

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： 97107364

※ 申請日期： 97.3.3 ※IPC 分類：H04B 7/55 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

使用與一在頻道上之轉發器連接的適應性天線矩陣來改善訊號品質
USE OF ADAPTIVE ANTENNA ARRAY IN CONJUNCTION WITH
AN ON-CHANNEL REPEATER TO IMPROVE SIGNAL QUALITY

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商高通公司

QUALCOMM INCORPORATED

代表人：(中文/英文)

湯瑪仕 R 勞斯

ROUSE, THOMAS R.

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. 詹姆士 A 普克特二世
PROCTOR, JAMES A., JR.
2. 肯尼士 M 蓋尼
GAINEY, KENNETH M.
3. 詹姆士 C 歐圖
OTTO, JAMES C.

國 籍：（中文/英文）

1. 美國 U.S.A.
2. 美國 U.S.A.
3. 美國 U.S.A.

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。

☒ 申請前已向下列國家（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；2007年03月02日；60/904,368

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：

本申請案主張2007年3月2日申請之美國臨時專利申請案第60/904,368號之名為"ADAPTIVE SAME FREQUENCY REPEATER TECHNIQUES"的優先權，該案之全文以引用的方式併入本文中。

【先前技術】

習知地，可藉由轉發器來增加諸如(例如)分時雙工(TDD)、分頻雙工(FDD)、無線保真(Wi-Fi)、全球互通微波存取(Wi-max)、蜂巢式、全球行動通信系統(GSM)、分碼多重存取(CDMA)或基於3G之無線網路的無線通信網路之覆蓋區域。例示性轉發器包括(例如)如開放系統互連基本參考模型(OSI模型)所界定在實體層或資料鏈路層中操作的頻率變換轉發器或相同頻率轉發器。

可將實體層轉發器分類為"相同頻率"或"頻率變換"器件。與將布署轉發器之處相關聯的網路架構將控制所使用之轉發器的類型。若使用相同頻率轉發器，則此要求轉發器在相同頻率上同時進行接收及傳輸。因此，轉發器必須使用各種天線及數位/類比消除技術而在接收器與傳輸器之間達成隔離。若使用頻率變換轉發器，則轉發器在第一頻率頻道上接收訊號且接著將其變換為第二頻率頻道以進行同時傳輸。以此方式，藉由頻率分離而在傳輸器與接收器之間達成某種程度之隔離。較佳將用於接收及傳輸之天線以及轉發器電路包括在同一封裝內以達成製造成本降低、安裝簡易性或類似優勢。當消費者意欲使用轉發器作

為基於住所或小型辦公室之器件時(其中形狀因數及安裝簡易性為重要之考慮因素)，情況尤其如此。在該器件中，一天線或天線集合通常面向(例如)基地台、存取點、閘道器或面向用戶器件之另一天線或天線集合。

對於同時進行接收與傳輸之轉發器，接收天線與傳輸天線之間的隔離係整體轉發器效能之一重要因素，無論轉發至相同頻率還是轉發至不同頻率均如此。更特定言之，若接收器天線與傳輸器天線未適當地隔離，則轉發器之效能可能嚴重劣化。大體而言，轉發器之增益不可大於隔離以防止轉發器振盪或初始減敏。隔離大體上係藉由實體分離、天線場型或極化來達成的。對於頻率變換轉發器，雖然可利用帶通濾波來達成額外隔離，但歸因於不需要的雜訊及在接收天線之帶內頻率範圍中接收到的傳輸器之帶外傳輸，天線隔離大體而言仍係轉發器效能之一限制因素。在轉發器在相同頻率上操作且帶通濾波未提供額外之隔離的情況下，自接收器向傳輸器之天線隔離係更加關鍵之問題。

基於蜂巢式之系統通常具有有限之可用特許頻譜且不可利用頻率變換轉發方法且因此使用利用相同接收及傳輸頻率頻道的轉發器。

如上文所提及，對於意欲為消費者所使用之轉發器，將較佳製造該轉發器以使其具有實體上較小之形狀因數從而達成進一步成本降低、安裝簡易性及類似優勢。然而，較小之形狀可使得天線被緊鄰安置，由此加重了上文所描述

之隔離問題。

當前之轉發器具有一額外之顯著缺點在於，其不能夠將其自身傳輸器之洩漏與其希望轉發之訊號分開。因此，習知轉發器通常無法以真實時間為基礎最佳化其系統隔離及效能，從而導致較差之操作或對整體網路效能產生破壞性影響。特定言之，當前實踐在允許轉發器大體上進行操作時不允許適應性消除轉發器環境中之不需要的訊號。實情為，歸因於成本及複雜性而供應有限之消除迴路的當前轉發器布署為離散實施，且大體布署在不具有次頻帶濾波的單頻帶系統中。此外，干擾消除迴路之當前布署採用多路徑延遲且遭受過度或不相配之離散訊號延遲、變化之訊號延遲(例如，都蔔勒)及有限之寬頻帶訊號消除(例如，IC頻寬)。

根據上文易於顯見，需要克服現有實踐之不足之處的系統及方法。

【發明內容】

提供此[發明內容]從而以簡化形式來介紹對概念之選擇，該等概念進一步描述於下文之[實施方式]中。此[發明內容]並不意欲識別所主張之標的物的關鍵特徵或必要特徵，其亦不意欲用以限制所主張之標的物的範疇。

當前實踐不考慮結合消除器模組且結合複合度量(例如，根據其他可用轉發器/系統度量而導出)來使用適應性天線陣列以作為最佳化天線陣列之加權設定之最佳化處理(作為消除操作之部分)的部分。藉由結合消除器及複合度

量來使用適應性天線陣列，陣列權值可"縱觀"消除器模組得以最佳化且允許對消除與陣列權值之聯合最佳化。

本文中所描述之系統及方法提供一種轉發器環境，其操作以布署一適應性天線陣列以使得可導出一所選複合度量，該轉發器環境包含一操作以在逐個頻率組之基礎上處理訊號的所選濾波器組，且所導出之度量可應用於天線陣列及反饋消除迴路組合以改良訊號完整及放大、波束形成操作及導頻控制與附加項頻道控制操作。在說明性實施中，例示性轉發器環境包含操作地耦接至一天線陣列之傳輸器、接收器、複合度量模組。

在說明性操作中，例示性轉發器環境可操作地執行一遞歸式方法，其中與所要載波訊號頻率頻道相關聯之消除後接收頻率組之時間序列或消除後接收訊號之時間序列的集合用於與達成最大相關之PN碼相中之相關聯導頻PN序列進行相關以產生 E_c ；與所要載波訊號頻率頻道相關聯之消除後頻率組之時間序列或消除後接收訊號之時間序列的集合用於與一PN碼相(其為與峰值相關未對準之至少若干樣本)中之相關聯導頻PN序列進行相關以便將平均干擾量測為 I_o ；將 E_c 除以 I_o 以獲得 E_c/I_o ；計算剩餘洩漏相關度量；使用N個傳輸器傳輸之N個經加權轉發器傳輸訊號的樣本來判定 P_{out} (例如，以說明之方式表達為陣列訊號中之每一者之均方平均值的總和，其為傳輸之總功率)；基於 E_c 、 I_o 、 P_{out} 及剩餘洩漏(上一個區塊)量測/計算之值來計算度量；應用最陡坡降適應性演算法(LMS、RLS或攝動)來修

改空間權值設定以在產生新的權值時最佳化一適應性迴路迭代中之度量。

根據一態樣，一種用於一無線通信網路之轉發器，該轉發器操作以提供反饋消除，該轉發器包含：一包含一或多個天線元件之天線陣列；及一度量模組，其包含一濾波器組、波束形成器及/或反饋消除迴路中之一或多者，其操作以作為一或多個所選導頻污染控制操作的部分。

根據再一態樣，一種有助於一轉發器環境中之反饋迴路消除的方法包含：一度量模組，其操作以執行由一平衡反饋消除迴路、濾波器組及波束形成器所執行之一或多個度量。該度量模組操作以包含一方法，該方法包含：在M數目個接收器上接收轉發器傳輸器洩漏訊號及接收訊號；將該等接收訊號儲存為Ns數目個時間樣本；對所接收之區塊執行一快速傅立葉變換(FFT)以產生FFT頻率組；對該M數目個接收器應用M數目個複數空間接收權值從而以逐個頻率組為基礎針對該等FFT頻率組產生經加權接收器訊號；組合該等經加權之接收器訊號以產生一複合經加權訊號；產生一消除後接收頻率組以用於在產生自動增益控制輸出頻率組時使用；向該等AGC輸出頻率組應用空間加權以產生經加權傳輸頻率組陣列；對該等傳輸頻率組執行一反向FFT以產生N個時域序列，該N個時域序列被傳輸至M個接收器且在該M個接收器處與所要接收訊號相加以用於消除。

根據一態樣，一種電腦可讀媒體具有儲存於其上之電腦

可執行指令以用於執行至少以下動作：在M數目個接收器處自一適應性天線陣列接收轉發器傳輸器洩漏訊號及接收訊號；將該等接收訊號儲存為Ns數目個時間樣本；對所接收之區塊執行一快速傅立葉變換(FFT)以產生FFT頻率組；對該M數目個接收器應用M數目個複數空間接收權值從而以逐個頻率組為基礎針對該等FFT頻率組產生經加權接收器訊號；組合該等經加權之接收器訊號以產生一複合經加權訊號；產生一消除後接收頻率組以用於在產生自動增益控制輸出頻率組時使用；向該等AGC輸出頻率組應用空間加權以產生經加權傳輸頻率組陣列；對該等傳輸頻率組執行一反向FFT以產生時域序列，該等時域序列傳輸至M個接收器且在該M個接收器處相加以用於消除。

在另一態樣中，一種包含一記憶體之處理器，該記憶體具有儲存於其上之電腦可執行指令以使該處理器執行至少以下動作：在M數目個接收器上自一適應性天線陣列接收轉發器傳輸器洩漏訊號及接收訊號；將該等接收訊號儲存為Ns數目個時間樣本；對所接收之區塊執行一快速傅立葉變換(FFT)以產生FFT頻率組；對該M數目個接收器應用M數目個複數空間接收權值從而以逐個頻率組為基礎針對該等FFT頻率組產生經加權接收器訊號；組合該等經加權之接收器訊號以產生一複合經加權訊號；產生一消除後接收頻率組以用於在產生自動增益控制輸出頻率組時使用；向該等AGC輸出頻率組應用空間加權以產生經加權傳輸頻率組陣列；對該等傳輸頻率組執行一反向FFT以產生時域序

列，該等時域序列傳輸至M個接收器且在該M個接收器上相加以用於消除。

在再一態樣中，一種有助於一轉發器環境中之反饋迴路消除的系統包含：用於在M數目個接收器上自一適應性天線陣列接收轉發器傳輸器洩漏訊號及接收訊號的構件；用於將該等接收訊號儲存為Ns數目個時間樣本的構件；用於對所接收之區塊執行一快速傅立葉變換(FFT)以產生FFT頻率組的構件；用於對該M數目個接收器應用M數目個複數空間接收權值從而以逐個頻率組為基礎針對該等FFT頻率組產生經加權接收器訊號的構件；用於組合該等經加權接收器訊號以產生一複合經加權訊號的構件；用於產生一消除後接收頻率組以用於在產生自動增益控制輸出頻率組時使用的構件；用於向該等AGC輸出頻率組應用空間加權以產生經加權傳輸頻率組陣列的構件；用於對該等傳輸頻率組執行一反向FFT以產生時域序列之構件，該等時域序列傳輸至M個接收器且在該M個接收器上相加以用於消除。

以下描述及附圖詳細陳述標的物之特定說明性態樣。但此等態樣僅指示可使用標的物所採用之各種方式中的少數幾種，且所主張之標的物意欲包括所有該等態樣及其均等物。

【實施方式】

現參看圖式來描述各種實施例，其中相同參考數字用以始終指代相同元件。在以下描述中，出於闡釋之目的，陳述許多特定細節，以便提供對一或多個實施例之透徹理

解。然而，可顯而易見，可在無此等特定細節的情況下實踐該等實施例。在其他情況下，以方塊圖形式來展示熟知之結構及器件，以便有助於描述一或多個實施例。

此外，下文中描述本發明之各種態樣。應顯而易見，可以各種各樣的形式來體現本文中之教示，且本文中所揭示之任何特定結構及/或功能僅為代表性的。基於本文中之教示，熟習此項技術者應瞭解，本文中所揭示之態樣可獨立於任何其他態樣而實施，且可以各種方式來組合此等態樣中之兩者或兩者以上。舉例而言，可使用本文中所陳述之任何數目之態樣來實施一裝置及/或實踐一方法。此外，可使用除了本文中所陳述之態樣中之一或多者或不同於本文中所陳述之態樣中之一或多者的其他結構及/或功能性來實施一裝置及/或實踐一方法。作為一實例，本文中所描述之方法、器件、系統及裝置中的許多者係在W-CDMA通信系統中增強上行鏈路導頻訊號的情形中被描述。熟習此項技術者應瞭解，類似技術可應用於其他通信環境。

如本申請案中所使用，術語"組件"、"模組"、"系統"及其類似者意欲指代電腦相關實體：硬體、軟體、硬體與軟體之組合、軟體、執行中之軟體、軟體、中間軟體、微碼，及/或其任何組合。舉例而言，組件可為(但不限於)在處理器上執行之過程、處理器、物件、可執行體、執行緒、程式及/或電腦。以說明而非限制之方式，在計算器件上執行之應用程式及計算器件兩者可為組件。一或多個

組件可駐留於一過程及/或執行緒內，且一組件可區域化於一電腦上及/或分布於兩個或兩個以上電腦之間。此外，此等組件可自儲存有各種資料結構之各種電腦可讀媒體執行。組件可(諸如)根據一訊號藉由本端及/或遠端過程而通信，該訊號具有一或多個資料封包(例如，來自一藉由該訊號與區域系統、分散式系統中之另一組件相互作用及/或跨越諸如網際網路之網路與其他系統相互作用之組件的資料)。另外，熟習此項技術者將瞭解，本文所描述之系統的組件可經重新配置及/或藉由額外組件來補充，以便有助於達成關於其而描述之各種態樣、目標、優點等，且不限於給定圖中所闡述之精確組態。

此外，本文中結合無線終端機或使用者設備(UE)而描述各種實施例。無線終端機或UE亦可被稱作系統、用戶單元、用戶台、行動台、行動裝置(mobile)、行動器件、遠端台、遠端終端機、UE、使用者終端機、終端機、無線通信器件、使用者代理或使用者器件。無線終端機或UE可為蜂巢式電話、無繩電話、會話起始協定(SIP)電話、無線區域迴路(WLL)台、個人數位助理(PDA)、具有無線連接能力之掌上型器件、計算器件，或連接至無線數據機之其他處理器件。此外，本文中結合基地台而描述各種實施例。可利用基地台以用於與無線終端機通信，且基地台亦可被稱作存取點、節點B或某一其他術語。

此外，可使用標準程式化及/或工程技術，將本文所描述之各種態樣或特徵實施為方法、裝置或製品。本文中所

使用之術語"製品"意欲包含可自任何電腦可讀器件、載體或媒體存取之電腦程式。舉例而言，電腦可讀媒體可包括(但不限於)磁性儲存器件(例如，硬碟、軟性磁碟、磁條等)、光碟(例如，緊密光碟(CD)、數位通用光碟(DVD)等)、智慧卡及快閃記憶體器件(例如，EPROM、卡、棒、保密磁碟等)。另外，本文所描述之各種儲存媒體可表示用於儲存資訊之一或多個器件及/或其他機器可讀媒體。另外，應瞭解，可使用載波來載運電腦可讀電子資料或指令，諸如，在傳輸及接收語音郵件時、在存取諸如蜂巢式網路之網路時或在指示器件執行指定功能時所使用之電腦可讀電子資料或指令。因此，術語"機器可讀媒體"可包括(不限於)能夠儲存、含有及/或載運指令及/或資料之各種實體媒體。此外，可將本文中所描述之系統及方法布署為包含能夠儲存、含有及/或載運指令及/或資料之無線頻道的機器可讀媒體。當然，熟習此項技術者將認識到，在不偏離本文中所描述及主張之本發明之範疇或精神的情況下，可對所揭示實施例進行許多修改。

此外，本文中使用詞語"例示性"以意指充當實例、例子或說明。未必將本文中被描述為"例示性"之任何態樣或設計理解為比其他態樣或設計較佳或有利。實情為，詞語例示性之使用意欲以具體方式來呈現概念。如本申請案中所使用，術語"或"意欲意指包括性"或"，而非獨占式"或"。亦即，除非本文另有指定或自本文中顯見，否則"X使用A或B"意欲意指自然之包括性排列中之任一者。亦即，若X

使用 A，X 使用 B，或 X 使用 A 及 B 兩者，則在前述情況中之任一者下均滿足 "X 使用 A 或 B"。此外，通常應將本申請案及隨附申請專利範圍中所使用之量詞 "一" 理解為意指 "一或多個"，除非本文另有指定或自本文中顯見係針對單數形式。

如本文中所使用，術語 "推斷" 通常指代自經由事件及/或資料而捕獲之觀測集合推出或推斷系統、環境及/或使用之狀態的過程。舉例而言，推斷可用以識別特定情形或動作，或可產生狀態上之機率分布。推斷可為機率性的一亦即，基於對資料及事件之考量而對所關注狀態上之機率分布的計算。推斷亦可指代用於由事件及/或資料集合構成較高階事件的技術。該推斷使得由所觀測事件及/或所儲存事件資料集合構造新事件或動作，而不管事件在時間上是否緊接相關，且不管事件及資料是來自一個還是或若干事件及資料源。

本文中所描述之技術可用於諸如分碼多重存取(CDMA)網路、分時多重存取(TDMA)網路、分頻多重存取(FDMA)網路、正交 FDMA(OFDMA)網路、單載波 FDMA(SC-FDMA)網路等各種無線通信網路。術語 "網路" 與 "系統" 常常可被互換地使用。CDMA 網路可實施諸如通用地面無線電存取(UTRA)、cdma2000 等無線電技術。UTRA 包括寬頻 CDMA(W-CDMA)、TD-SCDMA 及 TD-CDMA。cdma2000 涵蓋 IS-2000、IS-95 及 IS-856 標準。TDMA 網路可實施諸如全球行動通信系統(GSM)之無線電技術。OFDMA 網路可實施

諸如演進式 UTRA(E-UTRA)、IEEE 802.11、IEEE 802.16、IEEE 802.20、Flash-OFDM[®]等無線電技術。UTRA、E-UTRA及GSM為通用行動電信系統(UMTS)之一部分。長期演進(LTE)為UMTS之使用E-UTRA之即將出現的版本。UTRA、E-UTRA、GSM、UMTS及LTE被描述於來自名為"第三代合作夥伴計劃"(3GPP)之組織的文件中。cdma2000被描述於來自名為"第三代合作夥伴計劃2"(3GPP2)之組織的文件中。此等各種無線電技術及標準在此項技術中為已知的。為了清楚起見，下文中可在上行鏈路導頻多工(在其應用於LTE時)的情形中描述上述技術之某些態樣，且因此，若適當，則可在以下大部分描述中使用3GPP術語。

