



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I765755 B

(45) 公告日：中華民國 111 (2022) 年 05 月 21 日

(21) 申請案號：110123243

(22) 申請日：中華民國 110 (2021) 年 06 月 25 日

(51) Int. Cl. : H01Q1/36 (2006.01)

H01Q21/06 (2006.01)

(71) 申請人：啟碁科技股份有限公司 (中華民國) WISTRON NEWEB CORPORATION (TW)
 新竹縣園區二路 20 號

(72) 發明人：劉志翔 LIU, CHIH-HSIANG (TW) ; 黃俊哲 HUANG, TSUN-CHE (TW) ; 楊為同
 YANG, WEI-TUNG (TW)

(74) 代理人：張耀暉；莊志強

(56) 參考文獻：

TW I559612

TW I706598

TW M578883

CN 106911003B

CN 108232455A

審查人員：陳音琦

申請專利範圍項數：19 項 圖式數：9 共 32 頁

(54) 名稱

天線模組與無線收發裝置

(57) 摘要

本發明公開一種天線模組與無線收發裝置。無線收發裝置包括一天線模組。天線模組包括電路基板以及至少一組天線陣列。至少一組天線陣列定義有一中線。天線陣列包括多個天線元件與一訊號饋入線。每一天線元件包括饋入支路及輻射部。饋入支路設置在電路基板。輻射部耦接於饋入支路，且輻射部外露於電路基板的上表面。訊號饋入線設置在電路基板中且垂直於中線，訊號饋入線耦合饋入支路。當訊號源提供訊號由訊號饋入線饋入至少一組天線陣列時，至少一組天線陣列產生一輻射場型。輻射部沿其延伸方向定義出一延伸線，且延伸線與中線之間具有一夾角。

An antenna module and a wireless transceiver device are provided. The wireless transceiver device includes an antenna module. The antenna module includes a circuit board and at least one antenna array. The at least one antenna array defines a midline. The at least one antenna array includes a plurality of antenna elements and a signal feeding line. Each antenna element includes a feeding branch and a radiating portion. The feeding branch is arranged on the circuit board. The radiating portion is coupling to the feeding branch, and the radiating portion is exposed on the upper surface of the circuit board. The signal feeding line is arranged in the circuit board and is perpendicular to the midline, and the signal feeding line is coupling to the feed branch. When the signal provided by a signal source is fed into at least one antenna array through the signal feeding line, the at least one antenna array generates a radiation pattern. The radiating portion defines an extension line along its extension direction. There is an included angle between the extension line and the midline.

指定代表圖：

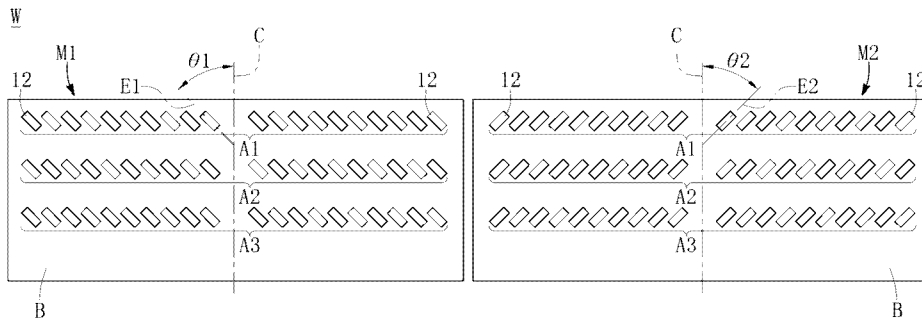


圖3

符號簡單說明：

W:無線收發裝置

M1:第一天線模組

M2:第二天線模組

A1、A2、A3:天線陣列

12:輻射部

B:電路基板

C:中線

E1:第一延伸線

E2:第二延伸線

θ_1 :第一夾角

θ_2 :第二夾角



I765755

【發明摘要】

【中文發明名稱】天線模組與無線收發裝置

【英文發明名稱】ANTENNA MODULE AND WIRELESS TRANSCEIVER

DEVICE

【中文】

本發明公開一種天線模組與無線收發裝置。無線收發裝置包括一天線模組。天線模組包括電路基板以及至少一組天線陣列。至少一組天線陣列定義有一中線。天線陣列包括多個天線元件與一訊號饋入線。每一天線元件包括饋入支路及輻射部。饋入支路設置在電路基板。輻射部耦接於饋入支路，且輻射部外露於電路基板的上表面。訊號饋入線設置在電路基板中且垂直於中線，訊號饋入線耦合饋入支路。當訊號源提供訊號由訊號饋入線饋入至少一組天線陣列時，至少一組天線陣列產生一輻射場型。輻射部沿其延伸方向定義出一延伸線，且延伸線與中線之間具有一夾角。

【英文】

An antenna module and a wireless transceiver device are provided. The wireless transceiver device includes an antenna module. The antenna module includes a circuit board and at least one antenna array. The at least one antenna array defines a midline. The at least one antenna array includes a plurality of antenna elements and a signal feeding line. Each antenna element includes a feeding branch and a radiating portion. The feeding branch is arranged on the circuit board. The radiating portion is coupling to the feeding branch, and the radiating portion is exposed on the upper surface of the circuit board. The signal feeding line is arranged in the circuit board and is perpendicular to the midline,

and the signal feeding line is coupling to the feed branch. When the signal provided by a signal source is fed into at least one antenna array through the signal feeding line, the at least one antenna array generates a radiation pattern. The radiating portion defines an extension line along its extension direction. There is an included angle between the extension line and the midline.

【指定代表圖】圖3。

【代表圖之符號簡單說明】

W:無線收發裝置

M1:第一天線模組

M2:第二天線模組

A1、A2、A3:天線陣列

12:輻射部

B:電路基板

C:中線

E1:第一延伸線

E2:第二延伸線

$\Theta 1$:第一夾角

$\Theta 2$:第二夾角

【發明說明書】

【中文發明名稱】天線模組與無線收發裝置

【英文發明名稱】ANTENNA MODULE AND WIRELESS TRANSCEIVER
DEVICE

【技術領域】

【0001】本發明涉及一種天線模組與無線收發裝置，特別是涉及一種產生相互正交的雙極化方向的天線模組與無線收發裝置。

【先前技術】

【0002】現有技術中，要實現雙極化方向的輻射場型，例如垂直極化方向和水平極化方向，通常會採用兩種不同類型的輻射天線進行搭配。舉例來說，若要產生垂直極化方向的輻射場型，通常會採用貼片天線(patch antenna)作為輻射器；若要產生水平極化方向的輻射場型，通常會採用縫隙天線(slot antenna)。然而，不同類型的輻射器在進行搭配時需要調整而達到理想的輻射場型通常需要花費較長的時間成本。

【0003】故，如何通過天線設計的改良，來克服上述的缺陷，以能夠在相同的架構實現雙極化方向的輻射場型，已成為該領域所欲解決的重要課題之一。

【發明內容】

【0004】本發明所要解決的技術問題在於，針對現有技術的不足提供一種天線模組與無線收發裝置。

【0005】為了解決上述的技術問題，本發明所採用的其中一技術方案是

提供一種天線模組，其包括：一電路基板及至少一組天線陣列。電路基板具有一多層板結構。至少一組天線陣列定義有一中線，至少一組天線陣列包含多個天線元件與一訊號饋入線。每一天線元件包括一饋入支路以及一輻射部，饋入支路設置在電路基板，輻射部耦接於饋入支路且設置在電路基板上，並且輻射部外露於電路基板的上表面。訊號饋入線設置在電路基板中且垂直於中線，訊號饋入線耦合饋入支路。當一訊號源提供一訊號由訊號饋入線饋入至少一組天線陣列時，至少一組天線陣列產生一輻射場型。輻射部沿其延伸方向定義出一延伸線，且延伸線與中線之間具有一夾角。

