202425008

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 202425008 A

(43)公開日： 中華民國 113 (2024) 年 06 月 16 日

(21)申請案號：111147958 (22)申請日： 中華民國 111 (2022) 年 12 月 14 日

(51)Int. Cl.： *H01C7/02 (2006.01)* *H01C7/13 (2006.01)*
H02H9/02 (2006.01)

(71)申請人：富致科技股份有限公司 (中華民國) FUZETEC TECHNOLOGY CO.,LTD. (TW)
新北市五股區五工五路 60 號

(72)發明人：陳繼聖 CHEN, JACK JIH-SANG (TW) ；江長鴻 JIANG, CHANG HUNG (TW) ；葉敬強 YEH, CHING-CHIANG (TW) ；李明駿 LEE, MING-CHUN (TW)

(74)代理人：高玉駿；楊祺雄

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：7 共 26 頁

(54)名稱

積體過電流保護裝置

(57)摘要

一種積體過電流保護裝置包含一 PTC 元件、一第一導電單元、一第二導電單元、一第一導電貫孔及一第二導電貫孔。該 PTC 元件包括一第一 PTC 本體，且該 PTC 元件具有兩相反表面。該第一導電單元包括一第一金屬層，該第一金屬層包括一第一電極及一與該第一電極絕緣的第一導電墊片。該第二導電單元包括一第二金屬層，該第二金屬層包括一第二電極及一與該第二電極絕緣的第二導電墊片。該第一導電貫孔延伸穿過該第一導電單元及該 PTC 元件，以電連接該第一電極及該第二導電墊片。該第二導電貫孔延伸穿過該第二導電單元及該 PTC 元件，以電連接該第二電極及該第一導電墊片。

指定代表圖：

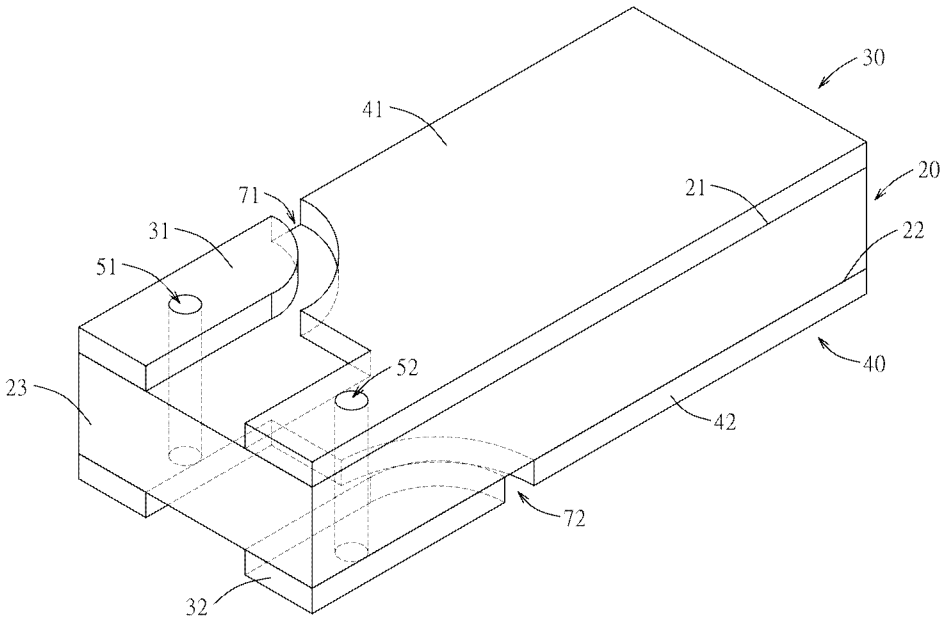

圖 2

符號簡單說明：

20:PTC 元件

21:第一表面

22:第二表面

23:第一 PTC 本體

30:第一金屬層

31:第一電極

32:第二電極

40:第二金屬層

41:第一導電墊片

42:第二導電墊片

51:第一導電貫孔

52:第二導電貫孔

71:第一溝槽

72:第二溝槽

【發明摘要】

【中文發明名稱】積體過電流保護裝置

【中文】

一種積體過電流保護裝置包含一 PTC 元件、一第一導電單元、一第二導電單元、一第一導電貫孔及一第二導電貫孔。該 PTC 元件包括一第一 PTC 本體，且該 PTC 元件具有兩相反表面。該第一導電單元包括一第一金屬層，該第一金屬層包括一第一電極及一與該第一電極絕緣的第一導電墊片。該第二導電單元包括一第二金屬層，該第二金屬層包括一第二電極及一與該第二電極絕緣的第二導電墊片。該第一導電貫孔延伸穿過該第一導電單元及該 PTC 元件，以電連接該第一電極及該第二導電墊片。該第二導電貫孔延伸穿過該第二導電單元及該 PTC 元件，以電連接該第二電極及該第一導電墊片。

【指定代表圖】圖 2

【代表圖之符號簡單說明】

20 …… PTC 元件

21 …… 第一表面

22 …… 第二表面

23 …… 第一 PTC 本體

30 …… 第一金屬層

31 …… 第一電極

32 …… 第二電極

40 …… 第二金屬層

41 …… 第一導電墊片

42 …… 第二導電墊片

51 …… 第一導電貫孔

52 …… 第二導電貫孔

71 …… 第一溝槽

72 …… 第二溝槽

【發明說明書】

【中文發明名稱】積體過電流保護裝置

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種積體過電流保護裝置，特別是指一種形成有第一導電貫孔及第二導電貫孔的積體過電流保護裝置。

【先前技術】

【0002】 正溫度係數(positive temperature coefficient, PTC)元件具有PTC效應，使其可用作為一過電流保護裝置(例如可復式保險絲)。