用以最佳化用於轉發器環境中之訊號消除的訊號權值之適應性天線陣列及複合度量：

本文中所描述之系統及方法提供結合消除器且結合根據系統中可用之其他度量導出之"複合"度量來使用天線陣列，以用以最佳化陣列加權設定。所使用之特定度量可包括與轉發器操作相關聯之 E_c/I_o 、SNR、RSSI、相關功率(Correlated Power)及與特定隔離相關的度量。其他度量計算可藉由使用結合消除器之適應性天線陣列而導出一或多個度量。在說明性實施中，可結合消除後相關度量來使用一基於最陡坡降之適應性演算法以作為在陣列中最小化之度量的主要分量。以此方式，"縱觀"消除器最佳化陣列權值且由此聯合最佳化消除及陣列權值。

藉由將"剩餘洩漏度量"(例如，消除後相關度量)與諸如"複合隔離"、RSSI、SNR或 E_c/I_o 之其他度量相組合，可在聯合調適陣列與消除器時影響天線陣列調適之結果以達成特定目標。使用複合度量方法時可實現之一好處在於，避免了來自其他基地台之干擾。另一好處在於，當存在訊號之低位準時增加所接收之訊號位準。又，藉由濾波器組，可以逐個頻率組為基礎執行操作。若此等頻率組集合之狀態需要一致，則可對頻率組之一子集的權值計算結果進行組合或求取平均。可能需要對頻率組中之特定天線權值之集合一同求取平均以達到單個聯合結果且共用結果的一該情形將係在個別CDMA或WCDMA載波上。

在覆蓋被應用新度量之特定載波之所選頻率組上對權值求取平均的一替代性方法係導出一"聯合度量"分量，其提供針對共同頻率組而獲得之相同反饋。此之一實例將係對由跨越(例如)CDMA2000或WCDMA載波之彼等頻率組來表示之訊號執行相關。共同度量分量可為相關之導頻頻道(E_c)或相關導頻能量 E_c 與非相關能量(I_o)的比值。此比值稱作 E_c/I_o 且指示來自特定基地台之訊號的品質。此度量使用於大多數CDMA系統中。在基於OFDM之系統中，可使用導頻載波能量，或導頻EVM或誤差向量量值以作為對訊號品質之表示。

在說明性實施中，在非濾波器組方法之情形中，在消除洩漏訊號之後，可對所要訊號進行數位降頻轉換、濾波並傳遞至一相關器。在此實施中，"聯合度量"分量可為處理

中所固有的。

在另一說明性實施中，可收集表示所要訊號之特定頻率組且可(在消除階段之後)執行反向FFT(其具有小於原始FFT之大小)以獲得用於藉由相關器使用之時間樣本。在此實施中，"聯合度量"分量同樣可為處理中所固有的。

在另一說明性實施中，可執行對表示所要載波之個別頻率組中之每一者的新類型相關處理。以說明之方式，可執行用以執行"逐組"或基於整個載波之相關的序列之FFT，但根據此新FFT基於相關聯之頻率組中的每一者個別地對每一頻率組進行相關。結果可為個別相關之功率或" E_c "量測。在此實施中，可個別地使用相關結果或可將其加在一起以用於聯合度量分量之總結果。

在說明性實施中， I_o (干擾)係藉由使相關器與所要 P_n 對準之對準不良以獲得交叉相關雜訊底部而獲得的。

以說明之方式，可認為基於與下行鏈路上之天線權值相關聯之設定的至基地台之上行鏈路上之天線權值係度量計算處理之部分。若基於試圖避免相鄰小區干擾來操縱陣列，則可對權值選擇產生影響。為容納此操作限制，在說明性實施中，可將上行鏈路傳輸權值(例如，自轉發器至基地台)設定為與下行鏈路接收權值相同。當以下行鏈路上之 E_c/I_o 項為主時，此將為一合理方法。

此外，當上行鏈路上之隔離項足夠時，可在上行鏈路上使用用以最大化下行鏈路 E_c/I_o 之權值。在說明性實施中，下行鏈路陣列為一數位波束形成器，可無關乎實際對下行

鏈路訊號應用哪些權值來達成判定用以最大化 E_c/I_o 之權值。

例示性轉發器：

圖1說明根據本文中所描述之各種態樣之說明性轉發器的例示性外殼。可將連同轉發器電子元件之偶極雙貼片天線組態有效地容納於圖1所示之緊湊外殼100中。外殼100之結構可使得其可直觀地定向在兩種方式中之至少一者上；然而，指令可對使用者就外殼之置放加以引導以最大化訊號接收。在例示性偶極雙貼片天線組態中，可使用(例如)間隙器120將併有用於轉發器電子元件之印刷電路板(PCB)的接地平面113平行配置在兩個貼片天線114與115之間。在多種情形中，可使用隔離柵欄112來改良隔離。

貼片天線114及115中之每一者可(例如)與接地平面113平行配置且可印刷在線路板或其類似物上，或可由嵌埋於塑膠外殼中之壓印金屬部分構成。與接地平面113相關聯之PCB的平面部分可含有組態為(例如)嵌埋在PCB上之迹線的偶極天線111。通常，貼片天線114及115被垂直極化，且偶極天線111被水平極化。

可利用非重疊天線場型及相對極化之組合而在雙偶極雙貼片天線中之接收天線與傳輸天線之間達成大約40 dB之隔離。特定言之，傳輸器及接收器中之一者使用具有垂直極化之兩個雙切換貼片天線中的一者以用於與存取點通信，而傳輸器及接收器中之另一者使用具有水平極化之偶極天線。當轉發器打算向室內用戶端轉發室內網路時，此

方法將尤為適用。在此情形中，由於用戶端之方向未知，故向用戶端進行傳輸之天線的場型通常將需要為大體全向的，此需要使用雙偶極天線。

圖2描繪說明性轉發器環境200內之例示性訊號流的說明性方塊圖。如圖所示，可由天線元件210接收一弱接收訊號220且其可充當增益及延遲組件205之輸入。增益及延遲組件205可處理該弱接收訊號220從而產生強訊號230以作為天線元件215之輸出。此外，進入接收器之傳輸訊號洩漏225亦可充當增益及延遲205之在天線元件210處之輸入以在處理弱接收訊號220時使用從而產生強訊號230。進入接收器之傳輸洩漏訊號225可由操作地耦接至天線元件210及215上之反饋消除迴路(未圖示)產生。

圖3說明例示性轉發器環境300之天線元件的相互作用。例示性轉發器環境300包含保持偶極天線305及320以及貼片天線310及315之印刷電路板330。在說明性實施中，偶極/貼片天線組合可在傳輸頻道與接收頻道之間達成所選隔離以允許布署所要之反饋消除。

圖4說明在為例示性轉發器提供所選隔離時所使用的另一天線組態。天線組態400包含具有一或多個貼片天線410及415之PCB板405。在說明性實施中，PCB板405可包含具有各種組態之一或多個貼片天線410及415且具有一個以上之貼片天線對及構成其之一超集的奇數數目個各別貼片天線。藉由貼片天線410及415之布署，天線組態400在傳輸頻道與接收頻道(例如，操作地耦接至一或多個貼片天線

之傳輸頻道及操作地耦接至一或多個接收頻道之接收頻道)之間提供所選隔離以與例示性協作反饋消除迴路(例如，操作地耦接至天線陣列之反饋消除迴路)所提供之隔離及放大進行協作。

圖5展示操作以藉由布署天線陣列而執行訊號調節及放大之例示性轉發器環境500。例示性轉發器環境500包含具有天線元件510及515之第一天線陣列505、具有天線元件530及535之第二天線陣列、包含多收發器電路520及控制器525之處理電路545。天線陣列505及540可與多收發器電路520協作，該多收發器電路520與控制器525協作以作為例示性轉發器環境500之操作的部分。訊號可經天線陣列505及540接收且傳遞至處理電路545以進行訊號調節及處理且接著傳回天線陣列505及540以用於與一或多個協作組件(例如，CDMA無線通信網路之基地台)進行通信。

在說明性實施中，天線陣列505及540可包含執行下文中所描述之方法所需要的額外天線元件，以達成藉由一或多個天線陣列之協作及相關度量之應用來實現的適應性反饋消除。此外，瞭解本文中所描述之天線陣列的數目及組態僅為說明性的，因為本文中所描述之系統及方法預期使用具有不同組態且包含不同數目個天線元件的不同數目個天線陣列。

圖6說明例示性轉發器環境600之相互作用。例示性轉發器環境600包含處理電路620，該處理電路620包含：包含第一天線625及第四天線640之天線陣列645、經屏蔽之多

收發器元件630以及包含第二天線元件660及第三天線元件655之天線陣列650。在操作中，來源於第一網路605之下行鏈路訊號610可經處理電路620處理以產生用於傳達至第二網路675之經轉發之下行鏈路訊號665，且來源於第二網路675之上行鏈路訊號可經處理電路620處理以產生用於傳達至第一網路605之經轉發之上行鏈路訊號615。天線陣列645及650之組態及定向促進了對提供至處理電路620之未經調節之上行鏈路訊號及下行鏈路訊號的所選隔離且促進了該等訊號之所要放大及增益。

在說明性實施中，例示性轉發器環境600可包含執行本文中所描述之方法所需要的額外天線元件，以達成藉由一或多個天線陣列之協作及相關度量之應用來實現的適應性反饋消除。此外，瞭解本文中所描述之天線陣列的數目及組態僅為說明性的，因為本文中所描述之系統及方法預期使用具有不同組態且包含不同數目個天線元件的不同數目個天線陣列。

圖7為根據各種說明性實施之經組態以在多個頻帶中操作之四天線多收發器器件700的方塊圖。此器件700可使用可用天線之可變組態在兩個不同之頻帶上自由地傳輸訊號。

如圖7所示，器件700可包括一經屏蔽之多收發器元件701，其具有第一側710及第二側712。該經屏蔽之多收發器元件701包括第一頻帶收發器732及748、第一頻帶基頻帶電路734、第二頻帶收發器750及754、第二頻帶基頻帶

電路 752、雙工器 724、726、728、730、738、740、744及 746；雙訊器 720、722、736及 742；第一側 710 包括天線 706及 708；且第二側 712 包括天線 714及 716。雖然未圖示，但如上文所述，器件 700 包括至少一電磁隔離元件，以在位於第一側 710 上之天線 706及 708與位於第二側 712 上之天線 714及 716之間提供電磁(EM)隔離。

以說明方式，天線 706可發送或接收訊號 702；天線 708可發送或接收訊號 704；天線 714可發送或接收訊號 756；且天線 716可發送或接收訊號 718。此等天線 706、708、714及 716可為平面(例如，貼片)天線，或可有效地彼此隔離之任何其他所要天線類型。

第一頻帶收發器 732經由雙工器 724、726、728及 730及雙訊器 720及 722連接至天線 706及 708以經由天線 706及 708發送或接收資料。第一頻帶收發器 748經由雙工器 738、740、744及 746及雙訊器 736及 742連接至天線 714及 716以經由天線 714及 716發送或接收資料。第一頻帶基頻帶電路 734連接於第一頻帶收發器 732與第一頻帶收發器 748之間以在此等兩個電路之間提供通信。

第二頻帶收發器 750經由雙工器 728及 730及雙訊器 720及 722連接至天線 706及 708以經由天線 706及 708發送或接收資料。第二頻帶收發器 754經由雙工器 738及 740及雙訊器 736及 742連接至天線 714及 716以經由天線 714及 716發送或接收資料。第二頻帶基頻帶電路 752連接於第二頻帶收發器 750與第二頻帶收發器 754之間以在此等兩個電路之間提

供通信。

雙訊器 720、722 連接在天線 706 及 708 與雙工器 724、726、728 及 730 之間。其以說明方式操作以判定哪些訊號將在天線 706 及 708 與第一頻帶收發器 732 之間及在天線 706 及 708 與第二頻帶收發器 750 之間傳遞。

雙訊器 720、722 經組態以基於頻率來分裂訊號，以將第一頻率頻帶之訊號傳遞至雙工器 724 及 726/傳遞來自雙工器 724 及 726 的第一頻率頻帶之訊號，且將第二頻率頻帶之訊號傳遞至雙工器 728 及 730/傳遞來自雙工器 728 及 730 的第二頻率頻帶之訊號。

雙工器 724、726 連接在雙訊器 720、722 與第一頻帶收發器 732 之間；且雙工器 728、730 連接在雙訊器 720、722 與第二頻帶收發器 750 之間。此等雙工器 724、726、728、730 分別用以在第一頻帶或第二頻帶內導引具有略微不同頻率的訊號，以在第一頻帶收發器 732 及第二頻帶收發器 750 與雙訊器 720、722 之間適當地引導經傳輸或接收之訊號。

雙訊器 738、742 連接在天線 714 及 716 與雙工器 738、740、744 及 746 之間。舉例而言，其操作以判定哪些訊號將在天線 714 及 716 與第一頻帶收發器 748 之間及在天線 714 及 716 與第二頻帶收發器 754 之間傳遞。

雙訊器 738、742 經組態以基於頻率來分裂訊號，以將第二頻率頻帶之訊號傳遞至雙工器 738 及 740/傳遞來自雙工器 738 及 740 的第二頻率頻帶之訊號，且將第一頻率頻帶之

訊號傳遞至雙工器 744 及 746/傳遞來自雙工器 744 及 746 的第一頻率頻帶之訊號。

雙工器 738、740 連接在雙訊器 736、742 與第二頻帶收發器 754 之間；且雙工器 744、746 連接在雙訊器 736、742 與第一頻帶收發器 748 之間。此等雙工器 738、740、744、746 分別用以在第一頻帶或第二頻帶內導引具有略微不同頻率的訊號以在第一頻帶收發器 748 及第二頻帶收發器 754 與雙訊器 736、742 之間適當地引導經傳輸或接收之訊號。

在替代說明性實施中，可除去雙工器 724、726、728、730、738、740、744 及 746 或雙訊器 720、722、736 及 742 中之一些，因為在一些實施例中，可能禁止某些頻帶及天線排列。

在其他說明性實施中，可將來自不同頻帶之訊號特定指派至某些傳輸定向。在該等實施例中，可將雙工器 724、726、728、730、738、740、744 及 746 之輸出端直接連接至天線 706、708、714 或 716。舉例而言，可指派第一頻帶使用水平定向進行傳輸/接收且可指派第二頻帶使用垂直定向進行傳輸/接收。

雖然上述說明性實施展示僅使用兩個或四個天線連同兩個收發器，但此僅為實例方式。亦可使用使用不同數目之天線或收發器的多天線多收發器器件。

此外，雖然以上說明性實施展示與 PCB 分開之天線，但替代性實施例可直接在 PCB 之相對側上形成天線。在該等實施例中，PCB 內之絕緣層可形成使天線與接地平面分開

所需要的非傳導性支撐構件。且，在該等實施例中，收發器將有可能脫離PCB形成且藉由PCB上之佈線而連接至天線。此類一體式結構可提供更緊湊之器件。

圖8說明根據執行本文中所描述之例示性方法而操作以布署具有數位干擾消除系統之FDD單頻帶的例示性轉發器環境800。如圖所示，例示性轉發器環境800包含雙工器804，該雙工器804操作地耦接至一操作以接收來自基地台802之訊號的天線元件且向收發器806提供輸入訊號，且操作以自收發器806處接收用於處理之訊號。此外，例示性轉發器環境包含數位轉發器基頻帶組件808，該數位轉發器基頻帶組件808操作地耦接至收發器806及操作地耦接至雙工器812之收發器810上。在說明性實施中，雙工器操作地耦接至天線元件以允許將訊號傳達至協作用戶組件814(例如，行動手機)。

在說明性操作中，如藉由箭頭線來描述，傳入及輸出訊號可經例示性轉發器環境800處理以實現本文中所描述之例示性反饋消除方法。

圖9說明根據執行本文中所描述之例示性方法而操作以布署具有數位干擾及天線陣列之FDD單頻帶的例示性轉發器環境900。如圖所示，例示性轉發器環境900包含雙工器904、906、914及916；收發器908及912；及數位轉發器基頻帶910。雙工器904、906、914及916可操作地耦接至可接收/傳輸來自基地台902及用戶組件918之訊號的一或多個天線元件。

在說明性操作中，如藉由箭頭線來描述，傳入及輸出訊號可由例示性轉發器環境900根據本文中所描述之例示性反饋消除方法來處理。

圖10為展示操作以執行本文中所描述之例示性方法之說明性轉發器環境1000之例示性組件之相互作用的方塊圖。如圖所示，圖10展示布署加權計算且應用度量以作為反饋迴路消除技術之部分之例示性轉發器環境1000的說明性實施。例示性轉發器環境1000操作以執行如Bin 1 1005、Bin 2 1010、Bin 3 1015直至Bin N 1020所描述之一或多個數位接收及傳輸處理頻率組。此外，數位接收及傳輸處理頻率組之輸入及輸出可包含快速傅立葉變換(FFT)模組1025及1030。

在一說明性操作中，訊號可在天線元件1035上傳入以由轉發器環境1000處理。可根據一或多個接收及傳輸處理頻率組Bin 1 1005至Bin N 1020之FFT模組1025來處理所接收之訊號，該FFT模組1025之輸出可一直傳遞至乘法器1038、減法組件1036及乘法器組件1034之輸入。乘法器組件之輸出可充當加法器組件1032之輸入，以產生用於在濾波器組運算中所使用的所選值。減法區塊1036之輸出可充當乘法器1056之輸入，該乘法器1056獲得經減法處理之訊號(例如，將FFT模組1025與除法模組1044之輸出相減)且乘以來自權值區塊1054之所計算之權值。乘法器1056之輸出可充當乘法器1060之輸入，乘法器1060之輸出可充當求和器1058之輸入，該求和器1058產生用於在濾波器組運算

中使用之所選值。乘法器1054之輸出亦可充當延遲區塊1062之輸入，其可根據一或多個濾波器組運算而向被處理之訊號提供一所選之時間延遲。

延遲區塊1062之輸出可充當乘法器1038之輸入，該乘法器1038將該時間延遲與FFT模組1025之輸出相乘。乘法器區塊1038之輸出可充當加法器區塊1040之輸入，加法器區塊1040之輸出充當乘法器區塊1042之輸入，該乘法器區塊1042操作以將該來自延遲區塊1062之時間延遲與加法器區塊1040之輸出相乘。乘法器區塊1042之輸出可充當除法區塊1044之輸入，該除法區塊1044可將乘法器區塊1042之輸出除以求和器區塊1046之輸出，且除法區塊1044之輸出可充當減法區塊1036之輸入。此外，如圖所示，延遲區塊1062之輸出可充當乘法器1050之輸入，該乘法器1050可將該來自延遲區塊1062之時間延遲與減法區塊1036之輸出相乘。乘法器區塊1050之輸出可充當加法器區塊1052之輸入，該加法器區塊1052產生用於濾波器組運算之所選值。此外，延遲區塊1062之輸出可充當乘法器1048之輸入，該乘法器1048可將延遲區塊輸出與其自身相乘。乘法器區塊1048之輸出可充當加法器區塊1046之輸入，加法器區塊1046之輸出可充當除法區塊1044之輸入。此外，乘法器區塊1056之輸出可充當FFT區塊1030之輸入，該FFT區塊1030可執行一或多個反向FFT運算。可使用天線元件1040將FFT區塊1030之輸出傳達至一或多個協作組件(例如，用戶模組)。

