



(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 201212554 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 03 月 16 日

(21)申請案號：100114507

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 04 月 26 日

(51)Int. Cl. : **H04B1/44 (2006.01)**

(30)優先權：2010/04/30 美國

12/771,339

(71)申請人：艾康半導體公司 (美國) ACCO SEMICONDUCTOR, INC. (US)
美國

(72)發明人：馬司里亞 丹尼斯 MASLIAH, DENIS (FR)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：16 項 圖式數：11 共 33 頁

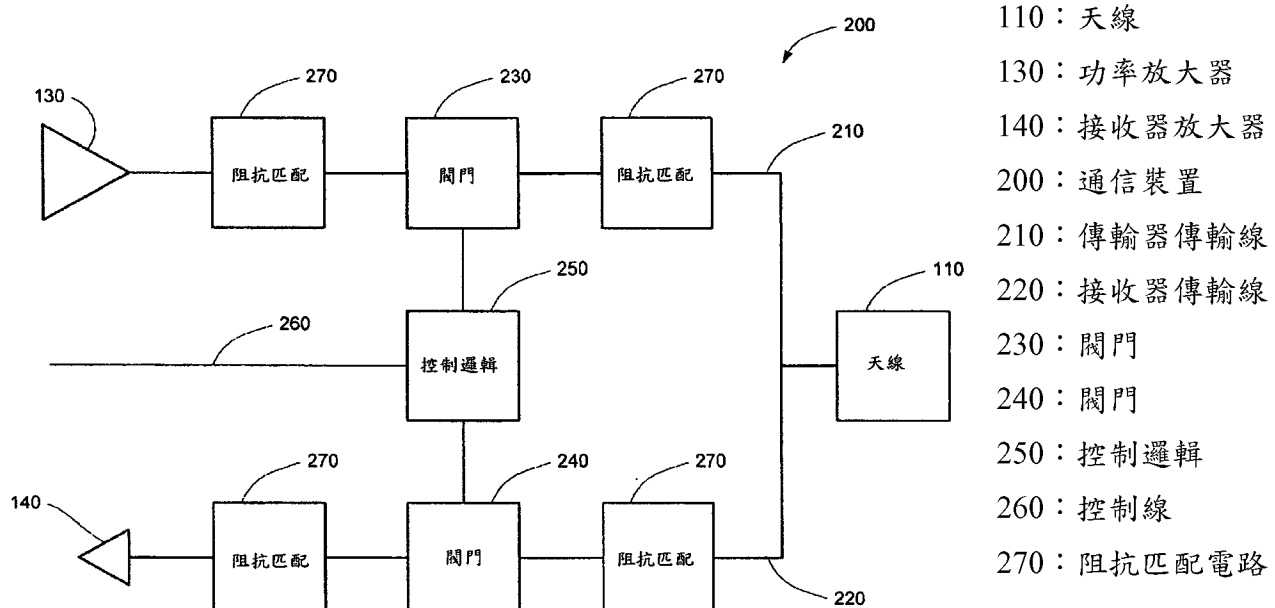
(54)名稱

射頻切換

RF SWITCHES

(57)摘要

提供 RF 切換裝置，其交替地將一天線耦合至一傳輸器放大器或一接收器放大器。一例示性 RF 切換裝置包含兩個閥門，一個閥門用於該天線與該接收器放大器之間的一接收器傳輸線，另一個閥門用於該天線與功率放大器之間的一傳輸器傳輸線。每一閥門可切換地耦合於接地與其傳輸線之間。在耦合至接地時，流經該閥門之電流增大該傳輸線之阻抗，藉此衰減該傳輸線上之信號。在自接地解耦時，該傳輸線之該阻抗基本上不受影響。控制該對閥門以使得在一個閥門接通時，另一個閥門斷開，且在一個閥門斷開時，另一個閥門接通，使得該天線自該功率放大器接收信號，或該接收器放大器自該天線接收信號。





(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 201212554 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 03 月 16 日

(21)申請案號：100114507

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 04 月 26 日

(51)Int. Cl. : **H04B1/44 (2006.01)**

(30)優先權：2010/04/30 美國

12/771,339

(71)申請人：艾康半導體公司 (美國) ACCO SEMICONDUCTOR, INC. (US)
美國

(72)發明人：馬司里亞 丹尼斯 MASLIAH, DENIS (FR)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：16 項 圖式數：11 共 33 頁

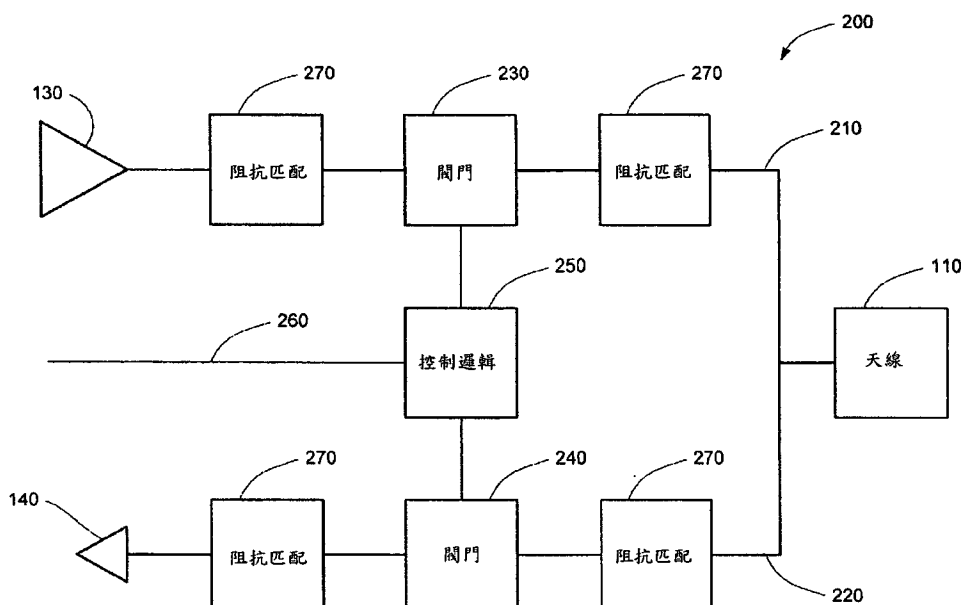
(54)名稱

射頻切換

RF SWITCHES

(57)摘要

提供 RF 切換裝置，其交替地將一天線耦合至一傳輸器放大器或一接收器放大器。一例示性 RF 切換裝置包含兩個閥門，一個閥門用於該天線與該接收器放大器之間的一接收器傳輸線，另一個閥門用於該天線與功率放大器之間的一傳輸器傳輸線。每一閥門可切換地耦合於接地與其傳輸線之間。在耦合至接地時，流經該閥門之電流增大該傳輸線之阻抗，藉此衰減該傳輸線上之信號。在自接地解耦時，該傳輸線之該阻抗基本上不受影響。控制該對閥門以使得在一個閥門接通時，另一個閥門斷開，且在一個閥門斷開時，另一個閥門接通，使得該天線自該功率放大器接收信號，或該接收器放大器自該天線接收信號。



110：天線

130：功率放大器

140：接收器放大器

200：通信裝置

210：傳輸器傳輸線

220：接收器傳輸線

230：閥門

240：閥門

250：控制邏輯

260：控制線

270：阻抗匹配電路

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明大體而言係關於半導體裝置，且更特定而言係關於供用於射頻(RF)應用中之RF切換。

本申請案係關於2009年4月22日申請且題為「Electronic Circuits including a MOSFET and a Dual-Gate JFET and having a High Breakdown Voltage」之美國臨時專利申請案第61/171,689號、2008年2月13日申請且題為「High Breakdown Voltage Double-Gate Semiconductor Device」之美國專利申請案第12/070,019號，且係關於2010年1月13日申請且題為「Electronic Circuits including a MOSFET and a Dual-Gate JFET」之美國專利申請案第12/686,573號，該三個申請案皆以引用之方式併入本文中。

【先前技術】

圖1說明先前技術之例示性收發器100，其耦合至天線110。該收發器100包括切換器120，諸如固態單極雙投切換器，該切換器120經組態以在功率放大器130與接收器放大器140之間切換。收發器100進一步包括在切換器120與天線110之間安置之濾波器150。

