



(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 201433007 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 08 月 16 日

(21)申請案號：103103139

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 01 月 28 日

(51)Int. Cl. : *H01Q3/30 (2006.01)*

(30)優先權：2013/02/04 中國大陸 201310043728.8

(71)申請人：京信通信系統（中國）有限公司（中國大陸）（CN）
中國大陸

(72)發明人：曹明 (CN)；劉培濤 (CN)；孫善球 (CN)

(74)代理人：許麗紅

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：31 項 圖式數：14 共 30 頁

(54)名稱

饋電網路

(57)摘要

本發明公開一種饋電網路，其採用介質移相模組實現，該模組包括形成夾層空間的介質裝置、並排設置於該夾層空間的第一導體和第二導體，以及居於夾層空間外以不同位置分別與第一導體和第二導體同側的一端接觸連接的第三導體，第一導體另一端被定義為輸入端，第二導體另一端與第三導體的任意一端均被定義為輸出端；所述介質裝置被配置為在外力作用下可沿所述第一導體和第二導體的縱長方向滑動以改變從所述輸入端饋入且從所述輸出端饋出的信號的相位。兩個介質移相模組可以構成一個移相單元。本發明的介質移相模組變化多端，由此構成的移相單元及饋電網路，其結構簡單緊湊且易於裝配，並且，由此獲得的電氣性能也較佳。

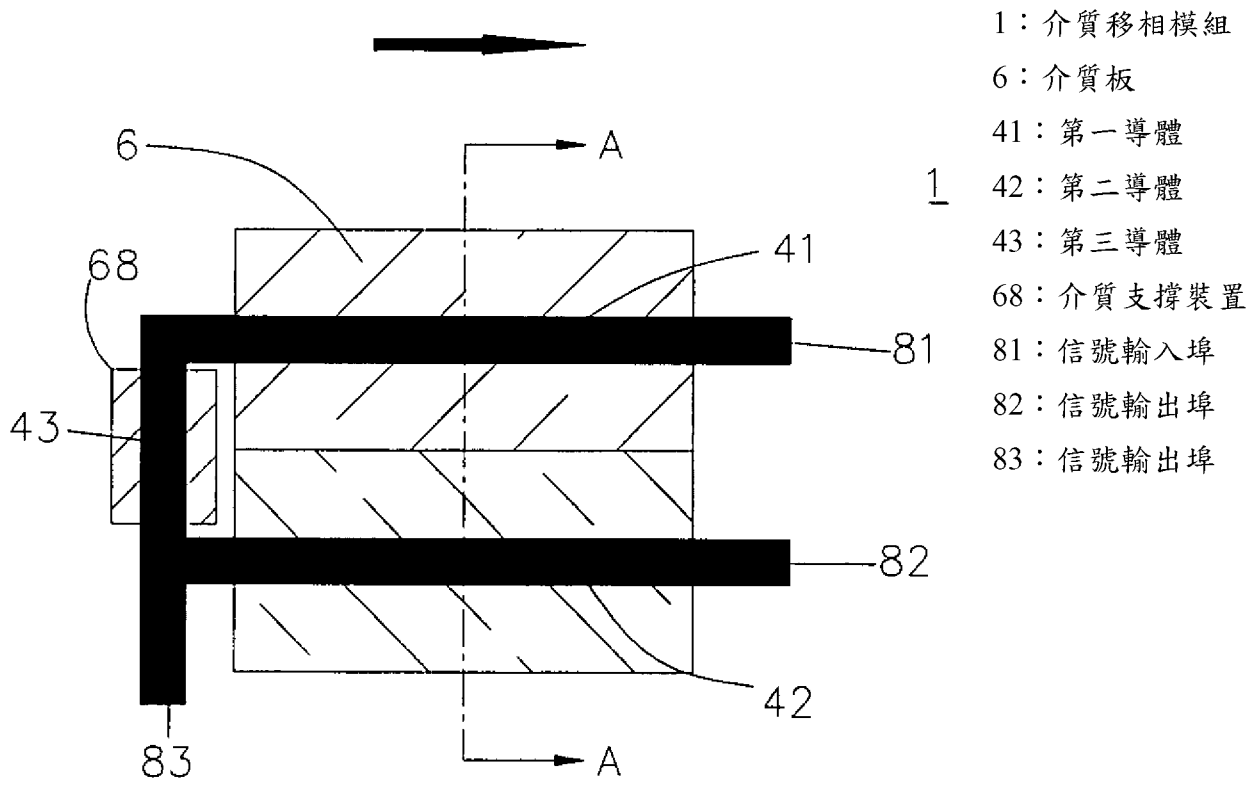


圖 3



(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 201433007 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 08 月 16 日

(21)申請案號：103103139

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 01 月 28 日

(51)Int. Cl. : *H01Q3/30 (2006.01)*

(30)優先權：2013/02/04 中國大陸 201310043728.8

(71)申請人：京信通信系統（中國）有限公司（中國大陸）（CN）
中國大陸

(72)發明人：曹明 (CN)；劉培濤 (CN)；孫善球 (CN)

(74)代理人：許麗紅

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：31 項 圖式數：14 共 30 頁

(54)名稱

饋電網路

(57)摘要

本發明公開一種饋電網路，其採用介質移相模組實現，該模組包括形成夾層空間的介質裝置、並排設置於該夾層空間的第一導體和第二導體，以及居於夾層空間外以不同位置分別與第一導體和第二導體同側的一端接觸連接的第三導體，第一導體另一端被定義為輸入端，第二導體另一端與第三導體的任意一端均被定義為輸出端；所述介質裝置被配置為在外力作用下可沿所述第一導體和第二導體的縱長方向滑動以改變從所述輸入端饋入且從所述輸出端饋出的信號的相位。兩個介質移相模組可以構成一個移相單元。本發明的介質移相模組變化多端，由此構成的移相單元及饋電網路，其結構簡單緊湊且易於裝配，並且，由此獲得的電氣性能也較佳。

發明摘要

※ 申請案號： 103103139

※ 申請日： 103. 1. 28

※IPC 分類：H01Q 3/30 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

饋電網路

【中文】

本發明公開一種饋電網路，其採用介質移相模組實現，該模組包括形成夾層空間的介質裝置、並排設置於該夾層空間的第一導體和第二導體，以及居於夾層空間外以不同位置分別與第一導體和第二導體同側的一端接觸連接的第三導體，第一導體另一端被定義為輸入端，第二導體另一端與第三導體的任意一端均被定義為輸出端；所述介質裝置被配置為在外力作用下可沿所述第一導體和第二導體的縱長方向滑動以改變從所述輸入端饋入且從所述輸出端饋出的信號的相位。兩個介質移相模組可以構成一個移相單元。本發明的介質移相模組變化多端，由此構成的移相單元及饋電網路，其結構簡單緊湊且易於裝配，並且，由此獲得的電氣性能也較佳。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（3）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

介質移相模組	1	第一導體	41
第二導體	42	第三導體	43
介質板	6	介質支撐裝置	68
信號輸入埠	81	信號輸出埠	82、83

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：



發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

饋電網路

【技術領域】

【0001】 本發明涉及天線，尤其涉及天線使用的一種饋電網路，具體涉及其中採用的移相單元，以及該構成該移相單元的介質移相模組。

【先前技術】

【0002】 電調天線技術是目前移動通信系統中的一個普遍需求，該技術通過移相器適時地改變天線陣列的各個發射元件的相位以便調整某一基站天線的垂直波束指向，從而控制基站的作用範圍。移相器一般可以具有將輸入信號分配到多個分支輸出埠，各個輸出埠間的相位差可按一定比例調節。當前移動通信技術的迅速發展，對移相器設計提出了更高的要求，比如良好的寬頻匹配特性、佔用更小的空間等。很多研究設計人員已經進行了廣泛而多樣的研究，以得到具有更好性能和更有效結構的移相器。

