201607141

(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 201607141 A

(43)公開日： 中華民國 105 (2016) 年 02 月 16 日

(21)申請案號：104110464 (22)申請日： 中華民國 104 (2015) 年 03 月 31 日

(51)Int. Cl.： *H01Q1/27 (2006.01)* *H01Q1/44 (2006.01)*
H01Q5/00 (2015.01) *H04B1/38 (2015.01)*

(30)優先權：2014/03/31 美國 61/972,577

(71)申請人：加利電子有限公司 (以色列) GALTRONICS CORPORATION LTD. (IL)
以色列

(72)發明人：金範珍 KIM, BUMJIN (MARTIN) (KR) ；崔善吉 CHOI, SUNKIL (EDGAR) (KR) ；金在勳 GIM, JAE HUN (DANIEL) (KR) ；金相燁 KIM, SANGYUP (ANDREA) (KR) ；金秀賢 KIM, SUHYUN (EDWIN) (KR) ；黃在允 HWANG, JAEYUN (LOUIS) (KR)

(74)代理人：康清敬

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：18 項 圖式數：7 共 30 頁

(54)名稱

用於可穿戴裝置之定向天線

DIRECTIONAL ANTENNAS FOR WEARABLE DEVICES

(57)摘要

提出用於可穿戴無線裝置之天線。一可穿戴無線裝置之天線可包括經組配以形成一可穿戴裝置本體之至少一部分的一一次發射元件及經組配以耦接至該一次發射元件的一二次發射元件。該等一次及二次發射元件中之各者可經組配以於不同頻率範圍發射。如所提供之可穿戴裝置天線可進一步經組配為定向天線。

Antennas for wearable wireless devices are provided. A wearable wireless device antenna may include a primary radiating element configured to form at least a portion of a wearable device body and a secondary radiating element configured to couple to the primary radiating element. Each of the primary and secondary radiating elements may be configured to radiate in differing frequency ranges. Wearable device antennas as provided may further be configured as directional antennas.

指定代表圖：

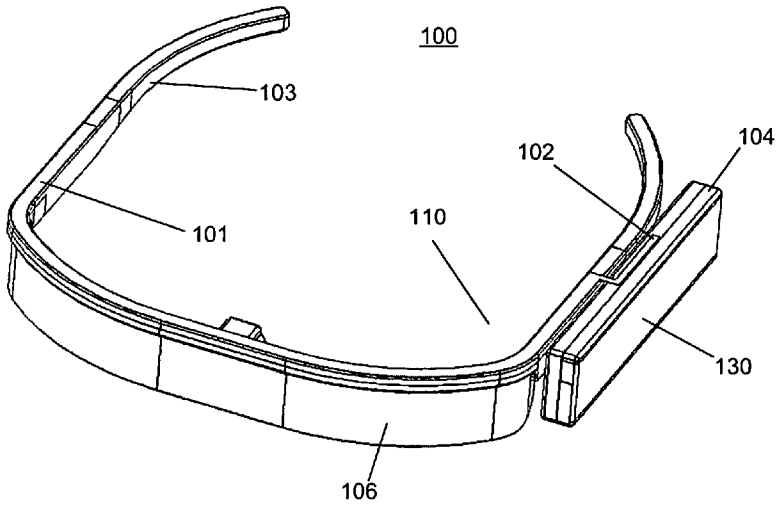


圖1

符號簡單說明：

100・・・可穿戴裝置

101・・・一次發射元件

102・・・耦合元件

103・・・可穿戴裝置主體

104・・・可穿戴裝置電路殼體

106・・・裝置顯示器

110・・・可穿戴裝置天線

130・・・地電位平面

201607141
201607141

發明摘要

※ 申請案號：104110464

※ 申請日：104.3.31

※IPC 分類：H01Q 1/27 (2006.01)
H01Q 1/44 (2006.01)
H01Q 5/00 (2015.01)
H04B 1/38 (2015.01)

【發明名稱】(中文/英文)

用於可穿戴裝置之定向天線
DIRECTIONAL ANTENNAS FOR WEARABLE DEVICES

【中文】

提出用於可穿戴無線裝置之天線。一可穿戴無線裝置之天線可包括經組配以形成一可穿戴裝置本體之至少一部分的一一次發射元件及經組配以耦接至該一次發射元件的一二次發射元件。該等一次及二次發射元件中之各者可經組配以於不同頻率範圍發射。如所提供之可穿戴裝置天線可進一步經組配爲定向天線。

【英文】

Antennas for wearable wireless devices are provided. A wearable wireless device antenna may include a primary radiating element configured to form at least a portion of a wearable device body and a secondary radiating element configured to couple to the primary radiating element. Each of the primary and secondary radiating elements may be configured to radiate in differing frequency ranges. Wearable device antennas as provided may further be configured as directional antennas.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100...可穿戴裝置
101...一次發射元件
102...耦合元件
103...可穿戴裝置主體
104...可穿戴裝置電路殼體
106...裝置顯示器
110...可穿戴裝置天線
130...地電位平面

【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

（本說明書格式、順序，請勿任意更動）

【發明名稱】（中文/英文）

用於可穿戴裝置之定向天線

DIRECTIONAL ANTENNAS FOR WEARABLE DEVICES

【技術領域】

參考相關申請案

[0001]本案遵照35 U.S.C. §119(e)請求美國臨時申請案第61/972,577號申請日2014年3月31日之權益，該案爰引於此並融入本說明書之揭示。

發明領域

[0002]本文揭示係有關於無線裝置之天線結構。此處描述之無線裝置可用於行動寬頻通訊。

【先前技術】

(無)

【發明內容】

發明概要

[0003]本文揭示之實施例包括一可穿戴無線裝置天線。該天線可包括一一次發射元件經組配以形成一可穿戴裝置本體之至少一部分；一二次發射元件經組配以耦接至該一次發射元件；及一饋入元件，經組配以將一射頻信號饋入該二次發射元件。該一次發射元件係經組配以當該二次發射元件自該饋入線接收於一第一頻率範圍之一第一射頻信號且耦合該第一射頻信號至該一次發射元件時於該第一頻率範圍發射，及其中該二次發射元件係經組配以當接

收於一第二頻率範圍之一第二射頻信號時於該第二頻率範圍發射。

[0004]依據本文揭示之一可穿戴裝置可包括一本體具有一殼體；至少一個傳導性元件設置於該殼體上且經組配以形成一一次發射元件之至少一部分；一二次發射元件經組配以耦合該一次發射元件；及一饋入線設置以供給一射頻信號給該二次發射元件。該一次發射元件係經組配以當該二次發射元件自該饋入線接收於一第一頻率範圍之一第一射頻信號且耦合該第一射頻信號至該一次發射元件時於該第一頻率範圍發射，及其中該二次發射元件係經組配以當接收於一第二頻率範圍之一第二射頻信號時於該第二頻率範圍發射。

