公告本

I282671

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： 92128575

※ 申請日期： 92/10/15 ※IPC 分類：H04J 3/06 (2006.01)

壹、發明名稱：（中文/英文）

用在數位音頻廣播傳送及接收以格式化信號之方法及裝置

METHOD AND APPARATUS FOR FORMATTING SIGNALS FOR DIGITAL AUDIO BROADCASTING TRANSMISSION AND RECEPTION

貳、申 請 人：（共 1 人）

姓名或名稱：（中文/英文）

美商伊畢昆帝數位公司

IBIQUITY DIGITAL CORPORATION

代表人：（中文/英文）

艾伯特 修德納

ALBERT SHULDINER

住居所或營業所地址：（中文/英文）

美國馬里蘭州哥倫比亞市史丹佛大道8865號

8865 STANFORD BOULEVARD, COLUMBIA, MARYLAND 21045, U.S.A.

國 籍：（中文/英文）

美國 U.S.A.

參、發明人：(共 2 人)

姓　名：(中文/英文)

1.馬瑞克 米爾布

MAREK MILBAR

2.詹姆斯 C. 史特卡斯

JAMES C. STEKAS

住居所地址：(中文/英文)

1.美國賓州亨特頓市菲聖特路351號

351 PHEASANT DRIVE, HUNTINGDON VALLEY, PA 19006, U.S.A.

2.美國紐澤西州默瑞山市布林頓路52號

52 BURLINGTON ROAD, MURRAY HILL, NJ 07974, U.S.A.

國　籍：(中文/英文)

1.以色列　ISRAEL

2.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17日；60/419,259

2.美國；2003年06月19日；10/465,443

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17日；60/419,259

2.美國；2003年06月19日；10/465,443

3.

4.

5.

☐ **主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：**

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

☐ **主張專利法第二十六條微生物：**

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明關於帶內通道(IBOC)數位音頻廣播(DAB)，更明確而言，係有關用以將DAB傳送與接收的信號格式化之方法及裝置。

【先前技術】

本專利申請案聲明在2002年10月17日申請的美國專利暫時申請案60/419,259號之權利，其內文在此併入供作參考。

IBOC DAB系統的設計允許從目前類比調幅(AM)與調頻(FM)平穩轉變成全數位帶內通道系統。這些系統能在既有調頻(FM)與非常高頻(VBF)無線電頻帶中，將數位音頻與資料服務從地面發射器運送給行動、可攜式、與固定接收器。廣播者可同時持續傳送類比AM與FM與新的高品質更健全的數位信號，以允許從類比轉換成數位無線電，而維持目前的頻率配置。

數位音頻廣播(DAB)能提供優於既有類比廣播格式的數位品質音頻。AM與FM帶內通道DAB信號能以數位調變信號與目前廣播類比信號共存的一混合格式；或者以類比信號已移除的一全數位格式而傳送。因為每個IBOC DAB信號是在一既有AM或FM通道配置的頻譜遮罩中傳送，所以IBOC DAB不需要新頻譜配置。當允許廣播者將數位品質音頻供應給收聽者的目前台時，IBOC DAB可促使頻譜經濟有效使用。

在美國專利案5,588,022號中描述的一AM IBOCDAB系統

可在一標準AM廣播通道中提供同時廣播類比與數位信號之方法。透過使用此方法，具有第一頻譜的調幅射頻信號可廣播。調幅射頻信號包括由一類比節目信號所調變的一第一載波。同時，複數個數位調變載波信號是在包含第一頻譜的頻寬中廣播。每個數位調變載波信號是由一部份的數位節目信號調變。一第一群數位調變載波信號是在第一頻譜中，且與第一載波調變成90度相位差調變。第二與第三群數位調變載波信號是在第一頻譜外部的上面與下面邊帶，且與第一載波信號呈同相位與90度相位差調變。多重載波係使用正交分頻多工(OFDM)來運送通信資訊。

FM IBOC DAB系統是在數個美國專利案6,108,810、5,949,796、5,465,396、5,315,583、5,278,844與5,278,826號中描述。在一FM相容數位音頻廣播系統中，數位編碼音頻資訊是以既有類比FM信號頻道同時傳送。音頻數位傳送的優點包括較少雜訊的較佳信號品質及擁有比既有FM無線電頻道更寬的動態範圍。最初，雖然允許新的IBOC DAB接收器將數位信號解碼，但是混合格式的使用允許既有接收器持續接收類比FM信號。在未來，當IBOC DAB接收器充份時，廣播者可選擇傳送所有數位格式。當同時傳送既有FM信號時，混合IBOC DAB可提供虛擬CD品質立體數位音頻(加上資料)。所有數位IBOC DAB可連同資料通道而提供虛擬CD品質立體音頻。

一提議的FM IBOC DAB使用一信號，其中該信號包括遠離FM中心頻率的範圍約從129仟赫至199仟赫區域的正交

分頻多工(OFDM)副載波，其超過與低於頻譜是由一類比頻譜主FM載波所佔用。一IBOC DAB選擇允許副載波以接近遠離中心頻率100仟赫開始。既有類比FM信號的頻寬是明顯小於由OFDM副載波所佔用的頻寬。

OFDM信號包括所有以共同符號率調變的複數個正交隔開載波。脈衝符號(例如，BPSK、QPSK、8PSK或QAM)的頻率間隔是等於符號率。對於FM DAB信號的IBOC傳送而言，OFDM副載波的冗餘組是放置在一共存類比FM載波任一端上的一上邊帶(USB)與下邊帶(LSB)。DAB副載波強度是設定成與FM信號有關的大約-25分貝。當提供DAB副載波的適當信號-雜訊比(SNR)時，DAB信號的位準與頻譜佔用便會設定，以限制對它FM主機的干擾。該等副載波的某些能以參考副載波保留，以將控制信號傳送給接收器。

數位傳輸系統的一特徵是本質上同時傳送數位化音頻與資料。數位音頻資訊時常是被壓縮以在一頻帶受制通道上傳送。例如，以大約1.5 Mbps降到96 kbps將來自一立體聲雷射唱片(CD)的數位來源資訊壓縮是可能的，而可維持FM IBOC DAB的虛擬CD聲音品質。進一步壓縮降到48 kbps與更低而仍然可提供良好的立體音頻品質，對於AM DAB系統或一低延遲支援設備與FM DAB系統的調諧通道是很有用的。各種不同資料服務可透過使用合成DAB信號實施。例如，複數個資料通道可在合成DAB信號中廣播。

在1999年8月24日申請的美國專利申請案09/382,716號名稱"Method And Apparatus For Transmission And Reception

Of Compressed Audio Frames With Prioritized Messages For Digital Audio Broadcasting"係揭示用以將在IBOC DAB系統中傳送的數據機訊框組合之方法及裝置，其在此是以引用方式併入本文供參考。

本發明提供用以實施IBOC DAB系統的信號處理觀點之方法及裝置。

【發明內容】

本發明可提供用於數位音頻廣播之方法，其包含下列步驟：接收待傳送的複數個資料位元；將複數個資料位元格式化成複數個協定資料單元；在協定資料單元中隔開位置上插入標頭位元；及使用協定資料單元來調變複數個載波，以產生一輸出信號。

個別標頭位元是在協定資料單元中以平均隔開位置放置。標頭位元的第一位元是從協定資料單元的結尾偏離。

該方法尚包含捲積步驟，以透過產生一假隨機碼及將假隨機碼與資料位元做模2加算而將複數個資料位元捲積。

協定資料單元可在複數個邏輯通道中處理，且每個邏輯通道可個別捲積及編碼，以透過使用一基本多項式的線性回授移位暫存器而形成一最大長度捲積序列。

複數個位元可插入、指定劃分、及映射到頻率劃分。

根據上述方法而廣播的發射器亦包括。

在另一觀點，本發明包含用以接收一數位音頻廣播信號之方法，該方法包含下列步驟：接收包含由複數個協定資料單元所調變載波的一數位音頻廣播信號，複數個協定資

料單元的每一者包含在協定資料單元中隔開位置上的複數個資料位元與複數個標頭位元；並響應數位音頻廣播信號而產生一輸出信號。本發明亦包括根據該方法而操作的接收器。

【實施方式】

請即參考圖，圖1係使用在一數位音頻廣播系統的一發射器10功能方塊圖。發射器包括：一輸入12，用以接收一主要節目服務音頻信號；一輸入14，用以接收電台識別服務資料；及一輸入16，用以接收主要節目服務資料、補充的節目服務資料、與輔助應用服務資料。對於混合DAB而言，主要節目服務音頻信號的類比版本會如方塊18所示而延遲，以在信號線20上產生一延遲的類比音頻信號。一音頻子系統22可將主要節目服務音頻信號編碼及壓縮，以在信號線24上產生一編碼的壓縮數位信號。如下面進一步討論及在圖1的方塊28、30與32，一傳送與服務多工子系統26可接收編碼的壓縮數位信號、電台識別服務資料、主要節目服務資料、補充的節目服務資料、與隸屬各種不同傳送信號處理的這些信號。生成的信號可透過服務多工器34而多工，並傳送給射頻傳送子系統36。在信號線38上的數位信號是如方塊40所示的編碼通道，且在信號線42上的結果編碼信號是連同如方塊44所述的類比音頻信號一起調變。然後，生成的信號可被放大，並透過天線46而廣播給複數個IBOC DAB接收器48的至少一者。

系統可使用編碼以將取樣的音頻信號位元率減少，及使

用基帶信號處理以增加在傳送通道中的信號健全性。此允許一高品質音頻信號加上在頻帶片段與在低位準上傳送的補助資料，而不致與既有類比信號形成干擾。

IBOC DAB信號能以包括一類比調變載波與複數個數位調變載波結合的一混合格式；或者以一全數位格式傳送，其中全數位格式不使用類比調變載波。

通道編碼可用來將冗餘加入該等邏輯通道的每一者，以改善傳送資訊的可信度。碼率係定義在從通道編碼產生一編碼通道上的負荷增加。碼率是資訊位元與編碼後位元總數的比值。

可使用捲積編碼，捲積編碼是向前錯誤修正通道編碼的形式，其是將編碼位元插入資訊位元的一連續流，以形成一可預測結構。不同於一區塊編碼器的是，一捲積編碼器具有記憶體，且其輸出是電流與先前輸入的函數。

多樣延遲可在運送相同資訊的兩個通道之一中提供一固定時間延遲，以克服例如衰減與脈衝雜訊的非靜止通道損害。

圖2是一混合FM IBOC波形50的表示圖。波形包括位在一廣播通道54中心的一類比調變信號52、在上邊帶58的第一複數個平均隔開正交分頻多工副載波56在、與在下邊帶62的第二複數個平均隔開正交分頻多工副載波60。數位調變副載波是在低於類比調變載波的功率位準上廣播，以符合需要的通道信號遮罩。數位調變副載波可被劃分成許多劃分，且各種不同副載波是以參考副載波指定。一頻率劃分

包含18個資料副載波與1個參考副載波的一群19個OFDM副載波。

混合波形包括一類比FM調變信號加上數位調變主要的主副載波。副載波是位在平均隔開頻率位置。副載波是在從-546至+546的範圍。在圖2的波形中，副載波是在位置+356至+546與-356至-546。此波形正常是在轉換成全數位波形之前的開始轉變階段期間使用。

數位信號是在如圖2所示的類比FM信號任一端上主要的主邊帶傳送。每個主要的主邊帶包含10個頻率劃分，其中該等頻率劃分是在副載波356至545、或-356至-545之中配置。亦包括在主要的主邊帶的副載波546與-546是額外參考副載波。每個副載波的振幅是依一振幅比例因素而決定大小。

圖3是一擴大混合FM IBOC波形70的表示圖。擴大混合波形係透過將主要的延伸邊帶72、74加入在混合波形中呈現的主要的主邊帶而建立。一、二、或四個頻率劃分可加入每個主要的主邊帶的內緣，此是因服務模式而定。

擴大的混合波形數位包括類比FM信號加上數位調變主要的主副載波(副載波+356至+546與-356至-546)與一些或所有主要的擴大副載波(副載波+280至+355與-280至-355)。此波形正常是在轉換成全數位波形之前於開始轉變期間使用。

每個主要的主邊帶包括10個頻率劃分與一額外參考副載波跨幅副載波356至546、或-356至-546。上面主要延伸邊帶

包括副載波337至355(一頻率劃分)、318至355(兩個頻率劃分)、或280至355(四個頻率劃分)。下面主要的延伸邊帶包括副載波-337至-355(一頻率劃分)、-318至-355(兩個頻率劃分)、或-280至-355(四個頻率劃分)。每個副載波的振幅可依一振幅比例因素而決定大小。

圖4是一全數位FM IBOC波形80的表示圖。全數位波形係透過使類比信號失效、完全擴大主要數位邊帶82的頻寬、84、及增加在透過類比信號所騰出頻譜中的低功率輔助邊帶86、88而構成。在描述具體實施例中的全數位波形包括在副載波位置-546至+546上的數位調變副載波，而沒有類比FM信號。

除了10個主頻率劃分之外，所有四個延伸頻率劃分是在全數位波形的每個主邊帶呈現。每個輔助邊帶亦有10個輔助主要部份(SM)與四個輔助擴大(SX)頻率劃分。然而，不像主邊帶，輔助主頻率劃分係較映射接近到通道中心，且該通道中心具較遠離中心的延伸頻率劃分。

每個輔助邊帶亦可支援一小的輔助保護(SP)區域90、92，其包括12個OFDM副載波與參考副載波279與-279。因為副載波是位於可能受到類比或數位干擾影響的頻譜區域，所以邊帶可視為"受到保護"。一額外參考副載波是放置在通道(0)的中心。既然SP區域不包含頻率劃分，所以不應用SP區域的頻率劃分順序。

每個輔助主邊帶係跨幅副載波1至190或-1至-190。上輔助延伸邊帶包括副載波191至266，且上輔助保護邊帶包括副

載波267至278加上額外參考副載波279。下輔助延伸邊帶包括副載波-191至-266，且下輔助保護邊帶包括副載波-267至-278加上額外參考副載波-279。整個全數位頻譜的總頻率跨距是396,803赫茲。每個副載波的振幅是依一振幅比例因素而決定。輔助邊帶振幅比例因素是使用者可選擇的。四個之中任一者可選擇用於輔助邊帶。

圖5是使用在數位音頻廣播系統的一發射器信號處理協定第100層的功能方塊圖。圖5描述控制與資訊信號是如何經由協定堆疊的各種不同層來傳遞，以在廣播端上產生一IBOC信號。

如方塊102與104的描述，系統可用來提供各種不同服務，包括一電台識別服務(SIS)與一輔助應用服務(AAS)。

電台識別服務可提供必要的控制與識別資訊，以間接適應數位無線電台的使用者搜尋與選擇、及其支援服務。電台識別服務可從所有其他應用接收輸入，所以他們的狀態可在主要IBOC資料服務邏輯通道(PIDS)及/或輔助IBOC資料服務(SIDS)L1邏輯通道上廣播。輔助應用服務允許實際不受限數量的自訂與特殊化數位應用同時操作。輔助應用可在未來隨時加入。

