



(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 201724775 A

(43) 公開日：中華民國 106 (2017) 年 07 月 01 日

(21) 申請案號：105126713 (22) 申請日：中華民國 105 (2016) 年 08 月 22 日
 (51) Int. Cl. : *H04B7/02 (2006.01)* *H04W24/00 (2009.01)*
 (30) 優先權：2015/12/21 世界智慧財產權組織 PCT/RU2015/000904
 (71) 申請人：英特爾公司 (美國) INTEL CORPORATION (US)
 美國
 (72) 發明人：達威朵夫 艾利克斯 DAVYDOV, ALEXEI (RU) ; 鄭惠珍 JUNG, HYEJUNG
 (KR) ; 摩洛奏夫 喬治 MOROZOV, GREGORY (RU)
 (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：30 項 圖式數：8 共 77 頁

(54) 名稱

用於空間多工之波束探索報告技術

BEAM DISCOVERY REPORTING FOR SPATIAL MULTIPLEXING

(57) 摘要

用於單使用者多輸入/多輸出(SU-MIMO)操作之使用者設備(UE)及基地台(eNB)裝置及方法論。UE 接收經由對應定向波束運載的多個探索信號，該等對應定向波束具有各種角度方向。該 UE 判定該等對應定向波束之所接收信號功率量測及方向性資訊，且根據選擇準則判定候選波束方向之集合，該等選擇準則基於該等信號功率量測且基於自該方向性資訊確定的波束方向之角間距來將優先加權使用於波束。該 UE 將報告訊息傳輸至該 eNB，該報告訊息識別候選波束方向之該集合。

User Equipment (UE) and base station (eNB) apparatus and methodology for single-user multiple-input/multiple-output (SU-MIMO) operation. UE receives a plurality of discovery signals carried via corresponding directional beams having various angular directions. The UE determines received signal power measurements and directionality information of the corresponding directional beams, and determines a set of candidate beam directions according to selection criteria that apply preferential weighting to beams based on the signal power measurements and on angular separation of beam direction ascertained from the directionality information. The UE transmits reporting messaging that identifies the set of candidate beam directions to the eNB.

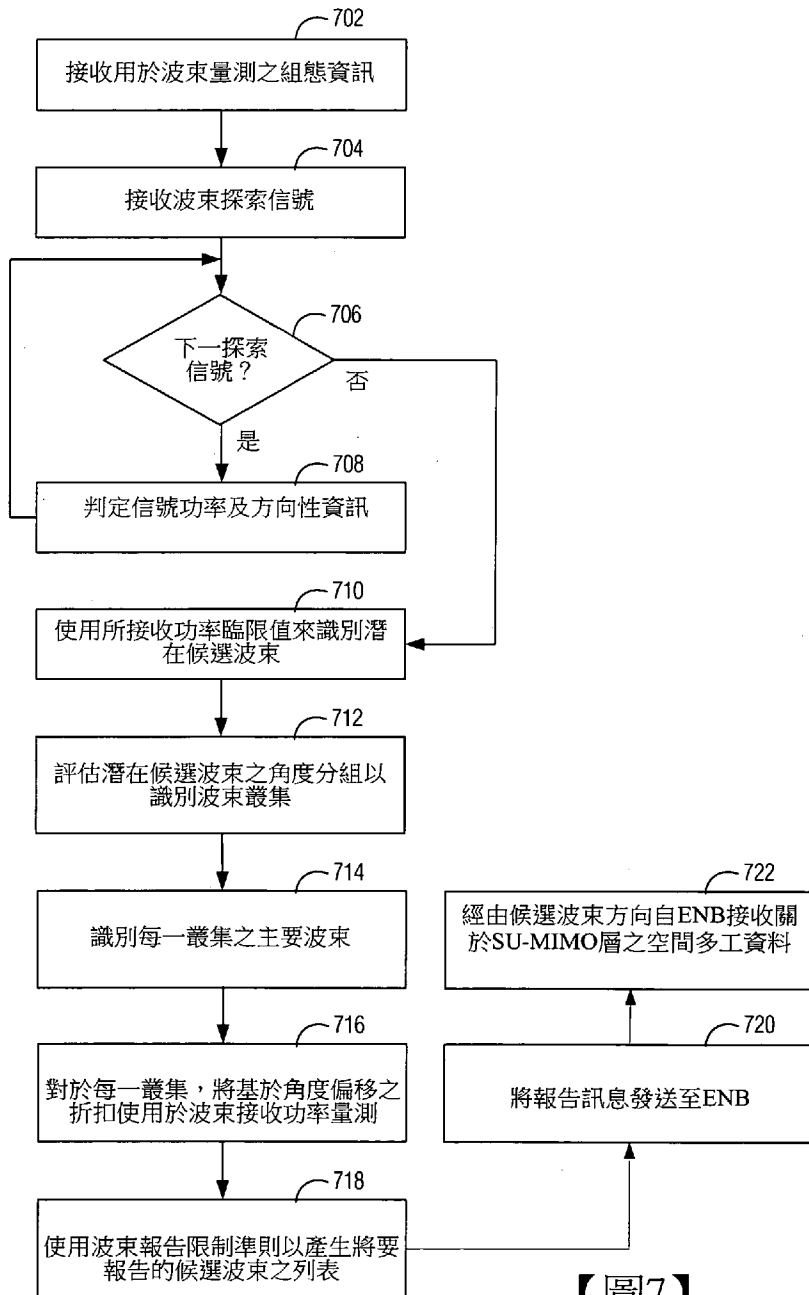
指定代表圖：

符號簡單說明：

702、704、708、

710~722 . . . 操作

706 . . . 決策



【圖7】



申請案號：105126713

申請日：105.8.22

IPC分類：.08.22

201724775

【發明摘要】

H04B 1/02 (2006.01)
H04W 24/02 (2009.01)

【中文發明名稱】

用於空間多工之波束探索報告技術

【英文發明名稱】

BEAM DISCOVERY REPORTING FOR SPATIAL MULTIPLEXING

【中文】

用於單使用者多輸入/多輸出(SU-MIMO)操作之使用者設備(UE)及基地台(eNB)裝置及方法論。UE接收經由對應定向波束運載的多個探索信號，該等對應定向波束具有各種角度方向。該UE判定該等對應定向波束之所接收信號功率量測及方向性資訊，且根據選擇準則判定候選波束方向之集合，該等選擇準則基於該等信號功率量測且基於自該方向性資訊確定的波束方向之角間距來將優先加權使用於波束。該UE將報告訊息傳輸至該eNB，該報告訊息識別候選波束方向之該集合。

【英文】

User Equipment (UE) and base station (eNB) apparatus and methodology for single-user multiple-input/multiple-output (SU-MIMO) operation. UE receives a plurality of discovery signals carried via corresponding directional beams having various angular directions. The UE determines received signal power measurements and directionality information of the corresponding directional beams, and determines a set of candidate beam directions according to selection criteria that apply preferential weighting to beams based on the signal power measurements and on angular separation of beam direction ascertained from the directionality information. The UE transmits reporting messaging that identifies the set of candidate beam directions to the eNB.

