

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：P413164/

※ 申請日期：P4-P-14

※IPC 分類：H01F 5/00

一、發明名稱：(中文/英文)

電路板式繞組元件及製造方法

二、申請人：(共 4 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

1.王萬勳、2.王仕任、3.謝夢華、4.王雅婷

代表人：(中文/英文)

住居所或營業所地址：(中文/英文)

1.~4. (312)新竹縣橫山鄉新興村 12 鄰忠孝街 27 號

國 籍：(中文/英文)

1.~4. 中華民國

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

王萬勳

國 籍：(中文/英文)

中華民國

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項☐第一款或☐第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☐ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☐ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種繞組元件及其製造方法，特別是指一種電路板式繞組元件及其製造方法。

【先前技術】

常見的繞組元件如電感器、變壓器、網路濾波器…等，在設計上都具有預定數量之鐵心，及繞設於鐵心上之一或多數線圈，不同的繞組元件設計，會隨所需求之特性、規格與使用場合的差異而有所不同，有的是由鐵心與線圈組成獨立元件，有些則是由鐵心與線圈搭配設計在電路板上所構成。

就電感器與變壓器而言，較容易由鐵心與線圈組成獨立元件，當然也有藉由單層或多層電路板上之銅箔層來構成環繞狀之線圈，再以兩片組合方式將兩半邊之鐵心，分別由電路板兩相反面對接而固定在電路板上，使設置在電路板上之線圈對應繞設在鐵心上，而組成所需之繞組元件，此一設計可具有較小之體積，但其鐵心部份由兩半邊固定接合之構造，仍有進一步改良之需要，因為無論是利用黏合方式，或利用扣件加以固定兩半邊之鐵心，不僅製造過程較為繁瑣，在電路板與鐵心間，難免存在空隙，除了通電運作時容易產生振動與噪音外，並會造成較大的磁損。

此外，網路濾波器通常是由較多數量之鐵心與線圈搭配連接所組成，在安裝上較無一體性，而難以單獨由鐵心

與線圈架構而成，必須將多數繞設有預定數量線圈之鐵心配合安裝在附有線路之電路板上，安裝時每一線圈之線端必須與電路板上之電路預作連接，因此不僅安裝甚為麻煩，而且較無一體性之結構，更須配合其他後續之相關加工，才能以獨立元件之型態被使用，此處所稱之後續相關加工過程，是指再配合引出導線架，並利用封裝技術以絕緣封膠包覆於前述基板與該等鐵心、線圈外部，而將整體網路濾波器組裝成為具有一體性之繞組元件，使整體繞組元件具有一般 IC 元件之外觀型態，以利於插裝並焊接在較大型之電路板。

【發明內容】

因此，本發明之目的，即在提供一種利用將導磁材料一體模製成型為可供預設在電路板上之線圈繞設之鐵心，使製程簡單且導磁材料與電路板間不致存在空隙之電路板式繞組元件及其製造方法。

於是，本發明電路板式繞組元件之製造方法，所述電路板式繞組元件包含一電路板及至少一固結在該電路板上之鐵心，該電路板包括一水平之板本體，及至少一被覆在該板本體上並環繞預定圈數之線圈，該鐵心是以導磁粉末一體模製成型地固結在該電路板之板本體上，且該鐵心呈環狀並穿繞過該線圈之一中心。該製造方法包含：(A)備製一電路板，使該電路板包括一水平板本體，及至少一被覆在該板本體上並環繞預定圈數之線圈。(B)備製一模具。(C)將該電路板放置在該模具內，以導磁粉末掩埋該電路板上、下方，並固結成

型出一呈環狀且穿繞過該線圈之一中心的鐵心。

【實施方式】

有關本發明之前述及其他技術內容、特點與功效，在以下配合參考圖式之三較佳實施例的詳細說明中，將可清楚的呈現。

在本發明被詳細描述以前，要注意的是，在以下的說明內容中，類似的元件是以相同的編號來表示。

如圖 1、2 所示，本發明第一實施例之製造方法所製造出的電路板式繞組元件 2 包含有一電路板 3，及一模製成型地固結在該電路板 3 上之鐵心 4。

該電路板 3 包括有一水平之板本體 31、一被覆在該板本體 31 頂面上並環繞預定圈數之線圈 32，及一覆蓋在該線圈 32 頂面以提供絕緣、保護效果之絕緣層 33。該板本體 31 是由絕緣材料製成，並具有二間隔之第一、第二穿孔 311、312。該線圈 32 便是圍繞在第一穿孔 311 周圍，也就是說線圈 32 是以該第一穿孔 311 為中心環繞被覆在板本體 31 頂面上，且該第二穿孔 312 是位在線圈 32 外圍。

該鐵心 4 是以模製成型方式固結在該電路板 3 上，實施上可採用如壓鑄成型、射出成型…等一體模製成型方式，在本實施例中是以壓鑄成型方式為例作說明。該鐵心 4 在製造時是將粉末狀之導磁材料，以壓鑄成型方式固結在該電路板 3 之板本體 31 上，使該鐵心 4 呈環圈狀並穿繞過第一、第二穿孔 311、312，也就是說該鐵心 4 固結在板本體 31 上時，是穿繞過該線圈 32 中心。

如圖 3 所示，本發明第一實施例藉以達成上述電路板式繞組元件 2 製造方法之製造模具大致是包含有一下模 5，及一可對應壓合在該下模 5 上之上模 6。

其製造過程，大致是使電路板 3 定位在該模具期間，讓電路板 3 上、下方欲固結鐵心 4 之部位受導磁粉末掩埋並固結成型出該鐵心 4。

該下模 5 包括一下模座 51，及一安裝在該下模座 51 內之下模仁 52。該下模座 51 呈水平長片狀板體，具有一凹陷於其一頂面中央之長方下模穴 511。該下模仁 52 可容裝入該下模座 51 之下模穴 511 內，且其一頂端面 521 是設計成弧凹面狀，該弧凹形狀是對應於該鐵心 4 底面形狀。

該上模 6 包括一用來對應壓合在該下模座 51 頂面之上模座 61，及一可往下壓覆地安裝在該上模座 61 內之上模仁 62。該上模座 61 呈可與前述下模座 51 對應蓋合之長片狀板體，並具有一由其底面中央往上延伸且對應於前述下模穴 511 之上模穴 611，及二對稱連通於該上模穴 611 中間高度處並往斜上延伸貫穿之入料通道 612。該上模仁 62 是可上下位移地容裝在該上模穴 611 內，且其一底端面 621 的形狀也是呈弧凹狀，而對應於該鐵心 4 頂面形狀。

有關利用該模具來製造出電路板式繞組元件 2 之過程如下：

1、第一次入料：如圖 4 在上、下模 6、5 未對應蓋合以前，使下模 5 之下模仁 52 容置入下模座 51 之下模穴 511 下端部內，並將定量之導磁粉末 7 倒入下模穴 511 內，使導

