

申請日期： 92.4.16	IPC分類
申請案號： 92108865	H4B 1/40

(以上各欄由本局填註)

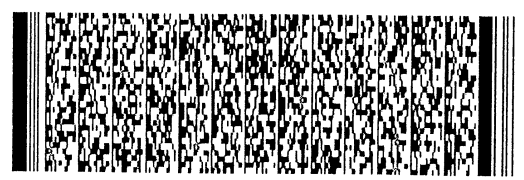
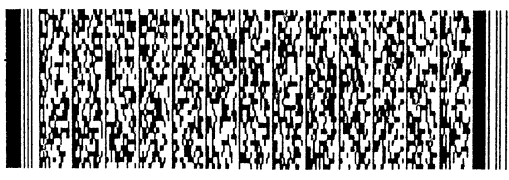
## 發明專利說明書

200110507

一、 發明名稱	中文	雙頻無線收發機模組之射頻前端電路
	英文	RF FRONT-END FOR DUAL-BAND WIRELESS TRANSCEIVER MODULE

二、 發明人 (共5人)	姓名 (中文)	1. 合子明 2. 彭平 3. 諾帕考恩·黑蘭哈特
	姓名 (英文)	1. Ziming He 2. Ping Peng 3. Nopakorn Hiranrat
	國籍 (中英文)	1. 中國大陸 CN 2. 美國 US 3. 美國 US
	住居所 (中文)	1. 美國加州95050聖塔克勒拉市梅摩瑞克道1650號 2. 美國加州95050聖塔克勒拉市梅摩瑞克道1650號 3. 美國加州95050聖塔克勒拉市梅摩瑞克道1650號
	住居所 (英文)	1. 1650 Memorex Drive, Santa Clara, CA 95050, USA 2. 1650 Memorex Drive, Santa Clara, CA 95050, USA 3. 1650 Memorex Drive, Santa Clara, CA 95050, USA

三、 申請人 (共1人)	名稱或姓名 (中文)	1. 鴻海精密工業股份有限公司
	名稱或姓名 (英文)	1. HON HAI PRECISION INDUSTRY CO., LTD.
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中文)	1. 台北縣土城市自由街2號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英文)	1. 2, Tzu Yu Street, Tu-cheng City, Taipei Hsien, Taiwan, ROC
	代表人 (中文)	1. 郭台銘
代表人 (英文)	1. Gou, Tai-Ming	



申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	
	英文	
二、 發明人 (共5人)	姓名 (中文)	4. 錢茵 5. 陳福生
	姓名 (英文)	4. Yin Qian 5. Fusheng Chen
	國籍 (中英文)	4. 美國 US 5. 中國大陸 CN
	住居所 (中文)	4. 美國加州95050聖塔克勒拉市梅摩瑞克道1650號 5. 美國加州95050聖塔克勒拉市梅摩瑞克道1650號
	住居所 (英文)	4. 1650 Memorex Drive, Santa Clara, CA 95050, USA 5. 1650 Memorex Drive, Santa Clara, CA 95050, USA
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓名 (中文)	
	名稱或 姓名 (英文)	
	國籍 (中英文)	
	住居所 (營業所) (中文)	
	住居所 (營業所) (英文)	
	代表人 (中文)	
	代表人 (英文)	



