

公告本

申請日期	91.12.18
案 號	9113(60)
類 別	H01L21/66

A4
C4

594899

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	一種半導體量測用之偵測卡
	英 文	
二、發明人 創作	姓 名	1.劉俊良 2.徐梅淑
	國 籍	1.新加坡 2.中華民國
	住、居所	1.新加坡實龍崗3街237座#10-106,550237 2.桃園縣八德市介壽路二段252巷15弄31號
三、申請人	姓 名 (名稱)	思達科技股份有限公司
	國 籍	中華民國
	住、居所 (事務所)	新竹縣竹東鎮中興路四段195-81號53館801室
	代 表 人 姓 名	劉俊良

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

C6
D6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ， 有 無主張優先權

本案在向中華民國提出申請前未曾向其他國家提出申請專利。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

五、發明說明 (1)

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種半導體測試用之偵測卡，特別是關於一種可應用於超低溫及高溫（ -120°C 至 450°C ）半導體測試之偵測卡。

【先前技術】

圖1為習知應用於半導體測試偵測卡10之俯視圖。如圖1所示，偵測卡10包含電路板12、設置在電路板12上之環狀支撐物14、固定在環狀支撐物14上之探針16，及電連接於探針16末端之導線18。

圖2為習知半導體偵測卡10應用於測試半導體晶圓30之剖視圖。如圖2所示，半導體晶圓30係安置於晶圓基座32上，半導體晶圓30包含複數個晶片36，而晶圓基座32具有加熱裝置34。探針16係經由通道20電連接於電路板12背面之導線26。當進行測試時，晶圓基座32將上升使得探針16之尖端與晶片36之接墊38接觸。然而在測試過程中，加熱裝置34將加熱半導體晶圓30，而熱量將經由熱輻射傳導至偵測卡10，或經由探針16之尖端熱傳導至偵測卡10。

圖3為圖2之局部放大圖。如圖3所示，環狀支撐物14具有斜面28，且斜面28與電路板12之表面的夾角 $\theta = 7^{\circ}$ 。此外，探針16係以環氧樹脂24固定在環狀支撐物14之斜面28上。

為了要確保完成的偵測卡探針16之水平位置不因使用時間的增加而產生針位偏移的情況，因此必須以環氧樹脂24

五、發明說明 (2)

將探針16固定於環狀支撐物14。在習知偵測卡10所使用的材料中，探針16及支撐物14的材料大多為鎢（或鎳鎢合金）及陶瓷。由於鎢（或鎳鎢合金）及陶瓷材料本身皆具有耐高溫及低溫的特性，因此為因應高溫量測，目前偵測卡10所使用的材料之主要技術瓶頸大都在於電路板12及環氧樹脂24。此外，由於物質之熱脹冷縮等特性也會導致低溫及高溫量測時，偵測卡10之材料及探針16之結構產生物理及化學變化，以致量測過程無法順利進行。

習知之偵測卡應用於超低溫及超高溫量測時具有以下之缺點：

- (1) 電路板無法承受高溫：目前偵測卡所用的電路板亦稱為PCB板，大部分係具有玻璃纖維之聚亞胺（polyimide）或FR-4。一般的使用溫度係介於25℃至85℃範圍。當溫度超過85℃時，將無法確保偵測卡本身的電性仍維持如室溫一般。此外，這些高纖塑料在長期高溫量測下，將產生毒素，除了會危害量測人員的身心健康外，亦會因高溫而產生變形，無法進行量測。
- (2) 針位偏移：偵測卡乃是測試機台與待測晶圓之介面，其製作原理乃是依照待測晶圓上之晶片位置做為偵測卡之針位，以利在同一時間量測大量之元件。因此，針位之位置的準確與否將直接影響量測水準，由於目前偵測卡所使用的材料大多僅適用於室溫（25℃至85℃），而且每種材料都有其本身的膨脹係數，當溫度

五、發明說明 (3)

升高或降低至材料可承受之範圍外時，膨脹係數將使各種材料產生變化，致使原先的針位水平將會嚴重偏移。更甚者，將使探針剝落或發生彎曲，偵測卡無法使用。此外，為符合其治具的限制 ($\theta=7^\circ$)，現在傳統所使用之探針之角度大多為 103° 。當溫度升高或降低時，此一角度將會是導致針位偏移、探針受損更加嚴重。

