



(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 201336169 A1

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 09 月 01 日

(21)申請案號：102100069

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 01 月 02 日

(51)Int. Cl. : *H01Q1/38 (2006.01)* *H01Q1/48 (2006.01)*
H01Q1/22 (2006.01)

(30)優先權：2012/01/01 美國 13/342,095

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

(72)發明人：傑瓦維特 賈特波 JENWATANAVET, JATUPUM (TH)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：25 項 圖式數：9 共 39 頁

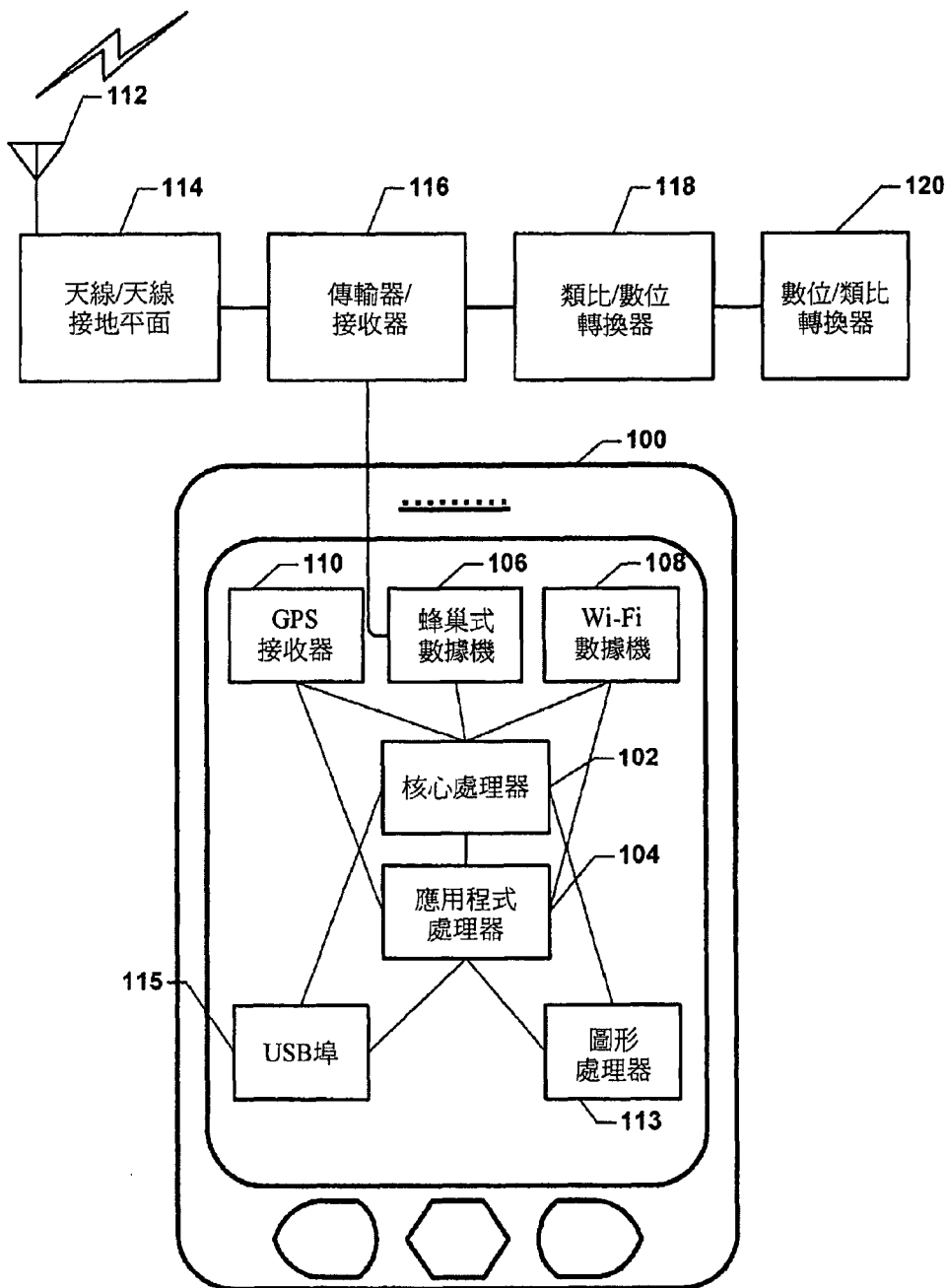
(54)名稱

用於一天線接地平面延展之方法

A METHOD FOR AN ANTENNA GROUND PLANE EXTENSION

(57)摘要

各種實施例包括係關於製造一 PCB 組合件之方法及裝置。形成該 PCB 組合件的呈一堆疊配置之層包括至少一 RF 接地層，該至少一 RF 接地層按一整體方式延展超出該複數個堆疊之層以形成一天線接地平面，該天線接地平面跨越該層之在該 PCB 組合件內的部分及該層之延展超出該 PCB 組合件的部分。該延展之傳導層沿著該 PCB 組合件之一寬度形成一連續接地平面元件。延展超出該 PCB 組合件之天線接地平面延展部可為可撓性的，從而使其能夠配合於諸如一手錶電話之一小器件之罩殼內或延展超出該罩殼。



- 100：智慧型手機/行動器件
- 102：核心處理器
- 104：應用程式處理器
- 106：蜂巢式收發器或數據機
- 108：Wi-Fi 數據機
- 110：GPS 接收器
- 112：天線
- 113：圖形處理器
- 114：天線接地平面
- 115：USB 埠
- 116：傳輸器及接收器
- 118：類比/數位轉換器
- 120：數位/類比轉換器



(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 201336169 A1

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 09 月 01 日

(21)申請案號：102100069

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 01 月 02 日

(51)Int. Cl. : *H01Q1/38 (2006.01)* *H01Q1/48 (2006.01)*
H01Q1/22 (2006.01)

(30)優先權：2012/01/01 美國 13/342,095

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

(72)發明人：傑瓦維特 賈特波 JENWATANAVET, JATUPUM (TH)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：25 項 圖式數：9 共 39 頁

(54)名稱

用於一天線接地平面延展之方法

A METHOD FOR AN ANTENNA GROUND PLANE EXTENSION

(57)摘要

各種實施例包括係關於製造一 PCB 組合件之方法及裝置。形成該 PCB 組合件的呈一堆疊配置之層包括至少一 RF 接地層，該至少一 RF 接地層按一整體方式延展超出該複數個堆疊之層以形成一天線接地平面，該天線接地平面跨越該層之在該 PCB 組合件內的部分及該層之延展超出該 PCB 組合件的部分。該延展之傳導層沿著該 PCB 組合件之一寬度形成一連續接地平面元件。延展超出該 PCB 組合件之天線接地平面延展部可為可撓性的，從而使其能夠配合於諸如一手錶電話之一小器件之罩殼內或延展超出該罩殼。

發明摘要

※ 申請案號： 102100069

※ 申請日： 102.1.2

※IPC 分類：H01Q 1/8 (2006.01)

~~H01Q~~ 1/48 (2006.01)~~H01Q~~ 1/22 (2006.01)

【發明名稱】

用於一天線接地平面延展之方法

A METHOD FOR AN ANTENNA GROUND PLANE EXTENSION

【中文】

○ 各種實施例包括係關於製造一PCB組合件之方法及裝置。形成該PCB組合件的呈一堆疊配置之層包括至少一RF接地層，該至少一RF接地層按一整體方式延展超出該複數個堆疊之層以形成一天線接地平面，該天線接地平面跨越該層之在該PCB組合件內的部分及該層之延展超出該PCB組合件的部分。該延展之傳導層沿著該PCB組合件之一寬度形成一連續接地平面元件。延展超出該PCB組合件之天線接地平面延展部可為可撓性的，從而使其能夠配合於諸如一手錶電話之一小器件之罩殼內或延展超出該罩殼。

○ 【英文】

The various embodiments include methods and apparatus relating to manufacturing a PCB assembly. The layers in a stacked arrangement forming the PCB assembly include at least one RF ground layer that extends in a unitary manner beyond the plurality of stacked layers to form an antenna ground plane that spans the portion of the layer within the PCB assembly and the portion of the layer extending beyond the PCB assembly. The extended conductive layer forms a continuous ground plane element along a width of the PCB assembly. The antenna ground plane extension extending beyond the PCB assembly may be flexible, enabling it to be fit within or extend beyond the casing of a small device, such as a watch telephone.

【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	智慧型手機/行動器件
102	核心處理器
104	應用程式處理器
106	蜂巢式收發器或數據機
108	Wi-Fi數據機
110	GPS接收器
112	天線
113	圖形處理器
114	天線接地平面
115	USB埠
116	傳輸器及接收器
118	類比/數位轉換器
120	數位/類比轉換器

【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】

用於一天線接地平面延展之方法

A METHOD FOR AN ANTENNA GROUND PLANE EXTENSION

【技術領域】

本發明之實施例係關於一種天線接地平面延展部，且更明確而言，係關於一種用於一小佔據面積無線器件之天線接地平面延展部。

【先前技術】

過去幾年，行動計算器件已經歷了爆炸式成長。隨著增長之計算能力及記憶體容量，個人計算器件已變為當代生活之必要工具，以可放入吾人口袋中之封裝的形式提供電話及文字通信、導航、相片及視訊功能性。作為提供如此多的不同類型之射頻通信服務及顯示高品質視訊的結果，許多智慧型手機及類似行動計算器件現在在小的佔據面積中組態有大量可程式化處理器。

當前，處理器已變得非常小，但更強大。許多人已嘗試在手錶罩殼或類似的小佔據面積中創造大小更小之行動電話。然而，歸因於此等封裝所允許的天線大小上的限制，此等嘗試大體上尚不成功。為了良好的射頻接收，天線加上天線接地平面之長度應至少為正傳輸的RF信號之波長的一半。

通常，歸因於操作頻率，天線接地平面可需要在40 mm至80 mm之間的長度。舉例而言，對於全球定位系統(GPS)接收器天線，天線接地平面之四分之一波長為47 mm。對於個人通信系統(PCS)天線，天線接地平面之四分之一波長長度可為40 mm。對於蜂巢式頻帶，天線接地平面之四分之一波長長度可為87 mm。歸因於手錶罩殼之小佔

據面積、使用者之手腕及天線之操作頻率，手錶罩殼「手錶手機」將需要通常比手錶罩殼大的相對較大大小之天線接地平面。先前製造具有較小大小之天線接地平面的手錶手機之努力尚未成功。

【發明內容】

各種實施例包括一種用於製造一印刷電路板或PCB組套件之方法及裝置，該PCB組套件提供適合於小佔據面積器件的一整合之接地平面延展部。該方法包括按一堆疊之配置放置層以形成具有至少一RF接地層之PCB組套件。該方法亦包括使至少一層延展超出該等層以形成一天線接地平面延展部及使至少一傳導層形成爲一整體部件(亦即，不需要至PCB組套件之電連接)。該至少一傳導層可包括位於該PCB堆疊中之一第一部分及延展到該PCB堆疊外之一第二部分。該第一部分與該第二部分形成整體。該延展之傳導層可用以沿著該PCB組套件之一寬度形成一連續接地平面元件。

在實施例中，該第二部分可爲可操作性地連接至該PCB組套件之天線的一可撓性部件。該等層形成一PCB堆疊。該至少一可撓性部件可自該堆疊之中部向外或在該堆疊之頂部與底部之間延展。該至少一可撓性部件亦可自該堆疊之頂部向外延展。該至少一可撓性部件可進一步自該堆疊之底部向外延展。該至少一傳導層可延展超出該複數個層以形成該天線接地平面延展部且形狀可大體上爲矩形。延展超出該PCB堆疊之該至少一傳導層部分可替代地包括一L形部件或一S形部件。

在另一實施例中，一種印刷電路板包括經堆疊以形成一PCB組套件之複數個層，其中至少一層包含一RF接地層，該RF接地層延展超出該複數個堆疊之層以形成一天線接地平面延展部。

在另一實施例中，一種行動電話包括連接至一記憶體且連接至一無線通信收發器之一處理器，其按一堆疊之配置形成爲複數個層以

形成一PCB組合件，該PCB組合件具有延展超出該PCB組合件以形成一天線接地平面延展部之至少一層。至少一傳導層可包括位於一堆疊中之一第一部分及延展到該堆疊外之一第二部分。在再一實施例中，該行動電話可組態為一手錶手機。形成一連續接地平面元件的該延展之傳導層為該手錶之一條帶的一部分。在另一實施例中，該延展之傳導層亦可駐留於一手錶之罩殼內部。在此實施例中，該PCB堆疊可位於液晶顯示器(LCD)之後部附近，且接地延展元件可既在手錶之罩殼內部又在外部。

【圖式簡單說明】

附圖經呈現以輔助本發明之實施例的描述，且僅被提供以用於該等實施例之說明且並非對其之限制。

圖1為適合於與各種實施例一起使用的行動計算器件之功能方塊圖。

圖2A為包括一輻射元件及一地網元件的偶極天線之習知組態。

圖2B為包括第一輻射元件及第二輻射元件或為接地平面之PCB板的無線器件之另一習知組態。

圖3A為根據一實施例的包括延展超出PCB堆疊之接地平面元件的PCB之說明。

圖3B為根據第二實施例的包括延展超出PCB堆疊之至少兩個不同側之接地平面元件的PCB之說明。

圖3C為包括為PCB堆疊之頂部部件且延展超出PCB堆疊之接地平面元件的PCB之說明。

圖3D為包括為PCB堆疊之底部部件且延展超出PCB堆疊之接地平面元件的PCB之說明。

圖4為延展到PCB堆疊外且其中接地延展部在手錶罩殼內部且在手錶罩殼內部及外部延展的天線接地平面元件之透視部分分解圖。

圖5A至圖5C為延展到PCB堆疊外且包括不同形狀(分別為矩形、L形及S形)的天線接地平面元件之俯視圖。

圖6為用於形成具有延展超出PCB堆疊之至少一天線接地平面元件的PCB堆疊之一實施例方法之程序流程圖。

圖7為用於形成手錶手機之一實施例方法之程序流程圖，該手錶手機包含具有延展超出PCB堆疊之至少一天線接地平面元件的PCB堆疊。

圖8為前面經移除之手錶手機之俯視圖，其說明無線通信器件之組件及延展超出PCB堆疊的一天線接地平面元件。

圖9為包括一角形外殼之手錶手機實施例之側視圖，其中一可撓性天線接地平面元件延展超出PCB堆疊且至角形外殼內。

【實施方式】

將參看隨附圖式詳細描述各種實施例。在任何可能之處，將在所有圖式中使用相同參考數字來指代相同或相似部分。對特定實例及實施的參考係為了說明性目的，且不意欲限制本發明或申請專利範圍之範疇。可在不脫離本發明之範疇的情況下設計替代實施例。另外，將不詳細描述本發明之熟知元件，或將省略該等元件，以免混淆本發明之相關細節。