## 一、本案已向

國家(地區)申請專利	申請日期	案號	主張專利法第二十四條第一項優先權
美國 US	2002-12-11	10/318, 249	有

二、主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項第一款但書或第二款但書規定之期間

日期：

四、有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

熟習該項技術者易於獲得, 不須寄存。

## 五、發明說明 (1)

## 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種射頻前端電路，尤指一種用於雙頻無線收發機模組中之射頻前端電路。

## 【先前技術】

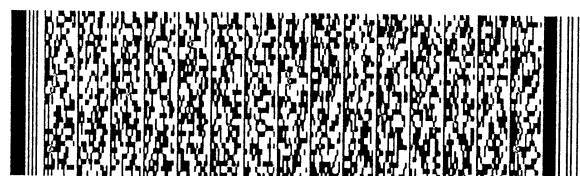
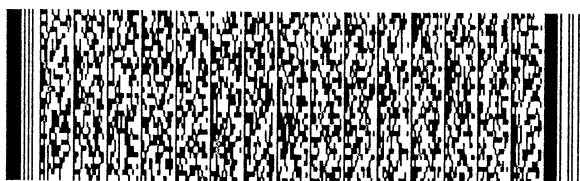
按，愈來愈多之雙模無線通信產品，如雙模行動電話、雙模無線區域網卡 (Wireless Local Area Network Cards, WLAN Cards) 及無線區域網接入點 (Wireless Local Area Network Access Points, WLAN AP) 等開始進入無線通信產品市場。

射頻前端電路之設計係無線收發機模組設計之關鍵及難點所在。射頻前端電路設計之目的在於提供天線選擇分集功能。對於收發機來說，由於發射訊號通常較接收訊號強很多，因而相較於發射機，天線之分集於接收機顯得更為重要，故多數設計僅包括接收機之天線分集，而沒有發射機之天線分集。接收機之天線分集可使收發機模組接收到更為優質之接收訊號。由於發射機沒有天線分集之功能，因而發射路徑之插入損耗將很小，然而，這樣的設計通常將發射路徑直接與天線相連從而將導致阻抗匹配困難。

發射路徑中設置天線分集功能可改善發射訊號質量以克服操作環境之影響。然而於發射機中增加天線分集功能需要在發射路徑中增加更多之控制元件，而這些控制元件會增加發射路徑之插入損耗。

## 【內容】

本發明之目的在於提供一種用於雙模無線收發機模組



## 五、發明說明 (2)

中，並具有收發天線分集功能之射頻前端電路。

本發明射頻前端電路係用於雙模收發機模組之中，包括第一、第二雙頻天線、用以接收兩個不同頻段訊號之第一、第二接收路徑、用以發射兩個不同頻段訊號之第一、第二發射路徑及將第一、第二雙頻天線與第一、第二接收路徑及第一、第二發射路徑連接之開關單元。其中，開關單元包括雙刀雙擲開關及一對單刀雙擲開關用以實現第一、第二接收路徑及第一、第二發射路徑之天線分集功能。

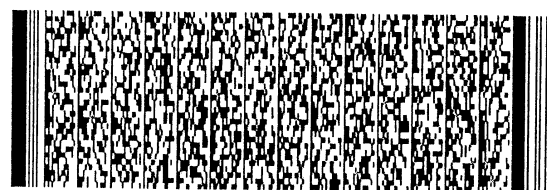
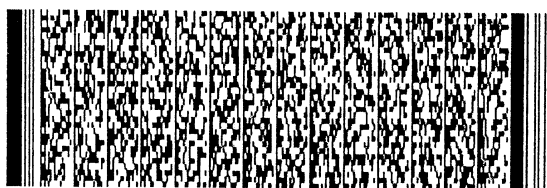
與先前技術相比，本發明利用開關單元實現第一、第二接收路徑天線分集同時實現第一、第二發射路徑之天線分集功能，因而可提高發射訊號質量。另，所述開關單元僅設有兩級開關元件，故可有效降低接收路徑的插入損耗，且引入發射路徑之插入損耗很小。

## 【實施方式】

請參閱第一圖及第二圖所示，802.11a/b雙模無線區域網(WLAN)收發機模組包括射頻部份及基頻部份。所述射頻部份包括一對第一、第二雙頻天線40a、40b、射頻前端電路30及射頻積體電路20。所述基頻部份包括基頻積體電路10、射頻接口電路(未標號)及與筆記型計算機相連600之接口電路(未圖示)。

