

(21) 申請案號：102127438

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 07 月 31 日

(51) Int. Cl. : *H04B1/40 (2006.01)* *H05K1/18 (2006.01)*

(30) 優先權：2012/08/21 日本 JP2012-182286

2012/11/13 日本 JP2012-249160

(71) 申請人：太陽誘電股份有限公司 (日本) TAIYO YUDEN CO., LTD. (JP)  
日本

(72) 發明人：中村浩 NAKAMURA, HIOSHI (JP)；五十嵐智宏 IGARASHI, TOMOHIRO (JP)

(74) 代理人：王彥評；賴碧宏

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：6 項 圖式數：8 共 28 頁

(54) 名稱

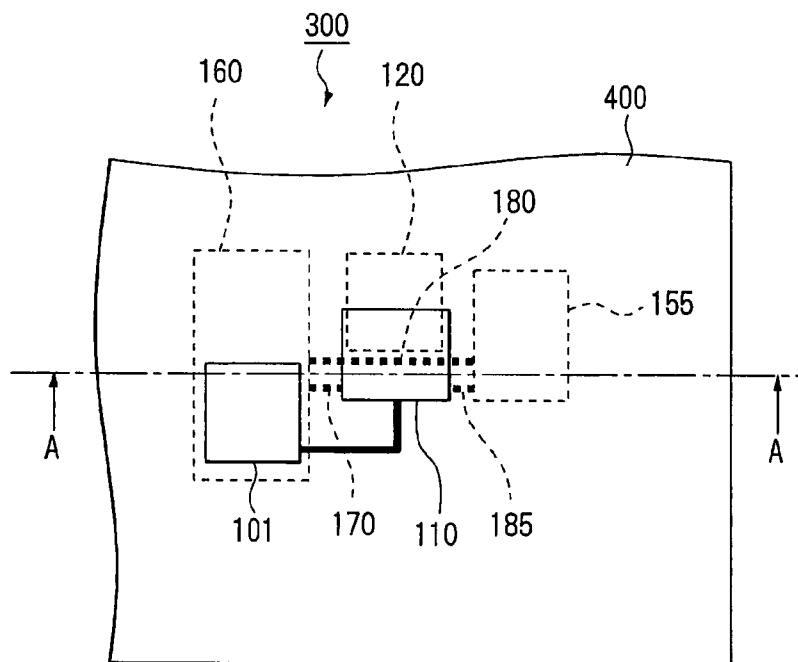
高頻電路模組

HIGH-FREQUENCY CIRCUIT MODULE

(57) 摘要

本發明提供一種安裝密度高之高頻電路模組。高頻電路模組 100 具備：RFIC160，施行高頻訊號之發送處理及接收處理；功率放大器 IC155，將來自該 RFIC160 之發送訊號放大；以及雙工器 110 與 120，將自功率放大器 IC155 往天線輸出之發送訊號、與自天線往 RFIC160 輸入之接收訊號加以分離；RFIC160 及功率放大器 IC155 之任一方或雙方埋設於電路基板 200 內，且雙工器 110、120 配置於 RFIC160 與功率放大器 IC155 之間。

圖 6



- 101：高頻開關
- 110：雙工器
- 120：雙工器
- 155：功率放大器 IC
- 160：RFIC
- 170：訊號線
- 180：訊號線
- 300：高頻電路模組
- 400：電路基板

(21)申請案號：102127438

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 07 月 31 日

(51)Int. Cl. : *H04B1/40 (2006.01)* *H05K1/18 (2006.01)*

(30)優先權：2012/08/21 日本 JP2012-182286

2012/11/13 日本 JP2012-249160

(71)申請人：太陽誘電股份有限公司 (日本) TAIYO YUDEN CO., LTD. (JP)  
日本

(72)發明人：中村浩 NAKAMURA, HIOSHI (JP)；五十嵐智宏 IGARASHI, TOMOHIRO (JP)

(74)代理人：王彥評；賴碧宏

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：6 項 圖式數：8 共 28 頁

(54)名稱

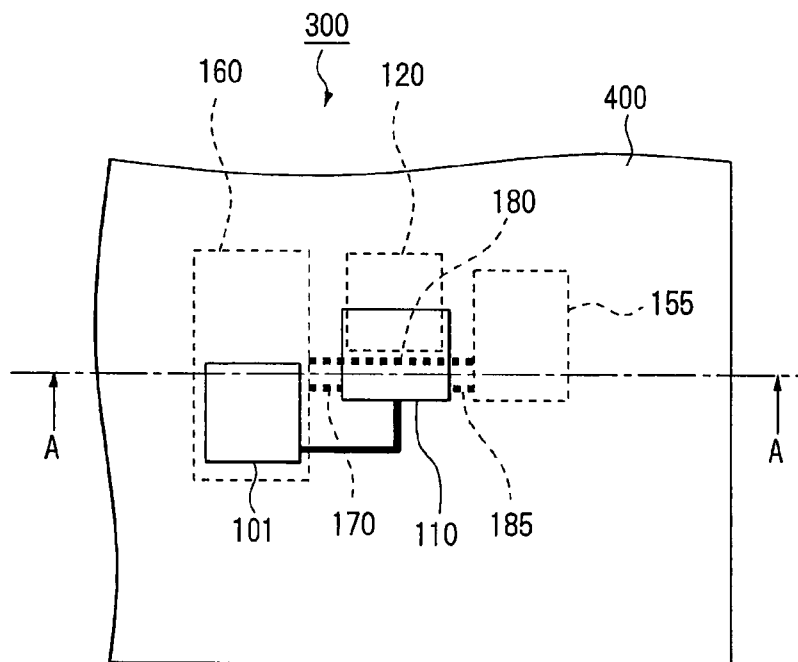
高頻電路模組

HIGH-FREQUENCY CIRCUIT MODULE

(57)摘要

本發明提供一種安裝密度高之高頻電路模組。高頻電路模組 100 具備：RFIC160，施行高頻訊號之發送處理及接收處理；功率放大器 IC155，將來自該 RFIC160 之發送訊號放大；以及雙工器 110 與 120，將自功率放大器 IC155 往天線輸出之發送訊號、與自天線往 RFIC160 輸入之接收訊號加以分離；RFIC160 及功率放大器 IC155 之任一方或雙方埋設於電路基板 200 內，且雙工器 110、120 配置於 RFIC160 與功率放大器 IC155 之間。