【圖式簡單說明】

[0005]圖1例示依據本文揭示之可穿戴裝置天線之一實施例。

[0006]圖2例示依據本文揭示之可穿戴裝置天線之一實施例。

[0007]圖3例示依據本文揭示之可穿戴裝置天線之一實施例之面向之一分解視圖。

[0008]圖4例示依據本文揭示之可穿戴裝置天線之一透視圖。

[0009]圖5例示依據本文揭示之可穿戴裝置天線之一實施例之透視切除視圖。

[0010]圖6例示依據本文揭示之可穿戴裝置天線之一實

施例之若干面向之一放大透視圖。

[0011]圖7a及7b例示依據本文揭示之一多重耦合可穿戴裝置天線之示意圖。

【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

[0012]現在將參考本文揭示之具體實施例，其實例係舉例說明於附圖。每當可能時，相同元件符號將用於全文圖式以指示相同的或相似的部件。

[0013]本文揭示之實施例大致上係有關於設置用在無線可穿戴裝置之寬頻天線。依據本文揭示之多頻帶天線可採用於行動裝置用於小區式通訊，且可於約700 MHz至約2.7 GHz範圍之頻率操作。依據本文揭示之多頻帶天線進一步可採用於涉及無線通訊之任何型別之應用，且可建構以於此等應用之適當頻率範圍操作。依據本文揭示之多頻帶天線可包括經組配以於多頻率頻帶操作之雙分支天線。

[0014]如此處使用，「天線」一詞可集合指稱結構及組件經組配以發射射頻能用於通訊。天線一詞可集合指稱多個傳導性組件及元件組合以產生一發射結構。天線一詞可進一步包括額外調諧、寄生及修整元件結合入一無線裝置以改良發射結構之功能。天線一詞可額外包括離散組件，諸如電阻器、電容器、電感器、及開關連結至或結合天線組件。如此處使用，天線一詞並不限於發射射頻信號之結構，反而也包括用以饋入信號給發射結構之結構，以及用以整形或調整發射樣式之結構。

[0015]依據本文揭示之多頻帶天線可有效用於小區式頻率範圍例如700 MHz至2.7 GHz間提供寬頻通訊。依據本文揭示之多頻帶天線可結合入可穿戴無線裝置。如此處使用，「可穿戴裝置」一詞係指意圖由一使用者穿戴而非攜帶於一使用者手部的一裝置。此等裝置可由一使用者透過繫帶、搭扣、束帶、扣環等穿戴。此等裝置可附接至或整合其它衣著物件諸如上衣、褲子、帽子等。依據本文揭示之可穿戴裝置也可透過結構框架穿戴，諸如用於眼鏡鏡架或頭戴式耳機。雖然本文揭示討論特定形狀因數用於可穿戴無線裝置作爲例示說明，但須瞭解所揭示之可穿戴裝置天線並不限於此處討論之可穿戴裝置之形狀因數。此處討論之特定可穿戴無線裝置可包括例如，頭戴式裝置、腕戴式裝置等。頭戴式可穿戴裝置可包括眼鏡，也可包括具有眼鏡之形狀因數但不必要提供傳統眼鏡功能之其它裝置。舉例言之，頭戴式可穿戴裝置可包括懸吊在使用者眼睛前方之一片螢幕，並沒有給使用者的視力提供任何輔助。腕戴式裝置可包括手錶，但不限於傳統手錶的功能，而可爲例如呈腕錶之形狀因數結合平板、電腦、或智慧型電話之全部功能。

[0016]依據本文揭示之可穿戴裝置天線可經組配用於定向發射。當一無線裝置被穿戴在或靠近使用者身體時，該使用者身體可能中斷或以其它方式干擾由該裝置發射之射頻信號。若被穿戴在或靠近身體的一無線裝置係以全向樣式發射射線，則所發射射線之一顯著百分比可由該使用

者身體吸收，結果導致該裝置之總體效率低。相反地，設有經組配用於定向發射天線之可穿戴裝置可被設計以或經組配以發射較大部分之射頻能遠離使用者身體，因而提高裝置整體之效率。

[0017]如此處使用，組配用於定向發射之一天線爲一天線經組配使得當於預期之使用條件下操作時以意圖改良效能之方式，於一或多個高增益方向發射較大射頻能。天線之指向性可基於環繞該天線之虛擬球體描述。舉例言之，比較通過另一半球之低增益方向，一定向天線可於通過該虛擬球體之一個半球之高增益方向發射較大能量。一定向天線可於該球體之一相對小部分上方發射較大能量，及如此發射射頻能之一錐形束。比較低增益方向，一定向天線可於高增益方向發射更強1.5、2、4、5、10、100倍或以上的倍數。

[0018]圖1例示依據本文揭示之可穿戴裝置天線110之一實施例之部分。圖1中例示之該可穿戴裝置100爲具有一副眼鏡之形狀因數之頭戴式無線裝置。於圖1中，部分可穿戴裝置天線110爲可見。圖1例示一一次發射元件101、一耦合元件102、一可穿戴裝置本體103、一可穿戴裝置電路殼體104、一地電位平面130、及一裝置顯示器106。可穿戴裝置天線110之額外元件可位在電路殼體104內部。

[0019]圖2例示依據本文揭示具有一可穿戴裝置天線110之可穿戴裝置100之俯視圖。類似圖1，圖2例示一次發射元件101、耦合元件102、可穿戴裝置本體103、裝置顯示

器106、及可穿戴裝置電路殼體104。裝置顯示器106可提供視覺輸出給可穿戴裝置100之一使用者。

[0020]圖3例示可穿戴裝置天線110之實施例之額外面向之分解透視圖。於圖3中，電路殼體104顯示一蓋被移開以使得二次發射元件105爲可見。二次發射元件105可罩在電路殼體104內，及可透過饋入線107連結至無線裝置電路108。無線裝置電路108可包括傳輸與接收無線信號需要的任何及全部元件，例如，發射器、接收器、處理器、信號調理電路等。圖3中也例示一次發射元件101、耦合元件102、裝置顯示器106、地電位平面130、及可穿戴裝置本體103。

[0021]如圖1-3中例示說明，一次發射元件101可經組配以形成可穿戴裝置100之一本體103之至少一部分。舉例言之，一次發射元件101可經組配以形成可穿戴裝置100之一外框之至少一部分。圖3例示一次發射元件101其可爲傳導性金屬元件，沿頭戴式裝置之外周邊設置。於圖3中，於該處該頭戴式裝置可呈眼鏡之形狀因數，一次發射元件101可形成鏡架之一部分。如圖3顯示，一次發射元件101可形成鏡架之外部。於替代實施例中，一次發射元件101可非爲外部，而可例如嵌入可穿戴裝置100之本體內部。以此種方式定位一次發射元件101可給一次發射元件101提供延長之電氣長度，其可用以改良效能。如此處使用，「電氣長度」一詞係指由一特性件可因應的射頻信號之部分決定的該特性件之長度。舉例言之，一特性件於一特定頻率可具有λ/4(例

如，四分之一波長)之電氣長度。一特性件之電氣長度可以或可不相對應於一結構之實體長度，且可取決於射頻信號之電流路徑。具有電氣長度約略相對應於預期發射頻率之特性件可更有效操作。舉例言之，一次發射元件101於低頻帶頻率，例如600-960 MHz可組配爲1/4波或1/2波元件。也如圖3顯示，一次發射元件101可成形爲至少部分包裹環繞一使用者的身體部分。以頭戴式可穿戴裝置爲例，一次發射元件101可成形爲至少部分包裹環繞一使用者的頭部。如圖3顯示，一次發射元件101可包裹頭部之至少三面。於若干實施例中，一次發射元件101可包裹兩面或四面。

