

發明專利說明書

公告本

(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： 95112374

※ 申請日期： 95. 4. 7 ※IPC 分類： H01P 1/20 H03H 7/075
H04B 1/44

一、發明名稱：(中文/英文)

高頻前端模組與雙工器

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

村田製作所股份有限公司 / Murata Manufacturing Co., Ltd.

代表人：(中文/英文)

村田泰隆 / MURATA, YASUTAKA

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本京都府長岡京市東神足1丁目10番1號

10-1, Higashikotari 1-chome, Nagaokakyo-shi, Kyoto-fu 617-8555,
Japan

國 籍：(中文/英文)

日本 / Japan

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 原田 哲郎 / HARADA, TETSURO

2. 木村 正樹 / KIMURA, MASAKI

國 籍：(中文/英文)

1.2. 日本 / JAPAN

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：

日本、2005.09.26、JP2005-278217

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。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種高頻前端模組與雙工器，特別是關於用以處理不同頻帶之複數個高頻接收傳送訊號之高頻前端模組，以及用以將不同頻帶之複數個接收訊號進行分波之雙工器。

【先前技術】

一般而言，行動電話等移動體通訊裝置之高頻前端模組中，突波(ESD：靜電放電，頻率為 300MHz 左右)係從天線侵入進來。因此，一般將突波對策元件配置於天線端子與地面之間，專利文獻 1 中，揭示配置電感元件之方法，專利文獻 2 中，揭示配置變阻器之方法。然而，直接設置於天線端子之突波對策元件具有使傳送或接收訊號之損失增加之基本問題點。

然而，一般而言，於具備用以將 1.5GHz 以上較高通帶訊號(以下，稱為 HIGH 側高頻訊號)與 1.0GHz 以下較低通帶訊號(以下，稱為 LOW 側高頻訊號)進行分波之雙工器之高頻前端模組中，在 HIGH 側之訊號路徑中，以雙工器之高通濾波器來衰減突波，故不會有太大的問題，但於 LOW 側之訊號路徑中，會有突波侵入之問題。

尤其，於 LOW 側接收訊號輸出端子中，一般配置有聲波濾波器等不能承受突波之元件，故迫切期盼用以保護此之突波對策。

專利文獻 1：日本特開 2003-18040 號公報

專利文獻 2：日本特開 2003-101434 號公報

【發明內容】

因此，本發明之目的在於提供一種高頻前端模組與雙工器，其不須將突波對策元件配置於天線端子即能防止突波侵入 LOW 側之接收訊號輸出端子側。

為了達成該目的，第 1 發明之高頻前端模組，係用以處理不同頻帶之第 1 及第 2 高頻接收傳送訊號，且第 1 高頻接收傳送訊號之頻帶較第 2 高頻接收傳送訊號之頻帶低，其特徵在於，係具備：

雙工器，用以將天線端子與第 1 高頻接收傳送訊號處理部間之第 1 訊號路徑、及天線端子與第 2 高頻接收傳送訊號處理部間之第 2 訊號路徑進行分波；

第 1 高頻開關，係設置於該第 1 訊號路徑，用以切換該第 1 高頻接收傳送訊號之接收訊號及傳送訊號之訊號路徑；

聲波濾波器，係在該第 1 訊號路徑之接收訊號路徑上設在該第 1 高頻開關後段，將該第 1 高頻接收訊號作為通帶；以及

具有突波對策功能之相位匹配元件，係設置於該聲波濾波器與該第 1 高頻開關之間，具有使該聲波濾波器與該第 1 高頻開關間之相位匹配之功能，且亦具有除去突波之功能。

第 1 發明之高頻前端模組中，由於將亦具有除去突波功能之具有突波對策功能之相位匹配元件設置於聲波濾波

器與第 1 高頻開關之間，故於突波從天線侵入第 1 訊號路徑之接收訊號路徑(LOW 側高頻接收傳送訊號之接收訊號路徑)之情形，以具有突波對策功能之相位匹配元件除去該突波，不須額外附加突波對策元件即能避免突波對聲波濾波器造成損傷。

第 1 發明之高頻前端模組較佳為，該具有突波對策功能之相位匹配元件，係包含電容器及電感器而具有高通濾波器功能。若具有突波對策功能之相位匹配元件將第 1 高頻接收傳送訊號作為通帶，將突波之頻帶作為衰減頻帶，則亦可使用帶通濾波器，但以高通濾波器來構成可減少傳輸損失。

又，該高通濾波器之截止頻率較佳為 200~600MHz。一般而言，突波頻率為 200~600MHz(特別是 300MHz 左右)，高通濾波器最好將此頻帶作為截止(遮斷)頻率。

該高通濾波器由插入第 1 訊號路徑之接收訊號路徑與地面之間之 LC 串列諧振電路構成，藉此，於具有突波對策功能之相位匹配元件附加串列諧振造成之陷波(notch)功能，能於突波頻帶形成衰減極，進一步提高突波遮斷效果。

或，該高通濾波器由插入該第 1 訊號路徑之接收訊號路徑上之 LC 並列諧振電路構成，藉此，於具有突波對策功能之相位匹配元件附加並列諧振造成之陷波功能，能於突波頻帶形成衰減極，進一步提高突波遮斷效果。

再者，該高通濾波器亦可包含設置於第 1 高頻開關側之電容器與設置於聲波濾波器側之分流電感器。設置於第

1 高頻開關側之電容器具有第 1 高頻開關之直流成分之截止電容器功能。

該第 1 高頻接收傳送訊號之接收訊號進一步包含不同頻帶之第 1A 及第 1B 接收訊號，該聲波濾波器，係作為聲波雙工器(包含將第 1A 及第 1B 接收訊號分別作為通帶之第 1 及第 2 聲波濾波器)，該具有突波對策功能之相位匹配元件，係由分別附加於該第 1 及第 2 聲波濾波器之第 1 及第 2 具有突波對策功能之相位匹配元件構成，當從該第 1 高頻開關與該第 2 具有突波對策功能之相位匹配元件之分支點來觀察第 1 聲波濾波器側時，該第 1 具有突波對策功能之相位匹配元件設定成對該第 1B 接收訊號形成導通，當從該第 1 高頻開關與該第 1 具有突波對策功能之相位匹配元件之分支點來觀察第 2 聲波濾波器側時，該第 2 具有突波對策功能之相位匹配元件亦可設定成對該第 1A 接收訊號形成導通。即，聲波濾波器亦可作為並列設置有具有不同通帶之二個聲波濾波器之雙工器。此情形，於各聲波濾波器之前段分別附加具有突波對策功能之相位匹配元件。

該聲波濾波器能使用 SAW(表面聲波)濾波器或 BAW(塊體聲波)濾波器。該等聲波濾波器具有優異衰減特性，一般係單品晶片型。因此，當將此與高頻開關同時進行模組化時，為使其與高頻開關之間之相位匹配，必須要 有相位匹配元件。

該雙工器、該第 1 高頻開關、該聲波濾波器、及該具

有突波對策功能之相位匹配元件，較佳為積層複數層電介質層形成一體之積層體。此積層體亦可為積層複數層陶瓷層所構成之陶瓷多層基板或積層複數層樹脂層所構成之樹脂多層基板。藉由使該等功能元件形成一體之積層體，能達成模組之小型化，再者，當形成一體時，藉由預先實現各功能元件間之阻抗匹配，能省略附加新的阻抗匹配元件。

一般而言，較佳為該聲波濾波器係具有二個平衡輸出端子之均衡型聲波濾波器，於該二個平衡輸出端子之間配置用以匹配各輸出端子間阻抗之阻抗匹配元件，該聲波濾波器、該阻抗匹配元件、及該具有突波對策功能之相位匹配元件，係以晶片元件的方式裝載於該積層體之同一面，將該聲波濾波器配置於該具有突波對策功能之相位匹配元件與該阻抗匹配元件之間。若阻抗匹配元件或相位匹配元件般之匹配元件受到來自其餘元件之電磁影響，則阻抗或相位會產生偏移，無法充分達到既定功能。因此，藉由將尺寸較大之聲波濾波器配置於該等功能元件之間，能將各匹配元件間之干涉抑制在最小限度。

又，較佳為於該第 1 訊號路徑之傳送訊號路徑上配置由電容器及電感器構成之 LC 濾波器，構成該 LC 濾波器之電容器及電感器中至少一個內藏於該積層體，且，以俯視觀察時不會與該具有突波對策功能之相位匹配元件重疊之方式沿積層體之積層方向配置該電容器及電感器。於第 1 訊號路徑中，若傳送訊號迴繞至接收訊號路徑，則不僅無

法適當處理接收訊號，依情形，會有破壞聲波濾波器之虞。不論將功能元件內藏於多層基板中或安裝於外部，以俯視觀察時不會重疊之方式來配置構成 LC 濾波器之元件與具有突波對策功能之相位匹配元件，能抑制訊號之串擾 (crosstalk)。

該高通濾波器亦可作為 T 型高通濾波器(由設置於該第 1 訊號路徑之接收訊號路徑上之二個電容器與分路連接於該二個電容器間之電感器構成)。一般而言，相同系統之接收傳送訊號中，接收訊號頻帶設定在較傳送訊號頻帶高之高频側。因此，藉由設置於高频開關後段(接收側)之高通濾波器，即使傳送訊號迴繞至接收訊號路徑，亦能使迴繞進來之傳送訊號之強度降低到某種程度。尤其，因 T 型高通濾波器之衰減急速，故訊號強度之降低較明顯。

第 2 發明之雙工器，係用以將不同頻帶之第 1A 及第 1B 接收訊號進行分波，其特徵在於：

包含將該第 1A 及第 1B 接收訊號分別作為通帶之第 1 及第 2 聲波濾波器；

於該第 1 及第 2 聲波濾波器之各接收訊號之輸入側分別附加第 1 及第 2 高通濾波器；

當從該第 1A 及第 1B 接收訊號之分波點觀察第 1 聲波濾波器側時，該第 1 高通濾波器設定成對該第 1B 接收訊號形成導通，當從該分波點觀察第 2 聲波濾波器側時，該第 2 高通濾波器設定成對該第 1A 接收訊號形成導通。

第 2 發明之雙工器中，因並列設置具有不同通帶之第

1 及第 2 聲波濾波器，故能高效率對接收訊號進行分波，且使設置於接收訊號之輸入側之第 1 及第 2 高通濾波器作為具有突波對策功能之相位匹配元件，藉此能除去從天線侵入之突波，避免突波對第 1 及第 2 聲波濾波器造成損傷。

依據本發明，能防止突波侵入第 1 高頻接收傳送訊號處理部之接收訊號輸出端子側，避免突波對聲波濾波器造成損傷，且，能省略設置於天線端子之突波對策元件，避免訊號之損失。又，不須追加新的元件即能發揮相位匹配功能及突波對策功能。

【實施方式】

以下，參考所附圖式來說明本發明之高頻前端模組之實施例。

(第 1 實施例，參考圖 1~圖 4)

