

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： 17107355

※ 申請日期： 87.3.3

※IPC 分類：H04B 7/55 (2006.01)
H04B 7/02 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

利用真實時間量測度量及適應性天線陣列以促進訊號完整及放大的實體層轉發器

PHYSICAL LAYER REPEATER UTILIZING REAL TIME
MEASUREMENT METRICS AND ADAPTIVE ANTENNA ARRAY TO
PROMOTE SIGNAL INTEGRITY AND AMPLIFICATION

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：

本申請案請求對2007年3月2日提出之美國臨時專利申請案第60/904,368號之優先權，其名稱為"適應性同頻轉換器技術"，茲以引用方式將其全文併入本文。

【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。

本文中所描述之系統及方法提供一種操作以布署反饋消除迴路之轉發器環境，該反饋消除迴路與天線陣列適應性耦接以使得可將所選度量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。在說明性實施中，例示性轉發器環境包含一傳輸器、一接收器、一操作地耦接至一天

線陣列之平衡反饋消除迴路電路。在說明性實施中，反饋消除迴路可自協作天線陣列處接收訊號以作為輸入且向協作天線陣列提供諸如反饋洩漏訊號之輸出訊號。

在說明性操作中，可藉由一度量來調適反饋消除迴路，該度量調適用於反饋消除迴路之權值，以使得該度量可指示存在於接收器上之傳輸器訊號的位準且該度量可基於在傳輸訊號與接收器訊號之間執行相關而導出。此外，例示性轉發器可操作地保持一延遲，該延遲足以確保傳輸訊號與所要接收器訊號解相關、與反饋洩漏訊號在時間上對準並相關。在說明性操作中，可藉由執行一所選線性代數技術(例如，最小均方差-MMSE)來提供由度量提供之權值。

在說明性操作中，例示性轉發器環境可執行一種布署適應性耦接之平衡反饋消除迴路與天線陣列的方法，其中該方法包含：可由一或多個接收器(例如，M個接收器)來接收一轉發器傳輸器洩漏訊號及所要之接收訊號；可向M個接收器訊號應用一表示M複數空間接收權值的權值；可接著將該等經加權之接收器訊號組合成為一複合經加權訊號；可接著由一例示性洩漏消除區塊來處理該複合經加權訊號以產生一消除後接收訊號；該洩漏消除區塊可基於複合經加權訊號、消除後接收訊號及經延遲之傳輸器訊號中的一或多者來計算其反饋消除迴路之更新值-其中可認為一與反饋值之更新相關聯的時間常數為 T_c 。

此外，在說明性方法中，基頻帶濾波區塊可操作地對該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；自動增益控制(AGC)區塊可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從而產生一AGC輸出訊號；空間加權區塊可基於利用剩餘洩漏相關度量及所選收斂時間(例如，大於 T_c 之10倍)之LMS演算法或其他適應性演算法來計算新的接收器及傳輸器複數空間權值；空間加權區塊分別向該ACG輸出訊號之 N 個複本應用 N 個複數空間傳輸器權值； N 個傳輸器可接著傳輸 N 個加權轉發器傳輸訊號；且可由 M 個接收器接收 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。

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；及一平衡反饋消除迴路，其操作地耦接至該天線陣列且經組態以對輸入訊號進行操作從而導出一經使用以增加訊號隔離及訊號增益的度量，其中該度量指示一存在於一接收器上之傳輸器訊號的位準且係基於在一傳輸訊號與一接收器訊號之間的相關而導出的，且其中該轉發器具有一允許該傳輸訊號與該所要之接收器訊號解相關的延遲，該傳輸訊號在時間上對準且該傳輸訊號與一反饋洩漏訊號相關。

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：在 M 數目個接收器處接收轉發器傳輸器洩漏訊號及接收訊號；在該 M 數目個接收器上應用 M 數目

個複數空間接收權值以產生經加權之接收器訊號；組合該等經加權之接收器訊號以產生一複合經加權訊號；向該消除後洩漏訊號提供一用以將該接收訊號與該傳輸器洩漏訊號解相關以產生一經解相關之傳輸訊號的所選時間延遲；使用一利用一相關度量及一所選收斂時間之適應性演算法來產生新的接收器及傳輸器複數空間權值；及由N個傳輸器來傳輸N數目個經加權之轉發器訊號。

另一態樣提供一種有助於一轉發器環境中之反饋迴路消除的方法，其包含：在一接收器處接收轉發器傳輸器洩漏訊號及接收訊號以歸類為一複合接收訊號；由一洩漏消除區塊產生一消除後接收訊號；向該消除後洩漏訊號提供一用以將該接收訊號與該傳輸器洩漏訊號解相關以產生一經解相關之傳輸訊號的所選時間延遲；及傳輸該經解相關之傳輸訊號。

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數目個接收器上接收轉發器傳輸器洩漏訊號及接收訊號；在該M數目個接收器上應用M數目個複數空間接收權值以產生經加權之接收器訊號；組合該等經加權之接收器訊號以產生一複合經加權訊號；向該消除後洩漏訊號提供一用以將該接收訊號與該傳輸器洩漏訊號解相關以產生一經解相關之傳輸訊號的所選時間延遲；使用一利用一相關度量及一所選收斂時間之適應性演算法來產生新的接收器及傳輸器複數空間權值；及由N個傳輸器來傳輸N數目個經加權之轉發器訊

號。

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得該處理器執行至少以下動作：在一接收器上接收轉發器傳輸器洩漏訊號及接收訊號以歸類為一複合接收訊號；由一洩漏消除區塊產生一消除後接收訊號；向該消除後洩漏訊號提供一用以將該接收訊號與該傳輸器洩漏訊號解相關以產生一經解相關之傳輸訊號的所選時間延遲；及傳輸該經解相關之傳輸訊號。

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方法包含：用於在M數目個接收器處接收轉發器傳輸器洩漏訊號及接收訊號的構件；用於在該M數目個接收器上應用M數目個複數空間接收權值以產生經加權之接收器訊號的構件；用於組合該等經加權之接收器訊號以產生一複合經加權訊號的構件；用於向消除後洩漏訊號提供一用以將該接收訊號與該傳輸器洩漏訊號解相關以產生一經解相關之傳輸訊號之所選時間延遲的構件；用於使用一利用一相關度量及一所選收斂時間之適應性演算法來產生新的接收器及傳輸器複數空間權值的構件；及用由N個傳輸器來傳輸N數目個經加權之轉發器訊號的構件。

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、執行線緒、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/或執行線緒內，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/或工程技術而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)、數位化通用光碟(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被描述於來自名稱為"第三代合作夥伴計劃"(3GPP)之組織的文件中。cdma2000被描述於來自名稱為"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。

反饋消除及度量概述

本文中所描述之系統及方法藉由提供一實體層轉發器而改進了現有實踐之不足處，該實體層轉發器包含經共同調適以用於反饋消除電路(例如，消除器)之一或多個天線陣列。在說明性操作中，可在轉發器之處理之消除階段(較佳級聯於陣列之後)之後量測相關度量，以作為調適天線陣列權值設定之手段。

以說明方式，視自例示性轉發器之傳輸天線至例示性轉

發器接收器之天線之傳播頻道的特定脈衝回應而定，消除器可在一些環境中較之其他者更好地進行操作。脈衝回應可為鄰近例示性轉發器之散射器或局部反射器之功能。由於此等反射在空間上分散，且可認為複合脈衝回應係對總脈衝回應之此等個別作用的總和，故可基於調適陣列來修改頻道脈衝回應。此調適可產生較有利於暫態反饋消除器或較不有利於暫態反饋消除器的脈衝回應。

藉由使用與陣列級聯以調適陣列之暫態反饋消除器的效能，可進行組合以更佳地運作。因此，可認為該陣列係"空間平衡器"，消除器自其處獲得受益。反饋消除器亦可包括一暫態平衡器，該暫態平衡器經利用以修改傳輸訊號之一複本(例如，在消除器之輸出處)，以匹配接收器上之訊號的一部分(其為傳輸器洩漏)。最終結果為，可大體移除此洩漏訊號。

此外，在說明性操作中，可在消除器之輸出與例示性參考訊號之間執行相關度量。例示性參考訊號可為消除器之輸出(例如，當傳輸時)但延遲一傳播時間及自參考點(例如，參考訊號源)至天線所經歷之時間延遲。用以調整消除器之控制迴路可稱作內部迴路，而調整陣列或空間平衡器之設定的控制迴路可認為係外部迴路。可藉由可直接計算控制權值之最小均方差(MMSE)演算法或藉由利用基於梯度之最陡下降類方法的適應性演算法(諸如，LMS、遞歸式最小平方(RLS)、基於擾動(perturbation based)、及可使用一度量來調適演算法的其他類似演算法)來控制用以

在消除器內調適或設定暫態平衡器權值的內部迴路。

在一實例中，經布署以調適空間權值之外部迴路(例如，外部控制迴路)，可基於諸如LMS、RLS、基於擾動及類似演算法之最陡下降演算法(steepest decent algorithm)。為確保內部迴路與外部迴路在無不利相互作用的情況下共存，內部迴路應具有為外部迴路之速度之至少5倍至10倍的有效時間常數或調適速率。本文中所描述之系統及方法提供一種例示性數位轉發器，其操作以使新的訊號與所傳輸之轉發訊號可相對於彼此延遲較長之時間週期。

