



(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 I590735 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：103143727

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 12 月 15 日

(51)Int. Cl. : **H05K3/46 (2006.01)**

(71)申請人：財團法人工業技術研究院(中華民國) INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE (TW)

新竹縣竹東鎮中興路 4 段 195 號

(72)發明人：徐健明 HSU, CHIEN MIN (TW)；吳仕先 WU, SHIH HSIEN (TW)；張景堯 CHANG, JING YAO (TW)；張道智 CHANG, TAO CHIH (TW)；鄭仁信 CHENG, REN SHIN (TW)；李明林 LEE, MIN LIN (TW)

(74)代理人：許世正

(56)參考文獻：

TW I393490

TW 200939394A

審查人員：劉育瑜

申請專利範圍項數：22 項 圖式數：11 共 46 頁

(54)名稱

訊號傳輸板及其製作方法

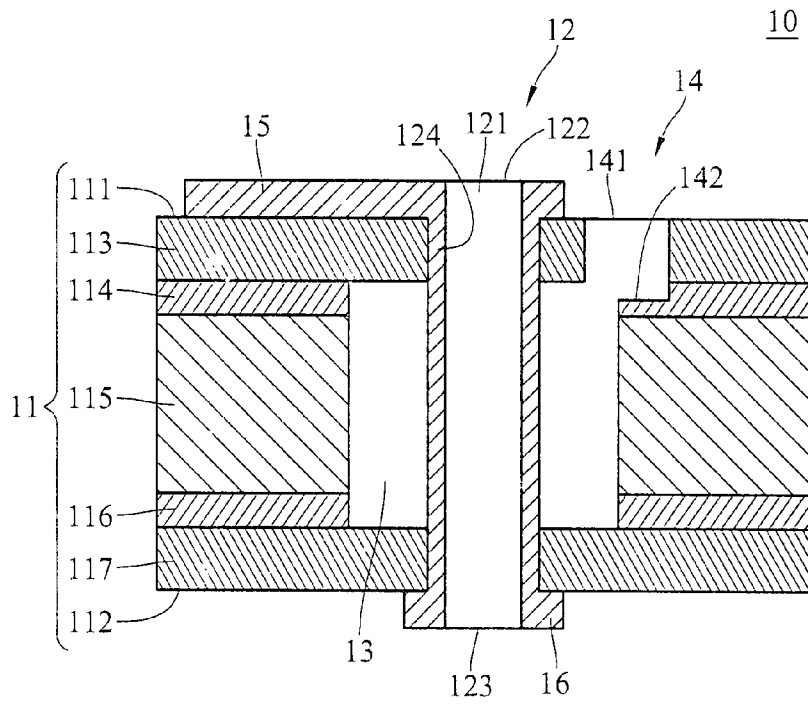
SIGNAL TRANSMISSION BOARD AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

(57)摘要

本發明揭露一種訊號傳輸板及其製作方法，所述訊號傳輸板包含多層基板、導電傳輸孔、環槽及氣隙連通孔。多層基板具有相對的第一外表面及第二外表面。導電傳輸孔具有相對的第一孔端及第二孔端，導電傳輸孔貫穿多層基板，且第一孔端位於第一外表面，第二孔端位於第二外表面。環槽位於多層基板內，環繞導電傳輸孔，並分別與第一外表面及第二外表面具有間距。氣隙連通孔具有相對的第一開口端及第二開口端，並設置於多層基板上，且第一開口端位於第一外表面，第二開口端連通環槽。

The invention discloses a signal transmission board and a manufacturing method thereof. The signal transmission board includes a multi-layered substrate, a conductive through hole, a ring groove, and a connecting hole. The multi-layered substrate has a first external surface and a second external surface that is opposite to the first external surface. The conductive through hole has a first end and a second end. The conductive through hole penetrates through the multi-layered substrate, the first end of the conductive through hole has an open on the first external surface, and the second end of the conductive through hole has an open on the second external surface. The ring groove is in the multi-layered substrate and surrounds the conductive through hole. The ring groove has a gap with the first external surface and the second external respectively. The connecting hole has a first end and a second end that is opposite to the first end of the connecting hole. The connecting hole is on the multi-layered substrate, the first end of the connecting hole is on the first external surface, and the second end of the connecting hole is connected to the ring groove.

指定代表圖：



第1A圖

符號簡單說明：

- 10 . . . 訊號傳輸板
- 11 . . . 多層基板
- 111 . . . 第一外表面
- 112 . . . 第二外表面
- 113 . . . 第一絕緣層
- 114 . . . 第一導電層
- 115 . . . 基體層
- 116 . . . 第二導電層
- 117 . . . 第二絕緣層
- 12 . . . 導電傳輸孔
- 121 . . . 貫通孔
- 122 . . . 第一孔端
- 123 . . . 第二孔端
- 124 . . . 內導電膜
- 13 . . . 環槽
- 14 . . . 氣隙連通孔
- 141 . . . 第一開口端
- 142 . . . 第二開口端
- 15 . . . 第一線路層
- 16 . . . 第二線路層

公告本

## 發明摘要

※ 申請案號：<sup>103143771</sup> 103. 12. 15

※ 申請日：

※ IPC 分類：H05K 3/46 (2006.01)

【發明名稱】 訊號傳輸板及其製作方法  
SIGNAL TRANSMISSION BOARD AND  
MANUFACTURING METHOD THEREOF

## 【中文】

本發明揭露一種訊號傳輸板及其製作方法，所述訊號傳輸板包含多層基板、導電傳輸孔、環槽及氣隙連通孔。多層基板具有相對的第一外表面及第二外表面。導電傳輸孔具有相對的第一孔端及第二孔端，導電傳輸孔貫穿多層基板，且第一孔端位於第一外表面，第二孔端位於第二外表面。環槽位於多層基板內，環繞導電傳輸孔，並分別與第一外表面及第二外表面具有間距。氣隙連通孔具有相對的第一開口端及第二開口端，並設置於多層基板上，且第一開口端位於第一外表面，第二開口端連通環槽。

## 【英文】

The invention discloses a signal transmission board and a manufacturing method thereof. The signal transmission board includes a multi-layered substrate, a conductive through hole, a ring groove, and a connecting hole. The multi-layered substrate has a first external surface and a second external surface that is opposite to the first external surface. The conductive through hole has a first end and a second end. The conductive through hole penetrates through the multi-layered substrate, the first end of the

conductive through hole has an open on the first external surface, and the second end of the conductive through hole has an open on the second external surface. The ring groove is in the multi-layered substrate and surrounds the conductive through hole. The ring groove has a gap with the first external surface and the second external respectively. The connecting hole has a first end and a second end that is opposite to the first end of the connecting hole. The connecting hole is on the multi-layered substrate, the first end of the connecting hole is on the first external surface, and the second end of the connecting hole is connected to the ring groove.

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】**：第（ 1A ）圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】**：

- 10 訊號傳輸板
- 11 多層基板
  - 111 第一外表面
  - 112 第二外表面
  - 113 第一絕緣層
  - 114 第一導電層
  - 115 基體層
  - 116 第二導電層
  - 117 第二絕緣層
- 12 導電傳輸孔

- 121 貫通孔
- 122 第一孔端
- 123 第二孔端
- 124 內導電膜
- 13 環槽
- 14 氣隙連通孔
  - 141 第一開口端
  - 142 第二開口端
- 15 第一線路層
- 16 第二線路層

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

# 發明專利說明書

**【發明名稱】** 訊號傳輸板及其製作方法

SIGNAL TRANSMISSION BOARD AND MANUFACTURING  
METHOD THEREOF

**【技術領域】**

**【0001】** 本發明有關於一種電子元件，尤指一種訊號傳輸板及其製作方法。

**【先前技術】**

**【0002】** 隨著高階伺服器的技術發展與應用，用以傳遞訊號的訊號傳輸板，例如電路板（Printed circuit board，PCB），所要求的傳遞速度和品質越來越高。

**【0003】** 傳統的電路板主要係以傳輸線做為水平方向的訊號傳輸，而以連通孔(Plated Through Hole，PTH)做為垂直方向的訊號傳輸，使得訊號可以達到穿層傳輸的目的。然而，垂直方向的連通孔與水平方向的傳輸線之間阻抗不匹配（Impedance Mismatch）的問題，是現今電路板無法提升傳輸速度和品質的主要原因之一。當連通孔與傳輸線阻抗不匹配時，訊號在透過連通孔與傳輸線穿層傳遞時，容易因為傳輸路徑上的阻抗不同，造成訊號反射的問題，進而造成訊號不必要的傳輸消耗。

**【發明內容】**

**【0004】** 本發明的訊號傳輸板及其製作方法，藉以提升訊號傳輸板傳輸訊號時，訊號傳遞的完整性及傳輸速度的提升。 5

**【0005】** 本發明的訊號傳輸板包含多層基板、導電傳輸孔、環槽及氣隙連通孔。多層基板具有相對的第一外表面及第二外表面。導電傳輸孔具有相對的第一孔端及第二孔端，導電傳輸孔貫穿多層基板，且第一孔端位於第一外表面，第二孔端位於第二外表面。環槽位於多層基板內，且分別與第一外表面及第二外表面具有間距。環槽環繞導電傳輸孔。氣隙連通孔具有相對的第一開口端及第二開口端，氣隙連通孔設置於多層基板，且第一開口端位於第一外表面，第二開口端連通環槽。

**【0006】** 本發明的訊號傳輸板的製作方法，包含以下步驟。於多層基板內設置可揮發性材料。多層基板具有相對的第一外表面及第二外表面，而可揮發性材料分別與第一外表面及第二外表面具有間距。形成貫通孔以貫穿多層基板以及可揮發性材料，以令貫通孔之相對的第一孔端及第二孔端分別位於多層基板的第一外表面及第二外表面。於貫通孔之孔壁面上形成內導電膜，構成導電傳輸孔。形成氣隙連通孔，以令氣隙連通孔由第一外表面延伸至可揮發性材料。最後，氣化可揮發性材料，令可揮發性材料經由氣隙連通孔而自多層基板內揮發，以於多層基板內形成環槽，且環槽環繞導電傳輸孔。

**【0007】** 由於訊號傳輸板可藉由環槽環繞於導電傳輸孔，使得導電傳輸孔的內導電膜被包覆於低介電係數的材質中，以增加導電傳輸孔的阻抗，從而使得訊號傳輸板垂直方向的導電傳輸孔阻抗與水平方向的傳輸線阻抗匹配，進而訊號傳遞的完整性及傳

輸速度。

【0008】 以上之關於本揭露內容之說明及以下之實施方式之說明係用以示範與解釋本發明之精神與原理，並且提供本發明之專利申請範圍更進一步之解釋。

【圖式簡單說明】

【0009】

第 1A 圖係為根據一實施例所繪製的訊號傳輸板側視剖面圖。

第 1B 圖係為根據一實施例所繪製的訊號傳輸板俯視圖。

第 1C 圖係為根據另一實施例所繪製的訊號傳輸板俯視圖。

第 1D 圖係為根據另一實施例所繪製的訊號傳輸板側視剖面圖。

第 2 圖係為根據第 1 圖實施例所繪製的訊號傳輸板製造方法流程圖。

第 3A 圖至第 3J 圖係為根據第 2 圖訊號傳輸板製造方法的示意圖。

第 4 圖係為根據另一實施例所繪製的訊號傳輸板側視剖面圖。

第 5 圖係為根據第 4 圖實施例所繪製的訊號傳輸板製造方法流程圖。

第 6A 圖至第 6K 圖係為根據第 5 圖訊號傳輸板製造方法



流程的示意圖。

第 7 圖係為根據另一實施例所繪製的訊號傳輸板側視剖面圖。

第 8 圖係為根據另一實施例所繪製的訊號傳輸板側視剖面圖。

第 9 圖係為根據再一實施例所繪製的訊號傳輸板側視剖面圖。

第 10 圖係為根據又一實施例所繪製的訊號傳輸板側視剖面圖。

第 11 圖係為根據又一實施例所繪製的訊號傳輸板側視剖面圖。

#### 【實施方式】

【0010】 以下在實施方式中詳細敘述本發明之詳細特徵以及優點，其內容足以使任何熟習相關技藝者了解本發明之技術內容並據以實施，且根據本說明書所揭露之內容、申請專利範圍及圖式，任何熟習相關技藝者可輕易地理解本發明相關之目的及優點。以下之實施例係進一步詳細說明本發明之觀點，但非以任何觀點限制本發明之範疇。

【0011】 請參照第 1A 圖至第 1B 圖，第 1A 圖係為根據一實施例所繪製的訊號傳輸板側視剖面圖，第 1B 圖係為根據一實施例所繪製的訊號傳輸板俯視圖，第 1C 圖係為根據另一實施例所繪製的訊號傳輸板俯視圖，第 1D 圖係為根據另一實施例所繪製

的訊號傳輸板側視剖面圖。其中第 1A 圖係為第 1B 圖沿 1A 剖面線剖切的剖面圖。如第 1A 圖所示，訊號傳輸板 10 可運用於印刷電路板（Printed circuit board，PCB）之領域，用以印刷線路於表面上，並於表面上設置電子元件，使電子元件可以藉由訊號傳輸板 10 表面上的線路傳輸訊號。

【0012】 於本實施例中，訊號傳輸板 10 包含多層基板 11、導電傳輸孔 12、環槽 13 及氣隙連通孔 14。其中，多層基板 11 具有相對的第一外表面 111 及第二外表面 112，並由第一外表面 111 到第二外表面 112 之方向包含相堆疊的第一絕緣層 113、第一導電層 114、基體層 115、第二導電層 116 及第二絕緣層 117。更詳細來說，多層基板 11 的第一外表面 111 係位於第一絕緣層 113 且相反於第一絕緣層 113 與第一導電層 114 連接的一側，而第二外表面 112 係位於第二絕緣層 117 且相反於第二絕緣層 117 與第二導電層 116 連接的一側，如第 1 圖所示。於本實施例中，所述基體層 115 可以絕緣材料製成。