【發明內容】

本發明之目的係解決上述之問題而提供一種可應用於超低溫及高溫 (-120°C 至 450°C) 半導體測試之偵測卡，其係利用加壓空氣調節技術將熱量導入或導出偵測卡，以達成調節溫度之功能。

為達成上述目的並避免習知技藝之缺點，本發明提供一種可應用於超低溫及高溫 (-120°C 至 450°C) 半導體測試之偵測卡，其包含一電路板、一支撐物設置於該電路板表面、至少一探針以一黏著物固定在該支撐物上、一蓋子固設於該電路板上及至少一流動線路設置在該電路板及該蓋子形成之空間中。藉由將一流體導入該流動線路中形成流動迴路以達成調節溫度功能。本發明係利用加壓空氣 (或氮氣) 循環技術將熱量導入或導出偵測卡，以達成調節溫度之功能，進而確保偵測卡元件之物理性質及化學性質不會過度變化，以實現偵測卡應用於超低溫及超高溫 (-120°C 至 450°C) 量測。

相較於習知技藝，本發明具有下列之特點及優點：

五、發明說明 (4)

- (1) 本發明之加壓流體調節設計利用壓力將流體導入已設計好之空氣迴路中，藉由空氣的循環來調節偵測卡之電路板、環狀支撐物、環氧樹脂黏著物及探針的溫度。除了將偵測卡之溫度維持在材料本身所能承受的範圍內，本發明進一步藉由溫度的控制，降低材料因溫度變化產生之熱脹冷縮所導致之物性或化性變化。
- (2) 本發明將探針本身之角度加大為 135 至 180° 範圍，及將環狀支撐物之角度改變為 11° 至 75° 範圍。不但增加晶圓晶座與環狀支撐物之距離以減輕溫度變化的影響，更有效地解決了在高溫或低溫量測時偵測卡最常遇到的滑針問題，即針位水平偏移的現象。

【實施方式】

本發明將在此參考圖式更加詳細地說明，其中較佳實施例將出現在下列之敘述中。然而，本發明可以許多不同形式具體化，且應不限於較佳實施例所揭示者。更確切地說，這些較佳實施例的提供僅係用以使本發明之揭示更加完整及徹底，且將完全地表達本發明之範圍給熟悉該項技藝者。在圖式中，元件的厚度係為了清楚表達而特別地誇大。請瞭解當談論一元件（例如一電路板、導管或探針）"在另一元件上"時，其可為直接在該另一元件上，也可以具有介於中間的元件存在。相對地，當談論到一元件係"直接在"另一元件上時，則沒有任何介於中間的元件存在。

圖4為本發明之偵測卡40之俯視圖。如圖4所示，偵測卡

五、發明說明 (5)

40 包含電路板 42、設置在電路板 42 上之環狀支撐物 44、固定在環狀支撐物上之探針 46、電連接於探針 46 末端之導線 48，及設置在電路板 42 上之空氣流動線路 50（例如導管），其中電路板 42 及環狀支撐物 44 係可耐高溫之陶瓷材質。流動線路 50 包含二個流體入口 54 及複數個朝向環狀支撐物 44 之開口 52，且流動線路 50 環繞支撐物 44、探針 46 及導線 48。

圖 5 係本發明之偵測卡 40 應用於測試半導體晶圓 86 之剖視圖。如圖 5 所示，電路板 42 具有中心開口 54，供操作者目視偵測卡 40 之探針 46 與半導體晶圓 86 之相對位置。探針 46 係以黏著物 60（例如環氧樹脂）固定於環狀支撐物 44 上，並經由通道 56 電連接於電路板 42 背面之導線 58。本發明之偵測卡 40 亦可包含蓋子 70，而空氣流動線路 50 亦可設置於電路板 42 及蓋子 70 所形成之空間中（例如設置於電路板 42 上或是設置於蓋子 70 上）。蓋子 70 具有開口 72，供探針 46 與半導體晶圓 86 之接觸。半導體晶圓 86 係安置於晶圓基座 88 上，半導體晶圓 86 包含複數個晶片 92，而晶圓基座 88 具有加熱裝置 90。當進行測試時，晶圓基座 88 將上升使得探針 46 之尖端與晶片 92 之接墊 94 接觸。

