



(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 201214475 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：100118419

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 05 月 26 日

(51)Int. Cl. : **H01F17/04 (2006.01)**

H01F17/00 (2006.01)

(30)優先權：2010/05/26 美國

61/396,464

2011/04/14 美國

13/087,068

(71)申請人：太谷電子公司 (美國) TYCO ELECTRONICS CORPORATION (US)

美國

(72)發明人：戴爾密亞 席德哈斯 DALMIA, SIDHARTH (IN)；哈利森 威廉 李 HARRISON,

WILLIAM LEE (US)

(74)代理人：陳傳岳

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：7 項 圖式數：26 共 83 頁

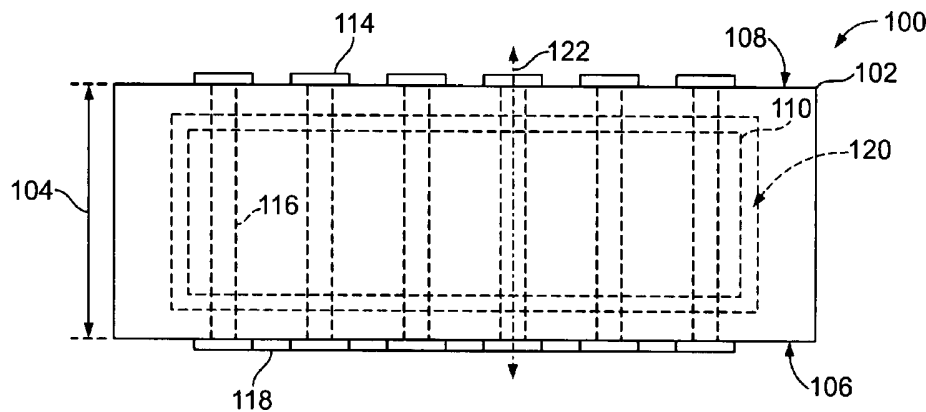
(54)名稱

平面電感器裝置

PLANAR INDUCTOR DEVICES

(57)摘要

一平面電感器裝置包括一基板，其從該基板之一上方表面垂直延伸至該基板之一相對下方表面，並從該基板之一第一邊緣側向延伸至一第二邊緣。一亞鐵鹽物體位於該基板之中。一上方導體位於該亞鐵鹽物體上方，而一下方導體位於該亞鐵鹽物體下方。一導電貫孔延伸貫穿該基板並將該上方導體及該下方導體導電連接。該貫孔、該上方導體與該下方導體形成一或多個導電線圈，其包圍該基板中的該亞鐵鹽物體。至少該第一邊緣或該第二邊緣之一穿過該貫孔，因此該貫孔便至少在該第一邊緣或該第二邊緣之一處暴露。



100：平面電感器裝置

102：基板

104：厚度

106：下方表面

108：上方表面

110：亞鐵鹽物體

114：上方導體

116：導電貫孔

118：下方導體

120：內側孔洞

122：中央軸



(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 201214475 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：100118419

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 05 月 26 日

(51)Int. Cl. : **H01F17/04 (2006.01)**

H01F17/00 (2006.01)

(30)優先權：2010/05/26 美國

61/396,464

2011/04/14 美國

13/087,068

(71)申請人：太谷電子公司 (美國) TYCO ELECTRONICS CORPORATION (US)
美國

(72)發明人：戴爾密亞 席德哈斯 DALMIA, SIDHARTH (IN)；哈利森 威廉 李 HARRISON,
WILLIAM LEE (US)

(74)代理人：陳傳岳

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：7 項 圖式數：26 共 83 頁

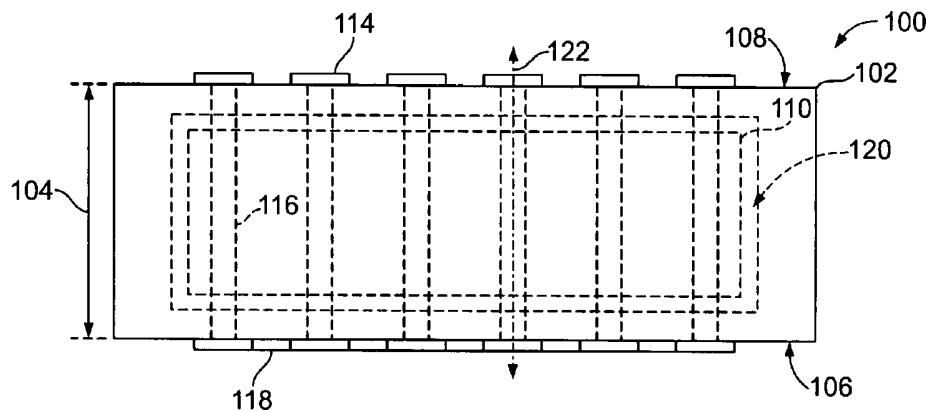
(54)名稱

平面電感器裝置

PLANAR INDUCTOR DEVICES

(57)摘要

一平面電感器裝置包括一基板，其從該基板之一上方表面垂直延伸至該基板之一相對下方表面，並從該基板之一第一邊緣側向延伸至一第二邊緣。一亞鐵鹽物體位於該基板之中。一上方導體位於該亞鐵鹽物體上方，而一下方導體位於該亞鐵鹽物體下方。一導電貫孔延伸貫穿該基板並將該上方導體及該下方導體導電連接。該貫孔、該上方導體與該下方導體形成一或多個導電線圈，其包圍該基板中的該亞鐵鹽物體。至少該第一邊緣或該第二邊緣之一穿過該貫孔，因此該貫孔便至少在該第一邊緣或該第二邊緣之一處暴露。



- 100：平面電感器裝置
- 102：基板
- 104：厚度
- 106：下方表面
- 108：上方表面
- 110：亞鐵鹽物體
- 114：上方導體
- 116：導電貫孔
- 118：下方導體
- 120：內側孔洞
- 122：中央軸

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明與電子裝置有關，像是與變壓器、電感器、濾波器、耦合器、平衡-不平衡轉換器、雙工器、多工器、模組或抗流器有關。

【先前技術】

某些電子電感裝置包含導電線圈，其纏繞一亞鐵鹽元件。例如，該電感裝置可以包含一或多個電感器、變壓器或抗流器。一般來說，引線或引線組以螺旋方式纏繞鐵或磁性物體數次。電流流過該引線，並在該磁性物體中產生磁流。該磁流可以用於在該電流元件以外的另一導電線圈及/或濾波器中引起電流。

某些這種已知的電感裝置並非沒有缺點。例如，傳統的電感器、變壓器或抗流器可能相對較大及/或在拓撲佈局(topology)及效能上有所限制，特別是在乙太網路裝置以及其他通訊裝置的情況。該亞鐵鹽可能相對較大，而利用手工或機械纏繞該亞鐵鹽的導電線圈也可能佔據相對大的空間。這種電感裝置可能需要固定在該電路板頂部，該電路板則包含於該通訊裝置中，因此，使該通訊裝置尺寸增加。

然而，當該電感裝置的尺寸降低時，在將該電感器、變壓器或抗流器整合至該通訊裝置之中的期間，相對易碎的亞鐵鹽可能受到損傷及/或破裂。例如，對相對小型亞鐵鹽以手工或機械纏繞引線可能相當困難，或是無法得到需要的可靠度。

需要一種包含亞鐵鹽的較小型電感裝置，並具有延伸纏繞該亞鐵鹽的導電線圈。

此問題可利用申請專利範圍第 1 項的一平面電感器裝置解決。

【發明內容】

根據本發明，一平面電感器裝置包括一基板，其從該基板之一上方表面垂直延伸至該基板之一相對下方表面，並從該基板之一第一邊緣側向延伸至一第二邊緣。一亞鐵鹽物體位於該基板之中。一上方導體位於該亞鐵鹽物體上方，而一下方導體位於該亞鐵鹽物體下方。一導電貫孔延伸貫穿該基板並將該上方導體及該下方導體導電連接。該貫孔、該上方導體與該下方導體形成一或多個導電線圈，其包圍該基板中的該亞鐵鹽物體。至少該第一邊緣或該第二邊緣之一穿過該貫孔，因此該貫孔便至少在該第一邊緣或該第二邊緣之一處暴露。

【實施方式】

第一圖為一平面電感器裝置 100 實施例的側視圖。該裝置 100 包含一平面基板 102，該基板 102 中埋置有該裝置 100 的一或多個電子元件。“平面”意謂該基板 102 在兩垂直維度中大於一第三垂直方向。該基板 102 可以是一種彈性及非剛性薄片，像是一種硬化環氧化物，或是一種剛性或半剛性板，像是以 FR-4 形成的印刷電路板(PCB)。

該基板 102 的厚度 104 為從一下方表面 106 至一相對上

方表面 108 所進行的垂直測量。該厚度 104 可以相對的小，像是 2.5 毫米或更小、2.0 毫米或更小、1.0 毫米或更小、或另一尺寸。替代的，該厚度 104 可以是較大的尺寸。

在一實施例中，該基板 102 包含一內側孔洞 120。該內側孔洞 120 至少利用一彈性材料部分填充，像是硬化環氧化物或空氣。在一實施例中，一亞鐵鹽物體 110 完全位於該基板 102 之中。例如，該亞鐵鹽物體 110 可以位於該內側孔洞 120 中，並利用該彈性材料或空氣所環繞。該亞鐵鹽物體 110 可以完全位於該基板 102 厚度 104 之中，而不從該基板 102 的上方表面 108 所定義的平面及/或由該下方表面 106 所定義的平面突起或突出。該亞鐵鹽物體 110 可以位於一基板的孔洞之中，而該孔洞則利用標題為“Packaged Structure Having Magnetic Component And Method Thereof”的 U.S. Patent Application Serial No. 12/699,777(在此稱做為’777 申請案)，及/或標題為“Manufacture And Use Of Planar Embedded Magnetics As Discrete Components And In Integrated Connectors”的 U.S. Patent Application No. 12/592,771(在此稱做為’771 申請案)中描述的空氣或彈性材料(例如環氧化物)所填充。在此，’777 及’771 申請案的完整內容整合為本案的參考文獻。

所顯示的亞鐵鹽物體 110 具有近似矩形的形狀。替代的，該亞鐵鹽物體 110 可以具有其他形狀，像是圓柱形、超環形、環形、E 形等等。該亞鐵鹽物體 110 可以包含或利用鐵、鐵合金或磁性材料所形成。該亞鐵鹽物體 110 可以在該基板 102 孔洞 120 之中利用一彈性彈力環氧化物或空氣圍

繞。當該亞鐵鹽物體 110 以環氧化物圍繞時，該環氧化物可以利用高通透性材料(high permeability materials)添加物預先混合，或提高該亞鐵鹽物體 110 每單位長度的電感。這種高通透性材料的範例則像是鈷、鎳、錳、鉻、鐵等等。替代的，該基板 102 的孔洞 120 可以利用一種具有高通透性材料的環氧化物填充或大致填充，而不將該亞鐵鹽物體 110 放置於該基板 102 之中。例如，該亞鐵鹽物體 110 可以利用一種由具有摻雜高通透性材料的環氧化物所取代。

該裝置 100 包含多個互連上方導體 114、導電貫孔 116 與下方導體 118。該上方導體 114 可以包含導電連接線，其佈置於該基板 102 上方表面上及/或該上方表面 108 下方。例如，該基板 102 可以包含多個彼此堆疊的次層，像是一或多個彼此堆疊的 FR-4 層。該上方導體 114 可以位於該上方表面 108 下方的次層之一上或之中。該下方導體 118 可以包含導電連接線，其佈置於該基板 102 的下方表面 106 上及/或該下方表面 106 上方。例如該下方導體 118 可以位於該下方表面 106 上方的次層之一上或之中。

該貫孔 116 可以形成為孔洞或通道，其完全或部分垂直延伸貫穿該基板 102 之厚度 104。在一實施例中，該貫孔 116 可以雷射及/或機械鑽除基板 102 的方式形成。例如，該貫孔 116 可以利用 CO₂ 雷射、紫外線雷射及或多頭機械式鑽孔機形成於該基板 102 之中，其貫孔直徑可以是 25 微米至 500 微米之間。替代的，也可以使用其他技術形成該貫孔 116 及/或使用不同的貫孔 116 尺寸。

在所描述實施例中，該貫孔 116 位於該基板 102 孔洞

120 的外側。例如，第二圖顯示該貫孔 116 並不延伸貫穿該孔洞 120。替代的，該孔洞 116 可以至少部分延伸貫穿該孔洞 120。例如，至少位在該基板 102 內側之貫孔 116 的一部分，可以延伸貫穿該孔洞 120 及/或該孔洞 120 內側的彈性材料或空氣。

該孔洞 116 可以沿著中央軸 122 從該上方表面 108 至該下方表面 106 延伸貫穿該完整厚度 104。該貫孔 116 可以利用一導電材料所填充，像是一導電鍍料及/或可將其進行金屬電鍍。例如，可以利用一導電材料電鍍在該貫孔 116 中該基板 102 的暴露表面，像是以金屬或金屬合金電鍍。該貫孔 116 將該上方導體 114 與該下方導體 118 導電連接。

在一實施例中，該一或多個上方導體 114 及/或下方導體 118 可以利用導電連接線及引線搭接的組合形成。例如，該貫孔 116 可以延伸貫穿該基板 102，並與該上方導體 114 的導電連接線及引線搭接及該下方導體導 118 電連接。

第二圖為該平面電感器裝置 100 上方表面 108 的上視圖。該上方導體 114、該下方導體 118 與該貫孔 116 佈置在該亞鐵鹽物體 110 周圍以形成一導電線圈 200。例如，以多數成對 202 方式佈置該貫孔 116，其每一貫孔對 202 都包含位於該亞鐵鹽物體 110 相對側 204、206 上的貫孔 116。在所描述實施例中，每一貫孔對 202 中的貫孔 116 都利用該上方導體 114 之而一沿著該基板 102 上方表面 108 導電連接。替代的，該貫孔 116 可以利用多於一個上方導體 114 所連接。如第二圖所示，該上方導體 114 為伸長的導電物體，其在每一貫孔對 202 中從第一貫孔 116 延伸至該相同貫孔對

202 中的第二、相對的貫孔 116。

該貫孔 116 從該上方導體 114 至該下方導體 118，垂直延伸貫穿在該亞鐵鹽物體 110 相對側上的基板 102。在所描述實施例中，該貫孔 116 為圓形，但替代的也可以是其他形狀，像是多邊形。該貫孔 116 定義延伸貫穿該基板 102 的通道或孔洞。如第二圖所示，該貫孔 116 由該基板 102 所包圍。例如，遍及該基板 102 厚度 104，該基板 102 延伸環繞並包圍該貫孔 116 的完整外部周圍。在所描述實施例中，該貫孔 116 的通道或孔洞只在該貫孔 116 的上方表面 108 及下方表面 106 處開放，但從該下方表面 106 至該上方表面 108 由該基板 102 所環繞。

雖然所描述實施例為一種單線圈裝置，然而也可以使用多個導電通路螺旋環繞該亞鐵鹽物體，以形成具有二或多個導電線圈的抗流器或變壓器。對於乙太網路供電(POE)或其他應用而言，可以使用提供二或多個導電線圈的長柱形電感器裝置。每一導電線圈對都可以支援在 POE 應用中所需要的相反極性電壓。如果在相同環繞該亞鐵鹽物體方向中的二或多個導電線圈受損，該亞鐵鹽物體便可能無法滿足 POE 應用。

如第二圖所示，在該不同貫孔對 202 中，每一下方導體 118 都與貫孔 116 導電連接。例如，每一下方導體 118 都將在該亞鐵鹽物體 110 第一側 204 上第一貫孔對 202 的第一貫孔 116，與在亞鐵鹽物體 110 相對第二側 206 上相異第二貫孔對 202 的第二貫孔 116 導電連接。在所描述實施例中，該下方導體 118 為一種伸長導電物體。該下方導體 118 與該上

方導體 114 相對彼此呈現傾斜角度。例如，如第二圖所示，該下方導體 118 沿著相對於該上方導體 114 伸長的方向呈現銳角的方向伸長。

該導電連接的上方導體、貫孔 116 與下方導體 118 形成該導電線圈 200，其以螺旋方式環繞或包圍該亞鐵鹽物體 110。藉由“包圍”，該導電線圈 200 可以跟隨一螺旋路徑，環繞該亞鐵鹽物體 110 的外側周圍移動。雖然該上方導體 114、貫孔 116 與下方導體 118 並不形成完美的圓形，但該導電線圈 200 的包圍路徑仍可以延伸環繞該亞鐵鹽物體 110 的完整 360 度。

該線圈 200 可以從位沿在該亞鐵鹽物體 110 第一側 204 的一第一貫孔 116，延伸至在該亞鐵鹽物體 110 相對第二側 206 上，相同貫孔對 202 中的一第二貫孔 106。該第二貫孔 116 沿著該亞鐵鹽物體 110 第二側 206 延伸貫穿該基板 102 的厚度 104，至一第一下方導體 118。該第一下方導體 118 將該第二貫孔 116 與在該亞鐵鹽物體 110 第一側 204 上一第二相異貫孔對 202 中的一第三貫孔 116 導電連接。該第三貫孔 116 沿著該亞鐵鹽物體 110 第一側 204 延伸至一第一上方導體 114。該第一上方導體 114 將該第三貫孔 116 與該相同貫孔對 202 中一第四貫孔 116 導電連接。該剩餘的貫孔 116、上方導體 114 與下方導體 118 繼續形成環繞該亞鐵鹽物體 110 的導電線圈 200。

在所描述實施例中，該亞鐵鹽物體 110 於相對的第一與第二端 208 及 210 之間伸長。該線圈 200 螺旋從該第一端或靠近該第一端 208 處朝向該相對端 210 纏繞該亞鐵鹽物

體 110。該線圈 200 具有側向長度 220，其為沿著該線圈 200 長度於垂直於該厚度 104 方向中測量。該長度 220 可以從該線圈 200 相對端上該貫孔 116 的中央線開始測量。

該裝置 100 可以包含在一電子電路 212 中或與之連接，以提供該電路一電感元件或電感器。例如，該二或多個貫孔 116、上方導體 114 及/或下方導體 118 可以與該電路的導體 214、216(像是線路、匯流排、終端、接點或其他導電物體)導電連接。該電路 212 的一導體 214 可以與一第一貫孔 116、上方導體 114 或下方導體 118 連接，而該電路 212 的另一導體 216 可以與一第二相異貫孔 116、上方導體 114 或下方導體 118 連接。在一實施例中，該電路 212 連接至在該貫孔 116 之不同貫孔對 202 中的兩相異貫孔 116。

該裝置 100 可以提供該電路 212 一電感元件，其具有一種操作者可客製的電感特性。在操作時，來自該電路 212 的電流流動通過該裝置 100 的線圈 200。該電流的至少某些能量便以磁能形式儲存於該亞鐵鹽物體 110 中。該線圈 200 可以用於延遲及/或重塑流動通過該電路 212 的電流波形，像是利用從該電流過濾相對高頻成分的方式。儲存在該亞鐵鹽物體 110 中的磁能量可以代表該裝置 100 的電感特性。由該裝置 100 所提供的電感特性可以藉由改變該導體 214、216 及該線圈 200 之間接點之間的側向距離 218 而調整。例如，當該電路 212 連接至彼此相離較遠的貫孔 116(或上方導體 114 及/或下方導體 118)時，該裝置 100 的電感便增加。相反的，當該電路連接至彼此較靠近佈置的貫孔 116、上方導體 114 及/或下方導體 118 時，該裝置 100 的電感便減少。

第十八圖為第一圖及第二圖中所示之另一平面電感器裝置 100 實施例的上視圖，其中以兩個線圈纏繞該亞鐵鹽物體 110。為了更清楚描述該上方導體 114、下方導體 118 與貫孔 116，所示之裝置 100 並未包含該基板 102。該亞鐵鹽物體 110 則以虛線表示以使該下方導體 118 可見。在所描述實施例中，該貫孔 116 彼此交錯，因此該上方導體 114 彼此更為接近，該下方導體 118 彼此也更為接近。例如，在第二圖的實施例中，該貫孔 116 彼此是在該基板上方表面 108 處及該下方表面 106 處相互對齊。

相比之下，在第十八圖的實施例中該貫孔 116 於該亞鐵鹽物體 110 每一側上交錯，因此不同的貫孔群 2100、2102 便沿著不同線段 2104、2106 線性對齊。如第十八圖所示，該交錯貫孔 116 可以使該上方導體 118 彼此更為接近，且/或該下方導體 114 彼此也更為接近。該裝置 100 每單位長度的電感或阻抗便利用彼此更為靠近的上方導體 118 及/或彼此更為靠近的下方導體 114 所增加。

第三圖為根據另一實施例一平面電感器裝置 300 的上視圖。該裝置 300 可以與第一圖的裝置 100 類似。例如，該裝置 300 具有一基板 302，其厚度 400(於第四圖所示)為從一下方表面 402(於第四圖所示)垂直延伸至一相對上方表面 404(於第四圖所示)。該厚度 400 可以相對較小，像是 2.5 毫米或更小、2.0 毫米或更小、1.0 毫米或更小、或另一尺寸。替代的，該厚度 400 可以是較大的尺寸。該裝置 300 也包含一亞鐵鹽物體 310，其完全位於該基板 302 厚度 400 之中。在一實施例中，該基板 302 可以包含一內部孔洞，

