



(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 201218564 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：099135361

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 10 月 18 日

(51)Int. Cl. : **H01T19/04 (2006.01)**

(71)申請人：華新科技股份有限公司 (中華民國) WALSIN TECHNOLOGY CORPORATION
(TW)

臺北市信義區松智路 1 號 26 樓

(72)發明人：侯正淳 (TW)；朱立文 (TW)；莊朝棟 (TW)

(74)代理人：桂齊恆；林景郁

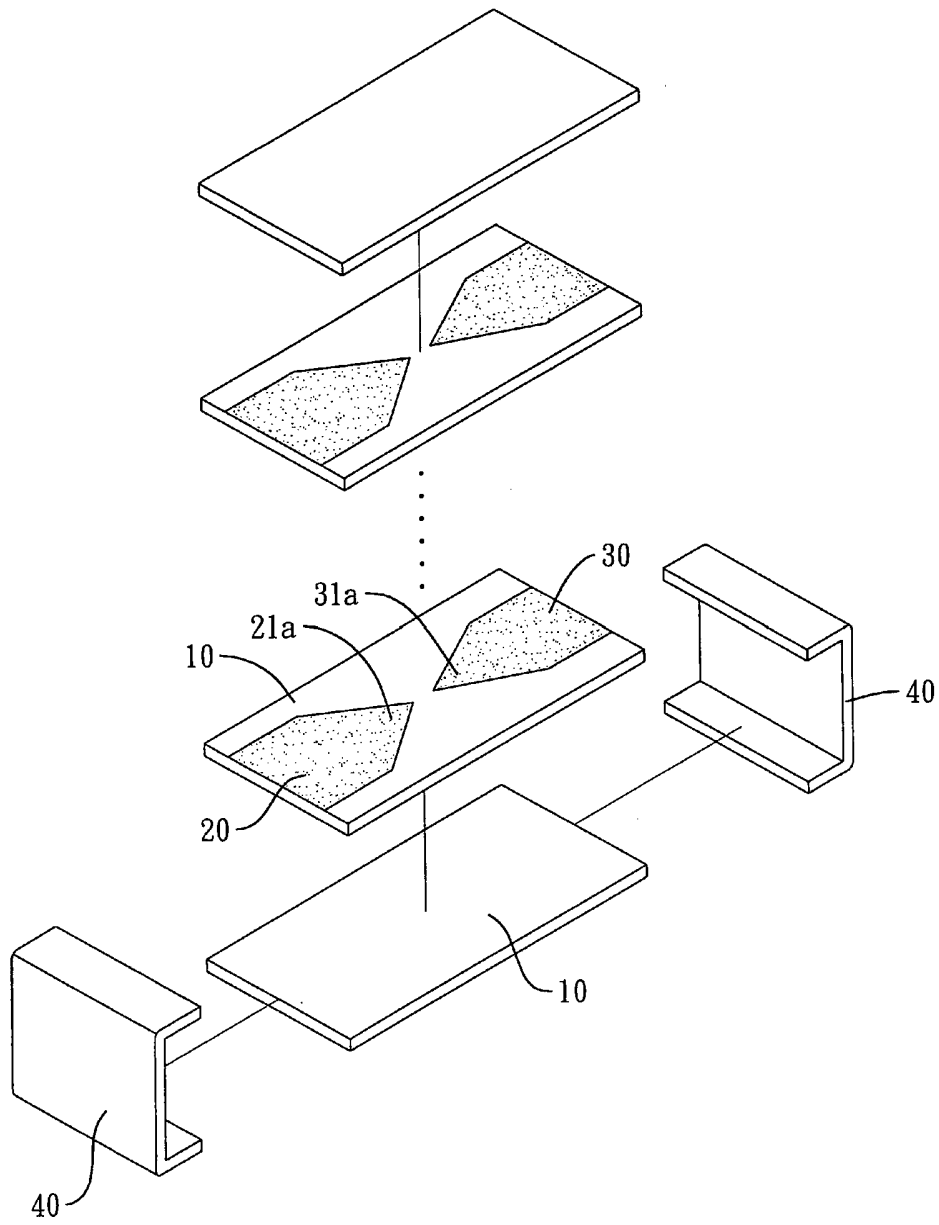
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：10 共 24 頁

(54)名稱

積層式靜電及突波保護元件

(57)摘要

本發明為一種積層式靜電及突波保護元件，係由多層的絕緣基材相互堆疊而形成一複層式本體，於該複層式本體內部係設有至少一第一反應電極及一第二反應電極，其中該第一反應電極及第二反應電極係對向設置且維持一間距，該第一反應電極及第二反應電極至少一者係形成一尖端電極部，另在該複層式本體的兩相對側面設有兩外電極；當本發明積層式靜電及突波保護元件面臨高電壓或高電流的情況下，尖端電極部係產生電暈放電或火花放電，將多餘電荷經由外電極而向外傳遞至接地，提供保護作用。



- 10：絕緣基材
- 20：第一反應電極
- 21a：尖端電極部
- 30：第二反應電極
- 31a：尖端電極部
- 40：外電極

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種電子保護元件，尤指一種運用電暈放電(Corona discharge)與火花放電(Spark discharge)原理所製成之積層式靜電及突波保護元件。

【先前技術】

目前在解決靜電(electrostatic discharge；簡稱 ESD)問題所使用的電子元件有採用變阻器(varistor)及瞬間電壓抑制器(transient voltage suppresser, TVS)。變阻器是一種回復型過電壓保護元件，利用材料本身的電阻值與電壓的非線性關係保護工作線路，通常在正常電壓(工作電壓)時，該元件的電阻值很高，電流通過工作線路；但是當工作電壓超過一臨界值時，該變阻器的電阻值會大幅下降，電流轉而流過該變阻器而到接地，將此高電壓能量排掉。

而瞬間電壓抑制器又比變阻器的實施電壓小，並會做成二極體(diode)方式，工作原理同變阻器，僅使用不同材料系統。也可以使用齊納二極體(Zener diode)解決 ESD 靜電問題。