【0006】 為了解決上述的技術問題，本發明所採用的另外一技術方案是提供一種無線收發裝置，其包括：至少一電路基板、一第一天線模組及一第二天線模組。第一天線模組與一第二天線模組分別定義有一中線。第一天線模組與第二天線模組設置在至少一電路基板，第一天線模組與第二天線模組分別包括至少一組天線陣列，至少一組天線陣列包含多個天線元件以及一訊號饋入線。每一天線元件包括一饋入支路以及一輻射部，饋入支路設置在電路基板，輻射部耦接於饋入支路且設置在電路基板上，並且輻射部外露於電路基板的上表面。訊號饋入線設置在電路基板中且垂直於中線，並且訊號饋入線耦合饋入支路。當一訊號源提供一訊號由第一天線模組的訊號饋入線饋入第一天線模組的至少一組天線陣列時，第一天線模組的至少一組天線陣列產生一第一輻射場型。當訊號源提供另一訊號由第二天線模組的訊號饋入線饋入第二天線模組的至少一組天線陣列時，第二天線模組的至少一組天線陣列產生一第二輻射場型，且第二輻射場型的極化方向與第一輻射場型的極化方向相正交。第一天線模組的至少一組天線陣列中的輻射部沿其延伸方向定義出一第一延伸線，第二天線模組的至少一組天線陣列中的輻射部沿其延伸方向定義出一第二延伸線，且第一延伸線與第二延伸線夾90度角。

【0007】本發明的其中一有益效果在於，本發明所提供的天線模組，其能通過“輻射部沿其延伸方向定義出一延伸線，且延伸線與中線之間具有一夾角”的技術方案，以使天線模組能夠基於相同的架構下產生不同極化方向的輻射場型，節省天線微調所需的時間成本。

【0008】發明的其中一有益效果在於，本發明所提供的無線收發裝置，其能通過“第一天線模組與第二天線模組皆設置在至少一電路基板，第一天線模組與該第二天線模組分別包括至少一組天線陣列，至少一組天線陣列包含多個天線元件以及一訊號饋入線”以及“第一天線模組的至少一組天線陣列中的該輻射部沿其延伸方向定義出一第一延伸線，該第二天線模組的該至少一組天線陣列中的該輻射部沿其延伸方向定義出一第二延伸線，且第一延伸線與第二延伸線夾90度角”的技術方案，以使第一天線模組與第二天線模組能夠基於相同的架構下產生雙極化方向的輻射場型，節省天線微調所需的時間成本。

【0009】為使能更進一步瞭解本發明的特徵及技術內容，請參閱以下有關本發明的詳細說明與圖式，然而所提供的圖式僅用於提供參考與說明，並非用來對本發明加以限制。

【圖式簡單說明】

【0010】圖1為本發明的天線模組的其中一實施例的立體示意圖。

【0011】圖2為本發明的天線模組的另一實施例的立體示意圖。

【0012】圖3為本發明的第一天線模組與第二天線模組的示意圖。

【0013】圖4為本發明的天線模組的控制系統示意圖。

【0014】圖5為本發明的天線陣列的俯視示意圖。

【0015】圖6為本發明的天線陣列的立體示意圖。

【0016】圖7為圖6的VII部分的放大示意圖。

【0017】圖8為本發明的天線模組的天線元件立體示意圖。

【0018】圖9為本發明的電路基板的剖面示意圖。

【實施方式】

【0019】 以下是通過特定的具體實施例來說明本發明所公開有關“天線模組與無線收發裝置”的實施方式，本領域技術人員可由本說明書所公開的內容瞭解本發明的優點與效果。本發明可通過其他不同的具體實施例加以施行或應用，本說明書中的各項細節也可基於不同觀點與應用，在不背離本發明的構思下進行各種修改與變更。另外，本發明的附圖僅為簡單示意說明，並非依實際尺寸的描繪，事先聲明。以下的實施方式將進一步詳細說明本發明的相關技術內容，但所公開的內容並非用以限制本發明的保護範圍。另外，應當可以理解的是，雖然本文中可能會使用到“第一”、“第二”、“第三”等術語來描述各種元件，但這些元件不應受這些術語的限制。這些術語主要是用以區分一元件與另一元件。另外，本文中所使用的術語“或”，應視實際情況可能包括相關聯的列出項目中的任一個或者多個的組合。另外，本文中所使用的術語“或”，應視實際情況可能包括相關聯的列出項目中的任一個或者多個的組合。

【0020】 [實施例]

【0021】 參閱圖1所示，圖1為本發明的天線模組的其中一實施例的立體示意圖。本發明提供一種天線模組M，其包括：至少一組天線陣列A以及一電路基板B。接著，一併參閱圖1、圖4與圖5所示，圖4為本發明的天線模組的控制系統示意圖，圖5為本發明的天線陣列的俯視示意圖。至少一組天線陣列A可定義有一中線C。至少一組天線陣列A包含多個天線元件1與一訊號

饋入線2。電路基板B具有一多層板結構，因此多個天線元件1與訊號饋入線2可設置在電路基板B中，且訊號饋入線2垂直於中線C。接著，先一步參閱圖8所示，圖8為本發明的天線模組的天線元件立體示意圖。天線元件1包括一饋入支路11以及一輻射部12。饋入支路11設置在電路基板B。輻射部12耦接於饋入支路11且設置在電路基板B上，並且輻射部12外露於電路基板B的上表面。輻射部12為一矩形貼片元件，其具有相對的兩個長邊121以及連接在兩個長邊121之間的兩個短邊122。輻射部12藉由其長邊121大於短邊122的設計來減少每一輻射部12與鄰近的其他輻射部12之間的耦合，降低多個輻射部12彼此之間的相互干擾。此外，相鄰的兩個輻射部12之間的距離可約為 $0.2\lambda_c$ ， λ_c 是以光速換算，不考慮電路基板B的介電係數。訊號饋入線2設置在電路基板B中且垂直於中線C，訊號饋入線2耦合饋入支路11。如圖4與圖5所示，當一訊號源R(射頻電路)提供一訊號(射頻訊號)由訊號饋入線2饋入至少一組天線陣列A時，至少一組天線陣列A能夠以輻射部12作為天線輻射體而產生一輻射場型。此外，天線模組M還包括多個控制訊號線(DC control line)(圖未示出)，分別電性連接於多個天線元件1與一控制電路D之間，控制電路D通過該些控制訊號線調整至少一組天線陣列A的相位。

【0022】 進一步來說，多個天線元件1外露於電路基板B的多個輻射部12基本上是呈一致的配置方向。如圖5所示，輻射部12沿一延伸方向定義出一延伸線E，該延伸方向平行輻射部12的長邊121，因此延伸線E同樣配置為平行輻射部12的長邊121。延伸線E與中線C之間具有一夾角 Θ ，並且以該夾角 Θ 作為輻射部12與中線C之間的夾角。因此，夾角 Θ 定義出輻射部12的配置方向。需說明的是，本發明並不限定夾角 Θ 的大小及方向。參閱圖2所示，圖2為本發明的天線模組的另一實施例的立體示意圖。比較圖2與圖

1可看出，圖2中的多個輻射部12的配置方向與圖1中的多個輻射部12的配置方向並不相同，因此圖2所示的至少一組天線陣列A所產生的輻射場型的極化方向與圖1所示的至少一組天線陣列A所產生的輻射場型的極化方向也不相同。進一步來說，可將圖5所示的天線陣列A可視為將圖1與圖2中的天線模組M移除電路基板B之後的樣貌。在圖5中，當夾角 Θ 為負45度時，輻射部12相對中線C逆時針旋轉而與中線C夾負45度角，同圖1中的輻射部12的配置方向；然而，若是輻射部12相對中線C順時針旋轉而與中線C夾正45度角，則是同圖2中的輻射部12的配置方向。藉此，本發明的天線模組M僅需利用單一天線陣列結構即可達到不同極化方向的功效。

