



(21)申請案號：103104056

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 02 月 07 日

(51)Int. Cl. : H04W48/16 (2009.01)

(30)優先權：2013/02/07 美國 61/762,127
2013/09/06 美國 61/874,800

(71)申請人：內數位專利控股公司 (美國) INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC. (US)
美國

(72)發明人：洛伊 阿倫厄博 ROY, ARNAB (IN)；諦諾 尤希斯瓦 DEENOO, YUGESWAR (IN)；佩特拉斯基 菲利普 PIETRASKI, PHILIP J. (US)；普拉格達 拉比庫馬 PRAGADA, RAVIKUMAR V. (US)；沙辛 歐奴爾 SAHIN, ONUR (TR)

(74)代理人：蔡清福；蔡馭理

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：17 共 79 頁

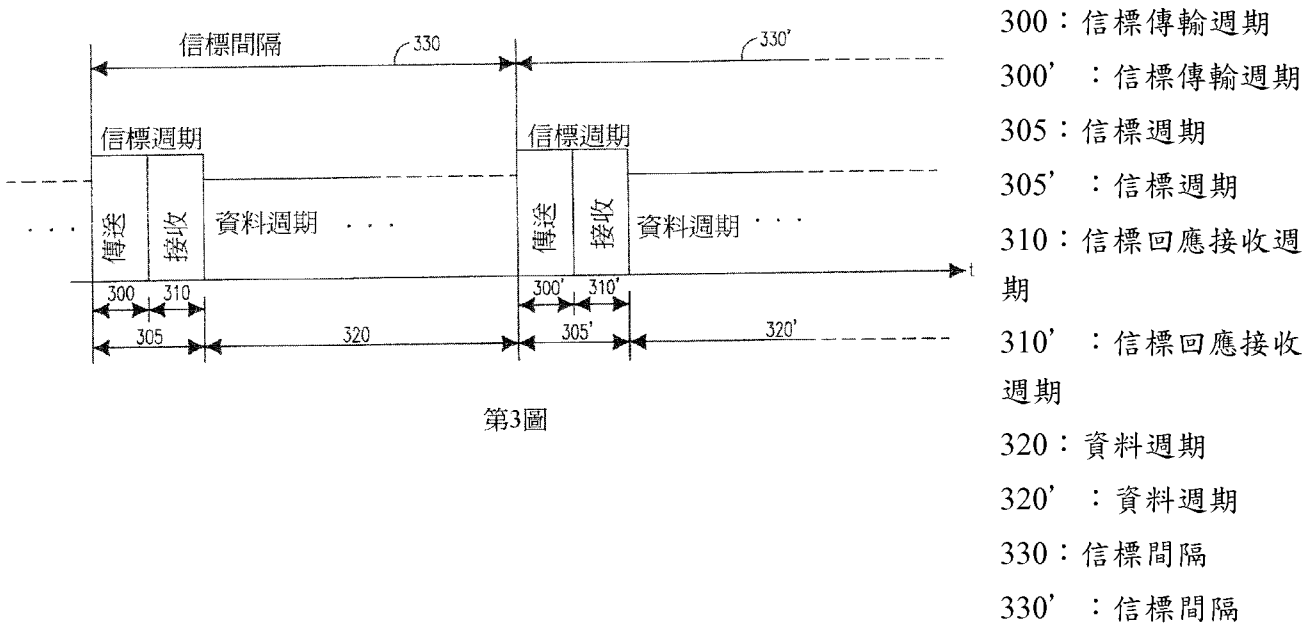
(54)名稱

具方向性傳輸遠程裝置發現

LONG-RANGE DEVICE DISCOVERY WITH DIRECTIONAL TRANSMISSIONS

(57)摘要

描述了使用用於發現信標消息和發現信標回應訊息的傳送和接收兩者的方向性天線圖案的遠程處的裝置發現。還描述了全向波段傳輸來協助瞄準方向性天線。此外，討論了發現信標以及單獨的排程信標，該發現信標僅包括用於裝置發現所必需的那些資訊元素。該發現信標可以包括更強健的編碼以增加發現範圍，或者可以使用更窄的通道傳送以改善信噪比。



第3圖



(21)申請案號：103104056

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 02 月 07 日

(51)Int. Cl. : H04W48/16 (2009.01)

(30)優先權：2013/02/07 美國 61/762,127
2013/09/06 美國 61/874,800

(71)申請人：內數位專利控股公司 (美國) INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC. (US)
美國

(72)發明人：洛伊 阿倫厄博 ROY, ARNAB (IN)；諦諾 尤希斯瓦 DEENOO, YUGESWAR (IN)；佩特拉斯基 菲利普 PIETRASKI, PHILIP J. (US)；普拉格達 拉比庫馬 PRAGADA, RAVIKUMAR V. (US)；沙辛 歐奴爾 SAHIN, ONUR (TR)

(74)代理人：蔡清福；蔡馭理

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：17 共 79 頁

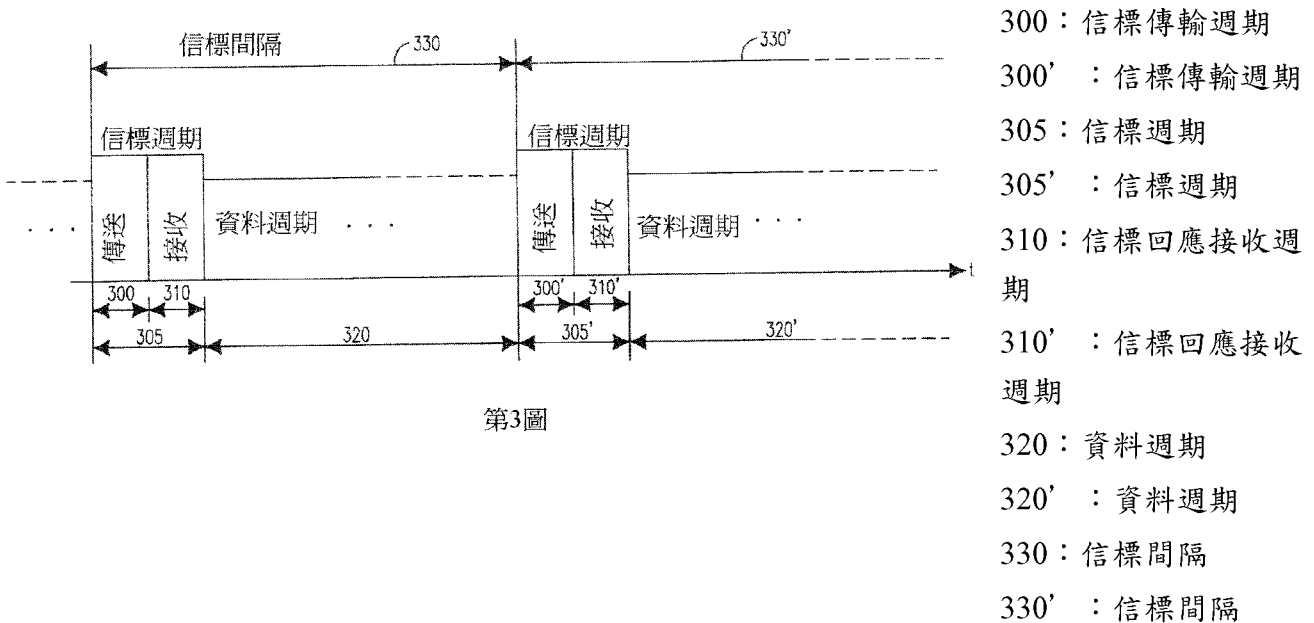
(54)名稱

具方向性傳輸遠程裝置發現

LONG-RANGE DEVICE DISCOVERY WITH DIRECTIONAL TRANSMISSIONS

(57)摘要

描述了使用用於發現信標消息和發現信標回應訊息的傳送和接收兩者的方向性天線圖案的遠程處的裝置發現。還描述了全向波段傳輸來協助瞄準方向性天線。此外，討論了發現信標以及單獨的排程信標，該發現信標僅包括用於裝置發現所必需的那些資訊元素。該發現信標可以包括更強健的編碼以增加發現範圍，或者可以使用更窄的通道傳送以改善信噪比。



第3圖

【發明摘要】

【中文發明名稱】 具方向性傳輸遠程裝置發現

【英文發明名稱】 Long-Range Device Discovery With Directional Transmissions

【中文】

描述了使用用於發現信標消息和發現信標回應訊息的傳送和接收兩者的方向性天線圖案的遠程處的裝置發現。還描述了全向波段傳輸來協助瞄準方向性天線。此外，討論了發現信標以及單獨的排程信標，該發現信標僅包括用於裝置發現所必需的那些資訊元素。該發現信標可以包括更強健的編碼以增加發現範圍，或者可以使用更窄的通道傳送以改善信噪比。

【英文】

Device discovery at long ranges using directional antenna patterns for both transmission and reception of discovery beacon messages and discovery beacon response messages. Omnidirectional band transmissions to assist aiming a directional antenna are also described. Further, discovery beacons that include only those information elements which are necessary for device discovery are discussed, as well as separate scheduling beacons. The discovery beacon may include more robust encoding to increase discovery range or may be transmitted using a narrower channel to improve signal to noise ratio.

201446037

【指定代表圖】 第3圖

【代表圖之符號簡單說明】

300、300' 信標傳輸週期

305、305' 信標週期

310、310' 信標回應接收週期

320、320' 資料週期

330、330' 信標間隔

201446037

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 具方向性傳輸遠程裝置發現

【英文發明名稱】 Long-Range Device Discovery With Directional
Transmissions

【技術領域】

相關申請的交叉引用

本申請要求2013年2月7日提交的美國臨時申請號No.61/762,127以及2013年9月6日提交的美國臨時申請號No.61/874,800的權益，該申請的內容作為引用結合於此。

【先前技術】

毫米波（mmW）頻段提供了巨大的頻譜。在美國，60 GHz未許可頻譜包含大約7 GHz範圍（這一範圍根據國家不同而改變）並且更多的頻譜可能作為許可、容易許可或未許可頻譜而變得潛在可用。為了關閉用於mmW應用的鏈路預算，高方向性天線被需要並且正變得可實現（例如無線HD裝置）。諸如在mmW波段的較高頻率有可能允許更大的空間重用；在較低頻率處減弱並且有效地不可能低於6 GHz的協同效應。此外，用於毫米波通訊的較高增益天線具有更大的方向性，這可以減少由非意向接收機看到的干擾。在mmW頻率，大載波頻寬（BW）可以用相對低的小數（fractional）BW實現。這可以使得單個無線電解決方案能夠解決大量頻譜。利用mmW頻率也可以通過使用高方向性天線和通過交換功率頻寬（向農定律）導致更低的功耗。

mmW載波具有近光學屬性、高穿透損耗、高反射損耗和少許繞射

；導致視線（LOS）線為主的覆蓋範圍。毫米波頻率也受到了許多傳播挑戰，包括針對60 GHz波段的高氧吸收。

使用60GHz波段的IEEE 802.11ad標準承受比其關聯的通訊範圍短之裝置發現範圍。換句話說，IEEE802.11a裝置能夠通過該標準在比它們能夠通過該標準發現彼此的距離更遠的距離進行通訊。這種有限的裝置發現範圍是由於準全向的（並因此低增益）天線圖案（pattern），具有該天線圖案的裝置尋求成為網路中的新節點（包括站（STA）），掃描信標傳輸。雖然802.11ad的存取點（AP）傳送具有扇區化（即方向性，高增益）天線圖案的信標，組合的天線增益比在遵循相互波束精化的資料通訊期間使用的更小。

IEEE802.11ad標準的其他限制由信標訊息的傳輸導致，該信標訊息在不同方向本質上相同，不同的只是扇區識別和時間戳記值。這些信標訊息中的每一個包括用於每個信標中的所有關聯的STA的通道預留排程。這個長訊息在每個扇區被重複而不管STA的相對位置。IEEE802.11ad標準的另一個限制是在標準下的所有通訊被限制在mmW通道。

【發明內容】

描述了用於利用方向性傳輸的遠程裝置發現的若干程序。這包括發現信標和發現信標回應的方向性接收，其使用全向波段傳輸來輔助瞄準方向性天線（使用分別的發現和排程信標），以及使用方向性天線用於信標接收和回應傳輸，其中該發現信標僅包括用於裝置發現所必需的那些資訊元素。該發現信標可以包括更強健的編碼以增加發現範圍，或者可以使用更窄的通道傳送以改善信噪

比。將明確的是這些程序可以被分別使用或適當地組合使用。

【圖式簡單說明】

從以下描述中可以更詳細地理解本發明，這些描述是以實例方式給出的，並且可以結合附圖加以理解，其中：

第1A圖為可以在其中實現一個或多個所揭露的實施方式的示例通訊系統的系統圖；

第1B圖為示例無線發射/接收單元（WTRU）的系統圖，其中該WTRU可以在如第1A圖所示的通訊系統中使用；

第1C圖為示例無線電存取網路和示例核心網路的系統圖，其中該示例核心網路可以在如第1A圖所示的通訊系統中使用；

第2圖描述了IEEE 802.11ad裝置發現程序；

第3圖描述了配對的信標傳輸和回應時槽；

第4圖描述了用於配對的信標傳輸和回應時槽的訊框結構；

第5圖描述了未配對的信標傳輸和回應時槽；

第6圖描述了用於未配對的信標傳輸和回應時槽的訊框結構；

第7A圖至第7D圖描述了回應方使用可變回應方波束頻寬發現的示例波束圖案；

第8A圖至第8B圖描述了根據STA/回應方位位置資訊的信標傳輸聚焦；

第9A圖至第9E圖描述了用於傳輸聚焦的訊框結構和波束配置；

第10圖描述了當前802.11ad信標和所提出的發現和排程信標的內容；

第11圖描述了當前802.11ad信標和所提出的發現信標的格式；

第12圖描述了方向性網格網路裝置發現程序；

第13圖描述了用於處理裝置發現差錯條件的訊息序列；

第14圖描述了用於處理另一裝置發現差錯條件的訊息序列；

第15A圖和第15B圖描述了用於處理另一裝置發現差錯條件的訊息序列；

第16圖為描述在發起網格節點處的示例裝置發現階段的流程圖；
以及

第17圖為描述在回應新節點處的示例裝置發現階段的流程圖。

【實施方式】

第1A圖為可以在其中實施一個或者多個所揭露實施方式的示例通訊系統100的圖例。通訊系統100可以是將諸如語音、資料、視訊、訊息、廣播等之類的內容提供給多個無線使用者的多重存取系統。通訊系統100可以通過系統資源（包括無線頻寬）的共用使得多個無線使用者能夠存取這些內容。例如，通訊系統100可以使用一個或多個通道存取方法，例如分碼多重存取（CDMA）、分時多重存取（TDMA）、分頻多重存取（FDMA）、正交FDMA（OFDMA）、單載波FDMA（SC-FDMA）等等。

如第1A圖所示，通訊系統100可以包括無線發射/接收單元（WTRU）102a、102b、102c、102d、無線電存取網路（RAN）104、核心網路106、公共交換電話網路（PSTN）108、網際網路110和其他網路112，但可以理解的是所揭露的實施方式涵蓋任意數量的WTRU、基地台、網路和/或網路元件。WTRU 102a、102b、102c、102d中的每一個可以是被配置成在無線通訊中操作和/或通訊的任何類型的裝置。作為示例，WTRU 102a、102b、102c、102d可以被配置成發送和/或接收無線信號，並且可以包括使用者設備

(UE)、移動站、固定或移動使用者單元、傳呼機、行動電話、個人數位助理 (PDA)、智慧型電話、可攜式電腦、隨身型亦網機、個人電腦、無線感測器、消費電子產品等等。

通訊系統100還可以包括基地台114a和基地台114b。基地台114a、114b中的每一個可以是被配置成與WTRU 102a、102b、102c、102d中的至少一者無線交互，以便於存取一個或多個通訊網路（例如核心網路106、網際網路110和/或網路112）的任何類型的裝置。例如，基地台114a、114b可以是基地台收發站 (BTS)、節點B、e節點B、家用節點B、家用e節點B、網站控制器、存取點 (AP)、無線路由器以及類似裝置。儘管基地台114a、114b每個均被描述為單個元件，但是可以理解的是基地台114a、114b可以包括任何數量的互聯基地台和/或網路元件。

基地台114a可以是RAN 104的一部分，該RAN 104還可以包括諸如網站控制器 (BSC)、無線電網路控制器 (RNC)、中繼節點之類的其他基地台和/或網路元件 (未示出)。基地台114a和/或基地台114b可以被配置成發送和/或接收特定地理區域內的無線信號，該特定地理區域可以被稱作胞元 (未示出)。胞元還可以被劃分成胞元扇區。例如與基地台114a相關聯的胞元可以被劃分成三個扇區。因此，在一種實施方式中，基地台114a可以包括三個收發器，即針對該胞元的每個扇區都有一個收發器。在另一實施方式中，基地台114a可以使用多輸入多輸出 (MIMO) 技術，並且由此可以使用針對胞元的每個扇區的多個收發器。

基地台114a、114b可以通過空中介面116與WTRU 102a、102b、102c、102d中的一者或多者通訊，該空中介面116可以是任何合適的無線通訊鏈路 (例如射頻 (RF)、微波、紅外線 (IR)、紫

