



(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 I610592 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 01 月 01 日

(21)申請案號：104129160

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 09 月 03 日

(51)Int. Cl. : H04W88/08 (2009.01)

H04W84/02 (2009.01)

(30)優先權：2014/10/15 美國

62/064,353

2014/12/22 美國

14/579,778

(71)申請人：英特爾 I P 公司 (美國) INTEL IP CORPORATION (US)

美國

(72)發明人：李慶華 LI, QINGHUA (CN)；陳曉剛 CHEN, XIAOGANG (CN)；金正浩 JEON, JEONGHO (KR)；牛華寧 NIU, HUANING (CN)；唐揚 TANG, YANG (AU)；朱源 ZHU, YUAN (CN)；權煥俊 KWON, HWAN-JOON (KR)

(74)代理人：惲軼群

(56)參考文獻：

US 2010/0260159A1

WO 90/06647

WO 2007/120331A2

WO 2010/120692A1

審查人員：陳宇超

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：9 共 38 頁

(54)名稱

用於擴展無線網路之範圍的系統、方法及裝置

SYSTEMS, METHODS, AND DEVICES FOR EXTENDING RANGE OF WIRELESS NETWORKS

(57)摘要

本文說明用於擴展 WiFi 網路之範圍的示範系統、方法及裝置。更特別是，本文揭示用於擴展一 WiFi 網路之範圍的方法。該方法可包括如下操作：由一網路裝置將一或多個碼位元附加至一或多個初始碼位元或編碼符號、由該網路裝置將該初始碼位元或編碼符號與該等附加碼位元送至一交錯器或一群集對映器來用於傳輸。該等初始碼位元或編碼符號與該等附加碼位元可在多個副載波上傳送。本文說明之方法、裝置、與系統可應用在 802.11ax 或任何其他無線標準上。

Example systems, methods, and devices for extending range of WiFi networks are discussed. More specifically, methods for extending range of a Wi-Fi network are disclosed. The method may include the operations of appending, by a network device, one or more codebits to one or more original codebits or coded symbols, sending, by the network device, the original codebits or coded symbols and the appended codebits to an interleaver or a constellation mapper for transmission. The original codebits or coded symbols and the appended codebits may be sent over a plurality of subcarriers. Methods, apparatus, and systems described herein can be applied to 802.11ax or any other wireless standard.

指定代表圖：

符號簡單說明：

700 . . . 方法

702、704、

706 . . . 操作

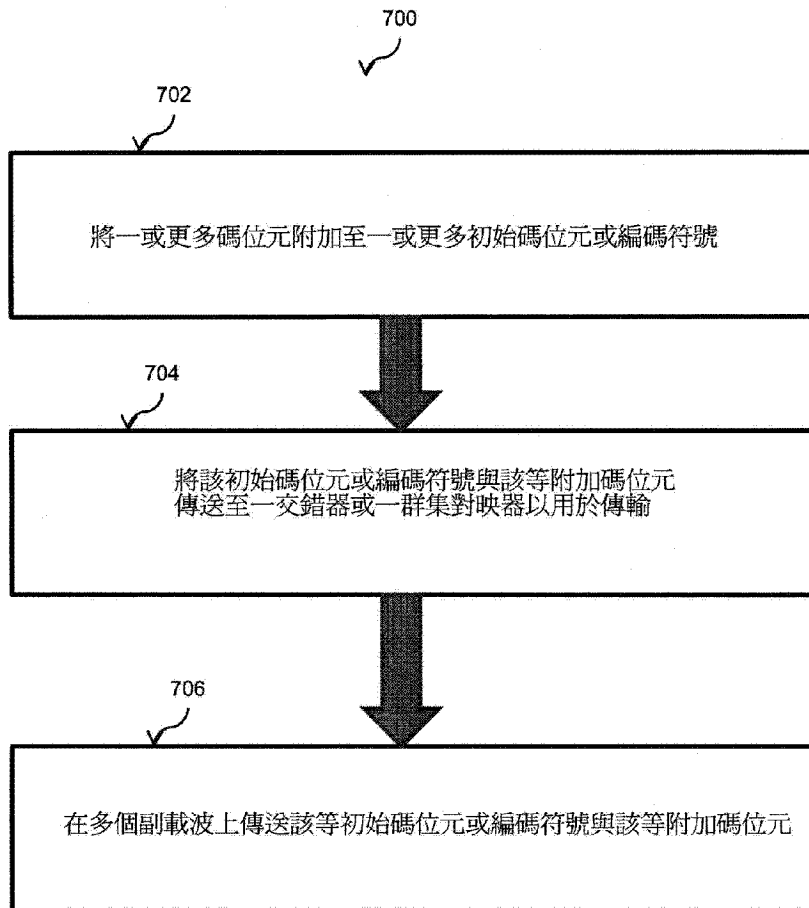


圖7

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)

用於擴展無線網路之範圍的系統、方法及裝置
SYSTEMS, METHODS, AND DEVICES FOR EXTENDING
RANGE OF WIRELESS NETWORKS

【技術領域】

發明領域

[0001] 本文揭示之示範實施例一般係有關無線網路。

【先前技術】

發明背景

[0002] 下一代 WLAN、IEEE 802.11ax 或高效能 WLAN(HEW)正在發展中。上鏈接多個使用者 MIMO(UL MU-MIMO)與正交頻分多重接取(OFDMA)為包括在該新標準中的兩個主要特徵。然而，針對兩特徵，該實體層標頭為一負擔而減少其尺寸與可靠性為一重要的觀點。

【發明內容】

[0003] 依據本發明之一實施例，係特地提出一種裝置，包含有：包含儲存有電腦可執行指令之至少一記憶體；以及一或多個處理元件，其用以執行該等電腦可執行指令來執行下列步驟：將一或多個碼位元或編碼符號附加至一或多個初始碼位元或編碼符號；以及將該初始碼位元或編碼符號與該等附加碼位元或編碼符號送至一交錯器或一群集對映器來用於傳輸。

