

發明專利說明書

(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：93103P2P

※申請日期：93-2-18

※IPC 分類：H04L25/03 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

具有調節性等化器之通訊接收器

COMMUNICATION RECEIVER WITH AN ADAPTIVE EQUALIZER

二、申請人：(共 1人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商奎康公司

QUALCOMM INCORPORATED

代表人：(中文/英文)

喬治 A 懷坦

WHITTEN, GEORGE A.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國加州聖地牙哥市摩豪斯大道5775號

5775 MOREHOUSE DRIVE SAN DIEGO, CA 92121-1714, U.S.A.

國籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 杜葛 普瑞沙 瑪拉迪

MALLADI, DURGA PRASAD

2. 傑瑟 J 布蘭茲

BLANZ, JOSEF J.

3. 魏永斌

WEI, YONGBIN

住居所或營業所地址：(中文/英文)

1. 美國加州聖地牙哥市布里利夫大道11983號

11983 BRIARLEAF WAY, SAN DIEGO, CALIFORNIA 92128, U.S.A.

2. 德國華卻漢郡哈葛市威斯街1號

WEINSTRASSE 1, HOFGUT 10, WACHENHEIM, DE 67157,

GERMANY

3. 美國加州聖地牙哥市布里克里亞街12140號

12140 BRICKELLIA STREET, SAN DIEGO, CALIFORNIA 92129,

U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

1. 印度 INDIA

2. 德國 GERMANY

3. 中國 PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

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。

☒ 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：

1. 美國；2003年02月18日；10/368,920

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 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】

本發明一般係關於通訊系統中之等化，更明確地說，係關於一種用於無線通訊系統之調節性等化器。

【先前技術】

通訊系統係用以將資訊從一裝置發送至另一裝置。在發送之前，將資訊編碼成一適合於透過一通訊頻道發送之格式。所發射的信號在其行進通過該通訊頻道時會失真；該信號亦會由於發射期間所拾取的雜訊與干擾而經歷降級。

造成信號失真的一個效應是多路徑傳播。多路徑信號係相同無線信號因結構與自然形態的反射而產生的不同版本。多路徑信號可能具有相移，引起該等信號於特定位置處相互抵消。因多路徑信號相位抵消所引起的信號損失便係熟知的衰落。衰落在無線系統中會是一個問題，因為其會中斷使用者通訊。舉例而言，由一無線通訊裝置所發射的單個無線信號的數個多路徑備份可因樹木與建築物的反射而產生。此等多路徑備份可因相位偏移而相互組合與抵消。

可影響一信號的另一問題係信號對雜訊比不足。信號對雜訊比(「SNR」)表示信號相對於周圍雜訊的功率。需要保持足夠的SNR，以便信號可與雜訊分離。

在有限頻寬頻道中通常會遇到的干擾之一範例稱為符號間干擾(inter-symbol interference; ISI)。由於頻道的分散性質所造成的發射符號脈衝展開會發生ISI，從而導致鄰近符

號脈衝的重疊。頻道的分散性質係多路徑傳播的結果。解碼所接收信號並將其轉換為原始的預編碼形式。發射器與接收器皆係設計用以最小化頻道不完善與干擾效應。

可實施各種接收器設計來補償發射器與頻道所引起的雜訊與干擾。舉例而言，一等化器係用於處理多路徑、ISI以及用於改善SNR的共同選擇。一等化器可校正失真，並產生所發射符號之一估計。在無線環境中，需要使用等化器來處理隨時間而變化的頻道狀況。理想而言，等化器的回應會適應頻道特徵的變化。等化器回應狀況變化的能力係與等化器的調節能力有關。藉由設計一高效率且有效的調節性演算法來最佳化等化器比較困難，因為此設計需要平衡競爭目標。

因此需要一最佳化多種系統以及狀況之效能的等化器設計。

【發明內容】

本發明揭示一種在一無線通訊系統中用以估計一所發射信號之方法。一所接收的無線信號包括一前導頻道以及至少一其他頻道。使用一等化器以及該所接收無線信號來估計一所發射信號。該等化器包括一具有複數個分接頭的濾波器，透過使用一調節性演算法來調節該等分接頭，該調節性演算法使用一從該所接收無線信號所估計之估計前導。在包括該至少一其他頻道的該無線信號中發射該前導頻道。擷取該估計前導並將其提供給該調節性演算法。

可將各種演算法用於調節性演算法。例如，可使用一疊

代演算法。

可在多種通訊接收器中實施該方法。例如，可在一行動台中實施該方法。該無線信號可包括正交與非正交頻道。該方法亦可由一基地台來實施。

可使用一數位濾波器來實施該等化器。一可能使用的數位濾波器係一FIR濾波器。亦可使用IIR濾波器。此外，在頻域中實行濾波。

可將不同的調節準則用於調節性演算法。在一項具體實施例中，可在每個前導符號間隔期間使用一次調節性演算法，以便更新分接頭。可在每個前導符號間隔期間使用N次調節性演算法以便更新分接頭，其中N係任何正整數。在另一項具體實施例中，可在每N個前導符號間隔期間使用一次調節性演算法以便更新分接頭，其中N係任何正整數。調節性演算法可繼續調節新的分接頭值，直至新的分接頭值收斂，或該調節性演算法可繼續調節一時間週期。當頻道狀況已改變，以致等化器不匹配目前的頻道狀況時，該調節性演算法可實行調節。

本發明亦揭示一種用於一無線通訊系統之行動台。該行動台包括一調節性等化器用於估計一所發射的信號。該行動台包括至少一用於接收一無線信號之天線以及一與該至少一天線進行電子通訊之接收器。一等化器估計一所發射信號。該等化器包括一具有複數個分接頭的濾波器，透過使用一調節性演算法來調節該等分接頭，該調節性演算法使用一從該所接收無線信號所估計之估計前導。該前導頻

道係與該至少一其他頻道一起發射。該行動台亦包括一用以擷取該估計前導並將該估計前導提供給該調節性演算法之組件。

該行動台的組件亦適用並且可用於其他接收系統。一般亦揭示一種用於一無線通訊系統之裝置，該裝置包括一用於估計一所發射信號之調節性等化器。該裝置可具體化於一行動台中、一基地台中，或任何其他需要接收並處理一無線信號之系統中。

本文所揭示之系統與方法可用於補償多路徑傳播。多路徑信號係相同無線信號因結構與自然形態的反射而產生的不同版本。多路徑信號可具有相移，引起該等信號於特定位置處相互抵消。因多路徑信號相位抵消所引起的信號損失便係熟知的衰落。衰落在無線系統中會係一個問題，因為其會中斷使用者通訊。舉例而言，由一無線通訊裝置所發射的單個無線信號的數個多路徑備份可因樹木與建築物的反射而產生。此等多路徑備份可因相位偏移而相互組合與抵消。

本文所揭示之系統與方法亦有助於最佳化一通訊系統中所用之功率。CDMA系統受益於使用功率控制。信號對雜訊比(「SNR」)表示信號相對於周圍雜訊的功率。必須保持足夠的SNR，以便信號可與雜訊分離。因為對於一給定的鏈路方向，不按頻率或時間分割CDMA信號，故無線電的雜訊成分包括所有其他所接收的CDMA信號。如果一個別CDMA信號的功率太高，其會有效地壓過所有其他的CDMA

信號。會在上行鏈路(從終端機至基地台的發射)與下行鏈路(從基地台至終端機的發射)上使用功率控制。在上行鏈路上，使用功率控制來使基地台所接收之所有使用者信號保持一適當的功率位準。此等所接收CDMA信號的功率位準應加以最小化，但仍須足夠強，以便保持適當的SNR。在下行鏈路上，使用功率控制來使各種終端機所接收之所有信號保持一適當的功率位準。此舉可最小化相同單元中各使用者之間因多路徑信號而引起的干擾。此舉亦可使鄰近單元中各使用者之間的干擾最小化。CDMA系統動態地控制基地台與終端機之發射功率，以便在上行鏈路與下行鏈路上保持適當的功率位準。使用產業中熟知的開放迴路與封閉迴路控制技術來應用動態控制。

因為每個額外的信號會將雜訊新增至其他信號，故CDMA系統之範圍直接與所接收信號的共同功率位準有關。當降低平均接收功率位準時，會減小SNR的使用者雜訊成分。從通訊裝置降低CDMA信號功率的技術可直接增加CDMA系統的範圍。接收多樣化係一種用於最小化所需信號功率之技術。較低信號功率亦會降低使用者通訊裝置的成本，同時增加電池的操作壽命以及範圍。最佳化所用功率在高資料速率系統中會有額外的好處，在該等系統中，僅當達到一適當的SNR時才可能支援高資料速率。

通訊系統係用以將資訊從一裝置發送至另一裝置。在發送之前，將資訊編碼成一適合於透過通訊頻道發送之格式。通訊頻道可為發射器與接收器之間的一發送線路或自由空

間。當信號傳播通過頻道時，頻道的不完善會使所發射信號失真。此外，該信號會由於發射期間所拾取的雜訊與干擾而經歷降級。在有限頻寬頻道中通常會遇到的干擾之一範例稱為符號間干擾(ISI)。由於頻道的分散性質所造成的發射符號脈衝展開會發生ISI，從而導致鄰近符號脈衝的重疊。頻道的分散性質係多路徑傳播的結果。在接收器處，處理信號並將其轉換成原始的預編碼形式。發射器與接收器皆係設計用以最小化頻道不完善與干擾效應。