接收器可含有所要之新訊號及重新傳輸之轉發器訊號。此轉發之訊號可充分延遲以使得：平均而言，所要接收器訊號與來自傳輸器之洩漏可較不相關。由於可在傳輸之前以數位格式向例示性數位至類比(D/A)轉換器提供所傳輸之訊號，故同樣可在基頻帶中延遲所傳輸之訊號以使樣本與傳輸器洩漏之接收在時間上對準。施加於基頻帶上之延遲可補償歸因於額外基頻帶處理、數位至類比轉換器延遲、類比/RF濾波延遲、傳播延遲、接收處理延遲、A/D轉換器延遲及在基頻帶消除區塊前所需要之其他數位處理的其他延遲。此延遲可允許洩漏訊號與所儲存/延遲之傳輸器訊號在時間上對準。由於洩漏訊號與所儲存/延遲之傳輸器訊號以說明之方式在時間上對準，故其可強相關，而所要之接收訊號將不會強相關。

例示性轉發器：

圖1說明根據本文中所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 中的一些，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描繪了根據執行本文中所描述之例示性方法而操作以布署具有類比平衡器及對平衡器之處理器控制之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，其連接至經操作以接收/向例示性基地台802傳輸訊號(例如，上行鏈路訊號及下行鏈路訊號)之一或多個天線元件；雙工器824，其連接至經操作以接收/向例示性用戶單元826傳輸訊號(例如，上行鏈路訊號及下行鏈路訊號)之一或多個天線元件；耦合器806、808、820及822；平衡器810及812；收發器814及818；及濾波器組件816。

在一說明性操作中，如箭頭線之方向所指示，一訊號(例如，下行鏈路訊號)可發源自基地台處，且在耦接至雙工器804之天線元件處接收該訊號，該雙工器804在其輸出處提供所接收之訊號，該訊號與N抽頭平衡器810之輸出(例如，反饋消除洩漏訊號)操作地耦合且提供其作為收發器814之輸入(訊號在此被降頻轉換)。收發器814之輸出充當類比中間頻率(IF)及處理組件816以及N抽頭平衡器810之輸入。組件816之輸出為收發器818所接收，其在此經增頻轉換且傳遞至耦合器820，訊號在該耦合器820處被分離以充當N抽頭平衡器810及雙工器824之輸入。自雙工器824，將經調節(例如，放大)之訊號(例如，上行鏈路訊號)傳達至用戶台826(例如，行動手機)。在說明性操作中，N抽頭平衡器810及N抽頭平衡器812可藉由對訊號應用振幅/

相位權值及所選延遲來處理訊號以對所接收之訊號執行平衡。

在說明性操作中，如箭頭線之方向所指示，一訊號(例如，下行鏈路訊號)可發源於用戶台826處，且經由天線元件、雙工器824及耦合器822將其傳達至例示性轉發器環境800之收發器818。以操作方式，可由天線元件將訊號接收至雙工器824且接著傳遞至耦合器822，在該耦合器822上將自用戶台處接收之訊號與N抽頭平衡器812之輸出進行耦合。經組合之耦合訊號充當收發器818之輸入，該訊號在該收發器818上根據訊號降頻轉換技術被處理且傳遞至類比中間濾波器及處理組件816，該經降頻轉換之訊號在該中間濾波器及處理組件816處被調節且傳遞至收發器814，該訊號在該收發器814上進行增頻轉換。接著在收發器814之輸出處由耦合器808對經增頻轉換之訊號進行分裂，以使其充當N抽頭平衡器812及雙工器804之輸入。自雙工器804處，經由協作天線將經調節之訊號(亦即，已應用反饋消除及度量-當由平衡器812應用時)傳達至基地台802。

應瞭解，雖然例示性轉發器環境800被展示為布署類比及數位組件以執行本文中所描述之方法，但該描述僅僅為說明性的，因為可將平衡/消除反饋組件完全布署為數位組件。

圖9展示根據執行圖15中所描述之例示性方法而操作以布署具有類比平衡器及傳輸/接收天線陣列以及對平衡器及天線陣列之處理器控制的FDD單頻帶之例示性轉發器環

境900。如圖所示，例示性轉發器環境900包含雙工器904及906，雙工器904及906分別與天線元件協作(例如，以形成天線陣列)且操作以與基地台902進行資料(例如，上行鏈路頻道資料及下行鏈路頻道資料)之接收/傳輸。此外，例示性轉發器環境900包含雙工器944及942，雙工器944及942分別與天線元件協作(例如，以形成天線陣列)且操作以與用戶組件946進行資料(例如，上行鏈路頻道資料及下行鏈路頻道資料)之接收/傳輸。此外，雙工器904及906可分別操作地耦接至耦合器916及918且雙工器944及942可操作地耦接至耦合器932及938，此允許分別將振幅/相位權值908、910、912及914傳達至雙工器904及906且將振幅/相位權值930、934、936及940傳達至雙工器944及942。

此外，如圖所示，例示性轉發器環境900包含收發器920及924，收發器920及924藉由類比中間頻率及處理組件922而操作地耦接在一起且分別耦接至耦合器916及918以及932及938。此外，例示性轉發器環境900包含N抽頭平衡器組件928及926，N抽頭平衡器組件928及926操作地耦接至收發器924及920之輸出端且與耦合器916、918、932及938協作。在說明性操作中，如藉由箭頭線(實線及虛線)來描述，傳入及輸出訊號可經例示性轉發器環境900處理以可實現圖9中所描述之適用於天線陣列方法的例示性反饋消除。

圖10描繪了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1000。如圖所示，例示性轉發器環境1000包含雙工器1004，該雙工器1004操作地耦接至一操作以接收來自基地台1002之訊號的天線元件且向收發器1006提供輸入訊號且操作以自收發器1006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1008，該數位轉發器基頻帶組件1008操作地耦接至收發器1006及操作地耦接至雙工器1012之收發器1010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1014(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1000處理以可實現本文中所描述之適用於該(等)天線陣列方法的例示性反饋消除。

圖11展示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1100。如圖所示，例示性轉發器環境1100包含雙工器1104、1106、1114及1116；收發器1108及1112；及數位轉發器基頻帶1110。如圖所示，雙工器1104、1106、1114及1116可操作地耦接至可接收/傳輸來自基地台1102及用戶組件1118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，傳入及輸出訊號可經例示性轉發器環境1100處理以可實現圖15中所描述之適用於天線陣列方法的例示性反饋消除。

圖12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1200之例示性組件之相互作用的方塊圖。

圖 12 說明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的例示性轉發器環境 1200 之實施。例示性轉發器環境 1200 包含：雙接收器降頻轉換器模組 1202、分析模組 1204、一或多個頻道處理模組 1206、合成模組 1208、雙傳輸器 1210、解調變模組 1232、處理器 1234 及調變模組 1236。此外，雙接收器/降頻轉換器包含天線元件 1212 及 1214、降頻轉換器 1216 及 1218 及自動增益控制模組 1220。分析模組 1204 進一步包含類比至數位轉換器 1222 及 1226、訊號偵測模組 1230 及 1 至 N 降頻轉換、濾波、分樣模組 1224 及 1228。一或多個頻道處理模組可包含內操作部分 1238，接收空間組合器、消除器組合器、頻道濾波器、增益控制、傳輸空間平衡器、反饋平衡器、相關度量、傳輸緩衝器、接收訊號緩衝器及平衡器權值調適。合成模組包含內插增頻轉換組合 N 至 1 模組 1240 及 1242。雙傳輸器模組 1210 包含數位至類比轉換器 1244 及 1250、增頻轉換器 1246 及 1252、與一或多個天線元件協作之功率放大器 1248 及 1254。

在說明性操作中，可由雙接收器/降頻轉換器模組 1202 自協作通信網路(例如，CDMA、GSM、GPRS、WiMax 通信網路)上接收訊號，在該雙接收器/降頻轉換器模組 1202 中由降頻轉換器 1216 及 1218 以說明方式處理所接收之訊號以作為所選訊號調節技術之部分。可接著藉由類比至數位轉換器 1222 及 1226 將經降頻轉換之訊號自類比訊號轉換為數位訊號。可由 1 至 N 降頻轉換、濾波、分樣模組 1224 及

1228對所得數位訊號進行進一步濾波以進行解調變。可接著由解調變模組對經濾波之訊號進行解調變且將其傳達至處理器1234以進行進一步訊號處理。此外，作為說明性實施之部分，在分析模組操作期間，訊號可經1至N降頻轉換、濾波、分樣模組1228及1224傳達至訊號偵測模組1230，可在該訊號偵測模組1230處將控制訊號傳遞至自動增益控制模組1220以作為反饋迴路之部分。自動增益控制模組1220之輸出可充當降頻轉換組件1216及1218之輸入。

在說明性操作中，1至N降頻轉換、濾波、分樣模組1224及1228之輸出連同來自處理器1234之經處理之資料的指令可充當一或多個頻道處理模組1238之輸入。在說明性操作中，一或多個頻道處理模組1238可操作地執行各種訊號處理及調節操作，該等操作包括相關度量、反饋平衡、增益控制及頻道濾波。將一或多個頻道處理模組1238之輸出傳達至合成模組1208，訊號在該合成模組1208中連同來自調變器1236之經調變之訊號而被內插、增頻轉換且組合N至1。接著，將經合成之訊號發送至雙傳輸器模組1210，其中數位至類比轉換器1244及1250將經處理/調節之數位訊號轉換為類比訊號，以由增頻轉換組件1246及1252進行增頻轉換，以用於經由功率放大器及天線元件1244及1248進行傳輸。

圖13為展示執行本文中所描述之由例示性轉發器環境1300執行之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。如圖所示，例示性轉發器環境包含天線元件

1302、1304、1308及1328(例如，天線陣列)、適應性天線權值區塊1312、延遲區塊T 1314、增益區塊1316、頻道平衡器1318、延遲區塊T 1324、濾波器1322、處理器1320及適應性天線權值區塊1326。

