



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I414108 B

(45)公告日：中華民國 102 (2013) 年 11 月 01 日

(21)申請案號：097148608

(22)申請日：中華民國 97 (2008) 年 12 月 12 日

(51)Int. Cl. : H01Q23/00 (2006.01)

H01Q1/24 (2006.01)

H01Q1/38 (2006.01)

H01Q3/36 (2006.01)

H01Q21/06 (2006.01)

(30)優先權：2007/12/12 美國

11/954,822

(71)申請人：美國博通公司(美國) BROADCOM CORPORATION (US)

美國

(72)發明人：羅弗戈蘭 阿瑪德雷茲 ROFOUGARAN, AHMADREZA (US)；羅弗戈蘭 瑪雅
姆 ROFOUGARAN, MARYAM (US)

(74)代理人：莊志強

(56)參考文獻：

EP 1146592A

US 2004/0150554A1

US 2004/0263393A1

US 2006/0033671A1

審查人員：謝裕民

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：6 共 0 頁

(54)名稱

一種用於信號處理的方法和信號處理系統

METHOD AND SYSTEM FOR A PHASED ARRAY ANTENNA EMBEDDED IN AN INTEGRATED
CIRCUIT PACKAGE

(57)摘要

本發明的各個方面提供了一種用於信號處理的方法和信號處理系統。在這一點上，一種嵌入多層積體電路(IC)封裝中的相控陣天線可用於發送和/或接收信號。用於執行所述發送和/或接收的積體電路結合到所述多層積體電路封裝，並將基準信號和/或所述基準信號的一個或多個相移形式發送到所述天線。一個或多個移相器(例如裝配到平面傳輸線中)可嵌入到該多層 IC 封裝中，並且通過與所述多層 IC 封裝結合的 IC 控制。該相控陣天線包括多個天線元件，且每個天線元件包括用於與關聯的發射器和/或接收器、饋線、1/4 波長變換器、和發射部件(例如折合偶極天線)通信耦聯的相互連接。

Aspects and a method and system for configurable antenna in an integrated circuit package are provided. In this regard, a phased array antenna embedded in a multi-layer integrated circuit (IC) package may be utilized for transmitting and/or receiving signals. An IC enabled to transmit and/or receive signals may be bonded to the multi-layer IC package and may communicate a reference signal and/or one or more phase shifted versions of said reference signal to the antenna. One or more phase shifters (fabricated, for example, in planar transmission line) may be embedded in the multi-layer IC package and may be controlled via an IC bonded to the multi-layer IC package. The phased array antenna may comprise a plurality of antenna elements which may each comprise an interconnection for communicatively coupling to an associated transmitter and/or receiver, a feeder line, a quarter wavelength transformer, and a radiating portion (e.g., a folded dipole).

圖 3 為流程圖，無元
件符號說明

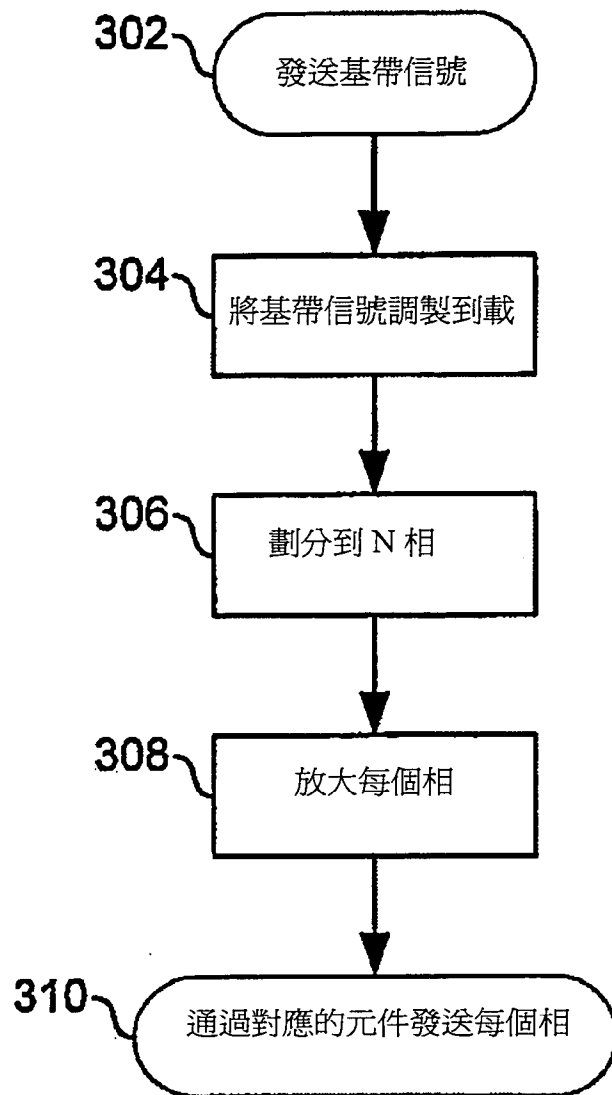


圖 3

發明摘要

※ 申請案號: 97/48608

※ 申請日: 97.12.12

※ IPC 分類:

H01Q 23/00 (2006.01)

H01Q 24 (2006.01)

H01Q 1/38 (2006.01)

H01Q 3/36 (2006.01)

H01Q 21/06 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

一種用於信號處理的方法和信號處理系統 / METHOD AND SYSTEM FOR A PHASED ARRAY ANTENNA EMBEDDED IN AN INTEGRATED CIRCUIT PACKAGE

【中文】

本發明的各個方面提供了一種用於信號處理的方法和信號處理系統。在這一點上，一種嵌入多層積體電路(IC)封裝中的相控陣天線可用於發送和/或接收信號。用於執行所述發送和/或接收的積體電路結合到所述多層積體電路封裝，並將基準信號和/或所述基準信號的一個或多個相移形式發送到所述天線。一個或多個移相器(例如裝配到平面傳輸線中)可嵌入到該多層 IC 封裝中，並且通過與所述多層 IC 封裝結合的 IC 控制。該相控陣天線包括多個天線元件，且每個天線元件包括用於與關聯的發射器和/或接收器、饋線、1/4 波長變換器、和發射部件(例如折合偶極天線)通信耦聯的相互連接。

【英文】

Aspects and a method and system for configurable antenna in an integrated circuit package are provided. In this regard, a phased array antenna embedded in a multi-layer integrated circuit (IC) package may be utilized for transmitting and/or receiving signals. An IC enabled to transmit and/or receive signals may be bonded to the multi-layer IC package and may communicate a reference signal and/or one or more phase shifted versions of said reference signal to the antenna. One or more phase shifters (fabricated, for example, in

planar transmission line) may be embedded in the multi-layer IC package and may be controlled via an IC bonded to the multi-layer IC package. The phased array antenna may comprise a plurality of antenna elements which may each comprise an interconnection for communicatively coupling to an associated transmitter and/or receiver, a feeder line, a quarter wavelength transformer, and a radiating portion (e.g., a folded dipole).

