

(21)申請案號：101138868

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 10 月 22 日

(51)Int. Cl. : H05K1/18 (2006.01)

(30)優先權：2011/10/20 美國 61/549,378

(71)申請人：維福寇內克斯公司(美國) WAVECONNEX, INC. (US)
美國

(72)發明人：麥可科美克 蓋瑞 D MCCORMACK, GARY D. (US)；凱爾斯 依恩 A KYLES, IAN A. (US)

(74)代理人：閻啟泰；林景郁

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：18 項 圖式數：8 共 47 頁

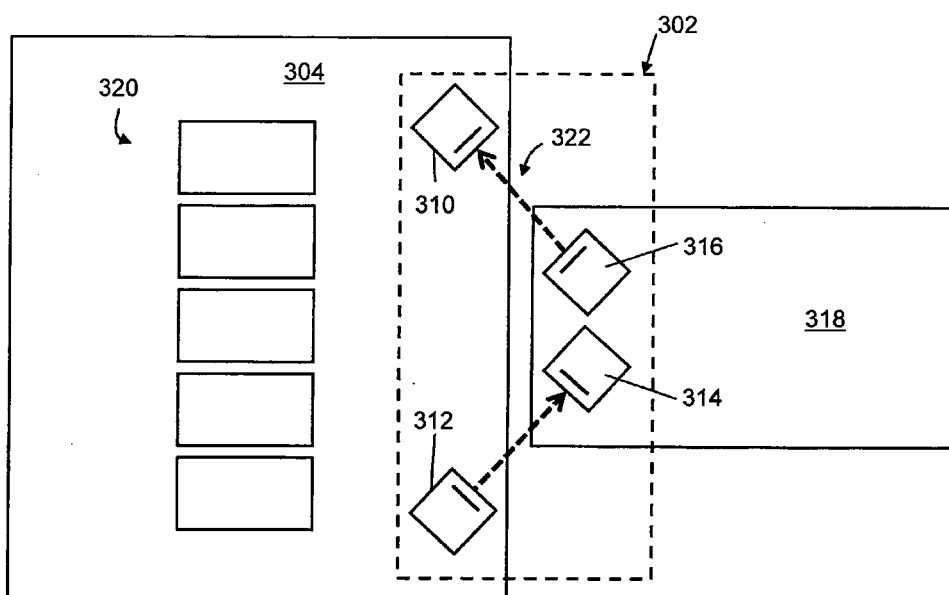
(54)名稱

低輪廓的無線連接器

LOW-PROFILE WIRELESS CONNECTORS

(57)摘要

一種電子裝置係可包含一個印刷電路板，該印刷電路板係具有一個大致上平坦的表面，並且經安裝在其上的一個或更多電子構件。一個第一 EHF 通訊單元係可被安裝在該印刷電路板之大致上平坦的表面上。該第一 EHF 通訊單元係可包含一個第一平面晶粒，該第一平面晶粒係含有一個第一通訊裝置，該第一晶粒係沿著該印刷電路板之大致上平坦的表面而在一個晶粒平面上延伸。一個第一天線操作上係可藉由多個互連傳導件以被連接至該第一電路，該第一天線係經組態設定以沿著該印刷電路板之大致上平坦的表面之一個平面進行下述中的至少一者：傳送電磁輻射和接收電磁輻射。該第一 EHF 通訊單元係可具有一個最上層表面，該最上層表面係具有離該印刷電路板之大致上平坦的表面之一個高度，該第一 EHF 通訊單元之高度係藉由該晶粒之一個最上層表面，該第一天線，和該等互連傳導件來決定。



302：連接器

304：印刷電路板

310：通訊單元

312：通訊單元

314：通訊單元

316：通訊單元

318：印刷電路板

320：電子構件

322：箭頭

(21)申請案號：101138868

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 10 月 22 日

(51)Int. Cl. : H05K1/18 (2006.01)

(30)優先權：2011/10/20 美國 61/549,378

(71)申請人：維福寇內克斯公司(美國) WAVECONNEX, INC. (US)
美國

(72)發明人：麥可科美克 蓋瑞 D MCCORMACK, GARY D. (US)；凱爾斯 依恩 A KYLES, IAN A. (US)

(74)代理人：閻啟泰；林景郁

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：18 項 圖式數：8 共 47 頁

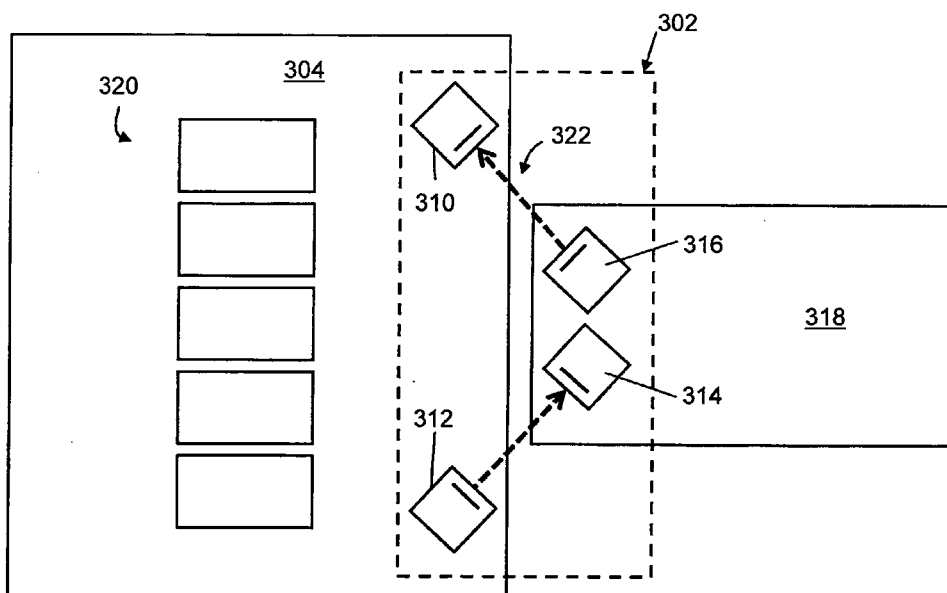
(54)名稱

低輪廓的無線連接器

LOW-PROFILE WIRELESS CONNECTORS

(57)摘要

一種電子裝置係可包含一個印刷電路板，該印刷電路板係具有一個大致上平坦的表面，並且經安裝在其上的一個或更多電子構件。一個第一 EHF 通訊單元係可被安裝在該印刷電路板之大致上平坦的表面上。該第一 EHF 通訊單元係可包含一個第一平面晶粒，該第一平面晶粒係含有一個第一通訊裝置，該第一晶粒係沿著該印刷電路板之大致上平坦的表面而在一個晶粒平面上延伸。一個第一天線操作上係可藉由多個互連傳導件以被連接至該第一電路，該第一天線係經組態設定以沿著該印刷電路板之大致上平坦的表面之一個平面進行下述中的至少一者：傳送電磁輻射和接收電磁輻射。該第一 EHF 通訊單元係可具有一個最上層表面，該最上層表面係具有離該印刷電路板之大致上平坦的表面之一個高度，該第一 EHF 通訊單元之高度係藉由該晶粒之一個最上層表面，該第一天線，和該等互連傳導件來決定。



302：連接器

304：印刷電路板

310：通訊單元

312：通訊單元

314：通訊單元

316：通訊單元

318：印刷電路板

320：電子構件

322：箭頭

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：101138868

※申請日：101.10.22 ※IPC 分類：H05K 1/8 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

低輪廓的無線連接器

LOW-PROFILE WIRELESS CONNECTORS

二、中文發明摘要：

一種電子裝置係可包含一個印刷電路板，該印刷電路板係具有一個大致上平坦的表面，並且經安裝在其上的一個或更多電子構件。一個第一 EHF 通訊單元係可被安裝在該印刷電路板之大致上平坦的表面上。該第一 EHF 通訊單元係可包含一個第一平面晶粒，該第一平面晶粒係含有一個第一通訊裝置，該第一晶粒係沿著該印刷電路板之大致上平坦的表面而在一個晶粒平面上延伸。一個第一天線操作上係可藉由多個互連傳導件以被連接至該第一電路，該第一天線係經組態設定以沿著該印刷電路板之大致上平坦的表面之一個平面進行下述中的至少一者：傳送電磁輻射和接收電磁輻射。該第一 EHF 通訊單元係可具有一個最上層表面，該最上層表面係具有離該印刷電路板之大致上平坦的表面之一個高度，該第一 EHF 通訊單元之高度係藉由該晶粒之一個最上層表面，該第一天線，和該等互連傳導件來決定。

三、英文發明摘要：

An electronic device may include a PCB having a substantially planar surface and one or more electronic components mounted thereon. A first EHF communication unit may be mounted on the substantially planar surface of the PCB. The first EHF communication unit may include a first planar die containing a first communication circuit, the first die extending along the substantially planar surface of the PCB in a die plane. A first antenna may be operatively connected to the first circuit by interconnecting conductors, the first antenna being configured to at least one of transmit and receive electromagnetic radiation along a plane of the substantially planar surface of the PCB. The first EHF communication unit may have an uppermost surface having a height from the substantially planar surface of the PCB, the first EHF communication unit height being determined by an uppermost surface of the die, the first antenna, and the interconnecting conductors.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖3。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