如圖 1 之等效電路所示，第 1 實施例之高頻前端模組係對應 4 種不同頻帶之通訊系統(GSM850 系統、GSM900 系統、DCS1800 系統、PCS1900 系統)之 4 頻帶(quadband)對應型之高頻複合元件(高頻前端模組)。

亦即，此高頻前端模組於天線端子 ANT 之後段具備有用以將 GSM850/900 系統之第 1 訊號路徑與 DCS1800/PCS1900 系統之第 2 訊號路徑分支之雙工器 20。再者，GSM850/900 系統具備有第 1 高頻開關 11G、第 1LC 濾波器 12G、及 SAW 雙工器 13G。又，同樣地，DCS1800/PCS1900 系統亦具備有第 2 高頻開關 11D、第 2LC 濾波器 12D、及 SAW 雙工器 13D。

第 1 高頻開關 11G 選擇性切換天線端子 ANT 與第 1 傳送側輸入端子 GSM850/900Tx 間之訊號路徑，及天線端子 ANT 與第 1 接收側均衡輸出端子 GSM850Rx、GSM900Rx 間之訊號路徑。第 1LC 濾波器 12G 配置於第 1 高頻開關 11G 與第 1 傳送側輸入端子 GSM850/900Tx 之間。第 1SAW 雙工器 13G 配置於第 1 高頻開關 11G 與第 1 接收側均衡輸出端子 GSM850Rx、GSM900Rx 之間。

再者，第 2 高頻開關 11D 選擇性切換天線端子 ANT 與第 2 傳送側輸入端子 DCS1800/PCS1900Tx 間之訊號路徑，及天線端子 ANT 與第 2 接收側均衡輸出端子 DCS1800Rx、PCS1900Rx 間之訊號路徑。第 2LC 濾波器 12D 配置於第 2 高頻開關 11D 與第 2 傳送側輸入端子 DCS1800/PCS1900Tx 之間。第 2SAW 雙工器 13D 配置於第 2 高頻開關 11D 與第 2 接收側均衡輸出端子 DCS1800Rx、PCS1900Rx 之間。

雙工器 20 於傳送時，從 GSM 系統或 DCS/PCS 系統選擇傳送訊號，傳送至天線端子 ANT，於接收時，將天線端子 ANT 所接收之接收訊號選擇性傳送至 GSM 系統或 DCS/PCS 系統。

此雙工器 20 中，由電感器 Lt1 與電容器 Ct1 構成之並列電路(低通濾波器)連接於天線端子 ANT 與第 1 高頻開關 11G 之間，此並列電路之第 1 高頻開關 11G 側透過電容器 Cu1 接地。又，電容器 Cc1、Cc2 串列連接於天線端子 ANT 與第 2 高頻開關 11D 之間，該等之接點透過電感器 Lt2 及

電容器 C_{t2} 接地。即，以電感器 L_{t2} 及電容器 C_{c1} 、 C_{c2} 形成高通濾波器。

於第 1 高頻開關 11G 中，二極體 $GD1$ 之陽極連接於雙工器 20，陰極連接於第 1LC 濾波器 12G，且，透過電感器 $GSL1$ 接地。又，由電容器 AGC_t 與電感器 AGS 構成之串列電路並列連接於二極體 $GD1$ 。

再者，二極體 $GD2$ 之陰極透過電感器 $GSL2$ 連接於雙工器 20，且連接於第 1SAW 雙工器 13G，陽極透過電容器 $GC5$ 接地。控制端子 V_{c1} 透過電阻 GR 連接於二極體 $GD2$ 之陽極與電容器 $GC5$ 之接點。又，控制端子 V_{c1} 與電阻 GR 之接點透過電容器 $C1$ 接地。

第 1LC 濾波器 12G 係於第 1 高頻開關 11G 與第 1 傳送側輸入端子 $GSM850/900Tx$ 之間，連接電感器 GL_{t1} 與電容器 GC_{c1} 之並列電路(低通濾波器)者。電感器 GL_{t1} 之二端分別透過電容器 GC_{u1} 、 GC_{u2} 接地。又，用以截止直流成分之電容器 $C2$ 連接於第 1LC 濾波器 12G 與第 1 傳送側輸入端子 $GSM850/900Tx$ 之間。

第 1SAW 雙工器 13G 由表面聲波濾波器 850SAW、900SAW、電感器 L_a 、 L_g 、及電容器 C_a 、 C_g 構成。表面聲波濾波器 850SAW 之輸入側透過電容器 C_a 連接於第 1 高頻開關 11G 之電感器 $GSL2$ ，且，透過電感器 L_a 接地。又，表面聲波濾波器 900SAW 之輸入側透過電容器 C_g 連接於第 1 高頻開關 11G 之電感器 $GSL2$ ，且，透過電感器 L_g 接地。

電感器 L1、L2 分別位於表面聲波濾波器 850SAW、900SAW 之輸出側，連接於第 1 接收側均衡輸出端子 GSM850Rx、GSM900Rx。電感器 L1、L2 係用以調整第 1 接收側均衡輸出端子 GSM850Rx、GSM900Rx 之相位者。

再者，第 2 高頻開關 11D 中，二極體 DD1 之陽極連接於雙工器 20，陰極連接於第 2LC 濾波器 12D，且，透過電感器 DSL1 接地。又，由電容器 DPCt 與電感器 DPSL 構成之串列電路並列連接於二極體 DD1。

再者，二極體 DD2 之陰極透過電感器 DSL2 連接於雙工器 20，且透過電容器 Cc 連接於第 2SAW 雙工器 13D，陽極透過電容器 DC5 接地。控制端子 Vc2 透過電阻 DR 連接於二極體 DD2 之陽極與電容器 DC5 之接點。又，控制端子 Vc2 與電阻 DR 之接點透過電容器 C5 接地。

第 2LC 濾波器 12D 係於第 2 高頻開關 11D 與第 2 傳送側輸入端子 DCS1800/PCS1900Tx 之間，串列連接低通濾波器(電感器 DLt1 與電容器 DCc1 之並列電路及電感器 DLt2 與電容器 DCc2 之並列電路)者。電感器 DLt1、DLt2 之一端分別透過電容器 DCu1、DCu2 接地。又，用以截止直流成分之電容器 C6 連接於第 2LC 濾波器 12D 與第 2 傳送側輸入端子 DCS1800/PCS1900Tx 之間。

第 2SAW 雙工器 13D 由表面聲波濾波器 1800SAW、1900SAW、電感器 Ld、Lp、及電容器 Cd、Cp 構成。表面聲波濾波器 1800SAW 之輸入側透過電容器 Cd、Cc 連接於第 2 高頻開關 11D 之電感器 DSL2，且，透過電感器 Ld 接

地。又，表面聲波濾波器 1900SAW 之輸入側透過電感器 L_p 及電容器 C_c 連接於第 2 高頻開關 11D 之電感器 DSL2，且，透過電容器 C_p 接地。

電感器 L_5 、 L_6 分別位於表面聲波濾波器 1800SAW、1900SAW 之輸出側，連接於第 2 接收側均衡輸出端子 DCS1800Rx、PCS1900Rx。電感器 L_5 、 L_6 係用以調整第 2 接收側均衡輸出端子 DCS1800Rx、PCS1900Rx 之相位者。

圖 2 及圖 3 所示係於構成本發明第 1 實施例之高頻前端模組之陶瓷多層基板 50 之各板層上，以網版印刷等所形成之電容器電極、帶狀線電極等。圖 4 所示係裝載於陶瓷多層基板 50 上之各元件。陶瓷多層基板 50 由下往上依序積層由陶瓷(主成分為氧化鋇、氧化鋁、二氧化矽)構成之第 1~第 16 板層 61a~61p，以 1000°C 以下之溫度燒成來形成。

於第 1 板層 61a 形成各種外部連接用端子電極。於第 2 板層 61b 形成地電極 G_1 ，於第 3 板層 61c 形成電容器 DC5、GC5、 C_{t2} 、 C_{u1} 、 G_{Cu2} 、 DC_{u2} 之電極，與地電極 G_1 形成電容。於第 4 板層 61d 形成地電極 G_2 ，於第 5 板層 61e 形成電容器 G_{Cu1} 、 DC_{u2} 之電極，與地電極 G_2 形成電容。

於第 7 板層 61g，藉由帶狀線電極形成電感器 L_{t1} 、 L_{t2} 、 DL_{t1} 、 DL_{t2} 、 GL_{t1} 、DSL2，於第 8 板層 61h，藉由帶狀線電極形成電感器 L_{t1} 、 $GSL2$ ，於第 9 板層 61i，藉由帶狀線電極形成電感器 L_{t1} 、 L_{t2} 、 DL_{t1} 、 DL_{t2} 、 GL_{t1} 、DSL2、

GSL2。又，於第 10 板層 61j，藉由帶狀線電極形成電感器 Lt1、GSL2，於第 11 板層 61k，藉由帶狀線電極形成電感器 Lt2、DLt1、DLt2、GLt1、DSL2。形成於該等板層 61g~61k 之各種電感器，其相同元件係分別透過導通孔導體來連接。

於第 12 板層 61l 形成電容器 Ct1、DCc2 之電極，於第 13 板層 61m 形成電容器 Ct1、Cc1、DCc1 之電極及地電極 G3。於第 14 板層 61n 形成電容器 Ct1、Cc2、GCc1、DCc2 之電極。於第 15 板層 61o 形成電容器 Cc2、DCc1、GCc1 之電極及地電極 G4。

如圖 4 所示，於第 16 板層 61p 之表面（陶瓷多層基板 50 之表面）形成各種連接用端子電極。此外，於其表面裝載表面聲波濾波器 1800SAW、1900SAW、900SAW、850SAW、及二極體 GD1、GD2、DD1、DD2。再者，裝載電感器 AGS、GSL1、Lg、La、Ld、Lp、DPSL、DSL1、電容器 AGCt、Ca、Cg、GC5、DPCt、Cc、Cd、Cp、及電阻 GR、DR。

在此，說明本發明第 1 實施例之高頻前端模組之動作。首先，傳送 DCS/PCS 系統之傳送訊號之情形，於第 2 高頻開關 11D 中，例如，施加 3V 於控制端子 Vc2 使二極體 DD1、DD2 導通，藉此，DCS/PCS 系統之傳送訊號通過第 2LC 濾波器 12D 及第 2 高頻開關 11D 後輸入至雙工器 20，從天線端子 ANT 傳送。

此時，於 GSM 系統之第 1 高頻開關 11G 中，例如，

施加 0V 於控制端子 Vc1 使二極體 GD1 不導通，藉此，不會傳送 GSM 系統之傳送訊號。又，藉由連接雙工器 20，DCS/PCS 系統之傳送訊號不會迴繞至 GSM 系統。再者，以 DCS/PCS 系統之第 2LC 濾波器 12D 使 DCS/PCS 系統之 2 次諧波及 3 次諧波衰減。