【0013】 於本實施例中，訊號傳輸板 10 可以更包含第一線路層 15 及第二線路層 16，第一線路層 15 係設置於多層基板 11 的第一外表面 111，第二線路層 16 設置於第二外表面 112 上。進一步來說，多層基板 11 的第一外表面 111 及第二外表面 112 上可設置多個電子元件，並藉由第一線路層 15 及第二線路層 16 使得電子元件彼此電性連接及傳輸訊號。其中，本實施例之第一線路層 15 及第二線路層 16 的配置非用以限定本案，在其他實施例當中，

也可以取消第一線路層 15 及第二線路層 16 的配置。

【0014】 導電傳輸孔 12 貫穿多層基板 11，且導電傳輸孔 12 具有相對的第一孔端 122 及第二孔端 123。於圖示實施例中，貫通孔 121 貫穿多層基板 11 的同時，貫通孔 121 也貫穿了第一線路層 15 與第二線路層 16，使得貫通孔 121 的第一孔端 122 及第二孔端 123 分別位於第一線路層 15 與第二線路層 16 的表面。於其他實施例中，當設置貫通孔 121 的位置未有第一線路層 15 與第二線路層 16 時，貫通孔 121 的第一孔端 122 及第二孔端 123 會分別位於多層基板 11 的第一外表面 111 及第二外表面 112。

【0015】 於圖示實施例具體來說，導電傳輸孔 12 係由內導電膜 124 環繞形成的貫通孔 121，且導電傳輸孔 12 貫穿第一絕緣層 113、第一導電層 114、基體層 115、第二導電層 116 及第二絕緣層 117。進一步地，第一線路層 15 可連接位於導電傳輸孔 12 的第一孔端 122 的內導電膜 124，而第二線路層 16 連接位於導電傳輸孔 12 的第二孔端 123 的內導電膜 124，藉由第一線路層 15 及第二線路層 16 分別與形成於導電傳輸孔 12 的內導電膜 124 連接，使得位於多層基板 11 之第一外表面 111 上的電子元件可以與位於第二外表面 112 上的電子元件電性連接。於本實施例中，多層基板 11 上設置導電傳輸孔 12 的數量可以為一個或多個，且導電傳輸孔 12 設置的位置可以依據電路的需求，設計在不同的位置上，本實施例不對此加以限制。

【0016】 環槽 13 設置於多層基板 11 內，且分別與第一外表

面 111 及第二外表面 112 具有一定的間距。以本實施例詳細來說，環槽 13 係可位於多層基板 11 中第一導電層 114、基體層 115 及第二導電層 116 的位置，且介於第一絕緣層 113 及第二絕緣層 117 之間。換言之，環槽 13 貫穿第一導電層 114、基體層 115 及第二導電層 116，且環槽 13 與第一外表面 111 具有第一絕緣層 113 之厚度的間距，以及環槽 13 與第二外表面 112 具有第二絕緣層 117 之厚度的間距。換言之，環槽 13 係位於多層基板 11 之內層而不外露。

**【0017】** 此外，環槽 13 環繞導電傳輸孔 12，使得環槽 13 與貫通孔 121 分別位於內導電膜 124 的內外兩側。於本實施例中，如第 1B 圖所示，環槽 13 可以與導電傳輸孔 12 形成同軸的結構，使得環槽 13 的側壁面與導電傳輸孔 12 的側壁面保持相同的間距。然而，環槽 13 與導電傳輸孔 12 同軸的特徵非用以限定本案，在其他實施例中，環槽 13 與導電傳輸孔 121 也可以是非共軸而偏心設計，如第 1C 圖所示，環槽 13 可環繞導電傳輸孔 12 即可。

**【0018】** 此外，如第 1A 圖所示，氣隙連通孔 14 具有相對的第一開口端 141 及第二開口端 142。氣隙連通孔 14 設置於多層基板 11 上，且氣隙連通孔 14 的第一開口端 141 係位於多層基板 11 的第一外表面 111，而氣隙連通孔 14 的第二開口端 142 連通環槽 13。藉此，使環槽 13 能夠藉由氣隙連通孔 14 而與多層基板 11 外的空間相連通。

**【0019】** 更詳細來說，本實施例之氣隙連通孔 14 係貫穿第一

絕緣層 113，並延伸至局部的第一導電層 114，以使氣隙連通孔 14 與環槽 13 相連通，但不以此為限，在其他實施例中，氣隙連通孔 14 也可以是貫穿第一絕緣層 113 就與環槽 13 相連通，如第 1D 圖所示。或者，氣隙連通孔 14 可以貫穿第一絕緣層 113 與第一導電層 114，使第二開口端 142 位於第一導電層 114 與基體層 115 之間的接觸面或延伸至局部的基體層 115。於其他實施例中，氣隙連通孔 14 亦可以貫穿第一絕緣層 113 與第一導電層 114 至基體層 115，使第二開口端 142 位於基體層 115 與第二導電層 116 之間的接觸面或延伸至局部的第二導電層 116，本實施例不予以限制。概括而言，氣隙連通孔 14 的第二開口端 142 連通至環槽 13，使環槽 13 能與多層基板 11 外的空間相連通，皆為本實施例氣隙連通孔 14 所涵蓋的範圍。此外，氣隙連通孔 14 的數量以及位置也非用以限定本案，在其他實施例當中，氣隙連通孔 14 的數量也可以是二個以上，或者在另一實施例當中，氣隙連通孔 14 的第一開口端 141 也可以是位於第二外表面 112 上，藉由氣隙連通孔 14 貫穿第二絕緣層 117 與第二導電層 116，而使氣隙連通孔 14 的第二開口端 142 連通至環槽 13。

【0020】 此外，於本實施例中，環槽 13 內並未填充其他材料，而是充滿空氣。由於空氣具有低介電係數的物理特性，如此可以增加導電傳輸孔 12 的特性阻抗，使得訊號傳輸板 10 中垂直的導電傳輸孔 12 的特性阻抗與水平的傳輸線(例如第一線路層 15 以及第二線路層 16)的阻抗匹配 (Impedance matching)，從而讓訊號

在訊號傳輸板 10 上傳遞時，不論是垂直或水平方向傳輸路徑上的特性阻抗都能維持大致相同，以減少訊號傳輸路徑之阻抗不連續點。

【0021】 值得一提的是，於本實施例中，環槽 13 內材料係以自然存在的空氣為例，但不以此為限。舉例來說，環槽 13 內可以填充低介電係數(dielectric constant)或高介電係數的介電材料。在本案當中，所謂低介電係數的介電材料指的是介電材料的介電係數小於第一絕緣層 113 或第二絕緣層 117 的介電係數，而高介電係數的介電材料指的是介電材料的介電係數大於第一絕緣層 113 或第二絕緣層 117 的介電係數。其中，低介電係數的介電材料可以例如空氣或其他低介電係數和低損耗(loss tangent)的介電材料，而高介電係數的介電材料可以是  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Ta}_2\text{O}_5$ 、 $\text{BaTiO}_3$  或其他高介電係數的介電材料。當環槽 13 內填充低介電係數的介電材料時，則可增加導電傳輸孔 12 的阻抗，有利於訊號傳輸板 10 傳遞訊號的品質和傳輸速度。當環槽 13 內填充高介電係數的介電材料時，則可提高寄生電容值而使運用更為廣泛。環槽 13 內的介電材料可以固態、液態或氣態的形式存在。

【0022】 以下將說明第 1 圖所示的訊號傳輸板 10 的製作方法。請一併參照第 2 圖及第 3A 圖至第 3J 圖所示，第 2 圖係為根據第 1 圖實施例所繪製的訊號傳輸板製造方法流程圖，第 3A 圖至第 3H 圖係為根據第 2 圖訊號傳輸板製造方法流程的示意圖。如第 3A 圖至第 3D 圖所示，係於多層基板內 11 設置可揮發性材

料 17。詳細來說，於多層基板內 11 設置可揮發性材料 17 係包含步驟 S201、S202、S203 與 S204。首先於步驟 S201 中，如第 3A 圖所示，可以先將第一導電層 114 及第二導電層 116 分別設置於基體層 115 的相對兩側。接著於步驟 S202 中，如第 3B 圖所示，於第一導電層 114 且相反於基體層 115 的一側形成穿孔 118，穿孔 118 貫穿第一導電層 114、基體層 115 及第二導電層 116。接著於步驟 S203 中，如第 3C 圖所示，於穿孔 118 內填充可揮發性材料 17。之後於步驟 S204 中，如第 3D 圖所示，將第一絕緣層 113 與第二絕緣層 117 分別設置於第一導電層 114 與第二導電層 116 上。更詳細地說，步驟 S204 係於第一導電層 114 上且相反於第一導電層 114 與基體層 115 接觸的一側，設置第一絕緣層 113，令第一絕緣層 113 覆蓋第一導電層 114 及可揮發性材料 17 的一側。並且，於第二導電層 116 上且相反於第二導電層 116 與基體層 115 接觸的一側，設置第二絕緣層 117，令第二絕緣層 117 覆蓋第二導電層 116 及可揮發性材料 17 的另一側，使得可揮發性材料 17 被第一導電層 114、基體層 115 與第二導電層 116 所環繞住，且可揮發性材料 17 被設置於第一絕緣層 113 與第二絕緣層 117 之間。如此，形成可揮發性材料 17 設置於多層基板 11 內的樣態。

**【0023】** 接著，執行步驟 S205，如第 3E 圖所示，於訊號傳輸板 10 的第一外表面 111 及第二外表面 112 上，設置第一線路層 15 及第二線路層 16。更具體而言，第一線路層 15 係形成於第一絕緣層 113，且第一線路層 15 相反於第一絕緣層 113 與第一導電

層 114 連接的一側，第二線路層 16 係形成於第二絕緣層 117，且第二線路層 16 相反於第二絕緣層 117 與第二導電層 116 連接的一側。

【0024】 接著，執行步驟 S206，如第 3F 圖所示，依據電路的設計，圖形化第一線路層 15 及第二線路層 16。本實施例設置第一線路層 15 及第二線路層 16 的步驟非用以限定本實施例。在其他實施例當中，也可以取消設置第一線路層 15 及第二線路層 16 的設計，亦即省略步驟 S205 及步驟 S206。

【0025】 接著，執行步驟 S207 中，如第 3G 圖所示，於多層基板 11 上形成貫通孔 121，以貫穿多層基板 11 及可揮發性材料 17。於圖示實施例中，貫通孔 121 貫穿多層基板 11 的同時，貫通孔 121 也貫穿了第一線路層 15 與第二線路層 16，使得貫通孔 121 的第一孔端 122 及第二孔端 123 分別位於第一線路層 15 與第二線路層 16 的表面。於其他實施例中，當設置貫通孔 121 的位置未有第一線路層 15 與第二線路層 16 時，貫通孔 121 的第一孔端 122 及第二孔端 123 會分別位於多層基板 11 的第一外表面 111 及第二外表面 112。更詳細來說，貫通孔 121 係貫穿第一線路層 15、第一絕緣層 113、可揮發性材料 17、第二絕緣層 117 及第二線路層 16。

【0026】 接著，執行步驟 S208 中，如第 3H 圖所示，於貫通孔 121 的內壁面形成內導電膜 124，以構成導電傳輸孔 12。進一步來說，導電傳輸孔 12 位於第一孔端 122 處的內導電膜 124 係與



位於第一外表面 111 上的第一線路層 15 電性連接，導電傳輸孔 12 位於第二孔端 123 處的內導電膜 124 係與位於第二外表面 112 上的第二線路層 16 電性連接，使得第一線路層 15 及第二線路層 16 可以藉由導電傳輸孔 12 而達到電性連接的效果。如此，位於第一外表面 111 上的電子元件及位於第二外表面 112 上的電子元件亦可以透過導電傳輸孔 12 達到訊號傳遞的目的。

【0027】 接著，執行步驟 S209 中，如第 3I 圖所示，於多層基板 11 上形成氣隙連通孔 14，令氣隙連通孔 14 由第一外表面 111 延伸至可揮發性材料 17。詳細來說，氣隙連通孔 14 具有相對的第一開口端 141 與第二開口端 142，第一開口端 141 位於第一外表面 111，第二開口端 142 連接可揮發性材料 17。然而，上述圖示之氣隙連通孔 14 所形成的位置、數量以及其深度皆非用以限定本案。概括而言，氣隙連通孔 14 的第二開口端 142 連接至可揮發性材料 17，且氣隙連通孔 14 的第一開口端 141 可以露出於多層基板 11 外而與外界連通，皆為本實施例氣隙連通孔 14 所涵蓋的範圍。

【0028】 然後執行步驟 S210 中，如第 3J 圖所示，氣化可揮發性材料 17，令可揮發性材料 17 經由氣隙連通孔 14 而自多層基板 11 內揮發，以於多層基板 11 內形成環繞導電傳輸孔 12 的環槽 13。於此步驟 S210 中，可揮發性材料 17 的氣化溫度係以高於第一絕緣層 113 和第二絕緣層 117 材料的壓合和固化製程的溫度為原則，加熱可揮發性材料 17，使得可揮發性材料 17 從固體逐漸

氯化成氣體，透過氣隙連通孔 14 流通至多層基板 11 外的空間。當可揮發性材料 17 氯化後，原本放置可揮發性材料 17 的空間則形成環槽 13。如此，以完成此一實施例的訊號傳輸板 10 的製作。例如，廠牌 Empower 的揮發材料之氯化溫度為 300°C，不同的可揮發性材料具有不同的氯化條件，本文所提之氯化溫度條件非用以限定本案。

【0029】 於本實施例中，環槽 13 內未填充其他介電材料，而是充滿空氣。如此，環槽 13 內的空氣和貫通孔 121 內的空氣將使得導電傳輸孔 12 的內導電膜 124 包覆於低介電係數的空氣中。據此，增加導電傳輸孔 12 的特性阻抗，以令導電傳輸孔 12 與水平方向的傳輸線(例如第一線路層 15 以及第二線路層 16)阻抗匹配，進而改善了訊號傳輸板 10 穿層傳遞訊號的品質和傳輸速度。