【0003】 在眾多的研究和實現本發明的過程中，申請人發現現有技術存在以下問題：

【0004】 US5,949,303號專利公告通過在曲折形環路的饋電網路1上滑動介質2的方式實現了移相功能，如圖1所示，但曲折形環路中包含的支路較多時，由於介質邊緣與饋電網路在多個位置相交，不利於減小反射信號及設計具有寬頻帶回應的部件。同時覆蓋於各個支路的介質需同步運動，移相器及傳動結構整體結構可靠性和移相精度則會降低。而CN1547788A號專利公告採用在移相器裝置內通過一整塊細長介質板的移動而達到移相的目的，其核心思想和US5,949,303號專利公告相似，採用多個曲折形環路來實現多個埠的相移，除了難以設計具有寬頻帶回應的部件如工作頻率為1710-2690MHz的超寬頻移相器外，位於同一平面內且具有多個埠的移相裝

置在天線上佔用的空間較大，不利於天線的小型化設計。

【0005】 US20020030560號專利公告中避免了上述缺點，但其採用兩塊不同介電常數介質塊通過燒結的方式做成圓餅形介質塊3，如圖2所示，但其製造成本較高，製造效率低，不適合在工業中大量應用；並且，採用圓餅形介質塊，爲了移相的需要，必須採用旋轉式傳動結構。眾所周知，旋轉式的傳動結構比直拉式傳動結構要複雜的多，進一步限制了其應用的廣泛性。

【發明內容】

【0006】 本發明的一個目的是提供一種結構簡單、電氣性能良好、易於裝配和使用的饋電網路。

【0007】 本發明的另一目的是提供一種易於實現模組化可選配置的介質移相模組。

【0008】 本發明的再一目的在於提供一種移相單元，以便於模組化使用前一目的所述的介質移相模組。

【0009】 本發明是通過如下技術方案實現的：

【0010】 本發明涉及一種饋電網路，其包括移相單元和功分網路，其中：

【0011】 所述移相單元包括至少兩個相固定組裝的介質移相模組，所述介質移相模組，包括形成夾層空間的介質裝置、並排設置於該夾層空間的第一導體和第二導體，以及居於夾層空間外以不同位置分別與第一導體和第二導體同側的一端接觸連接的第三導體，第一導體另一端被定義爲輸入端，第二導體另一端與第三導體的任意一端均被定義爲輸出端；所述介質裝置被配置爲在外力作用下可沿所述第一導體和第二導體的縱長方向滑動以改變從所述輸入端饋入且從所述輸出端饋出的信號的相位，自第二導體的輸出端饋出的信號的相位由該信號流經所述第一導體所產生的相位變化與進入第二導體所產生的相位變化相疊加而得；

【0012】 所述功分網路，用於將信號分路給各移相單元中的各介質移相模組的輸入端。

【0013】 本發明涉及一種介質移相模組，其包括形成夾層空間的介質裝置、並排設置於該夾層空間內的第一導體和第二導體，以及居於夾層空間外以不同位置分別與第一導體和第二導體同側的一端接觸連接的第三導體，第一導體另一端被定義為輸入端，第二導體另一端與第三導體的任意一端均被定義為輸出端；所述介質裝置被配置為在外力作用下可沿所述第一導體和第二導體的縱長方向滑動以改變從所述輸入端饋入且從所述輸出端饋出的信號的相位，自第二導體的輸出端饋出的信號的相位由該信號流經所述第一導體所產生的相位變化與進入第二導體所產生的相位變化相疊加而得。

【0014】 本發明涉及一種移相單元，即指前述的移相單元。

【0015】 本發明涉及一種天線，其包括若干信號發射元件和如前所述的饋電網路。

【0016】 與現有技術相比，本發明的有益效果如下：

【0017】 首先，通過將第一導體和第二導體設置在介質裝置所提供的夾層空間內，而將第三導體設置在夾層空間外側，這樣允許借助介質裝置在第一導體和第二導體的縱長方向上滑動來實現不同的移相效果。由於信號輸入埠定義在第一導體的一端，而信號輸出埠定義在第二導體一端和第三導體一端，故而，同等介質條件下，從第二導體上輸出的信號的相位變化量將兩倍於在第三導體上輸出的信號的相位變化量，形成差分相位關係。進一步，借助改變第一導體和/或第二導體對應位置上的介質裝置的介質內容還可改進這種相位差的幅度，可見，本發明僅僅以一個簡單的基本結構，便巧妙地實現了具有差分移相功能的介質移相模組，而且，其簡單的結構足以保證其具有結構穩定、寬頻匹配效果佳、空間佔用小且易於裝配和應用等優點。

【0018】 其次，由於本發明的介質移相模組具有了以上的優點，可以

採用兩個這樣的介質移相模組作為一個移相單元進行使用，進一步利用一個或多個這樣的移相單元與功分網路組合使用，可以變化處具有不同差分移相效果的饋電網路，從而使其適用於各種不同的場合，進一步突顯本發明的介質移相模組在裝配和應用中的靈活性。

【0019】 再者，在饋電網路中，可以通過調整同一移相單元中的兩個介質移相模組的組裝關係，而令兩個介質移相模組的介質裝置實施同向或者反向的滑動，實現不同的移相效果，從而，使使用者得到需要的移相量。

【圖式簡單說明】

【0020】 圖1是對應於US5949303號專利公告中揭示的移相技術的一種移相裝置的原理示意圖；

【0021】 圖2是對應於US20020030560號專利公告中揭示的移相技術的一種移相裝置的原理示意圖；

【0022】 圖3是本發明介質移相模組的原理示意圖，其外層的介質裝置被局部去除以示出內部結構；

【0023】 圖4是圖3中介質裝置未局部去除前的介質移相模組的A-A部分的剖視圖；

【0024】 圖5是基於圖4的介質移相模組的改進的平面圖，其中，介質裝置局部被去除以改變介質內容；

【0025】 圖6是由兩個本發明的介質移相模組構成的移相單元的截面示意圖；

【0026】 圖7是應用本發明的介質移相模組的一種饋電網路的原理示意圖，其中，各介質移相模組中外層的介質裝置被局部去除以示出內部結構，其具有六個信號輸出埠；

【0027】 圖8是應用本發明的介質移相模組的另一饋電網路的原理示意圖，其中，各介質移相模組中外層的介質裝置被局部去除以示出內部結構，其具有五個信號輸出埠；

【0028】 圖9是應用本發明的介質移相模組的再一饋電網路的原理示意圖，其中，各介質移相模組中外層的介質裝置被局部去除以示出內部結構，其具有十個信號輸出埠；

【0029】 圖10是在圖3基礎上改進的本發明的另一介質移相模組的原理示意圖，其揭示第三導體可具有曲折設置；

【0030】 圖11是在圖3基礎上改進的本發明的再一介質移相模組的原理示意圖，其第一導體和第二導體被曲折設置；

【0031】 圖12是利用圖11所示的介質移相模組構建而成的一種饋電網路的原理示意圖；

【0032】 圖13是利用圖11所示的介質移相模組構建而成的另一饋電網路的原理示意圖；

【0033】 圖14為本發明的饋電網路應用於天線中的一個原理示意圖。

【實施方式】

【0034】 下面結合附圖，對本發明實施例進行詳細說明。

【0035】 請結合圖3和圖4，本發明的介質移相模組1，是一種具有一個信號輸入埠81和兩個分支的信號輸出埠82、83的基本元件，信號從信號輸入埠81輸入後，被饋送到兩個信號輸出埠82和83，並且在兩個信號輸出埠82和83之間形成相位差。所述介質移相模組1包括介質裝置6與6'，(下同)、介質支撐裝置68、一對金屬接地板9與9' 以及第一導體41、第二導體42、第三導體43。

【0036】 所述介質裝置由一對平行且各以一面進行面面相向設置以形成一個夾層空間60的介質板6、6' 構成，在所述夾層空間60中可以設置所述第一導體41、第二導體42、第三導體43。當然，介質裝置的實現形式不必限定為兩個相分離的介質板，而可以採用一體化的矩形板材，在板材內設置一個矩形的夾層空間60來實現等效的功能，本領域技術人員應當知曉此一變通。本實施例中，介質裝置整體呈矩形，以便為夾層空間60提供矩形