另有積層式結構的保護元件為疊層式的壓敏電阻(Multi-layer Varistor, MLV)，其優點是比瞬間電壓抑制器反應速度快、電流流動速度優於瞬間電壓抑制器，但缺點是經過多次大電流衝擊後，電性特性會逐漸劣化，產生漏電流(IR 值降低)、工作電壓、元件壽命等方面的問題。例如當元件劣化後，其起始工作電壓可能從原來的 500V 逐漸

[S]

提高，相對來講，元件的反應靈敏度即逐漸下降，當起始工作電壓提升至極高後，保護元件最後便完全無法工作，喪失保護作用。

因此，就上述所提及之靜電保護元件產品，所採用的保護機制，皆為使用特定金屬氧化物材質，例如氧化鋅基陶瓷材料，在瞬間高電壓或瞬間高電流發生時，材料本身的電阻值快速下降，形成電橋導通、短路，將突然產生的能量導掉。

【發明內容】

本發明之主要目的係提供一種積層式靜電及突波保護元件，在積層堆疊的絕緣基材內設有具尖端部之反應電極，利用尖端放電或火花放電原理，將高能量的電荷經由尖端部傳遞至接地，防止靜電、突波破壞其它電子元件，達到保護目的。

為達成前述目的，本發明係包含有：

複層絕緣基材，係相互堆疊而形成一複層式本體，於該複層式本體內部係設有至少一第一反應電極及一第二反應電極，其中該第一反應電極及第二反應電極係對向設置且維持一間距，該第一反應電極及第二反應電極至少一者係形成一尖端電極部，該尖端電極部之夾角角度 θ 係小於180度；

兩外電極，係設於該複層式本體的兩相對側面而分別與該第一反應電極及第二反應電極電性連接。

其中，該複層式本體內部可設有複數個第一反應電極及

[S]

複數個第二反應電極，各第一反應電極及各第二反應電極係形成一尖端電極部，該些第一反應電極及第二反應電極之尖端電極部係對向設置。

藉由前述結構，當本發明在實際應用時面臨高電壓、高電流的狀況，在第一反應電極或第二反應電極的其中一尖端電極部將聚集高密度的電子，產生電暈放電或火花放電的現象而將電荷從其中的一反應電極傳遞至另一反應電極，再經外電極傳遞至接地，從而將大量的電荷排除掉，發揮靜電、突波保護作用。

當增加第一反應電極和第二反應電極的疊層數時，將可增加元件的電荷傳導特性及元件耐用度，延長保護元件之使用壽命。

經由調整第一、第二反應電極其尖端電極部的形狀、間距，可調整工作起始工作電壓，獲得所需的元件靈敏度；當改變絕緣基材的材料、反應電極材質，可提高耐電壓程度及耐受次數。

【實施方式】

本發明是運用電暈放電(Corona discharge)與火花放電(Spark discharge)理論，設計出一種新的保護元件。電暈放電也叫尖端放電，其原理是：帶電量較小之非導體表面連續放電到有尖端形狀之導體，並將產生弱光之現象。電暈放電是屬於規模較小之空間電荷雲對導體所產生的尖端放電現象。火花放電則是指兩導體間放電或導體表面與接地導體接近至一適當距離時，當導體間電場強度超過介

[S]

質可承受之破壞強度(breakdown strength)，即會產成火花放電，其強度由導體間距大小決定。

請參考圖 1A~1D 所示，本發明積層式靜電及突波保護元件係包含有：

複數層絕緣基材 10，係互相堆疊而成為一複層式本體，絕緣基材 10 之材質可選用自，但不限於，矽基板、氧化鋁基板、電木、玻璃纖維、紙質、雲母、陶瓷材、塑膠材或複合材質等，在複層式本體內部係設有至少一第一反應電極 20 及至少一第二反應電極 30，兩反應電極 20、30 可位在同一水平位置上(如圖 1C 所示)或位在不同的水平位置上(如圖 1D 所示)，反應電極 20、30 的材質可以為銅(Cu)、銀(Ag)、鈀(Pd)、鎳(Ni)、鋁(Al)或前述各金屬之合金材料，其中：

該第一反應電極 20 及第二反應電極 30 任一者或兩者形成有一尖端電極部 21、31，在圖 1B 中係顯示成對的第一、第二反應電極 20、30 係設置在同一層絕緣基材 10 上，且各自有一尖端電極部 21a、31a。如圖 2A~2D 所示，各尖端電極部 21a、31a 之端點形狀不限，惟各尖端電極部 21a、31a 本身的夾角角度 θ 小於 180 度，兩尖端電極部 21a、31a 係彼此相對並維持有一間距 D，在兩尖端電極部 21a、31a 彼此之間的區域係定義為一反應區 100，即進行電暈放電或火花放電的反應所在區域；

兩外電極 40 係分設於該些堆疊的絕緣基材 10 的兩相對邊，並分別與位於同側的第一反應電極 20 及第二反應電極 30 電性連接，外電極 40 的材質可以為銅(Cu)、銀(Ag)、

鎳(Ni)、金(Au)或前述各金屬之合金材料，或前述金屬與導電高分子混摻之複合材料。

當本發明實際應用時，在高電壓、高電流的情況下，在第一反應電極 20 或第二反應電極 30 的其中一尖端電極部 21a、31a 將聚集高密度的電子，在反應區 100 產生電暈放電或火花放電的現象而將電荷從其中的一反應電極傳遞至另一反應電極，再經外電極 40 傳遞至接地，發揮靜電、突波保護作用。

尖端放電的靈敏度取決於間距 D 的大小，因此只要調整第一反應電極 20 與第二反應電極 30 彼此間的間距 D 距離，便可調整本發明之起始工作電壓，下表係提供數組間距 D 與起始工作電壓之相對關係作為參考。

尖端電極部之間距 D	元件起始工作電壓
40~50 μ m	500V
55~65 μ m	1000V
70~100 μ m	1500V
150~250 μ m	2000V
280~400 μ m	2500V