302：連接器

304：印刷電路板

310：通訊單元

312：通訊單元

314：通訊單元

316：通訊單元

318：印刷電路板

320：電子構件

322：箭頭

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

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本揭示內容係與使用極高頻（EHF）的通訊裝置進行資料轉移有關。更具體來說，本揭示內容係與使用 EHF 通訊裝置進行無線資料轉移有關。

相關申請案之交互參照

本申請案係主張於 2011 年 10 月 20 日提申且名稱為「零高度連接器（Zero Height Connectors）」之美國臨時專利申請案第 61/549,378 號的權力，其之整體係就所有目的而以引用方式納入本文中。

【先前技術】

半導體製造和電路設計技術之進步業已使積體電路（IC）的發展和生產能夠具有越來越高的操作頻率。接下來，納入此等積體電路之電子產品和系統係能夠提供比先代之產品為更多的功能。一般來說，此額外功能業已包含以越來越高的速度來處理越來越大量的資料。

許多電子系統係包含多層印刷電路板（PCB），在該等印刷電路板上係安裝有多個高速積體電路，且透過該等印刷電路板以將各種訊號對該等積體電路來回地進行路由繞送。在具有至少印刷電路板且需要在該些印刷電路板之間通訊資訊的電子系統中，各種的連接器和背板架構業已發展來促進資訊在該等印刷電路板之間的流動。連接器和背板架構係將各種的阻抗不連續性引入該訊號路徑，從而對

訊號品質或整體性造成降級。一般來說，經由諸如訊號載送機械連接器之習用裝置以連接至印刷電路板係建立多個不連續性，而需要昂貴的電子元件作妥協。習用的機械連接器係同樣可隨著時間而受到磨損，而需要精確的對齊和製造方法，且容易受到機械推擠（jostling）的影響。最終，相較於發現被安裝在一個印刷電路板上或另外位於諸如一個可攜式電子裝置之一個設備的內部之其它構件，習用的機械連接器係龐大的，從而對該裝置之整體維度增加顯著的體積。如此在該機械連接器處在兩個內部電路之間的時候係實際的，並且特別是在該機械連接器經組態設定以允許連接在兩個裝置之間的時候。

【發明內容】

在一個實例中，一種電子裝置係經設置以具有一個印刷電路板（PCB），該印刷電路板係具有被安裝在其之一個表面上的一個或更多電子構件。同樣，一個第一極高頻（EHF）通訊單元係可被安裝在該印刷電路板之表面上。該第一 EHF 通訊單元係包含經定位在該印刷電路板之表面上的一個晶粒，使得該晶粒係含有一個通訊電路和在操作上藉由多個互連傳導件以被連接至該通訊電路的一個第一天線。該第一天線係可經組態設定以充當一個傳送器/接收器/收發器，而沿著該印刷電路板之表面的平面進行電磁輻射。再者，該 EHF 通訊單元係可經過組構，使得其所具有的一個高度係藉由該晶粒之一個表面之一高度，該第一天

線，和該等互連傳導件來決定。

在一些實例中，一個電子系統係包含一個第一電子裝置和一個第二電子裝置。該第一電子裝置係可包含一個第一印刷電路板（PCB），該第一印刷電路板係具有經安裝在其上的一個第一組電子構件。同樣，一個第一極高頻（EHF）通訊單元係可被安裝在該第一印刷電路板之表面上，並且大致上接近該第一印刷電路板之一個第一邊緣。該第一 EHF 通訊單元係可包含一個第一晶粒和一個第一天線，該第一晶粒係含有一個第一電路，並且沿著該第一印刷電路板之表面延伸，以及該第一天線在操作上係藉由多個互連傳導件以被連接至該第一電路。該第一天線係可經組態設定以沿著該第一印刷電路板之表面的一個平面來傳送電磁輻射。再者，該第一 EHF 通訊單元係可經過組構，使得其所具有之一個高度係藉由該第一晶粒之表面的一個高度，該第一天線，和該等互連傳導件來決定。類似地，該第二電子裝置係可包含一個第二印刷電路板（PCB），該第二印刷電路板（PCB）係具有經安裝在其表面上之一個第二組電子構件。同樣，一個第二極高頻（EHF）通訊單元係可被安裝在該第二印刷電路板之表面上，並且大致上接近該第二印刷電路板之一個第二邊緣。該第二 EHF 通訊單元係可包含一個第二晶粒和一個第二天線，該第二晶粒係含有一個第二電路，並且沿著該第二印刷電路板之表面延伸，以及該第二天線在操作上係藉由多個互連傳導件以被連接至該第二電路。

該第二天線係可經組態設定以沿著該第二印刷電路板之表面的一個平面來接收電磁輻射。再者，該第二 EHF 通訊單元係可經過組構，使得其所具有之一個高度係藉由該第二晶粒之表面的一個高度，該第二天線，和該等互連傳導件來決定。

在一些其它實例中，茲提供一種在一個第一電子裝置和一個第二電子裝置之間進行通訊的方法。該第一電子裝置係可包含一個第一印刷電路板和經安裝在該第一印刷電路板上之一個第一組電子構件，並且該第二電子裝置係可包含一個第二印刷電路板和經安裝在該第二印刷電路板上之一個第二組電子構件。該方法係可包含：在該第一印刷電路板上提供一個第一 EHF 通訊單元，致使該第一 EHF 通訊單元係可經過組構，使得其所具有之一個最上層表面係具有離該第一印刷電路板之表面的一個第一高度。隨後，該方法係可包含：在該第二印刷電路板上提供一個第二 EHF 通訊單元，使得該第二 EHF 通訊單元所具有之一個最上層表面係具有離該第二印刷電路板之表面的一個第二高度。隨後，該方法係可包含：對該第一電子裝置和該第二電子裝置進行佈置，使得該第一 EHF 通訊單元和該第二 EHF 通訊單元大致上為靠近一個共用表面，並且大致上沿著該共用表面進行取向，以至於藉由以沿著該共用表面之一個方向而相互地傳送和接收電磁輻射，該第一 EHF 通訊單元和該第二 EHF 通訊單元係致能在該第一電子裝置和該第二電子裝置之間的通訊。

本揭示內容之其它實施例和觀點在本文終係經過詳細敘述，並且經考量作為本揭示內容之一部分。為更加理解本揭示內容及其優勢和特性，請參考發明說明和圖式。

【實施方式】

在進行詳細敘述之前，應該要察覺到：所敘述之設備構件和方法係與能夠進行 EHF 通訊的電子裝置有關。據此，視適當情況，該等設備構件業已藉由習用的元件符號以被呈現在該等圖式中，來僅僅顯示與理解本發明密切相關的具體細節，以至於不使本揭示內容的細節難以理解，該等細節對熟習該項技術人士來說將輕易理解到其在本文中之發明說明的好處。

儘管本說明書以用來定義被視為具有新穎性之多個特徵的申請專利範圍來作結論，不過咸信：本發明係將從下述發明說明搭配該等圖式的一個考量而得到較佳地理解，其中等同的元件符號係接續下去。

如所需，詳細的實施例係在本文中加以揭示；然而應該要理解到：所揭示的實施例僅僅是本發明中能以各種形成來具現的範例。因此，在本文中所揭示之具體結構和功能細節不會被解釋成具有限制性，不過僅僅是作為該等申請專利範圍的一個基礎，以及作為教示熟習該項技術人士多方面地將本揭示內容實際運用在任何適當詳細結構中的一個代表性基礎。再者，在本文中所使用之術語和措辭係意欲不具限制性，反倒是提供一個可理解的說明。

在本文中所使用之術語「一個」係被定義為一個或超過一個。在本文中所使用之術語「另一個」係被定義為至少一個第二或更多。在本文中所使用之術語「包含」及/或「具有」係被定義「包括」。

當習用連接器失效時，如此係能導致訊號整體性的降級和電子系統（需要以非常高的速率來轉移資料）之不穩定性，從而限制此等產品的實用性。此外，機械連接器之龐大性質係對電子裝置之整體形狀因素有其顯著貢獻。需要多項方法和系統以耦接多條高資料速率訊號路徑的非接續部分，而不會有與實體連接器和等效電路相關聯的成本，體積和功耗。此外，需要多項方法和系統以確保此等解決方案可容易，模組化且有效地製造。

此等系統之實例係被揭示在美國專利案第 5,621,913 號和美國專利申請案第 12/655,014 號中。在本文中所引用之該些和所有其它刊物的揭示內容之整體係就所有目的而以引用方式納入本文中。

再者，在現今社會和普遍存在的計算環境中，高頻寬模組和可攜式記憶裝置係逐漸地受到使用。因此，理想的方法係用於確保在該些裝置之間和在該些裝置內的通訊之安全性和穩定度。為了提供改善安全性的高頻寬通訊，EHF 通訊單元之特有功能係可以創新及有用的配置來使用。

一個 EHF 通訊單元之一個實例係一個 EHF 通訊鏈路（comm-link）晶片。遍及此揭示內容，該等術語「通訊鏈路晶片」，「通訊鏈路晶片封裝件」和「EHF 通訊鏈路晶