壁面，同時在其外部側面也提供平整安裝面。

【0037】 所述介質支撐裝置68以與所述介質裝置相同的方式，形成有一夾層空間，具體可由兩塊夾板構成，夾持所述第三導體43。將介質支撐裝置68予以固定，並由介質支撐裝置68將第三導體43連同第一導體41和第二導體42予以固定支撐。未設置介質支撐裝置68時，第三導體43與第二導體42連接處為兩支路並聯位置，此處阻抗偏小，導體寬度較大，增加介質支撐裝置68後，保持阻抗不變的情況下可使導體寬度縮小，節省空間。應當指出的是，介質支撐裝置68作為優化條件而非必要條件，並不影響本發明的實現。

【0038】 所述的一對金屬接地板9、9'，適應所述介質裝置的兩個外表面設置，剛好貼合在介質裝置所提供的一對平整安裝面上，因而，該對金屬接地板9、9'也呈各以一面相向的方式相平行組裝，由此，該對金屬接地板9、9'在外部套設所述介質裝置的兩個介質板6、6'，兩個介質板6、6'藉由所形成的夾層空間60容置所述第一導體41、第二導體42、第三導體43同時又形成對第一導體41和第二導體42的套設。

【0039】 所述的第一導體41、第二導體42、第三導體43，本實施例中均採用帶狀傳輸線實現，與平行於第一導體41、第二導體42、第三導體43形成的傳輸面的兩金屬接地板9、9'共同組成帶狀傳輸線結構，其射頻信號按照準TEM模傳播，第一導體41、第二導體42、第三導體43既可以在導體板材（如一定厚度的黃銅板）上通過衝壓或線切割而成，也可以印刷在PCB上。本發明中，經本申請人精心設計，第一導體41、第二導體42、第三導體43能形成獨特的移相效果。第一導體41、第二導體42、第三導體43中，第一導體41和第二導體42各以一側邊相平行地並排在夾層空間60內部，使得介質裝置可以沿第一導體41和第二導體42的縱長方向做直線往返滑動操作，本實施例中，第一導體41和第二導體42被設計為具有相等的長度，允許存在本領域技術人員所熟知的合理的物理誤差；第三導體43居於夾層空間60週邊且處於第一導體41和第二導體42的同側的各一端處，其中第一導體41的一端（非

自由端)與第三導體43的一端(非自由端)接觸連接,而第二導體42的相應一端(非自由端)則與第三導體43的中部接觸連接。當然,第二導體42、第一導體41與所述第三導體43的具體接觸連接點並不受本實施例所限定,可以靈活移位。由此,第一導體41的自由端(未連接的一端,下同)被定義為信號輸入埠81以接受信號的饋入,而第二導體42的自由端以及第三導體43的自由端則被定義為信號輸出埠82、83。為後續說明的便利,定義介質裝置從第一導體41和第二導體42的非自由端向自由端的滑動為正向滑動(與信號在第二導體42上的傳輸方向相同),定義介質裝置從第一導體41和第二導體42的自由端向非自由端的滑動為反向滑動(與信號在第一導體41上的傳輸方向相同),可見,介質裝置的滑動基本上被局限在所述第一導體和第二導體的縱長方向上。以下詳細分析本發明的介質移相模組1的工作原理:

【0040】 設有長度為 L 的傳輸線,在其處於空氣介質填充時,電長度為 $\theta_1 = 2\pi L/\lambda$,而處於介電常數為 ϵ_r 的介質填充時,電長度為 $\theta_2 = 2\pi\sqrt{\epsilon_r}L/\lambda$,兩者的差值為 $\Delta\theta = \theta_2 - \theta_1 = 2\pi(\sqrt{\epsilon_r} - 1)L/\lambda$,其中 λ 為信號的工作波長。一旦介質裝置的介質板6、6'在饋電網路上滑動,其 L 值發生變化,進而 $\Delta\theta$ 隨之線性變化,達到移相的目的。需要進一步指出的是,其它條件不變的情況下,介電常數 ϵ_r 的值越大,其移相量相對越大。

【0041】 對於同一傳輸路徑,若當介電常數為 ϵ_{r1} 的介質板6、6'移動 L 長度時,在信號輸出埠得到 $-\Delta\theta$ 的移相量,此時若需得到 $-2\Delta\theta$ 的分量(負號代表射頻信號相位的延遲),可將移動範圍擴大為 $2L$,或改變介質板6、6'的介電常數至 ϵ_{r2} ,並且 ϵ_{r1} 和 ϵ_{r2} 對應的關係為:

$$\frac{\sqrt{\epsilon_{r1}} - 1}{\sqrt{\epsilon_{r2}} - 1} = \frac{1}{2}$$

【0042】

$$\epsilon_{r1} = \left(\frac{\sqrt{\epsilon_{r2}} + 1}{2} \right)^2$$

【0043】 即:

【0044】 上述為射頻信號的基本原理,但當信號系統具有多個信號輸

出埠時，僅通過介電常數實現各埠間相位的階梯變化需要多種材料或複雜的加工工藝，難以實現大規模生產。

【0045】 為降低實現難度和成本，本發明的介質移相模組1採取了較為簡易的結構，提供信號輸入埠81的第一導體41的連接長度為 L_0 ，信號完成在第一導體41的傳輸後，進入第三導體43，在第三導體43與第二導體42的接觸連接點處進入由第二導體42和第三導體43共同構成的一分二功分電路，一路直接經第三導體43構成的支路傳輸到信號輸出埠83，另一路通過長度為 L_1 的第二導體42到達信號輸出埠82。根據以上設置和電氣原理，本發明提供如下方式實現對介質移相模組1的移相調整：

【0046】 1、改變介電常數為 ϵ_{r2} 時，介質裝置滑動距離為 L 後，此時從信號輸入埠81到信號輸出埠82的路徑出現了兩段行程為 L 的介質移動，均形成 $-2\Delta\theta$ 的相位變化，由此，信號輸出埠83得到 $-2\Delta\theta$ 的移相量，信號輸出埠82得到 $-4\Delta\theta$ 的移相量；

【0047】 2、結合圖5，設第一導體41對應位置處的介質板6、6' 的介質內容（介質+空氣）被改變，如介質板6、6' 相應位置處被局部去除，由此，介電常數為 ϵ_{r1} 的介質（對應第一導體41處）在 L_0 上滑動距離為 L ，同時介電常數為 ϵ_{r2} 的介質（對應第二導體42處）在 L_1 上滑動相同距離，此時從信號輸入埠81到信號輸出埠82的路徑出現了兩段行程為 L 的介質移動，分別形成 $-\Delta\theta$ 和 $-2\Delta\theta$ 的相位變化，其中信號輸出埠83得到 $-\Delta\theta$ 的移相量，信號輸出埠82得到 $-3\Delta\theta$ 的移相量；

【0048】 3、不改變介質裝置的介質內容，保留既有的介電常數。介電常數為 ϵ_{r1} 的介質沿第一導體41和第二導體42滑動距離為 L ，此時從信號輸入埠81到信號輸出埠82的路徑出現了兩段行程為 L 的介質移動，均形成 $-\Delta\theta$ 的相位變化，信號輸出埠83得到 $-\Delta\theta$ 的移相量，信號輸出埠82得到 $-2\Delta\theta$ 的移相量；

【0049】 綜合以上涉及的三種情況，本發明的介質移相模組1作為一

個基礎構件，適於使用符合兩種介電常數的介質和三埠饋電網路設計。可以看出，三埠網路設計可實現從 $-\Delta\theta$ 到 $-4\Delta\theta$ 的多種相位變化，通過多種網路的組合使用，可對具有2~9個輸出埠的網路提供連續的階梯相位變化。

【0050】 爲了進一步降低設計對材料的要求和生產成本，可通過以下方法實現如圖5所示結構，使介質裝置在對應於不同導體的位置處（圖中垂直方向上相對應處）呈現不同的介電常數：把一塊具有 ϵ_{r2} 的介質板6、6'分成對應於第一導體41和第二導體42的兩個區域，其中，對應於第二導體42的區域介質板6、6'不做任何加工，其構成帶狀線的整個填充介質；對應於第一導體41的整個區域採用在厚度緯度上切割的方式，帶狀線的填充介質爲空氣+介質混合物。爲了在第二導體42的對應區域中得到等效的介電常數 $\epsilon_{r1} = \left(\frac{\sqrt{\epsilon_{r2}} + 1}{2}\right)^2$ ，只需調整空氣層的相對厚度通過高頻模擬軟體來得到。

