

# 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：**97116011**

※ 申請日期：**97.5.1**

※IPC 分類：**H01F 41/34 (2006.01)**

## 一、發明名稱：(中文/英文)

模組化電感裝置

## 二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

炫興股份有限公司

代表人：(中文/英文)

施素雲

住居所或營業所地址：(中文/英文)

(811)高雄市楠梓加工出口區西二街 1-2 號

國 籍：(中文/英文)

中華民國

## 三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

陳品宏

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電感裝置，特別是指一種模組化電感裝置。

### 【先前技術】

一般的電感裝置，如電感器、變壓器等，皆是將一或複數線圈纏繞於一由鐵磁性材料(Ferromagnetic Material)製成的鐵芯上，並在該線圈通電後與該鐵芯相互產生作用。在目前的電感裝置製造業中，對於製作較大型的變壓器而言，尚可藉由專用之纏線機來將線圈纏繞於鐵芯上，因此，整體製程之自動化程度尚高，但是，對於小型的變壓器來說，特別是用於數位化通訊領域之脈衝變壓器(Pulse Transformer)等，由於其環形鐵芯之體積相當小，目前在業中，仍多是採用人工繞線的方式將預設纏繞圈數的漆包線纏繞於該環形鐵芯上，再由作業人員將纏繞有線圈之鐵芯置入一殼體內並進行後續封裝作業，但是，採用人工作業的方式存在著許多缺點：

#### 1. 製程耗時/產量低；

由於鐵芯體積微小，在進行線圈纏繞時，必需完全仰賴產線作業人員精準地將漆包線來回地穿伸，才有辦法將漆包線緊密地纏繞於該鐵芯上，但此工序不僅相當耗時費力，製作成本(人事支出等)也相對較高，進而造成整體製程能力的低落，而無法對其進行自動化的量產。

## 2. 成品良率低：

不同規格之脈衝變壓器所需要的纏繞的線圈數皆不同，因此，作業人員必須準確地將正確數量的線圈緊密地纏繞於該鐵芯上，而此一高度人工化的製程則相當容易受作業人員的疏失等人為因素而影響其製造品質及精密度，進而大幅增加成品實際規格與預設規格之間的偏差。再者，一般的漆包線常會在纏繞時或在後續封裝作業中因外力的影響而形成斷裂或損毀之情形。

由上述缺點可知，習知技術中利用漆包線作為線圈，並以人工繞線的小型電感裝置，無論在整體結構及製程效率上，仍有許多可以改善的空間。

### 【發明內容】

因此，本發明之目的，即在提供將一鐵芯整合於印刷電路板內，並利用印刷電路板之佈線來取代習知漆包線線圈的電感裝置。

於是，本發明之模組化電感裝置，包含至少一鐵芯、一基板及一線圈單元。

該基板具有一包覆該鐵芯之板體部，及複數相間隔地設於該板體部上的貫穿部，該板體部具有相反的第一層及第二層，每一貫穿部是貫穿該第一及第二層。

該線圈單元具有複數分別貼附於該基板之貫穿部上並具有導電性的第一連接段、複數具有導電性並設於該板體部之第一層上且與相對應之該等第一連接段電連接的第二

連接段，及複數具有導電性並設於該板體部之第二層上且與相對應之該等第一連接段電連接的第三連接段，該等第一、第二，及第三連接段相配合地形成至少一個電流通路，且該電流通路是實質上對位於該板體部內之鐵芯形成纏繞。

本發明之另一目的，即是提供一整合二層以上之印刷電路板之模組化電感裝置，該模組化電感裝置包含至少一鐵芯、一基板及一線圈單元。

該基板具有一板體部，及複數相間隔地設於該板體部上的貫穿部，該板體部具有一容置層、複數等數地分佈於該容置層之二相反側的佈線層，每一貫穿部是貫穿該容置層及相對應之該等佈線層。

該鐵芯是固設於該基板之板體部的容置層內。

該線圈單元具有複數分別貼附於該基板之貫穿部上並具有導電性的第一連接段，及複數具有導電性並分別設於該板體部之佈線層上且與相對應之該等第一連接段電連接的第二連接段，該等第一及第二連接段相配合地形成至少一個電流通路，且該電流通路是實質上對位於該板體部之容置層內之鐵芯形成纏繞。

本發明之功效在於，利用包覆於該基板之板體部內的鐵芯，並配合該等貫穿部及該線圈單元，使該基板上形成有二相隔離的電流通路並實質上對該鐵芯形成纏繞，並藉此設計以利用佈於該基板上之線圈單元來取代習知纏繞於鐵芯上的漆包線線圈，及以該基板取代傳統之 CASE 及

BOBBIN，進而達到將鐵芯、CASE、BOBBIN 與印刷電路板整合之模組化目的。

### 【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五個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之前，要注意的是，在以下的說明中，類似的元件是以相同的編號來表示。

如圖 1 所示，並配合參閱圖 2，本發明模組化電感裝置之第一較佳實施例，包含一鐵芯 1、一基板 2、一線圈單元 3，及四個接腳 4(圖 2 中因視角關係僅顯示出二個接腳 4)。

該鐵芯 1 具有一缺口 100(air gap)並概呈一不連續狀之環形，且該鐵芯 1 是由鐵磁性材料(ferromagnetic material)所製成，當然，該鐵芯 1 也可為不具缺口 100 並呈連續狀之環型(如後續即將說明之第二實施例中所用之鐵芯 1)，端視實際應用實例而定，在此並不加以設限。

該基板 2 具有一包覆該鐵芯 1 之板體部 21，及複數相間隔地設於該板體部 21 上的貫穿部 22，該板體部 21 具有相反的第一層 211 及第二層 212，每一貫穿部 22 是貫穿該第一及第二層 212。在本實施例中，該基板 2 之材質為樹脂並添加玻璃纖維布以作為補強，但也可使用其他適合用於製作印刷電路板(PCB)基板之材質(陶瓷除外)，並不侷限於本實施之說明。

該線圈單元 3 具有複數分別貼附於該基板 2 之貫穿部

22 上並具有導電性的第一連接段 31、複數具有導電性並設於該板體部 21 之第一層 211 上且與相對應之該等第一連接段 31 電連接的第二連接段 32，及複數具有導電性並設於該板體部 21 之第二層 212 上且與相對應之該等第一連接段 31 電連接的第三連接段 33，該等第一、第二，及第三連接段 31、32、33 相配合地形成二相隔離的電流通路(如圖 1 中箭頭所示)，且該等電流通路是實質上對位於該板體部 21 內之鐵芯 1 形成纏繞。

值得注意的是，本實施例是以形成一變壓器來舉例說明；藉由實質上相隔離纏繞於該鐵芯 1 上的二電流通路，即會使三者相配合地形成一變壓器，而該等電流通路則分別為該變壓器的一次側(primary winding)與二次側(secondary winding)，並形成一如圖 3 所示之電路結構。

當然，該一次側與二次側的繞線比率(winding ratio)是決定於變壓器之規格或是其欲達到之組抗匹配調整，而在本實施中僅是以一次側與二次側之繞線比率為 1:1 的情況來做舉例說明，實際實施時可由變壓器之實際規格來設計該等貫穿部 22 及第二、三連接段 32、33 之數量及配置位置，以達到所需要之繞線比率。

該等接腳 4 是分別伸入並固定於相對應之該等貫穿部 22，每一接腳 4 是由導電金屬所製成，且是與貼附於相對應之貫穿部 22 上的第一連接段 31 電連接，以作為該等電流通路與外界電連接之接觸點。至於將該等接腳 4 固定於相對應之該等貫穿部 22 上，且是與貼附於相對應之貫穿部

22 上的第一連接段 31 電連接的技術手段，在電子元件封裝之技術領域中是屬於相當習知的技術，在此即不加以贅述。

此外，該基板 2 之板體部 21 的第一層 211 及第二層 212、包覆於該板體部 21 內之鐵芯 1、該等貫穿部 22，以及該線圈單元 3 的第一、第二及第三連接段 31、32、33 是相配合地形成一印刷電路板之態樣，也就是說，利用製造印刷電路板之製程來進行該基板 2 之板體部 21 的成型、該等貫穿部 22 的穿孔，以及該線圈單元 3 之第一、第二，及第三連接段 31、32、33 的佈線等，在此要注意的是，該鐵芯 1 是在該基板 2 之板體部 21 成型時(例如射出成型)已置於該板體部 21 內，進而在該基板 2 成型後形成包覆於該板體部 21 內的態樣。

如圖 4 所示，本發明模組化電感裝置之第二較佳實施例，大致上是與該第一較佳實施例相同，相同之處不再贅言，其中不相同之處在於：在本實施例中，該鐵芯 1 是呈一連續狀之環形，並與該線圈單元 3 之第一、第二及第三連接段 31、32、33 相配合地形成一脈衝變壓器。

在此要注意的是，本實施例僅提供了在該基板 2 內包覆有一鐵芯 1 之態樣，但也可為同一基板 2 內包覆有相間隔於同一平面上的二個或以上之鐵芯 1 之態樣，當然，該等鐵芯 1 即會與自身之相對應的貫穿部 22、該線圈單元 3、以及接腳 4 相配合地在同一基板 2 上形成有二個或以上之脈衝變壓器。



如圖 5 所示，本發明模組化電感裝置之第三較佳實施例，大致上是與該第二較佳實施例相同，相同之處不再贅言，其中不相同之處在於，本實施例是以形成一電感元件來舉例說明，因此，該等第一、第二，及第三連接段 31、32、33 是相配合地形成一電流通路(如圖 5 中箭頭所示)，且該電流通路是實質上對位於該板體部 21 內之鐵芯 1 形成纏繞，並藉此設計，使本實施例成為一磁環線圈(toroid coil)之電感元件態樣。

如圖 6 所示，本發明模組化電感裝置之第四較佳實施例，是提供一種可配合二層以上 PCB 製作技術實施的態樣，該第三較佳實施例包含一基板 2、二鐵芯 1、一線圈單元 3，及六接腳 4(圖 5 因視角關係僅顯示出三個接腳 4)。

該基板 2 具有一板體部 21，及複數相間隔地設於該板體部 21 上的貫穿部 22，該板體部 21 具有一容置層 213 及四佈線層 214，每一貫穿部 22 是貫穿該容置層 213 及相對應之該等佈線層 214，而該等佈線層 214 是呈兩兩相疊狀地分別位於該容置層 213 之兩相反側。

該等鐵芯 1 是相間隔固設於該基板 2 之板體部 21 的容置層 213 內，且每一鐵芯 1 是呈一連續狀之環形。

該線圈單元 3 具有複數分別貼附於該基板 2 之貫穿部 22 上並具有導電性的第一連接段 31，及複數具有導電性並分別設於該板體部 21 之每一佈線層 214 上且與相對應之該等第一連接段 31 電連接的第二連接段 32，該等第一及第二連接段 31、32 相配合地形成二個電流通路，且該電流通路

是實質上對位於該板體部 21 之容置層 213 內之相對應的該等鐵芯 1 形成纏繞。

在此為了方便說明位於各佈線層 214 上的該等第二連接段 32 之佈局配置，請分別參閱圖 7~圖 10，圖 7~圖 10 即分別為圖 6 中由上至下之各佈線層 214 俯視狀態，並藉此表現出各佈線層 214 上之該等第二連接段 32 之佈局配置。

該等接腳 4 是分別伸入並固定於相對應之該等貫穿部 22，每一接腳 4 是由導電金屬所製成，且是與貼附於相對應之貫穿部 22 上的第一連接段 31 電連接，以作為該等電流通路與外界電連接之接觸點。而該等接腳 4 之固定方式應屬習知技術，故不贅述。

與該第一較佳實施例相同地，在本實施例中，該基板 2 之板體部 21 的各佈線層 214、包覆於該容置層 213 內的該等鐵芯 1、該等貫穿部 22，以及該線圈單元 3 的第一及第二連接段 31、32 是相配合地形成一印刷電路板之態樣，並利用多層印刷電路板之製造技術所製成。

上述之該等第一、第二連接段 31、32 即會相配合地形成二相隔離的電流通路，且該等電流通路是實質上對位於該板體部 21 之容置層 213 內之相對應的該等鐵芯 1 形成纏繞，進而相配合地形成一如圖 11 所示般具有中央接點 (center tap) 以及扼流圈 (common-mode choke) 的脈衝變壓器。值得注意的是，在本實施例中，位於該板體部 21 之相對外側的該二佈線層 214 及設於其上之該等第二連接段 32，是與貼附於相對應之該等貫穿部 22 上的第一連接段 31 形