一資料服務介面106可接收如箭號108與110描述的SIS與AAS信號。一主要節目應用112亦將一主要節目服務(MPS)資料信號供應給如箭號114所示的介面106。資料服務介面是將資料輸出給一通道多工器116，以產生如箭號118所述由射頻/傳送系統120使用的傳輸訊框，其中該射頻/傳送系

統亦稱為協定堆疊第1層(L1)。

AM與FM系統可共用一共同的系統協定堆疊，但是主要不同是在第1層(L1)實際設計。上層對於AM與FM系統是共同的。

主要節目服務可在類比與數位傳送中保存既有的類比無線電規劃格式。此外，主要節目服務包括與音頻規畫直接有關的數位資料。

一控制系統可管理來自應用編碼器的資料流傳送與處理。下列描述顯示在協定堆疊中的資訊與資料流如何來自廣播與接收-器應用。

協定堆疊服務是經由服務存取點(SAP)而存取。在SAP上交換的資訊稱為一服務資料單元或SDU。SAP是由服務層定義的集中點，其中SDUs是在廣播服務供應者與使用者間交換。

一協定資料單元(PDU)是在對等層間交換(例如，從傳送端的第n層到接收端的第n層)。一對等層的SDUs不必然是同同。然而，對於相同層而言，傳送與接收的SDUs必須保存在PDU中包含的SDU部份。

如圖5所示，協定堆疊的任何第n層的基本目的是將發射器的第n+1層提供的PDUs提供給在接收器系統上的一對等第n+1層。第n+1 PDU層有效載荷是由第n+1層協定控制資訊(PCI)與上層(第n+2層)PDU組成。

為了要進一步了解此觀念，可在傳送端上考慮從第n+1層到第n層的資訊流。第n+1層PDUs必須是如第n服務層所

指定的封裝。該封裝稱為一服務資料單元、或SDU。一第n層SDU包括第n+1 PDU層加上第n層SDU控制資訊(SCI)。第n+1層可建立第n層SDU，並經由第n層服務存取點而將它傳送給第n層。

當第n層接收SDU時，它便會使用第n+1層PDU及其本身協定控制資訊(PCI)，其包括在SCI中接收的資訊，並建立一第n層PDU。第n層PDU然後傳送給在接收系統上的對等層，其中處理本質是與資訊向上前進協定層相反。因此，每層可擷取對等PDU，並以SDU形式將其餘資訊轉送給下一層。

在圖6，進入發射器服務存取點254的一信號可如在方塊256的描述而處理，以在線路258上產生一第n+1層服務資料單元。第n+1層服務資料單元是在第n層服務存取點260上接收，而且進一步如方塊262的描述而處理，以形成如線路264描述的第n層協定資料單元。發射器第n層協定資料單元是傳送給接收器，且如方塊266所示而處理，以形成可由接收器第n層服務存取點268接收的接收器第n層服務資料單元，並如線路270的描述而傳遞給接收器第n+1層協定層。接收器第n+1層協定層可處理如方塊272所示的接收器第n層服務資料單元，並將結果的接收器第n+1層服務資料單元信號傳送給一服務存取點274。

圖7是顯示可執行第1層信號處理元件的一部份發射器功能方塊圖，其中該等元件包括一捲積器300、一通道編碼器302、一交錯器304、OFDM映射306、OFDM信號產生308、

一傳送子系統310、與一系統控制處理器312。發射器系統控制處理器312可在線路314上接收一系統控制信號。類比音頻信號與SCA載波是在線路316上傳遞給傳送子系統。來自射頻傳送子系統的輸出信號然後可由放大器與匹配電路318放大，並傳送給一天線320以供廣播。

圖8是包括一發射器170與一接收器172的一DAB系統功能方塊圖。發射器包括輸入174與176，用以在線路178與180上接收音頻與資料信號。應用編碼器182是在線路184上將音頻與資料信號轉換成主要節目服務音頻(MPSA)信號，及在線路186上轉換成整合的資料服務信號。這些信號是由一傳送與多工子系統188處理。一數據機190是在線路192上將傳送訊框轉換成可被放大的輸出訊框，而且使用例如圖2、3或4所示其中一波形自天線193廣播。

接收器172包括一天線194與傳統前端電路195，以在線路196上接收傳送的信號並產生接收的數據機訊框。數據機197是在線路198上以封包形式將接收的數據機訊框轉換成傳送訊框。一傳送與解多工器200(包括一通道解多工器與一整合資料服務傳送)是在線路202上將傳送訊框轉換成一主要節目服務音頻信號，及在線路204上轉換成一整合資料服務信號。應用解碼器206是在線路208與210上將這些信號轉換成音頻與資料輸出信號。

圖9是一發射器的數據機/實體第1層處理的功能方塊圖。音頻與資料是從較高協定層傳遞給實體層(第1層)，其中該實體層(第1層)係定義經由複數個第1層服務存取點

(SAP)322的一數據機功能。

L1 SAP係定義在系統協定堆疊的第2層與第1層之間的介面。第2層可提供以P1至P3表示的複數個邏輯通道、PIDS、S1至S5、與SIDS。發射器能以各種服務模式操作。每個通道是以固定大小及能由服務模式所決定資料率的非連續傳送訊框而進入第1層。運送來自第2層的資訊之傳送訊框是稱為L1 SDUs。

邏輯通道及其功能的觀念是經由IBOC系統的資料傳輸與傳送的中心。一邏輯通道是一信號路徑，其能以一指定的服務等級而經由第1層進行第1層SDUs。在邏輯通道指定上的劃底線係表示在邏輯通道的資料格式化成一向量。

當波形是在一傳統類比FM解調變器中解調變時，捲積可使在每個邏輯通道中的數位資料隨機化，以"白化"及減輕數位資料信號周期性。在每個邏輯通道的位元可被捲積，以使時域資料隨機化，並有助於接收器同步。當以服務模式選取時，捲積器輸入會是來自L1 SAP的主動邏輯通道。捲積器的輸出是該等主動邏輯通道每一者的捲積位元傳送訊框。捲積器可產生一假隨機碼，且該假隨機碼是與輸入資料向量進行模-2加算。碼產生器是一線性回授移位暫存器。

通道編碼包含在圖10顯示的捲積、通道編碼、與交錯的功能。每個邏輯通道可個別與同時被捲積及編碼。所有平行捲積器相同，但是以不同資料率工作，此是因主動服務模式而定。每個捲積器係透過使用具一基本多項式的線性

回授移位暫存器而產生一最大長度捲積序列。一捲積傳送訊框的一特定位元係透過將相關的輸入位元與捲積序列的相對位元進行模-2加算而產生。

圖10是信號星群映射306的功能方塊圖。一信號星群映射器346是從複數個交錯器接收信號，並產生透過定標器348依比例決定的信號，及透過OFDM副載波映射器350而映射到OFDM副載波。交錯是運用在RF/傳送子系統的邏輯通道。交錯包含以下列表示的六個平行交錯處理(IPs)：PM、PX、SM、SX、SP、與SB。一IP包含一或多個交錯，而且在某些情況，包含一傳送訊框多工器。服務模式可決定那些輸入與IPs可於任何特定時刻保持主動。此外，對於P3邏輯通道是主動的這些服務模式而言，從層L2獲得的一P3IS控制位元可決定是否使用一長或短交錯器。用於交錯的輸入範圍是來自主要邏輯通道P1至P3與PIDS、及輔助邏輯通道S1至S5與SIDS的通道編碼傳輸訊框。交錯器輸出是矩陣。

在服務模式MP2-MP5與MP7中，P3邏輯通道係使用一短或一長交錯器深度(時間跨距)。長交錯器深度是比短交錯器深度更健全。然而，長交錯器(大約1.48秒)會在音頻聽到前，會造成影響接收器調諧時間的一較長解碼時間。此長調諧時間在某些情況是不能接受，所以可使用一短交錯器。

長或短的交錯器是與PDU長度有關的相關術語。一短交錯器可封裝一信號PDU的許多位元，而一長交錯器可封裝來自數個連續PDUs的位元。長交錯器的長度是一參數。在健全與內容可用性延遲之間存在著優缺點取捨。如果在特

定時間於一特殊情況由特殊使用者認為延遲是重要因素，那麼一短交錯器便可選取，便造成有限制的健全性。在一特定時間與內容組合下，如果健全性被認為是較重要的因素，那麼可選取一長交錯器。

如圖9所示，系統控制通道(SCCH)可省略通道編碼。在上層的方向下，系統控制處理可將用於每個參考副載波的一連串位元(系統控制資料序列)組合及不同編碼。在一範例中，在整個OFDM頻譜中分配有編號0, ..., 60的多達61個參考副載波。在一特定波形中的參考副載波廣播數量是因服務模式而定。然而，在此範例中，系統控制處理始終輸出所有61個系統控制資料序列，而不管服務模式。

OFDM副載波映射是將交錯器劃分指定給頻率劃分。對於每個主動交錯器矩陣而言，OFDM副載波映射是將來自每個交錯器劃分的一列位元指定給在一合成輸出向量X的它相對頻率劃分。此外，來自一列矩陣R的系統控制資料序列位元(系統控制資料序列矩陣)係映射到在X的中的主動參考副載波位置。服務模式係指定那些交錯器矩陣與那些R的元件是主動。圖10顯示OFDM副載波映射的輸入、輸出、與元件功能。

每個符號的OFDM副載波映射輸入是來自每個主動交錯器矩陣的一列位元與來自R(系統控制資料序列矩陣)的一列位元。對於每個OFDM符號而言，來自OFDM副載波映射的輸出可以是長度1093的單一合成向量X。

運送使用者音頻與資料(PM、PX1、...、SB)的交錯器矩

陣是映射到QPSK星群點與特殊副載波。R矩陣係映射到BPSK星群點與參考副載波。這些向量然後是以振幅比例決定，並映射到他們指定的OFDM副載波。此處理會造成向量的向量X，其中該等向量是輸出給OFDM信號產生功能。

OFDM信號產生是從OFDM副載波映射接收合成頻域OFDM符號，並輸出表示FM IBOC信號數位部份的時域脈衝。

第n符號的OFDM信號產生的輸入是長度L的一複向量X_n，以表示在OFDM符號n中每個OFDM副載波的複合星群值。為了表示方便，上述OFDM副載波映射輸出並未使用下標n。最好是將向量X以單一OFDM符號表示。在下述中，因為OFDM信號產生的n是有意義，所以下標可附加到X。OFDM符號係透過一謹慎的傅立葉轉換而轉換成時域，並塑造成建立一時域符號$y_n(t)$。OFDM信號產生的輸出是一合成基帶時域脈衝$y_n(t)$，以表示OFDM符號n的FM IBOC信號的數位部份。

$y_n(t)$脈衝是串連形成一連續時域波形。此波形是向上轉換，且與類比調變音頻(在混合與延伸混合模式)組合，以建立用於傳送的完整IBOC RF波形。此是在圖11描述。圖11是一DAB調變器的功能方塊圖。複數個OFDM信號是在線路352上供應，且隸屬於如方塊354所示的串連。串連信號是如方塊356所示而向上轉換，以在線路358上產生複數個數位調變副載波。類比節目信號是在線路360上供應，且選擇性SCA副載波是在線路362上供應。類比節目信號與選擇性

SCA副載波係透過類比FM調變器364調變。調變類比載波與如果出現SCA、與數位調變副載波是在組合器366組合，以在線路368上產生DAB波形。

有傳送系統必須說明的數個時間對準問題。對於如此裝備的設備而言，傳送的每個L1訊框必須適當與全球定位系統(GPS)時間對準。而且，各種不同邏輯通道必須彼此適當對準，而且在一些服務模式，一些通道故意延遲一固定量，以適應在接收器上的多樣性組合。第1層是提供用給從第2層接收的傳輸訊框的對準。較高協定層可提供傳送訊框內容的對準。

透過第2層(L2)提供的主要服務允許系統支援如圖12所示的三個獨立傳輸服務：

1.主節目服務音頻傳送

2.無線電鏈路服務傳送

3.ISD傳送

包括未使用的旗號，以允許未來的額外傳送。

圖12是描述在傳送與接收系統的協定第2層與較高協定層之間關係的功能方塊圖。在發射器的服務存取點400、402與404可接收IBOC資料服務、主要節目與無線電鏈路信號。信號是如在IDS傳送方塊406、MPA傳送方塊408與RLS方塊410的描述而處理，以產生如線路412、413與414描述的IDS、MPA與RLS PDU。傳送功能亦在線路415、416與417上產生IDS、MPA與RLS SDU，以傳遞給發射器第2層的服務存取點418。發射器第2層是處理如在方塊420所述的信

號，以產生如線路421所述的第2層PDU，以傳送給接收器的第2層並如方塊422所示而處理，以產生經由服務存取點424而傳送給接收器的較高協定層的SDU。在接收器較高層的IDS、MPA與RLS傳送功能426、428與430係進一步處理信號，以在服務資料點432、434與436上產生輸出信號。

一特殊傳送/資料鏈路可在PIDS與SIDS第1層邏輯通道上用於傳送SIS資料。對於這些邏輯通道而言，第2層不會執行一多工功能，但是只將傳送的PDUs直接傳遞給第1層PIDS或SIDS邏輯通道。IDS傳輸PDU是只有PDU包含在PIDS或SIDS第1層邏輯通道。PIDS與SIDS通道不是多工，因為SIS資訊必須在已知的通道上傳送。此表示PIDS將不包含其他類型的傳送資訊。此外，PIDS是太小而不能保證允許多工所需的標頭位元。

第2層允許這些傳送在任何主動第1層邏輯通道(除了PIDS與SIDS之外)中是主動。第2層的結構允許服務多工需要的傳送。

一L2 PDU是同等於第1層(L1)PDU或遷傳輸訊框。在第1層執行輸入L2 PDU的實體數據機處理之前，第1層不會在它的L1 PDU中提供額外的格式或PCI資訊。在第1層中，透過第1層增加的所有PCI資訊(如系統控制資料序列的指定)包括在對專屬於L1 PCI(參考副載波)的一獨立通道，且不需要來自第1層有效載荷的頻寬。PCI資訊與同步資訊可組結合成一參考通道。

系統非常有彈性，且可支援與第1層有關的各種不同結

構。根據第1層服務模式，系統可提供多重第1層邏輯通道。主動第1層邏輯通道數量與定義它們的特性會於每個服務模式改變。每個第1層邏輯通道的定義特性是：

- 傳送訊框大小
- 傳送訊框率
- 健全性
- 延遲

第2層是第1層服務模式與建構的僕式，此是與在第2層與第1層(RLS與MPA傳送)之間的交換有關。L2 PDU大小與L2 PDU交換率是受到第1層的控制。整個PDU大小第2層是傳遞給RLS，且在接收端上的MPA PDU傳送是第1層訊框大小減去L2 PCI負荷。

圖12描述來自傳送與接收的第2層處理。在傳送端上，第2層需要為每個主動第1層邏輯通道的下列工作參數(除了PIDS與SIDS的例外)：

- 表示每個L2 PDU是否包含一主要節目音頻(MPA)傳送PDU的一旗號
- 配置給MPA傳送PDU的最大大小
- 表示每個L2 PDU是否包含固定RLS PDU的一旗號
- 配置給RLS PDU的最大大小