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 3。

【本代表圖之符號簡單說明】：

圖 3 為流程圖，無元件符號說明

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

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)

一種用於信號處理的方法和信號處理系統 / METHOD AND SYSTEM FOR A PHASED ARRAY ANTENNA EMBEDDED IN AN INTEGRATED CIRCUIT PACKAGE

【技術領域】

本發明涉及信號處理，更具體地說，涉及一種用於嵌入在積體電路封裝中的相控陣(phased array antenna)天線的方法和系統。

【先前技術】

移動通信已經改變了人們的通信方式，而移動電話也已經從奢侈品變成了人們日常生活中不可缺少的一部分。今天，移動設備的使用是由社會環境驅動的，而不受地域和技術的限制。雖然語音通信滿足了人們交流的基本要求，且移動語音通信已進一步滲入了人們的日常生活，但移動通信發展的下一階段是移動互聯網。移動互聯網將成為日常資訊的普通來源，理所當然應實現對這些資料的簡單通用的移動式訪問。

隨著可支援有線或移動通信的電子設備的數量的增加，將這些設備的電源使用效率變得更加高效需要付出大量的努力。例如，大部分通信裝置是移動無線裝置，這種裝置使用電池來工作。另外，在這些移動無線裝置中的發射和/或接收電路常常占在這些裝置中消耗的功率中的大部分。此外，在某些傳統通信系統中，與攜帶型通信裝置中的其他模組相比，發射器和/或接收器通常功率低效的。因此，這些發射器和/或接收器嚴重影響這些移動無線裝置的電池壽命。

比較本發明後續將要結合附圖介紹的系統的各個特徵，現有和傳統技術的其他局限性和弊端對於本領域的普通技術人員來說

是顯而易見的。

【發明內容】

本發明提供了一種用於積體電路封裝中相控陣天線的系統和/或方法，結合至少一幅附圖進行了充分的展現和描述，並在權利要求中得到了更完整的闡述。

根據一個方面，一種用於信號處理的方法，該方法包括：通過嵌入到多層積體電路封裝中的相控陣天線發送和/或接收信號。

優選地，用於執行所述發送和/或接收的積體電路通過一個或多個焊料球結合到所述多層積體電路封裝。

優選地，所述積體電路將基準信號和/或所述基準信號的一個或多個相移形式發送到所述相控陣天線。

優選地，一個或多個移相器嵌入到所述多層積體電路封裝中。

優選地，所述方法進一步包括通過一個或多個來自結合到所述多層積體電路封裝中的積體電路的控制信號來控制所述一個或多個移相器的相移。

優選地，所述一個或多個移相器包括平面傳輸線。

優選地，所述相控陣天線包括多個天線元件，且每個天線元件包括用於與關聯的發射器和/或接收器、饋線、 $1/4$ 波長變換器、和發射部件通信耦聯的相互連接。

優選地，所述發射部件是折合偶極結構。

優選地，所述相控陣天線包括平面傳輸線。

優選地，所述多層積體電路封裝包括一個或多個鐵磁體和/或亞鐵磁材料。

根據一個方面，提供了一種信號處理系統，該系統包括：嵌入到多層積體電路封裝中的相控陣天線，該相控陣天線可用於接收和/或發送信號。

優選地，積體電路通過一個或多個焊料球結合到所述多層積體電路封裝。

優選地，所述積體電路將基準信號和/或所述基準信號的一個或多個相移形式發送到所述相控陣天線。

優選地，一個或多個移相器嵌入到所述多層積體電路封裝中。

優選地，通過一個或多個來自結合到所述多層積體電路封裝中的積體電路的控制信號來控制所述一個或多個移相器的相移。

優選地，所述一個或多個移相器包括平面傳輸線。

優選地，所述相控陣天線包括多個天線元件，且每個天線元件包括用於與關聯的發射器和/或接收器、饋線、1/4 波長變換器、和發射部件通信耦聯的相互連接。

優選地，所述發射部件是折合偶極結構。

優選地，所述相控陣天線包括平面傳輸線。

優選地，所述多層積體電路封裝包括一個或多個鐵磁體和/或亞鐵磁材料。

本發明的各種優點、各個方面和創新特徵，以及其中所示例的實施例的細節，將在以下的描述和附圖中進行詳細介紹。

【圖式簡單說明】

圖 1A 是根據本發明的實施例的積體電路封裝中的相控陣天線的框圖；

圖 1B 是根據本發明的實施例的嵌入在 IC 封裝中和/或上的相控陣天線的典型框圖；

圖 2A 是根據本發明的實施例的具有嵌入的相控陣天線的多層 IC 封裝的橫向截面圖；

圖 2B 是根據本發明的實施例的具有嵌入的相控陣天線和移相器的多層 IC 封裝的橫向截面圖；

圖 3 是根據本發明實施例的使用嵌入在 IC 封裝中和/或上的相控陣天線發送信號的典型步驟的流程圖；

圖 4 是根據本發明實施例的無線裝置的典型框圖。

【實施方式】

本發明的某些實施例可包括用於嵌入在積體電路封裝中和/或上的相控陣天線的方法和系統。在這一點上，嵌入在多層積體電路封裝中和/或上的相控陣天線可用於傳送和/或接收信號。該多層積體電路封裝可包括一個或多個金屬層、絕緣材料、鐵磁材料和/或亞鐵磁材料。在本發明的典型實施例中，該天線還包括一個或多個平面傳輸線。該相控陣天線可包括多個天線元件，且每個天線元件可包括用於與關聯的發射器和/或接收器、饋線(feeder line)、1/4 波長變換器(quarter wavelength transformer)、和發射部件(例如折合偶極天線)通信耦聯的相互連接(interconnection)。在本發明的各個典型實施例中，可通過一個或多個焊料球將可用於接收和/或發射信號的 IC 結合在多層 IC 封裝上。因此，該 IC 可將基準信號和所述基準信號的一個或多個相移形式(phase shifted version)發送給該天線。在本發明的一個典型實施例中，可將一個或多個移相器(例如，裝配在平面傳輸線中)嵌入到多層 IC 封裝中並且可通過與所述多層 IC 封裝結合的 IC 中的邏輯、電路和/或代碼控制。