圖 11 為展示執行本文中所描述之由例示性轉發器環境 1100 執行之例示性方法的例示性組件及例示性訊號路徑之相互作用的方塊圖。訊號可在天線元件 1112 及 1116 中之一者上傳入，該訊號可分別由 FFT 模組 1110 或 1114 處理。此外，在例示性轉發器環境 1100 之輸出上，天線元件 1176 及 1172 可分別與 FFT 模組 1174 及 1170 協作。在說明性實施中，多個天線元件 1112 及 1116 (以及 1176 及 1172) 可包含一可操作以與接收及傳輸處理頻率組 Bin 1 1102、Bin 2 1104、Bin 3 1106 直至處理 Bin N 1108 進行協作的適應性天線陣列。以說明之方式，處理頻率組可表示使用濾波器組方法對傳入訊號進行之並行處理，以使得可將寬頻帶傳入訊號分解為一或多個窄頻帶區塊，根據在例示性處理頻率組 Bin 1 1102、Bin 2 1104、Bin 3 1106 直至 Bin N 1108 中之每一者中描述的處理組件及處理組件間由箭頭線來描述之訊號路徑而在頻域中處理該一或多個窄頻帶區塊。

以說明之方式，處理組件可包含權值區塊 1118、1168、1160；乘法器 1120、1130、1124、1132、1140、1144、1146、1152、1154、1164 及 1162；加法器區塊 1128、1134、1148、1142 及 1156。且，在該等處理組件中存在除法區塊 1138、減法區塊 1136 及求和器區塊 1122 及 1158。說明性處理組件如箭頭線所示進行協作以執行一或多個方法，以用於在促進例示性轉發器環境 1100 之傳輸器組件與接收器組件之間的訊號消除時執行濾波器組方法。

圖 12 為展示複數個頻率接收及傳輸處理頻率組 (例如，

如圖 10 及圖 11 所描述)之交叉相關的圖解圖。如圖解圖 1200 所示，反饋洩漏 1205 相對於所要訊號 1210 成尖峰狀以使得所要訊號被反饋洩漏訊號(例如，自例示性轉發器之傳輸側洩漏返回接收器的訊號)所淹沒。以說明之方式，反饋洩漏訊號 1205 之功率為約 50 dB，其中所要訊號為經圖示為具有 25 dB 之功率位準的 1210。反饋洩漏訊號 1205 與所要訊號 1210 之間的差值可顯著影響例示性轉發器之效能。

圖 13 為展示在減小反饋消除訊號對例示性轉發器環境之影響時藉由應用例示性濾波器組方法來實現效能增益之圖式的圖解圖。如圖所示，在圖解圖 1300 中，如移除反饋洩漏方框 1310 所示移除反饋洩漏訊號。此外，藉由應用本文中所描述之濾波器組反饋消除處理技術，所要訊號 1320 經圖示為具有超過 20 dB 之效能改良。

圖 14 為展示由 N 數目個處理頻率組(X軸)執行(當並行執行時)之處理之圖式的三維圖解圖。如圖解圖 1400 中所示，可根據本文中所描述之濾波器組方法在並行頻率組中離散式分解並處理輸入訊號 1410。經分解之訊號(例如，分解為離散之窄頻帶)可如圖 14 所示相關(Y軸)，以使得可處理並支援所要訊號 1410 以實現效能改良(例如，功率改良—Z軸)。

圖 15 為在執行本文中所描述之方法時所使用之例示性方程式 1510 及 1520 的方塊圖。可使用例示性方程式 1510 來計算適應性天線陣列之隔離且可使用例示性方程式 1520 來計

算藉由執行本文中所描述之方法來實現的總複合隔離。

圖 16 為允許例示性轉發器之波束形成之例示性無線通信環境的方塊圖。如圖所示，無線通信環境包含基地台 1610、基地台 1620、定點轉發器環境 1630 及波束圖案 1640 及 1650。在操作中，基地台 1610 及 1620 可具有指派至其之多個載波。亦即，基地台 1610 可具有同時傳輸之 $F1$ 、 $F2$ 、 $\dots$ 、 F_n 載波。若基地台 1620 與基地台 1610 位於同一蜂巢式網路中，則基地台 1620 亦可具有傳輸之相同載波。若使用濾波器組方法來建構波束形成器，則以不同頻率將多個波束可引入每一基地台。例示性所選引入演算法可針對每一載波最佳化為最強 E_c/I_o 。可能出現以下情況：雖然處於 $F1$ $PN1$ 之基地台 1610 具有最強之 E_c/I_o 且其藉由本文中所描述之方法最佳化而優於基地台 1620，但對於 $F2$ ，基地台 1620 可能針對 $F2$ 具有更佳之 E_c/I_o ，且在彼情形中， $F2$ 之波束將指向基地台 1620，且基地台 1610 將趨於具有引入其之空值。

圖 17 為展示具有並行之導頻及附加項頻道解調變器之例示性 FDD 單頻帶的方塊圖。如圖所示，例示性轉發器環境 1700 包含天線元件 1710 及 1720、雙工器 1715 及 1725、雙接收及降頻轉換器 1730、干擾消除系統 1735、權值區塊及乘法器 1740 及 1745、加法器區塊 1747 及導頻附加項頻道解調變器 1750。

在說明性操作中，訊號可由天線元件 1710 及 1720 接收以用於由雙工器 1715 及 1725 處理，該等雙工器 1715 及 1725 可

對來自傳輸器增頻轉換器源1755及1760之訊號操作地進行雙工。雙工器1715及1725之輸出經雙接收器降頻轉換器1730處理以用於由干擾消除系統1735進行之消除。干擾消除系統1735之輸出可操作地與來自權值區塊1740及1745之權值相乘，該等相乘結果可接著相加且由導頻及附加項頻道解調變器1750進行處理。

圖18為展示具有並行之導頻及附加項頻道解調變器之例示性FDD單頻帶的方塊圖，其使用濾波器組方法以完成本文中所描述之方法。如圖所示，例示性轉發器1800包含：基地台1802、天線元件1804及1806、雙工器1808及1810、雙接收器降頻轉換器1812、協作之雙增頻轉換器源1814、協作之雙降頻轉換器源1816、快速傅立葉變換區塊1818及1820、數位接收及傳輸處理頻率組1834，該等數位接收及傳輸處理頻率組1834包含權值組件1822及1826、乘法器1828、加法器組件1830、干擾消除系統1832、反向FFT區塊1838、導頻及附加項頻道解調變器1840及輸出抽頭1836以提供及接收來自例示性轉發器數位處理器之指令。

在說明性操作中，基地台1802所提供之訊號可經天線元件1804及1806(例如，適應性天線陣列)接收以為雙工器1808及1810所處理。雙工器1810亦可接收來自雙傳輸增頻轉換器1814之訊號，且雙工器1808可接收來自雙傳輸增頻轉換器1816之訊號以進行雙工操作。雙工器1808及1810之輸出可充當收發器1812之輸入，收發器雙接收器降頻轉換器之輸出可充當FFT模組1818及1820之輸入。可如頻率組

1834所示，接著分別將FFT模組1818及1820之輸出與權值區塊1822及1826所提供之所選權值相乘，且接著以逐個頻率組(例如，濾波器組方法)為基礎根據加法器區塊1830進行相加。加法器區塊1830之輸出充當干擾消除系統1832之輸入，其接著經反向FFT區塊1838處理。IFFT區塊1838之輸出充當導頻及附加項頻道解調變器1840之輸入。此外，可將ICS 1832之輸出提供至轉發器數位處理器1836。

圖19描繪了圖解圖1905，該圖解圖1905描繪了在典型之蜂巢式環境中發現的說明性情境。圖解圖1905展示了F1上之來自各個基地台之不同PN偏移的到達角(AoA)及此等訊號中之每一者在被標準2 dBi偶極接收之情況下的相對功率(圖式上所描繪之偶極天線對角度之圖案1910)。三角尖端箭頭1920係以dB為單位描繪在右Y軸上的由偶極接收之相對功率。菱形尖端箭頭1930係在圖式上所展示之藉由具有增益的陣列來接收之相對功率對角度的關係。此係置放在一具有0至180面向外且180至360面向內之角度之窗口中的轉發器之實例。如可見，自180至360接收之PN低得多，因為其可能係自一位於房屋之相對側上的基地台穿過該房屋。在此實例中，例示性轉發器處理器操作地搜尋並判定PN3最初具有最強功率。自此，其最佳化PN3之 E_c/I_o 且結果為所描繪之陣列圖案1915。如可見，陣列所接收之所選PN3的訊號功率比在由偶極接收之情況下的訊號大出兩個天線之間的增益差。同樣，其他干擾者(其他PN偏移)中之大多者的功率降低以使得三角尖端訊號高於菱形尖端訊

號。因此，陣列相對於偶極改良了所要訊號PN3且降低了不想要之PN。

圖 20 展示圖解圖 2005，該圖解圖 2005 描繪了針對給定 PN AoA 1210 對於陣列之此特定引入的 E_c/I_o 改良對角度的關係。如可見，所要 PN 上之 90 度 AoA 下的 E_c/I_o 大於 3 dB。總改良量可為 PN 之 AoA 所嚴重影響。

圖 21 係如圖 22、22A 及 23 所描述在結合一或多個複合度量布署適應性陣列時所執行之例示性處理的流程圖。在說明性實施中，圖 21 所描繪之方法可描述使用一經修改之度量來計算新的空間權值以在引入例示性天線陣列時使用從而達成導頻污染管理、SNR 改良或增加之隔離。如圖所示，處理在區塊 2100 開始，其中所要載波訊號頻率頻道相關聯之消除後接收頻率組之時間序列或消除後接收訊號之時間序列的集合用於與達成最大相關之 PN 碼相中之相關聯導頻 PN 序列進行相關以產生 E_c 。接著，處理進行至區塊 2105，其中與所要載波訊號頻率頻道相關聯之消除後頻率組之時間序列或消除後接收訊號之時間序列的集合用於與一 PN 碼相（其為與峰值相關不良對準之所選數目個樣本）中之相關聯導頻 PN 序列進行相關以便將平均干擾量測為 I_o （例如，其在例示性度量中包括訊號自身）。接著，處理進行至區塊 2110，其中將所計算之 E_c 除以 I_o 以獲得 E_c/I_o 值。在區塊 2115 處計算剩餘洩漏相關度量。接著在區塊 2120 處使用 N 個傳輸器傳輸之 N 個經加權轉發器傳輸訊號的樣本來判定可由陣列訊號之均方平均值之總和來表示的

功率輸出值(例如, P_{out})。接著, 在區塊2125處使用 E_c 、 I_o 及 P_{out} 值來計算一度量, 其表示為 $M = E_c/I_o + P_{out}$ (上一個區塊) - 剩餘洩漏(上一個區塊)。自此, 處理進行至區塊2130, 其中使用最陡坡降適應性演算法(LMS、RLS或攝動)來修改空間權值設定以在產生新的權值時最佳化一適應性迴路迭代中之度量。處理接著返回區塊2100且自此繼續進行。

圖22係在執行反饋消除時於應用濾波器組之過程中所執行之例示性處理的流程圖。處理在區塊2202處開始, 其中在M個接收器上接收到轉發器傳輸器洩漏訊號及所要之接收訊號。接著, 處理進行至區塊2204, 其中儲存 N_s 數目個樣本以作為來自接收器之M數目個接收器時間區塊。接著, 在區塊2206處應用零填補, 其中將 $N_{FFT} - N_s$ 個零附加至來自接收器之 N_s 個時間樣本上。接著在區塊2208處, 對附以零之接收區塊執行 N_{FFT} 點FFT。在區塊2210處, 將長度為 N_{FFT} 之複數空間權值陣列(例如, M個 $1 \times N_{FFT}$ 複數陣列)應用至M個接收器上之 N_{FFT} 個頻率組上。接著, 處理進行至區塊2212, 其中將接收器之經加權接收器頻率組組合成為複合經加權接收器頻率組。在區塊2214處, 由洩漏消除區塊並行處理複合經加權接收器頻率組以產生消除後接收器頻率組。接著, 處理進行至區塊2216, 其中並行之洩漏消除區塊可基於複合經加權接收器頻率組之時間序列、消除後接收頻率組之時間序列及經延遲之傳輸器頻率組之時間序列中的一或多者來計算其個別反饋迴路之更

新值。以說明之方式，與反饋值之更新相關聯的時間常數可以說明之方式保持時間常數 T_c 。在說明性實施中，可藉由利用使用來自頻域訊號之個別相應頻率組之序列樣本的單個抽頭MMSE解來執行對由並行洩漏消除區塊來計算之更新值的計算。如區塊2218所描述，處理繼續進行至圖22A。

圖22A為描述圖22所描述之處理之延續的流程圖。如圖所示，在區塊2220處，處理自圖22之區塊2218開始繼續並向下進行。自區塊2220，處理繼續進行至區塊2222，其中頻域基頻帶濾波及AGC係數乘法器區塊將NFFT個係數之一集合與消除後接收頻率組相乘以產生經濾波之AGC輸出頻率組。接著，處理進行至區塊2224，其中自動增益控制計算區塊利用相關前洩漏頻率組度量、剩餘洩漏相關頻率組度量、功率輸入頻率組、功率輸出頻率組度量及每一頻率組度量之隔離裕度中的一或多者以在逐個頻率組之基礎上(以及頻域濾波器回應陣列)執行自動增益控制計算來提供一經更新之AGC及濾波器係數陣列。處理進行至區塊2226，其中空間加權區塊基於利用並行操作之剩餘洩漏相關度量頻率組及收斂時間(例如，在個別FFT頻率組中之每一者上大於10倍 T_c)之LMS演算法或其他適應性演算法來計算M個接收器及N個傳輸器(M個NFFT陣列及N個NFFT陣列)之新的接收器及傳輸器複數空間權值陣列。在區塊2228處，空間加權區塊分別將N個NFFT複數空間傳輸器權值陣列應用於經濾波之AGC輸出頻率組的N個複本以產生

N個經加權之傳輸頻率組陣列。接著，在區塊2230處對N個經加權之傳輸頻率組陣列執行NFFT點反向FFT以產生N個時域序列。接著，處理進行至區塊2232，其中對N個時域序列中之每一者執行一重疊添加處理以產生長度各為 N_s 之N個傳輸時間序列。接著，在區塊2236處，在M數目個接收器上接收到在區塊2234傳輸之N個轉發器傳輸訊號以形成與M個所要接收訊號相加的M個轉發器傳輸洩漏訊號。

圖23為由布署適應性耦接至天線陣列之反饋消除迴路(具有所應用之度量以改良隔離)的例示性轉發器環境來執行之例示性方法的流程圖。如圖所示，在區塊2300中開始處理，其中在M數目個接收器上接收轉發器傳輸器洩漏訊號及所要之接收訊號。自此，處理進行至區塊2305，其中M個接收器訊號被分別應用M複數空間接收權值。處理進行至區塊2310，其中將經加權之接收器訊號組合成為複合經加權訊號。在區塊2315處，由洩漏消除區塊對複合經加權訊號進行處理以產生消除後接收訊號。在區塊2320處，洩漏消除區塊基於複合經加權訊號、消除後接收訊號及延遲之傳輸器訊號中的一或多者來計算其反饋迴路之更新值。在說明性實施中，可認為與反饋值之更新相關聯的時間常數具有時間常數 T_c 。接著，在區塊2322處，先進先出(FIFO)延遲線可向消除後洩漏訊號提供一所選時間延遲以用於使傳輸洩漏訊號與所接收之訊號解相關。以說明方式，可替代地提供FIFO延遲以作為根據與一或多個協作轉

發器組件協作之例示性反饋消除迴路之操作而導出的複合延遲，該一或多個協作轉發器組件包含濾波器組件、自動增益控制組件及在轉發過程中提供有益操作之其他組件以使得此等組件中的一或多者所執行的處理在相加時提供足夠之時間延遲以使得藉由重新傳輸訊號，一延遲確保了傳輸器洩漏訊號與所要天線元件中之接收訊號之間的解相關。大體而言，此複合延遲為被轉發之訊號的頻寬倒數的倍數。

在2325處，基頻帶濾波區塊對消除後接收訊號進行濾波以產生一經濾波之消除後接收訊號。在2330處，自動增益控制區塊利用相關前洩漏度量、剩餘洩漏相關度量、功率輸入、功率輸出及隔離裕度中之一或多者對經濾波之消除後接收訊號執行自動增益控制，以產生自動增益控制輸出訊號。處理接著進行至2340，其中空間加權區塊分別向自動增益控制(ACG)輸出訊號之 N 個複本應用 N 個複數空間傳輸器權值。接著在2345處，由 N 個傳輸器傳輸 N 個經加權之轉發器傳輸訊號，且在2350處於 M 個接收器中之每一者上接收該 N 個經加權之轉發器傳輸訊號，以形成 M 個轉發器傳輸洩漏訊號且將其與 M 個所要接收訊號相加以提供反饋消除操作。

圖24說明有助於在轉發器環境中進行反饋迴路消除的系統2400。系統包括：一用於使用可用相關度量產生 E_c 值的模組2410；一用於量測 I_o 之模組2420；一用於量測 I_o 之模組2420；一用於處理 E_c 及 I_o 以產生 E_c/I_o 的模組2430；一用

於計算剩餘洩漏度量之模組2440；一用於判定陣列之均方平均值之總和(Pout)的模組2450；一用於計算由方程式 $M = E_c/I_o + P_{out}$ (上一個區塊)來判定之度量的模組2460；及一用於應用最陡坡降適應性演算法來修改空間權值設定以最佳化複合度量的模組2470。

用於有效地表現本文中所描述之系統及方法之知識的系統及方法亦可應用於解決同一提供者之記憶體中資料的情形。在該情形中，可不藉由實體儲存來支援記憶體中資料，例如，可能在CPU上之圖形解算器中使用以使節點同步。本文中所描述之系統及方法亦可應用於景物圖形之情況中，尤其當其變得以更大程度分散在多核心架構且將計算直接寫入諸如體紋理之記憶體中資料結構上時。

存在實施本文中當前描述之系統且實施本文中當前描述之方法的多種方式，例如，適當之API、工具套組、驅動程式碼、作業系統、控制、獨立或可下載軟體物件等，其使得應用程式及服務能夠使用用於表現及交換根據本文中所描述之系統及方法之知識的系統及方法。本文中所描述之系統及方法預期根據API(或其他軟體物件)之觀點以及根據執行根據本文中所描述之系統及方法之知識交換的軟體或硬體物件來使用本文中所描述之系統及方法。因此，本文中所描述之系統及方法的各種實施可具有完全在硬體中、部分在硬體中且部分在軟體中以及在軟體中的態樣。