【圖式簡單說明】

[0004]圖1為一根據本揭示內容之一或多個示範實施例，繪示一示範網路環境之網路圖；

圖2繪示根據本揭示內容之一或多個示範實施例，於一實體層OFDM訊框中之資源配置；

圖3繪示根據本揭示內容之一或多個示範實施例，於一實體層OFDM訊框中之前文結構；

圖4繪示一根據本揭示內容之一或多個示範實施例的一碼位元串流之部分重複；

圖5繪示一根據本揭示內容之一或多個示範實施例，一實體層標頭與解碼尾位元之片段；

圖6繪示一根據本揭示內容之一或多個示範實施例，一實體層標頭與解碼尾位元之片段；

圖7繪示一根據本揭示內容之一或多個示範實施例，用於系統與裝置中之一方法的示範操作；

圖8繪示一根據本揭示內容之一或多個示範實施例，一示範通信站台或示範接取點之功能圖；以及

圖9顯示一可依照根據本文揭示之揭示內容之一或多個示範實施例之任何一個或更多技術(例如，方法)來執行之一機器的一範例之方塊圖。

【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

[0005]本文所述之示範實施例提供用於擴展各種不同Wi-Fi網路，包括、但不局限於，IEEE 802.11ax之範圍的某

結果是，不僅該接收信號功率取得提升而且該分集順序得以增加。

[0017]根據另一示範實施例，該長標頭可劃分為多個片段(例如，針對不同使用者)並可由個別編碼來保護。因為每一短片段之可靠性比該初始長標頭還高，故該短片段具有比該初始結合編碼標頭還長的一涵蓋範圍。於是，該遠端使用者可以一較高的成功率來接收其標頭資訊。

[0018]根據另一示範實施例，例如，該高效率信號欄位(HE-SIG)之第一與之後的信號欄位符號之循環前置(CP)可得以增加使得由於室外大延遲展開之符號間干擾可被降低而不影響該11ax自動檢測。例如，HE-SIG_A之符號的循環前置可比既有循環前置還長約0.8微秒(μ s)。

[0019]根據另一示範實施例，終止位元可被插在該標頭之每一片段的末端。針對相同酬載其可有效增加該傳輸功率。針對一極端範例，我們可使用卷積碼來送出一位元資訊。該編碼器從零狀態開始並在零狀態結束以傳送該單一位元資訊。為了在該零狀態結束，我們送出碼位元由該單一酬載位元決定之6個尾位元。因此，我們有效使用7個輸入位元來發出一單一資訊位元的信號。相較於在該末端具有一長的酬載位元與6個尾位元串流的正常情況，此可增強該信號功率好幾倍。

[0020]根據另一示範實施例，該二進制卷積碼(BCC)可由一更強大的碼來取代。針對向後相容性，可使用一序連卷積碼。一簡單的序連為該序列序連。亦即，該資訊位元

串流可由該既有編碼器來編碼並取得該等碼位元。該等碼位元之後可被交錯或不交錯。該等碼位元可被再次送至該既有編碼器來作為另一編碼巡迴之輸入位元。此非常類似序列序連渦輪碼。因為該標頭位元串流較短，故該編碼增益可具有微幅改善。然而，例如，降低該有效碼速率之一有效方法可藉由執行序連編碼來取得，使得該標頭取得一較佳保護。

[0021]根據另一示範實施例，分集方案可應用在高效率信號欄位以增強其可靠性。例如，可應用空間-時間碼或空間-頻率碼或循環延遲的分集方案。

[0022]現來到該等圖形，圖3繪示一根據本揭示內容之一或多個示範實施例，針對一混合模式之前文結構300，其中既有與IEEE 802.11ax裝置可共存。圖3中，例如，L-STF可表示一既有短訓練欄位302，L-LTF可表示一既有長訓練欄位304，L-SIG可表示一既有信號欄位306，HE-SIG-A1(或HE-SIG-0-1)可表示一高效率信號欄位A(或0)符號1 308，HE-SIG-A2(或HE-SIG-0-2)可表示一高效率信號欄位A(或0)符號2 310，HE-SIG-B1(或HE-SIG-1-1)可表示一高效率信號欄位B(或1)符號1 312，HE-SIG-B2(或HE-SIG-1-2)可表示一高效率信號欄位B(或1)符號2 314。

[0023]為了將 11n/11ac/11ax 網路之檢測賦能，HE-SIG-A1與HE-SIG-A2之調變可保持與使用一般二進制相移鍵控(BPSK)不旋轉之L-SIG相同。此外，針對L-SIG、HE-SIG-A1、與HE-SIG-A2，該符號持續時間與循環前置(CP)

[0033]該通信站台800可包括實體層電路802，其具有使用一或多個天線801來發送與接收往返其他通信站台之信號的一收發器810。該實體層電路802亦可包括用於控制接取該無線媒體之媒體接取控制(MAC)電路804。該通信站台800亦可包括安排來執行本文所述之操作的處理電路806與記憶體808。某些實施例中，該實體層電路802與該處理電路806可組配來執行圖2至7詳述之操作。

[0034]根據某些實施例，該MAC電路804可安排來競爭一無線媒體以及組配用於在該無線媒體上傳達之訊框或封包，而該實體層電路802可安排來發送與接收信號。該實體層電路802可包括用於調變/解調變、向上轉換/向下轉換、濾波、放大、等等之電路。某些實施例中，該通信站台800之處理電路806可包括一或多個處理器。其他實施例中，兩個或更多天線801可耦合至安排來傳送與接收信號之該實體層電路802。該記憶體808可儲存用以組配該處理電路806來執行用以組配與發送訊息訊框以及執行本文所述之各種不同操作的操作之資訊。該記憶體808可包括任何類型的記憶體，包括用以儲存一機器(例如，一電腦)可讀的型式之資訊的非暫態記憶體。例如，該記憶體808可包括一電腦可讀儲存裝置、唯讀記憶體(ROM)、隨機存取記憶體(RAM)、磁碟儲存媒體、光學儲存媒體、快取記憶體裝置以及其他儲存裝置與媒體。

