



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201036363 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：099116720

(22)申請日：中華民國 95 (2006) 年 08 月 11 日

(51)Int. Cl. : H04L1/20 (2006.01) H04L29/02 (2006.01)

(30)優先權：2005/08/12 美國 60/707,673

2006/07/24 美國 11/492,605

(71)申請人：高通公司 (美國) QUALCOMM INCORPORATED (US)

美國

(72)發明人：駱濤 LUO, TAO (CA)；戴傑諾維克 艾利克山德 DAMNJANOVIC, ALEKSANDAR (RS)；瑪拉迪 杜葛 普瑞沙 MALLADI, DURGA PRASAD (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：44 項 圖式數：12 共 55 頁

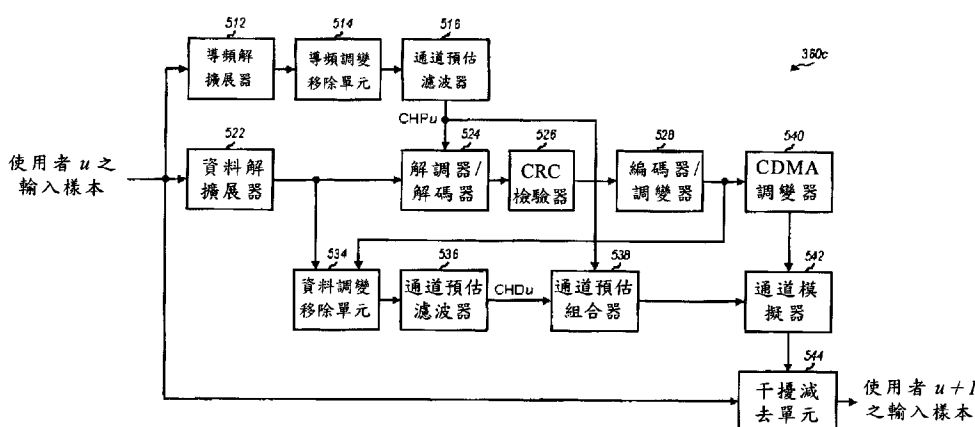
(54)名稱

用於無線通信之通道預估

CHANNEL ESTIMATION FOR WIRELESS COMMUNICATION

(57)摘要

本文闡述用於藉助不同通道預估濾波器推導通道預估值之技術。於一方案中，針對一欲還原信號決定一濾波選擇度量，根據該濾波選擇度量選擇一通道預估濾波器，並藉助該所選通道預估濾波器推導一通道預估值。於另一方案中，藉助一具有一第一濾波器響應之第一通道預估濾波器推導一第一通道預估值，藉助該第一通道預估值還原一第一信號，並預估及移除因該第一信號引起之干擾。藉助一具有一與該第一濾波器響應不同之第二濾波器響應之第二通道預估濾波器推導一第二通道預估值。



360c：RX 處理器

512：導頻解擴展器

514：導頻調變移除單元

516：通道預估濾波器

522：資料解擴展器

524：解調器/解碼器

526：CRC 檢驗器

528：編碼器/調變器

534：資料調變移除單元

536：通道預估濾波器

538：組合器

540：CDMA 調變器

542：通道模擬器



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201036363 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：099116720

(22)申請日：中華民國 95 (2006) 年 08 月 11 日

(51)Int. Cl. : H04L1/20 (2006.01) H04L29/02 (2006.01)

(30)優先權：2005/08/12 美國 60/707,673

2006/07/24 美國 11/492,605

(71)申請人：高通公司 (美國) QUALCOMM INCORPORATED (US)

美國

(72)發明人：駱濤 LUO, TAO (CA)；戴傑諾維克 艾利克山德 DAMNJANOVIC, ALEKSANDAR (RS)；瑪拉迪 杜葛 普瑞沙 MALLADI, DURGA PRASAD (US)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：44 項 圖式數：12 共 55 頁

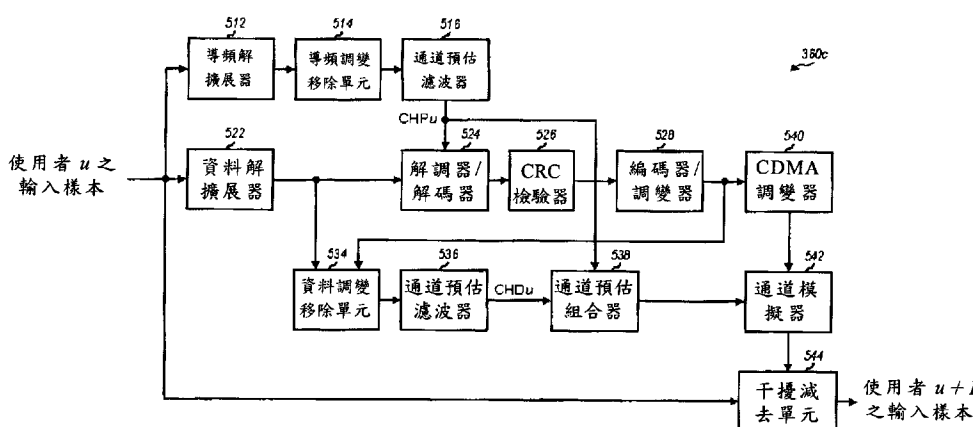
(54)名稱

用於無線通信之通道預估

CHANNEL ESTIMATION FOR WIRELESS COMMUNICATION

(57)摘要

本文闡述用於藉助不同通道預估濾波器推導通道預估值之技術。於一方案中，針對一欲還原信號決定一濾波選擇度量，根據該濾波選擇度量選擇一通道預估濾波器，並藉助該所選通道預估濾波器推導一通道預估值。於另一方案中，藉助一具有一第一濾波器響應之第一通道預估濾波器推導一第一通道預估值，藉助該第一通道預估值還原一第一信號，並預估及移除因該第一信號引起之干擾。藉助一具有一與該第一濾波器響應不同之第二濾波器響應之第二通道預估濾波器推導一第二通道預估值。



360c: RX 處理器

512: 導頻解擴展器

514: 導頻調變移除單元

516: 通道預估濾波器

522: 資料解擴展器

524: 解調器/解碼器

526: CRC 檢驗器

528: 編碼器/調變器

534: 資料調變移除單元

536: 通道預估濾波器

538: 組合器

540: CDMA 調變器

542: 通道模擬器

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明一般而言係關於通信，且更具體而言係關於用於實施通道預估之技術。

【先前技術】

於一無線通信系統中，一發射機通常處理(例如編碼及調變)訊務資料以產生資料符號。在一連貫系統(coherent system)中，發射機將導頻符號與資料符號多工，處理經多工之資料及導頻符號以產生一經調變信號，並經由一無線通道傳輸該經調變信號。該無線通道因一通道響應而使所發射信號失真且因雜訊及干擾使該信號進一步降級。

一接收機接收所發射信號並處理所接收信號以獲取輸入樣本。針對同調資料偵測，接收機根據所接收導頻符號預估無線通道之響應，並推導出一通道預估值。隨後接收機藉助該通道預估值對輸入樣本執行資料偵測以獲取經偵測符號，該等經偵測符號係對該發射機所發送資料符號之預估值。隨後，接收機處理(例如解調變及解碼)該等經偵測符號以獲取經解碼資料。

通道預估值之品質可能對資料偵測效能有較大影響，且可能影響所偵測符號之品質及解碼資料之可靠性。因而在此項技術中需要針對無線通信推導一高品質通道預估值之技術。

【發明內容】

本文闡述用於藉助不同通道預估濾波器推導通道預估值

之技術。根據一實例性實施例，闡述一種包含至少一處理器及一記憶體之設備。該(等)處理器針對一欲還原之信號決定一濾波選擇度量，根據該濾波選擇度量選擇一通道預估濾波器，並藉助所選通道預估濾波器推導一通道預估值。

根據另一實例性實施例，闡述一種包含至少一處理器及一記憶體之設備。該(等)處理器根據導頻符號並藉助一第一通道預估濾波器推導一第一通道預估值。該(等)處理器藉助該第一通道預估值還原一第一封包並再產生該第一封包之資料符號。該(等)處理器根據該等資料符號並藉助一第二通道預估濾波器推導一第二通道預估值，並根據該第一及第二通道預估值獲取一第三通道預估值。

根據再一實例性實施例，闡述一種包含至少一處理器及一記憶體之設備。該(等)處理器藉助一具有一第一濾波器響應之第一通道預估濾波器推導一第一通道預估值，藉助該第一通道預估值還原一第一信號，並預估及移除因該第一信號引起之干擾。該(等)處理器藉助一具有一與該第一濾波器響應不同之第二濾波器響應之第二通道預估濾波器推導一第二通道預估值。

下文將進一步詳細闡述本發明之各種態樣及實例性實施例。

【實施方式】

本文中使用的措辭「實例性」意指「用作一實例、例子或例證」。本文中任一稱作「實例性」之實例性實施例皆

未必應視為較其他實例性實施例為佳或有利。

圖1顯示一無線通信系統100。出於簡潔之目的，圖1僅顯示一個基地台110及三個終端機120。基地台通常係一與終端機進行通信之固定台且亦可稱作節點B、存取點、基地收發台(BTS)或某些其他術語。一基地台可與下行鏈路及上行鏈路上一個或多個終端機進行通信。下行鏈路(或正向鏈路)係指自基地台至終端機之通信鏈路，而上行鏈路(或反向鏈路)係指自終端機至基地台之通信鏈路。

一終端機既可固定亦可行動且亦可稱作一使用者設備(UE)、一行動台、一使用者終端、一用戶單元或某些其他術語。一終端機可係一蜂巢式電話、一個人數位助理(PDA)、一無線裝置、一無線數據機卡、一手持裝置、或其他裝置或設備。在下文闡述中交替使用術語「終端機」及「使用者」。

在下行鏈路上，基地台110可將一個或多個下行鏈路信號發射至終端機120。每一下行鏈路信號可經由一個或多個信號路徑(可包含一個直接路徑及/或若干反射路徑)到達每一終端機120。反射路徑係藉由無線環境中之障礙物(例如建築物、樹木、車輛及其他結構)引起之無線電波反射而形成。每一終端機120可接收每一下行鏈路信號之多個例項(instance)或複本。每一所接收信號例項係經由一不同信號路徑獲取，且具有一特定之複雜增益及由彼信號路徑決定之特定時間延遲。每一終端機120處之所接收信號係所有針對基地台110所接收信號例項之疊加。