片封裝件」係將被用來指稱在積體電路封裝件中所具現的 EHF 天線。此等通訊鏈路晶片之實例係被揭示在美國臨時專利申請案第 61/491,811，61/467,334，61/485,543，和 61/535,277 號，其等之整體係就所有目的而以引用方式納入本文中。通訊鏈路晶片係一個通訊裝置的一個實例（同樣被稱作為通訊單元），而不論該些通訊鏈路晶片是否提供無線通訊，並且不論該些通訊鏈路晶片是否操作在該 EHF 頻段中。

圖 1 係顯示包含一個積體電路封裝件 102 之一個通訊單元 100 的一個代表性側面視圖，該積體電路封裝件 102 係經倒置安裝（flip-mounting）至一個示範性印刷電路板（PCB）104。於此實例中可看見：該積體電路封裝件 102 係包含一個晶粒 106；一個接地平面 108；一個天線 110；多條接合錫線，其係包含接合錫線 112，以將該晶粒 106 連接至該天線 100。該晶粒 106、該天線 110、和該等接合錫線 112 係被安裝在一個封裝基板 114 上，並且被囊封在囊封材料 116 中。該接地平面 108 係可被安裝至該晶粒 106 的一個下部表面，並且可為任何經組態設定以對該晶粒 106 提供一個電氣接地之合適結構。該印刷電路板 104 係可包含一個頂部介電層 118，其係具有一主面或主表面 120。該積體電路封裝件 102 係以經附接至一個金屬化圖案（未圖示）之多個經倒置安裝凸塊 122 而以倒置方式被安裝至該表面 120。

晶粒 106 係可包含經組態設定以作為在一個合適晶粒

基板上之一個微行化電路的任何合適結構，並且在功能上係等效於同樣被稱作為一個晶片或一個積體電路（IC）的一個構件。一個晶粒基板係可為任何合適的半導體材料，例如：一個晶粒基板係可為矽。在一個實施例中，該晶粒 106 係可具有一個長度和一個寬度的維度，其之係可為大約 1.0 毫米至大約 2.0 毫米，並且較佳為大約 1.2 毫米至大約 1.5 毫米。晶粒 106 係可經安裝有另外的電氣傳導件，以對外部電路提供連接，諸如一個導線框架（在圖 1 中未顯示）。再者，一個變壓器（未圖示）同樣可經設置以在晶粒 106 上的一個電路和天線 110 之間提供阻抗匹配。

天線 110 係可處於一個經摺疊雙極或環形天線之形式。在一個實例中，天線 110 係可經組態設定以諸如在 EHF 頻譜中的無線電頻率處進行操作，並且可經組態設定以傳送及/或接收電磁訊號，也就是說充當一個傳送器、一個接收器、或一個收發器。天線 110 係可被分離自該晶粒 106 不過在操作上經由合適的傳導件（如同該等接合鐳線 112）以被連接到該晶粒 106。在一個實施例中，天線 110 之維度係適合操作在電磁頻譜之 EHF 頻帶中。

囊封材料 116 係被用來協助將該積體電路封裝件 102 之各種構件維持在固定的相對位置上。囊封材料 116 係可為任何合適的材料，其係經組態設定以對積體電路封裝件 102 之電氣和電子構件提供電氣絕緣和物理保護。例如：同樣被稱作為絕緣材料之囊封材料 116 係可為一個模制複合物，玻璃，塑膠，或陶瓷。囊封材料 116 同樣可以任何合

適的形狀來形成。例如：囊封材料 116 係可具有一個矩形方塊之形式，用以囊封積體電路封裝件 102 之所有構件，不過將晶粒 106 連接至外部電路之傳導件 16 的未連接末端排除在外。

在此實例中，囊封材料 116 係在封裝基板 114 上方具有一個厚度 $D1$ ，其係由進行囊封的結構來決定。據此，積體電路封裝件 102 之頂部係在印刷電路板 104 上方具有一個距離 $D2$ ，以提供一個低輪廓組件。例如：該囊封材料係足夠覆蓋多個傳導性連接器 112，這是因為該等傳導性連接器在該封裝基板上方延伸有該等封裝構件的高度。假如晶粒 106 被倒置安裝在該封裝基板上，接著該等傳導性連接器係將被印刷在該封裝基板上。在此案例中，該晶粒係可具有延伸在其它構件上方之一個表面，其中該囊封材料將僅需要足夠覆蓋該晶粒之厚度。

多個外部連接係可以其它電路或構件來形成，來連接該積體電路封裝件。例如：多個外部連接係可包含多個球狀鐸墊及/或外部鐸錫球 122，以用於連接至該印刷電路板。

印刷電路板 104 係可進一步包含和該表面 120 分隔之一個疊層 124，其係由傳導性材料所製成以在印刷電路板 104 的內部形成一個接地平面。該印刷電路板之接地平面 124 係可為任何合適的結構，其係經組態設定以對在該印刷電路板 104 上之多個電路與構件提供一個電氣接地。

轉向圖 2 係顯示包含一個積體電路封裝件 202 之另一個示範性通訊單元 200，該積體電路封裝件 202 係具有外部

電路傳導件 204 和 206。在此實例中，積體電路封裝件 202 係可包含一個晶粒 208；一個導線框架 210；多個傳導性連接器 212，其係具有接合銲線的形式；一個天線 214；囊封材料 216；及其它構件，為簡化圖式起見而未予以顯示。晶粒 208 係可經安裝以和導線框架 210 進行電氣通訊，該導線框架 210 係可為多個電氣傳導件或導線 218 之任何合適配置，其係經組態設定以允許一個或更多其它電路在操作上與晶粒連接。天線 214 係可被建構成用以產生導線框架 210 之製造過程的一部分。

導線 218 係可被嵌入或固定在一導線框架基板 220 中（以假想線來顯示），以對應於封裝基板 114。該導線框架基板係可為任何經組態設定為大致上以一個預定配置來固定導線 218 的合適絕緣材料。在晶粒 208 和導線框架 210 的導線 218 之間的電氣通訊係可藉由使用多個傳導性連接器 212 之任何合適方法來完成。如所提及，傳導性連接器 212 係可包含多條接合銲線，其係將在晶粒 208 之一個電路上的多個終端電氣連接於相對應的導線傳導件 218。例如：一個傳導件或導線 218 係可包含一個電鍍導線 222，其係被形成在導線框架基板 220 的一個上部表面上；一個通孔 224，其係延伸穿過該基板；以及一個經倒置安裝凸塊 226，其係將該積體電路封裝件 202 安裝至諸如一個印刷電路板（未圖示）之一個底層基板上的一個電路。在該底層基板上的電路係可包含多個諸如外部傳導件 204 之外部傳導件，其係例如可包含一個帶狀傳導件 228，用以將凸塊 226

連接至延伸穿過該底層基板的另一個通孔 230。多個其它通孔 232 係可延伸穿過該導線框架基板 220，並且可能還存在多個延伸穿過該底層基板之額外通孔 234。

在另一個實例中，晶粒 208 係可被倒轉，並且傳導性連接器 212 係可包含如先前所述之多個凸塊或晶粒錫錫球，其係可經組態設定以將在晶粒 208 之一個電路上的多個點直接地電氣連接至相對應的導線 218，其中一般被稱作為「覆晶」配置。

在一個實例中，類似於通訊單元 100 和 200 之第一通訊單元和第二通訊單元係可被共同地定位在單一個印刷電路板上，並且可提供印刷電路板內部通訊。在其它實例中，一個第一通訊裝置係可被定位在一個第一印刷電路板上，而一個第二通訊裝置係可被定位在一個第二印刷電路板上，並且因此可提供印刷電路板內部通訊。在一個實施例中，該兩個通訊裝置中的任一個通訊裝置係可經組態設定以傳送及/或接收多個電磁訊號，用以分別在該第一通訊裝置和該第二通訊裝置及伴隨的電子電路或構件之間提供單向通訊或雙向通訊。

在另一個實例中，該等通訊單元係可經過設計及組態設定以沿著一個印刷電路板之平面來傳送及/或接收具有另一通訊的訊號。該通訊單元係可經設置作為一個電路封裝件或一個積體電路封裝件，其中被連接至具有一個電路之一個平面晶粒的一個天線係可被囊封在一個囊封材料中。該平面晶粒之平面係可延著該印刷電路板延伸，並且可大

致上平行於該印刷電路板之平面。該通訊單元之積體電路封裝件同樣可包含一個接地平面和一個導線框架，其操作上被連接至一個電路。該導線框架係可具有複數個傳導元件，其係如此經過配置以便將該天線所傳送之多個電磁訊號反射離開該導線框架。如此同樣有助於將該等電磁訊號的傳輸保持在一個所欲方向，並且沿著該印刷電路板之平面。再者，該等通訊單元係可經組態設定而以一個預定波長進行操作，並且該導線框架係能包含複數個分開的傳導元件，其係經配置地足夠密集以反射具有該預定波長的電磁能量。同樣，該導線框架係可經過佈置，以至於可使一個所傳送的電磁能量在從該通訊單元延伸的一個範圍中較大，並且大體上遠離該導線框架。

不論該等通訊單元被安裝在何處，在任兩個通訊單元中進行通訊時提供充足的訊號安全性和整體性能然是重要的。用於強化或確保適當的訊號安全性和整體性之一個方法係在進行一個通訊嘗試時期間，確認該第二通訊單元是否在一個預定範圍的內部。為了此目的，用於偵測該第二通訊單元的存在及/或用於確保另一個裝置或表面位於某一個距離的內部之系統和方法係可加以包含。此等系統和方法之實例係被敘述在美國臨時專利申請案第 61/497,192 號中，其之整體係就所有目的而以引用方式納入本文中。

