201720074

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 201720074 A

(43)公開日： 中華民國 106 (2017) 年 06 月 01 日

(21)申請案號：105127848 (22)申請日： 中華民國 105 (2016) 年 08 月 30 日

(51)Int. Cl.： *H04B7/04 (2006.01)* *H04W48/12 (2009.01)*

(30)優先權：2015/10/27 世界智慧財產權組織 PCT/CN2015/092921

2016/03/09 世界智慧財產權組織 PCT/US16/21440

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

美國

(72)發明人：張育書 ZHANG, YUSHU (CN) ；朱源 ZHU, YUAN (CN) ；熊剛 XIONG, GANG (CN) ；牛華寧 NIU, HUANING (CN) ；昌文婷 CHANG, WENTING (CN)

(74)代理人：惲軼群；劉法正

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：26 項 圖式數：6 共 68 頁

(54)名稱

用於穩健量測與資料接收之裝置及方法

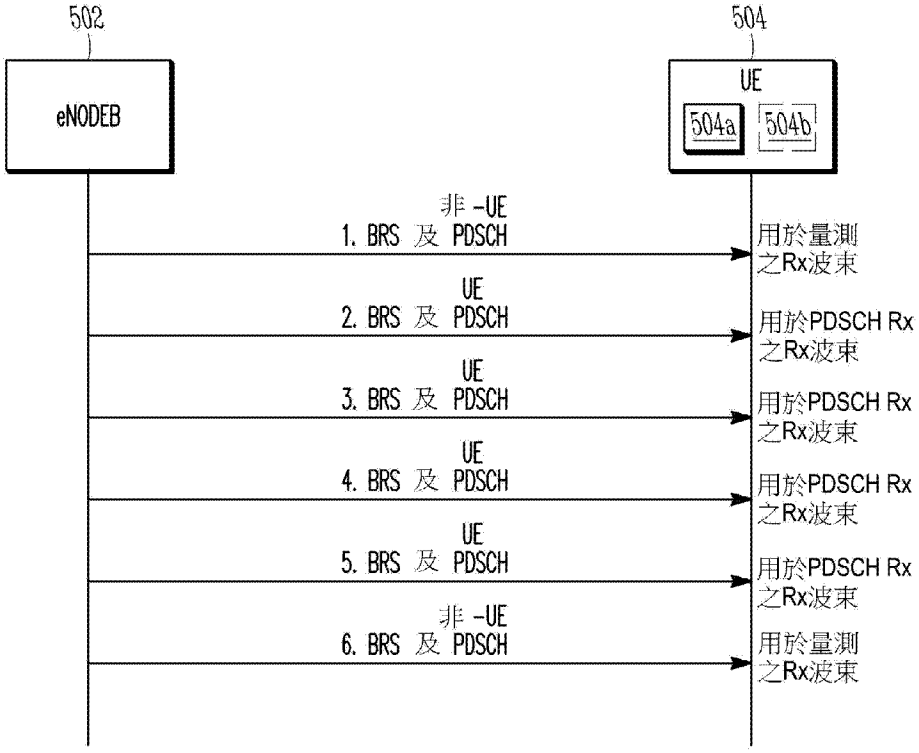
DEVICES AND METHODS FOR ROBUST MEASUREMENT AND DATA RECEIVING

(57)摘要

同時之資料接收和量測的裝置和方法大概地被說明。一使用者配備(UE)發送天線容量至一演進式節點-B(eNB)且響應地接收一波束形成參考信號(BRS)組配。來自該 eNB 之波束形成信號包括依據該 BRS 組配之一 BRS 子訊框。該 BRS 子訊框具有一 BRS，其之結構取決於該 UE 天線容量。如果該 UE 具有一單一天線面板，則供用於該 UE 之一增強型實體下行鏈路控制頻道(EPDCCH)或實體下行鏈路共用頻道(PDSCH)都不是在該 BRS 訊框中。如果該 UE 具有一單一天線面板及複數個埠或複數個天線面板，因為不同的埠或天線面板可以被排定不同的功能，該 BRS 可以包含供用於該 UE 的一 EPDCCH 或一 PDSCH。該 UE 量測該 BRS 之 BRS 接收功率(BRS-RP)，基於該 BRS-RP 而發送一 BRS 報告並且基於來自該等波束之 BRS 的 BRS-RP 而選擇一最佳波束。

Devices and methods of simultaneous data reception and measurement are generally described. A UE transmits to an eNB antenna capacity and receives a Beamformed Reference Signal (BRS) configuration in response. Beamformed signals from the eNB include a BRS subframe in accordance with the BRS configuration. The BRS subframe has a BRS whose structure depends on the UE antenna capacity. If the UE has a single antenna panels, neither an EPDCCH nor a PDSCH for the UE is in the BRS frame. If the UE has a single antenna panels and multiple ports or multiple antenna panels, the BRS may contain an EPDCCH or PDSCH for the UE as different ports or antenna panels may be assigned different functionality. The UE measures BRS Received Power (BRS-RP) of the BRS, transmits a BRS report based on the BRS-RP and selects an optimal beam based on BRS-RPs from BRSs of the beams.

指定代表圖：



【圖5】

符號簡單說明：

502・・・演進式節點-B(eNB)

504・・・使用者配備(UE)

504a、504b・・・天線面板

201720074 專利案號：105127848

申請日：105/08/30

申請案號：105127848

IPC分類：08.30

【發明摘要】

H04B 7/04 (2006.01)
H04W 48/12 (2009.01)

【中文發明名稱】

用於穩健量測與資料接收之裝置及方法

【英文發明名稱】

DEVICES AND METHODS FOR ROBUST MEASUREMENT AND DATA RECEIVING

【中文】

同時之資料接收和量測的裝置和方法大概地被說明。一使用者配備(UE)發送天線容量至一演進式節點-B(eNB)且響應地接收一波束形成參考信號(BRS)組配。來自該eNB之波束形成信號包括依據該BRS組配之一BRS子訊框。該BRS子訊框具有一BRS，其之結構取決於該UE天線容量。如果該UE具有一單一天線面板，則供用於該UE之一增強型實體下行鏈路控制頻道(EPDCCH)或實體下行鏈路共用頻道(PDSCH)都不是在該BRS訊框中。如果該UE具有一單一天線面板及複數個埠或複數個天線面板，因為不同的埠或天線面板可以被排定不同的功能，該BRS可以包含供用於該UE的一EPDCCH或一PDSCH。該UE量測該BRS之BRS接收功率(BRS-RP)，基於該BRS-RP而發送一BRS報告並且基於來自該等波束之BRS的BRS-RP而選擇一最佳波束。

【英文】

Devices and methods of simultaneous data reception and measurement are generally described. A UE transmits to an eNB antenna capacity and receives a Beamformed Reference Signal (BRS) configuration in response. Beamformed signals from the eNB include a BRS subframe in accordance with the BRS configuration. The BRS subframe has a BRS whose structure depends on the UE antenna capacity. If the UE has a single antenna panels, neither an EPDCCH nor a PDSCH for the UE is in the BRS frame. If the UE has a single antenna panels and multiple ports or multiple antenna panels, the BRS may contain an EPDCCH or PDSCH for the UE as different ports or antenna panels may be assigned different functionality. The UE measures BRS Received Power (BRS-RP) of the BRS, transmits a BRS report based on the BRS-RP and selects an optimal beam based on BRS-RPs from BRSs of the beams.

【指定代表圖】　圖5

【代表圖之符號簡單說明】

502…演進式節點-B(eNB)

504…使用者配備(UE)

504a、504b…天線面板

【特徵化學式】

(無)

【發明說明書】

【中文發明名稱】

用於穩健量測與資料接收之裝置及方法

【英文發明名稱】

DEVICES AND METHODS FOR ROBUST MEASUREMENT AND DATA RECEIVING

【技術領域】

【0001】發明領域

實施例係有關於胞格式網路中之多輸入多輸出(MIMO)通訊。一些實施例係有關於包括第三代合夥專案長期演進(3GPP LTE)網路和LTE先進(LTE-A)網路以及第4代(4G)網路與第5代(5G)網路之胞格式和無線局域性區域網路(WLAN)之網路中MIMO通訊的啟始接取。

【先前技術】

【0002】 發明背景

隨著對於帶寬之不斷增加要求，網路操作者已經轉向多輸入多輸出(MIMO)系統以增加同時地傳送之資料數量。MIMO系統使用多路徑信號傳輸以經由藉由在相同或在重疊頻率上之相同演進節點B(eNB)被發送的多個信號而與一個或多個使用者配備(UE)通訊，但如果這些節點B，它們是在相同的路徑上將彼此受到干擾。這在上行鏈路或下行鏈路資料中之增加可能專用於一個UE，其以空間訊流數目而增加供用於該UE之有效帶寬(單一使用者MIMO或SU-MIMO)或可以使用供用於各UE之不同的空間訊流以跨越複數個UE而延伸(多個使用者MIMO或

MU-MIMO)。MU-MIMO系統可以使用波束形成技術，於其中複數個信號可以於不同的方向平行地被發送。但是，MU-MIMO系統，可能使多個發送和接收事項複雜化。例如，複數個波束之使用可能在使用接收波束形成技術的UE中產生同時量測和資料接收之問題。

【發明內容】

【0003】依據本發明之一實施例，係特地提出一種包含處理電路之使用者配備(UE)的設備，該處理電路係配置用以：解碼來自一演進式節點-B(eNB)之複數個同時多輸入多輸出(MIMO)波束之一者中的一MIMO波束形成參考信號(BRS)子訊框，該BRS子訊框包含一BRS，其中該BRS子訊框之結構以及該等同時MIMO波束之至少另一者的一BRS子訊框之結構是取決於該UE之天線資訊；以及量測該BRS之BRS接收功率(BRS-RP)；基於該BRS-RP而產生一BRS報告。

【圖式簡單說明】

【0004】於圖形中，其中之附圖不一定是按比例繪製，相同標號可能說明不同視圖中之相似構件。具有不同後置文字之相同號碼可能代表相似構件之不同實例。在本文件中所討論的各種實施例，其圖形通常藉由範例而例示，但非作為限制。

【0005】圖1是依據一些實施例之一無線網路的功能圖。

【0006】圖2例示依據一些實施例之一通訊裝置的構

件。

【0007】 圖3例示依據一些實施例之一通訊裝置的方塊圖。

【0008】 圖4例示依據一些實施例之一通訊裝置的另一方塊圖。

【0009】 圖5例示依據一些實施例而在一eNB和UE之間的通訊。

【0010】 圖6例示依據一些實施例之波束形成參考信號(BRS)量測的方法。

【實施方式】

【0011】 較佳實施例之詳細說明

下面的說明和圖形充分地例示特定實施例以致能那些熟習本技術者實踐它們。其他實施例可以併合結構、邏輯、電氣、處理程序、以及其他的改變。一些實施例之部份和特點可以包括在那些其他實施例中、或取代於其他實施例。於申請專利範圍中所提出的實施例含括那些申請專利範圍之所有可用的等效者。

【0012】圖1展示依據一些實施例而具有網路各種構件之一長期演進(LTE)網路的一端點-至-端點網路結構之一部份範例。如此處所使用地，一LTE網路係指LTE和LTE先進(LTE-A)網路兩者以及即將產生而包括4G和5G網路的LTE網路之其他版本。網路100可以包含一無線電接取網路(RAN)(例如，如所展示地，演進式通用陸地全球無線電接取網路(E-UTRAN)101和核心網路120(例如，展示如

透過一S1介面115而耦合在一起之一演進式封包核心(EPC))。為了方便和簡明起見，僅一部份的核心網路120、以及RAN 101，係展示於範例中。

【0013】核心網路120可以包括一移動性管理項目(MME)122、服務閘道(服務GW)124、以及封包資料網路閘道(PDN GW)126。該RAN 101可以包括用以與使用者配備(UE)102通訊之演進式節點B(eNB)104(其可以作為基地台而操作)。該等eNB 104可以包括大型eNB 104a及低功率(LP)eNB 104b。該等eNB 104和UE 102可以採用如此處所述之同步技術。

【0014】該MME 122在功能上可以是相似於傳統服務GPRS支援節點(SGSN)之控制平面。該MME 122可以管理接取中之移動性方面，例如，閘道選擇和追蹤區域表單管理。該服務GW 124可以終止朝向該RAN 101之介面，並且線路引導在該RAN 101和該核心網路120之間的資料封包。此外，該服務GW 124也可以是供用於eNB間的切換之一局部移動性錨定點並且同時也可提供用於3GPP間之移動性的一錨定點。其他的責務可以包括合法截取、充電、以及一些政策執行。當一UE 102在eNB 104之間移動時，該服務GW 124可以作為用於資料載體之局部移動性錨定。當該UE 102是在閒置狀態(例如ECM_IDLE)時，該服務GW 124可以保留關於該等載體之資訊，並且當該MME 122啟動UE 102之呼叫以重建該等載體時，則暫時地緩衝下行鏈路資料。

【0015】該服務GW 124和該MME 122可以被實行於一實體節點或分離的實體節點中。該MME 122可以連接於包含相關的使用者以及相關的簽署資訊之一家庭用戶伺服器(HSS)128。該HSS 128可以支援移動性管理、呼叫和通信期建立支援、使用者認證以及接取授權。運行在該UE 102和該EPC 124之間的該等協定是習知如非接取層(NAS)協定。包括RRC、封包資料匯合協定(PDCP)、無線電層控制(RLC)、媒體接取控制(MAC)以及實體層(PHY)之其他的協定，終止於該eNB 104中。該NAS層進行EPS載體管理、對於LTE之認證、對於閒置模式UE之移動性支援、對於閒置模式UE之呼叫開始、以及安全處理。

【0016】RRC層可以提供無線電資源管理、RRC連接管理、以及對於連接模式UE 102之移動性支援。由於該RRC控制在該eNB 104和該UE 102之間的訊息，該RRC層可以處理系統資訊之廣播，其是特定之胞格，以及一專用RRC控制訊息，其是特定之UE。此外，該RRC層可以進行呼叫、無線電載體控制、以及UE量測報告之控制等等。該PDCP層可以處理該控制平面中之RRC訊息以及該使用者平面中之IP封包。取決於該無線電載體，該PDCP層可以進行標頭壓縮、安全性(整體性保護及加密)、以及在移交期間對於重新排序及重新發送之支援。在每個無線電載體可以有一PDCP項目。該RLC層可以提供上方層封包之分割和重新組裝以使該等封包適合於實際上可以在無線電介面之上發送的一大小尺寸。對於使用無錯誤發送之

