



(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 I676404 B

(45)公告日：中華民國 108 (2019) 年 11 月 01 日

(21)申請案號：105139641

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 12 月 01 日

(51)Int. Cl. : H05K1/02 (2006.01)

H05K3/06 (2006.01)

(30)優先權：2016/09/14 中國大陸

201610821792.8

(71)申請人：大陸商鵬鼎控股（深圳）股份有限公司（中國大陸）AVARY HOLDING (SHENZHEN) CO., LIMITED. (CN)

中國大陸

大陸商宏啟勝精密電子（秦皇島）有限公司（中國大陸）HONGQISHENG PRECISION ELECTRONICS (QINHUANGDAO) CO.,LTD. (CN)

中國大陸

(72)發明人：李衛祥 LI, WEI-XIANG (CN)

(74)代理人：張淑貞

(56)參考文獻：

TW M502303

CN 203482483

審查人員：陳章德

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：9 共 20 頁

(54)名稱

鏤空柔性電路板及製作方法

(57)摘要

一種鏤空柔性電路板，包括一導電線路層及一形成在該導電線路層之一表面上之感光型樹脂層，該導電線路層包括至少一第一焊墊，該感光型樹脂層包括一第一表面及一與該第一表面相背之第二表面，該第一表面面向該導電線路層，該感光型樹脂層上還形成有至少一第一開口，每個該第一焊墊從該第一開口內裸露出來，該第一表面與該第一焊墊之遠離該導電線路層之一端面相平齊。本發明還涉及一種鏤空柔性電路板之製作方法。

The present invention relates to a hollow flexible circuit board. The hollow flexible circuit board includes a conductive circuit layer and a photosensitive resin layer. The photosensitive resin layer is formed on the surface of the conductive circuit layer. The conductive circuit layer includes at least a first welding pad. The photosensitive resin layer includes a first surface and a second surface opposite to the first surface. The first surface faces the conductive circuit layer. At least one first opening is formed in the photosensitive resin layer. Each of the first welding pads is exposed from each of the first openings. The first surface is at the same height with the end face of the first welding pads far away from the conductive circuit layer. The present invention also relates to a method for manufacturing the hollow flexible circuit board.

指定代表圖：

符號簡單說明：

100 . . . 鏤空柔性電
路板

13 . . . 感光型樹脂
層

131 . . . 第一表面

132 . . . 第二表面

133 . . . 第一開口

16 . . . 導電線路層

161 . . . 導電線路

162 . . . 第一焊墊

163 . . . 第二焊墊

17 . . . 覆蓋膜層

171 . . . 第三開口

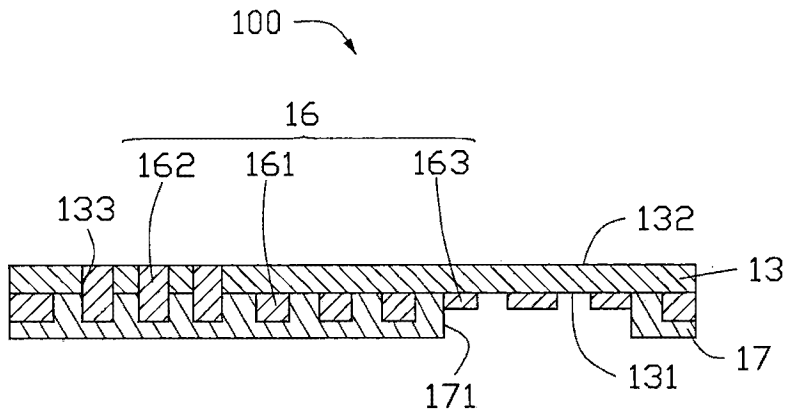


圖 1

【發明說明書】

【中文發明名稱】 鏤空柔性電路板及製作方法

【英文發明名稱】 HOLLOW FLEXIBLE CIRCUIT BOARD AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

