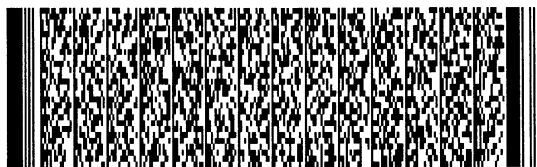
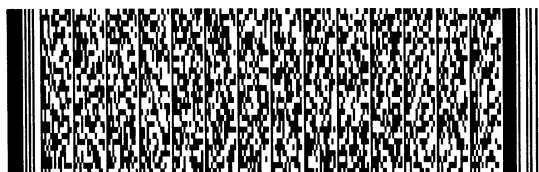


申請日期: 92.12.16	IPC分類
申請案號: 92137014	H04B1/4

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	收發機模組
	英文	TRANSCIVER MODULE
二、 發明人 (共3人)	姓名 (中文)	1. 任川生 2. 薛紅喜 3. 葉恩祥
	姓名 (英文)	1. REN, CHUANSHENG 2. XUE, HONGXI 3. YEH, EN-HSIANG
	國籍 (中英文)	1. 中國大陸 CN 2. 美國 US 3. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	1. 美國加州爾灣蔭橡路五〇四號 2. 美國加州羅蘭崗市康達哥斯達大道一七七五〇號 3. 新竹市關東路二〇九號五樓
	住居所 (英文)	1. 504 Shadow Oaks, Irvine, California 92618, U.S.A 2. 17750 Contra Costa Drive, Rowland Heights, California 91748, U.S.A 3. 5F, No. 209, Kuan-Tung Rd., Hsin-Chu City, Taiwan, R.O.C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓名 (中文)	1. 聯發科技股份有限公司
	名稱或 姓名 (英文)	1. MEDIATEK INC.
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中文)	1. 新竹縣新竹科學工業園區創新一路1-2號5樓 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英文)	1. 5F, No. 1-2, Innovation Road 1, Science-Based Industrial Park, Hsin-Chu Hsien 300, Taiwan, R.O.C.
	代表人 (中文)	1. 蔡明介
	代表人 (英文)	1. TSAI, MING-KAI



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

無

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)

【技術領域】

本發明揭露一種收發機模組，尤指一種可使用於無線通訊系統中，處理射頻訊號的收發機模組。

【先前技術】

近幾年來，無線通訊系統 (Wireless Communication System) 一直是產業界中一個很熱門的領域。行動電話 (Mobile Phone或Cellular Phone) 是以無線通訊技術為基礎的一個發展快速的市場，隨著技術從第二代行動電話進步到第三代行動電話，手機的功能變得越來越多樣化。在市場上陸續推出的一些新型、精巧的手機中，除了具有通話功能之外，通常還具有傳遞檔案資料、多媒體應用、甚至是照相、全球定位系統 (Global Positioning System, GPS) 等等的功能。

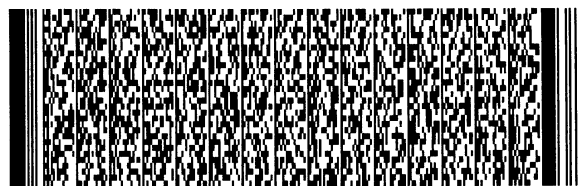
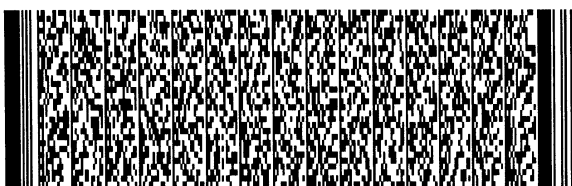
無線通訊系統中通常有一些關鍵的組成元件，以行動電話為例，其主要組成元件包含有基頻模組 (Baseband Module)、射頻收發機模組 (RF Transceiver Module，或簡稱為收發機模組)、以及天線。基頻模組中的主要元件為基頻積體電路 (Baseband IC)，用來處理基頻訊號，例如：語音或是數據資料的編碼解碼等。射頻收發機模組 (RF Transceiver) 中的主要元件為射頻收發機積體



五、發明說明 (2)

電路 (RF Transceiver IC, 或簡稱為收發機積體電路) 、 功率放大器模組 (power amplifier module, PAM) 、 收發開關 (T/R switch) 、 濾波器 (filter) 等, 用來藉由天線接收或是發射射頻訊號。請參閱圖一, 圖一為習知技術一收發機模組的示意圖。收發機模組 100 可接收來自一基頻模組 (未繪示) 的輸出基頻訊號 BB_OUT, 經過升頻以及放大之後, 將產生的第二輸出射頻訊號 RF_OUT2 透過天線 10 發射出去; 或是自天線 10 接收第一輸入射頻訊號 RF_IN1, 經過降頻以及放大之後將產生的輸入基頻訊號 BB_IN 傳送給該基頻模組。一般而言, 收發機模組多半會包含有可處理一種以上頻帶 (例如行動電話中的 GSM-900、DCS-1800、PCS-1900 等等) 的接收 / 發射路徑, 而此處為了說明上的方便, 僅於收發機模組 100 中顯示出用來處理一個頻帶的接收 / 發射路徑。

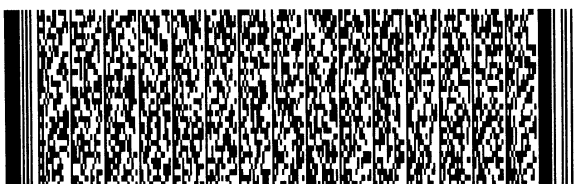
收發機模組 100 包含有一收發開關 110, 用來切換天線 10 的發射 / 接收狀態; 一收發機積體電路 140, 用來接收輸出基頻訊號 BB_OUT, 升頻產生一第一輸出射頻訊號 RF_OUT1; 或是接收一第二輸入射頻訊號 RF_IN2, 降頻、解調產生輸入基頻訊號 BB_IN。功率放大器模組 120 係電連接於收發機積體電路 140 與收發開關 110 之間, 用來自收發機積體電路 140 接收第一輸出射頻訊號 RF_OUT1, 放大第一輸出射頻訊號 RF_OUT1 的功率位準 (power level) 以產生一第二輸出射頻訊號 RF_OUT2, 並將第二輸出射頻訊號 RF_OUT2 傳送至