對於每主動第1層邏輯通道而言，第1層指示第2層有關它需要一L2 PDU。根據在上面定義的參數，L2能發信給MPA傳輸及/或RLS，以提供在特殊第1層邏輯通道的L2 PDU中傳送的他們相對PDU's(MPA傳輸PDU，固定RLS PDU資料)。

當第2層接收MPA傳輸PDU時，它可判斷是否有可用的機會。合適的資料是定義成第1層通道的未使用的度量，其中位元組的固定配置是指定給MPA編碼器，但並不完全使用。此度量呈時間變化性，且可用於資料傳輸。如果是如此，第2層表示此RLS與RLS可提供包括在第2層PDU中的一合適RLS PDU。

只要第2層從MPA傳輸及/或RLS接收PDUs，它便可透過下列而建立傳送給適當第1層邏輯通道的第2層PDU：

1.根據內容與編碼而建立第2層PCI旗號

2.在L2-PDU上擴展第2層PCI旗號

3.將MPA與RLS PDUs插入在擴展PCI附近的第2層PDU

對於一PIDS或SIDS第1層邏輯通道而言，第1層指示第2層有關它是否需要一L2 PDU。第2層指示到IDS傳輸提供它相對PDU。第2層是將PIDS PDU直接轉送給第1層。

接收器並未依賴工作參數。而是必須適應在轉向到電台/通道上的廣播建構。

L2 PDU結構是只要擷取PCI資訊，整個L2 PDU(可包含MPA傳殊PDU、合適RLS PDU、與固定的RLS PDU的組合)可完全路由到MPA傳輸或RLS傳輸。根據L2 PDU結構，這些傳輸可處理他們特殊的PDUs，並丟棄與他們無關的PDUs。此可提供一接收器實施的額外健全位準，且建議接收器設計可利用此性質而提供一較高位健全性。系統允許各種不同建構，其中L1通道(可在接收器使用)可根據電台建構而呈現。第1層的唯一性會導致在L2應用的特殊方法，

以利有效率識別在一L1通道中包括的包含傳輸資料。

請即參考圖13有關各種不同L2 PDU結構圖，該結構對於每個傳輸訊框與每個L1邏輯通道皆可不同。

一接收器可於每個主動邏輯通道從L1接收一L2 PDU，並擷取及解碼L2 PCI位元。根據L2 PCI，接收器可將整個L2 PDU路由給適當的目的地，即是MPA傳輸及/或RLS(固定與合適的)。

對於PIDS(SIDS)邏輯通道而言，接收器是將接收的L2 PDU路由給IDS傳輸。

系統可將SIS提供給所有應用與服務。PIDS與SIDS邏輯通道是專門用來傳送必須很快掃描應用而取得的SIS資訊。如前述，有一特殊化IDS傳輸，以建立用於PIDS/SIDS層邏輯通道的PIDS/SIDS PDU。在傳送端上，第2層是將PIDS與SIDS PDUs直接路由給第1層。同樣地，在接收端上，第2層是將PIDS與SIDS PDUs路由給IDS傳輸。

一最佳化健全標頭(PCI)係配置在FM系統(包括輔助邏輯通道)與AM系統的各種不同邏輯通道之中的每一者。PCI表示有效載荷的內容。標頭可提供對應PDU結構的下列五個表示之一：

- 有效載荷音頻導向(MPA傳輸PDU)
- 有效載荷是資料導向(RLS傳輸)
- 一混合內容有效載荷，其包含MPA傳輸與合適的RLS傳輸PDUs
- 一混合內容有效載荷，其包含MPA傳輸與固定的

RLS傳輸PDUs

- 一混合內容有效載荷，其包含MPA傳輸、合適的RLS傳輸、與固定的RLS PDUs

圖13係描述五種類型標頭440、442、444、446與448。當L2 PDU內容是音頻導向(MPA傳輸)，合適的資料仍然會插入有效載荷(Opp RLS)，而且額外發信會由RLS提供，使得合適的RLS PDU的邊界可透過RLS找到及處理。然而，如前述，整個有效載荷是與主要節目音頻(MPA傳輸)有關，且由於包含在音頻有效載荷中的發信，所以同樣可被處理。此發信允許音頻處理(MPA傳輸)與RLS處理以適當使用有效載荷。

當有效載荷(L2 PDU)包含一固定的RLS PDU時，一延伸標頭444便會配置在RLS。混合內容PDU需要額外表示。一界定符號是由RLS提供，以表示與每個服務類型有關的有效載荷部份。

發信是以每一傳輸訊框(PDU)為之，而且不需要先前或未來傳輸訊框的任何知識。

如圖14所示的一般傳輸訊框包括有效載荷與標頭PCI。在一範例中的有效載荷標頭是由24個位元組成，且是在傳輸訊框上展開。

標頭包括24位元序列的八個循環交換CW_0至CW_7之一，標頭序列與對應的表示類型是在表1描述。在傳送端的L2可根據從上層獲得的SCI而選取適當的序列。一選取CW的內容是以$[h_0, h_1, \ldots, h_{22}, h_{23}]$表示。

表1.一般標頭序列表示

序列	二進位標頭序列	十六進位表示	MPA傳輸PDU	固定的RLS PDU	合適的RLS PDU
CW_0	[110010110001101100011100]	0xCB1B1C	是	否	否
CW_1	[001011000110110001110011]	0x2C6C73	是	否	是
CW_2	[001100101100011011000111]	0x32C6C7	是	是	否
CW_3	[110011001011000110110001]	0xCCB1B1	是	是	是
CW_4	[011100110010110001101100]	0x732C6C	否	是	否
CW_5	[101100011100110010110001]	0xB1CCB1	保留	TBD	TBD
CW_6	[000111001100101100011011]	0x1CCB1B	保留	TBD	TBD
CW_7	[110001110011001011000110]	0xC732C6	保留	TBD	TBD

如圖14所示，標頭位元最好是在傳輸訊框的大部份上平均擴展。有效載荷是以位元組為單元的定量。不構成位元組的任何過度有效載荷是位於有效載荷的結尾。h_0標頭位元是以N_{start}個位元組而從傳輸訊框開始的偏離。標頭位元h_1是以N_{offset}個位元從h_0偏離。每個其餘標頭位元是以N_{offet}個位元而從先前的標頭分開。這些數目是因如表2所示的L1 PDU長度(以位元為單位)L而定。如果L1 PDU長度是位元組的整數，標頭長度會是24個位元。如果L1 PDU長度不是位元組的整數，標頭便會縮短到如表2所示的23或22個位元。如果標頭長度是23個位元，h_{23}便不會使用。如果標頭長度是22個位元，h_{22}與h_{23}便不會使用。在透過L1的Viterbi解碼器的解碼之後，L2 PDU會被接收。錯誤(如果發生)便會在解碼器的輸出上以在猝發呈現。在沒有擴展的情況下，可能破壞一未擴展序列的非常小的L1錯誤猝發因此會造成PDU的非完美使用。擴展序列可免除問題。標頭會偏離，以避免如果先前解碼L1不是最佳可能發生的任何損害，而在PDU的邊緣造成錯誤。

表2.標頭擴展參數

L1 PDU 長度，L (位元)	(L MOD 8) =	N_{start}(位元)	N_{offset}(位元)	標頭長度 (位元)
<72000	0	120	INT[(L-N_{start})/24] - 1	24
	7	120	INT[(L-N_{start})/23] - 1	23
	1-6	120	INT[(L-N_{start})/22] - 1	22
≥72000	0	L-30000	INT[(L-N_{start})/24] - 1	24
	7	L-30000	INT[(L-N_{start})/23] - 1	23
	1-6	L-30000	INT[(L-N_{start})/24] - 1	22

只要從L1、L2接收一傳輸訊框，接收器便會處理訊框及決定下列，

- 訊框內容
- 如果邊界存在，擴大內容邊界
- 訊框完整性管理
- 處理錯誤

透過在一L1服務模式中使用一特定邏輯通道的擴展參數，L2標頭位元可收集及放入標示為S_{rcv}的一連續24(或22)位元結構。每個可能預期序列的接收序列相關處理會隨後發生。

IDS傳輸PDU包含在PIDS或SIDS L1通道訊框中。

PIDS PDU是如圖15所示有80個位元長度。每個欄位的最高有效位元是在左邊顯示。第2層與第1層可先處理位元MSB，即是位元0是先由L1插入第1位元。PDU內容是透過在PDU中的數個控制欄位而定義。類型位元正常是設定成0。如果此位元是1，PDU內容的其餘部份便會不同。此提供給將來使用的選擇。PDU格式嘗試保證廣播進階ALFN的能力，雖然消耗微不足道的容量，但是仍然維持健全性。

類型0 PDUs包含兩個獨立的可變長度短訊息欄位或單一長訊息，此是因Ext位元的狀態而定。如果Ext = 0，訊息1欄位便會多達58個位元長度，而且訊息內容可透過第一訊息ID欄位的狀態MSG ID 1而決定。在訊息有效載荷1欄位結尾的任何未使用位元是0。如果Ext =1，那麼訊息具有由MSG ID 1所定義的長度與內容，而且訊息2是主動，且具有MSG ID 2所定義的長度與內容。在此情況，兩個訊息的組合長度必須不大於54個位元。在訊息有效載荷2結尾的任何未使用位元是0。兩個訊息結構的提供能符合潛在的播送需要。一些廣播者想要傳送短呼叫字，而其他可能想要傳送長呼叫字。此系統可支援兩者。其優缺點取捨在於長電台名稱將使用較長來接收及顯示給在接收器的使用者。每個訊息可服務一不同目標群與一不同組變數。短內容將使用訊息1，而且長內容將使用訊息1與訊息2。

MSG ID 1與MSG ID 2欄位的定義是相同。任何訊息可放置在訊息1或訊息2，其假設當與第二訊息組合時，不違背可用的整個56位元有效載荷長度。較長的訊息必須使用單一訊息選項(Ext = 0)。

電台ID編號是唯一指定給每廣播設施。電台名稱具有一短與一長格式。短格式使用兩個訊息PDU結構，所以能與其他訊息多工，如此會時常重複。長格式需要單一訊息結構，且可擴展多重PDUs。此格式可透過一適當長文字串而用來識別電台。

絕對第1層訊框編號(MSG ID = 0011)包含32個位元ALFN。

欄位。ALFN位元d30：31是在每個訊框的區塊0上廣播，ALFN位元d28：29是在每個訊框的區塊1上廣播，且ALFN位元d16：17是在每個訊框的區塊7上廣播。

處理可隨時間排序及傳送ALFN位元，排序方法會消耗可忽略的容量，但是即使當PDU受損且循環冗餘檢查(CRC)失敗，仍允許接收器能穩定復原及維持電台ALFN。

ALFN位元中d0：15是進一步細分成數對，且映射到如圖所示區塊8至15的Adv ALFN欄位。

協定堆疊的第1層不直接處理ALFN，而是關於廣播訊框編號。訊框-編號是由L1處理的一部份PIDS邏輯通道。在所有AM與FM服務模式中，待傳送的ALFN的相關部份可在廣播中適用於實際的訊框編號。

雖然本發明是從較佳具體實施例的觀點描述，但是熟諳此技者可了解到多種不同修改皆可達成揭示的具體實施例，而不致脫離文後描述本發明的範圍。

【圖式簡單說明】

圖1係使用在一數位音頻廣播系統的一發射器功能方塊圖。

圖2是一混合FM IBOC波形的表示圖。

圖3是一擴大混合FM IBOC波形的表示圖。

圖4是一所有數位FM IBOC波形的表示圖。

圖5係使用在一數位音頻廣播系統的一發射器信號處理協定層的功能方塊圖。

圖6描述在傳送與接收系統的協定層之間關係的功能方

塊圖。

圖7係使用在一DAB系統的一發射器功能方塊圖。

圖8是包括一發射器與一接收器的一DAB系統功能方塊圖。

圖9是一DAB發射器的數據機/實體層的功能方塊圖。

圖10是一信號星群映射器的功能方塊圖。

圖11是一DAB調變器的功能方塊圖。

圖12描述在傳送與接收系統的協定層之間關係的功能方塊圖。

圖13係使用在DAB系統的各種不同傳送訊框表示圖。

圖14係使用在一DAB系統的資料訊框表示圖。

圖15係使用在一DAB系統的資料訊框的另一表示圖。

圖16係使用在一DAB系統的各種不同資料字表示圖。

圖17係使用在一DAB系統的另一資料訊框表示圖。

圖18係顯示將資料傳送給一輸出資料訊框圖。

【圖式代表符號說明】

10	發射器
12,14,16,174,176	輸入
20,24,38,42	信號線
22	音頻子系統
26	傳送與服務多工子系統
34	服務多工器
36	射頻傳送子系統
46	天線

48	IBOC DAB接收器
53	廣播通道
56,60	正交分頻多工副載波
58	上邊帶
62	下邊帶
72,74	延伸邊帶
82	數位邊帶
86,88	輔助邊帶
106	資料服務介面
116	通道多工器
120	射頻/傳送系統
170	發射器
172	接收器
194,320	天線
195	前端電路
197	數據機
200	解多工器
206	解碼器
254,260,268,274,322	服務存取點
258,314,316,178,180, 186,196,198,202,204, 208,210,358,360,362, 368,412,413,414,415, 416,417,421	線路

267至278	副載波
300	捲積器
302	通道編碼器
304	交錯器
306	OFDM映射
306	信號星群映射
308	OFDM信號產生
310	傳送子系統
312	系統控制處理器
312	發射器系統控制處理器
318	放大器與匹配電路
322,400,402,404,418, 424,432,434,436	服務存取點
346	信號星群映射器
348	定標器
350	OFDM副載波映射器
364	類比FM調變器
366	組合器
444	延伸標頭

伍、中文發明摘要：

本發明係揭示一種用於數位音頻廣播之方法，該方法包含下列步驟：接收複數個待傳送的資料位元；將複數個資料位元格式化成複數個協定資料單元；在該等協定資料單元的隔開位置上插入標頭位元；及使用該等協定資料單元將複數個載波調變以產生一輸出信號。該等個別標頭位元係放置在該等協定資料單元的平均隔開位置。該等標頭位元的第一位元是從該協定資料單元結尾偏離。本發明亦提供發射器與接收器可根據該等方法操作之接收數位音頻廣播信號之方法。

陸、英文發明摘要：

A method for digital audio broadcasting comprising the steps of receiving a plurality of data bits to be transmitted, formatting the plurality of data bits into a plurality of protocol data units, inserting header bits at spaced locations within the protocol data units, and using the protocol data units to modulate a plurality of carriers to produce an output signal. The individual header bits can be positioned at evenly spaced locations in the protocol data units. A first one of the header bits can be offset from an end of the protocol data unit. A method of receiving the digital audio broadcasting signal the transmitters and receivers that operate in accordance with the methods are also provided.