像是該基板 102(於第一圖所示)的孔洞 120(於第一圖所示)，而該亞鐵鹽物體 310 便位於該孔洞中。於該基板 302 的上方及下方表面 404、402 處或其上，分別具有上方導體 314 與下方導體 318(於第四圖所示)，而導電貫孔 316 延伸貫穿該基板 302 厚度 400，並將該上方導體 314 與該下方導體 318 導電連接。與該裝置 100 類似，該上方導體 314、該下方導體 318 及該貫孔 316 形成一導電線圈 320，其螺旋纏繞該亞鐵鹽物體 310。

第一圖之裝置 100 與第三圖之裝置 300 的一項差異在於，並未以該基板 302 遍及該基板 302 厚度 400(於第四圖所示)環繞或包圍該貫孔 316。例如，該基板 302 沿著一側方向 326 於相對邊緣 322、324 之間側向延伸。該側方向 326 可以與測量該厚度 400 及/或垂直該線圈 320，且該線圈 200 所螺旋纏繞之中心軸 328 的垂直方向相互垂直。如第三圖所示，該邊緣 322、324 延伸穿過該貫孔，因此該貫孔 316 至少沿著該邊緣 322、324 部分暴露。

一樣參考第三圖，第四圖為該電感裝置 300 一部分的立體圖。如以上描述，該裝置 300 基板 302 具有厚度 400，其從該下方表面 402 垂直延伸至該上方表面 404。第三圖與第四圖中所示的貫孔 316 為電鍍貫孔。例如，該貫孔 316 可以形成為孔洞或通道，其延伸貫穿該厚度 400，並具有利用導電材料所塗佈或電鍍的內部表面，像是利用金屬或金屬合金所進行。替代的，該貫孔 316 可以利用一導電材料所填充，像是金屬、金屬合金或錒料。

該基板 302 的邊緣 322、324 “切過” 或延伸穿過該貫

孔 316，因此該貫孔 316 的導電內部表面 330 便暴露於外。與該裝置 100(於第一圖所示)中，利用該基板 102(於第一圖所示)所包圍，貫穿該基板 102 厚度 104(於第一圖所示)的貫孔 106(於第一圖所示)相比之下，該貫孔 316 暴露於外，而不由該基板 302 遍及該基板 302 厚度 400 所包圍。該貫孔 316 的暴露內部表面 330 提供該裝置 300 的導電城廓型 (castellation)406。該城廓型 406 代表該裝置 300 的導電表面與該基板 302 所形成的線圈沿著該基板 302 的一或多個邊緣 322、324 導電連接。在一實施例中，利用沿著該邊緣 322、324 以機械切除並去除該基板 302 及貫孔 316 的部分，以將該邊緣 322、324 及該貫孔 316 暴露的方式提供該城廓型 406，替代的，該貫孔 316 可以沿著該基板 302 的外側邊緣 322、324 形成，而不需要進行基板 302 部分的機械切除。例如，可以在該基板 302 的邊緣 322、324 之中形成半圓形通道，並接著以導電材料電鍍，以形成如第三圖及第四圖中所示的貫孔 316。

與第一圖及第二圖的貫孔 116 類似。該城廓型 406 將該下方導體 318(於第三圖所示)與該上方導體 314(於第三圖所示)導電連接，以形成螺旋纏繞該亞鐵鹽物體 310(於第三圖所示)的線圈 320(於第三圖所示)。該裝置 300 可以包含於一電子電路中或與之連接，其與該電子電路 212 類似(於第二圖所示)，以提供該電路一電感元件或電感器。這種電子電路可以與該裝置 300 的二或多個城廓型 406 導電連接。該城廓型 406 可以提供更容易與電子電路連接的位置。例如，該上方及/下方表面 404、402 可能無法容易接近及/或相對

難以接近。該邊緣 322 及/或 324 可以暴露於外及/或更容易接近該電子電路的導體(例如，引線、匯流排等等)，以使該電子電路的導體與該城廓型 406 導電連接。此外，該城廓型 406 可以提供額外的導電區域，該電子電路便能與之連接。例如，取代將該電子電路 212 與該貫孔 116 位於或靠近於該基板 102 上方及/或下方表面 108、106 部分連接的方式，該電子電路 212 可以沿著該裝置 300 的邊緣 322、324，與該城廓型 406 的一較大導電區域連接。該城廓型 406 的較大導電區域可以在該線圈 300 與該電子電路之間提供低阻抗。

與該裝置 100(於第一圖所示)類似，該裝置 300 可以提供該電路 212(於第二圖所示)一電感元件，其具有一種操作者可客製的電感特性。與該裝置 100 提供的電感特性類似，該裝置 300 的電感特性可根據用來將該線圈 320 與該電路 312 連接的城廓型 406 客製化。當該電路 212 連接至彼此相離較遠的城廓型 406 時，該裝置的電感便增加，當該電路 212 連接至彼此相離較近的城廓型 406 時，該裝置的電感便減少。所述能夠使用不同城廓型 406 的能力，可以在濾波器、雙工器、多工器、平衡-不平衡轉換器(baluns)中所使用或所需要的高精度電感器中，提供穩定度。在後端測試期間，且當亞鐵鹽物體的亞鐵鹽通透性可進行 $\pm 20\%$ 變化時，便能根據該裝置 300 的標稱電感數值使用該城廓型 406。例如，如果該裝置 300 具有一線圈 320 環繞該亞鐵鹽物體 310 的預定圈數，但因為該亞鐵鹽物體 310 的通透性改變(例如，低於預期的通透性)而使該裝置 300 的電感比預

期數值為小，那麼該裝置 300 的使用者便可以使用不同的城廓型 406，以將一電路與該裝置 300 電力連接。該使用者可以選擇其他能夠提供較高裝置 300 電感的城廓型 406。例如該使用者可使用彼此相離較遠的城廓型 406。在一實施例中，該使用者可以根據該選擇城廓型 406 之間所佈置的額外線圈 320 圈數所增加該裝置 300 的電感，連接該城廓型 406。做為一範例，該裝置 300 的電感與 n^2 成正比，其中“n”代表該線圈圈數 320，或是該線圈螺旋纏繞該亞鐵鹽物體 310 的次數。如果該使用者最初所選擇使用的城廓型 406，其在該城廓型 406 之間具有 10 圈線圈 320，接著改變該城廓型 406 之一，而使在所選擇的城廓型 406 之中只有 9 圈線圈 320，那麼該裝置 300 的電感將減少 20%。

第五圖為根據另一實施例之平面電感器裝置 500 的上視圖。第六圖為該裝置 500 的側視圖。該裝置 500 可以與第一圖的裝置 100 類似。例如，該裝置 500 具有一基板 502，其厚度 504 為從一下方表面 506 垂直延伸至一相對上方表面 508。該厚度 504 可以相對較小，像是 2.5 毫米或更小、2.0 毫米或更小、1.0 毫米或更小、或另一尺寸。替代的，該厚度 504 可以是較大的尺寸。該裝置 500 也包含一亞鐵鹽物體 510，其完全位於該基板 502 的厚度 504 之中。在一實施例中，該基板 502 可以包含一內部孔洞，像是該基板 102(於第一圖所示)的孔洞 120(於第一圖所示)，而該亞鐵鹽物體 510 便位於該孔洞中。導電貫孔 516 延伸貫穿該基板 502 厚度 504。

該裝置 500 包含上方導體 514，其與沿著或遍及該基板

502 上方表面 508 上的貫孔 516 導電連接，也包含下方導體 518，其與沿著或遍及該基板 502 下方表面 506 上的貫孔 516 導電連接。與該裝置 100 類似，該上方導體 514、該下方導體 518 與該貫孔 516 形成螺旋纏繞該亞鐵鹽物體 510 的導電線圈 520。

第一圖之裝置 100 與第五圖及第六圖之裝置 500 的一項差異在於，該上方與下方導體 514、516 為引線，像是引線搭接，而取代佈置在該基板 502 上的導電層或連接線。例如，該上方導體 514 及/或該下方導體 518 可以是伸長的線股、引線、絲線等等，其與該貫孔 516 連接。在一實施例中，該上方及/或下方導體 514 及/或 518 可以為引線，其銲接跨過該亞鐵鹽物體 510。該上方與下方導體 514、518 與該貫孔 516 連接，以提供螺旋纏繞該亞鐵鹽物體 510 的線圈 520。該上方與下方導體 514、518 與該基板 502 的上方與下方表面 508、506 相離，因此該上方與下方導體 514、518 並不與該基板 502 接觸。該上方與下方導體 514、518 可以取代或額外於該上方與下方導體 114、118(於第一圖所示)所使用，以降低該線圈 520 的電阻抗特性及/或允許一種利用引線搭接的方式提供該上方及/或下方導體 514、518。在一實施例中，該基板 502 的上方及/或下方表面 508、506 可以利用一介電過模(overmold)層或類似型式的材料所保護，其覆蓋該引線搭接及導體，以保護該裝置 500。

第七圖為根據另一實施例一平面電感器裝置 1000 的結構圖式。該裝置 1000 包含一導電途徑 1002 與一亞鐵鹽物體 1016。在所描述實施例中，該亞鐵鹽物體 1016 具有超環

形或環形的形狀，因此該亞鐵鹽物體 1016 延伸環繞並包圍一孔道 1014。替代的，該亞鐵鹽物體 1016 可以具有另一形狀，像是具有孔道的多邊形。

所顯示之該導電途徑 1002 包含多個互連部分，包含一輸入部分 1004、一電流分裂部分 1006、一線圈部分 1008、一電流結合部分 1010 與一輸出部分 1012。該部分 1004、1006、1008、1010、1012 可以彼此導電連接，以形成該導電途徑 1002，透過該導電途徑 1002 電流可以從該輸入部分 1004 流至該輸出部分 1012。在所描述實施例中，該輸入部分 1004 延伸至該電流分裂部分 1006。該電流分裂部分 1006 從該輸入部分 1004 延伸至該線圈部分 1008。該線圈部分 1008 從該電流分裂部分 1006 延伸至該電流結合部分 1010。該電流結合部分 1010 從該線圈部分 1008 延伸至該輸出部分 1012。該輸入部分 1004 與該輸出部分 1012 可以與一電子電路(例如第二圖中的電路 212)導電連接，以提供該電路一電感元件，像是一電感器。該輸入部分 1004 可以接收來自該電路的電流，而該輸出部分 1012 可以將該電流傳遞至該電路(或另一電路或元件)。

該導電途徑 1002 輸入部分 1004 的方向朝向該亞鐵鹽物體 1016 的孔道 1014。在所描述實施例中，該輸入部分 1004 位於該亞鐵鹽物體 1016 上方，或比該亞鐵鹽物體 1016 更靠近於第七圖的觀看者處。該導電途徑 1002 在該電流分裂部分 1006 中分裂為多個導電線圈 1018，如第七圖所示。雖然在所描述實施例中該導電途徑 1002 分裂為兩個線圈 1018，但替代的，該導電途徑 1002 可以分裂為三個過更多

的線圈 1018。在電流分裂部分 1006 中的線圈 1018 於該亞鐵鹽物體 1016 下方延伸，並在該線圈部分 1008 中包圍或螺旋纏繞該亞鐵鹽物體 1016。

該每一線圈 1018 都可以具有類似或相同的尺寸及/或利用與該輸入部分 1004 中該導電途徑 1002 的相同材料形成。在所描述實施例中，該每一線圈 1018 都包含圍繞該亞鐵鹽物體 1016 的一單圈 1020。替代的，該一或多個線圈 1018 可以纏繞該亞鐵鹽物體 1016 多次，以形成含圍繞該亞鐵鹽物體 1016 的多數圈 1020。該線圈 1018 便形成該裝置 1000 的平行電感元件。例如，每一線圈 1018 都提供一電感器，其包括纏繞該亞鐵鹽物體 1016 的一導電途徑 1002。

該線圈部分 1008 中的導電途徑 1002 於該電流結合部分 1010 中彼此結合。該導電途徑 1002 於該電流結合部分 1010 中結合成為一結合導電途徑 1002，該結合導電途徑 1002 於該亞鐵鹽物體 1016 下方延伸至該輸出部分 1012。替代的，該線圈部分 1008 中的導電途徑 1002 可以結合成為該結合導電途徑 1002，其在該亞鐵鹽物體 1016 上方延伸。該輸出部分 1012 中導電途徑 1002 的方向則朝離該亞鐵鹽物體 1016。

在操作時，該裝置 1000 可以用以提供一電子電路一電感元件。該裝置 1000 相對於具有纏繞一亞鐵鹽物體之一單一導電途徑的電感元件而言，可以具有一較低的電阻抗特性及/或較大的電感特性。例如，在該輸入部分 1004 中的導電途徑 1002 可以傳遞一電流(I)至該裝置 1000 之中。該電流(I)在該電流分裂部分 1006 中被分裂，並沿著其中的多個

導電途徑 1002 傳遞。該電流(I)可以在該電流分裂部分 1006 中的多個導電途徑 1002 中分裂成為電流分量。在所描述實施例中，該電流(I)被分裂為一第一電流分量(I₁)與一第二電流分量(I₂)。該第一與第二電流分量(I₁、I₂)可以相等或近似相等。替代的，該第一與第二電流分量(I₁、I₂)可以彼此不同。該導電途徑 1002 可以在該電流分裂部分 1006 中分裂為更多個導電途徑 1002，以進一步將電流(I)分裂為更多個電流分量。

該電流分量(I₁、I₂)可以分別由該導電途徑 1002 的線圈 1018 繞著該亞鐵鹽物體 1016 傳遞。該每一電流分量(I₁、I₂)都比該總電流(I)為小。例如，該電流分量(I₁、I₂)與該總電流(I)之間的關係為：

$$I = I_1 + I_2 \quad (\text{方程式\#1})$$

其中 I 代表流過該裝置 1000 的總電流，I₁ 代表該第一電流分量，I₂ 代表該第二電流分量。根據以下關係，該導電途徑 1002 及/或該一或多個線圈 1018 的阻抗特性(Ω)便可以根據流過該導電途徑 1002 或該線圈 1018 的電流加以計算：

$$R = \frac{V}{I_N} \quad (\text{方程式\#2})$$

其中 R 代表該導電途徑 1002 或該線圈 1018 的電阻抗特性，像是阻抗或電阻，V 代表流過該導電途徑 1002 或該線圈 1018 的電壓或電位特性，而 I_N 代表該電流(例如，總電流(I)，流過該對應導電途徑 1002 及線圈 1018 的總電流(I)、第一電流分量(I₁)或一第二電流分量(I₂))。

當流過該導電途徑 1002 的總電流(I)被分裂為個別流過

該平行線圈 1018 的電流分量(I_1 、 I_2)時，該每一線圈 1018 的阻抗特性(R)相對於該導電途徑 1002 便能減少。例如，相對於流過該平行第一及第二線圈 1018 的第一及/或第二電流(I_1 、 I_2)而言，流過該導電途徑 1002 之電流(I)的阻抗可能對半，或最多降低 50%。減少該線圈 1018 中的阻抗特性(R)可以降低當該電流(I)流過該裝置 1000 時在該電流(I)形成的電力損失。如以下討論，在該裝置 1000 中的阻抗特性(R)可以降低，但不伴隨造成該裝置 1000 電感特性(L)的損失。

箭頭 1022 指示該電流(I)及電流分量(I_1 、 I_2)流過該裝置 1000 的方向。當該電流分量(I_1 、 I_2)繞著該亞鐵鹽物體 1016 流動時，該電流分量(I_1 、 I_2)於該亞鐵鹽物體 1016 中產生第一與第二磁流(Φ_{B1} 、 Φ_{B2})。該磁流(Φ_{B1} 、 Φ_{B2})與許多因素有關，像是該線圈環繞該亞鐵鹽物體 1016 的圈 1020 數量(N)、該亞鐵鹽物體 1016 的磁通透率(μ_0)、該線圈 1018 中該導電途徑 1002 的橫斷面面積(A)、由該線圈 1018 形成的圈 1020 半徑(R)、流過該線圈 1018 的電流分量(I_1 、 I_2)。在一實施例中，該磁流(Φ_{B1} 、 Φ_{B2})可依據以下關係計算：

$$\Phi_B^1 \approx N \cdot \frac{\mu_0 NA}{2\pi R} \cdot I_1 \quad (\text{方程式\#3})$$

$$\Phi_B^2 \approx N \cdot \frac{\mu_0 NA}{2\pi R} \cdot I_2 \quad (\text{方程式\#4})$$

其中， Φ_B^1 代表該第一磁流、 Φ_B^2 代表該第二磁流、N代表環繞該亞鐵鹽物體 1016 的圈 1020 數量、A代表該線圈 1018 中該導電途徑 1002 的橫斷面面積、R代表該線圈 1018 的曲率半徑、 μ_0 代表該亞鐵鹽物體 1016 的磁通透率、 I_1 代表該第一電流分量，而 I_2 代表該第二電流分量。上述方程式可

以代表近似的磁流(Φ_{B1} 、 Φ_{B2})，而非用於決定該精確磁流(Φ_{B1} 、 Φ_{B2})的正確方程式。例如，方程式#1 及#2 可以指示該方程式中哪些項目與該磁流(Φ_{B1} 、 Φ_{B2})呈現正比、反比等等關係。

該亞鐵鹽物體 1016 中的磁流(Φ_{B1} 、 Φ_{B2})方向則與該電流分量(I_1 、 I_2)流過該導電途徑 1002 的線圈 1018 方向有關。例如，如第七圖所示，由該第一電流分量(I_1)產生之第一磁流(Φ_{B1})的方向為箭頭 1024 的方向，而由該第二電流分量(I_2)產生之第二磁流(Φ_{B2})的方向為箭頭 1026 的方向。由於該電流流動方向與該線圈 1018 纏繞該亞鐵鹽物體 1016 的方向，該磁流(Φ_{B1} 、 Φ_{B2})的效果便相互疊加。例如，該磁流(Φ_{B1} 、 Φ_{B2})可以疊加在一起，並增加該裝置 1000 的總磁流(Φ_B)，而非降低該裝置 1000 的總磁流(Φ_B)。該裝置 1000 的總磁流(Φ_B)可以用以下方程式代表：

$$\Phi_B = \Phi_B^1 + \Phi_B^2 \quad (\text{方程式\#5})$$

其中 Φ_B 代表總磁流、 Φ_B^1 代表該第一磁流，而 Φ_B^2 代表該第二磁流。

該裝置 1000 可以提供一電感器，其具有電感特性(L)。該電感特性(L)代表當電流(I)流過該裝置 1000 時由該裝置所產生的磁能。在一實施例中，該裝置 1000 電感特性(L)可表示為：

$$L = \frac{\Phi_B}{I} \quad (\text{方程式\#6})$$

其中 L 代表裝置 1000 的電感特性、I 代表流過該裝置

1000 導電途徑 1002 的電流，而 Φ_B 代表由流過該裝置 1000 的電流所引起在該裝置 1000 亞鐵鹽物體 1016 中所產生的總磁流。

如以上描述，該裝置 1000 阻抗特性(R)可以利用提供多個平行線圈 1018 並將該電流(I)分裂為分別流過該平行線圈 1018 的電流(I_1 、 I_2)方式所降低。該阻抗特性(R)可以代表該裝置 1000 中該導電途徑 1002 與線圈 1018 的總電阻或總阻抗。相對於其他具有與該裝置 1000 相同或近似相同電感特性(L)的電感器或電感元件而言，該阻抗特性(R)可以降低。例如，相對於具有一單一導電途徑 1002 而並不包含平行線圈 1018 但具有螺旋纏繞該亞鐵鹽物體一單圈 1020 的另一裝置，該裝置可以具有近似相同的電感但具有較低的阻抗。該平行線圈 1018 使該裝置 1000 提供相同或近似相同的電感特性(L)，而不增加或不明顯增加該裝置 1000 的阻抗特性(R)。

第八圖為根據另一實施例一平面電感器裝置 1100 的立體圖。第九圖為該裝置 1100 的上視圖。該裝置 1100 可以與第七圖顯示的裝置 1000 結構類似。例如，該裝置 1100 可以包含朝向一亞鐵鹽物體延伸的導電途徑、包含或被分裂為螺旋纏繞該亞鐵鹽物體的平行線圈，並將該平行線圈重新結合成為延伸離開該亞鐵鹽物體的導電途徑。

在所描述實施例中，該裝置 1100 埋設在一平面基板 1102(於第八圖所示)之中。該基板 1102 可以是一種彈性及非剛性薄片，像是一種硬化環氧化物，或是一種剛性或半剛性板，像是以 FR-4 形成的印刷電路板(PCB)。該基板 1102

於第八圖中以虛線顯示，且不在第九圖中顯示。該基板 1102 從一下方表面 1104(於第八圖所示)垂直延伸至一相對上方表面 1106(於第八圖所示)。該基板 1102 具有從該下方表面沿著一垂直方向 1120(於第八圖所示)至該上方表面 1106 所量測的厚度 1108(於第八圖所示)，該方向與該上方表面 1106 垂直。該厚度 1108 可以相對的小，像是 2.5 毫米或更小、2.0 毫米或更小、1.0 毫米或更小、或另一尺寸。替代的，該厚度 104 可以是較大的尺寸。