【0023】 在本實施例中，天線陣列A的數量是以三組作為示例說明，可進一步區分為天線陣列A1、天線陣列A2及天線陣列A3，而三組天線陣列A1、A2、A3中的天線元件1的數量是以20個做為示例說明(左側10個，右側10個)，並且每一天線元件1的輻射部12具有相同的配置方向。然而，本發明不以天線陣列A的數量為限，也不以天線陣列A中的天線元件1的數量為限。舉例來說，天線陣列A的數量可為一組、二組或甚至是三組以上。天線陣列A中的天線元件1的數量可例如為50個(左側25個，右側25個)。因此，當訊號源提供不同的訊號分別由三組天線陣列A1、A2、A3的訊號饋入線2饋入至三組天線陣列A1、A2、A3時，三組天線陣列A1、A2、A3會產生一輻射場型，而通過調整三組天線陣列A1、A2、A3中的天線元件1的輻射部12的配置方向可改變該輻射場型的極化方向，例如垂直極化方向或是水平極化方向。

【0024】 參閱圖3所示，本發明提供一無線收發裝置W，其包括至少一電路基板B，以及一第一天線模組M1與一第二天線模組M2。第一天線模組M1與第二天線模組M2分別定義有一中線C，第一天線模組M1與第二天線

模組M2設置在至少一電路基板B。值得一提的是，在本實施例中，第一天線模組M1與第二天線模組M2分別設置在兩個電路基板B，然而本發明不限於此。在其他實施例中，第一天線模組M1與第二天線模組M2也可以設置在同一電路基板B。第一天線模組M1與第二天線模組M2分別包括三組天線陣列，即天線陣列A1、天線陣列A2及天線陣列A3。進一步來說，第一天線模組M1與第二天線模組M2的差異在於多個天線元件1的多個輻射部12的配置方向不同。第一天線模組M1的三組天線陣列A1、A2、A3中的輻射部12沿一第一延伸方向定義出一第一延伸線E1，第一延伸線E1與中線C之間具有一第一夾角 θ_1 。第二天線模組M2的至少一組天線陣列中的輻射部12沿一第二延伸方向定義出一第二延伸線E2，第二延伸線E2與中線C之間具有一第二夾角 θ_2 。如圖3所示，由於第一天線模組M1與第二天線模組M2為並排設置，第一天線模組M1及第二天線模組M2的中線C相互平行，因此，第一延伸線E1與第二延伸線E2之間的夾角角度可為 $(\theta_1+\theta_2)$ ，而該夾角角度 $(\theta_1+\theta_2)$ 即等於第一天線模組M1中的任一天線元件1中的輻射部12與第二天線模組M2中的任一天線元件1中的輻射部12之間的夾角。藉此，無線收發裝置W可藉由調整第一延伸線E1與第二延伸線E2之間的夾角角度 $(\theta_1+\theta_2)$ 以產生具有雙極化方向的兩個輻射場型。

【0025】承上述，舉例來說，當 θ_1 為負45度且 θ_2 為正45度時(定義相對中線C順時針旋轉為正，相對中線C逆時針旋轉為負)，第一延伸線E1與第二延伸線E2之間的夾角角度為90度角。因此，當訊號源提供一訊號由第一天線模組M1的訊號饋入線2饋入第一天線模組M1的三組天線陣列A1、A2、A3時，第一天線模組M1的三組天線陣列A1、A2、A3產生一具有水平極化方向的第一輻射場型。同時間，訊號源提供另一訊號由第二天線模組M2的訊號饋入線2饋入第二天線模組M2的三組天線陣列A1、A2、A3

時，第二天線模組M2的三組天線陣列A1、A2、A3產生一具有垂直極化方向的第二輻射場型。因此，第一延伸線E1與第二延伸線E2之間的夾角角度為90度角時，第一輻射場型的極化方向與第二輻射場型的極化方向會相正交。

【0026】接著，一併參閱圖5、圖6及圖7所示，圖6為本發明的天線陣列的立體示意圖，圖7為圖6的VII部分的放大示意圖。天線模組M還包括一功率分配器3與一微帶線13，功率分配器3電性連接在訊號饋入線2與訊號源之間。更進一步來說，微帶線13電性連接於訊號源與訊號饋入線2之間，而功率分配器3電性連接在訊號饋入線2與微帶線13之間。訊號源產生的訊號沿著訊號輸送方向S饋入微帶線13，再通過功率分配器3輸送至每一訊號饋入線2，再經由每一訊號饋入線2耦合多個天線元件1，以透過多個天線元件1的輻射部12傳送出去。功率分配器3包括相連接的第一傳輸段31與第二傳輸段32。舉例來說，微帶線13可為50歐姆的微帶線(50Ω micro-strip line)，功率分配器3的第一傳輸段31可為四分之一波長轉換器，功率分配器3的第二傳輸段32可為一25歐姆的帶狀線(25Ω strip line)且第二傳輸段32的長度H1可依據訊號達到360度相位時所傳遞的距離而決定。在訊號在第二傳輸段32上傳輸的過程中，當訊號相位達到360度時所走的距離即決定為第二傳輸段32的長度H1。因此，第二傳輸段32具有360度的相位調控範圍。此外，天線模組M的三組天線陣列A1、A2、A3中，天線陣列A1具有一連接段L1，天線陣列A2具有一連接段L2，天線陣列A3具有一連接段L3。其中兩組天線陣列A1、A2的兩個連接段L1、L2相交於一交會點P1且通過交會點P1電性連接於第二傳輸段32的一端，剩餘一組天線陣列A3的連接段L3通過其連接點P2電性連接於第一傳輸段31與第二傳輸段32之間。由圖7可知，交會點P1與連接點P2之間的距離即等於第二傳輸段32的

長度H1，因此交會點P1與連接點P2的相位相差360度，也就是同相位。須說明的是，連接段L1、L2、L3在圖7中的長度僅為示意，不代表實際長度，在本實施例中，由於連接段L1、L2、L3的尺寸皆相同，因此訊號傳輸至交會點P1與連接點P2再到三組天線陣列A1、A2、A3時基本上是同相位(或者說相位相差360度)。三組天線陣列A1、A2、A3以一預定距離H間隔且併排設置，在三組天線陣列A1、A2、A3基本上是呈同相位的情況下，預定距離H介於第二傳輸段32的長度H1的正負10%之間，較佳者，預定距離H相等於第二傳輸段32的長度H1。藉此，本發明通過訊號達到360度相位時所走的距離決定預定距離H，以確保由訊號源所提供的訊號傳輸至三組天線陣列A1、A2、A3時都具有相同相位。

【0027】 進一步來說，該第一傳輸段31的長度為訊號源所產生的一操作頻率所對應的0.25倍波長，第二傳輸段32的長度H1是依據該操作頻率及電路基板B之一介電係數所對應的一倍波長而產生，具體來說，第二傳輸段32的長度H1與波長、操作頻率及介電係數的關係式為： $H1 = \lambda_0 / (\epsilon_r)^{1/2}$ ；其中， λ_0 為訊號源所產生的一操作頻率在真空中所對應的波長， ϵ_r 為電路基板B的介電係數。舉例來說，操作頻率可為28GHz， λ_0 為操作頻率28GHz在真空中所對應的波長。此外，第二傳輸段32的寬度大於第一傳輸段31的寬度，藉此，可確保訊號源傳輸至三組天線陣列A1、A2、A3時的能量皆相同(即訊號強度為1:1:1)。

【0028】 接著，再次參閱圖8所示，前述已提到，天線元件1包括饋入支路11以及輻射部12。饋入支路11包括一耦合部111、一變容二極體(Varactor)112以及一接地部113。變容二極體112耦接於耦合部111與接地部113之間。輻射部12還具有一導電通孔V1，導電通孔V1耦接於耦合部111與變容二極體112之間，但本發明不限於此，在其他實施例中，耦合部111