成一電流通路(例如該脈衝變壓器之一次側)，且上述之貫穿部 22 是分別貫穿每一佈線層 214，而位於該板體部 21 之相對中央的該二佈線層 214 及設於其上之該等第二連接段 32，是與貼附於相對應之該等貫穿部 22 上之第一連接段 31 形成另一電流通路(例如該脈衝變壓器之二次側)，而上述之該等貫穿部 22 僅是貫穿位於該板體部 21 之相對中央且相對鄰近於該容置層 213 之該二佈線層 214，藉此設計，可省略每一貫穿部 22 皆必需貫穿所有佈線層 214 之情況，而使該基板 2 上部分之該等貫穿部 22 是貫穿每一佈線層 214，而部份之該等貫穿部 22 是貫穿相對鄰近於該容置層 213 之該二佈線層 214，進而提供電路佈線設計者更多用於佈局該第二連接段 32 的繞線空間。

如圖 12 所示，本發明模組化電感裝置之第五較佳實施例，大致上是與該第四較佳實施例相同，相同之處不再贅言，其中不相同之處在於，本實施例僅利用單一鐵芯 1，再配合相對應的該第二連接段 32 之佈局，而相配合地變化形成一不具有扼流圈的脈衝變壓器(其各佈線層 214 上之第一及第二連接段 31、32 佈局分別見於圖 13-16)。

此外，該第四較佳實施例也可輕易地藉由採用三個鐵芯 1 包覆於一基板 2 內之態樣，並配合相對應之該貫穿孔 22 及線圈單元 3 之設計，而形成一如圖 17 所示般同時具有 common-mode choke 及 auto-transformer 的脈衝變壓器，或是僅採用一個鐵芯 1 配合單一電流通路之方式，而形成如該第三較佳實施例般的電感元件態樣。

由上述之各個較佳實施例可知，由於脈衝變壓器之配置型態眾多，在此實難將所有可能之變化形態一一述明，但相信藉由上述之各個實施例之推導，對此技術有通常知識者應可輕易將本發明應用於製造各種不同形態及規格之電感裝置。

藉由上述設計，本發明模組化電感裝置具有下列優點：

1. 毋需經由人工繞線，進而大幅提昇產能：

本發明藉由整合一印刷電路板之製程，使該基板 2 之板體部 21 在成形時其內即含有該鐵芯 1，並在電路佈線設計階段時將該等貫穿部 22 以及該等第一～第三連接段 31~33 佈局為可相配合地對該鐵芯 1 形成纏繞狀的配置態樣，再利用製作多層印刷電路板之沖孔、多層電路佈線等技術來製出該等貫穿部 22 以及該等第一～第三連接段 31~33，進而取代習知作為纏繞線圈之漆包線，再者，用於製作印刷電路板的自動化製程在業界中已屬相當成熟之技術，因此可輕易且有效地實施，以取代習知的人工繞線作業，進而大幅提升整體製程效率及降低成本。

2. 成品良率高：

如前所述，印刷電路板之自動化製造技術已屬相當成熟，因此，所製出之電感裝置無論是在成品良率、耐用性，以及品質掌控度上皆優於習知產品

許多。

3. 成品厚度小、重量低：

本發明利用印刷電路板上的電路佈線以取代習知的漆包線線圈，進而藉由印刷電路板之微形電路佈線設計來大幅縮小電感裝置之線圈纏繞所佔的空間及重量，並利用該基板 2 直接取代習知的外接承載(如 CASE 及 BOBBIN)，符合電子產業所追求之「輕、薄、短、小」的目標。根據實際實施後之測量結果，本發明之成品可實現之最小厚度為 1.6mm，相較於習知產品之最小厚度僅能達到 1.98mm，確實在輕薄度上的佔有優勢。

4. 裝置模組化：

本發明成品自身即為一內部包含有鐵芯 1 的印刷電路板，再配合該等接腳 4 作為與外界裝置電連接的接觸點，進而具有成品高度模組化之優點，可相當容易地與其他電子元件進行整合。此外，本發明在實際製作時，由於是完全藉由印刷電路板之製程來製造，因此也可採用同一基板 2 上整合有二或多組獨立之脈衝變壓器的配置態樣(如圖 18 所示)，進而更進一步的提昇本發明裝置高度模組化的特色。

歸納上述，本發明之模組化電感裝置，藉由整合一印刷電路板之製程，使該基板 2 之板體部 21 在成型時其內即含有該鐵芯 1，並在電路佈線設計階段時將該等貫穿部 22

以及該等第一~第三連接段 31~33 佈局為可相配合地對該鐵芯 1 形成纏繞狀的配置態樣，再利用製作多層印刷電路板之沖孔、多層電路佈線等技術來製出該等貫穿部 22 以及該等第一~第三連接段 31~33，以取代習知作為纏繞線圈之漆包線且不需要人工繞線，而該基板 2 也可代替習知的外接承載(CASE 及 BOBBIN)，進而達到「大幅提昇產能」、「良率高」、「厚度小、重量低」，以及「成品裝置高度模組化」等優點，故確實能達到本發明之目的。

惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，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 是一俯視圖，說明本發明模組化電感裝置之第一較佳實施例；

圖 2 是一剖視圖，說明圖 1 中該第一較佳實施例延剖視線 II 之剖視狀態；

圖 3 是一電路示意圖，說明該第一較佳實施例所形成之電路結構；

圖 4 是一俯視圖，說明本發明模組化電感裝置之第二較佳實施例；

圖 5 是一俯視圖，說明本發明模組化電感裝置之第三較佳實施例；

圖 6 是一剖視圖，說明本發明模組化電感裝置之第四

較佳實施例之剖視狀態；

圖 7 是一俯視圖，說明圖 6 中該第四較佳實施例之相對最上層之佈線層以及位於其上之第一及第二連接段的配置情形；

圖 8 是一俯視圖，說明圖 6 中該第四較佳實施例之相對第二層之佈線層以及位於其上之第一及第二連接段的配置情形；

圖 9 是一俯視圖，說明圖 6 中該第四較佳實施例之相對第三層之佈線層以及位於其上之第一及第二連接段的配置情形；

圖 10 是一俯視圖，說明圖 6 中該第四較佳實施例之相對最底層之佈線層以及位於其上之第一及第二連接段的配置情形；

圖 11 是一電路示意圖，說明該第四較佳實施例所形成之電路結構；

圖 12 是一電路示意圖，說明本發明模組化電感裝置之第五較佳實施例所形成之電路結構；

圖 13 是一俯視圖，說明該第五較佳實施例之相對最上層之佈線層以及位於其上之第一及第二連接段的配置情形；

圖 14 是一俯視圖，說明該第五較佳實施例之相對第二層之佈線層以及位於其上之第一及第二連接段的配置情形；

圖 15 是一俯視圖，說明該第五較佳實施例之相對第三

層之佈線層以及位於其上之第一及第二連接段的配置情形  
；

圖 16 是一俯視圖，說明該第五較佳實施例之相對最底層之佈線層以及位於其上之第一及第二連接段的配置情形  
；

圖 17 是一電路示意圖，說明該第四較佳實施例可變化為具有 auto-transformer 之態樣；及

圖 18 是一類似圖 7 的視圖，說明在同一基板上整合有二組獨立之脈衝變壓器的態樣。



【主要元件符號說明】

1	鐵芯	22	貫穿部
2	基板	3	線圈單元
21	板體部	31	第一連接段
211	第一層	32	第二連接段
212	第二層	4	接腳
213	容置層	100	缺口
214	佈線層		

## 五、中文發明摘要：

一種模組化電感裝置，包含至少一鐵芯、一包覆該鐵芯之基板，及一設於該基板上並對該鐵芯形成纏繞狀的線圈單元。本發明利用整合一印刷電路板之製程，使該基板在成形時其內即含有該鐵芯，並在電路佈線設計階段時將該線圈單元佈局為可相配合對該鐵芯形成纏繞的配置態樣，再利用製作多層印刷電路板之成形、沖孔、多層電路佈線等技術來製出該基板及該線圈單元，取代習知作為纏繞線圈之漆包線，且不需要人工繞線，進而達到大幅提昇產能及良率、重量低並由 PCB 直接取代外接承載(CASE 及 BOBBIN)，以及成品裝置高度模組化等優點。

## 六、英文發明摘要：

## 十、申請專利範圍：

1. 一種模組化電感裝置，包含：

至少一鐵芯；

一基板，具有一包覆該鐵芯之板體部，及複數相間隔地設於該板體部上的貫穿部，該板體部具有相反的第一層及第二層，每一貫穿部是貫穿該第一及第二層；及

一線圈單元，具有複數分別貼附於該基板之貫穿部上並具有導電性的第一連接段、複數具有導電性並設於該板體部之第一層上且與相對應之該等第一連接段電連接的第二連接段，及複數具有導電性並設於該板體部之第二層上且與相對應之該等第一連接段電連接的第三連接段，該等第一、第二，及第三連接段相配合地形成至少一個電流通路，且該電流通路是實質上對位於該板體部內之鐵芯形成纏繞。

2. 依據申請專利範圍第 1 項所述之模組化電感裝置，其中，該等第一、第二，及第三連接段相配合地形成二個相間隔且獨立的電流通路，且該等電流通路是實質上對位於該板體部內之鐵芯形成纏繞。

3. 依據申請專利範圍第 2 項所述之模組化電感裝置，更包含複數分別伸入並固定於相對應之該等貫穿部上的接腳，每一接腳是與貼附於相對應之貫穿部上的第一連接段電連接，以作為該等電流通路與外界電連接之接觸點。

4. 依據申請專利範圍第 3 項所述之模組化電感裝置，其中，該鐵芯具有一缺口並概呈一環形。

5. 依據申請專利範圍第 3 項所述之模組化電感裝置，其中，該鐵芯是呈一環形。
6. 依據申請專利範圍第 1 項所述之模組化電感裝置，其中，該鐵芯是呈一環形。
7. 依據申請專利範圍第 6 項所述之模組化電感裝置，其中，該等第一、第二，及第三連接段相配合地形成一個電流通路，且該電流通路是實質上對位於該板體部內之鐵芯形成纏繞。
8. 依據申請專利範圍第 1、4、5 或 7 項所述之模組化電感裝置，其中，該基板之板體部的第一及第二層、包覆於該板體部內之鐵芯、該等貫穿部，以及該線圈單元的第一、第二及第三連接段是相配合地形成一印刷電路板之態樣。
9. 一種模組化電感裝置，包含：

一基板，具有一板體部，及複數相間隔地設於該板體部上的貫穿部，該板體部具有一容置層、複數等數地分佈於該容置層之二相反側的佈線層，每一貫穿部是貫穿該容置層及相對應之該等佈線層；

至少一鐵芯，固設於該基板之板體部的容置層內；  
以及

一線圈單元，具有複數分別貼附於該基板之貫穿部上並具有導電性的第一連接段，及複數具有導電性並分別設於該板體部之佈線層上且與相對應之該等第一連接段電連接的第二連接段，該等第一及第二連接段相配合

地形成至少一個電流通路，且該電流通路是實質上對位於該板體部之容置層內之鐵芯形成纏繞。

10. 依據申請專利範圍第 9 項所述之模組化電感裝置，包含二相間隔固設於該基板之板體部的容置層內的鐵芯。
11. 依據申請專利範圍第 10 項所述之模組化電感裝置，其中，該基板之板體部具有四佈線層，該等佈線層是呈兩兩相疊狀地分別位於該容置層之兩相反側。
12. 依據申請專利範圍第 11 項所述之模組化電感裝置，其中，該等第一及第二連接段相配合地形成二個相間隔且獨立的電流通路，且該等電流通路是實質上對位於該板體部內之該等鐵芯形成纏繞。
13. 依據申請專利範圍第 12 項所述之模組化電感裝置，其中，該等鐵芯是呈環形。
14. 依據申請專利範圍第 13 項所述之模組化電感裝置，其中，部分之該等貫穿部是貫穿每一佈線層，而部份之該等貫穿部是貫穿相對鄰近於該容置層之該二佈線層。
15. 依據申請專利範圍第 14 項所述之模組化電感裝置，更包含複數分別伸入並固定於相對應之該等貫穿部上的接腳，每一接腳是與貼附於相對應之貫穿部上的第一連接段電連接，以作為該等電流通路與外界電連接之接觸點。
16. 依據申請專利範圍第 9 或 15 項所述之模組化電感裝置，其中，該基板之板體部的第一至第四佈線層、固設於該容置層內的鐵芯、該等貫穿部，以及該線圈單元的第一及第二連接段是相配合地形成一印刷電路板之態樣。

