

公告本

申請日期： 91.3.15

案號： 9110500

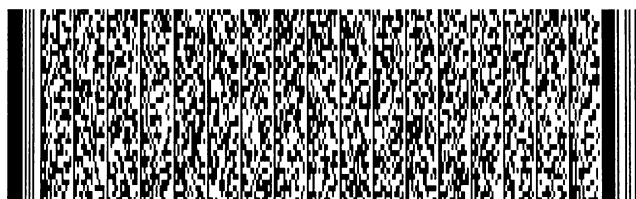
類別： H04B 7/185

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

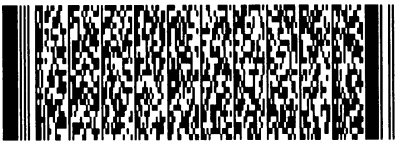
579631

一、 發明名稱	中文	上傳功率控制之系統及方法
	英文	SYSTEM AND METHOD FOR UPLINK POWER CONTROL
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 布爾, 肯尼斯 V. 2. 哈德森, 歐文 3. 露莉, 羅伯特 A. 4. 偉伯, 傑弗里 查理斯
	姓名 (英文)	1. BUER, Kenneth V. 2. HUDSON, Erwin 3. LULY, Robert A. 4. WEAVER, Jeffrey Charles
	國籍	1. 美國 2. 美國 3. 美國 4. 美國
	住、居所	1. 美國85296亞利桑那州基培市東伊來區1297號 2. 美國80111科羅拉多州恩格林區南黑鷹街6617號 3. 美國80122科羅拉多州理多屯區南費爾莫爾圓環7283號 4. 美國80112科羅拉多州恩格林區南萊頓街8057號
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 美國單石股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. U.S. Monolithics, L.L.C.
	國籍	1. 美國
	住、居所 (事務所)	1. 美國85225亞利桑那州錢得樂區東埃利奧特路325號30室
	代表人 姓名 (中文)	1. 理查 S 拓克溫頓
	代表人 姓名 (英文)	1. RICHARD S TORKWGTON



申請日期：	案號：
類別：	

(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	姓 名 (中文)	5. 魏斯多, 肯尼斯 E
	姓 名 (英文)	5. WESTALL, Kenneth E.
	國 籍	5. 美國
	住、居所	5. 美國80111科羅拉多州恩格林區南諾姆苑6152號
三、 申請人	姓 名 (名稱) (中文)	
	姓 名 (名稱) (英文)	
	國 籍	
	住、居所 (事務所)	
	代表人 姓 名 (中文)	
	代表人 姓 名 (英文)	
		

本案已向

國(地區)申請專利
美國 US

申請日期
2001/03/16

案號
09/810,995

主張優先權
有

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無



五、發明說明 (1)

發明之領域

本發明係關於一種在通訊系統中，進行功率控制(power control)之系統及方法，尤其係關於上傳功率控制與偵測。

發明之背景

通訊系統，例如衛星通訊系統，一般包含一個或多個控制迴路，用以進行功率傳輸(power transmission)。第1圖為用於衛星通訊系統，習知功率偵測與控制機制之方塊圖。系統100包含在一電纜線103上、提供信號至一室外單位104 (outdoor unit, ODU)的一室內單位102 (indoor unit, IDU)。一般而言，配置室內單位102以控制傳送至一衛星的射頻(radio frequency)信號大小。例如，藉由增加或減少提供至室外單位104之信號，室內單位102可以改變傳送至衛星之射頻信號的輸出功率。

室內單位102，室外單位104與電纜線103，一般共同地被稱為「地面站」100 (ground station)。例如，地面站可以安裝於一固定結構(例如，一建築物)或是一移動結構(例如，一台車輛)，如此可允許與衛星進行通訊。在許多應用中，室內單位102安裝於靠近一電腦或是在電腦中，例如，安裝於一電腦處理器中的卡片，或是一靠近電腦之盒子(box)。一或多條的電纜線103，將安裝於室外，例如在建築物或車輛的屋頂的室外單位104，與室內單位

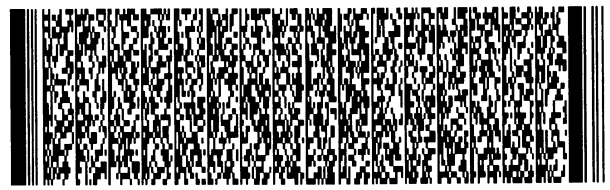
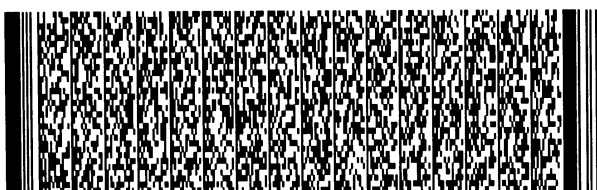


五、發明說明 (2)

102 相互連接起來。另一個地面站，如第1圖所示之碟形天線(dish antenna)，於通訊聯結的相對端提供相似的功能，以連接地面站100的用戶至電信或電腦網路。

如同在無線傳輸中常見的情況，阻礙，例如雲、雨、結構物以及相似的事物，可能會減少射頻信號被衛星傳輸接收，亦即，射頻信號的訊雜比(signal-to-noise, SNR)會減少。衛星也許會回傳信號至地面站100，指出衛星接收的射頻信號太微弱，例如，對於最佳偵測而言，被接收的信號的強度(即，功率大小)太低。對此情況的回應，地面站一般具有二種選擇，一是藉由減少頻寬的方法，或是增加誤差修正編碼，以減少資料位元比率(其通常是不受歡迎的)，或二是增加射頻信號功率。為了增加射頻信號強度，IDU 102會增加信號功率至ODU 104，藉此增加傳送至衛星的RF信號功率。

ODU 104包含一個功率放大器(未顯示)，用以增加或提高(boost)射頻信號以準備傳輸至衛星。一般的功率放大器，其特點在於極大化一裝置的功率容量(power capability)。例如，當提供增加的射頻功率至放大裝置時，裝置的輸出功率會相應地增加，直到達到裝置的「飽和大小(saturation level)」。於飽和或極大射頻功率容量時，不管輸入功率的量為何，放大器的輸出不再是線性地增加功率。於飽和時，射頻信號波形會被「限幅」，並

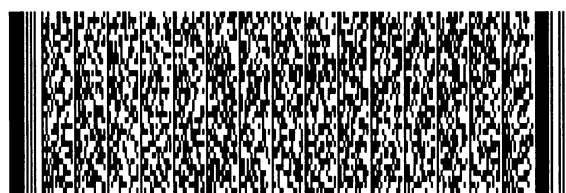
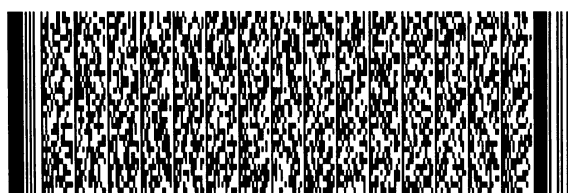


五、發明說明 (3)

且能量的極大量，會受制於主要信號(primary signal)。當輸入功率進一步增加時，額外的信號能量，會產生另外的信號變形(signal distortion)與信號諧波(signal harmonics)。

信號諧波會混合在一起，在一毗鄰的通訊通路中，形成主要信號的光譜圖像。功率放大器變形所導致的毗鄰通路干涉，會開始減少來自毗鄰傳輸通路中之其他用戶的信號的SNR。為了補償較低的SNR，會運作毗鄰的通路中之用戶的IDU，一般而言，會增加功率至ODU。增加功率可繼續增加諧波，並且減少SNR，因此此迴路會繼續進行。除了導致破壞干涉(disruptive interference)之外，管理控制機關，例如聯邦通訊委員會(FCC)，會對可接收的毗鄰通路干涉的大小設限。

為了減少諧波所導致的干涉，最好是控制供應至ODU的功率大小。當輸入信號以約少於小信號增益(small signal gain)一個dB(分貝)的量被放大時，其通常被稱為一分貝壓縮點(P_{1dB})。當輸入至放大器的輸入信號增加而超過 P_{1dB} 時，輸出信號與輸入信號之間，不再是一個線性關係，並且會遭遇增益之快速減少，因而造成信號諧波。為了避免產生可能對信號傳輸造成負面影響的信號諧波，最好是偵測並且限制輸入至一元件的功率量，例如限制輸入至一功率放大器元件至接近 P_{1dB} 。