五、發明說明 (3)

收發開關 110。濾波器 130電連接於收發開關 110與收發機積體電路 140之間，用來自收發開關 110接收第一輸入射頻訊號 RF_IN1，進行濾波後產生第二輸入射頻訊號 RF_IN2，並將第二輸入射頻訊號 RF_IN2傳送至收發機積體電路 140以執行後續的處理工作。一般而言，濾波器 130可以是一個表面聲波濾波器 (Surface Acoustic Wave Filter, SAW Filter)。

以目前被廣為採用的 GSM-900、DCS-1800、PCS-1900系統 (以下簡稱為 GSM系統) 為例，射頻收發機積體電路 140所產生的第一輸出射頻訊號 RF_OUT1的功率位準大約在 1mW的等級、經功率放大器模組 120放大後產生的第二輸出射頻訊號 RF_OUT2的功率位準有時候則需要在大約 2W的等級，為了執行如此的功率放大工作，在習知技術的功率放大器模組中的積體電路內通常會包含有複數個串連的砷化鎵 (GaAs) 異質接面雙極電晶體 (Heterojunction Bipolar Transistor, HBT)，以執行功率放大的工作 (圖一中，共有三個功率放大器 121、122、123，以處理三級的功率放大工作)。另外，圖一所示的功率放大器模組 120還包含有一功率感測器 124，用來感測第二輸出射頻訊號 RF_OUT2的功率位準；以及一比較器 125，用來比較第二輸出射頻訊號 RF_OUT的功率位準和一控制功率位準，並依據比較的結果調整功率放大器 121、122、123的放大倍率。在一些例子當中，功率感測器 124和比較器 125可以是以互



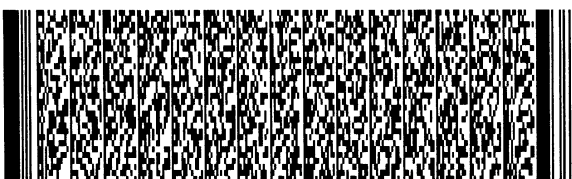
五、發明說明 (4)

補金氧半導體 (CMOS) 或是雙載子互補金氧半導體 (BiCMOS) 構成的組成元件。

由於包含有一級以上串連的功率放大器，或甚至使用到了一種以上的製程（以前述的例子為例，功率放大器模組 120 係於功率放大器 121、122、123 上使用了以砷化鎵為基底的 HBT 製程；並在功率感測器 124 和比較器 125 上使用了以矽為基底的 CMOS 或是 BiCMOS 製程），功率放大器模組 120 的成本通常不低，且會具有不小的面積，因此造成了整體收發機模組 100 的面積不易縮小，不易封裝。這是習知技術所面臨的一個問題。

另外，習知的功率放大器模組還有一個缺點，就是功率效率 (power efficiency) 會不好。請參閱圖二，圖二為圖一之功率放大器模組 120 的功率效率曲線的一個例子。同樣以 GSM 系統為例，為了應付極端惡劣的通訊環境，功率放大器模組 120 的最高輸出功率通常可達 2W，但是在大多數一般的通訊環境下卻較常操作於其輸出功率在 10mW~100mW 的範圍，然而，在此範圍中的功率效率卻都不高，而且輸出功率越小，功率效率會變得越差，這樣差的功率效率除了會加速耗電以致於縮短通話時間之外，也可能會減損電池的壽命，這也是習知技術所面臨的一個問題。

【內容】

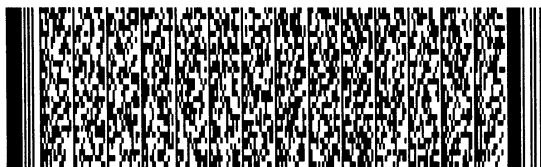


五、發明說明 (5)

因此本發明的一個目的在於提供一種用於無線通訊系統中的射頻收發機模組，以解決上述習知技術所面臨的問題。

本發明的實施例係揭露了一種用於無線通訊系統中的射頻收發機模組，包含有：一收發機積體電路，一收發開關，以及電連接於該收發機積體電路與該收發開關之間的一放大路徑。該收發機積體電路包含有一放大控制單元與電連接於該放大路徑的一前級放大單元。該前級放大單元係用來接收一第一射頻訊號，前級放大該第一射頻訊號的功率位準以產生一第二射頻訊號。該放大路徑係用來自該前級放大單元接收該第二射頻訊號，放大該第二射頻訊號的功率位準以產生一第三射頻訊號，並將該第三射頻訊號傳送至該收發開關。其中，該放大路徑中僅使用一離散功率放大器電晶體執行功率放大的工作。該放大控制單元則係用來控制該前級放大單元及該離散功率放大器電晶體的放大倍率。

本發明的好處之一是，整個收發機模組可以比習知技術的收發機模組具有更小的體積，更低的成本，且會更容易進行封裝的作業。另一好處則是，若配合了適當的操作方式，本發明的收發機模組還可以比習知技術的收發機模組具有更好的功率曲線。



五、發明說明 (6)

【實施方法】

請參閱圖三，圖三為本發明收發機模組的一實施例示意圖。收發機模組 300 可接收來自於基頻模組的輸出基頻訊號 BB_OUT，經過升頻以及放大之後將產生的第三輸出射頻訊號 RF_OUT3 透過天線 30 發射出去；或是自天線 30 接收第一輸入射頻訊號 RF_IN1，經過降頻以及放大之後將產生的輸入基頻訊號 BB_IN 傳送給基頻模組。請注意，此處為了說明上的方便，此處僅於收發機模組 300 中顯示出用來處理一個頻帶（例如行動電話中的 GSM-900）的接收/發射路徑，實際上本發明的收發機模組亦可以包含有一個以上的射頻訊號接收/發射路徑，以處理各種不同頻帶的射頻訊號。

本實施例中的收發機模組 300 包含有一收發開關 310，用來切換天線 30 的發射/接收狀態；一收發機積體電路 340，用來自基頻模組接收輸出基頻訊號 BB_OUT，進行升頻與前級放大以產生一第二輸出射頻訊號 RF_OUT2；或是接收一第二輸入射頻訊號 RF_IN2，進行降頻、解調以產生輸入基頻訊號 BB_IN。放大路徑（amplifying path）320 係電連接於收發機積體電路 340 與收發開關 310 之間，用來自收發機積體電路 340 接收已經被前級放大過的第二輸出射頻訊號 RF_OUT2，視情況再次放大第二輸出射頻訊號 RF_OUT2 的功率位準以產生一第三輸出射頻訊號 RF_OUT3，並將第三輸