[0022]一次發射元件101可經組配以電性連結至耦合元件102。於若干實施例中，耦合元件102可透過反應性耦合而非電性連結而耦合至一次發射元件101。

[0023]耦合元件102之位置可鄰近二次發射元件105，且可電感式或電容式耦接至位在電路殼體104內部的二次發射元件105。耦合元件102與二次發射元件105間之耦合可透過電路殼體104之壁發生。如圖3中例示說明，二次發射元件105可經組配以摺疊單極發射元件。二次發射元件105之至少部分可位在與耦合元件102之至少部分實質上平行組態因而例如輔助兩者間之耦合。二次發射元件105也可組配有合宜之交錯天線組態。

[0024]二次發射元件105可接收自無線裝置電路108透過饋入線107傳輸之一射頻信號。如圖例示，地電位平面130可爲電路殼體104上之一傳導層，也可位在電路殼體104內

部，或甚至內嵌於電路殼體104結構內部。

[0025]於操作中，可穿戴裝置天線110可發揮多頻帶天線功能，於1710-2700 MHz間之高頻帶頻率及600-960 MHz間之低頻帶頻率傳輸。當透過饋入線107被提供以一低頻帶射頻信號時，二次發射元件105可耦接至且透過耦合元件102激化一次發射元件101。透過耦合元件102激化的一次發射元件101可提供足夠電氣長度用於低頻帶頻率範圍之有效傳輸，例如藉操作爲四分之一波單極。當透過饋入線107被提供以一高頻帶射頻信號時，發射元件可經組配以於高頻帶發射作爲四分之一波摺疊單極。於高頻帶及低頻帶操作中，地電位平面130可作爲可穿戴裝置天線110之一均衡體。

[0026]可穿戴裝置天線110可經組配用於定向發射。如圖1-3中例示說明，可穿戴裝置100可組配成頭戴式裝置。如此，可穿戴裝置天線可經組配以發射射頻能遠離穿戴者的頭部以提高發射效果。舉例言之，當於低頻帶範圍操作時，可穿戴裝置100之一次發射元件101可自其環繞包裹之側邊向外以較大功率激化及發射射頻能。如此，針對一次發射元件101之高增益方向可爲自頭部兩邊及前方面對向外之該等方向。當呈眼鏡之形狀因數時，可穿戴裝置100可經組配以於遠離頭部前方及側邊方向發射較大功率，而朝向頭部前方及側邊方向發射較低功率。

[0027]如前文討論，可經組配以於高頻帶發射之二次發射元件105也可定向發射。舉例言之，二次發射元件105可

於一高增益方向較強力發射通過遠離該頭部之一半球，而於一低增益方向較不強力發射通過朝向該頭部之一半球。

[0028]於若干實施例中，二次發射元件105及一次發射元件101之發射樣式可能受使用者的頭部影響或改變。舉例言之，當於自由空間測量時，可穿戴裝置100之發射樣式可能顯示與使用中例如位在一使用者的頭上測量時不同的指向性。使用者頭部的存在於遠離頭部之高增益方向可能增加天線之指向性。如此一次發射元件101及二次發射元件105可經組配用於當置於使用者身體附近時提高遠離使用者身體的指向性。

[0029]於若干實施例中，可穿戴裝置天線110可經組配以開縫饋入結構用以激化一次發射元件101。開縫饋入架構可在一發射元件與經組配以饋入一射頻信號給該發射元件之一元件間使用一開縫或一間隙。於包括一開槽饋入結構之若干實施例中，發射元件及饋入元件包括彼此緊密鄰近部分，而其間只有開縫或間隙。該開縫或間隙可具有恆定或可變寬度。

[0030]當該饋入元件透過例如一饋入線接收一射頻信號時，該饋入元件可橫跨該開縫或間隙，透過電感式及/或電容式耦合而耦接至發射元件，如此激化該發射元件。該開縫或間隙之寬度及長度可基於該發射元件欲被激化之頻率範圍改變。開縫可由介電材料部分或全部填補，諸如，空氣、塑膠、鐵氟龍、或其它電介質。

[0031]開縫饋入架構藉由許可一分散式饋入而提高天

線的效率。於習知單極設計中，一天線可在一端於一饋入位置饋入，而饋入線之尺寸可在饋入點傳遞具有適當電流特性之一射頻信號。換言之，射頻信號饋入點須將天線之電氣長度及電氣阻抗列入考慮以便允許最佳效率。但跨寬廣頻率範圍欲最佳化此種設計可能困難。藉由在開縫全長提供一定範圍之潛在饋入位置，藉開縫饋入架構所致動的分散式饋入系統可能解決此項問題。於操作中，不同頻率(及不同波長)之射頻信號在沿橫過該開縫該饋入元件位置鄰近該發射元件之該部分，可自該饋入元件耦接至該發射元件。

[0032]此種分散式饋入也許可於不同頻率共振的多個電流路徑之激化。舉例言之，若一共振結構可在一低頻率頻帶內部之兩個分開頻率共振，則一分散式開縫饋入結構許可該共振結構於沿開縫之多個位置接收射頻信號，於該處就電氣長度及阻抗而言，各信號係適當匹配該共振結構。藉於其激化頻率範圍內最佳化各個共振結構，開縫饋入架構之此等特性件允許設計者最佳化於特定頻率範圍之效能。

[0033]如前文描述，可穿戴裝置天線110可採用一開縫饋入架構。開縫140可位在二次發射元件105與耦合元件102間。橫過開縫之耦合可提供前文討論之優點，以及針對頭戴式可穿戴裝置之額外優點。當配置接近一使用者頭部時，可穿戴裝置100可經驗與該使用者之互動，例如若一次發射元件101接觸使用者皮膚。此等接觸可能變更一次發射

元件101之電氣長度。開縫140之分散式饋入本質允許動態地自動地調整饋入以考慮此等變更。

[0034]包括一可穿戴裝置天線之一可穿戴裝置之替代實施例可包括腕戴式裝置。圖4例示依據本文揭示之腕戴式可穿戴裝置200之一實施例。可穿戴裝置200可包括一裝置主體203、一裝置繫帶220、及一裝置螢幕206。可穿戴裝置200可進一步包括一一次發射元件201。

[0035]圖5爲可穿戴裝置200之透視圖，例示額外面向。圖5例示可穿戴裝置天線210，包括一次發射元件201、第一及第二耦合部202a、202b、二次發射元件205、裝置本體203、PCB連結208、及饋入點207。

[0036]圖6爲可穿戴裝置200之特寫透視圖。圖6例示可穿戴裝置天線210，包括一次發射元件201、第一及第二耦合部202a、202b、二次發射元件205、及饋入點207。

[0037]如圖4-6中例示說明，一次發射元件201可經組配以形成可穿戴裝置200之一本體203之至少一部分。舉例言之，一次發射元件201可經組配以形成可穿戴裝置200之一外框之至少一部分。圖5例示一次發射元件201，其可爲沿該腕戴式裝置外周邊設置之一傳導性金屬元件。於圖5中，於該處該腕戴式裝置可呈腕錶之形狀因數，一次發射元件201可形成錶本體之至少一部分。如圖5顯示，一次發射元件201可形成錶本體之外部。一次發射元件201可透過PCB連結208而連結至可穿戴裝置200之一PCB板。於替代實施例中，一次發射元件201可非在外部，而例如可嵌置於可穿