詞「例示性」及/或「實例」在本文中用以意謂「充當實例、例子或說明」。本文中描述為「例示性」及/或「實例」之任一實施例未必被解釋為比其他實施例較佳或有利。

如本文中所使用，術語「計算器件」及「行動計算器件」指蜂巢式電話、智慧型手機、個人資料助理(PDA)、掌上型電腦、平板電腦、筆記型電腦、個人電腦、無線電子郵件接收器、具備多媒體網際網路功能之蜂巢式電話及包括多個可程式化處理器及記憶體之類似電子器件中的任一者或全部。

典型的行動計算裝置說明於圖1中。此圖提供一例示性智慧型手機100之方塊圖，其以方塊圖說明包括於典型智慧型手機(例如，Android®或iPhone phone®)中之處理器類型及包括一天線112及一天線接地平面114的一無線通信器件。詳言之，當代智慧型手機100將常包括一核心處理器102，其可包括用於執行應用程式之共處理器，有時被稱作應用程式處理器104。核心處理器102及應用程式處理器104可組態於同一微晶片封裝中或分開的晶片中。雖然核心及應用程式處理器可為智慧型手機100之心臟，但通常存在與包括通信、導航及圖形之重要器件能力相關聯的許多同級處理器。舉例而言，智慧型手機100將通常包括一蜂巢式收發器或數據機106，在許多情況下，蜂巢式收發器或數據機106包括主要任務為管理無線通信之一或多個處理器。許多智慧型手機100亦包括用於在其他類型之無線通信網路上通信之其他無線收發器，諸如，用於將器件連接至Wi-Fi通信網路之Wi-Fi數據機108。在一些情況下，Wi-Fi數據機108可為分開的收發器晶片，在該情況下，其亦可包括分開的可程式化處理器。可包括具有內嵌式可程式化處理器之其他無線收發器(未圖示)以連接至其他類型之無線通信鏈路，諸如，近場通信(NFC)鏈路、Bluetooth®鏈路及基於其他無線協定之鏈路。

除了通信處理器之外，當代智慧型手機亦通常包括一GPS接收器110，其可具有一專用處理器。又，可包括一圖形處理器113以便提供高解析度圖形。一些智慧型手機100亦可包括與有線通信相關聯之處理器(諸如，USB埠115)。

雖然圖1展示智慧型手機100，且在各種實施例之以下描述中可能頻繁參考行動計算器件，但申請專利範圍不限於智慧型手機或行動計算器件，除非有特定敘述。各種實施例可實施於任一小佔據面積器件中，諸如，手錶手機、小佔據面積計算器件或包括小外殼的此項技

術中已知之任一其他計算器件。舉例而言，本發明可有個人定位器器件、麥克風、佩帶式麥克風、鈕扣、胸針型電話、手鐲型電話、寵物定位器、狗牌、標記或發射射頻信號之任一其他器件。在一實施例中，小外殼可意謂小於最低操作頻率之波長的八分之一之外殼。

圖1說明包括一天線組態(如天線112及天線接地平面114、傳輸器及接收器116及類比/數位轉換器118及數位/類比轉換器120)之行動器件100。

圖2A說明根據一習知偶極組態之天線200及地網元件205。天線200及地網元件205大體上具有相同長度。無線電器件之天線為最重要的組件其中之一者，且包括天線200及接地平面(或地網元件205)兩者，其大小視無線電信號之頻率而定。基本上，天線需要總共的天線200長度與接地平面205之長度累積起來約為如所展示的操作頻率之一半波長。天線元件200包括操作頻率之四分之一波長，且地網元件205亦包括操作頻率之四分之一波長。在一些實施例中，視操作頻率而定，地網長度可為40 mm、47 mm、80 mm或87 mm。具有第一輻射元件200之總長度為一半波長。

圖2B說明用於無線器件的天線210及印刷電路板接地平面元件215之習知組態。在此實例中，總長度為一半波長(天線210與接地平面215累積起來)。通常，在當今之行動電話中，許多天線210位於外殼內部且在外殼內蜿蜒，且足夠長以用於操作。通常，為了配合小外殼(例如，手錶、佩帶式麥克風、無線麥克風、胸針型電話、鈕扣、狗牌、寵物定位器器件、個人定位器器件或智慧卡)之形式，無線器件必須很小。此小佔據面積通常不支援用於在蜂巢式通信之頻率下組態天線接地平面215之習知機構。

在習知蜂巢式電話中，電話之印刷電路板(PCB) 215充當天線元件210之接地平面215，其類似於圖2A中展示的偶極元件之概念。大

體上，圖2B之印刷電路板215與圖2A中之第二輻射元件或地網元件205相似。

小器件中面臨之問題為歸因於外殼之佔據面積可能過小而不能使用無線電印刷電路板215容納適當長度之天線接地平面。若擴大佔據面積，則使用者可能不希望使用該物品。舉例而言，若手錶包括大的印刷電路板且過大而不能配合於手腕上(或在視覺上與消費者期望截然不同)，則此可能對於使用者而言不喜歡或不舒適。舉例而言，若不斷用較小且無關緊要的天線接地平面215延展圖2A之天線210之長度，則此將不會導致良好發揮功能之天線210。當印刷電路板215較小時，總長度可歸因於天線210為一半波長，但天線接地平面215可小於四分之一波長且因此對於RF操作不夠。

當代小型電子元件被裝配為形成印刷電路板(PCB)組套件之多個PCB層。將PCB分層允許減小器件之佔據面積。PCB很薄，因此PCB組套件不會顯著增加器件之高度。作為一實例，蜂巢式電話電路組套件可被形成為8層PCB組套件，其一實例在圖3A中展示為PCB堆疊350。

圖3A說明根據本發明之一印刷電路板350，其包括至少一RF接地層元件及至少一傳導層305。RF天線接地平面大於無線器件之PCB組套件350的長度，因此RF天線接地平面延展超出PCB組套件350。延展超出PCB堆疊之周邊的PCB接地平面之部分在本文中被稱作天線接地平面延展部。在一實施例中，PCB組套件350可包括多個導體層及若干RF接地層。在另一實施例中，RF接地層及傳導層305可為僅有的接地層。在另一實施例中，傳導層305可為許多層中之一者。

在一實施例中，傳導層305可自PCB堆疊350向外延展以提供天線接地平面延展部，其按整體方式延長接地平面，而無PCB堆疊內之零件與在PCB堆疊外之天線接地平面延展部之間的任何連接。更明確而

言，傳導層305經伸展、分層或另外以整體方式延展出堆疊350，或傳導層305具有單一單元之不可分割特性。此提供按整體方式涵蓋在PCB堆疊內之接地平面及接地平面延展部之天線接地平面。在一實施例中，形成接地平面延展部之至少一傳導層305可自PCB堆疊350之一個方向自PCB堆疊350延展。在另一實施例中，形成接地平面延展部之至少一傳導層305可自PCB堆疊350之兩個方向自PCB堆疊350延展。在又一實施例中，形成接地平面延展部之至少一傳導層305可自PCB堆疊350之兩個以上方向(例如，自三個方向或三個以上方向)自PCB堆疊350延展。

在一實施例中，形成接地平面延展部之至少一傳導層305可自PCB堆疊350之中間層延展。然而，在另一實施例中，形成接地平面延展部之至少一傳導層305可自PCB堆疊350之頂部側或底部側延展。在一實施例中，形成接地平面延展部之傳導層305可包含單一材料層。在一替代實施例中，形成接地平面延展部之至少一傳導層305可包含多個傳導材料層。在再一實施例中，形成接地平面延展部的至少一傳導材料層305為形成於PCB堆疊350中之整體部件，其延展出堆疊350。舉例而言，第一部分可在堆疊350內，而整體連接之第二部分(亦即，延展部)可位於堆疊350外。較佳地，第一及第二部分為可撓性的。然而，在另一實施例中，僅位於堆疊350外之第二部分可為可撓性的。另外，第一部分可包含多層材料，而第二部分可為單層或多層的。

有利地，在延展到堆疊350外的傳導層305之形成接地平面延展部之一部分與堆疊350內之傳導層305之間不存在機械連接組零件。形成接地平面延展部之傳導層305可因此與保護層305a及305b一起形成為整合且整體部件。

藉由使傳導層305之長度延展超出器件電子元件之PCB堆疊350，

可為許多RF應用提供足夠大的接地平面。PCB堆疊350與可撓性延展部305協同提供傳導層305。此可撓性使剛性堆疊350能夠在可撓性傳導層305可延展到PCB堆疊350外且延展到器件封裝外的同時配合且容納於器件封裝內。在以下參看圖9更詳細描述之另一實施例中，可撓性傳導層305可安置於器件之具有角形狀之罩殼中，此係因為不可按角形狀製造剛性PCB。舉例而言，罩殼可包括向下成角度之頂表面及底表面。PCB元件可擱置於罩殼中，可撓性傳導層305在向下成角度之頂表面與底表面之間延展，且因此配合於受約束之空間內。

因此，形成接地平面延展部之可撓性傳導層305可延展到硬堆疊350外，且可懸掛在相對小的佔據面積外殼(例如，個人定位器器件或手錶手機)或小於最低操作頻率之波長的八分之一之任一其他外殼外。對天線接地平面延展部及印刷電路板350之特定應用的參考不形成對本發明之限制。

為了提供較大接地平面且避免將接地平面延展部連接至PCB組零件350之傳導層305的問題，可伸展整體傳導層305以自PCB組零件350內延展至超出PCB堆疊350之區域，或者，整體傳導層305可被製造得比PCB堆疊中之其他層長。舉例而言，至少一傳導層305可被製造得比層310、315、320、325、330及335長，且放置於層320、325、330及335中或上。

包括接地平面延展部之傳導層305可由銅或傳導元件製造。藉由自PCB堆疊350延展傳導元件，製造較大接地平面，而不必經由連接器或機械扣件將任何不喜歡之延展部連接至PCB組零件350之其餘部分。

又，形成接地平面延展部之至少一傳導層305與PCB組零件350之間的傳導連接可沿著PCB堆疊350之寬度連續，此改良其天線效能。在PCB堆疊350與延展之接地平面元件305之間不需要連接器元件之情

況下，PCB堆疊350與延展之接地平面元件305形成整合之整體部件。

在一實施例中，延展之接地平面元件305可層壓於保護/絕緣體層305a與305b之間以保護延展之接地平面元件305，或可僅層壓於頂表面及底表面中之至少一者上。在一實施例中，傳導層305可製造得非常薄。舉例而言，通常，PCB堆疊350之八個層的總厚度可為約一毫米。在此實施例中，第一保護材料305a及第二保護材料305b可保護薄傳導層305。可將第一保護材料305a及第二保護材料305b製造為此項技術中已知之熱塑性材料或其他保護材料以對至少一傳導層305提供保護。

堆疊350之傳導層可由傳導材料(諸如，薄銅箔)製造。堆疊350之絕緣層可由介電質製造，且通常與環氧樹脂預浸體層壓在一起。PCB堆疊350通常塗佈有焊料遮罩。可視電路之要求而選擇若干不同介電質以提供不同絕緣值。此等介電質中的一些為聚四氟乙烯(Teflon)、FR-4、FR-1、CEM-1或CEM-3。在PCB行業中使用之預浸體材料為FR-2 (酚系棉紙)、FR-3 (棉紙及環氧樹脂)、FR-4 (織狀玻璃及環氧樹脂)、FR-5 (織狀玻璃及環氧樹脂)、FR-6 (亞光玻璃及聚酯)、G-10 (織狀玻璃及環氧樹脂)、CEM-1 (棉紙及環氧樹脂)、CEM-2 (棉紙及環氧樹脂)、CEM-3 (織狀玻璃及環氧樹脂)、CEM-4 (織狀玻璃及環氧樹脂)、CEM-5 (織狀玻璃及聚酯)。熱膨脹為尺寸穩定性之重要考慮因素。在此實施例中，FR-4材料(織狀玻璃及環氧樹脂)為較佳材料。在一實施例中，導體305可包括可按每平方呎盎司數或微米為單位指定之銅箔厚度。一盎司每平方呎為1.344密耳或34微米。

圖3B說明形成接地平面延展部之至少一傳導元件305按整體方式自PCB堆疊350之至少兩個側340及345延展之一替代實施例。在另一實施例中，傳導元件305可按整體方式自三個或四個側延展。

圖3C說明形成接地平面延展部之至少一傳導層305包括一保護層

305a及一第二保護層305b之另一替代實施例。然而，在此實施例中，該至少一傳導層305為可撓性的且被製造為PCB堆疊350之頂部層305。在此實施例中，保護層305a可僅在傳導層305之延展到堆疊350外的部分上延展，或可沿著傳導層305之整個長度延展。