五、發明說明 (4)

第2圖為一習知上傳功率偵測與控制系統之地面站200之示意圖。地面站200，包含一IDU 202、ODU 204，以及一信號傳輸裝置203(signal transfer means)。信號傳輸裝置203，包含一個或多個電纜線，其適用於在IDU 202與ODU 204之間的信號傳輸，亦即，工業標準RG-6型號電纜線(同軸)，例如Belden 9114。

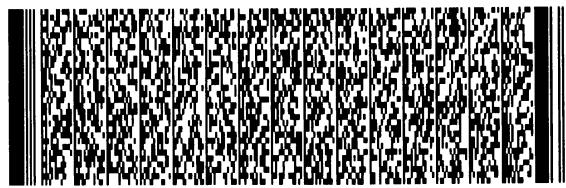
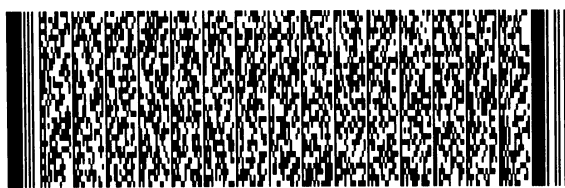
通常，IDU 202包含一數據機210，用以接收與傳送中間頻率(intermediate frequency, IF)信號至ODU 204，以及一直流(direct current)功率供應器212，用以傳送直流功率至ODU 204。習知數據機210，具有一解調變器214(demodulator)、一調變器216(modulator)、一自動增益控制218(automatic gain control)，以及一自動大小控制220(automatic level control)。解調變器214，將所接收的IF信號轉換為數位資料，其可藉由一串聯或並聯的數位介面，連接至一台電腦或其他數位裝置。自動增益控制218，係用以將所輸入的IF信號大小調高或調低，以提供一幾乎恒定的信號大小至解調變器214。調變器216，將來自串聯或並聯數位介面的數位資料，轉換成IF信號。自動大小控制220，係用以根據連接情況(亦即，天氣、溫度、干涉等)，增加或減少提供至ODU 204的輸出信號大小。



五、發明說明 (5)

通常，ODU 204 包含一接收器222、一天線224、一傳輸器與功率放大器226、一射頻功率偵測器228，以及一介面電路230。接收器222，包含一低雜訊放大器，用以放大來自天線的輸入射頻信號，以及一向下轉換混合器(down conversion mixer)，用以將射頻信號轉換為IF信號。此外，接收器222可能包含一個或多個射頻、IF或區域振盪器(local oscillator, LO)放大器。天線224，可為任何適用於接收與傳送適當頻率的天線，例如，碟型、偶極、定相陣列(phased array)，或其他適合的天線。傳輸器與功率放大器226，接收來自IDU 202的IF信號。在傳輸器與功率放大器226中的信號混合器(未顯示)，會從所接收的IF與DC信號，產生一射頻信號。傳輸器與功率放大器226，也包含一功率放大器，亦即，一高功率放大器(high power amplifier, HPA)，其用以提高射頻信號以準備傳輸至衛星。

射頻功率偵測器228的組成元件，係為一習知技術，藉由自動大小控制220，以減少信號干涉影響的方式，偵測與限制輸入至傳輸器與功率放大器226的功率。射頻功率偵測器228(亦稱為「正向功率偵測器」)，一般包含一耦合裝置(coupler)、偵測器二極體(detector diode)、比較器，以及用來傳送信號至IDU 202的信號傳輸裝置(亦即，介面電路230)。

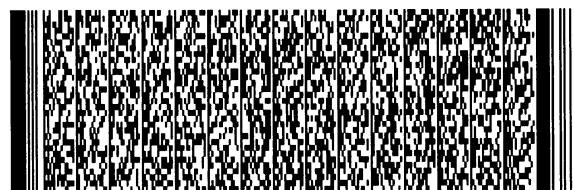
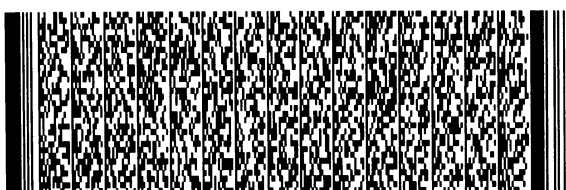


五、發明說明 (6)

在操作中，射頻功率偵測器228，會從功率放大器（在天線傳輸之前）取樣輸出信號，並且將此信號傳送至IDU。為了使用自動大小控制220，介面電路230係必要的。一額外的信號傳輸裝置203，亦即一額外的電纜線或多路傳輸電路係必要的，以從ODU 204傳送輸出射頻信號至IDU 202（一般而言，為第2圖所示之「正向功率遙測裝置」）。利用於ODU 204所取樣的功率輸出，在沒有導致放大器進入壓縮的情況下，IDU 202可估計地面站200可以傳送多少功率。

習知的正向功率偵測器系統，具有許多明顯的缺點。例如，在正向功率偵測器系統的每個元件，亦即二極體、耦合裝置、OP放大器，在環境的改變，特別是對於溫度的變化，會有不同的操作。為了適應這些改變，每個使用一正向功率偵測器單位的系統，必須在各種各樣的情況下個別校準。然後，此資料必須被存放於用於每一單位的可存取資料庫，以作為隨後的參考。這樣的資料收集，係勞動密集的工作，需要記憶體儲存裝置，並且容易受到誤差計算的影響。

再者，從功率放大器的輸出，習知的正向功率偵測器可獲取功率。在放大器輸出的任何功率損失，必須藉由增加放大器的整體輸出來補償。這並非是不重要的。事實上，功率放大器單位的成本，通常是取決於這個單位的功

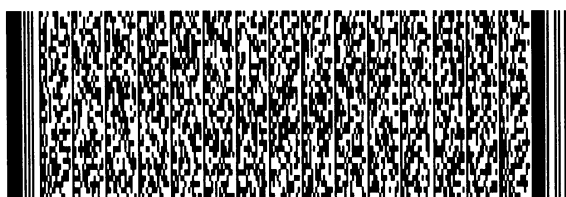


五、發明說明 (7)

率輸出容量。所以，當更多的輸出功率對損失負責時，通常需要一個較昂貴的功率放大器。

此外，連接正向功率偵測器系統至IDU的信號，會需要額外的電纜線或多工電路(multiplexing circuitry)、複雜的介面元件與電路，或者兩者的組合。

另一個用來偵測功率大小的技術，包含藉由閘電流感測(gate current sensing)，偵測輸入功率至一個以FET為本的放大器。當射頻功率被增加至放大器時，FET的閘-源接合(gate-source junction)會呈現schottky二極體的行為。整流(rectify)輸入射頻信號，會造成一淨直流電流(net DC current)輸入至裝置。透過監測閘-源接合，隨後可以建立輸入功率大小與閘電流之間的關係。當閘電流感測技術克服一些關於正向功率偵測器系統的問題，亦即消除硬體在功率放大器的輸出並且減少系統損失時，閘電流感測技術的缺點已經被指出來了。由於元件與單位環境所固有的系統改變，這種技術容易受到誤差的影響。例如，閘電流感測會測量至放大器的輸入驅動功率，而非相關於測量的輸出功率。當輸入功率與增益以數學的方式，決定輸出功率是可實行的時候，此計算可以由於環境改變所導致的增益變化、單位變化，以及相似物而產生實質的變化。所以，當放大器的增益改變時，所計算出來的輸出功率將會改變。



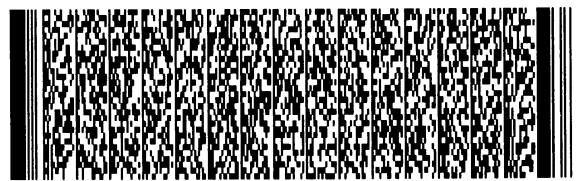
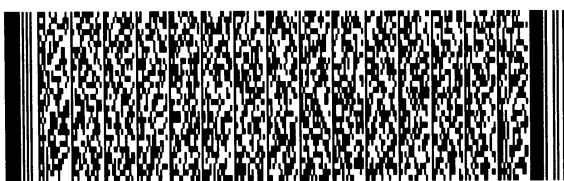
五、發明說明 (8)