本發明係利用加壓空氣調節技術將熱量導出偵測卡 40，達成調節溫度之功能並實現偵測卡 40 應用於半導體之高溫測試。藉由將加壓之空氣經由流體入口 54 導入偵測卡 40，而空氣將沿著流動線路 50 之開口吹向環狀支撐物 44，再由

五、發明說明 (6)

蓋子70與黏著物60形成之間隙74將熱量導出偵測卡40。如此，在量測半導體晶圓80的過程中，即使加熱裝置90將晶圓基座88加熱至450℃，本發明藉由調整空氣之流速及溫度，亦可使得偵測卡40之溫度保持在一特定之範圍內，進而確保偵測卡40上元件之物理性質（例如探針之熱膨脹現象）及化學性質（例如環氧樹脂之劣化）不會發生過度變化，以實現偵測卡應用於超高溫450℃之半導體量測。典型上，導入偵測卡40之空氣之溫度約為25℃，而壓力係介於0至70 kpa範圍。此外，當偵測卡40用於超低溫度之量測時，導入偵測卡40之流體為攝氏0℃的乾燥氮氣 (nitrogen)，以調節偵測卡40之溫度。如此，偵測卡40之量測溫度即可達-120℃。

圖6係本發明之偵測卡40之局部放大圖。如圖6所示，導入偵測卡40之流體經由開口52在蓋子70與電路板42形成之空間中流動（如箭頭所示），流體與導線48、黏著物60、探針46、環狀支撐物44及電路板42進行熱交換，再經由蓋子70與黏著物60形成之間隙74流出偵測卡40，完成偵測卡40之溫度調節。此外，環狀支撐物44具有斜面76，而探針係以黏著物60固定在斜面76上。斜面60與電路板42之表面的夾角84係介於11°至75°，較佳之夾角84為45°。探針46可採用由懸臂78及尖端80構成，懸臂78與尖端80形成一夾角82，而夾角係介於135°至180°範圍。此外本發明之探測卡亦可採用一體成形，即探針之懸臂與尖端之夾角為180°。藉由將固定探針46之環狀支撐

五、發明說明(7)

物44的傾斜角度改變為 11° 至 75° ，再將探針46本身的角度也調整為 135 至 180° ，造成滑針現象的原因將受到控制。如此，材料因熱膨脹現象所導至之位移降低為 $1/2$ ，有效解決了在高溫量測時針位偏移的現象。

相較於習知技藝，本發明具有下列之特點及優點：

- (1) 本發明之加壓流體調節設計利用壓力將流體導入已設計好之流體迴路中，藉由流體的循環來調節偵測卡之電路板、環狀支撐物、環氧樹脂及探針的溫度。除了將偵測卡之溫度維持在材料本身所能承受的範圍內，本發明進一步藉由溫度的控制，減低材料因溫度變化產生之熱脹冷縮所導致之物性或化性變化。
- (2) 本發明將探針本身之角度加大為 135 至 180° ，及將環狀支撐物之角度改變為 11° 至 75° 。不但增加晶圓基座與環狀支撐物之距離以減輕溫度變化的影響，更有效地解決了在高溫或低溫量測時偵測卡最常遇到的滑針問題，即針位水平偏移的現象。

本發明之技術內容及技術特點已揭示如上，然而熟悉本項技術之人士仍可能基於本發明之教示及揭示而作種種不背離本發明精神之替換及修飾。因此，本發明之保護範圍應不限於實施例所揭示者，而應包括各種不背離本發明之替換及修飾，並為本發明之申請專利範圍所涵蓋。

【圖式之簡單說明】

圖1係習知之半導體偵測卡之俯視圖；

圖2係習知半導體偵測卡應用於測試半導體晶圓之剖視

五、發明說明(8)