接著，傳送 GSM 系統之傳送訊號之情形，於第 1 高頻開關 11G 中，例如，施加 3V 於控制端子 Vc1 使二極體 GD1、GD2 導通，藉此，GSM 系統之傳送訊號通過第 1LC 濾波器 12G 及第 1 高頻開關 11G 後輸入至雙工器 20，從天線端子 ANT 傳送。

此時，於 DCS/PCS 系統之第 2 高頻開關 11D 中，例如，施加 0V 於控制端子 Vc2 使二極體 DD1 不導通，藉此，不會傳送 DCS/PCS 系統之傳送訊號。又，藉由連接雙工器 20，GSM 系統之傳送訊號不會迴繞至 DCS/PCS 系統。

再者，以低通濾波器(由雙工器 20 之電容器 Ct1、電感器 Lt1、及分流電容器 Cu1 構成)使 GSM 系統之 2 次諧波衰減，以 GSM 系統之第 1LC 濾波器 12G 使 GSM 系統之 3 次諧波衰減。

接著，接收 DCS/PCS 系統及 GSM 系統之接收訊號之情形，例如，於 DCS/PCS 系統之第 2 高頻開關 11D 中，施加 0V 於控制端子 Vc2 使二極體 DD1、DD2 不導通，於 GSM 系統之第 1 高頻開關 11G 中，施加 0V 於控制端子 Vc1 使二極體 GD1、GD2 不導通，藉此，DCS/PCS 系統之接收訊號與 GSM 系統之接收訊號分別不會迴繞至第 2 傳送側

輸入端子 DCS1800/PCS1900Tx 與第 1 傳送側輸入端子 GSM850/900Tx，從天線端子 ANT 輸入之訊號分別輸出至 DCS/PCS 系統之第 2 接收側均衡輸出端子 DCS1800Rx、PCS1900Rx 與 GSM 系統之第 1 接收側均衡輸出端子 GSM850Rx、GSM900Rx。藉由連接雙工器 20，DCS/PCS 系統之接收訊號與 GSM 系統之接收訊號分別不會迴繞至 GSM 系統與 DCS/PCS 系統。

以上說明之第 1 實施例之高頻前端模組中，將分別由電容器 Ca 與電感器 La 及電容器 Cg 與電感器 Lg 構成之高通濾波器，作為具有除去突波功能之具有突波對策功能之相位匹配元件而設置於表面聲波濾波器 850SAW、900SAW 與第 1 高頻開關 11G 之間，故於突波從天線端子 ANT 侵入 GSM 系統之接收訊號路徑之情形，以此高通濾波器除去該突波，能避免突波對表面聲波濾波器 850SAW、900SAW 造成損傷。此情形，能省略設置於天線端子 ANT 之突波對策元件，避免訊號之損失。又，不須追加新的元件即能發揮相位匹配功能及突波對策功能。

該具有突波對策功能之相位匹配元件(高通濾波器)之截止頻率最好為 200~600MHz。一般而言，突波頻率為 200~600MHz(特別是 300MHz 左右)，高通濾波器最好將此頻帶作為截止(遮斷)頻率。

又，因該具有突波對策功能之相位匹配元件(高通濾波器)包含設置於第 1 高頻開關 11G 側之電容器 Ca、Cg 與設置於表面聲波濾波器 850SAW、900SAW 側之分流電感器

La、Lg，故電容器 Ca、Cg 具有第 1 高頻開關 11G 之直流成分之截止電容器之功能。

又，雙工器 20、高頻開關 11G、11D、LC 濾波器 12G、12D、及 SAW 雙工器 13G、13D，係積層複數層電介質層形成一體之多層基板 50，故能達成模組之小型化，再者，當形成一體時，藉由預先實現各功能元件間之阻抗匹配，能省略附加新的阻抗匹配元件。

再者，於 GSM 系統之傳送訊號路徑上配置由電容器 GCc1 及電感器 GLt1 構成之 LC 濾波器 12G，該電容器 GCc1 及電感器 GLt1 內藏於多層基板 50，且，以俯視觀察時不會與具有突波對策功能之相位匹配元件（電容器 Ca、Cg 及電感器 La、Lg）重疊之方式配置於多層基板 50 之積層方向。於 GSM 系統中，若傳送訊號迴繞至接收訊號路徑，則不僅無法適當處理接收訊號，依情形，會有破壞表面聲波濾波器 850SAW、900SAW 之虞。不論將功能元件內藏於多層基板中或安裝於外部，以俯視觀察時不會重疊之方式來配置構成 LC 濾波器 12G 之元件與具有突波對策功能之相位匹配元件，能抑制訊號之串擾。

（第 2 實施例，參考圖 5~圖 9）

如圖 5 之等效電路所示，第 2 實施例之高頻前端模組係與上述第 1 實施例相同之 4 頻帶對應型之高頻複合元件（高頻前端模組）。因此，基本上第 2 實施例之構成與上述第 1 實施例相同，圖 5 中，與圖 1 相同之元件附加相同符號以省略重複說明。

本發明第 2 實施例與上述第 1 實施例之不同在於第 1 及第 2 高頻開關 11G、11D 與第 1 及第 2 SAW 雙工器 13G、13D。

於第 1 高頻開關 11G 中，省略由電容器 AGCt、電感器 AGS 構成之串列電路。

第 2 高頻電路 11D 中，二極體 DD1 之陰極連接於雙工器 20，陽極連接於第 2 LC 濾波器 12D，且透過電感器 DPSL1 與電容器 DC4 接地。此外，控制端子 Vc2 連接於電感器 DPSL1 與電容器 DC4 之接點。再者，由電容器 DPCt1 與電感器 DPSLt 構成之串列電路並列連接於二極體 DD1。又，二極體 DD2 之陽極透過電感器 DSL2 連接於雙工器 20，陰極透過電容器 DC5 接地，且透過電阻 DR1 接地。

第 1 SAW 雙工器 13G 中，電感器 L1、L2 分別位於表面聲波濾波器 850SAW、900SAW 之輸出側，且電感器 L11~L14 串列連接於第 1 接收側均衡輸出端子 GSM850Rx、GSM900Rx。

第 2 SAW 雙工器 13D 中，表面聲波濾波器 1900SAW 之輸入側與表面聲波濾波器 1800SAW 之輸入側分別透過電感器 PSL2 與電容器 DC7 連接於第 2 高頻開關 11D 之電感器 DSL2，且透過電容器 Cj 接地。又，表面聲波濾波器 1900SAW 之輸入側透過電容器 PC7 接地，表面聲波濾波器 1800SAW 之輸入側透過電感器 DSL1 接地。

再者，電容器 C11、C12 分別位於表面聲波濾波器 1900SAW、1800SAW 之輸出側，且電感器 L15~L18 串列

連接於第 2 接收側均衡輸出端子 PCS1900Rx、DCS1800Rx。

圖 6~圖 8 所示係於構成本發明第 2 實施例之高頻前端模組之陶瓷多層基板 51 之各板層上，以網版印刷等所形成之電容器電極、帶狀線電極等。圖 9 所示係裝載於陶瓷多層基板 51 上之各元件。陶瓷多層基板 51 由下往上依序積層由陶瓷(主成分為氧化鋇、氧化鋁、二氧化矽)構成之第 1~第 18 板層 71a~71r，以 1000°C 以下之溫度燒成來形成。

於第 1 板層 71a 形成各種外部連接用端子電極。於第 2 板層 71b 形成地電極 G11，於第 3 板層 71c 形成電容器 GC5、DC4、Cu1、DCu2、Ct2 之電極，與地電極 G11 形成電容。於第 4 板層 71d 形成地電極 G12，於第 5 板層 71e 形成電容器 GCu1、GCu2、Cj、DCu1 之電極，與地電極 G12 形成電容。

於第 8 板層 71h，藉由帶狀線電極形成電感器 Lg、DSL2、Lt1、Lt2，於第 9 板層 71i，藉由帶狀線電極形成電感器 Lg、GSL2、GLt1、PSL2、DSL2、DLt2、Lt1、Lt2，於第 10 板層 71j，藉由帶狀線電極形成電感器 Lg、GSL2、GLt1、PSL2、DSL2、DLt1、DLt2、Lt1、Lt2。又，於第 11 板層 71k，藉由帶狀線電極形成電感器 GSL2、PSL2、DSL2、DLt2、Lt1、Lt2，於第 12 板層 71l，藉由帶狀線電極形成電感器 Lg、GLt1、DLt1。形成於該等板層 71h~71l 之各種電感器，其相同元件係分別透過導通孔導體來連接。

於第 13 板層 71m 形成電容器 Ca、Ct1 之電極，於第

14 板層 71n 形成電容器 Ca、Ct1、Cc1、DCc2 之電極。於第 15 板層 71o 形成電容器 Ca、C11、C12、Cc1、Cc2 之電極及地電極 G13。於第 16 板層 71p 形成電容器 Ca、C11、C12、DC5、PC7、DC7、GCt1、DCc1、DCc2、Cc2 之電極。於第 17 板層 71q 形成電容器 Ca、C11、C12、DC7、GCt1、DCc1 之電極及地電極 G14。

如圖 9 所示，於第 18 板層 71r 之表面（陶磁多層基板 51 之表面）形成各種連接用端子電極。此外，於其表面裝載表面聲波濾波器 1800SAW、1900SAW、900SAW、850SAW、二極體 GD1、GD2、DD1、DD2。再者，裝載電感器 GSL1、L13、L14、L11、L12、L1、L2、L15、L16、L17、L18、La、GSL1、DPCt1、DPSL1、DSL1、DPSLt、電容器 Cg、及電阻 GR、DR1。

此外，本發明第 2 實施例之動作與上述第 1 實施例基本上相同，故省略重複說明。又，其作用效果亦與第 1 實施例基本上相同，尤其，第 1SAW 雙工器 13G 之二個高通濾波器分別具有除去從天線端子 ANT 侵入之突波之功能及相位匹配功能之點與上述第 1 實施例相同。

再者，表面聲波濾波器 900SAW、850SAW，係具有二個均衡輸出端子之均衡型表面聲波濾波器，於該二個均衡輸出端子間配置用以匹配各輸出端子間阻抗之阻抗匹配元件 (L1、L2、L11~L14)，表面聲波濾波器 900SAW、850SAW、1800SAW、1900SAW、阻抗匹配元件 L1、L2、L11~L14、及具有突波對策功能之相位匹配元件 La、Cg 係作為晶片

元件而裝載於多層基板 51 之同一面。再者，將表面聲波濾波器 900SAW、850SAW、1800SAW、1900SAW 配置於具有突波對策功能之相位匹配元件 La、Cg 與阻抗匹配元件 L1、L2、L11~L14 之間。若阻抗匹配元件 L1、L2、L11~L14 或相位匹配元件 La、Cg 般之匹配元件受到來自其餘元件之電磁影響，則阻抗或相位會產生偏移，無法充分達到既定功能。因此，藉由將尺寸較大之表面聲波濾波器配置於該等功能元件之間，能將各匹配元件間之干涉抑制在最小限度。