可實施各種接收器設計來補償發射器與頻道所引起的干擾與雜訊。舉例而言，一等化器係用於處理此等問題的共同選擇。可使用一橫向濾波器，即一具有T秒分接頭的延遲線路(其中T係等化器濾波器的時間解析度)，來實施一等化器。對分接頭的內容進行加權與加總，以產生所發射信號之一估計。調整分接頭係數來補償無線電頻道中之變化。通常會採用一調節性等化技術，藉此來持續且自動地調整分接頭係數。調節性等化器使用一規定的演算法，例如最小均方(LMS)或遞迴最小平方(RLS)演算法，來決定分接頭係數。將信號估計耦合至一頻道分離裝置，例如一解擾亂器/解展開器，並耦合至一決策裝置，例如一解碼器或一符號裁剪器。

接收器在存在雜訊的情況下偵測一信號的能力係基於所接收信號功率與雜訊功率的比率，通常稱為SNR或載波對干擾比(C/I)。產業中使用的此等術語，或類似術語，通常可互換，不過意義相同。因此，熟習此項技術者應瞭解，

本文所參考的任何 C/I 包含在通訊系統中各點處測量雜訊效應的廣泛概念。

無線通訊系統中之等化器係設計用以調整隨時間而變化的頻道狀況。隨著頻道特徵改變，等化器相應地調整其回應。此類改變可包括傳播媒體的變化或發射器與接收器的相對運動，以及其他狀況。如上文所述，通常使用調節性濾波演算法來修改等化器分接頭係數。採用調節性演算法的等化器通常稱為調節性等化器。

本文中專用的詞語「示範」表示「當作範例、實例或解說」。本文所述之任一「範例性」具體實施例不必解釋為較佳具體實施例或優於其他具體實施例。雖然圖式中呈現出該等具體實施例的各方面，不過除非明確指示，該等圖式未必依比例繪製。

下文藉由首先論述一展頻無線通訊系統來展開對一具有調節性等化器之通訊接收器之具體實施例的論述。然後論述一基地台與一行動台，以及兩者之間所傳送的通訊。然後顯示一訂戶端單元之一項具體實施例的各組件。關於一無線信號的發射與接收來顯示並說明功能性方塊圖。亦會提出有關接收系統中之等化器與調節性演算法的細節。說明書中所包括之有關信號處理的內容係解說與數學推導。然後論述使用等化器以及調節等化器之內部組件的程序。

替代具體實施例可併入各種方面，而不致脫離本發明的範疇。明確地說，本發明適用於一資料處理系統、一無線通訊系統、一行動 IP 網路以及任何其他需要接收並處理一

無線信號的系統。

所解說的具體實施例採用一展頻無線通訊系統。無線通訊系統會被廣泛地部署以提供各種通訊類型，例如語音、資料等。此等系統可基於分碼多向近接(code division multiple access；CDMA)、分時多向近接(time division multiple access；TDMA)或某些其他調變技術。CDMA系統所提供的特定優點優於其他類型的系統，例如系統容量較高。

可設計一系統用於支援一或多個標準，例如「用於雙重模式寬頻展頻蜂巢式系統之TIA/EIA/IS-95-B行動台-基地台相容標準」，本文稱為IS-95標準，該標準係由一名為「第三代夥伴計劃」的協會提供，本文稱該協會為3GPP，並具體化於一組文件中，包括文件號碼3GPP TS 25.211、3GPP TS 25.212、3GPP TS 25.213，以及3GPP TS 25.214、3GPP TS 25.302，本文稱為W-CDMA標準，該標準係由一名為「第三代夥伴計劃2」的協會提供，本文稱該協會為3GPP2，以及TR-45.5，本文稱為cdma2000標準，以前稱IS-2000 MC。

每種標準皆明確地定義用以從基地台發送至行動台(或反向進行)的資料之處理。以下論述將考量符合cdma2000協定標準的展頻通訊系統。替代的具體實施例亦可併入其他的標準。

本文所述之系統與方法可用於高資料速率通訊系統。基於清楚考量，以下論述中說明一特定高資料速率系統。可實施替代系統，以便以高資料速率來發送資訊。對於設計

用以以高資料速率發送資訊的CDMA通訊系統而言，例如高資料速率(HDR)通訊系統，可使用一可變資料速率請求方案來以C/I可支援的最大資料速率進行通訊。HDR通訊系統通常設計用以符合一或多個標準，例如「cdma2000高資料速率封包資料空中介面規格」，3GPP2 C.S0024第2版，2000年10月27日，由協會「第3代夥伴計劃2」發佈。

一HDR通訊系統中的接收器可採用一可變速率資料請求方案。藉由在一上行鏈路上將資料發送至一基地台(未顯示)，該接收器可具體化於與一基於地面的資料網路通訊的訂戶台中。基地台接收資料並透過一基地台控制器(BSC)(未顯示)將資料繞送至基於地面的網路。相反地，去往訂戶台的通訊可經由BSC從基於地面的網路繞送至基地台，或在一下行鏈路上從基地台發送至訂戶端單元。

【實施方式】

圖1用作一支援數個使用者的通訊系統100的範例，該通訊系統可實施本文所論述的具體實施例的至少某些方面。可使用多種演算法與方法之任一種來排程系統100中之發送。系統100可為數個單元102A至102G提供通訊，並分別藉由一對應的基地台104A至104G為每個單元提供服務。在本具體實施例中，某些基地台104具有多個接收天線，而其他基地台則僅具有一個接收天線。同樣地，某些基地台104具有多個發射天線，而其他基地台則僅具有單個發射天線。發射天線與接收天線的組合沒有限制。因此，一基地台104可具有多個發射天線與單個接收天線，或具有多個接收天

線與單個發射天線，或具有單個發射天線與單個接收天線，或具有多個發射天線與多個接收天線。

位於涵蓋區域內的終端機106可能係固定的(即靜止的)或是行動的。如圖1所示，各種終端機106係分散在整個系統中。每個終端機106可在任何給定時刻在該下行鏈路及上行鏈路上與至少一個及可能多個基地台104通訊，視乎例如是否採用軟交遞，或該終端機是否係設計及操作用於(同步或依順序)接收來自多個基地台之多個發送而定。此項技術中已熟知CDMA通訊系統中的軟交遞，而且在美國專利案第5,101,501號，標題為「用於在CDMA蜂巢式電話系統中提供軟交遞之方法與系統」中亦有詳細的說明，該案已經讓渡給本發明的受讓人。

下行鏈路指從基地台104至終端機106的發送，而上行鏈路指從終端機106至基地台104的發送。在本具體實施例中，某些終端機106具有多個接收天線，而其他終端機則僅具有一個接收天線。在圖1中，基地台104A會在下行鏈路上發送資料給終端機106A與106J，而基地台104B會發送資料給終端機106B與106J，而基地台104C則會發送資料給終端機106C，依此類推。

圖2係一通訊系統100中之基地台202與行動台204之方塊圖。基地台202係與行動台204進行無線通訊。如上所述，基地台202將信號發射至接收信號的行動台204。此外，行動台204亦會發射信號給基地台202。

圖3係說明下行鏈路302與上行鏈路304之基地台202與行

動台 204 之方塊圖。下行鏈路 302 指從基地台 202 至行動台 204 的發送，而上行鏈路 304 指從行動台 204 至基地台 202 的發送。

圖 4 係一下行鏈路 302 之具體實施例中的頻道之方塊圖。下行鏈路 302 包括前導頻道 402、同步頻道 404、傳呼頻道 406 與流量頻道 408。所解說的下行鏈路 302 僅係下行鏈路 302 之一可能的具體實施例，並且應瞭解，可向下行鏈路 302 新增或從下行鏈路 302 移除其他頻道。

電信產業協會之用於雙重模式寬頻展頻蜂巢式系統之 TIA/EIA/IS-95-A 行動台 - 基地台相容標準中所述之一 CDMA 標準中，每個基地台 202 向其使用者發射前導頻道 402、同步頻道 404、傳呼頻道 406 以及正向流量頻道 408。前導頻道 402 係一由每個基地台 202 連續發射的未調變、直接序列展頻信號。前導頻道 402 允許每個使用者獲取由基地台 202 所發射頻道的時序，並提供連貫解調變的相位參考。前導頻道 402 亦提供一比較構件，用於在基地台 202 之間進行信號強度比較，以決定何時在基地台 202 之間進行交遞（例如當在單元 102 之間移動時）。

同步頻道 404 將時序與系統組態資訊傳達至行動台 204。使用傳呼頻道 406 來與未指派給流量頻道 408 的行動台 204 進行通訊。使用傳呼頻道 406 來傳達傳呼，即進入呼叫的通知，至行動台 204。使用流量頻道 408 來發送使用者資料與語音。亦透過流量頻道 408 來傳送發信訊息。

圖 5 係一上行鏈路 304 之具體實施例中的頻道之方塊圖。

上行鏈路304可包括一前導頻道502、一接取頻道504與一流量頻道506。所解說的上行鏈路304僅係上行鏈路之一可能的具體實施例，並且應瞭解，可向上行鏈路304新增或從上行鏈路304移除其他頻道。

圖5之上行鏈路304包括一前導頻道502。回憶第三代(3G)無線無線電電話通訊系統已得到提議，其中使用一上行鏈路304前導頻道502。例如，在目前提議的cdma2000標準中，行動台204發射一反向鏈路前導頻道(R-PICH)，基地台202使用該反向鏈路前導頻道來進行初始獲取、時間追蹤、耙式接收器連貫參考恢復，以及功率控制測量。因此，本文之系統與方法係適用於下行鏈路302與上行鏈路304上的前導信號。