圖；

圖3係圖2之局部放大圖；

圖4係本發明之半導體偵測卡之俯視圖；

圖5係本發明之半導體偵測卡應用於測試半導體晶圓之剖視圖；及

圖6係本發明偵測卡之局部放大圖。

元件符號說明

10	習知之偵測卡	12	電路板
14	支撐物	16	探針
20	通道	22	開口
24	黏著物	26	導線
28	斜面	30	半導體晶圓
32	晶圓基座	34	加熱裝置
36	晶片	38	接墊
40	偵測卡	42	電路板
44	環狀支撐物	46	探針
50	流動線路	52	開口
54	流體入口	56	通道
58	導線	60	黏著物
70	蓋子	72	開口
74	間隙	76	斜面
78	懸臂	80	尖端
82	夾角	84	夾角
86	半導體晶圓	88	晶圓基座

五、發明說明(9)

90 加熱裝置

92 晶片

94 接墊

裝
訂
線

四、中文發明摘要(發明之名稱：一種半導體量測用之偵測卡)

本發明係揭示一種半導體測試用之偵測卡，其包含一電路板、一支撐物設置於該電路板表面、至少一探針以一黏著物固定在該支撐物上、至少一流動線路設置在該電路板上及一蓋子固設於該電路板上。本發明藉由將一流體(加壓之空氣或氮氣)導入流動線路中，形成流動迴路將熱量帶入或帶出偵測卡以達成調節溫度功能。

(一)、本案指定代表圖：第5圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

訂

線

英文發明摘要(發明之名稱：)

四、中文發明摘要(發明之名稱:)

第 5 圖 元件說明

40	偵測卡	42	電路板
44	環狀支撐物	46	探針
50	流動線路	52	開口
54	中心開口	56	通道
58	導線	60	黏著物
70	蓋子	72	開口
74	間隙	86	半導體晶圓
88	晶圓基座	90	加熱裝置
92	晶片	94	接墊

英文發明摘要(發明之名稱:)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

訂
線

六、申請專利範圍

1. 一種半導體測試用之偵測卡，包含：
 - 一電路板；
 - 一支撐物，設置於該電路板表面；
 - 至少一探針，固定於該支撐物上；及
 - 至少一氣體流動線路，設置在該電路板上。
2. 如申請專利範圍第1項之偵測卡，其中該氣體流動線路係一導管，且該導管包含至少一朝向該支撐物之開口。
3. 如申請專利範圍第2項之偵測卡，其中該導管係環繞該支撐物，且包含複數個朝向該支撐物之開口。
4. 如申請專利範圍第1項之偵測卡，其中該支撐物具有一斜面，且該斜面與該電路板表面之夾角大於11度。
5. 如申請專利範圍第1項之偵測卡，其中該支撐物具有一斜面，且該斜面與該電路板表面之夾角小於75度。
6. 如申請專利範圍第1項之偵測卡，其中該支撐物具有一斜面，且該斜面與該電路板表面之夾角約為45度。
7. 如申請專利範圍第1項之偵測卡，其另包含一蓋子，固設於該電路板上，且該蓋子具有至少一開口以供該探針與一待測晶片接觸。
8. 如申請專利範圍第7項之偵測卡，其中該電路板及該環狀支撐物係為一陶瓷材質。
9. 如申請專利範圍第1項之偵測卡，其中該探針包含一懸臂及一尖端，且該懸臂與該尖端之夾角介於180°至135°之間。
10. 一種半導體測試用之偵測卡，包含：

六、申請專利範圍

一 電路板；

一支撐物，設置於該電路板表面；

至少一探針，固定於該支撐物上；

一蓋子，固設於該電路板上；及

至少一流動線路，設置在該電路板及該蓋子形成之空間中，其中該流動線路可導入一流體，以形成一流動迴路而達成調節溫度之功能。

11. 如申請專利範圍第10項之偵測卡，其中該流體之壓力小於70 kpa。

12. 如申請專利範圍第10項之偵測卡，其中該流體為空氣，且其溫度約為25℃。

13. 如申請專利範圍第10項之偵測卡，其中該流體為氮氣，且其溫度約為0℃。

14. 如申請專利範圍第10項之偵測卡，其中該流動線路係一導管，且該導管包含至少一朝向該支撐物之開口。

15. 如申請專利範圍第14項之偵測卡，其中該導管係環繞該支撐物，且包含複數個朝向該支撐物之開口。

16. 如申請專利範圍第10項之偵測卡，其中該支撐物具有一斜面，且該斜面與該電路板表面之夾角大於11度。

17. 如申請專利範圍第10項之偵測卡，其中該支撐物具有一斜面，且該斜面與該電路板表面之夾角小於75度。

18. 如申請專利範圍第10項之偵測卡，其中該支撐物具有一斜面，且該斜面與該電路板表面之夾角約為45度。

19. 如申請專利範圍第10項之偵測卡，其中該電路板、該

六、申請專利範圍

支撐物係為陶瓷材質。

20. 如申請專利範圍第10項之偵測卡，其中該探針包含一懸臂及一尖端，且該懸臂與該尖端之夾角介於 180° 至 135° 之間。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