【指定代表圖】圖7

【代表圖之符號簡單說明】

702、704、708、710~722...操作

706...決策

【特徵化學式】

(無)

【發明說明書】

【中文發明名稱】

用於空間多工之波束探索報告技術

【英文發明名稱】

BEAM DISCOVERY REPORTING FOR SPATIAL
MULTIPLEXING

【技術領域】

【0001】 發明領域

實施例係關於無線通訊。一些實施例係關於包括3GPP(第三代行動通訊合作計畫)網路、3GPP LTE(長期演進)網路、3GPP LTE-A(先進LTE)網路及5G網路之無線網路，但實施例之範疇不限於此方面。一些實施例係關於網路中利用諸如多輸入多輸出(MIMO)技術之空間多工的波束探索操作。

【先前技術】

【0002】 發明背景

在無線通訊系統中，空間多工通常涉及使用波束成形來傳輸信號，使得該等信號在各種選定的方向上傳播。在接收端上，角度選擇性可以類似方式用來接收來自一或多個選定的方向之信號，同時抑制來自其他方向之信號。有利地，在接收器位於在接收器之近旁存在信號反射物件、結構或地形特徵的環境中之情形下，定向傳輸及定向接收可以協調方式用來找到直接地或作為來自一或多個其他方向之反射到達接收器的傳輸波束方向。接收器可在有利條

件下辨別自各種方向中每一個到達的資訊。因此，不同傳輸波束方向可能用來將不同資訊運載至接收器，藉此增加發射器與接收器之間的總通訊帶寬。此類型之空間多工有時被稱為單使用者多輸入/多輸出(SU-MIMO)操作。

【0003】 SU-MIMO依賴接收器之向發射器報告關於自各種方向到達的傳訊之品質之效能資訊之能力。然而，此報告佔據否則可用來運載應用程式內容的通訊間接費用。因此，在SU-MIMO操作中需要波束探索之有效報告。

【發明內容】

【0004】 依據本發明之一實施例，係特地提出一種用於使用者設備(UE)之裝置，該使用者設備(UE)具有單使用者多輸入/多輸出(SU-MIMO)操作性，該裝置包含收發器電路及處理電路，該處理電路用以：控制該收發器電路以自一演進節點B (eNB)接收經由具有各種角度方向之對應定向波束運載的多個探索信號；判定該等探索信號之該等對應定向波束之所接收信號功率量測及方向性資訊；根據選擇準則自該等定向波束之中判定候選波束方向之一集合，該等選擇準則基於該等信號功率量測且基於自該方向性資訊確定的波束方向之角間距將優先加權使用於波束；以及控制該收發器電路以將報告訊息傳輸至該eNB，該報告訊息識別候選波束方向之集合。

【圖式簡單說明】

【0005】 在不必按比例繪示之圖式中，相同數字可描述不同視圖中之類似組件。具有不同字母後綴之相同數字

可表示類似組件之不同實例。在隨附圖式之以下諸圖中以實例而非限制之方式例示一些實施例。

【0006】 圖1為根據一些實施例之3GPP網路的功能圖。

【0007】 圖2為根據一些實施例之使用者設備(UE)的方塊圖。

【0008】 圖3為根據一些實施例之演進節點B (eNB)的方塊圖。

【0009】 圖4例示根據一些實施例之多波束傳輸之實例。

【0010】 圖5A、圖5B及圖5C為根據一些實施例更詳細地例示多波束操作的波束方向性圖解。

【0011】 圖6A至圖6C為描繪根據各種實施例之波束接收功率量測校正(BRPMC)函數的圖表。

【0012】 圖7為例示根據一些實施例之操作UE以識別且報告用於單使用者多輸入/多輸出(SU-MIMO)操作之候選波束之示例性過程的流程圖。

【0013】 圖8為例示根據一些實施例之操作eNB以組配UE來識別且報告用於單使用者多輸入/多輸出(SU-MIMO)操作之候選波束之示例性過程的流程圖。

【實施方式】

【0014】 較佳實施例之詳細說明

以下描述及圖式充分地例示特定實施例以使熟習此項技術者能夠實踐該等實施例。其他實施例可併入結構變

化、邏輯變化、電氣變化及其他變化。一些實施例之部分及特徵可包括於其他實施例之該等部分及特徵中，或者代替其他實施例之該等部分及特徵。在申請專利範圍中闡述之實施例涵蓋該等申請專利範圍之所有可利用的等效物。

【0015】 圖1為根據一些實施例之3GPP網路的功能圖。網路包含無線電存取網路(RAN)(例如，如所描繪，E-UTRAN或演進統一陸地無線電存取網路) 101及核心網路120(例如，經展示為演進封包核心(EPC))，該無線電存取網路及該核心網路120經由S1介面115耦合在一起。為方便及簡潔起見，展示核心網路以及RAN 101之僅一部分。

【0016】 核心網路120包括行動性管理實體(MME) 122、服務閘道器(服務GW) 124及封包資料網路閘道器(PDN GW) 126。RAN 101包括用於與使用者設備(UE) 102通訊之演進節點B(eNB) 104(該等演進節點B可作為基地台操作)。eNB 104可包括巨集eNB及低功率(LP)eNB。根據一些實施例，eNB 104可將下行鏈路控制訊息傳輸至UE 102以指示實體上行鏈路控制通道(PUCCH)通道資源之分配。UE 102可接收來自eNB 104之下行鏈路控制訊息，且可在PUCCH通道資源之至少一部分中將上行鏈路控制訊息傳輸至eNB 104。以下將更詳細地描述此等實施例。

【0017】 MME 122之功能類似於舊有服務GPRS支援節點(SGSN)之控制平面。MME 122管理存取的行動性方面，諸如閘道器選擇及追蹤區清單管理。服務GW 124

終止朝向RAN 101的介面，且在RAN 101與核心網路120之間路由資料封包。另外，服務GW可為用於eNB間移交之局部行動性錨點，且亦可為3GPP間行動性提供錨點。其他責任可包括合法截取、計費及一些政策執行。服務GW 124及MME 122可實施於一實體節點或分離的實體節點中。PDN GW 126終止朝向封包資料網路(PDN)的SGi介面。PDN GW 126在EPC 120與外部PDN之間路由資料封包，且可為用於政策執行及計費資料收集之關鍵節點。PDN GW亦可為利用非LTE存取的行動性提供錨點。外部PDN可為任何種類的IP網路以及IP多媒體子系統(IMS)域。PDN GW 126及服務GW 124可實施於一實體節點或分離的實體節點中。

【0018】 eNB 104 (巨集或微型)終止空氣介面協定，且可為用於UE 102之第一接觸點。在一些實施例中，eNB 104可實現RAN 101之各種邏輯功能，包括但不限於RNC(無線電網路控制器功能)，諸如無線電載送管理、上行鏈路及下行鏈路動態無線電資源管理及資料封包排程，以及行動性管理。根據實施例，UE 102可經組配來根據正交頻分多重接取(OFDMA)通訊技術經由多載波通訊通道與eNB 104通訊正交分頻多工(OFDM)通訊信號。OFDM信號可包含多個正交次載波。

【0019】 S1介面115為將RAN 101與EPC 120分離的介面。S1介面分成兩個部分：S1-U，其在eNB 104與服務GW 124之間運載訊務量資料；以及S1-MME，其為介於

eNB 104與MME 122之間的傳訊介面。X2介面為介於eNB 104之間的介面。X2介面包含兩個部分，X2-C及X2-U。X2-C為介於eNB 104之間的控制平面介面，而X2-U為介於eNB 104之間的使用者平面介面。