現在參考圖 3，所示係在一個電子系統中形成一個連接器 302 之示範性通訊單元。通訊單元 310 和 312 之一個配對係經佈置在一個印刷電路板 304 上，並且通訊單元 314

和 316 之另一個配對係經佈置在一個分開的印刷電路板 318 上。該等通訊單元 310, 312, 314 和 316 係能致能在該兩個印刷電路板 304 和 318 上的電子構件或電路之間的資訊及/或資料交換, 諸如印刷電路板 304 上的電子構件 320。再者, 如此係允許在不需要機械連接器的情況下進行資料或其他資訊的交換。例如: 通訊單元 310, 312, 314 和 316 係能使用 EHF 訊號進行通訊。此通訊之一個實例係藉由箭頭 322 而例示在圖 3 中, 以指出該等訊號可在該等通訊單元之間針對該等印刷電路板進行通訊的示範性方向。例如: 所示係該等通訊單元以一個對角樣式進行配置, 使得在該等通訊單元之間不存在串音並且訊號轉移視所需地發生。然而應該要理解到: 可能存在各種進行訊號傳輸之各種方式, 而不會偏離本揭示內容的範疇。少許額外的示範性訊號傳輸方向係被例示在圖 5 到 7 中。

圖 4 係圖 3 之系統的一個側面視圖。如所描述, 通訊單元 312 和 314 相對習用的機械連接器來說係相當小型的。再者, 如可從圖 4 中看出: 通訊單元 312 和 314 大致上不換增加印刷電路板 304 和 318 及相關電子構件 320 的整體高度。如此就是所謂一個具有「零高度」或「零高度影響」之連接器的意義。反過來說, 除了具有一個較大的佔位面積, 習用的機械連接器還典型地對該印刷電路板之整體高度有顯著地增加, 而在含有該等構件之一個裝置的整體高度和維度上具有一個相對應的顯著影響。

再者, 如在圖 4 中所描述, 通訊單元 312 和 314 係可

具有大致上與印刷電路板 304 和 318 上之相關電子構件 320 相同的高度，藉此不會增加印刷電路板 304 和 318 的整體高度。例如：該通訊單元係可具有一個最上層表面，該最上層表面係具有離該印刷電路板之表面之一個高度，並且此高度係可小於或等於該印刷電路板上之至少一個其它構件的高度。

圖 5 到 7 係例示多個通訊單元之配對在一個第一裝置和一個第二裝置上進行通訊之各種實例。該等圖式同樣例示該等訊號可在該等通訊單元配對之間傳送的不同方向。

例如：，在圖 5 中所示係以彼此極為接近之一個第一印刷電路板 402 和一個第二印刷電路板 404。在一些實例中，第一印刷電路板 402 係可作為一個第一裝置之一部分，並且第二印刷電路板 404 係可作為一個第二裝置之一部分。所示之第一印刷電路板 402 係包含通訊單元 406 和 408 之一個第一配對。通訊單元 406 係可經組態設定以充當一個傳送器，並且通訊單元 408 係可經組態設定以充當一個接收器。類似地，所示之第二印刷電路板 404 係包含通訊單元 410 和 412 之一個第二配對。通訊單元 410 係可經組態設定以充當一個接收器，並且通訊單元 412 係可經組態設定以充當一個傳送器。再者，通訊單元 406 係可經組態設定以傳送具有一個第一極化特徵之電磁輻射（EM），並且通訊單元 410 係可經組態設定以接收具有該第一極化特徵之電磁輻射。類似地，通訊單元 412 係可經組態設定以接收具有不同於該第一極化特徵之一個第二極化特徵的電

磁輻射 (EM)，並且通訊單元 408 係可經組態設定以傳送具有該第二極化特徵之電磁輻射。印刷電路板 402 和 404 係可進一步經組態設定，以至於在印刷電路板 402 經置放以接近及橫向對齊於印刷電路板 404 時，通訊單元 406 係經對齊於以及面對通訊單元 410，並且通訊單元 408 係經對齊於以及面對通訊單元 412，從而經由電磁訊號以致能在印刷電路板 402 和 404 以及在含有該些印刷電路板上的各別元件之間的通訊。在此實例中，不同於先前的實例，該等通訊單元之配對係以一個直跨式取向來配置。

圖 6 係顯示其中超過兩個配對的通訊單元可在一個第一裝置和該第二裝置之間進行通訊的另一個實例。如在圖 6 中所示，一個第一裝置印刷電路板 502 係可包含四個通訊單元 506，508，510 和 512，所有通訊單元係經對齊於該第一印刷電路板之一個邊緣附近的天線。一個第二裝置印刷電路板 504 係可具有一個魔障外形或伸長的印刷電路板，其具有相對應的四個通訊單元 514，516，518 和 520，並且所有通訊單元經對齊於該第二印刷電路板之一個邊緣附近的天線。如所描述，該等第一和第二印刷電路板係可經過對齊，使得一個印刷電路板上之四個通訊單元的各個通訊單元係經對齊於其它印刷電路板上之相對應的一個通訊單元，以致能在多個頻道上的 EHF 通訊。

圖 7 係描述包含一個雙晶片裝置與另一個雙晶片裝置進行通訊之一個系統的一個實施例。在圖 7 之實例中，一個通訊系統 600 係包含一個第一裝置 602 和一個第二裝置

604，該第一裝置 602 係具有經安裝的兩個通訊單元 606 和 608，並且該第二裝置 604 係具有經安裝的兩個通訊單元 610 和 612。

在裝置 602 中，通訊單元 606 和 608 之天線各者係沿著該裝置之一個共用側邊而以正交方式佈置，並且彼此之間相互分開。通訊單元 610 和 612 之天線各者同樣沿著該裝置 604 之一個共用側邊而處於正交方式及分開佈置，使得在該等裝置 602 和 604 各自之共用側邊以面對關係進行佈置時，各個天線係經對齊於且位在通訊單元 606 和 608 中一者之天線的附近。

具體來說，當經過如所示的組態設定和定位時，該通訊單元 608 之天線係經指引以朝向該通訊單元 610 之天線和位在其附近，並且該通訊單元 606 之天線係經指引以朝向該通訊單元 612 之天線和位在其附近。

以另一方式來敘述，並且回到圖 3，假如各個通訊單元之一個天線末端經定義作為包含該天線之末端，以及一個相對末端經定義作為相對該天線之末端，接著對印刷電路板 304 之兩個通訊單元 314 和 316 進行取向而使其相對末端更為密集（如圖 3）則是造成該等天線末段遠離彼此而各自被指引到空間分隔的輻射區域。接著，第二印刷電路板 318 係具有兩個彼此相隔更加明顯之相對應的封裝件 310 和 312，使得當該印刷電路板 318 之天線末端經定位成面對彼此時，該印刷電路板 318 之封裝件的相關聯天線末端係面對該印刷電路板 304 之封裝件的相對應天線末端。更具體

來說，通訊單元 310 之天線末端係面對通訊單元 316 之天線末端，並且通訊單元 312 之天線末端係面對通訊單元 314 之天線末端。

轉向回到圖 7，在各個裝置上之通訊單元各自的相對末端相較各自的天線末段係彼此更加相隔。當裝置 602 和 604 經置放以靠近該等共用側邊時，四個天線係面對經佈置在各別天線之間的一個共同輻射區域 614，而通訊單元 606 和 612 之天線係平行於通訊單元 608 和 610 之天線。各個天線同樣正交於兩個相鄰的天線。例如：通訊單元 612 之天線係正交於通訊單元 608 和 610 之天線。如在圖 7 中所示，藉由利用線性極化的效應，此配置係允許兩個大致上相同的裝置進行通訊。儘管輻射路徑在輻射區域 614 中相交，不過藉由極化的差異來最小化干擾。

圖 8 係顯示在一個第一電子裝置和一個第二電子裝置之間進行通訊的一個例示性方法 700。在所例示方法中，該第一電子裝置係具有一個第一印刷電路板，以及經安裝在該第一印刷電路板上之一個第一組電子構件。該第二電子裝置係具有一個第二印刷電路板，以及經安裝在該第二印刷電路板上之一個第二組電子構件。步驟 702 係可包含在該第一電子裝置之第一印刷電路板上提供一個第一 EHF 通訊單元。該第一 EHF 通訊單元係可具有一個最上層表面，該最上層表面係具有離該第一印刷電路板之大致上平坦的表面之一個第一高度。步驟 704 係可包含在該第二電子裝置之第二印刷電路板上提供一個第二 EHF 通訊單元。類似

地，該第二 EHF 通訊單元係可具有一個最上層表面，該最上層表面係具有離該第二印刷電路板之大致上平坦的表面之一個第二高度。步驟 706 係可包含對該第一電子裝置和該第二電子裝置進行佈置，使得該第一 EHF 通訊單元和該第二 EHF 通訊單元大致上為靠近共用表面，並且大致上沿著該共用表面進行取向。藉由以沿著該共用表面之一個方向而相互地傳送和接收電磁輻射，該第一 EHF 通訊單元和該第二 EHF 通訊單元係可在該第一電子裝置和該第二電子裝置之間提供通訊。