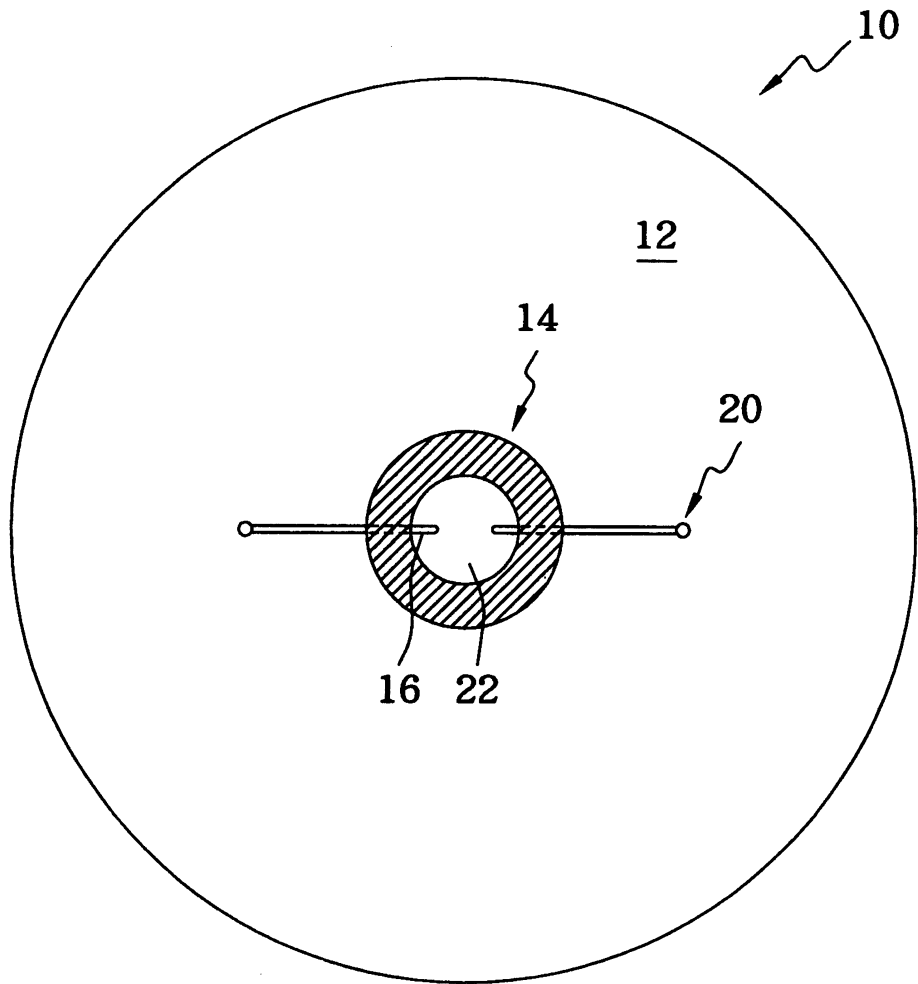


圖 1 (習知技藝)