【0030】 請參照第 4 圖，第 4 圖係為根據另一實施例所繪製的訊號傳輸板側視剖面圖。如第 4 圖所示，訊號傳輸板 10a 與第 1 圖所示的訊號傳輸板 10 同樣包含多層基板 11、導電傳輸孔 12、環槽 13 及氣隙連通孔 14，且訊號傳輸板 10a 的結構和訊號傳輸板 10 的結構大致上相同。與第 1 圖所示的訊號傳輸板 10 不同的是，本實施例訊號傳輸板 10a 更包含外導電膜 18。外導電膜 18 位於第一導電層 114、基體層 115、第二導電層 116 所形成環槽 13 的壁面。換言之，外導電膜 18 形成環槽 13 的槽壁面，以環繞內導電膜 124，並且外導電膜 18 電性連接於第一導電層 114 及第二導電層 116，以令第一導電層 114 與第二導電層 116 能夠導通。

【0031】 請一併參照第 5 圖及第 6A 圖至第 6K 圖所示，第 5 圖係為根據第 4 圖實施例所繪製的訊號傳輸板製造方法流程圖，第 6A 圖至第 6K 圖係為根據第 5 圖訊號傳輸板製造方法流程的示意圖。第 5 圖與第 2 圖所示的訊號傳輸板製造方法不同的是，本實施例更進一步包含形成外導電膜 18 的步驟。

【0032】 首先，於步驟 S401 中，如第 6A 圖所示，於基體層 115 的相對二側分別設置第一導電層 114 與第二導電層 116。接著，於步驟 S402 中，如第 6B 圖所示，於第一導電層 114 且相反於基體層 115 的一側形成穿孔 118，穿孔 118 貫穿第一導電層 114、基體層 115 以及第二導電層 116。接著，於步驟 S403 中，如第 6C 圖所示，在穿孔 118 的孔壁面上形成外導電膜 18。位於穿孔 118 的兩開口端處的外導電膜 18 分別連接第一導電層 114 及第二導電層 116，以電性連接第一導電層 114 及第二導電層 116。接著，於步驟 S404 中，如第 6D 圖所示，在穿孔 118 內填充可揮發性材料 17。更詳細來說，可揮發性材料 17 係填充於在外導電膜 18 所環繞出的範圍內。之後，再於步驟 S405 中，如第 6E 圖所示，將第一絕緣層 113 與第二絕緣層 117 分別設置於第一導電層 114 與第二導電層 116 相對於基體層 115 的一側，更詳細地說，步驟 S405 係於第一導電層 114 上且相反於第一導電層 114 與基體層 115 接觸的一側，設置第一絕緣層 113，令第一絕緣層 113 覆蓋第一導電層 114 及可揮發性材料 17 的一側。並且，於第二導電層 116 上且相反於第二導電層 116 與基體層 115 接觸的一

側，設置第二絕緣層 117，令第二絕緣層 117 覆蓋第二導電層 116 及可揮發性材料 17 的另一側，使得可揮發性材料 17 被第一導電層 114、外導電膜 18 與第二導電層 116 所環繞住，且可揮發性材料 17 被設置於第一絕緣層 113 與第二絕緣層 117 之間。如此，以完成於多層基板 11 內設置可揮發性材料 17。

【0033】 接著，於步驟 S406 中，如第 6F 圖所示，將第一線路層 15 及第二線路層 16 分別設置於第一絕緣層 113 及第二絕緣層 117 上。於步驟 S407 中，如第 6G 圖所示，依據電路的設計，圖形化第一線路層 15 及第二線路層 16，亦即如第 2 圖的步驟 S206。其中，圖形化的方式可為蝕刻、電鍍、沉積等一般印刷電路板或半導體製程方法，但不以此為限。此外，之後的步驟 S408 至步驟 S411 及第 6H 圖至第 6K 圖與前一個實施例的步驟 S207 至步驟 S210 及第 3G 圖至第 3J 圖大致上相同，不予贅述。

【0034】 請參照第 7 圖及第 8 圖，第 7 圖係為根據另一實施例所繪製的訊號傳輸板側視剖面圖，第 8 圖係為根據另一實施例所繪製的訊號傳輸板側視剖面圖。如圖所示，訊號傳輸板 10b、10c 與第 4 圖所示的訊號傳輸板 10a 同樣包含多層基板 11、導電傳輸孔 12、環槽 13、氣隙連通孔 14 及外導電膜 18，且訊號傳輸板 10b、10c 的結構和訊號傳輸板 10a 的結構大致上相同。與第 4 圖所示的訊號傳輸板 10a 不同的是，外導電膜 18 僅電性連接第一導電層 114 和第二導電層 116 其中之一。更詳細地來說，如第 7 圖所示的訊號傳輸板 10b，外導電膜 18 與第一導電層 114 電性連

接。然而，有部分的第二絕緣層 117 介於外導電膜 18 與第二導電層 116 之間，使得外導電膜 18 與第二導電層 116 電性絕緣。又如第 8 圖所示的訊號傳輸板 10c，外導電膜 18 與第二導電層 116 電性連接。然而，有部分的第一絕緣層 113 介於外導電膜 18 與第一導電層 114 之間，使得外導電膜 18 與第一導電層 114 電性絕緣。

【0035】 請參照第 9 圖，第 9 圖係為根據再一實施例所繪製的訊號傳輸板側視剖面圖。如第 9 圖所示，訊號傳輸板 10d 與第 1 圖所示的訊號傳輸板 10 同樣包含多層基板 11、導電傳輸孔 12、環槽 13 及氣隙連通孔 14，且訊號傳輸板 10d 的結構和訊號傳輸板 10 的結構大致上相同。訊號傳輸板 10d 與第 1 圖所示的訊號傳輸板 10 不同的是，本實施例訊號傳輸板 10d 的基體層 115 更包含內襯部 115a 及外套部 115b。內襯部 115a 包覆於外套部 115b 中，且內襯部 115a 的材質為導體或半導體材料，外套部 115b 的材質為絕緣材料。進一步來說，基體層 115 的外層表面為絕緣材質，皆可適用於本案。

【0036】 請參照第 10 圖，第 10 圖係為根據又一實施例所繪製的訊號傳輸板側視剖面圖。如第 10 圖所示，訊號傳輸板 10e 與第 1 圖所示的訊號傳輸板 10 同樣包含多層基板 11、導電傳輸孔 12、環槽 13 及氣隙連通孔 14，且訊號傳輸板 10e 的結構和訊號傳輸板 10 的結構大致上相同。訊號傳輸板 10e 與第 1 圖所示的訊號傳輸板 10 不同的是，本實施例訊號傳輸板 10e 更包含填充材料 19。填充材料 19 位於貫通孔 121 內而將貫通孔 121 填滿，填

充材料 19 的材質可以為導體或絕緣體。藉由填充材料 19 填充於貫通孔 121 內的設計，可用以增加導電傳輸孔 12 的結構強度。

【0037】 請參照第 11 圖，第 11 圖係為根據又一實施例所繪製的訊號傳輸板側視剖面圖。如第 11 圖所示，訊號傳輸板 10f 與第 1 圖所示的訊號傳輸板 10 的結構大致上相同。訊號傳輸板 10f 與第 1 圖所示的訊號傳輸板 10 不同的是，本實施例訊號傳輸板 10f 具有兩個氣隙連通孔 14a、14b，氣隙連通孔 14a、14b 分別位於多層基板 11 的第一外表面 111 及第二外表面 112。氣隙連通孔 14a 貫穿第一絕緣層 113 與環槽 13 相連通，而氣隙連通孔 14b 貫穿第二絕緣層 117 與環槽 13 相連通。在本實施例中，氣隙連通孔 14a、14b 係位於導電傳輸孔 12 的同一側，但不以此為限。於其他實施例中，氣隙連通孔 14a、14b 亦可以設置於導電傳輸孔的相對兩側。或多個氣隙連通孔 14a、14b 設置在多層基板 11 上。

【0038】 綜合以上所述，訊號傳輸板利用氣隙連通孔連通環槽，使得氣化後的可揮發性材料可以流通至多層基板外，進而讓環槽不填充介電材料，而是充滿低介電係數的空氣時，導電傳輸孔的內導電膜可以被包覆於環槽及貫通孔的空氣中，據以增加導電傳輸孔的特性阻抗，使得訊號傳輸板垂直方向的導電傳輸孔阻抗與水平方向的傳輸線阻抗匹配。所述訊號傳輸板透過訊號於垂直方向和水平方向的傳輸路徑阻抗匹配，進而提升訊號傳輸板在穿層傳輸訊號時，訊號傳遞的完整性及傳輸速度。並於其他實施例中，透過於環槽中填充其他高介電材料或設置填充材料於貫通

孔內，也可使訊號傳輸板的運用更為廣泛。

【0039】 雖然本發明以前述之實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明。在不脫離本發明之精神和範圍內，所為之更動與潤飾，均屬本發明之專利保護範圍。關於本發明所界定之保護範圍請參考所附之申請專利範圍。

### 【符號說明】

#### 【0040】

10、10a、10b、10c、10d、10e、10f 訊號傳輸板

11 多層基板

111 第一外表面

112 第二外表面

113 第一絕緣層

114 第一導電層

115 基體層

115a 內襯部

115b 外套部

116 第二導電層

117 第二絕緣層

118 穿孔

12 導電傳輸孔

121 貫通孔

122 第一孔端

123 第二孔端

124 內導電膜

13 環槽

14、14a、14b 氣隙連通孔

141 第一開口端

142 第二開口端

15 第一線路層

16 第二線路層

17 可揮發性材料

18 外導電膜

19 填充材料

S201~S210、S401~S411 製程步驟流程



## 申請專利範圍

1. 一種訊號傳輸板，包含：

一多層基板，具有相對的一第一外表面及一第二外表面；

一導電傳輸孔，具有相對的一第一孔端及一第二孔端，該導電傳輸孔貫穿該多層基板，且該第一孔端位於該第一外表面，該第二孔端位於該第二外表面；

一環槽，位於該多層基板內，且分別與該第一外表面及該第二外表面具有一間距，該環槽環繞該導電傳輸孔；以及

一氣隙連通孔，具有相對的一第一開口端及一第二開口端，該氣隙連通孔設置於該多層基板，且該第一開口端位於該第一外表面，該第二開口端連通該環槽。

2. 如請求項 1 所述之訊號傳輸板，更包含一第一線路層及一第二線路層，該第一線路層位於該多層基板的該第一外表面，且電性連接於該導電傳輸孔的該第一孔端，該第二線路層位於該多層基板的該第二外表面，且電性連接於該導電傳輸孔的該第二孔端。

3. 如請求項 1 所述之訊號傳輸板，其中該導電傳輸孔係由一內導電膜環繞形成的一貫通孔，該貫通孔與該環槽分別位於該內導電膜的內外二側。

4. 如請求項 3 所述之訊號傳輸板，更包含一填充材料，位於該貫通孔內。

5. 如請求項 1 所述之訊號傳輸板，其中該多層基板包含相堆疊

的一第一絕緣層、一第一導電層、一基體層、一第二導電層以及一第二絕緣層，該第一外表面位於該第一絕緣層且相反於該第一絕緣層與該第一導電層連接的一側，該第二外表面位於該第二絕緣層且相反於該第二絕緣層與該第二導電層連接的一側，該環槽位於該第一導電層、該基體層及該第二導電層，並介於該第一絕緣層與該第二絕緣層之間。

6. 如請求項 5 所述之訊號傳輸板，其中該氣隙連通孔貫穿該第一絕緣層，以連通該環槽。
7. 如請求項 5 所述之訊號傳輸板，更包含一外導電膜，位於該第一導電層、該基體層以及該第二導電層所形成該環槽的壁面，以電性連接該第一導電層與該第二導電層。
8. 如請求項 5 所述之訊號傳輸板，更包含一外導電膜，位於該第一導電層、該基體層以及該第二導電層所形成該環槽的壁面，該外導電膜與該第一導電層電性連接且與該第二導電層電性絕緣。
9. 如請求項 5 所述之訊號傳輸板，更包含一外導電膜，位於該第一導電層、該基體層以及該第二導電層所形成該環槽的壁面，該外導電膜與該第二導電層電性連接且與該第一導電層電性絕緣。
10. 如請求項 5 所述之訊號傳輸板，其中該基體層更包含一內襯部以及一外套部，該外套部包覆該內襯部，該外套部之材質為絕緣材料，該內襯部之材質為導體或半導體材料。

11. 如請求項 5 所述之訊號傳輸板，其中該基體層之材質為絕緣材料。
12. 如請求項 5 所述之訊號傳輸板，其中該環槽內填充有一介質材料，該介質材料的介電係數小於該第一絕緣層或該第二絕緣層的介電係數。
13. 如請求項 12 所述之訊號傳輸板，其中該介質材料為空氣。
14. 如請求項 5 所述之訊號傳輸板，其中該環槽內填充有一介質材料，該介質材料的介電係數大於該第一絕緣層或該第二絕緣層的介電係數。
15. 一種訊號傳輸板的製作方法，包含：

於一多層基板內設置一可揮發性材料，該多層基板具有相對的一第一外表面及一第二外表面，該可揮發性材料分別與該第一外表面及該第二外表面具有一間距；

形成一貫通孔貫穿該多層基板以及該可揮發性材料，令該貫通孔之相對的一第一孔端及一第二孔端分別位於該多層基板的該第一外表面及該第二外表面；

於該貫通孔之孔壁面上形成一內導電膜，以構成一導電傳輸孔；

形成一氣隙連通孔，令該氣隙連通孔由該第一外表面延伸至該可揮發性材料；以及

氣化該可揮發性材料，令該可揮發性材料經由該氣隙連通孔而自該多層基板內揮發，以於該多層基板內形成一環

槽，該環槽環繞該導電傳輸孔。

16. 如請求項 15 所述之訊號傳輸板的製作方法，其中於該多層基板內設置該可揮發性材料之步驟，更包含：

於一基體層之相對二側分別設置一第一導電層與一第二導電層；

形成一穿孔貫穿該第一導電層、該基體層以及該第二導電層；

於該穿孔內填充該可揮發性材料；以及

將一第一絕緣層與一第二絕緣層分別設置於該第一導電層與該第二導電層，以令該可揮發性材料設置於該第一絕緣層與該第二絕緣層之間，其中該第一外表面位於該第一絕緣層且相反於該第一絕緣層與該第一導電層連接的一側，該第二外表面位於該第二絕緣層且相反於該第二絕緣層與該第二導電層連接的一側。

