

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：93121616

※申請日期：93年07月20日

※IPC分類：H04B 1/00

一、發明名稱：

(中) 在電路板上之裝置間經由電力平面的射頻通訊

(英) Radio frequency communication between devices via a power plane on a circuit board

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 英特爾股份有限公司

(英) INTEL CORPORATION

代表人：(中) 1. 大衛 賽門

(英) 1. SIMON, DAVID

地址：(中) 美國加州聖大克拉瑞密遜學院路二二〇〇號

(英) 2200 Mission College Blvd., Santa Clara, CA 95052, USA

國籍：(中英) 美國 U.S.A.

三、發明人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 麥克 密斯科

(英) MISKHO, MICHAEL

國籍：(中) 美國

(英) U.S.A.

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 美國 ; 2003/07/29 ; 10/629,997 有主張優先權

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：93121616

※申請日期：93年07月20日

※IPC分類：H04B 1/00

一、發明名稱：

(中) 在電路板上之裝置間經由電力平面的射頻通訊

(英) Radio frequency communication between devices via a power plane on a circuit board

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 英特爾股份有限公司

(英) INTEL CORPORATION

代表人：(中) 1. 大衛 賽門

(英) 1. SIMON, DAVID

地址：(中) 美國加州聖大克拉瑞密遜學院路二二〇〇號

(英) 2200 Mission College Blvd., Santa Clara, CA 95052, USA

國籍：(中英) 美國 U.S.A.

三、發明人：(共 1 人)

1. 姓名：(中) 麥克 密斯科

(英) MISKHO, MICHAEL

國籍：(中) 美國

(英) U.S.A.

四、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家(地區)申請專利 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家(地區)；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 美國 ; 2003/07/29 ; 10/629,997 有主張優先權

(1)

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明之實施例係有關電路板上之裝置間的通訊領域，更明確地說，本發明之實施例係有關發送及接收在電路板上之經由 RF（射頻）的通訊。

【先前技術】

電腦平台成長趨勢正處於衝突期間，在電路板上之所需數量的電壓平面及通訊訊號正在擴展，並且電路板上之矽裝置的尺寸正在成長以容納電腦之所增加之能力的同時，從製造及消費者兩者的觀點來看，有使電路板的尺寸最小化之需求。達成此目的之其中一方式為使用電力平面來幫助模組化電路板上之裝置間的無線電通訊。

同樣地，對美國商業部門之國家通信及資訊管理局（NTIA）頻譜圖如何描述對美國境內所操作之無線電服務的射頻頻譜分配來說，也可以其他環境界定分配。在一模組化電路板上，舉例來說，除了傳送數位訊號於訊號路徑上以外，頻率範圍可以被預先分配給模組化電路板，以致能裝置之間的通訊。

【發明內容】及【實施方式】

本發明之實施例的一個樣態為一電路板，其中，裝置經由 RF（射頻）訊號而通訊。模組化電路板可以包含一具有至少一電力平面的電路板；多個裝置，一些裝置係連

(2)

接到該電力平面；以及至少一 RF 訊號轉換器，以發射/接收及轉換 RF 訊號至及自數位訊號。

本發明之實施例的另一個樣態為使電路板上之第一裝置將數位訊號經由一電力平面而通訊連絡到第二裝置的方法，此方法包含根據所接收到之數位訊號而將適當的載波頻率調變成 RF 訊號，而後發射此 RF 訊號於該電力平面上。

本發明之實施例的又一個樣態為使電路板上之第二裝置於一電力平面上接收發送自第一裝置訊號之 RF 訊號的方法，此方法包含接收 RF 訊號、從 RF 訊號中濾掉不想要的頻率、及解調變經濾波之 RF 訊號以復原數位訊號。

本發明之實施例包含各種操作，其將被敘述於下。和本發明之實施例相關聯的操作可以藉由硬體裝置來予以實施，或者可以用機器-可執行之指令來予以具體化，其可以被用來致使通用或專用處理器或者以諸指令來予以編程之邏輯電路實施該等操作。替換地，可以藉由硬體及軟體的組合來實施該等操作。

本發明之實施例可以被提供做為電腦程式產品，其可以包含具有機器-可執行指令儲存於其上的機器-可讀取媒體，而機器-可執行指令可以被用來編程電腦，以實施依據本發明之程序。機器-可讀取媒體可以包含軟碟、光碟、CD-ROM（光碟-唯讀記憶體）、及磁光碟、ROMs（唯讀記憶體）、RAMs（隨機記憶體）、EPROMs（可拭除式可編程唯讀記憶體）、EEPROMs（電磁可拭除式可編程

(3)

唯讀記憶體)、磁卡或光學卡、快閃記憶體、或者其他類型之適用來儲存電子式指令的媒體/機器-可讀取媒體，但並非僅限於此。

況且，本發明之實施例也可以被下載做為電腦程式產品，其中，程式可以經由通訊鏈路(例如，調變解調器或網路連接)，透過被具體化成載波或者其他傳遞媒體之資料訊號的方法而從遠端電腦(例如，伺服器)轉移到請求的電腦(例如，客戶)。因此，在此，載波將會被視為包含機器-可讀取媒體。

導論

使用預先分配之射頻來調整射頻頻譜之可使用於不同類別之裝置的部分，而不同類別之裝置係連接到用於通訊連絡之電力平面，有可能藉由在印刷電路板之電力平面上發送及接收電氣 RF 電波而致能電路板上之諸裝置間的 RF 通訊。

在此所使用之”裝置”係有關可以被連接到電路板之組件，而且典型上為矽，舉例來說，裝置可以祇是單一個積體電路，或者可以包含許多個積體電路，例如，微處理器、USB(通用串列匯流排)控制器、或平行埠控制器。應該了解到，這些祇是可以被使用於本發明之實施例中之裝置的例子，並且本發明之實施例並不僅限於所敘述的例子。

如同在此所使用的，電路板可以是一薄板，其上置有

(4)

