

(21)申請案號：099104925

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 02 月 12 日

(51)Int. Cl. : **H02J17/00 (2006.01)**

(30)優先權：2009/02/13 美國 61/152,537
2010/01/28 美國 12/695,901

(71)申請人：高通公司(美國) QUALCOMM INCORPORATED (US)
美國

(72)發明人：歐紫啟 爾尼斯特 T OZAKI, ERNEST T. (US)；湯席克 史坦利 S TONCICH,
STANLEY S. (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：30 項 圖式數：10 共 46 頁

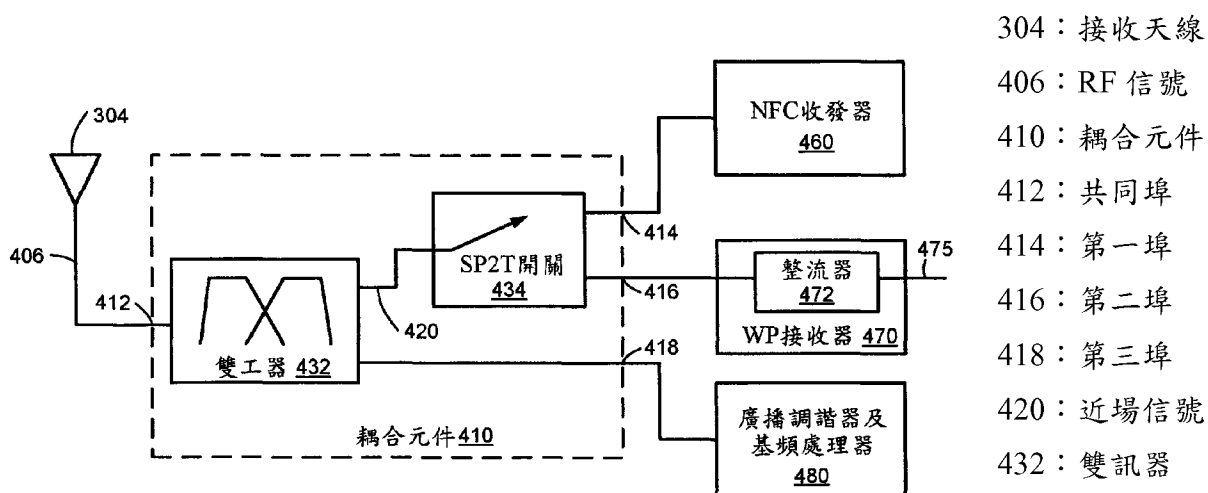
(54)名稱

無線供電裝置之天線共用

ANTENNA SHARING FOR WIRELESSLY POWERED DEVICES

(57)摘要

例示性實施例包括一天線，其用於接收一廣播輻射頻帶及一近場輻射頻帶中之電磁輻射以產生一射頻(RF)信號。一耦合元件將該 RF 信號耦合至一第一埠及至少一額外埠，該至少一額外埠可為一第二埠及一第三埠。該第一埠上之一無線電力接收器包括一整流器，其用於當該天線耦合至在該天線之一耦合模式區域中之該近場輻射頻帶中的輻射時將該 RF 信號轉換至一 DC 信號。一近場通信收發器包括用於當該耦合元件將該第二埠耦合至該 RF 信號時在該天線上於該近場輻射頻帶中傳達資訊之電路。該第三埠上之一廣播接收器包括用於當該耦合元件將該第三埠耦合至該 RF 信號時接收並調諧該廣播輻射頻帶之電路。



- 304：接收天線
- 406：RF 信號
- 410：耦合元件
- 412：共同埠
- 414：第一埠
- 416：第二埠
- 418：第三埠
- 420：近場信號
- 432：雙訊器
- 434：單極雙投開關
- 460：NFC 收發器
- 470：無線電力接收器
- 472：整流器
- 475：DC 信號

(21)申請案號：099104925

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 02 月 12 日

(51)Int. Cl. : **H02J17/00 (2006.01)**

(30)優先權：2009/02/13 美國 61/152,537
2010/01/28 美國 12/695,901

(71)申請人：高通公司(美國) QUALCOMM INCORPORATED (US)
美國

(72)發明人：歐紫啟 爾尼斯特 T OZAKI, ERNEST T. (US)；湯席克 史坦利 S TONCICH,
STANLEY S. (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：30 項 圖式數：10 共 46 頁

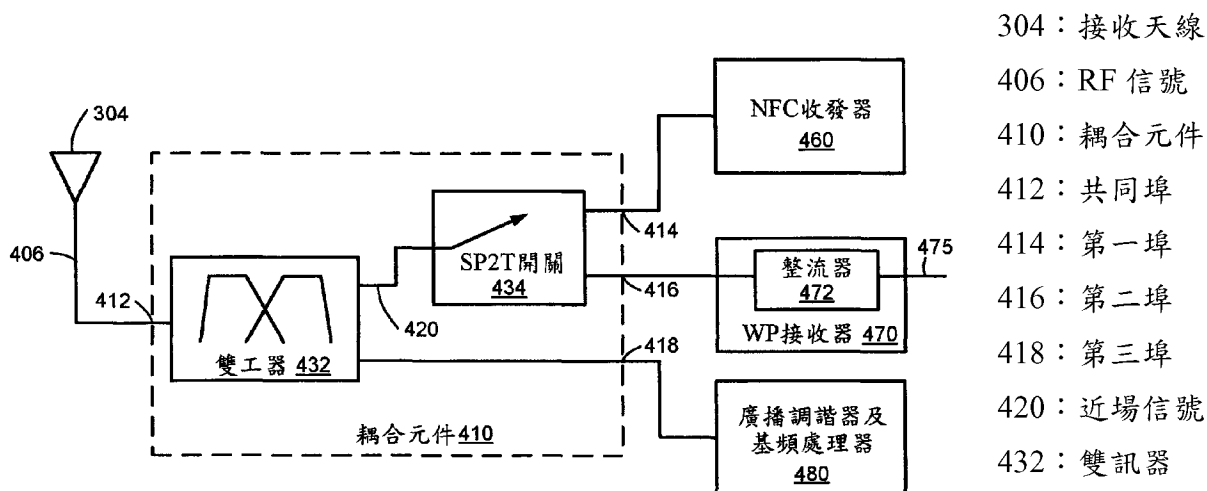
(54)名稱

無線供電裝置之天線共用

ANTENNA SHARING FOR WIRELESSLY POWERED DEVICES

(57)摘要

例示性實施例包括一天線，其用於接收一廣播輻射頻帶及一近場輻射頻帶中之電磁輻射以產生一射頻(RF)信號。一耦合元件將該 RF 信號耦合至一第一埠及至少一額外埠，該至少一額外埠可為一第二埠及一第三埠。該第一埠上之一無線電力接收器包括一整流器，其用於當該天線耦合至在該天線之一耦合模式區域中之該近場輻射頻帶中的輻射時將該 RF 信號轉換至一 DC 信號。一近場通信收發器包括用於當該耦合元件將該第二埠耦合至該 RF 信號時在該天線上於該近場輻射頻帶中傳達資訊之電路。該第三埠上之一廣播接收器包括用於當該耦合元件將該第三埠耦合至該 RF 信號時接收並調諧該廣播輻射頻帶之電路。



304：接收天線

406：RF 信號

410：耦合元件

412：共同埠

414：第一埠

416：第二埠

418：第三埠

420：近場信號

432：雙訊器

434：單極雙投開關

460：NFC 收發器

470：無線電力接收器

472：整流器

475：DC 信號

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明大體係關於無線電力傳送，且更具體言之，係關於與在接收器器件中適應性地調諧阻抗以改良無線電力傳送有關之器件、系統及方法。

本申請案根據35 U.S.C. §119(e)規定主張2009年2月13日申請之題為「ANTENNA SHARING FOR WIRELESSLY POWERED DEVICES」的美國臨時專利申請案61/152,537之優先權。

【先前技術】

通常，每一電池供電器件(諸如，無線電子器件)需要其自身的充電器及電源，該電源通常為交流電(AC)電力出線座。當許多器件需要充電時，此種有線組態變得使用不便。

正在開發在傳輸器與耦合至待充電之電子器件的接收器之間使用空中或無線電力傳輸之途徑。大體上將此等途徑分為兩個種類。一類係基於在傳輸天線與待充電之器件上之接收天線之間的平面波輻射(亦稱作遠場輻射)之耦合，接收天線收集所輻射之電力且將其整流以用於對電池充電。天線大體上具有共振長度以便改良耦合效率。此途徑遭遇以下事實：電力耦合隨著天線之間的距離而快速衰減。因此，在合理距離(例如，小於1至2公尺)上之充電變得困難。另外，由於傳輸系統輻射平面波，因此若未經由濾波進行適當控制，則無意的輻射可干擾其他系統。

用於無線能量傳輸技術之其他途徑係基於嵌入於(例如)「充電」墊子或表面中之傳輸天線與嵌入於待充電之電子器件中的接收天線(加上整流電路)之間的電感性耦合。此途徑具有傳輸天線與接收天線之間間距必須非常靠近(例如，千分之幾公尺內)之缺點。雖然此途徑確實具有同時對同一區中之多個器件充電之能力，但此區通常非常小且需要使用者將該等器件準確地定位至一特定區中。

除了無線能量傳輸之外，電子器件常使用各種頻率下的許多不同通信頻道。器件常可需要針對每一不同頻帶包括一天線，此情形就器件上所使用之空間及支援多個天線之各種組件之成本兩者而言可變得昂貴。

存在減少可在器件上需要以用於各種功能(諸如，無線電力接收、近場通信(NFC)及電子器件可執行之其他通信功能)之天線之數目的需要。

【實施方式】

詞「例示性」在本文中用以意謂「充當一實例、例子或說明」。本文中描述為「例示性」之任何實施例未必被解釋為比其他實施例較佳或有利。

以下結合附圖陳述之[實施方式]意欲作為本發明之例示性實施例的描述，且並不意欲表示可實踐本發明之僅有實施例。貫穿此描述使用之術語「例示性」意謂「充當一實例、例項或說明」，且應未必將其解釋為比其他例示性實施例較佳或有利。[實施方式]包括為了提供對本發明之例示性實施例的澈底理解之目的的特定細節。對於熟習此項

技術者而言，將顯而易見的是，可在無此等特定細節之情況下實踐本發明之例示性實施例。在一些例項中，按方塊圖形式展示熟知結構及器件，以便避免使本文中呈現的例示性實施例之新穎性難懂。

詞「無線電力」在本文中用以意謂與電場、磁場、電磁場相關聯或以其他方式在傳輸器至接收器之間傳輸而不使用實體電磁導體之任何形式的能量。

圖1說明根據本發明之各種例示性實施例的無線傳輸或充電系統100。將輸入電力102提供至傳輸器104以用於產生用於提供能量傳送之輻射場106。接收器108耦合至輻射場106，且產生輸出電力110以用於由耦合至輸出電力110之器件(未圖示)儲存或消耗。傳輸器104與接收器108兩者分開達距離112。在一例示性實施例中，根據相互共振關係來組態傳輸器104及接收器108，且當接收器108之共振頻率與傳輸器104之共振頻率非常靠近時，當接收器108位於輻射場106之「近場」中(在本文中亦稱作近場輻射)時，傳輸器104與接收器108之間的傳輸損失最小。

傳輸器104進一步包括一用於提供用於能量傳輸之構件的傳輸天線114，且接收器108進一步包括一用於提供用於能量接收之構件的接收天線118。根據應用及待與之相關聯之器件來設定傳輸及接收天線之大小。如所陳述，有效能量傳送藉由以下動作來發生：將傳輸天線之近場中的大部分能量耦合至接收天線，而非在電磁波中將大多數能量傳播至遠場。當處於此近場中時，可在傳輸天線114與接

收天線118之間形成耦合模式。可發生此近場耦合的在天線114及118周圍之區在本文中可被稱作耦合模式區域(coupling-mode region)。

圖2展示一無線電力傳送系統之簡化示意圖。傳輸器104包括一振盪器122、一功率放大器124及一濾波器及匹配電路126。振盪器經組態以產生一所要頻率，該所要頻率可回應於調整信號123來調整。振盪器信號可由功率放大器124放大，其中放大量回應於控制信號125。可包括濾波器及匹配電路126來濾除諧波或其他非所要之頻率，且使傳輸器104之阻抗與傳輸天線114匹配。

接收器108可包括一匹配電路132及一整流器及開關電路134以產生DC電力輸出，從而對如圖2中所展示之電池136充電或對耦合至接收器之器件(未圖示)供電。可包括匹配電路132以使接收器108之阻抗與接收天線118匹配。接收器108與傳輸器104可在單獨之通信頻道119(例如，藍芽、紫蜂(zigbee)、蜂巢式等)上通信。

如圖3中所說明，可將在例示性實施例中使用之天線組態為「環形」天線150，其在本文中亦可被稱作「磁性」天線。環形天線可經組態以包括空心磁心或實體磁心(諸如，鐵氧體磁心)。空心磁心環形天線可能更可容許置放於該磁心附近之外來實體器件。此外，空心磁心環形天線允許將其他組件置放於該磁心區中。此外，空心磁心環可易於致能接收天線118(圖2)在傳輸天線114(圖2)之平面內的置放，在該平面中，傳輸天線114(圖2)之耦合模式區域

可更強大。

如所陳述，傳輸器104與接收器108之間的有效能量傳送，在傳輸器104與接收器108之間的匹配或接近匹配之共振期間發生。然而，即使當傳輸器104與接收器108之間的共振不匹配時，仍可以較低效率傳送能量。藉由以下來發生能量之傳送：將來自傳輸天線之近場之能量耦合至常駐於建立此近場的鄰域中之接收天線，而非將能量自傳輸天線傳播至自由空間中。

環形天線或磁性天線之共振頻率係基於電感及電容。環形天線中之電感大體上僅為由該環形天線產生之電感，而大體上將電容添加至環形天線之電感以形成在所要共振頻率下的共振結構。作為一非限制性實例，可將電容器152及電容器154添加至天線以形成產生共振信號156之共振電路。因此，對於較大直徑之環形天線，誘發共振所需的電容之大小隨著環形天線之直徑或電感增加而減小。此外，隨著環形天線或磁性天線之直徑增加，近場之有效率能量傳送區增大。當然，其他共振電路係可能的。作為另一非限制性實例，可在環形天線之兩個端子之間並列地置放一電容器。此外，一般熟習此項技術者將認識到，對於傳輸天線，共振信號156可為至環形天線150之輸入。

本發明之例示性實施例包括在處於相互之近場中的兩個天線之間耦合電力。如所陳述，近場為在天線周圍之區，在該區中，電磁場存在，但遠離天線不可傳播或輻射。其通常限於在天線之實體體積附近之體積。在本發明之例示

性實施例中，將磁型天線(諸如，單匝及多匝環形天線)用於傳輸(Tx)及接收(Rx)天線系統兩者，此係因為與電型天線(例如，小型偶極天線)之電近場相比，磁型天線之磁性近場振幅傾向於較高。此允許該對天線之間的潛在較高耦合。此外，亦預期「電」天線(例如，偶極及單極天線)或磁性天線與電天線之組合。

Tx天線可在足夠低之頻率下且在天線大小足夠大之情況下操作，以在比由較早提及的遠場及電感途徑所允許之距離顯著大的距離下達成與小接收天線之良好耦合(例如， >-4 dB)。若對傳輸天線正確地設定大小，則當將主機器件上之接收天線置放於受驅動傳輸環形天線之耦合模式區域內(亦即，在近場中)時，可達成高耦合位準(例如， -1 dB至 -4 dB)。

圖4為根據本發明之例示性實施例的傳輸器200之簡化方塊圖。傳輸器200包括傳輸電路202及一傳輸天線204。大體而言，傳輸電路202將射頻(RF)電力提供至傳輸天線204，此係藉由提供振盪信號從而導致在傳輸天線204周圍產生近場能量來進行。以實例說明，傳輸器200可在13.56 MHz ISM頻帶下操作。