再者，FET放大器的二極體特徵，會因不同的裝置而改變，因而增加誤差讀取的風險。在高射頻輸入驅動下，正常反向偏壓閘-汲接合(gate-drain junction)開始崩潰，並且導致一淨電流從閘極流出。由於一些或所有流入閘極的電流被抵銷，故正確的閘電流讀取可能是困難的。因此，需要一個較好的系統與方法，用來在通訊系統中進行功率控制。特別是需要在實質上與環境變化沒有關聯的功率控制與偵測系統，以提供較好的偵測準確性，而無須實質增加花費、元件，與系統互聯要求。

發明之概要

根據本發明的各方面，一地面站系統包含一信號控制單元，用來將傳輸至衛星的傳輸信號調變為位於或低於 P_{1dB} 點，以避免過多的毗鄰通路干涉。 P_{1dB} 點是根據直流電流感測裝置而決定。

根據本發明之方法，信號控制系統將一信號從一控制單元傳輸至一無線電收發器單位。控制單元會偵測在傳輸期間，從無線電收發器取出的直流電流，並且根據被偵測到的直流電流大小，決定此信號所需的極大信號功率大小。此信號會維持在等於或低於所需的極大信號功率大小，並且從收發器單位傳送出去。



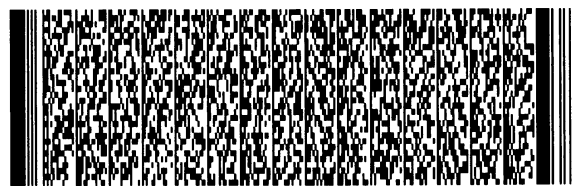
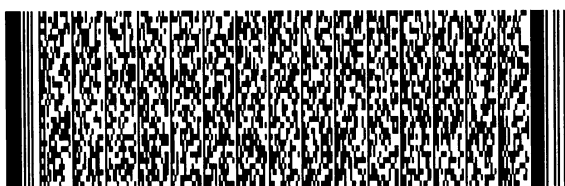
五、發明說明 (9)

發明之詳細說明

本發明係關於一種系統與方法，用來在一通訊系統中進行功率控制。根據本發明的各方面，功率控制系統只需最少的硬體設備即可實施，而無須額外的遙測裝置介面。此外，本發明功率控制系統，提供實質上與環境變化無關的輸出功率控制。本發明不同實施例的功率控制系統，提供一個準確和可信的方法，用來控制輸出功率，例如，功率放大器。特別是至放大器的輸入電流，會被適當地偵測出來，並且被使用以決定放大器的 P_{1dB} 點。然後，輸入功率可以被控制，以維持為等於或低於 P_{1dB} 點。

第3圖為根據本發明，用來上傳功率控制的地面站系統300之方塊圖。一系統300，包含一室內單位(IDU)302、一室外單位(ODU)304，以及一信號轉換裝置303(signal transfer means)。信號轉換裝置303，包含例如適用於IDU 302與ODU 304之間進行雙向信號轉換之一電纜線，亦即相似於信號轉換裝置303所述之電纜線。然而，不同於習知的信號傳輸裝置203，其通常需要一用以正向功率遙測裝置(forward power telemetry)轉換的個別電纜線，而信號轉換裝置303則不需要一用於正向功率遙測裝置的轉換裝置。因此，本發明利用單一的電纜線或同軸電纜線，便可以完成IDU 302與ODU 304之間的信號轉換。

相似於習知的ODU 204，本發明的ODU 304，包含一接

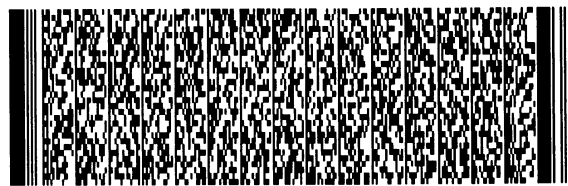
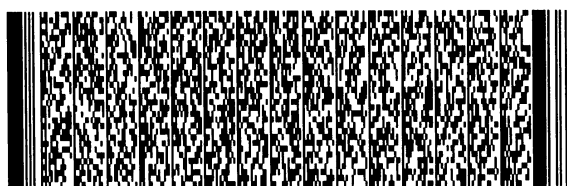


五、發明說明 (10)

收器322、一天線324，以及一傳輸器與功率放大器326(transmitter and power amplifier)。元件322至326實質上執行相同的功能，並且能包含相同或相等於習知ODU 204中之元件222至226之元件。因此，這些元件與其功能在業界中係廣為所知的，而不會在此詳細描述，也不會重複其功能。

然而，應該注意的是，本發明之ODU 304並不包含習知ODU 204的正向功率偵測系統(亦即，射頻功率偵測器228與介面電路230)。在功率放大器的輸出上，排除(eliminate)功率偵測系統，可允許射頻信號，以幾乎沒有功率損失的方式，被傳送至天線324(亦即，沒有功率從輸出取出至偵測系統因而增加功率損失)。事實上，在正常的條件下，關於射頻信號，從功率放大器326轉換至天線324的功率損失，是任何信號發送電路固有的損失，並且通常在短距離的情況下並不明顯。

再者，移除ODU 304中的功率偵測系統，等於廢除了傳回遙測裝置信號至IDU 302以進行分析的需要。因此，一般在習知ODU 304中，所需的正向功率遙測裝置和複雜的介面電路，在本發明的ODU 304中並不需要。因此，可以減少在IDU 302與ODU 304之間連線(cabling)的需求，而且在許多情況下，單一的電纜線，能夠處理所有的信號傳輸。

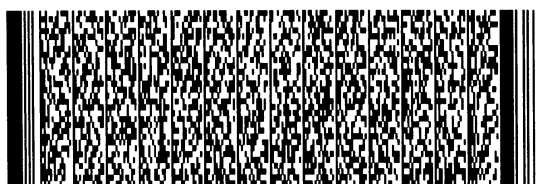


五、發明說明 (11)

IDU 302，包含一用來接收與傳送IF信號至ODU 304的數據機310，以及一用以傳送直流電至ODU 304的直流電供應器312。相似於數據機210，數據機310，包含一解調變器314(demodulator)、一調變器316(modulator)、一自動增益控制318(automatic gain control)，以及一自動大小控制(automatic level control)320。元件314至320實質上執行相同的功能，並且可以包含相同於或相等於習知數據機210的元件214至220的元件。因此，這些元件與其功能在業界中係廣為所知的，而不會在此詳細描述，也不會重複其功能。

根據本發明之不同方面，IDU 302，包含一電流感測器332（亦即，一安培計）。電流感測器332的物理與功能特徵，在業界中係廣為所知的，而不會在此詳細描述。舉例而言，電流感測器或安培計332，可測量來自直流電供應器312、流經裝置的兩端的直流電流。

較佳的IDU 302，進一步包含一處理器與一記憶體裝置，其用來處理直流電流的測量，並且儲存測量結果以作為後續使用。以下將進一步詳細討論，本發明利用過去的與現在的直流電流測量，以決定位於ODU 304中的功率放大器之電流回折點。



五、發明說明 (12)

如同以上所討論的，為了維持功率放大器在幾乎線性的操作中，以減少毗鄰通路信號干涉的作用，最好是偵測與限制輸入至放大裝置，例如功率放大器326，的射頻功率的數量。 P_{1dB} 點，或者輸入信號的放大在約少於線性增益大小一個分貝的量之範圍中，此些在功率控制系統上，是屬於合理的限制。換句話說，控制放大器，限制系統不能高於 P_{1dB} 點傳播(broadcast)，則可以減少產生信號諧波(signal harmonics)與毗鄰通路信號干涉的風險。

第4圖為根據本發明，功率控制系統之功率壓縮點或 P_{1dB} 點之示意圖。曲線402與404分別說明，以分貝相對於1毫瓦特為單位(即，dBm)的功率輸出，與使用於本發明ODU 304中的一AB類偏壓功率放大裝置的直流電流的變化。如同在電子產業中眾所皆知的，功率放大器係基於導通角(conduction angle)來進行分類。AB類偏壓在此被描述為一功率放大裝置，然而，其他類別也可以同樣適用。

