



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201230732 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 07 月 16 日

(21)申請案號：100134997

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 09 月 28 日

(51)Int. Cl. : *H04L27/12 (2006.01)*

H04L27/26 (2006.01)

(30)優先權：2010/10/18 英國

1017565.1

(71)申請人：新力股份有限公司 (日本) SONY CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：安通瑟里 薩穆爾 ATUNGSIRI, SAMUEL ASANGBENG (CM) ; 泰勒 馬修

TAYLOR, MATTHEW PAUL ATHOL (GB)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：25 共 75 頁

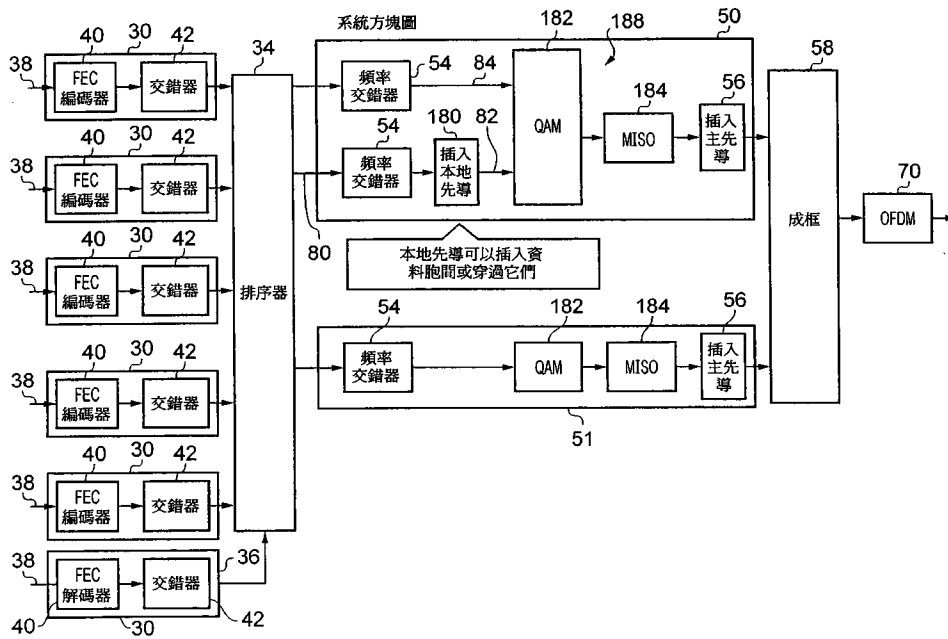
(54)名稱

發射器與發射方法

TRANSMITTER AND METHOD OF TRANSMITTING

(57)摘要

一種使用正交分頻多工(OFDM)符號傳送資料的發射器，該等 OFDM 符號包含多數次載波符號形成於頻域，用以調變以該予以承載的資料及先導符號。該發射器包含一調變器，安排操作以依據用以傳輸的國內廣播通道，在第一輸入接收來自第一資料管的國內廣播資料符號，以在第二輸入依據傳輸用本地服務資料符號，由本地服務插入資料管，接收本地服務資料符號，及調變承載有該 OFDM 符號之次載波信號的資料與或內廣播資料符號或本地服務資料及該國內廣播符號。以國內廣播資料符號調變承載該 OFDM 符號的次載波的資料係藉由依據第一調變方案映圖資料符號加以執行，及以本地服務資料符號與國內廣播資料符號調變該 OFDM 符號的次載波信號係藉由依據第二調變方案映圖該國內廣播資料號與本地服務資料符號加以執行。該調變器以先導符號調變該 OFDM 符號的先導次載波，以形成用以傳輸的 OFDM 符號。該第一調變方案係為較第二調變方案為低階的調變方案，具有第二調變方案的第二調變符號之一檢測將提供該本地服務資料符號及該國內廣播符號的作用，藉以提供有多數調變層的調變器。如果該調變器係被安排以本地服務資料符號及國內廣播資料調變該載有次載波的資料時，則調變器係被安排以包含具有本地服務資料符號的本地先導符號。



- 30：實體層資料管
34：排序器
36：發信資料處理管
38：輸入
40：編碼器
42：交錯器
50：資料切片處理單元
51：資料切片處理單元
54：頻率交錯器
56：先導產生器
58：分時多工存取成框單元
70：OFDM 調變器
80：本地服務插入管
82：第一資料管
84：第二輸入
180：本地先導產生器
182：調變器
184：MISO 處理單元



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201230732 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 07 月 16 日

(21)申請案號：100134997

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 09 月 28 日

(51)Int. Cl. : *H04L27/12 (2006.01)*

H04L27/26 (2006.01)

(30)優先權：2010/10/18 英國

1017565.1

(71)申請人：新力股份有限公司 (日本) SONY CORPORATION (JP)

日本

(72)發明人：安通瑟里 薩穆爾 ATUNGSIRI, SAMUEL ASANGBENG (CM) ; 泰勒 馬修

TAYLOR, MATTHEW PAUL ATHOL (GB)

(74)代理人：林志剛

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：25 共 75 頁

(54)名稱

發射器與發射方法

TRANSMITTER AND METHOD OF TRANSMITTING

(57)摘要

一種使用正交分頻多工(OFDM)符號傳送資料的發射器，該等 OFDM 符號包含多數次載波符號形成於頻域，用以調變以該予以承載的資料及先導符號。該發射器包含一調變器，安排操作以依據用以傳輸的國內廣播通道，在第一輸入接收來自第一資料管的國內廣播資料符號，以在第二輸入依據傳輸用本地服務資料符號，由本地服務插入資料管，接收本地服務資料符號，及調變承載有該 OFDM 符號之次載波信號的資料與或內廣播資料符號或本地服務資料及該國內廣播符號。以國內廣播資料符號調變承載該 OFDM 符號的次載波的資料係藉由依據第一調變方案映圖資料符號加以執行，及以本地服務資料符號與國內廣播資料符號調變該 OFDM 符號的次載波信號係藉由依據第二調變方案映圖該國內廣播資料號與本地服務資料符號加以執行。該調變器以先導符號調變該 OFDM 符號的先導次載波，以形成用以傳輸的 OFDM 符號。該第一調變方案係為較第二調變方案為低階的調變方案，具有第二調變方案的第二調變符號之一檢測將提供該本地服務資料符號及該國內廣播符號的作用，藉以提供有多數調變層的調變器。如果該調變器係被安排以本地服務資料符號及國內廣播資料調變該載有次載波的資料時，則調變器係被安排以包含具有本地服務資料符號的本地先導符號。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明關係於用以經由正交分頻多工(OFDM)符號發射資料的發射器，其中，資料係由多數不同資料管所提供。

本發明之實施例找出使用OFDM符號於接收資料通訊的應用，這些符號係使用通訊系統加以傳送，該通訊系統包含多數基地台分配於整個地理區域中。在部份實施例中，通訊系統係被安排以廣播視訊、音訊或資料。

【先前技術】

正交分頻多工(OFDM)為一調變技術，其被認為是有利於通訊系統，例如，設計用於依據第一及第二代數位視訊廣播地面標準(DVB-T/T2)並也提議用於第四代行動通訊系統中，其也被稱為長期演進技術(LTE)。OFDM通常被描述為K窄頻帶次載波(其中K為整數)，其係被並聯調變，各個次載波傳送例如正交調幅(QAM)調變符號或四相移鍵控(QPSK)調變符號的調變資料符號。次載波的調變係被形成於頻域中並被轉換為時域用以傳輸。因為資料符號係被並聯傳送於次載波上，所以相同調變符號可以被傳送各個次載波上一延長期間，這可以長於射頻通道的同調時間。次載波係被同時並聯地調變，使得在組合中，調變載波形成OFDM符號。OFDM符號因此包含多數次載波，各個次載波已經被同時調變以不同調變符號。

在下一代手持(NGH)電視系統中，已經提議使用OFDM以由安排在整個地理區域的基地台發射電視信號。在部份例子中，NGH系統將形成一網路，其中，多數基地台同時發出OFDM符號於相同載波頻率上，藉以形成所謂單頻網路。由於部份之OFDM特性，接收器可能可以接收由兩或更多不同基地台來之OFDM信號，這些信號然後被組合於接收器中，以改良通訊資料的完整性。

雖然單一頻率網路在通訊資料的操作及完整性中具有優點，但其也有缺點在於如果資料為地理區域一部份的本地資料需要傳送時。例如，已知在英國的國內廣播BBC廣播電視新聞於整個國內網路，然後，在某些時間係切換至“本地新聞”，其中，本地新聞節目係被傳送，這係特別有關於在國內網路內的一本地區域。然而，英國操作多頻DVB-T系統，使得任意類型的本地新聞或本地內容的插入為明顯事項，因為不同區域以不同頻率發射DVB-T電視信號，所以，電視接收器簡單地調諧至該區域的適當載波頻率，而不會干擾其他區域。然而，提供一配置以單一頻率網路，本地方式插入資料呈現一技術問題。

在單一頻率OFDM網路中，用以提供階層或多層調變方案的已知技術係揭示於US2008/0159186案中。該階層調變方案提供多數調變層，其可以用以由不同資料或管同時發出資料。

【發明內容】

依據本發明，其中提供一種使用正交分頻多工 (OFDM) 符號傳輸資料的發射器，該包含多數次載波符號形成在頻域中之 OFDM 符號被調變以予以被承載的資料及先導次載波。該發射器包含一調變器安排以依據傳輸用國內廣播通道操作在第一輸入由第一資料管接收國內廣播資料符號，在第二輸入依據傳輸用本地服務通道由本地服務插入資料管接收本地服務資料符號，並以國內廣播資料符號或本地服務資料符號與國內廣播符號調變承載有 OFDM 符號的次載波信號的資料。以國內廣播資料符號調變承載該 OFDM 符號的次載波信號係藉由依據第一調變方案映圖資料符號，及以本地服務資料符號及國內廣播資料符號調變 OFDM 符號的次載波信號的調變係藉由依據第二調變方案，映圖國內廣播資料符號及本地服務資料符號加以執行。該調變器以先導符號調變該 OFDM 符號的先導次載波，以形成用以傳輸的 OFDM 符號。第一調變方案係為較低階調變方案，提供第一調變方案以較第二調變方案為少數量的在複數平面中之星座點的值，該第二調變方案為較高階調變方案，該第二調變方案提供第二調變符號以值，該等值係分佈於複數平面中，有關於第一調變方案的對應值，其作用為第二調變方案的第二調變符號之一的檢測將提供本地插入資料符號及國內廣播資料符號，並在出現有來自第二調變方案的調變符號時，允許由第一調變方案檢測提供有國內廣播資料符號的國內廣播調變符號的檢測。如果調變器係被安排以本地服務資料符號與國內廣播符號調變

承載次載波的資料，以包含具有本地服務資料符號的本地先導符號。

本發明之實施例係安排以包含本地先導符號，其當與國內廣播資料符號通訊時，具有本地服務資料符號，其係使用第二調變方案的調變符號加以通訊，而當使用第一調變方案發射國內廣播資料符號，其係以階層方式有關於第二調變方案。本地先導符號可以為接收器所使用以評估該本地服務調變符號已經通過的通道，這允許在被以第一調變方案調變的 OFDM 符號出現時，使用第二調變方案調變的本地服務資料符號被檢測。例如，一接收器可以被安排以依據本地服務使用等化器復原資料符號，該等化器可以由承載有本地服務及國內廣播服務的 OFDM 符號評估本地服務調變符號，該本地服務及國內廣播服務係在 OFDM 符號出現時，使用以第二調變方案調變的資料次載波，該 OFEM 符號只承載以第一調變方案調變的國內廣播資料符號。此可以使得第一調變符號的第一粗評估然後使用先導次載波將此評估卷積以通道評估加以完成。由該接收信號減去所得並除以第一 OFDM 符號的通道評估提供了依據第二調變方案的本地服務調變符號的評估。

因此，該接收器可以被安排以由為通訊系統所通訊的 OFDM 符號，檢測及回復資料，該通訊系統係被安排以使得來自形成通訊網路的多數基地台的一或更多基地台被選擇以經由依據第二調變方案調變的次載波的 OFDM 符號發射本地內容。因此，該第二調變方案係被使用以由該第一

資料管及本地插入管傳達資料符號。因為相關於第一調變方案的第二調變方案的配置，來自第一資料管的資料符號可以即使在被傳送於相同射頻載波時被接收，因為來自第一調變方案的星座點的檢測將需要較第二調變方案為低之信雜比。這是因為該第一調變方案形成在第二調變方案的複數平面之星座點的次組，這可以被認為第二調變方案的更粗版本，使得在複數平面之第一調變符號的星座點間的差允許來自第一資料管的資料更容易被回復。再者，因為其他基地台可能未與本地插入管資料通訊，所以在可能分佈有其他基地台的地理區域內的接收器將能由第一資料管檢測資料。這是因為由相鄰基地台發射的 OFDM 信號，在公共射頻載波信號上使用第二調變方案將相對於依據第一調變方案檢測 OFDM 符號的檢測器簡單視為雜訊。因此，提供了將本地內容插入單頻網路中的有效益與有效率的方法。

該本地先導可以藉由預先配置於資料內的位置或穿過該本地資料加以插入，這以本地先導符號更換本地服務資料符號。

本發明之各種其他態樣與特性係界定於隨附申請專利範圍中並包含一接收方法。

【實施方式】

本發明之實施例將以例示方式參考附圖加以描述，附圖中之類似元件係使用相同元件符號加以表示。

在一應用中，如同以上本發明之實施例所述，用以提供一配置，其中，本地內容可以在單頻網路內傳送，同時允許網路的其他部份仍能接收主要廣播信號。一例示示圖為其中本地內容係需要被與國內廣播電視節目同時廣播。

圖 1 提供一基地台 BS 網路的例示圖，其係依據共同調變 OFDM 信號經由發射天線 1 傳送信號。基地台 BS 可以分佈於在邊界 2 內的整個地理區域上，其在一例子中可以為國界。如上所解釋，在單頻網路架構中，基地台 BS 係在相同時間以相同頻率，整個廣播相同 OFDM 信號。行動裝置 M 可以由任一這些基地台接收該 OFDM 信號。更明確地說，行動裝置 M 也可以自其他基地台接收相同信號，因為信號係被由在邊界 2 所指定的區域內的所有基地台所同時廣播。此所謂發射發散配置典型為單頻 OFDM 網路。作為在接收器中之 OFDM 信號的檢測的一部份，其係由 OFDM 符號回復資料，來自不同來源的被接收用於每一符號的被發射 OFDM 的能量係在檢測程序中組合。因此，來自不同基地台所發射的相同信號可以改良 OFDM 符號所傳送的資料的正確回復的似然性，假設接收 OFDM 符號的任何成份或該 OFDM 符號的回音落入總保護期間間隔內，允許網路佈署。

如於圖 1 所示，在部份例子中，基地台 BS 可以為一或更多基地台控制器 BSC 所控制，其可以控制基地台的操作。在部份例子中，基地台控制器 BSC 可以控制有關於一地理區域內的網路的部份的一或更多基地台。在其他實施例

中，基地台控制器 BSC 可以控制一或多數叢集的基地台，使得本地內容的傳輸係相對於分時多工訊框排列。

如上所述，由邊界 2 所指明的區域可以對應於國界，使得基地台的網路係為國內網路。因此，在一例子中，電視信號國內地廣播係各自由如圖 1 所示之基地台 BS 傳送。然而，本技術的實施例係針對於有關於提供一配置的技術問題，用以本地地傳送來自示於圖 1 中的部份基地台的廣播信號，而不是其他基地台。此一配置的例子可以例如本地廣播新聞或有關於特定區域的交通新聞，其係由部份基地台廣播而不是其他基地台。在多頻網路中，明顯地，因為用於本地廣播的信號可能與自不同發射傳送的信號有不同頻率，因此，檢測係無關於來自其他基地台的廣播為何。然而，在單頻網路中，一技術必須被提供，以允許本地服務插入內容用於部份基地台，而不是其他基地台。

如上所述之先前技藝文獻 US2008/0159186 揭示一種用以組合兩調變方案，用以形成用於各個多數資料源的調變層。實施此一配置的發射器係如圖 2 所示。在圖 2 中，資料係由第一資料管 4 及第二資料管 6 饋送至調變器 8，調變器用以將資料調變成次載波，以形成 OFDM 符號。調變係被執行，使得來自第一資料管 4 的資料可以被分開地為來自第一及第二資料管 4、6 的資料被檢測。OFDM 符號形成器 10 然後在頻域形成 OFDM 符號，如同在調變器 8 的輸出所提供並將頻域 OFDM 符號轉換為時域，藉由依據傳統 OFDM 調變器 / 發射器的運算，執行逆傅氏轉換加以完成。時域

OFDM符號然後被饋入射頻調變器12，其將OFDM符號上轉為射頻載波信號，使得OFDM信號可以由天線14發射。

在US2008/0159186中所揭示之技術係例示於圖3a及3b中。圖3a及3b提供在複數平面之信號星座點的例示圖，該複數平面包含同相I及正交相Q成份。示於圖3a的例示信號星座點係用於QPSK，而示於圖3b中之例子係用於16QAM。依據用以取得多層調變的已知技術，來自兩來源的資料係被調變至第二調變方案的信號星座點。第二調變方案的信號星座點代表可用於調變方案的可能調變符號值。對於示於圖3a的第一調變方案，用於QPSK的信號星座係設為小圓圈“o”20。因此，由源資料管6所提供的源B的位元係被映圖至如圖3a所示之信號星座點，使得各個可能調變符號值以傳統方式，使用例如格雷碼代表來自源b0b1的兩位元。

示於圖3b中之第二調變方案係為16QAM，其提供16個被以“x”表示之可能信號星座點22。除了來自被示為b0b1的第一資料管6的資料的信號的調變外，來自示於圖3b的四個象限的每一個的星座點之一的選擇也指明四可能值之一，給來自第二源資料管4的兩位元給值a0a1。因此，示於圖3b的信號點之一的檢測將不只指明用於a0a1之一值，也取決於信號點由四象限之哪一象限檢測用於b0b1的值。因此，可以作成多層調變方案。

發射器

本發明之實施例提供一配置，其利用依據US2008/0159186的多層調變技術，以提供用於本地內容的本地廣播服務，同時，仍允許相鄰區域中之基地台檢測國內廣播信號。

實施本技術並可能可用以在圖1所示的基地台之一插入本地內容的發射器係示於圖4中。在圖4中，多數n的實體層資料管(PLP)30係被安排以饋送資料，用以傳輸至排序器34。發信資料處理管36也被提供。在各個管內，資料係由在前向錯誤校正編碼器40的輸入38所接收用於特定通道，該編碼器40係例如依據低密度同位檢查(LDPC)碼安排以編碼該資料。該編碼資料符號然後被饋入交錯器42，其交錯編碼資料符號中，以改良為編碼器40所使用之LDPC碼的效能。

排序器34然後組合來自各個資料管30及發信處理管36的各個調變符號成為用於映圖至OFDM符號的資料框。排序資料係呈現給資料切片處理單元50、51、52，其包含頻率交錯器54、本地先導產生器180、調變器182、選用MISO處理單元184及先導產生器56。資料切片處理器安排用於給定PLP的資料，使得其只佔用OFDM符號的某些次載波。來自資料切片處理器50、51、52的輸出資料然後被饋入分時多重接取(TDMA)成框單元58。TDMA成框單元58的輸出饋送OFDM調變器70，其產生於時域之OFDM符號，其然後為RF調變器72所調變至射頻載波信號，然後被饋送至用於傳輸的天線74。

如上所解釋，本發明之實施例提供一種技術，用以允許本地內容被由本地區域內的一或更多基地台所廣播，該本地區域係相關於為圖 1 所示之網路所覆蓋的國內區域。為此，示於圖 4 的發射器也包含一本地服務插入資料切片處理器 80，其包含頻率交錯器 54 及本地先導產生器 180。然而，另外，依據本技術，示於資料切片處理器 50 的調變器 44 具有第二輸入，用以自本地服務插入資料切片處理器 80 接收資料。依據本技術，調變器 44 調變本地服務插入資料成為一依據第二調變方案的相關組信號星座點。用於本地內容及主要資料的第二調變方案的信號星座點係相關於第一調變方案的星座點，其係用於只與來自 PLP 管 n 的主要資料相通訊，並將參考圖 5 及 6 加以解釋。