17. 如請求項 16 所述之訊號傳輸板的製作方法，其中於該穿孔內填充該可揮發性材料之步驟前，更包含於該穿孔之孔壁面上形成一外導電膜。

18. 如請求項 17 所述之訊號傳輸板的製作方法，其中該外導電膜電性連接該第一導電層與該第二導電層。

19. 如請求項 17 所述之訊號傳輸板的製作方法，其中該外導電膜與該第一導電層電性連接且與該第二導電層電性絕緣。

20. 如請求項 17 所述之訊號傳輸板的製作方法，其中該外導電膜

與該第二導電層電性連接且與該第一導電層電性絕緣。

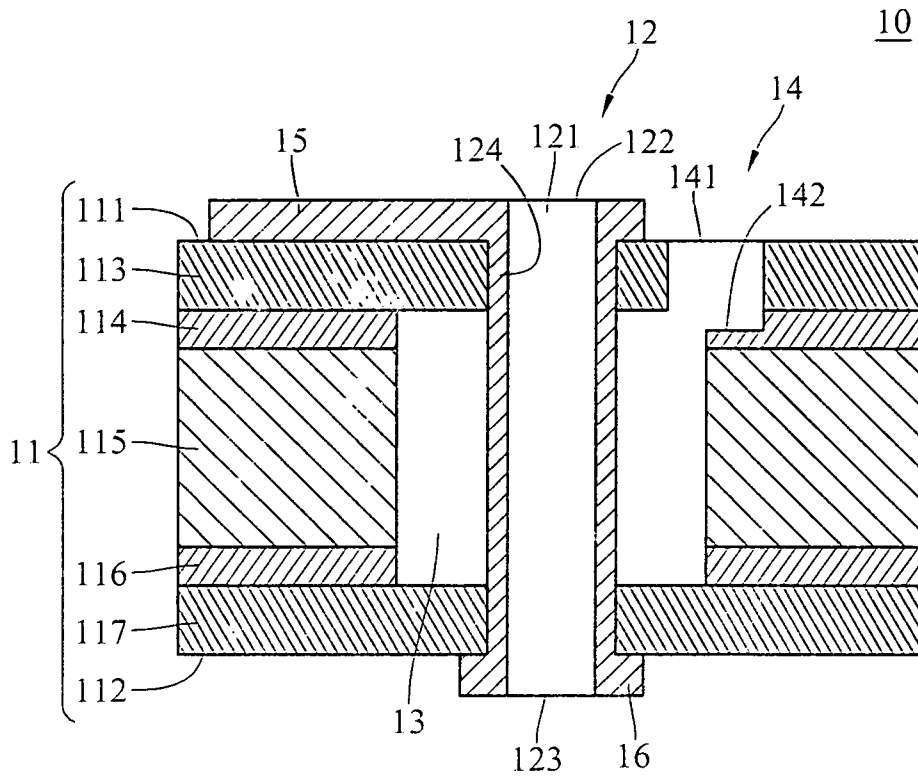
21. 如請求項 15 所述之訊號傳輸板的製作方法，其中於該多層基板內設置該可揮發性材料之步驟之後更包含：