在說明性操作中，由例示性基地台1330提供之傳入於天線陣列1302及1304上的訊號(例如，接收訊號)可經適應性天線權值區塊1312處理以對接收訊號應用權值從而產生複合訊號，該複合訊號連同頻道平衡器1318之輸出來充當延遲T區塊1314之輸入。在操作中，延遲T區塊1314在由增益區塊1316(例如，自動增益控制操作)調節訊號之前引入一所選時間延遲。增益區塊1316之輸出在操作中充當包含頻道平衡器1318、延遲T區塊1324之若干協作區塊的輸入且充當待由適應性天線權值區塊1326相加之輸出。在操作中，延遲T區塊向額外接收來自增益區塊1316之輸入的複數乘法器提供一時間延遲。複數乘法器之輸出充當濾波器1322之輸入，該濾波器1322之輸出充當處理器1320之輸入。處理器1320可執行一或多個所選權值控制操作。以說明之方式，頻道平衡器1318可向加法組件提供輸入，該加法組件將頻道平衡器1318之輸出與經加權之複合接收訊號相加從而充當延遲T區塊1314之輸入。此外，如箭頭虛線(例如，傳播路徑)所示，可在接收器天線陣列1302及1304上接收經調節之傳輸訊號以作為執行圖15中所描述之例示性方法的部分。

圖14為展示描述結果之例示性曲線圖1405及1420的圖形

圖，該等結果展示在不同時間標度上之WCDMA訊號的自相關。如在曲線圖1405中可見，當WCDMA訊號與其自身之間的時間延遲為零時，如在點1410上所示發生相關達到較高程度。在此情形中，使曲線圖標準化以將最大相關置於0 dBm且在值1410處發生。在訊號與其自身之間的不同時間延下，如在點1415上可見，相關急劇減小。曲線圖1420為先前曲線圖1405之放大版本。X軸上之時間增量為微秒。以說明之方式，對於具有3.84 MHz之頻寬的WCDMA訊號，可能需要等於此頻寬之倒數的時間延遲來使訊號與其自身解相關。此可在點1425與點1430之間的第一空值上見到。在轉發器中提供超過被轉發之訊號之頻寬之倒數的延遲將大體上提供此解相關效果且允許相關度量有效地進行操作。此外，確保接收器傳輸器洩漏訊號與消除區塊中之反饋消除平衡器所產生的消除訊號之時間對準允許進行適當消除並計算消除加權，而不會歸因於誤對準而對所要接收器訊號產生平均效應。

圖15為由布署適應性耦接至天線陣列之反饋消除迴路(應用度量以改良隔離)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1500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1505，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1510，其中將經加權之接收器訊號組合為複合經加權訊號。在區塊1515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1520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1522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接收訊號解相關。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，以使得此等組件其中之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1525處，基頻帶濾波區塊對消除後接收訊號進行濾波以產生經濾波之消除後接收訊號。在1530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1540，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1545處，由 N 個傳輸器傳輸 N 個經加權之轉發器傳輸訊號，且在1550處於 M 個接收器中之每一者處

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16說明有助於在轉發器環境中進行反饋迴路消除的系統1600。系統包括：用於在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之構件的模組1610；用於在M數目個接收器上應用M數目個複數空間接收權值以產生經加權之接收器訊號的模組1620；用於組合經加權之接收器訊號以產生一複合經加權訊號的模組1630；用於向消除後洩漏訊號提供一用以將接收訊號與傳輸器洩漏訊號解相關以產生經解相關之傳輸訊號之所選時間延遲的模組1640；用於使用一利用相關度量及所選收斂時間之適應性演算法來產生新接收器及傳輸器複數空間權值的模組1650；及用於由N個傳輸器來傳輸N數目個經加權之轉發器訊號的模組1660。將瞭解，本文中所描述之模組可包含硬體、軟體或其組合。

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程序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、韌體、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類比平衡器及對類比平衡器之處理器控制的例示性FDD單頻帶轉發

器之方塊圖。

圖9為根據本文中所描述之系統及方法的具有類比平衡器及傳輸/接收陣列以及對平衡器及陣列之處理器控制的例示性FDD單頻帶轉發器之方塊圖。

圖10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11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12為展示根據本文中所描述之系統及方法的具有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13為展示根據本文中所描述之系統及方法的用於結合對一選定者或度量之應用來應用權值的方塊圖。

圖14為展示根據本文中所描述之系統及方法的所布署之例示性反饋消除及度量應用機制之效果的圖表圖。

圖15為用於布署度量以改良轉發器之訊號完整及放大的一例示性方法之流程圖。

圖16說明有助於轉發器環境中之反饋迴路消除的例示性系統。

【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	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	耦合器
808	耦合器
810	N抽頭平衡器
812	N抽頭平衡器
814	收發器
816	類比中間頻率及處理組件/類比中間濾波器及 處理組件/濾波器組件
818	收發器
820	耦合器
822	耦合器
824	雙工器
826	用戶單元
900	轉發器環境
902	基地台
904	雙工器
906	雙工器
908	振幅/相位權值
910	振幅/相位權值
912	振幅/相位權值

914	振幅/相位權值
916	耦合器
918	耦合器
920	收發器
922	類比中間頻率及處理組件
924	收發器
926	N抽頭平衡器組件
928	N抽頭平衡器組件
930	振幅/相位權值
932	耦合器
934	振幅/相位權值
936	振幅/相位權值
938	耦合器
940	振幅/相位權值
942	雙工器
944	雙工器
946	用戶組件
1000	轉發器環境
1002	基地台
1004	雙工器
1006	收發器
1008	數位轉發器基頻帶組件
1010	收發器
1012	雙工器

1014	用戶組件
1100	轉發器環境
1102	基地台
1104	雙工器
1106	雙工器
1108	收發器
1110	數位轉發器基頻帶
1112	收發器
1114	雙工器
1116	雙工器
1118	用戶組件
1200	轉發器環境
1202	雙接收器降頻轉換器模組
1204	分析模組
1206	頻道處理模組
1208	合成模組
1210	雙傳輸器
1212	天線元件
1214	天線元件
1216	降頻轉換器
1218	降頻轉換器
1220	自動增益控制模組
1222	類比至數位轉換器
1224	1至N降頻轉換、濾波、分樣模組

1226	類比至數位轉換器
1228	1至N降頻轉換、濾波、分樣模組
1230	訊號偵測模組
1232	解調變模組
1234	處理器
1236	調變模組
1238	內操作部分
1240	內插增頻轉換組合N至1模組
1242	內插增頻轉換組合N至1模組
1244	數位至類比轉換器
1246	增頻轉換器
1248	功率放大器
1250	數位至類比轉換器
1252	增頻轉換器
1254	功率放大器
1300	轉發器環境
1302	天線元件
1304	天線元件
1308	天線元件
1312	適應性天線權值區塊
1314	延遲區塊T
1316	增益區塊
1318	頻道平衡器
1320	處理器

1322	濾波器
1324	延遲T區塊
1326	適應性天線權值區塊
1328	天線元件
1330	基地台
1405	曲線圖
1410	值/點
1415	點
1420	曲線圖
1425	點
1430	點
1500	區塊
1505	區塊
1510	區塊
1515	區塊
1520	區塊
1522	區塊
1600	系統
1610	模組
1620	模組
1630	模組
1640	模組
1650	模組
1660	模組

五、中文發明摘要：

一種轉發器環境可操作以布署一反饋消除迴路，該反饋消除迴路與一天線陣列適應性耦接以使得可將一所選度量應用於該天線陣列及該反饋消除迴路組合以改良訊號完整及放大。以說明之方式，可藉由一度量來調適該例示性轉發器之該反饋消除迴路，該度量操作地調適藉由執行一所選線性代數技術而提供的權值以用於反饋消除迴路，以使得該度量可指示存在於接收器處之傳輸器訊號的位準，且該度量可基於在該傳輸訊號與該接收器訊號之間執行一相關而導出。此外，該例示性轉發器可操作地保持一延遲，該延遲足以較佳地確保傳輸訊號與該所要接收器訊號解相關且與反饋洩漏訊號在時間上對準並相關。

六、英文發明摘要：

A repeater environment can be operative to deploy a feedback cancellation loop that is adaptively coupled with an antenna array such that a selected metric can be applied to the antenna array and feedback cancellation loop combination to improve signal integrity and amplification. Illustratively, the feedback cancellation loop of the exemplary repeater can be adapted by a metric that operatively adapts weights provided by performing a selected linear algebra technique to the feedback cancellation loop such that the metric can be indicative of the level of transmitter signal present at a receive and can be derived based on performing a correlation between the transmitted signal and the receiver signal. Further, operatively, the exemplary repeater can maintain a delay sufficient to preferably ensure that transmitted signal is de-correlated with the desired receiver signal, and time aligned and correlated with the feedback leakage signal.