本文中使用詞語"例示性"以意謂充當一實例、例子或說明。為避免疑惑，本文中所揭示之標的物不受該等實例之

限制。此外，不必將本文中描述為"例示性"之任何態樣或設計理解為較之其他態樣或設計而言較佳或具有優勢，其亦不意謂排除一般熟習此項技術者所知之均等例示性結構及技術。此外，就在詳細描述或申請專利範圍中使用術語"包括"、"具有"、"含有"及其他類似詞語而言，為避免疑惑，該等術語意欲作為開放性過渡詞語以類似於術語"包含"之方式而為包括性的，而不排除任何額外或其他元件。

如上文所提及，雖然已結合各種計算器件及網路架構來描述本文中所描述之系統及方法的例示性實施例，但基本概念可應用於意欲使資料與另一計算器件或系統同步之任何計算器件或系統。舉例而言，本文中所描述之系統及方法的同步過程可應用於計算器件之作業系統，其經提供以作為器件上之一單獨物件、作為另一物件之部分、作為可再用控制、作為可自伺服器上下載之物件、作為器件或物件與網路之間的"中間者"、作為分散式物件、作為硬體、位於記憶體中、上述中之任意者的組合等。

如所提及，可結合硬體或軟體或在適當時結合兩者之組合來實施本文中所描述之各種技術。如本文中所使用，術語"組件"、"系統"及類似術語同樣意欲指代電腦相關之實體：硬體、硬體與軟體之組合、軟體，或執行中之軟體。舉例而言，組件可為(但不限於)執行於處理器上之過程、處理器、物件、可執行、執行線緒、程式及/或電腦。以說明之方式，執行於電腦上之應用程式及電腦兩者可為組

件。一或多個組件可駐於過程及/或執行線緒內，且組件可區域化於一電腦上及/或分散於兩個或兩個以上之電腦之間。

因此，本文中所描述之系統及方法的方法及裝置或其特定態樣或部分可採用實施於諸如軟性磁碟、CD-ROM、硬碟機或任何其他機器可讀儲存媒體之有形媒體中之程式碼(亦即，指令)的形式，其中，當將程式碼載入諸如電腦之機器中且由該機器執行時，該機器變為用於實踐本文中所描述之系統及方法的裝置。在於可程式化電腦上進程式碼執行的情形中，計算器件大體包括一處理器、一可由該處理器讀取之儲存媒體(包括揮發性及非揮發性記憶體及/或儲存元件)、至少一輸入器件及至少一輸出器件。可(例如)藉由使用資料處理API、可再用控制或其類似物來實施或利用本文中所描述之系統及方法之同步服務及/或過程的一或多個程式較佳以高階過程或物件導向式程式化語言來實施，以與電腦系統通信。然而，若需要，則可以組合或機器語言來實施該(等)程式。在任一情形中，語言可為編譯或解譯語言且與硬體實施組合。

亦可藉由以程式碼形式實施之通信來實踐本文中所描述之系統及方法的方法及裝置，該程式碼係在一些傳輸媒體上傳輸的，諸如經由電線或電纜、經由光纖或藉由任何其他形式之傳輸，其中當諸如EPROM、閘陣列、可程式化邏輯器件(PLD)、客戶端電腦等機器接收到程式碼且將程式碼載入該機器並由該機器執行時，該機器變為一用於實

踐本文中所描述之系統及方法的裝置。當在通用處理器上實施程式碼時，該程式碼與該處理器組合以提供一操作以調用本文中所描述之系統及方法之功能性的獨特裝置。此外，結合本文中所描述之系統及方法來使用的任何儲存技術可始終為硬體及軟體之組合。

此外，可將所揭示之標的物實施為系統、方法、裝置或製品，其使用標準程式化及/或工程技術以提供軟體、軟體、硬體或其任何組合以控制基於電腦或處理器之器件來實施本文中詳述之態樣。本文中所使用之術語"製品"(或者"電腦程式產品")意欲包含可由任何電腦可讀器件、載體或媒體來存取之電腦程式。舉例而言，電腦可讀媒體可包括(但不限於)磁性儲存器件(例如，硬碟、軟性磁碟、磁條、...)、光碟(例如，緊密光碟(CD)、數位化通用光碟(DVD)、...)、智慧卡及快閃記憶體器件(例如，卡、棒)。此外，已知可使用載波來載運電腦可讀電子資料，諸如在傳輸及接收電子郵件或存取諸如網際網路或區域網路(LAN)之網路時所使用的電腦可讀電子資料。

已關於多個組件之間的相互作用描述了上文提及之系統。可瞭解，該等系統及組件可包括彼等組件或指定子組件、指定組件或子組件中之一些及/或額外組件且根據上文之各種排列及組合。亦可將子組件實施為以通信方式耦接至其他組件而非包括在母組件內(階層式)的組件。此外，應注意，可將一或多個組件組合為提供集合之功能性的單個組件或將其劃分為多個單獨之子組件，且可提供任

意一或多個中間層(諸如管理層)，從而以通信方式耦接至該等子組件以提供一體式功能性。本文中所描述之任何組件亦可與本文中未特定描述但大體上為熟習此項技術者所知之一或多個其他組件相互作用。

鑒於上文所描述之例示性系統，將參看圖6之流程圖來更好地瞭解可根據所揭示之標的物來實施的方法。雖然出於簡化闡釋之目的將方法展示並描述為一系列區塊，但將理解並瞭解，所主張之標的物不受區塊次序之限制，因為一些區塊可以不同次序發生及/或與不同於本文中所描繪並描述之區塊的其他區塊同時發生。當藉由流程圖來說明非依序(或分支)流程時，可瞭解，可實施達成相同或相似之結果的各種其他分支、流程路徑及區塊次序。此外，可能並不需要所有所說明之區塊來實施下文中描述之方法。

此外，如將瞭解，上文中所揭示之系統及下文中之方法的各種部分可包括基於人工智慧或知識或規則的組件、子組件、過程、構件、方法或機制(例如，支援向量機、神經網路、專家系統、貝式信念網路(Bayesian belief network)、模糊邏輯、資料融合引擎、分類器、…)或由其構成。該等組件及其他者可使特定機制或處理自動化，該等機制或處理由此經執行以使系統及方法之部分更具適應性以及有效且智慧。

雖然已結合各種圖式之較佳實施例描述了本文中所描述之系統及方法，但將理解，可使用其他類似實施例或可對所描述之實施例作出修改及添加以用於在不偏離本文中所

描述之系統及方法的前提下執行與其相同之功能。舉例而言，雖然本文中所描述之系統及方法的例示性網路環境係以諸如點對點網路化環境之網路化環境為背景來描述的，但熟習此項技術者將認識到，本文中所描述之系統及方法不限於此，且本申請案中所描述之方法可應用於諸如遊戲控制台、掌上型電腦、攜帶型電腦等任何計算器件或環境（無論其係有線式還是無線式），且可應用於經由通信網路連接且在網路上相互作用的任意數目個該等計算器件。此外，應強調，預期多種電腦平台，包括掌上型器件作業系統及其他特殊應用作業系統，尤其當無線網路化器件之數目持續增加時更係如此。

雖然例示性實施例係指以特定程式化語言構造為背景來利用本文中所描述之系統及方法，但本文中所描述之系統及方法不限於此，而是可以任何語言來實施以提供用於表現及交換根據本文中所描述之系統及方法之節點集合之知識的方法。此外，可在複數個處理晶片或器件中或在複數個處理晶片或器件上實施本文中所描述之系統及方法，且可以類似方式在複數個器件上實現儲存。因此，本文中所描述之系統及方法不應限於任何單個實施例，而應以根據隨附申請專利範圍之寬度及範疇來理解其。

【圖式簡單說明】

圖1為根據本文中所描述之系統及方法的說明性轉發器之例示性外殼的方塊圖。

圖2為根據本文中所描述之系統及方法的執行反饋消除

之例示性RF轉發器之例示性訊號傳播的方塊圖。

圖3為根據本文中所描述之系統及方法之例示性天線轉發器組件的方塊圖。

圖4為根據本文中所描述之系統及方法之其他例示性轉發器組件的方塊圖。

圖5為根據本文中所描述之系統及方法的說明性RF轉發器之例示性組件之協作的方塊圖。

圖6為根據本文中所描述之系統及方法的說明性RF轉發器之例示性組件之協作的另一方塊圖。

圖7為根據本文中所描述之系統及方法的具有雙頻帶陣列之分頻雙工(FDD)轉發器的方塊圖。

圖8為根據本文中所描述之系統及方法的具有數位干擾消除系統之例示性FDD單頻帶轉發器的方塊圖。

圖9為根據本文中所描述之系統及方法的具有數位干擾消除系統及陣列之例示性FDD單頻帶轉發器的方塊圖。

圖10為展示根據本文中所描述之系統及方法的具有利用濾波器組方法之反饋消除及度量應用機制之例示性組件之相互作用的方塊圖。

圖11為展示根據本文中所描述之系統及方法的具有利用與天線陣列適應性協作之濾波器組方法之反饋消除及度量應用機制的例示性組件之相互作用的方塊圖。

圖12為展示根據本文中所描述之系統及方法的布署之例示性反饋消除及度量應用機制之影響的圖表圖。

圖13為展示根據本文中所描述之系統及方法的布署之例

示性反饋消除及度量應用機制之影響的另一圖表圖。

圖 14 為展示根據本文中所描述之系統及方法的布署之例示性反饋消除及度量應用機制之影響的另一圖表圖。

圖 15 為根據本文中所描述之系統及方法在使用複合度量計算適應性天線陣列之例示性訊號權值時使用之例示性方程式的方塊圖。

圖 16 為可布署複合度量以最佳化訊號強度及完整之例示性通信環境的方塊圖。

圖 17 為根據本文中所描述之系統及方法的具有並行之導頻及附加項頻道解調變器之例示性 FDD 單頻帶的方塊圖。

圖 18 為使用濾波器組方法之具有並行之導頻及附加項頻道解調變器之例示性 FDD 單頻帶的方塊圖。

圖 19 為根據本文中所描述之系統及方法的針對一載波之天線增益及標準化接收訊號強度指示對角度的關係的圖解圖。

圖 20 為根據本文中所描述之系統及方法的針對一載波之陣列之 E_c/I_o 改良的圖解圖。

圖 21 為根據本文中所描述之系統及方法的在布署為適應性陣列所使用之複合度量時所執行之處理的流程圖。

圖 22 及圖 22A 為在布署濾波器組方法以改良訊號消除時所執行之例示性方法的流程圖。

圖 23 為當布署一與平衡消除器協作之適應性陣列以改良訊號消除時所執行之例示性方法的流程圖。

圖 24 為根據本文中所描述之系統及方法的用於藉由適應

性陣列及例示性消除器來布署複合度量方法之例示性轉發器系統的方塊圖。

【主要元件符號說明】

100	外殼
111	偶極天線
112	隔離柵欄
113	接地平面
114	貼片天線
115	貼片天線
120	間隙器
200	轉發器環境
205	增益及延遲組件
210	天線元件
215	天線元件
220	弱接收訊號
225	進入接收器之傳輸洩漏訊號/進入接收器之傳輸訊號洩漏
230	強訊號
300	轉發器環境
305	偶極天線
310	貼片天線
315	貼片天線
320	偶極天線
330	印刷電路板

400	天線組態
405	PCB板
410	貼片天線
415	貼片天線
500	轉發器環境
505	天線陣列
510	天線元件
515	天線元件
520	多收發器電路
525	控制器
530	天線元件
535	天線元件
540	天線陣列
545	處理電路
600	轉發器環境
605	第一網路
610	下行鏈路訊號
615	上行鏈路訊號
620	處理電路
625	第一天線
630	經屏蔽之多收發器元件
640	第四天線
645	天線陣列
650	天線陣列

655	第三天線元件
660	第二天線元件
665	下行鏈路訊號
675	第二網路
700	四天線多收發器器件
701	經屏蔽之多收發器元件
702	訊號
704	訊號
706	天線
708	天線
710	第一側
712	第二側
714	天線
716	天線
718	訊號
720	雙訊器
722	雙訊器
724	雙工器
726	雙工器
728	雙工器
730	雙工器
732	第一頻帶收發器
734	第一頻帶基頻帶電路
736	雙訊器

738	雙工器
740	雙工器
742	雙訊器
744	雙工器
746	雙工器
748	第一頻帶收發器
750	第二頻帶收發器
752	第二頻帶基頻帶電路
754	第二頻帶收發器
756	訊號
800	轉發器環境
802	基地台
804	雙工器
806	收發器
808	數位轉發器基頻帶組件
810	收發器
812	雙工器
814	用戶組件
900	轉發器環境
902	基地台
904	雙工器
906	雙工器
908	收發器
910	數位轉發器基頻帶

912	收發器
914	雙工器
916	雙工器
918	用戶組件
1000	轉發器環境
1005	接收及傳輸處理頻率組 Bin 1
1010	接收及傳輸處理頻率組 Bin 2
1015	接收及傳輸處理頻率組 Bin 3
1020	接收及傳輸處理頻率組 BinN
1025	快速傅立葉變換(FFT)模組
1030	快速傅立葉變換(FFT)模組
1032	加法器組件
1034	乘法器組件
1035	天線元件
1036	減法組件/減法區塊
1038	乘法器/乘法器區塊
1040	加法器區塊
1042	乘法器區塊
1044	除法模組/除法區塊
1046	求和器區塊
1048	乘法器/乘法器區塊
1050	乘法器
1052	加法器區塊
1054	權重區塊

1056	乘法器/乘法器區塊
1058	求和器
1060	乘法器
1062	延遲區塊
1100	轉發器環境
1102	接收及傳輸處理頻率組 Bin 1
1104	接收及傳輸處理頻率組 Bin 2
1108	接收及傳輸處理頻率組 Bin N
1106	接收及傳輸處理頻率組 Bin 3
1110	FFT模組
1112	天線元件
1114	FFT模組
1116	天線元件
1118	權值區塊
1120	乘法器
1122	求和器區塊
1124	乘法器
1128	加法器區塊
1130	乘法器
1132	乘法器
1134	加法器區塊
1136	減法區塊
1138	除法區塊
1140	乘法器

1142	加法器區塊
1144	乘法器
1146	乘法器
1148	加法器區塊
1152	乘法器
1154	乘法器
1156	加法器區塊
1158	求和器區塊
1160	權值區塊
1162	乘法器
1164	乘法器
1168	權值區塊
1170	FFT模組
1172	天線元件
1174	FFT模組
1176	天線元件
1200	圖解圖
1205	反饋洩漏
1210	所要訊號
1300	圖解圖
1310	移除反饋洩漏方框
1320	所要訊號
1400	圖解圖
1410	所要訊號/點/輸入訊號

1510	方程式
1520	方程式
1610	基地台
1620	基地台
1630	定點轉發器環境
1640	波束圖案
1650	波束圖案
1700	轉發器環境
1710	天線元件
1715	雙工器
1720	天線元件
1725	雙工器
1730	雙接收及降頻轉換器
1735	干擾消除系統
1740	權值區塊及乘法器
1745	權值區塊及乘法器
1747	加法器區塊
1750	導頻附加項頻道解調變器
1755	傳輸器增頻轉換器源
1760	傳輸器增頻轉換器源
1800	轉發器
1802	基地台
1804	天線元件
1806	天線元件

1808	雙工器
1810	雙工器
1812	雙接收器降頻轉換器
1814	雙增頻轉換器源
1816	雙降頻轉換器源
1818	快速傅立葉變換區塊
1820	快速傅立葉變換區塊
1822	權值組件
1826	權值組件
1828	乘法器
1830	加法器組件
1832	干擾消除系統
1834	數位接收及傳輸處理頻率組
1836	輸出抽頭
1838	反向FFT區塊
1840	導頻及附加項頻道解調變器
1905	圖解圖
1910	偶極天線圖案
1915	陣列圖案
1920	三角尖端箭頭
1930	菱形尖端箭頭
2005	圖解圖
2010	PN AoA
2100	區塊

2105	區塊
2110	區塊
2115	區塊
2120	區塊
2125	區塊
2130	區塊
2202	區塊
2204	區塊
2206	區塊
2208	區塊
2210	區塊
2212	區塊
2214	區塊
2216	區塊
2218	區塊
2220	區塊
2222	區塊
2224	區塊
2226	區塊
2228	區塊
2230	區塊
2232	區塊
2234	區塊
2236	區塊

2300	區塊
2305	區塊
2310	區塊
2315	區塊
2320	區塊
2322	區塊
2325	區塊
2330	區塊
2335	區塊
2340	區塊
2345	區塊
2350	區塊
2400	系統
2410	模組
2420	模組
2430	模組
2440	模組
2450	模組
2460	模組
2470	模組
Pout	均方平均值之總和

五、中文發明摘要：

一種轉發器環境經提供以布署一與一天線陣列適應性耦接，使得可藉由布署所選度量（例如，複合度量）中之一或多者來導出一所選度量的反饋消除迴路，該轉發器環境包含一操作以在逐個頻率組之基礎上處理訊號的所選濾波器組，且該所導出之度量可應用於該天線陣列及反饋消除迴路組合，以改良訊號完整及放大、波束形成操作及導頻控制與附加項頻道控制操作。在一說明性實施中，一例示性轉發器環境包含一傳輸器、一接收器、一包含一濾波器組之平衡反饋消除迴路電路，該消除迴路操作地耦接至一天線陣列。在該說明性實施中，該反饋消除迴路可自一協作天線陣列處接收訊號以作為輸入，且向一協作天線陣列提供諸如一反饋洩漏訊號之輸出訊號。

六、英文發明摘要：

A repeater environment is provided to deploy a feedback cancellation loop that is adaptively coupled with an antenna array such that a selected metric can be derived by deploying a one or more of selected metrics (e.g., composite metrics) comprising a selected filter bank operative to process the signal on a bin by bin basis and the derived metric can be applied to the antenna array and feedback cancellation loop combination to improve signal integrity and amplification, beam forming operations, and pilot control and overhead channel control operations. In an illustrative implementation, an exemplary repeater environment comprises, a transmitter, a receiver, an equalized feedback cancellation loop circuitry comprising a filter bank, the cancellation loop being operatively coupled to an antenna array. In the illustrative implementation, the feedback cancellation loop can receive signals as input from a cooperating antenna array and provide output signals such as a feedback leakage signal to a cooperating.