當行動台204不具有一所指派的流量頻道506時，行動台204可使用接取頻道504來與基地台202進行通訊。使用上行鏈路流量頻道506來發送使用者資料與語音。亦透過上行鏈路流量頻道506來傳送發信訊息。

圖6之功能性方塊圖中所解說的訂戶端單元系統600中顯示一行動台204之一項具體實施例。系統600包括一控制系統600之操作的處理器602。處理器602亦可稱為中央處理單元(CPU)。記憶體604(其可包括唯讀記憶體(ROM)與隨機存取記憶體(RAM))向處理器602提供指令與資料。記憶體604之一部分亦可包括非揮發性隨機存取記憶體(NVRAM)。

系統600(其通常具體化於一無線通訊裝置例如一蜂巢式電話中)亦包括一外殼606，該外殼中含有一發射器608與一

接收器 610，以允許在系統 600 與一遠端位置(例如一單元站點控制器或基地台 202)之間發送與接收資料，例如聲頻通訊。可將發射器 608 與接收器 610 組合成一收發器 612。一天線 614 係附著於外殼 606 並且電耦合至收發器 612。亦可使用額外的天線(未顯示)。本技術已經熟知發射器 608、接收器 610 以及天線 614 的操作，因此本文不必加以敘述。

系統 600 亦包括一信號偵測器 616 用於偵測與量化收發器 612 所接收之信號的位準。信號偵測器 616 偵測諸如總能量、每個偽隨機雜訊(PN)晶片的前導能量、功率頻譜密度之類信號，以及其他信號，如此項技術中所熟知。

系統 600 的狀態改變器 626 根據目前狀態以及由收發器 612 所接收並由信號偵測器 616 所偵測的額外信號來控制無線通訊裝置的狀態。無線通訊裝置能夠以數個狀態之任何一個狀態來操作。

系統 600 還包括一系統決定器 628 用以控制該無線通訊裝置，並且當其決定目前的服務提供者系統不敷使用時，便可決定該無線通訊裝置應轉移至哪個服務提供者系統。

藉由一匯流排系統 630 將系統 600 的各種組件耦合在一起，該匯流排系統除包括一資料匯流排之外，還包括一功率匯流排、一控制信號匯流排，以及一狀態信號匯流排。然而，基於清楚考量，圖 6 中將各種匯流排解說為匯流排系統 630。系統 600 亦可包括一數位信號處理器(DSP)607 用於處理信號。熟習此項技術者將會明白，圖 6 中所解說的系統 600 係一功能性方塊圖，而非明確的組件清單。

本文所揭示之使用一通訊接收器中之調節性等化器的方法可實施於一訂戶端單元600之一項具體實施例中。所揭示的系統與方法亦可實施於其他具有一接收器的通訊系統，例如一基地台202。如果使用一基地台202來實施所揭示的系統與方法，則圖6之功能性方塊圖亦可用於說明一基地台202之功能性方塊圖中之組件。

圖7係一說明一無線信號之發射的功能性方塊圖。如圖所示，該無線信號包括一前導頻道702與其他正交頻道704。額外非正交頻道706亦可包括於無線信號中。CDMA2000中未使用非正交頻道706。一非正交頻道之範例係WCDMA中之同步頻道(SCH)。

將正交頻道提供給一正交展開組件708。然後將正交與非正交頻道提供給一頻道增益組件710，該頻道增益組件為頻道新增一增益。將頻道增益組件710的輸出加總在一起，如加法器712所示。如圖7所示，非正交頻道可進行分時多工處理(TDM)711。在其他具體實施例中，一或多個正交頻道可進行分時多工處理。

非正交頻道706不具有正交展開組件，但可直接饋入頻道增益組件710。使用加法器712來加總頻道增益組件710的輸出。

將已加總的信號饋入PN擾亂組件714。一基頻濾波器716從PN擾亂組件714取得輸出，並將已濾波的輸出723提供給一發射器718。發射器718包括一天線720。無線信號然後進入無線電頻道722。

圖 7 說明一無線信號之發射的功能性方塊圖可在各種組件中予以實施。例如，基地台 202 可具體化圖 7 所述之方塊圖的一種形式。此外，行動台 204 亦實施發射方塊圖的一種形式。

圖 8 係一說明一無線信號 801 之接收的功能性方塊圖。接收器 802 透過一天線 804 之使用來接收無線信號 801。所接收的信號包含所發射前導頻道之一失真版本。將所接收信號饋入一匹配濾波器 806，該匹配濾波器係與發射器中之基頻濾波器的脈衝回應匹配。將匹配濾波器 806 的輸出 808 提供給一等化器 810。匹配濾波器 806 的信號輸出 808 仍然包括輸出 808 中所發射之全部的不同頻道。

等化器 810 可校正失真，並產生所發射信號之一估計。等化器 810 亦處理隨時間而變化的頻道狀況。等化器 810 包括透過使用數個等化器分接頭 811 加以實施的濾波器。該等分接頭可為平均間隔或非平均間隔。

將等化器輸出 812 提供給 PN 擾亂組件 814 與解展開組件 816。熟習此項技術者應瞭解，前導頻道 702 與其他頻道 704 亦從解展開組件 816 輸出。解展開組件 816 擷取前導頻道 702 與其他頻道，並為前導頻道與其他頻道提供單獨的估計。藉由一解碼組件 820 來解碼各種頻道。

一調節性演算法組件 822 調節等化器 810。藉由解展開組件 816 將估計前導 824 提供給調節性演算法組件 822。調節性演算法組件 822 具有所發射前導頻道的事先知識。在無線通訊系統中，通常在前導頻道上發送一序列事先已知的符號。

輸入至調節性演算法組件822的估計前導824可為一分碼多工(CDM)前導。當接收器802正在接收一包括流量頻道的無線信號時(流量期間)，調節性演算法822更新分接頭811。因此，雖然在目前使用的其他系統中，調節性等化器在流量之前調節，但本文所揭示的系統與方法在流量期間導流與調節。

可將額外的演算法參數823提供給調節性演算法組件822。已知的參考信號可為提供給調節性演算法組件822之演算法參數823的一部分。亦可包括調節步幅作為演算法參數823的一部分。如熟習此項技術者所瞭解，演算法參數823將視所用的特定演算法而變化。

如下文將進一步論述，調節性演算法組件822繼續調節等化器810，以便提供所發射信號的估計並視需要致動等化器810改變。調節性演算法組件822更新等化器810所用之等化濾波器權重826。權重826對應於等化器分接頭811。

參考圖7與8，以下提供各種可使用之信號、公式與演算法的數學說明與背景。

欲從圖7中的基頻濾波器716發射的複數基頻類比信號723可如下所示寫作公式1。公式1中所示的公式不包括雜訊成分。表1中給定公式1中的變數與參數。關於表1，OVSF代表正交可變展開因數。OVSF碼亦可稱為Walsh碼。

$$s_i(t) = \sum_{u=0}^{N-1} \sum_{n=-\infty}^{+\infty} S_u[k] \cdot W_u^N[n \bmod N] \cdot d_u[k] \cdot PN[n] \cdot h(t - nT_C) \quad \text{公式 1。}$$

表 1

n	晶片索引
N	OVSF展開因數
k	$\lfloor n/N \rfloor$
T_r	晶片週期
$g_u[k]$	碼 u 在晶片 n 處的數位增益
$W_u^N[n \bmod N]$	具有晶片索引 $(n \bmod N)$ 之長度為 N 個晶片的正交碼 u
$d_u[k]$	碼 u 在晶片 n 處的複數資料符號 $= d_u^{(1)}[k] + j \cdot d_u^{(2)}[k]$
$PN[n]$	索引 n 處的複數 PN 晶片 $= PN^{(1)}[n] + j \cdot PN^{(2)}[n]$
$h(t)$	基頻 Tx 濾波器
$\int_{-\infty}^{\infty} h^2(t) \cdot dt$	$= 1$

公式 2 顯示路徑 i 之實際衰減函數。公式 3 顯示路徑 i 的傳播延遲。公式 4 顯示路徑 i 的複數衰減。在公式 4 中，項 f_c 為載波頻率。參數 d_0 為標稱距離。項 C 為光速。

$$a_i(t) \quad \text{公式 2}$$

$$\tau_i(t) \quad \text{公式 3}$$

$$\alpha_i(t) = a_i(t) \cdot e^{-j2\pi f_c d_0 / c} \quad \text{公式 4}$$

可作出假定來簡化及/或完成必要的計算。在等化器調節週期期間假定準靜態衰落。亦假定一超取樣因數 Ω 。路徑 i 的傳播延遲可表達為如公式 5 所示。可將一上限函數用於 λ_i ，如公式 6 所示。公式 6 中之項 T_c 為晶片週期。不失一般性，公式 6 中用於 λ_i 的上限函數可容易地由下限函數加以取代。

參考圖 8 中之匹配濾波器 806，通常以晶片 $\times 8$ ("C $\times 8$ ") 使用一 C $\times 4$ 接收緩衝器完成匹配濾波。將 C $\times 4$ 樣本內插至 C $\times 8$ 用於時間追蹤(使用一早-晚延遲鎖定迴路)，而準時樣本則用於頻率追蹤。對於公式 7 中所求出的等式，假定以 C $\times \Omega$ 完成匹配濾波。匹配濾波器 806 的輸出 808 可表達為如公式 7 所示。公式 7 中 $x_l[m]$ 的表達式表示匹配濾波之後 C $\times \Omega$ 的數位樣本，亦表示等化器 810 的輸入樣本。在表 2 中給定公式 7 中的變數與參數。關於公式 7 與表 2，需要藉由路徑延遲來偏移信號時序。此舉稱為等化器時間偏移。圖 2 中所提及的脈衝成形濾波器有時稱為基頻發射濾波器。