圖 6



- 101：高頻開關
- 110：雙工器
- 120：雙工器
- 155：功率放大器 IC
- 160：RFIC
- 170：訊號線
- 180：訊號線
- 300：高頻電路模組
- 400：電路基板

## 發明摘要

※ 申請案號：102127438

※ 申請日：102.7.31

※IPC 分類：H04B 1/40 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

H05K 1/18 (2006.01)

高頻電路模組

HIGH-FREQUENCY CIRCUIT MODULE

### 【中文】

○

本發明提供一種安裝密度高之高頻電路模組。

高頻電路模組100具備：RFIC160，施行高頻訊號之發送處理及接收處理；功率放大器IC155，將來自該RFIC160之發送訊號放大；以及雙工器110與120，將自功率放大器IC155往天線輸出之發送訊號、與自天線往RFIC160輸入之接收訊號加以分離；RFIC160及功率放大器IC155之任一方或雙方埋設於電路基板200內，且雙工器110、120配置於RFIC160與功率放大器IC155之間。

○

### 【英文】

無。

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】**：圖 6。

**【本代表圖之符號簡單說明】**：

101	高頻開關
110	雙工器
120	雙工器
155	功率放大器 IC
160	RFIC
170	訊號線
180	訊號線
300	高頻電路模組
400	電路基板

**【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

**【發明名稱】(中文/英文)**

高頻電路模組

HIGH-FREQUENCY CIRCUIT MODULE

**【技術領域】****【0001】**

本發明係關於一種將高頻 IC、功率放大器 IC、雙工器安裝於電路基板之高頻電路模組，特別關於各零件之配置構造。

**【先前技術】****【0002】**

近年，如被稱作所謂智慧型手機之多功能攜帶型電話所代表，追求攜帶型電話的多功能化及小型化。此等攜帶型電話，將在電路基板安裝有高頻訊號的收發所必須之各種零件的高頻電路模組搭載於母板（參考例如專利文獻 1）。專利文獻 1 所記載之高頻電路模組，於電路基板上搭載：施行高頻訊號的發送處理及接收處理之高頻 IC、將發送訊號放大之功率放大器 IC、發送濾波器、接收濾波器、高頻開關等。功率放大器 IC 之輸出訊號依序經由發送用匹配電路、發送濾波器、高頻開關自天線發送。另一方面，來次天線之接收訊號則依序經由高頻開關、接收濾波器、接收用匹配電路輸入至高頻 IC。此處，自高頻 IC 至高頻開關的發送訊號通過之訊號線、與自高頻開關至高頻 IC 的接收訊號通過之訊號線，以互

不交叉且不接近的方式形成於電路基板上。此外，專利文獻 2 記載一種記載多模高頻電路：藉由在處理 W-CDMA 之 RF 發送訊號的電路系統、與處理 W-CDMA 之 RF 接收訊號的接收電路之最短距離間，配置係與 W-CDMA 之動作無關的電路之 GSM 方式的電路系統，而可降低 W-CDMA 之發送電路與接收電路的訊號干涉。

[習知技術文獻]

[專利文獻]

**【0003】**

專利文獻 1：日本特開 2005-198051 號公報

專利文獻 2：日本特開 2006-340257 號公報

**【發明內容】**

[本發明所欲解決的問題]

**【0004】**

然則，要以習知技術對應近年關於進一步小型化・高密度化的要求有限度。專利文獻 1 所記載之構成中，因功率放大器 IC 配置於高頻 IC 的最近處，故伴隨小型化・高密度化而接收訊號用之訊號線通過功率放大器 IC 附近。因此，有於功率放大器 IC 所產生的雜訊或漏洩訊號混入高頻 IC 之接收電路的問題。專利文獻 2 所記載之構成中，雖一確認屬於第 1 通信方式之 W-CDMA 的區塊，則相當於功率放大器 IC 的 W-PA-IC (121) 遠離高頻 IC (310)，但因雙工器 (100) 遠離高頻 IC (310)，故通過雙工器 (100) 的接收訊號有在功率放

大器 IC 所產生的雜訊或漏洩訊號等混入高頻 IC 之接收電路的問題。

**【0005】**

本發明係鑒於上述情況而開發，其目的在於提供一種安裝密度高之高頻電路模組。

[解決問題之技術手段]

**【0006】**

為達成上述目的，本發明之高頻電路模組，具備：電路基板，將絕緣體層與導體層交互疊層而構成；高頻 IC，安裝於電路基板而施行高頻訊號之發送處理及接收處理；功率放大器 IC，安裝於電路基板而將來自高頻 IC 的發送訊號放大；以及雙工器，將自功率放大器 IC 往天線輸出的發送訊號、與自天線往高頻 IC 輸入的接收訊號加以分離；其特徵為：高頻 IC 及功率放大器 IC 之任一方或雙方埋設於電路基板內，且雙工器自頂面透視電路基板時係配置於高頻 IC 與功率放大器 IC 之間。

**【0007】**

依本發明，供將接收訊號自雙工器往高頻 IC 輸入所用之訊號線不位於功率放大器 IC 附近。此外可將供將接收訊號自雙工器往高頻 IC 輸入所用之訊號線的長度縮短。藉此，在防止雜訊混入高頻 IC 之接收電路並追求小型化、高密度化上變得簡單。另，自高頻 IC 輸出的發送訊號通過雙工器附近而輸入至功率放大器 IC。然則因該發送訊號係電力放大前，故對雙工器或其他電路等造成的影響極小。另一方面，因功率放大器 IC 接近雙工器，

故可將傳送電力放大後的發送訊號之訊號線的長度縮短。亦即，可使將以功率放大器 IC 放大的訊號傳送往雙工器之訊號線，較傳送自高頻 IC 輸出之放大前的訊號之訊號線更為縮短。藉此可減小電力損失與放射雜訊。另，雙工器可安裝於電路基板上亦可埋設於電路基板內。