【0051】 由此可見，本發明爲其介質移相模組1提供了基本結構，且提供了形成不同信號相位輸出的實現方式。通過採用不同的實現方式可使信號輸入埠81到兩信號輸出埠82、83的相位按固定比例發生變化，該比例可爲1：2、1：3、2：3等。若干個介質移相模組1通過功分網路連接後，通過本領域技術人員可以實現的直拉式傳動裝置（未圖示）在第一導體41和第二導體42的縱長方向上推拉、移動介質裝置，可在多個（例如2~9個）輸出埠間等比例調節相位。依據這些特性，通過將多個介質移相模組1在多層結構上實現，使總體結構具有簡化和緊湊的特點，由此可以形成移相單元，進一步還可形成可靈活配置的多埠的饋電網路。

【0052】 參閱圖6，本發明所述的移相單元，基於所述介質移相模組1組裝而成，具有不同的實現形式：

【0053】 一、採用兩個所述的介質移相模組1固定組裝實現，兩個介質移相模組1在結構和電氣性能上完全相同。兩個介質移相模組1以彼此的夾層空間60相平行進行疊放，而且，兩個介質移相模組1的第三導體43均設置在同一側，具體是設置在介質裝置的可滑動路徑的同一側。這種情況下，

可以節省一塊金屬接地板9、9'，即兩個介質移相模組1面面相向處共用一個金屬接地板9、9'，以上下兩層腔體的形式實現，這種設計較單層結構而言更加簡潔緊湊，能夠有效節約空間，縮小天線尺寸，具體請參閱圖6。利用多種本領域技術人員可以實現的機械連接方式將兩個介質移相模組1的介質裝置聯動設置，使得其中一個介質裝置在其滑動路徑上朝某一方向正向（或反向）滑動時，同步帶動另一個介質裝置也沿其滑動路徑上與前者相同的方向正向（或反向）滑動，由此，兩個介質移相模組1實現同步移相，且移相量相同。

【0054】 二、以前述第一種實現形式為基礎進行改進，保持其具有同步聯動的功能，其不同之處在於兩個介質移相模組1的滑動方向設置不同，體現在結構上是在所述滑動路徑方向上，其中一個介質移相模組1的第三導體43居於該滑動路徑的一側，另一個介質移相模組1的第三導體43'（參閱圖7）居於該滑動路徑的另一側，由此，當其中一個介質移相模組1的介質裝置被驅動，沿著滑動路徑正向滑動時，另一介質移相模組1的介質裝置被同步聯動，沿著滑動路徑反向滑動。反之同理。請注意，本發明所稱的正向與反向，均是相對於前述關於滑動路徑本身滑動方向、也即所述第一導體41和第二導體42的縱長方向的定義而言。在空間位置上，以上兩個介質移相模組1既可以相疊放，也可以同行排列佈置，或者以其它公知的機械方式進行佈置，不管採用何種空間結構對各介質移相模組進行組裝，對於本領域技術人員而言，利用機械傳動常識進行多個介質移相模組的相反向聯動設計，均是不需經創造性勞動便可得出的。

【0055】 三、不同於上述兩種形式，第三種和第四種形式可以將兩個介質移相模組1設置在同一虛設的參考軸上，相互靠近且相對稱設置，即兩個介質移相模組1彼此的第三導體43可以均居於兩者的彼此相對側，也可以居於兩者的彼此相遠側。通過設置外部元件可以連接兩個介質移相模組1的介質裝置，即可借助這一外部元件帶動兩個介質裝置同步且同向聯動。進一步，還允許兩個介質移相模組1的介質裝置一體成型，兩個夾層空間60便

一體貫通，而屬於兩個介質移相模組1的兩組導體便可從該一體貫通的夾層空間60兩側裝入，只需注意兩個第三導體設置於夾層空間60外側即可。

【0056】 依據上述關於兩個介質移相模組1的結合方式，還可以利用其它公知的手段演繹出其它多種組裝關係，並且，不僅可以將兩個介質移相模組1集成一個移相單元，以此類推，還可以結合兩個以上的介質移相模組1組成移相單元，且每個移相單元只需移動一個作用部件即可實現聯動控制、同步差分移相的效果。

【0057】 本發明進而可以利用離散的多個上述的介質移相模組1或者利用一個或多個上述的移相單元實現更為複雜的饋電網路，以下將給出實現這種饋電網路的幾種示例：

【0058】 如圖7所示，其揭示一種具有六個信號埠的饋電網路，其包括兩個介質移相模組1，兩個介質移相模組1既可以是以前述第二種形式組成移相單元，也可以是以前述第三種形式組成移相單元，甚至，兩個介質移相模組1可以相互獨立地被驅動，但被控制為同步滑動，在兩個介質移相模組1的基礎上，饋電網路增設一功分網路3，所述的功分網路3為功率分配網路，用於將一個源信號等功率地分路給各個介質移相模組1的信號輸入埠。

【0059】 本例中，功分網路3擁有一輸入總埠30，具有若干對應連接所述各介質移相模組1的信號輸入埠81、81' 的輸出埠，另外，還自所述輸入總埠30處直接引出另一輸出埠39。功分網路3的兩個支路31和支路32分別連接到兩個介質移相模組1的信號輸入埠81、81' 上，兩個介質移相模組1的介質裝置被驅動沿圖示方向從左到右同向移動，此時當右側的介質移相模組1的第一導體41' 和第二導體42' 上的介質覆蓋面積增加時，左側的介質移相模組1的第一導體41和第二導體42上的介質覆蓋面積減小，而從輸入總埠30到輸出埠39相位始終不發生變化，從輸入總埠30到各信號輸出埠82、83、39、83' 、82' 的相位變化滿足 $2:1:0:-1:-2$ 的關係，從而構成完整的饋電網路。該饋電網路可滿足具有5個或等效於5個輻射單元的天線系統

的相位調節需求。

【0060】 如圖8所示，其揭示一種具有五個埠的饋電網路，其功分網路3的結構同於圖7所示的六埠的饋電網路，但是，並不設置自輸入總埠30直接引出的輸出埠39。該饋電網路中的兩個介質移相模組1，其具有不同的實現形式，其中第一個介質移相模組1的第一導體41和第二導體42周圍的介質板6、6' 全部由介質板6、6' 本身的材料填充（參閱圖4），而另一介質移相模組1的第一導體41' 和第二導體42' 周圍的介質板6、6' 被局部去除（參閱圖5）。兩個介質移相模組1的組裝形式，則採用上述移相單元中述及的第一種形式，或者其它便於靈活的形式，主旨在於確保兩個介質移相模組1中的介質裝置被驅動時，兩個介質裝置均是進行前述的正向滑動（或者反向滑動）。

【0061】 兩個介質移相模組1的介質裝置，結合圖5所示，具體為其介質板6、6' 的介電常數均為 ϵ_{r1} 。其中，第二介質移相模組1的介質板6、6' 覆蓋帶狀第一導體41' 的區域採用在厚度緯度上切割的方式降低介質厚度 d' 與 d ，使該區域的空氣、介質混合介電常數變為 ϵ_{r2} ，且滿足：

$$\epsilon_{r2} = \left(\frac{\sqrt{\epsilon_{r1}} + 1}{2} \right)^2$$

【0062】

【0063】 d' 與 d 可通過射頻電路的高頻模擬軟體來確定。

【0064】 此時在介質裝置運動過程中，第一介質移相模組1的第一導體41和第二導體42以及第二介質移相模組1的第二導體42' 上將出現相同的相位變化，與第二介質移相模組1的第一導體41' 上出現的相位變化之比滿足2：1的關係，而從輸入總埠30到各信號輸出埠83'、83、82'、82的相位變化之比滿足1：2：3：4的關係，因此本實施例的饋電網路可滿足具有4～5個或等效於4～5個輻射單元的天線系統的相位調節需求。