另請參考圖 3 所示，在本發明第三實施例中，僅第一反應電極 20 形成一尖端電極部 21b，第二反應電極 30 無任何尖部電極部，該尖端電極部 21b 與第二反應電極 30 係維持有一間距 D。惟在該尖端電極部 21b 上仍可產生電暈放電或火花放電的現象而將電荷從第一反應電極 20 傳遞至另第二反應電極 30，再經外電極 40 傳遞至接地，同樣具有保護功效。

請參考圖 4 所示，本發明之第一反應電極 20 及第二反應電極 30 係設置在不同的絕緣基材 10 上，不排列在同一水平面，其中第一反應電極 20 係延伸出兩尖端電極部 21c，在第二反應電極 30 亦延伸相對應的兩尖端電極部 31c。當遇到高電壓、高電流的情況時，可從尖端電極體 21c、31c 進行電暈放電或火花放電。

本發明第一反應電極 20 及第二反應電極 30 的尖端電極部 21a、21b、31a 可形成在絕緣基材 10 的中心位置；但請參考圖 5 所示，第一反應電極 20 及第二反應電極 30 的尖端電極部 21d、31d 可位在相異的水平面上，且延伸至所在絕緣基材 10 的同側邊緣，當絕緣基材 10 互相堆疊後，該尖端電極部 21d、31d 的末端即位在該複層式本體的外側表面，使反應區 100 形成在該複層式本體的外側表面上，尖端放電即在該反應區 100 進行。

再請參考圖 6 所示，本發明之第一反應電極 20、第二反應電極 30 及反應區 100 可位在該複層式本體的任一表面，例如本實施例便是形成在該複層式本體的頂面。

另請參考圖 7A、7B 所示，本發明可在設置有第一反應電極 20 及第二反應電極 30 的絕緣基材 10 上形成開孔 11，該開孔 11 位在兩相對尖端電極部 21e、31e 之間，當各層絕緣基材 10 相互堆疊而構成複層式本體時，該開孔 11 係彼此對齊而在複層式本體內部形成一封閉空間，該封閉空間即作為反應區 100。

如圖 8 所示，本發明亦可在各層的絕緣基材 10 均形成開孔 11，因此當各層絕緣基材 10 相互堆疊而構成複層式本

[S]

體時，該開孔 11 係彼此對齊而形成一貫穿複層式本體的貫孔，該貫孔即作為反應區 100。此外，部分第一反應電極 20 及部分第二反應電極 30 係成對的位在同一水平位置，另一部分的第一反應電極 20 及第二反應電極 30 係位在相異的水平位置。

圖 9 所示，本發明亦可在部分的絕緣基材 10 形成開孔 11，當各層絕緣基材 10 相互堆疊而構成複層式本體時，該些開孔 11 係彼此對齊而形成一埋孔，該埋孔一端的開口係位在複層式本體一的側面，另一端則埋設在複層式本體內而部而未貫穿，其中，該埋孔即作為反應區 100。

再請參閱圖 10 所示，本發明可在各層絕緣基材 10 的側邊形成一缺口，當各層絕緣基材 10 相互堆疊而構成複層式本體時，該些缺口係相互對齊而在該複層式本體的側面上形成一凹槽，該凹槽係作為反應區 100，而內部的第一反應電極 20 及第二反應電極，其尖端電極部 21f、31f 係延伸至反應區 100，在該反應區 100 產生電暈放電。

本發明之反應區 100 係進行電暈放電或火花放電的反應所在區域，該反應區 100 除了可利用絕緣基材 10 本身構成之外，亦可利用空間型態構成該反應區 100，利用空氣、惰性氣體、金屬氧化物半導體材質(如氧化鋅)作為絕緣媒介，以確保絕緣基材 10 在高電壓環境下不會改變其原始介電特性，反應區 100 不會因為電子流動或電場反應，破壞原有的電極形狀。

綜上所述，本發明積層式靜電和突波保護元件，藉由調整反應電極的形狀，使反應電極形成有尖端電極部，並

[S]

改變內部反應電極之間的形狀及間距，可調整工作起始工作電壓(元件靈敏度)，藉由改變絕緣基材的材料、反應電極材質及反應區的材質，可提高耐電壓程度及耐受次數。

再者，本發明使用靈活多變化的反應區以應用於不同使用狀態，如針對不同的訊號端或電源端，可透過修改電極與元件結構以符合各種應用規範需求。

【圖式簡單說明】

圖 1A：本發明第一實施例之立體分解示意圖。

圖 1B：本發明第一實施例其中一基材之平面示意圖。

圖 1C：本發明第一實施例之堆疊側視示意圖。

圖 1C：本發明第二實施例之堆疊側視示意圖。

圖 2A~2D：本發明尖端電極部之不同實施例示意圖。

圖 3：本發明第三實施例其中一基材之平面示意圖。

圖 4：本發明第四實施例之立體分解示意圖。

圖 5：本發明第五實施例之立體透視示意圖。

圖 6：本發明第六實施例之立體示意圖。

圖 7A：本發明第七實施例之分解示意圖。

圖 7B：本發明第七實施例之堆疊側視示意圖。

圖 8：本發明第八實施例之堆疊側視示意圖。

圖 9：本發明第九實施例之堆疊側視示意圖。

圖 10：本發明第十實施例之立體透視示意圖。

【主要元件符號說明】

10 絕緣基材

11 開孔

20 第一反應電極

21a~21f 尖端電極部

30 第二反應電極

31a、31c~31f 尖端電極部

40 外電極

100 反應區

D 間距

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 99135361

※申請日： 99.10.18

※IPC 分類：

一、發明名稱：(中文/英文)

H01T 17/04 (2006.01)