射頻積體電路20與基頻積體電路10之電性耦合可藉由習知技術802.11a/b晶片實現。基頻積體電路10與接口電路之電性耦合屬習知技術，故不贅述。

第一、第二雙頻天線40a、40b工作頻段為2.4-2.4835

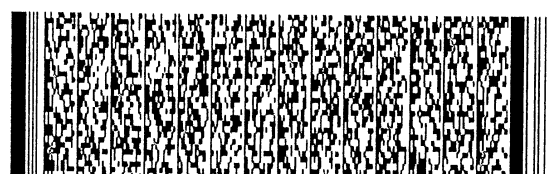
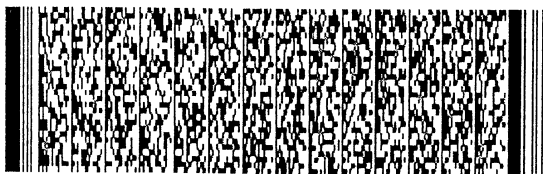


## 五、發明說明 (3)

GHz 及 5.15-5.825GHz。射頻積體電路 30 藉由第一、第二雙頻天線 40a、40b 及射頻前端電路 30 接收／發射訊號。射頻前端電路 30 包括開關 31-33、濾波器 101-104、不平衡變壓器 201-204、功率放大器 301、302 及邏輯控制單元 34-36。其中開關 31-33 控制第一、第二雙頻天線 40a、40b 之分集及發射與接收之切換。邏輯控制單元 34-36 控制開關 31-33 及功率放大器 301、302 之開／關狀態。

開關 31 係雙刀雙擲開關，包括分別與第一、第二雙頻天線 40a、40b 相連之管腳 6、4 及分別與開關 32、33 相連之管腳 12、14。開關 32、33 係單刀雙擲開關，其中，開關 32 與開關 31 之管腳 12 相連用以選擇由不平衡變壓器 203、功率放大器 301 及濾波器 103 組成之第一頻段發射路徑或由不平衡變壓器 201 及濾波器 101 組成之第一頻段接收路徑。開關 33 與開關 31 之管腳 14 相連用以選擇由不平衡變壓器 204、功率放大器 302 及濾波器 104 組成之第二頻段發射路徑或由不平衡變壓器 202 及濾波器 102 組成之第二頻段接收路徑。所述第一頻段可為 2.4-2.4835GHz，第二頻段可為 5.15-5.825GHz，反之亦可。所述濾波器 101、102 係帶通濾波器，濾波器 103、104 係低通濾波器。

輸入第一、第二雙頻天線 40a、40b 之接收訊號包括訊號 f1 Rx (2.4-2.4835GHz) 及訊號 f2 Rx (5.15-5.825GHz)，並由第一、第二雙頻天線 40a、40b 與開關 31-33 配合選擇。訊號 f1 Rx (2.4-2.4835GHz) 經由帶通濾波器 101 濾波、通過不平衡變壓器 201 輸入射頻積體電路 20，訊號



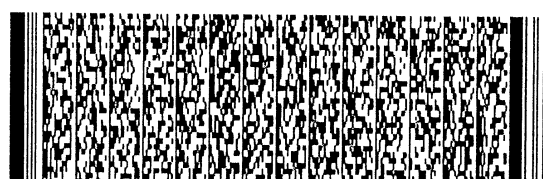
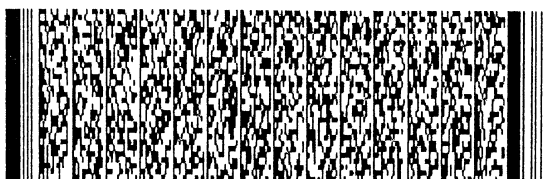
## 五、發明說明 (4)

f2 Rx (5.15-5.825GHz) 則經由帶通濾波器102濾波，通過不平衡變壓器202輸入射頻積體電路20。

饋入第一、第二雙頻天線40a、40b之發射訊號係由射頻積體電路20產生，包括訊號f1 Tx (2.4-2.4835GHz) 及訊號f2 Tx (5.15-5.825GHz)。訊號f1 Tx經由功率放大器301放大、低通濾波器103濾波及開關31、32饋入第一、第二雙頻天線40a、40b，同樣，訊號f2 Tx經由功率放大器302放大，低通濾波器104濾波及開關31、33饋入雙頻天線40a、40b。

