

公告本

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：92129498

※申請日期：92.10.24

※IPC 分類：H04L 27/32 (2006.01)

壹、發明名稱：(中文/英文)

較低複雜性層狀調變信號處理器

LOWER COMPLEXITY LAYERED MODULATION SIGNAL
PROCESSOR

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商哈奇斯電子公司

HUGHES ELECTRONICS CORPORATION

代表人：(中文/英文)

麥克 W. 塞爾斯

MICHAEL W. SALES

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國加州艾爾塞谷多市郵政信箱956號

RE/R11/A109, P. O. BOX 956, EL SEGUNDO, CALIFORNIA 90245-0956,
U. S. A.

國籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

參、發明人：(共 5 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 爾尼斯特 陳
ERNEST CHEN
2. 王偉曾
WEIZHENG WANG
3. 周廣才
GUANGCAI ZHOU
4. 林東昇
TUNG-SHENG LIN
5. 喬瑟夫 山多魯
JOSEPH SANTORU

住居所地址：(中文/英文)

1. 美國加州聖培卓市威爾克德瓦街1025號
1025 VIA CORDOVA, SAN PEDRO, CA 90732, U. S. A.
2. 美國加州蘭秋帕洛威爾第市印地安山頂路27113號
27113 INDIAN PEAK ROAD, RANCHO PALOS VERDES, CA 90275,
U. S. A.
3. 美國加州里謝大市里謝大大道6219號23室
6219 RESEDA BOULEVARD, #23, RESEDA, CA 91335, U. S. A.
4. 美國加州阿爾韓巴市北蒙特利街930號208室
930 N. MONTEREY STREET, #208, ALHAMBRA, CA 91801, U. S. A.
5. 美國加州阿格魯山市米鐸威斯塔路5425號
5425 MEADOW VISTA WAY, AGOURA HILLS, CA 91301, U. S. A.

國 籍：(中文/英文)

1. 美國 U.S.A.
2. 美國 U.S.A.
3. 中國大陸 PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA
4. 中華民國 R.O.C.
5. 美國 U.S.A.

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

☒ 本案申請前已向下列國家（地區）申請專利：

1. 美國；2002年10月25日；60/421,331

2.

3.

4.

5.

☒ 主張國際優先權(專利法第二十四條)：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 美國；2002年10月25日；60/421,331

3.

4.

5.

☐ 主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

本申請案主張對美國臨時專利申請案第60/421,331號的權利，其名稱為"Lower Complexity Layered Modulation Signal Processor (較低複雜性層狀調變信號處理器)"，由Ernest C. Chen、Weizheng Wang、Guangcai Zhou、Tung-Sheng Lin及Joseph Santoru於2002年10月25日提出申請，該申請案在此文中以引用方式併入。

本申請案亦為以下申請中及共同讓渡專利申請案的部分連續申請案，所有相關申請案皆在此以引用方式併入：

專利申請案：序號09/844,401，申請日：2001年4月27日，申請人：Ernest C. Chen，名稱："Layered Modulation for Digital Signals(數位信號之層狀調變)"，律師檔案號碼：PD-200181。

【發明所屬之技術領域】

本發明相關於數個用以傳送及接收資料的系統及方法，尤其相關於利用較低複雜設備以傳送及接收資料的系統及方法。

【先前技術】

數位信號通信系統已使用於多種不同領域中，包括數位電視信號傳輸(地面或衛星)，由於多種不同數位信號通信系統及服務的發展，而產生對增加資料產量及附加服務的要求。惟，當需要汰換現有繼承硬體(諸如發射器或接收器等)時，實施舊系統改良或新服務皆較困難，若新系統及服務可利用現有繼承硬體時會較有利。在無線通信的領域中，

電磁頻譜的有限可利用性進一步強調此原則，因此，在新頻率僅傳送加強型或附加資料是不可能(或至少不實用)的。

增加頻譜容量的習用方法係移至一較高階調變，諸如從正交移相鍵控(QPSK)至八移相鍵控(8PSK)，或十六正交振幅調變(16QAM)。不幸地，QPSK接收器無法將習用8PSK或16QAM信號解調變，結果，使用QPSK接收器的繼承用戶為求繼續接收任何利用8PSK或16QAM調變所傳送的信號，則必須將其接收器升級。

無需額外頻率而提供加強及增加的資料產量，對於傳送信號的系統及方法有利，對於用於後向相容於繼承接收器的新接收器的加強及增加的產量信號亦有利，尚有利於容許待升級傳輸信號的系統及方法，該傳輸信號來自異於繼承發射器的來源。

目前已提出一層狀調變信號(非一致地發射上及下層信號)可供以符合此等需求，此類層狀調變系統容許具後向相容性的較高資訊產量。惟，即使不需要後向相容性(諸如具有全新系統)時，用於一已知產量，因層狀調變需要一TWTA波峰功率顯著低於習用8PSK或16QAM調變格式所需者，因此層狀調變仍能有利。

惟，與實施層狀調變相關的重大障礙在於，其要求使用分開的前向誤差校正(FEC)常式及實施各層的電路結構，此要求增加相關發射及接收系統的複雜性，亦增加整體的成本。所需要的乃是無需多重編碼/解碼器而傳送及接收此類信號的系統及方法，本發明即滿足此需求。

【發明內容】

相關申請案

為應付上述要求，本發明揭示一用以傳送及接收一編碼信號的方法及裝置，該方法包括以下步驟：合併該上層信號及該下層信號，將該合併之上層信號及下層信號編碼，延遲該上層信號，調變該延遲上層信號，調變該下層信號，傳送該延遲上層信號及傳送該下層信號。該裝置包括一編碼器，用以將一合併之上層信號及下層信號編碼；一延遲元件，其連通地耦合至該編碼器，用以延遲該上層信號；一第一調變器，用以調變該延遲上層信號；一第二調變器，用以調變該下層信號；一發射器，其連通地耦合至該第一調變器，用以傳送該延遲上層信號；及一第二發射器，其連通地耦合至該第二調變器，用以傳送該下層信號。

【實施方式】

以下說明中，參照至數個附圖，其形成本發明的一部分，其並以闡明方式說明本發明數個實施例；應了解可利用其他數個實施例，不用背離本發明的範疇並可作出數個結構性的變化。

視訊分配系統

圖1以略圖說明一單衛星視訊分配系統100的概貌，視訊分配系統100包括一控制中心102，其透過一地面或其他鏈結114與一上鏈結中心104連通，並透過一公眾交換電話網路(PSTN)或其他鏈結120與一用戶接收台110連通。控制中心102將節目材料(例如視訊節目、語音節目及資料)提供給

用戶接收台110，以提供此類服務作為點播付款(PPV)節目服務，包括視訊節目的帳單及相關解密。

上鏈結中心104從控制中心102接收節目材料及節目控制資訊，並使用一上鏈結天線106及發射器105，將節目材料及節目控制資訊傳送至衛星108。該衛星接收及處理此資訊，並使用發射器或轉頻器107，將該視訊節目及控制資訊透過下鏈結118傳送至用戶接收台110，用戶接收台110使用戶外單元(ODU)112接收此資訊，戶外單元112包括一用戶天線及一低雜訊阻礙轉換器(LNB)。

在一實施例中，該用戶接收台天線係一18英吋，略呈橢圓的Ku頻天線，微呈橢圓係由於該LNB(低雜訊阻礙轉換器)的22.5度偏離饋入，該LNB用以接收反射自該用戶天線的信號。該偏離饋入使該LNB位於不妨礙位置，俾使其未阻礙該天線的任何表面積，此使進來微波信號的減弱減至最小。

視訊分配系統100為提供較廣的陸地覆蓋範圍，額外的頻道或每頻道的額外頻寬，視訊分配系統100可包括複數個衛星108，在本發明一實施例中，各衛星包括16個轉頻器，其用以從上鏈結中心104接收及傳送節目材料及其他控制資料，並將其提供給用戶接收台110。使用相對於頻道性能的資料壓縮及多工技術，兩個一起工作的衛星108可透過32個轉頻器在150個習用(非HDTV)影音頻道上接收及傳播。

雖然本發明在文中所揭示者將參照至衛星式的視訊分配系統100加以說明，但本發明亦可透過廣播、電纜或其他方式，利用陸地式的節目資訊傳輸加以實作。此外，不用背

離本發明欲設定的範圍，亦可將集體定位於控制中心102與上鏈結中心104之中的不同功能(如上述)，視需要再加以定位。

雖然上述相關的實施例中傳遞至用戶122的節目材料係視訊(及語音)節目材料(諸如一影片)，但上述方法亦可用以傳遞包括純語音資訊或其他資料的節目材料。

上鏈結配置

圖2以方塊圖說明用於單一衛星108轉頻器的典型上鏈結配置，說明如何藉由控制中心102及上鏈結中心104，將視訊節目材料上鏈結至衛星108。圖2示出三個視訊頻道(其可分別利用至少一語音頻道加以擴大，用於高精確度音樂、音軌資訊，或用於傳送外國語言的第二語音節目)，一來自節目導覽子系統206的資料頻道，及來自一電腦資料源208的電腦資料資訊。

該視訊頻道係由視訊材料200A-200C的節目源[以下集體稱為視訊源200]所提供，將來自各視訊節目源200的資料提供至一編碼器202A-202C(以下集體稱為編碼器202)，該等編碼器各由控制器216接受一節目時間戳記(PTS)，該PTS係一纏繞二進時間戳記，其用以確保在編碼及解碼後，該視訊資訊與該語音資訊適切地同步，一PTS時間戳記與該MPEG編碼資料的各I訊框一起傳送。

在本發明一實施例中，各編碼器202係一第二代動畫專業團體(MPEG-2)編碼器，但亦可使用實作其他編碼技術的其他解碼器。該資料頻道可藉由一編碼器(未示)而附屬於一類

似壓縮架構，但此類壓縮並非必要，或由電腦資料源中的電腦程式來執行(例如，照片資料通常在傳輸前先壓縮成*.TIF檔案或*.JPG檔案)。由編碼器202編碼後，藉由與各來源200相關聯的分封器204A-204F(以下集體稱為分封器204)將信號轉換成資料封包。

使用來自系統時鐘214(SCR)及來自條件存取管理員210的參照而組譯資料封包，條件存取管理員210將該SCID提供給分封器204用以產生資料封包，然後將此等資料封包多工成序列資料並加以傳送。

廣播資料流格式及協定

圖3A以略圖說明一代表性資料流，第一封包區段302包括來自視訊頻道1的資訊(例如來自第一視訊節目源200A的資料)，次一封包區段304包括得自電腦資料源208的電腦資料資訊，次一封包區段306包括來自視訊頻道5(來自視訊節目源200之一)的資訊。次一封包區段308包括節目導覽資訊，諸如由節目導覽子系統206所提供的資訊，如圖3A所示，由空封包模組310所產生的空封包310可視需要插入該資料流中。

因此該資料流包括來自任何一資料源的一系列封包，依控制器216所判定的順序，該資料流由加密模組218加密，由調變器220調變(通常使用一QPSK調變架構)，並提供至發射器222(其將該調變資料流透過天線106在一頻寬傳播至該衛星)。接收器500接收此等信號，並使用該SCID組譯封包，以重新產生用於各頻道的節目材料。

圖3B以略圖說明一資料封包，各資料封包(例如302-316)係147位元組長，並包括數個封包區段，第一封包區段320包括兩位元組的資訊，其包括該SCID及旗標。該SCID係一獨特12位元數值，其獨特地識別該資料封包的資料頻道，該等旗標包括4位元，其用以控制其他特徵。第二封包區段322由一4位元封包類型標誌及一4位元連續計數所構成，該封包類型將封包識別為四資料類型(視訊、語音、資料，或空白)之一。與該SCID合併時，該封包類型判定將如何使用該資料封包，該連續計數用於各封包類型及SCID即增加一次。次一封包區段324包括127位元組的酬載資料，其在封包302或306的情形中，代表由視訊節目源200所提供的一部分視訊節目；最後的封包區段326係執行前向誤差校正所需的資料。

圖4以方塊圖說明調變器220的一實施例，調變器220視情況包括一前向誤差校正(FEC)編碼器404，其接受第一信號符號402並添加用以減少傳輸誤差的冗餘資訊。編碼符號405由調變器406根據第一載波408加以調變，以產生上層調變信號410，將第二符號420同樣提供至可選擇第二FEC編碼器422，以產生編碼第二符號422。將編碼第二符號422提供至第二調變器414，其根據第二載波416將該編碼第二信號調變，以產生一下層調變信號418，因此上層調變信號410與下層調變信號418並不相關聯。惟上層信號410必須是比下層信號418具夠大振幅的信號，以維持圖6及圖7所示的信號通信星座。

整合式接收/解碼器

圖5以方塊圖說明一整合式接收/解碼器(IRD)500(以下亦或稱為接收器500)，接收器500包括一調頻/解調器504，其連通地耦合至具有至少一LNB 502的ODU 112。LNB 502將來自衛星108的12.2至12.7 GHz下鏈結118信號例如轉換成IRD 500的調頻/解調器504所需950-1450 MHz信號；LNB 502可提供雙或單輸出，單輸出LNB 502只具有一RF連接器，而雙輸出LNB 502具有兩RF輸出連接器，並可用以饋入一第二調頻器504、一第二接收器500，或某些其他形式的分配系統。

調頻/解調器504隔離一單一數位調變的24 MHz轉頻器，並將該調變資料轉換成一數位資料流，更多有關接收信號的解調變細節如下。

然後將數位資料流供應至前向誤差校正(FEC)解碼器506，此容許IRD 500將上鏈結中心104(其在傳輸至用戶接收台110之前先將該前向誤差校正施加至期望信號)所傳送的資料重新組譯，用以證實收到正確資料信號，並校正誤差(若有的話)；可將該校正誤差的資料從FEC解碼器模組506，透過一8位元並聯介面而饋入傳輸模組508。

傳輸模組508執行許多由IRD 500執行的資料處理功能，傳輸模組508處理接收自FEC解碼器模組506的資料，並將處理過的資料提供至視訊MPEG解碼器514及語音MPEG解碼器517。在本發明一實施例中，該傳輸模組、視訊MPEG解碼器、及語音MPEG解碼器皆實作於積體電路上，此設計

同時提昇空間及功率效率，並增加傳輸模組508內所執行功能的安全性。傳輸模組508亦提供一通道用於微控制器510與視訊及語音MPEG解碼器514、517之間的傳達。如以下所詳述，該傳輸模組亦與條件式存取模組(CAM)512共同工作，用以判定是否允許用戶接收站110存取某些節目材料，來自該傳輸模組的資料亦供應至外部通信模組526。

CAM 512配合其他元件執行功能，而將傳輸模組508來的加密信號加以解碼，CAM 512亦用以追蹤此等服務並列帳單，在本發明一實施例中，CAM 512功用作為智慧卡，其具有數個接觸點與IRD 500中的數個接觸點合作互動，用以傳遞資訊。為實施CAM 512中所執行的處理，IRD 500(明確地說傳輸模組508)將一時脈信號提供至CAM 512。

視訊資料由MPEG視訊解碼器514處理，使用視訊隨機存取記憶體(RAM)536，MPEG視訊解碼器514將該壓縮視訊資料解碼，並將其傳送至編碼器或視訊處理器516，其按次將接收自視訊MPEG模組514的數位視訊資訊轉換成顯示器或其他輸出裝置可使用的輸出信號。舉例而言，處理器516可包括一國際電視標準委員會(NTSC)或高階電視系統委員會(ATSC)編碼器，本發明一實施例中，同時提供S-視訊及一般視訊(NTSC或ATSC)信號，亦可利用其他輸出，若處理高解析程式亦為有利。

語音資料同樣由MPEG語音解碼器517加以解碼，然後可將解碼的語音資料傳送至數位至類比(D/A)轉換器518，在本發明一實施例中，D/A轉換器518係一雙D/A轉換器，一

頻道用於右及左頻道；若有需要，可添加額外的頻道，用於環音處理或輔助語音節目(SAP)。在本發明一實施例中，雙D/A轉換器518本身將左及右頻道資訊(以及任何額外的頻道資訊)加以分離；可支援其他語音格式，例如，諸如多頻道DOLBY DIGITAL AC-3(杜比數位AC-3)等其他語音格式。

對視訊流編碼及解碼中所執行處理的說明(尤其相關於MPEG及JPEG編碼/解碼)，可參看Michael Robin及Michel Poulin所著 "Digital Television Fundamentals(數位電視原理)"一書第8章(McGraw-Hill出版，1998年)，其以引用方式併入本文。

微控制器510從遠端控制524、一IRD 500鍵盤介面，及/或另一輸入裝置接收命令信號，並加以處理，該微控制器接收命令，用以從一處理器程式記憶體執行其操作，該處理器程式記憶體永久儲存此類指令用以執行此類命令。該處理器程式記憶體可包括一唯讀記憶體(ROM)538、一電子可拭除可程式化唯讀記憶體(EEPROM)522，或一類似記憶體裝置，微控制器510亦透過位址及資料線(分別指圖5中的"A"及"D")控制IRD 500的其他數位裝置。

