



(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 201034404 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 09 月 16 日

(21)申請案號：098128084

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 08 月 20 日

(51)Int. Cl. : **H04B7/06 (2006.01)**

(30)優先權：2008/08/20 美國 61/090,434
2009/04/22 美國 12/428,129

(71)申請人：高通公司 (美國) QUALCOMM INCORPORATED (US)
美國

(72)發明人：凡尼迪迪兒喬哈奈斯理查 VAN NEE, DIDIER JOHANNES RICHARD (NL)；凡利
斯艾柏 VAN ZELST, ALBERT (NL)；安瓦特吉爾特安奧 AWATER, GEERT
ARNOUT (NL)

(74)代理人：李世章

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：42 項 圖式數：23 共 60 頁

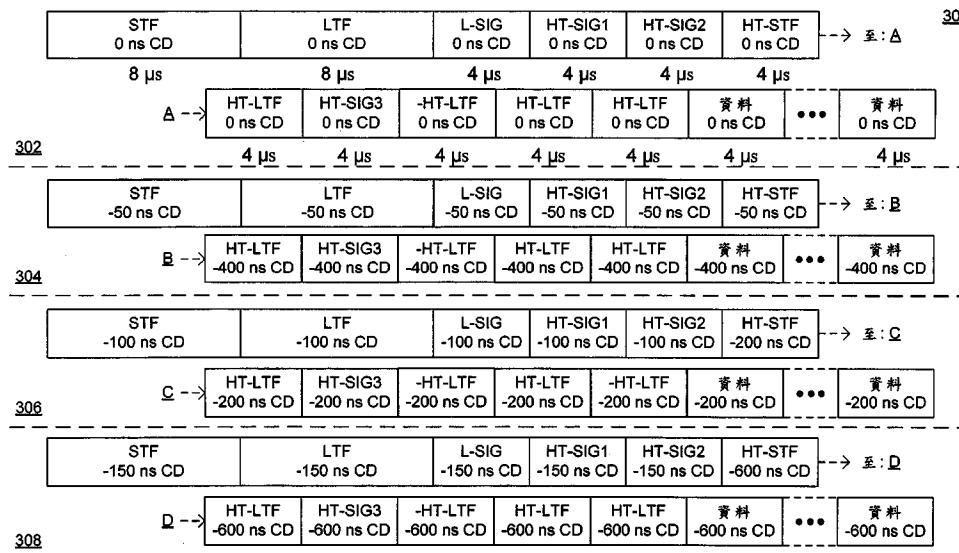
(54)名稱

前序信號擴展

PREAMBLE EXTENSIONS

(57)摘要

揭示產生多個空間流的用於通訊的系統及/或方法。這些空間流中的每一個包括多個碼元。跨空間流的第一個中的第一碼元和空間流的第二個中的第二碼元分佈訓練序列的至少一部分。



300：混合模式前序信號集合

302-308：混合模式前序信號



(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 201034404 A1

(43)公開日：中華民國 99 (2010) 年 09 月 16 日

(21)申請案號：098128084

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 08 月 20 日

(51)Int. Cl. : **H04B7/06 (2006.01)**

(30)優先權：2008/08/20 美國 61/090,434

2009/04/22 美國 12/428,129

(71)申請人：高通公司 (美國) QUALCOMM INCORPORATED (US)

美國

(72)發明人：凡尼迪迪兒喬哈奈斯理查 VAN NEE, DIDIER JOHANNES RICHARD (NL)；凡利斯艾柏 VAN ZELST, ALBERT (NL)；安瓦特吉爾特安奧 AWATER, GEERT ARNOUT (NL)

(74)代理人：李世章

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：42 項 圖式數：23 共 60 頁

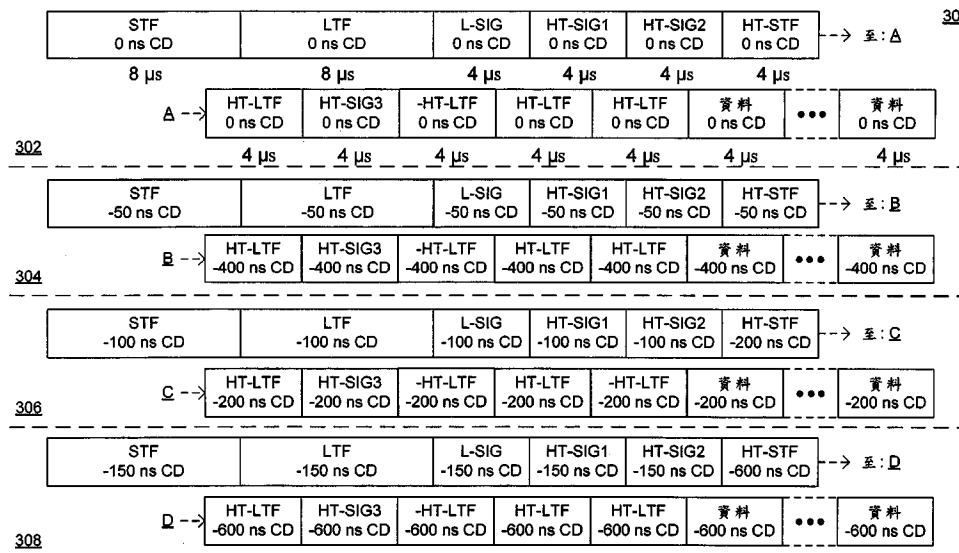
(54)名稱

前序信號擴展

PREAMBLE EXTENSIONS

(57)摘要

揭示產生多個空間流的用於通訊的系統及/或方法。這些空間流中的每一個包括多個碼元。跨空間流的第一個中的第一碼元和空間流的第二個中的第二碼元分佈訓練序列的至少一部分。



300：混合模式前序信號集合

302-308：混合模式前序信號

六、發明說明：

相關申請的交叉引用

根據專利法規定的優先權要求

本專利申請案請求 2008 年 8 月 20 日提交的題為「PREAMBLE EXTENSIONS (前序信號擴展)」的臨時申請 No. 61/090,434 的優先權，該臨時申請被轉讓給本受讓人並由此通過援引明確納入於此。

【發明所屬之技術領域】

以下描述一般涉及通訊系統，尤其涉及前序信號擴展。

【先前技術】

為了解決無線通訊系統所需的增大頻寬要求的問題，正在開發不同的方案以允許多個用戶終端通過共享通道資源的方式與單個存取點通訊，同時達成高資料吞吐量。多輸入多輸出 (MIMO) 技術代表一種此類方法，其是最近出現的用於下一代通訊系統的流行技術。MIMO 技術已被採用在諸如電氣電子工程師學會 (IEEE) 802.11 標準的若干新興無線通訊標準中。IEEE 802.11 表示由 IEEE 802.11 委員會為短距離通訊 (例如，幾十米到幾百米) 所開發的無線區域網路 (WLAN) 空中介面標準的集合。

新 802.11 VHT (極高吞吐量) 是新標準，其是在 MIMO

模式下操作的。MIMO 技術可被發射機用來使用分空間多工存取 (SDMA) 與若干接收機進行通訊。SDMA 是使得同時向不同接收機傳送的多個流能夠共享相同的頻譜的多工存取方案。在任何給定流內，有包含資料和前序信號兩者的資料封包。設計高效的前序信號是處理新技術所必不可少的。

【發明內容】

在本揭示的一個態樣，一種用於通訊的裝置包括配置成產生多個空間流的處理系統。這些空間流中的每一個包括多個碼元。該處理系統還被配置成跨空間流的第一個中的第一碼元和空間流的第二個中的第二碼元分佈訓練序列的至少一部分。

在本揭示的另一態樣，一種用於通訊的方法包括產生多個空間流，其中這些空間流中的每一個包括多個碼元。該方法還包括跨空間流的第一個中的第一碼元和空間流的第二個中的第二碼元分佈訓練序列的至少一部分。

在本揭示的又一態樣，一種用於通訊的設備包括用於產生多個空間流的構件，其中這些空間流中的每一個包括多個碼元。該設備還包括用於跨空間流的第一個中的第一碼元和空間流的第二個中的第二碼元分佈訓練序列的至少一部分的構件。

在本揭示的另一態樣，一種用於無線通訊的電腦程式產品包括機器可讀取媒體，其編碼有可執行用於產生多個空間

流的指令，其中這些空間流中的每一個包括多個碼元。該機器可讀取媒體還編碼有可執行用於跨空間流的第一個中的第一碼元和空間流的第二個中的第二碼元分佈訓練序列的至少一部分的指令。

在本揭示的又一態樣中，一種存取點包括處理系統，配置成產生多個空間流，其中這些空間流中的每一個包括多個碼元。該處理系統還被配置成跨空間流的第一個中的第一碼元和空間流的第二個中的第二碼元分佈訓練序列的至少一部分。

【實施方式】

以下參照附圖更全面地描述本發明的各個態樣。然而，本發明可體現在許多不同的形式中並且不應將其解釋為限於本揭示通篇所呈現的任何具體的結構或功能。相反，提供這些態樣以使本揭示將透徹和完整並向本領域技藝人士全面通達本發明的範圍。基於本文的教示，本領域的技藝人士應認識到本發明的範圍旨在涵蓋本文所揭示的本發明的任何態樣，而不論其是獨立於還是組合於本發明的任何其他態樣而實現的。例如，可用本文所闡述的任何數目的態樣來實現裝置或實踐方法。另外，本發明的範圍旨在涵蓋使用除了本文所闡述的各個態樣之外或者不同於本文所闡述的各個態樣的其他結構、功能或者結構加功能來實踐的此類裝置或方法。應當理解，本文所揭示的本發明的任何態樣可以由請

求項中的一或多個要素來體現。

現在將參照圖 1 來呈現無線網路的各個態樣。用一般指定為節點 110 和 120 的若干無線節點繪示無線網路 100。每一無線節點能夠接收及/或發射。在以下詳細的描述中，對於下行鏈路通訊而言，術語「存取點」用於指定發射節點並且術語「存取終端」用於指定接收節點，而對於上行鏈路通訊而言，術語「存取點」用於指定接收節點並且術語「存取終端」用於指定發射節點。然而，本領域的技藝人士將容易理解，其他術語或命名也可用於存取點及/或存取終端。作為示例，存取點可被稱為基地台、基收發機站、站、終端、節點、充當存取點的存取終端或者其他某種合適的術語。存取終端可被稱為用戶終端、行動站、用戶站、站、無線設備、終端、節點或者其他某種合適的術語。本揭示通篇所描述的各個概念旨在應用於所有合適的無線節點，而不論其特定的命名。

無線網路 100 可以支援分佈遍及地理區域中的任何數目的存取點以提供對存取終端 120 的覆蓋。系統控制器 130 可用於提供對存取點的協調和控制以及為存取終端 120 提供到其他網路（例如，網際網路）的存取。為簡單化，繪示一個存取點 110。存取點一般是向地理覆蓋區域中的存取終端提供回載服務的固定終端，然而，在一些應用中，存取點可以是移動的。可以是固定的或者移動的存取終端利用存取點的回載服務或者參與與其他存取終端的同級間通訊。存取終端的示例包括電話（例如，蜂巢式電話）、膝上型電腦、桌上型電腦、個人數位助理（PDA）、數位音頻播放器（例如，

MP3 播放器)、相機、遊戲控制臺或者其他任何合適的無線節點。

無線網路 100 可以支援 MIMO 技術。使用 MIMO 技術，存取點 110 可以使用 SDMA 同時與多個存取終端 120 通訊。如本揭示的背景部分中所解釋的，SDMA 是多工存取方案，其使同時傳輸到不同接收機的多個流能夠共享相同的頻率通道並且因此提供更高的用戶容量。這是通過如下方式達成的：對每一資料流進行空間預編碼，然後通過下行鏈路上的不同發射天線發射每一經空間預編碼的流。經空間預編碼的資料流以不同的空間簽名到達存取終端，這使得每一存取終端 120 能夠恢復以該存取終端 120 為目的地的資料流。在上行鏈路上，每一存取終端 120 發射經空間預編碼的資料流，這使得存取點 110 能夠識別每一經空間預編碼的資料流的來源。

一個或更多個存取終端 120 可配備有多個天線以啓用某種功能。通過此配置，存取點 110 處的多個天線可用於與多天線存取點通訊以改善資料吞吐量而無需附加的頻寬或者發射功率。這可以通過如下方式達成：將發射機處的高資料率信號拆分成具有不同空間簽名的多個較低速率的資料流，因此使得接收機能夠將這些流分到多個通道中並且適當地組合這些流以恢復高速率資料信號。