十、申請專利範圍：

1. 一種用於一無線通信網路之轉發器，該轉發器操作以提供反饋消除，該轉發器包含：

一度量模組，其經組態以對該轉發器所使用之權值執行計算，且產生一藉由對一適應性演算法、波束形成及濾波器組方法中之一或多者之度量執行而導出的複合度量；及

一適應性天線陣列，其與該度量模組協作以調節訊號，以作為計算該複合度量之部分。

2. 如請求項1之轉發器，進一步包含用於在一或多個操作中使用以允許一導頻頻道及附加項頻道中之一或多者之訊號隔離及品質改良的導頻及附加項頻道解調變器。
3. 如請求項1之轉發器，其中該濾波器組方法計算包含最小均方差(MMSE)計算。
4. 如請求項1之轉發器，進一步包含操作以將該轉發器之一輸入訊號自時域轉換至頻域的一或多個快速傅立葉變換(FFT)模組。
5. 如請求項4之轉發器，進一步包含一或多個FFT模組，該一或多個FFT模組操作以將一根據一或多個操作來調節之經調節的頻域訊號變換為一時域序列。
6. 如請求項1之轉發器，其中該轉發器為一分時雙工轉發器，且該無線通信網路為一無線保真(Wi-Fi)及全球互通微波存取(Wi-max)網路中之一者。
7. 如請求項1之轉發器，其中該轉發器為一分頻雙工轉發

器，且該無線通信網路為一蜂巢式、全球行動通信系統(GSM)、分碼多重存取(CDMA)及第三代(3G)網路中之一者。

8. 如請求項1之轉發器，其中接收及/或傳輸天線包含偶極天線及貼片天線中之一或多者。
9. 如請求項1之轉發器，其中該計算模組包含數位邏輯，以管理、控制、監視並指導該等度量模組計算。
10. 如請求項1之轉發器，其中該等濾波器組計算係藉由執行一包含最小均方差(MMSE)演算法、最大訊號雜訊比演算法及線性約束最小方差演算法之線性代數演算法來執行。
11. 一種促進一數位轉發器環境中之訊號完整的方法，其包含：

使用可用相關度量來產生代表性導頻能量量測；

量測非相關能量值；

計算剩餘洩漏度量；

判定來自該轉發器之總傳輸功率；

計算一度量，該度量為該等導頻能量量測、非相關能量值、剩餘洩漏度量及該轉發器之輸出功率中之一或多者的函數，以產生一複合度量；及

應用一最陡坡降適應性演算法來修改空間權值設定以最佳化該複合度量。

12. 如請求項11之方法，進一步包含使用一或多個轉發器值來產生一導頻能量量測，該一或多個轉發器值包含一與

所要載波訊號頻率頻道相關聯之一或多個消除後接收頻率組之時間序列、消除後接收訊號之時間序列的集合。

13. 如請求項12之方法，進一步包含：將平均干擾量測為一包含與該所要載波訊號頻率頻道相關聯之一或多個消除後接收頻率組之時間序列、消除後接收訊號之時間序列之一集合之一或多個轉發器值與一協作無線通信頻道值的相關，以產生該平均干擾值，該平均干擾值被描述為該無線通信頻道之該非相關能量。
14. 如請求項13之方法，進一步包含處理一所選數目之傳輸器傳輸之經加權轉發器訊號以判定該傳輸功率輸出。
15. 如請求項11之方法，進一步包含將陣列訊號之均方平均值相加以產生該功率輸出值。
16. 如請求項11之方法，進一步包含在輸入訊號上重複如請求項11之方法的該等步驟。
17. 如請求項11之方法，進一步包含選擇一代表一所選頻道值與峰值相關之間之不良對準程度的數目。
18. 一種電腦可讀媒體，其具有儲存於其上之電腦可執行指令，以用於執行至少以下動作：
 - 產生導頻能量量測；
 - 量測非相關能量值；
 - 計算剩餘洩漏度量；
 - 判定訊號之一陣列之均方平均值的總和；
 - 計算一度量，其為該等導頻能量量測、非相關能量值、剩餘洩漏度量及該轉發器之輸出功率中之一或多者

的函數，以產生一複合度量；及

應用一最陡坡降適應性演算法來修改空間權值設定以最佳化該複合度量。

19. 一種包含一記憶體之處理器，該記憶體具有儲存於其上之電腦可執行指令以使該處理器執行至少以下動作：

使用可用相關度量來產生代表性導頻能量量測；

量測非相關能量值；

計算剩餘洩漏度量；

判定訊號之一陣列之均方平均值的總和；

計算一度量，其為該等導頻能量量測、非相關能量值、剩餘洩漏度量及該轉發器之輸出功率中之一或多者的函數，以產生一複合度量；及

應用一最陡坡降適應性演算法來修改空間權值設定以最佳化該複合度量。

20. 一種有助於一轉發器環境中之反饋迴路消除的系統，其包含：

用於在M數目個接收器處接收傳輸器洩漏訊號及接收訊號的構件；

用於對來自M個接收器之M個附以零之接收區塊執行一FFT以產生M個頻率組集合的構件；

用於分別向該M數目個頻率組集合應用M個複數空間權值陣列的構件；

用於將該等經加權之頻率組組合成為一複合訊號的構件；

用於產生一消除後接收頻率組的構件；

用於對 N 個經加權之傳輸頻率組陣列應用一反向FFT以產生 N 個時域序列的構件；

用於傳輸 N 數目個傳輸時域序列的構件；及

用於在 M 數目個接收器處接收 N 數目個轉發器傳輸訊號以形成與 M 數目個接收訊號相加之 M 數目個轉發器傳輸洩漏訊號的構件。

21. 一種用於一無線通信網路之轉發器，該轉發器操作以提供轉發器訊號品質改良，該轉發器包含：

用於對一度量模組所提供之權值執行濾波器組計算的構件，其中儲存傳輸器及/或接收器訊號之樣本以作為閉式迴路計算之部分，且將輸入訊號變換至頻域以用於濾波器組計算，其中該輸入訊號被分解為一或多個處理頻率組上之窄頻帶；及

用於產生用於在一或多個相關運算中使用以提供訊號消除、隔離及訊號品質改良之權值的構件。

22. 如請求項21之轉發器，其中該訊號品質改良係一相關訊號功率與非相關訊號功率之比值的改良。

23. 如請求項21之轉發器，其中該訊號品質改良係一所要訊號之接收訊號強度的增加。

24. 如請求項21之轉發器，其中該訊號品質改良係一該所要訊號之訊號雜訊比的改良。

十一、圖式：

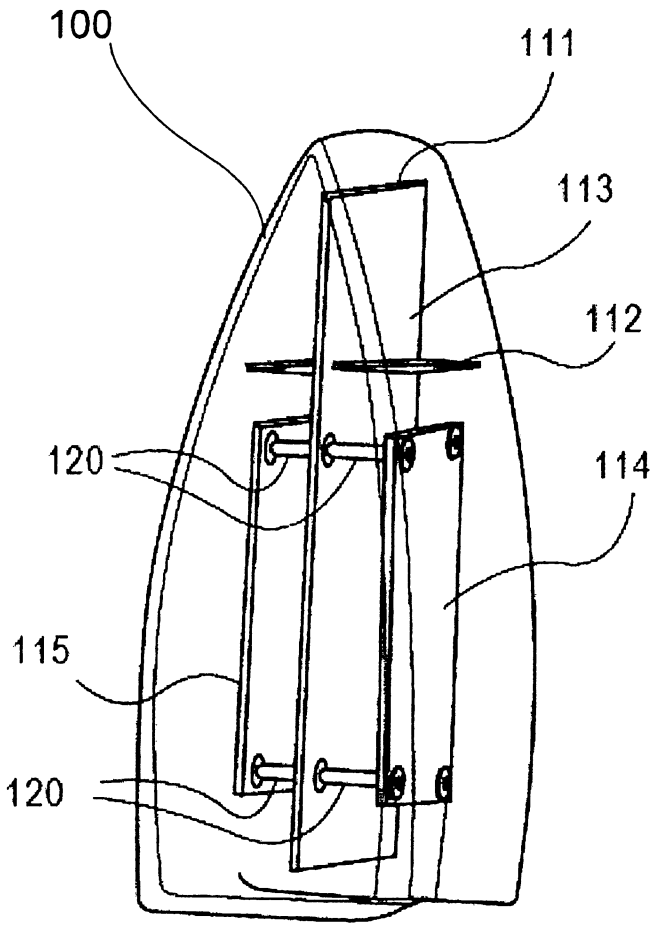


圖 1

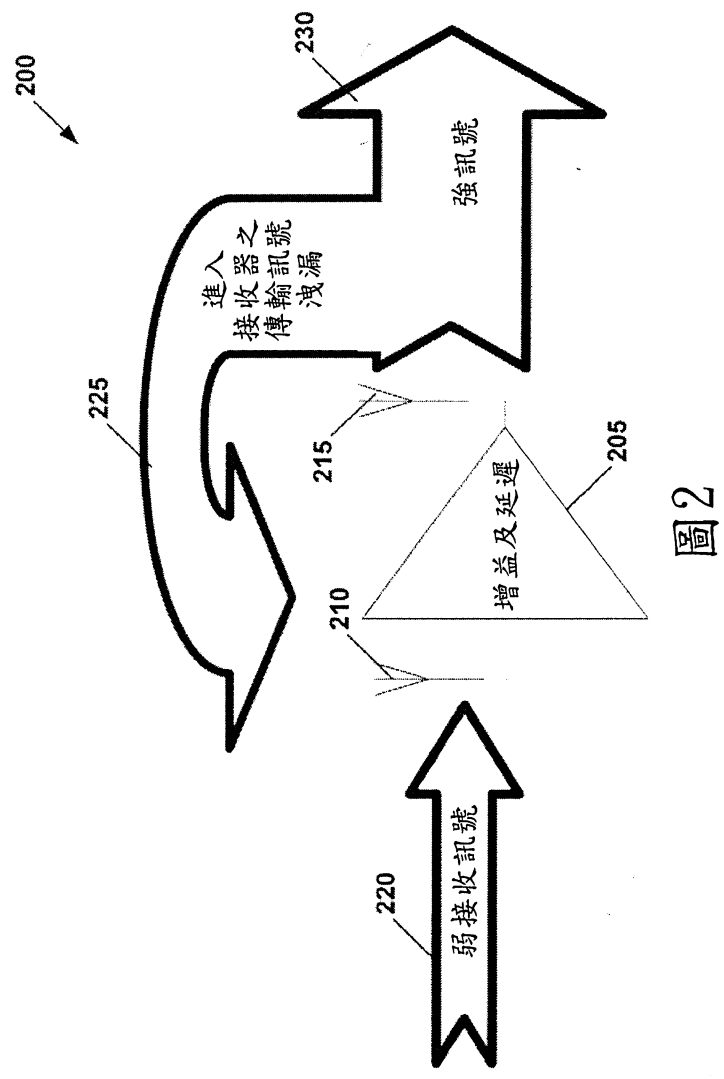
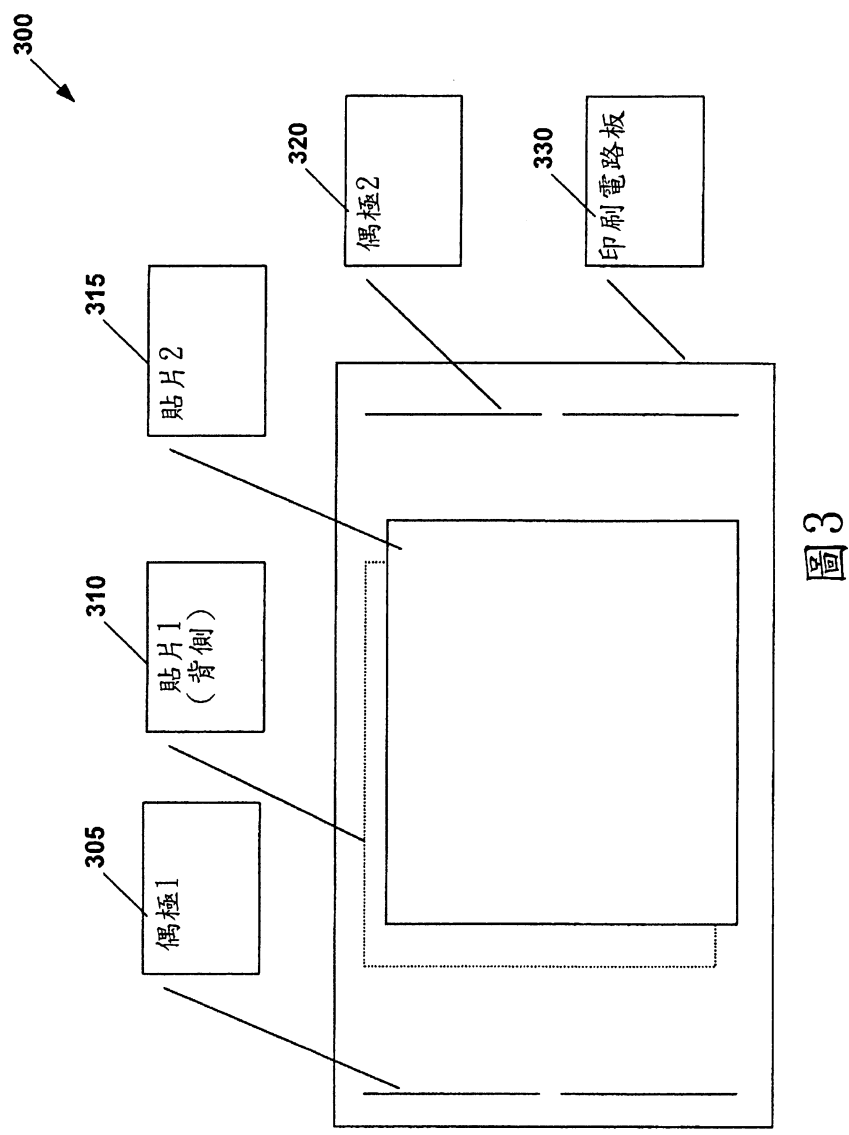