如於圖 4 所示，調變器 44 具有：第一輸入 82，其由資料切片處理器 50 接收資料；及第二輸入 84，其由本地服務插入資料切片處理器 80 接收資料。在以下說明中，來自資料切片處理器 50 的資料將稱為第一或主要資料管。在一例子中，來自第一資料切片處理器 50 的資料承載國內廣播通道，其將與圖 1 的整個網路通訊。

調變器 44 係更詳細示於圖 5 中。如於圖 5 所示，來自本地服務插入管 80 的資料係由第二輸入 84 饋入至第一資料字元形成器 90。來自第一資料管的資料係由第一輸入 82 饋入至第二資料字元形成器 92。當來自第一資料管的接收於資料字元形成器 92 時的資料被安排以形成四群位元 $y_0y_1y_2y_3$ ，用以映圖符號選擇器 94 內的 16QAM 調變符號之 16 可能值

之一。同樣地，資料字元形成器 90 將來自第一資料管 82 的資料形成為資料字元，其包含四位元 $y_0y_1y_2y_3$ 。然而，資料字元形成器 90 也自本地服務插入管 80 接收資料符號，並附加來自本地服務插入資料管 84 的兩位元至來自第一資料管 82 的資料位元，以形成六位元資料字元 $y_0y_1y_2y_3h_0h_1$ ，其係由來第一資料管 32 的符號串流的四位元 $y_0y_1y_2y_3$ 及來自本地服務插入管 80 的兩位元 h_0h_1 ，因而形成六位元字元，用以選擇 64QAM ($2^6=64$) 的 64 可能調變符號值之一。

符號選擇器 96 係安排以接收六位元字元 $y_0y_1y_2y_3h_0h_1$ ，並依據該字元的值，選擇該 64QAM 調變方案的 64 可能值之一，以形成 64QAM 符號之輸出 96.1 串流。來自符號選擇器 94、96 的個別輸出然後饋至開關單元 98，其在控制輸入 100 接收一指示，有關於何時出現由本地服務插入管 90 接收本地內容並予以由該基地台廣播。如果本地服務插入資料予以由該基地台廣播，則開關 98 安排由 64QAM 符號選擇器 96 選擇輸出 96.1。如果不是，則開關被安排以自 16QAM 符號選擇器 94 選擇輸出 94.1。因此，調變符號係由調變器 44 輸出，用以在輸出通道 102 上，傳輸於 OFDM 符號上。

在部份例子中，控制輸入 100 可以提供一控制信號，其表示何時本地內容被由本地服務插入資料切片處理器 80 傳送。提供在控制輸入 100 的控制信號可以由基地台控制器產生，在基地台內的發射器係被連接至該基地台控制器。

在其他例子中，發信資料處理管 36 可以被安排以經由

L1發信資料傳送一指示，何時本地服務插入管80正或將被傳送本地資料。因此，一發射器可以回復可以檢測並回復L1發信資料，並決定何時或是否本地內容正或將被發射。或者，接收器可以被提供有一資料，其提供本地內容資料何時予以被傳送的行程，藉由其他手段，例如藉由預規劃該接收器。

基地台的佈署

圖6提供一配置的例示圖，其可以在圖1中產生，其中第一基地台BS110可以由第一資料管32在胞A內傳送資料，而相鄰基地台BS112於第二胞B內傳送資料，包含來自第一資料管32的資料以及來自本地服務插入管80的本地服務插入資料的被傳送資料。因此，來自胞A的基地台110正傳送使用16QAM調變的次載波的OFDM符號，而來自胞B的基地台112正藉由以64QAM調變次載波，傳送OFDM符號。因此，如於圖6所示，當位元排列顯示，最後兩位元 h_0h_1 係被使用以依據64QAM選擇信號星座點的更細的細節，而位元 $y_0y_1y_2y_3$ 係被用以選擇16QAM之一，以在複數平面中之較粗的格中。

如同已經說過，在胞A及B內的兩基地台110、112將被以相同頻率同時傳送OFDM符號。在行動終端中之此一接收器將接收組合OFDM信號，如同，部份信號在多路徑環境中經由不同路徑加以接收。然而，由胞A內的基地台110發射的OFDM信號包含OFDM符號，其係被使用第一調變方

案 16QAM 加以調變，而由在胞 B 內的基地台 112 發射的 OFDM 符號將使用第二調變方案 64QAM 加以調變。在行動終端內的接收器中，總功率中 OFDM 符號係以第一調變方案及第二調變方案加以接收的比例將取決於行動裝置 M 多接近在胞 A 及 B 中之各個發射器。再者，由第一資料管及本地服務插入管正確回復資料符號的似然率將取決於該接收器可以分別以第二及第一調變方案調變 OFDM 信號出現時，依據由胞 A 傳送的第一調變方案 16QAM 可檢測 OFDM 符號或由胞 B 發射之依據 64QAM 的 OFDM 符號的範圍。

如於圖 7 所示，可能模擬信號星座值的三個圖表 120、122、124 係被顯示用於 16QAM 及 64QAM 的例子，其係例如在圖 8 中。最左圖表 120 提供一圖表，在接收調變符號值之複數平面中，當胞 A 及 B 之基地台 110、112 中之發射器正傳送具有分別以 16QAM 及 64QAM 調變方案調變的次載波的 OFDM 符號，因為胞 B 正傳送本地服務插入資料。第一圖表 120 對應於行動裝置正在位置 X，其假設接收信號功率的 80% 係來自胞 A 及接收信號功率的 20% 是來自胞 B。可以在圖 7 中所示，圖表 120 提供依據 16QAM 接收信號的分立信號點，但由於可能點的分散結果，造成在雜訊上的明顯增加，雜訊係由於來自胞 B 的 20% 的功率造成之可能點的分散的結果，該胞 B 正傳送 64QAM 調變符號。

相對地，中間圖表 122 提供當接收器於位置 Y 時及假設 60% 的接收功率係來自胞 A 及 40% 的接收功率係來自胞 B 在複數平面中之信號值的圖表。可以看出，雖然信號星座圖

表係被群組為對應於相關於16QAM符號的各個可能值的叢集，但分立星座點已經依據64QAM調變方案加以形成。因此，可以了解的是，如果信雜比足夠高，則在位置Y的接收器可以檢測64QAM信號點之一，因此，回復該本地插入資料。相對地，右手圖表124顯示在位置Z時，假設例如只有10%的信號功率來自胞A及90%的信號功率來自胞B。因此，如於圖表124所示，清楚地，各個64QAM信號星座點係可用以檢測及回復資料，其係可產生給第一資料管及本地服務插入資料管。因此，可以了解的是，當在胞B內或附近時，取決於接收器的位置，行動終端可以回復本地傳送資料及發射自第一資料管(例如國內廣播)的資料，而當在胞A時，接收器仍可以用以由第一資料管回復資料。因此，當本地廣播資料係由鄰近胞所發射時，使用為64QAM信號的第二調變方案所提供的分層調變及第一調變方案16QAM的作用將不會中斷國內廣播資料的接收。

TDMA本地服務插入

本案技術部份實施例的進一步加強可以使用為分配本地服務傳輸的容量於一叢集的相鄰胞之間，為使用較高階(第二)調變方案傳送的本地內容以不同胞不同時間傳送的作用。此技術係參考圖9a、9b及9c加以例示。

在圖9a中，顯示四胞的叢集。這些係以不同等級的陰影加以顯示，分別被標示為Tx1、Tx2、Tx3、Tx4。因此，圖9a顯示四胞的叢集。將了解的是，除了自第一資料管

接收該資料，其可以例如為國內廣播通道之外，區域廣播也可以使用本地資料插入管組合如上所述之較高階階層調變技術加以提供。然而，如上所述，當第二或更高階調變技術被使用時，其影響為引入雜訊或干擾，這降低由第一通訊通道接收資料的接收器的信雜比，該通訊通道係為使用第一或更低階調變方案的國內廣播。更明確地說，例如，如果來自第一資料管的國內廣播信號係使用 QPSK 加以調變時，及組合第一通訊通道及本地服務插入通道係被調變至第二或更高階調變方案 16QAM，則 16QAM 廣播將出現為對於一接收器之增加雜訊，該接收器係試著接收以 QPSK 調變方案調變的 OFDM 符號。

為了降低相對於第一/較低階調方案 (QPSK) 的為第二/更高階調變方案 (16QAM) 所造成的干擾量，廣播 OFDM 信號的胞係被叢集如圖 9a 所示。再者，在圖 9a 所示之四個胞叢集內的發射器以一個框一個框為基礎地導通，以由第一資料通訊管及其本地服務插入管，廣播提供資料符號的較高階 16QAM 調變信號。此配置係例示於圖 9b 中。

在圖 9b 中，顯示由四個實體層框構成的 TDMA 框。實體層框係被標示為框 1、框 2、框 3、及框 4。在各個實體層框內，OFDM 信號係與由各種 PLP 傳送資料。如上所述，使用 QPSK 同時傳輸用於第一資料管的資料，承載來自第一資料管及本地服務插入管的資料的 OFDM 符號係也被使用例如 16QAM 傳送。然而，為了降低為 16QAM 調變所造成之干擾，只有在四胞之叢集內之發射器 Tx1、Tx2、Tx3、

Tx4之一允許發射 OFDM符號，具有較高階 16QAM調變次載波，在 TDMA框的每一實體層框期間。因此，在實體層框 1 中，只有 Tx1發射被調變以 16QAM的次載波的 OFDM符號，以由組合第一資料管及其本地服務插入管提供資料，而在框 2 中，只有發射器 Tx2發射具有 16QAM的 OFDM符號，及隨後在框 3 中有 Tx3 及在框 4 中有 Tx4。然後，用於下一 TDMA框的圖案重覆。在各情況下，其他所有發射器係正傳送被調變有 QPSK的 OFDM符號或者，用以只承載第一資料管的星座。

由於分時的結果，各個四個發射器 Tx1、Tx2、Tx3、Tx4間之本地服務插入資料的傳送，效用上，本地資料率係為第一資料管的資料率的四分之一。因此，各個胞每第四個實體層框發射本地服務插入內容。然而，對應地，因為較高階調變方案，每四個框只由一胞傳送一次，為位於四胞之涵蓋區中的接收器經歷的有效干擾，其想要接收第一/較低階調變方案(QPSK)係對應地降低。因此，在圖 9c 所示之胞的圖案中，由本地服務插入資料造成並將會對發射器出現為增加的雜訊的干擾係被分佈全部四個胞的叢集中。因此，由本地服務插入資料所造成之相對干擾或增加雜訊係被降低。這可以被認為是在多頻網路中的等效頻率的再使用。對於圖 9a，9b，9c所示之例子，以下表代表具有各個第一(16QAM)及第二(64QAM)調變方案的 OFDM符號的傳輸：

	框 1	框 2	框 3	框 4
Tx1	64QAM	16QAM	16QAM	16QAM
Tx2	16QAM	64QAM	16QAM	16QAM
Tx3	16QAM	16QAM	64QAM	16QAM
Tx4	16QAM	16QAM	16QAM	64QAM

表顯示 OFDM 符號的調變，當使用 64QAM 的第二 / 較高調變方案調變本地服務插入資料及第一 / 較低階調變方案為 16QAM 調變方案，用以承載來自第一 / 國內資料管的符號。

將可以了解，於四基地台的叢集間之四 TDMA 框的叢集上之本地內容的傳輸的指派結果可以降低本地內容服務的頻寬四分之一，如果接收器只能接收來自一基地台的 OFDM 承載信號，典型將會這樣。本地內容的指派給每一叢集中之基地台的發射器將可以例如經由發信資料管所提供的發信資料提供。

雖然在上述所提之例子中，多數胞係被叢集為四個一群，但可以了解的是，任何數量均可以使用。較佳地，胞被集成四個一叢集，以提供於供給至本地服務插入服務的基頻寬帶(位元率)與使得由第一資料管接收造成的信雜比中之降低量間之平衡取捨，藉由傳輸較高階調變方案，其承載來自第一資料管與本地服務插入通道間之資料。因此，示於圖 9c 的胞結構可以被使用以每第四實體層框傳送本地內容給不同群的四個胞及胞叢集的配置整個重覆，以代表頻率再使用的等效配置。

依據本案技術，示於圖 4 中之基地台的發射器內可以

採用如上所示之 TDMA 框結構。在一例子中，用以將調變次載波信號形成 OFDM 符號的排序器 34 及成框單元 58 也可以排序該 OFDM 符號依據圖 9b 所示之分時框的傳輸。排序器 34 及成框單元 58 係被安排以傳送 OFDM 符號，其係承載來自第一資料管與本地服務插入管的資料符號使用第二調變方案，如上表所述。

組合本地服務插入及國內廣播信號的等化

本案技術的另一態樣將參考圖 10 至 15 加以描述。在上述解釋中，來自本地服務插入通道的資料係由國內廣播通道，使用較高階調變方案，例如 16QAM，而來自國內廣播通道的資料係使用較低階調變方案，例如 QPSK 加以傳送。可能需要一行動接收器，以能檢測本地服務插入資料，其係為 16QAM 調變方案其能在出現有 QPSK 信號檢測 16QAM，這只將國內廣播通道傳輸資料。由該國內廣播通道及該本地廣播通道承載資料的 16QAM 調變方案及承載國內廣播通道的 QPSK 調變方案係被以圖 3a 及 3b 表示，並如上描述。在以下說明中，依據國內廣播通道及本地服務插入通道傳輸資料的較高階調變方案將被表示為本地服務插入通道或資料及國內廣播通道將表示為國內廣播通道、資料或信號。

本發明技術實施例所針對的另一附屬問題為提供一接收器，其等化在接收器接收的信號，其係 16QAM 信號的本地服務插入信號與例如 QPSK 信號的國內廣播信號的組合

。等化一信號為國內廣播信號與本地服務插入信號的組合信號，其係為16QAM及QPSK信號的組合，因此，係為本技藝的另一態樣所針對。

如於圖10所示，行動接收器M係位在一發射本地服務插入信號112的接近基地台與發射國內廣播信號110的基地台的等距的位置處。因此，為行動接收器M所接收的信號係由本地服務插入信號 $s(t)+d(t)$ 與國內廣播信號 $s(t)$ 的組合所構成，該本地服務插入信係被卷積以在本地服務插入基地台112與行動接收器M間之通道 $h_l(t)$ ，及該國內廣播信號 $s(t)$ 係被卷積以來自國內廣播基地台110與行動接收器M的通道 $h_n(t)$ 。因此，接收信號 $r(t)$ 係以下公式表示(其中符號“*”代表卷積)：

$$\begin{aligned} r(t) &= h_n(t)*s(t) + h_l(t)*[s(t) + d(t)] \\ &= s(t)*[h_n(t) + h_l(t)] + d(t)*h_l(t) \end{aligned}$$

遵循FFT，其中發射信號被轉換為頻域，及所形成之信號在FFT的輸出為：

$$R(z) = S(z)[H_n(z) + H_l(z)] + D(z)H_l(z)$$

因此，一信號星座可以在複數平面中表示用於國內廣播信號，如圖11a所示，及本地插入信號如圖11b所示；示於圖11a的國內廣播信號為QPSK及示於圖11b的本地服務插入信號為16QAM。因此，圖11a的國內廣播信號提供相對於在圖11b所示之16QAM的較高階調變方案更低階的調變方案。然而，為圖11a及11b的星座點所示的信號代表圖係沒有雜訊，再者，也沒有其他信號出現。

圖 12a 及 12b 提供在複數平面之信號星座的對應代表圖，其中行動接收器 M 接收出現有國內廣播信號 $s(t)$ 及本地廣播信號 $s(t)+d(t)$ 的信號，而通道反應 $H_n(z)$ 及 $H_l(z)$ 並不相等。在圖 12a 中， $R(z)$ 的信號星座，組合信號係被表示如上為國內廣播信號與本地廣播信號的組合。圖 12b 顯示為 $[H_n(z)+H_l(z)]$ 所除接收信號 $R(z)$ 的作用，其係為來自國內廣播信號 110 的基地台通道與本地插入基地台 112 的通道的組合，以產生 $C(z)$ 。圖 12b 的圖表假設完美通道評估沒有雜訊。可以由圖 12b 看出，只需要少量雜訊，以造成本地廣播信號的特定調變符號的錯誤檢測。 $R(z)$ 的為組合通道所除形成一等化信號 $C(z)$ ：

$$C(z) = \frac{R(z)}{[H_n(z) + H_l(z)]}$$

$$= S(z) + \frac{H_l(z)}{[H_n(z) + H_l(z)]} D(z)$$

然而，我們並未分開知道 $H_n(z)$ 及 $H_l(z)$ ，因此，以下不能計算：

$$\frac{H_l(z)}{[H_n(z) + H_l(z)]}$$

依據本案技術，為了由國內廣播信號回復本地插入信號，有必要分開由國內基地台 110 決定通道 $H_n(z)$ 及由本地服務插入基地台 112 回復通道 $H_l(z)$ 。已知國內廣播通道 $H_n(z)$ 或本地插入通道 $H_l(z)$ ，將可能計算項 $D(z)$ 。因此，首先使用較低階調變方案檢測國內廣播信號，並由接收信號減去檢測信號，然後，有可能得知來自國內廣播基地台

$H_n(z)$ 及本地服務插入信號基地台 $H_l(z)$ 的通道，以回復本地信號 $D(z)$ 。因此，依據本案技術，項 $H_l(z)D(z)/[H_n(z)+H_l(z)]$ 係被視為雜訊，國內廣播資料係藉由切片 $S(z)$ 加以回復，以給出國內廣播信號 $\hat{S}(z)$ 的評估。因此，藉由計算由國內廣播基地台 $H_n(z)$ 及本地服務插入信號基地台 $H_l(z)$ 的合成通道 $[H_n(z)+H_l(z)]$ 並將之與國內廣播信號的評估卷積(藉由在頻域中之乘法)，有可能由接收信號減去此組合，以形成本地服務插入信號的評估，其係被卷積以來自本地插入基地台的通道。

因此，為了檢測本地服務插入信號，需要以下步驟：

1. 當切片 $S(z)$ 時，藉由考量 $\frac{H_l(z)}{[H_n(z)+H_l(z)]}D(z)$ 為雜訊，而評估 $S(z)$ 為 $\hat{S}(z)$ ；
2. 等化器令已經計算 $[H_n(z)+H_l(z)]$ 為組合通道；
3. 計算 $D(z)H_l(z) \approx R(z) - \hat{S}(z)[H_n(z)+H_l(z)]$ ；這提供如圖 13 a 中之複數平面圖所示之複數信號；
4. 如果有部份 $D(z)$ 為由設在本地服務插入信號中之額外先導所知，則 $H_l(z)$ 可以被評估以給定 $\hat{H}_l(z)$
5.
$$\hat{H}_l(z) \approx \frac{R(z) - \hat{S}(z)[H_n(z) + H_l(z)]}{D(z)}$$
6. 在頻率方向中，可以對 $\hat{H}_l(z)$ 執行內插，以形成 $H_l(z)$ ，及使得

$$7. \quad \tilde{D}(z) \approx \frac{R(z) - \hat{S}(z)[H_n(z) + H_l(z)]}{\hat{H}_l(z)}$$

因此，藉由自本地服務插入基地台 $\hat{H}_l(z)$ 取消通道，示

於圖 13b 的信號星座圖係被形成，本地服務插入資料 $\tilde{D}(z)$ 可以由該圖被回復。

可以由上述解釋了解，爲了回復本地服務插入信號 $\tilde{D}(z)$ ，有必要由本地服務插入基地台評估本地服務插入通道 $\hat{H}_l(z)$ ，其係與國內廣播基地台 $H_n(z)$ 分開該通道。

在另一實施例中，計算 $\tilde{D}(z)$ 可以使用以藉由計算如下式取得 $S(z)$ 的更佳評估：

$$R(z) - D(z)H_l(z) = S(z)[H_n(z) + H_l(z)]$$

然後，每邊除以 $[H_n(z) + H_l(z)]$ 及再次對 $\hat{S}(z)$ 切片。此類型之疊代可以持續很多次，以取得在 $\tilde{D}(z)$ 評估中之連續改良。