例示性傳輸電路202包括：一固定阻抗匹配電路206，其用於使傳輸電路202之阻抗(例如，50歐姆)與傳輸天線204匹配；及一低通濾波器(LPF)208，其經組態以將諧波發射降低至用以防止耦合至接收器108(圖1)之器件之自我干擾的位準。其他例示性實施例可包括不同之濾波器拓撲(包

括(但不限於)使特定頻率衰減同時使其他頻率通過之陷波濾波器)，且可包括一適應性阻抗匹配，其可基於可量測之傳輸度量(諸如，至天線之輸出電力或由功率放大器汲取之DC電流)而變化。傳輸電路202進一步包括一功率放大器210，其經組態以驅動如由振盪器212(在本文中亦稱作信號產生器)判定之RF信號。傳輸電路可由離散器件或電路組成，或者可由積體總成組成。自傳輸天線204輸出之例示性RF電力可為大約2.5至8瓦特。

傳輸電路202進一步包括一控制器214，其用於在特定接收器之傳輸階段(或工作循環)期間啟用振盪器212，用於調整振盪器之頻率，用於調整輸出電力位準，用於實施一通信協定，該通信協定用於經由相鄰器件所附接之接收器與相鄰器件互動。控制器214亦用於判定在傳輸天線204處之歸因於耦合模式區域之改變的阻抗改變，耦合模式區域之改變係歸因於置放於其中之接收器。

傳輸電路202可進一步包括一負載感測電路216，其用於偵測作用中接收器在由傳輸天線204產生之近場附近的存在與否。以實例說明，負載感測電路216監測流動至功率放大器210之電流，該電流受到作用中接收器在由傳輸天線204產生之近場附近的存在與否之影響。由控制器214監測對功率放大器210上的加載之改變之偵測，以用於判定是否啟用振盪器212來傳輸能量以與作用中接收器通信。

可將傳輸天線204實施為天線帶，其具有經選擇以保持

低電阻損耗之厚度、寬度及金屬類型。在習知實施中，傳輸天線204可大體上經組態以與較大結構(諸如，桌子、墊子、燈或其他不易攜帶之組態)相關聯。因此，傳輸天線204大體上將無需「匝」以便具有實用尺寸。傳輸天線204之一例示性實施可為「在電力上小」(亦即，波長之分率)，且藉由使用電容器界定共振頻率而調諧以在較低可使用頻率下共振。在相對於接收天線傳輸天線204之直徑或邊長(若為正方形環)可能較大(例如，0.50公尺)之一例示性應用中，傳輸天線204將未必需要大量匝數來獲得合理電容。

傳輸器200可搜集且追蹤關於可與傳輸器200相關聯的接收器器件之行蹤及狀態之資訊。因此，傳輸器電路202可包括連接至控制器214(本文中亦被稱作處理器)的一存在偵測器280、一封閉式偵測器290或其組合。控制器214可回應於來自存在偵測器280及封閉式偵測器290之存在信號而調整由放大器210傳遞之電力的量。傳輸器可接收經由許多電源之電力，許多電源諸如用以轉換在建築物中存在之習知AC電力的AC-DC轉換器(未圖示)、將習知DC電源轉換至適合於傳輸器200之電壓的DC-DC轉換器(未圖示)，或可直接自習知DC電源(未圖示)接收電力。

作為一非限制性實例，存在偵測器280可為一運動偵測器，其用以感測插入至傳輸器之覆蓋區中之待充電的器件之初始存在。在偵測之後，可接通傳輸器，且由器件接收之RF電力可用以按預定方式雙態觸發接收器器件上之開

關，其又導致傳輸器之驅動點阻抗之改變。

作為另一非限制性實例，存在偵測器280可為能夠(例如)藉由紅外線偵測、運動偵測或其他合適手段偵測人類的偵測器。在一些例示性實施例中，可存在限制傳輸天線可在特定頻率下傳輸的電力之量的規定。在一些狀況下，此等規定意欲保護人類免受電磁輻射。然而，可能存在將傳輸天線置放於未由人類佔據或不常由人類佔據之區(諸如，車庫、廠區、車間及類似者)中的環境。若此等環境無人類，則可能可准許將傳輸天線之電力輸出增加超過常規電力限制規定。換言之，控制器214可回應於人類存在而將傳輸天線204之電力輸出調整至規定位準或更低位準，且當人類在距傳輸天線204之電磁場的規定距離外時，將傳輸天線204之電力輸出調整至高於規定位準之位準。

作為一非限制性實例，封閉式偵測器290(本文中亦可被稱作封閉式隔間偵測器或封閉式空間偵測器)可為諸如一感測開關之器件，其用於判定外殼何時處於關閉或打開狀態。當傳輸器處於在關閉狀態下之外殼中時，可增加傳輸器之電力位準。

在例示性實施例中，可使用傳輸器200藉以不會無限地保持接通之方法。在此狀況下，傳輸器200可經程式化以在使用者判定之時間量之後切斷。此特徵防止傳輸器200(尤其是功率放大器210)在處於其周邊之無線器件充滿電後長時間地運作。此事件可歸因於用以偵測自中繼器或

接收線圈發送之指示器件充滿電之信號的電路之故障。為了防止傳輸器200在另一器件置放於其周邊時自動斷開，可僅在偵測到其周邊缺乏運動之設定週期之後啟動傳輸器200自動切斷特徵。使用者可能夠判定不活動時間間隔，且按需要改變該不活動時間間隔。作為一非限制性實例，時間間隔可比在假設一特定類型之無線器件最初完全放電之情況下使該器件充滿電所需之時間長。

圖5為根據本發明之例示性實施例的接收器300之簡化方塊圖。接收器300包括接收電路302及一接收天線304。接收器300進一步耦合至器件350，以用於將所接收之電力提供至器件350。應注意，將接收器300說明為在器件350外部，但其可整合於器件350中。大體而言，將能量無線傳播至接收天線304，且接著經由接收電路302耦合至器件350。

接收天線304經調諧以在與傳輸天線204(圖4)之頻率相同之頻率或接近相同之頻率下共振。接收天線304可與傳輸天線204類似地設定尺寸，或可基於相關聯之器件350的尺寸來不同地設定大小。以實例說明，器件350可為具有小於傳輸天線204之長度之直徑的直徑或長度尺寸之攜帶型電子器件。在此實例中，可將接收天線304實施為多匝天線，以便減小調諧電容器(未圖示)之電容值，且增加接收天線之阻抗。以實例說明，可將接收天線304置放於器件350之實質周邊周圍，以便使天線直徑最大化，且減少接收天線之環形匝(亦即，繞組)之數目及繞組間電容。

接收電路302提供與接收天線304之阻抗匹配。接收電路302包括電力轉換電路306，其用於將所接收之RF能源轉換為供器件350使用之充電電力。電力轉換電路306包括一RF至DC轉換器308且亦可包括一DC至DC轉換器310。RF至DC轉換器308將在接收天線304處所接收之RF能量信號整流為非交變電力，而DC至DC轉換器310將經整流之RF能量信號轉換為與器件350相容之能量電位(例如，電壓)。預期各種RF至DC轉換器，包括部分及全整流器、調節器、橋接器、倍加器以及線性及切換轉換器。

接收電路302可進一步包括開關電路312，其用於將接收天線304連接至電力轉換電路306或者用於斷開電力轉換電路306。將接收天線304自電力轉換電路306斷開不僅中止對器件350之充電，而且亦改變傳輸器200(圖2)所「看到」的「負載」，其可用以對傳輸器「遮蔽」接收器。

如上文所揭示，傳輸器200包括負載感測電路216，其偵測提供至傳輸器功率放大器210之偏壓電流之波動。因此，傳輸器200具有用於判定接收器何時存在於傳輸器之近場中之機制。

當多個接收器300存在於傳輸器之近場中時，可能需要對一或多個接收器之加載及卸載進行時間多工以使其他接收器能夠更有效地耦合至傳輸器。亦可遮蔽一接收器以便消除至其他附近接收器之耦合或減少附近傳輸器上之加載。接收器之此「卸載」在本文中亦已知為「遮蔽」。此外，如由接收器300控制及由傳輸器200偵測的卸載與加載

之間的此切換提供自接收器300至傳輸器200之通信機制，如以下更充分地解釋。另外，可使協定與致能訊息自接收器300至傳輸器200之發送的切換相關聯。以實例說明，切換速度可為大約100微秒。

在一例示性實施例中，傳輸器與接收器之間的通信指代器件感測及充電控制機制，而非習知之雙向通信。換言之，傳輸器使用所傳輸之信號的開/關鍵控來調整能量在近場中是否可用。接收器將能量之此等改變解譯為來自傳輸器之訊息。自接收器側，接收器使用接收天線之調諧及解除調諧來調整正自近場接收到之電力之量。傳輸器可偵測來自近場之所使用之電力之此差異，且將此等改變解譯為來自接收器之訊息。

接收電路302可進一步包括用以識別所接收之能量波動的傳訊偵測器及信標電路314，該等能量波動可對應於自傳輸器至接收器之資訊性傳訊。此外，傳訊及信標電路314亦可用以偵測減少之RF信號能量(亦即，信標信號)之傳輸並將減少之RF信號能量整流為標稱電力以用於喚醒接收電路302內之未供電或電力耗盡之電路，以便組態接收電路302用於無線充電。

接收電路302進一步包括處理器316，其用於協調本文中所描述的接收器300之過程(包括本文中描述的開關電路312之控制)。接收器300之遮蔽亦可在發生其他事件之後發生，其他事件包括對將充電電力提供至器件350的外部有線充電源(例如，壁式/USB電力)之偵測。除了控制接收

器之遮蔽之外，處理器316亦可監測信標電路314以判定信標狀態及提取自傳輸器發送之訊息。處理器316亦可調整DC至DC轉換器310，以獲得改良之效能。

在一些例示性實施例中，接收電路320可以(例如)所要電力位準、最大電力位準、所要電流位準、最大電流位準、所要電壓位準及最大電壓位準之形式將電力要求用信號發送至傳輸器。基於此等位準及自傳輸器接收之電力之實際量，處理器316可調整DC DC至DC轉換器310之操作以按調整電流位準、調整電壓位準或其組合之形式來調節其輸出。

本發明之例示性實施例係針對天線及用於共用一單一天線以服務無線電力遞送、近場通信及FM頻帶之耦合元件，對於無線電力遞送、近場通信及FM頻帶中之每一者，通常將使用單獨天線。

圖6為使用開關422以將一天線304共用於無線電力接收、近場通信及廣播輻射頻帶中之信號之接收的簡化方塊圖。

在本文中所論述之例示性實施例中，天線304耦合至RF信號406，RF信號406連接至耦合元件410之共同埠412。耦合元件410可包括許多不同之內部電路，該等內部電路用於將共同埠412耦合至第一埠414、第二埠416及第三埠418中之一或多者。作為可能之耦合元件410之說明，在圖6至圖10中之每一者中展示耦合元件410之不同例示性實施例。

耦合元件410之第一埠414耦合至NFC收發器460。如本文中所使用，近場通信包括NFC及射頻識別(RFID)通信頻率及協定兩者。

NFC為使無線通信器件(諸如，蜂巢式電話、智慧型手機及個人數位助理(PDA))能夠建立同級間(P2P)網路之通信標準。NFC可使電子器件能夠在其緊密接近(例如，範圍為自小於一公分至約20 cm之距離)時自動交換資料及開始應用程式。

作為非限制性實例，NFC可致能儲存於數位相機中之影像至個人電腦之下載、音訊及視訊娛樂內容至攜帶型器件之下載或儲存於智慧型手機中之資料至個人電腦或其他無線器件之下載。NFC可與智慧卡技術相容，且亦可用以致能對商品及服務之購買。在一例示性實施例中，用於NFC之頻率以約13.56 MHz為中心。

NFC收發器460可包括與天線304或耦合元件410內之其他電路(如將自以下論述之耦合機構顯而易見)進行阻抗匹配之電路。NFC收發器460亦可包括合適邏輯、電路、處理器、程式碼及其組合以致能NFC信號之接收及傳輸，對於NFC信號之接收及傳輸，所接收之信號的載波頻率處於NFC頻帶中。可關於載波頻率調變資料。

RFID應用程式及NFC應用程式可利用共同RF頻帶。RFID為自動識別方法，其依賴使用叫作RFID標籤或詢答機之器件儲存及遠端擷取資料。RFID標籤為可出於使用無線電波識別之目的而附著至或併入至產品、動物或個人的

物件。RFID標籤大體上包括一積體電路，其用於儲存及處理資訊、調變及解調變RF信號及可能進行其他專門功能。

可自數公尺外自動地讀取RFID標籤，且其大體上不必在讀取器之視線內。RFID標籤分為三個常見種類：被動式、半被動式(亦已知為電池輔助式)或主動式。被動式標籤不需要內部電源，而半被動式標籤及主動式標籤大體上包括一電源(諸如，小型電池)。

在被動式RFID中，由傳入RF信號在天線304中誘發之小電流提供電力開啟標籤中之積體電路且傳輸一回應之足夠電力。多數被動式標籤藉由背向散射來自讀取器之載波來發信號。因此，標籤天線元件經組態以收集來自傳入信號之電力並傳輸外傳背向散射信號。被動式標籤當前具有範圍為自約10 cm直至數公尺之實際讀取距離。

與被動式RFID標籤不同，主動式RFID標籤具有其各自之內部電源，該內部電源用以對積體電路供電且將信號廣播至讀取器。主動式標籤可在比被動式標籤高之電力位準下傳輸，從而允許其在「RF受挑戰」環境(諸如，水、金屬或較大距離下)中更有效。許多主動式標籤具有數百公尺之實際範圍及高達10年之電池壽命。

半被動式標籤類似於主動式標籤之處在於，其具有其各自之電源，但電池大體上僅用以對微晶片供電且並不廣播信號。在半被動式標籤中，如同被動式標籤，大體上將RF能量反射回至讀取器。

耦合元件410之第二埠416耦合至無線電力接收器470。

出於例示性目的，所描述之無線充電可在13.56 MHz頻率(用於RFID及NFC之同一頻率)下操作。與NFC、RFID及無線電力相關聯之頻帶可在本文中稱作近場輻射頻帶。然而，應注意，例示性實施例不限於在13.56 MHz下之無線電力接收，其他頻率可用於此功能。如圖6至圖10中所展示，無線電力接收器470包括一整流器472，其用於將經由耦合元件410傳達之RF信號412轉換至一DC信號475，該DC信號475適合於由接收器器件(未圖示)使用以對電池充電，將電力供應至該接收器器件，或其組合。當然，無線電力接收器470可包括許多其他元件，諸如，以上關於圖2及圖5所描述之元件。

耦合元件410之第三埠418耦合至廣播接收器480。存在良好建立之廣播及通信服務，其利用具有約88 MHz至108 MHz之載波頻率的FM輻射頻帶及具有約540 KHz至1600 KHz之載波頻率的AM輻射頻帶。廣播接收器480可包括與天線304或耦合元件410內之其他電路(如將自以下論述之耦合機構顯而易見)進行阻抗匹配之電路。廣播接收器480亦可包括合適邏輯、電路、處理器、程式碼及其組合，以致能分別在FM輻射頻帶或AM輻射頻帶中之各種頻率下的FM信號或AM信號之接收，且將包括在載波頻率上載運之資訊的此等信號解調變至基頻。

因此，使用FM輻射頻帶作為一實例，在一些實施例中，廣播接收器480可包括經組態以與天線進行阻抗匹配並將天線304調諧至FM輻射頻帶之調諧電路，及用以選擇

FM輻射頻帶中之一特定載波頻率並調諧至該特定載波頻率之不同調諧電路。在其他實施例中，廣播接收器可組合調諧功能以直接調諧至FM輻射頻帶內之所要載波頻率。

在一些例示性實施例中，與NFC信號之接收及傳輸以及無線電力接收同時，可經由天線304接收FM信號。

在結合圖6至圖10所描述之例示性實施例中，針對三個例示性功能(諸如，FM無線電接收、NFC及無線電力傳送)共用一天線304，然而，通常使用三個單獨天線，每一功能使用一個天線。

