



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I583158 B

(45)公告日：中華民國 106 (2017) 年 05 月 11 日

(21)申請案號：103113721

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 04 月 15 日

(51)Int. Cl. : H04L29/02 (2006.01)

H04L27/26 (2006.01)

(30)優先權：2013/04/15 美國

61/812,136

2013/05/03 美國

61/819,028

2013/07/17 美國

61/847,525

2013/08/28 美國

61/871,267

2013/11/01 美國

61/898,809

2014/04/10 美國

14/250,276

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

美國

(72)發明人：費馬尼薩米耶 VERMANI, SAMEER (IN)；坦卓拉胡爾 TANDRA, RAHUL (IN)；

梅林席夢 MERLIN, SIMONE (IT)；桑帕斯赫曼斯 SAMPATH, HEMANTH (US)

(74)代理人：李世章

(56)參考文獻：

TW I330969

US 2010/0260159A1

US 2012/0051454A

US 2012/0163292A1

US 2012/0213305A1

US 2012/0294294A1

審查人員：李仰璧

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：35 共 121 頁

(54)名稱

用於多工存取無線通訊的與舊版相容前序信號格式的系統和方法(一)

SYSTEMS AND METHODS FOR BACKWARDS-COMPATIBLE PREAMBLE FORMATS FOR MULTIPLE ACCESS WIRELESS COMMUNICATION (1)

(57)摘要

本文揭示用於無線通訊的系統、方法和設備。本案的一個方面提供向兩個或兩個以上無線通訊設備進行傳輸的方法。該方法包括以下步驟：根據第一格式傳送前序信號的第一區段，前序信號的第一區段包含通知與第一格式相容的設備退讓於該傳輸的資訊；根據第二格式傳送前序信號的第二區段，前序信號的第二區段包含頻調分配資訊，該頻調分配資訊識別兩個或兩個以上無線通訊設備；及同時向該兩個或兩個以上無線通訊設備傳送資料，該資料包含在兩個或兩個以上次頻帶上。

Systems, methods, and devices for wireless communication are disclosed herein. One aspect of the disclosure provides a method of transmitting to two or more wireless communication devices. The method includes transmitting a first section of a preamble according to a first format, the first section of the preamble containing information informing devices compatible with the first format to defer to the transmission, transmitting a second section of the preamble according to a second format, the second section of the preamble containing tone allocation information, the tone allocation information identifying two or more wireless communication devices; and transmitting data to the two or more wireless communication devices simultaneously, the data contained on two or more sub-bands.

指定代表圖：

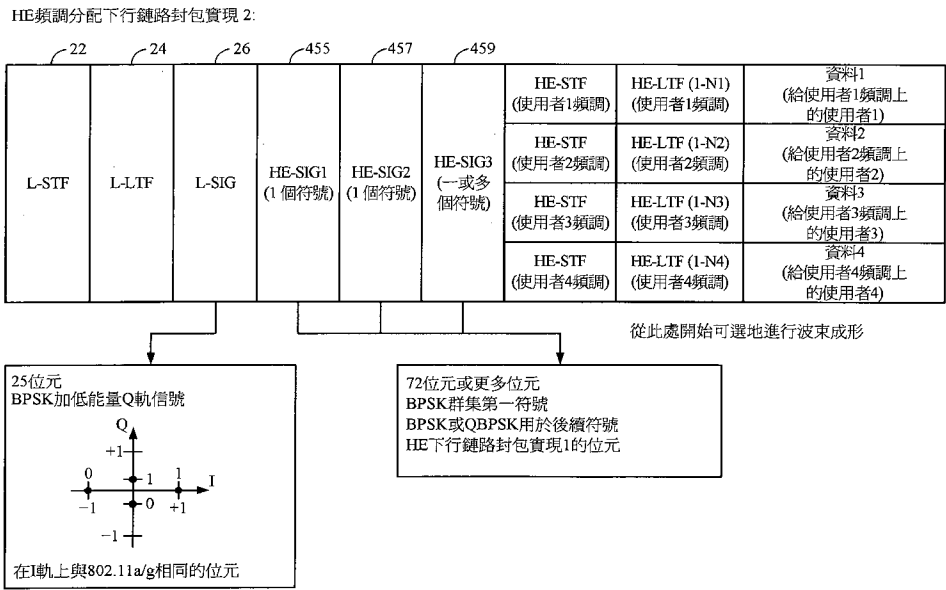
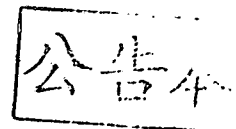


圖7

符號簡單說明：

- 22 . . . 短訓練欄位
- 24 . . . 長訓練欄位
- 26 . . . 信號欄位
- 455 . . . HE-SIG1 符號
- 457 . . . HE-SIG2 符號
- 459 . . . HE-SIG3 符號

發明摘要



※ 申請案號：103113721

※ 申請日：103 年 4 月 15 日

※IPC 分類：H04L 27/02 (2006.01)

H04L 27/26 (2006.01)

【發明名稱】（中文/英文）

用於多工存取無線通訊的與舊版相容前序信號格式的系統和方法（一）

SYSTEMS AND METHODS FOR
BACKWARDS-COMPATIBLE PREAMBLE FORMATS
FOR MULTIPLE ACCESS WIRELESS
COMMUNICATION (1)

【中文】

本文揭示用於無線通訊的系統、方法和設備。本案的一個方面提供向兩個或兩個以上無線通訊設備進行傳輸的方法。該方法包括以下步驟：根據第一格式傳送前序信號的第一區段，前序信號的第一區段包含通知與第一格式相容的設備退讓於該傳輸的資訊；根據第二格式傳送前序信號的第二區段，前序信號的第二區段包含頻調分配資訊，該頻調分配資訊識別兩個或兩個以上無線通訊設備；及同時向該兩個或兩個以上無線通訊設備傳送資料，該資料包含在兩個或兩個以上次頻帶上。

【英文】

Systems, methods, and devices for wireless communication are disclosed herein. One aspect of the

disclosure provides a method of transmitting to two or more wireless communication devices. The method includes transmitting a first section of a preamble according to a first format, the first section of the preamble containing information informing devices compatible with the first format to defer to the transmission, transmitting a second section of the preamble according to a second format, the second section of the preamble containing tone allocation information, the tone allocation information identifying two or more wireless communication devices; and transmitting data to the two or more wireless communication devices simultaneously, the data contained on two or more sub-bands.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 7 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

22 短訓練欄位

24 長訓練欄位

26 信號欄位

455 HE-SIG1 符號

457 HE-SIG2 符號

459 HE-SIG3 符號

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

用於多工存取無線通訊的與舊版相容前序信號格式的系統和方法 (一)

SYSTEMS AND METHODS FOR
BACKWARDS-COMPATIBLE PREAMBLE FORMATS
FOR MULTIPLE ACCESS WIRELESS
COMMUNICATION (1)

【技術領域】

【0001】本申請案大體係關於無線通訊，且更具體而言係關於實現與舊版相容多工存取無線通訊的系統、方法和設備。本文中的某些態樣係關於正交分頻多工存取 (OFDMA) 通訊，尤其是在IEEE 802.11無線通訊標準族中的OFDMA通訊。

【先前技術】

【0002】在許多電信系統中，通訊網路被用於在若干個空間上分開的互動設備之間交換訊息。網路可根據地理範圍來分類，該地理範圍可以例如是城市區域、局部區域或者個人區域。此類網路可分別被命名為廣域網路 (WAN)、都會區網路 (MAN)、區域網路 (LAN)，或個人區域網路 (PAN)。網路亦根據用於互連各種網路節點和設備的交換/路由技術 (例如，電路交換相對於封包交換)、用於傳輸的實體媒體的類型 (例如，有線相對於無線) 和所使用的通訊協定集 (例如，網

際網路協定套集、SONET（同步光學聯網）、乙太網路等）而有所不同。

【0003】當網路元件是移動的並由此具有動態連通性需求時，或者在網路架構以自組織（ad hoc）拓撲而非固定拓撲形成的情況下，無線網路往往是較佳的。無線網路使用無線電、微波、紅外、光等頻帶中的電磁波以非制導傳播模式來採用無形的實體媒體。在與固定的有線網路相比較時，無線網路有利地促成使用者行動性和快速的現場部署。

【發明內容】

【0004】本發明的系統、方法和設備各自具有若干態樣，其中並非僅靠任何單一態樣來負責其期望屬性。在不限制如所附請求項所表述的本發明的範圍的情況下，現在將簡要地論述一些特徵。在考慮此論述後，並且尤其是在閱讀題為「詳細描述」的章節之後，將理解本發明的特徵是如何提供包括無線媒體的高效使用在內的優點的。

【0005】本案的一個態樣提供向兩個或兩個以上無線通訊設備進行傳輸的方法。該方法包括以下步驟：根據第一格式傳送前序信號的第一區段，前序信號的第一區段包含通知與第一格式相容的設備退讓於該傳輸的資訊；根據第二格式傳送前序信號的第二區段，前序信號的第二區段包含頻調分配資訊，該頻調分配資訊標識兩個或兩個以上無線通訊設備；及同時向該兩個或兩個以上無線通訊設備傳送資料，該資料包含在兩個或兩個以上次頻帶上。

【0006】該前序信號的第一區段可包括Q軌上的指示該前序

信號的第二區段的存在的1位元碼。該前序信號的第二區段可包括使用第二格式的信號欄位，該信號欄位包括至少三個正交分頻多工符號，並且其中此三個符號中的第三個符號是指示該前序信號的第二區段的存在的經旋轉信號。傳送該前序信號的第二區段可包括根據第二格式向該兩個或兩個以上無線通訊設備中的每一者傳送一或多個訓練欄位，該一或多個訓練欄位各自被配置成用於準確的頻率偏移估計、時間同步和通道估計。該方法可進一步包括以下步驟：向該兩個或兩個以上無線通訊設備中的每一者指派一或多個空間串流，並且其中傳送一或多個訓練欄位之步驟包括以下步驟：根據第二格式向該兩個或兩個以上無線通訊設備中的每一者傳送一個訓練欄位，訓練欄位的數目基於指派給相應無線通訊設備的空間串流數目。該方法可進一步包括以下步驟：向該兩個或兩個以上無線通訊設備中的每一者指派一或多個空間串流，並且其中傳送一或多個訓練欄位之步驟包括以下步驟：向該兩個或兩個以上無線通訊設備中的每一者傳送數個訓練欄位，訓練欄位的數目基於向被指派最高空間串流數目的無線通訊設備指派的空間串流數目。該前序信號的第二區段可包含足以向設備通知傳輸的頻調分配細微性的資訊。該足以向設備通知傳輸的頻調分配細微性的資訊可包括傳輸的頻寬，與第二格式相容的設備可從該傳輸的頻寬決定傳輸的頻調分配細微性。該足以向設備通知傳輸的頻調分配細微性的資訊可包括信號欄位中指示傳輸的頻調分配細微性的至少一位元的碼。頻調分配細微性可包括對數個次頻帶中的每一個次頻

帶的頻寬大小的指示。該前序信號的第二區段可進一步包括對指派給所標識的兩個或兩個以上無線通訊設備中的每一者的次頻帶數目的指示。該前序信號的第二區段可包括根據第二格式的信號欄位，並且其中該信號欄位的第一符號在複數個通道中的每一個通道中以複製方式傳送並且包含識別整個頻寬的資訊，並且其中該信號欄位的後續符號是使用整個頻寬傳送的。

【0007】本案的一個態樣提供了用於無線通訊的裝置。該裝置包括被配置成在頻寬上進行傳輸的發射器，該發射器被配置成：根據第一格式傳送前序信號的第一區段，該前序信號的第一區段包含通知與第一格式相容的設備退讓於該傳輸的資訊；根據第二格式傳送前序信號的第二區段，該前序信號的第二區段包含頻調分配資訊，該頻調分配資訊標識兩個或兩個以上無線通訊設備；及同時向該兩個或兩個以上無線通訊設備傳送資料，該資料包含在兩個或兩個以上次頻帶上。該前序信號的第一區段可包括Q軌上的向與第二格式相容的設備指示該前序信號的第二區段的存在的1位元碼。該前序信號的第二區段可包括使用第二格式的信號欄位，該信號欄位包括至少三個正交分頻多工符號，並且其中此三個符號中的第三個符號是指示該第二格式信號欄位的存在的經旋轉信號。該發射器可被配置成傳送前序信號的第二區段，包括以下步驟：根據第二格式向該兩個或兩個以上無線通訊設備中的每一者傳送一或多個訓練欄位，該一或多個訓練欄位各自被配置成用於準確的頻率偏移估計、時間同步和通道估計。該

發射器可被進一步配置成在一或多個空間串流上向該兩個或兩個以上無線通訊設備中的每一者進行傳送，並且其中根據第二格式傳送一或多個訓練欄位包括根據第二格式向該兩個或兩個以上無線通訊設備中的每一者傳送訓練欄位，訓練欄位的數目基於指派給相應無線通訊設備的空間串流數目。該發射器可被進一步配置成在一或多個空間串流上向該兩個或兩個以上無線通訊設備中的每一者進行傳送，並且其中根據第二格式傳送一或多個訓練欄位之步驟包括以下步驟：向該兩個或兩個以上無線通訊設備中的每一個傳送數個訓練欄位，訓練欄位的數目基於向被指派最高空間串流數目的無線通訊設備指派的空間串流數目。該前序信號的第二區段可包含足以向設備通知傳輸的頻調分配細微性的資訊。該前序信號的第二區段可包括第二格式信號欄位，並且其中該第二格式信號欄位的第一符號在複數個通道中的每一個通道中以複製方式傳送並且包含識別整個頻寬的資訊，並且其中該第二格式信號欄位的後續符號是使用整個頻寬傳送的。

【圖式簡單說明】

【0008】 圖1圖示可供IEEE 802.11系統使用的通道的通道分配。

【0009】 圖2圖示可在IEEE 802.11a/b/g/j/p通訊中使用的實體層封包（PPDU訊框）的結構。

【0010】 圖3圖示可在IEEE 802.11n通訊中使用的實體層封包（PPDU訊框）的結構。

【0011】 圖4圖示可在IEEE 802.11ac通訊中使用的實體層封

包（PPDU訊框）的結構。

【0012】圖5圖示可被用於實現與舊版相容多工存取無線通訊的下行鏈路實體層封包的示例性結構。

【0013】圖6圖示可被用於識別STA並用於向彼等STA分配次頻帶的信號的示例性說明。

【0014】圖7圖示可被用於實現與舊版相容多工存取無線通訊的下行鏈路實體層封包的第二示例性結構。

【0015】圖8圖示可被用於實現與舊版相容多工存取無線通訊的下行鏈路實體層封包的第三示例性結構。

【0016】圖9圖示可被用於實現與舊版相容多工存取無線通訊的下行鏈路實體層封包的第四示例性結構。

【0017】圖10圖示其中可採用本案的各態樣的無線通訊系統的實例。

【0018】圖11示出可在圖1的無線通訊系統內採用的示例性無線設備的功能方塊圖。

【0019】圖12圖示可被用於實現與舊版相容多工存取無線通訊的上行鏈路實體層封包的示例性結構。

【0020】圖13圖示用於向兩個或兩個以上無線通訊設備傳送高效率封包的示例方法的程序流程圖。

【0021】圖14圖示可被用於實現與舊版相容多工存取無線通訊的混合下行鏈路實體層封包的示例性結構。

【0022】圖15圖示傳送混合封包的示例性方法。

【0023】圖16圖示接收混合封包的示例性方法。

【0024】圖17圖示具有一個示例HE前序信號格式的封包。

【0025】圖18圖示具有另一示例HE前序信號格式的封包。

【0026】圖19圖示具有另一示例HE前序信號格式的封包。

【0027】圖20圖示HE-SIG 1欄位的示例位元分配。

【0028】圖21圖示可被用於實現與舊版相容多工存取無線通訊的上行鏈路實體層封包的示例性結構。

【0029】圖22圖示可被用於實現與舊版相容多工存取無線通訊的上行鏈路實體層封包的另一示例性結構。

【0030】圖23圖示接收封包的示例性方法。

【0031】圖24是上行鏈路HE封包的示例性上行鏈路封包結構。

【0032】圖25是上行鏈路HE封包的示例性上行鏈路封包結構。

【0033】圖26是來自AP的示例性下行鏈路訊息，該下行鏈路訊息包括關於每個傳送設備可使用多少空間串流的資訊。

【0034】圖27是可在UL OFDMA封包中使用的頻調交錯式LTF的圖示。

【0035】圖28是可在UL OFDMA封包中使用的次頻帶交錯式LTF的圖示。

【0036】圖29是可在UL OFDMA封包中傳送的封包的示例性LTF部分。

【0037】圖30是在HE-STF之前具有共用SIG欄位以及在所有HE-LTF之後具有每使用者SIG欄位的封包的圖示。

【0038】圖31圖示在單個傳輸中向一或多個設備進行傳送的示例性方法。

【0039】圖32圖示向具有第一能力集的一或多個第一設備進行傳送並且同時向具有第二能力集的一或多個第二設備進行傳送的示例性方法。

【0040】圖33圖示接收與具有第一能力集的設備和具有第二能力集的設備兩者相容的傳輸的示例性方法。

【0041】圖34圖示接收傳輸的示例性方法，其中該傳輸的各部分是由不同無線設備傳送的。

【0042】圖35圖示可在無線通訊系統內可採用的無線設備中使用的各種元件。

【實施方式】

【0043】以下參照附圖更全面地描述本新穎系統、裝置和方法的各種態樣。然而，所揭示的教義可用許多不同的形式實施並且不應解釋為被限定於本案通篇所提供的任何特定結構或功能。確切而言，提供該等態樣是爲了使本案將是透徹和完整的，並且其將向本領域技藝人士完全傳達本案的範圍。基於本文中的教導，本領域技藝人士應領會到，本案的範圍意欲覆蓋本文中揭示的該等新穎的系統、裝置和方法的任何態樣，不論其是獨立實現的還是與本發明的任何其他態樣組合實現的。例如，可以使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，本發明的範圍意欲覆蓋使用作爲本文所闡述的本發明各種態樣的補充或者與之不同的其他結構、功能性或者結構及功能性來實踐的裝置或方法。應當理解，本文中所揭示的任何態樣可以由請求項的一或多個要素來實施。

【0044】儘管本文描述了特定態樣，但該等態樣的眾多變體和置換落在本案的範圍之內。儘管提到了較佳態樣的一些益處和優點，但本案的範圍並非意欲被限定於特定益處、用途或目標。相反，本案的各態樣意欲寬泛地適用於不同的無線技術、系統組態、網路和傳輸協定，其中一些藉由實例在附圖和以下對較佳態樣的描述中圖示。詳細描述和附圖僅僅圖示本案而非限定本案，本案的範圍由所附請求項及其等效技術方案來定義。

【0045】無線網路技術可包括各種類型的無線區域網路（WLAN）。WLAN可被用於採用廣泛使用的聯網協定來將附近的設備互連在一起。本文中所描述的多個態樣可應用於任何通訊標準，諸如WiFi，或者更一般地IEEE 802.11無線協定族中的任何成員。例如，本文描述的多態樣可被用作IEEE 802.11協定的一部分，諸如支援正交分頻多工存取（OFDMA）通訊的802.11協定。

【0046】允許多個設備（諸如STA）同時與AP進行通訊可以是有益的。例如，此可允許多個STA在較少時間內接收來自AP的回應，並且能夠以較小延遲與AP傳送和接收資料。此亦可允許AP整體上與較大數目的設備進行通訊，並且亦可使頻寬使用更加高效。藉由使用多工存取通訊，AP可以能夠一次在80 MHz頻寬上向例如四個設備多工OFDM符號，其中每個設備利用20 MHz頻寬。因此，多工存取在一些態樣可以是有益的，因為其可以允許AP更高效地使用對其可用的頻譜。

【0047】已提議了藉由將AP與各STA之間傳送的符號的不同

次載波（或頻調）指派給不同STA來在OFDM系統中實現此類多工存取協定（諸如802.11族）。以此方式，AP可以用單個傳送的OFDM符號與多個STA進行通訊，其中該符號的不同頻調被不同STA解碼和處理，由此允許向多個STA的同時資料傳遞。該等系統有時稱為OFDMA系統。

【0048】此類頻調分配方案在本文中被稱為「高效率」（HE）系統，並且在此類多頻調分配系統中傳送的資料封包可被稱為高效率（HE）封包。以下詳細描述此類封包的各種結構，包括與舊版相容前序信號欄位。

【0049】以下參照附圖更全面地描述本新穎系統、裝置和方法的各種態樣。然而，本案可用許多不同形式來實施並且不應解釋為被限定於本案通篇提供的任何具體結構或功能。確切而言，提供該等態樣是爲了使本案將是透徹和完整的，並且其將向本領域技藝人士完全傳達本案的範圍。基於本文中的教導，本領域技藝人士應領會到，本案的範圍意欲覆蓋本文中揭示的該等新穎的系統、裝置和方法的任何態樣，不論其是獨立實現的還是與本發明的任何其他態樣組合實現的。例如，可以使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，本發明的範圍意欲覆蓋使用作為本文所闡述的本發明各種態樣的補充或者與之不同的其他結構、功能性或者結構及功能性來實踐的裝置或方法。應當理解，本文中所揭示的任何態樣可以由請求項的一或多個要素來實施。

【0050】儘管本文描述了特定態樣，但該等態樣的眾多變體和置換落在本案的範圍之內。儘管提到了較佳態樣的一些益

處和優點，但本案的範圍並非意欲被限定於特定益處、用途或目標。相反，本案的各態樣意欲寬泛地適用於不同的無線技術、系統組態、網路和傳輸協定，其中一些藉由實例在附圖和以下對較佳態樣的描述中說明。詳細描述和附圖僅僅圖示本案而非限定本案，本案的範圍由所附請求項及其等效技術方案來定義。

【0051】流行的無線網路技術可包括各種類型的無線區域網路（WLAN）。WLAN可被用於採用廣泛使用的聯網協定來將附近的設備互連在一起。本文中所描述의各個態樣可應用於任何通訊標準，諸如無線協定。

【0052】在一些態樣，無線信號可根據802.11協定來傳送。在一些實現中，WLAN包括作為存取無線網路的元件的各種設備。例如，可以有兩種類型的設備：存取點（AP）和客戶端（亦稱為站，或STA）。一般而言，AP可用作WLAN的中樞或基地台，而STA用作WLAN的使用者。例如，STA可以是膝上型電腦、個人數位助理（PDA）、行動電話等。在一實例中，STA經由遵循WiFi的無線鏈路連接到AP以獲得至網際網路或至其他廣域網路的一般連通性。在一些實現中，STA亦可被用作AP。

【0053】存取點（AP）亦可包括、被實現為或被稱為基地台、無線存取點、存取節點或類似術語。

【0054】站「STA」亦可包括、被實現為或被稱為存取終端（AT）、用戶站、用戶單元、行動站、遠端站、遠端終端機、使用者終端、使用者代理、使用者設備、使用者裝備，或其

他某個術語。相應地，本文中所教導的一或多個態樣可被納入到電話（例如，蜂巢式電話或智慧型電話）、電腦（例如，膝上型設備）、可攜式通訊設備、手持機、可攜式計算設備（例如，個人資料助理）、娛樂設備（例如，音樂或視訊設備，或衛星無線電）、遊戲裝置或系統、全球定位系統設備或被配置為經由無線媒體進行網路通訊的任何其他合適的設備中。

【0055】如以上所論述的，本文中所描述的某些設備可實現例如802.11標準。此類設備（無論是用作STA亦是AP亦是其他設備）可被用於智慧計量或者用在智慧電網中。此類設備可提供感測器應用或者用在家庭自動化中。該等設備可取而代之或者附加地用在健康護理環境中，例如用於個人健康護理。該等無線設備亦可被用於監督以實現經範圍擴展的網際網路連通性（例如，供與熱點聯用）或者實現機器對機器通訊。

【0056】圖1圖示了可供802.11系統使用的通道的通道分配。各種IEEE 802.11系統支援數種不同大小的通道，諸如5 MHz、10 MHz、20 MHz、40 MHz、80 MHz和160 MHz通道。例如，802.11ac設備可支援20 MHz、40 MHz和80 MHz通道頻寬接收和傳輸。較大的通道可包括兩個毗鄰的較小通道。例如，80 MHz通道可包括兩個毗鄰的40 MHz通道。在當前實現的IEEE 802.11系統中，20 MHz通道包含64個次載波，該等次載波彼此分開312.5 kHz。在該等次載波中，較少數目可被用於攜帶資料。例如，20 MHz通道可包含編號為-1到-28以及1到28的傳送次載波，或即56個次載波。該等載波中的一些亦可

被用於傳送引導頻信號。該等年來，IEEE 802.11標準已進化了若干版本。較老版本包括11a/g和11n版本。最近發行的是802.11ac版本。

【0057】圖2、圖3和圖4圖示了用於若干當前現有IEEE 802.11標準的資料封包格式。首先轉到圖2，圖示了用於IEEE 802.11a、11b和11g的封包格式。該訊框包括短訓練欄位22、長訓練欄位24和信號欄位26。訓練欄位不傳送資料，但其允許AP和接收STA之間的同步以用於對資料欄位28中的資料進行解碼。

【0058】信號欄位26從AP向STA遞送關於正被遞送的封包的特性的資訊。在IEEE 802.11a/b/g設備中，此信號欄位具有24位元的長度，並且使用BPSK調變和1/2的編碼率以6 Mb/s速率作為單個OFDM符號來傳送。SIG（信號）欄位26中的資訊包括描述該封包中的資料的調變方案（例如，BPSK、16QAM、64QAM等）的4位，以及關於封包長度的12位。該資訊由STA用來在該封包意欲發往該STA時解碼該封包中的資料。當封包不是意欲發往特定STA時，該STA將在SIG符號26的長度欄位中定義的時間段期間推遲任何通訊嘗試，並且可以為了節省功率而在最長達約5.5毫秒的封包時段期間進入休眠模式。

【0059】隨著諸特徵已被添加到IEEE 802.11，已開發了對資料封包中的SIG欄位的格式的改變以向STA提供附加資訊。圖3示出用於IEEE 802.11n封包的封包結構。向IEEE 802.11標準的11n添加向IEEE 802.11相容設備添加了MIMO功能性。為了向包含IEEE 802.11a/b/g設備和IEEE 802.11n設備兩者的系統提供舊版相容性，用於IEEE 802.11n系統的資料封包亦包括該

等較早系統的被標注為L-STF 22、L-LTF 24和L-SIG 26的STF、LTF和SIG欄位，其中首碼L表示其是「舊式」欄位。爲了在IEEE 802.11n環境中向STA提供所需要的資訊，向IEEE 802.11n資料封包添加了兩個附加信號符號140和142。然而，與SIG欄位和L-SIG欄位26形成對比，該等信號欄位使用經旋轉BPSK調變（亦被稱爲QBPSK調變）。當配置成以IEEE 802.11a/b/g操作的舊式設備接收到此類封包時，其將如正常11a/b/g封包一般接收和解碼L-SIG欄位26。然而，隨著設備繼續解碼附加位元，該等附加位元將不會被成功解碼，此是因爲L-SIG欄位26之後的資料封包格式不同於11a/b/g封包的格式，並且由設備在該程序期間執行的CRC校驗將失敗。此導致該等舊式設備停止處理封包，但仍推遲任何進一步操作直至已過去了由最初解碼出的L-SIG中的長度欄位定義的時間段。相反，與IEEE 802.11n相容的新設備將感測HT-SIG欄位中的經旋轉調變，並將該封包作爲802.11n封包來處理。此外，11n設備可辨別出封包意欲發往11a/b/g設備，因爲若其在跟隨L-SIG 26之後的符號中感測到任何不同於QBPSK的調變，11n設備將該調變作爲11a/b/g封包而忽略。在HT-SIG1和SIG2符號之後，提供了適用於MIMO通訊的附加訓練欄位，繼之以資料28。

【0060】圖4圖示了用於當前現有IEEE 802.11ac標準的框架格式，其向IEEE 802.11族添加了多使用者MIMO功能性。類似於IEEE 802.11n，802.11ac訊框包含相同的舊式短訓練欄位（L-STF）22和長訓練欄位（L-LTF）24。802.11ac訊框亦包

含如上述及之舊式信號欄位 L-SIG 26。

【0061】接著，802.11ac 訊框包括長度為兩個符號的超高輸送量信號（VHT-SIG-A1 150 和 VHT-SIG-A2 152）欄位。該信號欄位提供 11a/b/g 和 11n 設備中不存在的與 11ac 特徵有關的附加配置資訊。VHT-SIG-A 的第一 OFDM 符號 150 可以使用 BPSK 來調變，從而監聽該封包的任何 802.11n 設備將認為該封包是 802.11a 封包，並且將在如 L-SIG 126 的長度欄位中定義的封包長度的歷時中退讓於該封包。根據 11a/g 配置的設備將期望跟隨 L-SIG 26 欄位之後的服務欄位和 MAC 標頭。當其嘗試解碼此內容時，將以與 11n 封包由 11a/b/g 設備接收到時的規程類似的方式發生 CRC 失敗，並且 11a/b/g 設備亦將退讓達 L-SIG 欄位 26 中所定義的時段。VHT-SIG-A 的第二符號 152 用經 90 度旋轉的 BPSK 來調變。該經旋轉的第二符號允許 802.11ac 設備將該封包識別為 802.11ac 封包。VHT-SIGA1 150 和 VHT-SIGA2 152 欄位包含關於頻寬模式、針對單使用者情形的調變和編碼方案（MCS）、空時串流數目（NSTS）的資訊，以及其他資訊。VHT-SIGA1 150 和 VHT-SIGA2 152 亦可包含數個被設為「1」的保留位元。舊式欄位以及 VHT-SIGA1 和 VHT-SIGA2 欄位可在可用頻寬的每個 20 MHz 上複製。