分別設置一第一線路層及一第二線路層於該多層基板的該第一外表面及該第二外表面；以及

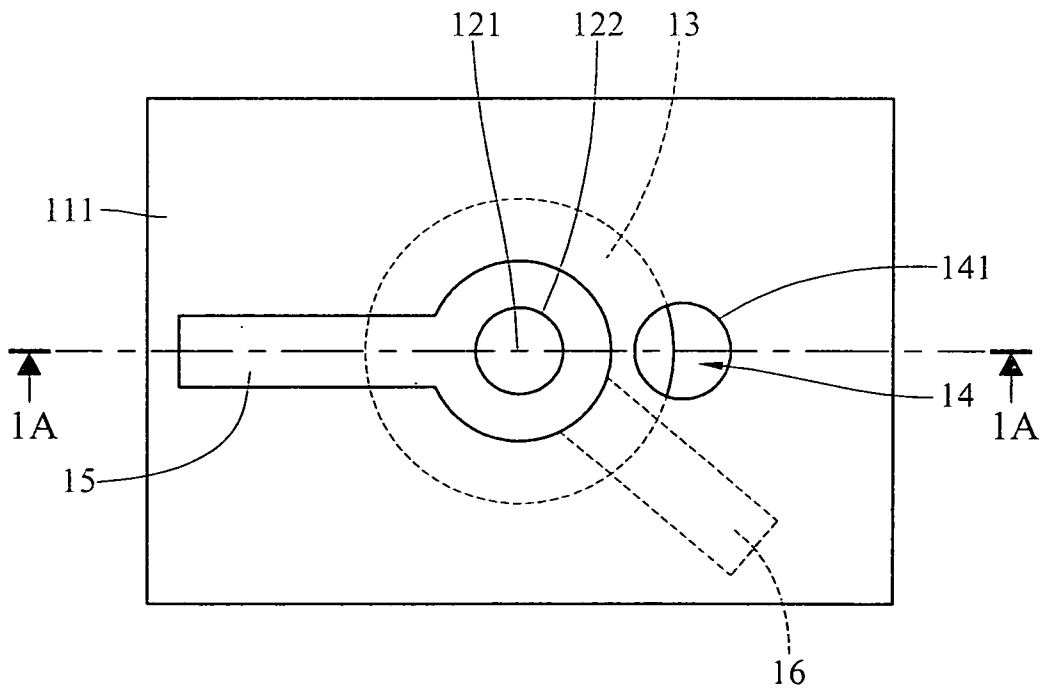
圖形化該第一線路層及該第二線路層。

22. 如請求項 21 所述之訊號傳輸板的製作方法，其中該貫通孔同時貫穿該第一線路層及該第二線路層，且該內導電膜電性連接於該第一線路層及該第二線路層。

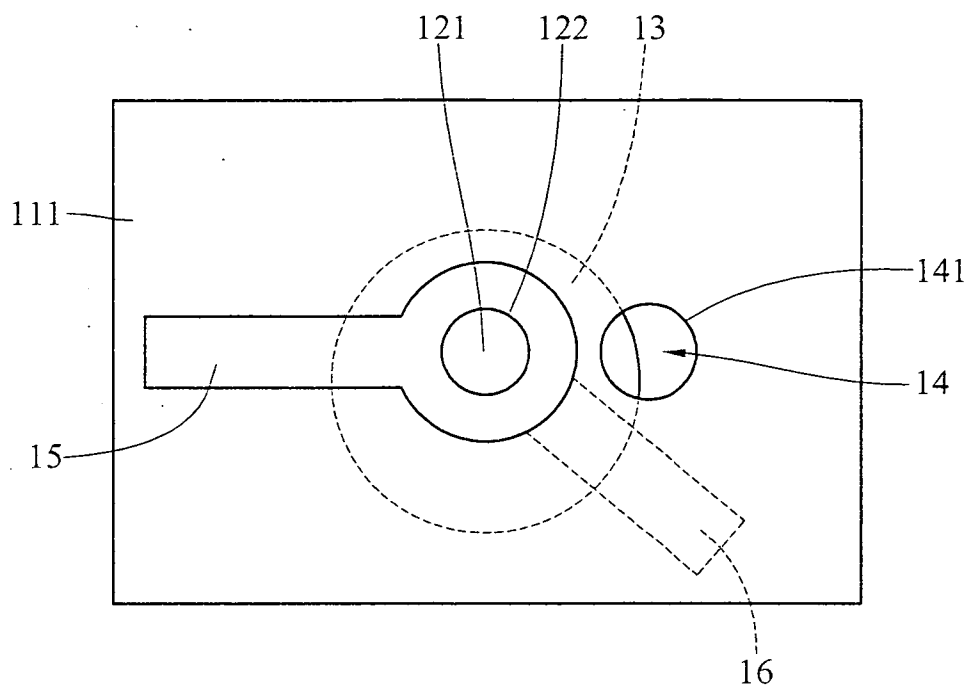
圖式



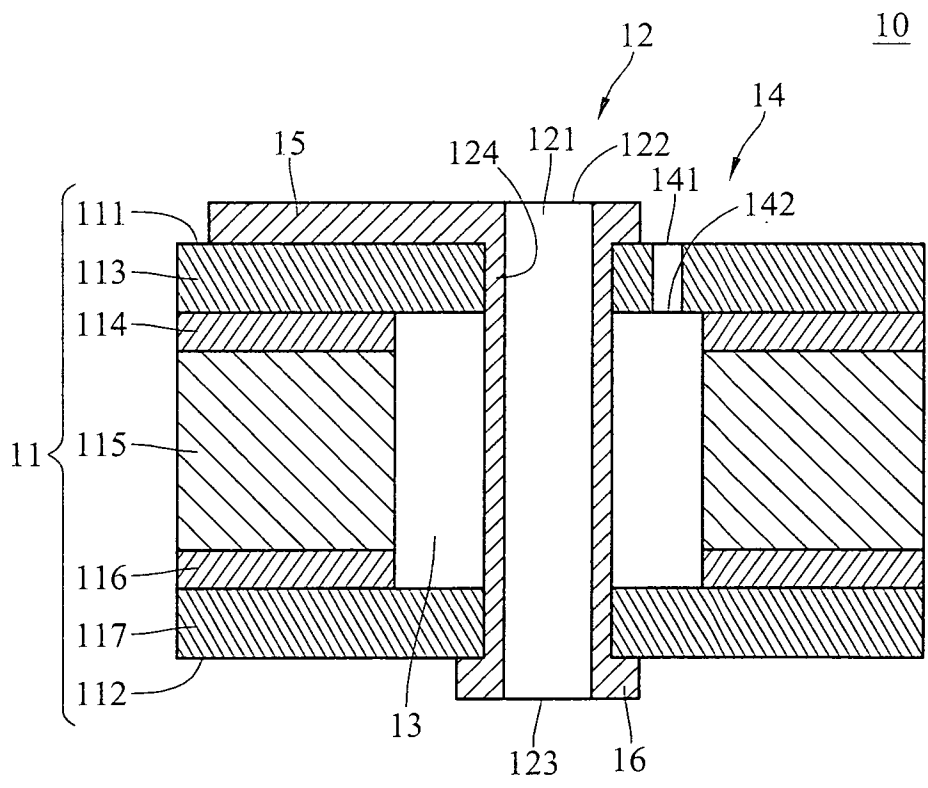
第1A圖



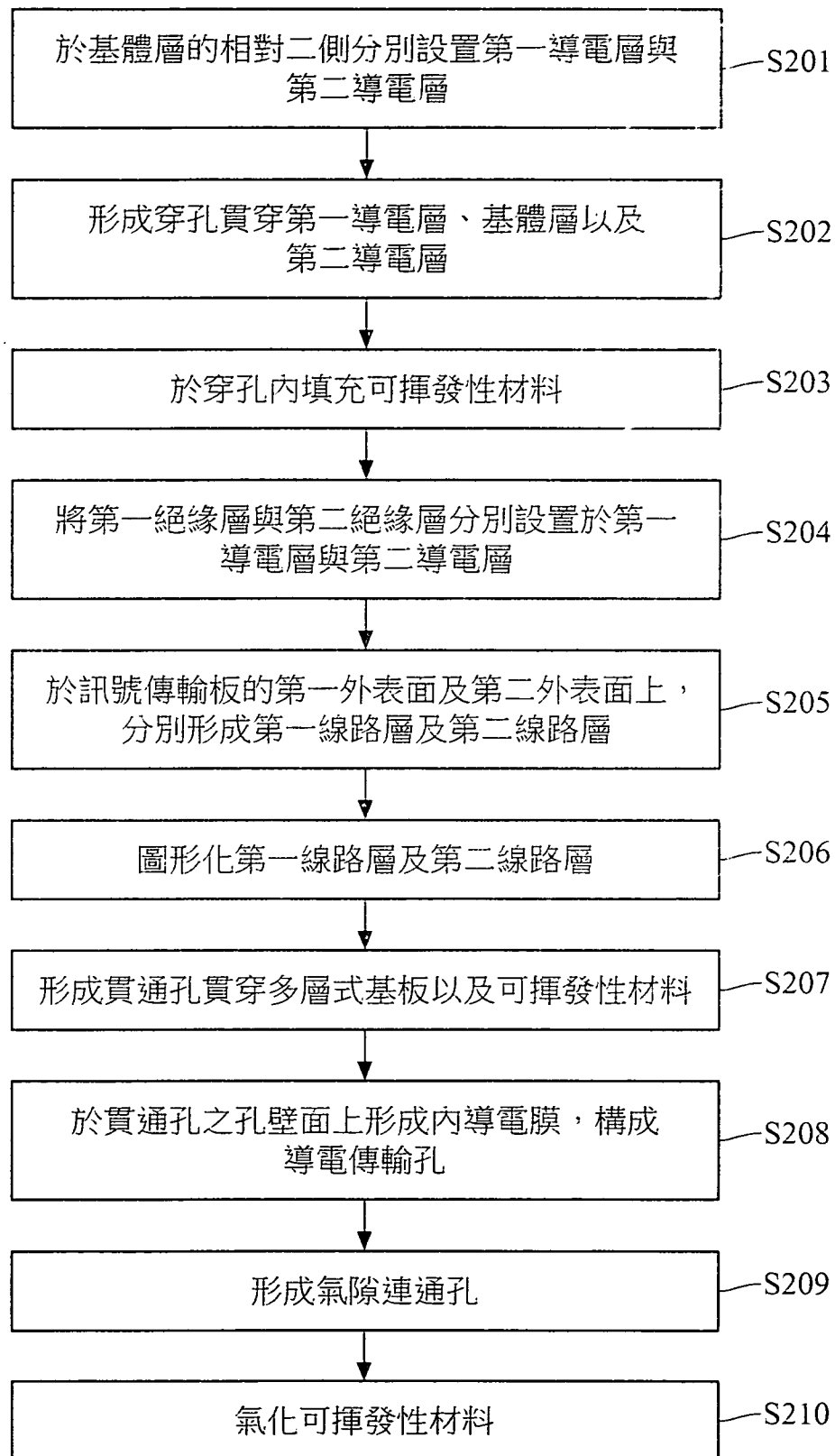
第1B圖



第 1C 圖

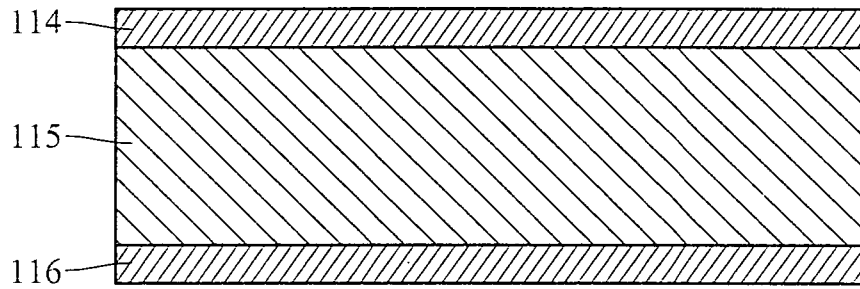


第 1D 圖

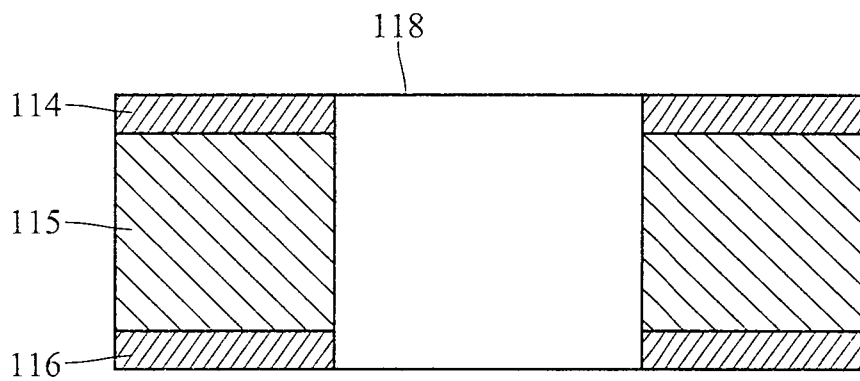


第 2 圖