雖然以下揭示中的各部分將描述同樣支援 MIMO 技術的存取終端，但是存取點 110 也可以配置成支援並不支援 MIMO 技術的存取終端。此方法可以允許較老版本的存取終

端（即，「傳統」終端）仍能被部署在無線網路中，從而延長其有用壽命，同時允許適當地引入更新的 MIMO 存取終端。

在以下詳細的描述中，將參照支援諸如正交分頻多工（OFDM）的任何合適的無線技術的 MIMO 系統來描述本發明的各個態樣。OFDM 是將資料分佈在以精確頻率間隔開的多個次載波上的擴頻技術。該間隔提供使接收機能夠從次載波中恢復資料的「正交性」。OFDM 系統可以實現 IEEE 802.11 或者其他某種空中介面標準。

作為示例，其他合適的無線技術包括分碼多工存取（CDMA）、分時多工存取（TDMA）、或者其他任何合適的無線技術或者合適的無線技術的任何組合。CDMA 系統可以用 IS-2000、IS-95、IS-856、寬頻 CDMA（WCDMA）或者其他某種合適的空中介面標準來實現。TDMA 系統可以實現行動通訊全球系統（GSM）或者其他某種合適的空中介面標準。如本領域技藝人士將容易領會的那樣，本發明的各個態樣不限於任何具體的無線技術及/或空中介面標準。

圖 2 是繪示了無線節點的示例的概念方塊圖。在發射模式中，TX 資料處理器 202 可用於接收來自資料源 201 的資料並且將該資料編碼（例如，Turbo 碼）以便於接收節點處進行前向糾錯（FEC）。編碼過程導致代碼符號序列，其可由 TX 資料處理器 202 成組在一起並且映射成信號群集以產生調制碼元序列。

在實現 OFDM 的無線節點中，來自 TX 資料處理器 202 的調制碼元可被提供給 OFDM 調制器 204。OFDM 調制器 204

將調制碼元拆分成數個並行流並在隨後使用某一調制群集將每個流映射至一次載波。隨後對每個次載波集合執行快速傅立葉逆變換 (IFFT) 以產生時域 OFDM 碼元，其中每個 OFDM 碼元具有一次載波集合。OFDM 碼元被分佈在多個資料封包的有效載荷中。

在無線節點 200 的至少一種配置中，在每個資料封包中攜帶前序信號連同有效載荷。前序信號可包括由前序信號單元 203 提供給 OFDM 調制器 204 的若干碼元。OFDM 調制器 204 將前序信號碼元拆分成數個並行流並在隨後使用某一調制群集將每個流映射至一次載波。隨後對每個次載波集合執行 (IFFT) 以產生構成前序信號的一或多個時域 OFDM 碼元。隨後在將資料封包提供給 TX 空間處理器 205 之前，將前序信號添加到每個資料封包所攜帶的有效載荷。

TX 空間處理器 205 對資料封包執行空間處理。這可以通過將資料封包空間預編碼成數個經空間預編碼的流並在隨後經由收發機 206 將每一經空間預編碼的流提供給不同的天線 208 的方式實現。每一收發機 206 用相應的經預編碼的流來調制 RF 載波以供在無線通道上傳輸。

在接收模式中，每一收發機 206 通過其相應的天線 208 來接收信號。每一收發機 206 可用於恢復調制在 RF 載波上的資訊並且將該資訊提供給 RX 空間處理器 210。

RX 空間處理器 210 對資訊執行空間處理以恢復以無線節點 200 為目的地的任何空間流攜帶的資料封包。可以根據通道相關矩陣求逆 (CCMI)、最小均方誤差 (MMSE)、軟干擾

消去 (SIC) 或者其他某種合適的技術來執行該空間處理。

前序信號單元 203 將使用每個資料封包中的前序信號來向 OFDM 解調器 212 提供同步資訊。OFDM 解調器 212 恢復資料封包的有效載荷中 OFDM 碼元的每個次載波上攜帶的資料，並將資料多工成調制符號流。OFDM 解調器 212 使用快速傅立葉變換 (FFT) 將流從時域變換至頻域。頻域信號包括對應每個次載波的單獨的流。

通道估計器 215 接收來自 OFDM 解調器的流並估計通道回應。作為前序信號的部分，可存在引導頻信號集合。每個引導頻信號通常因通過無線通道的傳輸而移相。計算經相移的引導頻信號的 MMSE 估計，並且這些 MMSE 估計被用於估計相位誤差以及因此估計通道回應。通道回應被提供給 RX 資料處理器 214。

RX 資料處理器 214 被用於將調制碼元翻譯回信號群集中的正確點。由於無線通道中的雜訊和其他干擾，調制碼元可能不對應於原始信號群集中的點的確切位置。通過使用通道回應，RX 資料處理器 214 通過尋找收到的點與信號群集中有效碼元的位置之間的最小距離來檢測最可能被發射的是哪個調制碼元。例如在 Turbo 碼的情形下，這些軟判決可用於計算與給定的調制碼元相關聯的代碼符號的對數概度比 (LLR)。RX 資料處理器 214 隨後使用代碼符號 LLR 序列和相位誤差估計以在將資料提供給資料槽 218 之前將原始發射的資料解碼。

每個資料封包內的前序信號包括訓練序列。訓練序列包

含數個經調制碼元。訓練序列可包括短訓練欄位 (STF) 及/或長訓練欄位 (LTF)。前序信號單元 203 連同 OFDM 調制器 204 一起根據以下機制形成前序信號。通過分佈包含指示資料的長度和調制方案的資訊的至少一個碼元來產生前序信號。此類資訊對於諸資料封包中的至少兩個而言可以是不同的。前序信號單元 203 還被配置成跨資料封包的第一個中的第一碼元以及跨資料封包的第二個中的第二碼元分佈訓練序列或者 STF 或 LTF 的至少一部分。在接收側，前序信號單元 203 被用於幫助 OFDM 解調器 212 解碼資料封包。以下是關於在發射側由前序信號單元 203 進行的操作步驟的其他細節的描述。

也可通過將訓練序列的其他部分分佈到資料封包的第三個中的第三碼元中、或資料封包的第一個中在時間上跟隨在第一碼元之後的另一碼元中、或資料封包的第三個中在時間上跟隨在第一碼元之後的另一碼元中來產生前序信號。而且，訓練序列在第一碼元中的部分可被分佈到空間流的第一個中在時間上跟隨在第三碼元之後的第四碼元中。

此外，當第一和第二碼元中的每一個都具有多個次載波時，訓練序列可跨第一和第二碼元中的不同次載波分佈。可對訓練序列在第一碼元中的部分進行循環延遲。

當碼元中的第一個包括數個攜帶信號的次載波時，可將由這些次載波攜帶的信號與訓練序列在第一碼元中的部分相乘。或者當第一碼元包括多個帶內和帶外次載波時，則訓練序列在第一碼元中的部分跨帶內次載波分佈，並且帶外次

載波被衰減。

在產生前序信號時，可用欺騙調制方案調制諸碼元中的至少一個。此外，空間流的第一個中諸碼元中的一個可用第一調制方案來調制，而空間流的第一個中諸碼元中的另一個可用與第一調制方案不同的第二調制方案來調制。

以下附圖繪示了可被構造的數個示例性前序信號。新示例性前序信號從現有 11n (802.11 版本 n) 前序信號著手並且包括使用欺騙速率和長度欄位的高吞吐量信號 (HT-SIG)。額外 HT-SIG 欄位被用於發信號通知新模式，而經修改的高吞吐量長訓練欄位 (HT-LTF) 被用於多個頻調及/或多個空間流的通道估計。

在具有針對綠地 (GF) 的額外 HT-SIG 的上下文中，第三 HT-SIG 碼元被插入到現有 HT-SIG 碼元之後。二進位相移鍵控 (BPSK) 欺騙速率被用於 11n HT-SIG 中的一個空間流。現有經旋轉 BPSK 機制被用於檢測第三 HT-SIG 的存在性。HT-LTF 可在 40 MHz 11n 子通道中使用比 11n 更多的次載波。為了避免傳承問題，第一 HT-LTF 使用 11n 次載波。這將導致每個 40 MHz 子通道中有 114 個次載波。

在針對混合模式 (MM) 的額外 HT-SIG 的上下文中，第三 HT-SIG 被插入到第一 HT-LTF 之後。第三 HT-SIG 可以不插入到現有 HT-SIG 之後，因為在此時刻執行增益步驟。此外，BPSK 欺騙速率被用於 11n HT-SIG 中的 1 個空間流，並且現有經旋轉 BPSK 機制被用於檢測第三 HT-SIG 的存在性。

在具有額外 HT-SIG 選項的上下文中，如果 24 個額外訊

令位元足夠，則可採用一個使用經旋轉 BPSK 的額外碼元。兩個使用經旋轉 BPSK 的額外碼元會導致更多管理負擔。一個使用正交相移鍵控 (QPSK) 的額外碼元會在檢測 QPSK 相對經旋轉 BPSK 時導致信噪比 (SNR) 懲罰。額外 HT-SIG3 的引導頻可被逆轉。

圖 3 是描繪具有第三 HT-SIG 碼元的示例混合模式前序信號集合 300 的示意圖，該集合包括混合模式前序信號 302-308。第三 HT-SIG 具有與 HT-SIG1 和 HT-SIG2 不同的符號和循環延遲，以匹配 HT-LTF 的符號和循環延遲。直到高吞吐量短訓練欄位 (HT-STF) 的所有碼元是兩個 40 MHz 通道中的 11n 40 MHz 副本，並且可能具有 90° 的相位旋轉。在 HT-STF 之後的碼元可使用頻調填充以便具有比兩個 11n 40 MHz 通道更多的次載波。圖 3 中所示的示例混合模式前序信號集合 300 被用於四個天線，這可通過在其他四個天線上使用不同的循環延遲來擴展至 8 個。

圖 4 是描繪具有第三 HT-SIG 碼元的示例綠地前序信號集合 400 的示意圖，該集合包括綠地前序信號 402-408。傳承 11n 設備基於包含欺騙長度和欺騙 BPSK 速率的 HT-SIG1&2 不得不延期。在 HT-SIG3 上循環 BPSK 檢查以檢測新模式。

圖 5 是描繪具有額外 HT-LTF 的示例前序信號集合 500 的示意圖，該集合包括前序信號 502-508。圖 5 的前序信號集合 500 中包含的前序信號與示例綠地前序信號集合 400 相類似，但是具有額外 HT-LTF。因而，無需在第一 HT-LTF 中進行頻調填充。

圖 6 是描繪示例唯 VHT 綠地前序信號集合 600 的示意圖，該集合包括唯 VHT 綠地前序信號 602-608。圖 6 中所示的示例唯 VHT 綠地前序信號集合 600 被用於 VHT 網路或者在媒體被預留某一時間之時被用在傳送操作中。對此前序信號的檢測是通過 HT-SIG3 上的 QPSK 檢測或通過在 HT-SIG3 中使用逆轉引導頻來進行的。此前序信號被用於 4 個空間流，可通過使用不同循環延遲以及通過使用不同的 HT-LTF 來將其擴展成 8 或更大。

圖 7 是描繪具有額外 HT-STF 的示例替換性混合模式前序信號集合 700 的示意圖，該集合包括替換性混合模式前序信號 702-708。圖 7 中所示的示例替換性混合模式前序信號集合 700 可結合波束成形來使用，其中波束成形可在 HT-SIG3 之後開始，以使得在直到 HT-SIG3 之前沒有隱藏節點問題。在前序信號中可以有附加的 8 微秒——一個額外 HT-STF 和一個額外 HT-LTF。如果所有設備需要延期達 HT-SIG1&2 所指示的長度，則此替換性前序信號可能並非必需的。

對於 4 個以上空間流，在 11n 擴展中，可使用更多的 HT-LTF 碼元（例如，具有 8 個 Walsh 碼的 8 個碼元對應 8 個空間流）。對於前序信號的 HT-LTF 部分，存在若干較短的替換方案。例如，一種可使用頻調內插以在空間流之間作區分，而另一種可使用大循環延遲（CDD）或循環延遲分集（CDD）值以在空間流之間作區分。兩種方法可能要求在接收機處進行通道內插。

圖 8 是描繪用於四個空間流的示例經縮短的通道訓練序

列集合 800 的示意圖，該集合包括經縮短的通道訓練序列 802-808。可使用結合用於分開 2 對空間流的 Walsh 碼的 1600 ns CDD。在接收機中可能需要進行通道截取和內插以進行通道訓練。