在上行鏈路上，每一終端機120可發射一個或多個上行鏈路信號至基地台110。每一上行鏈路信號可經由一個或多個信號路徑到達基地台110。基地台110處之所接收信號係針對所有在上行鏈路上發射之終端機之所有所接收信號例項之疊加。

本文闡述之通道預估技術可用於各種通信系統，諸如分碼多向近接(CDMA)系統、分時多向近接(TDMA)系統、分頻多向近接(FDMA)系統、正交FDMA(OFDMA)系統、單載波FDMA(SC-FDMA)系統等。一CDMA系統可實施一無線電技術，諸如cdma2000、通用地面無線電存取(UTRA)分頻雙工(FDD)或UTRA分時雙工(TDD)。cdma2000涵蓋IS-2000、IS-95及IS-856標準。UTRA FDD亦稱作廣頻CDMA(W-CDMA)。一TDMA系統可實施諸如全球行動通信系統(GSM)等無線電技術。該等各種無線電技術及標準在此項技術中係眾所習知。UTRA FDD、UTRA TDD及GSM皆闡述於來自一稱作「第三代行動通訊合夥專案」(3GPP)之組織之文件。cdma2000闡述於來自一稱作「第三代行動通訊合夥專案2」(3GPP2)之組織之文件。3GPP及3GPP2文件皆可公開獲得。

通道預估技術可用於下行鏈路及上行鏈路傳輸且可於基地台及終端機處實施。出於清晰之目的，將在下文中針對W-CDMA中之上行鏈路傳輸闡述該等技術。

圖2顯示W-CDMA中之訊框格式。將傳輸時程表劃分為若干無線電訊框。每一無線電訊框之持續時間為10毫秒

(ms)且藉由一12位元系統訊框號碼(SFN)予以識別。將每一無線電訊框進一步分割為15個時槽，其分別標記為時槽0至時槽14。每一時槽之持續時間為0.667 ms且包含2560個碼片(3.84 Mcps)。亦將每一無線電訊框分割為五個子訊框。每一子訊框之持續時間為2 ms且包含3個時槽。

圖2亦顯示一用於上行鏈路專用實體通道(DPCH)之時槽格式，一終端機使用該上行鏈路DPCH以在該上行鏈路上發送訊務資料及其他資料。上行鏈路DPCH包含一載送訊務資料之專用實體資料通道(DPDCH)及一載送導頻與控制資料之專用實體控制通道(DPCCH)。一終端機之無線電鏈路可包含零個、一個或多個DPDCH及僅一個DPCCH。

DPCCH之每一時槽包含一導頻欄位、一傳送格式組合指示符(TFCI)欄位、一回饋資訊(FBI)欄位及一傳輸功率控制(TPC)欄位。導頻欄位載送導頻符號。TFCI欄位載送用以還原訊務資料之格式資訊。FBI欄位載送(例如)用於傳輸分集之自一終端機至一基地台之回饋。TPC欄位載送傳送功率控制資訊，以引導基地台調整其下行鏈路傳輸至終端機之傳輸功率。每一欄位中之位元數量為零或更大，且按經選擇使用之時槽格式予以決定。

圖2亦顯示一載送訊務資料之E-DCH DPDCH(E-DPDCH)及一載送控制資料之E-DCH DPCCH(E-DPCCH)之時槽格式。一終端機之無線電鏈路可包含零個、一個或多個E-DPDCH及至多一個E-DPCCH。

圖3顯示基地台110及圖1中諸多終端機中一個終端機120

之方塊圖。在終端機120處，一傳輸(TX)資料處理器310接收資料封包、處理(例如編碼、交錯及符號映射)每一封包並產生資料符號。一封包亦可稱作一傳送塊、一訊框及諸如此類。一資料符號係一用於資料之符號，一導頻符號係一用於導頻之符號，且導頻係終端機及基地台兩者皆預先已知之資料。資料及導頻符號可係來自一用於PSK、QAM、或某些其他調變方案之信號星座圖之調變符號。TX資料處理器310亦將一用於決定該封包是被正確解碼還是存在錯誤之循環冗餘檢驗(CRC)值附加至每一封包。一CDMA調變器320處理該等資料符號及導頻符號並將輸出碼片提供給發射機(TMTR)330。發射機330處理(例如轉換為類比信號、放大、過濾及增頻轉換)輸出碼片並產生一上行鏈路信號以自天線332發射。

在基地台110處，一天線352經由直接路徑及/或反射路徑自終端機120及其他終端機接收上行鏈路信號。天線352將一所接收信號提供給接收機(RCVR)354。接收機354處理(例如過濾、放大、降頻轉換及數位化)所接收信號並將輸入樣本提供給RX處理器360。在RX處理器360中，一CDMA解調器(Demod)362處理輸入樣本並提供經偵測符號，其中該等經偵測符號係終端機120所發送資料符號之預估。CDMA解調器362可起到一耙式接收機及/或一等化器之作用，其每一者皆可組合來自多個信號路徑之能量。RX資料處理器364處理(例如符號解映射、解交錯及解碼)該等經偵測符號並提供經解碼資料。概言之，在終端機

120處，CDMA解調器362及RX資料處理器364所實施之處理分別與CDMA調變器320及TX資料處理器310所實施之處理互補。

控制器/處理器340及370分別指揮終端機120及基地台110處各種處理單元之作業。記憶體342及372分別為終端機120及基地台110儲存資料及程式碼。

圖4顯示終端機120處之CDMA調變器320之方塊圖。在CDMA調變器320內，一擴展器412藉助一通道化碼 C_d 為DPDCH擴展資料符號並提供資料碼片。擴展器412重複每一資料符號以產生 N 個複製符號，其中 N 為碼 C_d 之長度。隨後，擴展器412使該 N 個複製符號與碼 C_d 之該 N 個資料碼片相乘，從而為資料符號產生 N 個資料碼片。一乘法器414使擴展器412之輸出與DPDCH之一增益因數 β_d 相乘。一乘法器416使乘法器414之輸出與 iq_d (其可係 $+1$ 或 j)相乘，從而為DPDCH提供碼片。一擴展器422藉助一通道化碼 C_c 為DPCCH擴展導頻符號及控制符號。一乘法器424使擴展器422之輸出與DPCCH之一增益因數 β_c 相乘。一乘法器426使乘法器424之輸出與 $iq_c = j$ 相乘從而為DPCCH提供碼片。

一擴展器432藉助一通道化碼 C_{ed} 為E-DPDCH擴展資料符號。一乘法器434使擴展器432之輸出與E-DPDCH之一增益因數 β_{ed} 相乘。一乘法器436使乘法器434之輸出與 $iq_{ed} = +1$ 或 j 相乘，從而為E-DPDCH提供碼片。一擴展器442藉助一通道化碼 C_{ec} 為E-DPCCH擴展控制符號。一乘法器444使擴展器442之輸出與E-DPCCH之一增益因數 β_{ec} 相乘。一乘法

器 446 使乘法器 444 之輸出與 $iq_{ec} = +1$ 相乘並為 E-DPCCH 提供碼片。

一加法器 448 使來自乘法器 416、426、436 及 446 之碼片相加並提供複值碼片。一攪亂器 450 使加法器 448 之輸出與終端機 120 之一攪亂碼 $S_{dpch,n}$ 相乘並提供輸出碼片。

概言之，可在同相 (I) 及正交 (Q) 路徑之每一個上發送零個、一個或多個 DPDCH 及零個、一個或多個 E-DPDCH。每一 DPDCH 藉助一長度為 4 至 256 個碼片 (其分別對應 960 至 15 kbps) 之不同通道化碼 C_d 來擴展。每一 E-DPDCH 藉助一長度為 2 或 4 個碼片 (其分別對應 1920 或 960 kbps) 之不同通道化碼 C_{ed} 來擴展。在 Q 路徑上發送 DPCCH 並藉助一 256 碼片之通道化碼 C_c 將其擴展。DPCCH 在每一時槽內載送 10 個符號，且導頻欄位可載送 3 至 8 個導頻符號。在 I 路徑上發送 E-DPCCH 並藉助一 256 碼片之通道化碼 C_{ec} 將其擴展。

增益因數 β_d 及 β_{ed} 決定用於訊務資料之傳輸功率量。增益因數 β_c 及 β_{ec} 決定用於導頻資料及控制資料之傳輸功率量。訊務-導頻比 (TtoP) 係訊務功率對導頻功率之比率且可以分貝 (dB) 為單位以下式給出： $TtoP = 20 \cdot \log_{10}(\beta_d / \beta_c)$ 或 $20 \cdot \log_{10}(\beta_{ed} / \beta_{ec})$ 。通常選擇訊務-導頻比以達成良好之通道預估效能且其可在 (例如) 0 至 20 dB 範圍內。

基地台 110 可根據終端機發送之導頻符號及/或資料符號為終端機 120 預估上行鏈路通道之響應。基地台 110 可藉助使用圖 4 中所示分碼多工發送之導頻符號推導一基於導頻之通道預估值。基地台 110 可 (例如) 於已成功解碼一封包之

後藉助資料符號推導一基於資料之通道預估值。

概言之，通道預估效能受兩個競爭因素影響-雜訊抑制及通道追蹤。對於一緩慢變化之通道，較佳藉助盡可能多之符號推導一通道預估值，此乃因通道增益變化緩慢且通道預估品質通常藉由使用更多符號而改良。對於一快速衰退通道，較佳藉助較少符號推導一通道預估值，此乃因通道變化會限制可同調組合之符號數量。類似地，較佳藉助較多符號為一低SNR通道推導一通道預估值而藉助較少符號為一高SNR通道推導一通道預估值。

於一實例性實施例中，藉助設計用於不同通道條件之不同通道預估濾波器推導通道預估值。通道條件可由SNR、行動率、衰退率及/或其他因數來量化，且可如下文所述明確地或隱含地決定。