NFC需要比無線電力傳送所需之頻寬相對大的頻寬，且大體上能夠進行接收及傳輸功能兩者。無線電力傳送大體上在固定頻率下操作，且可經組態以在比NFC高之位準下接收RF電力。FM無線電可經調諧至FM無線電頻帶中之較高頻率，且符合用於常規操作之最小敏感度。FM信號可僅為接收性的，且因此可對信號負載敏感。

在圖6之例示性實施例中，耦合元件經組態為單極三投開關，以將共同埠412選擇性地耦合至第一埠414、第二埠416或第三埠418中之一者。在此實施例中，天線304直接連接至NFC收發器460、無線電力接收器470或廣播接收器480中之一者。藉由直接連接，圖6之例示性實施例可包括用於針對所要頻率中之每一者而與天線304阻抗匹配之良好條件。NFC路徑可提供降低天線304之Q的路徑，因此提供相對於無線電力接收之較寬頻寬。無線電力路徑可提供在一所要頻率下具有最低可能損失之最佳阻抗匹配。廣播

路徑可提供阻抗匹配以使天線304在FM輻射頻帶或AM輻射頻帶上共振，且提供所需敏感度。

圖7為使用開關424及定向耦合器426以將一天線304共用於無線電力接收、近場通信及廣播輻射頻帶中之信號之接收的簡化方塊圖。天線304、RF信號406、NFC收發器460、無線電力接收器470、DC信號475及廣播接收器480之元件與圖6中之元件相同，且無需再次描述。

在圖7中，耦合元件410包括一單極雙投開關424，其將RF信號412耦合至第三埠418及近場信號420。耦合器426(例如，定向耦合器)將近場信號420耦合至第一埠414及第二埠416。在此實施例中，天線304直接連接至廣播接收器480或近場信號420中之至少一者。藉由直接連接，圖7之例示性實施例可包括用於針對廣播輻射頻帶及近場輻射頻帶之所要頻率中之每一者而與天線304阻抗匹配之良好條件。

在一例示性實施例中，耦合器426可耦合近場信號420使得輸入埠與傳輸埠之間的主線耦合至無線電力接收器470，使得在無線電力路徑上存在最小額外損失。耦合器426之耦合埠可連接至NFC收發器460以提供用於無線通信之衰減路徑(例如，約20 dB)，其可能不需要相對於無線電力接收同樣大之信號強度。負載428可耦合至耦合器426之最後埠以與耦合埠平衡。

圖8為使用雙訊器432及開關434以將一天線304共用於無線電力接收、近場通信及廣播輻射頻帶中之信號之接收的

簡化方塊圖。天線304、RF信號406、NFC收發器460、無線電力接收器470、DC信號475及廣播接收器480之元件與圖6中之元件相同，且無需再次描述。

在圖8中，耦合元件410包括雙訊器432，其將RF信號412耦合至第三埠418及近場信號420。單極雙投開關434選擇性地將近場信號420耦合至第一埠414或第二埠416。

雙訊器組合或分割近場信號420之近場輻射頻帶及至或自單一RF信號406之第三埠418上之廣播輻射頻帶的兩個不同頻率。

在此實施例中，在天線304上所接收之較高頻率FM輻射頻帶可由雙訊器分割並隔離以連接至FM調諧器。或者，在天線304上所接收之較低頻率AM輻射頻帶可由雙訊器分割並隔離以連接至AM調諧器。類似地，中間頻率近場信號420可由雙訊器分割並隔離以連接至開關434。視所要操作模式而定，近場信號420可直接連接至無線電力接收器470以供應無線電力，或可連接至NFC收發器460以提供經由近場信號420及天線304之近場通信。

雙訊器432之使用允許在所關注之該等頻帶中之兩者中的經修整頻率回應，包括通頻帶插入損失及阻頻帶抑制。可藉由被動組件之合適選擇來在任一或兩個頻帶中最小化插入損失，如熟習此項技術者所已知。此雙訊器432可(例如)包括組合之被動式低通及高通濾波器。在另一實施例中，該等濾波器中之一或兩者可為帶通濾波器。與所選擇之拓撲無關，雙訊器可經組態使得針對一給定頻帶之一濾

波器之存在不會不利地影響其所要頻帶中之其他濾波器之回應，如熟習濾波器設計之技術者所熟知。

雙訊器 432 中之濾波器中之任一者的回應可經進一步修整，以便增強某些抑制特性。作為一實例，可設計一 FM 頻帶濾波器使得其在 13.56 MHz 下具有明顯之零傳輸，相比可以其他方式自習知濾波器拓撲所獲得之抑制，該 FM 頻帶濾波器將提供對無線電力信號之更大抑制。該同一概念可適用於用於無線電力之任何頻率，因為此情形不限於 13.56 MHz。

圖 9 為使用雙訊器 432 及定向耦合器 436 以將一天線 304 共用於無線電力接收、近場通信及廣播輻射頻帶中之信號之接收的簡化方塊圖。天線 304、RF 信號 406、NFC 收發器 460、無線電力接收器 470、DC 信號 475 及廣播接收器 480 之元件與圖 6 中之元件相同，且無需再次描述。

在圖 9 中，耦合元件 410 包括一雙訊器 432，其將 RF 信號 412 耦合至第三埠 418 及近場信號 420。耦合器 436 (例如，定向耦合器) 將近場信號 420 耦合至第一埠 414 及第二埠 416 兩者。以上關於圖 7 之耦合器 426 及圖 8 之雙訊器 432 描述了耦合器 436 及雙訊器 432 中之每一者的操作細節。

圖 10 為使用三訊器 440 以將一天線 304 共用於無線電力接收、近場通信及廣播輻射頻帶中之信號之接收的簡化方塊圖。天線 304、RF 信號 406、NFC 收發器 460、無線電力接收器 470、DC 信號 475 及廣播接收器 480 之元件與圖 6 中之元件相同，且無需再次描述。

在圖 10 中，耦合元件 410 包括三訊器，其同時將 RF 信號 406 耦合至 NFC 收發器 460、無線電力接收器 470 及廣播接收器 480 中之每一者。可將雙訊器之概念延伸至兩個以上頻帶，亦即，可設計多工器或 N 工器，其將單一共同輸入分為 N 個不同頻道。在此實例中， $N=3$ 。當將不同頻率用於近場通信及電力傳送頻率時，圖 10 之實施例可為有用的。

在圖 6 至圖 10 之例示性實施例中，可將微機電系統 (MEMS) 器件用於不同頻率之切換、耦合及多工之部分。此外，MEMS 器件可包括阻抗匹配網路以提供對每一不同路徑之最佳匹配。在一例示性實施例中，基於 MEMS 之混合裝置可執行開關功能及阻抗匹配/調諧功能。在彼實施例中，可能不需要傳統意義上之可識別 SP3T (或 SPnT)，因為彼功能可吸納於 MEMS 結構中。在另一例示性實施例中，可能不存在單獨 SP3T 開關及廣播接收器區塊，或 NFC/無線電力匹配。

熟習此項技術者應理解，可使用多種不同技術中之任一者來表示資訊及信號。舉例而言，可藉由電壓、電流、電磁波、磁場或磁粒子、光場或光粒子或其任何組合來表示可能貫穿上述描述而參考之資料、指令、命令、資訊、信號、位元、符號及碼片。

熟習此項技術者應進一步瞭解，結合本文中所揭示之例示性實施例所描述之各種說明性邏輯區塊、模組、電路及演算法步驟可經實施為電子硬體、電腦軟體或兩者之組

合。為了清楚地說明硬體與軟體之此互換性，上文已大體在功能性方面描述了各種說明性組件、區塊、模組、電路及步驟。將此功能性實施為硬體還是軟體視特定應用及強加於整個系統之設計約束而定。熟習此項技術者可對於每一特定應用以變化之方式實施所描述之功能性，但此等實施決策不應被解釋為會引起偏離本發明之例示性實施例之範疇。

結合本文中所揭示之例示性實施例所描述之各種說明性邏輯區塊、模組及電路可用通用處理器、數位信號處理器(DSP)、特殊應用積體電路(ASIC)、場可程式化閘陣列(FPGA)或其他可程式化邏輯器件、離散閘或電晶體邏輯、離散硬體組件或其經設計以執行本文中所描述之功能的任何組合來實施或執行。通用處理器可為微處理器，但在替代例中，處理器可為任何習知之處理器、控制器、微控制器或狀態機。亦可將處理器實施為計算器件之組合，例如，DSP與微處理器之組合、複數個微處理器、結合DSP核心之一或多個微處理器，或任何其他此組態。

結合本文中所揭示之例示性實施例所描述之方法或演算法的步驟可直接體現於硬體中、由處理器執行之軟體模組中，或該兩者之組合中。軟體模組可駐留於隨機存取記憶體(RAM)、快閃記憶體、唯讀記憶體(ROM)、電可程式化ROM(EPROM)、電可抹除可程式化ROM(EEPROM)、暫存器、硬碟、抽取式磁碟、CD-ROM或此項技術中已知的任何其他形式之儲存媒體中。將例示性儲存媒體耦合至處理

器，以使得該處理器可自該儲存媒體讀取資訊，並可將資訊寫入至該儲存媒體。在替代例中，儲存媒體可整合至處理器。處理器及儲存媒體可駐留於ASIC中。ASIC可駐留於使用者終端機中。在替代例中，處理器及儲存媒體可作為離散組件駐留於使用者終端機中。

在一或多個例示性實施例中，可以硬體、軟體、韌體或其任何組合來實施所描述之功能。若以軟體來實施，則可將該等功能作為一或多個指令或程式碼儲存於電腦可讀媒體上或在電腦可讀媒體上傳輸。電腦可讀媒體包括電腦儲存媒體與通信媒體(通信媒體包括促進電腦程式自一處至另一處之輸送的任何媒體)兩者。儲存媒體可為可由電腦存取之任何可用媒體。作為實例且非限制，此電腦可讀媒體可包含RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光碟儲存器、磁碟儲存器或其他磁性儲存器件，或可用於以指令或資料結構之形式載運或儲存所要之程式碼且可由電腦存取的任何其他媒體。又，將任何連接適當地稱為電腦可讀媒體。舉例而言，若使用同軸電纜、光纖電纜、雙絞線、數位用戶線(DSL)或諸如紅外線、無線電及微波之無線技術而自網站、伺服器或其他遠端源傳輸軟體，則同軸電纜、光纖電纜、雙絞線、DSL或諸如紅外線、無線電及微波之無線技術包括在媒體之定義中。如本文中所使用之磁碟及光碟包括光碟(CD)、雷射光碟、光學光碟、數位影音光碟(DVD)、軟性磁碟及藍光(blue-ray)光碟，其中磁碟通常磁性地再現資料，而光碟藉由雷射光學地再現資料。上

述之組合亦應包括在電腦可讀媒體之範疇內。

提供所揭示之例示性實施例之先前描述以使得任何熟習此項技術者能夠製造或使用本發明。對於熟習此項技術者而言，對此等例示性實施例之各種修改將容易顯而易見，且可在不偏離本發明之精神或範疇之情況下將本文中所定義之一般原理應用於其他實施例。因此，本發明不意欲限於本文中所展示之實施例，而應符合與本文中所揭示之原理及新穎特徵一致的最廣泛範疇。

【圖式簡單說明】

圖1展示一無線電力傳送系統之簡化方塊圖。

圖2展示一無線電力傳送系統之簡化示意圖。

圖3展示用於在本發明之例示性實施例中使用的環形天線之示意圖。

圖4為根據本發明之一例示性實施例的傳輸器之簡化方塊圖。

圖5為根據本發明之一例示性實施例的接收器之簡化方塊圖。

圖6為使用開關以將一天線共用於無線電力接收、近場通信及廣播輻射頻帶中之信號之接收的簡化方塊圖。

圖7為使用開關及定向耦合器以將一天線共用於無線電力接收、近場通信及廣播輻射頻帶中之信號之接收的簡化方塊圖。

圖8為使用雙訊器及開關以將一天線共用於無線電力接收、近場通信及廣播輻射頻帶中之信號之接收的簡化方塊

圖。

圖9為使用雙訊器及定向耦合器以將一天線共用於無線電力接收、近場通信及廣播輻射頻帶中之信號之接收的簡化方塊圖。

圖10為使用三訊器以將一天線共用於無線電力接收、近場通信及廣播輻射頻帶中之信號之接收的簡化方塊圖。

【主要元件符號說明】

100	無線傳輸或充電系統
102	輸入電力
104	傳輸器
106	輻射場
108	接收器
110	輸出電力
112	距離
114	傳輸天線
118	接收天線
119	通信頻道
122	振盪器
123	調整信號
124	功率放大器
125	控制信號
126	濾波器及匹配電路
132	匹配電路
134	整流器及開關電路

136	電池
150	環形天線
152	電容器
154	電容器
156	共振信號
200	傳輸器
202	傳輸電路
204	傳輸天線
206	固定阻抗匹配電路
208	低通濾波器(LPF)
210	功率放大器
212	振盪器
214	控制器
216	負載感測電路
235	接收信號
280	存在偵測器
290	封閉式偵測器
300	接收器
302	接收電路
304	接收天線
306	電力轉換電路
308	RF至DC轉換器
310	DC至DC轉換器
312	開關電路

314	傳訊及信標電路
316	處理器
350	器件
406	RF信號
410	耦合元件
412	共同埠
414	第一埠
416	第二埠
418	第三埠
420	近場信號
422	開關
424	單極雙投開關
426	定向耦合器
428	負載
432	雙訊器
434	單極雙投開關
436	定向耦合器
440	三訊器
460	NFC收發器
470	無線電力接收器
472	整流器
475	DC信號
480	廣播接收器

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：94104925

※申請日：94.2.1 ✓

※IPC 分類：H02J 17/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

無線供電器件之天線共用

ANTENNA SHARING FOR WIRELESSLY POWERED DEVICES

二、中文發明摘要：

例示性實施例包括一天線，其用於接收一廣播輻射頻帶及一近場輻射頻帶中之電磁輻射以產生一射頻(RF)信號。一耦合元件將該RF信號耦合至一第一埠及至少一額外埠，該至少一額外埠可為一第二埠及一第三埠。該第一埠上之一無線電力接收器包括一整流器，其用於當該天線耦合至在該天線之一耦合模式區域中之該近場輻射頻帶中的輻射時將該RF信號轉換至一DC信號。一近場通信收發器包括用於當該耦合元件將該第二埠耦合至該RF信號時在該天線上於該近場輻射頻帶中傳達資訊之電路。該第三埠上之一廣播接收器包括用於當該耦合元件將該第三埠耦合至該RF信號時接收並調諧該廣播輻射頻帶之電路。

三、英文發明摘要：

Exemplary embodiments include an antenna for receiving electromagnetic radiation in a broadcast radiation band and a near-field radiation band to generate a Radio Frequency (RF) signal. A coupling element couples the RF signal to a first port and at least one additional port, which may be a second port and a third port. A wireless power receiver on the first port includes a rectifier for converting the RF signal to a DC signal when the antenna couples to radiation in the near-field radiation band in a coupling-mode region of the antenna. A near-field communication transceiver includes circuitry for communicating information on the antenna in the near-field radiation band when the coupling element couples the second port to the RF signal. A broadcast receiver on the third port includes circuitry for receiving and tuning the broadcast radiation band when the coupling element couples the third port to the RF signal.

