

發明專利說明書 200423649

(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：93104009

※ 申請日期：93-2-18

※IPC 分類：

H04L27/01

壹、發明名稱：(中文/英文)

具有使用頻道估算之適應性 Equalizer 的通信接收器

COMMUNICATION RECEIVER WITH AN ADAPTIVE EQUALIZER
THAT USES CHANNEL ESTIMATION

貳、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.

參、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

肆、聲明事項：

☐ 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，其日期為： 年 月 日。

☒ 本案申請前已向下列國家（地區）申請專利：

1.美國；2003年02月18日；10/368,891

2.

3.

4.

5.

☒ 主張國際優先權(專利法第二十四條)：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1.美國；2003年02月18日；10/368,891

2.

3.

4.

5.

☐ 主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明廣泛係關於通信系統中之等化，具體而言，本發明係關於一種配合無線通信系統使用之適應性等化器。

【先前技術】

通信系統係用來在裝置之間傳輸資訊。在傳輸之前，會將資訊編碼成一適合透過一通信頻道傳輸之格式。當該傳輸訊號通過該通信頻道行進時會失真；而且訊號還會因傳輸期間遇到雜訊及干擾而降級。

引發訊號失真的一項影響是多路徑傳播。多路徑訊號是因建築物及自然形成物反射而產生同一無線訊號的不同版本。多路徑訊號會具有相移，而造成該等訊號在某些位置互相抵消。由於多路徑訊號之相位抵消所造成的訊號損失稱為衰弱(fading)。衰弱會造成使用者通信中斷，因而是無線系統的一項問題。例如，一無線通信裝置所傳輸之一單一無線訊號的多路徑複本可能係因樹和建築物反射而產生。該等多路徑複本會由於相移而互相組合或抵消。

會影響一訊號的另一項議題是不符要求的訊雜比。訊雜比(SNR)表示一訊號相對於四周雜訊的功率。必須維持符合要求的SNR，才能使訊號與雜訊分離。

頻段有限之頻道經常遇到的干擾實例稱為成符號間干擾(inter-symbol interference; ISI)。ISI起因於頻道的散佈性質會導致一傳輸之符號脈衝擴展，而導致相鄰符號脈衝局部重疊。頻道的散佈性質是多路徑傳輸的後果。於所接收

訊號被解碼且轉譯成原始預編碼之形式。發射器及接收器都被設計成最小化頻道瑕疵及干擾的影響。

可實施各種接收器設計，以補償因發射器及頻道所造成的雜訊及干擾。舉例而言，經常會選用一等化器來處理多路徑、ISI及改良SNR。一等化器校正失真並且產生傳輸之符號的估算。在無線環境中，需要等化器來處理隨時間改變的頻道狀況。理想狀況下，等化器響應會調整頻道特性之變化。等化器響應變化中狀況的能力係相關於該等化器的適應能力。將等化器最佳化極為困難，因為這需要平衡多項無法同時達成的目標。

因此，需要一種最佳化各種系統及狀況之效能的等化器設計。

【發明內容】

本發明揭示一種在無線通信系統中估算一傳輸訊號之方法。接收一無線訊號，該無線訊號包括一前導頻道(pilot channel)及至少一其他頻道。使用一等化器及該接收之無線訊號來估算一傳輸訊號。透過使用一前導估算來調整該等化器之一濾波器的分接頭(tap)。從該前導頻道來計算該頻道估算。分開該前導頻道及該至少一其他頻道。

【實施方式】

本發明揭示一種在無線通信系統中估算一傳輸訊號之方法。接收一無線訊號，該無線訊號包括一前導頻道及至少一其他頻道。使用一等化器及該接收之無線訊號來估算一傳輸訊號。透過使用一前導估算來調整該等化器之一濾波

器的分接頭。從該前導頻道來計算該頻道估算。分開該前導頻道及該至少一其他頻道。

該等化器包括複數個分接頭。在某些具體實施例中，調節該等分接頭涉及計算相對應於該等分接頭的新等化器權值。在調節該等分接頭期間會使用一頻道估算。會從與該至少一其他頻道一起包含的該前導頻道來計算該頻道估算。在調節該等分接頭期間還會使用一雜訊估算。從該前導頻道來計算該雜訊估算。在某些具體實施例中，該接收之訊號包括複數個多路徑訊號，並且會利用從該等多路徑訊號中至少某些多路徑訊號所獲得的多個前導符號，來計算該頻道估算及該雜訊估算。

可在各種通信接收器中實施該方法。例如，可在一行動台中實施該方法。還可由一基地台來實施該方法。

可使用一數位濾波器來實施該等化器。一種可運用的數位濾波器是FIR濾波器。也可使用一IIR濾波器。此外，也可以在頻域中執行濾波處理。

在某些具體實施例中，可以每隔前導符號間隔調節該等分接頭一次。可以每隔前導符號間隔調節該等分接頭 N 次，其中 N 是任何正整數。在其他具體實施例中，可以每隔 N 個前導符號間隔調節該等分接頭一次，其中 N 是任何正整數。

本發明還揭示一種在一無線通信系統中使用的行動台。該行動台包括一用於估算一傳輸訊號的適應性等化器。該行動台包括用於接收一無線訊號的至少一天線，以及一以電子方式與該至少一天線通信之接收器。一等化器估算一

傳輸訊號。該等化器包括複數個分接頭。一等化器適應組件調節該等分接頭。在調節該等分接頭期間會使用一頻道估算。會從與至少一其他頻道一起包含的一前導頻道來計算該頻道估算。該行動台還包括一用於分離該前導頻道及該至少一其他頻道的組件。

該行動台的多個組件也適用並且可配合其他接收方系統一起使用。本發明還廣泛揭示一種在無線通信系統使用的設備，該設備包括一用於估算一傳輸訊號之適應性等化器。可以在一行動台、一基地台或需要接收及處理一無線訊號的任何其他系統中具體化該設備。

本文中所揭示之系統及方法係用於補償多路徑傳播。多路徑訊號是因建築物及自然形成物反射而產生同一無線訊號的不同版本。多路徑訊號會具有相移，而造成該等訊號在某些位置互相抵消。由於多路徑訊號之相位抵消所造成的訊號損失稱為衰弱(fading)。衰弱會造成使用者通信中斷，因而是無線系統的一項問題。例如，一無線通信裝置所傳輸之一單一無線訊號的多路徑複本可能係因樹和建築物反射而產生。該等多路徑複本會由於相移而互相組合或抵消。

本文中所揭示之系統及方法還有助於最佳化一通信系統中使用的功率。CDMA系統會因使用功率控制而獲益。必須維持符合要求的SNR，才能使訊號與雜訊分離。由於一既定鏈路方向的CDMA訊號未按頻率或時間加以分割，所以該訊雜比的雜訊分量包括所有其他接收的CDMA訊號。

如果個別CDMA訊號的功率太高，則會有效蓋過所有其他的CDMA訊號。會針對上行鏈路(從終端機至基地台的傳輸)及下行鏈路(從基地台至終端機的傳輸)使用功率控制。在上行鏈路上，會使用功率控制來針對在基地台上所接收之所有使用者訊號維持一適用功率位準。該等所接收之CDMA訊號的功率位準應最小化，但是功率強度應足以維持適當的SNR。在下行鏈路上，會使用功率控制來針對在各終端機上所接收之所有訊號維持一適用功率位準。這會使位於同一通信胞(cell)中使用者之間由於多路徑訊號而導致的干擾降至最低限度。還會使位於鄰接通信胞中使用者之間的干擾降至最低限度。CDMA系統動態控制該基地台及該等終端機的傳輸功率，以維護上行鏈路及下行鏈路的適當功率位準。利用產業界熟知的開放迴路技術及封閉迴路技術來應用動態控制。

CDMA系統的範圍直接相關於該等接收之訊號的共同功率位準，這是因為每個額外訊號都會將雜訊添加至所有其他訊號中。當降低平均接收功率位準時，就會減小SNR中的使用者雜訊分量。用於從通信裝置來遞減CDMA訊號的技術會直接增加CDMA系統的範圍。接收分集(Receive diversity)是一種用於最小化必要訊號功率的技術。降低訊號功率也會降低使用者通信裝置的成本，同時增加操作電池使用壽命及範圍。在僅到達一適當SNR才能支援高資料傳輸率的因此高資料傳輸率系統中，最佳化所使用之功率還有額外的優點。

通信系統係用來在裝置之間傳輸資訊。在傳輸之前，會將資訊編碼成一適合透過一通信頻道傳輸之格式。該通信頻道可能是一傳輸線路或介於發射器與接收器之間的自由空間。由於訊號會通過該頻道傳播，所以會因頻道中的瑕疵造成該傳輸訊號失真。而且，訊號還會因傳輸期間遇到雜訊及干擾而降級。頻段有限之頻道經常遇到的干擾實例稱為成符號間干擾(inter-symbol interference；ISI)。ISI起因於頻道的散佈性質會導致一傳輸之符號脈衝擴展，而導致相鄰符號脈衝局部重疊。頻道的散佈性質是多路徑傳輸的後果。在接收器端，會將訊號被碼且轉譯成原始預編碼之形式。發射器及接收器都被設計成最小化頻道瑕疵及干擾的影響。

可實施各種接收器設計，以補償因發射器及頻道所造成的干擾及雜訊。舉例而言，經常會選用一等化器來處理這些問題。可使用一截線濾波器(transversal filter)來實施一等化器，即，使用具有T秒分接頭的延遲線(其中T是等化濾波器的時間分辨率(time resolution))。該等分接頭的內容經過加權及加總，以產生該傳輸之符號的估算。分接頭係數(tap coefficient)被調整以補償無線電頻道中的變化。訊號被耦合至一頻道分離裝置(例如，一解擾頻器/解擴展器)以及一決策裝置(例如，一解碼器或一符號切片器)。

接收器偵測是否有雜訊存在的能力的基礎為所接收之訊號功率與雜訊功率的比率(通常稱為SNR或載波干擾比(C/I))為基礎。產業界使用的這些用詞或相似用詞通常可互

換，但是，其意義相同。據此，熟悉此項技術者應明白，本文中任何引用的C/I涵蓋用於量測通信系統中各通信點之雜訊效應的廣泛觀念。

在無線通信系統中的等化器經過設計以適應隨時間改變的頻道狀況。當頻道特性改變時，該等化器會相應地調整其響應。此類改變可包括傳播媒體方面的變化，或發射器與接收器的相對運動以及其他狀況。適應隨時間改變的等化器通常適應性等化器。

本文中專用的用詞「示範」係表示「當作實例、例子或解說」。本文中當作「示範」說明的任何具體實施例不一定被視為較佳具體實施例或優於其他具體實施例。雖然會在附圖中呈現具體實施例的各種觀點，但是不一定會按比例繪制圖式，除非有明確標示之外。