一無線電載體，該RLC層同時也可以進行重新發送以恢復封包損失。此外，該RLC層可以進行重新排序以補償由於在下面層中之HARQ(混合自動重複要求)操作之失序接收。每個無線電載體可以有一RLC項目。該MAC層可以多工化來自不同無線電載體的資料。藉由判定可以自各無線電載體被發送之資料數量以及指示該RLC層關於提供封包大小，該MAC層目標在於達成對於各無線電載體之協商QoS(服務品質)。對於上行鏈路，這處理可以包括將用於發送之緩衝資料數量報告至eNB 104。該PHY層可以進行CRC插入、頻道編碼、實體頻道HARQ處理、頻道交錯、加擾、調變、對於輸送頻道之層映射及預編碼。功率控制和胞格搜尋步驟同時也作為PHY功能被進行。

【0017】PDN GW 126可以終止朝向封包資料網路(PDN)的一SGi介面。PDN GW 126可以導引資料封包於EPC 120和外部PDN之間，並且可以進行策略執行和收費資料收集。該PDN GW 126可能是需負責用於UE 102之IP位址分配，以及依據來自PCRF(策略及收費法則函數)之法則的QoS執行及以流量為基礎之收費。該PDN GW 126同時也可以對於移動性裝置之一錨定點而提供非LTE接取。該外部PDN可以是任何類型之IP網路，以及一IP多媒體子系統(IMS)領域。該PDN GW 126和該服務GW 124可以被實行於一單一實體節點或分離的實體節點中。

【0018】eNB 104(大型和微型)可以終止空中介面協定並且可以是對於一UE 102之第一個接觸點。於一些實施

例中，一eNB 104可以滿足對於RAN 101之各種邏輯功能，其包括，但是不受限定於，RNC(無線電網路控制器功能)，例如，無線電載體管理、上行鏈路和下行鏈路動態無線電資源管理及資料封包排程、以及移動性管理。依據實施例，UE 102可以被組配以依據一OFDMA通訊技術而在一多載體通訊頻道之上與一eNB 104通訊正交分頻多工化(OFDM)通訊信號。該等OFDM信號可以包含複數個正交次載波。

【0019】S1介面115可以是分隔RAN 101和EPC 120之一介面。其可以被分割成為兩個部份：S1-U，其可以攜帶在eNB 104和服務GW 124之間的流通資料，以及S1-MME，其可以是在eNB 104和MME 122之間的一信令介面。X2介面可以是在eNB 104之間的介面。該X2介面可以包含二個部份，X2-C和X2-U。該X2-C可以是在該等eNB 104之間的控制平面介面，而該X2-U可以是在該等eNB 104之間的使用者平面介面。

【0020】藉由胞格式網路，LP胞格104b一般可以被使用以延伸涵蓋範圍至其中室外信號不是良好到達的室內區域，或用以增加密集使用的區域中之網路容量。尤其是，其可能是需使用不同大小之胞格，大型胞格、微型胞格、微微型胞格(picocell)、以及毫微微型胞格(femtocell)，以提高一無線通訊系統之涵蓋範圍，而提升系統性能。不同大小的該等胞格可以於相同頻帶上操作，或可以操作於一不同頻帶中，而各胞格操作於不同頻帶上或僅不同大小

的胞格操作於不同頻帶上。如於此處所使用地，字詞LP eNB是指任何相對適當之LP eNB，其用以實行一較小的胞格(較小於一大型胞格者)，例如，一毫微微型胞格、一微微型胞格、或一微型胞格。毫微微型胞格eNB一般可以藉由一移動式網路操作者而提供至其之住宅或企業客戶。一毫微微型胞格一般可以是一住宅閘道之大小或較小者並且通常連接至一寬頻帶線路。該毫微微型胞格可以連接至移動裝置操作者之移動網路並且提供一般是30至50米的一範圍內之額外涵蓋範圍。因為一LP eNB 104b是經過PDN GW 126而耦合，因此，一LP eNB 104b可以是一毫微微型胞格eNB。同樣地，一微微型胞格可以是一無線通訊系統，其一般涵蓋一小的區域，例如，在建築物(辦公室、商場、地鐵站、等等)中，或最近之飛機中應用。一微微型胞格eNB一般可以經過X2鏈路而連接至另一eNB，例如，經過其之基地台控制器(BSC)功能而連接至一大型eNB。因此，因為LP eNB可以經由一X2介面而耦合至一大型eNB 104a，該LP eNB可以藉由一微微型胞格eNB被實行。微微型胞格eNB或其他的LP eNB LP eNB 104b可以合併一大型eNB LP eNB 104a的一些或所有功能。在一些情況中，這可以被稱為一接取點基地台或企業毫微微型胞格。

【0021】在一LTE網路之上的通訊可以被分離成為10ms訊框，其各可以含有10個1ms子訊框。該訊框之各個子訊框，接著，可以含有二個0.5ms的訊槽。各子訊框可以被使用於自UE至eNB之上行鏈路(UL)通訊或自eNB至

UE之下行鏈路(DL)通訊。該eNB可以排程在多種頻帶之上的發送。子訊框中之資源分配被使用於一頻帶中並且可以不同於那些在另一頻帶中者。取決於所使用之系統，子訊框之各個訊槽可以含有6-7個OFDM符號。於一些實施例中，該子訊框可以含有12個次載波。一下行鏈路資源網格可以被使用於自一eNB至一UE之下行鏈路發送，而一上行鏈路資源網格可被使用於自一UE至一eNB或自一UE至另一UE之上行鏈路發送。該資源網格可以是一時頻網格，其是各訊槽中之下行鏈路中的實體資源。在一資源網格中之最小的時頻單元可以被表示如一資源元件(RE)。資源網格之各行和各列可以分別地對應至一個OFDM符號和一個OFDM次載波。該資源網格可含有資源區塊(RB)，其說明實體頻道對資源元件及實體RB(PRB)之映射。一PRB可以是可被分配至一UE的最小資源單元。一資源區塊可以是180kHz的頻寬以及在時間上有1個訊槽長。以頻率而言，資源區塊可以是12 x 15kHz次載波或24 x 7.5kHz次載波頻寬之任一者。對於多數的頻道和信號，取決於系統帶寬，每資源區塊有12個次載波可以被使用。於分頻雙工(FDD)模式中，上行鏈路和下行鏈路訊框兩者皆可以是10ms且頻率(全雙工)或時間(半雙工)分離。在分時雙工(TDD)中，上行鏈路和下行鏈路子訊框可以於相同頻率上被發送並且於時域中被多工化。時域中之資源網格400的持續時間對應至一個子訊框或二個資源區塊。各個資源網格可包含12(次載波)*14(符號)=168個資源元件。

【0022】可以有許多使用此等資源區塊來傳播之不同的實體下行鏈路頻道，如包括實體下行鏈路控制頻道(PDCCH)和實體下行鏈路共用頻道(PDSCH)。各個下行鏈路子訊框可以被劃分成為PDCCH和PDSCH。該PDCCH通常可以佔用各子訊框之首先兩個符號並且此外可以攜帶相關於PDSCH頻道之輸送格式和資源分配的資訊、以及相關於上行鏈路共用頻道之H-ARQ資訊。該PDSCH可以攜帶使用者資料和對UE的較高層的信令並且佔用該子訊框之其餘者。一般，下行鏈路排程(排定控制和共用頻道資源區塊至在一胞格之內的UE)可以基於自該UE提供至該eNB的頻道品質資訊而在該eNB被進行，並且接著該下行鏈路資源排定資訊可以於供該UE使用(被排定)的PDCCH上被傳送至各UE。該PDCCH可以含有數個格式之一者中的下行鏈路控制資訊(DCI)，其對該UE表明如何自資源網格找到且解碼資料，其於相同子訊框中在PDSCH上被發送。該DCI格式可以提供細節，例如，資源區塊數目、資源分配型式、調變機構、輸送區塊、冗餘版本、編碼率等等。各個DCI格式可以具有一循環冗餘碼(CRC)並且藉由一無線電網路臨時辨認符(RNTI)(其辨認PDSCH所針對之目標UE)被加擾碼。該UE-特定RNTI之使用可以限制該DCI格式之解碼(以及因此該對應的PDSCH)僅對於所針對的UE。

【0023】除了該PDCCH之外，一增強型PDCCH(EPDCCH)可以為eNB和UE所使用。不同於該

PDCCH，該EPDCCH可以被配置在通常被分配以供用於PDSCH的資源區塊中。不同的UE可以具有經由無線電資源控制(RRC)信令被組配之不同的EPDCCH組配。各個UE可以藉由EPDCCH集合被組配，並且在該等集合之間的組配也可以是不同的。各個EPDCCH集合可以具有2、4、或8個PRB配對。於一些實施例中，如果該等資源區塊不被使用於在子訊框期間之該等EPDCCH發送的話，則在一特定的子訊框中被組配以用於EPDCCH之資源區塊可以被使用於PDSCH發送。

【0024】同樣地，不同的實體上行鏈路頻道可以包括實體上行鏈路控制頻道(PUCCH)，其為UE所使用以傳送上行鏈路控制資訊(UCI)至eNB並且要求使用以提供上行鏈路資料至該eNB之一實體上行鏈路共用頻道(PUSCH)。該PUCCH可以在連續時間，藉由可能在相鄰訊槽之間的界線處跳躍，而被映射至藉由一正交涵蓋碼和二個資源區塊所界定的一UL控制頻道資源。該PUCCH可以採用許多不同的格式，其中UCI含有取決於格式之資訊。具體來說，該PUCCH可以含有可以允許UE要求供用於PUSCH之上行鏈路資源的一排程要求(SR)、認可響應/重新發送要求(ACK/NACK)或一頻道品質表示(CQI)/頻道狀態資訊(CSI)。該CQI/CSI可以表明關於如該UE所知的目前下行鏈路頻道情況之一估計至該eNB以援助頻道依賴排程，並且如果一MIMO發送模式被組配於該UE，則其可以包括MIMO-相關回授(例如，預編碼器矩陣指示，

PMI)。

【0025】此處所述之實施例可以使用任何適當組配之硬體及/或軟體被實行而成為一系統。圖2例示依據一些實施例的一UE之構件。所展示的至少一些構件可以被使用於一eNB或MME中，例如，於圖1中展示之UE 102或eNB 104。UE 200和其他構件可以被組配以使用如此處所述之同步信號。該UE 200可以是圖1中所展示的該等UE 102之一者並且可以是一靜態非移動裝置或可以是一移動裝置。於一些實施例中，該UE 200可以包括應用電路202、基帶電路204、射頻(RF)電路206、前端點模組(FEM)電路208、以及一個或多個天線210，其至少如所展示地耦合在一起。至少一些基帶電路204、RF電路206、及FEM電路208可以形成一收發器。於一些實施例中，其他網路元件，例如，eNB可以含有圖2中展示之一些或所有的構件。其他網路元件，例如，MME，可以含有一介面，例如，S1介面，以在相關於該UE之一有線連接之上與該eNB通訊。

【0026】應用或處理電路202可以包括一個或多個應用處理器。例如，該應用電路202可以包括電路，例如，但是不受限定於，一個或多個單一核心或多核心處理器。處理器可以包括一般用途處理器和專用處理器(例如，繪圖處理器、應用處理器、等等)之任何組合。該等處理器可以耦合於及/或可以包括記憶體/儲存器，並且可以被組配以執行儲存在記憶體/儲存器中之指令以致能各種應用及/或操作系統以於該系統上進行。

【0027】基帶電路204可以包括電路，例如，但是不受限定於，一個或多個單一核心或多核心處理器。基帶電路204可以包括一個或多個基帶處理器及/或控制邏輯以處理自RF電路206之一接收信號路徑所接收的基帶信號並且用以產生基帶信號以供用於該RF電路206之一發送信號路徑。基帶處理電路204可以介面於應用電路202以用於該等基帶信號之產生和處理以及用於該RF電路206之控制操作。例如，於一些實施例中，該基帶電路204可以包括一第二代(2G)基帶處理器204a、第三代(3G)基帶處理器204b、第四代(4G)基帶處理器204c、及/或用於其他現有的數代、發展中之後代或將在將來發展(例如，第五代(5G)、6G、等等)之其他基帶處理器204d。該基帶電路204(例如，一個或多個基帶處理器204a-d)可以處理經由RF電路206致能與一個或多個無線電網路而通訊的各種無線電控制功能。該等無線電控制功能可以包括，但是不受限定於，信號調變/解調變、編碼/解碼、無線電頻率移位、等等。於一些實施例中，基帶電路204之調變/解調變電路可以包括FFT、預編碼、及/或群組映射/解映射功能。於一些實施例中，基帶電路204之編碼/解碼電路可以包括捲積、咬尾捲積、渦輪式、維特比式、及/或低密度同位檢查(LDPC)編碼器/解碼器功能。調變/解調變及編碼器/解碼器功能之實施例是不受限定於這些範例並且於其他實施例中可以包括其他適當的功能。

【0028】於一些實施例中，例如，基帶電路204可以

包括一協定堆疊之元件，例如，一演進式通用地面無線電接取網路(EUTRAN)協定之元件，例如，包括，實體(PHY)、媒體接取控制(MAC)、無線電鏈路控制(RLC)、封包資料匯合協定(PDCP)、及/或無線電資源控制(RRC)元件。基帶電路204之一中央處理單元(CPU)204e可以被組配以運行PHY、MAC、RLC、PDCP及/或RRC層之信令的協定堆疊之元件。於一些實施例中，基帶電路可以包括一個或多個音訊數位信號處理器(DSP)204f。音訊DSP 204f可以包括用於壓縮/解壓縮和回音消除之元件，並且於其他實施例中可以包括其他適當的處理元件。於一些實施例中，基帶電路之構件可以適當地組合於一單晶片、一單晶片組中、或被配置於一相同電路板上。於一些實施例中，例如，基帶電路204和應用電路202之一些或所有的構成構件可以一起被實行，例如，於一單晶片系統上(SOC)。