【0020】 在蜂巢式網路的情況下，LP小區通常用來將覆蓋範圍延伸至戶外信號不能到達的戶內區域，或在諸如車站之具有極其密集之電話使用區域中增添網路容量。如本文所使用，低功率(LP) eNB一詞指代任何適合的相對低功率eNB，該任何適合的相對低功率eNB用於實行諸如毫微微蜂窩基地台(femtocell)、微微蜂窩基地台(picocell)或微蜂窩基地台(micro cell)之較窄小區(窄於巨集蜂窩基地台)。毫微微蜂窩基地台eNB通常藉由行動網路營運商提供至其住宅或企業消費者。毫微微蜂窩基地台通常等於或小於住宅閘道器之大小，且一般而言連接至使用者之寬帶線路。一旦毫微微蜂窩基地台經插入，則該毫微微蜂窩基地台連接至行動營運商之行動網路且為住宅毫微微蜂窩基地台提供通常為30公尺至50公尺範圍內的額外覆蓋區域。因而，LP eNB可為毫微微蜂窩基地台eNB，因為LP eNB經由PDN GW 126耦合。類似地，微微蜂窩基地台通常為覆蓋小型區域的無線通訊系統，諸如在建築物中(辦公室、購物中心、火車站等)，或最近在飛機上。微微蜂窩基地台eNB一般而言可經由X2鏈路連接至另一eNB，諸如經由該微微蜂窩基地台eNB之基地台控制器(BSC)功能連接至巨集eNB。因而，LP eNB可利用微微蜂窩基地台eNB

加以實行，因為該LP eNB經由X2介面耦合至巨集eNB。微微蜂窩基地台eNB或其他LP eNB可併入巨集eNB之一些或所有功能。在一些狀況下，此可被稱為接取點基地台或企業毫微微蜂窩基地台。

【0021】 在一些實施例中，下行鏈路資源柵可用於自eNB 104至UE 102之下行鏈路傳輸，而自UE 102至eNB 104的上行鏈路傳輸可利用類似技術。柵格可為時間-頻率柵格，稱為資源柵格或時間-頻率資源柵格，該時間-頻率柵格為每一槽中之下行鏈路中之實體資源。此時間-頻率平面表示為用於OFDM系統之常見實踐，此使得該OFDM系統對於無線電資源分配為直覺的。資源柵格中每一行及每一列對分別應於一OFDM符號及一OFDM次載波。資源柵格在時域中之持續時間對應於無線電訊框中之一槽。資源柵格中之最小時間-頻率單元表示為資源元件(RE)。每一資源柵格包含若干資源區塊(RB)，該等若干資源區塊描述某些實體通道至資源元件之映射。每一資源區塊包含頻域中之資源元件之集合且可表示當前可分配的資源之最小量子。存在使用此類資源區塊傳遞的若干不同實體下行鏈路通道。在特別參考本揭示內容的情況下，此等實體下行鏈路通道中之兩個為實體下行鏈路共享通道及實體下行鏈路控制通道。

【0022】 實體下行鏈路共享通道(PDSCH)將使用者資料及較高層傳訊運載至UE 102 (圖1)。實體下行鏈路控制通道(PDCCH)運載尤其關於與PDSCH通道有關的傳送

格式及資源分配的資訊。實體下行鏈路控制通道(PDCCH)亦通知UE 102與上行鏈路共享通道有關的傳送格式、資源分配及混合自動重複請求(HARQ)資訊。通常，可基於自UE 102回饋至eNB 104的通道品質資訊來在eNB 104處進行下行鏈路排程(例如，將控制及共享通道資源區塊指派給小區內之UE 102)，且隨後可在用於(指派給)UE 102的控制通道(PDCCH)上將下行鏈路資源指派資訊發送至UE 102。

【0023】 PDCCH使用CCE (控制通道元件)來傳遞控制資訊。在經映射至資源元件之前，PDCCH複數值符號首先經組織成四聯組，該等四聯組隨後將次區塊交錯器使用於速率匹配來加以置換。每一PDCCH使用此等控制通道元件(CCE)中一或多個來傳輸，其中每一CCE對應於被稱為資源元件組(REG)的四個實體資源元件之九個集合。四個QPSK符號映射至每一REG。PDCCH可使用CCE中一或多個傳輸，此取決於DCI之大小及通道條件。可存在在具有不同的若干CCE之LTE中定義的四個或更多不同的PDCCH格式(例如，聚合階， $L=1、2、4$ 或 8)。

【0024】 如本文所使用，*電路*一詞可指代、屬於或包括執行一或多個軟體或韌體程式的特定應用積體電路(ASIC)、電子電路、處理器(共享、專用或群組)或記憶體(共享、專用或群組)、組合邏輯電路，或提供所述功能的其他適合的硬體組件。在一些實施例中，電路可實行於一或多個軟體或韌體模組中，或與電路相關聯的功能可藉由

一或多個軟體或韌體模組實行。在一些實施例中，電路可包括至少部分地可在硬體中操作的邏輯。本文所述之實施例可使用任何適合地組配的硬體及/或軟體實行至系統中。

【0025】 圖2為根據一些實施例之使用者設備(UE)的功能圖。UE 200可適合於用作如圖1中所描繪之UE 102。在一些實施例中，UE 200可包括至少如所示耦合在一起的應用電路202、基頻電路204、射頻(RF)電路206、前端模組(FEM)電路208及一或多個天線210。在一些實施例中，其他電路或配置可包括應用電路202、基頻電路204、RF電路206或FEM電路208之一或多個元件或組件，且在一些狀況下亦可包括其他元件或組件。作為一實例，「處理電路」可包括一或多個元件或組件，該一或多個元件或組件中一些或全部可包括在應用電路202或基頻電路204中。作為另一實例，「收發器電路」可包括一或多個元件或組件，該一或多個元件或組件中一些或全部可包括在RF電路206或FEM電路208中。然而，此等實例並非限制性的，因為處理電路或收發器電路在一些狀況下亦可包括其他元件或組件。

【0026】 應用電路202可包括一或多個應用處理器。例如，應用電路202可包括諸如但不限於一或多個單核心或多核心處理器之電路。處理器可包括通用處理器及專用處理器(例如，圖形處理器、應用處理器等)之任何組合。處理器可與記憶體/儲存器耦合且/或可包括記憶體/儲存器，且可經組配來執行儲存在記憶體/儲存器中的指令以允

許各種應用程式及/或作業系統在系統上運行。

【0027】 基頻電路204可包括諸如但不限於一或多個單核心或多核心處理器之電路。基頻電路204可包括一或多個基頻處理器或控制邏輯，以處理自RF電路206之接收信號路徑接收的基頻信號且產生用於RF電路206之傳輸信號路徑之基頻信號。基頻處理電路204可與應用電路202介接以用於產生及處理基頻信號且用於控制RF電路206之操作。例如，在一些實施例中，基頻電路204可包括第二代(2G)基頻處理器204a、第三代(3G)基頻處理器204b、第四代(4G)基頻處理器204c或用於其他現有世代、開發中或未來將要開發的世代(例如，第五代(5G)、6G等)的其他基頻處理器204d。基頻電路204(例如，基頻處理器204a-d中一或多個)可處置允許經由RF電路206與一或多個無線電網路通訊的各種無線電控制功能。無線電控制功能可包括但不限於信號調變/解調、編碼/解碼、射頻移位等。在一些實施例中，基頻電路204之調變/解調電路可包括快速傅立葉轉換(FFT)、預編碼或星座映射/解映射功能。在一些實施例中，基頻電路204之編碼/解碼電路可包括卷積、咬尾卷積(tail-biting convolution)、渦輪(turbo)、維特比(Viterbi)或低密度同位元檢查(LDPC)編碼器/解碼器功能。調變/解調及編碼器/解碼器功能之實施例不限於此等實例，且可在其他實施例中包括其他適合的功能。