五、發明說明 (7)

出射頻訊號 RF_OUT3 傳送至收發開關 310。濾波器 330 係電連接於收發開關 310 與收發機積體電路 340 之間，用來自收發開關 310 接收第一輸入射頻訊號 RF_IN1，進行濾波以產生第二輸入射頻訊號 RF_IN2，並將第二輸入射頻訊號 RF_IN2 傳送至收發機積體電路 340。在本實施例中，濾波器 330 可以是一個表面聲波濾波器。

不同於習知技術的收發機模組 100，其功率放大器模組 120 中的積體電路內包含有一個以上串連的功率放大器，以執行功率放大的工作；在本實施例的放大路徑 320 中僅使用了一個離散 (discrete) 功率放大器電晶體 325 來執行功率放大的工作 (在一些例子當中，功率放大器電晶體 325 可以是一個採用砷化鎵 (GaAs) 為基底 (Substrate) 的元件，例如：砷化鎵異質接面雙極電晶體)。另外，由於額外的控制電路皆設置於收發機積體電路 340 內，故本實施例中的功率放大器電晶體 325 的面積會比習知技術所使用的功率放大器模組 120 小上許多，所以可以使得整體的收發機模組 300 具有更小的面積、更容易封裝。且由於功率放大器電晶體 325 的成本比習知技術所使用的功率放大器模組 120 更為便宜，故整體收發機模組 300 的成本也可以降的更低。

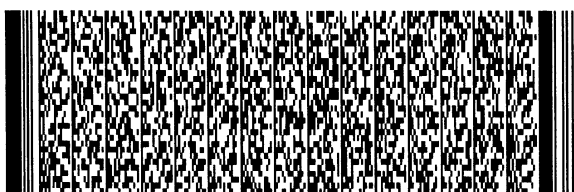
在本實施例中，收發機積體電路 340 可以分成發射部 (transmitter part) 350 與接收部 (receiver part)



五、發明說明 (8)

370兩個部分。發射部 350可接收輸出基頻訊號 BB_OUT，執行升頻等工作以產生第一輸出射頻訊號 FR_OUT1，另外，還有一個與習知技術不同之處，就是本實施例中的發射部 350還包含有用來對第一輸出射頻訊號 RF_OUT1進行前級放大的前級放大單元 355、以及用來控制前級放大單元 355及功率放大器電晶體 325之放大倍率的放大控制單元 360。在一些例子中，前級放大單元 355和放大控制單元 360均可以為採用以矽 (Silicon) 為基底 (Substrate) 製程 (例如：CMOS製程、或是 BiCMOS製程) 的組成元件。雖然收發機積體電路 340比習知技術的收發機積體電路 140多了前級放大單元 355和放大控制單元 360這兩個部分，但是由於整個積體電路均採用以矽為基底製程，因此整個積體電路的面積和成本只會略微增加，封裝後收發機模組 300的總面積以及總成本還是會因為使用了離散的功率放大器電晶體 325而降的更小、更低。

在圖三所示的例子當中，前級放大單元 355包含有兩個並聯的功率放大器 357、359 (當然，系統設計者亦可以使用串連的方式來連接這兩個功率放大器，至於功率放大器的數目則是視對訊號放大的需求而定)；放大控制單元 360則包含有一功率感測器 362與一比較器 364，功率感測器 362係電連接於放大路徑 320，用來感測第三輸出射頻訊號 RF_OUT3的功率位準；至於比較器 364則用來比較第三輸出射頻訊號 RF_OUT3的功率位準與一控制功率位準，並依據



五、發明說明 (9)

比較的結果控制功率放大器 357、359及功率放大器電晶體 325的放大倍率。

另外，在本實施例所提出的收發機模組 300中，系統還可以視對第三輸出射頻訊號 RF_OUT3之功率位準的需求，決定如何使用前級放大單元 355及功率放大器電晶體 325進行功率放大的工作。圖四顯示了圖三系統的三條功率效率的曲線。一條是僅使用功率放大器 357時的功率效率曲線、一條是使用功率放大器 357和 359時的功率效率曲線、一條則是使用功率放大器 357和 359以及功率放大電晶體 325時的功率效率曲線。很明顯的，系統若能夠在不同的輸出功率範圍使用不同的組合，則整體的功率效率曲線將會由上述三條曲線中具有較佳功率效率的部分所組成。以本實施例為例，圖中的效率曲線的區域峰值位置，第一個約在 10mW、第二個約在 100mW、第三個約在 1W。舉例來說，若對第三輸出射頻訊號 RF_OUT3之功率位準的需求在 10mW的等級時，系統可以僅使用功率放大器 357進行功率放大的工作，關閉功率放大器 359，而旁通 (bypass) 功率放大器電晶體 325；若對第三輸出射頻訊號 RF_OUT3之功率位準的需求在 100mW的等級時，系統可以同時使用功率放大器 357和 359進行功率放大的工作，而旁通功率放大器電晶體 325；若對第三輸出射頻訊號 RF_OUT3之功率位準的需求在 1W的等級時，則系統可以同時使用功率放大器 357、359以及功率放大器電晶體 325進行功率放大的工作。這樣的作



五、發明說明 (10)

法可以確保不論第三輸出射頻訊號 RF_OUT3 的功率位準為何，系統整體的功率效率都不會太差。請參閱圖五，圖五為使用上述方式時收發機模組 300 在發送訊號時之功率效率圖的一個例子。很明顯的，在輸出功率較低時（舉例來說輸出功率在 10mW~100mW 之間時），系統的功率效率會比習知技術的更好，這也是本發明的其中一個好處。

以上所述僅為本發明之較佳實施例，凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化與修飾，皆應屬本發明專利的涵蓋範圍。舉例來說，基於目前商業上多將射頻發射以及接收整合為一，因此以上實施例係以同時具備發射/接收射頻（RF）訊號能力的收發機模組（Transceiver Module）以及收發機積體電路（Transceiver IC）來做說明。但是業界人士應可知本發明亦可應用在僅具備發射射頻（RF）訊號能力的發射機模組（Transmitter Module）以及發射機積體電路（Transmitter IC）中。欲了解本發明在發射機模組中的實施方式，僅需將圖三之接收部 370、濾波器 330 移出即可，並不實質影響本發明的運用，特此註明。



