



(21)申請案號：111143340

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 11 月 14 日

(51)Int. Cl. : **H05K1/14 (2006.01)**

(30)優先權：2021/12/20 世界智慧財產權組織 PCT/JP2021/047007

(71)申請人：日商三菱電機股份有限公司(日本) MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION  
(JP)

日本

(72)發明人：板本裕光 ITAMOTO, HIROMITSU (JP)

(74)代理人：洪澄文；洪茂

(56)參考文獻：

TW 200819002A

JP S59-41894A

JP 2017-3655A

WO 2016/203774A1

審查人員：林益平

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：22 共 25 頁

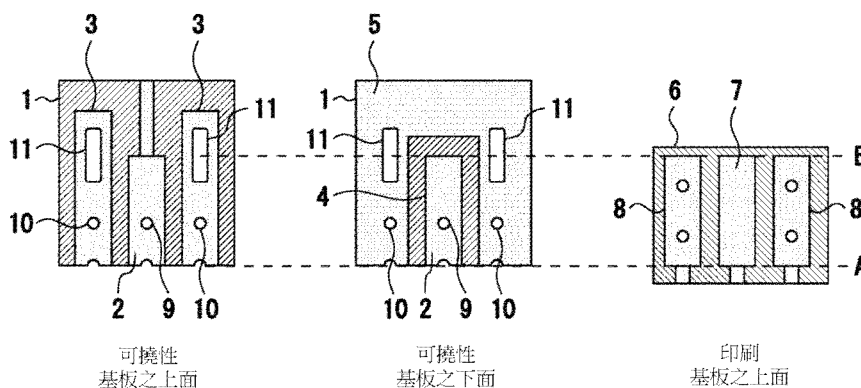
(54)名稱

基板接合構造

(57)摘要

焊料(12)接合可撓性基板(1)之第 2 導電圖案(4)與印刷基板(6)之第 3 導電圖案(7)，並接合可撓性基板(1)之第 2 接地圖案(5)與印刷基板(6)之第 3 接地圖案(8)。設置貫通可撓性基板(1)並連接第 1 以及第 2 接地圖案(3、5)的通孔(11)。在第 2 導電圖案(4)延伸的延伸方向中，第 2 導電圖案(4)與第 3 導電圖案(7)的焊接接合部之端部位於對應通孔(11)的位置，且從通孔(11)的端部偏移。

指定代表圖：



符號簡單說明：

1:可撓性基板

2,4,7:導電圖案

3,5,8:接地圖案

6:印刷基板

9,10,11:通孔

第 1 圖



I841051

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】 基板接合構造

## 【中文】

焊料(12)接合可撓性基板(1)之第2導電圖案(4)與印刷基板(6)之第3導電圖案(7)，並接合可撓性基板(1)之第2接地圖案(5)與印刷基板(6)之第3接地圖案(8)。設置貫通可撓性基板(1)並連接第1以及第2接地圖案(3、5)的通孔(11)。在第2導電圖案(4)延伸的延伸方向中，第2導電圖案(4)與第3導電圖案(7)的焊接接合部之端部位於對應通孔(11)的位置，且從通孔(11)的端部偏移。

【指定代表圖】 第1圖

【代表圖之符號簡單說明】

1:可撓性基板

2,4,7:導電圖案

3,5,8:接地圖案

6:印刷基板

9,10,11:通孔

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 基板接合構造

【技術領域】

【0001】 本揭露係有關於基板接合構造。

【先前技術】

【0002】 在光學模組等之中，可撓性基板之圖案與印刷基板之圖案被焊接接合。可撓性基板之圖案的斷線容易在圖案之焊接接合部的端部發生。因此，為了防止斷線，提出在覆蓋圖案的覆蓋膜設置凸部，並從可撓性基板彎曲處使焊接接合部之端部偏移(例如參照專利文獻1)。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】 專利文獻1：日本專利特開2017-3655號公報。

【發明內容】

[發明所欲解決的課題]

【0004】 然而，由於覆蓋膜之製造公差很大，在製造時覆蓋膜容易偏移。因此，會有焊接接合部之端部沒有充分從可撓性基板彎曲處偏移，圖案容易斷線的問題。

【0005】 本揭露為了解決上述課題而產生，其目的為獲得可以防止圖案之斷線的基板接合構造。

[用以解決課題的手段]

【0006】 關於本揭露之基板接合構造，包括：可撓性基板；第1導電圖案

第1頁，共9頁(發明說明書)

P220110600TWF\_YPR

以及第1接地圖案，被並排設置於前述可撓性基板之上面；第2導電圖案以及第2接地圖案，被並排設置於前述可撓性基板之下面；印刷基板；第3導電圖案以及第3接地圖案，被並排設置於前述印刷基板之上面；以及焊料，接合前述第2導電圖案與前述第3導電圖案，並接合前述第2接地圖案與第3接地圖案；其中，設置貫通前述可撓性基板並連接前述第1接地圖案以及第2接地圖案的通孔；在前述第2導電圖案延伸的延伸方向中，前述第2導電圖案與前述第3導電圖案的焊接接合部之端部位於對應前述通孔的位置，且從前述通孔之端部偏移。

[發明的效果]

**【0007】** 在本實施例中，設置貫通可撓性基板並連接第1接地圖案以及第2接地圖案的通孔。通孔的製造公差很小。在第2導電圖案延伸的延伸方向中第2導電圖案與第3導電圖案的焊接接合部之端部位於對應通孔的位置，且從通孔之端部偏移。由於可撓性基板彎曲時的應力集中點變成通孔之端部，變得不會在焊接接合部之端部施加應力，可以防止斷線。