積體電路（例如，印刷電路板），並且模組化電路板可以是一含有積體電路的板子。模組化電路板，舉例來說，可以包含一母板、一擴充板、一子卡、一控制卡、或一網路介面卡。

電力平面可以是一媒體，藉由此媒體，電力可以被轉移到電子裝置，舉例來說，電腦母板可以包含一或多個電力平面，各電力平面載有不同的電壓，例如，5V，3.3V，12V。母板設計可以依照裝置規格而將這些電力平面連接到各個矽裝置。電力平面可以係由一片構成印刷電路板之玻璃纖維上的銅多邊形所做的，電力平面也可以係由一串以將相同的電力平面分配到電氣裝置之方式連接在一起的導線所做的。

發射及接收資訊

如同圖 1 之流程圖所舉例說明的，RF 訊號轉換器藉由根據數位訊號而將適當的載波頻率調變成 RF 訊號 104，以處理在電力平面上從發送裝置發射到接收裝置的數位訊號 100。然後，RF 訊號轉換器藉由將發送裝置與電力平面 106 阻抗匹配而發射經調變之 RF 訊號於電力平面上，並且將 RF 訊號耦合到電力平面 108 上，在此實施例中，RF 訊號轉換器可以僅僅是用來發射 RF 訊號的 RF 發射器，或者是用來發射及接收 RF 訊號的 RF 發射接收器。如同在下面做更加詳細的解釋，像在此所使用之適當的載波頻率可以包含一在用於給定電路板及/或給定裝置

(5)

之預先分配之頻率範圍的限制內之載波頻率。

此方法被舉例說明於圖 3 中，其開始於方塊 300，並且繼續至方塊 302，在方塊 302 中，RF 訊號轉換器根據數位訊號而將載波頻率調變成 RF 訊號，在方塊 304，經調變之 RF 訊號被發射於電力平面上，此方法結束於方塊 306。

如同圖 2 之流程圖所舉例說明的，接收裝置接收 RF 訊號，該 RF 訊號被耦合至電力平面 108 上，並且藉由將接收裝置對電力平面做阻抗匹配而對應於來自發送裝置的數位訊號，而且解除耦合該數位訊號。然後，不想要的頻率被濾掉 200，並且最終的 RF 訊號被解調變以復原數位訊號 206。在此實施例中，RF 訊號轉換器可以僅僅是用來接收 RF 訊號的 RF 接收器，或者是用來發射及接收 RF 訊號的 RF 發射接收器。

此方法被舉例說明於圖 4 中，其開始於方塊 400，並且繼續至方塊 402，在方塊 402 中，對應於源自發送裝置之數位訊號的 RF 訊號藉由將接收裝置對電力平面做阻抗匹配，並且解除該數位訊號與電力平面的耦合而被接收裝置所接收到。在方塊 404，不想要的頻率被濾掉，並且在方塊 406，RF 訊號被解調變而復原數位訊號，此方法結束於方塊 408。

如同圖 5 之方塊圖所舉例說明的，依據本發明之一般實施例的系統包含一具有至少一電力平面 510（僅一個被顯示出）的電路板 500；多個裝置 502，504，其中，至

(6)

少兩個裝置被連接到電力平面 510；以及至少一 RF 訊號轉換器 506， 508（兩個被顯示出），以發射及/或接收 RF 訊號 512 至及/或自另一 RF 訊號轉換器（例如，506，508，或者另一在此未被舉例說明的 RF 訊號轉換器），或者至及/或自一裝置（例如，502， 504，或者另一在此未被舉例說明的裝置）。圖 5 並未顯示裝置 502， 504 與 RF 訊號轉換器 506， 508 之間的任何特殊關係。

圖 6 係舉例說明依據本發明第一實施例之系統的方塊圖，此系統包含一具有至少一電力平面 510（僅一個被顯示出）的電路板 600；多個裝置 602， 604（僅兩個被顯示出，有可能更多），其中，至少兩個裝置被連接到電力平面；以及至少一 RF 訊號轉換器 606， 608，其係內建於裝置 602， 604 中。

圖 7 舉例說明例如裝置 602 之裝置的分解圖。在此例中之裝置 602 可以包含兩個積體電路 700， 702，其中，RF 訊號轉換器 606 係在裝置 602 的內部中。裝置 602 經由 RF 訊號轉換器 606（其可以是 RF 發射器或 RF 發射接收器），舉例來說，可以藉由產生數位訊號、根據數位訊號來調變適當的載波頻率、及發射經調變之 RF 訊號於電力平面上，而發送通訊至裝置 604。裝置 602 經由 RF 訊號轉換器 606（其可以是 RF 接收器或 RF 發射接收器），舉例來說，可以藉由接收 RF 訊號、濾掉不想要的頻率、及解調變 RF 訊號以復原數位訊號，而接收通訊。

在此例中，RF 訊號轉換器 606 可以包含調變器 704

(7)

， 706；解調變器 708， 710；連接到各解調變器 708， 710 以濾掉不想要之頻率的濾波器 712， 714；一耦合器/解耦合器 716，發射 RF 頻率到供應電壓 (Vcc) 718 上，而後到電力平面 510，及/或從電力平面 510 接收離開供應電壓 718 的 RF 頻率；一裝置 602 用之功率放大器 720；及一低通濾波器 722，去除來自裝置電力井 720 之高頻 RF 訊號。

如同習於此技藝者將會了解到，RF 訊號轉換器可以包含其他在此未顯示出之組件，以使不致模糊了對本發明之實施例的了解。因此，例如連接到調變器之濾波器，或低雜訊放大器之組件，他們典型上可以是 RF 訊號轉換器的部分，並未被顯示在本發明之實施例的舉例說明中。

圖 8 係舉例說明依據本發明第二實施例之系統的方塊圖，此系統包含一具有至少一電力平面 510 (僅一個被顯示出) 的電路板 800；多個裝置 802， 804 (僅兩個被顯示出，有可能更多)，其中，至少兩個裝置被連接到電力平面 510；以及多個直立式 RF 訊號轉換器 806， 808，其係經由訊號路由 810， 812 而連接到裝置 802， 804。通常，訊號路由為印刷電路板上之可以連接兩個裝置的電氣路徑。

在圖 8 中，直立式 RF 訊號轉換器 806， 808 各自被顯示對應於獨特的裝置 802， 804。替換地，系統可以包含一直立式 RF 訊號轉換器，以處理所有的 RF-數位訊號，或者多個 RF 訊號轉換器，其並不對應於裝置 802，