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：

一包含一或多個天線元件之天線陣列；及

一平衡反饋消除迴路，其操作地耦接至該天線陣列上，且經組態以對輸入訊號進行操作，從而導出一經使用以增加訊號隔離及訊號增益的度量，

其中該度量指示一存在於一接收器處之傳輸器訊號的位準且係一傳輸訊號與一接收器訊號之間的相關之一函數，且

其中該轉發器具有一允許該傳輸訊號與該所要之接收器訊號解相關的延遲，該傳輸訊號在時間上對準且該傳輸訊號與一反饋洩漏訊號相關。

2. 如請求項1之轉發器，其進一步包含一位於該平衡反饋消除迴路中的平衡器。
3. 如請求項1之轉發器，其中該轉發器為一射頻轉發器，其中一處理器基於該度量來控制對權值之調適。
4. 如請求項1之轉發器，其中該轉發器為一數位轉發器。
5. 如請求項之5轉發器，其中訊號消除係根據一或多個操作來執行，該一或多個操作包含：使用一波束形成器；使用一使用輸入訊號樣本及輸出訊號樣本之閉式解來計算藉由該度量來應用之權值；及使用一相關度量來判定訊號消除之效能。
6. 如請求項1之轉發器，其中對進入該接收器內之該傳輸

器訊號之位準的指示係藉由使該傳輸器訊號與該接收訊號相關來判定的。

7. 如請求項1之轉發器，其中一新的接收訊號歸因於一時間延遲而不與該當前傳輸訊號相關。
8. 如請求項7之轉發器，其中由該反饋消除迴路產生之該洩漏訊號與該傳輸器訊號相關。
9. 如請求項7之轉發器，其中一多路徑延遲擴展小於經由該轉發器之該延遲，且該傳輸器訊號與一新的接收訊號解相關。
10. 如請求項7之轉發器，其中該天線陣列之一傳輸器天線與一接收器天線之間的一時間延遲擴展小於被轉發之訊號之頻寬的倒數。
11. 如請求項7之轉發器，其中自該反饋消除迴路之輸出經由協作數位處理組件、經由數位至類比轉換組件、經由傳輸及傳播而至該天線陣列之一接收天線的一時間延遲等於或大於被轉發之訊號之頻寬的倒數。
12. 如請求項7之轉發器，其中由一先進先出(FIFO)延遲線提供之自該反饋消除迴路之輸出的一時間延遲等於或大於被轉發之訊號之頻寬的倒數。
13. 如請求項1之轉發器，其中在該反饋消除迴路之操作後導出一消除後相關度量，且最小化向該天線陣列之該等組件應用權值的該消除後相關度量之值。
14. 如請求項13之轉發器，其中該最小化過程經布署為執行包含最小均方、遞歸式最小平方及Bussgang演算法之適

應性演算法。

15. 如請求項1之轉發器，其中該轉發器訊號之輸出經數位取樣，且該度量係使用一數位延遲來判定。
16. 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)網路中的一者。
17. 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)網路中的一者。
18. 如請求項1之轉發器，其中該等接收及/或傳輸天線包含偶極天線及貼片天線。
19. 一種有助於一轉發器環境中之反饋迴路消除的方法，其包含：

在M數目個接收器處接收轉發器傳輸器洩漏訊號及接收訊號；

在該M數目個接收器上應用M數目個複數空間接收權值以產生經加權之接收器訊號；

組合該等經加權之接收器訊號以產生一複合之經加權訊號；

向該消除後洩漏訊號提供一用以將該接收訊號與該傳輸器洩漏訊號解相關以產生一經解相關之傳輸訊號的所選時間延遲；

使用一利用一相關度量及一所選收斂時間之適應性演

算法來產生新的接收器及傳輸器複數空間權值；及

由N個傳輸器來傳輸N數目個經加權之轉發器訊號。

20. 如請求項19之方法，其進一步包含由一洩漏消除組件來處理該複合之經加權訊號以產生一消除後接收訊號。

21. 如請求項20之方法，其進一步包含由該洩漏消除組件基於包含複合經加權訊號、該消除後接收訊號及經延遲之傳輸器訊號的一或多個值來計算一反饋消除迴路之更新值，

其中一與該等反饋值相關聯之時間常數具有一時間常數 T_c 。

22. 如請求項20之方法，其進一步包含由一濾波組件對該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。

23. 如請求項22之方法，其進一步包含利用包含相關前洩漏度量、剩餘洩漏相關度量、功率輸入、功率輸出及隔離裕度之一或多個值來執行對該經濾波之消除後接收訊號的一自動增益控制以產生一自動增益控制(AGC)輸出訊號。

24. 如請求項23之方法，其進一步包含向該AGC輸出訊號之N個數目之複本應用N個數目之複數空間傳輸器權值。

25. 如請求項24之方法，其進一步包含：在該M數目個接收器處接收N數目個轉發器傳輸訊號以識別M數目個轉發器傳輸洩漏訊號，及將所接收之該M數目個經識別之傳輸洩漏訊號與M數目個所要接收訊號相加。

26. 一種有助於一轉發器環境中之反饋迴路消除的方法，其包含：

在一接收器處接收轉發器傳輸器洩漏訊號及接收訊號以歸類為一複合接收訊號；

由一洩漏消除區塊產生一消除後接收訊號；

向該消除後洩漏訊號提供一用以將該接收訊號與該傳輸器洩漏訊號解相關以產生一經解相關之傳輸訊號的所選時間延遲；及

傳輸該經解相關之傳輸訊號。

27. 如請求項26之方法，其進一步包含由該洩漏消除組件基於包含複合訊號、該消除後接收訊號及經延遲之傳輸器訊號的一或多個值來計算一反饋消除迴路之更新值，其中一與該等反饋值相關聯之時間常數具有一時間常數 T_c 。

28. 如請求項26之方法，其進一步包含由一濾波組件對該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。

29. 如請求項28之方法，其進一步包含利用包含相關前洩漏度量、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個值來對該經濾波之消除後接收訊號執行一自動增益控制以產生一自動增益控制(AGC)輸出訊號。