外線（UV）、可見光、mmW頻率等）。空中介面116可以使用任何合適的無線電存取技術（RAT）來建立。

更爲具體地，如前所述，通訊系統100可以是多重存取系統，並且可以使用一個或多個通道存取方案，例如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA以及類似的方案。例如，在RAN 104中的基地台114a和WTRU 102a、102b、102c可以實施諸如通用移動電信系統（UMTS）陸地無線電存取（UTRA）之類的無線電技術，其可以使用寬頻CDMA（WCDMA）來建立空中介面116。WCDMA可以包括諸如高速封包存取（HSPA）和/或演進型HSPA（HSPA+）的通訊協定。HSPA可以包括高速下行鏈路封包存取（HSDPA）和/或高速上行鏈路封包存取（HSUPA）。

在另一實施方式中，基地台114a和WTRU 102a、102b、102c可以實施諸如演進型UMTS陸地無線電存取（E-UTRA）之類的無線電技術，其可以使用長期演進（LTE）和/或高級LTE（LTE-A）來建立空中介面116。

在其它實施方式中，基地台114a和WTRU 102a、102b、102c可以實施諸如IEEE 802.16（即全球互通微波存取（WiMAX））、CDMA2000、CDMA2000 1x、CDMA2000 EV-DO、臨時標準2000（IS-2000）、臨時標準95（IS-95）、臨時標準856（IS-856）、全球移動通訊系統（GSM）、增強型資料速率GSM演進（EDGE）、GSM EDGE（GERAN）之類的無線電技術。

舉例來講，第1A圖中的基地台114b可以是無線路由器、家用節點B、家用e節點B或者存取點，並且可以使用任何合適的RAT，以用於促進在諸如公司、家庭、車輛、校園之類的局部區域的無線連接。在一種實施方式中，基地台114b和WTRU 102c，102d可以實

施諸如IEEE 802.11之類的無線電技術以建立無線區域網路（WLAN）。在另一種實施方式中，基地台114b和WTRU 102c，102d可以實施諸如IEEE 802.15之類的無線電技術以建立無線個人區域網路（WPAN）。在又一種實施方式中，基地台114b和WTRU 102c，102d可以使用基於蜂巢的RAT（例如WCDMA、CDMA2000、GSM、LTE、LTE-A等）以建立微微胞元（picocell）或毫微微胞元（femtocell）。如第1A圖所示，基地台114b可以具有至網際網路110的直接連接。因此，基地台114b不必經由核心網路106來存取網際網路110。

RAN 104可以與核心網路106通訊，該核心網路106可以是被配置成將語音、資料、應用程式和/或網際網路協定上的語音（VoIP）服務提供到WTRU 102a、102b、102c、102d中的一者或多者的任何類型的網路。例如，核心網路106可以提供呼叫控制、帳單服務、基於移動位置的服務、預付費呼叫、網際互聯、視訊分配等，和/或執行高級安全性功能，例如用戶驗證。儘管第1A圖中未示出，應該理解的是RAN 104和/或核心網路106可以直接或間接地與其他RAN進行通訊，這些其他RAN可以使用與RAN 104相同的RAT或者不同的RAT。例如，除了連接到可以採用E-UTRA無線電技術的RAN 104，核心網路106也可以與使用GSM無線電技術的其他RAN（未顯示）通訊。

核心網路106也可以用作WTRU 102a、102b、102c、102d存取PSTN 108、網際網路110和/或其他網路112的閘道。PSTN 108可以包括提供普通老式電話服務（POTS）的電路交換電話網路。網際網路110可以包括互聯電腦網路的全球系統以及使用公共通訊協定的裝置，該公共通訊協定例如傳輸控制協定（TCP）/網際網路協定

(IP) 網際網路協定套件的中的TCP、使用者資料包通訊協定 (UDP) 和IP。網路112可以包括由其他服務提供方擁有和/或操作的無線或有線通訊網路。例如，網路112可以包括連接到一個或多個RAN的另一核心網路，這些RAN可以使用與RAN 104相同的RAT或者不同的RAT。

通訊系統100中的WTRU 102a、102b、102c、102d中的一些或者全部可以包括多模式能力，即WTRU 102a、102b、102c、102d可以包括用於通過多不同無線鏈路與不同的無線網路進行通訊的多個收發器。例如，第1A圖中顯示的WTRU 102c可以被配置成與使用基於蜂巢的無線電技術的基地台114a進行通訊，並且與使用IEEE 802無線電技術的基地台114b進行通訊。

第1B圖為示例WTRU 102的系統框圖。如第1B圖所示，WTRU 102可以包括處理器118、收發器120、發射/接收元件122、揚聲器/麥克風124、數字鍵盤126、顯示器/觸控板128、不可移除記憶體130、可移除記憶體132、電源134、全球定位系統 (GPS) 晶片組136和其他週邊設備138。應該理解的是，在保持與實施方式一致的同時，WTRU 102可以包括上述元件的任何子組合。

處理器118可以是通用目的處理器、專用目的處理器、常規處理器、數位訊號處理器 (DSP)、多個微處理器、與DSP核相關聯的一個或多個微處理器、控制器、微控制器、專用積體電路 (ASIC)、現場可程式設計閘陣列 (FPGA) 電路、其他任何類型的積體電路 (IC)、狀態機等。處理器118可以執行信號編碼、資料處理、功率控制、輸入/輸出處理和/或使得WTRU 102能夠操作在無線環境中的其他任何功能。處理器118可以耦合到收發器120，該收發器120可以耦合到發射/接收元件122。儘管第1B圖中將處理

器118和收發器120描述為分別的組件，應該理解的是處理器118和收發器120可以被一起整合到電子封裝或者晶片中。

發射/接收元件122可以被配置成通過空中介面116將信號發送到基地台（例如基地台114a），或者從基地台（例如基地台114a）接收信號。例如，在一種實施方式中，發射/接收元件122可以是被配置成發送和/或接收RF信號的天線。在另一實施方式中，發射/接收元件122可以是被配置成發送和/或接收例如IR、UV或者可見光信號的發射器/檢測器。在又一實施方式中，發射/接收元件122可以被配置成發送和接收RF信號和光信號兩者。應該理解的是發射/接收元件122可以被配置成發送和/或接收無線信號的任意組合。

此外，儘管發射/接收元件122在第1B圖中被描述為單個元件，但是WTRU 102可以包括任何數量的發射/接收元件122。更特別地，WTRU 102可以使用MIMO技術。因此，在一種實施方式中，WTRU 102可以包括兩個或更多個發射/接收元件122（例如多個天線）以用於通過空中介面116發射和接收無線信號。

收發器120可以被配置成對將由發射/接收元件122發送的信號進行調變，並且被配置成對由發射/接收元件122接收的信號進行解調。如以上所述，WTRU 102可以具有多模式能力。因此，收發器120可以包括多個收發器以用於使得WTRU 102能夠經由多RAT進行通訊，例如UTRA和IEEE 802.11。

WTRU 102的處理器118可以被耦合到揚聲器/麥克風124、數字鍵盤126和/或顯示器/觸控板128（例如，液晶顯示（LCD）單元或者有機發光二極體（OLED）顯示單元），並且可以從上述裝置接收使用者輸入資料。處理器118還可以向揚聲器/麥克風124、數

字鍵盤126和/或顯示器/觸控板128輸出資料。此外，處理器118可以存取來自任何類型的合適的記憶體中的資訊，以及向任何類型的合適的記憶體中儲存資料，該記憶體例如可以是不可移除記憶體130和/或可移除記憶體132。不可移除記憶體130可以包括隨機存取記憶體（RAM）、唯讀記憶體（ROM）、硬碟或者任何其他類型的記憶體儲存裝置。可移除記憶體132可以包括使用者身份模組（SIM）卡、記憶棒、安全數位（SD）記憶卡等類似裝置。在其它實施方式中，處理器118可以存取來自物理上未位於WTRU 102上而位於伺服器或者家用電腦（未示出）上的記憶體的資料，以及向上述記憶體儲存資料。

處理器118可以從電源134接收電力，並且可以被配置成將功率分配給WTRU 102中的其他組件和/或對至WTRU 102中的其他元件的電力進行控制。電源134可以是任何適用於給WTRU 102供電的裝置。例如，電源134可以包括一個或多個乾電池（鎳鎘（NiCd）、鎳鋅（NiZn）、鎳氫（NiMH）、鋰離子（Li-ion）等）、太陽能電池、燃料電池等。

處理器118還可以耦合到GPS晶片組136，該GPS晶片組136可以被配置成提供關於WTRU 102的當前位置的位置資訊（例如經度和緯度）。WTRU 102可以通過空中介面116從基地台（例如基地台114a、114b）接收加上或取代GPS晶片組136資訊之位置資訊，和/或基於從兩個或更多個相鄰基地台接收到的信號的定時來確定其位置。應該理解的是，在保持與實施方式一致的同時，WTRU 102可以通過任何合適的位置確定方法來獲取位置資訊。

處理器118還可以耦合到其他週邊設備138，該週邊設備138可以包括提供附加特徵、功能性和/或無線或有線連接的一個或多個

軟體和/或硬體模組。例如，週邊設備138可以包括加速度計、電子指南針（e-compass）、衛星收發器、數位相機（用於照片或者視訊）、通用序列匯流排（USB）埠、震動裝置、電視收發器、免持耳機、藍芽R模組、調頻（FM）無線電單元、數位音樂播放機、媒體播放機、視訊遊戲播放機模組、網際網路瀏覽器等等。

第1C圖為根據實施方式的RAN 104和核心網路106的系統圖。RAN 104可以為使用IEEE802.16無線電技術通過空中介面116與WTRU 102a、102b、102c進行通訊的存取服務網路（ASN）。如下將進一步描述的，WTRU 102a、102b、102c、RAN 104和核心網路106之間的不同功能實體之間的通訊線路可以被定義為參考點。

如第1C圖所示，RAN 104可以包括基地台140a、140b、140c和ASN閘道142，儘管應該理解的是RAN 104可以包含任意數量的基地台和ASN閘道而仍然與實施方式保持一致。基地台 140a、140b、140c分別與RAN 104中的特定胞元（未示出）相關聯，並且可以分別包括一個或多個收發器，該收發器通過空中介面116來與WTRU 102a、102b、102c通訊。在一種實施方式中，基地台140a、140b、140c可以使用MIMO技術。由此，例如基地台140a可以使用多個天線來傳送無線信號至WTRU 102a並且從WTRU 102a中接收無線信號。基地台140a、140b、140c還可以提供移動性管理功能，例如切換觸發、隧道建立、無線電資源管理、訊務分類、服務品質（QoS）策略執行，等等。ASN閘道142可以作為訊務彙聚點且可以負責使用者設定檔的傳呼、快取、路由到核心網路106，等等。

WTRU 102a、102b、102c與RAN 104之間的空中介面116可以被定

義為執行IEEE 802.16規範的R1參考點。另外，WTRU 102a、102b、102c中的每個可以建立與核心網路106的邏輯介面（未示出）。WTRU 102a、102b、102c與核心網路106間的邏輯介面可以被定義為R2參考點，可以被用來認證、授權、IP主機配置管理、和/或移動管理。

基地台140a、140b、140c中的每個之間的通訊鏈路可以被定義為包括用於便於WTRU切換和基地台之間的資料傳輸的協定的R8參考點。基地台140a、140b、140c和ASN閘道215之間的通訊鏈路可以被定義為R6參考點。R6參考點可以包括用於便於基於與每個WTRU 102a、102b、102c相關的移動事件的移動管理的協定。

如第1C圖所示，RAN 104可以被連接到核心網路106。RAN 104和核心網路106之間的通訊鏈路可以被定義為例如包括用於便於資料傳輸和移動管理能力的協定的R3參考點。核心網路106可以包括移動IP本地代理（MIP-HA）144，驗證、授權、計費（AAA）伺服器146和閘道148。儘管每個上述元素被描述為核心網路106的一部分，但是應該理解的是這些元素中的任意一個可以被除了核心網路營運商以外的實體擁有和/或營運。

MIP-HA可以負責IP位址管理，且可以使得WTRU 102a、102b、102c在不同的ASN和/或不同的核心網路之間漫遊。MIP-HA 144可以向WTRU 102a、102b、102c提供至封包交換網路（例如網際網路110）的存取，從而便於WTRU 102a、102b、102c和IP賦能裝置之間的通訊。AAA伺服器146可以負責使用者認證和支援使用者服務。閘道148可以促進與其他網路之間的交互工作。例如，閘道148可以向WTRU 102a、102b、102c提供至電路切換式網路（例如PSTN 108）的存取，從而便於WTRU 102a、102b、102c與傳統陸

線通訊裝置之間的通訊。另外，閘道148可以向WTRU 102a、102b、102c提供至網路112的存取，該網路112可以包含被其他服務提供者擁有和/或營運的其他有線或無線網路。

雖然在第1C圖中未示出，但應該理解的是RAN 104可以被連接到其他ASN且核心網路106可以被連接到其他核心網路。RAN 104和其他ASN之間的通訊鏈路可以被定義為R4參考點，該R4參考點可以包括用於協調RAN 104和其他ASN之間的WTRU 102a、102b、102c移動性的協定。核心網路106和其他核心網路之間的通訊鏈路可以被定義為R5參考點，該R5參考點可以包括用於便於本地核心網路和受訪核心網路之間的交互工作的協定。

其它網路112還可以連接到基於IEEE 802.11的無線區域網路（WLAN）160。WLAN 160包括存取路由器165。存取路由器可以包含閘道功能性。存取路由器165與多個存取點（AP）170a、170b進行通訊。存取路由器165和AP 170a、170b之間的通訊可以經由有線乙太網（IEEE 802.3標準）或任意類型的無線通訊協定。AP 170a通過空中介面與WTRU 102d進行無線通訊。

此處描述了使用方向性傳輸的遠程裝置發現的若干示例程序。這包括發現信標和發現信標回應的方向性接收，由全向波段傳輸輔助的方向性接收，僅包括用於裝置發現所必需的那些資訊元素的減小大小的發現信標，以及使用使用方向性天線的信標接收和回應傳輸。進一步的程序包括更強健的編碼發現信標以增加發現範圍，或者使用更窄的通道傳送發現信標以改善信噪比（SNR）。將明確的是這些程序可以被單獨使用或適當地組合使用。此外，儘管這些技術在此處針對IEEE 802.11ad標準討論，可以理解的是它們是廣泛適用的，並且不限於與IEEE 802.11ad相容裝置一

起使用。

在基於IEEE 802.11ad的裝置中，裝置發現發生在發起方使用扇區化（即方向性）天線圖案傳送信標之後，其中該信標由回應方使用準全向天線圖案接收，之後跟隨由回應方使用扇區化天線圖案的回應傳輸，其中該回應由發起方使用準全向天線圖案接收。通訊然後進行到使用扇區化天線圖案用於發射和接收兩者。

由於在發現序列期間使用的天線圖案的組合增益低於在後續通訊期間使用的天線圖案的組合天線增益，在目前IEEE 802.11ad通訊中的裝置發現範圍小於通訊範圍。

第2圖描述了IEEE 802.11ad裝置發現程序。

在這一示例中，發起節點是使用方向性天線在波束圖案中傳送發現信標的無線AP 200。貫穿本揭露內容，AP經常被用作用於發現目的的發起節點的示例。然而，可以理解，其他類型的發起方可以與此處所描述的技術和裝置一起使用，而不管在給定的例子中使用的發起方的類型。

首先參考階段1 205，AP 200經由覆蓋扇區220a、220b、220c、220d和220e中的每一個扇區的連續方向性波束傳送該信標，如波束圖案2A-2E所示。回應節點STA 210使用準全向圖案230掃描發現信標，如波束圖案2A-2E所示。貫穿本揭露內容，STA經常被用作用於發現目的的回應節點的示例，然而，可以理解，其他類型的節點可以被使用。如波束圖案2A-2E所示，準全向圖案230的接收範圍小於方向性波束220a-220e的傳輸範圍。

現在參考階段2 215，在從AP 200接收到信標時，STA 210使用方向性天線在波束圖案中傳送發現信標回應。STA 210經由覆蓋扇區250f、250g、250h、250i和250j中的每一個扇區的連續方向性

波束傳送該回應，如波束圖案2F-2J所示。

AP節點200使用準全向圖案240掃描發現信標回應，如波束圖案2F-2J所示。如波束圖案2F-2J所示，準全向圖案240的接收範圍小於方向性波束250f-250j的傳輸範圍。

如此處進一步討論的，發現範圍可以當新的節點定向掃描信標傳輸時或當發起節點定向掃描信標回應時或當兩者時被增加。

用於使用方向性接收實現增加的發現範圍的示例方法包括使用配對的信標傳輸和回應時槽、使用未配對的信標傳輸和回應時槽、以及使用可變方向性回應方接收波束寬度，如在下面進一步描述的。

第3圖描述了用於AP的傳送和接收時槽配置，其中信標回應時槽緊跟隨信標傳輸時槽。以這種方式使用配對的信標傳輸和回應時槽時，AP/發起方在信標傳輸間隔期間在多個方向上重覆信標傳輸。這之後是在信標回應接收間隔中相同數目的回應時槽，在該信標回應接收間隔期間，AP在相同的波束圖案上切換，定向掃描來自已接收到信標的任何新的節點的信標回應。