功率輸出曲線402，說明當輸入至裝置的輸入功率增加時，輸出功率會線性地增加，直到達到一壓縮點(亦即，位於第4圖中大約為18 dBm的輸入功率)。在裝置增益中的一快速減少，會在壓縮點後發生，此一般被定義為輸出功率對輸入功率的比率。此外，在壓縮點之後，裝置的輸入功率不會再線性地增加。



五、發明說明 (13)

在一例子中的電流曲線404，顯示從零點或起點開始、在直流電流上變化的百分比。在直流電流上變化，係由位於功率放大器FET汲極(或在一個等效的雙極型功率放大器的集極)的射頻電流波形的限幅量(clipping)所導致，並且與其直接相關。在使用AB類偏壓功率放大器的應用中，位於以FET為本的放大器之汲極的電流波形，會非對稱地在較低側邊的波形處限幅(clip)。此導致在RMS電流中的淨正向位移，而RMS電流造成裝置之直流偏壓電流的淨正向位移。當輸入功率增加至裝置的極大電流容量時(亦即，位於第4圖中大約18 dBm的輸入功率)，電流曲線會隨著輸入功率而單調遞增。在極大電流點之後，電流改變的百分比會穩定，而電流曲線也不會再線性地表現。

在放大器線性區域中，曲線404之一般形狀係一致的，但在飽和區域處，曲線404也許有不同的表現。例如，在回折點上的曲線404先減少，然後再開始增加。但是，在不同的操作溫度，曲線在回折點之後可以是平坦的，或者以一實質上漸減的斜率在繼續增加。

眾所皆知的，一放大裝置的輸出功率(亦即，增益)，可能會受到溫度變化的影響，特別是在輸出功率曲線上的 P_{1dB} 點，一般會隨著溫度變化而移動。如同先前所提及的，本發明係藉由在直流電流曲線中的 P_{1dB} 點與回折點之間的關係，來決定 P_{1dB} 點。由於電流曲線，實際上係測量



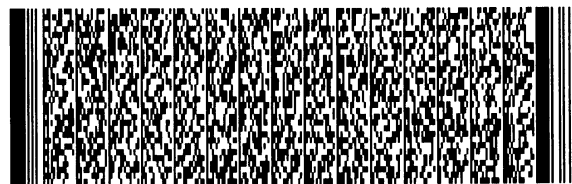
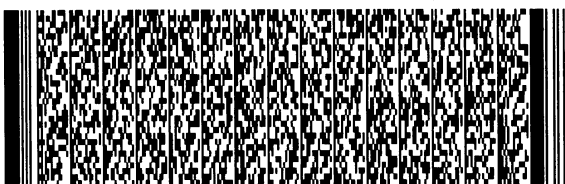
五、發明說明 (14)

放大器之汲極的限幅，因此回折點會與 P_{1dB} 點一起移動。即使在極端的溫度變化下，將 P_{1dB} 點作？直流電流曲線的回折點，仍為一準確且可信的預測技術。

請繼續參考第4圖，電流曲線404的回折點，係位於曲線的凹面從向上改變至向下的地方。可以利用任何適當的方法、技術、數學運算、等式、軟體、演算法、圖示，或相似物，來決定直流電流曲線的回折點。同樣地，在直流電流曲線中，外推出回折點的方法包含、但不限於比較功能曲線的斜率。

在一實施例中，IDU包含存放於一處理與記憶體裝置的合適演算法。例如，此演算法可以包含合適的指令與/或程式演算，外推出在直流電流曲線上的回折點，並且控制輸入至ODU的功率大小。例如，一種示範性的演算法，可以導致從一電流感測器接收來的複數個電流值的存貯。演算法可以決定是否已經達到回折點，也可以在未到達回折點時，引起輸入至ODU的輸入功率的增加。演算法也可以在到達回折點時，引起功率控制系統使用另一方法，以加強傳送至衛星的信號傳輸。

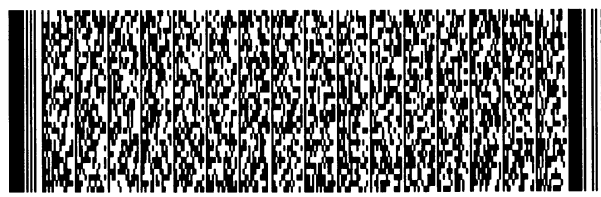
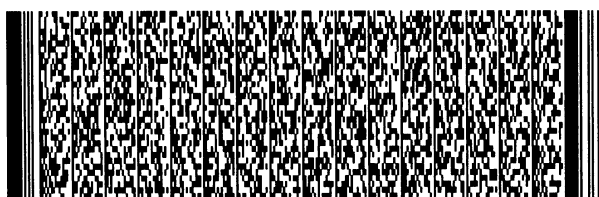
第5圖為本發明用來決定 P_{1dB} 壓縮點之演算法的流程圖。任何一個存放在處理裝置之適合的演算法，可以被使用在IDU中，以用來控制供應至放大器之功率(亦即，在



五、發明說明 (15)

ODU 中)。因此，第5圖與以下的說明並不是作為限制，而是作為一個例子來說明。如同先前所詳述的，希望能夠將放大裝置的功率輸出限制在 P_{1dB} 壓縮點，以將毗鄰通路的干涉減至最小。藉由測量放大器的直流電流的改變，可以決定 P_{1dB} ，並且可以以此控制至放大器的射頻信號功率。

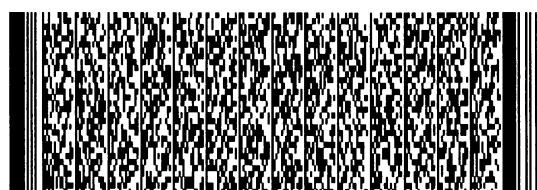
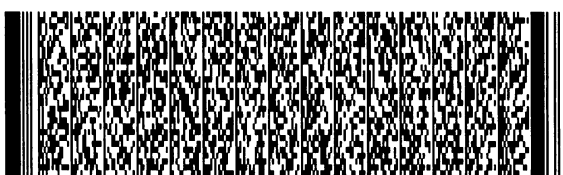
第5圖係使用於一衛星通訊系統，其具有一地面站，用以在地面站與衛星之間傳送與接收信號。然而，應該注意的是，此應用並不受此限制。IDU最好包含一處理裝置與資料庫，用來控制供應至ODU的信號。一開始，IDU會供應IF與直流信號至ODU，以產生低大小的射頻信號(步驟502)。然後，指示IDU增加供應到ODU的信號，以產生一較高的輸出射頻信號(步驟504)。在一特定的實施例中，可以連續階段的方式增加，亦即，一個分貝一個分貝的增加。位於IDU中的電流感測器，亦即第3圖中的電流感測器332，偵測供應至ODU的直流電流(步驟506)。使用二個或多個電流偵測測量，可以描繪出一適當的電流曲線，並且決定曲線的斜率(步驟508)。可以利用任何適當的公式、等式、推衍，或類似物來決定曲線的斜率，這些公式、等式、推衍，或類似物是眾所皆知的，而不會在此詳細討論。剛才決定的電流曲線的斜率會存放於一適當的資料庫，以待隨後擷取(步驟510)。依照需要，重覆執行此先前程序(步驟504-510)，產生二個斜率值以做為比較之用(步驟512)。接著會有一詢問產生，以決定最新的斜率值



五、發明說明 (16)

是否大於最近被存放的斜率值(步驟514)。如果最近的斜率值大於所存放的斜率值，則指示IDU增加至ODU的信號功率(步驟514)，以造成一較大的射頻信號輸出，如果此詢問決定最新的斜率值並沒有大於被存放的斜率值，則電流曲線的斜率會停止增加，而射頻信號功率也不會再增加，當已經到達 P_{1dB} 壓縮點(步驟516)。