**【圖式簡單說明】**

**【0008】**

[第1圖] 為顯示關於實施例1之可撓性基板的上下面與印刷基板之上面的圖。

[第2圖] 為顯示關於實施例1之基板接合構造的上視圖。

[第3圖] 為沿著第2圖之I-II的剖面圖。

[第4圖] 為顯示關於實施例1之光半導體裝置的電路圖。

[第5圖] 為顯示使用可撓性基板之光半導體裝置之封裝與驅動電路之連接構造的剖面圖。

[第6圖] 為顯示包含關於實施例1之基板接合構造的光半導體裝置的變形例的電路圖。

[第7圖] 為顯示包含關於實施例1之基板接合構造的光半導體裝置的變形例的電路圖。

[第8圖] 為顯示包含關於實施例1之基板接合構造的光半導體裝置的變形例的電路圖。

[第9圖] 為顯示關於比較例之可撓性基板的上下面與印刷基板之上面的圖。

[第10圖] 為顯示關於實施例2之可撓性基板的上下面的圖。

[第11圖] 為顯示未設置焊料光阻並焊接接合的可撓性基板之下面的圖。

[第12圖] 為顯示設置焊料光阻並焊接接合的可撓性基板之下面的圖。

[第13圖] 為顯示關於實施例3之可撓性基板的上下面與印刷基板之上面的圖。

[第14圖] 為顯示關於實施例3之基板接合構造的上視圖。

[第15圖] 為沿著第14圖之I-II的剖面圖。

[第16圖] 為顯示關於實施例3之可撓性基板之上面與印刷基板之變形例1、2之上面的圖。

[第17圖] 為顯示關於實施例4之可撓性基板的上下面與印刷基板之上面的圖。

[第18圖] 為顯示關於實施例4之基板接合構造的上視圖。

[第19圖] 為沿著第18圖之I-II的剖面圖。

[第20圖] 為顯示關於實施例5之可撓性基板的上下面的圖。

[第21圖] 為顯示關於實施例5之可撓性基板之製程的剖面圖。

[第22圖] 為顯示關於實施例5之可撓性基板之製程的剖面圖。

### 【實施方式】

【0009】 參照圖式說明關於實施例的基板接合構造。相同或對應之構成元素標示相同符號，會有省略重複之說明的情況。

### 【0010】 實施例1.

第1圖為顯示關於實施例1之可撓性基板的上下面與印刷基板之上面的圖。可撓性基板1之上面互相平行地設置導電圖案2以及接地圖案3。可撓性基板1之下面互相平行地設置導電圖案4以及接地圖案5。印刷基板6之上面互相平行地設置導電圖案7以及接地圖案8。

【0011】 導電圖案2、4、7與接地圖案3、5、8為銅箔，表面鍍金。

【0012】 設置貫通可撓性基板1並連接導電圖案2、4的通孔9。設置貫通可撓性基板1並連接接地圖案3、5的通孔10以及長方形的通孔11。另外，通孔11也可以是橢圓形或菱形。

【0013】 第2圖為顯示關於實施例1之基板接合構造的上視圖。第3圖為沿著第2圖之I-II的剖面圖。基板接合構造是焊接接合可撓性基板1與印刷基板6。焊料12接合位置對齊的可撓性基板1之導電圖案4與印刷基板6之導電圖案7，並接合接地圖案5與接地圖案8。接合時，使可撓性基板1之尖端部對齊印刷基板6之第1圖的虛線A之位置，使可撓性基板1之導電圖案4與印刷基板6之導電圖案7的端部對齊虛線B的位置。

【0014】 在通孔9填充焊料12並使上面側的導電圖案2與下面側的導電圖案4電性連接。同樣地在通孔10、11填充焊料12並使可撓性基板1之上面側的接地圖案3與下面側的接地圖案5電性連接。另外，雖然為了提高焊料12的濕延展性在通孔9、10、11的側面進行金屬化(metallization)，但沒有金屬化也可以。

【0015】 在導電圖案4延伸的延伸方向中，導電圖案4與導電圖案7的焊接接合部之端部位於對應通孔11的位置，且從通孔11之端部偏移(參照第1圖的虛線B)。焊接接合部之端部位於通孔11之長邊的中心為較佳。另外，通孔11之長邊的中心位置也可以是例如印刷基板6之基板端或導電圖案7之端部。

【0016】 第4圖為顯示關於實施例1之光半導體裝置的電路圖。光半導體裝置13的封裝14與驅動電路15透過可撓性基板1連接。光半導體裝置13為光發射次

模組(Transmitter Optical Sub-Assembly, TOSA)。在光半導體裝置13中，發光元件LD、終端電阻R1、電容器C1以及電阻R2被配置於封裝14的內部。發光元件LD例如為電吸收調變器雷射二極體(Electro-absorption Modulator Laser Diode, EML-LD)。發光元件LD與電阻R2並聯連接。電容器C1以及終端電阻R1互相串聯連接，與發光元件LD以及終端電阻R1並聯連接。發光元件LD的陽極連接驅動電路15，陰極與地(GND)連接。發光元件LD響應驅動電路15提供的高頻調變電訊號發光。另外，可以從驅動電路15側依序配置終端電阻R1、電容器C1。

**【0017】** 第5圖為顯示使用可撓性基板之光半導體裝置之封裝與驅動電路之連接構造的剖面圖。在可撓性基板1之一端與驅動電路15之連接上應用本實施例之基板接合構造。然而，也可以在可撓性基板1之另一端與封裝14之圖案16之連接上應用本實施例之基板接合構造。

**【0018】** 第6圖到第8圖為顯示包含關於實施例1之基板接合構造的光半導體裝置的變形例的電路圖。第6圖為沒有電阻R2的情況，第7圖為沒有電阻R2以及電容器C1的情況。

**【0019】** 第8圖之光半導體裝置13為光接收次模組(Receiver Optical Sub-Assembly, ROSA)。光半導體裝置13的封裝14與訊號電路17之間連接可撓性基板1。在光半導體裝置13中，受光元件18包括電容C2、電阻R3、轉阻抗放大器19被配置於封裝14內部。受光元件18例如為雪崩光二極體(Avalanche Photo Diode, APD)。受光元件18之陽極透過電阻R3連接供電電路20，陰極連接轉阻抗放大器19之輸入。轉阻抗放大器19之輸出透過可撓性基板1連接訊號電路17。電容器C與受光元件18並聯連接。另外，也可以省略電容C2、電阻R3、轉阻抗放大器19之任一者或全部。