七、申請專利範圍：

1. 一種裝置，其包含：

一天線，其用於接收一廣播輻射頻帶及一近場輻射頻帶中之電磁輻射以產生一射頻(RF)信號；

一耦合元件，其包括一以可操作方式耦合至該RF信號之共同埠、一第一埠及用於耦合至一根據該廣播輻射頻帶組態之廣播接收器之至少一額外埠；及

一無線電力接收器，其以可操作方式耦合至該第一埠且包含一用於將該RF信號之該近場輻射頻帶轉換至一DC信號之整流器，其中當該耦合元件將該第一埠耦合至該共同埠時，該天線耦合至該天線之一耦合模式區域中之該近場輻射頻帶中的該電磁輻射。

2. 如請求項1之裝置，其中該至少一額外埠包含一第二埠及一第三埠，且該耦合元件包含一單極三投開關，該單極三投開關用於將該共同埠選擇性地耦合至該第一埠、該第二埠或該第三埠中之一者。

3. 如請求項1之裝置，其中該至少一額外埠包含一第二埠及一第三埠，且該耦合元件包含：

一單極雙投開關，其用於將該共同埠選擇性地耦合至一近場信號或該第三埠；及

一定向耦合器，其用於將該近場信號耦合至該第一埠及該第二埠。

4. 如請求項3之裝置，其中該定向耦合器之一主線耦合至該第二埠，且該定向耦合器之一耦合埠耦合至該第一

埠。

5. 如請求項1之裝置，其中該至少一額外埠包含一第二埠及一第三埠，且該耦合元件包含：

一雙訊器，其以可操作方式耦合至該共同埠且用於組合該第三埠上之該廣播輻射頻帶與該近場輻射頻帶中之一近場信號；及

一單極雙投開關，其用於將該近場信號選擇性地耦合至該第一埠或該第二埠。

6. 如請求項1之裝置，其中該至少一額外埠包含一第二埠及一第三埠，且該耦合元件包含：

一雙訊器，其以可操作方式耦合至該共同埠且用於組合該第三埠上之該廣播輻射頻帶與該近場輻射頻帶中之一近場信號；及

一定向耦合器，其用於將該近場信號耦合至該第一埠及該第二埠。

7. 如請求項1之裝置，其中該至少一額外埠包含一第二埠及一第三埠，且該耦合元件包含一三訊器，其以可操作方式耦合至該共同埠且用於組合該第三埠上之該廣播輻射頻帶、該第二埠上之該近場輻射頻帶中之一近場輻射信號與該第三埠上之該近場輻射頻帶中之一無線電力信號。

8. 如請求項1之裝置，其中該廣播輻射頻帶包含一具有在約88 MHz至108 MHz之頻率中之輻射的FM輻射頻帶或一具有在約540 KHz至1600 KHz之頻率中之輻射的AM輻射

頻帶，且該近場輻射頻帶包含在以約13.56 MHz為中心之一頻帶中的輻射。

9. 如請求項1之裝置，其中該至少一額外埠包含一第二埠及一第三埠，且進一步包含：

一近場通信(NFC)收發器，其以可操作方式耦合至該第二埠，且包含用於當該耦合元件將該第二埠耦合至該共同埠時在該天線上於該近場輻射頻帶中傳達資訊之電路；及

該廣播接收器，其以可操作方式耦合至該第三埠，且包含用於當該耦合元件將該第三埠耦合至該共同埠時接收該RF信號並調諧該RF信號之該廣播輻射頻帶之電路。

10. 如請求項9之裝置，其中：

該無線電力接收器提供在該近場輻射頻帶中之一電力傳送頻率下具有最少損失之一最佳阻抗匹配；且

該NFC收發器提供在該近場輻射頻帶中之一寬頻以最佳化NFC通信。

11. 一種方法，其包含：

藉由一天線接收一廣播輻射頻帶及一近場輻射頻帶中之電磁輻射以產生一射頻(RF)信號；

將該RF信號耦合至一第一埠及至少一額外埠；

當該第一埠耦合至該RF信號且該天線耦合至該天線之一耦合模式區域中之該近場輻射頻帶中的該電磁輻射時，將該RF信號之該近場輻射頻帶轉換至一DC信號；及

當該至少一額外埠耦合至該RF信號時，調諧該RF信號

之該廣播輻射頻帶。

12. 如請求項11之方法，其中該至少一額外埠包含一第二埠及一第三埠，且該耦合該RF信號包含將該RF信號選擇性地耦合至該第一埠、該第二埠或該第三埠中之一者。

13. 如請求項11之方法，其中該至少一額外埠包含一第二埠及一第三埠，且該耦合該RF信號包含：

將該RF信號選擇性地耦合至一近場信號或該第三埠；及

將該近場信號定向地耦合至該第一埠及該第二埠。

14. 如請求項11之方法，其中該至少一額外埠包含一第二埠及一第三埠，且該耦合該RF信號包含：

對該RF信號進行雙工以組合該第三埠上之該廣播輻射頻帶與一近場信號上之該近場輻射頻帶；及

將該近場信號選擇性地耦合至該第一埠或該第二埠。

15. 如請求項11之方法，其中該至少一額外埠包含一第二埠及一第三埠，且該耦合該RF信號包含：

對該RF信號進行雙工以組合該第三埠上之該廣播輻射頻帶與一近場信號之該近場輻射頻帶；及

將該近場信號定向地耦合至該第一埠及該第二埠。

16. 如請求項15之方法，其中定向地耦合包含用一定向耦合器之一主線將該近場信號耦合至該第二埠及用該定向耦合器之一耦合埠將該近場信號耦合至該第一埠。

17. 如請求項11之方法，其中該至少一額外埠包含一第二埠及一第三埠，且該耦合該RF信號包含對該RF信號進行三

工以組合該第三埠上之該廣播輻射頻帶、該第二埠上之該近場輻射頻帶中之一近場輻射信號與該第三埠上之該近場輻射頻帶中之一無線電力信號。

18. 如請求項11之方法，其中該廣播輻射頻帶包含一具有在約88 MHz至108 MHz之頻率中之輻射的FM輻射頻帶或一具有在約540 KHz至1600 KHz之頻率中之輻射的AM輻射頻帶，且該近場輻射頻帶包含在以約16.56 MHz為中心之一頻帶中的輻射。

19. 如請求項11之方法，其中該至少一額外埠包含一第二埠及一第三埠，且進一步包含：

當該第二埠耦合至該RF信號時，在該天線上於該近場輻射頻帶中傳輸資訊、接收資訊或其一組合；及

當該第三埠耦合至該RF信號時，調諧該RF信號之該廣播輻射頻帶。

20. 如請求項19之方法，其中：

將該RF信號之該近場輻射頻帶轉換至該DC信號進一步包含提供在該近場輻射頻帶中之一電力傳送頻率下具有最少損失之一最佳阻抗匹配；且

在該天線上傳輸資訊、接收資訊或其一組合進一步包含提供該近場輻射頻帶中之一寬頻以最佳化NFC通信。

21. 一種無線電力接收器，其包含：

用於收發一廣播輻射頻帶及一近場輻射頻帶中之電磁輻射以產生一射頻(RF)信號之構件；

用於將該RF信號耦合至一第一埠及至少一額外埠之構

件；

用於當該第一埠耦合至該RF信號且該用於收發電磁輻射之構件耦合至在該用於收發電磁輻射之構件之一耦合模式區域中的該近場輻射頻帶中之該電磁輻射時，將該RF信號之該近場輻射頻帶轉換至一DC信號之構件；及

用於當該至少一額外埠耦合至該RF信號時調諧該RF信號之該廣播輻射頻帶之構件。

22. 如請求項21之無線電力接收器，其中該至少一額外埠包含一第二埠及一第三埠，且該用於耦合該RF信號之構件包含用於將該RF信號選擇性地耦合至該第一埠、該第二埠或該第三埠中之一者之構件。

23. 如請求項21之無線電力接收器，其中該至少一額外埠包含一第二埠及一第三埠，且該用於耦合該RF信號之構件包含：

用於將該RF信號選擇性地耦合至一近場信號或該第三埠之構件；及

用於將該近場信號定向地耦合至該第一埠及該第二埠之構件。

24. 如請求項21之無線電力接收器，其中該至少一額外埠包含一第二埠及一第三埠，且該用於耦合該RF信號之構件包含：

用於對該RF信號進行雙工以組合該第三埠上之該廣播輻射頻帶與一近場信號之該近場輻射頻帶之構件；及

用於將該近場信號選擇性地耦合至該第一埠或該第二

埠之構件。

25. 如請求項21之無線電力接收器，其中該至少一額外埠包含一第二埠及一第三埠，且該用於耦合該RF信號之構件包含：

用於對該RF信號進行雙工以組合該第三埠上之該廣播輻射頻帶與一近場信號之該近場輻射頻帶之構件；及

用於將該近場信號定向地耦合至該第一埠及該第二埠之構件。

26. 如請求項25之無線電力接收器，其中該用於定向地耦合之構件包含一用於將該近場信號耦合至該第二埠之主線構件及一用於將該近場信號耦合至該第一埠之耦合埠構件。

27. 如請求項21之無線電力接收器，其中該至少一額外埠包含一第二埠及一第三埠，且該用於耦合該RF信號之構件包含用於對該RF信號進行三工以組合該第三埠上之該廣播輻射頻帶、該第二埠上之該近場輻射頻帶中之一近場輻射信號與該第三埠上之該近場輻射頻帶中之一無線電力信號的構件。

28. 如請求項21之無線電力接收器，其中該廣播輻射頻帶包含一具有在約88 MHz至108 MHz之頻率中之輻射的FM輻射頻帶或一具有在約540 KHz至1600 KHz之頻率中之輻射的AM輻射頻帶，且該近場輻射頻帶包含在以約24.56 MHz為中心之一頻帶中的輻射。