【0029】於一些實施例中，基帶電路204可以提供相容於一個或多個無線電技術之通訊。例如，於一些實施例中，基帶電路204可以支援與一演進式通用地面無線電接取網路(E-UTRAN)及/或其他無線都會區域網路(WMAN)、一無線局域網路(WLAN)、一無線個人區域網路(WPAN)之通訊。基帶電路204被組配以支援多於一無線協定之無線電通訊之實施例，可以被稱為多模式基帶電路。於一些實施例中，該裝置可以被組配以依照通訊標準或其他協定或標準而操作，其包括電機和電子工程師學會(IEEE)802.16無線技術(WiMax)、包括IEEE 802.11ad之

IEEE 802.11無線技術(WiFi)，其操作於60GHz毫米波頻譜，各種其他無線技術，例如，用於移動式通訊(GSM)之廣域系統、用於GSM演化(EDGE)之增強式資料率、GSM邊緣無線電接取網路(GERAN)、通用移動電信系統(UMTS)、UMTS陸地無線電接取網路(UTRAN)、或任何先前已發展或將發展之其他的2G、3G、4G、5G、等等技術。

【0030】RF電路206可以經過一非固態媒體使用調變電磁發射而致能與無線網路之通訊。於各種實施例中，該RF電路206可以包括開關、濾波器、放大器、等等，以便利與該無線網路之通訊。RF電路206可以包括一接收信號路徑，其可以包括電路以下行轉換自FEM電路208所接收的RF信號並且提供基帶信號至該基帶電路204。同時RF電路206也可以包括一發送信號路徑，其可以包括電路以上行轉換藉由該基帶電路204所提供的基帶信號並且提供用以發送之RF輸出信號至該FEM電路208。

【0031】於一些實施例中，該RF電路206可以包括一接收信號路徑以及一發送信號路徑。該RF電路206之接收信號路徑可以包括混頻器電路206a、放大器電路206b以及濾波器電路206c。該RF電路206之發送信號路徑可以包括濾波器電路206c和混頻器電路206a。該RF電路206同時也可以包括合成器電路206d，其用以合成供該接收信號路徑和該發送信號路徑之混頻器電路206a所使用的一頻率。於一些實施例中，該接收信號路徑之混頻器電路206a可以被

組配以基於藉由合成器電路206d所提供的合成頻率而下行轉換自該FEM電路208所接收的RF信號。該放大器電路206b可以被組配以放大該等下行轉換信號並且該濾波器電路206c可以是一低通濾波器(LPF)或帶通濾波器(BPF)，其被組配以自該等下行轉換信號移除非所需之信號以產生輸出基帶信號。輸出之基帶信號可以被提供至該基帶電路204以供進一步地處理。於一些實施例中，該等輸出之基帶信號可以是零-頻率基帶信號，雖然這可能不是一要求。於一些實施例中，接收信號路徑之混頻器電路206a可包含被動式混頻器，雖然實施例之範疇是不受這方面之限定。

【0032】於一些實施例中，該發送信號路徑之混頻器電路206a可以被組配以基於該合成器電路206d所提供之合成頻率而上行轉換所輸入之基帶信號以產生供用於該FEM電路208之RF輸出信號。該等基帶信號可以藉由該基帶電路204被提供並且可以藉由濾波器電路206c被濾波。該濾波器電路206c可以包括一低通濾波器(LPF)，雖然實施例之範疇是不受這方面之限定。

【0033】於一些實施例中，該接收信號路徑之混頻器電路206a和該發送信號路徑之混頻器電路206a可以包括二個或更多個混頻器並且可以被配置以分別地供用於正交下行轉換及/或上行轉換。於一些實施例中，該接收信號路徑之混頻器電路206a和該發送信號路徑之混頻器電路206a可以包括二個或更多個混頻器並且可以被配置以供

用於圖像抑制(例如，哈特利圖像抑制)。於一些實施例中，該接收信號路徑之混頻器電路206a和該發送信號路徑之該混頻器電路206a可以被配置以分別地供用於直接下行轉換及/或直接上行轉換。於一些實施例中，該接收信號路徑之混頻器電路206a和該發送信號路徑之混頻器電路206a可以被組配以供用於超外差操作。

【0034】於一些實施例中，該等輸出基帶信號以及該等輸入基帶信號可以是類比基帶信號，雖然實施例之範疇是不受這方面之限定。在一些交替的實施例中，該等輸出基帶信號以及該等輸入基帶信號可以是數位基帶信號。在這些交替的實施例中，該RF電路206可以包括類比-至-數位轉換器(ADC)以及數位-至-類比轉換器(DAC)電路並且該基帶電路204可以包括一數位基帶介面以與該RF電路206通訊。

【0035】在一些雙重模式實施例中，一個別之無線電IC電路可以被提供以供處理用於各頻譜之信號，雖然實施例之範疇是不受這方面之限定。

【0036】於一些實施例中，合成器電路206d可以是一分數-N合成器或一分數N/N+1合成器，因為其他型式的頻率合成器可以是適用，實施例之範疇是不受這方面之限定。例如，合成器電路206d可以是一個三角積分(delta-sigma)合成器、一倍頻器、或包含具有一分頻器之一相位鎖定迴路的一合成器。

【0037】該合成器電路206d可以被組配以基於一頻

率輸入和一分頻器控制輸入而合成供RF電路206之混頻器電路206a所使用之一輸出頻率。於一些實施例中，該合成器電路206d可以是一分數N/N+1合成器。

【0038】於一些實施例中，頻率輸入可以藉由一電壓控制震盪器(VCO)被提供，雖然其不是一要求。取決於所需的輸出頻率，分頻器控制輸入可以藉由基帶電路204或應用處理器202的任一者被提供。於一些實施例中，一分頻器控制輸入(例如，N)可以基於藉由應用處理器202所表明之一頻道自一查詢列表被判定。

【0039】RF電路206之合成器電路206d可以包括一分頻器、一延遲鎖定迴路(DLL)、一多工器以及一相位累加器。於一些實施例中，該分頻器可以是一雙模分頻器(DMD)並且該相位累加器可以是一數位相位累加器(DPA)。於一些實施例中，該DMD可以被組配以將該輸入信號除以N或N+1(例如，基於一實行)的任一者以提供一分數分離例。在一些實施範例中，該DLL可以包括一組串聯可調的延遲元件、一相位檢測器、一電荷泵以及一D-型正反器。在這些實施例中，該延遲元件可以被組配以斷開一VCO週期成為Nd個相等相位封包，其中Nd是延遲線中之延遲元件的數目。以此方式，該DLL提供負回授以幫助確保經過延遲線之總延遲是一個VCO週期。

【0040】於一些實施例中，合成器電路206d可以被組配以產生一載波頻率作為輸出頻率，而於其他實施例中，該輸出頻率可以是複數個載波頻率(例如，兩倍的載波頻

率、四倍的載波頻率)並且配合正交產生器和分頻電路被使用以產生相對於彼此具有複數個不同相位載波頻率的複數個信號。於一些實施例中，該輸出頻率可以是一LO頻率(f_{LO})。於一些實施例中，該RF電路206可以包括一IQ/極性轉換器。

【0041】FEM電路208可以包括一接收信號路徑，其可以包括電路，該電路被組配以操作於自一個或多個天線210所接收的RF信號上、放大該等接收信號並且提供該等接收信號之放大版本至RF電路206以供進一步地處理。FEM電路208也可以包括一發送信號路徑，其可以包括電路，該電路被組配以放大藉由RF電路206所提供而用於發送之信號以供藉由一個或多個天線210之一者或多者而發送。

【0042】於一些實施例中，FEM電路208可以包括一TX/RX開關以在發送模式和接收模式操作之間切換。該FEM電路可以包括一接收信號路徑以及一發送信號路徑。該FEM電路之接收信號路徑可以包括一低雜訊放大器(LNA)以放大所接收的RF信號並且提供所放大之接收的RF信號作為一輸出(例如，至RF電路206)。該FEM電路208之發送信號路徑可以包括一功率放大器(PA)以放大輸入之RF信號(例如，藉由RF電路206所提供者)、以及一個或多個濾波器以產生供用於後續發送(例如，藉由一個或多個天線210之一者或多者而發送)的RF信號。

【0043】於一些實施例中，例如，UE 200可以包括附

加元件，例如，記憶體/儲存器、顯示器、攝影機、感應器、及/或輸入/輸出(I/O)介面，如在下面更詳細地說明。於一些實施例中，此處所述之UE 200可以是一輕便型無線通訊裝置之部件，例如，一個人數位助理(PDA)、具有無線通訊能力之一膝上型電腦或輕便型電腦、一網路平板電腦、一無線電話、一智慧型手機、一無線耳機、一攜帶型傳呼器、一即時通聯裝置、一數位攝影機、一接取點、一電視、一醫療裝置(例如，一心率監視器、一血壓監視器、等等)、或可以無線地接收及/或發送資訊之其他裝置。於一些實施例中，該UE 200可以包括一個或多個使用者介面，該使用者介面被設計以致能使用者與系統互動、及/或被設計以致能週邊構件與該系統互動之週邊構件介面。例如，該UE 200可以包括下列構件之一者或多者，如一鍵盤、一迷你鍵盤、一觸控墊、一顯示器、一感應器、一非依電性記憶體埠、一通用序列匯流排(USB)埠、一音訊插孔、一電源介面、一個或多個天線、一圖形處理器、一應用處理器、一擴音機、一麥克風、以及其他的I/O構件。該顯示器可以是包括一觸控屏幕之一LCD或LED屏幕。該感應器可以包括一迴轉儀感應器、一加速器、一近接感應器、一環境光感應器、以及一定位單元。該定位單元可以與一定位網路之構件通訊，例如，一全球定位系統(GPS)衛星。

【0044】天線210可以包含一個或多個定向或全向天線，例如，包括雙極天線、單極天線、貼片天線、迴路天線、微帶天線或適用於RF信號之發送的其他型式天線。在

一些多輸入多輸出(MIMO)實施例中，天線210可以有效地被分離以充分地採用所產生之空間多樣性以及不同頻道特性的優點。

【0045】雖然UE 200係例示如具有許多個別功能元件，該等功能元件之一者或多者可以被組合並且可以藉由軟體-組配元件(例如，包括數位信號處理器(DSP)之處理元件)、及/或其他硬體元件之組合被實行。例如，一些元件可以包含一個或多個微處理器、DSP、場可程規閘陣列(FPGA)、特定應用積體電路(ASIC)、射頻積體電路(RFIC)以及用以進行此處所述之至少該等功能的各種硬體和邏輯電路之組合。於一些實施例中，該等功能元件可以涉及在一個或多個處理元件上操作之一個或多個處理。

【0046】實施例可以硬體、韌體及軟體之一者或其之一組合而實行。實施例也可以實行作為儲存於一電腦可讀取儲存裝置上之指令，該等指令可以藉由至少一處理器被讀取並且被執行以進行此處所述之操作。一電腦可讀取儲存裝置可以包括用以儲存可藉由一機器(例如，一電腦)讀取之形式的資訊之任何非暫態機構。例如，一電腦可讀取儲存裝置可以包括唯讀記憶體(ROM)、隨機存取記憶體(RAM)、磁碟片儲存媒體、光學儲存媒體、快閃記憶體裝置、以及其他儲存裝置和媒體。一些實施例可以包括一個或多個處理器並且可以藉由儲存於一電腦可讀取儲存裝置上之指令被組配。

【0047】圖3是依據一些實施例之一通訊裝置的方塊

圖。例如，該裝置可以是一UE或eNB，例如，展示於圖1中之UE 102或eNB 104，其可以如此處所述地被組配以追蹤該UE。實體層電路302可以進行各種編碼和解碼功能，其可以包括用於接收信號之發送和解碼的基帶信號之形態。該通訊裝置300也可以包括用以控制接取無線媒體之媒體接取控制層(MAC)電路304。該通訊裝置300也可以包括處理電路306，(例如，一個或多個單核心或多核心處理器)以及記憶體308(其被配置以進行此處所述之操作)。該實體層電路302、該MAC電路304以及該處理電路306可以處理各種無線電控制功能，其致能與相容於一個或多個無線電技術之一個或多個無線電網路通訊，並且，例如，可以含有一LTE堆疊。無線電控制功能可以包括信號調變、編碼、解碼、射頻位移、等等。例如，相似於圖2中展示之裝置，於一些實施例中，可以藉由一WMAN、一WLAN、以及一WPAN之一者或多者而致能通訊。於一些實施例中，通訊裝置300可以被組配以遵循3GPP標準或其他協定或標準而操作，如包括已開發或將開發之WiMax、WiFi、WiGig、GSM、EDGE、GERAN、UMTS、UTRAN、或其他3G、4G、5G、等等技術。該通訊裝置300可以包括收發器電路312以無線地致能與其他外部裝置之通訊以及介面314以致能與其他外部裝置的有線通訊。如另一範例，收發器電路312可以進行各種發送和接收功能，例如，在一基帶範圍和一無線電頻率(RF)範圍之間的信號轉換。

【0048】天線301可以包含一個或多個定向或全向天

線，例如，包括雙極天線、單極天線、貼片天線、迴路天線、微帶天線或適用於RF信號之發送的其他型式之天線。於一些MIMO實施例中，天線301可以有效地被分離以充分地採用所產生之空間多樣性以及不同頻道特性的優點。

【0049】雖然通訊裝置300係例示如具有許多個別功能元件，該等功能元件之一者或多者可以被組合並且可以藉由軟體組配元件(例如，包括DSP之處理元件)、及/或其他硬體元件之組合被實行。例如，一些元件可以包含一個或多個微處理器、DSP、FPGA、ASIC、RFIC以及用以進行此處所述之至少該等功能的各種硬體和邏輯電路之組合。於一些實施例中，該等功能元件可以涉及在一個或多個處理元件上操作之一個或多個處理。實施例可以硬體、韌體及軟體之一者或其之一組合而實行。實施例也可以作為儲存於一電腦可讀取儲存裝置上之指令而實行，該等指令可以藉由至少一處理器被讀取並且被執行以進行此處所述之操作。