圖 1A 是根據本發明的實施例的嵌入到積體電路封裝中和/或上的可配置天線(configurable antenna)的示意框圖。參照圖 1，示出了多層積體電路(IC)封裝 104、關聯 IC(“晶片”)106、相控陣天線 102 和焊料球 108。

IC 106 可包括合適的邏輯、電路和/或代碼，用於執行與發送和/或接收 RF 信號相關的一個或多個功能。在這一點上，IC 106 可包括圖 4 示出的系統 420 的一部份或全部。在這一點上，IC 106 可使用嵌入到封裝 104 中的天線來發送和/或接收 RF 信號。在這一點上，IC 106 可包括合適的邏輯、電路和/或代碼，以採用多個相移信號驅動所述天線 102。例如，IC 106 可包括發射器和/或接收器。或，該 IC 106 可包括相移電路並可與單獨的發射器和/或接收器耦聯(例如通過 PCB 上的一個或多個迹線(trace))。在另一實施

例中，相移元件可裝配在封裝 104 中，且所述封裝 104 可用作與各種發射器和/或接收器通信耦聯的“獨立”或“標準”天線。

該 IC 106 可使用該焊料球 108 凸點結合或倒裝結合在多層 IC 封裝 104 上。在這種方法中，可消除、減少將 IC 106 連接到多層 IC 封裝 104 的引線鍵合(wire bond),和/或消除引線鍵合引起的無法控制的漏電感。另外，使用焊料球 108 和熱環氧樹脂 206(圖 2)可顯著改善 IC 106 外的熱導。熱環氧樹脂 221 可以是電絕緣的，但是是導熱的，這樣以允許將熱量導出 IC 106 到多層積體電路封裝 104 的更大的熱質。

焊料球 108 可包括用於在多層 IC 封裝 104 和 IC 106 間提供電、熱和物理接觸的金屬圓球(spherical ball)。在與焊料球 108 的接觸的製造中，可採用足夠的力壓 IC 以將金屬球稍微壓扁，並且可在較高的溫度中執行以提供合適的電阻和物理結合強度，該焊料球 108 可用於在多層 IC 封裝 104 和包括圖 4 示出的無線系統 420 的其他部件的印刷電路板之間提供電、熱和物理接觸。

多層 IC 封裝 104 可包括一個或多個金屬層和/或絕緣材料(各種實施例可包括鐵磁體和/或鐵磁區和/或層)。在這一點上，封裝 104 可以與 IC 相似或相同的方法製造。因此，這些層可用於實現電阻、電晶體、電容、傳輸線、開關、天線等電路元件。在這一點上，可將相控陣天線 102 的多個元件裝配到封裝 104 中和/或上。因此，所述多個天線元件中的每一個均可發送和/或接收相對與其他發送和/或接收信號發生相移的信號。

該相控陣天線 102 可包括多個天線元件，其中的每一個都可以是金屬或導體結構，用於向系統 420 中的收發器 423 提供 RF 能量。在本發明的各個實施例中，各個元件可以是矩形的、圓形的和/或其他形狀的。這些元件中的一個或多個可與焊料球 108 中的一個或多個耦合(通過一個或多個通孔(via)和/或一個或多個金屬層)。在這種方法中，可將信號傳向/出封裝 104。示出的典型實施

例中，使用了對應 4 個相位的 4 個元件。因此，可通過天線 102 接收和/或發送基準信號的 4 個相移表示。圖 1B 示出了典型的 4 元件相控陣天線的細節。

在運行中，IC 106 中和/或與封裝 104 耦合的另一裝置(例如，位於 PCB 上並通過一個或多個焊料球 108 耦合)中的邏輯、電路和/或代碼可通過相控陣天線發送和/或接收信號。可控制與天線元件耦合的信號的相位調整以獲得期望的發送模式。在該方法中，與另一方向上的靈敏度和/或功率相比，在期望方向中的靈敏度和/或功率可以是增強的。

圖 1B 是根據本發明的實施例的嵌入在 IC 封裝中和/或上的相控陣天線的典型框圖。參照圖 1B，該相控陣天線可包括 4 個天線元件 $150_1 \dots 150_4$ (在此合稱為 150)。每個元件 150 可包括折疊偶極發射元件(folded dipole radiating element) $152_1 \dots 152_4$ (在此合稱為 152)、1/4 波長變換器 $154_1 \dots 154_4$ (在此合稱為 154)、饋線 $156_1 \dots 156_4$ (在此合稱為 156)和相互連接 $158_1 \dots 158_4$ (在此合稱為 158)。

該折疊偶極發射元件 152 可為能通過無線通道/媒介接收和/或發送 RF 能量的金屬和/或導體材料。在這一點上，折疊偶極發射元件 $152_1 \dots 152_4$ 可裝配到如平面傳輸線(例如，微波傳輸帶和/或帶狀線)以內。該偶極天線的物理尺寸可影響最佳發送和/或接收頻帶。每個偶極發射元件 152 可發送相對與其他偶極發射元件 152 發送的信號發生相移的信號。

該 1/4 波長變換器 154 可分別為如平面傳輸線(例如，微波傳輸帶和/或帶狀線)的長度。該 1/4 波長變換器 154 的長度和/或寬度取決於傳輸和/或接收頻率以及偶極發射元件 152 和饋線 156 的阻抗。在這一點上，該 1/4 波長變換器 154 可將饋線 156 阻抗匹配到折疊偶極發射元件 152。

該饋線 156 可分別為用於耦合到/來自折合偶極發射元件 152

的 RF 信號的平面或共面傳輸線的長度。

該相互連接 158 可分別為將封裝 104 上的饋線 156 耦合到一個或多個焊料球 108(該焊料球將封裝 104 耦合到 IC 106)的通孔和/或一個或多個金屬層。