拾壹、圖式：

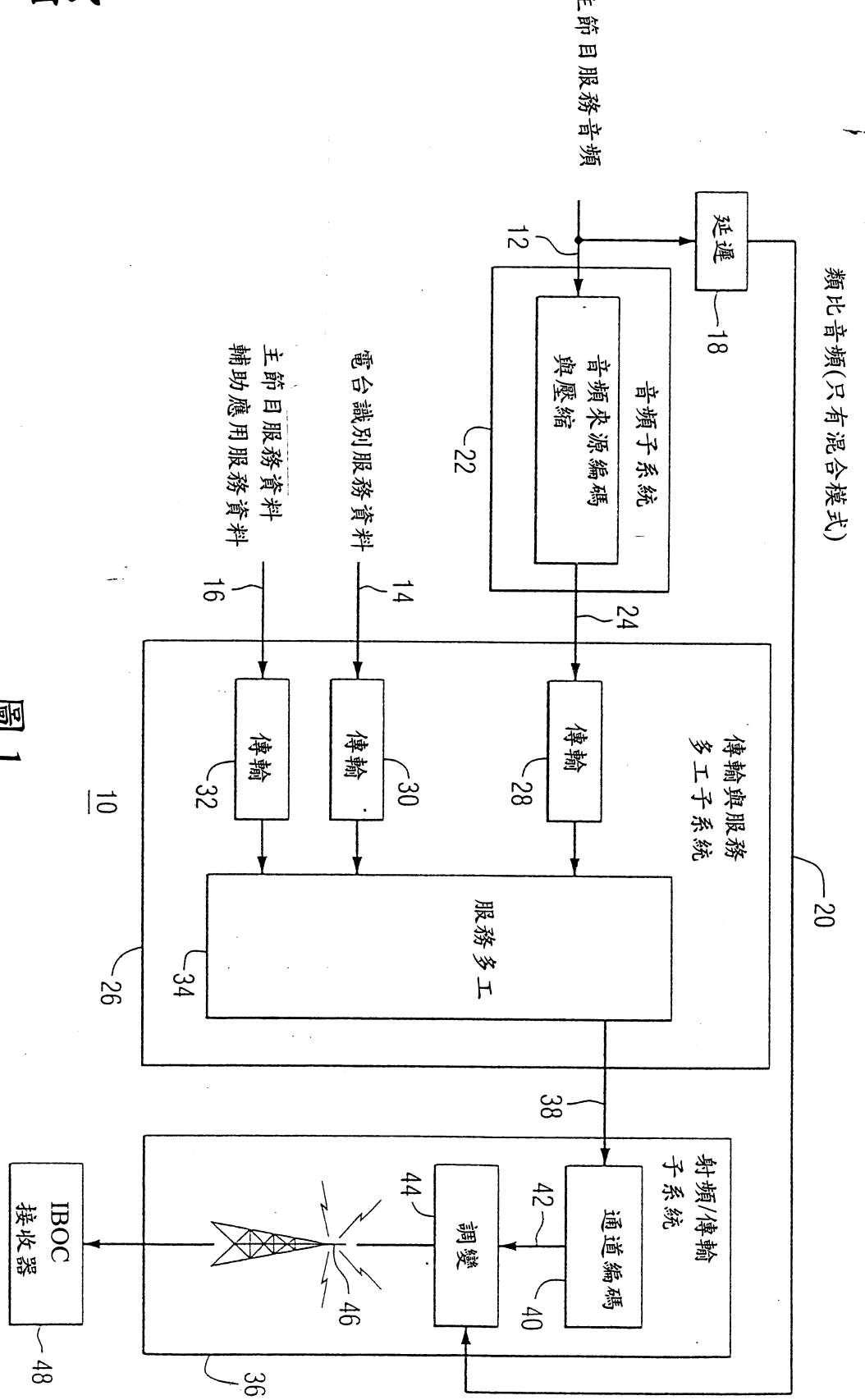
類比音頻(只有混合模式)
延遲
18
主節目服務音頻
12
音頻子系統
音頻來源編碼與壓縮
22
24
電台識別服務資料
14
主節目服務資料
輔助應用服務資料
16
傳輸與服務多工子系統
傳輸
28
傳輸
30
傳輸
32
服務多工
34
26
10
20
38
射頻/傳輸子系統
通道編碼
40
42
調變
44
46
IBOC接收器
48
36

圖1

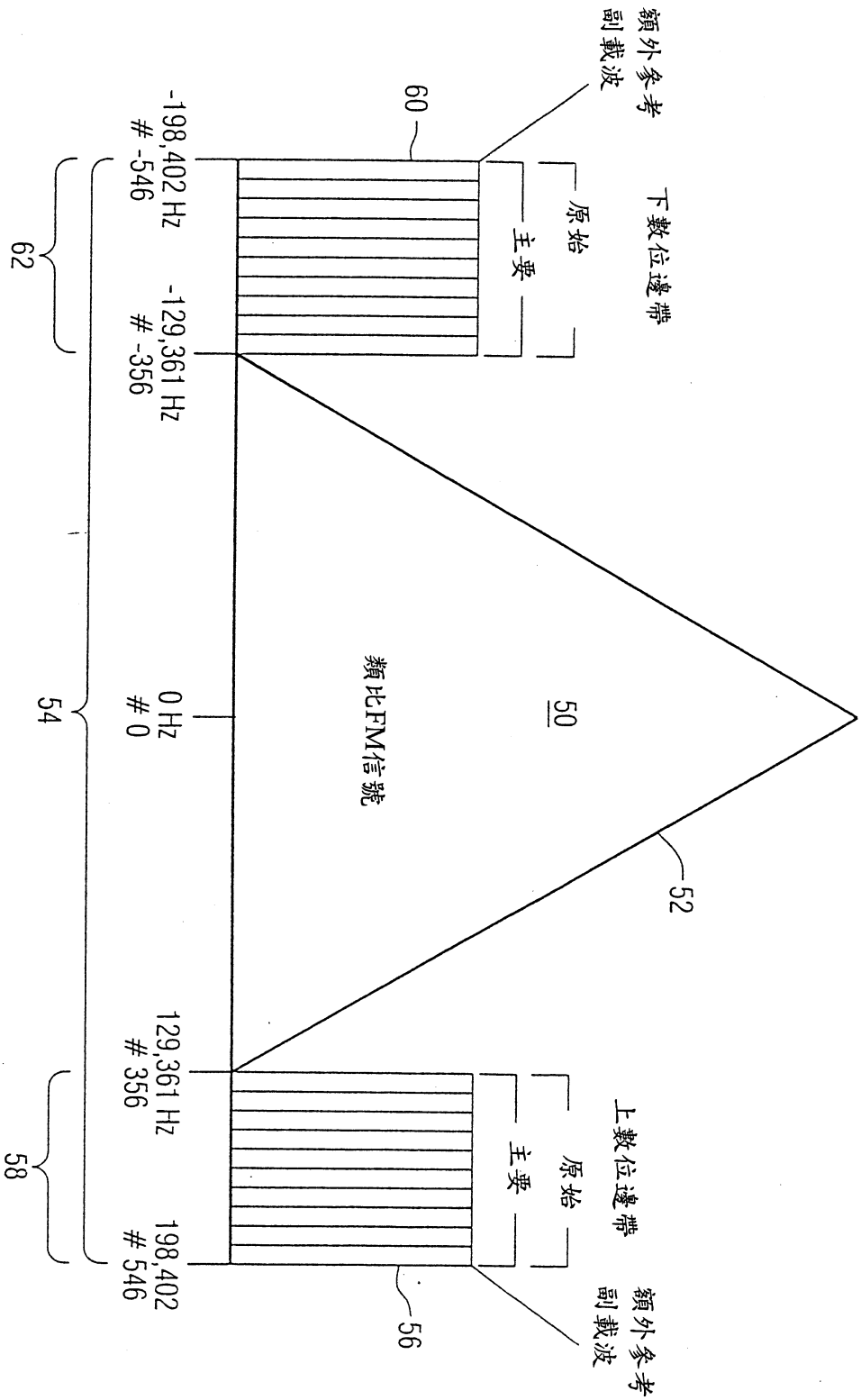
額外參考
副載波
下數位邊帶
原始
主要
60
-198,402 Hz
-546
-129,361 Hz
-356
62
類比FM信號
50
52
0 Hz
0
54
129,361 Hz
356
198,402
546
上數位邊帶
原始
主要
額外參考
副載波
56
58

圖 2

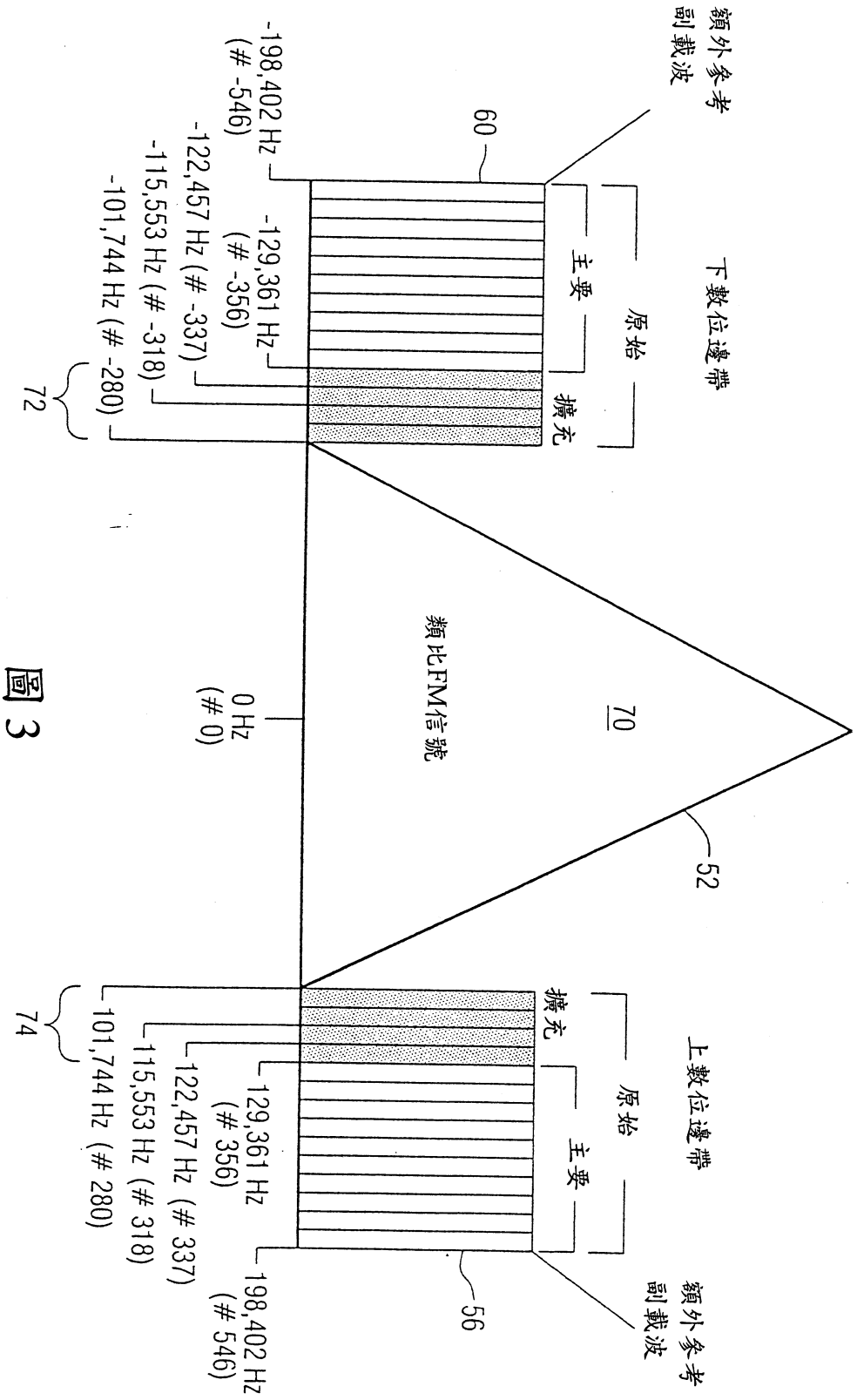
額外參考
副載波
下數位邊帶
原始
主要
擴充
60
-198,402 Hz
(# -546)
-129,361 Hz
(# -356)
-122,457 Hz (# -337)
-115,553 Hz (# -318)
-101,744 Hz (# -280)
72
類比FM信號
70
52
0 Hz
(# 0)
上數位邊帶
擴充
主要
原始
額外參考
副載波
56
129,361 Hz
(# 356)
122,457 Hz (# 337)
115,553 Hz (# 318)
101,744 Hz (# 280)
198,402 Hz
(# 546)
74

圖 3

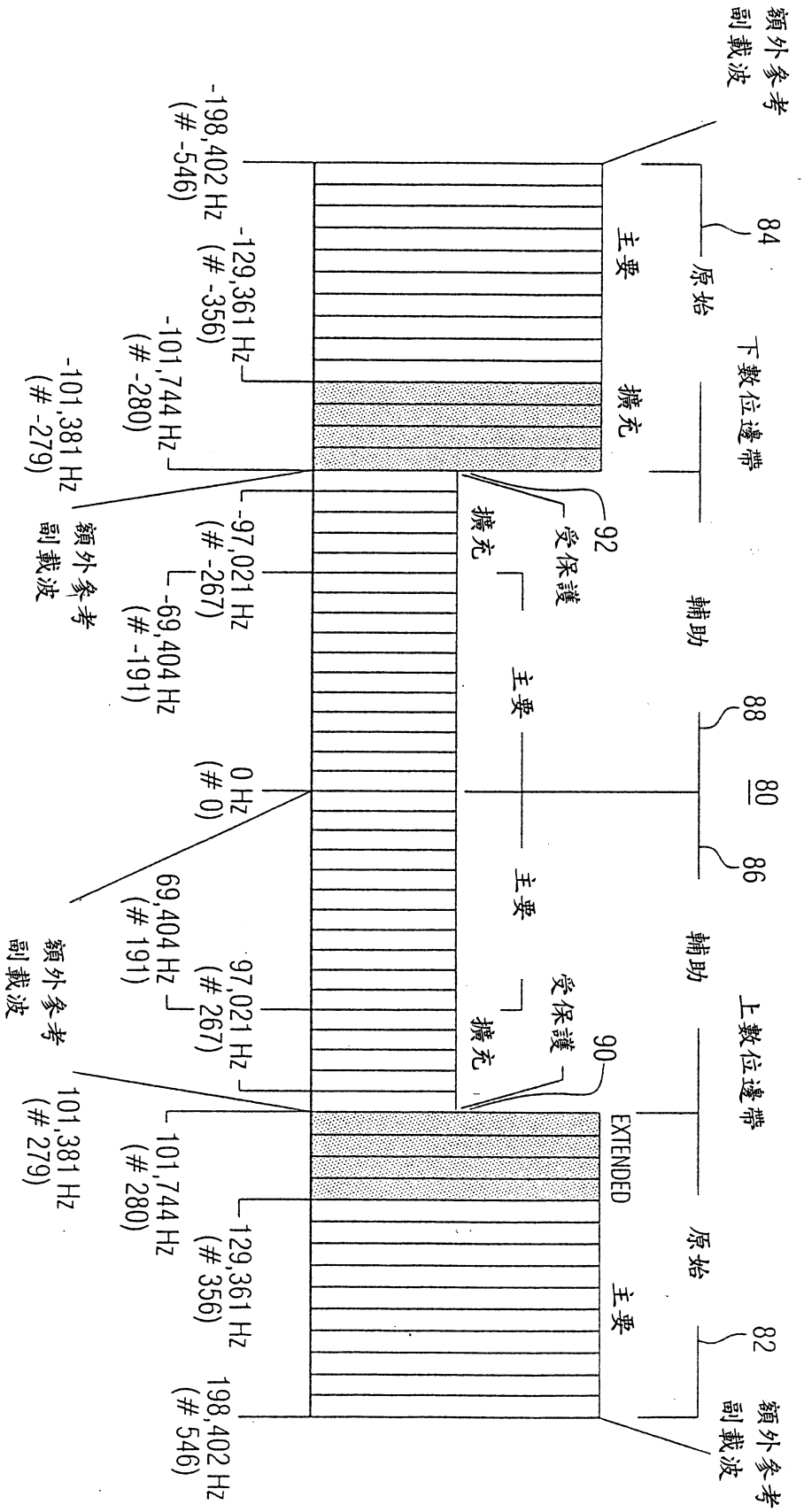
額外參考
副載波
84
原始
主要
擴充
下數位邊帶
92
受保護
擴充
主要
輔助
88
80
86
主要
輔助
受保護
擴充
90
上數位邊帶
EXTENDED
原始
主要
82
額外參考
副載波
-198,402 Hz
(# -546)
-129,361 Hz
(# -356)
-101,744 Hz
(# -280)
-101,381 Hz
(# -279)
額外參考
副載波
-97,021 Hz
(# -267)
-69,404 Hz
(# -191)
0 Hz
(# 0)
69,404 Hz
(# 191)
額外參考
副載波
97,021 Hz
(# 267)
101,381 Hz
(# 279)
101,744 Hz
(# 280)
129,361 Hz
(# 356)
198,402 Hz
(# 546)