該基板 1100 包含一輸入導體 1110，其接收進入該裝置 1100 的電流。在所描述實施例中，該輸入導體 1110 形成為一平面導體物體。該輸入導體 1110 可以沈積為一平面導電連接線或是該基板 1102(於第八圖所示)的次層，其位於該上方表面 1106(於第八圖所示)與該下方表面 1104(於第八圖所示)之間。一導電匯流排 1112 及/或一導電匯流排 1114(於第八圖所示)可以與該輸入導體 1110 連接，並在分別在該基板 1102 上方表面 1106 及下方表面 1104 處，或沿著其暴露。導電貫孔 1122 可以將該匯流排 1112、1114 彼此連接。多個貫孔 1122 可以利用導熱糊或導電糊加以填充，以降低該裝置的電阻抗及/或增加其熱傳導性。替代的，該輸入導體 1110 可以位於該基板的上方表面 1106 及/或下方表面 1104 上。該導電匯流排 1112 及/或 1114 可以接收來自一電路的電流，像是來自於與該電路連接的隱現或其他導電物體，並將該電流傳遞至該輸入導體 1110。

在所描述實施例中，一亞鐵鹽物體 1116 位於該基板 1102 之中。在第八圖中該亞鐵鹽物體 1116 以虛線表示。該

亞鐵鹽物體 1116 可以完全位於該基板 1102 之中，因此該亞鐵鹽物體 1116 並沒有任何部分，於該基板 1102 上方表面 1106(於第八圖所示)所定義之一平面及/或該基板 1102 下方表面 1104(於第八圖所示)所定義之一平面之上延伸或從其突出。該亞鐵鹽物體 1116 可以具有超環形或環形的形狀，其與第七圖的亞鐵鹽物體 1016 形狀類似。替代的，該亞鐵鹽物體 1116 可以具有不同形狀。該亞鐵鹽物體 1116 包含一孔道 1118，其與第七圖的亞鐵鹽物體 1016 的孔道 1014 類似。

如第九圖顯示，該輸入導體 1110 於該亞鐵鹽物體 1116 上方及至少該亞鐵鹽物體 1116 中該孔道 1118 的部分延伸。例如，至少該輸入導體 1110 的部分可以位於該亞鐵鹽物體 1116 及該基板 1102(於第八圖所示)上方表面 1106(於第八圖所示)之間，其沿著或平行於該垂直方向 1120(於第八圖所示)，而至少該輸入導體 1110 的部分可以位於該孔道 1118 與該基板 1102 上方表面 1106 之間，其沿著該垂直方向 1120。替代的，至少該輸入導體 1110 的部分可以位於該亞鐵鹽物體 1116 及該基板 1102 下方表面 1104(於第八圖所示)之間，其沿著或平行於該垂直方向 1120，而至少該輸入導體 1110 的部分可以位於該孔道 1118 與該基板 1102 下方表面 1104 之間，其沿著該垂直方向 1120。

一或多個導電輸入貫孔 1124 可以與該輸入導體 1110 連接。該輸入貫孔 1124 包含孔洞或通道，其延伸穿過該基板 1102(於第八圖所示)，並以一導電材料(例如，金屬、金屬合金或導電鍍料)所電鍍或大致填充。如第九圖所示，該

輸入貫孔 1124 可以位於該亞鐵鹽物體 1116 的孔道 1118 之中。在所描述實施例中，該裝置 1100 包含七個輸入貫孔 1124。替代的，可以提供較少或較多的輸入貫孔 1124。該輸入貫孔 1124 可以從該輸入導體 1110 垂直延伸朝向該基板 1102 下方表面 1104(於第八圖所示)穿過該基板 1102。在所描述實施例中，該輸入導體 1110 與該輸入貫孔 1124 可以提供該導電途徑 1002 的一部分，其在第七圖以輸入部分 1004 所表示。例如，該輸入導體 1110 與該輸入貫孔 1124 可以提供一導電路徑，其朝向該亞鐵鹽物體 1116 孔道 1118 延伸並進入其中。該輸入導體 1110 與該輸入貫孔 1124 可以傳遞以上結合第七圖所描述的電流(I)至該裝置 1100 之中。

該裝置 1100 包含一電流分裂導體 1126，其與該輸入貫孔 1124 導電連接。該輸入貫孔 1124 將該輸入導體 1110 與該電流分裂導體 1126 導電連接。在所描述實施例中，該電流分裂導體 1126 形成為一平面導電物體。該電流分裂導體 1126 可以沈積為在該基板 1102(於第八圖所示)之一或多個次層上的平面導電連接線，該次層則位於該上方表面 1106(於第八圖所示)與該下方表面 1104(於第八圖所示)之間。替代的，該電流分裂導體 1126 可以位於該基板 1102 之上方表面 1106 或下方表面 1104 上。

在所描述實施例中，該電流分裂導體 1126 於該亞鐵鹽物體 1116 下方以及至少該亞鐵鹽物體 1116 中該孔道 1118 的部分延伸。例如，至少該電流分裂導體 1126 的部分可以位於該亞鐵鹽物體 1116 與該基板 1102(於第八圖所示)下方表面 1104(於第八圖所示)之間，其沿著或平行於該垂直方向

1120(於第八圖所示)，而至少該電流分裂導體 1126 的部分可以位於該孔道 1118 與該基板 1102 下方表面 1104 之間，其沿著該垂直方向 1120。如第八圖所示，該輸入導體 1110 與該電流分裂導體 1126 位於該亞鐵鹽物體 1116 的相對側上。

一或多個導電電流分裂貫孔 1128、1130 與該電流分裂導體 1126 連接。該電流分裂貫孔 1128、1130 包含孔洞或通道，其延伸穿過該基板 1102(於第八圖所示)，並以一導電材料(例如，金屬、金屬合金或導電鍍料)所電鍍或大致填充。如第九圖所示，該電流分裂貫孔 1128、1130 可以位於該亞鐵鹽物體 1116 的外側。例如，在所描述實施例中，該電流分裂貫孔 1128、1130 並不位於該亞鐵鹽物體 1116 的孔道 1118 內側。該電流分裂貫孔 1128 被群集為一第一組 1200(於第九圖所示)，其位在該亞鐵鹽物體 1116 一側上，而該電流分裂貫孔 1130 被群集為一相異第二組 1202(於第九圖所示)，其位在該亞鐵鹽物體 1116 之相對側上，並與該第一組 1200 相間隔。如第九圖所示，該第一與第二組 1200、1202 可以包含該電流分裂貫孔 1128、1130 的非重疊群集。例如，該第一與第二組 1200、1202 可以不共有或包含一或多個相同的電流分裂貫孔 1128、1130。替代的，該電流分裂貫孔 1128 及/或 1130 可以被群集成為不同數量的組 1200、1202。

在所描述實施例中，該裝置 1100 包含十個電流分裂貫孔 1128、1130，其中五個電流分裂貫孔 1128 或 1130 分別群集為每一組 1200、1202(於第九圖所示)中，並位於該亞鐵鹽物體 1116 相對側上。替代的，可以提供不同數目的電流

分裂貫孔 1128 及/或 1130。該電流分裂貫孔 1128、1130 從該電流分裂導體 1126 朝向該基板 1102(於第八圖所示)上方表面 1106(於第八圖所示)垂直貫穿該基板 1102。在所描述實施例中，該電流分裂導體 1126 與該電流分裂貫孔 1128、1130 可以提供該導電途徑 1002(於第七圖所示)的一部分，其在第七圖中由該電流分裂部分 1006 所表現。例如，該電流分裂導體 1126 與該電流分裂貫孔 1128、1130 可以提供多數導電途徑 1002，其與第七圖輸入部分 1004 中的導電途徑 1002 連接並將其分裂。該電流分裂導體 1126 與該電流分裂貫孔 1128、1130 可以將從該輸入導體 1110 與輸入貫孔 1124 接收的電流(I)，分裂成為該第一與第二電流分量(I_1 及 I_2)。

該裝置 1100 包含一電流結合導體 1134，其與該電流分裂貫孔 1128、1130 的個別組 1200、1202(於第九圖所示)導電連接。該電流分裂貫孔 1128、1130 將該電流分裂導體 1126 與該電流結合導體 1134 導電連接。在所描述實施例中，該電流結合導體 1134 形成為一平面導電物體。該電流結合導體 1134 可以沈積為在該基板 1102(於第八圖所示)之一或多個次層上的平面導電連接線，該次層則位於該上方表面 1106(於第八圖所示)與該下方表面 1104(於第八圖所示)之間。替代的，該電流結合導體 1134 可以位於該基板 1102 之上方表面 1106 或下方表面 1104 上。

在所描述實施例中，該電流結合導體 1134 於該亞鐵鹽物體 1116 上方以及至少該亞鐵鹽物體 1116 中該孔道 1118 的部分延伸。例如，至少該電流結合導體 1134 的部分可以位於該亞鐵鹽物體 1116 與該基板 1102(於第八圖所示)上方

表面 1106(於第八圖所示)之間，其沿著或平行於該垂直方向 1120(於第八圖所示)，而至少該電流結合導體 1134 的部分可以位於該孔道 1118 與該基板 1102 上方表面 1106 之間，其沿著該垂直方向 1120。如第八圖所示，該電流分裂導體 1126 與該電流結合導體 1134 位於該亞鐵鹽物體 1116 的相對側上。

一或多個導電電流結合貫孔 1132 將該電流結合導體 1134 與該電流分裂導體 1126 連接。該電流結合貫孔 1132 包含孔洞或通道，其延伸穿過該基板 1102(於第八圖所示)，並以一導電材料(例如，金屬、金屬合金或導電鍍料)所電鍍或大致填充。如第九圖所示，該電流結合貫孔 1132 可以位於該亞鐵鹽物體 1116 的內側。例如，該電流結合貫孔 1132 位於該亞鐵鹽物體 1116 的孔道 1118 內側。在所描述實施例中，該裝置 1100 包含七個電流結合貫孔 1132，替代的，可以提供不同數目的電流結合貫孔 1132。

在一實施例中，可以預先形成或預先製造該基板 1102 中的孔洞或內部孔洞(於第八圖所示)。例如，該孔洞或內部孔洞可以在該基板 1102 產生時形成。該孔洞或內部孔洞可以包含支柱，其位於該孔洞或內部孔洞，並具有讓該亞鐵鹽物體 1116 放置的形狀。該亞鐵鹽物體 1116 可以以機械震動方式進入該基板 1102 的位置中，並利用一尖端插腳引導該亞鐵鹽物體 1116 進入該孔洞，定位於該孔洞或內部孔洞中的支柱頂端。替代的，該亞鐵鹽物體 1116 可以利用取置機(pick-and-place machine)放置於該孔洞之中及該支柱上。該支柱提供該結構的一支撐框架。在一實施例中，像是矽

氧烷的低壓或超低壓材料可以插入至該孔洞或內部孔洞中，並包圍該亞鐵鹽物體 1116。在一實施例中，如果該裝置 1110 使用於相對高的電壓及/或電流應用，該基板及/或支柱便可以使用一特別等級的材料。該材料可以具有相對低量的鹵素成分及/或可以相對無玻璃束，以增加可靠度以及提供密封或近密封圍繞該亞鐵鹽物體 1116 的封裝。這種材料的範例則像是液晶高分子(LCP)及/或聚四氟乙烯。該貫孔 1132 可以延伸貫穿該基板 1102 及/或圍繞該亞鐵鹽物體 1116 的低壓材料，並能攜帶相對大量的電力。即使在潮濕與高溫環境中，該基板 1102 可以在該貫孔 1132 之間提供相對高的電力隔絕。

該電流結合導體 1134 與該電流結合貫孔 1132 可以提供該導電途徑 1002(於第七圖所示)的一部分，其在第七圖中由該電流結合部分 1010 所表現。例如，該電流結合導體 1134 與該電流結合貫孔 1132 將分別圍繞該亞鐵鹽物體 1116 傳遞通過該電流分裂貫孔 1128、1130 至該電流結合導體的該第一與第二電流分量(I_1 及 I_2)相結合。

該裝置 1100 包含一輸出導體 1136，其接收由該電流結合導體 1134 將該第一與第二電流分量(I_1 及 I_2)結合的電流 (I)。在所描述實施例中，該輸出導體 1136 形成為一平面導電物體。該輸出導體 1136 可以沈積為在該基板 1102(於第八圖所示)之一或多個次層上的平面導電連接線，該次層則位於該上方表面 1106(於第八圖所示)與該下方表面 1104(於第八圖所示)之間。

如第九圖所示，該輸出導體 1136 於該亞鐵鹽物體 1116

下方以及至少該亞鐵鹽物體 1116 中該孔道 1118 的部分延伸。例如，至少該輸出導體 1136 的部分可以位於該亞鐵鹽物體 1116 與該基板 1102(於第八圖所示)下方表面 1104(於第八圖所示)之間，其沿著或平行於該垂直方向 1120(於第八圖所示)，而至少該輸出導體 1136 的部分可以位於該孔道 1118 與該基板 1102 下方表面 1104 之間，其沿著該垂直方向 1120。替代的，至少該輸出導體 1136 的部分可以位於該亞鐵鹽物體 1116 與該基板 1102 上方表面 1106(於第八圖所示)之間，其沿著或平行於該垂直方向 1120，而至少該輸出導體 1136 的部分可以位於該孔道 1118 與該基板 1102 上方表面 1106 之間，其沿著該垂直方向 1120。

一導電匯流排 1138 及/或一導電匯流排 1140(於第八圖所示)可以與該輸出導體 1136 連接，並在分別在該基板 1120 下方表面 1104 及上方表面 1106 處，或沿著其暴露。導電貫孔 1142 可以將該匯流排 1138、1140 彼此連接。替代的，該輸出導體 1136 可以位於該基板 1102 上方表面 1106 或下方表面 1104 上。該導電匯流排 1138 及/或 1140 可以從該裝置輸出由該第一與第二電流分量(I_1 及 I_2)結合的電流(I)。一電路可以與該一或多個匯流排 1138、1140 導電連接，以接收該結合電流(I)。

在操作時，該裝置 1100 從該電路接收電流(I)，並將該電流(I)沿著該輸入導體 1110 傳遞至該輸入貫孔 1124。該輸入貫孔 1124 傳遞該電流(I)通過該亞鐵鹽物體 1116 中的孔道。該電流(I)流過該輸入貫孔 1124 至該電流分裂導體 1126。該電流分裂導體 1126 將該電流(I)分裂為該第一與第

二電流分量(I_1 、 I_2)。該第一電流分量(I_1)由該亞鐵鹽物體 1116 外側的第一組 1200 電流分裂貫孔 1128 傳遞，而該第二電流分量(I_2)由該亞鐵鹽物體 1116 外側的第二組 1202 電流分裂貫孔 1130 傳遞。該電流分裂貫孔 1128、1130 將該電流分量(I_1 、 I_2)引導至該電流結合導體 1134。通過該電流分裂導體 1126 及該電流分裂貫孔 1128、1130 並至該電流結合導體 1134 的電流分量(I_1 、 I_2)流動，幾乎跟隨著通過螺旋圍繞該亞鐵鹽物體 1116 線圈的電流。該電流分量(I_1 、 I_2)由該電流結合導體 1134，並結合成為該電流(I)。該電流(I)由該電流結合貫孔 1132 從該電流結合導體 1134 傳遞至該輸出導體 1136。

第十圖為根據另一實施例一平面電感器裝置 1300 的立體圖。該裝置 1300 與第八圖及第九圖的裝置 1100 類似。例如，該裝置 1300 可以包含該匯流排 1112、1114、1138、1140，該導體 1110、1126、1134、1136、該貫孔 1124、1128(於第九圖所示)、1130、1132，及/或埋置在該基板 1102 中的亞鐵鹽物體 1116。該裝置 1100 與該裝置 1300 之間的一項差異在於該裝置 1300 可以包含額外的導電途徑 1302、1304。在所描述實施例中，該導電途徑 1302、1304 代表引線，其與該裝置利用引線搭接的方式連接。替代的，該導電途徑 1302、1304 可以代表其他的導體，像是導電連接線、匯流排等等。

該導電途徑 1302 可以將該匯流排 1102 與該一或多個輸入導體 1110 及/或該輸入貫孔 1124 連接。在一實施例中，該導電途徑 1302 為一種引線搭接，其連接至該匯流排 1112

與該輸入導體 1110 及該輸入貫孔 1124 之間的界面。該導電途徑 1302 提供該電流(I)從該匯流排 1112 傳遞至該輸入貫孔 1124 的額外途徑。如第十圖所示，由該匯流排 1112 所接收的電流(I)可以由該輸入導體 1110 及該導電途徑 1302 傳遞至該輸入貫孔 1124。利用該導電途徑 1302 可以減少該電流(I)所經歷路徑的阻抗，及/或減少當該電流(I)流動至該輸入貫孔 1124 時可能發生的電力損失。雖然第十圖中並未顯示，但與該導電途徑 1302 及/或 1304 類似的導電途徑可以與該一或多個導體 1126、1136 結合。

該導電途徑 1304 在多數位置中與該電流結合導體 1134 連接。例如，該導電途徑 1304 可以連接至在該電流結合導體 1134 與該電流結合貫孔 1132 之間的界面，並在與該電流結合導體 1134 與該電流結合貫孔 1132 之間界面相離的位置處與該電流結合導體 1134 連接。該導電途徑 1304 提供該電流分量(I_1 、 I_2)從該電流結合導體 1134 傳遞至該電流結合貫孔 1132 的額外途徑。利用該導電途徑 1304 可以減少該電流分量(I_1 、 I_2)所經歷路徑的阻抗，及/或減少當該電流分量(I_1 、 I_2)由該電流結合導體 1134 及/或該電流結合貫孔 1132 結合成為該電流(I)時可能發生的電力損失。

第二十一圖至第二十三圖描述用於在此所述之實施例中將導體及/或導電層導電連接的不同技術。例如，第二十一圖至第二十三圖描述的技術可以用來將該裝置 1100(於第八圖所示)及/或該裝置 1300(於第十圖所示)的二或多個導體 1110、1126、1134、1136(於第八圖所示)導電連接。

關於第二十一圖，導電層或導體 2400、2402 及導電層

或導體 2404、2406 利用導電微貫孔 2408 彼此連接。在另一實施例中，位於一基板不同層上之導電層或導體 2400、2402 之間及/或導電層或導體 2404、2406 之間的導電耦合可以代表延伸貫穿該基板完全厚度的孔道部分。第二十一圖為一分解圖，其導體 2400、2402 與該導體 2404、2406 分離。該導體 2400、2404 可以是一種邊緣連接導體，其沿著彼此面對面的邊緣 2410、2412 結合，而該導體 2402、2406 可以是一種邊緣連接及/或平移板側連接導體，其沿著彼此面對面的邊緣 2414、2416 結合。利用該微貫孔 2408 所進行之該導體 2400、2402 及該導體 2404、2406 的耦合可以增加利用該導體 2400、2402、2404、2406 所傳遞的電流量及/或可以修改在該導體 2400、2402、2404、2406 之間的電感耦合。

關於第二十二圖，導電層或導體 2500、2502、2504 以多種方法導電連接。第二十二圖為一分解圖，其導體 2502、2504 與該導體 2500 分離。例如，該導體 2500 可以利用邊緣連接方式與該導體 2502、2504 連接。該導體 2502、2504 彼此則利用引線搭接 2506 導電連接。

關於第二十三圖，導電層或導體 2600、2602 為邊緣連接導體。第二十三圖為一分解圖，其導體 2600、2602 彼此分離。該導體 2600、2602 的每一個都包含一引線搭接 2604、2606，其在多個位置中與對應導體 2600、2602 連接。該額外的引線搭接 2604、2606 可以增加該導體 2600、2602 的電流攜帶能力。

第十一圖為根據一實施例一亞鐵鹽物體 1400 的上視

圖。該亞鐵鹽物體 1400 可以做為在此描述之一或多個實施例中的亞鐵鹽物體。例如，該亞鐵鹽物體 1400 可以做為該亞鐵鹽物體 110(於第一圖所示)、該亞鐵鹽物體 310(於第三圖所示)、該亞鐵鹽物體 510(於第五圖所示)、該亞鐵鹽物體 1016(於第七圖所示)或該亞鐵鹽物體 1116(於第八圖所示)。關於該亞鐵鹽物體 110、310、510，這些物體 110、310、510 可以代表該亞鐵鹽物體 1400 的一片段或一部分。例如，該一或多個亞鐵鹽物體 110、310、510 可以代表第十一圖中該亞鐵鹽物體 1400 的一次部分。

該亞鐵鹽物體 1400 可以包含或利用一金屬及/或一磁性材料所形成。在一實施例中，該亞鐵鹽物體 1400 包含或由相對軟的亞鐵鹽形成，像是 NiZn 或 MnZn。替代的，可以使用不同的金屬或金屬合金。在該描述實施例中，該亞鐵鹽物體 1400 具有超環形或環形，其包圍該中央孔道 1402。替代的，該亞鐵鹽物體 1400 可以具有不同形狀。該亞鐵鹽物體 1400 被區分為多個部分 1404、1406。例如，該亞鐵鹽物體 1400 可以具有兩個 U 型部分 1404、1406，該部分 1404 沿著相對端 1408、1410 之間的拱型路徑延伸，而該部分 1406 沿著相對端 1412、1414 之間的拱型路徑延伸。