數據機540透過PSTN埠120連接至客戶的電話線，該數據機可用以撥打電話給節目供應商，並用以傳送用於帳單目的的客戶購買資料，及/或其他資訊。數據機540由微處理器510控制，數據機540可輸出資料至其他I/O埠類型，其包括標準並聯及串聯電腦I/O埠。

本發明亦包括一區域儲存單元，諸如視訊儲存裝置532，用以儲存得自傳輸模組508的視訊及/或語音資料，視訊儲存裝置532可為硬碟機、讀取/可錄寫小型磁碟或DVD，固態RAM，或其他任何儲存媒體。在本發明一實施例中，視訊儲存裝置532係具有特殊平行讀取/寫入能力的硬碟機，俾可同時從視訊儲存裝置532讀取資料，並將資料寫入裝置532。為完成此技藝，可使用視訊儲存體532可存取的額外緩衝記憶體，或裝置532的控制器，另一選擇是，一視訊儲存處理器530可用以管理該儲存體，並從視訊儲存裝置532擷取視訊資料。視訊儲存處理器530亦可包括用以緩衝資料傳進傳出視訊儲存裝置532的記憶體，加以替代或與上述結合而可使用複數個視訊儲存裝置532；亦可加以替代或與上述結合，微控制器510亦可執行在視訊儲存裝置532中儲存及/或擷取視訊及其他資料所需的操作。

視訊處理模組516輸入可直接作為視訊輸出而供應至觀看裝置(諸如視訊或電腦監視器)，此外，可將視訊及/或語音輸出供應至RF調變器534，以產生RF輸出及/或適用於習用電視調頻器輸入信號的8退化側頻帶(VSB)，此容許接收器500不用視訊輸出而與電視一起操作。

衛星108各包括一轉頻器，其由上鏈結中心104接受節目資訊，再將此資訊傳送至用戶接收台110，使用習知多工技術，俾可提供多頻道給使用者。此等多工技術例如包括多種不同統計的或其他時間領域多工技術及極化多工，在本發明一實施例中，以單一頻帶操作的單一轉頻器運送複數

個由個別服務頻道識別(SCID)辨識的頻道。

IRD 500最好亦接收一節目導覽並儲存於可用於微控制器510的記憶體中，通常，該節目導覽接收自衛星108的資料流中的至少一資料封包。可藉由微控制器510實施的數個合適操作步驟存取並搜尋該節目導覽，並將其儲存於處理器ROM 538中。該節目導覽可包括用以映射觀看者頻道數至衛星轉頻器及服務頻道識別(SCID)的資料，亦用以將TV節目單資訊提供至用戶122，以識別節目事件。

可藉由至少一硬體模組，用以定義一處理器所執行指令的至少一軟體模組(或兩者的結合)，實施圖5所示實施於IRD 500的功能。

本發明提供不同功率位準的信號調變，並有利地提供來自各層非一致的信號，此外，可執行該等信號的獨立調變及編碼。致能與繼承接收器(諸如正交移相鍵控(QPSK)接收器)的後向相容性，並將新服務提供至新接收器。如以下所將詳述，本發明一典型新接收器使用兩解調器及一再調變器。

在本發明典型後向相容實施例中，在達至較高傳輸(或接收)等級的功率啟動繼承QPSK信號，此產生一功率"室"，其中一新的較低層信號可操作。該繼承接收器將無法分辨該新的較低層信號與添加白色高斯雜訊，而因此以慣常方式操作。該層功率等級的最適選擇根據適應繼承設備，以及期望的新產量及服務。

新的較低層信號為能合適行使功能，具有足夠的載波至

加入信號層)將與忽視新信號層的繼承接收器500後向相容，為確保該等信號未干擾，該合併信號及用於下層的雜訊等級必須在(或低於)容許用於上層的雜訊層。

層狀調變應用包括後向相容及非後向相容應用，"後向相容"在此說明系統中繼承接收器500未由一(數個)額外信號層廢棄不用，反而，即若繼承接收器500不能將該(等)額外信號層解碼，仍能接收該層狀調變信號，並將原信號層解碼；在此等應用中，由該等額外信號層適應該先存在系統架構。"非後向相容"說明利用層狀調變的系統架構，但所利用的調變架構使先存在設備不能接收(數個)額外信號層上的資訊及將其解碼。

先存在繼承IRD 500只從設計其接收的該(等)層解碼資訊並利用資料，未受到該等額外層的影響，惟誠如以下所說明，可將該等繼承信號改良以最適地實作該等新層。本發明可應用於現存直接衛星服務，其為使用新接收器，不用不利地影響繼承接收器及不需額外信號頻寬以致能額外特徵及服務，而傳播至個別使用者。

解調器及解碼器

圖9以方塊圖說明一加強型IRD 802實施例，其能接收層狀調變信號，加強型IRD 802包括一饋回路徑902，其中將該等FEC解碼符號饋回至加強型改良調頻/解調器904及傳輸模組908。

圖10A以方塊圖說明加強型調頻/解調器904及FEC解碼器506的一實施例，圖10A描述接收，其中在一信號上執行

層減除，其中已將上載波解調變。藉由上層解調器1004處理來自LNB 502的接收合併信號1016的上層(其可包括繼承調變格式)，以產生穩定的解調變信號1020。將解調變信號420饋入一連通耦合的FEC解碼器402，其將該上層解碼以產生該等上層符號，其輸出至一上層傳輸。該等上層符號亦用以產生一理想化上層信號，在熟諳此藝者習知的典型解碼操作中，於Viterbi解碼(BER約小於 10^{-3})之後，或Reed-Solomon(RS)解碼(BER約小於 10^{-9})之後，可由解碼器402產生該等上層符號。該等上層符號透過饋回路徑902，從上層解碼器402提供至重編碼/再調變器406，其可有效產生一理想化上層信號，該理想化上階信號係由解調變上層信號1020中所減除。

為使該減除能留下清晰的微小下層信號，必須準確地複製該上層信號，該調變信號可能已失真，例如藉由傳輸頻道中的傳送波管放大器(TWTA)非線性，或其他非線性或線性失真。該失真效應在事實發生後由接收信號估計出，或由TWTA特性估計出，可將TWTA特性下載至AM-AM及/或AM-PM圖1018中的IRD，用以排除該失真。

然後一減法器1012將該理想化上層信號從穩定的解調變信號1020中減除，而留下該較低功率第二層信號，減法器1012可包括一緩衝器或延遲功能，用以在建構該理想化上層信號的同時，亦保留穩定的解調變信號1020。由較低階解調器1010將第二層信號根據其信號格式解調變，並由解碼器1008 FEC將其解碼，以產生該下層符號，提供至傳輸

模組 508。

圖 10B 說明另一實施例，其中在接收的層狀信號上執行層減除，在此情形中，上層解調器 1004 產生上載波信號 1022 (以及穩定的解調變信號輸出 1020)，一上載波信號 1022 提供至再調變器 1006。再調變器 1006 將再調變信號提供至非線性失真映射器 1018，其有效地產生一理想化上層信號，不同於圖 10A 所示實施例，在此實施例中，該理想化上層信號包括的上層載波，其係由接收合併信號 416 中減除。

熟諳此藝者將想到其他同等的層減除方法，本發明並未侷限於本文所提供的數個範例，此外，熟諳此藝者將了解本發明未侷限於兩層，亦可包括數個額外層。數個理想化上層經由再調變而自其個別層符號產生，並受到減除；減除可執行於接收的合併信號或一解調變信號；最後，所有信號層並非必要皆為數位傳輸；最低層可為類比傳輸。

以下分析說明示範的兩層解調變及解碼，熟諳此藝者明顯可知額外層亦可以類似方式加以解調變及解碼，該進來的合併信號表示為：

$$s_{UL}(t) = f_U \left(M_U \exp(j\omega_U t + \theta_U) \sum_{m=-\infty}^{\infty} S_{Um} p(t - mT) \right) + f_L \left(M_L \exp(j\omega_L t + \theta_L) \sum_{m=-\infty}^{\infty} S_{Lm} p(t - mT + \Delta T_m) \right) + n(t)$$

其中， M_U 係上層 QPSK 信號的大小，而 M_L 係下層 QPSK 信號的大小， $M_L \ll M_U$ ；用於上層及下層信號的信號頻率及相位分別為 ω_U ， θ_U 及 ω_L ， θ_L ，上層與下層間的符號時序不對正係 ΔT_m ； $p(t - mT)$ 代表信號調變中所使用脈衝成形濾波

器 $p(t)$ 414的時間轉換版。QPSK符號 S_{Um} 及 S_{Lm} 係 $\left\{\exp(j\frac{n\pi}{2}), n=0,1,2,3\right\}$ 的元素； $f_U(\cdot)$ 及 $f_L(\cdot)$ 表示用於個別信號的TWTA的失真函數。

忽略 $f_U(\cdot)$ $f_L(\cdot)$ 及雜訊 $n(t)$ ，以下代表移除該上載波後解調器1004至FEC解碼器1002的輸出：

$$s'_{UL}(t) = M_U \sum_{m=-\infty}^{\infty} S_{Um} p(t-mT) + M_L \exp\{j(\omega_L - \omega_U)t + \theta_L - \theta_U\} \sum_{m=-\infty}^{\infty} S_{Lm} p(t-mT + \Delta T_m)$$

因 M_U 與 M_L 間的差異量，上層解碼器402忽略 $s'_{UL}(t)$ 的成分。

在減法器1012中，將該上層由 $s'_{UL}(t)$ 中減除後，留下以下：

$$s_L(t) = M_L \exp\{j(\omega_L - \omega_U)t + \theta_L - \theta_U\} \sum_{m=-\infty}^{\infty} S_{Lm} p(t-mT + \Delta T_m)$$

估計任何諸如TWTA非線性效應等的失真效應以用於信號減除。在本發明一典型實施例中，上層及上層頻率大致上相等，藉由使用數層間的頻率偏振可在系統效率得到重大改良。

使用本發明，具有QPSK的兩層後向相容調變藉由在一現有TWTA功率之上加上約6.2 dB的TWTA，可使目前6/7比容量增加一倍。可從一分開的發射器(例如不同的一衛星)傳送新的QPSK信號，此外，不需要用到與16QAM一樣的線性傳送波管放大器(TWTA)，此外，亦無相位誤差報應會強加於諸如8PSK及16QAM等較高階調變上。

後向相容應用程式

圖11A描繪本發明數個示範實施例的相對功率等級1100，圖11A並未按比例繪製，此實施例藉由在一先存在TWTA同等各向同性輻射功率(EIRP)之上使用一6.2 dB的TWTA，

及在先存在TWTA功率之下使用2 dB的第二TWTA，而使先存在比率6/7容量增加一倍。此實施例使用非一致的上下QPSK層，兩層皆使用6/7的碼傳輸率，在此實施例中，繼承QPSK信號1102的信號係用以產生上層1104，新的一QPSK層係下層1110；繼承QPSK信號1102的CNR約為7 dB。在本發明中，繼承QPSK信號1102功率由約6.2 dB提高，用以使新功率位準提高至約13.2 dB而作為上層1104。該上層的雜訊層1106約為6.2 dB，新的低QPSK層1110具有約5 dB的CNR，該上層的總信號及雜訊維持在(或低於)該上層的可容忍雜訊層1106。本發明的功率提高上層1104亦極堅固，不致因雨而減弱；應注意本發明亦可延伸至具混合調變、編碼及碼傳輸率的多層。

此後向相容應用的一替代實施例中，一2/3碼傳輸率可同時用於上層1104及下層1110，在此情形中，繼承QPSK信號1102(具2/3碼傳輸率)的CNR約為5.8 dB，繼承信號1102由約5.3 dB提高至約11.1 dB(具2/3碼傳輸率的繼承信號1102之上為4.1 dB)，以形成上QPSK層1104。新的下QPSK層1110具有約3.8 dB的CNR，下層1110的總信號及雜訊維持在(或低於)約5.3 dB(該下QPSK層的可容忍雜訊層1106)，在此情形中，整體容量改良1.55，而用於繼承IRD的有效傳輸率將為實施層狀調變之前的7/9。

本發明後向相容應用的另一實施例中，可將上層1104與下層1110間的碼傳輸率加以混合，例如，可將繼承QPSK信號502由約5.3 dB提高至約12.3 dB(碼傳輸率在6/7保持不變)，

以產生上 QPSK 層 1104。新的下 QPSK 層 1110 可使用 $2/3$ 的碼傳輸率，其約具 3.8 dB 的 CNR；在此情形中，相對於繼承信號 1102 的總容量約為 1.78，此外，繼承 IRD 將遭受無傳輸率降低之苦。

非後向相容應用

如前述，本發明亦可用於"非後向相容"應用中，在第一示範實施例中，使用各在 $2/3$ 碼傳輸率的兩 QPSK 層 1104、1110，上 QPSK 層 504 在其雜訊層 1106 之上具有約 4.1 dB 的 CNR，下 QPSK 層 1110 亦具有約 4.1 dB 的 CNR。上 QPSK 層 1110 的總編碼及雜訊位準約為 5.5 dB，用於上 QPSK 信號 1104 的總 CNR 約為 9.4 dB，在繼承 QPSK 信號傳輸率 $6/7$ 之上僅為 2.4 dB。相較於繼承傳輸率 $6/7$ ，該容量約為 1.74。

圖 11B 描繪一替代實施例的相對功率位準，其中上層 1104 及下層 1110 皆在繼承信號位準 1102 之下，兩 QPSK 層 1104、1110 皆使用 $1/2$ 的碼傳輸率。在此情形中，上 QPSK 層 1104 在其約 4.1 的雜訊層 1106 之上約為 2.0 dB；下 QPSK 層具有約 2.0 dB 的 CNR，並具有在(或低於)4.1 dB 的總編碼及雜訊位準。相較於繼承速率 $6/7$ ，本實施例之容量約為 1.31。

較低複雜性層狀調變/解調變

再參照至圖 10A 所示加強型調頻/調變器 904 及解碼器 506，其指出解碼器 506 包括上層 FEC 解碼器 1002 及較低階解碼器 1008，當上層及下層信號(UL+LL)1016 進入 IRD 802 時，上層信號(UL)由上層解調器 1104 解調變，並由上層解碼器 1002 解碼。為擷取該等下層(LL)信號，然後將該等上

層(UL)符號重編碼，並由再調變器1006將該信號再調變；然後一信號處理器模組1018藉由引入衛星轉頻器放大器所產生的效應而改變UL信號，並使該振幅再正常化，藉此產生一重建的理想化UL信號。由減法器1012將此重建UL信號從該合成UL+LL信號中減除，而得到該LL信號，然後使用解調器1010及解碼器1008(最好已最適於該LL信號)將該LL信號解碼。

新近開發或重新發現的高級編碼器(諸如高速編碼器及LDPC編碼器)具有高度有效前向誤差校正碼，其比其他FEC編碼可提供以較低載波對雜訊比的準確無誤差操作。

惟，高級編碼器係在付出額外處理的代價下提供改良式的C/N效能，此按次意謂該高級編碼器在接收/處理器ASIC上需要較多的資源，因而增加該晶片的成本。此外，如圖10A所示，將傳送信號解解調變需用到兩解碼器——一個用於UL信號，一個用於LL信號；若能排除此解碼器複式工作，則可明顯減少信號處理需求及整體接收器晶片複雜性。

本發明利用UL及LL信號係使用一序列路徑解碼的事實，其中自該合成UL+LL信號將該UL信號解碼，然後自(UL+LL)-UL信號將該LL信號解碼。在一實施例中，該解碼器首先在該擷取UL信號上操作，然後在該LL信號上操作；藉由交錯處理時間及其他因素，可將該解碼器的操作排程，用於先UL信號，再LL信號，依此類推。

例如設想一單一高資料傳輸比的頻道，其提供每秒5千萬位元(50 Mbits/s)(目前技藝令人滿意的值)，用於此頻道的解調

器及解碼器藉由設計可維持 50 Mb/s 的持續傳輸率。茲設想兩層：具有約 30 Mb/s 資料傳輸率的 UL 及具有約 20 Mb/s 資料傳輸率的 LL，若此兩層皆為單一信號，則將使用單一解碼器管控全 50 Mb/s 資料傳輸率。該議題成為將用於 UL 或 LL 的解碼器的操作排程的議題之一，而非該解碼器是否可管控該誇大的資料傳輸率。以下確定並說明數個提供進一步節約的不同實施例。

圖 12A 及 12B 以流程圖說明數個示範操作，其可用以傳送及接收層狀調變信號，圖 12A 說明示範傳送操作，而圖 12B 說明示範接收操作，將進一步參照至圖 13 及圖 14 而討論圖 12A 及 12B。圖 13 以方塊圖示出可執行圖 12A 及 12B 所示操作的代表性發射器及接收器的重要元件，而圖 14 以略圖示出 UL 及 LL 信號的時序關係。