圖 9 是描繪用於八個空間流的示例通道訓練序列集合 900 的示意圖，該集合包括經縮短的通道訓練序列 902-916。類似於圖 8 所示的示例，在此情形中也可使用結合用於分開 2 對空間流的 Walsh 碼的 1600 ns CDD。在接收機中也可能需要進行通道截取和內插以執行通道訓練。

圖 10 是描繪用於八個空間流的示例替換性通道訓練序列集合 1000 的示意圖，該集合包括經縮短的通道訓練序列 1002-1016。參看圖 10，每個空間流的脈衝回應可能必須被限於 800 ns，以便在對兩列進行相加和相減之後分開 4 個空間流。

可能期望將某一恒定 CDD（例如，200ns）加到圖 9 和 10 中所示的前序信號的底部四行中，以便避免任何不合意的波束成形。具有帶 HT-SIG3 的 8 空間流綠地前序信號將是 36 微秒，這具有與當前 4 空間流 802.11n 綠地前序信號相同的長度。

當前 11n HT-LTF 可能對相位雜訊和頻率誤差敏感。一種用於在通道訓練區間期間估計共用相位誤差的方法可以是使用在整個通道訓練區間內不改變每空間流的相對相位的引導頻頻調子集。

替換地，可增加通道訓練碼元的保護時間。11n 系統使用

800ns 的保護時間，這是處理延遲擴展所必需的。通過將此保護時間增至 1600 ns 或更大，每個 HT-LTF 中相當量的樣本可被用於估計每碼元頻率誤差。2800 ns 保護區間將允許 6 微秒的 HT-LTF 碼元持續時間，其中 2 微秒可供頻率估計用。可通過將區間 800 ns 到 2800 ns 中的樣本的相位與區間 4000 ns 到 6000 ns 中的樣本的相位進行對比來進行頻率估計。

圖 11 是描繪具有擴展 HT-LTF 的示例唯 VHT 綠地前序信號集合 1100 的示意圖，該集合包括唯 VHT 綠地前序信號 1102-1116。更具體地，圖 11 繪示了用於 80 MHz 通道中的 8 個空間流的 38 微秒前序信號（對於 4 個空間流，11n 綠地前序信號為 36 微秒）。可將 HT-LTF 擴展至 8 微秒，使得前序信號為 44 微秒。

現有 N_{ss} -空間流通道訓練 H_N (諸如所描述的 8 空間流訓練) 可被用於根據下式作出新訓練圖案以使空間流數目翻倍。

$$H_{2N} = \begin{bmatrix} H_N & H_N \\ H_N & -H_N \end{bmatrix}$$

通過這種擴展，可獲得與 8 空間流前序信號一樣長但使 HT-LTF 碼元的數目翻倍的 16 空間流前序信號。

圖 12 是描繪用於十六個空間流的示例通道訓練序列集合 1200 的示意圖，該集合包括通道訓練序列 1202-1232。

關於 SDMA 下行鏈路的 VHT 信號欄位，可使用其後跟隨著 SDMA 下行鏈路波束成形矩陣的單空間流。例如，對於 2 空時流用戶端，可首先產生兩個具有 -400 ns CDD 的 VHT-SIG 副本。隨後可應用波束成形矩陣以獲得例如 8 個 TX (發射)

信號（在 AP 具有 8 個天線的情形中）。

關於上行鏈路的 VHT-SIG，用戶端可傳送具有與 AP 能處理的最大空間流數目相等的數目個空間流的前序信號。替換地，空間流的數目可以大於所有上行鏈路流的總數。AP 可在 HT-LTF 通道估計之後對不同的 VHT-SIG 作 MIMO 檢測。

對於 SDMA 上行鏈路，可使用以上所描述的前序信號，然而，每個用戶可能需要在可用空間流的不同部分上傳送。例如，如果有 3 個用戶和 16 個空間流，則用戶 1 使用空間流 1-8 傳送，用戶 2 使用流 9-14 傳送，而用戶 3 使用流 15-16 傳送。

可能存在 VHT-SIG 可能必須因每個用戶而異的問題，除非 AP 已提前知曉每個用戶具有什麼樣的調制和封包長度。一種可能性是在最後的 VHT-LTF 之後具有 VHT-SIG。關於 SDMA 上行鏈路中的 VHT-SIG，假定 AP 提前知曉每個用戶端傳送了多少流。這例如可由某一排程機制來完成。在最後的 VHT-LTF 之後，每個用戶端可在每個空間流上傳送具有不同 CDD 的 VHT-SIG 副本。

之前的附圖繪示了由具有因發射機而異的 CDD 值的 802.11n STF 構成的短訓練欄位（STF）。然而，替換性 STF 信號可能具有更好的自動化增益控制（AGC）增益設定。而且存在替換性 LTF 碼元。

圖 13 是描繪具有不同的 STF 和 LTF 的示例 VHT 綠地前序信號集合 1300 的示意圖，該集合包括 VHT 綠地前序信號 1302-1316。參看圖 13，可通過添加 8 個不同的 STF<F 以

及通過對諸個各含兩個 LTE 碼元的組使用 8×8 Walsh-Hadamard 編碼來將 VHT 綠地前序信號集合 1300 中的每個前序信號擴展至 16 個空間流。圖 13 中所示的方案對諸個各含兩個 LTF 碼元的組使用 4×4 Walsh-Hadamard 編碼。

以下是經 1600ns 循環延遲對： $\{LTF1, LTF2\}$ 、 $\{LTF3, LTF4\}$ 、 $\{LTF5, LTF6\}$ 、 $\{LTF7, LTF8\}$ ，以使得在頻域中 $LTF1 = LTF2$ 乘以 $\{1, -1, 1, -1, \dots\}$ 圖案。將發射機的 VHT-SIG 次載波 m 乘以其相應的 LTF m 次載波值。這使得在接收所有 LTF 碼元之前就能解碼 VHT-SIG，類似於解碼 11n 封包中的 HT-SIG。資料碼元可使用例如 $m \times 200$ ns 的循環延遲值 CD_m 來防止任何不合意波束成形結果。

圖 14 是描繪示例 VHT 綠地訊框格式集合 1400 的示意圖，該集合包括 VHT 綠地訊框格式 1402-1416。參看圖 14，每個用戶可具有 1 到 8 個空間流，從而導致每用戶有不同的前序信號長度。

圖 15 是描繪用於開環 MIMO 的示例 VHT 綠地訊框格式集合 1500 的示意圖。示例 VHT 綠地訊框格式集合 1500 可被用在唯 VHT 網路中或用在之前有 802.11n NAV(淨分配向量)設定的傳送操作中。對於 8 個空間流，包括 VHT-SIG 的前序信號長度為 32 微秒。可通過再添加 4 個 LTE 來將該格式擴展至 16 個空間流。在 SDMA 的情形中，訊框的所有部分被等同地預編碼。VHT-SIG 的內容在旨在給同一用戶的空間流上是相同的。將 VHT-SIG 次載波乘以 LTF 頻域值，這使得每個用戶能夠使用首先接收到的用於通道估計的 LTE 來對

VHT-SIG 執行單輸入或多輸出 (SIMO) 解碼。相同的訊框格式可被用於開環 MIMO。在此情形中，所有 VHT-SIG 內容是相同的，就如同僅有一個接收用戶。可通過對 VHT-SIG 進行 QPSK 檢測或通過檢測 VHT-SIG 中的逆轉引導頻來檢測 VHT-GF。

圖 16 是描繪示例極高吞吐量混合模式 (VHT-MM) 訊框格式集合 1600 的示意圖，該集合包括 VHT-MM 訊框格式 1602-1616。

圖 17 是描繪用於開環 MIMO 的示例 VHT-MM 訊框格式集合 1700 的示意圖，該集合包括 VHT-MM 訊框格式 1702-1716。

對於 8 個空間流，包括 VHT-SIG 的前序信號長度為 52 微秒。可通過再添加 4 個 LTE 來將該格式擴展至 16 個空間流。在 HT-SIG2 之後開始 SDMA 波束成形。VHT-SIG 的內容旨在給同一用戶的空間流上是相同的。將 VHT-SIG 次載波乘以 LTF 頻域值，這使得每個用戶能夠使用首先接收到的用於通道估計的 LTE 來對 VHT-SIG 執行 SIMO 解碼。相同的訊框格式被用於開環 MIMO。在此情形中，所有 VHT-SIG 內容是相同的，就如同僅有一個接收用戶。

可通過對 VHT-SIG 進行經循環 BPSK 檢查、或通過對 VHT-SIG 進行 QPSK 檢測（若 VHT-SIG QPSK 被用於在一個碼元中獲得更多位元）、或通過檢測 VHT-SIG 中的逆轉引導頻來檢測 VHT-MM。可使用 BPSK 11n 欺騙速率，以使得接收機在檢測到 VHT-MM 時將在 BPSK 資料碼元與 VHT-SIG

之間作區分。HT-SIG 內容完全遵循 11n，並且無需使用所預留位。VHT-SIG 不能直接跟在 HT-SIG 之後，因為在 HT-SIG 之後立即對 (V)HT-STF 進行 AGC 增益設定。循環延遲值是 -200 ns 的倍數（當使用經循環延遲的 LTF 碼元時，與用在 LTF 中的值相同）。

圖 18 是描繪示例上行鏈路訊框格式集合 1800 的示意圖，該集合包括上行鏈路訊框格式 1802-1816。每個上行鏈路用戶使用範圍從 1 到 8 或從 1 到 16 的可用空間流的不同子集。沒有混合模式前序信號，因為假定將總是有一個指示上行鏈路 SDMA 傳送操作（TXOP）——其可包括 11n NAV 設定——的開始的 AP 封包。VHT-SIG 在所有 LTF 碼元之後才到來，因為 AP 需要對每用戶不同的 VHT-SIG 執行 MIMO 檢測。如果用戶傳送一個以上的空間流，則其 VHT-SIG 內容在其所傳送的所有流上將是相同的。

AP 必須提前知曉每個用戶具有多少空間流。因此，此資訊無需存在於 VHT-SIG 中。上行鏈路訊框格式可能不被用於開環 MIMO，因為可能無法提前知曉有多少空間流。因此，在所有通道訓練之前具有 VHT SIG 會是合需的。

圖 19 是描繪示例替換性 VHT 綠地訊框格式集合 1900 的示意圖，該集合包括替換性 VHT 綠地訊框格式 1902-1916。每個用戶可具有 1 到 8 個空間流，從而導致每用戶有不同的前序信號長度。

圖 20 是描繪用於開環 MIMO 的示例替換性 VHT 綠地訊框格式集合 2000 的示意圖，該集合包括替換性 VHT 綠地訊

框格式 2002-2016。標注「LTF1*VHT-SIG」表示每次載波逐元素乘法。將每個 VHT-SIG 次載波乘以相應的 LTF 次載波值。LTF 次載波值可包括由循環延遲導致的相位旋轉。LTF 碼元是經頻調交錯的。LTF 僅在次載波上具有非零元素。LTE 碼元可使用一或多個帶外頻調來助益更簡單且更準確的頻調內插。帶外頻調是沒有被用於資料碼元的頻調。可將 LTF 帶外頻調衰減規定量，以使得它們對所傳送的頻譜遮罩具有較小的影響。

VHT-LTF 次載波值被定義為：

$$\begin{aligned} \text{VHT-LTF}_i(i+kN_{ss}) &= N_{ss}^{1/2} L(i+kN_{ss}), \quad k=0, 1, \dots, \\ &\text{floor}(N_{sc}/N_{ss}), i+kN_{ss} < N_{sc} \quad \text{VHT-LTF}_i(j) = 0, \quad j \neq \\ &i+kN_{ss} \end{aligned}$$

其中 N_{sc} 為次載波的總數， N_{ss} 為上行鏈路中空間流的最大數目（4 或 2），而 $L(k)$ 為二進位長訓練碼元圖案的第 k 個次載波值，對於使用與 802.11n 相同的次載波數目的情形，該二進位長訓練碼元圖案可以是 802.11n 長訓練碼元。作為示例，對於 20 MHz 通道中的 8 空間流前序信號，VHT-LTF0 僅在頻調 $\{0, 8, 16, \dots, 52\}$ 上具有非零值，而 VHT-LTF1 僅在頻調 $\{1, 9, 17, \dots, 53\}$ 上具有非零值。