可藉助各種設計來構建通道預估濾波器。於一實例性實施例中，藉助有限脈衝響應(FIR)濾波器將通道預估濾波器構建如下：

$$\tilde{H}_m(n,k) = \sum_{i=0}^{L_m-1} W_m(i,k) \cdot \hat{H}(n-i,k) , \quad \text{Eq (1)}$$

其中 $\hat{H}(n,k)$ 係對應於時槽 n 中分支 k 之一最初通道增益預估值，

$W_m(i,k)$ 係一對應於通道預估濾波器 m 之時槽 i 中分支 k 之濾波器係數，

$\tilde{H}_m(n,k)$ 係一對應於濾波器 m 之時槽 n 中分支 k 之經過濾之通道增益預估值，及

L_m 係濾波器 m 之長度。

於另一實例性實施例中，無限脈衝響應(IIR)濾波器將通道預估濾波器構建如下：

$$\tilde{H}_m(n,k) = \alpha_m \cdot \tilde{H}_m(n-1,k) + (1-\alpha_m) \cdot \hat{H}(n,k) \quad , \quad \text{Eq (2)}$$

其中 α_m 係一決定平均量之係數。 α_m 之大值對應較多平均，而 α_m 之小值對應較少平均。亦可藉助其他類型之濾波器構建通道預估濾波器。

M 個不同之通道預估濾波器可定義為 $m=1, \dots, M$ ，其中 $M>1$ 。對於FIR濾波器，每一通道預估濾波器具有一特定濾波器長度 L_m 及一組特定濾波器係數 $W_m(i,k)$ 。可將不同係數用於不同分支，因而 $W_m(i,k)$ 係分支指數 k 之函數。或者，可將同一係數用於所有分支，因而 $W_m(i)$ 非係分支指數 k 之函數。對於IIR濾波器，每一通道預估濾波器具有一不同係數 α_m 。

一般而言，可針對任何通道條件界定任意數量之通道預估濾波器。於一實例性實施例中，藉助FIR濾波器構建兩個通道預估濾波器。第一個濾波器之長度為兩個時槽且兩個時槽具有同一係數，亦即 $L_1=2$ 且 $W_1(0,k)=W_1(1,k)$ 。第二個濾波器之長度為三或四個時槽且該等時槽具有不同係數。第一個濾波器可用於高SNR、高行動率及/或快速衰退。第二個濾波器可用於低SNR、低行動率及/或慢速衰退。

於一實例性實施例中，根據一濾波選擇度量自所有可用通道預估濾波器中選擇一合適通道預估濾波器。此度量可係SNR、行動率、衰退率及/或其他因數。於一實例性實施

例中，度量指示是根據導頻符號還是資料符號推導一通道預估。於另一實例性實施例中，度量對應於訊務-導頻比。一功率控制機構可調整傳輸功率以使導頻SNR維持在目標SNR(其可係-20 dB或某一其他值)。可根據導頻SNR及訊務-導頻比來決定資料SNR。於再一實例性實施例中，度量對應於一選擇使用之封包格式。不同封包格式可能與不同碼率及/或調變方案相關聯且可為獲取可靠解碼而需要不同之SNR。於再另一實例性實施例中，度量對應於一根據所接收導頻符號及/或所接收資料符號決定之SNR。於再另一實例性實施例中，度量係可藉助導頻相關性或此項技術中習知之某些其他方式預估之行動率(或多普勒擴展)。亦可以其他方式定義度量。

圖5顯示一RX處理器360a之方塊圖，其中RX處理器360a係圖3中RX處理器360之一實例性實施例。在RX處理器360a中，一導頻解擴展器512(例如藉助DPCCH之通道化碼 C_c)解擴展輸入樣本並提供解擴展之導頻符號。一單元514移除對解擴展導頻符號之調變並提供通道增益預估值。一通道預估濾波器516接收該等通道增益預估值及一濾波選擇度量。濾波器516根據該度量自所有可能之濾波器中選擇一合適濾波器。隨後，濾波器516(例如)如方程式(1)或(2)中所示藉助所選濾波器過濾該等通道增益預估值，且提供一基於導頻之通道預估值CHP。

一資料解擴展器522(例如藉助DPDCH之通道化碼 C_d 或E-DPDCH之通道化碼 C_{ed})解擴展輸入樣本並提供解擴展資料

符號。一解調器/解碼器524藉助該基於導頻之通道預估值對解擴展資料符號執行資料偵測以獲取所偵測符號。單元524進一步解交錯及解碼所偵測符號以獲取經解碼資料。一CRC檢驗器526檢驗每一經解碼封包並決定該封包是被正確解碼還是存在錯誤。

圖6顯示一RX處理器360b之方塊圖，RX處理器360b係圖3中RX處理器360之另一實例性實施例。RX處理器360b包含解擴展器512及522、導頻調變移除單元514、通道預估值濾波器516、解調器/解碼器524及CRC檢驗器526，其如上文針對圖5所述運作。

若一封包已正確解碼，則一編碼器/調變器528以與終端機120相同之方式處理(例如編碼、交錯及調變)該經解碼封包並提供再產生之資料符號。一單元534藉助該等再產生之資料符號移除對解擴展資料符號之調變，且提供基於資料之通道增益預估值 $\hat{H}_d(n,k)$ 。一通道預估值濾波器536過濾該等通道增益預估值 $\hat{H}_d(n,k)$ 且提供一基於資料之通道預估值 CHD。來自單元534之通道增益預估值 $\hat{H}_d(n,k)$ 可自眾多已正確解碼及再編碼資料符號中推導且可因而較來自單元514之基於導頻之通道增益預估值 $\hat{H}_p(n,k)$ 更可靠。因此，濾波器536可構建一能為高SNR提供良好效能之濾波器。

一組合器538自濾波器516接收基於導頻之通道預估值 CHP 並自濾波器536接收基於資料之通道預估值 CHD。組合器538可選擇該兩個通道預估值中之一個或可組合該兩個通道預估值。若滿足某些標準，則組合器538可提供基

於資料之通道預估值，否則提供基於導頻之通道預估值。舉例而言，若基於資料之通道預估值可用且未失效(例如於一預定數量之時槽中獲取)，或若訊務-導頻比超過一特定臨限值，及諸如此類，則組合器538可提供該基於資料之通道預估值。若(例如)訊務-導頻比在特定範圍內，則組合器538亦可組合該等基於導頻之通道預估值及基於資料之通道預估值，否則可禁止組合。可根據該兩個通道預估值之品質(可自訊務-導頻比推斷)做出是否組合之決策。可藉由組合該等通道預估值(若其SNR相似)或藉由使用較佳通道預估值(若其SNR完全不同)達成良好效能。組合器538可(例如根據該等通道預估值之SNR)對基於導頻及基於資料之通道預估值加權並隨後組合該等經加權之通道預估值。組合器538亦可對基於導頻之通道預估值及基於資料之通道預估值執行非加權平均。於任一情形中，組合器538為解調器/解碼器524提供一通道預估值。

基地台110可自多個終端機接收上行鏈路傳輸。於一實例性實施例中，基地台110(例如)如圖5或6中顯示獨立地為每一終端機處理來自接收機354之輸入樣本，以還原來自彼終端機之上行鏈路傳輸。於此實例性實施例中，來自每一終端機之上行鏈路傳輸對其他終端機起到干擾作用。

於另一實例性實施例中，基地台110使用干擾消除還原上行鏈路傳輸。於此實例性實施例中，基地台110處理來自接收機354之輸入樣本以還原來自一終端機之上行鏈路傳輸，預估由此終端機引起之干擾並自該等輸入樣本中減

去干擾以獲取下一終端機之輸入樣本。基地台 110 可以相同方式還原來自每一剩餘終端機之上行鏈路傳輸。藉由移除已成功解碼之終端機之干擾，可為隨後還原之終端機達成較高 SNR。

圖 7 顯示一 RX 處理器 360c 之方塊圖，其中 RX 處理器 360c 執行干擾消除且係圖 3 中 RX 處理器 360 之再一實例性實施例。RX 處理器 360c 包含解擴展器 512 及 522、調變移除單元 514 及 534、通道預估濾波器 516 及 536、組合器 538、解調器/解碼器 524、CRC 檢驗器 526 及編碼器/調變器 528，其如上文中針對圖 6 所述運作，但存在下列區別。首先，解擴展器 512 及 522 為終端機 u 接收輸入樣本。相依於終端機 u 是否係第一個被還原之終端機，該等輸入樣本可係或可非係來自接收機 354 之輸入樣本。第二，通道預估濾波器 516 (而非組合器 538) 將終端機 u 之基於導頻之通道預估值 CHP_u 提供給解調器/解碼器 524。第三，通道預估濾波器 536 為終端機 u 提供一基於資料之通道預估值 CHD_u 。

若為終端機 u 正確解碼一封包，則編碼器/調變器 528 處理該經解碼之封包並為終端機 u 提供再產生之資料符號。隨後，CDMA 調變器 540 擴展並攪亂再產生之資料符號 (及可能的導頻及控制符號)，並為終端機 u 產生輸出碼片。一通道模擬器 542 自 CDMA 調變器 540 接收該等輸出碼片並自組合器 538 接收一通道預估值，將輸出碼片與該通道預估值卷積，且為終端機 u 提供一干擾預估值。通道模擬器 542 為終端機 u 模擬無線通道之效果。一干擾減去單元 544 減去

來自終端機 u 之輸入樣本之干擾預估值並為下一終端機 $u+1$ 提供輸出樣本。

在圖 7 中所示實例性實施例中，使用來自一濾波器 536 之基於資料之通道預估值 $CHDu$ 為終端機 u 推導一干擾預估值。該基於資料之通道預估值亦可以與圖 6 所示相似之方式用於終端機 u 之解調及解碼。舉例而言，一旦已正確解碼一封包，則根據此封包之再產生資料符號推導一基於資料之通道預估值並將其用於當前封包之干擾預估值及下一封包之解調/解碼。

一組合器 538 可使用上文針對圖 6 所述之任一標準及/或其他可適用於干擾消除之標準來組合基於導頻之通道預估值及基於資料之通道預估值。舉例而言，組合器 538 可為第一級或最前面數個級提供基於導頻之通道預估值。組合器 538 可為剩餘級提供基於資料之通道預估值或組合基於導頻之通道預估值及基於資料之通道預估值。