以下描述一個非用以限制的例子，以更加了解先前對於第5圖的描述。例如，在一指定的射頻信號大小A，所偵測到的電流可以為A'。從零(或參考點)至A'的電流變化的百分比可以被決定為A"，並且將電流變化的百分比描繪在一理論曲線，例如曲線404。在下一個射頻信號大小B上，所偵測到的電流可以為B'，而從零至B'的電流變化的百分比可以被決定並且描繪為B"。在A"與B"兩點之間的曲線斜率，可以被確定並且存放為斜率值(AB)"。在一指定的射頻信號大小C上，所偵測到的電流可以為C'，而從零至C'的電流變化百分比則為C"。在B"與C"兩點之間的曲線斜率為斜率值(BC)"。比較斜率值(AB)"與斜率值(BC)"，以決定(BC)"是否大於所存放的斜率值(AB)"。如果(BC)"大於(AB)"，電流曲線(亦即，電流變化的百分比)會增加，而射頻大小也會進一步增加。然而，如果(BC)"並沒有大於(AB)"，電流曲線不會增加，並且已經到達曲線的回折點。如同先前所提及的，電流曲線的回折點，為 P_{1dB} 壓縮點的準確且可靠的測量。在此回折點上，會到達



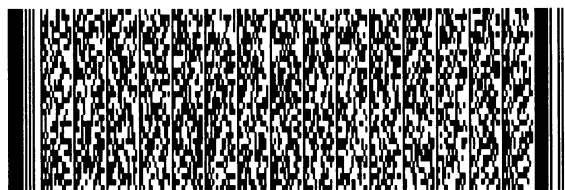
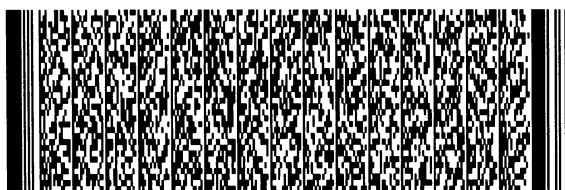
五、發明說明 (17)

所要的射頻信號功率的極大值(以避免壓縮)，並且IDU也不會利用所增加的信號，提供給ODU，以產生一個較強的射頻信號。

如果已經達到 P_{1dB} 壓縮點，IDU會停止增加至ODU的信號強度。然而，如果衛星傳送至地面站之被接收的射頻信號太微弱，需要一個較強的信號，IDU可以選擇地減少傳送至衛星的資料的位元速率(透過利用誤差修正編碼、被減少的頻寬傳輸，或者其他適當的手段)。如同先前所提及的，一種適當的演算法可以被使用，以決定是否已經到達 P_{1dB} 點，並且指示IDU，以利用另一個方法來加強傳輸至衛星的信號。

要強調的是，這裡所顯示與描述的特定執行方式，是用來說明本發明的不同的實施例，包含其最佳模式，並無意圖限制本發明在任何情況下之範圍。例如，當合宜地描述連接於衛星通訊系統時，不同的其他應用也可以適用的。通常，其他需要進行功率偵測與控制的不同系統，也可以適用於本發明，例如，微電波通訊系統，例如在一蜂巢式基地。

此外，為了簡要的目的，在此並不會詳細描述習知用來進行信號處理、資料傳輸、發送信號與網路控制的技術，也不會描述其他系統功能方面(以及系統的個別操作



五、發明說明 (18)

元件的組成)。再者，顯示於不同圖示的連接線，係用來代表示範性的函數關係，並且/或者在不同元件之間的物理聯結。應該注意的是，許多替代的或額外的函數關係或物理連接，也可以使用於實際的通訊系統。

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，皆應屬本發明專利之涵蓋範圍。



圖式簡單說明

參考較佳實施例的如下說明與配合的圖示，能更加了解本發明與其特點及優點：

第1圖為用於衛星通訊系統之習知功率偵測與控制機制之方塊圖。

第2圖為習知上傳功率偵測與控制系統之地面站之示意圖。

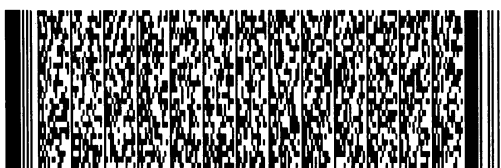
第3圖為本發明用來上傳功率控制之地面站系統之方塊圖。

第4圖為本發明功率控制系統之功率壓縮點或 P_{1dB} 點之示意圖。

第5圖為本發明用來決定 P_{1dB} 壓縮點之演算法之流程圖。

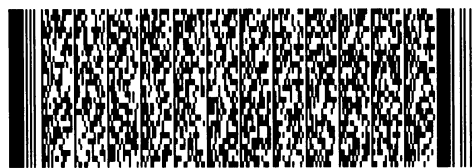
圖示之符號說明

100	地面站	102	室內單位IDU
103	電纜線	104	室外單位ODU
200	地面站	202	室內單位IDU
203	信號傳輸裝置	204	室外單元ODU
210	數據機	212	直流功率供應器
214	解調變器	216	調變器
218	自動增益控制	220	自動大小控制
222	接收器	224	天線
226	傳輸器與功率放大器	228	射頻功率偵測器
230	介面電路	300	地面站系統



圖式簡單說明

302	室內單位	303	信號轉換裝置
304	室外單位	310	數據機
312	直流功率供應器	314	解調變器
316	調變器	318	自動增益控制
320	自動大小控制	322	接收器
324	天線		
326	傳輸器與功率放大器		
332	電流感測器		
402	曲線	404	曲線

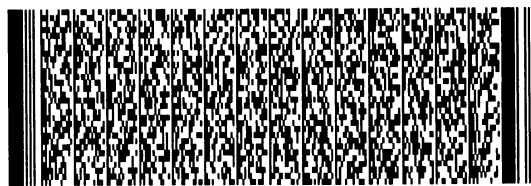
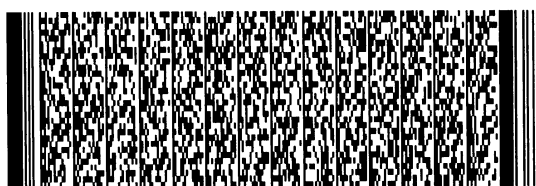


四、中文發明摘要 (發明之名稱：上傳功率控制之系統及方法)

本發明之上傳功率控制系統(uplink power control system)與方法，包含一用來預估 P_{1dB} 功率壓縮點的電流感測技術。一直流電流感測器，偵測從一控制單元傳送至此系統之一天線單位之直流電流之大小。當功率大小增加時，分析電流的測量以產生一放大器線性之理論性預估。在直流電流中的變化指出一回折點(inflection point)，在回折點中，對於射頻功率的增加，放大器不再表現為線性。利用此回折點，可以準確評估此系統的 P_{1dB} 壓縮點，並且可以據此調整信號功率大小。

英文發明摘要 (發明之名稱：SYSTEM AND METHOD FOR UPLINK POWER CONTROL)

An uplink power control system and method of the present invention includes a current sensing technique for predicting the P_{1dB} power compression point. A dc current sensor detects the level of dc current transmitted from a control unit to an antenna unit of the system. The current measurements are analyzed to generate a theoretical prediction of amplifier linearity as the power levels are increased. The change in dc current indicates an inflection point where the