【技術領域】

【0001】本發明涉及電路板製作領域，尤其涉及一種鏤空柔性電路板及製作方法。

【先前技術】

【0002】隨著中高階消費性電子產品(Smart Phone、Tablet、UltraBook等)對於品質與輕薄短小之要求日趨嚴苛，線路板設計朝更薄型化，線路更精細化發展。普通單面FPC只有一面可貼元件及組裝，在不增加產品之佈線密度情況下，為了提高元件及組裝之貼裝便利性，鏤空板(浮雕板)之設計應用而生；鏤空板(浮雕板)為單面FPC具有兩面PAD，可同時貼元件或組裝。而傳統之鏤空板製作過程中易產生線路不良及壓折痕。

【發明內容】

【0003】有鑑於此，本發明提供一種能夠降低線路不良率及避免出現壓折痕之鏤空柔性電路板及其製作方法。

【0004】一種鏤空柔性電路板，包括一導電線路層及一形成在該導電線路層之一表面上之感光型樹脂層，該導電線路層包括多個第一焊墊、至少一導電線路及至少一第二焊墊，該感光型樹脂層包括一第一表面及一與該第一表面相背之第二表面，該第一表面面向該導電線路層，該感光型樹脂層上還形成有多個第一開口，每個該第一焊墊從每個該第一開口內裸露出來，相鄰之該第一焊墊之間有該感光型樹脂層保護，該第一表面與該第一焊墊之遠離該導電線路層之一端面相平齊；該導電線路及該第二焊墊均形成在該第一表面上，該導電線

路之厚度小於該第一焊墊之厚度且大於該第二焊墊之厚度，該第一焊墊之厚度等於該感光型樹脂層與該導電線路之厚度之和。

【0005】一種鏤空柔性電路板之製作方法，包括如下步驟：提供一雙面覆銅基板，包括一基底層及兩個分別形成在該基底層之相對兩表面上之銅箔層；在兩個該銅箔層之表面上分別形成一感光型樹脂層，該感光型樹脂層包括一第一表面及一與該第一表面相背之第二表面，該第一表面面向該銅箔層；該感光型樹脂層上還形成有多個第一開口；在該感光型樹脂層之該第二表面及多個該第一開口內形成一鍍銅層；將兩個該鍍銅層製作形成一導電線路層；該導電線路層包括多個第一焊墊、至少一導電線路及至少一第二焊墊，部分該第一焊墊位於該第一開口內，相鄰之該第一焊墊之間有該感光型樹脂層保護，該導電線路及該第二焊墊均形成在該第一表面上，該導電線路之厚度小於該第一焊墊之厚度且大於該第二焊墊之厚度，該第一焊墊之厚度等於該感光型樹脂層與該導電線路之厚度之和；去除該基底層，形成兩個柔性電路基板；該柔性電路基板包括該導電線路層、該感光型樹脂層及銅箔層；及去除該銅箔層，使得該第一表面與該第一焊墊之遠離該導電線路層之一端面相平齊。

【0006】本發明提供之鏤空柔性電路板及其製作方法，第一焊墊(線路)間有感光型樹脂層保護，不僅可增強該鏤空柔性電路板之韌性，減少壓折痕，提高產品品質，還可以使得該鏤空柔性電路板在經熱制程時不易分層，降低線路不良率，增加了產品之可靠性。

【圖式簡單說明】

【0007】圖 1 為本發明第一實施例提供之一種鏤空柔性電路板之剖視圖。

【0008】圖 2 為本發明第一實施例提供之一雙面覆銅基板之剖視圖。

【0009】圖 3 係在圖 2 所示之雙面覆銅基板之相背兩表面上形成一感光性樹脂層後之剖視圖。

【0010】圖 4 係在圖 3 所示之感光性樹脂層上形成鍍銅層後之剖視圖。

【0011】圖 5 係在圖 4 所示之鍍銅層之表面形成乾膜層後之剖視圖。

【0012】圖 6 係將從圖 5 所示之乾膜層之開口中裸露出來之銅蝕刻掉並去除乾膜層，形成導電線路層後之剖視圖。

【0013】圖 7 係在圖 6 所示之導電線路層之表面形成一覆蓋膜層後之剖視圖。

【0014】圖 8 係去除圖 7 中之基板形成之兩個分離之電路基板中之一個電路基板之剖視圖。

【0015】圖 9 係本發明第二實施例提供之鏤空柔性電路板之剖視圖。

【實施方式】

【0016】為能進一步闡述本發明達成預定發明目的所採取之技術手段及功效，以下結合附圖 1-10 及較佳實施方式，對本發明提供之鏤空柔性電路板及其製作方法之具體實施方式、結構、特徵及其功效，作出如下詳細說明。