在先前技術中，天線110有時耦合至多個電路，該等電路各自包含切換器120、功率放大器130及接收器放大器140，其中每一此電路專用於特定頻帶。在此，舉例而言，收發器100處置一或多個高頻帶及/或一或多個第頻帶。在此等情況下，濾波器150選擇性地移除在電路專用

於之特定頻帶外的頻率。

由功率放大器130產生之大部分功率係處於某一所要頻率，然而，一些功率亦進入彼主頻率之諧波中。因此，濾波器150之另一功能為移除所傳輸信號之較高諧波以使得天線110僅在所要頻率下傳輸。

在操作中，收發器100藉由將功率放大器130耦合至天線110而傳輸RF信號且藉由將接收器放大器140耦合至天線110而接收RF信號。然而，應瞭解，因為功率放大器130及接收器放大器140兩者皆耦合至同一切換器120，所以切換器120可能無意中將高功率傳輸RF信號耦合至接收器傳輸線160上，其為被稱作寄生洩漏之效應。

另外，切換器120需要能夠處置在約15伏特至30伏特之範圍中的由功率放大器產生之高電壓。此等電壓對於金屬氧化物半導體(MOS)切換器而言過高以致不能耐受。

【發明內容】

本發明之例示性製造物品包含半導體裝置、收發器及通信裝置。在各種實施例中，使用互補金屬氧化物半導體(CMOS)技術來完全在矽基板上實施該等製造物品。例示性製造物品包含功率放大器、接收器放大器以及第一傳輸線及第二傳輸線。該第一傳輸線在該功率放大器與天線埠之間延伸，且該第二傳輸線在該接收器放大器與該天線埠之間延伸。例示性實施例亦包含第一閥門及第二閥門。該第一閥門經組態以改變該第一傳輸線之阻抗，且該第二閥門經組態以改變該第二傳輸線之阻抗。在例示性實施例

中，該第一閥門及該第二閥門為可控的，使得在一個閥門斷開時，另一個閥門閉合。在各種實施例中，該製造物品另外包含經組態以相反地控制該第一閥門及該第二閥門之控制邏輯。在該製造物品包含(例如)通信裝置之彼等實施例中，該製造物品可進一步包含耦合至該天線埠之天線。

在各種實施例中，該第一閥門及/或該第二閥門可包括雙重閘極半導體裝置，該雙重閘極半導體裝置為可控的以將該閥門耦合至接地並自接地解耦以便分別接通及關斷該閥門。又，在各種實施例中，該第一傳輸線包括傳輸線區段，且該第一閥門及/或該第二閥門可包括皆在一節點處接合至該第一傳輸線之第一線及第二線。在此等實施例中，該第一線包括沿著該傳輸線之該區段安置之第一線區段，且該第二線包括沿著該傳輸線之該區段安置之第二線區段。

在一些實施例中，例示性製造物品不包括在該功率放大器與該天線之間用以移除主頻率之諧波的濾波器，此係因為整個電路在高於該功率放大器之該主頻率之頻率處引起該第一傳輸線上之頻率的強衰減，甚至當在該第一傳輸線上之操作頻率周圍之該衰減不連貫時亦為如此。在各種實施例中，該第一閥門及/或該第二閥門具有低於0.5 dB之插入損耗。又，在各種實施例中，該第一閥門可在該功率放大器之該主頻率處提供至少為22 dB之隔離。

本發明亦提供用於藉由天線而交替地發送及接收之方法。例示性方法包含交替地自功率放大器將RF信號傳輸至

天線及自該天線接收RF信號。更具體而言，於在接收器放大器與該天線之間耦合的接收器傳輸線上阻礙該等RF信號的同時在傳輸器傳輸線上執行自該功率放大器將該等RF信號傳輸至該天線的步驟。類似地，於在該傳輸器傳輸線上阻礙來自該功率放大器之RF信號的同時在該接收器傳輸線上執行自該天線接收RF信號的步驟。在各種實施例中，CMOS裝置自該功率放大器在該傳輸器傳輸線上將RF信號傳輸至該天線切換至該接收器放大器在該接收器傳輸線上自該天線接收RF信號。

在一些實施例中，在該接收器傳輸線上阻礙該等RF信號包括將在該接收器傳輸線與接地之間安置的第一閥門維持於接通狀態。同樣，在一些實施例中，在該傳輸器傳輸線上阻礙來自該功率放大器之RF信號包括將在該傳輸器傳輸線與接地之間安置的第二閥門維持於接通狀態。在一些此等實施例中，該第一閥門及/或該第二閥門包括雙重閘極半導體裝置，且將該閥門維持於該接通狀態之步驟包括控制該雙重閘極半導體裝置之閘極，使得該雙重閘極半導體裝置在其源極與其汲極之間導電。控制該雙重閘極半導體裝置之該等閘極以使得該雙重閘極半導體裝置不在該源極與該汲極之間導電關掉該閥門，從而移除各別傳輸線上來自該閥門之阻抗，從而允許自該功率放大器至該天線之傳輸或藉由該接收器放大器自該天線之接收。

【實施方式】

本發明係針對能夠交替地將天線耦合至傳輸器放大器或

接收器放大器之RF切換裝置。本發明亦係針對包括此等RF切換裝置之製造物品，諸如，積體電路(IC)及如個人數位助理(PDA)、蜂巢式電話、智慧型電話等之行動通信裝置。本發明亦係針對操作RF切換裝置及併有此等RF切換裝置之裝置的方法。

本發明之例示性RF切換裝置包含兩個閥門，一個閥門經組態以控制在天線與接收器放大器之間安置的接收器傳輸線，且另一個閥門經組態以控制在該天線與功率放大器之間的傳輸器傳輸線。在本文中他處特定地定義之閥門包含可切換地將傳輸線耦合至接地之電路。在電路耦合至接地時，流經電路之電流增大傳輸線之阻抗，藉此嚴重地衰減傳輸線上之信號。在自接地解耦時，傳輸線之阻抗基本上不受影響，且因存在閥門所致之信號衰減為最小的。控制該對閥門以使得在一個閥門接通時，另一個閥門斷開，且在一個閥門斷開時，另一個閥門接通，使得天線自功率放大器接收信號或接收器放大器自天線接收信號。

圖2為包括天線110、功率放大器130、接收器放大器140、將功率放大器130耦合至天線110之傳輸器傳輸線210及將接收器放大器140耦合至天線110之接收器傳輸線220之通信裝置200的示意性表示。裝置200進一步包含分別耦合至傳輸線220、230之閥門230及閥門240。另外，裝置200包含經組態以控制閥門230、閥門240之控制邏輯250。控制邏輯250經組態以接收控制線260上之控制信號，且經組態以將相反信號輸出至兩個閥門230、240中之每一者。

舉例而言，根據控制信號，若閥門230接收高電壓，則閥門220接收低電壓，且若閥門230接收低電壓，則閥門220接收高電壓。控制邏輯250之簡單實例為反及(NAND)閘。

如圖2中所展示，裝置200視情況亦包含在閥門230、閥門240與天線110之間及在閥門230、閥門240與各別放大器130、放大器140之間的耦合至傳輸線210、傳輸線220之阻抗匹配電路270。在一些實施例中，阻抗匹配電路270可包含在接地與傳輸線210、傳輸線220上之節點之間耦合的電容器及在節點與各別閥門230、閥門240之間與傳輸線210、傳輸線220成一直線安置的電感器。

在裝置200之一些實施例中，在封裝內之半導體晶片上安置功率放大器130、接收器放大器140、閥門230、閥門240及阻抗匹配電路250。在此等實施例中，(例如)藉由將晶片上之結合襯墊接合至封裝上之結合襯墊及藉由將封裝上之結合襯墊接合至包括天線110之電路板上之結合襯墊而經由封裝在天線110與傳輸線210、傳輸線220之間進行連接。在一些實施例中，晶片包含CMOS晶片。用於接合天線110之傳輸線210、傳輸線220之終止端在本文中被稱作天線埠。雖然未在圖2中說明，但天線埠係在傳輸線210、傳輸線220之相交處。

亦應瞭解，裝置200可另外包括用以處置多個頻帶之與在圖2中展示之閥門及放大器並聯的其他閥門及放大器。舉例而言，可藉由兩個功率放大器130及兩個接收器放大器140來適應高頻帶及低頻帶，每一放大器具有至天線110