據此，一種包含如上文所述之低輪廓連接器的系統，裝置或方法係可包含下述實例中的一者或更多。

在一個第一實例中，一種電子裝置係可包含一個印刷電路板 (PCB)，該印刷電路板係具有一個大致上平坦的表面，並且經安裝在其上的一個或更多電子構件。一個第一極高頻 (EHF) 通訊單元係可被安裝在該印刷電路板之大致上平坦的表面上。該第一 EHF 通訊單元係可包含至少一個第一平面晶粒和一個第一天線，該第一平面晶粒係含有至少一個第一通訊電路，該第一晶粒係沿著該印刷電路板之大致上平坦的表面而在一個晶粒平面上延伸，並且該第一天線操作上係可藉由多個互連傳導件以被連接至該第一電路，該第一天線係可經組態設定以沿著該印刷電路板之大致上平坦的表面之一個平面進行下述中的至少一者：傳送電磁輻射和接收電磁輻射。該第一 EHF 通訊單元係可具有一個最上層表面，該最上層表面係具有離該印刷電路板之

大致上平坦的表面之一個高度，該第一 EHF 通訊單元之高度係可藉由該晶粒之一個最上層表面，該第一天線，和該等互連傳導件來決定。

該電子裝置係可進一步包含一個第二天線，其操作上係被連接至該至少一個第一通訊電路。該第一天線係可經組態設定以傳送電磁輻射，並且該第二天線係可經組態設定以接收電磁輻射。該等第一和第二天線係可傳送或接收線性極化的電磁輻射。由該第一天線所傳送之具有一個第一極化方向向量的電磁輻射係可經取向以正交於由該第二天線所接收之具有一個第二極化方向向量的電磁輻射。該第一天線在該印刷電路板上之一個方位係可大致上正交於該第二天線在該印刷電路板上之一個方位。在該印刷電路板上之第一天線係可大致上平行於該第二天線在該印刷電路板上之一個方位。

該第一 EHF 通訊單元係可進一步包含操作上被連接至該第一電路之一個導線框架和一個接地平面。該第一天線係可經組態設定以一個預定波長進行運作，並且該導線框架係可包含複數個分開的傳導元件，其係經配置地足夠密集以反射具有該預定波長的電磁能量。該導線框架係可被佈置在該第一電路附近，並且該導線框架係可經組態設定以使一個所傳送的電磁能量在從該第一天線延伸的一個範圍中較大，並且大體上遠離該導線框架。該 EHF 通訊單元係可進一步包括一個囊封材料，以囊封該晶粒，該第一電路，該第一天線，該等互連傳導件，該導線框架和該接地

平面而組成一個電路封裝件，並且該第一 EHF 通訊單元之高度係可藉由該囊封材料的一個最上層表面來決定。

該第一 EHF 通訊單元之高度係可小於或等於該一個或更多電子構件中之各個電子構件的一個相對應高度。

在另一個實例中，一個電子系統係可包含一個第一電子裝置，該第一電子裝置係包含一個第一印刷電路板 (PCB)。該第一印刷電路板係可具有一個大致上平坦的表面，以及經安裝在其上的一個第一組電子構件。該第一電子裝置係可包含一個第一極高頻 (EHF) 通訊單元，其係被安裝在該第一印刷電路板之大致上平坦的表面上，並且大致上接近該第一印刷電路板之一個第一邊緣。該第一 EHF 通訊單元係可包含一個第一平面晶粒，該第一平面晶粒係含有一個第一電路，並且沿著該第一印刷電路板之大致上平坦的表面而在一個第一晶粒平面上延伸。一個第一天線在操作上係可藉由多個互連傳導件以被連接至該第一電路，該第一天線係經組態設定以沿著該第一印刷電路板之大致上平坦的表面之一個平面來傳送電磁輻射。該第一 EHF 通訊單元係可具有一個最上層表面，該最上層表面係具有離該第一印刷電路板之大致上平坦的表面之一個高度，該第一 EHF 通訊單元之高度係藉由該第一平面晶粒之一個最上層表面，該第一天線，和該等互連傳導件來決定。一個第二電子裝置係可包含一個第二印刷電路板，該第二印刷電路板係具有一個大致上平坦的表面，一個第二邊緣，以及經安裝在該大致上平坦的表面之一個第二組電子構件。

該第二印刷電路板之大致上平坦的表面係可沿著該第一印刷電路板之大致上平坦的表面之一平面延伸。在使用期間，該第一印刷電路板之第一邊緣係可面對該第二印刷電路板之第二邊緣。該第二電子裝置係可包含一個第二 EHF 通訊單元，其係被安裝在該第二印刷電路板之大致上平坦的表面上，並且大致上接近該第二印刷電路板之第二邊緣。該第二 EHF 通訊單元係可包含一個第二平面晶粒，該第二平面晶粒係含有一個第二電路，並且沿著該第二印刷電路板之大致上平坦的表面而在一個第二晶粒平面上延伸。一個第二天線在操作上係可藉由多個互連傳導件以被連接至該第二電路，該第二天線係經組態設定以沿著該第二印刷電路板之大致上平坦的表面之一個平面來接收由該第一天線所傳送的電磁輻射。該第二 EHF 通訊單元係可具有一個最上層表面，該最上層表面係具有離該第二印刷電路板之大致上平坦的表面之一個高度，該第二 EHF 通訊單元之高度係藉由該第二平面晶粒之一個最上層表面，該第二天線，和該等互連傳導件來決定。

該第一電子裝置係可進一步包含一個第三 EHF 通訊單元，其係被安裝在該第一印刷電路板之大致上平坦的表面上，並且該第二電子裝置係可進一步包含一個第四 EHF 通訊單元，其係被安裝在該第二印刷電路板之大致上平坦的表面上。該第一 EHF 通訊單元和該第三 EHF 通訊單元係可以一個大致上平行方位而被佈置在該第一印刷電路板上，並且該第二 EHF 通訊單元和該第四 EHF 通訊單元係可以一

個大致上平行方位而被佈置在該第二印刷電路板上。該第一 EHF 通訊單元和該第三 EHF 通訊單元係可以一個大致上正交方位而被佈置在該第一印刷電路板上，並且該第二 EHF 通訊單元和該第四 EHF 通訊單元係可以一個大致上正交方位而被佈置在該第二印刷電路板上。

該等 EHF 通訊單元係可經組態設定並且經過對齊，使得將該第一電子裝置放為緊鄰該第二電子裝置係使資料能夠以無線方式和非接觸方式而被傳通在該第一電子裝置和該第二電子裝置之間。

在使用期間，該第一印刷電路板之大致上平坦的表面和該第二印刷電路板之大致上平坦的表面係可大致上處於共平面。

在使用期間，該第一印刷電路板之大致上平坦的表面和該第二印刷電路板之大致上平坦的表面係可大致上平行，但不處於共平面。

一種在一個第一電子裝置和一個第二電子裝置之間進行通訊的例示性方法係可包含：在該第一電子裝置之一個第一印刷電路板上提供一個第一 EHF 通訊單元，其中該第一電子裝置係具有該第一印刷電路板和經安裝在該第一印刷電路板上之一個第一組電子構件，並且該第二電子裝置係具有一個第二印刷電路板和經安裝在該第二印刷電路板上之一個第二組電子構件。該第一 EHF 通訊單元係可具有一個最上層表面，該最上層表面係具有離該第一印刷電路板之大致上平坦的表面之一個第一高度。一個第二 EHF 通

訊單元係可被提供在該第二電子裝置之第二印刷電路板上，其中該第二 EHF 通訊單元係具有一個最上層表面，該最上層表面係具有離該第二印刷電路板之大致上平坦的表面之一個第二高度。該第一電子裝置和該第二電子裝置係可經過佈置，使得該第一 EHF 通訊單元和該第二 EHF 通訊單元大致上為靠近，並且大致上沿著一個共用表面進行取向。藉由以沿著該共用表面之一個方向而相互地傳送和接收電磁輻射，該第一 EHF 通訊單元和該第二 EHF 通訊單元係可在該第一電子裝置和該第二電子裝置之間提供通訊。

產業可利用性

在本文中所敘述之發明係與工業產業及商業產業有關，諸如使用用以與其它裝置進行通訊之裝置或者是使用在多個裝置中的多個構件之間具有通訊之裝置的電子產業及通訊產業。

據信認為：在本文中所提及之揭示內容係涵蓋具有獨立實用性的多個不同發明。儘管該等發明各者業已以其較佳的形式來揭示，不過當眾多變化例為可行時，如本文中所揭示且所例式之多個具體實施例係不以一個限制意義作為考量。各個實例係定義在前述揭示內容中所揭示之一個實施例，不過任一實例係未必涵蓋最終有所主張的所有特點或組合。當說明部分中列舉「一個」或「一個第一」元件或其等效用語時，此說明部分係包含一個或更多此等元件，而前述既不需要亦不排除二個或更多此等元件。進一

步而言，諸如用於經辨識元件之第一、第二或第三的有序指示符係被用來在該等元件之間進行區分，且不是用來指出此等元件的一個必要或有線數目，且除非另外明確作出敘述，否則並非指出此等元件的一個特定位置或順序。

儘管本發明業已參考前述的操作原理和較佳實施例加以顯示並且作出敘述，然而將對熟習本項技術人士為顯明的是：在形式和細節上的各種改變係可進行，而不會悖離本發明的精神和範疇。本發明係意欲涵蓋所有落入所附加申請專利範圍之範疇的替代例，修改例和變化例。