積層式靜電及突波保護元件

二、中文發明摘要：

本發明為一種積層式靜電及突波保護元件，係由多層的絕緣基材相互堆疊而形成一複層式本體，於該複層式本體內部係設有至少一第一反應電極及一第二反應電極，其中該第一反應電極及第二反應電極係對向設置且維持一間距，該第一反應電極及第二反應電極至少一者係形成一尖端電極部，另在該複層式本體的兩相對側面設有兩外電極；當本發明積層式靜電及突波保護元件面臨高電壓或高電流的情況下，尖端電極部係產生電暈放電或火花放電，將多餘電荷經由外電極而向外傳遞至接地，提供保護作用。

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

1.一種積層式靜電及突波保護元件，包含有：

複層絕緣基材，係相互堆疊而形成一複層式本體，於該複層式本體內部係設有至少一第一反應電極及一第二反應電極，其中該第一反應電極及第二反應電極係對向設置且維持一間距，該第一反應電極及第二反應電極至少一者係形成一尖端電極部，該尖端電極部之夾角角度係小於 180 度；

兩外電極，係設於該複層式本體的兩相對側面而分別與該第一反應電極及第二反應電極電性連接。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之積層式靜電及突波保護元件，該複層式本體內部係設有複數個第一反應電極及複數個第二反應電極，各第一反應電極及各第二反應電極係形成一尖端電極部，其中，該些第一反應電極及第二反應電極之尖端電極部係對向設置。

3.如申請專利範圍第 2 項所述之積層式靜電及突波保護元件，在同一絕緣基材上係設有成對的第一反應電極及第二反應電極。

4.如申請專利範圍第 2 項所述之積層式靜電及突波保護元件，該複數個第一反應電極及第二反應電極係分別位在相異水平位置。

5. 如申請專利範圍第 2 項所述之積層式靜電及突波保護元件，部分的第一反應電極及第二反應電極係成對的位在同一水平位置，其它部分的第一反應電極及第二反應電極係位在相異的水平位置。

6.如申請專利範圍第 2 項所述之積層式靜電及突波保護元件，該第一反應電極及第二反應電極之尖端電極部係延伸至複層式本體的同一側面。

7.如申請專利範圍第 2 項所述之積層式靜電及突波保護元件，該複層式本體內部係形成一封閉空間，該封閉空間係位於第一反應電極的尖端電極部與第二反應電極的尖端電極部之間；該封閉空間供作為該第一反應電極及第二反應電極進行尖端放電之反應區。

8.如申請專利範圍第 2 項所述之積層式靜電及突波保護元件，該複層式本體係形成一貫穿兩相對側面之貫孔間，該貫孔係位於第一反應電極的尖端電極部與第二反應電極的尖端電極部之間；該貫孔供作為該第一反應電極及第二反應電極進行尖端放電之反應區。

9.如申請專利範圍第 2 項所述之積層式靜電及突波保護元件，該複層式本體係形成僅貫穿其中一側面之埋孔，該埋孔位於第一反應電極的尖端電極部與第二反應電極的尖端電極部之間；該埋孔供作為該第一反應電極及第二反應電極進行尖端放電之反應區。

10.如申請專利範圍第 2 項所述之積層式靜電及突波保護元件，該複層式本體的其中一側面係形成一凹槽，該凹槽供作為該第一反應電極及第二反應電極進行尖端放電之反應區。

八、圖式：(如次頁)

6.如申請專利範圍第 2 項所述之積層式靜電及突波保護元件，該第一反應電極及第二反應電極之尖端電極部係延伸至複層式本體的同一側面。

7.如申請專利範圍第 2 項所述之積層式靜電及突波保護元件，該複層式本體內部係形成一封閉空間，該封閉空間係位於第一反應電極的尖端電極部與第二反應電極的尖端電極部之間；該封閉空間供作為該第一反應電極及第二反應電極進行尖端放電之反應區。

8.如申請專利範圍第 2 項所述之積層式靜電及突波保護元件，該複層式本體係形成一貫穿兩相對側面之貫孔間，該貫孔係位於第一反應電極的尖端電極部與第二反應電極的尖端電極部之間；該貫孔供作為該第一反應電極及第二反應電極進行尖端放電之反應區。

9.如申請專利範圍第 2 項所述之積層式靜電及突波保護元件，該複層式本體係形成僅貫穿其中一側面之埋孔，該埋孔位於第一反應電極的尖端電極部與第二反應電極的尖端電極部之間；該埋孔供作為該第一反應電極及第二反應電極進行尖端放電之反應區。

10.如申請專利範圍第 2 項所述之積層式靜電及突波保護元件，該複層式本體的其中一側面係形成一凹槽，該凹槽供作為該第一反應電極及第二反應電極進行尖端放電之反應區。

八、圖式：(如次頁)