【0065】 如圖9所示，其揭示一種具有十個埠的饋電網路，採用兩個移相單元，或者四個可獨立驅動或以其它方式聯動的介質移相模組1。饋電網路中的支路31和支路32方向相反進行分流，四個介質移相模組1的介質裝

置沿圖示方向從左向右同向移動，等效於採用兩個用上述第一種實現形式實現的標準移相元件實現，並且，這兩個標準移相元件的介質裝置的滑動方向又彼此相反向進行聯動。此時當圖示左側兩個介質移相模組1上的第一導體41和第二導體42相應的介質覆蓋面積增加時，右側兩個介質移相模組1上的第一導體41' 和第二導體42' 相應的介質覆蓋面積減小，而從輸入總埠30到輸出埠39相位始終不發生變化，從輸入總埠30到各信號輸出埠82、82'、83、83'、39、803'、803、802'、802的相位變化滿足4:3:2:1:0:-1:-2:-3:-4的關係。由此可見，該饋電網路滿足具有9個或等效於9個輻射單元的天線系統的相位調節需求。

【0066】 上述實現的三埠饋電網路、五埠饋電網路、六埠饋電網路、十埠饋電網路並沒有採用複雜的多段曲折形環路的整體設計，而是創造性地通過將相互獨立且具有不同移相比例的介質移相模組1並聯，在多個信號輸出埠間形成連續等比例相位變化。這種設計方式可基於天線單元數和設計要求採用恰當的介質移相模組1或者由其組成的移相單元進行組合，可有效降低多埠移相饋電網路設計的難度並提升整個多埠移相饋電網路的可靠性，並且可以將多埠移相饋電網路中的各個介質移相模組1通過共用金屬接地板9、9' 的方式在多層結構上實現，可以有效的節省空間。

【0067】 請參閱圖10，在圖3所揭示的實施例的基礎上，可以做出進一步的改進，具體是將所述介質移相模組的第三導體43設置成曲折狀，因而，第三導體43的信號輸出埠83實質上是從第二導體42的縱長方向上引出。本領域技術人員應當知曉此一變通。

【0068】 進一步請參閱圖10和11，可以在前述關於介質移相模組的實現方式的基礎上進一步進行優化，具體是將圖10和11所示的第一導體41和第二導體42的自由端進行曲折設置，使第一導體41的信號輸入埠81和第二導體42的信號輸出埠82拐彎設置以外露出介質裝置6的另一側面，當然，可以僅僅使第一導體41或第二導體42產生曲折設置效果，也可使第一導體41、第二導體42被曲折設置為分別外露於所述介質裝置的兩個相對側。此一改進將

使得介質裝置的滑動不再需要考慮所述第一導體41的信號輸入埠81和第二導體42的信號輸出埠82是否會受到介質裝置6的遮擋，方便與外部實現電性連接。

【0069】 應當知曉，圖10和11中對介質移相模組的改進並不影響其用於構成所述的移相單元。同理，圖10和圖11所示的改進也可用於構建饋電網路。以下請參閱圖12和圖13所揭示的利用圖11所構建的兩種饋電網路。可以直觀地看出，該兩種饋電網路與前述的饋電網路在原理上並無不同，唯一的不同即在於替換了所述的介質移相模組，由原來圖3所揭示的介質移相模組替換為圖11所揭示的介質移相模組，而其中的功分網路，包括其所提供的輸出埠和佈線規則，均與前述的饋電網路同理設計。因而，恕不行贅述。

【0070】 綜上所述，本發明基於其所提供的介質移相模組，進一步提供了相應的移相單元和多埠饋電網路，無論結構上還是電氣方面，均對介質移相技術做出了較大的改良。如圖14所示，天線100包括若干信號發射元件101和所述饋電網路102，所述饋電網路102，則可應用於天線中。以圖12所示的饋電網路為例，其信號輸出端分別與單個信號發射元件101連接，為天線中的信號發射元件101饋電。

【0071】 需要指出的是，以上實施例僅用於說明本發明而並非限制本發明所描述的技術方案；因此，儘管本說明書參照上述的各個實施例對本發明已進行了詳細的說明，但是，本領域的普通技術人員應當理解，仍然可以對本發明進行修改或者等同替換；而一切不脫離本發明的精神和範圍的技術方案及其改進，其均應涵蓋在本發明的權利要求範圍當中。

【符號說明】

【0072】	介質移相模組	1	功分網路	3
【0073】	輸入總埠	30	支路	31
【0074】	支路	32	輸出埠	39
【0075】	第一導體	41、41’	第二導體	42、42’



【0076】	第三導體	43、43'	介質裝置(板)	6、6'
【0077】	夾層空間	60	介質支撐裝置	68
【0078】	信號輸入埠	81、81'	信號輸出埠	82、82'
【0079】	信號輸入埠	801、801'	信號輸出埠	802、802'、
【0080】	信號輸出埠	83、83'	信號輸出埠	803、803'
【0081】	金屬接地板	9、9'	天線	100
【0082】	信號發射元件	101	饋電網路	102

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

【序列表】(請換頁單獨記載)

申請專利範圍

1.一種饋電網路，其特徵在於，其包括移相單元和功分網路，其中：

所述移相單元包括至少兩個相固定組裝的介質移相模組，每個所述介質移相模組，包括形成夾層空間的介質裝置、並排設置於該夾層空間的第一導體和第二導體，以及居於夾層空間外以不同位置分別與第一導體和第二導體同側的一端接觸連接的第三導體，第一導體另一端被定義為輸入端，第二導體另一端與第三導體的任意一端均被定義為輸出端；所述介質裝置被配置為在外力作用下可沿所述第一導體和第二導體的縱長方向滑動以改變從所述輸入端饋入且從所述輸出端饋出的信號的相位，自第二導體的輸出端饋出的信號的相位由該信號流經所述第一導體所產生的相位變化與進入第二導體所產生的相位變化相疊加而得；

所述功分網路，用於將信號分路給移相單元中的各介質移相模組的輸入端。

2.如申請專利範圍第 1 項所述的饋電網路，其特徵在於，所述第三導體中，與其輸出端相對的另一端與所述第一導體接觸連接，第三導體的中部與所述第二導體接觸連接。

3.如申請專利範圍第 1 或第 2 項所述的饋電網路，其特徵在於，所述介質移相模組中所述第一導體與第二導體等長且相平行設置。

4.如申請專利範圍第 1 項所述的饋電網路，其特徵在於，所述介質移相模組中所述第一導體被相對於其自身曲折設置以使其輸入端露出所述介質裝置之外；所述第二導體被相對於其自身曲折設置以使其輸出端露出所述介質裝置之外。

5.如申請專利範圍第 1 或第 4 項所述的饋電網路，其特徵在於，所述介質移相模組中之所述第三導體被曲折設置。

6.如申請專利範圍第 1 項所述的饋電網路，其特徵在於：所述介質裝置包括一對面面相向且相平行設置以形成所述夾層空間的介質板。

7.如申請專利範圍第 6 項所述的饋電網路，其特徵在於，所述一對介質板的

外側面均設置有金屬接地板，該對金屬接地板相平行且面面相向。

- 8.如申請專利範圍第 1 項所述的饋電網路，其特徵在於，同一移相單元中的各介質移相模組的介質裝置被配置為同步聯動設置，其中部分介質移相模組的介質裝置的滑動導致其餘介質移相模組的介質裝置的同步滑動。
- 9.如申請專利範圍第 8 項所述的饋電網路，其特徵在於，同一移相單元中的各介質移相模組的介質裝置被配置為所有介質移相模組同時沿所述第一導體和第二導體的縱長方向的正向或反向同步聯動設置。
- 10.如申請專利範圍第 8 項所述的饋電網路，其特徵在於，同一移相單元中的各介質移相模組的介質裝置被配置為部分介質移相裝置與其餘介質移相裝置同時沿所述第一導體和第二導體的縱長方向的彼此相反的方向同步聯動設置。
- 11.如申請專利範圍第 8 項所述的饋電網路，其特徵在於，所述各個介質移相模組以其各自的夾層空間相平行疊裝相固定。
- 12.如申請專利範圍第 11 項所述的饋電網路，其特徵在於，所述相疊裝的介質移相模組中每相鄰的兩個，其彼此相向的一面共用同一金屬接地板。
- 13.如申請專利範圍第 11 項所述的饋電網路，其特徵在於，部分介質移相模組的第三導體和其餘的介質移相模組的第三導體，分別居於所述介質裝置的滑動路徑的兩側。
- 14.如申請專利範圍第 11 項所述的饋電網路，其特徵在於，部分介質移相模組的第三導體和其餘的介質移相模組的第三導體，均居於所述介質裝置的滑動路徑的同一側。
- 15.如申請專利範圍第 10 項所述的饋電網路，其特徵在於：該饋電網路包括兩副所述的移相單元，而且每個移相單元僅包括兩個介質移相模組，兩副移相單元被配置為，當其中一個移相單元的兩個介質移相模組的介質裝置均所述第一導體和第二導體的縱長方向的正向滑動時，帶動另外一個移相單元的兩個介質移相模組的介質裝置進行反向的同步滑動。
- 16.如申請專利範圍第 1 項至第 15 項中任意一項所述的饋電網路，其特徵在