【圖式簡單說明】

本揭示內容中咸信具有新穎性之特徵係以其詳細特性而被提及在所附加申請專利範圍中。本揭示內容業已參考上述描述搭配後附圖式而得到最佳地理解。該些圖式和相關聯的發明說明係經過提供以例示本揭示內容的一些實施例，而不是對本揭示內容的範疇作出限制。

圖 1 係顯示包含一個積體電路封裝件和印刷電路板之一個示範性通訊單元的一個側面視圖；

圖 2 係包含一個積體電路封裝件之另一個示範性通訊單元的一個透視圖，該積體電路封裝件係具有多個外部的電路傳導件；

圖 3 係經定位在一個印刷電路板上之多個示範性通訊單元的一個例示性配置之一個立體視圖；

圖 4 係圖 3 之構件的一個側面視圖；

圖 5 係以一個直跨式取向來顯示多個示範性通訊單元之一個例示性配置圖；

圖 6 係以一個直列式取向來顯示多個示範性通訊單元之一個例示性配置圖；

圖 7 係以一個交錯式取向來顯示多個示範性通訊單元之一個例示性配置圖；以及

圖 8 係顯示在兩個示範性電子裝置之間進行通訊的一個例示性方法。

熟習該項技術人士將理解到：圖式中的元件係就簡易性和清晰性而有所例示，並且未必依比例進行繪制。例如：該等圖式中的一些元件之維度相對其它元件係可誇張的，以用於改善本揭示內容的理解程度。

可能存在有在上述說明有所敘述但未被描述在所述圖式中的一者上之多個額外結構。就一個結構有所敘述但未被描述在一個圖式中的情況來說，缺少此一個圖式不應該被視為將此設計自本說明書中予以省略。

【主要元件符號說明】

100：通訊單元

102：積體電路封裝件

104：印刷電路板（PCB）

106：晶粒

108：接地平面

110：天線

- 112：接合鉸線
- 114：封裝基板
- 116：囊封材料
- 118：頂部介電層
- 120：主面/主表面
- 122：經倒置安裝凸塊
- 124：疊層
- 200：通訊單元
- 202：積體電路封裝件
- 204：外部（電路）傳導件
- 206：外部（電路）傳導件
- 208：晶粒
- 210：導線框架
- 212：傳導性連接器
- 214：天線
- 216：囊封材料
- 218：電氣傳導件/導線
- 220：導線框架基板
- 222：電鍍導線
- 224：通孔
- 226：經倒置安裝凸塊
- 228：帶狀傳導件
- 230：另一個通孔
- 232：其它通孔

- 234 : 額外通孔
- 302 : 連接器
- 304 : 印刷電路板
- 310 : 通訊單元
- 312 : 通訊單元
- 314 : 通訊單元
- 316 : 通訊單元
- 318 : 印刷電路板
- 320 : 電子構件
- 322 : 箭頭
- 402 : 第一印刷電路板
- 404 : 第二印刷電路板
- 406 : 通訊單元
- 408 : 通訊單元
- 410 : 通訊單元
- 412 : 通訊單元
- 502 : 第一裝置印刷電路板
- 504 : 第二裝置印刷電路板
- 506 : 通訊單元
- 508 : 通訊單元
- 510 : 通訊單元
- 512 : 通訊單元
- 514 : 通訊單元
- 516 : 通訊單元

- 518：通訊單元
- 520：通訊單元
- 600：通訊系統
- 602：第一裝置
- 604：第二裝置
- 606：通訊單元
- 608：通訊單元
- 610：通訊單元
- 612：通訊單元
- 614：共同輻射區域
- D1：厚度
- D2：距離

七、申請專利範圍：

1.一種電子裝置，其包括：

一個印刷電路板（PCB），其係具有一個大致上平坦的表面，和經安裝在其上的一個或更多電子構件；

一個第一極高頻（EHF）通訊單元，其係被安裝在該印刷電路板之大致上平坦的表面上，該第一 EHF 通訊單元係包含：

至少一個第一平面晶粒，其係含有至少一個第一通訊電路，該第一晶粒係沿著該印刷電路板之大致上平坦的表面而在一個晶粒平面上延伸；以及

一個第一天線，其在操作上係藉由多個互連傳導件以被連接至該第一電路，該第一天線係經組態設定以沿著該印刷電路板之大致上平坦的表面之一個平面進行傳送電磁輻射和接收電磁輻射中的至少一者；

其中該第一 EHF 通訊單元係具有一個最上層表面，該最上層表面係具有離該印刷電路板之大致上平坦的表面之一個高度，該第一 EHF 通訊單元之高度係藉由該晶粒之一個最上層表面，該第一天線，和該等互連傳導件來決定。

2.如申請專利範圍第 1 項之電子裝置，其係進一步包括一個第二天線，該第二天線操作上係被連接至該至少一個第一通訊電路，其中該第一天線係經組態設定以傳送電磁輻射，並且該第二天線係經組態設定以接收電磁輻射。

3.如申請專利範圍第 2 項之電子裝置，其中該等第一和第二天線係傳送或接收線性極化的電磁輻射，並且由該第

一天線所傳送之具有一個第一極化方向向量的電磁輻射係經取向以正交於由該第二天線所接收之具有一個第二極化方向向量的電磁輻射。

4.如申請專利範圍第3項之電子裝置，其中該第一天線在該印刷電路板上之一個方位係大致上正交於該第二天線在該印刷電路板上之一個方位。

5.如申請專利範圍第2項之電子裝置，其中該第一天線在該印刷電路板上之一個方位係大致上平行於該第二天線在該印刷電路板上之一個方位。

6.如申請專利範圍第1項之電子裝置，其中該第一 EHF 通訊單元係進一步包含操作上被連接至該第一電路之一個導線框架和一個接地平面。

7.如申請專利範圍第6項之電子裝置，其中該第一天線係經組態設定以一個預定波長進行運作，並且該導線框架係包含複數個分開的傳導元件，該等傳導元件係經配置地足夠密集以反射具有該預定波長的電磁能量。

8.如申請專利範圍第7項之電子裝置，其中該導線框架係被佈置在該第一電路附近，並且其中該導線框架係經組態設定以使一個所傳送的電磁能量在從該第一天線延伸的一個範圍中較大，並且大體上遠離該導線框架。

9.如申請專利範圍第6項之電子裝置，其中該 EHF 通訊單元係進一步包括一個囊封材料，以囊封該晶粒，該第一電路，該第一天線，該等互連傳導件，該導線框架和該接地平面，而組成一個電路封裝件，並且該第一 EHF 通訊

單元之高度係藉由該囊封材料的一個最上層表面來決定。

10.如申請專利範圍第 1 項之電子裝置，其中該第一 EHF 通訊單元之高度係小於或等於該一個或更多電子構件中之各個電子構件的一個相對應高度。

11.一種電子系統，其包括：

一個第一電子裝置，其係包含一個第一印刷電路板 (PCB)，該第一印刷電路板係具有一個大致上平坦的表面，和經安裝在其上的一個第一組電子構件，該第一電子裝置係包含：

一個第一極高頻 (EHF) 通訊單元，其係被安裝在該第一印刷電路板之大致上平坦的表面上，並且大致上接近該第一印刷電路板之一個第一邊緣，該第一 EHF 通訊單元係包括：

一個第一平面晶粒，其係含有一個第一電路，該第一平面晶粒係沿著該第一印刷電路板之大致上平坦的表面而在一個第一晶粒平面上延伸；及

一個第一天線，其在操作上係藉由多個互連傳導件以被連接至該第一電路，該第一天線係經組態設定以沿著該第一印刷電路板之大致上平坦的表面之一個平面來傳送電磁輻射；

其中該第一 EHF 通訊單元係可具有一個最上層表面，該最上層表面係具有離該第一印刷電路板之大致上平坦的表面之一個高度，該第一 EHF 通訊單元之高度係藉由該第一平面晶粒之一個最上層表面，該第一天線，和該等互連

傳導件來決定；以及

一個第二電子裝置，其係包含一個第二印刷電路板（PCB），該第二印刷電路板係具有一個大致上平坦的表面，一個第二邊緣，和經安裝在該大致上平坦的表面之一個第二組電子構件，其中該第二印刷電路板之大致上平坦的表面係沿著該第一印刷電路板之大致上平坦的表面之一平面延伸，並且其中在使用期間，該第一印刷電路板之第一邊緣係面對該第二印刷電路板之第二邊緣，該第二電子裝置係包括：

一個第二極高頻（EHF）通訊單元，其係被安裝在該第二印刷電路板之大致上平坦的表面上，並且大致上接近該第二印刷電路板之第二邊緣，該第二 EHF 通訊單元係包含：

一個第二平面晶粒，其係含有一個第二電路，該第二平面晶粒係沿著該第二印刷電路板之大致上平坦的表面而在一個第二晶粒平面上延伸；及

一個第二天線，其在操作上係藉由多個互連傳導件以被連接至該第二電路，該第二天線係經組態設定以沿著該第二印刷電路板之大致上平坦的表面之一個平面來接收由該第一天線所傳送的電磁輻射；