30. 如請求項26之方法，其進一步包含：在該M數目個接收器處接收N數目個轉發器傳輸訊號以識別M數目個轉發

器傳輸洩漏訊號，及將所接收之該M數目個經識別之傳輸洩漏訊號與M數目個所要接收訊號相加。

31. 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：

在M數目個接收器處接收轉發器傳輸器洩漏訊號及接收訊號；

在該M數目個接收器上應用M數目個複數空間接收權值以產生經加權之接收器訊號；

組合該等經加權之接收器訊號以產生一複合經加權訊號；

向消除後洩漏訊號提供一用以將該接收訊號與該傳輸器洩漏訊號解相關以產生一經解相關之傳輸訊號的所選時間延遲；

使用一利用一相關度量及一所選收斂時間之適應性演算法來產生新的接收器及傳輸器複數空間權值；及

由N個傳輸器來傳輸N數目個經加權之轉發器訊號。

32. 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得該處理器執行至少以下動作：

在一接收器處接收轉發器傳輸器洩漏訊號及接收訊號以歸類為一複合接收訊號；

由一洩漏消除區塊產生一消除後接收訊號；

向該消除後洩漏訊號提供一用以將該接收訊號與該傳輸器洩漏訊號解相關以產生一經解相關之傳輸訊號的所選時間延遲；及

傳輸該經解相關之傳輸訊號。

33. 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轉發器傳輸器洩漏訊號及接收訊號的構件；

用於在該M數目個接收器上應用M數目個複數空間接收權值以產生經加權之接收器訊號的構件；

用於組合該等經加權之接收器訊號以產生一複合經加權訊號的構件；

用於向消除後洩漏訊號提供一用以將該接收訊號與該傳輸器洩漏訊號解相關以產生一經解相關之傳輸訊號之所選時間延遲的構件；

用於使用一利用一相關度量及一所選收斂時間之適應性演算法來產生新的接收器及傳輸器複數空間權值的構件；及

用於由N個傳輸器來傳輸N數目個經加權之轉發器訊號的構件。

十一、圖式：

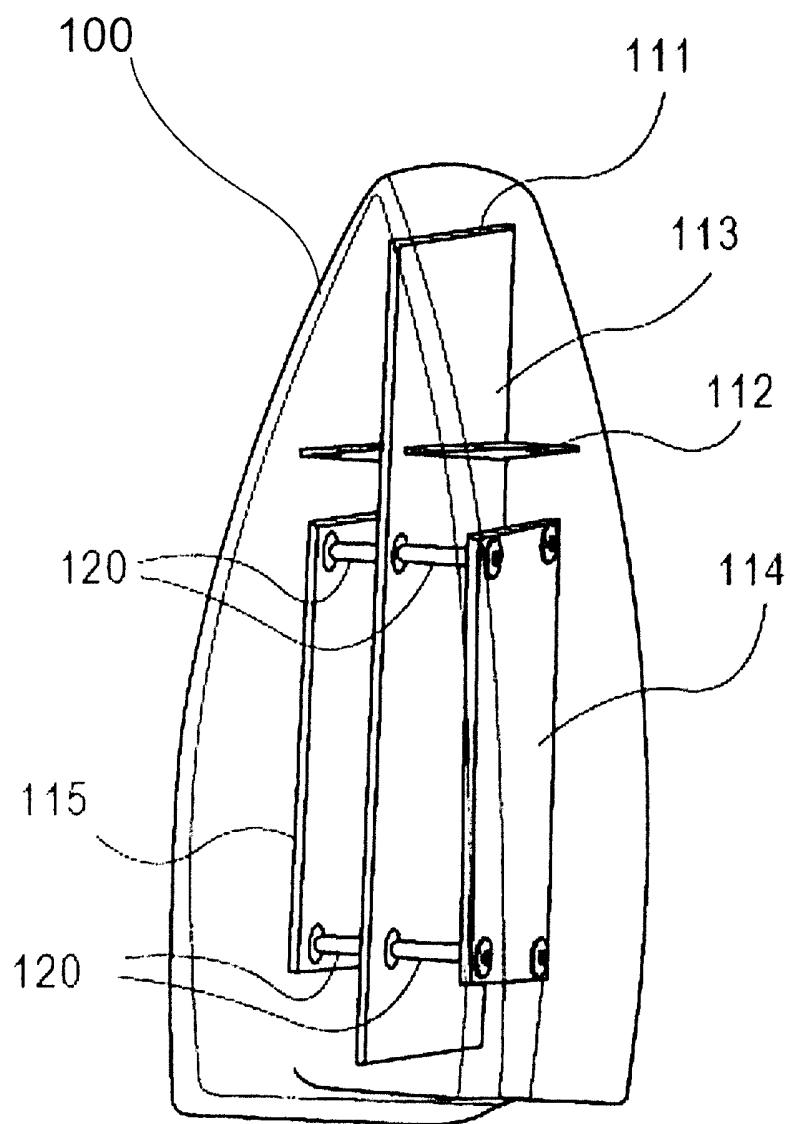
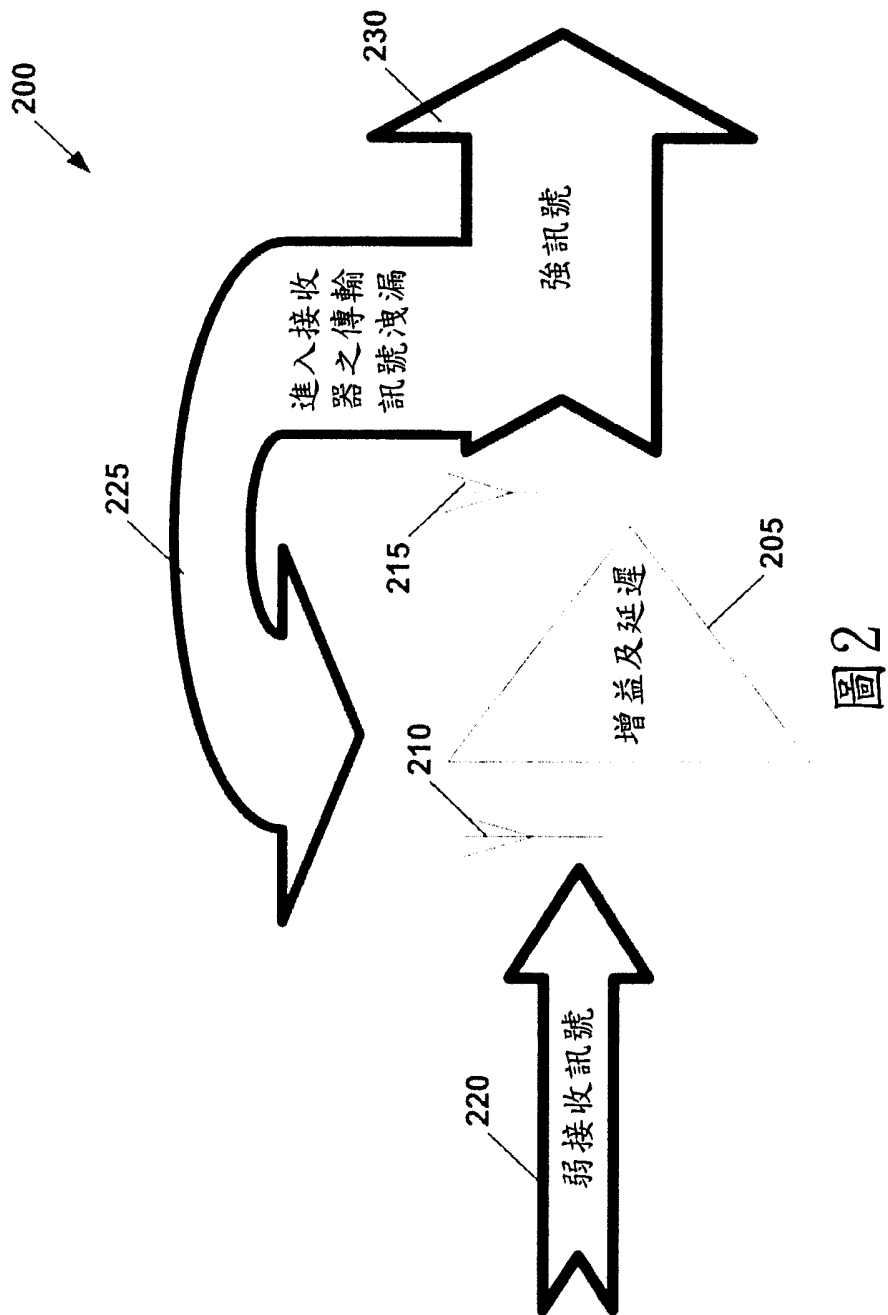