下列討論藉由先論述展頻無線通信系統，來詳細闡述一種具有一適應性等化器之通信接收器的示範性具體實施例。接著論述一基地台和一行動台，以及介於基地台與行動台之間傳送的通信。接著，圖中描繪出一項具體實施例之用戶單元的多個組件之方塊圖。圖中描繪且描述關於傳輸及接收一無線訊號的功能方塊圖。還會提出在接收方系統中之等化器適應能力的細節。本份說明書中包含關於訊號處理的圖例及數學衍生項。接著論述等化器之運用及調整的示範性方法。

請注意，示範性具體實施例係被提供為整份討論中的範例；然而，替代具體實施例可併入各種觀點，而不會脫離

本發明的範疇。具體而言，本發明適用於資料處理系統、無線通信系統、行動IP網路及想要接收及處理一無線訊號的任何其他系統。

示範性具體實施例採用展頻無線通信系統。無線通信系統被廣泛部署以提供諸如語音、資料等等的各種通信類型。這些系統可能係依據分碼多向近接(code division multiple access; CDMA)、分時多向近接(time division multiple access; TDMA)或其他調變技術為基礎。CDMA系統具有優於其他類型系統的優點，包括增加系統容量。

系統可被設計以支援一項或一項以上標準，如「雙模寬頻展頻蜂巢式系統的TIA/EIA/IS-95-B行動台-基地台相容性標準」("TIA/EIA/IS-95-B Mobile Station-Base Station Compatibility Standard for Dual-Mode Wideband Spread Spectrum Cellular System")，本文中稱為IS-95標準；由名為「第三代合夥專案」(3rd Generation Partnership Project; 3GPP)的聯合組織所提供的標準，本文中稱為3GPP標準，並且是在一組文件中具體化的標準，包括文件案號3GPP TS 25.211、3GPP TS 25.212、3GPP TS 25.213、3GPP TS 25.214和3GPP TS 25.302，本文中稱為W-CDMA標準)；由名為「第三代合夥專案2」(3rd Generation Partnership Project 2; 3GPP2)的聯合組織所提供的標準，本文中稱為3GPP2標準；以及TR-45.5，本文中稱為cdma2000標準，以前稱為IS-2000 MC。前面列舉的標準以引用方式併入本文中。

每種標準都具體定義用於從基地台傳輸至行動台的資料

處理，反之亦然。舉示範性具體實施例為例而言，下列討論考慮符合cdma2000通信協定標準的展頻通信系統。替代具體實施例可併入其他標準。

本文中說明的系統及方法可配合高資料傳輸率通信系統一起使用。為了簡明清楚，在接下來的整份討論內容中，將描述一特定高資料傳輸率通信系統。還可以實施以高資料傳輸率傳輸資訊的替代系統。對於為高資料傳輸率傳輸所設計的CDMA通信(例如，高資料傳輸率(High Data Rate; HDR)通信系統)，可運用一種可變資料傳輸率要求方案，藉此以C/I可支援的最大資料傳輸率進行通信。一般而言，HDR通信系統的設計係遵照一或多項標準，例如，「第三代合夥專案2」("3rd Generation Partnership Project 2")於2000年10月27日公佈的「"cdma2000 High Rate Packet Data Air Interface Specification"」3GPP2 C.S0024第2版本。前文提及之標準的內容以引用方式併入本文中。

在示範性HDR通信系統中的接收器可採用一種可變資料傳輸率要求方案。藉由在一上行鏈路上傳輸資料至基地台(如下文所述)以與陸上架構資料網路通信的用戶單元中可包含接收器。基地台接收資料，並且透過一基地台控制器(BSC)(圖中未顯示)將資料投送給陸上架構資料網路。反之，對用戶單元的通信則是經由基地台控制器(BSC)(圖中未顯示)從陸上架構資料網路投送給基地台，並且在一下行鏈路上從基地台傳輸至用戶單元。

圖1顯示通信系統100的示範圖式，該通信系統支援數名

使用者且能夠實施本文討論之具體實施例的至少某些觀點。各種演算法及方法都可被用來在系統100中排程傳輸。系統100為數個通信胞102A至102G提供通信，其中每個通信胞都是由對應的基地台104A至104G提供服務。在示範性具體實施例中，某些基地台104具有多個接收天線，而其他基地台只具有一個接收天線。同樣地，某些基地台104具有多個發射天線，而其他基地台只具有單一發射天線。沒有發射天線與接收天線之組合方面的限制。因此，基地台104可能具有多個多個傳輸天線及單一接收天線，或可能具有多個接收天線及單一傳輸天線，或可能具有單一或多個傳輸天線和接收天線。

覆蓋範圍中的終端機106可能是固接式終端機(即，固定)或行動終端機。如圖1所示，各種終端機106安置在整個系統的不同地點。每台終端機106都可能在任何特定時刻在下行鏈路及上行鏈路上與至少一或可能多個基地台104通信，例如，這取決於是否採用軟交遞，或終端機是否被設計且操作以(同時或連續)接收來自多個基地台的多個傳輸。CDMA通信系統中的軟交遞已為吾人所熟知，並且詳細說明於美國專利案號5,101,501標題為「"Method and System for Providing a Soft Handoff in a CDMA Cellular Telephone System"」中，這份專利已讓渡給本發明受讓人。

下行鏈路代表從基地台104至終端機106的傳輸，而上行鏈路代表從終端機106至基地台104的傳輸。在示範性具體實施例中，某些終端機106具有多個接收天線，而其他終端

機只具有一個接收天線。在圖1中，在下行鏈路上，基地台104A將資料傳輸至終端機106A和106J，基地台104B將資料傳輸至終端機106B和106J，基地台104C將資料傳輸至終端機106C等等。

圖2顯示一通信系統100中一基地台202及一行動台204的方塊圖。該基地台202正在與該行動台204進行無線通信。如上文所述，該基地台202傳輸訊號至要接收訊號的多個行動台204。此外，多個行動台204也可將訊號傳輸至該行動台202。

圖3顯示介於基地台202與行動台204間之下行鏈路302和上行鏈路304的方塊圖。下行鏈路302代表從基地台202至行動台204的傳輸，而上行鏈路304代表從行動台204至基地台202的傳輸。

圖4顯示在一項具體實施例之下行鏈路302中頻道的方塊圖。該下行鏈路302包括前導頻道402、同步頻道404、傳呼頻道406及流量頻道408。圖中所示之該下行鏈路302僅僅是下行鏈路302的一項可行具體實施例，並且顯而易見，可將其他頻道加入至該下行鏈路302或自該下行鏈路302移除頻道。

按照電信產業協會(Telecommunications Industry Association)的「TIA/EIA/IS-95-A雙模寬頻展頻蜂巢式系統的行動台-基地台相容性標準」(TIA/EIA/IS-95-A Mobile Stations-Base Station Compatibility Standard for Dual-Mode Wideband Spread Spectrum Cellular System)中描述的CDMA標準，每

個基地台202都會傳輸前導頻道402、同步頻道404、傳呼頻道406及流量頻道流量頻道408至所屬使用者。前導訊號402是一種每個基地台202持續傳輸的未經調變、直接序列、展頻訊號。該前導頻道402允許每個使用者獲取基地台202所傳輸之該等頻道的時序，並且提供一用於相干(coherent)解調變的相位參考。該前導頻道402還提供一項用於比較多個基地台202之訊號強度的構件，以便決定何時進行多個基地台202之的交遞作業(例如，當在通信胞102之間移動時)。

該同步頻道404將時序和系統組態資訊載送至該行動台204。當未指派一流量頻道408給行動台204時，就會使用該傳呼頻道406以與該等行動台204通信。該傳呼頻道406係用來將傳呼(即，來電呼叫通知)載送至該等行動台204。該流量頻道408係用來傳輸使用者資料及語音。還會透過該流量頻道408來傳送發訊訊息。

圖5顯示在一項具體實施例之上行鏈路304中頻道的方塊圖。該上行鏈路304可包括一前導頻道502、一存取頻道504及一流量頻道506。圖中所示之該上行鏈路304僅僅是一上行鏈路的一項可行具體實施例，並且顯而易見，可將其他頻道加入至該上行鏈路304或自該上行鏈路304移除頻道。

圖5所示之上行鏈路304包括一前導頻道502。請記得，已提出的第三代(3G)無線電電話通信系統中的上行鏈路304會使用前導頻道502。例如，在目前提出的cdma2000標準中，該行動台204傳輸一反向鏈路前導通道(Reverse Link Pilot Channel；R-PICH)，而該基地台202會使用R-PICH來

執行起始獲取、時間追蹤、耙式接收器相干參考復原及功率控制量測。因此，本文中的系統及方法適用於下行鏈路302及上行鏈路304上的前導訊號。

當未指派一流量頻道506給行動台204時，該行動台204就會使用該存取頻道504以與該基地台202通信。該上行鏈路流量頻道506係用來傳輸使用者資料及語音。還會透過該上行鏈路流量頻道506來傳送發訊訊息。

圖6所示之功能方塊圖中圖解之用戶單元系統600中呈現一項具體實施例之行動台204。該用戶單元系統600包括一用於控制該用戶單元系統600運作的處理器602。該處理器602也稱為CPU。記憶體604(包括唯讀記憶體(ROM)及隨機存取記憶體(RAM))提供指令及資料至該處理器602。該記憶體604的一部分也包括非揮發性隨機存取記憶體(NVRAM)。

通常會在如行動電話等無線通信裝置中具體化該用戶單元系統600，該用戶單元系統600還包括一內含一發射器608及一接收器610之外殼606，藉此允許介於該用戶單元系統600與一遠端位置(例如，一基地台控制器或基地台202)之間的資料傳輸與接收(例如，音頻通信)。可以將該發射器608與該接收器610組合成一收發器612。一天線614被附接至該外殼606且電耦合至該收發器612。也可使用其他天線(圖中未顯示)。發射器608、接收器610及天線614之運作為此項技術中已知，因而本文中不需要加以描述。

該用戶單元系統600還包括一訊號偵測器616，用於偵測及量化該收發器612所接收到之訊號的位準。該訊號偵測器

616偵測如總能量、每偽雜訊(PN)前導能量晶片、功率光譜密度等訊號及其他訊號，如此項技術中已知之訊號。

該用戶單元系統600的一狀態變更器626會依據目前狀態及該收發器612所接收及該訊號偵測器616所偵測之多個額外訊號，來控制無線通信裝置的狀態。該無線通信裝置能夠在多狀態中任一狀態下運作。

該用戶單元系統600還包括一系統決策器628，用於控制該無線通信裝置，並且當該系統決策器628判定目前的服務提供者系統不適任時，決定應將該無線通信裝置轉接至哪一個服務提供者系統。