在這一示例中，信標間隔330包括信標週期305和資料週期320。信標週期305被劃分為信標傳輸週期300和信標回應接收週期310。

在信標傳輸週期300，AP/發起方在M個信標時槽（未示出）重複方向性信標傳輸，每個覆蓋不同的方向。在信標回應接收週期310期間，AP/發起方在M個信標回應時槽中的每一個中掃描對信標的回應，其分別覆蓋M個信標時槽中的每個方向。此後，AP/發起方可以在資料週期320期間進行傳送和/或接收資料或其他訊息，這在這一示例中繼續信標間隔330的剩餘。AP/發起方隨後進入

在另一信標間隔330' 期間的另一信標傳輸週期300'、回應接收週期310' 和資料週期320'。這一序列以一個信標間隔週期重複。

第4圖描述了用於配對的信標傳輸和回應時槽的訊框結構。

如關於第3圖所討論的，AP/發起方在信標傳輸週期300期間在M個時槽中重覆信標傳輸，每個使用覆蓋不同的傳輸方向的不同方向性天線波束圖案（波束）。在信標回應接收週期310期間，AP/發起方在M個時槽中的每一個時槽中掃描對信標的回應，每個使用覆蓋用於接收的不同方向的方向性天線波束圖案。被用於在信標回應接收週期310期間接收的波束的次序與被用於在信標傳輸週期300期間傳輸的波束的次序相同。在回應接收週期310，應答週期340被提供用於傳送對任何接收到的信標回應的應答，並且此後AP/發起方可以針對信標間隔330的剩餘在資料週期320期間繼續傳送和/或接收資料或其他訊息。

由於在這一示例中在接收週期310期間信標回應未被AP/發起方接收，則在應答週期340期間AP/發起方不傳送應答。儘管應答週期340作為信標回應週期310的一部分被描述，在未接收到信標回應的情況下，應答週期340可以被用於其他目的和/或合併到資料週期320。

獨立於AP/發起方，站（STA）/回應方在掃描間隔400期間在特定接收方向掃描信標。在這一時間，AP/發起方和STA/回應方不同步。STA/回應方在將其接收波束切換到不同方向之前在特定接收方向暫停（dwell）達一段信標方向性掃描間隔（BDSI）的持續時間。

BDSI的長度定義如下：

信標方向性掃描間隔=（信標間隔）*（信標時槽重現率）+（信標時槽持續時間）

這裡，信標時槽重現率是完成覆蓋所有支持的方向的信標傳輸週期所需要的信標間隔的數目，而信標時槽持續時間是使用特定天線配置針對一個信標傳輸所需要的時間。

BDSI除了（信標間隔）*（信標時槽重現率）外包括信標時槽持續時間以補償缺乏發起方和回應方之間的初始同步。由於回應方在每個掃描方向掃描超出信標接收的額外信標時槽持續時間，則可避免由於在信標時槽內的掃描方向切換引起的信標接收失敗。這使得回應方在沒有初始訊框同步的情況下被發現。由於回應方在每個BDSI切換接收方向，在理想條件下並且如果在特定組合的發射和接收天線增益的範圍內，回應方被確保在 $K * （信標方向性掃描間隔）$ 持續時間中接收信標，其中 K 是由該回應方使用的接收波束的數目。

在第4圖的示例中，STA/回應方針對掃描間隔400的持續時間在這一情況中使用其如波束8指定的波束在特定方向掃描信標。掃描間隔400等於一個BDSI。STA/回應方在掃描間隔400期間在波束8上不接收任何信標，並且繼續在後續掃描間隔410期間在波束9上掃描信標。在這一示例中，STA/回應方從AP/發起方接收信標，同時在掃描間隔410期間掃描波束9。這一接收到的波束由AP/發起方在其時槽3期間傳送，並且識別信標在時槽3期間已經被傳送的資訊（諸如識別由AP/發起方使用的用以傳送信標的時槽或波束）可以在信標中被提供給STA/回應方。

在信標回應接收週期 $310'$ 期間，AP/發起方在 M 個時槽中的每一個時槽中掃描回應。當AP/發起方正在其能夠接收信標回應的方

向（即利用充分地朝向STA/回應方的波束圖案）掃描時，信標回應在時槽3期間從STA/回應方被接收。

AP/發起方可以在接收週期310' 期間繼續掃描剩餘時槽，並且在一些實現中可以在那些時槽（未示出）期間從其他回應方接收附加回應。

每個信標可以包含關於下一信標回應週期的開始的資訊。在這一情況中，如果STA/回應方成功接收到信標，其在AP/發起方在由信標提供的下一信標回應週期的開始時間截斷其當前方向性掃描。回應方隨後使用被用於成功信標接收的波束重複地發送信標回應。回應方重複回應M次，並且這些傳輸在發起方處與接收時槽同步。如以上所述，這一時槽同步由於在接收信標中的資訊被實現。

在第4圖的示例中，STA/回應方在信標傳輸週期300' 的時槽3期間接收由AP/發起方傳送的信標。信標包含關於信標回應週期310' 的開始時間的資訊。在信標回應週期310' 的開始時間，STA/回應方截斷掃描間隔410（除非信標回應週期310' 的開始時間與掃描間隔410的結束衝突，在這種情況下載斷是不必要的）並且使用在接收信標的方向（在這一情況中是方向“9”（即波束9））上的天線波束發送信標回應到AP/發起方M次。

在一些實現中，STA/回應方可以接收識別接收信標中的資訊的波束，並且基於識別資訊的該波束僅在發起方使用相同波束掃描信標回應時發送信標回應。

回應方可以預測發起方何時使用相同的波束來掃描信標回應。在如第4圖的示例中的實現中，在AP/發起方處的發射和接收波束在信標週期內遵循相同的方向順序，STA/回應方可以預測發起方何

時簡單地基於接收信標的波束（即方向）識別字在特定方向上接收，並且可以僅在那一時間傳送。

STA/回應方可以在其對AP/發起方的回應中包括AP/發起方波束的識別，在該波束上信標被成功接收。這一回應向發起方通知回應方看到的最佳波束。此外，發起方可以隱式地學習（learn）最佳波束，在該最佳波束上基於成功接收信標回應的時槽來與回應方通訊。從隱式和/或顯式回饋中，發起方可以估計在發射和接收波束中的任何差錯。例如，這可能是由於在AP/發起方處在發射和接收波束上的不匹配，回應方可以經由AP/發起方波束9測量與信標發射機對應的最高接收信號強度，但是當來自STA/回應方的回應由AP/發起方接收時，最高接收信號強度與接收波束10對應。使用隱式和顯式回饋的組合允許AP/發起方對於相同的STA/回應方使用不同的發射和接收波束或者基於一些標準選擇單個最優波束。發起方可以隨後使用從接收波束回應學習的最佳波束來發送應答到回應方(用信號通知成功發現)。

在信標接收週期310' 期間已經接收到信標回應時，AP/發起方在應答週期340' 期間發送應答到STA/回應方。該應答使用其接收回應所在的波束被定向發送，其中在這一情況中是在時槽3（即波束3）期間使用的天線波束圖案。同時STA/回應方在其傳送信標回應的方向上定向掃描應答，其在這一情況中是波束9。

此後，AP/發起方可以針對信標間隔330' 的剩餘在資料週期320' 期間繼續傳送和/或接收資料或其他訊息(包括使用AP波束3和STA波束9與STA/回應方定向通訊)。

在另一方法中（未示出），回應方可以在回應之前使用所有接收波束完成完整的掃描週期。這與第4圖中的方法對比，在第4圖的

方法中回應方在其第一接收信標之後的第一信標回應週期處截斷其掃描週期。在回應之前使用所有接收波束完成完整掃描週期允許回應方使用最佳可能波束進行回應，最佳可能波束可能不與接收第一接收信標的波束對應。發起方可以規定其需要這些程序中的哪些，並且可以在信標中用信號通知需要的程序。

以這種方式在最佳接收信標傳輸的方向上傳送信標回應可以為精細波束訓練提供更有效的開始點以在發起方和回應方之間的整個最佳波束對上會聚。

在另一可能實現中，信標回應時槽不像針對第3圖和第4圖所描述的緊跟隨信標傳輸時槽，而是未配對的，並且在之間與資料週期交替。

第5圖描述了用於發起方AP的發射和接收時槽配置，其中信標傳輸和回應時槽是未配對的。

在這一示例中，信標間隔530包括信標週期505和資料週期520。

在信標週期505期間，AP/發起方在M個信標時槽（未示出）中重複方向性信標傳輸，每個覆蓋不同的方向。此後，AP/發起方可以在資料週期520期間繼續傳送和/或接收資料或其他訊息，其中在這一示例中繼續信標間隔530的剩餘。AP/發起方隨後在另一信標間隔530' 期間進入另一信標週期505' 和資料週期520' 。這一序列在一個信標間隔的週期中重複K次，直到信標回應接收週期被排程成出現。在這一示例中，K=3，也就是在排程的信標回應接收週期之前存在三個信標間隔520、520' 和520'' 。

在信標回應接收週期550期間，AP/發起方在M個信標回應時槽（未示出）中的每一個中掃描對信標的回應，其分別覆蓋M個信標時槽中的每個方向。此後，AP/發起方可以在資料週期560期間繼

續傳送和/或接收資料或其他訊息，其中在這一示例中繼續信標間隔570的剩餘。這一序列在一個信標間隔的週期重複多達K次（即在這一示例中多達3次）。在這一示例中，存在分別具有排程的信標回應接收週期550、550' 的兩個信標間隔570、570' 。

在信標間隔570' 的結束處，信標間隔的整個序列再次開始。這一全部週期性序列的長度可以被稱作超信標間隔580。

第6圖描述了用於未配對的信標傳輸和回應時槽的示例訊框結構。

如關於第5圖所討論的，AP/發起方在信標傳輸週期505期間在M個時槽中重覆信標傳輸，每個覆蓋不同的方向。此後，AP/發起方可以針對信標間隔530的剩餘在資料週期520期間繼續傳送和/或接收資料或其他訊息。AP/發起方隨後在另一信標間隔530' 期間進入另一信標週期505' 和資料週期520' 。這一序列在一個信標間隔的週期重複K次（在這一示例中K=3），直到信標回應接收週期被排程成出現。

獨立於AP/發起方，STA/回應方在掃描間隔600期間在特定接收方向掃描信標。在這一點處，AP/發起方和STA/回應方不同步。STA/回應方在將其接收方向切換到不同波束之前在特定接收方向暫停達一段信標間隔600（如以上定義的其等於BDSI的長度）的持續時間。

在第6圖的示例中，STA/回應方在波束8上掃描信標達掃描間隔600的持續時間。STA/回應方在掃描間隔400期間在波束8的方向上不接收任何信標，並且在後續掃描間隔610期間在波束9上繼續掃描信標。

在掃描間隔610期間，STA/回應方在其信標傳輸週期505' 期間接

收由AP/發起方傳送的信標。信標包含與其被傳送的方向（諸如波束標識號“3”）相關的資訊以及識別AP/發起方何時被排程進入信標回應週期的排程。

STA/回應方在掃描間隔610的剩餘期間繼續在波束9上掃描信標，並且不立即傳送信標回應。在掃描間隔610已經結束之後，STA/回應方在掃描間隔620期間在波束10上掃描信標，並且之後在掃描間隔630期間在波束11上掃描信標。

在第6圖的示例中，AP/發起方被排程成在STA/回應方的掃描間隔630期間進入信標回應間隔550。由於STA/回應方已被告知所接收的信標中的這一排程，STA/回應方截斷掃描間隔630以及對波束11的掃描並且開始傳送信標回應至AP/發起方。

STA/回應方在波束9上傳送信標，因為該信標在波束9上被接收。在一些實現中，如果STA/回應方在AP/發起方的信標回應間隔550開始之前已經接收到來自多於一個方向（即多於一個波束，未示出）的信標，其可以使用來自其接收最高品質信標傳輸的方向中的波束傳送信標回應（未示出）。

使用未配對的信標傳輸和回應時槽，發起方可以相比於第3圖和第4圖中描述的配對的傳輸和回應時槽在給定週期中發送更多的信標。這是由於給定信標間隔的完整信標週期被用於信標傳輸（省略針對那一信標間隔的信標回應接收週期）。這可以在一個或若干信標間隔發生，直到信標回應週期被排程成發生。針對信標回應週期的排程可以包括在傳送的信標中，從該傳送的信標中回應方學習何時發送他們的回應到發起方以實現時槽同步。

在連續信標回應週期之間的每個信標傳輸週期，發起方重複相同序列的信標傳輸方向。這一相同次序的方向被用於在下面的信標

回應週期中的回應掃描。注意的是這一序列在遵循與信標傳輸相同的次序的若干信標回應週期之間被分割。

在使用未配對信標傳輸和回應時槽的實現中，回應方將在理想條件下並且假設其處於合適的發起方/AP的發現範圍內在 $2 * K *$ （信標方向性掃描間隔）內接收成功信標回應。這裡， K 表示回應方處的接收方向的數目。

發現延遲正比於由回應方用來掃描信標的區域的接收波束的數目。通過使用較小數目的較寬波束來掃描區域，裝置發現被加快，但是由於寬波束最大發現範圍遭受損失。在另一方面，使用較大數目的窄波束來掃描相同區域增加了發現範圍，但是以發現延遲為代價。

然而，通過使用可變回應方接收頻寬；發現範圍可以被增加而不會引起在較短距離處的較大發現次數。

使用可變回應方接收頻寬，回應方以相對寬的波束開始（即小值 K ）。在受限情況下， K 可以等於1，對應於全向或偽全向天線圖案。如此處所使用的，偽全向或準全向天線圖案指的是被配置成全向傳送或接收或配置有最寬可達到的波束的方向性天線，並且這些術語在此處可以被交互使用。擬全向天線圖案可以包括具有可達到的最寬波束寬度的方向性數十億位元（DMG）天線操作模式。在完成所有 K 個波束的掃描週期而沒有接收信標之後，回應方減小波束頻寬並且以較大數目的接收方向（即較大值 K ）開始另一掃描週期。回應方在其中未接收信標的每個完整的掃描週期之後逐步地減少其波束寬度。

由於較窄波束的數量增加，每個連續的掃描週期花費更長來完成，但是導致發現範圍的增加。這允許回應方在其接近發起方的情

況下被快速發現，而在其遠離發起方的情況下發現花費更長。此外，這允許傳統802.11ad裝置使用單個接收天線圖案正常操作。第7A圖至第7D圖描述了具有逐步更精細但是更多接收波束的示例序列使用可變回應方波束頻寬發現的示例回應方700。

在第7A圖中， $K=1$ ，等同於全向或準全向接收圖案710的受限的情況。在這一示例中，如果未接收到AP/發起方信標，回應方繼續到第7B圖的接收圖案。

在第7B圖中， $K=4$ 。此處，範圍通過使用較窄波束720被增加。然而，因為較窄波束720覆蓋較小掃描角度，4個信標掃描間隔有必要覆蓋與由第7A圖的接收圖案在一個掃描間隔中覆蓋的相同的區域。由此針對範圍內的發起方的最大發現延遲成比例地增加。如果在4個信標掃描間隔內未接收到AP/發起方信標，回應方繼續到第7C圖的接收圖案。

在第7C圖中， $K=8$ 。此處，範圍通過使用仍然較窄的波束730被進一步增加。然而，由於較窄波束覆蓋比第7A圖和第7B圖的波束720和710更小的掃描角度，8個信標掃描間隔有必要覆蓋與使用第7A圖的圖案在一個信標掃描間隔中所覆蓋或者使用第7B圖的圖案在4個信標掃描間隔中所覆蓋相同的區域。由此，針對範圍內的發起方的最大發現延遲成比例地增加。如果在4個信標掃描間隔內未接收到AP/發起方信標，回應方繼續到第7D圖的接收圖案。

第7D圖顯示了具有又進一步增加的範圍和更窄的波束圖案740的天線圖案，其中 $K=16$ 。發現範圍和延遲每個通過前進到來自第7C圖的圖案的這一圖案相應被增加。

可以理解的是特定天線圖案、掃描區域、 K 的值和可變回應方波

束頻寬的級數 (progression) 可以被改變以按期望優化延遲和範圍。

每個信標週期可以包括三種訊息類型：由發起方傳送的信標 (即信標傳送訊息)；由回應節點傳送的信標回應 (即信標回應訊息)；以及可以由發起方傳送的信標回應應答 (ACK)。這些訊息中的任何或所有可以按照期望被修改以便於此處描述的技術。