在所描述實施例中，該部分 1404 的端部 1408、1410 面對該部分 1406 的端部 1412、1414。該端部 1408 及 1412 與該端部 1410 及 1414 則利用一緩衝層 1416 彼此相離。該緩衝層 1416 將該部分 1404、1406 彼此相離。該緩衝層 1416 可以由一種非導電及/或非磁性材料形成。例如，該緩衝層 1416 可以利用介電材料形成，像是環氧化物。

該緩衝層 1416 可以將該亞鐵鹽物體 1400 分離為該部分 1404、1406，以降低該亞鐵鹽物體 1400 的飽和度。例如，當一或多個導電線圈螺旋纏繞該亞鐵鹽物體 1400 並繞著該亞鐵鹽物體 1400 傳遞電流時(像是以上顯示並討論的該一或多個裝置 100、300、500、1000、1100、1300)，該電流可能在該亞鐵鹽物體 1400 中產生足夠高的磁流，使該亞鐵鹽物體 1400 變為飽和。當進一步增加在包圍該亞鐵鹽物體 1400 之導電線圈中所傳遞的電流時，該亞鐵鹽物體 1400 變為飽和，而無法在該亞鐵鹽物體 1400 中形成對應的增加磁流。該緩衝層 1416 將該亞鐵鹽物體 1400 的部分 1404、1406 分開，因此在該亞鐵鹽物體 1400 中的磁流無法在該部分 1404、1406 之間流動。因此，對於相對大量圍繞該亞鐵鹽物體 1400 流動的電流而言，該亞鐵鹽物體 1400 中的磁流便可能減少。

在一實施例中，在該亞鐵鹽物體 1400 佈置於一基板之中之後，可以將該亞鐵鹽物體 1400 切為該部分 1404、1406。例如，在形成一電子電路之後，其包含螺旋纏繞該亞鐵鹽物體 1400 的導電線圈，可以使用一種打孔機或鋸板切穿該亞鐵鹽物體 1400 的部分，而該亞鐵鹽物體 1400 已經以相對高精確及正確的位置埋置在一基板之中。可以對該亞鐵鹽物體 1400 進行一或多次的切穿。例如，該亞鐵鹽物體 1400 可以利用 2011 年 2 月 16 日所申請標題為 “Planar Electronic Device Having A Magnetic Component And Method For Manufacturing The Electronic Device” 的 U.S. Patent Application No. 13/028,949(在此稱為’949 申請案)中描述的

方式埋置在一基板中。該'949 申請案的完整內容在此也整合為參考文獻。結合'949 申請案的描述，可以利用與該'949 申請案亞鐵鹽物體 200 相同的方式，將該亞鐵鹽物體 1400 埋置在該'949 申請案中該基板 104 的封裝材料 304 之中。

在另一實施例中，可以對包含該亞鐵鹽物體 1400 的基板施加機械壓力，以在該亞鐵鹽物體 1400 中產生裂隙或裂縫。例如，可以施加壓力以提供足夠的力量，使該亞鐵鹽物體 1400 發展足夠數量、穿過該亞鐵鹽物體 1400 的髮線裂隙。因為在所描述實施例中該亞鐵鹽物體 1400 為一連續形狀，該壓力的施加便可以在該亞鐵鹽物體 1400 的相對側上發展裂隙，以將該亞鐵鹽物體 1400 從一連續物體轉變成為一非連續物體。

第十二圖為根據一實施例一多層電感器裝置 1500 的上視圖。與該裝置 100(於第一圖所示)的基板 102(於第一圖所示)類似，該裝置 1500 包含一基板 1502，其具有從一下方表面(並位於第十二圖顯示)至一相對上方表面垂直延伸的厚度，該下方表面則與該下方表面 106(於第一圖所示)類似。該厚度可以相對的小，像是 2.5 毫米或更小、2.0 毫米或更小、1.0 毫米或更小、或另一尺寸。替代的，該厚度可以是較大的尺寸。該基板 1502 可以利用多個介電層 1700(於第十四圖所示)形成，其垂直堆疊於彼此上方。如在第十二圖中所示該介電層 1700 的方向彼此平行。該裝置 1500 包含一亞鐵鹽物體 1506，其可以完全位於該基板 1502 的厚度之中。在所描述實施例中，該亞鐵鹽物體 1506 具有超環形或環形，其包圍延伸圍繞該孔道 1508。替代的，該亞鐵鹽

物體 1506 可以具有不同形狀。

繼續參考第十二圖，第十三圖為該裝置 1500 的立體圖，但在第十三圖中並未顯示該基板 1502。第十四圖為該裝置 1500 的分解圖。第十四圖並未顯示該亞鐵鹽物體 1506。該基板 1502 可以是一種多層物體，其包含許多介電層(於第十四圖所示)，並彼此以三明治方式配置。例如，該基板可以包含許多 FR-4 層及/或環氧化物材料，其形成該多個介電層 1700。該介電層 1700 將個別以參考數字 1700 標註，並利用 1700A、1700B、1700C 及 1700D 所區別。雖然在第十四圖中只顯示四個介電層 1700，但替代的可以提供更多介電層 1700。例如，可以在該介電層 1700A 及 1700B 之間、1700B 及 1700C 之間及/或 1700C 及 1700D 之間，提供多個介電層 1700。在所描述實施例中，在該 1700B 及 1700C 之間提供多個介電層 1700。該 1700B 及 1700C 之間的介電層 1700 可以包含孔道，以形成接收該亞鐵鹽物體 1506 的孔洞，如以上所述。

該裝置 1500 包含許多導體 1510、1600、1602、1604 及導電貫孔 1512、1514、1606、1608。該導體 1510、1600、1602、1604 顯示為導電層，像是導電連接線。替代的，且如以下所描述，該導體 1510、1600、1602、1604 可以包含一或多個其他導電物體，像是引線搭接。該導體 1510 可以稱做為一外側上方導體 1510，其位於或靠近於該基板 1502 上方表面 1504(於第十二圖所示)。例如，該外側上方導體 1510 可以包含導電連接線，其位於該基板 1502 上方表面 1504 上，或位於該上方表面 1504 下方之介電層 1700A 上。

該外側上方導體 1510 一般上以 1510 所標註，並以 1510A、1510B、1510C 等等個別標註。在一實施例中，該一或多個導體 1510、1600、1602、1604 可以利用引線搭接所結合，或利用引線搭接所取代，類似於以下結合第十五圖、第十九圖及/或第二十圖的描述。該導體 1602 可以稱為一外側下方導體 1602，其位於或靠近於該基板 1502(於第十二圖所示)下方表面，像是位於或靠近於該基板 102(於第一圖所示)的下方表面 106(於第一圖所示)。例如，該外側下方導體 1602 可以包含導電連接線，其位於該基板 1502 下方表面上，或位於該下方表面上方之介電層 1700D 上。該外側下方導體 1602 一般上以 1602 所標註，並以 1602A、1602B、1602C 等等個別標註。

該導體 1600 可以稱為一內側上方導體 1600，其佈置於該基板 1502 之中。例如，該內側上方導體 1600 可以包含導電連接線，其位於該介電層 1700B 上，而該介電層 1700B 位於具有該外側上方導體 1510 的介電層 1700A 及該基板 1502 下方表面之間。該內側上方導體 1600 一般上以 1600 所標註，並以 1600A、1600B、1602C 等等個別標註。

該導體 1604 可以稱為一內側下方導體 1604，其佈置於該基板 1502 之中。例如，該內側下方導體 1604 可以包含導電連接線，其位於該介電層 1700C 上，而該介電層 1700C 位於具有該外側下方導體 1602 的介電層 1700D 及該具有該內側上方導體 1600 的介電層 1700B 之間。該內側下方導體 1604 一般上以 1604 所標註，並以 1604A、1604B、1604C 等等個別標註。

該貫孔 1512、1514、1606、1608 垂直延伸貫穿該基板 1502，以與該導體 1510、1600、1602、1604 導電連接。該貫孔 1512 可以稱為一第一內部貫孔內側組 1512，其位於該亞鐵鹽物體 1506 孔道 1508 內側。該內部貫孔 1512 將該外側上方導體 1510 與該外側下方導體 1602 導電連接。該貫孔 1514 可以為一第一外部貫孔外側組 1514，其位於該亞鐵鹽物體 1506 的外側。例如，該內部貫孔 1512 及該外部貫孔 1514 可以位於該亞鐵鹽物體 1506 的相對側上。該外部貫孔 1514 將該外側上方導體 1510 與該外側下方導體 1602 導電連接。該內部貫孔 1512 一般上以 1512 所標註，並以 1512A、1512B、1512C 等等個別標註。該外部貫孔 1514 一般上以 1514 所標註，並以 1514A、1514B、1514C 等等個別標註。

該貫孔 1606 可以稱為一第二內部貫孔內側組 1606，其位於該亞鐵鹽物體 1506 孔道 1508 內側。該內部貫孔 1606 將該內側上方導體 1600 與該內側下方導體 1604 導電連接。該貫孔 1608 可以為一第二外部貫孔外側組 1608，其位於該亞鐵鹽物體 1506 的外側。例如，該內部貫孔 1606 及該外部貫孔 1608 可以位於該亞鐵鹽物體 1506 的相對側上。該外部貫孔 1608 將該內側上方導體 1600 與該內側下方導體 1604 導電連接。該內部貫孔 1606 一般上以 1606 所標註，並以 1606A、1606B、1606C 等等個別標註。該外部貫孔 1608 一般上以 1608 所標註，並以 1608A、1608B、1608C 等等個別標註。

該導體 1510、1600、1602、1604 及該貫孔 1512、1514、

1606、1608 導電連接，以形成螺旋延伸環繞該亞鐵鹽物體 1506 的一或多個導電線圈。例如，該體 1510、1600、1602、1604 及該貫孔 1512、1514、1606、1608 可以形成內側與外側導電線圈 1610、1612，其螺旋纏繞該亞鐵鹽物體 1506，因此每一線圈 1610、1612 都延伸穿過該亞鐵鹽物體 1506 中的孔道 1508，並在回到該亞鐵鹽物體 1506 孔道 1508 之中之前，纏繞該亞鐵鹽物體 1506 的外部。在一實施例中，該導電線圈 1610、1612 可以彼此不導電連接。例如，該導電線圈 1610、1612 可以不具有一共同與該每一個導電線圈 1610、1612 連接的的導電物體。該導電線圈 1610、1612 可以具有從一線圈 1610 或 1612 電感轉換電能至另一線圈 1612 或 1610 的能力，像是在變壓器或抗流器的應用之中。

在一實施例中，該外側上方導體 1510、該外側下方導體 1602、該第一內部貫孔 1512 與該第一外部貫孔 1514 形成該外側導電線圈 1612，而該內側上方導體 1600、該內側下方導體 1604、該第二內部貫孔 1606 與該第二外部貫孔 1608 形成該內部導電線圈 1610。該外側導體 1510、1602 可以在傾斜或彼此呈現夾角的方向中延長。該第一內部與外部貫孔 1512、1514 可以與不同的外部導體 1510、1602 連接，以形成該外部導電線圈 1612。例如，如第十四圖所示，該外側上方導體 1510A 可以與該內部貫孔 1512A 導電連接。該第一內部貫孔 1512A 將該外側上方導體 1510A 與該外側下方導體 1602A 導電連接。該外側下方導體 1602A 也與該外部貫孔 1514A 導電連接。該第一外部貫孔 1514A 與該外側上方導體 1510B 導電連接。該外側上方導體 1510B

與該第一內部貫孔 1512B 導電連接。該第一內部貫孔 1512B 將該外側上方導體 1510B 與該外側下方導體 1602B 導電連接。將不同的外側上方導體 1510 與不同的外側下方導體 1602 連接的該第一內部與外部貫孔 1512、1514 進展，將繼續形成螺旋外側導電線圈 1612。在所描述實施例中，該外側導電線圈 1612 螺旋纏繞該亞鐵鹽物體 1506 十二次。替代的，該外側導電線圈 1612 螺旋纏繞該亞鐵鹽物體 1506 不同的次數。

同樣的，該第二內部與外部貫孔 1606、1608 可以與不同的內部導體 1600、1604 連接，以形成該內部導電線圈 1610。例如，如第十四圖所示，該內側上方導體 1600A 可以與該第二內部貫孔 1606A 導電連接。該第二內部貫孔 1606A 將該內側上方導體 1600A 與該內側下方導體 1604A 導電連接。該內側下方導體 1604A 與該第二內部貫孔 1606A 連接，也與該第二外部貫孔 1608A 連接。該第二外部貫孔 1608A 將該內側下方導體 1604A 與一不同的內側上方導體 1600B 導電連接。該內側上方導體 1600B 與一不同的內部貫孔 1606B 連接，其與一不同的內部下方導體 1604B 連接。將不同的內側上方導體 1600 與不同的內側下方導體 1604 連接的該內部與外部貫孔 1606、1608 進展，將繼續形成螺旋內側導電線圈 1610。在所描述實施例中，該內側導電線圈 1610 螺旋纏繞該亞鐵鹽物體 1506 三十二次。替代的，該內側導電線圈 1610 螺旋纏繞該亞鐵鹽物體 1506 不同的次數。

該導電線圈 1610、1612 可以提供一電子電路中使用的

電感元件。例如，一或多個導電連接線、引線或其他的物體，也可以與該導電線圈 1610、1612 連接，以形成一變壓器(例如，該導電線圈 1610、1612 以電感方式通過兩電路之間的電流)、抗流器(choke)、平衡-不平衡轉換器或其他元件。當建構像是變壓器、平衡-不平衡轉換器、電感器、抗流器等等的不同電感元件，像是建構該裝置 1600 時，可以使用如第二十一圖至第二十三圖及以上所描述用於導電連接導體或導電層的一或多種技術。在用於 DSL 及/或乙太應用的變壓器裝置情況中，在導體之間的介電分離可以提供相對大的介電電壓隔離，像是電壓最高到 5000V 的電隔離。替代的，該介電分離可以在其他電壓程度情況下提供相對大的介電電壓隔離。

第十五圖為另一平面電感器裝置 1800 實施例的橫斷面圖式。該裝置 1800 與第十二圖至第十四圖中的裝置 1500 類似。例如，該裝置 1800 包含一平面基板 1802，其具有一超環形或環形的亞鐵鹽物體 1804，並位於該基板 1802 之中，並包含一或多個螺旋纏繞該亞鐵鹽物體 1804 的導電線圈 1806。該基板 1802 於相對上方與下方表面 1808、1810 之間延伸。一內部孔洞 1812 位於該基板 1802 之中，於該上方與下方表面 1808、1810 之間。該亞鐵鹽物體 1804 位於該孔洞 1812 之中。在所描述實施例中，該孔洞 1812 是以一種介電材料 1814 所填充或大致填充，像是一種彈性環氧化物材料，因此該介電材料 1814 便至少部分包圍該孔洞 1812 中的亞鐵鹽物體 1804。替代的，該孔洞 1812 可以利用空氣或其他氣體所填充或大致填充，因此該空氣或氣體

便至少部分圍繞該孔洞 1812 中的亞鐵鹽物體 1804。

在所描述實施例中，下方導電層 1816 佈置於該基板 1802 下方表面 1810 上。例如，該下方導電層 1816 可以為該下方表面 1810 上沈積的導電連接線。導電貫孔 1822 則與該下方導電層 1816 連接，並垂直延伸貫穿該基板 1802。該貫孔 1822 可以利用導電糊所填充，或利用另一種導電或非導電填充材料所填充，因此該貫孔 1822 可以被覆蓋。導電蓋 1818 則位於該基板 1802 的上方表面 1808 上，並與該貫孔 1822 導電連接。如第十五圖所示，該導電蓋 1818 彼此相間隔，因此該導電蓋 1818 並不在該基板 1802 上方表面 1808 上彼此接觸。該導電貫孔 1822 可以利用一導電材料填充，像是金屬、金屬合金、錒料或是其他導電物體，其與該導電蓋 1818 連接。

引線搭接 1820 則與該導電蓋 1818 導電連接，以提供該導電蓋 1818 之間的導電途徑。該引線搭接 1820 為延長的導電物體，像是導電引線。在一實施例中，該引線搭接 1820 則利用直徑 10 微米至 50 微米的金線所形成。替代的，可以使用不同尺寸的引線及/或不同的材料做為該引線搭接 1820。

該導電線圈 1806 形成許多環繞該亞鐵鹽物體 1804 的圈。在所描述實施例中，該線圈 1806 的圈則由該貫孔 1822、該下方導電層 1816、該導電蓋 1818 與該引線搭接 1820 所形成。可以在該基板 1802 上方表面 1808 上提供一介電過模層 1824。該介電過模層 1824 覆蓋或包圍該引線搭接 1820 與該導電蓋 1818。例如，該引線搭接 1820 可以完全位於該

介電過模層 1824 之中。該介電過模層 1824 可提供電壓隔離。在另一實施例中，引線搭接可以替帶該下方導電層 1816，或附加在其上使用。

在所描述實施例中，利用導電終端 1826 提供對該裝置 1800 的導電存取，該導電終端 1826 則延伸貫穿該介電過模層 1824。例如，可以利用雷射穿孔及/或機械穿孔方式，形成貫穿該介電過模層 1824 的孔道或貫孔。一導電物體可以佈置於該孔道或貫孔之中，其與該一或多個導電蓋 1818 導電連接，以形成該導電終端 1826。

第十九圖為另一平面電感器裝置 2200 實施例的橫斷面圖式。該裝置 2200 與第十二圖至第十四圖的裝置 1500 類似。例如，該裝置 2200 可以包含一平面基板 2202，其具有位於該基板 2202 之中之一超環形或環形亞鐵鹽物體 2204，並具有一或多個螺旋纏繞該亞鐵鹽物體 2204 的導電線圈 2206。該基板 2202 在相對上方與下方表面 2208、2210 之間延伸。一內部孔洞 2212 則位於該基板 2202 之中，而該亞鐵鹽物體 2204 位於該孔洞 2212 之中。在一實施例中，該內部孔洞 2212 可以被預先形成(例如當製造該基板 2202 時形成)及/或包含支柱以讓該亞鐵鹽物體 2204 位於其上。該亞鐵鹽物體 2204 可以以機械震動方式進入該基板 2202 的位置中，並利用一尖端插腳引導該亞鐵鹽物體 2204 進入該孔洞 2212 並定位該支柱上，或是該亞鐵鹽物體 2204 可以利用取置機加以放置。替代的，可以使用其他技術。該支柱提供該裝置 2200 的一支撐框架。在一實施例中，像是矽氧烷的低壓或超低壓材料可以插入至該孔洞或內部孔洞

中，並包圍該亞鐵鹽物體 2204，如以上所述。在一實施例中，如果該裝置 2200 使用於相對高的電壓及/或電流應用，該基板及/或支柱便可以使用一特別等級的材料。該材料可以具有相對低量的鹵素成分及/或可以相對無玻璃束，以增加可靠度以及提供密封或近密封圍繞該亞鐵鹽物體 2204 的封裝。這種材料的範例則像是液晶高分子(LCP)及/或聚四氟乙烯。貫孔 2218 可以延伸貫穿該基板 2202 及/或圍繞該亞鐵鹽物體 2204 的低壓材料，並能攜帶相對大量的電力。即使在潮濕與高溫環境中，該基板 2202 可以在該貫孔 2218 之間提供相對高的電力隔絕。

在所描述實施例中，上方與下方導電蓋 2214、2216 則位於該基板 2202 的上方表面 2208 上，並與延伸貫穿該基板 2202 的導電貫孔 2218 導電連接。該上方導電蓋 2214 可以彼此相間隔，因此該上方導電蓋 2214 並不彼此接觸，且/或該下方導電蓋 2216 可以彼此相間隔，因此該下方導電蓋 2216 也不彼此接觸。可以利用一導電材料填充該貫孔 2218，像是金屬、金屬合金、鋅料或其他導電物體，其與該上方與下方導電蓋 2214、2216 連接。

上方與下方引線搭接 2220、2222 則分別與該上方與下方導電蓋 2214、2216 導電連接，以在該上方導電蓋 2214 之間及該下方導電蓋 2216 之間提供導電途徑。與該引線搭接 1820 類似(於第十五圖所示)，該引線搭接 2220、2222 為延長的導電物體，像是導電引線。該導電線圈 2206 形成環繞該亞鐵鹽物體 2204 的數圈。在所描述實施例中，該線圈 2206 的圈是由該貫孔 2218、該下方導電蓋 2216、該下方引

線搭接 2222、該上方導電蓋 2214 與該上方引線搭接 2220 所形成。可以提供上方及/或下方介電過模層 2224、2226，以覆蓋或封裝該上方及/或下方引線搭接 2220、2222 及上方及或下方導電蓋 2214、2216。

第二十圖為另一平面電感器裝置 2300 實施例的橫斷面圖式。該裝置 2300 與第十二圖至第十四圖的裝置 1500 類似。例如，該裝置 2300 可以包含一平面基板 2302，其具有位於該基板 2302 之中之一超環形或環形亞鐵鹽物體 2304，並具有一或多個螺旋纏繞該亞鐵鹽物體 2304 的導電線圈 2306。在所描述實施例中，該基板 2302 包含許多內部導電層 2308，其位於該基板 2302 厚度之中。該內部導電層 2308 可以包含位於該基板 2302 之中的一或多個導電連接線。該基板 2302 包含導電貫孔 2310，其與該貫孔 2218(於第十九圖所示)類似、包含上方與下方導電蓋 2320、2322，其與該上方及下方導電蓋 2214、2216(於第十九圖所示)類似，也包含上方與下方引線搭接 2324、2326，其與該上方與下方引線搭接 2220、2222(於第十九圖所示)類似。