圖 7 顯示針對一級中一終端機之處理。可在 U 個級中依序處理 U 個終端機(每一級中一個終端機)。第一級為第一終端機處理來自接收機 354 之輸入樣本，且為第二級提供輸入樣本。每一後續級為一終端機處理來自前一級之輸入樣本並為下一級提供輸入樣本。

亦可藉助並行干擾消除來處理該等終端機。在此情形中，可在第一回合內處理所有終端機。可自輸入樣本中預估並減去來自所有已在第一回合中成功解碼之終端機之干擾。隨後可使用已消除干擾之輸入樣本再次處理未在第一

回合中成功解碼之終端機。該處理過程可持續至所有終端機皆已成功解碼或來自所有已成功解碼之終端機之干擾已得到消除。亦可實施依序干擾消除及並行干擾消除之組合。於此情形中，可根據各終端機之SNR將其佈置成多個組群。可依序處理該等組群，且可並行處理每一組群中之終端機。

藉助干擾消除，每一終端機之SNR相依於還原該終端機之級/次序。第一終端機之SNR可係最差，此乃因尚未移除任何干擾。下一終端機之SNR可較佳，此乃因來自第一終端機之干擾已被移除。最末終端機之SNR可係最佳，此乃因來自所有先前終端機之干擾已被移除。概言之，越晚還原一終端機，SNR逐漸改良。

SNR中之一顯著變化可呈現在用於推導通道預估值之符號中。SNR顯著變化可源自干擾消除及/或源自將不同類型之符號(諸如導頻符號及資料符號)用於通道預估。通道預估值過濾可匹配SNR中之變化以獲取較高品質之通道預估值。

可根據每一終端機之SNR選擇用於彼終端機之通道預估濾波器，而彼終端機之SNR可相依於還原該終端機之級/次序以及該等濾波器在該級中之使用位置。對於具有最差SNR之第一終端機，通道預估濾波器516可用於低SNR，且通道預估濾波器536可用於低或中SNR。對於每一後續終端機，濾波器516及536可用於逐漸升高之SNR。概言之，用於依次隨後級之濾波器516可用於逐漸升高之SNR。用

於依次隨後級之濾波器 536 亦可用於逐漸升高之 SNR。對於任一既定級，濾波器 536 可用於較濾波器 516 為高之 SNR。用於每一級之特定濾波器可自所有可用通道預估濾波器中適當選擇。

本文闡述之通道預估技術亦可用於藉助混合自動重複請求(H-ARQ)發送之資料。藉助 H-ARQ，一發射機為一封包發送一個或多個傳輸直至該封包已由一接收機正確解碼或已為該封包發送最大數量之傳輸。H-ARQ 改良資料傳輸之可靠性並在存在通道條件變化時支援對封包之速率自適應。對於一藉助 H-ARQ 發送之封包，解調器/解碼器 524 可儲存該封包之所有傳輸，將所儲存傳輸與一當前傳輸相組合，並解調及解碼該經組合傳輸以還原該封包。不同通道預估濾波器可用於一既定封包之不同傳輸，而其可能與不同 SNR 相關聯。

本文闡述之通道預估技術可用於單輸入單輸出(SISO)、單輸入多輸出(SIMO)、多輸入單輸出(MISO)及多輸入多輸出(MIMO)傳輸。單輸入係指使用一單個發射天線，而多輸入係指使用多個發射天線用於資料傳輸。單輸出係指使用一單個接收天線，而多輸出係指使用多個接收天線用於資料接收。

圖 8 顯示一用於 MIMO 傳輸之發射機 810 及接收機 850 之方塊圖。對於下行鏈路傳輸，發射機 810 可係基地台 110 之一部分，而接收機 850 可係終端機 120 之一部分。對於上行鏈路傳輸，發射機 810 可係終端機 120 之一部分，而接收機

850可係基地台110之一部分。發射機110裝備有多個發射天線(T)。接收機850裝備有多個接收天線(R)。

在發射機810處，一TX資料處理器820處理資料封包並產生S個資料符號流，其中 $1 \leq S \leq \min\{T, R\}$ 。每一封包可於一個流中或跨多個流發送。一TX空間處理器822將導頻符號與資料符號多工，對經多工之符號執行空間映射，並將T個輸出碼片流提供給T個發射機824a至824t。每一發射機824處理其輸出碼片流並產生一經調變信號。分別經由天線826a至826t發射來自發射機824a至824t之T個經調變信號。

在接收機850處，R個天線852a至852r接收來自發射機810之經調變信號，且每一天線852將一所接收信號提供給各自之接收機854。每一接收機854皆處理其所接收信號並提供輸入樣本。於RX處理器860內，一RX空間處理器862對該等輸入樣本執行MIMO偵測並提供所偵測符號。一RX資料處理器864進一步處理(例如解交錯及解碼)該等所偵測符號，並提供經解碼封包。

控制器/處理器830及870分別控制發射機810及接收機850處之運作。記憶體832及872分別為發射機810及接收機850儲存資料及程式碼。

圖9顯示一RX處理器860a之方塊圖，該RX處理器860a係圖8中RX處理器860之一實例性實施例。RX處理器860a藉助連續干擾消除(SIC)還原來自發射機810之傳輸。

對於第一級910a，一通道預估器912a(例如)基於導頻符

號推導一通道預估值CH1。一MIMO偵測器914a對來自接收機854a至854r之R個輸入樣本流執行MIMO偵測並為正還原之第一資料流提供經偵測符號D1。MIMO偵測器914a可實施強制歸零(ZF)、最小均方誤差(MMSE)或某些其他MIMO偵測方案。一解調器/解碼器916a將經偵測符號解調、解交錯及解碼以獲取一經解碼封包，並進一步決定該封包是被正確解碼還是存在錯誤。

若該封包已正確解碼，則一編碼器/調變器918a將該封包編碼、交錯及調變以再產生該等資料符號。一通道預估器924a根據該等再產生之資料符號及經偵測符號D1推導一基於資料之通道預估值CHD1。一組合器926a選擇性地組合來自通道預估器912a之通道預估值CH1及來自通道預估器924a之基於資料之通道預估值CHD1，並提供一通道預估值CH2。一干擾預估器920a根據該等再產生之資料符號及通道預估值CH2預估因該經解碼封包引起之干擾。一干擾減去單元922a自該等輸入樣本中減去干擾預估值並為下一級提供輸入樣本。

每一後續級可藉助前一級之通道預估值以與第一級相似之方式對彼級之該等輸入樣本執行處理。每一級皆為下一級提供輸入樣本及通道預估值。

隨後級之SNR通常改良。可將不同通道預估濾波器用於不同級內之通道預估器912及/或924，且可根據該等級之SNR來選擇不同通道預估濾波器。一般而言，用於依次隨後級之濾波器924可用於逐漸升高之SNR。可自所有可用

之通道預估濾波器中適當地選擇用於每一級之特定濾波器。

圖10顯示一用於藉助一可選通道預估濾波器還原一信號之過程1000之實例性實施例。針對一欲還原之信號決定一濾波選擇度量(區塊1012)。可根據是使用導頻符號還是資料符號來推導一通道預估值、該信號之訊務-導頻比、自多個欲還原信號中還原該信號之次序、該信號之SNR及/或其他資訊，來決定該濾波選擇度量。根據該濾波選擇度量選擇一通道預估濾波器(區塊1014)。具有不同長度及/或頻率響應之多個通道預估濾波器可(例如)供用於不同SNR範圍。可(例如)根據濾波選擇度量明確地或隱含地指示之SNR來選擇一合適通道預估濾波器。藉助所選通道預估濾波器推導一通道預估值(區塊1016)。隨後藉助該通道預估值來還原該信號(區塊1018)。

圖11顯示一用於藉助不同通道預估值還原一信號之過程1100之一實例性實施例。根據導頻符號並藉助一第一通道預估濾波器推導一第一通道預估值(區塊1112)。藉助該第一通道預估值還原一第一封包(區塊1114)。再產生該第一封包之資料符號(區塊1116)。根據該等資料符號並藉助一第二通道預估濾波器推導一第二通道預估值(區塊1118)。根據該第一及第二通道預估值獲取一第三通道預估值(區塊1120)。舉例而言，若該第二通道預估值之品質超過該第一通道預估值之品質達一預定量(其可根據一訊務-導頻比決定)，則可將該第二通道預估值提供為該第三通道預

估值。亦可在加權或不加權之情況下組合該第一及第二通道預估值並將其提供為第三通道預估值。在任一情形中，藉助該第三通道預估值來還原一第二封包(區塊1122)。

圖12顯示一用於還原多個信號之過程1200之實例性實施例。藉助一具有一第一濾波器響應之第一通道預估值濾波器推導一第一通道預估值(區塊1212)。藉助該第一通道預估值還原一第一信號(區塊1214)。預估值(區塊1216)並移除(區塊1218)因該第一信號引起之干擾。藉助一具有一不同於第一濾波器響應之第二濾波器響應之通道預估值濾波器推導一第二通道預估值(區塊1220)。藉助該第二通道預估值還原一第二信號(區塊1222)。

對於區塊1216，可再產生該第一信號。可根據該再產生之第一信號並藉助一具有一不同於第一過濾器響應之第三過濾器響應之第三通道預估值濾波器推導一第三通道預估值。可(例如)藉由下述方法根據該第一及第三通道預估值獲取一第四通道預估值：(1)若訊務-導頻比在一特定範圍內，則組合該第一及第三通道預估值，或(2)否則，將該第一或第三通道預估值提供為該第四通道預估值。可藉助該第四通道預估值推導因該第一信號引起之干擾。