這種訊息可以傳載裝置發現相關資訊。例如，信標傳送訊息可以包括以下欄位：

扇區/時槽ID：針對當前信標傳輸的時槽計數或扇區ID。這一計數器在每個信標週期的開始處被重置。

最大扇區：信標傳送節點在當前傳輸序列中可以傳送的波束 (或時槽) 的總數。

信標回應偏移：在多個信標間隔中指示時間直到發起方偵聽信標回應時的下一信標回應週期。零值可以指示信標回應週期可以緊跟隨當前信標傳輸序列。

信標回應訊息可以包括以下欄位：

Tx扇區/時槽ID：針對當前信標回應傳輸的時槽計數或扇區ID。

發起方扇區/時槽ID回波 (echo)：在信標訊息中接收到的扇區/時槽ID的回波。

RSSI：接收信標訊息的功率。

信標回應應答 (ACK) 訊息可以包括以下欄位：

回應方扇區/時槽ID回波：由回應方在信標回應訊息中報告的扇區/時槽ID的回波。

需要注意的是可以對802.11ad媒介存取管理實體 (MLME) 服務存取點 (SAP) 介面原語作出修改以啟動方向性信標接收和回應接

收程序。例如，MLME-SCAN.request是請求檢查STA可能選擇加入的潛在基本服務集（BSS）的原語。這一原語由針對STA的站管理實體（SME）生成以確定是否存在可以被加入的其他BSS。在方向性信標接收和回應接收中使用的示例MLME-SCAN.request原語參數可以包括以下：

```
MLME-SCAN.request(  
    BSSType,  
    BSSID,  
    SSID,  
    ScanType,  
    ProbeDelay,  
    ChannelList,  
    MinChannelTime,  
    MaxChannelTime,  
    RequestInformation,  
    SSID List,  
    ChannelUsage,  
    AccessNetworkType,  
    HESSID,  
    MeshID,  
    DiscoveryMode,  
    ScanDirections,  
    VendorSpecificInfo)
```

這一修改的MLME-SCAN.request原語包括新的參數“ScanDirections（掃描方向）”，其可以具有表1中示出的特性

名稱	類型	有效範圍	描述
ScanDirections	八位元組 字串	0-255 八位 元組	<p>將被用於信標掃描的編號和扇區 ID。</p> <p>如果單個整數 (integer) 存在，其指代將被用於信標接收的掃描方向的數目。值 255 指示在所有可用掃描方向中的掃描請求。</p> <p>多個值的存在指示特定扇區 ID，其中信標掃描被請求。</p> <p>MinChannelTime (最小通道時間) 和 MaxChannelTime (最大通道時間) 參數指代在所有請求的掃描方向的總的通道掃描持續時間。</p>

表1

可以被修改的另一原語是 MLME-SCAN.confirm，其由 MLME 回應於 MLME-SCAN.request 原語來生成以便確定 STA 的操作環境。MLME-SCAN.confirm 原語返回由掃描進程檢測的 BSS 的集合的描述。

在方向性信標接收和回應接收中使用的示例 MLME-SCAN.confirm 原語參數可以包括以下：

MLME-SCAN.confirm(
 BSSDescriptionSet,
 BSSDescriptionFromMeasurementPilotSet,
 ResultCode,
 ReceiveSectorID,

VendorSpecificInfo)

這一修改的 MLME-SCAN.request 原語包括新的參數 “ReceiveSectorID (接收扇區ID)”，其具有表2中示出的特性：

名稱	類型	有效範圍	描述
ReceiveSectorID	整數的集合	針對集合中的每個成員的 0-255 的值	針對對應於 BSSDescription (BSS 描述) 的每個實例的信標接收的扇區 ID。這指示觀察到最強信標接收所通過的扇區。

表2

全向 (OBand) 波段訊息可以在一些實現中使用以協助遠程方向性波段 (DBand) 裝置發現，並且此處描述了OBand協助的幾種模式。

在這種情況中OBand指代允許全向通訊的免許可頻段，諸如例如 24GHz，5GHz，TV白空間波段，子1GHz波段，但是在一些應用中允許全向通訊的許可頻段可以被使用。

在下列示例中，假設STA/回應方開始OBand中的通訊，這包括與發起方的OBand關聯或者簡單的預先關聯信標接收。

針對裝置發現的全向波段協助可以包括使用OBand來提供發起方位置資訊、回應方位置資訊和/或波束訓練。

使用OBand通訊來提供發起方位置資訊，發起方廣播其精確位置資訊（經由GPS、高級GPS (AGPS) 或其他裝置獲取的）作為OBand信標訊息的一部分。回應方開始OBand上的操作並且掃描來自AP/發起方也支持DBand操作的OBand信標。如此處使用的，DBand包括此處描述各種方向性發現信標、信標回應和回應應

答技術。當回應方從有DBand能力的AP/發起方接收包含AP/發起方的位置的OBand信標時，回應方使用那一資訊與其自身位置的知識一起來估計AP相對於回應方所位於的方向。回應方隨後在AP的具有精細接收波束的方向上掃描DBand信標。

由發起方經由OBand提供的這一發起方資訊使得對於回應方使用指向特定方向的一些窄波束掃描來自發起方的DBand信標傳輸而不是使用較寬波束或者較大數目的窄波束掃描所有方向變得可能。這可以具有增加發現範圍和/或減少發現延遲的益處。

使用OBand來提供回應方位置資訊，回應方開始OBand中的操作，掃描來自具有DBand能力的裝置的OBand信標。回應方經由OBand發送其自身精確位置（從GPS、AGPS或其他裝置獲取）到具有DBand能力的發起方。在經由OBand接收到STA/回應方的位置時，AP/發起方使用那一資訊與其自身位置的精確知識一起來估計STA/回應方相對於AP/發起方所位於的方向。AP/發起方隨後在下一DBand信標傳輸週期更改其DBand信標傳輸序列，並且使用在STA/回應方的估計的方向中的窄波束傳送DBand信標。這一窄波束信標傳輸被重複預定數目的信標傳輸週期，而STA/回應方通過在其DBand接收方向上迴圈來掃描DBand信標。

AP/發起方還可以經由OBand訊息發送其位置到STA/回應方，由此STA/回應方還可以使用窄接收波束來掃描信標傳輸。第8A圖和第8B圖描述了更改後的信標傳輸序列的波束圖案。

第8A圖描述了AP/發起方的五個寬波束DBand信標傳輸810、820、830、840、850(覆蓋來自AP/發起方800的所有方向)。在第8A圖中，AP/發起方800不具有對具有DBand能力的STA/回應方所位於的方向的瞭解。

第8B圖描述了五個窄波束DBand信標傳輸810'、820'、830'、840'、850'，其覆蓋少於來自AP 800的所有總的可能的掃描方向。在第8B圖中，AP/發起方800已經接收到包含具有DBand能力的STA/回應方的位置的OBand訊息（未示出），其可以從其中計算出STA/回應方所位於的相對方向。使用對STA/回應方的位置的這一瞭解，AP/發起方800使用較窄波束用於信標傳輸810'、820'、830'、840'、850'。這些較窄波束具有比被用於信標傳輸810、820、830、840、850（第8A圖中所示）的寬波束的範圍860更大的範圍870。

STA/回應方還可以經由OBand訊息向具有DBand能力的AP/發起方發送包含所有觀察的OBand信標的所測量的信號強度的報告。這有助於AP使用歷史資訊估計STA/回應方位置。AP/發起方可以隨後傳送所描述的聚焦的信標。

OBand還可以被用於提供波束訓練回饋。例如STA/回應方可以使用OBand訊息來指示其接收的DBand信標源自的方向。基於這一回饋，AP/發起方可以僅掃描針對後續DBand信標回應的那些方向。這允許AP/發起方使用較精細發射波束用於信標傳輸，而僅掃描用於回應的一些方向。這一程序具有增加發現範圍和減少發現延遲的益處。

常規地，AP/發起方可以被要求針對信標回應掃描所有傳送方向。然而通過使用OBand回饋，AP/發起方可以掃描傳送方向的子集。

第9A圖至第9E圖描述了用於這一程序的示例訊框結構和波束。

AP在多個信標傳輸週期上被劃分的N個方向上傳送信標，每個包含M次重複。第9B圖描述了第一“超級扇區”920，在其上M個信

標傳輸在信標間隔930的信標傳輸週期910期間在方向1-M上被傳送。第9C圖描述了第二“超級扇區”920’，在其上M個信標傳輸在信標間隔930’的信標傳輸週期910’期間在方向M+1-2M上被傳送。第9D圖描述了第三“超級扇區”920”，在其上M個信標傳輸在方向2M+1-N上被傳送（在這一情況中N=3M）。

獨立於DBand信標傳輸，AP可以從STA/回應方接收OBand訊息，該STA/回應方已經接收到一個或多個方向性信標（未示出）。OBand訊息可以包含關於STA/回應方的位置的資訊，並且可以由AP/發起方用來計算STA/回應方相對於AP/發起方所位於的方向。第9E圖描述了在信標間隔960的信標回應週期950期間被用於掃描信標回應的窄接收波束。此處，AP使用其關於具有DBand能力的STA/回應方接收信標所處的方向的知識。這具有增加發現範圍的益處。

需要注意的是分叉發現和排程信標還可以被用於促進方向性發現。

當前在IEEE 802.11ad中規定的信標提供三種目的：裝置發現，網路同步和排程分發。該信標的排程元素可以在相關聯的STA數目很大時非常大。此外，由於信標在多個方向上重複，信標傳輸會花費很長時間來完成。此外，在所有方向上重複所有STA的傳輸排程是冗餘的。由此，信標可以被劃分成兩個部分，其可以被稱作發現信標和排程信標。

發現信標可以包含啓動裝置發現的資訊並且在所有支援的方向上被週期性地傳送。排程信標可以被單獨發送給相關聯的STA，每個僅提供用於那一STA的獨立的排程。

發現信標內容可以被限制為針對裝置發現必要的元素。剩餘資訊

（包括獨立通道預留排程）可以例如使用排程信標被分別發送給已經與AP相關聯的STA。

第10圖描述了當前IEEE 802.11ad信標1000的內容和所提出的發現信標1010和排程信標1020的內容。

較短發現信標1010可以在比信標1000更窄的通道上傳送以增加SNR。可替換地，較短發現信標1010可以比信標1000更加強健地被編碼，這可以產生更遠程。由於發現信標1010的減少的有效載荷，發現信標1010可以比原始信標1000更加強健地被編碼，而同時維持相同的傳輸時間。這可以增加裝置發現範圍。

第11圖描述了原始IEEE 802.11ad信標1000（第10圖中所示）中的訊息內容1100的分佈和發現信標1010中的訊息內容1110（第10圖中所示）的分佈。訊息內容1100包括前文1120、標頭1130和信標訊框內容1140。訊息內容1110包括前文1150、標頭1160和信標訊框內容1170。

前文1120和標頭1130可以分別與前文1150和1160具有相同長度。然而，由於信標訊框內容1170包括比信標訊框內容1140更少的資訊，用於信標訊框1010（在第10圖中示出）的傳輸時間的平衡可以被用於例如在重複編碼方案中重覆信標訊框內容1170。然而儘管第11圖指示了對發現信標內容的重複編碼，但是其他編碼選項還可以使用傳輸時間的剩餘被利用。

進一步地，AP/發起方可以在不同信標間隔中使用信標的可變編碼增益以權衡裝置發現範圍和延遲。例如，具有小編碼增益的信標間隔的較高部分和具有較大編碼增益的信標間隔的較低部分可以在超級週期（super-cycle）中使用。

由於被編碼有較大編碼增益的信標需要較長傳輸持續時間，並且

因為每個信標間隔的信標傳輸週期是固定的，被編碼有大編碼增益的信標可以在多個信標間隔上被分佈以覆蓋所有支持的方向。由此，在超級週期中，具有小編碼增益的信標比具有較大編碼增益的那些在特定方向上更為頻繁的重複。

經由可變信標編碼增益對裝置發現範圍的這種時間變化在密集AP部署中是有用的。通常，STA/回應方將從較近AP/發起方接收比從較遠存取點（AP）/發起方接收的更早之信標，並且首先發起與較近AP/發起方的關聯或波束訓練步驟。STA/回應方可以隨後掃描較長持續時間以從位於較遠處的AP/發起方接收信標，並且發起進一步的步驟以與他們中的一個或多個關聯從而建立次鏈路。這些次鏈路可以在至AP/發起方的主鏈路被阻塞或者另外丟失時被使用。

此外，因為發現信標的有效載荷相比於當前802.11ad信標被減少，發現信標可以在比主要資料通道更窄的通道上被傳送。這可能導致增加的信噪比（SNR），其會增加發現範圍。

當較窄通道被用於傳送發現信標時，STA/回應方可以首先在這一發現通道上掃描發現信標。發現通道相對於主要資料通道可以是波段中或波段外。

遠程裝置發現程序可以在方向性網格架構中使用。此處類似於針對第4圖描述的程序，AP在信標傳輸間隔（BTI）期間在多個方向上順序傳送信標。這之後跟隨相等數目的回應時槽，在該回應時槽期間AP在相同波束圖案上切換（掃描來自接收該信標的新節點的信標回應）。AP在覆蓋不同方向的M個時槽中傳送信標。新節點在特定接收方向上掃描信標，在切換其接收波束之前在針對信標方向性掃描間隔（BDSI，如此處定義的）的接收方向上暫停。

由於回應方在每個信標方向性掃描間隔切換接收方向，如果在針對特定的組合發射和接收天線的合適的AP/發起方的範圍內，在理想條件下，回應方被確保在 K^* （信標方向性掃描間隔）持續時間中接收信標，並且其中 K 是由回應方或新節點使用的接收波束的數目。

新節點可能初始不知道信標方向性掃描間隔值。由此其開始利用BDSI的最小值掃描信標，其在最小值在信標時槽重現率=1時被獲得。在以這一暫停時間值完成完全方向性掃描而未發現AP時，其可以將信標時槽重現率增加到2，重新掃描所有方向，等等。在達到信標時槽重現率的合理較大值而未接收到信標時，新節點可以切換到另一通道，如果可用，並且重複方向性掃描程序。

在示例實現中，能夠在一個信標週期容納的掃描方向的數目為22。對於具有大約 10° 寬邊波束寬度的64元件貼片陣列天線，7個波束足夠覆蓋對於單個仰角方向上的 $\pm 45^\circ$ 範圍。由此，來自四個這種天線的28個波束可以提供完整的 360° 覆蓋。基於上述準則，並且假設具有64個元件的完全相同天線每個在新節點和AP兩者處，每個仰角的完整方向性掃描需要大約28秒。由此這是針對聲明的假設的最大裝置發現延遲。然而，較短裝置發現延遲可以在輔助資訊由新節點發現的第一AP提供時產生。這一節點可以被稱作主節點。輔助資訊可以包括例如用於AP或其他節點的位置資訊，並且可以使得新節點將其掃描限制到由主節點指示的其他AP被期望發現所在的方向。

當回應方成功接收到信標時，其在信標回應週期的開始的所指示的時間處截斷其當前方向性掃描。回應方隨後在與被用於傳送信標訊息的發射機扇區關聯的信標回應間隔時槽中發送信標回應。

應當注意的是發起方和回應方初始缺乏訊框同步，這在由回應方/新節點接收到信標時實現。

第12圖中示出了這一裝置發現程序的示例。這裡，AP/發起方在信標傳輸週期1200期間在M個時槽中重覆信標傳輸，每個使用覆蓋不同的傳輸方向的方向性天線波束圖案（波束）。在信標回應接收週期1210期間，AP/發起方在M個時槽中的每一個掃描對信標的回應，每個使用覆蓋不同的接收方向的方向性天線波束圖案。正在信標回應接收週期1210期間被用於接收的波束的次序與在信標傳輸週期1200期間被用於傳輸的波束的次序相同。在回應接收週期1210期間，應答週期1240被提供用於傳送對任何接收信標回應的應答，並且此後AP/發起方可以針對信標間隔1230的剩餘在資料週期1220繼續傳送和/或接收資料或其他訊息。

因為在這一示例中在接收週期1210期間AP/發起方未接收到信標回應，則在應答週期1240期間AP/發起方不傳送應答。儘管在其中未接收到信標回應的應答週期1240作為信標回應週期1210的一部分描述，但是應答週期1240可以被用於其他目的和/或被合併到資料週期1220。

獨立於AP/發起方，站（STA）/回應方在掃描間隔1280期間在特定接收方向上掃描信標。在這一時間，AP/發起方和STA/回應方不同步。STA/回應方在將其接收波束切換到不同方向之前在特定接收方向暫停一段信標方向性掃描間隔（BDSI）的持續時間。

STA/回應方針對掃描間隔1280的持續時間在這一情況中使用其如波束8指定的波束在特定方向上掃描信標。掃描間隔1280等於一個BDSI。STA/回應方在掃描間隔1280期間在波束8上未接收任何信標，並且繼續在後續掃描間隔1290期間在波束9上掃描信標。

在這一示例中，STA/回應方從AP/發起方接收信標，而同時在掃描間隔1290期間掃描波束9。

接收到的信標在其時槽3期間由AP/發起方傳送，並且識別信標在時槽3期間已經被傳送的資訊（諸如識別由AP/發起方使用的用以傳送信標的時槽或波束）可以在信標中被提供給STA/回應方。

在這一示例中，信標包含關於信標回應週期1210' 的開始時間的資訊。在信標回應週期1210' 的開始時間，STA/回應方截斷掃描間隔1290（除非信標回應週期1210' 的開始時間與掃描間隔1290的結束衝突，在這種情況下截斷是不必要的）並且使用在其中接收信標的方向（在這一情況中是方向“9”（即波束9））上的天線波束發送信標回應到AP/發起方M次。

