

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：97121394

※ 申請日期：97.6.9

※IPC 分類：H02J 17/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

無線功率傳輸設備 / Wireless Power Transmitting Apparatus

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

國立台北科技大學 / NATIONAL TAIPEI UNIVERSITY OF
TECHNOLOGY

代表人：(中文/英文)

李祖添 / LEE, TSU-TIAN

住居所或營業所地址：(中文/英文)

台北市忠孝東路三段一號 / 1, Sec. 3, Chung-hsiao E. Rd., Taipei, Taiwan,
R.O.C.

國籍：(中文/英文)

中華民國 / TWN

三、發明人：(共 1 人)

姓名：(中文/英文)

1. 毛紹綱 / MAO, SHAU-GANG

國籍：(中文/英文)

1. 中華民國 / TWN

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】

本發明係相關於一種無線功率傳輸設備，尤指一種用來將能量由功率發射裝置傳遞至功率接收裝置之無線功率傳輸設備。

【先前技術】

一般結合傳統電線與變壓器等裝置來充電的電子產品，由於只能各自使用符合其規格的特定設備來傳遞能量，因此當使用者買了某一耗能產品時，他也必須同樣的購買與該耗能產品對應之設備來作為傳遞能量的媒介，這對一般使用者而言並不方便。為了使得使用者可以更方便的對其所購買之耗能產品進行能量補充，便出現了某些以無線方式進行之能量傳遞技術。

目前所知的使用無線技術來傳遞能量的方式主要係以線圈感應或是無線電波傳遞來實施。以線圈感應實施的無線能量傳遞技術，係利用低頻率的磁能與電能相互轉換的方式來遞送能量。然而，由於以線圈感應方式實施時，只有相當低比例的能量會被傳送到用來接收能量的線圈，因此等同大部分的能量都會被浪費掉，而在傳遞過程中隨著距離的增加而消失於空氣中。除此以外，由於感應線圈產生的頻率與接收能量之消費性電子產品的接收頻率並不一致，因此耗能產品上也需要另外設置與感應線圈之頻率一致的其他線圈才能夠進行能量傳遞。然而由於現在消費性電子產品都朝向輕量化的方向研發，再加上實際傳輸的功率效益與耗

能產品的電力需求有落差，感應線圈設置於耗能產品的方式也因此受到相當大的限制。以無線電波傳遞實施的無線能量傳遞技術，常見為無線射頻識別(Radio Frequency Identification)，藉由低頻線圈感應或高頻電波波束來傳遞能量，這種以低頻線圈傳遞無線電波的方式與上述感應線圈相同。而以高頻電波波束傳遞能量時，係以帶有射頻(Radio Frequency, RF)頻段的電波波束將能量傳遞至數公尺外配備有能量接收專用電路的消費性電子產品。然而，由於以高頻電波波束傳遞能量的方式係以功率接收裝置於未知位置為前提，發射天線需要向周圍空間全方位的發射高頻率的電磁波波束，以使耗能產品可接收到該電磁波的能量；換言之，發射天線需要發射出相當大的功率才能讓耗能產品接收到足夠的能量。若使用具有高指向性的發射天線來發射上述之高頻電波波束，以使耗能產品可以較高的效率接收到能量，則耗能產品在接收電路的設計上需要耗費更高的成本，且可接收到能量的位置也會受到相對應的限制。

請參閱第 1 圖與第 2 圖，其圖示美國專利第 2007/0139294 號公開案中所揭露之具有阻抗性的表面。使用此種阻抗性表面當作殼體的無線能量傳遞裝置，可以將發射天線所發出的能量有效的限縮於特定空間。如第 1 圖所示，複數個可導電平面板 318、複數個電容 320、複數個金屬導線 322、一電極 326、與一基板 328 係形成一高阻抗表面，其中每一可導電平面板 318 與對應之一電容 320 之間係以對應之一金屬導線 322 來進行必要的放電。如第 2

圖所示之俯視圖，在阻抗表面 300 上，係以每一可導電平面板 318 上的電容 320 與電感 330 來形成高阻抗，以防止電磁場能量的逸散；其中金屬導線 332 係位於電感 330 的中心。然而此種設置需要大量的金屬導線 322 與 332 來實施高阻抗表面 300，對於以密閉空腔共振器所實施之無線功率傳輸設備來說，所佔去的體積過大，且製作成本過高。

【發明內容】

本發明係揭露一種無線功率傳輸設備。該功率傳輸裝置係包含具有不規則幾何形狀之一密閉金屬殼體、複數個重複分布之導體片、至少一個功率發射裝置、及至少一個功率接收裝置。該複數個重複分布之導體片係設置於該密閉金屬殼體內側之複數個表面。該至少一個功率發射裝置與該至少一個功率接收裝置係設置於該密閉金屬殼體之內側。該功率接收裝置係用來於該密閉金屬殼體之內部接收該功率發射裝置所傳輸之功率。

【實施方式】

為了克服先前技術中在能量傳遞裝置上使用發射天線以實施無線能量傳遞時，所出現各種與功率散失相關的缺點，或是為了解決功率散失時所出現各種技術的瓶頸或成本過高的問題，本發明係揭露一種用來由功率發射裝置傳遞能量至功率接收裝置之無線功率傳輸設備。本發明所揭露之無線功率傳輸設備主要係以具有不特定幾何形狀之密閉金屬殼體實施，並在該密閉金屬殼體內

側的表面設置特殊的多邊形導體片處理，以使得該密閉金屬殼體內側的表面對電磁波形成高阻抗的表面，有效防止電磁波的逸散，並使得置放於該密閉金屬殼體內側任何位置的裝置皆可有效的接收到該無線功率傳輸設備藉由功率發射裝置所發射的功率。

請參閱第 3 圖，其為本發明所揭露之無線功率傳輸設備以四邊形柱狀殼體實施時所產生之一較佳實施例的簡略示意圖。如第 3 圖所示，無線功率傳輸設備 100 係包含一密閉金屬殼體 102、複數個重覆分布之導體片 104、及一功率發射裝置 106。如第 3 圖所示，密閉金屬殼體 102 係為一四邊形柱狀體。複數個導體片 104 係設置於密閉金屬殼體 102 所包含之複數個側壁內側的複數個表面上。功率發射裝置 106 係設置於密閉金屬殼體 102 的內側，並與密閉金屬殼體 102 絕緣。一功率接收裝置 108 亦設置於密閉金屬殼體 102 內，以在密閉金屬殼體 102 之內部接收由功率發射裝置 106 所傳輸之功率。除此以外，在第 3 圖中亦另外以爆炸圖之方式圖示有密閉金屬殼體 102 所包含之一上蓋 210 與一下蓋 220，其中上蓋 210 與下蓋 220 之至少其中之一係以可開啟之方式設置於密閉金屬殼體 102，以使得功率接收裝置 108 可置放於密閉金屬殼體 102 內部。上蓋 210 與下蓋 220 係為彼此對稱之二個多邊形結構。

密閉金屬殼體 102 之外型可為一具有不規則幾何形狀之殼體，換言之，並不受第 3 圖所示之限制。舉例來說，密閉金屬殼體 102 可為一金屬多邊形殼體。請參閱第 4 圖，其為密閉金屬殼

體 102 以不規則之多邊形柱狀殼體實施時的各種實施例示意圖。請注意，由於第 4 圖所示之各殼體內部與第 3 圖所示類似，故不在此詳加圖示。

功率發射裝置 106 可包含至少一個天線，且該天線可以使用共振天線來實施，例如單極天線、微帶天線、或雙極天線，因此功率發射裝置 106 的外型亦不受第 3 圖所示之限制，只要其長度或材質等特徵符合發射功率時的波長需要即可。功率接收裝置 108 係為一可接收功率發射裝置 106 所發射之功率的耗能電子產品，例如手機、音樂播放器等。功率接收裝置 108 之內部亦可設置有至少一天線，以將所接收功率傳導至功率接收裝置 108 所包含之儲能元件；該天線亦可使用共振天線來實施，亦即可使用單極天線、微帶天線、或雙極天線等共振天線實施，只要該天線在長度或材質上之特徵符合可接收功率發射裝置 106 之天線所發射功率的波長即可。請注意，在本發明之一實施例中，熱能亦為功率發射裝置 106 所發射之能量的一種形式，因此功率接收裝置 108 亦可以一受熱物體實施，以使得功率接收裝置 108 接收由功率發射裝置 106 所發射之熱能，意即功率發射裝置 106 可藉由對實施功率接收裝置 108 之受熱物體以熱輻射加熱的方式來傳遞能量，以完功率發射裝置 106 對功率接收裝置 108 之能量傳輸。再者，在同一無線功率傳輸設備 100 內，功率發射裝置 106 與功率接收裝置 108 之數量與所設置之位置並不受第 3 圖所示之限制；換言之，無線功率傳輸設備 100 內可設置多於一個之功率發射裝置 106