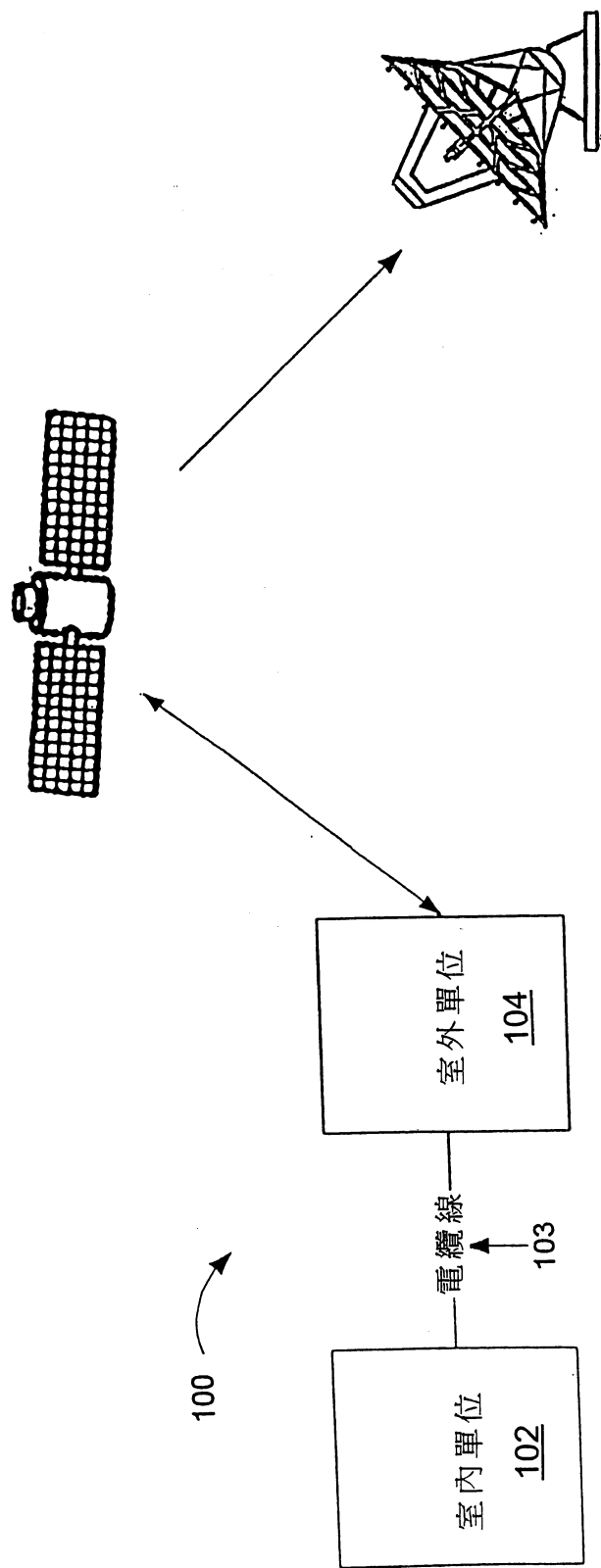


四、中文發明摘要 (發明之名稱：上傳功率控制之系統及方法)

英文發明摘要 (發明之名稱：SYSTEM AND METHOD FOR UPLINK POWER CONTROL)

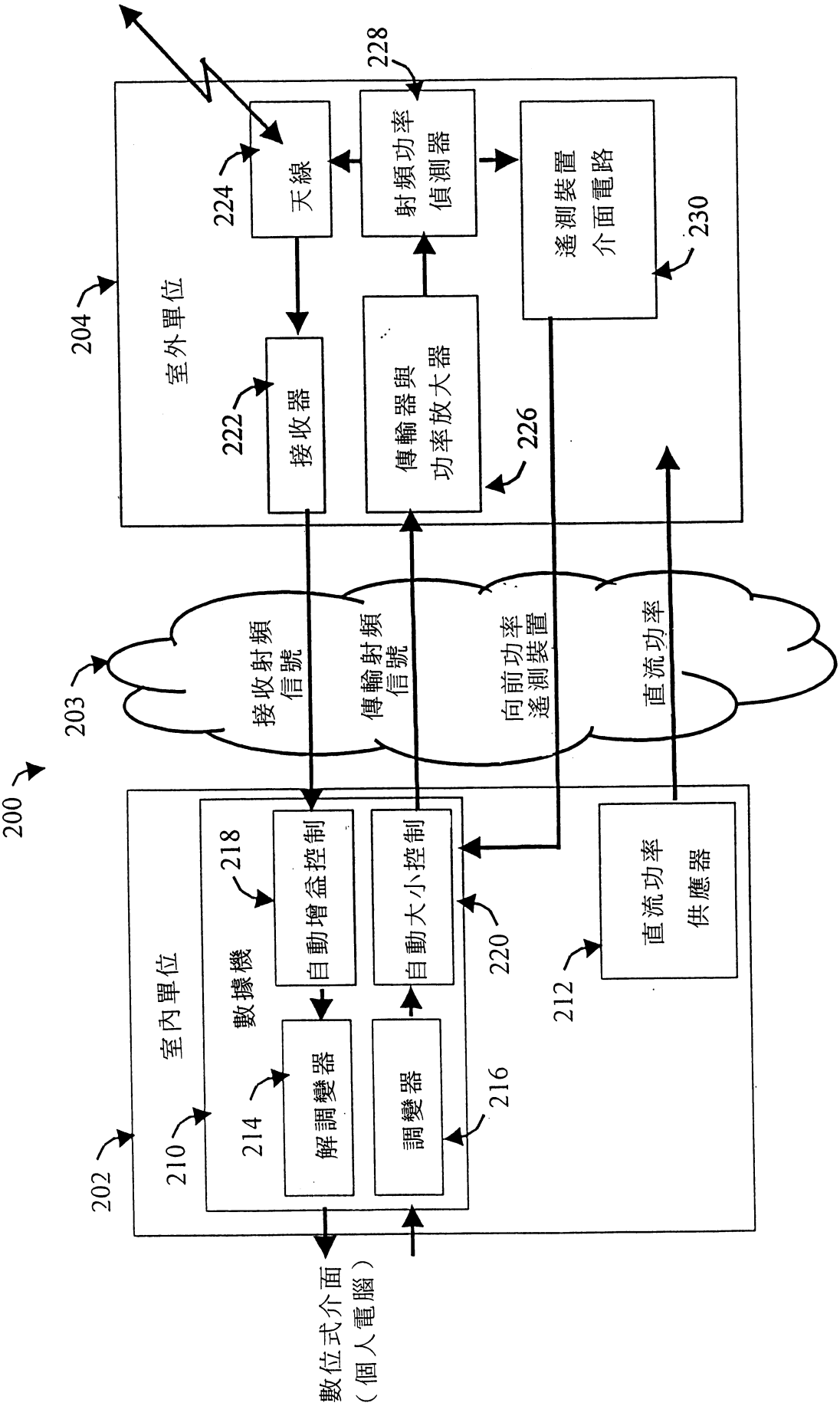
amplifier no longer behaves linearly to an increase in RF power. Using this inflection point, an accurate assessment of the P_{1dB} compression point of the system can be determined and the signal power levels adjusted accordingly.