磁粉末堆積在下模仁 52 上方，也就是容裝在下模穴 511 上端部內，此過程所倒入之導磁粉末，大致是用來成型出前述鐵心 4 下端部。

2、放置電路板：如圖 5 所示，在上、下模 6、5 未對應蓋合以前，將該電路板 3 放置在該下模座 51 頂面，並覆蓋於下模穴 51 所容裝之導磁粉末 7 上方，設計上電路板 3 之第一、第二穿孔 311、312 是對應於下模穴 511 的左、右側上方。

3、第二次入料：如圖 6 所示，將上模座 61 蓋合在下模座 51 頂面，並經由上模座 61 之該等入料通道 612 倒入定量之導磁粉末 7，使導磁粉末堆積在電路板 3 上方，當然電路板 3 之第一、第二穿孔 311、312 也已填滿導磁粉末 7。該過程中所倒入之導磁粉末 7，大致是用來成型出鐵心 4 上端部。

4、進行壓鑄：如圖 7 所示，藉由上、下模仁 62、52 相向壓合力，將電路板 3 上、下方之上、下模穴 61、51 內的導磁粉末壓鑄成型為固態之鐵心 4，而所成型出之鐵心 4 經由該二穿孔 311、312 連通固結在一起，此時便已完成如前述圖 1、2 所示電路板式繞組元件 2 之整體構造。

本實施例上述利用壓鑄成型之製造方法具有如下多項優點：

1、在將導磁粉末壓鑄成固態鐵心 4 的同時，便完成其鐵心 4 與電路板 3 的結合，並使鐵心 4 成型為穿繞過電路板 3 之線圈 32 中心的環形結構，因此製程非常簡單，完

全不需要進行如習知方法所進行的黏合或扣接等加工組裝作業，可有效降低製造成本。

2、所製成的電路板式繞組元件 2 由於其鐵心 4 是壓鑄成型地固結在電路板 3 上，且與電路板 3 間不會存在空隙，因此可避免產生振動與噪音，並能減少磁損。

值得一提的是，一體模製成型該鐵心 4 之方式，另可利用射出成型方式，將流態導磁粉末注入模具內，同樣可藉由導磁粉末經第一、第二穿孔 311、312 充填於電路板 3 上、下方，而成型出一體固結在該電路板 3 上並穿繞過線圈 32 中心之環形鐵心 4。

如圖 8、9 所示，本發明第二實施例之製造方法所製造出的電路板式繞組元件 2 與前述第一實施例不同處在於：本實施例之繞組元件 2 的電路板 3 是採用一般多層式電路板，使本實施例之電路板 3 包括有多數相疊接之板本體 31，及多數分別右、左間隔被覆在該等板本體 31 頂面之線圈 32、32'。該等線圈 32、32' 是分別圍繞在第一、第二穿孔 311、312 周圍。為避免圖示過於複雜，本實施例中每一線圈 32、32' 都只以環繞一圈為例揭露於圖式中。由於該鐵心 4 穿繞過第一、第二穿孔 311、312，因此也同時穿繞過每一線圈 32、32' 中心。

此外，在此須進一步說明的是，該電路板 3 所設置的線圈 32 數量可視需要增加，例如更可在電路板 3 之板本體 31 底面也被覆線圈 32、32'，來被覆更多數量的線圈 32。且可視設計需求，將各層板本體 31 間經由導通孔技術作電

連接，使各線圈 32 間獲得所需的連接關係。

如圖 10、11 所示，本發明第三實施例之製造方法所製造出之電路板式繞組元件 2 與第一實施例不同處在於：第一實施例之繞組元件 2 僅包含一鐵心 4，而本實施例之繞組元件 2 則包含有多數個鐵心 4，相對地本實施例中該電路板 3 之板本體 31 上，便開設有多數對相間隔對應之第一、第二穿孔 311、312，以分別供該等鐵心 4 固結。

本實施例所採用之模具與第一實施例的不同處在於：為了因應所要設置鐵心 4 數量變多，除了上、下模座須開設對應數量之上、下模穴以外，也要增設對應數量的上、下模仁(不再以圖式詳細揭露)，至於製造過程同樣必須進行前述之第一次入料、定位電路板、第二次入料及進行壓鑄等過程，而能一次壓鑄出結合在電路板 3 上之該等鐵心 4，並使各鐵心 4 成型為穿繞過所對應線圈 32 之中心，因此製程非常簡單。

藉此所製成具備有多數鐵心 4 之繞組元件 2，適合作為網路濾波器使用，由於該等鐵心 4 是與電路板 3 固結一體，使整體繞線元件 2 具備甚佳之一體性結構，而能免除以往網路濾波器組裝時，必須零散地將多數繞設有預定數量線圈之鐵心安裝在電路板上的繁瑣製程，更無須進行線圈與線圈之線端間，以及線圈之線端與電路板間的連接，因此本實施例之設計確實可顯著改善習知網路濾波器製造麻煩之困擾。

此外，值得一提的是，因應一般網路濾波器之設計，

通常其所設置之多數鐵心，往往不會全部採用相同的導磁材料，以提供不同特性，針對此一情形，當本實施例中該等鐵心 4 有採用不同導磁材料之需要時，例如有些鐵心 4 採用第一種導磁粉末材料、其餘鐵心 4 採用第二種導磁粉末材料，則其製造過程，只要將不同的導磁粉末材料填入所對應之模穴中即可，至於壓鑄過程，可一次壓鑄成型，也可分兩次壓鑄成型。

又，為了使本實施例之繞組元件 2 能配合插裝在大型之電路板上，該繞組元件 2 更可如圖 12 所示，設計成更包含有多數間隔由該電路板 3 兩相反側往下延伸分別用來電連接於該等線圈 32 之線端的導線架 21，及一封裝於電路板 3 與各鐵心 4 外部之封裝體 22，使整體繞組元件 2 具有一般 IC 元件之外觀型態，以利於插裝並焊接在較大型之電路板。

歸納上述，本發明之製造方法藉由模製成型方式，將導磁粉末一體包覆於具有線圈 32 之電路板 3 上所製成之電路板式繞組元件 2，不僅製造過程簡單，並可使所製成結合一體之鐵心 4 與電路板 3 間不會存在空隙，而可降低製造成本，並有效提升品質，故確實能達到發明之目的。

惟以上所述者，僅為本發明之三較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍，即大凡依本發明申請專利範圍及發明說明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。