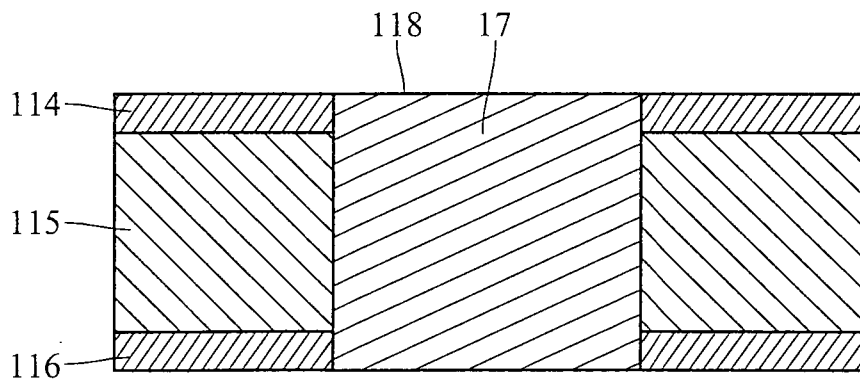




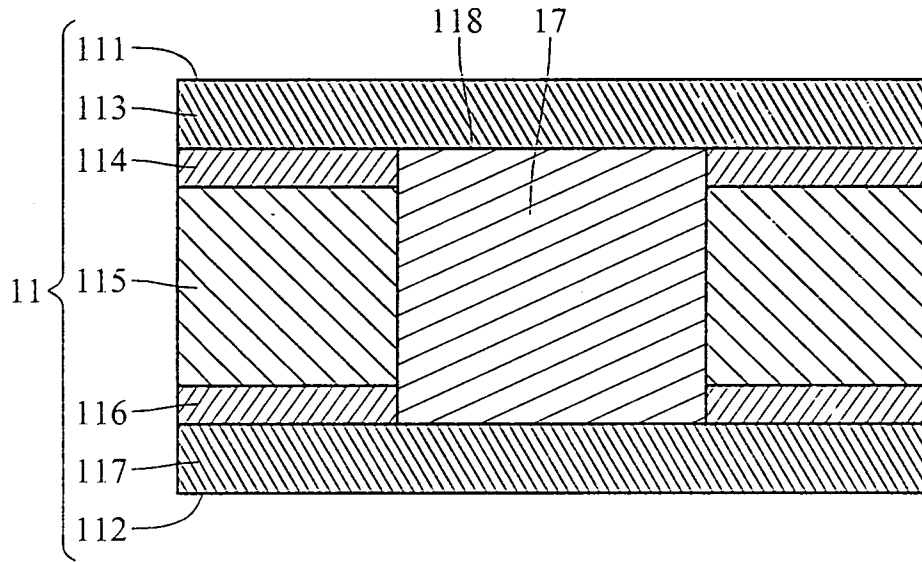
第3A圖



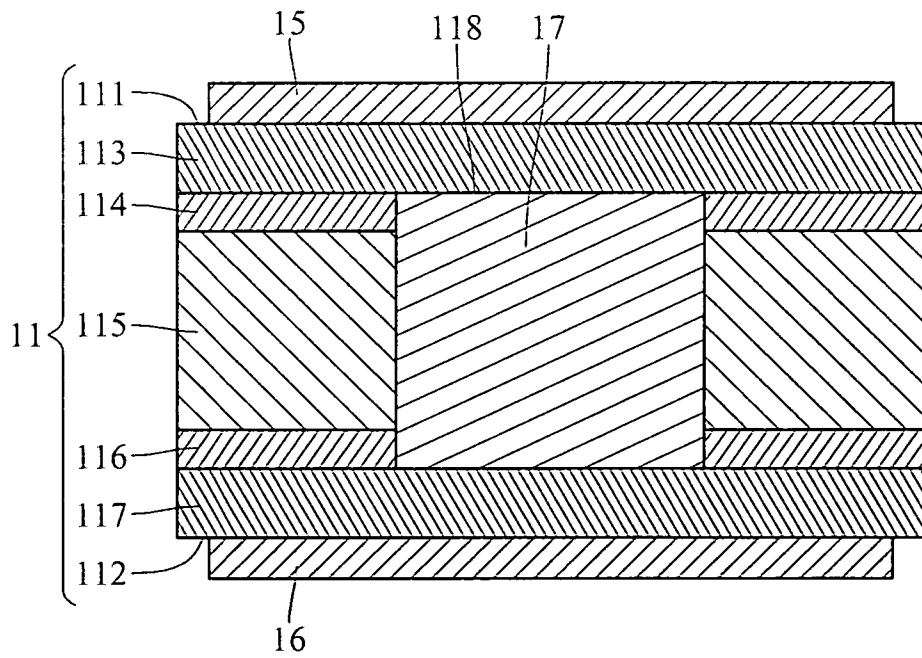
第3B圖



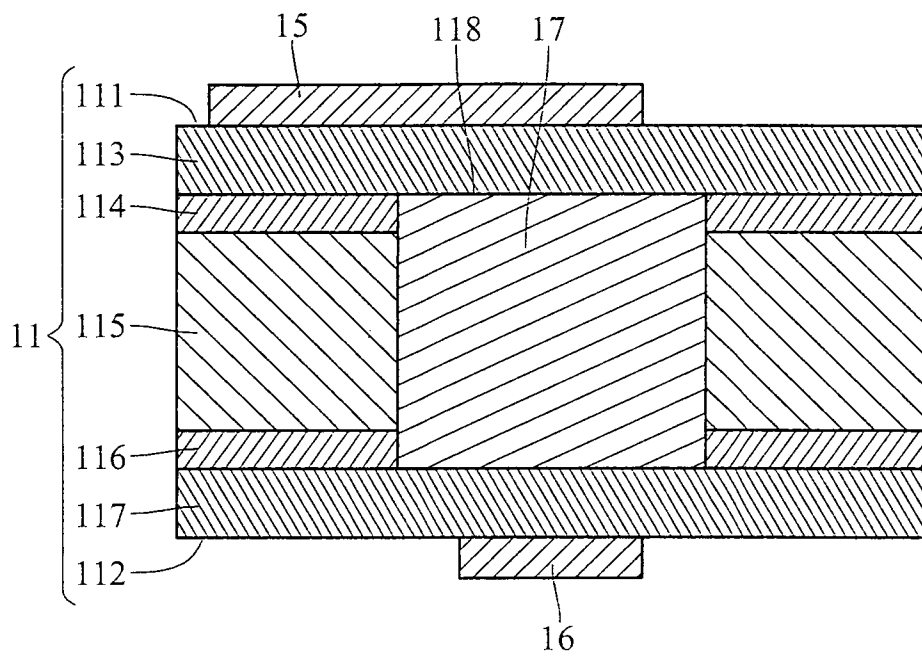
第3C圖



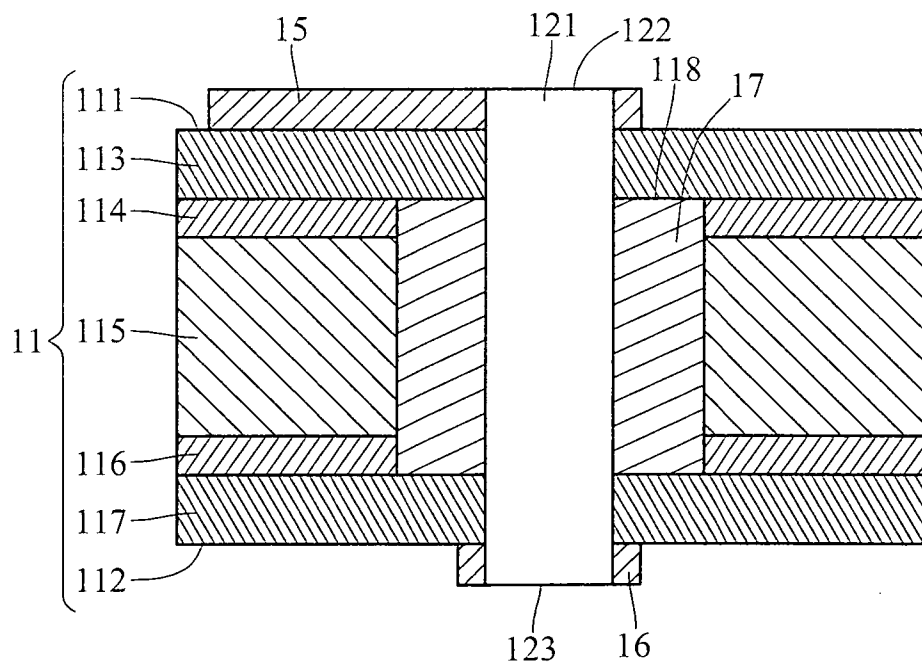
第3D圖



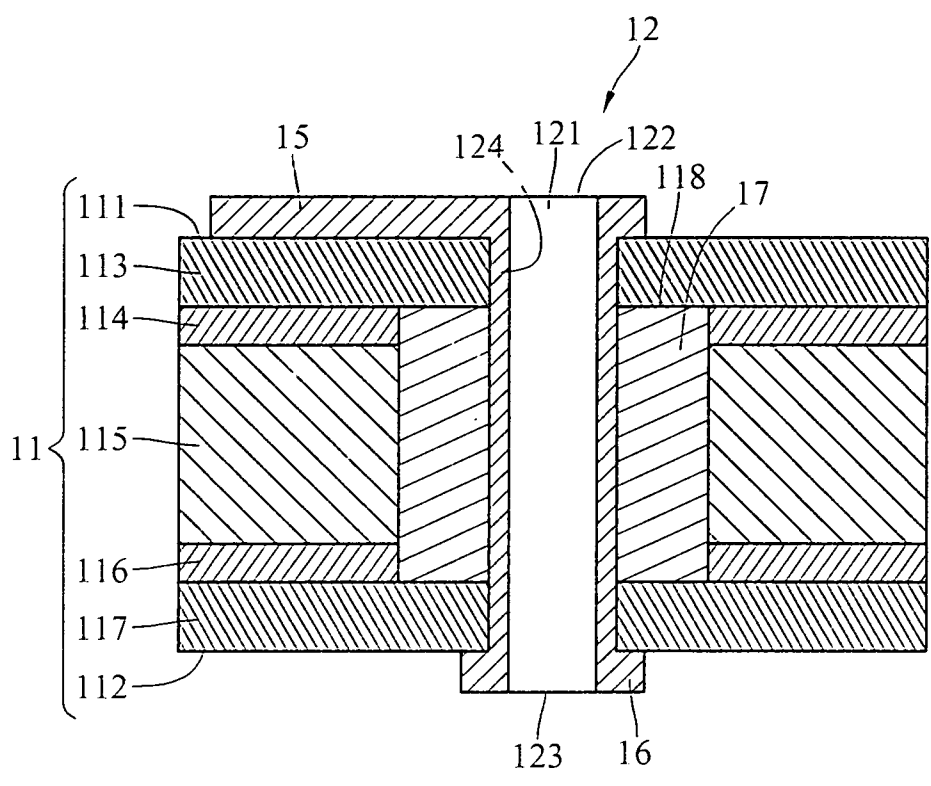
第3E圖



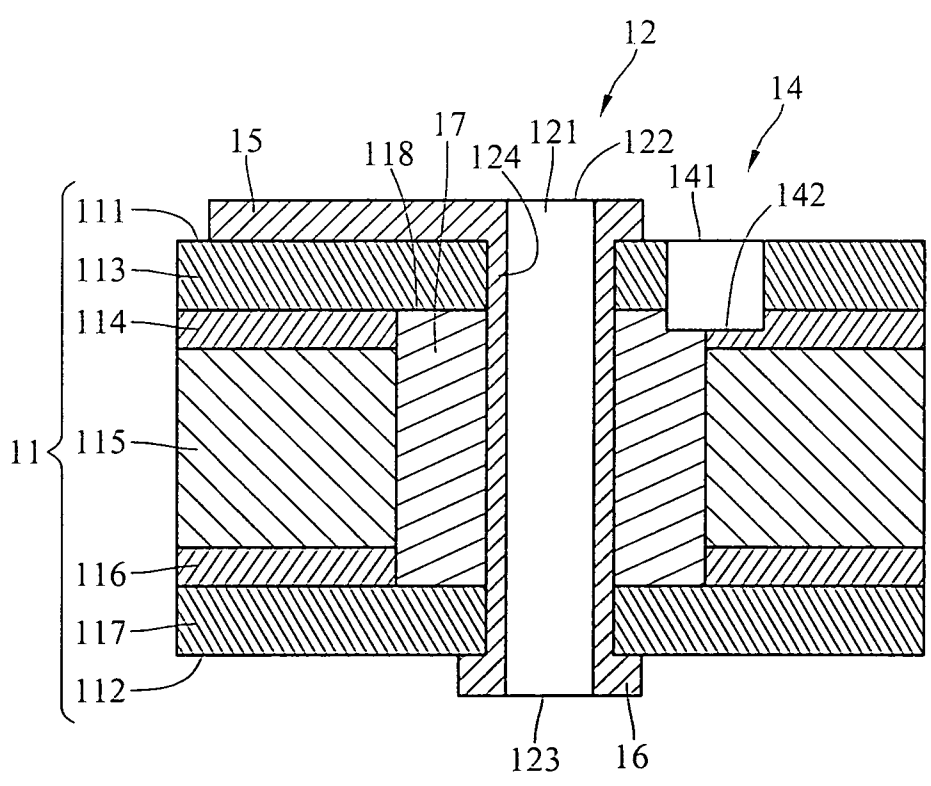
第3F圖



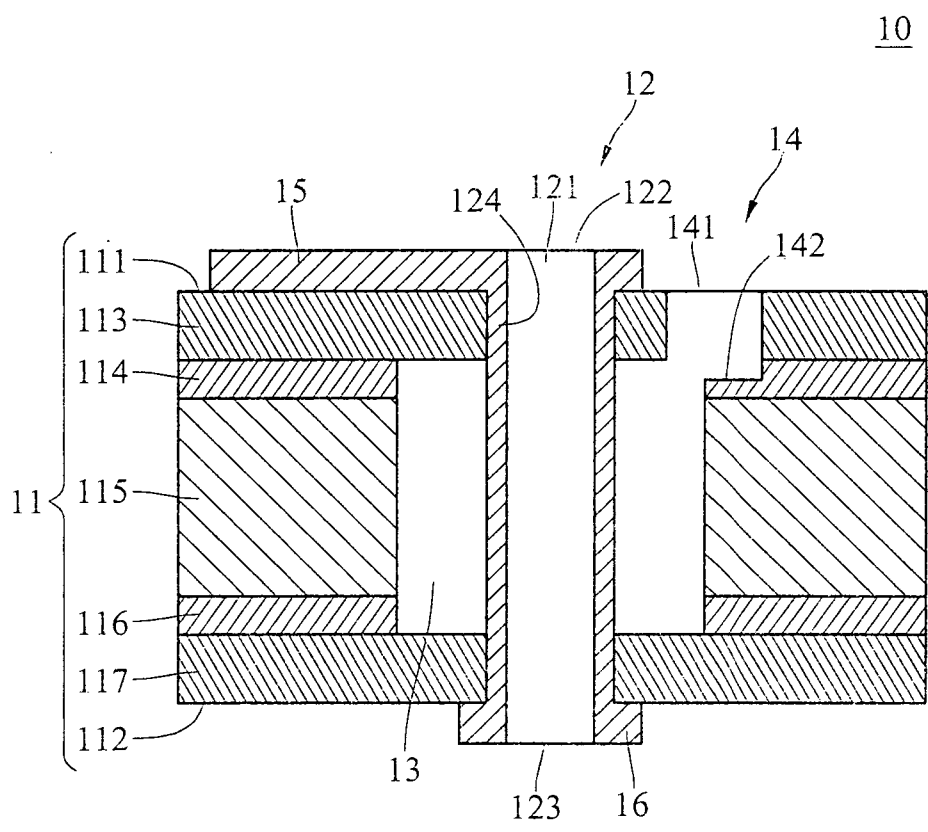
第3G圖



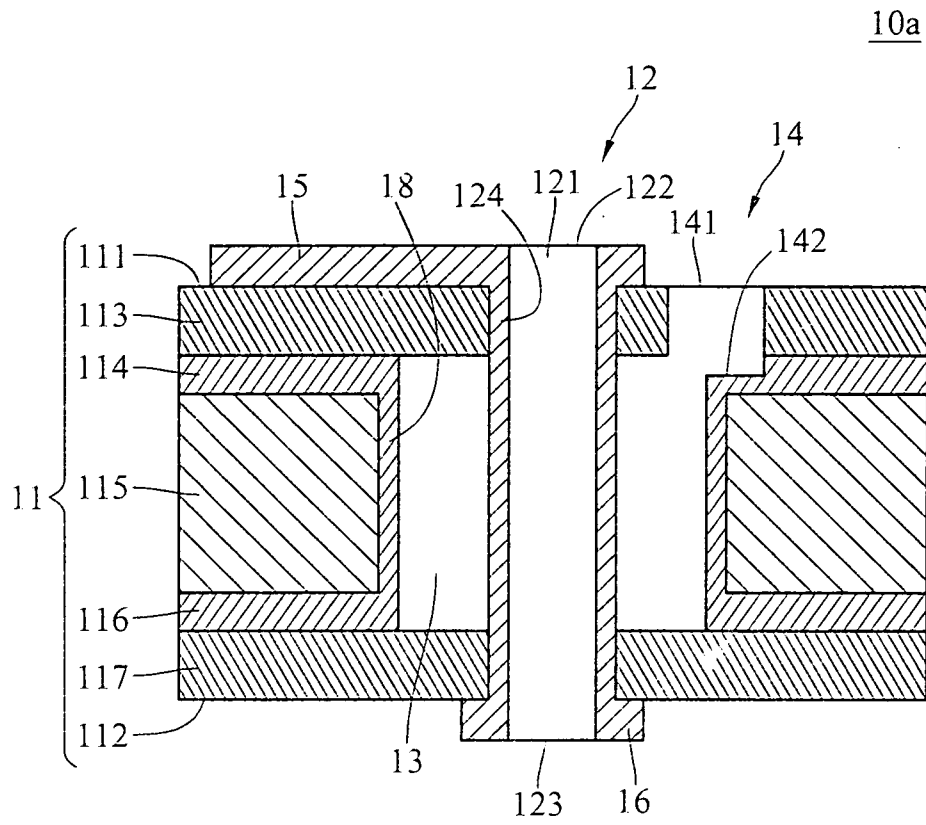
第3H圖