戴裝置200之本體或殼體內部。於若干實施例中，一次發射元件201可形成環繞裝置本體203之一無縫框。於替代實施例中，一次發射元件201可包括一間隙(如於圖7a及7b以進一步細節例示)。

[0038]沿可穿戴裝置200之外周邊定位一次發射元件201可給一次發射元件201提供延長之電氣長度，其可改良效能。於若干實施例中，由於腕戴式裝置之尺寸限制，一次發射元件201可能具有小於四分之一波長的電氣長度，但當戴在身體上時仍然發揮優異效能。也如圖5顯示，一次發射元件201可經組配以在約略垂直一使用者體表之一平面形成一回路(或於若干實施例中，部分回路)。舉例言之，當可穿戴裝置200被戴作手錶時，一次發射元件201在約略垂直一使用者手腕皮膚之一平面形成一回路。

[0039]一次發射元件201可經組配以電性連結至第一及第二耦合部202a、202b。於若干實施例中，耦合部202a、202b可透過反應性耗合而非電性連結而耦接至一次發射元件201。耦合部202a、202b可電感式或電容式耦接至位在裝置本體204內部之二次發射元件205。如圖5中例示說明，二次發射元件205可經組配爲摺疊單極發射元件。二次發射元件205也可經組配爲可能適合的替代天線結構。二次發射元件205可接收一射頻信號用以透過饋入點207自無線裝置電路發射。

[0040]於若干實施例中，可穿戴裝置天線210可採用開縫饋入架構。可穿戴裝置天線201可包括在耦合部202a、

202b與二次發射元件205間之一開縫240。二次發射元件205可橫跨開縫240耦合至耦合部202a及202b。開縫240可提供分散式饋入，許可二次發射元件205激勵一次發射元件201而於一寬廣頻率範圍激化。開縫240也可允許在傳導性耦合元件202a、202b與一次發射元件201間具有不同電氣長度之多個電流路徑激化。

[0041]於操作中，可穿戴裝置天線210可發揮多頻帶天線之功能，發射1710-2700 MHz間之高頻帶頻率及600-960 MHz間之低頻帶頻率。當透過饋入點207被提供以低頻帶射頻信號時，二次發射元件205可透過耦合部202a及202b耦接至且激化一次發射元件201。透過耦合部202a及202b激化的一次發射元件201可提供足夠電氣長度用以於低頻帶頻率範圍提供有效傳輸。當透過饋入點207被提供以高頻帶射頻信號時，二次發射元件205可經組配以發射作爲一摺疊單極，利用一次發射元件201作爲均衡體。二次發射元件205也可經組配以耦接至至少耦合元件202b，且使得一次發射元件201之至少部分與耦合元件202b協作以於高頻帶頻率範圍發射。

[0042]可穿戴裝置天線210可經組配用於定向發射。如圖4-6中例示說明，可穿戴裝置200可經組配爲腕戴式裝置。因此，可穿戴裝置天線210可經組配以發射射頻能遠離穿戴者的手腕以提高發射效率。舉例言之，當於低頻帶範圍操作時，可穿戴裝置200之一次發射元件201可激化且以較高功能自手腕向外發射射頻能。如此，一次發射元件201

之高增益方向可包括半球式遠離腕戴式裝置之腕側表面發射之該等方向。

[0043]如前文討論，可經組配以高頻帶發射之二次發射元件205也可定向發射。舉例言之，二次發射元件205可於貫穿背離手腕之一半球之一高增益方向更強力發射，而於貫穿面對手腕之一半球之一低增益方向更不強力發射。

[0044]於若干實施例中，二次發射元件205及一次發射元件201之發射樣式可能受使用者手腕之影響或改變。舉例言之，當於自由空間測量時，可穿戴裝置200之發射樣式可能顯示與使用中例如位在一使用者的腕上測量時不同的指向性。使用者腕部的存在於遠離腕部之高增益方向可能增加天線之指向性。如此一次發射元件201及二次發射元件105可經組配用於當置於使用者身體附近時提高遠離使用者身體的指向性。一次發射元件201及二次發射元件105也可經組配用於當置於使用者身體附近時提高遠離使用者身體的效能。

[0045]於若干實施例中，一次發射元件201之壁面形狀可經組配以於高增益方向導引射頻能朝向可穿戴裝置200表面。於若干實施例中，在此通道基部的使用者手腕之存在可提升天線之指向性。

[0046]當採用於一腕戴式可穿戴裝置200時，如前記，可穿戴裝置天線210之一次發射元件201可具有於低頻率頻帶少於四分之一波長之一電氣長度。於若干習知天線設計中，效能效率可能受此種短電氣長度之害。但於此處描述

之實施例中，此處討論之特徵之組合可能協作以提供於低頻帶(600-960)頻率範圍之優異效能，儘管一次發射元件201之長度短亦復如此。舉例言之，如前文描述，一次發射元件201之壁面形狀可用以提高可穿戴裝置210之指向性，及因而提供優於具有相似尺寸之全向性天線的增高效能。又復，如前文描述，開縫饋入架構的使用可提供射頻信號更有效地耦接至一次發射元件201，及如此提高了天線整體效能。此外，因可穿戴裝置天線210可經組配以當位在一使用者身體鄰近時提高效能及指向性，可穿戴裝置天線210可提供優於非如此組配之天線之出人意表增高的效能。

[0047] 圖7a及7b提供可穿戴裝置天線210與可穿戴裝置天線310之替代實施例間之比較。圖7a例示腕戴式裝置天線之無間隙設計，圖7b例示腕戴式裝置天線之有間隙設計。

[0048] 圖7a示意地例示先前就圖4-6討論之特徵。可穿戴裝置天線210可包括一次發射元件201、二次發射元件205、耦合部202a、202b、饋入點207、PCB連結208、及無線裝置電路209。無線裝置電路209可包括一無線信號之發射與接收所需任何及全部組件。

[0049] 圖7b示意地例示腕戴式裝置天線之一替代實施例，包括於一次發射元件301中之一間隙340。間隙340可爲可穿戴裝置本體之非傳導性部分，其分開一次發射元件301之耦合部302a及302b彼此。可穿戴裝置天線310可包括一次發射元件301、二次發射元件305、耦合部302a、302b、饋入點307、接地連接器308、及無線裝置電路309。無線裝置

電路309可包括一無線信號之發射與接收所需任何及全部組件。

[0050]於若干實施例中，可穿戴裝置天線310可採用開縫饋入架構。可穿戴裝置天線301可包括在耦合部302a、302b與二次發射元件305間之一開縫340。二次發射元件305可橫過開縫340耦接至耦合部302a及302b。開縫340可提供一分散式饋入，允許二次發射元件305激勵一次發射元件301以於一寬廣頻率範圍激化。開縫340也許可在傳導性耦合部302a、302b與一次發射元件301間具有不同電氣長度的多個電流路徑激化。