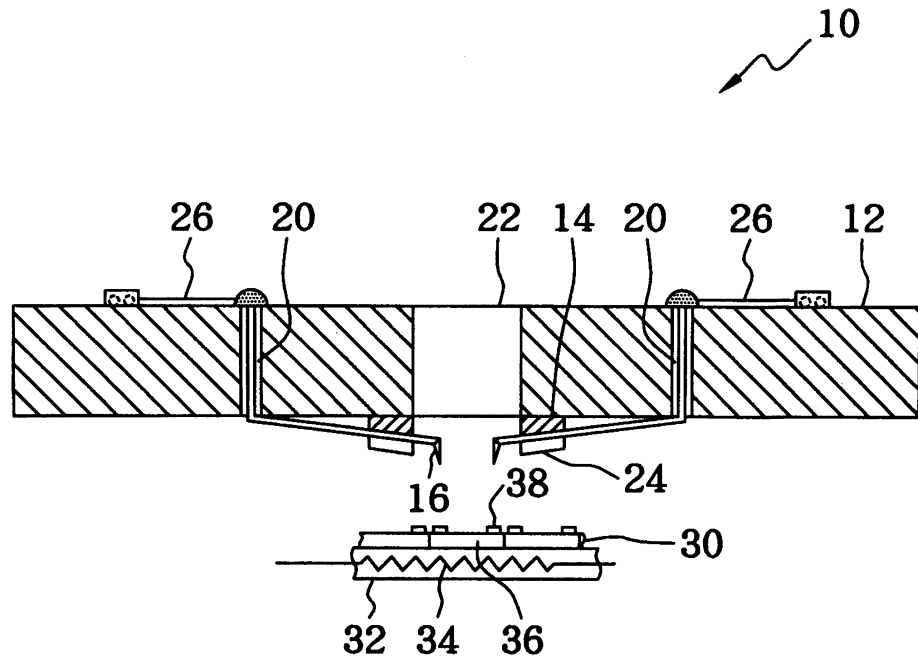


圖 2 (習知技藝)

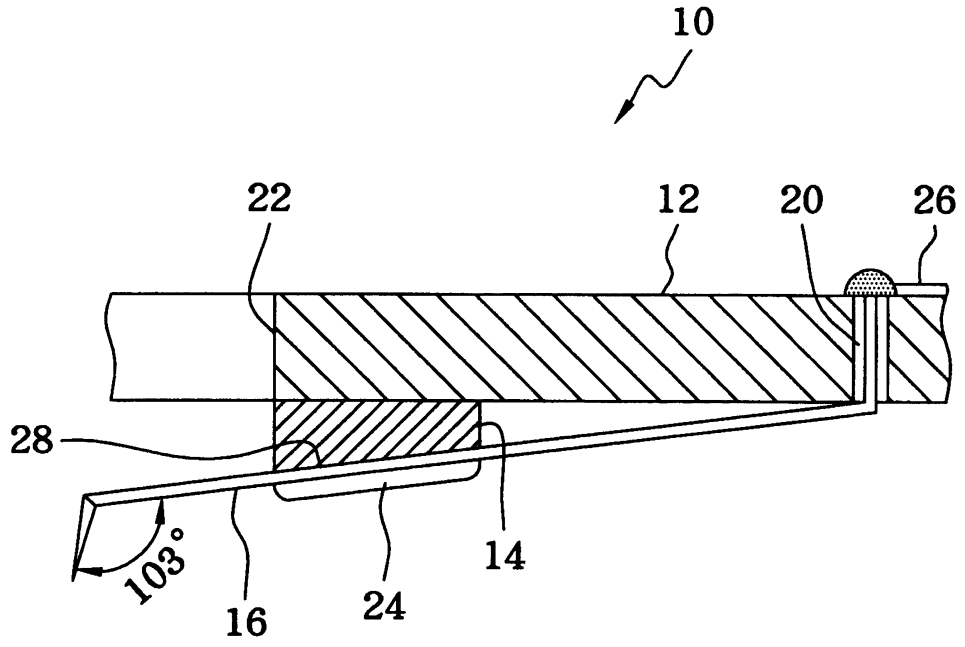


圖 3 (習知技藝)