之專用傳輸線且每一專用傳輸線由專用閥門來控制。

切換器將一側上之天線埠(在許多現代狀況中，天線係印刷於電路板上或係印刷於在電路板上安裝之特定基板上)連接至在一位置處之接收器的低雜訊放大器之輸入或在另一位置處之功率放大器之輸出。

如本文中所用之閥門經定義為具有以下組件、配置及性質之電路。具體而言，閥門包含傳輸線之區段、在一節點處接合至傳輸線之第一導電線，且包括沿著傳輸線之區段安置之區段及可使第一線與接地耦合並解耦之切換器。如在此所使用，沿著另一個線區段安置一個線區段，其中在某一共同路徑上彼此貼近地安置該兩個區段，其中該路徑可包含(例如)直線、曲線、8字形或方波型。在圖4至圖6中說明線區段之例示性配置。

配置第一線及傳輸線之區段以使得在電流流經兩者時，傳輸線中之電流在一個方向上流動，而第一線中之電流在相反方向上流動。因為在第一線及傳輸線之區段中流動的電流在相反方向上流動，且因為沿著傳輸線之區段安置第一線之區段，所以在電流流經兩者時，傳輸線之區段之阻抗相較於當無電流在第一線中流動時增大。增大之阻抗用來衰減沿著傳輸線傳播之信號。

遍及本發明，閥門在電流流經第一線時被視為處於「接通」狀態，否則被視為處於「斷開」狀態。傳輸線之阻抗及傳輸線上之RF信號之衰減在閥門接通時為高的，且在阻抗閥門斷開時為低的。實際在傳輸線上實現之阻抗係取決

於信號之頻率以及線區段之幾何形狀之函數及在每一線區段中流動之電流的量。

如本文中所使用之閥門與先前技術之切換器 120 區分開，此係因為切換器 120 交替地將一個傳輸線耦合至兩個其他傳輸線中之任一者，而如本文中所使用之閥門不會使傳輸線斷路。如本文中所使用之閥門亦與場效電晶體 (FET) 區分開。

圖 3 示意性地說明例示性閥門 300。閥門 300 包含包括傳輸線區段 320 之傳輸線 310 及包括沿著傳輸線區段 320 安置之第一線區段 340 之第一線 330。閥門 300 視情況亦包含第二線 350 及亦沿著傳輸線區段 320 安置之第二線區段 360。應理解，雖然在圖 3 中與其各別線之剩餘者不同地表示線區段 320、340 及 360，但此等線區段內之金屬跡線之實體尺寸(寬度及厚度)可與線上之其他處並無不同。

在節點 370 處將線 330、350 接合至傳輸線 310。閥門 300 亦包含可將線 330、350 與接地耦合並解耦之切換器 380。線區段 320 及 340 (以及視情況，線區段 360) 經組態以使得在電流流經每一線區段時，流經第一線區段 340 及第二線區段 360 之電流在一個方向上流動，而流經傳輸線區段 320 之電流在相反方向上流動 (如所說明)。在不包括第二線 350 之彼等實施例中，且在閥門處於接通狀態中時，流經傳輸線 310 之電流及流經第一線 330 之電流各自約為由閥門 300 接收之電流的一半。在包括第二線 350 之彼等實施例中，流經傳輸線 310 之電流約為由閥門 300 接收之電流的一半，而

在線330、線350中之每一者中之電流約為由閥門300接收之電流的四分之一。在閥門300之一些實施例中，閥門300具有低於0.5 dB之插入損耗。較佳地，自節點370至區段340之距離與自節點370至區段360之距離之間的任何路徑長度差應為波長之整數倍以使得相位沿著區段340、360得以維持。

在圖4中展示閥門之例示性部分。在此實例中，傳輸線區段320包含具有沿著傳輸線區段320在任一側上安置之第一線區段340及第二線區段360的圓弧。用箭頭展示在線區段320、340、360中之每一者中的電流流動方向。

在圖4之實例中，線區段320、340、360之長度類似但不相等。應瞭解，可藉由使每一弧對向不同角而使線區段320、340、360之長度相等。圓弧之例示性直徑係自300 μm 至1 mm。又，在圖4中線區段320、340、360之寬度相等，但在一些實施例中，第一線區段340之寬度與第二線區段360之寬度相等但不同於傳輸線區段320之寬度。在另外實施例中，每一線區段320、340、360之寬度不同。可在圖式之平面上方或下方之層中經由至跡線之通孔而進行至線區段320、340、360之連接。線區段320、340、360之例示性寬度係自10 μm 至300 μm 。

在圖5中展示閥門之另一例示性部分。在此實例中，線區段320、340、360包含具有沿著傳輸線區段320安置之線區段340及線區段360的堆疊之圓弧(藉由處於傳輸線區段320之上方及下方而堆疊)。在圖5中以俯視平面圖且以橫

截面兩者來展示線區段320、340、360。俯視平面圖展示可連接至線區段320、340、360中之任一者的一對引線500。可經由通孔交替地進行至線區段340及線區段360之連接。以橫截面圖來展示在線區段320、340、360中之每一者中的電流流動方向。橫截面亦展示在線區段320、340、360之間的介電層510。在此實施例中，線區段320、340、360之長度、寬度及厚度相同，然而，其他實施例不限於此。圓弧之例示性直徑及線區段320、340、360之寬度再次分別為自300 μm 至1 mm及自10 μm 至300 μm 。

在圖6中展示閥門之又一例示性部分。在此實例中，傳輸線區段320包含具有沿著傳輸線區段320安置之線區段340、360的8字形。在此實施例中，線區段320、340、360之長度及厚度相同，而傳輸線區段320之寬度大於線區段340、360之寬度。8字形之凸起部的圓弧之例示性直徑及線區段320、340、360之寬度再次分別為自300 μm 至1 mm及自10 μm 至300 μm 。

圖7示意性地說明閥門300之例示性實施例，其中切換器380包含雙重閘極半導體裝置，該裝置包含源極及汲極且由MOS閘極710及接面閘極720控制。上文所指出之美國專利申請案第12/070,019號揭示此等組態。如美國專利申請案第12/070,019號中所提供，在一些情況下，藉由可僅包含電容器之控制電路將MOS閘極710與接面閘極720耦合在一起。應瞭解，單閘極半導體裝置亦可用於切換器380。

圖8為展示歸因於處於「接通」狀態的例示性閥門而隨

傳輸線上之信號頻率而變之衰減的曲線圖，且圖9展示針對「斷開」狀態之類似曲線圖。兩曲線圖皆涵蓋達到6 GHz之相同頻率範圍但使用不同垂直標度。在圖8中可看出，在閥門接通時，1 GHz處之衰減為約10 dB，且隨頻率降低而增大。在閥門斷開時，在圖9中，衰減在較低頻率處顯著地小，在6 GHz處約達1.3 dB。因此可看出，在最高約2 GHz之操作範圍中，傳輸線上之RF信號之衰減在閥門斷開時不顯著。另一方面，在閥門接通時，來自功率放大器130之RF信號顯著地衰減。為獲得額外衰減，例如，可串聯配置多個閥門。在一些實施例中，功率放大器130之主頻率處由接通之閥門提供之隔離至少為22 dB。

應瞭解，在圖8及圖9中展示之曲線圖展示在自整個電路之環境移除時例示性閥門之行為。圖10說明傳輸器傳輸線210在閥門230斷開時之總衰減，其中圖9與圖10之間的差異係由裝置200之電路之其餘者的存在而引起。自圖10中可看出，在功率放大器130在為約2 GHz之頻率處傳輸時，信號未大量衰減，然而，在為約4 GHz處之第二諧波會嚴重衰減，甚至更高之諧波亦將如此。因此，因為傳輸器傳輸線210甚至在閥門230接通時亦強烈地衰減高於功率放大器130之主頻率之頻率的頻率，所以包括圖2之電路之製造物品可不包括在功率放大器130與天線110之間用以移除主頻率之諧波的濾波器。在一些此等實施例中，第二諧波之衰減在無此濾波器的情況下至少為20 dB。較高次諧波甚至更嚴重地衰減。舉例而言，在一些情況下，第三諧波之

衰減可至少為 30 dB。

圖 11 提供本發明之例示性方法 1100 之流程圖表示。舉例而言，方法 1100 可為操作包含耦合至包括 RF 切換裝置之收發器之天線的通信裝置之方法。方法 1100 提供在兩個步驟 (傳輸 RF 信號之步驟 1110 及接收 RF 信號之步驟 1120) 之間交替切換。