【0050】圖4例示依據一些實施例之一通訊裝置的另一方塊圖。於替代的實施例中，該通訊裝置400可以作為一獨立裝置而操作或可以被連接(例如，網路連接)至其他通訊裝置。在一網路配置中，該通訊裝置400可以操作於伺服器-客戶網路環境中之一伺服器通訊裝置、一客戶通訊裝置、或其兩者之容量。在一範例中，該通訊裝置400可以作用如以點對點(P2P)(或其他分佈方式)網路環境之一對等通訊裝置。該通訊裝置400可以是一UE、eNB、PC、

一平板PC、一STB、一PDA、一移動式電話、一智慧型手機、一網路器具、一網路徑由器、開關或橋接器、或能夠執行指明將為該通訊裝置所採用之動作的指令(依序的或以不同方式)的任何通訊裝置。進一步地，雖然僅一單一通訊裝置被例示，字詞“通訊裝置”將也被採用以包括單獨地或共同地執行一指令集合(或複數個集合)的任何大量通訊裝置，以進行此處討論之任何一個或多個方法，例如，雲端計算、軟體即服務(SaaS)、其他電腦群集組配。

【0051】範例，如此處所述地，可以包括、或可以操作於邏輯或數個構件、模組、或機構上。模組是有形項目(例如，硬體)，其能夠進行所指定的操作並且可以某種方式被組配或被配置。在一範例中，電路可以指定方式被配置(例如，內部地或相對於外部項目，例如，其他電路)如一模組。在一範例中，一個或多個電腦系統(例如，一獨立、客戶或伺服器電腦系統)或一個或多個硬體處理器之整體或部份可以藉由韌體或軟體(例如，指令、一應用程式部份、或一應用程式)被組配如一模組而操作以進行指定操作。在一範例中，該軟體可以存在一通訊裝置可讀取媒體上。在一範例中，該軟體，當藉由模組之底層硬體被執行時，將導致該硬體進行所指定的操作。

【0052】因此，字詞“模組”應理解為包含一有形項目，其是一項目，其實際構成、特定地被組配(例如，硬接線)、或暫時地(例如，暫態地)被組配(例如，被程式化)而以一指定的方式操作或以進行此處所述之部份或所有的任

何操作。考慮於其中模組暫時地被組配之範例時，該等模組之各者並不需要在任何一個時刻以具體例證來說明。例如，其中該等模組包含使用軟體被組配之一般用途硬體處理器時，該一般用途硬體處理器可以在不同的時間被組配作為各自之不同的模組。因此軟體可以組配一硬體處理器，例如，以在一時間構成一特定的模組以及在一不同的時間構成一不同的模組。

【0053】通訊裝置(例如，電腦系統)400可以包括一硬體處理器402(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)、一主記憶體404以及一靜態記憶體406，其中一些或所有者可以經由一互連(例如，匯流排)408而彼此通訊。通訊裝置400可以進一步地包括一顯示單元410、一文數字裝置412(例如，一鍵盤)、以及一使用者介面(UI)導航裝置414(例如，一滑鼠)。在一範例中，顯示單元410、輸入裝置412以及UI導航裝置414可以是一觸控屏幕顯示器。該通訊裝置400可以另外地包括一儲存裝置(例如，驅動單元)416、一信號產生裝置418(例如，一擴音機)、一網路介面裝置420、以及一個或多個感應器421，例如，一全球定位系統(GPS)感應器、羅盤、加速器、或其他感應器。該通訊裝置400可以包括一輸出控制器428，例如，一串列的(例如，通用序列匯流排(USB))、併列的、或其他有線的或無線的(例如，紅外線(IR)、近場通訊(NFC)、等等)連接，以通訊或控制一個或多個週邊裝置(例如，一印表機、讀卡器、等

等)。

【0054】儲存裝置416可以包括一通訊裝置可讀取媒體422，其儲存一個或多個資料結構或指令424(例如，軟體)集合於其上，該資料結構或指令424集合實施於此處所述之任何一個或多個技術或功能或為其所採用。在藉由通訊裝置400執行之期間，指令424也可以完全地或至少部份地，存在主記憶體404之內、存在靜態記憶體406之內、或存在硬體處理器402之內。在一範例中，硬體處理器402、主記憶體404、靜態記憶體406、或儲存裝置416之一者或任何組合可以構成通訊裝置可讀取媒體。

【0055】雖然通訊裝置可讀取媒體422被例示如一個單一媒體，字詞“通訊裝置可讀取媒體”可以包括一個單一媒體或複數個媒體(例如，一集中式或分散式資料庫、及/或相關聯的快取和伺服器)，其被組配以儲存一個或多個指令424。

【0056】字詞“通訊裝置可讀取媒體”可以包括任何媒體，其能夠儲存、編碼、或攜帶藉由通訊裝置400執行之指令並且其導致通訊裝置400進行本揭示之任何一個或多個技術，或其能夠儲存、編碼或攜帶為此等指令所使用或與此等指令相關聯之資料結構。非限定性之通訊裝置可讀取媒體範例可以包括固態記憶體、和光學以及磁式媒體。通訊裝置可讀取媒體之特定範例可以包括：非依電性記憶體，例如，半導體記憶體裝置(例如，電氣可程控唯讀記憶體(EPROM)、電氣可消除可程控唯讀記憶體

(EEPROM))以及快閃記憶體裝置；磁碟片，例如，內部硬碟和抽取式硬碟；磁鐵式光碟；隨機存取記憶體(RAM)；以及CD-ROM和DVD-ROM碟片。在一些範例中，通訊裝置可讀取媒體可以包括非暫態通訊裝置可讀取媒體。在一些範例中，通訊裝置可讀取媒體可以包括不是一暫態傳輸信號之通訊裝置可讀取媒體。

【0057】指令424可以進一步地利用數個轉移協定(例如，訊框傳送、網際網路協定(IP)、發送控制協定(TCP)、使用者資料包協定(UDP)、超文字傳輸協定(HTTP)、等等)之任何一者，經由網路介面裝置420，使用一發送媒體在一通訊網路426之上被發送或被接收。範例通訊網路可以包括一局域性區域網路(LAN)、一廣域網路(WAN)、一封包資料網路(例如，網際網路)、移動式電話網路(例如，胞格式網路)、普通老式電話(POTS)網路、以及無線資料網路(例如，習知如Wi-Fi®之電氣和電子工程師學會(IEEE)802.11家族標準，習知如WiMax®的IEEE 802.16家族標準)、IEEE 802.15.4家族標準、一長期演進(LTE)家族標準、一通用移動電信系統(UMTS)家族標準、點對點(P2P)網路、等等。在一範例中，網路介面裝置420可以包括一個或多個實體插孔(例如，乙太網路、同軸、或電話插孔)或一個或多個天線以連接至該通訊網路426。在一範例中，該網路介面裝置420可以包括複數個天線以使用單輸入多輸出(SIMO)、MIMO、或多輸入單輸出(MISO)技術之至少一者而無線地通訊。在一些範例中，該

網路介面裝置420可以使用複數個使用者MIMO技術而無線地通訊。字詞“發送媒體”將被採用以包括任何非實體媒體，其能夠儲存、編碼或攜帶藉由通訊裝置400執行之指令，並且包括數位或類比通訊信號或其他非實體媒體以便利此軟體之通訊。

【0058】如於圖1-4之展示，用以供一UE作為量測之各種型式的參考信號可以藉由一eNB被發送。不同的參考信號可以包括，例如，胞格-特定參考信號(CRS)(其被使用於胞格搜尋及啟始獲得、解調變和頻道品質估計)、以及供藉由UE之PDSCH解調變以及用於移交的UE-特定參考信號(DMRS)。下行鏈路參考信號之數量和型式隨著更新世代之LTE網路的產生而增加。這導致關於參考信號配置以及參考信號負載與資料發送之平衡的問題。此外此等問題已隨著MIMO系統之出現而成為複雜化，於其中相同參考信號可以自相同的eNB於不同的波束上被發送，但是使用不同的資源區塊。尤其是，大規模的MIMO系統之引進，更由於增加之天線數目、天線面板以及天線埠，甚至僅更大程度地添加了參考信號之問題。大規模的MIMO系統在目前可能含有複數個天線面板，其各可以含有64-128個天線。由於5G以及進一步的系統將成為更先進。在各種MIMO系統中，eNB及/或UE可以採用波束形成以增加資料傳輸量或品質。不同的參考信號可以藉由eNB被發送於各波束中以用於藉由eNB所服務之UE的功率量測以及波束選擇。這些參考信號(習稱為波束形成參考信號(BRS))

可以不同的符號被置放在被使用於發送資料的子訊框中至少一些其餘資源區塊的一子訊框之內。但是，因為在不同發送波束形成信號中之BRS分配之間的差別，使用接收波束形成之UE可能無法同時地量測該波束形成功率以及接收下行鏈路資料。

【0059】明確地說，其可能需要一UE以量測一波束形成參考信號(BRS)之功率(BRS接收功率或BRS-RP)。在MIMO系統中，eNB可以在不同的天線上發送PDSCH之不同波束形成參考信號。尤其是，不同的波束形成參考信號可以使用不同的序列以致能UE在各種波束形成參考信號之間辨認。該等序列可以是相似於那些使用於第二同步信號(SSS)序列者，其可是藉由主要同步信號(PSS)所給予的一加擾序列所加擾之二個長度-31二位元序列的一交錯式並置。於一些實施例中，自各eNB天線埠所發送的BRS可以是一基本序列之一循環位移。於一些實施例中，該UE可以進行一掃描以判定哪個BRS是用以量測該BRS-RP並且依序地發送BRS-RP資訊以及波束和UE之身份資訊。這資訊，例如，可以致能該eNB以判定用以發送資料至該UE的最佳方向。

【0060】如上所述，在大規模的MIMO系統(MU-MIMO或SU-MIMO系統)中，除了各波束使用一不同BRS序列之外，該eNB可以分配不同的資源區塊於PDSCH中以供不同的BRS之發送。該eNB因此可以於PDSCH中發送資料和BRS至相同的UE；但是，該BRS之

位置可以藉由分配的資源區塊在子訊框之內變化。由於UE可能無法使用不同的波束以同時地量測BRS-RP和自該eNB接收資料，這可能於UE也具有複數個天線面板並且使用接收波束形成之環境(於其中該UE接收複數個波束)中產生一問題。

【0061】為此目的，eNB可以依據接受方(UE)天線能力，例如，接受方之天線面板數目，而調整在波束之內的BRS之發送。但是，為達成這目的，其可能需要該eNB去得到關於該UE天線能力之資訊，以及因此MIMO能力之資訊。於一些實施例中，該UE可以在啟始安裝期間提供該UE天線資訊至該eNB，例如，以一附帶要求，或在一追蹤區域更新訊息中的移交期間。替代地，一旦UE是登錄於該eNB，該eNB可以於PDCCH或PDSCH中發送要求該UE天線資訊之一專用訊息至該UE。於一些實施例中，該eNB可以自該MME或自該UE的家庭網路(例如經由一家庭用戶伺服器(HSS))或儲存UE特性之其他網路為基礎的伺服器而得到該UE天線資訊。例如，該eNB可以僅在判定之後，但是在提供MIMO信號至該UE之前，要求該天線資訊。

【0062】UE天線資訊可以包括該UE是否具有用以服務eNB接收之一單一天線面板(例如，僅有一個天線面板)或複數個天線面板。該UE天線資訊可以明確地包括天線面板數目。該UE天線資訊可以進一步地包括對於各天線面板之參數，例如，該UE天線面板是否支援接收器波束形成、每個天線面板之數位鏈數目、以及接收器和發送器天線埠

數目。因此，於一些實施例中，天線面板數目以及各天線面板能夠接收之數位訊流數目，以及哪些UE天線面板(如果有的話)支援接收器波束形成，可以包括在含有該UE天線資訊之一UE能力詢問訊息中。含有該UE天線資訊之一UE能力詢問訊息可以藉由UE開始時或響應於一外部事件(例如，來自該eNB之一要求)或該UE是自一eNB被遞交至另一eNB時被發送。

【0063】在UE天線資訊藉由eNB所接收之後，該eNB可以使用MIMO與該UE通訊。圖5例示依據一些實施例在一eNB和UE之間的通訊。於圖5中，UE 504可以具有用以自該eNB 502接收通訊之一單一天線面板504a。於其他實施例中，如在下面之說明，該UE 504可以具有複數個天線面板504a、504b。該eNB 502可以於不同的波束中在不同的資源區塊中發送不同的BRS。於此情況中，該UE 504可能無法判定來自該eNB 502之最佳接收器波束。該UE 504可能無法同時地量測和追蹤BRS以及解碼該EPDCCH/PDSCH，其之所有者是包含於一子訊框中。為了防止這發生，與其使用各個BRS機會，於一些實施例中，eNB 502可以發送及/或UE 504可以週期性地進行BRS量測。如於下面所表明地，BRS子訊框(例如，如果在子訊框中還有什麼的話)之任一者或兩者的結構以及該等波束(例如，其中攜帶供用於該UE 504之資訊的波束)之結構可以是取決於UE 504之天線資訊。