(第 3 實施例，參考圖 10)

如圖 10 之局部之等效電路所示，第 3 實施例之高頻前端模組，係於上述第 2 實施例之第 1SAW 雙工器 13G 中，由插入表面聲波濾波器 850SAW、900SAW 之輸入側與地面之間之 LC 串列諧振電路(電感器 La 與電容器 C21、電感器 Lg 與電容器 C22)構成高通濾波器者。藉由設置上述 LC 串列諧振電路，於具有突波對策功能之相位匹配元件附加串列諧振造成之陷波功能，能於突波頻帶形成衰減極，進一步提高突波遮斷效果。此外，此構成當然亦能適用於上述第 1 實施例。

(第 4 實施例，參考圖 11)

如圖 11 之局部之等效電路所示，第 4 實施例之高頻前端模組，係於上述第 2 實施例之第 1SAW 雙工器 13G 中，由插入表面聲波濾波器 850SAW、900SAW 之輸入側之 LC 並列諧振電路(電感器 L31 與電容器 C31、電感器 L32 與電

容器 C32)構成高通濾波器者。藉由設置上述 LC 並列諧振電路，於具有突波對策功能之相位匹配元件附加並列諧振造成之陷波功能，能於突波頻帶形成衰減極，進一步提高突波遮斷效果。此外，此構成當然亦能適用於上述第 1 實施例。

(高通濾波器之變形例，參考圖 12 及圖 13)

然而，具有突波對策功能之相位匹配元件之功能之高通濾波器之構成，係如圖 12(A)所示之等效電路，具有圖 12(B)所示之衰減特性(對 850MHz 之接收訊號，使 200~400MHz 之突波衰減)。然而，傳送訊號迴繞至接收訊號路徑之情形，較不易完全截止該傳送訊號。

因此，如圖 13(A)所示，最好附加設置於 GSM850 系統之接收訊號路徑上之電容器 C35，由二個電容器 Ca、C35，及分路連接於該二個電容器間之電感器 La 構成 T 型高通濾波器。據此，具有圖 13(B)所示之衰減特性，不僅能大量衰減 200~400MHz 之突波，且能截止迴繞至接收訊號路徑之傳送訊號。

一般而言，相同系統之接收傳送訊號中，接收訊號頻帶(Rx 頻帶)設定在較傳送訊號頻帶(Tx 頻帶)高之高頻側。因此，藉由設置於高頻開關 11G 後段(接收側)之高通濾波器，即使傳送訊號迴繞至接收訊號路徑，亦能使迴繞進來之傳送訊號之強度降低到某種程度。尤其，因 T 型高通濾波器之衰減急峻，故傳送訊號之訊號強度之降低較明顯。

(其他實施例)

此外，本發明之高頻前端模組與雙工器並不限定於上述實施例，理所當然，在其要旨範圍內能進行各種變更。

尤其，若該具有突波對策功能之相位匹配元件(高通濾波器)將 GSM 系統之訊號作為通帶，將突波頻帶作為衰減頻帶，則亦可使用帶通濾波器，又，表面聲波濾波器除了 SAW 濾波器以外，亦可為 BAW 濾波器。再者，內藏高頻前端模組之各元件之多層基板，除了由積層複數層電介質層構成者以外，亦可為由積層複數層樹脂層構成者。

【圖式簡單說明】

圖 1 所示係第 1 實施例之高頻前端模組之等效電路圖。

圖 2 所示係形成於第 1 實施例之陶瓷多層基板之各板層(由下往上依序為第 1 層~第 8 層)之電極形狀說明圖。

圖 3 所示係形成於第 1 實施例之陶瓷多層基板之各板層(由下往上依序為第 9 層~第 16 層)之電極形狀說明圖。

圖 4 所示係第 1 實施例之陶瓷多層基板表面之各電路元件裝載狀態之俯視圖。

圖 5 所示係第 2 實施例之高頻前端模組之等效電路圖。

圖 6 所示係形成於第 2 實施例之陶瓷多層基板之各板層(由下往上依序為第 1 層~第 8 層)之電極形狀說明圖。

圖 7 所示係形成於第 2 實施例之陶瓷多層基板之各板層(由下往上依序為第 9 層~第 15 層)之電極形狀說明圖。

圖 8 所示係形成於第 2 實施例之陶瓷多層基板之各板層(由下往上依序為第 16 層~第 18 層)之電極形狀說明圖。

圖 9 所示係第 2 實施例之陶瓷多層基板表面之各電路

元件裝載狀態之俯視圖。

圖 10 所示係第 3 實施例之高頻前端模組之局部之等效電路圖。

圖 11 所示係第 4 實施例之高頻前端模組之局部之等效電路圖。

圖 12(A)所示係該第 1 實施例之具有突波對策功能之相位匹配元件之等效電路圖，圖 12(B)所示係其衰減特性之圖表。

圖 13(A)所示係該第 1 實施例之具有突波對策功能之相位匹配元件之變形例之等效電路圖，圖 13(B)所示係其衰減特性之圖表。

【主要元件符號說明】

AGCt、Ca、Cc、Cc1、Cc2、Cd、Cg、Cj、Cp、Ct1、Ct2、Cu1、C1、C2、C5、C6、C11、C12、C21、C22、C31、C32、C35、DCc1、DCc2、DCu1、DCu2、DC4、DC5、DC7、DPCt、DPCt1、GCC1、GCt1、GCu1、Gcu2、GC5、PC7 電容器

AGS、DLt1、DLt2、DPSL、DPSLt、DPSL1、DSL1、DSL2、GLt1、GSL1、GSL2、La、Ld、Lg、Lp、Lt1、Lt2、L1、L2、L5、L6、L11~L18、L31、L32、PSL2 電感器

ANT 天線端子

DCS1800Rx、PCS1900Rx 第 2 接收側均衡輸出端子

DCS1800/PCS1900Tx 第 2 傳送側輸入端子

DD1、DD2、GD1、GD2 二極體

DR、DR1、GR 電阻

GSM850Rx、GSM900Rx 第 1 接收側均衡輸出端子

GSM850/900Tx 第 1 傳送側輸入端子

G1、G2、G3、G4、G11、G12、G13、G14 地電極

Vc1、Vc2 控制端子

11D、11G 高頻開關

12D、12G LC 濾波器

13D、13G SAW 雙工器

20 雙工器

50、51 陶瓷多層基板

61a~61p 第 1~第 16 板層

71a~71r 第 1~第 18 板層

850SAW、900SAW、1800SAW、1900SAW 表面聲波濾波器

五、中文發明摘要：

本發明係一種高頻前端模組，其不須於天線端子配置突波對策元件即能防止突波侵入 LOW 側之接收訊號輸出端子側。

本發明之高頻前端模組具備有：天線端子 ANT、雙工器 20、高頻開關 11G、11D、LC 濾波器 12G、12D、及 SAW 雙工器 13G、13D。SAW 雙工器 13G 由表面聲波濾波器 850SAW、900SAW、及配置於其輸入側之高通濾波器(電容器 Ca 與電感器 La、電容器 Cg 與電感器 Lg)構成，該高通濾波器能發揮具有突波對策功能(防止突波從天線端子 ANT 侵入)之相位匹配元件之作用。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1.一種高頻前端模組，係用以處理不同頻帶之第 1 及第 2 高頻接收傳送訊號，且第 1 高頻接收傳送訊號之頻帶較第 2 高頻接收傳送訊號之頻帶低，其特徵在於，係具備：

雙工器，用以將天線端子與第 1 高頻接收傳送訊號處理部間之第 1 訊號路徑、及天線端子與第 2 高頻接收傳送訊號處理部間之第 2 訊號路徑進行分波；

第 1 高頻開關，係設置於該第 1 訊號路徑，用以切換該第 1 高頻接收傳送訊號之接收訊號及傳送訊號之訊號路徑；

聲波濾波器，係在該第 1 訊號路徑之接收訊號路徑上設在該第 1 高頻開關後段，將該第 1 高頻接收訊號作為通帶；以及

具有突波對策功能之相位匹配元件，係設置於該聲波濾波器與該第 1 高頻開關之間，具有使該聲波濾波器與該第 1 高頻開關間之相位匹配之功能，且亦具有除去突波之功能。

2.如申請專利範圍第 1 項之高頻前端模組，其中，該具有突波對策功能之相位匹配元件，係包含電容器及電感器而具有高通濾波器功能。

3.如申請專利範圍第 2 項之高頻前端模組，其中，該高通濾波器之截止頻率為 200~600MHz。

4.如申請專利範圍第 2 或 3 項之高頻前端模組，其中，該高通濾波器由插入該第 1 訊號路徑之接收訊號路徑與地

面之間之 LC 串列諧振電路構成。

5.如申請專利範圍第 2 或 3 項之高頻前端模組，其中，該高通濾波器由插入該第 1 訊號路徑之接收訊號路徑上之 LC 並列諧振電路構成。

6.如申請專利範圍第 2 或 3 項之高頻前端模組，其中，該高通濾波器，係包含設置於該第 1 高頻開關側之電容器與設置於該聲波濾波器側之分流電感器。

7.如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之高頻前端模組，其中，該第 1 高頻接收傳送訊號之接收訊號進一步包含不同頻帶之第 1A 及第 1B 接收訊號；

該聲波濾波器，係作為聲波雙工器(包含將該第 1A 及第 1B 接收訊號分別作為通帶之第 1 及第 2 聲波濾波器)；

該具有突波對策功能之相位匹配元件，係由分別附加於該第 1 及第 2 聲波濾波器之第 1 及第 2 具有突波對策功能之相位匹配元件構成；

當從該第 1 高頻開關與該第 2 具有突波對策功能之相位匹配元件之分支點來觀察第 1 聲波濾波器側時，該第 1 具有突波對策功能之相位匹配元件設定成對該第 1B 接收訊號形成導通，當從該第 1 高頻開關與該第 1 具有突波對策功能之相位匹配元件之分支點來觀察第 2 聲波濾波器側時，該第 2 具有突波對策功能之相位匹配元件設定成對該第 1A 接收訊號形成導通。

8.如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之高頻前端模組，其中，該聲波濾波器係 SAW 濾波器或 BAW 濾波器。

9.如申請專利範圍第 1 至 3 項中任一項之高頻前端模組，其中，該雙工器、該第 1 高頻開關、該聲波濾波器、及該具有突波對策功能之相位匹配元件，係積層複數層電介質層形成一體之積體層。

10.如申請專利範圍第 9 項之高頻前端模組，其中，該聲波濾波器係具有二個平衡輸出端子之均衡型聲波濾波器，於該二個平衡輸出端子之間配置用以匹配各輸出端子間阻抗之阻抗匹配元件；