圖式簡單說明

圖式之簡單說明

圖一為習知技術一收發機模組的示意圖。

圖二為圖一之功率放大器模組 120 的功率效率曲線的一個例子。

圖三為本發明之收發機模組的一實施例示意圖。

圖四為圖三系統中三條功率效率曲線的例子。

圖五為圖三系統可得出之較佳功率效率曲線的例子。

圖式之符號說明

10、30	天線
100、300	收發機模組
110、310	收發開關
120	功率放大器模組
121、122、123、357、359	功率放大器
124、362	功率感測器
125、364	比較器
130、330	濾波器
140、340	收發機積體電路
150、350	發射部
151、175、366、375	混合器
152、173、365、373	振盪器
170、370	接收部



圖式簡單說明

171、 371	低 雜 訊 放 大 器
177、 377	可 程 式 增 益 放 大 器
179、 379	解 調 器
320	放 大 路 徑
325	功 率 放 大 器 電 晶 體
355	前 級 放 大 單 元
360	放 大 控 制 單 元

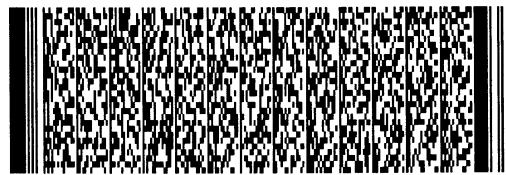
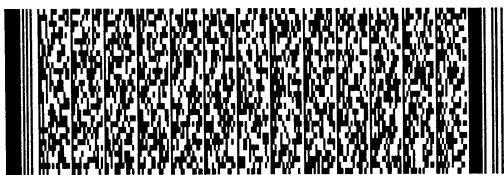


四、中文發明摘要 (發明名稱：收發機模組)

本發明揭露一種使用於無線通訊系統中的收發機模組，包含有：一收發機積體電路、一收發開關、以及電連接於該收發機積體電路與該收發開關之間的一放大路徑。該收發機積體電路包含有：一放大控制單元以及電連接於該放大路徑的一前級放大單元。該前級放大單元係用來接收一第一射頻訊號，前級放大該第一射頻訊號的功率位準以產生一第二射頻訊號。該放大路徑係用來放大該第二射頻訊號的功率位準以產生一第三射頻訊號，並將該第三射頻訊號傳送至該收發開關。其中，該放大路徑中僅使用一離散功率放大器電晶體執行功率放大的工作。

五、英文發明摘要 (發明名稱：TRANSCIVER MODULE)

The present invention discloses a transceiver module for being used in wireless communication systems. The transceiver module includes a transceiver IC, a T/R switch, and an amplifying path electrically connected between the transceiver IC and the T/R switch. The transceiver IC includes an amplifier control unit, and a pre-amplifying unit electrically connected to the



四、中文發明摘要 (發明名稱：收發機模組)

五、英文發明摘要 (發明名稱：TRANSCIEIVER MODULE)

amplifying path. The pre-amplifying unit is for pre-amplifying the power level of a first RF signal to generate a second RF signal. The amplifying path is for amplifying the power level of the second RF signal to generate a third RF signal, and sending the third RF signal to the T/R switch. Wherein the amplifying path uses only one discrete power amplifier transistor to amplify the



四、中文發明摘要 (發明名稱：收發機模組)

五、英文發明摘要 (發明名稱：TRANSCIVER MODULE)

power level of the second RF signal.

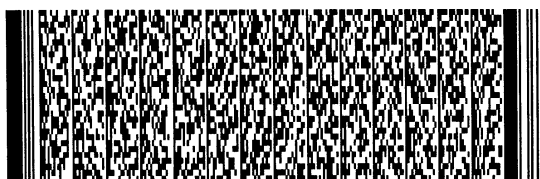


六、指定代表圖

(一)、本案代表圖為：第 ____三 ____圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

30 天線	360 放大控制單元
300 收發機模組	362 功率感測器
310 收發開關	364 比較器
320 放大路徑	365、373 振盪器
325 功率放大器電晶體	366、375 混合器
330 濾波器	370 接收部
340 收發機積體電路	371 低雜訊放大器
350 發射部	377 可程式增益放大器
355 前級放大單元	379 解調器
357、359 功率放大器	



六、申請專利範圍

1.一種用於無線通訊系統中的收發機模組 (Transceiver Module)，包含有：

一收發機積體電路 (Transceiver IC)；

一收發開關 (T/R Switch)；以及

至少一放大路徑，電連接於該收發機積體電路與該收發開關之間，用來自該收發機積體電路接收一第二射頻訊號，放大該第二射頻訊號的功率位準以產生一第三射頻訊號，並將該第三射頻訊號傳送至該收發開關；

其中，該放大路徑中僅使用一離散功率放大器電晶體 (Discrete Power Amplifier Transistor) 執行功率放大的工作。

2.如申請專利第1項所述之收發機模組，其中該收發機積體電路包含有：

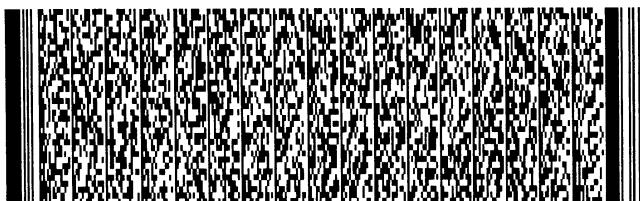
一發射部，包含有：

至少一前級放大單元，用來接收一第一射頻訊號，前級放大該第一射頻訊號的功率位準以產生該第二射頻訊號，並將該第二射頻訊號傳送至該放大路徑；以及

一放大控制單元，用來控制該前級放大單元及該離散功率放大器電晶體的放大倍率；以及

一接收部。

3.如申請專利第2項所述之收發機模組，其中該放大控制單元包含有：



六、申請專利範圍

一 功率感測器，電連接於該放大路徑，用來感測第三射頻訊號的功率位準；以及

一比較器，電連接於該功率感測器，用來比較該第三射頻訊號的功率位準與一控制功率位準，並依據比較的結果控制該前級放大單元及該離散功率放大器電晶體的放大倍率。

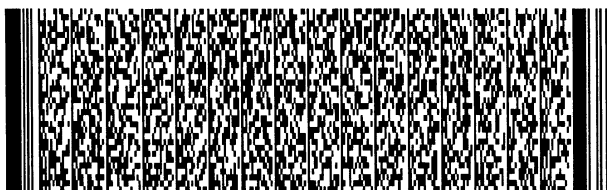
4.如申請專利第2項所述之收發機模組，其中該前級放大單元包含有複數個並聯的CMOS放大器。