【0064】於一些實施例中，BRS量測可以藉由UE 504

在每K組BRS子訊框或訊框被致能，具有一子訊框或訊框偏移K_{offset}，以供用於接收。週期K可以是一非零整數值，例如，大於1之一整數值，而K_{offset}採取自0至$K-1$之一數值。該週期K和子訊框偏移K_{offset}可以藉由自該eNB 502至該UE 504之專用RRC信令被組配。於一些實施例中，於其中複數個UE 504是藉由eNB 502所服務，該週期K和子訊框偏移K_{offset}可以對於各個UE 504分別地被組配，因而一個或兩個數值可以改變以供用於各個UE 504。在圖5中所展示的範例中，K=5並且K_{offset}=0，因此子訊框1和子訊框6含有BRS(BRS子訊框)並且於其中該UE被組配而量測該BRS-RP，其餘子訊框攜帶一PDSCH以供用於該UE。於一些實施例中，每次當該UE量測該BRS時，該BRS被量測的波束可以改變。於一些實施例中，BRS藉由該UE所量測的波束可以在相同波束之BRS的複數個量測之後改變。於一些實施例中，該BRS可以被分配至在該等波束(以及因此子訊框)之中的相同資源區塊；於其他實施例中，該BRS被安置於其上的該等資源區塊可以隨著該波束或子訊框而變化。為進行一單一波束尋找(亦即，在單一時間量測所有波束的BRS)以選擇最佳波束，可以因此採用MBRS子訊框，其中M是Kx波束數目。該BRS-RP量測接著可能於該等BRS子訊框中發生：

$$0 \le \left(n_{sf} \bmod T_{BRS}\right) \bmod K - K_{offset} < M$$

其中n_{sf}表明子訊框號碼(SFN)，T_{BRS}代表該BRS子訊框週期(例如，T_{BRS}=25)並且M可以藉由RRC信令而被組

配。對於當BRS量測不被致能時的一BRS子訊框，該UE 504和該eNB 502可以考慮該BRS子訊框作為一正常下行鏈路資料子訊框(亦即，無需BRS)，同時其也被稱為一PDSCH子訊框。不同於該等BRS子訊框，其中eNB 502不排程(且因此不含有)供用於UE 504之一EPDDCH或PDSCH，該等PDSCH子訊框可以含有用於該UE 502之PDSCH。於圖5中，該PDSCH子訊框藉由子訊框2-5來表示。於其他實施例中，選擇相同波束之最佳波束複數個BRS-RP量測可以，例如，連續地或藉由M個BRS子訊框而分開地被採用。

【0065】在對於各波束之BRS-RP的量測和判定之後，最佳波束可以藉由UE 504被選擇以供用於EPDCCH和PDSCH解碼。對於BRS子訊框(如上所述地，如圖5中之子訊框1和6)，該eNB 502可能不排程供用於該UE 504之任何上行鏈路許可或下行鏈路資料且該UE 504可以使用不同的接收波束以供用於BRS-RP量測和波束追蹤。於一些實施例中，一原定週期K可以被設定為1。因此，該BRS子訊框可以專門地被保留以供用於發送/接收波束獲得和追蹤。

【0066】在上面實施例中，UE 504可以具有一個單一天線埠以及一單一天線面板。於一些實施例中，該UE 504可以具有一單一天線面板，但是多於一個的接收器天線埠。於此情況中，該UE 504可以使用一個或多個天線埠以供用於EPDCCH和PDSCH解碼並且其餘部分則用於子訊

框中之BRS-RP量測。該UE 504可以自被使用於BRS子訊框中之EPDCCH和PDSCH解碼的接收器天線埠所量測之一BRS CSI報告至eNB 502。除了含有來自所有的接收器天線埠用於EPDCCH和PDSCH所量測之CSI的正常CSI處理方式之外，BRS CSI可以以一不同CSI處理(一BRS CSI處理)方式被報告。該BRS CSI報告可以包括關於該CSI是一BRS CSI的一指示。

【0067】於其他實施例中，不是於一單一天線面板，該UE 504可以含有複數個天線面板，該等天線面板被使用以與eNB 502通訊。各個天線面板之使用可以是無關於任何的其他天線面板。於一些實施例中，一特定天線面板可以不同目的地(例如，BRS或EPDCCH/PDSCH接收)被使用於各子訊框或子訊框集合中。該UE 504可以，例如，保留一個(或多個)天線面板以自eNB 502接收EPDCCH和PDSCH，而其餘的天線面板則可以被使用以使用該BRS而追蹤和細化BRS子訊框中之波束。接收該EPDCCH和PDSCH之一天線面板可以是被稱為一保留天線面板，而被使用以使用該BRS來追蹤和細化波束的天線面板可以被稱為一作用天線面板。於一些實施例中，UE 504之不同的天線面板可以被使用以接收不同子訊框中之EPDCCH和PDSCH。

【0068】於一些實施例中，UE 504之複數個天線面板的一特定天線面板可以在每個n/m子訊框接收EPDCCH和PDSCH，其中n是天線面板數目且m是接收特定子訊框中

的EPDCCH和PDSCH之天線面板集合中的天線面板數目，因而均等地在該等天線面板之中轉動EPDCCH和PDSCH之接收。例如，如果m=1，則eNB 502可以因此組配該UE 504，以至於複數個天線面板具有相同BRS追蹤週期K(K=天線面板數目)且各天線面板具有一不同面板特定量測移位($K_{offset}=0,1,...,K-1$)。

【0069】於一些實施例中，UE 504之複數個天線面板的特定天線面板可以接收對於p個連續子訊框之EPDCCH和PDSCH。如果複數個天線面板接收對於p個連續子訊框之EPDCCH和PDSCH，於一些實施例中，所有該等天線面板可以接收對於相同的p個連續子訊框之EPDCCH和PDSCH，或於其他實施例中，該等p個連續子訊框可以在該等天線面板之中交錯，以至於接收EPDCCH和PDSCH的該等天線面板之至少一者隨著各子訊框或子訊框集合而改變。於各種實施例中，接收一特定子訊框中的EPDCCH和PDSCH之該等天線面板可以被配置在任何位置中–例如，彼此相鄰或藉由至少一個天線面板而被分開。包括數值n、m、p，以供UE 504使用於BRS子訊框中之EPDCCH和PDSCH解碼和波束追蹤及細化中之特定天線面板組配，可以自eNB 502被提供，例如，於專用RRC信令中。因此，各天線面板可以具有週期性機會以追蹤和細化發送器和接收器波束。

【0070】全方位BRS信號可以使用作用天線面板被量測且藉由UE 504而報告至eNB 502。於一些實施例中，

當保留的天線面板是一定向天線面板時，用於所有天線面板之同時的BRS-RP量測可以週期性地被致能並且該eNB 502可能不排程供用於UE 504之一EPDCCH或PDSCH。如上所述地，週期和子訊框偏移可以藉由專用RRC信令而被組配。於其他實施例中，使用保留天線面板所得到的BRS-RP量測可以週期性地被致能，並且當保留天線面板被使用於量測時，作用天線面板可以被使用以解碼BRS子訊框中之EPDCCH和PDSCH。

【0071】由於EPDCCH和PDSCH可能藉由在UE 504中具有不同接收波束之不同的天線面板被解碼，來自不同天線面板的CSI量測可以藉由該UE 504被報告。於一些實施例中，量測自不同天線面板的CSI可以於不同的CSI處理中被報告。於組配該CSI時，一位元可以於RRC組配中藉由eNB 502被添加至該UE 504以表明該CSI是否將來自一保留天線面板或來自一作用天線面板。例如，該CSI位元可以採用數值0以表明該CSI被組配以供用於作用天線面板，並且數值1用以表明該保留天線面板CSI組配。於一些實施例中，該UE 504可以經由下行鏈路控制資訊(DCI)被指示以對於該BRS之一CSI量測而使用一個或多個天線面板。例如，數值0可以表明作用天線面板之CSI量測應該被報告且數值1可以表明該保留天線面板CSI應該藉由UE 504被報告。

【0072】圖6例示依據一些實施例之BRS量測的一方法。該方法可以藉由圖1-5中任何一者之UE被執行。在操

作602，該UE可以提供天線資訊給eNB。當該UE啟始地、或稍後地附帶至該eNB時，該天線資訊可以在允許控制下被提供。天線資訊之發送可以藉由該UE被啟動或可以藉由該eNB被要求。該天線資訊可以包括該UE之天線面板數目，以及用於各天線面板之參數，例如，該UE天線面板是否支援接收器波束形成、每個天線面板之數位鏈數目、以及接收器和發送器天線埠數目。

【0073】天線資訊也可以包括UE是否使用MIMO接收。這資訊可以被該eNB所使用以藉由UE而判定BRS子訊框之觸發器接收的方式。例如，該UE可以在操作604自該eNB於一RRC訊息中或於一系統資訊廣播中，接收該BRS子訊框組配資訊。這可以包括對於各天線面板之用於BRS子訊框的週期性和偏移。

【0074】在發送天線資訊至eNB以及接收BRS組配資訊之後，UE可以在操作606自該eNB接收BRS子訊框。如果該UE是能夠MIMO接收的話，則該BRS子訊框可以在預定的下行鏈路子訊框集合中被接收，例如，在每個下行鏈路子訊框中。於不同波束及/或子訊框中之BRS可以是在不同的資源區塊中。替代地，該UE也可以僅週期性地接收或進行BRS子訊框。該BRS子訊框可以在每組K個子訊框或訊框被接收，其具有一子訊框偏移K_{offset}。週期K和子訊框偏移K_{offset}可以藉由自eNB至UE的專用RRC信令被組配。於各種實施例中，每次當UE量測BRS時，攜帶BRS序列之波束可以改變並且可以被分配至在該等波束之中的

相同資源區塊或可以隨著該波束或該子訊框而變化。該UE可以接收在該等BRS子訊框之間的PDSCH子訊框，其可能或可能不含有供用於該UE之資料。

【0075】不論於其中該UE接收在該等BRS子訊框之一者中的BRS之方式，在操作608，該UE可以量測該BRS之BRS-RP。在至少一次地量測各波束的BRS-RP之後，一最佳接收器波束(具有最高的BRS-RP)可以藉由該UE被選擇以供用於EPDCCH和PDSCH解碼。該BRS子訊框可以藉由該UE被保留而專用於發送/接收波束獲得和追蹤。該UE可以使用該BRS-RP進行細化波束追蹤。如果該UE具有複數個天線埠或面板，該UE可以使用一個或多個的天線埠或面板以用於EPDCCH和PDSCH解碼且其餘部份則用於一子訊框中之BRS-RP量測。

【0076】在操作610，UE可以發送BRS資訊至eNB。這資訊可以包括BRS-RP量測和最佳接收器波束之任一者或其兩者。該UE可以報告來自被使用於BRS子訊框中之EPDCCH和PDSCH解碼的接收器天線埠所量測之BRS CSI。除了正常CSI處理之外，BRS CSI還可以一不同的CSI處理(BRS CSI處理)方式被報告。如果該CSI藉由該UE自不同的天線面板被量測，則不同的CSI可以使用唯一的指示符被表明以表明該CSI是否來自一保留天線面板或來自一作用天線面板。

【0077】範例1是一種包含處理電路之使用者配備(UE)的設備，該處理電路係配置用以：解碼來自一演進式

節點-B(eNB)之複數個同時多輸入多輸出(MIMO)波束之一者中的一MIMO波束形成參考信號(BRS)子訊框，該BRS子訊框包含一BRS，其中該BRS子訊框之一結構以及該等同時MIMO波束之至少另一者的一BRS子訊框之一結構是取決於該UE之天線資訊；以及量測該BRS之BRS接收功率(BRS-RP)；基於該BRS-RP而產生一BRS報告。

【0078】於範例2中，範例1之主題標的選擇性地包括該BRS子訊框之結構包含供用於UE的資料和控制信號之至少一者的內涵物。

【0079】於範例3中，範例1–2之任何一個或多個的主題標的選擇性地包括在各個同時MIMO波束中之BRS包含一不同的BRS序列，該不同的BRS序列唯一地辨認該等同時MIMO波束之一相關聯的一者。

【0080】於範例4中，範例1–3之任何一個或多個的主題標的選擇性地包括在該等同時MIMO波束之至少一者中之該BRS被分配至異於該等同時MIMO波束之至少另一者中的該BRS之一不同的資源區塊。

【0081】於範例5中，範例1–4之任何一個或多個的主題標的選擇性地包括在該等同時MIMO波束之一者之不同的BRS子訊框中之該BRS被分配至不同的資源區塊。

【0082】於範例6中，範例1–5之任何一個或多個的主題標的選擇性地包括一收發器，其被配置以與該eNB通訊，該收發器被配置以在該BRS子訊框的接收之前發送該天線資訊至該eNB，該天線資訊包含該UE之天線面板數

目，各UE天線面板是否支援接收器波束形成、每個天線面板之數位鏈的數目、以及供用於各個天線面板之接收器和發送器天線埠之數目的至少一者。

【0083】於範例7中，範例1–6之任何一個或多個的主題標的選擇性地包括一單一天線面板，其中該BRS子訊框不含供用於該UE之一增強型實體下行鏈路控制頻道(EPDCCH)以及實體下行鏈路共用頻道(PDSCH)之至少一者。

【0084】於範例8中，範例1–7之任何一個或多個的主題標的選擇性地包括一單一天線面板，其中該處理電路進一步地被配置用以：週期性地量測具有一子訊框偏移K_{offset}之每組K個子訊框的該BRS-RP，其中K是一非零整數值並且K_{offse}具有自0至$K-1$之一數值，以及對於除了BRS子訊框之外的子訊框，解碼一增強型實體下行鏈路控制頻道(EPDCCH)及實體下行鏈路共用頻道(PDSCH)之至少一者。

【0085】於範例9中，範例8之主題標的選擇性地包括一被配置以與該eNB通訊之收發器，該收發器被配置以在該BRS子訊框的接收之前接收一無線電資源控制(RRC)信號中之K和K_{offset}。

【0086】於範例10中，範例8–9之任何一個或多個的主題標的選擇性地包括該處理電路進一步地被配置用以：量測每組K個子訊框之一不同的同時MIMO波束之該BRS-RP。

【0087】於範例11中，範例1–10之任何一個或多個的主題標的選擇性地包括一包含複數個天線埠之單一天線面板，該等複數個天線埠包含被組配以接收該BRS子訊框中之該BRS的一第一天線埠集合、以及被組配以接收該BRS子訊框中之一增強型實體下行鏈路控制頻道(EPDCCH)和一實體下行鏈路共用頻道(PDSCH)的一第二天線埠集合。

【0088】於範例12中，範例1–11之任何一個或多個的主題標的選擇性地包括複數個天線面板，其包含至少一作用天線面板，其各被組配以接收一不同的同時MIMO波束之一BRS子訊框中之一BRS，以及至少一保留天線面板，其各被組配以接收該等不同的同時MIMO波束之該等BRS子訊框各者中之一增強型實體下行鏈路控制頻道(EPDCCH)和實體下行鏈路共用頻道(PDSCH)之至少一者。