804 的數目，或者其組合。

圖 9 舉例說明例如 RF 訊號轉換器 806 之 RF 訊號轉換器的分解圖。RF 訊號轉換器 806 可以經由訊號路由 810 而接收來自裝置 802 的數位訊號 900，RF 訊號轉換器 806（其可以是 RF 發射器或 RF 發射接收器）可以根據數位訊號來調變適當的載波頻率，而後在電力平面 510 上將經調變之 RF 訊號發射到裝置 804。RF 訊號轉換器 806（其可以是 RF 接收器或 RF 發射接收器），舉例來說，可以藉由接收 RF 訊號、濾掉不想要的頻率、及解調變 RF 訊號以復原數位訊號，而接收通訊。

在此例中，RF 訊號轉換器 806 包含調變器 904，906；解調變器 908，910；連接到各解調變器之濾波器 912，914；及一耦合器/解耦合器 916，發射 RF 頻率到供應電壓（Vcc）918 上，而後到電力平面 510，及/或從電力平面 510 接收離開供應電壓 918 的 RF 頻率。

如同習於此技藝者將會了解到，RF 訊號轉換器可以包含其他在此未顯示出之組件，以使不致模糊了對本發明之實施例的了解。因此，例如連接到調變器之濾波器，或低雜訊放大器之組件，他們典型上可以是 RF 訊號轉換器的部分，並未被顯示在本發明之實施例的舉例說明中。

此外，在所舉例說明及所敘述之實施例可以指單一電路板上之裝置間之通訊的同時，本發明之實施例可以被應用地比所舉例說明及所敘述的更廣。舉例來說，第一電路板上之第一裝置可以使用 RF 訊號轉換器，或者使用行進

(9)

於實體連接上之 RF 傳輸來和第二電路板上之第二裝置（例如，在電路板上有幾個層）通訊連絡，實體連接能夠是邊緣連接器、導線、或電纜，但並非僅限於此。

RF 訊號轉換器

在本發明之實施例中，RF 訊號轉換器可以是發射器、接收器、或發射接收器。此外，RF 訊號轉換器可以根據發送自給定裝置之數位訊號而將適當的載波頻率（亦即，用於給定電路板及/或給定裝置之預先分配之頻率範圍的限制內之載波頻率）調變成 RF 訊號。

舉例來說，如果一特殊的頻譜規格表示 USB 裝置可以僅發射使用在 3.8 與 4.0 GHz 之間且包含 3.8 及 4.0 GHz 之頻率的訊號，則對應於 USB 埠之 RF 訊號轉換器（在內部或直立式）可以根據來自 USB 埠之數位訊號而將 3.8 與 4.0 GHz 之間的載波頻率（在預先分配之頻率範圍的限制內）調變成 RF 訊號。因此，其中一 USB 埠能夠使用 3.825 GHz 之頻率來發射 RF 訊號，而同時另一 USB 埠能夠使用 3.925 GHz 之頻率來發射 RF 訊號。

此外，RF 訊號轉換器可以將所接收到之 RF 訊號解調變成數位訊號，以便復原對應於原先經調變之載波頻率的數位訊號。

濾波

當裝置接收 RF 訊號，其藉由濾掉那些超過指定用於

(10)

模組化電路板上之裝置間通訊之預先分配頻率範圍以外的頻率來濾掉不想要的頻率。舉例來說，如果一特殊的頻譜規格載明裝置之間的通訊係發生在 2 GHz（十億赫茲）及 2 GHz 以上，則 2 GHz 以下的頻率被視為雜訊並且被濾掉。

結論

因此，已經敘述了用於模組化電路板上之裝置在電力平面上，使用以在預先分配之頻率範圍的載波頻率內被調變成 RF 訊號的 RF 訊號，而與另一裝置通訊的方法及系統。藉由經由 RF 通訊於電力平面上，在印刷電路板上之裝置間的通訊連接可以被去除，藉以讓電壓平面的尺寸能夠增加，讓電力能夠更平穩、無雜訊地傳送到諸裝置。因為所有的訊號不再需要專用的接腳，所以裝置之總接腳數可以減少。此外，因為不一定需要訊號路由層，所以可以減少電路板之需要的層。

在前述的說明中，已經參照其特定實施例來敘述本發明。但是，各種修正及改變可以被做成於此而沒有遠離本發明之更廣的精神及範疇將會是明顯的。因此，說明書及附圖僅被視為是舉例說明的，而非限制之意。

舉例來說，在此所敘述及所舉例說明之實施例已經針對單一電路板來予以討論的同時，習於此技藝者應該了解到本發明具有比所敘述及所舉例說明更廣的應用。舉例來說，在適當的情況下，第一電路板上之裝置可以和第二電

路板上之裝置通訊連絡。

此外，意欲本發明之實施例使用經由電力平面上之 RF 訊號及訊號路由之數位訊號之通訊的組合。

當然，這些例子並非毫無遺漏掉可能為本發明之實施例而存在之不同的可能性。

【圖式簡單說明】

藉由伴隨之圖形中的例子來說明本發明的實施例，並且在伴隨的圖形中，相同的參考數字係指相同的元件。在圖形中：

圖 1 係舉例說明一裝置如何從電力平面接收數位訊號之流程圖。

圖 2 係舉例說明一裝置如何將數位訊號傳送到電力平面之流程圖。

圖 3 係舉例說明在一電力平面上，從一裝置傳送數位訊號之方法的流程圖。

圖 4 係舉例說明在一電力平面上，從另一裝置接收 RF 訊號之方法的流程圖。

圖 5 係舉例說明依據本發明之一般實施例之系統的方塊圖。

圖 6 係舉例說明依據本發明之第一實施例之系統的方塊圖。

圖 7 係舉例說明依據本發明第一實施例之裝置之分解圖的方塊圖。

(12)