**【0020】** 接下來，與比較例比較並說明本實施例之效果。第9圖為顯示關於比較例之可撓性基板的上下面與印刷基板之上面的圖。為了防止圖案之斷

線，在可撓性基板1上面覆蓋導電圖案2的覆蓋膜21設置凸部，並從可撓性基板1彎曲處使焊接接合部之端部偏移。然而，覆蓋膜21的製造公差除了貼合公差之外，也包含接著劑溢出。因此，覆蓋膜21之製造公差大小約為 $\pm 400\mu\text{m}$ 。因此，會有焊接接合部之端部未從可撓性基板1彎曲處充分偏移，正面之導電圖案2或背面之接地圖案5斷線的情況。

**【0021】** 相對於此，在本實施例中設置貫通可撓性基板1並連接接地圖案3、5的通孔11。由於通孔11藉由鑽孔加工或雷射加工形成，通孔11的製造公差可小至 $\pm 50\sim 100\mu\text{m}$ 。藉由焊料12接合可撓性基板1與印刷基板6時，在通孔11填充焊料12。在導電圖案4延伸的延伸方向中，導電圖案4與導電圖案7的焊接接合部之端部位於對應通孔11的位置，並從通孔11之端部偏移。由於可撓性基板1彎曲時的應力集中點變成通孔11的端部(參照第3圖的虛線C)，變得不會在焊接接合部之端部施加應力，可以防止斷線。

**【0022】 實施例2.**

第10圖為顯示關於實施例2之可撓性基板的上下面的圖。在可撓性基板1之上與下面中，在不希望塗布焊料12的部分設置焊料光阻22。焊料光阻22例如為太陽墨水(Taiyo Ink)製造有限公司製造的PSR-4000 G24K/CA-40 G24。

**【0023】** 第11圖為顯示未設置焊料光阻並焊接接合的可撓性基板之下面的圖。焊料12對接地圖案5大範圍地濕延展。此時，對可撓性基板1施加應力時在焊接邊界部產生斷線部23，接地圖案5有斷線的可能性。

**【0024】** 第12圖為顯示設置焊料光阻並焊接接合的可撓性基板之下面的圖。藉由設置焊料光阻22，焊接接合可撓性基板1與印刷基板6時，即使焊料12濕延展，也可以藉由焊料光阻22防止濕延展。對可撓性基板1施加應力時，雖然焊接接合部之端部有產生斷線部23的可能性，但接地圖案5不會斷線。因此，可以不影響特性地使用。另外，焊料光阻22也可以是覆蓋膜。其它構成以及效果

與實施例1相同。

**【0025】 實施例3.**

第13圖為顯示關於實施例3之可撓性基板的上下面與印刷基板之上面的圖。在接地圖案8之尖端部的印刷基板6之側面設置包邊(Castellation)24。包邊24是切割基板側面之一部分並金屬化。包邊24之凹部如第13圖之虛線B所示對齊通孔11之長邊的中心。另外，也可以沒有焊料光阻22。

**【0026】** 第14圖為顯示關於實施例3之基板接合構造的上視圖。第15圖為沿著第14圖之I-II的剖面圖。藉由焊料12接合可撓性基板1與印刷基板6時，焊料12在包邊24濕延展，形成焊橋25。可撓性基板1的焊接接合部藉由可撓性基板1之通孔11內填充的焊料12與焊橋25變得彎曲。因此，可以降低對焊接接合部的應力，可以防止斷線。另外，由於不需要為了防止斷線使用樹脂進行補強，變得較容易製造。

**【0027】** 第16圖為顯示關於實施例3之可撓性基板之上面與印刷基板之變形例1、2之上面的圖。包邊24之凹部從通孔11之長邊的中心偏移。這種情況也可以得到同樣的效果。

**【0028】 實施例4.**

第17圖為顯示關於實施例4之可撓性基板的上下面與印刷基板之上面的圖。第18圖為顯示關於實施例4之基板接合構造的上視圖。第19圖為沿著第18圖之I-II的剖面圖。從焊接接合部延伸的可撓性基板1被180°往反向側彎曲。

**【0029】** 藉由從一開始就彎曲可撓性基板1並成形，可以分散以焊料12接合後施加的應力。因此，可以降低對焊接接合部的應力並防止斷線。另外，由於可撓性基板1與印刷基板6的接合強度較弱時，在施加應力時會發生焊料12剝離並斷線，藉由在通孔11中填充焊料12提高接合強度可以防止斷線。

**【0030】 實施例5.**

第20圖為顯示關於實施例5之可撓性基板的上下面的圖。在通孔11中填充金屬26。金屬26例如為銅等比焊料12更硬的金屬。在可撓性基板1上施加應力時，由於可撓性基板1比在通孔11中填充焊料12時更難彎曲，可以更防止斷線。

【0031】 第21圖以及第22圖為顯示關於實施例5之可撓性基板之製程的剖面圖。第21圖以及第22圖對應沿著第20圖之I-II的剖面。首先，如第21圖所示，去除可撓性基板1與正面側的接地圖案3之一部分並形成通孔11。此時，不去除背面側之接地圖案5(盲孔(blind via)結構)。接下來，如第22圖所示，鍍銅並在通孔11中填充金屬26。其它構成以及效果與實施例1相同。