【0003】 參閱圖1，一種現有的過電流保護裝置包含一PTC本體91、一第一電極92、一第二電極93、一第一金屬引線94及一第二金屬引線95。該第一電極92及該第二電極93分別設置於該PTC本體91的兩相反表面上。該第一金屬引線94及該第二金屬引線95分別電連接該第一電極92及該第二電極93。該PTC本體91包括一含有一晶體區域及一非晶體區域的聚合物基材，及一顆粒狀導電填料。該顆粒狀導電填料分散於該聚合物基材之非晶體區域，並形成一用於電連接該第一電極92及該第二電極93之間的連續導電路徑。該PTC效應指的是當該晶體區域的聚合物基材溫度被升高至其熔點時，該晶體區域中的結晶開始熔化，從而產生一新的非晶體區域。當該新的非晶體區域增加至一合併至該原非晶體區域的程度時，該顆粒狀導電填料的導電路徑會轉變為非連續且該PTC聚合物單元的電阻會急劇增加，造成該第一電極92及該第二電極93之間電不導通。然而，上述過電流保護裝置的電性及可靠性不盡理想。

【發明內容】

【0004】 因此，本發明之目的，即在提供一種積體過電流保護裝置，可以克服上述先前技術的至少一個缺點。

【0005】 於是，本發明積體過電流保護裝置包含一PTC元件、一第一導電單元、一第二導電單元、一第一導電貫孔及一第二導電貫孔。該PTC元件包括一第一PTC本體，且該PTC元件具有兩相反的第一表面及第二表面。該第一導電單元包括一設置於該第一表面上的第一金屬層，該第一金屬層包括一第一電極及一與該第一電極絕緣的第一導電墊片。該第二導電單元包括一設置於該第二表面上的第二金屬層，該第二金屬層包括一第二電極及一與該第二電極絕緣的第二導電墊片。該第一導電貫孔延伸穿過該第一導電單元及該PTC元件，以電連接該第一電極及該第二導電墊片。該第二導電貫孔延伸穿過該第二導電單元及該PTC元件，以電連接該第二電極及該第一導電墊片。

【0006】 本發明之功效在於：該積體過電流保護裝置可提升傳導性並具有良好的電性及可靠性。

【圖式簡單說明】

【0007】 本發明之其他的特徵及功效，將於參照圖式的實施方式中清楚地呈現，其中：

圖 1 是現有的過電流保護裝置的立體示意圖；

圖 2 是本發明積體過電流保護裝置的第一實施例的立體示意圖；

圖 3 是本發明積體過電流保護裝置的第二實施例的立體示意圖；

圖 4 是本發明積體過電流保護裝置的第三實施例的立體示意圖；

圖 5 是本發明積體過電流保護裝置的第四實施例的立體示意圖；

圖 6 是本發明積體過電流保護裝置的第五實施例的立體示意圖；及

圖 7 是本發明積體過電流保護裝置的第六實施例的立體示意圖。

【實施方式】

【0008】 在本發明被詳細描述之前，應當注意在以下的說明內容中，類似的元件是以相同的編號來表示。

【0009】 此外，在本發明說明書及申請專利範圍中所使用的方向性用語(例如：頂、底、上、下、向上、向下)單純是意圖幫助描述本發明元件之間的相對位置，而不是意圖限制本發明實際執行時每一元件的實際位置。

【0010】 參閱圖2，本發明積體過電流保護裝置的第一實施例包含一PTC元件20、一第一導電單元、一第二導電單元、一第一導電貫孔51及一第二導電貫孔52。

【0011】 該PTC元件20包括一第一PTC本體23，且該PTC元件20具有兩相反的第一表面21及第二表面22。該第一PTC本體23為一PTC聚合物層，該PTC聚合物層包括一聚合物基材及一分散在該聚合物基材中的導電填料。該聚合物基材由一聚合物組成物所製得，該聚合物組成物含有一非接枝的烯烴系聚合物。在本發明的部分具體實施例中，該非接枝的烯烴系聚合物是高密度聚乙烯(HDPE)。在本發明的部分具體實施例中，該聚合物組成物還包括

一經羧酸酐接枝的烯烴系聚合物。該導電填料可包括但不限於碳黑粉末、金屬粉末、導電陶瓷粉末或其組合。

【0012】 該第一導電單元包括一設置於該第一表面21上的第一金屬層30，該第一金屬層30包括一第一電極31及一與該第一電極31絕緣的第一導電墊片41。在本發明的部分具體實施例中，該第一金屬層30形成有一第一溝槽71，以曝露出該第一表面21，並使該第一電極31與該第一導電墊片41絕緣。該第一溝槽71可藉由公知的蝕刻、裁切以形成預定的形狀。該第一金屬層30可為銅箔(如鍍鎳銅箔)。

【0013】 該第二導電單元包括一設置於該第二表面22上的第二金屬層40，該第二金屬層40包括一第二電極32及一與該第二電極32絕緣的第二導電墊片42。在本發明的部分具體實施例中，該第二金屬層40形成有一第二溝槽72，以曝露出該第二表面22，並使該第二電極32與該第二導電墊片42絕緣。該第二溝槽72可藉由公知的蝕刻、裁切以形成預定的形狀。該第二金屬層40的材料可與該第一金屬層30相同或不同。

【0014】 該第一導電貫孔51延伸穿過該第一導電單元及該PTC元件20，以電連接該第一電極31及該第二導電墊片42。在本發明的部分具體實施例中，該第一導電貫孔51還延伸穿過該第二導電單元。

【0015】 該第二導電貫孔52延伸穿過該第二導電單元及該PTC元件20，以電連接該第二電極32及該第一導電墊片41。在本發明的部分具體實施例中，該第二導電貫孔52還延伸穿過該第一導電單

元。在該等具體實施例中，該第一導電貫孔51及該第二導電貫孔52皆延伸穿過該第一導電單元、該第二導電單元及該PTC元件20。

【0016】 該積體過電流保護裝置具有一上表面(即該第一金屬層30相反於該第一表面21的頂面)、一下表面(即該第二金屬層40相反於該第二表面22的底面)及互連於該上表面及該下表面的側壁。在本發明的部分具體實施例中，該第一導電貫孔51及該第二導電貫孔52中至少其中一者與該積體過電流保護裝置的側壁相間隔，意即該第一導電貫孔51及該第二導電貫孔52中至少其中一者未曝露於該積體過電流保護裝置的側壁。