圖3D說明形成接地平面及接地平面延展部之傳導層305經製造為PCB堆疊350之底部層305之另一替代實施例。類似於圖3C之實施例，至少一傳導元件305包括第一保護層305a及第二保護層305b。在此實施例中，保護層305b可僅在傳導層305之延展到堆疊350外的部分上延展，或者可沿著如所展示的傳導層305之整個長度部分延展。

圖4說明按部分分解透視圖展示的一手錶手機403及該手錶手機403內含有的PCB組套件400。手錶手機403包括一外殼410及一電池415及用於環繞使用者之手腕的一條帶形部件420。PCB堆疊400鄰近手錶手機403，該PCB堆疊400包含於外殼410內。手錶手機403亦包括一處理器102、一記憶體、一匯流排及適合用於無線通信器件(類似於圖1中展示者)之若干組件。PCB堆疊400包括自PCB堆疊400延展之一整體接地平面元件405。如圖4中所示，整體接地平面延展元件405為可撓性的且可彎曲。此可撓性整體接地平面元件405亦可形成曲線或彎曲以配合於手錶手機外殼410內(如所展示)，或可延展到手錶手機403外且形成條帶420之部分。舉例而言，此組態將使接地平面能夠位置鄰近鋰離子或鎳鎘電池415。

圖5A至圖5C說明按俯視圖說明的整體接地平面元件505、515及525之若干實施例。整體接地平面元件505、515及525各自連接至各別PCB堆疊500、510及520。在展示為圖5A之第一實施例中，可根據矩形形狀來製造整體接地平面元件505，且可沿著PCB堆疊500之整個長度502連接該整體接地平面元件505。應瞭解，在另一實施例中，可僅沿著長度502之一部分連接整體接地平面元件505。然而，在再一實施

例中，延展之接地平面元件505、515及525可形成爲不同形狀以便按不同器件大小、操作頻率參數及封裝佔據面積的需要延展接地平面之有效長度。

舉例而言，如在圖5A中所示，延展之接地平面元件505可包括沿著PCB堆疊500之橫向側502連續連接延展之接地平面元件505的一組態。在另一實施例中，延展之接地平面元件515在圖5B中爲L形；或在圖5C中爲S形525。在圖5B及圖5C之實施例中，延展之接地平面元件515及525可僅連接至PCB堆疊510及520之長度之一部分504或506。延展之接地平面元件515及525的在堆疊外的部分與位於PCB堆疊510及520內之一部分形成一體。在又一實施例中，延展之接地平面元件505可包括U形、V形、多邊形、T形、B形、不規則形狀或此項技術中已知之任一其他形狀。

圖6說明製造具有接地平面延展部之印刷電路板組零件之一實施例方法。根據方法600的PCB之製造可開始於在區塊605中佈設一或多個層以形成PCB堆疊。舉例而言，可佈放若干層，例如，八個層或八個以上層。在區塊610中，將PCB堆疊之至少一層形成爲傳導層。使該至少一層在長度及/或寬度上較大，且充分地延展超出PCB堆疊之其他層。在區塊615中，佈放PCB堆疊之其餘層。在另一替代實施例中，可使用化學氣相沈積或物理氣相沈積形成傳導層。在另一實施例中，可使用已知印刷電路板製造技術形成傳導層。

在區塊620中，將傳導層形成爲延展超出PCB堆疊之天線接地平面。在一實施例中，使絕緣層連接至傳導層。絕緣層可延展到PCB堆疊外。在區塊625中，操作性地連接天線。應瞭解，存在將天線與各種實施例的延展之接地平面整合之許多方式，且整合方式可視天線之形狀及類型而變化。舉例而言，可經由彈簧針(pogo pin)或另一連接器來連接天線。在另一實施例中，天線可位於錶帶上的與天線接地延

展部相反之側上，且可經由連接器元件連接至PCB堆疊。在區塊630中，將PCB堆疊及天線安裝至封裝內。舉例而言，封裝可為小佔據面積外殼、手錶或無線通信器件。

在另一實施例中，延展到PCB堆疊外的傳導層之可撓性可由連接至傳導層之絕緣層控制。舉例而言，可製造厚絕緣層。絕緣層之厚度可因此使傳導層的可撓性降低。舉例而言，在一替代實施例中，可製造薄絕緣層且將其連接至可撓性傳導層。薄絕緣層可維持傳導層之可撓性。

在另一實施例中，可藉由蝕刻掉PCB堆疊之一部分以顯露及曝露位於PCB堆疊中之傳導層來製造延展之傳導層。舉例而言，PCB之製造可開始於佈設一或多個層以形成PCB堆疊，且使每一層在大小上相對較大，其意在消滅該等層之一部分。其後，在頂部及底部上之層將被蝕刻掉，因此至少一層充分地延展超出PCB堆疊之其他層。剩餘的經曝露傳導層可形成為延展超出PCB堆疊之天線接地平面。可將絕緣層連接至傳導層。可將天線操作性地連接至PCB堆疊，且將PCB及天線安裝至封裝內。

在另一實施例中，使用晶片製造方法來製造天線接地平面延展部，例如，藉由濺鍍沈積或化學氣相沈積。在一實施例中，延展到堆疊外的部分之量為35 mm。

圖7說明根據一替代實施例的製造印刷電路板組套件之一實施例方法700。在方法700中，在區塊705中藉由放置複數個材料層以形成PCB堆疊來形成PCB堆疊。在區塊710中，方法700將PCB堆疊之至少一層形成為延展超出PCB堆疊之其他層的傳導層。該至少一傳導層可形成為PCB堆疊中之可撓性層。傳導層可為銅或類似導體。在區塊715中，可佈放PCB堆疊之其餘層。第一傳導部分位於PCB堆疊內且第二整體傳導部分位於堆疊外以形成整體部件。舉例而言，整體部件

可被形成爲比其他層長，或可經伸展而位於PCB堆疊外。傳導層之一部分位於PCB堆疊中，且傳導層之第二整體部分位於PCB堆疊外。有利地，在位於堆疊中之部分與位於堆疊外之部分之間不存在機械連接。可層壓該傳導層。舉例而言，傳導層之頂部及底部可施加有一層合物。

在區塊720中，自延展超出PCB堆疊之傳導層形成天線接地平面。在區塊725中，天線操作性地連接至PCB堆疊。在區塊730中，將相對硬的PCB堆疊安裝至一封裝內，且在區塊735中，可撓性傳導部件延展到該封裝外。可判定無線通信器件之操作頻率，且亦可判定用於無線通信器件的封裝/佔據面積之大小。可自天線傳輸信號或自天線接收信號。

圖8爲適合於與該等實施例中之任何者一起使用的手錶手機800之系統方塊圖。該等實施例可實施於各種各樣之行動計算器件(特定言之，行動計算器件)中。可實施各種實施例的行動計算器件之一實例爲圖8中說明之手錶手機800，但不限於手錶手機，且許多其他器件可利用天線接地平面元件。諸如智慧型手機800之多處理器行動計算器件可包括耦接至記憶體802且耦接至射頻資料數據機805之一處理器801。數據機805可耦接至用於接收及傳輸射頻信號之天線804。智慧型手機800亦可包括一顯示器803，諸如，觸控螢幕顯示器。行動計算器件800亦可包括使用者輸入器件(諸如，按鈕806)以接收使用者輸入。

行動計算器件處理器801可爲可由軟體指令(應用程式)組態以執行各種各樣的功能(包括本文中所描述之各種實施例之功能)的任何可程式化微處理器、微電腦或一或多個多處理器晶片。通常，在存取軟體應用程式且將其載入至處理器801內之前，可將其儲存於內部記憶體802中。在一些行動計算器件中，可將額外記憶體晶片(例如，安全

資料(SD)卡)插入至行動計算器件內，且耦接至處理器801。內部記憶體802可為揮發性或非揮發性記憶體(諸如，快閃記憶體)或兩者之混合物。出於此描述之目的，對記憶體之一般參考指可由處理器801存取之所有記憶體，包括內部記憶體802、插入至行動計算器件內之抽取式記憶體及處理器801內之記憶體。

處理器801可為可由軟體指令(應用程式)組態以執行各種各樣的功能(包括以上所描述之各種實施例之功能)的任何可程式化微處理器、微電腦或一或多個多處理器晶片。在一些器件中，可提供多個處理器801，諸如，一個專用於無線通信功能之處理器及一個專用於執行其他應用程式之處理器。通常，在存取軟體應用程式且將其載入至處理器801內之前，可將其儲存於內部記憶體802中。

處理器801可包括足以儲存應用程式軟體指令之內部記憶體。在許多器件中，內部記憶體可為揮發性或非揮發性記憶體(諸如，快閃記憶體)或兩者之混合物。出於此描述之目的，對記憶體之一般參考指可由處理器801存取之記憶體，包括內部記憶體或插入至器件內之抽取式記憶體及處理器801自身內之記憶體。將行動電話組態為具有條帶808之手錶，且將形成連續接地平面元件807的延展之傳導層(如所說明)展示為手錶手機800之條帶808的一部分。

手錶手機800亦可包括耦接至處理器801、用於建立資料連接或收納外部記憶體器件之若干連接器埠，諸如，USB或FireWire®連接器插口，或用於將處理器801耦接至網路之其他網路連接電路。

圖9說明手錶手機罩殼900包括一平面部分930及一有角度部分935之一實施例之簡化圖。手錶罩殼900連接至第一條帶部分905及第二條帶部分910。有角度部分935連接至條帶部分910。平面部分930連接至條帶部分905。PCB堆疊915位於手錶手機罩殼900之平面部分930內。如所示，歸因於空間約束，PCB堆疊915無法延展至有角度部分

935內。然而，包含在PCB堆疊915中之一部分925及在PCB堆疊915外之整體可撓性延展部分920的連續接地平面元件可經定尺寸以配合於罩殼900內。特定言之，整體可撓性延展部分920可延展至有角度部分935中且在有角度部分935內。

熟習此項技術者將瞭解，可使用各種各樣的不同技術及技藝中之任一者來表示資訊及信號。舉例而言，貫穿以上描述可能提及的資料、指令、命令、資訊、信號、位元、符號及碼片可由電壓、電流、電磁波、磁場或磁粒子、光場或光粒子或者其任何組合來表示。

前述方法描述及程序流程圖僅作為說明性實例而提供且不意欲要求或暗示各種實施例之步驟必須以所呈現之次序執行。如熟習此項技術者應瞭解，可以任何次序執行前述實施例中之步驟之次序。諸如「其後」、「接著」、「接下來」等等之詞語不意欲限制步驟之次序；此等詞語僅用以引導讀者閱讀該等方法之描述。另外，以單數形式對申請專利範圍元件之任何提及(例如，使用詞「一」或「該」)不應解釋為將元件限於單數形式。

可將結合本文中所揭示之實施例而描述之各種說明性邏輯區塊、模組、電路及演算法步驟實施為電子硬體、電腦軟體或兩者之組合。為了清晰地說明硬體與軟體之此可互換性，各種說明性組件、區塊、模組、電路及步驟已在上文大體按其功能性加以了描述。將此功能性實施為硬體或軟體視特定應用及強加於整個系統上之設計約束而定。熟習此項技術者可以變化的方式針對每一特定應用實施所描述之功能性，但是此等實施決策不應被解釋為會造成脫離本發明之範疇。

用以實施結合本文中所揭示之實施例而描述的各種說明性邏輯、邏輯區塊、模組及電路之硬體可藉由通用處理器、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，但在替代方案中，處理器可為任一習知處理器、控制器、微控制器或狀態機。處理器亦可實施為計算器件之組合，例如，一DSP與一微處理器之組合、複數個微處理器、結合DSP核心的一或多個微處理器或者任何其他此類組態。或者，一些步驟或方法可由特定針對給定功能之電路執行。

在一或多個例示性實施例中，所描述之功能可以硬體、軟體、韌體或其任何組合來實施。若以軟體實施，則可將功能作為一或多個指令或程式碼儲存於非暫時性電腦可讀或處理器可讀儲存媒體上。本文中揭示的方法或演算法之步驟可體現於可駐留於非暫時性電腦可讀媒體上的所執行的處理器可執行軟體模組中。非暫時性電腦可讀及處理器媒體包括可由電腦或處理器存取之任何可用之儲存媒體。作為實例而非限制，此等非暫時性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攜載或儲存所要的程式碼且可由電腦存取的任何其他媒體。如本文中所使用，磁碟及光碟包括緊密光碟(CD)、雷射光碟、光碟、數位影音光碟(DVD)、軟性磁碟及藍光光碟，其中磁碟通常以磁性之方式再生資料，而光碟藉由雷射以光學之方式再生資料。以上各物之組合亦應包括於非暫時性電腦可讀媒體之範疇內。另外，方法或演算法之操作可作為程式碼及/或指令中之一者或任何組合或集合而駐留於非暫時性機器可讀媒體及/或非暫時性電腦可讀媒體上，可將非暫時性機器可讀媒體及/或非暫時性電腦可讀媒體併入至電腦程式產品中。

提供所揭示之實施例的先前描述，以使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，對此等實施例之各種修改將易於顯而易見，且在不脫離本發明之精神或範疇的情況下，

本文中界定之一般性原理可適用於其他實施例。因此，本發明並不欲限於本文中所展示之實施例，而應符合與下列申請專利範圍及本文中所揭示之原理及新穎特徵相一致之最廣泛範疇。

【符號說明】

100	智慧型手機/行動器件
102	核心處理器
104	應用程式處理器
106	蜂巢式收發器或數據機
108	Wi-Fi數據機
110	GPS接收器
112	天線
113	圖形處理器
114	天線接地平面
115	USB埠
116	傳輸器及接收器
118	類比/數位轉換器
120	數位/類比轉換器
200	天線/第一輻射元件
205	地網元件/接地平面/第二輻射元件
210	天線
215	印刷電路板接地平面元件/接地平面/天線接地平面/印刷電路板(PCB)
305	傳導層/傳導材料/可撓性延展部/可撓性傳導層/延展之接地平面元件/導體/頂部層/底部層
305a	保護/絕緣體層/第一保護材料/第一保護層
305b	保護/絕緣體層/第二保護材料/第二保護層