【圖式簡單說明】

圖 1 是本發明之製造方法的第一較佳實施例所製成之一電路板式繞組元件的立體圖；

圖 2 是圖 1 中該電路板式繞組元件的正視剖面圖；

圖 3 是一製造模具之簡略立體分解圖，說明本發明該第一較佳實施例之製造方法；

圖 4 是圖 3 中該模具進行第一次入料時之狀態；

圖 5 是圖 3 中該模具放置一電路板時之狀態；

圖 6 是圖 3 中該模具進行第二次入料時之狀態；

圖 7 是圖 3 中該模具進行壓鑄時之狀態；

圖 8 是本發明之製造方法的第二較佳實施例所製成之一電路板式繞組元件的立體圖；

圖 9 是圖 8 中該電路板式繞組元件的正視剖面圖；

圖 10 是本發明之製造方法的第三較佳實施例所製成之一電路板式繞組元件的立體圖；

圖 11 是圖 10 中該電路板式繞組元件的正視剖面圖；及

圖 12 是該第三較佳實施例所進一步製造出呈 IC 型態之電路板式繞組元件的立體圖。

【主要元件符號說明】

2·····	繞組元件	51·····	下模座
21·····	導線架	511·····	下模穴
22·····	封裝體	52·····	下模仁
3·····	電路板	521·····	頂端面
31·····	板本體	6·····	上模
311·····	第一穿孔	61·····	上模座
312·····	第二穿孔	611·····	上模穴
32、32'·····	線圈	612·····	入料通道
33·····	絕緣層	62·····	下模仁
4·····	鐵心	621·····	底端面
5·····	下模	7·····	導磁粉末

五、中文發明摘要：

一種電路板式繞組元件之製造方法，所述電路板式繞組元件包含一電路板及至少一固結在該電路板上之鐵心，該電路板包括一水平之板本體，及至少一被覆在該板本體上並環繞預定圈數之線圈，該鐵心是以導磁粉末一體模製成型地固結在該電路板之板本體上，且該鐵心呈環狀並穿繞過該線圈之一中心。該製造方法包含：(A)備製一電路板，使該電路板包括一水平板本體，及至少一被覆在該板本體上並環繞預定圈數之線圈。(B)備製一模具。(C)將該電路板放置在該模具內，以導磁粉末掩埋該電路板上、下方，並固結成型出一呈環狀且穿繞過該線圈之一中心的鐵心。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種電路板式繞組元件，包含：

一電路板，包括有至少一水平之板本體，及至少一被覆在該板本體上並環繞預定圈數之線圈；及

至少一鐵心，以導磁粉末一體模製成型地固結在該電路板之板本體上，且該鐵心呈環狀並穿繞過該線圈之一中心。

2. 依據申請專利範圍第 1 項所述之電路板式繞組元件，其中，該電路板更包括一被覆在該板本體上並將該線圈覆蓋之絕緣層。

3. 依據申請專利範圍第 1 項所述之電路板式繞組元件，其中，該電路板之板本體具有二間隔之第一、第二穿孔，該線圈便是圍繞在該第一穿孔周圍，且該第二穿孔是位在該線圈外圍，該鐵心便是呈環圈狀地穿繞過第一、第二穿孔。

4. 依據申請專利範圍第 3 項所述之電路板式繞組元件，其中，該電路板是包括多數相疊接之板本體，及多數分別被覆在該等板本體上並圍繞在該第一穿孔周圍之線圈。

5. 依據申請專利範圍第 3 項所述之電路板式繞組元件，其中，該電路板是包括多數相疊接之板本體，及多數分別間隔被覆在該等板本體上並分別圍繞在第一、第二穿孔周圍之線圈。

6. 依據申請專利範圍第 1 項所述之電路板式繞組元件，是包含有多數以導磁粉末一體模製成型地固結在該電路板

之板本體上的鐵心，且該電路板是包括有多數線圈，該等鐵心皆呈環狀並分別穿繞過該等線圈中心。

7. 依據申請專利範圍第 1 項所述之電路板式繞組元件，更包含多數間隔由該電路板往下延伸分別用來電連接於該等線圈之線端的導線架，及一封裝於該電路板外部之封裝體。

8. 一種電路板式繞組元件之製造方法，包含：

(A)備製一電路板，使該電路板包括一水平板本體，及至少一被覆在該板本體上並環繞預定圈數之線圈；及

(B)備製一模具；

(C)將該電路板放置在該模具內，以導磁粉末掩埋該電路板上、下方，並固結成型出一呈環狀且穿繞過該線圈之一中心的鐵心。

9. 依據申請專利範圍第 8 項所述電路板式繞組元件之製造方法，其中：

該步驟(A)所備之電路板的板本體具有相間隔之第一、第二穿孔，且該線圈是圍繞在該第一穿孔周圍，該第二穿孔是位在線圈外圍；

該步驟(B)所備製之模具包括可對應壓合之上、下模；

該步驟(C)包括：

(C11)將定量之導磁粉末倒入該下模之一開口朝上的下模穴內；

(C12)將該電路板放置在該下模上，使該電路板

之第一、第二穿孔對應位在該下模穴的兩相反側上方；

(C13)將該上模蓋合在該下模上，並將定量之導磁粉末填入該上模之一開口朝下並對接於該下模穴的上模穴內；及

(C14)相向壓合上、下模穴內之導磁粉末，而壓鑄成型出該鐵心。

10. 依據申請專利範圍第 8 項所述電路板式繞組元件之製造方法，其中，該步驟(A)所備製之電路板是包括有多數被覆在該板本體上之線圈，該步驟(C)是固結成型出多數分別穿繞過該等線圈之中心的鐵心。