#### 【符號說明】

#### 【0032】

1:可撓性基板

2,4,7:導電圖案

3,5,8:接地圖案

6:印刷基板

9,10,11:通孔

12:焊料

13:光半導體裝置

14:封裝

15:驅動電路

16:圖案

17:訊號電路

18:受光元件

19:轉阻抗放大器

20:供電電路

21:覆蓋膜

22:焊料光阻

23:斷線部

24:包邊

25:焊橋

26:金屬

## 【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種基板接合構造，包括：

可撓性基板；

第1導電圖案以及第1接地圖案，被並排設置於前述可撓性基板之上面；

第2導電圖案以及第2接地圖案，被並排設置於前述可撓性基板之下面；

印刷基板；

第3導電圖案以及第3接地圖案，被並排設置於前述印刷基板之上面；以及

焊料，接合前述第2導電圖案與第3導電圖案，並接合前述第2接地圖案與前述第3接地圖案；其中，

設置貫通前述可撓性基板並連接前述第1接地圖案以及前述第2接地圖案的通孔；

在前述第2導電圖案延伸的延伸方向中，焊接接合之前述第2導電圖案與前述第3導電圖案的端部位於對應前述通孔的位置，且從前述通孔之端部偏移。

【請求項2】 如請求項1之基板接合構造，其中在前述通孔填充前述焊料。

【請求項3】 如請求項1之基板接合構造，其中在前述通孔填充金屬。

【請求項4】 如請求項1至3中任一項之基板接合構造，其中，

前述通孔為具有沿著前述延伸方向的長邊的長方形；

在前述延伸方向中，前述焊接接合之前述第2導電圖案與前述第3導電圖案之端部位於前述通孔之前述長邊的中心。

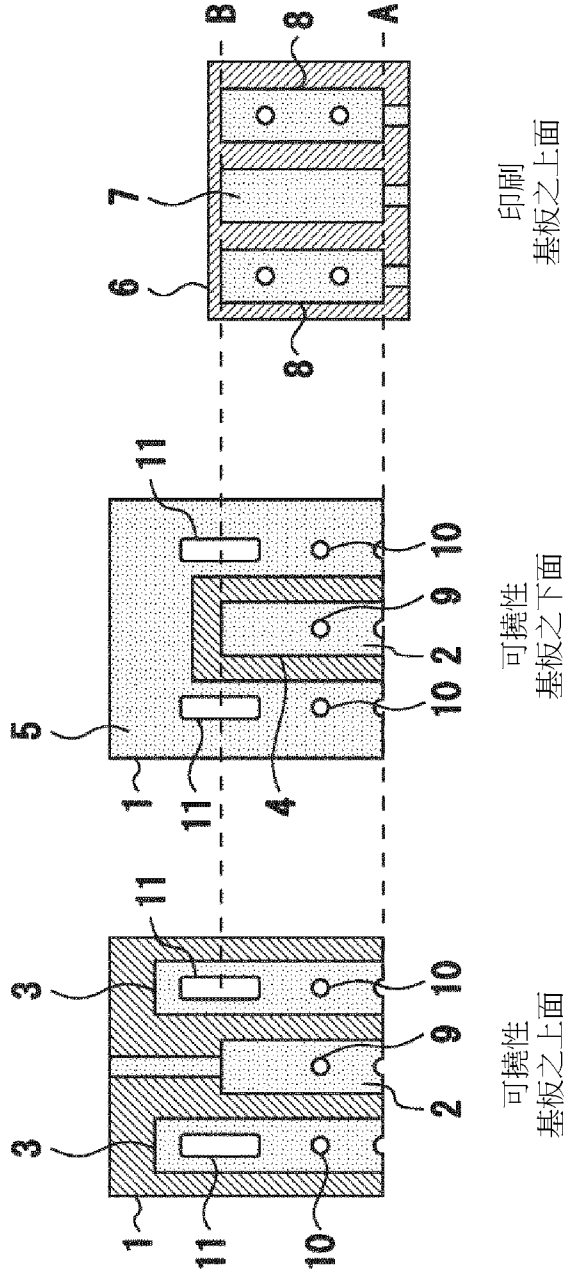
【請求項5】 如請求項1至3中任一項之基板接合構造，更包括塗布在前述可撓性基板的焊料光阻。