29. 如請求項21之無線電力接收器，其中該至少一額外埠包

含一第二埠及一第三埠，且進一步包含：

用於當該第二埠耦合至該RF信號時在該用於收發電磁輻射之構件上於該近場輻射頻帶中傳輸資訊、接收資訊或其一組合之構件；及

用於當該第三埠耦合至該RF信號時調諧該RF信號之該廣播輻射頻帶之構件。

30. 如請求項29之無線電力接收器，其中：

該用於將該RF信號之該近場輻射頻帶轉換至該DC信號之構件進一步包含用於提供在該近場輻射頻帶中之一電力傳送頻率下具有最少損失之一最佳阻抗匹配之構件；且

該用於在該用於收發電磁輻射之構件上傳輸資訊、接收資訊或其一組合之構件進一步包含用於提供該近場輻射頻帶中之一寬頻以最佳化NFC通信之構件。

八、圖式：

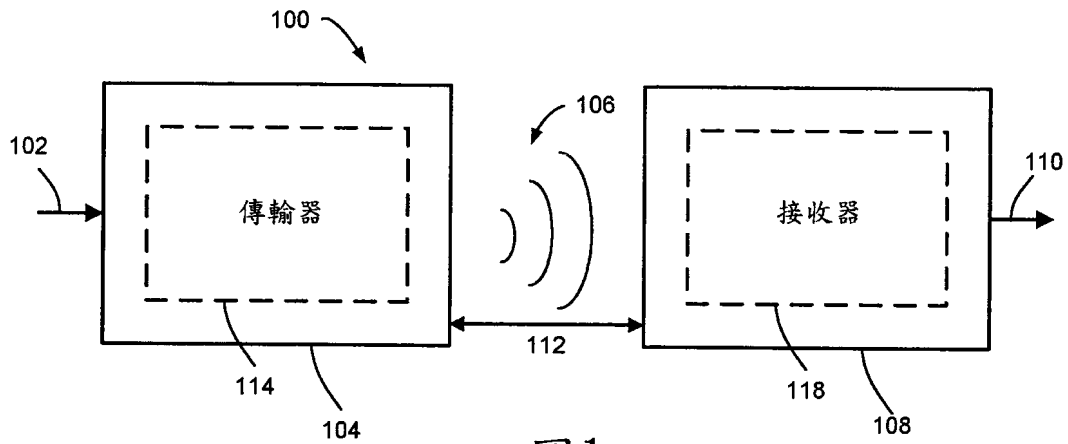


圖 1

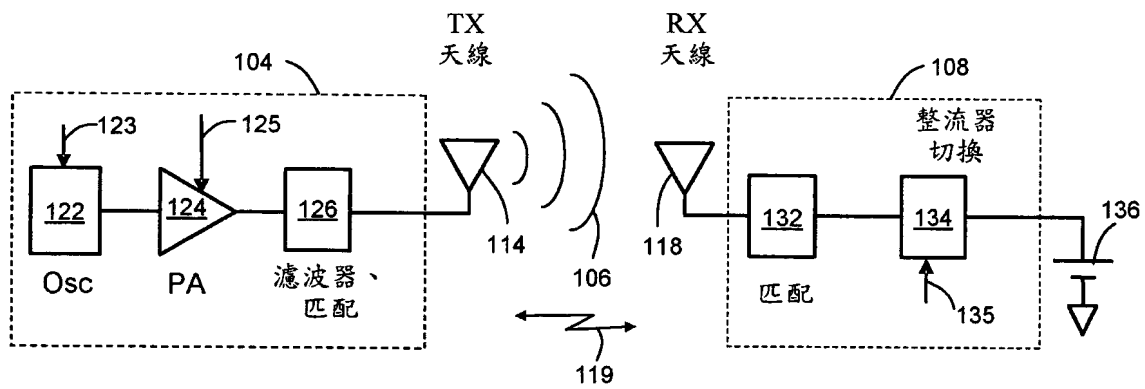


圖 2

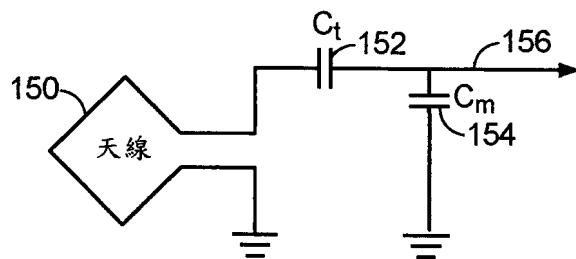


圖 3

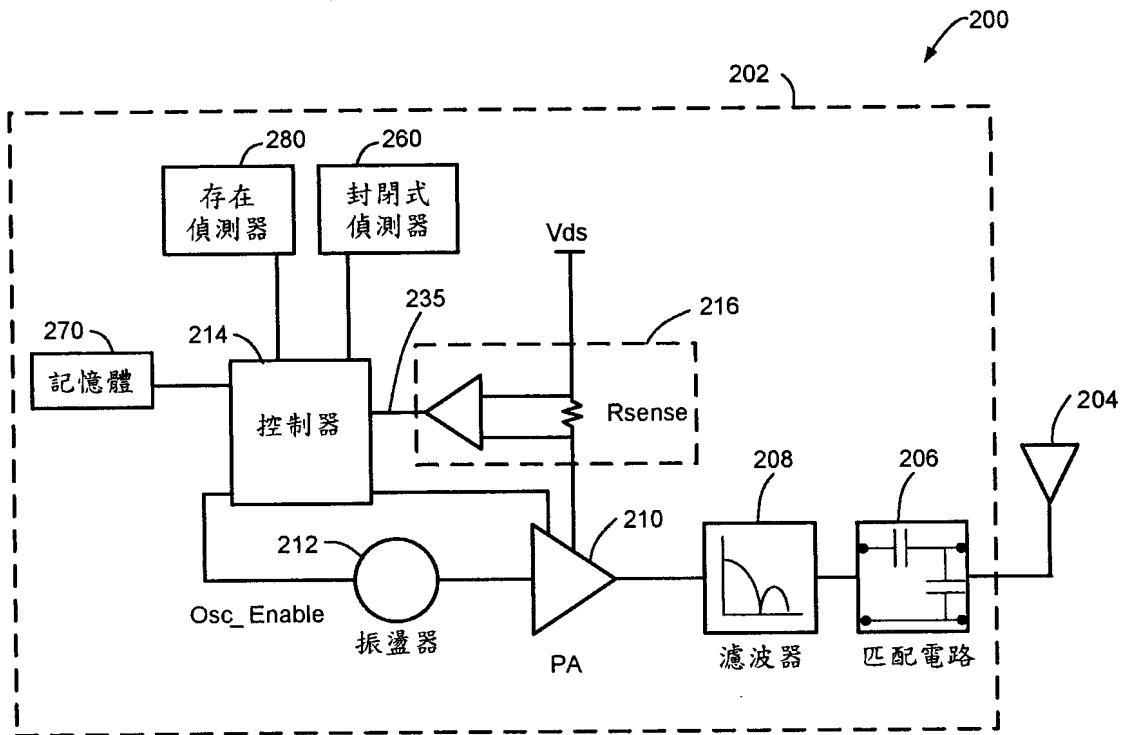


圖4

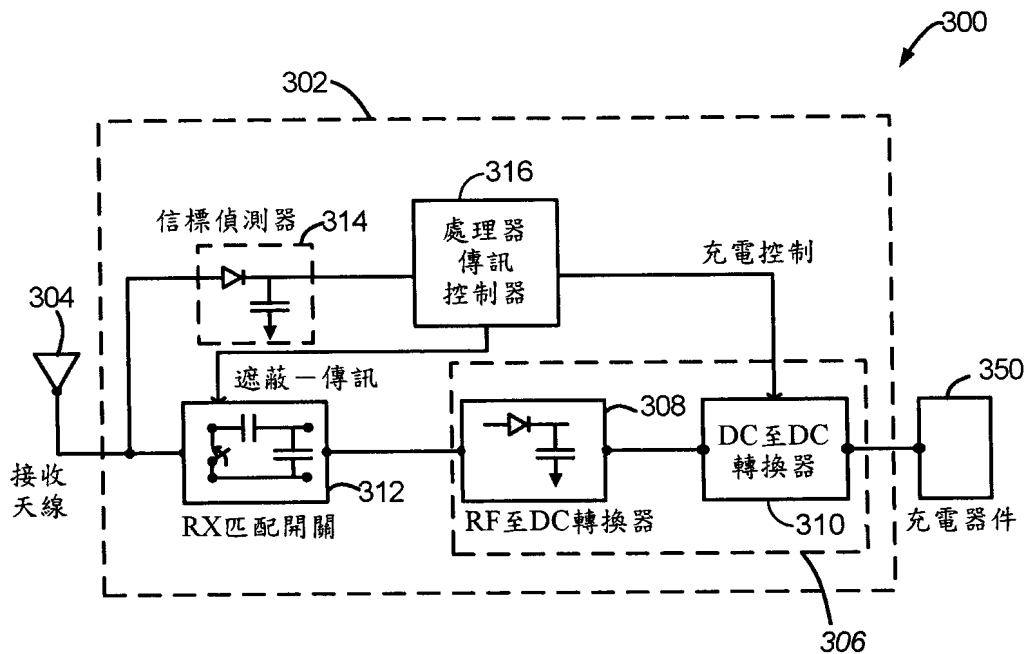


圖5

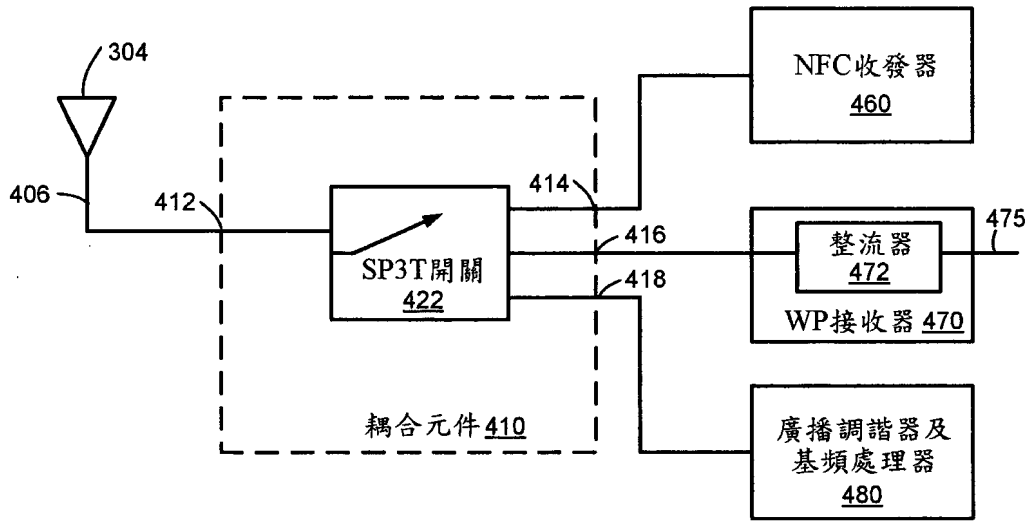


圖6

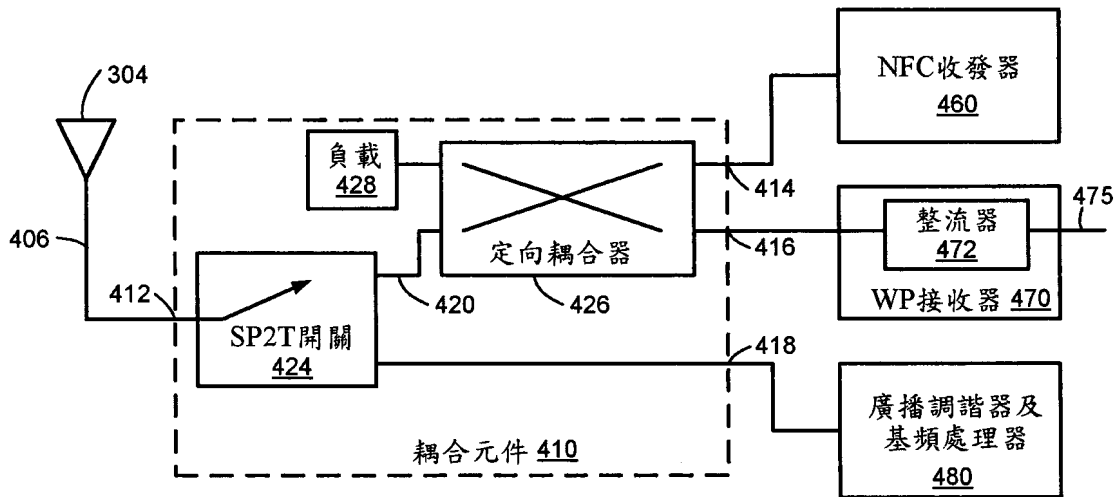


圖7

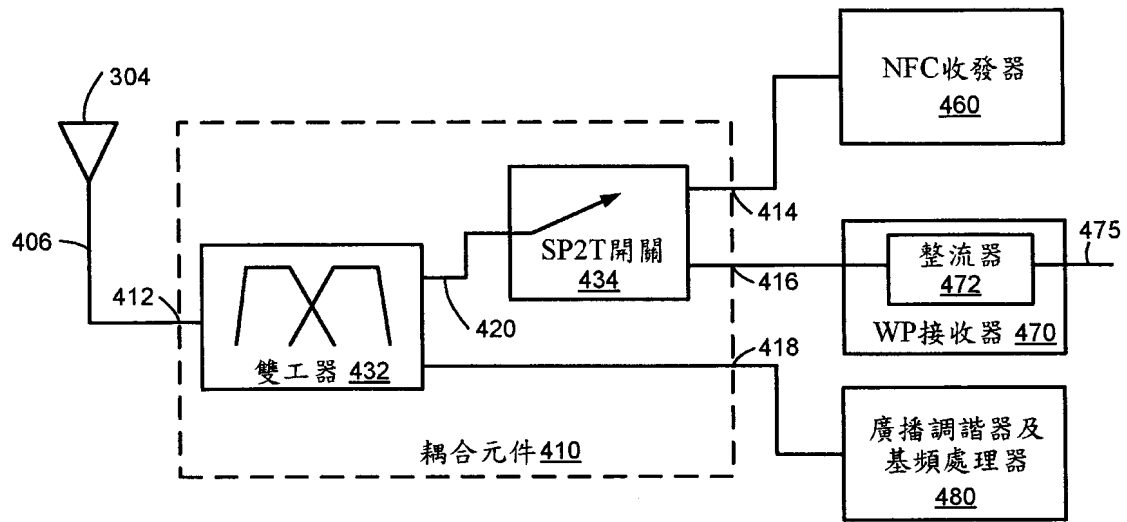


圖8

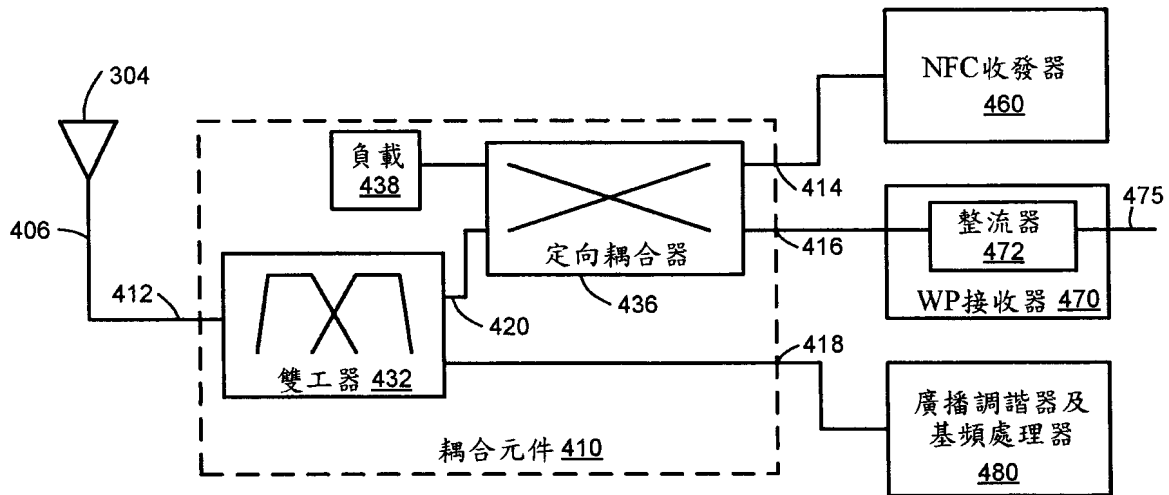


圖9

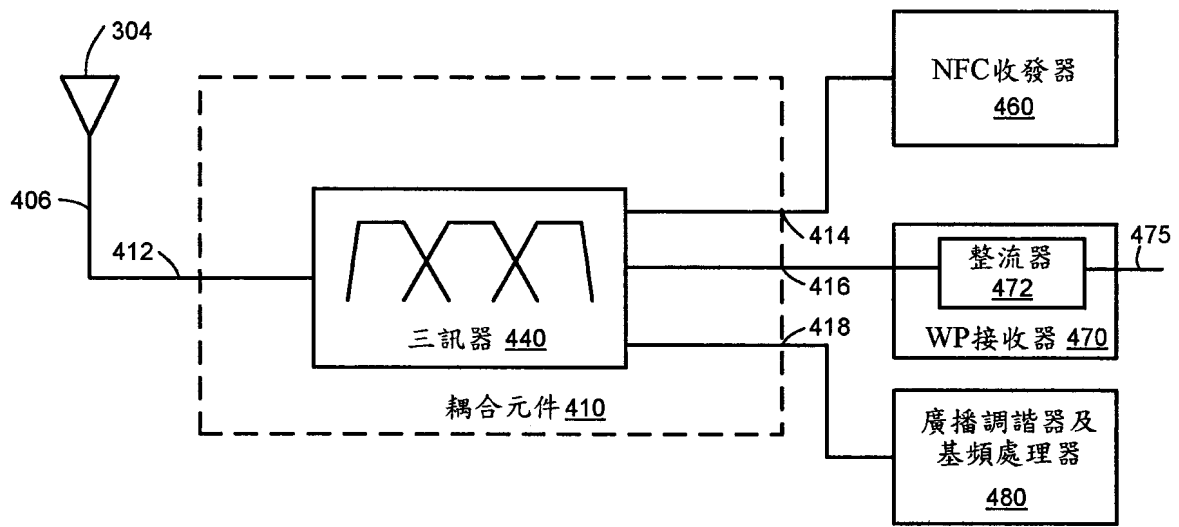


圖10

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(8)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

304	接收天線
406	RF信號
410	耦合元件
412	共同埠
414	第一埠
416	第二埠
418	第三埠
420	近場信號
432	雙訊器
434	單極雙投開關
460	NFC收發器
470	無線電力接收器
472	整流器
475	DC信號
480	廣播接收器

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)

發明專利說明書

中文說明書替換本(99年8月)

(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：099104925

※申請日：09.2.12

※IPC 分類：H02J

一、發明名稱：(中文/英文)

無線供電器件之天線共用

ANTENNA SHARING FOR WIRELESSLY POWERED DEVICES

二、中文發明摘要：

例示性實施例包括一天線，其用於接收一廣播輻射頻帶及一近場輻射頻帶中之電磁輻射以產生一射頻(RF)信號。一耦合元件將該RF信號耦合至一第一埠及至少一額外埠，該至少一額外埠可為一第二埠及一第三埠。該第一埠上之一無線電力接收器包括一整流器，其用於當該天線耦合至在該天線之一耦合模式區域中之該近場輻射頻帶中的輻射時將該RF信號轉換至一DC信號。一近場通信收發器包括用於當該耦合元件將該第二埠耦合至該RF信號時在該天線上於該近場輻射頻帶中傳達資訊之電路。該第三埠上之一廣播接收器包括用於當該耦合元件將該第三埠耦合至該RF信號時接收並調諧該廣播輻射頻帶之電路。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明大體係關於無線電力傳送，且更具體言之，係關於與在接收器器件中適應性地調諧阻抗以改良無線電力傳送有關之器件、系統及方法。

本申請案根據35 U.S.C. §119(e)規定主張2009年2月13日申請之題為「ANTENNA SHARING FOR WIRELESSLY POWERED DEVICES」的美國臨時專利申請案61/152,537之優先權。

【先前技術】

通常，每一電池供電器件(諸如，無線電子器件)需要其自身的充電器及電源，該電源通常為交流電(AC)電力出線座。當許多器件需要充電時，此種有線組態變得使用不便。

正在開發在傳輸器與耦合至待充電之電子器件的接收器之間使用空中或無線電力傳輸之途徑。大體上將此等途徑分為兩個種類。一類係基於在傳輸天線與待充電之器件上之接收天線之間的平面波輻射(亦稱作遠場輻射)之耦合，接收天線收集所輻射之電力且將其整流以用於對電池充電。天線大體上具有共振長度以便改良耦合效率。此途徑遭遇以下事實：電力耦合隨著天線之間的距離而快速衰減。因此，在合理距離(例如，小於1至2公尺)上之充電變得困難。另外，由於傳輸系統輻射平面波，因此若未經由濾波進行適當控制，則無意的輻射可干擾其他系統。

用於無線能量傳輸技術之其他途徑係基於嵌入於(例如)「充電」墊子或表面中之傳輸天線與嵌入於待充電之電子器件中的接收天線(加上整流電路)之間的電感性耦合。此途徑具有傳輸天線與接收天線之間間距必須非常靠近(例如，千分之幾公尺內)之缺點。雖然此途徑確實具有同時對同一區中之多個器件充電之能力，但此區通常非常小且需要使用者將該等器件準確地定位至一特定區中。

除了無線能量傳輸之外，電子器件常使用各種頻率下的許多不同通信頻道。器件常可能需要針對每一不同頻帶包括一天線，此情形就器件上所使用之空間及支援多個天線之各種組件之成本兩者而言可變得昂貴。

存在減少可在器件上需要以用於各種功能(諸如，無線電力接收、近場通信(NFC)及電子器件可執行之其他通信功能)之天線之數目的需要。

【發明內容】

本發明之一實施例揭示一種裝置，其包含：一天線，其用於接收一廣播輻射頻帶及一近場輻射頻帶中之電磁輻射以產生一射頻(RF)信號；一耦合元件，其包括一以可操作方式耦合至該RF信號之共同埠、一第一埠及用於耦合至一根據該廣播輻射頻帶組態之廣播接收器之至少一額外埠；及一無線電力接收器，其以可操作方式耦合至該第一埠且包含一用於將該RF信號之該近場輻射頻帶轉換至一DC信號之整流器，其中當該耦合元件將該第一埠耦合至該共同埠時，該天線耦合至該天線之一耦合模式區域中之該近場