[0035]某些實施例中，該通信站台800可為一可攜無線通信裝置，諸如一個人數位助理(PDA)、具有無線通信功能

之一膝上型電腦或可攜式電腦、一上網平板電腦、一無線電話、一智慧型手機、一無線耳機、一傳呼器、一即時訊息裝置、一數位相機、一接取點、一電視、一醫學裝置(例如，一心律監視器、一血壓監視器、等等)、一隨身電腦裝置、或可無線地接收及/或發送資訊之其他裝置的一部分。

[0036]某些實施例中，該通信站台800可包括一或多個天線801。該等天線801可包括一或多個定向或單向天線，包括，例如，雙極天線、單極天線、補綴天線、迴圈天線、微帶天線或適合傳輸RF信號之其他類型的天線。某些實施例中，不使用兩個或更多天線，可使用具有多個孔徑之一單一天線。該等實施例中，每一孔徑可視為一分開的天線。某些多輸入多輸出(MIMO)實施例中，該等天線可針對該等天線的每一個與一發送站台之該等天線間造成的空間分集以及不同通道特性來有效分開。

[0037]某些實施例中，該通信站台800可包括一鍵盤、一顯示器、一非依電性記憶體埠、多個天線、一圖形處理器、一應用處理器、揚聲器、與其他行動裝置元件的其中之一或多個元件。該顯示器可為包括一觸控螢幕之一LCD螢幕。

[0038]雖然該通信站台800繪示為具有若干分開的功能性元件，但兩個或更多該等功能性元件可被組合並可由軟體組配的元件，諸如包括數位信號處理器(DSP)的處理元件、及/或其他硬體元件之組合來實施。例如，某些元件可包括一或多個微處理器、DSP、場可規劃閘體陣列(FPGA)、特

殊應用積體電路(ASIC)、無線電頻率積體電路(RFIC)以及用於至少執行本文所述之功能的各種不同硬體與邏輯電路之組合。某些實施例中，該通信站台800之功能性元件可參照在一或多個處理元件上操作之一或多個程序。

[0039] 某些實施例可以一硬體、韌體與軟體或其一組合來實施。其他實施例亦可作為儲存在一電腦可讀儲存裝置中之指令來予以實施，該等指令可由至少一處理器來讀取與執行以實行本文所述之操作。一電腦可讀儲存裝置可包括用於儲存一機器(例如，一電腦)可讀的型式之資訊的任何非暫態記憶體機構。例如，一電腦可讀儲存裝置可包括唯讀記憶體(ROM)、隨機存取記憶體(RAM)、磁碟儲存媒體、光學儲存媒體、快取記憶體裝置以及其他儲存裝置與媒體。某些實施例中，該通信站台800可包括一或多個處理器並可以一電腦可讀儲存裝置記憶體中儲存之指令來組配。

[0040] 圖9繪示一本文所述之任何一個或更多技術(例如，方法論)可得以執行的一機器900或系統之一範例的方塊圖。其他實施例中，該機器900可操作為一單獨裝置或可連接(例如，以網路連接)至其他機器。於一網路部署中，該機器900可在一伺服器機器中、一用戶端機器中、或伺服器-用戶端兩者的網路環境之功能中操作。於一範例中，該機器900可作為同級間(P2P)(或其他分散的)網路環境中之一同級機器。該機器900可為一個人電腦(PC)、一平板PC、一轉頻器(STB)、一個人數位助理(PDA)、一行動電話、隨身電腦裝置、一上網設施、一網路路由器、交換器或橋接器、

或者能夠(連續或以其他方式)執行指定該機器可採用之動作的指令之任何機器，諸如一基地站。此外，雖然僅繪示一單一機器，但該術語“機器”應亦可採用來包括個別或聯合地執行一組(或多組)指令之任何機器的集合，來實行本文所述之方法論的任何一個或更多方法，諸如雲端計算、軟體即服務(SaaS)、或其他電腦叢集組態。

[0041]如本文所述之範例，可包括、或可操作在邏輯或若干構件、模組、或機構中。模組為操作時能夠執行指定操作之有形實體(例如，硬體)。一模組包括硬體。於一範例中，該硬體可特別組配來實現一特別操作(例如，固線式)。另一範例中，該硬體可包括可組配執行單元(例如，電晶體、電路、等等)與包含指令之一電腦可讀媒體，其中該等指令操作時可組配該等執行單元來實現一特別操作。該組配可在該等執行單元或一負載機構之指導下出現。因此，該裝置操作時，該等執行單元通信上耦合至該電腦可讀媒體。此範例中，該等執行單元可為超過一個模組之一成員。例如，操作時，該等執行單元可由一第一組指令來組配以便在一時間點實施一第一模組、以及由一第二組指令來組配以便在一第二時間點實施一第二模組。

[0042]該機器(例如，電腦系統)900可包括一硬體處理器902(例如，一中央處理單元(CPU)、一圖形處理單元(GPU)、一硬體處理器核心、或其任何組合)、一主要記憶體904與一靜態記憶體906，其某些或所有可經由一互相鏈接(例如，匯流排)908來彼此通信。該機器900可進一步包括一功率管

理裝置932、一圖形顯示裝置910、一文數字輸入裝置912(例如，一鍵盤)、與一使用者介面(UI)導航裝置914(例如，一滑鼠)。於一範例中，該等圖形顯示裝置910、文數字輸入裝置912與UI導航裝置914可為一觸控螢幕顯示器。該機器900可額外包括一儲存裝置(亦即，驅動裝置)916、一信號產生裝置918(例如，一揚聲器)、耦合至天線930之一網路介面裝置/收發器920、與一或多個感測器928，諸如一全球定位系統(GPS)感測器、羅盤、加速計、或其他感測器。該機器900可包括一輸出控制器934，諸如一串列(例如，通用串列匯流排(USB)、並列、或其他有線或無線(例如，紅外線(IR)、近場通信(NFC)、等等)連接來與一或多個周邊裝置(例如，一印表機、讀卡機、等等)通信或控制。