同時，信標回應週期1210' 期間，AP/發起方在M個時槽中的每一個中掃描對信標的回應。

當AP/發起方在其能夠接收信標回應的方向（即利用充分地朝向STA/回應方的波束圖案）掃描時，信標回應在時槽3期間從STA/回應方接收。

AP/發起方可以在接收週期1210' 期間繼續掃描剩餘時槽，並且在一些實現中可以在那些時槽期間（未示出）從其他回應方掃描附加回應。

在信標接收週期1210' 期間已經接收到信標回應時，AP/發起方在應答週期1240' 期間發送應答到STA/回應方。該應答使用其接收回應所在的波束被定向發送，其中在這一情況中是在時槽3即波束3期間使用的天線波束圖案。同時，STA/回應方在其傳送信標回應的方向上定向掃描應答，其中在這一情況中是波束9。

此後，AP/發起方可以針對信標間隔1230' 的剩餘在資料週期

1220' 期間繼續傳送和/或接收資料或其他訊息，包括使用AP波束3和STA波束9與STA/回應方定向通訊。

當新節點根據配置完成對所有可能方向的掃描時，節點可以在另一可用通道繼續進行方向性掃描以發現可用網路。新節點保持在掃描階段直到AP被發現。

每個信標週期包括三種信標訊息類型。第一訊息是在信標傳輸週期（BTI）中傳送的信標並且從附著的節點被傳送（A→B）（即信標傳輸訊息）。隨後信標回應接收週期（BRI）中的回應訊息可以從回應節點傳送（B→A）到附著節點（即信標回應訊息）。最後，信標回應應答（ACK）可以從附著節點傳送到回應節點（A→B）。該訊息可以傳載如下資訊：

信標傳輸訊息可以包括以下欄位：

網路ID：包括營運商ID的完整或部分網路ID。新節點可以在PLMN選擇和濾波中使用此。

節點ID：在網路內的信標傳送節點的ID。

扇區ID：被傳送的波束的ID。在BTI內是唯一的，但在BTI間非唯一。

最大扇區：信標傳送節點可以傳送以提供掃描範圍上的覆蓋的扇區（或波束）的總數。

時間戳記：傳送的訊息的完整或部分時間資訊以近似64晶片方案（chip resolution）。被用於測量訊息交換節點之間的空中傳播時間。

信標回應偏移：指示下一可用BRI，在該可用BRI期間AP可以偵聽新節點的信標回應。緊跟隨當前BTI的BRI對於新節點回應接收可以不可用，因為其已經先前被預留用於與另一新節點的關聯程序

或者干擾測量。

BRI使用代碼：指示後續BRI的目的。有效碼包括指示以下的值：對於新節點信標回應可用（預設），干擾測量，其他新節點關聯等。

Tx功率資訊：被用於信標傳輸的發射功率。

控制時槽：每個控制週期的控制時槽的數目。

FCS：訊框檢查CRC序列。

信標回應訊息可以包括以下欄位：

新節點ID：回應節點的MAC地址。網路針對節點能力並且如果節點能夠被承認而檢查其資料庫。

AP ID回波：信標傳送節點的ID被回波返回以檢查傳送和接收節點是否已經相互識別。

時間戳記回波：傳送節點的時間戳記的信標被回波返回以便空中傳播時間可以被計算。

閘道指示：意在阻止閘道節點直接連接到另一閘道節點。

附加能力類別資訊：從AP ID不可學習的配置的能力。

RSSI：接收信標訊框的功率。

Rx增益變化量：Rx增益和最大Rx增益之間的差。

FCS：訊框檢查CRC序列。

信標回應應答訊息（ACK）可以包括以下欄位：

Rx節點ID回波：被回波返回以確保相互的節點ID的接收節點的MAC地址。

48位元地址到24位元的雜湊：經由合適的雜湊函數生成。

節點ID：回應節點被給定用於這一網路的節點ID。節點ID 0說明節點不被接受進入網路。以下訊息欄位（除了FCS）是有效的，

只有節點ID具有非零值的情況：

時間調整：當傳送到這一網路節點所應用的偏移。

排程：新節點可以初始地偵聽至這一網路節點的鏈路中的控制時槽的指示符。

通道：被用於指示在初始排程訊息交換中使用的通道。

用於控制訊息的功率調整：相對於信標回應訊息針對後續控制訊息傳輸的功率調整。

配置訊訊息：系統資訊和新節點配置資料（例如通道品質索引（CQI）表定義）。

格雷序列指示符：規定用於Ga和Gb序列的一組格雷序列。格雷序列指示符指示新節點在這一鏈路上針對後續傳輸可以使用哪些集合。

FCS：訊框檢查迴圈冗餘校驗（CRC）序列。

裝置發現差錯條件可以在新節點未接收到信標回應應答時、在多個同時的信標傳輸無衝突發生時以及在多個同時的信標傳輸有衝突發生時發生。

第一種情況在新節點在從AP接收到信標時發送信標回應訊息的時候發生，但是接著不接收信標回應應答。新節點可以等待直到下一信標傳輸間隔學習失敗的原因。

新節點可能因為一種或兩種原因未接收到應答。

第13圖是描述第一可能原因的訊息序列圖，其中AP未接收到傳送的信標回應訊息。在這一情況中，AP 1300傳送信標1310到新節點1320。新節點1320傳送信標回應1330到AP 1300，但AP 1300還未從新節點1320接收到信標回應訊息1330。在這一情況中，AP 1300將在下一BTI中的信標訊息1340中的BRI使用代碼欄位的值設

置成0，這指示其可用於信標回應。在接收到信標1340時，先前已經傳送信標回應1330的新節點從這一使用代碼中理解信標回應1330未被AP 1300正確接收，並且使用不同發射天線圖案在BRI期間在當前信標週期中重傳信標回應1350。

第14圖是描述第二可能原因的訊息序列圖，其中新節點未接收到從AP傳送的ACK。在這一情況中，AP 1400傳送信標1410，其由新節點1420接收。新節點1420傳送信標回應到AP 1400，AP 1400從新節點1420接收信標回應。AP隨後傳送信標回應應答（ACK）訊息1440，但ACK訊息未被新節點1420正確接收。在這一情況中，新節點1420使用與之前相同的發射天線圖案在BRI期間在當前信標週期中重傳信標回應1450。

第15A圖和第15B圖是描述第二種情況的訊息序列圖，其中發現程序包括在相同BRI中回應而無衝突的兩個節點。

這一情況可以在多個新節點1500、1510使得在BTI 1530期間他們的接收天線圖案指向公共AP 1520的方向並且每個從AP 1520接收信標1550、1560時發生。

新節點1500、1510中的每一個可以隨後在之後的BRI 1540期間傳送信標回應1570、1580。

多個同時信標回應傳輸1570、1580無衝突地發生，因為新節點1500、1510相對於AP 1520在不同方向，並且由此在BRI 1540期間在不同時槽回應而無衝突。

然而由於僅存在單個信標回應應答（BRA）訊息時槽1590，AP 1520可以在當前信標週期2000中僅對他們中的一個作出回應。由此，AP 1520通過在新節點1500的方向上定向傳送而將BRA訊息2010發送到新節點中的一個，在這一情況中是新節點1500。資料

傳輸2015可以隨後在AP 1520和新節點1500之間開始。

同樣已經傳送信標回應1580的其他新節點1510不接收BRA訊息2010（或者將其識別為指向不同節點），並且必須等待直到下一信標週期2020以學習發現失敗的原因。

在信標週期2020，在BTI 2030期間，AP 1520針對傳送的信標將BRI使用代碼欄位（未示出）設置成1，該信標包括由新節點1510接收的信標2040。這向新節點1510（和任何其他接收節點）指示BRI 2050可以被用於與發現的新節點（在這一情況中是新節點1500）的新節點關聯程序。

AP 1520還可以經由在BTI 2030中傳送的信標的信標回應偏移欄位用信號發送當前關聯進程的持續時間。接收在信標回應偏移欄位中具有非零值的信標訊息的新節點在嘗試發送針對發現的信標回應之前等待所指示數目的信標間隔。

因此，不接收信標回應應答2010的新節點1510在其掃描週期切換到下一波束並且不等待發現的新節點1500來完成其關聯進程。由此，新節點1510可以同時在另一方向執行與另一AP的關聯，在這一情況中是AP 2050。新節點1510從AP 2050接收信標2060，傳送信標回應2070到AP 2050，並且從AP 2050接收應答2080。資料通訊2090可以隨後在新節點1510和AP 2050之間開始。

在BTI 2030期間接收到的信標的信標回應偏移欄位中規定的信標間隔數目之後，新節點1510可以在BTI 2070期間從AP 1520接收新信標2160，在BRI 2090期間以信標回應2180進行回應，並且從AP 1520接收應答訊息ACK 2001。此後，資料傳輸2002可以在新節點1510和AP 1520之間繼續。

在第三種情況中，多個同時信標回應會衝突，這在多個新節點使

得在BTI期間他們的接收天線圖案指向公共AP方向時發生。

每個新節點隨後將在之後的BRI期間回應。多個同時信標回應有衝突發生，其中新節點相對於AP在大致相同方向(由相同發射天線圖案覆蓋)。由此這種節點在相同BRI時槽中回應(引起回應的衝突)。

回應衝突可能具有若干可能結果。

第一種可能是回應以顯著不同的功率等級到達AP，由此僅一個訊息由AP成功解碼。這種可能隨後降低到此處所述的無衝突條件。

第二種可能是沒有信標回應訊息由AP成功解碼。在這種情況中，AP仍然可以由於在那一時槽中觀察到的增加的功率等級識別在BRI時槽中回應的一個或多個新節點。由此在下一BTI中，AP將BRI使用代碼欄位設置成0，並且將非零值設置成發現的節點ID欄位。這向接收信標的新節點指示先前傳送的信標回應在AP處衝突(需要在重新嘗試信標回應傳輸之前隨機回退(back-off))。在示例隨機回退中，新節點可以獨立地在1和先前配置的最大值之間選擇隨機號碼，並且隨後在重新嘗試信標回應傳輸之前等待等於這一值的多個信標間隔。如果再次重新嘗試導致衝突，則初始最大值被加倍並且隨機號碼在1和新的最大值之間選擇。這一加倍最大值和重新嘗試信標回應傳輸的程序可以在新節點放棄嘗試發送信標回應到AP之前被重複先前配置的固定數目的次數。

第三種可能性是信標回應訊息均成功被解碼(由擴展和較低碼速率引起，例如其需要雙接收機)。

第四種可能性是信標回應訊息均未被解碼，並且衝突的功率等級臨界值未被超過。這降低到針對第13圖描述的情況。

第16圖為描述根據此處描述的技術在給定信標週期期間發起方

/AP可用的示例裝置發現階段程序的流程圖。在這一示例中，發起方/AP被描述為網格節點；但可以理解的是這些程序可以與其他類型的發起方一起使用。

在步驟1600，如果信標週期是網格節點的操作的第一信標週期，則用於傳送的信標訊息的使用代碼和發現的節點ID欄位被初始化為0。

在步驟1605，確定當前信標週期的信標回應間隔是否可用於信標回應。如果信標回應間隔可用，則流程進行到步驟1610。如果信標回應間隔不可用，則流程進行到步驟1615。

在步驟1610中，信標使用具有來自先前信標週期的值的使用代碼在M個時槽中被傳送。

在步驟1615中，使用代碼被設置成用於在步驟1610期間的傳輸中使用的合適的非零值。

在步驟1620中，時槽計數被初始化為 $k=1$ ，並且發現的節點計數被初始化為 $i=0$ 。時槽計數 k 對應於時槽 k 和方向 k ，其中網格節點在那一時槽期間使用特定方向性天線圖案掃描特定方向。

在步驟1625中，網格節點在對應於時槽計數 k 的時槽和方向上掃描信標回應。

在步驟1630中，確定在時槽 k 期間在方向 k 上是否檢測到信號能量。如果檢測到信號能量，流程進行到步驟1640。如果未檢測到信號能量，流程進行到步驟1635。

在步驟1635中， k 被遞增。

在步驟1640中，確定在時槽 k 期間在方向 k 上是否接收到可解碼的訊息。如果接收到可解碼訊息，流程進行到步驟1650。如果未接收到可解碼訊息，流程進行到步驟1645。

在步驟1645中，在下一信標週期傳送的信標訊息的使用代碼被設置成指示檢測到信標回應訊息衝突的值。衝突在時槽k中檢測到信號能量時但是在時槽k未接收到可解碼訊息時由網格節點導致。

在步驟1650中，發現的節點計數i的值被遞增，並且k的當前值被記錄。在接收信標回應訊息中的包括節點ID、RSSI等等的屬性也被記錄。

在步驟1655中，確定時槽計數k是否大於時槽的總數M。如果時槽計數k大於M，則流程進行到步驟1660。如果時槽計數不大於M，則流程進行到步驟1625，其中網格節點在時槽k中繼續掃描信標回應。

在步驟1660中，確定i是否大於零；換句話說，在M個時槽中的任一時槽期間是否檢測到新節點。如果i大於零，則流程進行到步驟1665。如果i不大於零，則信標週期結束。

在步驟1665中，確定i是否大於1；換句話說，是否從多於一個新節點接收到信標回應。如果i大於1，流程進行到步驟1675。如果i不大於1，流程進行到步驟1670。

在步驟1670中，信標回應應答被發送到新節點，且此後信標週期結束。

在步驟1675中，網格節點選擇將信標回應應答發送到檢測到的新節點中的一個。這一選擇可以基於RSSI、接收到的回應的次序或其他進行。此後，流程進行到步驟1670。

第17圖為描述根據此處描述的技術在新節點處的示例裝置發現階段程序的流程圖。

在新節點的初始啟動之後，在步驟1700中，波束計數被初始化

1700為 $k=0$ 。在步驟1705中，對下列值的初始化被執行：掃描時間 $t=0$ ，發現的網格節點計數 $i=0$ ，返回標記 $=0$ ，並且截斷的掃描持續時間=信標間隔。計時器也在初始化期間啟動。

在步驟1710中，新節點在方向 k 上定向掃描1710信標。

在步驟1715中，確定在方向 k 上定向掃描期間新節點是否接收到信標訊息。如果接收到信標訊息，流程進行到步驟1720。如果未接收到信標訊息，流程進行到步驟1745。

在步驟1720中，確定信標訊息是否包含等於零的使用代碼。如果使用代碼等於零，流程進行到步驟1725。如果使用代碼不等於零，流程進行到步驟1730。

在步驟1725中，如果信標訊息包含等於零的使用代碼， k 的當前值和記錄標記值1被記錄。流程隨後進行到步驟1745。

在步驟1730中，確定信標訊息是否包含作為指示發起方檢測到對在先信標的信標回應的衝突的值的的使用代碼。如果信標訊息指示檢測到衝突，流程進行到步驟1735。如果信標訊息未指示檢測到衝突，則流程進行到步驟1740。

在步驟1735中，如果確定發起方檢測到對在先信標的信標回應的衝突，則新節點執行隨機回退程序。流程隨後進行到步驟1710。

在步驟1740中，發現的網格節點計數 i 被遞增，信標訊息的內容（例如時槽計數、節點ID、RSSI等）被記錄，並且如果確定使用代碼不等於零並且使用代碼不指示發起方檢測到對在先信標的信標回應的衝突，則截斷的掃描持續時間從信標訊息內容計算。流程隨後進行到步驟1745。

在步驟1745中，確定掃描時間 t 是否大於截斷的掃描持續時間或信標間隔中的較小者，並且如果是，流程進行到步驟1750。如果

不是，流程進行到步驟1710，其中新節點繼續掃描方向k。

在步驟1750中，確定i是否大於0。如果i大於零，流程進行到步驟1785。如果i不大於零，則k在步驟1755中遞增。

在步驟1760中，確定k是否大於M。如果k大於M，則流程進行到步驟1765。如果k不大於M，則流程進行到步驟1710並且新節點繼續掃描方向k。

在步驟1765中，確定記錄標記是否等於零。如果記錄標記等於零，流程進行到步驟1770。如果記錄標記不等於零，流程進行到步驟1710，其中新節點掃描方向k。

在步驟1770中，k的值被設置成先前在步驟1725期間記錄的值，並且流程進行到步驟1710，其中新節點掃描方向k。

在步驟1775中，確定另一通道是否可用。如果另一通道不可用，則流程進行到步驟1700，其中波束計數被初始化成k=0。如果另一通道可用，則流程進行到步驟1780，其中新節點在進行到步驟1700之前切換到下一可用通道。

在步驟1785中，確定i是否大於1，並且如果是，流程進行到步驟1790。如果不大於1，流程進行到步驟1755，其中新節點遞增步長k。

在步驟1790中，新節點選擇網格節點中的哪一個來回應，新節點已經從該網格節點中接收到信標。這一選擇可以基於RSSI或其他屬性或考慮。流程隨後進行到步驟1795。

在步驟1795中，新節點在網格節點的信標回應週期在第k個時槽期間發送信標回應訊息到選擇的網格節點。流程隨後進行到步驟1797。

在步驟1797中，確定信標回應應答訊息是否從選擇的網格節點接

收，且如果是，新節點和選擇的網格節點繼續關聯。否則，流程進行到步驟1755。

用於實現增加發現範圍的另一方法包括使用導頻傳輸的裝置發現。

此處發起方或AP傳送發現導頻序列並且在用於裝置發現的所有支援的方向上重複導頻序列。這一導頻序列對於所有節點是公共的，或者每個節點可以使用唯一的導頻序列。與信標傳輸一樣，這一序列在M個發射時槽中在M個不同方向上被重複。