首先參照至圖 12A，該上層信號與下層信號合併而形成一輸出信號 1301，如方塊 1202 所示；在方塊 1204 中，將該合併上層及下層信號編碼，例如可使用圖 13 所示編碼器將此完成；接下來，將數個符號指定給所編碼的上層及下層信號，可由 UL 符號指定器 1304 及 LL 符號指定器 1306 將此完成。然後由延遲元件 1308 延遲該 UL 信號（在 UL 符號形式中），此示於方塊 1206 中；如將明示，將延遲該上層信號一段時間，即接收器傳送編碼信號所需的時間，而將解調變上層信號解調變及重編碼，俾可將該下層信號不一致地解調變。

然後將該上層信號映射至期望的通信星座，並由映射/調

變器 1310 加以調變，同理，該下層信號由映射調變器 1312 加以映射及調變，此示於方塊 1208 及 1210。該調變上層及下層信號從上鏈結中心 104 透過上鏈結發射器 1314、1316、上鏈結 116 而向上鏈結，並在接收站 110 透過下鏈結轉頻器 1318 及下鏈結 118 而向下鏈結至 IRD 500。

圖 12B 示出可用以接收傳送信號，將其解調變及解碼的示範步驟，如方塊 1212 所示，將傳送信號解調變以產生該上層信號，此步驟可由圖 13 所示上層解調器 1320 執行；如方塊 1214 所示，然後延遲該輸入信號，此步驟可由延遲元件 1330 執行；然後如方塊 1216 所示，將延遲的輸入信號解調變以產生該下層信號。

藉由從該上層信號以差分器 1328 擷取該下層信號，而將該輸入信號解調變，藉由將該上層信號(其已由上層解調器 1320 及解碼器 1324 解調變及解碼)重編碼及再調變而重建該上層信號，此步驟由編碼器 1326 及調變器 1327 完成。

延遲元件 1330 延遲該下層信號的量約同等於在方塊 1308 延遲該上層信號的量，延遲元件 1308 及 1330 的使用考量將上層信號重編碼、再調變及擷取下層信號所需的時間。

圖 14A 以略圖說明上層信號與下層信號的相對時序，根

據一編碼期間 T ，在連續的時間期間(表示為 $\begin{matrix} U_1 & U_2 & & U_N \\ L_1 & L_2 & \dots & L_N \end{matrix}$) 將該合併上層信號加以編碼，以產生資料流 1402。將該上層信號 $U_1, U_2, \dots, U_N$ 調變、向上鏈結及向下鏈結之前，先將其延遲，俾使收到的資料流成為 $\begin{matrix} U_0 & U_1 & & U_{N-1} \\ L_1 & L_2 & \dots & L_N \end{matrix}$ ，

然後將該上層信號解調變，以產生資料流1406；此上層信號由解碼器1324、編碼器1326及調變器1327加以解碼，重編碼及調變，並提供至差分器1328，以擷取該下層信號。由於該下層信號由延遲元件1330延遲，因此解調變上層及下層信號的時序關係如資料流1408所示，該上層及下層信號再一次處於適當的時序關係。

由於解碼的上層信號亦用以將該下層信號解調變及解碼，因此上述操作要求該上層信號必須可自行由編碼的合併上層及下層信號中解碼。為達成此目的，可在至少一些信號區塊 $U_1, U_2, \dots, U_N$ 插入時序資料(諸如已知用以預下 $L_1, L_2, \dots, L_N$

層資料的初始化區塊(IB))，可週期地或非週期地插入此等IB，下層解調器1332亦可為時序及同步化目的，而搜尋此等區塊。

包括數個IB使產量降低一些，例如，若該等IB包括10 K資料區塊，並以25 MHz的比率發射該資料，各區塊長度將約為0.5毫秒，每25毫秒發射一次，此表示包括該等IB造成產量減少2%。

圖14B以略圖示出本發明另一實施例中該UL與LL信號的時序關係，在此實施例中，區塊1401大部分如圖14A所示，惟該上層信號及該下層信號的某些部分係分開編碼，以產生分開的資料區塊1418、1420。有時可週期地或非週期地在資料流1410中插入分開編碼的資料區塊，其具有在數個

IB形式中的時序資料；由於將該上層信號與該下層信號分開編碼，因此該上層信號可自行加以解碼，並不像圖14A所示實施例的情形，需要插入於IB中的已知下層資料。在一實施例中，為使區塊時序一致，該IB碼字(codeword)長度係圖14A所示碼字長度的1/2；由於用於該上層資料及該下層資料的碼字小於圖14A所示實施例的情形，因此此實施例可造成稍大誤差，但可視需要減少該碼傳輸率以考量到較小的碼字。不同於圖14A所示實施例，此實施例確保上層信號及下層信號皆攜有酬載，而使頻譜產量最大化。

圖15A及15B以略圖說明可用以實施本發明另一實施例的示範處理步驟，圖15A及15B係配合圖16及17而加以說明，圖16以方塊圖示出一代表性發射器及接收器的重要元件，其可執行圖12A及12B所示操作。在此實施例中，如方塊1502所示，分開及多工地將該上層信號及該下層信號加以編碼，藉由使用多工器1604而完成此步驟，並將該上層信號及該下層信號施加至一單一編碼器(諸如圖16所示編碼器1302等)。如上述，指定上層及下層符號，並將該上層信號及該下層信號加以映射及調變(如方塊1504及1506所示)，例如可由映射/調變器1310及1312完成此步驟；發射該結果(如方塊1508及1510所示)，可由上鏈結發射器1314及下鏈結轉頻器1318完成此步驟。

參照至圖15B，將收到的編碼輸入信號解調變，以產生一編碼上層信號及一編碼下層信號(如方塊1512及1514所示)，此等解調變步驟例如可由解調器1320及1322執行；然

後如方塊1516所示，將該編碼上層信號及編碼下層信號多工地解碼，例如可藉由交替地使用切換器1602或多工器執行此步驟，而將該解調變編碼信號施加至解碼器1324。

在此實施例中，可於該上層及下層信號使用相同碼，並將IRD 500中的解碼器1324在該上層與下層信號間多工，最好具有一1/2工作週期，此實施例亦包括緩衝儲存體，以3/4區塊用於上層4位元符號，及一區塊用於下層符號的量用於解碼。

圖17中說明此處理，其示出來自前述處理的代表性資料流，資料流1702示出抵達該接收器的上層及下層信號，該上層及下層信號在分開的區塊1704及1708中抵達，各區塊由編碼器1302分別編碼。將該上層信號簡單地解調變，形成資料流1710，然後將該上層信號解碼；由於將該上層信號分開解碼，因此可單獨完成該上層信號。然後將解碼的上層信號再調變及重編碼，而形成資料流1712；該結果用以將該下層解調變，而形成資料流1714所示結果；在此點上將解調變的上層及下層互相交錯，並提供至解碼器1324。可由一解交錯器將該等結果解交錯，亦可施加至一Reed-Solomon或類似的解碼器。

上述層狀調變(LM)技術通常需要使用衛星轉頻器108A、108B，其具有的功率輸出大於一般調變技術相關聯的功率輸出，通常必須由大體上高於下信號層420功率的載波調變上信號層402，後向相容(BWC)應用通常亦比用於上信號層402的非BWC應用需要較多功率。

結 論

茲將本發明較佳實施例說明作一結論，前述本發明較佳實施例說明係為例證及說明目的而提出，未意欲誇大或用以將本發明侷限於所揭示的精確形式，由以上教示的觀點，可作出許多修改及變動，例如，請注意藉由至少一硬體模組、至少一用以定義處理器所執行指令的軟體模組，或兩者的結合，可實施前述揭示中所描繪及說明的上鏈結配置。

希望非由此詳細說明侷限本發明範疇，而寧由本文後附申請專利範圍加以限制，以上說明書、範例及資料提供本發明組成的使用及製造的完整說明；由於不背離本發明的精神及範疇，亦可作出許多本發明的實施例，因此本發明隸屬於後附申請專利範圍。

【圖式簡單說明】

已參照的數個附圖中，從頭至尾相似的參考數字代表相似的零件：

圖1以略圖描繪單衛星視訊分配系統的概貌；

圖2以方塊圖說明用於單衛星收發報機的典型上鏈結配置；

圖3A以略圖說明一代表性資料流；

圖3B以略圖說明一代表性資料封包；

圖4以方塊圖說明調變器的一實施例；

圖5以方塊圖說明一整合式接收/解碼器；

圖6A-6C以略圖描繪一層狀調變傳輸中數個信號層的基

本關係；

圖 7A-7C 以略圖描繪第一層解調變之後，一第二傳輸層在該第一傳輸層之上的信號通信星座；

圖 8 以略圖說明用於傳送及接收層狀調變信號的系統；

圖 9 以方塊圖說明一加強型接收/解碼器的實施例，其能接收層狀調變信號；

圖 10A 以方塊圖說明加強型調頻/調變器及 FEC 解碼器的一實施例；

圖 10B 說明該加強型調頻/調變器的另一實施例，其中在收到的層狀信號上執行層減除；

圖 11A 及 11B 說明本發明數個實施例範例的相對功率層級；

圖 12A 及 12B 以流程圖說明可用以傳送及接收層狀調變信號的示範操作；

圖 13 以方塊圖說明一發射器及接收器的重點元件，其可執行圖 12A 及 12B 中所示操作；

圖 14A 及 14B 以略圖說明 UL 及 LL 信號的時序關係；

圖 15A 及 15B 說明可用以實施本發明另一實施例的處理步驟；

圖 16 以方塊圖說明一替代發射器及接收器的重點元件，其可執行圖 12A 及 12B 所示操作；及

圖 17 以略圖說明圖 15A 及 15B 所示處理所造成的代表性資料流。

【圖式代表符號說明】

100	視訊分配系統
102	控制中心
104	上鏈結中心
105, 222	發射器
106	上鏈結天線
107, 107A, 107B	發射器或轉頻器
108, 108A, 108B	衛星
110	用戶接收站
112, 112A, 112B	戶外單元(接收天線)
114	地面或其他鏈結
118	下鏈結
200, 200A-200C	視訊源
202, 202A-202C,	編碼器
404, 422	
204, 204A-204F	封包器
206	節目導覽子系統
208	電腦資料來源
210	條件式存取管理員
214	系統時鐘
216	控制器
218	加密模組
220, 406, 414	調變器
500	整合式接收/解碼器(IRD)
502	低雜訊區塊轉換器(LNB)

504 , 904	調頻/解調器
506 , 1002	FEC解碼器
508 , 908	傳輸模組
510	微控制器
512	條件式存取模組(CAM)
514	視訊MPEG解碼器
516	視訊處理器
517	語音MPEG解碼器
518	數位至類比(D/A)轉換器
522	電子式可拭除可程式唯讀記憶體(EEPROM)
524	遠端控制
526	外部通信模組
530	視訊儲存處理器
532	視訊儲存裝置
534	RF調變器
536	視訊隨機存取記憶體(RAM)
538	處理器唯讀記憶體(ROM)
540	數據機
802	加強型IRD
1004 , 1104 , 1320	上層解調器
1006	再調變器
1008 , 1324	解碼器
1010 , 1332	下層解調器

1012	減法器
1018	非線性失真映射器
1302，1326	編碼器
1304	UL符號指派器
1306	LL符號指派器
1308，1330	延遲元件
1310	UL映射/調變器
1312	LL映射/調變器
1314，1316	上鏈結發射器
1318	下鏈結轉頻器
1320	UL解調器
1322	UL及LL符號合併器
1324	解碼器
1327	調變器
1328	差分器
1604	多工器

伍、中文發明摘要：

本發明揭示一種用以傳送及接收一編碼信號之方法及裝置，該信號具有一上層信號及一下層信號，該方法包括以下步驟：合併該上層信號及該下層信號，將合併之上層信號及下層信號編碼，延遲該上層信號，調變該延遲上層信號，調變該下層信號，傳送該延遲上層信號及傳送該下層信號。該裝置包括一編碼器，用以將合併之上層信號及下層信號加以編碼；一延遲元件，其連通地耦合至該編碼器，用以延遲該上層信號；一第一調變器，用以調變該延遲上層信號；一第二調變器，用以調變該下層信號；一發射器，其連通地耦合至該第一調變器，用以傳送該延遲上層信號；及一第二發射器，其連通地耦合至該第二調變器。

陸、英文發明摘要：

A method and apparatus for transmitting and receiving a coded signal having an upper layer signal and a lower layer signal is disclosed. The method comprises the steps of combining the upper layer signal and the lower layer signal, encoding the combined upper layer signal and lower layer signal, delaying the upper layer signal, modulating the delayed upper layer signal, modulating the lower layer signal, transmitting the delayed upper layer signal and transmitting the lower layer signal. The apparatus comprises an encoder, for encoding a combined upper layer signal and lower layer signal, a delay, communicatively coupled to the encoder, for delaying the upper layer signal, a first modulator, for modulating the delayed upper layer signal, a second modulator, for modulating the lower layer signal, a transmitter, communicatively coupled to the first modulator, for transmitting the delayed upper layer signal, and a second transmitter, communicatively coupled to the second modulator.

拾、申請專利範圍：

1. 一種用以傳送一編碼信號之方法，該信號具有一上層信號及一下層信號，該方法包括以下步驟：
合併該上層信號及該下層信號；
將合併之上層信號及下層信號編碼；
延遲該上層信號；
調變該延遲上層信號；
調變該下層信號；
傳送該延遲上層信號；及
傳送該下層信號。
2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中將合併之上層信號及下層信號編碼之步驟尚包括將時序資料插入該編碼合併上層信號及下層信號中，該時序資料包括預設下層信號資料。
3. 如申請專利範圍第2項之方法，其中該時序資料包括數個初始化資料區塊。
4. 如申請專利範圍第2項之方法，其中週期性插入該時序資料。
5. 如申請專利範圍第1項之方法，其中將合併之上層信號及下層信號編碼之步驟尚包括將時序資料插入該上層信號之至少一部分，並插入該下層信號。
6. 如申請專利範圍第5項之方法，其中該時序資料包括數個初始化資料區塊。
7. 如申請專利範圍第5項之方法，其中週期性插入該時序資

料。

8. 如申請專利範圍第1項之方法，其中延遲該上層信號之時間量，係一接收器傳送編碼信號而將一解調變上層信號再調變及重編碼所需之時間。
9. 一種用以傳送一編碼信號之裝置，該信號具有一上層信號及一下層信號，該裝置包括：
 - 用以合併該上層信號及該下層信號之構件；
 - 用以將合併之上層信號及下層信號編碼之構件；
 - 用以延遲該上層信號之構件；
 - 用以調變該延遲上層信號之構件；
 - 用以調變該下層信號之構件；
 - 用以傳送該延遲上層信號之構件；及
 - 用以傳送該下層信號之構件。
10. 如申請專利範圍第9項之裝置，其中用以將合併之上層信號及下層信號編碼之構件尚包括用以將時序資料插入該編碼合併上層信號及下層信號之構件，該時序資料包括預設下層信號資料。
11. 如申請專利範圍第10項之裝置，其中該時序資料包括數個初始化資料區塊。
12. 如申請專利範圍第10項之裝置，其中週期性插入該時序資料。
13. 如申請專利範圍第9項之裝置，其中用以將合併之上層信號及下層信號編碼之構件尚包括，用以將時序資料插入該上層信號之至少一部分及插入該下層信號之構件。

14. 如申請專利範圍第13項之裝置，其中該時序資料包括數個初始化資料區塊。
15. 如申請專利範圍第13項之裝置，其中週期性插入該時序資料。
16. 如申請專利範圍第9項之裝置，其中延遲該上層信號之時間量，係一傳送編碼信號之接收器再調變及重編碼一解調變上層信號所需之時間。
17. 一種用以傳送一編碼信號之裝置，該信號具有一上層信號及一下層信號，該裝置包括：
 - 一編碼器，用以合併該上層信號及該下層信號；
 - 一延遲元件，其連通地耦合至該編碼器，用以延遲該上層信號；
 - 一第一調變器，用以調變該延遲上層信號；
 - 一第二調變器，用以調變該下層信號；
 - 一發射器，其連通地耦合至該第一調變器，用以傳送該延遲上層信號；及
 - 一第二發射器，其連通地耦合至該第二調變器，用以傳送該下層信號。
18. 如申請專利範圍第17項之裝置，其中該編碼器將時序資料插入該編碼合併上層信號及下層信號中，該時序資料包括預設下層信號資料。
19. 如申請專利範圍第18項之裝置，其中該時序資料包括數個初始化資料區塊。
20. 如申請專利範圍第18項之裝置，其中週期性插入該時序