在傳輸 RF 信號之步驟 1110 中，在傳輸器傳輸線上將 RF 信號自功率放大器傳輸至天線。步驟 1110 包括同時在於接收器放大器與天線之間耦合的接收器傳輸線上阻礙 RF 信號。「阻礙」當參考信號而在本文中使用时係經定義以意謂藉由在載運信號之傳輸線中電感應之阻抗而衰減。因此，應理解，如在由圖 1 說明之先前技術中，當藉由使接收器放大器 130 與天線 110 之間的電路徑斷路之切換器 120 阻止傳輸線上之信號到達接收器放大器 130 時，該切換器不會阻礙當前使用之信號，即使切換器 120 事實上阻止信號到達接收器放大器 130 亦如此。類似地定義「阻礙」之其他動詞時態。

在步驟 1120 中，在接收器傳輸線上自天線接收 RF 信號。步驟 1120 包括同時在傳輸器傳輸線上阻礙來自功率放大器之 RF 信號。舉例而言，來自功率放大器之 RF 信號在功率放大器不在傳輸時可僅為雜訊。

在步驟 1110 或步驟 1120 中，在各種實施例中，在每一傳輸線上阻礙 RF 信號包括將閥門維持於接通狀態，其中閥門係安置於傳輸線與接地之間。在一些此等實施例中，閥門

包括雙重閘極半導體裝置。在此等相同實施例中，將閘門維持於接通狀態包括控制雙重閘極半導體裝置之閘極以使得雙重閘極半導體裝置在其源極與其汲極之間導電。在另外實施例中，CMOS裝置自在步驟1110中功率放大器在傳輸器傳輸線上將RF信號傳輸至天線至切換在步驟1120中接收器放大器在接收器傳輸線上自天線接收RF信號。

在前文說明書中，參考其特定實施例來描述本發明，但熟習此項技術者應認識到，本發明不限於此。可個別地或聯合地使用上述發明之各種特徵及態樣。另外，可在任何數目個超出本文中所描述之彼等環境及應用的環境及應用中使用本發明而不脫離本說明書之較寬精神及範疇。因此，本說明書及圖式被視為說明性的而非限制性的。具體而言，應瞭解，如本文中所使用之術語「包含」、「包括」及「具有」意欲被當作可擴充之技術術語。

【圖式簡單說明】

圖1為耦合至天線之先前技術收發器的示意性表示。

圖2為根據本發明之例示性實施例之通信裝置的示意性表示。

圖3為根據本發明之例示性實施例之閘門的示意性表示。

圖4為根據本發明之例示性實施例之閘門的線區段之佈局的示意性表示。

圖5為根據本發明之另一例示性實施例之閘門的線區段之佈局的示意性表示。

圖 6 為根據本發明之又一例示性實施例之閥門的線區段之佈局的示意性表示。

圖 7 為根據本發明之另一例示性實施例之閥門的示意性表示。

圖 8 為展示歸因於根據本發明之例示性實施例之處於「接通」狀態的例示性閥門而隨傳輸線上之信號頻率而變之衰減的曲線圖。

圖 9 為展示歸因於根據本發明之例示性實施例之處於「斷開」狀態的例示性閥門而隨傳輸線上之信號頻率而變之衰減的曲線圖。

圖 10 為展示根據本發明之例示性實施例之傳輸器傳輸線上的總衰減的曲線圖。

圖 11 為根據本發明之例示性實施例之用於發送及接收信號的方法的流程圖表示。

【主要元件符號說明】

100	收發器
110	天線
120	切換器
130	功率放大器
140	接收器放大器
150	濾波器
160	接收器傳輸線
200	通信裝置
210	傳輸器傳輸線

220	接收器傳輸線
230	閥門
240	閥門
250	控制邏輯
260	控制線
270	阻抗匹配電路
300	閥門
310	傳輸線
320	傳輸線區段
330	第一線
340	第一線區段
350	第二線
360	第二線區段
370	節點
380	切換器
500	引線
510	介電層
710	MOS閘極
720	接面閘極

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：100114507

※申請日：100.4.26

※IPC 分類：H04B 1/44 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

射頻切換

RF SWITCHES

二、中文發明摘要：

提供RF切換裝置，其交替地將一天線耦合至一傳輸器放大器或一接收器放大器。一例示性RF切換裝置包含兩個閥門，一個閥門用於該天線與該接收器放大器之間的一接收器傳輸線，另一個閥門用於該天線與功率放大器之間的一傳輸器傳輸線。每一閥門可切換地耦合於接地與其傳輸線之間。在耦合至接地時，流經該閥門之電流增大該傳輸線之阻抗，藉此衰減該傳輸線上之信號。在自接地解耦時，該傳輸線之該阻抗基本上不受影響。控制該對閥門以使得在一個閥門接通時，另一個閥門斷開，且在一個閥門斷開時，另一個閥門接通，使得該天線自該功率放大器接收信號，或該接收器放大器自該天線接收信號。

三、英文發明摘要：

RF switching devices are provided that alternatively couple an antenna to either a transmitter amplifier or a receiver amplifier. An exemplary RF switching device comprises two valves, one for a receiver transmission line between the antenna and the receiver amplifier, the other for a transmitter transmission line between the antenna and the power amplifier. Each valve is switchably coupled between ground and its transmission line. When coupled to ground, current flowing through the valve increases the impedance of the transmission line thereby attenuating signals on the transmission line. When decoupled from ground, the impedance of the transmission line is essentially unaffected. The pair of valves is controlled such that when one valve is on the other valve is off, and vice versa, so that the antenna is either receiving signals from the power amplifier or the receiver amplifier is receiving signals from the antenna.

七、申請專利範圍：

1. 一種製造物品，其包含：

一功率放大器；

一接收器放大器；

一第一傳輸線，其在該功率放大器與一天線埠之間延伸；

一第二傳輸線，其在該接收器放大器與該天線埠之間延伸；

一第一閥門，其經組態以改變該第一傳輸線之一阻抗；及

一第二閥門，其經組態以改變該第二傳輸線之一阻抗；

該第一閥門及該第二閥門係可控的以使得在一個閥門斷開時另一個閥門閉合。

2. 如請求項1之製造物品，其進一步包含耦合至該天線埠之一天線。

3. 如請求項1或2之製造物品，其進一步包含經組態以相反地控制該第一閥門及該第二閥門之控制邏輯。

4. 如請求項1、2或3之製造物品，其中該第一閥門包括一雙重閘極半導體裝置。

5. 如請求項1至3或請求項4之製造物品，其中該第一傳輸線包括一傳輸線區段，且該第一閥門包括：

一第一線，其在一節點處接合至該第一傳輸線且包括沿著該傳輸線之該區段安置之一第一線區段，

一第二線，其在該節點處接合至該第一傳輸線且包括沿著該傳輸線之該區段安置之一第二線區段，及

一切換器，其經組態以將該第一線及該第二線耦合至接地並自接地解耦。

6. 如請求項5之製造物品，其中該切換器包括一雙重閘極半導體裝置。
7. 如請求項1至5或請求項6之製造物品，其中該製造物品不包括在該功率放大器與該天線之間用以移除一主頻率之諧波的一濾波器。
8. 如請求項1至6或請求項7之製造物品，其中該第一閘門具有低於0.5 dB之一插入損耗。
9. 如請求項1至7或請求項8之製造物品，其中由該第一閘門提供之一隔離在該功率放大器之該主頻率處至少為22 dB。
10. 一種方法，其包含：

在一傳輸器傳輸線上將一RF信號自一功率放大器傳輸至一天線，同時在於一接收器放大器與該天線之間耦合的一接收器傳輸線上阻礙該RF信號；及接著切換至

在該接收器傳輸線上自該天線接收一RF信號，同時在該傳輸器傳輸線上阻礙來自該功率放大器之一RF信號。

11. 如請求項10之方法，其中在該接收器傳輸線上阻礙該等RF信號包括：將在該接收器傳輸線與接地之間安置的一閘門維持於一接通狀態。
12. 如請求項11之方法，其中該閘門包括一雙重閘極半導體