【0017】 參閱圖3，本發明積體過電流保護裝置的第二實施例與該第一實施例類似，差異之處在於該第二導電單元還包括一第一絕緣層61及一第三金屬層62。該第一絕緣層61設置於該PTC元件20及該第二金屬層40之間，且藉由該第二溝槽72部分曝露於該第二金屬層40。該第三金屬層62設置於該PTC元件20及該第一絕緣層61之間。該第一導電貫孔51還延伸穿過該第一絕緣層61及該第三金屬層62。該第三金屬層62的材料可與該第一金屬層30相同或不同。該第一絕緣層61可由一電絕緣材料(例如環氧樹脂)所製成。

【0018】 參閱圖4，本發明積體過電流保護裝置的第三實施例與該第二實施例類似，差異之處在於該第一導電單元還包括一第二絕緣層63及一第四金屬層64。該第二絕緣層63設置於該PTC元件20及該第一金屬層30之間，且藉由該第一溝槽71部分曝露於該第一金屬層30。該第四金屬層64設置於該PTC元件20及該第二絕緣層63之間。該第二導電貫孔52還延伸穿過該第二絕緣層63及該第四

金屬層64。該第四金屬層64的材料可與該第一金屬層30相同或不同。該第二絕緣層63的材料可與該第一絕緣層61相同或不同。

【0019】 參閱圖5至圖7，本發明積體過電流保護裝置的第四實施例、第五實施例及第六實施例分別與該第一實施例、該第二實施例及該第三實施例類似，差異之處在於該PTC元件20還包括一第二PTC本體24、一PTC絕緣層25、一第一PTC金屬層26及一第二PTC金屬層27。該PTC絕緣層25設置於該第一PTC本體23及該第二PTC本體24之間。該第一PTC金屬層26設置於該PTC絕緣層25及該第一PTC本體23之間。該第二PTC金屬層27設置於該PTC絕緣層25及該第二PTC本體24之間。

【0020】 每一第一導電貫孔51及每一第二導電貫孔52延伸穿過該第一PTC本體23、該第二PTC本體24、該第一PTC金屬層26、該第二PTC金屬層27及該PTC絕緣層25。該第一PTC本體23及該第二PTC本體24是藉由該第一導電貫孔51、該第二導電貫孔52、該第一PTC金屬層26及該第二PTC金屬層27以並聯方式互相電連接。當該第一PTC本體23及該第二PTC本體24以並聯方式互相電連接，該積體過電流保護裝置可呈現出較低的電阻。

【0021】 該第二PTC本體24的材料可與該第一PTC本體23相同或不同。每一第一PTC金屬層26及每一第二PTC金屬層27的材料可獨立地與該第一金屬層30相同或不同。該PTC絕緣層25可由環氧樹脂所製成。

【0022】 在本發明另外的部分具體實施例中，視實際需要，每一第一導電單元及每一第二導電單元可包括額外的金屬層及額外

的絕緣層，且該PTC元件20可包括額外的PTC本體、額外的PTC金屬層及額外的PTC絕緣層。

【0023】 本發明將就以下實施例來作進一步說明，但應瞭解的是，該等實施例僅為例示說明之用，而不應被解釋為本發明實施之限制。

【0024】 **實施例**

【0025】 **＜實施例1 (E1)＞**

【0026】 首先，10.25 g HDPE(購自台灣塑膠工業股份有限公司，產品型號：HDPE9002)作為非接枝的烯烴系聚合物，10.25 g經馬來酸酐接枝的HDPE(購自杜邦公司，產品型號：MB100D)作為經羧酸酐接枝的烯烴系聚合物，29.5 g碳黑粉末(購自Columbian Chemicals公司，產品型號：Raven 430UB)作為導電填料。將上述配料在一混煉機(廠牌：Brabender)中混合，以溫度為200℃、攪拌轉速為30 rpm的條件混合配料10 min，以得到一配料混合物。

【0027】 將上述混煉得到的配料混合物置於模具中，以熱壓溫度為200℃及熱壓壓力為80 kg/cm^{2}的條件進行熱壓4 min，以得到一厚度為0.35 mm的第一PTC層薄片。將該第一PTC層薄片夾置在上下兩片鍍鎳銅箔(作為第一金屬層及第二金屬層)之間，並在200℃及80 kg/cm^{2}下進行熱壓4 min，以得到一厚度為0.42 mm的PTC層合體。將該PTC層合體裁切成多個尺寸為8.0 mm × 14.7 mm的PTC小片，隨後用Co-60 γ射線以總輻射劑量150 kGy照射。

【0028】 對每一PTC小片進行鑽孔以形成兩個延伸穿過該第一金屬層、該第二金屬層及該第一PTC層薄片的穿孔，接著進行電鍍

以形成第一導電貫孔及第二導電貫孔。之後，對每一PTC小片上的第一金屬層及第二金屬層進行蝕刻及裁切，以圖樣化地形成分別延伸穿過該第一金屬層及該第二金屬層以曝露出該第一PTC層薄片的第一溝槽及第二溝槽。該第一金屬層因此形成藉由該第一溝槽互相絕緣的第一電極及第一導電墊片；該第二金屬層因此形成藉由該第二溝槽互相絕緣的第二電極及第二導電墊片。該第一電極藉由該第一導電貫孔與該第二導電墊片電連接；該第二電極藉由該第二導電貫孔與該第一導電墊片電連接。如此得到E1的積體過電流保護裝置，其具有如圖2所示的結構。

【0029】 **＜實施例2（E2）＞**

【0030】 E2的積體過電流保護裝置的製程條件與E1相似，差異之處在於在形成PTC層合體的過程中，還將一厚度為0.1 mm的環氧樹脂(作為第一絕緣層)形成在該第一PTC層薄片及該第二金屬層之間，並將另一片鍍鎳銅箔(作為第三金屬層)形成在該第一PTC層薄片及該第一絕緣層之間，以得到一厚度為0.56 mm的PTC層合體。此外，該第二溝槽曝露出該第一絕緣層而不是曝露出該第一PTC層薄片，該第一導電貫孔及該第二導電貫孔還延伸穿過該第一絕緣層及該第三金屬層。如此得到E2的積體過電流保護裝置，其具有如圖3所示的結構。

【0031】 **＜實施例3（E3）＞**

【0032】 E3的積體過電流保護裝置的製程條件與E2相似，差異之處在於在形成PTC層合體的過程中，還將另一環氧樹脂(作為第二絕緣層)形成在該第一PTC層薄片及該第一金屬層之間，並將另一片鍍鎳銅箔(作為第四金屬層)形成在該第一PTC層薄片及該第