依據本發明技術，來自本地服務插入基地台 $H_l(z)$ 的通道係藉由在選擇次載波上包含本地服務插入先導符號加以評估，該等次載波係發射本地服務插入調變符號。此一配置係如圖 14a、14b 及 14c 所示。

在圖 14a 中，在頻域中之 OFDM 符號的例示代表圖係提供，顯示多數次載波，其然後被依據國內廣播信號 $s(t)$ 及專屬於發射先導符號 P_s ，依據傳統配置的次載波指定承載資料。圖 14b 提供 OFDM 符號的例示，其中本地服務插入符號係被使用階層調變方案被引入於國內廣播符號的頂部。然而，爲了評估由本地服務插入符號所廣播的通道，有必要選擇部份的次載波，其係依據本地服務插入承載資料並以將作爲先導符號 P_d 的已知符號來更換這些符號。此一配置係顯示於圖 14c 中。因此，可以了解，本地服務插入先

導 Pd 可以替代將被傳送於具有較高階調變符號的次載波上的符號而傳送，這些符號將被安排以承載本地服務插入資料，但安排這些予以為已知符號替換。因此，這些次載波可以傳遞一用於較高階調變的已知符號，其可以被作動為先導 Pd。然而，可以了解，為了傳送本地服務插入信號先導 Pd，有必要容許頻率內插，這將需要本地服務插入資料的傳統傳輸。

如圖 4 所示，依據本技術，對於每一資料切片處理器 50、51 在頻率交錯器 54 的輸出處，包含本地服務插入資料的資料切片處理器 50、51 包含一方塊 182，用以在產生由示於圖 4 中之調變器所形成的階層調變符號前，插入本地服務插入先導 Pd。調變器 182 係被安排以依據被使用的階層調變方案映圖資料符號至調變符號上。選用地，當多輸入單輸出 (MISO) 方案被使用時，則先導的進一步處理係被執行如 MISO 方塊 184 所示。於 MISO 方塊 184 後，先導符號係被經由主先導插入單元 56 所插入分開次載波，在單元 56 後，成框單元 58 在頻域中形成 OFDM 符號組合 OFDM 方塊 70。

如於圖 4 所示，在信號插入資料切片處理器的分支上，在頻率交錯器 54 的輸出，在頻率交錯器 54 後產生的本地服務插入資料係被饋入本地先導插入方塊 180，其中，用於本地服務插入的資料符號係為藉由擊穿或例如在資料胞間之予以用以承載先導的本地服務插入的調變符號係被保持為空白或被移動以收納本地服務插入先導為先導符號所

替換。可以了解的是，本地服務插入先導 Pd 係為預設計，使得其可以被保留用於本地服務插入先導或資料可以被移動以收納本地服務插入先導。因此，實際如圖 14c 所代表的配置係被產生於 QAM 調變器 182 的輸出。

圖 15 提供一示意方塊圖，其對應於圖 4 所示之示意方塊圖，除了圖 15 提供一例子，其中多輸入多輸出 (MIMO) 傳輸方案係被使用外。然而，具有用於 MIMO 方案的配置的複雜性為本地服務插入先導 Pd，其係被形成作為階層調變結構的必須插入在頻率交錯器 192 前的一部份。這是因為對於 MIMO 方案，在 OFDM 信號的每一版本的先導予以被傳輸係被彼此適應，因此，使得每一版本必須分開每一版本形成。這應用於對於國內廣播調變符號及該本地服務插入符號。因此，不可能在頻率交錯器 54 的輸出，組合本地服務插入先導。

依據本技術，為了容許一配置，其中本地服務插入先導係在頻率交錯器 54 之前被形成在信號之前，則本地服務插入先導係被相對於次載波排列，其係被傳送於方塊 190 中之階層調變資料中，然後，被饋入至頻率解交錯器 192，其藉由頻率交錯器 54 所執行之交錯器的逆向。因此，包含本地服務插入先導 Pd 的先導次載波係在其想要位置及頻率解交錯器被安排，在本地服務插入資料為本地服務插入資料方塊 194 被施加前，去交錯這些調變符號。在 QAM 調變器 182 的輸出，調變符號係被形成並饋送至 MIMO 方塊 184。頻率交錯器 54 然後可以執行一映圖，其係為頻率解

交錯器 192 所執行之去交錯映圖的倒相，使得頻率交錯器 54 的輸出、本地服務插入圖表再次在用於本地服務插入圖表的指定次載波的想要位置。因此，OFDM 符號係被以在其想要位置的本地服務插入圖表 P_d 所形成。用於國內廣播信號的主要先導 P_s 然後經由主先導插入方塊 56，如同傳統配置在成框單元 58 與 OFDM 單元 70 形成 OFDM 符號前被加入有關次載波位置。

因此，依據本技術，本地服務插入先導 P_d 係被藉由首先安排它們被分佈在其想要位置，然後，使用解交錯器形成交錯的倒數，再被安排在想要位置，使得當交錯時，它們再一次安排用於其想要位置。

安排以回復本地服務資料或國內廣播資料的發射架構係參考圖 24 加以描述如下。

結果

各種之結果係被提供於圖 16 至 21 中，例如，以不同前向錯誤校正編碼率 $1/2$ ， $3/5$ ， $2/3$ 及 $3/4$ 運算之發射器-接收器鏈，及對於 16QAM 的第一調變方案、64QAM 的第二調變方案。圖 16、17、18、19、20 及 21 提供來自胞 A 及胞 B 的不同功率比的例子。對於圖 16，由胞 A 接收信號的功率的分數為來自胞 B 的 99% 及 1%。由胞 A 及 B 到達的時間間之相對延遲為 4.375 微秒。對於圖 16，80% 的功率為來由胞 A，及 20% 的功率為來自胞 B，則來自胞 B 到達時間延遲為 2.2 微秒。圖 17 提供 99% 功率來自胞 A 及 1% 功率來自胞 B，在到達的

相對時間有 0 微秒的延遲。圖 18 顯示 60% 功率來自胞 A 及 40% 功率來自胞 B，具有 0 微秒的相對延遲及圖 19 顯示 50% 功率來自基地台 A 及 50% 功率來自胞 B，具有 0 微秒的相對延遲。最後，圖 20 顯示造成一種狀態，其中 10% 的功率來自胞 A 及 90% 來自胞 B，在來自胞 B 的信號到達後，來自胞 A 的信號才於 2.2 微秒後到達接收器。可以由圖 21 的例子看出，其中有不足信雜比，以解碼 3/5，2/3 的速率碼。所需之 SNR 應足夠以解碼 64QAM。相對於每一圖表係顯示出一信雜比值，其將對應於用於相同鄰接胞的發射器並未以較高階調變方案，例如 64QAM 發射本地服務插入資料的狀態。其中適當的一些圖表包含用於各個個別編碼率 1/2、3/5、2/3 及 3/4，以 10^{-7} 的位元錯誤率表示為“◇”。如所示，在各個情況中，在信雜比中之增加需要以到達相同位元錯誤率值。然而，該方案的效能仍似乎可接受。

接收器

現將描述一接收器，其可以形成行動裝置一部份，用以接收為示於圖 1 的網路的任一基地台所廣播的信號。將在圖 22 中提供接收器的例示架構，其用以接收示於圖 4 中之任一發射 PLP 管。在圖 22 中，接收器天線 174 檢測承載 OFDM 信號的廣播射頻信號，該 OFDM 信號係被饋入至射頻調諧器 175，用以解調變及時域基頻信號的類比至數位轉換。框回復處理器 158 回復分時多工實體層框邊界及 OFDM 符號邊界並饋送用於各個實體層框的每一符號給 OFDM 檢

測器 150。OFDM 檢測器 150 然後由頻域之 OFDM 符號回復該國內廣播資料及本地服務插入資料。所回復的國內廣播資料及本地服務插入資料然後被饋至一解排序器 134，其將各個這些符號除以個別多工 PLP 處理管。因此，解排序器逆轉示於圖 4 中之解排序器 134 的所施加之多工，以形成多數資料串流，其係個別饋送至 PLP 處理管 129、130、136。典型接收器將只具有單一 PLP 處理管，因為各個 PLP 可以承載一全廣播服務及此 PLP 處理管處理來自任一國內廣播 PLP 或任一本地服務插入 PLP 的資料。該形成示於圖 22 的 PLP 處理管的處理元件形成部係示於圖 23 中。

在圖 23 中，第一例示 PLP 處理管 130 係被顯示以包含 QAM 解調變器 144、解交錯器 142 及前向錯誤校正解碼器 140，這些被安排以實質逆操作圖 4 的 QAM 調變器 44、交錯器 42 及 FEC 編碼器 40。選用地，PLP 處理管 130 也可以包含 MISO/MIMO 檢測器 46，用以執行多輸入多輸出或多輸入信號輸出處理。因此，在操作中，調變符號係在輸入 200 被接收並被饋至 MISO/MIMO 處理器 146，其角色為解碼在發射所用之空間-時間碼，藉以產生一串流的調變符號成為信號符號串流，其然後被饋入 QAM 解調變器 144。QAM 解調變器檢測在所用 QAM 調變方案中之星座點之一，對於每一檢測點回復對應於該點的資料字元。因此，QAM 解碼器 144 的輸出係為資料符號串流，其係被饋入至解交錯器 142，用以解交錯來自多數 OFDM 符號或來自 OFDM 符號內的資料串流。

因為資料符號已經為示於圖4中的發射器所編碼，例如，使用低密度同位檢查碼，該等符號係藉由FEC解碼器140解碼，以在輸出形成202用於PLP之基頻資料串流。

在依據部份實施例中之本技術，解排序器150係被安排以依據上述的基地台的叢集應用TDMA框，以回復已經以第二調變方案調變的OFDM符號並傳送在一實體層框上。因此，依據安排用於胞叢集的信號傳輸，該發射器依據在基地台中之發射器所應用之框時序，依據第二調變方案調變具有次載波的OFDM符號。有關哪些實體層框承載用於給定PLP的階層調變的資訊係被承載於發信PLP中，該發射器首先接收並在任何承載PLP酬載前解碼。

等化接收單頻信號

圖24提供用於示於圖22的OFDM檢測器150的示意方塊圖的代表圖。這可以用於SISO、MISO或MIMO方案。在圖24a中，快速傅氏轉換FFT方塊290將接收信號由時域轉換為頻域。國內廣播信號等化器292然後接收該頻域OFDM符號並形成組合本地服務插入通道及國內廣播通道及接收國內廣播資料的評估。作成單頻網路等化器292的方塊係被顯示於放大區294中。如於放大區294所示，單頻網路等化器包含先導分離器296，其將先導與接收頻域信號分開。頻域信號被饋至先導分離器296的輸出298至一除法器300。來自分離器296的第二輸出302的先導次載波被解調，為一時間內插單元304所在時間中內插，並為一頻率內插單

元 308 所內插於頻率中，以在除法器 300 之輸入 310 形成組合國內廣播通道及本地服務插入通道的評估，使得除法器的輸出形成國內廣播信號 $S(z)$ 312 的信號代表。

如所示，在接收器鏈中，解映圖器 314 然後解譯所接收之調變信號，藉由切片調變發信的有關實部及虛部，以檢測國內廣播信號 $\hat{S}(z)$ 315 的評估。國內廣播信號 $S(z)$ 312 的信號代表然後被饋送至頻率解交錯器 316，並且，然後，如上所解釋至一解排序器 134，用於國內廣播信號的一般資料的回復。

在接收器架構的下部份，檢測組合本地服務插入通道及國內廣播通道係被饋至輸出 311 上，至本地等化器 320 的第一輸入。

國內廣播符號 $\hat{S}(z)$ 315 的評估係被饋至乘法器 322，其在第二輸入接收組合本地服務插入通道及國內廣播通道 310 的評估。一減法單元 324 然後將接收信號減去國內廣播符號的評估與組合本地服務插入及國內廣播通道相乘，以形成饋至本地等化器 320 的本地服務插入符號的評估。本地等化器 320 的內部結構係類似於國內廣播信號等化器的內部結構。在本地服務插入先導分離器 326 的輸出，先導信號係被饋於輸出 328 上至一先導解調變器 330，然後，至時間內插單元 332，其後有一頻率內插單元 334，其形成該本地服務插入符號所通過的通道的評估。本地服務插入資料的評估被饋於輸入 336 上至除法器 338 上，其接收來自先導分離器 326、340 的進一步輸入的本地服務插入符號，並

在輸出342形成本地服務插入資料符號的評估。解映圖器344及頻率解交錯器346然後形成代表被饋入至解排序器134的本地插入資料的資料的評估。隨後，本地插入資料的資料回復對應於相對於圖23所示之資料管所示者。

可以了解，本技術的另一態樣提供國內廣播資料的第一評估，其然後被精煉，根據本地服務插入符號的決定，以形成國內廣播符號的進一步精煉評估，其可以更進一步用以進一步計算本地服務插入符號的精煉評估。因此，以加速解調變形式之疊代回授配置可以被形成，以提供對接收信號評估的進一步改良。

操作總結

總結上，示於圖24的接收器的操作係由本地服務插入符號回復本地資料，並係以示於圖25之流程圖之一般位準所示，並被總結如下：

S2：國內廣播符號 $\hat{S}(z)$ 的評估係藉由視項 $\frac{H_l(z)}{[H_n(z)+H_l(z)]}D(z)$ 為雜訊及切片回復信號為實部及虛部平面，以形成國內廣播資料的評估。

S4：正由國內廣播基地台傳送通道的組合通道及本地服務插入基地台的評估係使用主先導次載波 P_s 加以形成，以計算代表再產生國內廣播信號與組合國內廣播及本地服務插入通道 $\hat{S}(z)[H_n(z)+H_l(z)]$ 卷積的項的評估。

S6：被與本地通道卷積的本地服務插入符號的評估係藉由自接收信號減去由步驟S4所產生項加以形成

$$R(z) (D(z)H_l(z) \approx R(z) - \hat{S}(z)[H_n(z) + H_l(z)])。$$

S8：透過本地服務插入已經通過的通道的由基地台自接收器 $\hat{H}_l(z)$ 的評估係使用本地服務插入先導加以決定。

S10：本地服務插入資料然後藉由將回復項除以本地通道的評估所產生的符號加以評估

$$\tilde{D}(z) \approx \frac{R(z) - \hat{S}(z)[H_n(z) + H_l(z)]}{\hat{H}_l(z)}。$$

各種對上述本發明的修改可以完成，而不脫離隨附申請專利範圍所定義的本發明的範圍。例如，除了於上所述者外，其他調變方案以對發射器作出適當調整也可以使用。再者，於上所述之疊代的解調程序若干次，用以改良發射的符號的評估。再者，發射器可以被使用於各種系統中，其利用 OFDM 調變，而不是依據 DVB-NGH 標準所定義者。

【圖式簡單說明】

圖 1 為形成單頻網路的多數基地台的示意代表圖，用以廣播例如可以形成下一代手持 (NGH) TV 廣播系統的一部份的視訊信號；

圖 2 為依據先前技術之例示發射器的示意方塊圖；

圖 3a 提供用於第一調變方案的 QPSK 的信號星座點的示意的複數平面的示意代表圖；及圖 3b 為提供依據先前技術的 16QAM 的第二調變方案的信號星座點的示意圖的複數平面的示意代表圖；

圖 4 為依據支援 SISO 或 MISO 的本案技術之圖 1 所示之一或更多基地台所用的發射器一部份示意方塊圖；

圖 5 為形成示於圖 4 的發射器的部份的例示調變器的示意方塊圖；

圖 6 為兩形成兩細胞 A 及 B 的相鄰基地台的示意代表圖，該兩細胞係分別使用 16QAM 的第一調變方案及 64QAM 的第二調變方案；

圖 7 為一行動裝置在圖 6 的兩基地台 A 與 B 間的三個不同位置 X、Y、Z 所接收之星座點的作用的示意代表圖；

圖 8 為重疊在 64QAM 的第二調變方案的 16QAM 的第一調變方案的複數平面中之星座點的示意代表圖；

圖 9a 為依據本發明的四基地台所服務的四細胞的叢集的示意代表圖；圖 9b 為相對於時間的頻率的圖形代表圖，其提供分時多工訊框結構的示意圖；及圖 9c 為依據本發明之細胞叢集的圖案的示意代表圖；

圖 10 為分別使用 16QAM 的第一調變方案與 64QAM 的第二調變方案的兩細胞 A 及 B 的兩相鄰基地台的示意代表圖；及一行動接收器，其可以安排以在信號出現時，由第一調變方案與第二調變方案出現的信號中回復本地服務插入資料，來自細胞 B 的信號發射通道脈衝回應 $h_n(t)$ 及來自細胞 A 的信號，發射通道脈衝反應 $h_l(t)$ ；

圖 11a 為提供用於 QPSK 的第一調變方案的信號星座點的示意圖的複數平面的示意代表圖；及圖 11b 為提供用於 16QAM 的第二調變方案的信號星座點的示意圖的複數平面

的示意代表圖，其中之接收係沒有雜訊並為完美通道評估；

圖 12a 為提供用於 QPSK 的第一調變方案的信號星座點的示意的複數平面的示意代表圖，當在第二調變方案的出現被接收時，但具有各個細胞的信號，其係被透過不同通道脈衝反應的被傳送，以及，圖 12b 提供使用具有完美通道評估的傳統等化器等化後，的相同信號的對應代表圖；

圖 13a 為提供在減去 $S_{est}(z)[(H_1(z)+H_n(z))]$ 後，信號星座點的顯示圖的複數平面的示意代表圖，及圖 13b 為將圖 13a 中所示之信號除以 $H_1(z)$ 的結果，假設本地服務插入通道 $H_1(z)$ 為已知的完美通道評估；

圖 14a 為承載國內廣播信號的 OFDM 符號的窄頻帶載波的例示代表圖；圖 14b 為承載國內信號及本地服務插入信號的 OFDM 符號的窄頻帶載波的例示代表圖；及圖 14c 為承載本地服務插入信號的 OFDM 符號的窄頻帶載波的例示代表圖，但採用於依據本發明之技術中，以包含本地先導波；

圖 15 為支援 MIMO 的依據本案技術的一或更多基地台中所用的發射器的示意方塊圖；

圖 16 為例如低密度同位檢查 (LDPC) 編碼 OFDM 發射器 - 接收器鏈相對於信雜比的位元錯誤率的圖形，具有 1/2、3/5、2/3、及 3/4 的錯誤校正編碼，16QAM 的第一調變方案、64QAM 的第二調變方案，及其中接收器係被認為位在細胞 A 的涵蓋區域內用以接收來自基地台 A 的 99% 的信號功率

的 OFDM 符號及接收來自基地台 B 的 1%，在接收如圖 6 所示之例示圖之來自基地台 A 信號後 4.375 微秒，才到達接收器的來自 B 的信號；

圖 17 為相關於用於 LDPC 編碼 OFDM 發射器 - 接收器鏈的例子的信雜比的位元錯誤率的圖表，其有錯誤校正編碼率為 $1/2$ 、 $3/5$ 、 $2/3$ 及 $3/4$ ，16QAM 的第一調變方案、64QAM 的第二調變方案，及其中發射器係被認為是位於細胞 A 的涵蓋區域內，及由基地台 A 接收 80% 的信號功率及由基地台 B 接收 20% 的信號功率的 OFDM 符號，在來自基地台的信號，如圖 6 所示之例示圖所示後 2.2 微秒才發射來自 B 的信號；

圖 18 為例如 LDPC 編碼 OFDM 發射器 - 接收器鏈的有關於信雜比對位元錯誤率的圖表，具有錯誤校正編碼率 $1/2$ 、 $3/5$ 、 $2/3$ 、及 $3/4$ ，16QAM 的第一調變方案，及 64QAM 的第二調變方案，及其中接收器係被認為位在細胞 A 的覆蓋區域內並自基地台 A 發射 99% 及自基地台 B 發射 1% 的信號功率的 OFDM 符號，由圖 6 所示之例示圖所示兩細胞信號到達時間為零延遲；

圖 19 為相對於用於 LDPC 編碼 OFDM 發射器 - 接收器鏈的信雜比例的位元錯誤率的圖表，具有錯誤校正編碼率 $1/2$ 、 $3/5$ 、 $2/3$ 及 $3/4$ ，16QAM 的第一調變方案，及 64QAM 的第二調變方案，及其中發射器係被認為位於細胞 A 的覆蓋區域內以自基地台 A 接收 60% 的信號功率及自基地台 B 接收 40% 的信號功率的 OFDM 符號，如在圖 6 所示之例示圖中