**【0008】**

作為本發明之最佳態樣的一例，列舉如下特徵：於電路基板底面形成接地電極；將功率放大器 IC 埋設於電路基板內，功率放大器 IC 之散熱用電極介由通路導體與電路基板底面之接地電極相連接。依本發明，可縮短功率放大器 IC 之散熱用電極與形成於電路基板底面之接地電極間的距離，故散熱效率提高。

**【0009】**

此外作為本發明之最佳態樣的一例，列舉如下特徵：該電路基板包含厚度較其他導體層更厚且係作為接地作用之導體層的核心層，該高頻 IC 及功率放大器 IC 之任一方或雙方配置於形成在該核心層的貫通孔或凹部內。依本發明，藉由核心層提高高頻 IC 及功率放大器 IC 的屏蔽性及散熱性。

[本發明之效果]

**【0010】**

如同以上說明，依照本發明，供將接收訊號自雙工器往高頻 IC 輸入所用之訊號線不位於功率放大器 IC 附近。此外可使供將接收訊號自雙工器往高頻 IC 輸入所用



之訊號線的長度縮短。藉此，在防止雜訊混入高頻 IC 之接收電路並追求小型化・高密度化上變得簡單。

**【圖式簡單說明】**

**【0011】**

圖 1 係高頻電路模組之概略電路圖。

圖 2 係第 1 實施形態之高頻電路模組的俯視圖。

圖 3 係第 1 實施形態之高頻電路模組的底視圖。

圖 4 係第 1 實施形態之高頻電路模組的剖面圖。

圖 5 係第 1 實施形態之其他例的高頻電路模組之俯視圖。

圖 6 係第 2 實施形態之高頻電路模組的俯視圖。

圖 7 係第 2 實施形態之高頻電路模組的底視圖。

圖 8 係第 2 實施形態之高頻電路模組的剖面圖。

**【實施方式】**

**【0012】**

（第 1 實施形態）

參考附圖對本發明的第 1 實施形態之高頻電路模組加以說明。圖 1 顯示高頻電路模組之概略電路圖。另本實施形態，爲了方便說明，僅主要對本發明之要旨的構成加以說明。

**【0013】**

本實施形態之高頻電路模組 100，爲對應於 2 個頻率帶域之攜帶型電話所使用。如圖 1 所示，高頻電路模組 100，具備高頻開關 101、第 1～第 2 雙工器 110 與 120、發送用之高頻電力放大器 151 與 152、及 RFIC（Radio

Frequency Integrated Circuit) 160。另實際之電路構成中，雖於各個頻率帶域具備匹配電路與發送訊號用之帶通濾波器等，但爲了簡單說明，在本實施形態中省略。

**【0014】**

高頻開關 101，切換第 1～第 2 雙工器 110～120 與 1 個外部天線 10 的連接。

**【0015】**

各雙工器 110、120，分別具備發送濾波器 112 與接收濾波器 114、及發送濾波器 122 與接收濾波器 124。作爲發送濾波器 112、122 及接收濾波器 114、124，可使用表面聲波（SAW：Surface Acoustic Wave）濾波器或體聲波（BAW：Bulk Acoustic Wave）濾波器等各種濾波器。本實施形態使用 SAW 濾波器。發送濾波器 112、122 介由高頻電力放大器 151、152 與 RFIC160 之傳送埠相連接。接收濾波器 114、124 與 RFIC160 之接收埠相連接。高頻電力放大器 151 與 152，封裝於 1 個功率放大器 IC155。RFIC160 施行高頻訊號之調變解調變處理、多重化處理等之發送處理及接收處理。

**【0016】**

其次參考圖 2 至圖 4 對高頻電路模組 100 的構造加以說明。圖 2 爲高頻電路模組的俯視圖，圖 3 爲高頻電路模組的底視圖，圖 4 爲圖 2 中的 A 線箭視方向剖面圖。

**【0017】**

高頻電路模組 100，如圖 2 所示，將 RFIC160、第 1 雙工器 110、功率放大器 IC155、及高頻開關 101 表面安

裝於電路基板 200 之頂面。第 1 雙工器 110，在表面安裝用之 1 個封裝體收納第 1 發送濾波器 112 與第 1 接收濾波器 114。另一方面，第 2 雙工器 120，埋設於電路基板 200 內。此處第 2 雙工器 120 的形態為其構成要素(發送濾波器・接收濾波器等)個別埋設於電路基板 200 內。亦即第 2 雙工器 120，與第 1 雙工器 110 相異而非收納於封裝體之形態。

**【0018】**

電路基板 200 為，將絕緣體層與導體層交互疊層而構成之多層基板。電路基板 200 如圖 4 所示，具備：核心層 210，導電性良好且係較厚之金屬製的導體層；複數層絕緣體層 221 及導體層 222，形成於該核心層 210 之一方的主面（頂面）；以及複數層絕緣體層 231 及導體層 232，形成於核心層 210 之另一方的主面（底面）。絕緣體層 221、231 及導體層 222、232 係以增層工法在核心層 210 之兩主面形成。此處位於核心層 210 與電路基板 200 之一方的主面（頂面）間的導體層 222 中之 2 層、及位於核心層 210 與電路基板 200 之另一方的主面（底面）間的導體層 232 中之 1 層，成為被給予基準電位（接地）之接地導體層 225、226、235。接地導體層 225、235 為，最接近核心層 210 之導體層 222、232，分別介由通路導體 241 與核心層 210 連接。因此核心層 210 亦發揮接地導體的功能。此外，可使導體層 222 存在於 2 層接地導體層 225、226 之間，使形成於該導體層 222 的配線發揮帶線的功能。在電路基板 200 之一方的主面

(頂面) 形成零件安裝用之導電性的連接盤 201 與配線 202。此外，於電路基板 200 之另一方的主面(底面)之邊緣部，形成多個端子電極 205。此外，在電路基板 200 的主面(底面)之較該端子電極 205 的形成區域更內側之區域，形成面積較該端子電極 205 更大之多個接地電極 206。於連接盤 201，焊接 RFIC160、第 1 雙工器 110、及功率放大器 IC155。