十一、圖式：

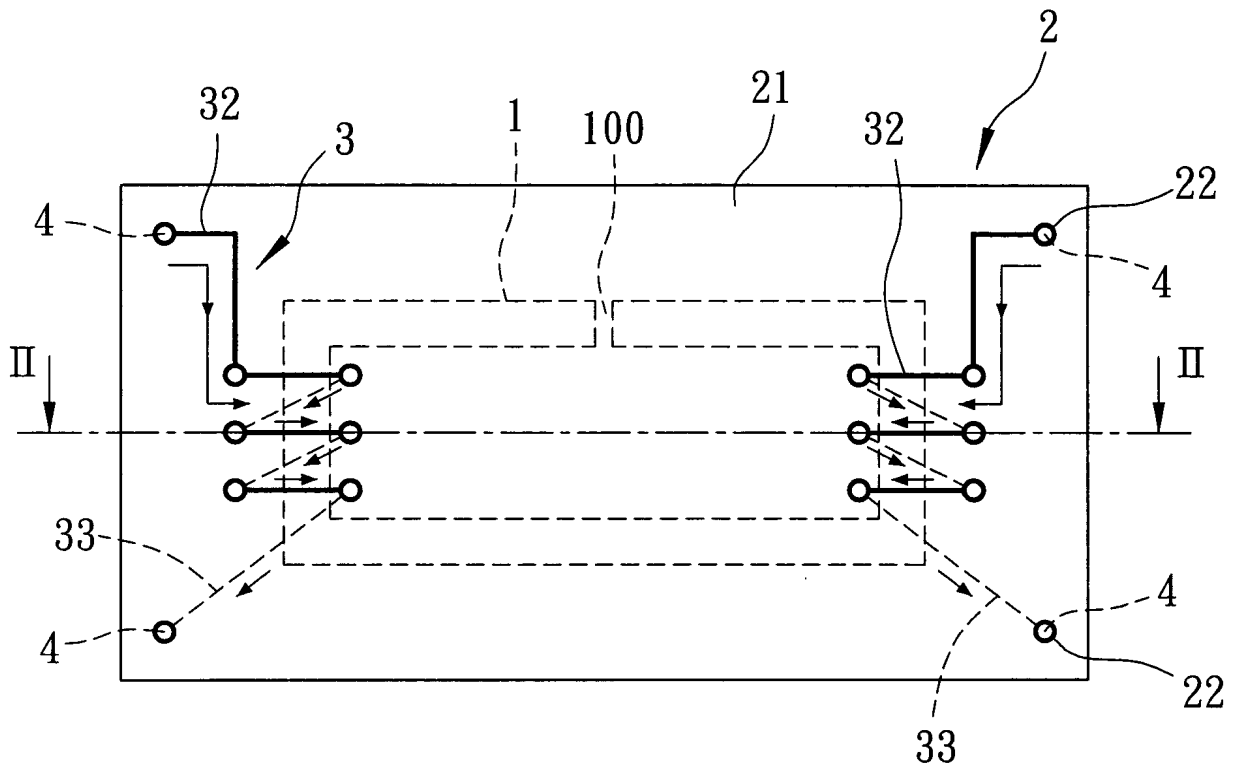


圖 1

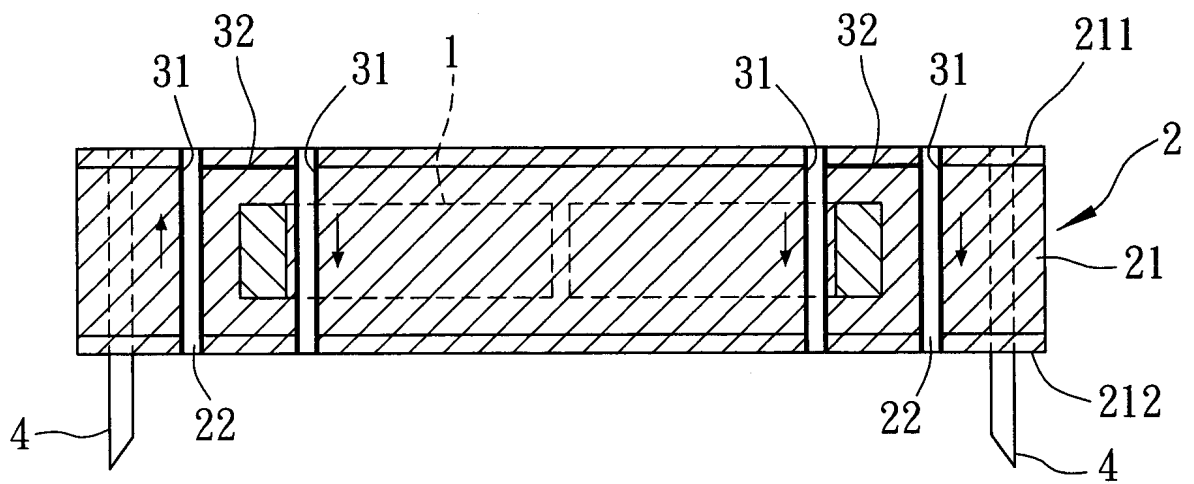


圖 2

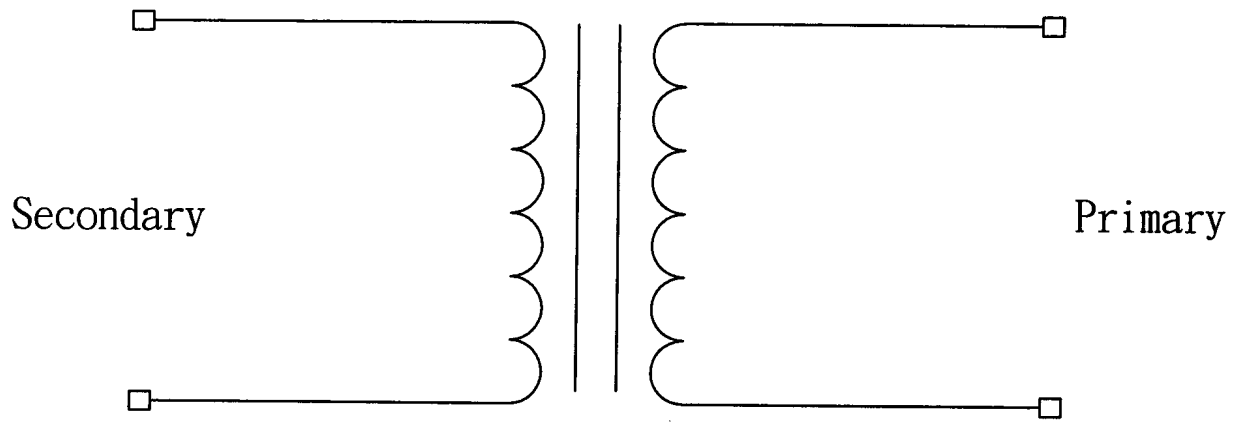


圖 3

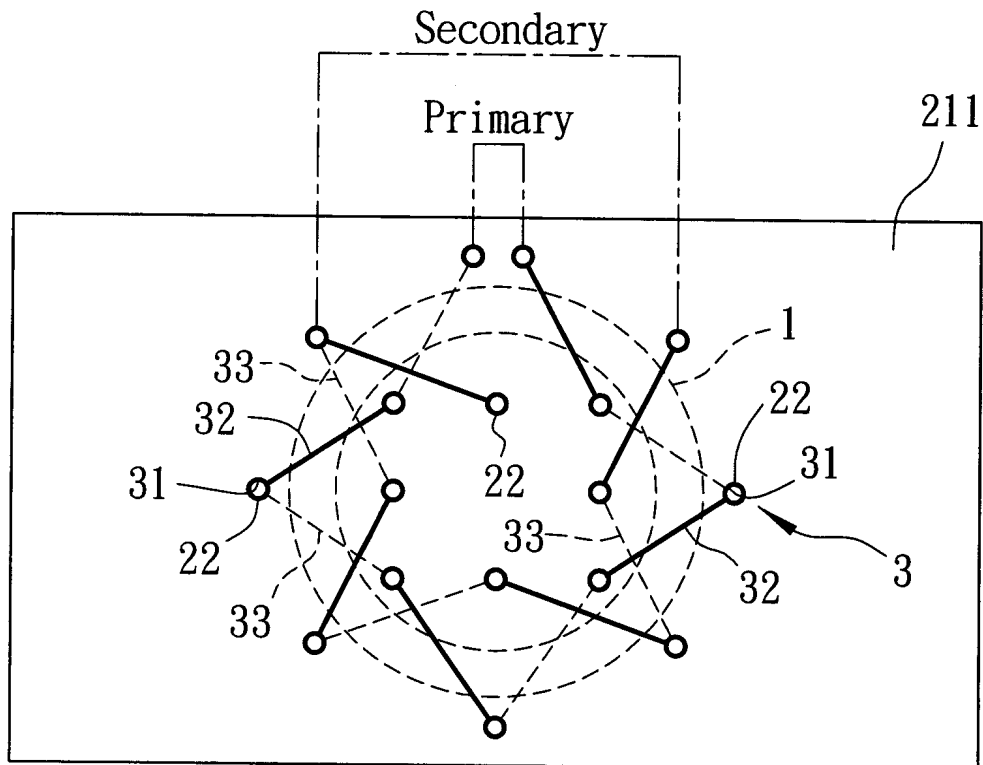


圖 4

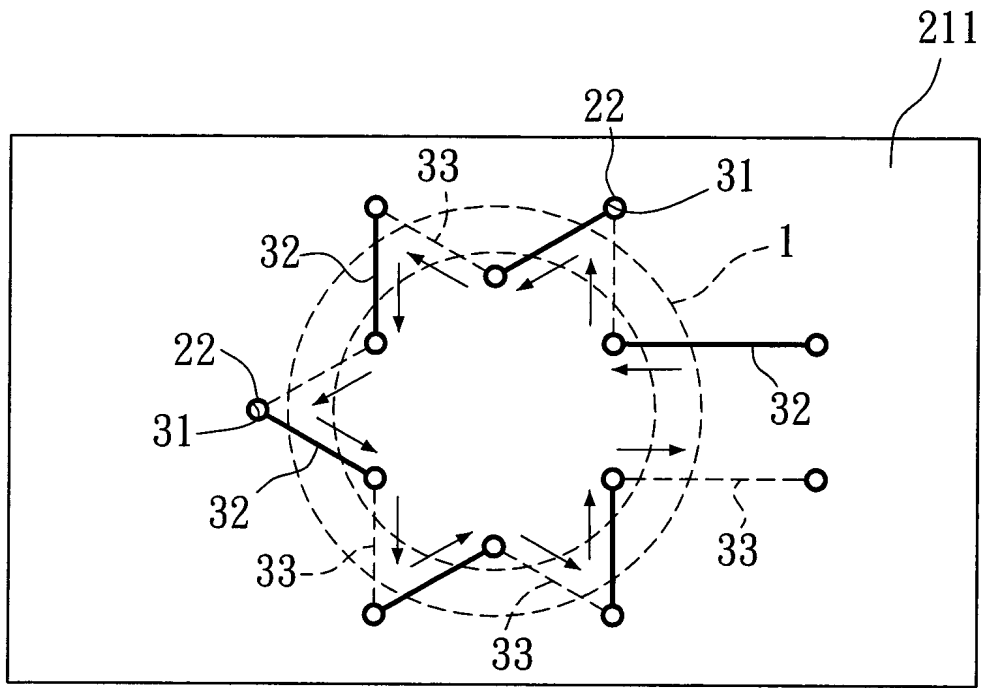


圖 5

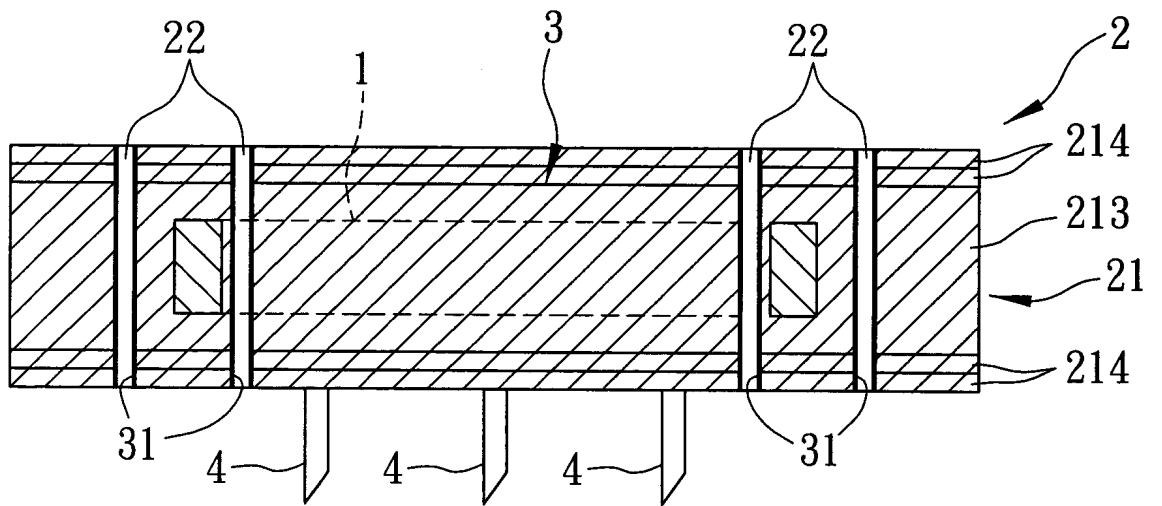


圖 6



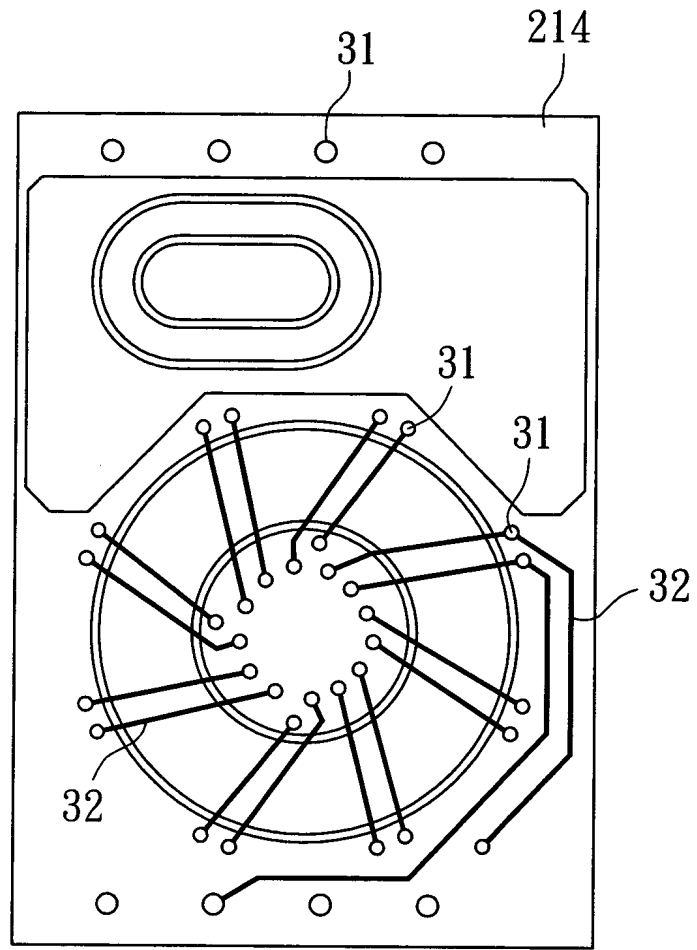


圖 7

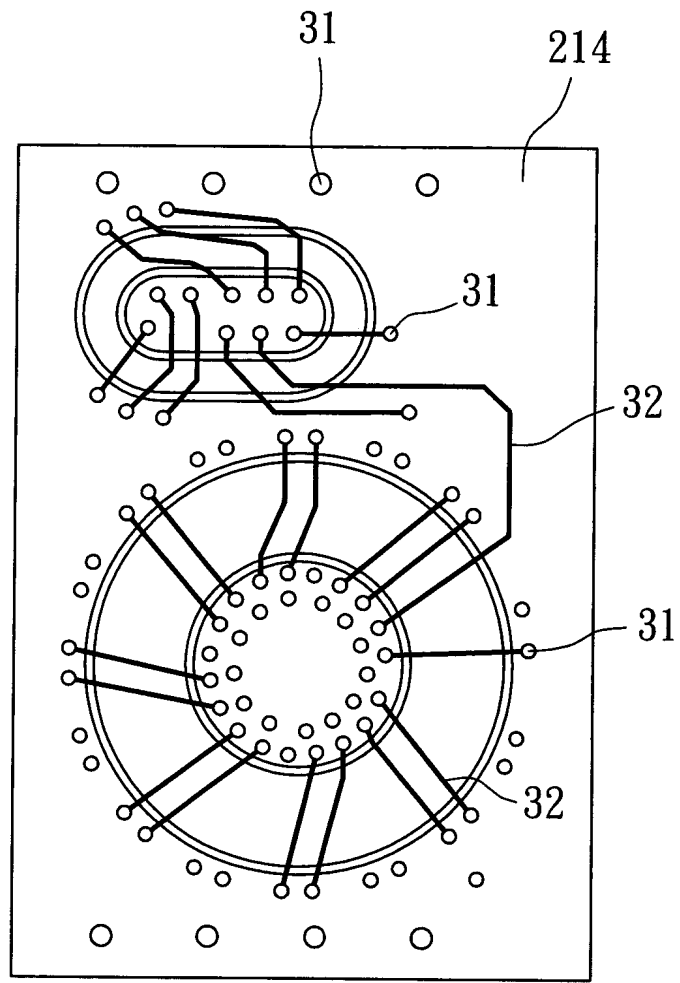


圖 8

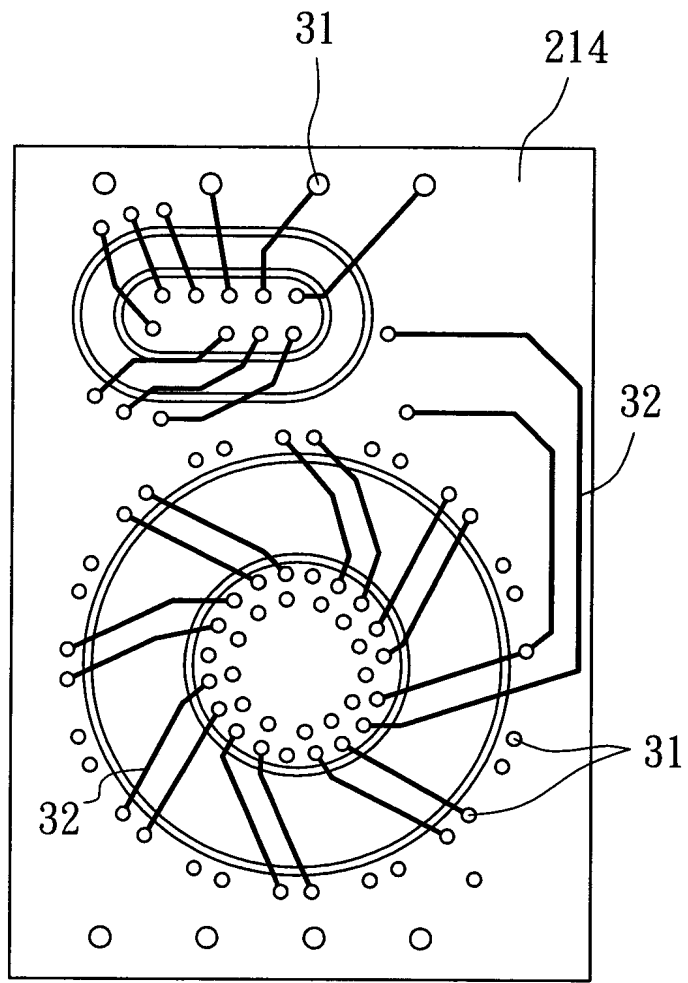


圖 9

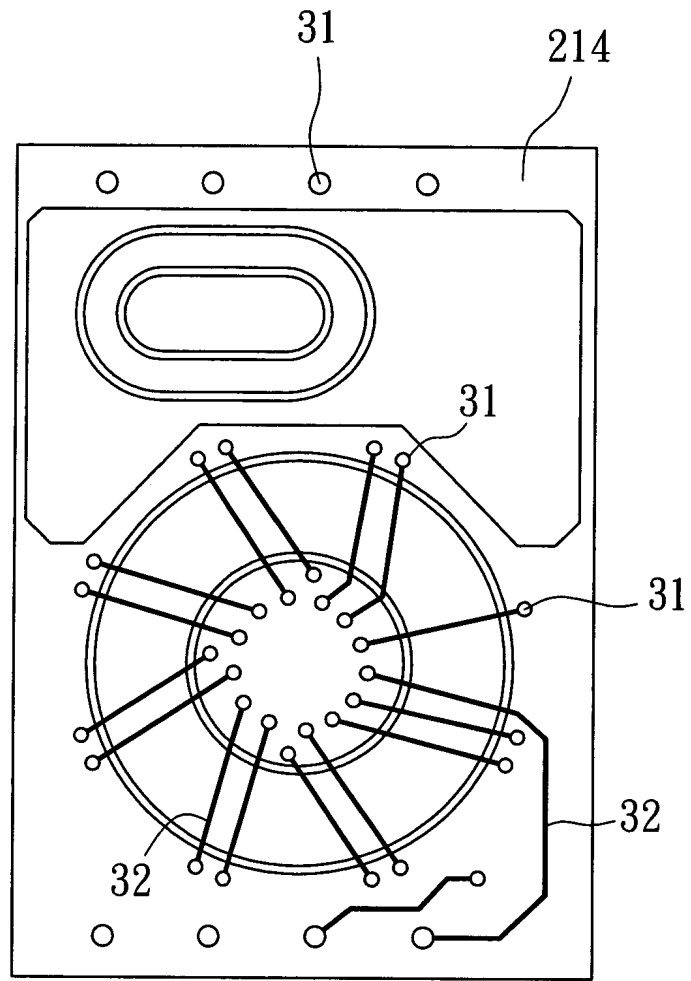


圖 10

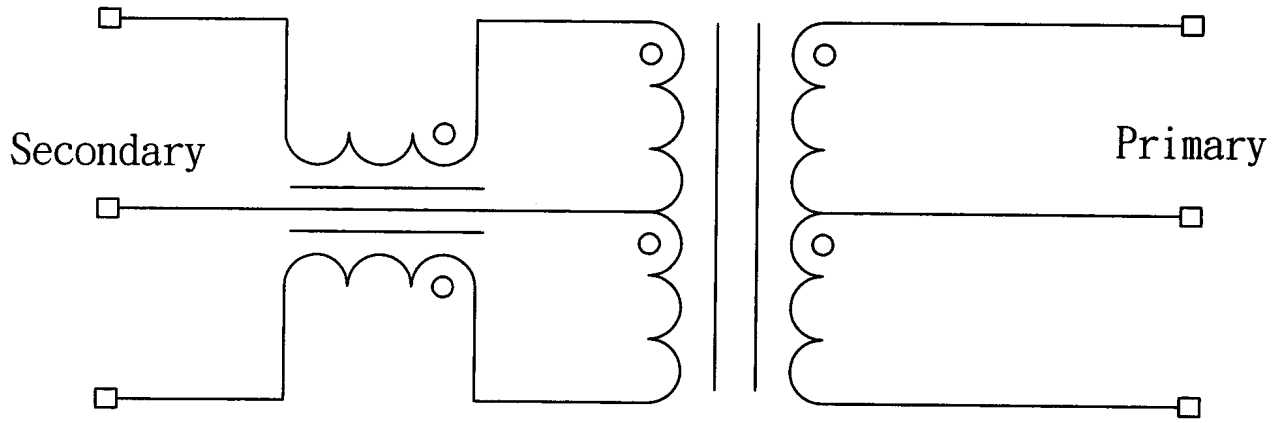