，兩細胞到達信號時間間零延遲；

圖 20 為用於 LDPC 編碼 OFDM 發射器 - 接收器鏈的一相對於信雜比的位元錯誤率的圖表，具有錯誤校正編碼率 $1/2$ 、 $3/5$ 、 $2/3$ 及 $3/4$ ，16QAM 的第一調變方案，及 64QAM 的第二調變方案，及其中接收器係被認為位於細胞 A 的覆蓋區域內以自基地台 A 接收 50% 的信號功率及自基地台 B 接收 50% 的信號功率的 OFDM 符號，如在圖 6 所示之例示圖中，兩細胞到達信號時間間零延遲；

圖 21 為相對於例如 LDPC 編碼 OFDM 發射器 - 接收器鏈的相對於信雜比的位元錯誤率的圖表，具有錯誤校正編碼率 $1/2$ 、 $3/5$ 及 $2/3$ ，16QAM 的第一調變方案，及 64QAM 的第二調變方案，及其中發射器係被認為位於細胞 B 的覆蓋區域內以自基地台 A 接收 10% 的信號功率及自基地台 B 接收 90% 的信號功率的 OFDM 符號，如在圖 6 所示之例示圖中，在來自基地台 B 的信號後 2.2 微秒才接收來自 A 的信號；

圖 22 為依據本案技術的一實施例之接收器的示意方塊圖；

圖 23 為示於圖 22 中之接收器中之實體層管 (PLP) 處理器的示意方塊圖；

圖 24 為依據本發明之另一例示實施例採用之接收器的示意方塊圖；

圖 25 為一流程圖，顯示需要等化單一頻率信號的程序的示操作，該信號包含來自第一及第二調變方案的分量。

【 主 要 元 件 符 號 說 明 】

1：發射天線

2：邊界

BS：基地台

BSC：基地台控制器

M：行動裝置

4：第一資料管

6：第二資料管

8：調變器

10：OFDM符號形成器

12：射頻調變器

30：實體層資料管

34：排序器

36：發信資料處理管

38：輸入

40：編碼器

42：交錯器

50：資料切片處理單元

51：資料切片處理單元

54：頻率交錯器

56：先導產生器

58：分時多工存取成框單元

70：OFDM調變器

80：本地服務插入管
82：第一資料管
84：第二輸入
90：資料字元形成器
92：資料字元形成器
94：符號選擇器
96：符號選擇器
98：開關
94.1：輸出
96.1：輸出
100：控制輸入
102：輸出通道
110：第一基地台
112：相鄰基地台
180：本地先導產生器
182：調變器
184：MISO處理單元
190：方塊
192：頻率解交錯器
194：本地服務插入資料方塊
174：發射器天線
175：射頻調諧器
150：OFDM檢測器
158：框回復處理器

- 134：解排序器
- 136：PLP處理管
- 130：PLP處理管
- 129：PLP處理管
- 200：輸入
- 202：輸出
- 140：前向誤差校正解碼器
- 142：交錯器
- 144：QAM解調變器
- 146：MISO/MIMO處理器
- 290：快速傅氏轉換方塊
- 292：廣播信號等化器
- 296：先導分離器
- 298：輸出
- 300：除法器電路
- 302：第二輸出
- 304：時間內插單元
- 308：頻率內插單元
- 310：輸入
- 312：國內廣播信號
- 314：解映圖器
- 316：解交錯器
- 315：國內廣播符號
- 320：本地等化器

- 311：輸出
- 322：乘法器
- 324：減法單元
- 326：本地服務插入先導分離器
- 328：輸出
- 330：先導解調變器
- 332：時間內插單元
- 334：頻率內插單元
- 336：輸入
- 338：輸出
- 340：先導分離器
- 342：輸出
- 344：解映圖器
- 346：解交錯器
- 292.2：國內等化器
- 404：本地等化器/QAM解映圖器
- 314.2：位元切片解映圖器
- 402：本地等化器

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100134997

※申請日：100 年 09 月 28 日

※IPC 分類：H04L 27/12 (2006.01)

H04L 27/26 (2006.01)

一、發明名稱：(中文／英文)

發射器與發射方法

Transmitter and method of transmitting

二、中文發明摘要：

一種使用正交分頻多工(OFDM)符號傳送資料的發射器，該等 OFDM 符號包含多數次載波符號形成於頻域，用以調變以該予以承載的資料及先導符號。該發射器包含一調變器，安排操作以依據用以傳輸的國內廣播通道，在第一輸入接收來自第一資料管的國內廣播資料符號，以在第二輸入依據傳輸用本地服務資料符號，由本地服務插入資料管，接收本地服務資料符號，及調變承載有該 OFDM 符號之次載波信號的資料與或內廣播資料符號或本地服務資料及該國內廣播符號。以國內廣播資料符號調變承載該 OFDM 符號的次載波的資料係藉由依據第一調變方案映圖資料符號加以執行，及以本地服務資料符號與國內廣播資料符號調變該 OFDM 符號的次載波信號係藉由依據第二調變方案映圖該國內廣播資料號與本地服務資料符號加以執行。該調變器以先導符號調變該 OFDM 符號的先導次載波，以形成用以傳輸的 OFDM 符號。該第一調變方案係為較第二調變方案為低階的調變方案，具有第二調變方案的第二調變符號之一檢測將提供該本地服務資料符號及該國內廣播符號的作用，藉以提供有多數調變層的調變器。如果該調變器係被安排以本地服務資料符號及國內廣播資料調變該載有次載波的資料時，則調變器係被安排以包含具有本地服務資料符號的本地先導符號。

三、英文發明摘要：

A transmitter communicates data using Orthogonal Frequency Division Multiplexed (OFDM) symbols, the OFDM symbols including a plurality of sub-carrier symbols formed in the frequency domain for modulating with the data to be carried and pilot symbols. The transmitter includes a modulator arranged in operation to receive on a first input, national broadcast data symbols from a first data pipe according to a national broadcast channel for transmission, to receive on a second input, local service data symbols from a local service insertion data pipe according to a local service channel for transmission, and to modulate the data bearing sub-carrier signals of the OFDM symbols with either the national broadcast data symbols or the local service data symbols and the national broadcast symbols. The modulation of the data bearing sub-carrier signals of the OFDM symbols with the national broadcast data symbols is performed by mapping the data symbols according to a first modulation scheme, and the modulation of the sub-carrier signals of the OFDM symbols with the local service data symbols and the national broadcast data symbols is performed by mapping the national broadcast data symbols and the local service data symbols according to a second modulation scheme. The modulator modulates the pilot sub-carriers of the OFDM symbols with pilot symbols to form the OFDM symbols for transmission. The first modulation scheme is a lower order modulation scheme than the second modulation scheme, with the effect that detection of one of the second modulation symbols of the second modulation scheme will provide the local service data symbols and the national broadcast symbols, thereby providing the modulator with a plurality of modulation layers. If the modulator is arranged to modulate the data bearing sub-carriers with both the local service data symbols and the national broadcast symbols, the modulator is arranged to include local pilot symbols with the local service data symbols.

七、申請專利範圍：

1.一種使用正交分頻多工(OFDM)符號傳輸資料的發射器，該OFDM符號包含多數次載波符號形成在頻域中，用以調變以予以被承載的資料與先導次載波，該發射器包含：

一調變器，安排以操作：

以依據供傳輸用國內廣播通道，在第一輸入接收來自第一資料管的國內廣播資料符號，

以依據供傳輸用本地服務通道，在第二輸入接收來自本地服務插入資料管的本地服務資料符號，及

以該國內廣播資料符號或該本地服務資料符號及該國內廣播符號，調變承載該OFDM符號的次載波信號的該資料，以該國內廣播資料符號的調變承載該OFDM符號的次載波信號的該資料係依據第一調變方案，藉由映圖該資料符號加以執行，及

以該本地服務資料符號及該國內廣播資料符號調變該OFDM符號的該次載波信號係依據第二調變方案，藉由映圖該國內廣播資料符號與該本地服務資料符號加以執行，及

以先導符號調變該OFDM符號的該先導次載波，以形成供傳輸用的該OFDM符號；

一射頻調變器，係安排以傳輸用該OFDM符號調變射頻載波信號，其中

該第一調變方案係為較低階調變方案，提供第一

調變符號，具有來自複數平面中較該較高階調變方案的第二調變方案為少數量的星座點的值，該第二調變方案提供具有值的第二調變符號，該等值係安排於複數平面上，有關該第一調變方案的對應值，具有該第二調變方案的第二調變符號之一檢測將提供該本地插入資料符號及該國內廣播資料符號的作用並允許檢測來自提供國內廣播資料符號的第一調變方案的該國內廣播調變符號，於來自該第二調變方案的調變符號出現時，及如果該調變器被安排以該本地服務資料符號及該國內廣播符號調變承載該次載波的該資料時，則包含具有本地服務資料符號的本地先導符號。

2.如申請專利範圍第1項所述之發射器，其中該第一調變方案為M-QAM及該第二調變方案為4M-QAM。

3.如申請專利範圍第1項所述之發射器，其中藉由以使用第二調變方案調變的該本地先導符號替換該本地服務資料符號，而穿過該本地服務資料符號，來將該等本地先導係被插入該本地服務資料。

4.如申請專利範圍第1項所述之發射器，其中該第二調變方案提供在該複數平面之兩或更多星座點，給該第一調變方案之該複數平面中的各個星座點。

5.如申請專利範圍第1項所述之發射器，其中該第一調變方案為N-QAM及該第二調變方案為M-QAM，其中 $N < M$ 及 M/N 為2或更多。

6.如申請專利範圍第1項所述之發射器，其中該發射器係被安排以依據下一代手持標準，由該OFDM符號發射

資料符號。

7.一種使用正交分頻多工(OFDM)符號發射資料的方法，該OFDM符號包含多數形成在頻域中之次載波符號，用以調變予以承載的資料及先導次載波，該方法包含：

依據供傳輸用國內廣播通道，在第一輸入接收來自第一資料管的國內廣播資料符號，

依據供傳輸用的本地服務通道，在第二輸入接收來自本地服務插入資料管的本地服務資料符號，及

以該國內廣播資料符號或該本地服務資料符號及該國內廣播符號調變承載該OFDM符號的次載波信號的該資料，以該國內廣播資料符號調變該承載該OFDM符號的該次載波信號的該資料係藉由依據第一調變方案映圖該資料符號執行，及

該以該本地服務資料符號及該國內廣播資料符號調變該OFDM符號的該次載波信號係依據第二調變方案，藉由映圖該國內廣播資料符號與該本地服務資料符號加以執行，及

以先導符號調變該OFDM符號的先導次載波以形成供傳輸用的該OFDM符號；其中該第一調變方案係低階調變方案，提供第一調變符號，具有來自複數平面中較該較高階調變方案的第二調變方案為少數量的星座點的值，該第二調變方案提供具有值的第二調變符號，該等值係安排於複數平面上，有關該第一調變方案的對應值，具有該第二調變方案的第二調變符號之一檢測將提供該本地插入資料

符號及該國內廣播資料符號的作用並允許檢測來自提供國內廣播資料符號的第一調變方案的該國內廣播調變符號，於來自該第二調變方案的調變符號出現時，及如果該調變器被安排以該本地服務資料符號及該國內廣播符號調變承載該次載波的該資料時，則包含具有本地服務資料符號的本地先導符號。

8.如申請專利範圍第7項所述之方法，其中該第一調變方案為M-QAM及該第二調變方案為4M-QAM。

9.如申請專利範圍第7項所述之方法，其中藉由以使用第二調變方案調變的該本地先導符號替換該本地服務資料符號，而穿過該本地服務資料符號，來將該等本地先導係被插入該本地服務資料。