與功率接收裝置 108，且兩者之位置並沒有特別的限制，祇要兩者皆設置或放置在密閉金屬殼體 102 之內部即可。

請參閱第 5 圖，其為在第 3 圖所示之密閉金屬殼體 102 上擷取部份第 3 圖所示之複數個重複分布之導體片 104 的概略示意圖。其中第 5 圖在密閉金屬殼體 102 所擷取之區域係為第 3 圖所示之區域 1021。並請同時參閱第 6 圖，其為第 3 圖所示之密閉金屬殼體 102 與部分導體片 104 之間相關位置的示意圖，其中密閉金屬殼體 102 與導體片 104 之間係另設置有一包含有介質之基板 120。如第 5 圖所示，位於區域 1021 內之複數個導體片 104 皆位於密閉金屬殼體 102 內側之同一表面上，且每二個相鄰導體片 104 之間皆具有一等距之間隙 g ，使得複數個導體片 104 形成重複分布。每一導體片 104 皆具有相同之大小，其中每一導體片 104 之長係為 a ，且每一導體片 104 之寬係為 b 。在本發明之一較佳實施例中，設置於密閉金屬殼體 102 內側之各側面的複數個導體片 104 係為人造磁導體(Artificial Magnetic Conductor, AMC)。在第 6 圖中，基板 120 之厚度係為 h ，且其介電係數係為 ϵ_r ；請注意，介電係數 ϵ_r 之值不等於空氣之介電係數 ϵ_0 之值。由於與導體片 104 另一面接觸的介質係為存在於密閉金屬殼體 102 內部的空氣，因此其介電係數係為 ϵ_0 ，亦即空氣之介電係數。請參閱第 7 圖，其為第 5 圖中密閉金屬殼體 102、複數個導體片 104、與基板 120 之間的等效電路圖。其中 C 係為上述等效電路中的等效電容， L 係為上述等效電路中的等效電感。由第 5 圖與第 6 圖可知，等效電容 C 係可表

示為：

$$C = \frac{W \cdot \epsilon_0 \cdot (1 + \epsilon_r)}{\pi} \cdot \cosh^{-1} \left(\frac{W + g}{g} \right) \quad (1)$$

W 係為複數個導體片 104 之一預估寬度，且 W 之值可為 a 、 b 、或是 a 與 b 之一平均值。等效電感 L 亦可表示為：

$$L = \mu_0 \cdot h \quad (2)$$

其中 μ_0 係為真空磁導率。為了讓密閉金屬殼體 102 與複數個導體片 104 可形成高等效阻抗以阻隔電磁場能量的逸散，密閉金屬殼體 102 與複數個導體片 104 所形成之表面上入射波與反射波的相位差必須為 0° ，亦即反射係數的相位必須為 0° 。密閉金屬殼體 102 與複數個導體片 104 所形成之反射相位 Φ 可表示如下：

$$\Phi = \text{Im} \left\{ \ln \left(\frac{E_{inc}}{E_{ref}} \right) \right\} = \text{Im} \left\{ \ln \left(\frac{Z_s - \eta}{Z_s + \eta} \right) \right\} \quad (3)$$

其中 E_{inc} 係為入射波之電場強度， E_{ref} 係為反射波之電場強度， Z_s 係為密閉金屬殼體 102 與複數個導體片 104 所形成之表面上切線方向的電場強度 E_{total} 與磁場強度 H_{total} 之比，且 η 即為密閉金屬殼體 102 與複數個導體片 104 所形成之表面上的反射係數。由以上敘述可知， Z_s 可表示為：

$$Z_s = \frac{E_{total}}{H_{total}} \quad (4)$$

其中 E_{total} 係為密閉金屬殼體 102 與複數個導體片 104 所形成之表面上的切線方向電場強度，且 H_{total} 係為密閉金屬殼體 102 與複數個導體片 104 所形成之表面上的切線方向磁場強度。反射係數 η 可表示為：

$$\eta = \left| \frac{E_{inc}}{H_{inc}} \right| = \left| \frac{E_{ref}}{H_{ref}} \right| = \sqrt{\frac{\mu_0}{\epsilon_0}} \quad (5)$$

其中 H_{inc} 即為密閉金屬殼體 102 與複數個導體片 104 所形成之表面上的入射磁場強度，且 H_{ref} 即為密閉金屬殼體 102 與複數個導體片 104 所形成之表面上的反射磁場強度。

在本發明中，只要根據關係式(1)與(2)，控制複數個導體片 104 本身之長度或寬度(亦即導體片 104 本身之大小)、複數個導體片 104 之間間隙、及基板 120 之厚度，即可控制等效電容 C 與等效電感 L 之值；再者，上述之反射相位 Φ 大小亦可根據複數個導體片 104 本身之大小、複數個導體片 104 本身之形狀或材質、複數個導體片 104 之間間隙來加以控制。如此一來，在一諧振中心頻率 ω_0 下，以人造磁導體所實施之複數個導體片 104 上之切線方向磁場強度 H_{total} 為 0，且切線方向電場強度 E_{total} 係為一本地端最大值(Local Maximum)。由關係式(4)可知，比值 Z_s 係趨近於無窮大，即代表此時複數個導體片 104 與密閉金屬殼體 102 所形成之表面係產生趨近於無窮大的阻抗值，因此該表面此時係近似於開路。請注意，諧振中心頻率 ω_0 係可表示為：

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{L \cdot C}} \quad (6)$$

綜上所述，對複數個導體片 104 本身之長度或寬度(亦即導體片 104 本身之大小)、複數個導體片 104 本身之形狀或材質、複數個導體片 104 之間間隙、及基板 120 之厚度等數據做各種合理之組合與變化，以控制等效電容 C 與等效電感 L 之值，或是控制上述反射

相位 ϕ 大小，並不構成脫離本發明之範疇的事實；換言之，在本發明之各實施例中，等效電容 C 與等效電感 L 之值或上述反射相位 ϕ 大小是可以調整的。

上述第3圖至第6圖所提及之無線功率傳輸設備100係藉由密閉金屬殼體102與所設置之複數個導體片104將電磁場均勻分布於密閉金屬殼體102內側之空間，以藉由導體片104與密閉金屬殼體102形成的高阻抗表面來確保電磁場不會逸散到密閉金屬殼體102外側之空間，並使得位於密閉金屬殼體102內側任意位置之功率接收裝置108可以較高的效率接收功率發射裝置106所傳遞之能量。為了達成上述的高阻抗表面，複數個導體片104的材料係使用了如上所述之人造磁導體，以使得複數個導體片104的反射係數可以達到相當接近於完美磁導體(Perfect Magnetic Conductor, PMC)之反射係數值；換言之，接觸到複數個導體片104的電磁場能量幾乎都會被反射，且在複數個導體片104所形成之表面上之能量消耗也趨近於零。

至此可知，藉由上述第3圖至第6圖所揭露之無線功率傳輸設備100所具備之各種特徵，在密閉金屬導體102內的電磁場能量幾乎不會逸散或者消耗於複數個導體片104的表面，因此大幅改善先前技術中使用開放式結構在空氣中傳輸能量時，能量大幅逸散的問題。除此以外，本發明亦不需要使用先前技術所揭露之導體線，即可在密閉金屬導體內部形成高阻抗的表面，以防止電