在一個典型實施例中，該相控陣天線 102 可設計成在 60GHz 或附近頻率發送和/或接收信號。在這一點上，典型實施例可在約 5mm 乘 5mm 的多層積體電路封裝上實現。

圖 2A 是根據本發明的實施例的具有嵌入的相控陣天線的多層 IC 封裝的橫向截面圖。參照圖 2，示出了包括 IC 106 和多層 IC 封裝 104 的系統 200。該多層 IC 封裝 104 可包括絕緣材料 203 和金屬層 202、210。儘管僅示出了兩個金屬層，本發明的各個實施例可包括任何數量的金屬層。該相控陣天線 102 可裝配到金屬層 202 中，且一個或多個器件，如電阻、電容、感應器、傳輸線、移相器等，可裝配到金屬層 210。該 IC 106 可經焊料球 108 通信耦合到封裝 104，且該封裝 104 經焊料球 108 通信耦合到 PCB(未示出)。可將一個或多個表面貼裝器件 208 裝配到封裝 104 上。熱環氧樹脂(或類似材料)206 可壓設在 IC 106 和封裝 104 之間。

IC 106 可如圖 1 所示。

焊料球 108 可如圖 1 所示。

表面貼裝器件 208 可包括離散電路元件(discrete circuit element)，如電阻、電容、感應器或二極體。該表面貼裝器件 208 可焊接到多層 IC 封裝 104 上以提供電接觸。在本發明的各個實施例中，可以有或沒有其他表面貼裝器件 208 耦合到封裝 104。

在本發明的典型實施例中，該金屬層 202 可包括用於描繪圖 1A 和 1B 所示的相控陣天線 102 的堆焊金屬層(deposited metal layer)。在這一點上，在形狀上，該金屬層 202 可堆積成平面傳輸線(例如微波傳輸帶)，和/或在大小上可以實現折疊偶極發射元件 152、1/4 波長變換器 154 和饋線 156。

該相互連接 158 可以一個或多個通孔的形式實現，這些通孔可將相控天線 102 通信耦合到一個或多個焊料球 108。

在本發明的典型實施例中，該金屬層 210 可包括用於描繪離散器件、波導、傳輸線、相互連接等的堆焊金屬層。例如，該器件 204a 可為裝配到金屬層 210 的感應器。此外，該傳輸線 204b 可將離散器件 208 耦合到焊料球 108。在這種方法中，信號可傳送給/出金屬層 202 中的天線元件 102。

在運行中，IC 106 和關聯封裝 104 可用於發送和/或接收 RF 信號。該 IC 106 可通信耦合到嵌入在多層 IC 封裝 104 中和/或上的相控陣天線。可通過改變從相控陣天線發送和/或由相控陣天線接收的信號的相位來控制相控陣天線的方向性。例如，可將要傳送的信號調製到 RF 載波，並且生成該 RF 載波的 4 個相移形式。因此，各個信號可通過一個或多個焊料球 108 耦合到天線 102。在這一點上，每個信號可通過相互連接 158、饋線 156 和 1/4 波長變換器 154 耦合到對應的折合偶極發射元件 152。

圖 2B 是根據本發明的實施例的具有嵌入的可配置天線和移相器的多層 IC 封裝的橫向截面圖。參照圖 2B，示出了具有與圖 2B 類似的集成相控陣天線的多層 IC 封裝 104。然而，圖 2B 與圖 2A 不同的是，圖 2B 中的封裝 104 包括移相器 252。在這一點上，從相互連接 158₁ 耦合到 IC 106 的 RF 信號可經歷第一相位延時，而從相互連接 158₃ 耦合到 IC 106 的 RF 信號可經歷第二相位延時。雖然沒有示出，但是每個耦合到其他相互連接 158 的信號將經歷相位延時。

圖 3 是根據本發明實施例的使用嵌入在 IC 封裝中和/或上的相控陣天線發送信號的典型步驟的流程圖。參照圖 3，當基帶信號準備好要發送時，該典型步驟可始於步驟 302。在步驟 302 之後，該典型步驟將進行到步驟 304。

在步驟 304 中，可將該基帶信號調製到載波信號。例如，可

將該基帶信號劃分成同相信號和正交相信號(quadrature phase)，並調製到一對相位積分(phase quadrature)載波信號。在這一點上，本發明的各個實施例可使用 60GHz 或接近 60GHz 的載波。接著，可合併該調製信號以生成 RF 信號。在步驟 304 之後，該典型步驟將進行到步驟 306。

在步驟 306，步驟 304 中生成的該 RF 信號可劃分成多個相位。例如，在圖 1A 和 1B 中示出的實施例中，該信號可分成 4 個相位。在這一點上，信號的相位調整可用於控制相控陣天線的方向。在步驟 306 之後，該典型步驟將進行到步驟 308。

在步驟 308，可放大該 RF 信號。在這一點上，可採用功率放大器放大該信號，這樣可通過該相控陣天線發送足夠的信號強度。在步驟 308 之後，該典型步驟將進行到步驟 310。

在步驟 310，可將該放大信號轉發給相控陣天線以用於發送。在這一點上，可將多個相位轉發給對應數量的發送元件。

與圖 3 所示的步驟類似的一些步驟也可用于通過集成到 IC 封裝中的相控陣天線接收信號。

圖 4 是根據本發明實施例的無線裝置的典型框圖。參照圖 4，示出了可包括 RF 接收器 423a、RF 發射器 423b、數位基帶處理器 429、處理器 425 和記憶體 427 的無線裝置 420。接收天線 421a 可通信耦合到 RF 接收器 423a。發射天線 421b 可通信耦合到 RF 發射器 423b。該無線裝置 420 可在一個系統中運行，如蜂窩網路和/或數位視頻廣播網路。

該天線 421a 和 421b 可以是與圖 1A 中示出的天線 102 類似或相同的相控陣天線。在這一點上，可通過控制耦合到天線的信號的相位控制天線的方向性。

該 RF 接收器 423a 可包括合適的邏輯、電路和/或代碼，用於處理接收到的信號。該 RF 接收器可在多個頻帶接收 RF 信號。例如，該 RF 接收器 423a 可在極高的頻帶(如 60GHz)接收信號。RF