同時，獨立於AP/發起方，回應方或新節點定向掃描並且維持其掃描方向達信標間隔的持續時間。其隨後在那一週期的結束切換到新掃描方向。在這一點上，AP/發起方和新節點/回應方不被同步。

當新節點/回應方掃描信標的每個方向時，其利用能量檢測來確定信號能量是否存在。如果在特定方向上掃描時，新節點經由能量檢測在信標傳輸時槽的一個中檢測信號能量，則新節點終止其掃描並且切換到發射模式。隨後，在等待等於信標傳輸間隔（BTI）的週期之後，新節點使用信標接收發生所通過的相同的天線波束用導頻序列傳輸進行回應。

新節點可以利用相同的傳輸波束重複回應導頻序列傳輸多次以便於由發起方在其接收波束被指向新節點時成功接收。這向發起方或AP指示新節點在範圍內。在後續週期期間，新節點可以隨後基於系統組態發起引發節點關聯或拒絕的訊息傳遞。

雖然本發明的特徵和元素以特定的結合在以上進行了描述，但本領域普通技術人員可以理解的是，每個特徵或元素可以單獨使用，或在與本發明的任何其它特徵和元素結合的各種情況下使用。

此外，以上描述的流程可以在由電腦或處理器執行的電腦程式、軟體和/或韌體中實施，其中該電腦程式、軟體或/或韌體被包含在電腦可讀儲存媒體中。電腦可讀媒體的實例包括但不限於電子信號（通過有線和/或無線連接而傳送）和電腦可讀儲存媒體。關於電腦可讀儲存媒體的實例包括但不侷限於唯讀記憶體（ROM）、隨機存取記憶體（RAM）、暫存器、快取記憶體、半導體記憶裝置、磁媒體（例如內部硬碟或抽取式磁碟）、磁光媒體以及CD-ROM光碟和數位多功能光碟（DVD）之類的光媒體。與軟體有關的處理器可以被用於實施在WTRU、UE、終端、基地台、RNC或任何主機電腦中使用的射頻收發器。

實施例

- 1、一種用於無線通訊中的裝置發現的方法，該方法包括：
使用來自用於接收的多個天線波束中的每個波束掃描信標；
在使用來自該多個天線波束的波束在接收時槽中接收到信標的情況下並且基於該信標中包含的資訊，截斷該掃描；以及
在與該接收時槽對應的傳輸時槽期間使用該波束傳送信標回應。
- 2、根據實施例1所述的方法，該方法還包括接收與該信標不同的排程信標。
- 3、根據實施例2所述的方法，該方法還包括基於在該排程信標中包含的資訊來傳送該信標回應。
- 4、根據實施例1-3中任一實施例所述的方法，其中該信標由一裝置接收，該裝置在接收該信標之前沒有關於該信標被傳送的方向的資訊。
- 5、根據實施例1-4中任一實施例所述的方法，該方法還包括接收關於該信標被傳送的方向的資訊，其中該資訊使用全向天線圖案

被接收。

6、根據實施例5所述的方法，該方法還包括基於該資訊將該多個波束指向該方向。

7、根據實施例1-6中任一實施例所述的方法，該方法還包括使用全向天線圖案傳送位置資訊。

8、根據實施例1-7中任一實施例所述的方法，其中該信標回應的最大範圍至少等於後續通訊的最大範圍。

9、根據實施例1-8中任一實施例所述的方法，其中該信標在比後續通訊窄的通道上被接收。

10、根據實施例1-9中任一實施例所述的方法，其中該信標使用方向性天線被定向傳送。

11、一種用於無線通訊中的裝置發現的方法，該方法包括：
使用來自多個天線波束的每個波束傳送包含關於回應接收週期的資訊的信標；

使用來自該多個天線波束的每個波束掃描信標回應；以及
在使用來自該多個天線波束中的波束在接收時槽中接收到信標回應的情況下，使用該波束傳送應答。

12、根據實施例11所述的方法，該方法還包括傳送與該信標不同的排程信標。

13、根據實施例11或12所述的方法，該方法還包括在接收到該信標回應之後延遲後續信標的傳輸。

14、根據實施例11-13中任一實施例所述的方法，其中該信標回應由一裝置接收，該裝置在接收該回應之前沒有關於該信標回應被傳送的方向的資訊。

15、根據實施例11-14中任一實施例所述的方法，該方法還包括

接收關於該回應被傳送的方向的資訊，其中該資訊使用全向天線圖案被接收。

16、根據實施例15所述的方法，該方法還包括基於該資訊將該多個波束指向該方向。

17、根據實施例11-16中任一實施例所述的方法，該方法還包括使用全向天線圖案傳送位置資訊。

18、根據實施例11-17中任一實施例所述的方法，其中該信標的最大範圍至少等於後續通訊的最大範圍。

19、根據實施例11-18中任一實施例所述的方法，其中該信標在比後續通訊窄的通道上被傳送。

20、根據實施例11-19中任一實施例所述的方法，其中該信標使用方向性天線被定向接收。

【符號說明】

2A、2B、2C、2D、2E、2F、2G、2H、2I、2J、740 波束圖案(BP)

3 時槽

8、9、10、11、710、720、730 波束

100 通訊系統

102、102a、102b、102c、102d 無線發射/接收單元(WTRU)

104 無線電存取網路(RAN)

106 核心網路

108 公共交換電話網路(PSTN)

110 網際網路

112 其他網路

114a、114b 基地台

- 116 空中介面
- 118 處理器
- 120 收發器
- 122 發射/接收元件
- 124 揚聲器/麥克風
- 126 數字鍵盤
- 128 顯示器/觸控板
- 130 不可移除記憶體
- 132 可移除記憶體
- 134 電源
- 136 全球定位系統(GPS)晶片組
- 138 其他週邊設備
- 140a、140b、140c 基地台
- 142 存取服務網路(ASN)閘道
- 144 移動IP本地代理(MIP-HA)
- 146 驗證、授權、計費(AAA)伺服器
- 148 閘道
- 160 無線區域網路(WLAN)
- 165 存取路由器
- 170a、170b、200、1300、1400、1520、2050 存取點(AP)
- 205 階段1
- 210 站(STA)
- 215 階段2
- 220a、220b、220c、220d、220e、250f、250g、250h、250i、
250j 方向性波束

230、240 準全向圖案

300、300'、910、910'、910"、1200、1200' 信標傳輸週期

305、305'、505、505'、505"、2000、2020 信標週期

310、310'、550、550'、1210、2050、2090 信標回應接收週期(BRI)

320、320'、520、520'、520"、560、560'、1220、1220' 資料週期

330、330'、530、530'、530"、570、570'、580、930、930'、930"、960、1230、1230' 信標間隔

340、340'、1240、1240' 應答週期

400、410、600、610、620、630、1280、1290 掃描間隔

700 回應方

800 AP/發起方

810、810'、820、820'、830、830'、840、840'、850、850' 信標傳輸

860、870 範圍

920、920'、920" 超級扇區

950、1210' 信標回應週期

1000、1310、1340、1410、1550、1560、2040、2060、2160 信標

1010 發現信標

1020 排程信標

1100、1110 訊息內容

1120、1150 前文

1130、1160 標頭

1140、1170 信標訊框內容

1320、1420、1500、1510 新節點

1330、1350、1430、1450、1570、1580、2070、2180 信標回應

1440、2001 ACK訊息

1530、1540、2030、2070 信標傳輸間隔(BTI)

1590、2010 信標回應應答(BRA)訊息時槽

2002、2015 資料傳輸

2080 應答

ACK 信標回應應答

DMG 方向性數十億位元

IP 網際網路協定

OBand 全向

【發明申請專利範圍】

- 1、一種用於無線通訊中的裝置發現的方法，該方法包括：
使用來自用於接收的多個天線波束中的每個波束掃描一信標；
在使用來自該多個天線波束的一波束在一接收時槽中接收到一信標的情況下
並且基於該信標中包含的資訊，截斷該掃描；以及
在與該接收時槽對應的傳輸時槽期間使用該波束傳送一信標回應。
- 2、如申請專利範圍第1項所述的方法，該方法還包括接收與該信標不同的一
排程信標。
- 3、如申請專利範圍第2項所述的方法，該方法還包括基於在該排程信標中包
含的資訊來傳送該信標回應。
- 4、如申請專利範圍第1項所述的方法，其中該信標由一裝置接收，該裝置在
接收該信標之前沒有關於該信標被傳送的一方向的資訊。
- 5、如申請專利範圍第1項所述的方法，該方法還包括接收關於該信標被傳送
的方向的資訊，其中該資訊使用一全向天線圖案被接收。
- 6、如申請專利範圍第5項所述的方法，該方法還包括基於該資訊將該多個波
束指向該方向。
- 7、如申請專利範圍第1項所述的方法，該方法還包括使用一全向天線圖案傳
送位置資訊。
- 8、如申請專利範圍第1項所述的方法，其中該信標回應的一最大範圍至少等
於後續通訊的一最大範圍。
- 9、如申請專利範圍第1項所述的方法，其中該信標在比後續通訊窄的一通道
上被接收。

10、如申請專利範圍第1所述的方法，其中該信標使用一方向性天線被定向傳送。

11、一種用於無線通訊中的裝置發現的方法，該方法包括：

使用來自多個天線波束的每個波束傳送包含關於一回應接收週期的資訊的一信標；

使用來自該多個天線波束的每個波束掃描一信標回應；以及

在使用來自該多個天線波束中的一波束在一接收時槽中接收到一信標回應的一情況下，使用該波束傳送一應答。

12、如申請專利範圍第11項所述的方法，該方法還包括傳送與該信標不同的一排程信標。

13、如申請專利範圍第11項所述的方法，該方法還包括在接收到該信標回應之後，延遲一後續信標的傳輸。

14、如申請專利範圍第11項所述的方法，其中該信標回應由一裝置接收，該裝置在接收該回應之前沒有關於該信標回應被傳送的一方向的資訊。

15、如申請專利範圍第11項所述的方法，該方法還包括接收關於該回應被傳送的一方向的資訊，其中該資訊使用一全向天線圖案被接收。

16、如申請專利範圍第15項所述的方法，該方法還包括基於該資訊將該多個波束指向一方向。

17、如申請專利範圍第11項所述的方法，該方法還包括使用一全向天線圖案傳送位置資訊。

18、如申請專利範圍第11項所述的方法，其中該信標的一最大範圍至少等於後續通訊的一最大範圍。

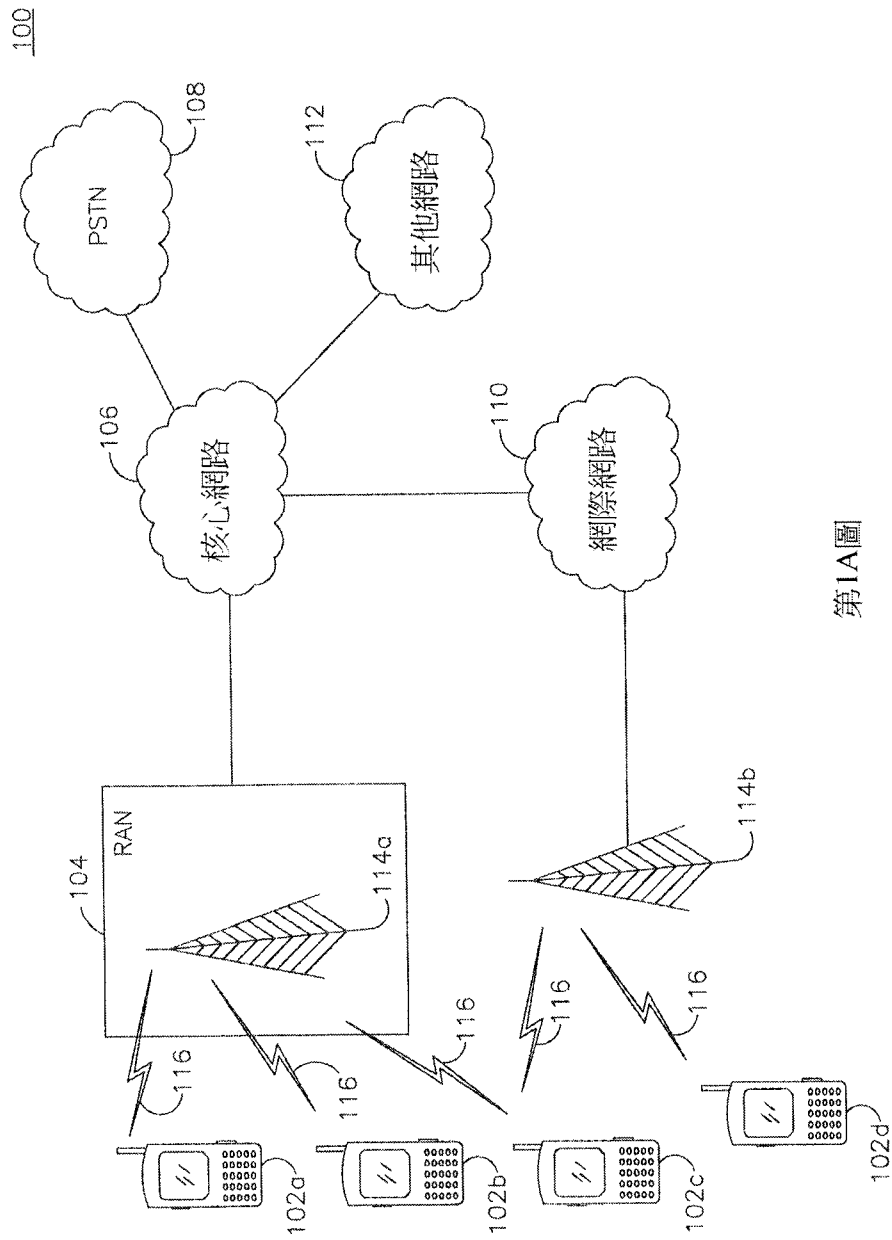
19、如申請專利範圍第11項所述的方法，其中該信標在比後續通訊窄的一通道上被傳送。