該聲波濾波器、該阻抗匹配元件、及該具有突波對策功能之相位匹配元件，係以晶片元件的方式裝載於該積層體之同一面；

將該聲波濾波器配置於該具有突波對策功能之相位匹配元件與該阻抗匹配元件之間。

11.如申請專利範圍第 10 項之高頻前端模組，其中，於該第 1 訊號路徑之傳送訊號路徑上配置由電容器及電感器構成之 LC 濾波器；

構成該 LC 濾波器之電容器及電感器中至少一個內藏於該積層體，且，以俯視觀察時不會與該具有突波對策功能之相位匹配元件重疊之方式沿積層體之積層方向配置該電容器及電感器。

12.如申請專利範圍第 2 或 3 項之高頻前端模組，其中，該高通濾波器係 T 型高通濾波器(由設置於該第 1 訊號路徑之接收訊號路徑上之二個電容器與分路連接於該二個電容器間之電感器構成)。

13.一種雙工器，係用以將不同頻帶之第 1A 及第 1B 接收訊號進行分波，其特徵在於：

包含將該第 1A 及第 1B 接收訊號分別作為通帶之第 1 及第 2 聲波濾波器；

於該第 1 及第 2 聲波濾波器之各接收訊號之輸入側分別附加第 1 及第 2 高通濾波器；

當從該第 1A 及第 1B 接收訊號之分波點觀察第 1 聲波濾波器側時，該第 1 高通濾波器設定成對該第 1B 接收訊號形成導通，當從該分波點觀察第 2 聲波濾波器側時，該第 2 高通濾波器設定成對該第 1A 接收訊號形成導通。