磁場能量的消耗與逸散。然而，本發明亦可加上其他之設置，以使得功率發射裝置 106 所發射的電磁場能量可以更高的效率被功率接收裝置 108 之接收天線所接收。

舉例來說，密閉金屬殼體 102 除了在內側的四個側面設置以人造磁導體所實施之複數個導體片 104 以外，在本發明之其他較佳實施例中，係在密閉金屬殼體 102 之上蓋 210 與下蓋 220 的內側另外各自設置複數個導體片 104，且設置於上蓋 210 與下蓋 220 之導體片係以完美電導體(Perfect Electric Conductor, PEC)實施。請參閱第 8 圖，其為將第 3 圖中上蓋 210 與下蓋 220 之內側設置有複數個重複分布之導體片 104 的示意圖。請注意，由於在上蓋 210 中，複數個導體片 104 係設置於上蓋 210 之內側，故在第 8 圖中係以透視圖的方式圖示上蓋 210 上所設置之複數個導體片 104。雖然在本發明基於第 3 圖所示之無線功率傳輸設備 100 中，在上蓋 210 或是下蓋 220 方向的電磁場非常小，且已可克服先前技術的缺點，但是經由在上蓋 210 與下蓋 220 上佈置複數個重複分布之導體片 104，可以更為完美的將功率發射裝置 106 所發射之功率限制在密閉金屬殼體 102 內。如此一來，當電磁波入射上蓋 210 或下蓋 220 的內側，使得電磁場強度極小之電磁波接觸到上蓋 210 或下蓋 220 內側以完美電導體所實施之複數個導體片 104 時，電磁波亦於上蓋 210 與下蓋 220 之內側表面形成高阻抗的開路，以使得往上蓋 210 與下蓋 220 入射的微小電磁場能量被完整且均勻的限縮於密閉金屬殼體 102 內。

第 3 圖中密閉金屬殼體 102 可開啟的部份並未限制於第 3 圖所示之上蓋 210 與下蓋 220。在本發明之其他實施例中，密閉金屬殼體 102 之任意其中一個側壁亦以可開啟之方式設置於密閉金屬殼體 102 上，以置放功率接收裝置 108。

複數個重複分布之導體片 104 之形狀並未限制於第 3 圖與第 5 圖所示之四邊形。在本發明之其他實施例中，可以其他的多邊形形狀來實施導體片 104。請參閱第 9 圖，其為將第 5 圖所示之複數個導體片 104 以複數個重複分布之正六邊形導體片實施的示意圖。如第 9 圖所示，複數個導體片 104 之寬係為 a ，且每一導體片 104 之間亦保持一固定間隙 g 。請注意，第 9 圖所示之複數個重複分布之正六邊形導體片 104 的大小、材質、間隙亦可調整，以滿足上述控制等效電容、等效電感、及反射相位的需求，並進而在複數個重複分布導體片表面形成高阻抗的表面。

雖然第 6 圖中，密閉金屬殼體 102 與複數個導體片 104 之間係設置有基板 120，以輔助密閉金屬殼體 102 與複數個導體片 104 形成之等效電容與等效電感來產生高阻抗的表面，但是即使缺少了基板 120，高阻抗仍然會產生於密閉金屬殼體 102 與複數個導體片 104 所形成之表面。在本發明某些實施例中，基板 120 係不存在，換言之，以關係式(1)計算等效電容時，基板 120 之介電係數 ϵ_r 係以空氣之介電係數 ϵ_0 來代替。

綜上所述，在本發明之其他較佳實施例中，只要密閉金屬殼體 102 具有不規則之幾何形狀(例如五邊形柱狀殼體、六角形柱狀殼體、圓柱殼體、或圓球殼體等)，則仍可達成上述以四邊形柱狀殼體實施的密閉金屬殼體 102 的各種效能，只要滿足佈置有複數個上述所揭露之重複分布導體片 104 的條件，以在每一側面形成高阻抗的表面即可；其中複數個導體片 104 的設置方式與和密閉金屬殼體 102 之間的相對關係係與第 5 圖和第 6 圖所示類似。再者，密閉金屬殼體 102 之上蓋 210 與下蓋 220 內側亦可設置有以完美電導體實施的複數個導體片 104，以同樣地形成高阻抗的表面。請參閱第 10 圖與第 11 圖，其中第 10 圖係為以圓柱殼體實施密閉金屬殼體 102 以實施第 3 圖所示之無線功率傳輸設備 100 時的示意圖，且第 11 圖係為以圓球殼體實施密閉金屬殼體 102 以實施第 3 圖所示之無線功率傳輸設備 100 時的示意圖。第 10 圖與第 11 圖中所使用之複數個重複分布的導體片 104 雖然亦為四邊形，但在本發明之其他實施例中亦可更換為上述各種複數個多邊形的重複分布導體片，只要該複數個導體片滿足上述可形成高阻抗表面的條件即可。

在本發明之其他較佳實施例中，功率發射裝置 106 與功率接收裝置 108 設置的位置也無須如第 3 圖所示之方式擺設，只要滿足位於密閉金屬殼體 102 內側之基本條件即可。當功率發射裝置 106 與功率接收裝置 108 係設置於密閉金屬殼體 102 內側之一組相

對應位置時，功率接收裝置 108 之接收天線係可以最高效率接收到功率發射裝置 106 所發射出之功率，其中該組相對應位置係根據密閉金屬殼體 102 內電磁場分布可得；然而即使功率發射裝置 106 與功率接收裝置 108 並未被設置於上述之該組相對應位置，功率接收裝置 108 之接收天線所接收到功率發射裝置 106 所發射出之功率亦已相當趨近於上述之最高效率。

請注意，在本發明之某些較佳實施例中，為了使無線功率傳輸設備 100 可對具有各種頻寬接收天線的功率接收裝置 108 進行能量傳遞，功率發射裝置 106 係以具有較大頻寬的單極天線實施。除此以外，當功率發射裝置 106 係以雙極天線或微帶天線實施時，可大幅縮小功率發射裝置 106 本身的體積。

本發明係揭露一種用來由功率發射裝置傳遞能量至功率接收裝置之無線功率傳輸設備。本發明所揭露之無線功率傳輸設備係以密閉金屬殼體與設置於該密閉金屬殼體內部的複數個導體片實施。藉由密閉金屬殼體與導體片之間所產生的電容電感耦合阻抗，可以在密閉金屬殼體與導體片上形成高阻抗的表面，以防止密閉金屬殼體內部的電磁場能量逸散；相對於先前技術中使用開放式結構實施無線電磁場能量傳導的方式，或是相對於先前技術中以金屬導線作為接地線的設計，本發明所揭露之無線功率傳輸設備除了可有效的將電磁場能量以高阻抗表面形成的邊界條件加以限縮於密閉金屬殼體內以外，亦節省了額外金屬導線的佈置成

本。

以上所述僅為本發明之較佳實施例，凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化與修飾，皆應屬本發明之涵蓋範圍。

【圖式簡單說明】

第 1 圖與第 2 圖係圖示美國專利第 2007/0139294 號公開案中所揭露之具有阻抗性的表面。

第 3 圖為本發明所揭露之無線功率傳輸設備以四邊形柱狀殼體實施時所產生之一較佳實施例的簡略示意圖。

第 4 圖為第 3 圖所示之密閉金屬殼體以不規則之多邊形柱狀殼體實施時的各種實施例示意圖。

第 5 圖為在第 3 圖所示之密閉金屬殼體上擷取部份第 3 圖所示之複數個重複分布導體片的概略示意圖。

第 6 圖為第 3 圖所示之密閉金屬殼體與部分導體片之間相關位置的示意圖，其中密閉金屬殼體與導體片之間係另設置有一具有介質的基板。

第 7 圖為第 6 圖中密閉金屬殼體、複數個導體片、與基板之間的等效電路圖。

第 8 圖為其將第 3 圖中上蓋 210 與下蓋 220 之內側設置有複數個重複分布之導體片 104 的示意圖。

第 9 圖為將第 5 圖所示之複數個導體片以複數個重複分布之正六邊形導體片實施的示意圖。

第 10 圖係為以圓柱殼體為密閉金屬殼體來實施第 3 圖所示之無線功率傳輸設備時的示意圖。

第 11 圖係為以圓球殼體為密閉金屬殼體來實施第 3 圖所示之無線功率傳輸設備時的示意圖。

【主要元件符號說明】

100	無線功率傳輸設備
102	密閉金屬殼體
1021	區域
104	導體片
106	功率發射裝置
108	功率接收裝置
120	基板
210	上蓋
220	下蓋
300	高阻抗表面
318	可導電平面板
320	電容
322、332	金屬導線
326	電極
328	基板
330	電感