可用與該第二信號相似之方式還原額外信號。該等信號可來自不同發射機(例如不同終端機)。該等信號亦可對應於一MIMO傳輸中之不同資料流。

熟習此項技術者應理解，可使用各種不同技術和技法中之任一技術和技法來表示資訊及信號。舉例而言，整個上

述說明中可能提及之資料、指令、命令、資訊、信號、位元、符號及碼片可由電壓、電流、電磁波、磁場或磁粒子、光場或光子、或其任一組合來表示。

熟習此項技術者應進一步瞭解，結合本文所揭示之實例性實施例所闡述之各種舉例說明性邏輯塊、模組、電路、及演算法步驟可構建為電子硬體、電腦軟體或二者之組合。為清晰地顯示硬體與軟體之此互換性，上文已根據其功能度來概述各種舉例說明性組件、區塊、模組、電路及步驟。此種功能性是作為硬體還是軟體相依於特定應用及施加於整個系統之設計製約。熟習此項技術者皆可針對每一特定應用以不同方式實施所述功能性，但不應將此等實施決策視為導致背離本發明之範疇。

結合本文所揭示之實例性實施例闡述之各種舉例說明性邏輯塊、模組及電路均可藉助下列設備構建或執行：一通用處理器、一數位信號處理器(DSP)、一應用專用積體電路(ASIC)、一場可程式化閘陣列(FPGA)或其它可程式化邏輯裝置、離散閘或電晶體邏輯、離散硬體組件、或其設計用於執行上文所示諸功能之任一組合。一通用處理器可係一微處理器，但另一選擇係，該處理器可係任一習用處理器、控制器、微處理器或狀態機。一處理器亦可構建為計算裝置之組合，例如，一DSP與一微處理器之組合、複數個微處理器之組合、一個或多個微處理器與一DSP核心之連結，或任一其它此類組態。

結合本文所揭示之實例性實施例闡述方法或演算法之步

驟可直接實施於硬體中、實施於由一處理器執行之軟體模組中、或實施於二者之一組合中。一軟體模組可駐存於RAM記憶體、快閃記憶體、ROM記憶體、EPROM記憶體、EEPROM記憶體、暫存器、硬磁碟、可抽取磁碟、CD-ROM、或此項技術中習知之任一其他形式之儲存媒體中。一實例性儲存媒體與該處理器保持通信(例如耦合至該處理器)，以使該處理器可自該儲存媒體讀取資訊及向該儲存媒體寫入資訊。或者，該儲存媒體可係處理器之組成部分。該處理器及儲存媒體可駐存於一ASIC中。該ASIC則可駐存於一使用者終端機中。另一選擇為，該處理器及儲存媒體可作為離散組件駐存於一使用者終端機中。

上文對所揭示實例性實施例之說明旨在使任一熟習此項技術者皆能夠製作或使用本發明。該等實例性實施例之各種修改對熟習此項技術者將係顯而易見，且本文所界定之一般原理亦可適用於其它實例性實施例，此並不背離本發明之精神或範疇。因此，本發明並非意欲被限定為本文所示之實例性實施例，而欲賦予其與本文所揭示原理及新穎特徵相一致之最寬廣範疇。

【圖式簡單說明】

圖1顯示一無線通信系統。

圖2顯示W-CDMA中之訊框格式及時槽格式。

圖3顯示一基地台與一終端機之方塊圖。

圖4顯示該終端機處一CDMA調變器之方塊圖。

圖5顯示該基地台處一接收(RX)處理器之方塊圖。

圖 6 顯示一具有用於導頻及資料符號之不同通道預估濾波器之 RX 處理器之方塊圖。

圖 7 顯示一具有干擾消除功能之 RX 處理器之方塊圖。

圖 8 顯示一用於 MIMO 傳輸之發射機及接收機之方塊圖。

圖 9 顯示一具有干擾消除功能之 RX 處理器之方塊圖。

圖 10 顯示一用於還原一信號之過程。

圖 11 顯示一用於藉助不同通道預估值還原一信號之過程。

圖 12 顯示一用於還原多個信號之過程。

【主要元件符號說明】

110	無線通信系統
120	終端機
310	傳輸 (TX) 資料處理器
320	CDMA 調變器
330	發射機 (TMTR)
332	天線
340	控制器 / 處理器
342	記憶體
352	天線
354	接收機 (RCVR)
360	RX 處理器
360a	RX 處理器
360b	RX 處理器
360c	RX 處理器

362	CDMA解調器 (Demod)
364	RX資料處理器
370	控制器/處理器
372	記憶體
412	擴展器
414	乘法器
416	乘法器
422	擴展器
424	乘法器
426	乘法器
432	擴展器
434	乘法器
436	乘法器
442	擴展器
444	乘法器
446	乘法器
448	加法器
450	攪亂器
512	導頻解擴展器
514	導頻調變移除單元
516	通道預估濾波器
522	資料解擴展器
524	解調器/解碼器
526	CRC檢驗器

528	編碼器/調變器
534	資料調變移除單元
536	通道預估濾波器
538	組合器
540	CDMA調變器
542	通道模擬器
544	干擾減去單元
810	發射機
820	TX資料處理器
822	TX空間處理器
824a	發射機
824t	發射機
826a	天線
826t	天線
830	控制器/處理器
832	記憶體
850	接收機
852a	天線
852t	天線
854a	接收機
854t	接收機
860	RX處理器
860a	RX處理器
862	RX空間處理器

864	RX資料處理器
870	控制器/處理器
872	記憶體
910a	第一級
910b	第二級
912a	通道預估器
914a	MIMO偵測器
914b	MIMO偵測器
916a	解調器/解碼器
916b	解調器/解碼器
918a	編碼器/調變器
918b	編碼器/調變器
920a	干擾預估器
920b	干擾預估器
922a	干擾減去單元
922b	干擾減去單元
924a	通道預估器
924b	通道預估器
926a	組合器
926b	組合器

發明專利說明書

分割案

(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：99116720

※申請日：95.8.11

※IPC 分類：H04L 1/20 (2006.01)

原申請案號：095129608

H04L 29/02 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於無線通信之通道預估

CHANNEL ESTIMATION FOR WIRELESS COMMUNICATION

二、中文發明摘要：

本文闡述用於藉助不同通道預估濾波器推導通道預估值之技術。於一方案中，針對一欲還原信號決定一濾波選擇度量，根據該濾波選擇度量選擇一通道預估濾波器，並藉助該所選通道預估濾波器推導一通道預估值。於另一方案中，藉助一具有一第一濾波器響應之第一通道預估濾波器推導一第一通道預估值，藉助該第一通道預估值還原一第一信號，並預估及移除因該第一信號引起之干擾。藉助一具有一與該第一濾波器響應不同之第二濾波器響應之第二通道預估濾波器推導一第二通道預估值。

三、英文發明摘要：

Techniques for deriving channel estimates with different channel estimation filters are described. In one scheme, a filter selection metric is determined for a signal to be recovered, a channel estimation filter is selected based on the filter selection metric, and a channel estimate is derived with the selected channel estimation filter. In another scheme, a first channel estimate is derived with a first channel estimation filter having a first filter response, a first signal is recovered with the first channel estimate, and interference due to the first signal is estimated and removed. A second channel estimate is derived with a second channel estimation filter having a second filter response that is different from the first filter response.

七、申請專利範圍：

1. 一種設備，其包括：

用以決定待還原之一信號之一濾波選擇度量之構件；

用以基於該濾波選擇度量而選擇一通道預估濾波器之構件；及

用以藉助所選之該通道預估濾波器推導一通道預估值之構件，

其中該用以決定該濾波選擇度量之構件包括用以基於導頻符號及/或資料符號是否用以推導該通道預估而決定該濾波選擇度量之構件、該信號之一訊務-導頻比、一次序，該信號依該次序還原於待還原之複數個信號之中、該信號之一信號-雜訊比(SNR)、或其一組合，

且進一步其中該用以選擇之構件經組態以當該濾波選擇度量指示一SNR在一第一SNR範圍內時，則選擇一第一通道預估濾波器，而當該濾波選擇度量指示一SNR在一第二SNR範圍內時，則選擇一第二通道預估濾波器。

2. 如請求項2之設備，其進一步包括：

用以藉助該通道預估值來還原該信號之構件。

3. 如請求項2之設備，其中該用以選擇之構件經組態以自具有不同長度之複數個通道預估濾波器之中選擇該通道預估濾波器。

4. 如請求項2之設備，其中該用以選擇該至少一通道預估濾波器之構件經組態以自具有不同濾波器響應的複數個通道預估濾波器之中選擇至少一個通道預估濾波器。

5. 如請求項2之設備，其中該用以決定該濾波選擇度量之構件經組態以決定該濾波選擇度量以使該度量對應於經選用之一封包格式。

6. 如請求項2之設備，其進一步包括：

用以藉助具有一第一濾波器響應之一第一通道預估濾波器推導一第一通道預估之構件；

用以藉助該第一通道預估還原一第一信號之構件；

用以預估起因於該第一信號之干擾之構件；

用以移除起因於該第一信號之該干擾之構件；

用以藉助具有一第二濾波器響應之一第二通道預估推導一第二通道預估之構件，該第二濾波器響應不同於該第一濾波器響應；

用以藉助該第二通道預估還原一第二信號之構件。

7. 如請求項6之設備，其進一步包括：

用以在還原該第一信號之後再產生該第一信號之構件；

用以基於經再產生之該第一信號且藉助具有一第三濾波器響應之一第三通道預估而推導一第三通道預估之構件，該第三濾波器響應不同於該第一濾波器響應；

用以基於該第一及第三通道預估而獲取一第四通道預估之構件；及

用以藉助該第四通道預估預估起因於該第一信號之該干擾之構件。

8. 如請求項7之設備，其中該用以獲取該第四通道預估值

之構件包括：

用以若一訊務-導頻比在一特定範圍內則結合該第一及第三通道預估值以獲得該第四通道預估值之構件；

用以若該訊務-導頻比在該特定範圍外則提供該第一通道預估值或該第三通道預估值作為該第四通道預估值。

9. 如請求項6之設備，其中該設備經組態以：

預估起因於該第二信號之干擾；

移除起因於該第二信號之該干擾；

藉助具有一第三濾波器響應之一第三通道預估濾波器推導一第三通道預估值，該第三濾波器響應不同於該第一濾波器響應；及

藉助該第三通道預估值還原一第三信號。

10. 如請求項6之設備，其中該第一及第二信號係來自兩個終端機。

11. 如請求項6之設備，其中該第一及第二信號係用於一多輸入多輸出(MIMO)傳輸。

12. 一種方法，其包括：

決定待還原之一信號之一濾波選擇度量；

基於該濾波選擇度量而選擇一通道預估濾波器；及

藉助所選之該通道預估濾波器推導一通道預估值，

其中決定該濾波選擇度量包括基於導頻符號或資料符號是否用以推導該通道預估而決定該濾波選擇度量、該信號之一訊務-導頻比、一次序，該信號依該次序還原於待還原之複數個信號之中、該信號之一信號-雜訊比