【0028】 在一些實施例中，基頻電路204可包括協定堆疊之元件，諸如例如演進統一陸地無線電存取網路

(EUTRAN)協定之元件，包括例如實體(PHY)、媒體存取控制(MAC)、無線電鏈路控制(RLC)、封包資料收斂協定(PDCP)或無線電資源控制(RRC)元件。基頻電路204之中央處理單元(CPU) 204e可經組配來運行用於PHY層、MAC層、RLC層、PDCP層或RRC層之傳訊的協定堆疊之元件。在一些實施例中，基頻電路可包括一或多個音訊數位信號處理器(DSP) 204f。音訊DSP 204f可包括用於壓縮/解壓及回波消除之元件，且可在其他實施例中包括其他適合的處理元件。基頻電路之組件可適合地組合於單個晶片、單個晶片組中，或在一些實施例中設置在相同電路板上。在一些實施例中，基頻電路204及應用電路202之構成組件中一些或全部可一起實行於諸如例如系統單晶片(SOC)上。

【0029】 在一些實施例中，基頻電路204可提供與一或多個無線電技術相容之通訊。例如，在一些實施例中，基頻電路204可支援與演進統一陸地無線電存取網路(E-UTRAN)或其他無線都會區域網路(WMAN)、無線區域網路(WLAN)或無線個人區域網路(WPAN)之通訊。其中基頻電路204經組配來支援一個以上的無線協定之無線電通訊之實施例可被稱為多模式基頻電路。

【0030】 RF電路206可使用穿過非固體媒體之經調變的電磁輻射來允許與無線網路之通訊。在各種實施例中，RF電路206可包括交換機(switch)、濾波器、放大器等，用來促進與無線網路之通訊。RF電路206可包括接收

信號路徑，該接收信號路徑可包括用以降頻轉換自FEM電路208接收的RF信號且將基頻信號提供至基頻電路204的電路。RF電路206亦可包括傳輸信號路徑，該傳輸信號路徑可包括用以升頻轉換由基頻電路204提供的基頻信號且將RF輸出信號提供至FEM電路208以用於傳輸之電路。

【0031】 在一些實施例中，RF電路206可包括接收信號路徑及傳輸信號路徑。RF電路206之接收信號路徑可包括混頻器電路206a、放大器電路206b及濾波器電路206c。RF電路206之傳輸信號路徑可包括濾波器電路206c及混頻器電路206a。RF電路206亦包括合成器電路206d，該合成器電路用於合成頻率以供由接收信號路徑及傳輸信號路徑之混頻器電路206a使用。在一些實施例中，接收信號路徑之混頻器電路206a可經組配來基於由合成器電路206d提供的合成頻率降頻轉換自FEM電路208接收的RF信號。放大器電路206b可經組配來放大降頻轉換的信號，且濾波器電路206c可為低通濾波器(LPF)或帶通濾波器(BPF)，該低通濾波器或帶通濾波器經組配來自降頻轉換的信號移除不需要的信號以產生輸出基頻信號。輸出基頻信號可經提供至基頻電路204以用於進一步處理。在一些實施例中，輸出基頻信號可為零頻基頻信號，但此並非必要條件。在一些實施例中，接收信號路徑之混頻器電路206a可包含被動混頻器，但實施例之範疇不限於此方面。在一些實施例中，傳輸信號路徑之混頻器電路206a可經組配來基於由合成器電路206d提供的合成頻率升頻轉換輸

入基頻信號，以產生用於FEM電路208之RF輸出信號。基頻信號可由基頻電路204提供且可藉由濾波器電路206c濾波。濾波器電路206c可包括低通濾波器(LPF)，但實施例之範疇不限於此方面。

【0032】 在一些實施例中，接收信號路徑之混頻器電路206a及傳輸信號路徑之混頻器電路206a可包括二或更多個混頻器，且可分別經配置來用於正交降頻轉換或升頻轉換。在一些實施例中，接收信號路徑之混頻器電路206a及傳輸信號路徑之混頻器電路206a可包括二或更多個混頻器，且可經配置來用於影像排斥(例如，哈特立(Hartley)影像排斥)。在一些實施例中，接收信號路徑之混頻器電路206a及混頻器電路206a可分別經配置來用於直接降頻轉換或直接升頻轉換。在一些實施例中，接收信號路徑之混頻器電路206a及傳輸信號路徑之混頻器電路206a可經組配來用於超外差操作。

【0033】 在一些實施例中，輸出基頻信號及輸入基頻信號可為類比基頻信號，但實施例之範疇不限於此方面。在一些替代實施例中，輸出基頻信號及輸入基頻信號可為數位基頻信號。在此等替代實施例中，RF電路206可包括類比至數位轉換器(ADC)及數位至類比轉換器(DAC)電路，且基頻電路204可包括數位基頻介面以與RF電路206通訊。在一些雙模式實施例中，可提供分離的無線電IC電路以用於處理用於每一頻譜之信號，但實施例之範疇不限於此方面。

【0034】 在一些實施例中，合成器電路206d可為分數N合成器或分數N/N+1合成器，但實施例之範疇不限於此方面，因為其他類型的頻率合成器可為適合的。例如，合成器電路206d可為三角積分(delta-sigma)合成器、頻率倍增器或包含具有分頻器之鎖相迴路的合成器。合成器電路206d可經組配來基於頻率輸入及分頻器控制輸入合成輸出頻率以用於由RF電路206之混頻器電路206a使用。在一些實施例中，合成器電路206d可為分數N/N+1合成器。在一些實施例中，頻率輸入可由電壓控制振盪器(VCO)提供，但此並非必要條件。分頻器控制輸入可取決於所要的輸出頻率而由基頻電路204或應用處理器202提供。在一些實施例中，分頻器控制輸入(例如，N)可基於由應用處理器202指示的通道根據查找表判定。

【0035】 RF電路206之合成器電路206d可包括分頻器、延遲鎖定迴路(DLL)、多工器及相位累加器。在一些實施例中，分頻器可為雙模分頻器(DMD)，且相位累加器可為數位相位累加器(DPA)。在一些實施例中，DMD可經組配來使輸入信號除以N或N+1 (例如，基於實現)以提供分數分配比。在一些示例性實施例中，DLL可包括一組級聯、可調諧延遲元件，相位偵測器、電荷泵及D-型正反器。在此等實施例中，延遲元件可經組配來使VCO週期分裂成相位之Nd個相等封包，其中Nd為延遲線中之延遲元件之數目。以此方式，DLL提供負回饋以幫助確保穿過延遲線的總延遲為一VCO循環。

【0036】 在一些實施例中，合成器電路206d可經組配來產生載波頻率作為輸出頻率，而在其他實施例中，輸出頻率可為載波頻率之倍數(例如，兩倍載波頻率、四倍載波頻率)且結合正交產生器及分頻器電路用來以具有多個彼此不同相位的載波頻率產生多個信號。在一些實施例中，輸出頻率可為LO頻率(f_{LO})。在一些實施例中，RF電路206可包括IQ/極性轉換器。

【0037】 FEM電路208可包括接收信號路徑，該接收信號路徑可包括經組配來對自一或多個天線210接收的RF信號操作，放大所接收信號且將所接收信號之放大版本提供至RF電路206以用於進一步處理的電路。FEM電路208亦可包括傳輸信號路徑，該傳輸信號路徑可包括經組配來放大由RF電路206提供的用於傳輸之信號以用於由一或多個天線210中一或多個傳輸。