第一邏輯控制單元35由基頻積體電路10產生之天線分集控制訊號 (ANT\_Control) 控制，並可輸出訊號V1及訊號V2用以控制開關31之開／合。若訊號V1為低電壓，訊號V2為高電壓，則第一輸出管腳4與第一輸入管腳12相導通，第二輸出管腳6與第二輸入管腳14相導通；若訊號V1為高電壓，訊號V2為低電壓，則第一輸出管腳4與第二輸入管腳14相導通，第二輸出管腳6與第一輸入管腳12相導通。因而，藉由所述開關31與邏輯控制單元35之配合，射頻前端電路30可實現天線分集之功能。

第二邏輯控制單元34由基頻積體電路10產生之收／發控制訊號 (Tx\_Rx\_Control) 所控制，並控制開關32、33與第一、第二接收路徑及第一、第二發射路徑之連接。若第一、第二發射路徑處於閉合之狀態，則第一、第二接收路徑處於開路之狀態；若第一、第二接收路徑處於閉合之狀態，則第一、第二發射路徑處於開路之狀態。於某一時



## 五、發明說明 (5)

間內，確保只有第一、第二發射路徑或者第一、第二發射路徑處於閉合之狀態，以實現第一、第二接收路徑與第一、第二發射路徑有效之隔離。

第三邏輯控制單元36係由基頻積體電路10產生之功率控制訊號 (PA\_PWR\_Control)、頻段控制訊號

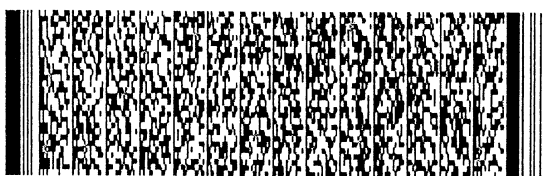
(BAND\_Control) 及收發控制訊號 (Tx\_Rx\_Control) 所控制。若功率放大器301導通，則功率放大器302開路。若功率放大器302導通，則功率放大器301開路。在某一時間內，只有一個功率放大器導通，使其所在之發射路徑處於閉合之狀態，而另一發射路徑則處於開路之狀態。

802.11a/b雙模無線區域網模組發射訊號時，收發控制訊號 (Tx\_Rx\_Control) 控制開關32、33以實現發射路徑之開／合，而邏輯控制單元36則相應地為之控制功率放大器301、302之開／合。

802.11a/b雙模無線區域網模組接收訊號時，收發控制訊號 (Tx\_Rx\_Control) 控制開關32、33以實現接收路徑之開／合。

802.11a/b雙模無線區域網模組係組裝於筆記型計算機600內，而所述雙頻天線40a、40b組設於筆記型計算機600內不同之位置。因而，第一、第二雙頻天線40a、40b收發訊號之性能將不同。天線控制訊號 (ANT\_Control) 可於第一、第二雙頻天線40a、40b中選擇性能較好之天線為當前工作天線。

使用上述天線分集功能之設計，可使得特定時間之內

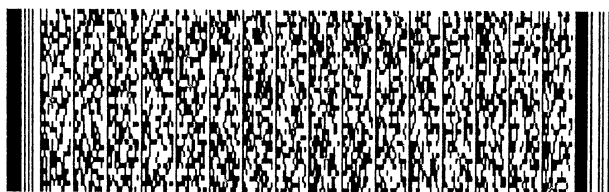


## 五、發明說明 (6)

僅有發射路徑或接收路徑處於閉合之狀態以有效隔離收發路徑。另外，由於收發路徑中僅設有兩級級聯之開關控制，故收發路徑可獲得較低之插入損耗。

本發明不僅可用於802.11a/b雙模無線區域(WLAN)收發機模組之中，亦可用於其它雙模無線收發機模組(如行動電話)之中。

綜上所述，本發明確已符合發明專利之要件，爰依法提出專利申請。惟，以上所述僅為本發明之較佳實施例，自不能以此限定本發明之權利範圍。舉凡熟悉此項技藝之人士爰依本發明之精神所作之等效修飾或變化者，皆應涵蓋在以下申請專利範圍內。