圖 21 是描繪示例替換性 VHT-MM 訊框格式集合 2100 的示意圖，該集合包括替換性 VHT-MM 訊框格式 2102-2118。

圖 22 是描繪用於開環 MIMO 的示例替換性 VHT-MM 訊框格式集合 2200 的示意圖，該集合包括替換性 VHT-MM 訊框格式 2202-2218。

圖 23 是描繪示例替換性上行鏈路訊框格式集合 2300 的示意圖，該集合包括替換性上行鏈路訊框格式 2302-2316。每個上行鏈路用戶使用範圍從 1 到 8 或從 1 到 16 的可用空間流的不同子集。沒有混合模式前序信號，因為假定將總是有一個指示上行鏈路 SDMA 傳送操作的開始的 AP 封包。

VHT-SIG 在所有 LTF 碼元之後才到來，因為 AP 需要對每用戶不同的 VHT-SIG 執行 MIMO 檢測。如果用戶傳送一個以上的空間流，則其 VHT-SIG 內容在其所傳送的所有流上是相同的。AP 必須提前知曉每個用戶具有多少空間流。上行鏈路訊框格式可能沒有被用於開環 MIMO，因為提前不知曉有多少空間流，因此，在所有通道訓練之前需要有 VHT SIG。

應當理解，給出以上所描述的各步驟的任何特定次序或層次是爲了提供前序信號單元中所涉及的過程的示例。基於設計偏好，應理解各步驟的具體次序或層次可被重新安排但仍落在本發明的範圍之內。

前序信號單元、OFDM 調制器、和 OFDM 解調器可使用設計成執行本文中所描述的功能的一或多個通用處理器、數位信號處理器 (DSP)、專用積體電路 (ASIC)、現場可程式閘陣列 (FPGA)、可程式邏輯裝置 (PLD)、其他可程式邏輯元件、個別閘門或電晶體邏輯、個別的硬體元件、或其任何組合來實現。通用處理器可以是微處理器、控制器、微控制器、狀態機、或能執行軟體的任何其他電路。軟體應當被寬泛地解釋成表示指令、資料或其任何組合，無論用軟體、硬體、中介軟體、微代碼、硬體描述語言或其他來述及皆是如

此。軟體可被儲存在機器可讀取媒體上或嵌入到諸如 DSP 或 ASIC 等一個或更多元件中。機器可讀取媒體可以包括各種記憶體元件，作為示例，這些記憶體元件包括隨機存取記憶體 (RAM)、快閃記憶體、唯讀記憶體 (ROM)、可程式唯讀記憶體 (PROM)、可抹除可程式唯讀記憶體 (EPROM)、電子可抹除可程式唯讀記憶體 (EEPROM)、暫存器、磁片、光碟、硬驅動器、或者其他任何合適的儲存媒體、或者它們的任何組合。機器可讀取媒體還可包括傳輸線、用資料調制的載波、及/或其他用於向無線節點提供軟體的手段。機器可讀可以體現在電腦程式產品中。該電腦程式產品可以包括包裝材料。

以上所提及的單元是實現在硬體、軟體還是其組合中將取決於具體應用和加諸於整體系統上的設計約束。技藝人士可針對每種特定應用以不同方式來實現所描述的功能集，但此類設計決策不應被解釋為致使脫離本發明的範圍。

提供了以上描述，以使本領域中的任何技藝人士能夠完全理解本發明的全部範圍。對本文中所揭示的各種配置的修改將易於為本領域技藝人士所顯見。因此，申請專利範圍並非旨在限於本文中所描述的本發明的各態樣，而是應被授予與請求項的語言相一致的全部範圍，其中對單數要素的引用並非旨在表示「一個或僅一個」，而是表示「一或多個」，除非明確如此聲明。除非另外具體指出，術語「一些」指的是一個或更多個。本揭示中通篇描述的各個態樣的要素的為本領域一般技藝人士所知或將來所知的所有結構和功能等效

方案都通過應用明確納入於此，且意在被申請專利範圍所涵蓋。此外，本文所揭示的全部都並非旨在貢獻於公眾，無論這些揭示是否明確記載在申請專利範圍中。請求項的要素不應當基於 35 U.S.C. §112 第六章的規定來解釋，除非該要素是使用措辭「用於...的構件」來明確表述的，或者在方法請求項的情形中，要素是使用措辭「用於...的步驟」來表述的。

【圖式簡單說明】

本發明的這些和其他範例態樣將在以下詳細描述及附圖中予以描述，附圖中：

圖 1 是無線通訊網路的示意圖；

圖 2 是繪示了無線節點的示例的方塊圖；

圖 3 是描繪具有第三 HT-SIG 碼元的示例性混合模式前序信號的示意圖；

圖 4 是描繪具有第三 HT-SIG 碼元的示例性綠地 (Greenfield) 前序信號的示意圖；

圖 5 是描繪具有額外 HT-LTF 的示例性前序信號的示意圖；

圖 6 是描繪示例性唯 VHT 綠地前序信號的示意圖；

圖 7 是描繪具有額外 HT-STF 的示例性替換性混合模式前序信號的示意圖；

圖 8 是描繪用於四個空間流的示例性經縮短的通道訓練的示意圖；

圖 9 是描繪用於八個空間流的示例性通道訓練的示意圖；

圖 10 是描繪用於八個空間流的示例性替換性通道訓練的示意圖；

圖 11 是描繪具有擴展 HT-LTF 的示例性唯 VHT 綠地前序信號的示意圖；

圖 12 是描繪用於十六個空間流的示例性通道訓練的示意圖；

圖 13 是描繪具有不同的 STF 和 LTF 的示例性 VHT 綠地前序信號的示意圖；

圖 14 是描繪示例性 VHT 綠地訊框格式的示意圖；

圖 15 是描繪用於開環 MIMO 的示例性 VHT 綠地訊框格式的示意圖；

圖 16 是描繪示例性 VHT 混合模式訊框格式的示意圖；

圖 17 是描繪用於開環 MIMO 的示例性 VHT 混合模式訊框格式的示意圖；

圖 18 是描繪示例性上行鏈路訊框格式的示意圖；

圖 19 是描繪示例性替換性 VHT 綠地訊框格式的示意圖；

圖 20 是描繪用於開環 MIMO 的示例性替換性 VHT 綠地訊框格式的示意圖；

圖 21 是描繪示例性替換性 VHT 混合模式訊框格式的示意圖；

圖 22 是描繪用於開環 MIMO 的示例性替換性 VHT 混合模式訊框格式的示意圖；以及

圖 23 是描繪示例性替換性上行鏈路訊框格式的示意圖。

根據常見的實踐，爲了清楚起見，附圖中的某些可被簡化。因此，附圖可不繪製給定裝置（例如，設備）或方法的所有組成部分。最後，類似附圖標記可用於通篇標示說明書和附圖中的類似特徵。

【主要元件符號說明】

100	無線網路	1202-1232	通道訓練序列
110	存取點	1300	VHT 綠地前序信號集
120	存取終端	合	
130	系統控制器	1302-1316	VHT 綠地前序
200	無線節點	信號	
201	資料源	1400	VHT 綠地訊框格式集
202	TX 資料處理器	合	
204	OFDM 調制器	1402-1416	VHT 綠地訊框
205	TX 空間處理器	格式	
206	收發機	1500	VHT 綠地訊框格式集
208	天線	合	
210	RX 空間處理器	1600	VHT-MM 訊框格式集
212	OFDM 解調器	合	
214	RX 資料處理器	1602-1616	VHT-MM 訊框
215	通道估計器	格式	
218	資料槽	1700	VHT-MM 訊框格式集
300	混合模式前序信號集合	合	

302-308	混合模式前序信號	1702-1716	VHT-MM 訊框
400	綠地前序信號集合	格式	
402-408	綠地前序信號	1800	上行鏈路訊框格式集
500	前序信號集合	合	
502-508	前序信號	1802-1816	上行鏈路訊框
600	前序信號集合	格式	
602-608	唯 VHT 綠地前序	1900	替換性 VHT 綠地訊框
信號		格式集合	
702-708	替換性混合模式	1902-1916	替換性 VHT 綠
前序信號		地訊框格式	
800	經縮短的通道訓練序列	2000	替換性 VHT 綠地訊框
集合		格式集合	
802-808	經縮短的通道訓練	2002-2016	替換性 VHT 綠
序列		地訊框格式	
900	通道訓練序列集合	2100	VHT-MM 訊框格式集
902-916	經縮短的通道訓練	合	
序列		2102-2116	VHT-MM 訊框
1000	替換性通道訓練序列	格式	
集合		2200	替換性 VHT-MM 訊框
1002-1016	經縮短的通道	格式集合	
訓練序列		2202-2216	替換性
1100	唯 VHT 綠地前序信號	VHT-MM 訊框格式	
集合		2300	替換性上行鏈路訊框
1102-1116	唯 VHT 綠地前序	格式集合	

信號

2302-2316 替換性上行鏈

1200 通道訓練序列集合 路訊框格式

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫；惟已有申請案號者請填寫)

※ 申請案號：98128084

※ 申請日期：2009 年 8 月 20 日

※IPC 分類：

H04B 7/06 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

前序信號擴展

PREAMBLE EXTENSIONS

二、中文發明摘要：

揭示產生多個空間流的用於通訊的系統及/或方法。這些空間流中的每一個包括多個碼元。跨空間流的第一個中的第一碼元和空間流的第二個中的第二碼元分佈訓練序列的至少一部分。

三、英文發明摘要：

Systems and/or methods for communication that generate a plurality of spatial streams are disclosed. Each of the spatial streams comprises a plurality of symbols. At least a portion of a training sequence is distributed across a first symbol in a first one of the spatial streams and a second symbol in a second one of the spatial streams.

七、申請專利範圍：

1. 一種用於通訊的裝置，包括：

一處理系統，配置成產生多個空間流，其中該些空間流中的每一個包括多個碼元，該處理系統還被配置成跨該些空間流的一第一個中的一第一碼元和該些空間流的一第二個中的一第二碼元分佈一訓練序列的至少一部分。

2. 如請求項 1 之裝置，其中該處理系統還被配置成將該訓練序列的另一部分分佈到該些空間流的一第三個中的一第三碼元中。

3. 如請求項 1 之裝置，其中該第一和第二碼元中的每一個包括多個次載波，該處理系統還被配置成跨該第一和第二碼元中的不同次載波分佈該訓練序列的該至少一部分。

4. 如請求項 1 之裝置，其中該處理系統還被配置成循環延遲該訓練序列在該第一碼元中的該部分。

5. 如請求項 1 之裝置，其中該些碼元中的該第一個包括多個攜帶一信號的次載波，該處理系統還被配置成將由該些次載波攜帶的該信號乘以該訓練序列在該第一碼元中的該部分。

6. 如請求項 1 之裝置，其中該第一碼元包括多個帶內和帶外次載波，該處理系統還被配置成跨該些帶內次載波分佈該訓練序列在該第一碼元中的該部分。

7. 如請求項 6 之裝置，其中該處理系統還被配置成衰減該些帶外次載波。

8. 如請求項 1 之裝置，其中該處理系統還被配置成將該訓練序列的另一部分分佈到該些空間流的該第一個中在時間上跟隨在該第一碼元之後的另一碼元中。

9. 如請求項 1 之裝置，其中該處理系統還被配置成將該訓練序列在該第一碼元中的該部分分佈到該些空間流的第一第三個上在時間上跟隨在該第一碼元之後的另一碼元中。

10. 如請求項 1 之裝置，其中該處理系統還被配置成用一欺騙調制方案調制該些碼元中的至少一個。

11. 如請求項 1 之裝置，其中該處理系統還被配置成用一第一調制方案調制該些空間流的該第一個中的該些碼元中的一個，以及用與該第一調制方案不同的一第二調制方案調制該些空間流的該第一個中的該些碼元中的另一個。

12. 如請求項 1 之裝置，其中該些空間流中的每一個包括包含指示一資料長度和一調制方案的資訊的至少一碼元，並且其中該資訊對於該些空間流中的至少兩個是不同的。

13. 如請求項 1 之裝置，其中該處理系統還被配置成將該訓練序列的另一部分分佈到該些空間流的該第一個中在時間上跟隨在該第一碼元之後的一第三碼元中，以及將該訓練序列在該第一碼元中的該部分分佈到該些空間流的該第一個中在時間上跟隨在該第三碼元之後的一第四碼元中。