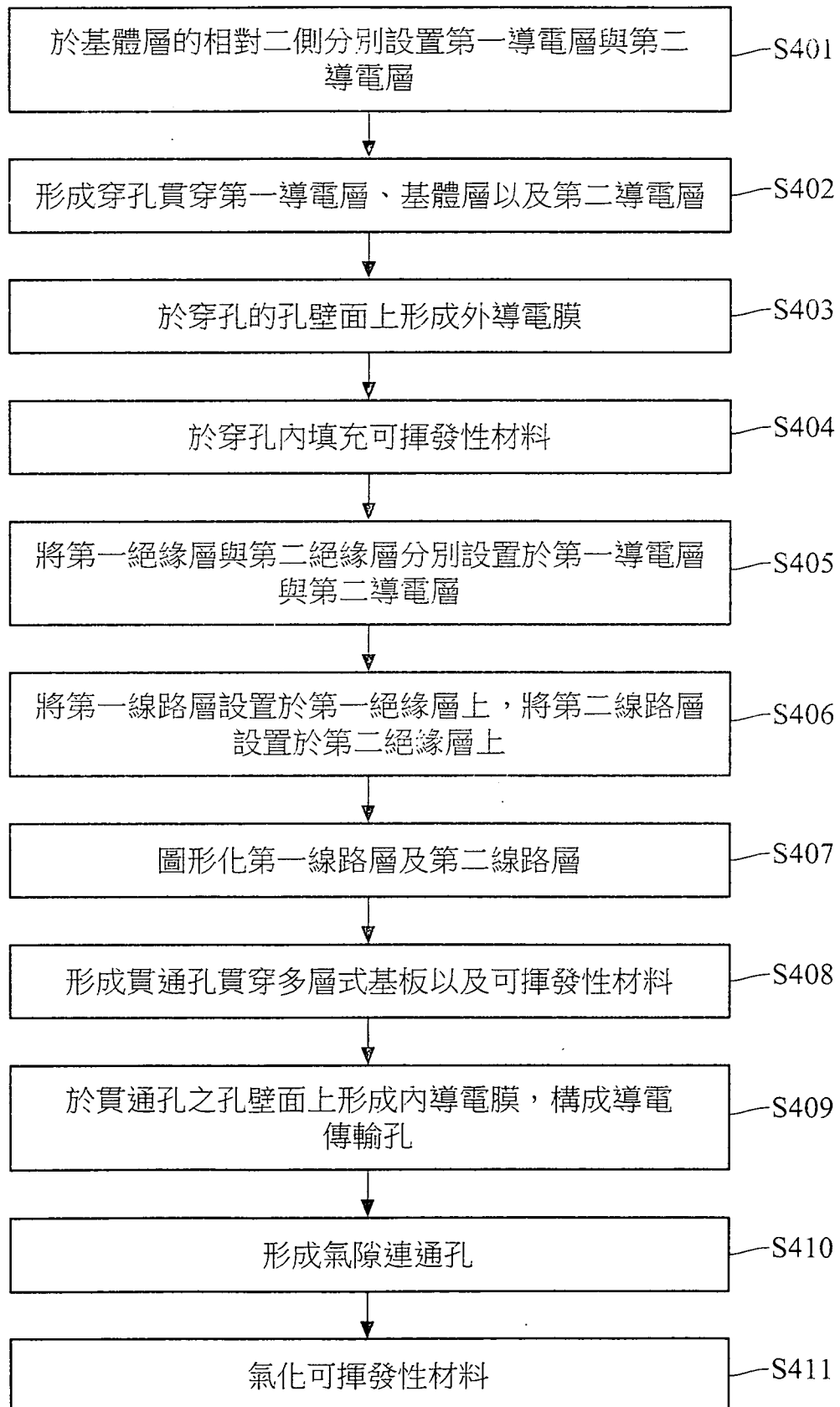
第3I圖



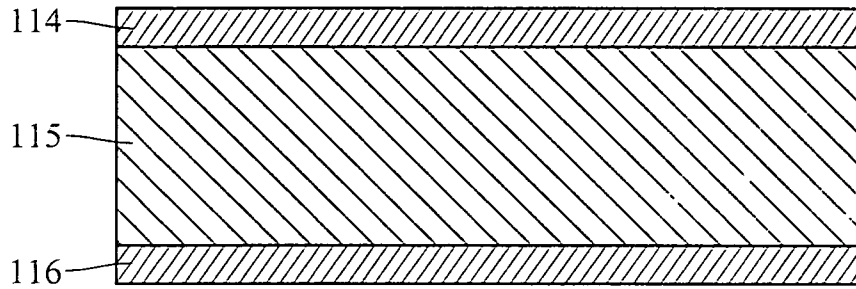
第 3J 圖



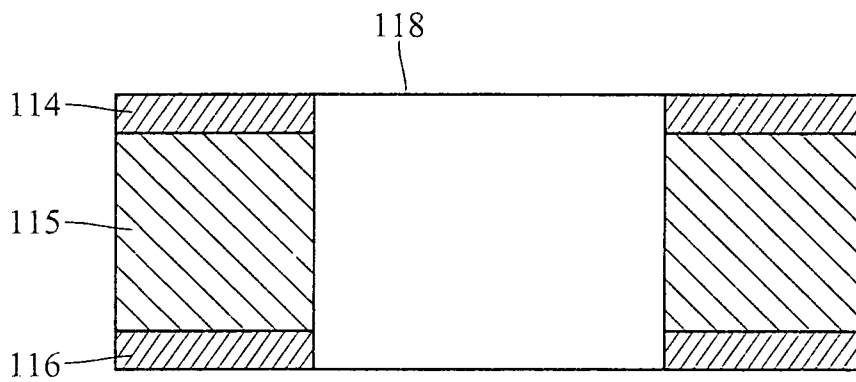
第 4 圖



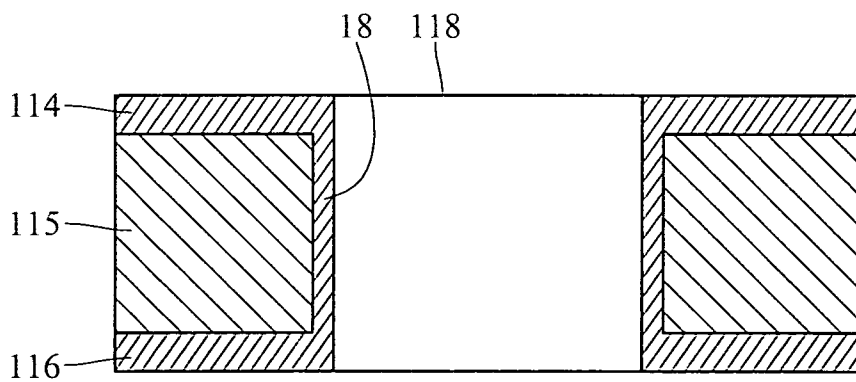
第 5 圖



第6A圖

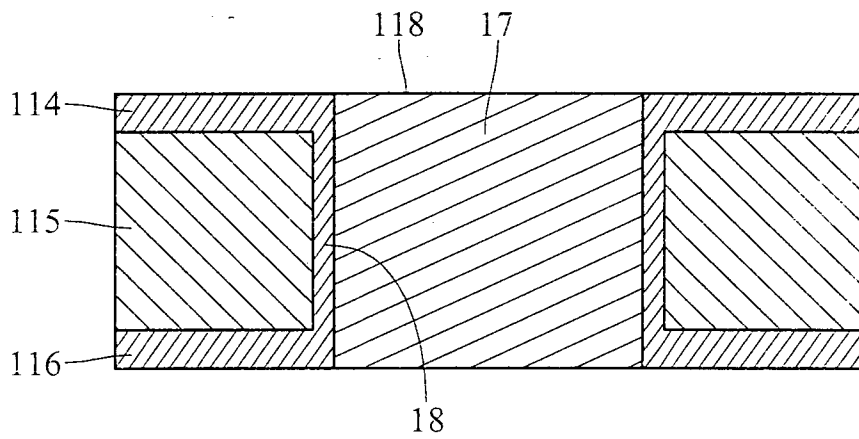


第6B圖

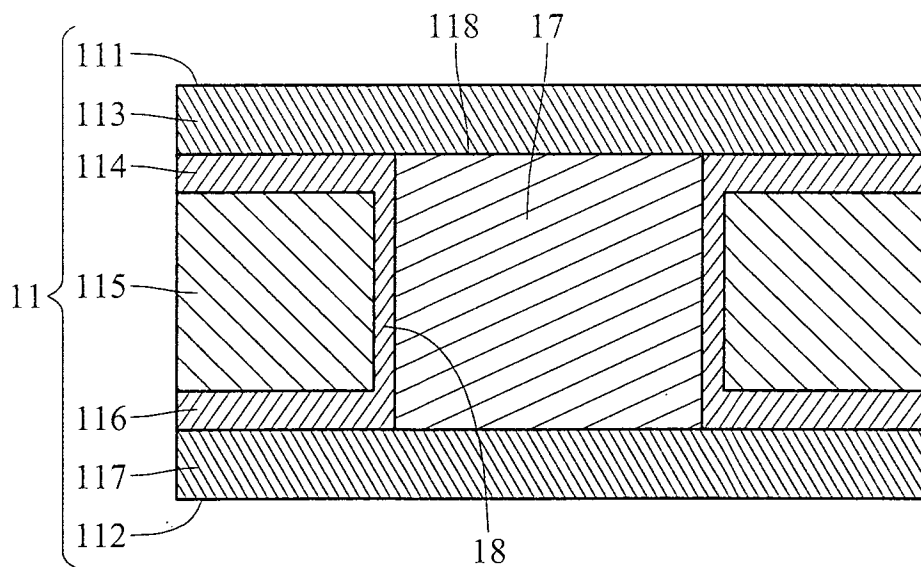


第6C圖

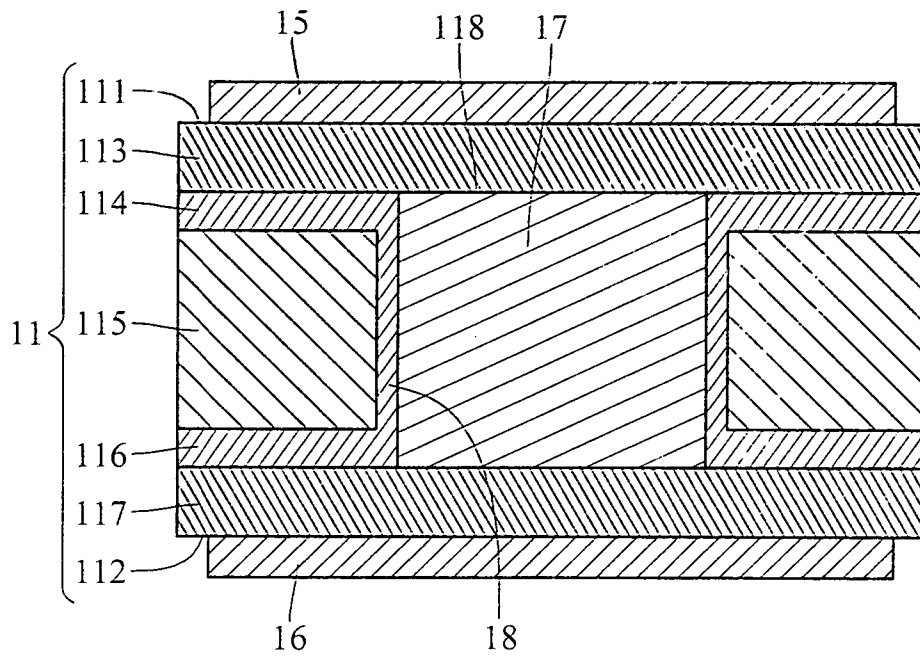




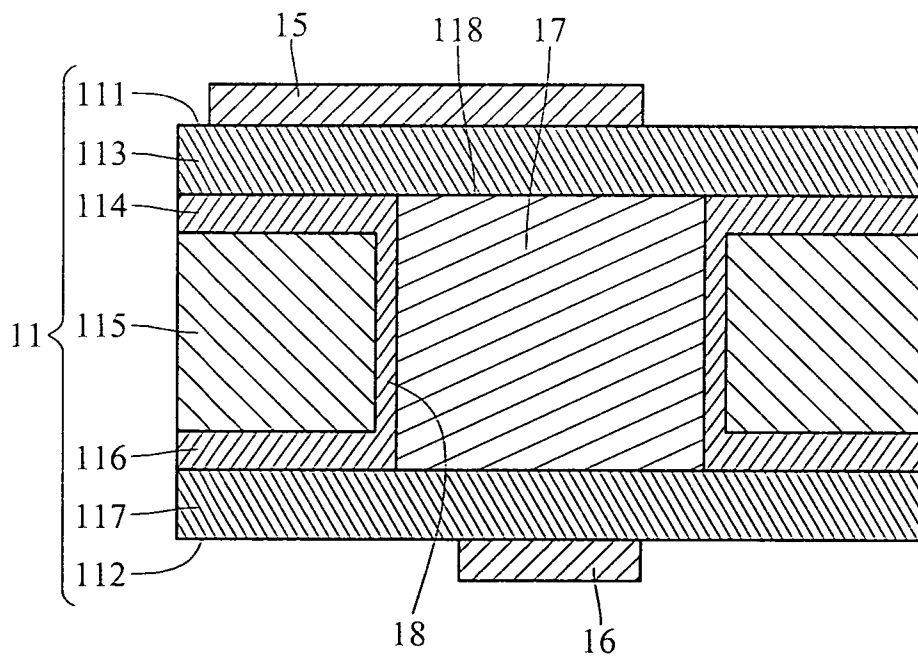
第6D圖



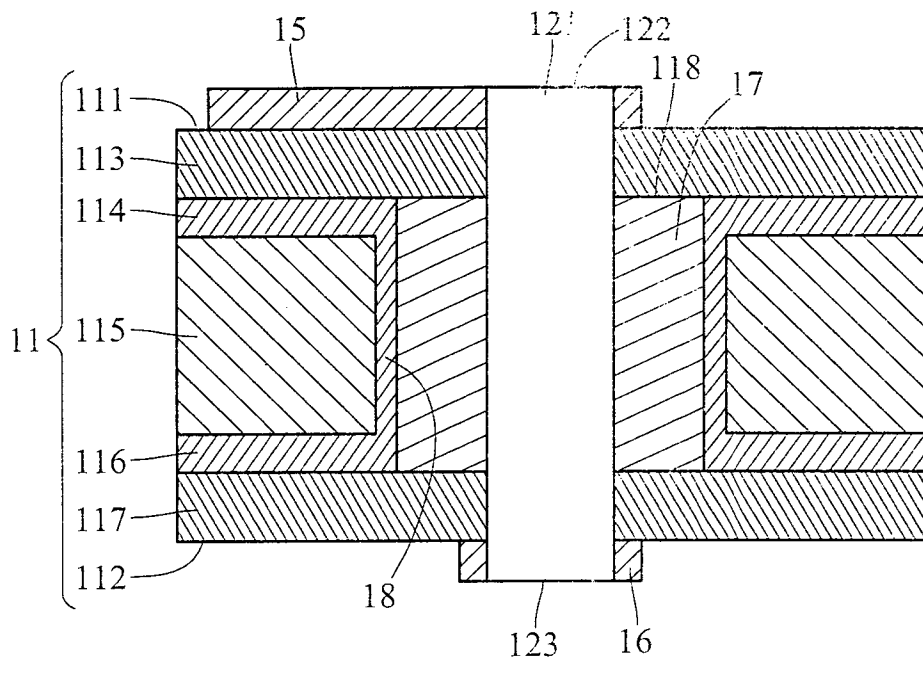