310	層
315	層
320	層
325	層
330	層
335	層
340	側
345	側
350	PCB堆疊/印刷電路板/PCB組零件
400	PCB組零件/PCB堆疊
403	手錶手機
405	可撓性整體接地平面元件
410	外殼
415	電池
420	條帶形部件/條帶
500	PCB堆疊
502	PCB堆疊之整個長度
504	PCB堆疊之長度之一部分
505	整體接地平面元件
506	PCB堆疊之長度之一部分
510	PCB堆疊
515	整體接地平面元件
520	PCB堆疊
525	整體接地平面元件
600	方法
700	實施例方法

800	手錶手機/智慧型手機/行動計算器件
801	處理器
802	記憶體
803	顯示器
804	天線
805	數據機
806	按鈕
807	連續接地平面元件
808	條帶
900	手錶手機罩殼/手錶罩殼
905	第一條帶部分
910	第二條帶部分
915	PCB堆疊
920	整體可撓性延展部分
925	部分
930	平面部分
935	有角度部分

申請專利範圍

1. 一種印刷電路板(PCB)，其包含：

複數個層，其經堆疊以形成一PCB組合件，其中至少一層包含一射頻(RF)接地層，該RF接地層經組態以按一整體方式延展超出該複數個堆疊之層以形成一天線接地平面，該天線接地平面包含在該PCB組合件內之一部分及延展超出該PCB組合件之一部分。

2. 如請求項1之印刷電路板，其中：

該RF接地層之延展超出該PCB組合件的該部分為一可撓性部件。

3. 如請求項1之印刷電路板，其進一步包含：

一天線，其連接至該PCB組合件。

4. 如請求項1之印刷電路板，其中：

該RF接地層之延展超出該PCB組合件的該部分包括大於該等層之一長度，以將該天線接地平面之一長度增加超出該PCB組合件之一長度。

5. 如請求項1之印刷電路板，其中：

該等層形成一包含一剛性部件之堆疊，其中該剛性堆疊經調適成配合至一器件封裝內，且其中延展到該PCB組合件外之該RF接地層為可撓性的且經調適成延展到該器件封裝外。

6. 如請求項1之印刷電路板，其中：

該複數個層形成一堆疊，且其中該至少一RF接地層自在該堆疊之一頂部層與一底部層之間的該堆疊之一中部向外延展。

7. 如請求項1之印刷電路板，其中：

該複數個層形成一堆疊；及

該至少一RF接地層自該堆疊之一頂部層向外延展。

8. 如請求項1之印刷電路板，其中：

該複數個層形成一堆疊；及

該至少一RF接地層自該堆疊之一底部向外延展。

9. 如請求項1之印刷電路板，其中：

該至少一RF接地層延展超出該複數個層以形成形狀大體上為矩形之該天線接地平面。

10. 如請求項1之印刷電路板，其中：

該至少一層延展超出該複數個層，且包含一L形部件。

11. 如請求項1之印刷電路板，其中：

該至少一層延展超出該複數個層，且包含一S形部件。

12. 一種製造一印刷電路板(PCB)組套件之方法，其包含：

按一堆疊配置放置層以形成具有至少一射頻(RF)接地平面層之該PCB組套件，該至少一RF接地平面層經組態以按一整體方式延展超出該PCB組套件以形成一天線接地平面，該天線接地平面包含在該PCB組套件內之一部分及延展超出該PCB組套件之一部分，

其中該延展之RF接地平面層形成一連續天線接地平面元件，其跨越該RF接地平面層之在該PCB組套件內之一第一部分及延展到該PCB組套件外之一第二部分。

13. 如請求項12之方法，其進一步包含：

將一天線操作性連接至該PCB組套件。

14. 如請求項12之方法，其進一步包含：

將該第二部分形成為一可撓性部件。

15. 如請求項14之方法，其進一步包含：

將該PCB組套件形成為一剛性部件；

將該剛性部件配合至一器件封裝內；及
使該第二部分延展到該器件封裝外。

16. 如請求項12之方法，其進一步包含：

將該至少一RF接地平面層形成為該PCB組合件之定位於該PCB組合件之一頂部層與一底部層之間的一中間層。

17. 如請求項12之方法，其進一步包含：

將該至少一RF接地平面層形成為該PCB組合件之一頂部層。

18. 如請求項1之方法，其進一步包含：

將該至少一RF接地平面層形成為該PCB組合件之一底部層。

19. 如請求項1之方法，其進一步包含：

將該至少一RF接地平面層形成為大體矩形形狀。

20. 如請求項1之方法，其進一步包含：

在延展超出該PCB組合件的該第二部分中，將該至少一RF接地平面層形成為一L形部件。

21. 如請求項1之方法，其進一步包含：

在延展超出該PCB組合件的該第二部分中，將該至少一RF接地平面層形成為大體上一S形部件。

22. 一種行動電話，其包含：

一處理器，其耦接至一記憶體；

一輸入器件，其耦接至該處理器；

一無線通信收發器，其耦接至該處理器；及

一PCB組合件，其包含呈一堆疊配置的具有至少一射頻(RF)接地平面層之複數個層，該至少一RF接地平面層經組態以按一整體方式延展超出該PCB組合件以形成一天線接地平面，該天線接地平面包含在該PCB組合件內之一部分及延展超出該PCB組合件之一部分，其中該延展之RF接地平面層形成一連續天線接地平