其中該第二 EHF 通訊單元係具有一個最上層表面，該最上層表面係具有離該第二印刷電路板之大致上平坦的表面之一個高度，該第二 EHF 通訊單元之高度係藉由該第二平面晶粒之一個最上層表面，該第二天線，和該等互連傳導件來決定。

12.如申請專利範圍第 11 項之電子系統，其中該第一電子裝置係進一步包含一個第三 EHF 通訊單元，其係被安裝在該第一印刷電路板之大致上平坦的表面上，並且該第二電子裝置係進一步包含一個第四 EHF 通訊單元，其係被安裝在該第二印刷電路板之大致上平坦的表面上。

13.如申請專利範圍第 12 項之電子系統，其中該第一 EHF 通訊單元和該第三 EHF 通訊單元係以一個大致上平行方位而被佈置在該第一印刷電路板上，並且該第二 EHF 通訊單元和該第四 EHF 通訊單元係以一個大致上平行方位而被佈置在該第二印刷電路板上。

14.如申請專利範圍第 12 項之電子系統，其中該第一 EHF 通訊單元和該第三 EHF 通訊單元係以一個大致上正交方位而被佈置在該第一印刷電路板上，並且該第二 EHF 通訊單元和該第四 EHF 通訊單元係以一個大致上正交方位而被佈置在該第二印刷電路板上。

15.如申請專利範圍第 11 項之電子系統，其中該等 EHF 通訊單元係經組態設定並且經過對齊，使得將該第一電子裝置放為緊鄰該第二電子裝置係使資料能夠以無線方式和非接觸方式，而被傳通在該第一電子裝置和該第二電子裝置之間。

16.如申請專利範圍第 11 項之電子系統，其中在使用期間，該第一印刷電路板之大致上平坦的表面和該第二印刷電路板之大致上平坦的表面係大致上處於共平面。

17.如申請專利範圍第 11 項之電子系統，其中在使用期

間，該第一印刷電路板之大致上平坦的表面和該第二印刷電路板之大致上平坦的表面係大致上平行，但是不處於共平面。

18.一種在一個第一電子裝置和一個第二電子裝置之間進行通訊的方法，該第一電子裝置係具有一個第一印刷電路板和經安裝在該第一印刷電路板上之一個第一組電子構件，該第二電子裝置係具有一個第二印刷電路板和經安裝在該第二印刷電路板上之一個第二組電子構件，該方法係包括：

在該第一電子裝置之第一印刷電路板上提供一個第一EHF通訊單元，其中該第一EHF通訊單元係具有一個最上層表面，該最上層表面係具有離該第一印刷電路板之大致上平坦的表面之一個第一高度；

在該第二電子裝置之第二印刷電路板上提供一個第二EHF通訊單元，其中該第二EHF通訊單元係具有一個最上層表面，該最上層表面係具有離該第二印刷電路板之大致上平坦的表面之一個第二高度；以及

對該第一電子裝置和該第二電子裝置進行佈置，使得該第一EHF通訊單元和該第二EHF通訊單元大致上靠近，並且大致上沿著一個共用表面進行取向，藉由以沿著該共用表面之一個方向而相互地傳送和接收電磁輻射，該第一EHF通訊單元和該第二EHF通訊單元係在該第一電子裝置和該第二電子裝置之間提供通訊。

201325344

八、圖式：

(如次頁)