$\tau_i(t) \approx \tau_i$

公式 5

$$\lambda_i = \left\lceil \frac{\Omega \cdot \tau_i}{T_c} \right\rceil$$

公式 6

$$x_l[m] = \sum_{i=0}^{P-1} \alpha_i \cdot \sum_{n=0}^{N-1} \sum_{N=-\infty}^{+\infty} d_u[k] \cdot W_u^N[n \bmod N] \cdot PN[n] \cdot P_{Os}[m - n\Omega - \lambda_i] + w[m]$$

公式 7

表 2

$P_{Os}[\cdot]$	= C $\times \Omega$ 脈衝成形濾波器的自相關
$w[m]$	= 雜訊
$x_l[m]$	= 匹配濾波之後 C $\times \Omega$ 的數位樣本
	= 等化器的輸入樣本
$d_u[k]$	= 基於簡化考量，包含數位增益 $g_u[k]$

IS-95 與 WCDMA 基頻發射濾波器都具有過量頻寬。為避免混淆，等化器輸入處於 C $\times \Omega$ ，而等化器分接頭 811 則相對於晶片週期(FSE)而微小地間隔開。等化器輸出處於 C $\times 1$ 。基於解說目的，假定在 C $\times \Omega$ 下等化器分接頭 811 的數目為

$2F+1$ ，其中 F 為任何非負整數。

將FSE的輸入定義如下。將項 λ^* 定義為時序偏移(使用耙式接收器的指狀前端)。公式8與9中定義FSE的額外輸入。再次參考圖8，如此定義FSE的輸入之後，公式10顯示 $Cx1$ 之等化信號812。公式11顯示 x_e 的矩陣符號。表3給定公式8至9中各變數與參數的定義。

$$x_i[-b;n]=x_i[\Omega N-b;n-1] \quad \text{公式 8}$$

$$x_i[\Omega N+b-1;n]=x_i[b;n+1] \quad \text{公式 9}$$

$$x_c[m;n]=\sum_{k=-F}^F e[k] \cdot x_i[\Omega m-k+\lambda^*;n] \quad \text{公式 10}$$

$$\Rightarrow x_e[n]=X[n] \cdot e \quad \text{公式 11}$$

表 3

e	$= (2F+1) \times 1$ 等化器分接頭向量
$X[n]$	$= N \times (2F+1)$ 矩陣
$x_e[n]$	$= N \times 1$ 複數向量

正交解展開組件816所輸出824之所需信號為 $r[0;n]=1$ ，其對應於共同前導。將正交解展開組件816的此輸出824輸入至調節等化器810的調節性演算法組件822。如上所述，調節性演算法822的輸入824為一CDM前導。

可使用各種調節性演算法來調節等化器810分接頭811。可使用一疊代演算法來調節等化器。可使用各種不同的疊代演算法。一可能使用的演算法係最小均方(LMS)演算法。另一可能使用的演算法係遞迴最小平方(RLS)演算法。亦可使用一Kalman濾波器。亦可使用非疊代演算法。熟習此項技術者應瞭解，亦可使用其他調節性演算法來調節等化器

810分接頭811。

在一項具體實施例中，可藉由一有限脈衝回應(FIR)濾波器來實施等化器810。圖9係一說明一FIR濾波器900之實施方案的方塊圖。如圖所示，濾波器的輸入係 x_i ，而輸出係 x_e 。輸入 x_i 包括目前的輸入樣本以及過去的樣本，如延遲組塊902所示。根據公式10所示之等式來計算輸出。可以矩陣形式來書寫公式10的等式，如公式11所示。

除FIR濾波器之外，可在等化器810內使用其他組件。例如，可使用一無限脈衝回應(IIR)。此外，在頻域中實行濾波。

圖10係一當行動台204接收無線信號時使用調節性等化器810之方法1000之流程圖。圖10之方法亦可由基地台202以及無線通訊系統100中其他類型的接收器來使用。一所接收的無線信號1002包括一前導402以及其他頻道。其他頻道可包括多種頻道，包括但不限於流量頻道408、同步頻道404與傳呼頻道406。所接收無線信號中亦可包括其他頻道。可連續發射前導與其他頻道。此外，可能不連續發射前導與其他頻道。此外，如果藉由基地台202來實施方法1000，則可包括較少的頻道。例如，如果藉由一基地台202來接收無線信號，則無線信號可包括前導、流量與接取頻道。如圖所示，可容易地調節方法1000用於無線通訊系統100中之各種接收器。

使用匹配濾波器806來濾波1004所接收的信號。將匹配濾波器806的輸出808提供給一等化器810用於等化1006。如上

所述，等化器810校正失真並產生所發射信號的估計，且處理隨時間而變化的頻道狀況。

等化器810包括一透過使用本文中由 e 表示的數個分接頭811予以實施的濾波器。等化器810載入分接頭811的目前值，以便實施濾波器。如果更新等化器分接頭811，則等化器810可使用分接頭811之已更新的值。熟習此項技術者應瞭解，使等化器810意識到分接頭811之新值係可用之各種方式。

將等化器輸出812提供給PN解擾亂組件814，在該PN解擾亂組件814中實行1008 PN解擾亂。然後實行1010解展開，以便獲得前導與其他頻道之估計。

當方法1000在操作中時，可連續實行圖10的步驟。因此，方法1000可繼續接收1002無線信號、可繼續使用匹配濾波器806來濾波1004，並可在主要處理迴路中平行實行1006、1008、1010與1012中所示的其餘步驟。

如圖8所示，調節性演算法822從解展開組件816取得估計前導並將其用於調節性處理。決定1014是否應更新/調節等化器810。為調節等化器810，可進行不同的設定。例如，該方法可配置用於在每個前導符號間隔期間調節等化器分接頭811。或者，該方法可配置用於在每 N 個先導符號間隔期間調節一次等化器分接頭811，其中 N 係一正整數。 N 的值可為靜態或動態。該方法可配置用於在每個前導符號間隔期間調節多次等化器分接頭811。熟習此項技術者應瞭解，視環境而定，可能需要更頻繁或更不頻繁地調節等化

器分接頭811。例如，在低速度情況下，可能無需像系統用於高速度情況那樣經常地調節與更新分接頭811。

如果決定1014應調節/更新等化器分接頭811，則將前導符號輸入1016調節性演算法822，直至完成調節性演算法822為止。可使用各種方法來決定調節性演算法822何時停止操作。例如，調節性演算法822可在分接頭811已收斂之後才停止操作。或者，調節性演算法822可操作一特定時間週期。此外，當頻道狀況改變時，調節性演算法822可開始調節。熟習此項技術者應瞭解，可使用其他方法來決定何時停止操作調節性演算法822。一旦完成調節性演算法822，即可更新1018分接頭值811。然後可重新覆蓋或解碼1012其他頻道。

如果在上行鏈路304上傳送前導頻道702，則可將所解說的組件用於一基地台202以估計前導頻道。應瞭解，本文的發明原理可用於多種組件來估計一前導是否由一行動台204、一基地台202或無線通訊系統100之任何其他組件所接收。因此，一行動台204的具體實施例係該等系統與方法的本具體實施例，但應瞭解，該等系統與方法可用於多種其他方面。

熟習此項技術者應瞭解，可使用任何不同科技及技術表示資訊及信號。例如，以上說明中可能提及的資料、指令、命令、資訊、信號、位元、符號及晶片可由電壓、電流、電磁波、磁場或磁粒子、光場或光粒子或任何其組合表示。

熟習此項技術者應進一步結合本文揭示的具體實施例所

說明的各種邏輯組塊、模組、電路及計算步驟可實施為電子硬體、電腦軟體或兩者之組合。為了清楚說明硬體及軟體之此互換性，以上已就其功能性總體說明各種說明性組件、組塊、模組、電路及步驟。此類功能係實施為硬體或軟體取決於特定應用及整體系統所用的設計限制。熟習此項技術者可採用各種方法實施每個特定應用之所說明的功能性，但此類實施方案決定不應解釋為會引起脫離本發明之範疇。

結合本文揭示的具體實施例所說明的各種說明性邏輯組塊、模組及電路，可採用通用處理器、數位信號處理器(DSP)、特定應用積體電路(ASIC)、場可程式化閘極陣列(FPGA)或其他可程式化邏輯裝置、離散閘極或電晶體邏輯、離散硬體組件或設計用以實行本文所述功能之任何組合來實施或實行。一通用處理器可以為一微處理器，但在另外的範例中，該處理器可以為任何傳統處理器、控制器、微處理器或狀態機。一處理器也可實施為電腦裝置之一組合，例如，一DSP及一微處理器之一組合、複數個微處理器、與一DSP核心連接的一或多個微處理器或任何其他此類組態。

結合本文揭示的具體實施例所說明的一方法或演算法之步驟可以直接採用硬體、由處理器執行的軟體模組或採用二者之一組合而具體化。軟體模組可駐留於RAM記憶體、快閃記憶體、ROM記憶體、EPROM記憶體、EEPROM記憶體、暫存器、硬碟、可抽取磁碟、CD-ROM、或此項技術