【0017】請參閱圖 1，本發明第一實施方式提供一種鏤空柔性電路板 100，該鏤空柔性電路板 100 包括一導電線路層 16、一形成在該導電線路層 16 之一表面上之感光型樹脂層 13 及一形成在該導電線路層 16 之遠離該感光型樹脂層 13 之表面上之覆蓋膜層 17。

【0018】該導電線路層 16 包括至少一導電線路 161、多個第一焊墊 162 及至少一第二焊墊 163。

【0019】在本實施例中，該第一焊墊 162 為金手指。

【0020】該感光型樹脂層 13 包括一第一表面 131 及一與該第一表面 131 相背之第二表面 132。該第一表面 131 面向該導電線路層 16。具體地，該導電線路 161 及該第二焊墊 163 均形成在該第一表面 131 上。

【0021】該感光型樹脂層 13 上還形成多個第一開口 133，該第一開口 133 與該第一焊墊 162 一一對應，每個該第一焊墊 162 從該第一開口 133 內裸露出來。也即係說，相鄰之該第一焊墊 162 之間有感光型樹脂層 13 保護，不僅可以增強該鏤空柔性電路板 100 之韌性，進而減少在該鏤空柔性電路板 100 之製作過程中出現折痕之幾率，進而提高產品之品質。還能夠使之該鏤空柔性電路板 100 在經過熱制程時不易分層，進而增加產品之可靠性。

【0022】該第一焊墊 162 之遠離該覆蓋膜層 17 之一端面與該第二表面 132 相平齊。定義該導電線路 161 之厚度為 $H1$ ，該第一焊墊 162 之厚度為 $H2$ ，該第二焊墊 163 之厚度為 $H3$ ，該感光型樹脂層 13 之厚度為 $H4$ ，則 $H2 > H1 > H3$ ，其中， $H2 = H1 + H4$ 。

【0023】該感光型樹脂層 13 之材質可以係感光型聚醯亞胺(polyimide, PI)、感光型覆蓋膜(cover-lay, CVL)等感光型之柔性材料。在本實施例中，該感光型樹脂層 13 之材質為感光型聚醯亞胺。

【0024】該覆蓋膜層 17 包括一第三開口 171，至少一該第二焊墊 163 從該第三開口 171 內裸露出來。

【0025】該第一焊墊 162 及該第二焊墊 163 用於貼裝電子元件。

【0026】另外，本發明第一實施例還提供一種鏤空柔性電路板 100 之製作方法，其包括如下步驟：

【0027】第一步，請參閱圖 2，提供一雙面覆銅基板 10。

【0028】該雙面覆銅基板 10 包括一絕緣之基底層 11 及兩個分別形成在該基底層 11 之相對兩表面上之銅箔層 12。

【0029】其中，該基底層 11 具有可撓性，其材質通常可選用聚醯亞胺(polyimide, PI)、聚對苯二甲酸乙二醇酯(Polyethylene Terephthalate, PET)或聚萘二甲酸乙二醇酯(Polyethylene Naphthalate, PEN)、聚乙烯(polyethylene, PE)特氟龍(Teflon)、液晶高分子聚合物(liquid crystal polymer, LCP)、聚氯乙烯(polyvinyl chloride polymer, PVC)、等材料中之一種。在本實施例中，該基底層 11 之材質為 PET。