五、中文發明摘要：

以無線方式傳送能量之無線功率傳輸設備，係以密閉金屬殼體與設置於密閉金屬殼體內部的複數個導體片實施。藉由密閉金屬殼體與導體片之間所產生的電容電感耦合阻抗，在密閉金屬殼體與導體片上形成了高阻抗的表面，以防止密閉金屬殼體內部的電磁場能量逸散。上述無線功率傳輸設備除了可有效的將電磁場能量以高阻抗表面形成的邊界條件均勻侷限於密閉金屬殼體內，以提升發射裝置與接收裝置間之能量傳遞效率。

六、英文發明摘要：

A wireless power transmitting apparatus for remotely transmitting energy is implemented with a closed metal housing and a plurality of conductive plates disposed within the closed metal housing. With the aid of a capacitor-inductor coupling impedance between the closed metal housing and the conductive plates, a surface having high impedance is formed on both the closed metal housing and the conductive plates for restricting electric field energy within the closed metal housing from dissipating. The radio power transmitting device is not merely able to effectively and uniformly restrict electromagnetic field energy to the closed metal housing with the aid of boundary conditions formed from the surface having high impedance, but is also be able to raise an energy transmitting efficiency between an emitting device and an receiving device.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(3)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100	無線功率傳輸設備
102	密閉金屬殼體
1021	區域
104	導體片
106	功率發射裝置
108	功率接收裝置
210	上蓋
220	下蓋

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

十、申請專利範圍：

1. 一種無線功率傳輸設備，包含：
具有不規則幾何形狀之一密閉金屬殼體；
複數個重複分布之導體片，設置於該密閉金屬殼體內側之複數個表面；
至少一個功率發射裝置，設置於該密閉金屬殼體之內側；及
至少一個功率接收裝置，設置於該密閉金屬殼體之內側，以於該密閉金屬殼體之內部接收該功率發射裝置所傳輸之功率。
2. 如請求項 1 所述之無線功率傳輸設備，其中該密閉金屬殼體係另包含一上蓋、一下蓋、與複數個側壁，其中該密閉金屬殼體內側所包含設置有該複數個重複分布之導體片的複數個表面係位於該複數個側壁上。
3. 如請求項 2 所述之無線功率傳輸設備，其中該上蓋係以可開啟之方式設置於該密閉金屬殼體。
4. 如請求項 2 所述之無線功率傳輸設備，其中該下蓋係以可開啟之方式設置於該密閉金屬殼體。
5. 如請求項 1 所述之無線功率傳輸設備，其中該複數個側壁中係至少有一個側壁以可開啟之方式設置於該密閉金屬殼體。

6. 如請求項 1 所述之無線功率傳輸設備，其中該複數個導體片係以複數個多邊形導體片實施。
7. 如請求項 1 所述之無線功率傳輸設備，其中位於該密閉金屬殼體內側之同一表面上的每二個相鄰導體片之間係具有一間隙。
8. 如請求項 2 所述之無線功率傳輸設備，其中該密閉金屬殼體係為一金屬柱狀殼體，且該上蓋與該下蓋係為彼此對稱之多邊形結構。
9. 如請求項 8 所述之無線功率傳輸設備，其中設置於該密閉金屬殼體內側之複數個側壁內側之表面的複數個導體片係為人造磁導體 (Artificial Magnetic Conductor, AMC)。
10. 如請求項 8 所述之無線功率傳輸設備，其中該上蓋與該下蓋內側之表面係各自設置有複數個導體片。
11. 如請求項 10 所述之無線功率傳輸設備，其中各自設置於該上蓋與該下蓋內側之表面的複數個導體片係為完美電導體 (Perfect Electric Conductor, PEC)。
12. 如請求項 1 所述之無線功率傳輸設備，其中該密閉金屬殼體

係為一圓球殼體。

13. 如請求項 2 所述之無線功率傳輸設備，其中該密閉金屬殼體係為一金屬柱狀殼體，該上蓋與該下蓋係為彼此對稱之二個多邊形結構。
14. 如請求項 13 所述之無線功率傳輸設備，其中設置於該金屬柱狀殼體之複數個側壁內側之表面的複數個導體片係為人造磁導體 (Artificial Magnetic Conductor, AMC)。
15. 如請求項 13 所述之無線功率傳輸設備，其中各自設置於該上蓋與該下蓋內側之表面的該複數個導體片係為完美電導體 (Perfect Electric Conductor, PEC)。
16. 如請求項 1 所述之無線功率傳輸設備，其中該功率接收裝置係置放於該密閉金屬殼體內部與該功率發射裝置相對應之位置，且該組相對應之位置係根據該密閉金屬殼體內部之電磁場分布決定。
17. 如請求項 1 所述之無線功率傳輸設備，其中該密閉金屬殼體內側設置有複數個導體片之複數個表面與各自所設置之該複數個導體片之間，係設置有一基板。
18. 如請求項 14 所述之無線功率傳輸設備，其中該密閉金屬殼體

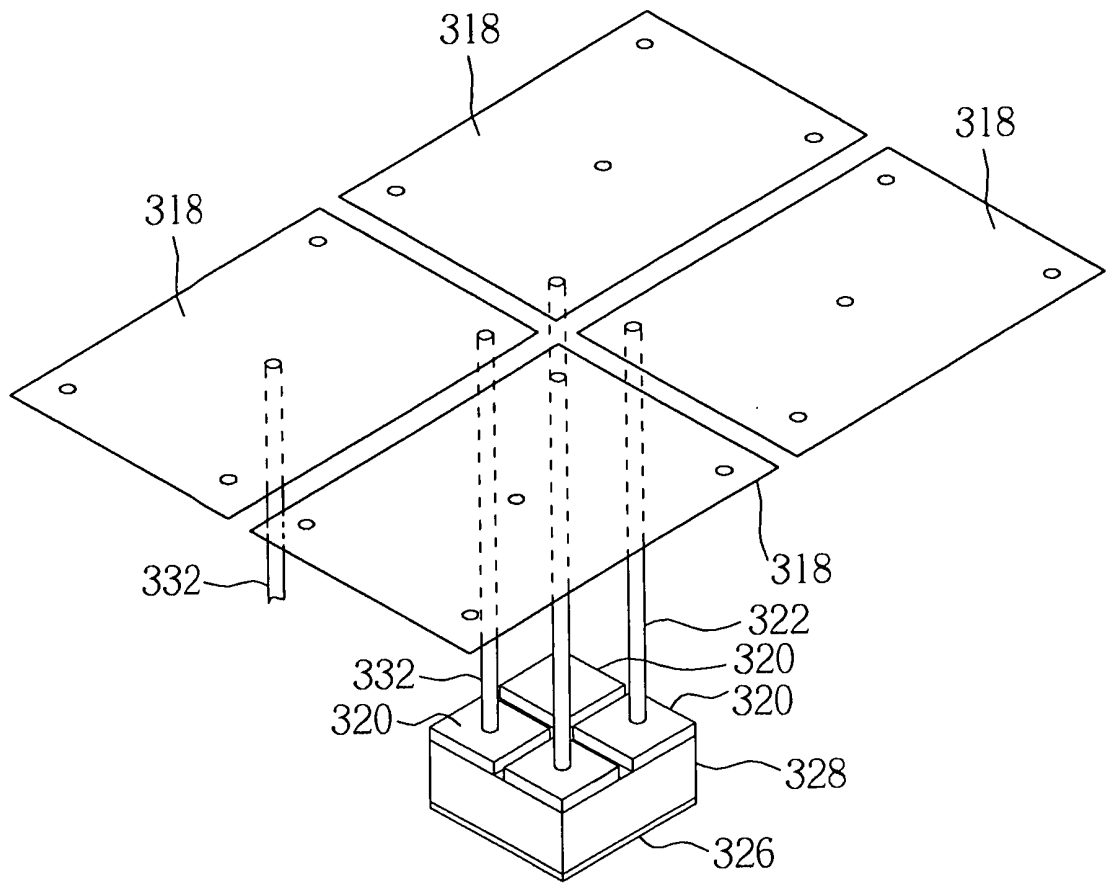
內側各表面之反射相位係根據設置於該密閉金屬殼體內側之複數個表面上的複數個導體片之間間隙、該複數個導體片之大小、該複數個導體片之形狀、或該複數個導體片之材質調整。