圖2



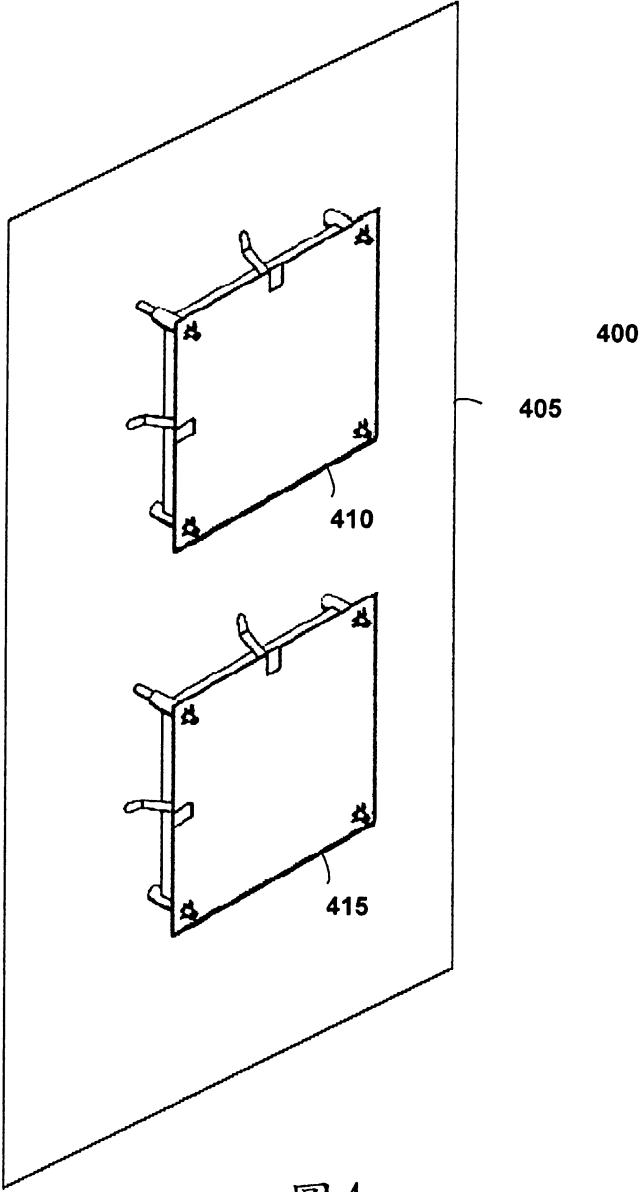


圖4

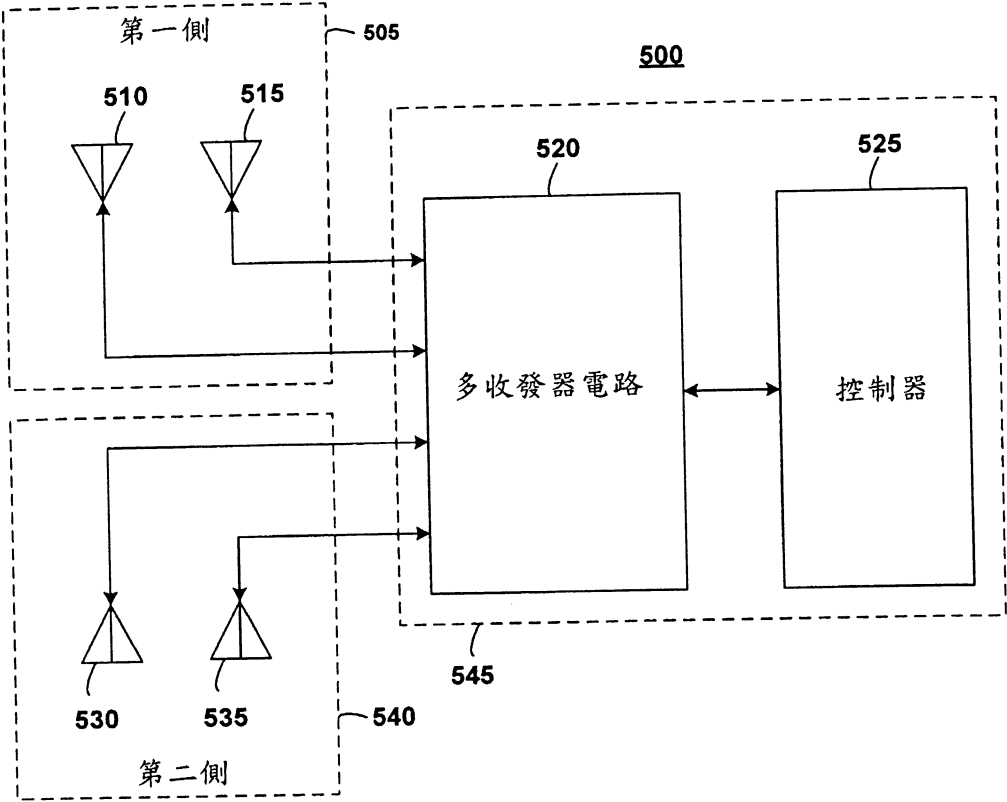


圖5

600

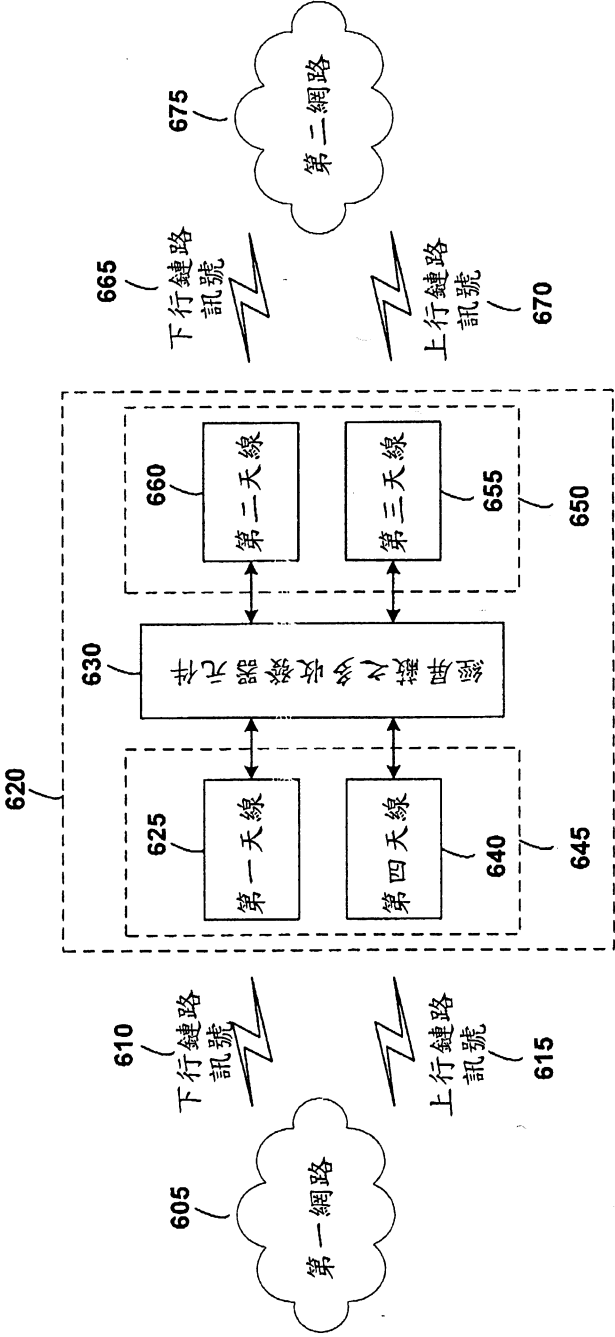


圖6

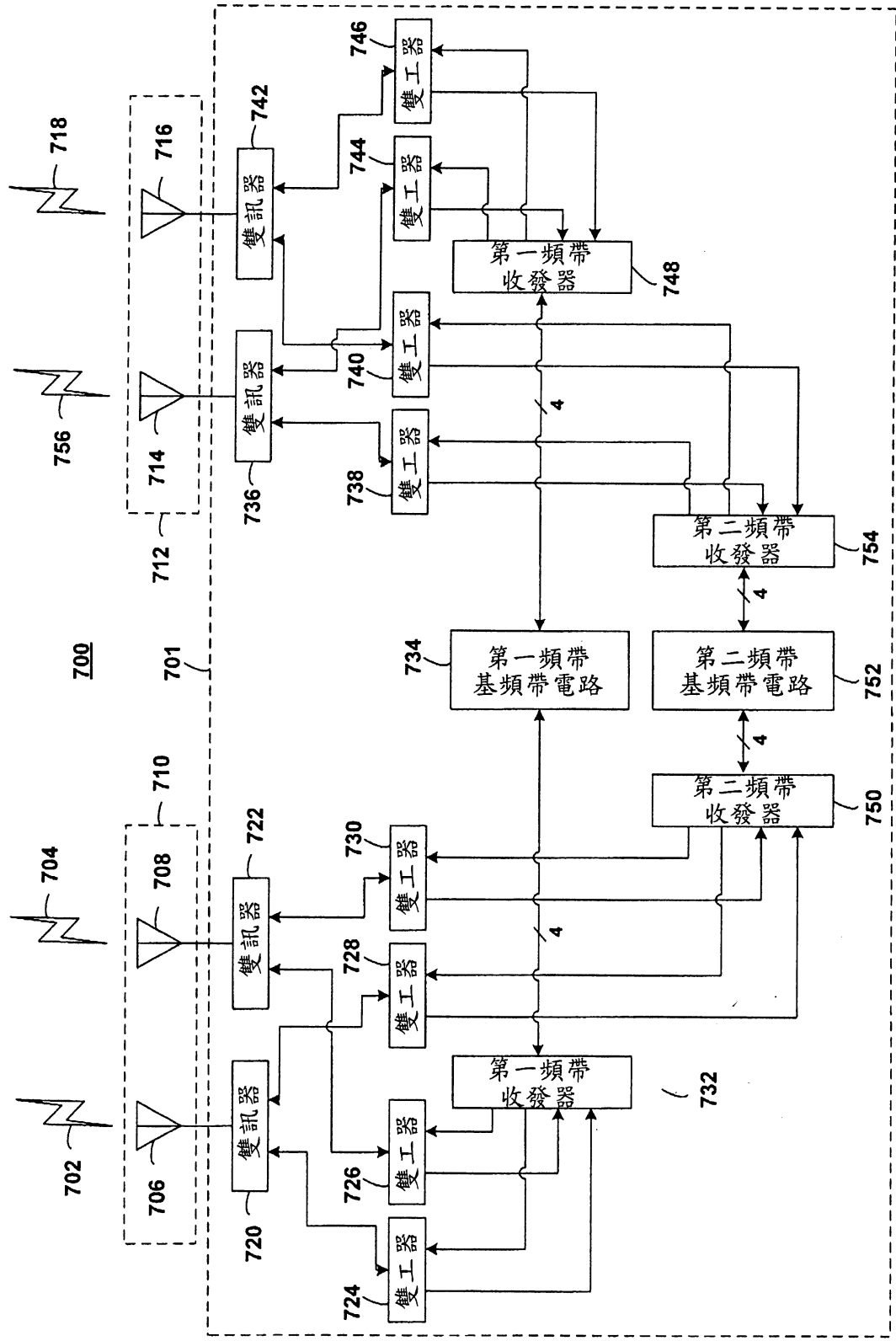


圖7

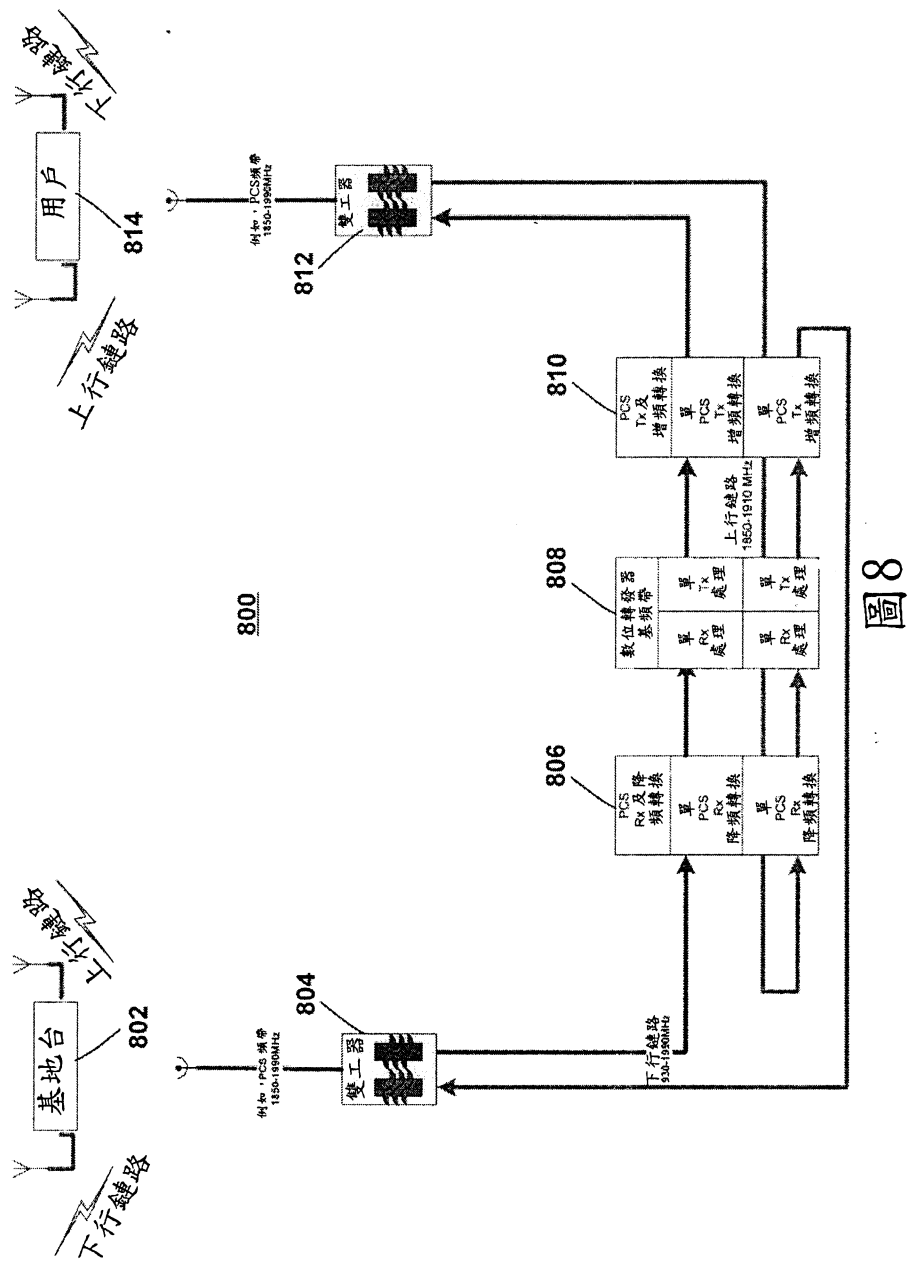


圖8

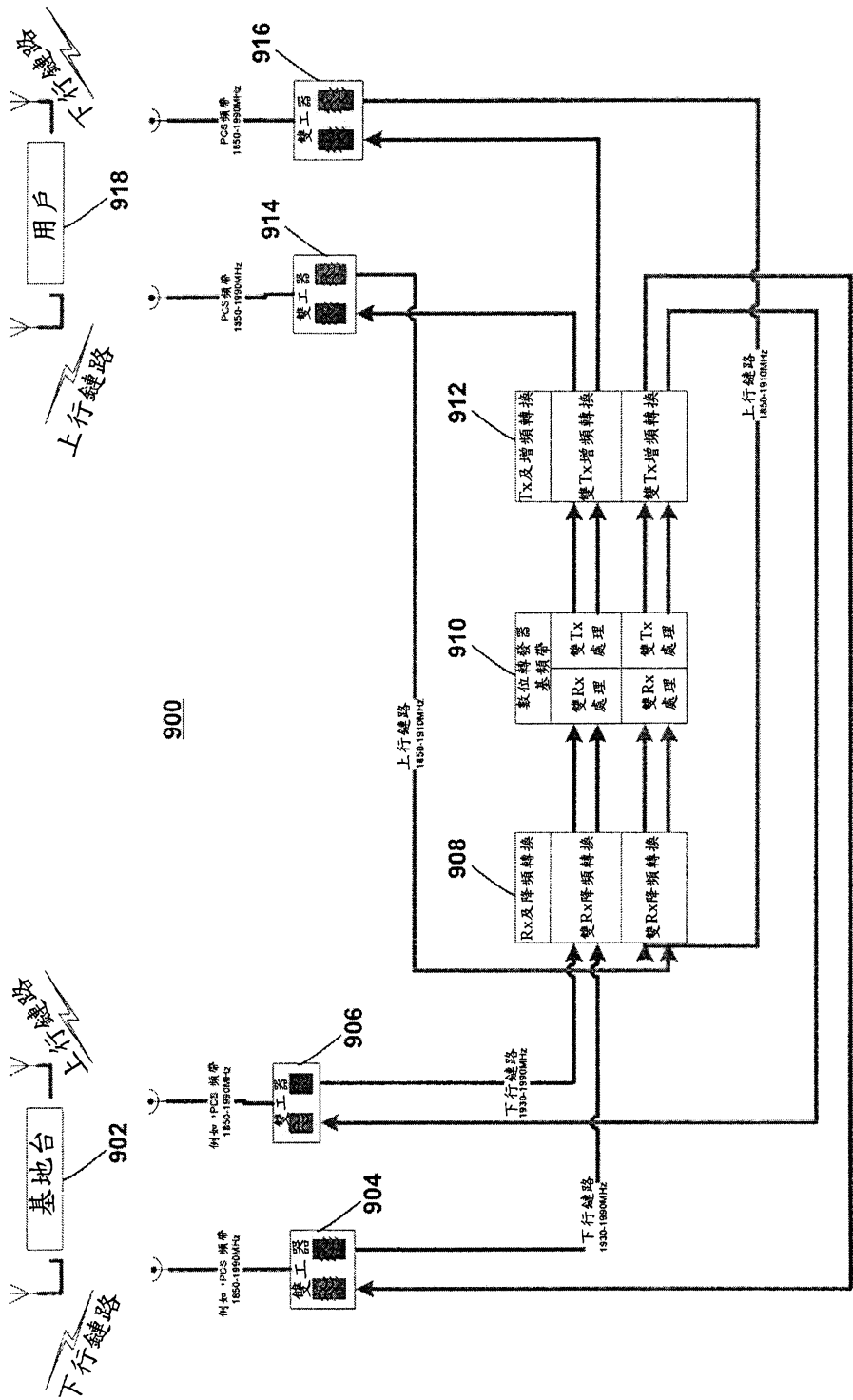


圖9

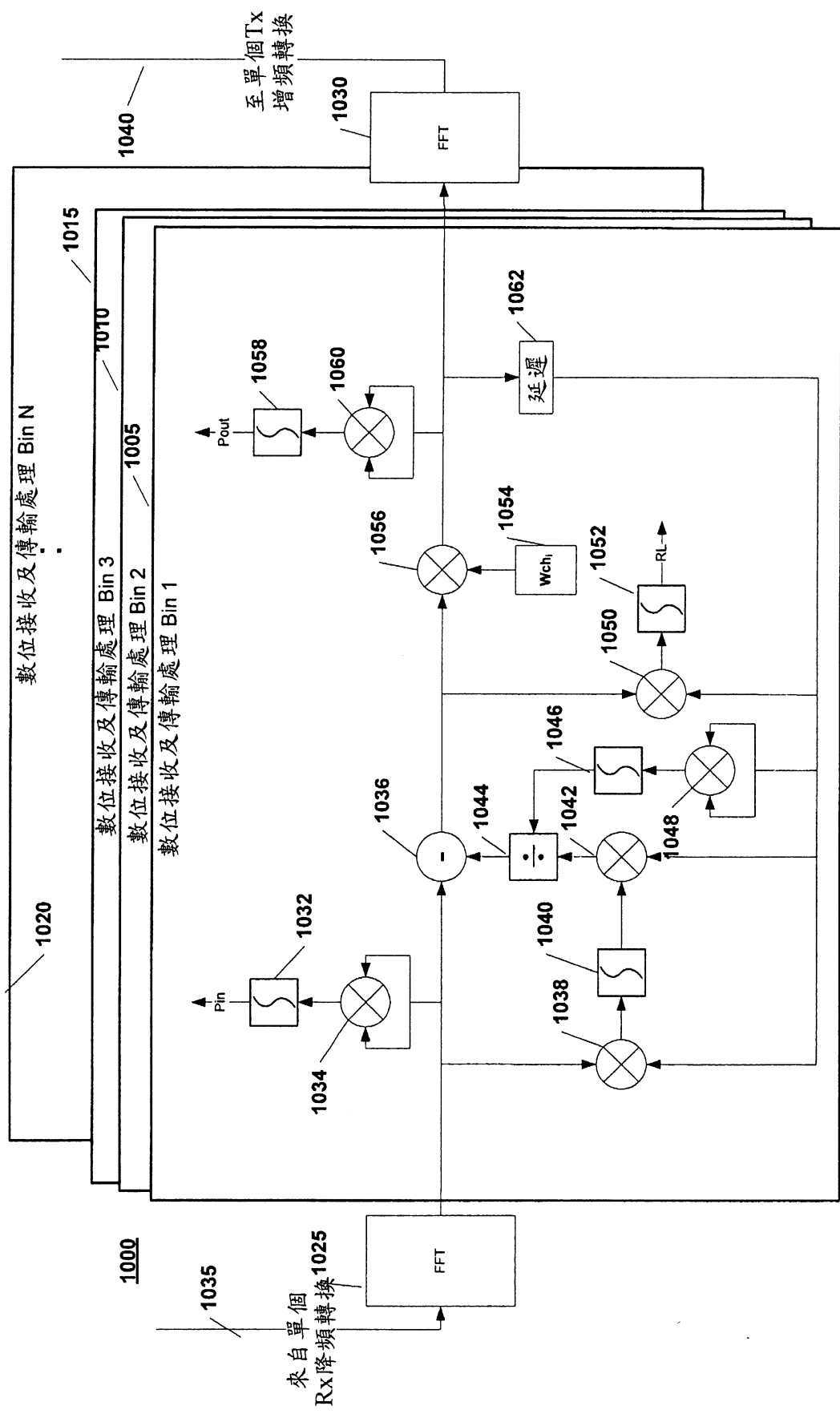
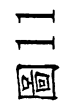


