

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：95720031

H04B 1/38 (2006.01)

※申請日期：95.6.6

※IPC 分類：

H04B 1/40 (2006.01)

H04J 1/00 (2006.01)

H01L 23/28 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

無線區域網路通信模組與積體式晶片封裝(四) /

WIRELESS LOCAL AREA NETWORK COMMUNICATIONS MODULE
AND INTEGRATED CHIP PACKAGE

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)(簽章)

邁威爾世界貿易有限公司/MARVELL WORLD TRADE LTD.

代表人：(中文/英文)(簽章)

史帝文 派克 / STEVEN PARKER

住居所或營業所地址：(中文/英文)

巴貝多國 BB14027 聖麥可市布靈頓山莊砲台路 L 層 /

L'Horizon, Gunsite Road, Brittons Hill, St. Michael, Barbados BB14027

國 籍：(中文/英文) 巴貝多/Barbados

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

艾力克 B. 傑諾夫斯基 / ERIC B. JANOFSKY

國 籍：(中文/英文) 美國 / US

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☒ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☒ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

美國、2005年06月21日、11/157,286

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

☐ 不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

本發明公開了一種無線射頻（RF）模組，其包括：用於接收第一 RF 信號和發射第二 RF 信號的天線；包含用於基於第一 RF 信號產生第一數位資料的接收電路和用於基於第二數位資料產生第二 RF 信號的發射電路的通信電路；用於向主機提供第一數位資料並且從主機接收第二數位資料的主機介面；用於從外部天線接收第一 RF 信號和向外部天線發射第二 RF 信號的外部天線介面；以及用於根據控制信號為第一和第二 RF 信號提供在通信電路和天線與外部天線介面之一之間的信號路徑的至少一個開關。

六、英文發明摘要：

A wireless radio-frequency (RF) module comprises an antenna to receive first RF signals, and to transmit second RF signals; a communication circuit comprising a receive circuit to produce first digital data based on the first RF signals, and a transmit circuit to produce the second RF signals based on second digital data; a host interface to provide the first digital data to a host, and to receive the second digital data from the host; an external antenna interface to receive the first RF signals from, and to transmit the second RF signals to, an external antenna; and at least one switch to provide a signal path for the first and second RF signals between the communication circuit and one of the antenna and the external antenna interface in accordance with a control signal.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (7) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

700 積體電路封裝

712 積體電路

715 天線

716、720 表面

718 導電塊

722 散熱片

724 附接手段

726 封裝基板

730 導電塊

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明一般地涉及用於無線通信的器件。更具體而言，本發明涉及無線區域網路通信模組和積體電路封裝。

【先前技術】

本發明涉及一般用於無線通信的器件。具體而言，本發明係關於無線區域網路通信模組和積體電路封裝。

【發明內容】

根據本發明一個方面，提供了一種積體電路封裝，其包括：至少一個包含無線通信電路的積體電路，其中所述無線通信電路包含正交分頻多工（OFDM）解調器，其用於基於第一正交分頻多工（OFDM）信號來產生第一數位資料，還包含正交分頻多工（OFDM）調製器，其用於基於第二數位資料來產生第二正交分頻多工（OFDM）信號；以及電性耦合到所述至少一個積體電路的封裝基板，該封裝基板包含用於接收所述第一正交分頻多工（OFDM）信號和發射所述第二正交分頻多工（OFDM）信號的天線，所述天線被電性耦合到所述無線通信電路。其中，所述封裝基板可以經由導電塊被電性耦合到所述至少一個積體電路的表面。

根據本發明另一方面，提供了另一種積體電路封裝，其包括：至少一個包含無線通信電路的積體電路，其中所述無線通信電路包含正交分頻多工（OFDM）解調器，其用於基於第一正交分頻多工（OFDM）信號來產生第一數位資料，還包含正交分頻多工（OFDM）調製器，其用於基於第二數位資料來產生第二正交分頻多工（OFDM）信號；以及包含用於接收所述第一正交分頻多工（OFDM）信號和發射所述第二正交分頻多工（OFDM）信號的天線的罩子，所述天線被電性耦合到所述無線通信電路。該積體電路封裝還包括經由導電塊被電性耦合到所述至少一個積體電路的表面的封裝基板。

另外，在上述兩種積體電路封裝中，所述至少一個積體電路可以包括第一積體電路和第二積體電路，其中第一積體電路包含媒體存取控制器和基頻電路，而第二積體電路包含實體層裝置。

此外，在上述兩種積體電路封裝中，所述無線通信電路可以包括接收電路和發射電路，其中接收電路用於基於所述天線接收到的第一射頻信號來產生第一基頻信號，而發射電路用於基於第二基頻信號來產生第二射頻信號，其中所述第二射頻信號由所述天線發射。其中所述第一基頻信號包含第一數位資料，而所述第二基頻信號包含第二數位資料。

此外，在上述兩種積體電路封裝中，所述天線的長度是所述第一射頻信號和第二射頻信號的波長的普通分數。

在上述兩種積體電路封裝中，所述無線通信電路遵循從以下群組中選出的至少一個標準，所述群組包括：IEEE 標準 802.11、802.11a、802.11b、802.11g、802.11n、802.16 和 802.20。

根據本發明第三方面和第四方面，還分別提供了包含上述兩種積體電路封裝的覆晶式球狀矩陣（FCBGA）封裝。

【實施方式】

本發明的實施例包括包含主機介面的無線區域網路（WLAN）通信模組，例如正交分頻多工（Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM）通信模組。該模組例如可被製成與膝上型電腦一起使用的 PC 卡。該模組的其他實施例採用其他實現方式。

圖 1 示出根據優選實施例連接到主機 104（例如個人電腦）的 WLAN 通信模組 102。該模組 102 包含用於接收射頻（RF）信號 108 和發射 RF 信號 110 的天線 106、通信電路 112 以及用於與主機 104 通信的主機介面 114，這些元件優選地被佈置在印刷電路板上。

通信電路 112 包含用於基於 RF 信號 108 產生數位資料 128 的接收電路 116，以及用於基於通過主機介面 114 接收自主機 104 的數位資料 130 來產生 RF 信號 110 的發射電路 118。通信電路 112 通過主機介面 114 向主機 104 提供數位資料 128。接收電路 116