19. 如請求項 1 所述之無線功率傳輸設備，其中該功率發射裝置係包含至少一天線。
20. 如請求項 19 所述之無線功率傳輸設備，其中該天線係以一共振天線實施。
21. 如請求項 20 所述之無線功率傳輸設備，其中用來實施該天線之該共振天線係為一單極天線、一微帶天線、或一雙極天線。
22. 如請求項 1 所述之無線功率傳輸設備，其中該功率接收裝置係包含至少一天線，以將所接收功率傳導至該功率接收裝置所包含之儲能元件。
23. 如請求項 1 所述之無線功率傳輸設備，其中該功率發射裝置係以熱能的形式發射能量至該功率接收裝置，且該功率接收裝置係以一受熱物體實施，以將所接收之能量對該受熱物體加熱來接收該功率發射裝置所發射之能量。
24. 如請求項 22 所述之無線功率傳輸設備，其中該天線係以一共

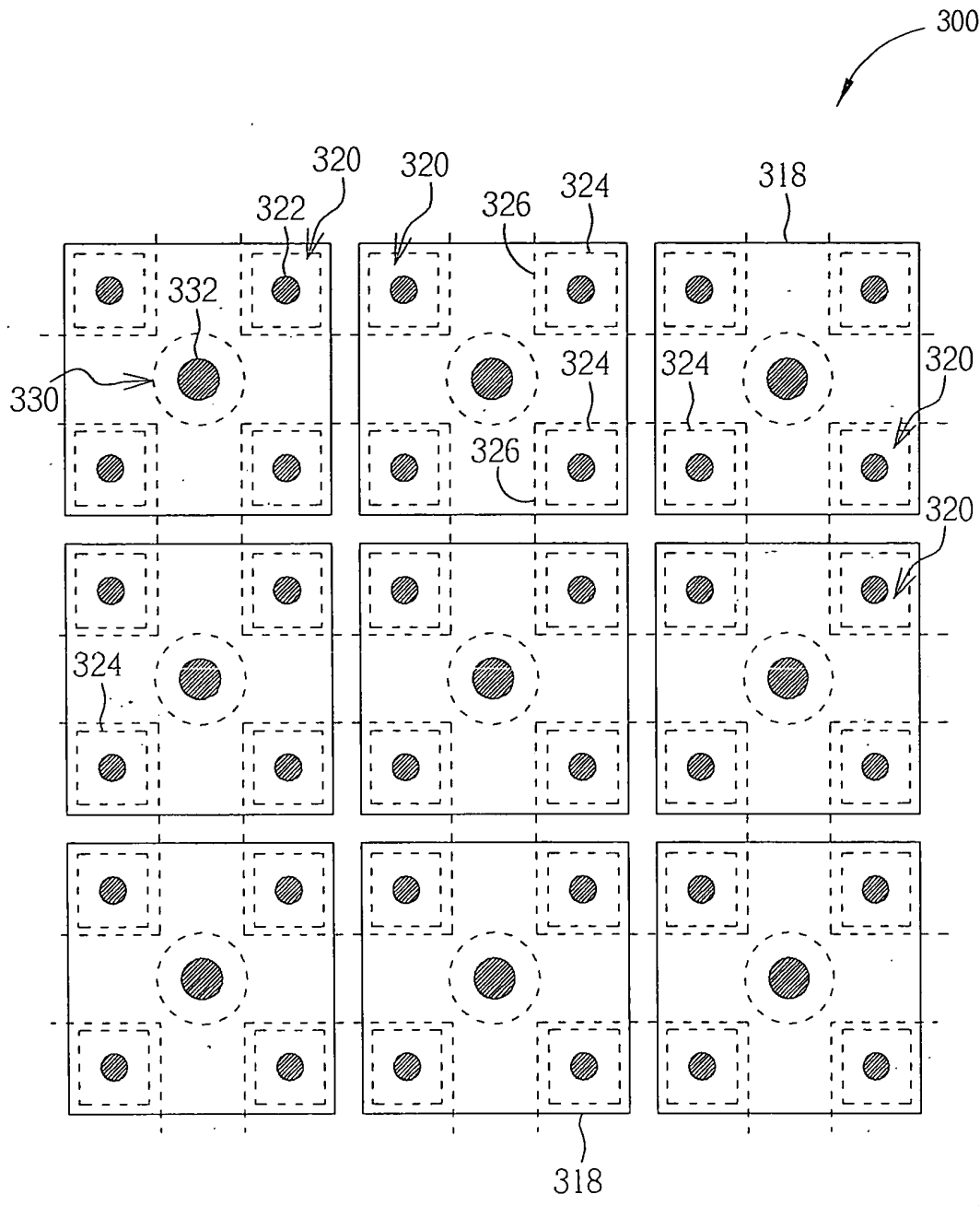
振天線實施。

25. 如請求項 24 所述之無線功率傳輸設備，其中用來實施該天線之該共振天線係為一單極天線、一微帶天線、或一雙極天線。