11. 依據申請專利範圍第 10 項所述電路板式繞組元件之製造方法，其中：

該步驟(A)所備之電路板的板本體是具有多數對間隔之第一、第二穿孔，且該等線圈是分別圍繞在該等第一穿孔周圍，該等第二穿孔是分位在所對應線圈外圍；

該步驟(B)所備製之模具包括可對應壓合之上、下模；

該步驟(C)包括：

(C21)將定量之導磁粉末倒入該下模之多數開口朝上之下模穴內；

(C22)將該電路板放置在該下模上，使該等成對對應之第一、第二穿孔分別位在該等下模穴的兩相反側上方；

(C23)將該上模蓋合在該下模上，並將定量之導磁粉末填入該上模之多數開口朝下並分別對接於該等下模穴上的上模穴內；及

(C24)相向壓合該等上、下模穴之導磁粉末，而壓鑄成型出該等鐵心。

十一、圖式：

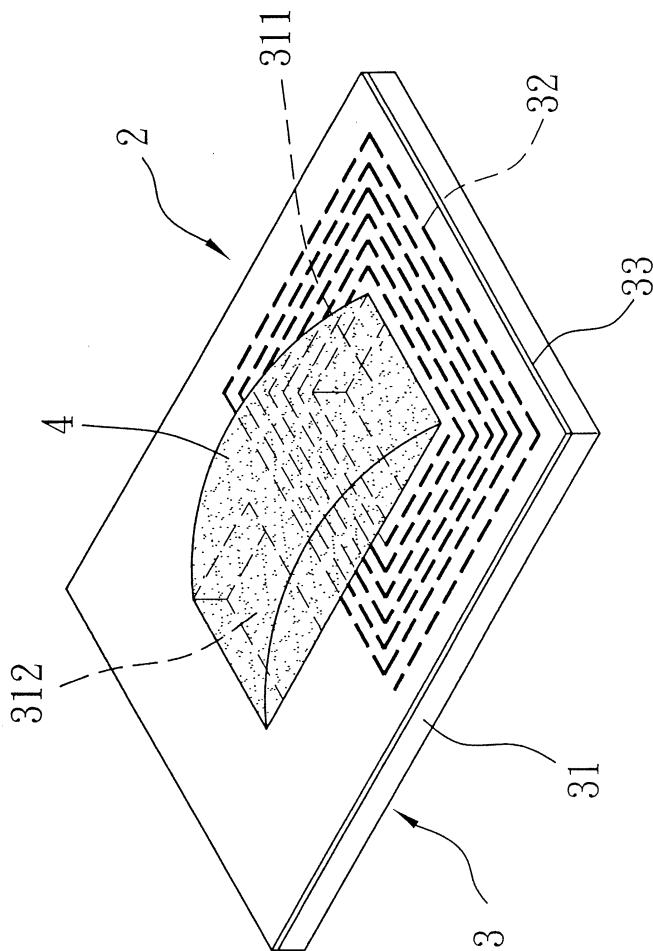


圖1

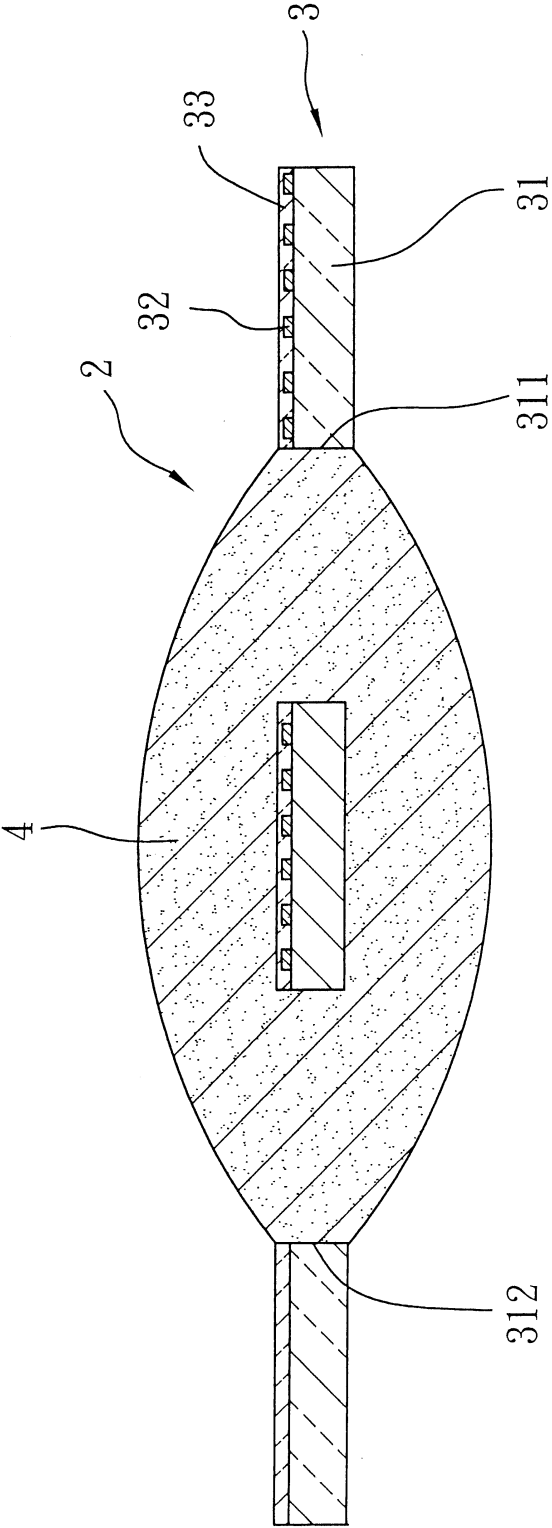


圖2

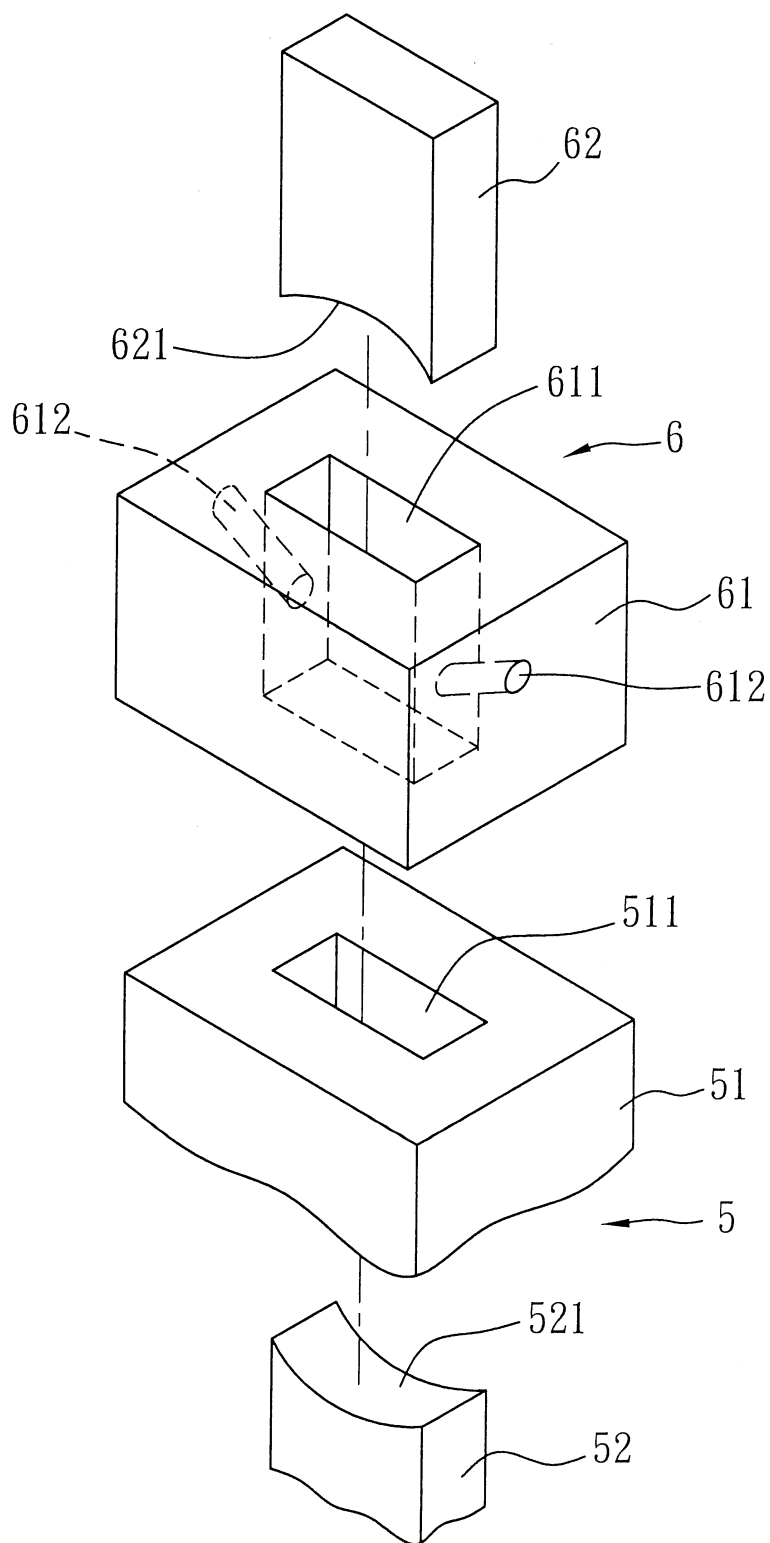