優選地包括根據公知技術工作的媒體存取控制器和基頻電路 (MAC/BB) 接收電路 120 和實體層 (PHY) 接收電路 122。發射電路 118 優選地包括根據公知技術工作的媒體存取控制器和基頻 (MAC/BB) 發射電路 124 和實體層 (PHY) 發射電路 126。在某些實施例中，通信模組 102 遵循以下標準中的一個或多個：IEEE 標準 802.11、802.11a、802.11b、802.11g、802.11n、802.16 和 802.20、其他地區或國家標準等等。在某些實施例中，通信電路包括用在無線 LAN 中的正交分頻多工(OFDM)解調器和正交分頻多工(OFDM)調製器。

圖 2 示出根據優選實施例的包含用於連接外部天線的外部天線介面 204 的 WLAN 通信模組 202。該通信模組 202 的元件 106-130 如以上針對圖 1 的通信模組 102 所描述。但是，通信模組 202 還包括外部天線介面 204、開關 206 和諸如暫存器 208 之類的選擇記憶體。外部天線介面 204 可被實現為允許外部天線 212 連接到通信模組 202 的連接器。開關 206 根據控制信號 210 為 RF 信號 108、110 提供在通信電路 112 和天線 106 或外部天線介面 204 之間的信號路徑。控制信號 210 可以任意多種方式產生。例如，控制信號 210 可由主機 104 通過主機介面 114 直接提供到開關 206，可作為標誌儲存在選擇暫存器 208 中，或者可在檢測外部天線 212 時由天線介面 204 提供。在某些實施例中，通信模組 202 遵循以下標準中的一個或多個：IEEE 標準 802.11、802.11a、802.11b、802.11g、802.11n、802.16 和 802.20、其他地區或國家標準等等。

在某些實施例中，主機介面 114 遵循從以下群組中選出的至少一種規範，所述群組包含：週邊元件互連 (PCI)；PCI Express；Mini PCI；PC 卡；通用串列匯流排；以及 Firewire。其他實施例的主機介面 114 採用其他規範。

本發明的實施例包括積體電路封裝和形成該積體電路封裝的方法，其中積體電路封裝包含優選地以覆晶式球狀矩陣 (Flip Chip Ball Grid Array, FCBGA) 形式實現的至少一個積體電路和天線。在覆晶式球狀矩陣 (FCBGA) 中，積體電路一般經由焊球連接到封裝基板。封裝基板通過封裝下側的焊球耦合到電路板。積

體電路封裝的實施例在通信模組的實施例中可被用於在其中安裝通信電路。

圖 3 示出根據優選實施例的包括包含天線 315 的散熱片 322 的積體電路封裝 300。積體電路封裝 300 優選地是可以通過散熱片 322 散熱的覆晶式球狀矩陣 (FCBGA)。另外，積體電路封裝 300 的熱路徑是從電路板延伸出去，以減少電路板上的熱負載。雖然本發明的實施例是依照覆晶式球狀矩陣 (FCBGA) 來描述，但是本發明的實施例並不局限於覆晶式球狀矩陣 (FCBGA)，而是可以利用當前已有或待開發的任意其他積體電路封裝技術來實現。

散熱片 322 包含一個或多個天線 315，天線 315 可以附接在散熱片 322 的表面上，也可以形成在散熱片 322 內部。在某些實施例中，散熱片 322 就是天線。為了適應散熱片 322 的尺寸強加的尺寸限制，天線 315 可以具有這樣的長度，該長度是由天線 315 發射和接收的信號的波長的普通分數。如相關領域所公知，普通分數是通過一個整數除以一個非零整數形成的。

積體電路封裝 300 包括被配置用於覆晶安裝的積體電路 312。積體電路 312 優選地包含用於通過天線 315 發射和/或接收資料的通信電路。例如，積體電路 312 可以包括包含接收電路和發射電路的通信電路，所述接收電路用於基於天線 315 接收到的第一 RF 信號來產生第一數位資料，而所述發射電路用於基於第二數位資料來產生第二 RF 信號，其中第二 RF 信號由天線 315 發射出去。所述通信電路可以包括電連接到天線 315 的實體層 (PHY) 和媒體存取控制器/基頻電路 (MAC/BB)。該通信電路優選地遵循以下標準中的一個或多個：IEEE 標準 802.11、802.11a、802.11b、802.11g、802.11n、802.16 和 802.20、其他地區或國家標準等等。在某些實施例中，該通信電路包括用在無線 LAN 中的正交分頻多工 (OFDM) 解調器和正交分頻多工 (OFDM) 調製器。

積體電路 312 的第一表面 316 經由導電塊 318 電連接到封裝基板 326。導電塊 318 可以由任意導電材料構成，例如 Pb/Sn 焊料、Au、Ag、Au 與 Ag 合金以及帶金屬塗層的聚合突出物。另外，形成在導電塊 318 之間的環氧樹脂或其他合適材料可被用作導電

塊 318 的填埋材料，以提供機械支援和防潮。積體電路 312 可利用任意倒裝晶片相容的連結方法被附接到封裝基板 326，所述連結方法例如是熱壓縮、焊接、密封和粘接。

積體電路 312 的另一表面 320 被附接到散熱片 322，以將熱量從積體電路 312 耦合出去。散熱片 322 可以由任意導熱材料製成，例如銅和導熱塑膠。積體電路 312 可以通過任意對積體電路 312 不隔熱的附接手段(attachment item)324 附接到散熱片 322，該附接手段 324 例如是粘合劑、焊料和壓裝，所述壓裝是通過向積體電路 312 的第一表面或封裝基板 326 施加機械力來實現附接的。例如，導熱環氧樹脂可被用作附接手段 324。

封裝基板 326 可以由任意適於球狀柵格陣列(BGA)安裝到諸如電路板或基板之類器件的基板材料製成。多個導電塊 330 被提供，以用於將積體電路封裝 300 連接到電路板等等。

根據本發明的實施例，積體電路封裝 300 中的積體電路 312 的數目不局限於 1。在單個積體電路封裝 300 中可以實現任意數目的積體電路 312，以構成多晶片模組(MCM)。例如，積體電路封裝 300 可以包括兩個積體電路 312，其中一個積體電路 312 包括 MAC/BB，而另一個積體電路 312 包括實體層(PHY)。