14. 一種用於通訊的方法，包括以下步驟：

產生多個空間流，其中該些空間流中的每一個包括多個碼元，以及

跨該些空間流的一第一個中的一第一碼元和該些空間流的一第二個中的一第二碼元分佈一訓練序列的至少一部分。

15. 如請求項 14 之方法，還包括以下步驟：將該訓練序列的另一部分分佈到該些空間流的一第三個中的一第三碼元中。

16. 如請求項 14 之方法，其中該第一和第二碼元中的每一個包括多個次載波，並且該訓練序列的該至少一部分是跨該第一和第二碼元中的不同次載波分佈的。

17. 如請求項 14 之方法，還包括以下步驟：循環延遲該訓練序列在該第一碼元中的該部分。

18. 如請求項 14 之方法，其中該些碼元中的該第一個包括多個攜帶一信號的次載波，該方法還包括以下步驟：將由該些次載波攜帶的該信號乘以該訓練序列在該第一碼元中的該部分。

19. 如請求項 14 之方法，其中該第一碼元包括多個帶內和帶外次載波，並且該訓練序列在該第一碼元中的該部分是跨該些帶內次載波分佈的。

20. 如請求項 19 之方法，還包括以下步驟：衰減該些帶外次載波。

21. 如請求項 14 之方法，還包括以下步驟：將該訓練序列的另一部分分佈到該些空間流的該第一個中在時間上跟隨在該第一碼元之後的另一碼元中。

22. 如請求項 14 之方法，還包括以下步驟：將該訓練序列在該第一碼元中的該部分分佈到該空間流的一第三個中

在時間上跟隨在該第一碼元之後的另一碼元中。

23. 如請求項 14 之方法，還包括以下步驟：用一欺騙調制方案調制該些碼元中的至少一個。

24. 如請求項 14 之方法，還包括以下步驟：用一第一調制方案調制該些空間流的該第一個中的該些碼元中的一個，以及用與該第一調制方案不同的一第二調制方案調制該些空間流的該第一個中的該些碼元中的另一個。

25. 如請求項 14 之方法，其中該些空間流中的每一個包括包含指示一資料長度和一調制方案的資訊的至少一碼元，並且其中該資訊對於該些空間流中的至少兩個是不同的。

26. 如請求項 14 之方法，還包括以下步驟：將該訓練序列的另一部分分佈到該些空間流的該第一個中在時間上跟隨在該第一碼元之後的一第三碼元中，以及將該訓練序列在該第一碼元中的該部分分佈到該些空間流的該第一個中在時間上跟隨在該第三碼元之後的一第四碼元中。

27. 一種用於通訊的設備，包括：

用於產生多個空間流的構件，其中該些空間流中的每一個包括多個碼元，以及

用於跨該些空間流的一第一個中的一第一碼元和該些空間流的一第二個中的一第二碼元分佈一訓練序列的至少一部分的構件。

28. 如請求項 14 之設備，還包括用於將該訓練序列的另一部分分佈到該些空間流的一第三個中的一第三碼元中的

構件。

29. 如請求項 14 之設備，其中該第一和第二碼元中的每一個包括多個次載波，並且該訓練序列的該至少一部分是跨該第一和第二碼元中的不同次載波分佈的。

30. 如請求項 14 之設備，還包括用於循環延遲該訓練序列在該第一碼元中的該部分的構件。

31. 如請求項 14 之設備，其中該些碼元中的該第一個包括多個攜帶一信號的次載波，該設備還包括用於將由該些次載波攜帶的該信號乘以該訓練序列在該第一碼元中的該部分的構件。

32. 如請求項 14 之設備，其中該第一碼元包括多個帶內和帶外次載波，並且該訓練序列在該第一碼元中的該部分是跨該些帶內次載波分佈的。

33. 如請求項 19 之設備，還包括用於衰減該些帶外次載波的構件。

34. 如請求項 14 之設備，還包括用於將該訓練序列的另一部分分佈到該些空間流的該第一個中在時間上跟隨在該第一碼元之後的另一碼元中的構件。

35. 如請求項 14 之設備，還包括用於將該訓練序列在該第一碼元中的該部分分佈到該空間流的第一第三個中在時間上跟隨在該第一碼元之後的另一碼元中的構件。

36. 如請求項 14 之設備，還包括用於用一欺騙調制方案調制該些碼元中的至少一個的構件。

37. 如請求項 14 之設備，還包括用於用一第一調制方案

調制該些空間流的該第一個中的該些碼元中的一個的構件，以及用於用與該第一調制方案不同的一第二調制方案調制該些空間流的該第一個中的該些碼元中的另一個的構件。

38. 如請求項 14 之設備，其中該些空間流中的每一個包括包含指示一資料長度和一調制方案的資訊的至少一碼元，並且其中該資訊對於該些空間流中的至少兩個是不同的。

39. 如請求項 14 之設備，還包括用於將該訓練序列的另一部分分佈到該些空間流的該第一個中在時間上跟隨在該第一碼元之後的一第三碼元中的構件，以及用於將該訓練序列在該第一碼元中的該部分分佈到該些空間流的該第一個中在時間上跟隨在該第三碼元之後的一第四碼元中的構件。

40. 一種用於無線通訊的電腦程式產品，包括：

編碼有指令的一機器可讀取媒體，該些指令可執行用於：

產生多個空間流，其中該些空間流中的每一個包括多個碼元；以及

跨該些空間流的一第一個中的一第一碼元和該些空間流的一第二個中的一第二碼元分佈一訓練序列的至少一部分。

41. 一種存取點，包括：

一無線網路配接器，配置成支援一同級節點到一網路的一回載連接；以及

一處理系統，配置成產生多個空間流，其中該些空間流中的每一個包括多個碼元，該處理系統還被配置成跨該些空

間流的一第一個中的一第一碼元和該些空間流的一第二個中的一第二碼元分佈一訓練序列的至少一部分。

42. 一種存取終端，包括：

一處理系統，配置成接收多個空間流，其中該些空間流中的每一個包括多個碼元，並且其中一訓練序列的至少一部分是跨該些空間流的一第一個中的一第一碼元和該些空間流的一第二個中的一第二碼元分佈的；以及