二絕緣層之間，以得到一厚度為0.69 mm的PTC層合體。此外，該第一溝槽曝露出該第二絕緣層而不是曝露出該第一PTC層薄片，該第一導電貫孔及該第二導電貫孔還延伸穿過該第二絕緣層及該第四金屬層。如此得到E3的積體過電流保護裝置，其具有如圖4所示的結構。

【0033】 **＜實施例4至6（E4-E6）＞**

【0034】 E4-E6的積體過電流保護裝置的製程條件分別與E1-E3相似，差異之處在於在形成PTC層合體的過程中，還將一第二PTC層薄片(材料與該第一PTC層薄片相同)形成在該第一PTC層薄片及該第二金屬層之間，並將另一環氧樹脂(作為PTC絕緣層)形成在該第一PTC層薄片及該第二PTC層薄片之間，並將另外兩片鍍鎳銅箔(作為第一PTC金屬層及第二PTC金屬層)分別形成在該PTC絕緣層及該第一PTC本體之間、該PTC絕緣層及該第二PTC本體之間，以分別得到厚度為0.94 mm、1.08 mm及1.21 mm的PTC層合體。此外，該第一導電貫孔及該第二導電貫孔還延伸穿過該第二PTC層薄片、該PTC絕緣層、該第一PTC金屬層及該第二PTC金屬層，且該第一PTC層薄片及該第二PTC層薄片是以並聯方式互相電連接。如此分別得到E4-E6的積體過電流保護裝置，其分別具有如圖5-圖7所示的結構。

【0035】 **＜比較例1（CE1）＞**

【0036】 CE1的積體過電流保護裝置的製程條件與E1相似，差異之處在於沒有對PTC小片進行鑽孔，也沒有對PTC小片上的第一金屬層及第二金屬層進行蝕刻及裁切，也就是說，沒有形成第一導電貫孔、第二導電貫孔、第一溝槽及第二溝槽。此外，分別在該第

一金屬層及該第二金屬層上電連接第一金屬引線及第二金屬引線。如此得到CE1的積體過電流保護裝置，其具有如圖1所示的結構。

【0037】 **性能測試**

【0038】 **[電阻測試]**

【0039】 對於E1-E6與CE1的積體過電流保護裝置各取10個作為測試樣品，進行電阻測試，以確定測試樣品的初始電阻(R_i)。

【0040】 電阻測試是根據Underwriter Laboratories公司對於熱敏電阻類型的裝置(thermistor-type device)的安全標準UL 1434以歐姆計測量每個測試樣品的初始電阻。測試結果平均值分別如表1所示。

【表1】

	初始電阻 (R_i, ohm)	跳脫時間 (s)	切換循環測試		老化測試	
			R_{f1} (ohm)	$R_{f1}/R_i \times 100\%$	R_{f2} (ohm)	$R_{f2}/R_i \times 100\%$
E1	0.017	8.5	0.298	1753%	0.108	635%
E2	0.016	8.2	0.275	1719%	0.095	594%
E3	0.016	8.0	0.265	1656%	0.080	500%
E4	0.009	9.6	0.125	1389%	0.030	333%
E5	0.008	9.7	0.106	1325%	0.024	300%
E6	0.008	9.8	0.105	1313%	0.022	275%
CE1	0.021	11.5	0.488	2324%	0.214	1019%

【0041】 表1結果顯示，E1-E6的測試樣品的平均初始電阻介於0.008 ohm至0.017 ohm，明顯低於CE1的測試樣品(0.021 ohm)。

【0042】 **[跳脫時間測試(Time-to-trip test)]**

【0043】 對於E1-E6與CE1的積體過電流保護裝置各取10個作為測試樣品，進行跳脫時間測試，以確定測試樣品的跳脫時間。

【0044】 跳脫時間測試是根據Underwriter Laboratories公司對於熱敏電阻類型的裝置的安全標準UL 1434測量每個測試樣品的跳脫時間，使用電源供應器(購自擎宏電子企業有限公司，產品型號：DSP-060-050HD)施予16 V_{dc}的定電壓及13 A的跳脫電流，測量每個測試樣品的跳脫時間。測試結果平均值分別如表1所示。

【0045】 表1結果顯示，E1-E6的測試樣品的平均跳脫時間介於8.0 s至9.8 s，明顯低於CE1的測試樣品(11.5 s)。

【0046】 **[切換循環測試(Switching cycle test)]**

【0047】 對於E1-E6與CE1的積體過電流保護裝置各取10個作為測試樣品，進行切換循環測試，以確定測試樣品的電阻變化。

【0048】 切換循環測試是根據Underwriter Laboratories公司對於熱敏電阻類型的裝置的安全標準UL 1434測量每個測試樣品的測試後電阻(R_{f1})並計算電阻變化率($R_{f1}/R_i \times 100\%$)，使用電源供應器(購自擎宏電子企業有限公司，產品型號：DSP-060-050HD)以16 V_{dc}的電壓及100 A的電流分別接通E1-E6與CE1之測試樣品60秒，接著切斷60秒，如此進行6000次切換循環，測量每個測試樣品的測試後電阻並計算電阻變化率。測試結果平均值分別如表1所示。

【0049】 表1結果顯示，E1-E6的測試樣品的平均電阻變化率介於1313%至1753%，明顯低於CE1的測試樣品(2324%)。

【0050】 **[老化測試(Aging test)]**

【0051】 對於E1-E6與CE1的積體過電流保護裝置各取10個作為測試樣品，進行老化測試，以確定測試樣品的電阻變化。

【0052】 老化測試是根據Underwriter Laboratories公司對於熱敏電阻類型的裝置的安全標準UL 1434測量每個測試樣品的測試後電阻(R_{f2})並計算電阻變化率($R_{f2}/R_i \times 100\%$)，使用電源供應器(購自擎宏電子企業有限公司，產品型號：DSP-060-050HD)施予16 V_{dc}的電壓及100 A的電流1000小時，測量每個測試樣品的測試後電阻並計算電阻變化率。測試結果平均值分別如表1所示。