圖 4 示出根據優選實施例的用於製造包括包含天線 315 的散熱片 322 的積體電路封裝 300 的方法 400。方法 400 包括：提供至少一個在第一表面上具有導線分佈圖(conductor pattern)的積體電路 312，其中積體電路 312 包含無線通信電路，如步驟 402；將積體電路 312 上的導線分佈圖經由一組導電塊 318 電性耦合到封裝基板 326，如步驟 404；提供包含天線 315 的散熱片 322，如步驟 406；將天線 315 電性耦合到無線通信電路，如步驟 408；以及將積體電路 312 的第二表面 320 熱耦合到散熱片 322，如步驟 410。

圖 5 示出根據優選實施例的包括包含天線 515 的中間基板 514 的積體電路封裝 500。積體電路封裝 500 優選地是經修改的覆晶式球狀矩陣(FCBGA)，它可以選擇地通過添加選擇的散熱片 522，以低得多的成本散去與傳統覆晶封裝幾乎相同量的熱量。另外，

積體電路封裝 500 的熱路徑從電路板延伸出去，以減少電路板上的熱負載。雖然本發明的實施例是依照覆晶式球狀矩陣（FCBGA）來描述，但是本發明的實施例並不局限於覆晶式球狀矩陣（FCBGA），而是可以利用當前已有或待開發的任意其他積體電路封裝技術來實現。

積體電路封裝 500 包括針對覆晶安裝配置的積體電路 512，該積體電路 512 被附接到包含一個或多個天線 515 的中間基板 514，所述天線 515 例如可以通過蝕刻中間基板 514 來形成。為了適應由中間基板 514 的尺寸強加的尺寸限制，天線 515 可以具有這樣的長度，該長度是由天線 515 發射和接收的信號的波長的普通分數。

積體電路 512 優選地包含用於通過天線 515 來發射和/或接收資料的通信電路。例如，積體電路 512 可以包括包含接收電路和發射電路的通信電路，所述接收電路用於基於天線 515 接收到的第一 RF 信號來產生第一數位資料，而所述發射電路用於基於第二數位資料來產生第二 RF 信號，其中第二 RF 信號由天線 515 發射出去。所述通信電路可以包括電連接到天線 515 的實體層（PHY）和媒體存取控制器/基頻電路（MAC/BB）。該通信電路優選地遵循以下標準中的一個或多個：IEEE 標準 802.11、802.11a、802.11b、802.11g、802.11n、802.16 和 802.20、其他地區或國家標準等等。在某些實施例中，該通信電路包括用在無線 LAN 中的正交分頻多工（OFDM）解調器和正交分頻多工（OFDM）調製器。

積體電路 512 的第一表面 516 經由導電塊 518 電連接到中間基板 514。導電塊 518 可以由任意導電材料構成，例如 Pb/Sn 焊料、Au、Ag、Au 與 Ag 合金以及帶金屬塗層的聚合突出物。另外，形成在導電塊 518 之間的環氧樹脂或其他合適材料可被用作導電塊 518 的填埋材料，以提供機械支援和防潮。積體電路 512 可利用任意倒裝晶片相容的連結方法被附接到中間基板 514，所述連結方法例如是熱壓縮、焊接、密封和粘接。

在某些實施例中，積體電路 512 的另一表面 520 被附接到選擇的散熱片 522，散熱片 522 用於將熱量從積體電路 512 耦合出

去。散熱片 522 可以由任意導熱材料製成，例如銅和導熱塑膠。積體電路 512 可以通過任意對積體電路 512 不隔熱的附接手段 524 附接到散熱片 522，該附接手段 524 例如是粘合劑、焊料和壓裝，所述壓裝是通過向積體電路 512 的第一表面或中間基板 514 施加機械力來實現附接的。例如，導熱環氧樹脂可被用作附接手段 524。

中間基板 514 可以經由若干連結導線 528 被電連接到封裝基板 526 上的導體。中間基板 514 將積體電路 512 的覆晶安裝轉換成線接安裝，從而組合和超越了覆晶式球狀矩陣 (FCBGA) 和 PBGA 的優點。類似於覆晶式球狀矩陣 (FCBGA)，積體電路封裝 500 為在積體電路 512 中生成的熱量提供了一條低電阻熱路徑，從而可以適應功率散失。另外，積體電路封裝 500 的熱路徑從封裝基板 526 延伸到散熱片 522，從而減少了積體電路封裝 500 連接到的電路板或電路基板的熱負載。而且，該積體電路封裝可以採用像用於 PBGA 封裝的基板一樣便宜的基板。另外，使用中間基板 514 減小了連接用於附接連結導線 528 的導線器件上的線間距需求。

封裝基板 526 可以由任意適於球狀柵格陣列 (BGA) 安裝到諸如電路板或基板之類器件的基板材料製成。另外，諸如環氧樹脂或其他合適的材料的支撐層 525 可被插入在中間基板 514 和封裝基板 526 之間，以提供額外機械支撐。多個導電塊 530 被提供以用於將積體電路封裝 500 連接到電路板等等。

根據本發明的實施例，積體電路封裝 500 中的積體電路 512 的數目並不局限於 1。在單個積體電路封裝 500 中可以實現任意數目的積體電路 512，以構成多晶片模組 (MCM)。例如，積體電路封裝 500 可以包括兩個積體電路 512，其中一個積體電路 512 包括 MAC/BB，而另一個積體電路 512 包括實體層 (PHY)。此外，雖然本發明的實施例是依照覆晶式球狀矩陣 (FCBGA) 來描述的，但是本發明的實施例並不局限於覆晶式球狀矩陣 (FCBGA)，而是可以利用當前已有或待開發的任意其他積體電路封裝技術來實現。

圖 6 示出根據優選實施例的用於製造包括包含天線 515 的中間基板 514 的積體電路封裝 500 的方法 600。方法 600 包括：提供

至少一個在第一表面上具有導線分佈圖的積體電路 512，其中積體電路 512 包含無線通信電路，如步驟 602；提供包含天線 515 的中間基板 514，如步驟 604；將天線 515 電性耦合到無線通信電路，如步驟 606；將積體電路 512 上的導線分佈圖經由一組導電塊 518 電性耦合到中間基板 514，如步驟 608；以及經由多個連結導線 528 將中間基板 514 電性耦合到封裝基板 526 的表面，如步驟 610。

圖 7 示出根據優選實施例的包括包含天線 715 的封裝基板 726 的積體電路封裝 700。積體電路封裝 700 優選地是覆晶式球狀矩陣 (FCBGA)。雖然本發明的實施例是依照覆晶式球狀矩陣 (FCBGA) 來描述，但是本發明的實施例並不局限於覆晶式球狀矩陣 (FCBGA)，而是可以利用當前已有或待開發的任意其他積體電路封裝技術來實現。