該用戶單元系統600的各種組件係藉由一匯流排系統630耦合在一起，匯流排系統630除了包括一資料匯流排外，還可包括一電力匯流排、一控制訊號匯流排及一狀態訊號匯流排。但是，基於簡明清楚，圖6中將各種匯流排描繪成該匯流排系統630。該用戶單元系統600還包括一用於處理訊號的數位訊號處理器(DSP) 607。熟悉此項技術者應明白，圖6所示的用戶單元系統600是功能方塊圖，而不是列出特定組件的清單。

可以在一項具體實施例之一用戶單元系統600中，實施本文所揭示之在通信接收器中使用一適應性等化器的方法。還可以在具有一接收器的其他通信系統(例如，基地台202)中實施本發明揭示之系統及方法。如果使用一基地台202來實施本發明揭示之系統及方法，則還可以使用圖6所示的功能方塊圖來描述一基地台202之功能方塊圖中的組件。

圖7顯示用於解說無線訊號之傳輸的功能方塊圖。如圖所示，該無線訊號包括一前導頻道702及多個其他正交頻道704。該無線訊號還可以包括多個額外非正交頻道706。非正交頻道之實例包括同步頻道(synchronization channel；SCH)、WCDMA中藉由次要擾頻碼(SecondaryScramblingCode；SSC)所擾頻的頻道以及cdma2000中藉由準正交序列(quasi-orthogonal sequence；QOS)所展頻的頻道。

該等正交頻道被提供至一正交擴展組件708。接著，將正交頻道及非正交頻道提供至一頻道增益組件710，用以設定該頻道的增益。如圖所示，將來自該等頻道增益組件710的輸出藉由一加總器712相加。如圖7所示，非正交頻道可能經過分時多工(time division multiplex；TDM) 711處理。在其他具體實施例中，一或多個正交頻道可能經過分時多工處理。

該等非正交頻道706不具有正交擴展組件。可以將部分非正交頻道706(例如，同步頻道)直接饋送至該頻道增益組件710。其他非正交頻道706(例如，cdma2000中藉由準正交序列所展頻的頻道)經過非正交方式擴展後，接著饋送至該頻道增益組件710。使用該加總器712將該頻道增益組件710的輸出相加。

已加總之訊號被饋送至偽隨機雜訊(PN)擾頻組件714。一基頻段濾波器716取得來自該PN擾頻組件714的輸出，並且將已濾波之輸出723提供至一發射器718。該發射器718包括一天線720。接著，該無線訊號進入無線電頻道722。

圖7所示的功能方塊圖解說可在各種組件中實施的無線訊號之傳輸。例如，該基地台202具體化一種圖7所示之方塊圖形式。此外，該行動台204也實施一種傳輸方塊圖形式。

圖8顯示用於解說無線訊號801之接收的功能方塊圖。一接收器802透過使用一天線804來接收該無線訊號801。所接收之訊號包含該傳輸之前導頻道及該等其他頻道的失真版本。所接收之訊號被轉換成基頻段並且被饋送至一匹配濾波器806，以便匹配發射器中基頻段濾波器的脈衝響應。該匹配濾波器806的輸出808被提供給一等化器810。來自該匹配濾波器806的訊號輸出808仍然包含所傳輸的所有不同頻道。

該等化器810應校正在透過該無線電頻道722傳輸期間已發生的失真。如上文所述，這些失真可能係因干擾、頻道瑕疵等等所造成。接著，該等化器810產生該傳輸訊號的估算。在一項具體實施例中，該等化器810包括一透過使用數個等化器分接頭811所實施的濾波器。該等分接頭可能是等空間或非等空間。在另一項具體實施例中，在頻域中執行等化。

一等化器適應組件812允許該等化器810適應隨時間改變之頻道722狀況。在圖8中，還會將該匹配濾波器806的輸出808提供給該等化器適應組件812。該等化器適應組件812調整該等化器810以補償頻道722變化之狀況。一般而言，調節該等化器涉及計算該等化器810使用的等化器濾波權值826。該等權值826對應於該等等化器分接頭811。

優點為，該等化器適應組件812調節該等化器810，同時該接收器802正在接收一包含一前導頻道及多個其他頻道的無線訊號801。因此，雖然在現行使用的其他系統中，適應性等化器依據僅包含前導頻道的訊號進行調節，但是甚至當一前導頻道與多個其他頻道同時共存時，本文中所揭示之系統及方法仍然可進行校準及適應。圖9顯示一項具體實施例之等化器適應組件912的功能方塊圖，並且會參考圖式加以描述。

該等化器輸出812被提供至PN解擾頻組件814及解擴展組件816。該等頻道818（包括該前導頻道及該等其他頻道）被該解擴展組件816解擴展，並接著提供至進一步處理組件820。

圖9顯示一項具體實施例之等化器適應組件912的功能方塊圖。該等化器適應組件912等化器包括複數個指部(finger)902。圖9中描繪出N個指部902，其中N是任何正整數。

如上文所述，來自該匹配濾波器806的輸出訊號808包含所傳輸的所有不同頻道。此外，該匹配濾波器806的輸出808包括複數個多路徑訊號。如上文所述，多路徑訊號是因建築物及自然形成物反射而產生同一無線訊號的不同版本。多路徑訊號係互相時間偏移。

在圖9中，會將該匹配濾波器806的輸出808饋送至每個指部902。每個指部902的訊號都會延遲一適當值900。接著將已延遲之訊號提供給所指派之指部902內的PN解擾頻組件904及前導解擴展組件906。在一項具體實施例中，每個指

部 902 內的該前導解擴展組件 906 可能是一累積組件。該等化器適應組件 912 中每個指部 902 的輸出 908 都包括來自該匹配濾波器 806 之輸出 808 的內一單一多路徑訊號的多個估算前導符號。

在概念上，該等指部 902 內的 PN 解擾頻組件 906 可能類似於圖 8 所示之 PN 解擾頻組件 814。然而，該等指部 902 內的 PN 解擾頻組件 906 與圖 8 所示之 PN 解擾頻組件 814 之間互相時間偏移。

在某些具體實施例中，該匹配濾波器 806 之輸出 808 內的某些多路徑訊號可能未指派給一指部 902。例如，多路徑訊號數目可能大於可用指部 902 數目，或一多路徑訊號可能太弱而無法指派給一指部 902。

接著，將各指部 902 的輸出 908 提供給一頻道估算組件 910，且提供給一雜訊參數估算組件 912。該頻道估算組件 910 產生多個頻道估算 914，並且該雜訊參數估算組件 912 產生多個雜訊參數估算 916。該等頻道估算 914 可包括(例如)每個多路徑分量的頻道係數估算。該等雜訊參數估算 916 可包括(例如)一共變異數矩陣(covariance matrix)之估算。

接著將該等頻道估算 914 及該等雜訊參數估算 916 提供給一矩陣建構組件 918。該矩陣建構組件 918 建構一頻道估算矩陣 920 及一雜訊參數估算矩陣 922。接著將該頻道估算矩陣 920 及該雜訊參數估算矩陣 922 提供給一加權計算組件 924。該加權計算組件 924 使用該頻道估算矩陣 920、該雜訊參數估算矩陣 922 及來自一查詢表 928 的已知矩陣 926，以計

算要提供給該等化器810的該等等化器權值826。該已知矩陣926是該PN解擾頻組件814與該解擴展組件816的函數。

請參閱圖7到圖9，下文中提供可運用之各種訊號、公式及演算法的數學說明及背景。

可將過取樣傳輸訊號723的離散時間表示撰寫成如公式1所示。

$$s = H \cdot P \cdot W \cdot d \quad \text{公式 1}$$

公式1中的項d包括來自所有頻道的所有符號，並且如公式2所定義。

$$d = [d^{(0)T}, d^{(1)T}, \dots, d^{(N-1)T}]^T \quad \text{公式 2}$$

公式3至公式5定義公式1中的項W。

$$W = [W^{(0)}, W^{(1)}, \dots, W^{(N-1)}] \quad \text{公式 3}$$

$$W^{(u)} \in C^{(N(2K+1)) \times (2K+1)}, \quad u = 1 \dots N-1 \quad \text{公式 4}$$

$$[W^{(u)}]_{i+(j-1)N, j} = \begin{cases} w_i^{(u, N)} \cdot g_j^u & \text{for } i = 1 \dots N; j = 1 \dots 2K+1 \\ 0 & \text{else} \end{cases} \quad \text{公式 5}$$

公式4指示W係一含 $N(2K+1)$ 列及 $2K+1$ 行複數矩陣。公式5中的項w是擴展碼(spreading code)。擴展碼之實例包括Walsh編碼、OVSF(正交變數擴展因數)編碼及準正交編碼(quasi-orthogonal code)。公式5中的項g是頻道增益。公式5中的項u是使用者索引。公式3至公式5中的項N是擴展碼長度。公式5中的項i是擴展碼中晶片的索引。公式5中的項j是符號索引。

公式 6 至 公式 7 定義 公式 1 中的 項 P。

$$\mathbf{P} \in \mathbb{C}^{(N(2K+1)) \times (N(2K+1))} \quad \text{diagonal} \quad \text{公式 6}$$

$$[\mathbf{P}]_{i+(j-1)N, i+(j-1)N} = \begin{cases} p_i^{(j,N)} & \text{for } i=1 \dots N; j=1 \dots 2K+1 \\ 0 & \text{else} \end{cases} \quad \text{公式 7}$$

公式 7 中的 項 p_i 是索引為 i 的擾頻晶片。

公式 8 至 公式 9 定義 公式 1 中的 項 H。

$$\mathbf{H} \in \mathbb{C}^{((N(2K+1)-1)\Omega+2B+1) \times (N(2K+1))} \quad \text{公式 8}$$

$$[\mathbf{H}]_{i+(j-1)\Omega, j} = \begin{cases} h_i & \text{for } i=1 \dots 2B+1; j=1 \dots N(2K+1) \\ 0 & \text{else} \end{cases} \quad \text{公式 9}$$

公式 9 中的 項 h_i 是索引為 i 的基頻段濾波器係數。

該多路徑頻道 722 的脈衝響應如 公式 10 所定義。

$$f[m] = \sum_{i=0}^{P-1} \alpha_i \cdot \delta[m-i] \quad \text{公式 10}$$

公式 10 中的 項 α_i 是複數基頻段頻道增益。

可將該無線訊號 801 撰寫成如 公式 11 所示。

$$\mathbf{r} = \mathbf{A} \cdot \mathbf{s} + \mathbf{v} = \mathbf{A} \cdot \mathbf{H} \cdot \mathbf{P} \cdot \mathbf{W} \cdot \mathbf{d} + \mathbf{v} \quad \text{公式 11}$$