【請求項6】 如請求項1至3中任一項之基板接合構造，其中在前述第3接地

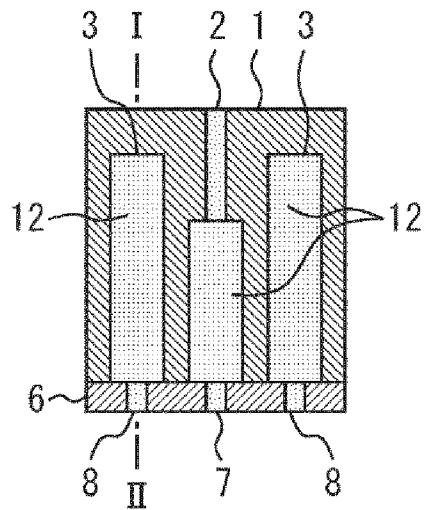
圖案之尖端部的前述印刷基板之側面設置包邊(Castellation)。

【請求項7】 如請求項1至3中任一項之基板接合構造，其中從前述焊接接合的前述第2導電圖案與前述第3導電圖案延伸的前述可撓性基板往反向側彎曲。

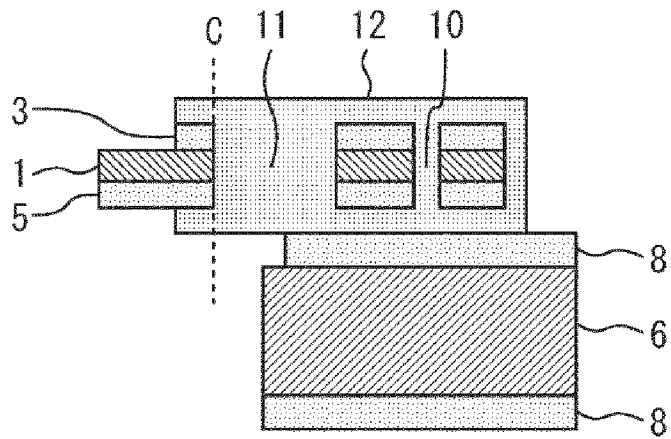
【發明圖式】



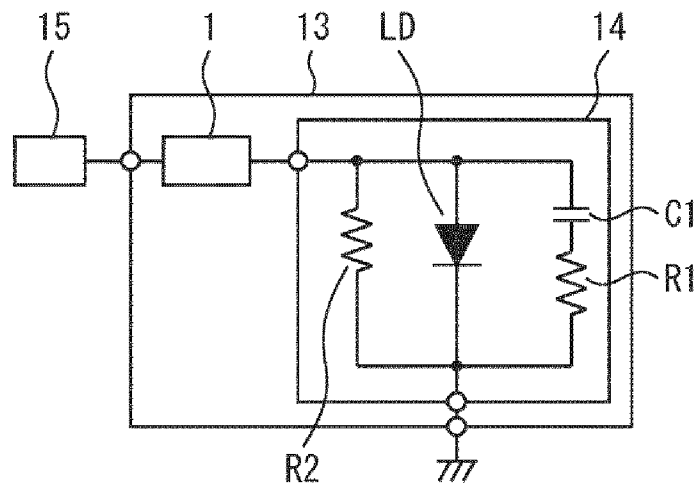
第 1 圖



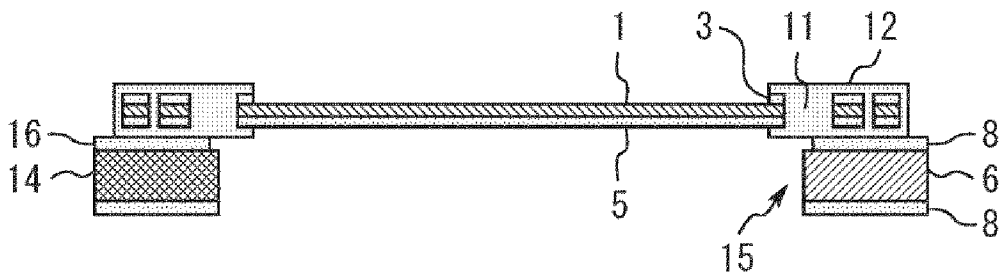