封裝基板 726 包含一個或多個天線 715，天線 715 可附接在封裝基板 726 的表面上，也可以形成在封裝基板 726 內部。為了適應封裝基板 726 的尺寸強加的尺寸限制，天線 715 可以具有這樣的長度，該長度是由天線 715 發射和接收的信號的波長的普通分數。如相關領域所公知的，普通分數是通過一個整數除以一個非零整數形成的。

積體電路封裝 700 包括針對覆晶安裝配置而成的積體電路 712。積體電路 712 優選地包括用於經由天線 715 發射和/或接收資料的通信電路。例如，積體電路 712 可以包括包含接收電路和發射電路的通信電路，所述接收電路用於基於天線 715 接收到的第一 RF 信號來產生第一數位資料，而所述發射電路用於基於第二數位資料來產生第二 RF 信號，其中第二 RF 信號由天線 715 發射出去。所述通信電路可以包括電連接到天線 715 的實體層 (PHY) 和媒體存取控制器/基頻電路 (MAC/BB)。該通信電路優選地遵循以下標準中的一個或多個：IEEE 標準 802.11、802.11a、802.11b、802.11g、802.11n、802.16 和 802.20、其他地區或國家標準等等。在某些實施例中，該通信電路包括用在無線 LAN 中的正交分頻多工 (OFDM) 解調器和正交分頻多工 (OFDM) 調製器。

積體電路 712 的第一表面 716 經由導電塊 718 電連接到封裝

基板 726。導電塊 718 可以由任意導電材料構成，例如 Pb/Sn 焊料、Au、Ag、Au 與 Ag 合金以及帶金屬塗層的聚合突出物。另外，形成在導電塊 718 之間的環氧樹脂或其他合適材料可被用作導電塊 718 的填埋材料，以提供機械支援和防潮。積體電路 712 可利用任意倒裝晶片相容的連結方法被附接到封裝基板 726，所述連結方法例如是熱壓縮、焊接、密封和粘接。

積體電路 712 的另一表面 720 被選擇地附接到散熱片 722，以將熱量從積體電路 712 耦合出去。選擇的散熱片 722 可以由任意導熱材料製成，例如銅和導熱塑膠。積體電路 712 可以通過任意對積體電路 712 不隔熱的附接手段 724 附接到散熱片 722，該附接手段 724 例如是粘合劑、焊料和壓裝，所述壓裝是通過向積體電路 712 的第一表面或封裝基板 726 施加機械力來實現附接的。例如，導熱環氧樹脂可被用作附接手段 724。

封裝基板 726 可以由任意適於球狀柵格陣列(BGA)安裝到諸如電路板或基板之類器件的基板材料製成。多個導電塊 730 被提供，以用於將積體電路封裝 700 連接到電路板等等。

根據本發明的實施例，積體電路封裝 700 中的積體電路 712 的數目不局限於 1。在單個積體電路封裝 700 中可以實現任意數目的積體電路 712，以構成多晶片模組(MCM)。例如，積體電路封裝 700 可以包括兩個積體電路 712，其中一個積體電路 712 包括 MAC/BB，而另一個積體電路 712 包括實體層(PHY)。

圖 8 示出根據優選實施例的用於製造包括包含天線 715 的封裝基板 726 的積體電路封裝 700 的方法 800。方法 800 包括：提供至少一個在第一表面上具有導線分佈圖的積體電路 712，其中積體電路 712 包含無線通信電路，如步驟 802；將積體電路 712 上的導線分佈圖經由一組導電塊 718 電性耦合到封裝基板 726，如步驟 804；提供選擇的散熱片 722，如步驟 806；將天線 715 電性耦合到無線通信電路，如步驟 808；以及選擇地將積體電路 712 的第二表面 720 熱耦合到選擇的散熱片 722，如步驟 810。

圖 9 示出根據優選實施例的包括包含天線 915 的罩子 922 的積體電路封裝 900。罩子 922 可以由塑膠、陶瓷或相關領域公知的

任意其他材料製成。積體電路封裝 900 優選地是覆晶式球狀矩陣 (FCBGA)。雖然本發明的實施例是依照覆晶式球狀矩陣 (FCBGA) 來描述，但是本發明的實施例並不局限於覆晶式球狀矩陣 (FCBGA)，而是可以利用當前已有或待開發的任意其他積體電路封裝技術來實現。

罩子 922 包含一個或多個天線 915，天線 915 可附接在罩子 922 的表面上，也可以形成在罩子 922 內部。爲了適應罩子 922 的尺寸強加的尺寸限制，天線 915 可以具有這樣的長度，該長度是由天線 915 發射和接收的信號的波長的普通分數。如相關領域所公知，普通分數是通過一個整數除以一個非零整數形成的。

積體電路封裝 900 包括針對覆晶安裝配置而成的積體電路 912。積體電路 912 優選地包括用於經由天線 915 發射和/或接收資料的通信電路。例如，積體電路 912 可以包括包含接收電路和發射電路的通信電路，所述接收電路用於基於天線 915 接收到的第一 RF 信號來產生第一數位資料，而所述發射電路用於基於第二數位資料來產生第二 RF 信號，其中第二 RF 信號由天線 915 發射出去。所述通信電路可以包括電連接到天線 915 的實體層 (PHY) 和媒體存取控制器/基頻電路 (MAC/BB)。該通信電路優選地遵循以下標準中的一個或多個：IEEE 標準 802.11、802.11a、802.11b、802.11g、802.11n、802.16 和 802.20、其他地區或國家標準等等。在某些實施例中，該通信電路包括用在無線 LAN 中的正交分頻多工 (OFDM) 解調器和正交分頻多工 (OFDM) 調製器。

積體電路 912 的第一表面 916 經由導電塊 918 電連接到封裝基板 926。導電塊 918 可以由任意導電材料構成，例如 Pb/Sn 焊料、Au、Ag、Au 與 Ag 合金以及帶金屬塗層的聚合突出物。另外，形成在導電塊 918 之間的環氧樹脂或其他合適材料可被用作導電塊 918 的填埋材料，以提供機械支援和防潮。積體電路 912 可利用任意倒裝晶片相容的連結方法被附接到封裝基板 926，所述連結方法例如是熱壓縮、焊接、密封和粘接。