接收器 423a 可用於接收、濾波、放大、下變頻和/或執行數模轉換。該 RF 接收器 423a 可將接收到的 RF 下變頻。在這一點上，該 RF 接收器 423a 可執行接收到的 RF 信號到基帶的直接下變頻，或可將接收到的 RF 信號轉換到中頻(IF)。在本發明的各個實施例中，該接收器 423a 可執行積分下變頻，在此同相分量和正交相分量可並行處理。該接收器 423a 可用於通過天線 421a 接收信號，該天線 421a 可以是如圖 1A、1B、2A 和 2B 中所示的嵌入到積體電路封裝上和/或中的相控陣天線。在本發明的各個實施例中，無線裝置 420 可包括多個接收器 423a，並且可支援多個頻帶和/或同一頻帶中的信號的同時接收。

該數位基帶處理器 429 可包括合適的邏輯、電路和/或代碼以處理和/或操控基帶信號。在這一點上，當存在 RF 發射器 423b 時，該數位基帶處理器可處理或操控從 RF 接收器 423a 接收到的信號和/或將要傳發給 RF 發射器 423b 的信號以發送給網路。該數位基帶處理器 429 可基於來自處理信號的資訊，將控制和/或反饋資訊提供給 RF 接收器 423a 和 RF 發射器 423b。在這一點上，該基帶處理器 429 可提供一個或多個控制信號用於配置接收到的和/或發送的 RF 信號的相移。在這一點上，應用到 RF 信號的該相移可控制相控陣信號的方向性。該數位基帶處理器 429 可將來自處理後的資訊和/或資料發送到處理器 425 和/或記憶體 427。此外，該數位基帶處理器 429 可從處理器 425 接收資訊和/或將資訊發送到記憶體 427，處理該資訊並將該資訊轉發到 RF 發射器 423b 以發送到網路。

該 RF 發射器 423b 可包括合適的邏輯、電路和/或代碼，以處理 RF 信號，以便發送該 RF 信號。該發射器 423b 可用於通過天線 421b 發送信號，該天線 421b 可以是裝配在如圖 1A、1B、2A 和 2B 中的相控陣天線的積體電路封裝中。該 RF 發射器 423b 可用於在多個頻帶中發送 RF 信號。例如，該 RF 發射器 423b 可用于

在極高的頻帶(例如 60GHz)發送信號。RF 發射器 423b 支援的各個頻帶可具有用於操控放大和上變頻操作的對應前端電路。在這一點上，當其支援超過一個頻帶時，該 RF 發射器 423b 可稱為多頻帶發射器。在本發明的另一實施例中，該無線裝置 420 可包括多於一個 RF 發射器 423b，其中每個 RF 發射器 423b 可以是單頻帶或多頻帶發射器。

在本發明的各個實施例中，該 RF 發射器 423b 可執行基帶信號到 RF 信號的直接上變頻。在某些例子中，該 RF 發射器 423b 可在上變頻之前，用於對從數位基帶處理器 429 接收到的基帶信號分量進行數模轉換。在其他的例子中，該 RF 發射器 423b 可接收類比形式的基帶信號分量。

該處理器 425 可包括合適的邏輯、電路和/或代碼，用於控制和/或用於無線裝置 420 的資料處理操作。該處理器 425 可用於控制至少一部分 RF 接收器 423a、RF 發射器 423b、數位基帶處理器 429 和/或記憶體 427。在這一點上，該處理器 425 可生成至少一個用於控制該無線裝置 420 中的操作的信號。在這一點上，該基帶處理器 429 可提供一個或多個用於控制通過相控陣天線 421a 和 421b 發送和/或接收的信號的相位。該處理器 425 可用於執行可由該無線裝置 420 使用的應用。例如，該處理器 425 可執行那些可顯示可通過無線裝置 420 中的蜂窩傳輸信號接收到的內容和/或與之交互的應用。

該記憶體 427 可包括合適的邏輯、電路和/或代碼，用於存儲由無線裝置 420 使用的資料和/或其他資訊。例如，記憶體 427 可用於存儲數位基帶處理器 429 和/或處理器 425 生成的處理後的資料。該記憶體 427 可用於存儲資訊，如可用於控制無線裝置 420 中至少一個模組的操作的配置資訊。例如，該記憶體 427 可包括對於控制通過天線 421a 和 421b 接收和/或發送的信號相位來說必要的資訊。在這一點上，記憶體可存儲用於配置一個或多個移相

器的控制和/或配置資訊。

本發明提供了用於積體電路封裝中可重置天線的方法和系統。在這一點上，一種嵌入多層積體電路(IC)封裝(例如，104)中的相控陣天線(例如，102)可用於發送和/或接收信號。該多層積體電路封裝可包括一個或多個金屬層(例如，202和210)、絕緣材料(例如，203)、鐵磁體和/或亞鐵磁材料。在本發明的一個典型實施例中，該天線可包括一個或多個平面傳輸線。該相控陣天線可包括多個天線元件(例如，150)，且各個天線元件可包括用於與關聯的發射器和/或接收器、饋線(例如，156)、1/4 波長變換器(例如，154)、和發射部件(例如折疊偶極天線 152)通信耦聯的相互連接(例如，158)。在本發明的各個典型實施例中，可通過一個或多個焊料球(例如，211)將可用於接收和/或發射信號的 IC(例如，106)結合在多層 IC 封裝上。因此，該 IC 可將基準信號和所述基準信號的一個或多個相移形式(phase shifted version)發送給該天線。在本發明的一個典型實施例中，可將一個或多個移相器(例如，256)(例如，裝配在平面傳輸線中)嵌入到多層 IC 封裝中並且可通過與所述多層 IC 封裝結合的 IC 中的邏輯、電路和/或代碼控制。

本發明的又一實施例可提供一種電腦可讀的資訊存儲方式。存儲資訊在其上後，一個至少包含一個可被儀器執行的代碼段的電腦程式由此可控制儀器運行以上步驟，用於上述積體電路封裝中的相控陣天線。

因此，本發明可以通過硬體、軟體，或者軟、硬體結合來實現。本發明可以在至少一個電腦系統中以集中方式實現，或者由分佈在幾個互連的電腦系統中的不同部分以分散方式實現。任何可以實現方法的電腦系統或其他設備都是可適用的。常用軟硬體的結合可以是安裝有電腦程式的通用電腦系統，通過安裝和執行程式控制電腦系統，使其按方法運行。