輻射頻帶中的該電磁輻射。

本發明之另一實施例揭示一種方法，其包含：藉由一天線接收一廣播輻射頻帶及一近場輻射頻帶中之電磁輻射以產生一射頻(RF)信號；將該RF信號耦合至一第一埠及至少一額外埠；當該第一埠耦合至該RF信號且該天線耦合至該天線之一耦合模式區域中之該近場輻射頻帶中的該電磁輻射時，將該RF信號之該近場輻射頻帶轉換至一DC信號；及當該至少一額外埠耦合至該RF信號時，調諧該RF信號之該廣播輻射頻帶。

本發明之又一實施例揭示一種無線電力接收器，其包含：用於收發一廣播輻射頻帶及一近場輻射頻帶中之電磁輻射以產生一射頻(RF)信號之構件；用於將該RF信號耦合至一第一埠及至少一額外埠之構件；用於當該第一埠耦合至該RF信號且該用於收發電磁輻射之構件耦合至在該用於收發電磁輻射之構件之一耦合模式區域中的該近場輻射頻帶中之該電磁輻射時，將該RF信號之該近場輻射頻帶轉換至一DC信號之構件；及用於當該至少一額外埠耦合至該RF信號時調諧該RF信號之該廣播輻射頻帶之構件。

【實施方式】

詞「例示性」在本文中用以意謂「充當一實例、例子或說明」。本文中描述為「例示性」之任何實施例未必被解釋為比其他實施例較佳或有利。

以下結合附圖陳述之[實施方式]意欲作為本發明之例示性實施例的描述，且並不意欲表示可實踐本發明之僅有實

施例。貫穿此描述使用之術語「例示性」意謂「充當一實例、例項或說明」，且應未必將其解釋為比其他例示性實施例較佳或有利。[實施方式]包括為了提供對本發明之例示性實施例的澈底理解之目的的特定細節。對於熟習此項技術者而言，將顯而易見的是，可在無此等特定細節之情況下實踐本發明之例示性實施例。在一些例項中，按方塊圖形式展示熟知結構及器件，以便避免使本文中呈現的例示性實施例之新穎性難懂。

詞「無線電力」在本文中用以意謂與電場、磁場、電磁場相關聯或以其他方式在傳輸器至接收器之間傳輸而不使用實體電磁導體之任何形式的能量。

圖1說明根據本發明之各種例示性實施例的無線傳輸或充電系統100。將輸入電力102提供至傳輸器104以用於產生用於提供能量傳送之輻射場106。接收器108耦合至輻射場106，且產生輸出電力110以用於由耦合至輸出電力110之器件(未圖示)儲存或消耗。傳輸器104與接收器108兩者分開達距離112。在一例示性實施例中，根據相互共振關係來組態傳輸器104及接收器108，且當接收器108之共振頻率與傳輸器104之共振頻率非常靠近時，當接收器108位於輻射場106之「近場」中(在本文中亦稱作近場輻射)時，傳輸器104與接收器108之間的傳輸損失最小。

傳輸器104進一步包括一用於提供用於能量傳輸之構件的傳輸天線114，且接收器108進一步包括一用於提供用於能量接收之構件的接收天線118。根據應用及待與之相關

聯之器件來設定傳輸及接收天線之大小。如所陳述，有效能量傳送藉由以下動作來發生：將傳輸天線之近場中的大部分能量耦合至接收天線，而非在電磁波中將大多數能量傳播至遠場。當處於此近場中時，可在傳輸天線114與接收天線118之間形成耦合模式。可發生此近場耦合的在天線114及118周圍之區在本文中可被稱作耦合模式區域(coupling-mode region)。

圖2展示一無線電力傳送系統之簡化示意圖。傳輸器104包括一振盪器122、一功率放大器124及一濾波器及匹配電路126。振盪器經組態以產生一所要頻率，該所要頻率可回應於調整信號123來調整。振盪器信號可由功率放大器124放大，其中放大量回應於控制信號125。可包括濾波器及匹配電路126來濾除諧波或其他非所要之頻率，且使傳輸器104之阻抗與傳輸天線114匹配。

接收器108可包括一匹配電路132及一整流器及開關電路134以產生DC電力輸出，從而對如圖2中所展示之電池136充電或對耦合至接收器之器件(未圖示)供電。可包括匹配電路132以使接收器108之阻抗與接收天線118匹配。接收器108與傳輸器104可在單獨之通信頻道119(例如，藍芽、紫蜂(zigbee)、蜂巢式等)上通信。

如圖3中所說明，可將在例示性實施例中使用之天線組態為「環形」天線150，其在本文中亦可被稱作「磁性」天線。環形天線可經組態以包括空心磁心或實體磁心(諸如，鐵氧體磁心)。空心磁心環形天線可能更可容許置放

於該磁心附近之外來實體器件。此外，空心磁心環形天線允許將其他組件置放於該磁心區中。此外，空心磁心環可易於致能接收天線118(圖2)在傳輸天線114(圖2)之平面內的置放，在該平面中，傳輸天線114(圖2)之耦合模式區域可更強大。

如所陳述，傳輸器104與接收器108之間的有效能量傳送，在傳輸器104與接收器108之間的匹配或接近匹配之共振期間發生。然而，即使當傳輸器104與接收器108之間的共振不匹配時，仍可以較低效率傳送能量。藉由以下來發生能量之傳送：將來自傳輸天線之近場之能量耦合至常駐於建立此近場的鄰域中之接收天線，而非將能量自傳輸天線傳播至自由空間中。

環形天線或磁性天線之共振頻率係基於電感及電容。環形天線中之電感大體上僅為由該環形天線產生之電感，而大體上將電容添加至環形天線之電感以形成在所要共振頻率下的共振結構。作為一非限制性實例，可將電容器152及電容器154添加至天線以形成產生共振信號156之共振電路。因此，對於較大直徑之環形天線，誘發共振所需的電容之大小隨著環形天線之直徑或電感增加而減小。此外，隨著環形天線或磁性天線之直徑增加，近場之有效率能量傳送區增大。當然，其他共振電路係可能的。作為另一非限制性實例，可在環形天線之兩個端子之間並列地置放一電容器。此外，一般熟習此項技術者將認識到，對於傳輸天線，共振信號156可為至環形天線150之輸入。

本發明之例示性實施例包括在處於相互之近場中的兩個天線之間耦合電力。如所陳述，近場為在天線周圍之區，在該區中，電磁場存在，但遠離天線不可傳播或輻射。其通常限於在天線之實體體積附近之體積。在本發明之例示性實施例中，將磁型天線(諸如，單匝及多匝環形天線)用於傳輸(Tx)及接收(Rx)天線系統兩者，此係因為與電型天線(例如，小型偶極天線)之電近場相比，磁型天線之磁性近場振幅傾向於較高。此允許該對天線之間的潛在較高耦合。此外，亦預期「電」天線(例如，偶極及單極天線)或磁性天線與電天線之組合。

Tx天線可在足夠低之頻率下且在天線大小足夠大之情況下操作，以在比由較早提及的遠場及電感途徑所允許之距離顯著大的距離下達成與小接收天線之良好耦合(例如， >-4 dB)。若對傳輸天線正確地設定大小，則當將主機器件上之接收天線置放於受驅動傳輸環形天線之耦合模式區域內(亦即，在近場中)時，可達成高耦合位準(例如， -1 dB至 -4 dB)。

圖4為根據本發明之例示性實施例的傳輸器200之簡化方塊圖。傳輸器200包括傳輸電路202及一傳輸天線204。大體而言，傳輸電路202將射頻(RF)電力提供至傳輸天線204，此係藉由提供振盪信號從而導致在傳輸天線204周圍產生近場能量來進行。以實例說明，傳輸器200可在13.56 MHz ISM頻帶下操作。

例示性傳輸電路202包括：一固定阻抗匹配電路206，其

用於使傳輸電路202之阻抗(例如, 50歐姆)與傳輸天線204匹配; 及一低通濾波器(LPF)208, 其經組態以將諧波發射降低至用以防止耦合至接收器108(圖1)之器件之自我干擾的位準。其他例示性實施例可包括不同之濾波器拓撲(包括(但不限於)使特定頻率衰減同時使其他頻率通過之陷波濾波器), 且可包括一適應性阻抗匹配, 其可基於可量測之傳輸度量(諸如, 至天線之輸出電力或由功率放大器汲取之DC電流)而變化。傳輸電路202進一步包括一功率放大器210, 其經組態以驅動如由振盪器212(在本文中亦稱作信號產生器)判定之RF信號。傳輸電路可由離散器件或電路組成, 或者可由積體總成組成。自傳輸天線204輸出之例示性RF電力可為大約2.5至8瓦特。

傳輸電路202進一步包括一控制器214, 其用於在特定接收器之傳輸階段(或工作循環)期間啟用振盪器212, 用於調整振盪器之頻率, 用於調整輸出電力位準, 用於實施一通信協定, 該通信協定用於經由相鄰器件所附接之接收器與相鄰器件互動。控制器214亦用於判定在傳輸天線204處之歸因於耦合模式區域之改變的阻抗改變, 耦合模式區域之改變係歸因於置放於其中之接收器。

傳輸電路202可進一步包括一負載感測電路216, 其用於偵測作用中接收器在由傳輸天線204產生之近場附近的存在與否。以實例說明, 負載感測電路216監測流動至功率放大器210之電流, 該電流受到作用中接收器在由傳輸天

線204產生之近場附近的存在與否之影響。由控制器214監測對功率放大器210上的加載之改變之偵測，以用於判定是否啟用振盪器212來傳輸能量以與作用中接收器通信。

可將傳輸天線204實施為天線帶，其具有經選擇以保持低電阻損耗之厚度、寬度及金屬類型。在習知實施中，傳輸天線204可大體上經組態以與較大結構(諸如，桌子、墊子、燈或其他不易攜帶之組態)相關聯。因此，傳輸天線204大體上將無需「匝」以便具有實用尺寸。傳輸天線204之一例示性實施可為「在電力上小」(亦即，波長之分率)，且藉由使用電容器界定共振頻率而調諧以在較低可使用頻率下共振。在相對於接收天線傳輸天線204之直徑或邊長(若為正方形環)可能較大(例如，0.50公尺)之一例示性應用中，傳輸天線204將未必需要大量匝數來獲得合理電容。

傳輸器200可搜集且追蹤關於可與傳輸器200相關聯的接收器器件之行蹤及狀態之資訊。因此，傳輸器電路202可包括連接至控制器214(本文中亦被稱作處理器)的一存在偵測器280、一封閉式偵測器290或其組合。控制器214可回應於來自存在偵測器280及封閉式偵測器290之存在信號而調整由放大器210傳遞之電力的量。傳輸器可接收經由許多電源之電力，許多電源諸如用以轉換在建築物中存在之習知AC電力的AC-DC轉換器(未圖示)、將習知DC電源轉換至適合於傳輸器200之電壓的DC-DC轉換器(未圖示)，或可直接自習知DC電源(未圖示)接收電力。

作為一非限制性實例，存在偵測器280可為一運動偵測器，其用以感測插入至傳輸器之覆蓋區中之待充電的器件之初始存在。在偵測之後，可接通傳輸器，且由器件接收之RF電力可用以按預定方式雙態觸發接收器器件上之開關，其又導致傳輸器之驅動點阻抗之改變。

作為另一非限制性實例，存在偵測器280可為能夠(例如)藉由紅外線偵測、運動偵測或其他合適手段偵測人類的偵測器。在一些例示性實施例中，可存在限制傳輸天線可在特定頻率下傳輸的電力之量的規定。在一些狀況下，此等規定意欲保護人類免受電磁輻射。然而，可能存在將傳輸天線置放於未由人類佔據或不常由人類佔據之區(諸如，車庫、廠區、車間及類似者)中的環境。若此等環境無人類，則可能可准許將傳輸天線之電力輸出增加超過常規電力限制規定。換言之，控制器214可回應於人類存在而將傳輸天線204之電力輸出調整至規定位準或更低位準，且當人類在距傳輸天線204之電磁場的規定距離外時，將傳輸天線204之電力輸出調整至高於規定位準之位準。

作為一非限制性實例，封閉式偵測器290(本文中亦可被稱作封閉式隔間偵測器或封閉式空間偵測器)可為諸如一感測開關之器件，其用於判定外殼何時處於關閉或打開狀態。當傳輸器處於在關閉狀態下之外殼中時，可增加傳輸器之電力位準。

在例示性實施例中，可使用傳輸器200藉以不會無限期

地保持接通之方法。在此狀況下，傳輸器200可經程式化以在使用者判定之時間量之後切斷。此特徵防止傳輸器200(尤其是功率放大器210)在處於其周邊之無線器件充滿電後長時間地運作。此事件可歸因於用以偵測自中繼器或接收線圈發送之指示器件充滿電之信號的電路之故障。為了防止傳輸器200在另一器件置放於其周邊時自動斷開，可僅在偵測到其周邊缺乏運動之設定週期之後啟動傳輸器200自動切斷特徵。使用者可能夠判定不活動時間間隔，且按需要改變該不活動時間間隔。作為一非限制性實例，時間間隔可比在假設一特定類型之無線器件最初完全放電之情況下使該器件充滿電所需之時間長。

圖5為根據本發明之例示性實施例的接收器300之簡化方塊圖。接收器300包括接收電路302及一接收天線304。接收器300進一步耦合至器件350，以用於將所接收之電力提供至器件350。應注意，將接收器300說明為在器件350外部，但其可整合於器件350中。大體而言，將能量無線傳播至接收天線304，且接著經由接收電路302耦合至器件350。

接收天線304經調諧以在與傳輸天線204(圖4)之頻率相同之頻率或接近相同之頻率下共振。接收天線304可與傳輸天線204類似地設定尺寸，或可基於相關聯之器件350的尺寸來不同地設定大小。以實例說明，器件350可為具有小於傳輸天線204之直徑或長度的直徑或長度尺寸之攜帶型電子器件。在此實例中，可將接收天線304實施為多匝

天線，以便減小調諧電容器(未圖示)之電容值，且增加接收天線之阻抗。以實例說明，可將接收天線304置放於器件350之實質周邊周圍，以便使天線直徑最大化，且減少接收天線之環形匝(亦即，繞組)之數目及繞組間電容。

接收電路302提供與接收天線304之阻抗匹配。接收電路302包括電力轉換電路306，其用於將所接收之RF能源轉換為供器件350使用之充電電力。電力轉換電路306包括一RF至DC轉換器308且亦可包括一DC至DC轉換器310。RF至DC轉換器308將在接收天線304處所接收之RF能量信號整流為非交變電力，而DC至DC轉換器310將經整流之RF能量信號轉換為與器件350相容之能量電位(例如，電壓)。預期各種RF至DC轉換器，包括部分及全整流器、調節器、橋接器、倍加器以及線性及切換轉換器。

接收電路302可進一步包括開關電路312，其用於將接收天線304連接至電力轉換電路306或者用於斷開電力轉換電路306。將接收天線304自電力轉換電路306斷開不僅中止對器件350之充電，而且亦改變傳輸器200(圖2)所「看到」的「負載」，其可用以對傳輸器「遮蔽」接收器。

如上文所揭示，傳輸器200包括負載感測電路216，其偵測提供至傳輸器功率放大器210之偏壓電流之波動。因此，傳輸器200具有用於判定接收器何時存在於傳輸器之近場中之機制。

當多個接收器300存在於傳輸器之近場中時，可能需要對一或多個接收器之加載及卸載進行時間多工以使其他接

收器能夠更有效地耦合至傳輸器。亦可遮蔽一接收器以便消除至其他附近接收器之耦合或減少附近傳輸器上之加載。接收器之此「卸載」在本文中亦已知為「遮蔽」。此外，如由接收器300控制及由傳輸器200偵測的卸載與加載之間的此切換提供自接收器300至傳輸器200之通信機制，如以下更充分地解釋。另外，可使協定與致能訊息自接收器300至傳輸器200之發送的切換相關聯。以實例說明，切換速度可為大約100微秒。