封裝基板 926 可以由任意適於球狀柵格陣列 (BGA) 安裝到諸如電路板或基板之類器件的基板材料製成。多個導電塊 930 被提供，



以用於將積體電路封裝 900 連接到電路板等等。

積體電路封裝 900 中的積體電路 912 的數目不局限於 1。在單個積體電路封裝 900 中可以實現任意數目的積體電路 912，以構成多晶片模組（MCM）。例如，積體電路封裝 900 可以包括兩個積體電路 912，其中一個積體電路 912 包括 MAC/BB，而另一個積體電路 912 包括實體層（PHY）。

圖 10 示出根據優選實施例的用於製造包括包含天線 915 的罩子 922 的積體電路封裝 900 的方法 1000。方法 1000 包括：提供至少一個在第一表面上具有導線分佈圖的積體電路 912，其中積體電路 912 包含無線通信電路，如步驟 1002；將積體電路 912 上的導線分佈圖經由一組導電塊 918 電性耦合到封裝基板 926，如步驟 1004；提供包含天線 915 的罩子 922，如步驟 1006；將天線 915 電性耦合到無線通信電路，如步驟 1008；以及將積體電路 912 罩在罩子 922 中，如步驟 1010。

本發明的多個實現方式已被描述。然而，將會理解，在不脫離本發明的精神和範圍的情況下，可以執行各種修改。因此，其他實現方式也在所附權利要求書的範圍內。

【圖式簡單說明】

圖 1 示出根據優選實施例連接到諸如個人電腦之類主機的王LAN 通信模組。

圖 2 示出根據優選實施例的包含用於連接外部天線的外部天線介面的王LAN 通信模組。

圖 3 示出根據優選實施例的包括包含天線的散熱片（heat sink）的積體電路封裝。

圖 4 示出根據優選實施例的用於製造包括包含天線的散熱片的積體電路封裝的方法。

圖 5 示出根據優選實施例的包括包含天線的中間基板（intermediate substrate）的積體電路封裝。

圖 6 示出根據優選實施例的用於製造包括包含天線的中間基

板的積體電路封裝的方法。

圖 7 示出根據優選實施例的包括包含天線的封裝基板 (package substrate) 的積體電路封裝。

圖 8 示出根據優選實施例的用於製造包括包含天線的封裝基板的積體電路封裝的方法。

圖 9 示出根據優選實施例的包括包含天線的罩子 (case) 的積體電路封裝。

圖 10 示出根據優選實施例的用於製造包括包含天線的罩子的積體電路封裝的方法。

【主要元件符號說明】

102、202 WLAN 通信模組

104 主機

106、315、515、715、915 天線

108 接收射頻 (RF) 信號

110 發射 RF 信號

112 通信電路

114 主機介面

116 接收電路

118 發射電路

120 媒體存取控制器和基頻電路 (MAC/BB) 接收電路

124 媒體存取控制器和基頻 (MAC/BB) 發射電路

122 實體層 (PHY) 接收電路

126 實體層 (PHY) 發射電路

128、130 數位資料

204 外部天線介面

206 開關

208 暫存器

210 控制信號



212 外部天線

300、500、700、900 積體電路封裝

312、512、712、912 積體電路

316、320、516、520、716、720、916 表面

318、330、518、530、718、730、918、930 導電塊

322、522、722 散熱片

324、524、724 附接手段

326、526、726、926 封裝基板

514 中間基板

525 支撐層

528 連結導線

922 罩子

400、600、800、1000 方法

402、404、406、408、410 步驟

602、604、606、608、610 步驟

802、804、806、808、810 步驟

1002、1004、1006、1008、1010 步驟



十、申請專利範圍：

1. 一種積體電路封裝，包括：

天線，用於接收第一正交分頻多工信號及發射第二正交分頻多工信號；

至少一個包含無線通信電路的積體電路，其中所述無線通信電路包含：

正交分頻多工解調器，用於基於所述第一正交分頻多工信號來產生第一數位資料，以及

正交分頻多工調製器，用於基於第二數位資料來產生所述第二正交分頻多工信號；以及

封裝基板，電性耦合到所述至少一個積體電路；

外部天線，用於接收所述第一正交分頻多工信號和發射所述第二正交分頻多工信號，

其中，所述天線被電性耦合到所述無線通信電路，且該天線被形成於所述封裝基板內；以及

開關，用於根據控制信號為所述第一正交分頻多工信號和所述第二正交分頻多工信號提供在所述通信電路和所述天線與外部天線介面之一之間的信號路徑，其中所述控制信號被提供給所述開關，用以檢測所述外部天線。

2. 如專利申請範圍第1項所述的積體電路封裝，其中所述封裝基板經由導電塊被電性耦合到所述至少一個積體電路的表面。

3. 如專利申請範圍第1項所述的積體電路封裝，其中所述至少一個積體電路包括：

包含媒體存取控制器和基頻電路的第一積體電路；以及

包含實體層裝置的第二積體電路。

4. 如專利申請範圍第1項所述的積體電路封裝，其中所述無線通信電路包括：

接收電路，用於基於所述天線接收到的第一射頻信號來產生第一基頻信號；以及

發射電路，用於基於第二基頻信號來產生第二射頻信號，其中所述第二射頻信號由所述天線發射。

5. 如專利申請範圍第4項所述的積體電路封裝，其中所述第一基頻信號包含第一數位資料；並且其中所述第二基頻信號包含第二數位資料。

6. 如專利申請範圍第4項所述的積體電路封裝，其中所述天線的長度是所述第一射頻信號和第二射頻信號的波長的普通分數。

7. 如專利申請範圍第1項所述的積體電路封裝，其中所述無線通信電路遵循從以下群組中選出的至少一個標準，所述群組包括：IEEE 標準 802.11、802.11a、802.11b、802.11g、802.11n、802.16 和 802.20。

