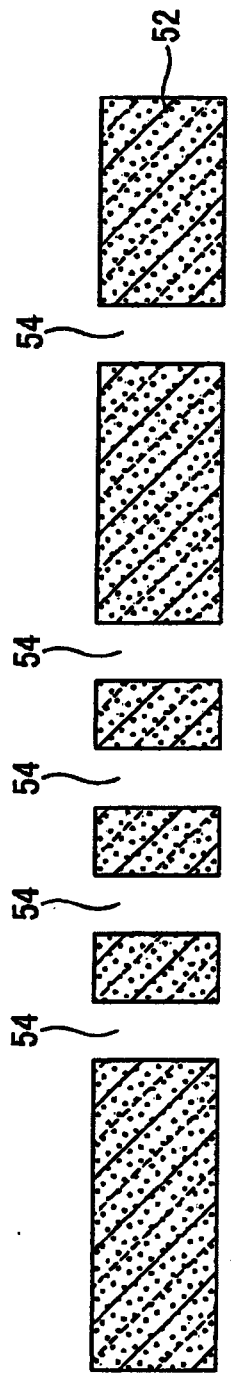


圖 7B

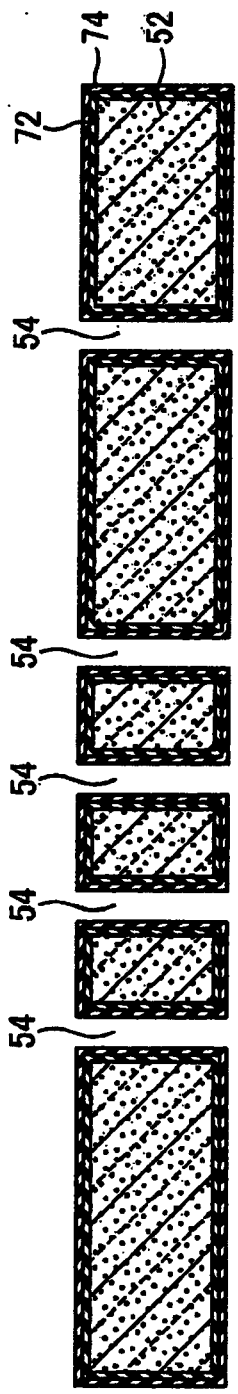


圖 7C

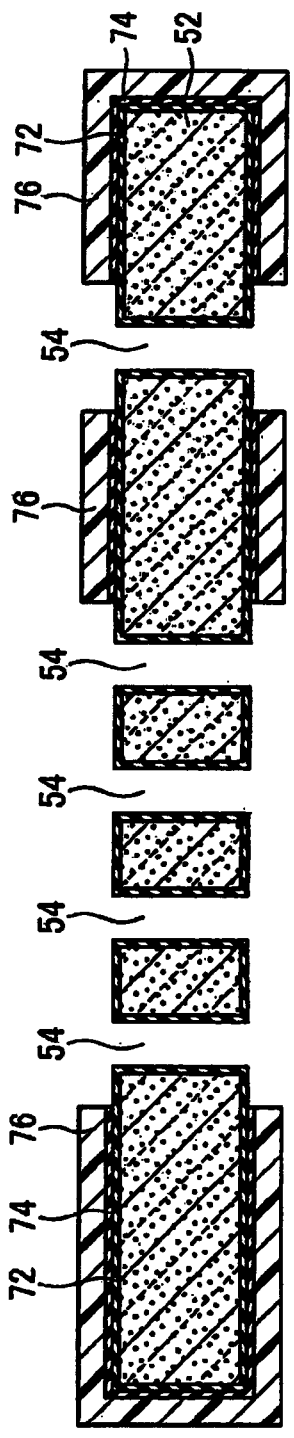


圖 8A

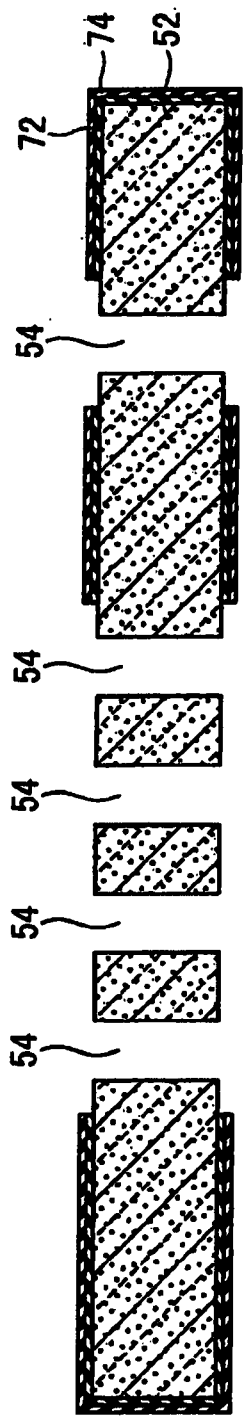


圖 8B

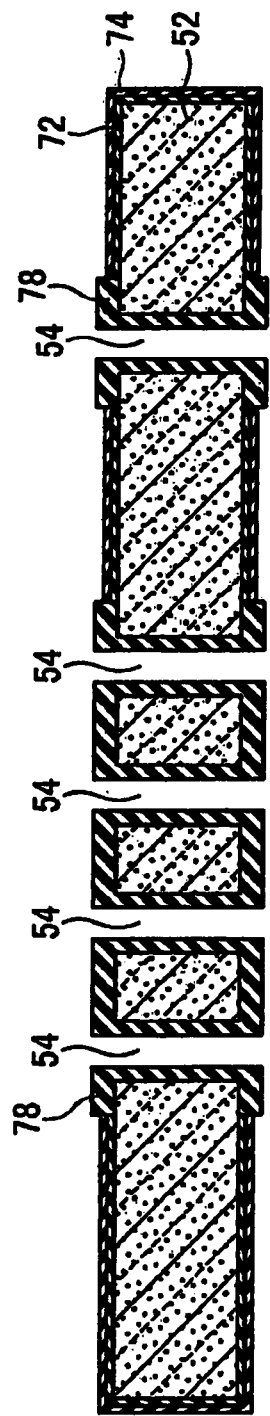


圖 8C

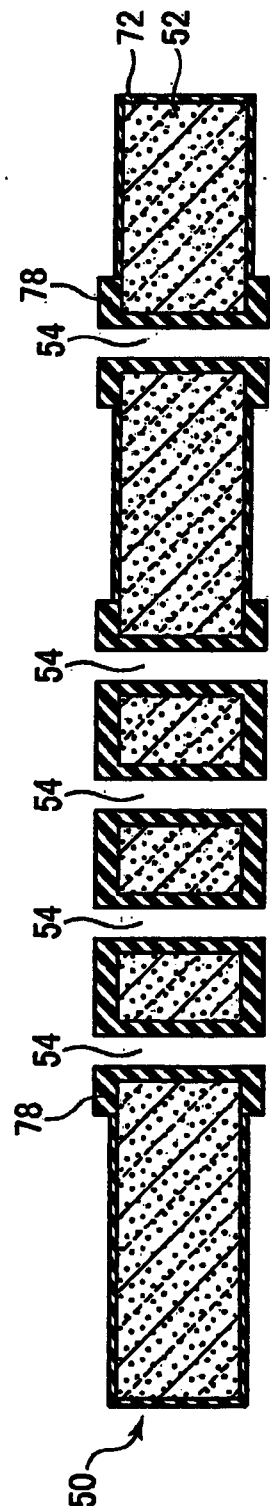


圖 9A

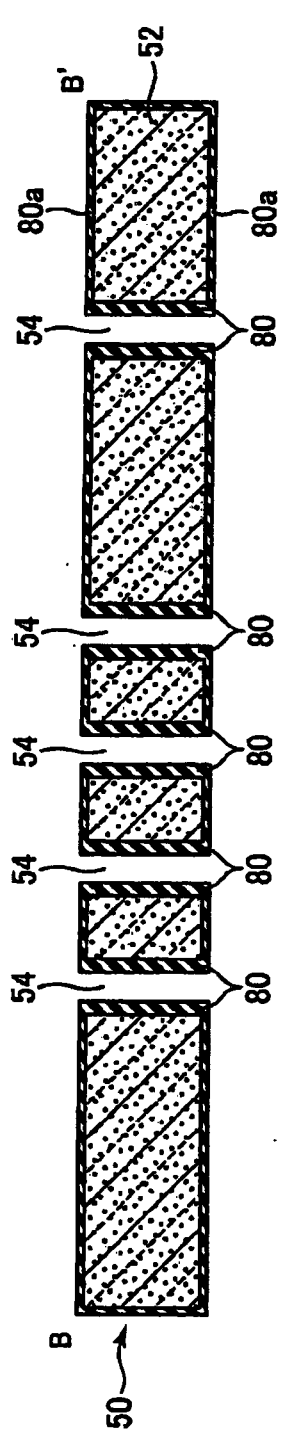


圖 9B