於：任意一個所述的介質移相模組中的介質裝置，其位置上與第一導體或第二導體相對應處被局部去除。

17.如申請專利範圍第 1 項至第 15 項中任意一項所述的饋電網路，其特徵在於，所述功分網路向各個介質移相模組提供的信號輸入埠饋入的信號的相位相同。

18.如申請專利範圍第 1 項至第 15 項中任意一項所述饋電網路，其特徵在於，所述移相單元僅包括兩個介質移相模組。

19.如申請專利範圍第 1 項至第 15 項中任意一項所述的饋電網路，其特徵在於，該介質移相模組還包括介質支撐裝置，該介質支撐裝置形成有夾層空間以套設所述第三導體並將之固定支撐。

20.一種介質移相模組，其特徵在於，其包括形成夾層空間的介質裝置、並排設置於該夾層空間內的第一導體和第二導體，以及居於夾層空間外以不同位置分別與第一導體和第二導體同側的一端接觸連接的第三導體，第一導體另一端被定義為輸入端，第二導體另一端與第三導體的任意一端均被定義為輸出端；所述介質裝置被配置為在外力作用下可沿所述第一導體和第二導體的縱長方向滑動以改變從所述輸入端饋入且從所述輸出端饋出的信號的相位，自第二導體的輸出端饋出的信號的相位由該信號流經所述第一導體所產生的相位變化與進入第二導體所產生的相位變化相疊加而得。

21.如申請專利範圍第 20 項所述的介質移相模組，其特徵在於，所述第三導體中，與其輸出端相對的另一端與所述第一導體接觸連接，第三導體的中部與所述第二導體接觸連接。

22.如申請專利範圍第 20 或第 21 項所述的介質移相模組，其特徵在於，所述第一導體與第二導體等長且相平行設置。

23.如申請專利範圍第 20 項所述的介質移相模組，其特徵在於，所述第一導體/第二導體被相對於其自身曲折設置以使其輸入端/輸出端露出所述介質裝置之外。

- 24.如申請專利範圍第 20 或第 23 項所述的介質移相模組，其特徵在於，所述第三導體被曲折設置。
- 25.如申請專利範圍第 20 項所述的介質移相模組，其特徵在於，所述介質裝置包括一對面面相向且相平行設置以形成所述夾層空間的介質板。
- 26.如申請專利範圍第 25 項所述的介質移相模組，其特徵在於，所述一對介質板的外側面均設置有金屬接地板，該對金屬接地板相平行且面面相向。
- 27.如申請專利範圍第 20 項至第 26 項中任意一項所述的介質移相模組，其特徵在於，所述第一導體、第二導體、第三導體均呈扁平帶狀。
- 28.如申請專利範圍第 20 項至第 26 項中任意一項所述的介質移相模組，其特徵在於，所述介質裝置，其位置上與第一導體或第二導體相對應處被局部去除。
- 29.如申請專利範圍第 20 項至第 26 項中任意一項所述的介質移相模組，其特徵在於，該介質移相模組還包括介質支撐裝置，該介質支撐裝置形成有夾層空間以套設所述第三導體並將之固定支撐。
- 30.一種移相單元，其特徵在於，其為如申請專利範圍第 1 項至第 19 項中任意一項所述的移相單元。
- 31.一種天線，其特徵在於，其包括若干信號發射元件、其為如申請專利範圍第 1 項至第 19 項中任意一項所述的饋電網路，所述饋電網路為各個信號發射元件饋電。