[0043]該儲存裝置916可包括一機器可讀媒體922，其儲存將本文所述之技術或功能的任一個或更多來具體化或由其使用之一或多個組資料結構或指令924(例如，軟體)。由該機器900執行期間，該等指令924亦可完全或至少部分地常駐於該主要記憶體904中、該靜態記憶體906中、或該硬體處理器902中。於一範例中，該硬體處理器902、該主要記憶體904、該靜態記憶體906、或該儲存裝置916的其中之一或任何組合可組成機器可讀媒體。

[0044]該機器可讀媒體922繪示為一單一媒體的情況下，該術語“機器可讀媒體”可包括組配來儲存該一或多個指令924之一單一媒體或多個媒體(例如，一集中化或分散式資料庫、及/或相關聯的快取記憶體與伺服器)。

[0045]該術語“機器可讀媒體”可包括能夠儲存、編碼、或承載由該機器900執行之指令、以及使該機器900實行本揭示內容之該等技術的任何一個或更多技術、或者能夠儲存、編碼、或承載由該類指令使用或與其相關聯之資料結構的任何媒體。非限制的機器可讀媒體範例可包括固態記憶體、以及光學與磁性媒體。於一範例中，一大量機器可讀媒體包括具有有剩餘質量之多個粒子的一機器可讀媒體。大量機器可讀媒體之特別範例可包括：非依電性記憶體，諸如半導體記憶體裝置(例如，可抹除可程式化唯讀記憶體(EPROM)、或電子可抹除可程式化唯讀記憶體(EEPROM))與快取記憶體裝置；磁碟，諸如內部硬碟與可移動碟片；磁性光碟；以及CD-ROM與DVD-ROM碟片。

[0046]應用若干傳送協定(例如，訊框中繼、網際網路協定(IP)、傳輸控制協定(TCP)、用戶資料報協定(UDP)、超文件傳送協定(HTTP)、等等)之任一個，該等指令924可經由該網路介面裝置/收發器920在使用一傳輸媒體之一通信網路926上進一步發送或接收。示範的通信網路可包括一區域網路(LAN)、一廣域網路(WAN)、一封包資料網路(例如，網際網路)、行動電話網路(例如，蜂巢式網路)、舊型電話(POTS)網路、無線資料網路(例如，著名的Wi-Fi®之電機電子工程師學會(IEEE)802.11系列標準、著名的WiMax®之IEEE 802.16系列標準)、IEEE 802.15.4系列標準、與同級間(P2P)網路、等等。於一範例中，該網路介面裝置/收發器920可包括一或多個實體插孔(例如，乙太網路、同軸、或電話

插孔)或者一或多個天線來連接至該通信網路926。於一範例中，該網路介面裝置/收發器920可包括多個天線來使用單輸入多輸出(SIMO)、多輸入多輸出(MIMO)、或者多輸入單輸出(MISO)技術之至少一個來作無線通信。該術語“傳輸媒體”應被採用來包括能夠儲存、編碼或承載由該機器900執行之指令的任何無形媒體、並包括數位或類比通信信號或其他無形媒體來促進該類軟體之通信。

示範實施例

[0047]一示範實施例為一種用於擴展一Wi-Fi網路之範圍的方法。該方法可包括如下操作：由一網路裝置將一或多個碼位元附加至一或多個初始碼位元或編碼符號、由該網路裝置將該初始碼位元或編碼符號與該等附加碼位元送至一交錯器或一群集對映器來用於傳輸。例如，該等初始碼位元或編碼符號與該等附加碼位元可在多個副載波上傳送。

[0048]另一示範實施例為一種用於擴展一Wi-Fi網路之範圍的裝置，該裝置可包括實體層電路、一或多個天線、至少一記憶體、以及一或多個處理元件，來將一或多個碼位元附加至一或多個初始碼位元或編碼符號、將該初始碼位元或編碼符號與該等附加碼位元送至一交錯器或一群集對映器來用於傳輸。該等初始碼位元或編碼符號與該等附加碼位元可在多個副載波上傳送。

[0049]另一示範實施例為一種包括儲存有指令之非暫態電腦可讀儲存裝置，該等指令受一網路裝置之一或多個

處理器執行時，會使該網路裝置執行下列操作：由一網路裝置將一或多個碼位元附加至一或多個初始碼位元或編碼符號、由該網路裝置將該初始碼位元或編碼符號與該等附加碼位元送至一交錯器或一群集對映器來用於傳輸。該等初始碼位元或編碼符號與該等附加碼位元可在多個副載波上傳送。

[0050]本揭示內容之基本新奇特徵應用在其示範實施例時已被顯示、說明與指出，應了解繪示裝置之型式與細節上、以及其操作上的各種不同省略與替代及改變，在不違背本揭示內容之精神的情況下可由業界熟於此技者來完成。此外，很明顯地，以實質相同的方式來實行實質相同功能以達到相同結果之該等元件及/或方法操作的所有組合意欲在本揭示內容之範疇中。再者，應體認連接本揭示內容之任何揭示型式或實施例來顯示及/或說明的結構及/或元件及/或方法操作，可併入任何其他揭示或說明或建議的型式或實施例中以作為一般設計選擇的事項。因此，其意欲僅受限於由在此附接的請求項之範疇來指出。

【符號說明】

100...無線網路	206、306...信號欄位
102...接取點	208...高效率信號欄位
104、800...通信站台	210...高效率短訓練欄位
200...OFDM信號	212...高效率長訓練欄位
202、302...短訓練欄位	214...資料欄位
204、304...長訓練欄位	300...前文結構

發明摘要

※ 申請案號：104129160

※ 申請日：104.09.03

※ I P C 分類： H04W 88/08 (2009.01)
H04W 84/02 (2009.01)

【發明名稱】(中文/英文)