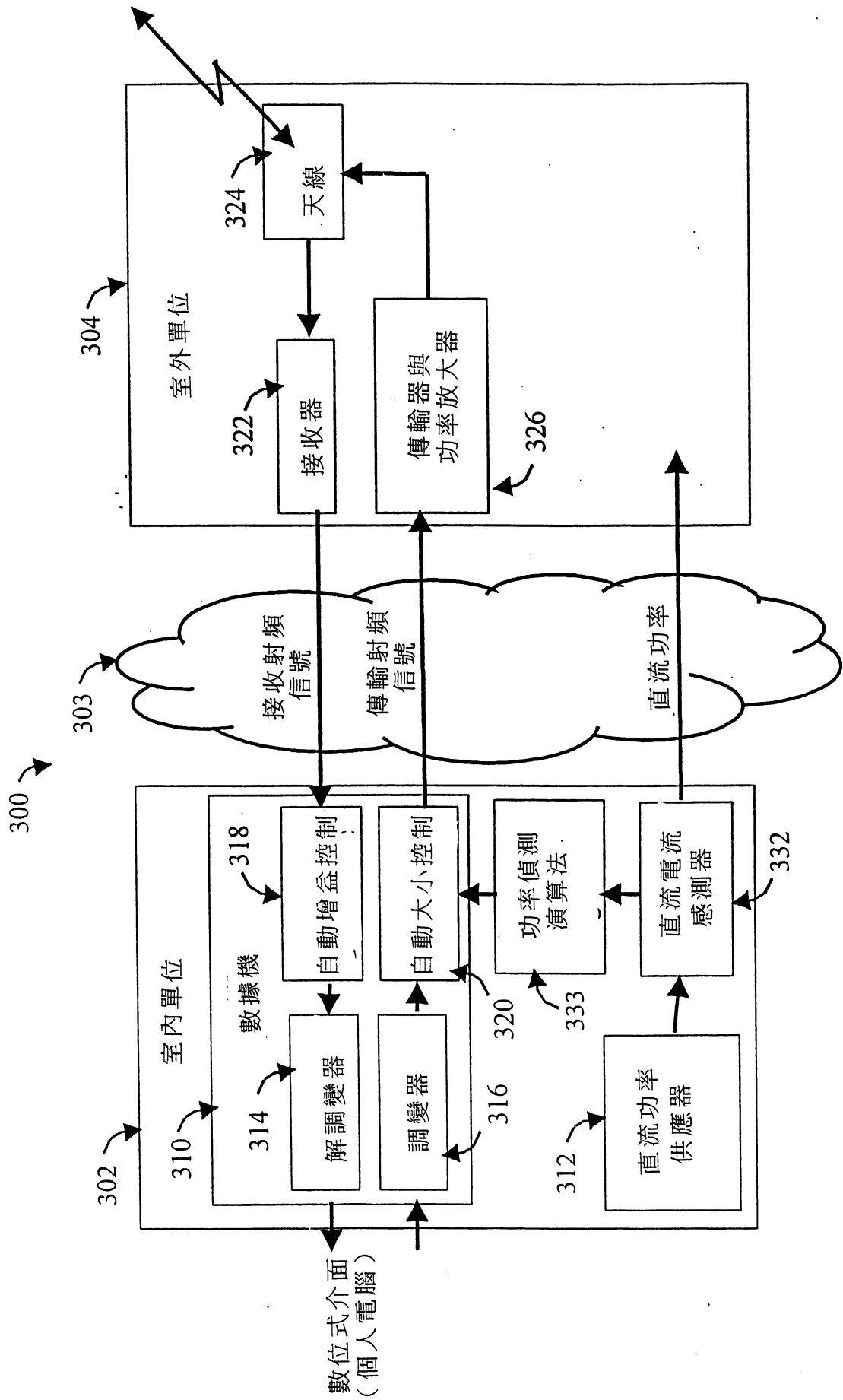


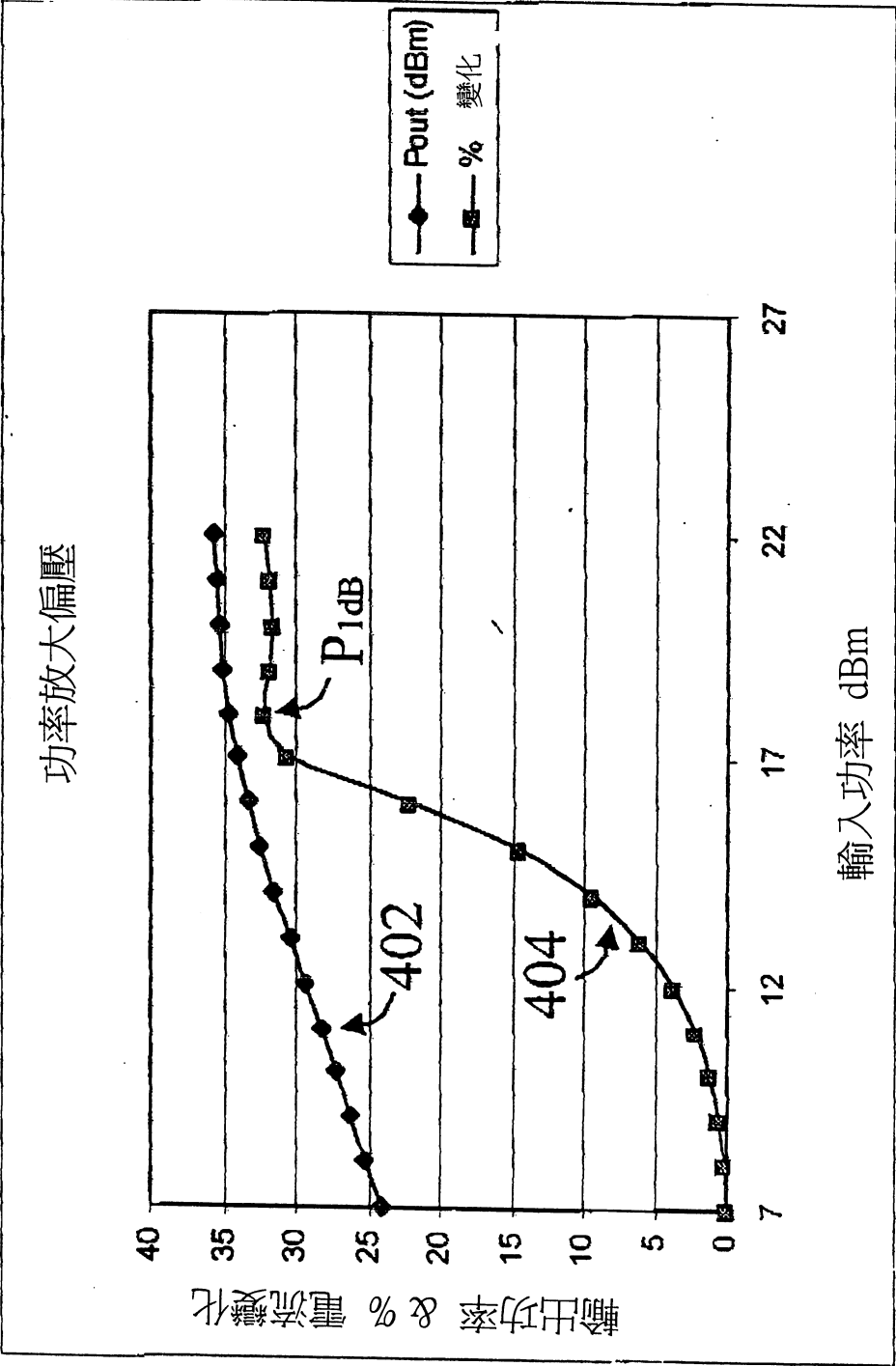
第 1 圖

第 2 圖 (習知技術)

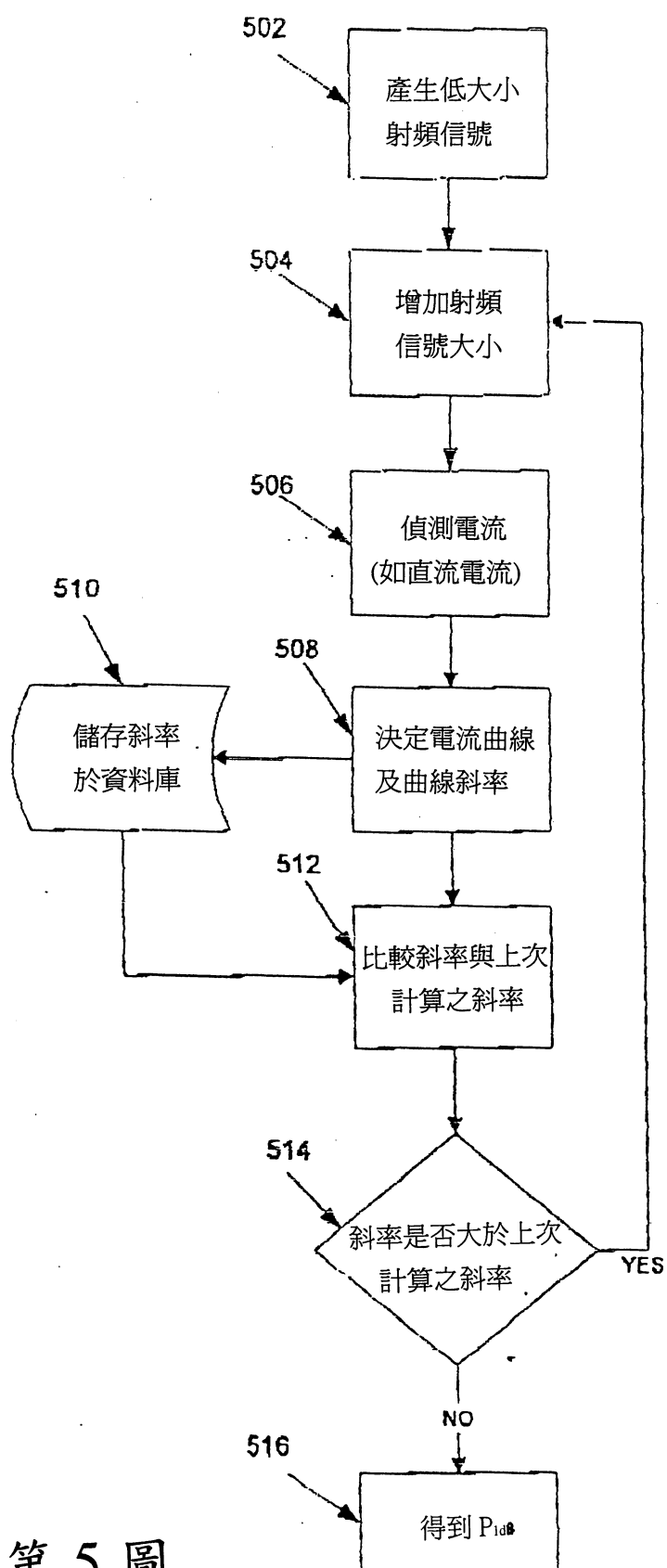


第 3 圖





第 4 圖



第 5 圖

六、申請專利範圍

1. 一種衛星地面站系統(satellite ground station system)，該系統係用來與一衛星進行信號通訊，該系統包含：

一信號控制單元，係配置以(configured to)根據該系統之一理論1分貝壓縮點(P_{1dB})，調變(modulate)一傳輸信號至該衛星，該 P_{1dB} 點係關聯於一直流電流感測器(dc current sensor)；