圖 8 係舉例說明依據本發明之第二實施例之系統的方塊圖。

圖 9 係舉例說明依據本發明第二實施例之 RF 訊號轉換器之分解圖的方塊圖。

【主要元件之符號說明】

100：數位訊號

102：調變

104：RF 訊號

106，108：電力平面

200：濾掉

204：解調變

206：數位訊號

500：電路板

502，504：裝置

506，508：RF 訊號轉換器

510：電力平面

512：RF 訊號

600：電路板

602，604：裝置

606，608：RF 訊號轉換器

700，702：積體電路

704，706：調變

708，710：調變

I245498

(13)

- 712, 714 : 濾波器
- 716 : 耦合器 / 解耦合器
- 718 : 供應電壓 (Vcc)
- 720 : 功率放大器
- 722 : 低通濾波器
- 800 : 電路板
- 802, 804 : 裝置
- 806, 808 : RF 訊號轉換器
- 810, 812 : 訊號路由
- 900 : 數位訊號
- 904, 906 : 調變
- 908, 910 : 調變
- 912, 914 : 濾波器
- 916 : 耦合器 / 解耦合器
- 918 : 供應電壓 (Vcc)

五、中文發明摘要

發明之名稱：在電路板上之裝置間經由電力平面的射頻通訊

敘述使用 RF(射頻)訊號而在電路板上之裝置間通訊用的方法。爲了從電路板上之一裝置發射訊號至電路板上之另一裝置，其中，電路板可以是相同或不同的，根據數位訊號來調變適當的載波頻率，並且經調變之 RF 訊號被發射於一電力平面上。爲了接收來自電路板上之一裝置的 RF 訊號，RF 訊號中之不想要的頻率被濾掉；而後，RF 訊號被解調變以復原數位訊號。

六、英文發明摘要

發明之名稱：**RADIO FREQUENCY COMMUNICATION BETWEEN DEVICES
VIA A POWER PLANE ON A CIRCUIT BOARD**

A method is described for communication between devices on a circuit board using RF (radio frequency) signals. To transmit a digital signal from one device on a circuit board to another device on a circuit board, where the circuit boards may be the same or different, an appropriate carrier frequency is modulated based on the digital signal, and the modulated RF signal is then transmitted over a power plane. To receive an RF signal from a device on a circuit board, unwanted frequencies in the RF signal are filtered out; and then the RF signal is demodulated to recover a digital signal.