(SNR)、或其一組合，且該選擇係執行以若該濾波選擇度量指示一SNR在一第一SNR範圍內時，則選擇一第一通道預估濾波器，而當該濾波選擇度量指示一SNR在一第二SNR範圍內時，則選擇一第二通道預估濾波器。

13. 如請求項12之方法，其進一步包括：

藉助該通道預估值來還原該信號。

14. 如請求項12之方法，其中該選擇係執行以自具有不同長度之複數個通道預估濾波器之中選擇該通道預估濾波器。

15. 如請求項12之方法，其中該選擇係執行以自具有不同濾波器響應的複數個通道預估濾波器之中選擇該通道預估濾波器。

16. 如請求項12之方法，其中決定該濾波選擇度量包括決定該濾波選擇度量以使該度量對應於經選用之一封包格式。

17. 如請求項12之方法，其進一步包括：

藉助具有一第一濾波器響應之一第一通道預估濾波器推導一第一通道預估值；

藉助該第一通道預估值還原一第一信號；

預估起因於該第一信號之干擾；

移除起因於該第一信號之該干擾；

藉助具有一第二濾波器響應之一第二通道預估推導一第二通道預估值，該第二濾波器響應不同於該第一濾波器響應；

藉助該第二通道預估值還原一第二信號。

18. 如請求項17之方法，其進一步包括：

在還原該第一信號之後再產生該第一信號；

基於經再產生之該第一信號且藉助具有一第三濾波器響應之一第三通道預估值而推導一第三通道預估值，該第三濾波器響應不同於該第一濾波器響應；

基於該第一及第三通道預估值而獲取一第四通道預估值；及

藉助該第四通道預估值預估起因於該第一信號之該干擾。

19. 如請求項18之方法，其中獲取該第四通道預估值包括：

若一訊務-導頻比在一特定範圍內則結合該第一及第三通道預估值以獲得該第四通道預估值；

若該訊務-導頻比在該特定範圍外則提供該第一通道預估值或該第三通道預估值作為該第四通道預估值。

20. 如請求項17之方法，其進一步包括：

預估起因於該第二信號之干擾；

移除起因於該第二信號之該干擾；

藉助具有一第三濾波器響應之一第三通道預估值濾波器推導一第三通道預估值，該第三濾波器響應不同於該第一濾波器響應；及

藉助該第三通道預估值還原一第三信號。

21. 如請求項17之方法，其中該第一及第二信號係來自兩個終端機。

22. 如請求項17之方法，其中該第一及第二信號係用於一多輸入多輸出(MIMO)傳輸。
23. 一種電腦可讀媒體，其包含多個指令，當該等指令由一計算裝置實施時執行一種方法，該方法包括：
- 決定待還原之一信號之一濾波選擇度量；
 - 基於該濾波選擇度量而選擇一通道預估濾波器；及
 - 藉助所選之該通道預估濾波器推導一通道預估值，
- 其中決定該濾波選擇度量包括基於導頻符號或資料符號是否用以推導該通道預估而決定該濾波選擇度量、該信號之一訊務-導頻比、一次序，該信號依該次序還原於待還原之複數個信號之中、該信號之一信號-雜訊比(SNR)、或其一組合，且該選擇係執行以若該濾波選擇度量指示一SNR在一第一SNR範圍內時，則選擇一第一通道預估濾波器，而當該濾波選擇度量指示一SNR在一第二SNR範圍內時，則選擇一第二通道預估濾波器。
24. 如請求項23之電腦可讀媒體，其進一步包括：
- 藉助該通道預估值來還原該信號。
25. 如請求項23之電腦可讀媒體，其中該選擇係執行以自具有不同長度之複數個通道預估濾波器之中選擇該通道預估濾波器。
26. 如請求項23之電腦可讀媒體，其中該選擇係執行以自具有不同濾波器響應的複數個通道預估濾波器之中選擇該通道預估濾波器。
27. 如請求項23之電腦可讀媒體，其中決定該濾波選擇度量

包括決定該濾波選擇度量以使該度量對應於經選用之一封包格式。

28. 如請求項23之電腦可讀媒體，該等指令進一步包括：

藉助具有一第一濾波器響應之一第一通道預估濾波器推導一第一通道預估值；

藉助該第一通道預估值還原一第一信號；

預估起因於該第一信號之干擾；

移除起因於該第一信號之該干擾；

藉助具有一第二濾波器響應之一第二通道預估推導一第二通道預估值，該第二濾波器響應不同於該第一濾波器響應；

藉助該第二通道預估值還原一第二信號。

29. 如請求項27之電腦可讀媒體，該等指令進一步包括：

在還原該第一信號之後再產生該第一信號；

基於經再產生之該第一信號且藉助具有一第三濾波器響應之一第三通道預估而推導一第三通道預估值，該第三濾波器響應不同於該第一濾波器響應；

基於該第一及第三通道預估值而獲取一第四通道預估值；及

藉助該第四通道預估值預估起因於該第一信號之該干擾。

30. 如請求項29之電腦可讀媒體，其中獲取該第四通道預估值包括：

若一訊務-導頻比在一特定範圍內則結合該第一及第三

通道預估值以獲得該第四通道預估值；

若該訊務-導頻比在該特定範圍外則提供該第一通道預估值或該第三通道預估值作為該第四通道預估值。

31. 如請求項28之電腦可讀媒體，該等指令進一步包括：

預估起因於該第二信號之干擾；

移除起因於該第二信號之該干擾；

藉助具有一第三濾波器響應之一第三通道預估濾波器推導一第三通道預估值，該第三濾波器響應不同於該第一濾波器響應；及

藉助該第三通道預估值還原一第三信號。

32. 如請求項28之電腦可讀媒體，其中該第一及第二信號係來自兩個終端機。

33. 如請求項28之電腦可讀媒體，其中該第一及第二信號係用於一多輸入多輸出(MIMO)傳輸。

34. 一種設備，其包括：

用以決定待還原之一信號之一濾波選擇度量之構件；

用以基於該濾波選擇度量而選擇一通道預估濾波器之構件；及

用以藉助所選之該通道預估濾波器推導一通道預估值之構件，

其中該用以決定該濾波選擇度量之構件包括用以基於導頻符號或資料符號是否用以推導該通道預估而決定該濾波選擇度量之構件、該信號之一訊務-導頻比、一次序，該信號依該次序還原於待還原之複數個信號之中、

該信號之一信號-雜訊比(SNR)、或其一組合，且該選擇係執行以當該濾波選擇度量指示一SNR在一第一SNR範圍內時，則選擇一第一通道預估濾波器，而當該濾波選擇度量指示一SNR在一第二SNR範圍內時，則選擇一第二通道預估濾波器。