20、如申請專利範圍第11項所述的方法，其中該信標使用一方向性天線被定

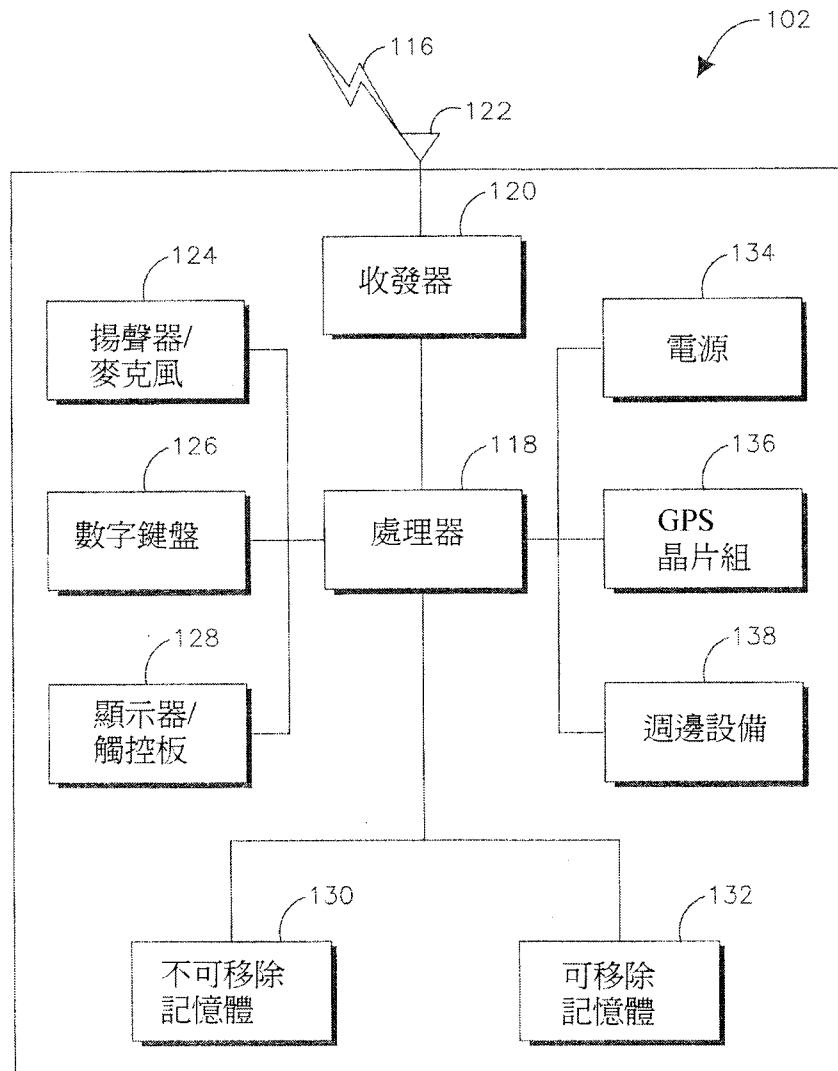
201446037

向接收。

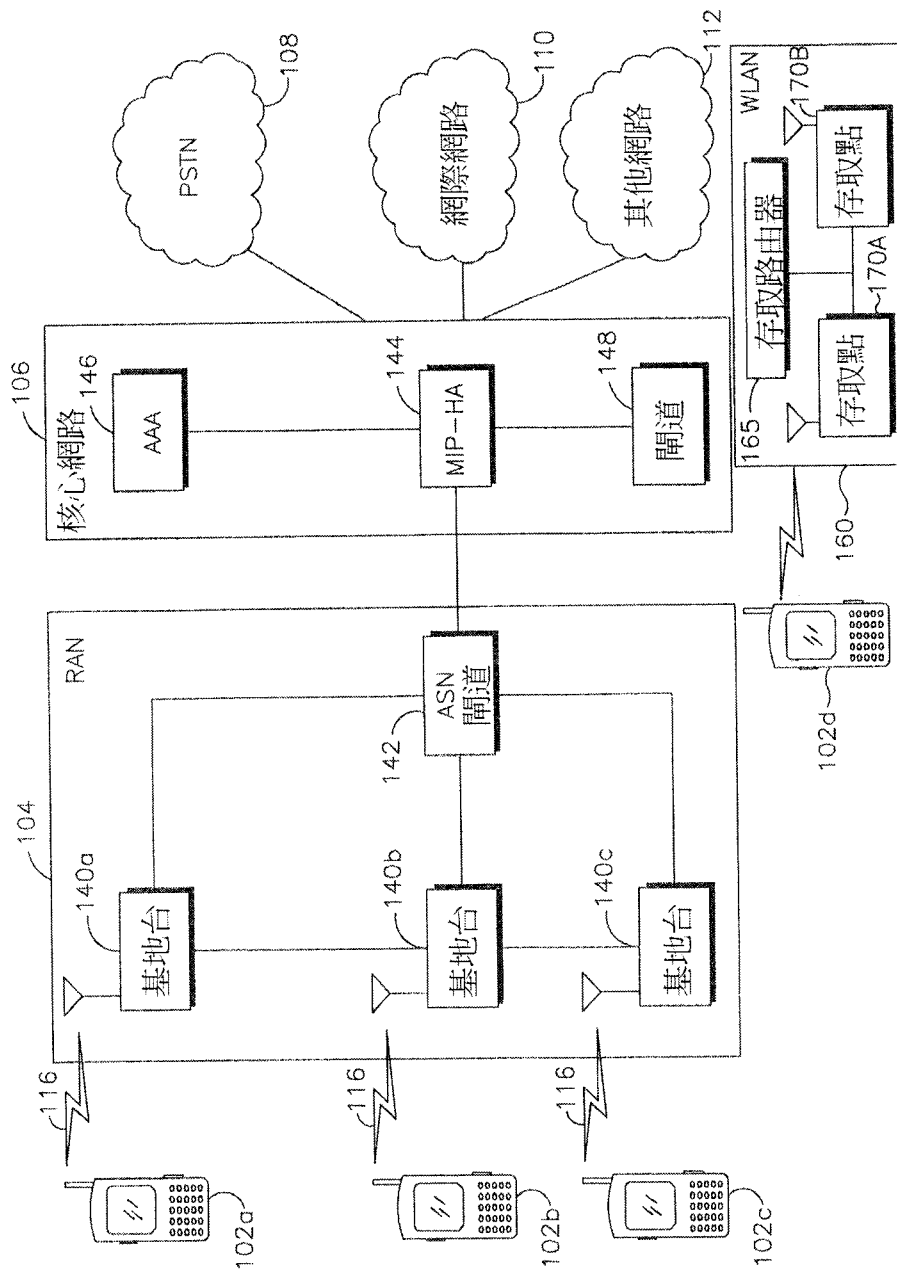
【發明圖式】



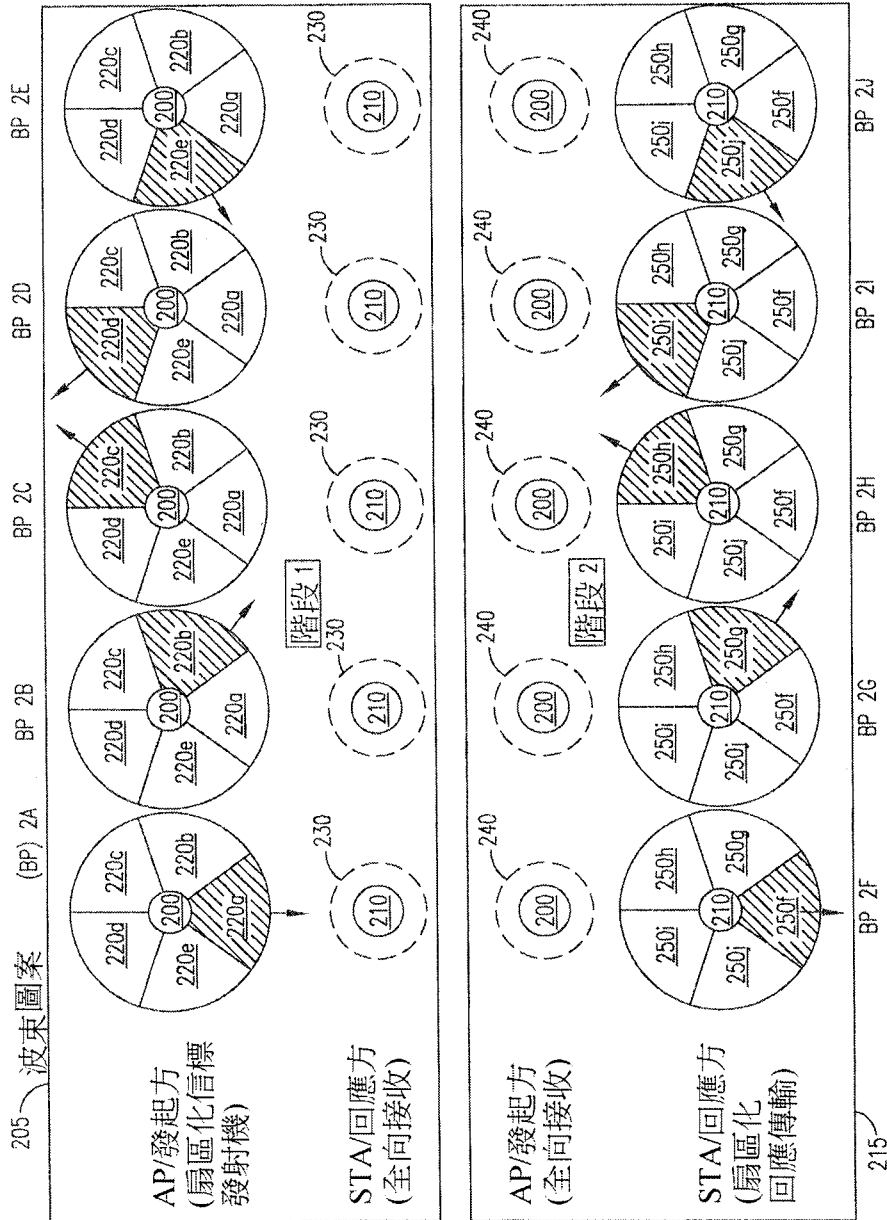
第1A圖



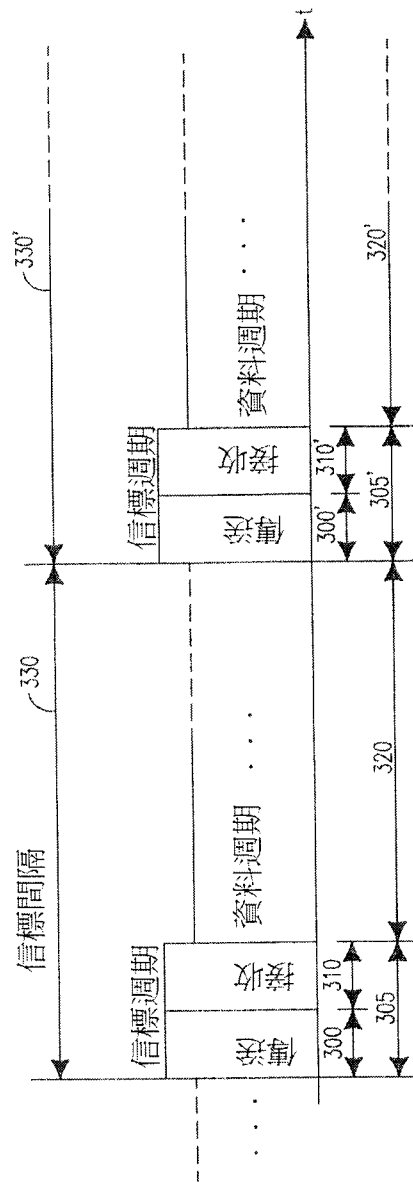
第1B圖



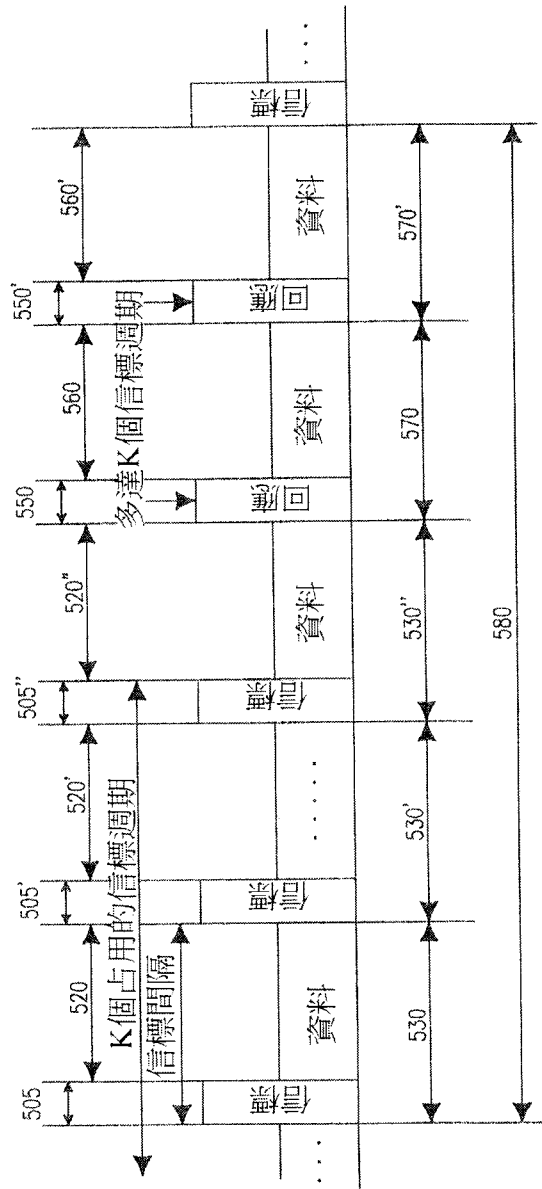
第10圖



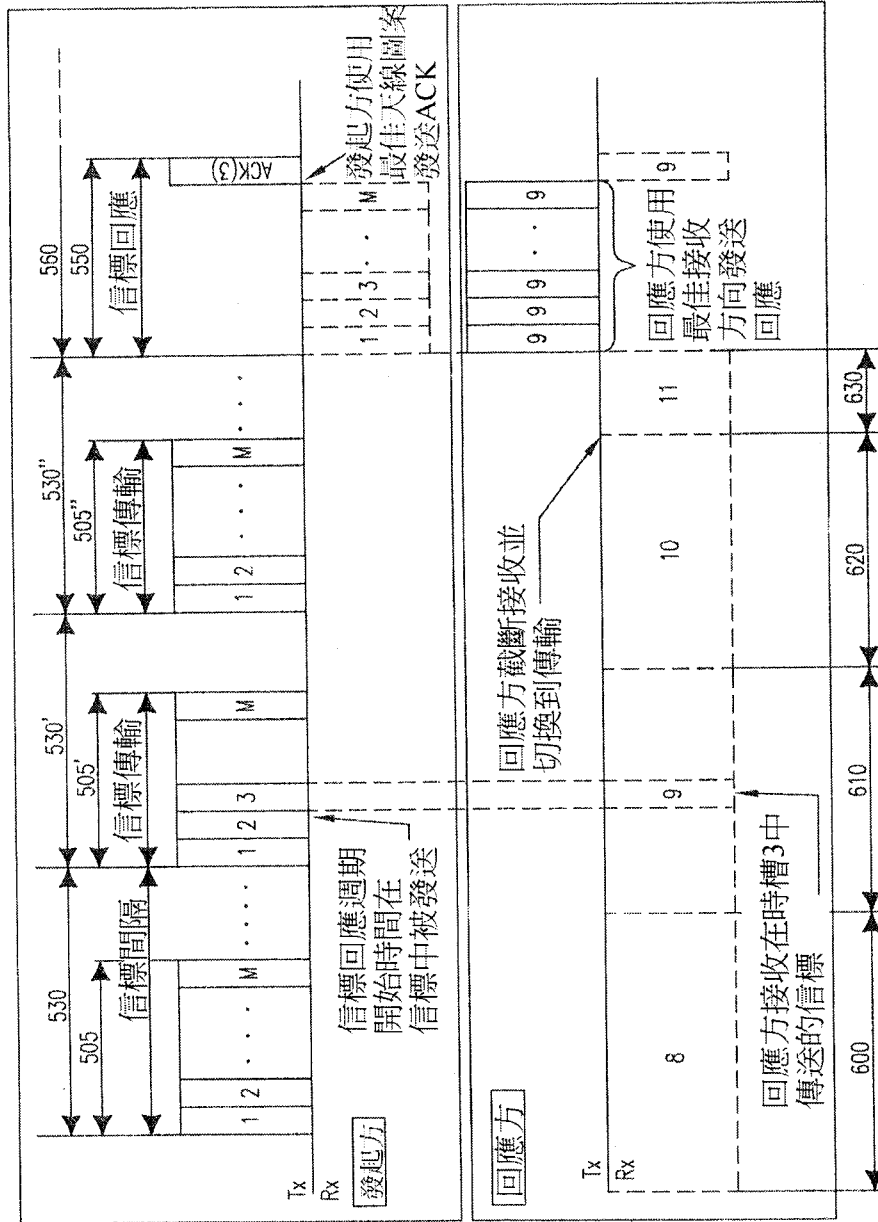
第2圖



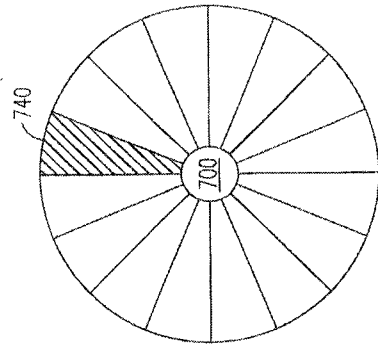
第3圖



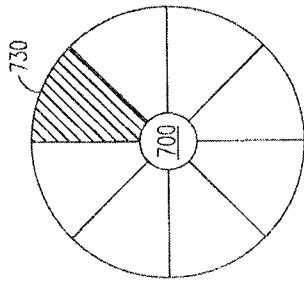
第5圖



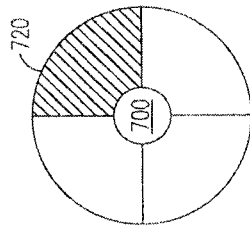
第6圖



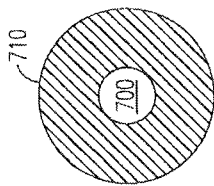
第7D圖



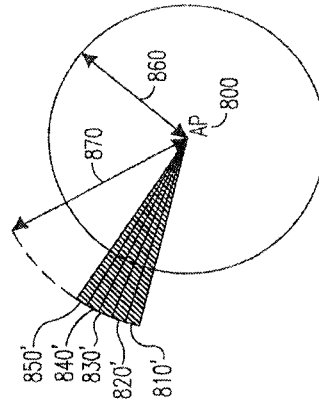