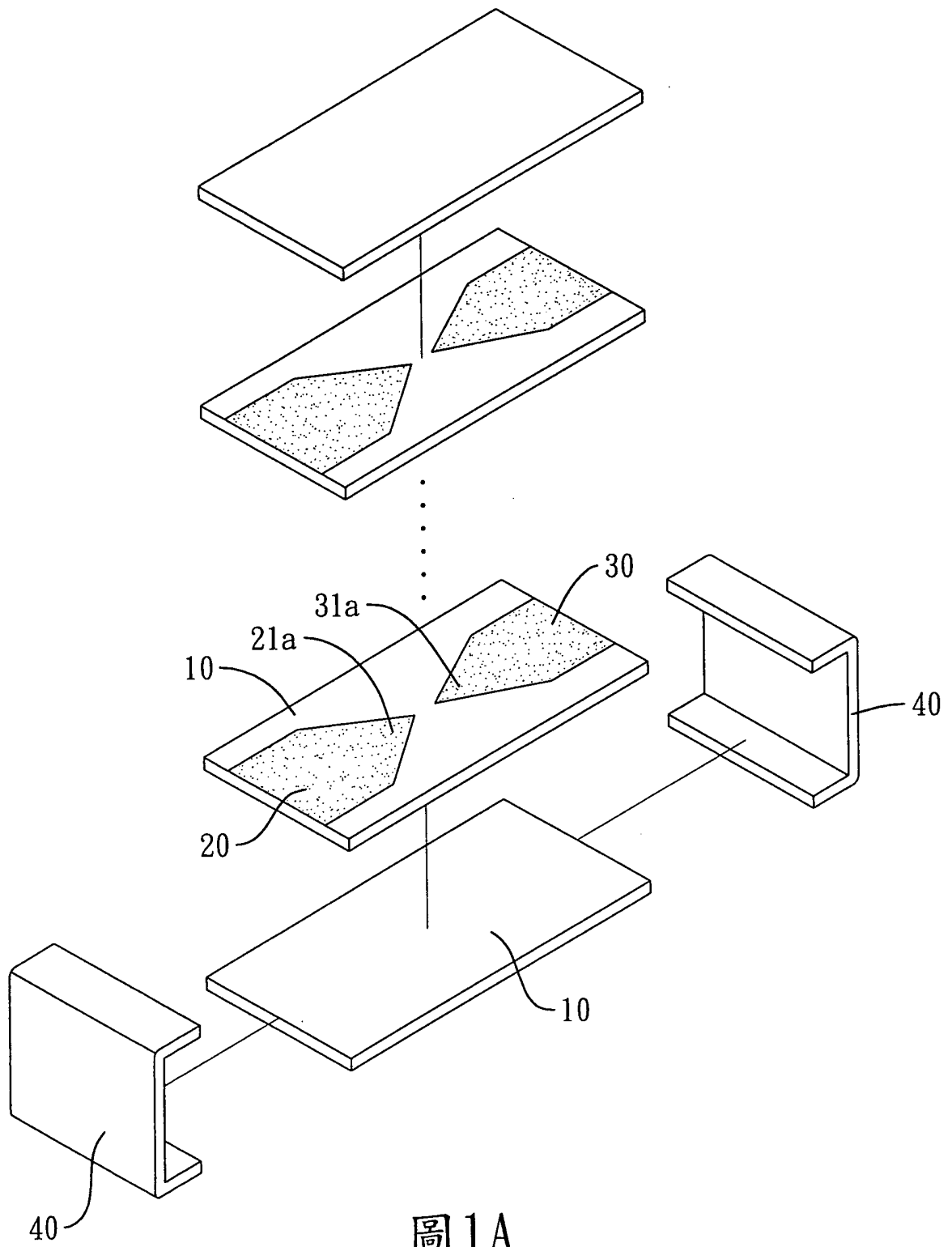


圖 1A

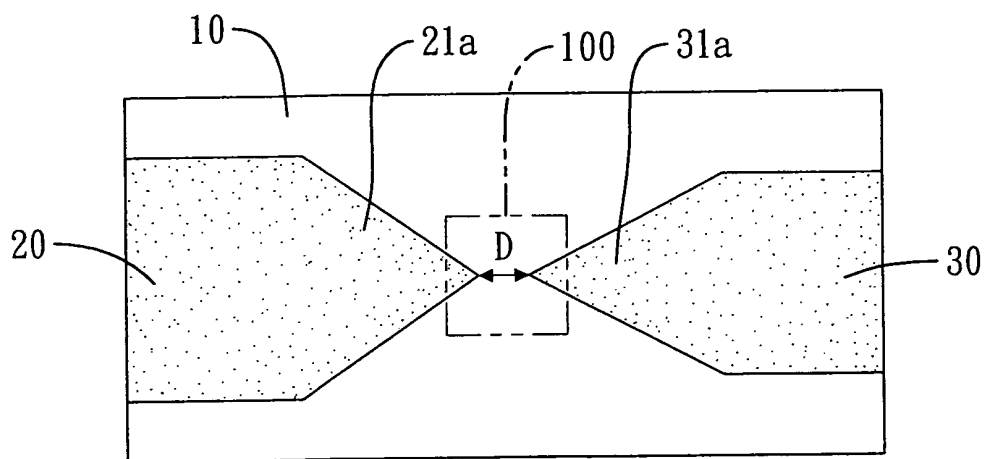


圖1B

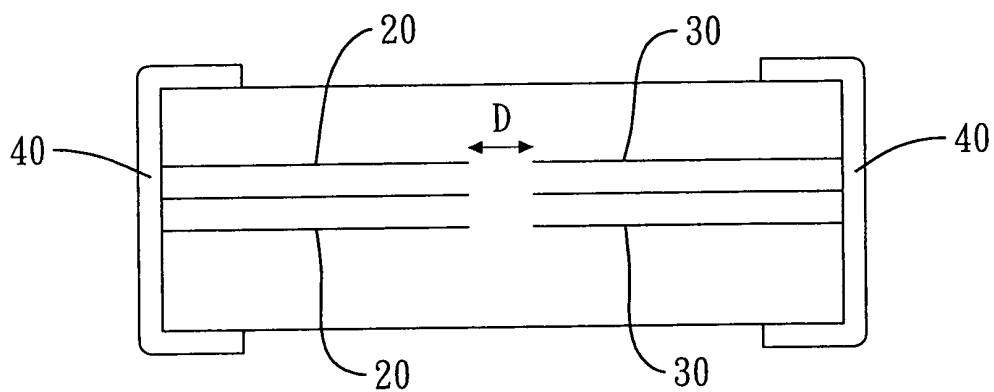


圖1C

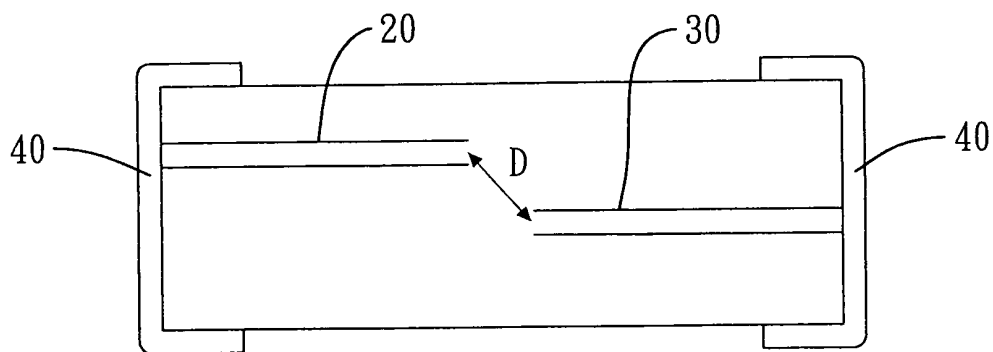


圖1D

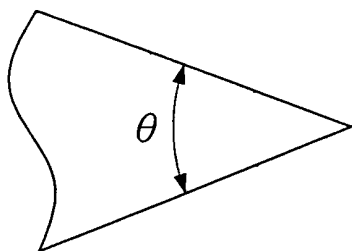


圖 2A