與變容二極體112之間的電性耦接也可通過一導電柱來實現，也就是說。導電通孔V1不是通孔而是一導電柱。耦合部111與訊號饋入線2彼此分離且相互耦合。進一步來說，天線模組M的多個控制訊號線分別電性連接於多個天線元件1與一控制電路D之間，其中，每一控制訊號線的一端連接控制電路D，另一端連接每一天線元件1上的導電墊G。控制電路D可通過這些控制訊號線控制多個變容二極體112的開關作動。須說明的是，每一個變容二極體112皆為獨立運作，其開關作動不受其他的變容二極體112影響。接著，進一步說明變容二極體112的作動機制，當控制電路D控制變容二極體112為開啟狀態(on state)時，控制電路D將施加電壓至變容二極體112，使得變容二極體112的阻抗變大，使得輻射部12與接地部113之間形成斷路。因此，訊號藉由訊號饋入線2與耦合部111之間的耦合而傳遞至饋入支路11時，會直接傳至輻射部12。反之，當控制電路D控制變容二極體112為關閉狀態(off state)時，控制電路D將不施加電壓至變容二極體112，使得變容二極體112的阻抗變小，使得輻射部12與接地部113之間形成通路。因此，訊號藉由訊號饋入線2與耦合部111之間的耦合而傳遞至饋入支路11時，會直接傳至接地部113而不會傳至輻射部12。藉此，控制電路D可通過這些控制訊號線控制每一變容二極體112的開關作動，去改變每一變容二極體112對應的輻射部12的訊號接收狀態，進而調整天線陣列的相位。

【0029】 接著，一併參閱圖6至圖9所示，圖9為本發明的電路基板的剖面示意圖。電路基板B包括一多層板結構，其包括由上而下層疊設置的第一層板B1、第二層板B2、第三層板B3、第四層板B4、第五層板B5以及第六層板B6。天線元件1中的各部件、訊號饋入線2以及功率分配器3分別配置在不同的層板中，並藉由電路基板B內部的多個導電通孔進行電性連接。訊號饋入線2(包含連接段L1、L2及L3)設置在第五層板B5。微帶線13與饋

入支路11中的耦合部111、變容二極體112及接地部113設置在第六層板B6。接地部113通過導電通孔V2電性連接於第四層板B4或第二層板B2的一接地區(圖未示出)。輻射部12設置在第一層板B1且外露於第一層板B1的上表面。功率分配器3設置在第三層板B3。該些控制訊號線中的每一控制訊號線一部分設置在第三層板B3而另一部分設置在第六層板B6。舉例來說，訊號源饋入至位於第六層板B6的微帶線13，並且經由導電通孔V3傳輸至位於第三層板B3的功率分配器3並進行訊號分流。其中，三分之一的訊號傳輸至功率分配器3的第一傳輸段31與第二傳輸段32之間並通過導電通孔V4傳輸至連接段L3的連接點P2，再傳輸至天線陣列A3的訊號饋入線2；三分之二的訊號傳輸至第二傳輸段32的一端並通過導電通孔V4傳至兩組天線陣列A1、A2的兩個連接段L1、L2相交的交會點P1，再平均分流至兩組天線陣列A1、A2的兩訊號饋入線2。

【0030】 [實施例的有益效果]

【0031】 本發明的其中一有益效果在於，本發明所提供的天線模組M，其能通過“輻射部12沿其延伸方向定義出一延伸線E，且延伸線E與中線C之間具有一夾角 Θ ”的技術方案，以使天線模組能夠基於相同的架構下產生不同極化方向的輻射場型，節省天線微調所需的時間成本。

【0032】 發明的其中一有益效果在於，本發明所提供的無線收發裝置W，其能通過“第一天線模組M1與第二天線模組M2皆設置在至少一電路基板B，第一天線模組M1與該第二天線模組M2分別包括至少一組天線陣列A，至少一組天線陣列A包含多個天線元件1以及一訊號饋入線2”以及“第一天線模組M1的至少一組天線陣列A中的輻射部12沿其延伸方向定義出一第一延伸線E1，該第二天線模組M2的該至少一組天線陣列A中的該輻射部12沿其延伸方向定義出一第二延伸線E2，且第一延伸線E1與第二

延伸線E2夾90度角”的技術方案，以使第一天線模組M1與第二天線模組M2能夠基於相同的架構下產生雙極化方向的輻射場型，節省天線微調所需的時間成本。

【0033】進一步來說，本發明通過將三組天線陣列A1、A2、A3以一預定距離H間隔且併排設置，且預定距離H介於第二傳輸段32的長度H1的正負10%之間，第二傳輸段32的長度H1等於訊號源所提供的訊號所對應的一倍波長。藉此，可確保由訊號源所提供的訊號傳輸至三組天線陣列A1、A2、A3時都具有相同相位。更進一步來說，本發明利用控制電路D通過這些控制訊號線控制每一變容二極體112的開關作動，去改變每一變容二極體112對應的輻射部12的訊號接收狀態，進而調整三組天線陣列A1、A2、A3的相位。

【0034】以上所公開的內容僅為本發明的優選可行實施例，並非因此侷限本發明的申請專利範圍，所以凡是運用本發明說明書及圖式內容所做的等效技術變化，均包含於本發明的申請專利範圍內。

【符號說明】

【0035】

W:無線收發裝置

M:天線模組

M1:第一天線模組

M2:第二天線模組

A、A1、A2、A3:天線陣列

1:天線元件

11:饋入支路

111:耦合部
112:變容二極體
113:接地部
12:輻射部
121:長邊
122:短邊
13:微帶線
2:訊號饋入線
3:功率分配器
31:第一傳輸段
32:第二傳輸段
B:電路基板
B1:第一層板
B2:第二層板
B3:第三層板
B4:第四層板
B5:第五層板
B6:第六層板
C:中線
D:控制電路
E:延伸線
E1:第一延伸線
E2:第二延伸線
L1、L2、L3:連接段

R:訊號源

S:訊號輸送方向

G:導電墊

H:預定距離

H1:第二傳輸段的長度

P1:交會點

P2:連接點

Θ :夾角

$\Theta 1$:第一夾角

$\Theta 2$:第二夾角

V1、V2、V3、V4:導電通孔

【發明申請專利範圍】

- 【請求項1】** 一種天線模組，其包括：
- 一電路基板，具有一多層板結構；以及
 - 至少一組天線陣列，定義有一中線，該至少一組天線陣列包含：
 - 多個天線元件，每一該天線元件包括一饋入支路以及一輻射部，該饋入支路包括一耦合部，該饋入支路設置在該電路基板，該輻射部耦接於該饋入支路且設置在該電路基板上，並且該輻射部外露於該電路基板的上表面，該輻射部與該饋入支路設置在該多層板結構的不同層；以及
 - 一訊號饋入線，設置在該電路基板中且垂直於該中線，該訊號饋入線與該耦合部彼此分離，且該訊號饋入線耦合該耦合部；
- 其中，當一訊號源提供一訊號由該訊號饋入線饋入該至少一組天線陣列時，該至少一組天線陣列產生一輻射場型；
- 其中，該輻射部沿一延伸方向定義出一延伸線，且該延伸線與該中線之間具有一夾角。
- 【請求項2】** 如請求項 1 所述的天線模組，其中，該饋入支路更包括一變容二極體以及一接地部，該變容二極體耦接於該耦合部與該接地部之間，且該輻射部耦接於該耦合部與該變容二極體之間。
- 【請求項3】** 如請求項 2 所述的天線模組，還包括多個控制訊號線，多個該變容二極體經由多個該控制訊號線電性連接於一控制電

路。

- 【請求項4】** 如請求項 3 所述的天線模組，還包括一功率分配器，電性連接在該訊號饋入線與該訊號源之間，該訊號源產生的該訊號具有一操作頻率，該功率分配器包括相連接的一第一傳輸段與一第二傳輸段，該第二傳輸段的長度是依據該操作頻率及該電路基板之一介電係數所對應的一倍波長而產生，該第二傳輸段的寬度大於該第一傳輸段的寬度。
- 【請求項5】** 如請求項 4 所述的天線模組，其中，該多層板結構包括由上而下層疊設置的一第一層板、一第二層板、一第三層板、一第四層板、一第五層板以及一第六層板，該訊號饋入線設置在該第五層板，該耦合部、該變容二極體及該接地部設置在該第六層板，該接地部電性連接於該第四層板或該第二層板的一接地區，該輻射部設置在該第一層板且外露於該第一層板的上表面，多個該控制訊號線設置在該第三層板，該功率分配器設置在該第三層板。
- 【請求項6】** 如請求項 5 所述的天線模組，其中，該至少一組天線陣列的數量為三組，每一組該天線陣列包括一連接段，其中兩組該天線陣列的兩個該連接段相交於一交會點且通過該交會點電性連接於該第二傳輸段的一端，剩餘一組該天線陣列的該連接段電性連接於該第一傳輸段與該第二傳輸段之間。
- 【請求項7】** 如請求項 6 所述的天線模組，其中，三組該天線陣列以一預定距離間隔且併排設置，該預定距離介於該第二傳輸段的長度的正負 10% 之間。