圖 4

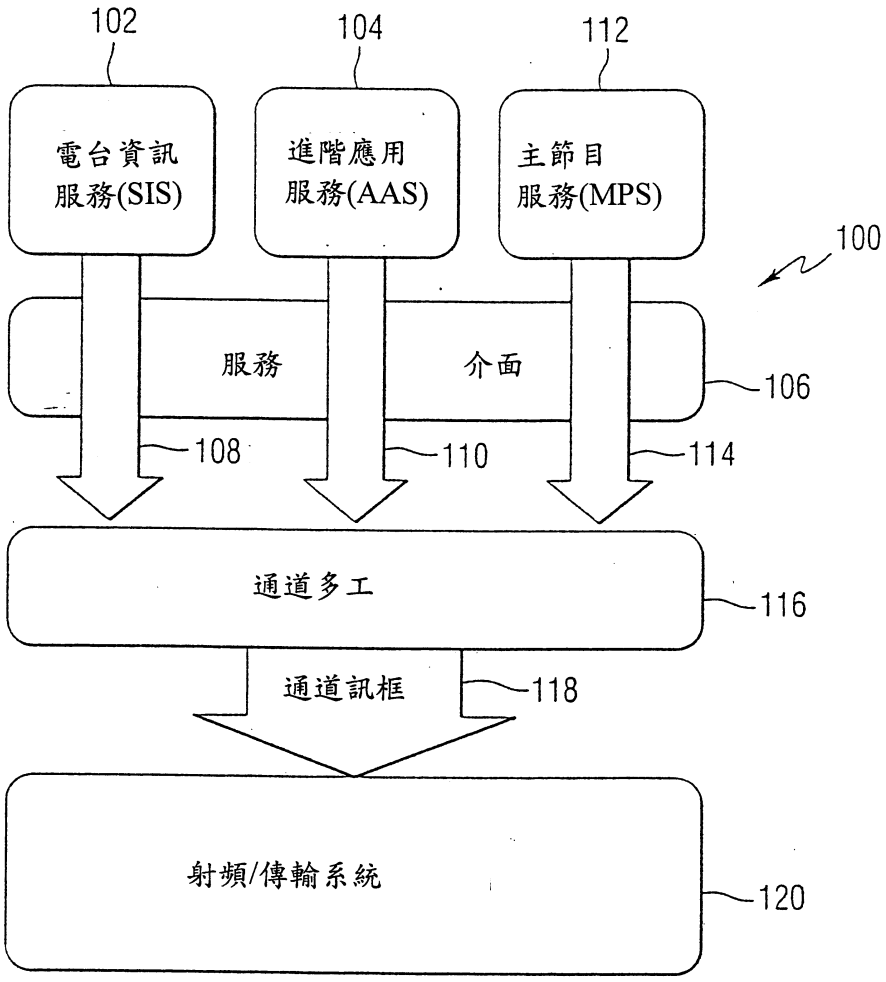
102
104
112
電台資訊
服務(SIS)
進階應用
服務(AAS)
主節目
服務(MPS)
100
服務
介面
106
108
110
114
通道多工
116
通道訊框
118
射頻/傳輸系統
120

圖 5

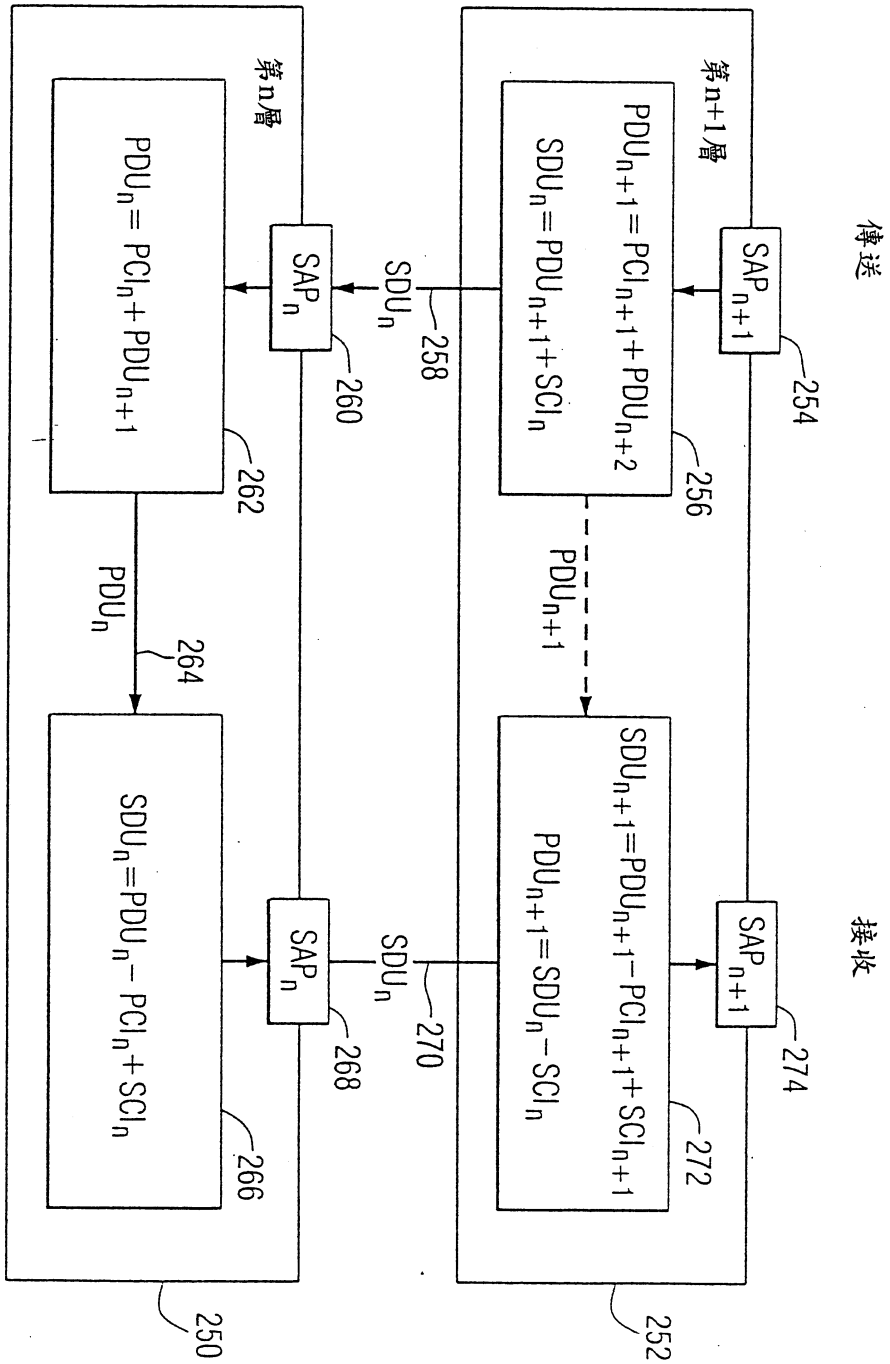
傳送
接收
第n+1層
第n層
SAP n+1
254
PDUn+1 = PCIn+1 + PDUn+2
SDUn = PDUn+1 + SCIn
256
SDUn
258
SAP n
260
PDUn = PCIn + PDUn+1
262
PDUn
264
SDUn = PDUn − PCIn + SCIn
266
SAP n
268
SDUn
270
SAP n+1
274
SDUn+1 = PDUn+1 − PCIn+1 + SCIn+1
PDUn+1 = SDUn − SCIn
272
PDUn+1
252
250

圖6

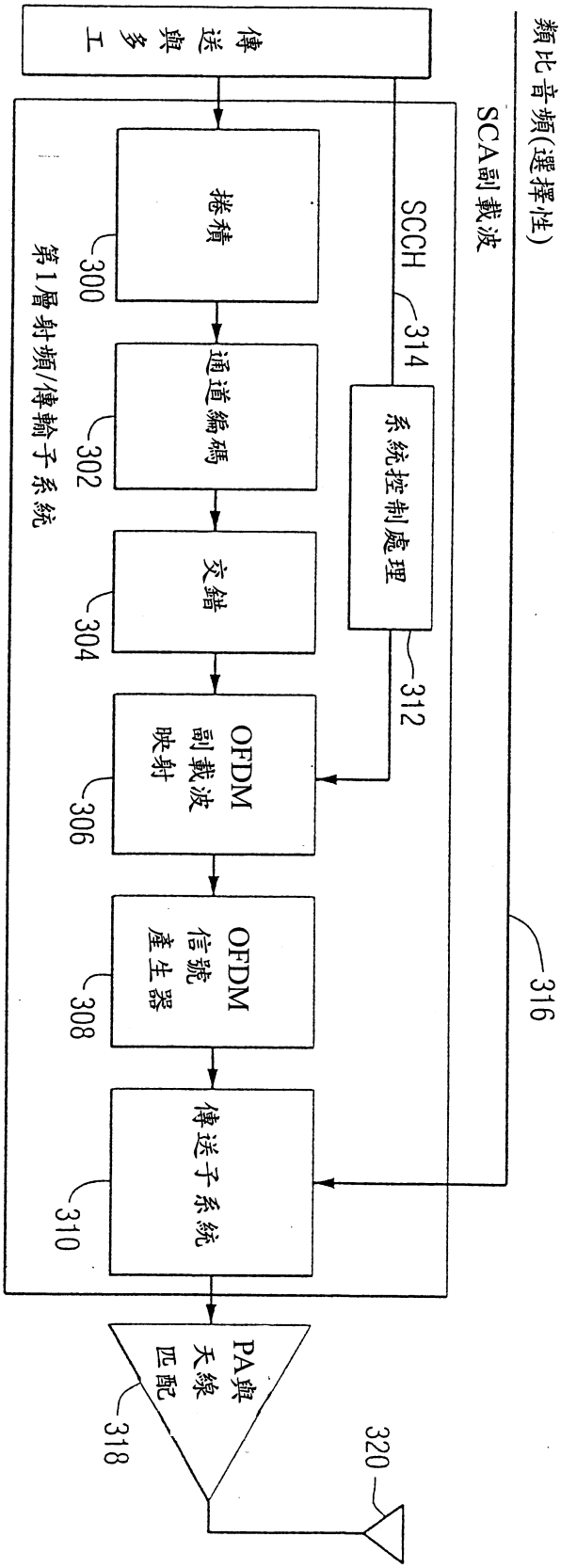
類比音頻(選擇性)
SCA副載波
316
傳送與多工
SCCH
314
系統控制處理
312
卷積
300
通道編碼
302
交錯
304
OFDM副載波映射
306
OFDM信號產生器
308
傳送子系統
310
第1層射頻/傳輸子系統
PA與天線匹配
318
320

圖7

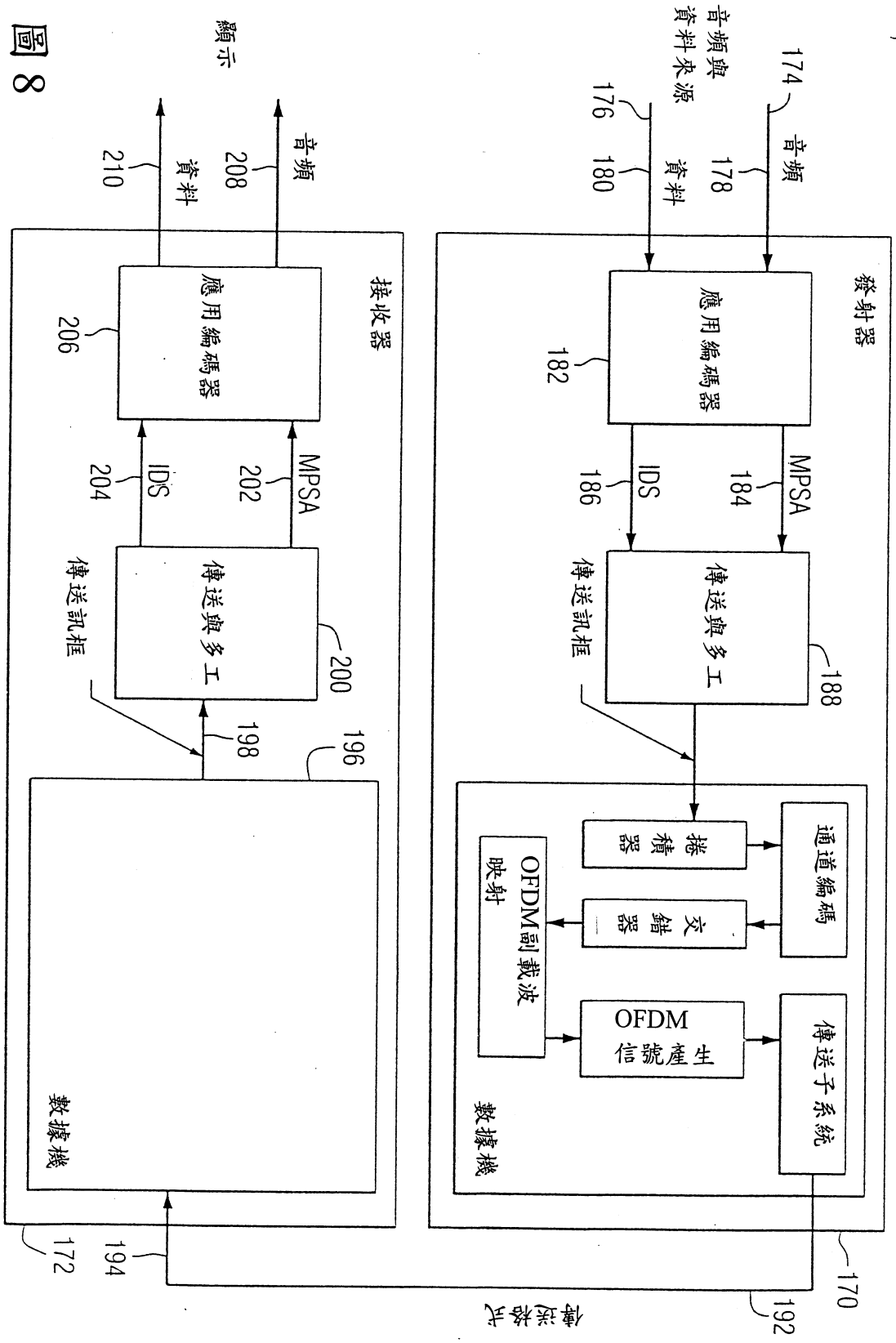
發射器
174
音頻
178
音頻與資料來源
176
資料
180
應用編碼器
182
MPSA
184
IDS
186
傳送與多工
188
傳送訊框
通道編碼
傳送子系統
捲積器
交錯器
OFDM副載波映射
OFDM信號產生
數據機
170
192
傳輸媒介
接收器
顯示
音頻
208
資料
210
應用編碼器
206
MPSA
202
IDS
204
傳送與多工
200
傳送訊框
198
196
數據機
194
172