該裝置 2200 及 2300 之間的一項差異為該裝置 2300 的引線搭接 2324、2326 利用該基板 2302 中的微貫孔 2328 與該一或多個內部導電層 2308 導電連接。該微貫孔 2328 可以包含該基板 202 中的通道或孔洞，其利用導電材料所填充及/或電鍍，像是利用金屬、金屬合金及其他類似材料。該微貫孔 2328 可以不完全延伸貫穿該基板 2302 的厚度，如在第二十圖中所示。例如，該微貫孔 2328 可以只部分貫穿該基板 2302 介於二或多個內部導電層 2308 之間，及/或

介於一內部導電層 2308 與一上方或下方導電蓋 2320、2322 之間。

第十六圖為另一平面電感器裝置 1900 實施例的橫斷面圖式。該裝置 1900 與第十二圖至第十四圖的裝置 1500 類似。例如，該裝置 1900 可以包含一平面基板 1902，其具有位於該基板 1902 之中之一超環形或環形亞鐵鹽物體 1904，並具有一或多個螺旋纏繞該亞鐵鹽物體 1904 的導電線圈 1906。該基板 1902 在相對上方與下方表面 1908、1910 之間延伸。一內部孔洞 1912 則位於該基板 1902 之中於該上方與下方表面 1908、1910 之間。該亞鐵鹽物體 1904 位於該孔洞 1912 之中。上方與下方導電層 1918、1916 與導電貫孔 1922 形成螺旋纏繞該亞鐵鹽物體 1904 的導電線圈 1906，如以上所述。

在所描述實施例中，該孔洞 1912 利用一彈性介電材料 1914 所填充或大致填充，該彈性介電材料 1914 則與一或多種相對高通透性材料所混合及/或包含該材料。一“高通透性”材料可以包含一種具有至少 100 的相對磁通率(μ_r)性質的材料。在一實施例中，該亞鐵鹽物體 1904 可以利用混合高通透性材料的環氧化物所至少部分圍繞，像是鈷、鎳、錳、鉻、鐵等等的奈米粉末。在另一實施例中，可以不提供該亞鐵鹽物體 1904，而該孔洞 1912 便以混合高通透性材料的材料 1914 所填充。在利用導電線圈 1906 螺旋纏繞混合該高通透性材料的材料 1904 的一電感器裝置中，該材料 1914 與高通透性材料便可以取代該亞鐵鹽物體 1904。

上方與下方高通透層 1924、1926 可以分別位於該上方

與下方表面 1908、1910 上的基板 1902 外側。可以利用混合或包含高通透性材料的彈性介電材料形成該層 1924、1926，如該孔洞 1912 中的材料 1914 一般。該層 1924、1926 可以降低或避免該裝置 1900 的電流洩漏及/或增加該裝置 1900 的有效通透性。

第十七圖為第十六圖中該另一平面電感器裝置 1900 實施例的橫斷面圖式。在所描述實施例中，一或多個平面亞鐵鹽平板 2000 位於該基板 1902 的孔洞 1912 之中。如第十七圖所示，該平板 2000 可以位於該亞鐵鹽物體 1904 上方或下方。該平板 2000 可以藉由該材料 1914 保持在該孔洞 1912 之中。該平板 2000 可以為平面物體，其利用一亞鐵鹽材料所形成或包含亞鐵鹽材料，像是鈷、鎳、錳、鉻、鐵等等。在一實施例中，該平板 2000 可以為 8 至 10 微米厚的亞鐵鹽材料薄片。替代的，該平板 2000 可以具有不同厚度。

如第十七圖所示，可以在該上方及/或下方層 1924、1926 中提供該一或多個平板 2000。例如，延伸覆蓋該基板 1902 之上方及/或下方表面 1908、1910 大部分之該平板 2000 可以被保持在該層 1924、1926 之中。該平板 2000 可以進一步減少或避免該裝置 1900 的電流洩漏及/或增加該裝置 1900 的有效通透性。

在一實施例中，可以提供該一或多個裝置 100、300、500、1100、1500(於第一、第三、第五、第八及第十二圖所示)具有該高通透性材料及/或該亞鐵鹽平板 2000 之一或多個材料 1914。例如，該一或多個亞鐵鹽物體 110、310、510、

1116、1506(於第一、第三、第五、第八及第十二圖所示)可以位於一孔洞之中，該孔洞則以包含高通透性材料及/該一或多個平板 2000 的介電材料 1914 所填充或大致填充。

第二十四圖為根據另一實施例一平面電感器 700 裝置的側視圖。該裝置 700 可以與在此所描述之一或多個裝置類似，像是第一圖中的裝置 100。例如，該裝置 700 包含一基板 702，其厚度 704 則從一下方表面 706 垂直延伸至一相對上方表面 708。該厚度 04 可以相對的小，像是 2.5 毫米或更小、2.0 毫米或更小、1.0 毫米或更小、或另一尺寸。替代的，該厚度 104 可以是較大的尺寸。該裝置 700 也包含一亞鐵鹽物體 710，其完全位於該基板 702 的厚度 704 之中。在一實施例中，該基板 702 可以包含一內部孔洞，像是該基板 102(於第一圖所示)的孔洞 120(於第一圖所示)，而該亞鐵鹽物體 710 便位於該孔洞之中。

該基板 702 可以由多個介電層 712 所形成，其彼此垂直堆疊。雖然在所描述實施例中只顯示十二層 712，但替代的可以提供較多或較少層 712。該層 712 包含或由一介電材料所形成，像是 FR-4、硬化環氧化物、聚四氟乙烯、FR-1、CEM-1、CEM-3、熱塑性塑膠、旋轉塗佈環氧化物等等。該層 712 可以利用一或多種黏著劑維持在一起以形成該基板 702，像是利用環氧化物。

該亞鐵鹽物體 710 位於該基板 702 之中，因此該亞鐵鹽物體 710 可以延伸穿過該許多層 712。該亞鐵鹽物體 710 可以位於該層 712 中的軸對齊孔洞 802(於第十九圖所示)之中，而剩餘部分則完全位於該基板 702 的厚度 704 之中。

替代的，該亞鐵鹽物體 710 可以突出於該基板 702 的厚度 704 外側，像是突出於由該上方表面 708 所定義之一平面以上及/或由該下方表面 706 所定義之一平面以下。

繼續參考第二十四圖，第二十五圖為該基板 702 中，該層 702 之層 712 之子集合 800 實施例的分解圖。該子集合 800 可以包含少於在該基板 702 中彼此垂直堆疊的層 712 數量。在第二十五圖中，該層 712 一起利用參考數字 712 標註所，並個別利用 712A、712B、712C 及 712D 所區別。雖然在此針對於具有四層 712 的基板 800 加以描述，但替代的，該描述也可以應用於基板 800 中包含更多層 712 的情況。例如，對於層 712A-D 的描述也可以應用於該亞鐵鹽物體 710 於該基板 702 內側所延伸穿過的所有層 712。

如第二十五圖所示，該層 712A-D 包含孔洞 802，其沿著一中央軸 810 彼此對齊。該中央軸 810 可以與該基板 702 測量厚度 704 的方向平行。該孔洞 802 的形狀則用於接收該亞鐵鹽物體 710。例如，該孔洞 802 可以具有直徑夠大的圓形形狀，因此一圓柱形亞鐵鹽物體 710 便可以位於該孔洞 802 之中。替代的，該孔洞 802 可以具有不同的形狀。當該亞鐵鹽物體 710 位於該孔洞 802 之中時，該層 712A-D 於由個別層 712A-D 所定義的平面中環繞該亞鐵鹽物體 710。

該層 712A-D 包含導體 804、806，其在該個別層 712A-D 之中部分沿著該亞鐵鹽物體 710 延伸圍繞。該導體 804、806 可以形成為導電連接線或導電層的形式，其位於該層 712A-D 上或之中。如第二十五圖所示，該每一導體 804、

806 都在該對應層 712A-D 中包圍或延伸圍繞該孔洞 802 的一部分。每一層 712 中的該導體 804 或 806，都可以至少延伸圍繞該相同層 712 中該孔洞 802 的完整外部周圍。在所描述實施例中，該每一導體 804、806 都具有近似於弧形的形狀，其弧度近似為該孔洞 802 圓周的 180 度。替代的，該導體 804、806 可以具有不同的形狀及/或延伸圍繞該孔洞 802 外部周圍或圓周不同角度或不同比例。

該導體 804、806 利用導電微貫孔 808 連接。例如，每一導體 804、806 都可以從一第一微貫孔 808 延伸至與該導體 804、806 所處相同層 712 中的第二微貫孔 808。如第二十四圖所示，該微貫孔 808 延伸貫穿該層 712。該微貫孔 808 提供垂直方向的導電途徑，其延伸穿過該一或多層 712，而該導體 804、806 提供個別層 712 之中的水平導電途徑。在所描述實施例中，該每一導體 804、806 都可以在一層 712 之中提供一水平導電途徑，而該每一微貫孔 808 都可以提供一垂直導電途徑或穿過該層 712 厚度方向的互連。該微貫孔 808 則顯示為一種嵌入貫孔，因此該微貫孔 808 並不在該基板 702 上方表面 708 處或下方表面 706 處暴露。替代的，該一或多個微貫孔 808 可以在該基板 702 上方表面 708 處或下方表面 706 處暴露。

該層 712 中的微貫孔將不同層 712 中的導體 804、806 彼此導電連接。例如，在該層 712A 中的微貫孔 808 延伸穿過該層 712A，以將該層 712A 中的導體 804 與該層 712B 中的導體 806 導電連接。同樣的，在該層 712B 中的微貫孔 808 延伸穿過該層 712B，以將位於該層 712B 中或上的導體

804、806 與相異相鄰層 712 的導體 804、806 導電連接。替代的，該貫孔 808 可以延伸穿過多於一層 712，以將相異非相鄰層 712 中的導體 804、806 導電連接，或將利用一或多個其他層 712 所彼此相離的層 712 導電連接。

第二十六圖為根據一實施例該電感器裝置 700 的結構圖式。在第二十六圖中顯示之該裝置 700 並未顯示該基板 702(於第二十四圖所示)，以使該導體 804、806、該微貫孔 808 及該亞鐵鹽物體 710 的相對位置更加清楚。該導體 804、806 與該微貫孔 808 彼此導電連接，以形成一種多層導電線圈 900，其螺旋纏繞該亞鐵鹽物體 710 如第二十六圖所示，該每一導體 804、806 都形成延伸圍繞該亞鐵鹽物體 710 之該線圈 900 圈數 902 的一部分。該用詞“圈(數)”意指構成該線圈 900 之一部分，其延伸圍繞該亞鐵鹽物體 710 外部周圍一次，或是延伸 360 度的弧度或非平面圓形。在所描述實施例中，每一導體 804、806 都具有近似 180 度的弧度，因此在相異層 712(於第二十四圖所示)中的微貫孔 808 便以該貫孔 808 每兩組 904、906 的方式彼此垂直對其，其中該兩組微貫孔 904、906 位於該亞鐵鹽物體 710 的相對側上。替代的，該導體 804、806 可以具有較小或較大的弧度，因此該微貫孔 808 並不彼此垂直對齊，或是以一組微貫孔 808 或多組微貫孔 808 的方式彼此垂直對齊。

回到以上對於第二十四圖中該裝置 700 的討論，該裝置 700 可以提供該電子電路 712 一電感元件。該裝置 700 可以將提供導電途徑之該導電連接線 714 及/或貫孔 716 與該電路導電連接。雖然該連接線 714 及貫孔 716 將該電路與利

用該導體 804、806 及該微貫孔 808 所形成之線圈 900(於第二十六圖所式)相對端加以連接，但替代的，該連接線 714 及貫孔 716 可以將該電路 712 連接至沿著該線圈 900 不同點或不同位置。例如，該連接線 714 及貫孔 716 可以將不同於第二十六圖所示之層 712 的其他層 712 中的導體 804、806 及/或該貫孔 808 導電連接。操作上，來自該電路 712 的電流流動通過由該導體 804、806 及該微貫孔 808 所形成的線圈 900。至少某些電流能量以磁能形式儲存在該亞鐵鹽物體 710 中。該線圈 900 可以用來延遲及/或改變流動通過該電路 712 的電流形狀，像是將該電流的相對高頻成分過濾。

【圖式簡單說明】

本發明將參考伴隨圖式，以實施例的方式加以描述，其中：

第一圖為一平面電感器裝置的側視圖。

第二圖為第一圖中該平面電感器裝置之一上方表面上視圖。

第三圖為根據另一實施例一平面電感器裝置的上視圖。

第四圖為第三圖中該電感器裝置一部分的立體圖。

第五圖為根據另一實施例一平面電感器裝置的上視圖。

第六圖為第五圖中該平面電感器裝置的側視圖。

第七圖為根據另一實施例一平面電感器裝置的結構圖

式。

第八圖為根據另一實施例一平面電感器裝置的立體圖。

第九圖為第八圖中該平面電感器裝置的上視圖。

第十圖為根據另一實施例一平面電感器裝置的立體圖。

第十一圖為根據一實施例一亞鐵鹽物體的上視圖。

第十二圖為根據一實施例一多層電感器裝置的上視圖。

第十三圖為第十二圖中該裝置的立體圖。

第十四圖為第十二圖中該裝置的分解圖。

第十五圖為另一平面電感器裝置實施例的橫斷面圖式。

第十六圖為另一平面電感器裝置實施例的橫斷面圖式。

第十七圖為第十六圖中該另一平面電感器裝置實施例的橫斷面圖式。

第十八圖為第一圖與第二圖中該另一平面電感器裝置實施例的上視圖。

第十九圖為另一平面電感器裝置實施例的橫斷面圖式。

第二十圖為另一平面電感器裝置實施例的橫斷面圖式。

第二十一圖至第二十三圖描述用於在此所述之實施例中將導體及/或導電層導電連接的不同技術。

第二十四圖為根據另一實施例一平面電感器裝置的側視圖。

第二十五圖為第二十四圖一基板中，一層之子集合實施例的分解圖。

第二十六圖為根據一實施例於第二十四圖中該電感器裝置的結構圖式。

【主要元件符號說明】

100	平面電感器裝置
102	基板
104	厚度
106	下方表面
108	上方表面
110	亞鐵鹽物體
114	上方導體
116	導電貫孔
118	下方導體
120	內側孔洞
122	中央軸
200	導電線圈
202	貫孔對
204	亞鐵鹽物體第一側
206	亞鐵鹽物體第二側
208	亞鐵鹽物體第一端
210	亞鐵鹽物體第二端

- 212 電路
- 214 導體
- 216 導體
- 218 側向距離
- 220 線圈側向長度
- 300 平面電感器裝置
- 302 基板
- 310 亞鐵鹽物體
- 314 上方導體
- 316 貫孔
- 318 下方導體
- 320 線圈
- 322 基板邊緣
- 324 基板邊緣
- 326 基板側方向
- 328 中央軸
- 400 厚度
- 402 下方表面
- 404 上方表面
- 406 城廓型
- 500 平面電感器裝置
- 502 基板
- 504 厚度
- 506 下方表面
- 508 上方表面

- 510 亞鐵鹽物體
- 514 上方導體
- 516 貫孔
- 518 下方導體
- 520 線圈
- 700 平面電感器
- 702 基板
- 704 厚度
- 706 下方表面
- 708 上方表面
- 710 亞鐵鹽物體
- 712、712A、712B、712C、712D 介電層
- 714 導電連接線
- 716 貫孔
- 800 層子集合
- 802 孔洞
- 804、806 導體
- 808 微貫孔
- 810 中央軸
- 900 線圈
- 902 圈
- 904、906 微貫孔組
- 1000 平面電感器裝置
- 1002 導電途徑
- 1004 輸入部分

- 1006 電流分裂部分
- 1008 線圈部分
- 1010 電流結合部分
- 1012 輸出部分
- 1014 孔道
- 1016 亞鐵鹽物體
- 1018 線圈
- 1020 圈
- 1022 電流方向
- 1024 第一磁流方向
- 1026 第二磁流方向
- 1100 平面電感器裝置
- 1102 基板
- 1104 下方表面
- 1106 上方表面
- 1108 厚度
- 1110 輸入導體
- 1112 導電匯流排
- 1114 導電匯流排
- 1116 亞鐵鹽物體
- 1118 孔道
- 1120 垂直方向
- 1122 貫孔
- 1124 輸入貫孔
- 1126 電流分裂導體

- 1128 電流分裂貫孔
- 1130 電流分裂貫孔
- 1132 電流結合貫孔
- 1134 電流結合導體
- 1136 輸出導體
- 1138 導電匯流排
- 1140 導電匯流排
- 1142 貫孔
- 1200 第一組電流分裂貫孔
- 1202 第二組電流分裂貫孔
- 1300 平面電感器裝置
- 1302 導電途徑
- 1304 導電途徑
- 1400 亞鐵鹽物體
- 1402 中央孔道
- 1404、1406 亞鐵鹽物體 U 型部分
- 1408、1410 U 型部分 1404 端部
- 1412、1414 U 型部分 1406 端部
- 1416 緩衝層
- 1500 多層電感器裝置
- 1502 基板
- 1504 上方表面
- 1506 亞鐵鹽物體
- 1508 孔道
- 1510、1510A、1510B、1510C 導體

- 1512、1512A、1512B、1512C、1514、1514A、1514B、
1514C 貫孔
- 1600、1600A、1600B、1602C、1602、1602A、1602B、
1602C、1604、1604A、1604B、1604C 導體
- 1606、1606A、1606B、1606C、1608、1608A、1608B、
1608C 貫孔
- 1610、1612 線圈
- 1700、1700A、1700B、1700C、1700D 介電層
- 1800 平面電感器裝置
- 1802 基板
- 1804 亞鐵鹽物體
- 1806 線圈
- 1808 上方表面
- 1810 下方表面
- 1812 孔洞
- 1814 介電材料
- 1816 下方導電層
- 1818 導電蓋
- 1820 引線搭接
- 1822 貫孔
- 1824 介電過模層
- 1826 導電終端
- 1900 平面電感器裝置
- 1902 基板
- 1904 亞鐵鹽物體

- 1906 線圈
- 1908 上方表面
- 1912 孔洞
- 1914 彈性介電材料
- 1910 下方表面
- 1916 下方導電層
- 1918 上方導電層
- 1922 貫孔
- 1924 上方高通透層
- 1926 下方高通透層
- 2000 平板
- 2100 貫孔群
- 2102 貫孔群
- 2104 對齊線段
- 2106 對齊線段
- 2200 平面電感器裝置
- 2202 基板
- 2204 亞鐵鹽物體
- 2206 線圈
- 2208 上方表面
- 2210 下方表面
- 2212 孔洞
- 2214 上方導電蓋
- 2216 下方導電蓋
- 2218 貫孔

- 2220 上方引線搭接
- 2222 下方引線搭接
- 2224 上方介電過模層
- 2226 下方介電過模層
- 2300 平面電感器裝置
- 2302 基板
- 2304 亞鐵鹽物體
- 2306 線圈
- 2308 內部導電層
- 2310 貫孔
- 2320 上方導電蓋
- 2322 下方導電蓋
- 2324 上方引線搭接
- 2326 下方引線搭接
- 2328 微貫孔
- 2400、2402、2404、2406 導電層或導體
- 2408 導電微貫孔
- 2410、2412、2414、2416 邊緣
- 2500、2502、2504 導電層或導體
- 2600、2602 導電層或導體
- 2604、2606 引線搭接

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：100118419

※申請日：100.5.26

※IPC 分類：H01F 17/04 (2006.01)
H01F 17/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

平面電感器裝置 / PLANAR INDUCTOR DEVICES

二、中文發明摘要：

一平面電感器裝置包括一基板，其從該基板之一上方表面垂直延伸至該基板之一相對下方表面，並從該基板之一第一邊緣側向延伸至一第二邊緣。一亞鐵鹽物體位於該基板之中。一上方導體位於該亞鐵鹽物體上方，而一下方導體位於該亞鐵鹽物體下方。一導電貫孔延伸貫穿該基板並將該上方導體及該下方導體導電連接。該貫孔、該上方導體與該下方導體形成一或多個導電線圈，其包圍該基板中的該亞鐵鹽物體。至少該第一邊緣或該第二邊緣之一穿過該貫孔，因此該貫孔便至少在該第一邊緣或該第二邊緣之一處暴露。

三、英文發明摘要：

A planar inductor device comprises a substrate that vertically extends from an upper surface of the substrate to an opposite lower surface of the substrate, and laterally extends from a first edge to a second edge of the substrate. A ferrite body is disposed within the substrate. Upper conductors are disposed above the ferrite body, and lower conductors are disposed below the ferrite body. Conductive vias extend through the substrate and are conductively coupled with the

upper conductors and with the lower conductors. The vias, the upper conductors, and the lower conductors form one or more conductive coils that encircle the ferrite body in the substrate. At least one of the first edge or the second edge passes through one or more of the vias such that the vias are exposed at the at least one of the first edge or the second edge.