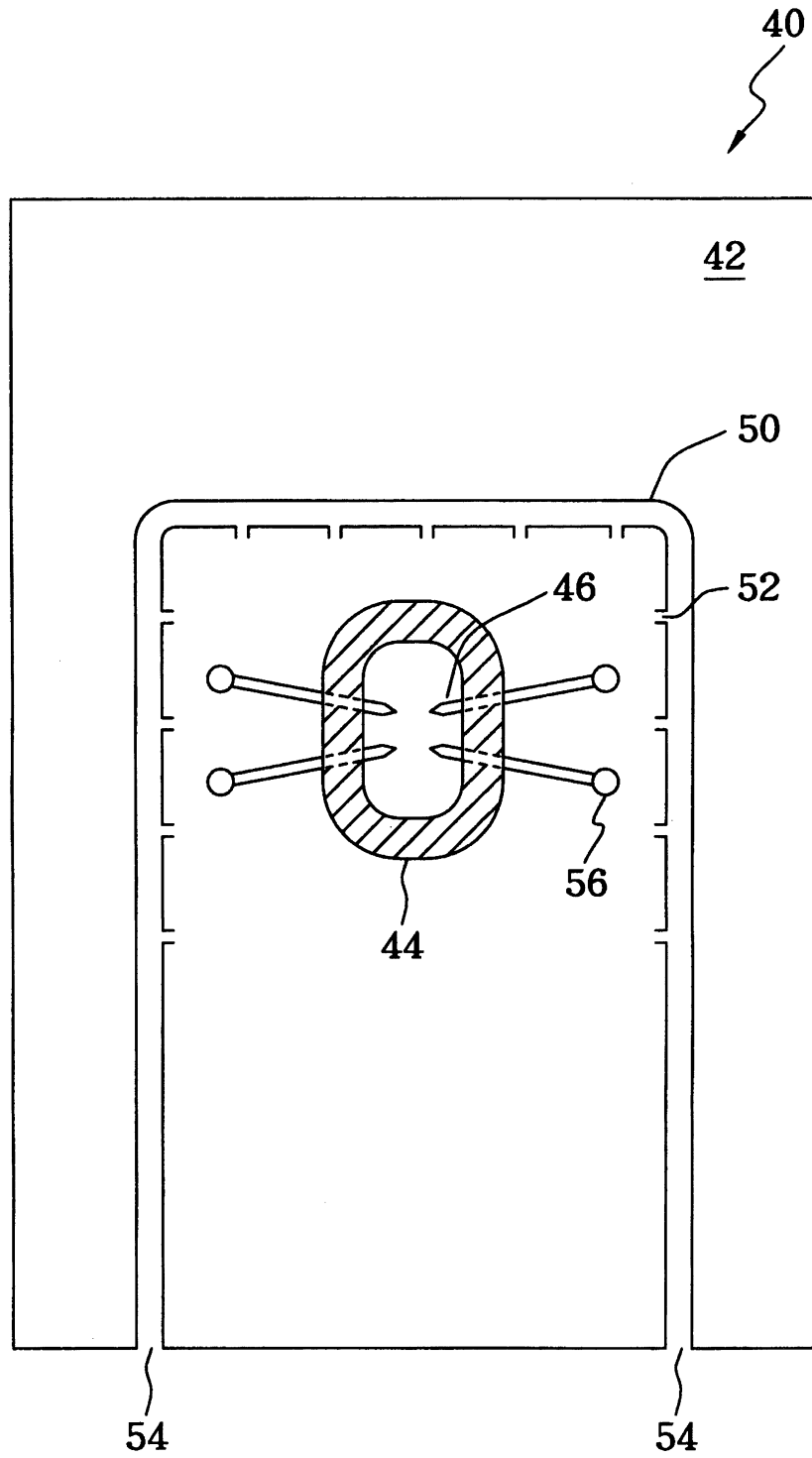


圖 4

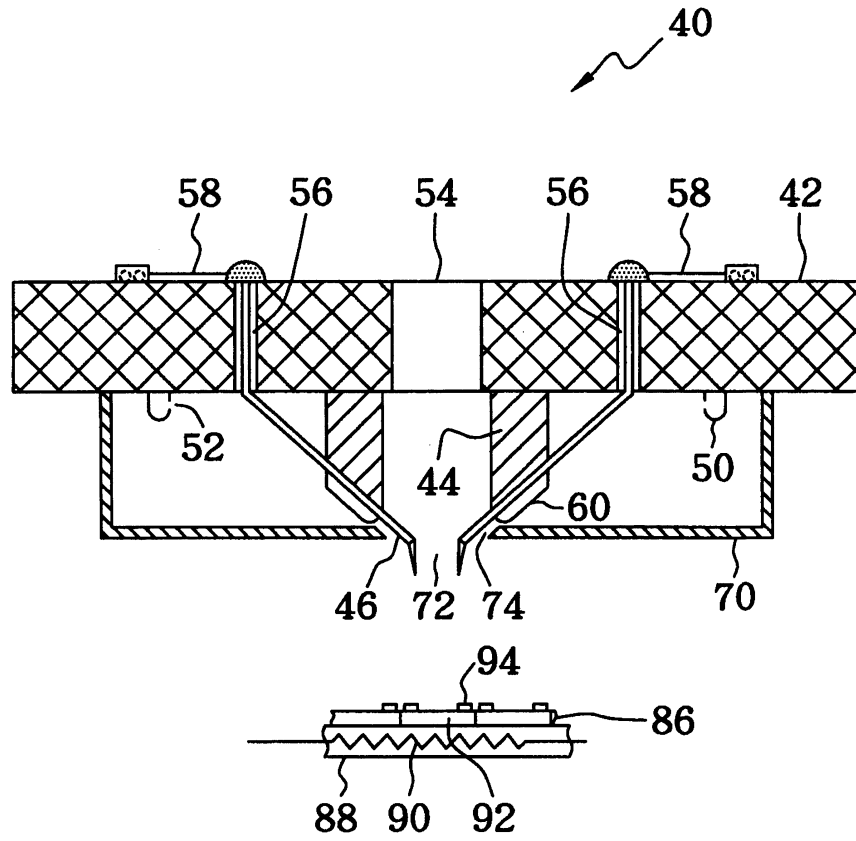