【0030】該基底層 11 之相背兩表面與該銅箔層 12 之間還形成有黏膠層或離型膜層(圖未示)。

【0031】在本實施例中，該基底層 11 之相背兩表面與該銅箔層 12 之間還形成有黏膠層，該黏膠層優選為壓敏膠。

【0032】第二步，請參閱圖 2 在兩個該銅箔層 12 之遠離該基底層 11 之表面上分別形成一感光型樹脂層 13。

【0033】該感光型樹脂層 13 包括一第一表面 131 及一與該第一表面相背之第二表面 132，該第一表面 131 面向該銅箔層 12。

【0034】該感光型樹脂層 13 上形成多個第一開口 133，該第一開口 133 貫穿該感光型樹脂層 13，部分該銅箔層 12 從該第一開口內裸露出來。

【0035】其中，該感光型樹脂層 13 之形成方法包括如下步驟：

【0036】首先，通過塗布或印刷之方式將感光型樹脂形成在該銅箔層 12 之遠離該基底層 11 之表面上；其次，通過預烘烤制程固化該感光型樹脂；再次，通過曝光、顯影制程，在該感光型樹脂之預定位置(焊墊區)形成至少一該第一開口 133，進而形成該感光型樹脂層 13。

【0037】第三步，請參閱圖 4，在該感光型樹脂層 13 之遠離該基底層 11 之表面及該第一開口 133 內形成一鍍銅層 14。

【0038】其中，該鍍銅層 14 可以通過化學鍍銅或電鍍銅之方式形成。

【0039】其中，定義該鍍銅層 14 之厚度為 $H5$ ，該銅箔層 12 之厚度為 $H6$ ， $H5 = H1 > H6$ 。

【0040】第四步，請參閱圖 5，在兩個該鍍銅層 14 之遠離該感光型樹脂層 13 之表面分別形成一光阻層 15。

【0041】其中，該光阻層 15 包括多個第二開口 151，部分該鍍銅層 14 從該第二開口 151 內裸露出來。與該焊墊區相對應之部分該光阻層 15 與至少一該第一焊墊 162 位置相對。

【0042】其中，該光阻層 15 之形成方法包括如下步驟：

【0043】首先，提供兩個乾膜並將兩個該乾膜分別貼合在兩個該鍍銅層 14 之遠離該感光型樹脂層 13 之表面上；其次，通過曝光、顯影制程，在該乾膜上形成多個該第二開口 151，形成該光阻層 15。

【0044】第五步，請參閱圖 6，通過蝕刻制程將從該第二開口 151 內裸露出來之該鍍銅層 14 蝕刻掉，並去除該光阻層 15，進而形成該導電線路層 16。

【0045】其中，該導電線路層 16 包括至少一導電線路 161、多個第一焊墊 162 及至少一第二焊墊 163。

【0046】在本實施例中，該第一焊墊 162 為金手指。

【0047】第六步，請參閱圖 7，分別在兩個該導電線路層 16 之遠離該感光型樹脂層 13 之表面上形成一覆蓋膜層 17。

【0048】其中，該覆蓋膜層 17 包括一第三開口 171，至少一該第二焊墊 163 從該第三開口 171 內裸露出來。

【0049】第七步，請參閱圖 8，去除兩個該銅箔層 12 之間之基底層 11，形成兩個該柔性電路基板 20。

【0050】其中，該柔性電路基板 20 包括該導電線路層 16、該感光型樹脂層 13、該覆蓋膜層 17 及該銅箔層 12。

【0051】第八步，請參閱圖 1，通過減銅工藝微蝕掉該銅箔層 12，使得該感光型樹脂層 13 裸露，進而形成該鏤空柔性電路板 100。

【0052】其中，該第一焊墊 162 之遠離該覆蓋膜層 17 之一端面與該第二表面 132 相平齊。

【0053】在減銅過程中，該第二焊墊 163 也會被微蝕掉部分，但由於該銅箔層 12 之厚度小於該鍍銅層 14 之厚度，使得該第二焊墊 163 之厚度小於該導電線路 161 之厚度。也即， $H_2 > H_1 > H_3$ ， $H_2 = H_1 + H_4$ 。