第 2 圖



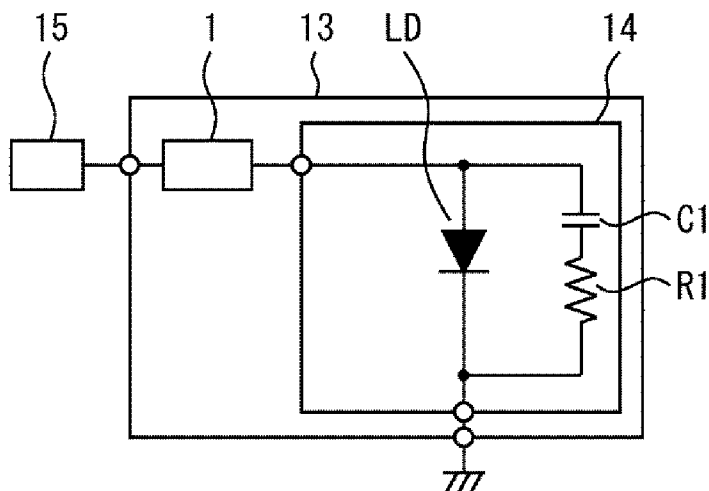
第 3 圖



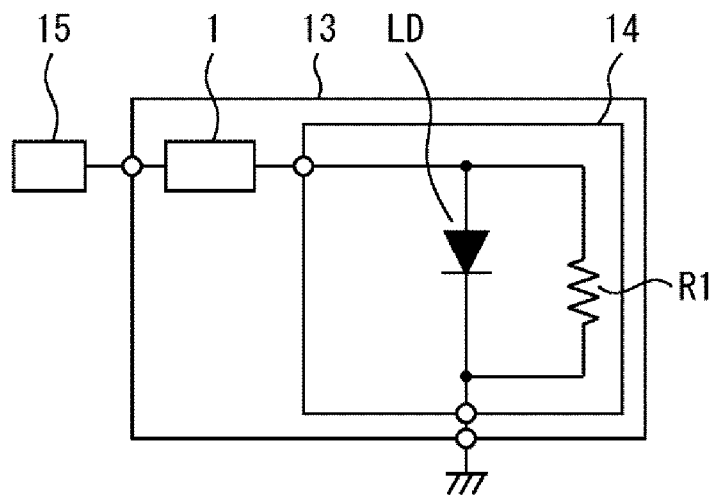
第 4 圖



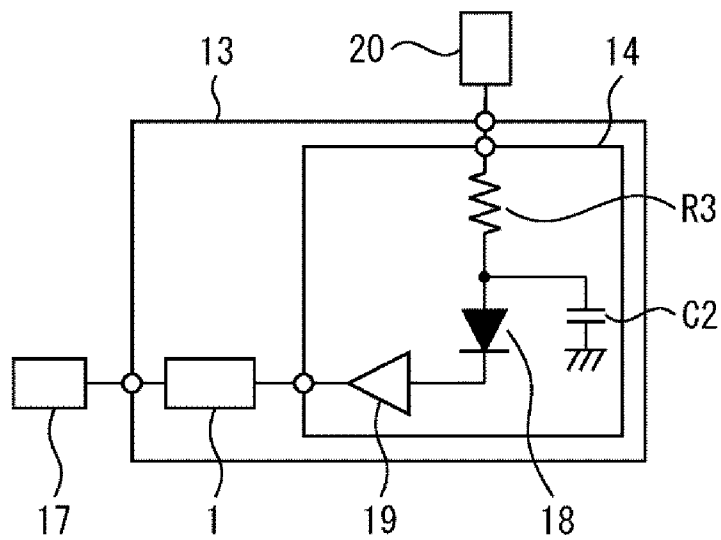
第 5 圖



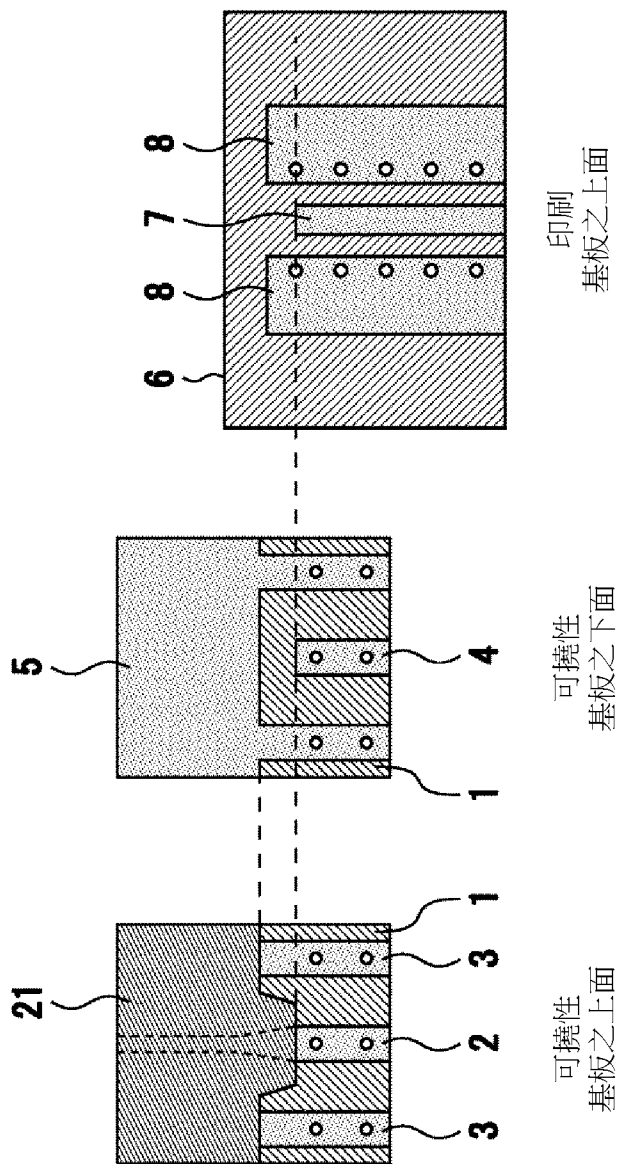
第 6 圖



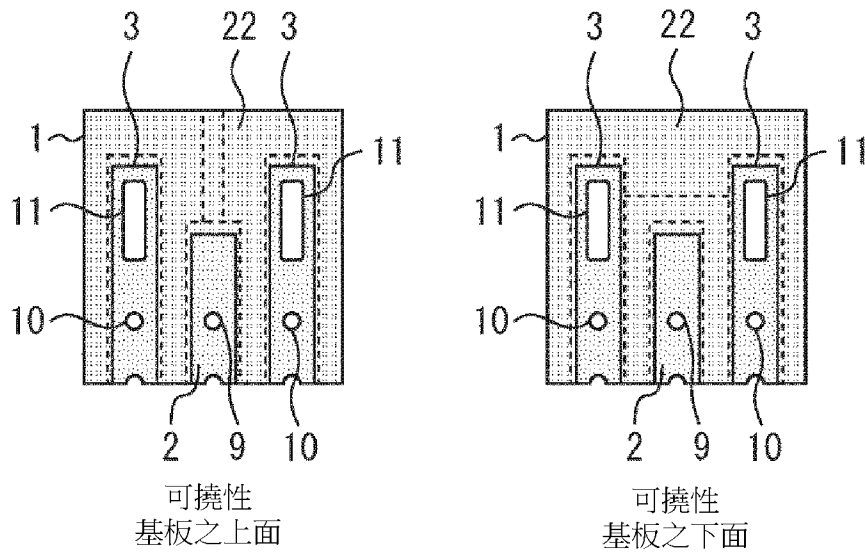
第 7 圖



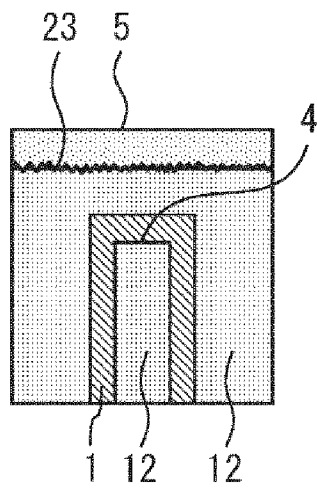
第 8 圖