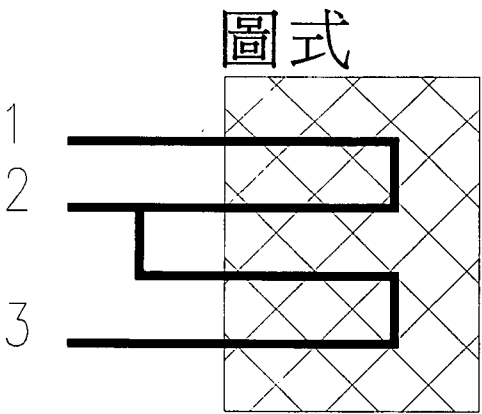


圖 1

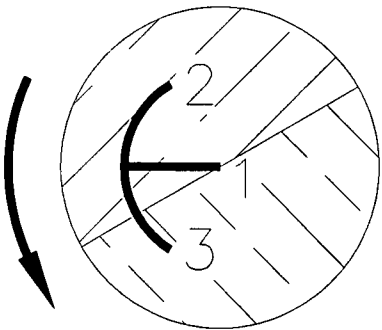


圖 2

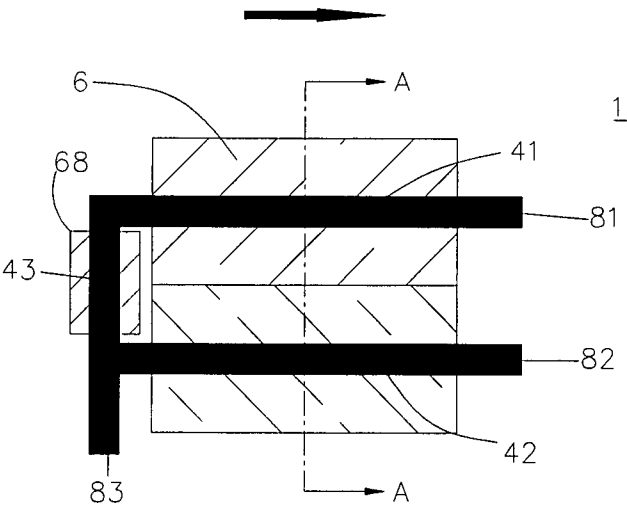


圖 3

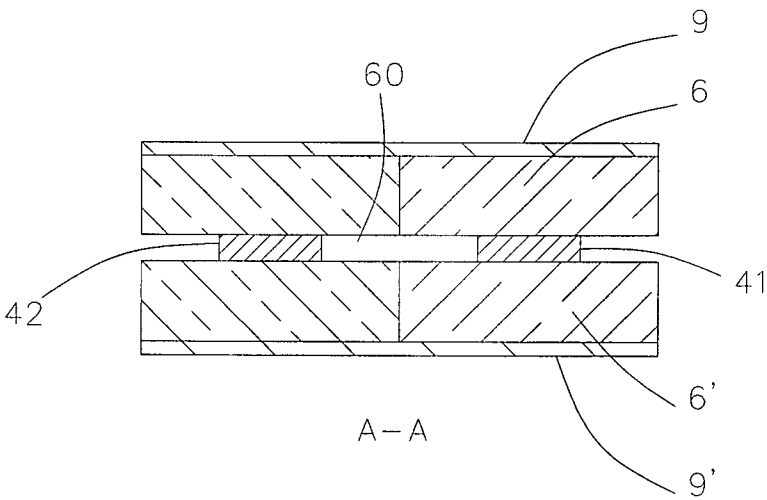


圖 4

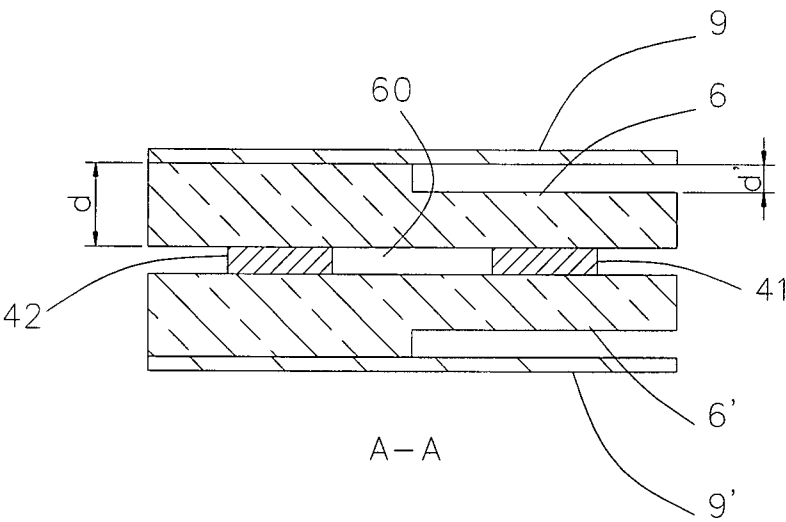


圖 5

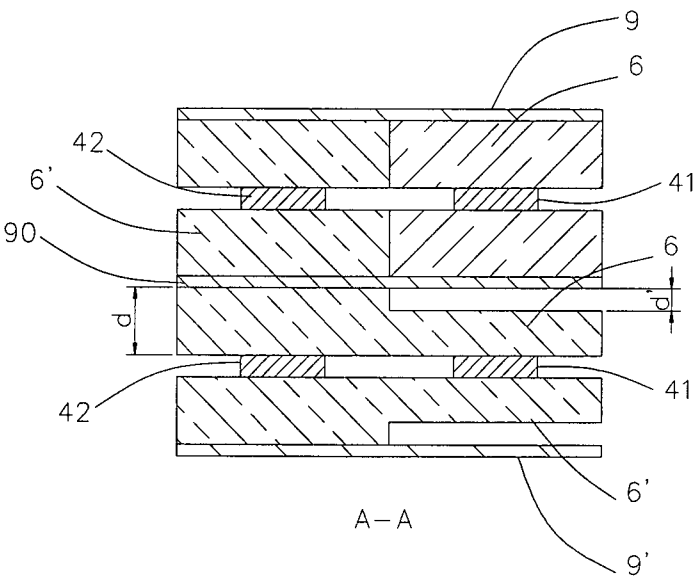


圖 6

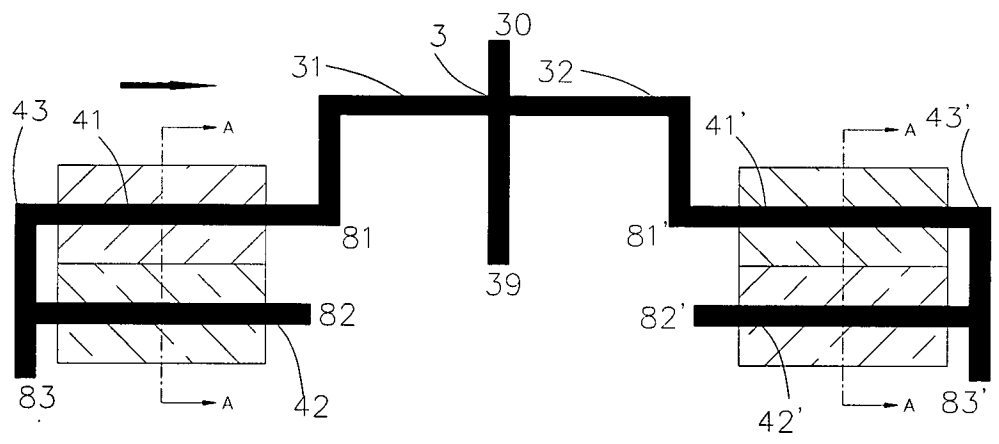


圖 7