圖 1



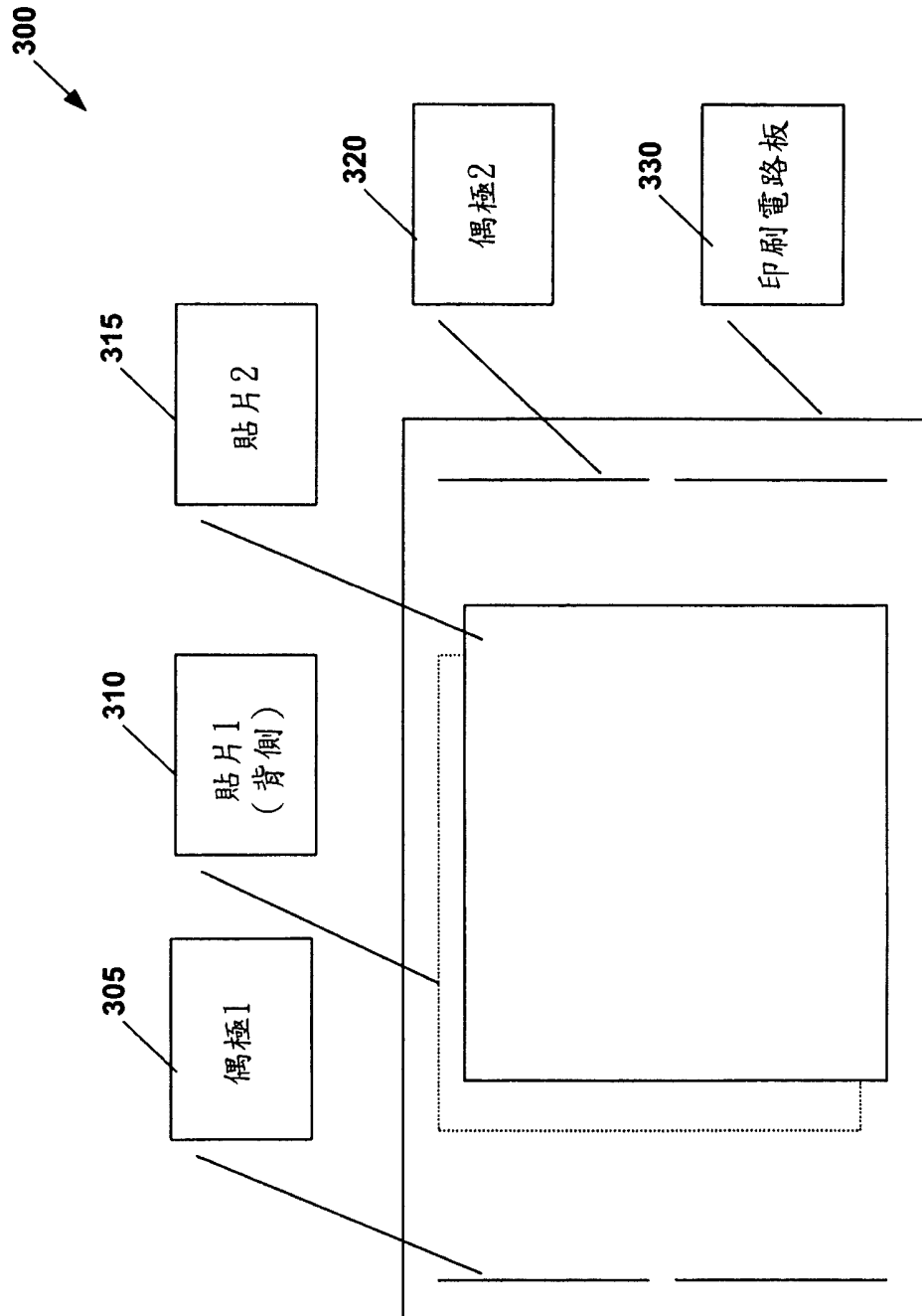


圖3

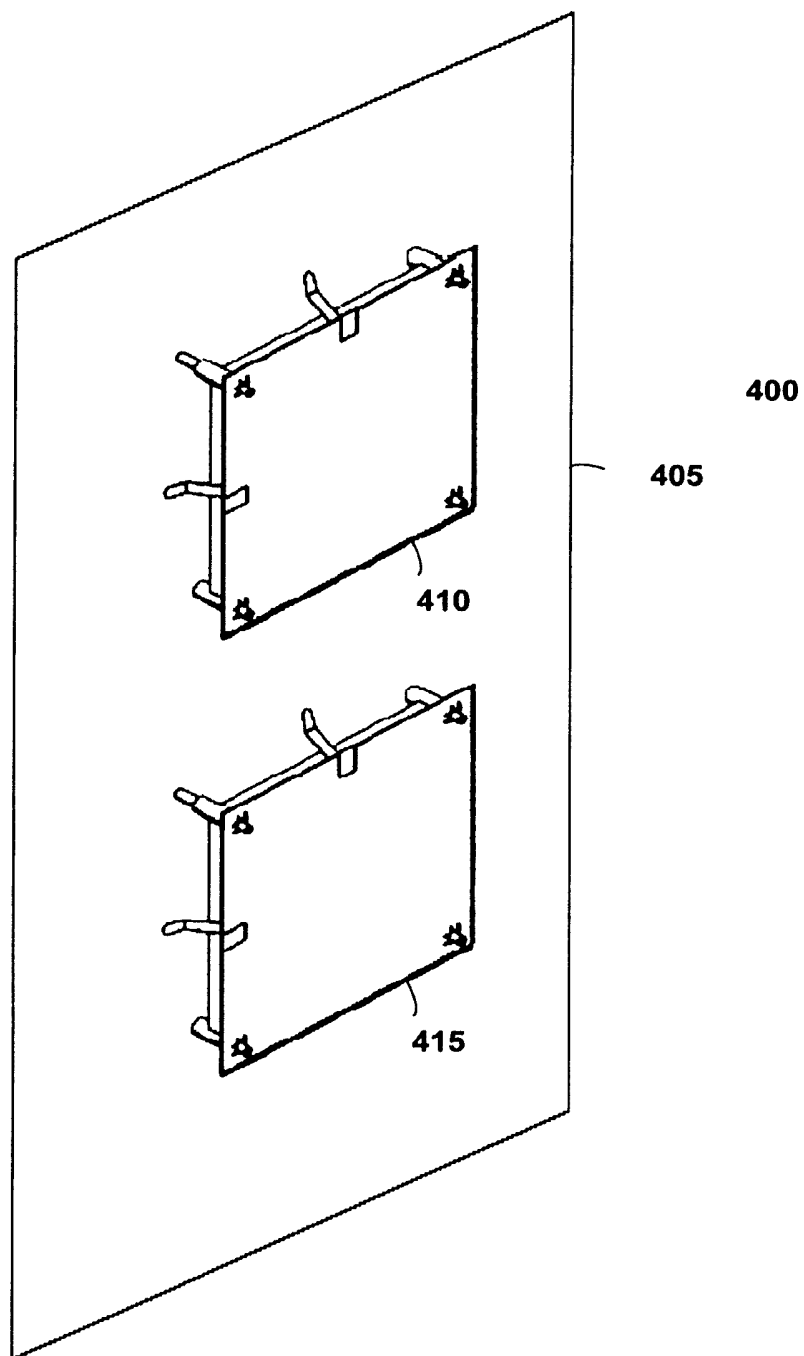


圖4

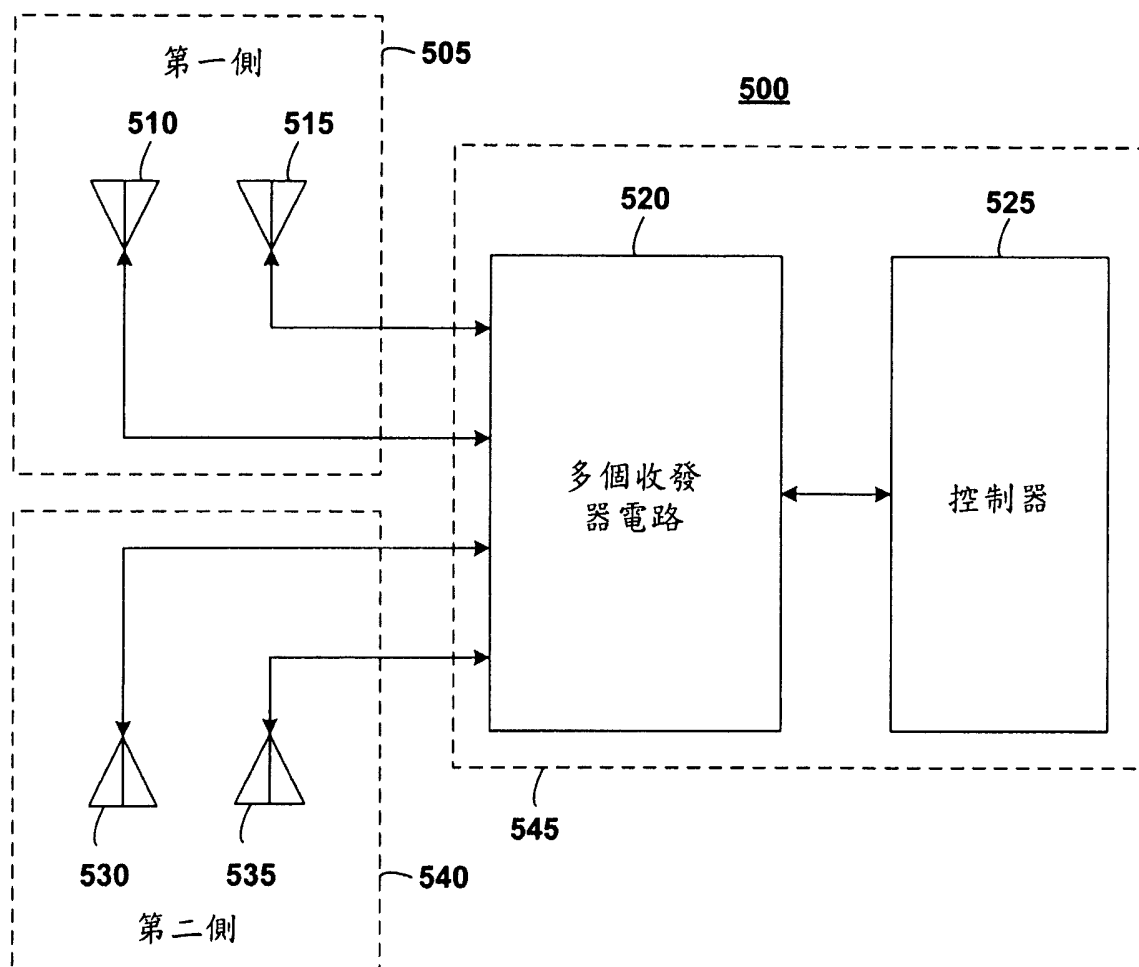


圖5

600

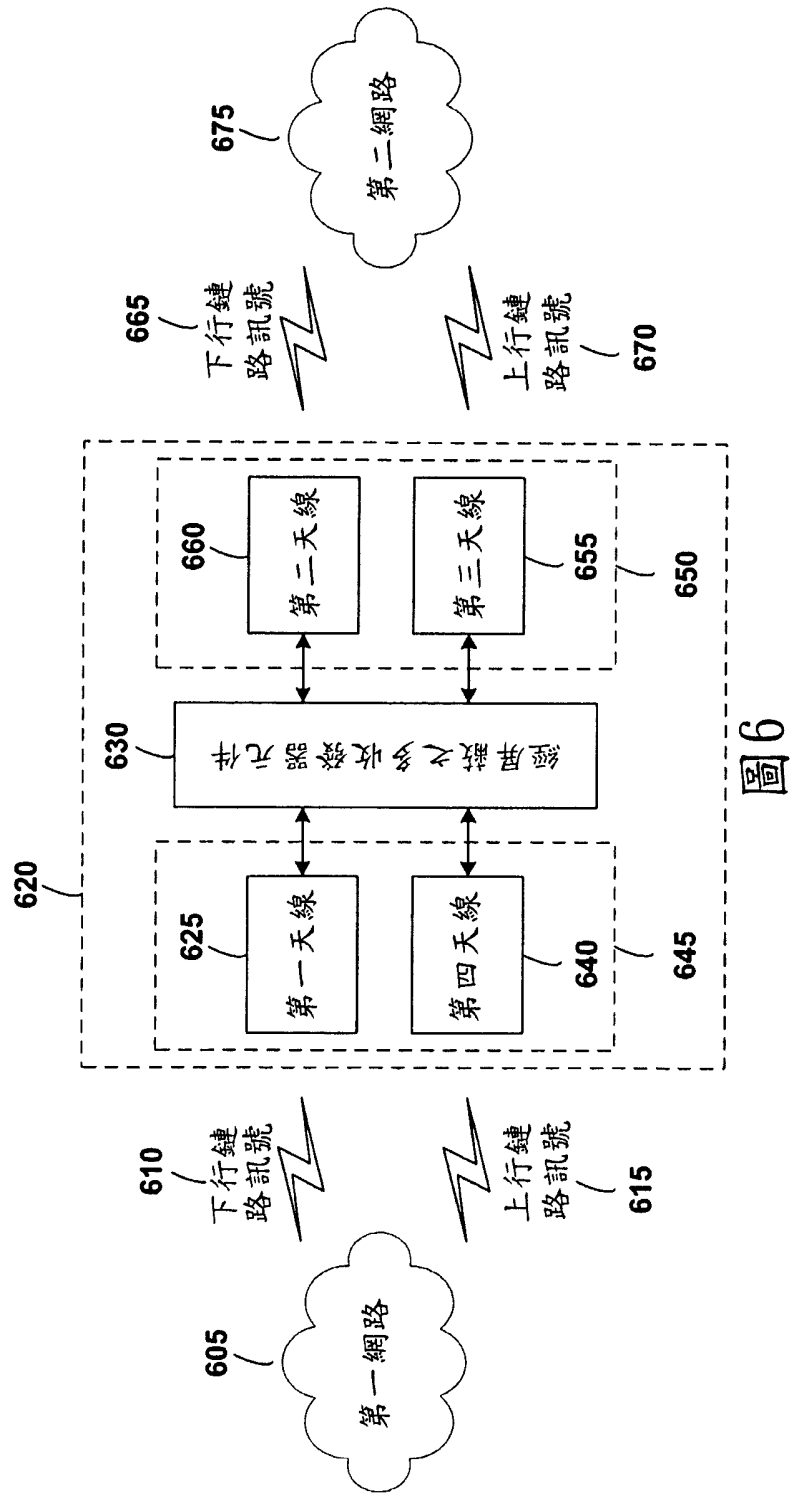


圖6

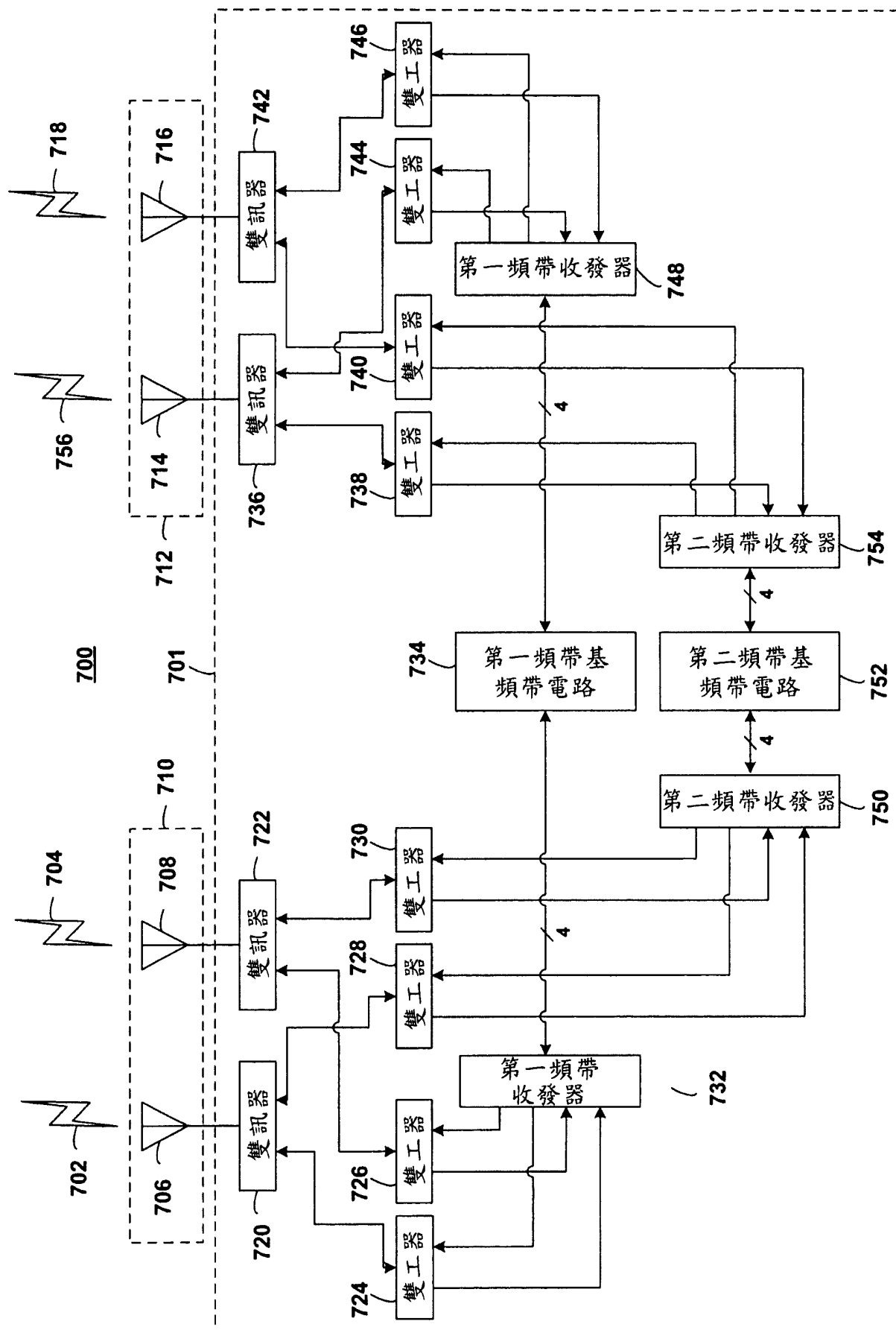