圖10



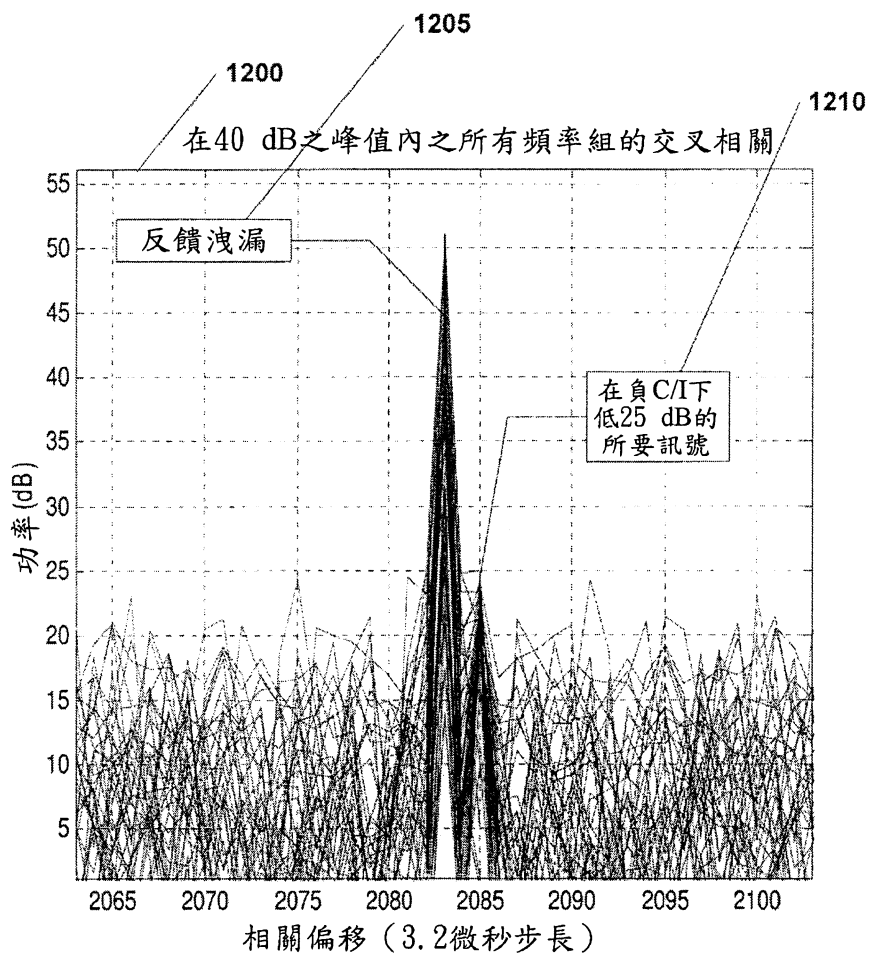
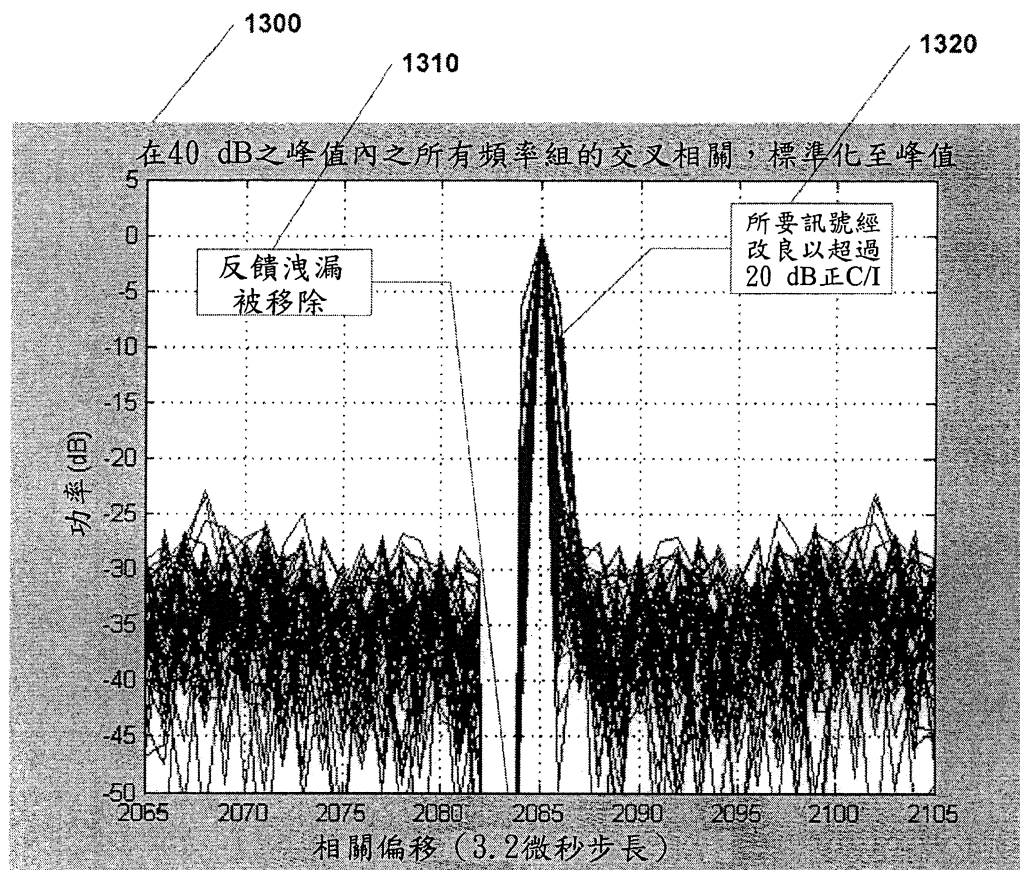


圖12



接下來，執行參考訊號與消除之輸出之間的第二交叉相關。
 看似良好地移除了洩漏。看似同樣移除了交叉相關而留下較低之訊號。

圖13

1510

$$ISO_{Antenna}(n,i) = P_{out}(n-1,i) - PCL(n,i)$$

其中：
 $ISO_{Antenna}$ 為每一頻率組每一區塊之自傳輸器輸出至消除器輸入之隔離
 P_{out} 係在每一頻率組中傳輸之實際功率
 PCL 係消除前洩漏
 n 等於當前區塊
 i 等於頻率組

1520

$$ISO_{Composite}(n,i) = P_{out}(n-1,i) - RL(n,i)$$

其中，
 $ISO_{Composite}$ 為總隔離（天線隔離加上消除器隔離）
 RL 為消除之後的剩餘洩漏

圖15

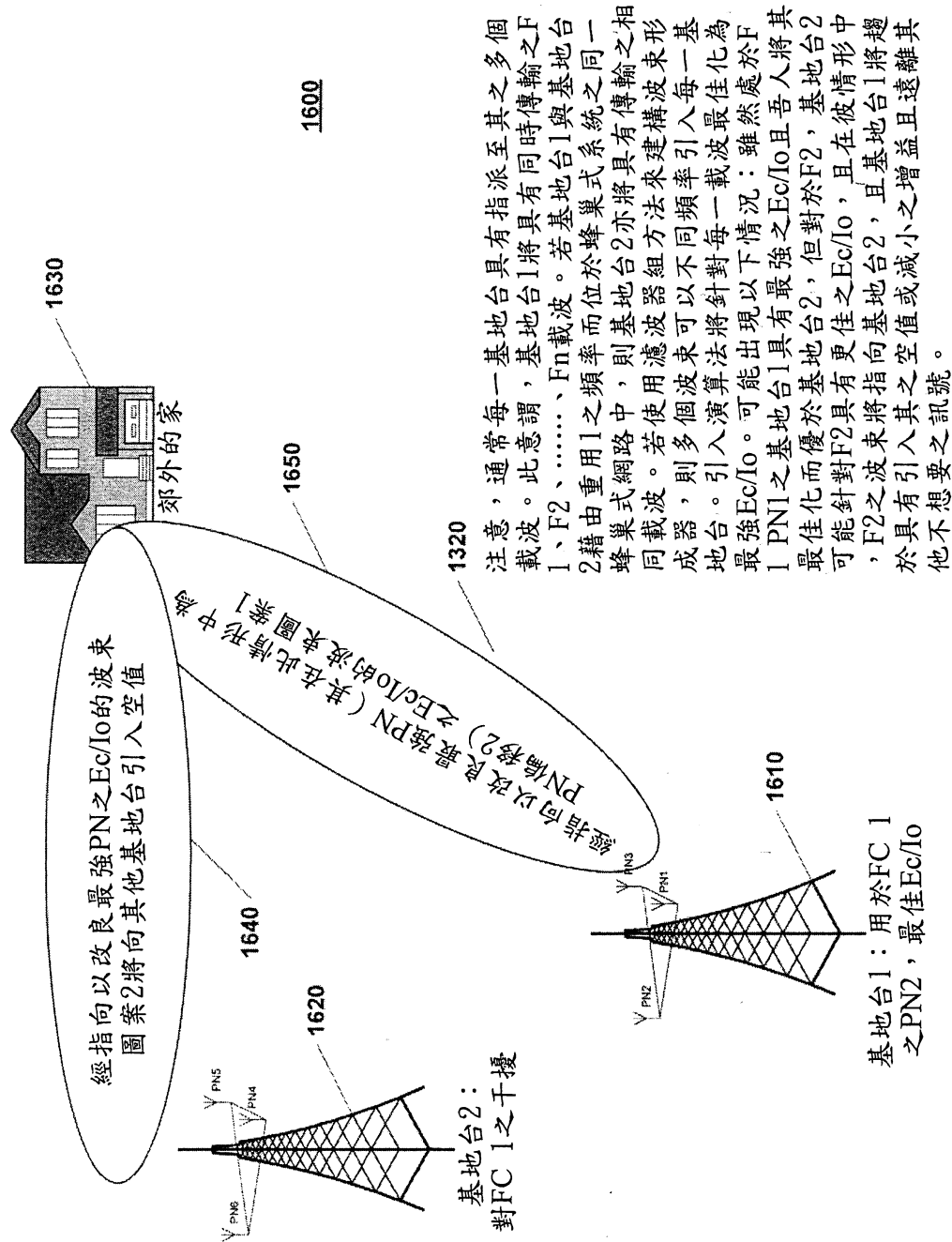


圖16

注意，通常每一基地台具有指派至其之多個載波。此意謂，基地台1將具有同時傳輸之F1、F2、.....、Fn載波。若基地台1與基地台2藉由重用1之頻率而位於蜂巢式系統之同一蜂巢式網路中，則基地台2亦將具有傳輸之相同載波。若使用濾波器組方法來建構波束形成器，則多個波束可以不同頻率引入每一基地台。引入演算法將針對每一載波最佳化為最強Ec/Io。可能出現以下情況：雖然處於F1 PN1之基地台1具有最強之Ec/Io且吾人將其最佳化而優於基地台2，但對於F2，基地台2可能針對F2具有更佳之Ec/Io，且在彼情形中，F2之波束將指向基地台2，且基地台1將趨於具有引入其之空值或減小之增益且遠離其他不想要之訊號。