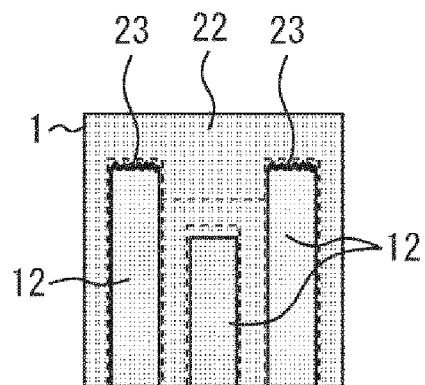
第9圖



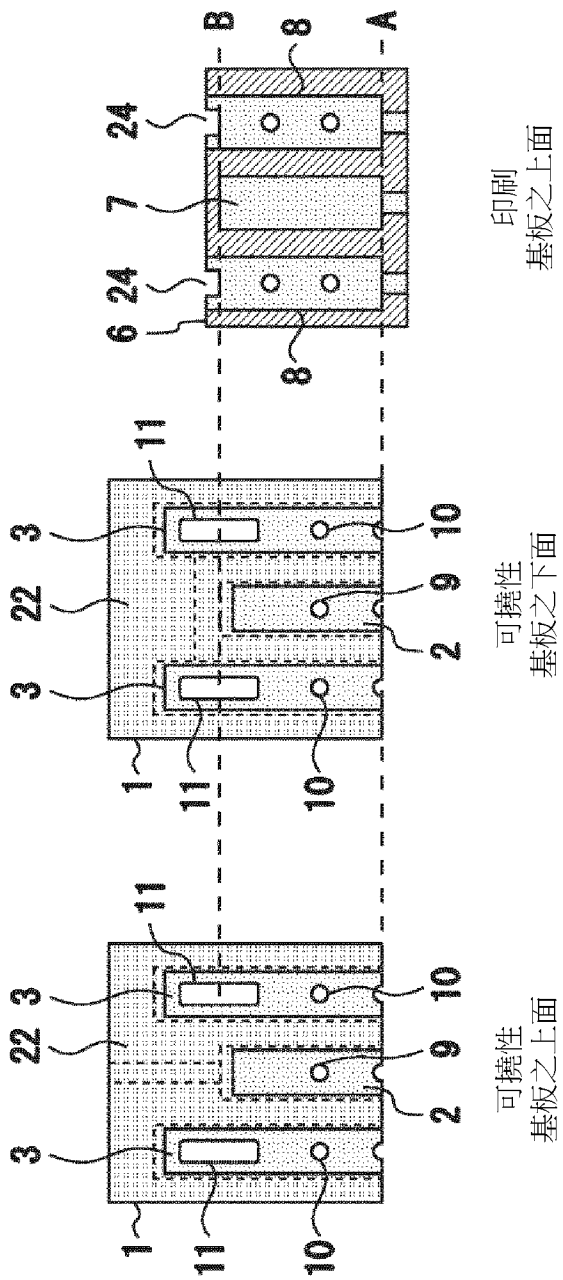
第 10 圖



第 11 圖



第 12 圖

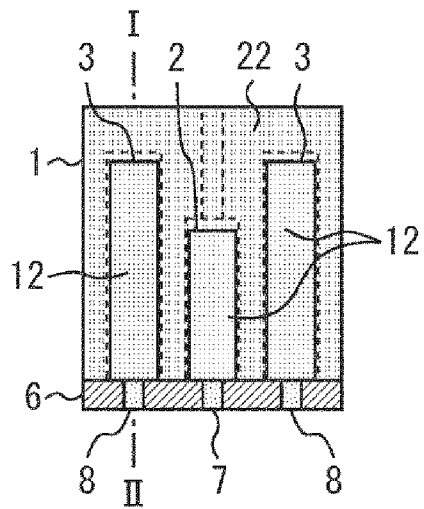


印刷  
基板之上面

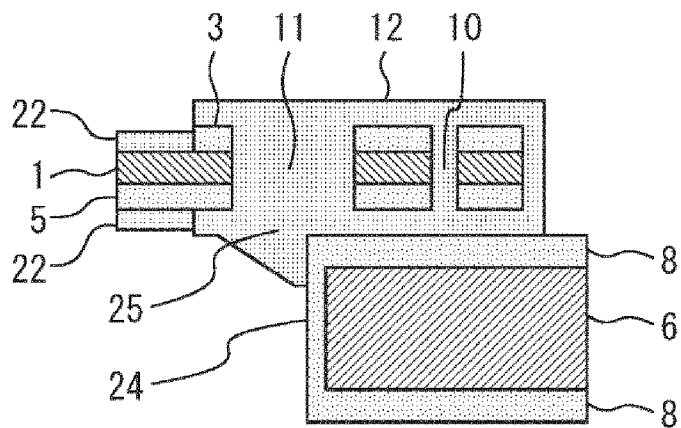
可撻性  
基板之下面

可撻性  
基板之上面

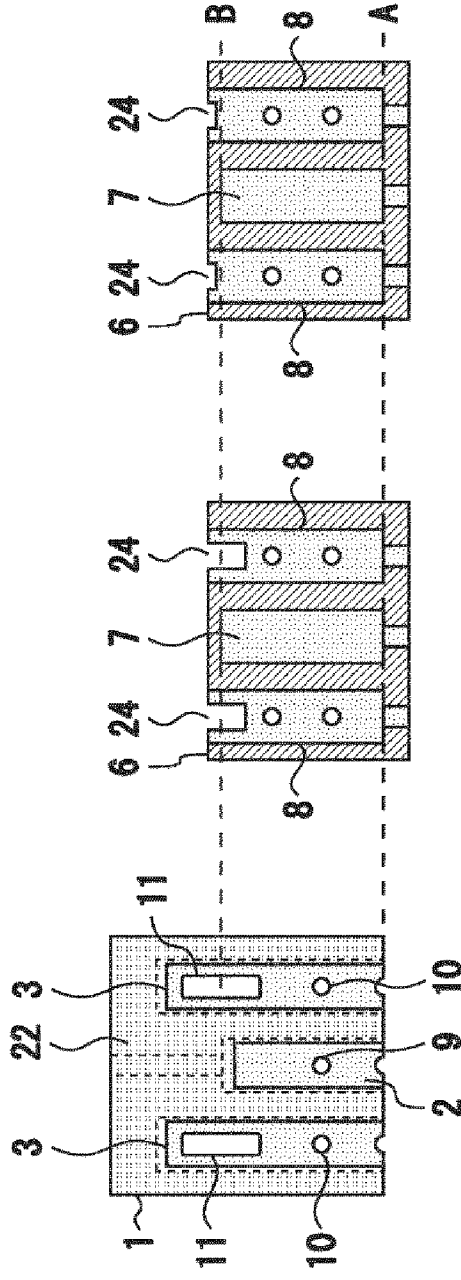
第13圖



第 14 圖



第 15 圖

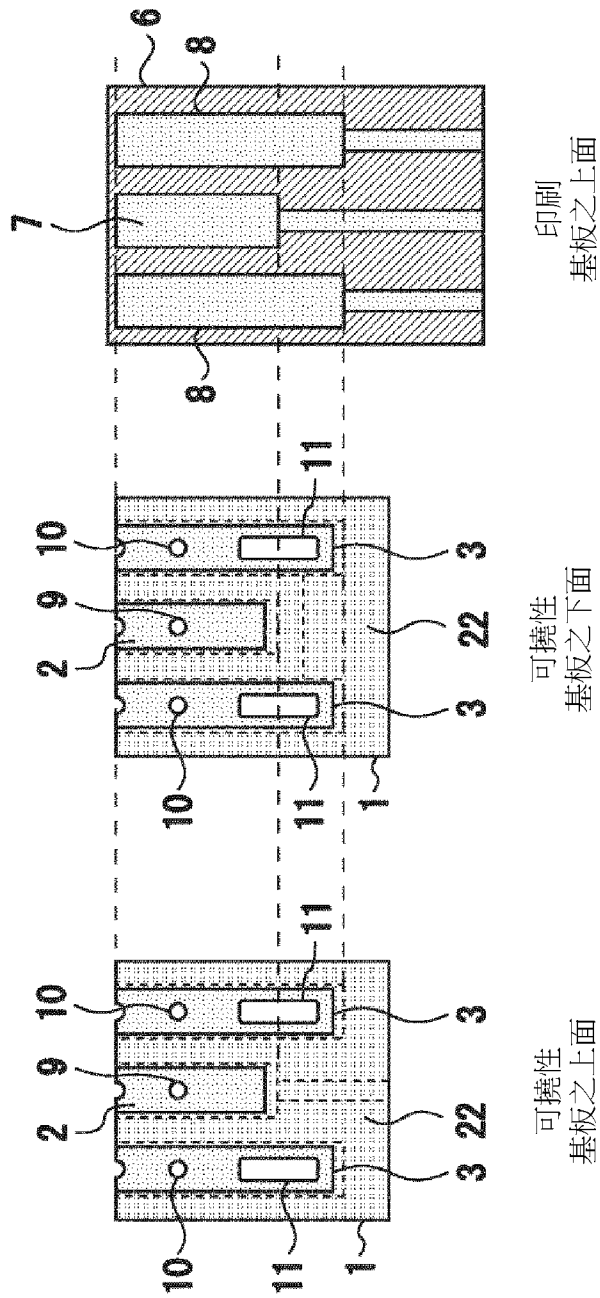