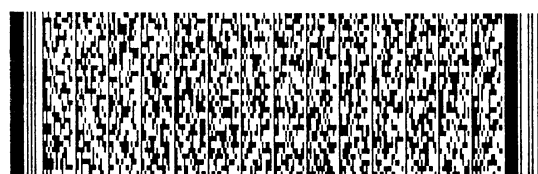
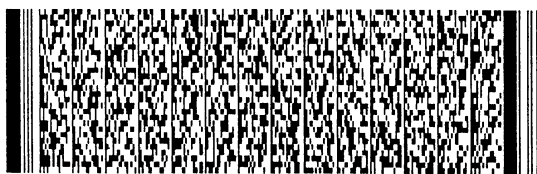
一天線單元，係配置以從該衛星接收一通訊，並且傳送(transmit)該傳輸信號至該衛星；以及

一裝置，用以在該控制單元與該天線單位之間進行雙向的信號通訊。

2. 一種具有接收與傳送射頻信號至一衛星的衛星地面站系統，一被傳送的射頻信號具有一傳輸功率大小，該傳輸功率大小係由該系統之一信號控制單元所決定，該信號控制單元，係根據一直流電流感測裝置，改變該被傳送的射頻信號的功率大小(level)，使得該直流電流感測裝置決定出一極大傳輸功率大小。

3. 一種上傳功率控制系統(uplink power control system)，應用於一衛星通訊站，該系統收發射頻信號至一衛星，該上傳功率控制系統包含：

一控制單元，具有一數據機與一直流電流感測機制，該數據機根據該直流電流感測機制，提供一信號傳輸至該



六、申請專利範圍

衛星；

一天線單位，具有一天線用以從該衛星接收該射頻信號，並且傳送一射頻信號至該衛星，該被傳送的射頻信號，係根據傳輸的該信號，從該控制單元之該數據機接收；以及

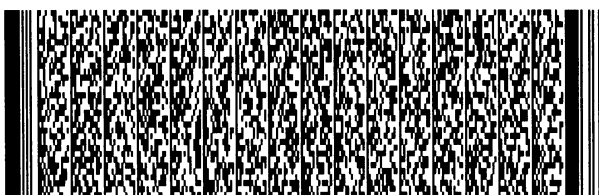
一信號轉換裝置(signal transfer means)，位於該控制單元與該天線單位之間。

4. 如專利申請範圍第3項之上傳功率控制系統，其中該直流電流感測機制，包含一直流電流感測器，用以與一射頻功率控制裝置進行電子通訊。

5. 如專利申請範圍第3項之上傳功率控制系統，其中該直流電流感測機制，感測傳送一直流電流至該天線單位，與包含一裝置用以決定該系統之一壓縮點(compression point)。

6. 如專利申請範圍第5項之上傳功率控制系統，其中用以決定一壓縮點之該裝置，包含決定提供給該天線單位之直流電流之變化。

7. 如專利申請範圍第3項之上傳功率控制系統，其中該信號轉換裝置包含一電纜線。



六、申請專利範圍

8. 一種在一衛星地面站中的信號控制方法，該衛星地面站係用以在一衛星之間傳送與接收信號，該方法包含：

於該地面站之一收發器單元(transceiver unit)接收(receive)一信號，該信號源自該地面站之一控制單元，且用以衛星傳輸；

於該控制單元偵測(detect)一直流電流，在衛星傳輸之該信號出現時，該直流電流供應至該收發器單元；

根據該偵測步驟，決定(determine)該信號之一所需極大信號功率大小；

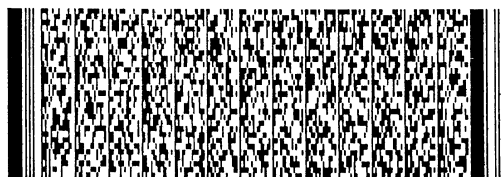
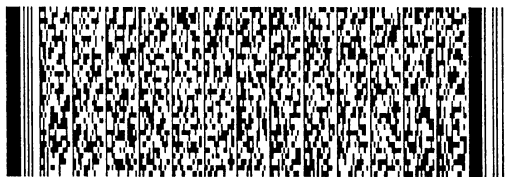
根據該所需極大信號功率大小，調變(modulate)該信號；以及

從該收發器單位傳送(transmit)該被調變信號至該衛星。

9. 如專利申請範圍第8項之方法，其中該決定步驟包含決定一1分貝壓縮點(P_{1dB})。

10. 如專利申請範圍第9項之方法，其中該決定步驟進一步包含決定一回折點(inflexion point)，該回折點係位於包含複數個電流點的一理論電流曲線中。

11. 如專利申請範圍第8項之方法，其中該決定步驟包含，從該偵測步驟的複數個電流點中，發展(exploit)該所需極大信號功率大小與該之間之關係。



六、申請專利範圍

12. 如專利申請範圍第8項之方法，其中該決定步驟包含從該偵測步驟中，決定一理論電流曲線之斜率，該理論電流曲線包含該偵測步驟的複數個電流點。

13. 一種電腦可讀取媒體，具有一電腦可執行之電腦程式，該電腦程式包含一處理裝置可執行之指令，該電腦可讀取媒體用以執行複數個方法步驟，該複數個方法步驟，係用以決定在一上傳功率控制系統之一壓縮點，該系統包含一控制單元以及一天線單位，係配置以在一通訊通路上進行相互通訊；該方法步驟包含：

於該控制單元中，產生一信號，以產生一低大小射頻信號於該天線單位中；

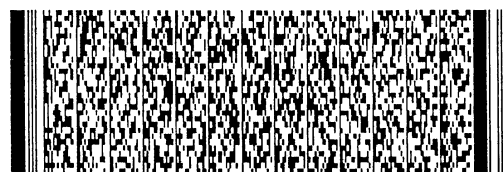
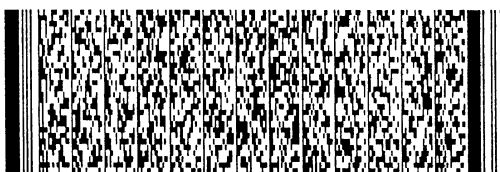
於該控制單元中，增加該信號之信號強度，以產生一射頻信號較高於該天線單位中；

於該控制單元中，偵測在該信號中之一電流大小；
於該控制單元中，決定一理論電流曲線之一第一斜率，該理論電流曲線之第一斜率，係由至少二個被偵測的電流大小所產生；

於該控制單元中，決定該理論電流曲線之一第二斜率；

比較該第一斜率與該第二斜率，以決定該第二斜率是否大於該第一斜率；以及

重覆該複數個方法步驟，直到該比較步驟決定該第二



六、申請專利範圍

斜率不大於該第一斜率。

14. 一種決定一功率控制系統之1分貝壓縮點 (P_{1dB}) 之方法，該功率控制系統具有一控制單元與一天線單位進行通訊，於該控制單元中，該方法包含：

提供一信號至該天線單位，該信號包含一信號功率大小；

偵測該信號之一直流電流大小；

分析該電流大小之變化，該變化係對應於一參考點與該被偵測的直流電流大小之間之差異；

增加該信號功率大小，以及重覆以上步驟；以及

於該電流大小變化中，決定一回折點，該回折點係對應於該 P_{1dB} 壓縮點。

15. 如專利申請範圍第14項之方法，其中該分析步驟包含複數個點之一理論圖表，該複數個點係對應於複數個被偵測的電流大小。

16. 如專利申請範圍第14項之方法，其中該決定步驟包含從該電流大小之一變化曲線計算出一斜率。