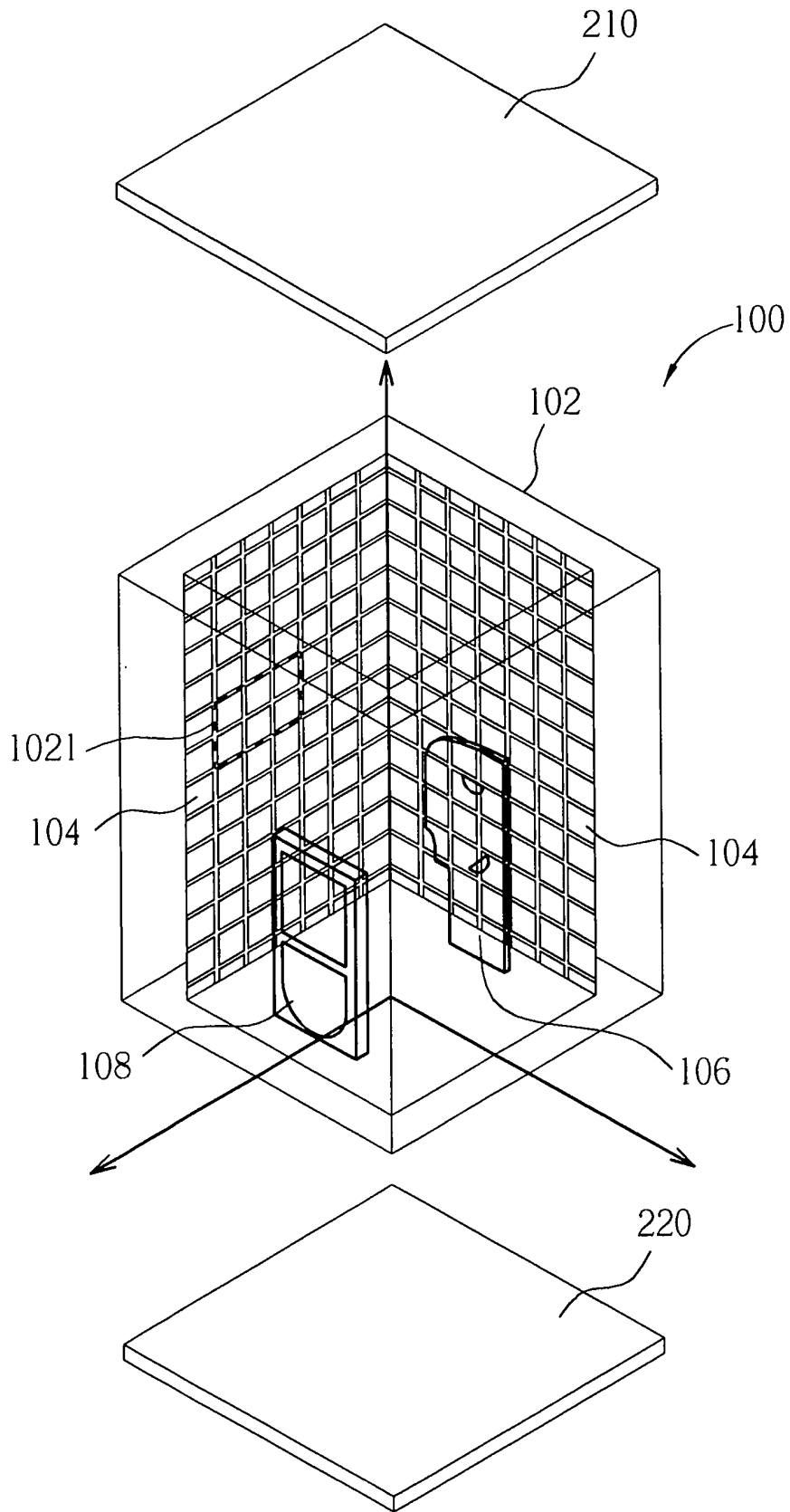
十一、圖式：



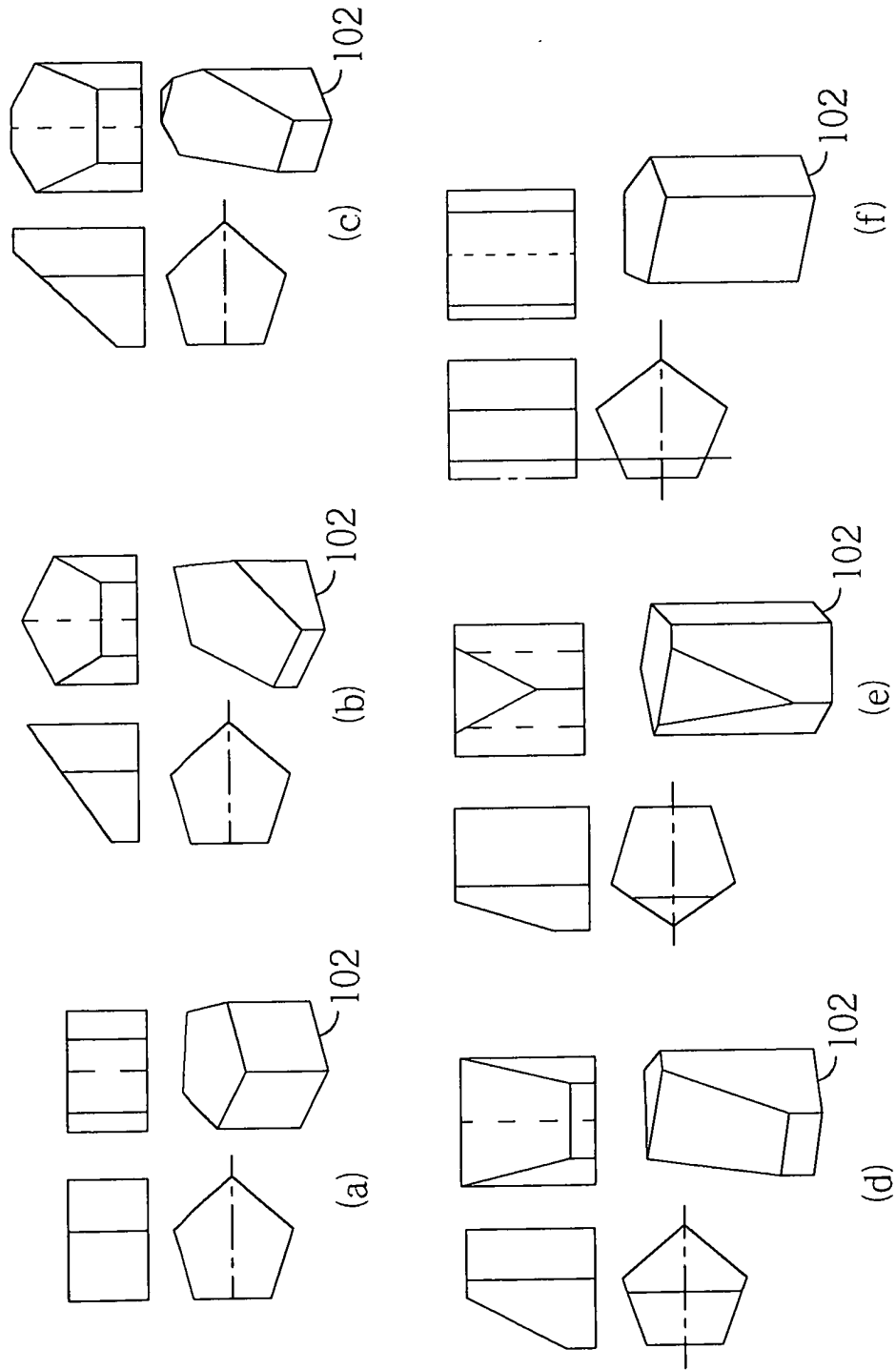
第1圖



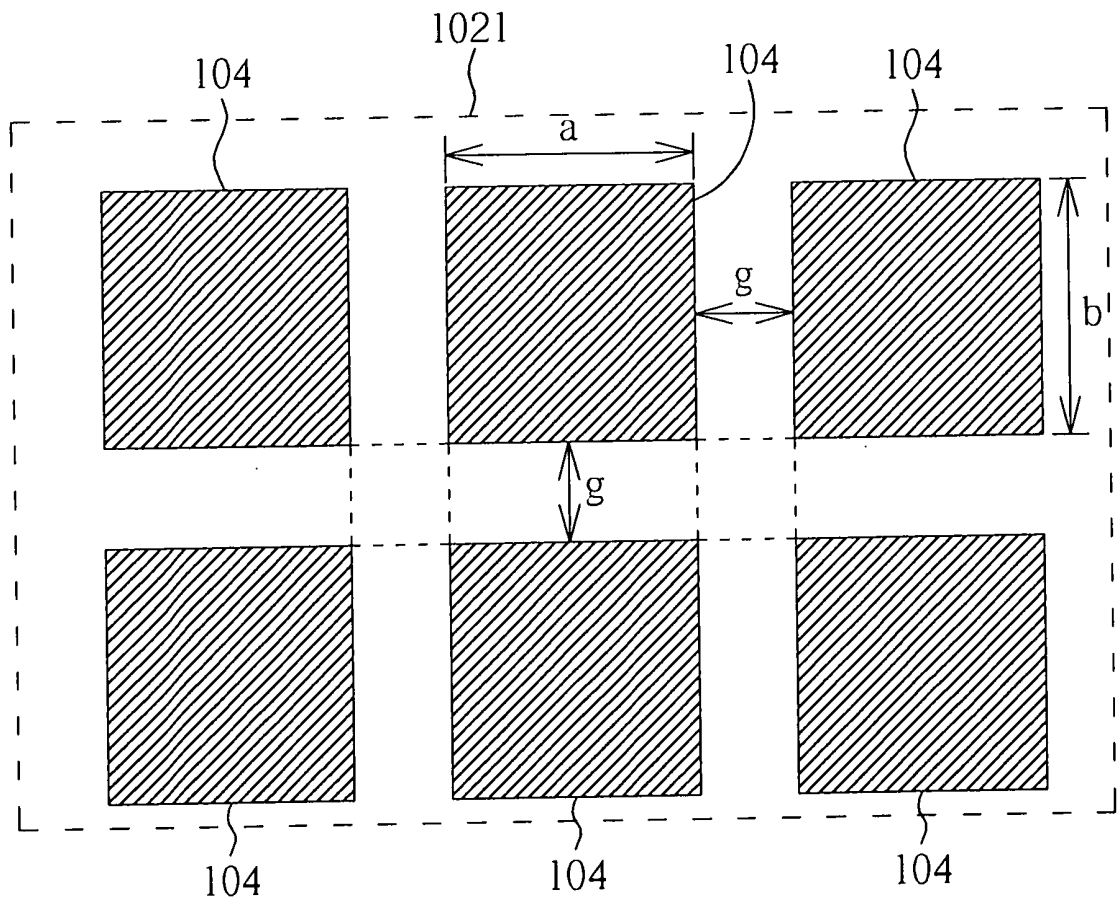
第2圖



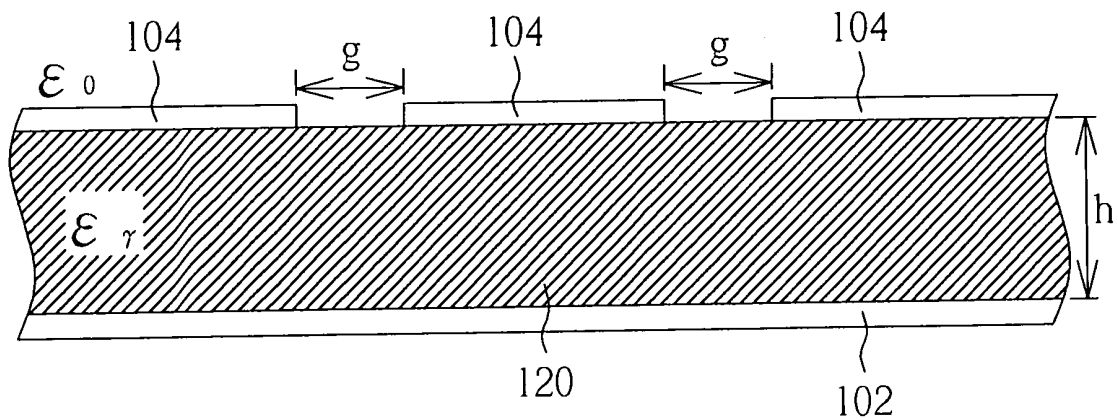
第3圖



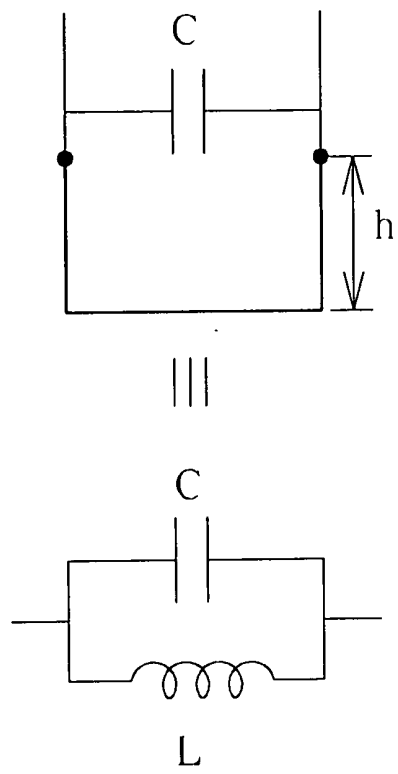