【0054】本發明第二實施例提供一種鏤空柔性電路板 200，該鏤空柔性電路板 200 之結構與製作方法與該鏤空柔性電路板 100 基本相同，其不同點在於：該鏤空柔性電路板 200 之第三開口 271 之位置與該鏤空柔性電路板 200 之第一焊墊 262 之位置相對，該鏤空柔性電路板 200 之該第一焊墊 262 之遠離該鏤空柔性電路板 200 之感光型樹脂層 23 之第二表面 232 之端面從該鏤空柔性電路板 200 之該第三開口 271 內裸露出來。也即，該鏤空柔性電路板 200 之該第一焊墊 262 之遠離感光型樹脂層 23 之第二表面 232 之端面即為鏤空柔性電路板 200 之該第二焊墊 263。

【0055】與先前技術相比，本發明提供之鏤空柔性電路板及其製作方法，1)製作流程比較短；2)可同時製作兩個該鏤空柔性電路板，生產效率高；3)鏤空處第一焊墊(線路)間有介質層(感光型樹脂層)保護，不僅可增強該鏤空柔性電路板之韌性，減少壓折痕，提高產品品質，還可以使得該鏤空柔性電路板在經熱制程時不易分層，降低線路不良率，增加了產品之可靠性。

【0056】以上所述，僅是本發明的較佳實施方式而已，並非對本發明任何形式上的限制，雖然本發明已是較佳實施方式揭露如上，並非用以限定本發明，任何熟悉本專業的技術人員，在不脫離本發明技術方案範圍內，當可利用上述揭示的技術內容做出些許更動或修飾為等同變化的等效實施方式，但凡是未脫

離本發明技術方案內容，依據本發明的技術實質對以上實施方式所做的任何簡單修改、等同變化與修飾，均仍屬於本發明技術方案的範圍內。

【符號說明】**【0057】**

鏤空柔性電路板	100, 200
雙面覆銅基板	10
基底層	11
銅箔層	12
感光型樹脂層	13
第一表面	131
第二表面	132, 232
第一開口	133
鍍銅層	14
光阻層	15
第二開口	151
導電線路層	16
導電線路	161
第一焊墊	162, 262
第二焊墊	163, 263
覆蓋膜層	17
第三開口	171, 271
柔性電路基板	20



公告本

I676404

【發明摘要】

【中文發明名稱】 鏤空柔性電路板及製作方法

【英文發明名稱】 HOLLOW FLEXIBLE CIRCUIT BOARD AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

【中文】

一種鏤空柔性電路板，包括一導電線路層及一形成在該導電線路層之一表面上之感光型樹脂層，該導電線路層包括至少一第一焊墊，該感光型樹脂層包括一第一表面及一與該第一表面相背之第二表面，該第一表面面向該導電線路層，該感光型樹脂層上還形成有至少一第一開口，每個該第一焊墊從該第一開口內裸露出來，該第一表面與該第一焊墊之遠離該導電線路層之一端面相平齊。本發明還涉及一種鏤空柔性電路板之製作方法。

【英文】

The present invention relates to a hollow flexible circuit board. The hollow flexible circuit board includes a conductive circuit layer and a photosensitive resin layer. The photosensitive resin layer is formed on the surface of the conductive circuit layer. The conductive circuit layer includes at least a first welding pad. The photosensitive resin layer includes a first surface and a second surface opposite to the first surface. The first surface faces the conductive circuit layer. At least one first opening is formed in the photosensitive resin layer. Each of the first welding pads is exposed from each of the first openings. The first surface is at the same height with the end face of the first welding pads far away from the conductive circuit layer. The present invention also relates to a method for manufacturing the hollow flexible circuit board.

【指定代表圖】第1 圖

【代表圖之符號簡單說明】

鏤空柔性電路板	100
感光型樹脂層	13
第一表面	131
第二表面	132
第一開口	133
導電線路層	16
導電線路	161
第一焊墊	162
第二焊墊	163
覆蓋膜層	17
第三開口	171

【發明申請專利範圍】

【第 1 項】一種鏤空柔性電路板，包括一導電線路層及一形成在該導電線路層之一表面上之感光型樹脂層，該導電線路層包括多個第一焊墊、至少一導電線路及至少一第二焊墊，該感光型樹脂層包括一第一表面及一與該第一表面相背之第二表面，該第一表面面向該導電線路層，其中，該感光型樹脂層上還形成有多個第一開口，每個該第一焊墊從每個該第一開口內裸露出來，相鄰之該第一焊墊之間有該感光型樹脂層保護，該第二表面與該第一焊墊之遠離該導電線路層之一端面相平齊；該導電線路及該第二焊墊均形成在該第一表面上，該導電線路之厚度小於該第一焊墊之厚度且大於該第二焊墊之厚度，該第一焊墊之厚度等於該感光型樹脂層與該導電線路之厚度之和。