公式 11 中的 項 α_i 是一雜訊向量。公式 12 中定義 項 A。公式 12 中，就複數基頻段頻道增益方面來表達 項 A。

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} \alpha_0 & 0 & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \vdots \\ \alpha_{p-2} & \dots & \alpha_0 & 0 & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & 0 \\ \alpha_{p-1} & \alpha_{p-2} & \dots & \alpha_0 & 0 & 0 & \dots & \dots & \dots & 0 \\ 0 & \alpha_{p-1} & \alpha_{p-2} & \dots & \alpha_0 & 0 & 0 & \dots & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & \dots & 0 & \alpha_{p-1} & \alpha_{p-2} & \dots & \alpha_0 \\ 0 & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & 0 & \alpha_{p-1} & \dots & \alpha_1 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \vdots \\ 0 & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & 0 & \alpha_{p-1} \end{bmatrix} \quad \text{公式 12}$$

可將一複合晶片訊號定義為如公式13所示。

$$b = P \cdot W \cdot d \quad \text{公式 13}$$

因此，公式13中的項b包括來自所有頻道的多個符號(d)、擴展碼(W)及擾頻碼(P)。因此，可將公式11撰寫成如公式14所示。

$$r = A \cdot H \cdot b + v \quad \text{公式 14}$$

如果該等化器810係以晶片等級運作，為了估算時間0的晶片訊號，則僅需要考慮大約0之有限範圍的晶片訊號且晶片索引為m，如公式15所示。

$$m \in \{-M, -(M-1), \dots, -1, 0, 1, \dots, (M-1), M\} \quad \text{公式 15}$$

接著，可將公式11撰寫成如公式16所示。

$$r_c = A_c \cdot H_c \cdot b_c + v_c \quad \text{公式 16}$$

請注意， r_c 、 A_c 、 H_c 和 v_c 分別是 r 、 A 、 H 和 v 的子矩陣。公式17定義公式16中的項 b_c 。

$$b_c = [b[-M], b[-M+1], \dots, b[M]]^T \quad \text{公式 17}$$

公式18至公式19定義公式16中的項 H_c 。項 H_c 對應於圖9中的該已知矩陣926。

$$H_c \in \mathbb{C}^{(2M\Omega+2B+1) \times (2M+1)} \quad \text{公式 18}$$

$$[H_c]_{i+(j-1)\Omega, j} = \begin{cases} h_i & \text{for } i=1 \dots 2B+1; j=1 \dots (2M+1) \\ 0 & \text{else} \end{cases} \quad \text{公式 19}$$

公式 20 定義公式 16 中的項 A_c 。項 A_c 對應於圖 9 中的該頻道估算矩陣 920。

$$A_c = \begin{bmatrix} \alpha_0 & 0 & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots \\ \alpha_{p-2} & \cdots & \alpha_0 & 0 & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & 0 \\ \alpha_{p-1} & \alpha_{p-2} & \cdots & \alpha_0 & 0 & 0 & \cdots & \cdots & \cdots & 0 \\ 0 & \alpha_{p-1} & \alpha_{p-2} & \cdots & \alpha_0 & 0 & 0 & \cdots & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & \cdots & 0 & \alpha_{p-1} & \alpha_{p-2} & \cdots & \alpha_0 \\ 0 & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & 0 & \alpha_{p-1} & \cdots & \alpha_1 \\ \vdots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots & \ddots \\ 0 & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & 0 & \alpha_{p-1} & \end{bmatrix}_{(2M\Omega+2B+P) \times (2M\Omega+2B+1)}$$

公式 20

公式 16 中的項 r_c 對應於輸入至該等化器 810 的輸入 808。可將該等化器權值 826 標示為 w ，並且可將該等化器 810 的輸出 813 標示為 y 。接著可將該等化器 810 的輸出 813 撰寫成如公式 21 所示。

$$y = w^H \cdot r_c = w^H \cdot A_c \cdot H_c \cdot b_c + w^H \cdot v_c \quad \text{公式 21}$$

請注意， r_c 的時脈速率為 Ω/T_c ， y 的時脈速率為晶片速率，以及會以前導符號速率來更新 w 。

公式 22 定義公式 21 中的項 w 。如上文所述， w 標示該等化器權值 826。因此，該加權計算組件 924 會使用公式 22 來計算該等化器權值 826。

$$w = (A_c \cdot H_c \cdot H_c^H \cdot A_c^H + \Lambda)^{-1} \cdot A_c \cdot H_c \cdot \bar{e}_{ref} \quad \text{公式 22}$$

公式 22 中的項 Λ 是一雜訊向量 v_c 的共變異數矩陣。項 Λ 對應於圖 9 中的該雜訊參數估算矩陣 922。項 A_c 對應於圖 9 中的

該頻道估算矩陣920。公式23中給定項 $\bar{e}_{ref}$ 。

$$\bar{e}_{ref} = \left[\underbrace{0 \cdots 0}_M \ 1 \ \underbrace{0 \cdots 0}_M \right]^T \quad \text{公式 23}$$

另外，前文中以舉例說明來提供數學論述，讓熟悉此項技術者可運用或利用本發明。然而，熟悉此項技術者應明白，可對如上文所述的各種訊號、公式及演算法進行各種修改，而不會脫離本發明的範疇與精神。

在一項具體實施例中，可能係藉由一有限脈衝響應(FIR)濾波器來實施該等化器810。圖10顯示用於解決一項FIR濾波器1000實施的方塊圖。如上文所述且如圖10所示， r_c 是輸入至該FIR濾波器1000的輸入808，而 y 時該FIR濾波器1000的輸出。在圖10所示之該FIR濾波器1000中有 k 個等化器權值826，每個等化器權值826都是標示為 $w(k)$ 。

除了一FIR濾波器以外，還可以使用該等化器810內的其他組件。例如，可使用無限脈衝響應濾波器(Infinite Impulse Response; IIR)。此外，也可以在頻域中執行濾波處理。

圖11顯示一種當一行動台204接收到一無線訊號801時使用一適應性等化器810之方法1100的流程圖。一基地台202及一無線通信系統100中其他類型的接收器也可以使用圖11所示的方法。接收(步驟1102)一無線訊號801，該無線訊號包括一前導頻道402及多個其他頻道。可以持續傳輸該前導頻道402及該等其他頻道。此外，還可能不會持續傳輸該

前導頻道402及該等其他頻道。另外，如果一基地台202實施該方法1100，則將包含較小的頻道。例如，如果一基地台202接收到該無線訊號801，則該無線訊號801包括一前導頻道502、一存取頻道504及一流量頻道506。如圖所示，很容易調整該方法1100，就能夠運用在無線通信系統100中的各種接收器中。

使用該匹配濾波器806來濾波(步驟1104)該無線訊號801。在該匹配濾波器806的輸出端，決定(步驟1106)是否應計算新的等化器權值826。(如上文所述，該等等化器權值826對應於該等等化器分接頭811。)可設定不同的設定值來進行該決定(步驟1106)。例如，可將該方法1100設定為，每隔前導符號間隔計算新的等化器權值826。或者，可將該方法1100設定為，每隔N個前導符號間隔計算一次新的等化器權值826，其中N是一正整數。N值可能是靜態或動態。可將該方法1100設定為，每隔前導符號間隔調節該等等化器分接頭811多次。熟習此項技術者應明白，視環境而定，可能需要更頻繁或較不頻繁計算新的等化器權值826。例如，與在高速狀況下使用系統相比，在低速率狀況下較不會頻繁計算新的等化器權值826。

如果決定(步驟1106)是否應計算新的等化器權值826，則會使用來自該匹配濾波器806的輸出808來計算(步驟1108)新的等化器權值826。圖12顯示一項示範性具體實施例之用於計算(步驟1108)新的等化器權值826之方法的流程圖，並且會參考圖式加以描述。一旦已計算(步驟1108)新的等化器

權值 826，就會更新(步驟 1110)該等分接頭 811。

無法是否決定(步驟 1106)應計算(步驟 1108)新的等化器權值 826，就會將該匹配濾波器 806 的輸出 808 提供給一等化器 810，以進行等化(步驟 1112)。如上文所述，該等化器 810 校正該訊號 801 之失真並且產生傳輸之訊號的估算。該等化器 810 包括一透過使用數個分接頭 811(本文中標示為 w)所實施的濾波器。該等化器 810 載入該等分接頭 811 的現行值，以便實施濾波器。如果更新該等分接頭 811，則該等化器 810 就會載入該等分接頭 811 的更新值。熟悉此項技術者應明白，有各種可用方法都可以使該等化器 810 得知該等分接頭 811 的新值。

該等化器輸出 813 被提供至用以執行 PN 解擾頻(步驟 1114)的 PN 解擾頻組件 814。接者，執行解擴展(步驟 1116)以取得該前導頻道及該等其他頻道。最後，將其他頻道復原/解碼(步驟 1118)。

圖 12 顯示用以計算新等化器權值 826 之方法 1200 的流程圖。可以由該等化器適應組件 812 來實施該方法 1200。當接收到(步驟 1202)該匹配濾波器 806 的輸出 808 時就會開始該方法 1200。如上文所述，該匹配濾波器 806 的輸出 808 包括複數個多路徑訊號。多路徑訊號是因建築物及自然形成物反射而產生同一無線訊號的不同版本。多路徑訊號係互相時間偏移。

然後，指派該等化器適應組件 912 的每個指部 902，以便時間對齊於該輸出 808 內的一多路徑訊號。達成時間對齊的

方式為，使用不同的時間延遲900來延遲(步驟1204)該匹配濾波器806的輸出808。匹配濾波器輸出808的每個延遲版本都對應於一不同的多路徑訊號。接著，每個指部902執行(步驟1206)PN解擾頻及前導解擴展，以從相對應的多路徑訊號獲得雜訊前導符號。接著，使用從不同多路徑訊號所獲得的雜訊前導符號來執行(步驟1208)頻道估算及雜訊參數估算。接著取得(步驟1210)用來計算該等等化器權值826的矩陣。該等矩陣可包括該頻道估算矩陣920、該雜訊參數估算矩陣922及該已知矩陣926，該已知矩陣926是該PN解擾頻組件814與該解擴展組件816的函數。在一項具體實施例中，將該頻道估算矩陣920是 A_c (如公式20中所定義)，該雜訊估算矩陣920是 Λ 以及該已知矩陣926是 H_c (如公式18至公式19中所定義)。接著計算(步驟1212)該等等化器權值826。在一項具體實施例中，按照公式22來計算該等等化器權值826。

如果在該上行鏈路304上傳輸該無線訊號801，則一基地台202中就可以使用本文中所說明的組件。應明白，本文中的本發明原理可配合各種組件使用，而無論是由一行動台204、一基地台202或一無線通信系統100中的任何其他組件來接收該無線訊號801。因此，行動台204之具體實施例是系統及方法的示範性具體實施例，應明白，可在各種其他背景下使用系統及方法。