【0038】 在一些實施例中，FEM電路208可包括TX/RX交換機以在傳輸模式操作與接收模式操作之間切換。FEM電路可包括接收信號路徑及傳輸信號路徑。FEM電路之接收信號路徑可包括低雜訊放大器(LNA)以放大所接收RF信號且提供放大的所接收RF信號作為輸出(例如，至RF電路206)。FEM電路208之傳輸信號路徑可包括用來放大輸入RF信號(例如，由RF電路206提供)的功率放大器(PA)，及用來產生用於後續傳輸(例如，由一或多個天線210中一或多個)之RF信號的一或多個濾波器。在一些實施例中，UE 200可包括額外元件，諸如例如記憶體/儲

存器、顯示器、攝影機、感測器或輸入/輸出(I/O)介面。

【0039】 圖3為根據一些實施例之演進節點B (eNB) 的功能圖。應注意，在一些實施例中，eNB 300可為固定的非行動裝置。eNB 300可適合於用作如圖1中所描繪之eNB 104。eNB 300可包括實體層電路302及收發器305，該實體層電路及收發器中一個或兩者可允許使用一或多個天線301將信號傳輸至UE 200、其他eNB、其他UE或其他裝置及自UE 200、其他eNB、其他UE或其他裝置接收信號。作為一實例，實體層電路302可執行各種編碼及解碼功能，該等編碼及解碼功能可包括形成用於傳輸之基頻信號及解碼所接收信號。作為另一實例，收發器305可執行各種傳輸及接收功功，諸如信號在基頻範圍與射頻(RF)範圍之間的轉換。因此，實體層電路302及收發器305可為分離的組件或可為組合組件之部分。另外，與信號之傳輸及接收有關的所述功能中之一些可由可包括實體層電路302、收發器305及其他組件或層中之一個、任一個或全部的組合執行。eNB 300亦可包括媒體存取控制層(MAC)電路304，該媒體存取控制層(MAC)電路用於控制對無線媒體之存取。eNB 300亦可包括經配置來執行本文所述之操作的處理電路306及記憶體308。eNB 300亦可包括一或多個介面310，該一或多個介面可允許與其他組件之通訊，該等其他組件包括其他eNB 104 (圖1)、EPC 120 (圖1)中之組件或其他網路組件。另外，介面310可允許與可在圖1中未示出之其他組件之通訊，該等其他組件包括網路

外部的組件。介面310可為有線的或無線的，或其組合。

【0040】 天線210、301可包含一或多個定向或全向天線，包括例如偶極天線、單極天線、塊狀天線、環形天線、微帶天線或適合於RF信號之傳輸的其他類型之天線。在一些多輸入多輸出(MIMO)實施例中，可將天線210、301有效地分開以利用可導致的空間分集及不同通道特性。

【0041】 在某些實施例中，UE 200或eNB 300可為行動裝置，且可為可攜式無線通訊裝置，諸如個人數位助理(PDA)、具有無線通訊能力之膝上型電腦或可攜式電腦、網路平板電腦、無線電話、智慧型電話、無線耳機、呼叫器、即時通訊裝置、數位攝影機、存取點、電視、諸如醫療器材(例如，心率監視器、血壓監視器等)之可穿戴式裝置，或可無線地接收或傳輸資訊的其他裝置。在一些實施例中，UE 200或eNB 300可經組配來根據3GPP標準操作，但實施例之範疇不限於此方面。在一些實施例中，行動裝置或其他裝置可經組配來根據其他協定或標準操作，該等其他協定或標準包括IEEE 802.11或其他IEEE標準。在一些實施例中，UE 200、eNB 300或其他裝置可包括鍵盤、顯示器、非依電性記憶體埠、多個天線、圖形處理器、應用處理器、揚聲器及其他行動裝置元件中之一或多個。顯示器可為包括觸控螢幕之LCD螢幕。

【0042】 儘管UE 200及eNB 300各自經例示為具有若干分離的功能元件，但是功能元件中之一或多個可組合且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)或其他硬體元件之組合實行。例如，一些元件可包含一或多個微處理器、DSP、現場可規劃閘陣列(FPGA)、特定應用積體電路(ASIC)、射頻積體電路(RFIC)及用於至少執行本文所述之功能的各種硬體與邏輯電路之組合。在一些實施例中，功能元件可指代在一或多個處理元件上操作之一或多個過程。

【0043】 實施例可實行於硬體、韌體及軟體中之一者或其組合中。實施例亦可實行為儲存在電腦可讀儲存裝置上之指令，該等指令可由至少一處理器讀取且執行來執行本文中所描述之操作。電腦可讀儲存裝置可包括用於以可由機器(例如，電腦)讀取之形式儲存資訊之任何非暫時性機構。例如，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、快閃記憶體裝置及其他儲存裝置及媒體。一些實施例可包括一或多個處理器且可由儲存在電腦可讀儲存裝置上之指令來組配。

【0044】 應注意，在一些實施例中，由UE 200或eNB 300使用的設備可包括如圖2至圖3中所示之UE 200或eNB 300之各種組件。因此，本文所述之涉及UE 200 (或102)的技術及操作可適用於UE之設備。另外，本文所述之涉及eNB 300 (或104)的技術及操作可適用於eNB之設備。

【0045】 圖4例示根據一些實施例之多波束傳輸之實例。儘管圖4中所描繪之示例性情境400及450可例示本文所揭示之技術之一些態樣，但將理解，實施例不受示例性

情境400及450限制。實施例不限於圖4中所示之組件之數目及類型，且亦不限於圖4中所示之傳輸波束之數目及配置。

【0046】 在示例性情境400中，eNB 104可在多個波束405-420上傳輸信號，該等多個波束中之任一個或全部可在UE 102處經接收。應注意，如所示之波束之數目或傳輸角度並非限制性的。因為波束405-420可為定向的，所以來自波束405-420之傳輸能量可集中在所示之方向上。因此，由於UE 102之相對位置，UE 102可在一些狀況下未必接收來自波束405及410之大量能量。

【0047】 UE 102可接收來自如所示之波束415及420之大量能量。作為一實例，波束405-420可使用不同參考信號來傳輸，且UE 102可判定通道狀態資訊(CSI)回饋或用於波束415及420之其他資訊。在一些實施例中，波束405-420中每一個經組配為CSI參考信號(CSI-RS)。在有關實施例中，CSI-RS信號為探索參考傳訊(DRS)組態之一部分。DRS組態可用來通知UE 102將發現CSI-RS信號所在的實體資源(例如，子訊框、次載波)。在有關實施例中，進一步通知UE 102將應用於CSI-RS的任何拌碼序列。

【0048】 在一些實施例中，可藉由使用不同極化在每一波束內傳輸多達2個MIMO層。可藉由使用多個波束傳輸2個以上的MIMO層。在有關實施例中，UE經組配來探索可利用的波束，且使用適合的報告訊息在MIMO資料傳輸之前向eNB報告該等探索的波束。基於報告訊息，eNB

104可判定用於將要用於與UE 102之資料通訊的MIMO層之適合的波束方向。在各種實施例中，可存在多達2個、4個、8個、16個、32個或更多MIMO層，取決於由eNB 104及UE 102支援的MIMO層之數目。在給定情境中，實際上可使用的MIMO層之數目將取決於在UE 102處接收的傳訊之品質，及以不同角度到達UE 102處使得UE 102可區別在分離的波束上運載的資料的反射波束之可利用性。