圖7

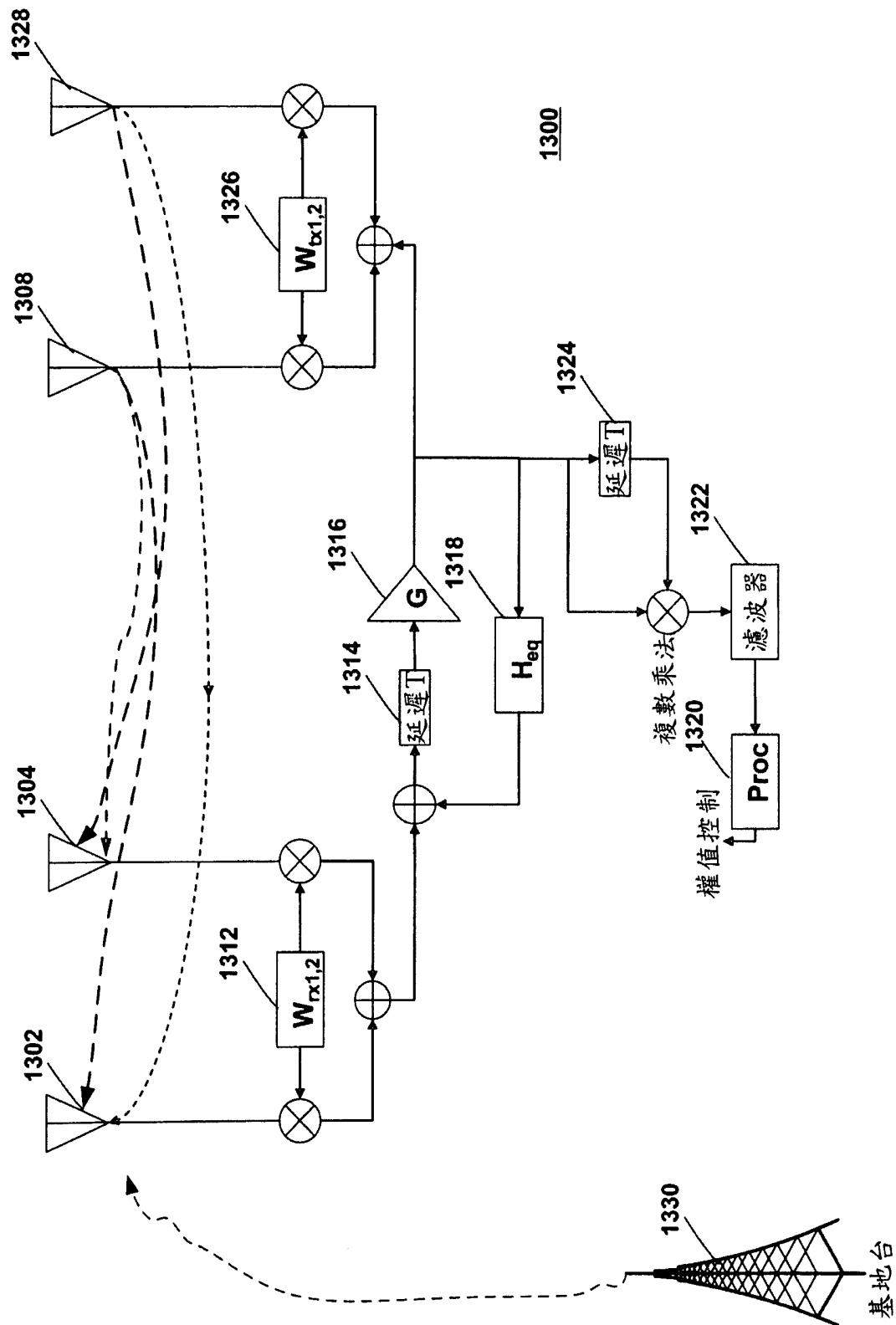


圖13

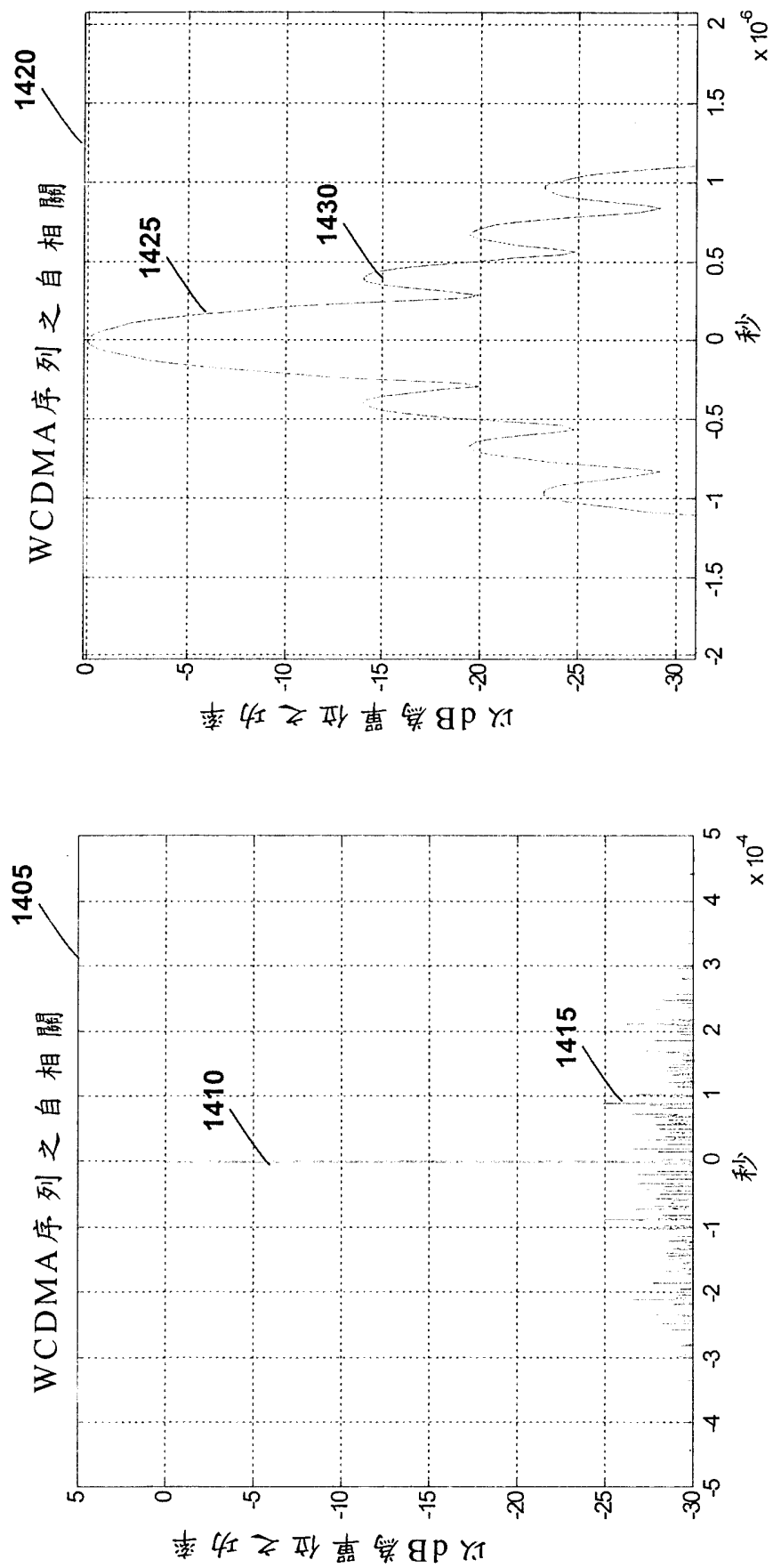


圖 14

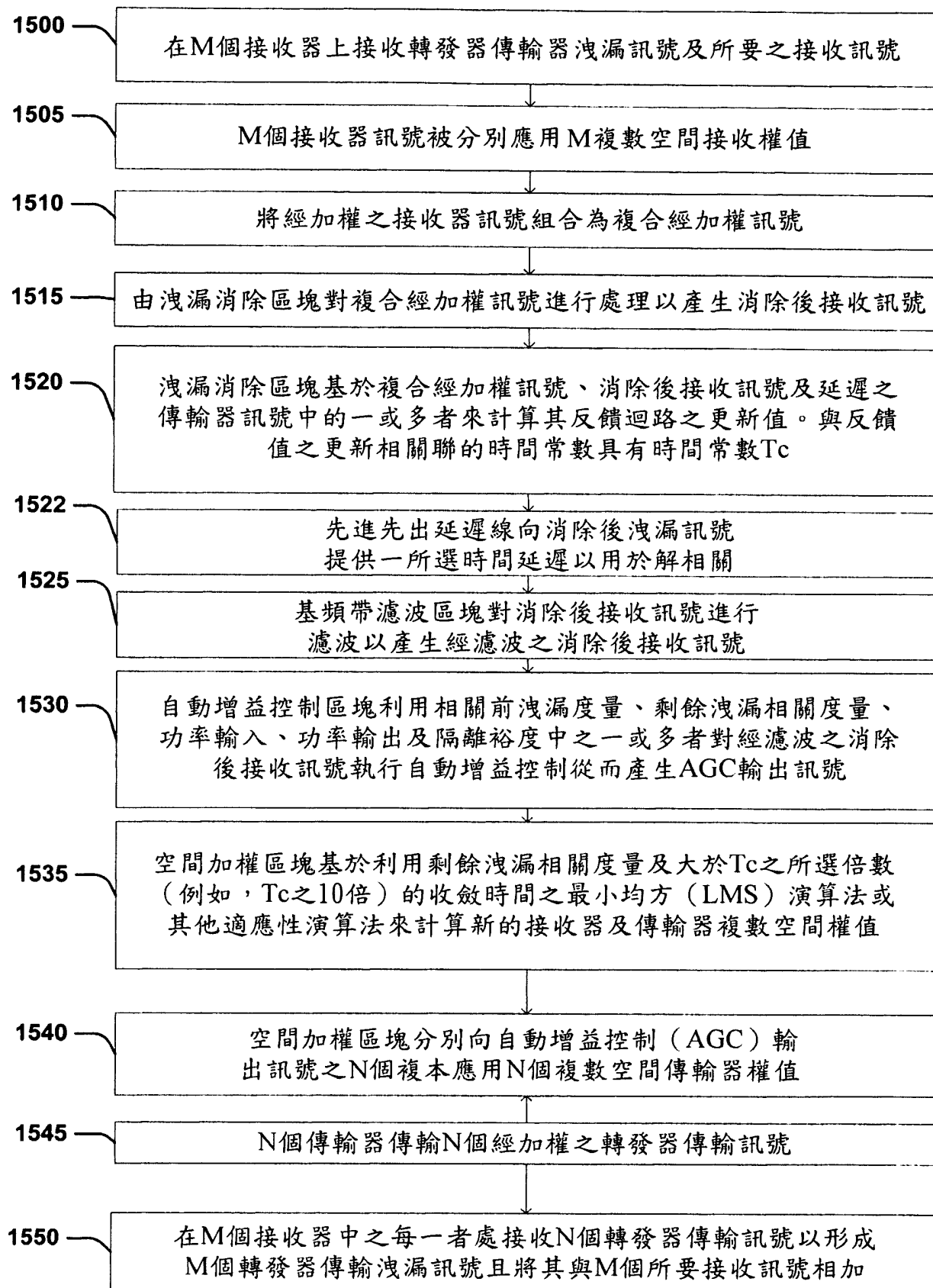


圖15

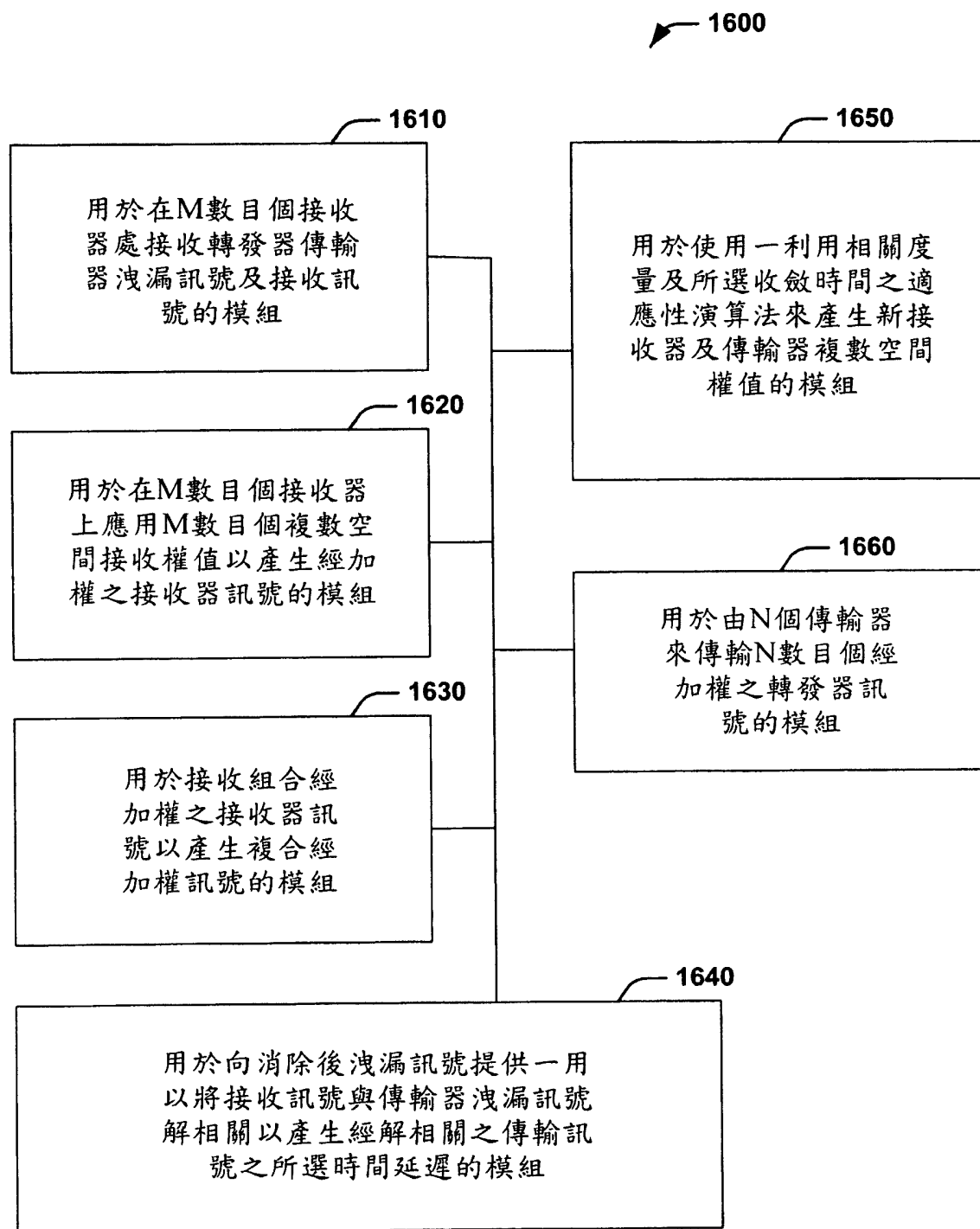


圖16

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(15)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1500	區塊
1505	區塊
1510	區塊
1515	區塊
1520	區塊
1522	區塊
1525	區塊
1530	區塊
1535	區塊
1540	區塊
1545	區塊
1550	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)