圖1

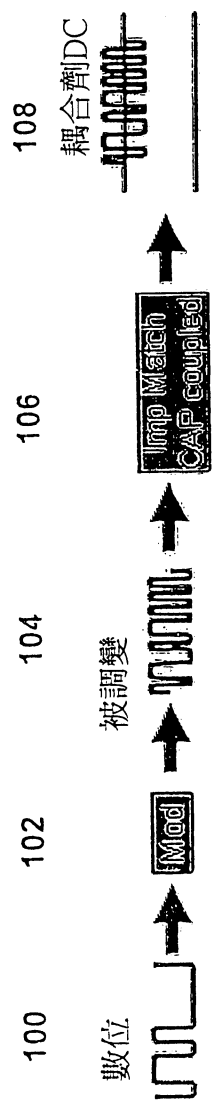


圖2

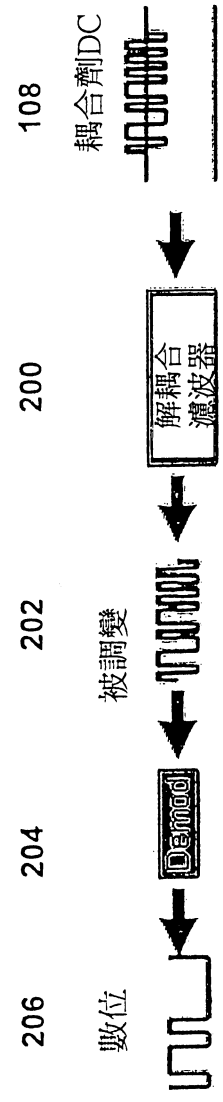


圖3

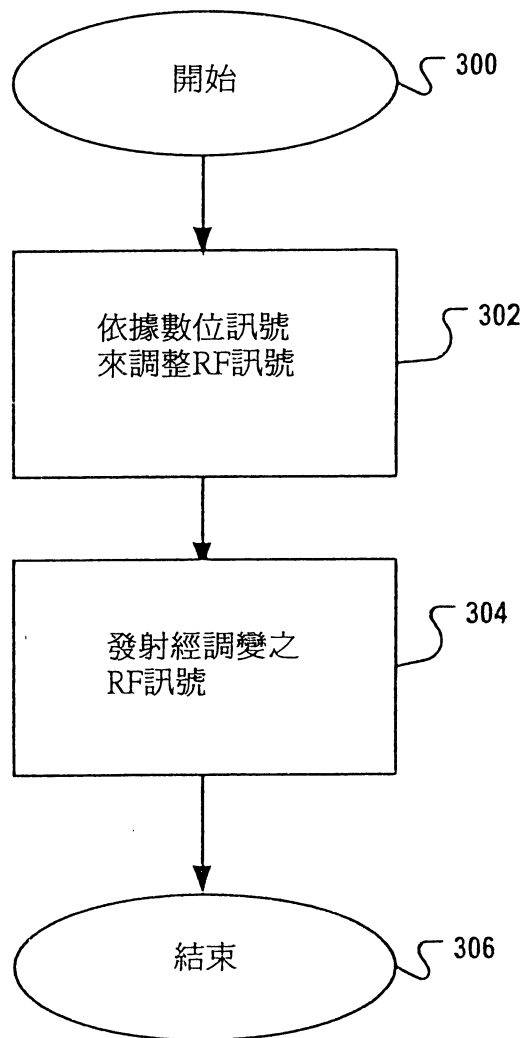