5.如申請專利第2項所述之收發機模組，其中該前級放大單元包含有複數個串聯的CMOS放大器。

6.如申請專利第2項所述之收發機模組，其中該收發機模組另包含有至少一接收路徑，電連接於該收發開關與該收發機積體電路之間，用來自該收發開關接收一第一輸入射頻訊號，對該第一輸入射頻訊號進行濾波以產生一第二輸入射頻訊號，並將該第二輸入射頻訊號傳送至該收發機積體電路。

7.如申請專利第6項所述之收發機模組，其中該接收路徑包含有一表面聲波濾波器。

8.如申請專利第6項所述之收發機模組，其中該接收部包



六、申請專利範圍

含有：

- 一 低雜訊放大器，電連接於該接收路徑；
- 一 本地振盪器；
- 一 混合器，電連接於該低雜訊放大器與該本地振盪器；
- 一 可程式增益放大器，電連接於該混合器；以及
- 一 解調器，電連接於該可程式增益放大器。

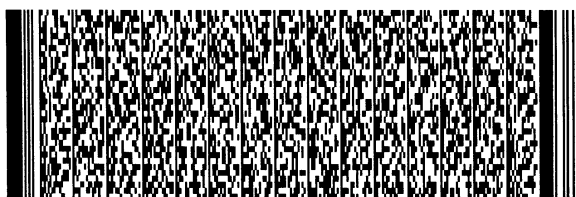
9.如申請專利第1項所述之收發機模組，其中該收發機積體電路內部之元件均採用以矽為基底的製程。

10.如申請專利第9項所述之收發機模組，其中該收發機積體電路內部之元件均採用CMOS或是BiCMOS製程。

11.如申請專利第1項所述之收發機模組，其中該離散功率放大器電晶體係採用以砷化鎵（GaAs）為基底的製程。

12.如申請專利第11項所述之收發機模組，其中該離散功率放大器電晶體係為一異質接面雙極電晶體（Heterojunction Bipolar Transistor, HBT）。

13.如申請專利第1項所述之收發機模組，其中該輸出射頻訊號係為一GSM-900、DCS-1800、或PCS-1900的射頻訊號。



六、申請專利範圍

14.一種用於無線通訊系統中的射頻模組 (RF Module) , 包含有 :

- 一射頻積體電路 (RF IC) ;
- 一收發開關 (T/R Switch) ; 以及
- 一離散功率放大器電晶體 (Discrete Power Amplifier Transistor) , 電連接於該射頻積體電路與該收發開關之間, 用來自該射頻積體電路接收一第二射頻訊號, 放大該第二射頻訊號之功率位準以產生一第三射頻訊號, 並將該第三射頻訊號傳送至該收發開關。

15.如申請專利第 14項所述之射頻模組, 其中該射頻積體電路包含有 :

- 一前級放大單元, 用來接收一第一射頻訊號, 前級放大該第一射頻訊號的功率位準以產生該第二射頻訊號, 並將該第二射頻訊號傳送至該離散功率放大器電晶體; 以及
- 一放大控制單元, 用來控制該前級放大單元及該離散功率放大器電晶體的放大倍率。

16.如申請專利第 15項所述之射頻模組, 其中該放大控制單元包含有 :

- 一功率感測器, 電連接於該離散功率放大器電晶體, 用來感測該第三射頻訊號的功率位準; 以及
- 一比較器, 電連接於該功率感測器, 用來比較該第三射頻訊號的功率位準與一控制功率位準, 並依據比較的結果控



六、申請專利範圍

制該前級放大單元及該離散功率放大器電晶體的放大倍率。

17.如申請專利第15項所述之射頻模組，其中該射頻積體電路係為一射頻收發機積體電路（RF Transceiver IC），內部包含一射頻接收部以及一射頻發射部，其中該前級放大單元以及該放大控制單元均位於該射頻發射部內。

18.如申請專利第14項所述之射頻模組，其中該射頻積體電路內部之元件均採用以矽為基底的製程。

19.如申請專利第18項所述之射頻模組，其中該射頻積體電路內部之元件均採用CMOS或是BiCMOS製程。

20.如申請專利第14項所述之射頻模組，其中該離散功率放大器電晶體係採用以砷化鎵（GaAs）為基底的製程。

21.如申請專利第20項所述之射頻模組，其中該離散功率放大器電晶體係為一異質接面雙極電晶體（Heterojunction Bipolar Transistor, HBT）。

22.如申請專利第14項所述之射頻模組，其中該射頻積體電路係為一射頻發射機積體電路（RF Transmitter



六、申請專利範圍

IC) 。

23.一種用於無線通訊系統中的射頻模組 (RF Module) ，包含有：

一射頻積體電路 (RF IC) ；
一收發開關 (T/R Switch) ；以及
一功率放大器模組 (Power Amplifier Module) ，電連接於該射頻積體電路與該收發開關之間，用來自該射頻積體電路接收一第二射頻訊號，放大該第二射頻訊號的功率位準以產生一第三射頻訊號，並將該第三射頻訊號傳送至該收發開關；

其特徵在於，該功率放大器模組內部包含至少一個採用砷化鎵 (GaAs) 為基底 (Substrate) 之製程的離散電晶體，且不包含採用以矽 (Silicon) 為基底之製程的其他元件。

24.如申請專利第 23 項所述之射頻模組，其中該功率放大器模組內部僅包含一個砷化鎵 (GaAs) 異質接面雙極電晶體 (Heterojunction Bipolar Transistor, HBT) 。