【請求項8】 如請求項 1 所述的天線模組，其中，該夾角為 45 度。

【請求項9】 如請求項 1 所述的天線模組，其中，該輻射部為一矩形貼片元件，其具有一長邊及一短邊，該長邊的長度大於 2 倍的該短邊的長度。

【請求項10】 一種無線收發裝置，其包括：

至少一電路基板；以及

一第一天線模組與一第二天線模組，分別定義有一中線，該第一天線模組與該第二天線模組設置在該至少一電路基板，該第一天線模組與該第二天線模組分別包括：

至少一組天線陣列，該至少一組天線陣列包含：

多個天線元件，每一該天線元件包括一饋入支路以及一輻射部，該饋入支路設置在該電路基板，該輻射部耦接於該饋入支路且設置在該電路基板上，並且該輻射部外露於該電路基板的上表面；以及

一訊號饋入線，設置在該電路基板中且垂直於該中線，並且該訊號饋入線耦合該饋入支路；以及

一功率分配器，電性連於該訊號饋入線，該功率分配器包括相連接的一第一傳輸段與一第二傳輸段，該第二傳輸段的寬度大於該第一傳輸段的寬度；

其中，當一訊號源提供一訊號由該第一天線模組的該訊號饋入線饋入該第一天線模組的該至少一組天線陣列時，該第一天線模組的該至少一組天線陣列產生一第一輻射場型；

其中，當該訊號源提供另一訊號由該第二天線模組的該訊號

饋入線饋入該第二天線模組的該至少一組天線陣列時，該第二天線模組的該至少一組天線陣列產生一第二輻射場型，且該第二輻射場型的極化方向與該第一輻射場型的極化方向相正交；

其中，該第一天線模組的該至少一組天線陣列中的該輻射部沿一第一延伸方向定義出一第一延伸線，該第二天線模組的該至少一組天線陣列中的該輻射部沿一第二延伸方向定義出一第二延伸線，且該第一延伸線與該第二延伸線夾 90 度角。

【請求項11】如請求項 10 所述的無線收發裝置，其中，該饋入支路包括一耦合部、一變容二極體以及一接地部，該變容二極體耦接於該耦合部與該接地部之間，且該輻射部耦接於該耦合部與該變容二極體之間，該耦合部與該訊號饋入線彼此分離且相互耦合。

【請求項12】如請求項 11 所述的無線收發裝置，其中，該第一天線模組與該第二天線模組還分別包括多個控制訊號線，該第一天線模組與該第二天線模組中的多個該變容二極體經由該些控制訊號線電性連接於一控制電路。

【請求項13】如請求項 12 所述的無線收發裝置，其中，該訊號源產生的該訊號具有一操作頻率，該功率分配器的該第二傳輸段的長度是依據該訊號源所產生的一操作頻率及該電路基板之一介電係數所對應的一波長。

【請求項14】如請求項 13 所述的無線收發裝置，其中，該至少一電路基板

包括一多層板結構，該多層板結構包括由上而下層疊設置的一第一層板、一第二層板、一第三層板、一第四層板、一第五層板以及一第六層板，該訊號饋入線設置在該第五層板，該耦合部、該變容二極體及該接地部設置在該第六層板，該接地部電性連接於該第四層板或該第二層板的一接地區，該輻射部設置在該第一層板且外露於該第一層板的上表面，多個該控制訊號線設置在該第三層板，且該功率分配器設置在該第三層板。

【請求項15】如請求項 14 所述的無線收發裝置，其中，該至少一電路基板的數量為兩個，且該第一天線模組與該第二天線模組分別設置在兩個該電路基板上。

【請求項16】如請求項 14 所述的無線收發裝置，其中，該第一天線模組與該第二天線模組中的該至少一組天線陣列的數量分別為三組，且每一組該天線陣列包括一連接段，該第一天線模組的其中兩組該天線陣列或該第二天線模組的其中兩組該天線陣列的兩個該連接段相交於一交會點且通過該交會點電性連接於該第二傳輸段的一端，該第一天線模組的剩餘一組該天線陣列或該第二天線模組的剩餘一組該天線陣列的該連接段電性連接於該第一傳輸段與該第二傳輸段之間。

【請求項17】如請求項 16 所述的無線收發裝置，其中，該第一天線模組的三組該天線陣列以一預定距離間隔且併排設置，該第二天線模組的三組該天線陣列以該預定距離間隔且併排設置，該預定距離介於該第二傳輸段的長度的正負 10% 之間。