圖 17

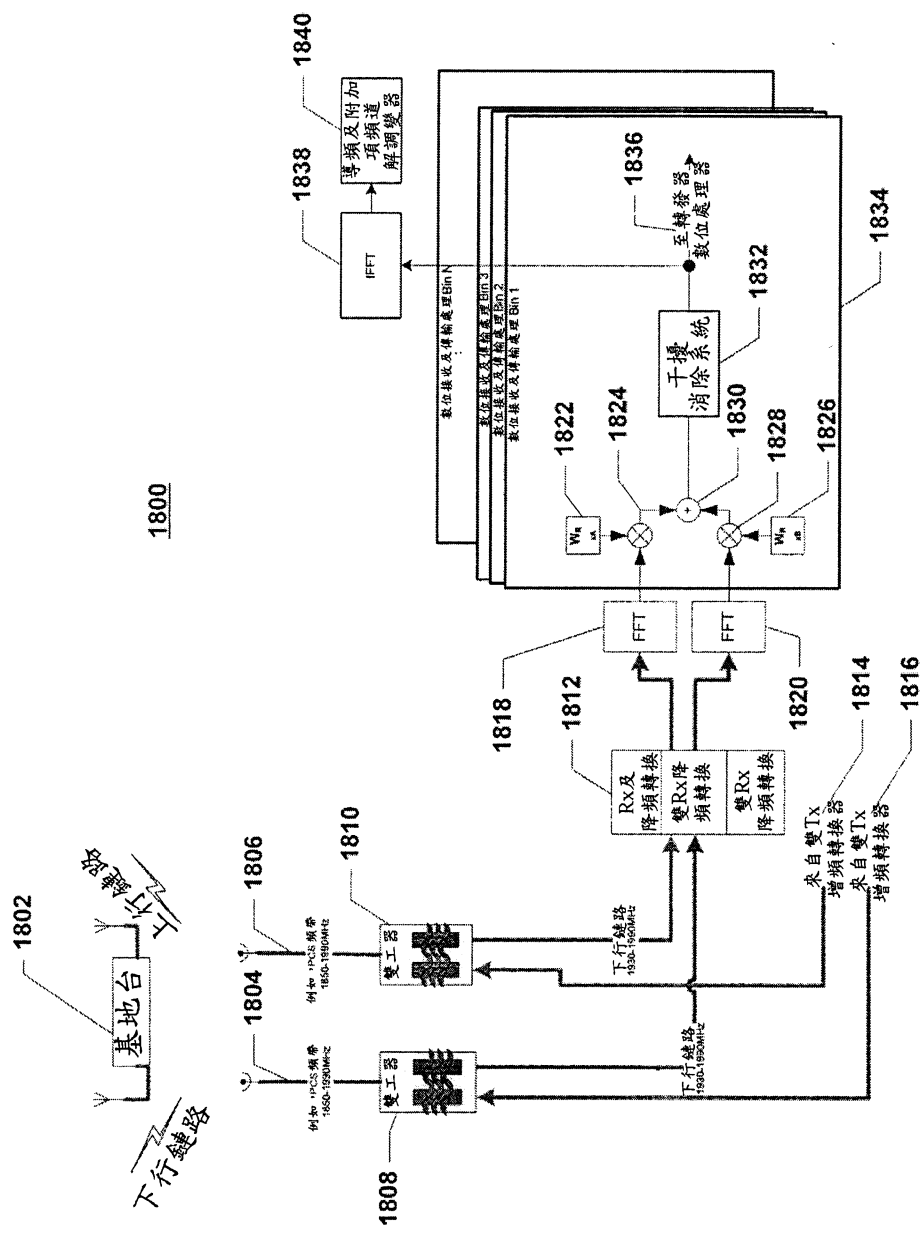


圖18

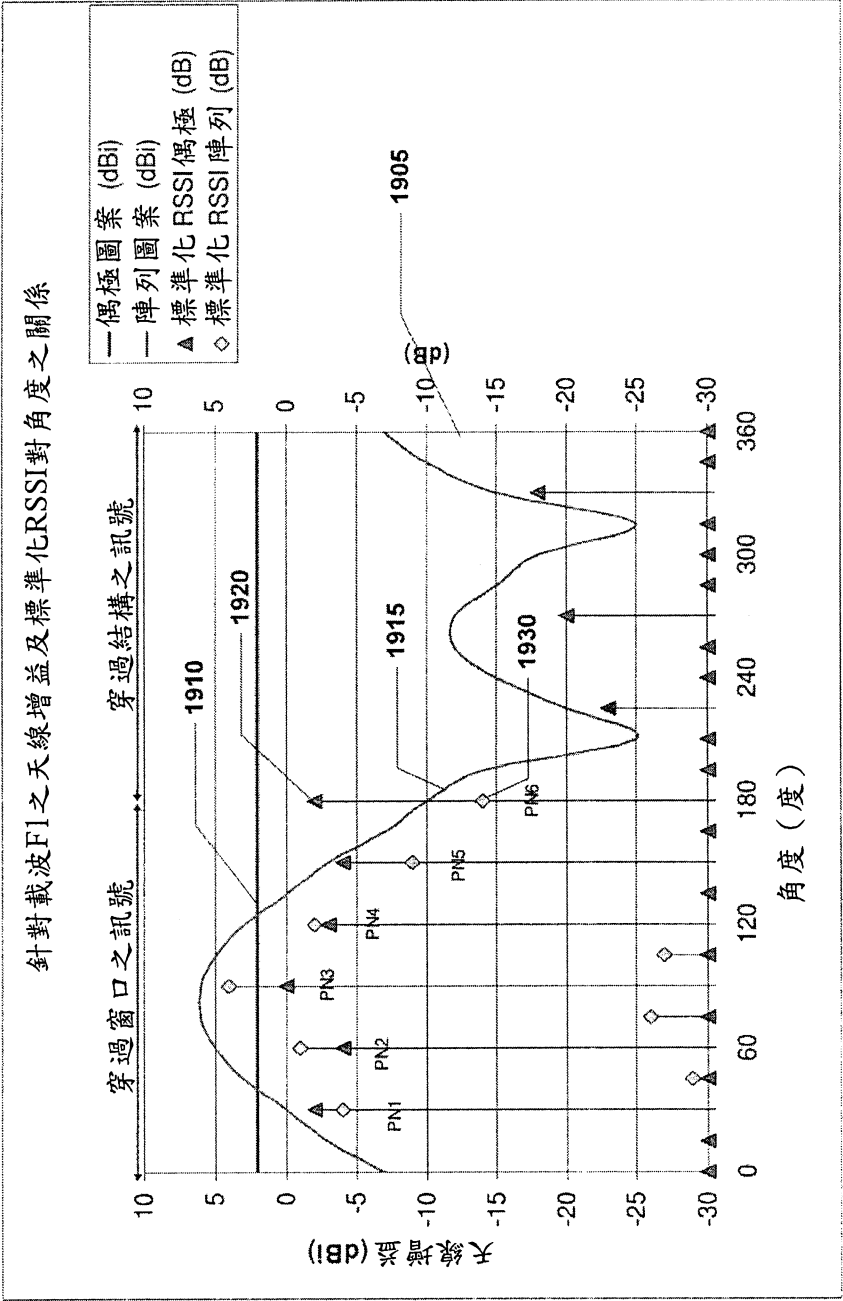


圖19

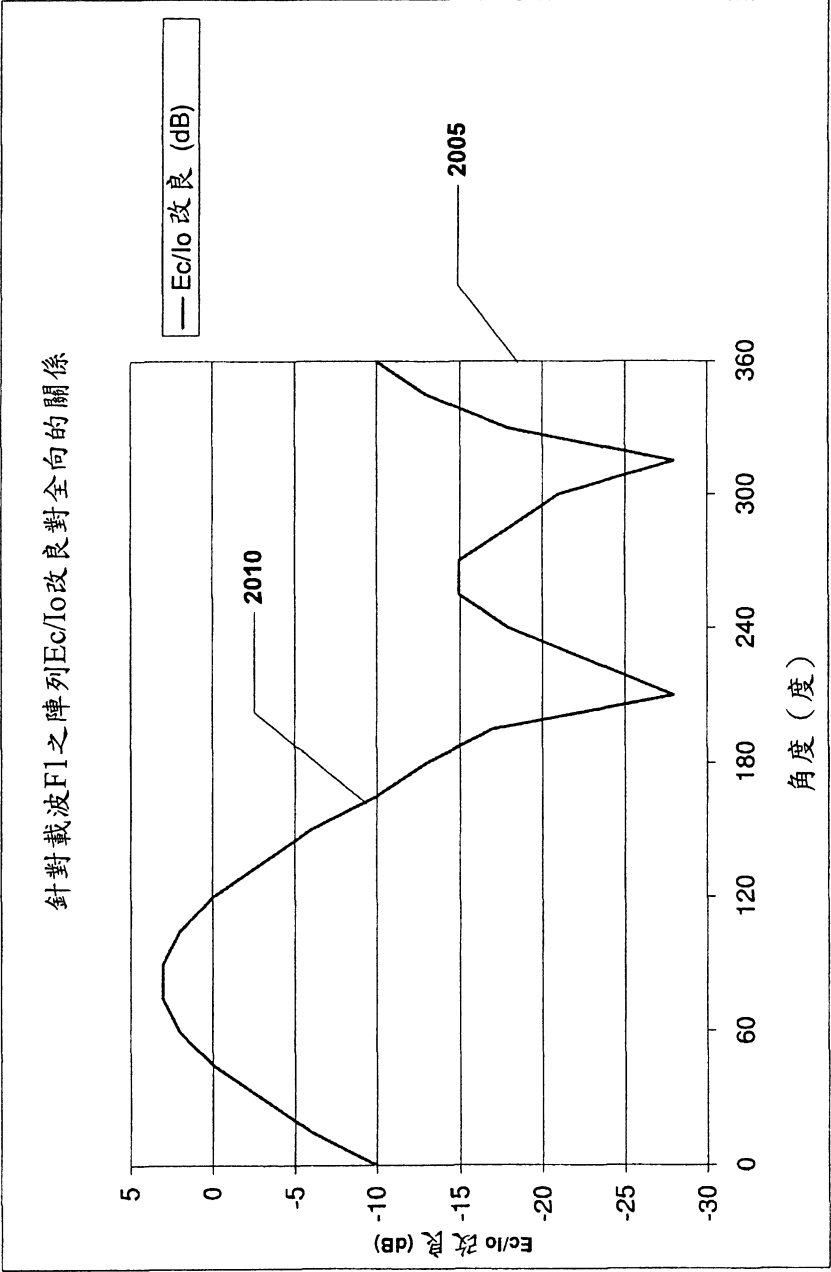


圖20

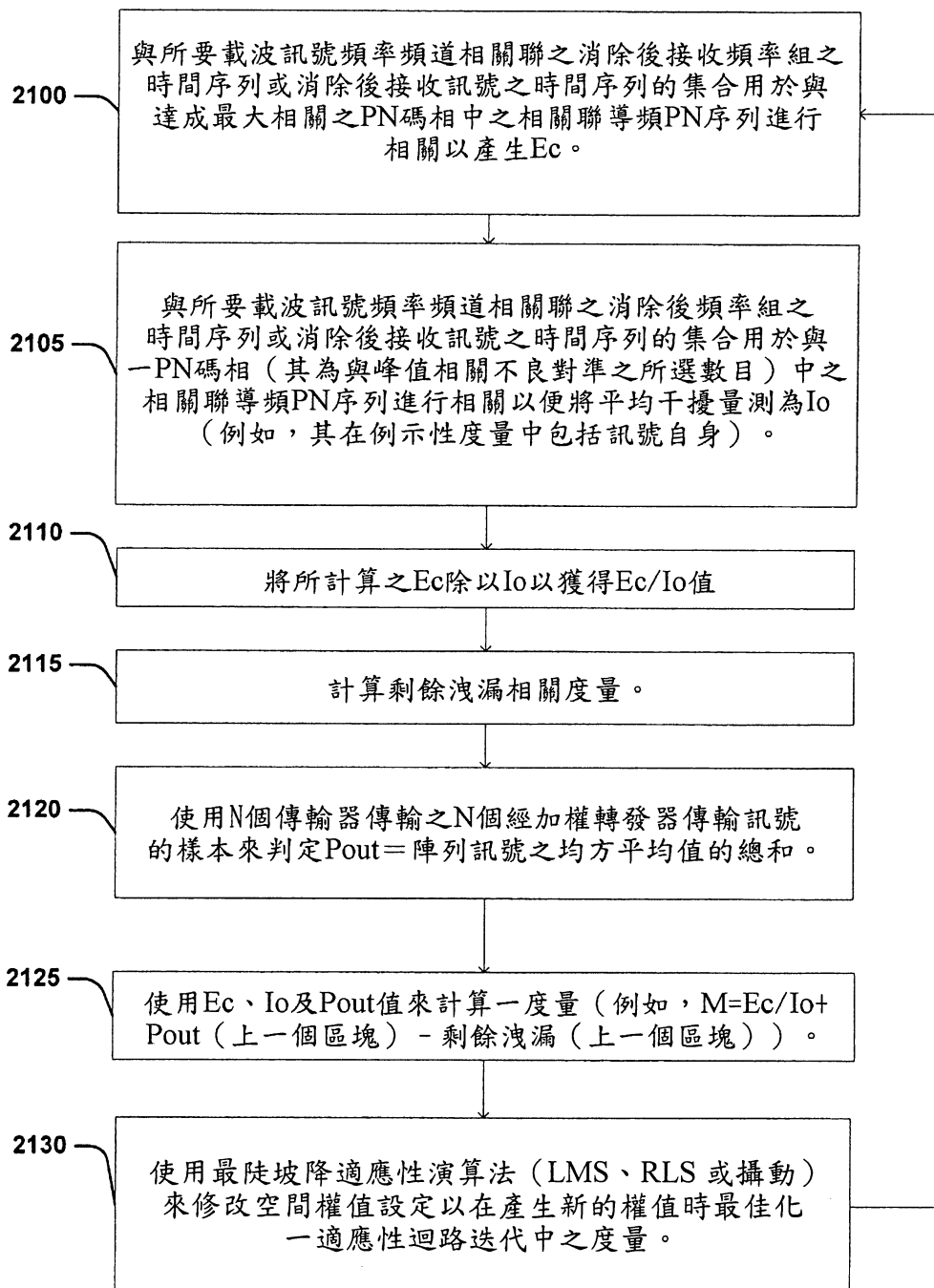


圖21

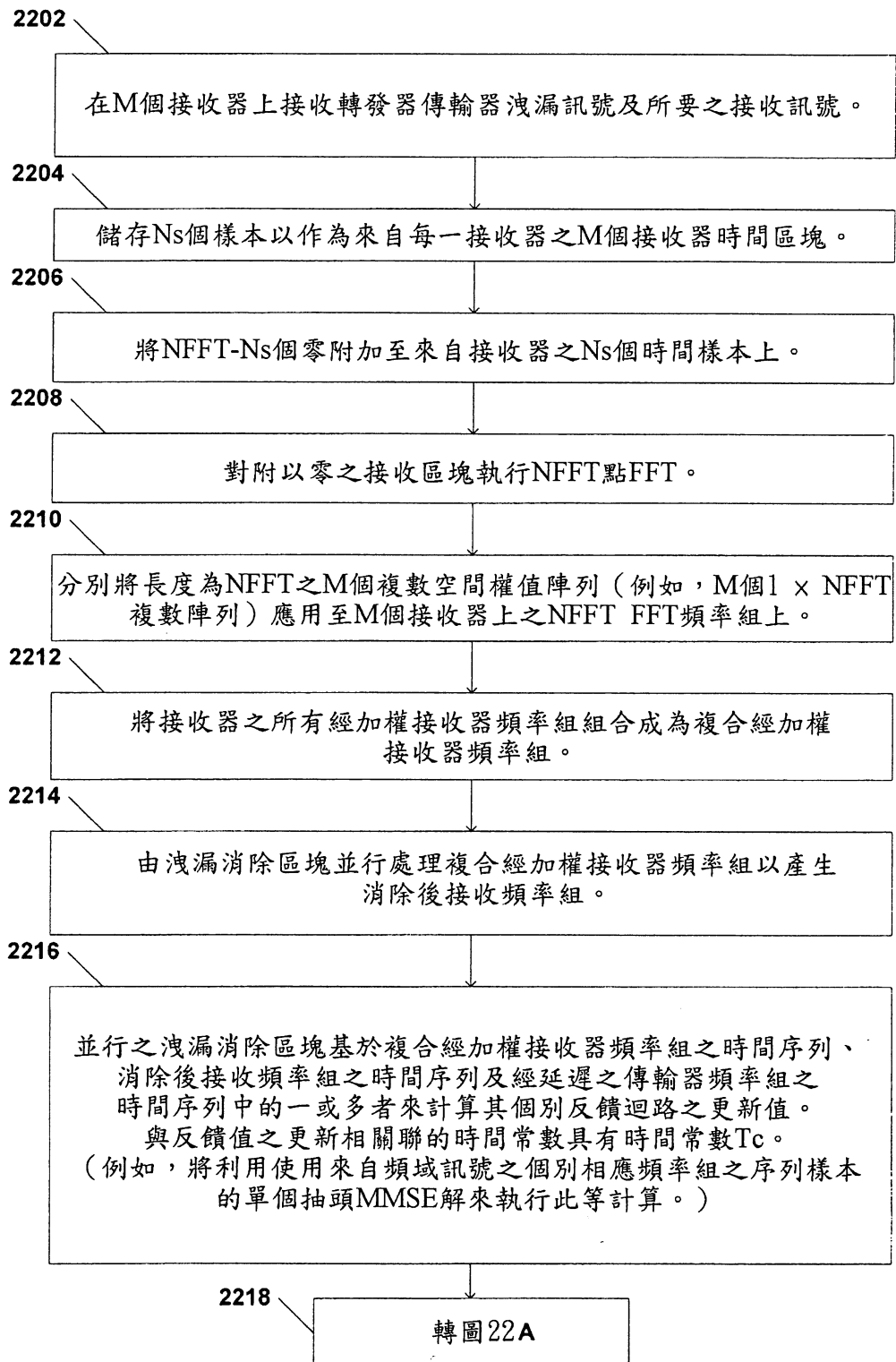


圖22

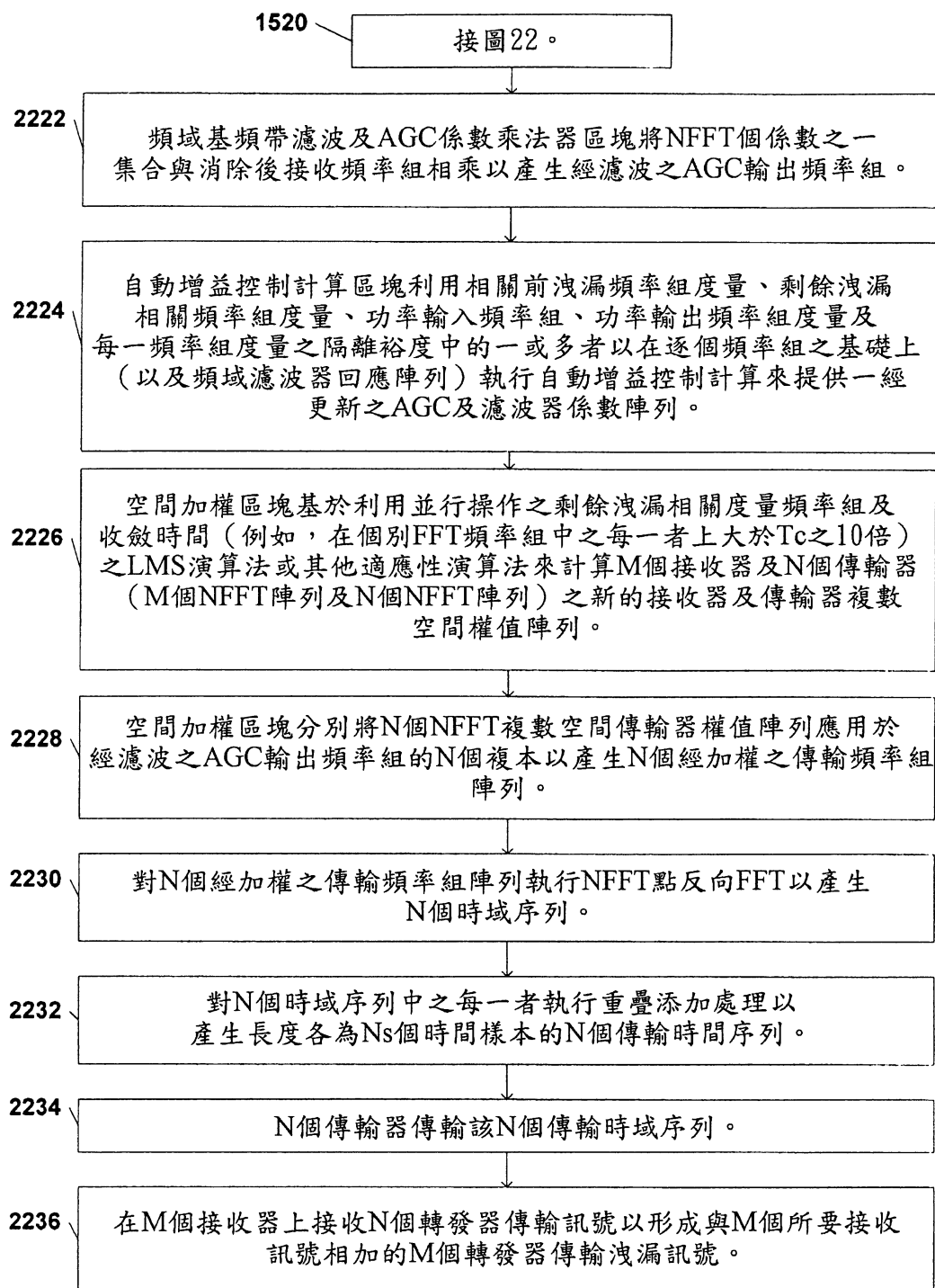


圖22A

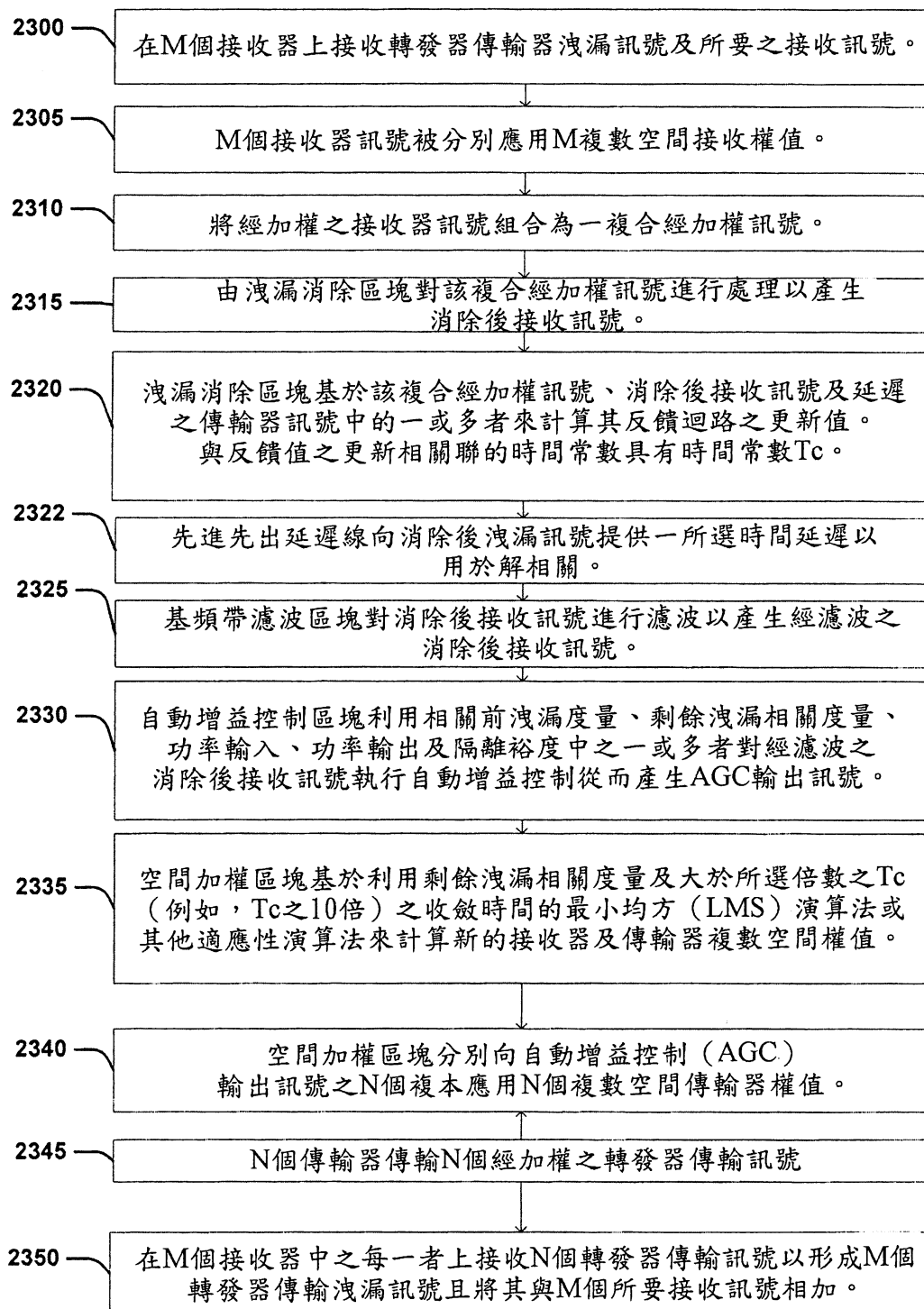


圖23

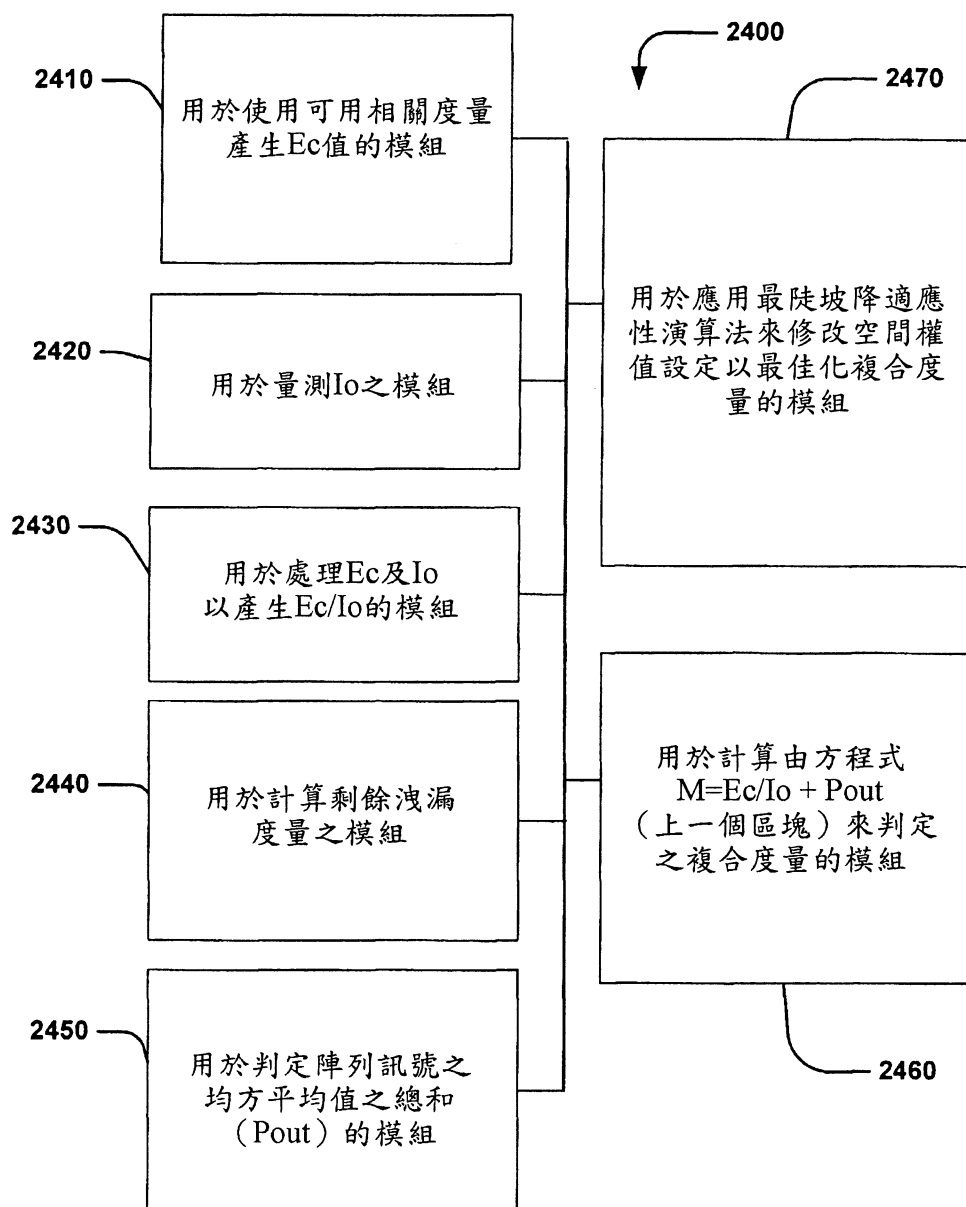


圖24

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(21)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

2100	區塊
2105	區塊
2110	區塊
2115	區塊
2120	區塊
2125	區塊
2130	區塊

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)