裝置，且將該閥門維持於該接通狀態包括控制該雙重閘極半導體裝置之閘極以使得該雙重閘極半導體裝置在其一源極與其一汲極之間導電。

13. 如請求項10、11或12之方法，其中在該傳輸器傳輸線上阻礙來自該功率放大器之RF信號包括：將在該傳輸器傳輸線與接地之間安置的一閥門維持於一接通狀態。

14. 如請求項13之方法，其中該閥門包括一雙重閘極半導體裝置，且將該閥門維持於該接通狀態包括控制該雙重閘極半導體裝置之該等閘極以使得該雙重閘極半導體裝置在其一源極與其一汲極之間導電。

15. 如請求項10至13或請求項14之方法，其中一CMOS裝置自該功率放大器在該傳輸器傳輸線上將RF信號傳輸至該天線切換至該接收器放大器在該接收器傳輸線上自該天線接收RF信號。

16. 如請求項10至14或請求項15之方法，其中在該接收器傳輸線上阻礙該RF信號提供在該功率放大器之主頻率處至少為22 dB之一隔離。

八、圖式：

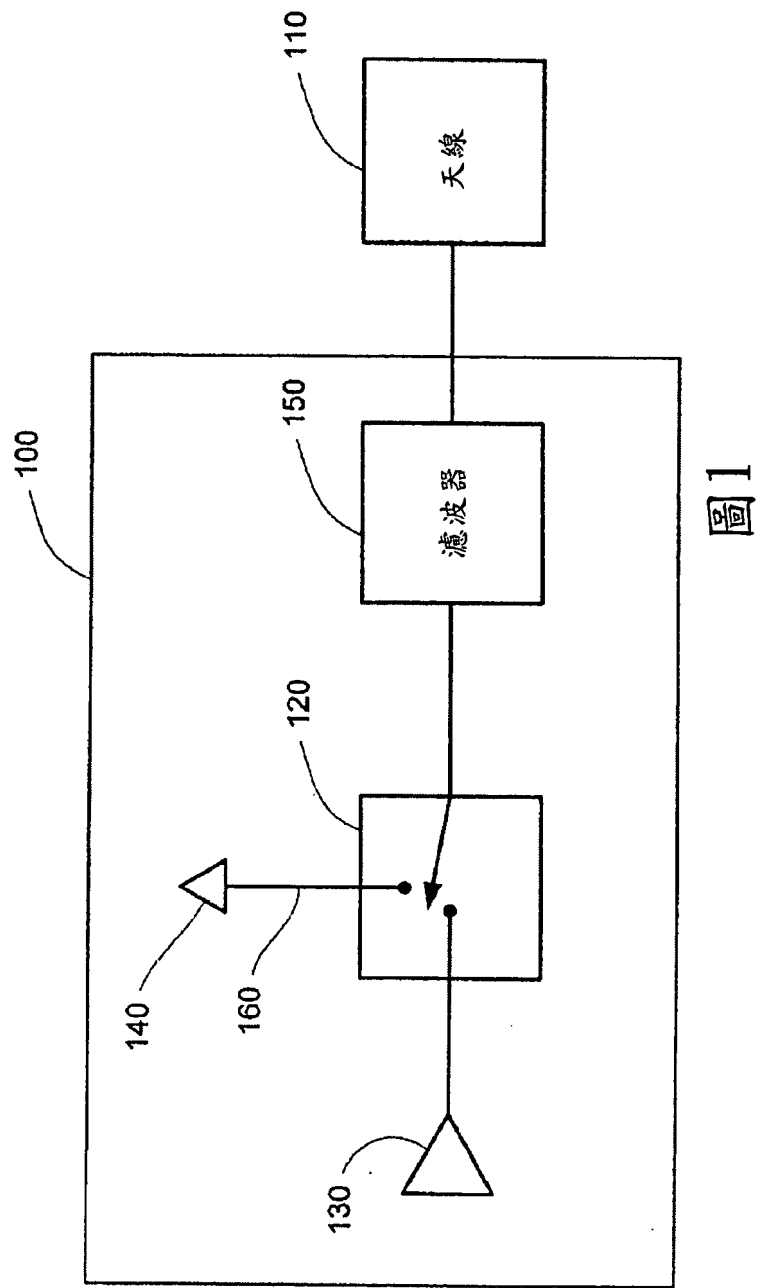


圖1

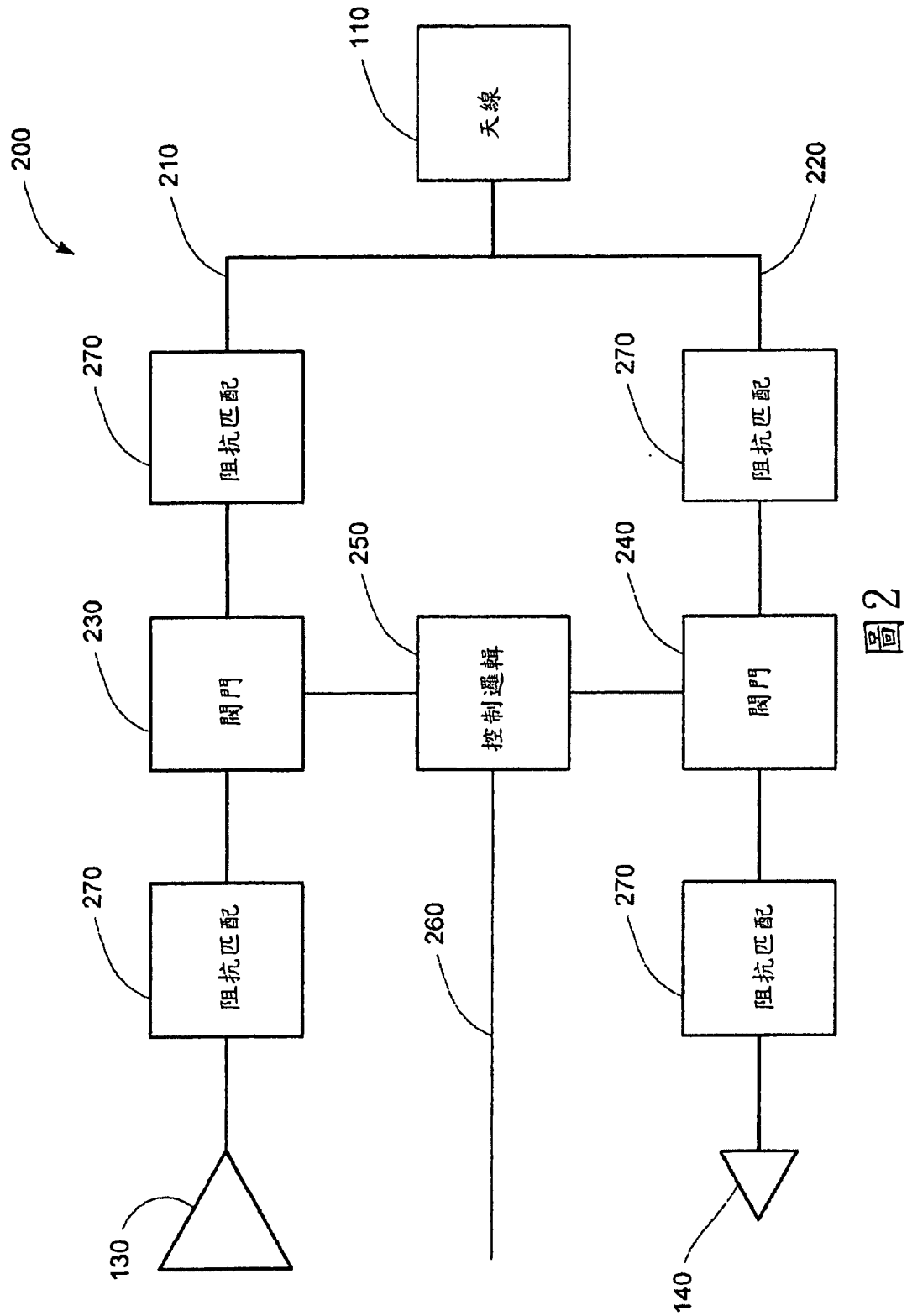


圖2

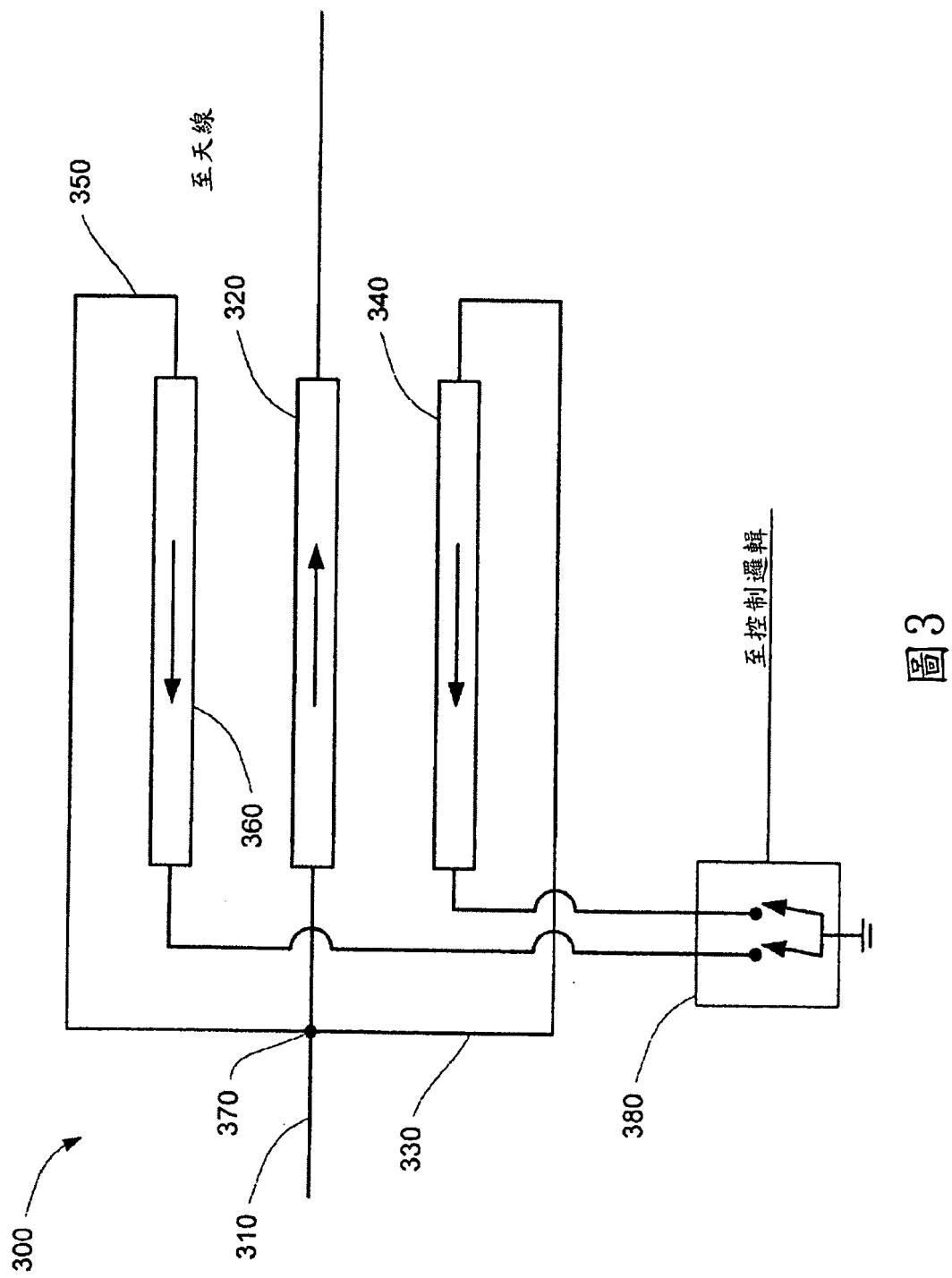
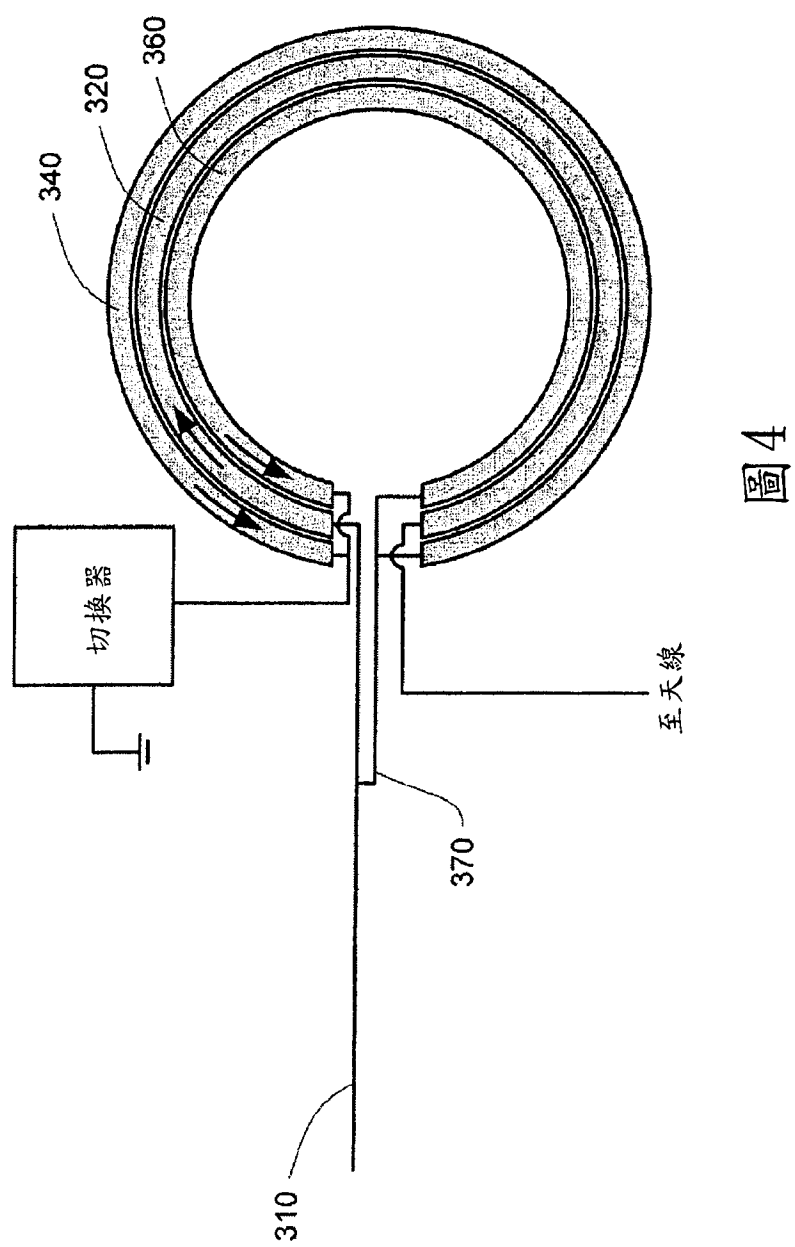