8. 一種包含如專利申請範圍第1項所述的積體電路封裝的覆晶式球狀矩陣（FCBGA）封裝。

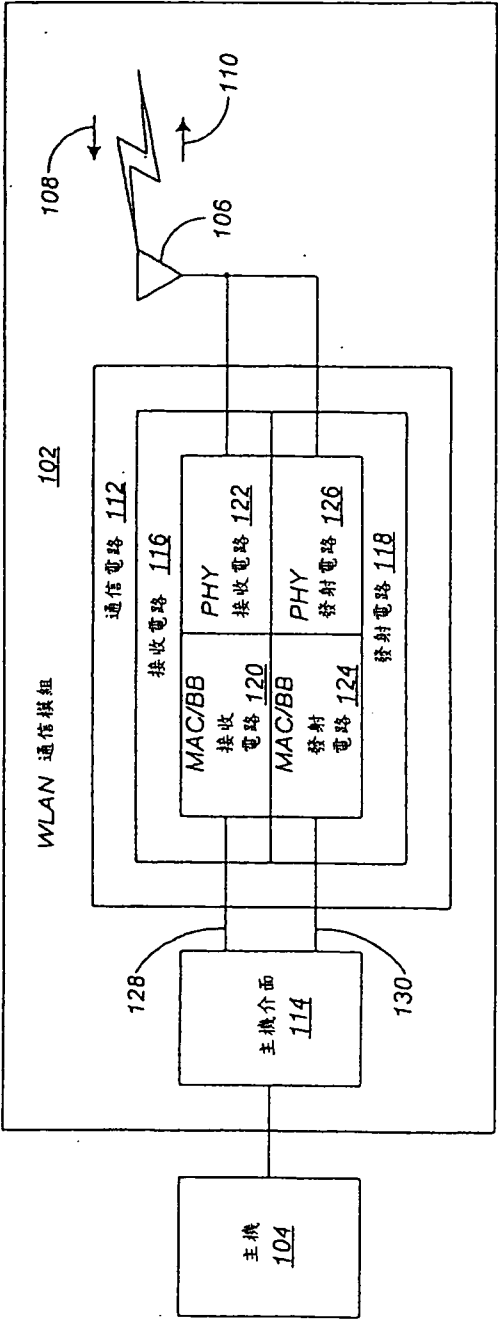


圖 1

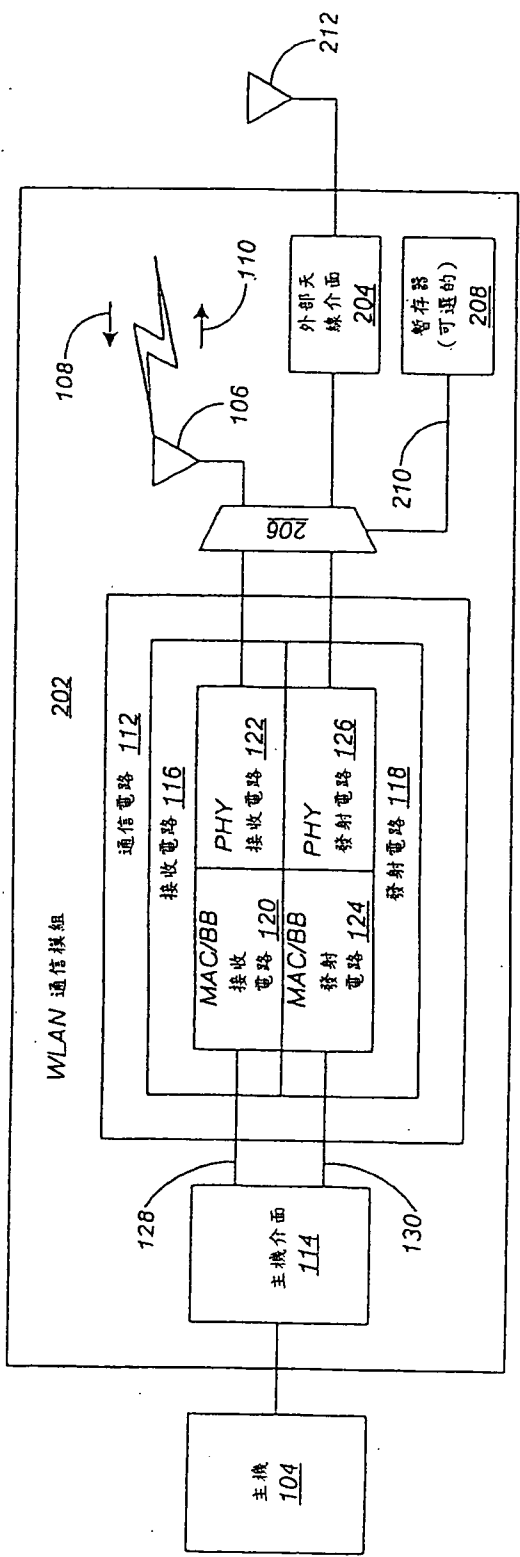


圖 2

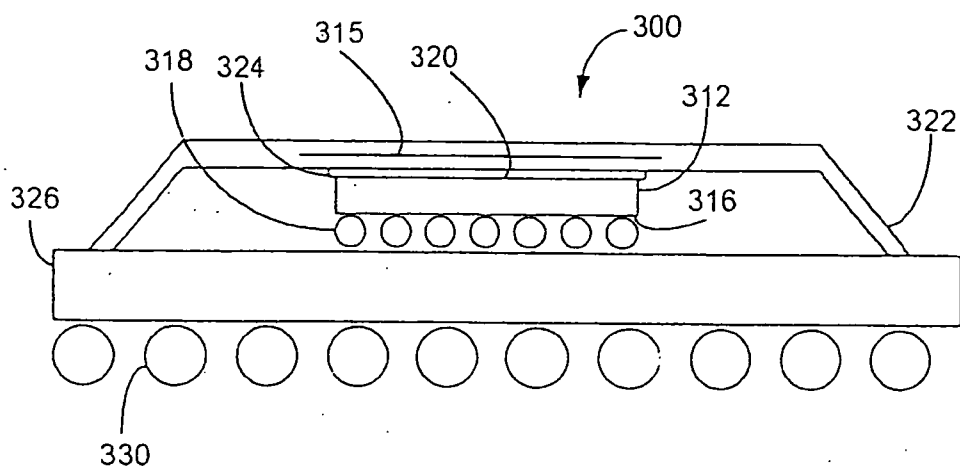