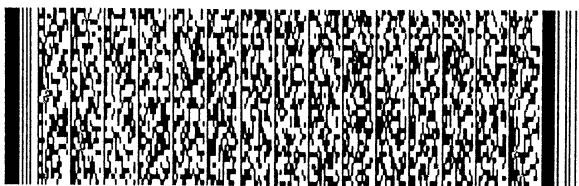
## 圖式簡單說明

第一圖係設有本發明之射頻前端電路的雙模無線區域網模組方框圖。

第二圖係本發明之射頻前端電路電路仿真圖。

## 【元件符號說明】

基頻積體電路	10	第一輸入管腳	12
帶通濾波器	101、102	第二輸入管腳	14
低通濾波器	103、104	射頻積體電路	20
不平衡變壓器	201-204	射頻前端電路	30
功率放大器	301、302	雙刀雙擲開關	31
單刀雙擲開關	32、33	第二邏輯控制單元	34
第一邏輯控制單元	35	第三邏輯控制單元	36
第一輸出管腳	4	第一雙頻天線	40a
第二雙頻天線	40b	第二輸出管腳	6
筆記型計算機	600		



四、中文發明摘要 (發明名稱：雙頻無線收發機模組之射頻前端電路)

一種射頻前端電路，用於雙模收發機模組中，並與第一、第二雙頻天線相連。該射頻前端電路包括用以接收兩個不同頻段訊號之第一、第二接收路徑，用以發射兩個不同頻段訊號之第一、第二發射路徑及將第一、第二雙頻天線與第一、第二接收路徑及第一、第二發射路徑連接之開關單元。該開關單元包括雙刀雙擲開關及一對單刀雙擲開關，用以選擇前述第一、第二接收路徑及第一、第二發射路徑與第一、第二雙頻天線之連接。

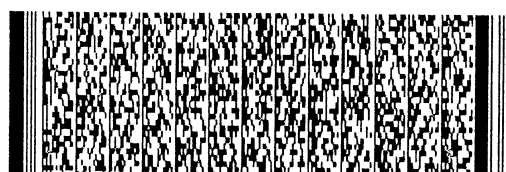
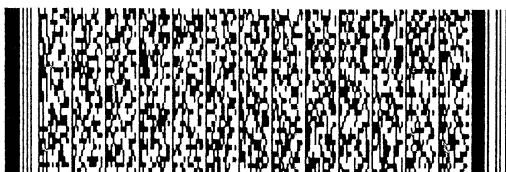
五、(一)、本案代表圖為：第一圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

射頻前端電路	30	雙刀雙擲開關	31
--------	----	--------	----

六、英文發明摘要 (發明名稱：RF FRONT-END FOR DUAL-BAND WIRELESS TRANSCEIVER MODULE)

A radio frequency (RF) front-end employed in a dual-mode transceiver module connects a first and a second dual-band antennas, and includes a first and a second signal receiving paths for receiving RF signals in two different frequency bands, a first and second signal transmitting paths for transmitting RF signals in the two different frequency bands, and a switch unit connecting the

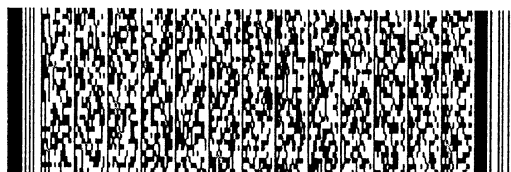


## 四、中文發明摘要 (發明名稱：雙頻無線收發機模組之射頻前端電路)

單刀雙擲開關	32、33	第一雙頻天線	40a
第二雙頻天線	40b		

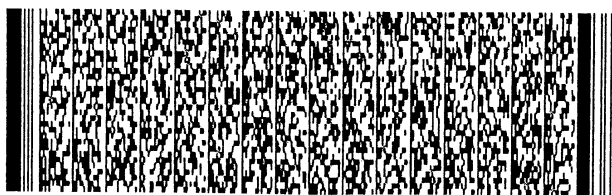
## 六、英文發明摘要 (發明名稱：RF FRONT-END FOR DUAL-BAND WIRELESS TRANSCEIVER MODULE)

first and second dual-band antennas with the first and second signal transmitting and receiving paths. The switch unit includes a double pole double throw (DPDT) switch and two single pole double throw (DPDT) switches. The switch unit performs an antenna selection function for both the first and second transmitting paths and the first and second receiving paths.