圖8

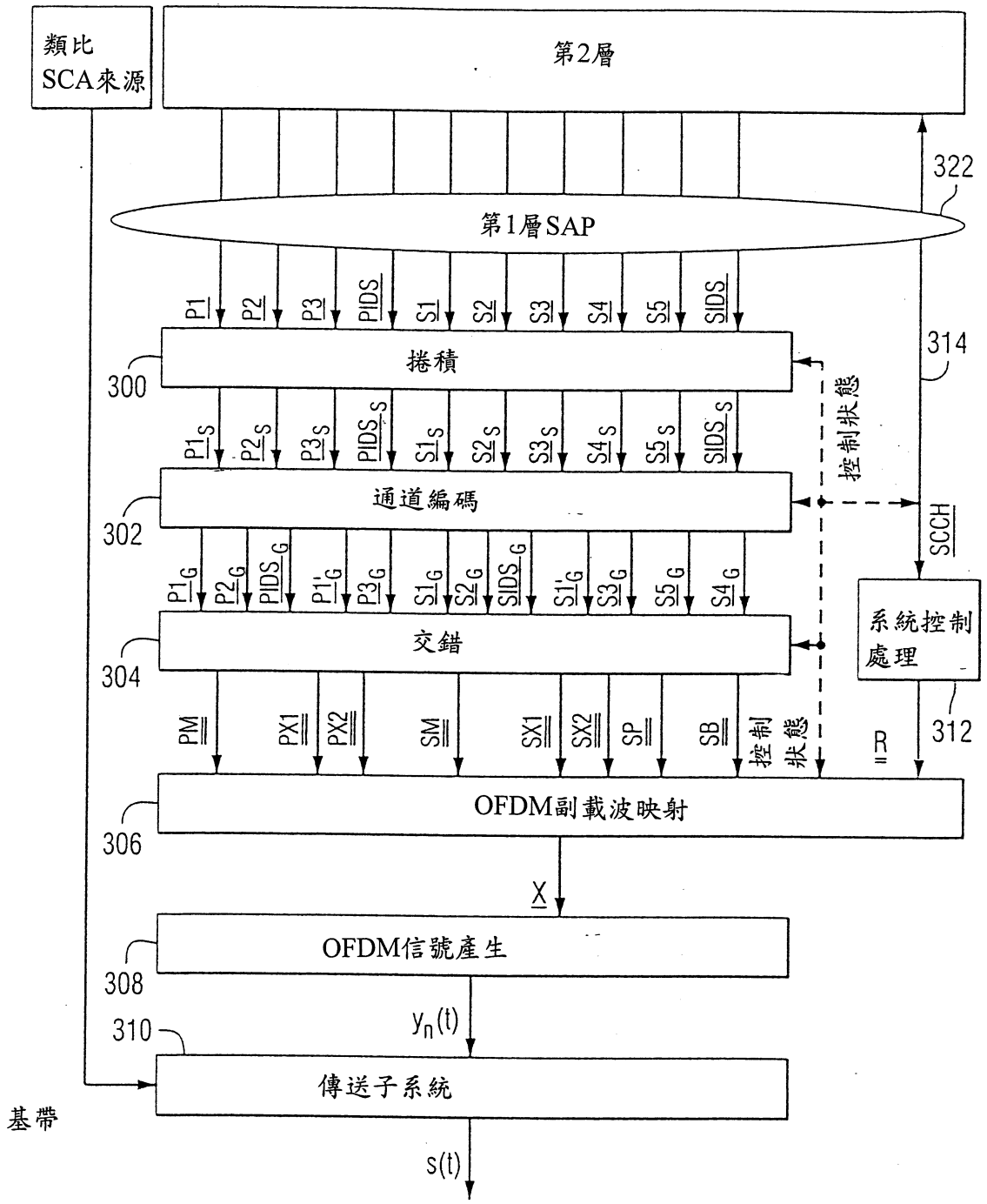
類比
SCA來源
第2層
322
第1層SAP
P1
P2
P3
PIDS
S1
S2
S3
S4
S5
SIDS
314
捲積
300
控制狀態
P1S
P2S
P3S
PIDS_S
S1S
S2S
S3S
S4S
S5S
SIDS_S
通道編碼
302
SCCH
P1G
P2G
PIDS_G
P1'G
P3G
S1G
S2G
SIDS_G
S1'G
S3G
S5G
S4G
系統控制
處理
交錯
304
312
PM
PX1
PX2
SM
SX1
SX2
SP
SB
控制
狀態
R
OFDM副載波映射
306
X
OFDM信號產生
308
310
yn(t)
傳送子系統
基帶
s(t)

圖 9

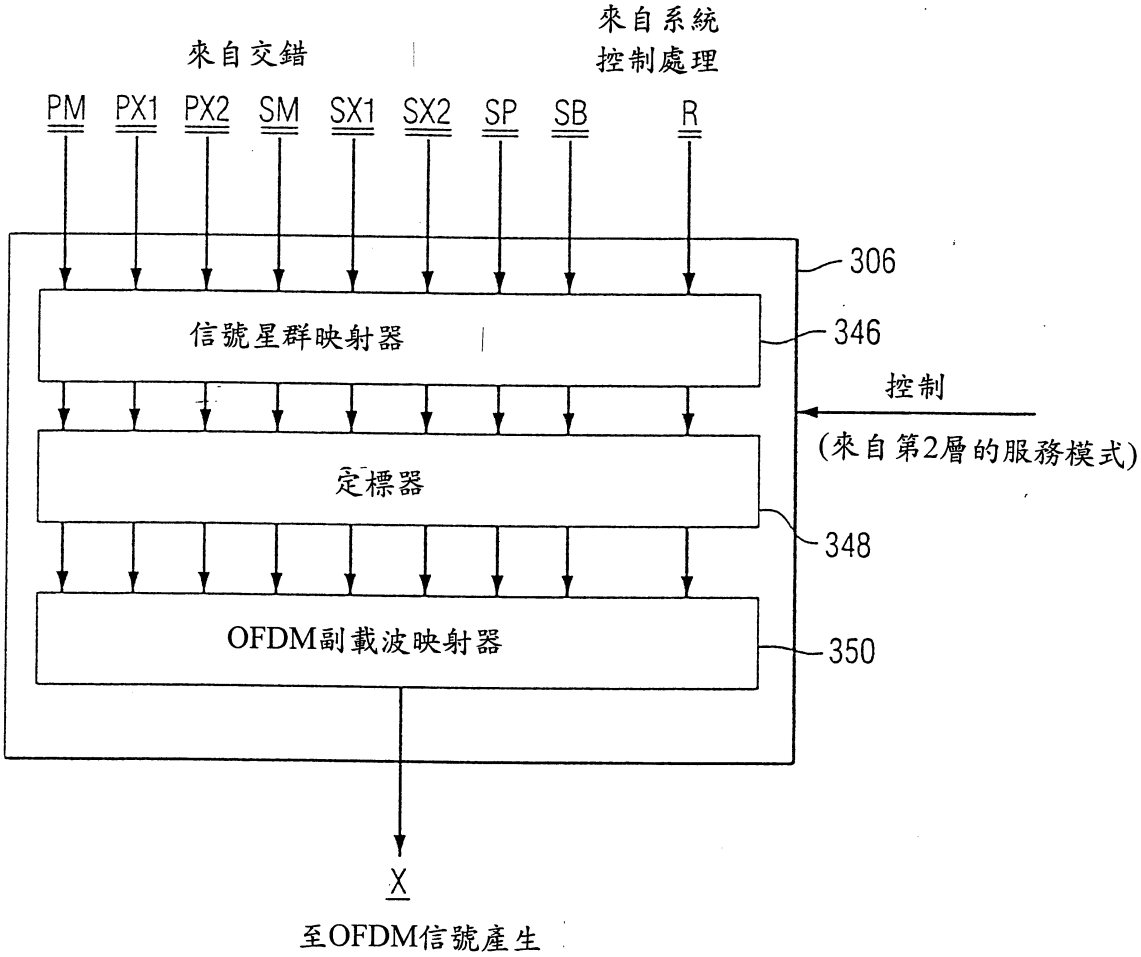
來自交錯
來自系統
控制處理
PM
PX1
PX2
SM
SX1
SX2
SP
SB
R
306
信號星群映射器
346
控制
(來自第2層的服務模式)
定標器
348
OFDM副載波映射器
350
X
至OFDM信號產生

圖 10

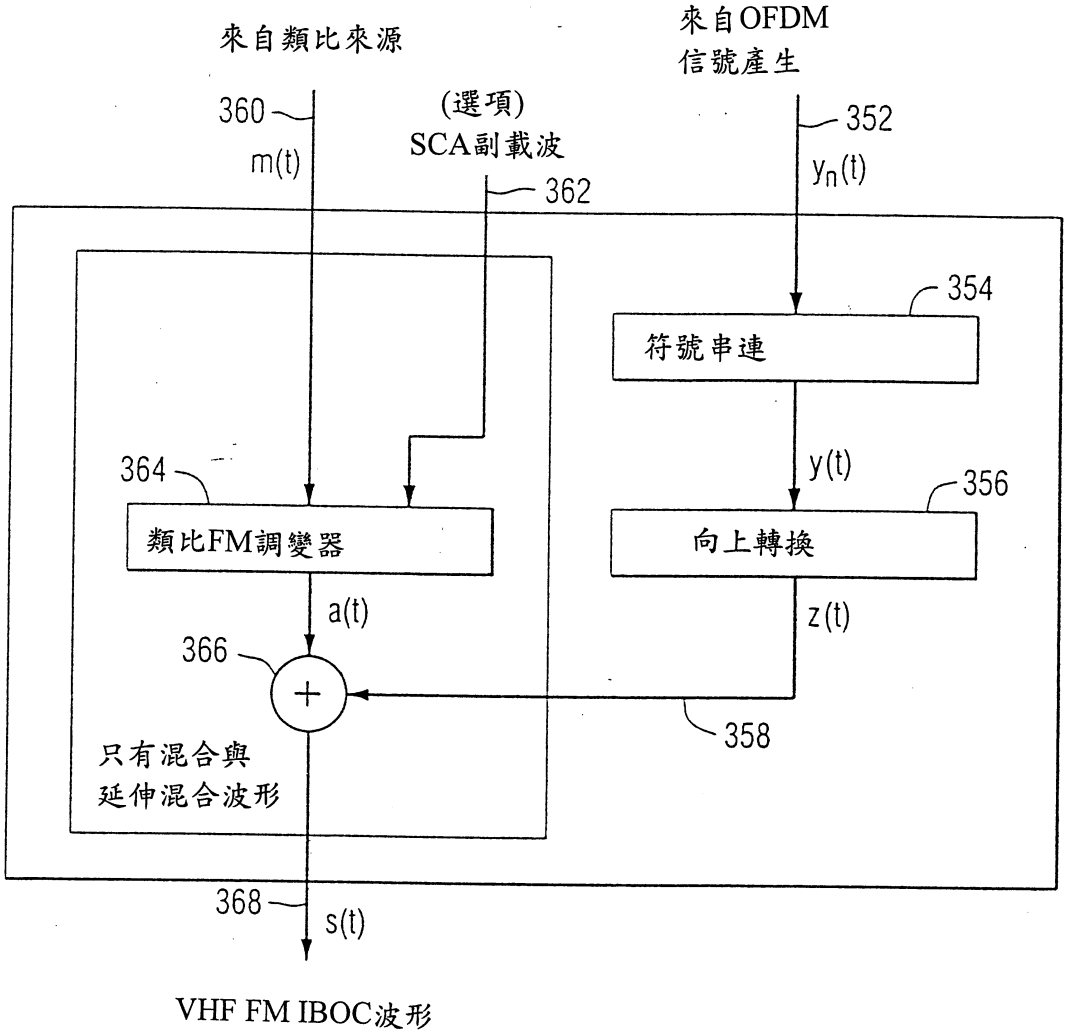
來自類比來源
來自OFDM
信號產生
360
m(t)
(選項)
SCA副載波
362
352
$y_n(t)$
354
符號串連
364
類比FM調變器
y(t)
356
向上轉換
a(t)
z(t)
366
358
只有混合與
延伸混合波形
368
s(t)
VHF FM IBOC波形