圖 11

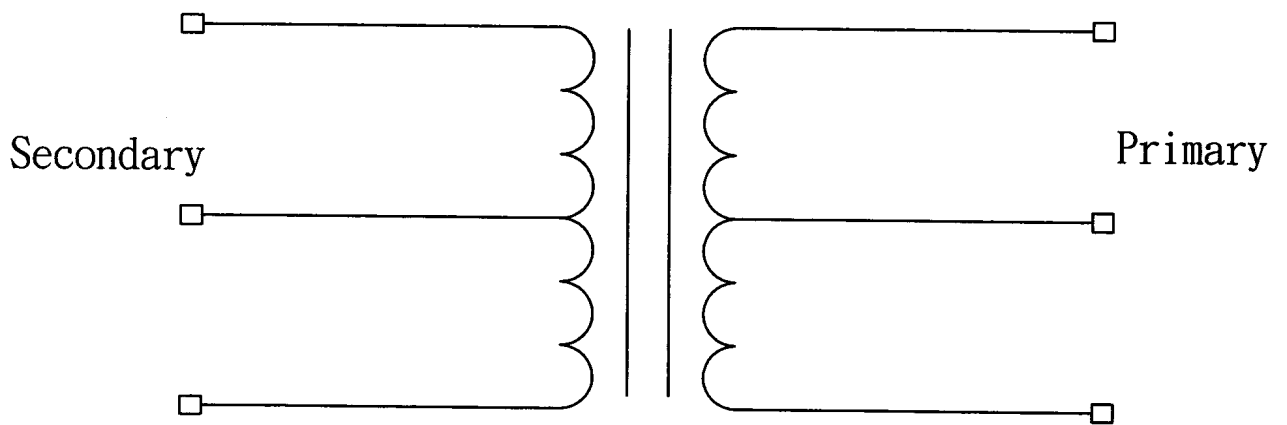


圖 12

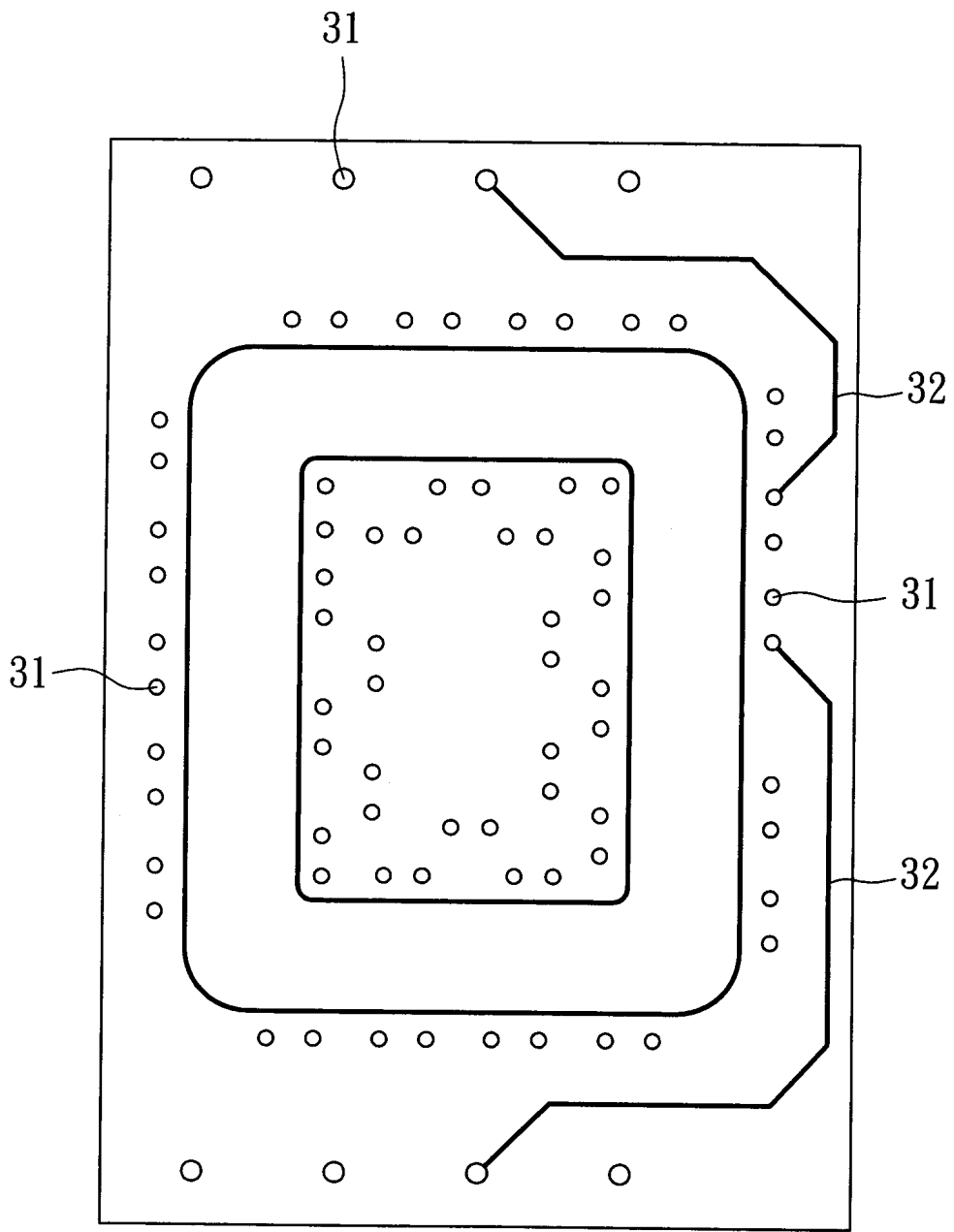


圖 13

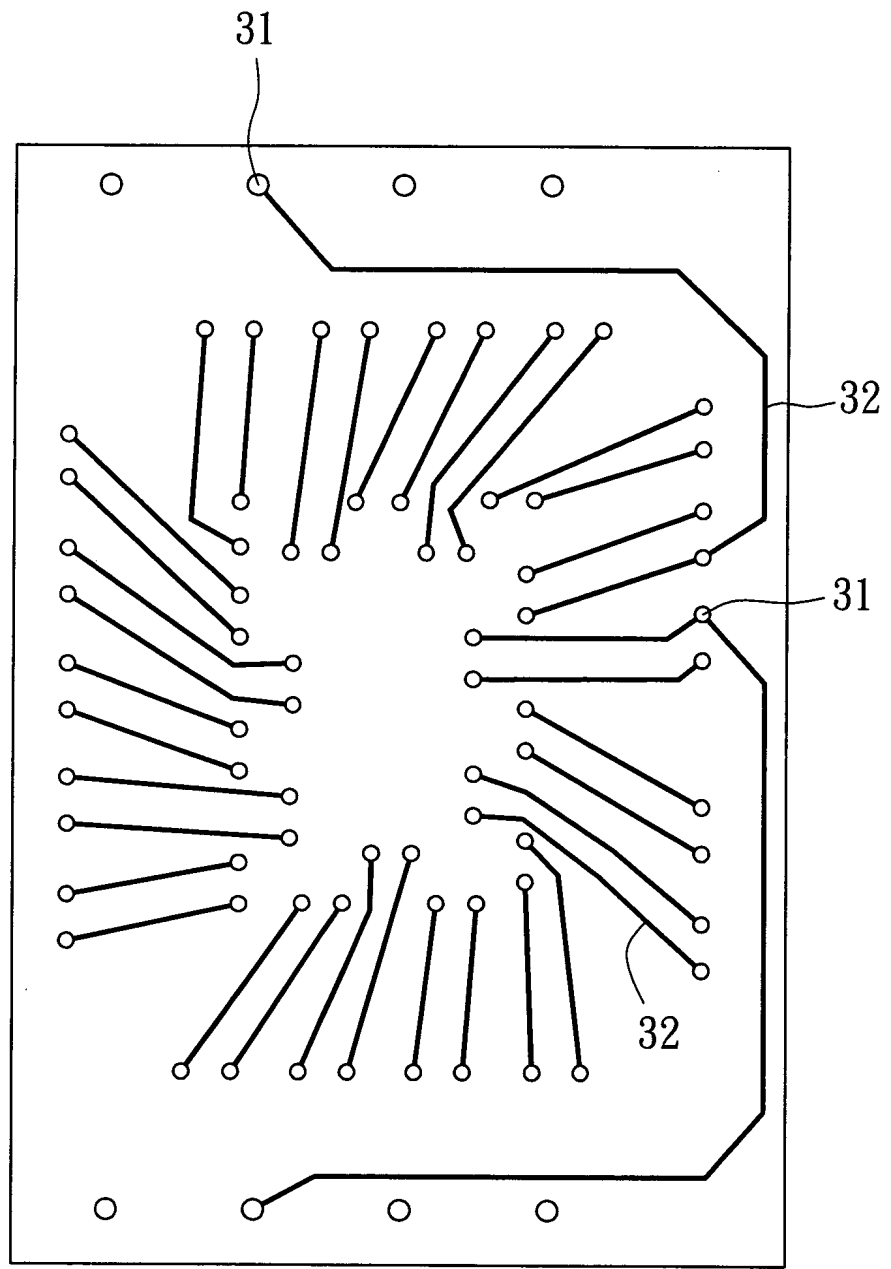


圖 14

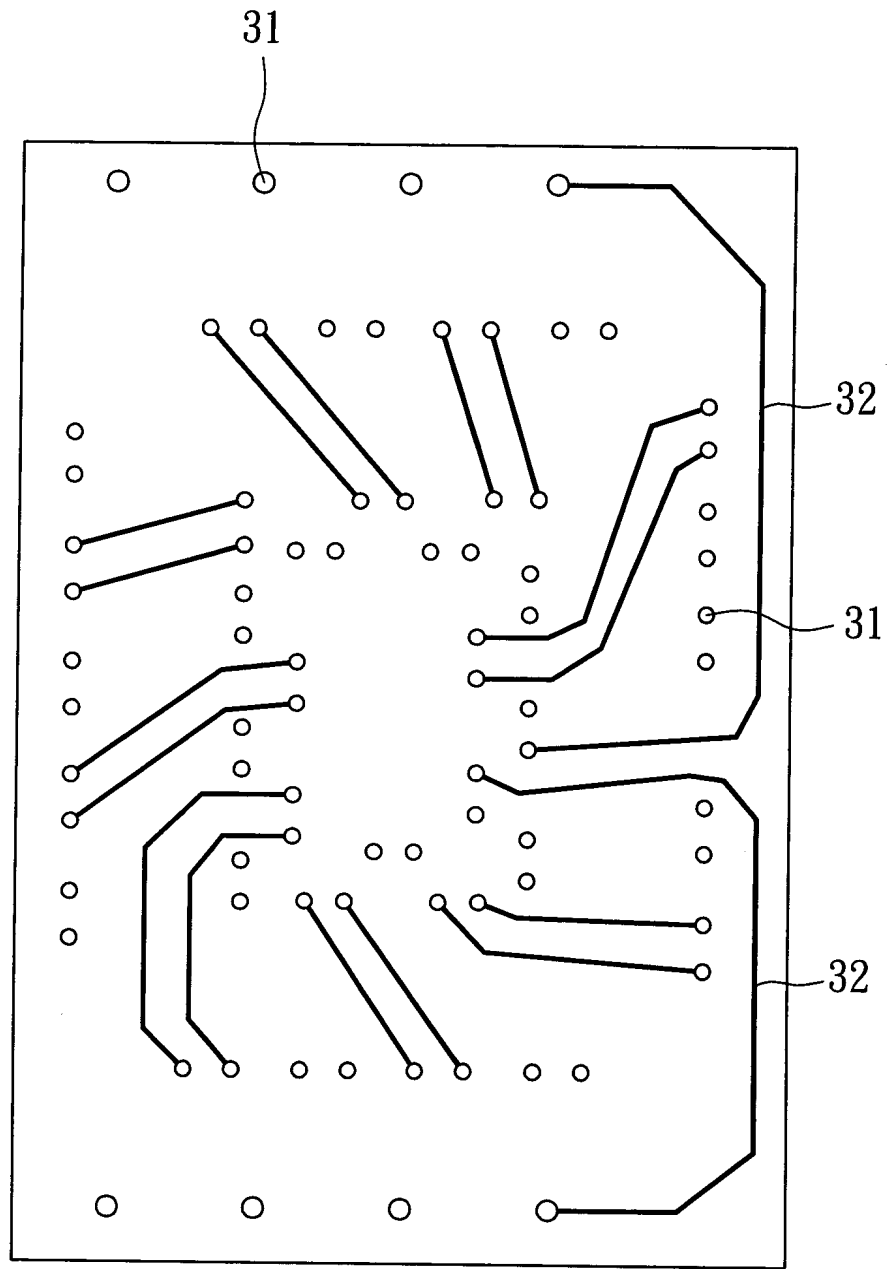


圖 15



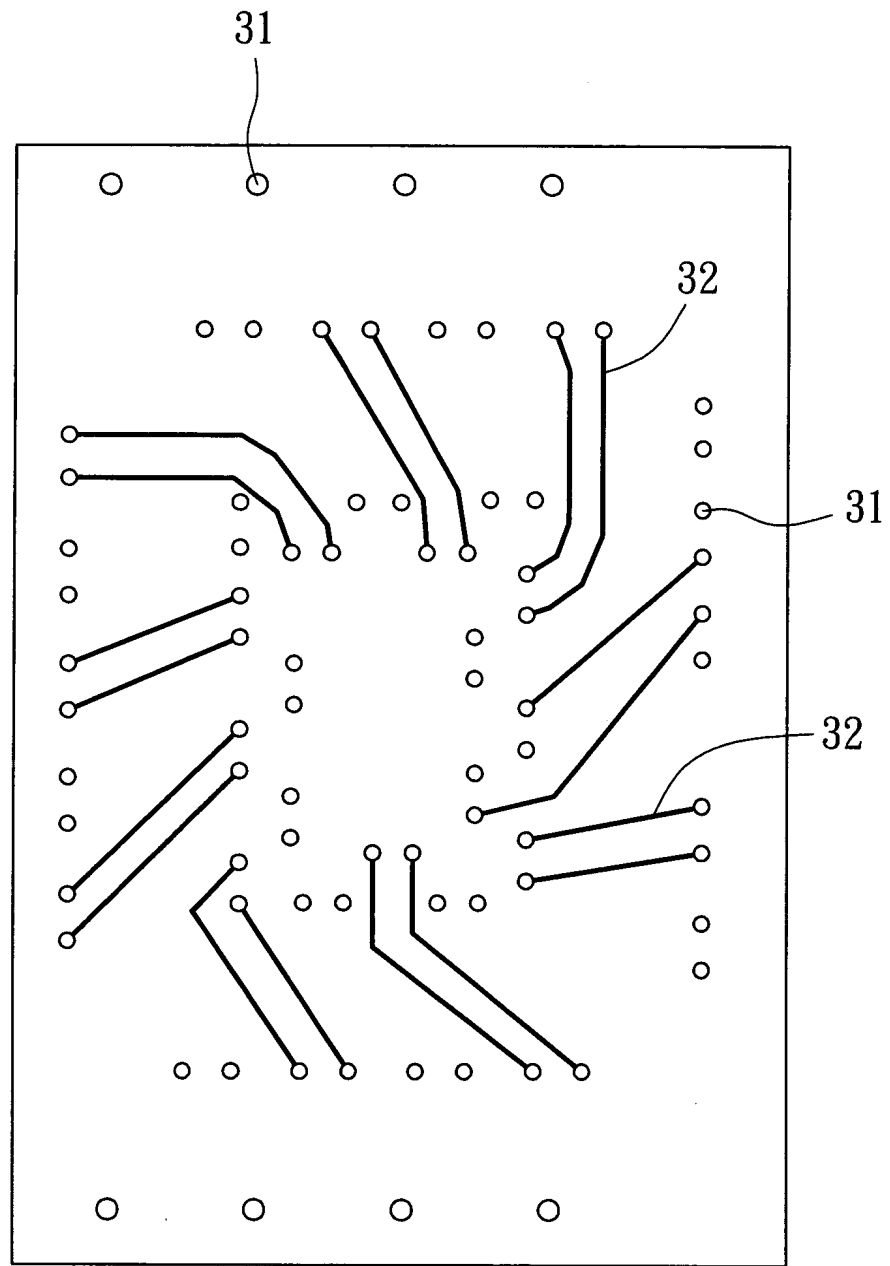


圖 16

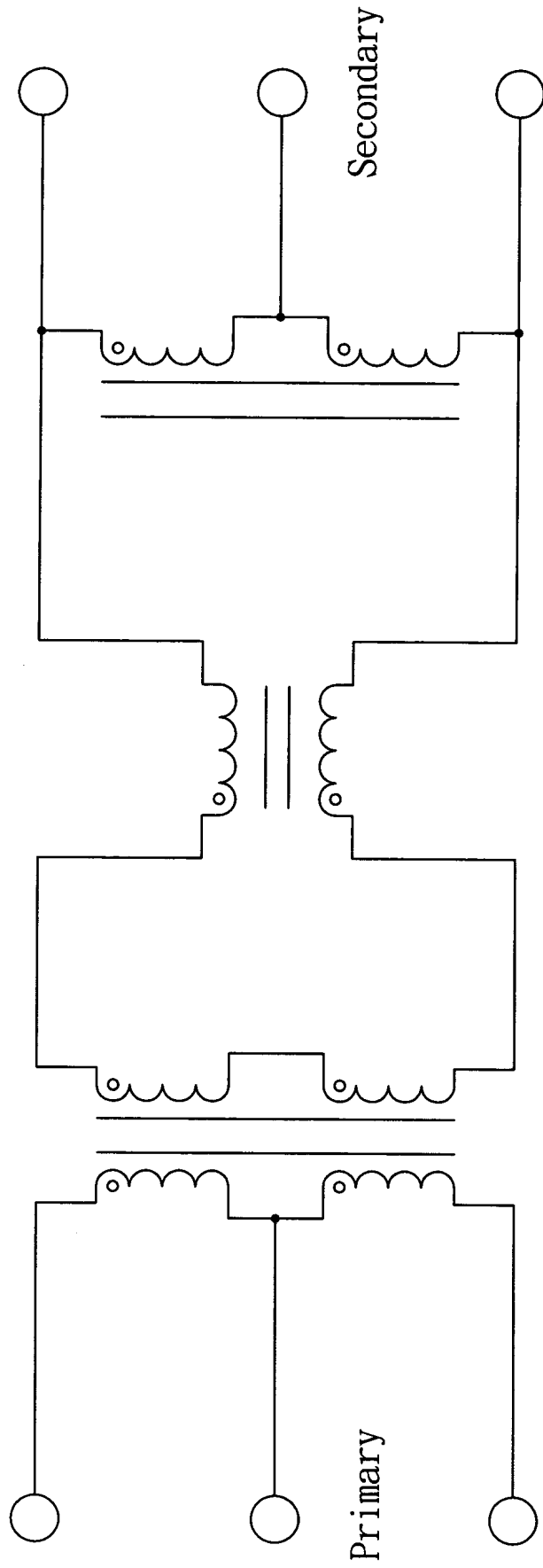


圖 17

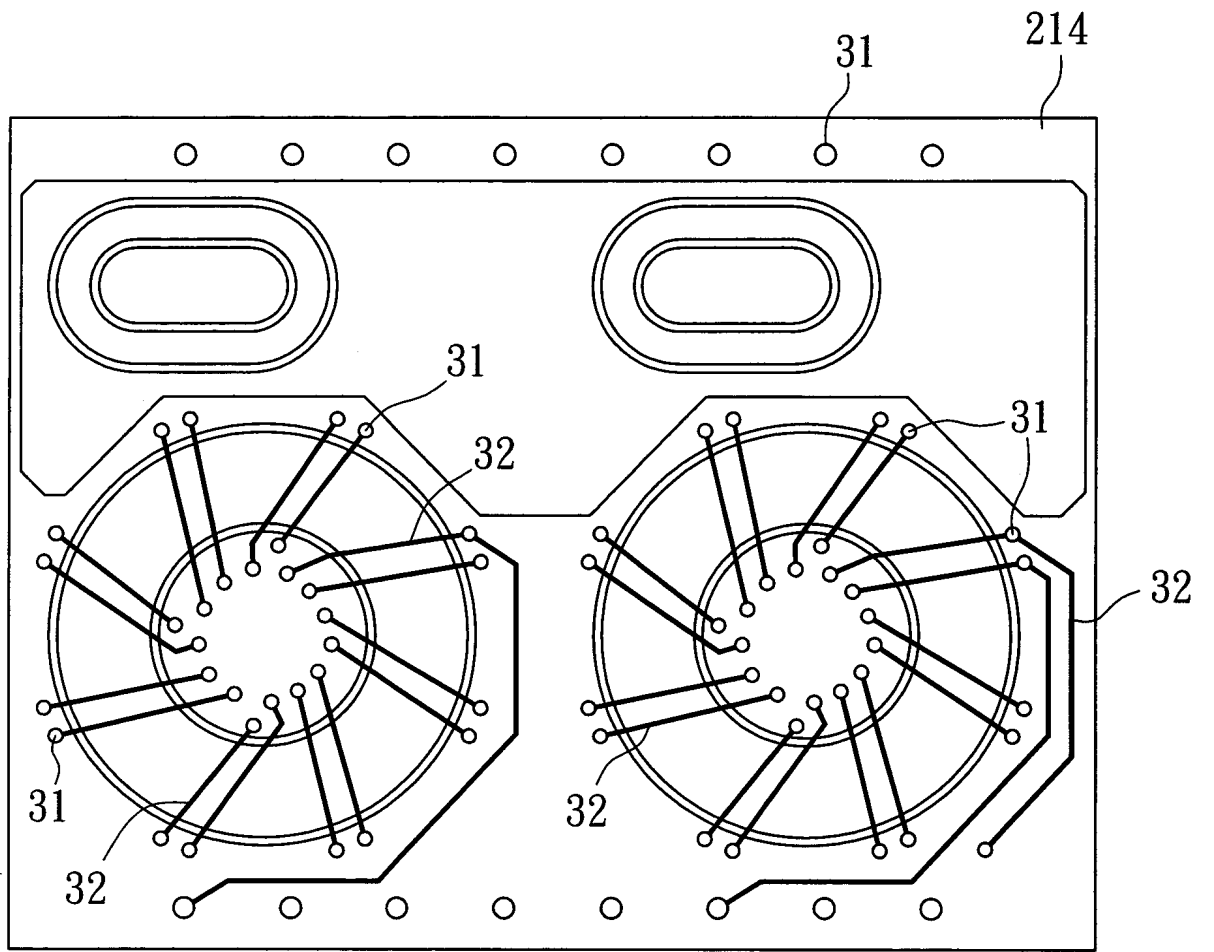


圖 18

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 ( 4 ) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- |           |         |          |           |