【第 2 項】如請求項第 1 項所述之鏤空柔性電路板，其中，該鏤空柔性電路板還包括一形成在該導電線路層之遠離該感光型樹脂層之表面上之覆蓋膜層，該覆蓋膜層包括一第三開口，每個該第二焊墊從該第三開口內裸露出來。

【第 3 項】如請求項第 2 項所述之鏤空柔性電路板，其中，該第三開口之位置與該第一焊墊之位置相對，該第一焊墊之遠離該第二表面之端面從該第三開口內裸露出來。

【第 4 項】一種鏤空柔性電路板之製作方法，包括如下步驟：

提供一雙面覆銅基板，包括一基底層及兩個分別形成在該基底層之相對兩表面上之銅箔層；

在兩個該銅箔層之表面上分別形成一感光型樹脂層，並在該感光型樹脂層上形成多個第一開口；該感光型樹脂層包括一第一表面及一與該第一表面相背之第二表面，該第一表面面向該銅箔層；

在該感光型樹脂層之該第二表面及多個該第一開口內形成一鍍銅層；

將兩個該鍍銅層製作形成一導電線路層；該導電線路層包括一第一焊墊、至少一導電線路及至少一第二焊墊，部分該第一焊墊位於該第一開口內，相鄰之該第一焊墊之間有該感光型樹脂層保護，該導電線路及該第二焊墊均形成在該第一表面上，該導電線路之厚度小於該第一焊墊之厚度且大於該第二焊墊之厚度，該第一焊墊之厚度等於該感光型樹脂層與該導電線路之厚度之和；

去除該基底層，形成兩個柔性電路基板；該柔性電路基板包括該導電線路層、該感光型樹脂層及銅箔層；及

去除該銅箔層，使得該第二表面與該第一焊墊之遠離該導電線路層之一端面相平齊。

【第5項】如請求項第4項所述之鏤空柔性電路板之製作方法，其中，該感光型樹脂層之形成方法包括如下步驟：

通過塗布或印刷之方式將感光型樹脂形成在該銅箔層之遠離該基底層之表面上；

通過預烘烤制程固化該感光型樹脂；及

通過曝光、顯影制程，在該感光型樹脂之預定位置(焊墊區)形成至少一該第一開口。

【第6項】如請求項第4項所述之鏤空柔性電路板之製作方法，其中，該鍍銅層之厚度大於該銅箔層之厚度。

【第7項】如請求項第4項所述之鏤空柔性電路板之製作方法，其中在將兩個該鍍銅層製作形成該導電線路層之步驟之後，去除該基底層之步驟之前還包括步驟：分別在兩個該導電線路層之遠離該感光型樹脂層之表面上形成一覆蓋膜層；該覆蓋膜層包括一第三開口，至少一該第二焊墊從該第三開口內裸露出來。