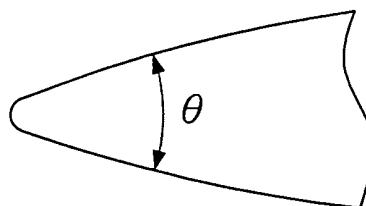


圖 2B

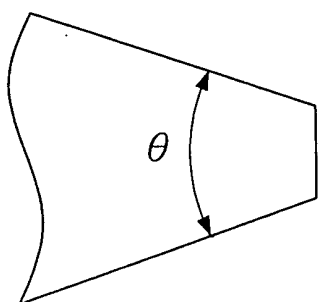


圖 2C

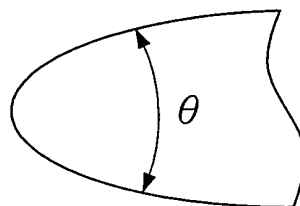


圖 2D

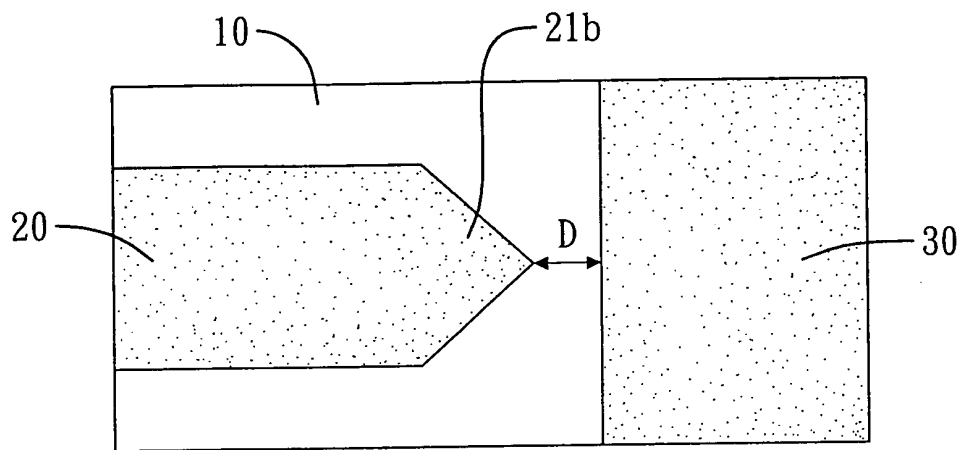


圖3

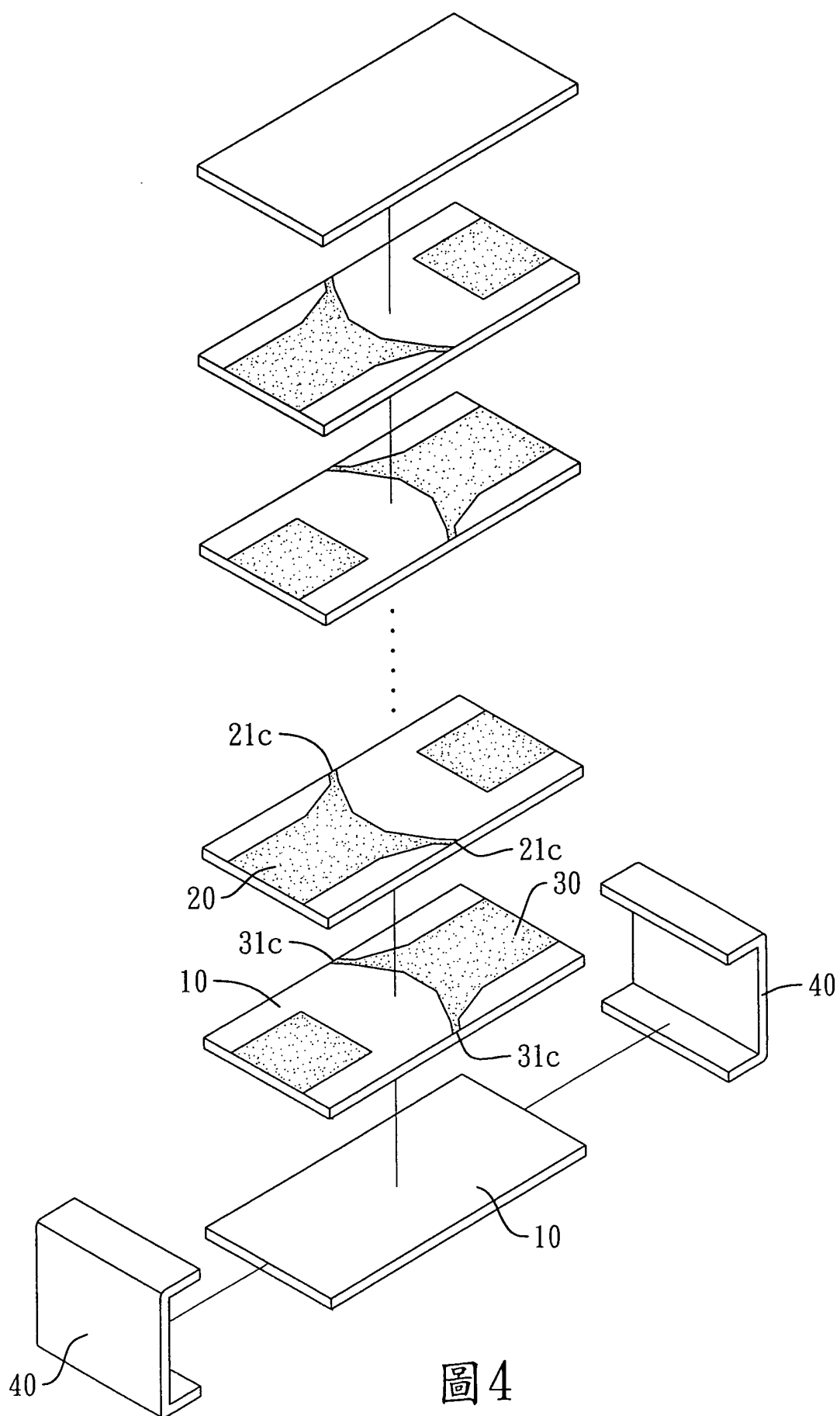


圖4

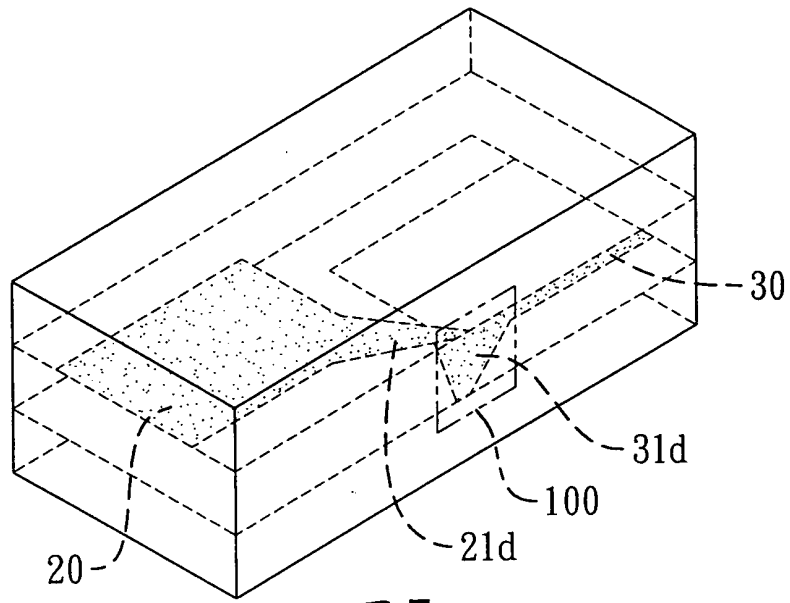