用於擴展無線網路之範圍的系統、方法及裝置

SYSTEMS, METHODS, AND DEVICES FOR EXTENDING RANGE OF
WIRELESS NETWORKS

【中文】

本文說明用於擴展WiFi網路之範圍的示範系統、方法及裝置。更特別是，本文揭示用於擴展一WiFi網路之範圍的方法。該方法可包括如下操作：由一網路裝置將一或多個碼位元附加至一或多個初始碼位元或編碼符號、由該網路裝置將該初始碼位元或編碼符號與該等附加碼位元送至一交錯器或一群集對映器來用於傳輸。該等初始碼位元或編碼符號與該等附加碼位元可在多個副載波上傳送。本文說明之方法、裝置、與系統可應用在802.11ax或任何其他無線標準上。

【英文】

Example systems, methods, and devices for extending range of WiFi networks are discussed. More specifically, methods for extending range of a Wi-Fi network are disclosed. The method may include the operations of appending, by a network device, one or more codebits to one or more original codebits or coded symbols, sending, by the network device, the original codebits or coded symbols and the appended codebits to an interleaver or a constellation mapper for transmission. The original codebits or coded symbols and the appended codebits may be sent over a plurality of subcarriers. Methods, apparatus, and systems described herein can be applied to 802.11ax or any other wireless standard.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 7 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

700...方法

702、704、706...操作

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

(無)

些系統、方法、與裝置。

[0006] 室外應用為 IEEE 802.11ax 說明中目前評估的四種情境其中之一。一 Wi-Fi 網路之範圍可為室外應用之一重要特徵。比較長程演進未授權頻譜 (LTE-U) 與 Wi-Fi 之模擬結果指出一 Wi-Fi 信號之範圍比操作在相同頻帶之 LTE-U 還短。因此，該實體層標頭，例如，信號欄位 (SIG) 需被增強使得該標頭不會成為隨後波束形成資料的一瓶頸。針對該實體層標頭，例如，信號欄位 (SIG) 的設計已呈現各種不同的提案。某些 DensiFi 提案使用具有一長信號欄位，例如，超過 80 兆赫的 200-500 位元之一般二進制相移鍵控 (BPSK) 速率半調變技術。然而，其高效率 (HE) 信號欄位會成為室外應用的一瓶頸。本文說明之示範設計不僅可降低該負擔且可增加該 SIG 之可靠性。

[0007] 本揭示內容中說明之某些系統、方法、與裝置的實施例可提供擴展該標頭之範圍的技術。下列說明與圖式充分繪示特定實施例來使業界熟於此技者能夠將其實作。其他實施例可併入結構、邏輯、電氣上之程序、與其他改變。某些實施例之一部分與特徵可包括在、或由其他實施例取代。一或多個實施態樣之細節將於所附圖式以及下文說明中提出。其他實施例、特徵、與觀點從該說明、該等圖式、與該等請求項中將變得更加明顯。該等請求項中提出之實施例包含該等請求項之所有可用的等效元件。

[0008] 如本文使用之該等術語“通信站台”、“站台”、“手持型裝置”、“行動裝置”、“無線裝置”與“使用

者設備(UE)”參照為一無線通信裝置，諸如一蜂巢式電話、智慧型手機、平板電腦、小筆電、無線終端機、膝上型電腦、一隨身電腦裝置、一毫微微蜂巢式基地台、高資料速率(HDR)用戶站台、接取點、接取終端機、或其他個人通信系統(PCS)裝置。該裝置可為行動或固定。

[0009]如本文使用之該術語“接取點”(AP)可為一固定站台。一接取點亦可參照為一接取節點、一基地站或業界熟知的某些其他類似術語。一接取終端機亦可稱為一行動站台、一使用者設備(UE)、一無線通信裝置或業界熟知的某些其他類似術語。本文揭示之實施例一般係有關無線網路。某些實施例可有關根據包括該IEEE 802.11ax標準之該IEEE 802.11標準的其中之一操作的無線網路。

[0010]圖1為一根據本揭示內容之某些示範實施例，繪示適合FTM叢發管理之一示範網路環境的網路圖。無線網路100可包括根據IEEE 802.11通信標準，包括IEEE 802.11ax來通信之一或多個通信站台(STA)104與一或多個接取點(AP)102。該等通信站台104可為非固定且不具有固定位置之行動裝置。該一或多個AP可為固定且具有固定位置。該等站台可包括一AP通信站台(AP)102與一或多個回應通信站台STA 104。

[0011]根據某些IEEE 802.11ax(高效能Wi-Fi(HEW))實施例，一接取點可操作來作為一主要站台，其可安排來針對一HEW控制週期(例如，一傳輸機會(TXOP))時競爭一無線媒體(例如，一競爭週期期間)以接收該媒體之專屬控制。

該主要站台可在該HEW控制週期開始時發送一HEW主要同步傳輸。該HEW控制週期期間，HEW站台可根據一非競爭式多重接取技術來與該主要站台通信。此不像裝置係根據一競爭式通信技術、而非一多重接取技術來通信之習知Wi-Fi通信。該HEW控制週期期間，該主要站台可使用一或多個HEW訊框與HEW站台通信。此外，該HEW控制週期期間，既有站台會抑制通信。某些實施例中，該主要同步傳輸可參照為一HEW控制與排程傳輸。

[0012]某些實施例中，該HEW控制週期期間使用之多重接取技術可為一排程正交頻分多重接取(OFDMA)技術，但此並非為一必要條件。其他實施例中，該多重接取技術可為一時分多重接取(TDMA)技術或一頻分多重接取(FDMA)技術。某些實施例中，該多重接取技術可為一分空間多重接取(SDMA)技術。

[0013]該主要站台亦可根據既有IEEE 802.11通信技術來與既有站台通信。某些實施例中，該主要站台亦可組配來根據既有IEEE 802.11通信技術與該HEW控制週期外側之HEW站台通信，但此並非為一必要條件。