【第8項】如請求項第7項所述之鏤空柔性電路板之製作方法，其中，該第三開口之位置與該第一焊墊之位置相對，該第一焊墊之遠離該第二表面之端面從該第三開口內裸露出來。

【第9項】如請求項第4項所述之鏤空柔性電路板之製作方法，其中，通過減銅工藝去除該銅箔層。

【發明圖式】

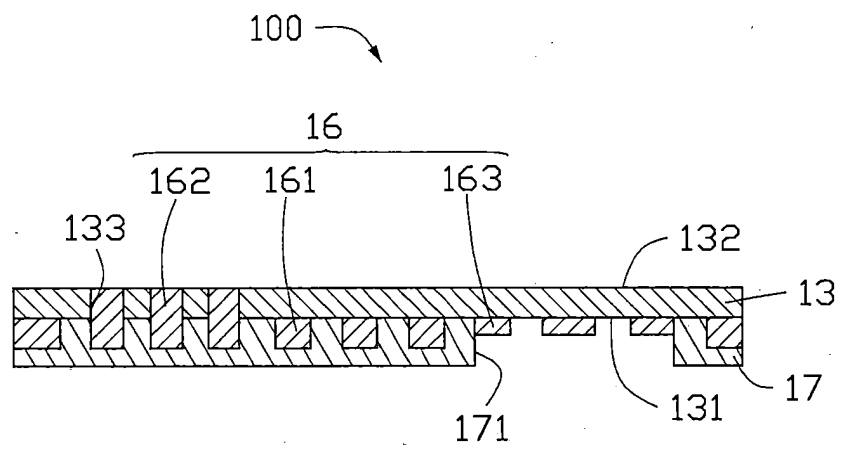


圖 1

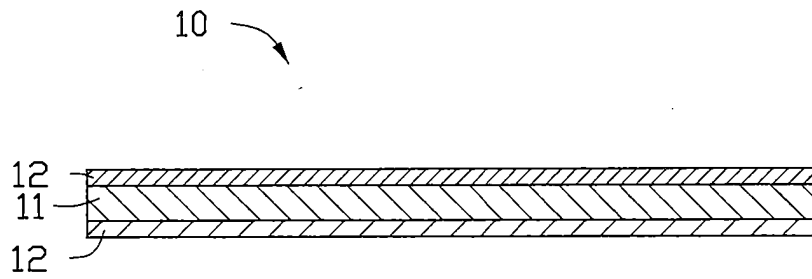


圖 2

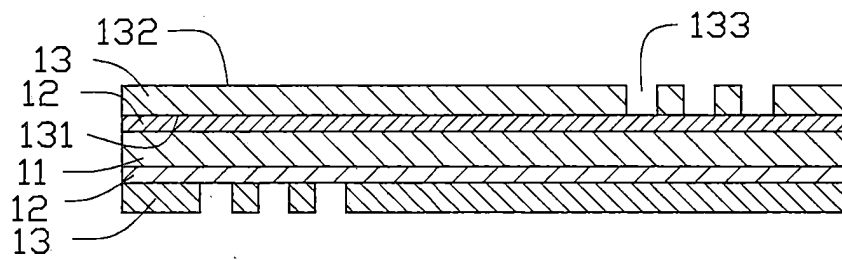


圖 3