本發明還可以通過電腦程式產品進行實施，套裝程式含能夠

實現本發明方法的全部特徵，當其安裝到電腦系統中時，可以實現本發明的方法。本文件中的電腦程式所指的是：可以採用任何程式語言、代碼或符號編寫的一組指令的任何運算式，該指令組使系統具有資訊處理能力，以直接實現特定功能，或在進行下述一個或兩個步驟之後實現特定功能：a)轉換成其他語言、編碼或符號；b)以不同的格式再現。

雖然本發明是通過具體實施例進行說明的，本領域技術人員應當明白，在不脫離本發明範圍的情況下，還可以對本發明進行各種變換及等同替代。另外，針對特定情形或材料，可以對本發明做各種修改，而不脫離本發明的範圍。因此，本發明不局限於所公開的具體實施例，而應當包括落入本發明申請專利範圍內的全部實施方式。

【符號說明】

- 102 . . . 相控陣天線
- 104 . . . 多層積體電路(IC)封裝
- 106 . . . 關聯 IC(晶片)
- 108 . . . 焊料球
- 150₁ ...150₄ . . . 天線元件
- 152₁ ...152₄ . . . 折疊偶極發射元件(folded dipole radiating element)
- 154₁ ...154₄ . . . 1/4 波長變換器
- 156₁ ...156₄ . . . 饋線
- 158₁ ...158₄ . . . 相互連接
- 200 . . . 系統
- 202、210 . . . 金屬層
- 203 . . . 絕緣材料
- 204a . . . 器件
- 204b . . . 傳輸線
- 206 . . . 熱環氧樹脂

208 . . . 表面貼裝器件
252 . . . 移相器
420 . . . 無線裝置
421a . . . 接收天線
421b . . . 發射天線
423a . . . RF 接收器
423b . . . RF 發射器
425 . . . 處理器
427 . . . 記憶體
429 . . . 數位基帶處理器

申請專利範圍

- 1.一種用於信號處理的方法，其特徵在於，所述方法包括：通過嵌入到多層積體電路封裝中的相控陣天線發送和/或接收信號；
其中，用於執行所述發送和/或接收的積體電路通過一個或多個焊料球結合到所述多層積體電路封裝。
- 2.如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中，所述積體電路將基準信號和/或所述基準信號的一個或多個相移形式發送到所述相控陣天線。
- 3.如申請專利範圍第 1 項所述的方法，其中，一個或多個移相器嵌入到所述多層積體電路封裝中。
- 4.如申請專利範圍第 3 項所述的方法，其中，所述方法進一步包括通過一個或多個來自結合到所述多層積體電路封裝中的積體電路的控制信號來控制所述一個或多個移相器的相移。
- 5.如申請專利範圍第 3 項所述的方法，其中，所述一個或多個移相器包括平面傳輸線。
- 6.一種信號處理系統，其特徵在於，所述系統包括：
嵌入到多層積體電路封裝中的相控陣天線，該相控陣天線可用於接收和/或發送信號；
其中，積體電路通過一個或多個焊料球結合到所述多層積體電路封裝。
- 7.如申請專利範圍第 6 項所述的系統，其中，所述積體電路將基準信號和/或所述基準信號的一個或多個相移形式發送到所述相控陣天線。
- 8.如申請專利範圍第 6 項所述的系統，其中，一個或多個移相器嵌入到所述多層積體電路封裝中。