中所熟知之任何其他形式的儲存媒體中。一儲存媒體係耦合至處理器，使得處理器可自儲存媒體中讀取資訊，以及寫入資訊到儲存媒體。在另外的範例中，該儲存媒體可與該處理器整合。該處理器及該儲存媒體可駐留於一ASIC中。該ASIC可駐留於一使用者終端機之內。在另外的範例中，該處理器及該儲存媒體可以離散組件的形式駐留於一使用者終端機內。

本文所述之方法可包括用於完成所述方法的一或多個步驟或動作。該等方法步驟及/或動作可互換，而不致脫離本發明之範疇。換言之，除非具體實施例的正確操作需要使用一特定順序的步驟或動作，否則可修改特定步驟及/或動作的順序及/或使用，而不致脫離本發明之範疇。

提供所揭示之具體實施例之先前說明以使得任何熟習此項技術者製造或使用本發明。熟習此項技術者應明白此等具體實施例可進行各種修改，而且本文所定義的通用原理可應用於其他具體實施例而不致脫離本發明之精神或範疇。因此，本發明並不希望受限於本文所示的具體實施例，而係符合與本文所揭示之原理及新穎特徵相一致之最廣範疇。

【圖式簡單說明】

圖1為支援數個使用者之展頻通訊系統之示意圖；

圖2為一通訊系統中的基地台與行動台的方塊圖；

圖3為說明基地台與行動台之間的下行鏈路與上行鏈路之方塊圖；

圖 4 係一下行鏈路之一項具體實施例中的頻道之方塊圖；
 圖 5 係一上行鏈路之一項具體實施例中的頻道之方塊圖；
 圖 6 係一訂戶端單元之一項具體實施例之方塊圖；
 圖 7 係一說明一無線信號之發射的功能性方塊圖；
 圖 8 係一說明一無線信號之接收的功能性方塊圖；
 圖 9 係一說明一 FIR 濾波器之實施方案的方塊圖；以及
 圖 10 係一當行動台接收無線信號時使用調節性等化器之
 方法之流程圖。

【主要元件符號說明】

100	系統
102A 至 102G	單元
104A 至 1046	基地台
106A 至 106J	終端機
202	基地台
204	行動台
302	下行鏈路
304	上行鏈路
402	前導頻道
404	同步頻道
406	傳呼頻道
408	流量頻道
502	前導頻道
504	接取頻道
506	流量頻道

600	訂戶端單元系統
602	處理器
604	記憶體
606	外殼
607	數位信號處理器
608	發射器
610	接收器
612	收發器
614	天線
616	信號偵測器
626	狀態改變器
628	系統決定器
630	匯流排系統
702	前導頻道
704	其他正交頻道
706	非正交頻道
708a、708b	正交展開組件
710	頻道增益組件
711	分時多工
712	加法器
714	PN擾亂組件
716	基頻濾波器
718	發射器
720	天線

722	無線電頻道
723	輸出
801	無線信號
802	接收器
804	天線
806	匹配濾波器
808	輸出
810	等化器
811	等化器分接頭
812	等化器輸出
814	PN擾亂組件
816	解展開組件
820	解碼組件
822	調節性演算法組件
823	演算法參數
824	估計前導
826	權重
900	FIR濾波器
902	延遲組塊

五、中文發明摘要：

本發明揭示一種在一無線通訊系統中用以估計一所發射信號之方法。一所接收的無線信號包括一前導頻道以及至少一其他頻道。使用一等化器以及該所接收無線信號來估計一所發射信號。該等化器包括一具有複數個分接頭的濾波器，透過使用一調節性演算法來調節該等分接頭，該調節性演算法使用一從該所接收無線信號所估計之估計前導。在包括該至少一其他頻道的該無線信號中發射該前導頻道。擷取該估計前導並將其提供給該調節性演算法。

六、英文發明摘要：

In a wireless communication system, a method for estimating a transmitted signal is disclosed. A wireless signal is received that includes a pilot channel and at least one other channel. A transmitted signal is estimated using an equalizer and the received wireless signal. The equalizer includes a filter with a plurality of taps that are adapted through use of an adaptive algorithm that uses an estimated pilot estimated from the received wireless signal. The pilot channel is transmitted in the wireless signal that included the at least one other channel. The estimated pilot is extracted and provided to the adaptive algorithm.

十、申請專利範圍：

1. 一種在一無線通訊系統中用以估計一所發射信號之方法，該方法包含：

接收一包含一前導頻道與至少一其他頻道的無線信號；

使用一等化器與該所接收無線信號來估計一所發射信號，其中該等化器包括一具有複數個分接頭之濾波器，透過使用一調節性演算法來調節該等複數個分接頭，該調節性演算法使用從該所接收無線信號所估計的一估計前導，其中該前導頻道係與該至少一其他頻道一起發射；

擷取該估計前導；以及

將該估計前導提供給該調節性演算法。

2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該調節性演算法係一疊代演算法。
3. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該前導頻道係分碼多工頻道。
4. 如申請專利範圍第3項之方法，其中該無線信號進一步包含正交與非正交頻道。
5. 如申請專利範圍第3項之方法，其中藉由一行動台來實施該方法。
6. 如申請專利範圍第3項之方法，其中藉由一基地台來實施該方法。
7. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該等化器包含一有限脈衝回應(FIR)濾波器。

8. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該等化器包含一無限脈衝回應(IIR)濾波器。
9. 如申請專利範圍第1項之方法，其中在該頻域中實行濾波。
10. 如申請專利範圍第1項之方法，其中在每個前導符號間隔期間使用一次該調節性演算法來更新該等分接頭。
11. 如申請專利範圍第1項之方法，其中在每個前導符號間隔期間使用N次該調節性演算法來更新該等分接頭，其中N為任何正整數。
12. 如申請專利範圍第1項之方法，其中在每N個前導符號間隔期間使用一次該調節性演算法來更新該等分接頭，其中N為任何大於一的正整數。
13. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該調節性演算法繼續調節新的分接頭值，直至該新的分接頭值收斂為止。
14. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該調節性演算法繼續調節新的分接頭值達一時間週期。
15. 如申請專利範圍第1項之方法，其中當頻道狀況已改變以致該等化器不匹配目前的頻道狀況時，該調節性演算法實行調節。
16. 如申請專利範圍第1項之方法，其中平行實行該等動作。
17. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該等分接頭為平均間隔。
18. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該等分接頭為非平均間隔。

19. 如申請專利範圍第1項之方法，其中連續發射該前導頻道。
20. 如申請專利範圍第1項之方法，其中不連續發射該前導頻道。
21. 如申請專利範圍第1項之方法，其中連續發射該至少一其他頻道。
22. 如申請專利範圍第1項之方法，其中不連續發射該至少一其他頻道。
23. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該至少一其他頻道包含一流量頻道。
24. 一種用於一無線通訊系統之行動台，其中該行動台估計一所發射信號，該行動台包含：
 - 至少一天線，其用於接收一包含一前導頻道與至少一其他頻道的無線信號；
 - 一接收器，其與該至少一天線進行電子通訊；
 - 一等化器，其用於估計該所發射信號，其中該等化器包括一具有複數個分接頭之濾波器，透過使用一調節性演算法來調節該等複數個分接頭，該調節性演算法使用從該所接收無線信號所估計的一估計前導，其中該前導頻道係與該至少一其他頻道一起發射；以及
 - 一擷取與提供組件，其擷該估計前導並將該估計前導提供給該調節性演算法。
25. 如申請專利範圍第24項之行動台，其中該調節性演算法係一疊代演算法。

26. 如申請專利範圍第24項之行動台，其中該等化器包含一FIR濾波器。
27. 如申請專利範圍第24項之行動台，其中該等化器包含一IIR濾波器。
28. 如申請專利範圍第24項之行動台，其中在該頻域中實行濾波。
29. 如申請專利範圍第24項之行動台，其中該調節性演算法在每個前導符號間隔期間更新一次該等分接頭。
30. 如申請專利範圍第24項之行動台，其中該調節性演算法在每個前導符號間隔期間更新N次該等分接頭，其中N係任何正整數。
31. 如申請專利範圍第24項之行動台，其中該調節性演算法在每N個前導符號間隔期間更新一次該等分接頭，其中N係任何大於一的正整數。
32. 如申請專利範圍第24項之行動台，其中該調節性演算法繼續調節新的分接頭值，直至該新的分接頭值收斂為止。
33. 如申請專利範圍第24項之行動台，其中該前導頻道係分碼多工頻道。
34. 一種用於一無線通訊系統之裝置，其中該裝置估計一所發射信號，該裝置包含：
 - 至少一天線，其用於接收一包含一前導頻道與至少一其他頻道的無線信號；
 - 一接收器，其與該至少一天線進行電子通訊；
 - 一等化器，其用於估計該所發射信號，其中該等化器

包括一具有複數個分接頭之濾波器，透過使用一調節性演算法來調節該等複數個分接頭，該調節性演算法使用從該所接收無線信號所估計的一估計前導，其中該前導頻道係與該至少一其他頻道一起發射；以及