【請求項18】如請求項 10 所述的無線收發裝置，其中，該第一延伸線與該

第一天線模組的該中線之間具有一第一夾角，該第一延伸線與該第二天線組的該中線之間具有一第二夾角，該第一夾角與該第二夾角皆為 45 度。

【請求項19】如請求項 10 所述的無線收發裝置，其中，該輻射部為一矩形貼片元件，其具有一長邊及一短邊，且該長邊的長度大於 2 倍的該短邊的長度。

【發明圖式】

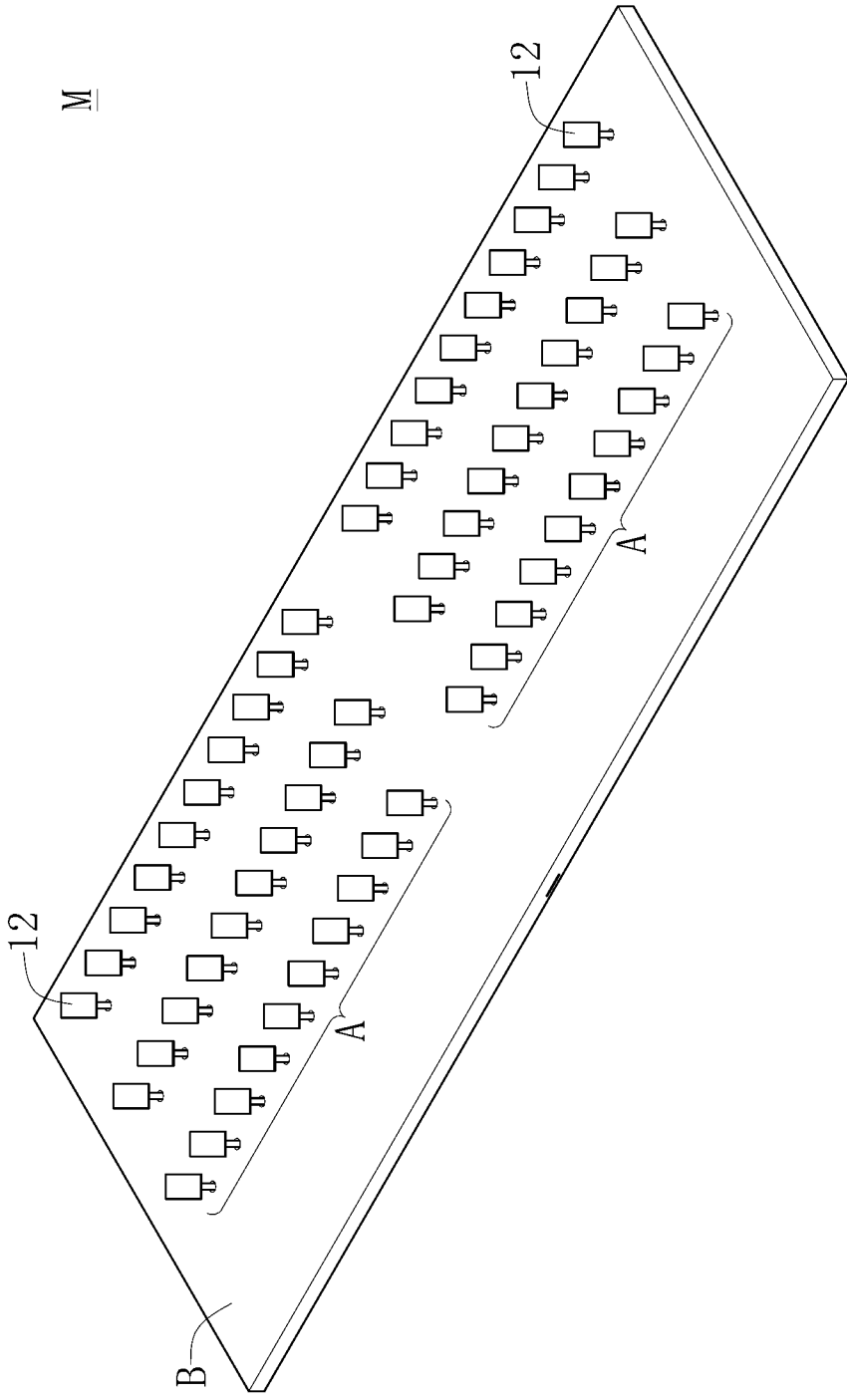


圖 1

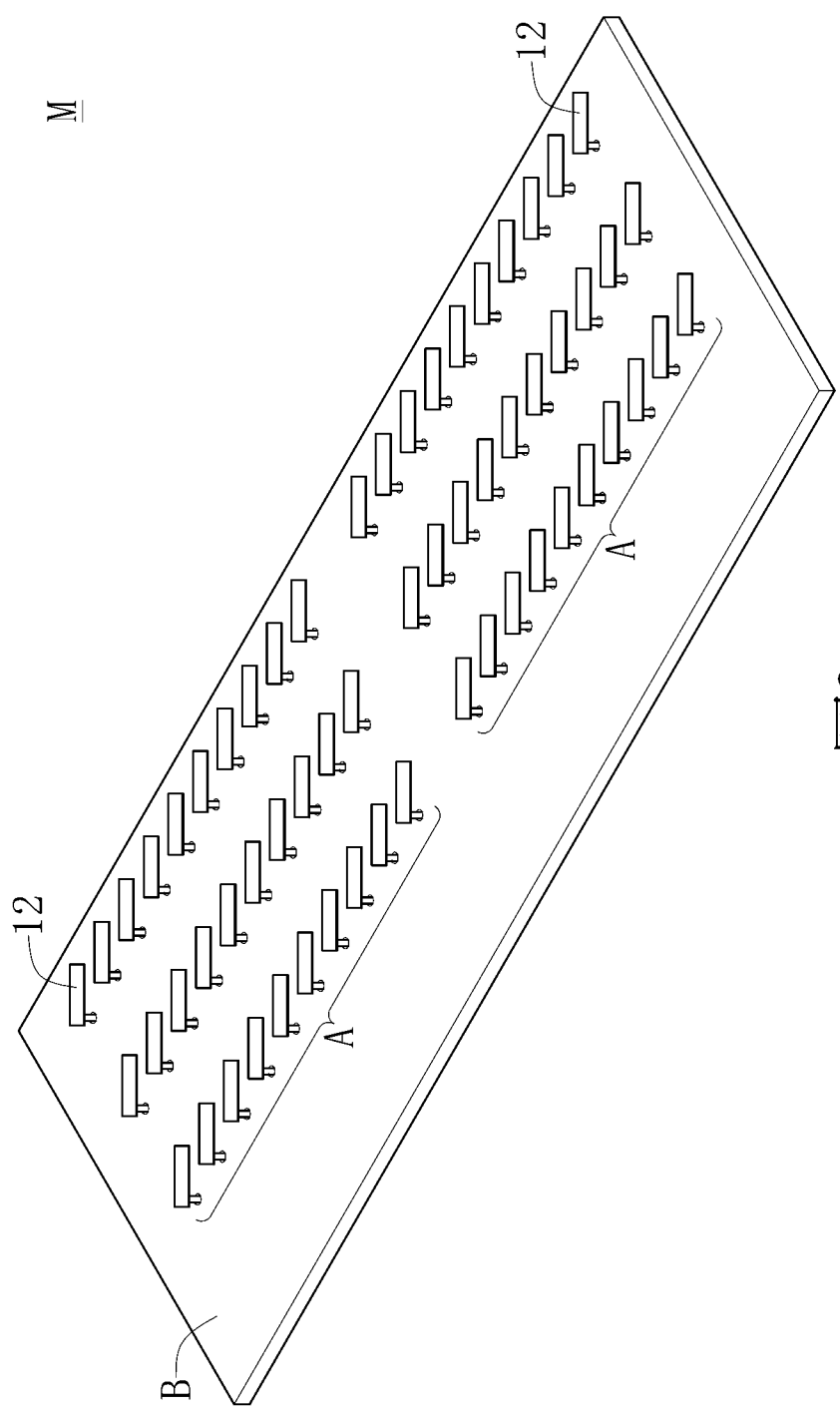


圖2

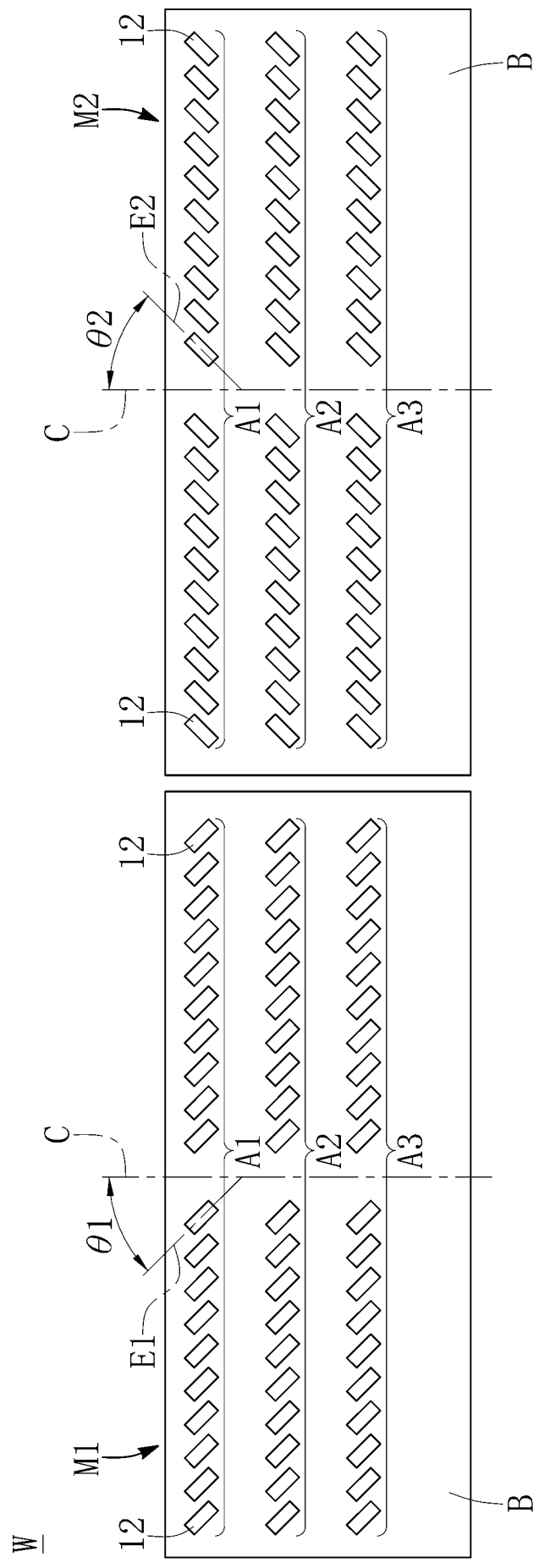


圖3

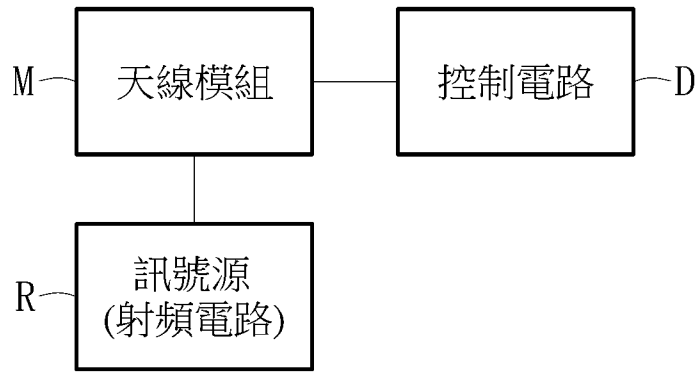


圖4

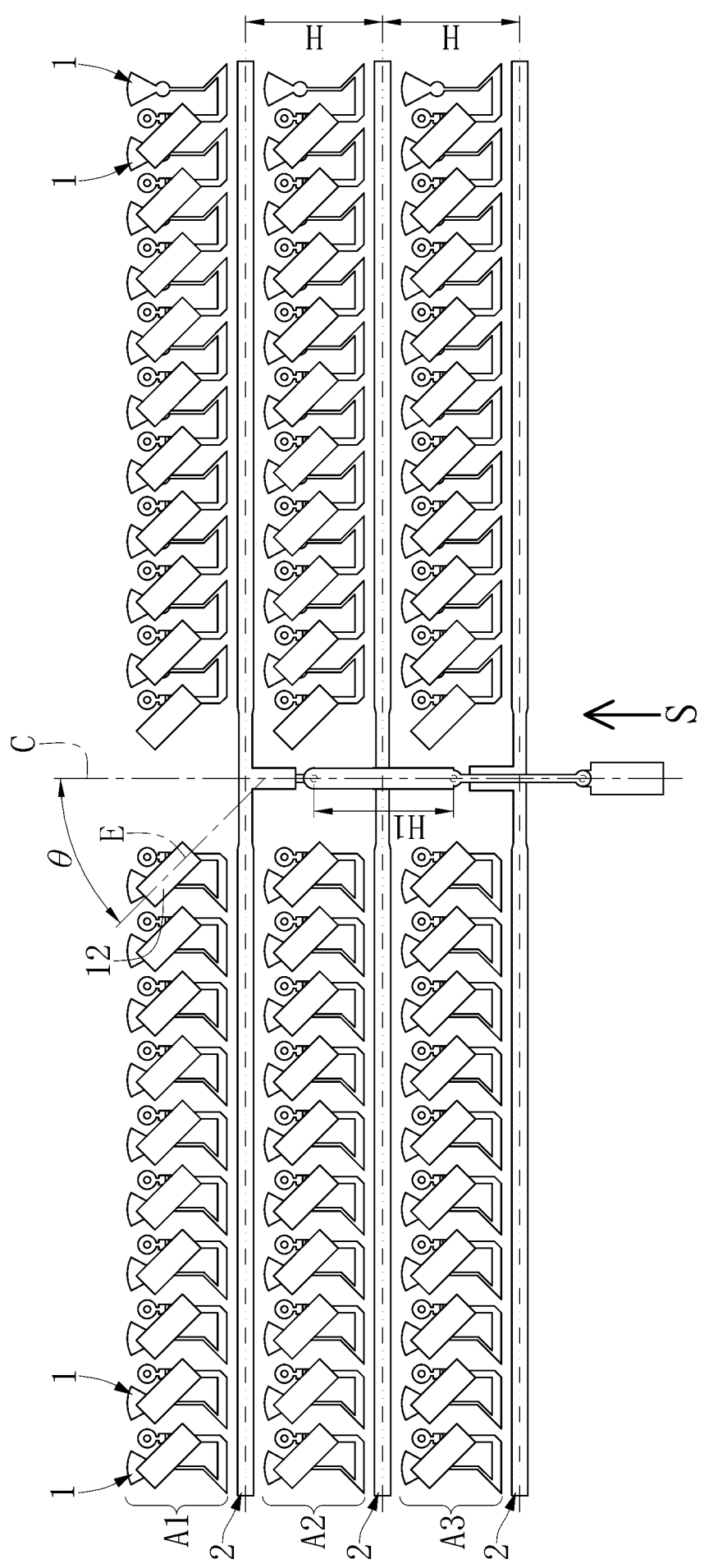