[0051]於操作中，可穿戴裝置天線310可發揮多頻帶天線之功能，發射1710-2700 MHz間之高頻帶頻率及600-960 MHz間之低頻帶頻率。當透過饋入點307被提供以低頻帶射頻信號時，二次發射元件305可透過耦合部302a及302b耦接至且激化一次發射元件301。透過耦合部302a及302b激化的一次發射元件301可提供足夠電氣長度用以於低頻帶頻率範圍提供有效傳輸。當透過饋入點307被提供以高頻帶射頻信號時，二次發射元件305可經組配以發射作爲一摺疊單極，利用一次發射元件301作爲均衡體。二次發射元件305也可經組配以耦接至至少耦合元件302b，且使得一次發射元件301之至少部分與耦合元件302b協作以於高頻帶頻率範圍發射。

[0052]類似地如前文就可穿戴裝置天線210之描述，由於所描述特性之各項組合所致，可穿戴裝置天線310可針對

於低頻帶頻率範圍之天線提供出乎意外之效能。

[0053]前文本案實施例之描述已經呈現用於例示及描述。該等實施例之描述並非排它性也非限制本案於所揭示之精準形式。有鑑於前於教示或從所揭示實施例之實施中得知修改及變化爲可能。舉例言之，呈示具現此處描述之本發明主旨之天線之若干實施例。不背離此處描述之本發明之主旨可修改此等天線。根據且實施如所描述之本發明原理可設計額外的不同的天線。此處描述之天線係經組配以於特定頻率操作，但此處呈示之天線設計原理並不限於特定頻率範圍。熟諳技藝人士可呈示此處描述之天線設計構想以產生於額外或不同頻率共振的具有額外或不同特性的天線。

[0054]本案之其它實施例對熟諳技藝人士而言經由考慮此處揭示之實施例之規格及實務將更爲彰顯。預期本說明書及實施例僅視爲舉例說明。

【符號說明】

100...可穿戴裝置

101、201、301...一次發射元件

102、202a-b、302a-b...耦合元件、耦合部

103、203、303...可穿戴裝置主體

104...可穿戴裝置電路殼體

105、205、305...二次發射元件

106、206...裝置顯示器、裝置螢幕

107、307...饋入線

110、210、310...可穿戴裝置天線

130...地電位平面

140、240、340...開縫、間隙

200...腕戴式可穿戴裝置

204...裝置本體

207...饋入點

208...PCB連結

209、309...無線裝置電路

220...裝置繫帶

308...接地連接器

申請專利範圍

1. 一種可穿戴無線裝置天線，其包含：

一一次發射元件經組配以形成一可穿戴裝置本體之至少一部分；

一二次發射元件經組配以耦接至該一次發射元件；及

一饋入元件，經組配以將一射頻信號饋入該二次發射元件，及

其中該一次發射元件係經組配以當該二次發射元件自該饋入線接收於一第一頻率範圍之一第一射頻信號且耦合該第一射頻信號至該一次發射元件時於該第一頻率範圍發射，及其中該二次發射元件係經組配以當接收於一第二頻率範圍之一第二射頻信號時於該第二頻率範圍發射。

2. 如請求項1之天線，其中該二次發射元件包括一摺疊單極元件。

3. 如請求項1之天線，其進一步包含一耦合元件，該耦合元件係電性連接至該一次發射元件且經組配以耦合至該二次發射元件。

4. 如請求項1之天線，其中該一次發射元件係經組配以形成該可穿戴裝置本體之一外部部分。

5. 如請求項1之天線，其中該一次發射元件係經組配以形成一頭戴式裝置框架之至少一部分。

6. 如請求項1之天線，其中該一次發射元件係經組配以包裹環繞一使用者之一頭部。

7. 如請求項1之天線，其中該一次發射元件係經組配以形成一腕戴式裝置之一框架之至少一部分。

8. 如請求項7之天線，其中該一次發射元件係經組配以形成該框架之一閉路部分。

9. 如請求項1之天線，其中該一次發射元件係經組配以當藉耦合該二次發射元件激化時用於定向發射。

10. 一種可穿戴裝置，其包含：

一本體具有一殼體；

至少一個傳導性元件設置於該殼體上且經組配以形成一一次發射元件之至少一部分；

一二次發射元件經組配以耦合該一次發射元件；及

一饋入線設置以供給一射頻信號給該二次發射元件，

其中該一次發射元件係經組配以當該二次發射元件自該饋入線接收於一第一頻率範圍之一第一射頻信號且耦合該第一射頻信號至該一次發射元件時於該第一頻率範圍發射，及其中該二次發射元件係經組配以當接收於一第二頻率範圍之一第二射頻信號時於該第二頻率範圍發射。