一擷取與提供組件，其擷取該估計前導並將該估計前導提供給該調節性演算法。

35. 如申請專利範圍第34項之裝置，其中該調節性演算法係一疊代演算法。
36. 如申請專利範圍第34項之裝置，其中該等化器包含一FIR濾波器。
37. 如申請專利範圍第34項之裝置，其中該等化器包含一IIR濾波器。
38. 如申請專利範圍第34項之裝置，其中在該頻域中實行濾波。
39. 如申請專利範圍第34項之裝置，其中該調節性演算法在每個前導符號間隔期間更新一次該等分接頭。
40. 如申請專利範圍第34項之裝置，其中該調節性演算法在每個前導符號間隔期間更新N次該等分接頭，其中N係任何正整數。
41. 如申請專利範圍第34項之裝置，其中該調節性演算法在每N個前導符號間隔期間更新一次該等分接頭，其中N係任何大於一的正整數。
42. 如申請專利範圍第34項之裝置，其中該調節性演算法繼續調節新的分接頭值，直至該新的分接頭值收斂為止。

43. 如申請專利範圍第34項之裝置，其中該前導頻道係分碼多工頻道。

44. 如申請專利範圍第34項之裝置，其中該裝置係具體化於一行動台中。

45. 如申請專利範圍第34項之裝置，其中該裝置係具體化於一基地台中。

46. 一種用於一無線通訊系統之行動台，其中該行動台估計一所發射信號，該行動台包含：

接收構件，其用於接收一包含一前導頻道與至少一其他頻道的第一無線信號；

估計構件，其用於估計該所發射信號，其中該估計構件包括複數個透過使用調節構件予以調節的分接頭，該調節構件使用一從該所接收無線信號估計的估計前導，其中該前導頻道係與該至少一其他頻道一起發射；以及