【0062】在 VHT-SIG-A 之後，802.11ac 封包可包含 VHT-STF，該 VHT-STF 被配置成改善多輸入多輸出（MIMO）傳輸中的自動增益控制估計。802.11ac 封包的接下來 1 到 8 個欄位可以是 VHT-LTF。該等欄位可被用於估計 MIMO 通道並隨後用於均衡接收到的信號。所發送的 VHT-LTF 的數目可以大於或等於每

使用者的空間串流數目。最後，前序信號中在資料欄位之前的最後一個欄位是VHT-SIG-B 154。該欄位是經BPSK調變的，並提供關於封包中有用資料的長度的資訊，並且在多使用者（MU）MIMO封包的情形中提供MCS。在單使用者（SU）情形中，該MCS資訊取而代之被包含在VHT-SIGA2中。跟隨VHT-SIG-B之後，資料符號被傳送。儘管802.11ac向802.11族引入了各種新特徵，並且包括了具有與11a/g/n設備與舊版相容的前序信號設計的資料封包以及亦提供了為實現11ac的新特徵所必需的資訊，但是11ac資料封包設計未提供關於用於多工存取的OFDMA頻調分配的配置資訊。新的前序信號配置對於在IEEE 802.11的任何將來版本或使用OFDM次載波的任何其他無線網路通訊協定中實現此類特徵而言是必需的。有利的前序信號設計在以下尤其參照圖3-9來提供。

【0063】圖5圖示了實體層封包的示例性結構，該實體層封包可被用於實現此環境中的與舊版相容多工存取無線通訊。

【0064】在此示例實體層封包中，包括L-STF 22、L-LTF 26和L-SIG 26的舊式前序信號被包括在內。該等欄位中的每一者可以使用20 MHz來傳送，並且多個副本可針對AP使用的每一個20 MHz頻譜來傳送。

【0065】該封包亦包含HE-SIG1符號455、HE-SIG2符號457以及一或多個HE-SIG3符號459。該等符號的結構應當與IEEE 802.11a/b/g/n/ac設備與舊版相容，並且亦應當向OFDMA HE設備訊號傳遞通知該封包是HE封包。為了與IEEE 802.11a/b/g/n/ac設備與舊版相容，可對該等符號中的每一個

符號使用合適的調變。在一些實現中，第一符號HE-SIG1 455可以用BPSK調變來調變。此將如當前亦使得其第一SIG符號經BPSK調變的11ac封包的情形一般對11a/b/g/n設備產生同樣的效果。對於該等設備，對後續HE-SIG符號457、459進行何種調變並不重要。第二符號457可以是經BPSK或QPSK調變的。若經BPSK調變，則11ac設備將假定該封包是11a/b/g封包，並且將停止處理該封包，以及將退讓達由L-SIG 26的長度欄位定義的時間。若經QBPSK調變，則11ac設備將在前序信號處理期間產生CRC錯誤，並且亦將停止處理該封包，以及將退讓達由L-SIG的長度欄位定義的時間。爲了向HE設備訊號傳遞通知此是HE封包，HE-SIG3 459的至少第一符號可以是經QBPSK調變的。

【0066】爲建立OFDMA多工存取通訊所必需的資訊可被置於HE-SIG欄位455、457和459中的各種位置中。在圖5的實例中，HE-SIG1 455包含用於OFDMA操作的頻調分配資訊。HE-SIG3 459包含針對每個多工的使用者定義因使用者而異的調變類型的位元。此外，HE-SIG2 457包含定義因使用者而異的MIMO空間串流的位，諸如圖4的11ac格式中所提供的。圖5的實例可允許四個不同使用者各自被指派頻調的特定次頻帶以及特定數目的MIMO空時串流。12位元的空時串流資訊允許三位元用於四個使用者中的每一個使用者，從而1-8個串流可被指派給每一個使用者。16位元的調變類型資料允許四位元用於四個使用者中的每一個使用者，從而允許將16個不同調變方案（16QAM、64QAM等）中的任何一者指派給四個

使用者中的每一個使用者。12位元的頻調分配資料允許特定的次頻帶被指派給四個使用者中的每一個使用者。

【0067】用於次頻帶分配的一個示例SIG欄位方案在圖6中圖示。此實例包括類似於當前在IEEE 802.11ac中使用的6位元群組ID欄位，以及將次頻帶頻調分配給四個使用者中的每一個使用者的10位元資訊。用來遞送封包130的頻寬可按某一數目的MHz的倍數分配給各STA。例如，頻寬可按B MHz的倍數分配給各STA。B的值可以是諸如1 MHz、2 MHz、5 MHz、10 MHz、15 MHz或20 MHz之類的值。B的值可由圖6的2位元分配細微性欄位來提供。例如，HE-SIG 155可包含一個2位元欄位，其允許B的四個可能值。例如，B的值可以是5 MHz、10 MHz、15 MHz或20 MHz，其對應於分配細微性欄位中的值0-3。在一些態樣，k位元的欄位可被用於訊號傳遞通知B的值，其定義從0到N的數字，其中0表示最不靈活的選項（最大細微性），並且高值N表示最靈活的選項（最小細微性）。每一個B MHz部分可被稱為次頻帶。

【0068】HE-SIG1可進一步使用每使用者2位元來指示分配給每個STA的次頻帶的數目。此可允許0-3個次頻帶被分配給每個使用者。可使用來自802.11ac的群組識別（G_ID）概念以便於識別將接收OFDMA封包中的資料的各STA。在此實例中，該6位G_ID可按特定次序識別最多達四個STA。

【0069】在此實例中，分配細微性欄位被設為「00」。在此實例中，該分配細微性欄位為2位元欄位，其值按次序可對應於5 MHz、10 MHz、15 MHz或20 MHz。例如，「00」可對應於5

MHz的分配細微性。

【0070】在此實例中，首兩位元提供用於由G_ID識別的第一使用者的次頻帶數目。此處，使用者-1被給予「11」個次頻帶。此可對應於使用者-1接收3個次頻帶。若每個次頻帶為5 MHz，則此可意味著使用者-1被分配15 MHz的頻譜。類似地，使用者-2亦接收3個次頻帶，而使用者-3接收0個次頻帶，並且使用者-4接收2個次頻帶。因此，該分配可對應於40 MHz信號，其中15 MHz被用於使用者-1和使用者-2兩者，而使用者-4接收10 MHz，並且使用者-3不接收任何次頻帶。

【0071】在HE-SIG符號之後發送的訓練欄位和資料由AP根據分配給每個STA的頻調來遞送。此資訊可以潛在地被波束成形。對此資訊進行波束成形可具有某些優點，諸如允許比非波束成形傳輸更準確的解碼及/或提供更大的射程。

【0072】取決於指派給每個使用者的空時串流，不同使用者可能需要不同數目的HE-LTF 165。每個STA可能需要允許針對與該STA相關聯的每個空間串流進行通道估計的數個HE-LTF 165，其通常等於或大於空間串流數目。LTF亦可被用於頻率偏移估計和時間同步。由於不同STA可接收不同數目的HE-LTF，因此可從AP傳送在一些頻調上包含HE-LTF資訊並在其他頻調上包含資料的符號。

【0073】在一些態樣，在同一OFDM符號上發送HE-LTF資訊和資料兩者可能成問題。例如，此可使峰均功率比（PAPR）增大到過高的水平。因此，取而代之在所傳送符號的全部頻調上傳送HE-LTF 165直至每個STA已至少接收到所需數目的

HE-LTF 165可以是有益的。例如，每個STA可能需要針對與該STA相關聯的每個空間串流接收一個HE-LTF 165。因此，AP可被配置成向每個STA傳送等於指派給任何STA的最大空間串流數目的數個HE-LTF 165。例如，若三個STA被指派單個空間串流，但第四STA被指派三個空間串流，則在此態樣，AP可被配置成在傳送包含有效載荷資料的符號之前向此四個STA之每一者STA傳送四個符號的HE-LTF資訊。

【0074】 指派給任何給定STA的頻調不必是毗鄰的。例如，在一些實現中，不同接收STA的次頻帶可被交錯。例如，若使用者-1和使用者-2中的每一者接收三個次頻帶，而使用者-4接收兩個次頻帶，則該等次頻帶可以跨整個AP頻寬被交錯。例如，該等次頻帶可以按諸如1、2、4、1、2、4、1、2的次序交錯。在一些態樣，亦可使用其他交錯次頻帶的方法。在一些態樣，交錯次頻帶可以減少干擾的負面效應或者在特定次頻帶上從特定設備的接收較差的效應。在一些態樣，AP可在STA較佳的次頻帶上向STA進行傳送。例如，某些STA可在一些次頻帶中具有比其他次頻帶中更好的接收。AP可由此至少部分地基於STA在哪些次頻帶上可能具有較好接收來向STA進行傳送。在一些態樣，該等次頻帶亦可以不被交錯。例如，該等次頻帶可以取而代之作為1、1、1、2、2、2、4、4來傳送。在一些態樣，該等次頻帶是否被交錯可被預定義。

【0075】 在圖5的實例中，HE-SIG3符號調變被用來向HE設備訊號傳遞通知該封包為HE封包。亦可使用向HE設備訊號傳遞通知該封包為HE封包的其他方法。在圖7的實例中，L-SIG 126

可包含指令 HE 設備有 HE 前序信號將跟隨在舊式前序信號之後的資訊。例如，L-SIG 26 可包含 Q 軌上的低能量 1 位元碼，該 1 位元碼在 L-SIG 26 期間向對 Q 信號敏感的 HE 設備指示後續 HE 前序信號的存在。可使用甚低振幅 Q 信號，此是因為該單個位元的信號可跨由 AP 用於傳送封包的全部頻調擴展。此碼可由高效率設備用來偵測 HE-前序信號/封包的存在。舊式設備的 L-SIG 26 偵測靈敏度不會被 Q 軌上的此低能量碼顯著影響。因此，該等設備將能夠讀取 L-SIG 26，但不會注意到該碼的存在，而 HE 設備將能夠偵測到該碼的存在。在此實現中，若希望，則所有 HE-SIG 欄位可以是經 BPSK 調變的，並且本文中描述的與舊式相容性相關的任何技術可結合此 L-SIG 訊號傳遞來使用。

【0076】圖 8 圖示了亦實現與 11ac 設備的舊版相容性的另一方法。在此實例中，HE-SIG-A1 455 可包含被設為從 11ac 設備在解碼 VHT-SIG 欄位時需要的值翻轉的值的位元。例如，802.11ac VHT-SIG-A 欄位包含位元 2 和 23，該等位元在正確組裝的 VHT-SIG-A 欄位中被保留並設為 1。在高效率前序信號 HE-SIG-A 455 中，該等位中的一者或兩者可被設為 0。若 802.11ac 設備接收到包含具有此類翻轉值的保留位元的封包，則 11ac 設備停止處理該封包，將其作為不可解碼來對待，而同時仍在 L-SIG 26 中指定的歷時中退讓於該封包。在此實現中，與 11a/b/g/n 設備的舊版相容性可藉由對 HE-SIG1 符號 455 使用 BPSK 調變來達成，並且訊號傳遞通知 HE 設備可藉由對 HE-SIG2 457 或 HE-SIG3 459 的一或多個符號使用 QBPSK 調變

來達成。

【0077】如圖9中所圖示的實例所示，HE封包的結構可以基於802.11ac中利用的封包結構。在此實例中，在舊式前序信號22、24、26之後，提供了在圖9中稱為HE-SIGA1和HE-SIGA2的兩個符號。此是與圖4的VHT-SIGA1和VHT-SIGA2相同的結構。爲了將空時串流分配和頻調分配安放到此兩個24位元符號中，爲空時串流選項提供了較少自由度。

【0078】圖9的實例亦將HE-SIGB符號459置於HE訓練欄位之後，此亦類似於圖4的VHT-SIGB欄位154。

【0079】然而，此基於11ac的前序信號的一個潛在問題在於，此設計可能遇到HE-SIG-B 470中的空間限制。例如，HE-SIG-B 470可能需要包含至少MCS（4位元）和尾部位元（6位元）。因此，HE-SIG-B 470可能需要包含至少10位元的資訊。在802.11ac規範中，VHT-SIG-B爲1個OFDM符號。然而，取決於每個次頻帶的頻寬（BW），在單個OFDM符號中可能沒有足夠數目的位元。例如，以下表1圖示了此潛在問題。

每使用者BW （以MHz計）	每使用者 /OFDM符號的 位數	尾部位數	用於MCS欄位 的剩餘位數
10	13	6	7
6	8	6	2
5	6	6	0

表 1

【0080】如在表1中圖示的，若每個次頻帶爲10 MHz，則單個OFDM符號提供13位元。該等位元中的六位元必須作爲尾部位，由此剩下7位元用於MCS欄位。如上所述，MCS欄位需要

4位元。因此，若每個次頻帶至少為10 MHz，則單個OFDM符號可被用於HE-SIG-B 470，並且此可足以包括4位元MCS欄位。然而，若每個次頻帶取而代之為5或6 MHz，則此僅可允許每OFDM符號6或8位元。在該等位元中，6位元為尾部位元。因此，僅0或2位元可供MCS欄位使用。此不足以提供MCS欄位。在次頻帶細微性過小以至於不能在SIGB欄位中提供所需資訊的彼等情形中，可將一個以上OFDM符號用於HE-SIG-B 470。所需符號的數目將與系統將允許的最小次頻帶有關。若最小次頻帶為5 MHz，其對應於IEEE 802.11族OFDM系統中的13個頻調，則HE-SIG-B的兩個符號將允許BPSK調變和1/2前向糾錯碼率以提供12位元，此是用於HE-SIG-B資訊MCS和尾部位元的足夠長度。圖10圖示了可以在其中採用本案的各態樣的無線通訊系統100的實例。無線通訊系統100可按照無線標準（例如IEEE 802.11標準）來操作。無線通訊系統100可包括AP 104，其與STA 106a、106b、106c和106d（合稱為STA 106）通訊。該網路可既包括舊式STA 106b，又包括高效率（HE）STA 106a、106c和106d。

【0081】 可以將各種程序和方法用於無線通訊系統100中在AP 104與STA 106之間的傳輸。例如，可以根據OFDM/OFDMA技術在AP 104與STA 106之間發送和接收信號。若是此種情形，則無線通訊系統100可以被稱為OFDM/OFDMA系統。

【0082】 促成從AP 104至一或多個STA 106的傳輸的通訊鏈路可以被稱為下行鏈路（DL）108，而促成從一或多個STA 106至AP 104的傳輸的通訊鏈路可以被稱為上行鏈路（UL）110

。或者，下行鏈路108可以被稱為前向鏈路或前向通道，而上行鏈路110可以被稱為反向鏈路或反向通道。在一些態樣，一些DL 108通訊可以是HE封包，諸如HE封包130。此類HE封包可包含舊式前序信號資訊，諸如根據諸如802.11a和802.11n之類的規範的前序信號資訊，其包含足以使得舊式STA 106b辨識HE封包130並退讓於HE封包130的傳輸達該傳輸的歷時的資訊。類似地，為HE封包130的DL 108通訊可包含足以向HE STA 160a、106c、106d通知哪些設備可接收HE封包130中的資訊的資訊，如以上所論述的。

【0083】 AP 104可充當基地台並提供基本服務區域（BSA）102中的無線通訊覆蓋。AP 104連同與AP 104相關聯的並使用AP 104來通訊的STA 106一起可被稱為基本服務集（BSS）。應注意，無線通訊系統100可以不具有中央AP 104，而是可以作為STA 106之間的對等網路起作用。相應地，本文中所描述的AP 104的功能可替換地由一或多個STA 106來執行。

【0084】 圖11圖示了可在無線通訊系統100內可採用的無線設備202中使用的各種元件。無線設備202是可被配置成實現本文中所描述的各種方法的設備的實例。例如，無線設備202可包括圖10的AP 104或者諸STA 106之一。在一些態樣，無線設備202可包括配置成傳送HE封包（諸如HE封包130）的AP。

【0085】 無線設備202可包括控制無線設備202的操作的處理器204。處理器204亦可被稱為中央處理單元（CPU）。可包括唯讀記憶體（ROM）和隨機存取記憶體（RAM）兩者的記憶

體206向處理器204提供指令和資料。記憶體206的一部分亦可包括非揮發性隨機存取記憶體（NVRAM）。處理器204通常基於記憶體206內儲存的程式指令來執行邏輯和算數運算。記憶體206中的指令可以是可執行的以實現本文所描述的方法。例如，若無線設備202為AP 104，則記憶體206可包含足以允許無線設備202傳送HE封包（諸如HE封包130）的指令。例如，記憶體206可包含足以允許無線設備202傳送舊式前序信號、繼之以HE前序信號（包括HE-SIG或HE-SIG-A）的指令。在一些態樣，無線設備202可包括框架格式化電路212，其可包含足以允許無線設備202根據本文揭示的實施例傳送訊框的指令。例如，框架格式化電路221可包括足以允許無線設備202傳送包括舊式前序信號和高效率前序信號兩者的封包的指令。

【0086】處理器204可包括或者是一或多個處理器實現的處理系統的元件。此一或多個處理器可以用通用微處理器、微控制器、數位訊號處理器（DSP）、現場可程式設計閘陣列（FPGA）、可程式設計邏輯裝置（PLD）、控制器、狀態機、選通邏輯、個別硬體元件、專用硬體有限狀態機或能夠對資訊執行演算或其他操縱的任何其他合適實體的任何組合來實現。

【0087】處理系統亦可包括用於儲存軟體的機器可讀取媒體。軟體應當被寬泛地解釋成意指任何類型的指令，無論其被稱作軟體、韌體、仲介軟體、微代碼、硬體描述語言，還是其他。指令可包括代碼（例如，以原始程式碼格式、二進位

碼格式、可執行代碼格式，或任何其他合適的代碼格式)。該等指令在由該一或多個處理器執行時使處理系統執行本文中所描述的各種功能。

【0088】無線設備202亦可包括外殼208，該外殼208可內含發射器210和接收器212以允許在無線設備202和遠端位置之間進行資料的傳送和接收。發射器210和接收器212可被組合成收發機214。天線216可被附連至外殼208且電耦合至收發機214。無線設備202亦可包括（未圖示）多個發射器、多個接收器、多個收發機及/或多個天線。

【0089】無線設備202亦可包括可用於力圖偵測和量化由收發機214所接收的信號的位準的信號偵測器218。信號偵測器218可偵測諸如總能量、每次載波每符號能量、功率譜密度之類的信號以及其他信號。無線設備202亦可包括供處理信號使用的數位訊號處理器（DSP）220。DSP 220可被配置成產生資料單元以供傳輸。在一些態樣，資料單元可包括實體層資料單元（PPDU）。在一些態樣，PPDU被稱為封包。

【0090】在一些態樣，無線設備202可進一步包括使用者介面222。使用者介面222可包括按鍵板、話筒、揚聲器及/或顯示器。使用者介面222可包括向無線設備202的使用者傳達資訊及/或從該使用者接收輸入的任何元件或組件。

【0091】無線設備202的各種元件可由匯流排系統226耦合在一起。匯流排系統226可包括例如資料匯流排，以及除了資料匯流排之外亦有電源匯流排、控制信號匯流排和狀態信號匯流排。本領域技藝人士將領會，無線設備202的各元件可耦合

在一起或者使用某種其他機制來接受或提供彼此的輸入。

【0092】 儘管圖 11 中圖示了數個分開的元件，但該等元件中的一或多個元件可被組合或者共同地實現。例如，處理器 204 可被用於不僅實現以上關於處理器 204 所描述的功能性，而且亦實現以上關於信號偵測器 218 及/或 DSP 220 所描述的功能性。另外，圖 11 中所圖示的每個元件可使用複數個分開的元件來實現。另外，處理器 204 可被用於實現以下描述的元件、模組、電路或類似物中的任一者，或者每一者可使用複數個分開的元件來實現。

【0093】 圖 12 圖示了上行鏈路實體層封包 830 的示例性結構，該實體層封包 830 可被用於實現與舊版相容多工存取無線通訊。在此類上行鏈路訊息中，不需要舊式前序信號，因為 NAV 是藉由 AP 的初始下行鏈路訊息來設置的。因此，上行鏈路封包 830 不包含舊式前序信號。上行鏈路封包 830 可回應於由 AP 發送的 UL-OFDMA-宣告訊息來發送。

【0094】 上行鏈路封包 830 可由數個不同 STA 發送。例如，在下行鏈路封包中識別的每個 STA 可傳送上行鏈路封包 830 的一部分。每一個 STA 可同時在其獲指派的一或多個頻寬中進行傳送，並且該等傳輸可作為單個封包由 AP 接收。

【0095】 在封包 830 中，每個 STA 僅使用在頻調指派期間在初始下行鏈路訊息中指派給其的通道或次頻帶，如以上所論述的。此允許在 AP 上的完全正交的接收處理。為了在該等次頻帶之每一者次頻帶上接收訊息，AP 必須接收引導頻頻調。該等引導頻頻調被用在 802.11 封包中以進行相位追蹤，以便於估

計每符號相位偏移來校正因殘留頻率偏移或因相位雜訊而引起的跨資料符號的相位改變。該相位偏移亦可饋入時頻追蹤環。

【0096】爲了傳送引導頻頻調，可使用至少兩個不同選項。首先，每個使用者可傳送落入其獲指派的次頻帶中的引導頻頻調。然而，對於低頻寬OFDMA分配，此可能不允許用於一些使用者的足夠數目的引導頻頻調。例如，在802.11a/n/ac中的20 MHz傳輸中存在四個引導頻頻調。然而，若使用者僅具有被指派給其的5MHz，則該使用者可能在其次頻帶中僅具有一個引導頻頻調。若該引導頻頻調發生了一些問題（諸如深度衰落），則可能難以獲得良好的相位估計。

【0097】傳送引導頻頻調的另一種可能方法可涉及每個使用者在所有引導頻頻調上進行傳送，而不是僅在落在其次頻帶中的彼等引導頻頻調上進行傳送。此可導致每個使用者傳送較大數目的引導頻頻調。但是，此可導致AP同時從多個使用者接收每個引導頻頻調，此對於AP而言可能更難以處理。AP將需要估計所有使用者的通道。爲了完成此舉，可能需要更多LTF，諸如對應於所有使用者的空間串流的總和的一個數目。例如，若四個使用者之每一者使用者與兩個空間串流相關聯，則在此辦法中，可使用八個LTF。

【0098】因此，每個STA可傳送HE-STF 835。如封包830中所示，HE-STF 835可在8 μ s中傳送，並且包含兩個OFDMA符號。每個STA亦可傳送一或多個HE-LTF 840。如封包830中所示，HE-LTF 840可在8 μ s中傳送，並且包含兩個OFDMA符號。

例如，如先前一樣，每個STA可針對指派給該STA的每個次頻帶傳送HE-LTF 840。每個STA亦可傳送HE-SIG 845。HE-SIG 845的長度對於U個中的每一者而言可為一個OFDMA符號長度（4 μ s），其中U是傳輸中多工的STA的數目。例如，若四個STA正在發送上行鏈路封包830，則HE-SIG 845可以是16 μ s。在HE-SIG 845之後，可傳送附加HE-LTF 840。最後，每個STA可傳送資料855。

【0099】 爲了發送組合上行鏈路封包830，每個STA可以在時間、頻率上彼此同步，並在功率上與其他STA同步。此類封包所需的定時同步可以在約100 ns的數量級上。此定時可藉由對AP的UL-OFDMA-宣告訊息作出回應來協調。該定時準確性可使用本領域技藝人士已知的若干解決方案來獲得。例如，802.11ac和802.11n設備用於計時短訊框間空間（SIFS）的技術可足以提供爲了獲得組合上行鏈路封包830所需的定時準確性。該定時準確性亦可藉由僅針對上行鏈路OFDMA使用800 ns長的保護區間以獲得400 ns的保護時間來維護，以便於承受定時誤差和各上行鏈路客戶端之間的往返延遲差異。

【0100】 上行鏈路封包830必須解決的另一個技術問題是發送設備的頻率必須被同步。存在多個選項來處理UL-OFDMA系統中各STA之間的頻率偏移同步，諸如上行鏈路封包830的頻率偏移同步。首先，每個STA可計算和校正其頻率差。例如，STA可基於發送給STA的UL-OFDMA-宣告訊息來計算相對於AP的頻率偏移。基於此訊息，STA可對時域上行鏈路信號應用相位斜變。AP亦可使用LTF來估計每個STA的共同相位偏

移。例如，由STA傳送的各LTF可在頻率上正交。因此，AP可使用加窗快速傅裡葉逆變換（IFFT）函數來分離STA脈衝回應。該等脈衝回應跨兩個等同LTF符號的變動可提供關於每個使用者的頻率偏移估計。例如，STA中的頻率偏移可導致時間上的相位斜變。因此，若兩個等同LTF符號被傳送，則AP可以能夠使用此兩個符號之間的差異來計算相位跨此兩個脈衝回應的斜率以獲取頻率偏移的估計。此辦法可類似於已在UL-MU-MIMO訊息中提議的頻調交錯辦法，其對於本領域技藝人士而言可以是已知的。

【0101】圖13圖示了向兩個或兩個以上無線通訊設備傳送高效率封包的示例方法的程序流程圖。此方法可由諸如AP之類的設備來完成。

【0102】在方塊905，AP傳送舊式前序信號，該舊式前序信號包含足以通知舊式設備退讓於該封包的資訊。例如，該舊式前序信號可被用來提醒舊式設備退讓於該封包。舊式封包可包含保留位元或保留位元的組合。該等保留位元可提醒高效率設備繼續監聽該封包中的高效率前序信號，而同時亦使得舊式設備退讓於該封包。在一些態樣，用於傳送舊式前序信號（該舊式前序信號包含足以通知舊式設備退讓於該封包的資訊）的手段可包括發射器。

【0103】在方塊910，AP傳送高效率信號，該高效率信號包含頻調分配資訊，該頻調分配資訊識別兩個或兩個以上無線通訊設備。在一些態樣，該高效率信號可包含頻調分配資訊，該頻調分配資訊可包括識別將接收該封包中的資訊的STA

的資訊，並且可提醒彼等STA哪些次頻帶是意欲給其的。在一些態樣，該高效率封包亦可包括足以使得802.11ac設備退讓於該封包的資訊。在一些態樣，用於傳送高效率信號（該高效率信號包含頻調分配資訊，該頻調分配資訊識別兩個或兩個以上無線通訊設備）的手段可包括發射器。在一些態樣，該高效率信號可進一步包括對可被指派給此兩個或兩個以上無線通訊設備中的每一者的空間串流數目的指示。例如，此兩個或兩個以上無線通訊設備中的每一者可被指派一或多個空間串流。在一些態樣，用於向此兩個或兩個以上無線通訊設備中的每一者指派一或多個空間串流的手段可包括發射器或處理器。

【0104】在方塊915，AP同時向此兩個或兩個以上無線通訊設備傳送資料，該資料包含在兩個或兩個以上次頻帶上。例如，AP可向最多達四個STA傳送資料。在一些態樣，用於同時向此兩個或兩個以上無線通訊設備傳送資料（該資料包含在兩個或兩個以上次頻帶上）的手段可包括發射器。

【0105】在一些態樣，AP可傳送混合封包，該混合封包既包括給舊式設備（諸如IEEE 802.11a/n/ac設備）的資料，又包括給一或多個高效率設備的資料。此類混合封包可允許在包含舊式設備和高效率設備兩者的混合環境中更高效率地使用頻寬。例如，在舊式系統中，若AP被配置成使用80 MHz，則在AP正在向不能夠使用全部80 MHz的設備傳送封包的情況下，指派給AP的頻寬的一部分可能不被使用。此是藉由使用高效率封包所解決的一個問題。然而，在一些STA為高效率設備

而一些STA為舊式設備的環境中，在向不能夠使用AP被配置使用的全部頻寬的舊式設備進行傳送時，頻寬可能仍不被使用。例如，儘管此類系統中的高效率封包可使用全部頻寬，如以上所論述的，但舊式封包可能不如此。因此，提供混合封包可以是有益的，其中舊式設備可接收封包的頻寬的一部分中的資訊，而高效率設備可接收該封包的另一部分中的資訊。此類封包可被稱為混合封包，因為封包的一部分可按舊式相容格式（諸如IEEE 802.11a/n/ac）傳送資料，並且封包的一部分可向高效率設備傳送資料。

【0106】 示例性混合封包1400在圖14中圖示。此類混合封包可由無線設備（諸如AP）傳送。混合封包可包括其中資料被傳送給舊式設備的舊式部分以及其中資料被傳送給高效率設備的高效率部分。