**【0019】**

於核心層 210 形成零件收納用之貫通孔 211。於該貫通孔 211，配置構成第 2 雙工器 120 之第 2 發送濾波器 122 及第 2 接收濾波器 124。因此核心層 210，其厚度宜較內建之零件的高度更大。本實施形態中，以金屬板，更詳細而言係以銅製或銅合金製之金屬板形成核心層 210。樹脂等絕緣體係與絕緣體層 221 或 231 成爲一體並充填於貫通孔 211 內之與收納零件之間的間隙。於第 2 發送濾波器 122 及第 2 接收濾波器 124 之頂面形成端子電極 122a、124a。端子電極 122a、124a 介由通路導體 242 與導體層 222 相連接。

**【0020】**

本發明之高頻電路模組 100 的特徵點，如圖 2 所示，在於將第 1 雙工器 110 及第 2 雙工器 120 (即第 2 發送濾波器 122 與第 2 接收濾波器 124)，配置於 RFIC160 與功率放大器 IC155 之間。藉此，可將傳送自第 1 雙工器 110 及第 2 雙工器 120 往 RFIC160 輸入之接收訊號的訊號線 170 的長度縮短，並可將雜訊混入該訊號線 170

的情形壓至極低。圖 2 之例子，將自第 1 雙工器 110 輸出之接收訊號，經由形成在電路基板 200 之頂面的訊號線 170 輸入至 RFIC160。另一方面，將自 RFIC160 輸出之發送訊號，經由電路基板 200 之內層，更詳細而言係經由訊號線 180 輸入至功率放大器 IC155，該訊號線 180 係形成在 2 層接地導體層 225、226 之間的導體層 222。自功率放大器 IC 輸出之經放大的發送訊號，經由形成在電路基板 200 之頂面的訊號線 185 輸入至第 1 雙工器 110。此處應加以留意，傳送以功率放大器 IC 放大的訊號之訊號線 185，較傳送自 RFIC160 輸出之放大前的訊號之訊號線 180 更短。另，圖 2 中關於輸出入至第 2 雙工器 120 之訊號線，爲了簡單說明而省略。

**【0021】**

此外，本發明之高頻電路模組 100 的其他特徵點，如圖 2 及圖 3 所示，在於將功率放大器 IC155 安裝於電路基板 200 之邊緣部的點。如圖 3 所示，將功率放大器 IC155，安裝在投影於電路基板 200 之厚度方向的投影區域會與該端子電極 205 的形成區域重疊之位置。此外如圖 4 所示，將功率放大器 IC155 之接地端子 155a 安裝於電路基板 200 的連接盤 201，該連接盤 201 介由複數個散熱用之通路導體 243 而與核心層 210 連接。此外，核心層 210 介由複數個散熱用之通路導體 244 而與底面之接地電極 206 連接。藉由此種構造，將在功率放大器 IC155 產生的熱，藉由通路導體 243 往電路基板 200 之厚度方向傳導，接著沿著核心層 210 往左右方向傳導。

核心層 210 的熱藉由通路導體 244 往接地電極 206 傳導，往安裝對象之主電路基板散熱。

**【0022】**

依此種高頻電路模組 100，則因將雙工器 110、120 配置於 RFIC160 與功率放大器 IC155 之間，故供將接收訊號自雙工器 110、120 往 RFIC160 輸入所用之訊號線不位於功率放大器 IC155 附近。此外可縮短供將接收訊號自雙工器 110、120 往 RFIC160 輸入所用之訊號線的長度。藉此，在防止雜訊混入 RFIC160 之接收電路並追求小型化、高密度化上變得容易。另，自 RFIC160 輸出的發送訊號通過雙工器 110、120 附近而輸入至功率放大器 IC155。然則因該發送訊號係電力放大前，故對雙工器 110、120 或其他電路等造成的影響極小。另一方面，因功率放大器 IC155 與雙工器 110、120 相鄰，故可將傳送電力放大後的發送訊號之訊號線的長度縮短。藉此可降低電力損失與放射雜訊。

**【0023】**

此外本實施形態之高頻電路模組 100，即便將功率放大器 IC155 配置於電路基板 200 的邊緣部，該功率放大器 IC 所產生的熱仍可經由散熱用之通路導體 243、244 及核心層 210 往主電路基板散熱。因此，可將 RFIC160 配置於較電路基板的邊緣部更為內側。因此特別是在 RFIC160 附近的零件配置與電路型態的設計變得簡單，且可將配線長度縮短故高頻特性亦良好。

**【0024】**

另上述第 1 實施形態中，自 RFIC160 輸出之發送訊號，雖經由形成在電路基板 200 之內層的訊號線 180 輸入至功率放大器 IC155，但亦可如圖 5 所示，經由形成在電路基板 200 上的訊號線 181 輸入至功率放大器 IC155。

**【0025】**

（第 2 實施形態）

參考附圖對本發明的第 2 實施形態之高頻電路模組加以說明。本實施形態之高頻電路模組與第 1 實施形態的相異點，在於 RFIC 及功率放大器 IC 之安裝形態。其他點，例如關於高頻電路模組之概略電路圖與第 1 實施形態相同，故此處主要針對相異點加以詳述。

**【0026】**

參考圖 6 至圖 8 對第 2 實施形態之高頻電路模組 300 的構造加以說明。圖 6 為高頻電路模組的俯視圖，圖 7 為高頻電路模組的底視圖，圖 8 為圖 6 中的 A 線箭視方向剖面圖。

**【0027】**

高頻電路模組 300，如圖 6 所示，將高頻開關 101、及第 1 雙工器 110 表面安裝於電路基板 400 之頂面。第 1 雙工器 110 為，將第 1 發送濾波器 112 與第 1 接收濾波器 114 收納於 1 個封裝體之個別零件。另一方面，第 2 雙工器 120、RFIC160、及功率放大器 IC155 係埋設於電路基板 400 內。此處第 2 雙工器 120 為，將第 2 發送