八、圖式：

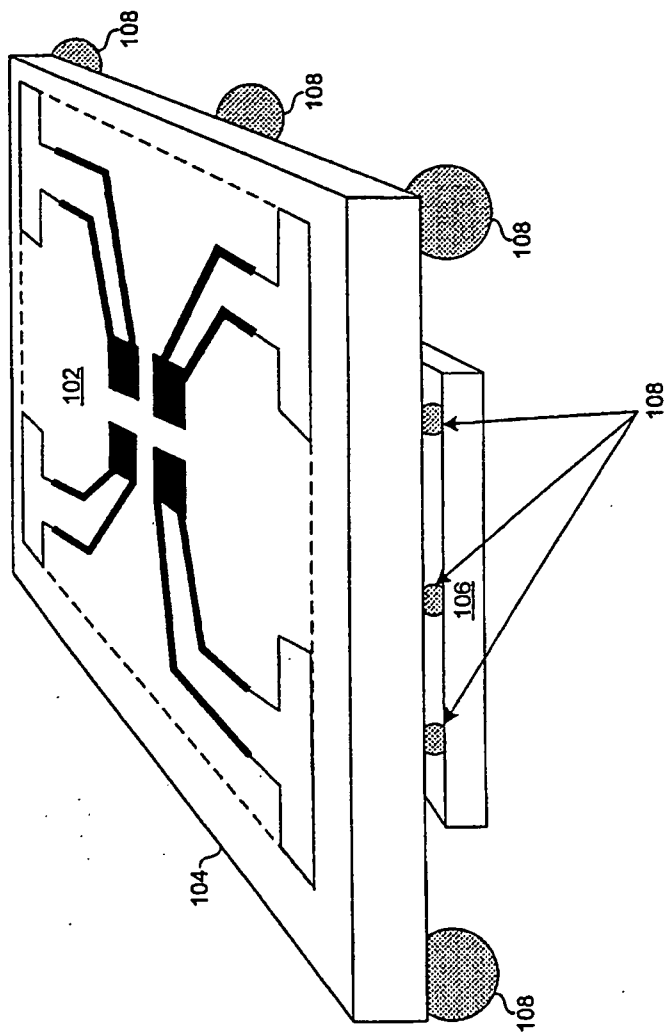


圖 1A

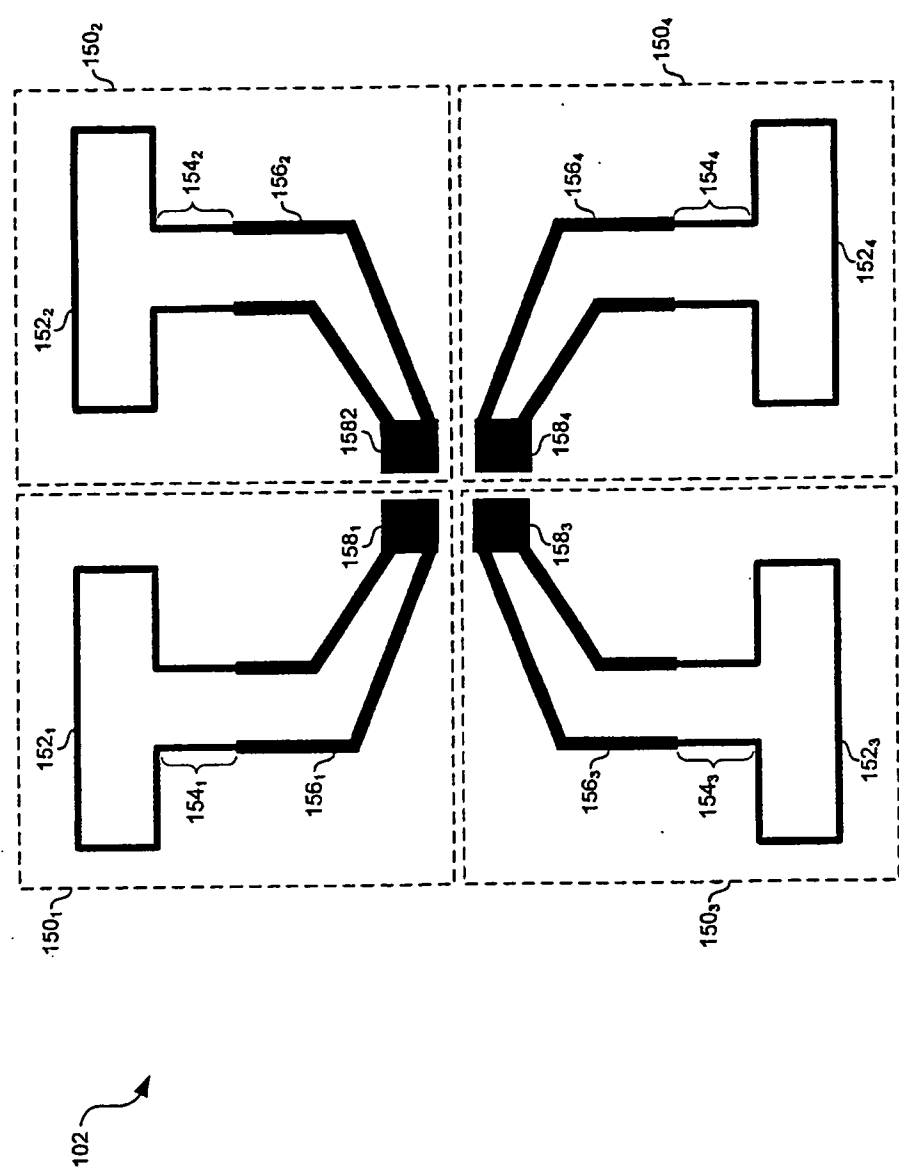
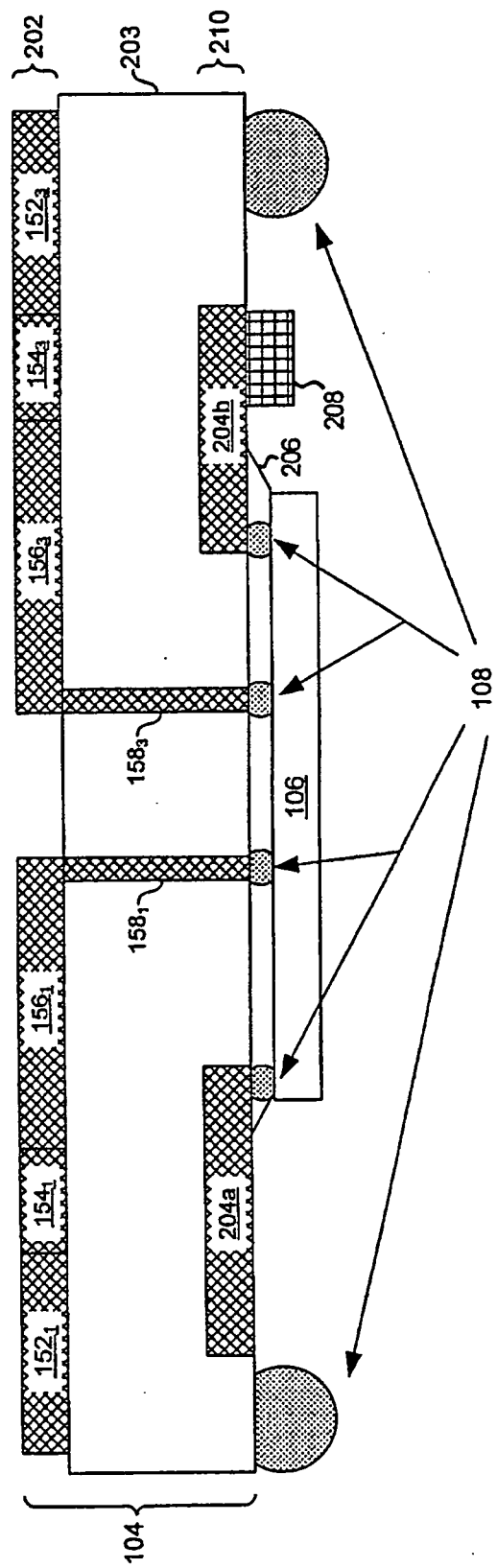