資料。

21. 如申請專利範圍第17項之裝置，其中該編碼器將時序資料插入該上層信號之至少一部分及插入該下層信號。
22. 如申請專利範圍第21項之裝置，其中該時序資料包括數個初始化資料區塊。
23. 如申請專利範圍第21項之裝置，其中週期性插入該時序資料。
24. 如申請專利範圍第17項之裝置，其中延遲該上層信號之時間量，係一傳送編碼信號之接收器再調變及重編碼一解調變上層信號所需之時間。
25. 一種將一編碼輸入信號解碼之方法，該信號具有一上層調變信號及一下層調變信號，該裝置包括以下步驟：
 - 將該輸入信號解調變以產生一上層信號；
 - 延遲該上層信號；
 - 將該延遲輸入信號解調變以產生一下層信號；
 - 合併該上層信號及該下層信號；及
 - 將該合併之上層信號及下層信號解碼。
26. 如申請專利範圍第25項之方法，其中：
 - 該編碼輸入信號包括初始化資料，其具有預設下層信號資料；及
 - 根據該初始化資料而將合併之上層信號及下層信號解碼。
27. 如申請專利範圍第25項之方法，其中：
 - 至少一部分編碼輸入信號包括一分開編碼之上層信號

及下層信號；及

根據該初始化資料而將該至少一部分編碼輸入信號解碼。

28. 如申請專利範圍第25項之方法，其中將該延遲輸入信號解調變以產生一下層信號之步驟包括以下之步驟：

將該上層信號重編碼及再調變；

藉由將該重編碼及再調變上層信號從該輸入信號中減除，而從該輸入信號擷取該下層信號。

29. 如申請專利範圍第28項之方法，其中延遲該輸入信號，其延遲時間量為重編碼及再調變該上層信號所需之時間。

30. 如申請專利範圍第25項之方法，尚包括將該解碼之合併上層信號及下層信號解交錯之步驟。

31. 一種將一編碼輸入信號解碼之裝置，該信號具有一上層調變信號及一下層調變信號，該裝置包括：

用以將該輸入信號解調變以產生一上層信號之構件；

用以延遲該上層信號之構件；

用以解調變該延遲輸入信號以產生一下層信號之構件；

用以合併該上層信號及該下層信號之構件；及

用以將該合併之上層信號及下層信號解碼之構件。

32. 如申請專利範圍第31項之裝置，其中：

該編碼輸入信號包括插入之初始化資料，其具有預設下層信號資料；及

根據該初始化資料而將合併之上層信號及下層信號解碼。

33. 如申請專利範圍第31項之裝置，其中：

至少一部分編碼輸入信號包括一分開編碼之上層信號及下層信號；及

根據該初始化資料而將該至少一部分編碼輸入信號解碼。

34. 如申請專利範圍第31項之裝置，其中用以將該延遲輸入信號解調變以產生一下層信號之構件包括：

用以將該上層信號重編碼及再調變之構件；

用以藉由將該重編碼及再調變上層信號從該輸入信號中減除，而從該輸入信號擷取該下層信號之構件。

35. 如申請專利範圍第34項之裝置，其中延遲該輸入信號，其延遲時間量為編碼及再調變該上層信號重所需之時間。

36. 如申請專利範圍第31項之裝置，尚包括用以將該解碼之合併上層信號及下層信號解交錯之構件。

37. 一種用以將一編碼輸入信號解碼之裝置，該信號具有一上層調變信號及一下層調變信號，該裝置包括：

一解調器，用以將該輸入信號解調變以產生一上層信號；

一延遲元件，其連通地耦合至該輸入信號，用以延遲該輸入信號；

一第二解調器，用以將該延遲輸入信號解調變以產生

一下層信號，該第二解調器連通地耦合至該延遲元件；

一合併器，用以合併該上層信號及該下層信號，該合併器連通地耦合至該第一解調器及該第二解調器；及

一解碼器，其連通地耦合至該合併器，該解碼器用以將該合併之上層信號及下層信號解碼。

38. 如申請專利範圍第37項之裝置，其中：

該編碼輸入信號包括插入之初始化資料，其具有預設下層信號資料；及

根據該初始化資料而將合併之上層信號及下層信號解碼。

39. 如申請專利範圍第37項之裝置，其中：

至少一部分編碼輸入信號包括一分開編碼之上層信號及下層信號；及

根據該初始化資料而將該至少一部分編碼輸入信號解碼。

40. 如申請專利範圍第37項之裝置，尚包括：

一編碼器，其連通地耦合至該解碼器，該編碼器用以將該上層信號重編碼；

一調變器，其連通地耦合至該編碼器，該調變器用以將該上層信號再調變；及

一差分器模組，其連通地耦合至該調變器及該第二解調器，用以藉由該重編碼及再調變上層信號從該輸入信號中減除，而從該輸入信號擷取該下層信號。

41. 如申請專利範圍第40項之裝置，其中延遲該輸入信號，

其延遲時間量為重編碼及再調變該上層信號所需之時間。

42. 如申請專利範圍第37項之裝置，尚包括一解交錯器，其連通地耦合至該解碼器，該解交錯器用以將該解碼之合併上層信號及下層信號解交錯。

43. 一種傳送一編碼信號之方法，該信號具有一上層信號及一下層信號，該方法包括以下步驟：

分開且多工地編碼該上層信號及該下層信號；

調變分開編碼之上層信號；

調變分開編碼之下層信號；

傳送該調變及分開編碼之上層信號；及

傳送該調變及分開編碼之下層信號。

44. 如申請專利範圍第43項之方法，其中藉由相同碼將該上層信號及該下層信號加以編碼。

45. 一種將一編碼輸入信號解碼之方法，該信號具有一上層調變信號及一下層調變信號，該方法包括以下步驟：

將該輸入信號解調變以產生一編碼上層信號；

將該輸入信號解調變以產生一編碼下層信號；

多工地將該編碼上層信號及該編碼下層信號施加至一信號編碼器。

46. 如申請專利範圍第45項之方法，其中將該輸入信號解調變以產生一編碼下層信號之步驟包括以下步驟：

將該上層信號重編碼及再調變；

藉由將該重編碼及再調變上層信號從該輸入信號中減

除，而從該輸入信號擷取該下層信號。

47. 如申請專利範圍第45項之方法，尚包括將該解碼之合併上層信號及下層信號解交錯之步驟。

48. 一種將一編碼輸入信號解碼之方法，該信號具有一上層信號及一下層信號，該方法包括以下步驟：

將該輸入信號解調變以產生一編碼上層信號；

將該輸入信號解調變以產生一編碼下層信號；及

多工地將該編碼上層信號及該編碼第二層信號解碼。

49. 如申請專利範圍第48項之方法，其中交替地將該編碼上層信號及該編碼第二層信號解碼之步驟包括：將該編碼上層信號及該編碼第二層信號交替地施加至一解碼器之步驟。

50. 如申請專利範圍第48項之方法，其中將該編碼輸入信號解調變以產生一編碼下層信號之步驟包括以下步驟：

將該編碼上層信號解碼；

將該解碼之上層信號重編碼及再調變；及

藉由將該重編碼及再調變上層信號從該輸入信號中減除，而從該編碼輸入信號擷取該下層信號。

51. 一種用以傳送一編碼信號之裝置，該信號具有一上層信號及一下層信號，該裝置包括：

用以分開地及多工地將該上層信號及下層信號編碼之構件；

用以調變該分開編碼之上層信號之構件；

用以調變該分開編碼之下層信號之構件；

用以傳送該調變及分開編碼之上層信號之構件；及

用以傳送該調變及分開編碼之下層信號之構件。

52. 如申請專利範圍第51項之裝置，其中藉由相同碼將該上層信號及該下層信號加以編碼。

53. 一種用以將一編碼輸入信號解碼之裝置，該信號具有一上層調變信號及一下層調變信號，該裝置包括：

用以將該輸入信號解調變以產生一編碼上層信號之構件；

用以將該輸入信號解調變以產生一編碼下層信號之構件；

用以多工地將該編碼上層信號及該編碼下層信號施加至一信號編碼器之構件。

54. 如申請專利範圍第53項之裝置，其中用以將該輸入信號解調變以產生一編碼下層信號之構件包括：

用以將該上層信號重編碼及再調變之構件；

用以藉由將該重編碼及再調變上層信號從該輸入信號中減除，而從該輸入信號擷取該下層信號之構件。

55. 如申請專利範圍第54項之裝置，尚包括用以將該解碼之合併上層信號及下層信號解交錯之構件。

56. 一種用以將一編碼輸入信號解碼之裝置，該信號具有一上層信號及一下層信號，該裝置包括：

用以將該輸入信號解調變以產生一編碼上層信號之構件；

用以將該輸入信號解調變以產生一編碼下層信號之構件。

件；及

用以多工地將該編碼上層信號及該編碼第二層信號解碼之構件。

57. 如申請專利範圍第56項之裝置，其中用以交替地將該編碼上層信號及該編碼第二層信號解碼之構件包括，用以將該編碼上層信號及該編碼第二層信號交替地施加至一解碼器之構件。