11. 如請求項10之可穿戴裝置，其中該二次發射元件包括一摺疊單極元件。

12. 如請求項10之可穿戴裝置，其進一步包含一耦合元件，

該耦合元件係電性連接至該一次發射元件且經組配以耦合至該二次發射元件。

13. 如請求項10之可穿戴裝置，其中該一次發射元件係經組配以形成該可穿戴裝置本體之一外部部分。

14. 如請求項10之可穿戴裝置，其中該一次發射元件係經組配以形成一頭戴式裝置框架之至少一部分。

15. 如請求項10之可穿戴裝置，其中該一次發射元件係經組配以包裹環繞一使用者之一頭部。

16. 如請求項10之可穿戴裝置，其中該一次發射元件係經組配以形成一腕戴式裝置之一框架之至少一部分。

17. 如請求項16之可穿戴裝置，其中該一次發射元件係經組配以形成一腕戴式裝置之一框架之一閉路部分。

18. 如請求項10之可穿戴裝置，其中該一次發射元件係經組配以當藉耦合該發射元件激化時用於定向發射。

圖式

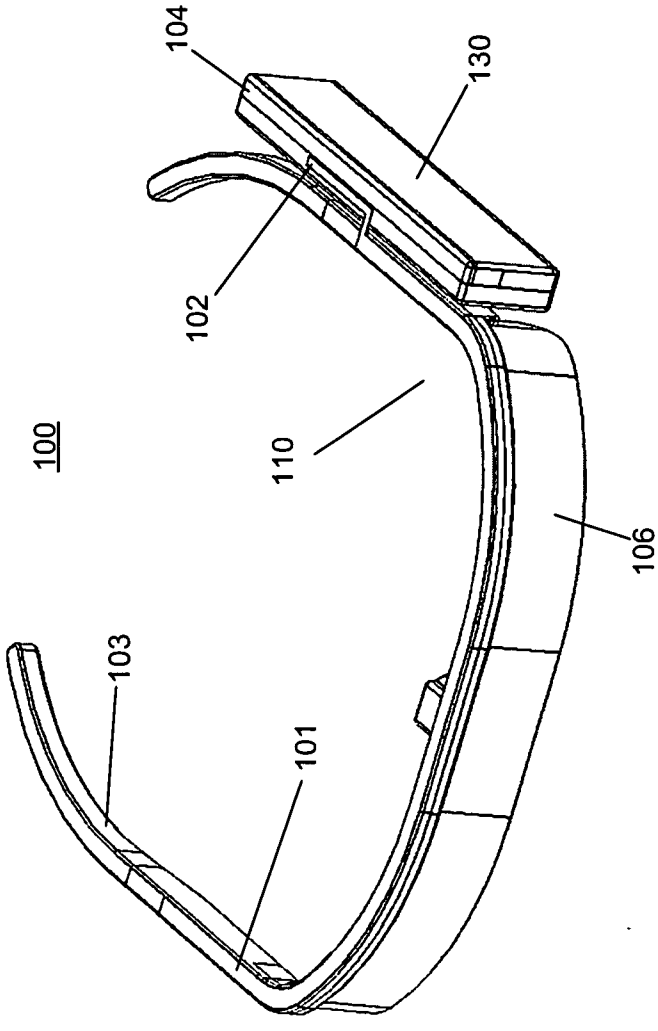


圖1

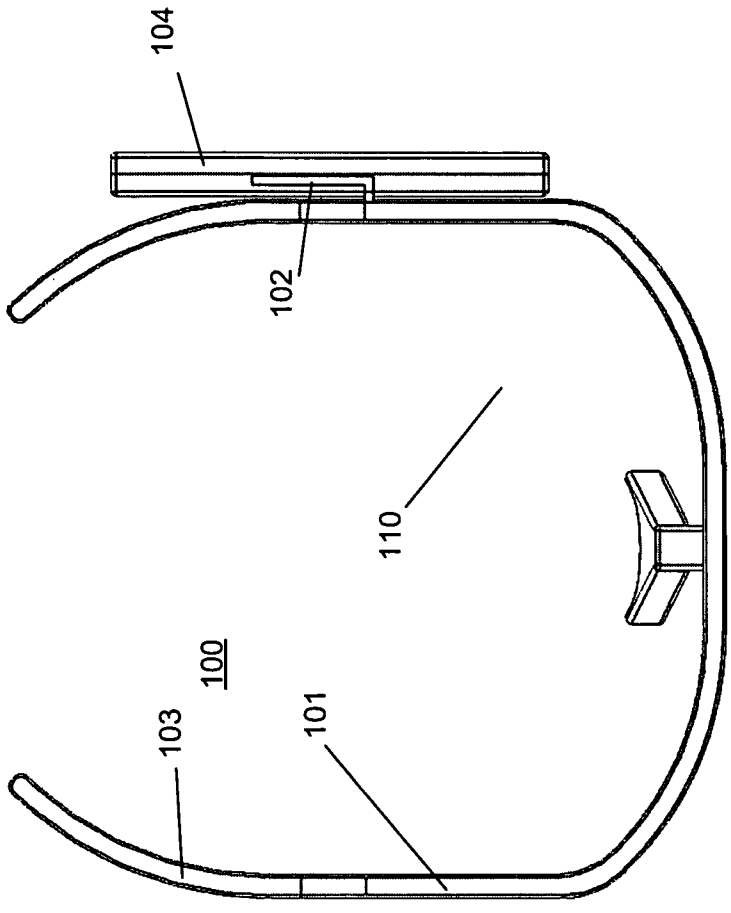


圖2

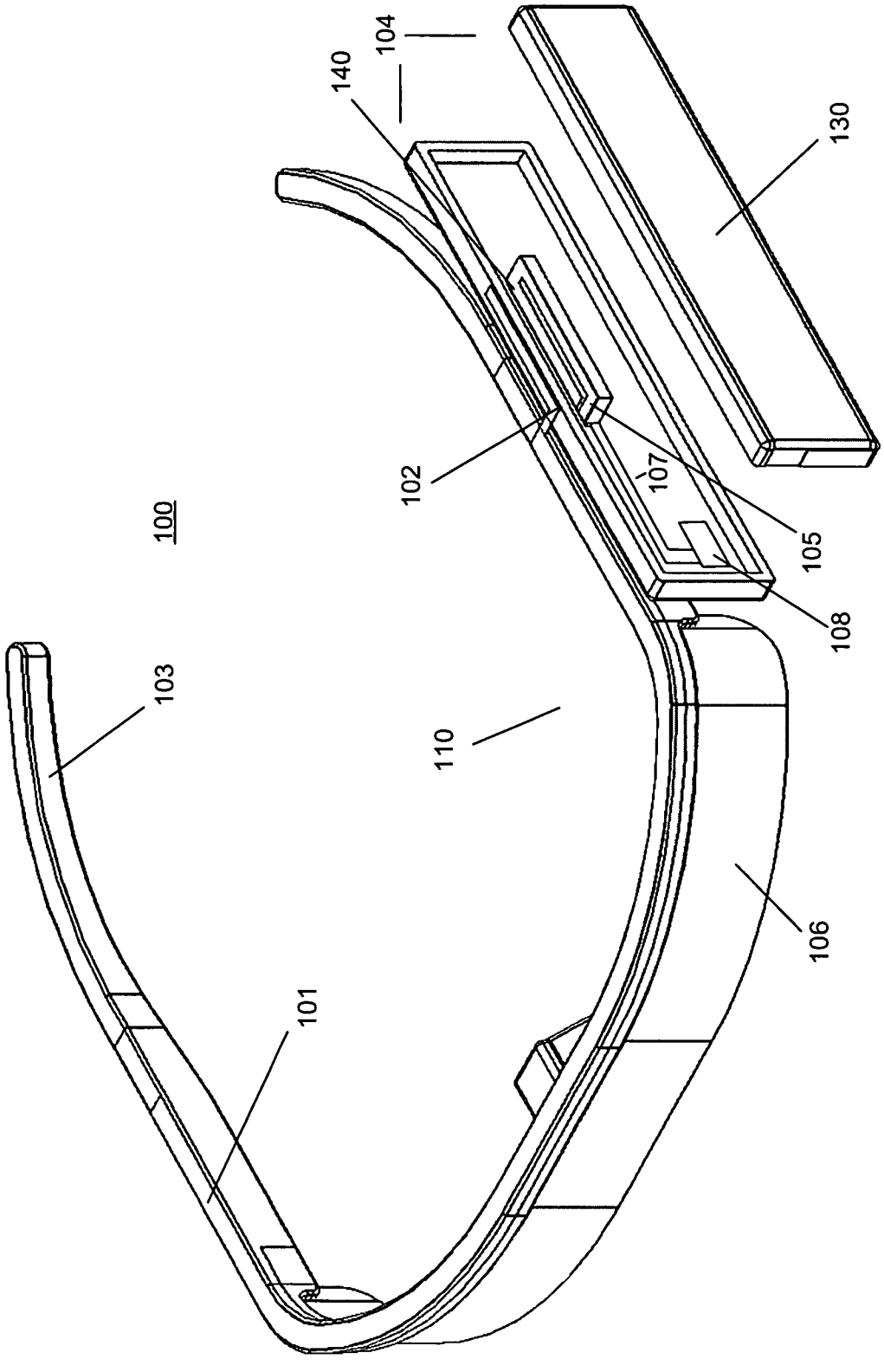


圖3

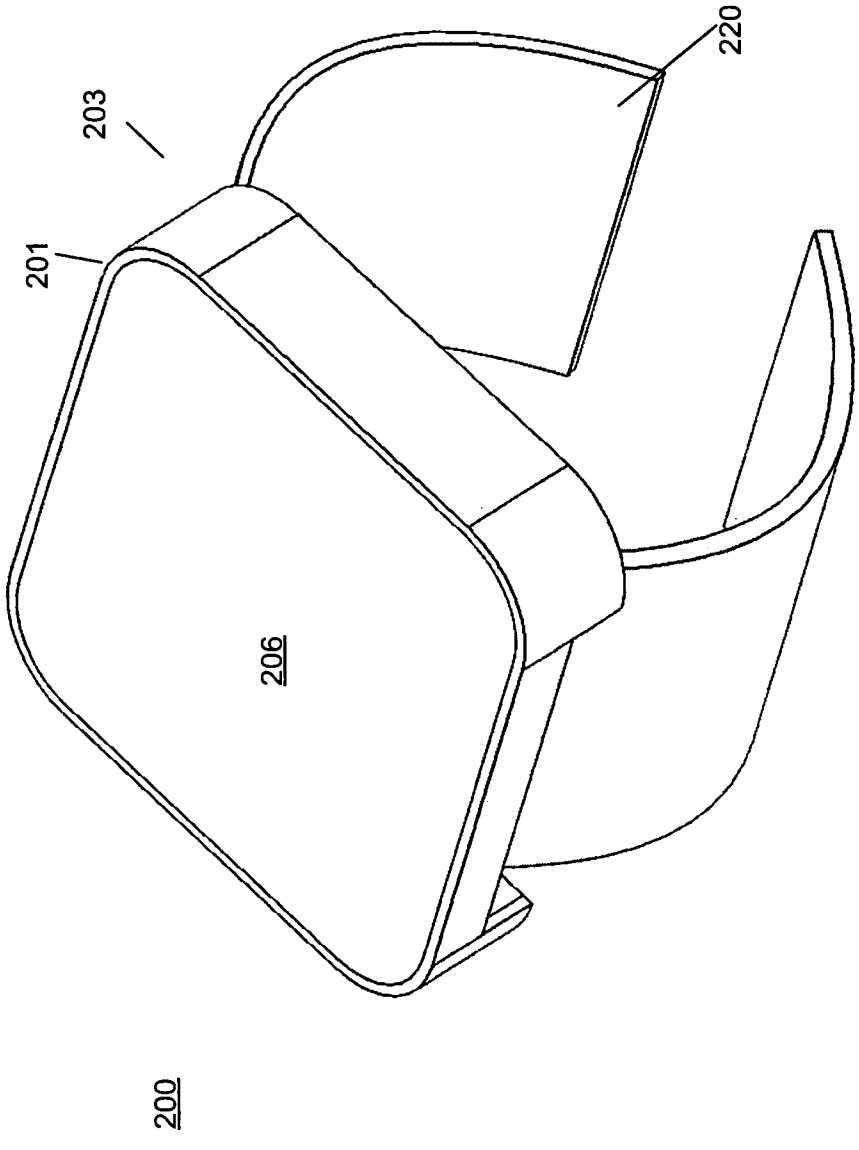