[0014]其他實施例中，一HEW訊框之鏈接可組配來具有相同頻寬而該頻寬可為20兆赫、40兆赫、或80兆赫相鄰頻寬、或一80+80兆赫(160兆赫)非相鄰頻寬的其中之一。某些實施例中，可使用一320兆赫相鄰頻寬。其他實施例中，亦可使用5兆赫及/或10兆赫之頻寬。該等實施例中，一HEW訊框之每一鏈接可組配來用於發送若干空間串流。

[0015]該目前DensiFi說明中，針對該實體層標頭，例如，該信號欄位(SIG)的設計已呈現各種不同的提案。一個好的設計不僅可降低該負擔且可增加該SIG之可靠性。該資源配置之指示為一SIG回應性，其提供該使用者有關該實體信號格式的資訊來解碼與找出他/她的資料。該等資源分布在，例如，如圖2繪示之頻率與空間中。例如，圖2繪示之一OFDM信號200的示範實體層訊框格式可包括一既有部分與一802.11ax部分。例如，該既有部分可包括既有短訓練欄位(L-STF)202、既有長訓練欄位(L-LTF)204、與一既有信號欄位(L-SIG)206。例如，該802.11ax部分可包括一高效率信號欄位(HE-SIGA)208、一高效率短訓練欄位(HE-STF)210、一高效率長訓練欄位(HE-LTF)212、與一資料欄位214。該802.11ax部分可包括廣播與波束形成部分兩者。HE-SIGA可為該廣播而其他，例如，HE-STF、HE-LTF...與DATA可在例如，有或無波束形成或者有或無功率提升的情況下送出。例如，該HE-STF可用來重置該自動增益控制(AGC)而該HE-LTF可用來保持該控制。如圖2繪示，針對每一使用者該SIG通常花費20-50位元。相較於該現存DensiFi設計，該等揭示系統、方法、與裝置具有較低的負擔。

[0016]根據一示範實施例，該信號功率可藉由重複來提升。亦即，該等編碼位元或符號之一部分可被多次發送。針對分集增益，該等初始碼位元或編碼符號以及該等重複符號可在不同副載波上傳送使得其歷經不同的衰落通道。

雙面影印

持續時間亦可相同。HE-SIG-A 符號可為 20 兆赫頻寬而 HE-SIG-B 符號可為 20 兆赫或更寬，例如，80 兆赫。然而，應注意既有裝置可將該前文視為一 IEEE 802.11a 前文。HE-SIG-A 符號之數量可為兩個或更多。同樣地，HE-SIG-B 符號之數量可為兩個或更多。

[0024] 根據一示範實施例，該第三與之後的信號欄位符號之循環前置 (CP) 可得以增加使得由於室外大延遲展開之符號間干擾可被降低而不影響該 11ax 自動檢測。換言之，針對增強室外通道中之堅固性，HE-SIG-A₂ 後之 OFDM 符號，例如，HE-SIG-B₁ 的 CP 長度可比該既有 0.8 微秒還長。較長 CP 可減輕由於室外通道中之長傳播延遲的符號間干擾。此外，針對較高頻譜效率，可使用一較長符號持續時間，例如，4x 持續時間。因為多個 20 兆赫副通道可用於 80 兆赫通道中，故包括 HE-SIG-A_i 與 HE-SIG-B_j 之每一 HE-SIG 符號的符號邊界可期待被準直來最小化該副通道間干擾。該最後 HE-SIG 符號之終止時間在所有副通道中需相同，因為高效率短訓練欄位 (HE-STF) 可在該最後 HE-SIG 符號後的同時在整個頻帶開始。

[0025] 根據另一示範實施例，該 L-SIG 符號後之第一及/或第二符號，例如，HE-SIG-A₁ 及/或 HE-SIG-A₂ 的循環前置持續時間可比該 L-SIG 符號之 CP，例如，約 0.8 微秒還長，以降低室外通道之符號間干擾。例如，HE-SIG-A₁ 或 HE-SIG-A₂ 的 CP 可約為 1.6 微秒。為了保持該既有 802.11a/n/ac 裝置之傳輸，該 L-SIG 符號後之第一或第二符號，

例如，HE-SIG-A1可僅具有同相分量而無正交分量，例如，其群集可與使用一般二進制相移鍵控(BPSK)不旋轉之L-SIG相同。若該HE-SIG-A1符號中有顯著的正交分量，則一既有裝置可將該接收之802.11ax封包視為一802.11n封包。此情況中，因為該既有裝置無法成功對該L-SIG後之內容解碼，故該既有裝置根據該802.11n標準中之接收器程序後的L-SIG中之長度欄位無法保持回到其傳輸。因此，該802.11ax前文看來不像802.11n前文，而HE-SIG-A1中之正交分量可被移除。該等HE-SIG-A符號可為20兆赫頻寬而HE-SIG-B可為20兆赫或更寬，例如，80兆赫。然而，應注意既有裝置可將該前文視為一IEEE 802.11a或802.11ac前文。該L-SIG之擴展CP可對該L-SIG之內容的解碼提供一較佳保護，特別是該L-SIG中之長度欄位，其可被802.11ax再使用。

[0026]根據一示範實施例，該信號功率可藉由重複來提升。現來到圖4，其繪示一根據一或多個示範實施例，用於擴展一Wi-Fi信號之範圍的方法400。例如，資訊位元串流402可使用一卷積編碼器404來編碼，形成該資訊位元串流之一碼位元串流406。該等編碼符號之一部分408可被多次發送。針對分集增益，初始部分410與重複部分412可在不同副載波上傳送，使得其歷經不同的衰落通道。結果是，不僅該接收信號功率取得提升而且該分集順序得以增加。換言之，該重複可在兩種準位上。一種可在該碼位元準位而另一種可在編碼符號準位。該重複部分412之一部分可附

加在該初始部分410或置於該初始部分410之前。該初始部分410與該重複部分412隨後可被送至一交錯器與一群集QAM對映器414來用於傳輸。例如，為了降低解碼潛伏期，該初始部分410與其對應重複部分412可在相同OFDM或OFDMA符號中傳送，使得該接收器開始解碼前可不需緩衝多個符號。