圖 5

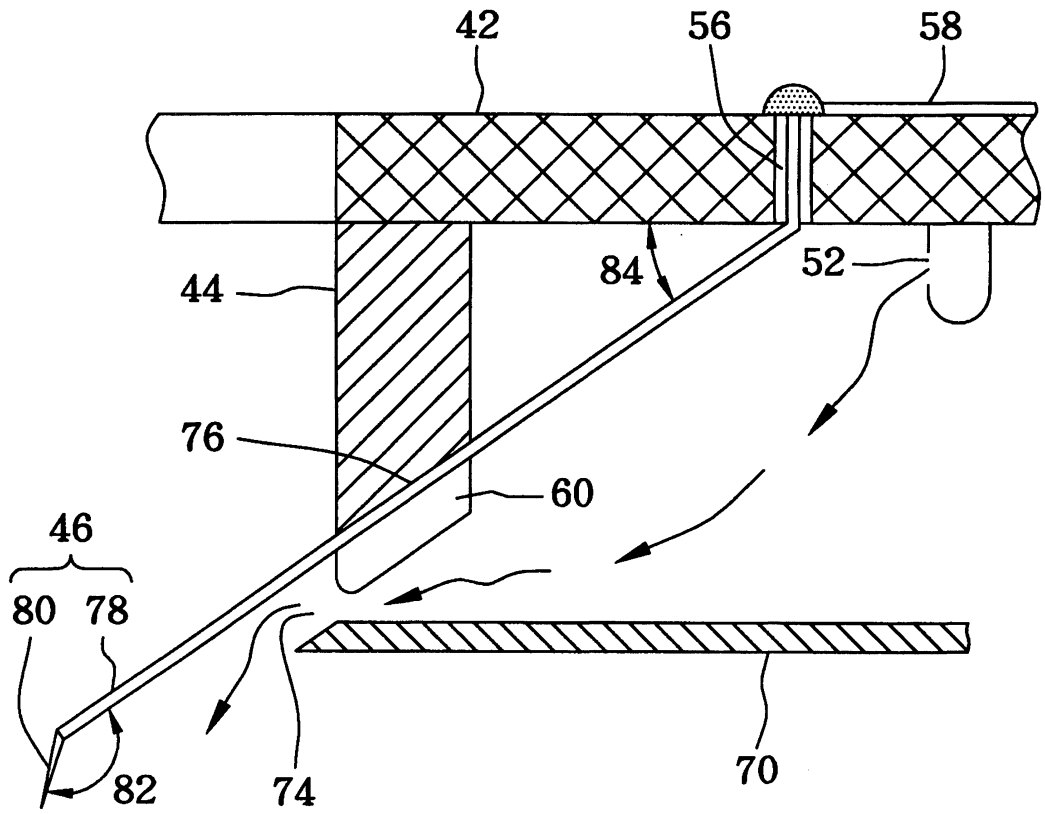


圖 6