圖 11

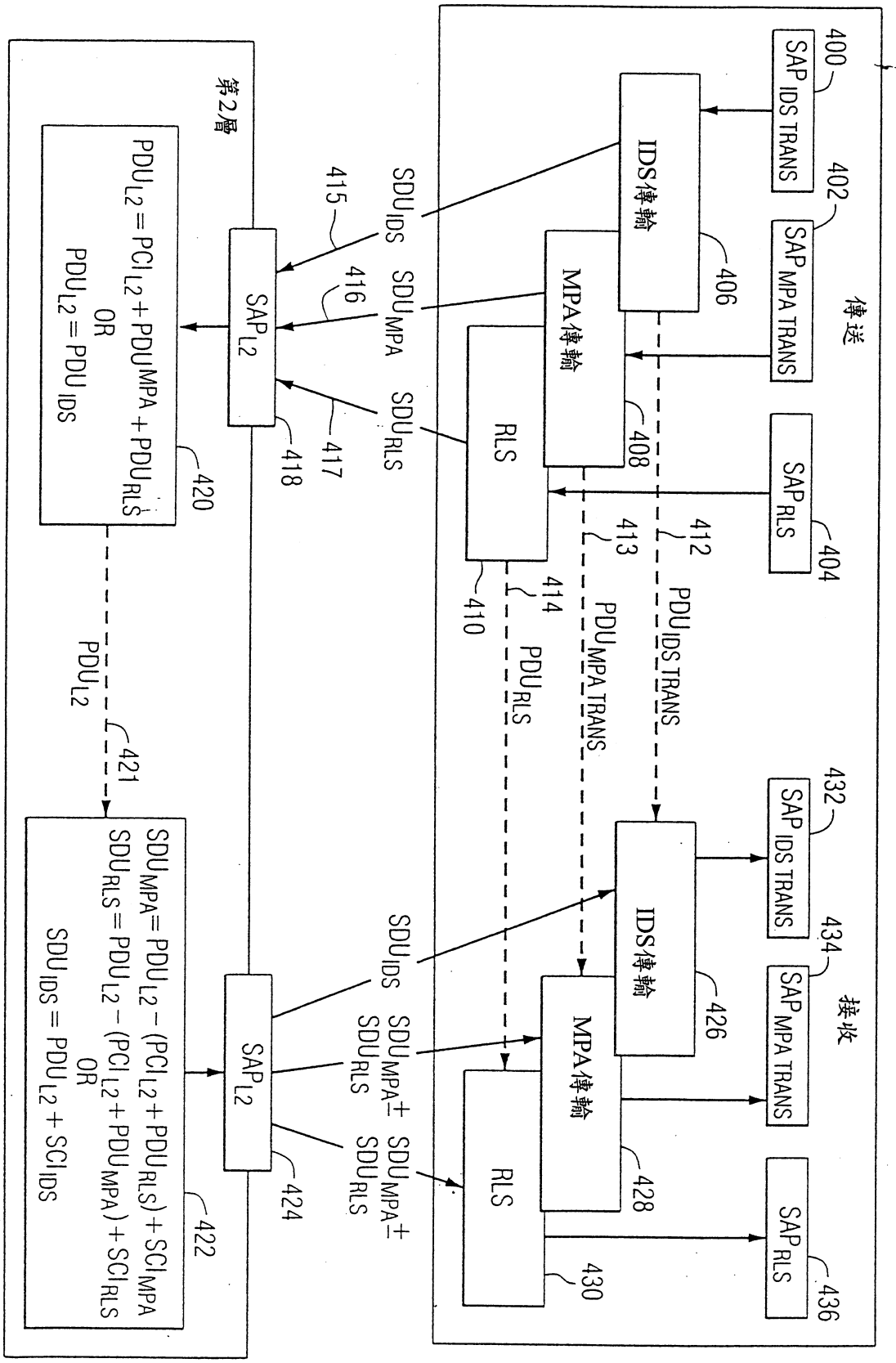
傳送
400
SAP IDS TRANS
402
SAP MPA TRANS
SAP RLS
404
IDS傳輸
406
MPA傳輸
408
RLS
410
412
PDU IDS TRANS
413
PDU MPA TRANS
414
PDU RLS
SDU IDS
SDU MPA
SDU RLS
415
416
417
418
SAP L2
第2層
PDU L2 = PCI L2 + PDU MPA + PDU RLS
OR
PDU L2 = PDU IDS
420
PDU L2
421
SDU MPA = PDU L2 − (PCI L2 + PDU RLS) + SCI MPA
SDU RLS = PDU L2 − (PCI L2 + PDU MPA) + SCI RLS
OR
SDU IDS = PDU L2 + SCI IDS
422
424
接收
432
SAP IDS TRANS
434
SAP MPA TRANS
SAP RLS
436
IDS傳輸
426
MPA傳輸
428
RLS
430
SDU IDS
SDU MPA +
SDU RLS

圖 12

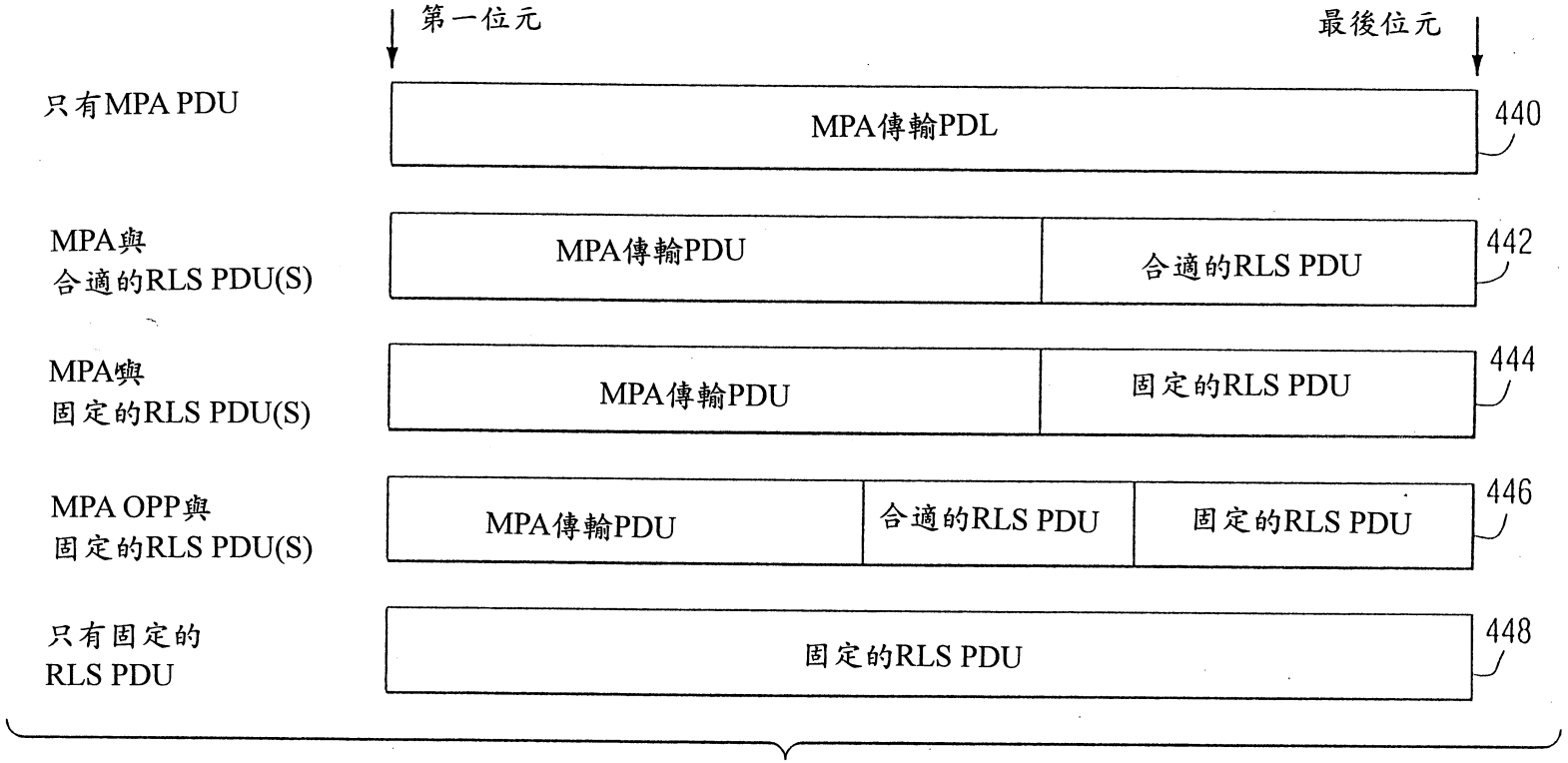

圖 13

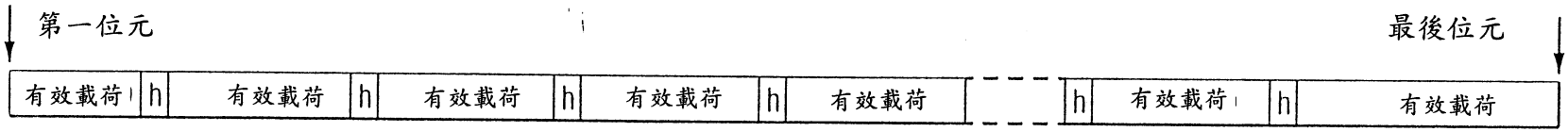

圖 14

O:\88\88516.DOC

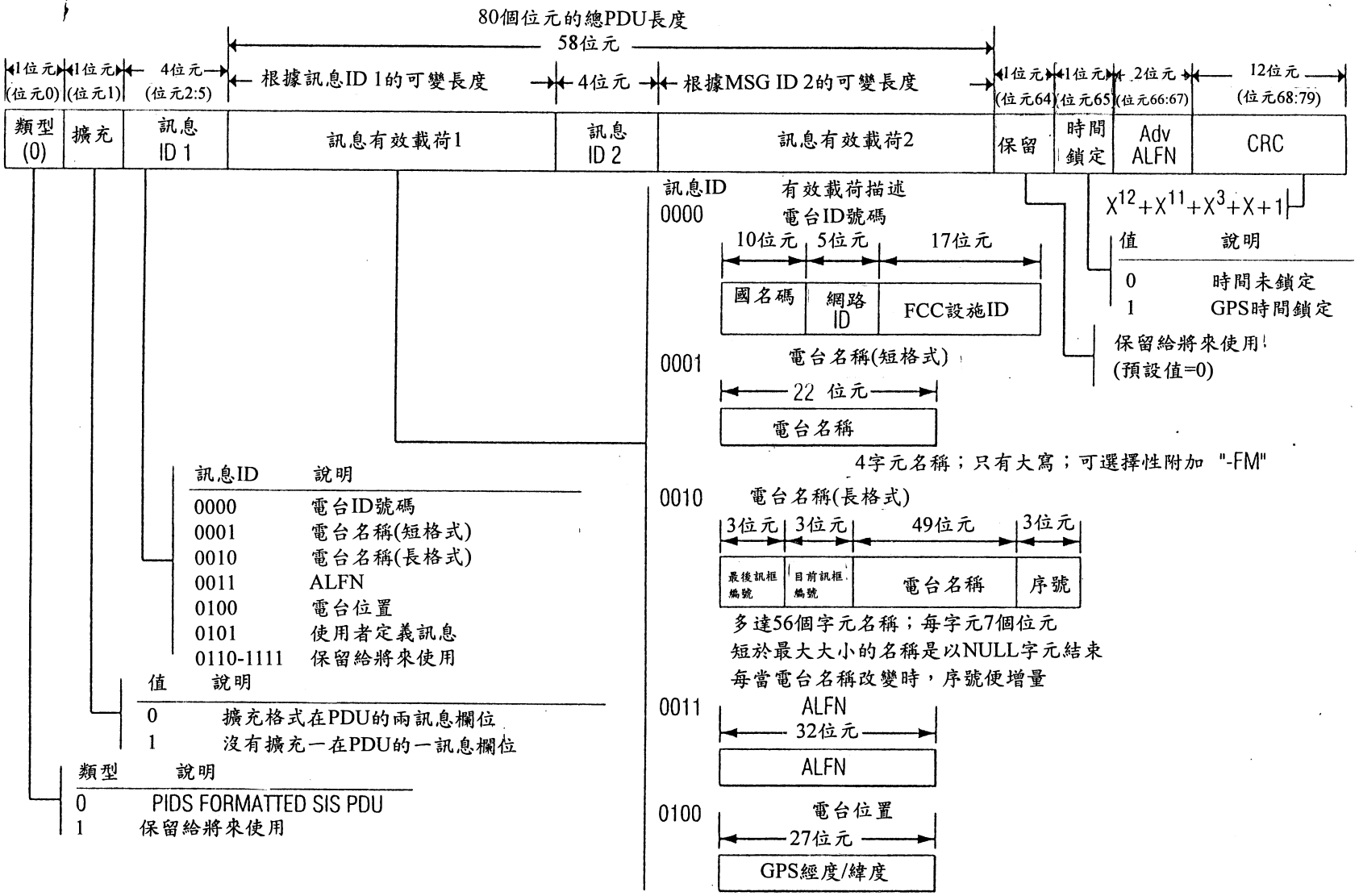

圖 15

O:\88\88516.DOC

I282671

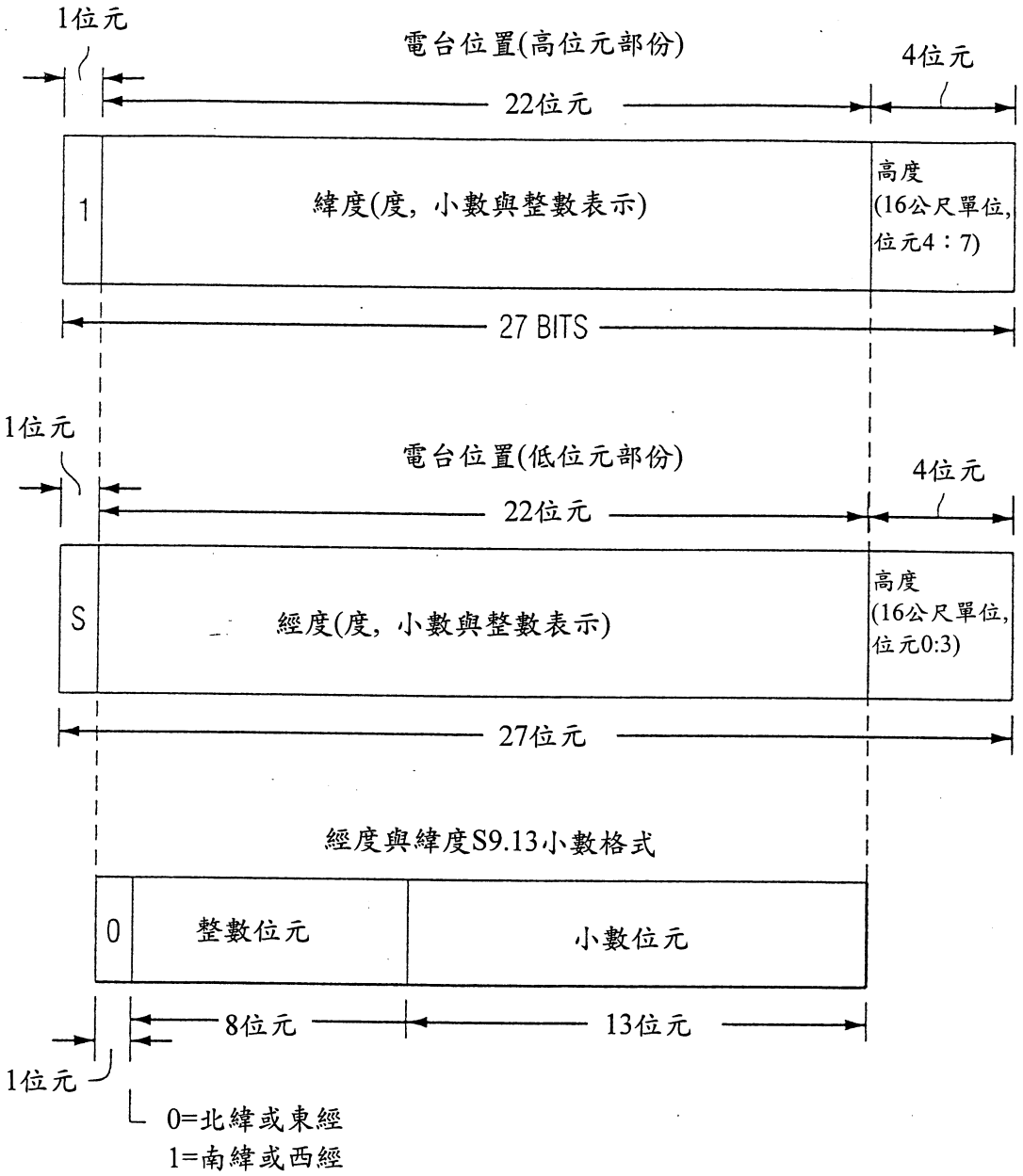
1位元
電台位置(高位元部份)
4位元
22位元
1
緯度(度，小數與整數表示)
高度
(16公尺單位,
位元4：7)
27 BITS
1位元
電台位置(低位元部份)
4位元
22位元
S
經度(度，小數與整數表示)
高度
(16公尺單位,
位元0:3)
27位元
經度與緯度S9.13小數格式
0
整數位元
小數位元
8位元
13位元
1位元
0=北緯或東經
1=南緯或西經