【0049】 在示例性情境450中，UE 102可判定用於波束465及470之角度或其他資訊(諸如CSI回饋、通道品質指示符(CQI)或其他)。UE 102亦可在以其他角度接收時判定此類資訊，諸如所例示之波束475及480。波束475及480使用虛線組態加以區別，以指示該等波束可未必以該等角度傳輸，但UE 102可使用如接收波束成形之此類技術來將波束475及480之波束方向判定為接收方向。例如，當傳輸波束自UE 102附近的物件反射，且根據該傳輸波束之反射角而非入射角到達UE 102時，此情形可發生。

【0050】 在一些實施例中，UE 102可將一或多個通道狀態資訊(CSI)訊息傳輸至eNB 104作為報告訊息。然而，實施例不限於專用CSI訊息，因為UE 102可在控制訊息或可能或可並非專用於CSI類型資訊之通訊的其他類型之訊息中包括有關的報告資訊。

【0051】 作為一實例，自第一eNB 104接收的第一信號可包括至少部分基於第一CSI-RS信號的第一定向波束及至少部分基於第二CSI-RS信號的第二定向波束。UE

102可判定用於第一CSI-RS之等級指示符(RI)及用於第二CSI-RS之RI，且可在CSI訊息中傳輸兩者RI。另外，UE 102可判定用於第二信號之一或多個RI，且在一些狀況下亦可將該一或多個RI包括在CSI訊息中。在一些實施例中，UE 102亦可判定CQI、預編碼陣列指示符(PMI)、接收角度或用於第一信號及第二信號中一者或兩者之其他資訊。此資訊可連同一或多個RI一起包括在一或多個CSI訊息中。在一些實施例中，UE 102使用CSI-RS信號來進行參考信號接收功率(RSRP)量測、所接收信號強度指示(RSSI)量測、參考信號接收品質(RSRQ)量測，或此等量測之一些組合。

【0052】 作為一實例，自eNB 104接收的第一信號可包括至少部分基於第一CSI-RS信號的第一定向波束及至少部分基於第二CSI-RS信號的第二定向波束。UE 102可判定用於第一定向波束之第一量測及用於第二定向波束之第二量測。另外，UE 102可判定與以第一角度及第二角度接收信號有關的第一CQI及第二CQI。UE 102亦可判定介於第一角度與第二角度之間的選定的角度，其中用於以選定的角度的第一信號之接收的CQI大於第一CQI及第二CQI。在一些狀況下，選定的角度與第一角度及第二角度相比可為用於接收之較好角度。

【0053】 在一些實施例中，除本文所述之其他CSI回饋之外或代替本文所述之其他CSI回饋，用於以選定的角度的第一信號之接收的選定的角度或CQI可在一或多個

CSI訊息中加以指示。在一些實施例中，UE 102可由較高層根據服務小區以一或多個CSI過程加以組配。每一CSI過程可與CSI參考信號(CSI-RS)資源及CSI干擾量測(CSI-IM)相關聯。

【0054】 在一些實施例中，可使用藉由UE 102對對應於不同波束方向的CSI-RS資源之量測，且針對該等多個波束成形CSI-RS資源進行報告來促進波束探索程序。例如，波束成形之CSI-RS資源可為對於UE 102組配為DRS組態之部分的DRS-CSI-RS資源。UE 102可將組配的DRS-CSI-RS資源用於量測及報告(例如，使用RSRP量測)。在此實施例中，對應於波束成形之DRS-CSI-RS資源的所接收RSRP報告可由eNB用來識別用於單使用者MIMO(SU-MIMO)傳輸之候選波束。

【0055】 圖5A、圖5B及圖5C為根據一些實施例更詳細地例示多波束操作的波束方向性圖解。情境500描繪於圖5A中，其中eNB 104以所描繪之各種波束成形之角度傳輸一系列波束探索信號波束502。為清晰起見，針對一扇區，尤其介於 -60° 與 60° 之間的扇區展示探索信號波束502，但是將理解，藉由eNB 104進行的探索信號傳輸亦可在其他扇區中傳輸。

【0056】 如以上參考圖4所述，由UE 102接收單獨探索波束502的角度可顯著地變化，此取決於每一單獨波束係作為視線接收，或自物件、建築物或UE 102附近或週期之其他結構反射。

【0057】 值得注意的是，探索波束502在角度意義上間隔極其緊密。此細微波束間角間距可藉由使用過抽樣DFT向量以提供空間解析度，例如以產生重疊波束之技術來產生，如所示。在一些狀況下，相鄰的重疊波束用來減少頻率選擇性預編碼中之邊緣效應。然而，對於使用MIMO之空間多工，緊密間隔的重疊波束為次最佳的，因為該等波束可彼此干擾。

【0058】 當UE 102接收其中每一個可根據一些實施例運載CSI-RS的探索波束502時，該UE評估每一波束之品質(例如，經由RSRP、RSRQ或其他量測)，且針對哪個eNB 104可判定用於與MIMO傳輸一起使用之波束向eNB 104報告。此報告之一實例為DRS-CSI-RS RSRP報告。考慮到大量探索波束502，UE 102報告用於探索波束502之每一單獨波束之波束品質或其他量測由於此報告將必須的傳訊管理負擔而可為不切實際的。

【0059】 為減少波束探索傳訊管理負擔，在一些實施例中，關於UE 102是否針對給定波束發送報告的決策可僅臨限值限於如由UE 102評估的最佳執行的候選波束。在一實例中，報告決策藉由UE 102基於以下報告選擇準則中一或多個做出：

CSI-RS資源波束品質(例如，RSRP)超過預定義絕對臨限值的前N個波束；或

CSI-RS資源效能量測偏移相對於參考CSI-RS資源之效能超過預定義臨限值的前M個波束；

其N及M為表示將要報告的候選波束之最大數目的定義數值量。例如，N及M可為將要向eNB 104報告的4個、8個、16個等波束之限制。

【0060】 此報告選擇準則例如RSRP之應用可選擇最強烈的所接收波束作為候選波束，但該準則未能解釋候選波束之角度接近性，從而導致重疊的、互相干擾的波束之選擇之可能性，該等重疊的、互相干擾的波束之組合呈現波束方向之次最佳分集以用於與諸如SU-MIMO之空間多工一起使用。

【0061】 為例示，在圖5A中，來自探索波束502中之全部的探索波束之兩個叢集，亦即波束叢集504及波束叢集506由UE 102以該等兩個叢集可用來運載SU-MIMO通訊的充分所接收信號功率接收。

【0062】 圖5B例示探索波束502之如由UE 102量測的所接收信號功率之實例。為清晰及與圖5A比較起見，接收波束角度在圖5B中描繪為與如傳輸角度方向一致。所接收波束叢集504'及506'分別對應於傳輸探索波束叢集504及506。值得注意的是，所接收波束叢集504'及506'包括超過報告臨限值508的波束。

【0063】 根據各種實施例，如以上所論述，報告臨限值508可經定義為絕對臨限值，或基於與參考信號(諸如例如最大RSRP波束)的一些差異定義為相對臨限值。在有關實施例中，報告臨限值508可由eNB 504在UE 102中組配。