## 六、申請專利範圍

1. 一種用於雙頻收發機模組中之射頻前端電路，其中該雙頻收發機模組設有第一、第二雙頻天線、第一、第二發射路徑及第一、第二接收路徑，該射頻前端電路包括：  
雙刀雙擲開關，設有分別與所述第一、第二雙頻天線電性耦合之第一、第二輸出管腳及第一、第二輸入管腳；  
第一單刀雙擲開關，係用以連接所述雙刀雙擲開關之第二輸出管腳與雙模收發機模組之第一收發路徑；  
及  
第二單刀雙擲開關，係用以連接所述雙刀雙擲開關之第一輸出管腳與雙模收發機模組之第二收發路徑。
2. 如申請專利範圍第1項所述之射頻前端電路，其中該射頻前端電路還包括第一邏輯控制單元，係用以控制雙刀雙擲開關第一輸入管腳與第一輸出管腳之連接，第二輸入管腳與第二輸出管腳之連接，或者第一輸入管腳與第二輸出管腳之連接，第二輸入管腳與第一輸出管腳之連接。
3. 如申請專利範圍第2項所述之射頻前端電路，其中該射頻前端電路還包括控制第一、第二單刀雙擲開關用以選擇第一、第二發射路徑或第一、第二接收路徑之第二邏輯控制單元。
4. 一種用於雙頻收發機模組中之射頻前端電路，包括：  
第一及第二天線；



## 六、申請專利範圍

第一及第二訊號接收路徑，係用以接收兩個不同頻段之射頻訊號；

第一及第二訊號發射路徑，係用以發射兩個不同頻段之射頻訊號；及

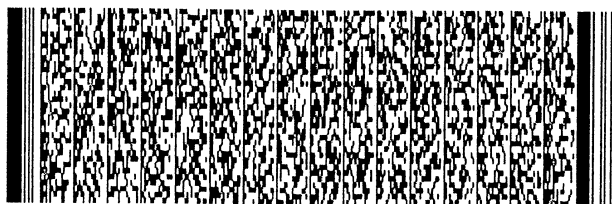
開關單元，用以連接第一、第二接收路徑及第一、第二發射路徑與第一、第二雙頻天線，並為所述第一、第二路接收徑及第一、第二發射路徑選擇工作天線。

5. 如申請專利範圍第4項所述之射頻前端電路，其中所述開關單元包括與所述第一及第二天線電性耦合之雙刀雙擲開關、連接所述雙刀雙擲與所述第一收發路徑之第一單刀雙擲開關及連接所述雙刀雙擲開關與第二收發路徑之第二單刀雙擲開關。

6. 如申請專利範圍第4項所述之射頻前端電路，其中第一及第二訊號發射路徑分別包括第一及第二功率放大器。

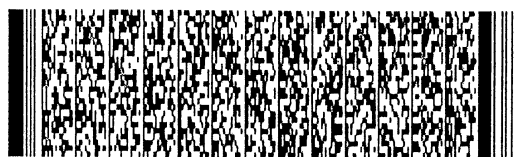
7. 如申請專利範圍第6項所述之射頻前端電路，其中該射頻前端電路還包括用以控制第一及第二功率放大器之邏輯控制單元。