25.一種適用於蜂巢式 (Cellular) 無線通訊系統中的射頻模組 (RF Module) ，包含有：

一射頻積體電路 (RF IC) ；
一收發開關 (T/R Switch) ；以及



六、申請專利範圍

一 離散功率放大器電晶體 (Discrete Power Amplifier Transistor) ，電連接於該射頻積體電路與該收發開關之間，用來自該射頻積體電路接收一輸出射頻訊號，並可對該輸出射頻訊號的功率位準進行放大至接近該蜂巢式無線通訊系統規格中所訂定之功率上限後，傳送至該收發開關。

26.如申請專利第 25項所述之射頻模組，其中該射頻積體電路內部之元件均採用以矽 (Silicon) 為基底 (Substrate) 之製程。

27.如申請專利第 25項所述之射頻模組，其中該離散功率放大器電晶體係為砷化鎵 (GaAs) 異質接面雙極電晶體 (Heterojunction Bipolar Transistor, HBT) 。

28.一種用於蜂巢式 (Cellular) 無線通訊系統中的射頻模組 (RF Module) ，包含有：

一射頻積體電路 (RF IC) ；

一收發開關 (T/R Switch) ；以及

一輸出功率可達該蜂巢式無線通訊系統規格中所訂定之功率上限的功率放大器模組 (Power Amplifier Module) ，電連接於該射頻積體電路與該收發開關之間，用來自該射頻積體電路接收一第二射頻訊號，放大該第二射頻訊號的功率位準以產生一第三射頻訊號，並將該第三射頻訊號傳