熟習此項技術者應明白，可使用各種不同用詞或技術的任一種來代表資訊及訊號。例如，資料、指令、命令、資訊、訊號、位元、符號及晶片有利於以電壓、電流、電磁

波、磁場或粒子、光場或粒子、或其任何組合來表示。

熟習此項技術者應進一步明白，配合本文所發表之具體實施例說明的各種圖解邏輯方塊、模組、電路及演算法步驟可實施為電子硬體、電腦軟體或其組合。為了清楚解說硬體與軟體的互換性，前文中已就功能而論作廣泛說明各種圖解的組件、區塊、模組、電路及步驟。視特定應用及影響整個系統的設計限制條件而定，將功能實施成硬體或軟體。熟習此項技術者可以用每種特別應用的不同方法來實施所述的功能，但這種實施決定不能視為背離本發明之範圍。

可使用一般用途處理器、數位訊號處理器(DSP)、專用積體電路(ASIC)、場可程式規劃閘極陣列(FPGA)或其他可程式規劃邏輯裝置(PLD)、離散閘極或電晶體邏輯、離散硬體組件或其任何的組合以執行本文所說明的功能，以實施或執行配合本文所發表之具體實施例說明的各種圖解邏輯方塊、模組及電路。一般用途處理器可能是微處理器，但是在替代方案中，處理器可能是任何傳統處理器、控制器、微控制器或狀態機器。處理器可實施為電腦裝置的組合，例如DSP和微處理器的組合、複數個微處理器、連接DSP核心的一個或一個以上微處理器或任何其他此類的組態。24

配合本文中揭示之具體實施例中說明的方法或演算法步驟可直接用硬體、處理器執行的軟體模組或軟硬體組合具體化。軟體模組可駐存在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

機、可抽換式磁碟、CD-ROM或技藝中已知的任何儲存媒體形式。示範性儲存媒體係耦合至處理器，使處理器可從儲存媒體讀取資訊及將資訊寫入至儲存媒體。在替代方案中，儲存媒體可被整合至處理器中。處理器和儲存媒體可駐存在ASIC中。該ASIC可存在於一使用者終端機中。在替代方案中，處理器和儲存媒體可當作散離組件駐存在使用者終端機中。

本文中所揭示之方法包括用於達成所說明之方法的一或多項步驟或動作。該等方法步驟及/或動作可互換，而不會脫離本發明的範疇。換言之，除非適當運作具體實施例需要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，而不會脫離本發明的範疇。

前文中提供所揭示具體實施例的說明，讓熟習此項技術者可運用或利用本發明。熟習此項技術者應明白這些具體實施例的各種修改，並且本文中定義的一般原理可適用於其他具體實施例，而不會脫離本發明的精神或範疇。因此，本發明不受限於本文中提出的具體實施例，而是符合與本文中所說明的原理及新穎功能一致的最廣泛的範疇。

【圖式簡單說明】

圖1顯示支援數名使用者之展頻通信系統的圖式；

圖2顯示一通信系統中一基地台及一行動台的方塊圖；

圖3顯示介於基地台與行動台間之下行鏈路和上行鏈路的方塊圖；

圖4顯示在一項具體實施例之下行鏈路中頻道的方塊圖；

圖 5 顯示在一項具體實施例之上行鏈路中頻道的方塊圖；

圖 6 顯示一項具體實施例之用戶單元的方塊圖；

圖 7 顯示用於解說無線訊號之傳輸的功能方塊圖；

圖 8 顯示用於解說無線訊號之接收的功能方塊圖；

圖 9 顯示一項具體實施例之等化器適應組件的功能方塊圖；

圖 10 顯示用於解決一項 FIR 濾波器實施的方塊圖；

圖 11 顯示一種當一行動台接收到一無線訊號時使用一適應性等化器之方法的流程圖；以及

圖 12 顯示用以計算新等化器權值之方法的流程圖。

【圖式代表符號說明】

100	通訊系統
102A至102G	通信胞
104A至104G,202	基地台
106A至106J	終端機
204	行動台
302	下行鏈路
304	上行鏈路
402, 502, 702	前導頻道
404	同步頻道
406	傳呼頻道
408, 506	流量頻道
504	存取頻道
600	用戶單元系統
602	處理器

604	記憶體
606	外殼
607	數位信號處理器 (DSP)
608, 718	發射器
610	接收器
612	收發器
614, 720	天線
616	訊號偵測器
626	狀態變更器
628	系統決策器
630	匯流排系統
704	正交頻道
706	非正交頻道
708	正交擴展組件
710	頻道增益組件
711	分時多工 (TDM)
712	加總器
714	偽隨機雜訊 (PN) 擾頻組件
716	基頻段濾波器
722	無線電頻道
723	已濾波之輸出
801	無線訊號
802	接收器
804	天線

806	匹配濾波器
808	匹配濾波器之輸出
810	等化器
811	等化器分接頭
812	等化器適應組件
813	等化器輸出
814, 904	PN解擾頻組件
816	解擴展組件
818	頻道
906	前導解擴展組件
820	進一步處理組件
826	等化器濾波權值
902	指部(finger)
908	指部的輸出
910	頻道估算組件
912	雜訊參數估算組件(等化器適應組件)
914	頻道估算
916	雜訊參數估算
918	矩陣建構組件
920	頻道估算矩陣
922	雜訊參數估算矩陣
924	加權計算組件
926	已知矩陣
928	查詢表
1000	FIR濾波器

伍、中文發明摘要：

本發明揭示一種在無線通信系統中估算一傳輸訊號之方法。接收一無線訊號，該無線訊號包括一前導頻道(pilot channel)及至少一其他頻道。使用一等化器及該接收之無線訊號來估算一傳輸訊號。透過使用一前導估算來調整該等化器之一濾波器的分接頭(tap)。從該前導頻道來計算該頻道估算。分開該前導頻道及該至少一其他頻道。

陸、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. Taps of a filter of the equalizer are adapted through use of a channel estimate. The channel estimate is calculated from the pilot channel. The pilot channel and the at least one other channel are separated.

拾、申請專利範圍：

1. 一種在無線通信系統中估算一傳輸訊號之方法，該方法包括：

接收一無線訊號，該無線訊號包括一前導頻道及至少一其他頻道；

使用一等化器及該接收之無線訊號來估算一傳輸訊號，其中該等化器包括一含有複數個分接頭的濾波器；

透過使用一頻道估算來調整該等分接頭，其中從該前導頻道來計算該頻道估算，以及其中將該前導頻道連同該至少一其他頻道一起傳輸；以及

分開該前導頻道及該至少一其他頻道。

2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中調節該等分接頭包括計算相對應於該等分接頭的新等化器權值。
3. 如申請專利範圍第1項之方法，其中在調節該等分接頭期間也會使用一雜訊估算，以及其中從該前導頻道來計算該雜訊估算。
4. 如申請專利範圍第3項之方法，其中該接收之訊號包括複數個多路徑訊號，以及其中會利用從該等複數個多路徑訊號中一個以上多路徑訊號所獲得的多個前導符號，來計算該頻道估算及該雜訊估算。
5. 如申請專利範圍第1項之方法，其中將該前導頻道分碼多工處理。
6. 如申請專利範圍第5項之方法，其中該無線訊號進一步包括正交頻道及非正交頻道。

7. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該方法係由一行動台來實行。
8. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該方法係由一基地台來實行。
9. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該等化器包括一FIR濾波器。
10. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該等化器包括一IIR濾波器。
11. 如申請專利範圍第1項之方法，其中在頻域中執行濾波。
12. 如申請專利範圍第1項之方法，其中每隔前導符號間隔調節該等分接頭一次。
13. 如申請專利範圍第1項之方法，其中可以每隔N個前導符號間隔調節該等分接頭一次，其中N是大於壹的任何正整數。
14. 如申請專利範圍第1項之方法，其中每隔前導符號間隔調節該等分接頭N次，其中N是任何正整數。
15. 如申請專利範圍第1項之方法，其中以平行方式執行該等步驟。
16. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該等分接頭是等空間。
17. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該等分接頭是非等空間。
18. 如申請專利範圍第1項之方法，其中會持續傳輸該前導頻道。

19. 如申請專利範圍第1項之方法，其中不會持續傳輸該前導頻道。
20. 如申請專利範圍第1項之方法，其中會持續傳輸該至少一其他頻道。
21. 如申請專利範圍第1項之方法，其中不會持續傳輸該至少一其他頻道。
22. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該至少一其他頻道包括一流量頻道。
23. 一種在無線通信系統中使用之行動台，其中該行動台估算一傳輸訊號，該行動台包括：
 - 至少一天線，用於接收一無線訊號，該無線訊號包括一前導頻道及至少一其他頻道；
 - 一接收器，其以電子方式與該至少一天線通信；
 - 一等化器，用於估算該傳輸訊號，其中該等化器包括一含有複數個分接頭的濾波器；
 - 一等化器適應組件，用於透過使用一頻道估算來調整該等分接頭，其中從該前導頻道來計算該頻道估算，以及其中將該前導頻道連同該至少一其他頻道一起納入；
 - 以及
 - 一組件，用於分開該前導頻道及該至少一其他頻道。
24. 如申請專利範圍第23項之行動台，其中調節該等分接頭包括計算相對應於該等分接頭的新等化器權值。
25. 如申請專利範圍第23項之行動台，其中在調節該等分接頭期間也會使用一雜訊估算，以及其中從該前導頻道來

計算該雜訊估算。

26. 如申請專利範圍第25項之行動台，其中該接收之訊號包括複數個多路徑訊號，以及其中會利用從該等複數個多路徑訊號中一個以上多路徑訊號所獲得的多個前導符號，來計算該頻道估算及該雜訊估算。
27. 如申請專利範圍第23項之行動台，其中該等化器包括一FIR濾波器。
28. 如申請專利範圍第23項之行動台，其中該等化器包括一IIR濾波器。
29. 如申請專利範圍第23項之行動台，其中在頻域中執行濾波。
30. 如申請專利範圍第23項之行動台，其中每隔前導符號間隔調節該等分接頭一次。
31. 如申請專利範圍第23項之行動台，其中可以每隔N個前導符號間隔調節該等分接頭一次，其中N是大於壹的任何正整數。
32. 如申請專利範圍第23項之行動台，其中每隔前導符號間隔調節該等分接頭N次，其中N是任何正整數。
33. 如申請專利範圍第23項之行動台，其中將該前導頻道分碼多工處理。
34. 一種在無線通信系統中使用之設備，其中該設備估算一傳輸訊號，該設備包括：