|-----------|---------|----------|-----------|
| 1 .....   | 鐵 芯     | 31 ..... | 第 一 連 接 段 |
| 211 ..... | 第 一 層   | 32 ..... | 第 二 連 接 段 |
| 22 .....  | 貫 穿 部   | 33 ..... | 第 三 連 接 段 |
| 3 .....   | 線 圈 單 元 |          |           |

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：  
(無)

# 發明專利說明書

修正  
補充  
本97年10月4日

(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：P7116077

※ 申請日期：

※IPC 分類：

一、發明名稱：(中文/英文)

H01F 41/34 (2006.01)

模組化電感裝置

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

炫興股份有限公司

代表人：(中文/英文)

施素雲

住居所或營業所地址：(中文/英文)

(811)高雄市楠梓加工出口區西二街 1-2 號

國 籍：(中文/英文)

中華民國

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

陳品宏

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電感裝置，特別是指一種模組化電感裝置。

### 【先前技術】

一般的電感裝置，如電感器、變壓器等，皆是將一或複數線圈纏繞於一由鐵磁性材料(Ferromagnetic Material)製成的鐵芯上，並在該線圈通電後與該鐵芯相互產生作用。在目前的電感裝置製造業中，對於製作較大型的變壓器而言，尚可藉由專用之纏線機來將線圈纏繞於鐵芯上，因此，整體製程之自動化程度尚高，但是，對於小型的變壓器來說，特別是用於數位化通訊領域之脈衝變壓器(Pulse Transformer)等，由於其環形鐵芯之體積相當小，目前在業中，仍多是採用人工繞線的方式將預設纏繞圈數的漆包線纏繞於該環形鐵芯上，再由作業人員將纏繞有線圈之鐵芯置入一殼體內並進行後續封裝作業，但是，採用人工作業的方式存在著許多缺點：