七、申請專利範圍：

1. 一平面電感器裝置，包括一基板，其從該基板之一上方表面垂直延伸至該基板之一相對下方表面，並從該基板之一第一邊緣側向延伸至一第二邊緣，而一亞鐵鹽物體位於該基板之中，其特徵在於：

一上方導體位於該亞鐵鹽物體上方，一下方導體位於該亞鐵鹽物體下方，而一導電貫孔延伸貫穿該基板並將該上方導體及該下方導體導電連接，其中該貫孔、該上方導體與該下方導體形成一或多個導電線圈，其包圍該基板中的該亞鐵鹽物體，且其中至少該第一邊緣或該第二邊緣之一穿過一或多個該貫孔，使得該貫孔至少在該第一邊緣或該第二邊緣之一處暴露。

2. 如申請專利範圍第 1 項的平面電感器裝置，其中至少在該第一邊緣或該第二邊緣之一處暴露的該貫孔提供一導電城廓型，用以將一電路與該一或多個導電線圈導電連接。

3. 如申請專利範圍第 1 項的平面電感器裝置，其中暴露形成導電城廓型的該貫孔的位置被加以設計，因此在從該基板之下方表面延伸至該基板之上方表面的該基板厚度之中，該電路可以與該城廓型多個不同位置導電連接。

4. 如申請專利範圍第 1 項的平面電感器裝置，其中至少該上方導體或該下方導體之一包括一引線搭接，其至少部分包圍該亞鐵鹽物體，該引線搭接位於該基板之上方表面上方，或位於該基板之下方表面下方。

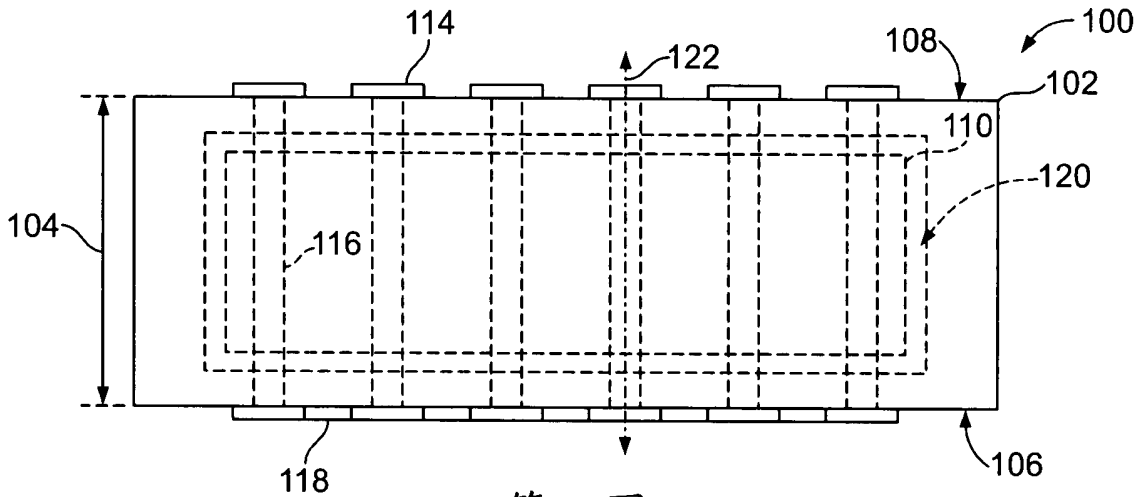
5. 如申請專利範圍第 1 項的平面電感器裝置，進一步包括一或多個介電過模層，其位於至少該上方表面或該下方

表面之一上，其中該引線搭接完全配置於該過模層之中。

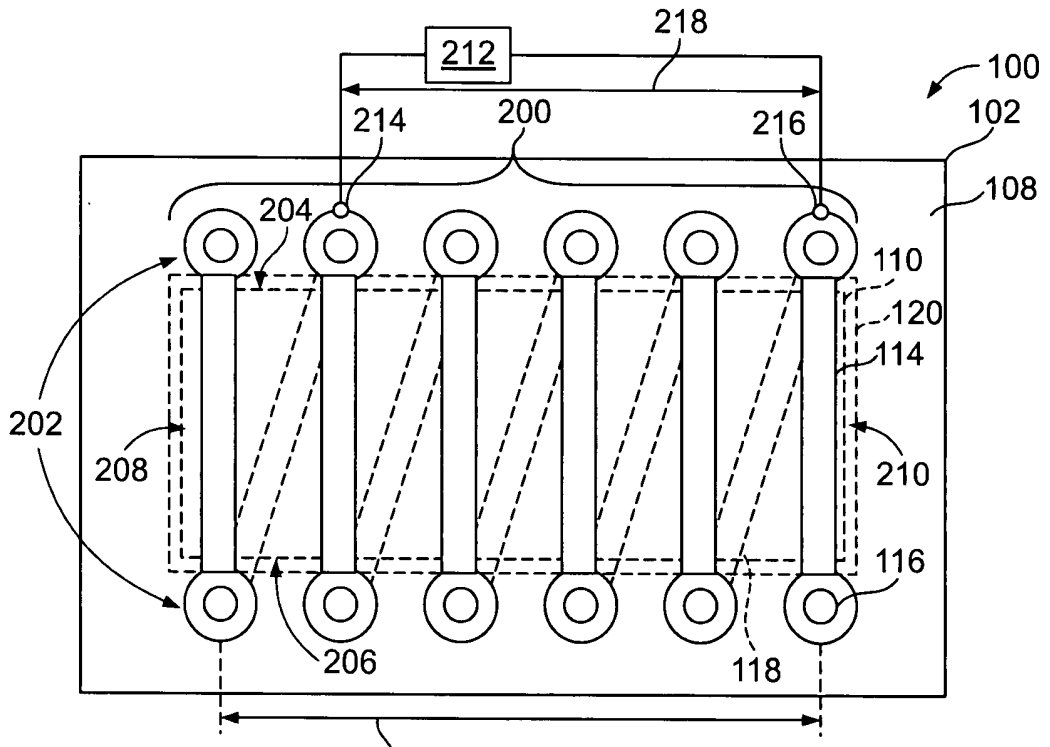
6. 如申請專利範圍第 1 項的平面電感器裝置，其中該貫孔位於該亞鐵鹽物體的一相對側上，並沿著該基板的該第一與第二邊緣。

7. 如申請專利範圍第 6 項的平面電感器裝置，進一步包括一或多個引線搭接，其位於該基板上方或下方，其中該引線搭接沿著該第一與第二邊緣所配置的該貫孔彼此導電連接。