至少一天線，用於接收一無線訊號，該無線訊號包括一前導頻道及至少一其他頻道；

一接收器，其以電子方式與該至少一天線通信；

一等化器，用於估算該傳輸訊號，其中該等化器包括一含有複數個分接頭的濾波器；

一等化器適應組件，用於透過使用一頻道估算來調整該等分接頭，其中從該前導頻道來計算該頻道估算，以及其中將該前導頻道連同該至少一其他頻道一起納入；以及

一組件，用於分開該前導頻道及該至少一其他頻道。

35. 如申請專利範圍第34項之設備，其中調節該等分接頭包括計算相對應於該等分接頭的新等化器權值。

36. 如申請專利範圍第34項之設備，其中在調節該等分接頭期間也會使用一雜訊估算，以及其中從該前導頻道來計算該雜訊估算。

37. 如申請專利範圍第36項之設備，其中該接收之訊號包括複數個多路徑訊號，以及其中會利用從該等複數個多路徑訊號中一個以上多路徑訊號所獲得的多個前導符號，來計算該頻道估算及該雜訊估算。

38. 如申請專利範圍第34項之設備，其中該等化器包括一FIR濾波器。

39. 如申請專利範圍第34項之設備，其中該等化器包括一IIR濾波器。

40. 如申請專利範圍第34項之設備，其中在頻域中執行濾波。

41. 如申請專利範圍第34項之設備，其中每隔前導符號間隔調節該等分接頭一次。

42. 如申請專利範圍第34項之設備，其中可以每隔N個前導符號間隔調節該等分接頭一次，其中N是大於壹的任何正整數。
43. 如申請專利範圍第34項之設備，其中每隔前導符號間隔調節該等分接頭N次，其中N是任何正整數。
44. 如申請專利範圍第34項之設備，其中將該前導頻道分碼多工處理。
45. 如申請專利範圍第34項之設備，其中該接收之訊號係在一下行鏈路上傳輸，以及其中該設備係具體化在一行動台中。
46. 如申請專利範圍第34項之設備，其中該接收之訊號係在一上行鏈路上傳輸，以及其中該設備係具體化在一基地台中。
47. 一種在無線通信系統中使用之行動台，其中該行動台估算一傳輸訊號，該行動台包括：
- 接收構件，用於接收一第一無線訊號，該第一無線訊號包括一前導頻道及至少一其他頻道；
- 估算構件，用於估算該傳輸訊號，其中該估算構件包括複數個分接頭；
- 調整構件，用於透過使用一頻道估算來調整該等分接頭，其中從該前導頻道來計算該頻道估算，以及其中將該前導頻道連同該至少一其他頻道一起納入；以及
- 分開構件，用於分開該前導頻道及該至少一其他頻道。