圖 1B



2A

200

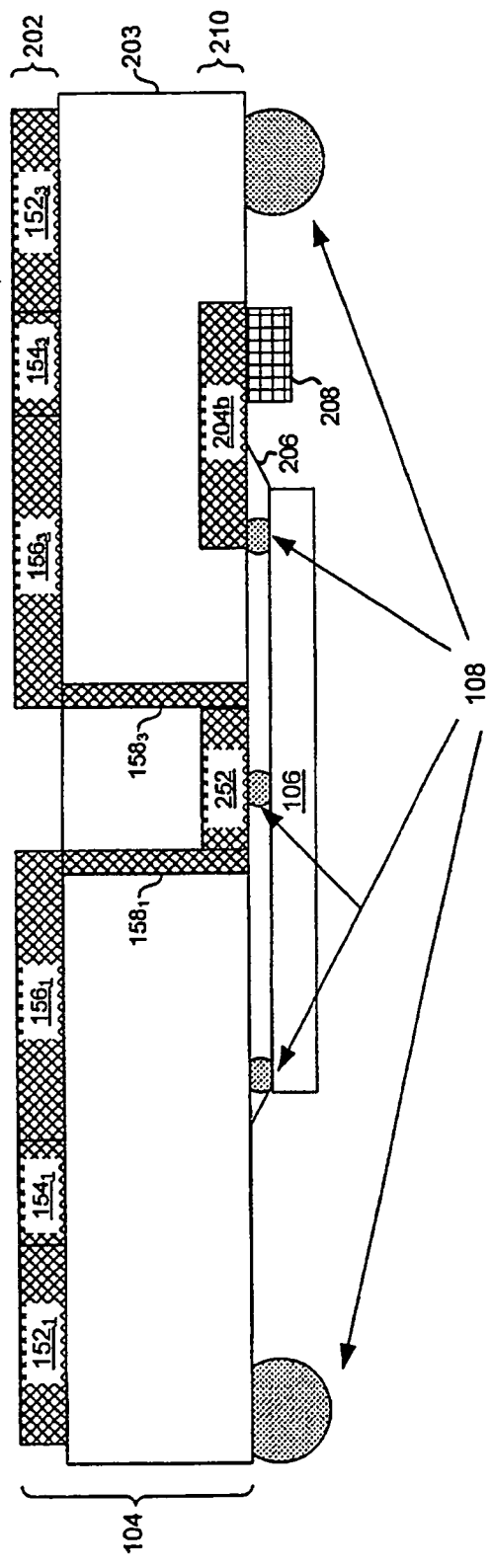


圖 2B

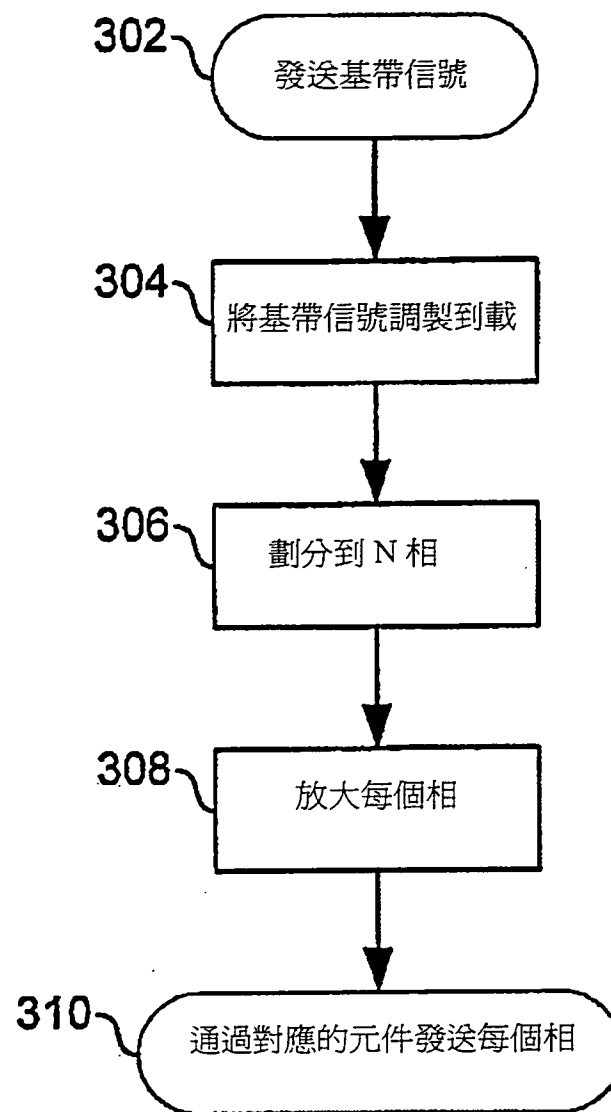


圖 3

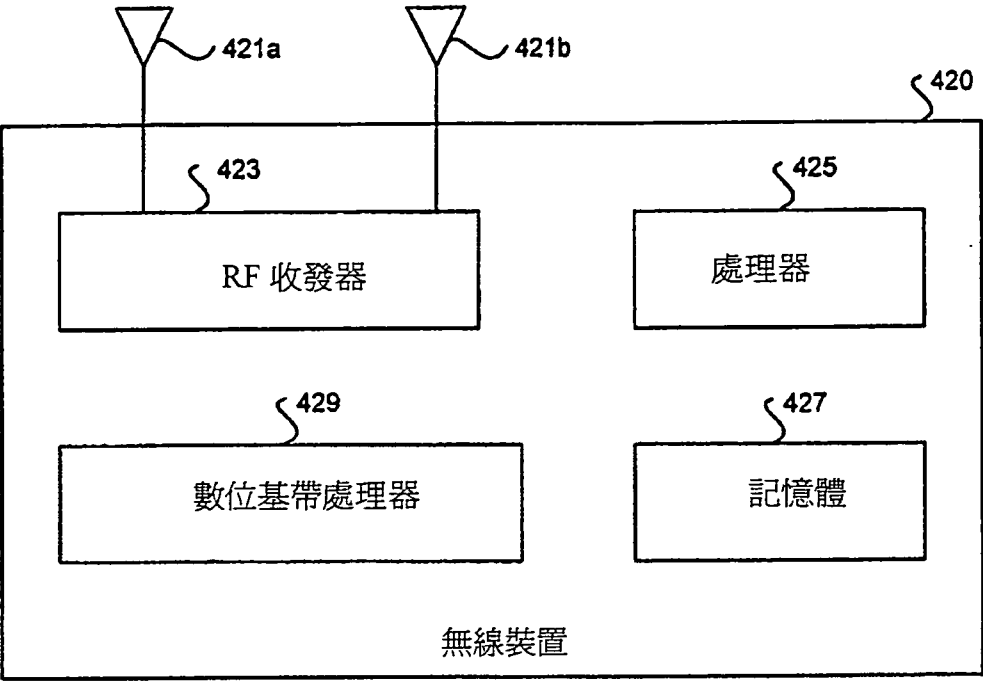


圖 4