35. 如請求項34之設備，其進一步包括：

用以藉助該通道預估值來還原該信號之構件。

36. 如請求項34之設備，其中該用以選擇之構件經組態以自具有不同長度之複數個通道預估濾波器之中選擇該通道預估濾波器。

37. 如請求項34之設備，其中該用以選擇該至少一通道預估濾波器之構件經組態以自具有不同濾波器響應的複數個通道預估濾波器之中選擇該通道預估濾波器。

38. 如請求項34之設備，其中該用以決定該濾波選擇度量之構件經組態以決定該濾波選擇度量以使該度量對應於經選用之一封包格式。

39. 如請求項34之設備，其進一步包括：

用以藉助具有一第一濾波器響應之一第一通道預估濾波器推導一第一通道預估值之構件；

用以藉助該第一通道預估值還原一第一信號之構件；

用以預估起因於該第一信號之干擾之構件；

用以移除起因於該第一信號之該干擾之構件；

用以藉助具有一第二濾波器響應之一第二通道預估推導一第二通道預估值之構件，該第二濾波器響應不同於

該第一濾波器響應；

用以藉助該第二通道預估值還原一第二信號之構件。

40. 如請求項39之設備，其進一步包括：

用以在還原該第一信號之後再產生該第一信號之構件；

用以基於經再產生之該第一信號且藉助具有一第三濾波器響應之一第三通道預估值而推導一第三通道預估值之構件，該第三濾波器響應不同於該第一濾波器響應；

用以基於該第一及第三通道預估值而獲取一第四通道預估值之構件；及

用以藉助該第四通道預估值預估起因於該第一信號之該干擾之構件。

41. 如請求項40之設備，其中該用以獲取該第四通道預估值之構件包括：

用以若一訊務-導頻比在一特定範圍內則結合該第一及第三通道預估值以獲得該第四通道預估值之構件；

用以若該訊務-導頻比在該特定範圍外則提供該第一通道預估值或該第三通道預估值作為該第四通道預估值。

42. 如請求項39之設備，其中該設備經組態以：

預估起因於該第二信號之干擾；

移除起因於該第二信號之該干擾；

藉助具有一第三濾波器響應之一第三通道預估值濾波器推導一第三通道預估值，該第三濾波器響應不同於該第一濾波器響應；及

藉助該第三通道預估值還原一第三信號。

43. 如請求項39之設備，其中該第一及第二信號係來自兩個終端機。