拾壹、圖式：

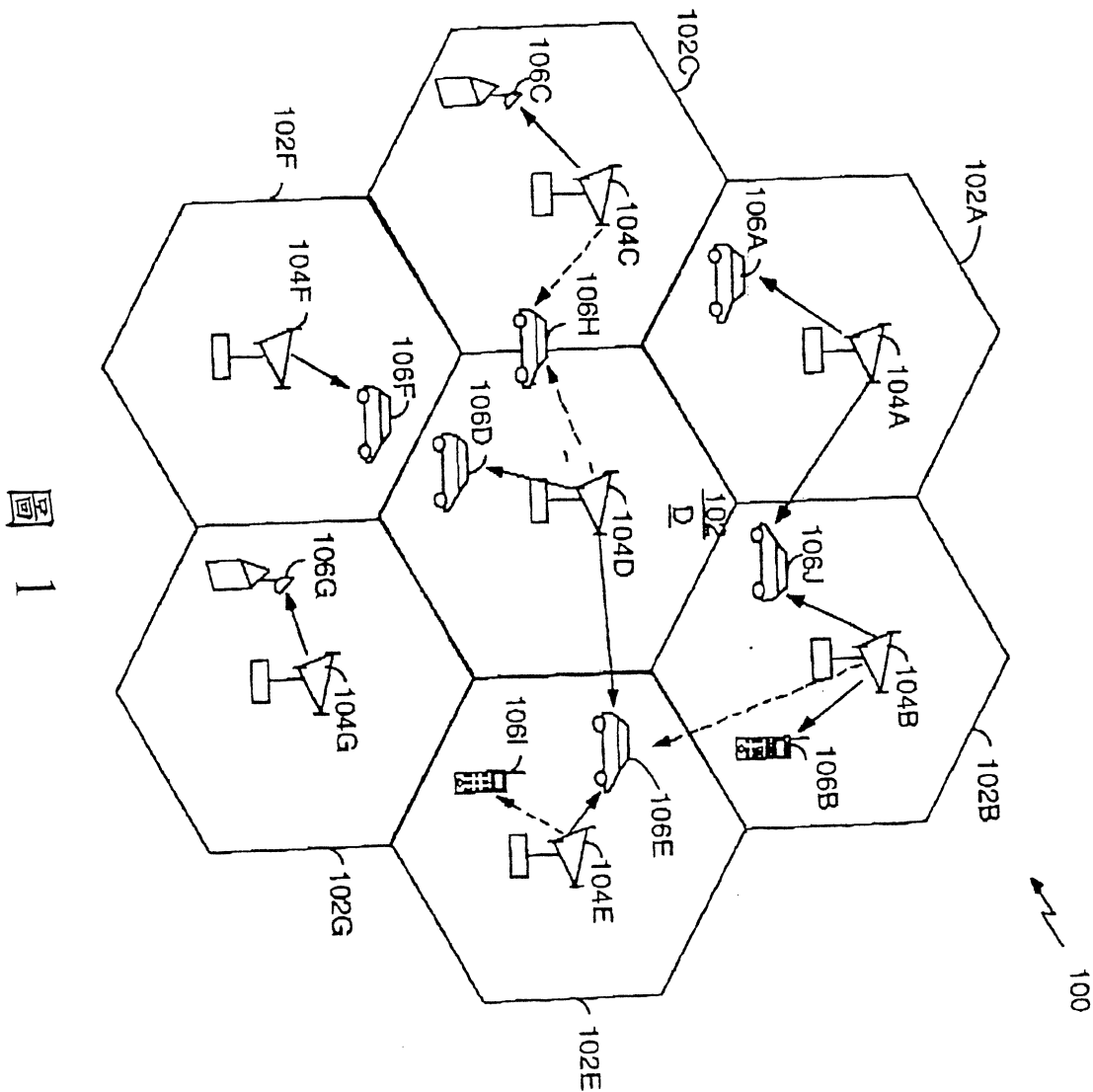


圖 1

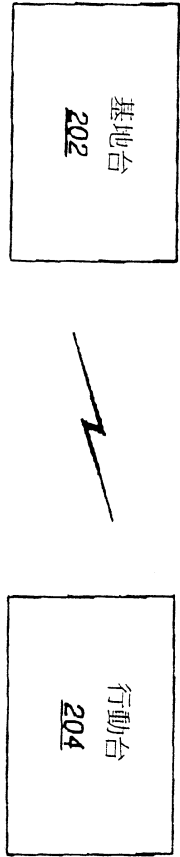


圖 2

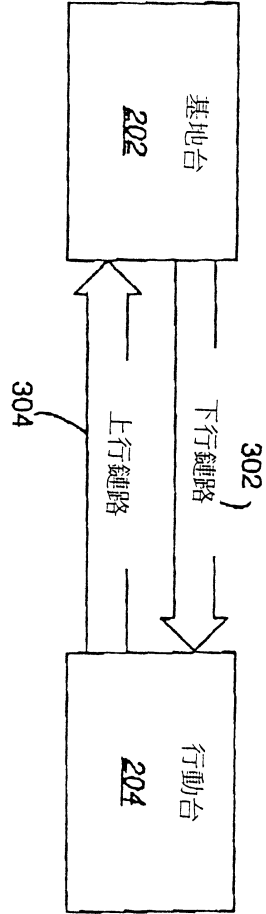


圖 3

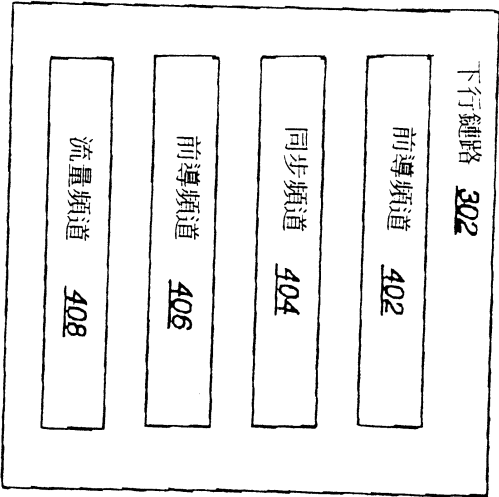


圖 4

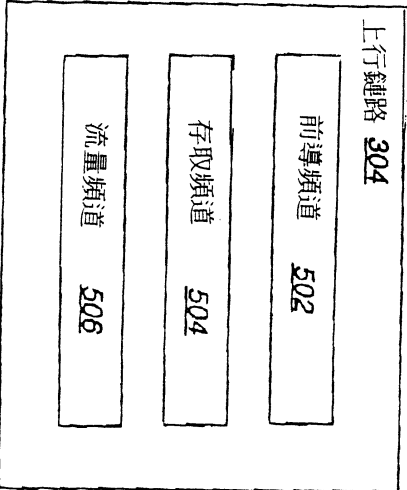


圖 5

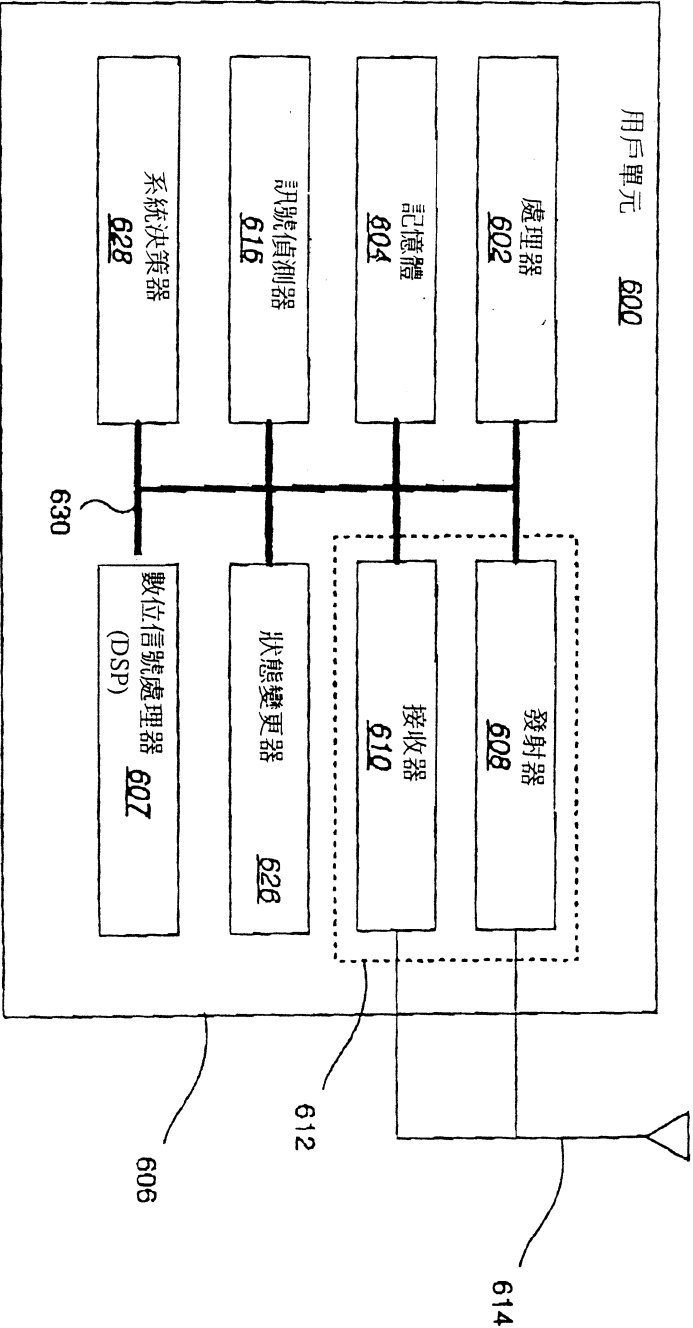


圖 6

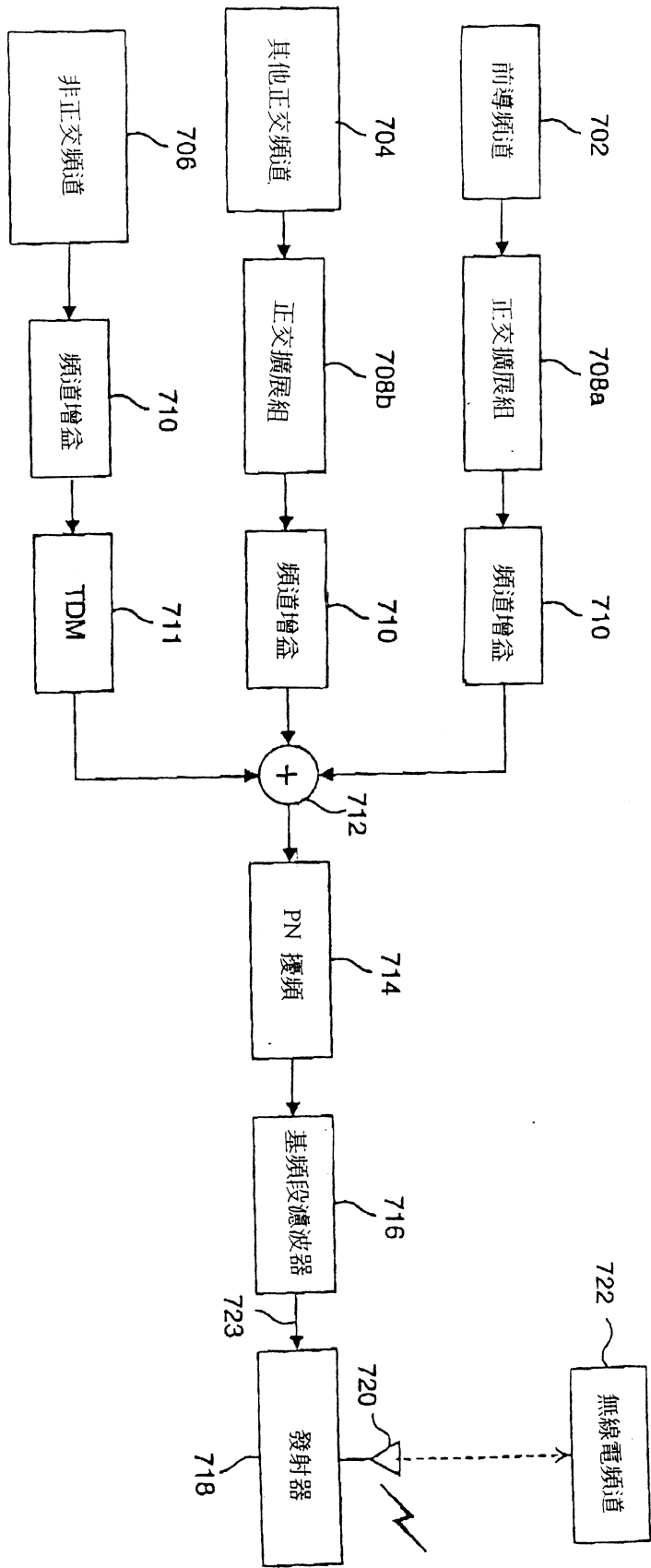


圖 7

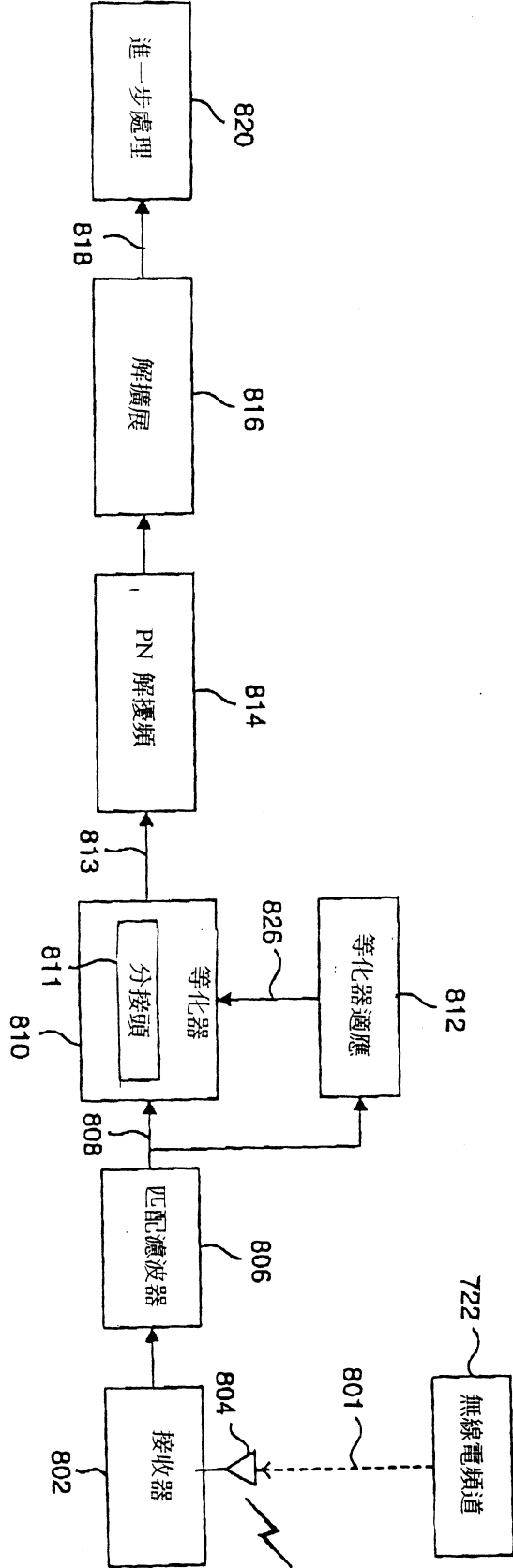


圖 8

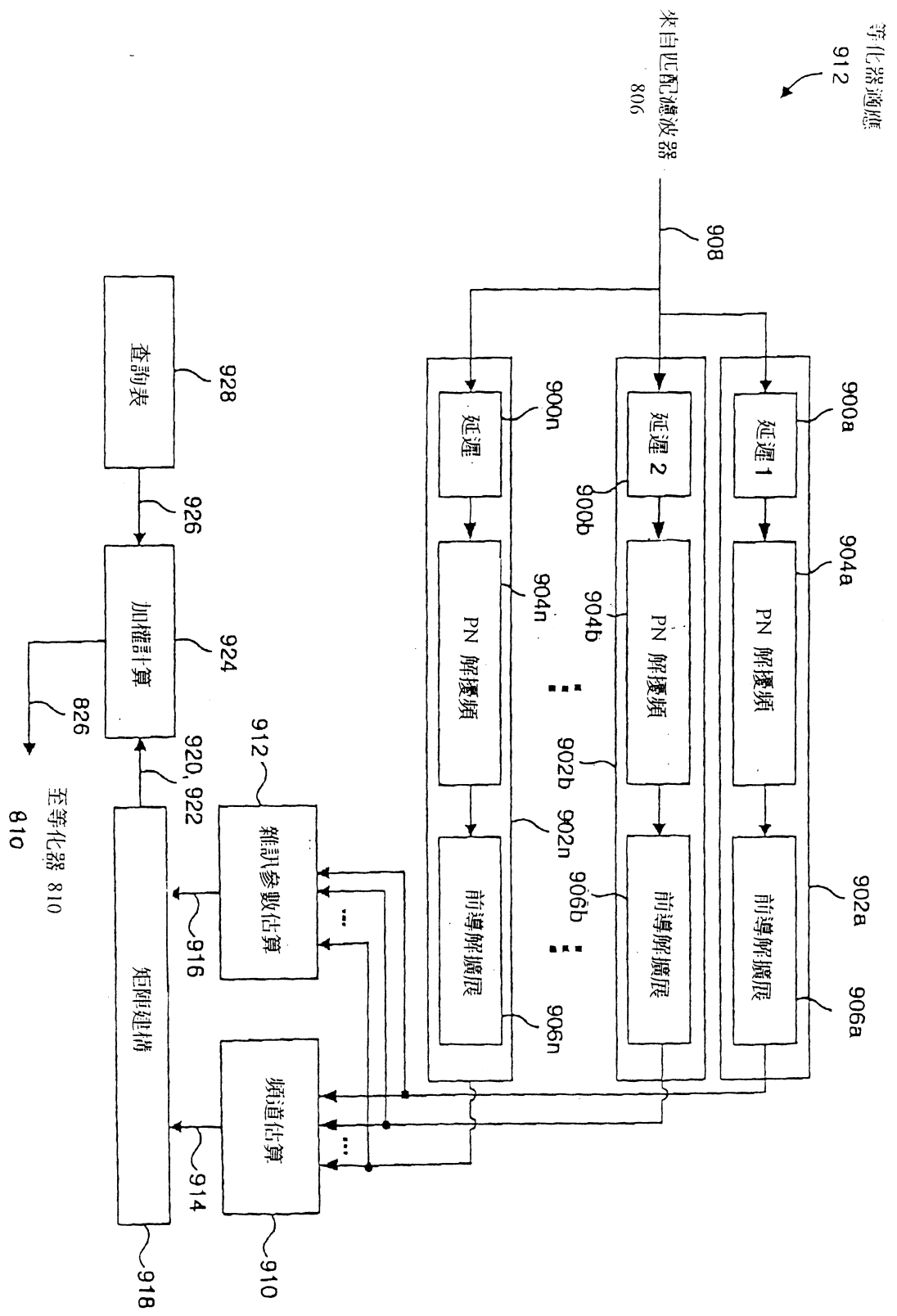


圖 9