第4圖



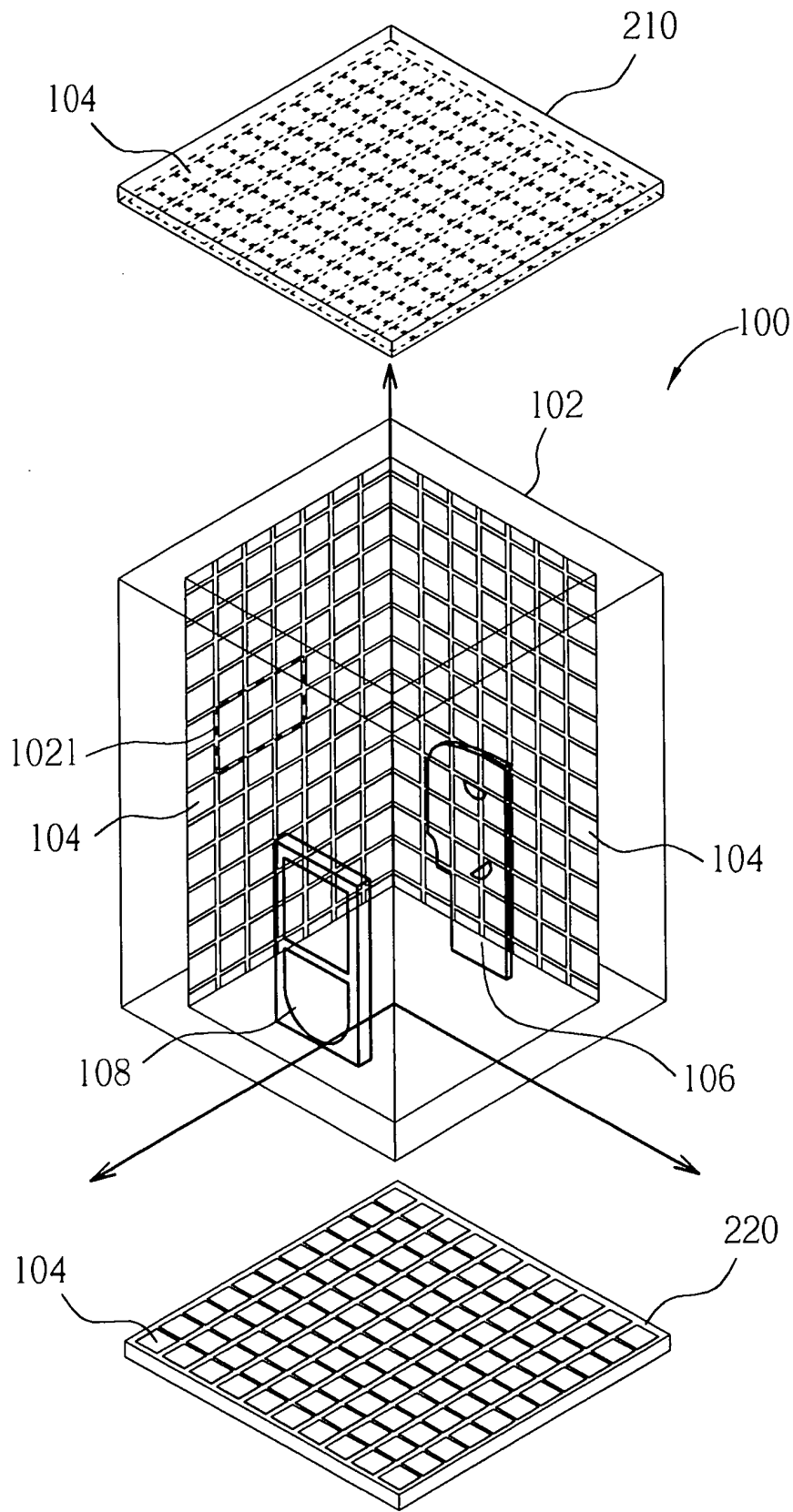
第5圖



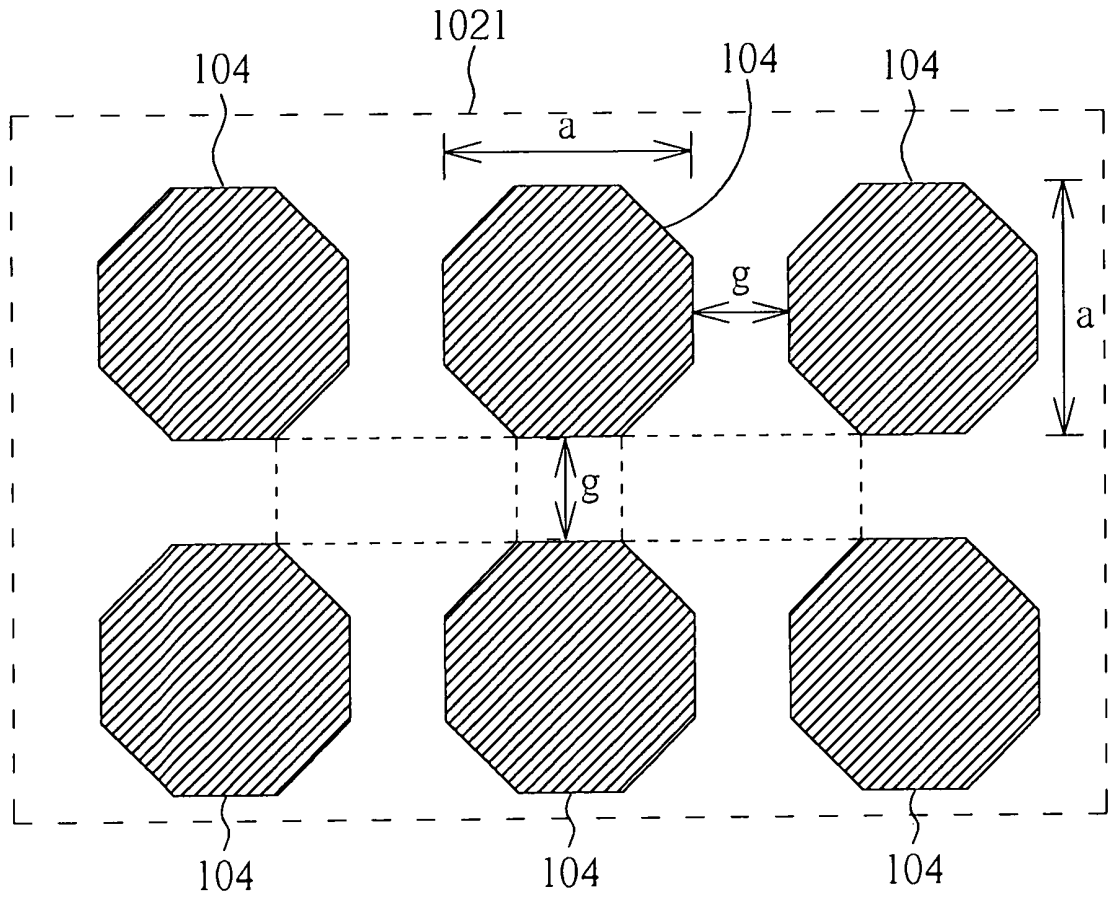
第6圖



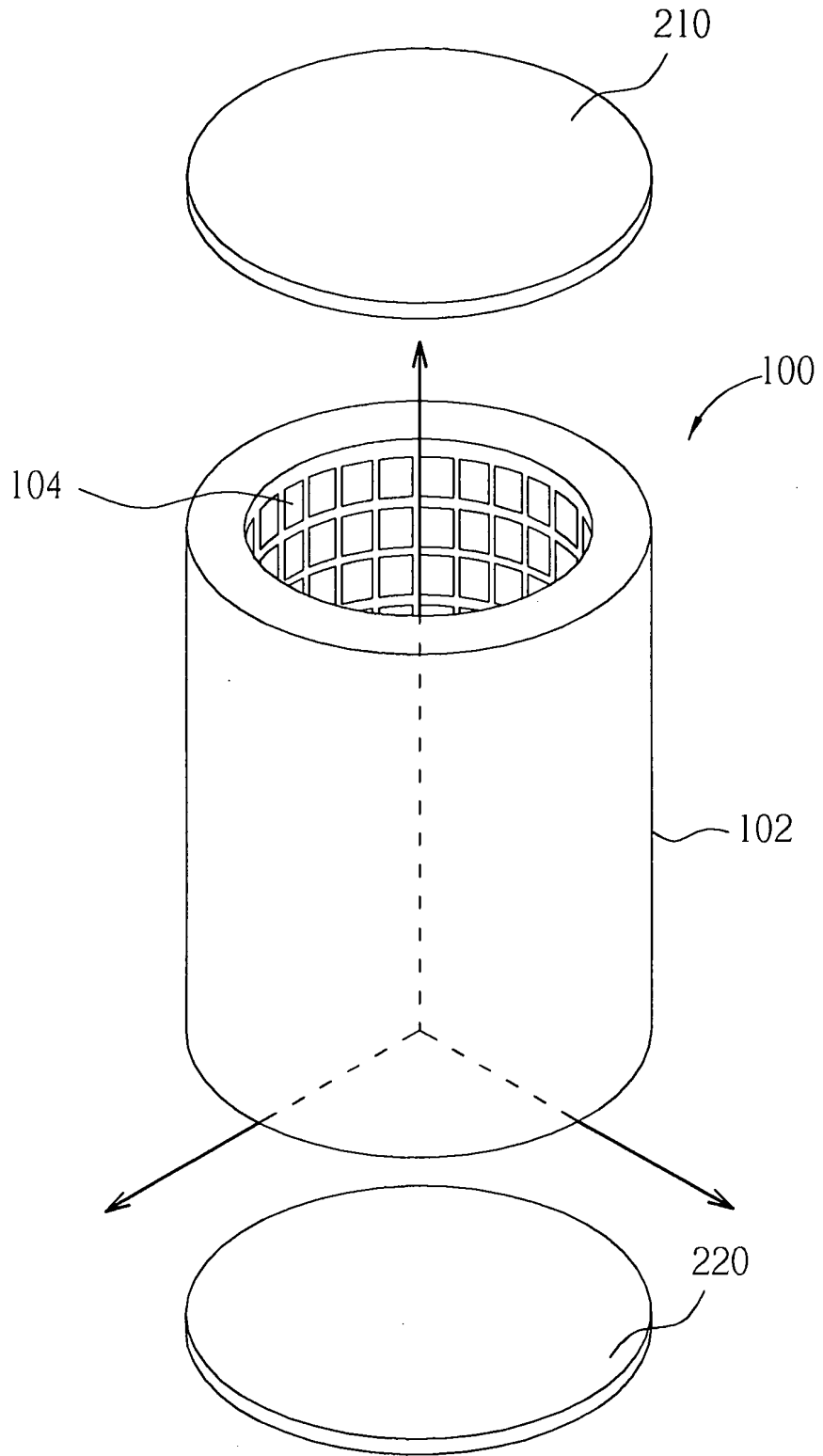
第7圖



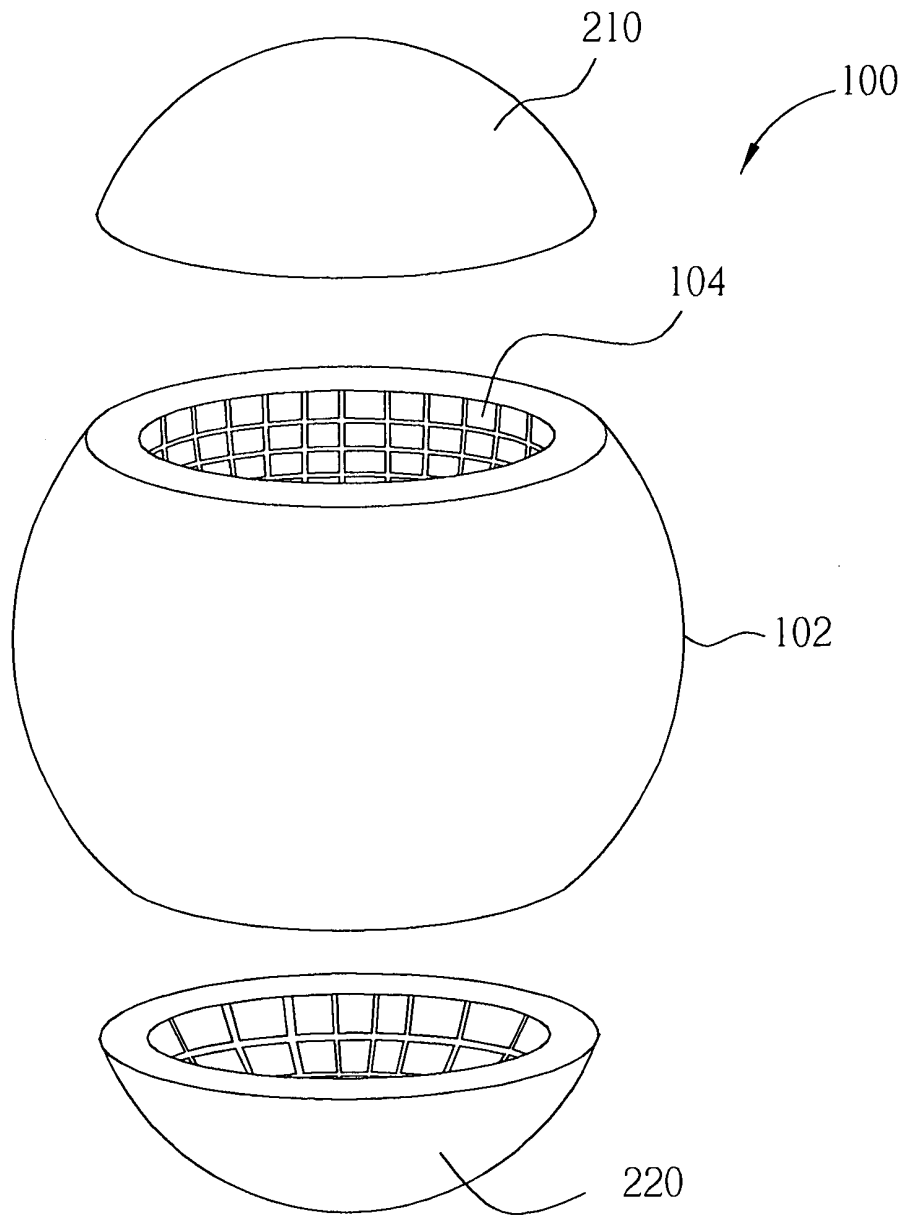
第8圖



第9圖



第10圖



第11圖