圖3

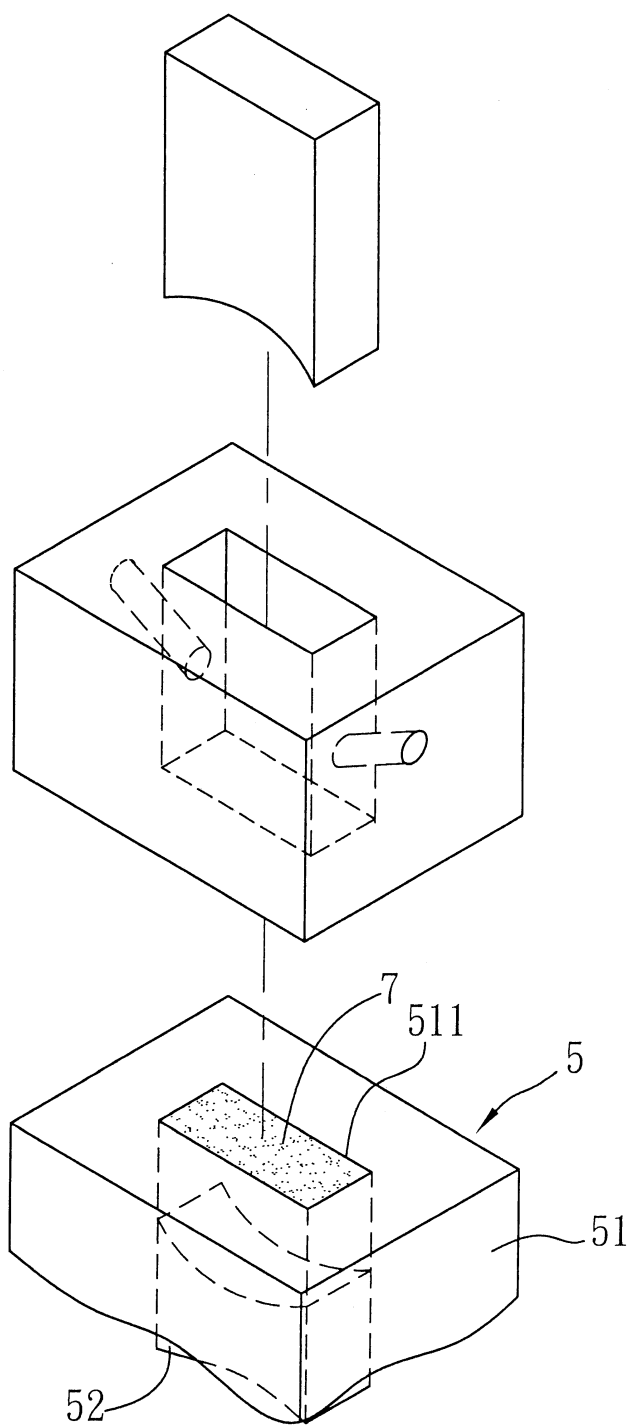


圖 4

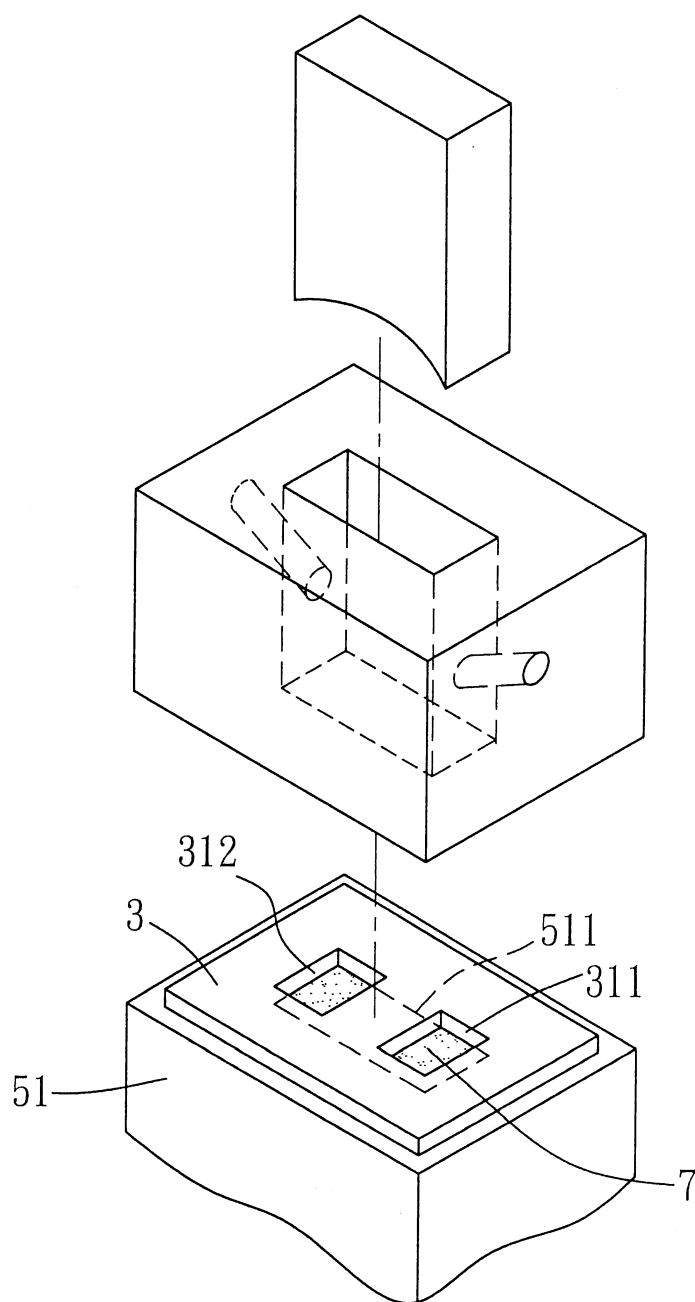


圖5

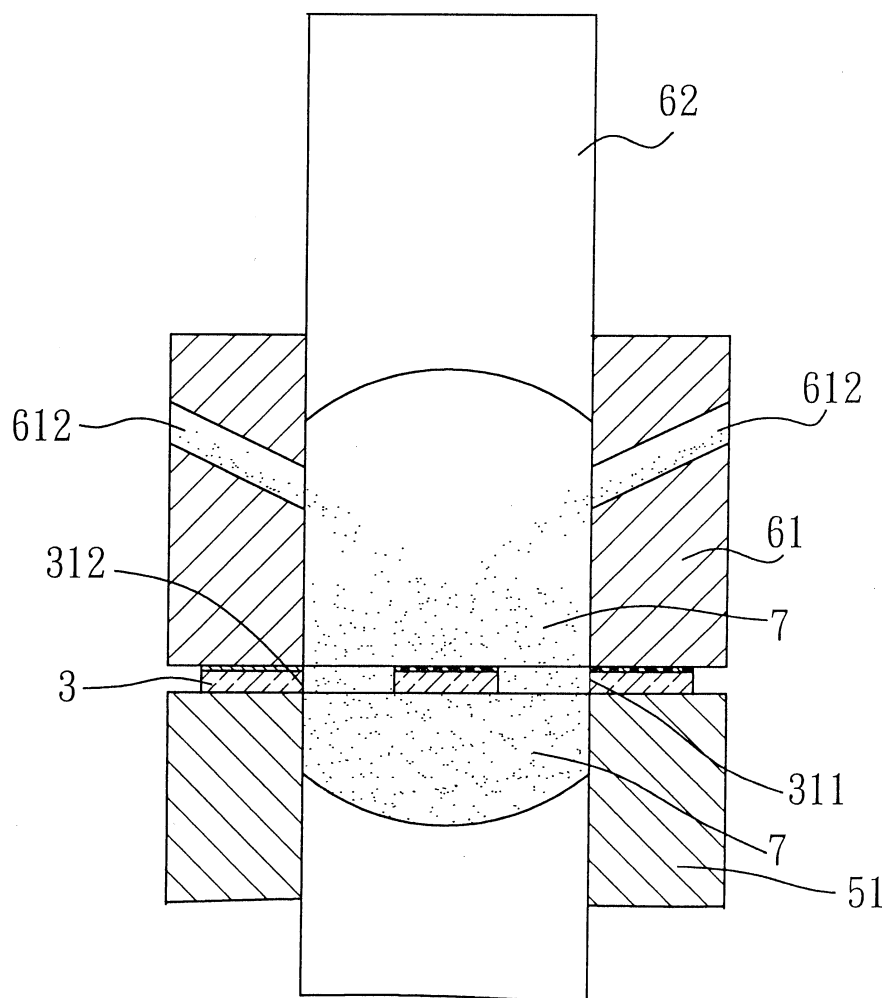


圖6

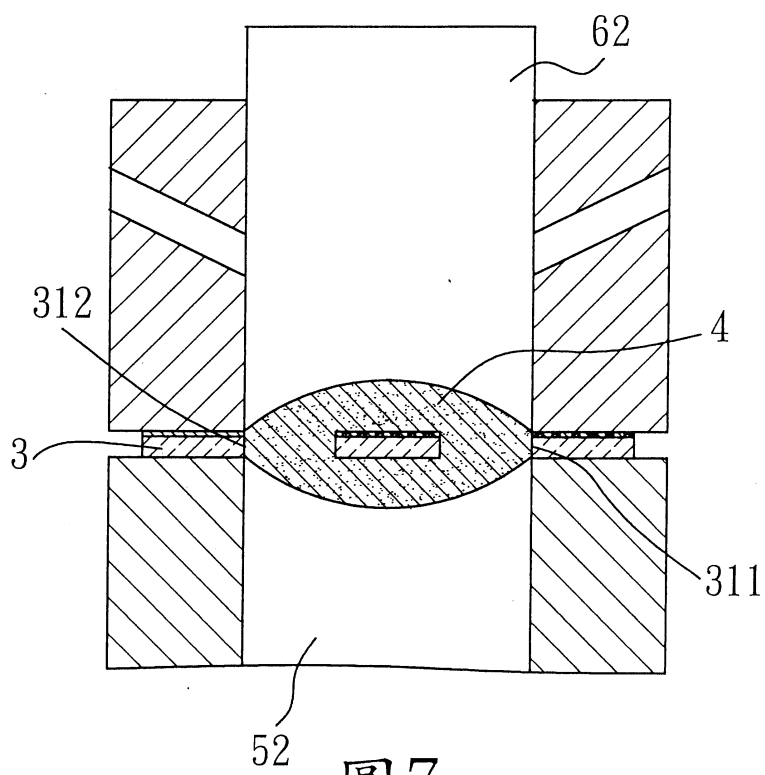


圖7