一用戶介面，由該處理系統所支援。

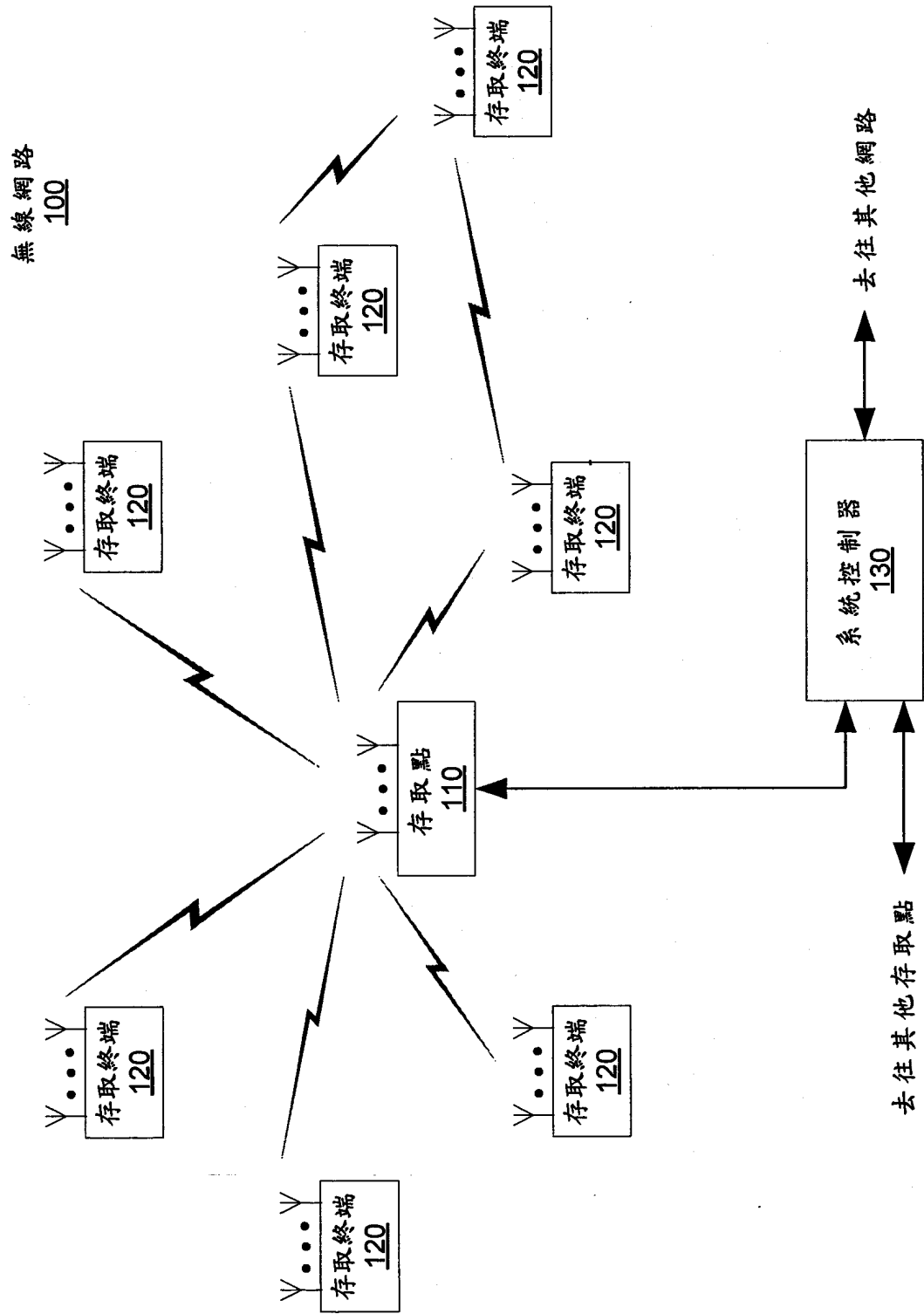


圖1

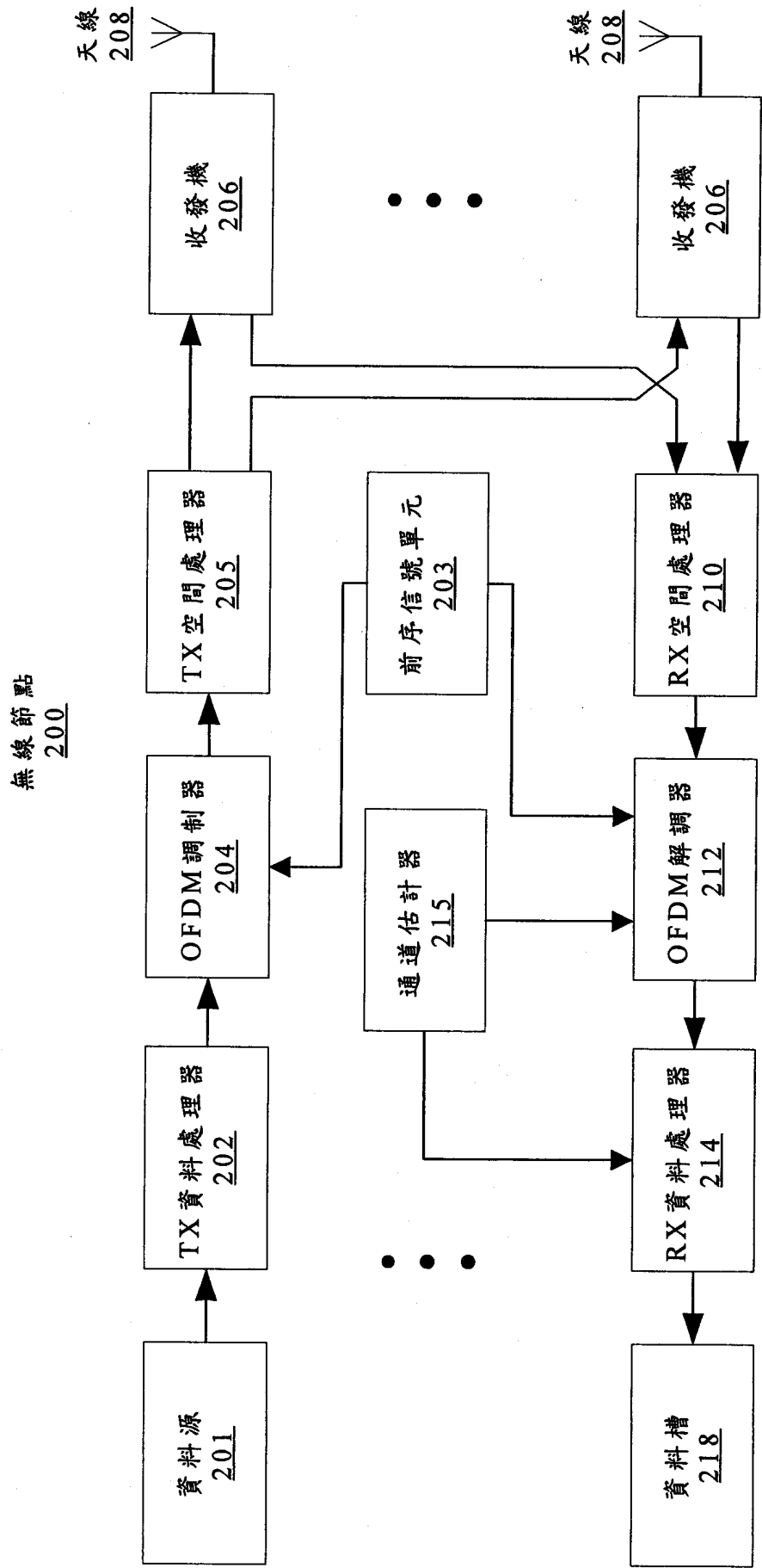


圖 2

3
回

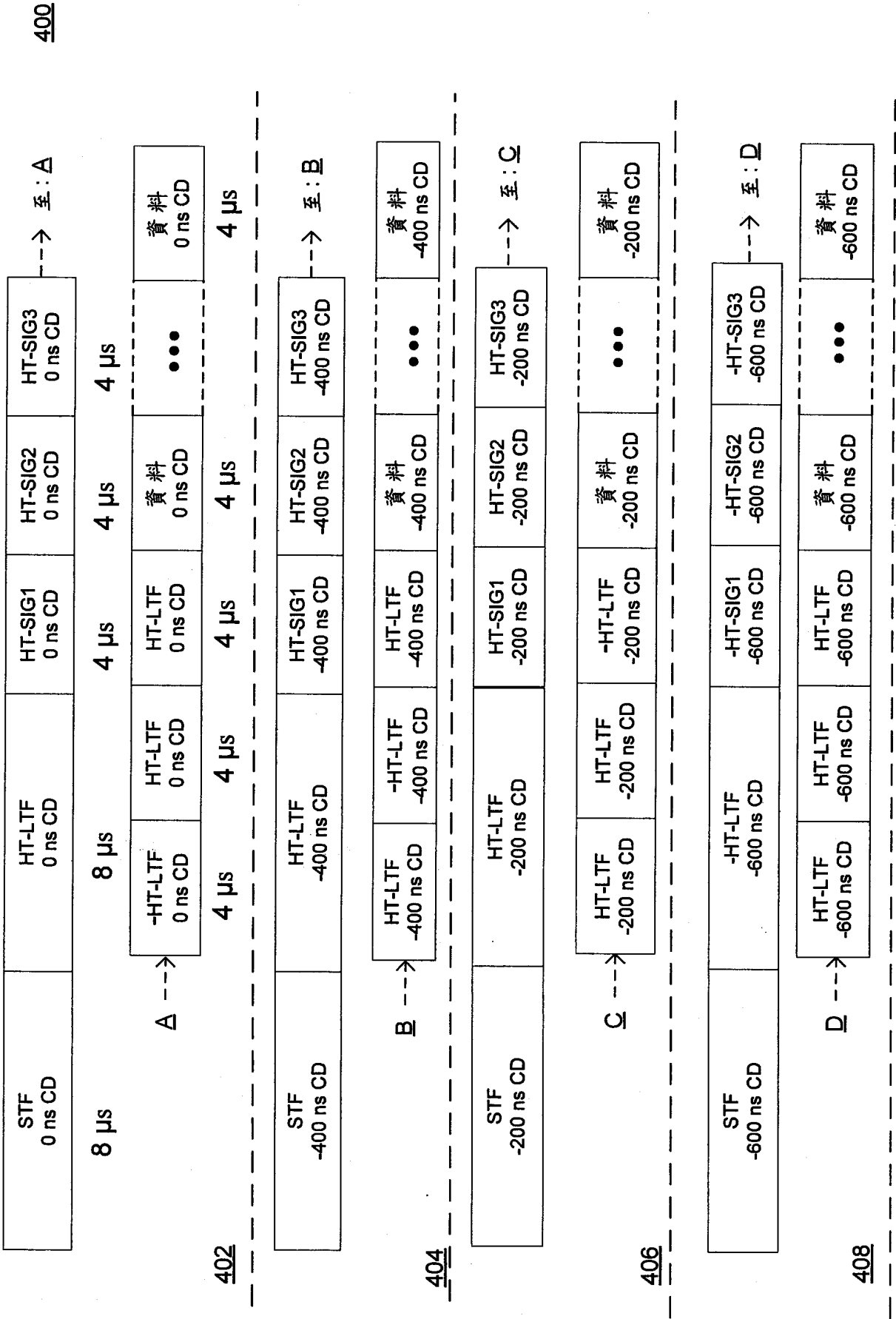


圖 4

The diagram illustrates the timing relationships for the HT-SIG3 signal across four test cases (A, B, C, D). Each case shows the sequence of signals (STF, HT-LTF, HT-SIG1, HT-SIG2, HT-SIG3, HT-LTF) and their durations. The time scale for each section is 4 μs.

- Case A:** STF (0 ns CD), HT-LTF (0 ns CD), HT-SIG1 (0 ns CD), HT-SIG2 (0 ns CD), HT-SIG3 (0 ns CD), HT-LTF (0 ns CD). The time between HT-SIG2 and HT-SIG3 is 4 μs.
- Case B:** STF (0 ns CD), HT-LTF (0 ns CD), HT-SIG1 (0 ns CD), HT-SIG2 (0 ns CD), HT-SIG3 (0 ns CD), HT-LTF (0 ns CD). The time between HT-SIG1 and HT-SIG2 is 4 μs.
- Case C:** STF (0 ns CD), HT-LTF (0 ns CD), HT-SIG1 (0 ns CD), HT-SIG2 (0 ns CD), HT-SIG3 (0 ns CD), HT-LTF (0 ns CD). The time between HT-SIG1 and HT-SIG2 is 4 μs.
- Case D:** STF (0 ns CD), HT-LTF (0 ns CD), HT-SIG1 (0 ns CD), HT-SIG2 (0 ns CD), HT-SIG3 (0 ns CD), HT-LTF (0 ns CD). The time between HT-SIG1 and HT-SIG2 is 4 μs.

STF 0 ns CD	HT-LTF 0 ns CD	HT-SIG3 0 ns CD	-HT-LTF 0 ns CD	HT-LTF 0 ns CD	HT-LTF 0 ns CD	資料 0 ns CD	資料 0 ns CD
----------------	-------------------	--------------------	--------------------	-------------------	-------------------	---------------	---------------

4 μs

4 μs

4 μs

4 μs

4 μs

4 μs

8 μs

8 μs

602

STF -400 ns CD	HT-LTF -400 ns CD	HT-SIG3 -400 ns CD	HT-LTF -400 ns CD	-HT-LTF -400 ns CD	HT-LTF -400 ns CD	資料 -400 ns CD	資料 -400 ns CD
-------------------	----------------------	-----------------------	----------------------	-----------------------	----------------------	------------------	------------------

604

STF -200 ns CD	HT-LTF -200 ns CD	HT-SIG3 -200 ns CD	HT-LTF -200 ns CD	HT-LTF -200 ns CD	-HT-LTF -200 ns CD	資料 -200 ns CD	資料 -200 ns CD
-------------------	----------------------	-----------------------	----------------------	----------------------	-----------------------	------------------	------------------

606

STF -600 ns CD	-HT-LTF -600 ns CD	-HT-SIG3 -600 ns CD	HT-LTF -600 ns CD	HT-LTF -600 ns CD	HT-LTF -600 ns CD	資料 -600 ns CD	資料 -600 ns CD
-------------------	-----------------------	------------------------	----------------------	----------------------	----------------------	------------------	------------------

608

600

圖 6

STF 0 ns CD		LTF 0 ns CD		HT-SIG1 0 ns CD		HT-SIG2 0 ns CD		HT-STF 0 ns CD		HT-LTF 0 ns CD		HT-SIG3 0 ns CD		至: A	
8 μ s		4 μ s		4 μ s		4 μ s		4 μ s		4 μ s		4 μ s			
A -->		HT-STF 0 ns CD	HT-LTF 0 ns CD	HT-LTF 0 ns CD	HT-LTF 0 ns CD	HT-LTF 0 ns CD	HT-LTF 0 ns CD	資料 0 ns CD	資料 0 ns CD	資料 0 ns CD	資料 0 ns CD	資料 0 ns CD	資料 0 ns CD		
702		4 μ s		4 μ s		4 μ s		4 μ s		4 μ s		4 μ s			
STF -50 ns CD		LTF -50 ns CD		HT-SIG1 -50 ns CD		HT-SIG2 -50 ns CD		HT-STF -400 ns CD		HT-LTF -400 ns CD		HT-SIG3 -400 ns CD		至: B	
704		B -->		HT-STF -400 ns CD	HT-LTF -400 ns CD	HT-LTF -400 ns CD	HT-LTF -400 ns CD	資料 -400 ns CD	資料 -400 ns CD	資料 -400 ns CD	資料 -400 ns CD	資料 -400 ns CD	資料 -400 ns CD		
STF -100 ns CD		LTF -100 ns CD		HT-SIG1 -100 ns CD		HT-SIG2 -100 ns CD		HT-STF -200 ns CD		HT-LTF -200 ns CD		HT-SIG3 -200 ns CD		至: C	
706		C -->		HT-STF -200 ns CD	HT-LTF -200 ns CD	HT-LTF -200 ns CD	HT-LTF -200 ns CD	資料 -200 ns CD	資料 -200 ns CD	資料 -200 ns CD	資料 -200 ns CD	資料 -200 ns CD	資料 -200 ns CD		
STF -150 ns CD		LTF -150 ns CD		HT-SIG1 -150 ns CD		HT-SIG2 -150 ns CD		HT-STF -600 ns CD		HT-LTF -600 ns CD		HT-SIG3 -600 ns CD		至: D	
708		D -->		HT-STF -600 ns CD	HT-LTF -600 ns CD	HT-LTF -600 ns CD	HT-LTF -600 ns CD	資料 -600 ns CD	資料 -600 ns CD	資料 -600 ns CD	資料 -600 ns CD	資料 -600 ns CD	資料 -600 ns CD		

700

圖 7

800

用於4個空間流的經縮短的通道訓練

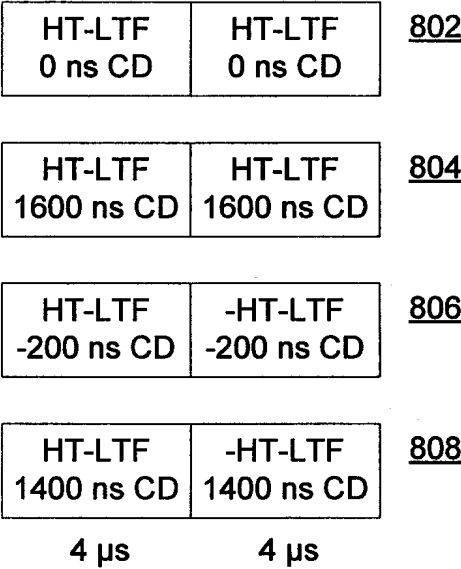


圖 8

HT-LTF 0 ns CD	HT-LTF 0 ns CD	HT-LTF 0 ns CD	HT-LTF 0 ns CD	902
HT-LTF 1600 ns CD	HT-LTF 1600 ns CD	HT-LTF 1600 ns CD	HT-LTF 1600 ns CD	904
HT-LTF -200 ns CD	-HT-LTF -200 ns CD	HT-LTF -200 ns CD	-HT-LTF -200 ns CD	906
HT-LTF 1400 ns CD	-HT-LTF 1400 ns CD	HT-LTF 1400 ns CD	-HT-LTF 1400 ns CD	908
HT-LTF 0 ns CD	HT-LTF 0 ns CD	-HT-LTF 0 ns CD	-HT-LTF 0 ns CD	910
HT-LTF 1600 ns CD	HT-LTF 1600 ns CD	-HT-LTF 1600 ns CD	-HT-LTF 1600 ns CD	912
HT-LTF -200 ns CD	-HT-LTF -200 ns CD	-HT-LTF -200 ns CD	HT-LTF -200 ns CD	914
HT-LTF 1400 ns CD	-HT-LTF 1400 ns CD	-HT-LTF 1400 ns CD	HT-LTF 1400 ns CD	916
4 μ s	4 μ s	4 μ s	4 μ s	