面元件，該連續天線接地平面元件跨越該RF接地平面層之在該PCB組合件內之一第一部分及延展到該PCB組合件外之一第二部分。

23. 如請求項22之行動電話，其中：

該行動電話經組態為一手錶，且其中該RF接地平面層之該第二部分定位於該手錶之一條帶之一部分內。

24. 如請求項22之行動電話，其中：

該行動電話經組態為一鈕扣、一佩帶式電話、一標籤、一卡、一手鐲及一胸針型電話中之至少一者。

25. 如請求項22之行動電話，其進一步包含：

一罩殼，其包含一第一罩殼部分及連接至該第一罩殼部分之一第二角形罩殼部分，

其中該RF接地平面層之該第二部分延展至該罩殼之該第二角形罩殼部分內。

圖式

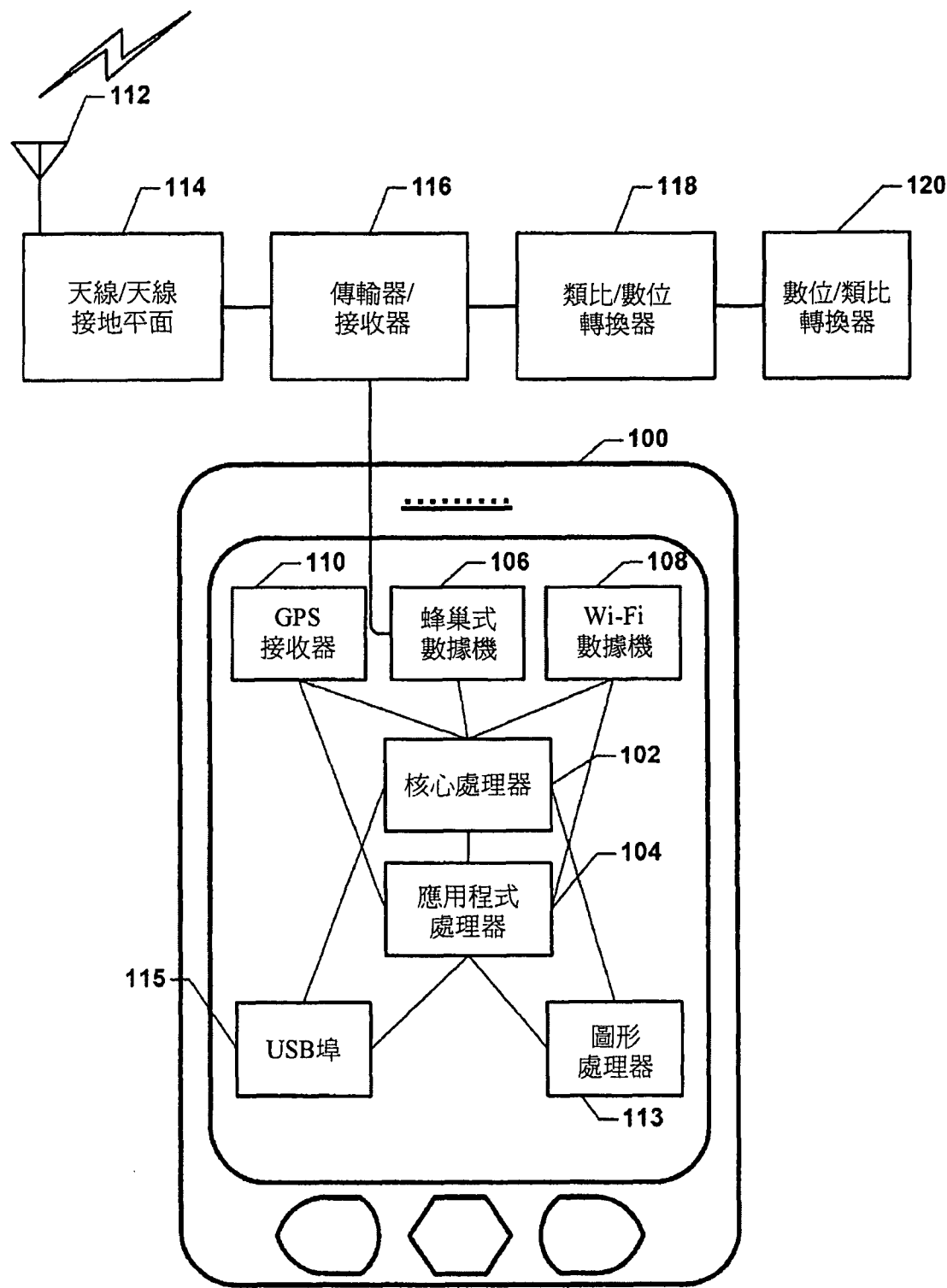


圖1

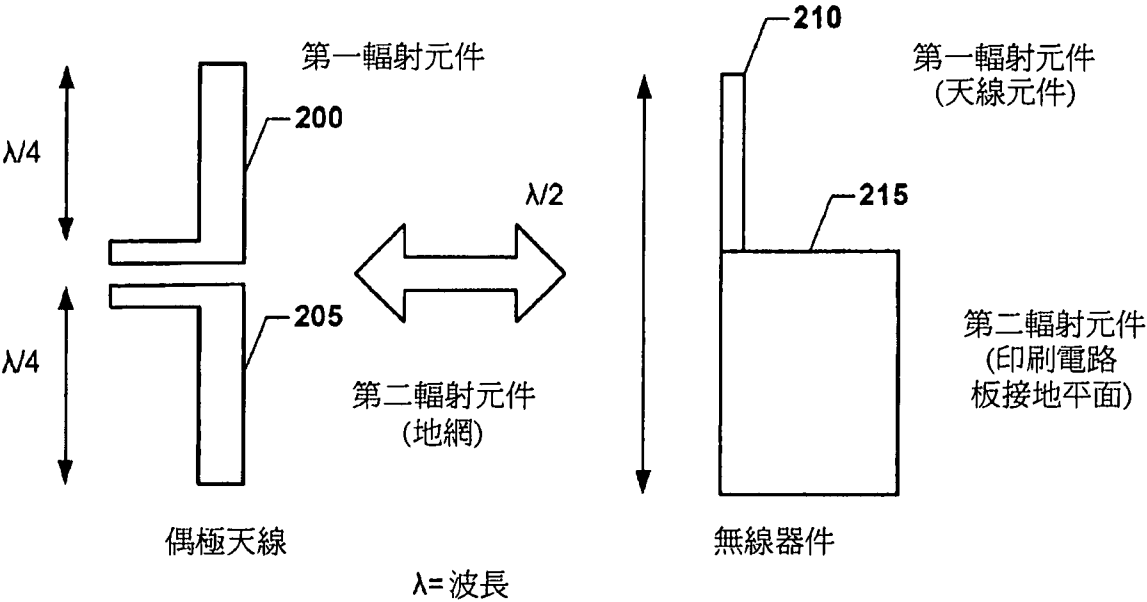


圖2A

圖2B



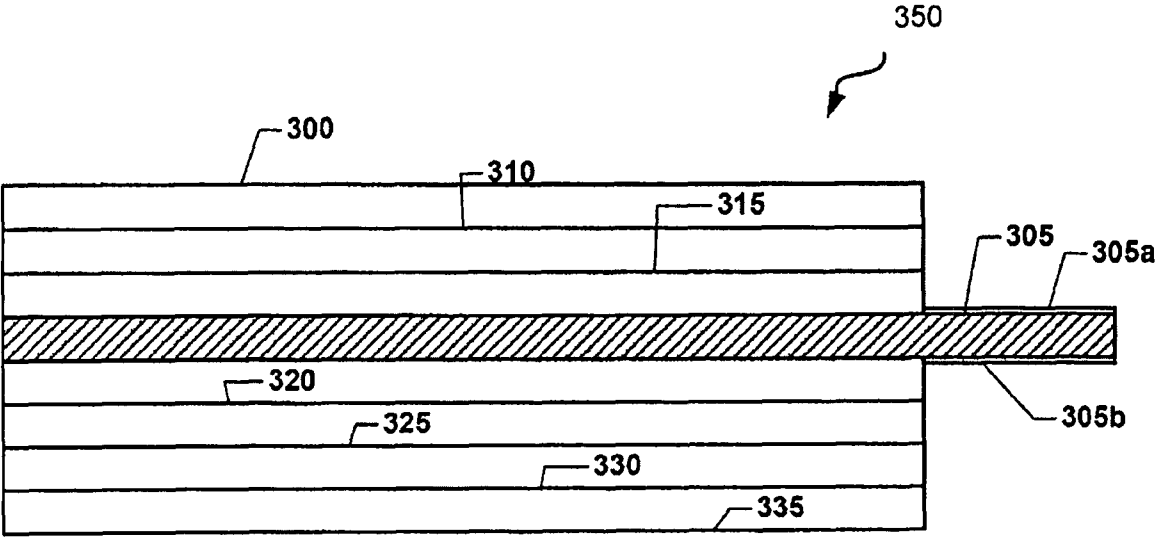


圖3A

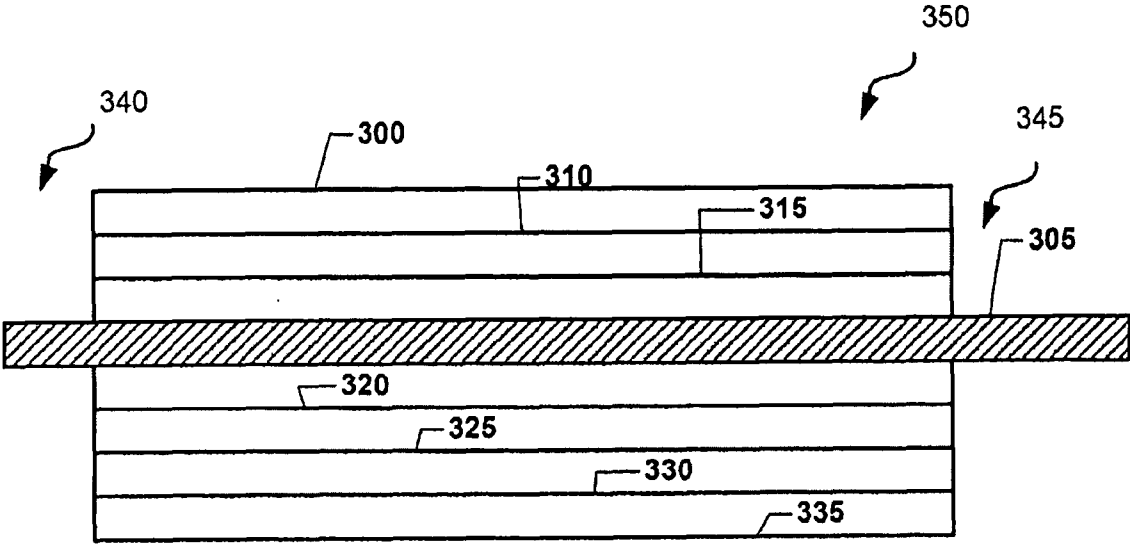


圖3B

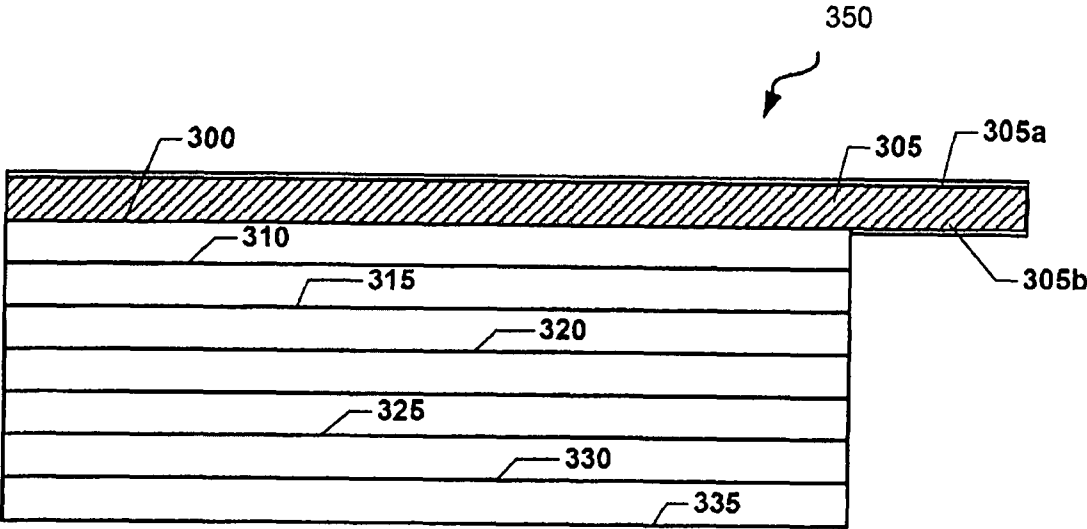


圖3C

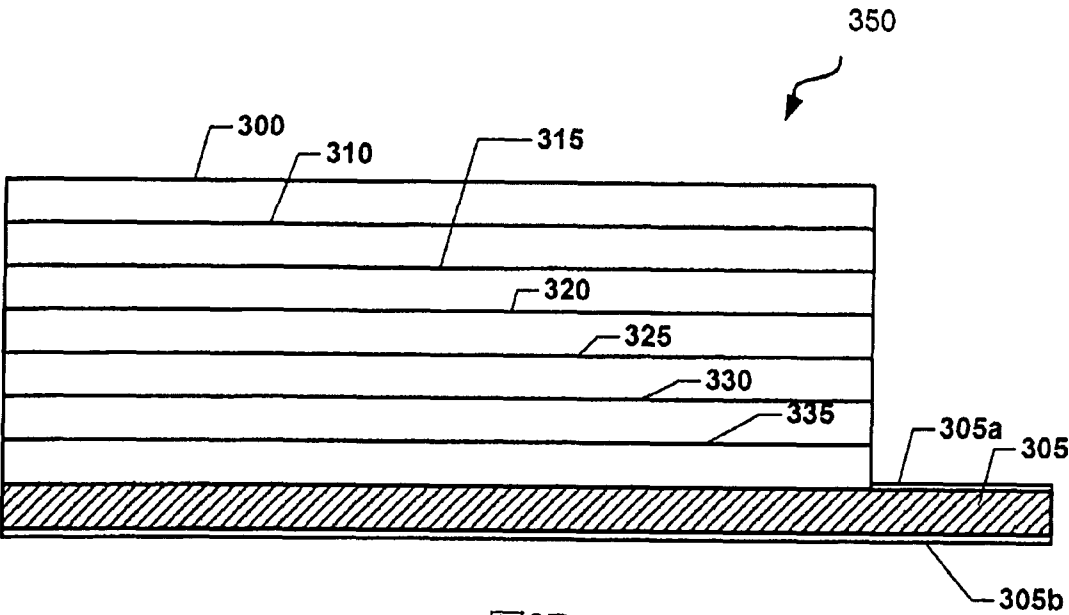


圖3D

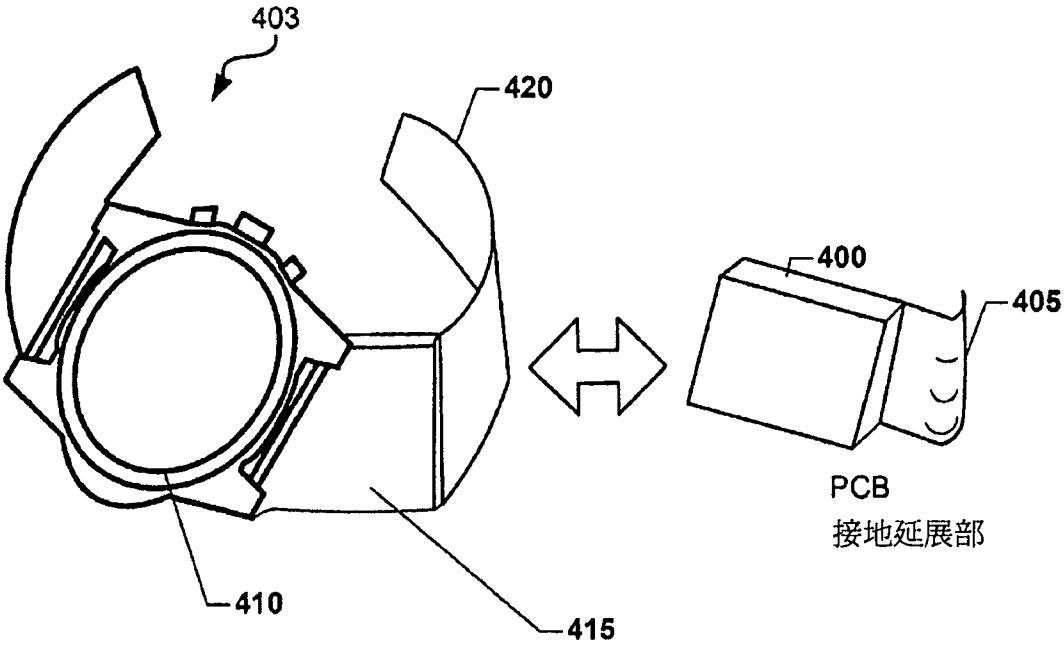


圖4

俯視圖

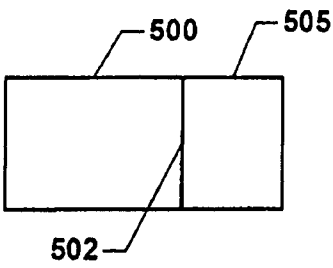


圖5A

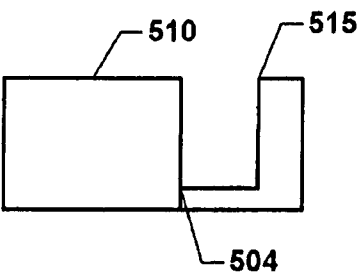


圖5B

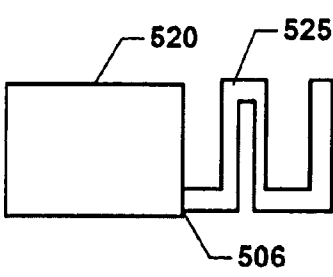


圖5C



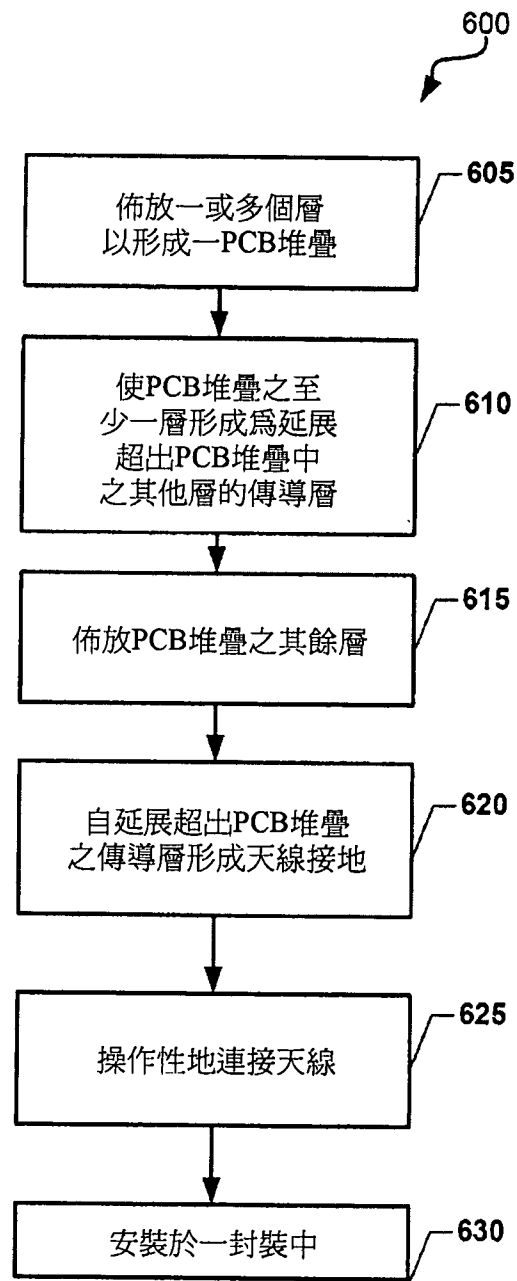


圖6

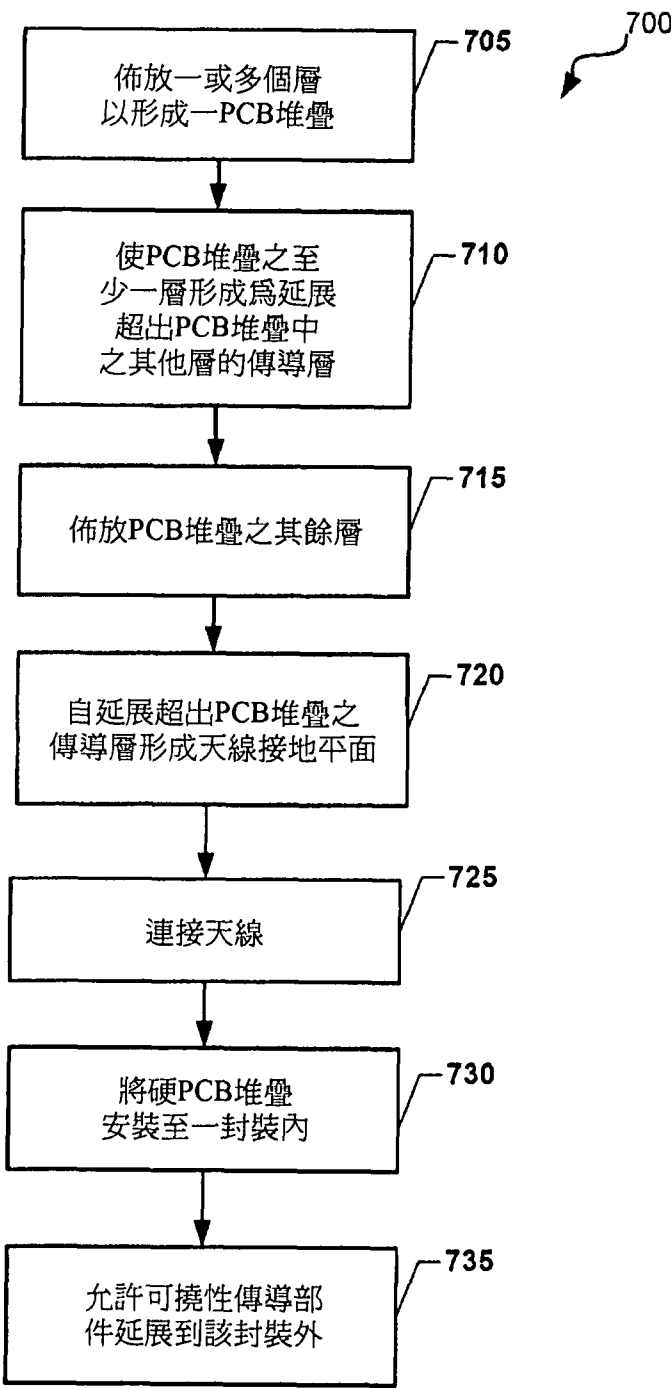


圖7



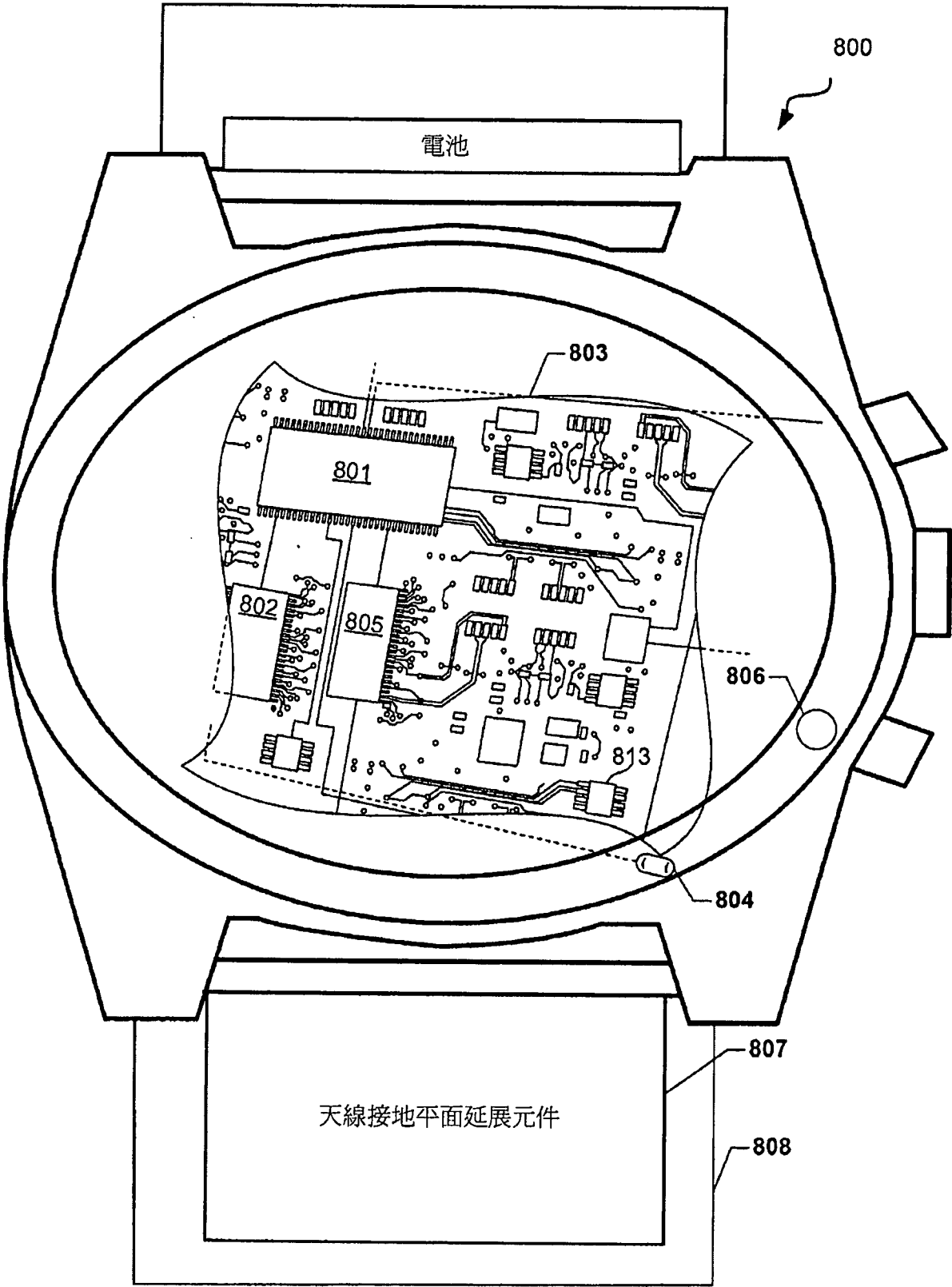


圖8

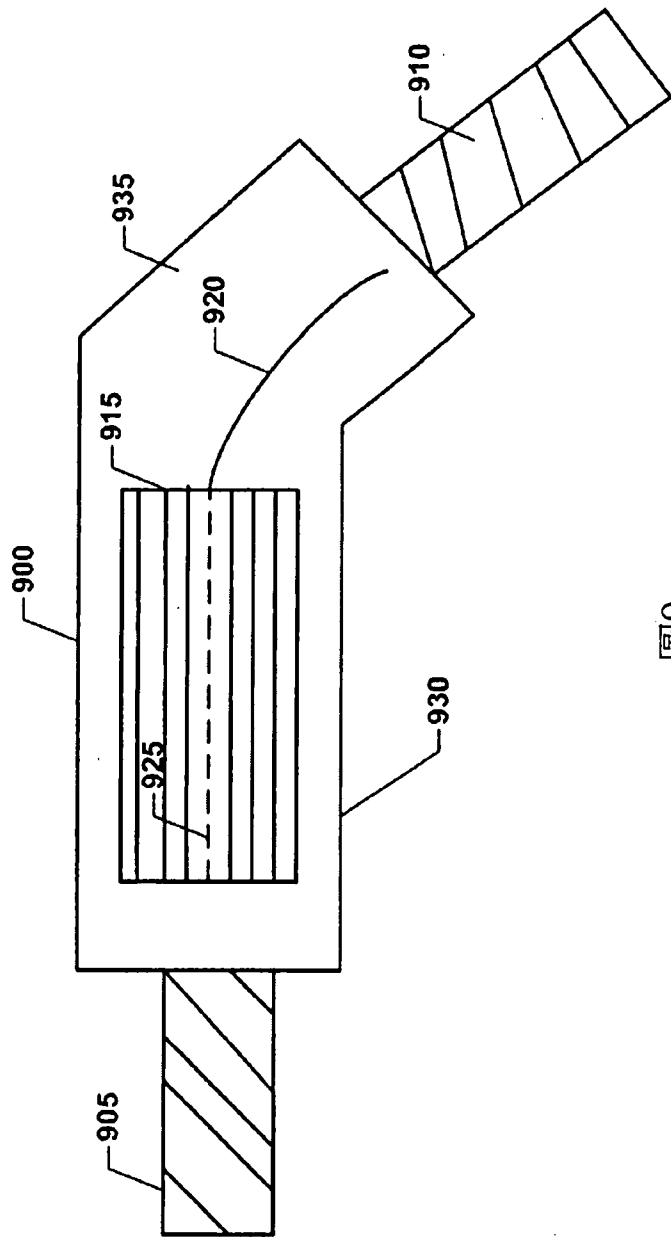


圖9

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】

用於一天線接地平面延展之方法

A METHOD FOR AN ANTENNA GROUND PLANE EXTENSION

【技術領域】

本發明之實施例係關於一種天線接地平面延展部，且更明確而言，係關於一種用於一小佔據面積無線器件之天線接地平面延展部。

【先前技術】

過去幾年，行動計算器件已經歷了爆炸式成長。隨著增長之計算能力及記憶體容量，個人計算器件已變為當代生活之必要工具，以可放入吾人口袋中之封裝的形式提供電話及文字通信、導航、相片及視訊功能性。作為提供如此多的不同類型之射頻通信服務及顯示高品質視訊的結果，許多智慧型手機及類似行動計算器件現在在小的佔據面積中組態有大量可程式化處理器。

當前，處理器已變得非常小，但更強大。許多人已嘗試在手錶罩殼或類似的小佔據面積中創造大小更小之行動電話。然而，歸因於此等封裝所允許的天線大小上的限制，此等嘗試大體上尚不成功。為了良好的射頻接收，天線加上天線接地平面之長度應至少為正傳輸的 RF 信號之波長的一半。

通常，歸因於操作頻率，天線接地平面可需要在 40 mm 至 80 mm 之間的長度。舉例而言，對於全球定位系統(GPS)接收器天線，天線接地平面之四分之一波長為 47 mm。對於個人通信系統(PCS)天線，天線接地平面之四分之一波長長度可為 40 mm。對於蜂巢式頻帶，天線接地平面之四分之一波長長度可為 87 mm。歸因於手錶罩殼之小佔

據面積、使用者之手腕及天線之操作頻率，手錶罩殼「手錶手機」將需要通常比手錶罩殼大的相對較大大小之天線接地平面。先前製造具有較小大小之天線接地平面的手錶手機之努力尚未成功。