圖 3

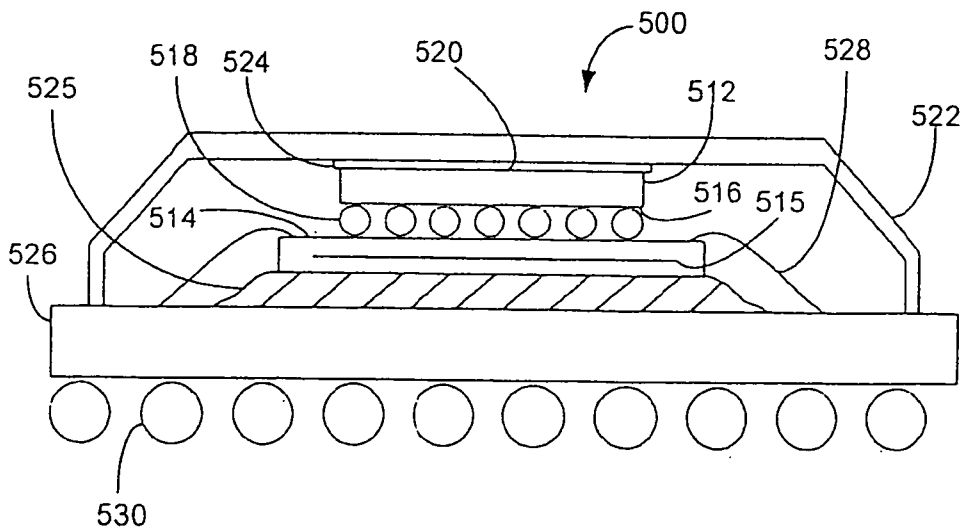


圖 5

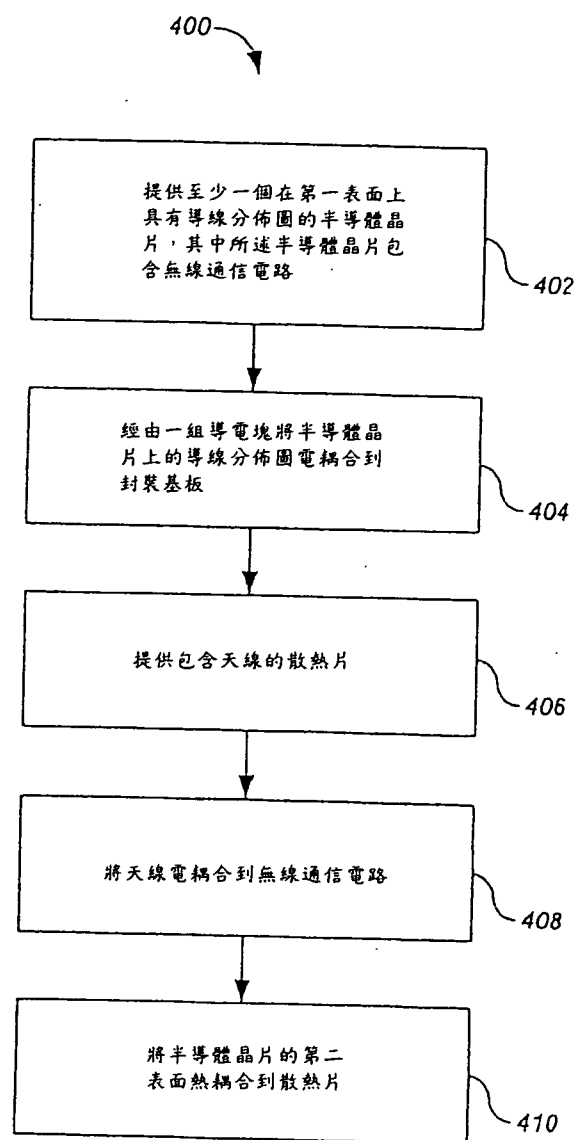


圖 4

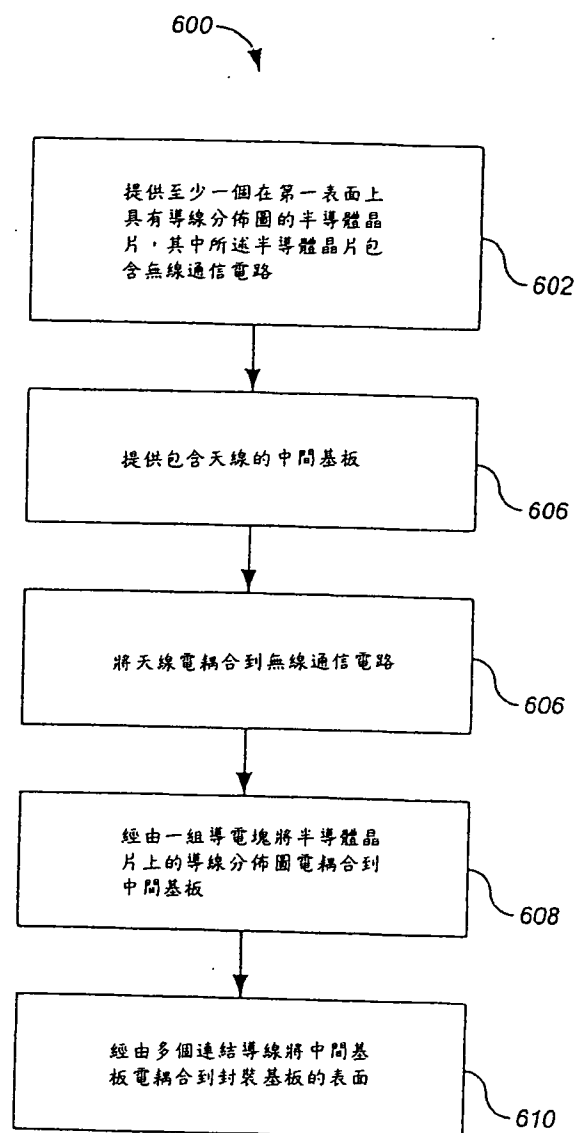


圖 6