10.如申請專利範圍第7項所述之方法，其中該第二調變方案提供在該複數平面之兩或更多星座點，給該第一調變方案之該複數平面中的各個星座點。

11.如申請專利範圍第7項所述之方法，其中該第一調變方案為N-QAM及該第二調變方案為M-QAM，其中 $N < M$ 及 M/N 為2或更多。

12.如申請專利範圍第7項所述之方法，其中該發射器係被安排以依據下一代手持標準，由該OFDM符號發射資料符號。

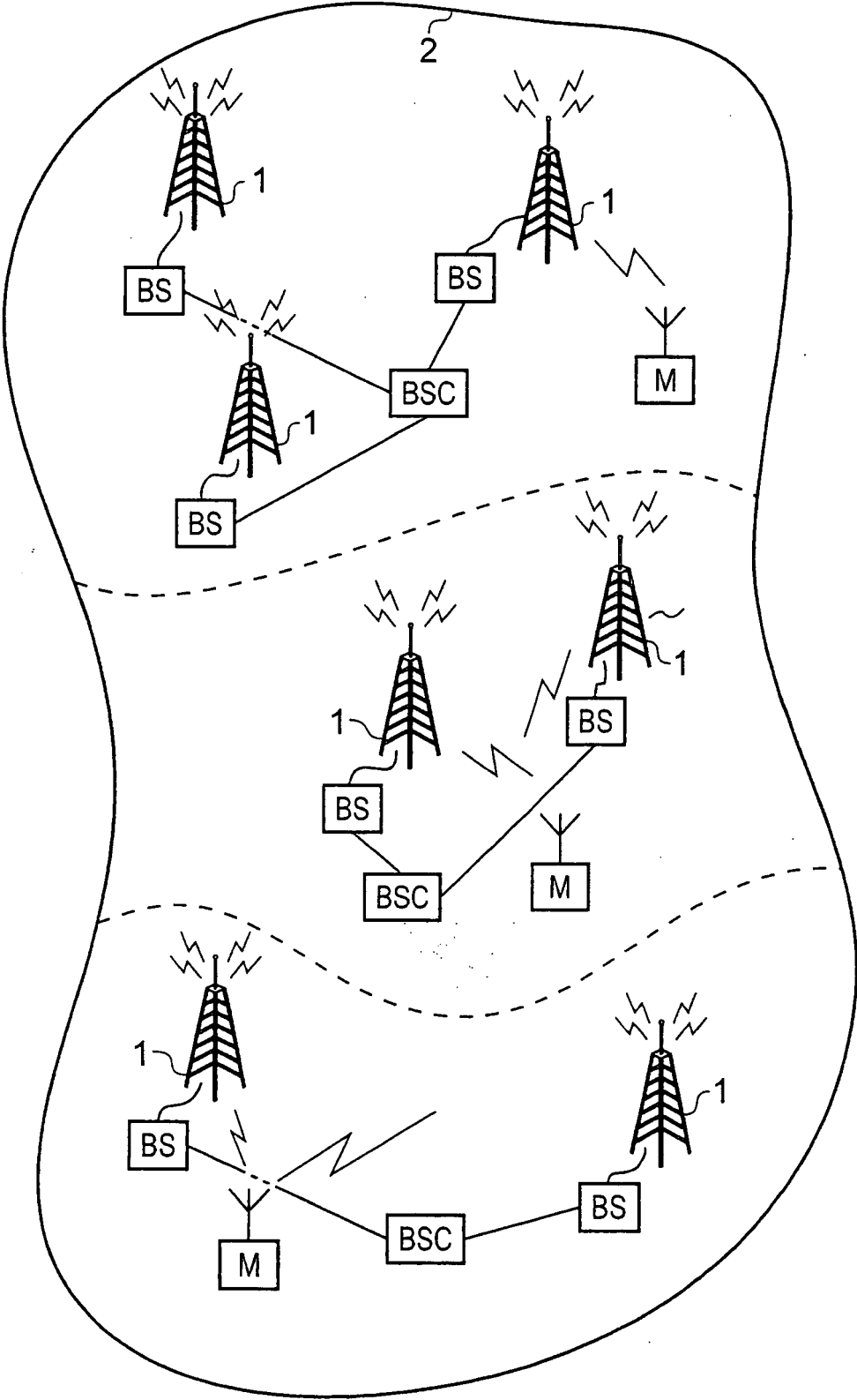


圖 1

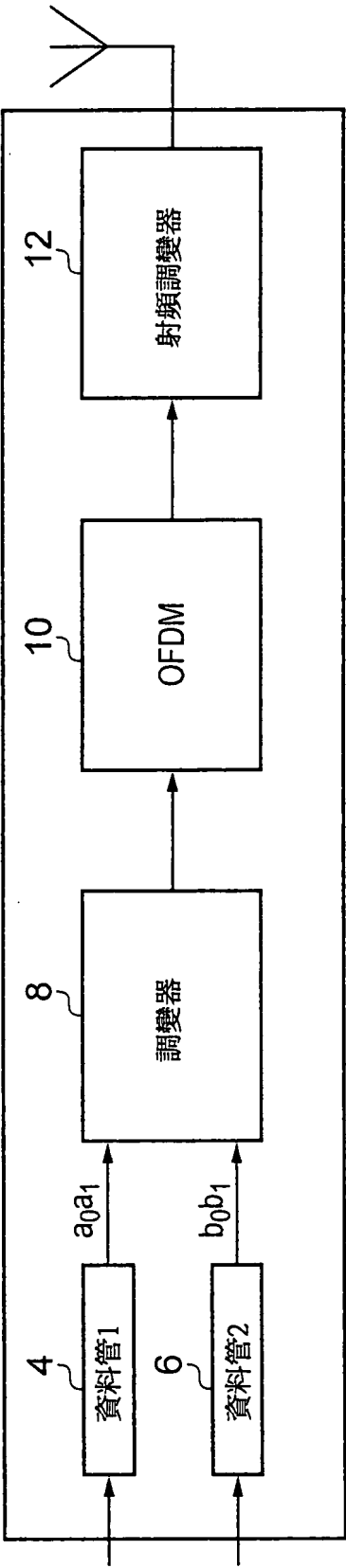


圖2

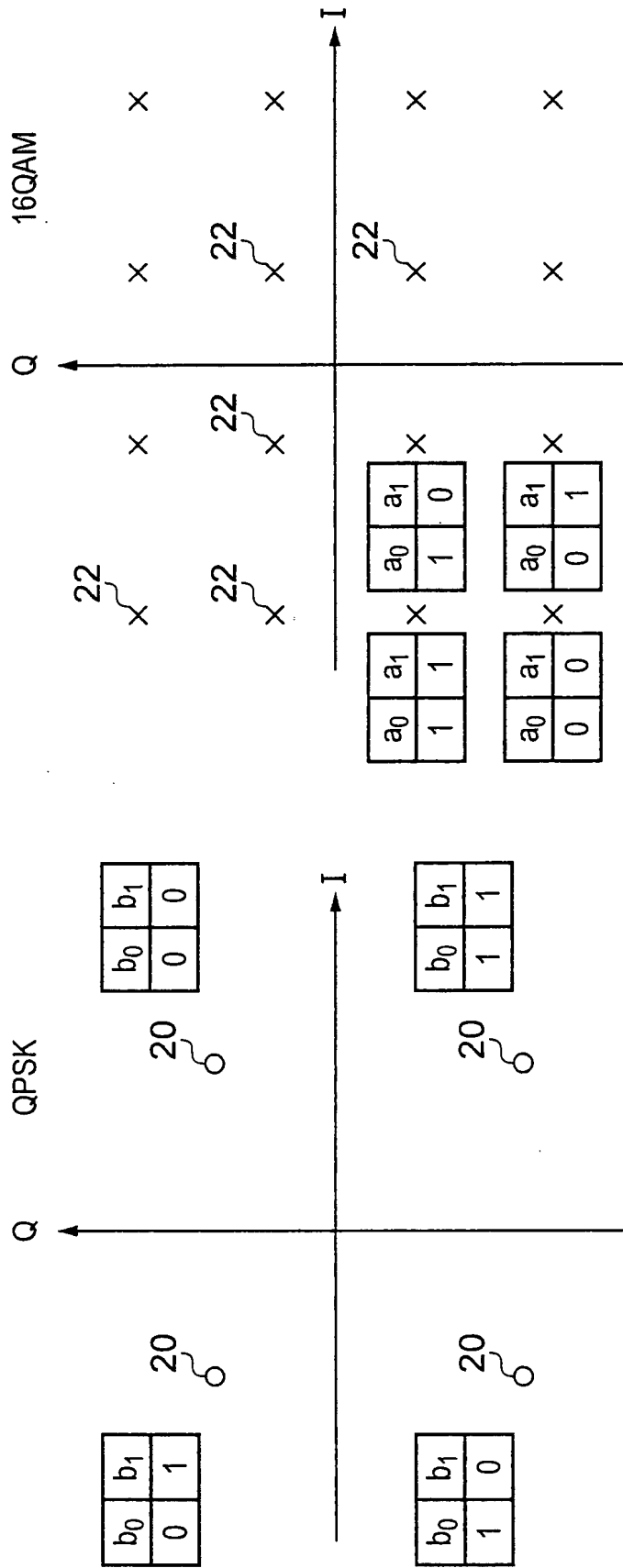
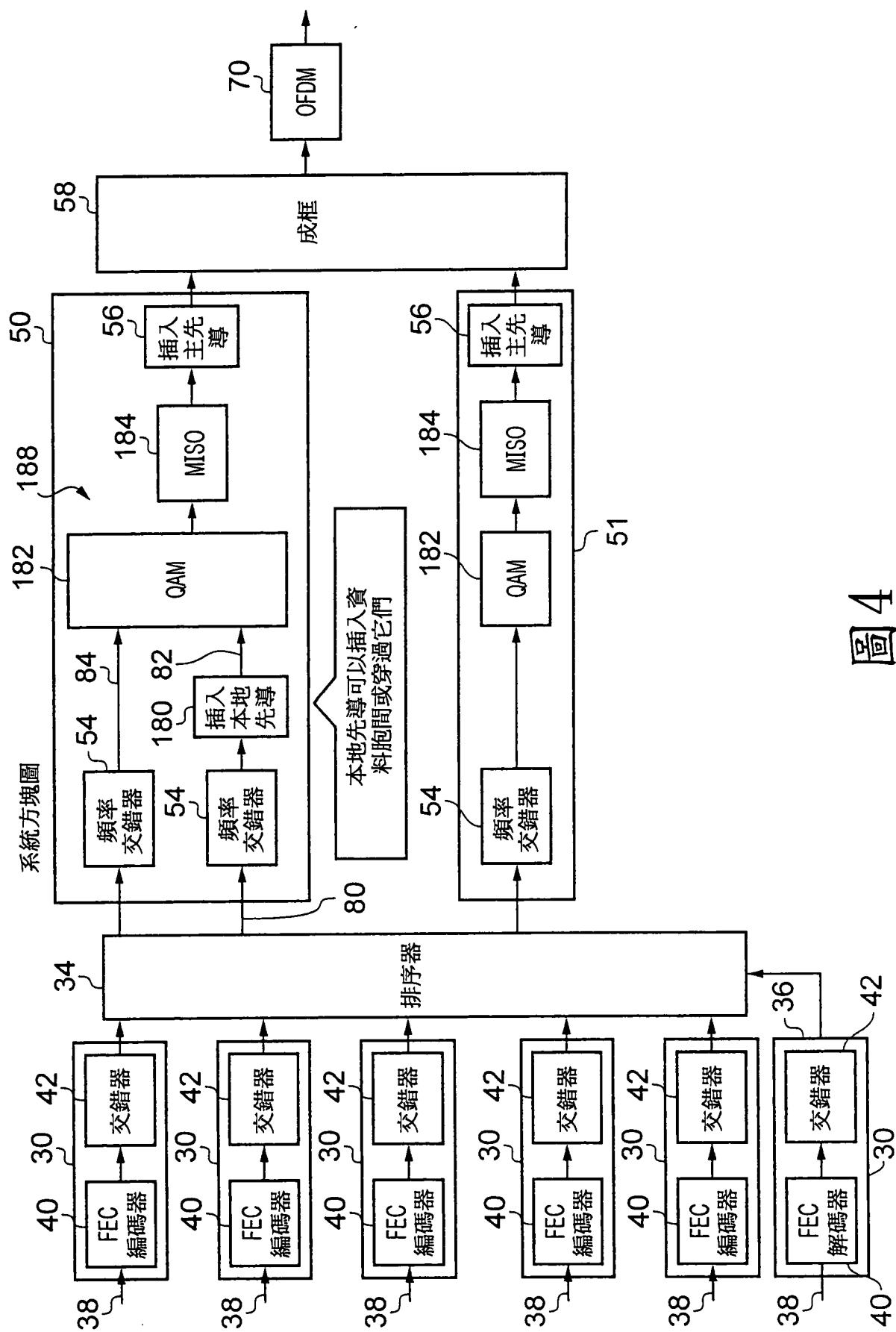


圖3A

圖3B



4圖

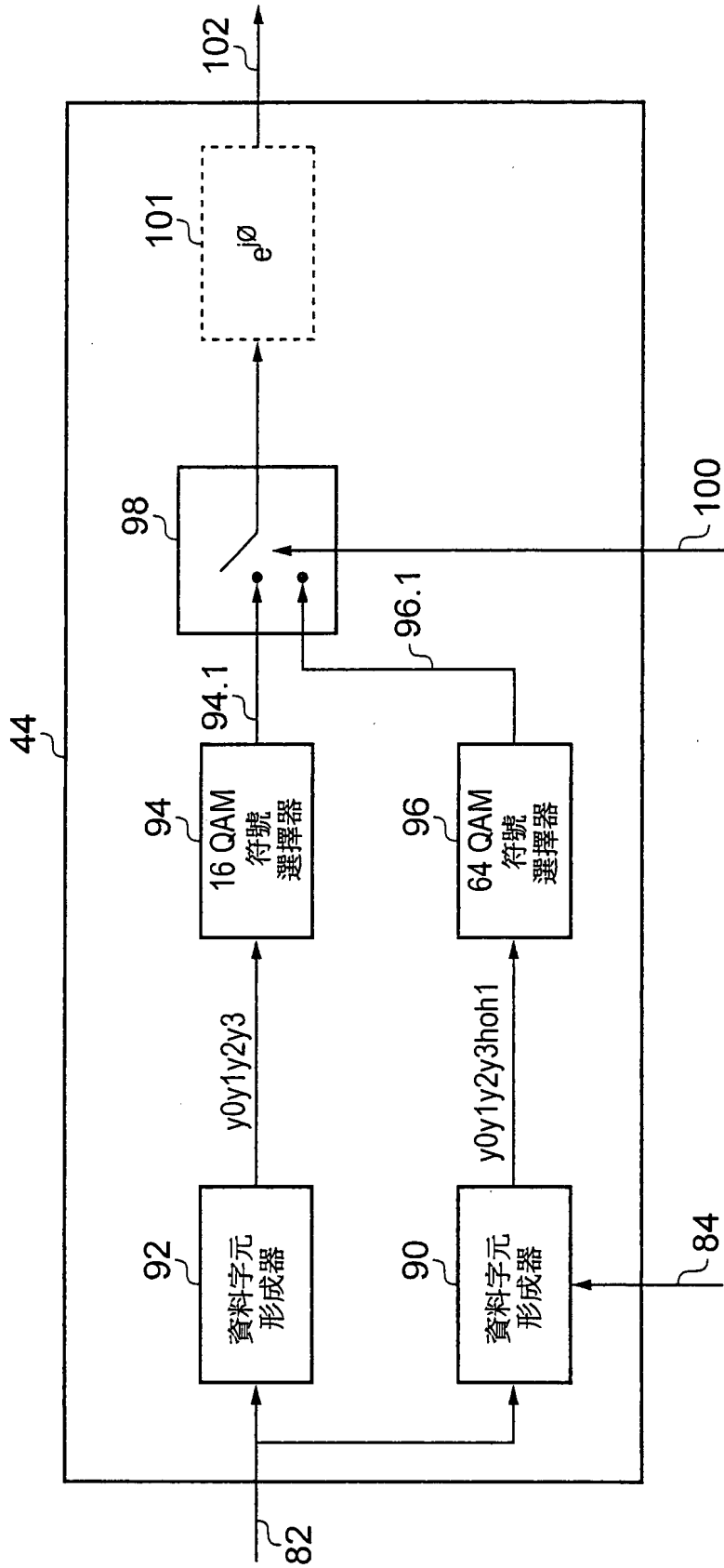
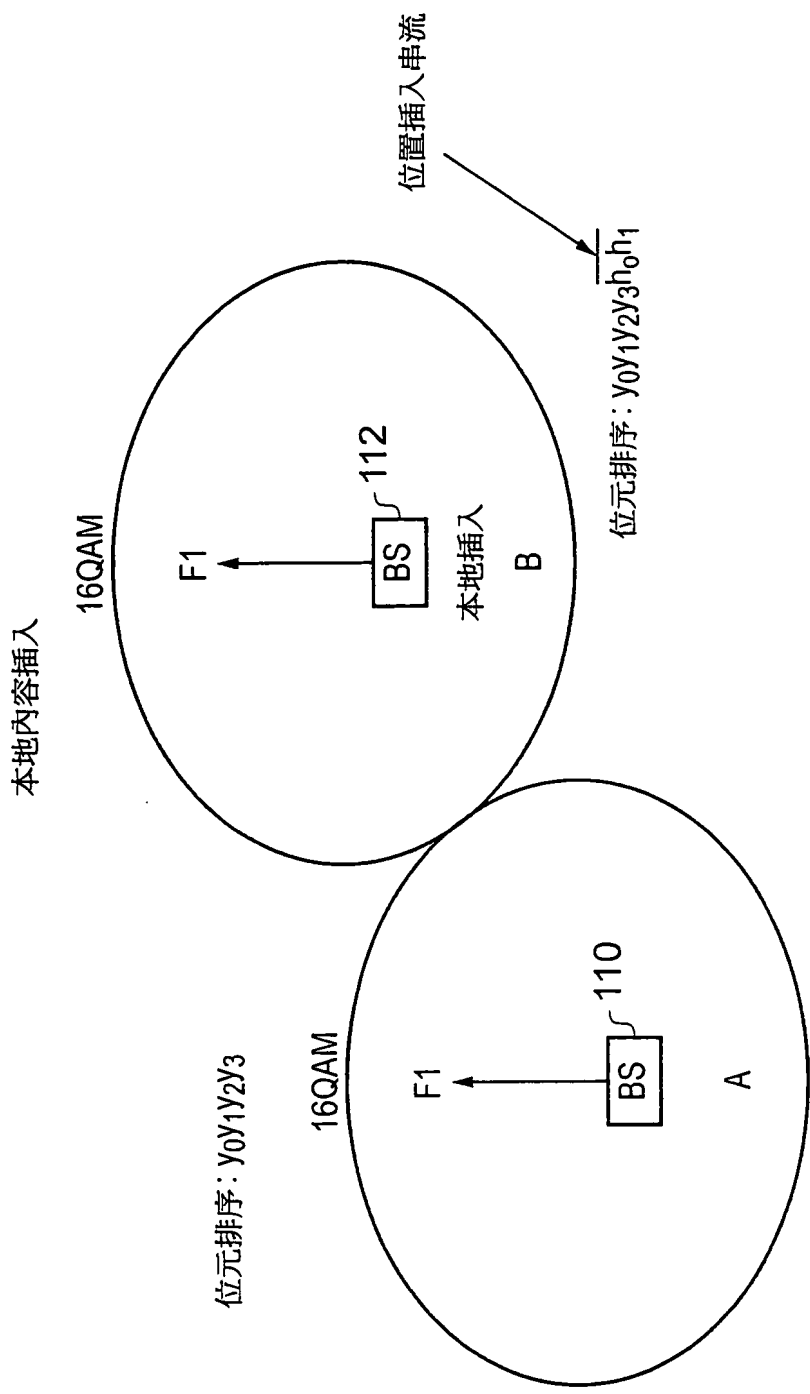


圖5



使用階層調變

- 在PHY框的部份QAM胞上
- 所用胞數取決於本地服務之位元率

圖6

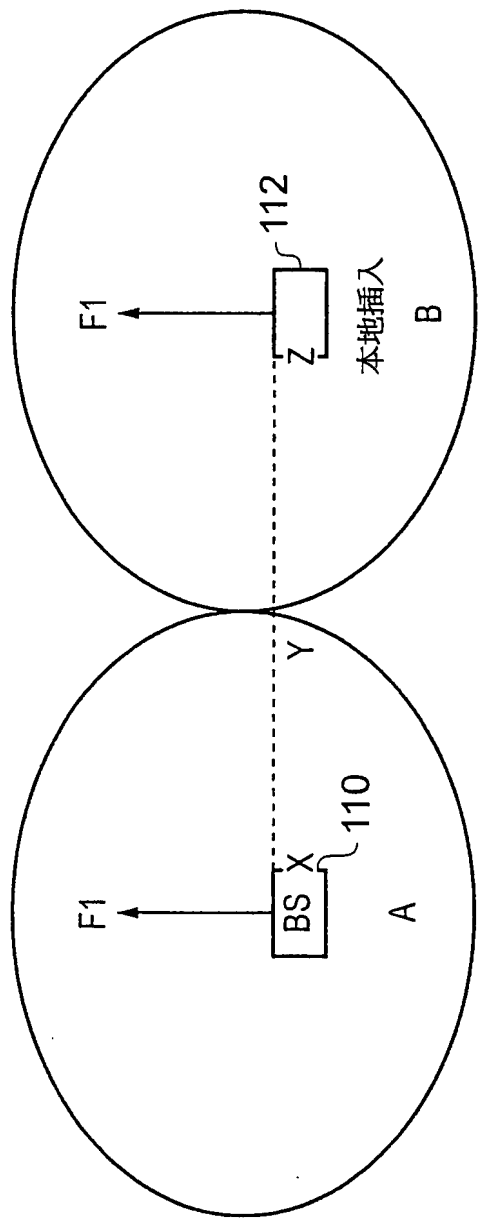
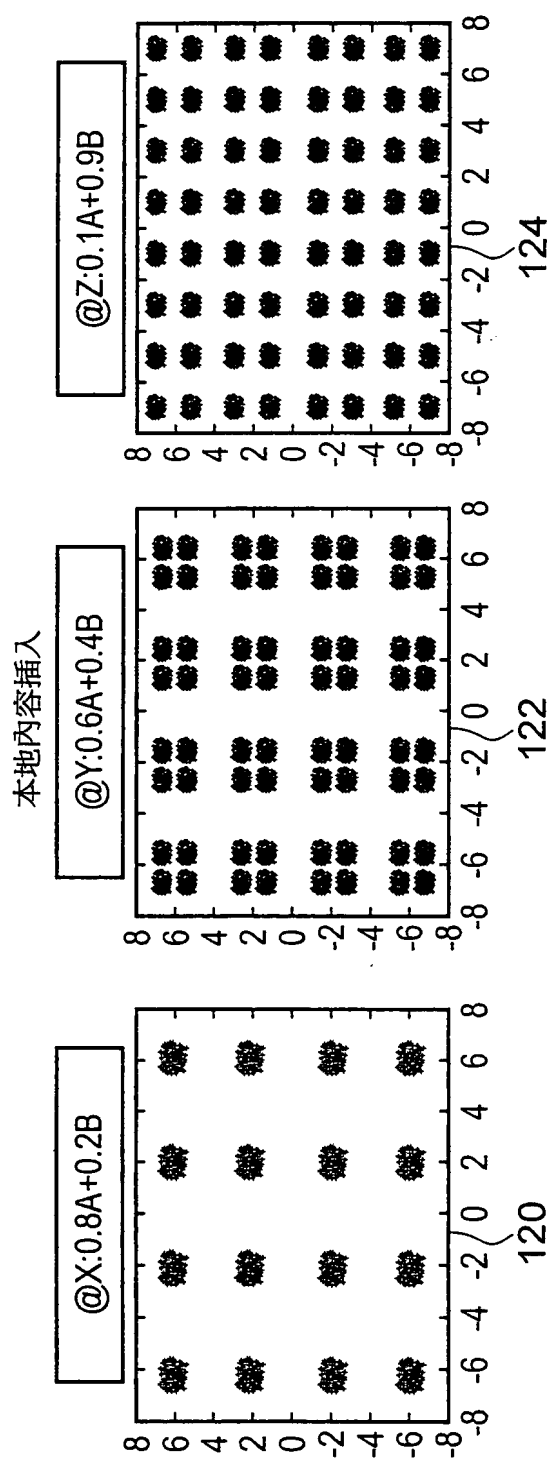


圖7

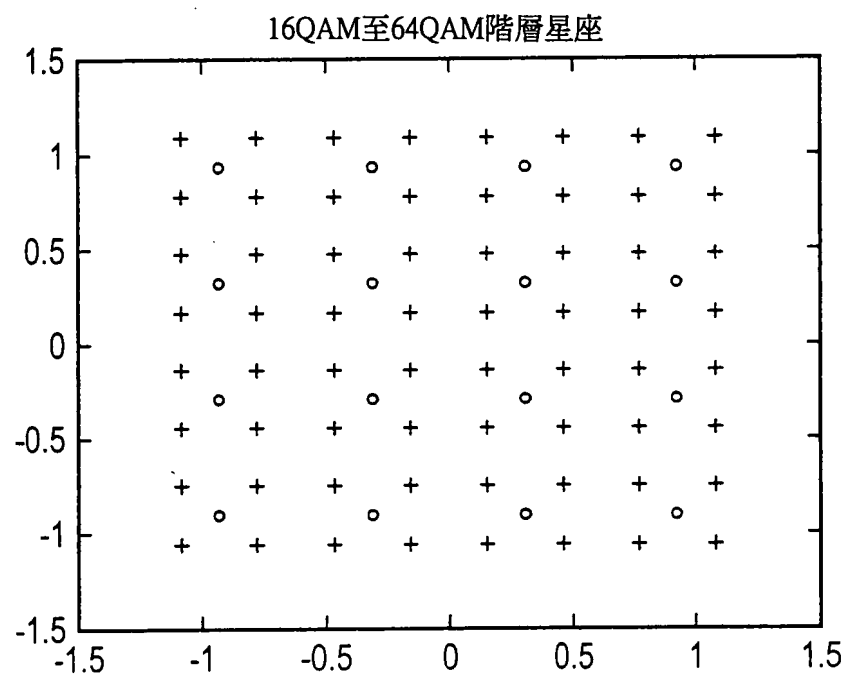
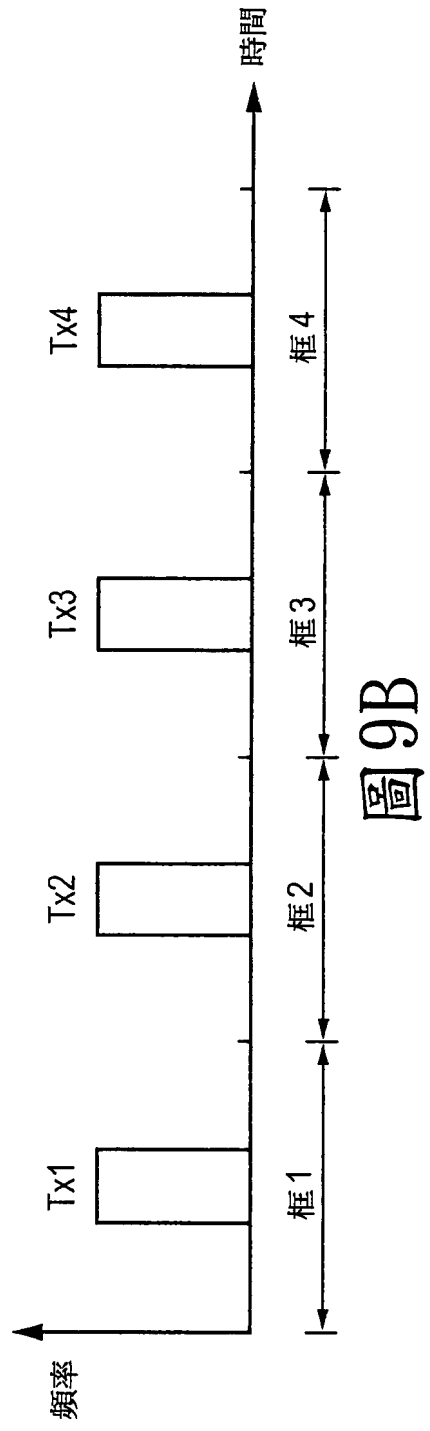
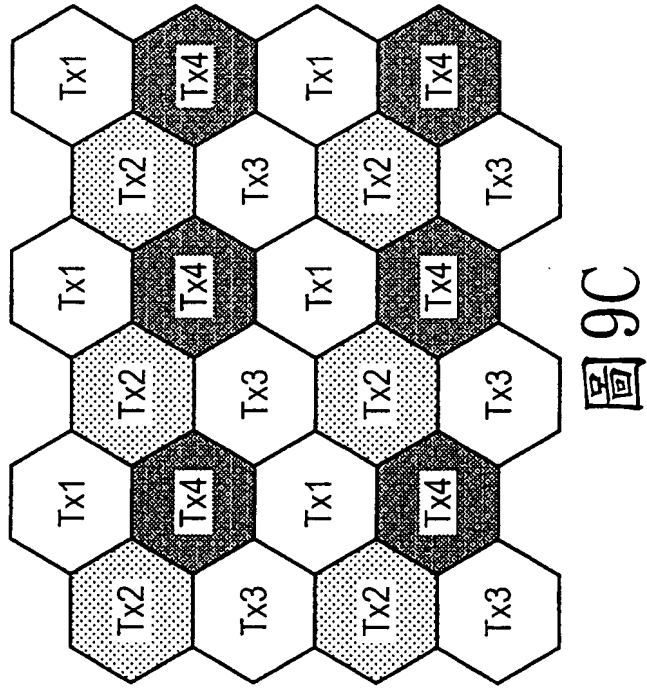
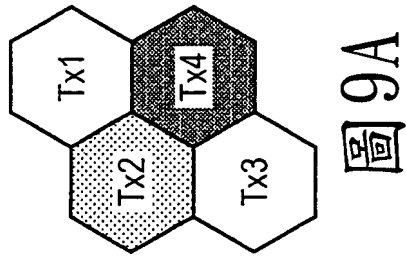