【0107】 混合封包1400可包括數個舊式前序信號，每一個舊式前序信號被複製在該封包的頻寬的某一部分上。例如，示例性混合封包1400被圖示為80 MHz封包，其包含在封包1400的80 MHz的頻寬上複製的四個20 MHz舊式前序信號。此類複製可按舊式格式來使用，以便於確保可能僅在80 MHz頻寬的一部分上操作的其他設備退讓於該封包。在一些態樣，網路中的每一個設備可以預設地僅監視主通道。

【0108】 混合封包1400可包括L-STF 1405和L-LTF 1410，其與舊式格式（諸如IEEE 802.11a/n/ac）中指定的彼等L-STF相同。該等欄位可以與以上論述的彼等欄位相同。然而，混合封包1400的L-SIG 1415可以不同於舊式封包的該欄位。L-SIG

1415可包含被用來向高效率設備訊號傳遞通知該封包為混合封包的資訊。為了使舊式設備亦能夠接收到該封包中的資訊，此資訊必須對舊式設備隱藏，從而該資訊不會妨礙該等舊式設備對L-SIG 1415的接收。

【0109】 L-SIG 1415可藉由放置與L-SIG 1415中的資訊正交的1位元碼來向高效率設備訊號傳遞通知該封包是混合封包。例如，如以上所論述的，1位元碼可被放置在L-SIG 1415的Q-軌上。舊式設備不會注意到該1位元碼，並且可以能夠如常地讀取L-SIG 1415，而高效率設備可特別地尋找該1位元碼，並且能夠決定其是否存在。該1位元碼可被用來向高效率設備訊號傳遞通知混合封包正被發送。在一些態樣，該1位元碼可對舊式設備隱藏或不可見，舊式設備可不被配置成尋找該碼。在一些態樣，舊式設備可以能夠理解L-SIG 1415，而不會觀察到因1位元碼的存在而引起的任何不規律。在一些態樣，僅主通道中的L-SIG 1415可包含1位元碼以指令高效率設備在其他通道上尋找HE-SIG 1425。在一些態樣，數個L-SIG 1415可具有此1位元指示符，其中具有該指示符的L-SIG 1415的數目等於要被用於舊式封包的通道的數目。例如，若舊式封包將包括第一和第二通道兩者但不包括第三通道，則第一和第二通道中的L-SIG可包含1位元指示符，而第三通道中的L-SIG可以不包含此指示符。高效率設備可被配置成尋找具有不包含1位元碼的L-SIG的第一通道，並且監視該通道以尋找HE-SIG 1425的存在。在一些態樣，VHT-SIG-A 1420中的頻寬資訊可包含關於舊式封包1430將使用多少頻寬以及由此HE封包1435

可能在哪个頻寬處開始的資訊。在一些態樣，該1位元碼可以僅被包括於正在將被用於向HE設備傳送資料的通道中傳送的L-SIG 1415中。例如，若第一通道被用來向舊式設備進行傳送，並且三個其他通道被用來在特定封包中向HE設備進行傳送，則在此三個其他通道中傳送的每一個L-SIG 1415可包括該1位元碼。在一些態樣，在HE封包中，每個L-SIG 1415可包括該1位元碼以指示每個通道可被用來向HE設備傳送資料。在一些態樣，此可允許使用封包的L-SIG 1415來訊號傳遞通知用於HE封包或混合封包的HE部分的頻寬。若用於封包的HE部分的頻寬是在L-SIG 1415中訊號傳遞通知的，則此可允許HE封包或混合封包中的HE-SIG 1425橫跨指派給封包的HE部分的頻寬的較大部分。例如，HE-SIG 1425可被配置成橫跨指派給HE封包的頻寬。在一些態樣，將更多頻寬用於HE-SIG 1425而非僅將20 MHz用於HE-SIG 1425可允許更多資訊在HE-SIG 1425中傳送。在一些態樣，HE-SIG 1425的第一符號可在指派給封包的HE部分的頻寬的每個20 MHz上以複製方式傳送，而HE-SIG 1425的剩餘符號可使用指派給封包的HE部分的全部頻寬來傳送。例如，HE-SIG 1425的第一符號可被用來傳送分配給HE或混合封包的HE部分的頻寬，並且由此後續符號可在指派給封包的HE部分的整個頻寬上傳送。

【0110】 一旦接收到L-SIG 1415中的該1位元碼，高效率設備就可被配置成查看分配給AP的頻寬的較高頻寬部分（諸如較高頻寬通道）以尋找HE-SIG 1425。例如，在混合封包1400中，一旦接收到在正交方向上具有該1位元碼的L-SIG 1415，高

效率設備就可被配置成查看與攜帶給舊式設備的資料的通道分開的 20 MHz 通道以尋找 HE-SIG (諸如 HE-SIG 1425)，該 HE-SIG 可在其他頻帶中與舊式封包並排傳送。例如，在示例性混合封包 1400 中，HE-SIG 1425 被圖示為與 VHT-SIG-A 1420 同時傳送。在此實例中，混合封包 1400 可包括頻寬的較低部分上的 IEEE 802.11ac 相容封包，以及頻寬的較高部分上的高效率封包。混合封包 1400 亦可包含較低部分中的 IEEE 802.11a 或 IEEE 802.11n 相容封包。重要的是，不論較低部分是何種類型的封包，L-SIG 1415 都可被配置成包含訊號傳遞資訊，其足以向高效率設備訊號傳遞通知該封包是混合封包並由此尋找另一頻率中的 HE-SIG 1425。

【0111】 在一些態樣，HE-SIG 1425 可以類似於先前論述的先前高效率信號欄位中的任何欄位。在一些態樣，傳送高效率封包和混合封包兩者的 AP 可使用 HE-SIG 1425 中具有經旋轉 BPSK 群集 (QBPSK) 符號的符號來指示封包是高效率封包，而非使用 Q 軌中的 1 位元信號，因為使用 Q 軌上的 1 位元信號可取而代之被用來訊號傳遞通知封包是混合封包 (諸如混合封包 1400)。例如，HE-SIG 1425 可被用於諸如藉由使用群 ID 來向高效率設備指示哪個或哪些設備可接收該封包中的資訊，如較早論述的。因此，高效率設備可被配置成接收和解碼 L-STF 1405、L-LTF 1410 和 L-SIG 1415。若 L-SIG 1415 包括 1 位元碼，則高效率設備可被配置成定位和解碼在較高頻帶處的 HE-SIG 1425，以便於決定混合封包的高效率部分是否包含給該特定設備的資訊。

【0112】 在一些態樣，如所圖示的，舊式封包可僅佔用20 MHz的頻寬。然而，封包1400的舊式部分亦可佔用不同量的頻寬。例如，混合封包的舊式部分可包括40 MHz、60 MHz、80 MHz或其他大小的舊式封包，而混合封包1400的高效率部分可使用可用頻寬的剩餘部分。在一些態樣，亦可使用不同於20 MHz的大小的頻寬。例如，通道可以是5 MHz、10 MHz、15 MHz、40 MHz，或其他大小。在一些態樣，跟隨舊式 VHT-SIG-A 1420之後，舊式封包1430可在主通道中向舊式設備傳送。在一些態樣，舊式封包1430可至少包括主通道，並且亦可包括附加通道。例如，此舊式封包1430可與IEEE 802.11a、802.11n或802.11ac設備相容。在一些態樣，跟隨該一或多個HE-SIG 1425之後，可以使用AP可用的頻寬的至少一部分來向一或多個高效率設備傳送高效率封包1435。在一些態樣，舊式封包可被發送給多個舊式設備。例如，混合封包可包括MU-MIMO 802.11ac封包，該MU-MIMO 802.11ac封包被發送給兩個或兩個以上802.11ac相容STA。

【0113】 圖15圖示傳送混合封包的示例性方法1500。此方法可由無線設備（諸如AP）來完成。

【0114】 在方塊1505，AP在頻寬的第一部分中向一或多個第一設備進行傳送，此一或多個第一設備具有第一能力集。在一些態樣，此一或多個第一設備可以是舊式設備。在一些態樣，頻寬的第一部分可以是主通道。在一些態樣，用於向第一設備進行傳送的手段可以是發射器。

【0115】 在方塊1510，AP同時在該頻寬的第二部分中向一或

多個第二設備進行傳送，此一或多個第二設備具有第二能力集，其中該傳送包括前序信號，該前序信號包括供具有第二能力集的設備定位在其中發送包含給具有第二能力集的設備的傳輸參數集的符號的頻帶的指示，並且其中該指示被發送以使得對具有第一能力集的設備的前序信號解碼不具有實質影響。在一些態樣，用於向一或多個第二設備進行傳送的手段可以是發射器。在一些態樣，該前序信號可以是舊式前序信號，並且該指示可以是舊式前序信號中的L-SIG中的1位元碼。在一些態樣，該指示可被包含在主通道、主通道及一或多個其他通道或其他通道中的L-SIG中。

【0116】圖16圖示接收混合封包的示例性方法。在一些態樣，該方法可由STA（諸如高效率無線通訊設備）使用。

【0117】在方塊1605，STA接收主通道中的舊式前序信號。在一些態樣，用於接收舊式前序信號的手段可以是接收器。

【0118】在方塊1610，STA決定該舊式前序信號是否包含足以通知高效率設備在一或多個非主通道中定位高效率信號欄位的資訊。在一些態樣，用於決定的手段可以是處理器或接收器。

【0119】在方塊1615，STA在此一或多個非主通道的至少一者中接收高效率信號欄位。在一些態樣，用於接收高效率信號欄位的手段可以是接收器。在一些態樣，STA可進一步在此一或多個非主通道中的至少一個非主通道上接收資料。在一些態樣，用於接收資料的手段可以是接收器。

【0120】高效率信號欄位的延遲擴展保護和潛在結構

【0121】 在一些態樣，室外或其他無線網路可具有帶有相對較高延遲擴展（諸如超過1 μ s的彼等延遲擴展）的通道。例如，高海拔處的存取點（諸如微微/宏細胞服務區塔存取點）可具有高延遲擴展。各種無線系統（諸如根據802.11a/g/n/ac的彼等系統）使用僅800 ns的循環字首（CP）長度。此長度的近一半可被發射和接收濾波器消耗。由於此相對較短的CP長度以及來自發射和接收濾波器的管理負擔，此類802.11a/g/n/ac網路可能不適用於具有高延遲擴展的室外部署。

【0122】 根據本案的各態樣，提供了與此類舊式系統與舊版相容並支援比800 ns長的循環字首的封包格式（PHY波形），該封包格式可允許在室外部署中使用2.4 GHz和5 GHz WiFi系統。

【0123】 例如，一或多個資訊位元可被嵌入在L-STF、L-LTF、L-SIG中的一或多者中，或封包前序信號的另一部分（諸如HE-SIG）中。該等一或多個資訊位元可被包括以供配置成對其進行解碼的設備使用，如上所述，但可以不影響舊式（例如802.11a/g/n/ac）接收器進行的解碼。該等位元可包括對包括延遲擴展保護的封包的指示，以便於允許在室外環境或具有潛在高延遲擴展的另一環境中的使用此類封包。

【0124】 在一些態樣，可使用數種方法來提供延遲擴展保護或容許。例如，可使用不同傳輸參數來增大符號歷時（例如，降頻以減小取樣速率，或增大FFT長度而同時維持相同取樣速率）。增大符號歷時（諸如增大2倍或4倍）可增加對較高延

遲擴展的容許。

【0125】 在一些態樣，增大的符號歷時可在L-SIG或HE-SIG的欄位中訊號傳遞通知。在一些態樣，網路上的其他封包可以不包含關於增大的符號歷時的訊號傳遞，而是具有一般或「正常」符號歷時的封包。在一些實例中保留「正常」符號歷時可以是期望的，此是因為增大的符號歷時通常意味著增大的FFT大小以及由此增大的對頻率誤差的靈敏度和增大的PAPR。此外，並非網路中的每一個設備都將需要此增大的延遲擴展容許。因此，在一些情形中，增大的FFT大小可能損害效能，並且因此對於一些封包而言使用一般符號歷時可能是期望的。

【0126】 因此，在一些態樣，所有封包可在L-SIG或HE-SIG欄位之後包含增大的符號歷時。在其他態樣，僅在L-SIG或HE-SIG中包括訊號傳遞通知增大的符號歷時的資訊的封包可包括增大的符號歷時。在一些態樣，關於增大的符號歷時的訊號傳遞可被包含在HE-SIG和L-SIG、VHT-SIG-A或封包中的另一欄位內。在一些態樣，此訊號傳遞可由例如SIG欄位（諸如L-SIG或HE-SIG）的符號中的Q-BPSK旋轉來傳達。在一些態樣，此訊號傳遞可藉由在封包的欄位的正交軌（諸如虛軸）中隱藏資訊來傳達。

【0127】 在一些態樣，增大符號歷時可被用於上行鏈路或下行鏈路封包中的任一者或兩者。對於上行鏈路封包，AP可在先前的下行鏈路封包中訊號傳遞通知該上行鏈路封包可以使用增大的符號歷時來傳送。例如，在上行鏈路OFDMA封包中

，AP可發送頻調分配訊息，該頻調分配訊息告知使用者使用較長的符號歷時。在該情形中，上行鏈路封包自身可以不需要攜帶指示特定符號歷時的指示。在一些態樣，從AP到STA的信號可通知STA在所有將來的上行鏈路封包中使用特定的符號歷時，除非被另行告知。

【0128】 在一些態樣，此類延遲擴展保護可被納入到高效率封包中，諸如以上述及之彼等高效率封包中。本文提供的前序信號格式提供了可在封包中包括延遲擴展保護的方案，其允許舊式設備偵測封包是否為802.11n、802.11a或802.ac封包。

【0129】 本文提供的前序信號格式可保留基於L-SIG的退讓，如在IEEE 802.11ac（混合模式前序信號）封包中一般。具有可由802.11 a/an/ac站解碼的前序信號的舊式區段可促成在同一傳輸中混合舊式和HE設備。本文提供的前序信號格式可幫助提供對HE SIG的保護，其可說明達成穩健的效能。例如，該等前序信號格式可幫助在相對嚴格的標準測試場景中將SIG差錯率減小到1%或更小。

【0130】 圖17圖示了根據本案各態樣的具有一個示例HE前序信號格式的封包。該示例HE前序信號格式與VHT前序信號格式相比較。如所圖示的，HE前序信號格式可包括可由第一種類型的設備（例如，802.11a/ac/n設備）解碼的一或多個信號（SIG）欄位以及可由第二種類型的設備（例如，HE設備）解碼的一或多個SIG欄位（HE-SIG1）。如所圖示的，802.11a/ac/n設備可基於L-SIG中的歷時欄位來退讓。L-SIG後

可跟隨有重複的高效率SIG (HE-SIG) 欄位。如所圖示的，在重複的HE-SIG欄位之後，設備可以已知曉該封包是否為VHT封包，因此對於VHT-STF增益設置而言可以不存在任何問題。

【0131】在圖17示出的示例格式中，HE-SIG1欄位可被重複，並且前面是正常保護區間 (GI)，GI為各HE設備給予對HE-SIG1的保護。由於重複的HE-SIG1，此封包可具有較低的訊雜比工作點，並且由此提供不受符號間干擾 (ISI) 的更穩健保護。在一些態樣，L-SIG可以6 Mbps進行傳送，因為基於對L-SIG之後的2個符號的Q-BPSK檢查的封包類型偵測可以不被影響。

【0132】各種技術可被用來向HE設備訊號傳遞通知HE封包，如以上所論述的。例如，可以藉由在L-SIG中放置正交軌指示、基於HE-SIG1中的CRC校驗或基於HE-SIG1的重複來訊號傳遞通知HE封包。

【0133】HE-SIG2上的延遲擴展保護可採取各種形式。例如，HE-SIG2可在128個頻調上（以20MHz）傳送以提供附加延遲擴展保護。此可導致1.6 μ s的保護區間，但可能要求內插基於L-LTF計算出的通道估計，此將包含傳統數目的頻調。作為另一個實例，HE-SIG2可具有相同符號歷時，但可以1.6 μ s循環字首來發送。此可能導致比一般值25%更多的循環字首管理負擔，但可以不要求內插。在一態樣，HE-SIG2亦可在全部頻寬上發送，而非每20 MHz重複。此可能要求頻寬位元被置於HE-SIG1中，以便於指示全部頻寬。

【0134】圖18圖示了根據本案各態樣的具有另一示例HE前序信號格式的封包。如同圖17一般，該示例HE前序信號格式與VHT前序信號格式相比較。如先前一樣，IEEE 802.11 a/ac/n設備可基於L-SIG中的歷時欄位來退讓於該封包。L-SIG後可跟隨有重複的高效率SIG（HE-SIG）欄位。在圖18中所示的示例格式中，HE-SIG1欄位可被重複，但是第一個HE-SIG1欄位之前有正常保護區間，而第二個HE-SIG1在正常保護區間之前。

【0135】對HE-SIG1的此重複（其中保護區間被放置在第一個HE-SIG1之前以及第二個HE-SIG1之後）可提供對HE設備的保護。可注意，HE-SIG1區段的中間部分可表現為具有相對較大CP的HE-SIG1符號。在此態樣，對L-SIG之後第一個符號的Q-BPSK檢查可不受影響。然而，對第二個符號的Q-BPSK檢查可能因第二個HE-SIG1之後的保護區間而提供隨機結果。然而，該等隨機結果可能不會對VHT設備具有不利影響。例如，VHT設備可將封包歸類為802.11ac封包，但在此時設備可嘗試執行VHT-SIG CRC校驗，並且該校驗將失敗。因此，VHT設備將仍然退讓於此封包，無論對L-SIG之後的第二個符號的Q-BPSK檢查的隨機結果如何。

【0136】由於諸如VHT設備（與IEEE 802.11ac相容的彼等設備）之類的舊式設備的自動偵測程序將導致彼等設備退讓於圖18中的封包，因此該等封包仍可以攜帶6 Mbps。如同圖17中的封包，以上論述的數種技術可被用來向HE設備訊號傳遞通知該封包是HE封包。類似地，可按數種方式（諸如HE-SIG2

中包含的欄位) 向HE設備提供關於封包的延遲擴展保護的資訊。

【0137】圖19圖示了根據本案各態樣的具有另一示例HE前序信號格式的封包。如先前一樣，該示例HE前序信號格式類似於802.11ac VHT前序信號格式。如所圖示的，802.11a/ac/n設備可基於L-SIG中的歷時欄位來退讓於該封包。L-SIG後可跟隨有重複的高效率SIG (HE-SIG) 欄位。

【0138】在圖19中所示的示例格式中，重複的HE-SIG1欄位的前面可以是雙保護區間 (DGI)。此類雙保護區間的使用可導致對L-SIG之後的第一個符號的Q-BPSK檢查的隨機結果。因此，若L-SIG訊號傳遞通知6 Mbps的速率，則一些舊式設備可能不退讓於此封包。相應地，此類封包中的L-SIG可能需要訊號傳遞通知不同於6 Mbps的速率，以便於確保所有IEEE 802.11a/ac/n設備都退讓於該封包。例如，L-SIG可訊號傳遞通知9 Mbps的速率。類似於以上論述的彼等技術的技術可被用來訊號傳遞通知該封包是HE封包，並且可被用來訊號傳遞通知該封包是否包含延遲擴展保護。

【0139】可為前序信號格式 (諸如圖17-19中所示的彼等前序信號格式) 提供各種最佳化。例如，對於圖18和19中所示的示例格式，或許有可能截短第二個HE-SIG1符號並較早地開始下一個符號，以節省管理負擔。此外，在HE-LTF之後具有SIG-B可以有一些益處，其可為MU-MIMO提供每使用者位元。

【0140】圖20圖示了HE-SIG 1欄位的示例位元分配。如所圖

示的，可存在用於BW指示的2-3位元、8位元長度指示、指示較長符號被使用的位元、2-3個保留位元、用於CRC的4位元以及6個尾部位元。若較長符號開啓位元在HE-SIG1中被提供，則此可被用來訊號傳遞通知以下任一者：HE-SIG2具有延遲擴展保護或者HE-SIG2之後的全部欄位使用增大的FFT大小。以上HE-SIG格式（其中HE-SIG由HE-SIG1和HE-SIG2組成）可允許延遲擴展保護，並且可被用在允許多工存取的封包（諸如OFDMA封包）中。

【0141】 具有舊式前序信號的上行鏈路封包

【0142】 圖21圖示了上行鏈路實體層封包2100的示例性結構，該封包2100可被用於實現與舊版相容多工存取無線通訊。通常，在上行鏈路封包中，可以不需要舊式前序信號，因為NAV由AP的初始下行鏈路訊息設置。AP的初始下行鏈路訊息可使得網路上的舊式設備退讓於上行鏈路封包。然而，一些無線設備可能在AP的射程之外，但在正在向AP進行傳送的STA的射程內。因此，該等設備在其為舊式設備的情況下可能不退讓於AP，因為其未曾接收到AP的初始下行鏈路訊息。該等設備亦可以不退讓於如圖12中彼等上行鏈路封包的上行鏈路封包，因為彼等封包不具有舊式設備可辨識的舊式前序信號。因此，此類設備的傳輸可能干擾上行鏈路封包，並且因此可能期望傳送包含舊式前序信號的上行鏈路封包，該舊式前序信號足以使得舊式設備退讓於該封包。該等上行鏈路封包可採取數種可能的形式。上行鏈路封包2100是包含舊式前序信號的示例性上行鏈路封包。注意，儘管封包2100包括關

於該封包的每個部分的時間，但該等時間僅僅是示例性的。封包2100的每個部分可以比所指示的時間長或短。在一些態樣，前序信號的舊式部分（諸如L-STF、L-LTF和L-SIG）為列出的時間可以是有益的，以便於允許舊式設備解碼前序信號的舊式部分並退讓於封包2100。

【0143】因此，封包2100可被用來藉由提供此類舊式設備可辨識的舊式前序信號來通知此類舊式設備退讓於該上行鏈路封包。舊式前序信號可包括L-STF、L-LTF和L-SIG。每一個傳送設備，如在封包830中一樣，可被配置成在其獲指派的頻寬上傳送其自己的前序信號。該等舊式前序信號可保護上行鏈路通訊不受未聽到AP的初始下行鏈路訊息的節點影響。

【0144】如在封包830中一般，數個設備（此處為N個設備）中的每一個設備可同時在其獲指派的頻寬中進行傳送。跟隨舊式前序信號之後，每個設備可在其獲指派的頻調上傳送高效率前序信號。例如，每個設備可在其自己獲指派的頻調上傳送HE-SIG。跟隨此HE-SIG之後，每個設備可隨後傳送HE-STF，並且可傳送一或多個HE-LTF。例如，每個設備可傳送單個HE-STF，但是可傳送對應於指派給該設備的空間串流數目的數個HE-LTF。在一些態樣，每個設備可傳送數個HE-LTF，該數個HE-LTF對應於指派給具有最高空間串流數目的設備的空間串流數目。對空間串流的此指派可以例如在AP的初始下行鏈路訊息中完成。若每個設備發送相同數目的HE-LTF，則此可減小峰均功率比（PAPR）。PAPR的此種減小會是期望的。此外，若每個設備傳送相同數目的HE-LTF，則

此可使得對於AP而言更容易處理收到上行鏈路封包。例如，若每個設備發送不同數目的HE-LTF，則AP可能接收到一個設備的前序信號而同時接收到來自另一個設備的資料。此可使得解碼封包對於AP而言更複雜。因此，可以較佳地為每個設備使用相同數目的HE-LTF。例如，每一個傳送設備可被配置成決定任何設備正在接收的空間串流的最大數目，並且傳送對應於該數目的數個HE-LTF。

【0145】 在一些態樣，此類封包中的L-STF可包括較小的循環移位，其在約最高達200 ns的數量級上。較大的循環移位可能對於可使用基於互相關的偵測演算法的舊式設備導致此類L-STF方面的問題。此類封包2100中的HE-STF可包括較大的循環偏移，其在約800 ns的數量級上。此可允許正在接收上行鏈路封包2100的AP中的更準確的增益設置。

【0146】 圖22圖示了上行鏈路實體層封包2200的另一示例性結構，該封包2200可被用於實現與舊版相容多工存取無線通訊。此封包2200可類似於封包2100，但是在此封包2200中，每一個傳送設備可以不傳送HE-STF。取而代之的是，每一個傳送設備可傳送具有較大循環移位的L-STF，諸如在約800 ns的數量級上。儘管此可能影響具有互相關封包偵測器的舊式設備，但此可允許封包更短，因為此可允許傳送設備不傳送HE-STF。儘管封包2200包括關於封包的每個部分的時間，但該等時間僅僅是示例性的，並且該封包的每個部分可以比所指示的時間更長或更短。在一些態樣，前序信號的舊式部分（諸如L-STF、L-LTF和L-SIG）為列出的時間可以是有益的，

以便於允許舊式設備解碼前序信號的舊式部分並退讓於封包 2200。

【0147】在封包 2200 中，每個設備可傳送對應於指派給該設備的空間串流數目的數個 HE-LTF。在一些態樣，每個設備可取而代之傳送與向被指派最高空間串流數目的設備指派的空間串流數目相對應的數個 HE-LTF。如以上所論述的，此類辦法可降低 PAPR。

【0148】在一些態樣，較長符號歷時可提供延遲擴展保護以及免受定時偏移影響的保護。例如，傳送上行鏈路封包的各設備可以不在同一時間開始傳送封包，而是取而代之在略微不同的時間開始。在此類實例中，較長符號歷時亦可輔助 AP 解讀封包。在一些態樣，設備可被配置成基於 AP 的下行鏈路觸發訊息中的信號以較長符號歷時進行傳送。在一些態樣，對於綠色欄位封包（諸如封包 830），整個波形可以較長符號歷時來傳送，因為沒有對舊式相容性的需要。在包括舊式前序信號的上行鏈路封包（諸如封包 2100 或 2200）中，該舊式前序信號可用一般符號歷時來傳送。在一些態樣，舊式前序信號之後的部分可用較長的符號歷時來傳送。在一些態樣，較長的符號歷時可藉由在較小頻寬中使用現有 IEEE 802.11 頻調規劃來達成。例如，可使用較小的次載波間隔，此可被稱為降頻。例如，頻寬的 5 MHz 部分可使用 64 位元 FFT 802.11a/n/ac 頻調規劃，而 20 MHz 可被通常使用。因此，每個頻調可以在此類配置中比在典型 IEEE 802.11 a/n/ac 封包中長 4 倍。亦可使用其他歷時。例如，可能期望使用為典型 IEEE

802.11 a/n/ac封包的兩倍長的頻調。

【0149】圖23圖示了接收封包的示例性方法2300。此方法可由無線設備（諸如AP）來完成。

【0150】在方塊2305，AP接收頻寬的第一區段中的第一部分，該第一部分由第一無線設備傳送，該第一部分包括第一前序信號的舊式區段和第一前序信號的高效率區段，該舊式區段包含足以通知舊式設備退讓於該封包的資訊。在一些態樣，用於接收的手段可以是接收器。

【0151】在方塊2310，AP同時接收該頻寬的第二區段中的第二部分，該第二部分由第二無線設備傳送，該第二部分包括第二前序信號的舊式區段和第二前序信號的第二高效率區段，該舊式區段包含足以通知舊式設備退讓於該封包的資訊。在一些態樣，用於同時接收的手段可以是接收器。在一些態樣，第一無線設備及/或第二無線設備可在數個空間串流上進行傳送。在一些態樣，由第一和第二無線設備傳送的前序信號的高效率部分可包含數個長訓練欄位。在一些態樣，長訓練欄位的數目可以基於指派給該特定設備的空間串流數目或指派給任何無線設備的最高空間串流數目。

【0152】在一些態樣，可能期望上行鏈路OFDMA封包具有如下結構：該結構更緊密地模仿上行鏈路多使用者多輸入多輸出（MU-MIMO）封包的結構。例如，數個先前封包（諸如圖21中的封包2100）可在一或多個HE-LTF之前包括HE-SIG。類似地，在圖12中的封包830中，每個傳送設備傳送單個HE-LTF，繼之以HE-SIG，接著是剩餘數目的HE-LTF。然而，為了具

有帶有更類似於上行鏈路 MU-MIMO 封包的結構的上行鏈路封包，可能期望具有其中 HE-SIG 跟隨在封包中的所有 HE-LTF 之後的封包。

【0153】 因此，在所描述的任何封包中，或許有可能在所有 HE-LTF 之後傳送 HE-SIG。在一些態樣，在 HE-SIG 跟隨在所有 HE-LTF 之後時，可能期望找到訊號傳遞通知由每個傳送設備在上行鏈路封包中使用的空間串流的數目的另一方法。例如，在一些先前描述的封包中，來自傳送設備的第一 HE-LTF 可包括足以允許 AP 對來自該傳送設備的 HE-SIG 進行解碼的資訊。在一些先前描述的封包中，來自傳送設備的 HE-SIG 可包括關於該設備正在該封包中使用的空間串流的數目的資訊，由此在一些態樣，HE-SIG 可指示將被該傳送設備傳送的 HE-LTF 的數目。然而，若 HE-SIG 是在每個 HE-LTF 之後傳送的，則可能期望以不同於此的方式來指示由傳送設備使用的空間串流的數目。例如，由傳送設備使用的空間串流的數目可在來自 AP 的下行鏈路訊息中指示。例如，上行鏈路 OFDMA 封包可回應於來自 AP 的下行鏈路封包而發送，該下行鏈路封包指示哪些設備可在上行鏈路 OFDMA 封包上進行傳送。因此，此下行鏈路封包亦可向每個設備指派空間串流數目。