圖4

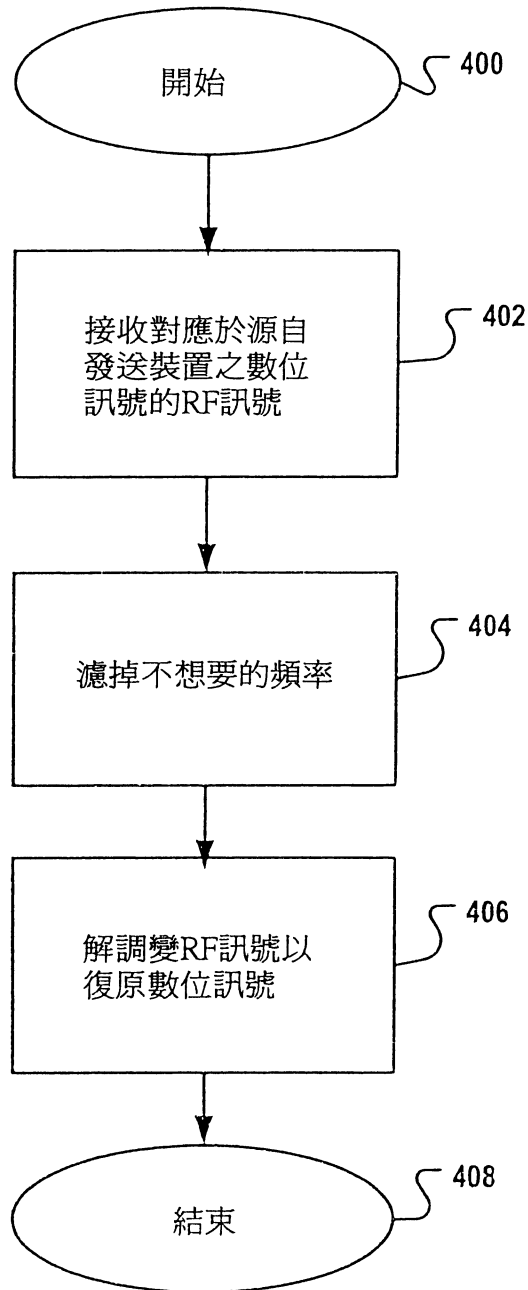


圖 5

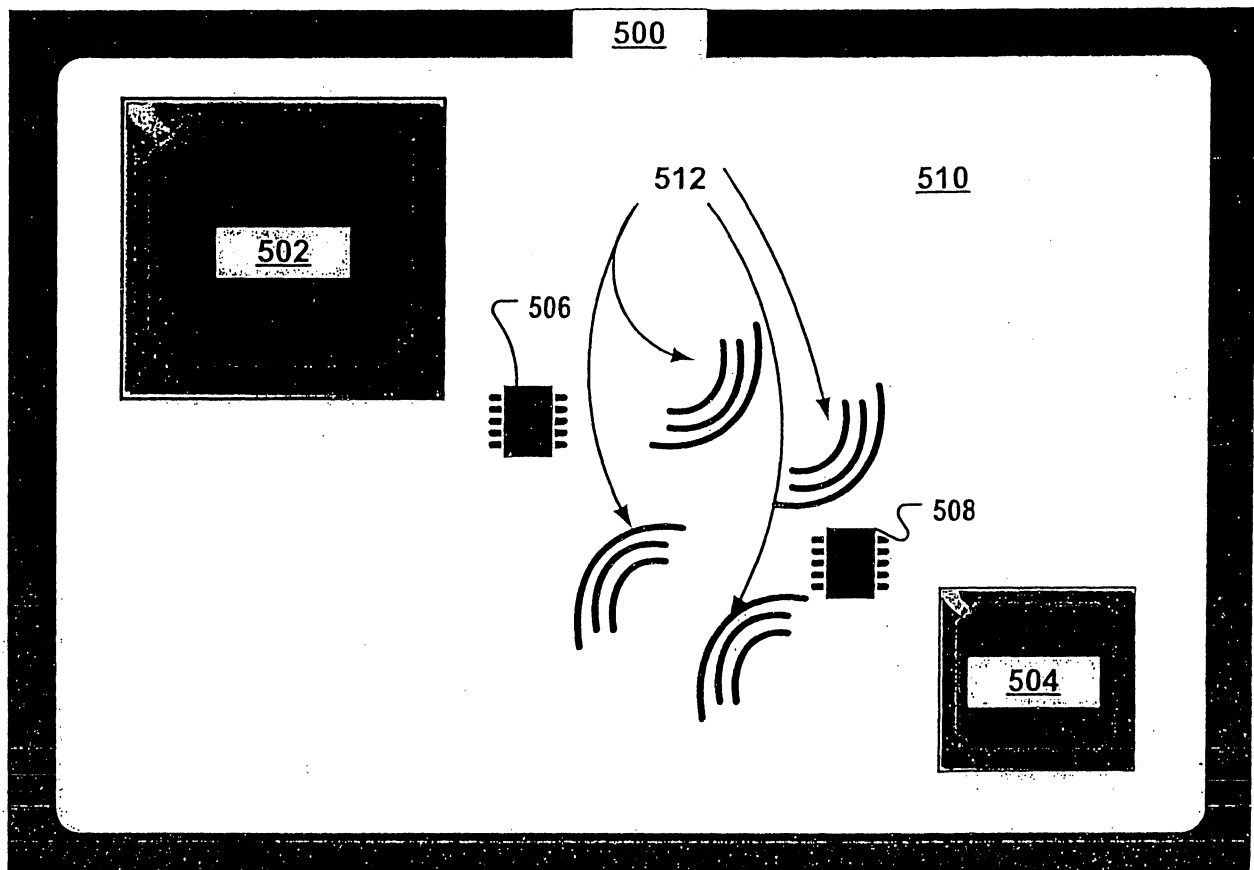


圖 6

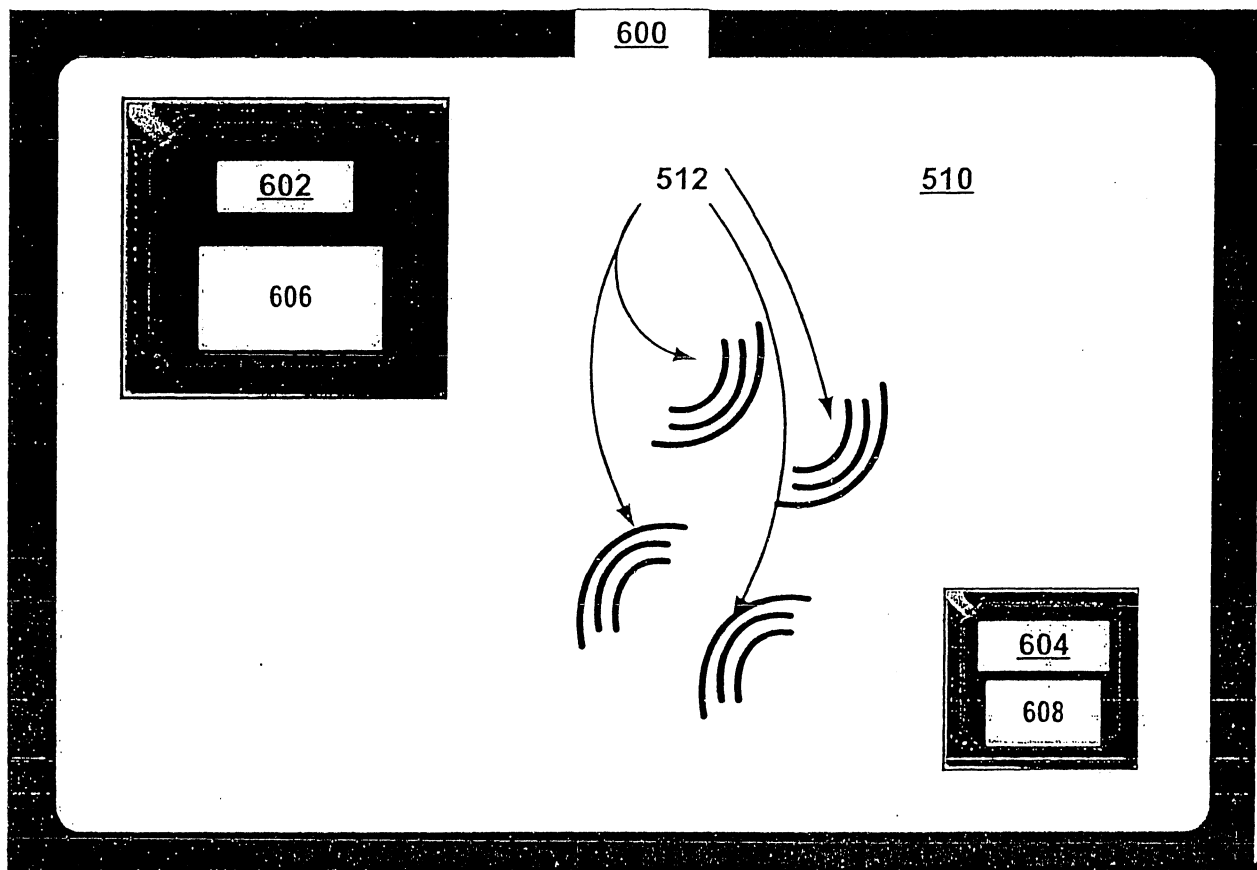