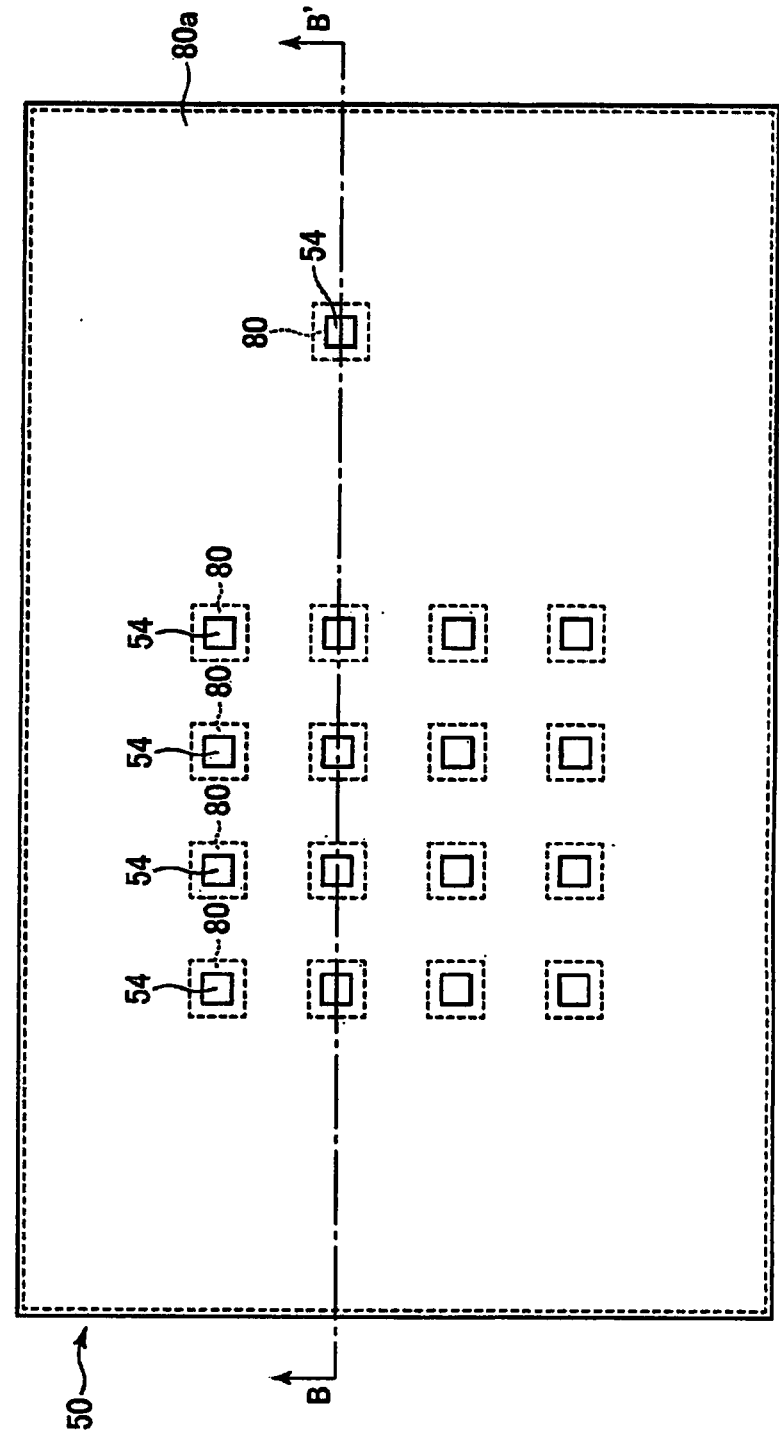


圖 10A

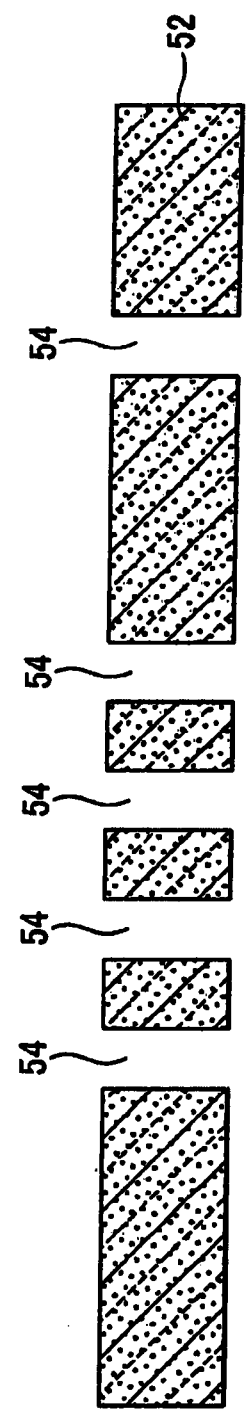


圖 10B

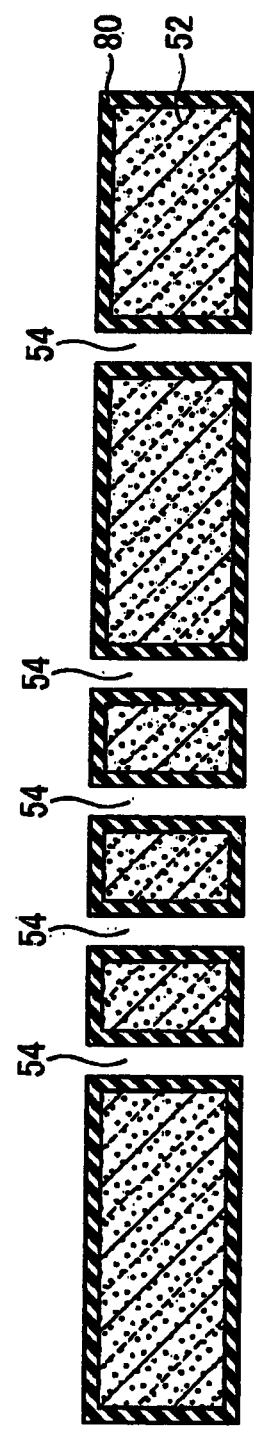


圖 10C

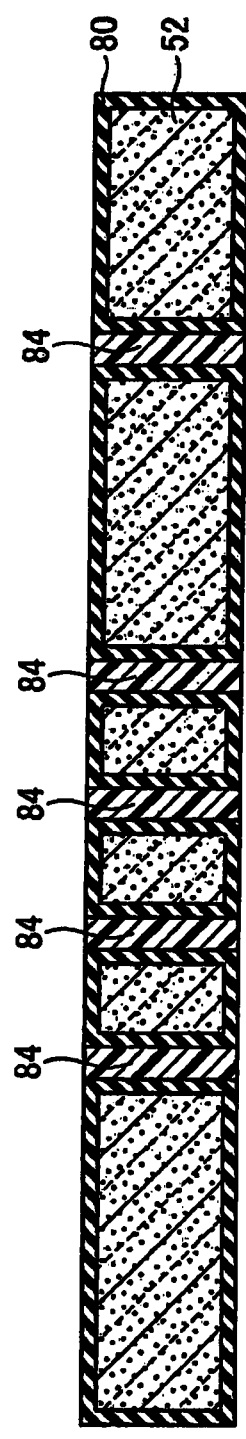


圖 11A

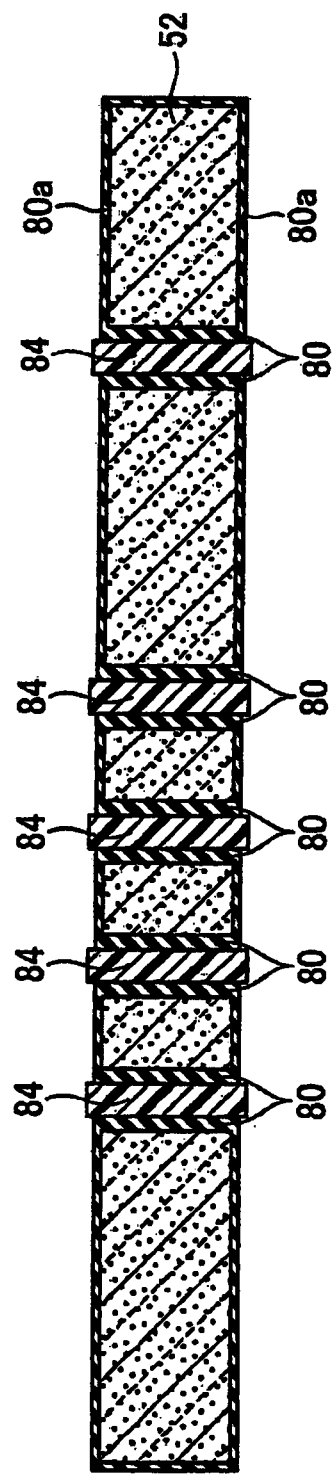


圖 11B

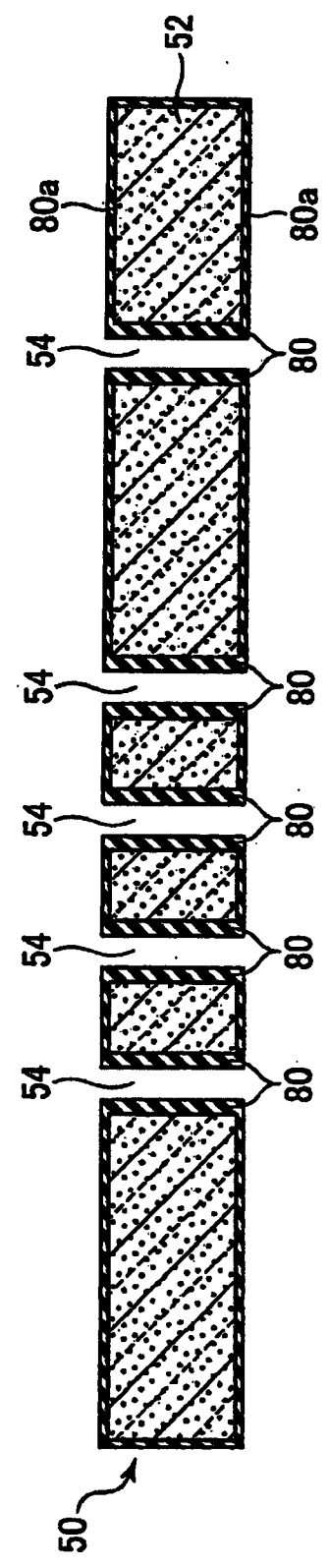


圖 12A

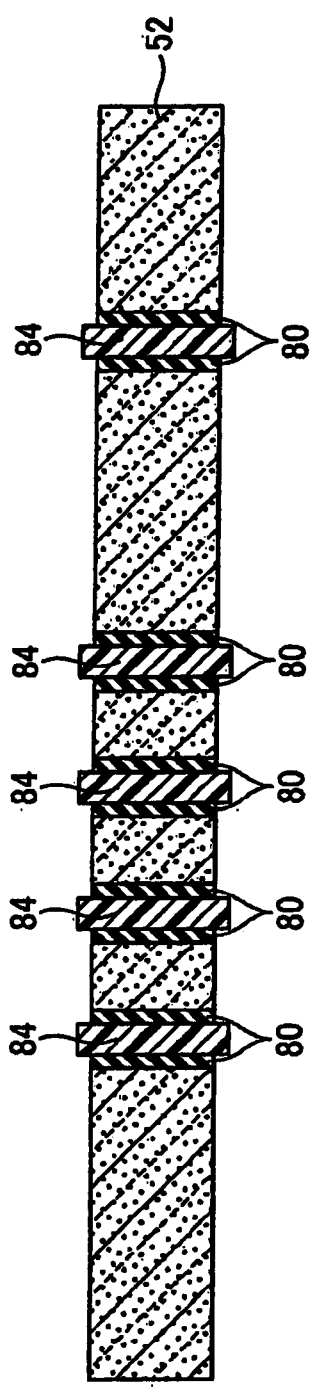