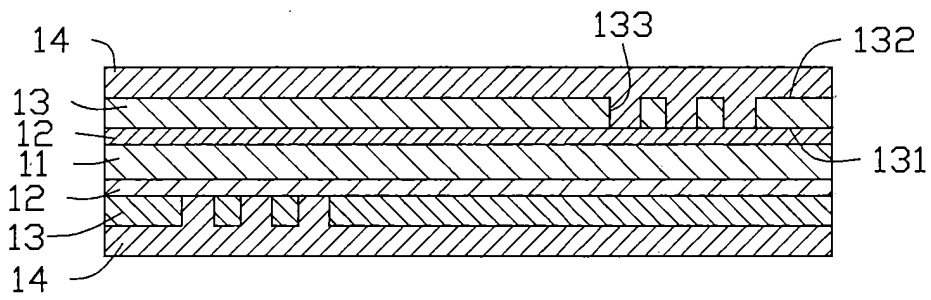


圖 4

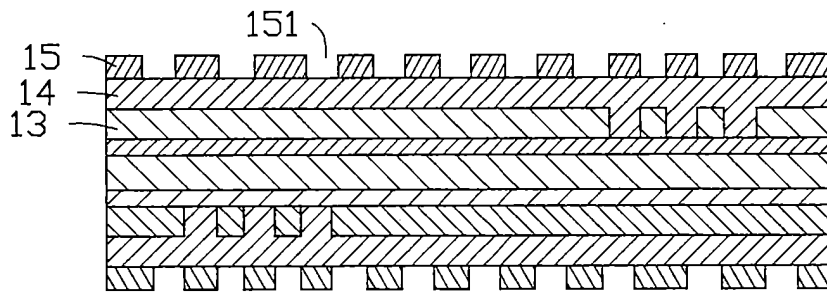


圖 5

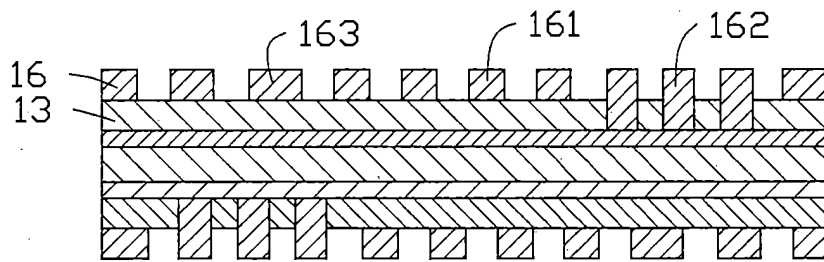


圖 6

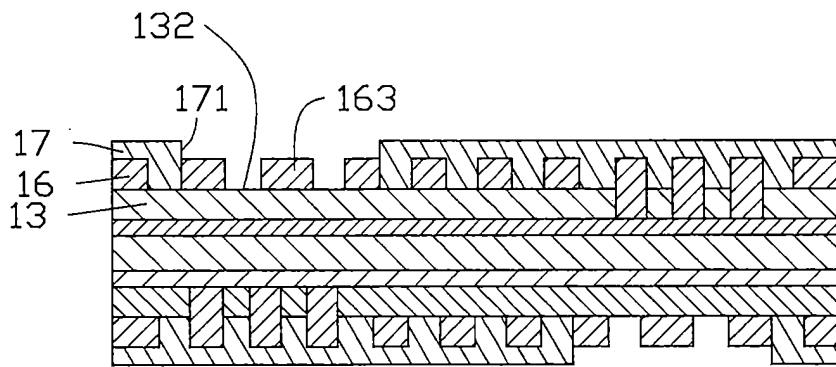


圖 7

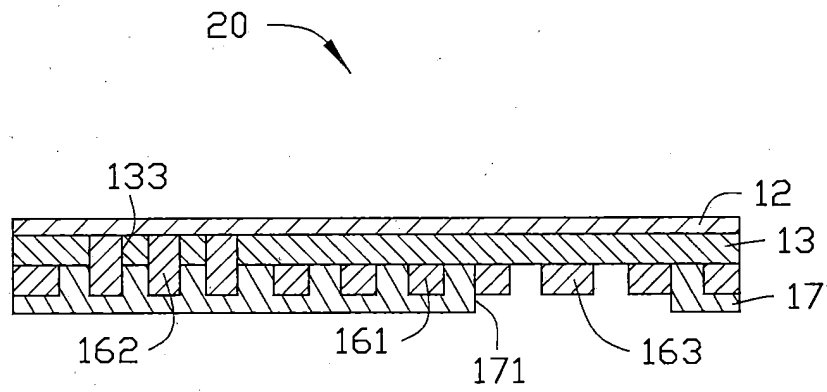


圖 8

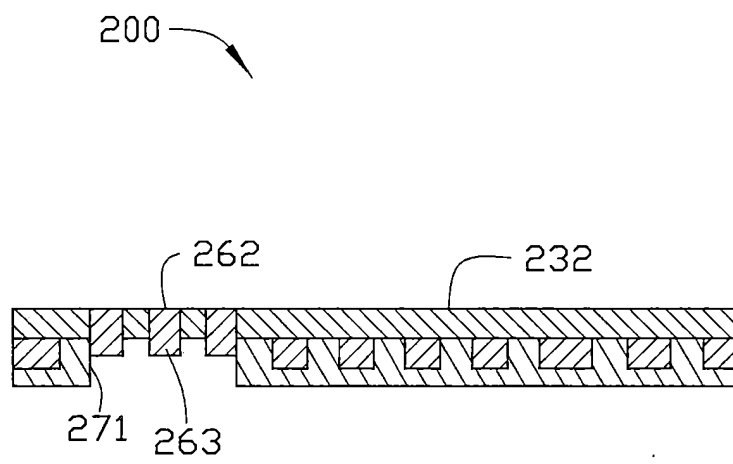


圖 9