【發明內容】

各種實施例包括一種用於製造一印刷電路板或PCB組套件之方法及裝置，該PCB組套件提供適合於小佔據面積器件的一整合之接地平面延展部。該方法包括按一堆疊之配置放置層以形成具有至少一RF接地層之PCB組套件。該方法亦包括使至少一層延展超出該等層以形成一天線接地平面延展部及使至少一傳導層形成爲一整體部件(亦即，不需要至PCB組套件之電連接)。該至少一傳導層可包括位於該PCB堆疊中之一第一部分及延展到該PCB堆疊外之一第二部分。該第一部分與該第二部分形成整體。該延展之傳導層可用以沿著該PCB組套件之一寬度形成一連續接地平面元件。

在實施例中，該第二部分可爲可操作性地連接至該PCB組套件之天線的一可撓性部件。該等層形成一PCB堆疊。該至少一可撓性部件可自該堆疊之中部向外或在該堆疊之頂部與底部之間延展。該至少一可撓性部件亦可自該堆疊之頂部向外延展。該至少一可撓性部件可進一步自該堆疊之底部向外延展。該至少一傳導層可延展超出該複數個層以形成該天線接地平面延展部且形狀可大體上爲矩形。延展超出該PCB堆疊之該至少一傳導層部分可替代地包括一L形部件或一S形部件。

在另一實施例中，一種印刷電路板包括經堆疊以形成一PCB組套件之複數個層，其中至少一層包含一RF接地層，該RF接地層延展超出該複數個堆疊之層以形成一天線接地平面延展部。

在另一實施例中，一種行動電話包括連接至一記憶體且連接至一無線通信收發器之一處理器，其按一堆疊之配置形成爲複數個層以

形成一PCB組合件，該PCB組合件具有延展超出該PCB組合件以形成一天線接地平面延展部之至少一層。至少一傳導層可包括位於一堆疊中之一第一部分及延展到該堆疊外之一第二部分。在再一實施例中，該行動電話可組態為一手錶手機。形成一連續接地平面元件的該延展之傳導層為該手錶之一條帶的一部分。在另一實施例中，該延展之傳導層亦可駐留於一手錶之罩殼內部。在此實施例中，該PCB堆疊可位於液晶顯示器(LCD)之後部附近，且接地延展元件可既在手錶之罩殼內部又在外部。

【圖式簡單說明】

附圖經呈現以輔助本發明之實施例的描述，且僅被提供以用於該等實施例之說明且並非對其之限制。

圖1為適合於與各種實施例一起使用的行動計算器件之功能方塊圖。

圖2A為包括一輻射元件及一地網元件的偶極天線之習知組態。

圖2B為包括第一輻射元件及第二輻射元件或為接地平面之PCB板的無線器件之另一習知組態。

圖3A為根據一實施例的包括延展超出PCB堆疊之接地平面元件的PCB之說明。

圖3B為根據第二實施例的包括延展超出PCB堆疊之至少兩個不同側之接地平面元件的PCB之說明。

圖3C為包括為PCB堆疊之頂部部件且延展超出PCB堆疊之接地平面元件的PCB之說明。

圖3D為包括為PCB堆疊之底部部件且延展超出PCB堆疊之接地平面元件的PCB之說明。

圖4為延展到PCB堆疊外且其中接地延展部在手錶罩殼內部且在手錶罩殼內部及外部延展的天線接地平面元件之透視部分分解圖。

圖5A至圖5C為延展到PCB堆疊外且包括不同形狀(分別為矩形、L形及S形)的天線接地平面元件之俯視圖。

圖6為用於形成具有延展超出PCB堆疊之至少一天線接地平面元件的PCB堆疊之一實施例方法之程序流程圖。

圖7為用於形成手錶手機之一實施例方法之程序流程圖，該手錶手機包含具有延展超出PCB堆疊之至少一天線接地平面元件的PCB堆疊。

圖8為前面經移除之手錶手機之俯視圖，其說明無線通信器件之組件及延展超出PCB堆疊的一天線接地平面元件。

圖9為包括一角形外殼之手錶手機實施例之側視圖，其中一可撓性天線接地平面元件延展超出PCB堆疊且至角形外殼內。

【實施方式】

將參看隨附圖式詳細描述各種實施例。在任何可能之處，將在所有圖式中使用相同參考數字來指代相同或相似部分。對特定實例及實施的參考係為了說明性目的，且不意欲限制本發明或申請專利範圍之範疇。可在不脫離本發明之範疇的情況下設計替代實施例。另外，將不詳細描述本發明之熟知元件，或將省略該等元件，以免混淆本發明之相關細節。