【0089】於範例13中，範例12之主題標的選擇性地包括，其中該處理電路進一步地被配置用以：自一無線電資源控制(RRC)信號而判定對於該至少一作用天線面板和該至少一保留天線面板之各者的一頻道狀態資訊(CSI)組配，該CSI組配包含關於該CSI組配是意指該至少一作用天線面板及該至少一保留天線面板之何者的一表示。

【0090】於範例14中，範例12–13之任何一個或多個的主題標的選擇性地包括該處理電路進一步地被配置用以：自下行鏈路控制資訊(DCI)而判定對於該至少一作用天線面板和該至少一保留天線面板之各者的一頻道狀態資

訊(CSI)觸發器，該CSI觸發器包含關於該CSI觸發器是用以報告一CSI量測至該至少一作用天線面板及該至少一保留天線面板之何者的一表示。

【0091】於範例15中，範例12–14之任何一個或多個的主題標的選擇性地包括該處理電路進一步地被配置用以：對於各天線面板，週期性地量測具有一子訊框偏移K_{offset}之每組K個子訊框的該BRS-RP，其中K是一非零整數值且K_{offset}具有自0至$K-1$之一數值，並且各天線面板具有相同的K以及不同的K_{offset}。

【0092】範例16是一種包含處理電路之演進式節點B(eNB)的設備，該處理電路係配置用以：基於一使用者配備(UE)之天線容量而判定一多輸入多輸出(MIMO)波束形成參考信號(BRS)組配；產生複數個同時多輸入多輸出(MIMO)波束，該等同時MIMO波束的至少一者包含一BRS子訊框，該BRS子訊框包含取決於該UE天線容量之一結構；以及基於該BRS組配而處理包含該BRS之BRS接收功率(BRS-RP)的一報告。

【0093】於範例17中，範例16之主題標的選擇性地包括該BRS子訊框之該結構包含供用於該UE之一增強型實體下行鏈路控制頻道(EPDCCH)以及實體下行鏈路共用頻道(PDSCH)之至少一者是否於該BRS子訊框中。

【0094】於範例18中，範例17之主題標的選擇性地包括該等同時MIMO波束的至少另一者之一BRS子訊框之一結構是取決於該天線容量。

【0095】於範例19中，範例17–18之任何一個或多個主題標的選擇性地包括下列事項之至少一者存在：各個同時MIMO波束中之該BRS包含唯一地辨認該MIMO波束之一不同的BRS序列，在該等同時MIMO波束之至少一者中的該BRS被分配至異於該等同時MIMO波束之至少另一者中的該BRS之一不同的資源區塊，以及該等同時MIMO波束之一者之不同的BRS子訊框中之該BRS被分配至不同的資源區塊。

【0096】於範例20中，範例17–19之任何一個或多個主題標的選擇性地包括該處理電路進一步地被配置用以：響應於表明該UE包含一單一天線面板之該天線容量，產生一BRS子訊框於具有一子訊框偏移K_{offset}之每組K個子訊框之該等同時MIMO波束之至少一者上，於其中各BRS子訊框不含供用於該UE之一增強型實體下行鏈路控制頻道(EPDCCH)及實體下行鏈路共用頻道(PDSCH)之至少一者。

【0097】於範例21中，範例17–20之任何一個或多個主題標的選擇性地包括該處理電路進一步地被配置用以：響應於表明該UE包含一單一天線面板及複數個天線埠之該天線容量，於不同之同時MIMO波束中產生一BRS子訊框，該BRS子訊框不含供用於該UE而至被組配以接收該BRS子訊框的一第一天線埠集合之一增強型實體下行鏈路控制頻道(EPDCCH)及實體下行鏈路共用頻道(PDSCH)之至少一者以及不含供用於該UE而至被組配以

接收該BRS子訊框中之該EPDCCH及該PDSCH的至少一者之一第二天線埠集合之一EPDCCH和PDSCH之至少一者。

【0098】於範例22中，範例17–21之任何一個或多個的主題標的選擇性地包括該處理電路進一步地被配置用以：響應於表明該UE包含複數個天線面板之該天線容量，於不同之同時MIMO波束中產生包含該BRS的一BRS子訊框以及供用於該UE之一增強型實體下行鏈路控制頻道(EPDCCH)和實體下行鏈路共用頻道(PDSCH)。

【0099】範例23是一電腦可讀取儲存，其儲存用以藉由一使用者配備(UE)之一個或多個處理器而執行之指令以與一演進式節點B(eNB)通訊，該一個或多個處理器組配該UE用以：發送該UE之天線容量至該eNB；基於該天線容量自該eNB接收一波束形成參考信號(BRS)組配；自該eNB接收包含複數個同時多輸入多輸出(MIMO)波束之一者中的一BRS之一BRS子訊框，該BRS子訊框之一結構取決於該天線容量；量測該BRS之BRS接收功率(BRS-RP)；基於該BRS-RP發送一BRS報告至該eNB；以及自該等同時MIMO波束之BRS，基於該等BRS-RP而選擇一最佳MIMO波束。

【0100】於範例24中，範例23之主題標的選擇性地包括，其中：該BRS子訊框之該結構包含供用於該UE的一增強型實體下行鏈路控制頻道(EPDCCH)以及實體下行鏈路共用頻道(PDSCH)之至少一者是否於該BRS子訊框中。

【0101】於範例25中，範例23–24或24之任何一個或多個主題標的選擇性地包括，其中該一個或多個處理器進一步地組配該UE以進行下列之至少一者：響應於表明該UE包含一單一天線之該天線資訊，而接收一BRS子訊框，其不含供用於該UE之一增強型實體下行鏈路控制頻道(EPDCCH)及實體下行鏈路共用頻道(PDSCH)之至少一者，響應於表明該UE包含擁有複數個天線埠之一單一天線之該天線資訊，而在一第一天線埠集合接收該BRS子訊框中之該BRS以及在一第二天線埠集合接收該BRS子訊框中之一EPDCCH及一PDSCH，並且響應於表明該UE包含複數個天線面板之該天線資訊，在至少一作用天線面板之各者，接收一不同的MIMO波束之一BRS子訊框中的一BRS，以及在至少一保留天線面板之各者，接收該等不同之同時MIMO波束的該BRS子訊框之各者中的一EPDCCH和一PDSCH之至少一者。

【0102】於範例26中，範例23–25之任何一個或多個主題標的選擇性地包括其中該一個或多個處理器進一步地組配該UE用以：進行一單一波束搜尋以於一單一時間量測所有該等同時MIMO波束之該BRS以選擇採用M個BRS子訊框之最佳同時MIMO波束，其中M是Kx同時MIMO波束之數目，並量測由下式所界定之該BRS子訊框中之BRS-RP：

$$0 \le \left(n_{sf} mod T_{BRS}\right) mod K - K_{offset} < M$$

其中K是一非零整數值，子訊框偏移K_{offset}是自0至$K-1$之一數值，n_{sf}是一子訊框號碼(SFN)，T_{BRS}是一BRS子訊框週期，並且M、K及K_{offset}藉由無線電資源控制(RRC)信令被組配。

【0103】範例27是一使用者配備(UE)，其包含下列構件：用以發送該UE之天線容量至該eNB之構件；用以基於該天線容量自該eNB接收一波束形成參考信號(BRS)組配之構件；用以自該eNB接收包含複數個同時多輸入多輸出(MIMO)波束之一者中的一BRS之一BRS子訊框，該BRS子訊框之一結構取決於該天線容量之構件；用以量測該BRS之BRS接收功率(BRS-RP)之構件；用以基於該BRS-RP發送一BRS報告至該eNB之構件；以及用以自該等同時MIMO波束之BRS，基於該等BRS-RP而選擇一最佳MIMO。

【0104】於範例28中，範例27所聲請專利範圍之主題標的選擇性地包括該BRS子訊框之該結構包含供用於該UE的一增強型實體下行鏈路控制頻道(EPDCCH)以及實體下行鏈路共用頻道(PDSCH)之至少一者是否於該BRS子訊框中。

【0105】於範例29中，範例27或28所聲請專利範圍之主題標的選擇性地包括該UE進一步的地包括：用以響應於表明該UE包含一單一天線之該天線資訊，而接收一BRS子訊框，其不含供用於該UE之一增強型實體下行鏈路控制頻道(EPDCCH)及實體下行鏈路共用頻道(PDSCH)之至

少一者之構件，用以響應於表明該UE包含擁有複數個天線埠之一單一天線之該天線資訊，而在一第一天線埠集合接收該BRS子訊框中之該BRS以及在一第二天線埠集合接收該BRS子訊框中之一EPDCCH及一PDSCH之構件，以及用以響應於表明該UE包含複數個天線面板之該天線資訊，在至少一作用天線面板之各者，接收一不同的MIMO波束之一BRS子訊框中的一BRS，及在至少一保留天線面板之各者，接收該等不同之同時MIMO波束的該BRS子訊框之各者中的一EPDCCH和一PDSCH之至少一者的構件。

【0106】於範例30中，範例27–29之任何一個或多個主題標的選擇性地包括:用以進行一單一波束搜尋以於一單一時間量測所有該等同時MIMO波束之該BRS以選擇採用***M***個BRS子訊框之最佳同時MIMO波束，其中***M***是***K***x同時MIMO波束之數目的構件，以及藉由下式所界定而量測該BRS子訊框中之該BRS-RP的構件：

$$0 \le \left(n_{sf} mod T_{BRS}\right) mod K - K_{offset} < M$$

其中***K***是一非零整數值，子訊框偏移$\boldsymbol{K_{offset}}$是自0至***K-1***之一數值，n_{sf}是一子訊框號碼(SFN)，T_{BRS}是一BRS子訊框週期，並且***M***、***K***及$\boldsymbol{K_{offset}}$藉由無線電資源控制(RRC)信令被組配。

【0107】雖然一實施例已參考特定實施範例被說明，應明白這些實施例可有各種修改和改變而不脫離本揭

示更廣泛的精神和範疇。因此，說明文和圖形將被視為例示而非限制之意。形成其之一部份的附圖，藉由例示而展示，並且不是作為限制，於其中的特定實施例之主題標的可以被實行。所例示的實施例充分詳細地被說明以致能那些熟習本技術者可實行此處所揭示之技術。其他實施例也可以被採用並且從該處被導出，以至於可以有結構和邏輯性之替代及改變而不脫離這揭示之範疇。因此，這詳細說明不是作為限制之意，並且各種實施例之範疇僅藉由所附加之申請專利範圍、與給與此等申請專利範圍之專利權的全部等效範圍而一起來界定。

【0108】本發明主題標的之此等實施例，於此處可以分別地及/或整體地涉及名稱“實施例”，如果多於一個實施例或本發明概念實際上被揭示，則僅是為了便利起見，並且不是意欲自願地限制這申請案之範疇於任何單一實施例或本發明概念。因此，雖然特定實施例已在此處被例示和被說明，應了解，對於所展示之特定實施例，估算以達成相同目的之任何配置可以被取代。這揭示是意欲涵蓋各種實施例之任何和所有的調適或變化。當再審視上面之說明時，那些一般熟習本技術者將明白，上面實施例以及於此處未特定說明的另外實施例之組合。

【0109】於這文件中，字詞“一”或“一個”，如通常被使用於專利文件，是包括多於一之一個或多個，無關於任何其他的實例或“至少一個”或“一個或多個”之使用。於這文件中，字詞“或”被使用是涉及不排他性的或，例如“A或

B”，除非不同地被表明，否則包括“A但不是B”，“B但不是A”，以及“A和B”。於這文件中，字詞“包括”以及“於其中”被使用作為分別的字詞“包含”和“其中”之平常的英文等效詞。同時，於下面之申請專利範圍中，字詞“包括”和“包含”是開放性的字詞，亦即，一系統、UE、物件、結構、構想、或處理，其包括除了那些在一申請專利範圍中之一名稱之後所列出的元件之外者，仍然都被認為是落在申請專利範圍範疇之內。此外，在下面的申請專利範圍中，字詞“第一”、“第二”、以及“第三”等等，僅被使用作為標號，並且不是意味著強加數值需求於它們的物件上。

【0110】本揭示之摘要被提供以遵循於37C.F.R.條款1.72(b)要求，一摘要將允許讀者確定技術性揭示之性質和主旨。應理解到，其之提交將不是使用以限制或解釋申請專利範圍之範疇或涵義。此外，在之前的詳細說明中，應可明白，為了使揭示敘述流暢之目的，各種特點一起被群聚在一單一實施例中。這揭示之方法將不是被詮釋作為映現其中所述之實施例比特別地在各申請專利範圍中所列舉者需要更多的特點之一意向。反而，如下面申請專利範圍所映現，本發明主題標的置於先前揭示之一單一實施例的所有特點中。因此，下面的申請專利範圍茲併入這說明中，各項申請專利範圍本身是單獨地作為一個別的實施例。

【符號說明】

【0111】

100...網路

101...無線電接取網路(RAN)

102...使用者配備(UE)

104...演進式節點 B(eNB)

104a...大型 eNB

104b...低功率(LP)eNB

115...S1 介面

120...核心網路

122...移動性管理項目(MME)

124...服務閘道(服務 GW)

126...封包資料網路閘道

128...家庭用戶伺服器

200...UE

202...應用電路

204、204a-204d...基帶電路

204e...中央處理單元(CPU)

206...射頻(RF)電路

206a...混頻器電路

206b...放大器電路

206c...濾波器電路

206d...合成器電路

208...前端點模組(FEM)電路

210...天線

300...通訊裝置

301...天線

302...實體層電路

304...媒體接取控制層電路

306...處理電路

308...記憶體

312...收發器電路

314...介面

400...通訊裝置

402...硬體處理器

404...主記憶體

406...靜態記憶體

408...互連

410...顯示單元

412...文數字裝置

414...使用者介面導航裝置

416...儲存裝置

418...信號產生裝置

420...網路介面裝置

421...感應器

422...通訊裝置可讀取媒體

424...資料結構或指令

426...通訊網路

428...輸出控制器

502...演進式節點-B(eNB)

504...使用者配備(UE)