【0064】 儘管來自所接收波束叢集504'及506'之波

束在此實例中超過報告臨限值508，但在將向eNB 104報告僅前四個波束的實施例中，將僅報告來自波束叢集504(如所接收波束叢集504')之中的波束，因為該等前四個波束(例如，根據RSRP量測)全部在所接收波束叢集504'中。因此，來自所接收波束叢集506'之空間分集波束將不向eNB 104報告，且因此將不可利用於在SU-MIMO通訊中使用。

【0065】 根據實施例之一些態樣，用於由UE 102向eNB 104報告候選波束之報告選擇準則基於信號功率量測且基於波束方向之角間距給予所接收波束優先加權。在有關實施例中，在圖5A至圖5B之實例中，使所接收波束叢集504'之波束之功率量測中之一些打折扣，使得候選波束之報告包括來自所接收波束叢集506'之中的一或多個波束。

【0066】 圖5C例示根據一些實施例之波束接收功率量測校正(BRPMC)之應用的示例性結果。如所描繪，校正後的所接收波束叢集514表示施加於所接收波束叢集504'的BRPMC之結果，且校正後的所接收波束叢集516表示施加於所接收波束叢集506'的BRPMC之結果。

【0067】 校正後的所接收波束叢集514具有超過臨限值508的單獨波束514A、514B及514C，且校正後的所接收波束叢集516具有超過臨限值508的單獨波束516A。滿足報告選擇準則的此前四個所接收波束514A-C及516A可經向eNB 104報告。

【0068】 在一些實施例中，BRPMC經施加為接收功率量測之與相對於每一波束叢集之主要波束之角度偏移有關的比例縮放或折扣。在其他實施例中，BRPMC基於某些波束對於每一叢集之主要波束的角度接近性經施加為某些波束之排除。在有關實施例中，BRPMC在施加波束之前的施加基於波束之所接收信號功率且基於該等波束之角間距將優先加權給予該等波束。在一實例中，彼此具有較大角間距的波束經給予較大(亦較優先的)權數。

【0069】 圖6A至圖6C為描繪根據各種實施例之波束接收功率量測校正(BRPMC)函數的圖表。在圖6A至圖6C中，根據一些實施例分別圖解例示比例縮放函數600、620及630，其中比例縮放因數沿垂直軸線標繪，而偏移角度沿水平軸線標繪。1.0之比例縮放因數表示無比例縮放，而零之比例縮放因數指示接收功率量測之部分之完全排除。以0°的垂直軸線可與波束之給定叢集之主要波束對準。

【0070】 首先轉向圖6A，BRPMC函數600包括以零偏移角度為中心的非比例縮放部分602。在有關實施例中，非比例縮放部602之角度跨度為狹窄的，使得該非比例縮放部傳遞波束叢集之主要波束，而非相鄰波束。折扣部分604使具有最接近於主要波束之角度偏移的波束按比例縮小。在所描繪實施例中，折扣對於最接近於主要波束的波束為最大，且對於相對於中心中之主要波束成較大角度偏移的波束逐漸地放鬆(亦即，減少)。用於折扣部分604之函數分佈在各種實施例中可為線性的(604A)或指數的

(604B、604C)。在BRPMC函數600之折扣部分604之外，折扣功能600不再適用，如由非比例縮放周邊606所指示。

【0071】 如圖6B中所描繪之BRPMC函數620阻擋叢集之主要波束。在中心中不存在非比例縮放部分。折扣部分624以零偏移角度施加，且隨著相對於中心的增加的角度偏移逐漸地放鬆，如在624A、624B或624C處所指示。在626處之周邊處，波束叢集未打折扣。

【0072】 圖6C例示BRPMC函數630，該BRPMC函數具有在中心中的用以傳遞叢集之主要波束的非比例縮放部分632，及用以拒絕在相對於中心的定義角度偏移內的所有波束的波束遺漏部分634。至636處之周邊的波束未打折扣。

【0073】 在有關實施例中，BRPMC函數或BRPMC函數之一些參數在UE 102中由eNB 104組配。在一此實例中，BRPMC參數可經組配來用於每一參考信號，由UE 102對該每一參考信號進行接收功率量測。在另一實例中，一組BRPMC參數可經組配來用於UE 102，其中不同參數設定適用於不同探索參考信號或波束。在有關實施例中，eNB及UE 102根據探索參考波束與量測波束之間的波束指標差(例如， $P_d(\text{abs}(k-k'))$)來識別特定波束，其中 P_d 表示信號功率量測折扣， k' 為參考波束之指標，且 k 為量測波束之指標。

【0074】 在有關實施例中，用於目標波束之 P_d 參數可由eNB 102藉由計算對應於目標波束且標示為 w (其中 w 為

N_{tx} 乘 1 維向量，其中 N_{tx} 為傳輸天線之數目)的天線權數之向量與對應於參考波束且標示為 w_{ref} 的天線權數之向量之間的純量積之平方來判定，例如， $|w^H \cdot w_{ref}|^2$ ，其中 $()^H$ 為厄米(Hermitian)共軛操作。

【0075】 圖 7 為例示根據一些實施例之操作 UE 以識別用於單使用者多輸入/多輸出(SU-MIMO)操作之候選波束之示例性過程的流程圖。示例性過程可由 UE 102 或由具有不同架構之 UE 裝置執行。值得注意的是，該過程為自律地(亦即，在無使用者互動的情況下)運轉的機器實行之過程。另外，重要的是應注意，該過程為可如所述地實現的特徵豐富的實施例；另外，在各種實施例中可實行該過程之部分而排除其他部分。以下額外注解及實例部分無限制地詳述所涵蓋的各種組合。亦應注意，在各種實施例中，某些過程操作可以相較於圖 7 中所描繪之不同次序執行。

【0076】 在操作 702 處，UE 自 eNB (諸如 eNB 104) 接收組態資訊，該 eNB 組配 UE 來進行波束量測。在 704 處，自 eNB 接收波束探索傳訊，諸如 DRS-CSI-RS 傳訊，該波束探索傳訊具有不同角度方向之波束。如所例示迭代決策 706 及操作 708，以判定用於每一所接收波束之信號功率及方向性資訊。在一些實施例中，每一探索波束包括表示其角度方向的指示，該指示可為方向指示器，或指標值。

【0077】 一旦所有定向波束經接收且量測，操作 710 施加所接收功率量測臨限值來識別潛在候選波束。此操作用來自進一步處理排除登記低接收功率的波束。在 712

處，評估潛在候選波束之角度方向以及量測的波束所接收功率(例如，RSRP)以識別可用於MIMO通訊的所接收波束叢集。在714處，識別每一叢集之主要波束。在716處，將基於角度偏移之折扣(例如，BRPMC)施加至所接收波束之每一所識別叢集。此操作之結果為與用於MIMO通訊之角度間隔開的可用波束重疊的波束之量測功率之折扣。

【0078】 在718處，將報告限制準則(例如，將要報告的波束之最大量)施加至折扣量測波束以產生報告訊息。在720處，將報告訊息發送至eNB。在722處，UE基於報告來自eNB接收關於具有方向的波束之空間多工資料。

【0079】 圖8為例示根據一些實施例之操作eNB以組配UE來識別且報告用於單使用者多輸入/多輸出(SU-MIMO)操作之候選波束之示例性過程的流程圖。如所描繪，在802處，eNB將用於波束量測之組態資訊傳輸至UE。組態資訊可包括諸如以下之參數：BRPMC參數、報告選擇準則、波束報告限制、用於偵測潛在候選波束之臨限值等。在804處，eNB在不同波束方向上傳輸探索信號，如以上所述。在有關實施例中，與探索信號一起提供方向性資訊。方向性資訊可指示波束成形之角度，或與波束方向相關聯的指標。