圖3



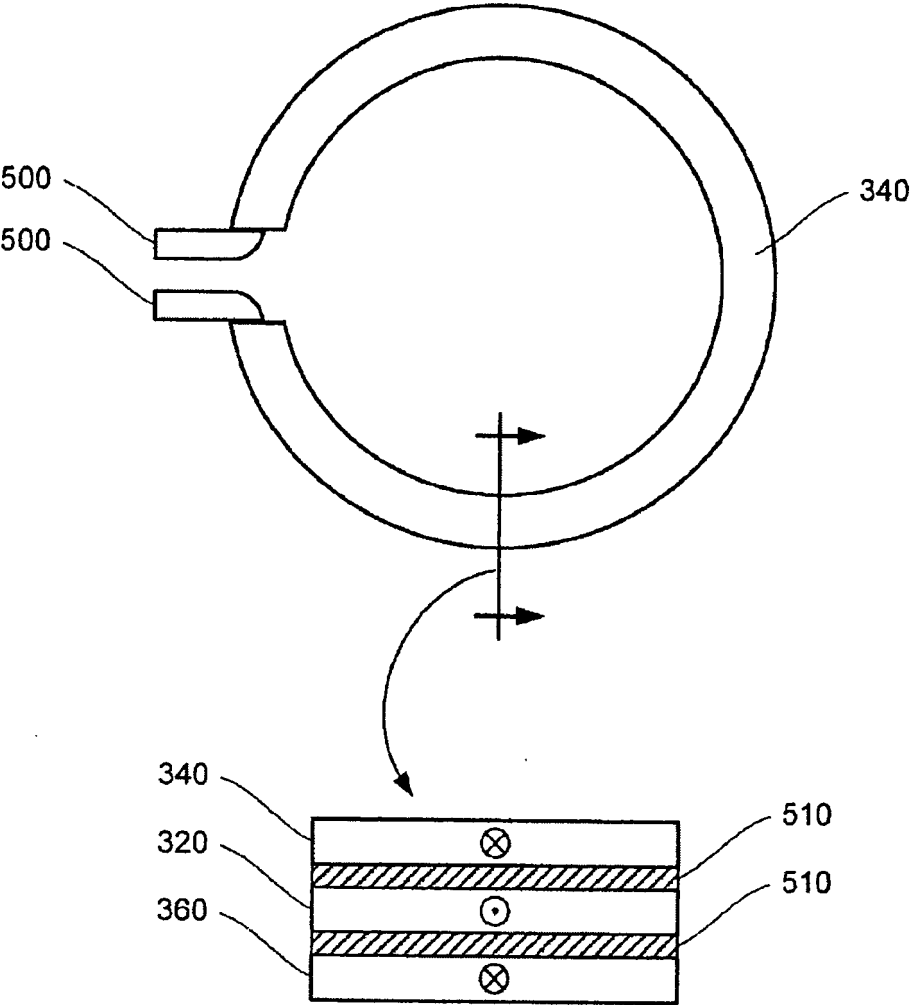


圖5

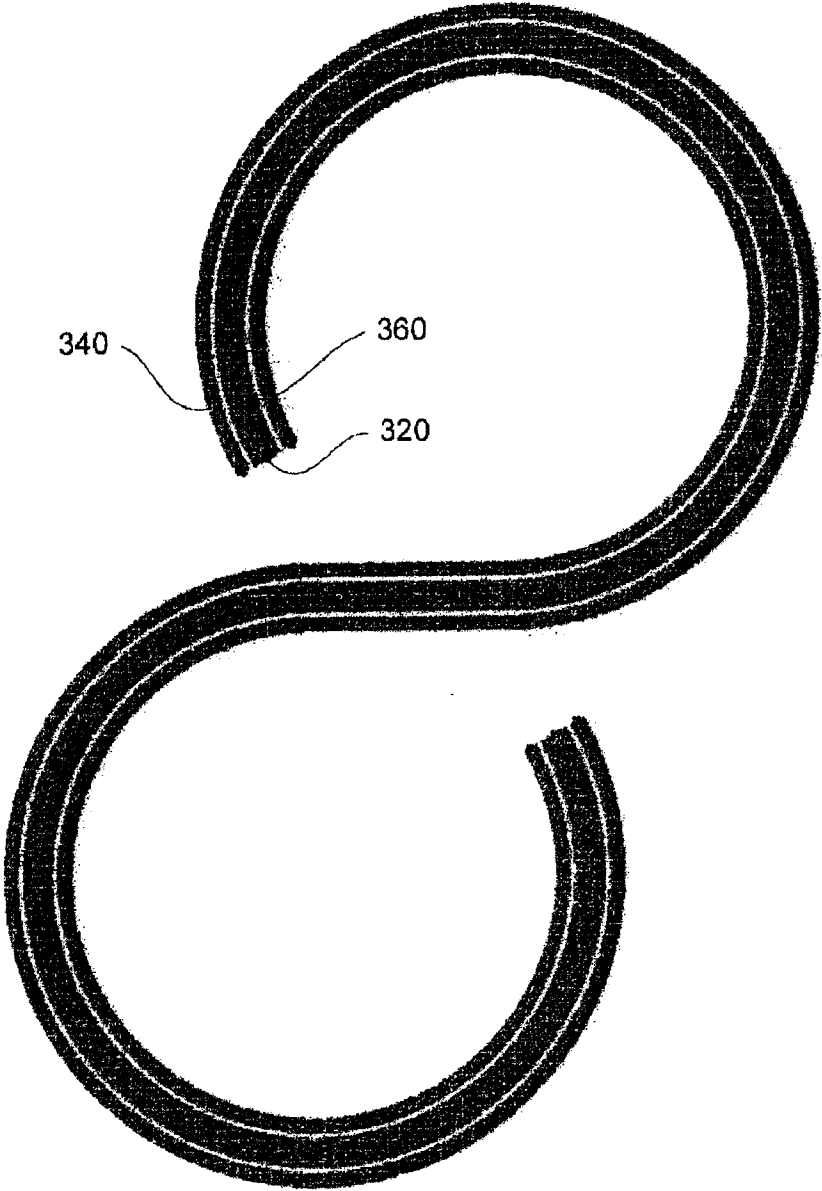
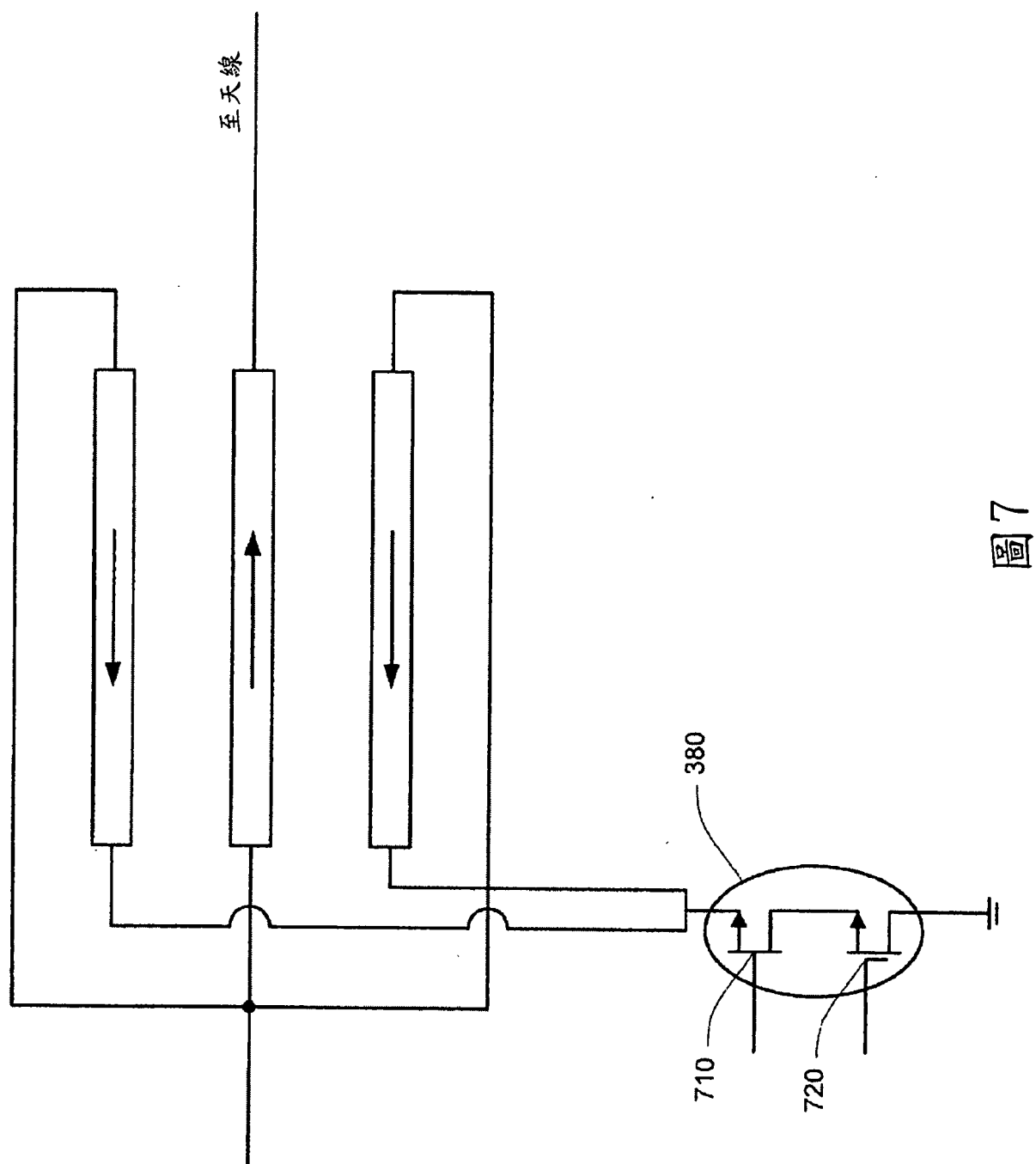