58. 如申請專利範圍第56項之裝置，其中用以將該編碼輸入信號解調變以產生一編碼下層信號之構件包括：

用以將該編碼上層信號解碼之構件；

用以將該解碼之上層信號重編碼及再調變之構件；及

用以藉由將該重編碼及再調變上層信號從該輸入信號中減除，而從該編碼輸入信號擷取該下層信號之構件。

59. 一種用以傳送一編碼信號之裝置，該信號具有一上層信號及一下層信號，該裝置包括：

一多工器，用以分開地及多工地將該上層信號及下層信號施加至一編碼器；

一調變器，其連通地耦合至該編碼器，用以調變該分開編碼之上層信號；

一第二調變器，其連通地耦合至該編碼器，用以調變該分開編碼之下層信號；

一發射器，其連通地耦合至該調變器，該發射器用以傳送該調變及分開編碼之上層信號；及

一第二發射器，其連通地耦合至該第二調變器，該第

二發射器用以傳送該調變及分開編碼之下層信號之構件。

60. 如申請專利範圍第59項之裝置，其中藉由相同碼將該上層信號及該下層信號加以編碼。

61. 一種用以將一編碼輸入信號解碼之裝置，該信號具有一上層調變信號及一下層調變信號，該裝置包括：

一第一解調器，用以將該輸入信號解調變以生一編碼上層信號；

一第二解調器，用以將該輸入信號解調變以生一編碼下層信號；

一多工器，其連通地耦合至該第一解調器及第二解調器，該多工器用以將該編碼上層信號及該編碼下層信號多工地施加至一信號解碼器。

62. 如申請專利範圍第61項之裝置，尚包括：

一編碼器，其連通地耦合至該解碼器，用以將該上層信號重編碼；

一調變器，其連通地耦合至該編碼器，該調變器用以再調變該重編碼之上層信號；

一擷取器，其連通地耦合至該調變器及第二解調器，該擷取器用以藉由將該重編碼及再調變上層信號從該輸入信號中減除，而從該輸入信號擷取該下層信號。

63. 如申請專利範圍第62項之裝置，尚包括一解交錯器，其連通地耦合至該解碼器。

拾壹、圖式：

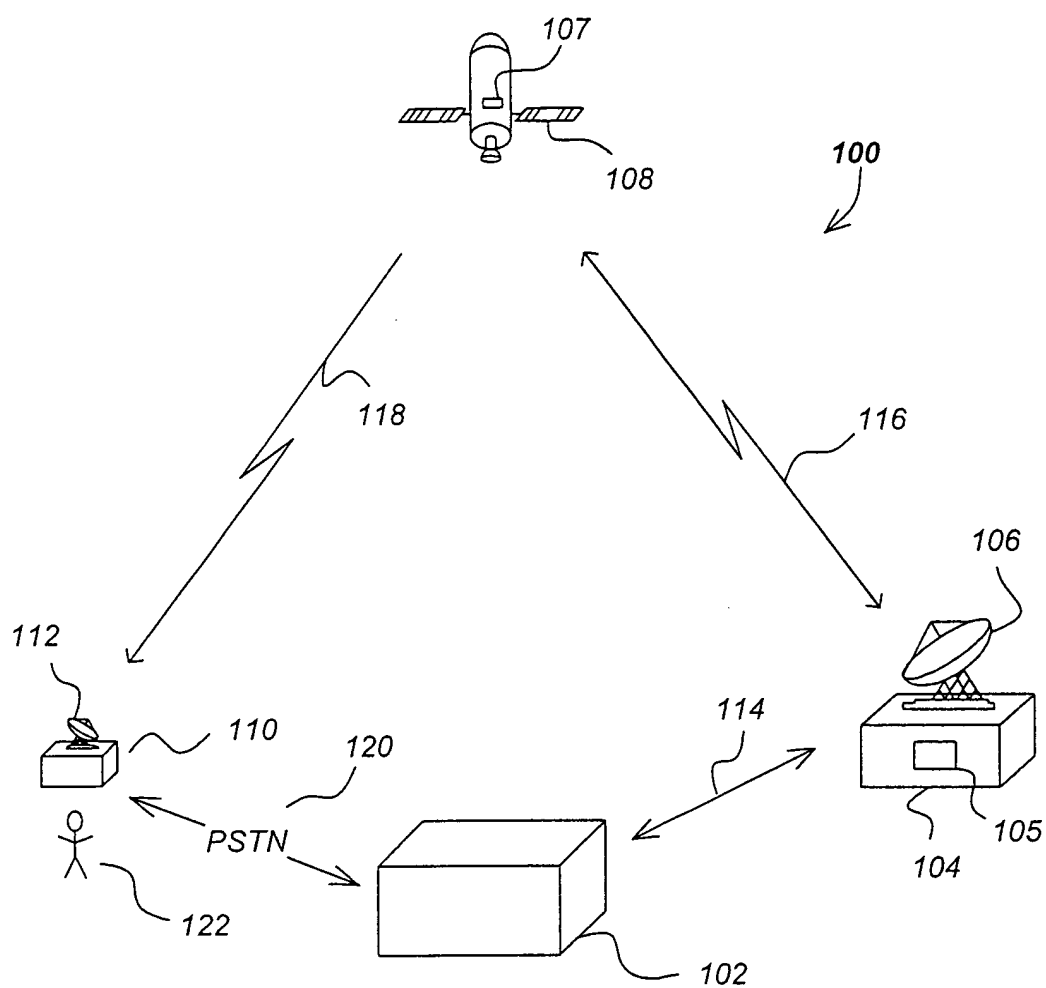


圖 1

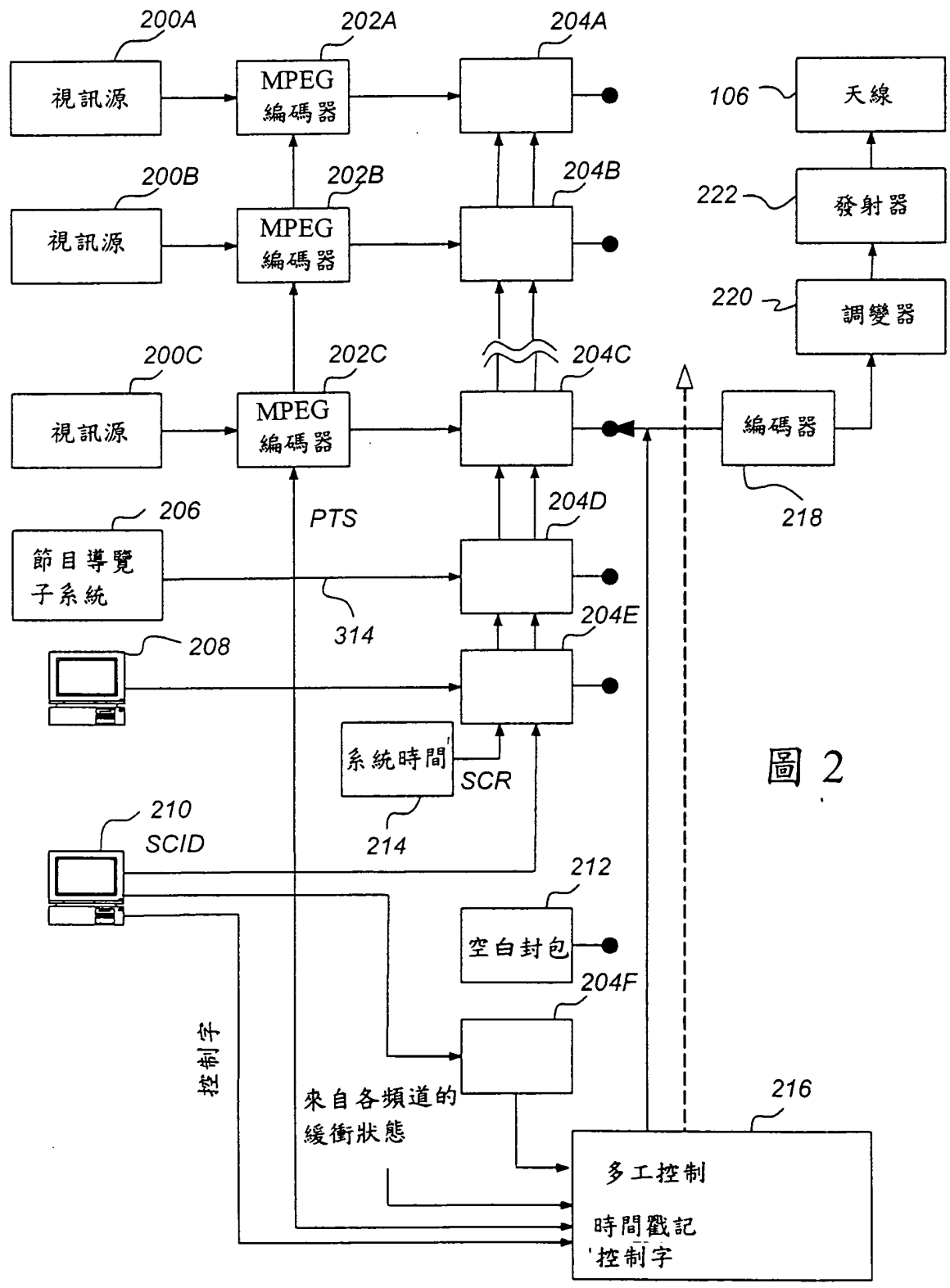


圖 2

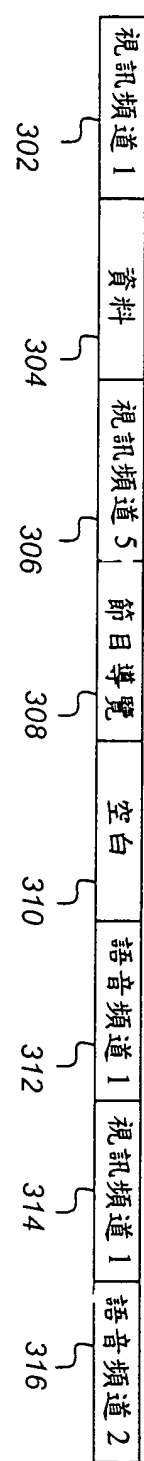


圖 3A

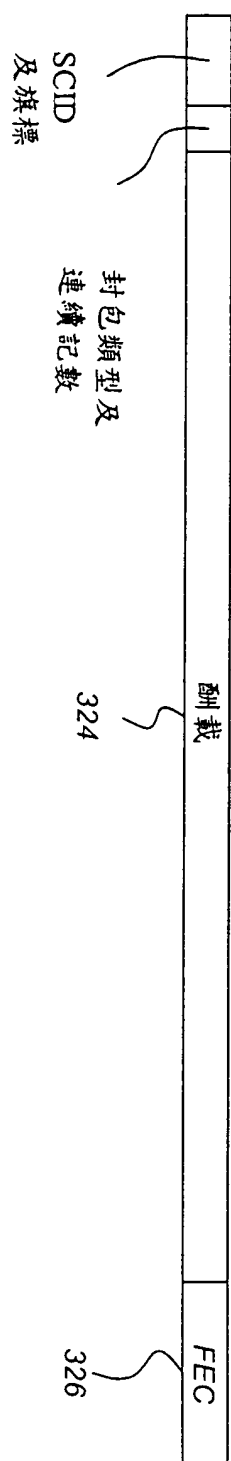


圖 3B

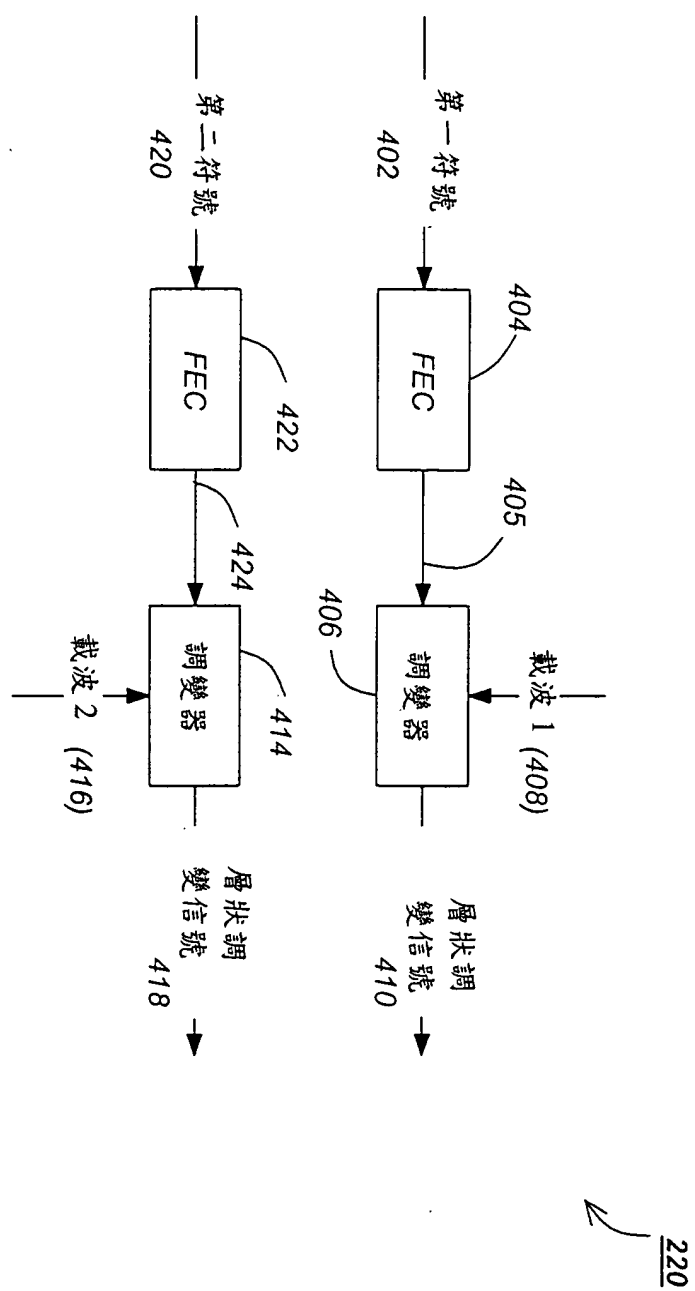


圖 4

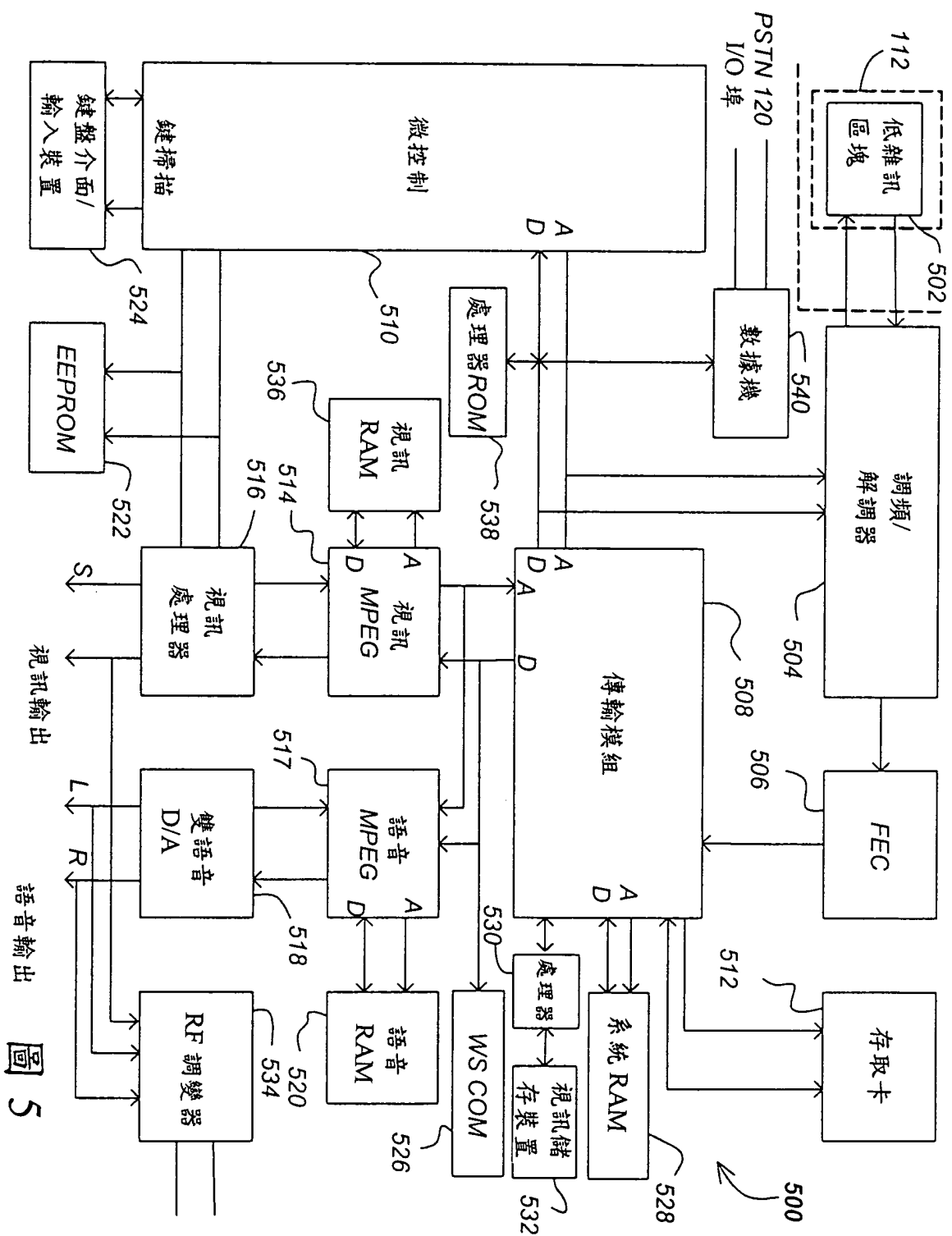


圖 5

圖 6A

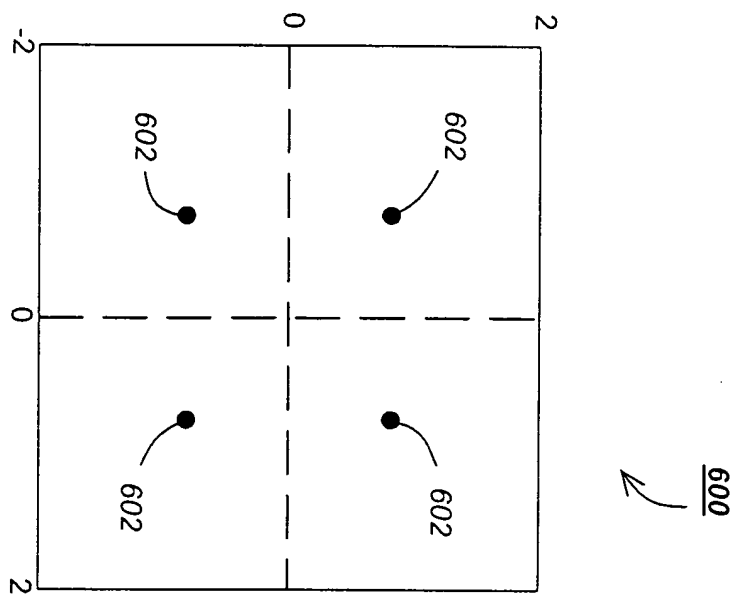
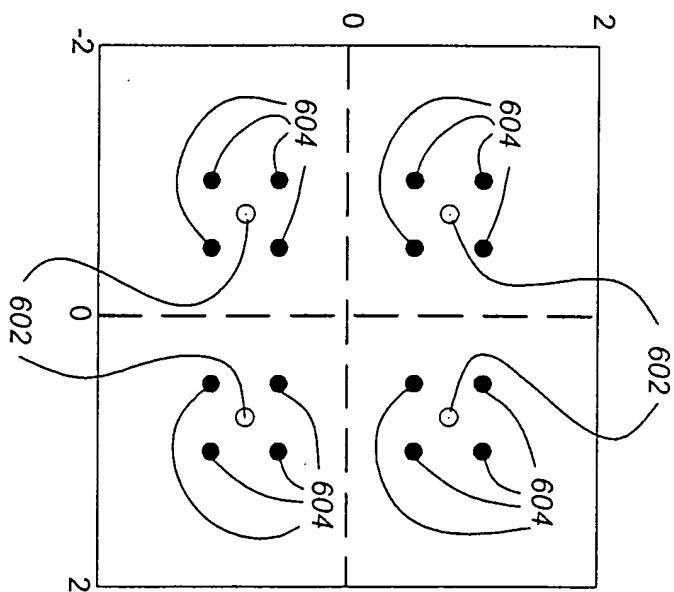


圖 6B



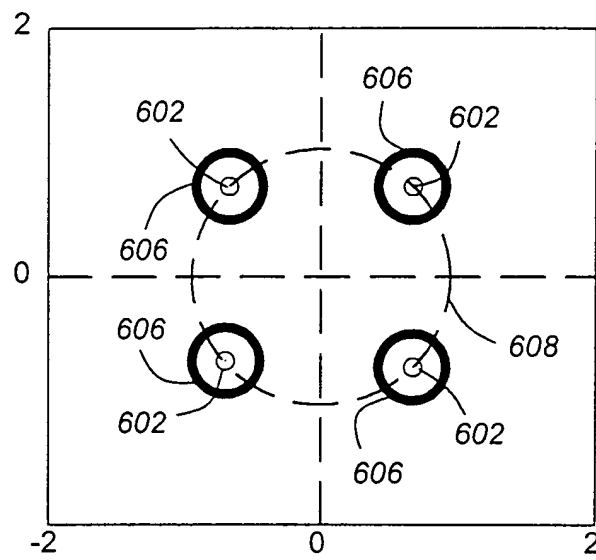
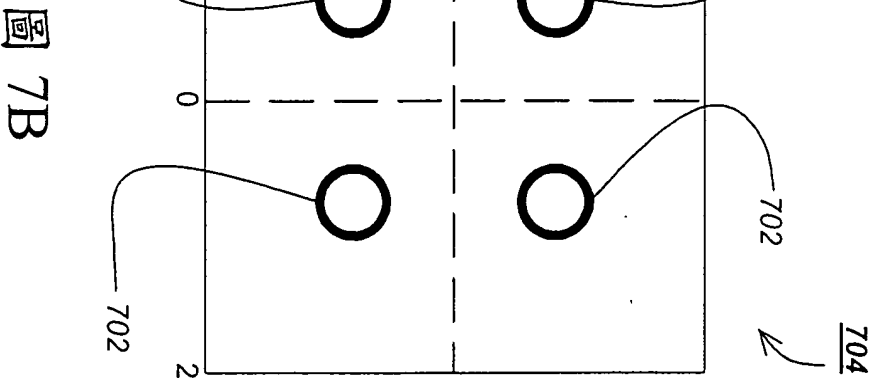
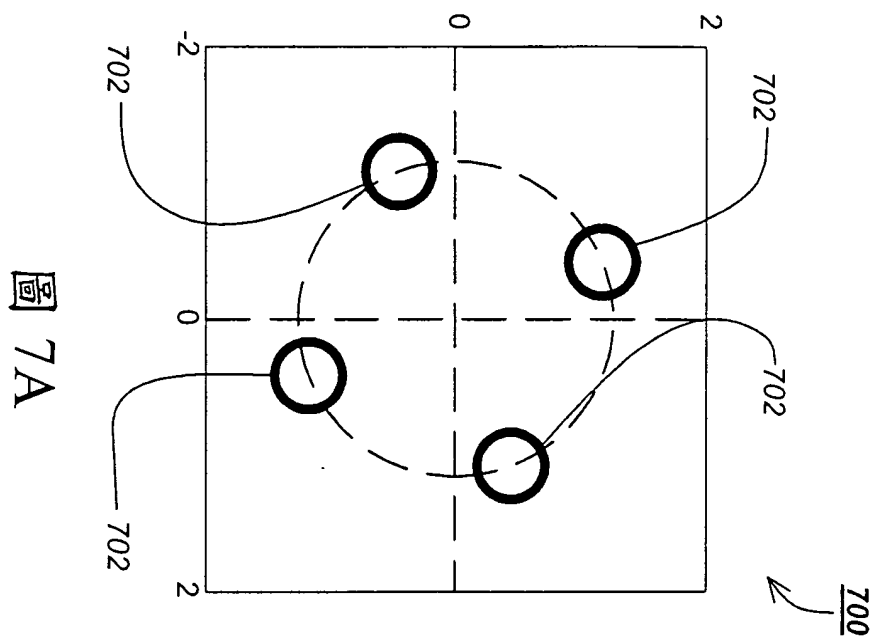