詞「例示性」及/或「實例」在本文中用以意謂「充當實例、例子或說明」。本文中描述為「例示性」及/或「實例」之任一實施例未必被解釋為比其他實施例較佳或有利。

如本文中所使用，術語「計算器件」及「行動計算器件」指蜂巢式電話、智慧型手機、個人資料助理(PDA)、掌上型電腦、平板電腦、筆記型電腦、個人電腦、無線電子郵件接收器、具備多媒體網際網路功能之蜂巢式電話及包括多個可程式化處理器及記憶體之類似電子器件中的任一者或全部。

典型的行動計算裝置說明於圖1中。此圖提供一例示性智慧型手機100之方塊圖，其以方塊圖說明包括於典型智慧型手機(例如，Android®或iPhone phone®)中之處理器類型及包括一天線112及一天線接地平面114的一無線通信器件。詳言之，當代智慧型手機100將常包括一核心處理器102，其可包括用於執行應用程式之共處理器，有時被稱作應用程式處理器104。核心處理器102及應用程式處理器104可組態於同一微晶片封裝中或分開的晶片中。雖然核心及應用程式處理器可為智慧型手機100之心臟，但通常存在與包括通信、導航及圖形之重要器件能力相關聯的許多同級處理器。舉例而言，智慧型手機100將通常包括一蜂巢式收發器或數據機106，在許多情況下，蜂巢式收發器或數據機106包括主要任務為管理無線通信之一或多個處理器。許多智慧型手機100亦包括用於在其他類型之無線通信網路上通信之其他無線收發器，諸如，用於將器件連接至Wi-Fi通信網路之Wi-Fi數據機108。在一些情況下，Wi-Fi數據機108可為分開的收發器晶片，在該情況下，其亦可包括分開的可程式化處理器。可包括具有內嵌式可程式化處理器之其他無線收發器(未圖示)以連接至其他類型之無線通信鏈路，諸如，近場通信(NFC)鏈路、Bluetooth®鏈路及基於其他無線協定之鏈路。

除了通信處理器之外，當代智慧型手機亦通常包括一GPS接收器110，其可具有一專用處理器。又，可包括一圖形處理器113以便提供高解析度圖形。一些智慧型手機100亦可包括與有線通信相關聯之處理器(諸如，USB埠115)。

雖然圖1展示智慧型手機100，且在各種實施例之以下描述中可能頻繁參考行動計算器件，但申請專利範圍不限於智慧型手機或行動計算器件，除非有特定敘述。各種實施例可實施於任一小佔據面積器件中，諸如，手錶手機、小佔據面積計算器件或包括小外殼的此項技

術中已知之任一其他計算器件。舉例而言，本發明可有個人定位器器件、麥克風、佩帶式麥克風、鈕扣、胸針型電話、手鐲型電話、寵物定位器、狗牌、標記或發射射頻信號之任一其他器件。在一實施例中，小外殼可意謂小於最低操作頻率之波長的八分之一之外殼。

圖1說明包括一天線組態(如天線112及天線接地平面114、傳輸器及接收器116及類比/數位轉換器118及數位/類比轉換器120)之行動器件100。

圖2A說明根據一習知偶極組態之天線200及地網元件205。天線200及地網元件205大體上具有相同長度。無線電器件之天線為最重要的組件其中之一者，且包括天線200及接地平面(或地網元件205)兩者，其大小視無線電信號之頻率而定。基本上，天線需要總共的天線200長度與接地平面205之長度累積起來約為如所展示的操作頻率之半波長。天線元件200包括操作頻率之四分之一波長，且地網元件205亦包括操作頻率之四分之一波長。在一些實施例中，視操作頻率而定，地網長度可為40 mm、47 mm、80 mm或87 mm。具有第一輻射元件200之總長度為一半波長。

圖2B說明用於無線器件的天線210及印刷電路板接地平面元件215之習知組態。在此實例中，總長度為一半波長(天線210與接地平面215累積起來)。通常，在當今之行動電話中，許多天線210位於外殼內部且在外殼內蜿蜒，且足夠長以用於操作。通常，為了配合小外殼(例如，手錶、佩帶式麥克風、無線麥克風、胸針型電話、鈕扣、狗牌、寵物定位器器件、個人定位器器件或智慧卡)之形式，無線器件必須很小。此小佔據面積通常不支援用於在蜂巢式通信之頻率下組態天線接地平面215之習知機構。

在習知蜂巢式電話中，電話之印刷電路板(PCB) 215充當天線元件210之接地平面215，其類似於圖2A中展示的偶極元件之概念。大

體上，圖2B之印刷電路板215與圖2A中之第二輻射元件或地網元件205相似。

小器件中面臨之問題為歸因於外殼之佔據面積可能過小而不能使用無線電印刷電路板215容納適當長度之天線接地平面。若擴大佔據面積，則使用者可能不希望使用該物品。舉例而言，若手錶包括大的印刷電路板且過大而不能配合於手腕上(或在視覺上與消費者期望截然不同)，則此可能對於使用者而言不喜歡或不舒適。舉例而言，若不斷用較小且無關緊要的天線接地平面215延展圖2A之天線210之長度，則此將不會導致良好發揮功能之天線210。當印刷電路板215較小時，總長度可歸因於天線210為一半波長，但天線接地平面215可小於四分之一波長且因此對於RF操作不夠。

當代小型電子元件被裝配為形成印刷電路板(PCB)組套件之多個PCB層。將PCB分層允許減小器件之佔據面積。PCB很薄，因此PCB組套件不會顯著增加器件之高度。作為一實例，蜂巢式電話電路組套件可被形成為8層PCB組套件，其一實例在圖3A中展示為PCB堆疊350。

圖3A說明根據本發明之一印刷電路板350，其包括至少一RF接地層元件及至少一傳導層305。RF天線接地平面大於無線器件之PCB組套件350的長度，因此RF天線接地平面延展超出PCB組套件350。延展超出PCB堆疊之周邊的PCB接地平面之部分在本文中被稱作天線接地平面延展部。在一實施例中，PCB組套件350可包括多個導體層及若干RF接地層。在另一實施例中，RF接地層及傳導層305可為僅有的接地層。在另一實施例中，傳導層305可為許多層中之一者。

在一實施例中，傳導層305可自PCB堆疊350向外延展以提供天線接地平面延展部，其按整體方式延長接地平面，而無PCB堆疊內之零件與在PCB堆疊外之天線接地平面延展部之間的任何連接。更明確而

言，傳導層305經伸展、分層或另外以整體方式延展出堆疊350，或傳導層305具有單一單元之不可分割特性。此提供按整體方式涵蓋在PCB堆疊內之接地平面及接地平面延展部之天線接地平面。在一實施例中，形成接地平面延展部之至少一傳導層305可自PCB堆疊350之一個方向自PCB堆疊350延展。在另一實施例中，形成接地平面延展部之至少一傳導層305可自PCB堆疊350之兩個方向自PCB堆疊350延展。在又一實施例中，形成接地平面延展部之至少一傳導層305可自PCB堆疊350之兩個以上方向(例如，自三個方向或三個以上方向)自PCB堆疊350延展。

在一實施例中，形成接地平面延展部之至少一傳導層305可自PCB堆疊350之中間層延展。然而，在另一實施例中，形成接地平面延展部之至少一傳導層305可自PCB堆疊350之頂部側或底部側延展。在一實施例中，形成接地平面延展部之傳導層305可包含單一材料層。在一替代實施例中，形成接地平面延展部之至少一傳導層305可包含多個傳導材料層。在再一實施例中，形成接地平面延展部的至少一傳導材料層305為形成於PCB堆疊350中之整體部件，其延展出堆疊350。舉例而言，第一部分可在堆疊350內，而整體連接之第二部分(亦即，延展部)可位於堆疊350外。較佳地，第一及第二部分為可撓性的。然而，在另一實施例中，僅位於堆疊350外之第二部分可為可撓性的。另外，第一部分可包含多層材料，而第二部分可為單層或多層的。

有利地，在延展到堆疊350外的傳導層305之形成接地平面延展部之一部分與堆疊350內之傳導層305之間不存在機械連接組零件。形成接地平面延展部之傳導層305可因此與保護層305a及305b一起形成為整合且整體部件。

藉由使傳導層305之長度延展超出器件電子元件之PCB堆疊350，

可為許多RF應用提供足夠大的接地平面。PCB堆疊350與可撓性延展部305協同提供傳導層305。此可撓性使剛性堆疊350能夠在可撓性傳導層305可延展到PCB堆疊350外且延展到器件封裝外的同時配合且容納於器件封裝內。在以下參看圖9更詳細描述之另一實施例中，可撓性傳導層305可安置於器件之具有角形狀之罩殼中，此係因為不可按角形狀製造剛性PCB。舉例而言，罩殼可包括向下成角度之頂表面及底表面。PCB元件可擱置於罩殼中，可撓性傳導層305在向下成角度之頂表面與底表面之間延展，且因此配合於受約束之空間內。

因此，形成接地平面延展部之可撓性傳導層305可延展到硬堆疊350外，且可懸掛在相對小的佔據面積外殼(例如，個人定位器器件或手錶手機)或小於最低操作頻率之波長的八分之一之任一其他外殼外。對天線接地平面延展部及印刷電路板350之特定應用的參考不形成對本發明之限制。

為了提供較大接地平面且避免將接地平面延展部連接至PCB組零件350之傳導層305的問題，可伸展整體傳導層305以自PCB組零件350內延展至超出PCB堆疊350之區域，或者，整體傳導層305可被製造得比PCB堆疊中之其他層長。舉例而言，至少一傳導層305可被製造得比層310、315、320、325、330及335長，且放置於層320、325、330及335中或上。

包括接地平面延展部之傳導層305可由銅或傳導元件製造。藉由自PCB堆疊350延展傳導元件，製造較大接地平面，而不必經由連接器或機械扣件將任何不喜歡之延展部連接至PCB組零件350之其餘部分。

又，形成接地平面延展部之至少一傳導層305與PCB組零件350之間的傳導連接可沿著PCB堆疊350之寬度連續，此改良其天線效能。在PCB堆疊350與延展之接地平面元件305之間不需要連接器元件之情

況下，PCB堆疊350與延展之接地平面元件305形成整合之整體部件。

在一實施例中，延展之接地平面元件305可層壓於保護/絕緣體層305a與305b之間以保護延展之接地平面元件305，或可僅層壓於頂表面及底表面中之至少一者上。在一實施例中，傳導層305可製造得非常薄。舉例而言，通常，PCB堆疊350之八個層的總厚度可為約一毫米。在此實施例中，第一保護材料305a及第二保護材料305b可保護薄傳導層305。可將第一保護材料305a及第二保護材料305b製造為此項技術中已知之熱塑性材料或其他保護材料以對至少一傳導層305提供保護。

堆疊350之傳導層可由傳導材料(諸如，薄銅箔)製造。堆疊350之絕緣層可由介電質製造，且通常與環氧樹脂預浸體層壓在一起。PCB堆疊350通常塗佈有焊料遮罩。可視電路之要求而選擇若干不同介電質以提供不同絕緣值。此等介電質中之一些為聚四氟乙烯(Teflon)、FR-4、FR-1、CEM-1或CEM-3。在PCB行業中使用之預浸體材料為FR-2 (酚系棉紙)、FR-3 (棉紙及環氧樹脂)、FR-4 (織狀玻璃及環氧樹脂)、FR-5 (織狀玻璃及環氧樹脂)、FR-6 (亞光玻璃及聚酯)、G-10 (織狀玻璃及環氧樹脂)、CEM-1 (棉紙及環氧樹脂)、CEM-2 (棉紙及環氧樹脂)、CEM-3 (織狀玻璃及環氧樹脂)、CEM-4 (織狀玻璃及環氧樹脂)、CEM-5 (織狀玻璃及聚酯)。熱膨脹為尺寸穩定性之重要考慮因素。在此實施例中，FR-4材料(織狀玻璃及環氧樹脂)為較佳材料。在一實施例中，導體305可包括可按每平方呎盎司數或微米為單位指定之銅箔厚度。一盎司每平方呎為1.344密耳或34微米。

圖3B說明形成接地平面延展部之至少一傳導元件305按整體方式自PCB堆疊350之至少兩個側340及345延展之一替代實施例。在另一實施例中，傳導元件305可按整體方式自三個或四個側延展。

圖3C說明形成接地平面延展部之至少一傳導層305包括一保護層

305a及一第二保護層305b之另一替代實施例。然而，在此實施例中，該至少一傳導層305為可撓性的且被製造為PCB堆疊350之頂部層305。在此實施例中，保護層305a可僅在傳導層305之延展到堆疊350外的部分上延展，或可沿著傳導層305之整個長度延展。

圖3D說明形成接地平面及接地平面延展部之傳導層305經製造為PCB堆疊350之底部層305之另一替代實施例。類似於圖3C之實施例，至少一傳導元件305包括第一保護層305a及第二保護層305b。在此實施例中，保護層305b可僅在傳導層305之延展到堆疊350外的部分上延展，或者可沿著如所展示的傳導層305之整個長度部分延展。

圖4說明按部分分解透視圖展示的一手錶手機403及該手錶手機403內含有的PCB組套件400。手錶手機403包括一外殼410及一電池415及用於環繞使用者之手腕的一條帶形部件420。PCB堆疊400鄰近手錶手機403，該PCB堆疊400包含於外殼410內。手錶手機403亦包括一處理器102、一記憶體、一匯流排及適合用於無線通信器件(類似於圖1中展示者)之若干組件。PCB堆疊400包括自PCB堆疊400延展之一整體接地平面元件405。如圖4中所示，整體接地平面延展元件405為可撓性的且可彎曲。此可撓性整體接地平面元件405亦可形成曲線或彎曲以配合於手錶手機外殼410內(如所展示)，或可延展到手錶手機403外且形成條帶420之部分。舉例而言，此組態將使接地平面能夠位置鄰近鋰離子或鎳鎘電池415。