可撓性  
基板之上面

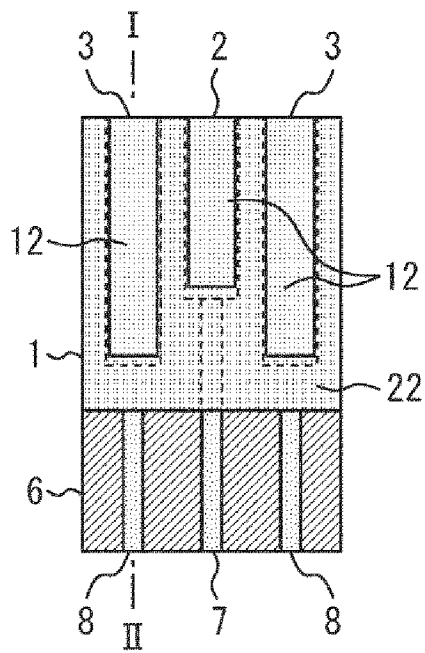
可撓性基板之  
上面的變形例1

印刷基板之  
上面的變形例2

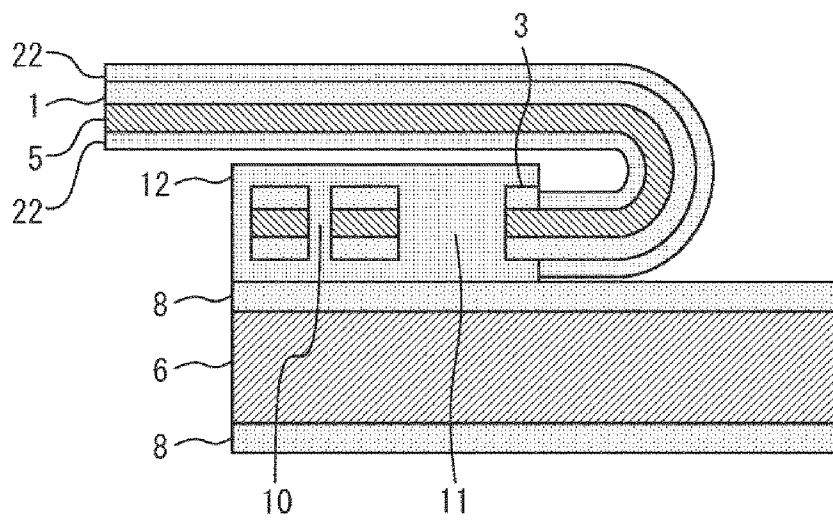
第 16 圖



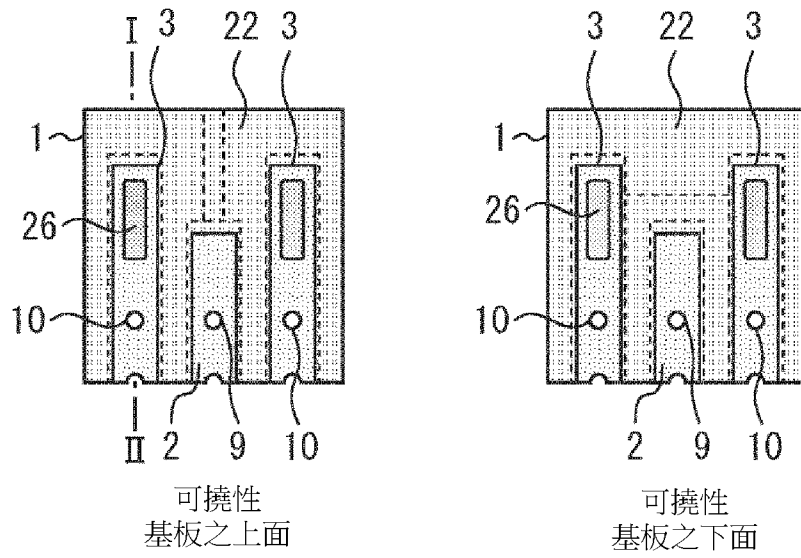
第17圖



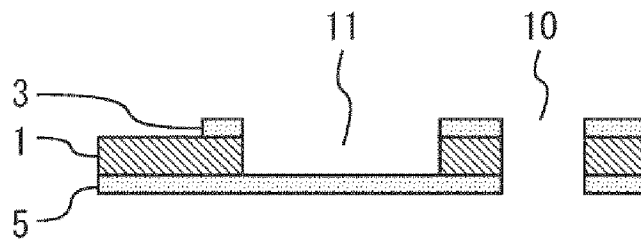
第 18 圖



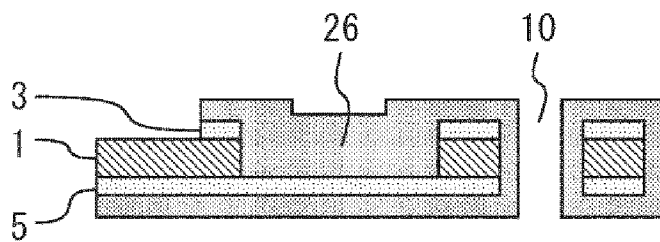
第 19 圖



第 20 圖



第 21 圖



第 22 圖