濾波器 122 與第 2 接收濾波器 124 收納於表面安裝用之 1 個封裝體的個別零件。

**【0028】**

電路基板 400 為，將絕緣體層與導體層交互疊層而構成之多層基板。電路基板 400 如圖 8 所示，具備：核心層 410，導電性良好且係較厚之金屬製的導體層；複數層絕緣體層 421 及導體層 422，形成於該核心層 410 之一方的主面（頂面）；以及複數層絕緣體層 431 及導體層 432，形成於核心層 410 之另一方的主面（底面）。絕緣體層 421、431 及導體層 422、432 係以增層工法形成在核心層 410 之兩主面。此處核心層 410 發揮被給予基準電位（接地）之接地導體的作用。在電路基板 400 之一方的主面（頂面）形成零件安裝用之導電性的連接盤 401 與配線 402。此外，於電路基板 400 之另一方的主面（底面）之邊緣部，形成多個端子電極 405。此外，在電路基板 400 的主面（底面）之較該端子電極 405 的形成區域更內側之區域，形成面積較該端子電極 405 更大之多個接地電極 406。高頻開關 101、及第 1 雙工器 110 焊接於連接盤 401。

**【0029】**

於核心層 410 形成零件收納用之貫通孔 411。於該貫通孔 411，配置 RFIC160、第 2 雙工器 120、及功率放大器 IC155。因此核心層 410，宜使其厚度較內建之電子零件的高度更大且彎曲強度更大。此外核心層 410 由導電性材料構成，在電性上被給予基準電位（接地）。因



此廣義而言，可將核心層 410 解釋為多層電路基板 400 之導體層。本實施形態中，以金屬板，更詳細而言係以銅製或銅合金製之金屬板形成核心層 410。樹脂等絕緣體係與絕緣體層 421 或 431 成爲一體並充填於貫通孔 411 內之與收納零件之間の間隙。於 RFIC160、第 2 雙工器 120、及功率放大器 IC155 之底面形成端子電極 160a、120a、155a。端子電極 160a、120a、155a 介由通路導體 442 與導體層 432 相連接。

### 【0030】

本發明之高頻電路模組 300 的特徵點與第 1 實施形態相同，如圖 6 及圖 7 所示，在於將第 1 雙工器 110 及第 2 雙工器 120，配置於 RFIC160 與功率放大器 IC155 之間。藉此，可將傳送自第 1 雙工器 110 及第 2 雙工器 120 往 RFIC160 輸入之接收訊號的訊號線 170 其長度縮短，並可將雜訊混入該訊號線 170 的情形壓至極低。於圖 6 之例子中，將自第 1 雙工器 110 輸出之接收訊號，經由形成在電路基板 400 之內層的訊號線 170 輸入至 RFIC160。另一方面，將自 RFIC160 輸出之發送訊號，經由形成在電路基板 400 之內層的訊號線 180 輸入至功率放大器 IC155。將自功率放大器 IC155 輸出之經放大的發送訊號，經由形成在電路基板 400 之內層的訊號線 185 輸入至第 1 雙工器 110。此處應加以留意，傳送以功率放大器 IC 放大的訊號之訊號線 185，較傳送自 RFIC160 輸出之放大前的訊號之訊號線 180 更短。另，圖 6 中關

於輸出入至第 2 雙工器 120 之訊號線，爲了簡單說明而省略。

**【0031】**

此外本實施形態，如圖 6 及圖 7 所示，將 RFIC160 配置在至少一部分與將高頻開關 101 投影於電路基板 400 之厚度方向的區域重疊之位置。此外，將第 1 雙工器 110 配置在至少一部分與將第 2 雙工器 120 投影於電路基板 400 之厚度方向的區域重疊之位置。如此一來，將零件彼此重疊地配置，故在基板厚度方向之投影區域中安裝密度提高，藉此可小型化。此外，可將連接高頻開關 101、各雙工器 110、120、功率放大器 IC155、以及 RFIC160 間之各種訊號線的距離縮短，故訊號的損失與雜訊的侵入等受到抑制。

**【0032】**

功率放大器 IC155，如圖 7 所示，安裝在投影於電路基板 400 之厚度方向的投影區域，與該接地電極 406 的形成區域重疊之位置。此外如圖 8 所示，兼作功率放大器 IC155 之散熱用電極使用的接地端子 155b，介由複數個散熱用之通路導體 443 與電路基板 400 底面之接地電極 406 相連接。藉由此種構造，將在功率放大器 IC155 產生的熱，藉由通路導體 443 往接地電極 406 傳導，往安裝對象之主電路基板散熱。

**【0033】**

依據此等高頻電路模組 300，則因雙工器 110、120，配置於 RFIC160 與功率放大器 IC155 之間，故供將接收

訊號自雙工器 110、120 往 RFIC160 輸入所用之訊號線不位於功率放大器 IC155 附近。此外可縮短供將接收訊號自雙工器 110、120 往 RFIC160 輸入所用之訊號線的長度。藉此，在防止雜訊混入 RFIC160 之接收電路並追求小型化、高密度化上變得容易。另外，自 RFIC160 輸出的發送訊號通過雙工器 110、120 附近而輸入至功率放大器 IC155。然則因該發送訊號係電力放大前，故對雙工器 110、120 或其他電路等造成的影響極小。另一方面，因功率放大器 IC155 與雙工器 110、120 相鄰，故可將傳送電力放大後的發送訊號之訊號線的長度縮短。藉此可降低電力損失與放射雜訊。

**【0034】**

此外本實施形態之高頻電路模組 300，因將功率放大器 IC155 埋設於電路基板 400，故可縮短功率放大器 IC155 之散熱用電極 155b 與電路基板 400 之接地電極 406 的距離。藉此提高功率放大器 IC155 之散熱效率。

**【0035】**

以上雖對本發明之實施形態進行詳述，但本發明並不限於其等內容。例如，上述第 1 實施形態將 RFIC160 及功率放大器 IC155 雙方安裝於電路基板 200 上，第 2 實施形態將 RFIC160 及功率放大器 IC155 雙方埋設於電路基板 400 內，但可為將 RFIC160 安裝於電路基板上並將功率放大器 IC155 埋設於電路基板內之形態，亦可為將 RFIC160 埋設於電路基板內並將功率放大器 IC155 安裝於電路基板上之形態。另，各形態中，不限將雙工器