圖 9

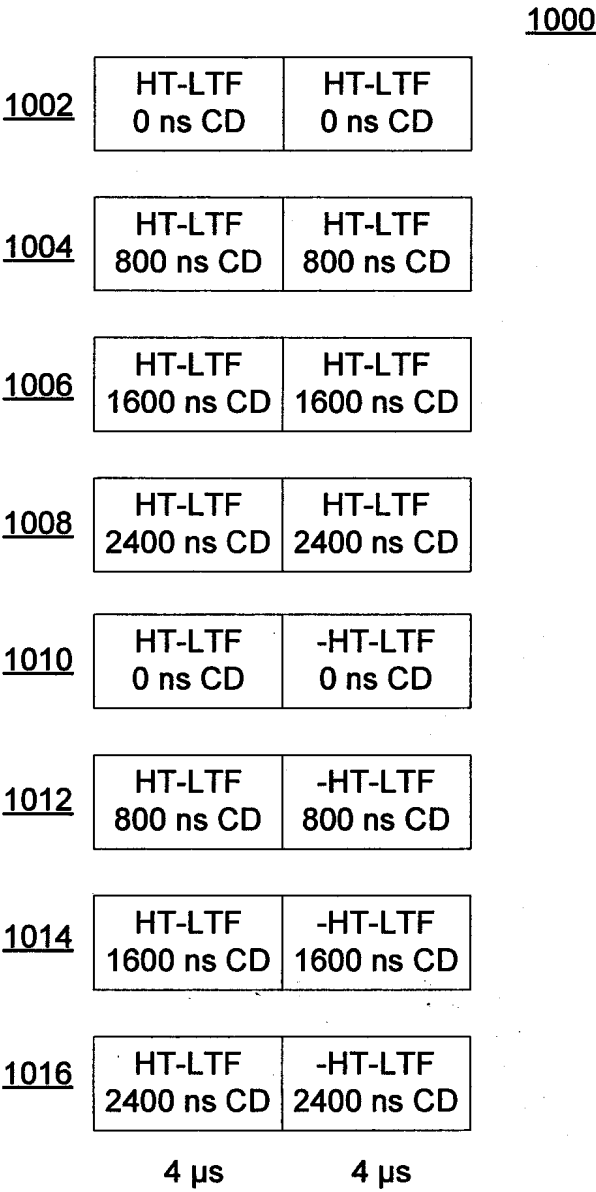


圖 10

1102	STF 0 ns CD	HT-LTF 0 ns CD	HT-SIG3 0 ns CD	HT-LTF 0 ns CD	HT-LTF 0 ns CD	HT-LTF 0 ns CD	資料 0 ns CD	資料 0 ns CD
1104	STF -400 ns CD	HT-LTF 1600 ns CD	HT-SIG3 1600 ns CD	HT-LTF 1600 ns CD	HT-LTF 1600 ns CD	HT-LTF 1600 ns CD	資料 1600 ns CD	資料 1600 ns CD
1106	STF -200 ns CD	HT-LTF -200 ns CD	HT-SIG3 -200 ns CD	-HT-LTF -200 ns CD	HT-LTF -200 ns CD	-HT-LTF -200 ns CD	資料 -200 ns CD	資料 -200 ns CD
1108	STF -600 ns CD	-HT-LTF 1400 ns CD	-HT-SIG3 1400 ns CD	-HT-LTF 1400 ns CD	HT-LTF 1400 ns CD	-HT-LTF 1400 ns CD	資料 1400 ns CD	資料 1400 ns CD
1110	STF -100 ns CD	HT-LTF -100 ns CD	HT-SIG3 -100 ns CD	HT-LTF -100 ns CD	-HT-LTF -100 ns CD	-HT-LTF -100 ns CD	資料 -100 ns CD	資料 -100 ns CD
1112	STF -500 ns CD	HT-LTF 1500 ns CD	HT-SIG3 1500 ns CD	HT-LTF 1500 ns CD	-HT-LTF 1500 ns CD	-HT-LTF 1500 ns CD	資料 1500 ns CD	資料 1500 ns CD
1114	STF -300 ns CD	HT-LTF -300 ns CD	HT-SIG3 -300 ns CD	-HT-LTF -300 ns CD	-HT-LTF -300 ns CD	HT-LTF -300 ns CD	資料 -300 ns CD	資料 -300 ns CD
1116	STF -700 ns CD	-HT-LTF 1300 ns CD	-HT-SIG3 1300 ns CD	-HT-LTF 1300 ns CD	-HT-LTF 1300 ns CD	HT-LTF 1300 ns CD	資料 1300 ns CD	資料 1300 ns CD
8 μ s		8 μ s	4 μ s	6 μ s	6 μ s	6 μ s	4 μ s	4 μ s

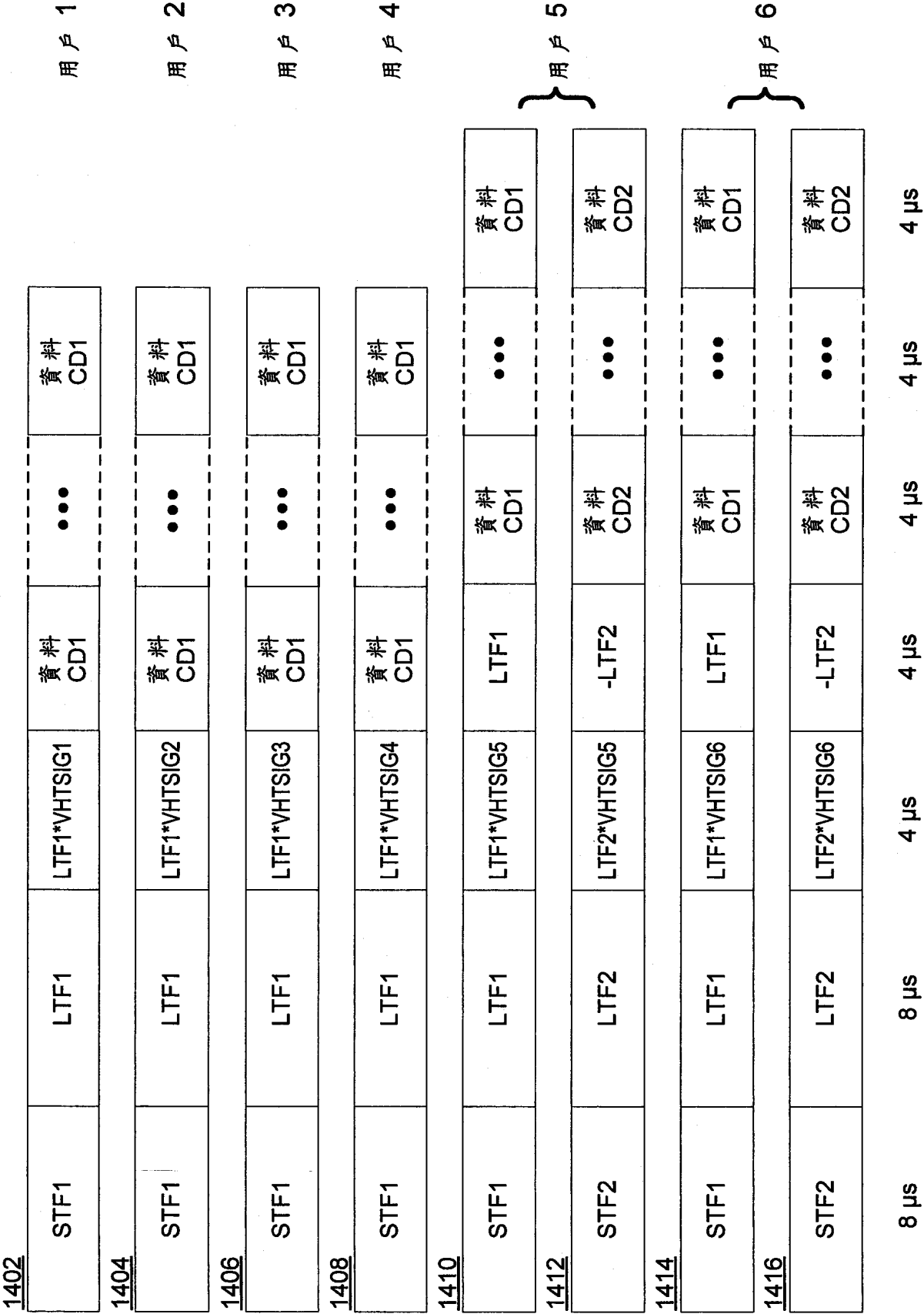
1200

<u>1202</u>	HT-LTF 0 ns CD	HT-LTF 0 ns CD	HT-LTF 0 ns CD	HT-LTF 0 ns CD	HT-LTF 0 ns CD	HT-LTF 0 ns CD	HT-LTF 0 ns CD	HT-LTF 0 ns CD
<u>1204</u>	HT-LTF 1600 ns CD	HT-LTF 1600 ns CD	HT-LTF 1600 ns CD	HT-LTF 1600 ns CD	HT-LTF 1600 ns CD	HT-LTF 1600 ns CD	HT-LTF 1600 ns CD	HT-LTF 1600 ns CD
<u>1206</u>	HT-LTF -200 ns CD	-HT-LTF -200 ns CD	HT-LTF -200 ns CD	-HT-LTF -200 ns CD	HT-LTF -200 ns CD	-HT-LTF -200 ns CD	HT-LTF -200 ns CD	-HT-LTF -200 ns CD
<u>1208</u>	HT-LTF 1400 ns CD	-HT-LTF 1400 ns CD	HT-LTF 1400 ns CD	-HT-LTF 1400 ns CD	HT-LTF 1400 ns CD	-HT-LTF 1400 ns CD	HT-LTF 1400 ns CD	-HT-LTF 1400 ns CD
<u>1210</u>	HT-LTF 0 ns CD	HT-LTF 0 ns CD	-HT-LTF 0 ns CD	-HT-LTF 0 ns CD	HT-LTF 0 ns CD	HT-LTF 0 ns CD	-HT-LTF 0 ns CD	-HT-LTF 0 ns CD
<u>1212</u>	HT-LTF 1600 ns CD	HT-LTF 1600 ns CD	-HT-LTF 1600 ns CD	-HT-LTF 1600 ns CD	HT-LTF 1600 ns CD	HT-LTF 1600 ns CD	-HT-LTF 1600 ns CD	-HT-LTF 1600 ns CD
<u>1214</u>	HT-LTF -200 ns CD	-HT-LTF -200 ns CD	-HT-LTF -200 ns CD	HT-LTF -200 ns CD	HT-LTF -200 ns CD	-HT-LTF -200 ns CD	-HT-LTF -200 ns CD	HT-LTF -200 ns CD
<u>1216</u>	HT-LTF 1400 ns CD	-HT-LTF 1400 ns CD	-HT-LTF 1400 ns CD	HT-LTF 1400 ns CD	HT-LTF 1400 ns CD	-HT-LTF 1400 ns CD	-HT-LTF 1400 ns CD	HT-LTF 1400 ns CD
<u>1218</u>	HT-LTF 0 ns CD	HT-LTF 0 ns CD	HT-LTF 0 ns CD	HT-LTF 0 ns CD	-HT-LTF 0 ns CD	-HT-LTF 0 ns CD	-HT-LTF 0 ns CD	-HT-LTF 0 ns CD
<u>1220</u>	HT-LTF 1600 ns CD	HT-LTF 1600 ns CD	HT-LTF 1600 ns CD	HT-LTF 1600 ns CD	-HT-LTF 1600 ns CD	-HT-LTF 1600 ns CD	-HT-LTF 1600 ns CD	-HT-LTF 1600 ns CD
<u>1222</u>	HT-LTF -200 ns CD	-HT-LTF -200 ns CD	HT-LTF -200 ns CD	-HT-LTF -200 ns CD	-HT-LTF -200 ns CD	HT-LTF -200 ns CD	-HT-LTF -200 ns CD	HT-LTF -200 ns CD
<u>1224</u>	HT-LTF 1400 ns CD	-HT-LTF 1400 ns CD	HT-LTF 1400 ns CD	-HT-LTF 1400 ns CD	-HT-LTF 1400 ns CD	HT-LTF 1400 ns CD	-HT-LTF 1400 ns CD	HT-LTF 1400 ns CD
<u>1226</u>	HT-LTF 0 ns CD	HT-LTF 0 ns CD	-HT-LTF 0 ns CD	-HT-LTF 0 ns CD	-HT-LTF 0 ns CD	-HT-LTF 0 ns CD	HT-LTF 0 ns CD	HT-LTF 0 ns CD
<u>1228</u>	HT-LTF 1600 ns CD	HT-LTF 1600 ns CD	-HT-LTF 1600 ns CD	-HT-LTF 1600 ns CD	-HT-LTF 1600 ns CD	-HT-LTF 1600 ns CD	HT-LTF 1600 ns CD	HT-LTF 1600 ns CD
<u>1230</u>	HT-LTF -200 ns CD	-HT-LTF -200 ns CD	-HT-LTF -200 ns CD	HT-LTF -200 ns CD	-HT-LTF -200 ns CD	HT-LTF -200 ns CD	HT-LTF -200 ns CD	-HT-LTF -200 ns CD
<u>1232</u>	HT-LTF 1400 ns CD	-HT-LTF 1400 ns CD	-HT-LTF 1400 ns CD	HT-LTF 1400 ns CD	-HT-LTF 1400 ns CD	HT-LTF 1400 ns CD	HT-LTF 1400 ns CD	-HT-LTF 1400 ns CD
	4 μ s	4 μ s	4 μ s	4 μ s	4 μ s	4 μ s	4 μ s	4 μ s