[0027]根據另一示範實施例，該重複可應用來增強L-SIG之內容，例如，該長度欄位的可靠性。應注意L-SIG完全佔據一OFDM或OFDMA符號。該等L-SIG碼位元或編碼符號之所有或一部分可在隨後OFDM或OFDMA符號中再次傳送，例如，HE-SIG-A1中，其可具有比該既有L-SIG OFDM符號還長的一CP，以用於避免符號間干擾的較佳保護。該隨後OFDM或OFDMA符號中，例如，HE-SIG-A1，針對分集增益，該等重複碼位元或編碼符號可在非之前L-SIG符號中的副載波上傳送。另一示範實施例中，該隨後OFDM或OFDMA符號中，例如，HE-SIG-A1，該等重複碼位元或編碼符號可在與之前L-SIG符號中相同位置的副載波上傳送，以便使用自動相關來檢測802.11ax格式。亦即，該802.11ax接收器可檢查承載該等重複碼位元或編碼符號之副載波上的兩個OFDM或OFDMA符號上，該等接收信號是否重複。若該等接收信號相當類似，例如，通過一臨界值，則該接收器可請求該接收訊框為802.11ax格式。該類802.11ax格式檢測之賦能可能會犧牲需要該等重複信號在一不同副載波組合上發送之頻率分集。

[0028]根據一示範實施例，該重複可在編碼符號準位上完成。例如，該等碼位元可被交錯並先對映至正交振幅調變(QAM)符號，而該等編碼QAM符號416之一部分可被多次發送。應期待該初始QAM符號及其重複可在相同OFDM或OFDMA符號上發送以降低解碼潛伏期。針對提升該既有信號欄位，例如，圖3之L-SIG，該等L-SIG編碼QAM符號之所有或一部分可在HE-SIG-A符號，例如，HE-SIG-A1上重複，因此針對該重複，該L-SIG OFDM符號不具有空閒空間或功率。例如，L-SIG之偶數副載波上的QAM(更精確的BPSK)符號可在L-SIG之偶數副載波上重複。HE-SIG-A1中之一半副載波可針對該等重複符號來保留。例如，該等奇數(或偶數)副載波可針對該重複來保留。針對分集增益，該等初始QAM符號之序列可在偶數副載波上由某些數量的副載波，例如，24來循環地移位。例如，該初始QAM符號序列[d0 d2 d4...d46]可移位至[d24 d26...d46 d0 d2...d22]。該等移位之符號序列之後可載入HE-SIG-A1之奇數(或偶數)副載波，使得例如，該初始QAM符號及其重複可在兩個不同的副載波416上載入。根據另一示範實施例，一不平均功率載入可用在該等編碼QAM符號間，使得該碼字之脆弱部分，例如，該碼字之中間部分可取得更多傳輸功率。

[0029]現來到圖5，其繪示一根據一或多個示範實施例，用於擴展一Wi-Fi信號之範圍的方法500。根據此示範實施例，該長標頭或資訊位元串流502可分為多個片段504、506(例如，針對不同使用者)並由個別編碼來保護。因為每

一短片段之可靠性比該初始長標頭還高，故該短片段504、506具有比該初始結合編碼的標頭還長的一範圍。因此，該遠端使用者可以一較高的成功率來接收其標頭資訊。因為每一使用者僅需接收有關該使用者之該信號欄位的一部分，故如圖繪示該長高效率信號可分段為片段並個別編碼。該信號欄位之資訊位元串流502可分割為片段。例如，每一片段可使用一卷積編碼器來個別編碼。例如，每一片段504、506可例如，如圖5所示，藉由在該尾端附加尾位元508而在零狀態終止。例如，包括該等尾位元508之修改片段可使用一卷積編碼器510來進一步編碼，形成該資訊位元串流1 512之碼位元串流以及該資訊位元串流2 514之碼位元串流。

[0030]根據如圖6繪示之另一範例，可使用尾位元卷積編碼，而某些情況中可不需要尾位元614與616。針對該片段該編碼器之開始狀態610與結束狀態612可不需位在零狀態。然而，該開始狀態610與該結束狀態612兩者可為相同。尾位元卷積編碼之解碼複雜性可稍高於該一般卷積解碼。由於個別編碼，例如，該接收器可重新開始針對每一資料位元片段之解碼程序，而錯誤不會從該相鄰片段之解碼傳播。即使某些片段具有解碼錯誤，但其他片段仍可正確解碼且可使用。例如，該標頭可分割為共同資訊與一組使用者特定資訊。針對該(80兆赫)通道或(20兆赫)副通道之所有使用者而言，該共同資訊為需要的。其可包括頻寬組態與空間流組態，諸如頻帶或副頻帶分割、以及每一副頻帶或副通道之空間流總量。針對每一個別使用者而言，該使用

者特定資訊為需要的，而一或兩個使用者之使用者特定資訊可分割為一片段並個別編碼。例如，該使用者特定資訊可包括該使用者之，例如，使用者ID(關聯性ID(AID)或部分AID)、調變與編碼方案(MCS)、空間流索引、通道編碼類型(例如，低密度同位元檢查(LDPC)或二進制卷積編碼(BCC))、分集方案類型(例如，空間時間區段編碼(STBC)或循環移位分集(CSD)或循環延遲分集(CDD))、成束類型(例如，該資料部分之成束指示與通道平滑可行性)。

[0031] 例如，圖7繪示根據一或多個示範實施例，可包含在用於擴展一WiFi網路之範圍的一方法中之示範操作。該方法可包括如下操作：由一網路裝置將一或多個碼位元或編碼符號附加至一或多個初始碼位元或編碼符號、由該網路裝置將該等初始碼位元或編碼符號與該等附加碼位元或編碼符號送至一交錯器或一群集對映器來用於傳輸。例如，該等初始碼位元或編碼符號與該等附加碼位元或編碼符號可在多個副載波上傳送。