【0053】 表1結果顯示，E1-E6的測試樣品的平均電阻變化率介於275%至635%，明顯低於CE1的測試樣品(1019%)。

【0054】 綜上所述，本發明積體過電流保護裝置藉由形成該第一導電貫孔51及該第二導電貫孔52，以電連接該第一電極31及該第二導電墊片42，並電連接該第二電極32及該第一導電墊片41，可提升傳導性並具有良好的電性及可靠性，故確實能達成本發明之目的。

【0055】 惟以上所述者，僅為本發明之實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍，凡是依本發明申請專利範圍及專利說明書內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

【符號說明】

【0056】

91 …… PTC本體

92 …… 第一電極

93 …… 第二電極

94 …… 第一金屬引線

95 …… 第二金屬引線

20 …… PTC 元件

21 …… 第一表面

22 …… 第二表面

23 …… 第一 PTC 本體

24 …… 第二 PTC 本體

25 …… PTC 絕緣層

26 …… 第一 PTC 金屬層

27 …… 第二 PTC 金屬層

30 …… 第一金屬層

31 …… 第一電極

32 …… 第二電極

40 …… 第二金屬層

41 …… 第一導電墊片

42 …… 第二導電墊片

51 …… 第一導電貫孔

52 …… 第二導電貫孔

61 …… 第一絕緣層

62 …… 第三金屬層

63 …… 第二絕緣層

64 …… 第四金屬層

71 …… 第一溝槽

72 …… 第二溝槽

【發明申請專利範圍】

【請求項1】　一種積體過電流保護裝置，包含：

一PTC元件，包括一第一PTC本體，且該PTC元件具有兩相反的第一表面及第二表面；

一第一導電單元，包括一設置於該第一表面上的第一金屬層，該第一金屬層包括一第一電極及一與該第一電極絕緣的第一導電墊片；

一第二導電單元，包括一設置於該第二表面上的第二金屬層，該第二金屬層包括一第二電極及一與該第二電極絕緣的第二導電墊片；

一第一導電貫孔，延伸穿過該第一導電單元及該PTC元件，以電連接該第一電極及該第二導電墊片；及

一第二導電貫孔，延伸穿過該第二導電單元及該PTC元件，以電連接該第二電極及該第一導電墊片。

【請求項2】　如請求項1所述的積體過電流保護裝置，其中，該第一導電貫孔及該第二導電貫孔中至少其中一者與該積體過電流保護裝置的側壁相間隔，該積體過電流保護裝置的側壁互連於該第一金屬層相反於該第一表面的頂面及該第二金屬層相反於該第二表面的底面。