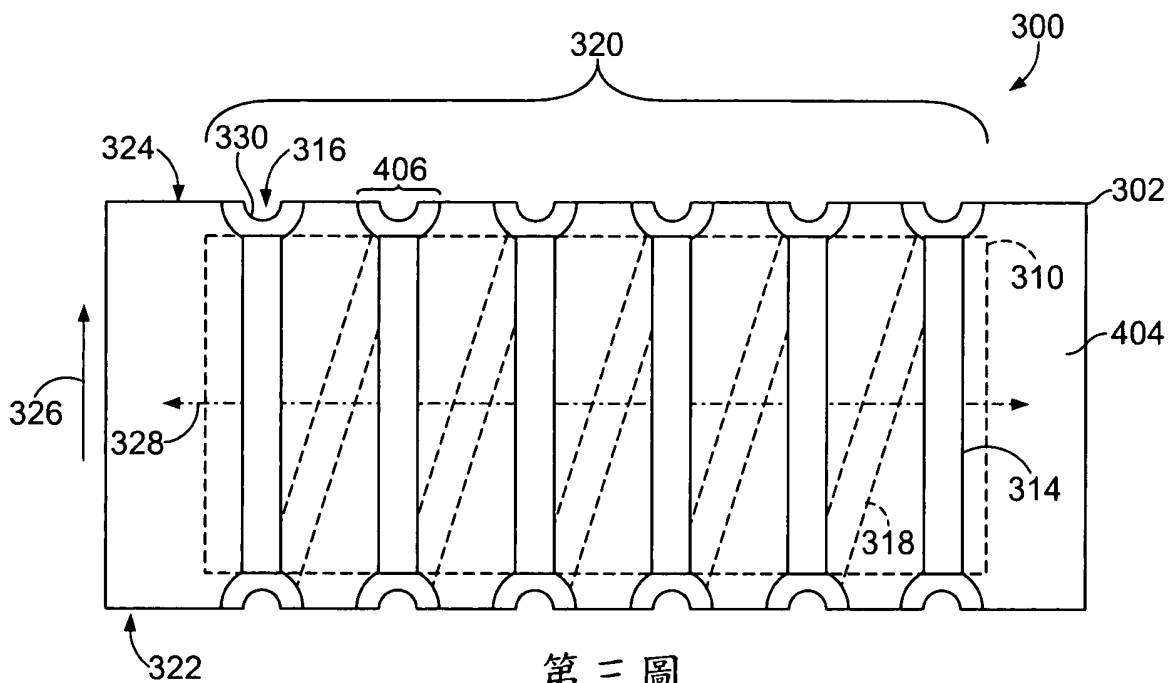
1/16



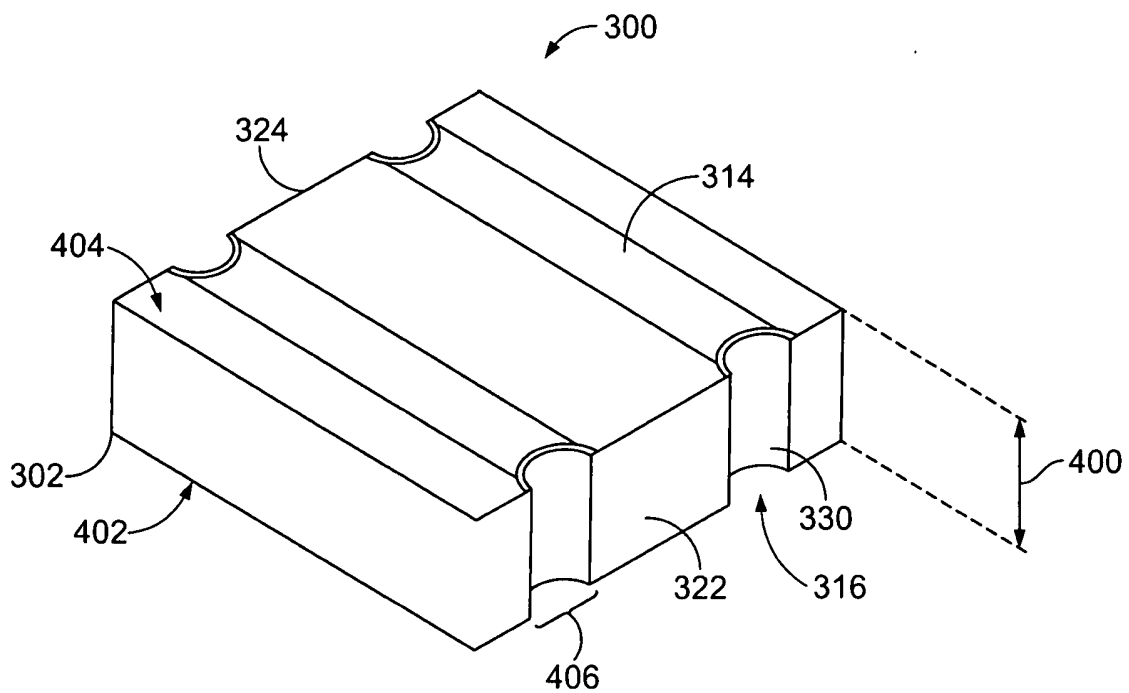
第一圖



第二圖

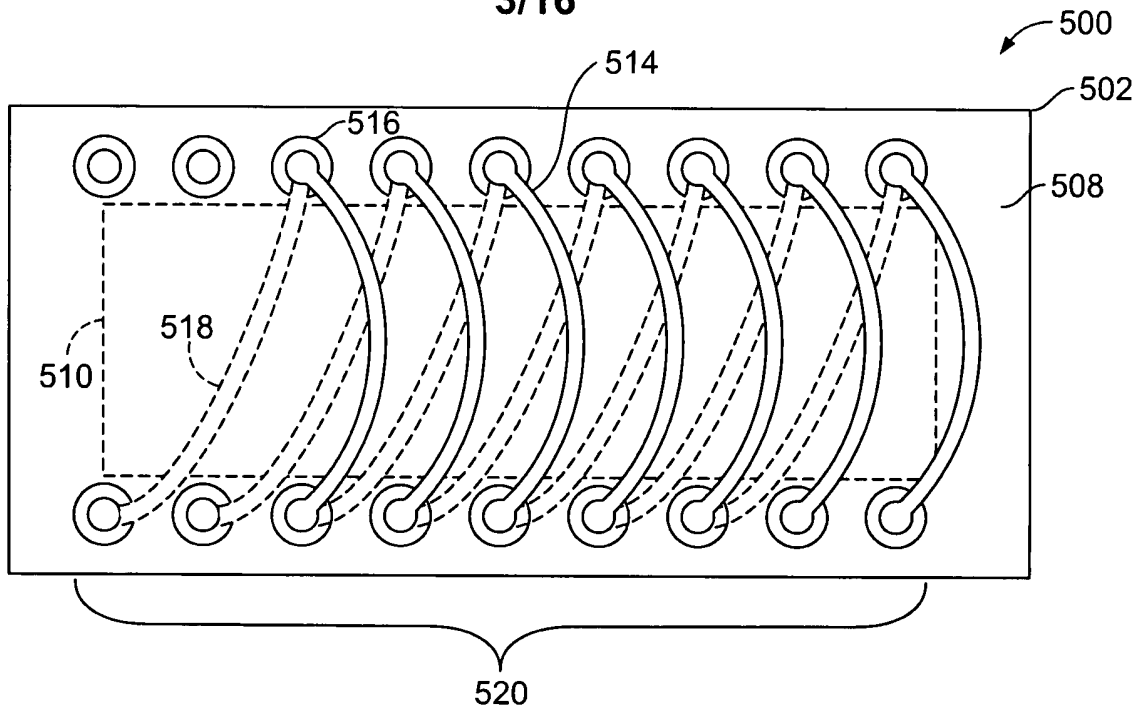


第三圖

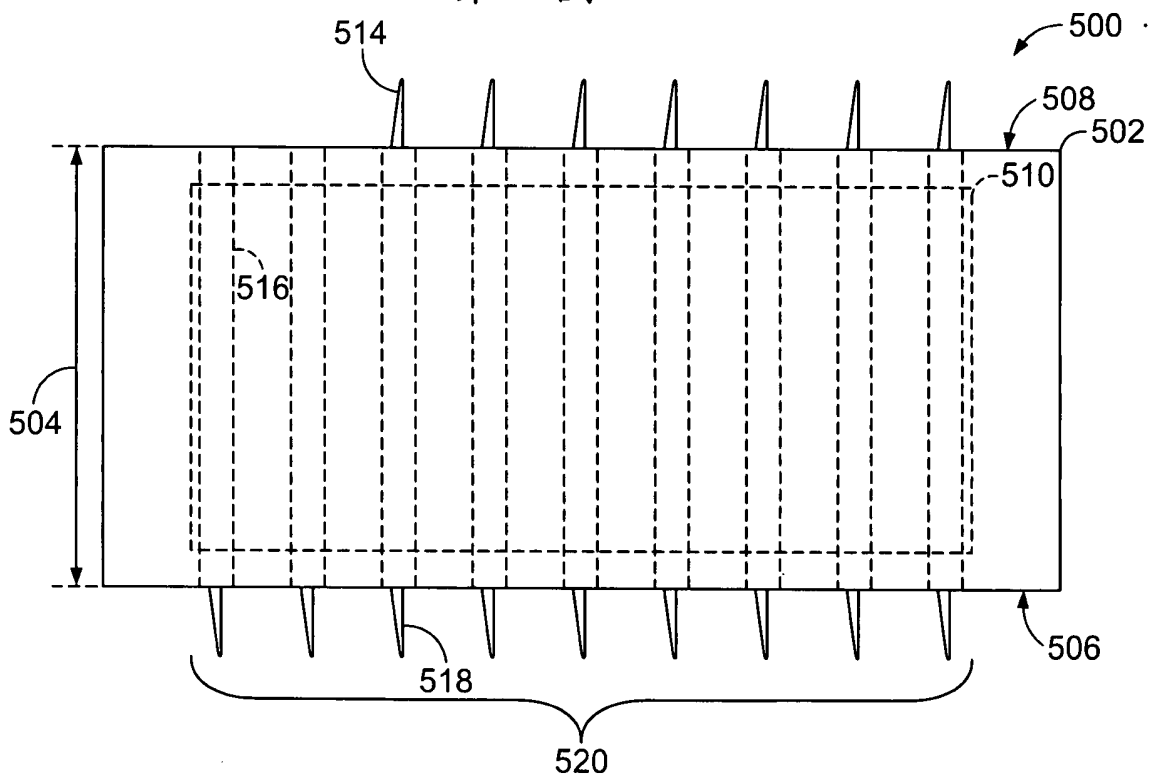


第四圖

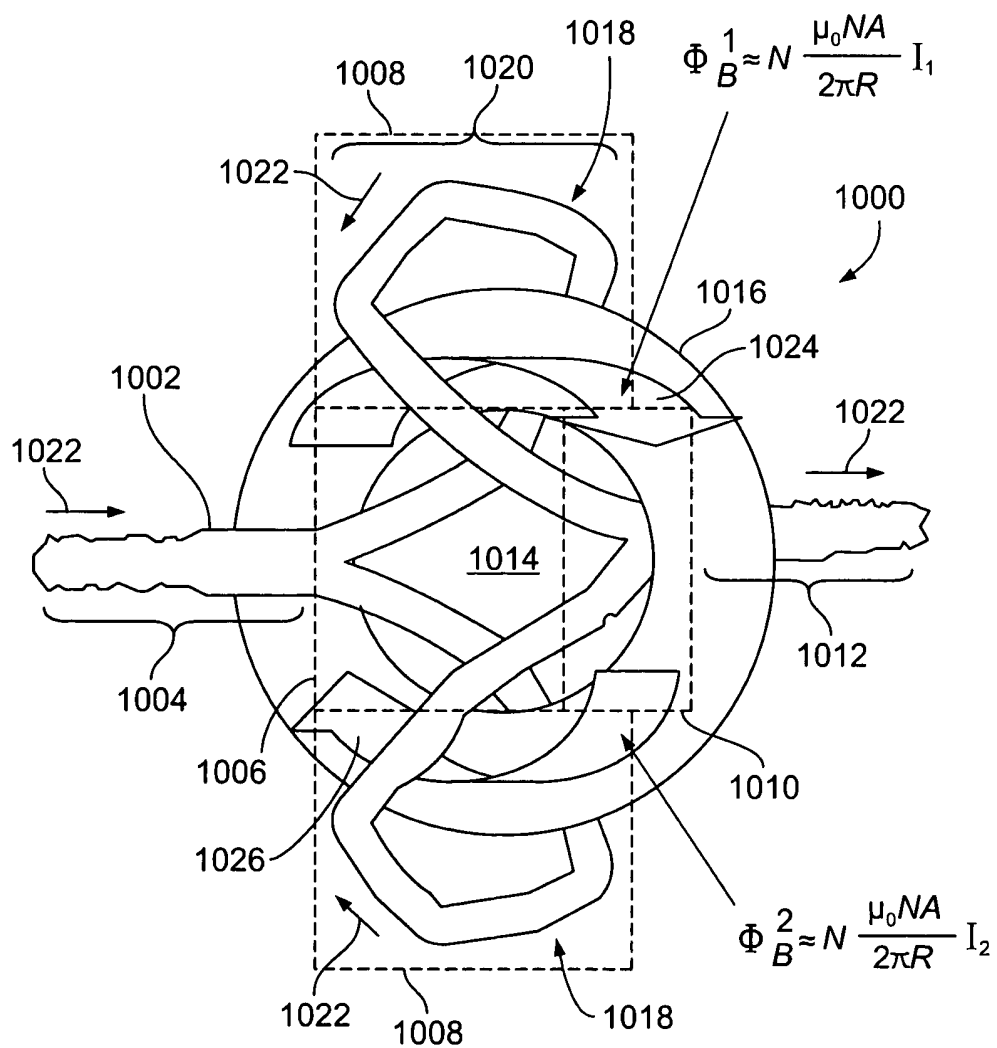
3/16



第五圖

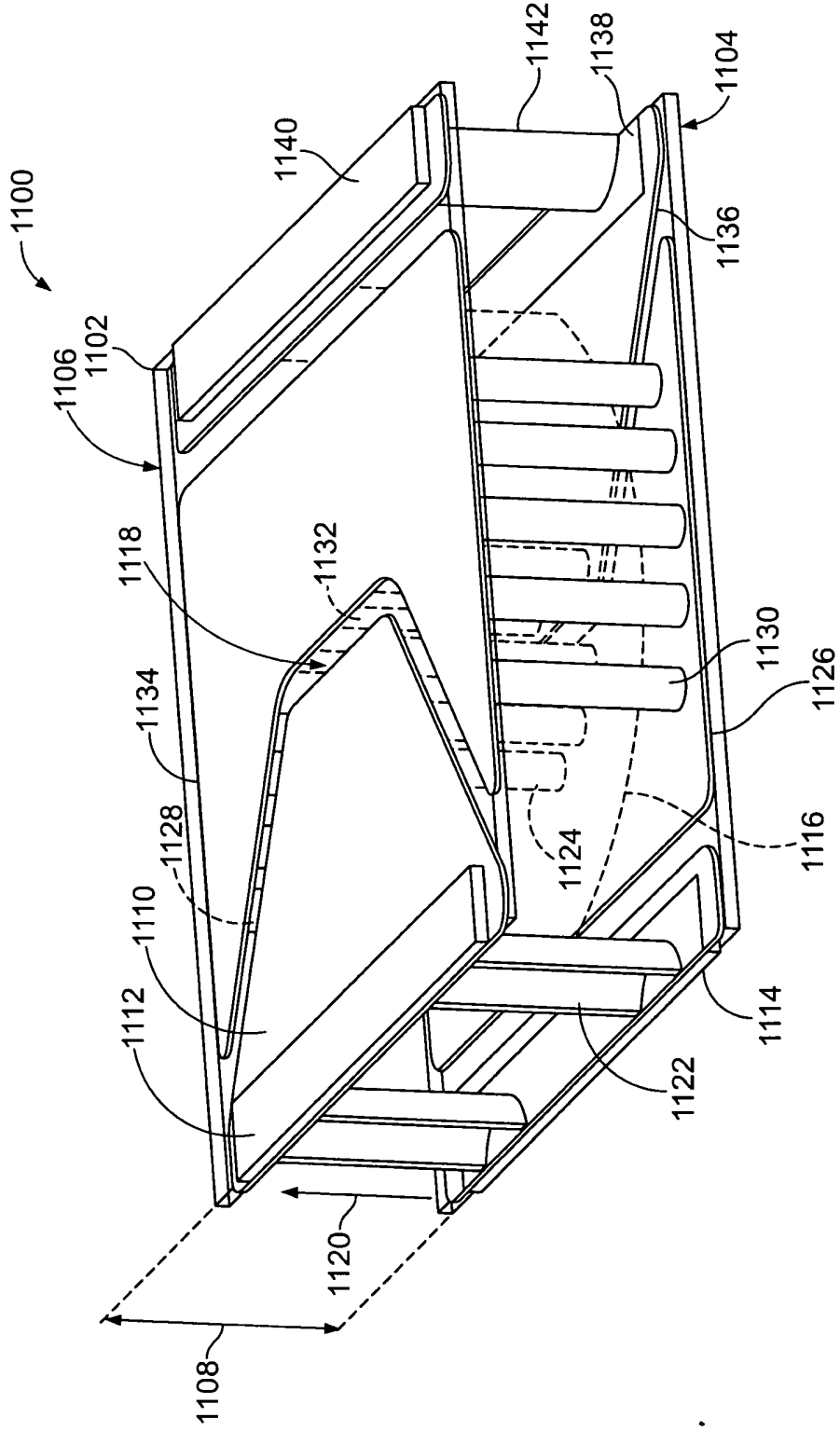


第六圖

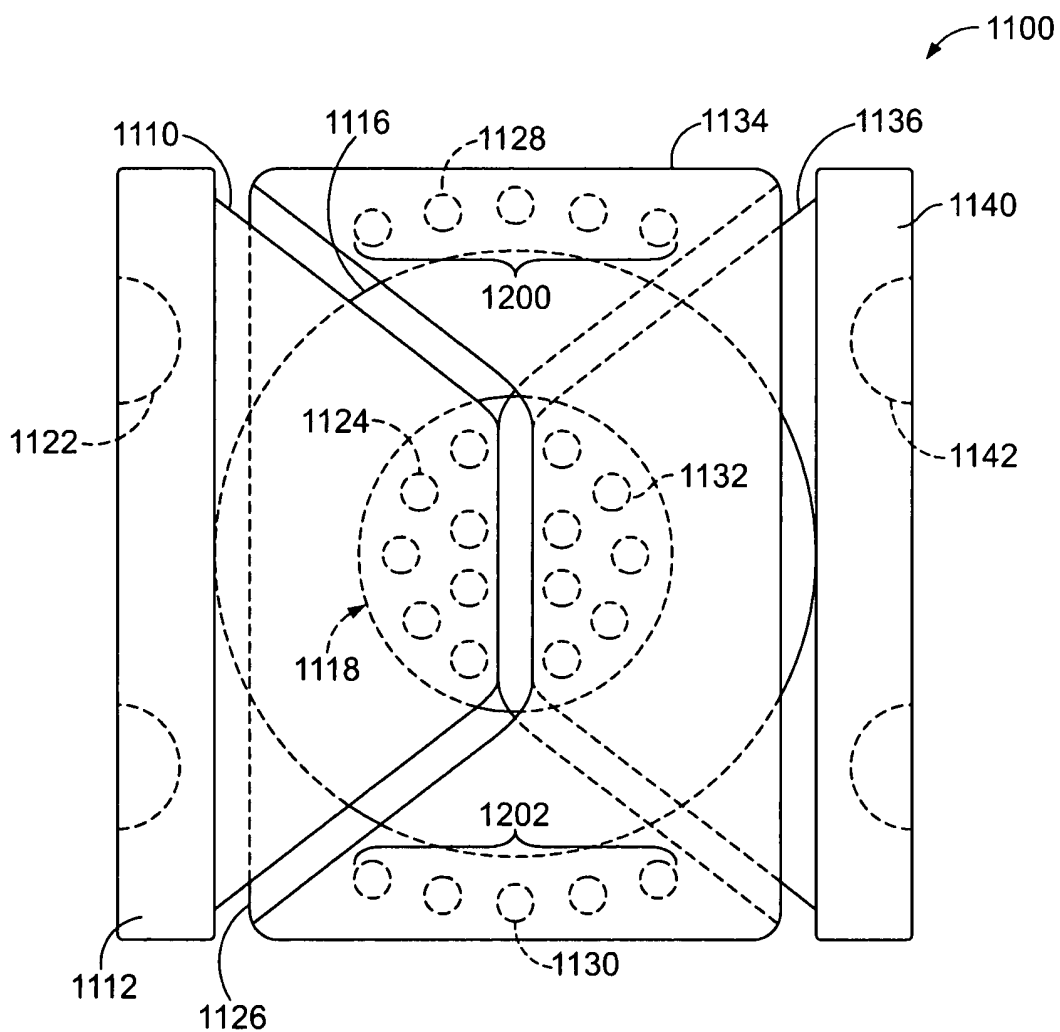


第七圖

5/16

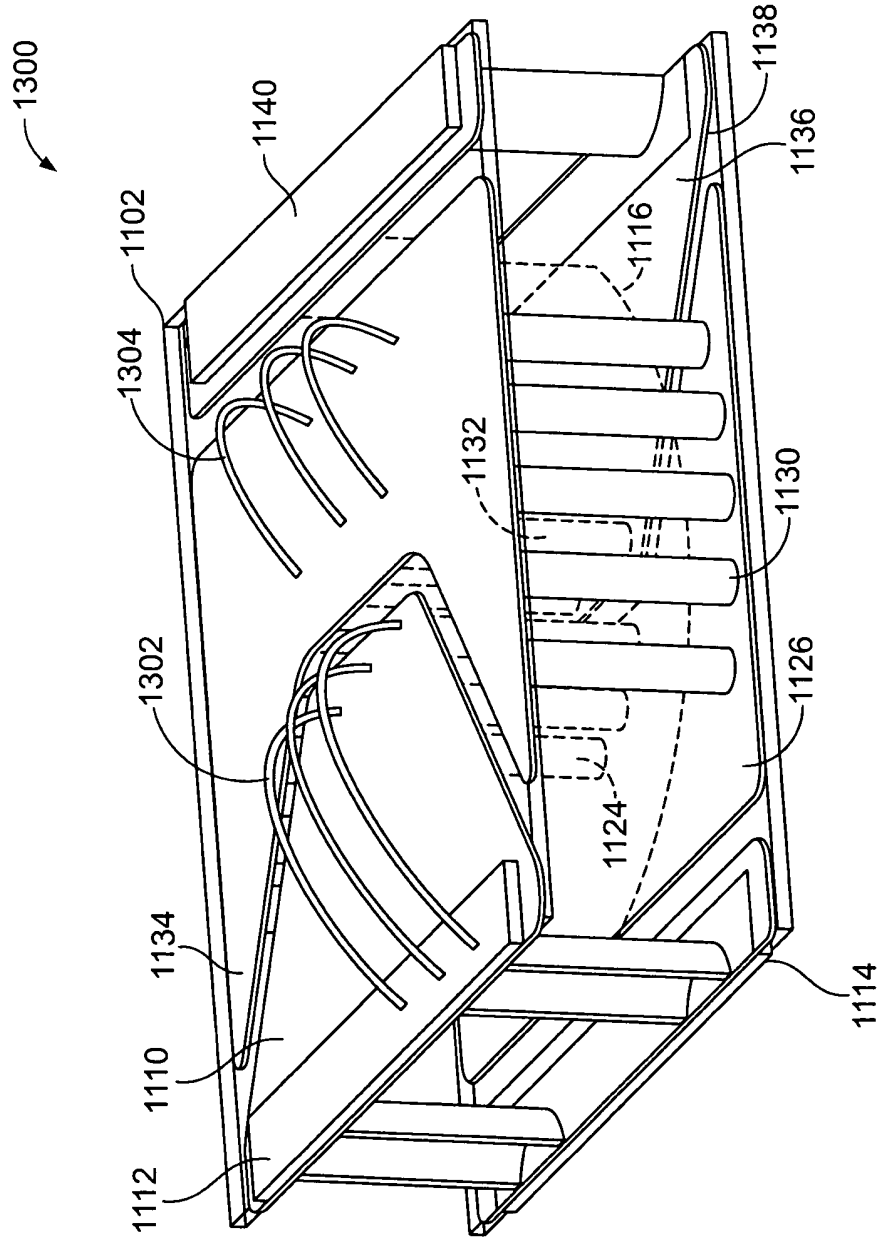


第八圖

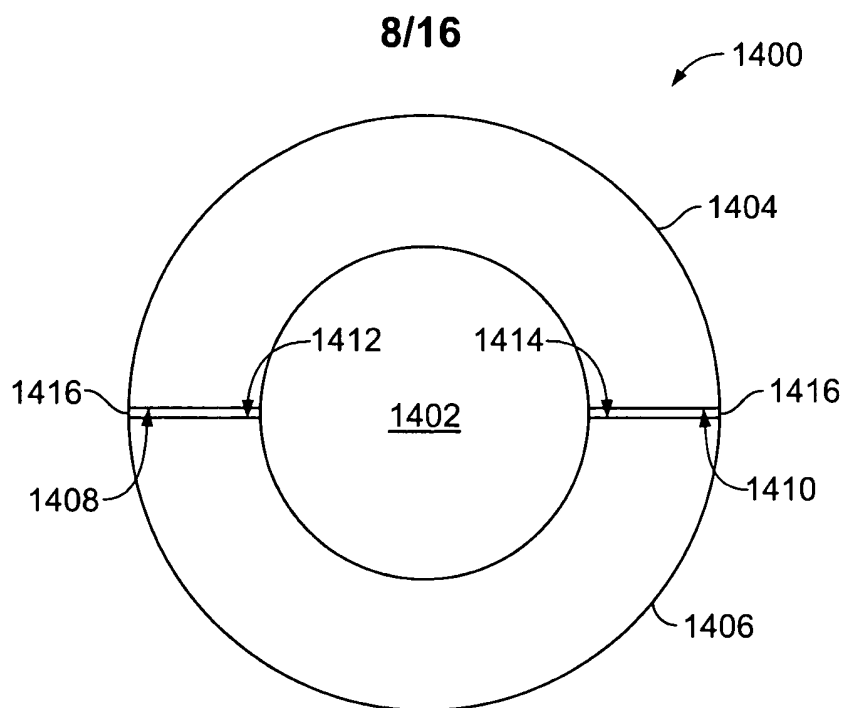


第九圖

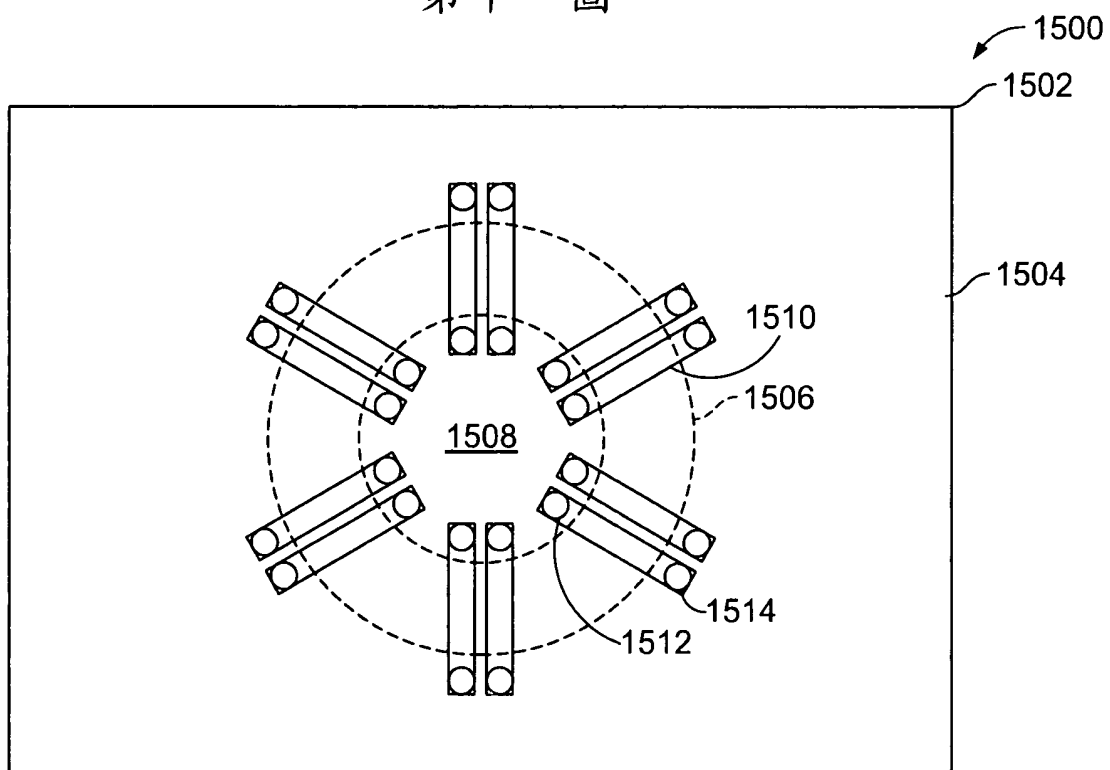
7/16



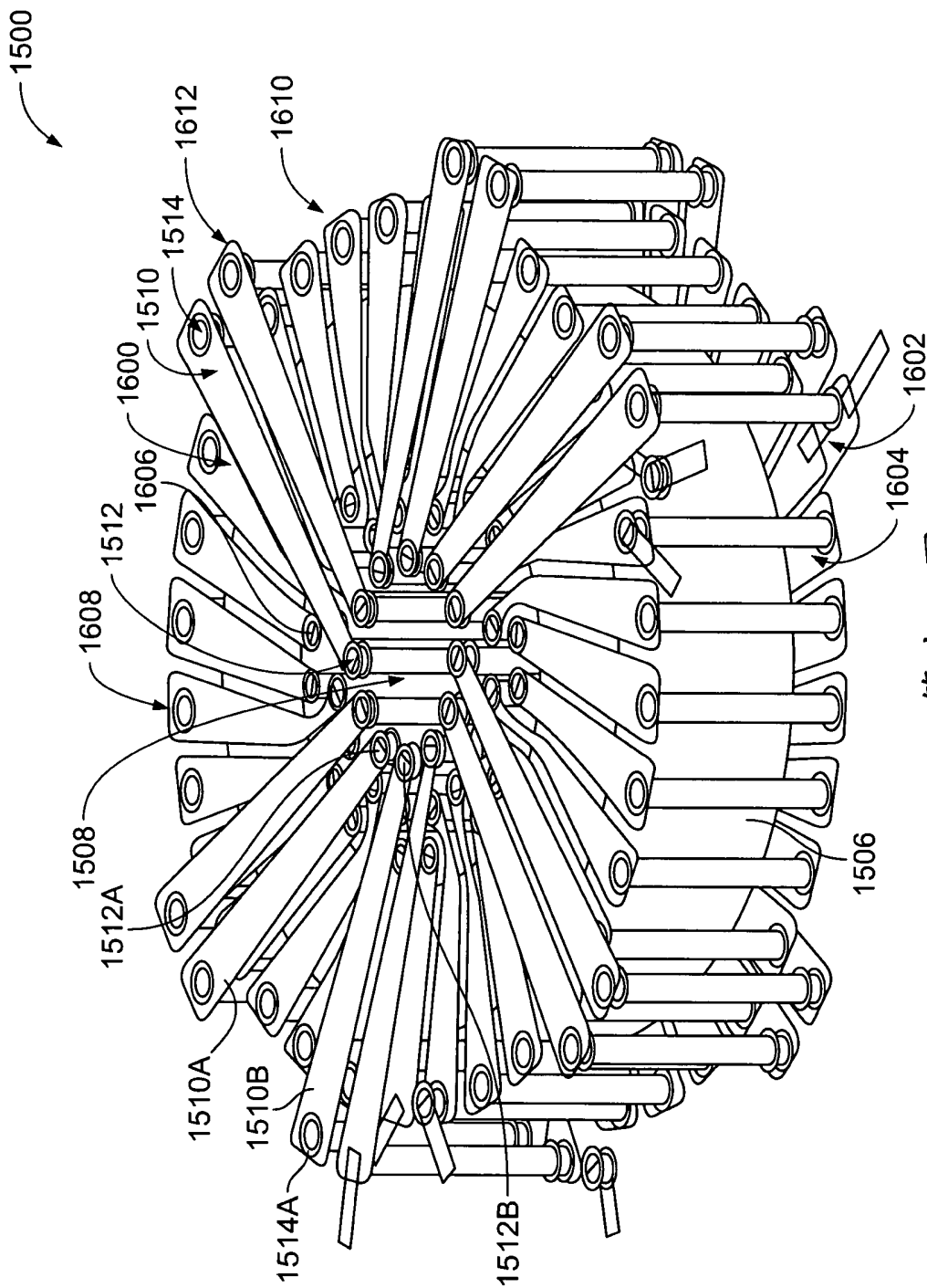
第十圖



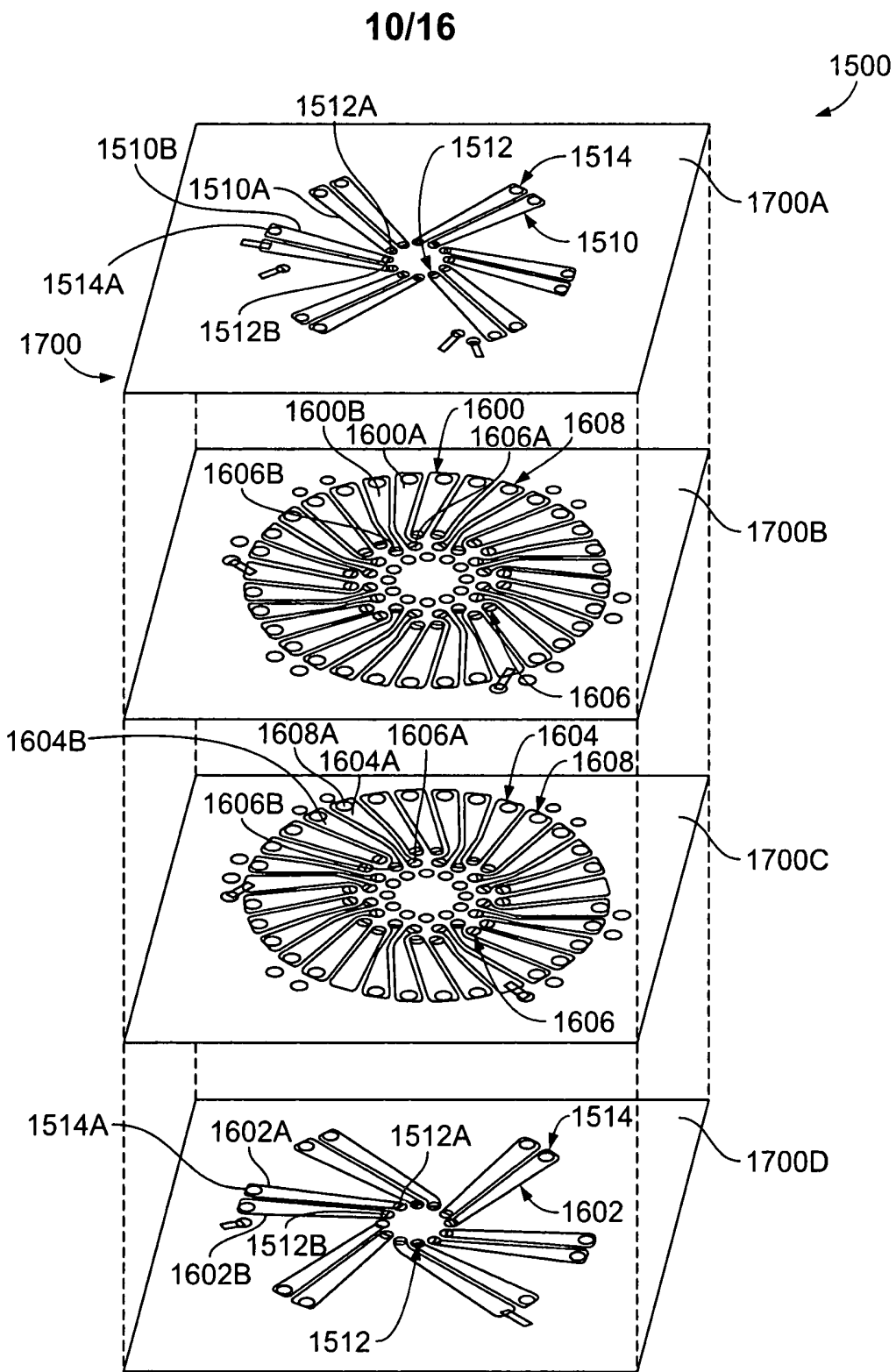
第十一圖



第十二圖

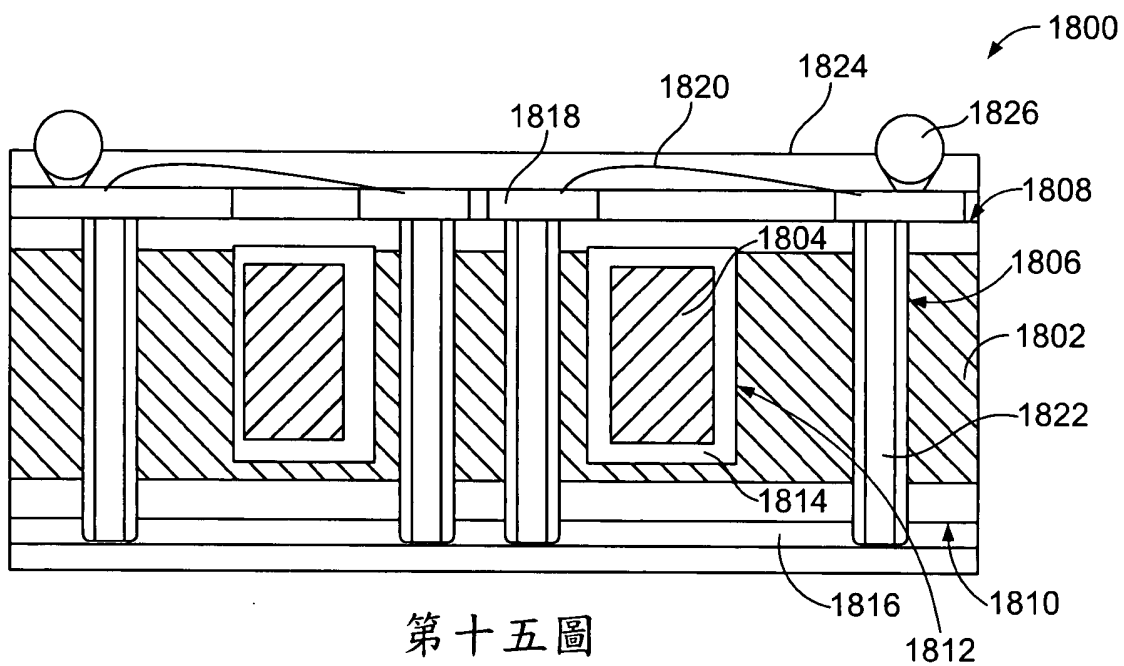


第十三圖

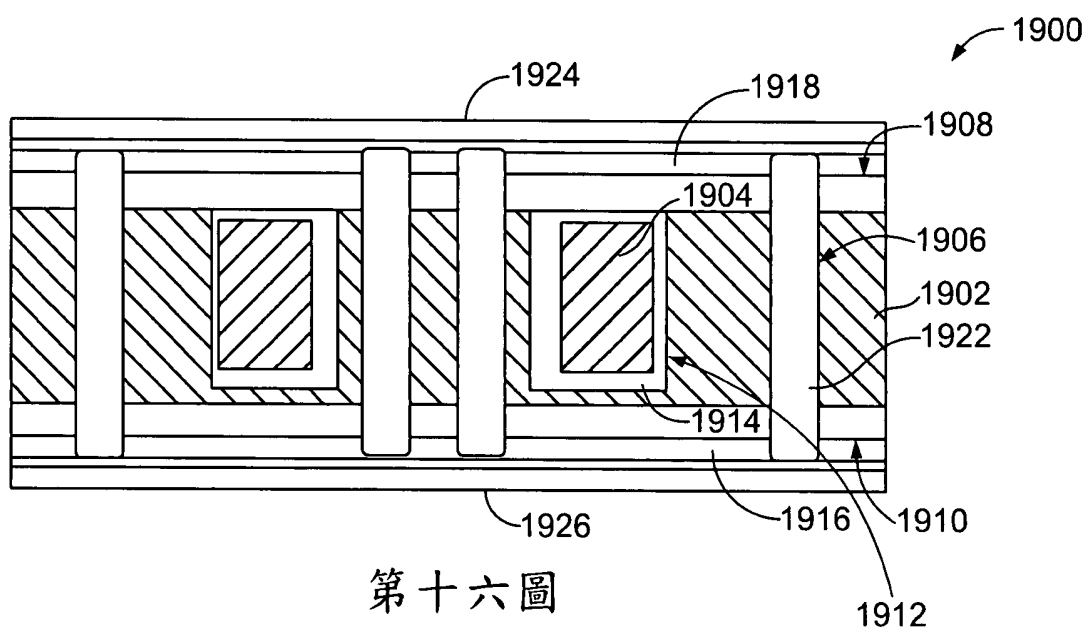