圖5

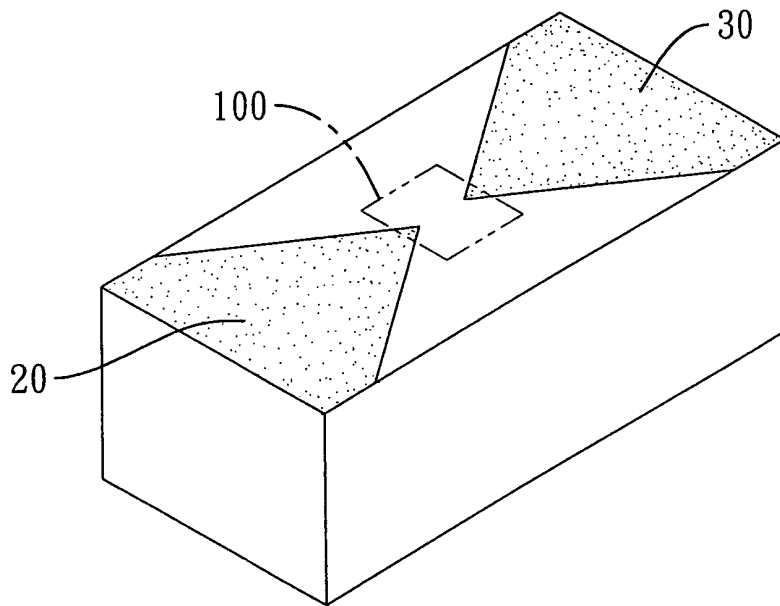


圖6

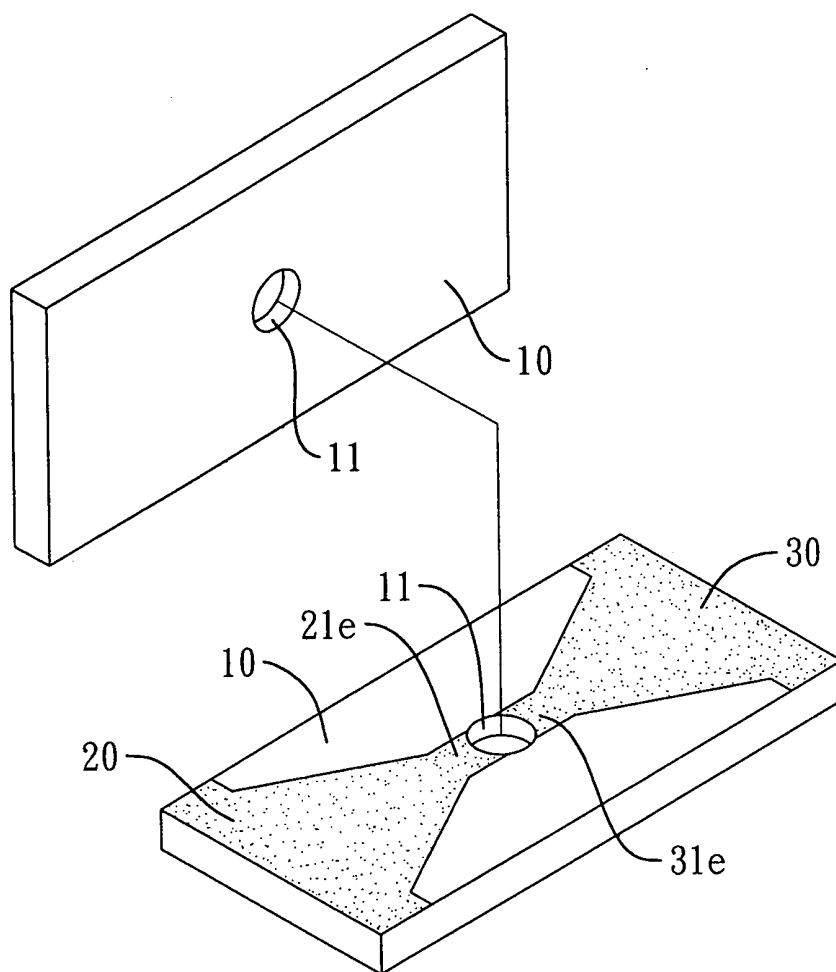


圖 7A

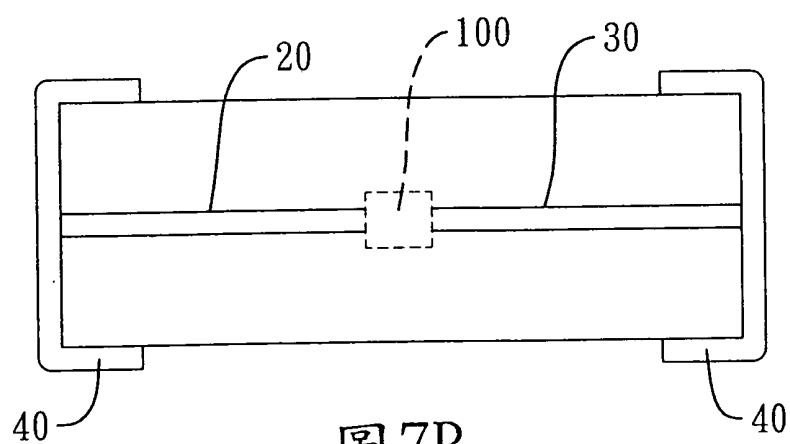


圖 7B

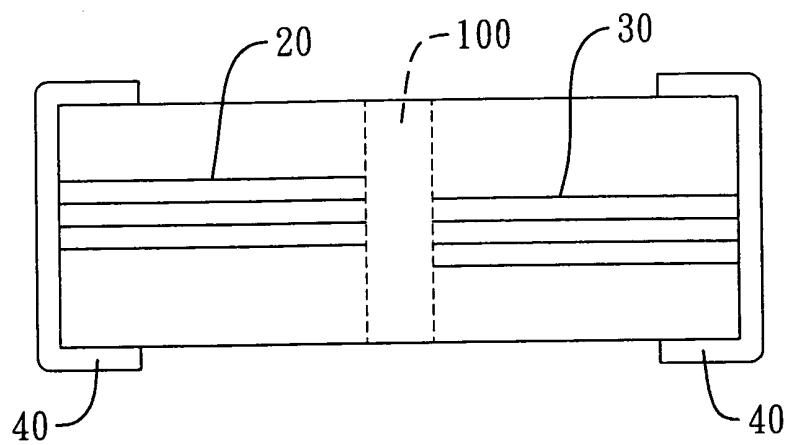


圖 8

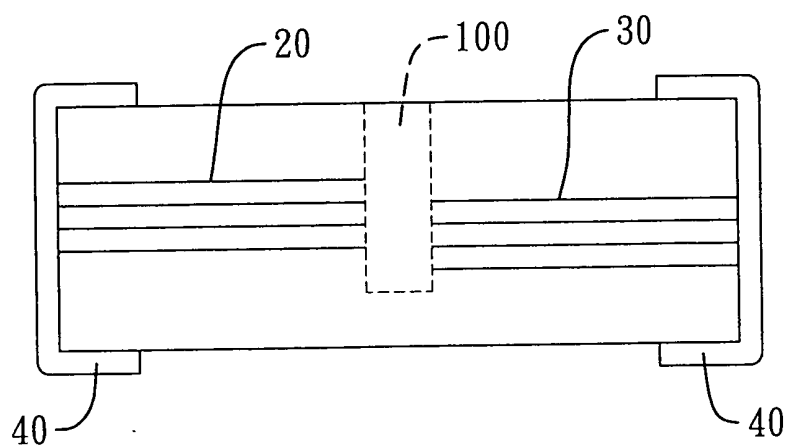


圖 9