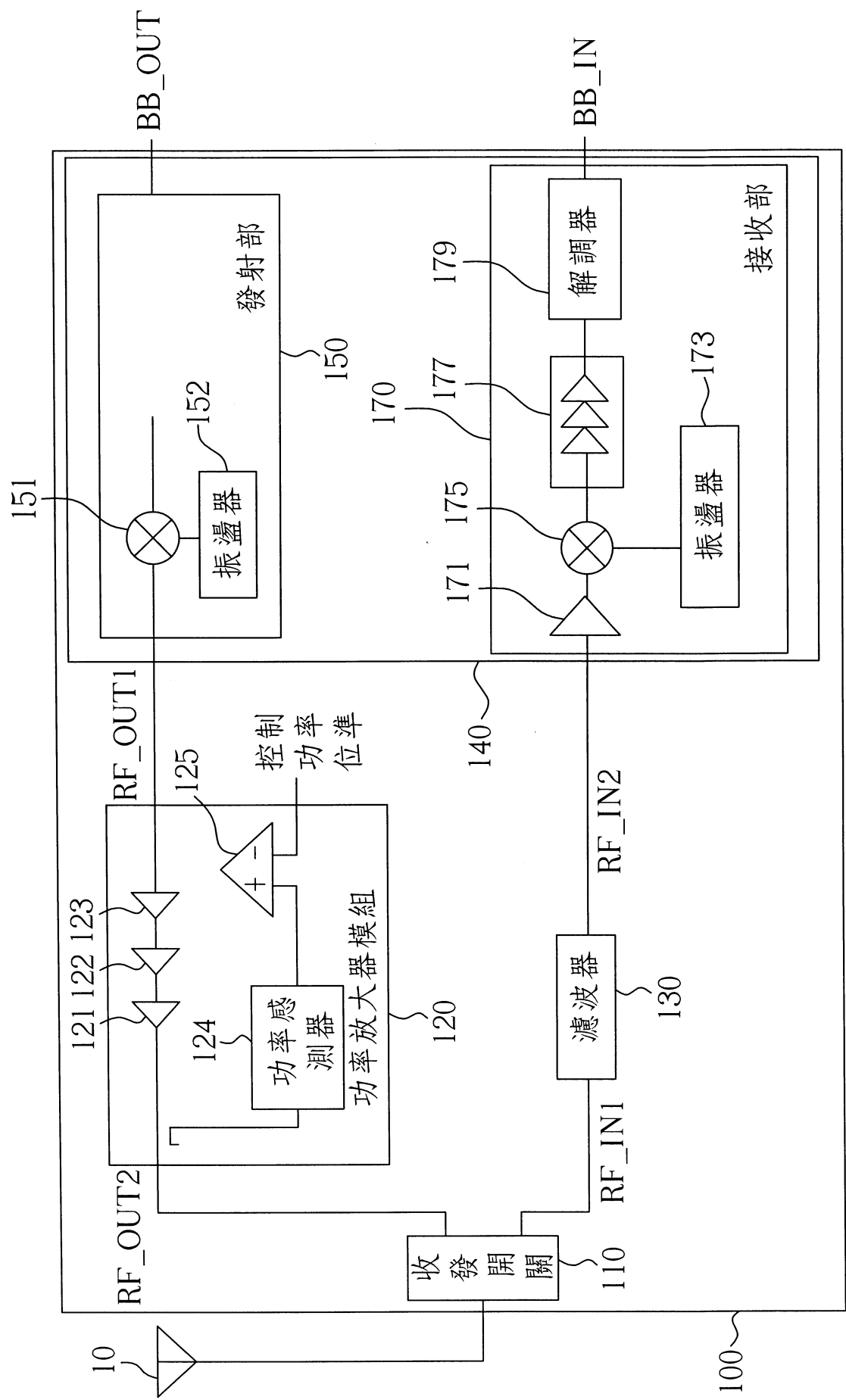
六、申請專利範圍

送至該收發開關；

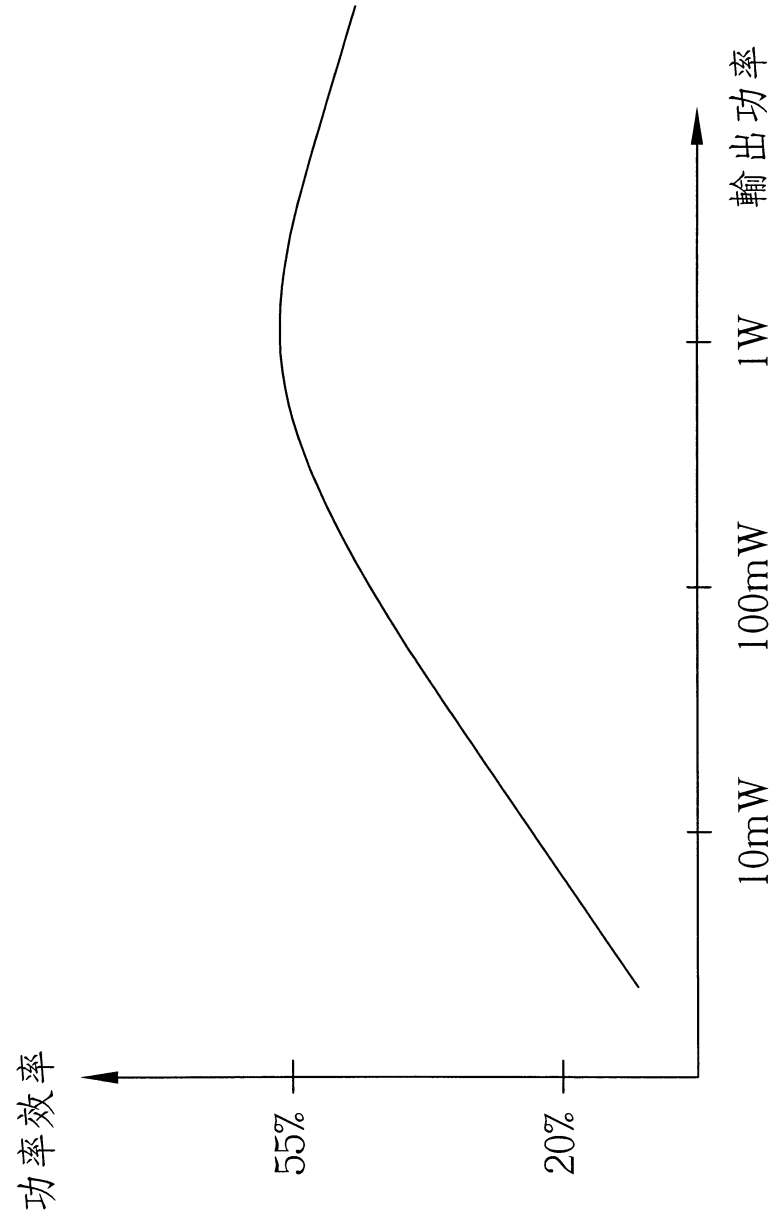
其特徵在於，該功率放大器模組內部包含至少一個砷化鎵（GaAs）異質接面雙極電晶體（Heterojunction Bipolar Transistor，HBT），且不包含採用CMOS製程的其他元件。

29.如申請專利第28項所述之射頻模組，其中該功率放大器模組內部僅包含一個砷化鎵（GaAs）異質接面雙極電晶體（Heterojunction Bipolar Transistor，HBT）。