#### 1. 製程耗時/產量低；

由於鐵芯體積微小，在進行線圈纏繞時，必需完全仰賴產線作業人員精準地將漆包線來回地穿伸，才有辦法將漆包線緊密地纏繞於該鐵芯上，但此工序不僅相當耗時費力，製作成本(人事支出等)也相對較高，進而造成整體製程能力的低落，而無法對其進行自動化的量產。

## 2. 成品良率低：

不同規格之脈衝變壓器所需要的纏繞的線圈數皆不同，因此，作業人員必須準確地將正確數量的線圈緊密地纏繞於該鐵芯上，而此一高度人工化的製程則相當容易受作業人員的疏失等人為因素而影響其製造品質及精密度，進而大幅增加成品實際規格與預設規格之間的偏差。再者，一般的漆包線常會在纏繞時或在後續封裝作業中因外力的影響而形成斷裂或損毀之情形。

由上述缺點可知，習知技術中利用漆包線作為線圈，並以人工繞線的小型電感裝置，無論在整體結構及製程效率上，仍有許多可以改善的空間。

### 【發明內容】

因此，本發明之目的，即在提供將一磁通單元利用一般 PCB 壓合技術整合於印刷電路板內，並利用印刷電路板之佈線來取代習知漆包線線圈的電感裝置。

於是，本發明之模組化電感裝置，包含至少一磁通單元、一基板及一線圈單元。

該基板具有一包覆該磁通單元之板體部，及複數相間隔地設於該板體部上的貫穿部，該板體部具有相反的第一層及第二層，每一貫穿部是貫穿該第一及第二層。

該線圈單元具有複數分別貼附於該基板之貫穿部上並具有導電性的第一連接段、複數具有導電性並設於該板體部之第一層上且與相對應之該等第一連接段電連接的第二



連接段，及複數具有導電性並設於該板體部之第二層上且與相對應之該等第一連接段電連接的第三連接段，該等第一、第二，及第三連接段相配合地形成至少一個電流通路，且該電流通路是實質上對位於該板體部內之磁通單元形成纏繞。

本發明之另一目的，即是提供一整合二層以上之印刷電路板之模組化電感裝置，該模組化電感裝置包含至少一磁通單元、一基板及一線圈單元。

該基板具有一板體部，及複數相間隔地設於該板體部上的貫穿部，該板體部具有一容置層、複數等數地分佈於該容置層之二相反側的佈線層，每一貫穿部是貫穿該容置層及相對應之該等佈線層。

該磁通單元是固設於該基板之板體部的容置層內。

該線圈單元具有複數分別貼附於該基板之貫穿部上並具有導電性的第一連接段，及複數具有導電性並分別設於該板體部之佈線層上且與相對應之該等第一連接段電連接的第二連接段，該等第一及第二連接段相配合地形成至少一個電流通路，且該電流通路是實質上對位於該板體部之容置層內之磁通單元形成纏繞。

本發明之功效在於，利用包覆於該基板之板體部內的磁通單元，並配合該等貫穿部及該線圈單元，使該基板上形成有二相隔離的電流通路並實質上對該磁通單元形成纏繞，並藉此設計以利用佈於該基板上之線圈單元來取代習知纏繞於磁通單元上的漆包線線圈，及以該基板取代傳統

之 CASE 及 BOBBIN，進而達到將磁通單元、CASE、BOBBIN 與印刷電路板整合之模組化目的。

### 【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五個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之前，要注意的是，在以下的說明中，類似的元件是以相同的編號來表示。

如圖 1 所示，並配合參閱圖 2，本發明模組化電感裝置之第一較佳實施例，包含一磁通單元 1、一基板 2、一線圈單元 3，及四個接腳 4(圖 2 中因視角關係僅顯示出二個接腳 4)。

該磁通單元 1 具有一缺口 100(air gap)並概呈一不連續狀之環形，且該磁通單元 1 是由鐵磁性材料(ferromagnetic material)所製成，例如一鐵芯，但該鐵磁性材料也可為鈷(Co)、鐵(Fe)、鎳(Ni)等等，並不應侷限於本實施例之說明，當然，該磁通單元 1 也可為不具缺口 100 並呈連續狀之環型(如後續即將說明之第二實施例中所用之磁通單元 1)，端視實際應用實例而定，在此並不加以設限。

該基板 2 具有一包覆該磁通單元 1 之板體部 21，及複數相間隔地設於該板體部 21 上的貫穿部 22，該板體部 21 具有相反的第一層 211 及第二層 212，每一貫穿部 22 是貫穿該第一及第二層 212。在本實施例中，該基板 2 之材質為樹脂並添加玻璃纖維布以作為補強，但也可使用其他適合

用於製作印刷電路板(PCB)基板之材質(陶瓷除外)，並不侷限於本實施例之說明。

該線圈單元 3 具有複數分別貼附於該基板 2 之貫穿部 22 上並具有導電性的第一連接段 31、複數具有導電性並設於該板體部 21 之第一層 211 上且與相對應之該等第一連接段 31 電連接的第二連接段 32，及複數具有導電性並設於該板體部 21 之第二層 212 上且與相對應之該等第一連接段 31 電連接的第三連接段 33，該等第一、第二，及第三連接段 31、32、33 相配合地形成二相隔離的電流通路(如圖 1 中箭頭所示)，且該等電流通路是實質上對位於該板體部 21 內之磁通單元 1 形成纏繞。

值得注意的是，本實施例是以形成一變壓器來舉例說明；藉由實質上相隔離纏繞於該磁通單元 1 上的二電流通路，即會使三者相配合地形成一變壓器，而該等電流通路則分別為該變壓器的一次側(primary winding)與二次側(secondary winding)，並形成一如圖 3 所示之電路結構。

當然，該一次側與二次側的繞線比率(winding ratio)是決定於變壓器之規格或是其欲達到之組抗匹配調整，而在本實施中僅是以一次側與二次側之繞線比率為 1:1 的情況來做舉例說明，實際實施時可由變壓器之實際規格來設計該等貫穿部 22 及第二、三連接段 32、33 之數量及配置位置，以達到所需要之繞線比率。

該等接腳 4 是分別伸入並固定於相對應之該等貫穿部 22，每一接腳 4 是由導電金屬所製成，且是與貼附於相對

應之貫穿部 22 上的第一連接段 31 電連接，以作為該等電流通路與外界電連接之接觸點。至於將該等接腳 4 固定於相對應之該等貫穿部 22 上，且是與貼附於相對應之貫穿部 22 上的第一連接段 31 電連接的技術手段，在電子元件封裝之技術領域中是屬於相當習知的技術，在此即不加以贅述。

此外，該基板 2 之板體部 21 的第一層 211 及第二層 212、包覆於該板體部 21 內之磁通單元 1、該等貫穿部 22，以及該線圈單元 3 的第一、第二及第三連接段 31、32、33 是相配合地形成一印刷電路板之態樣，也就是說，利用製造印刷電路板之製程來進行該基板 2 之板體部 21 的成型、該等貫穿部 22 的穿孔，以及該線圈單元 3 之第一、第二、及第三連接段 31、32、33 的佈線等，在此要注意的是，該磁通單元 1 是在該基板 2 之板體部 21 成型時(例如射出成型或一般 PCB 壓合技術)已置於該板體部 21 內，進而在該基板 2 成型後形成包覆於該板體部 21 內的態樣。

如圖 4 所示，本發明模組化電感裝置之第二較佳實施例，大致上是與該第一較佳實施例相同，相同之處不再贅言，其中不相同之處在於：在本實施例中，該磁通單元 1 是呈一連續狀之環形，並與該線圈單元 3 之第一、第二及第三連接段 31、32、33 相配合地形成一脈衝變壓器。

在此要注意的是，本實施例僅提供了在該基板 2 內包覆有一磁通單元 1 之態樣，但也可為同一基板 2 內包覆有相間隔於同一平面上的二個或以上之磁通單元 1 之態樣，

當然，該等磁通單元 1 即會與自身之相對應的貫穿部 22、該線圈單元 3、以及接腳 4 相配合地在同一基板 2 上形成有二個或以上之脈衝變壓器。

如圖 5 所示，本發明模組化電感裝置之第三較佳實施例，大致上是與該第二較佳實施例相同，相同之處不再贅言，其中不相同之處在於，本實施例是以形成一電感元件來舉例說明，因此，該等第一、第二，及第三連接段 31、32、33 是相配合地形成一電流通路(如圖 5 中箭頭所示)，且該電流通路是實質上對位於該板體部 21 內之磁通單元 1 形成纏繞，並藉此設計，使本實施例成為一磁環線圈(toroid coil)之電感元件態樣。

如圖 6 所示，本發明模組化電感裝置之第四較佳實施例，是提供一種可配合二層以上 PCB 製作技術實施的態樣，該第三較佳實施例包含一基板 2、二磁通單元 1、一線圈單元 3，及六接腳 4(圖 5 因視角關係僅顯示出三個接腳 4)。

該基板 2 具有一板體部 21，及複數相間隔地設於該板體部 21 上的貫穿部 22，該板體部 21 具有一容置層 213 及四佈線層 214，每一貫穿部 22 是貫穿該容置層 213 及相對應之該等佈線層 214，而該等佈線層 214 是呈兩兩相疊狀地分別位於該容置層 213 之兩相反側。

該等磁通單元 1 是相間隔固設於該基板 2 之板體部 21 的容置層 213 內，且每一磁通單元 1 是呈一連續狀之環形。

該線圈單元 3 具有複數分別貼附於該基板 2 之貫穿部

22 上並具有導電性的第一連接段 31，及複數具有導電性並分別設於該板體部 21 之每一佈線層 214 上且與相對應之該等第一連接段 31 電連接的第二連接段 32，該等第一及第二連接段 31、32 相配合地形成二個電流通路，且該電流通路是實質上對位於該板體部 21 之容置層 213 內之相對應的該等磁通單元 1 形成纏繞。

在此為了方便說明位於各佈線層 214 上的該等第二連接段 32 之佈局配置，請分別參閱圖 7~圖 10，圖 7~圖 10 即分別為圖 6 中由上至下之各佈線層 214 俯視狀態，並藉此表現出各佈線層 214 上之該等第二連接段 32 之佈局配置。

該等接腳 4 是分別伸入並固定於相對應之該等貫穿部 22，每一接腳 4 是由導電金屬所製成，且是與貼附於相對應之貫穿部 22 上的第一連接段 31 電連接，以作為該等電流通路與外界電連接之接觸點。而該等接腳 4 之固定方式應屬習知技術，故不贅述。

與該第一較佳實施例相同地，在本實施例中，該基板 2 之板體部 21 的各佈線層 214、包覆於該容置層 213 內的該等磁通單元 1、該等貫穿部 22，以及該線圈單元 3 的第一及第二連接段 31、32 是相配合地形成一印刷電路板之態樣，並利用多層印刷電路板之製造技術所製成。

上述之該等第一、第二連接段 31、32 即會相配合地形成二相隔離的電流通路，且該等電流通路是實質上對位於該板體部 21 之容置層 213 內之相對應的該等磁通單元 1 形成纏繞，進而相配合地形成一如圖 11 所示般具有中央接點

(center tap)以及扼流圈(common-mode choke)的脈衝變壓器。值得注意的是，在本實施例中，位於該板體部 21 之相對外側的該二佈線層 214 及設於其上之該等第二連接段 32，是與貼附於相對應之該等貫穿部 22 上的第一連接段 31 形成一電流通路(例如該脈衝變壓器之一次側)，且上述之貫穿部 22 是分別貫穿每一佈線層 214，而位於該板體部 21 之相對中央的該二佈線層 214 及設於其上之該等第二連接段 32，是與貼附於相對應之該等貫穿部 22 上之第一連接段 31 形成另一電流通路(例如該脈衝變壓器之二次側)，而上述之該等貫穿部 22 僅是貫穿位於該板體部 21 之相對中央且相對鄰近於該容置層 213 之該二佈線層 214，藉此設計，可省略每一貫穿部 22 皆必需貫穿所有佈線層 214 之情況，而使該基板 2 上部分之該等貫穿部 22 是貫穿每一佈線層 214，而部份之該等貫穿部 22 是貫穿相對鄰近於該容置層 213 之該二佈線層 214，進而提供電路佈線設計者更多用於佈局該第二連接段 32 的繞線空間。