十一、圖式：

如次頁。

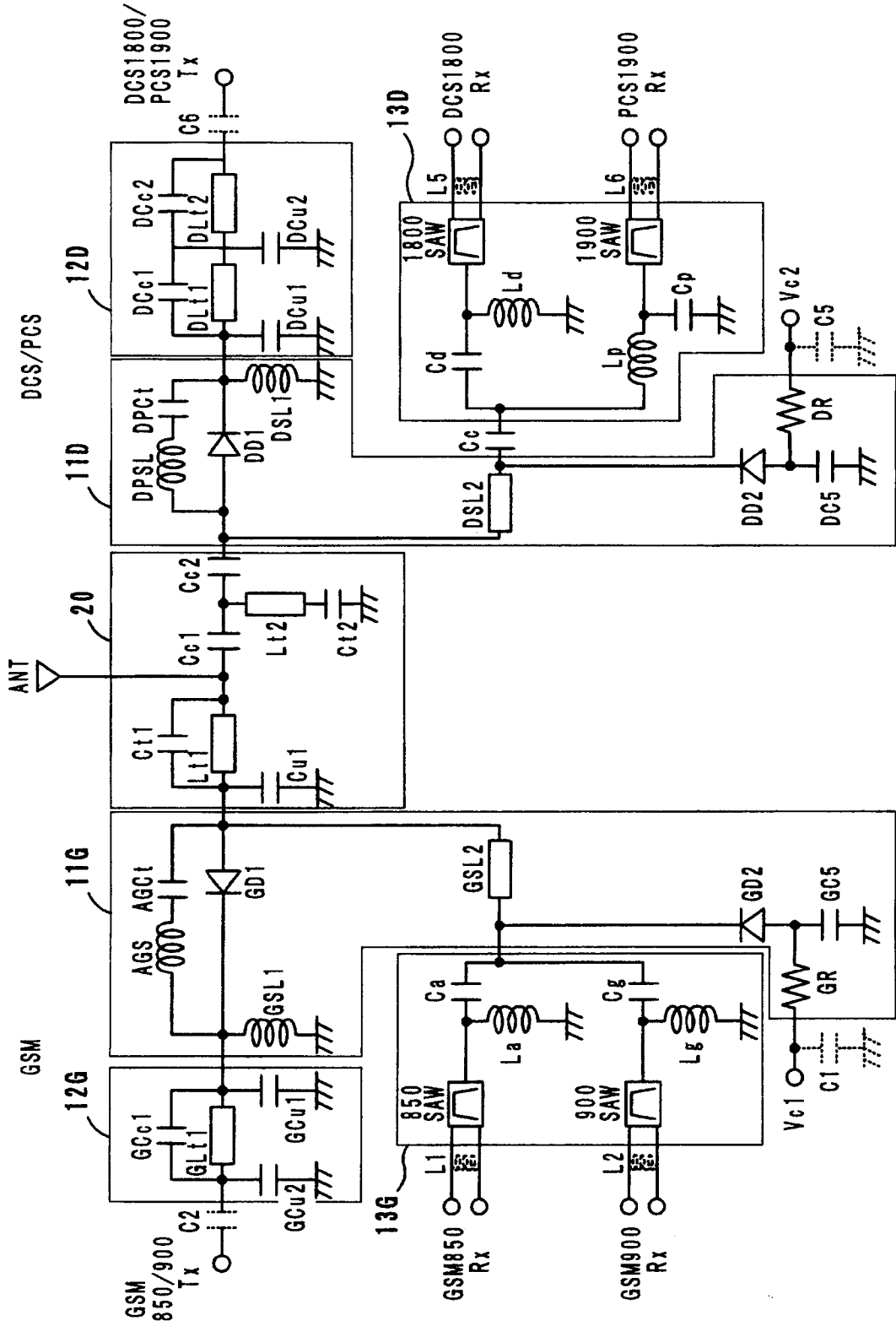


圖 2

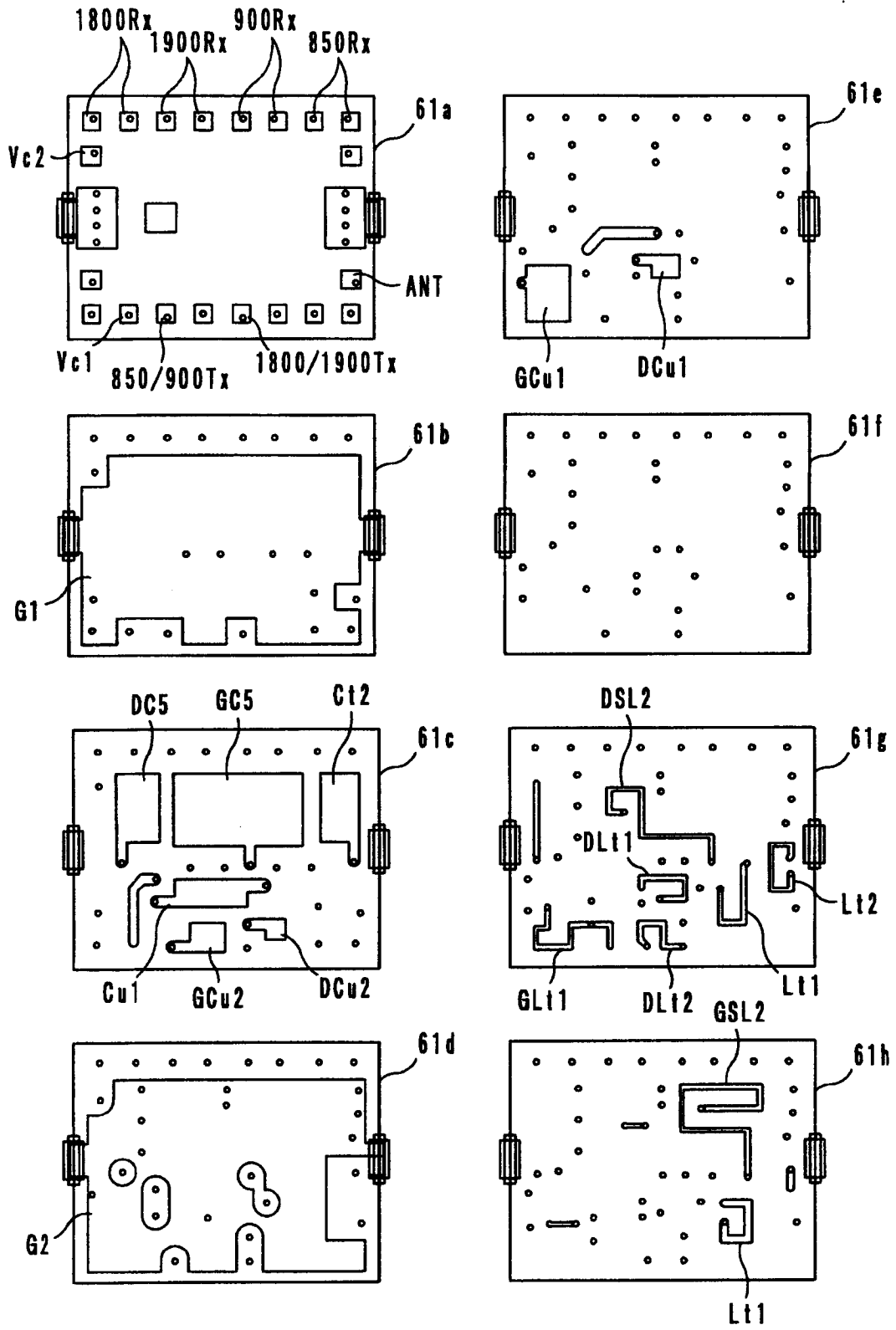


圖3

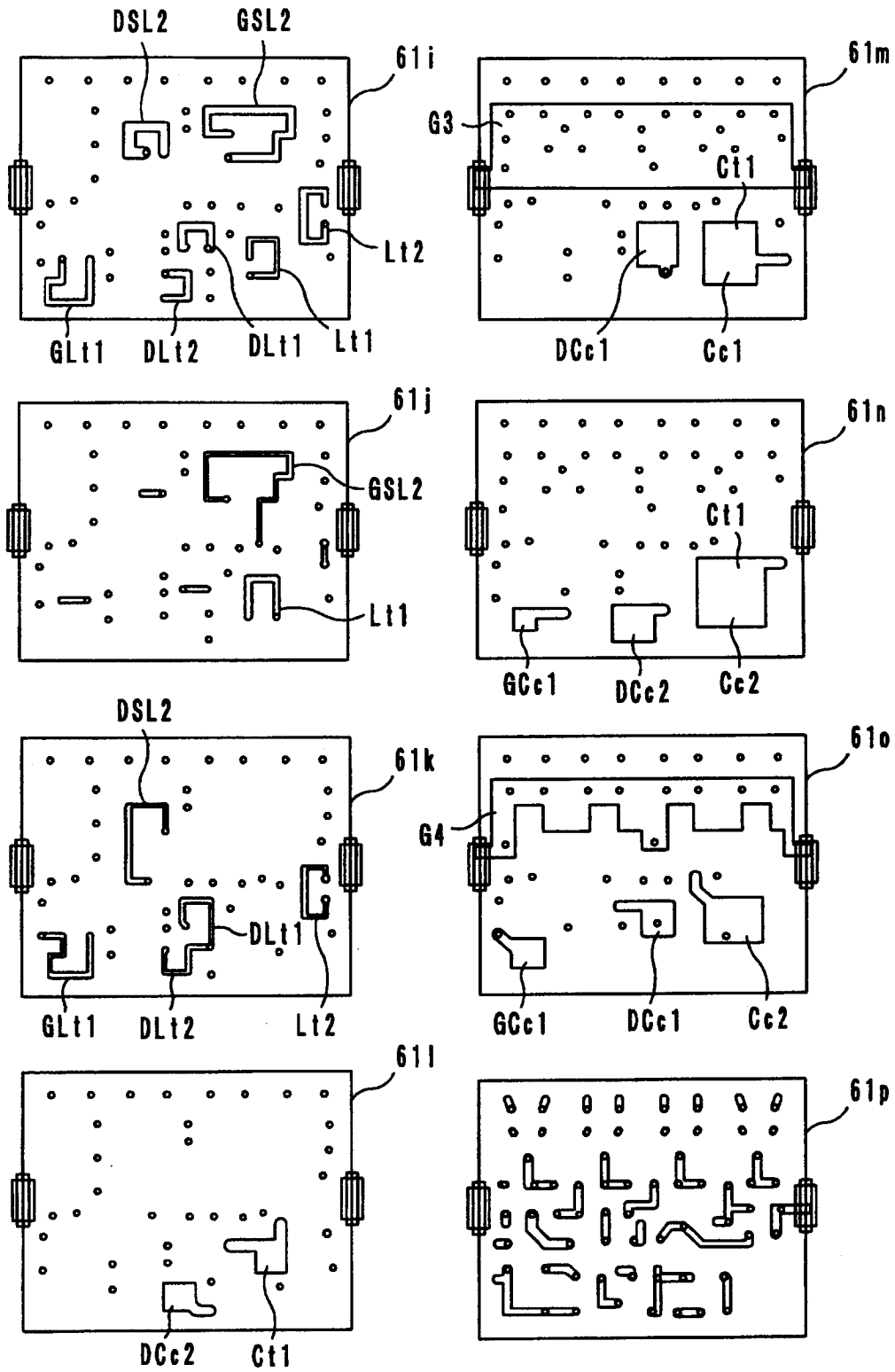


圖 4

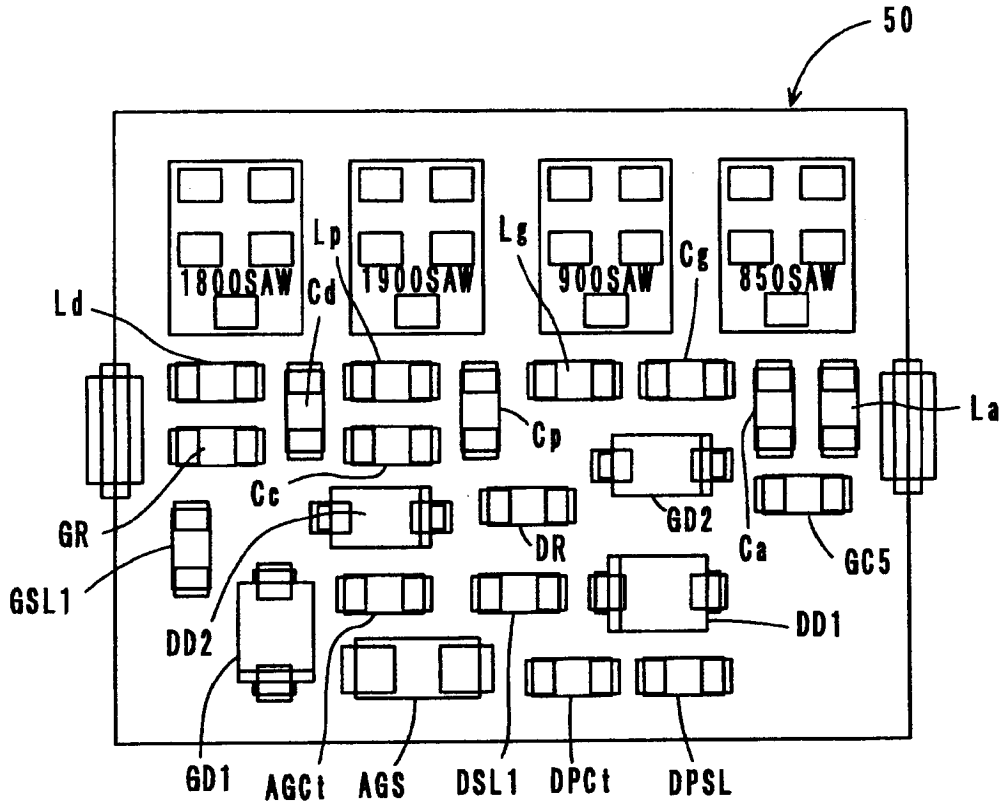


圖 5

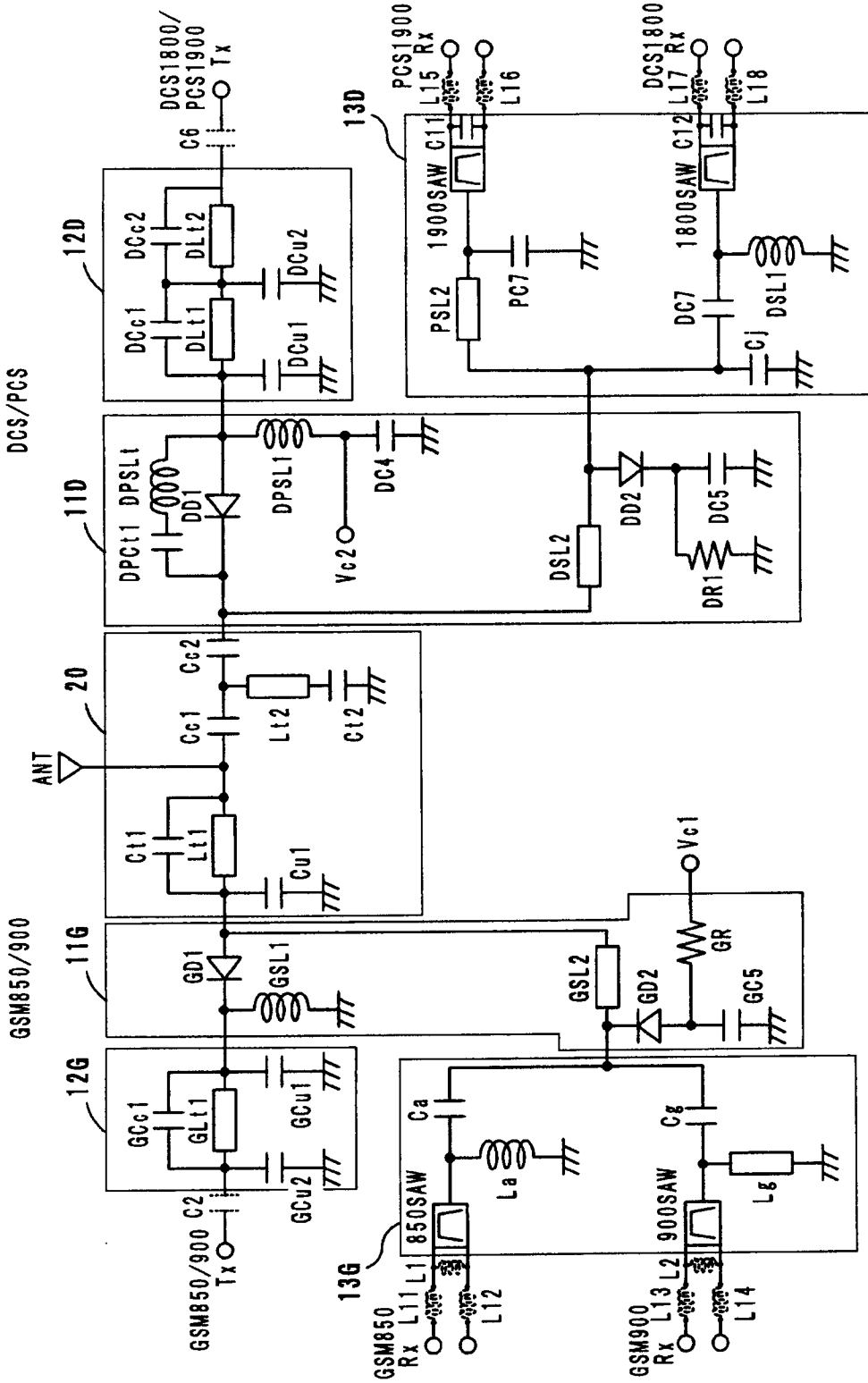


圖 6

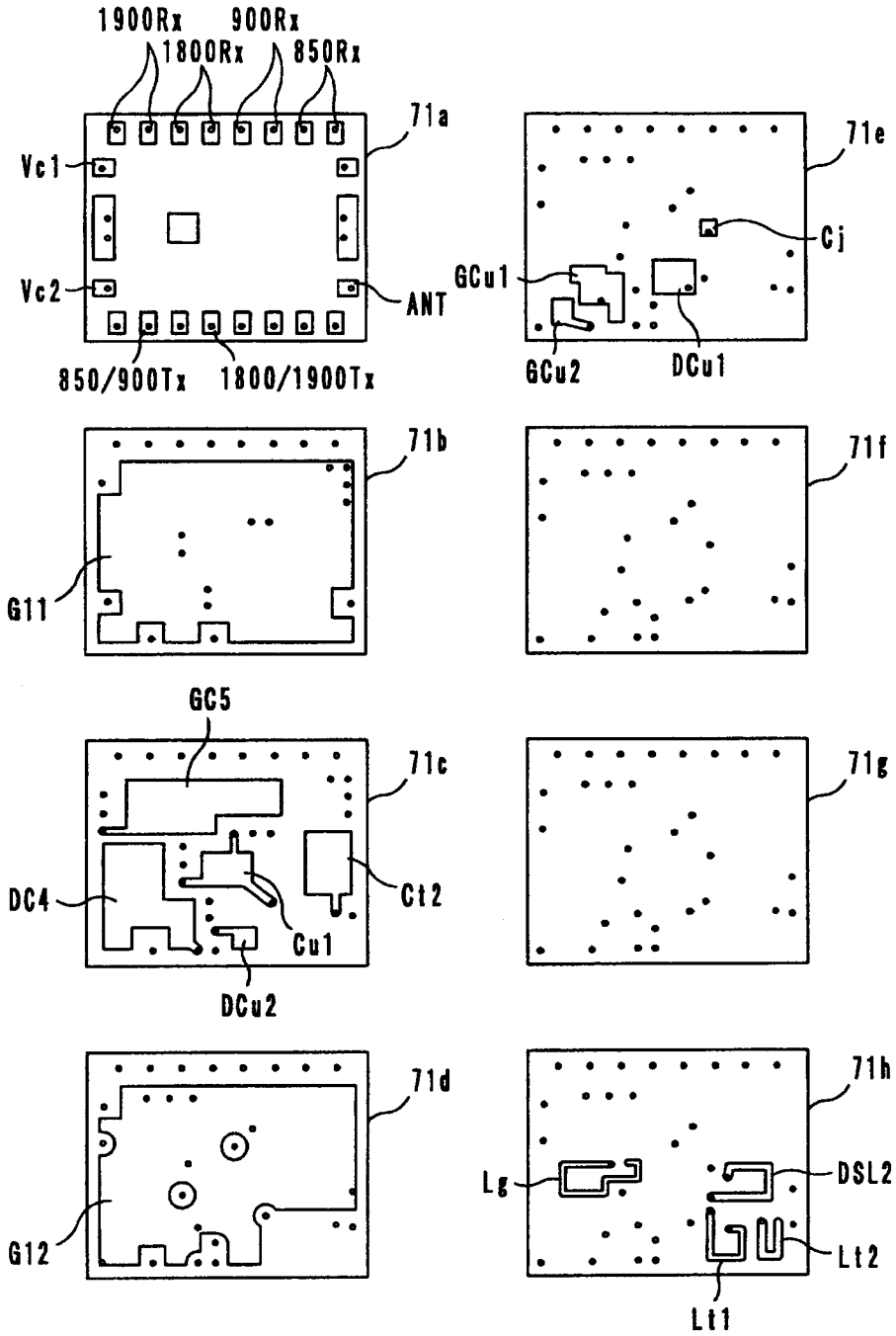


圖 7

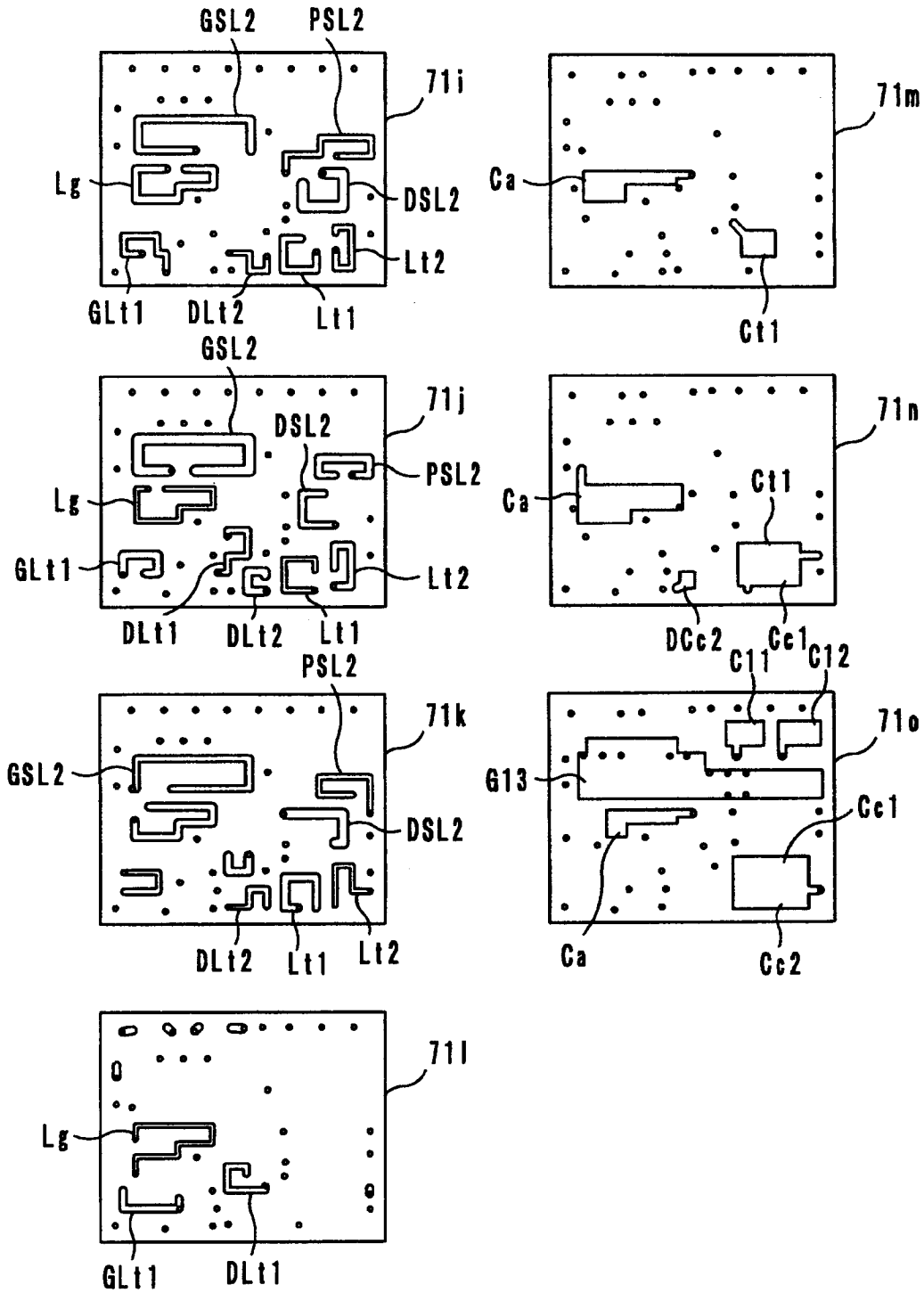


圖 8

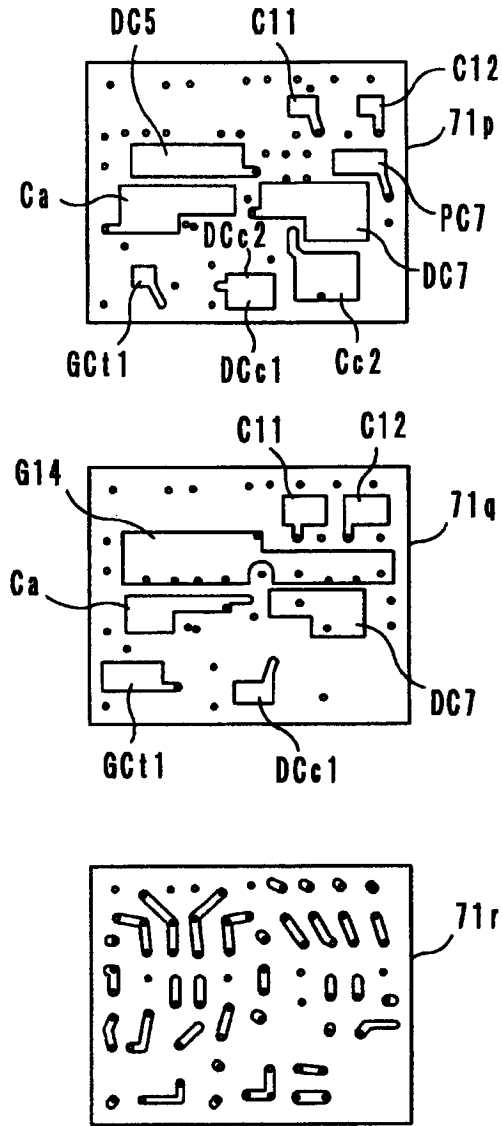


圖9