圖 6C



相位誤差分配

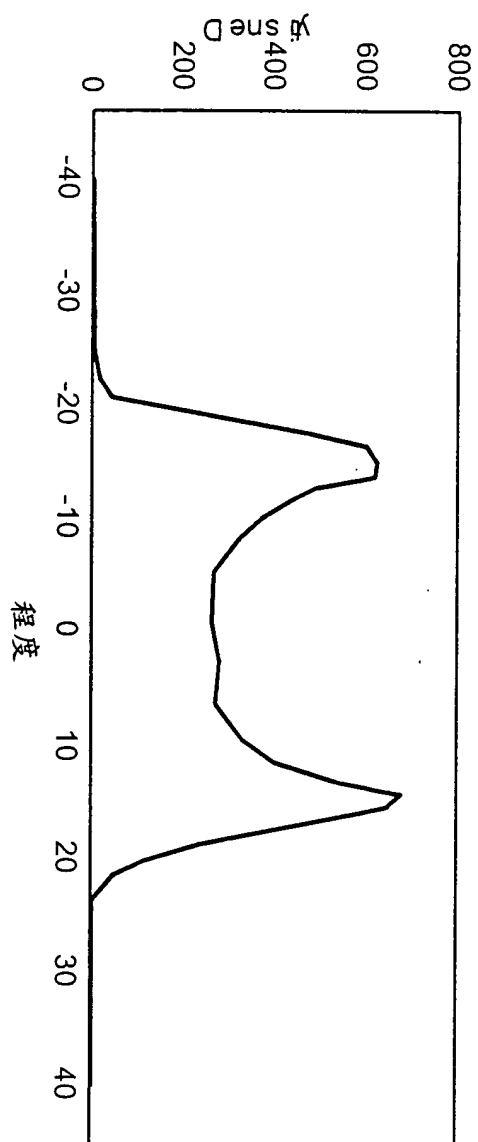


圖 7C

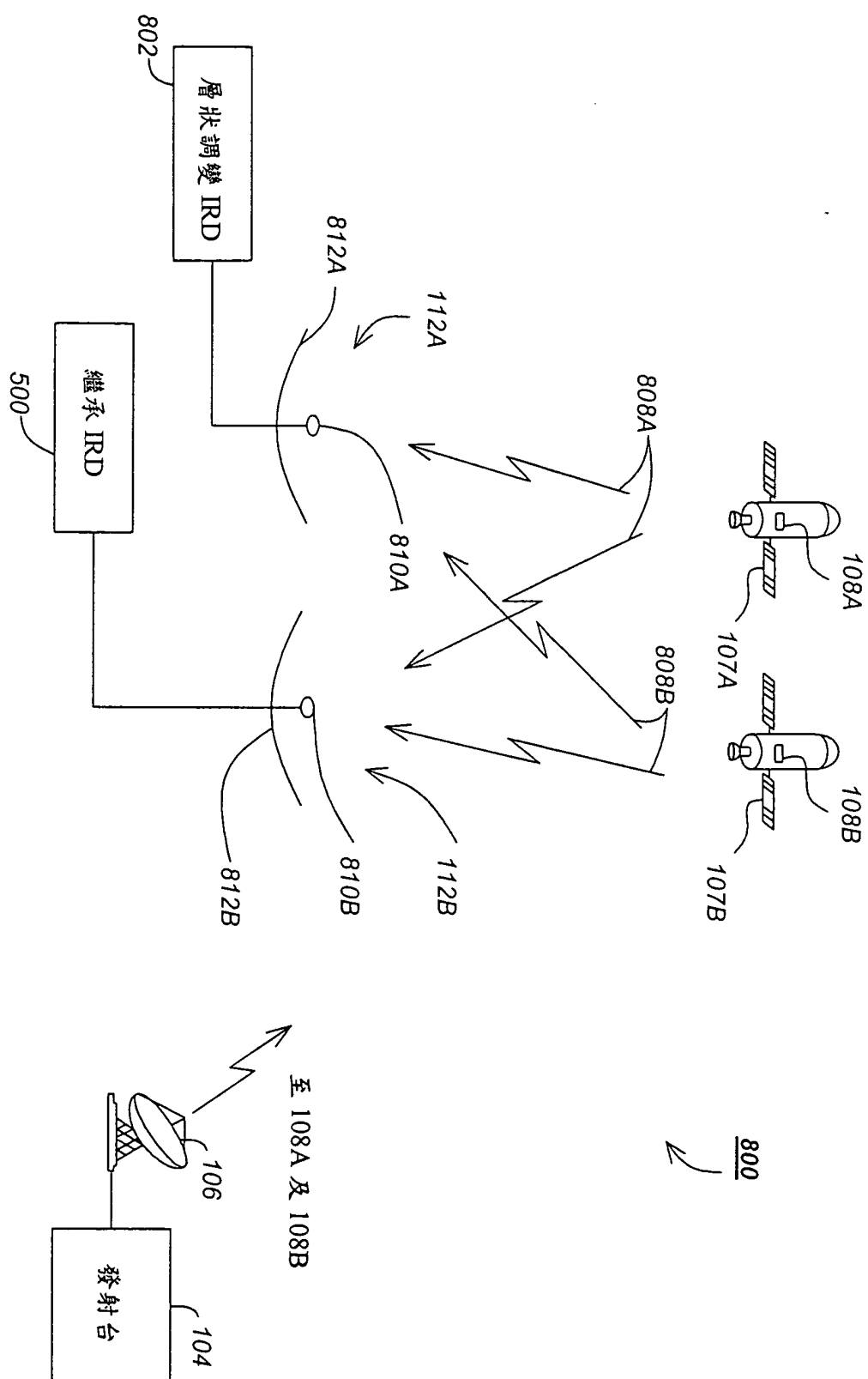


圖 8

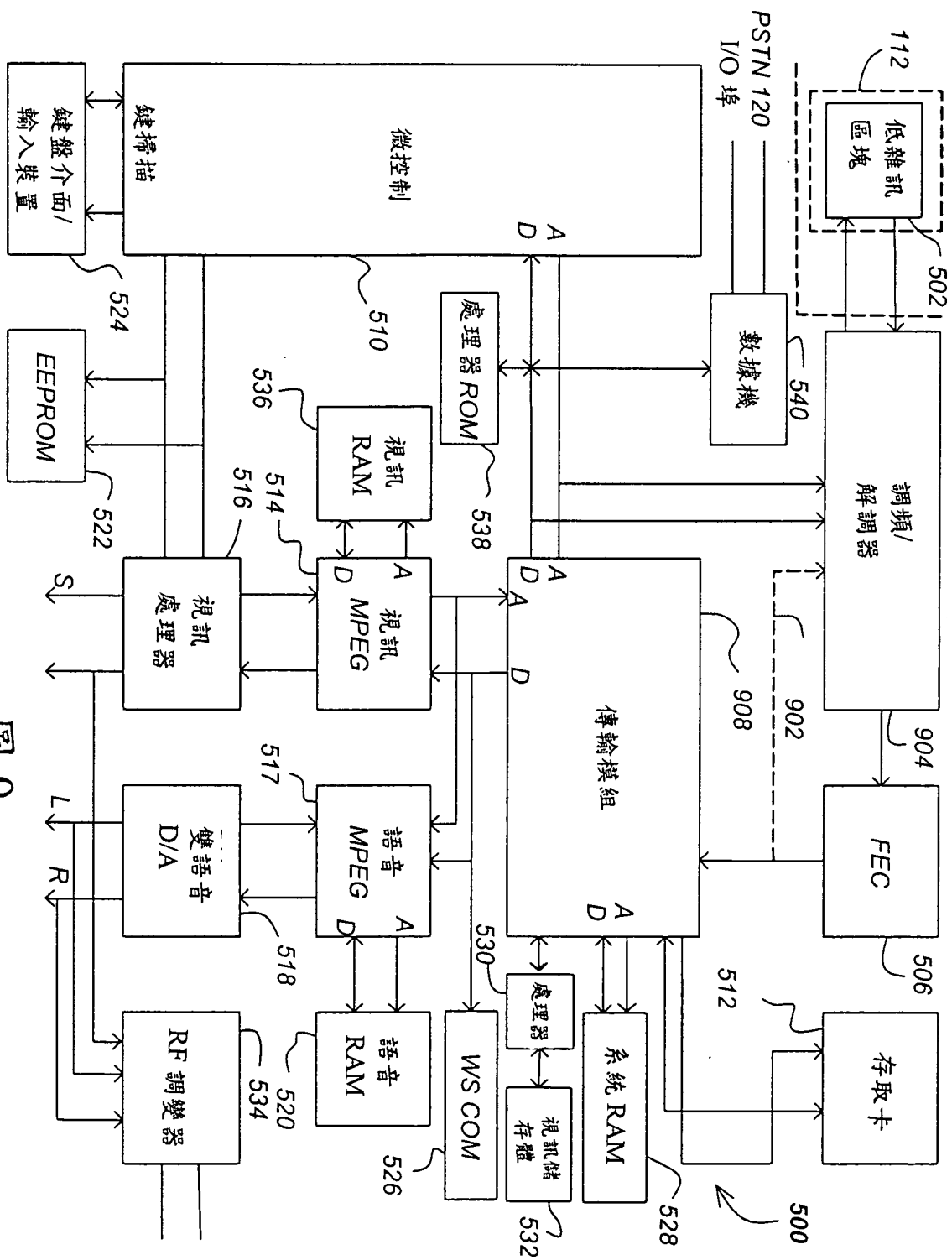


圖 9

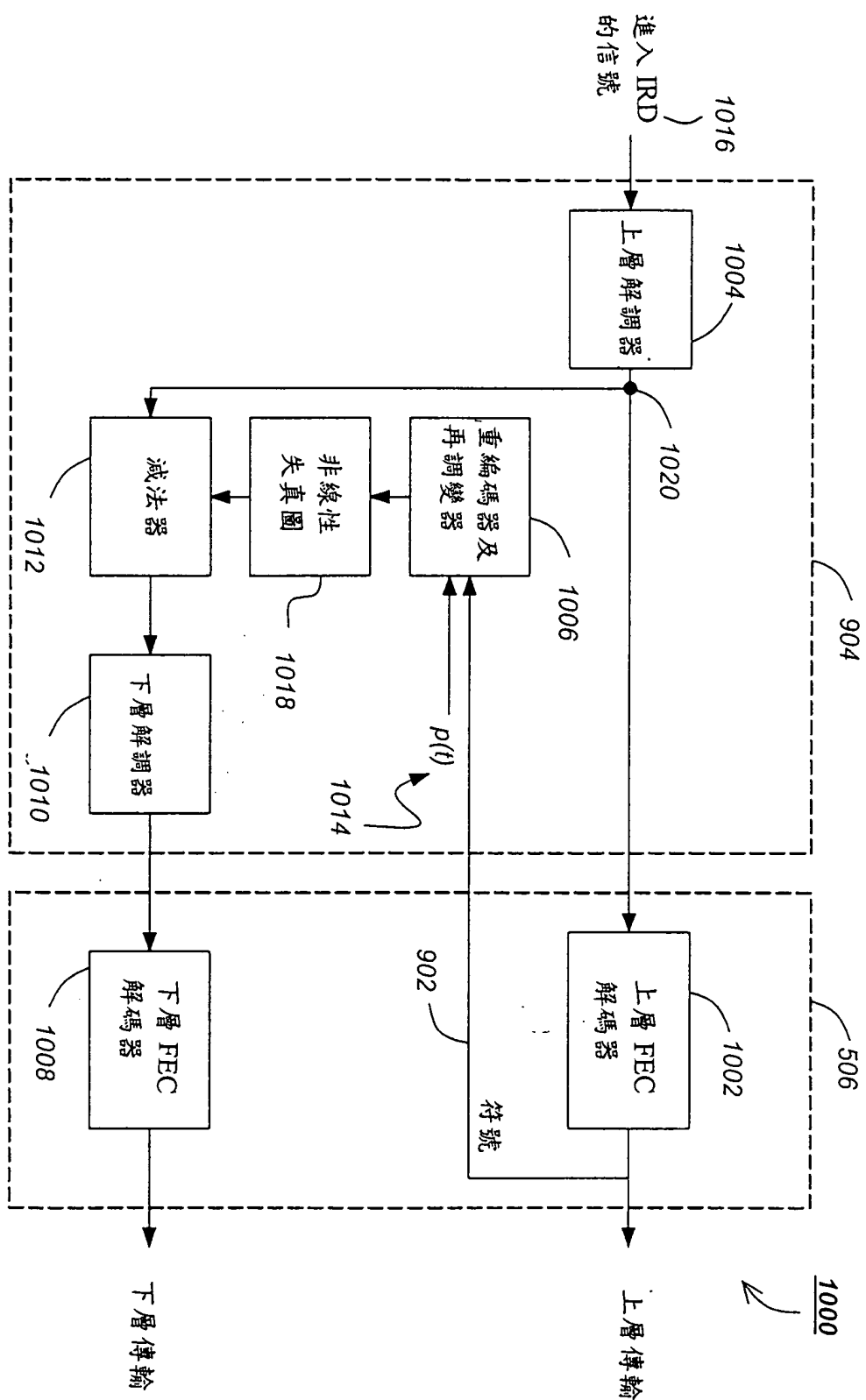


圖 10A

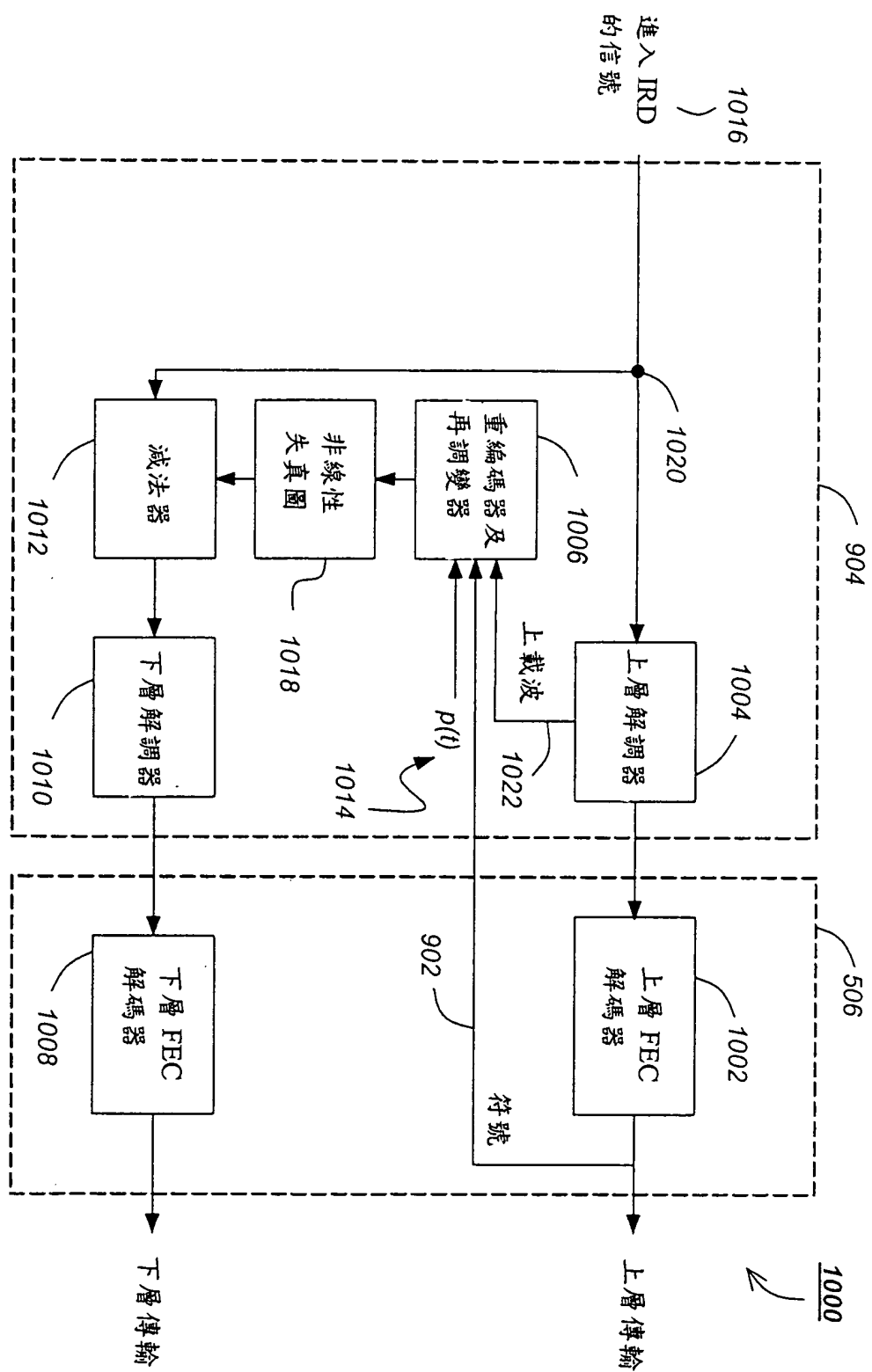


圖 10B

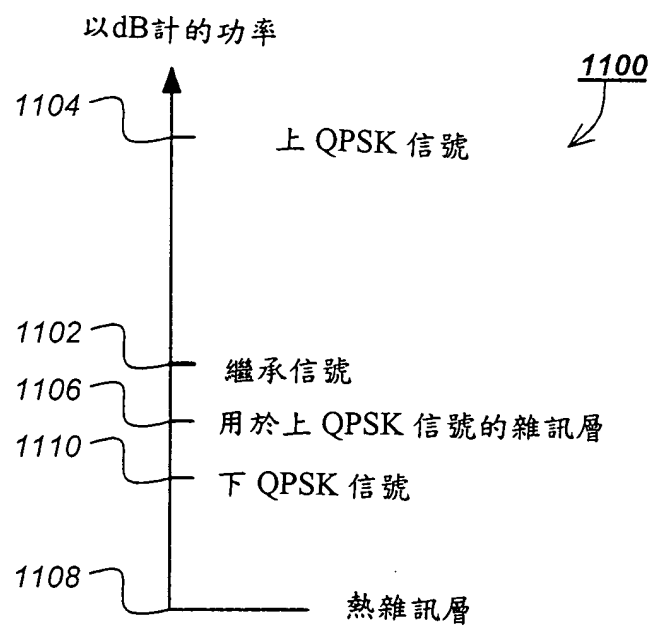