504a、504b...天線面板

602-610...BRS量測方法步驟

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種包含處理電路之使用者配備(UE)的設備，該處理電路係配置用以：

解碼來自一演進式節點-B(eNB)之複數個同時多輸入多輸出(MIMO)波束之一者中的一MIMO波束形成參考信號(BRS)子訊框，該BRS子訊框包含一BRS，其中該BRS子訊框之結構以及該等同時MIMO波束之至少另一者的一BRS子訊框之結構是取決於該UE之天線資訊；以及

量測該BRS之BRS接收功率(BRS-RP)；

基於該BRS-RP而產生一BRS報告。

【第2項】 如請求項1之設備，其中：

該BRS子訊框之結構包含供用於該UE的資料和控制信號之至少一者的內涵物。

【第3項】 如請求項1之設備，其中：

在各個同時MIMO波束中之該BRS包含一不同的BRS序列，該不同的BRS序列唯一地辨認該等同時MIMO波束之相關聯的一者。

【第4項】 如請求項1之設備，其中：

在該等同時MIMO波束之至少一者中之該BRS被分配至與該等同時MIMO波束之至少另一者中的該BRS不同之一資源區塊。

【第5項】 如請求項1之設備，其中：

在該等同時MIMO波束之一者之不同的BRS子訊框中之該BRS被分配至不同的資源區塊。

【第6項】 如請求項1之設備，進一步包含：

一收發器，被配置為與該eNB通訊，該收發器被配 置為在接收該BRS子訊框之前發送該天線資訊至該eNB，該天線資訊包含以下至少一者：該UE之天線面板數目，各UE天線面板是否支援接收器波束形成，每個天線面板之數位鏈數目，以及各個天線面板之接收器和發送器天線埠的數目。

【第7項】 如請求項1之設備，進一步包含：

一單一天線面板，

其中該BRS子訊框不含供用於該UE之一增強型實體下行鏈路控制頻道(EPDCCH)以及實體下行鏈路共用頻道(PDSCH)之至少一者。

【第8項】 如請求項1之設備，進一步包含：

一單一天線面板，

其中該處理電路進一步被配置用以：

週期性地每K個具有一子訊框偏移K_{offset}之子訊框量測該BRS-RP，其中K是一非零整數值並且K_{offse}具有自0至$K-1$之一數值，以及

對於除了BRS子訊框之外的子訊框，解碼一增強型實體下行鏈路控制頻道(EPDCCH)及實體下行鏈路共用頻道(PDSCH)之至少一者。

【第9項】 如請求項8之設備，進一步包含：

一被配置為與該eNB通訊之收發器，該收發器被配置為在接收該BRS子訊框之前接收一無線電資源控制(RRC)

信號中之K和K_{offset}。

【第10項】如請求項8之設備，其中該處理電路進一步被配置用以：

每K個子訊框量測一不同的同時MIMO波束之該BRS-RP。

【第11項】如請求項1之設備，進一步包含：

一包含複數個天線埠之單一天線面板，該等複數個天線埠包含被組配以接收該BRS子訊框中之BRS的一第一天線埠集合，以及被組配來接收該BRS子訊框中之一增強型實體下行鏈路控制頻道(EPDCCH)和一實體下行鏈路共用頻道(PDSCH)的一第二天線埠集合。

【第12項】如請求項1之設備，進一步包含：

複數個天線面板，包含至少一作用天線面板，其自被組配來接收一不同的同時MIMO波束之一BRS子訊框中之一BRS，以及至少一保留天線面板，其自被組配來接收該等不同的同時MIMO波束之該等BRS子訊框各者中之一增強型實體下行鏈路控制頻道(EPDCCH)和實體下行鏈路共用頻道(PDSCH)之至少一者。

【第13項】如請求項12之設備，其中該處理電路進一步被配置用以：

由一無線電資源控制(RRC)信號來判定該至少一作用天線面板和該至少一保留天線面板之各者的一頻道狀態資訊(CSI)組配，該CSI組配包含所預定之該CSI組配是該至少一作用天線面板及該至少一保留天線面板中之何者的一

表示。

【第14項】如請求項12之設備，其中該處理電路進一步被配置用以：

由下行鏈路控制資訊(DCI)來判定該至少一作用天線面板和該至少一保留天線面板之各者的一頻道狀態資訊(CSI)觸發器，該CSI觸發器包含該CSI觸發器是用以報告該至少一作用天線面板及該至少一保留天線面板中之何者的一CSI量測之一表示。

【第15項】如請求項12之設備，其中該處理電路進一步被配置用以：

對於各天線面板，週期性地每K個具有一子訊框偏移K_{offset}的子訊框量測該BRS-RP，其中K是一非零整數值且K_{offset}具有自0至$K-1$之一數值，並且各天線面板具有相同的K以及不同的K_{offset}。

【第16項】一種包含處理電路之演進式節點B(eNB)的設備，該處理電路係配置用以：

基於一使用者配備(UE)之天線容量判定一多輸入多輸出(MIMO)波束形成參考信號(BRS)組配；

產生複數個同時多輸入多輸出(MIMO)波束，該等同時MIMO波束的至少一者包含一BRS子訊框，該BRS子訊框包含一取決於該UE天線容量之結構；以及

基於該BRS組配來處理包含該BRS之BRS接收功率(BRS-RP)的一報告。

【第17項】如請求項16之設備，其中：

該BRS子訊框之該結構包含供用於該UE之一增強型實體下行鏈路控制頻道(EPDCCH)以及實體下行鏈路共用頻道(PDSCH)之至少一者是否在該BRS子訊框中。

【第18項】如請求項17之設備，其中：

該等同時MIMO波束的至少另一者之一BRS子訊框之結構是取決於該天線容量。

【第19項】如請求項17之設備，其中下列至少一者存在：

各個同時MIMO波束中之該BRS包含唯一地辨認該MIMO波束之一不同的BRS序列，

在該等同時MIMO波束之至少一者中的該BRS被分配至與該等同時MIMO波束之至少另一者中的該BRS不同的一資源區塊，以及

在該等同時MIMO波束之一者之不同的BRS子訊框中之該BRS被分配至不同的資源區塊。

【第20項】如請求項17之設備，其中該處理電路進一步被配置用以：

響應於表明該UE包含一單一天線面板之該天線容量，每K個具有一子訊框偏移K_{offset}之子訊框於該等同時MIMO波束之至少一者上產生一BRS子訊框，其中各BRS子訊框不含供用於該UE之一增強型實體下行鏈路控制頻道(EPDCCH)及實體下行鏈路共用頻道(PDSCH)之至少一者。

【第21項】如請求項17之設備，其中該處理電路進一

步被配置用以：

響應於表示該UE包含一單一天線面板及複數個天線埠之該天線容量，於不同之同時MIMO波束中產生一BRS子訊框，該BRS子訊框不含供用於該UE對被組配來接收該BRS子訊框的一第一天線埠集合之一增強型實體下行鏈路控制頻道(EPDCCH)及實體下行鏈路共用頻道(PDSCH)之至少一者，以及不含供用於該UE對被組配來接收該BRS子訊框中之該EPDCCH及該PDSCH的至少一者之一第二天線埠集合之一EPDCCH和PDSCH之至少一者。

【第22項】如請求項17之設備，其中該處理電路進一步被配置用以：

響應於表示該UE包含複數個天線面板之該天線容量，於不同之同時MIMO波束中產生一包含該BRS的一BRS子訊框以及供用於該UE之一增強型實體下行鏈路控制頻道(EPDCCH)和實體下行鏈路共用頻道(PDSCH)。

【第23項】一種電腦可讀取儲存媒體，其儲存用以藉由一使用者配備(UE)之一個或多個處理器執行之指令以與一演進式節點B(eNB)通訊，該一個或多個處理器組配該UE用以：

發送該UE之天線容量至該eNB；

自該eNB接收一基於該天線容量之波束形成參考信號(BRS)組配；

自該eNB接收一包含在複數個同時多輸入多輸出

(MIMO)波束之一者中的一BRS之一BRS子訊框，該BRS子訊框之結構取決於該天線容量；

量測該BRS之BRS接收功率(BRS-RP)；

基於該BRS-RP發送一BRS報告至該eNB；以及

自該等同時MIMO波束之BRS，基於該等BRS-RP選擇一最佳MIMO波束。

【第24項】如請求項23之媒體，其中：

該BRS子訊框之結構包含供用於該UE的一增強型實體下行鏈路控制頻道(EPDCCH)以及實體下行鏈路共用頻道(PDSCH)之至少一者是否在該BRS子訊框中。

【第25項】如請求項23之媒體，其中該一個或多個處理器進一步將該UE組配為下列至少一者：

響應於表示該UE包含一單一天線之該天線資訊，接收一BRS子訊框，其不含供用於該UE之一增強型實體下行鏈路控制頻道(EPDCCH)及實體下行鏈路共用頻道(PDSCH)之至少一者，

響應於表示該UE包含擁有複數個天線埠之一單一天線之該天線資訊，在一第一天線埠集合接收該BRS子訊框中之該BRS以及在一第二天線埠集合接收該BRS子訊框中之一EPDCCH及一PDSCH，並且

響應於表示該UE包含複數個天線面板之該天線資訊，在至少一作用天線面板之各者接收一不同的MIMO波束之一BRS子訊框中的一BRS，以及在至少一保留天線面板之各者接收該等不同之同時MIMO波束的該BRS子訊框

之各者中的一EPDCCH和一PDSCH之至少一者。

【第26項】如請求項23之媒體，其中該一個或多個處理器進一步 組配該UE用以：

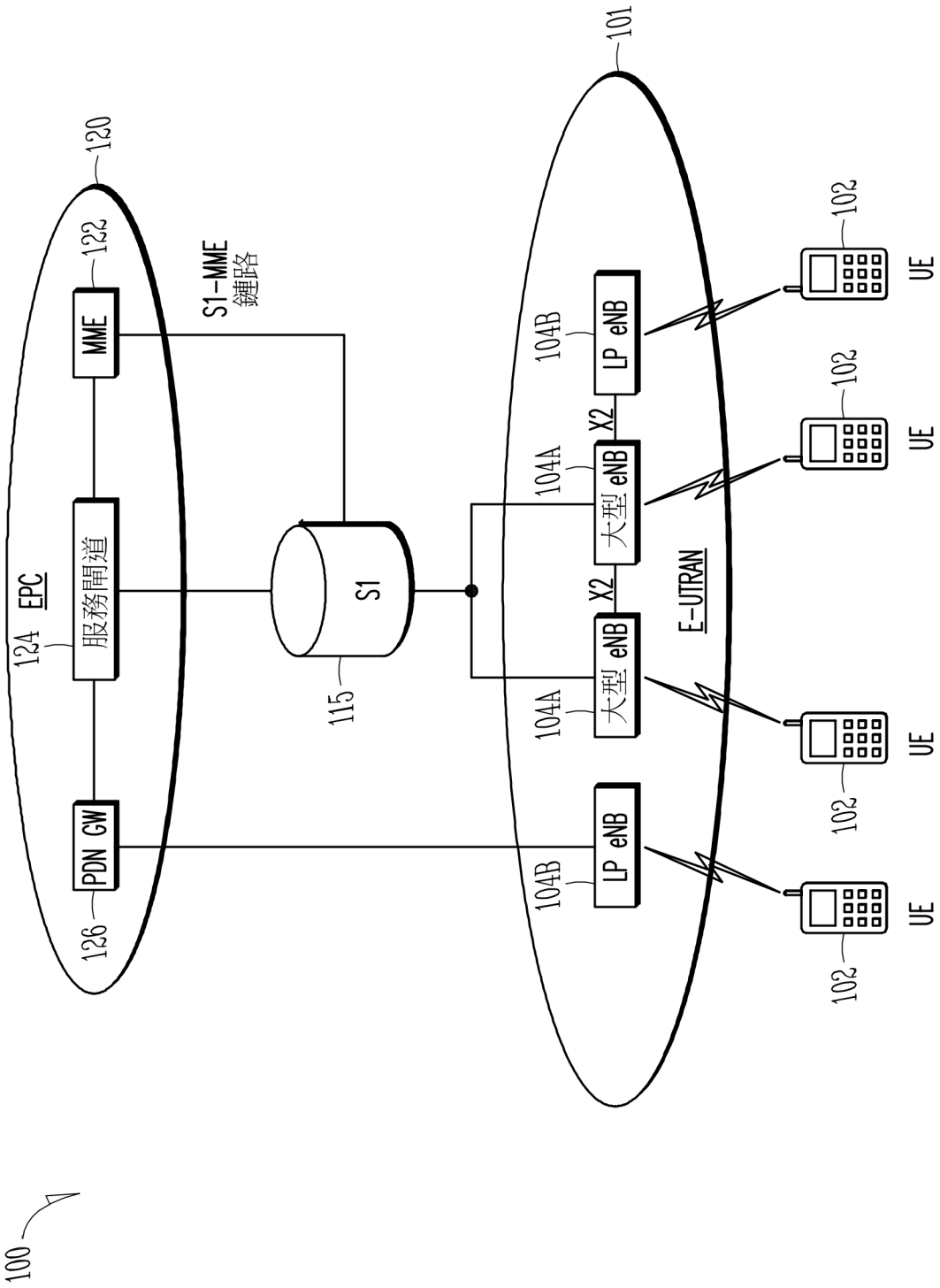
進行一單一波束搜尋以於一單一時間量測所有該等同時MIMO波束之該BRS以選擇採用***M***個BRS子訊框之最佳同時MIMO波束，其中***M***是***K***x同時MIMO波束之數目，並且