110、120 與高頻開關 101 安裝於電路基板上或將該等埋設於電路基板內。

**【0036】**

此外關於上述各實施形態的 RFIC160、功率放大器 IC155、與雙工器 110、120 之間的配線之安裝構造僅顯示本發明之一例，可因應高頻電路模組之規格等，將電路基板任意形成在電路基板上或形成在內層。

**【0037】**

另外如同上述第 1 實施形態中，分別埋設屬於個別零件之濾波器 122、124 作為將第 2 雙工器 120 埋設於電路基板 200 之形態；另一方面第 2 實施形態中，將第 2 雙工器 120 作為封裝有濾波器 122、124 之個別零件埋設於電路基板 400；雙工器 110、120 之安裝形態不受限制。

**【0038】**

此外上述各實施形態中，雖使用 1 個內建有 2 個高頻電力放大器 151、152 之功率放大器 IC155，但內建於功率放大器 IC155 之放大器的電路數目、或功率放大器 IC155 本身的個數不受限制。作為安裝圖 1 之電路的其他例，列舉分別與高頻電力放大器 151、152 對應而將 2 個功率放大器 IC 安裝於電路基板 200 的例子。此一情況，可將兩個的功率放大器 IC 皆安裝於電路基板 200 之頂面，亦可將兩個的功率放大器 IC 皆埋設於電路基板 200 內。進一步，將一方的功率放大器 IC 安裝於電路基板 200 之頂面，將另一方的功率放大器 IC 埋設於電路基板 200 內亦可。

**【0039】**

另外上述各實施形態中，雖於核心層 210、410 形成貫通孔 211、411，且在該貫通孔 211、411 配置濾波器、RFIC、功率放大器 IC 等電子零件，但亦可在核心層 210、410 形成凹部而非形成貫通孔 211、411，並在該凹部配置各電子零件。

**【0040】**

此外上述各實施形態中，核心層 210、410 之材質雖例示為銅或銅合金，但不限為其他金屬或合金、樹脂等材質。此外核心層 210、410 是否具有導電性亦不受限制。此外，上述實施形態中，作為電路基板 200、400 雖例示具備較有厚度之核心層 210、410 的例子，但亦可為不具核心層 210、410 之多層電路基板。

**【0041】**

另外上述各實施形態中，電路基板 200、400 之頂面雖以安裝有各種零件的狀態露出，但亦可以覆蓋電路基板 200、400 之頂面的全面或一部分之方式裝設殼體、或以樹脂等密封。

**【符號說明】****【0042】**

10	天線
100、300	高頻電路模組
101	高頻開關
110、120	雙工器
112、122	發送濾波器

114、124	接收濾波器
155	功率放大器 IC
160	RFIC
200、400	電路基板
201、401	連接盤
205、405	端子電極
206、406	接地電極
210、410	核心層
211、411	貫通孔
225、226、235	接地導體層
243、244、442、443	通路導體