圖 11A

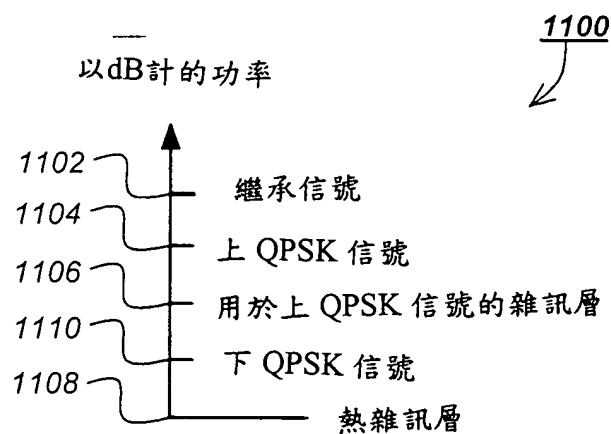


圖 11B

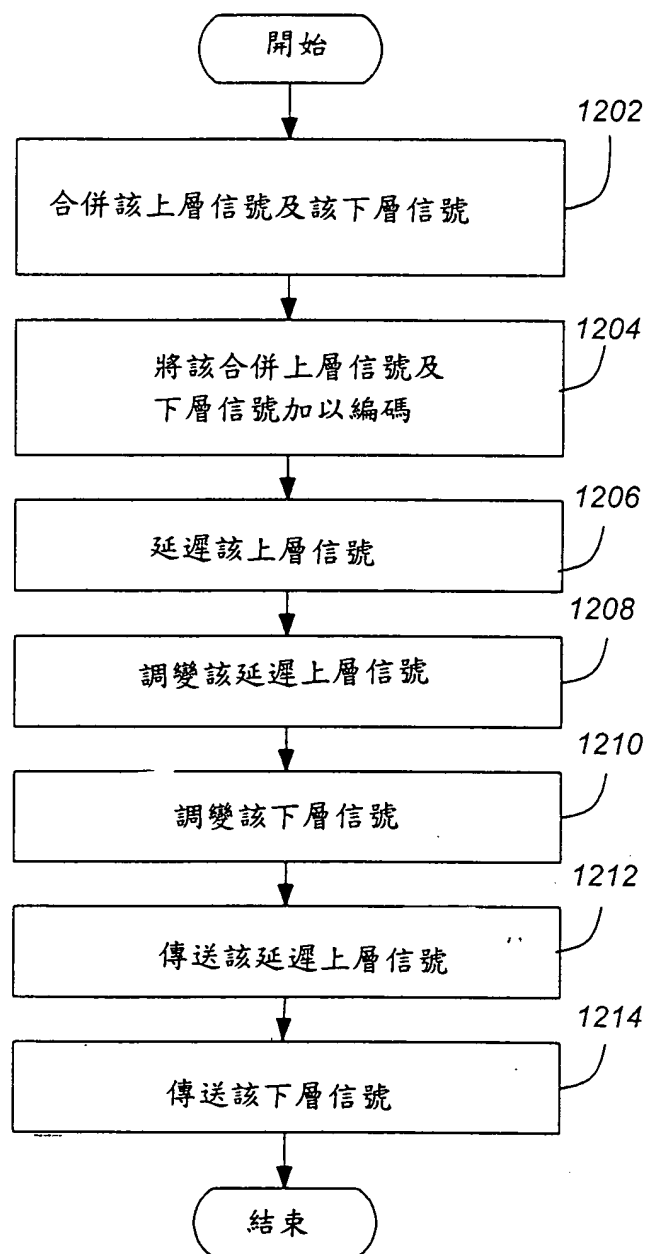


圖 12A

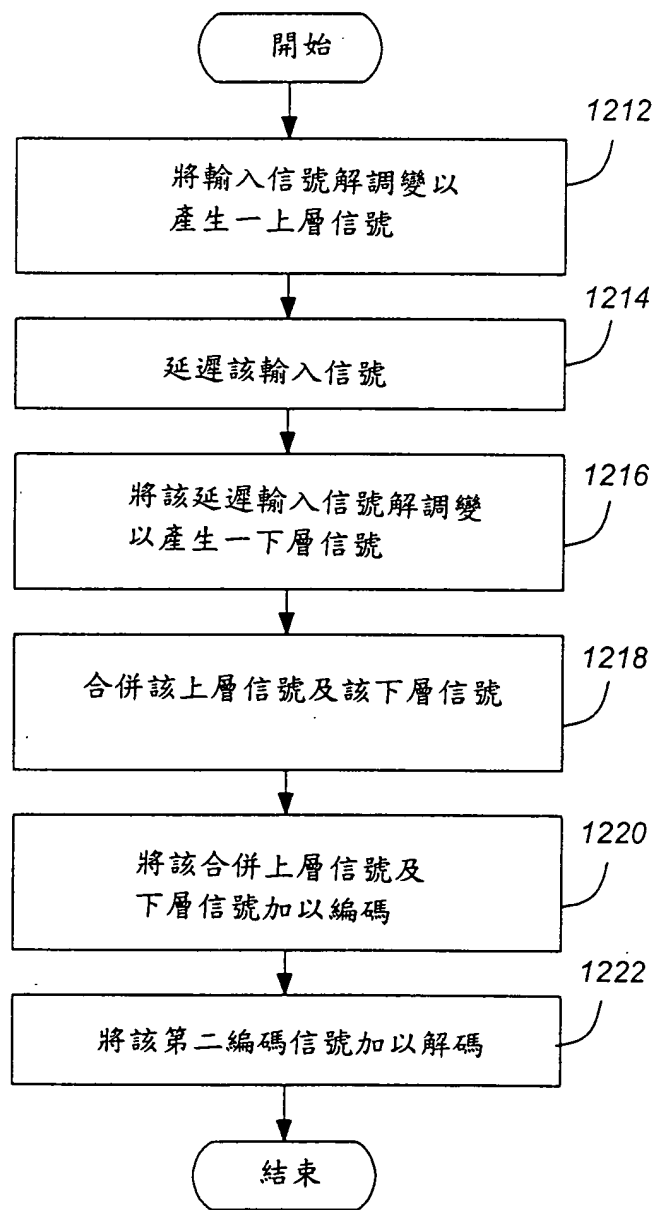


圖 12B

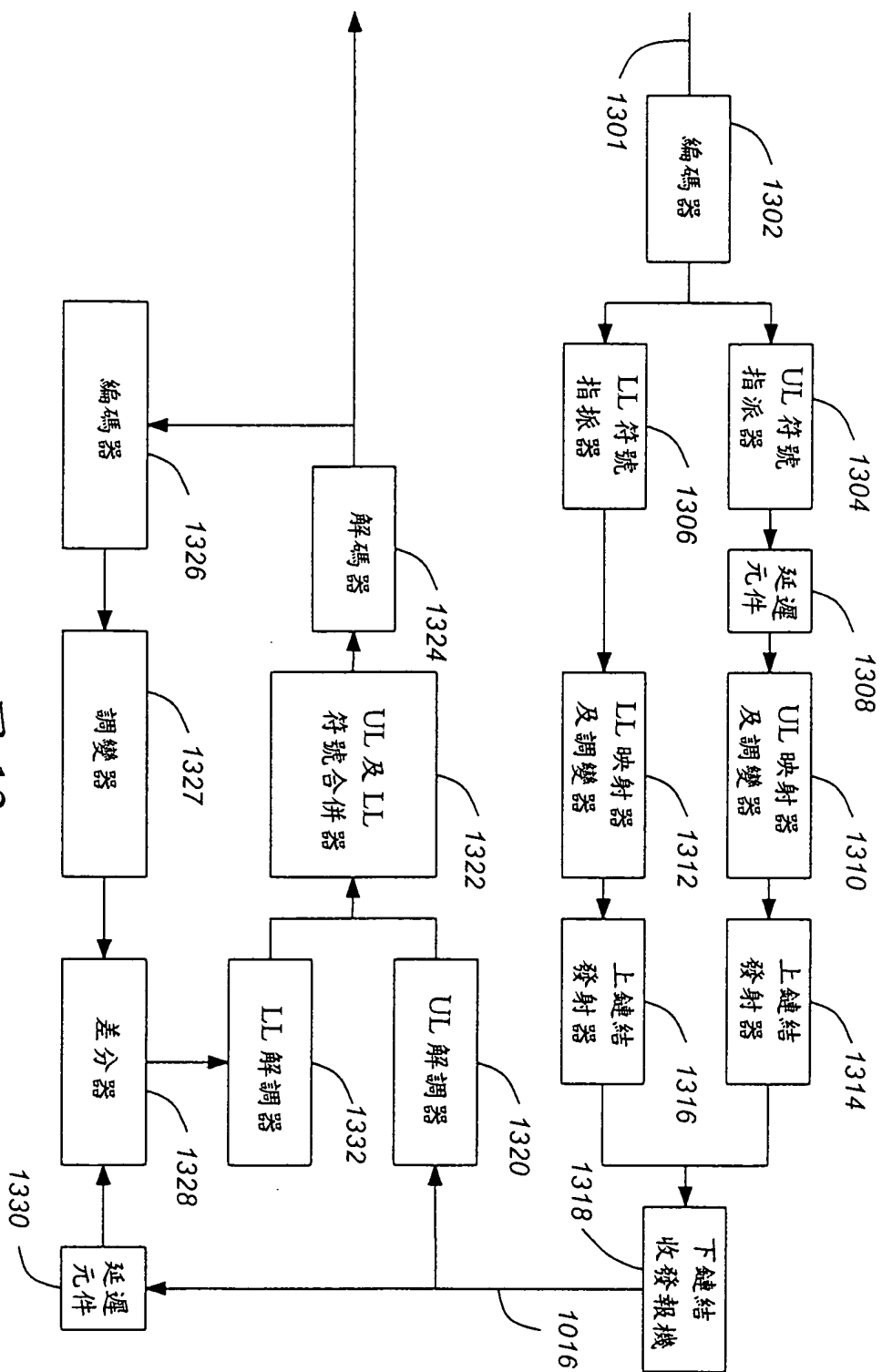


圖 13

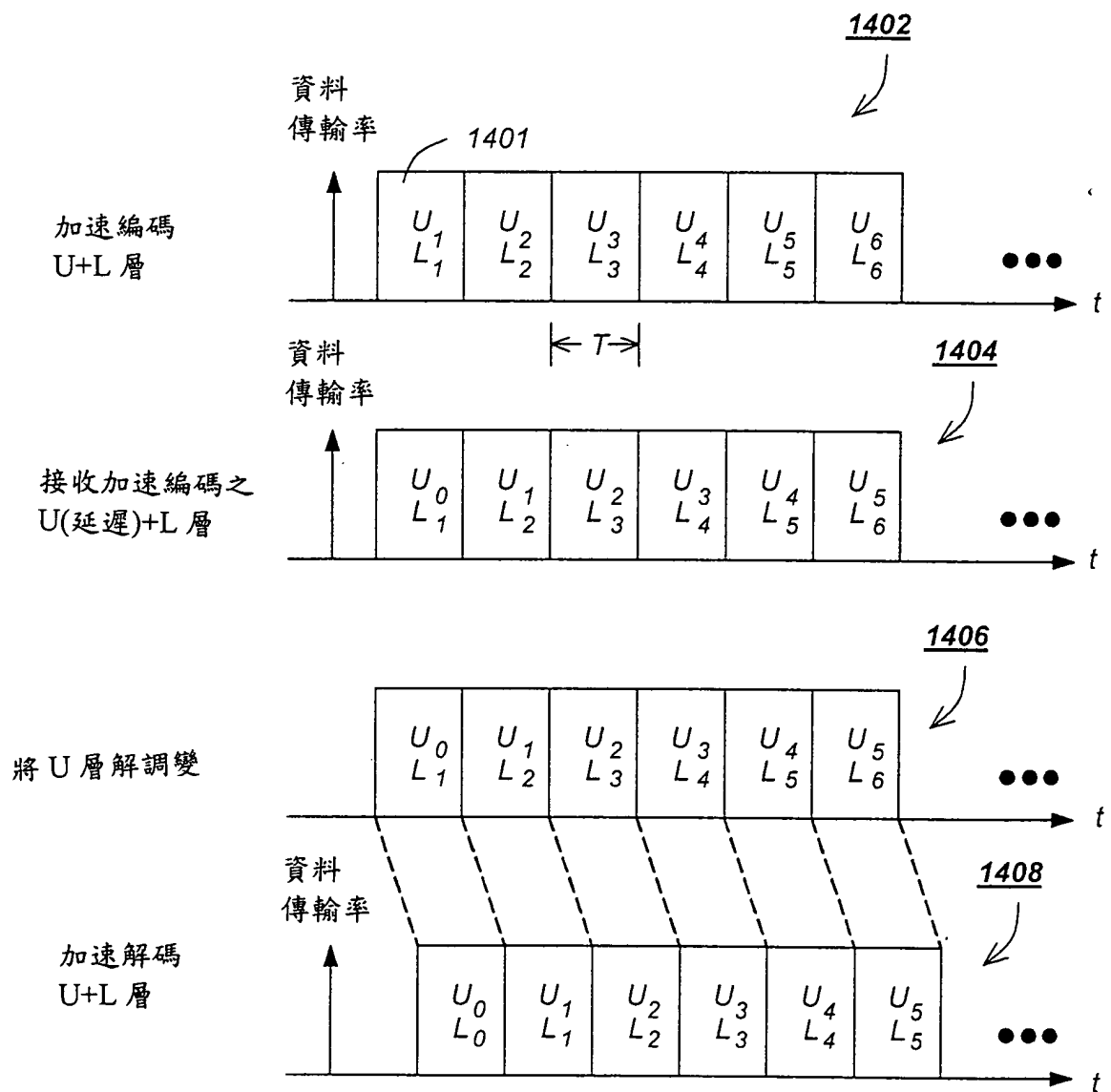
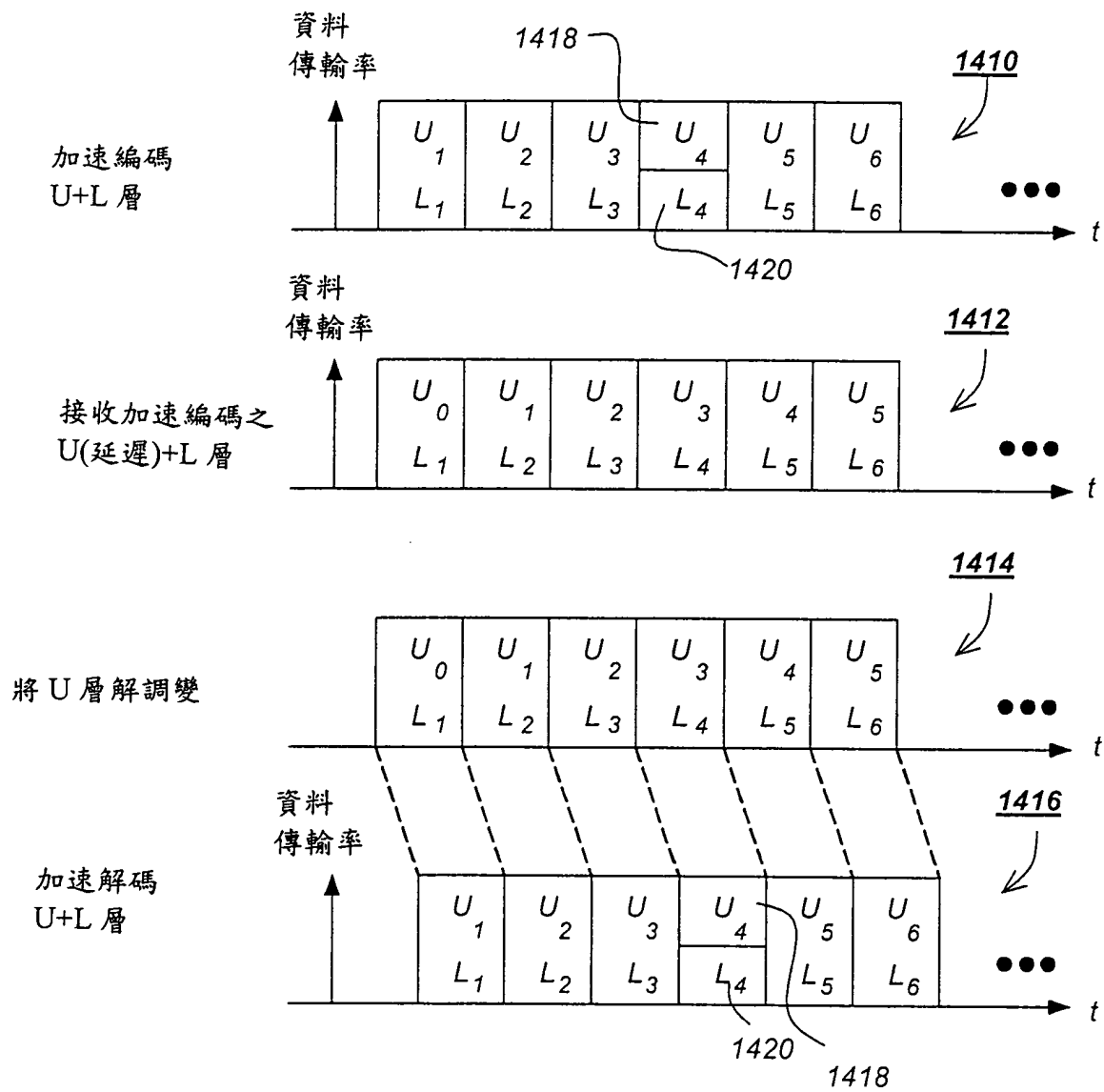