圖 12B

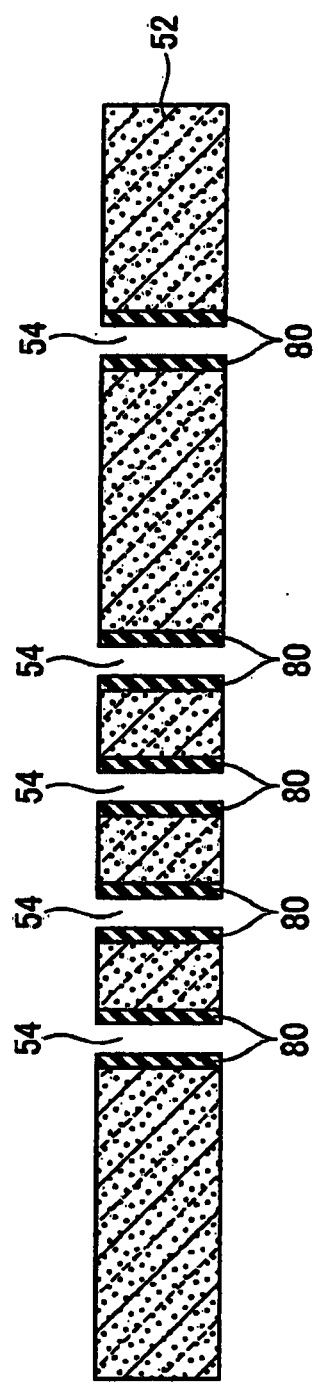


圖 12C

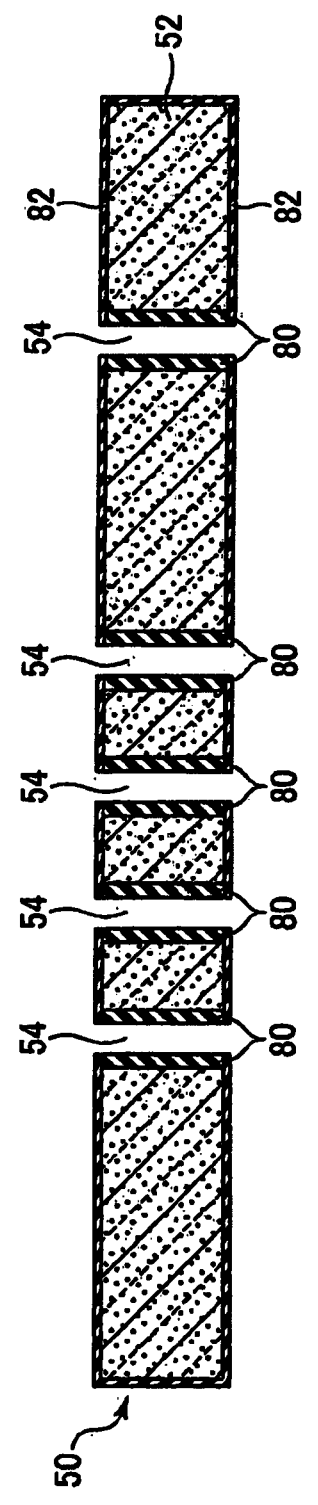


圖 13A

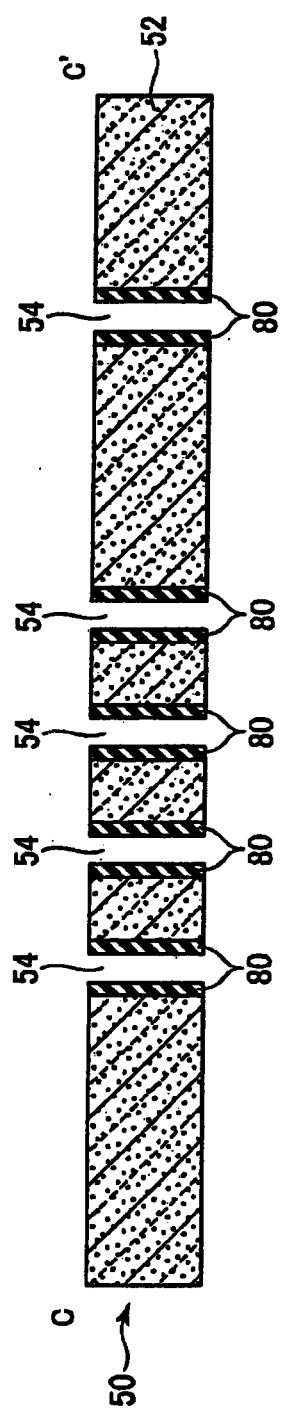


圖 13B

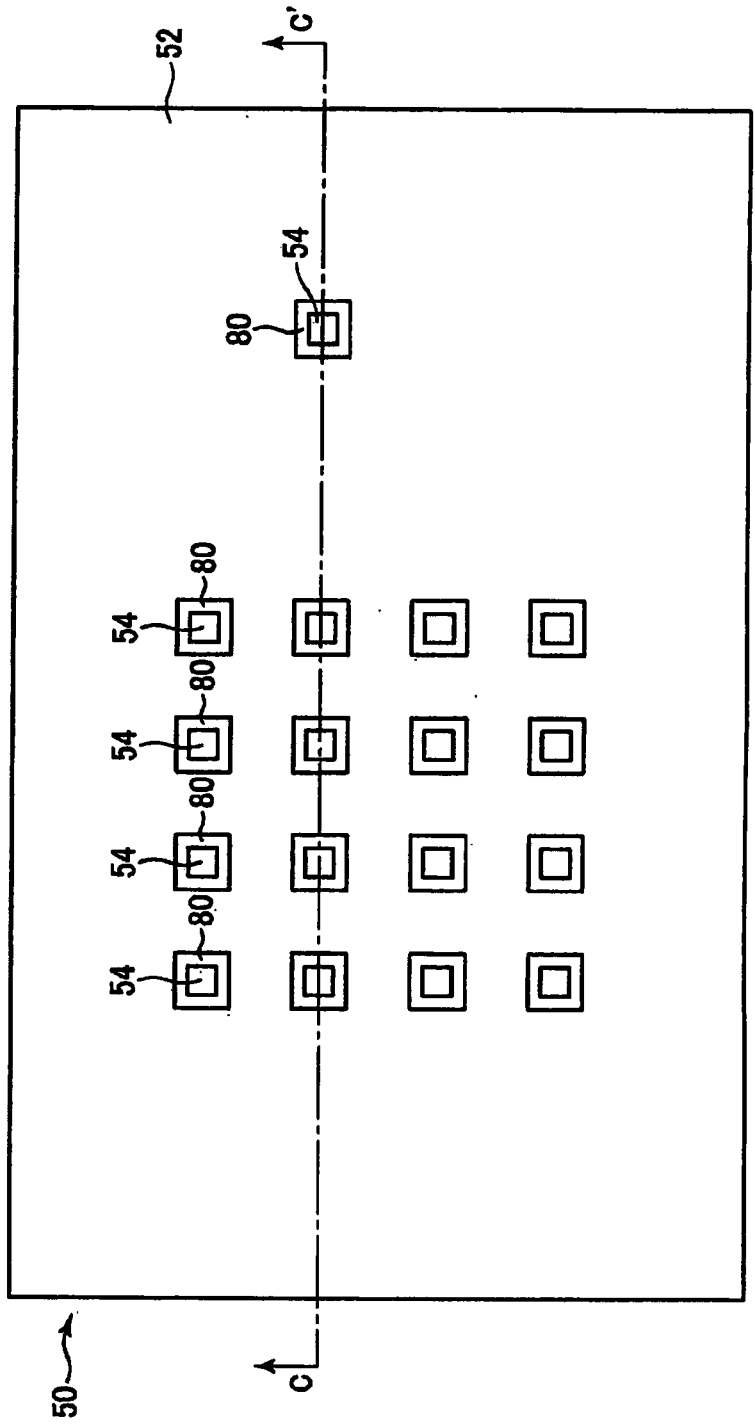


圖 14A

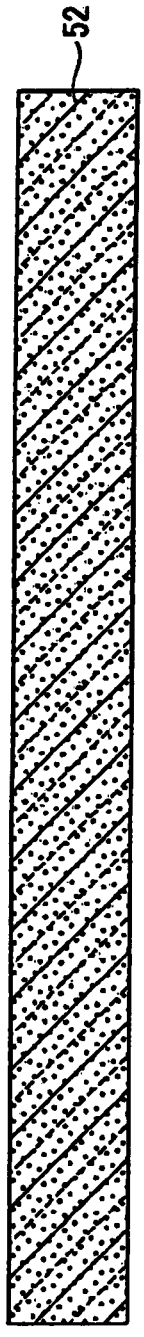


圖 14B

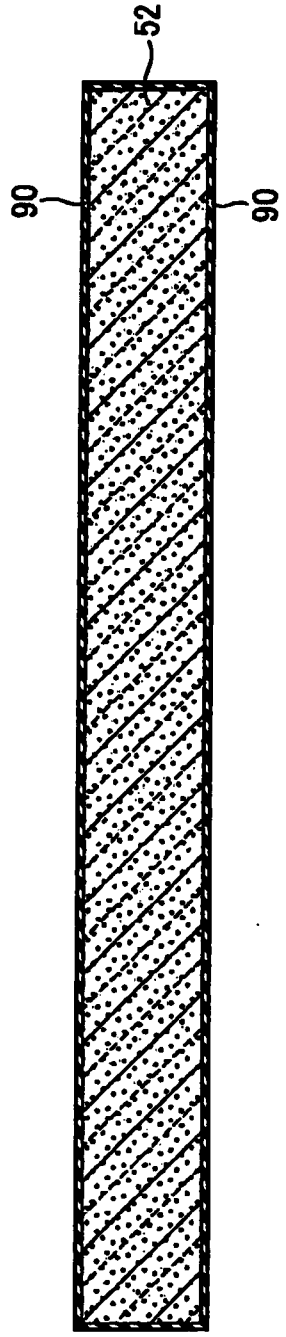


圖 14C

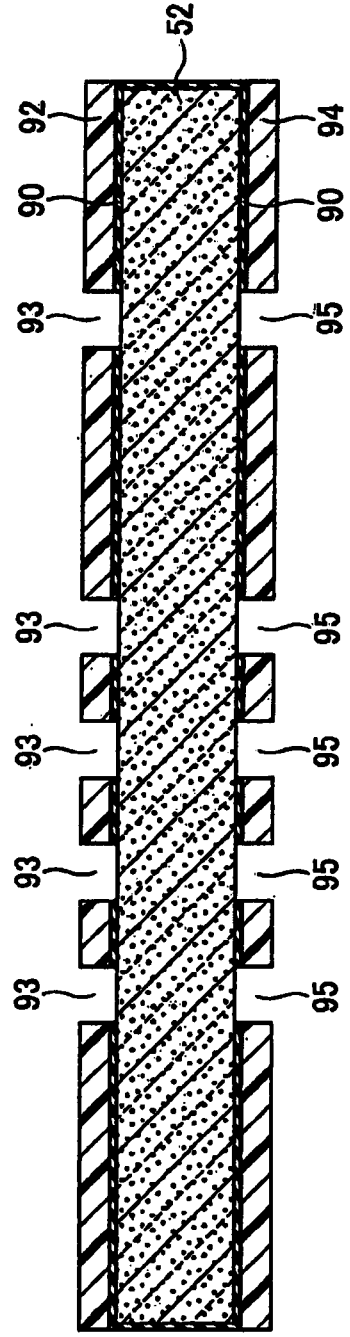