圖4

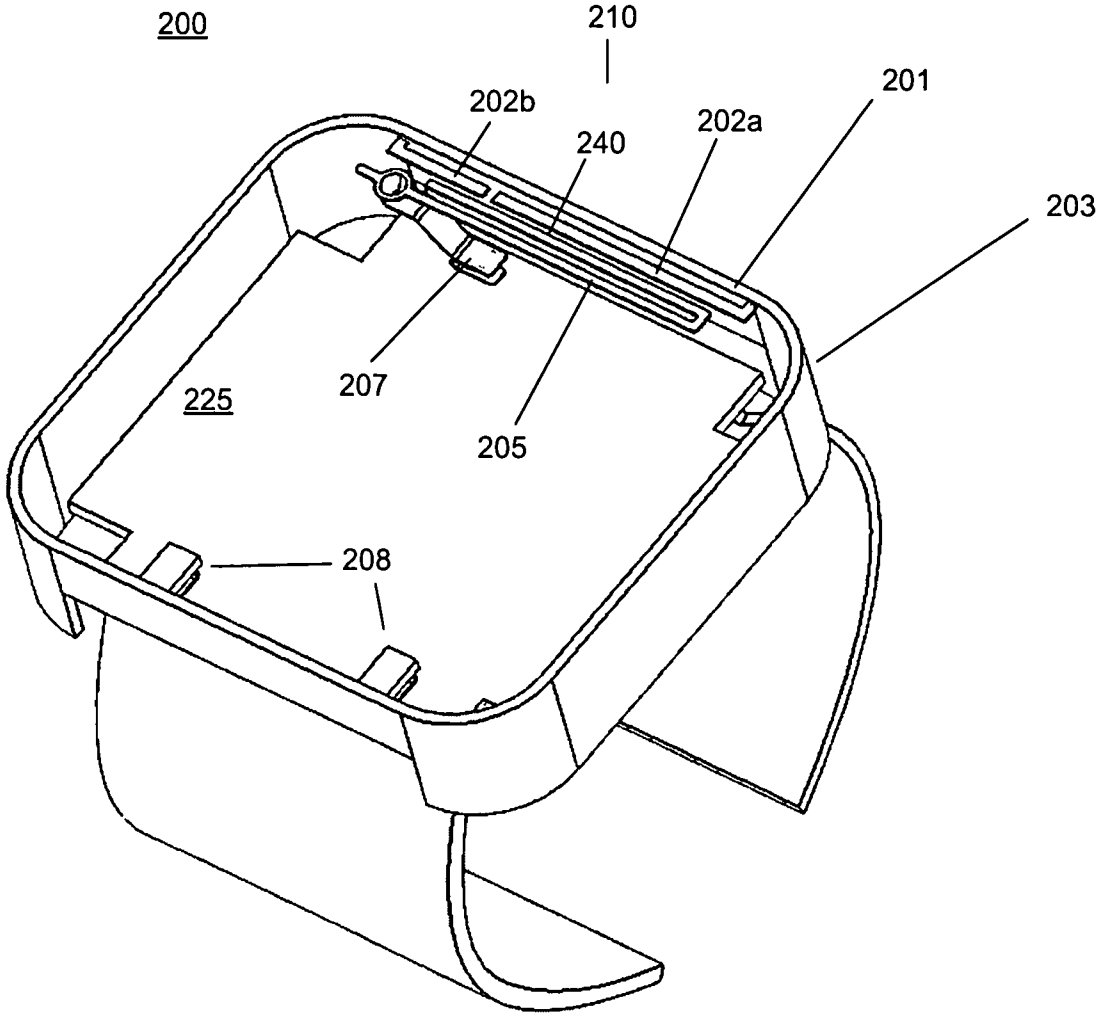


圖5

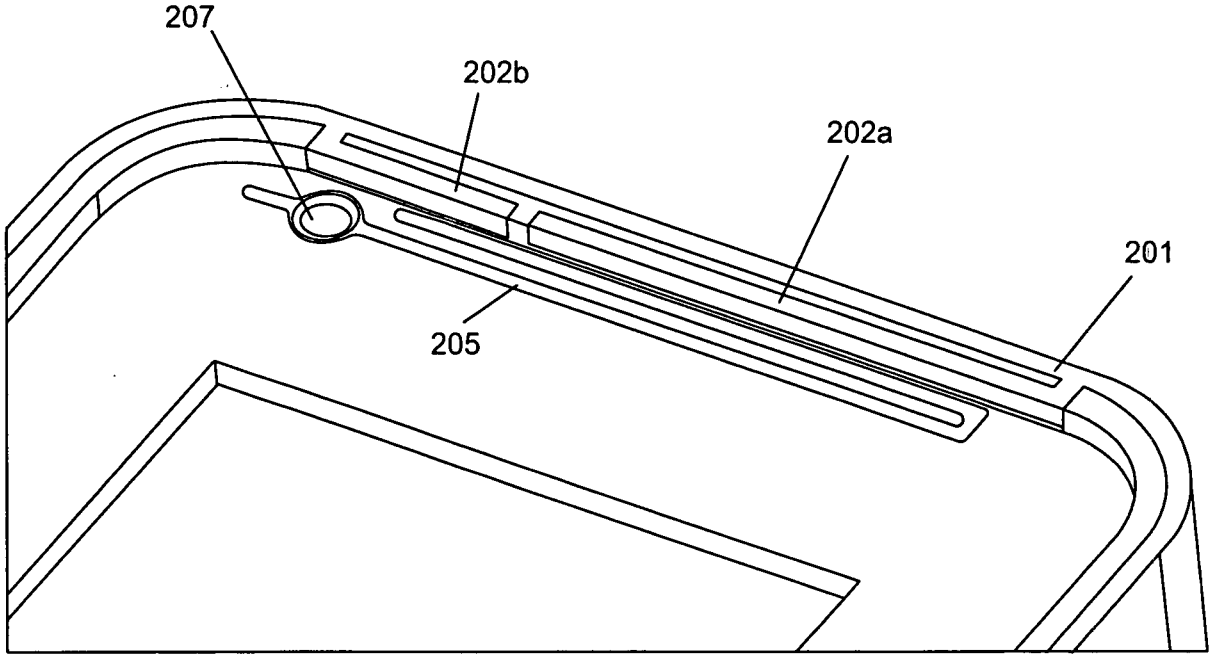


圖6

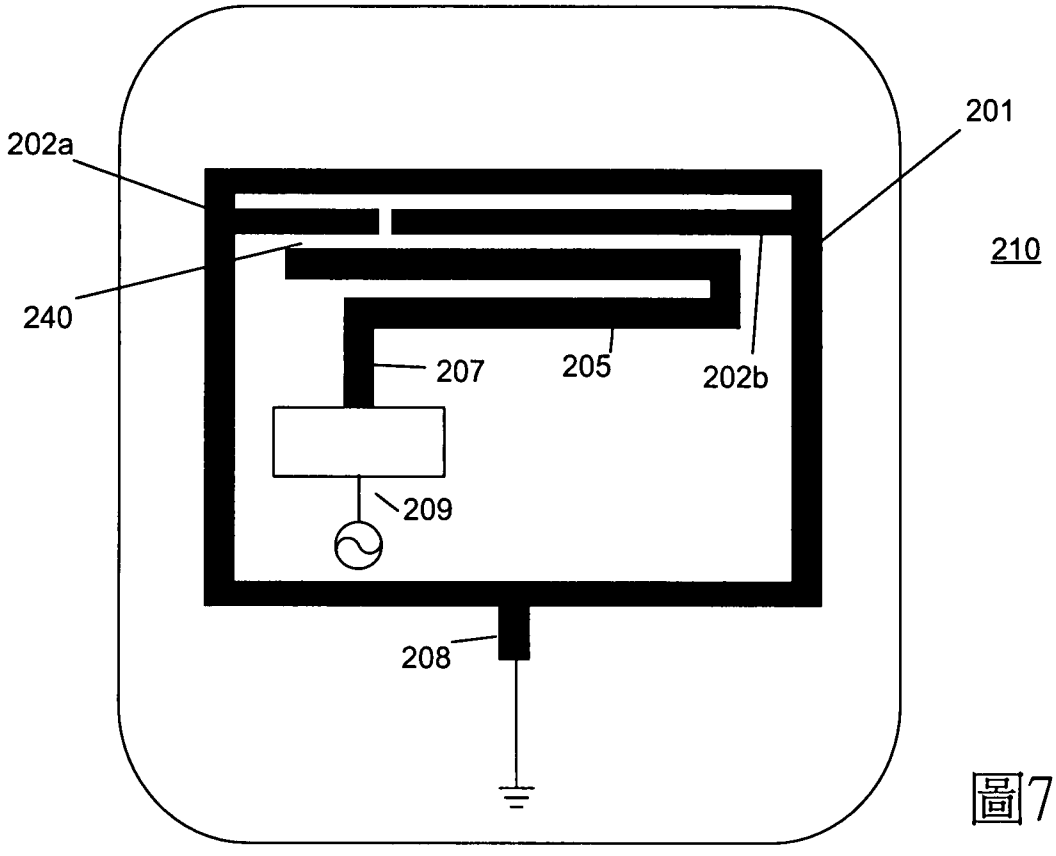

202a
201
210
240
207
205
202b
209
208

圖7a

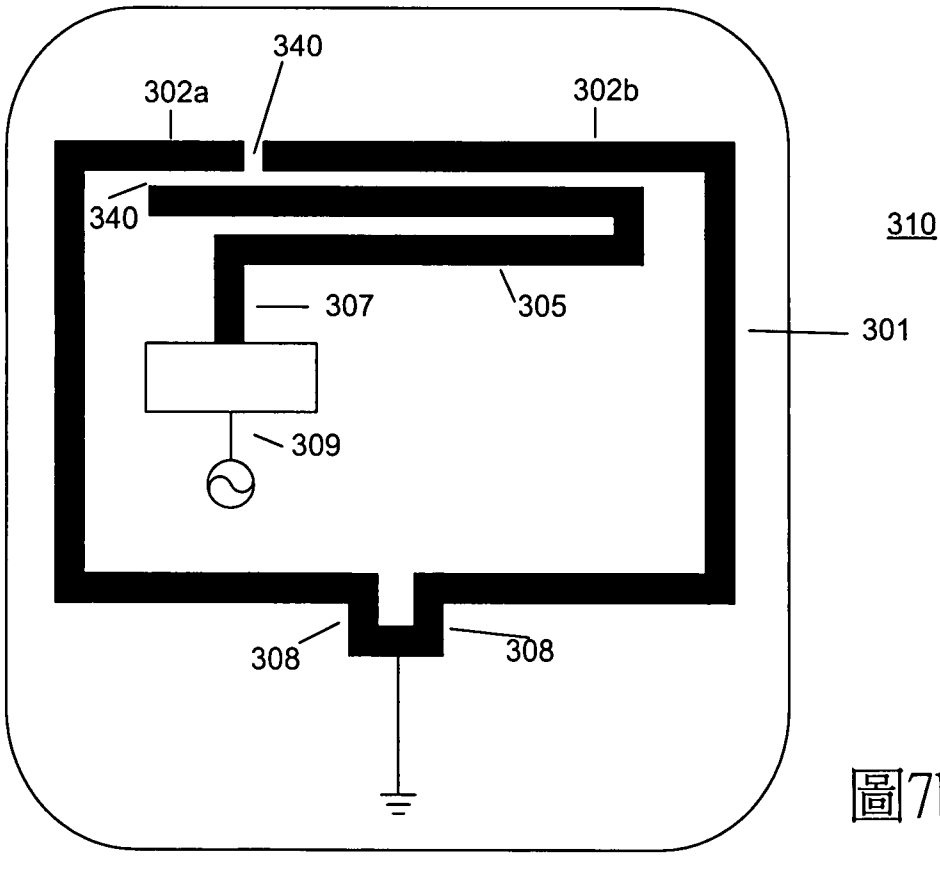

340
302a
302b
340
310
307
305
301
309
308
308

圖7b