如圖 12 所示，本發明模組化電感裝置之第五較佳實施例，大致上是與該第四較佳實施例相同，相同之處不再贅言，其中不相同之處在於，本實施例僅利用單一磁通單元 1，再配合相對應的該第二連接段 32 之佈局，而相配合地變化形成一不具有扼流圈的脈衝變壓器(其各佈線層 214 上之第一及第二連接段 31、32 佈局分別見於圖 13-16)。

此外，該第四較佳實施例也可輕易地藉由採用三個磁通單元 1 包覆於一基板 2 內之態樣，並配合相對應之該貫

穿孔 22 及線圈單元 3 之設計，而形成一如圖 17 所示般同時具有 common-mode choke 及 auto-transformer 的脈衝變壓器，或是僅採用一個磁通單元 1 配合單一電流通路之方式，而形成如該第三較佳實施例般的電感元件態樣。

由上述之各個較佳實施例可知，由於脈衝變壓器之配置型態眾多，在此實難將所有可能之變化形態一一述明，但相信藉由上述之各個實施例之推導，對此技術有通常知識者應可輕易將本發明應用於製造各種不同形態及規格之電感裝置。

藉由上述設計，本發明模組化電感裝置具有下列優點：

1. 毋需經由人工繞線，進而大幅提昇產能：

本發明藉由整合一印刷電路板之製程，使該基板 2 之板體部 21 在成形時其內即含有該磁通單元 1，並在電路佈線設計階段時將該等貫穿部 22 以及該等第一～第三連接段 31~33 佈局為可相配合地對該磁通單元 1 形成纏繞狀的配置態樣，再利用製作多層印刷電路板之沖孔、多層電路佈線等技術來製出該等貫穿部 22 以及該等第一～第三連接段 31~33，進而取代習知作為纏繞線圈之漆包線，再者，用於製作印刷電路板的自動化製程在業界中已屬相當成熟之技術，因此可輕易且有效地實施，以取代習知的人工繞線作業，進而大幅提升整體製程效率及降低成本。



## 2. 成品良率高：

如前所述，印刷電路板之自動化製造技術已屬相當成熟，因此，所製出之電感裝置無論是在成品良率、耐用性，以及品質掌控度上皆優於習知產品許多。

## 3. 成品厚度小、重量低：

本發明利用印刷電路板上的電路佈線以取代習知的漆包線線圈，進而藉由印刷電路板之微形電路佈線設計來大幅縮小電感裝置之線圈纏繞所佔的空間及重量，並利用該基板 2 直接取代習知的外接承載(如 CASE 及 BOBBIN)，符合電子產業所追求之「輕、薄、短、小」的目標。根據實際實施後之測量結果，本發明之成品可實現之最小厚度為 1.6mm，相較於習知產品之最小厚度僅能達到 1.98mm，確實在輕薄度上的佔有優勢。

## 4. 裝置模組化：

本發明成品自身即為一內部包含有磁通單元 1 的印刷電路板，再配合該等接腳 4 作為與外界裝置電連接的接觸點，進而具有成品高度模組化之優點，可相當容易地與其他電子元件進行整合。此外，本發明在實際製作時，由於是完全藉由印刷電路板之製程來製造，因此也可採用同一基板 2 上整合有二或多組獨立之脈衝變壓器的配置態樣(如圖 18 所示)，進而更進一步的提昇本發明裝置高度模組化的

特色。

歸納上述，本發明之模組化電感裝置，藉由整合一印刷電路板之製程，使該基板 2 之板體部 21 在成型時其內即含有該磁通單元 1，並在電路佈線設計階段時將該等貫穿部 22 以及該等第一~第三連接段 31~33 佈局為可相配合地對該磁通單元 1 形成纏繞狀的配置態樣，再利用製作多層印刷電路板之沖孔、多層電路佈線等技術來製出該等貫穿部 22 以及該等第一~第三連接段 31~33，以取代習知作為纏繞線圈之漆包線且不需要人工繞線，而該基板 2 也可代替習知的外接承載(CASE 及 BOBBIN)，進而達到「大幅提昇產能」、「良率高」、「厚度小、重量低」，以及「成品裝置高度模組化」等優點，故確實能達到本發明之目的。

惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，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 是一俯視圖，說明本發明模組化電感裝置之第一較佳實施例；

圖 2 是一剖視圖，說明圖 1 中該第一較佳實施例延剖視線 II 之剖視狀態；

圖 3 是一電路示意圖，說明該第一較佳實施例所形成之電路結構；

圖 4 是一俯視圖，說明本發明模組化電感裝置之第二

較佳實施例；

圖 5 是一俯視圖，說明本發明模組化電感裝置之第三較佳實施例；

圖 6 是一剖視圖，說明本發明模組化電感裝置之第四較佳實施例之剖視狀態；

圖 7 是一俯視圖，說明圖 6 中該第四較佳實施例之相對最上層之佈線層以及位於其上之第一及第二連接段的配置情形；

圖 8 是一俯視圖，說明圖 6 中該第四較佳實施例之相對第二層之佈線層以及位於其上之第一及第二連接段的配置情形；

圖 9 是一俯視圖，說明圖 6 中該第四較佳實施例之相對第三層之佈線層以及位於其上之第一及第二連接段的配置情形；

圖 10 是一俯視圖，說明圖 6 中該第四較佳實施例之相對最底層之佈線層以及位於其上之第一及第二連接段的配置情形；

圖 11 是一電路示意圖，說明該第四較佳實施例所形成之電路結構；

圖 12 是一電路示意圖，說明本發明模組化電感裝置之第五較佳實施例所形成之電路結構；

圖 13 是一俯視圖，說明該第五較佳實施例之相對最上層之佈線層以及位於其上之第一及第二連接段的配置情形；

圖 14 是一俯視圖，說明該第五較佳實施例之相對第二層之佈線層以及位於其上之第一及第二連接段的配置情形；

圖 15 是一俯視圖，說明該第五較佳實施例之相對第三層之佈線層以及位於其上之第一及第二連接段的配置情形；

圖 16 是一俯視圖，說明該第五較佳實施例之相對最底層之佈線層以及位於其上之第一及第二連接段的配置情形；

圖 17 是一電路示意圖，說明該第四較佳實施例可變化為具有 auto-transformer 之態樣；及

圖 18 是一類似圖 7 的視圖，說明在同一基板上整合有二組獨立之脈衝變壓器的態樣。

【主要元件符號說明】

1	磁通單元	22	貫穿部
2	基板	3	線圈單元
21	板體部	31	第一連接段
211	第一層	32	第二連接段
212	第二層	4	接腳
213	容置層	100	缺口
214	佈線層		

## 五、中文發明摘要：

一種模組化電感裝置，包含至少一磁通單元、一包覆該磁通單元之基板，及一設於該基板上並對該磁通單元形成纏繞狀的線圈單元。本發明利用整合一印刷電路板之製程，使該基板在成形時其內即含有該磁通單元，並在電路佈線設計階段時將該線圈單元佈局為可相配合對該磁通單元形成纏繞的配置態樣，再利用製作多層印刷電路板之成形、沖孔、多層電路佈線等技術來製出該基板及該線圈單元，取代習知作為纏繞線圈之漆包線，且不需要人工繞線，進而達到大幅提昇產能及良率、重量低並由 PCB 直接取代外接承載(CASE 及 BOBBIN)，以及成品裝置高度模組化等優點。

## 六、英文發明摘要：

## 十、申請專利範圍：

1. 一種模組化電感裝置，包含：

至少一磁通單元；

一基板，具有一包覆該磁通單元之板體部，及複數相間隔地設於該板體部上的貫穿部，該板體部具有相反的第一層及第二層，每一貫穿部是貫穿該第一及第二層；及

一線圈單元，具有複數分別貼附於該基板之貫穿部上並具有導電性的第一連接段、複數具有導電性並設於該板體部之第一層上且與相對應之該等第一連接段電連接的第二連接段，及複數具有導電性並設於該板體部之第二層上且與相對應之該等第一連接段電連接的第三連接段，該等第一、第二，及第三連接段相配合地形成至少一個電流通路，且該電流通路是實質上對位於該板體部內之磁通單元形成纏繞。

2. 依據申請專利範圍第 1 項所述之模組化電感裝置，其中，該等第一、第二，及第三連接段相配合地形成二個相間隔且獨立的電流通路，且該等電流通路是實質上對位於該板體部內之磁通單元形成纏繞。

3. 依據申請專利範圍第 2 項所述之模組化電感裝置，更包含複數分別伸入並固定於相對應之該等貫穿部上的接腳，每一接腳是與貼附於相對應之貫穿部上的第一連接段電連接，以作為該等電流通路與外界電連接之接觸點。

4. 依據申請專利範圍第 3 項所述之模組化電感裝置，其中

，該磁通單元具有一缺口並概呈一環形。

5. 依據申請專利範圍第 3 項所述之模組化電感裝置，其中，該磁通單元是呈一環形。
6. 依據申請專利範圍第 1 項所述之模組化電感裝置，其中，該磁通單元是呈一環形。
7. 依據申請專利範圍第 6 項所述之模組化電感裝置，其中，該等第一、第二，及第三連接段相配合地形成一個電流通路，且該電流通路是實質上對位於該板體部內之磁通單元形成纏繞。
8. 依據申請專利範圍第 1、4、5 或 7 項所述之模組化電感裝置，其中，該基板之板體部的第一及第二層、包覆於該板體部內之磁通單元、該等貫穿部，以及該線圈單元的第一、第二及第三連接段是相配合地形成一印刷電路板之態樣。
9. 一種模組化電感裝置，包含：

一基板，具有一板體部，及複數相間隔地設於該板體部上的貫穿部，該板體部具有一容置層、複數等數地分佈於該容置層之二相反側的佈線層，每一貫穿部是貫穿該容置層及相對應之該等佈線層；

至少一磁通單元，固設於該基板之板體部的容置層內；以及

一線圈單元，具有複數分別貼附於該基板之貫穿部上並具有導電性的第一連接段，及複數具有導電性並分別設於該板體部之佈線層上且與相對應之該等第一連接



段電連接的第二連接段，該等第一及第二連接段相配合地形成至少一個電流通路，且該電流通路是實質上對位於該板體部之容置層內之磁通單元形成纏繞。

10. 依據申請專利範圍第 9 項所述之模組化電感裝置，包含二相間隔固設於該基板之板體部的容置層內的磁通單元。
11. 依據申請專利範圍第 10 項所述之模組化電感裝置，其中，該基板之板體部具有四佈線層，該等佈線層是呈兩兩相疊狀地分別位於該容置層之兩相反側。
12. 依據申請專利範圍第 11 項所述之模組化電感裝置，其中，該等第一及第二連接段相配合地形成二個相間隔且獨立的電流通路，且該等電流通路是實質上對位於該板體部內之該等磁通單元形成纏繞。
13. 依據申請專利範圍第 12 項所述之模組化電感裝置，其中，該等磁通單元是呈環形。
14. 依據申請專利範圍第 13 項所述之模組化電感裝置，其中，部分之該等貫穿部是貫穿每一佈線層，而部份之該等貫穿部是貫穿相對鄰近於該容置層之該二佈線層。
15. 依據申請專利範圍第 14 項所述之模組化電感裝置，更包含複數分別伸入並固定於相對應之該等貫穿部上的接腳，每一接腳是與貼附於相對應之貫穿部上的第一連接段電連接，以作為該等電流通路與外界電連接之接觸點。
16. 依據申請專利範圍第 9 或 15 項所述之模組化電感裝置，其中，該基板之板體部的第一至第四佈線層、固設於該

容置層內的磁通單元、該等貫穿部，以及該線圈單元的  
第一及第二連接段是相配合地形成一印刷電路板之態樣

。

**七、指定代表圖：**

(一)本案指定代表圖為：第 ( 4 ) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1 .....	磁通單元	31 .....	第一連接段
211 .....	第一層	32 .....	第二連接段
22 .....	貫穿部	33 .....	第三連接段
3 .....	線圈單元		

**八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：**  
(無)