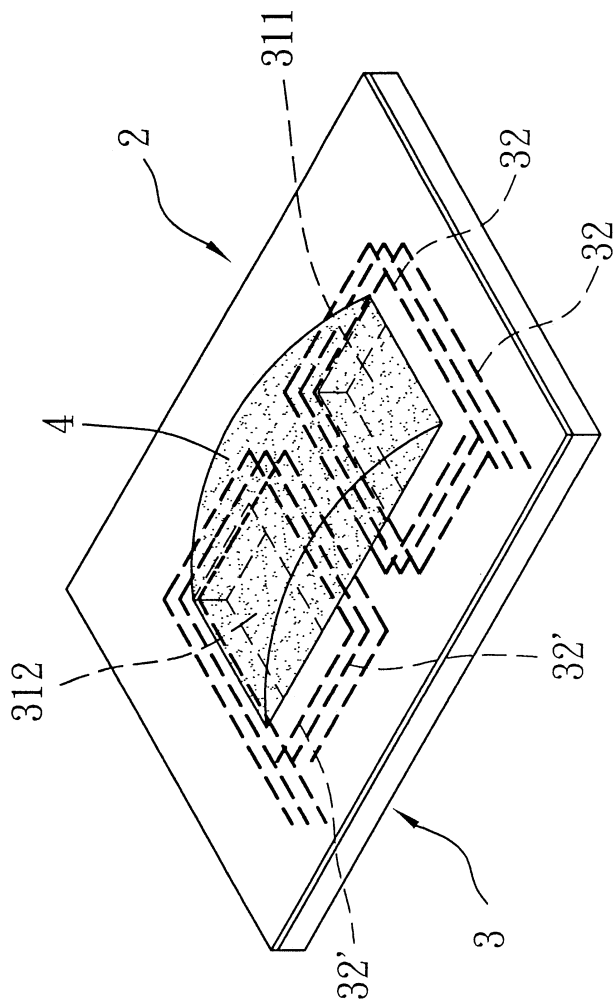


圖8

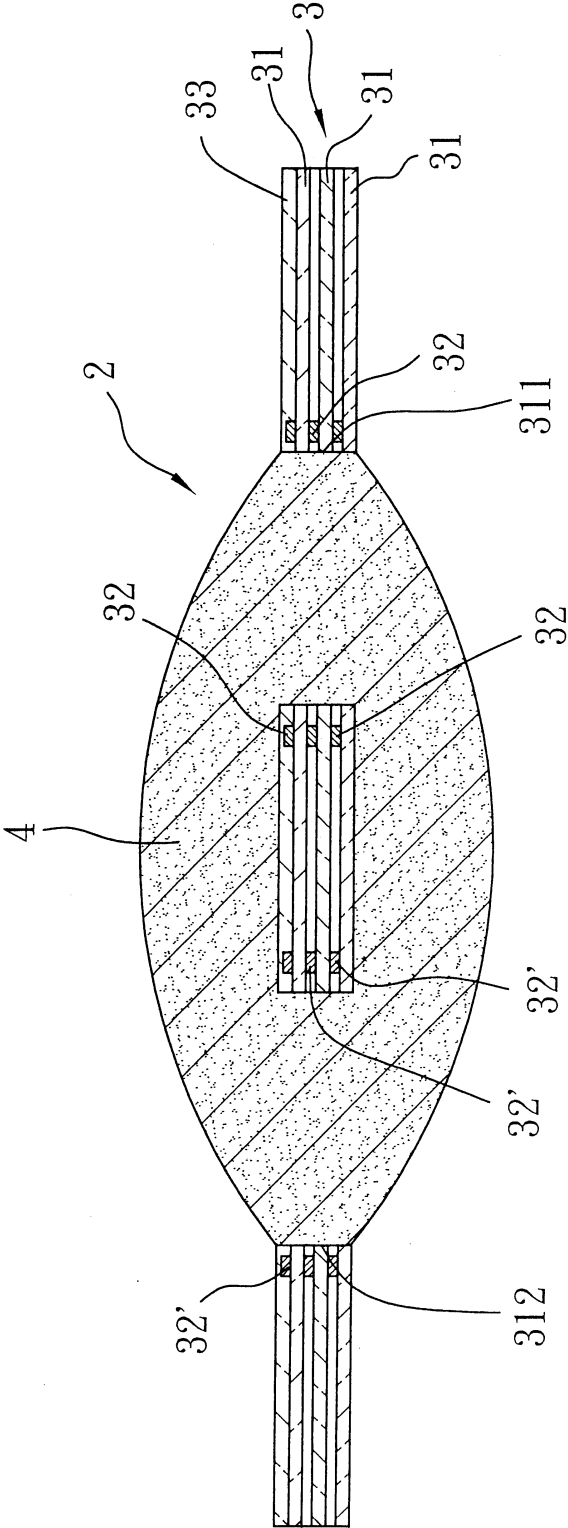


圖9

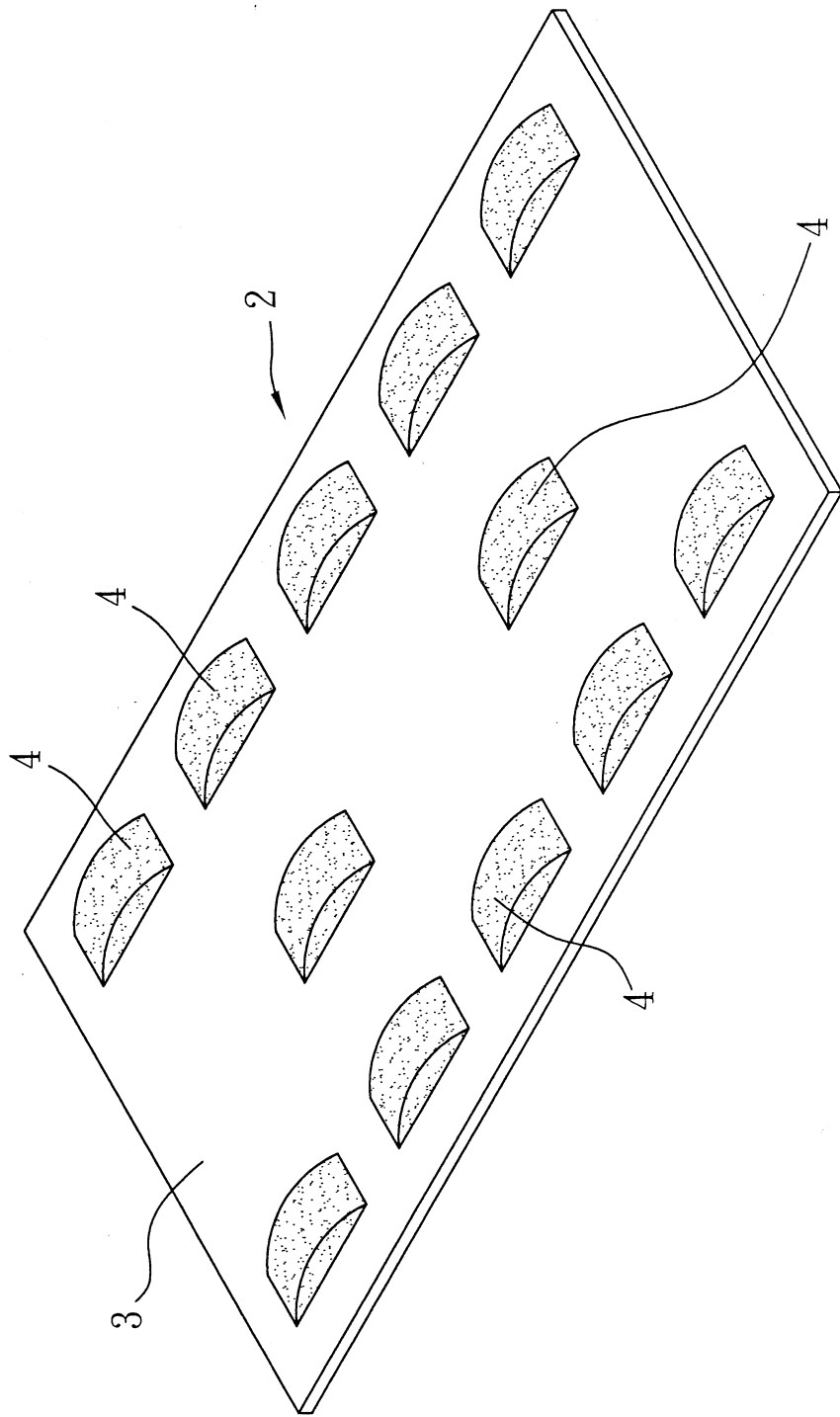


圖10

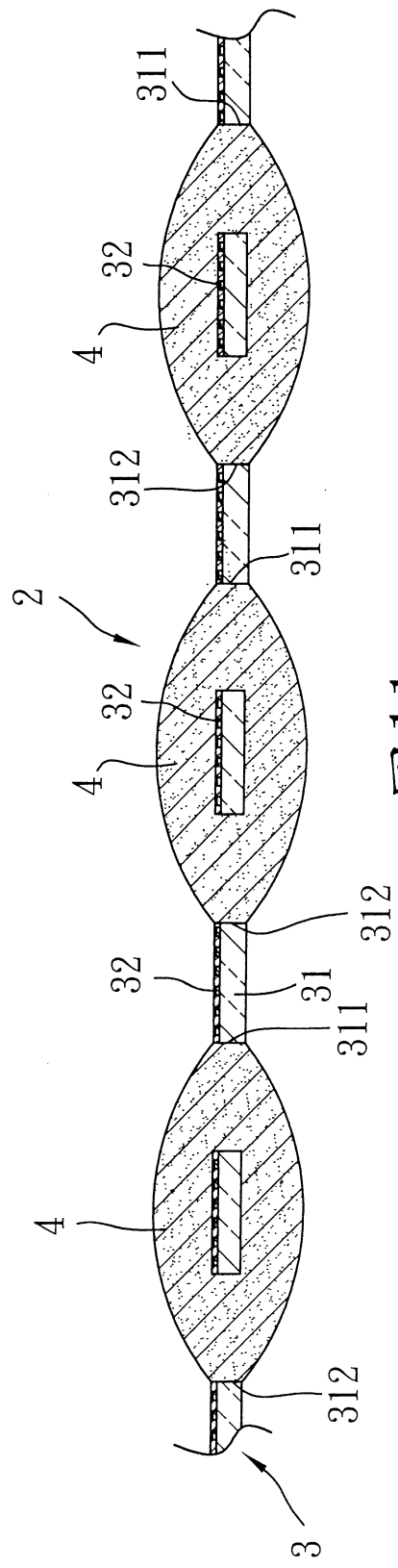


圖11

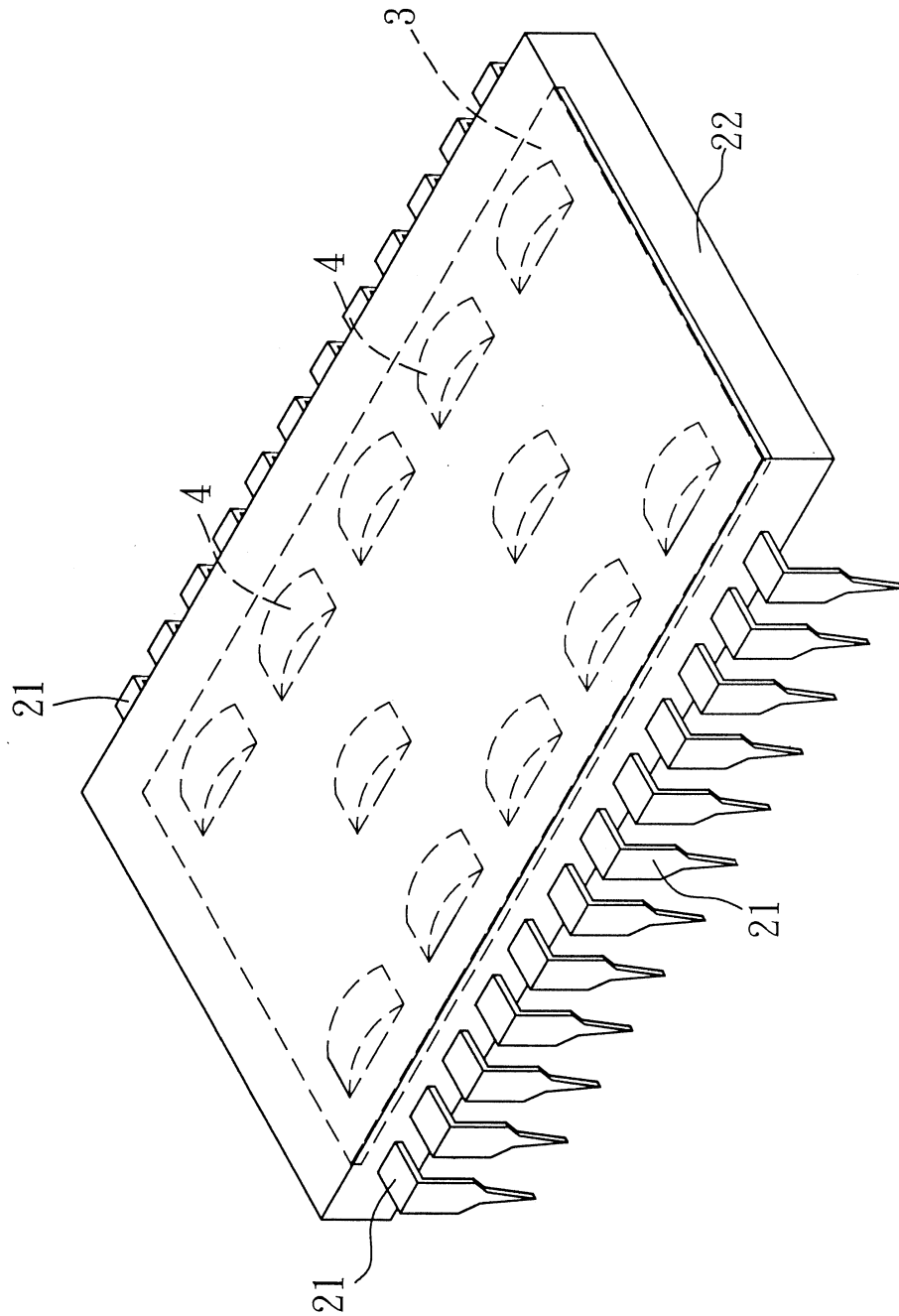


圖12

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(1)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

2 繞組元件

312 第二穿孔

3 電路板

32 線圈

31 板本體

33 絕緣層

311 第一穿孔

4 鐵心

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：