圖 12

1302	STF1	LTF1	LTF1*VHTSIG	LTF1	LTF1	LTF1	資料 CD1	...	資料 CD1
1304	STF2	LTF2	LTF2*VHTSIG	LTF2	LTF2	LTF2	資料 CD2	...	資料 CD2
1306	STF3	LTF3	LTF3*VHTSIG	-LTF3	LTF3	-LTF3	資料 CD3	...	資料 CD3
1308	STF4	LTF4	LTF4*VHTSIG	-LTF4	LTF4	-LTF4	資料 CD4	...	資料 CD4
1310	STF5	LTF5	LTF5*VHTSIG	LTF5	-LTF5	-LTF5	資料 CD5	...	資料 CD5
1312	STF6	LTF6	LTF6*VHTSIG	LTF6	-LTF6	-LTF6	資料 CD6	...	資料 CD6
1314	STF7	LTF7	LTF7*VHTSIG	-LTF7	-LTF7	LTF7	資料 CD7	...	資料 CD7
1316	STF8	LTF8	LTF8*VHTSIG	-LTF8	-LTF8	LTF8	資料 CD8	...	資料 CD8
8 μ s		8 μ s	4 μ s	6 μ s	6 μ s	6 μ s	4 μ s	4 μ s	4 μ s
1300									

圖 13



1502	STF1	LTF1	LTF1*VHTSIG1	LTF1	LTF1	LTF1	資料 CD1	...	資料 CD1
1504	STF2	LTF2	LTF2*VHTSIG2	LTF2	LTF2	LTF2	資料 CD2	...	資料 CD2
1506	STF3	LTF3	LTF3*VHTSIG3	-LTF3	LTF3	-LTF3	資料 CD3	...	資料 CD3
1508	STF4	LTF4	LTF4*VHTSIG4	-LTF4	LTF4	-LTF4	資料 CD4	...	資料 CD4
1510	STF5	LTF5	LTF5*VHTSIG5	LTF5	-LTF5	-LTF5	資料 CD5	...	資料 CD5
1512	STF6	LTF6	LTF6*VHTSIG6	LTF6	-LTF6	-LTF6	資料 CD6	...	資料 CD6
1514	STF7	LTF7	LTF7*VHTSIG7	-LTF7	-LTF7	LTF7	資料 CD7	...	資料 CD7
1516	STF8	LTF8	LTF8*VHTSIG8	-LTF8	-LTF8	LTF8	資料 CD8	...	資料 CD8
8 μ s		8 μ s	4 μ s	4 μ s	4 μ s	4 μ s	4 μ s		4 μ s

[S]

圖 16

1700

圖 17

1802	STF1	LTF1	LTF1	LTF1	LTF1	VHT-SIG1 CD1	資料 CD1	...	資料 CD1
1804	STF2	LTF2	LTF2	LTF2	LTF2	VHT-SIG2 CD2	資料 CD2	...	資料 CD2
1806	STF3	LTF3	-LTF3	LTF3	-LTF3	VHT-SIG3 CD3	資料 CD3	...	資料 CD3
1808	STF4	LTF4	-LTF4	LTF4	-LTF4	VHT-SIG4 CD4	資料 CD4	...	資料 CD4
1810	STF5	LTF5	LTF5	-LTF5	-LTF5	VHT-SIG5 CD5	資料 CD5	...	資料 CD5
1812	STF6	LTF6	LTF6	-LTF6	-LTF6	VHT-SIG6 CD6	資料 CD6	...	資料 CD6
1814	STF7	LTF7	-LTF7	-LTF7	LTF7	VHT-SIG7 CD7	資料 CD7	...	資料 CD7
1816	STF8	LTF8	-LTF8	-LTF8	LTF8	VHT-SIG8 CD8	資料 CD8	...	資料 CD8
8 μ s		8 μ s	4 μ s	4 μ s	4 μ s	4 μ s	4 μ s	4 μ s	

1800

圖 18

[5]

19

2002	STF1	LTF1	LTF1*VHTSIG	LTF3	LTF5	LTF7	LTF1	資料 CD1	...	資料 CD1
2004	STF2	LTF2	LTF2*VHTSIG	LTF4	LTF6	LTF8	LTF2	資料 CD2	...	資料 CD2
2006	STF3	LTF3	LTF3*VHTSIG	LTF5	LTF7	LTF1	LTF3	資料 CD3	...	資料 CD3
2008	STF4	LTF4	LTF4*VHTSIG	LTF6	LTF8	LTF2	LTF4	資料 CD4	...	資料 CD4
2010	STF5	LTF5	LTF5*VHTSIG	LTF7	LTF1	LTF3	LTF5	資料 CD5	...	資料 CD5
2012	STF6	LTF6	LTF6*VHTSIG	LTF8	LTF2	LTF4	LTF6	資料 CD6	...	資料 CD6
2014	STF7	LTF7	LTF7*VHTSIG	LTF1	LTF3	LTF5	LTF7	資料 CD7	...	資料 CD7
2016	STF8	LTF8	LTF8*VHTSIG	LTF2	LTF4	LTF6	LTF8	資料 CD8	...	資料 CD8
8 μ s		8 μ s	4 μ s	4 μ s	4 μ s	4 μ s	4 μ s	4 μ s		4 μ s

2000

圖 20

2102	L-STF1	L-LTF1	L-LTF1* L-SIG	L-LTF1* HT-SIG1	L-LTF1* HT-SIG2	VHT- STF1	LTF1	LTF1* VHT-SIG1	資料 CD1	...	資料 CD1
2104	L-STF2	L-LTF2	L-LTF2* L-SIG	L-LTF2* HT-SIG1	L-LTF2* HT-SIG2	VHT- STF1	LTF1	LTF1* VHT-SIG2	資料 CD1	...	資料 CD2
2106	L-STF3	L-LTF3	L-LTF3* L-SIG	L-LTF3* HT-SIG1	L-LTF3* HT-SIG2	VHT- STF1	LTF1	LTF1* VHT-SIG3	資料 CD1	...	資料 CD3
2108	L-STF4	L-LTF4	L-LTF4* L-SIG	L-LTF4* HT-SIG1	L-LTF4* HT-SIG2	VHT- STF1	LTF1	LTF1* VHT-SIG4	資料 CD1	...	資料 CD4
2110	L-STF5	L-LTF5	L-LTF5* L-SIG	L-LTF5* HT-SIG1	L-LTF5* HT-SIG2	VHT- STF1	LTF1	LTF1*V HTSIG5	資料 CD1	...	資料 CD1
2112	L-STF6	L-LTF6	L-LTF6* L-SIG	L-LTF6* HT-SIG1	L-LTF6* HT-SIG2	VHT- STF2	LTF2	LTF2*V HTSIG5	資料 CD2	...	資料 CD2
2114	L-STF7	L-LTF7	L-LTF7* L-SIG	L-LTF7* HT-SIG1	L-LTF7* HT-SIG2	VHT- STF3	LTF3	LTF3*V HTSIG5	資料 CD1	...	資料 CD1
2116	L-STF8	L-LTF8	L-LTF8* L-SIG	L-LTF8* HT-SIG1	L-LTF8* HT-SIG2	VHT- STF4	LTF4	LTF4*V HTSIG5	資料 CD2	...	資料 CD2
8 μ s	8 μ s	4 μ s	4 μ s	4 μ s	4 μ s	4 μ s	4 μ s	4 μ s	4 μ s	4 μ s	4 μ s

2100

圖 21

2202	L-STF1	L-LTF1	L-LTF1* L-SIG	L-LTF1* HT-SIG1	L-LTF1* HT-SIG2	VHT-STF1	LTF1	LTF1* VHTSIG	LTF3	LTF5	LTF7	LTF1	資料 CD1	...	資料 CD1
2204	L-STF2	L-LTF2	L-LTF2* L-SIG	L-LTF2* HT-SIG1	L-LTF2* HT-SIG2	VHT-STF2	LTF2	LTF2* VHTSIG	LTF4	LTF6	LTF8	LTF2	資料 CD2	...	資料 CD2
2206	L-STF3	L-LTF3	L-LTF3* L-SIG	L-LTF3* HT-SIG1	L-LTF3* HT-SIG2	VHT-STF3	LTF3	LTF3* VHTSIG	LTF5	LTF7	LTF1	LTF3	資料 CD3	...	資料 CD3
2208	L-STF4	L-LTF4	L-LTF4* L-SIG	L-LTF4* HT-SIG1	L-LTF4* HT-SIG2	VHT-STF4	LTF4	LTF4* VHTSIG	LTF6	LTF8	LTF2	LTF4	資料 CD4	...	資料 CD4
2210	L-STF5	L-LTF5	L-LTF5* L-SIG	L-LTF5* HT-SIG1	L-LTF5* HT-SIG2	VHT-STF5	LTF5	LTF5* VHTSIG	LTF7	LTF1	LTF3	LTF5	資料 CD5	...	資料 CD5
2212	L-STF6	L-LTF6	L-LTF6* L-SIG	L-LTF6* HT-SIG1	L-LTF6* HT-SIG2	VHT-STF6	LTF6	LTF6* VHTSIG	LTF8	LTF2	LTF4	LTF6	資料 CD6	...	資料 CD6
2214	L-STF7	L-LTF7	L-LTF7* L-SIG	L-LTF7* HT-SIG1	L-LTF7* HT-SIG2	VHT-STF7	LTF7	LTF7* VHTSIG	LTF1	LTF3	LTF5	LTF7	資料 CD7	...	資料 CD7
2216	L-STF8	L-LTF8	L-LTF8* L-SIG	L-LTF8* HT-SIG1	L-LTF8* HT-SIG2	VHT-STF8	LTF8	LTF8* VHTSIG	LTF2	LTF4	LTF6	LTF8	資料 CD8	...	資料 CD8
8 μ s	8 μ s	4 μ s	4 μ s	4 μ s	4 μ s	4 μ s	4 μ s	4 μ s	4 μ s	4 μ s	4 μ s	4 μ s	4 μ s	4 μ s	4 μ s

2200

圖 22

2302	STF1	LTF1	LTF3	LTF5	LTF7	LTF1	VHT-SIG1 CD1	資料 CD1	...	資料 CD1
2304	STF2	LTF2	LTF4	LTF6	LTF8	LTF2	VHT-SIG2 CD2	資料 CD2	...	資料 CD2
2306	STF3	LTF3	LTF5	LTF7	LTF1	LTF3	VHT-SIG3 CD3	資料 CD3	...	資料 CD3
2308	STF4	LTF4	LTF6	LTF8	LTF2	LTF4	VHT-SIG4 CD4	資料 CD4	...	資料 CD4
2310	STF5	LTF5	LTF7	LTF1	LTF3	LTF5	VHT-SIG5 CD5	資料 CD5	...	資料 CD5
2312	STF6	LTF6	LTF8	LTF2	LTF4	LTF6	VHT-SIG6 CD6	資料 CD6	...	資料 CD6
2314	STF7	LTF7	LTF1	LTF3	LTF5	LTF7	VHT-SIG7 CD7	資料 CD7	...	資料 CD7
2316	STF8	LTF8	LTF2	LTF4	LTF6	LTF8	VHT-SIG8 CD8	資料 CD8	...	資料 CD8
		8 μ s	4 μ s	4 μ s	4 μ s	4 μ s	4 μ s	4 μ s		

2300

圖 23

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (3) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

300 混合模式前序信號集合

302-308 混合模式前序信號

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