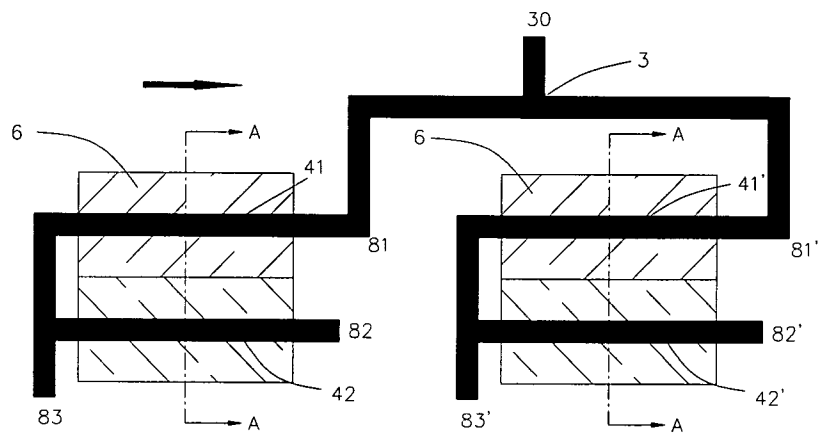


圖 8

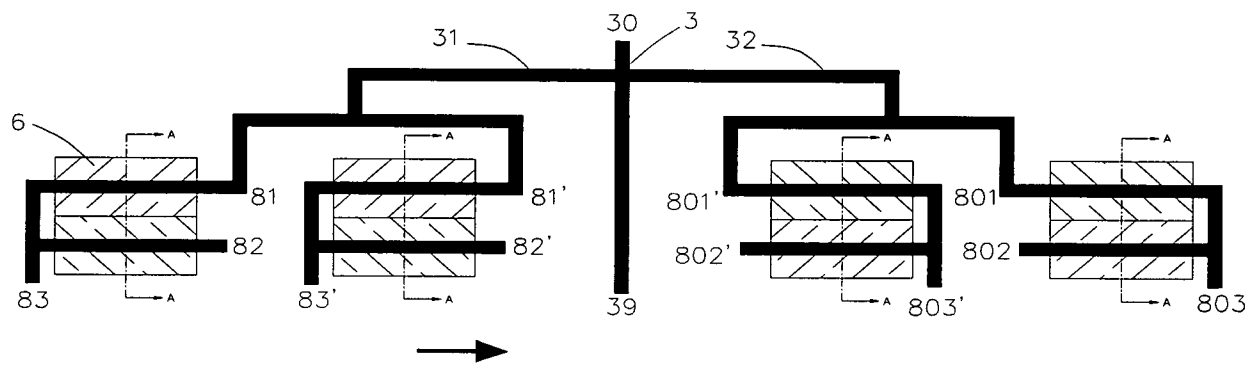


圖 9

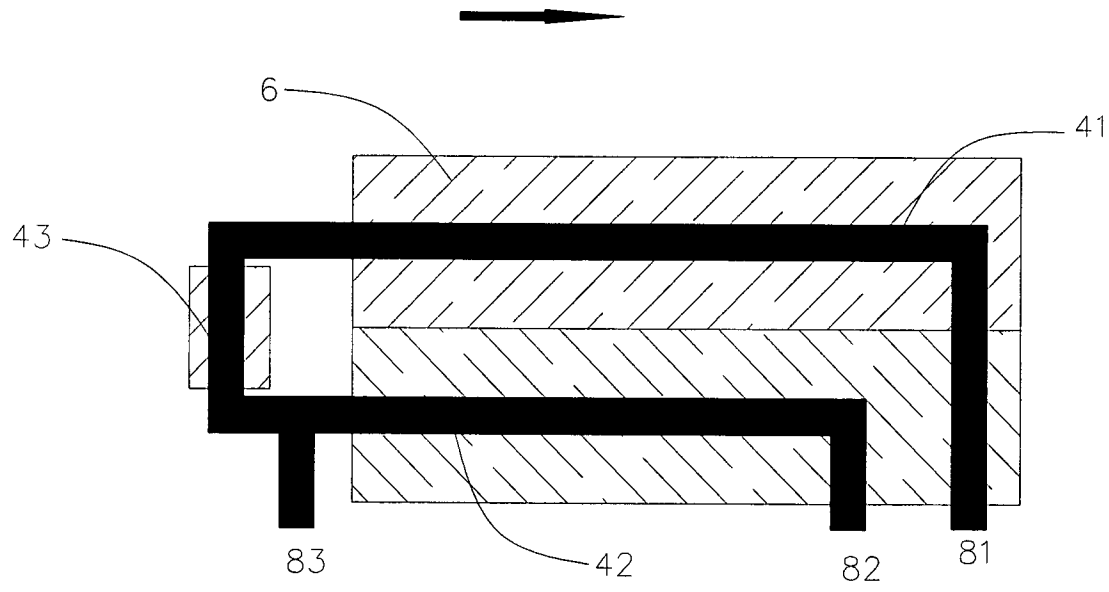


圖 10

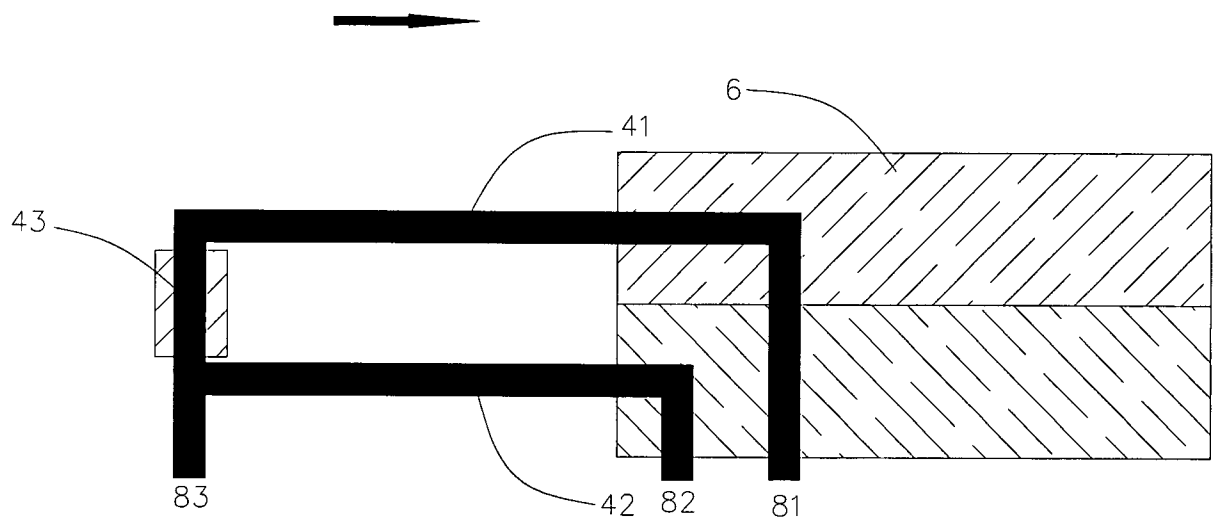


圖 11

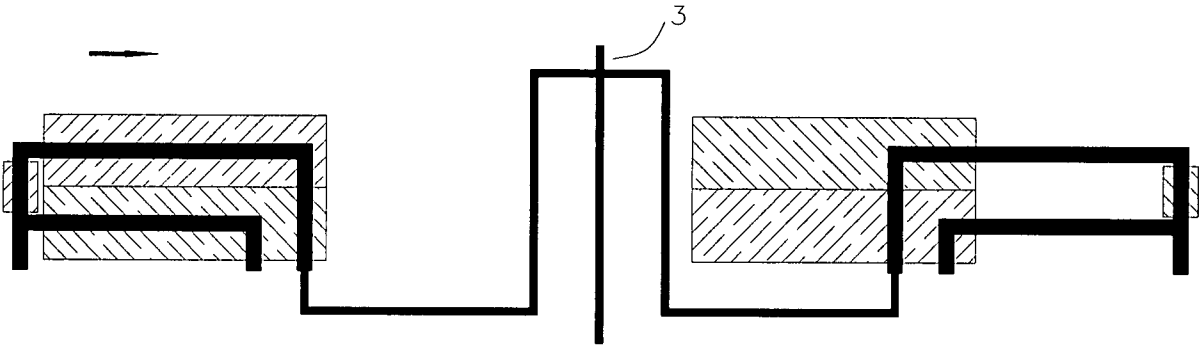


圖 12

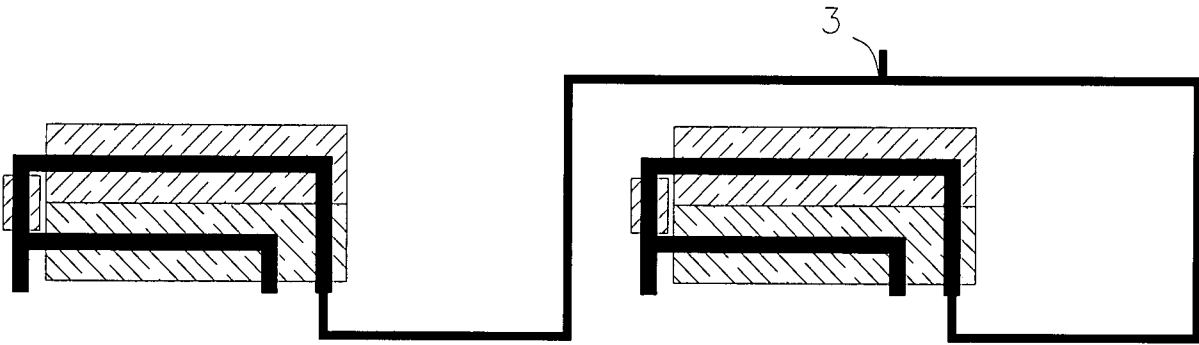


圖 13

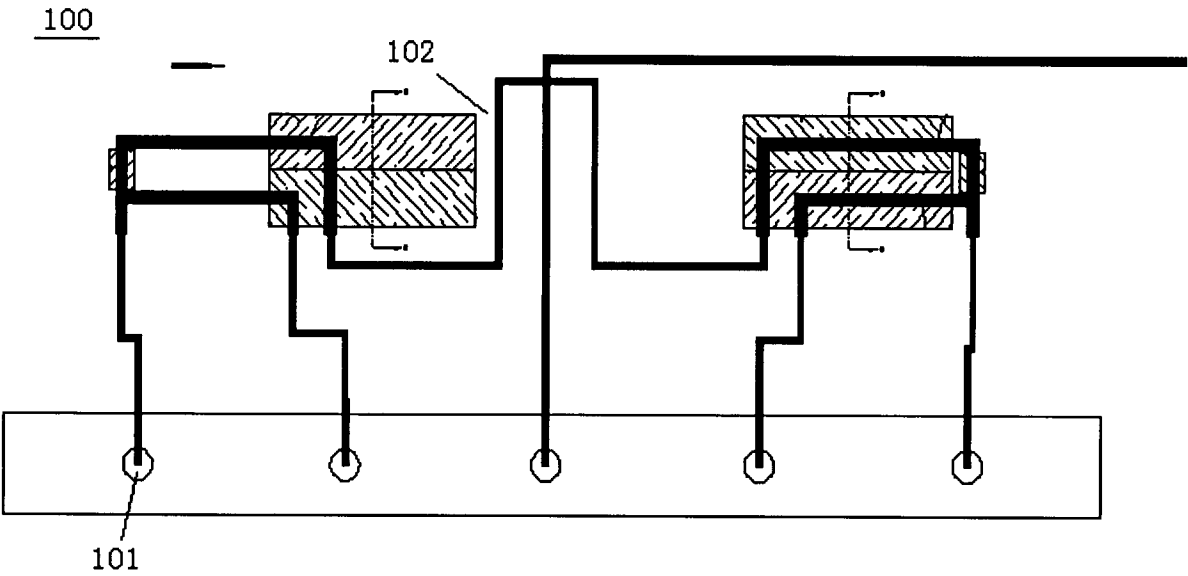


圖 14