圖5

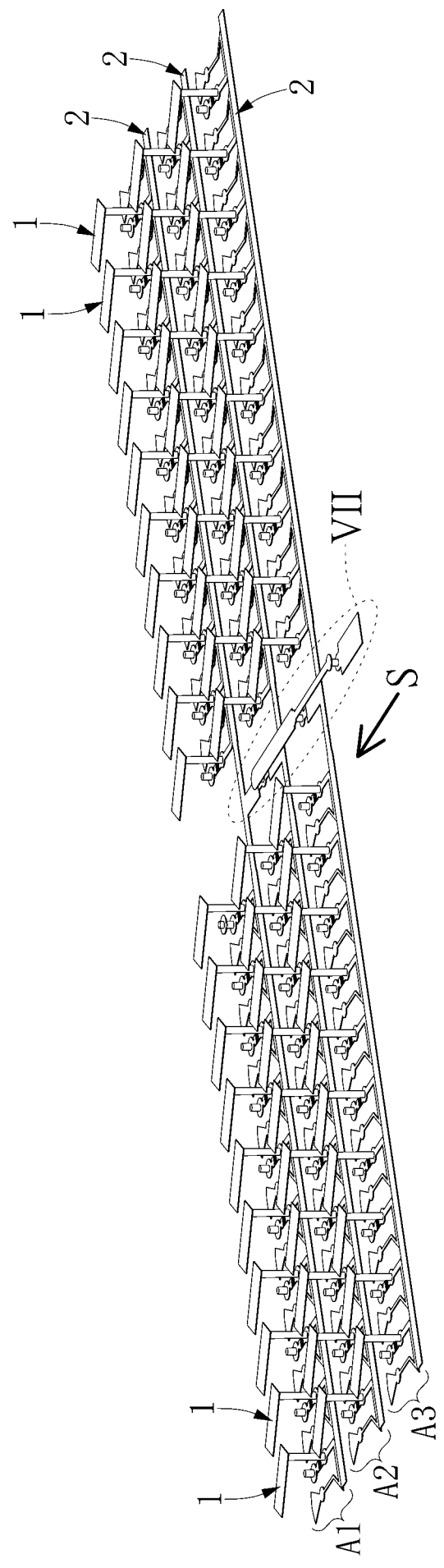


圖6

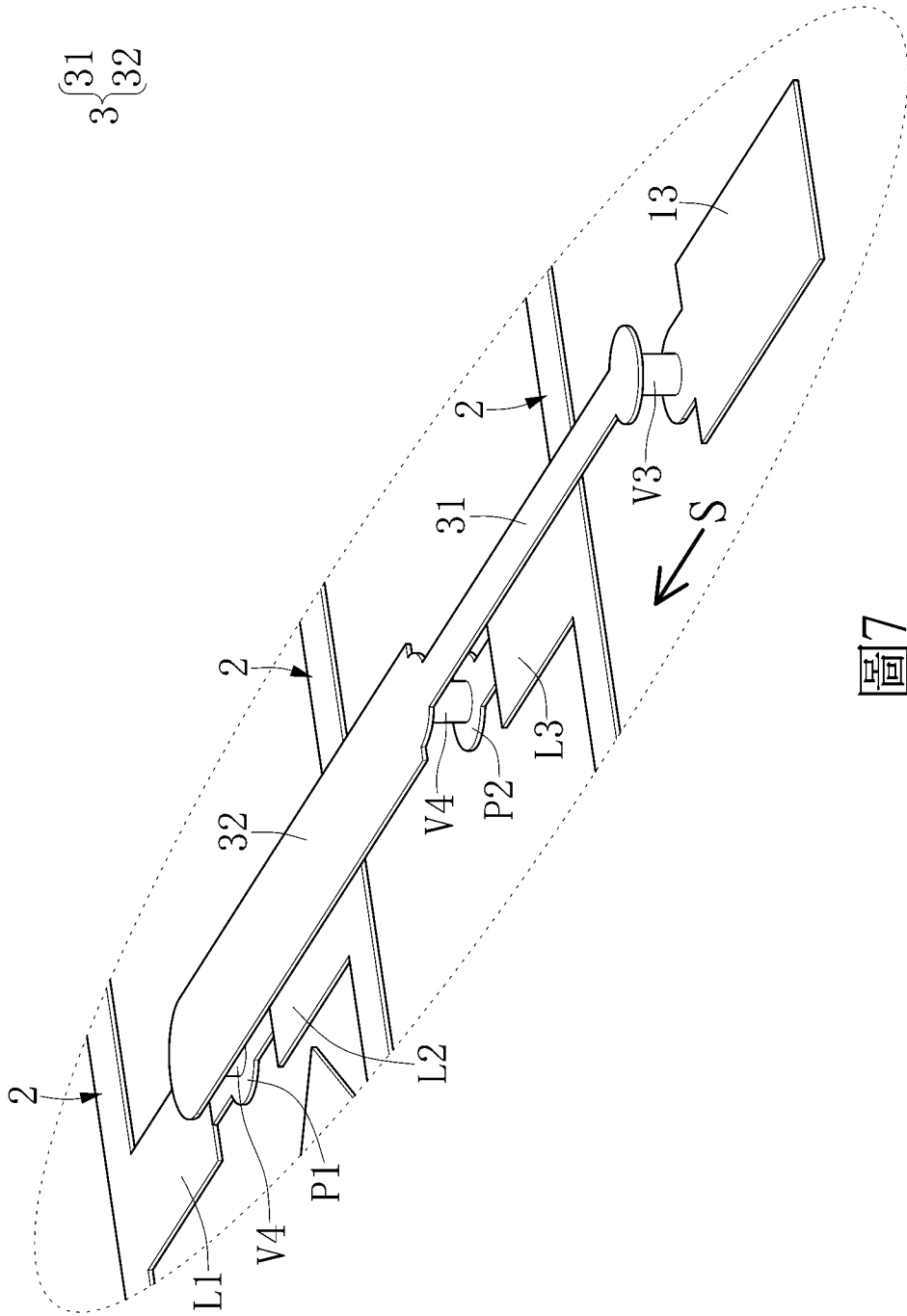


圖7

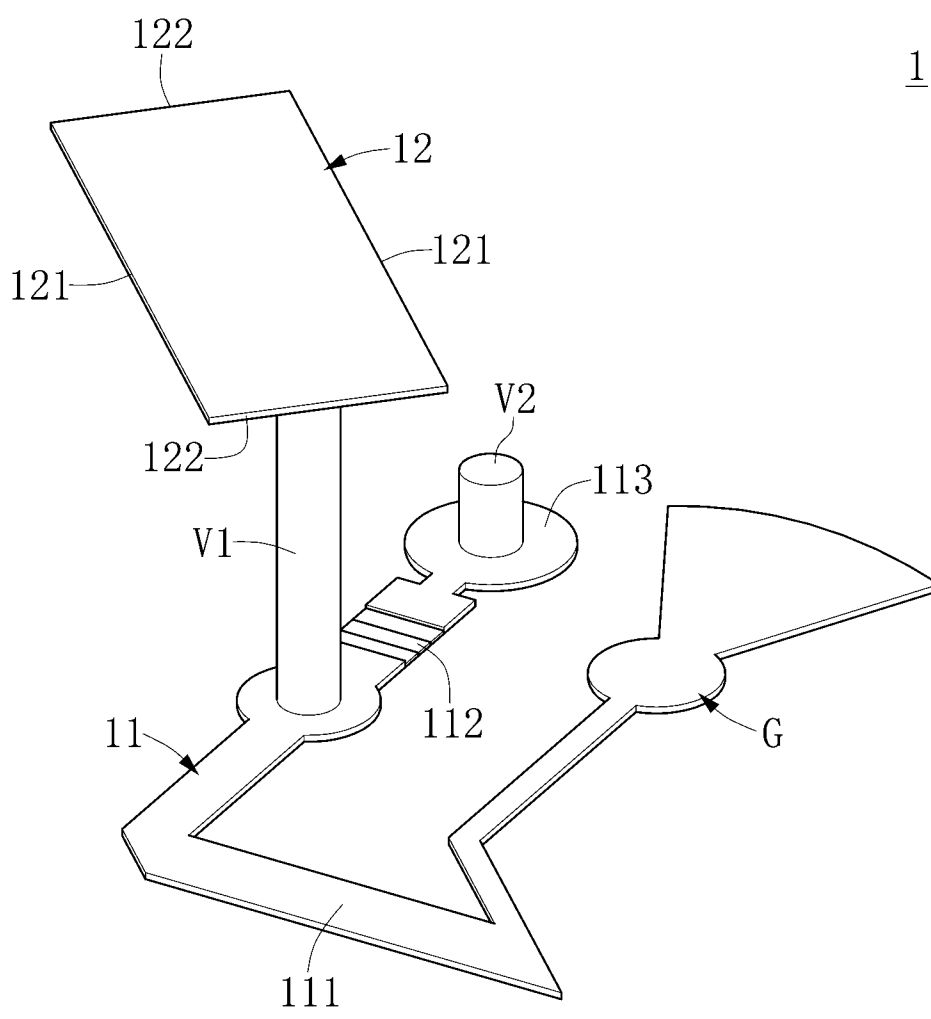


圖8

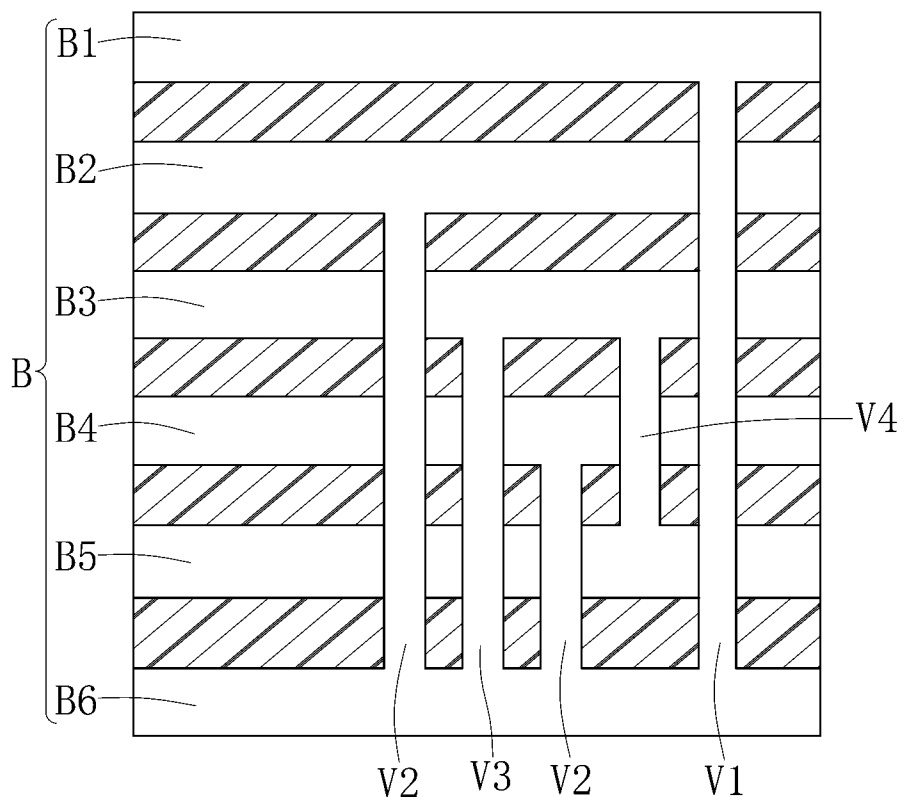


圖9