44. 如請求項39之設備，其中該第一及第二信號係用於一多輸入多輸出(MIMO)傳輸。

八、圖式：

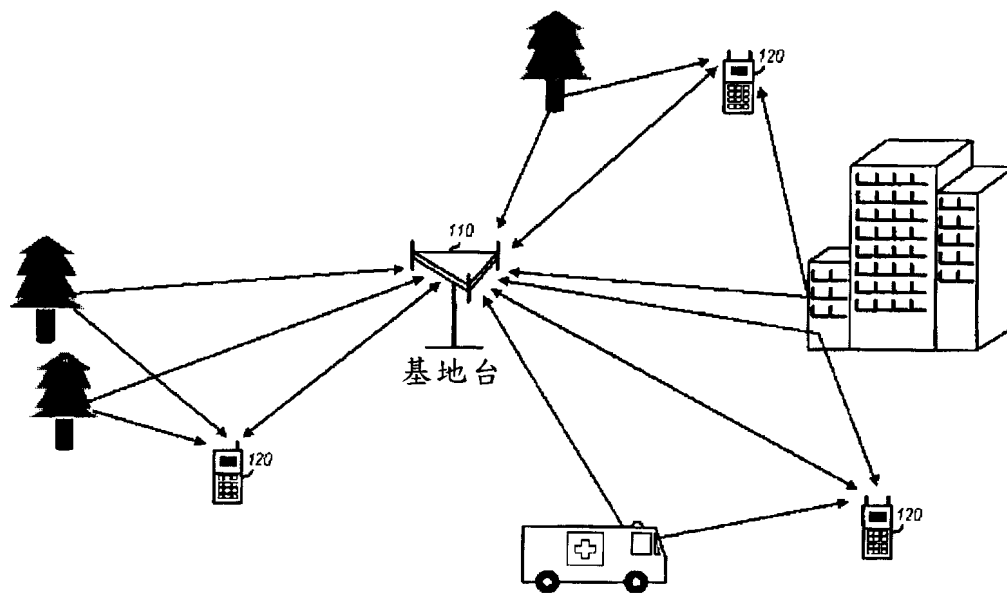


圖 1

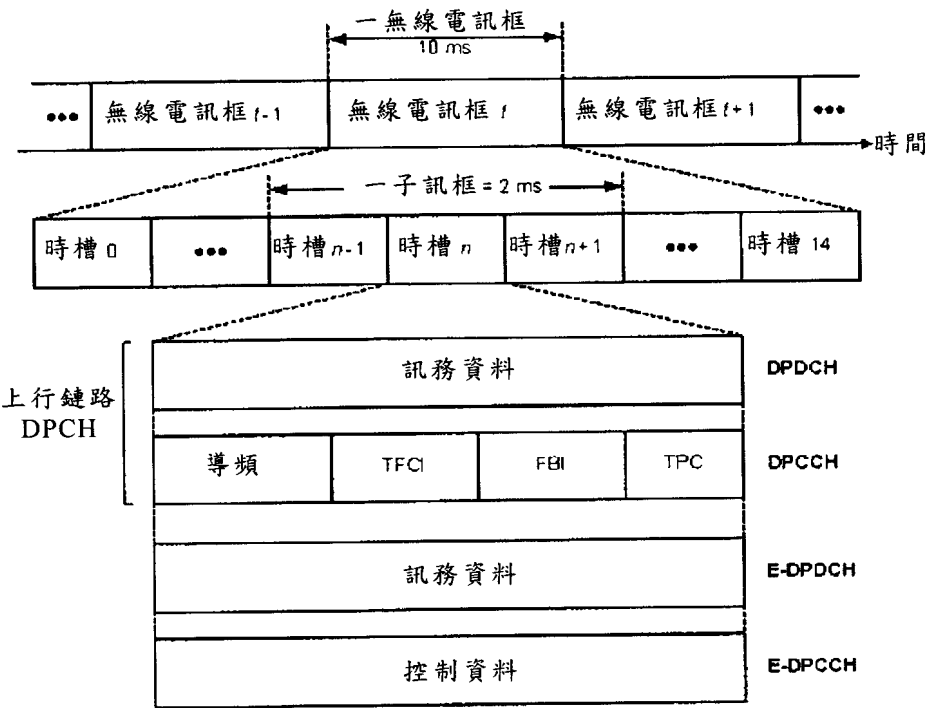


圖2

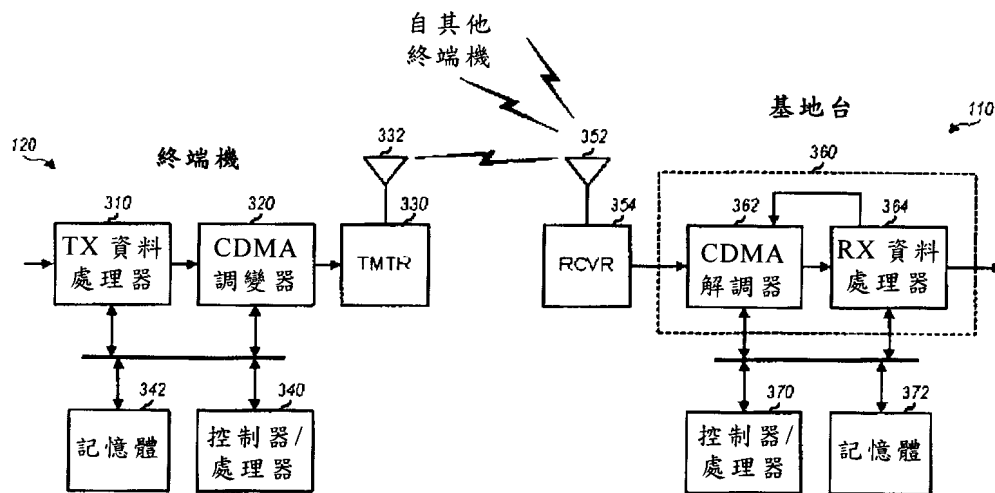


圖3

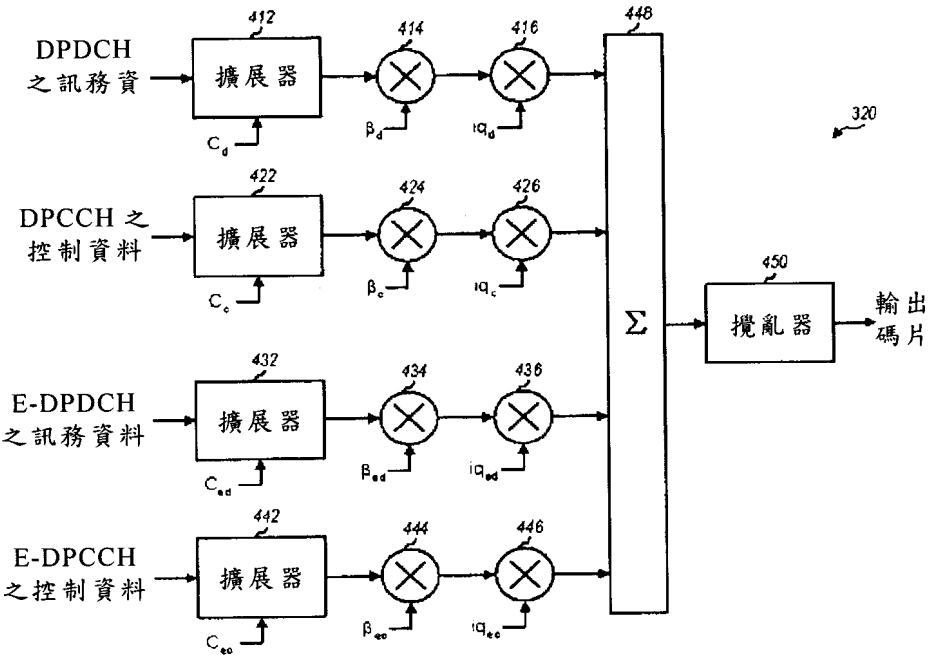


圖4

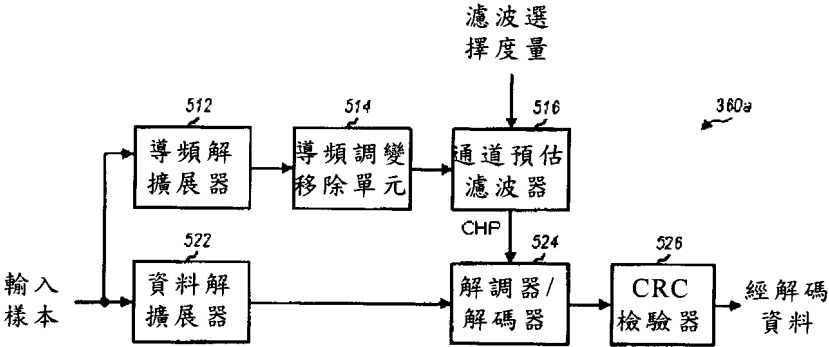


圖5

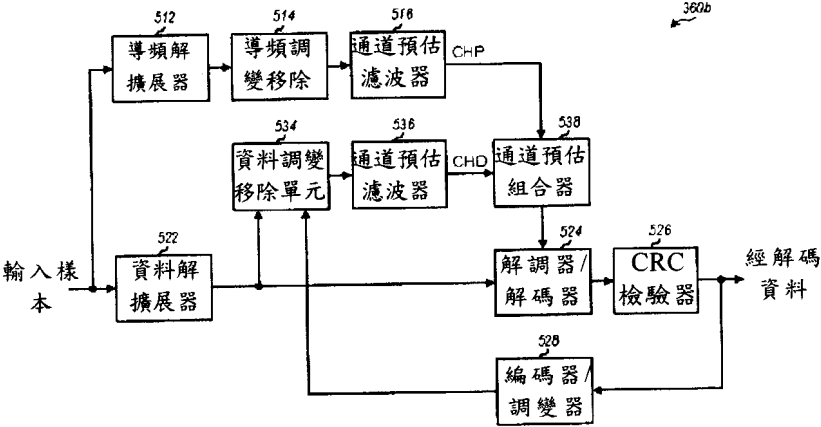


圖6

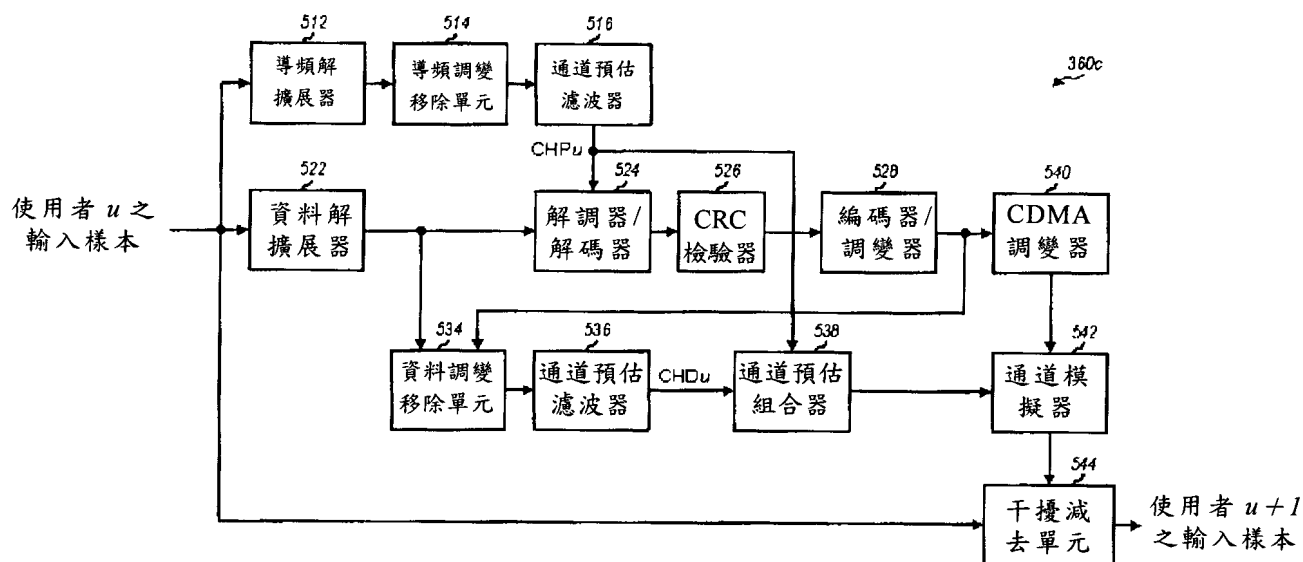


圖 7

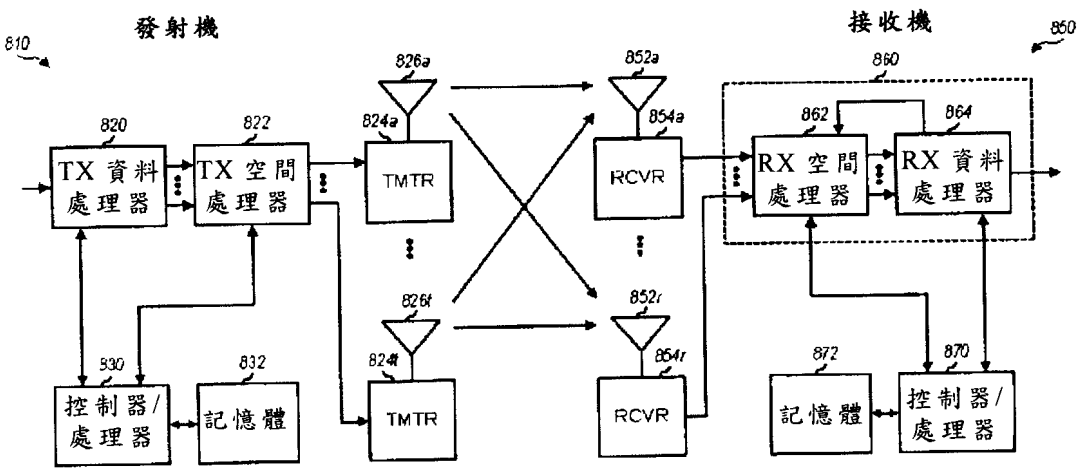


圖8

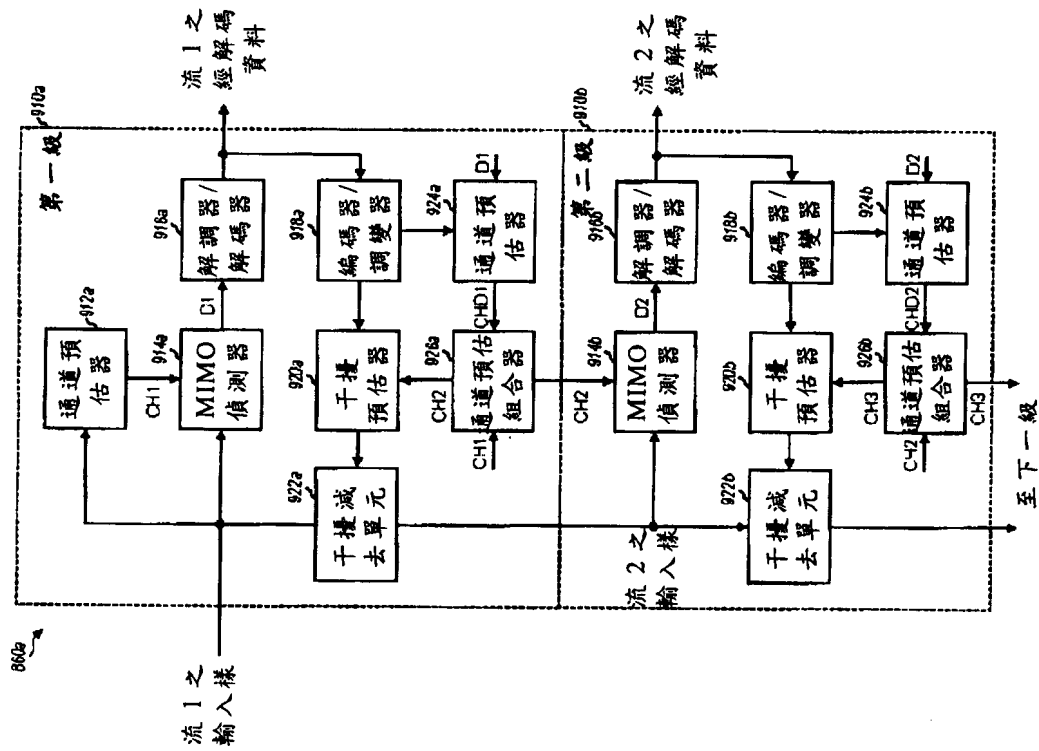


圖9

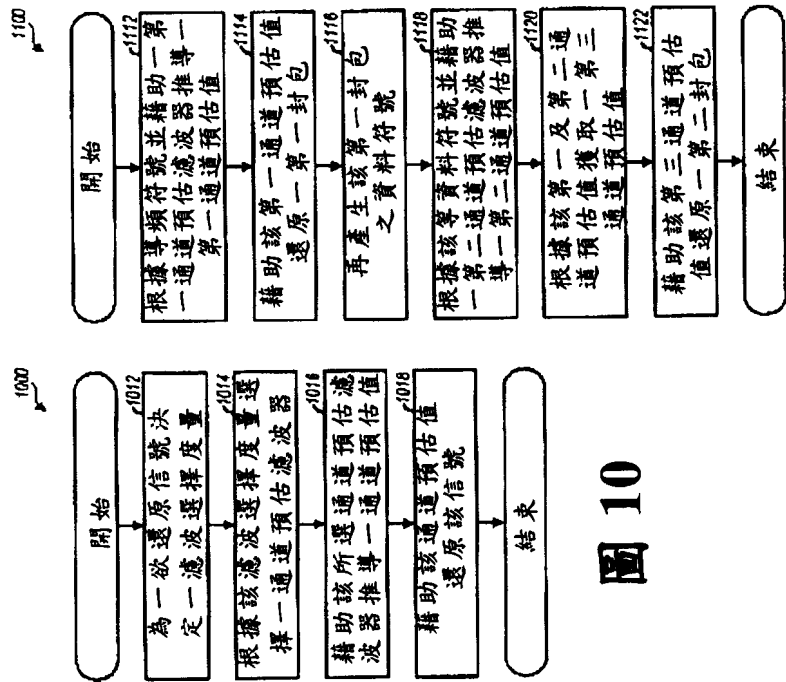


圖 10

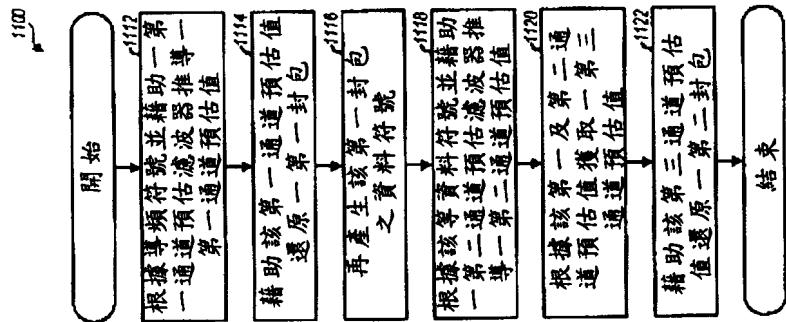


圖 11

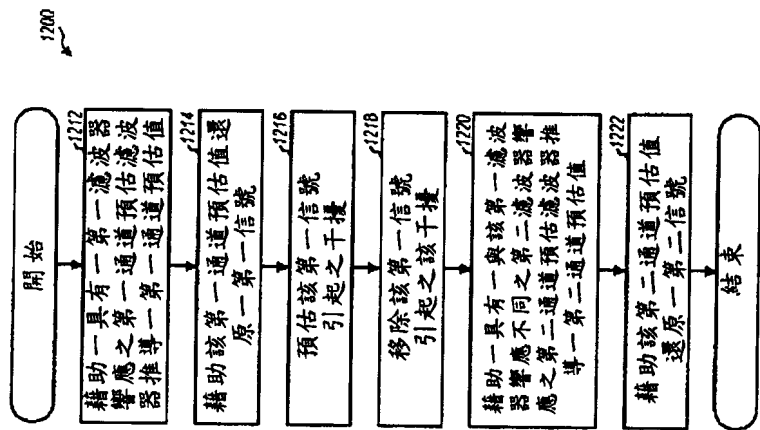


圖12

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(7)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

360c	RX處理器
512	導頻解擴展器
514	導頻調變移除單元
516	通道預估濾波器
522	資料解擴展器
524	解調器/解碼器
526	CRC檢驗器
528	編碼器/調變器
534	資料調變移除單元
536	通道預估濾波器
538	組合器
540	CDMA調變器
542	通道模擬器
544	干擾減去單元

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)