第6E圖



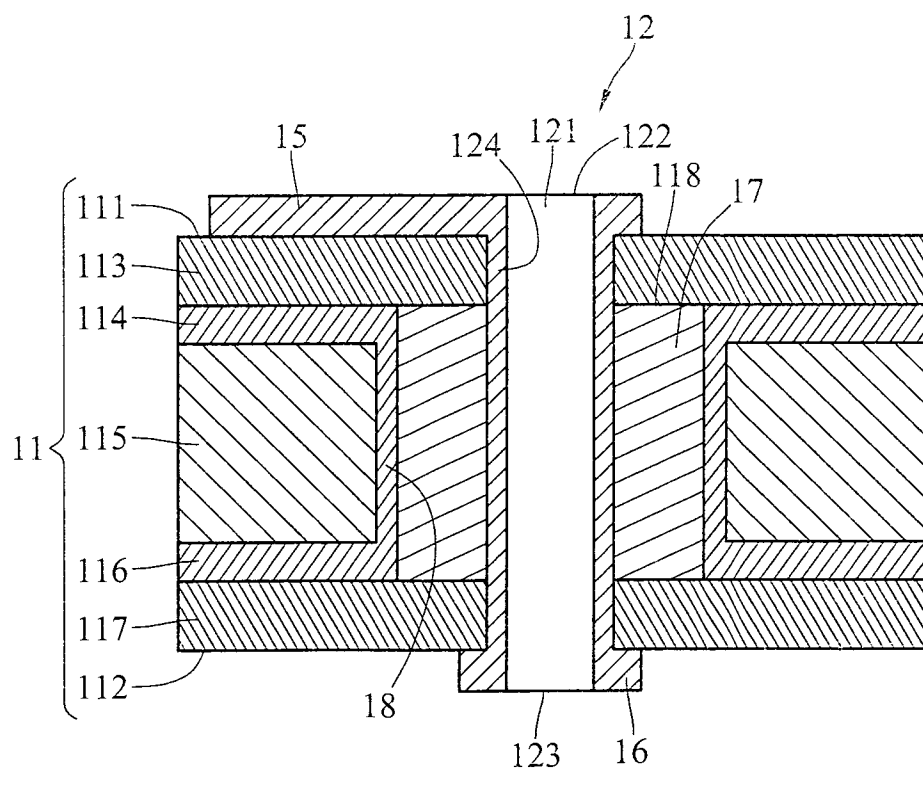
第 6F 圖



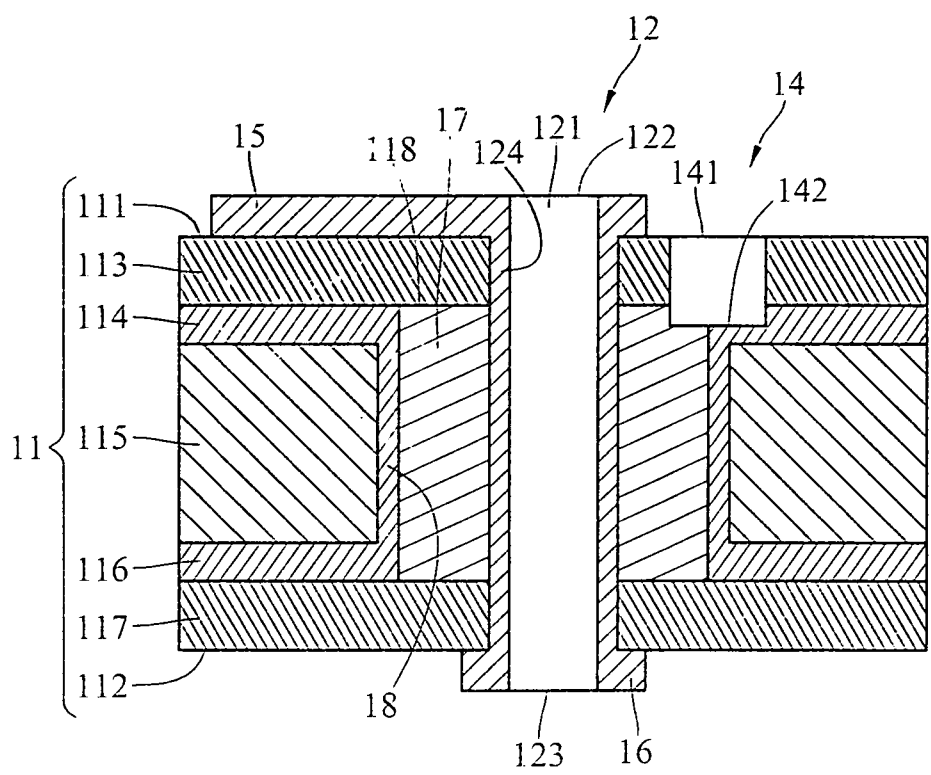
第 6G 圖



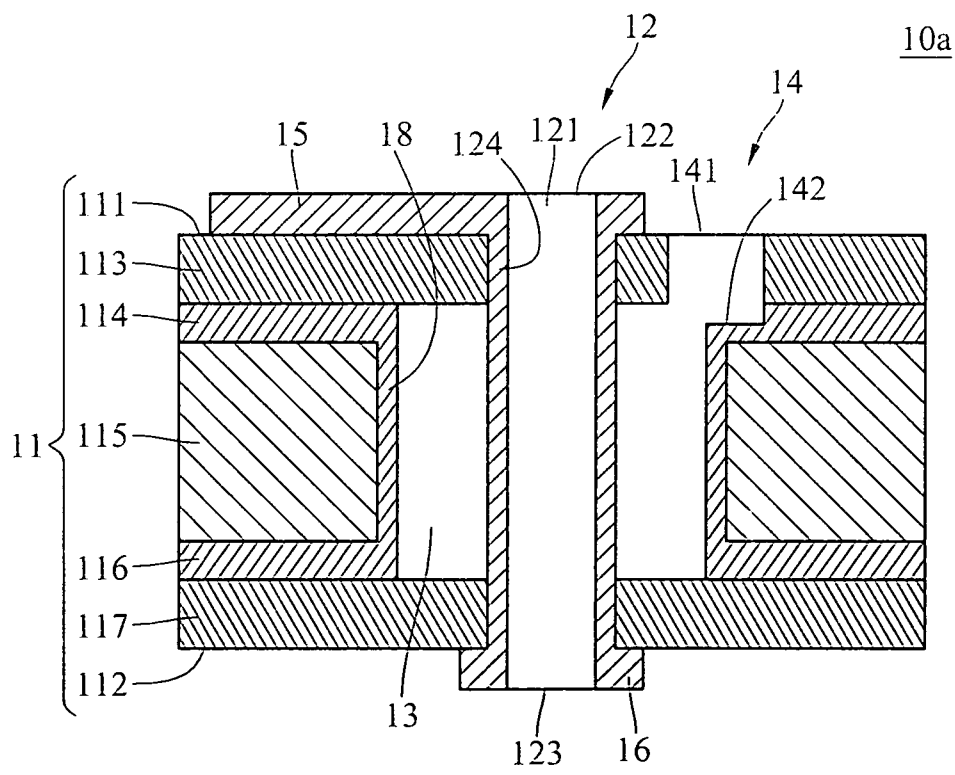
第6H圖



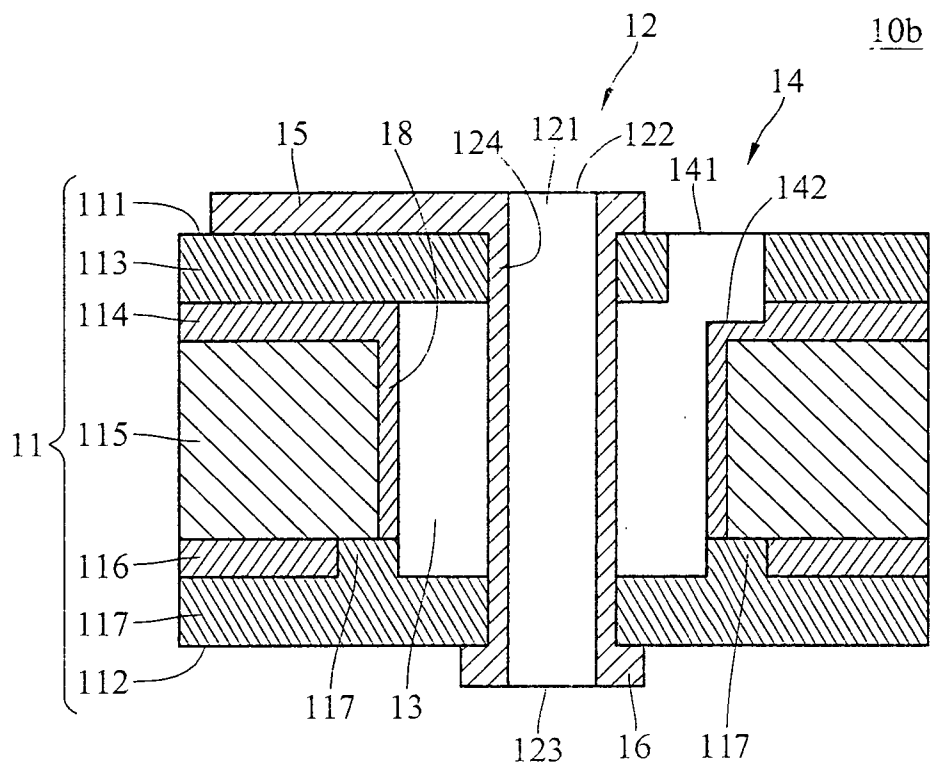
第6I圖



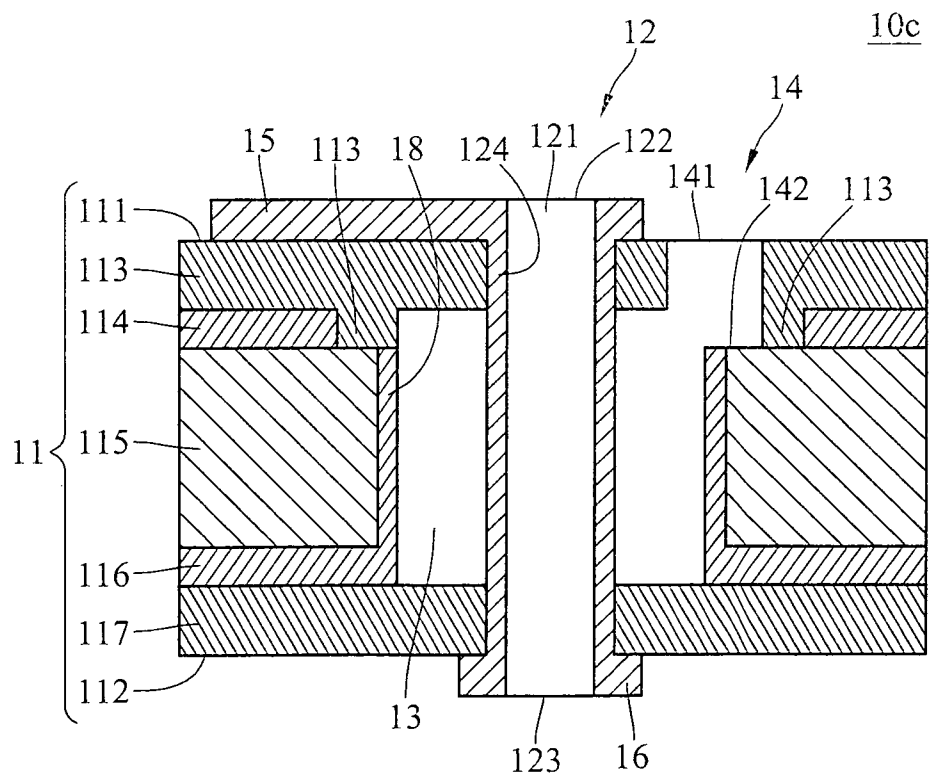
第 6J 圖



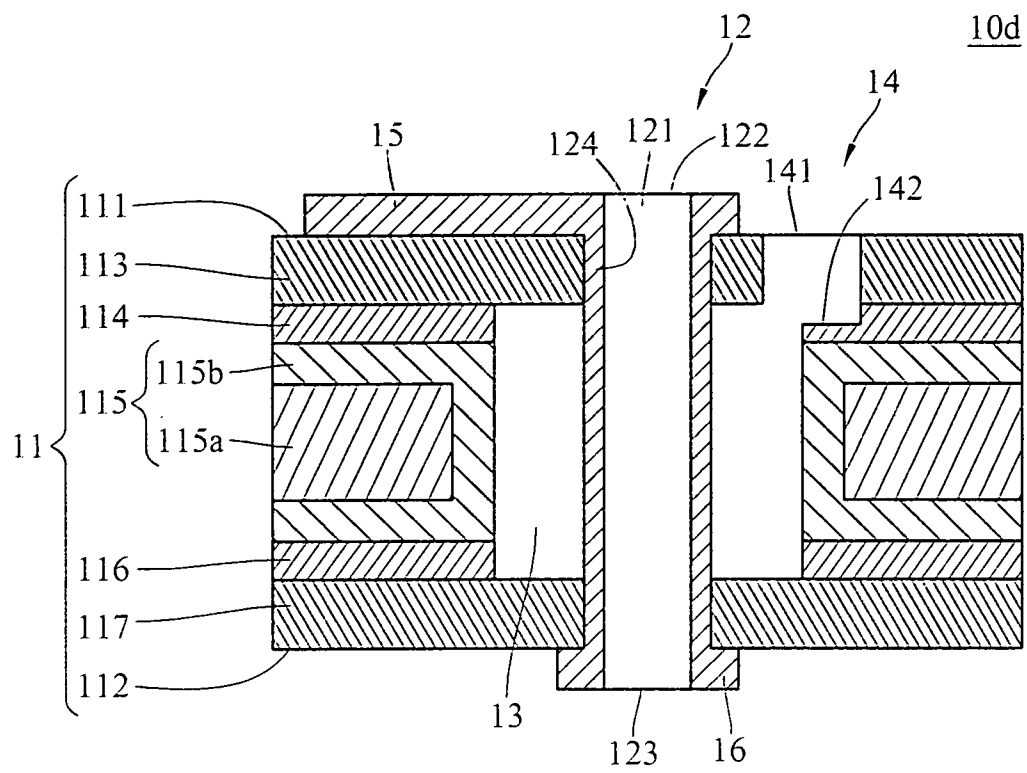
第 6K 圖



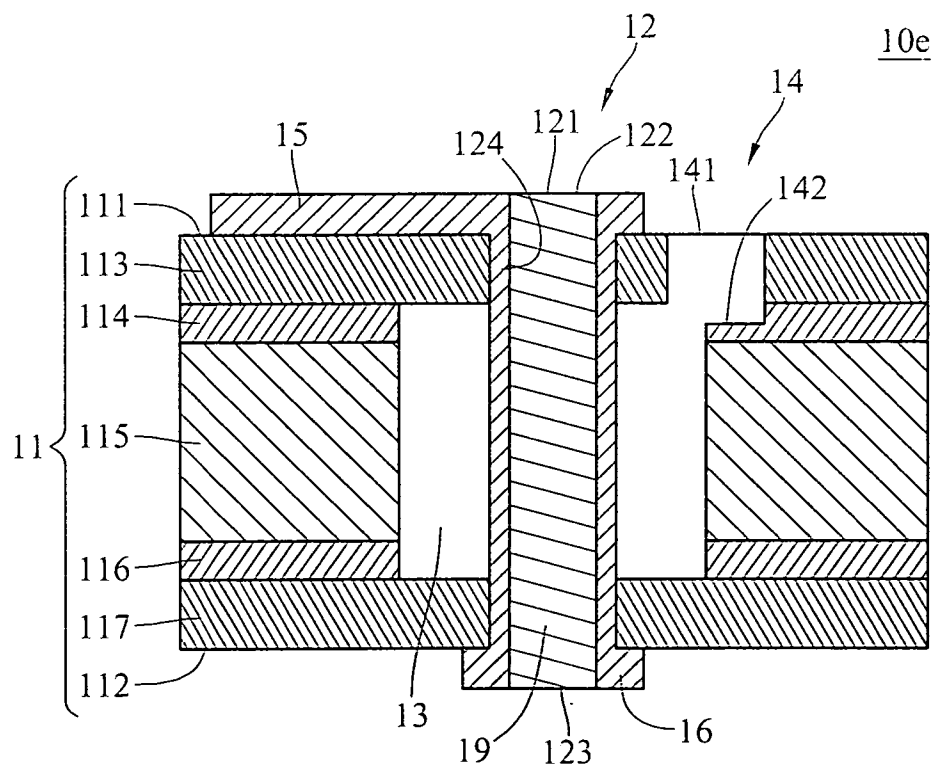
第 7 圖



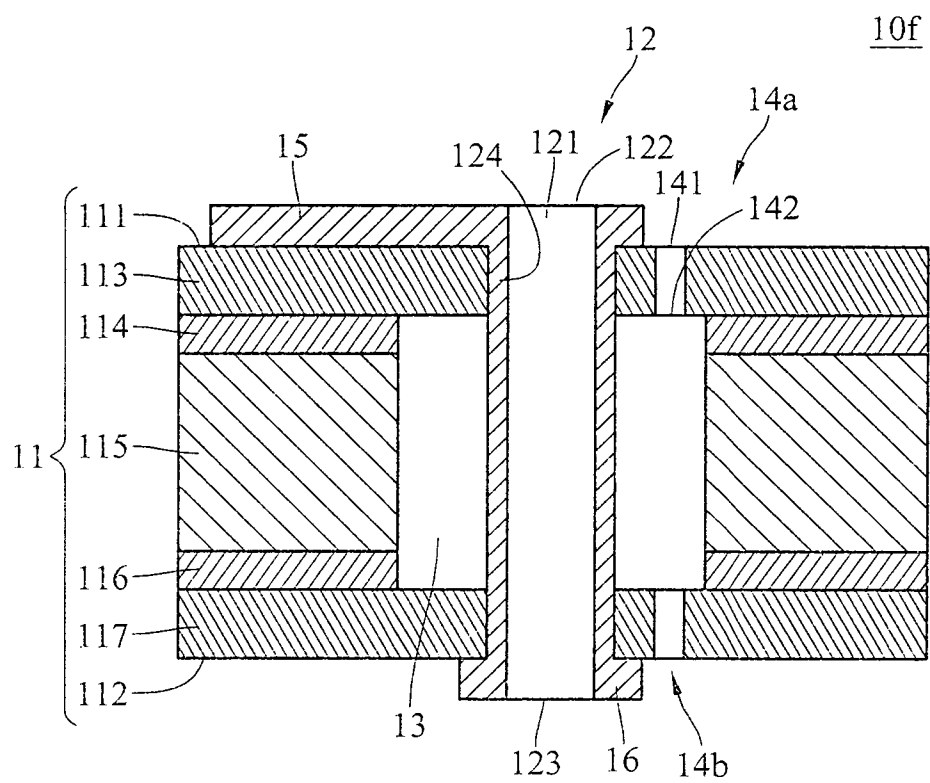
第 8 圖



第 9 圖



第 10 圖



第 11 圖