圖 16

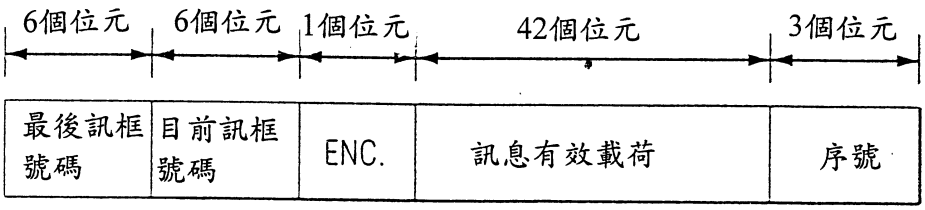
6個位元
6個位元
1個位元
42個位元
3個位元
最後訊框號碼
目前訊框號碼
ENC.
訊息有效載荷
序號

圖 17

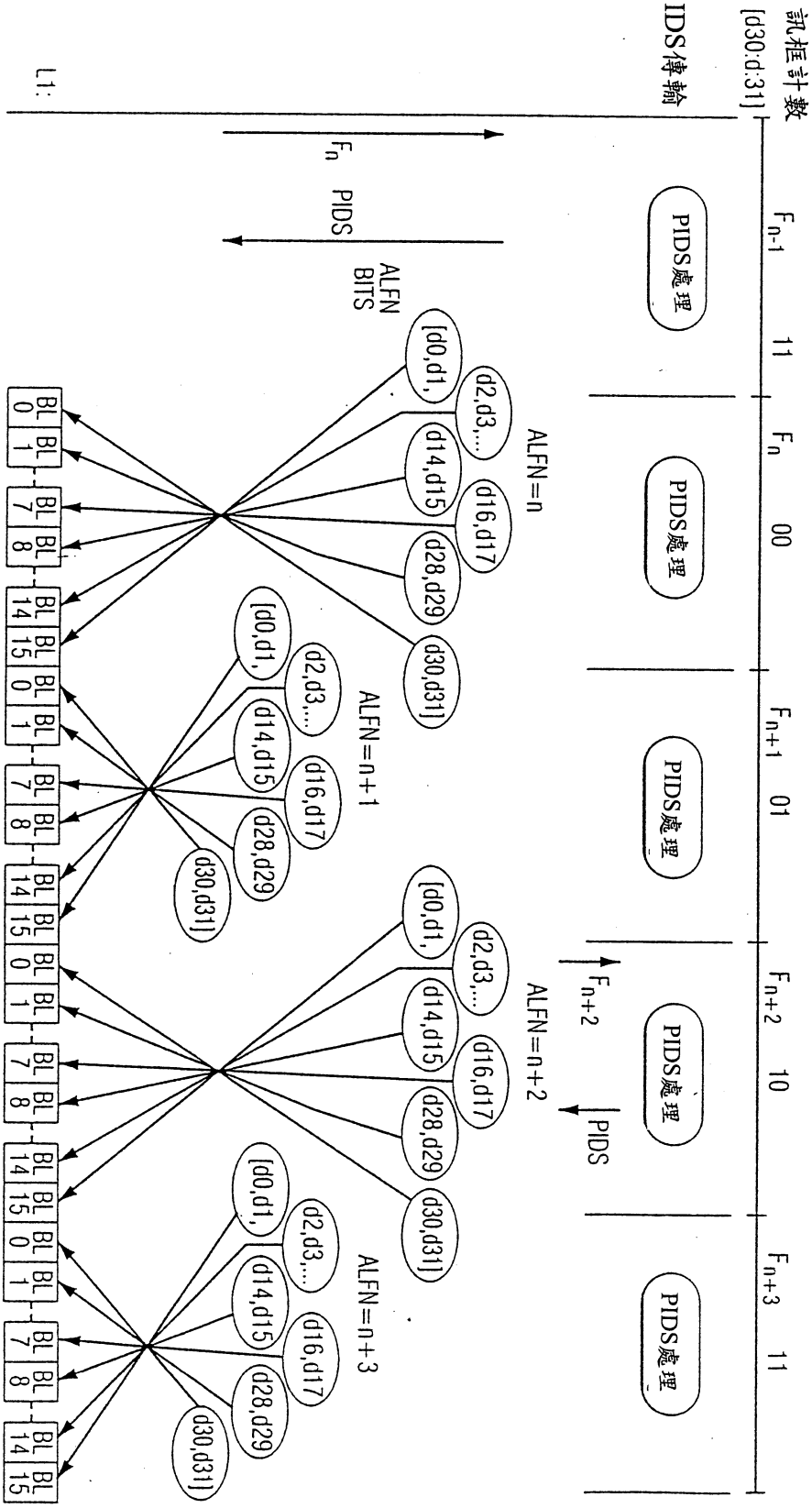
訊框計數
[d30:d31]
IDS傳輸
L1:
F_{n-1}
11
F_n
00
F_{n+1}
01
F_{n+2}
10
F_{n+3}
11
PIDS處理
PIDS處理
PIDS處理
PIDS處理
PIDS處理
F_n
PIDS
F_{n+2}
PIDS
ALFN BITS
ALFN=n
ALFN=n+1
ALFN=n+2
ALFN=n+3
[d0,d1,
d2,d3,...
d14,d15
d16,d17
d28,d29
d30,d31]
BL 0
BL 1
BL 7
BL 8
BL 14
BL 15

圖 18

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 14 ）圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

(無元件符表符號)

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

ALFN能在符合L1區塊0開始的每個L1訊框週期而增量。在所有AM與FM服務模式中，傳送的ALFN可於廣播傳送中對應到實際訊框編號。如果PDU的位元65(不管MSG ID 1或MSG ID 2)是設定成1，ALFN會被鎖定在GPS時間。

電台位置(MSG ID 0100)欄位表示廣播天線供應點的絕對三度空間位置。此位置資訊是由接收器使用以供定位決定。位置資訊是分成兩個訊息，即是高部份與低部份。高度是以(公尺x16)(即是LSB等於16公尺)為單位。緯度與經度是相同小數格式。LSB是等於1/8192度相等。MSB是用以表示半球體的符號位元。正經度值表示赤道北方的位置。正經度是東方半球體。經度範圍是從-180至+180，而允許緯度值是在-90與+90之間。在這些範圍外是無效。圖16係顯示電台位置資訊的格式。

每個PDU係使用12個位元循環冗餘檢查(CRC)結束。CRC是根據在PDU中其他欄位的所有68個位元而計算，其包括始終設定成0的未使用訊息有效載荷位元。

PIDS傳輸配置兩個位元，以連續方式來廣播絕對L1訊框編號。如下述，格式於AM與FM是不同。在兩種情況，在PIDS通道上傳送的ALFN值的更新係符合每個L1訊框的L1區塊0。

圖17係可用於一DAB系統之另一資料訊框之一表示圖。此一訊框與圖15之電台名稱(指數格式)相似，且包括一目前訊框號碼與對應於一先前的訊框之訊框號碼。一位元編碼欄位指示用於該訊息有效載荷之編碼類型。每當改變該訊息有效載荷，會增加一序號。

請即參考圖18有關FM系統處理，32個位元是分成兩個16位元群，一是標示d16至d31(16 LSBs)，且另一是標示d0至d15(16 MSBs)。ALFN位元d16：31可進一步細分成數對，並映射到以區塊0開始的每個PIDS區塊的兩位元Adv ALFN

96. 1. 26
年 月 日修(更)正替換頁

拾、申請專利範圍：

1. 一種用於數位音頻廣播之方法，該方法包含下列步驟：

接收待傳送的複數個資料位元；

將複數個資料位元格式化成複數個協定資料單元；

在該等協定資料單元中的隔開位置上將標頭位元插入；及

使用該協定資料單元將複數個載波調變以產生一輸出信號。

2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中：

該等標頭位元的個別一些位元是在該等協定資料單元中的平均隔開位置上放置。

3. 如申請專利範圍第1項之方法，其中：

該等標頭位元的第一者是從該等協定資料單元的結尾偏離。

4. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該等標頭位元包含下列位元序列之一：

[110010110001101100011100]

[001011000110110001110011]

[001100101100011011000111]

[110011001011000110110001]

[011100110010110001101100]

[101100011100110010110001]

[000111001100101100011011]

[110001110011001011000110]

5. 如申請專利範圍第1項之方法，更包含下列步驟：

透過產生一假隨機碼及將該假隨機碼與該等資料位元進行模-2加算而將複數個資料位元予以捲積。

6. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該等協定資料單元是在複數個邏輯通道中處理，且每個邏輯通道可個別捲積及編碼。

7. 如申請專利範圍第6項之方法，其中該等邏輯通道是以不同信號位元率操作，其中該信號位元率是因服務模式而定。

8. 如申請專利範圍第6項之方法，其中透過使用一基本多項式線性的回授移位暫存器，而以一最大長度捲積序將每個邏輯通道序列予以捲積。

9. 如申請專利範圍第1項之方法，更包含下列步驟：

插入複數個位元；

將該等交錯的位元指定給交錯器劃分；及

將該等交錯器劃分映射到頻率劃分。

10. 一種用於數位音頻廣播之發射器包含：

接收裝置，用以接收待傳送的複數個資料位元；

格式化裝置，用以將複數個資料位元格式化成複數個協定資料單元；

插入裝置，用以將標頭位元在該等協定資料單元中的隔開位置上插入；及

調變裝置，以使用該等協定資料單元將複數個載波調變以產生一輸出信號。

11. 如申請專利範圍第10項之發射器，其中：

該等標頭位元的個別一些位元是在該等協定資料單元中的平均隔開位置上放置。

12. 如申請專利範圍第10項之發射器，其中：

該等標頭位元的第一者是從該等協定資料單元的一結尾偏離。

13. 如申請專利範圍第10項之發射器，其中該等標頭位元包含下列位元序列之一：

[110010110001101100011100]

[001011000110110001110011]

[001100101100011011000111]

[110011001011000110110001]

[011100110010110001101100]

[101100011100110010110001]

[000111001100101100011011]

[110001110011001011000110]

14. 如申請專利範圍第10項之發射器，其尚包含：

捲積裝置，其係透過產生一假隨機碼及將該假隨機碼與該等資料位元進行模-2加算而將複數個資料位元捲積。

15. 如申請專利範圍第10項之發射器，其中該等協定資料單元是在複數個邏輯通道處理，且每個邏輯通道可個別捲積及編碼。

16. 如申請專利範圍第15項之發射器，其中該等邏輯通道是以不同信號位元率操作，其中該信號位元率是因服務模

式而定。

17. 如申請專利範圍第15項之發射器，其中透過使用一基本多項式線性的回授移位暫存器，而以一最大長度捲積序將每個邏輯通道序列予以捲積。

18. 如申請專利範圍第10項之發射器，其尚包含：

交錯裝置，用以交錯複數個位元，將該等交錯位元指定給交錯器劃分，將該等交錯器劃分映射到頻率劃分。

19. 一種用以接收一數位音頻廣播信號之方法，該方法包含下列步驟：

接收一數位音頻廣播信號，其中該數位音頻廣播信號包含由複數個協定資料單元調變複數個載波，複數個協定資料單元之每一者包含在該等協定資料單元中隔開位置上的複數個資料位元與複數個標頭位元；及

響應該數位音頻廣播信號而產生一輸出信號。

20. 如申請專利範圍第19項之方法，其中：

該等標頭位元的個別一些位元是在該等協定資料單元中的平均隔開位置上放置。

21. 如申請專利範圍第19項之方法，其中：

該等標頭位元的第一者是從該等協定資料單元的一結尾偏離。

22. 如申請專利範圍第19項之方法，其中該等標頭位元包含下列位元序列之一：

[110010110001101100011100]

[001011000110110001110011]

[001100101100011011000111]

[110011001011000110110001]

[011100110010110001101100]

[101100011100110010110001]

[000111001100101100011011]

[110001110011001011000110]

23. 如申請專利範圍第19項之方法，其中複數個資料位元係透過產生一假隨機碼及將該假隨機碼與該等資料位元進行模-2加算而捲積。

24. 如申請專利範圍第19項之方法，其中該等協定資料單元是配置在複數個邏輯通道，且每個邏輯通道可個別捲積及編碼。

25. 如申請專利範圍第24項之方法，其中該等邏輯通道是以不同信號位元率操作，其中該信號位元率是因一服務模式而定。

26. 如申請專利範圍第25項之方法，其中透過使用一基本多項式線性的回授移位暫存器，而以一最大長度捲積序將每個邏輯通道序列予以捲積。

27. 如申請專利範圍第19項之方法，其中複數個位元可被插入；指定給交錯器劃分；且該等交錯器劃分可映設到頻率劃分。

28. 一種用以接收一數位音頻廣播信號之接收器，該接收器包含：

接收裝置，用以接收一數位音頻廣播信號，其中該數

位音頻廣播信號包含由複數個協定資料單元調變複數個載波，複數個協定資料單元之每一者包含在該等協定資料單元中隔開位置上的複數個資料位元與複數個標頭位元；及

產生裝置，以響應該數位音頻廣播信號而產生一輸出信號。

29. 如申請專利範圍第28項之接收器，其中：

該等標頭位元的個別一些位元是在協定資料單元中的平均隔開位置上放置。

30. 如申請專利範圍第28項之接收器，其中：

該等標頭位元的第一者是從該等協定資料單元的一結尾偏離。

31. 如申請專利範圍第28項之接收器，其中該等標頭位元包含下列位元序列之一：

[110010110001101100011100]

[001011000110110001110011]

[001100101100011011000111]

[110011001011000110110001]

[011100110010110001101100]

[101100011100110010110001]

[000111001100101100011011]

[110001110011001011000110]

32. 如申請專利範圍第28項之接收器，其中複數個資料位元係透過產生一假隨機碼及將該假隨機碼與該等資料位元

進行模-2加算而捲積。

33. 如申請專利範圍第28項之接收器，其中該等協定資料單元是配置在複數個邏輯通道，且每個邏輯通道可個別捲積及編碼。

34. 如申請專利範圍第33項之接收器，其中該等邏輯通道是以不同信號位元率操作，其中該信號位元率是因一服務模式而定。

35. 如申請專利範圍第33項之接收器，其中透過使用一基本多項式線性的回授移位暫存器，而以一最大長度捲積序將每個邏輯通道序列予以捲積。

36. 如申請專利範圍第28項之接收器，其中複數個位元可被插入；指定給交錯器劃分；且該等交錯器劃分可映設到頻率劃分。