圖8



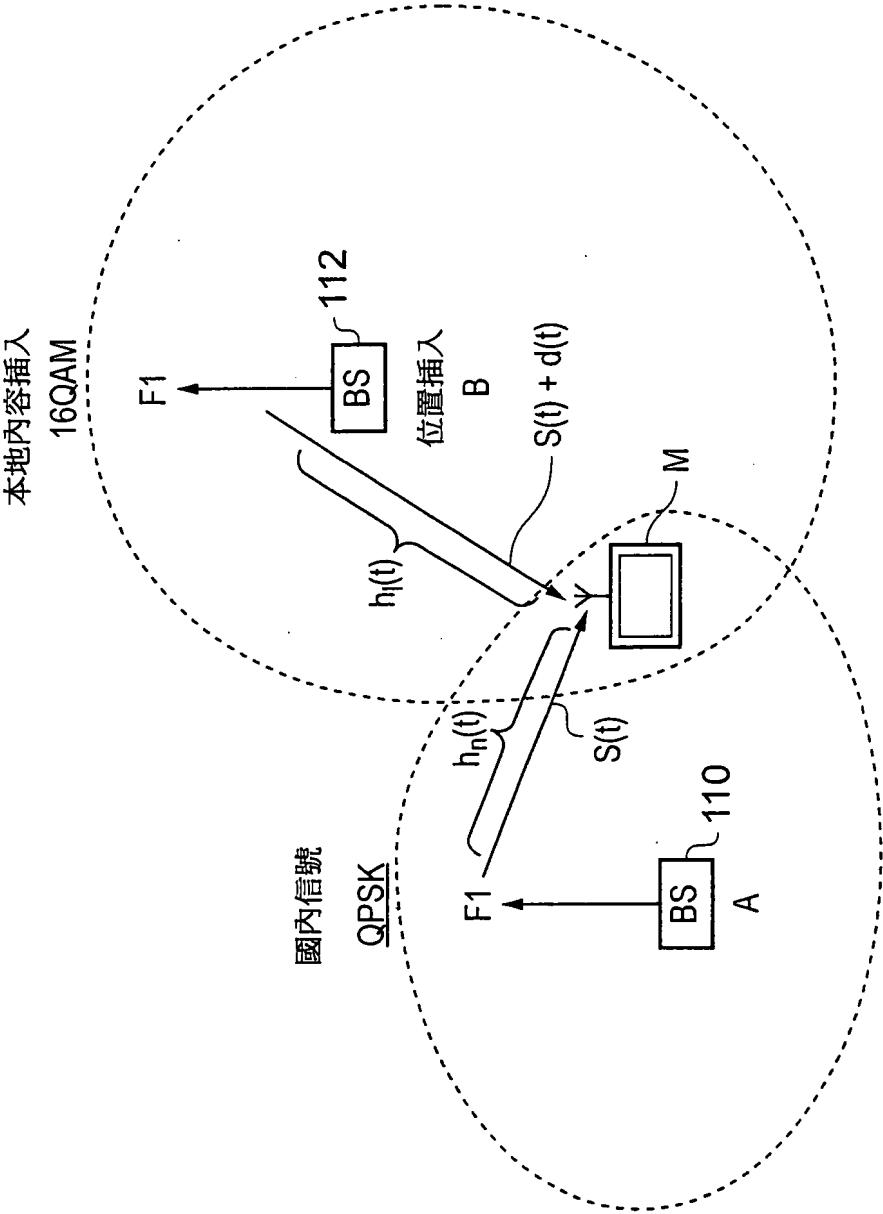


圖10

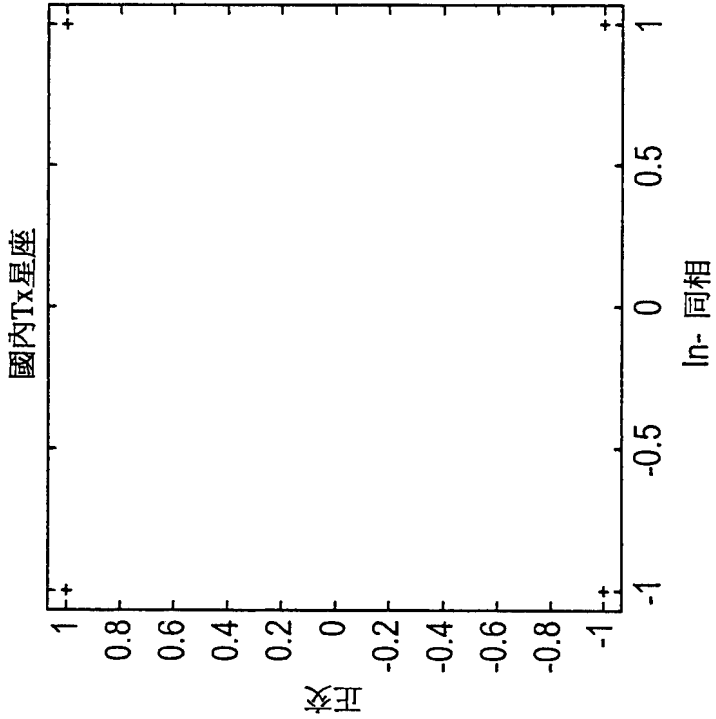


圖11A

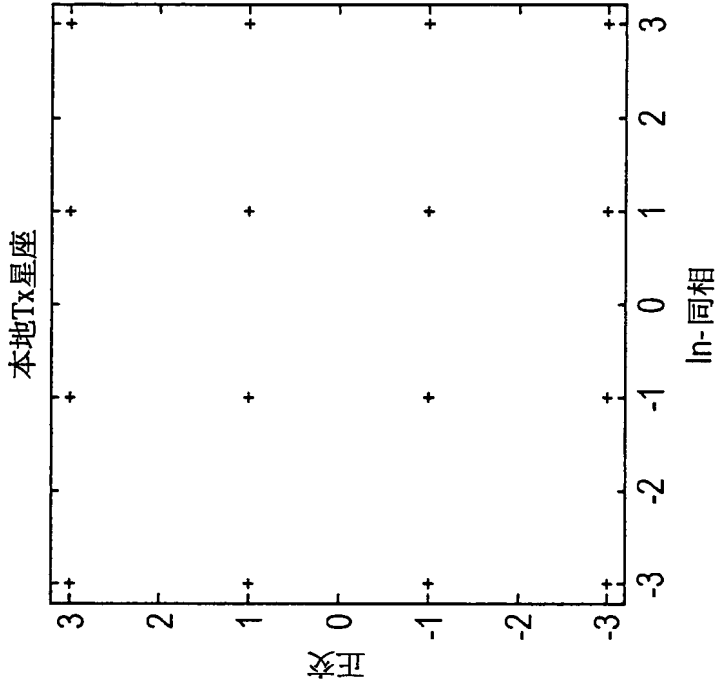
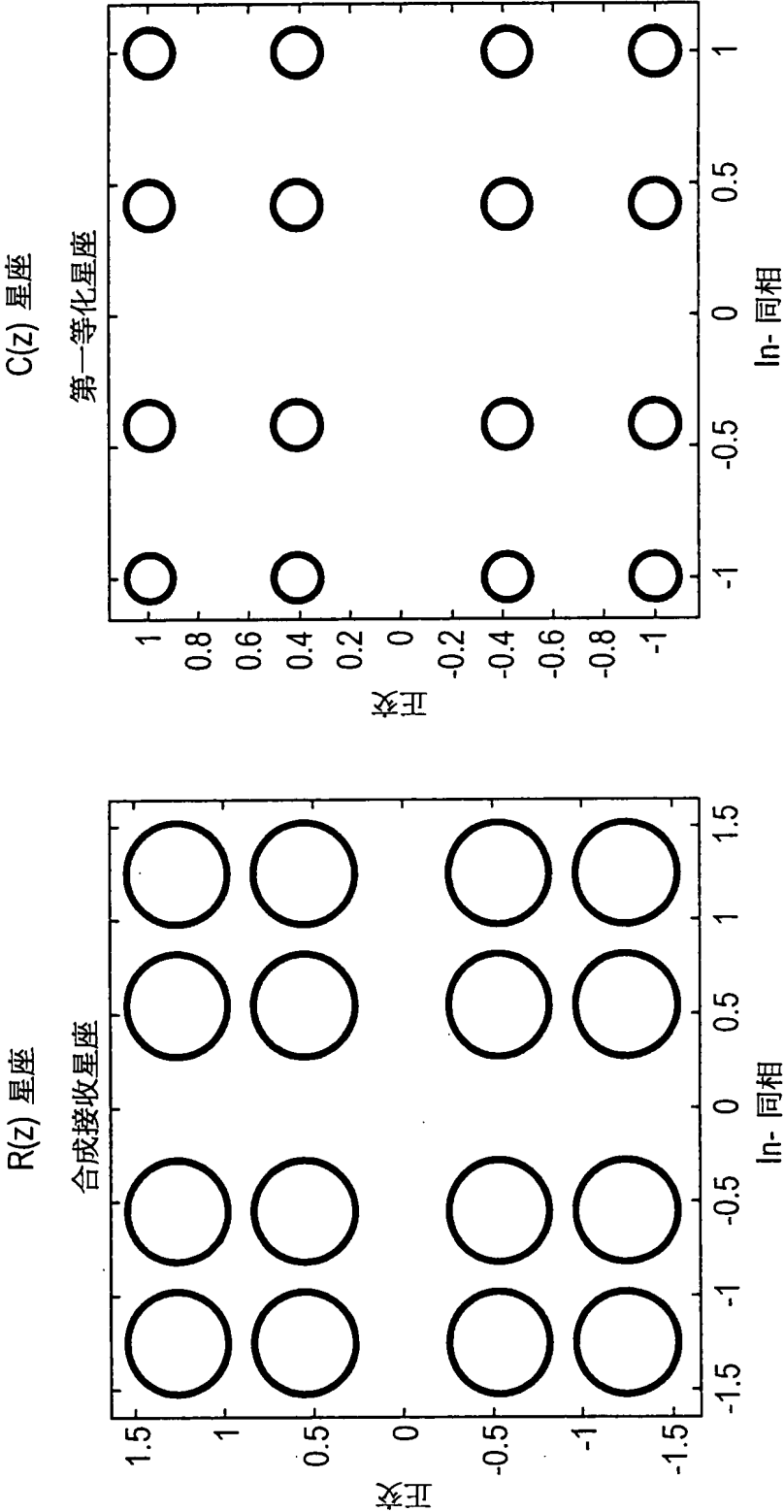