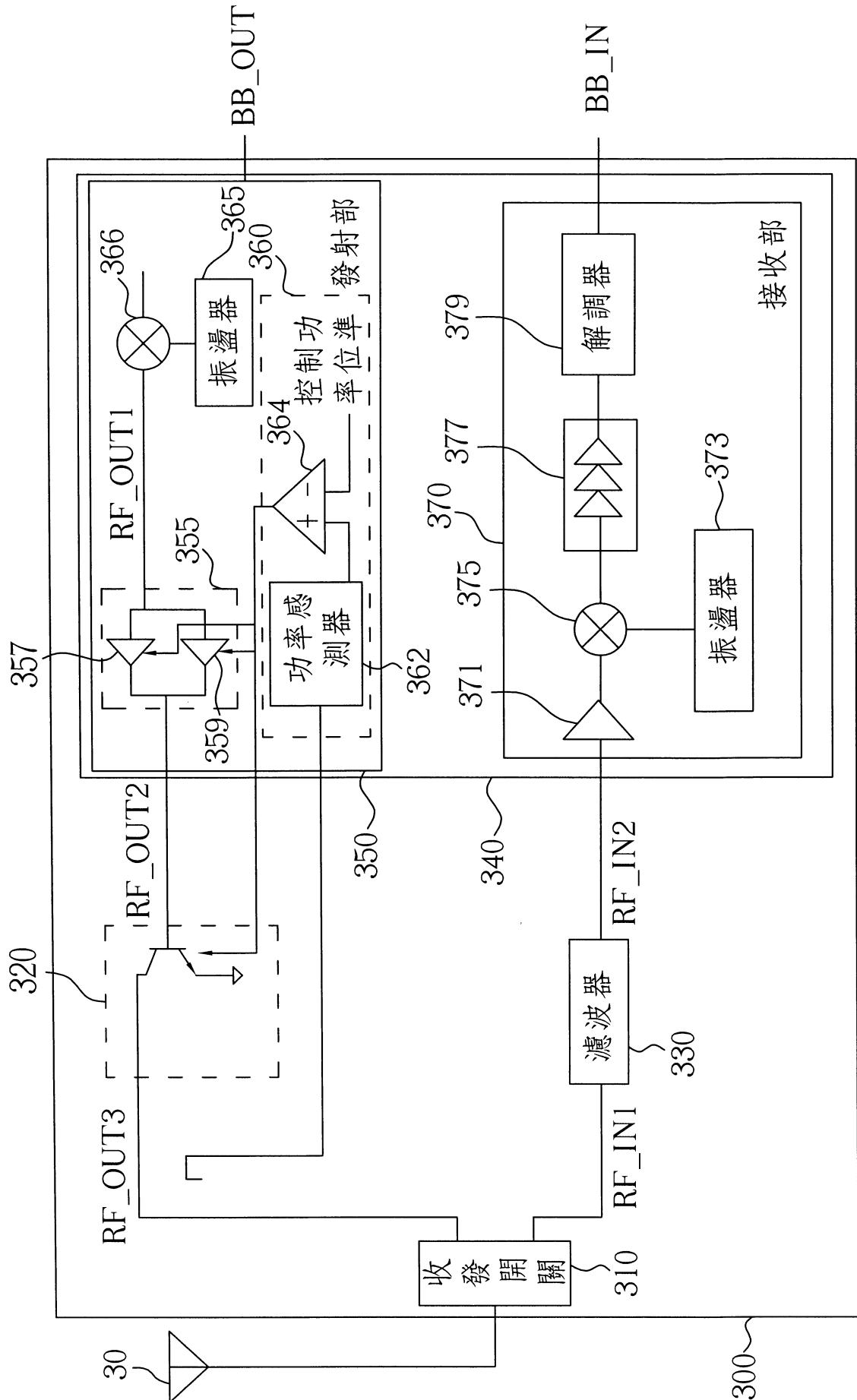




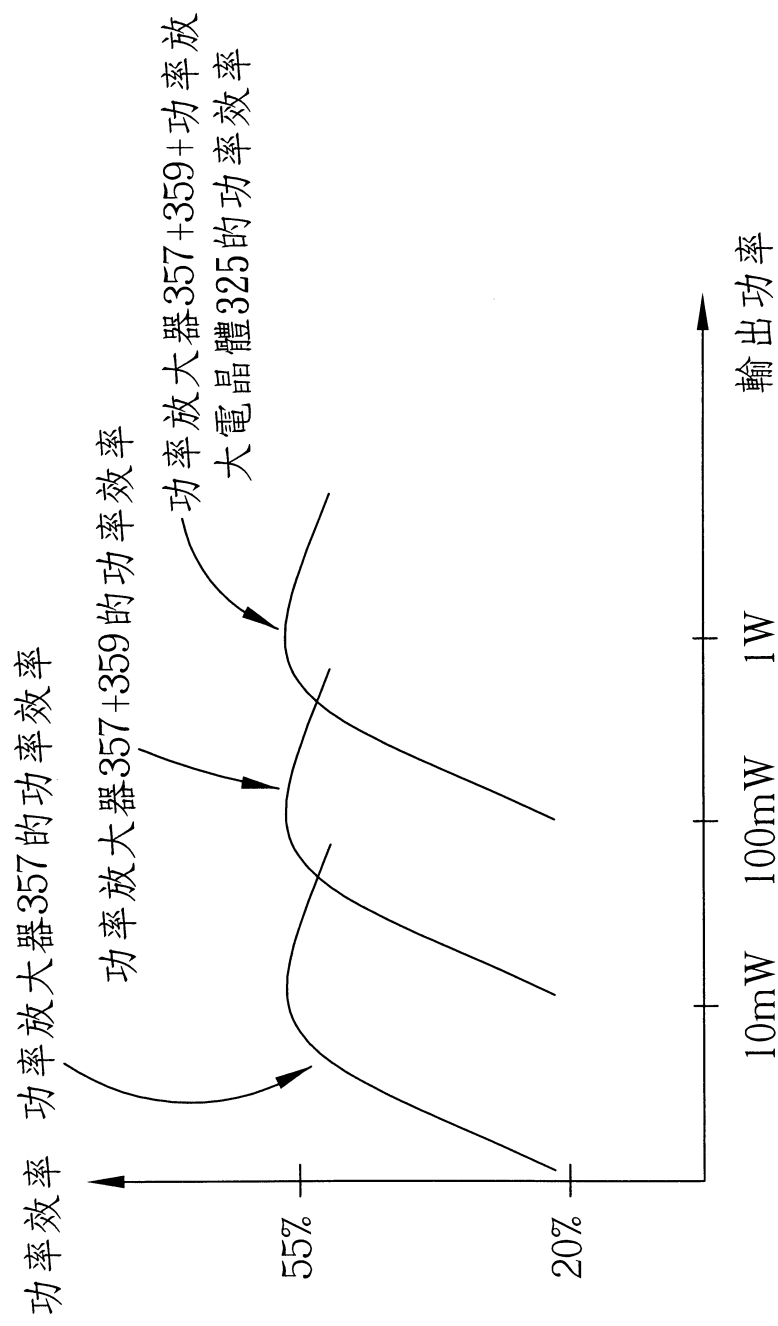
圖一



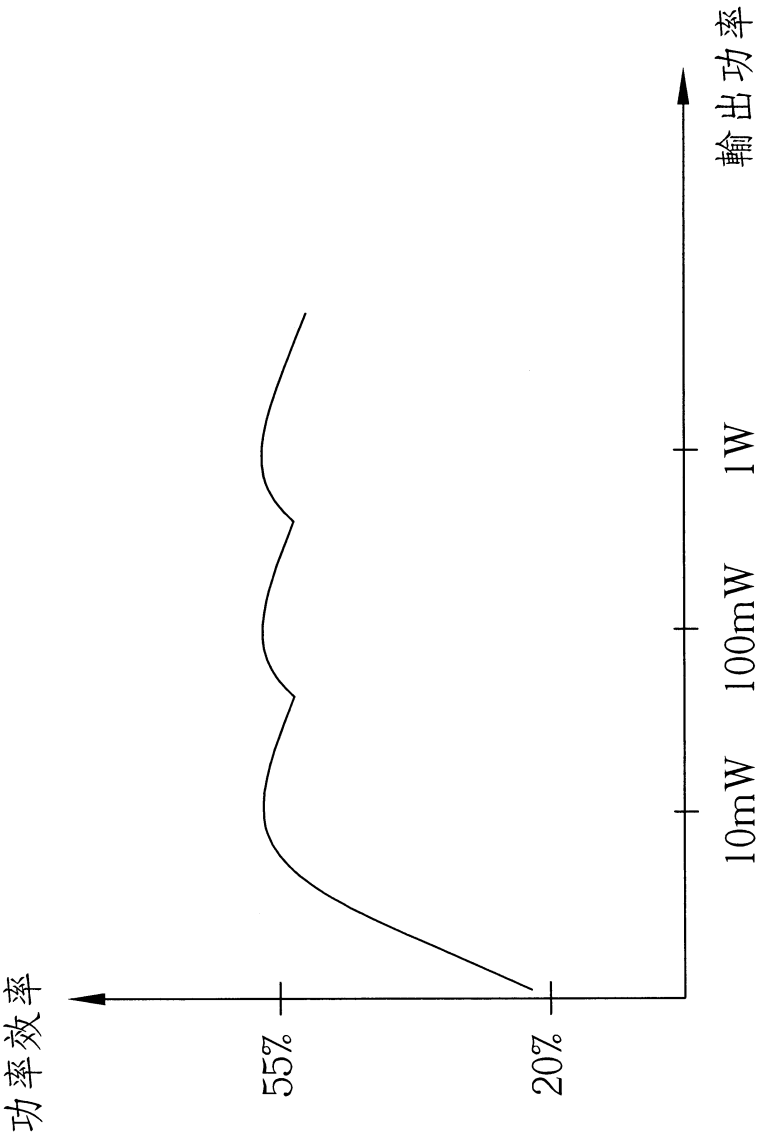
圖二



圖三



圖四



圖五