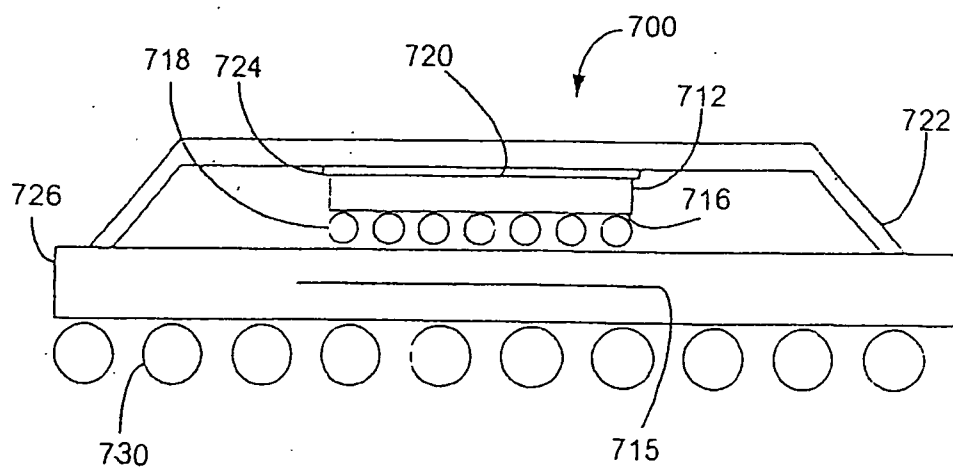


圖 7

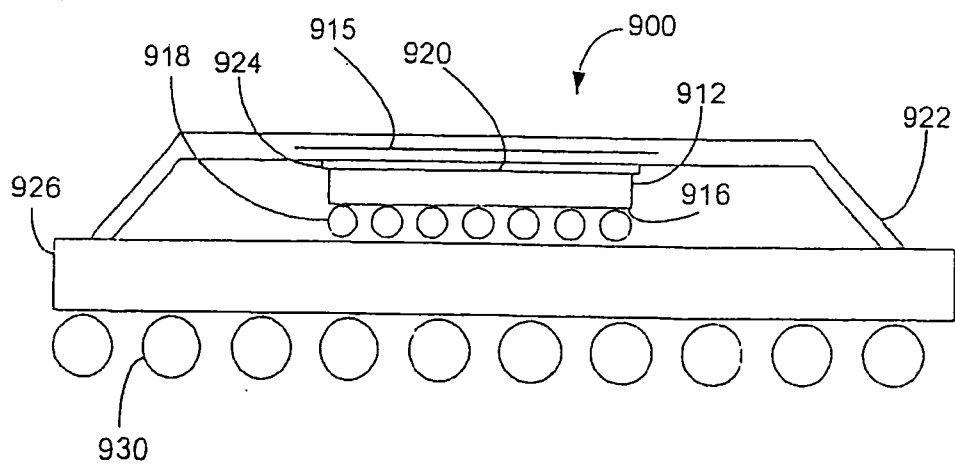


圖 9

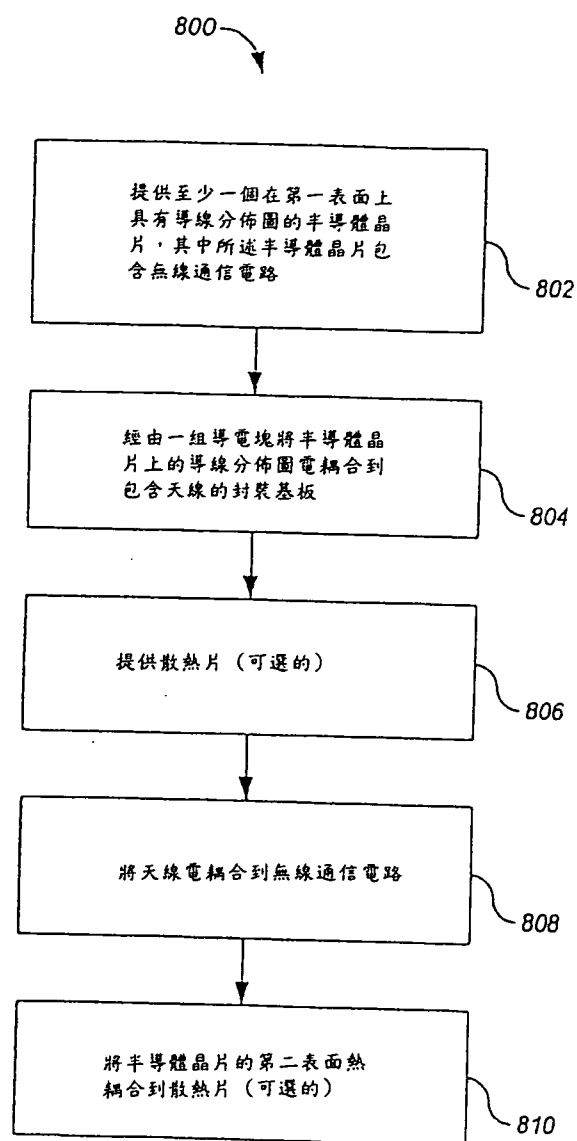


圖 8

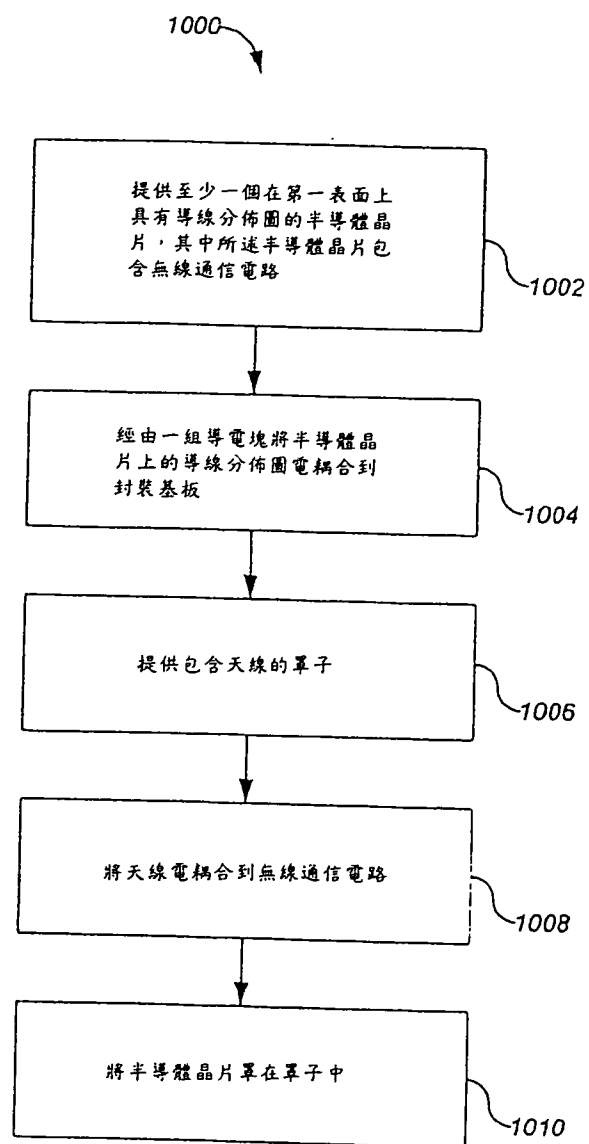


圖 10