【請求項3】　如請求項1所述的積體過電流保護裝置，其中，

該第二導電單元還包括：

一第一絕緣層，設置於該PTC元件及該第二金屬層之間，及

一第三金屬層，設置於該PTC元件及該第一絕緣層之間；且

該第一導電貫孔還延伸穿過該第一絕緣層及該第三金屬層。

【請求項4】 如請求項3所述的積體過電流保護裝置，其中，

該第一導電單元還包括：

一第二絕緣層，設置於該PTC元件及該第一金屬層之間，及

一第四金屬層，設置於該PTC元件及該第二絕緣層之間；且

該第二導電貫孔還延伸穿過該第二絕緣層及該第四金屬層。

【請求項5】 如請求項1所述的積體過電流保護裝置，其中，

該PTC元件還包括：

一第二PTC本體；

一PTC絕緣層，設置於該第一PTC本體及該第二PTC本體之間；

一第一PTC金屬層，設置於該PTC絕緣層及該第一PTC本體之間；及

一第二PTC金屬層，設置於該PTC絕緣層及該第二PTC本體之間。

【請求項6】 如請求項5所述的積體過電流保護裝置，其中，該第一PTC本體及該第二PTC本體是以並聯方式互相電連接。

【請求項7】 如請求項5所述的積體過電流保護裝置，其中，

該第二導電單元還包括：

一第一絕緣層，設置於該PTC元件及該第二金屬層之間，及

一第三金屬層，設置於該PTC元件及該第一絕緣層之間；且

該第一導電貫孔還延伸穿過該第一絕緣層及該第三金屬層。

【請求項8】 如請求項7所述的積體過電流保護裝置，其中，

該第一導電單元還包括：

一第二絕緣層，設置於該PTC元件及該第一金屬層之間，及

一第四金屬層，設置於該PTC元件及該第二絕緣層之間；且

該第二導電貫孔還延伸穿過該第二絕緣層及該第四金屬層。

【請求項9】 如請求項1所述的積體過電流保護裝置，其中，該第一金屬層形成有一第一溝槽，以曝露出該第一表面，並使該第一電極與該第一導電墊片絕緣。