擷取與提供構件，其用於擷取該估計前導並用於將該估計前導提供給該調節構件。

十一、圖式：

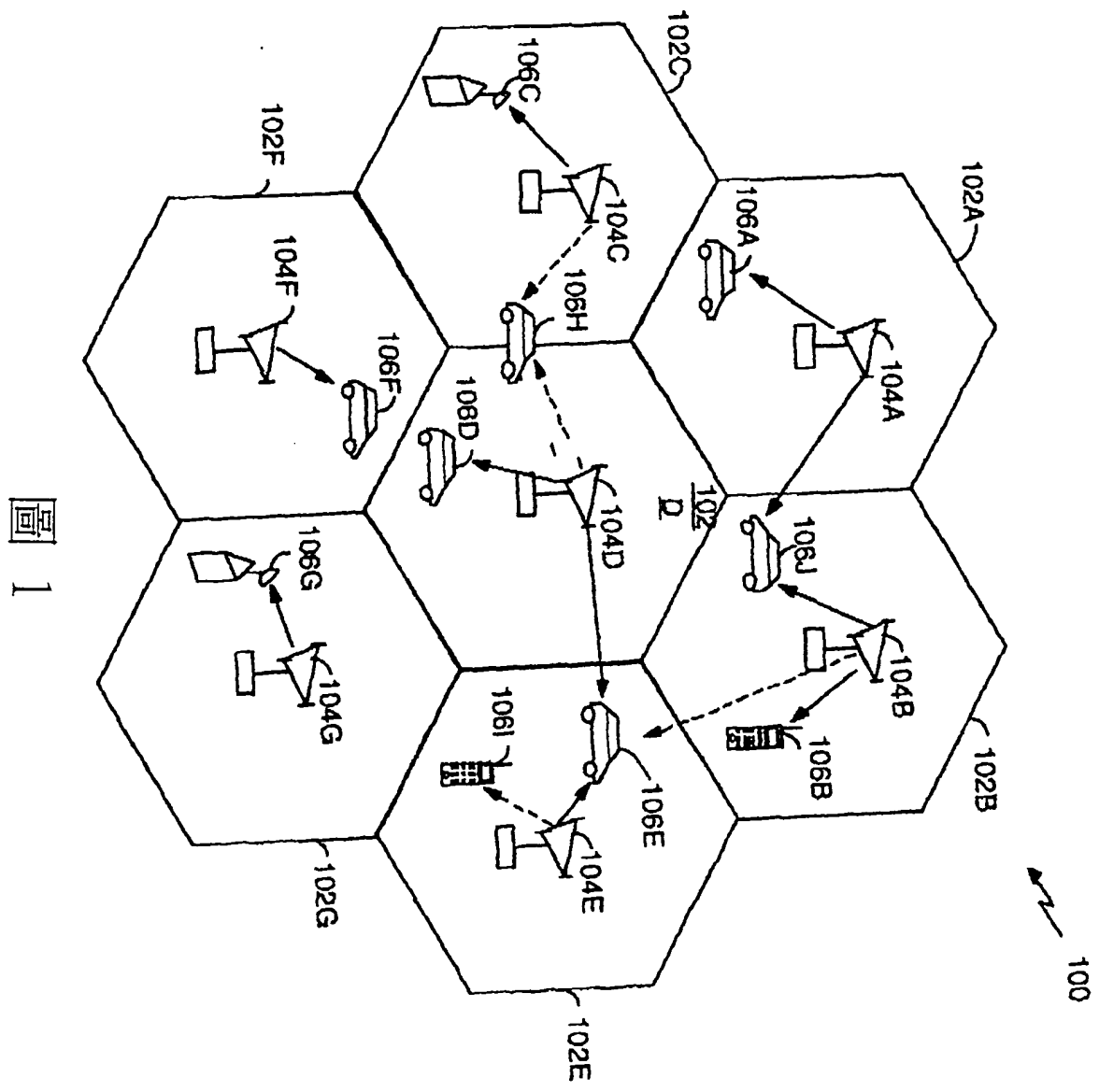


圖 1

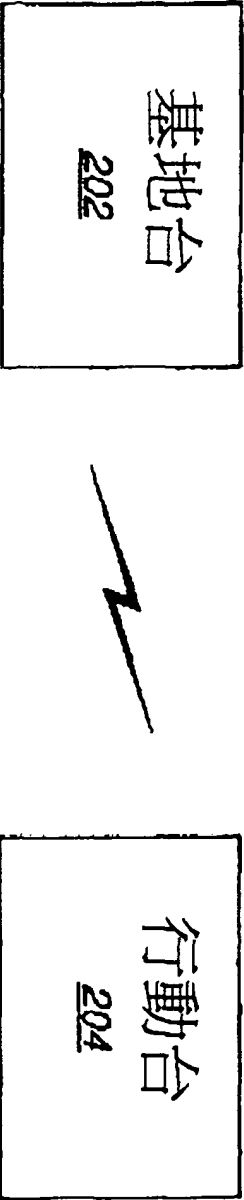


圖 2

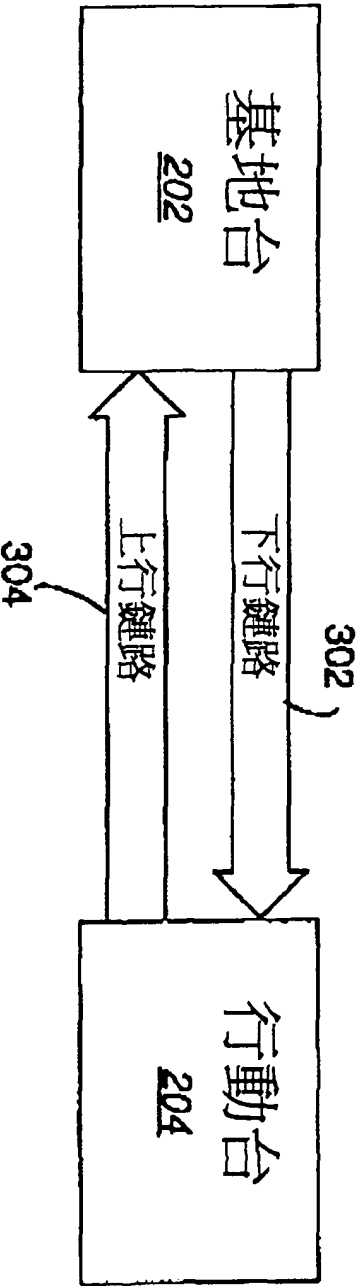


圖 3

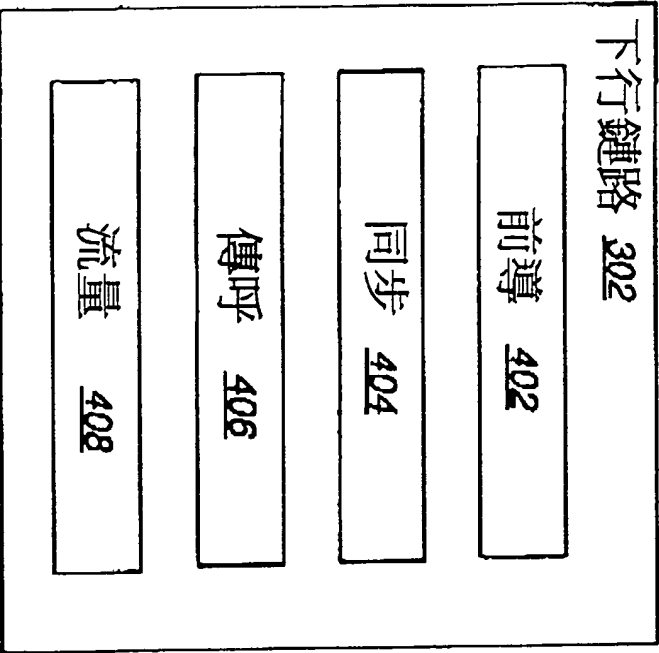


圖 4

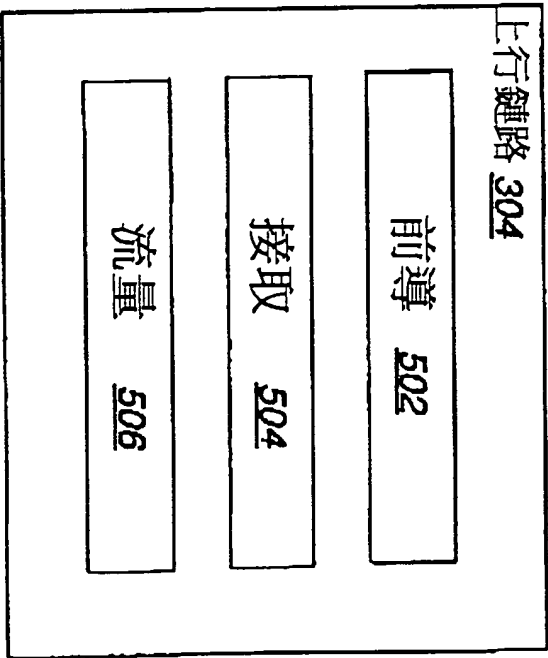


圖 5

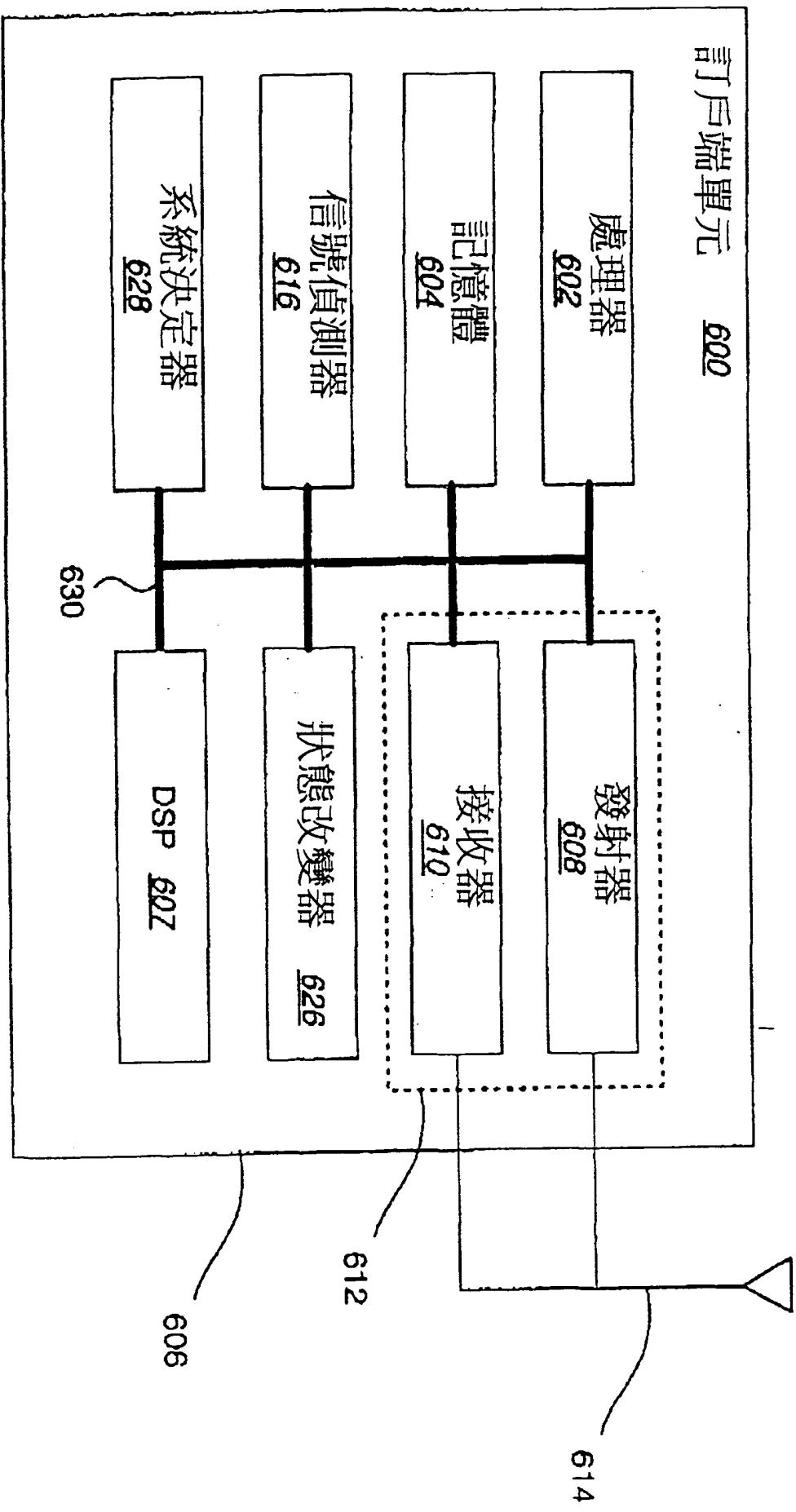


圖 6