圖5A至圖5C說明按俯視圖說明的整體接地平面元件505、515及525之若干實施例。整體接地平面元件505、515及525各自連接至各別PCB堆疊500、510及520。在展示為圖5A之第一實施例中，可根據矩形形狀來製造整體接地平面元件505，且可沿著PCB堆疊500之整個長度502連接該整體接地平面元件505。應瞭解，在另一實施例中，可僅沿著長度502之一部分連接整體接地平面元件505。然而，在再一實施

例中，延展之接地平面元件505、515及525可形成爲不同形狀以便按不同器件大小、操作頻率參數及封裝佔據面積的需要延展接地平面之有效長度。

舉例而言，如在圖5A中所示，延展之接地平面元件505可包括沿著PCB堆疊500之橫向側502連續連接延展之接地平面元件505的一組態。在另一實施例中，延展之接地平面元件515在圖5B中爲L形；或在圖5C中爲S形525。在圖5B及圖5C之實施例中，延展之接地平面元件515及525可僅連接至PCB堆疊510及520之長度之一部分504或506。延展之接地平面元件515及525的在堆疊外的部分與位於PCB堆疊510及520內之一部分形成一體。在又一實施例中，延展之接地平面元件505可包括U形、V形、多邊形、T形、B形、不規則形狀或此項技術中已知之任一其他形狀。

圖6說明製造具有接地平面延展部之印刷電路板組套件之一實施例方法。根據方法600的PCB之製造可開始於在區塊605中佈設一或多個層以形成PCB堆疊。舉例而言，可佈放若干層，例如，八個層或八個以上層。在區塊610中，將PCB堆疊之至少一層形成爲傳導層。使該至少一層在長度及/或寬度上較大，且充分地延展超出PCB堆疊之其他層。在區塊615中，佈放PCB堆疊之其餘層。在另一替代實施例中，可使用化學氣相沈積或物理氣相沈積形成傳導層。在另一實施例中，可使用已知印刷電路板製造技術形成傳導層。

在區塊620中，將傳導層形成爲延展超出PCB堆疊之天線接地平面。在一實施例中，使絕緣層連接至傳導層。絕緣層可延展到PCB堆疊外。在區塊625中，操作性地連接天線。應瞭解，存在將天線與各種實施例的延展之接地平面整合之許多方式，且整合方式可視天線之形狀及類型而變化。舉例而言，可經由彈簧針(pogo pin)或另一連接器來連接天線。在另一實施例中，天線可位於錶帶上的與天線接地延

展部相反之側上，且可經由連接器元件連接至PCB堆疊。在區塊630中，將PCB堆疊及天線安裝至封裝內。舉例而言，封裝可為小佔據面積外殼、手錶或無線通信器件。

在另一實施例中，延展到PCB堆疊外的傳導層之可撓性可由連接至傳導層之絕緣層控制。舉例而言，可製造厚絕緣層。絕緣層之厚度可因此使傳導層的可撓性降低。舉例而言，在一替代實施例中，可製造薄絕緣層且將其連接至可撓性傳導層。薄絕緣層可維持傳導層之可撓性。

在另一實施例中，可藉由蝕刻掉PCB堆疊之一部分以顯露及曝露位於PCB堆疊中之傳導層來製造延展之傳導層。舉例而言，PCB之製造可開始於佈設一或多個層以形成PCB堆疊，且使每一層在大小上相對較大，其意在消滅該等層之一部分。其後，在頂部及底部上之層將被蝕刻掉，因此至少一層充分地延展超出PCB堆疊之其他層。剩餘的經曝露傳導層可形成為延展超出PCB堆疊之天線接地平面。可將絕緣層連接至傳導層。可將天線操作性地連接至PCB堆疊，且將PCB及天線安裝至封裝內。

在另一實施例中，使用晶片製造方法來製造天線接地平面延展部，例如，藉由濺鍍沈積或化學氣相沈積。在一實施例中，延展到堆疊外的部分之量為35 mm。

圖7說明根據一替代實施例的製造印刷電路板組零件之一實施例方法700。在方法700中，在區塊705中藉由放置複數個材料層以形成PCB堆疊來形成PCB堆疊。在區塊710中，方法700將PCB堆疊之至少一層形成為延展超出PCB堆疊之其他層的傳導層。該至少一傳導層可形成為PCB堆疊中之可撓性層。傳導層可為銅或類似導體。在區塊715中，可佈放PCB堆疊之其餘層。第一傳導部分位於PCB堆疊內且第二整體傳導部分位於堆疊外以形成整體部件。舉例而言，整體部件

可被形成爲比其他層長，或可經伸展而位於PCB堆疊外。傳導層之一部分位於PCB堆疊中，且傳導層之第二整體部分位於PCB堆疊外。有利地，在位於堆疊中之部分與位於堆疊外之部分之間不存在機械連接。可層壓該傳導層。舉例而言，傳導層之頂部及底部可施加有一層合物。

在區塊720中，自延展超出PCB堆疊之傳導層形成天線接地平面。在區塊725中，天線操作性地連接至PCB堆疊。在區塊730中，將相對硬的PCB堆疊安裝至一封裝內，且在區塊735中，可撓性傳導部件延展到該封裝外。可判定無線通信器件之操作頻率，且亦可判定用於無線通信器件的封裝/佔據面積之大小。可自天線傳輸信號或自天線接收信號。

圖8爲適合於與該等實施例中之任何者一起使用的手錶手機800之系統方塊圖。該等實施例可實施於各種各樣之行動計算器件(特定言之，行動計算器件)中。可實施各種實施例的行動計算器件之一實例爲圖8中說明之手錶手機800，但不限於手錶手機，且許多其他器件可利用天線接地平面元件。諸如智慧型手機800之多處理器行動計算器件可包括耦接至記憶體802且耦接至射頻資料數據機805之一處理器801。數據機805可耦接至用於接收及傳輸射頻信號之天線804。智慧型手機800亦可包括一顯示器803，諸如，觸控螢幕顯示器。行動計算器件800亦可包括使用者輸入器件(諸如，按鈕806)以接收使用者輸入。

行動計算器件處理器801可爲可由軟體指令(應用程式)組態以執行各種各樣的功能(包括本文中所描述之各種實施例之功能)的任何可程式化微處理器、微電腦或一或多個多處理器晶片。通常，在存取軟體應用程式且將其載入至處理器801內之前，可將其儲存於內部記憶體802中。在一些行動計算器件中，可將額外記憶體晶片(例如，安全

資料(SD)卡)插入至行動計算器件內，且耦接至處理器801。內部記憶體802可為揮發性或非揮發性記憶體(諸如，快閃記憶體)或兩者之混合物。出於此描述之目的，對記憶體之一般參考指可由處理器801存取之所有記憶體，包括內部記憶體802、插入至行動計算器件內之抽取式記憶體及處理器801內之記憶體。

處理器801可為可由軟體指令(應用程式)組態以執行各種各樣的功能(包括以上所描述之各種實施例之功能)的任何可程式化微處理器、微電腦或一或多個多處理器晶片。在一些器件中，可提供多個處理器801，諸如，一個專用於無線通信功能之處理器及一個專用於執行其他應用程式之處理器。通常，在存取軟體應用程式且將其載入至處理器801內之前，可將其儲存於內部記憶體802中。

處理器801可包括足以儲存應用程式軟體指令之內部記憶體。在許多器件中，內部記憶體可為揮發性或非揮發性記憶體(諸如，快閃記憶體)或兩者之混合物。出於此描述之目的，對記憶體之一般參考指可由處理器801存取之記憶體，包括內部記憶體或插入至器件內之抽取式記憶體及處理器801自身內之記憶體。將行動電話組態為具有條帶808之手錶，且將形成連續接地平面元件807的延展之傳導層(如所說明)展示為手錶手機800之條帶808的一部分。

手錶手機800亦可包括耦接至處理器801、用於建立資料連接或收納外部記憶體器件之若干連接器埠，諸如，USB或FireWire®連接器插口，或用於將處理器801耦接至網路之其他網路連接電路。

圖9說明手錶手機罩殼900包括一平面部分930及一有角度部分935之一實施例之簡化圖。手錶罩殼900連接至第一條帶部分905及第二條帶部分910。有角度部分935連接至條帶部分910。平面部分930連接至條帶部分905。PCB堆疊915位於手錶手機罩殼900之平面部分930內。如所示，歸因於空間約束，PCB堆疊915無法延展至有角度部分

935內。然而，包含在PCB堆疊915中之一部分925及在PCB堆疊915外之整體可撓性延展部分920的連續接地平面元件可經定尺寸以配合於罩殼900內。特定言之，整體可撓性延展部分920可延展至有角度部分935中且在有角度部分935內。

熟習此項技術者將瞭解，可使用各種各樣的不同技術及技藝中之任一者來表示資訊及信號。舉例而言，貫穿以上描述可能提及的資料、指令、命令、資訊、信號、位元、符號及碼片可由電壓、電流、電磁波、磁場或磁粒子、光場或光粒子或者其任何組合來表示。

前述方法描述及程序流程圖僅作為說明性實例而提供且不意欲要求或暗示各種實施例之步驟必須以所呈現之次序執行。如熟習此項技術者應瞭解，可以任何次序執行前述實施例中之步驟之次序。諸如「其後」、「接著」、「接下來」等等之詞語不意欲限制步驟之次序；此等詞語僅用以引導讀者閱讀該等方法之描述。另外，以單數形式對申請專利範圍元件之任何提及(例如，使用詞「一」或「該」)不應解釋為將元件限於單數形式。

可將結合本文中所揭示之實施例而描述之各種說明性邏輯區塊、模組、電路及演算法步驟實施為電子硬體、電腦軟體或兩者之組合。為了清晰地說明硬體與軟體之此可互換性，各種說明性組件、區塊、模組、電路及步驟已在上文大體按其功能性加以了描述。將此功能性實施為硬體或軟體視特定應用及強加於整個系統上之設計約束而定。熟習此項技術者可以變化的方式針對每一特定應用實施所描述之功能性，但是此等實施決策不應被解釋為會造成脫離本發明之範疇。

用以實施結合本文中所揭示之實施例而描述的各種說明性邏輯、邏輯區塊、模組及電路之硬體可藉由通用處理器、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，但在替代方案中，處理器可為任一習知處理器、控制器、微控制器或狀態機。處理器亦可實施為計算器件之組合，例如，一DSP與一微處理器之組合、複數個微處理器、結合DSP核心的一或多個微處理器或者任何其他此類組態。或者，一些步驟或方法可由特定針對給定功能之電路執行。

在一或多個例示性實施例中，所描述之功能可以硬體、軟體、韌體或其任何組合來實施。若以軟體實施，則可將功能作為一或多個指令或程式碼儲存於非暫時性電腦可讀或處理器可讀儲存媒體上。本文中揭示的方法或演算法之步驟可體現於可駐留於非暫時性電腦可讀媒體上的處理器可執行軟體模組中。非暫時性電腦可讀及處理器媒體包括可由電腦或處理器存取之任何可用之儲存媒體。作為實例而非限制，此等非暫時性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攜載或儲存所要的程式碼且可由電腦存取的任何其他媒體。如本文中所使用，磁碟及光碟包括緊密光碟(CD)、雷射光碟、光碟、數位影音光碟(DVD)、軟性磁碟及藍光光碟，其中磁碟通常以磁性之方式再生資料，而光碟藉由雷射以光學之方式再生資料。以上各物之組合亦應包括於非暫時性電腦可讀媒體之範疇內。另外，方法或演算法之操作可作為程式碼及/或指令中之一者或任何組合或集合而駐留於非暫時性機器可讀媒體及/或非暫時性電腦可讀媒體上，可將非暫時性機器可讀媒體及/或非暫時性電腦可讀媒體併入至電腦程式產品中。

提供所揭示之實施例的先前描述，以使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，對此等實施例之各種修改將易於顯而易見，且在不脫離本發明之精神或範疇的情況下，

本文中界定之一般性原理可適用於其他實施例。因此，本發明並不欲限於本文中所展示之實施例，而應符合與下列申請專利範圍及本文中所揭示之原理及新穎特徵相一致之最廣泛範疇。

【符號說明】

100	智慧型手機/行動器件
102	核心處理器
104	應用程式處理器
106	蜂巢式收發器或數據機
108	Wi-Fi數據機
110	GPS接收器
112	天線
113	圖形處理器
114	天線接地平面
115	USB埠
116	傳輸器及接收器
118	類比/數位轉換器
120	數位/類比轉換器
200	天線/第一輻射元件
205	地網元件/接地平面/第二輻射元件
210	天線
215	印刷電路板接地平面元件/接地平面/天線接地平面/印刷電路板(PCB)
305	傳導層/傳導材料/可撓性延展部/可撓性傳導層/延展之接地平面元件/導體/頂部層/底部層
305a	保護/絕緣體層/第一保護材料/第一保護層
305b	保護/絕緣體層/第二保護材料/第二保護層

310	層
315	層
320	層
325	層
330	層
335	層
340	側
345	側
350	PCB堆疊/印刷電路板/PCB組合件
400	PCB組合件/PCB堆疊
403	手錶手機
405	可撓性整體接地平面元件
410	外殼
415	電池
420	條帶形部件/條帶
500	PCB堆疊
502	PCB堆疊之整個長度
504	PCB堆疊之長度之一部分
505	整體接地平面元件
506	PCB堆疊之長度之一部分
510	PCB堆疊
515	整體接地平面元件
520	PCB堆疊
525	整體接地平面元件
600	方法
700	實施例方法

800	手錶手機/智慧型手機/行動計算器件
801	處理器
802	記憶體
803	顯示器
804	天線
805	數據機
806	按鈕
807	連續接地平面元件
808	條帶
900	手錶手機罩殼/手錶罩殼
905	第一條帶部分
910	第二條帶部分
915	PCB堆疊
920	整體可撓性延展部分
925	部分
930	平面部分
935	有角度部分