圖 15A

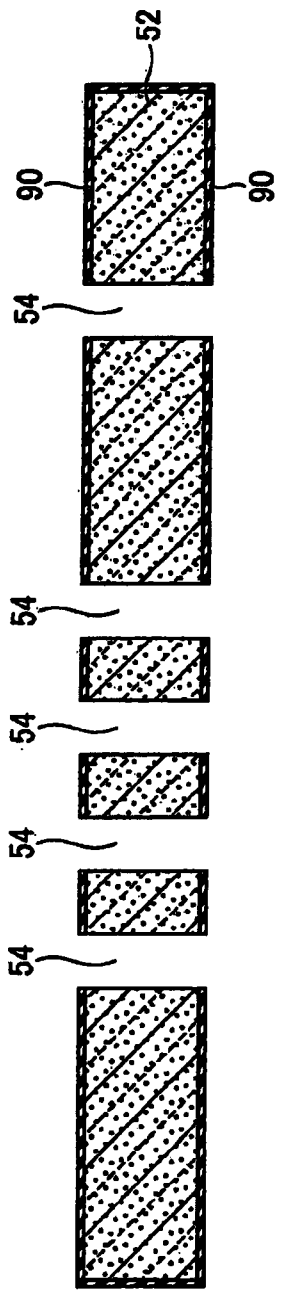


圖 15B

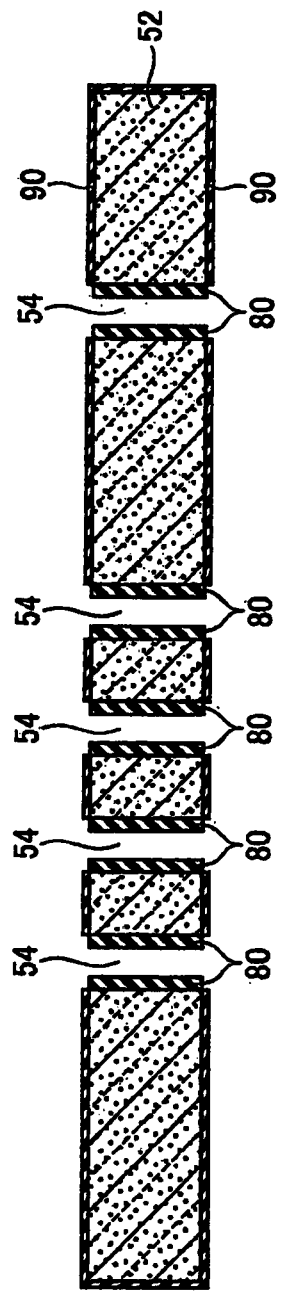


圖 15C

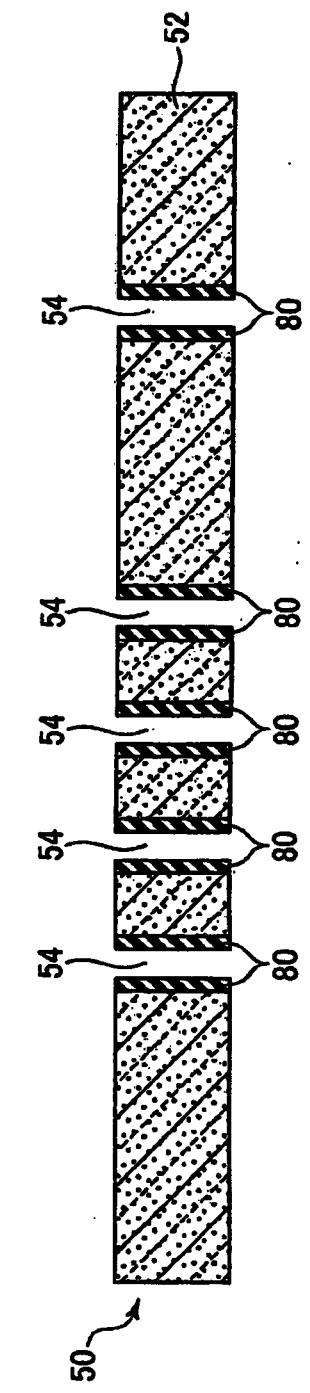


圖 16A

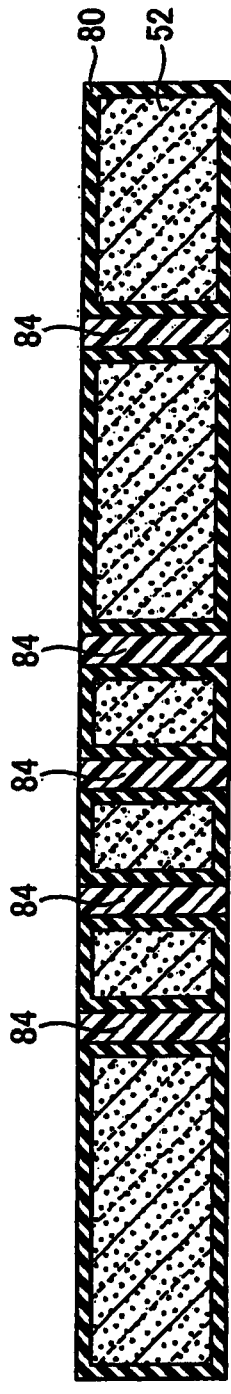


圖 16B

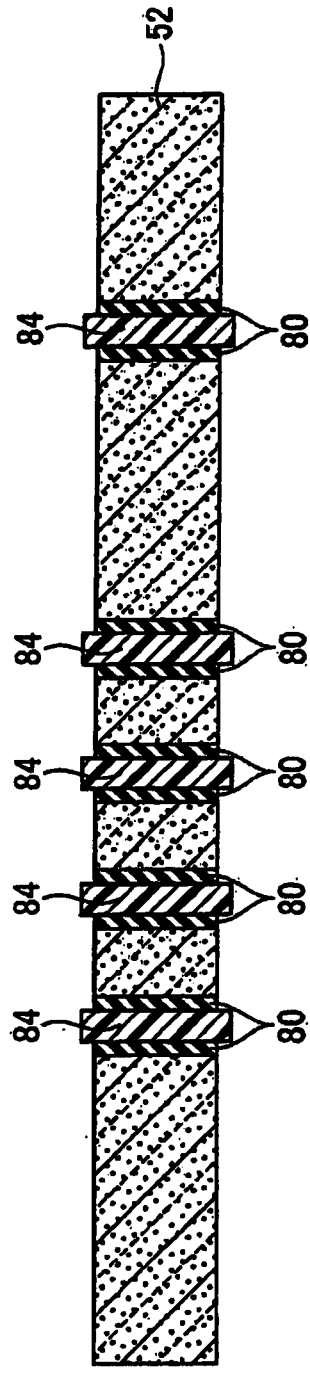
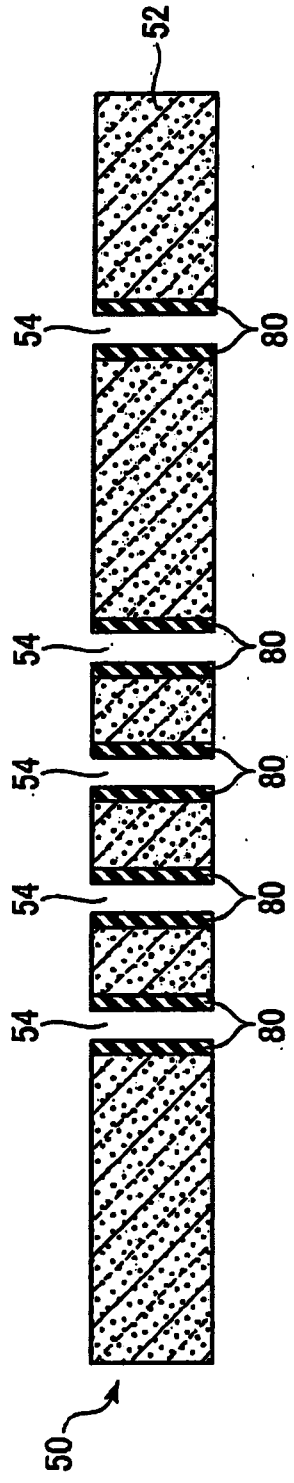


圖 16C