【0154】 圖 24 是其中 HE-SIG 在每個 HE-LTF 之後傳送的示例性上行鏈路封包結構。在上行鏈路 OFDMA 封包 2400 中，每一個傳送設備可傳送 HE-STF 2410，如上述其他封包中一樣。跟隨 HE-STF 2410 之後，每一個傳送設備可傳送數個 HE-LTF 2420。每一個傳送設備可傳送與該傳送設備正使用的空間串

流的數目相對應的數個HE-LTF 2420。例如，若傳送設備正使用兩個空間串流進行傳送，則該設備可傳送兩個HE-LTF 2420。在傳送其所有HE-LTF 2420之後，每個傳送設備隨後傳送HE-SIG 2430。此HE-SIG 2430可包含類似於以上述及之資訊。

【0155】如所圖示的，在封包2400中，每個傳送設備傳送與該設備正使用的空間串流的數目相對應的數個HE-LTF 2420。如以上所論述的，在一些其他態樣，設備正使用的空間串流的數目可在該設備發送的HE-SIG中指示。然而，在封包2400中，空間串流數目可以不被包括在HE-SIG 2430中，因為此指示對於AP而言可能到達太晚以至於不能預計傳送設備可能傳送的HE-LTF 2420的數目。因此，可使用其他方法以供AP從給定事件決定空間串流數目。例如，來自AP的下行鏈路訊息（諸如觸發上行鏈路OFDMA封包2400的訊息）可向每個傳送設備指派空間串流數目。來自AP的示例性下行鏈路訊息在圖26中圖示，其包括關於每個傳送設備可使用多少空間串流的資訊。在一些態樣，每個傳送設備使用的空間串流的數目亦可以其他方式決定。例如，到每個傳送設備的空間串流的數目可在週期性的下行鏈路訊息中（諸如在信標中）傳達。在一些態樣，AP可被配置成基於收到封包2400來決定空間串流數目。例如，AP可被配置成諸如藉由分析傳入封包2400並偵測HE-LTF 2420的結束和HE-SIG 2430的開始來決定每個傳送設備正在傳送的HE-LTF 2420的數目而無需關於多少空間串流可能被傳送的在先知識。亦可使用其他方法來使得AP能夠決

定空間串流的數目，並且由此決定每個設備在封包2400中傳送的HE-LTF 2420的數目。跟隨來自每個傳送設備的HE-SIG 2430之後，該設備可傳送其希望在封包2400中傳送的資料2440。在一些態樣，每個設備可在封包2400中傳送相同數目的HE-LTF 2420。例如，每個傳送設備可傳送與向被指派最高空間串流數目的設備指派的空間串流數目相對應的數個HE-LTF 2420。

【0156】圖25是其中HE-SIG在每個HE-LTF之後傳送的另一示例性上行鏈路封包結構。封包2500可對應於混合模式封包，其中每個傳送設備在傳送封包的高效率部分之前傳送舊式前序信號。在封包2500中，每個設備首先傳送舊式前序信號，其包括L-STF 2502和L-LTF 2504以及L-SIG 2506。封包2500的該等部分可如上所述地傳送。

【0157】跟隨舊式前序信號之後，封包2500類似於封包2400。每一個傳送設備可傳送HE-STF 2510，繼之以數個HE-LTF 2520，繼之以HE-SIG 2530，繼之以傳送設備希望向AP傳送的資料2540。封包的該等部分中的每一個部分可按類似於以上揭示的彼等方法來傳送。每個設備傳送的HE-LTF 2520的數目可以至少部分地基於每個設備正在其上進行傳送的空間串流的數目。例如，正在兩個空間串流上進行傳送的設備可傳送兩個HE-LTF 2520。

【0158】在一些態樣，封包2500之每一設備可傳送相等數目的HE-LTF 2520。例如，每一個傳送設備可傳送與任何傳送設備正在傳送的空間串流的最高數目相對應的數個HE-LTF

2520。因此，在封包2500中，每一個傳送設備必須具有要在封包中傳送多少HE-LTF 2520的知識。如先前一樣，使得每一個傳送設備傳送相同數目的HE-LTF 2520可以是有益的，因為此會降低該封包的PAPR。PAPR的此種降低可導致關於AP接收封包2500的益處，如上所述。若封包2500中每個傳送設備傳送相同數目的HE-LTF 2520，則該等設備中的每一個設備應當知曉要傳送多少HE-LTF 2520。此可按數種方式來完成。例如，AP可向傳送設備發送下行鏈路觸發訊息。此觸發訊息可包括諸如哪些設備可在上行鏈路封包中傳送、指派給每個設備的頻寬以及指派給每個設備的空間串流數目之類的資訊。此觸發訊息亦可向傳送設備指示在上行鏈路封包2500中要包括多少HE-LTF 2520。例如，下行鏈路訊息可向傳送設備指示每個設備可使用多少空間串流。來自AP的示例性下行鏈路觸發訊息在圖26中圖示，其包括關於每個傳送設備可使用多少空間串流的資訊。類似地，指派給每個設備的空間串流數目可以是固定的。例如，可構建其中每個設備可以僅使用兩個空間串流的網路。類似地，指派給每個設備的空間串流數目可以在週期性地從AP傳送的訊息（諸如信標訊息）中傳達。因此，傳送設備可傳送與向被指派最多空間串流的設備指派的空間串流數目相對應的數個HE-LTF 2520。在一些態樣，亦可使用其他方法來協調由每個傳送設備傳送的HE-LTF 2520的數目。

【0159】來自AP的示例性下行鏈路訊息2600在圖26中圖示，其包括關於每個傳送設備可使用多少空間串流的資訊。此

訊息 2600 可包括觸發訊息資訊 2605。例如，此資訊 2605 可包括關於何時可發送上行鏈路訊息的定時資訊。此資訊 2605 可進一步包括關於傳送設備是否應當確認收到觸發訊息的資訊。跟隨此資訊 2605 之後，下行鏈路訊息 2600 可包括設備 1 的識別 2610。此識別 2610 可以是例如被指派給設備 1 並識別設備 1 的唯一性數目或值。下行鏈路訊息 2600 亦可包括被指派給設備 1 的串流數目 2615。例如，設備 1 可被指派兩個空間串流。下行鏈路訊息亦可包括設備 2 的識別 2620、用於設備 2 的空間串流數目 2625、設備 3 的識別 2630 以及用於設備 3 的空間串流數目 2635。在一些態樣，其他數目的設備亦可在下行鏈路訊息 2600 中識別。例如，兩個、三個、四個、五個、六個或更多個設備可在下行鏈路訊息 2600 中識別。注意，此下行鏈路訊息 2600 僅僅是示例性的。其他資訊亦可被包含在下行鏈路觸發訊息中，並且可按照不同於下行鏈路訊息 2600 中所圖示的次序或數目來包含。

【0160】 在一些態樣，使上行鏈路 OFDMA 封包中傳送的各 LTF 與 UL MU-MIMO 封包中傳送的彼等 LTF 協調可以是有益的。例如，在 UL MU-MIMO 封包中，每個傳送設備可跨所有頻調傳送訊息。因此，UL MU-MIMO 封包中的 LTF 可能需要包含允許接收 STA（諸如 AP）辨識每個頻調上來自每個傳送 STA 的傳輸的充分資訊。此類 LTF 格式可以既用在 UL MU-MIMO 封包中，又用在 UL OFDMA 封包中。

【0161】 例如，可在 UL MU-MIMO 封包或 UL OFDMA 封包中被用於 LTF 的一種格式是傳送基於 P-矩陣的 LTF。在此辦法中

，LTF可由每一個傳送STA在每個頻調上傳送。來自每個設備的各LTF可按其彼此正交的方式傳送。所傳送的LTF的數目可對應於指派給所有設備的空間串流數目。例如，若兩個設備各自在一個串流上傳送，則兩個LTF可被發送。在一些態樣，在第一LTF中，給定頻調處的值可以等於 $H1+H2$ ，其中 $H1$ 是來自第一設備的信號並且 $H2$ 是來自第二設備的信號。在下一個LTF中，給定頻調處的值可以等於 $H1-H2$ 。因此，由於此正交性，接收設備可以能夠辨識兩個傳送設備中的每一個傳送設備在每個頻調上的傳輸。用於LTF的此類格式已被用在例如先前的IEEE 802.11格式中。然而，基於P-矩陣的LTF的一個潛在問題是：其在兩個或兩個以上傳送設備相對於彼此具有較高頻率偏移的情況下可能不是那般有效。在此情況下，LTF的正交性可能丟失，並且相應地接收設備正確解碼封包的能力可能受損。因此，在一些態樣，可能期望為UL MU-MIMO和UL OFDMA封包使用不同的LTF格式。

【0162】 用於UL MU-MIMO和UL OFDMA封包的另一種可能的不同LTF格式是使用頻率交錯式或次頻帶交錯式LTF。如先前一樣，被傳送的LTF的數目可對應於所有傳送設備發送的空间串流的總數。此類LTF格式可以在傳送上行鏈路封包的各種設備之間存在較大頻率偏移時尤其有用。該等LTF格式可被用在UL MU-MIMO封包中。為了使UL OFDMA封包與UL MU-MIMO封包協調，該等LTF格式亦可用在UL OFDMA封包中。

【0163】 圖27是對可被用在UL OFDMA封包中的頻調交錯式

LTF的圖示2700。例如，該等LTF可被用在任何先前描述的UL OFDMA封包中。例如，在此封包中，存在四個空間串流。舉例而言，該等空間串流可被標號為空間串流1-4。每個空間串流可由單獨的設備來傳送，或者一個設備可傳送該等空間串流中的兩者或兩者以上。因此，四個空間串流可對應於正被兩個、三個或四個設備傳送的UL OFDMA封包。由於存在四個空間串流，因此可發送四個LTF，其標記為LTF1 2705、LTF2 2710、LTF3 2715和LTF4 2720。每個LTF可包括數個頻調，此處標號為從1到8。任何數目的頻調可被包括在LTF中，其對應於UL OFDMA封包的資料部分中所包括的頻調的數目。在此頻調交錯式LTF中，在LTF1 2705期間，第一個串流可在頻調1、5、9等等上傳送。在一些態樣，該等頻調之間的間距（亦即，1與5之間的間距）基於空間串流的數目。例如，在圖示2700中，存在四個空間串流，並且因此每個串流在其上傳送的各頻調之間的間距亦為4。在LTF1 2705期間，第二個串流可在頻調2、6、10等上傳送，而第三個空間串流可在頻調3、7、11等上傳送，並且第四個空間串流可在頻調4、8、12等上傳送。在下一個LTF（LTF2 2710）中，每個空間串流可在比先前LTF高一個頻調的頻調上傳送。例如，在LTF1 2705中，串流1在頻調1和5上傳送，而在LTF2 2710中，串流1在頻調2和5上傳送。相應地，在等於空間串流數目的數個LTF之後，每個空間串流可以已在每個頻調上傳送。使用此頻調交錯式LTF，由於空間串流並不同時在同一頻率上傳送，因此跨串流洩漏可以由於偏移而不是問題。例如，該偏移可以是數kHz

。在一些態樣，在最後一個LTF之後再次重複LTF1 2725可以是有利的，以便於估計每串流的頻率偏移。例如，LTF1 2705可以等同於LTF1 2725。然而，此兩個LTF可以被比較。

【0164】圖28是對可被用在UL OFDMA封包中的次頻帶交錯式LTF的圖示2800。例如，該等LTF可被用在任何先前描述的UL OFDMA封包中。UL OFDMA封包可包括數個空間串流，並且可在數個頻調上傳送。例如，圖示2800包括四個空間串流。由於存在四個空間串流，因此頻調從1到 N_{sc} 被劃分成四個次頻帶，其中 N_{sc} 是不包括保護頻調和DC頻調的次載波的總數。例如，若存在64個頻調，則頻調1-16可以是次頻帶1，頻調17-32可以是次頻帶2，頻調33-48可以是次頻帶3，而頻調49-64可以是次頻帶4。在一些態樣，每個次頻帶中的頻調數目可以相等或者可以大致相等。在四個LTF中的每一個LTF中，四個空間串流中的每一個空間串流可在其獲指派的次頻帶的頻調上傳送。例如，在LTF1 2805中，次頻帶1可被指派給空間串流1，次頻帶2可被指派給空間串流2，以此類推。在後續LTF2 2810中，每個次頻帶可被指派給該等空間串流中的不同的一個空間串流。相應地，在四個LTF之後，四個空間串流中的每一個空間串流可以已在四個次頻帶中的每一個次頻帶上傳送了一次。

【0165】圖示2700和圖示2800中所圖示的LTF結構可具有數個優點。例如，此結構在各上行鏈路客戶端之間存在較大頻率偏移時可提供較佳的效能。此外，該等LTF結構將允許AP在每個頻調上的每個空間串流中接收傳輸。此可允許例如空

間串流從某些頻調切換到某些其他頻調，若期望此類切換的話。此外，此可允許AP決定給定設備在每個頻調上的給定空間串流的信號強度。此可允許AP基於設備在哪些頻調上具有最佳信號來在將來封包中向該設備指派頻調。例如，若AP向各個設備指派頻調，則AP可觀察某個設備在一些頻調上比其他頻調上具有較低訊雜比和較強信號。相應地，AP可在將來封包中向該設備指派彼等較強的頻調。圖29是可在UL OFDMA封包中傳送的封包的示例性LTF部分2900。例如，如上所述，在某些UL OFDMA封包中，不是在封包的SIG部分中分配頻調，而是在其他地方分配頻調。例如，如上所述，某些UL OFDMA封包可在從AP至傳送設備的信號傳遞訊息中分配頻調，其可將某些頻調分配給某些設備。因此，儘管在先前UL封包中，SIG可包括MCS、編碼位元和頻調分配資訊，但在一些態樣，頻調分配資訊不需要被包括在SIG欄位中。因此，SIG欄位可以僅包括MCS和編碼位元（其合起來包括6-7個資訊位元）以及二進位迴旋編碼（BCC）尾部位元（其可以是6位元）。相應地，當傳送此類SIG欄位亦包括6位元的CRC資訊作為管理負擔時，傳送僅包括6-7個資訊位元的SIG欄位可能是低效的。此外，完全不清楚在此情形中包括此類CRC資訊是否具有充分的益處。因此，可能期望發送封包的LTF部分2900，其包括MCS資訊2910和編碼位元2915。藉由在封包的LTF部分中包括此資訊，封包可以根本不需要包括SIG欄位。

【0166】 此資訊可按數種方式被包括在封包的LTF部分2900

中。例如，可使用非相干解調的訊號傳遞機制可被使用。在一些態樣，MCS資訊2910和編碼位元2915可跨LTF的一些或所有頻調被包括在低強度碼中。在一些態樣，MCS資訊2910和編碼位元2915可以在單個LTF中（諸如在LTF1 2825或另一LTF中）傳送。在一些態樣，MCS資訊2910和編碼位元2915可以跨多個LTF中的每一者拆分。例如，MCS資訊2910和編碼位元2915的一或多個位可被包括在兩個或兩個以上LTF中。相應地，在一些態樣，UL OFDMA封包中可能需要顯式SIG欄位，因為此資訊可被包含在封包的LTF內。

【0167】典型地，在UL MU-MIMO封包中，每使用者SIG欄位可被包括在該封包的已被傳送的每一個LTF之後。例如，該格式可以類似於封包2400的格式。然而，在UL OFDMA封包中，HE-SIG可被包括在封包的STF或LTF之前，如封包2100中圖示的。在一些態樣，為了使UL MU-MIMO封包與UL OFDMA封包協調，可能期望在此兩個位置中傳送具有SIG欄位的封包。例如，可傳送在HE-STF之前包括共用SIG欄位並且亦在所有HE-LTF之後包括每使用者SIG欄位的封包。

【0168】圖30是具有HE-STF之前的共用SIG欄位以及所有HE-LTF之後的每使用者SIG欄位的封包3000的圖示。在封包3000中，該封包被示為包括舊式前序信號，包括舊式短訓練欄位3005、舊式長訓練欄位3010和舊式SIG欄位3015。然而，此封包亦可在沒有此類舊式前序信號的情況下傳送。跟隨舊式前序信號之後，若此類前序信號被包括，則封包3000包括共用SIG 3020。在一些態樣，此共用SIG 3020可包括類似於先

前UL OFDMA封包中的此類SIG欄位中所包括的資訊。例如，共用SIG可攜帶OFDMA封包中所包括的空間串流的數目。例如，UL OFDMA封包之每一傳送設備可填充共用SIG 3020的頻調的一部分。跟隨共用SIG 3020之後，HE-STF 3025和諸HE-LTF 3030被傳送。該等欄位可根據以上揭示來傳送。例如，HE-LTF 3030可以基於圖27和圖28中所圖示的LTF格式。可傳送任何數目的HE-LTF 3030。例如，被傳送的HE-LTF 3030的數目可以至少部分地基於作為封包3000的一部分的空間串流的數目的總和。跟隨HE-LTF 303之後，可傳送第二SIG欄位。此每使用者SIG 3035可由傳送UL OFDMA封包的每一個設備傳送。每使用者SIG欄位3035的格式可以基於UL MU-MIMO封包中的SIG欄位的格式。跟隨每使用者SIG欄位3035之後，可傳送資料3040。相應地，封包3000可包括如在其他UL OFDMA封包中的共用SIG 3020以及如在其他UL MU-MIMO封包中的每使用者SIG欄位3035。由於兩個SIG欄位被包括在封包3000中，因此該封包格式可在UL OFDMA 和UL MU-MIMO兩者中重用。

【0169】圖31圖示了在單個傳輸中向一或多個設備進行傳輸的示例性方法3100。此方法可由無線設備（諸如AP）來完成。

【0170】在方塊3105，AP根據第一格式傳送前序信號的第一區段，前序信號的第一區段包含足以通知與第一格式相容的設備退讓於該傳輸的資訊。例如，第一格式可以是預先存在的格式，諸如由現有IEEE 802.11標準中的一或多個標準定義

的格式。在一些態樣，第一格式可被稱為舊式格式。在一些態樣，前序信號的第一區段可包含足以向具有第二能力集及/或與第二格式相容的設備提醒可能向彼等設備傳送前序信號的另一區段的資訊。在一些態樣，用於傳送第一區段的手段可包括發射器。

【0171】在方塊3110，AP根據第二格式傳送前序信號的第二區段，前序信號的第二區段包含頻調分配資訊，該頻調分配資訊識別兩個或兩個以上無線通訊設備。例如，前序信號的第二區段可包括高效率前序信號，並且第二格式可包括比第一格式新的IEEE 802.11格式。在一些態樣，AP的第二區段可識別兩個或兩個以上無線通訊設備並且可向彼等設備中的每一個設備指派傳輸頻寬的一或多個次頻帶。在一些態樣，用於傳送第二區段的手段可包括發射器。

【0172】在方塊3115，AP同時向此兩個或兩個以上無線通訊設備傳送資料，該資料包含在兩個或兩個以上次頻帶上。在一些態樣，該等次頻帶中的每一個次頻帶可在傳輸頻寬的分開且相異的非交疊部分上傳送。例如，每個次頻帶可對應於傳輸頻寬的某一部分，並且每個無線通訊設備可被指派成在該等次頻帶中的一或多個次頻帶上接收資料。相應地，AP可同時在傳輸頻寬的不同次頻帶中向兩個或兩個以上不同無線通訊設備傳送不同資料。在一些態樣，用於傳送資料的手段可包括發射器。

【0173】圖32圖示了向具有第一能力集的一或多個第一設備進行傳送並同時向具有第二能力集的一或多個第二設備進行

傳送的示例性方法3200。此方法可由無線設備（諸如AP）來完成。

【0174】在方塊3205，AP在頻寬的第一部分中向一或多個第一設備進行傳送，此一或多個第一設備具有第一能力集。在一些態樣，此傳輸可發生在主通道上並且亦可發生在給定頻寬的一或多個副通道上。在一些態樣，具有第一能力集的設備可包括與某些IEEE 802.11標準相容的設備。

【0175】在方塊3210，AP同時在該頻寬的第二部分中向一或多個第二設備進行傳送，此一或多個第二設備具有第二能力集，其中該傳送包括前序信號，該前序信號包括供具有第二能力集的設備在頻寬中定位用於包含給具有第二能力集的設備的傳輸參數集的符號的頻帶的指示，並且其中該指示被發送以使得對具有第一能力集的設備的前序信號解碼不具有實質影響。例如，該指示可以是前序信號的一部分的虛軸上的1位元碼。此指示可以較低功率來發送，以使得其不會干擾具有第一能力集的設備對前序信號的接收。在一些態樣，第二能力集可以比第一能力集更新且更高級。例如，第一能力集可對應於「舊式」格式，而第二能力集可對應於「高效率」格式。在一些態樣，具有第二能力集的設備可被配置成尋找傳輸中的該指示，並且若找到指示，則可被配置成定位和接收包含在頻寬的第二部分中的傳輸部分。在一些態樣，頻寬的第二部分中的傳輸可對應於上述各種類型的高效率封包。

【0176】在一些態樣，該指示可被包括為前序信號中的1位元碼。在一些態樣，該前序信號可以跨傳輸頻寬以複製方式傳

送。在一些態樣，該指示可被包括在此前序信號的某些部分中。例如，該指示可被包括在前序信號的諸副本中，該等副本在將包含至具有第二能力集的設備的傳輸的頻寬部分中傳送。在一些態樣，用於向一或多個第一設備進行傳送的手段以及用於同時向一或多個第二設備進行傳送的手段可包括發射器。

【0177】圖33圖示了接收與具有第一能力集的設備和具有第二能力集的設備兩者相容的傳輸的示例性方法3300。此方法可由無線設備（諸如具有第二能力集的STA）來完成。

【0178】在方塊3305，STA在頻寬的第一部分中接收前序信號，該前序信號是以與具有第一能力集的設備相容的格式傳送的。在一些態樣，頻寬的第一部分可包括主通道並且可任選地包括一或多個副通道。在一些態樣，第一能力集可包括IEEE 802.11標準，諸如IEEE 802.11a或802.11ac。在一些態樣，用於接收前序信號的手段可包括接收器。

【0179】在方塊3310，STA決定該前序信號是否包含足以通知具有第二能力集的設備在該頻寬的第二部分中定位信號欄位的資訊，該頻寬的第二部分與該頻寬的第一部分不交疊。例如，如以上所指示的，該前序信號可包含一指示，該指示諸如為前序信號的至少一部分中的虛軸上的1位元碼。相應地，STA可被配置成決定此資訊是否出現在給定前序信號中。在一些態樣，該頻寬的第二部分可包括一或多個副通道。在一些態樣，用於決定前序信號是否包含該資訊的手段可包括處理器或接收器。

【0180】在方塊3315，STA在該頻寬的第二部分中接收信號欄位。例如，該指示可向STA提供足夠資訊以定位該頻寬的第二部分並且知曉信號欄位將在該頻寬的第二部分中傳送。因此，STA可被配置成在頻寬的此部分中接收信號欄位。在一些態樣，該信號欄位可以是前序信號（諸如在該頻寬的第二部分中傳送給具有第二能力集的設備的「高效率」前序信號）的全部或一部分。在一些態樣，此可允許具有第二能力集的設備在該頻寬的諸部分上接收來自AP或另一設備的資訊而不中斷具有第一能力集的設備在該頻寬的第一部分上的接收。相應地，如以上論述的，此可允許可供AP或另一設備使用的頻寬的更高效使用，因為此可允許更多時間更全面地使用該頻寬。在一些態樣，用於接收信號欄位的手段可包括接收器。

【0181】圖34圖示了接收傳輸的示例性方法3300，其中該傳輸的各部分由不同無線設備傳送。該方法可由無線設備（諸如AP）來完成。

【0182】在方塊3405，AP在頻寬的第一區段中接收傳輸的第一部分，該第一部分由第一無線設備傳送並包括第一前序信號和第一資料區段。在一些態樣，AP可能先前已向第一無線設備發送了訊息，從而向第一無線設備通知其可向AP傳送的時間和頻寬。

【0183】在方塊3410，AP同時在該頻寬的第二區段中接收傳輸的第二部分，該頻寬的第二區段與該頻寬的第一區段不交疊，該第二部分由第二無線設備傳送，該第二部分包括第二

前序信號和第二資料區段。在一些態樣，第一前序信號和第二前序信號可各自包含訓練欄位。在一些態樣，每個前序信號包含的訓練欄位的數目可以基於指派給特定設備的空間串流數目。例如，被指派三個空間串流的設備可傳送一個短訓練欄位並傳送三個長訓練欄位。類似地，被指派一個空間串流的設備可傳送一個短訓練欄位和一個長訓練欄位。在一些態樣，每個設備可基於多少個空間串流被指派給該特定設備來傳送數個訓練欄位。在一些態樣，每個設備傳送相同數目的空間串流可以是有利的。例如，若每個設備傳送相同數目的空間串流，則此可減小組合傳輸的峰均功率比，此可以是有利的。在一些態樣，來自第一和第二無線設備的傳輸可藉由來自AP的訊息來觸發。此訊息亦可向每個設備指示該設備可在多少個空間串流上傳送，並且可指示每個設備應當傳送的訓練欄位的數目。

【0184】圖35圖示了可在無線通訊系統100內可採用的無線設備3502中使用的各種元件。無線設備3502是可被配置成實現本文中所描述的各種方法的設備的實例。例如，無線設備3502可包括圖10的AP 104或者諸STA 106之一。在一些態樣，無線設備3502可包括配置成接收上述封包的無線設備。

【0185】無線設備3502可包括控制無線設備3502的操作的處理器3504。處理器3504亦可被稱為中央處理單元（CPU）。可包括唯讀記憶體（ROM）和隨機存取記憶體（RAM）兩者的記憶體3506向處理器3504提供指令和資料。記憶體3506的一部分亦可包括非揮發性隨機存取記憶體（NVRAM）。處理器

3504通常基於記憶體3506內儲存的程式指令來執行邏輯和算數運算。記憶體3506中的指令可以是可執行的以實現本文所描述的方法。例如，記憶體3506可包含足以允許無線設備3502接收來自高效率設備的傳輸的指令。例如，記憶體3506可包含足以允許無線設備3502接收包括用於具有第一能力集的設備的前序信號和用於具有第二能力集的設備的第二前序信號的封包的指令。在一些態樣，無線設備3502可包括訊框接收電路3521，其可包含足以允許無線設備3502如方法3300及/或方法3400中所描述的一般接收封包的指令。此訊框接收電路3521可包含足以允許設備接收頻寬的第一部分中的前序信號、決定是否存在指示和接收頻寬的第二部分中的信號欄位（如方法3300中所述）的指令。在一些態樣，訊框接收電路3521可包含足以允許設備在頻寬的第一區段中接收傳輸的第一部分和同時在頻寬的第二區段中接收傳輸的第二部分（如方法3400中所述）的指令。

【0186】處理器3504可包括或者是一或多個處理器實現的處理系統的元件。此一或多個處理器可以用通用微處理器、微控制器、數位訊號處理器（DSP）、現場可程式設計閘陣列（FPGA）、可程式設計邏輯裝置（PLD）、控制器、狀態機、閘通邏輯、個別硬體元件、專用硬體有限狀態機或能夠對資訊執行演算或其他操縱的任何其他合適實體的任何組合來實現。

【0187】處理系統亦可包括用於儲存軟體的機器可讀取媒體。軟體應當被寬泛地解釋成意指任何類型的指令，無論其被

稱作軟體、韌體、仲介軟體、微代碼、硬體描述語言還是其他。指令可包括代碼（例如，以原始程式碼格式、二進位碼格式、可執行代碼格式，或任何其他合適的代碼格式）。該等指令在由該一或多個處理器執行時使處理系統執行本文中所描述的各種功能。

【0188】無線設備3502亦可包括外殼3508，該外殼3508可內含發射器3510和接收器3512以允許在無線設備3502和遠端位置之間進行資料的傳送和接收。發射器3510和接收器3512可被組合成收發機3514。天線3516可被附連至外殼3508且電耦合至收發機3514。無線設備3502亦可包括（未圖示）多個發射器、多個接收器、多個收發機及/或多個天線。

【0189】無線設備3502亦可包括可用於力圖偵測和量化由收發機3514所接收的信號的位準的信號偵測器3518。信號偵測器3518可偵測諸如總能量、每次載波每符號能量、功率譜密度之類的信號以及其他信號。無線設備3502亦可包括供處理信號使用的數位訊號處理器（DSP）3520。DSP 3520可被配置成產生資料單元以供傳輸。在一些態樣，資料單元可包括實體層資料單元（PPDU）。在一些態樣，PPDU被稱為封包。