第7C圖



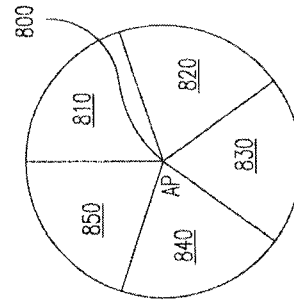
第7B圖



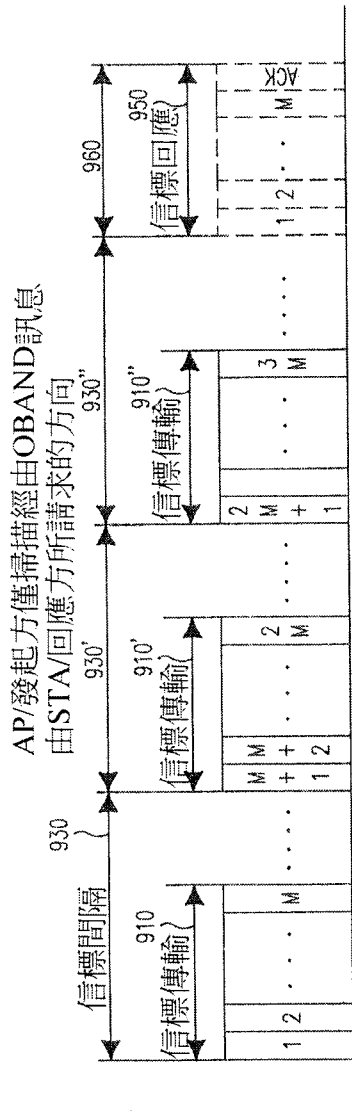
第7A圖



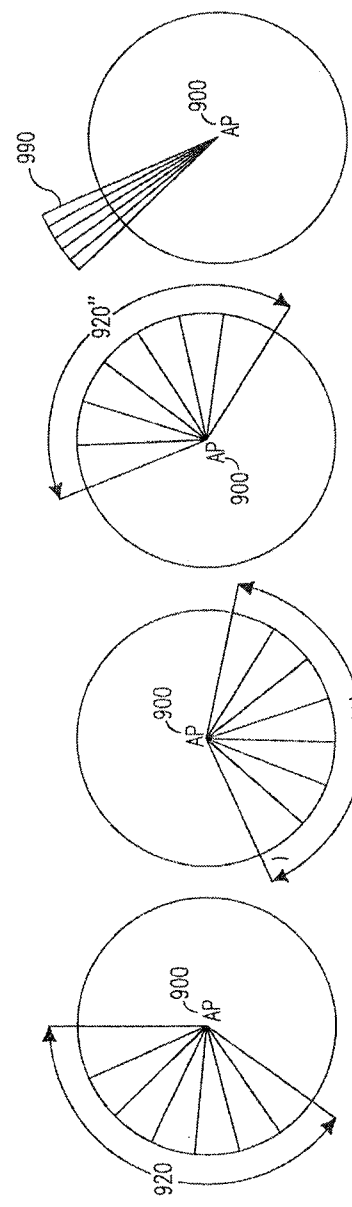
第8B圖



第8A圖



第9A圖

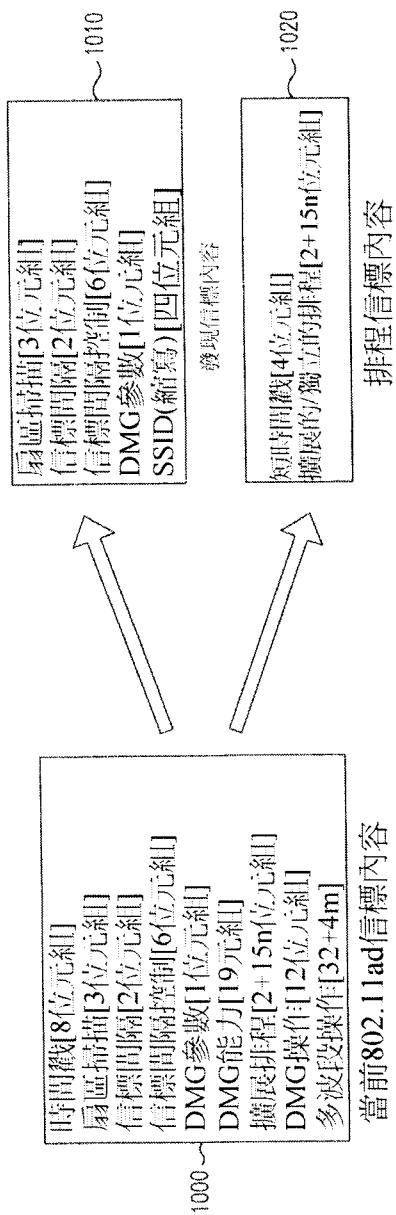


第9B圖

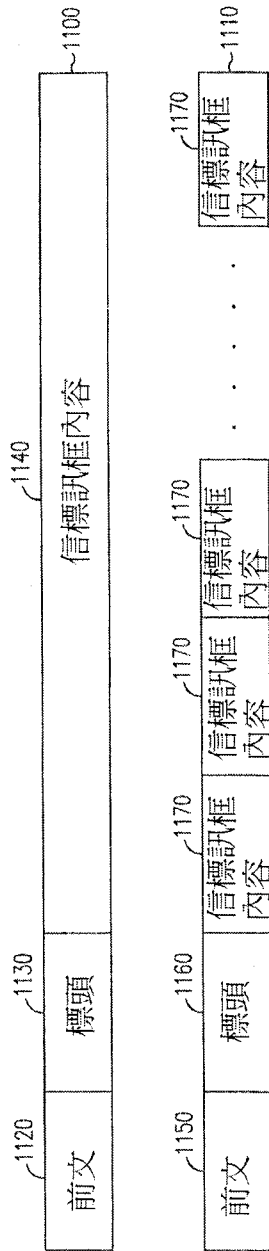
第9C圖

第9D圖

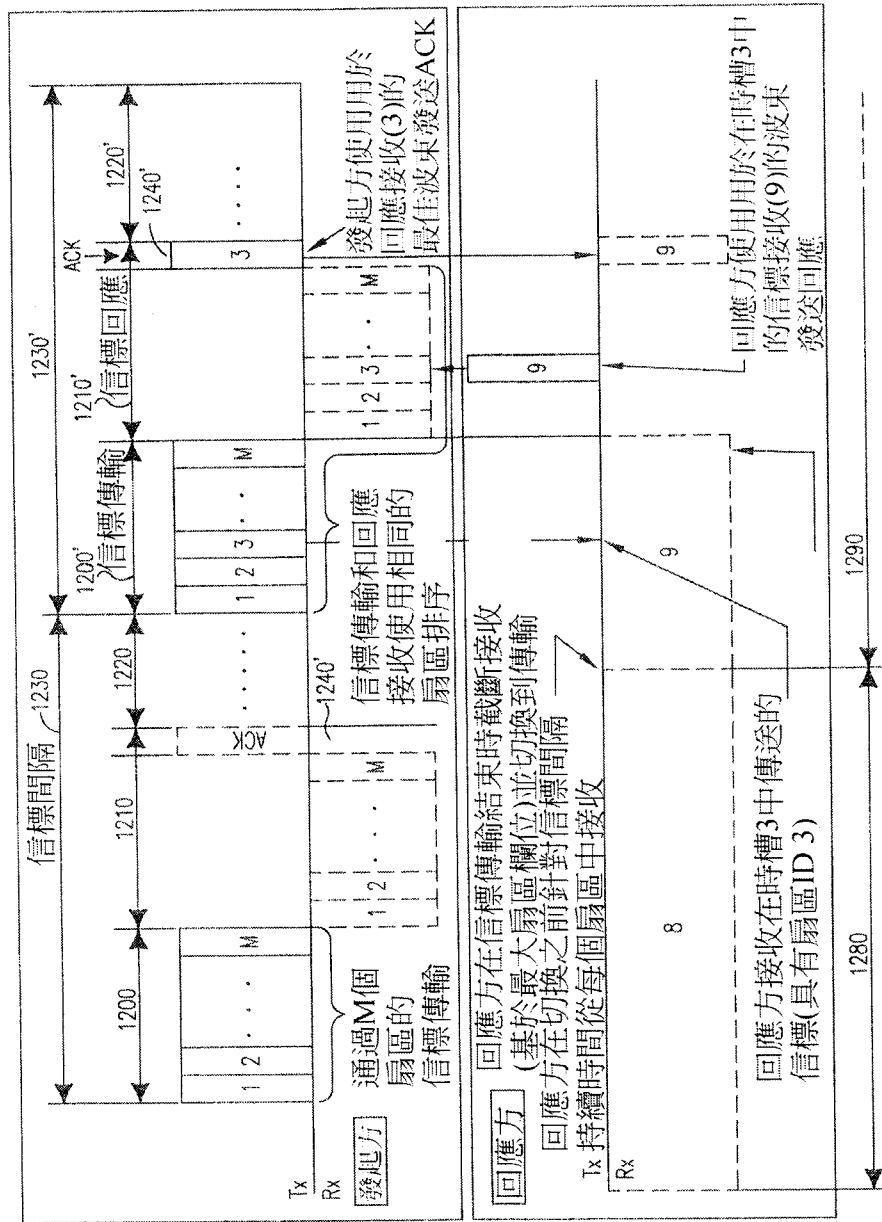
第9E圖



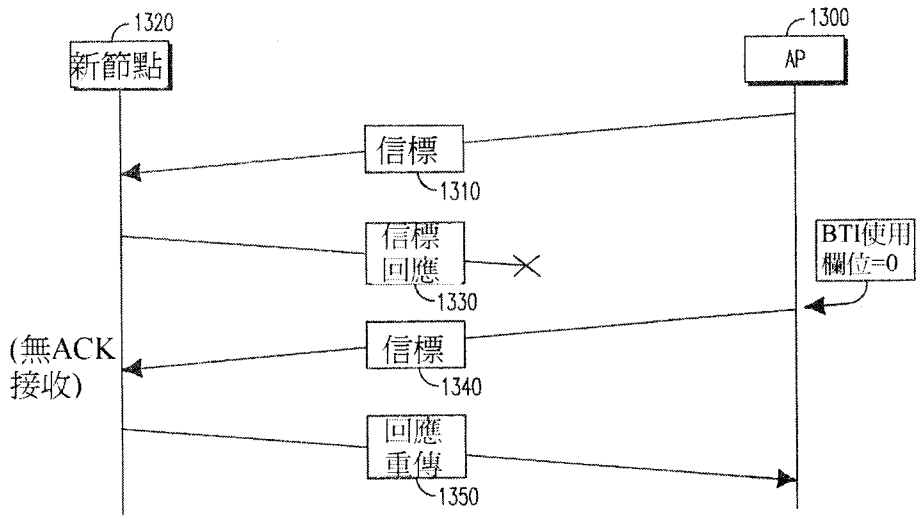
第10圖



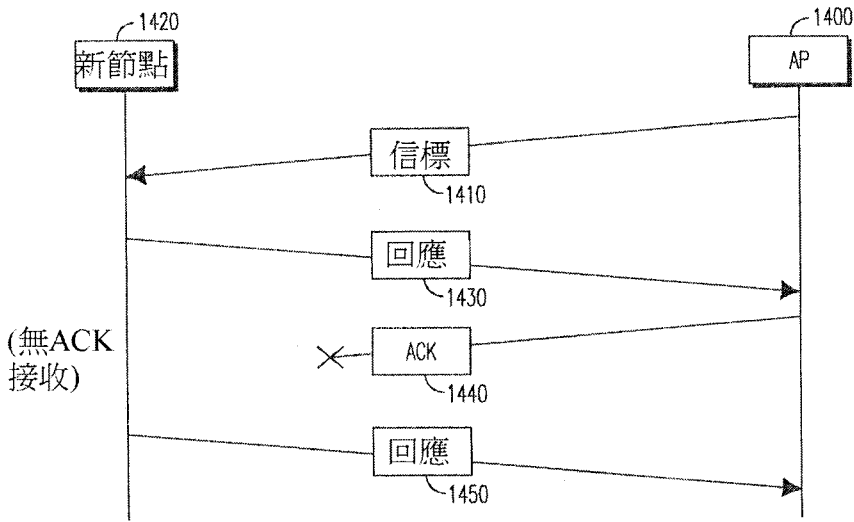
第11圖



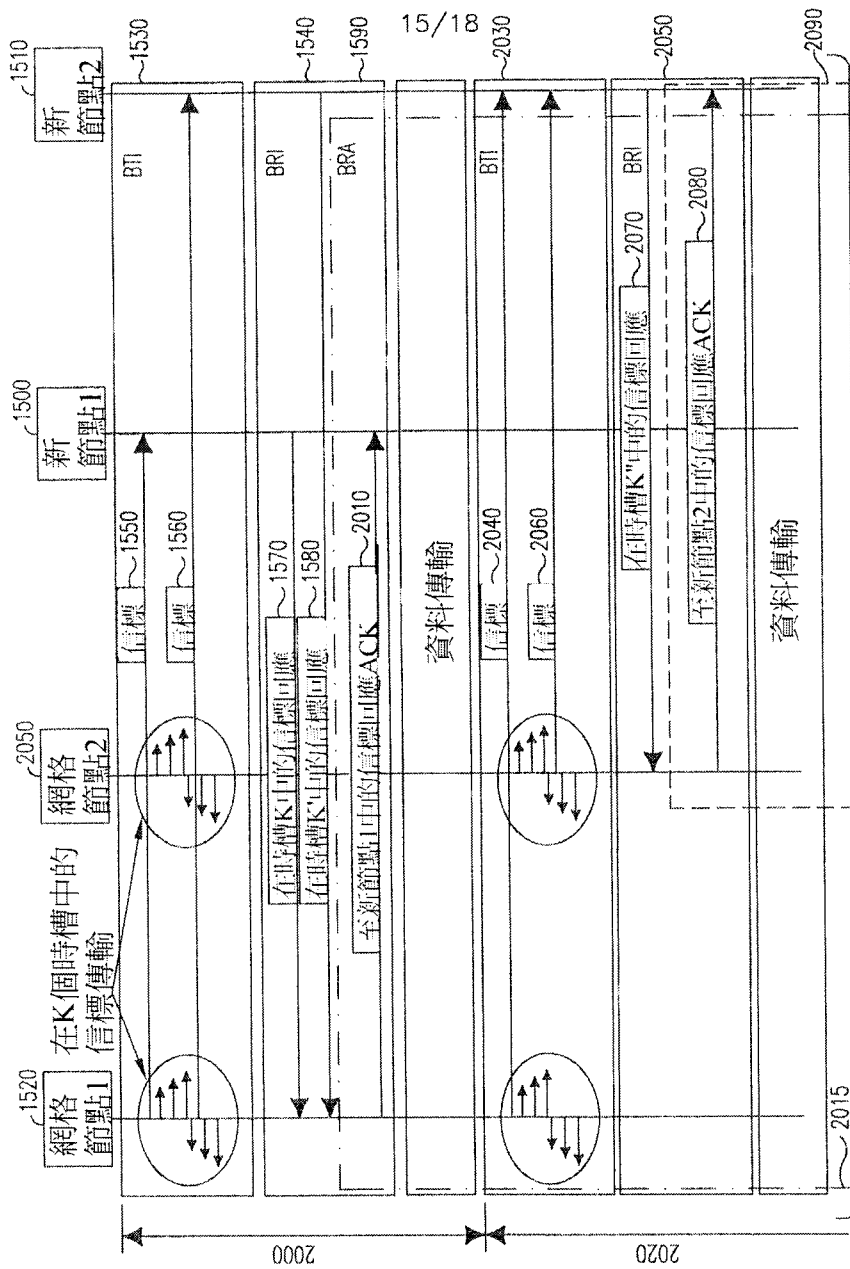
第12圖



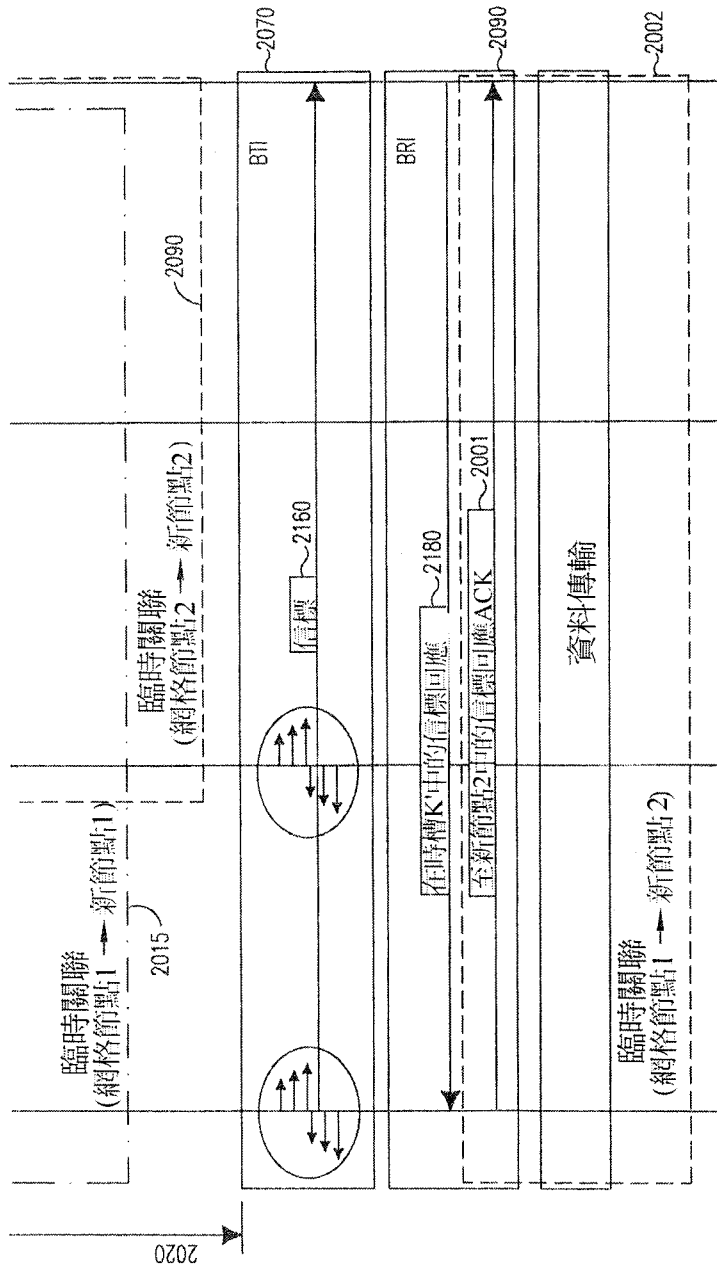
第13圖



第14圖



第15A圖
繼續至第15B圖



第15B圖