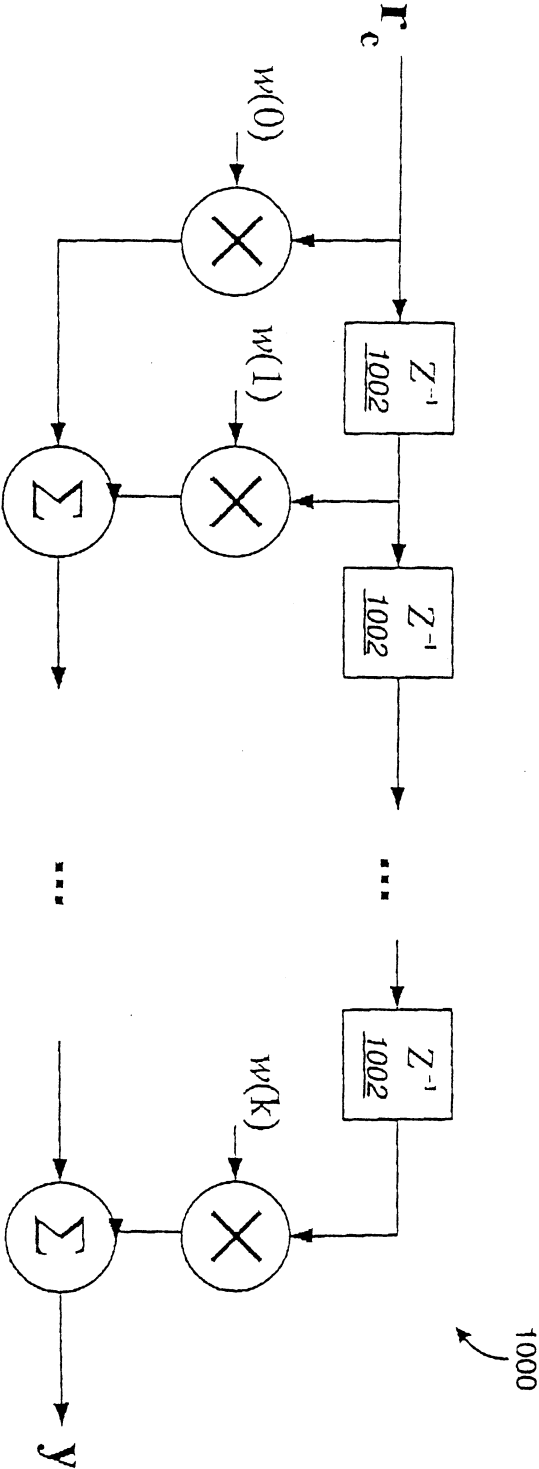


圖 10

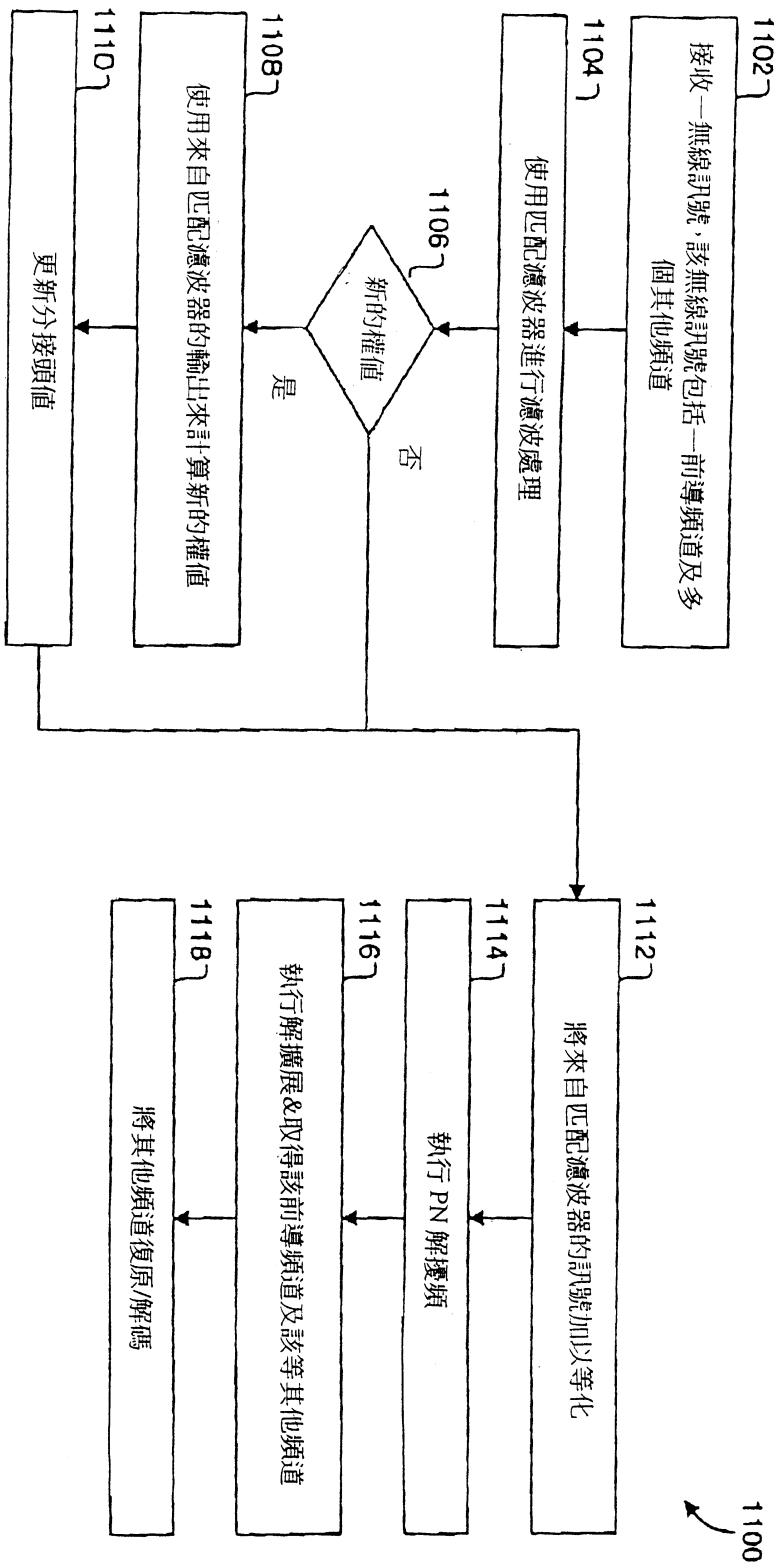


圖 11

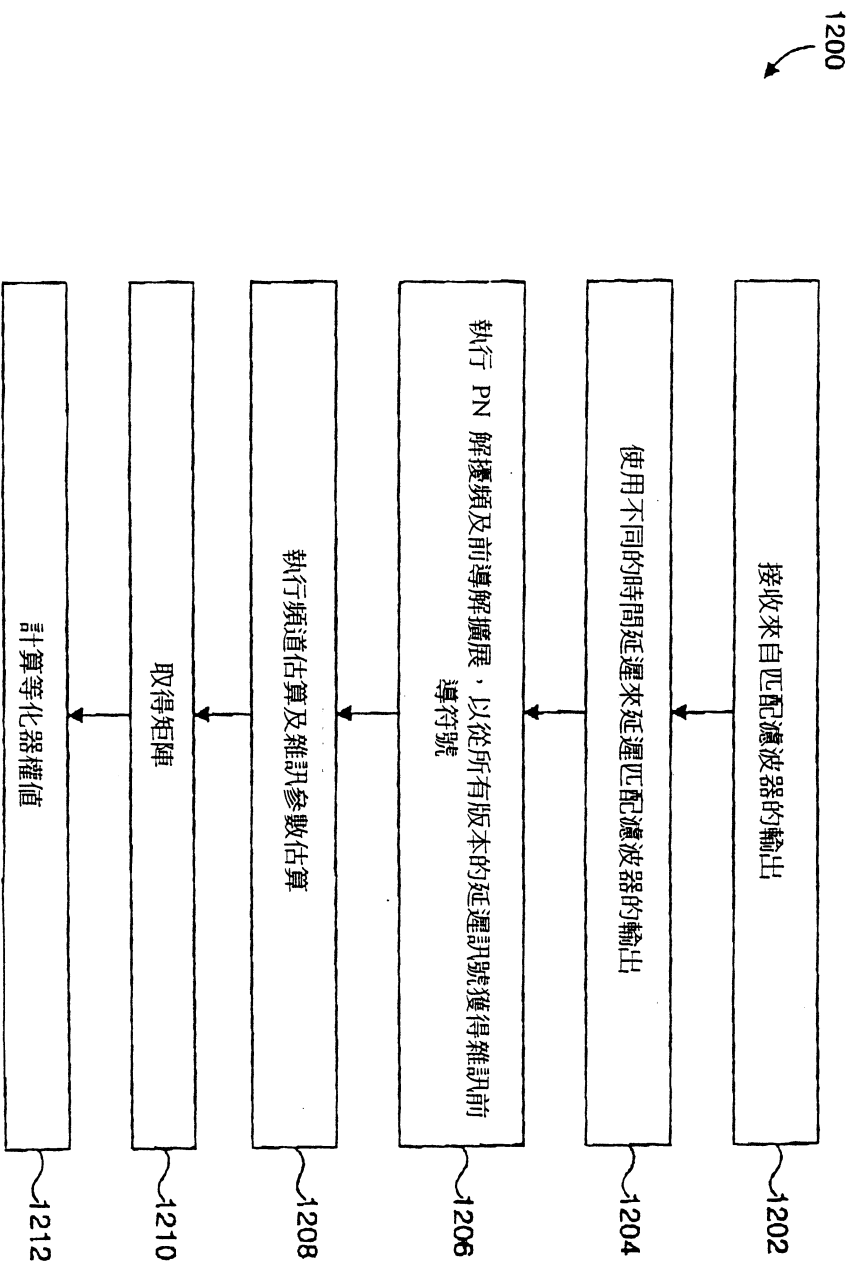


圖 12

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(8)圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

722	無線電頻道
801	無線訊號
802	接收器
804	天線
806	匹配濾波器
808	匹配濾波器之輸出
810	等化器
811	等化器分接頭
812	等化器適應組件
813	等化器輸出
814	PN解擾頻組件
816	解擴展組件
818	頻道
820	進一步處理組件
826	等化器濾波權值

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)