圖 7

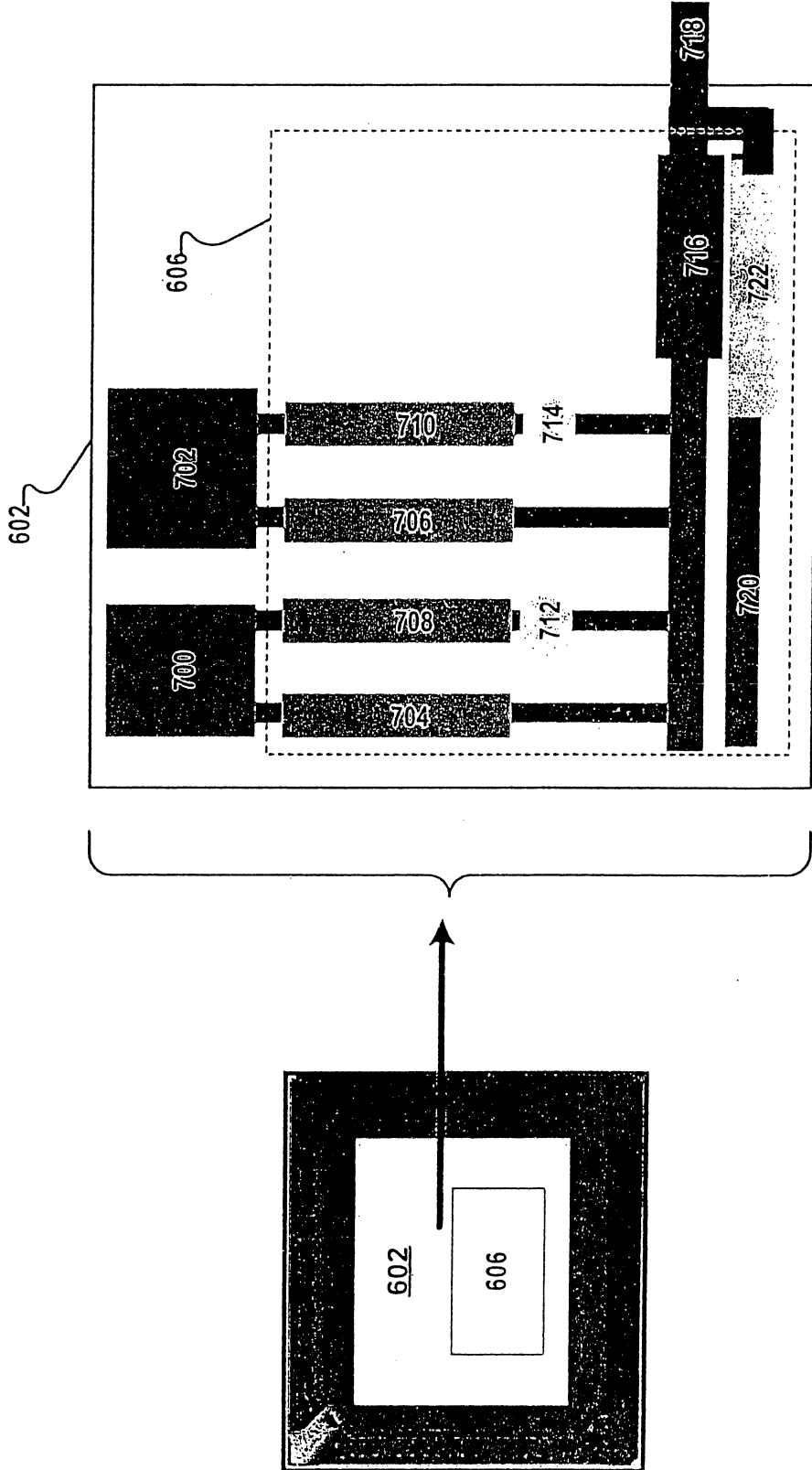


圖 8

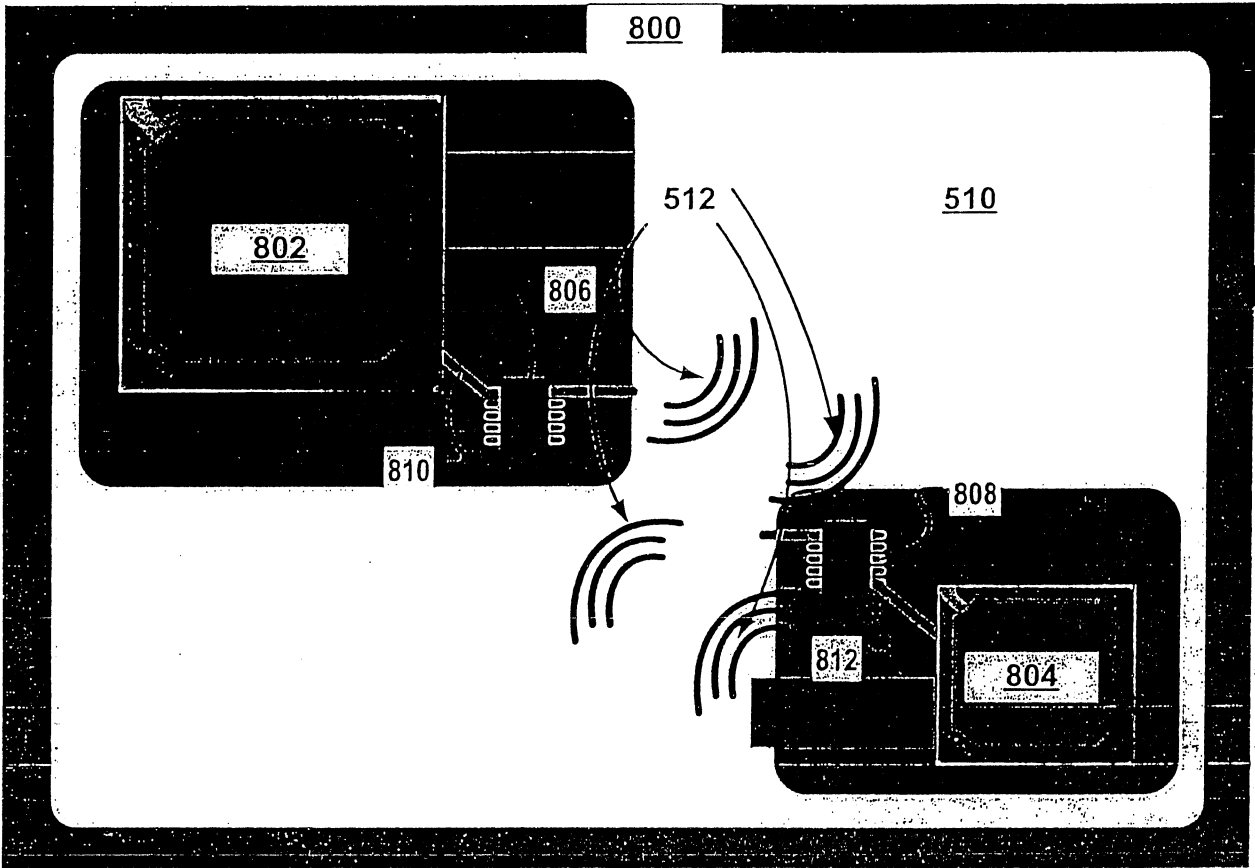
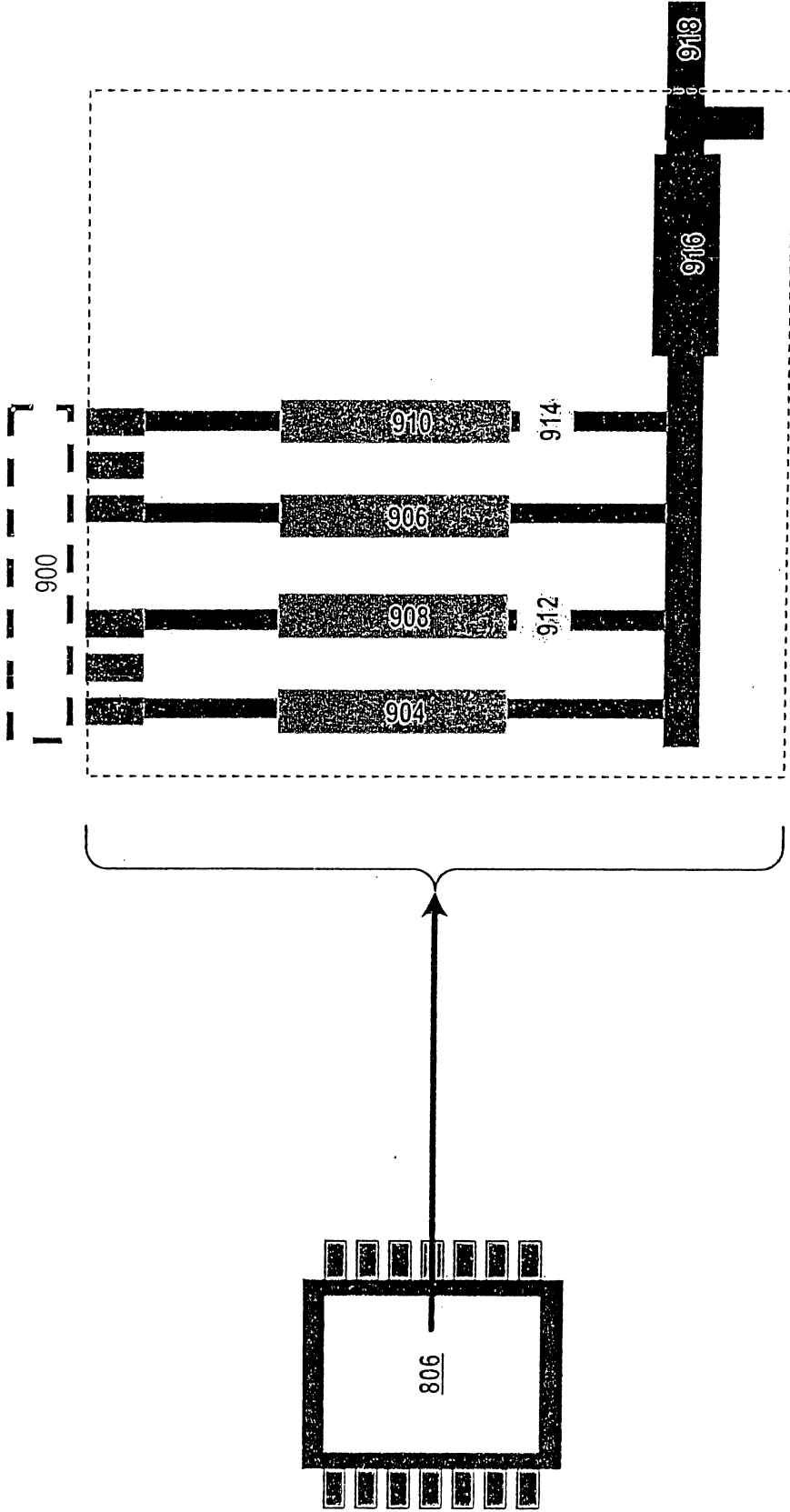