【請求項10】 如請求項9所述的積體過電流保護裝置，其中，該第二金屬層形成有一第二溝槽，以曝露出該第二表面，並使該第二電極與該第二導電墊片絕緣。

【請求項11】 如請求項1所述的積體過電流保護裝置，其中，該第一導電貫孔還延伸穿過該第二導電單元。

【請求項12】 如請求項1所述的積體過電流保護裝置，其中，該第二導電貫孔還延伸穿過該第一導電單元。

【發明圖式】

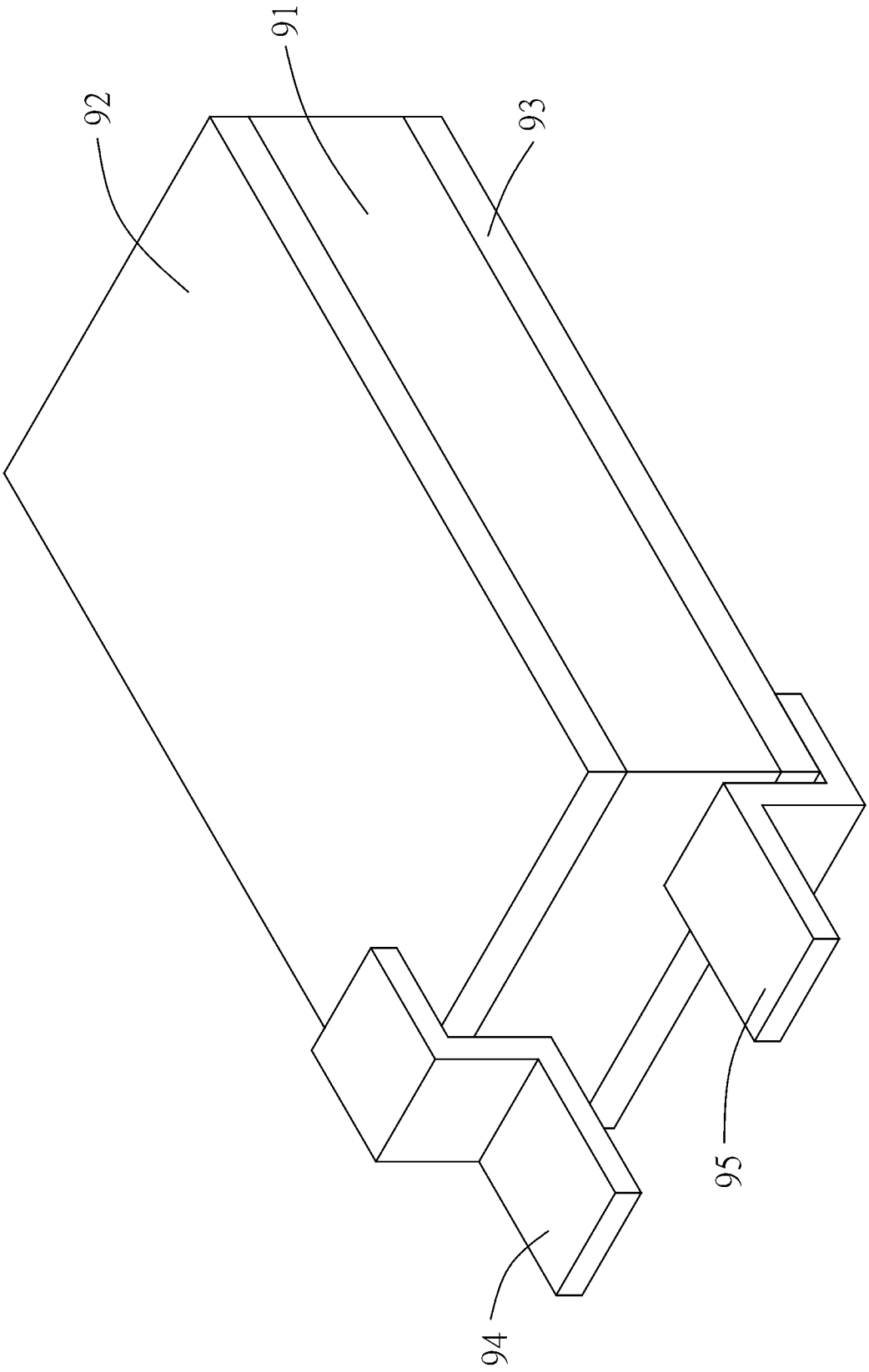

圖 1

圖2

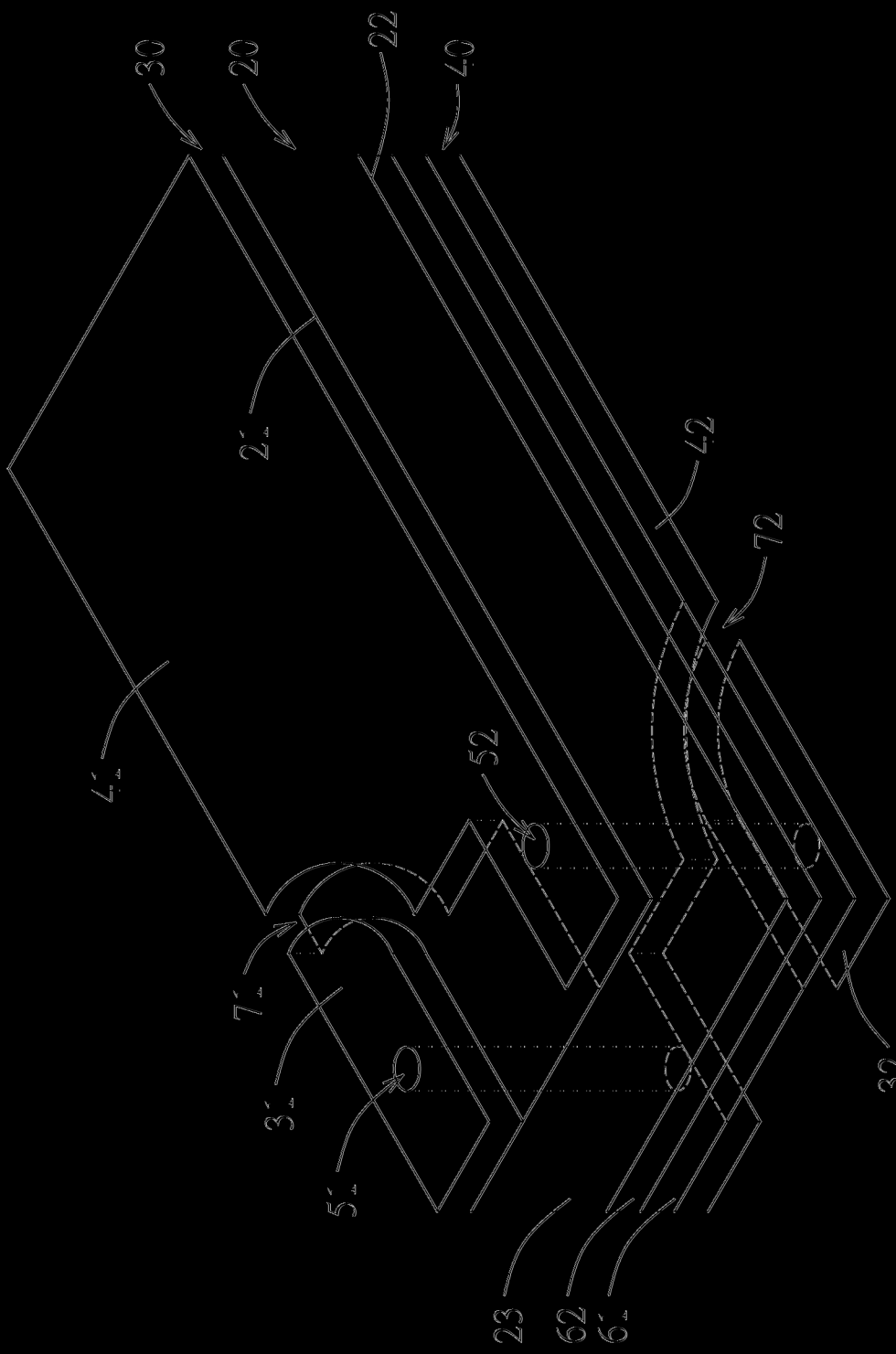

圖3

圖7

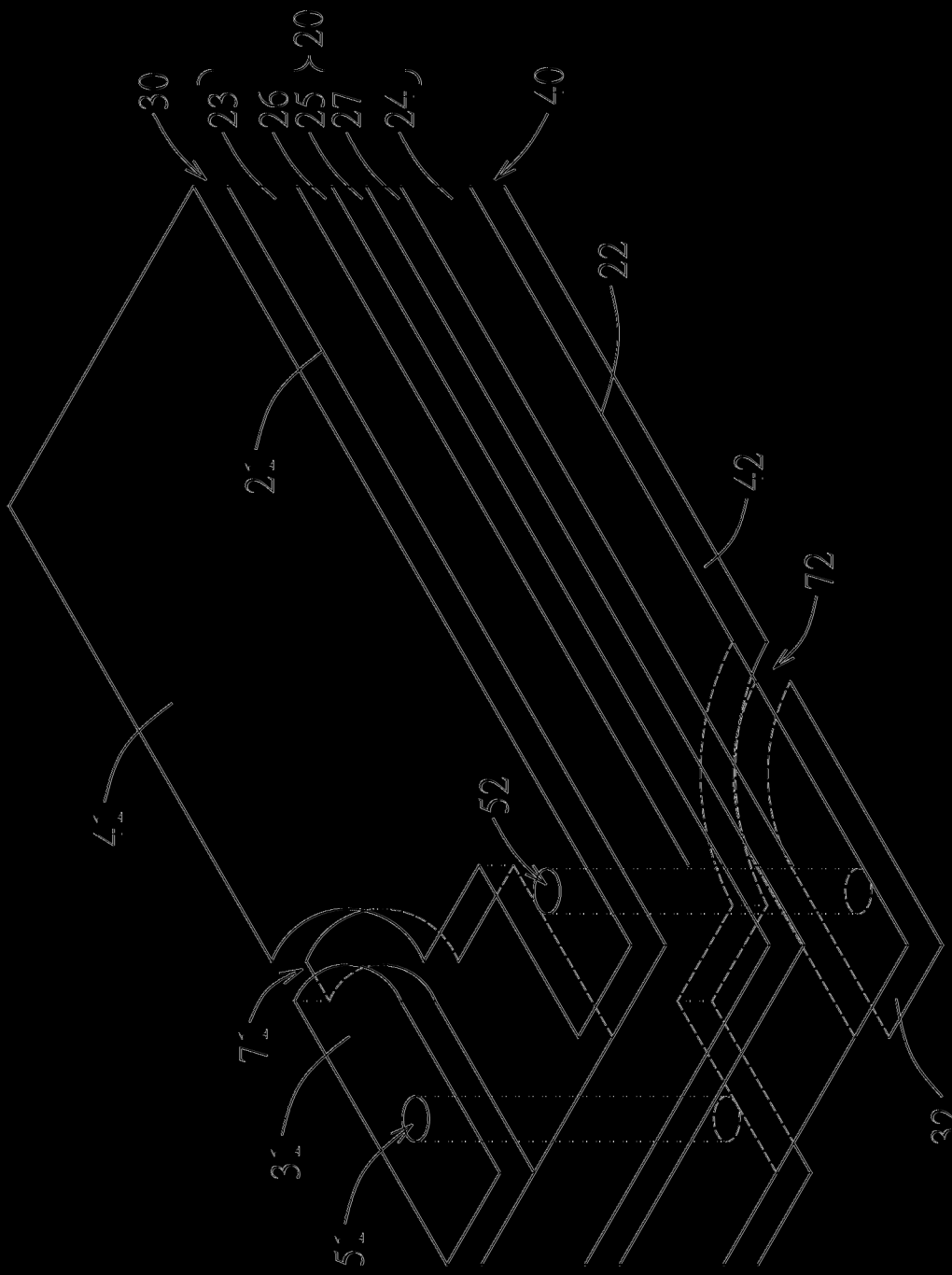

圖 5

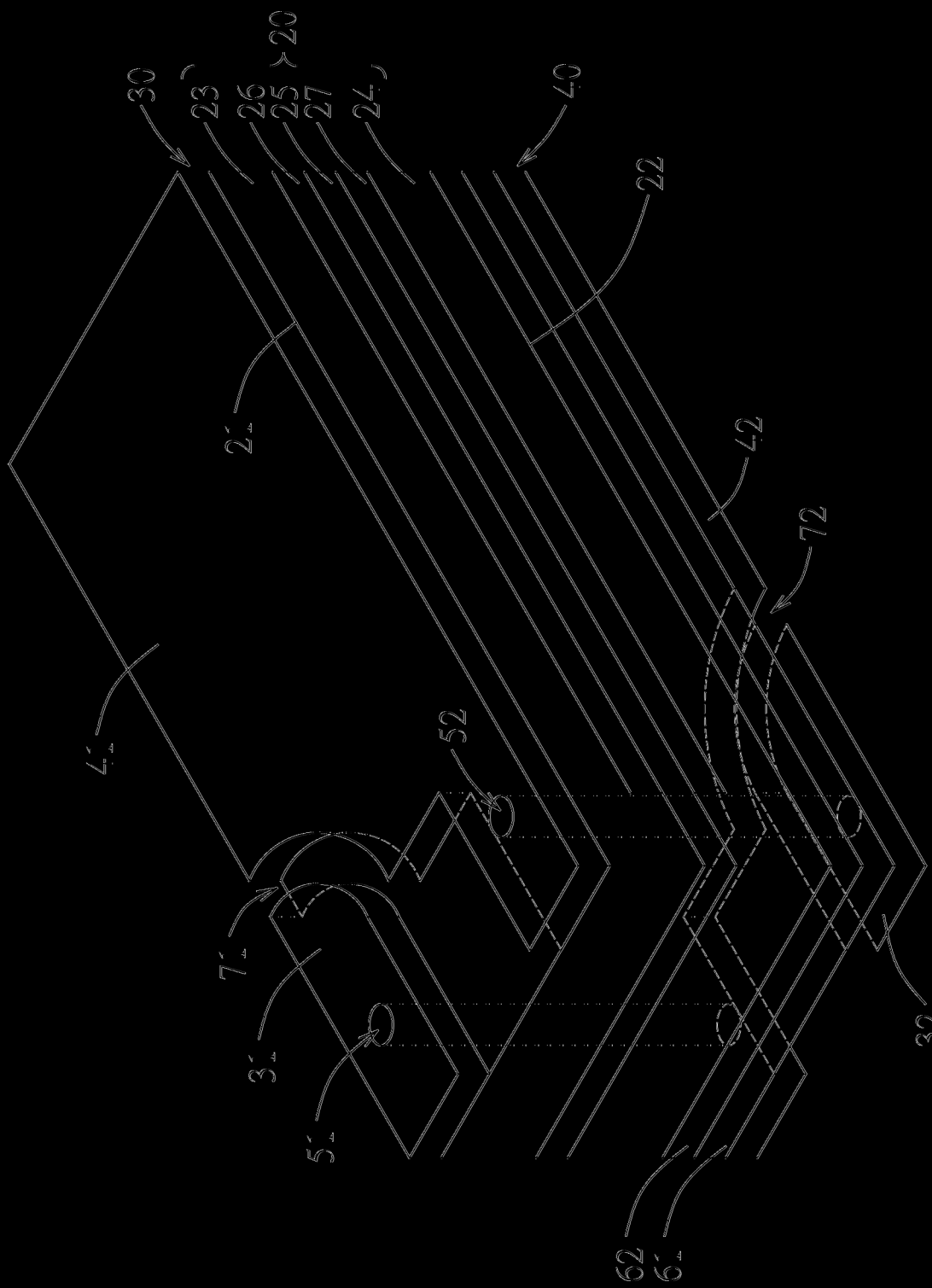

圖 6

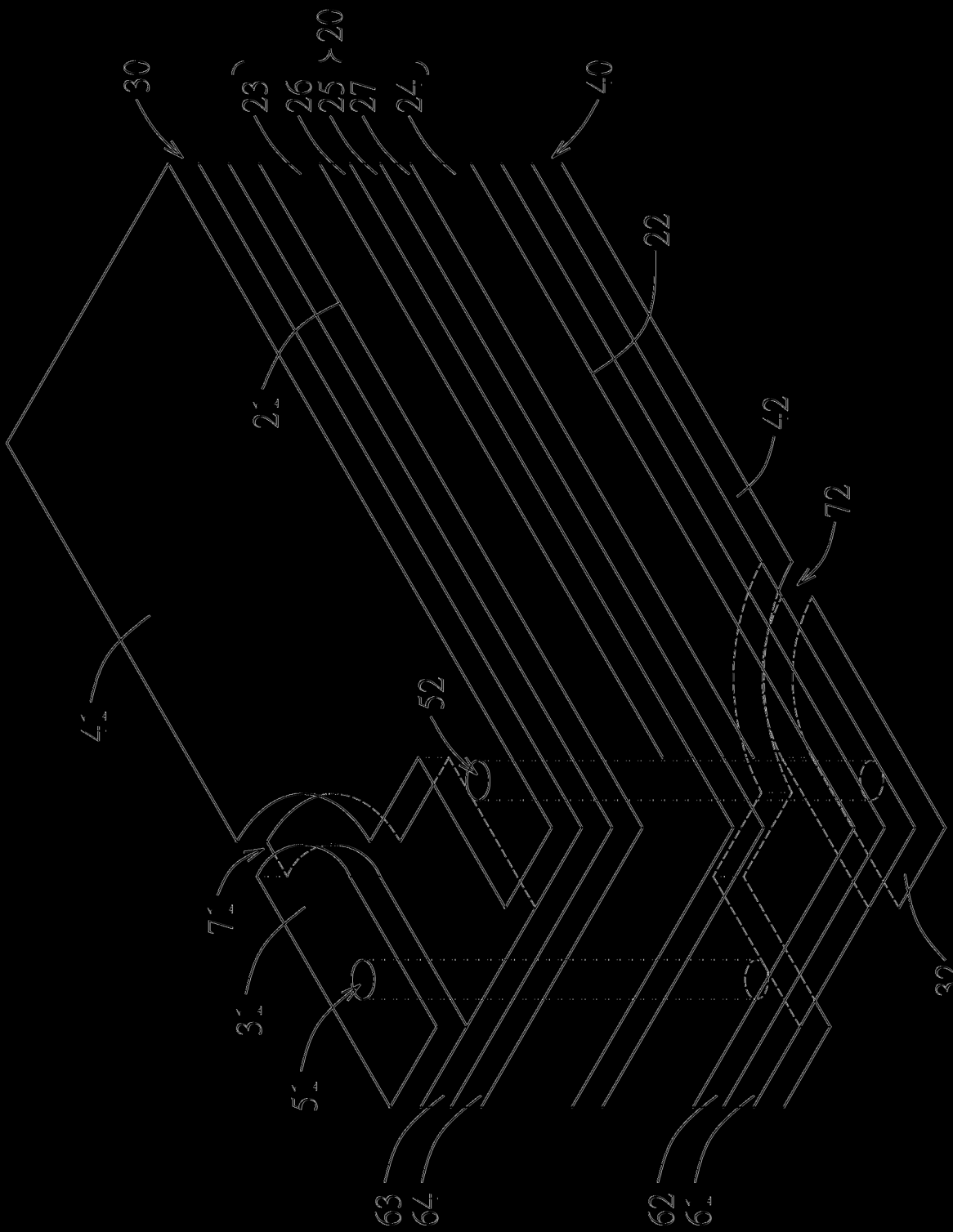

圖 7