圖11B

樣品星座

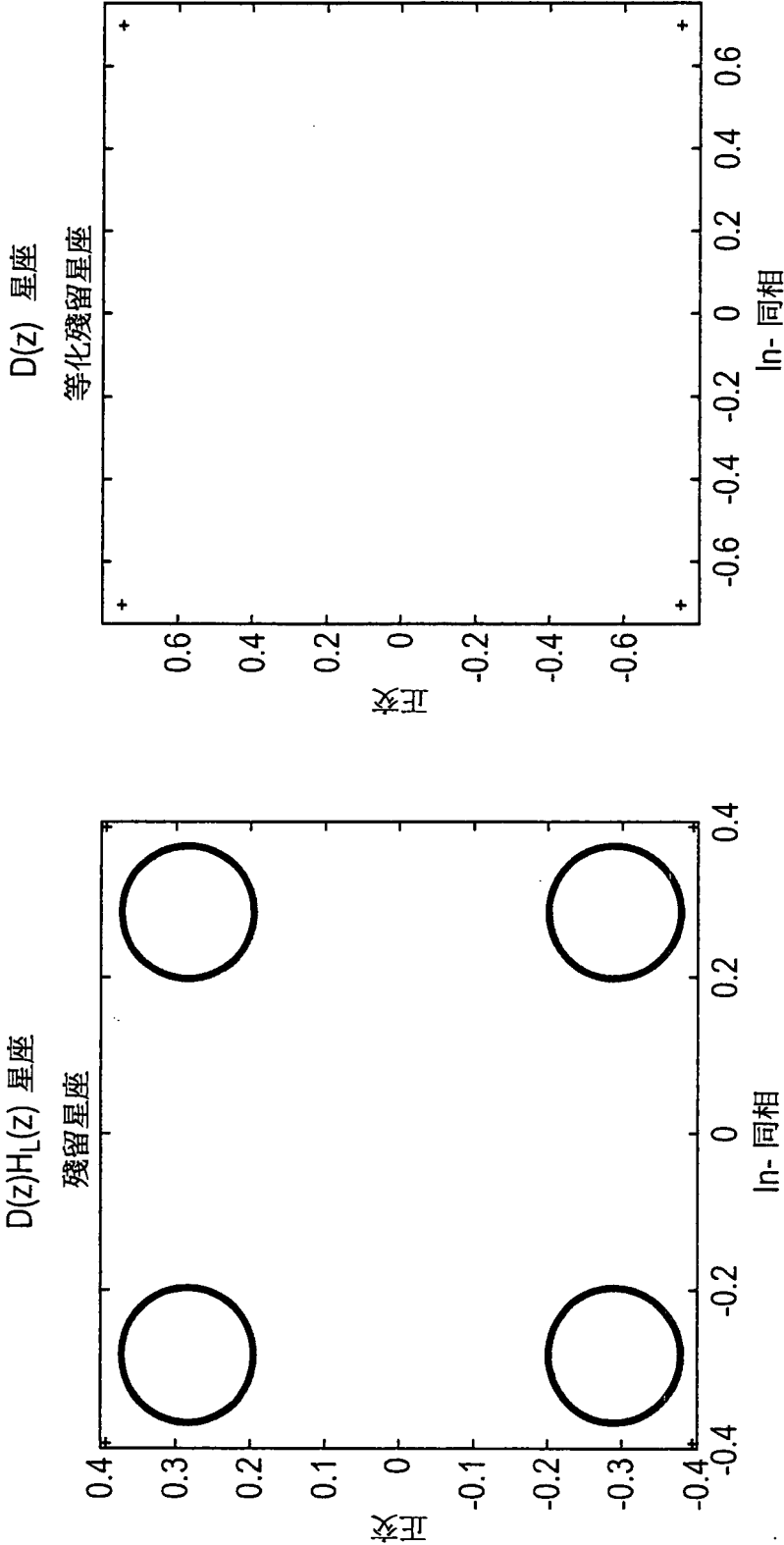


假設：完美通道評估

圖12B

圖12A

樣品星座



假設：完美通道評估

圖13A

圖13B

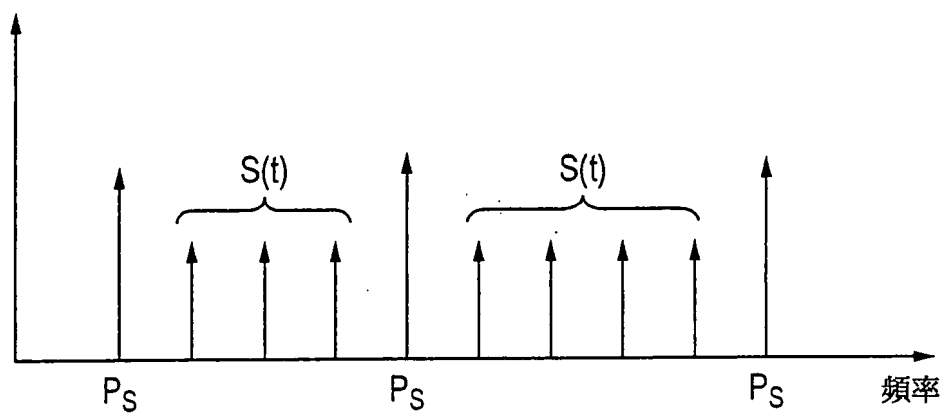


圖 14A

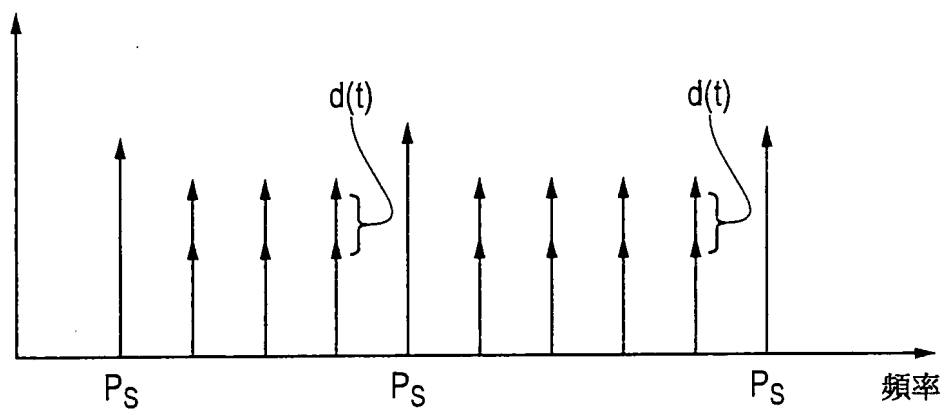


圖 14B

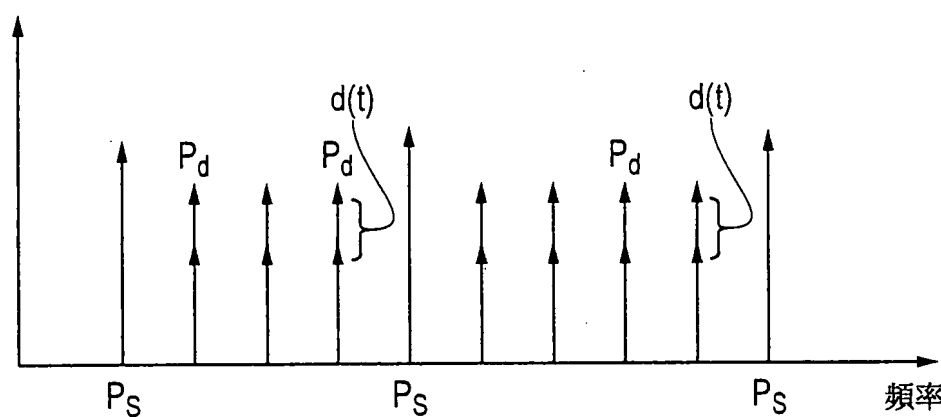


圖 14C

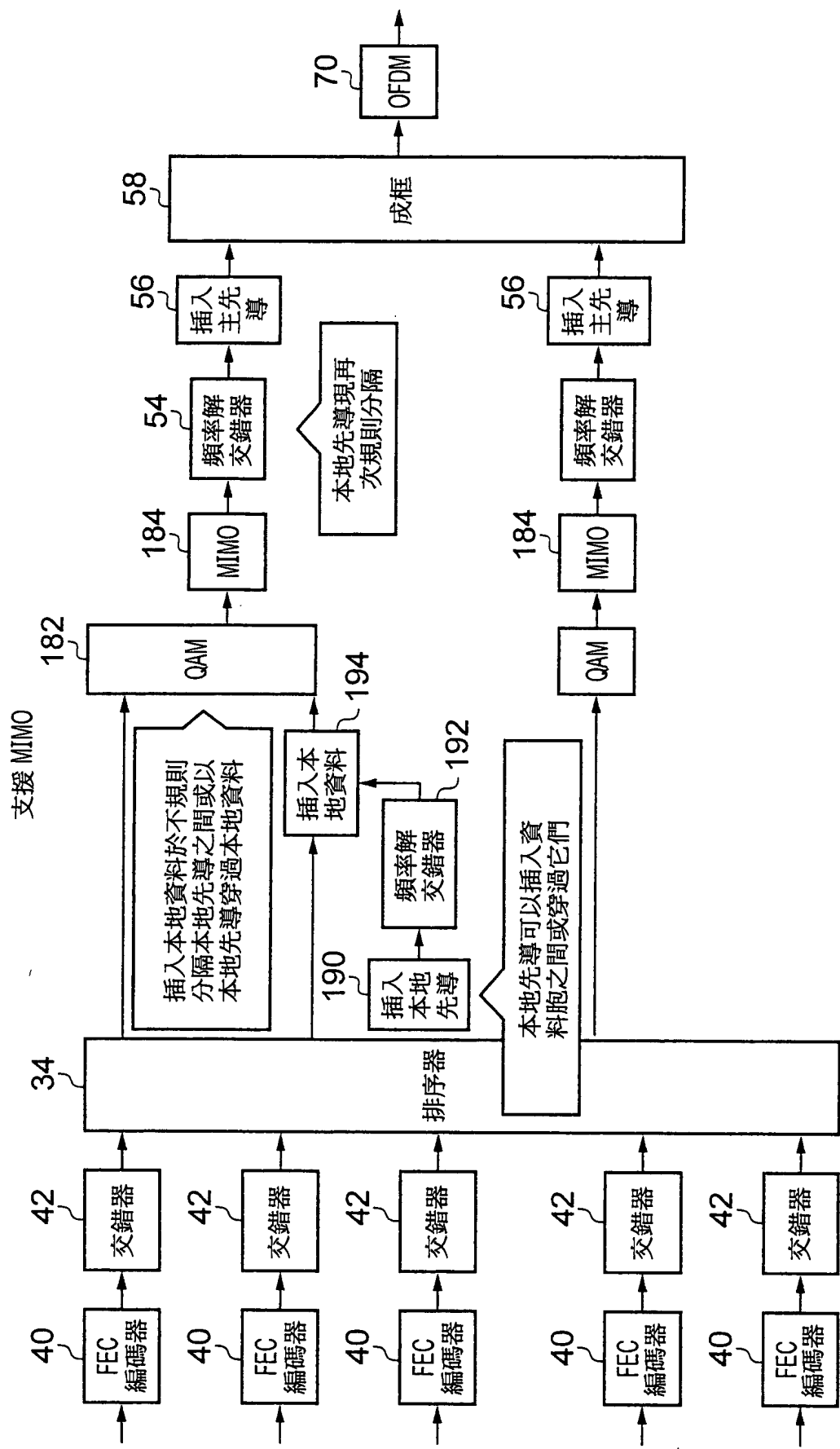


圖15

解碼 @ X:0.99A + 0.01B @ 4.375μs 延遲
DVB C2 - 64800, 16QAM, GI = 1/128

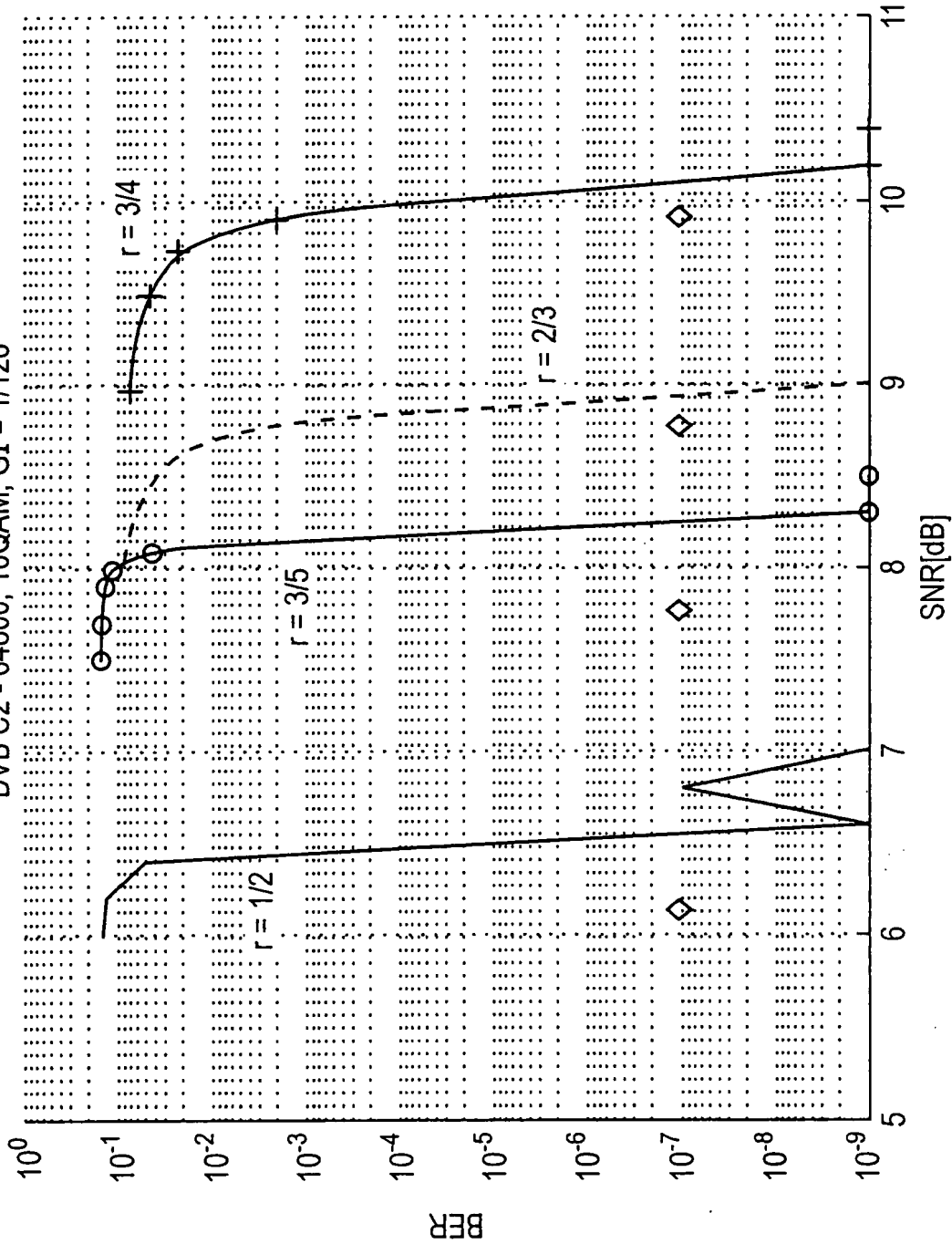


圖 16

解碼 @ X:0.8A + 0.2B @ 2.2μs 延遲
DVB-NGH - 64800, 6QAM, GI = 1/128

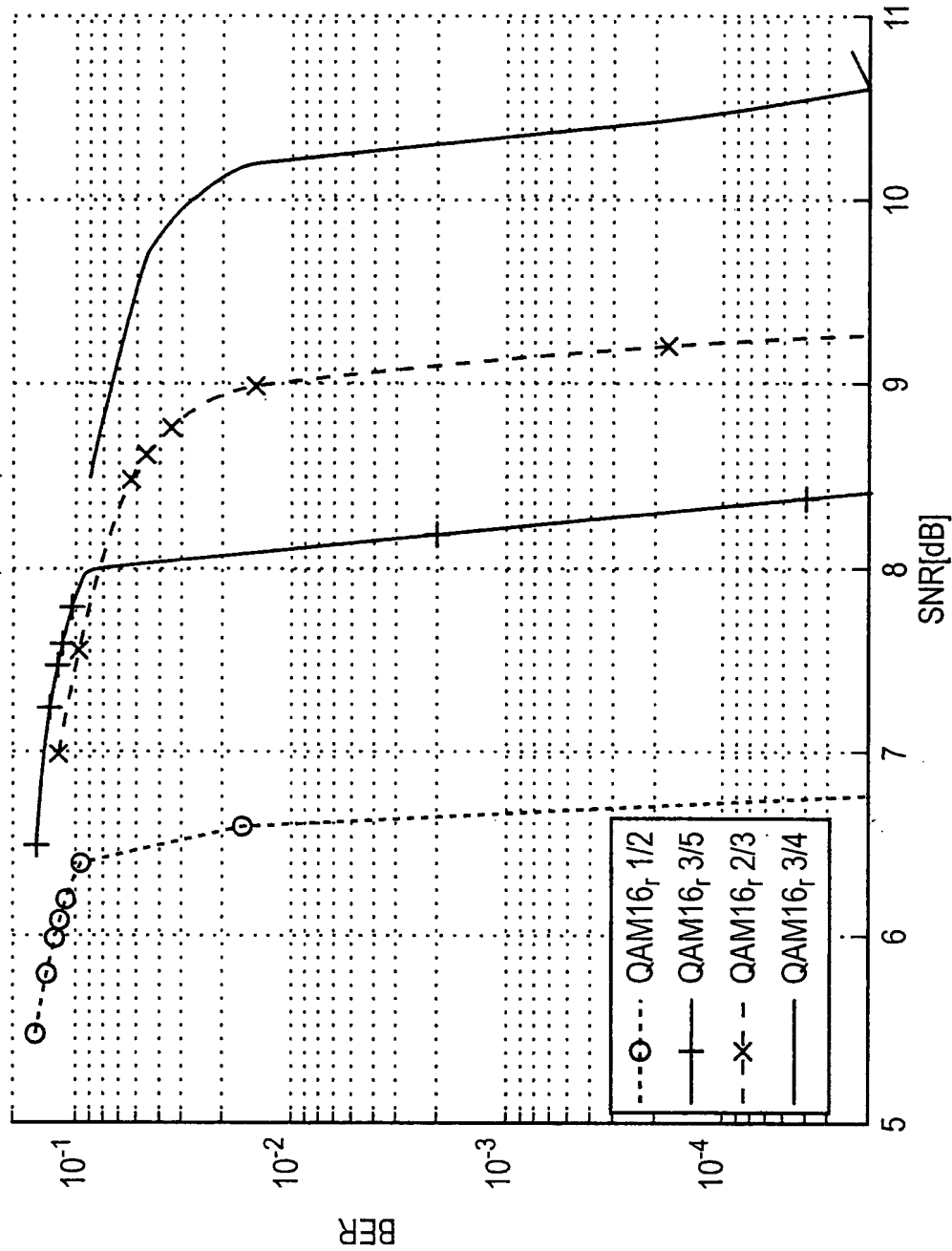


圖17

解碼 @ Y:0.99A + 0.01B @ 0μs 延遲
DVB C2 - 64800, ALL MODCODs, GI = 1/128

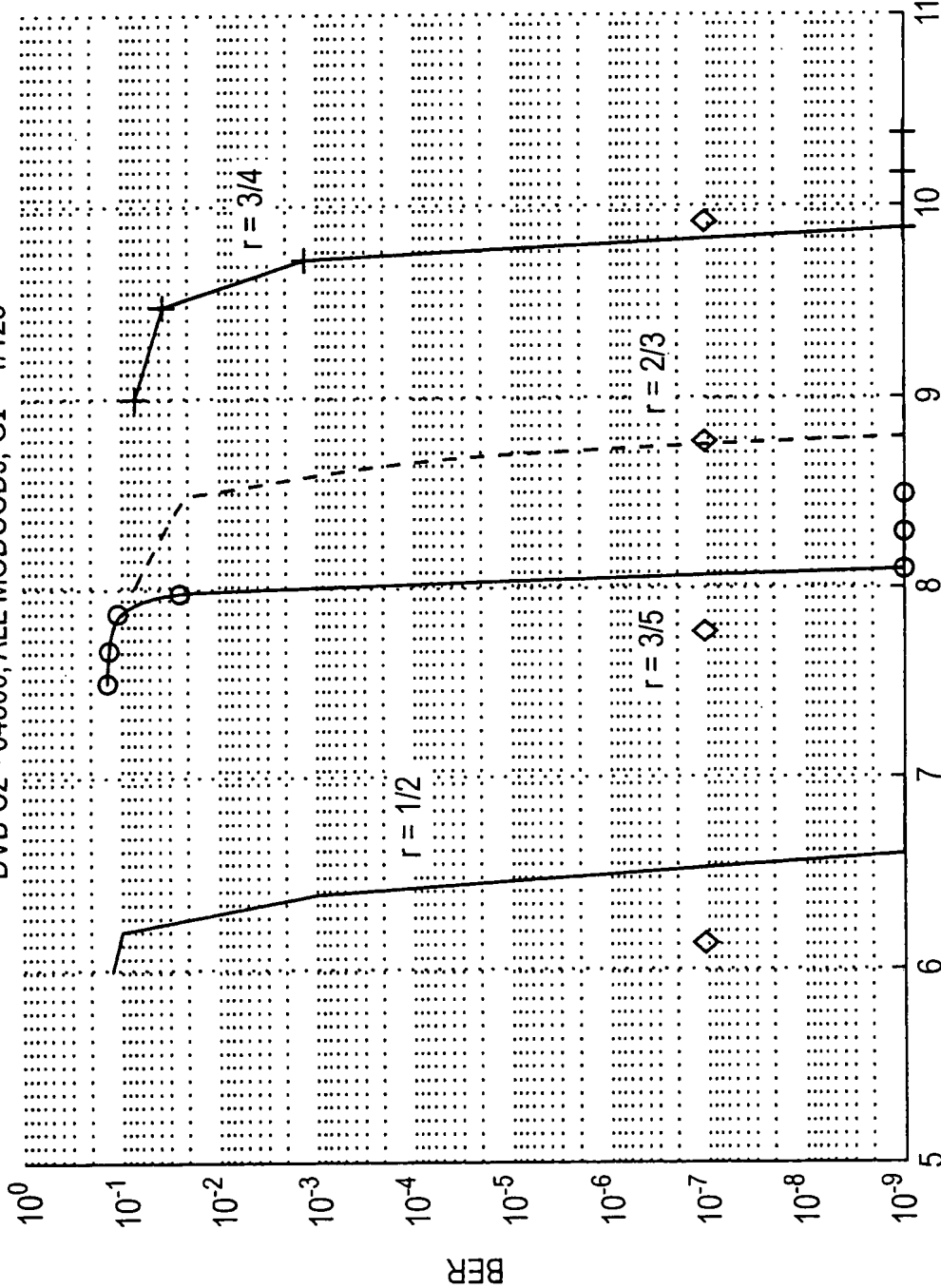


圖18

解碼 @ Y:0.6A + 0.4B @ 0μs 延遲
DVB C2 - 64800, 16QAM, GI = 1/128

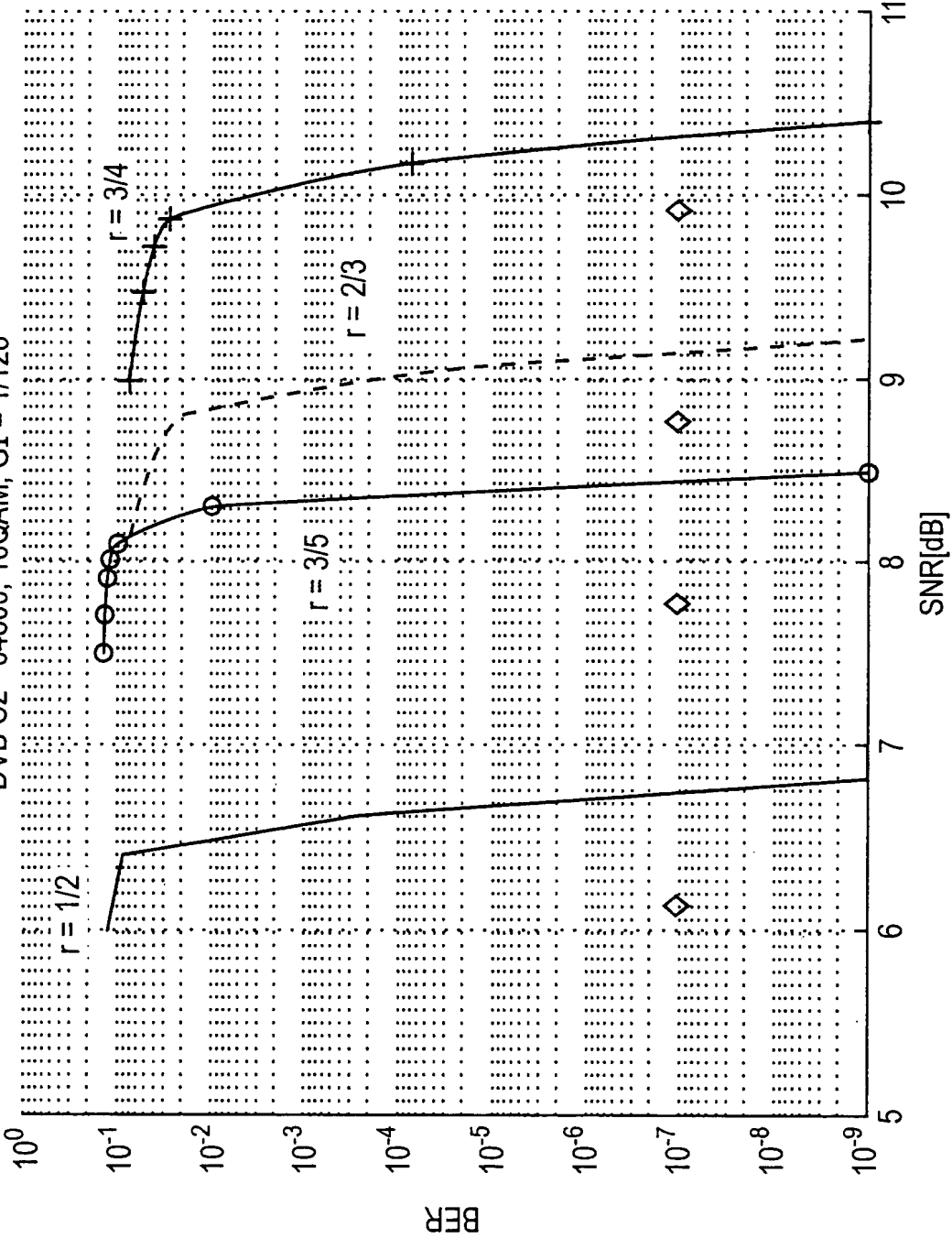