在一例示性實施例中，傳輸器與接收器之間的通信指代器件感測及充電控制機制，而非習知之雙向通信。換言之，傳輸器使用所傳輸之信號的開/關鍵控來調整能量在近場中是否可用。接收器將能量之此等改變解譯為來自傳輸器之訊息。自接收器側，接收器使用接收天線之調諧及解除調諧來調整正自近場接收到之電力之量。傳輸器可偵測來自近場之所使用之電力之此差異，且將此等改變解譯為來自接收器之訊息。

接收電路302可進一步包括用以識別所接收之能量波動的傳訊偵測器及信標電路314，該等能量波動可對應於自傳輸器至接收器之資訊性傳訊。此外，傳訊及信標電路314亦可用以偵測減少之RF信號能量(亦即，信標信號)之傳輸並將減少之RF信號能量整流為標稱電力以用於喚醒接收電路302內之未供電或電力耗盡之電路，以便組態接收電路302用於無線充電。

接收電路302進一步包括處理器316，其用於協調本文中

所描述的接收器300之過程(包括本文中描述的開關電路312之控制)。接收器300之遮蔽亦可在發生其他事件之後發生，其他事件包括對將充電電力提供至器件350的外部有線充電源(例如，壁式/USB電力)之偵測。除了控制接收器之遮蔽之外，處理器316亦可監測信標電路314以判定信標狀態及提取自傳輸器發送之訊息。處理器316亦可調整DC至DC轉換器310，以獲得改良之效能。

在一些例示性實施例中，接收電路302可以(例如)所要電力位準、最大電力位準、所要電流位準、最大電流位準、所要電壓位準及最大電壓位準之形式將電力要求用信號發送至傳輸器。基於此等位準及自傳輸器接收之電力之實際量，處理器316可調整DC至DC轉換器310之操作以按調整電流位準、調整電壓位準或其組合之形式來調節其輸出。

本發明之例示性實施例係針對天線及用於共用一單一天線以服務無線電力遞送、近場通信及FM頻帶之耦合元件，對於無線電力遞送、近場通信及FM頻帶中之每一者，通常將使用單獨天線。

圖6為使用開關422以將一天線304共用於無線電力接收、近場通信及廣播輻射頻帶中之信號之接收的簡化方塊圖。

在本文中所論述之例示性實施例中，天線304耦合至RF信號406，RF信號406連接至耦合元件410之共同埠412。耦合元件410可包括許多不同之內部電路，該等內部電路用

於將共同埠412耦合至第一埠414、第二埠416及第三埠418中之一或多者。作為可能之耦合元件410之說明，在圖6至圖10中之每一者中展示耦合元件410之不同例示性實施例。

耦合元件410之第一埠414耦合至NFC收發器460。如本文中所使用，近場通信包括NFC及射頻識別(RFID)通信頻率及協定兩者。

NFC為使無線通信器件(諸如，蜂巢式電話、智慧型手機及個人數位助理(PDA))能夠建立同級間(P2P)網路之通信標準。NFC可使電子器件能夠在其緊密接近(例如，範圍為自小於一公分至約20 cm之距離)時自動交換資料及開始應用程式。

作為非限制性實例，NFC可致能儲存於數位相機中之影像至個人電腦之下載、音訊及視訊娛樂內容至攜帶型器件之下載或儲存於智慧型手機中之資料至個人電腦或其他無線器件之下載。NFC可與智慧卡技術相容，且亦可用以致能對商品及服務之購買。在一例示性實施例中，用於NFC之頻率以約13.56 MHz為中心。

NFC收發器460可包括與天線304或耦合元件410內之其他電路(如將自以下論述之耦合機構顯而易見)進行阻抗匹配之電路。NFC收發器460亦可包括合適邏輯、電路、處理器、程式碼及其組合以致能NFC信號之接收及傳輸，對於NFC信號之接收及傳輸，所接收之信號的載波頻率處於NFC頻帶中。可關於載波頻率調變資料。

RFID 應用程式及 NFC 應用程式可利用共同 RF 頻帶。RFID 為自動識別方法，其依賴使用叫作 RFID 標籤或詢答機之器件儲存及遠端擷取資料。RFID 標籤為可出於使用無線電波識別之目的而附著至或併入至產品、動物或個人的物件。RFID 標籤大體上包括一積體電路，其用於儲存及處理資訊、調變及解調變 RF 信號及可能進行其他專門功能。

可自數公尺外自動地讀取 RFID 標籤，且其大體上不必在讀取器之視線內。RFID 標籤分為三個常見種類：被動式、半被動式(亦已知為電池輔助式)或主動式。被動式標籤不需要內部電源，而半被動式標籤及主動式標籤大體上包括一電源(諸如，小型電池)。

在被動式 RFID 中，由傳入 RF 信號在天線 304 中誘發之小電流提供電力開啟標籤中之積體電路且傳輸一回應之足夠電力。多數被動式標籤藉由背向散射來自讀取器之載波來發信號。因此，標籤天線元件經組態以收集來自傳入信號之電力並傳輸外傳背向散射信號。被動式標籤當前具有範圍為自約 10 cm 直至數公尺之實際讀取距離。

與被動式 RFID 標籤不同，主動式 RFID 標籤具有其各自之內部電源，該內部電源用以對積體電路供電且將信號廣播至讀取器。主動式標籤可在比被動式標籤高之電力位準下傳輸，從而允許其在「RF 受挑戰」環境(諸如，水、金屬或較大距離下)中更有效。許多主動式標籤具有數百公尺之實際範圍及高達 10 年之電池壽命。

半被動式標籤類似於主動式標籤之處在於，其具有其各

自之電源，但電池大體上僅用以對微晶片供電且並不廣播信號。在半被動式標籤中，如同被動式標籤，大體上將RF能量反射回至讀取器。

耦合元件410之第二埠416耦合至無線電力接收器470。出於例示性目的，所描述之無線充電可在13.56 MHz頻率(用於RFID及NFC之同一頻率)下操作。與NFC、RFID及無線電力相關聯之頻帶可在本文中被稱作近場輻射頻帶。然而，應注意，例示性實施例不限於在13.56 MHz下之無線電力接收，其他頻率可用於此功能。如圖6至圖10中所展示，無線電力接收器470包括一整流器472，其用於將經由耦合元件410傳達之RF信號412轉換至一DC信號475，該DC信號475適合於由接收器器件(未圖示)使用以對電池充電，將電力供應至該接收器器件，或其組合。當然，無線電力接收器470可包括許多其他元件，諸如，以上關於圖2及圖5所描述之元件。

耦合元件410之第三埠418耦合至廣播接收器480。存在良好建立之廣播及通信服務，其利用具有約88 MHz至108 MHz之載波頻率的FM輻射頻帶及具有約540 KHz至1600 KHz之載波頻率的AM輻射頻帶。廣播接收器480可包括與天線304或耦合元件410內之其他電路(如將自以下論述之耦合機構顯而易見)進行阻抗匹配之電路。廣播接收器480亦可包括合適邏輯、電路、處理器、程式碼及其組合，以致能分別在FM輻射頻帶或AM輻射頻帶中之各種頻率下的FM信號或AM信號之接收，且將包括在載波頻率上載運之

資訊的此等信號解調變至基頻。

因此，使用FM輻射頻帶作為一實例，在一些實施例中，廣播接收器480可包括經組態以與天線進行阻抗匹配並將天線304調諧至FM輻射頻帶之調諧電路，及用以選擇FM輻射頻帶中之一特定載波頻率並調諧至該特定載波頻率之不同調諧電路。在其他實施例中，廣播接收器可組合調諧功能以直接調諧至FM輻射頻帶內之所要載波頻率。

在一些例示性實施例中，與NFC信號之接收及傳輸以及無線電力接收同時，可經由天線304接收FM信號。

在結合圖6至圖10所描述之例示性實施例中，針對三個例示性功能(諸如，FM無線電接收、NFC及無線電力傳送)共用一天線304，然而，通常使用三個單獨天線，每一功能使用一個天線。

NFC需要比無線電力傳送所需之頻寬相對大的頻寬，且大體上能夠進行接收及傳輸功能兩者。無線電力傳送大體上在固定頻率下操作，且可經組態以在比NFC高之位準下接收RF電力。FM無線電可經調諧至FM無線電頻帶中之較高頻率，且符合用於常規操作之最小敏感度。FM信號可僅為接收性的，且因此可對信號負載敏感。

在圖6之例示性實施例中，耦合元件經組態為單極三投開關，以將共同埠412選擇性地耦合至第一埠414、第二埠416或第三埠418中之一者。在此實施例中，天線304直接連接至NFC收發器460、無線電力接收器470或廣播接收器480中之一者。藉由直接連接，圖6之例示性實施例可包括

用於針對所要頻率中之每一者而與天線304阻抗匹配之良好條件。NFC路徑可提供降低天線304之Q的路徑，因此提供相對於無線電力接收之較寬頻寬。無線電力路徑可提供在一所要頻率下具有最低可能損失之最佳阻抗匹配。廣播路徑可提供阻抗匹配以使天線304在FM輻射頻帶或AM輻射頻帶上共振，且提供所需敏感度。

圖7為使用開關424及定向耦合器426以將一天線304共用於無線電力接收、近場通信及廣播輻射頻帶中之信號之接收的簡化方塊圖。天線304、RF信號406、NFC收發器460、無線電力接收器470、DC信號475及廣播接收器480之元件與圖6中之元件相同，且無需再次描述。

在圖7中，耦合元件410包括一單極雙投開關424，其將RF信號412耦合至第三埠418及近場信號420。耦合器426(例如，定向耦合器)將近場信號420耦合至第一埠414及第二埠416。在此實施例中，天線304直接連接至廣播接收器480或近場信號420中之至少一者。藉由直接連接，圖7之例示性實施例可包括用於針對廣播輻射頻帶及近場輻射頻帶之所要頻率中之每一者而與天線304阻抗匹配之良好條件。

在一例示性實施例中，耦合器426可耦合近場信號420使得輸入埠與傳輸埠之間的主線耦合至無線電力接收器470，使得在無線電力路徑上存在最小額外損失。耦合器426之耦合埠可連接至NFC收發器460以提供用於無線通信之衰減路徑(例如，約20 dB)，其可能不需要相對於無線電

力接收同樣大之信號強度。負載428可耦合至耦合器426之最後埠以與耦合埠平衡。

圖8為使用雙訊器432及開關434以將一天線304共用於無線電力接收、近場通信及廣播輻射頻帶中之信號之接收的簡化方塊圖。天線304、RF信號406、NFC收發器460、無線電力接收器470、DC信號475及廣播接收器480之元件與圖6中之元件相同，且無需再次描述。

在圖8中，耦合元件410包括雙訊器432，其將RF信號412耦合至第三埠418及近場信號420。單極雙投開關434選擇性地將近場信號420耦合至第一埠414或第二埠416。

雙訊器組合或分割近場信號420之近場輻射頻帶及至或自單一RF信號406之第三埠418上之廣播輻射頻帶的兩個不同頻率。

在此實施例中，在天線304上所接收之較高頻率FM輻射頻帶可由雙訊器分割並隔離以連接至FM調諧器。或者，在天線304上所接收之較低頻率AM輻射頻帶可由雙訊器分割並隔離以連接至AM調諧器。類似地，中間頻率近場信號420可由雙訊器分割並隔離以連接至開關434。視所要操作模式而定，近場信號420可直接連接至無線電力接收器470以供應無線電力，或可連接至NFC收發器460以提供經由近場信號420及天線304之近場通信。

雙訊器432之使用允許在所關注之該等頻帶中之兩者中的經修整頻率回應，包括通頻帶插入損失及阻頻帶抑制。可藉由被動組件之合適選擇來在任一或兩個頻帶中最小化

插入損失，如熟習此項技術者所已知。此雙訊器432可(例如)包括組合之被動式低通及高通濾波器。在另一實施例中，該等濾波器中之一或兩者可為帶通濾波器。與所選擇之拓撲無關，雙訊器可經組態使得針對一給定頻帶之一濾波器之存在不會不利地影響其所要頻帶中之其他濾波器之回應，如熟習濾波器設計之技術者所熟知。

雙訊器432中之濾波器中之任一者的回應可經進一步修整，以便增強某些抑制特性。作為一實例，可設計一FM頻帶濾波器使得其在13.56 MHz下具有明顯之零傳輸，相比可以其他方式自習知濾波器拓撲所獲得之抑制，該FM頻帶濾波器將提供對無線電力信號之更大抑制。該同一概念可適用於用於無線電力之任何頻率，因為此情形不限於13.56 MHz。

圖9為使用雙訊器432及定向耦合器436以將一天線304共用於無線電力接收、近場通信及廣播輻射頻帶中之信號之接收的簡化方塊圖。天線304、RF信號406、NFC收發器460、無線電力接收器470、DC信號475及廣播接收器480之元件與圖6中之元件相同，且無需再次描述。

在圖9中，耦合元件410包括一雙訊器432，其將RF信號412耦合至第三埠418及近場信號420。耦合器436(例如，定向耦合器)將近場信號420耦合至第一埠414及第二埠416兩者。以上關於圖7之耦合器426及圖8之雙訊器432描述了耦合器436及雙訊器432中之每一者的操作細節。

圖10為使用三訊器440以將一天線304共用於無線電力接

收、近場通信及廣播輻射頻帶中之信號之接收的簡化方塊圖。天線304、RF信號406、NFC收發器460、無線電力接收器470、DC信號475及廣播接收器480之元件與圖6中之元件相同，且無需再次描述。

在圖10中，耦合元件410包括三訊器，其同時將RF信號406耦合至NFC收發器460、無線電力接收器470及廣播接收器480中之每一者。可將雙訊器之概念延伸至兩個以上頻帶，亦即，可設計多工器或N工器，其將單一共同輸入分為N個不同頻道。在此實例中， $N=3$ 。當將不同頻率用於近場通信及電力傳送頻率時，圖10之實施例可為有用的。

在圖6至圖10之例示性實施例中，可將微機電系統(MEMS)器件用於不同頻率之切換、耦合及多工之部分。此外，MEMS器件可包括阻抗匹配網路以提供對每一不同路徑之最佳匹配。在一例示性實施例中，基於MEMS之混合裝置可執行開關功能及阻抗匹配/調諧功能。在彼實施例中，可能不需要傳統意義上之可識別SP3T(或SPnT)，因為彼功能可吸納於MEMS結構中。在另一例示性實施例中，可能不存在單獨SP3T開關及廣播接收器區塊，或NFC/無線電力匹配。

熟習此項技術者應理解，可使用多種不同技術中之任一者來表示資訊及信號。舉例而言，可藉由電壓、電流、電磁波、磁場或磁粒子、光場或光粒子或其任何組合來表示可能貫穿上述描述而參考之資料、指令、命令、資訊、信

號、位元、符號及碼片。

熟習此項技術者應進一步瞭解，結合本文中所揭示之例示性實施例所描述之各種說明性邏輯區塊、模組、電路及演算法步驟可經實施為電子硬體、電腦軟體或兩者之組合。為了清楚地說明硬體與軟體之此互換性，上文已大體在功能性方面描述了各種說明性組件、區塊、模組、電路及步驟。將此功能性實施為硬體還是軟體視特定應用及強加於整個系統之設計約束而定。熟習此項技術者可對於每一特定應用以變化之方式實施所描述之功能性，但此等實施決策不應被解釋為會引起偏離本發明之例示性實施例之範疇。

結合本文中所揭示之例示性實施例所描述之各種說明性邏輯區塊、模組及電路可用通用處理器、數位信號處理器(DSP)、特殊應用積體電路(ASIC)、場可程式化閘陣列(FPGA)或其他可程式化邏輯器件、離散閘或電晶體邏輯、離散硬體組件或其經設計以執行本文中所描述之功能的任何組合來實施或執行。通用處理器可為微處理器，但在替代例中，處理器可為任何習知之處理器、控制器、微控制器或狀態機。亦可將處理器實施為計算器件之組合，例如，DSP與微處理器之組合、複數個微處理器、結合DSP核心之一或多個微處理器，或任何其他此組態。