圖 14A



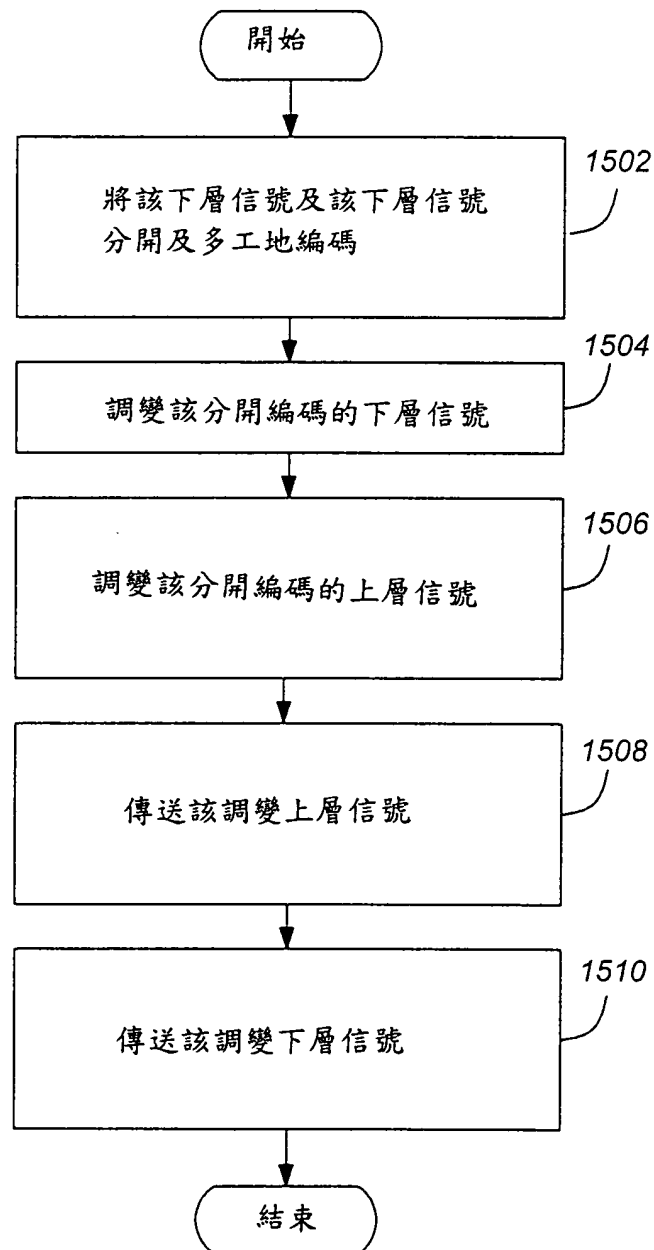


圖 15A

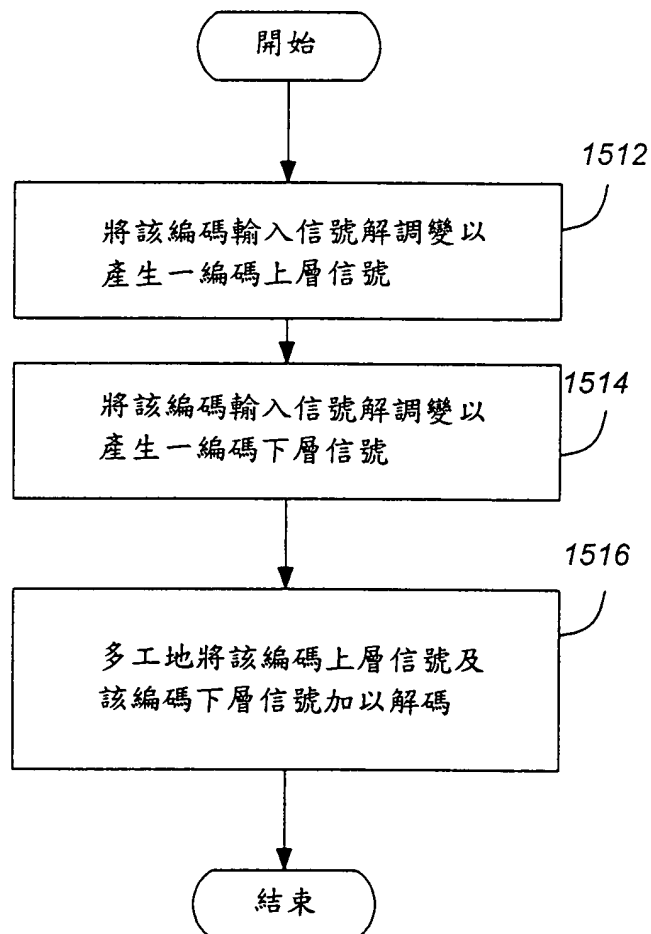


圖 15B

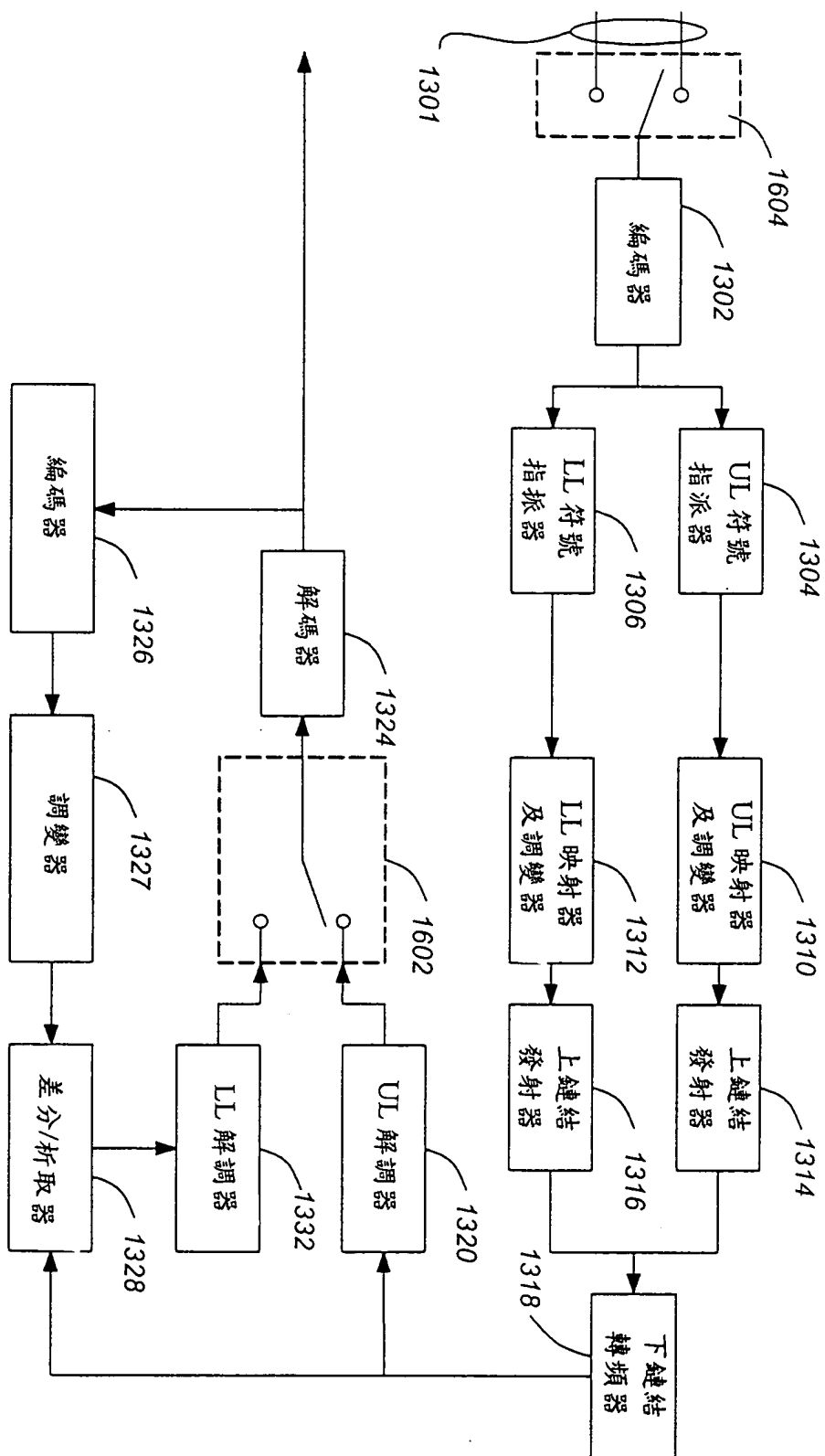


圖 16

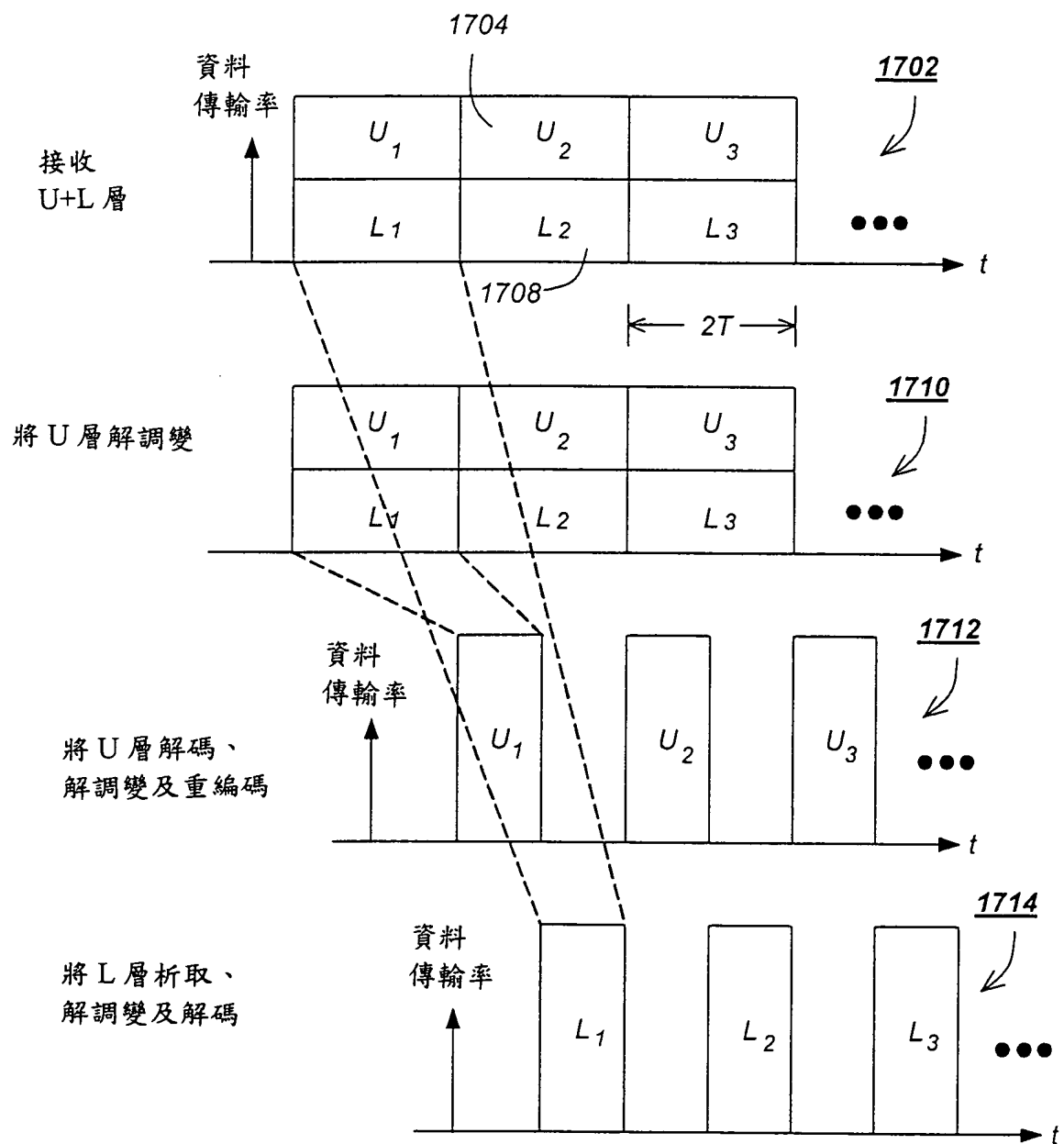


圖 17

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(13)圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

1301	輸入信號
1302, 1326	編碼器
1304	UL符號指派器
1306	LL符號指派器
1308, 1330	延遲元件
1310	UL映射/調變器
1312	LL映射/調變器
1314, 1316	上鏈結發射器
1318	下鏈結轉頻器
1320	UL解調器
1322	UL及LL符號合併器
1324	解碼器
1327	調變器
1328	差分器
1332	LL解調器

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

熱雜訊比，新的較低層信號與啟動的繼承信號彼此並不一致，因此，可從不同的TWTA，甚至從不同的衛星實施新的較低層信號。新的較低層信號格式亦獨立於繼承格式(例如可能是QPSK或8PSK)，使用習用連鎖FEC碼或使用新的高階碼(諸如高速碼)，或低密度同位檢查(LDPC)碼，較低層信號甚至可為一類比信號。

藉由先將該上層解調變移除該上層載波而將該合併層信號解調變及解碼，然後該穩定層信號可使該上層FEC解碼，並輸出上層符號，連接至該上層傳輸。該上層符號亦用於一再調變器中，以產生一理想化上層信號，然後將該理想化上層信號從該穩定層信號中減除，以顯露該下層信號。然後將該下層信號解調變，FEC解碼，並連通至該下層傳輸。

使用本發明的信號、系統及方法可用以補充與繼承接收硬體相容的先存在傳輸，其在一後向相容應用中或作為預先設計層狀調變架構的一部分，用以在目前或未來提供至少一額外層。

層狀信號

圖6A-6C說明一層狀調變傳輸中數個信號層的基本關係，圖6A說明一傳輸信號的第一層信號通信星座600，其示出數個信號點或符號602。圖6B所示此信號通信星座說明在第一層通信星座600之上的第二層信號通信星座符號604，其中該等層係一致；圖6C說明在第一層通信星座之上的第二傳輸層的第二信號層606，其中該等層可為非一致。由於

該兩層在非一致傳輸中的相對調變頻率，第二層606繞著第一層通信星座602旋轉；由於第一層調變頻率如路徑608所示，第一及第二層皆繞著原點旋轉。

圖7A-7C以略圖說明在第一層解調變後，在第一傳輸層之上第二傳輸層的信號通信星座，圖7A說明第一載波恢復迴路(CRL)之前的通信星座700；圖7B說明CRL之後的通信星座704，在此情形中，第二層的信號點實際上為環702；圖7C說明接收信號相對於節點602的相位分配。

相對調變頻率使第二層通信星座繞著第一層通信星座的節點旋轉，第二層CRL之後，即消除此旋轉；第二層通信星座的半徑由其功率等級所判定；環702的厚度則由第二層的載波至雜訊比(CNR)所判定；由於該兩層係非一致，第二層亦可用以傳送類比或數位信號。

圖8以略圖說明用以傳送及接收層狀調變信號的系統，分開的發射器107A、107B(如可設置於諸如衛星108A、108B等任何合適平台者)用以非一致地傳送本發明信號的不同層。上鏈結信號通常透過天線106從至少一發射器105傳送至各衛星108A、108B，在接收天線112A、112B(諸如衛星天線等)接收層狀信號808A、808B(下鏈結信號)，各接收天線具有一低雜訊區塊(LNB)812A、812B，其中再將各接收天線耦合至整合式接收/解碼器(IRD)500、802。因可非一致地傳送該等信號層，因此可將分開的傳輸層在任何時間使用不同衛星108A、108B或其他合適平台(諸如地面式或高度平台等)加入分開的傳輸層。藉此，任何合成信號(包括新