## 申請專利範圍

1. 一種高頻電路模組，具備：

電路基板，將絕緣體層與導體層交互疊層而構成；

高頻IC，安裝於電路基板而施行高頻訊號之發送處理及接收處理；

功率放大器IC，安裝於電路基板而將來自高頻IC的發送訊號放大；以及

雙工器，將自功率放大器IC往天線輸出的發送訊號、與自天線往高頻IC輸入的接收訊號加以分離；

其特徵為：

高頻IC及功率放大器IC之任一方或雙方埋設於電路基板內，且雙工器自頂面透視電路基板時係配置於高頻IC與功率放大器IC之間。

2. 如申請專利範圍第1項之高頻電路模組，其中，

將以功率放大器IC放大的發送訊號傳送往雙工器之訊號線，其配線的長度較將自高頻IC輸出之放大前的發送訊號傳送往功率放大器IC之訊號線更短。

3. 如申請專利範圍第1或2項之高頻電路模組，其中，

雙工器安裝於電路基板上。

4. 如申請專利範圍第1或2項之高頻電路模組，其中，

雙工器埋設於電路基板內。

5. 如申請專利範圍第1或2項之高頻電路模組，其中，

於電路基板底面形成接地電極；

將功率放大器IC埋設於電路基板內，功率放大器IC之散熱用電極介由通路導體與電路基板底面之接地電極相連接。

6.如申請專利範圍第1或2項之高頻電路模組，其中，

該電路基板包含厚度較其他導體層更厚且係作為接地作用之導體層的核心層，該高頻IC及功率放大器IC之任一方或雙方配置於形成在該核心層的貫通孔或凹部內。



圖式

圖 1

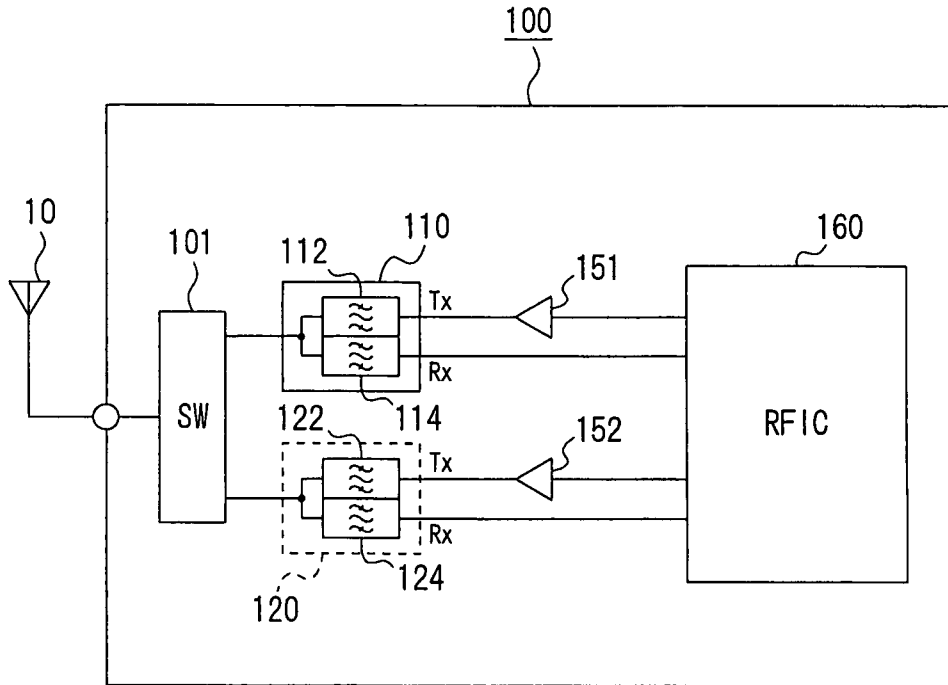


圖 2

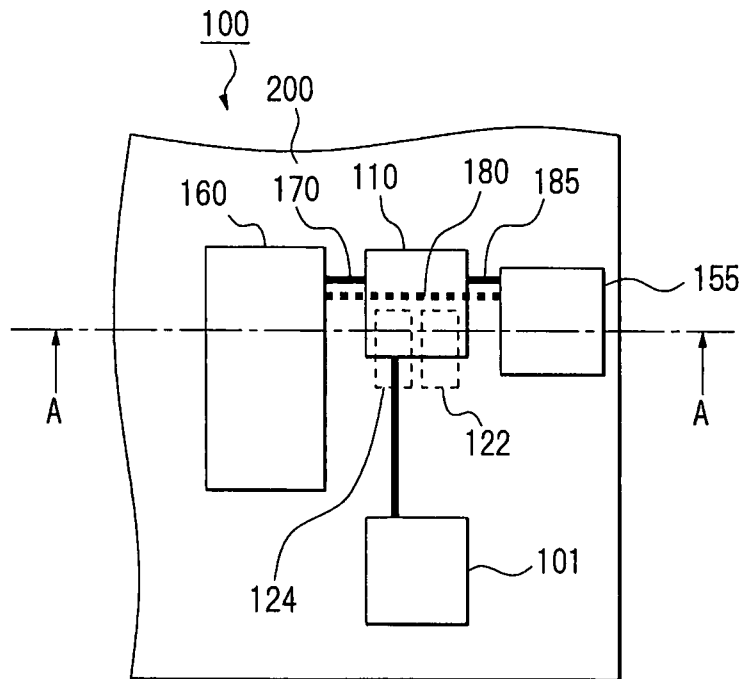


圖 3

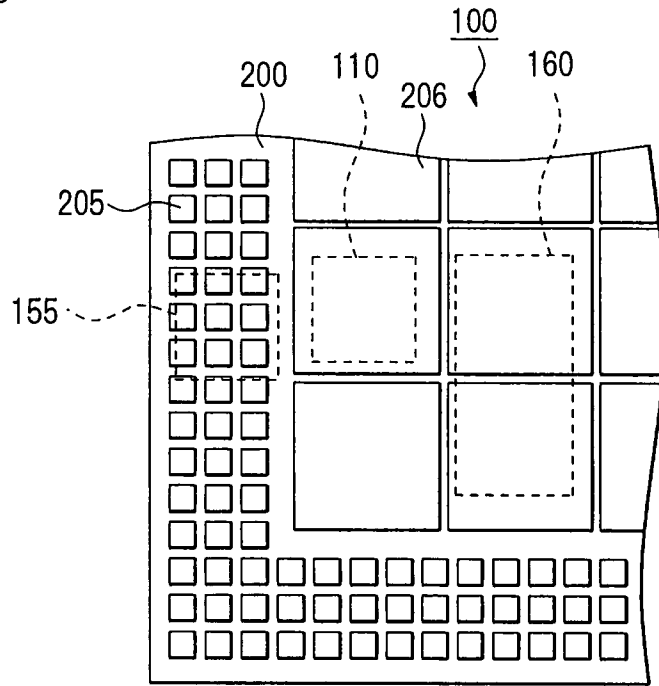


圖 4

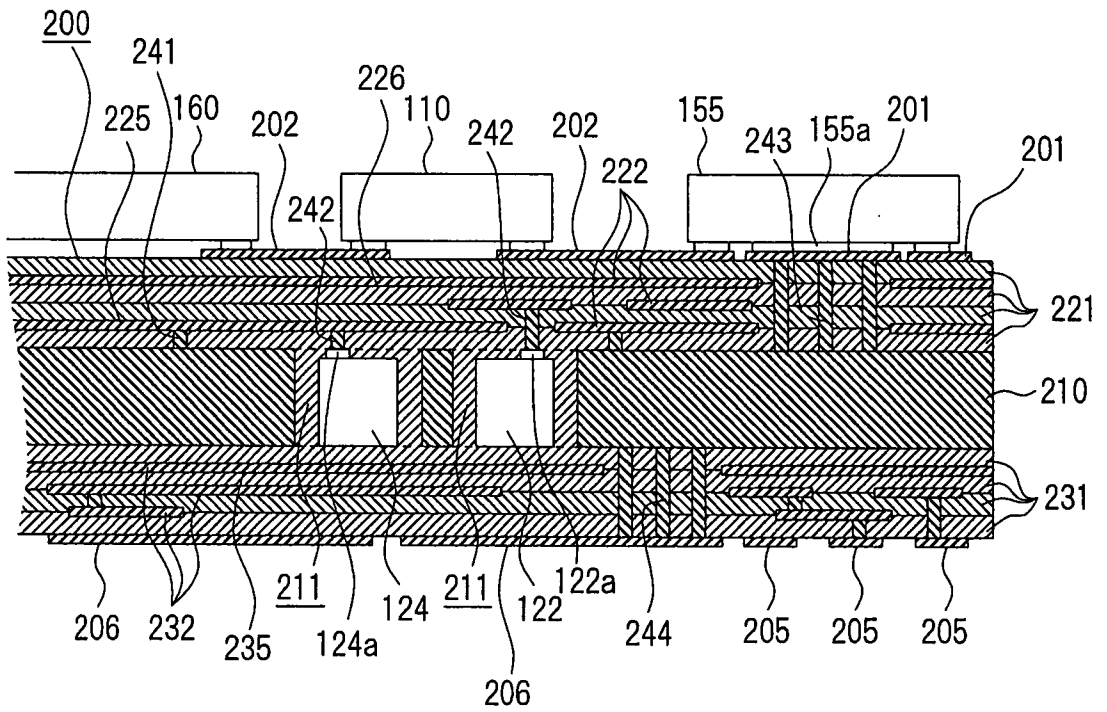


圖 5

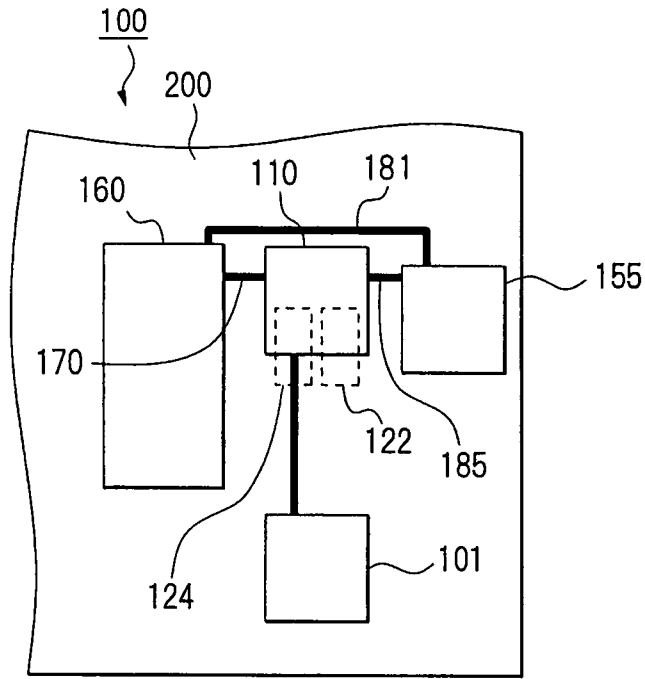


圖 6

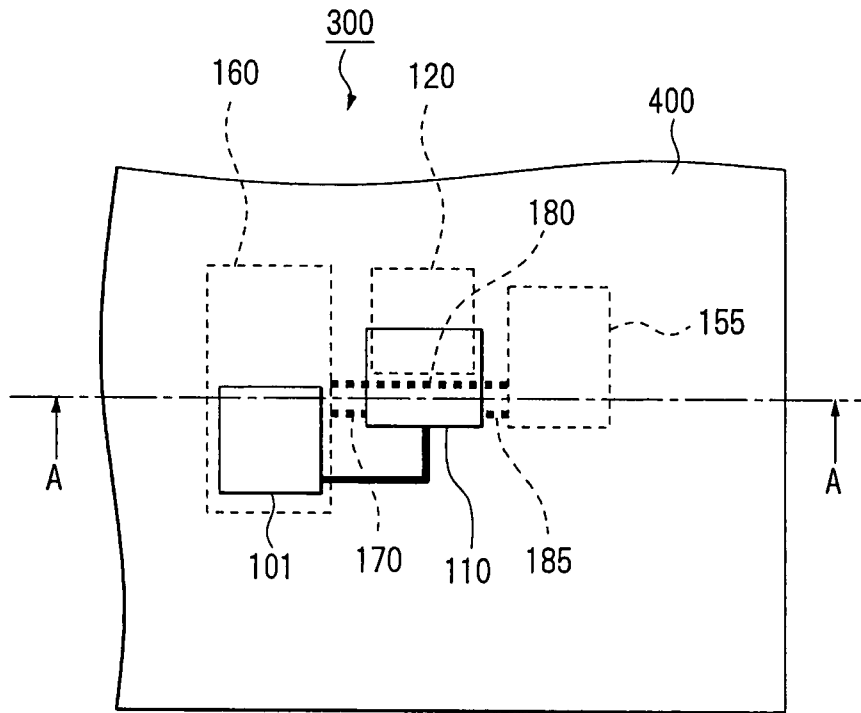


圖 7

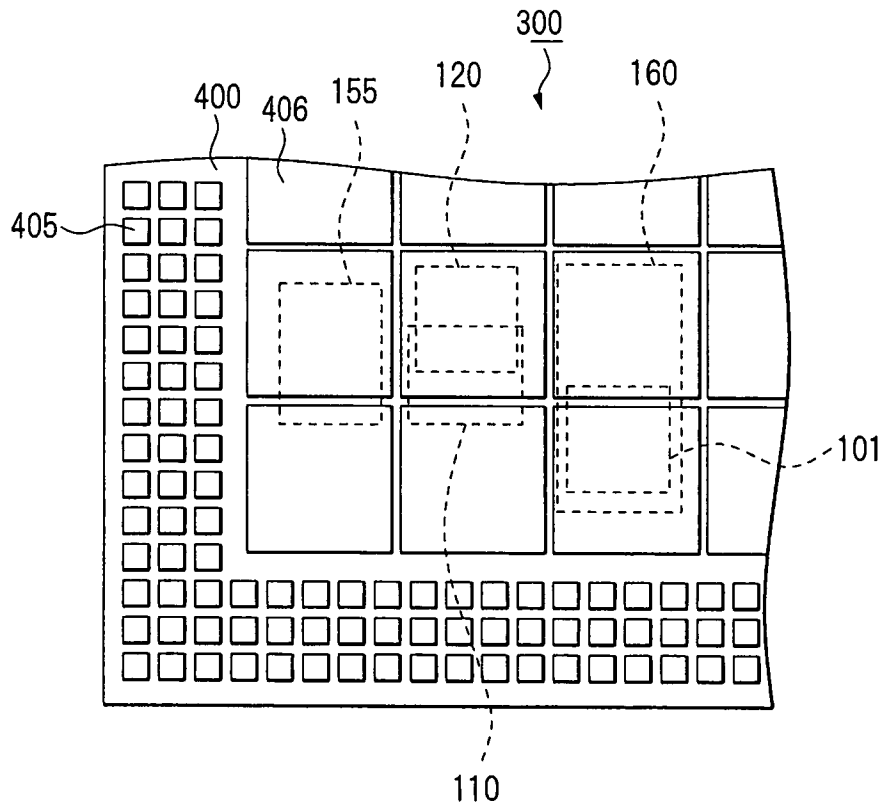


圖 8