結合本文中所揭示之例示性實施例所描述之方法或演算法的步驟可直接體現於硬體中、由處理器執行之軟體模組中，或該兩者之組合中。軟體模組可駐留於隨機存取記憶

體 (RAM)、快閃記憶體、唯讀記憶體 (ROM)、電可程式化 ROM (EPROM)、電可抹除可程式化 ROM (EEPROM)、暫存器、硬碟、抽取式磁碟、CD-ROM 或此項技術中已知的任何其他形式之儲存媒體中。將例示性儲存媒體耦合至處理器，以使得該處理器可自該儲存媒體讀取資訊，並可將資訊寫入至該儲存媒體。在替代例中，儲存媒體可整合至處理器。處理器及儲存媒體可駐留於 ASIC 中。ASIC 可駐留於使用者終端機中。在替代例中，處理器及儲存媒體可作為離散組件駐留於使用者終端機中。

在一或多個例示性實施例中，可以硬體、軟體、韌體或其任何組合來實施所描述之功能。若以軟體來實施，則可將該等功能作為一或多個指令或程式碼儲存於電腦可讀媒體上或在電腦可讀媒體上傳輸。電腦可讀媒體包括電腦儲存媒體與通信媒體 (通信媒體包括促進電腦程式自一處至另一處之輸送的任何媒體) 兩者。儲存媒體可為可由電腦存取之任何可用媒體。作為實例且非限制，此電腦可讀媒體可包含 RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM 或其他光碟儲存器、磁碟儲存器或其他磁性儲存器件，或可用於以指令或資料結構之形式載運或儲存所要之程式碼且可由電腦存取的任何其他媒體。又，將任何連接適當地稱為電腦可讀媒體。舉例而言，若使用同軸電纜、光纖電纜、雙絞線、數位用戶線 (DSL) 或諸如紅外線、無線電及微波之無線技術而自網站、伺服器或其他遠端源傳輸軟體，則同軸電纜、光纖電纜、雙絞線、DSL 或諸如紅外線、無線電及微

波之無線技術包括在媒體之定義中。如本文中所使用之磁碟及光碟包括光碟(CD)、雷射光碟、光學光碟、數位影音光碟(DVD)、軟性磁碟及藍光(blue-ray)光碟，其中磁碟通常磁性地再現資料，而光碟藉由雷射光學地再現資料。上述之組合亦應包括在電腦可讀媒體之範疇內。

提供所揭示之例示性實施例之先前描述以使得任何熟習此項技術者能夠製造或使用本發明。對於熟習此項技術者而言，對此等例示性實施例之各種修改將容易顯而易見，且可在不偏離本發明之精神或範疇之情況下將本文中所定義之一般原理應用於其他實施例。因此，本發明不意欲限於本文中所展示之實施例，而應符合與本文中所揭示之原理及新穎特徵一致的最廣泛範疇。

【圖式簡單說明】

圖1展示一無線電力傳送系統之簡化方塊圖。

圖2展示一無線電力傳送系統之簡化示意圖。

圖3展示用於在本發明之例示性實施例中使用的環形天線之示意圖。

圖4為根據本發明之一例示性實施例的傳輸器之簡化方塊圖。

圖5為根據本發明之一例示性實施例的接收器之簡化方塊圖。

圖6為使用開關以將一天線共用於無線電力接收、近場通信及廣播輻射頻帶中之信號之接收的簡化方塊圖。

圖7為使用開關及定向耦合器以將一天線共用於無線電

力接收、近場通信及廣播輻射頻帶中之信號之接收的簡化方塊圖。

圖8為使用雙訊器及開關以將一天線共用於無線電力接收、近場通信及廣播輻射頻帶中之信號之接收的簡化方塊圖。

圖9為使用雙訊器及定向耦合器以將一天線共用於無線電力接收、近場通信及廣播輻射頻帶中之信號之接收的簡化方塊圖。

圖10為使用三訊器以將一天線共用於無線電力接收、近場通信及廣播輻射頻帶中之信號之接收的簡化方塊圖。

【主要元件符號說明】

100	無線傳輸或充電系統
102	輸入電力
104	傳輸器
106	輻射場
108	接收器
110	輸出電力
112	距離
114	傳輸天線
118	接收天線
119	通信頻道
122	振盪器
123	調整信號
124	功率放大器

125	控制信號
126	濾波器及匹配電路
132	匹配電路
134	整流器及開關電路
136	電池
150	環形天線
152	電容器
154	電容器
156	共振信號
200	傳輸器
202	傳輸電路
204	傳輸天線
206	固定阻抗匹配電路
208	低通濾波器(LPF)
210	功率放大器
212	振盪器
214	控制器
216	負載感測電路
235	接收信號
280	存在偵測器
290	封閉式偵測器
300	接收器
302	接收電路
304	接收天線

- 306 電力轉換電路
- 308 RF至DC轉換器
- 310 DC至DC轉換器
- 312 開關電路
- 314 傳訊及信標電路
- 316 處理器
- 350 器件
- 406 RF信號
- 410 耦合元件
- 412 共同埠
- 414 第一埠
- 416 第二埠
- 418 第三埠
- 420 近場信號
- 422 開關
- 424 單極雙投開關
- 426 定向耦合器
- 428 負載
- 432 雙訊器
- 434 單極雙投開關
- 436 定向耦合器
- 440 三訊器
- 460 NFC收發器
- 470 無線電力接收器

472	整流器
475	DC信號
480	廣播接收器

發明專利說明書

中文說明書替換本(99年8月)

(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：099104925

※申請日：09.2.12

※IPC 分類：H02J

一、發明名稱：(中文/英文)

無線供電器件之天線共用

ANTENNA SHARING FOR WIRELESSLY POWERED DEVICES

二、中文發明摘要：

例示性實施例包括一天線，其用於接收一廣播輻射頻帶及一近場輻射頻帶中之電磁輻射以產生一射頻(RF)信號。一耦合元件將該RF信號耦合至一第一埠及至少一額外埠，該至少一額外埠可為一第二埠及一第三埠。該第一埠上之一無線電力接收器包括一整流器，其用於當該天線耦合至在該天線之一耦合模式區域中之該近場輻射頻帶中的輻射時將該RF信號轉換至一DC信號。一近場通信收發器包括用於當該耦合元件將該第二埠耦合至該RF信號時在該天線上於該近場輻射頻帶中傳達資訊之電路。該第三埠上之一廣播接收器包括用於當該耦合元件將該第三埠耦合至該RF信號時接收並調諧該廣播輻射頻帶之電路。

三、英文發明摘要：

Exemplary embodiments include an antenna for receiving electromagnetic radiation in a broadcast radiation band and a near-field radiation band to generate a Radio Frequency (RF) signal. A coupling element couples the RF signal to a first port and at least one additional port, which may be a second port and a third port. A wireless power receiver on the first port includes a rectifier for converting the RF signal to a DC signal when the antenna couples to radiation in the near-field radiation band in a coupling-mode region of the antenna. A near-field communication transceiver includes circuitry for communicating information on the antenna in the near-field radiation band when the coupling element couples the second port to the RF signal. A broadcast receiver on the third port includes circuitry for receiving and tuning the broadcast radiation band when the coupling element couples the third port to the RF signal.

八、圖式：

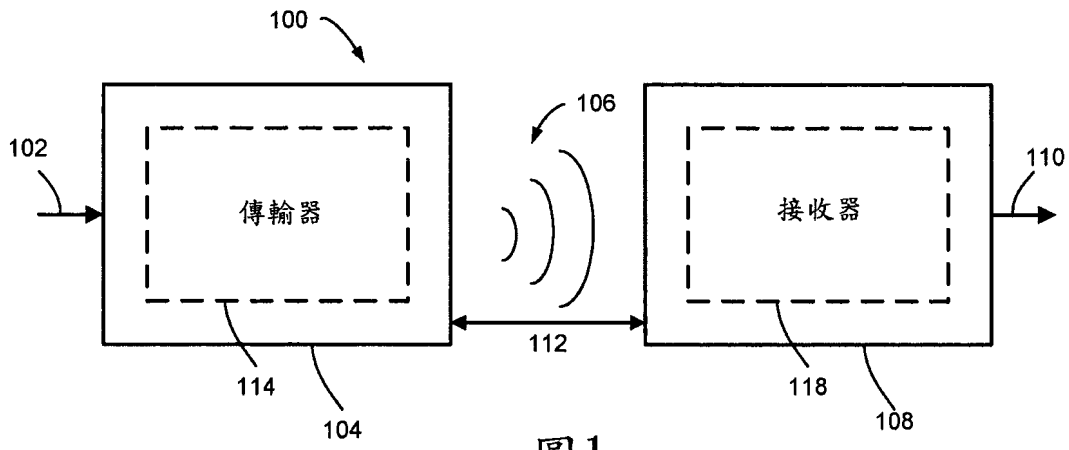


圖1

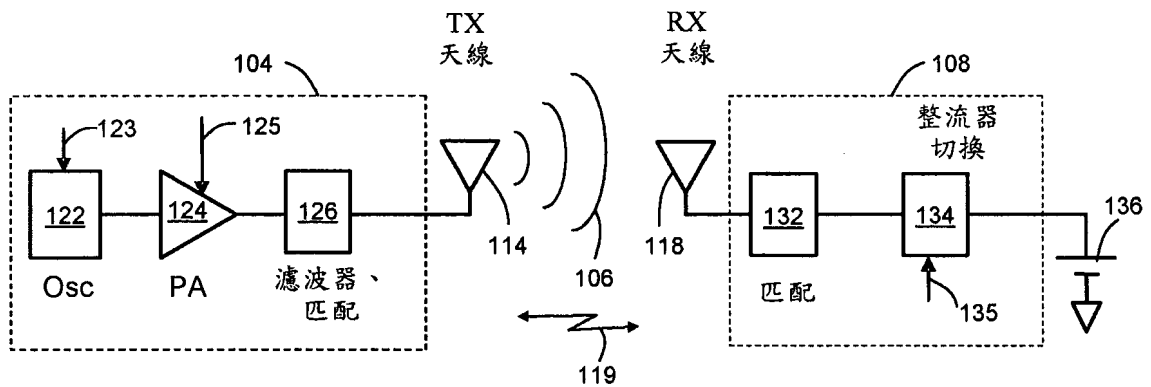


圖2

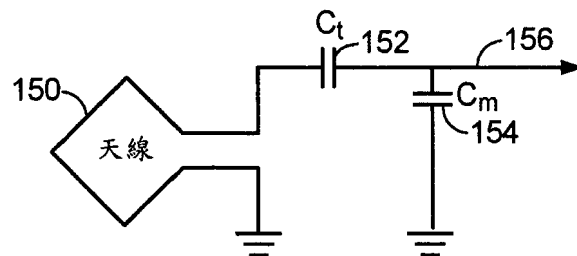


圖3

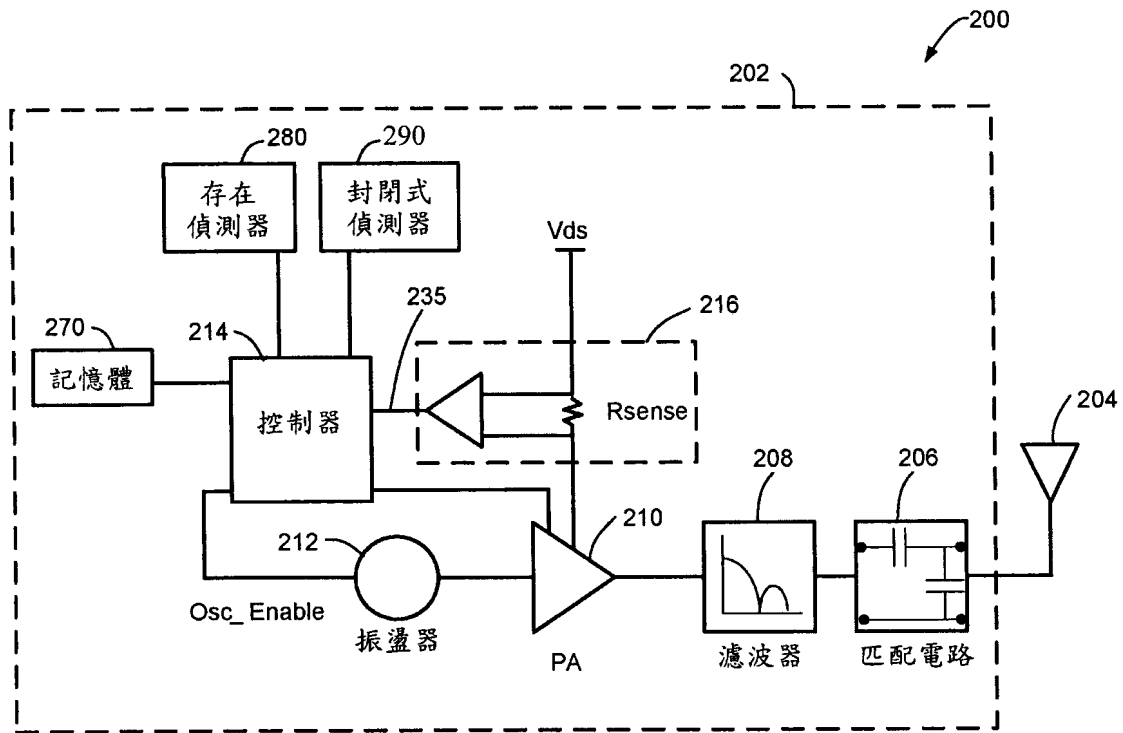


圖4

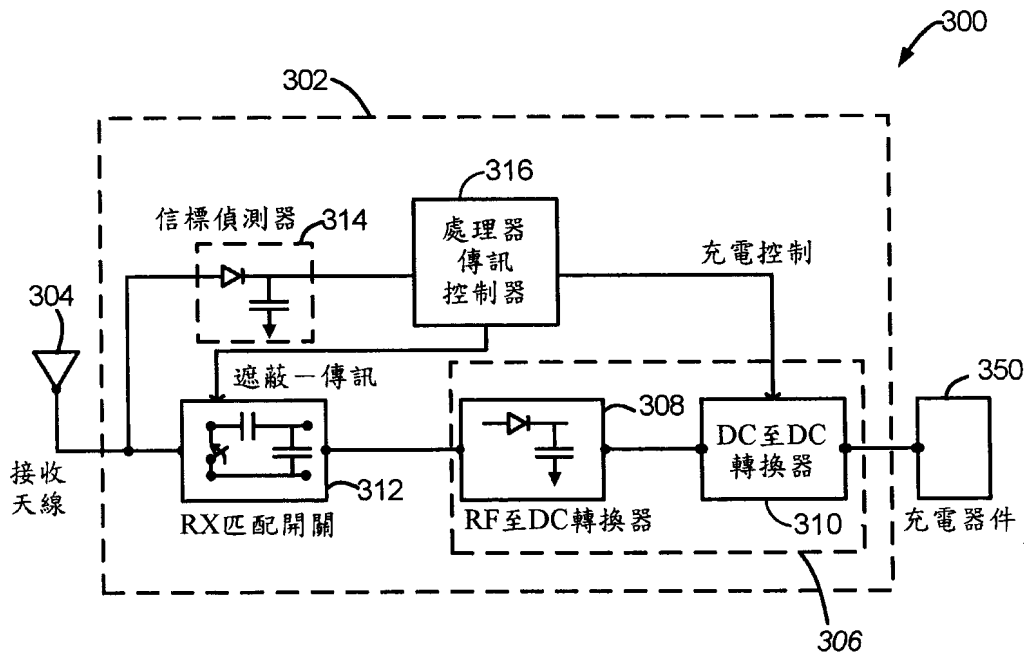


圖5

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (8) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

304	接收天線
406	RF信號
410	耦合元件
412	共同埠
414	第一埠
416	第二埠
418	第三埠
420	近場信號
432	雙訊器
434	單極雙投開關
460	NFC收發器
470	無線電力接收器
472	整流器
475	DC信號
480	廣播接收器

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)