[0032] 圖8顯示一根據某些實施例之一示範通信站台800的功能圖。於一實施例中，圖8繪示根據某些實施例，適合用來作為一AP 102(圖1)或通信站台STA 104(圖1)之一示範通信站台的一功能方塊圖。該通信站台800亦適合用來作為一手持裝置、行動裝置、行動電話、智慧型手機、平板電腦、小筆電、無線終端機、膝上型電腦、隨身電腦裝置、毫微微蜂巢式基地台、高資料速率(HDR)用戶站台、接取點、接取終端機、或其他個人通信系統(PCS)裝置。

308...高效率信號欄位A符號1	804...媒體接取控制電路
310...高效率信號欄位A符號2	806...處理電路
312...高效率信號欄位B符號1	808...記憶體
314...高效率信號欄位B符號2	810...收發器
400、500、700...方法	900...機器
402、512、514...資訊位元串流	902...硬體處理器
404、510...卷積編碼器	904...主要記憶體
406...碼位元串流	906...靜態記憶體
408...部分	908...互相鏈接
410...初始部分	910...圖形顯示裝置
412...重複部分	912...文數字輸入裝置
414...群集QAM對映器	914...使用者介面導航裝置
416...編碼QAM符號	916...儲存裝置
502...長標頭或資訊位元串流	918...信號產生裝置
504、506...片段	920...網路介面裝置/收發器
508...尾位元	922...機器可讀媒體
610...開始狀態	924...資料結構或指令
612...結束狀態	926...通信網路
614、616...尾位元	928...感測器
702、704、706...操作	930...天線
801...天線	932...功率管理裝置
802...實體層電路	934...輸出控制器

申請專利範圍

1. 一種用於無線網路的裝置，該裝置包含：

儲存有電腦可執行指令在內的至少一記憶體；以及
用於執行該等電腦可執行指令以進行下列操作的一或多個處理元件：

判定關聯於一前文之一第一符號用以被傳送至
在一通信通道上的一第一裝置，該通信通道具有一
第一副載波與一第二副載波；

將該第一符號分割為二或更多個片段；

將一或多個尾位元附加至該等二或更多個片段
之各者；以及

致使在該第一副載波上傳送帶有被附加之該等
一或多個尾位元的該等二或更多個片段。

2. 如請求項1之裝置，其中該第一符號與該第二符號被附加在一既有信號欄位符號(L-SIG)之後。
3. 如請求項2的裝置，其中，該L-SIG符號後的該第一符號與該第二符號各具有比該L-SIG符號的一循環前置持續時間更長的一循環前置持續時間。
4. 如請求項2的裝置，其中，該L-SIG符號後的該第一符號或該第二符號各包含一或多個同相分量且不包含任何正交分量。
5. 如請求項2的裝置，其中，該第一符號為20兆赫頻寬，而該第二符號為大於等於20兆赫之頻寬。

6. 如請求項2的裝置，其中，該裝置係組配為可發送具有該第一符號或該第二符號的該L-SIG符號之至少一部分。
7. 如請求項1的裝置，該裝置進一步包含實體層電路與至少一無線電。
8. 如請求項7的裝置，其中，該至少一無線電包含一或多個天線。
9. 一種用於擴展無線網路之範圍的方法，該方法包含：
 - 藉由一網路裝置，判定關聯於一訊框之一第一符號用以被傳送至在一通信通道上的一第一裝置，該通信通道具有一第一副載波與一第二副載波；
 - 藉由該網路裝置，將該第一符號分割為二或更多個片段；
 - 藉由該網路裝置，將一或多個尾位元附加至該等二或更多個片段之各者；以及
 - 藉由該網路裝置，致使在該第一副載波上傳送帶有所被附加之該等一或多個尾位元的該等二或更多個片段。
10. 如請求項9之方法，其中該第一符號與該第二符號被附加在一既有信號欄位符號(L-SIG)之後。
11. 如請求項10的方法，其中，該L-SIG符號後的該第一符號與該第二符號各具有比該L-SIG符號的一循環前置持續時間更長的一循環前置持續時間。
12. 如請求項10的方法，其中，該L-SIG符號後的該第一符

號或該第二符號各包含一或多個同相分量且不包含任何正交分量。

13. 如請求項10的方法，其中，該第一符號為20兆赫頻寬，而該第二符號為大於等於20兆赫之頻寬。

14. 如請求項10的方法，進一步包含下列步驟：

藉由該網路裝置而發送具有該第一符號或該第二符號的該L-SIG符號之至少一部分。

15. 一種儲存有指令在內的非暫時性電腦可讀儲存裝置，該等指令在受一網路裝置的一或多個處理器執行時會致使該網路裝置進行下列操作：

藉由一網路裝置，判定關聯於一訊框之一第一符號用以被傳送至在一通信通道上的一第一裝置，該通信通道具有一第一副載波與一第二副載波；

藉由該網路裝置，將該第一符號分割為二或更多個片段；

藉由該網路裝置，將一或多個尾位元附加至該等二或更多個片段之各者；以及

藉由該網路裝置，致使在該第一副載波上傳送帶有被附加之該等一或多個尾位元的該等二或更多個片段。

16. 如請求項15之非暫時性電腦可讀儲存裝置，其中該第一符號與該第二符號被附加在一既有信號欄位符號(L-SIG)之後。

17. 如請求項16的非暫時性電腦可讀儲存裝置，其中，該

L-SIG符號後的該第一符號與該第二符號各具有比該 L-SIG符號的一循環前置持續時間更長的一循環前置持續時間。

18. 如請求項16的非暫時性電腦可讀儲存裝置，其中，該 L-SIG符號之後的該第一符號或該第二符號各包含一或多個同相分量且不包含任何正交分量。
19. 如請求項16的非暫時性電腦可讀儲存裝置，其中，該第一符號為20兆赫頻寬，而該第二符號為大於等於20兆赫之頻寬。
20. 如請求項16的非暫時性電腦可讀儲存裝置，其中，該網路裝置係組配為可發送具有該第一符號或該第二符號的該L-SIG符號之至少一部分。