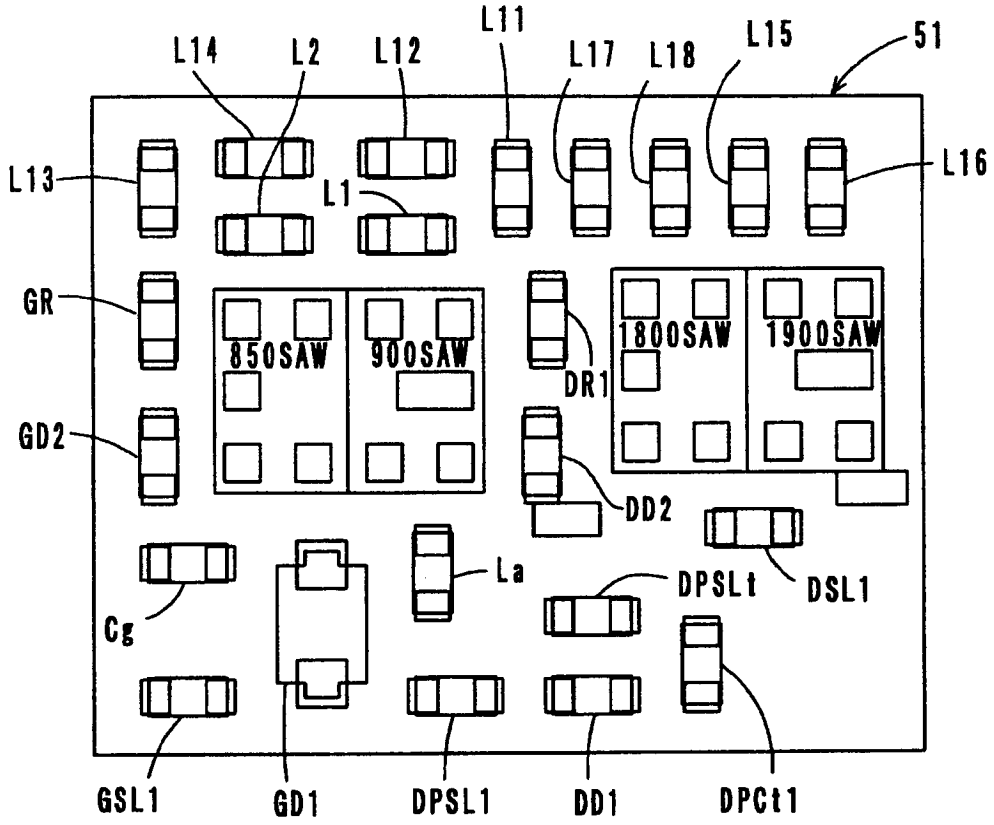


圖 10

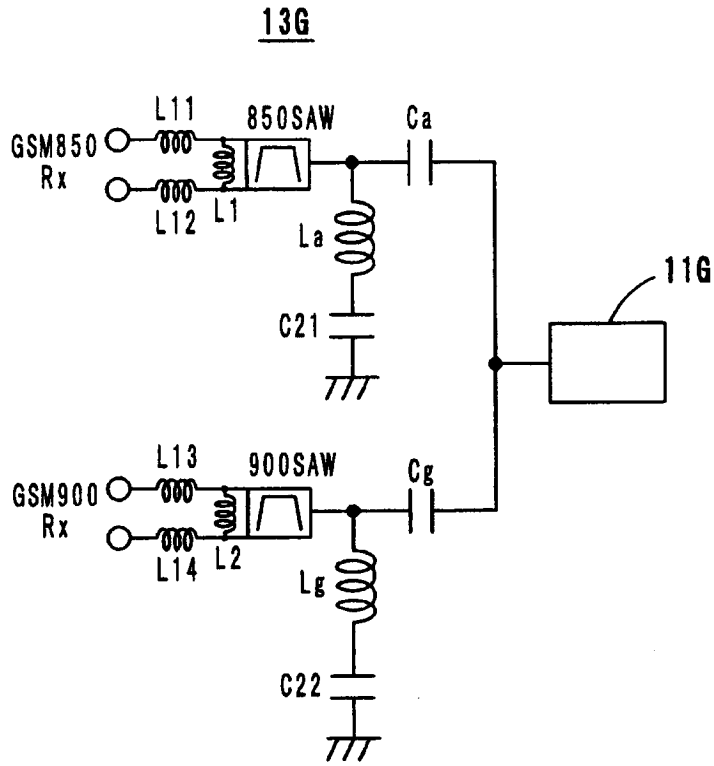


圖 11

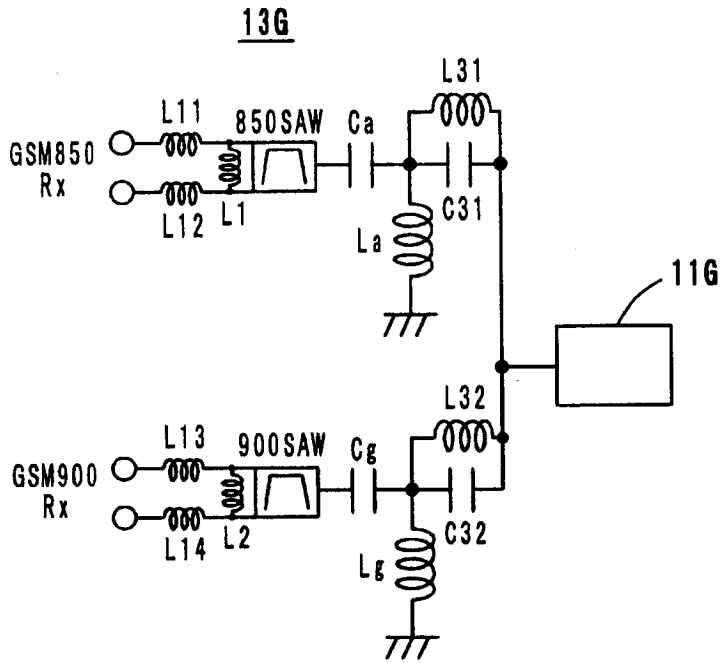
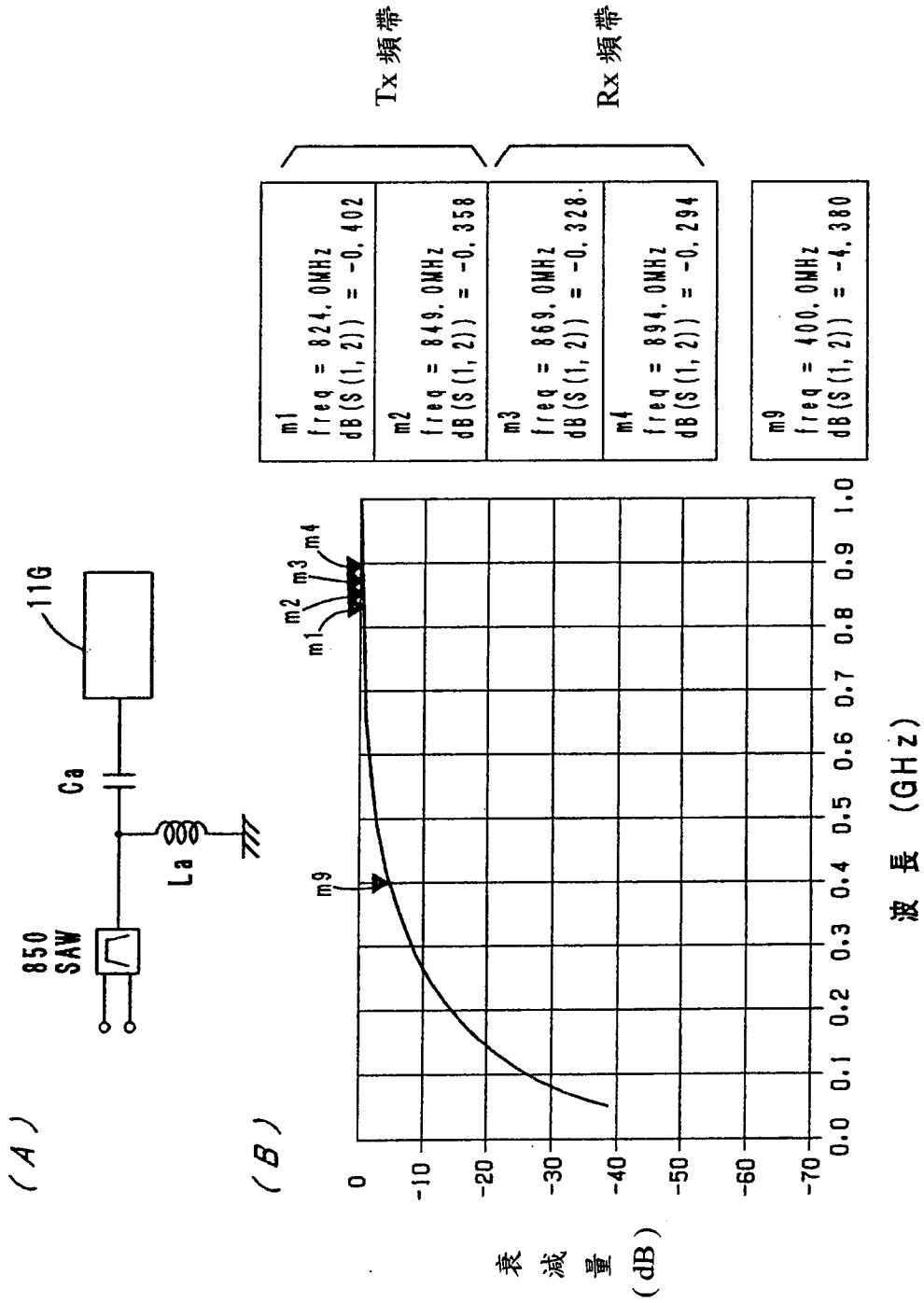
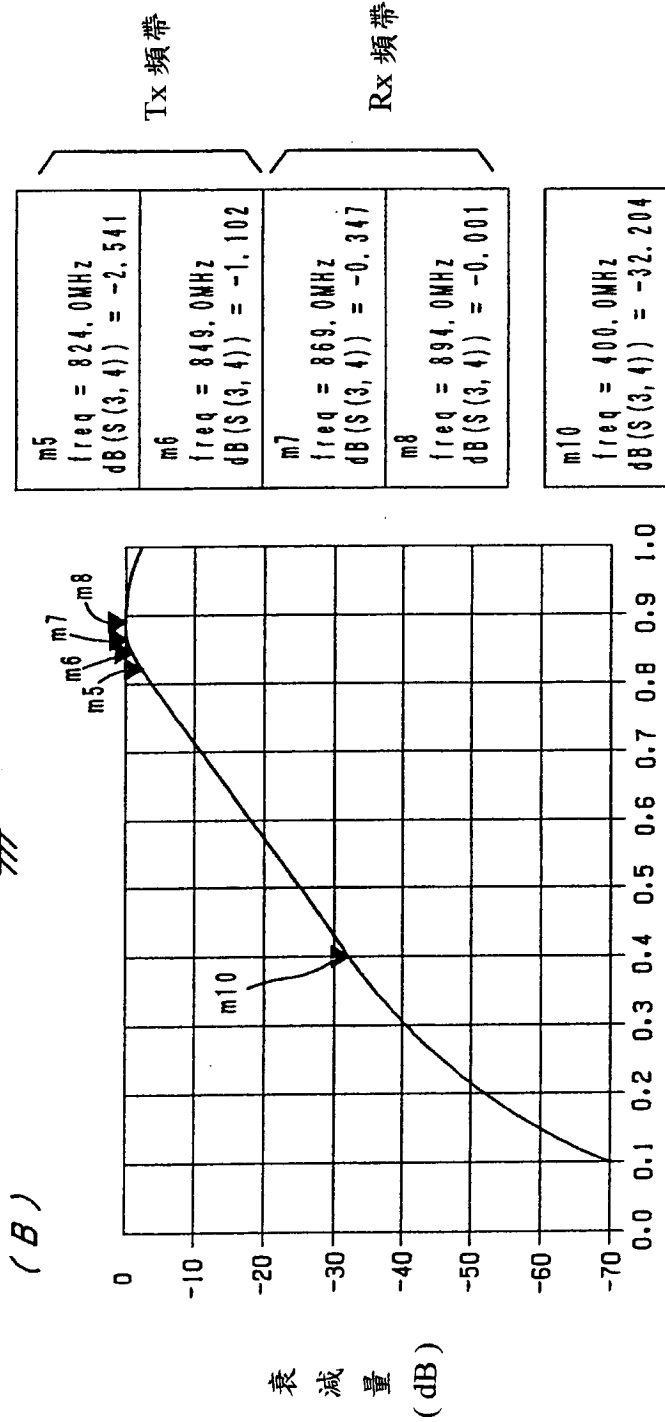
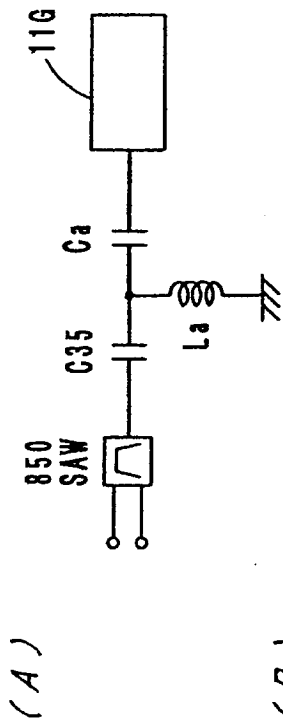


圖 12





七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

AGCt、Ca、Cc、Cc1、Cc2、Cd、Cg、Cp、Ct1、Ct2、Cu1、
C1、C2、C5、C6、DCc1、DCc2、DCu1、DCu2、DC5、DPCt、
GCc1、GCu1、Gcu2、GC5 電容器

AGS、DLt1、DLt2、DPSL、DSL1、DSL2、GLt1、GSL1、GSL2、
La、Ld、Lg、Lp、Lt1、Lt2、L1、L2、L5、L6 電感器

ANT 天線端子

DCS1800Rx、PCS1900Rx 第 2 接收側均衡輸出端子

DCS1800/PCS1900Tx 第 2 傳送側輸入端子

DD1、DD2、GD1、GD2 二極體

DR、GR 電阻

GSM850Rx、GSM900Rx 第 1 接收側均衡輸出端子

GSM850/900Tx 第 1 傳送側輸入端子

Vc1、Vc2 控制端子

11D、11G 高頻開關

12D、12G LC 濾波器

13D、13G SAW 雙工器

20 雙工器

850SAW、900SAW、1800SAW、1900SAW 表面聲波濾波器

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