量測由下式所界定之該BRS子訊框中之BRS-RP：

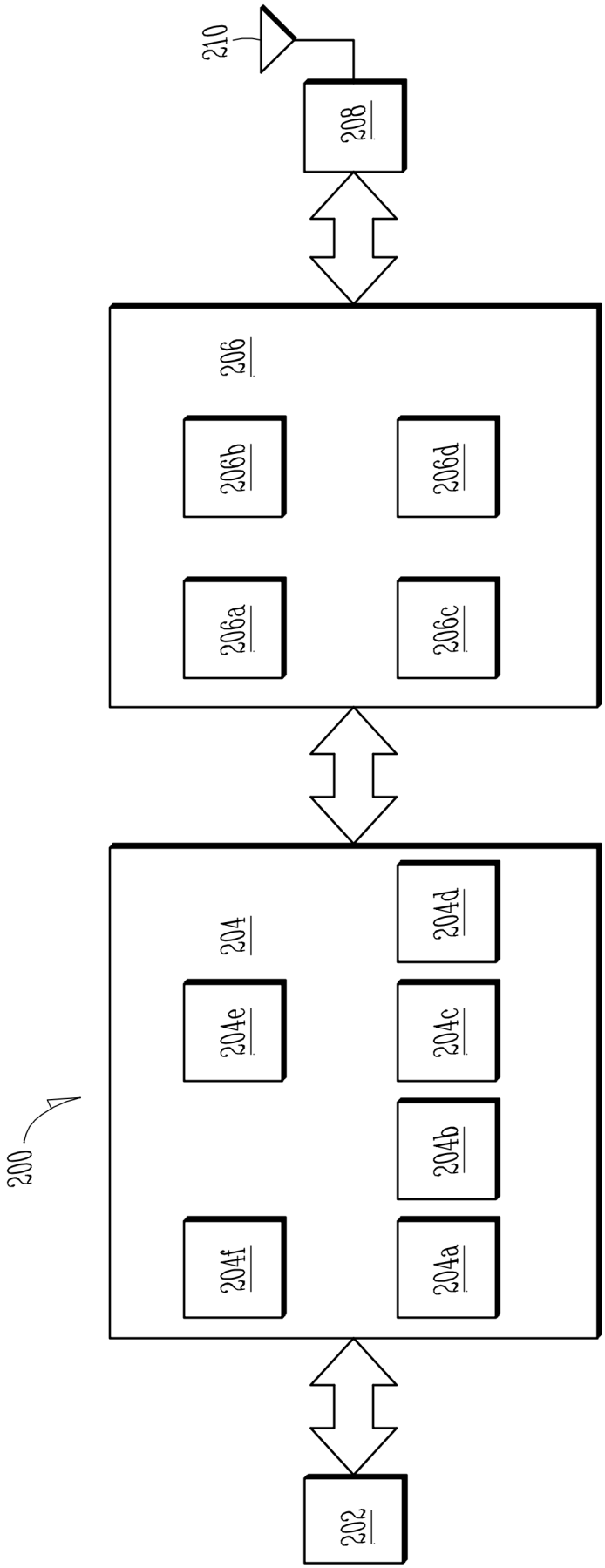
$$0 \le \left(n_{sf} mod T_{BRS}\right) mod K - K_{offset} < M$$

其中***K***是一非零整數值，子訊框偏移K_{offset}是自0至***K-1***之一數值，n_{sf}是一子訊框號碼(SFN)，T_{BRS}是一BRS子訊框週期，並且***M***、***K***及K_{offset}藉由無線電資源控制(RRC)信令被組配。

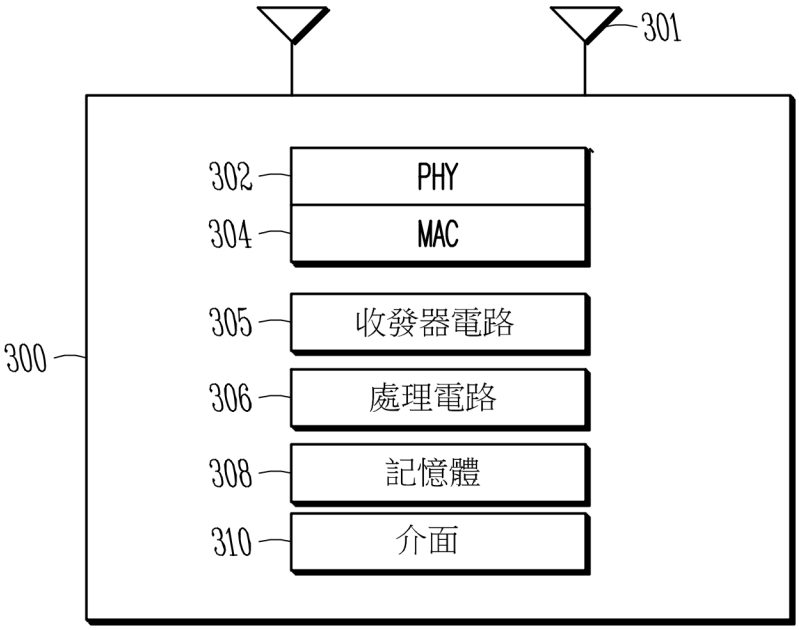
【發明圖式】


100
101
120
122
MME
S1-MME
鏈路
124
EPC
服務閘道
PDN GW
126
S1
115
104A
大型 eNB
104B
LP eNB
X2
E-UTRAN
102
UE

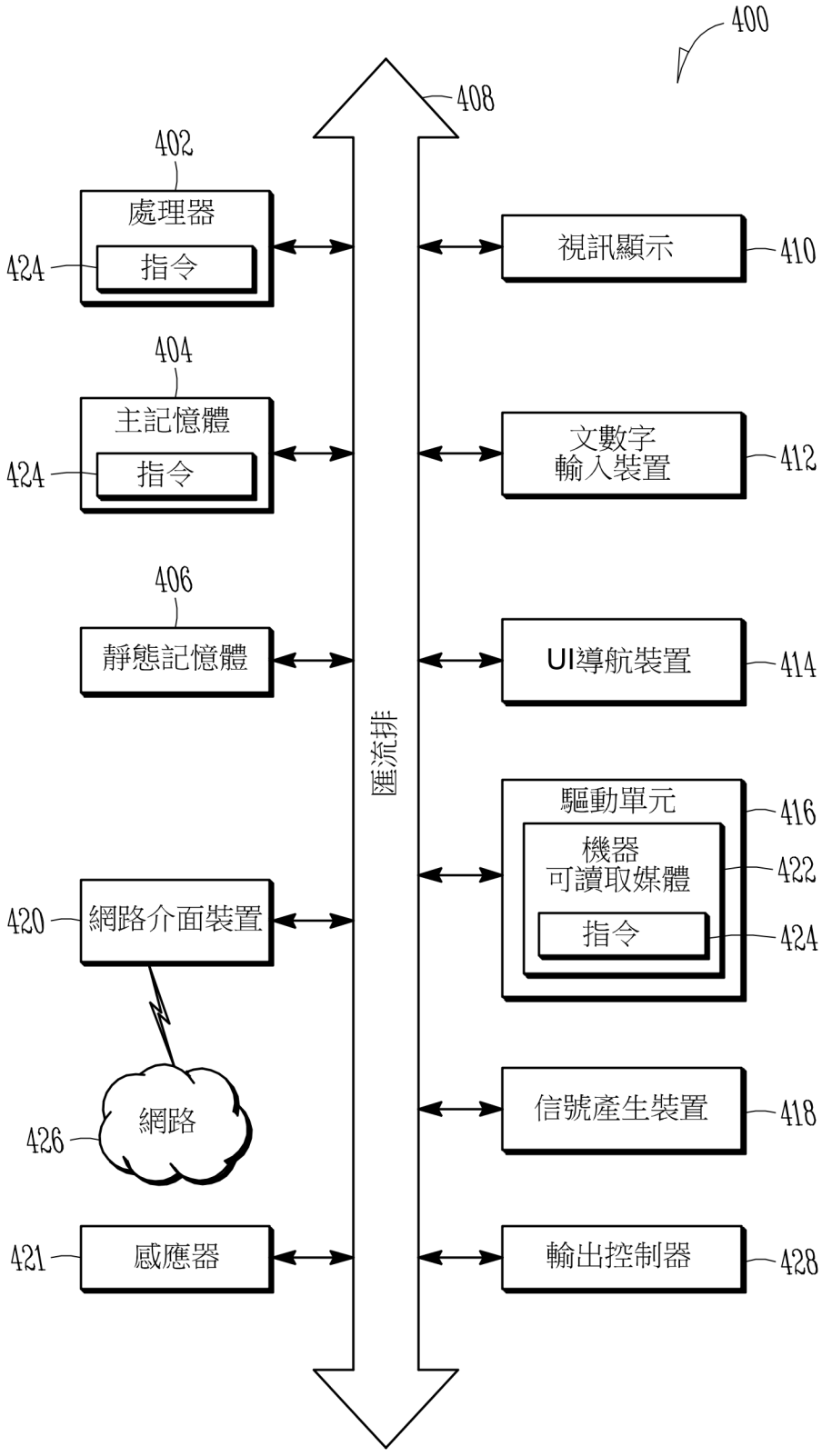
【圖1】


210
208
206
206b
206d
206a
206c
204
204d
204e
204c
204b
204f
204a
200
202

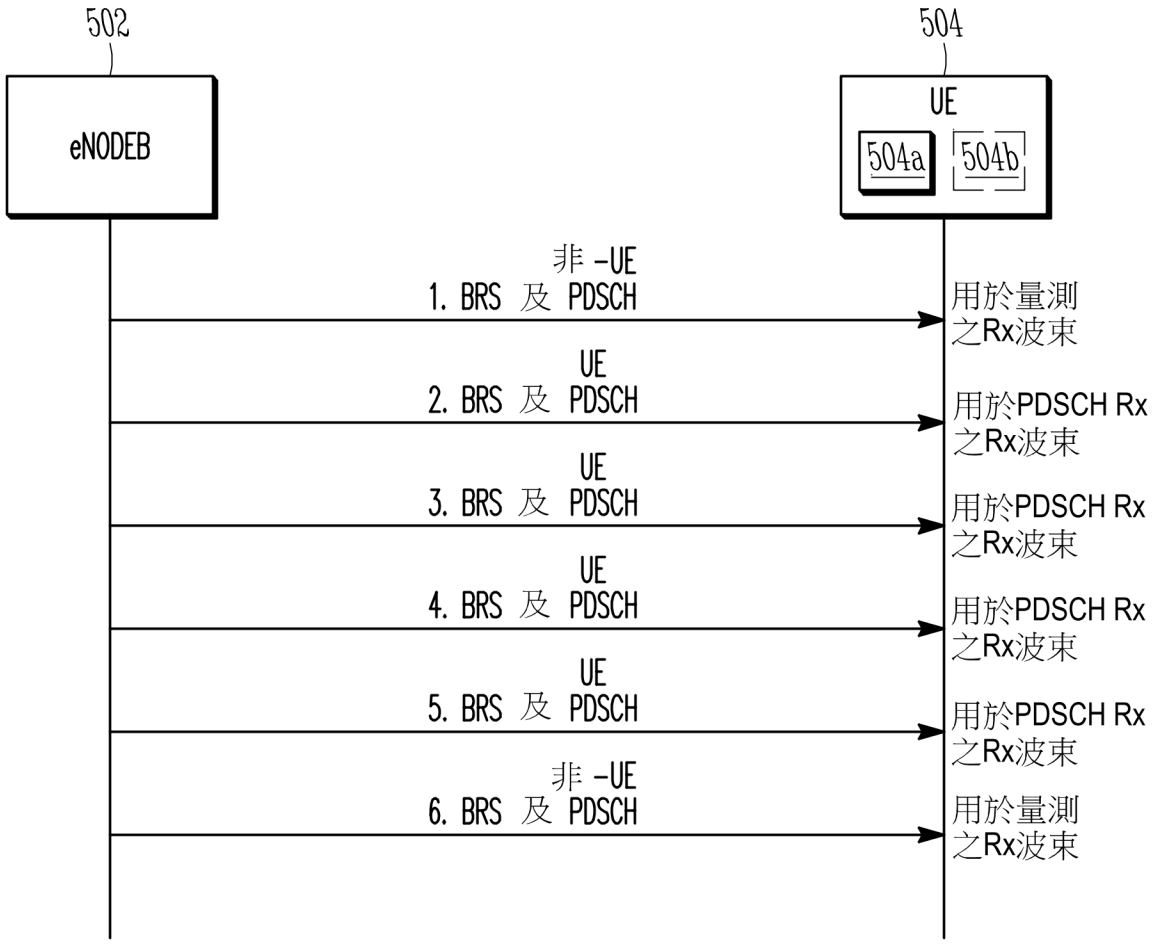
【圖2】



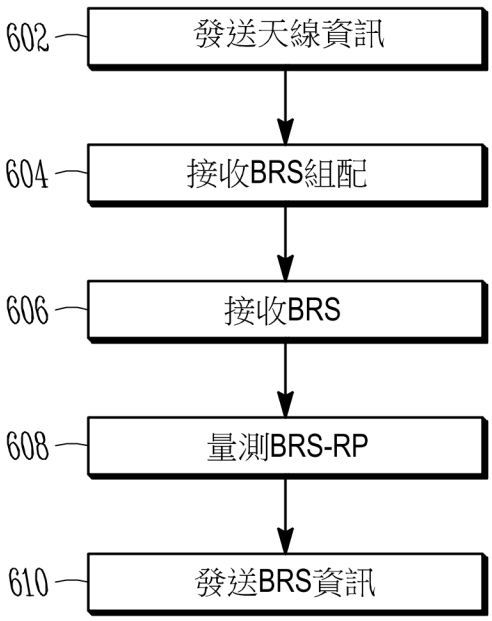
【圖3】


400
408
402
處理器
指令
424
404
主記憶體
指令
424
406
靜態記憶體
匯流排
視訊顯示
410
文數字
輸入裝置
412
UI導航裝置
414
驅動單元
416
機器
可讀取媒體
422
指令
424
420
網路介面裝置
網路
426
信號產生裝置
418
421
感應器
輸出控制器
428

【圖4】


502
eNODEB
504
UE
504a
504b
非 -UE
1. BRS 及 PDSCH
用於量測
之Rx波束
UE
2. BRS 及 PDSCH
用於PDSCH Rx
之Rx波束
UE
3. BRS 及 PDSCH
用於PDSCH Rx
之Rx波束
UE
4. BRS 及 PDSCH
用於PDSCH Rx
之Rx波束
UE
5. BRS 及 PDSCH
用於PDSCH Rx
之Rx波束
非 -UE
6. BRS 及 PDSCH
用於量測
之Rx波束

【圖5】



【圖6】