第十四圖

11/16

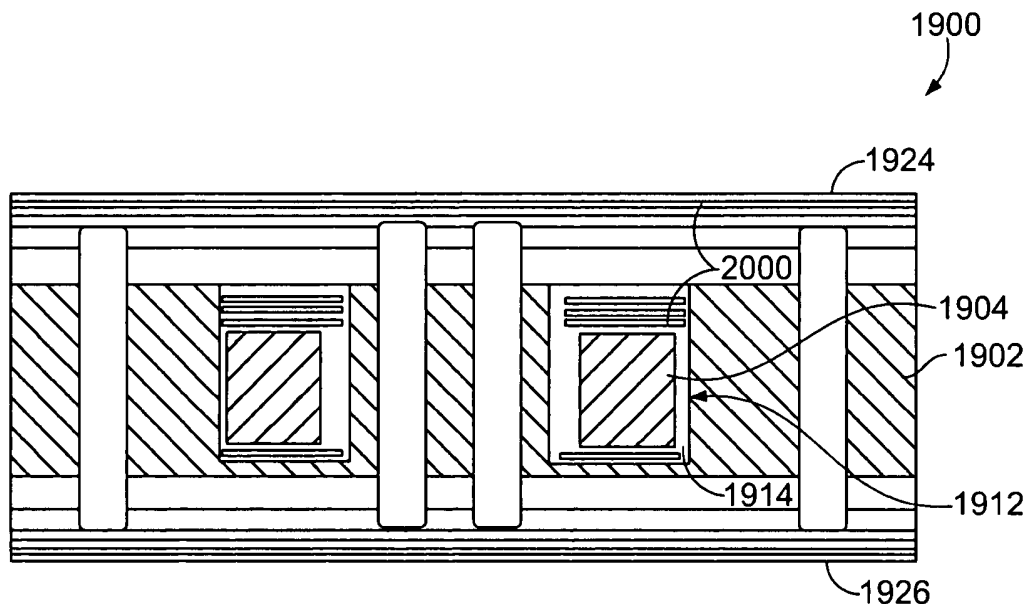


第十五圖

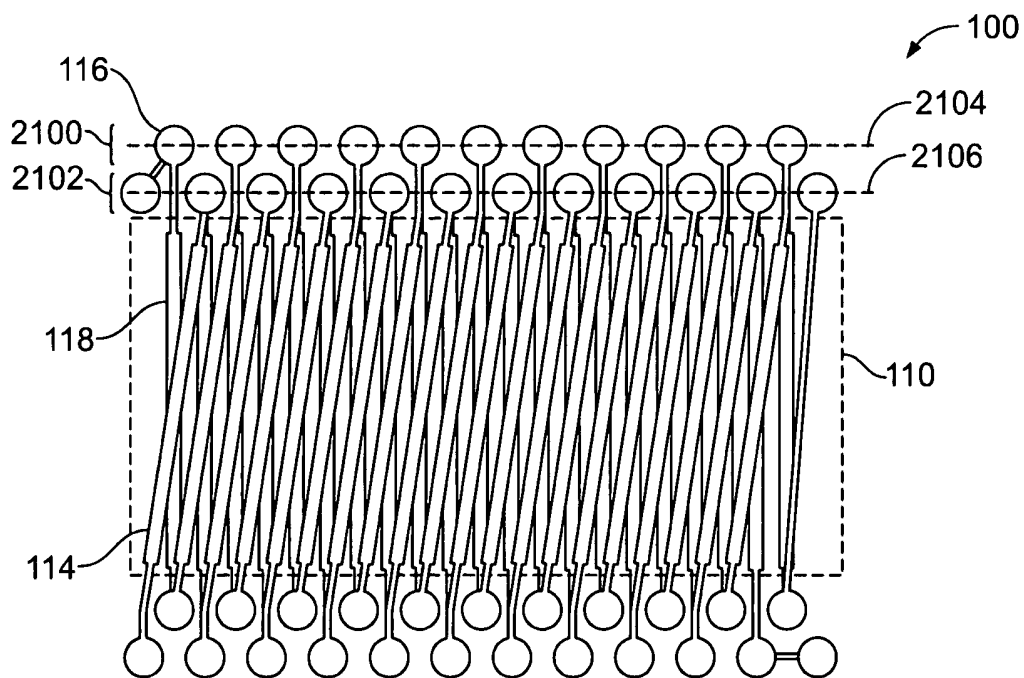


第十六圖

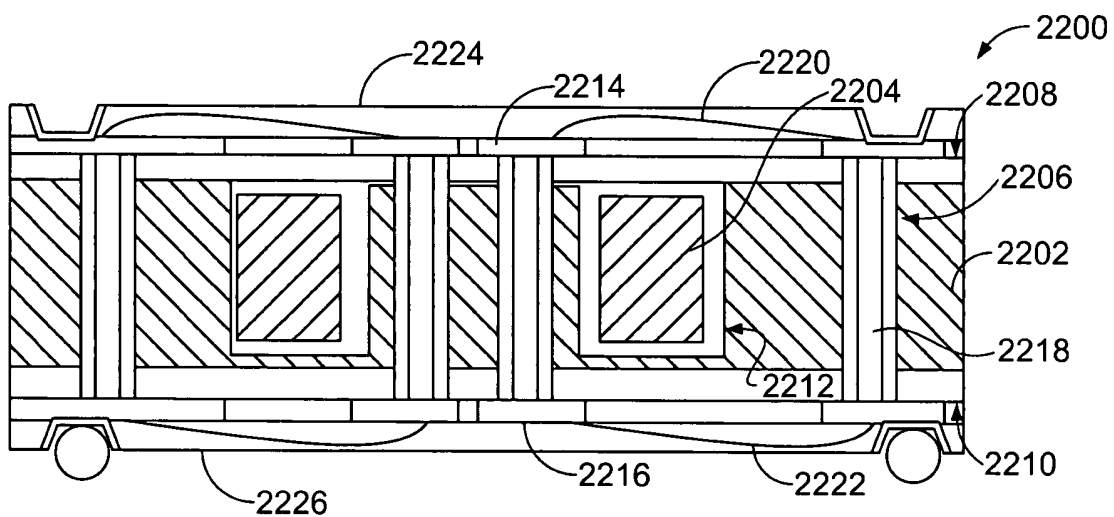
12/16



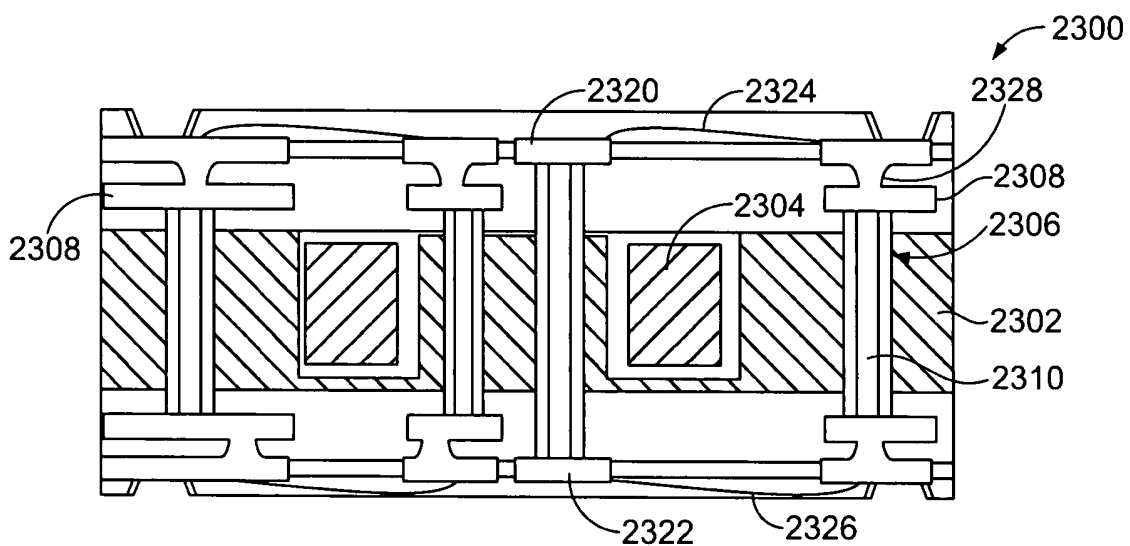
第十七圖



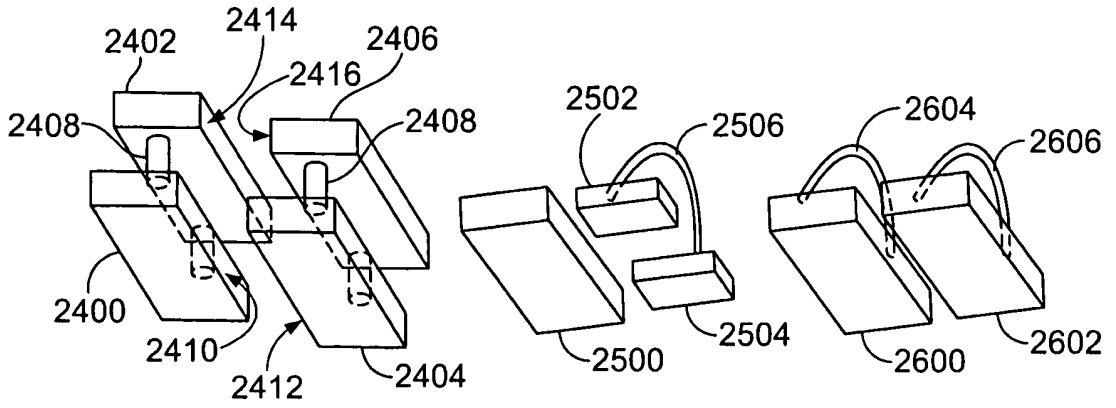
第十八圖



第十九圖



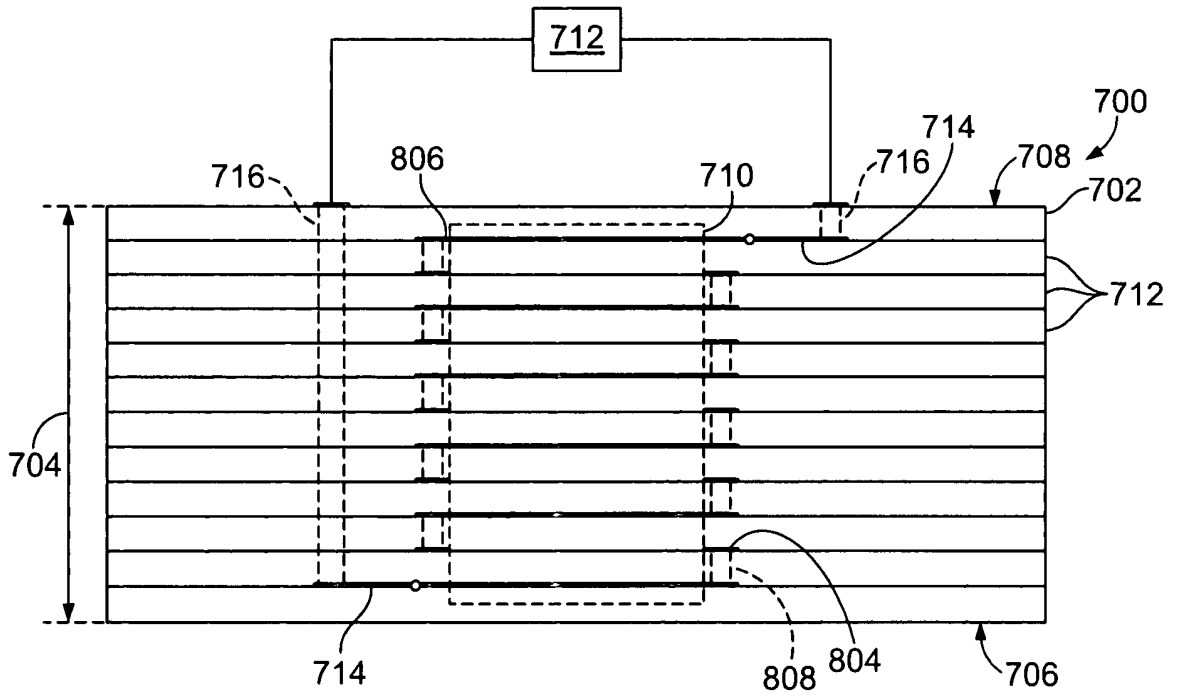
第二十圖



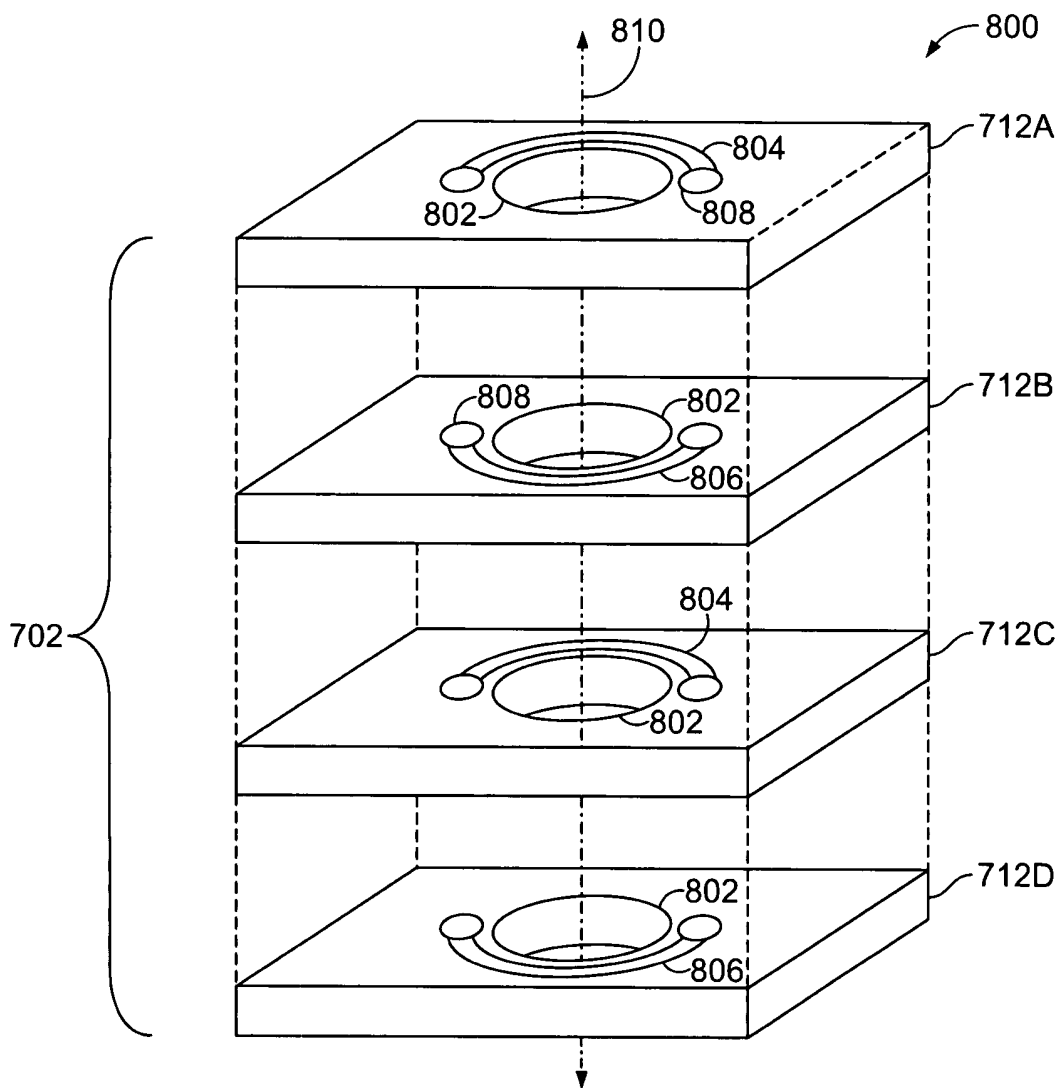
第二十一圖

第二十二圖

第二十三圖



第二十四圖



第二十五圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 一 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100 平面電感器裝置

102 基板

104 厚度

106 下方表面

108 上方表面

110 亞鐵鹽物體

114 上方導體

116 導電貫孔

118 下方導體

120 內側孔洞

122 中央軸

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：