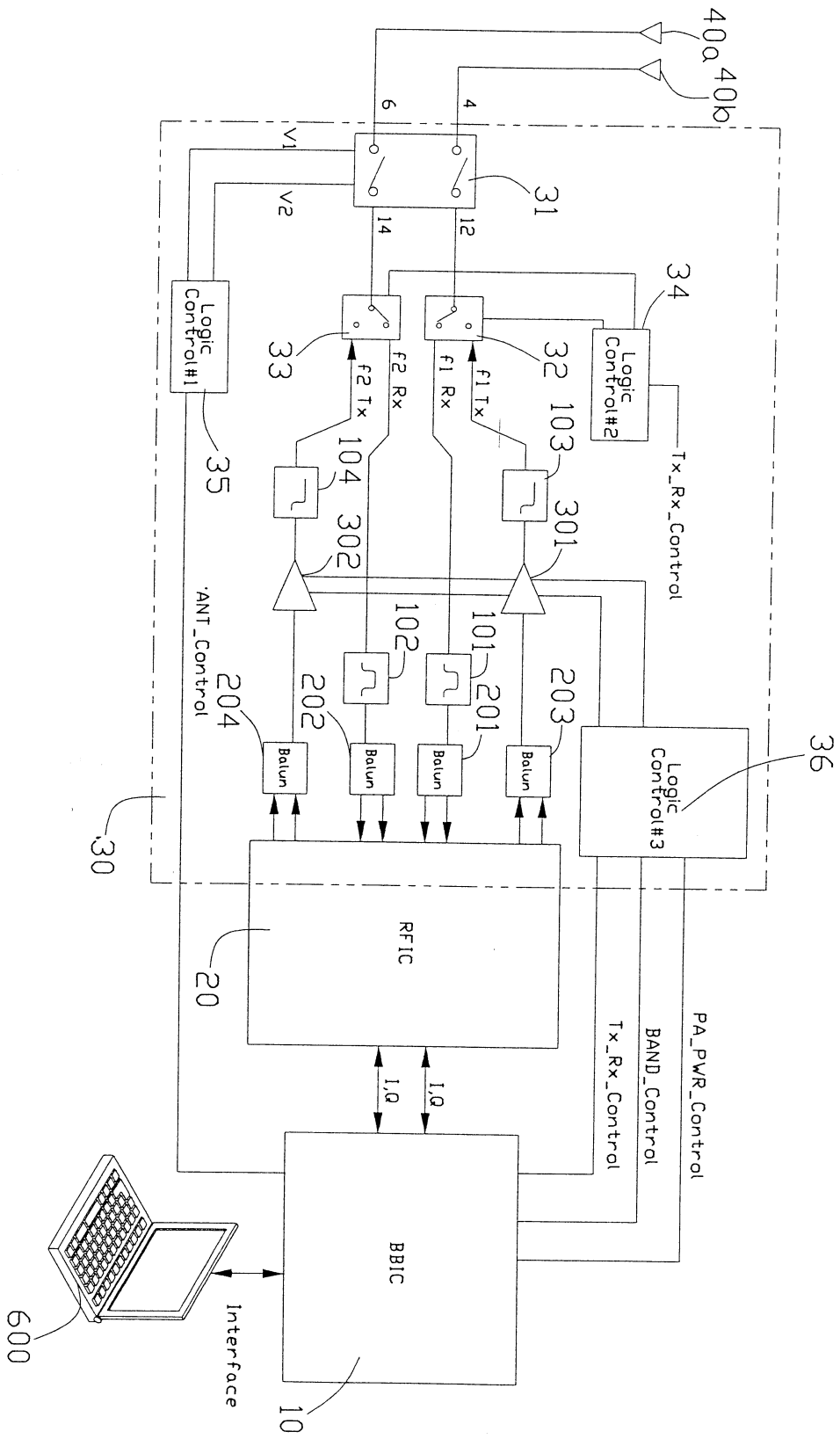
8. 一種用於雙頻收發機模組中之射頻前端電路，其中所述雙頻收發機模組包括第一、第二雙頻天線、第一、第二信號發射路徑及第一、第二信號接收路徑，包括：  
第一開關，設有與第一、第二雙頻天線電性耦合之第