図 9



七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第(1)圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

100：數位訊號

102：調變

104：RF 訊號

106，108：電力平面

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(1)

十、申請專利範圍

附件 2A:

第 93121616 號專利申請案

中文申請專利範圍替換本

民國 94 年 9 月 6 日修正

1. 一種射頻通訊方法，包含：
在電路板之電力平面上接收 RF（射頻）訊號，該 RF 訊號對應於一數位訊號；
濾掉 RF 訊號中之不想要的頻率；以及
解調變經濾波之 RF 訊號以復原數位訊號。
2. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中，數位訊號係產生自發送裝置，相對應之 RF 訊號被接收於接收裝置上，並且發送及接收裝置皆連接至第一電路板。
3. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中，該濾掉不想要的頻率包含濾掉係超過用於電路板上之裝置間通訊之預先分配頻率範圍以外之範圍的頻率範圍。
4. 如申請專利範圍第 3 項之方法，其中，該濾掉不想要的頻率另包含濾掉係超過用於產生數位訊號之裝置之預先分配頻率範圍以外之範圍的頻率範圍。
5. 一種使用射頻訊號之一或多個電路板上之裝置間通訊用的方法，包含：
在具有至少一電力平面之電路板上的發送裝置處產生數位訊號，該數位訊號被發送到接收裝置；

(2)

根據該數位訊號來調變 RF (射頻) 訊號；以及
使用至少一電力平面之其中一者來發射經調變之 RF
訊號。

6. 如申請專利範圍第 5 項之方法，其中，RF 訊號係
根據數位訊號，依據電路板用之預先分配的頻率範圍來予
以調變的。

7. 如申請專利範圍第 6 項之方法，其中，RF 訊號係
根據數位訊號，依據發送裝置用之預先分配的頻率範圍來
予以調變的。

8. 如申請專利範圍第 5 項之方法，另包含：

在接收裝置處接收 RF 訊號；

濾掉 RF 訊號中之不想要的頻率；以及

解調變經濾波之 RF 訊號以復原數位訊號。

9. 如申請專利範圍第 8 項之方法，其中，該發送裝
置係在第一電路板上。

10. 如申請專利範圍第 8 項之方法，其中，該濾掉不
想要的頻率包含濾掉係超過用於電路板上之裝置間通訊之
預先分配頻率範圍以外之範圍的頻率範圍。

11. 如申請專利範圍第 10 項之方法，其中，該濾掉
不想要的頻率另包含濾掉係超過用於產生數位訊號之裝置
之預先分配頻率範圍以外之範圍的頻率範圍。

12. 一種使用射頻訊號之一或多個電路板上之裝置間
通訊用的系統，包含：

一第一電路板，具有至少一第一電力平面；

(3)

複數裝置，包含至少一能夠發送訊號之裝置，及至少一能夠接收訊號之裝置，該等發送裝置的至少一發送裝置被連接到至少一第一電力平面的其中一電力平面；以及

至少一 RF 訊號發射器，各 RF 訊號發射器係連接到該至少一發送裝置，各 RF 訊號發射器能夠依據射頻頻譜中之預先分配的頻率範圍，根據數位訊號來調變 RF 訊號。

13. 如申請專利範圍第 12 項之系統，其中，至少一 RF 訊號發射器的其中一者被整合入該至少一發送裝置之內。

14. 如申請專利範圍第 12 項之系統，其中，至少一 RF 訊號發射器的其中一些 RF 訊號發射器另外依據用於產生數位訊號之裝置之預先分配的頻率範圍來調變 RF 訊號。

15. 如申請專利範圍第 12 項之系統，其中，該至少一發送裝置與該至少一接收裝置經由訊號路由而通訊。

16. 如申請專利範圍第 12 項之系統，其中，另包含一具有至少一第二電力平面之第二電路板，且該等接收裝置的至少一接收裝置係連接到至少一第二電力平面的其中一電力平面。

17. 如申請專利範圍第 16 項之系統，其中，連接到第一電路板之發送裝置使用 RF 訊號發射器的至少其中一者而將訊號發射至一連接到第二電路板之接收裝置。

18. 如申請專利範圍第 12 項之系統，另包含一連接

(4)

到該等接收裝置的至少一接收裝置之 RF 訊號接收器，該 RF 訊號接收器能夠解調變 RF 訊號以復原數位訊號。

19. 如申請專利範圍第 18 項之系統，其中，RF 訊號發射器及 RF 訊號接收器被整合入單一組件內。