【0190】在一些態樣，無線設備3502可進一步包括使用者介面3522。使用者介面3522可包括按鍵板、麥克風、揚聲器及/或顯示器。使用者介面3522可包括向無線設備3502的使用者傳達資訊及/或從該使用者接收輸入的任何元件或組件。

【0191】無線設備3502的各種元件可由匯流排系統3526耦合在一起。匯流排系統3526可包括例如資料匯流排，以及除了

資料匯流排之外亦有電源匯流排、控制信號匯流排和狀態信號匯流排。本領域技藝人士將領會，無線設備3502的各元件可耦合在一起或者使用某種其他機制來接受或提供彼此的輸入。

【0192】儘管圖35中圖示了數個分開的元件，但該等元件中的一或多個元件可被組合或者共同地實現。例如，處理器3504可被用於不僅實現以上關於處理器3504所描述的功能性，而且亦實現以上關於信號偵測器3518及/或DSP 3520所描述的功能性。另外，圖35中所圖示的每個元件可使用複數個分開的元件來實現。另外，處理器3504可被用於實現以下描述的元件、模組、電路或類似物中的任一者，或者每一者可使用複數個分開的元件來實現。如本文所使用的，術語「決定」涵蓋各種各樣的動作。例如，「決定」可包括演算、計算、處理、推導、研究、檢視（例如，在表、資料庫或其他資料結構中檢視）、探知及諸如此類。而且，「決定」可包括接收（例如，接收資訊）、存取（例如，存取記憶體中的資料）及諸如此類。而且，「決定」亦可包括解析、選擇、選取、確立及類似動作。另外，如本文中所使用的「通道寬度」可在某些態樣涵蓋或者亦可稱為頻寬。

【0193】如本文中所使用的，引述項目清單中的「至少一者」的短語是指該等專案的任何組合，包括單個成員。作為實例，「 a 、 b 或 c 中的至少一者」意欲涵蓋： a 、 b 、 c 、 $a-b$ 、 $a-c$ 、 $b-c$ 以及 $a-b-c$ 。

【0194】上文描述的方法的各種操作可由能夠執行該等操作

的任何合適的裝置來執行，諸如各種硬體及/或軟體元件、電路及/或模組。一般而言，在附圖中所圖示的任何操作可由能夠執行該等操作的相對應的功能性裝置來執行。

【0195】結合本案所描述的各种圖示性邏輯區塊、模組以及電路可用設計成執行本文所描述功能的通用處理器、數位訊號處理器（DSP）、專用積體電路（ASIC）、現場可程式設計閘陣列信號（FPGA）或其他可程式設計邏輯裝置（PLD）、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或執行。通用處理器可以是微處理器，但在替換方案中，處理器可以是任何市售的處理器、控制器、微控制器或狀態機。處理器亦可以被實現為計算設備的組合，例如DSP與微處理器的組合、複數個微處理器、與DSP核心協同的一或多個微處理器或任何其他此類配置。

【0196】在一或多個態樣中，所描述的功能可在硬體、軟體、韌體或其任何組合中實現。若在軟體中實現，則各功能可以作為一或多數指令或代碼儲存在電腦可讀取媒體上或藉其進行傳送。電腦可讀取媒體包括電腦儲存媒體和通訊媒體兩者，包括促成電腦程式從一地向另一地轉移的任何媒體。儲存媒體可以是能被電腦存取的任何可用媒體。作為實例而非限定，此類電腦可讀取媒體可包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光碟儲存、磁片儲存或其他磁存放裝置，或能被用來攜帶或儲存指令或資料結構形式的期望程式碼且能被電腦存取的任何其他媒體。任何連接亦被正當地稱為電腦可讀取媒體。例如，若軟體是使用同軸電纜、光纖電纜、雙絞

線、數位用戶線（DSL）或諸如紅外、無線電以及微波之類的無線技術從web網站、伺服器或其他遠端源傳送而來，則該同軸電纜、光纖電纜、雙絞線、DSL或諸如紅外、無線電以及微波之類的無線技術就被包括在媒體的定義之中。如本文中所使用的磁碟（disk）和光碟（disc）包括壓縮光碟（CD）、鐳射光碟、光碟、數位多功能光碟（DVD）、軟碟和藍光光碟，其中磁碟（disk）往往以磁的方式再現資料，而光碟（disc）用鐳射以光學方式再現資料。因此，在一些態樣，電腦可讀取媒體可包括非暫態電腦可讀取媒體（例如，有形媒體）。另外，在一些態樣，電腦可讀取媒體可包括暫態電腦可讀取媒體（例如，信號）。上述組合應被包括在電腦可讀取媒體的範圍內。

【0197】 本文所揭示的方法包括用於達成所描述的方法的一或多個步驟或動作。該等方法步驟及/或動作可以彼此互換而不會脫離請求項的範圍。換言之，除非指定了步驟或動作的特定次序，否則具體步驟及/或動作的次序及/或使用可以改動而不會脫離請求項的範圍。

【0198】 所描述的功能可在硬體、軟體、韌體或其任何組合中實現。若在軟體中實現，則各功能可以作為一或多數指令儲存在電腦可讀取媒體上。儲存媒體可以是能被電腦存取的任何可用媒體。作為實例而非限定，此類電腦可讀取媒體可包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光碟儲存、磁片儲存或其他磁存放裝置，或能被用來攜帶或儲存指令或資料結構形式的期望程式碼且能被電腦存取的任何其他媒體。

如本文中所使用的磁碟（disk）和光碟（disc）包括壓縮光碟（CD）、鐳射光碟、光碟、數位多功能光碟（DVD）、軟碟和藍光®光碟，其中磁碟（disk）常常磁性地再現資料，而光碟（disc）用鐳射來光學地再現資料。

【0199】因此，某些態樣可包括用於執行本文中提供的操作的電腦程式產品。例如，此種電腦程式產品可包括其上儲存（及/或編碼）有指令的電腦可讀取媒體，該等指令能由一或多個處理器執行以執行本文中所描述的操作。對於某些態樣，電腦程式產品可包括包裝材料。

【0200】軟體或指令亦可以在傳輸媒體上傳送。例如，若軟體是使用同軸電纜、光纖電纜、雙絞線、數位用戶線（DSL）或諸如紅外、無線電以及微波等無線技術從web網站、伺服器或其他遠端源傳送而來的，則該同軸電纜、光纖電纜、雙絞線、DSL或諸如紅外、無線電以及微波等無線技術就被包括在傳輸媒體的定義中。

【0201】此外，應當領會，用於執行本文中所描述的方法和技術的模組及/或其他合適手段能由使用者終端及/或基地台在適用的場合下載及/或以其他方式獲得。例如，此類設備能被耦合至伺服器以促成用於執行本文中所描述的方法的手段之轉移。或者，本文述及之各種方法能經由儲存裝置（例如，RAM、ROM、諸如壓縮光碟（CD）或軟碟等實體儲存媒體等）來提供，以使得一旦將該儲存裝置耦合至或提供給使用者終端及/或基地台，該設備就能獲得各種方法。此外，能利用適於向設備提供本文中所描述的方法和技術的任何其他合

適的技術。

【0202】應該理解的是，請求項並不被限定於以上所圖示的精確配置和元件。可在以上所描述的方法和設備的佈局、操作和細節上作出各種改動、更換和變形而不會脫離請求項的範圍。

【0203】儘管上述內容針對本案的各態樣，然而可設計出本案的其他和進一步的態樣而不會脫離其基本範圍，且其範圍是由所附請求項來決定的。

【符號說明】

【0204】

22 短訓練欄位

24 長訓練欄位

26 信號欄位

28 資料欄位

100 無線通訊系統

102 基本服務區域

104 AP

106a STA

106b STA

106c STA

106d STA

108 下行鏈路

110 上行鏈路

130 HE 封包

- 140 附加信號符號
- 142 附加信號符號
- 150 VHT-SIG-A1/VHT-SIG-A 的第一 OFDM 符號
- 152 VHT-SIG-A2/VHT-SIG-A 的第二符號
- 154 VHT-SIG-B
- 202 無線設備
- 204 處理器
- 206 記憶體
- 208 外殼
- 210 發射器
- 212 接收器
- 214 收發機
- 216 天線
- 218 信號偵測器
- 220 數位訊號處理器
- 221 框架格式化電路
- 222 使用者介面
- 226 匯流排系統
- 455 HE-SIG1 符號
- 457 HE-SIG2 符號
- 459 HE-SIG3 符號
- 830 上行鏈路實體層封包/上行鏈路封包
- 835 HE-STF
- 840 HE-LTF

845 HE-SIG

855 資料

905 方塊

910 方塊

915 方塊

1400 示例性混合封包/混合封包

1405 L-STF

1410 L-LTF

1415 L-SIG

1420 VHT-SIG-A

1425 HE-SIG

1430 舊式封包

1435 高效率封包

1500 示例性方法

1505 方塊

1510 方塊

1605 方塊

1610 方塊

1615 方塊

2100 上行鏈路實體層封包/封包

2200 上行鏈路實體層封包/封包

2300 示例性方法

2305 方塊

2310 方塊

- 2400 上行鏈路 OFDMA 封包
- 2410 HE-STF
- 2420 HE-LTF
- 2430 HE-SIG
- 2440 資料
- 2500 封包
- 2502 L-STF
- 2504 L-LTF
- 2506 L-SIG
- 2510 HE-STF
- 2520 HE-LTF
- 2530 HE-SIG
- 2540 資料
- 2600 示例性下行鏈路訊息/訊息
- 2605 觸發訊息資訊/資訊
- 2610 識別
- 2615 串流數目
- 2620 識別
- 2625 空間串流數目
- 2630 識別
- 2635 空間串流數目
- 2600 下行鏈路訊息
- 2700 圖示
- 2705 LTF1

2710 LTF2

2715 LTF3

2720 LTF4

2725 LTF1

2800 圖示

2805 LTF1

2810 後續 LTF2

2825 LTF1

2900 示例性 LTF 部分

2905 長訓練欄位

2910 MCS 資訊

2915 編碼位元

3000 封包

3005 舊式短訓練欄位

3010 舊式長訓練欄位

3015 舊式 SIG 欄位

3020 共用 SIG

3025 HE-STF

3030 HE-LTF

3035 使用者 SIG 欄位

3040 資料

3100 示例性方法

3105 方塊

3110 方塊

- 3115 方塊
- 3200 示例性方法
- 3205 方塊
- 3210 方塊
- 3300 示例性方法
- 3305 方塊
- 3310 方塊
- 3315 方塊
- 3400 示例性方法
- 3405 方塊
- 3410 方塊
- 3502 無線設備
- 3504 處理器
- 3506 記憶體
- 3508 外殼
- 3510 發射器
- 3512 接收器
- 3514 收發機
- 3516 天線
- 3518 信號偵測器
- 3520 DSP
- 3521 訊框接收電路
- 3522 使用者介面
- 3526 匯流排系統

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

無

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

無

【序列表】(請換頁單獨記載)

無

申請專利範圍

1. 一種用於向兩個或兩個以上無線通訊設備進行傳輸的方法，該方法包括以下步驟：

根據一第一格式傳送一前序信號的一第一區段，該前序信號的該第一區段包含通知與該第一格式相容的設備退讓於該傳輸的資訊；

根據一第二格式傳送該前序信號的一第二區段，該前序信號的該第二區段包含頻調分配資訊，該頻調分配資訊將符號的不同次載波指派給該兩個或兩個以上無線通訊設備；及

同時向該兩個或兩個以上無線通訊設備傳送資料，該資料包含在兩個或兩個以上次頻帶上。

2. 如請求項1述及之方法，其中該前序信號的該第一區段包括一Q軌上的指示該前序信號的該第二區段的存在的一1位元碼。

3. 如請求項1述及之方法，其中該前序信號的該第二區段包括使用該第二格式的一信號欄位，該信號欄位包括至少三個正交分頻多工符號，並且其中該至少三個符號中的一第三個符號是指示該前序信號的該第二區段的存在的一經旋轉信號。

4. 如請求項1述及之方法，其中傳送該前序信號的該第二區段之步驟包括以下步驟：根據該第二格式向該兩個或兩個以

上無線通訊設備中的每一者傳送一或多個訓練欄位，該一或多個訓練欄位各自被配置成用於準確的頻率偏移估計、時間同步和通道估計。

5. 如請求項4述及之方法，其進一步包括以下步驟：向該兩個或兩個以上無線通訊設備中的每一者指派一或多個空間串流，並且其中傳送一或多個訓練欄位之步驟包括以下步驟：根據該第二格式向該兩個或兩個以上無線通訊設備中的每一者傳送一個訓練欄位，該等訓練欄位的數目基於指派給相應無線通訊設備的空間串流數目。

6. 如請求項4述及之方法，其進一步包括以下步驟：向該兩個或兩個以上無線通訊設備中的每一者指派一或多個空間串流，並且其中傳送一或多個訓練欄位之步驟包括以下步驟：向該兩個或兩個以上無線通訊設備中的每一者傳送數個訓練欄位，該等訓練欄位的數目基於向被指派最高空間串流數目的無線通訊設備指派的空間串流數目。

7. 如請求項1述及之方法，其中該前序信號的該第二區段包含足以向設備通知該傳輸的一頻調分配細微性的資訊。

8. 如請求項7述及之方法，其中該足以向設備通知該傳輸的頻調分配細微性的資訊包括該傳輸的一頻寬，與該第二格式相容的設備能從該傳輸的頻寬決定該傳輸的該頻調分配細微

性。

9. 如請求項7述及之方法，其中該足以向設備通知該傳輸的頻調分配細微性的資訊包括一信號欄位中指示該傳輸的該頻調分配細微性的至少一位元的一碼。

10. 如請求項7述及之方法，其中該頻調分配細微性包括對數個次頻帶中的每一個次頻帶的頻寬大小的一指示。

11. 如請求項10述及之方法，其中該前序信號的該第二區段進一步包括對指派給該兩個或兩個以上無線通訊設備中的每一個無線通訊設備的次頻帶數目的指示。

12. 如請求項1述及之方法，其中該前序信號的該第二區段包括根據該第二格式的一信號欄位，並且其中該信號欄位的第一符號在複數個通道中的每一個通道中以複製方式傳送並且包含識別一整個頻寬的資訊，並且其中該信號欄位的一後續符號是使用該整個頻寬傳送的。

13. 一種用於無線通訊的裝置，其包括：

一發射器，其被配置成在一頻寬上進行傳輸，傳輸包括以下步驟：

根據一第一格式傳送一前序信號的一第一區段，該前序信號的該第一區段包含通知與該第一格式相容的設備

退讓於該傳輸的資訊；

根據一第二格式傳送該前序信號的一第二區段，該前序信號的該第二區段包含頻調分配資訊，該頻調分配資訊將符號的不同次載波指派給兩個或兩個以上無線通訊設備；及

同時向該兩個或兩個以上無線通訊設備傳送資料，該資料包含在兩個或兩個以上次頻帶上。

14. 如請求項13述及之裝置，其中該前序信號的該第一區段包括一Q軌上的向與該第二格式相容的設備指示該前序信號的該第二區段的存在的一1位元碼。

15. 如請求項13述及之裝置，其中該前序信號的該第二區段包括使用該第二格式的一信號欄位，該信號欄位包括至少三個正交分頻多工符號，並且其中該至少三個符號中的一第三個符號是指示該第二格式信號欄位的存在的一經旋轉信號。

16. 如請求項13述及之裝置，其中該發射器被配置成傳送該前序信號的該第二區段，包括以下步驟：根據該第二格式向該兩個或兩個以上無線通訊設備中的每一者傳送一或多個訓練欄位，該一或多個訓練欄位各自被配置成用於準確的頻率偏移估計、時間同步和通道估計。

17. 如請求項16述及之裝置，其中該發射器被進一步配置成

在一或多個空間串流上向該兩個或兩個以上無線通訊設備中的每一者進行傳送，並且其中根據該第二格式傳送一或多個訓練欄位之步驟包括以下步驟：根據該第二格式向該兩個或兩個以上無線通訊設備中的每一者傳送訓練欄位，該等訓練欄位的數目基於指派給相應無線通訊設備的空間串流數目。

18. 如請求項16述及之裝置，其中該發射器被進一步配置成在一或多個空間串流上向該兩個或兩個以上無線通訊設備中的每一者進行傳送，並且其中根據該第二格式傳送一或多個訓練欄位之步驟包括向該兩個或兩個以上無線通訊設備中的每一者傳送數個訓練欄位，該等訓練欄位的數目基於向被指派最高空間串流數目的無線通訊設備指派的空間串流數目。

19. 如請求項16述及之裝置，其中該前序信號的該第二區段包含足以向設備通知該傳輸的一頻調分配細微性的資訊。

20. 如請求項13述及之裝置，其中該前序信號的該第二區段包括一第二格式信號欄位，並且其中該第二格式信號欄位的一第一符號在複數個通道中的每一個通道中以複製方式傳送並且包含識別一整個頻寬的資訊，並且其中該第二格式信號欄位的一後續符號是使用該整個頻寬傳送的。

圖式

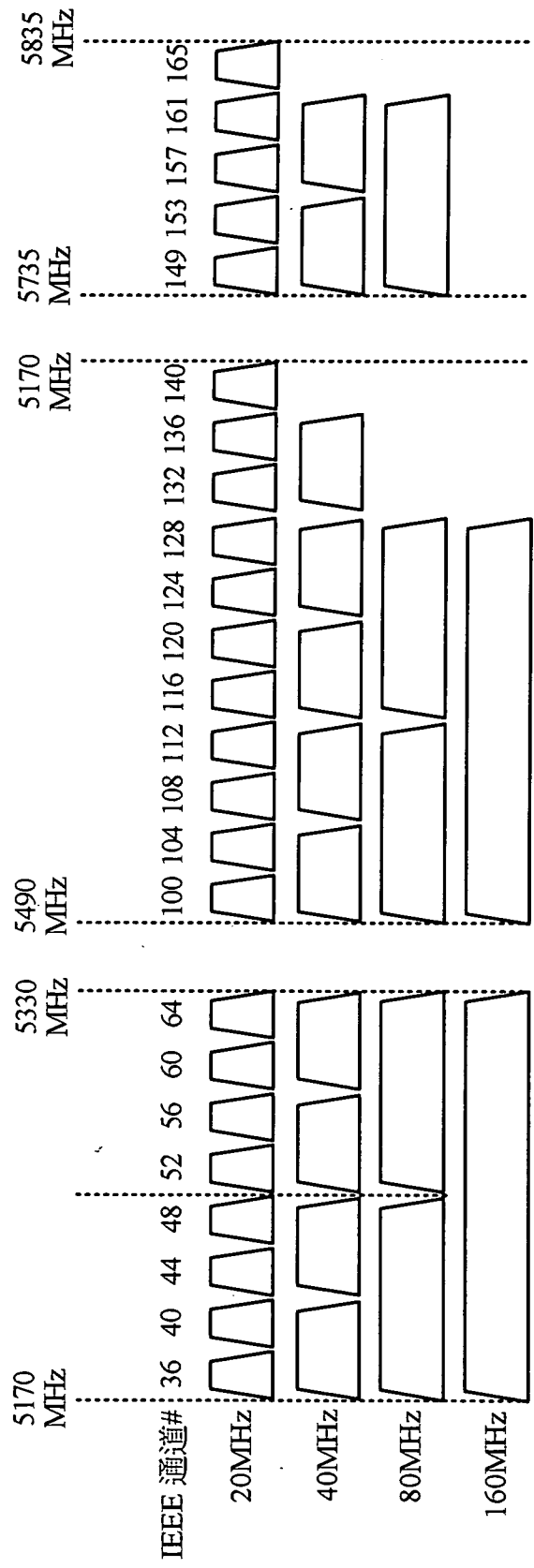


圖1

IEEE 802.11a/b/g d下行鏈路封包：

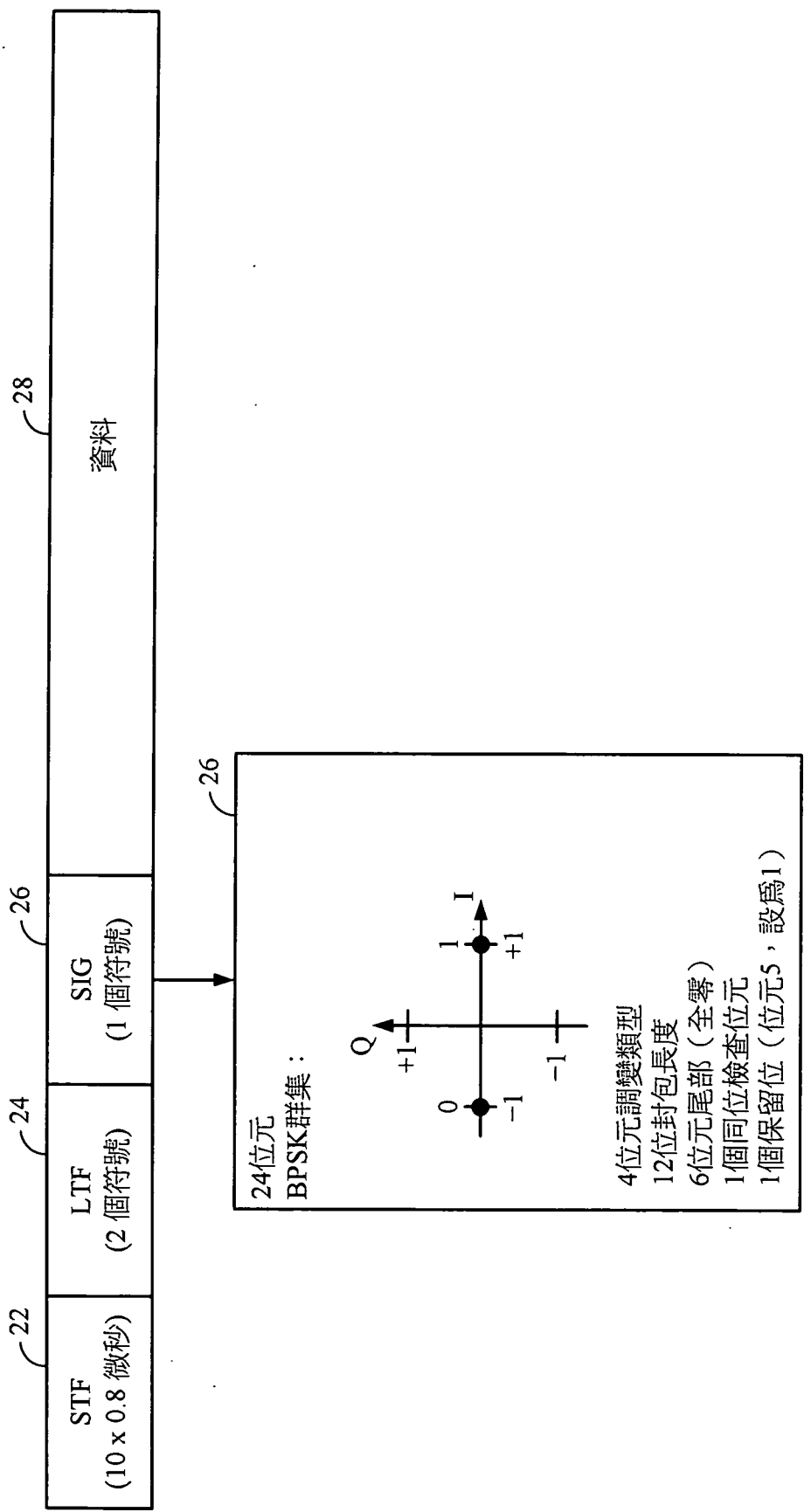


圖2

IEEE 802.11n 下行鏈路封包：

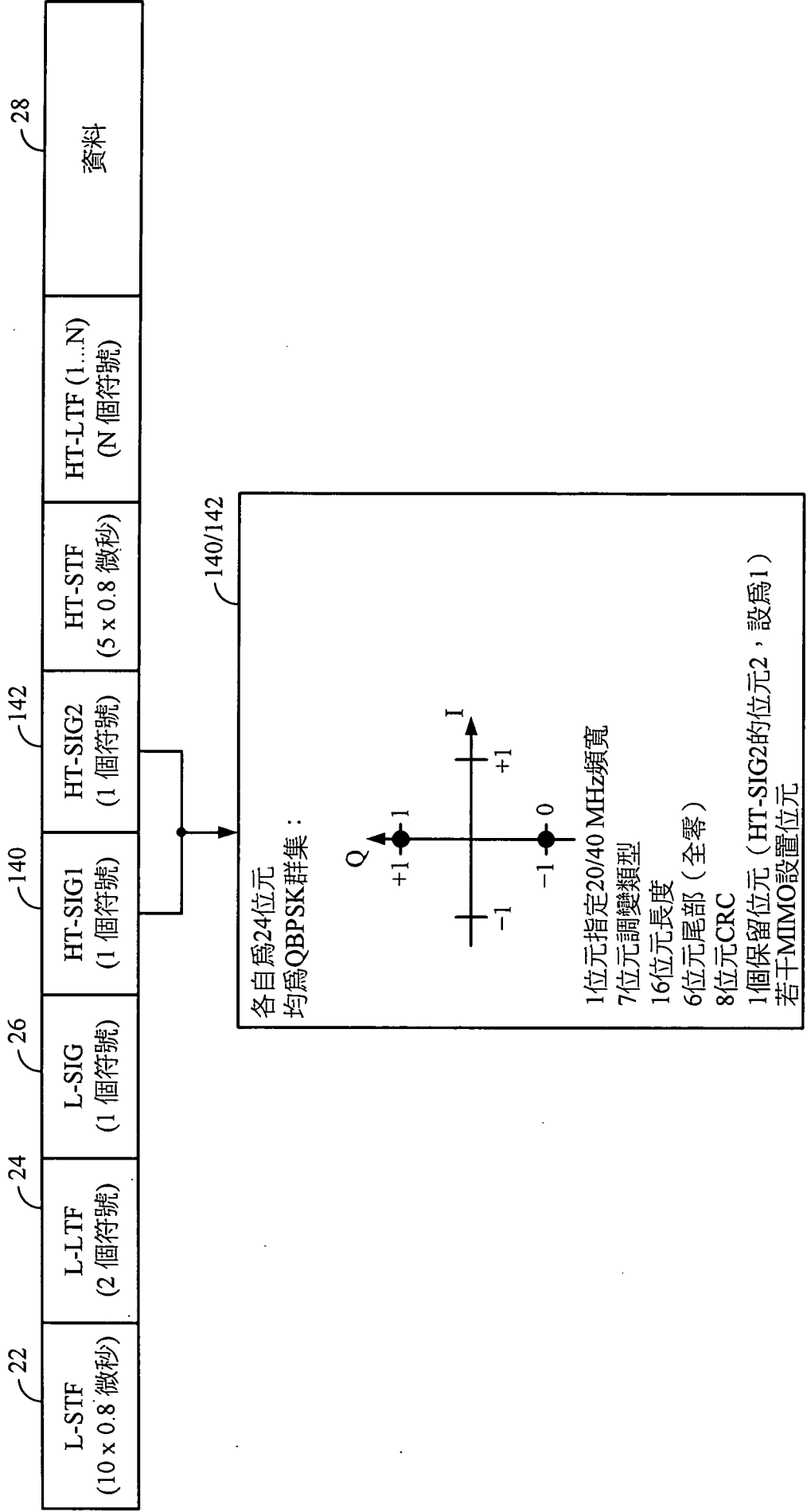


圖3

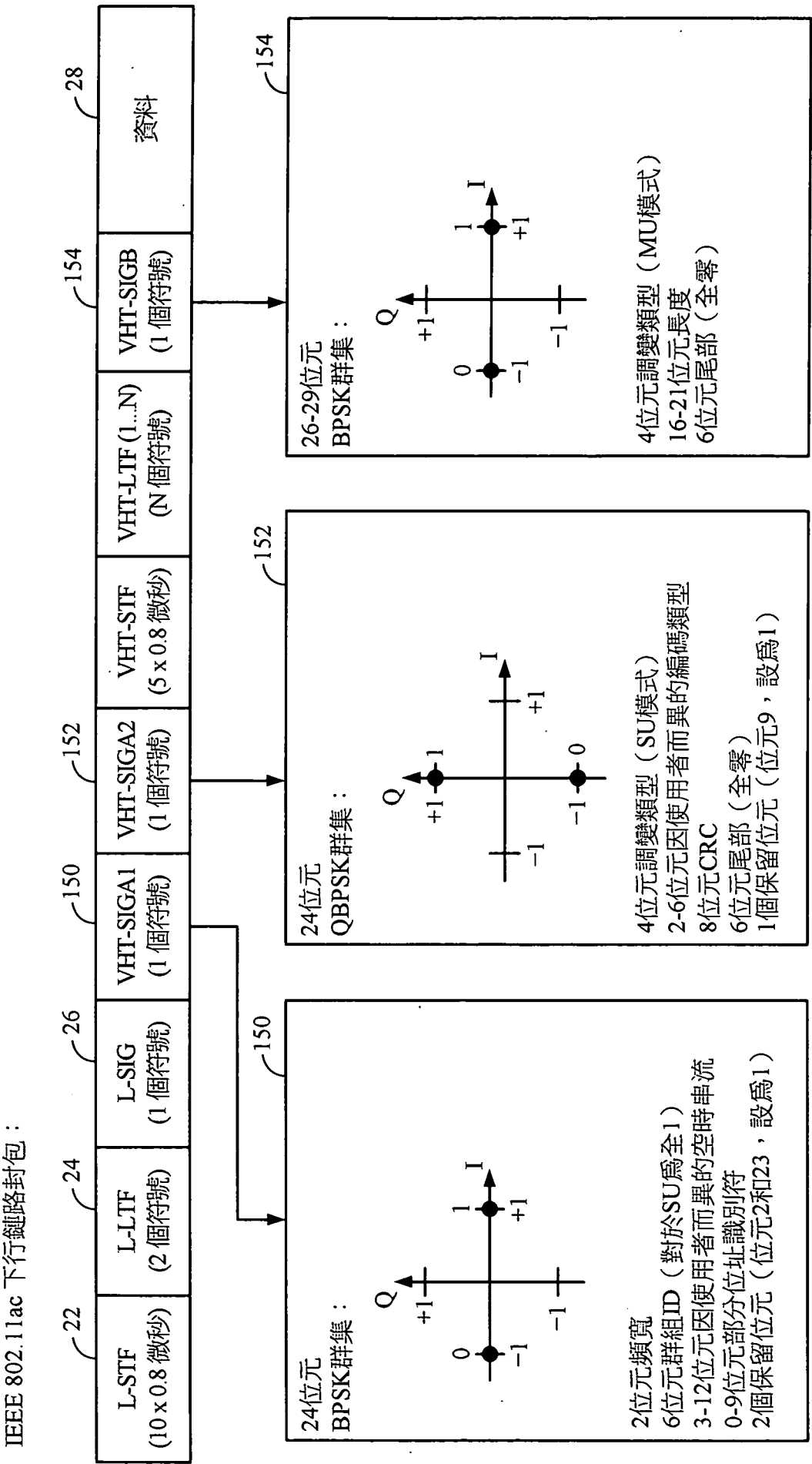


圖4

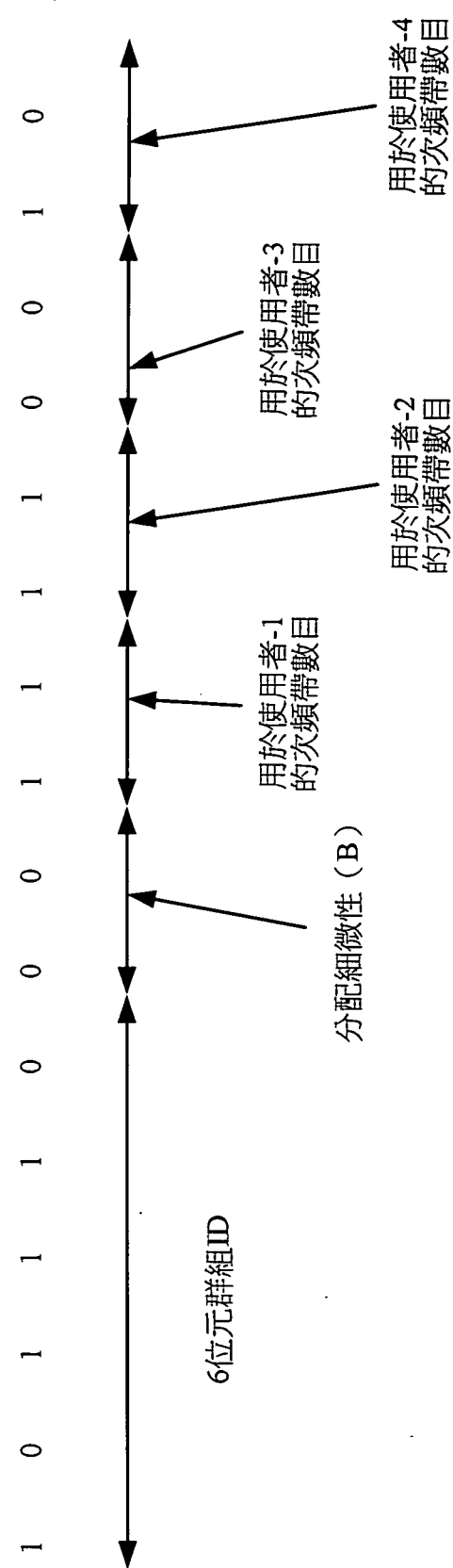


圖6

HE頻調分配下行鏈路封包實現 2:

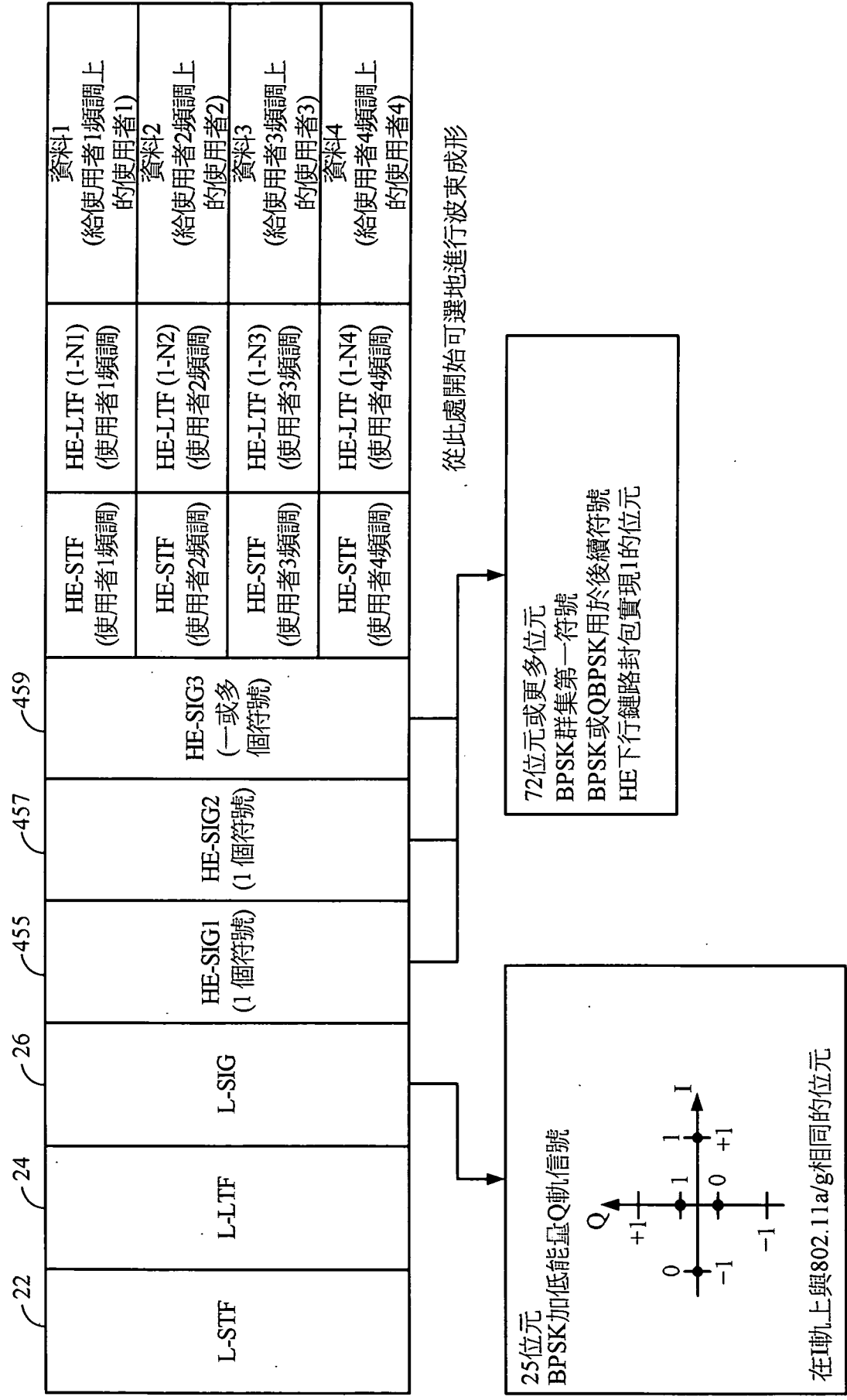


圖7

HE下行鏈路封包實現3:

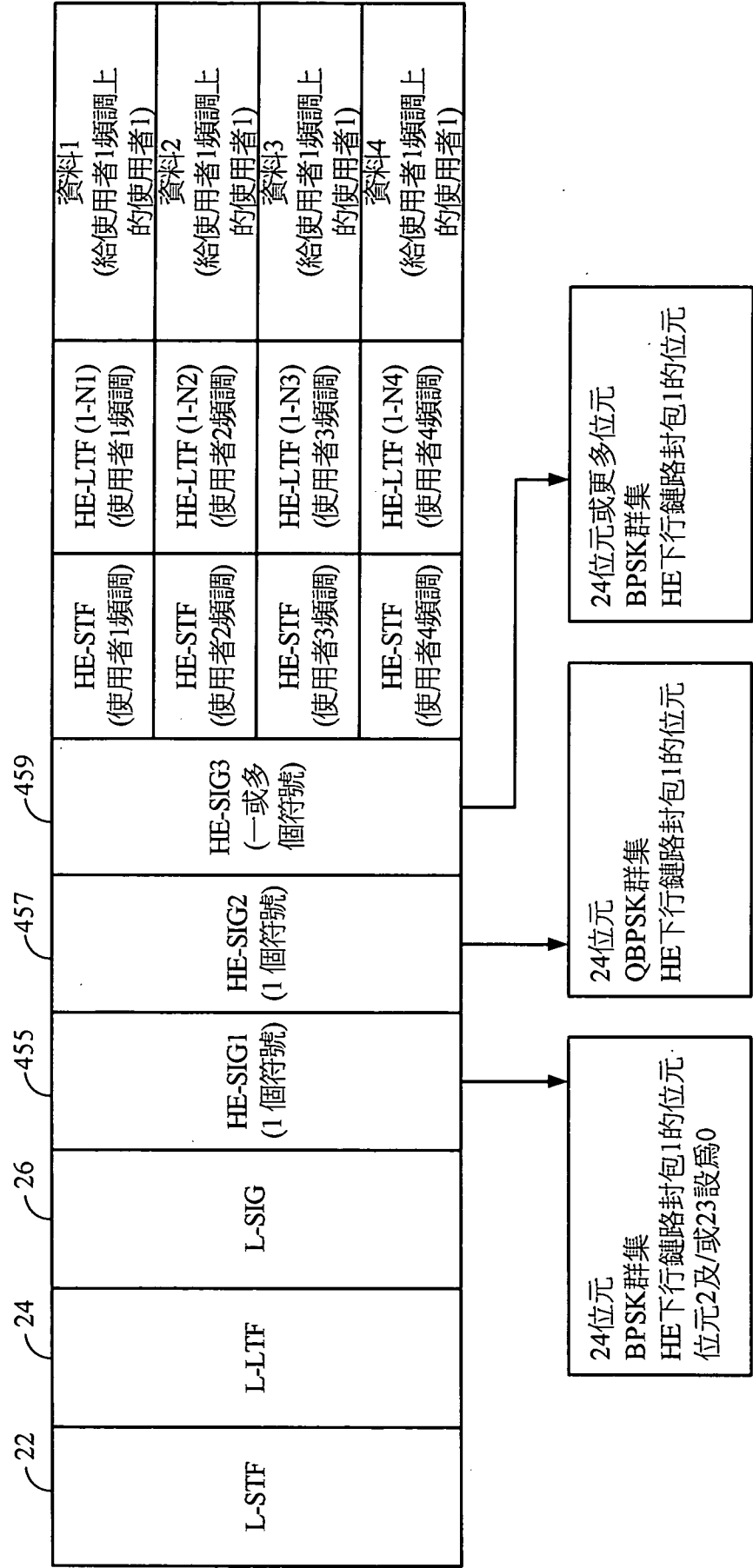


圖8

HE下行鏈路封包實現4:

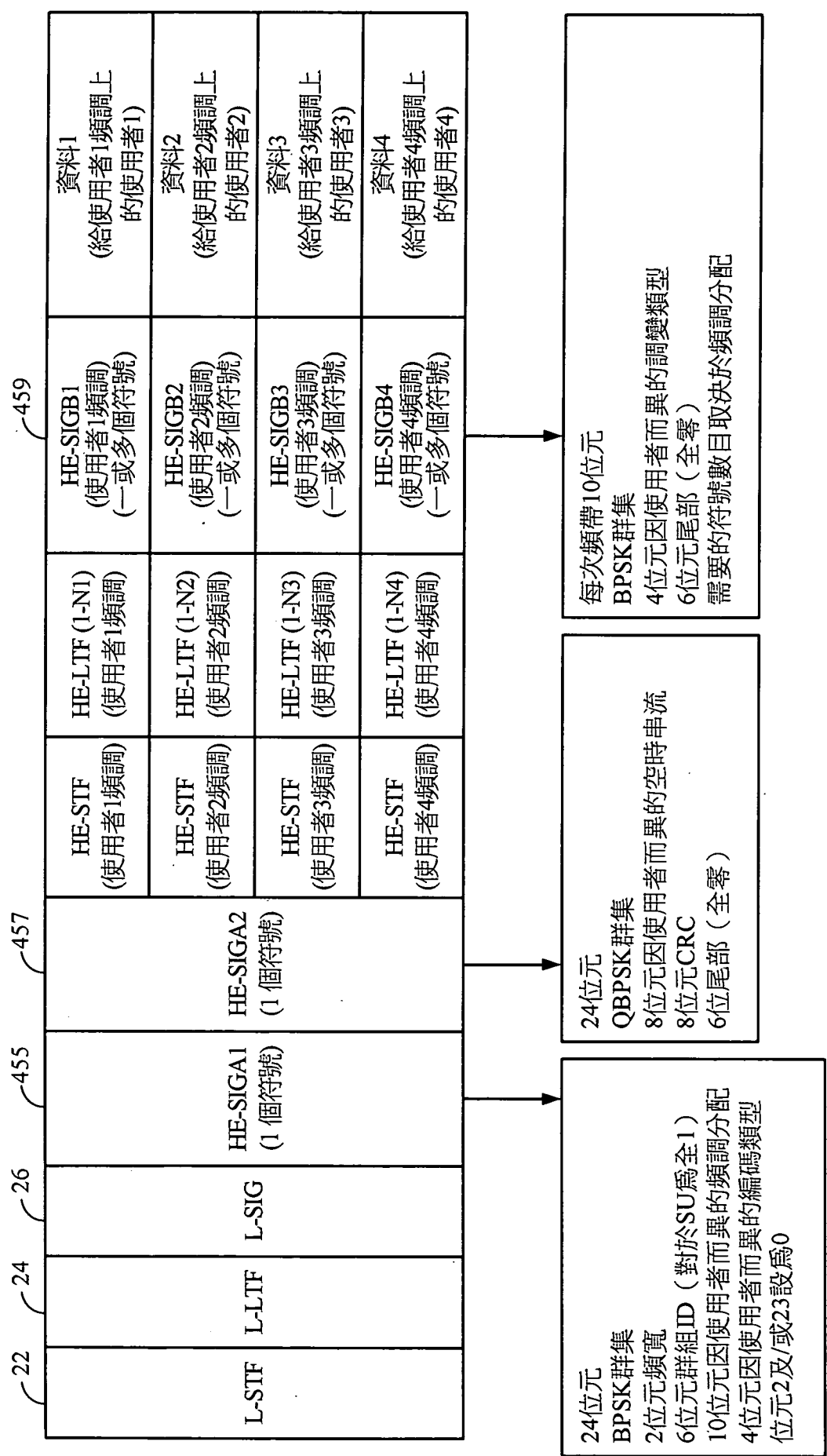


圖9

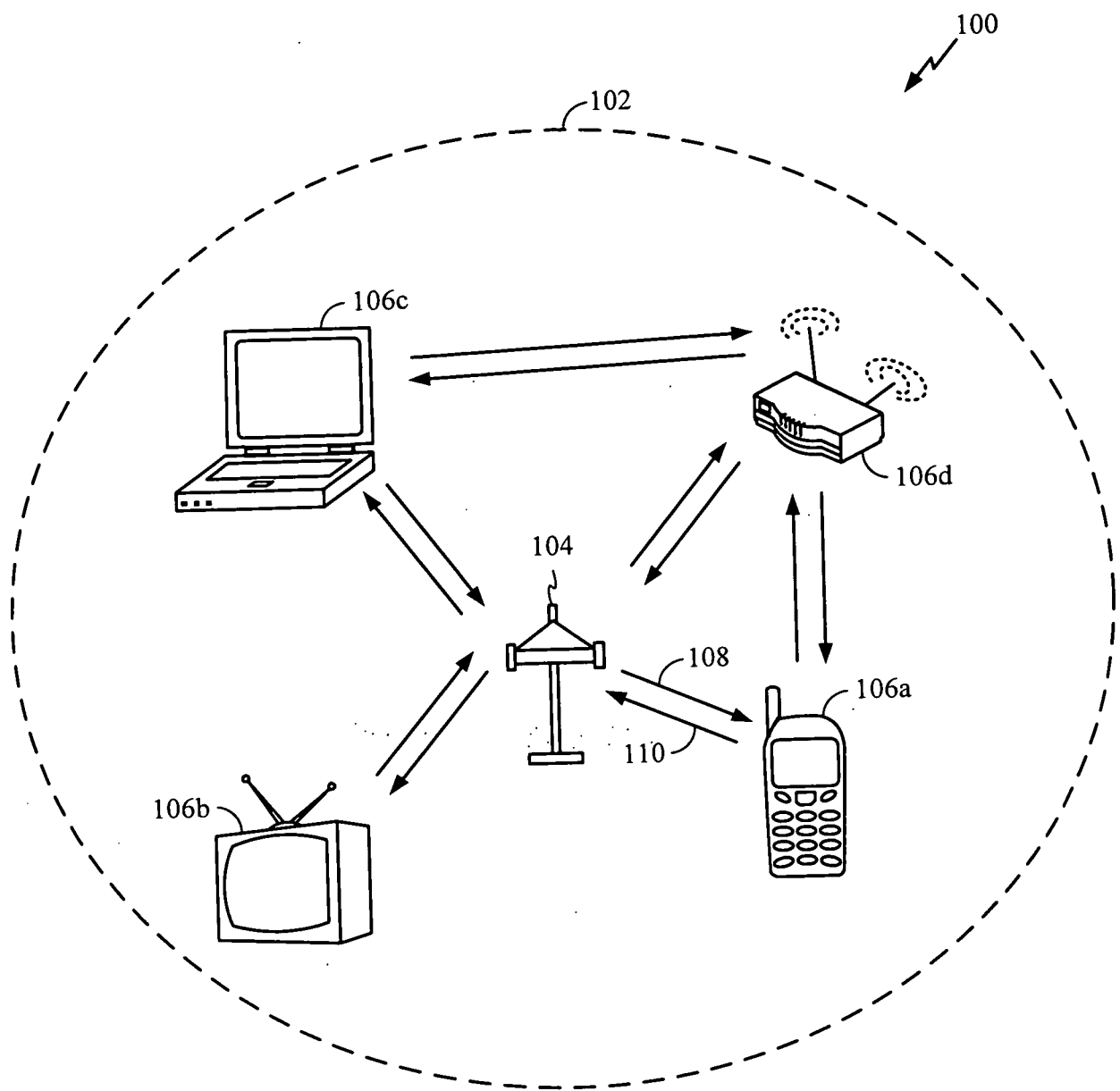


圖10

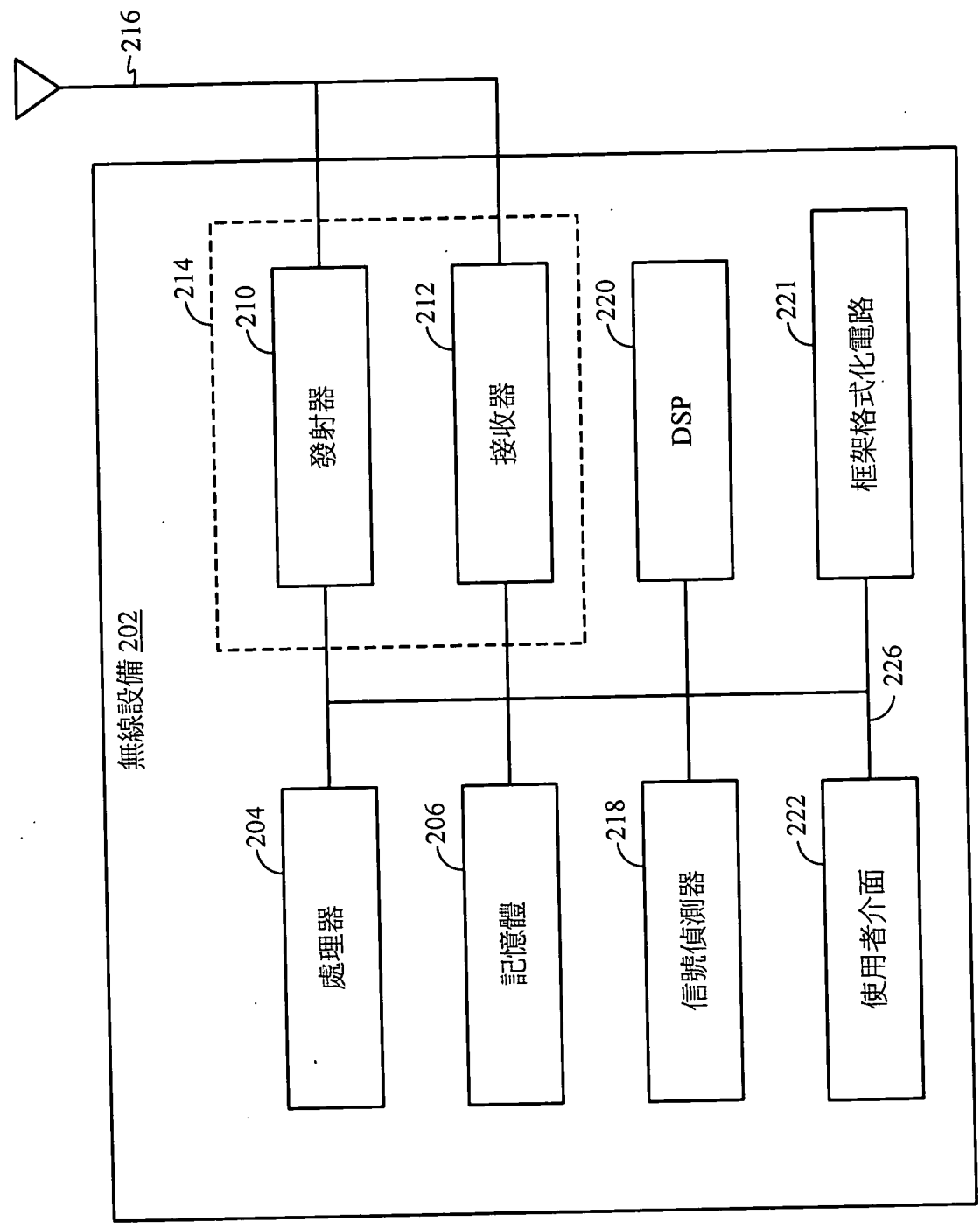


圖11

830 ↗

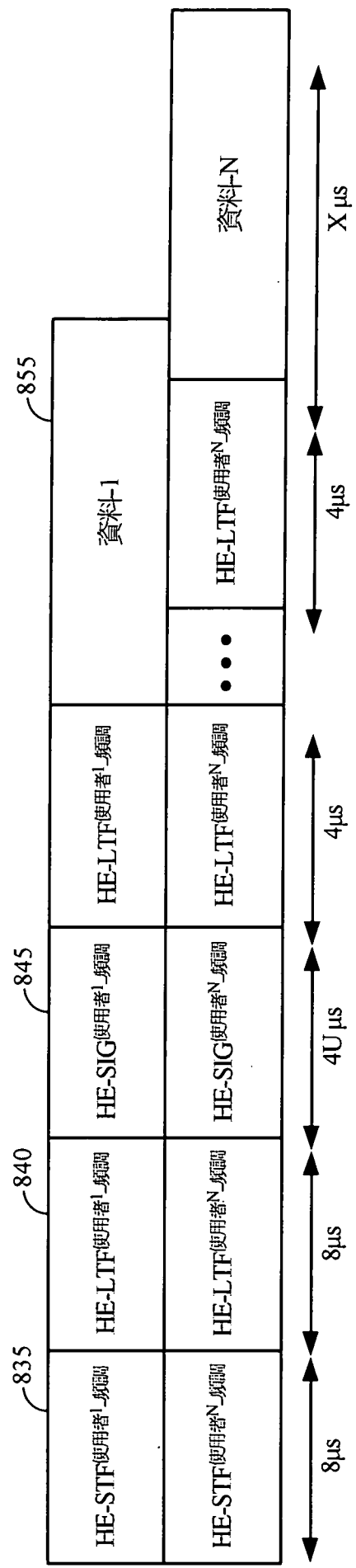


圖12

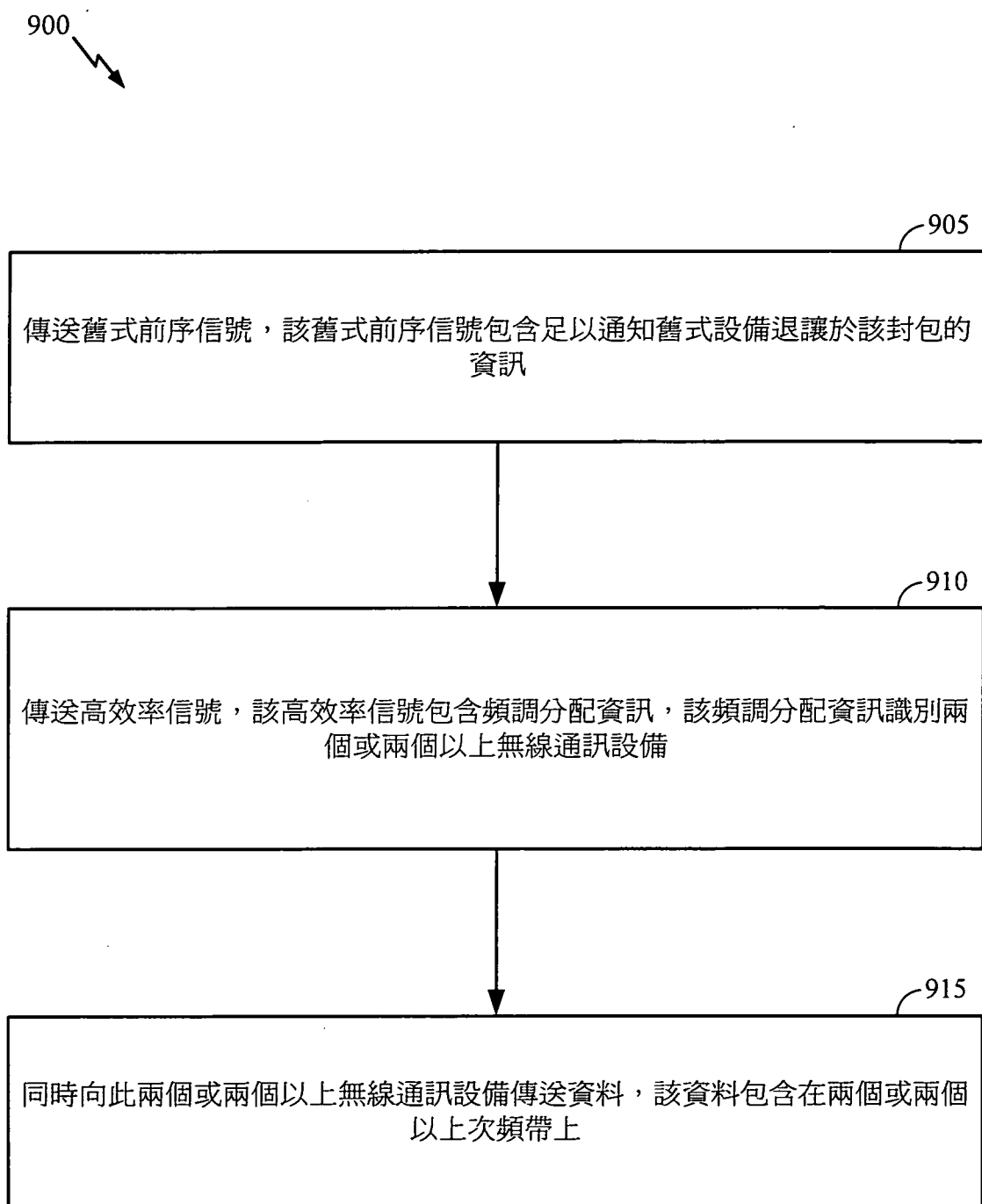


圖13

1400 ↗

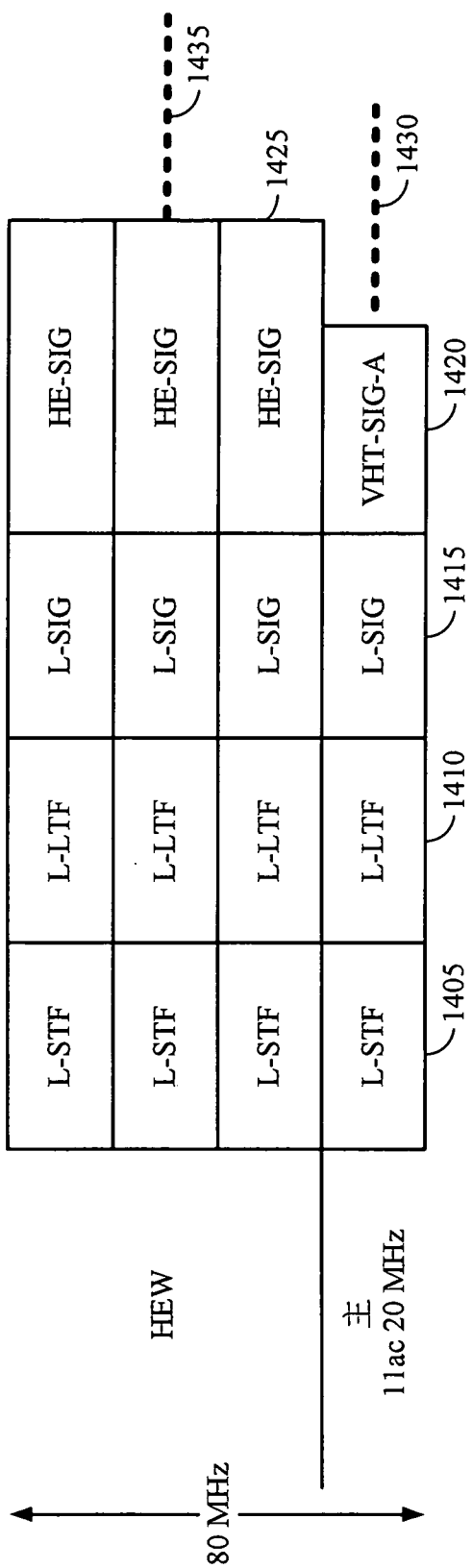


圖14

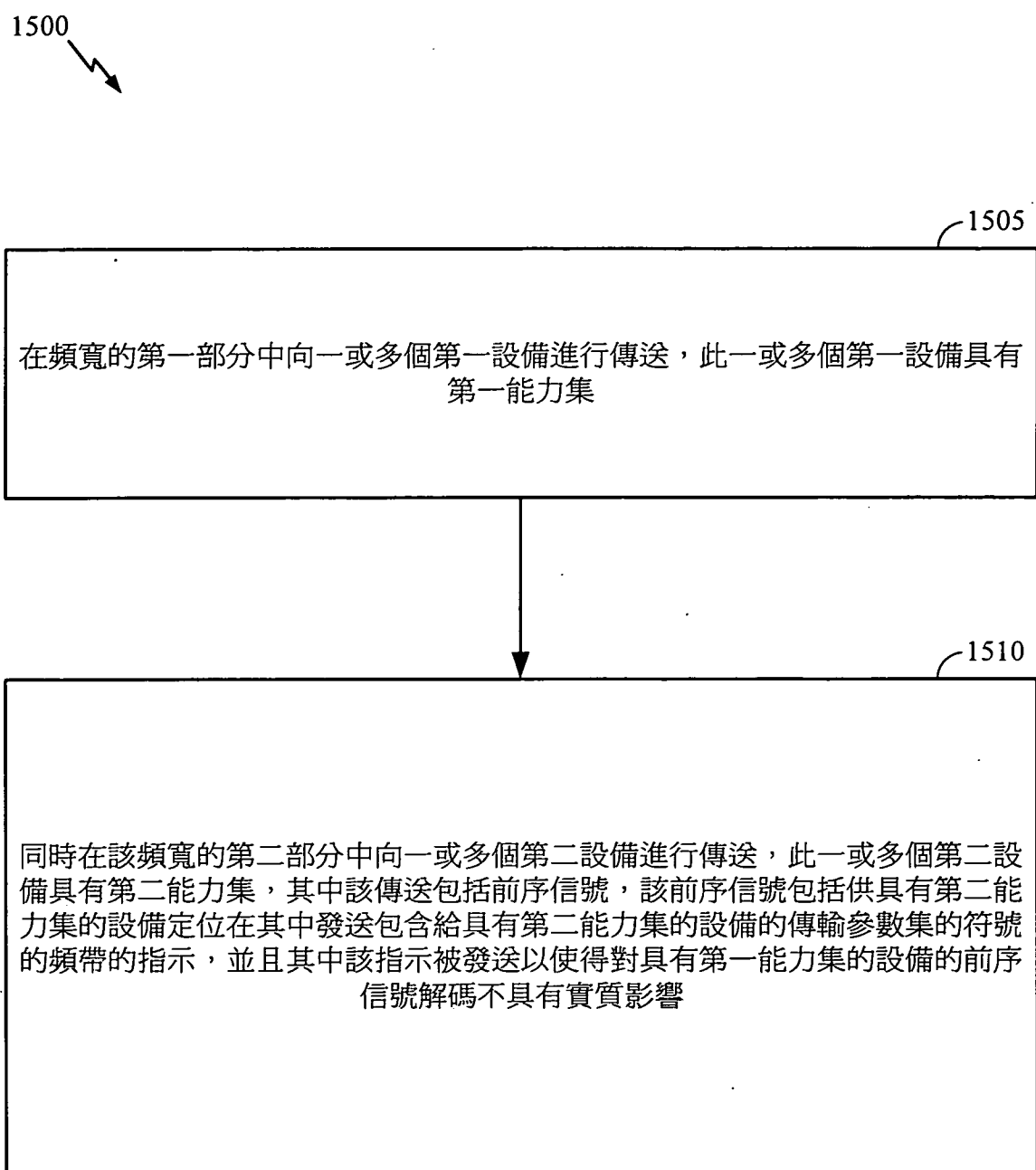


圖15

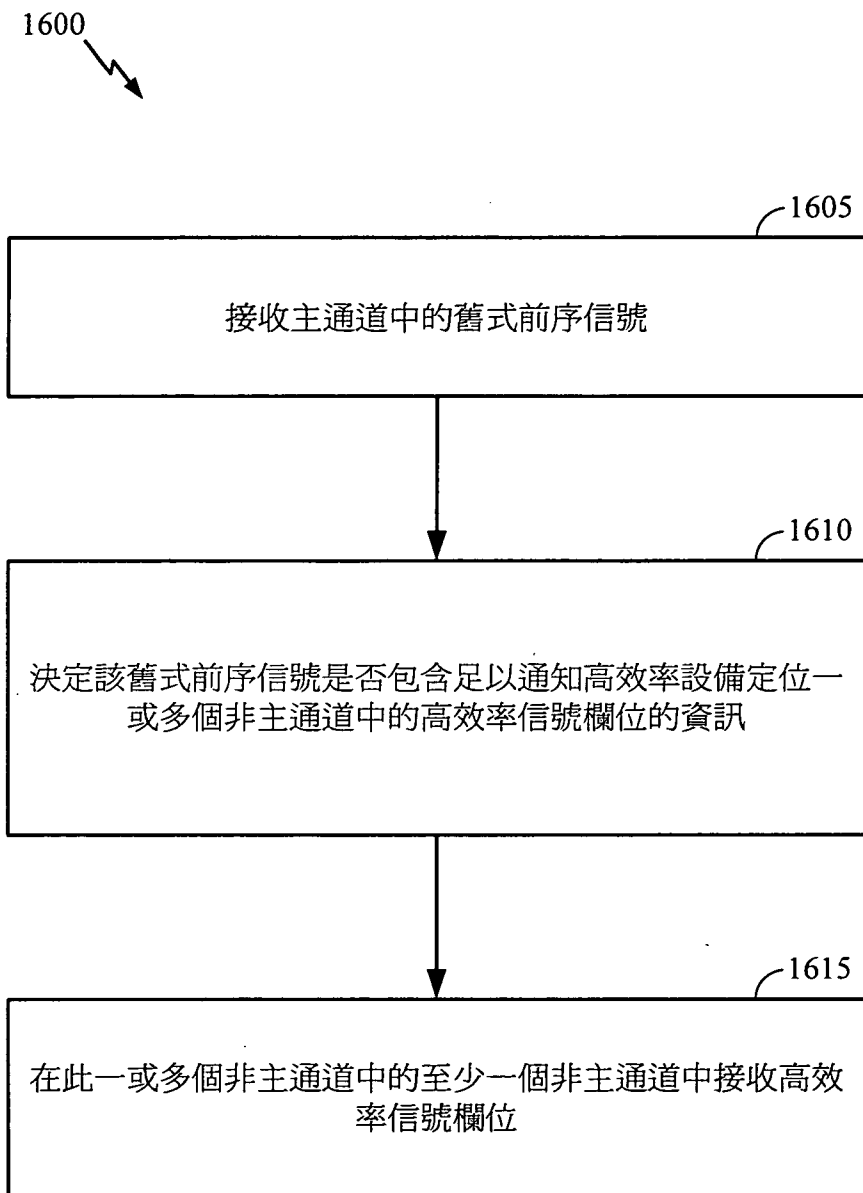


圖16

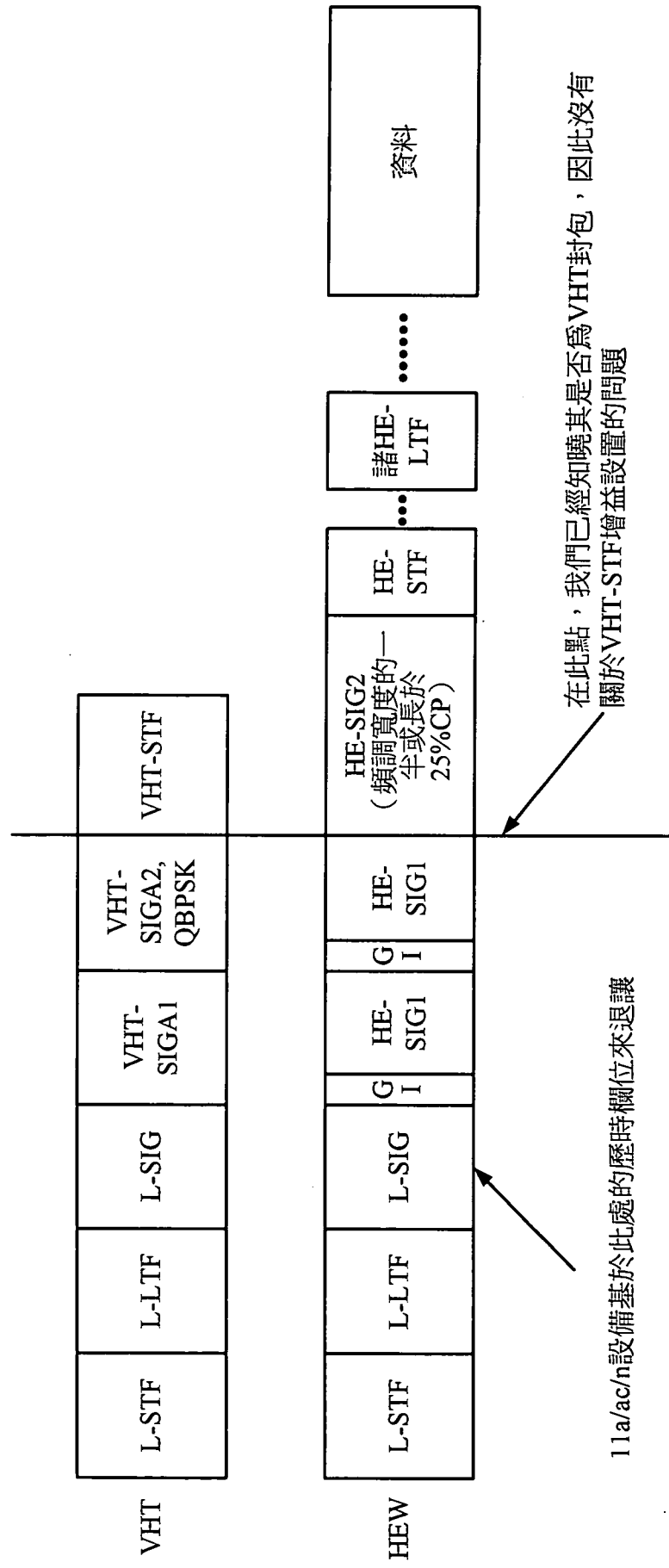


圖17

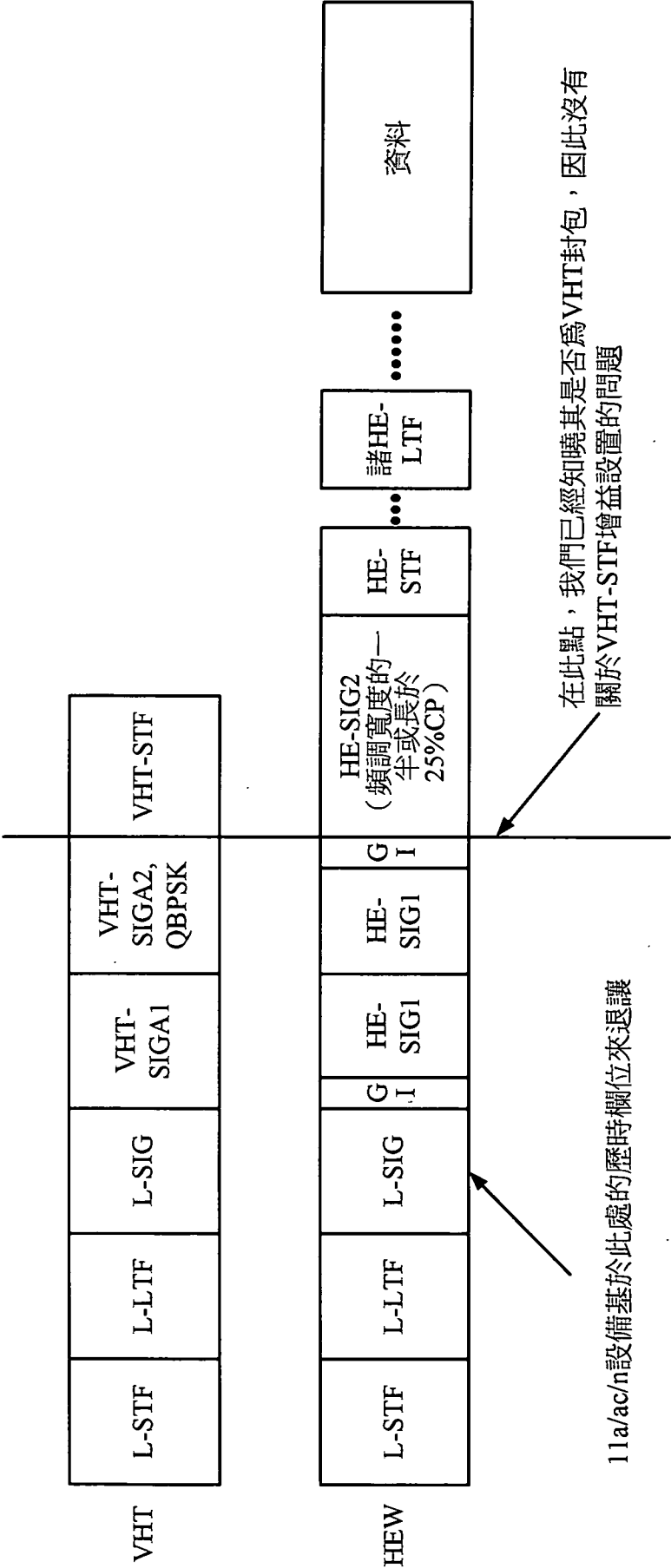


圖18

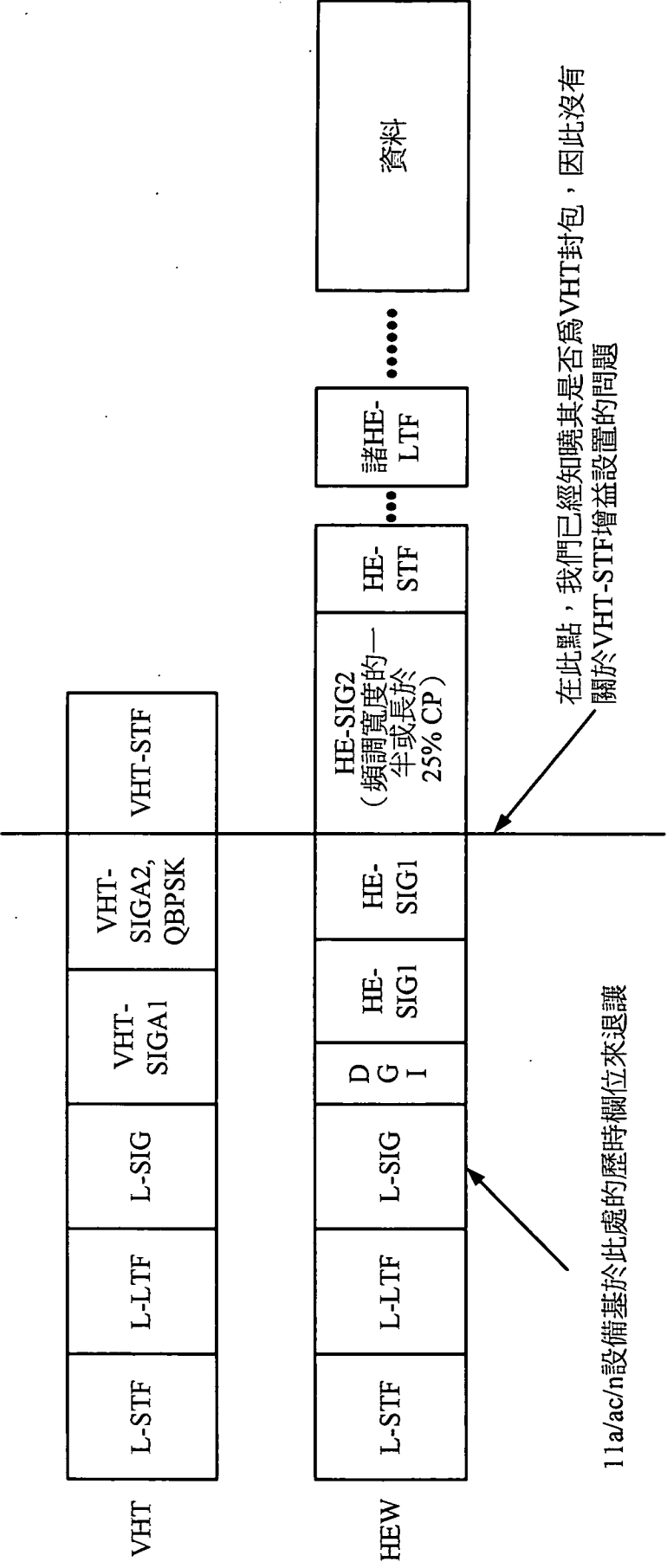


圖19

欄位	位元數目
BW	2-3
以符號計的長度	8
較長符號開啓	1
保留	2-3
CRC	4
尾部	6

圖20

2100 ↗

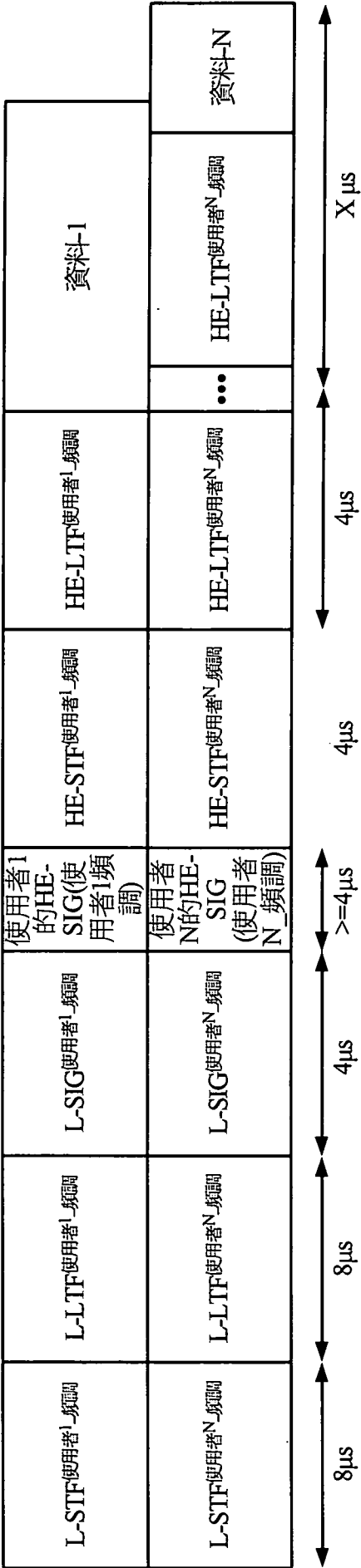


圖21

2200 ↗

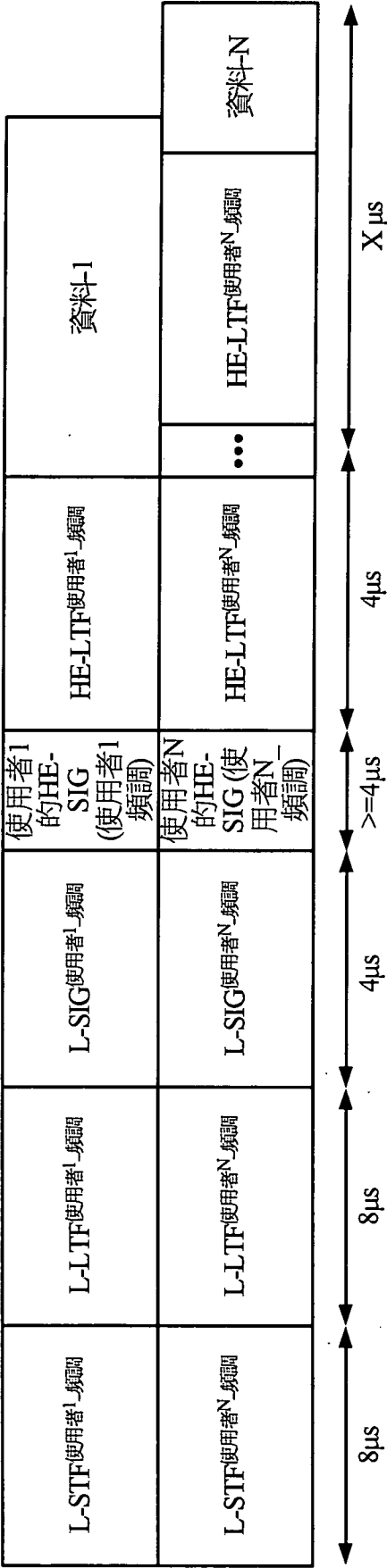


圖22

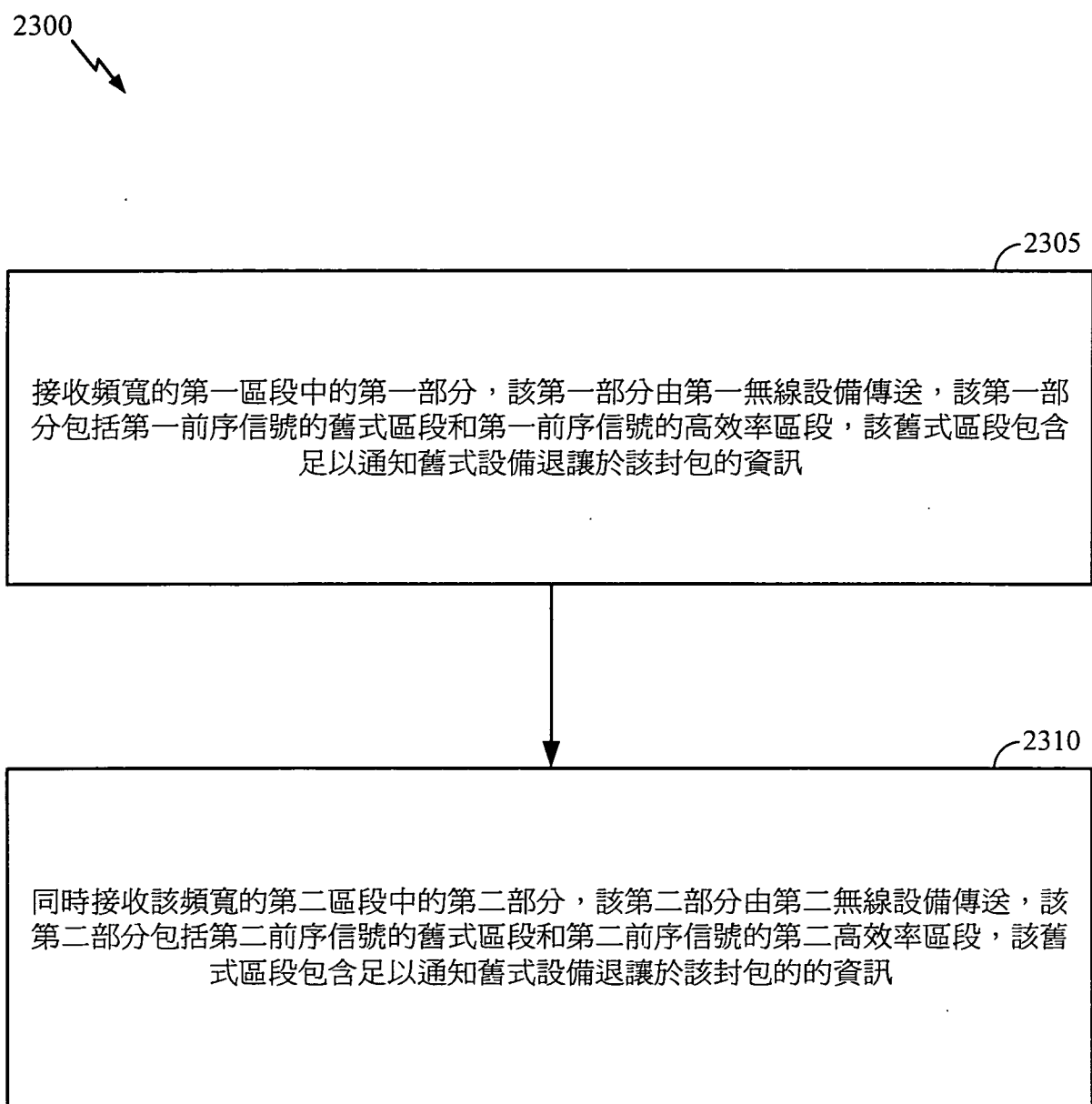
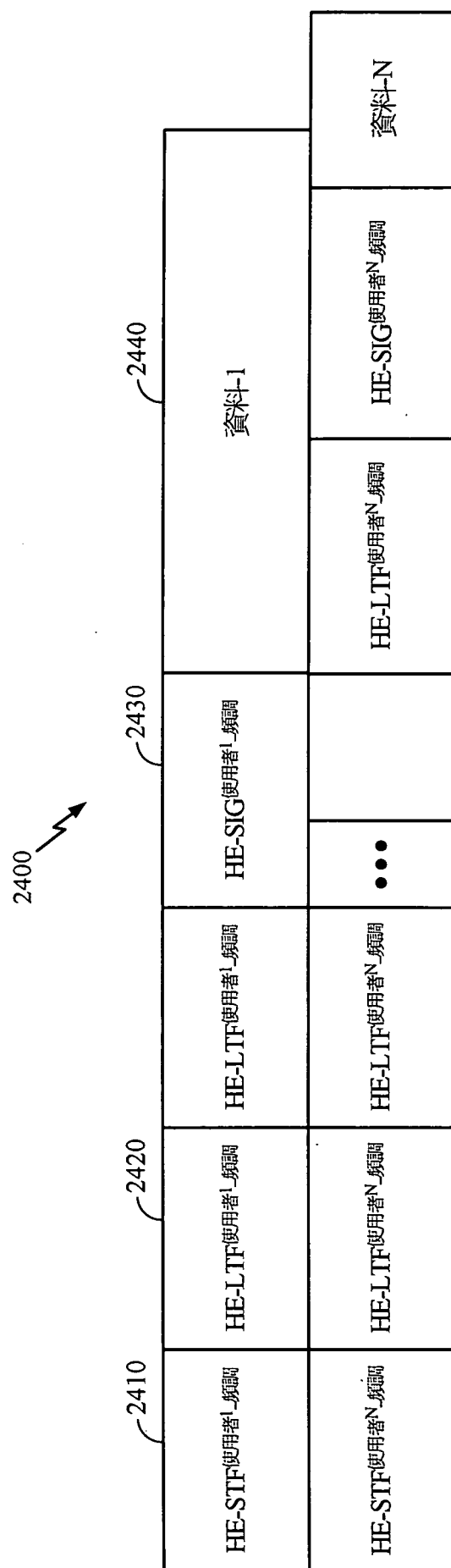