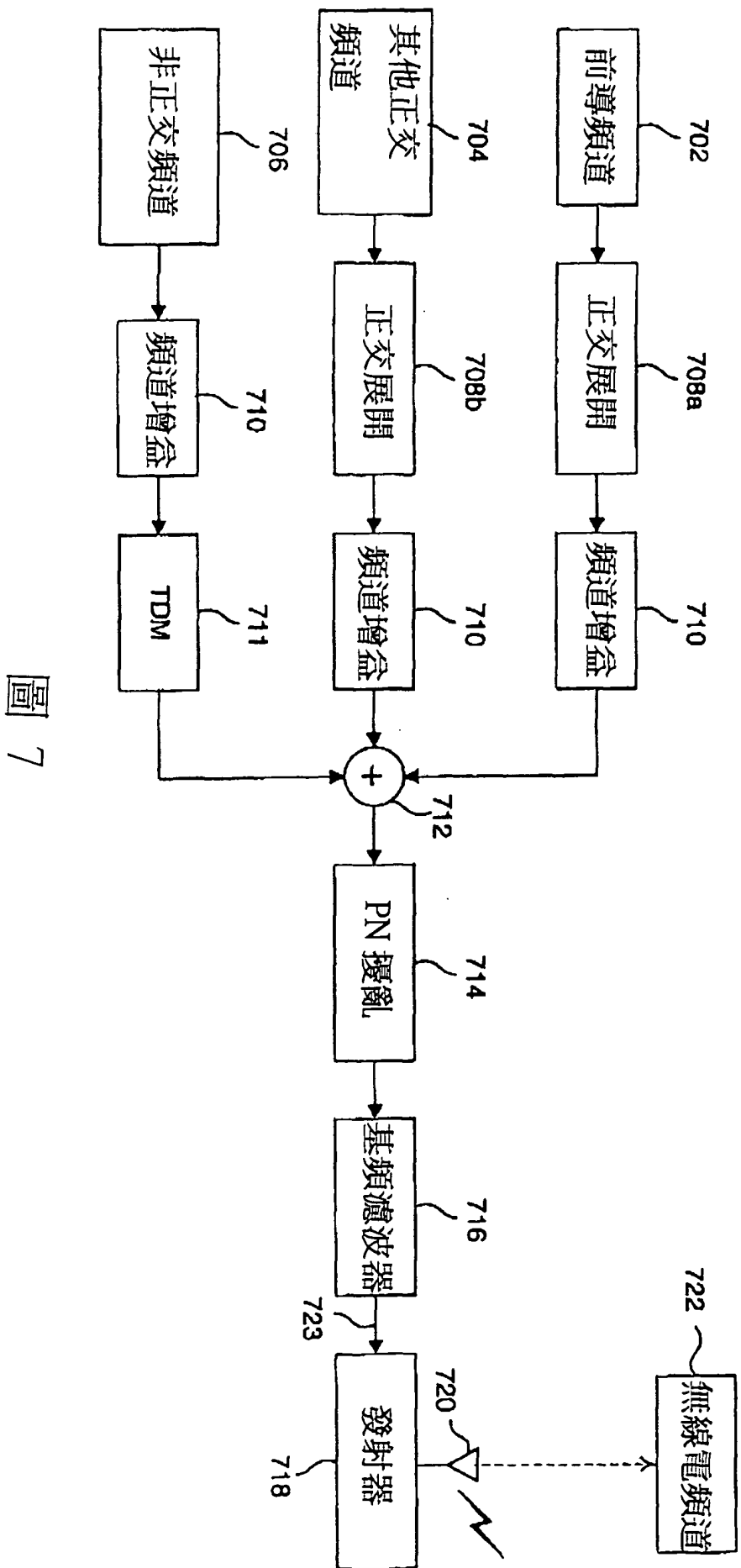


圖 7

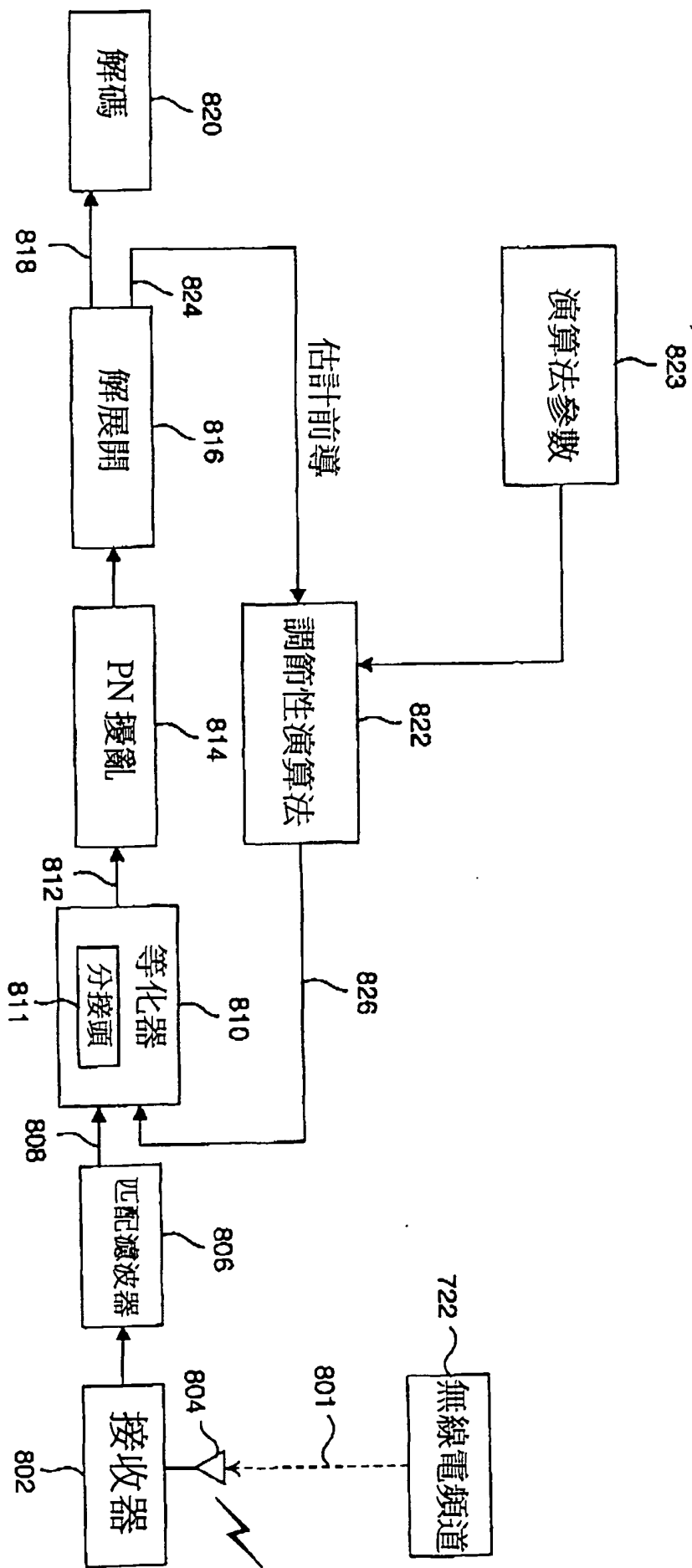


圖 8

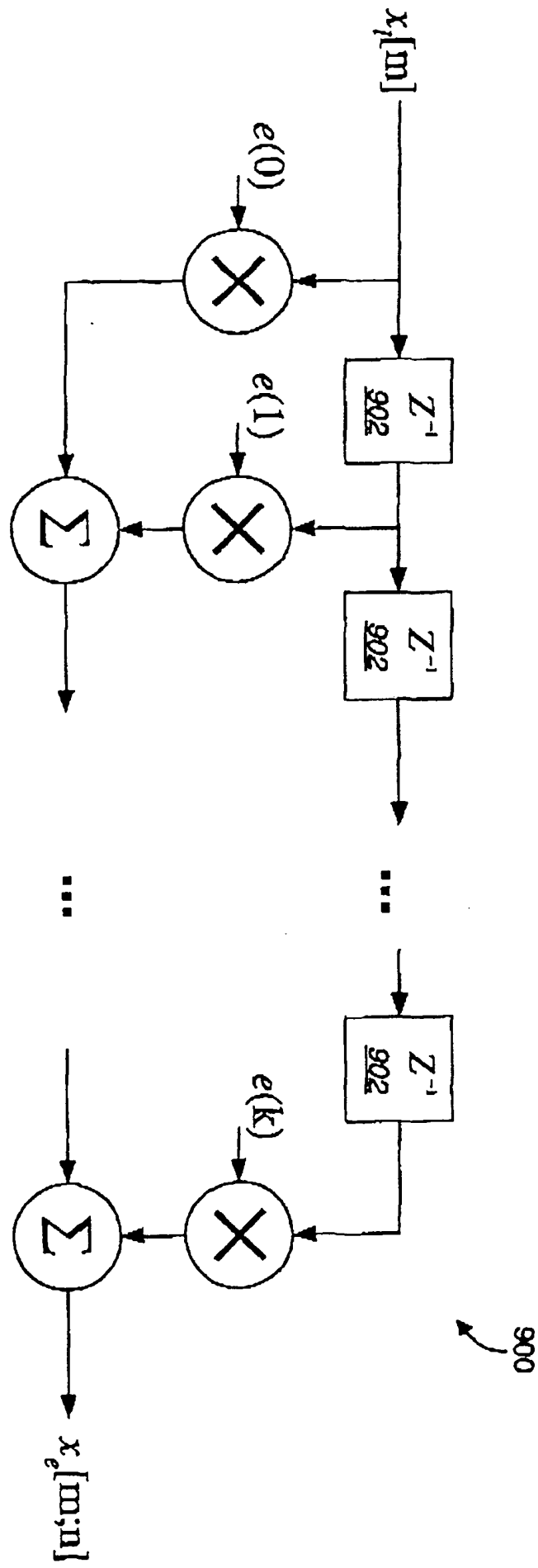


圖 9

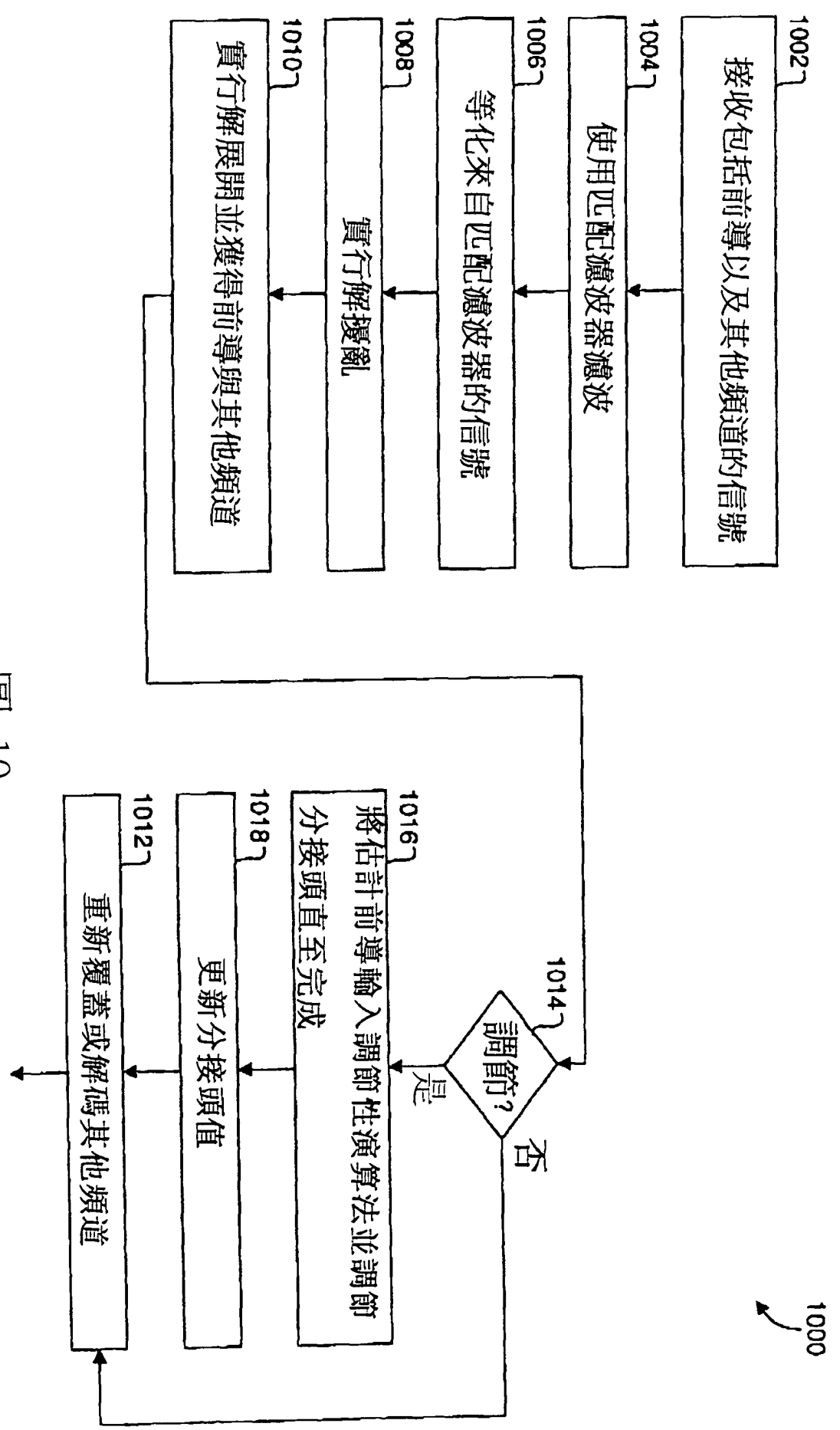


圖 10

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(10)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

(無元件代表符號)

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)