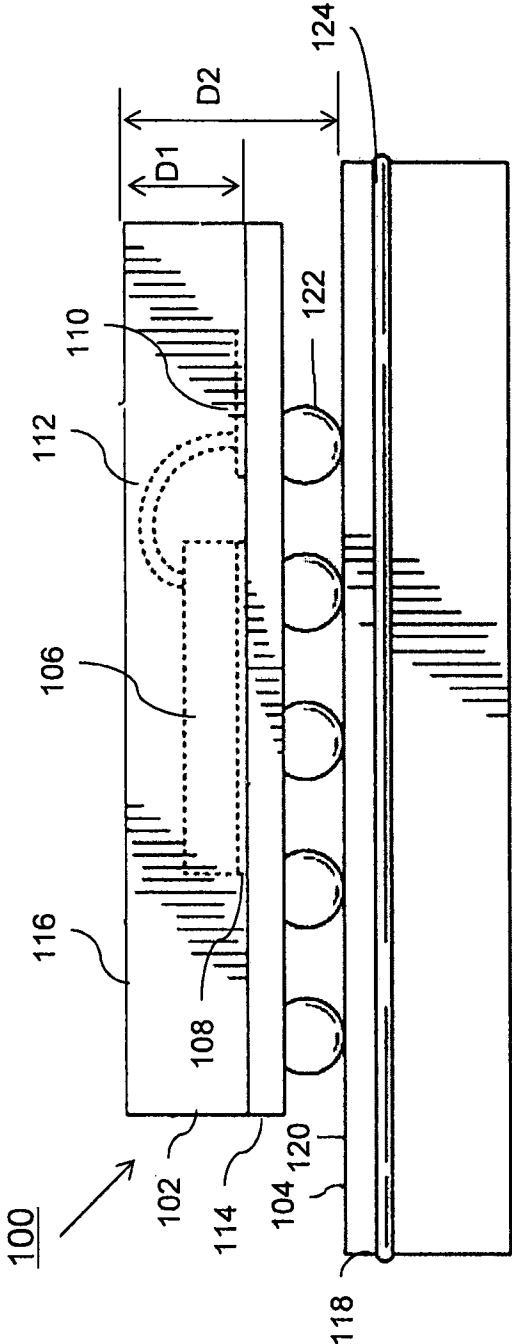


圖1

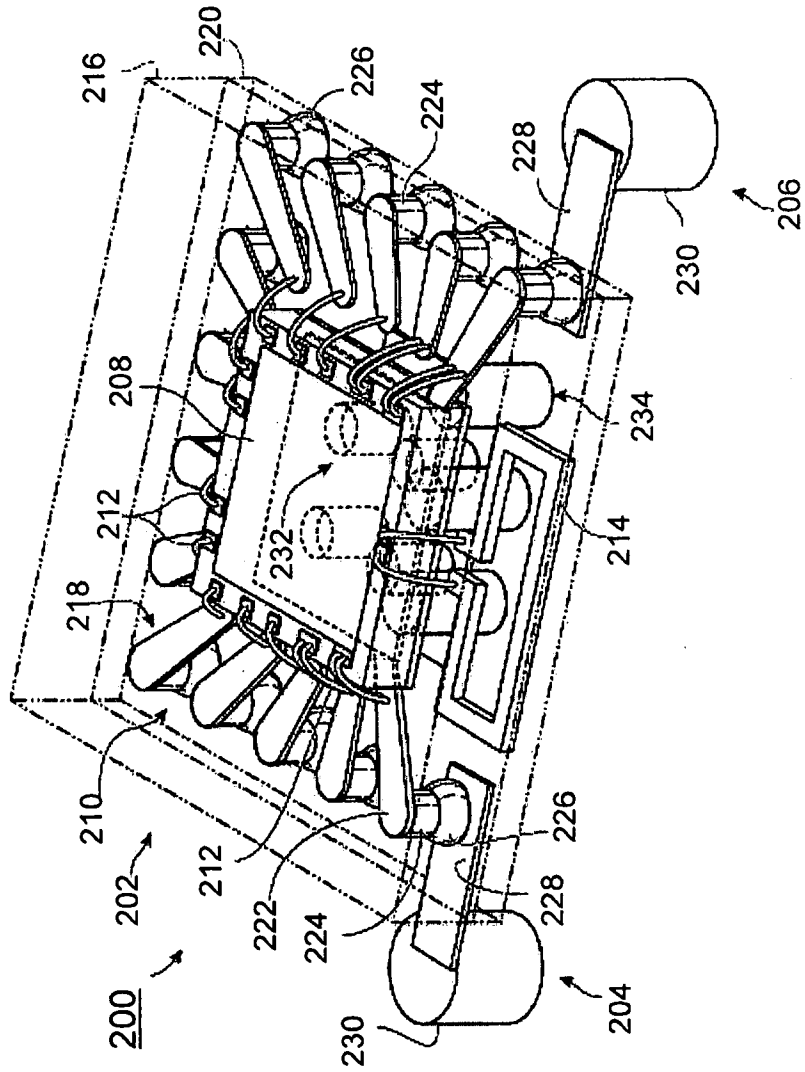


圖2

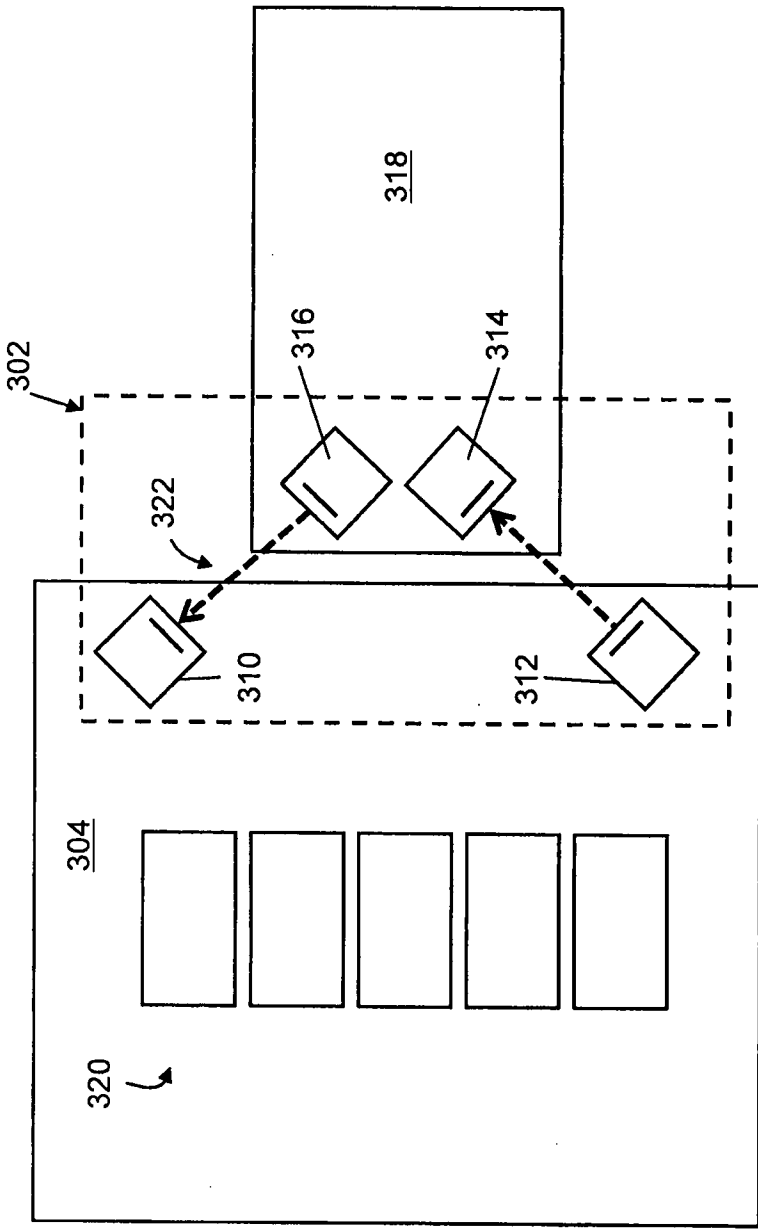


圖3

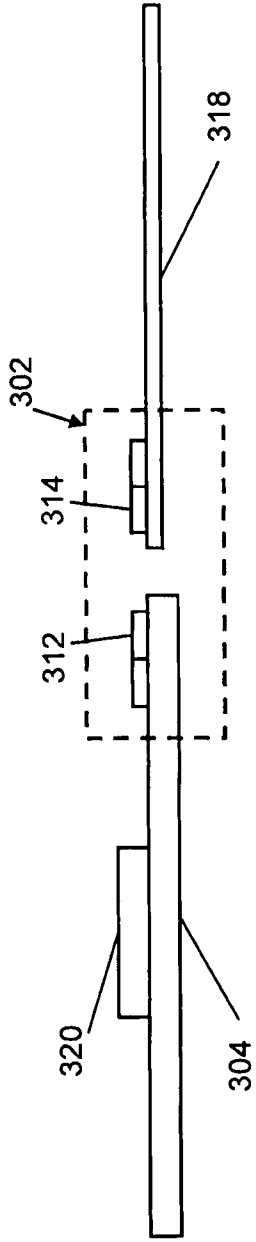


圖4

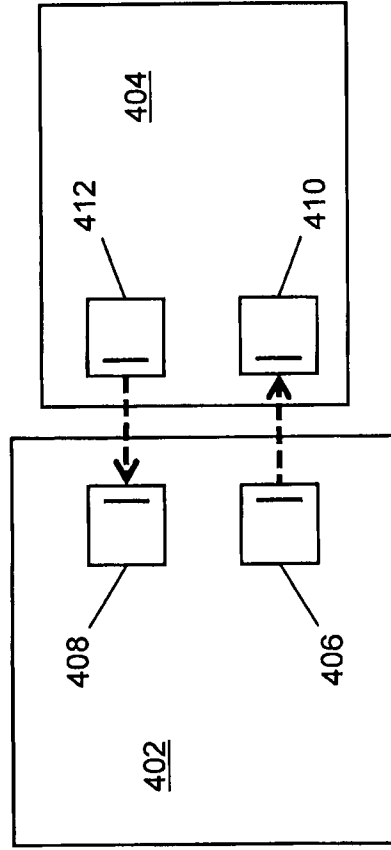


圖5

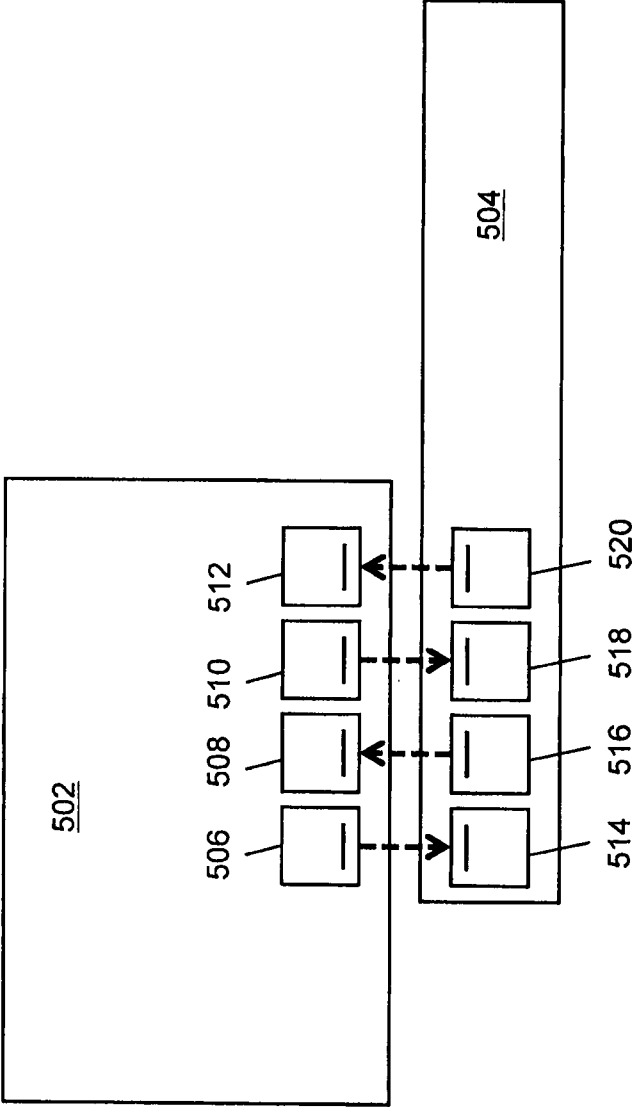


圖6

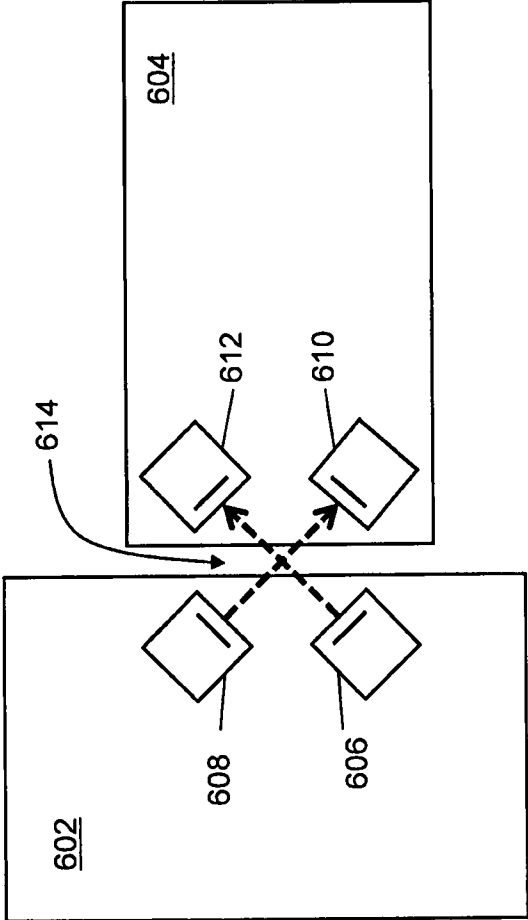
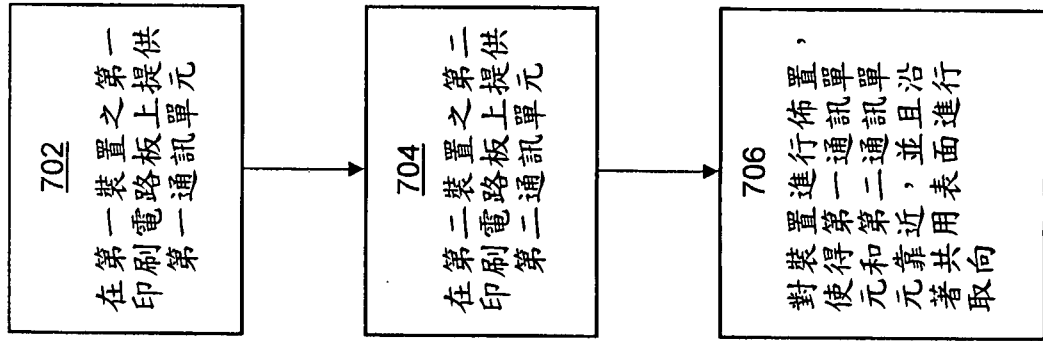


圖7



700

圖8