圖19

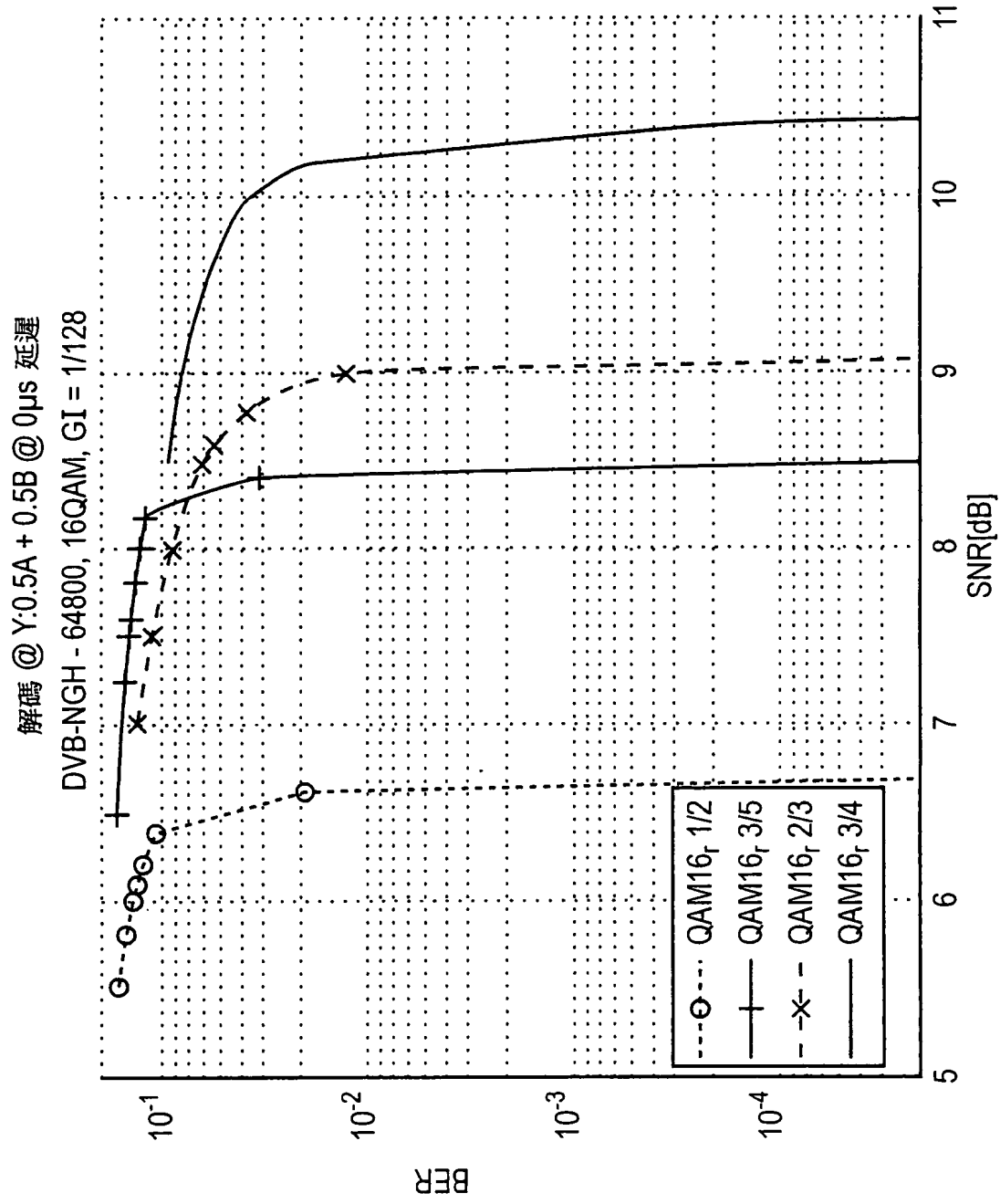


圖 20

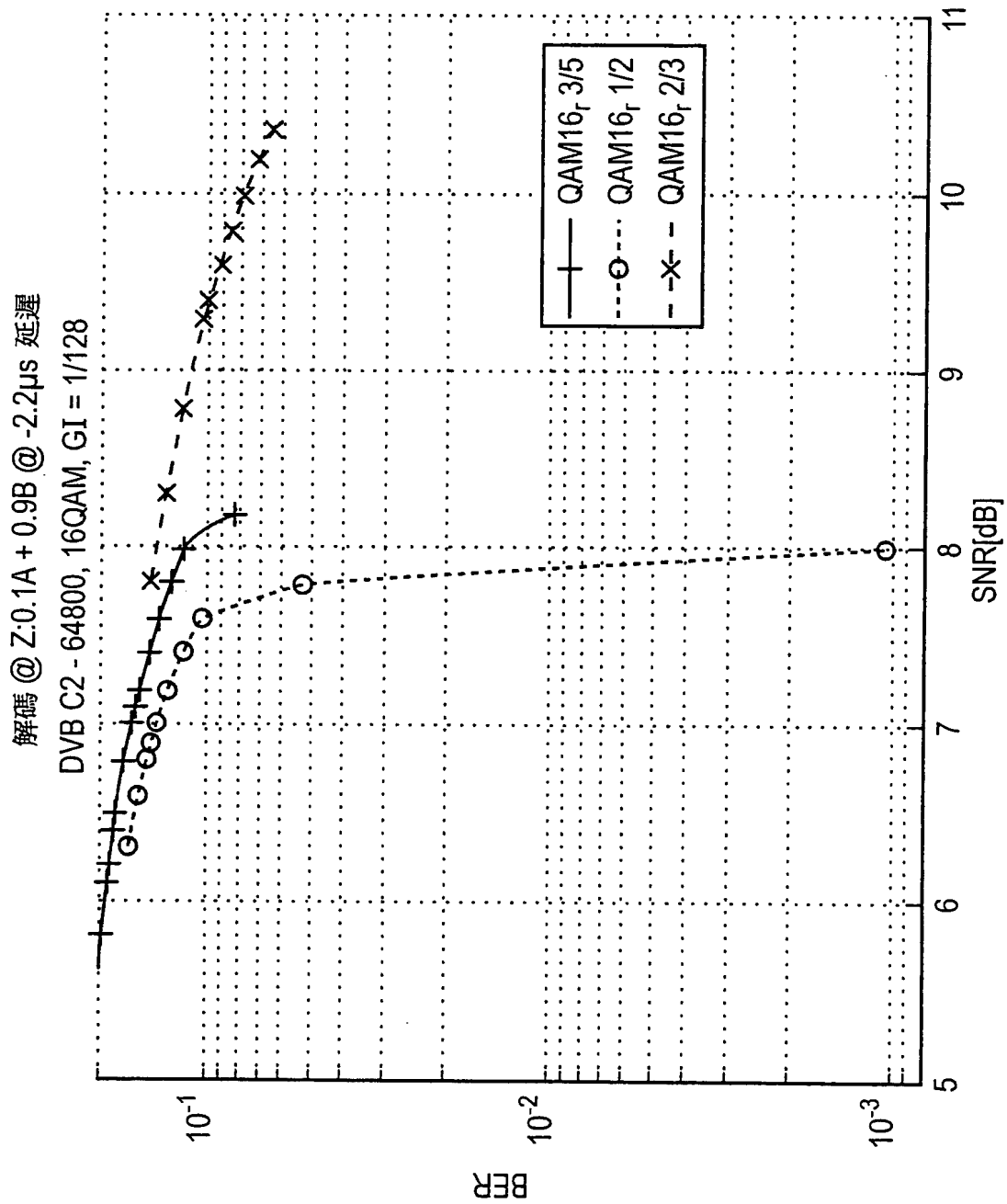


圖21

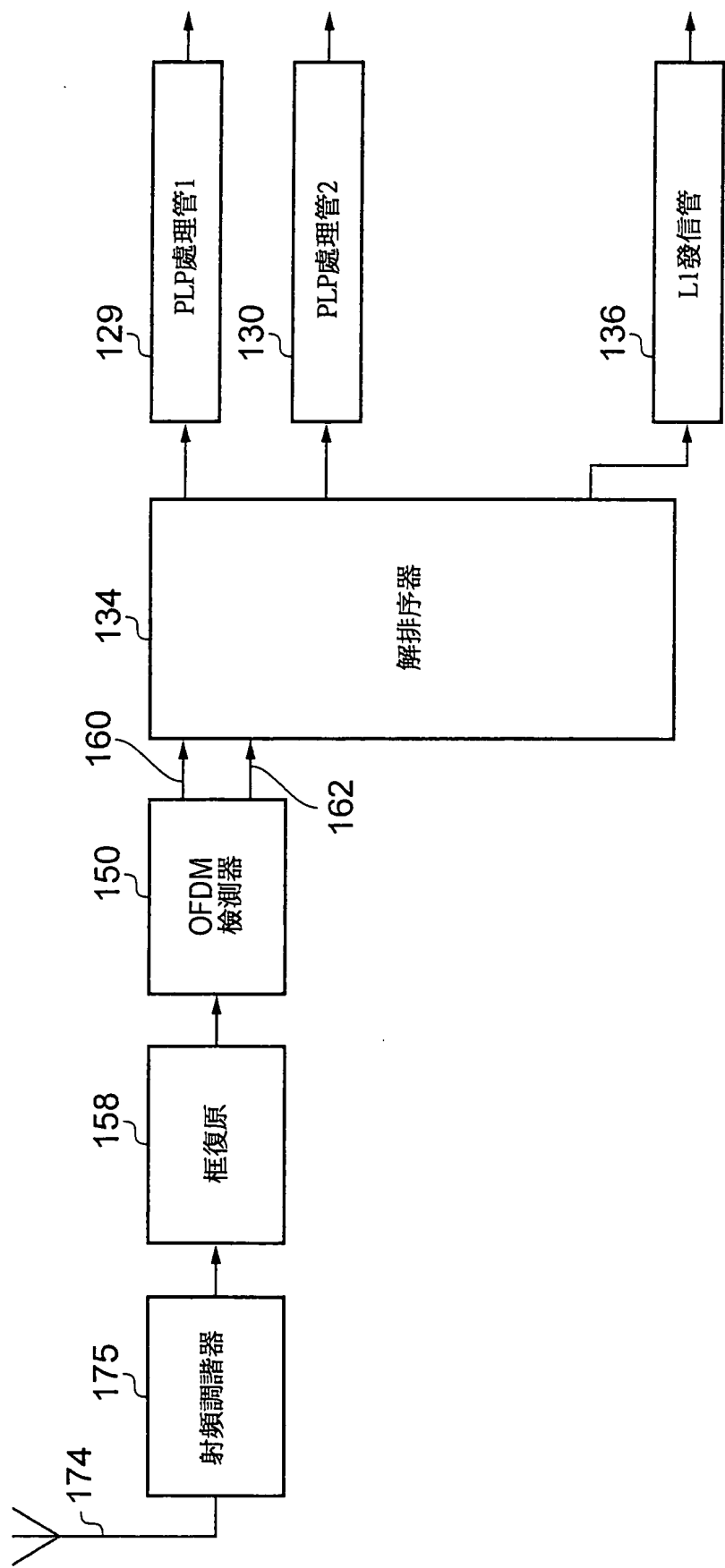


圖22

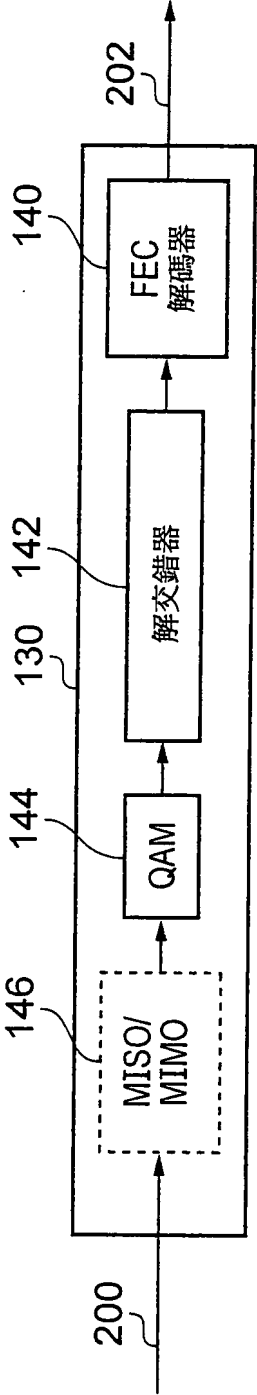


圖23

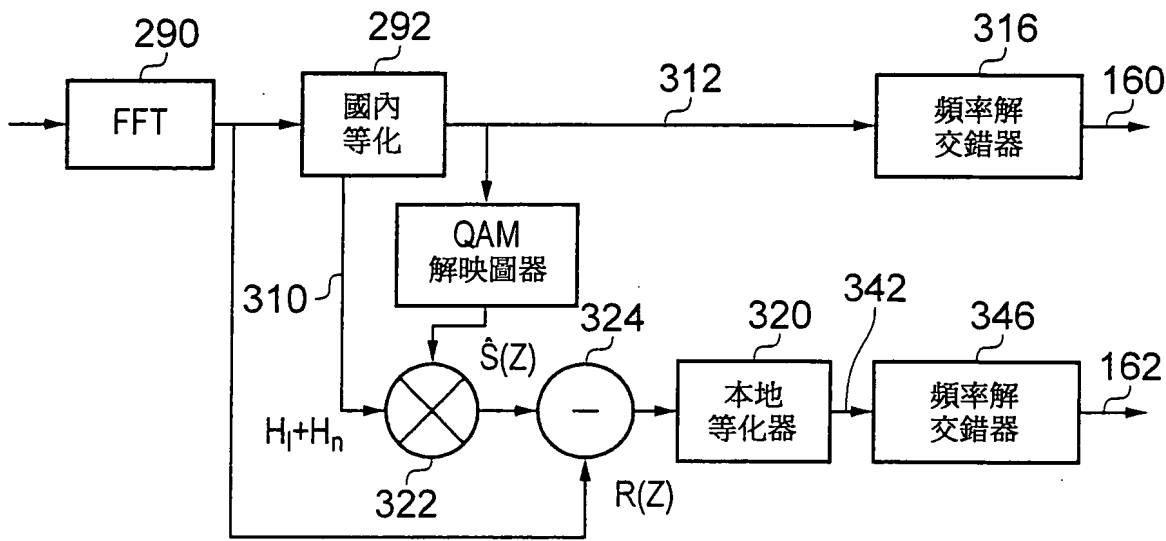


圖 24A

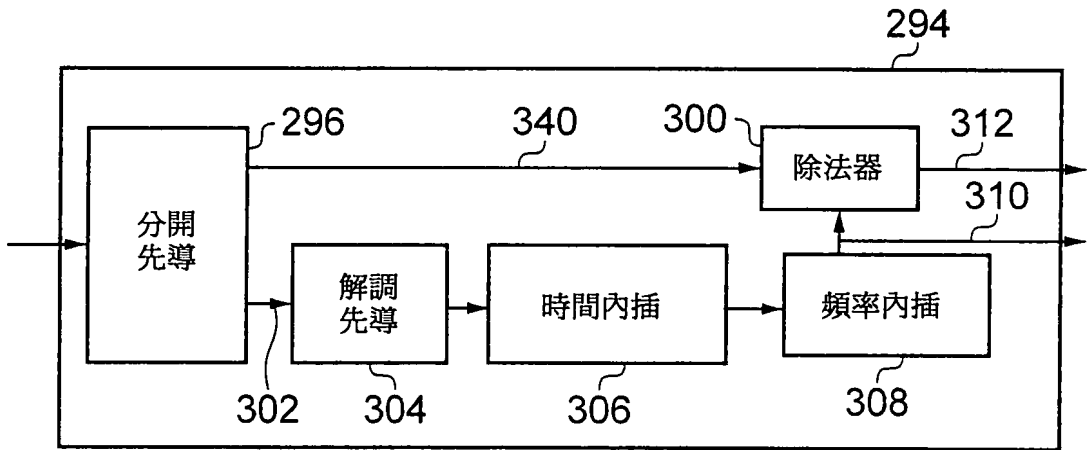


圖 24B

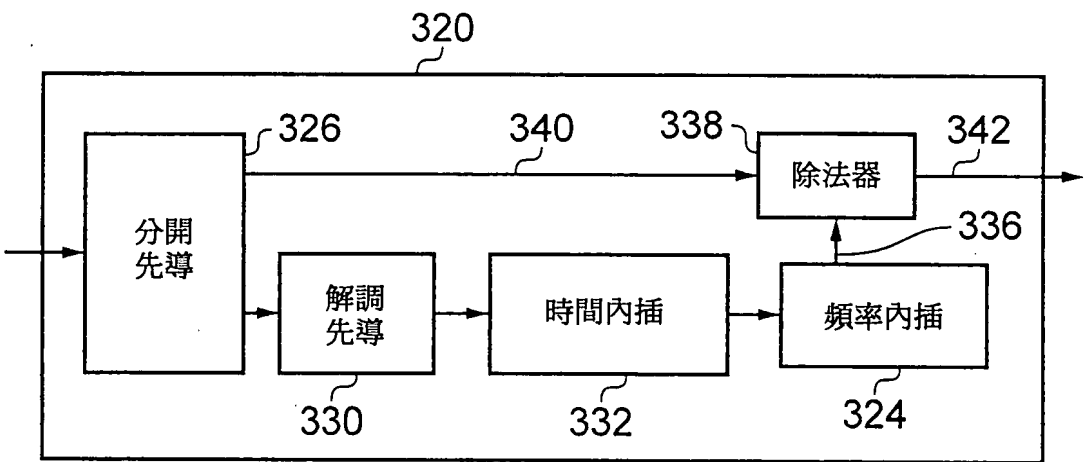


圖 24C

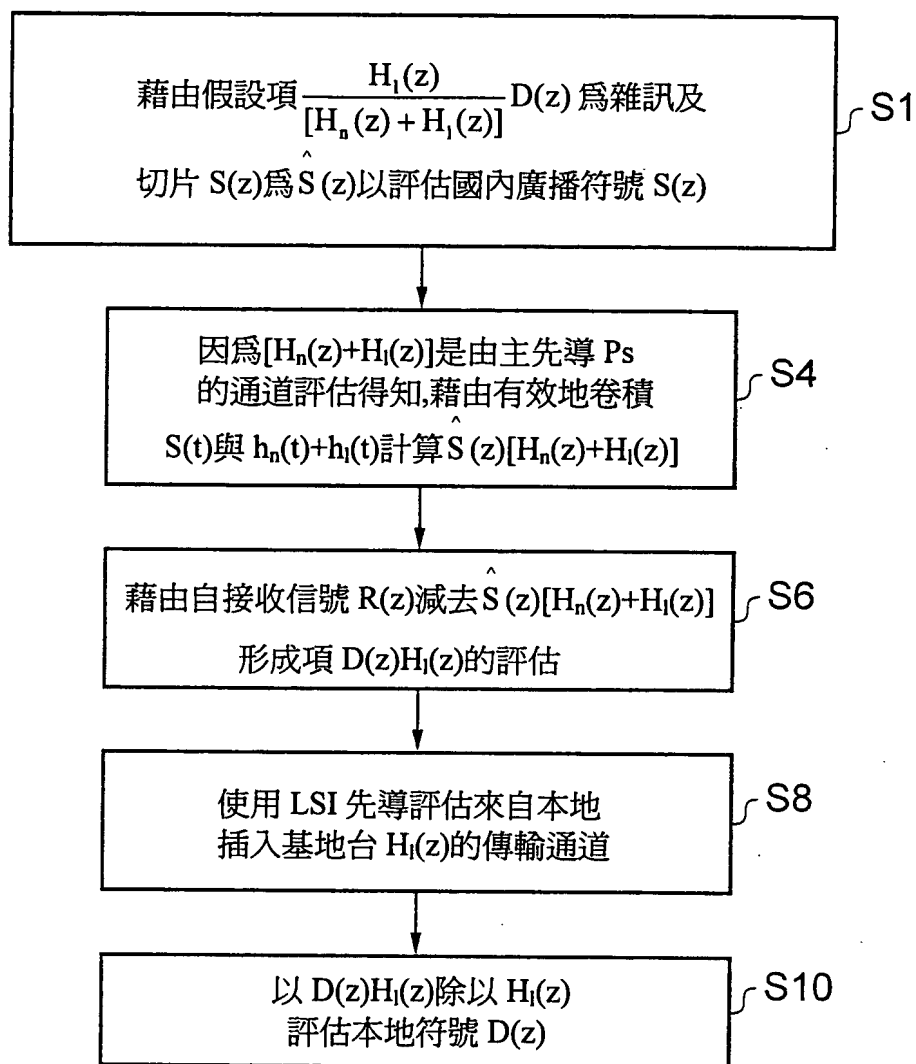


圖 25

四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(4)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

30：實體層資料管

34：排序器

36：發信資料處理管

38：輸入

40：編碼器

42：交錯器

50：資料切片處理單元

51：資料切片處理單元

54：頻率交錯器

56：先導產生器

58：分時多工存取成框單元

70：OFDM調變器

80：本地服務插入管

82：第一資料管

84：第二輸入

180：本地先導產生器

182：調變器

184：MISO處理單元

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無