圖6



7

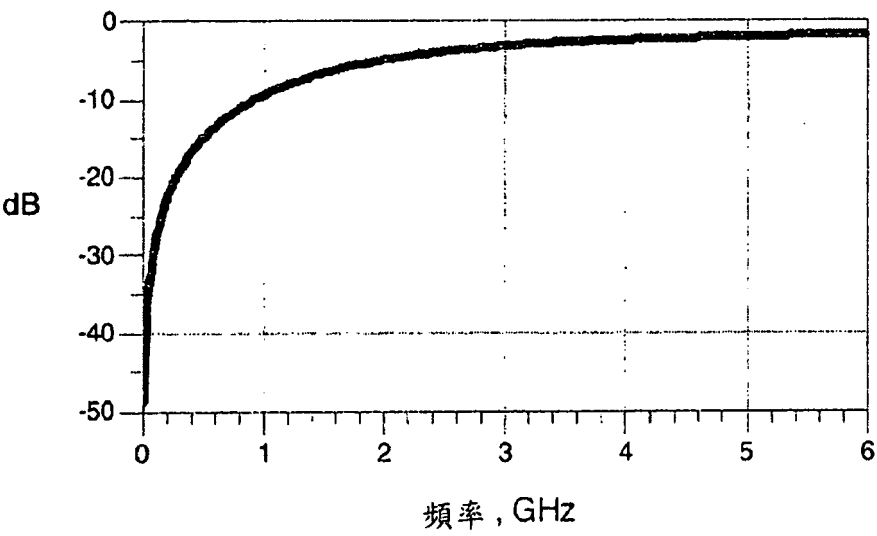


圖8

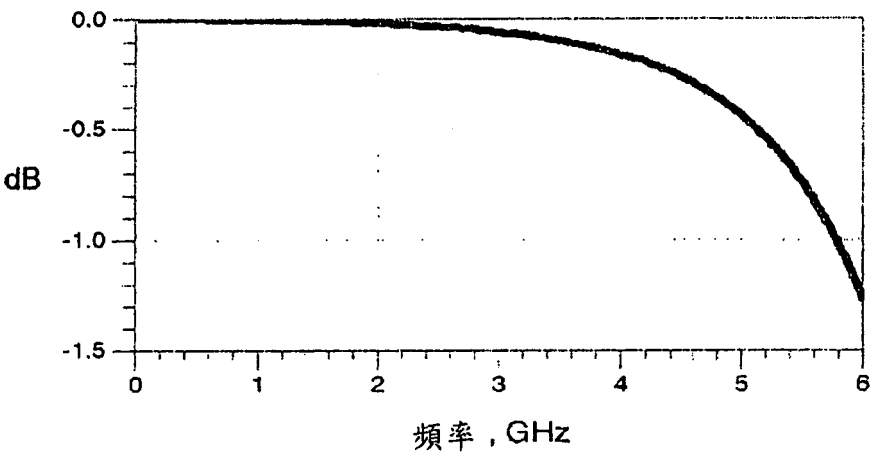


圖9

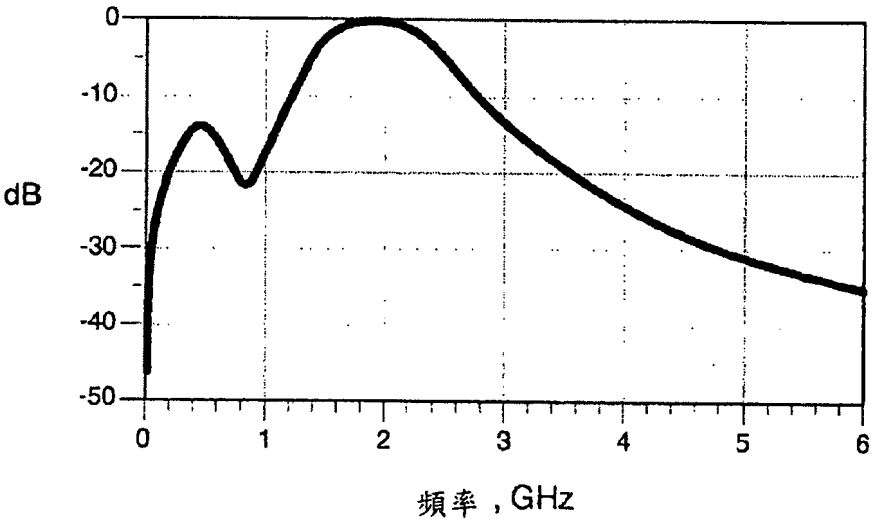


圖10

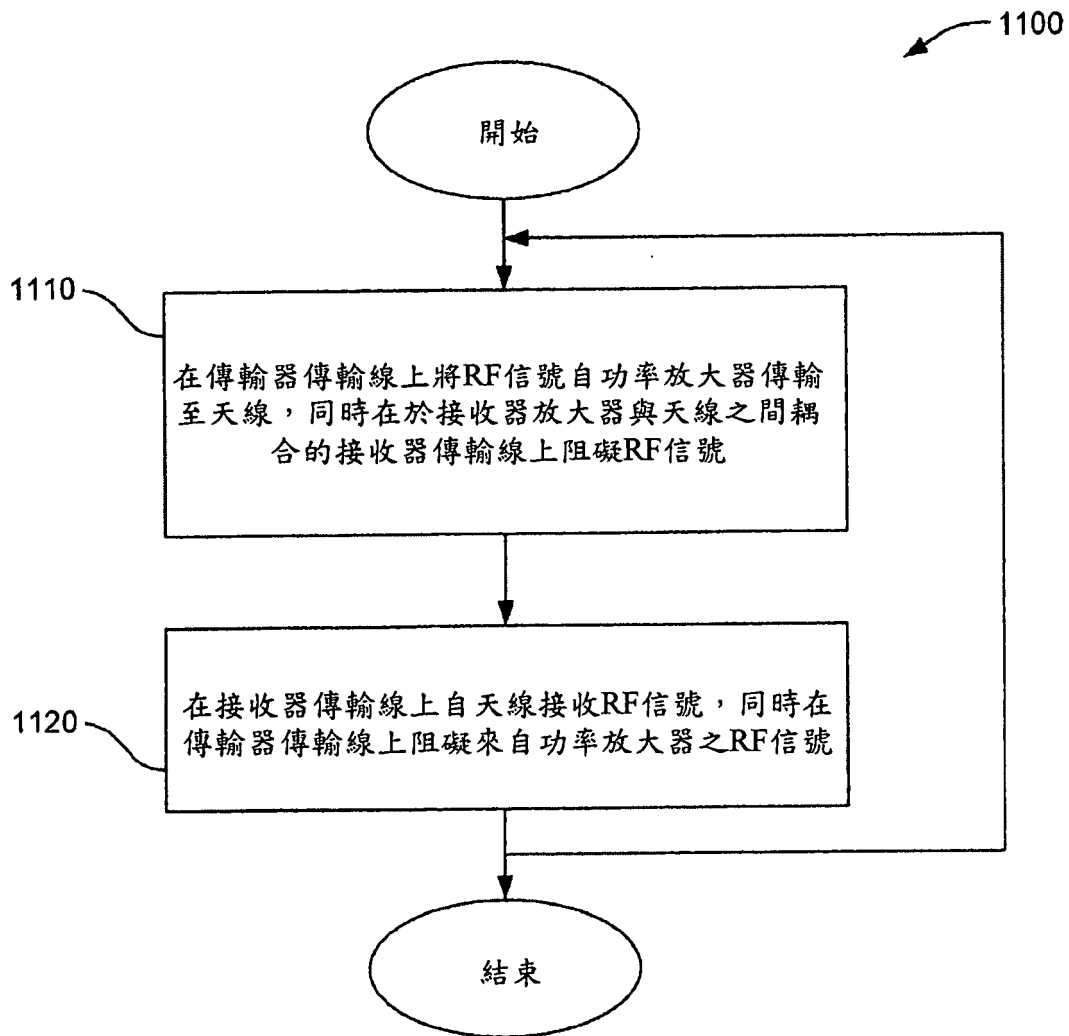


圖 11

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (2) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

110	天 線
130	功 率 放 大 器
140	接 收 器 放 大 器
200	通 信 裝 置
210	傳 輸 器 傳 輸 線
220	接 收 器 傳 輸 線
230	閥 門
240	閥 門
250	控 制 邏 輯
260	控 制 線
270	阻 抗 匹 配 電 路

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)