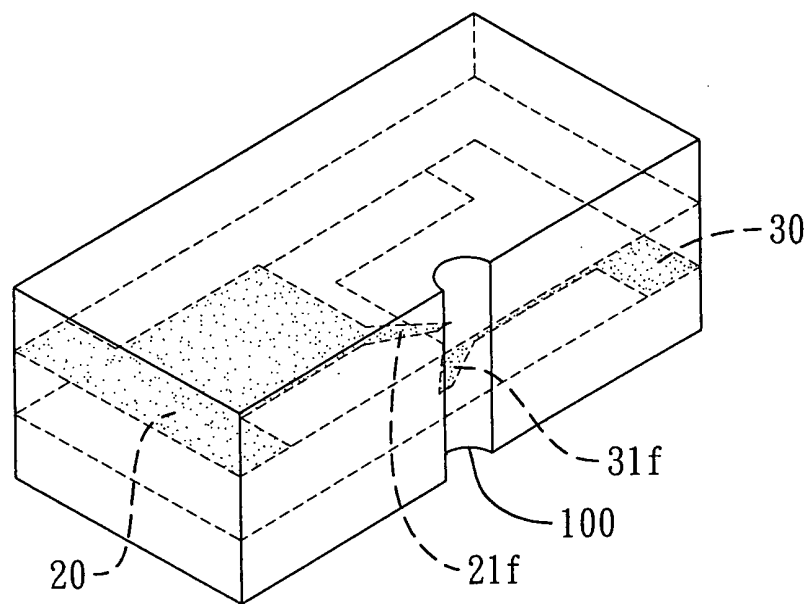


圖 10

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 1A。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10 絕緣基材

20 第一反應電極

21a 尖端電極部

30 第二反應電極

31a 尖端電極部

40 外電極

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：