【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 3 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

50	探針導孔板
52	基板
54	通孔
55	鄰接區域
56	絕緣膜

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

申請專利範圍

1. 一種探針導孔板，其特徵在於，其具有：
矽基板，其形成有用以導引探針之通孔；以及
第一氧化矽膜，其選擇性地被形成於上述矽基板之上述通孔之內壁、上述矽基板之第一主表面之上述通孔的附近區域、及上述矽基板之與上述第一主表面相反側之第二主表面之上述通孔的附近區域。
2. 如申請專利範圍第 1 項之探針導孔板，其中，上述第一氧化矽膜之膜厚為 $3\mu\text{m}$ 至 $10\mu\text{m}$ 。
3. 一種探針導孔板，其特徵在於，其具有：
矽基板，其形成有用以導引探針之通孔；
第一氧化矽膜，其選擇性地被形成於上述矽基板之上述通孔之內壁；以及
第二氧化矽膜，其係形成於上述矽基板之第一主表面及上述矽基板之與上述第一主表面相反側之第二主表面，且膜厚較上述第一氧化矽膜薄。
4. 如申請專利範圍第 3 項之探針導孔板，其中，上述第一氧化矽膜之膜厚為 $3\mu\text{m}$ 至 $10\mu\text{m}$ 。
5. 一種探測裝置，其特徵在於，其具有申請專利範圍第 1 至 4 項中任一項之探針導孔板。
6. 一種探針導孔板之製造方法，其特徵在於，其具有：