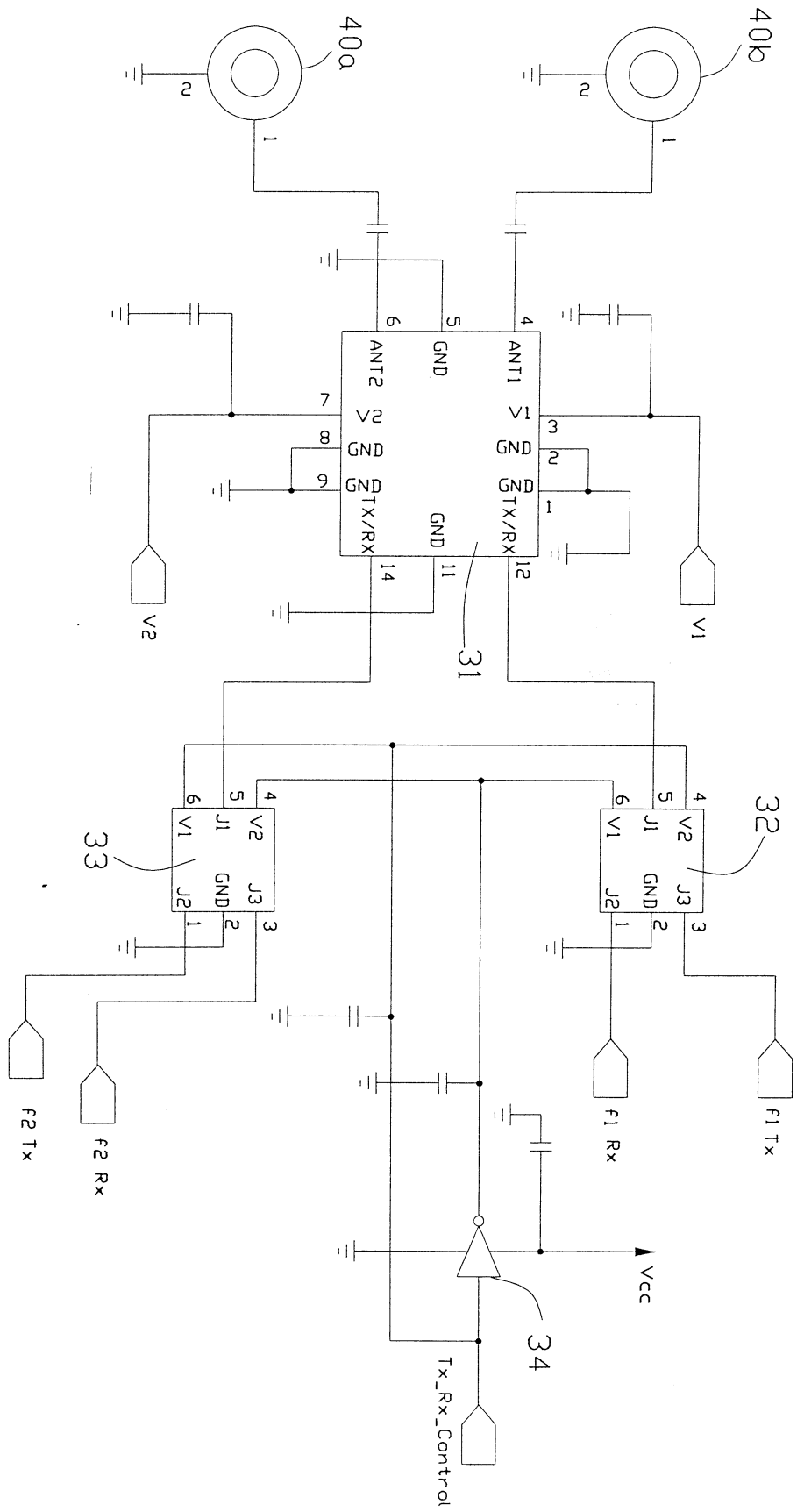
## 六、申請專利範圍

一、第二輸出管腳及第一、第二輸入管腳；  
第二開關，係用以將第一開關之第二輸入管腳與第一信號發射路徑及第一信號接收路徑耦合連接；  
第三開關，係用以將第一開管之第一輸出管腳與第二信號發射路徑及第二信號接收路徑耦合連接；  
第一功率放大器，係連接至第一發射路徑之中；及  
第二功率放大器，係連接至第二發射路徑之中；其中  
所述兩個發射路徑與兩個接收路徑相互單獨導通，  
所述第一功率放大器與第二功率放大器相互單獨導通。





第一圖



第二圖