圖23



24

2500 ↗

2502		2504		2506		2510		2520		2530		2540	
L-STF使用者 ¹ 頻調		L-LTF使用者 ¹ 頻調		L-SIG使用者 ¹ 頻調		HE-STF使用者 ¹ 頻調		HE-LTF使用者 ¹ 頻調		使用者1 的HE- SIG (使用者 1頻調)		資料-1	
L-STF使用者 ^N 頻調		L-LTF使用者 ^N 頻調		L-SIG使用者 ^N 頻調		HE-STF使用者 ^N 頻調		HE-LTF使用者 ^N 頻調		...		使用者 N的HE- SIG (使用者 N_頻調)	
												資料-N	

圖25

2600 ↗

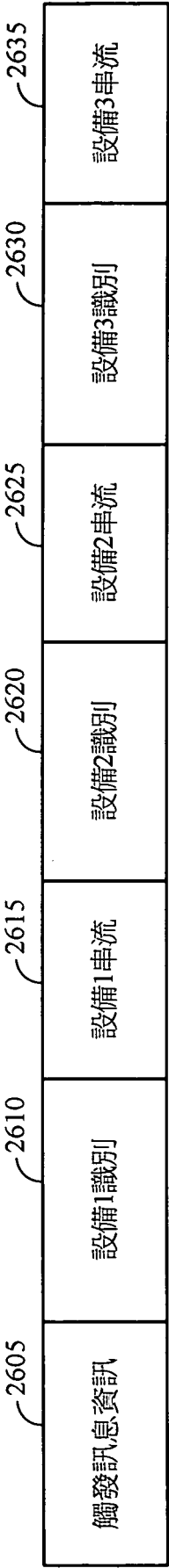


圖26

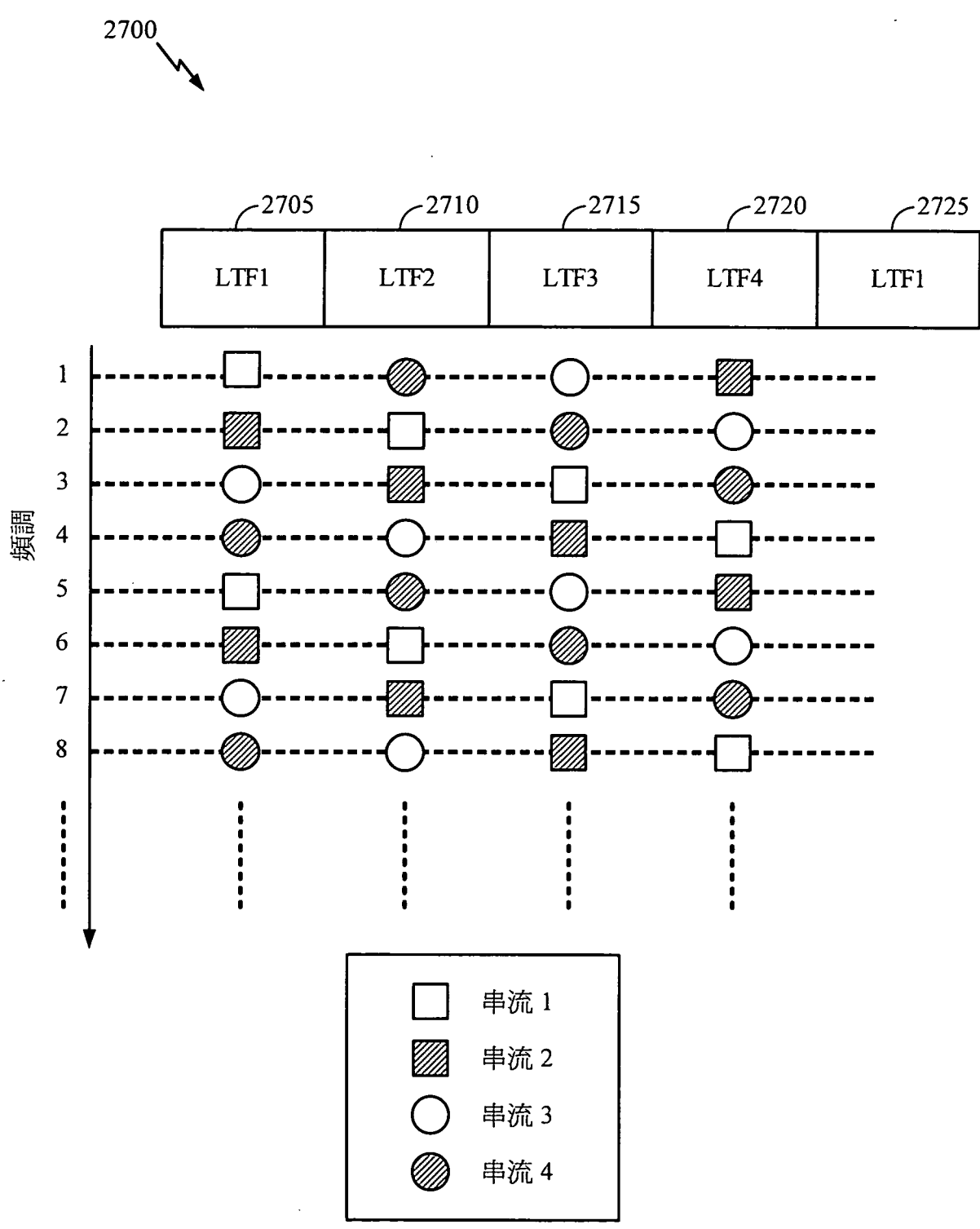


圖27

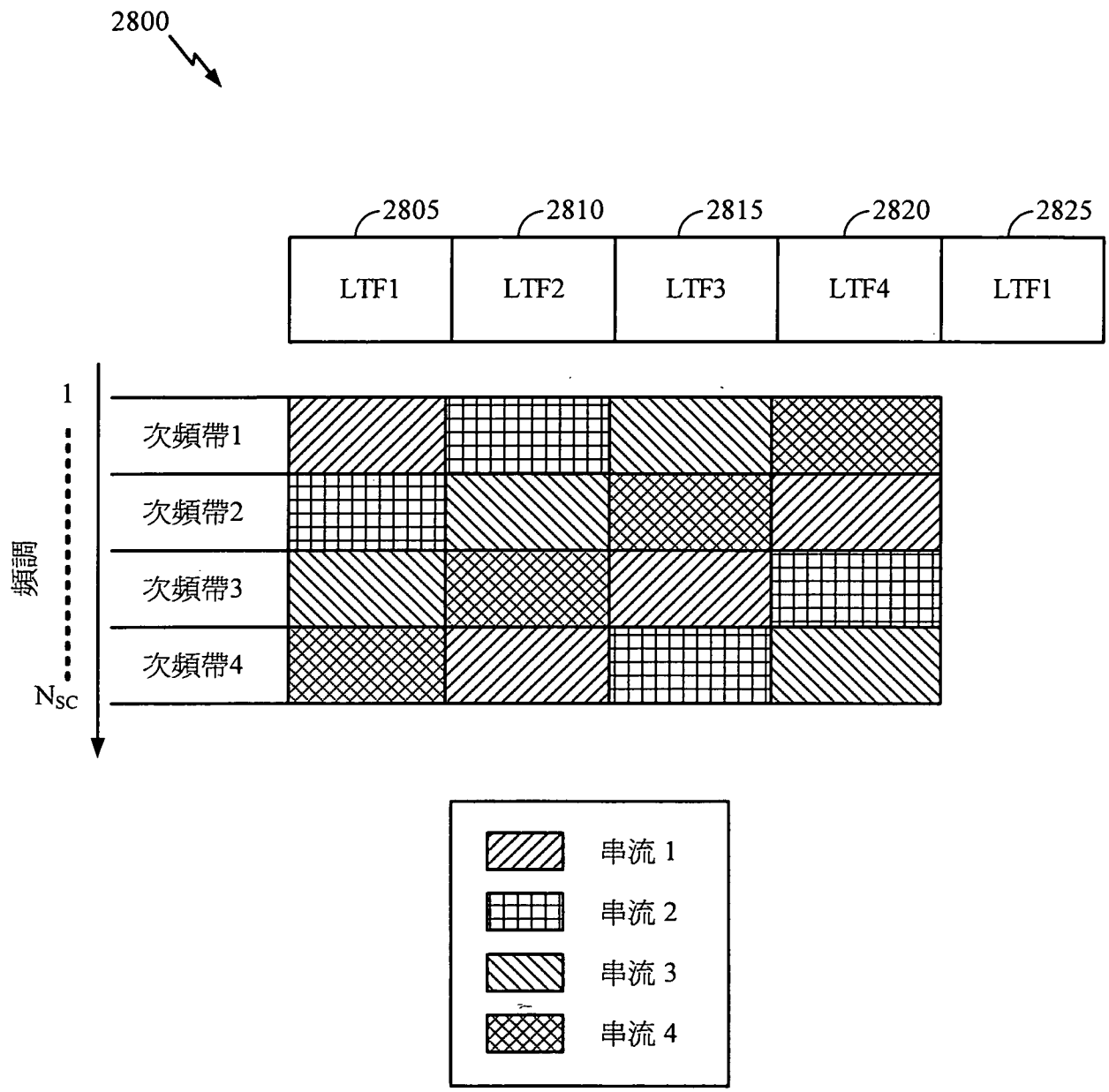


圖28

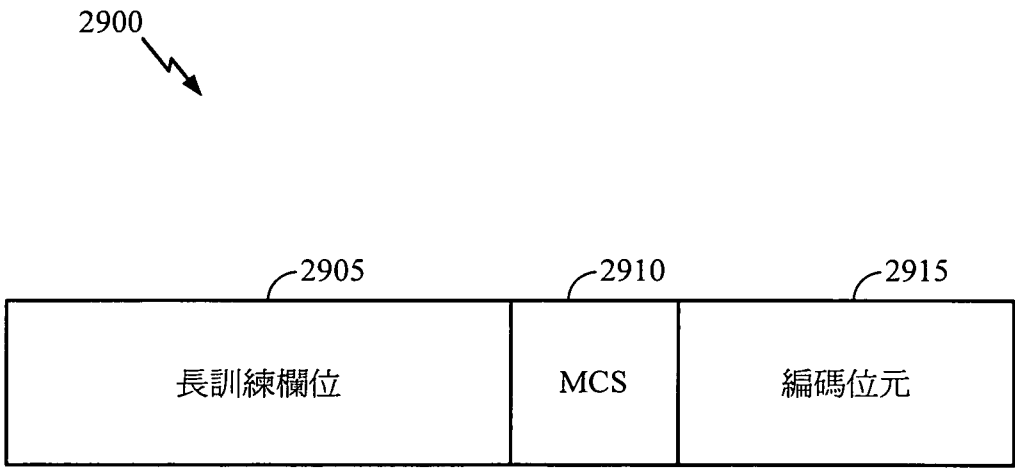


圖29

3000 ↗

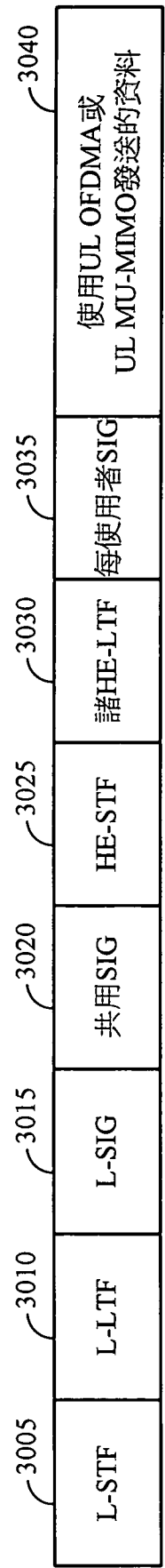


圖30

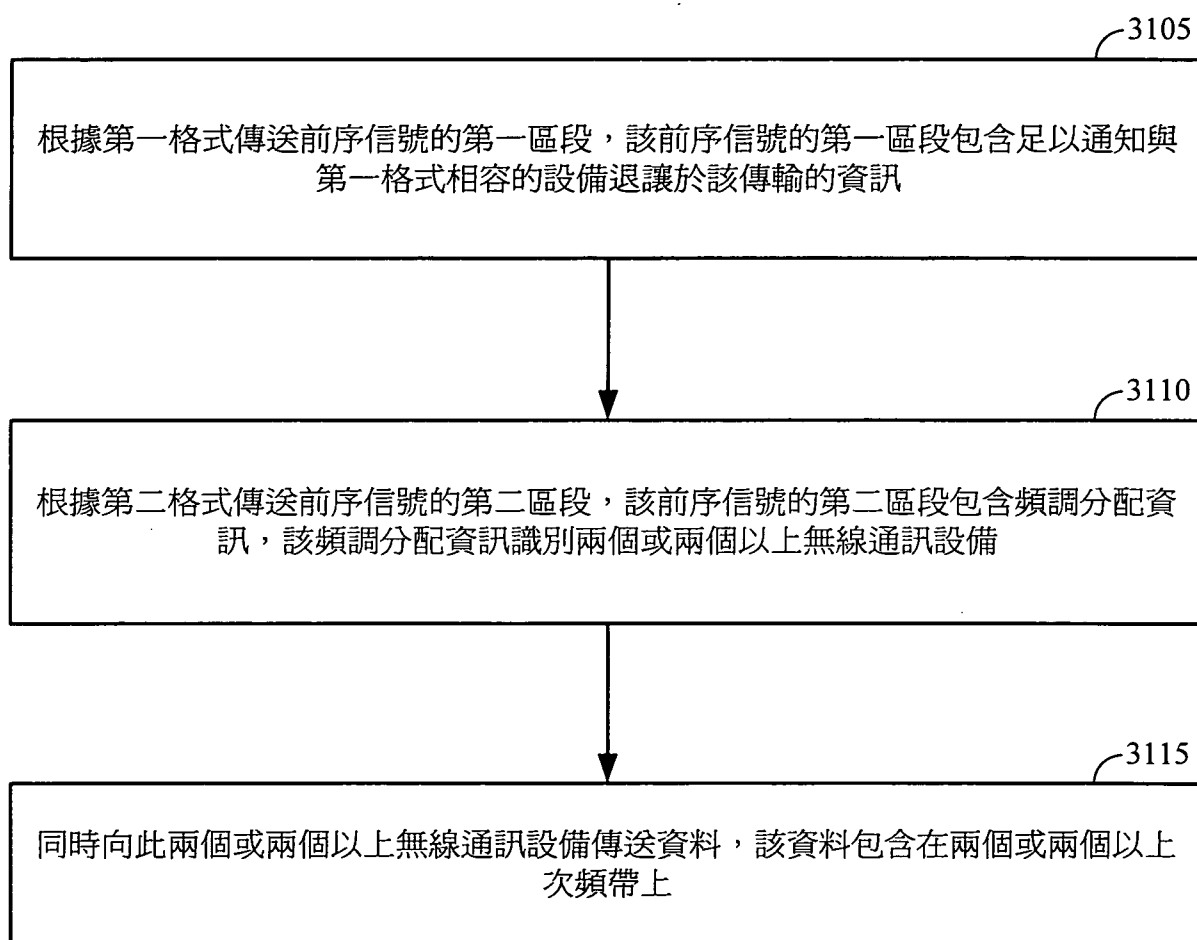
3100


圖31

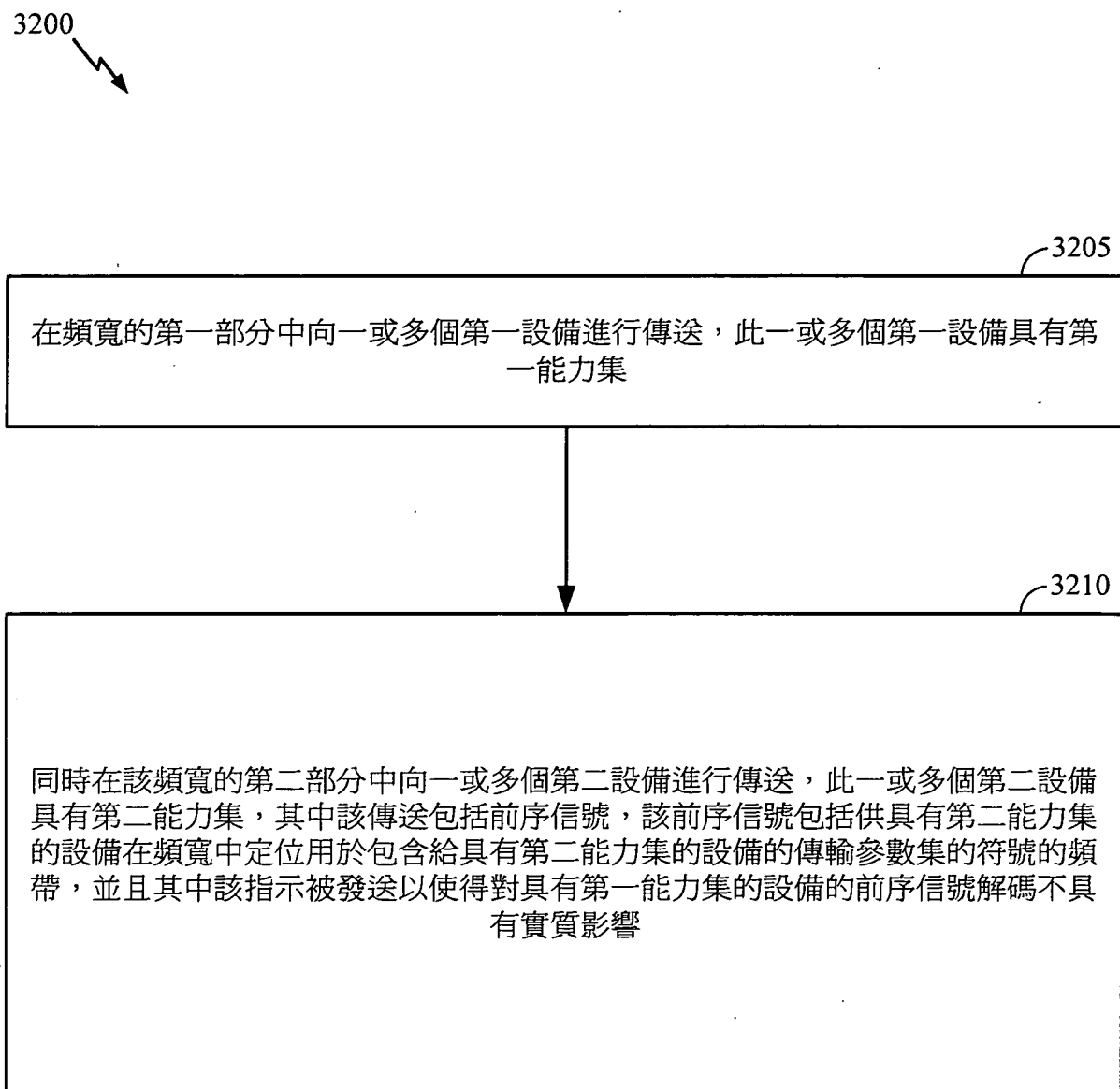


圖32

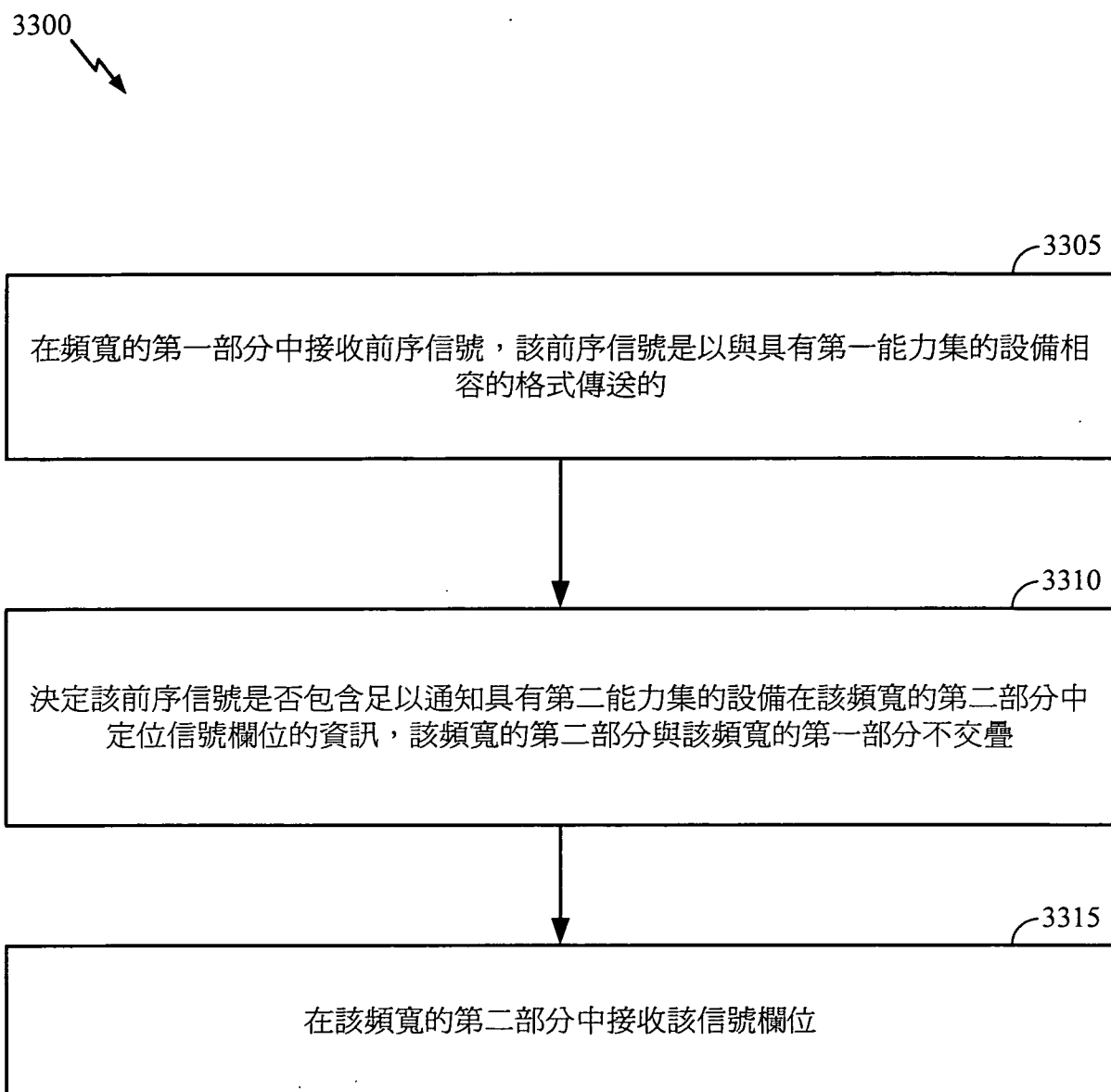


圖33

3400

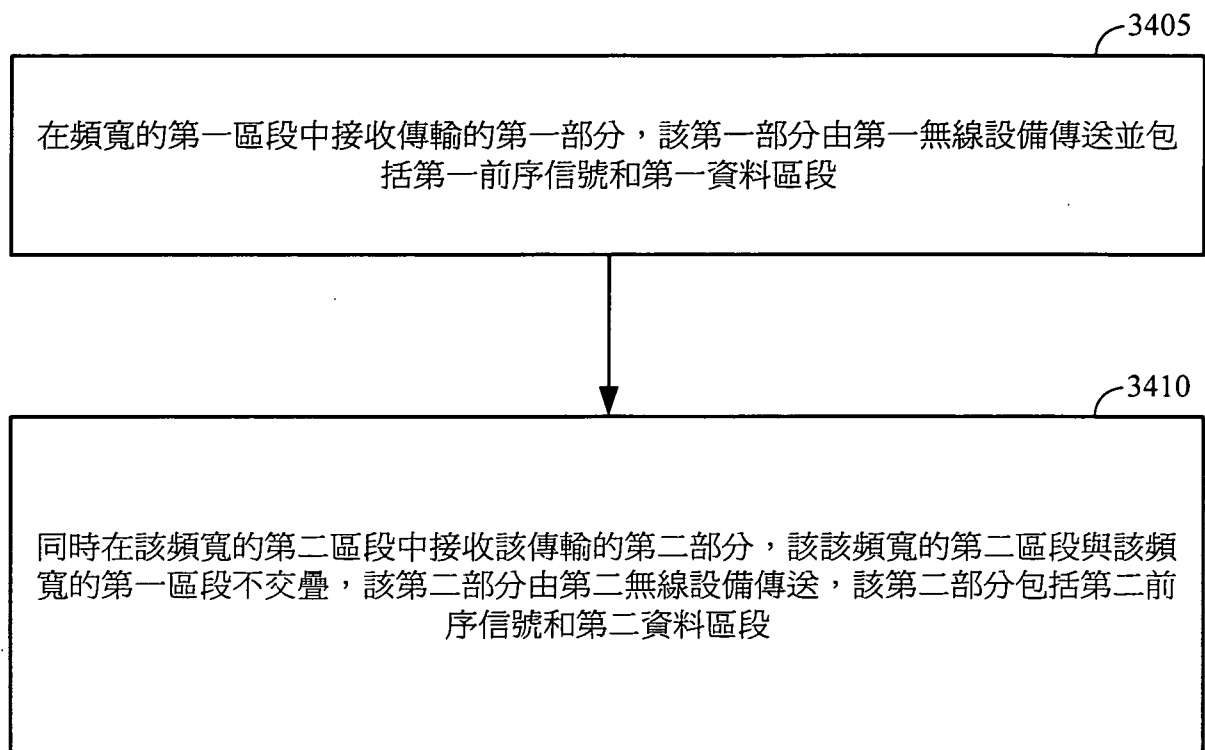



圖34

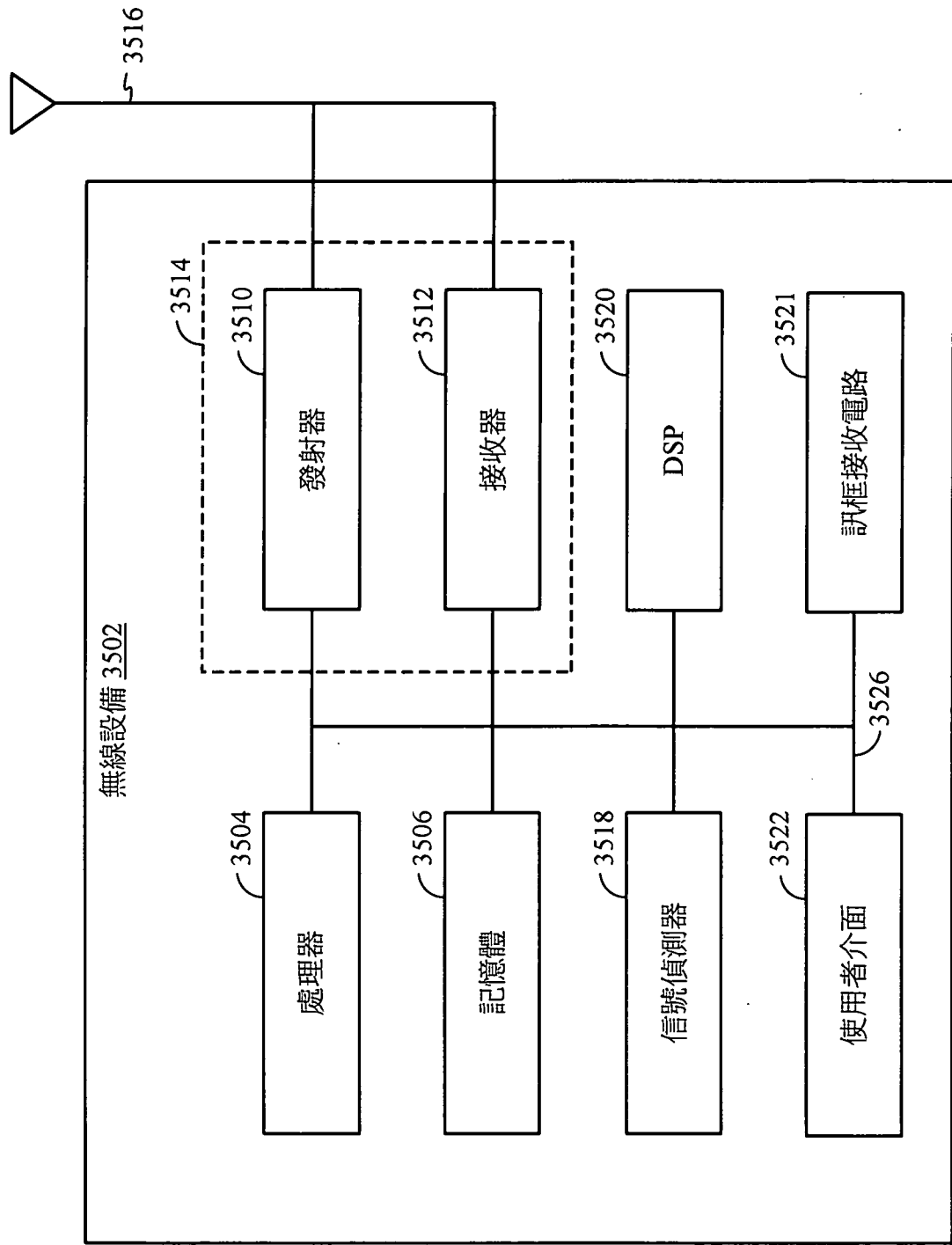


圖35