於基板形成用以導引探針之通孔的步驟；
於上述基板之上述通孔之內壁、上述基板之第一主表面、及上述基板之與上述第一主表面相反側之第二主表面形成第一絕緣

膜的步驟；以及

將在上述基板之上述第一主表面所形成之上述第一絕緣膜中上述通孔之附近區域以外之部分、及在上述基板之上述第二主表面所形成之上述第一絕緣膜中上述通孔之附近區域以外之部分蝕刻移除的步驟。

7. 一種探針導孔板之製造方法，其特徵在於，其具有：

於基板形成用以導引探針之通孔的步驟；

形成使上述基板之上述通孔、上述基板之第一主表面之上述通孔之區域附近、及上述基板之與上述第一主表面相反側之第二主表面之上述通孔之區域附近暴露之罩幕層的步驟；

將上述罩幕層作為罩幕，而在上述基板之上述通孔之內壁、上述基板之上述第一主表面之上述通孔之上述區域附近、及上述基板之上述第二主表面之上述通孔之上述區域附近形成第一絕緣膜的步驟。

8. 一種探針導孔板之製造方法，其特徵在於，其具有：

於基板形成用以導引探針之通孔的步驟；

於上述基板之上述通孔之內壁、上述基板之第一主表面、上述基板之與上述第一主表面相反側之第二主表面形成第一絕緣膜的步驟；以及

使在上述第一絕緣膜中之上述第一主表面所形成之部分、及在上述第一絕緣膜中之上述第二主表面所形成之部分變薄的步驟。

9. 如申請專利範圍第 8 項之方法，其中，進一步具有：

在形成上述第一絕緣膜的步驟後，將蝕刻特性與上述第一絕緣

膜不同的構件嵌進在上述內壁形成有上述第一絕緣膜之上上述通孔內的步驟；且

上述變薄的步驟係藉由對上述第一絕緣膜蝕刻而使上述第一絕緣膜變薄。