【0080】 在806處，eNB自UE接收報告訊息，該報告訊息根據以上所述任何適合的實施例識別經探索且判定為適合於SU-MIMO的候選波束之波束方向。作為回應，在808處，eNB判定適合的SU-MIMO操作模式。eNB處理報

告訊息以基於所報告效能量測來判定SU-MIMO通訊是否適合於UE。無數其他因素可由eNB在做出決策中考慮，包括諸如以下之因素：小區間干擾、小區中其他UE之量、UE之行動性程度等。當SU-MIMO適當時，eNB判定MIMO參數以使用包括將使用的MIMO層之數目、波束方向、每波束資料速率等。基於所判定SU-MIMO參數，在810處，eNB使用選定的SU-MIMO參數來傳輸訊息。

【0081】 有利地，本文所述之實施例中之一些提供新的操作解決方案，該等新的操作解決方案對於一些實施例可利用在現有操作UE及eNB架構內，以報告可用於SU-MIMO操作的可行的、有角度分集的波束方向。角度分集有助於使用避免否則可以彼此打擾的緊密間隔之波束之選擇的波束角度。

額外注解及實例：

【0082】 實例1為一種用於使用者設備(UE)之裝置，該使用者設備(UE)具有單使用者多輸入/多輸出(SU-MIMO)操作性，該裝置包含收發器電路及處理電路，該處理電路用以：控制收發器電路以自演進節點B(eNB)接收經由對應定向波束運載的多個探索信號，該等對應定向波束具有各種角度方向；判定探索信號之對應定向波束之所接收信號功率量測及方向性資訊；根據選擇準則自定向波束之中判定候選波束方向之集合，該等選擇準則基於信號功率量測且基於自方向性資訊確定的波束方向之角間距將優先加權使用於波束；以及將報告訊息傳輸至

eNB，該報告訊息識別候選波束方向之集合。

【0083】 在實例2中，實例1之標的選擇性地包括，其中處理電路進一步經組配來：控制收發器電路以經由多個SU-MIMO層自演進節點B (eNB)接收經由候選波束方向之集合中至少一部分所傳輸的空間多工資料通訊。

【0084】 在實例3中，實例1至實例2中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中處理電路進一步經組配來：控制收發器電路以自演進節點B (eNB)接收選擇準則。

【0085】 在實例4中，實例1至實例3中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中該等多個探索信號之定向波束中每一個與至少一其他定向波束空間重疊。

【0086】 在實例5中，實例1至實例4中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中探索信號包括通道狀態資訊(CSI)參考信號。

【0087】 在實例6中，實例1至實例5中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中所接收信號功率量測為參考信號接收功率(RSRP)量測。

【0088】 在實例7中，實例1至實例6中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中方向性資訊包括角度指示值。

【0089】 在實例8中，實例1至實例7中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中方向性資訊包括與方向相關聯的指標值。

【0090】 在實例9中，實例1至實例8中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則

基於每一探索信號相對於主要探索信號之角度方位，來定義對每一個探索信號之所接收信號功率量測之折扣使用，該主要探索信號在該等多個探索信號之中具有最大信號功率量測。

【0091】 在實例10中，實例9之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則基於每一探索信號相對於主要探索信號之角度方位，來定義對每一個探索信號之所接收信號功率量測之折扣使用，該主要探索信號在所接收探索信號之叢集之中具有最大信號功率量測。

【0092】 在實例11中，實例9至實例10中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則基於每一探索信號相對於參考探索信號之角度方位，來定義對每一個探索信號之所接收信號功率量測之折扣使用。

【0093】 在實例12中，實例9至實例11中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中折扣經定義為隨著相對於主要探索信號的增加的角間距而逐漸地減少。

【0094】 在實例13中，實例9至實例12中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則定義對將要報告的N個候選波束之量的限制，且其中報告訊息包括在折扣至探索信號中每一個之施加之後具有最大信號功率量測的N個候選波束。

【0095】 在實例14中，實例1至實例13中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則在施加時，使處理電路選擇第一候選波束方向以匹配參

考信號之波束方向，該參考信號在所接收探索信號之叢集之中具有最大信號功率量測。

【0096】 在實例15中，實例14之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則在施加時，使處理電路進一步選擇第二候選波束方向，該第二候選波束方向具有相對於第一候選波束方向角度偏移的波束方向，其中沿第一波束方向的SU-MIMO傳訊及沿第二波束方向的SU-MIMO傳訊不互相干擾。

【0097】 在實例16中，實例14至實例15中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則在施加時，使處理電路進一步選擇第二候選波束方向，該第二候選波束方向具有根據預定義偏移準則相對於第一候選波束方向角度偏移的波束方向。

【0098】 在實例17中，實例1至實例16中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中處理電路包括用以解碼該等多個所接收探索信號之基頻處理器。

【0099】 在實例18中，實例18之標的選擇性地包括，其進一步包含至少兩個天線，該等至少兩個天線耦合至收發器電路且經組配來自eNB接收信號。

【0100】 實例19為一種用於演進節點B(eNB)基地台之裝置，該演進節點B(eNB)基地台具有單使用者多輸入/多輸出(SU-MIMO)操作性，該裝置包含收發器電路及處理電路，該處理電路經組配來：控制收發器電路以傳輸經由對應定向波束運載的多個探索信號，每一定向波束具

有不同角度方向；對於探索信號中每一個，控制收發器電路以傳輸對應定向波束之方向性資訊；以及控制收發器電路以自使用者設備(UE)接收報告訊息，該報告訊息識別候選波束方向之集合，該等候選波束方向已由 UE 根據選擇準則自定向波束之中判定，該等選擇準則基於量測之接收信號功率與波束方向之角間距之組合將優先加權使用於波束。

【0101】 在實例 20 中，實例 19 之標的選擇性地包括，其中處理電路進一步經組配來：控制收發器電路以經由候選波束方向之集合中至少一部分傳輸空間多工資料通訊以用於由 UE 經由多個 SU-MIMO 層接收。

【0102】 在實例 21 中，實例 19 至實例 20 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中處理電路進一步經組配來：控制收發器電路以將選擇準則傳輸至 UE。

【0103】 在實例 22 中，實例 19 至實例 21 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中該等多個探索信號之定向波束中每一個與至少一其他定向波束重疊。

【0104】 在實例 23 中，實例 19 至實例 22 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中探索信號包括通道狀態資訊(CSI)參考信號。

【0105】 在實例 24 中，實例 19 至實例 23 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中所接收信號功率為參考信號接收功率(RSRP)量測。

【0106】 在實例 25 中，實例 19 至實例 24 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中方向性資訊包括角度指示值。

【0107】 在實例 26 中，實例 19 至實例 25 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中方向性資訊包括與方向相關聯的指標值。

【0108】 在實例 27 中，實例 19 至實例 26 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則基於每一探索信號相對於主要探索信號之角度方位，來定義每一個探索信號之所接收信號功率量測之折扣使用，該主要探索信號在該等多個探索信號之中具有最大信號功率量測。

【0109】 在實例 28 中，實例 27 之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則基於每一探索信號相對於主要探索信號之角度方位，來定義每一個探索信號之所接收信號功率量測之折扣使用，該主要探索信號在所接收探索信號之叢集之中具有最大信號功率量測。

【0110】 在實例 29 中，實例 27 至實例 28 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中折扣經定義為隨著相對於主要探索信號的增加的角間距而逐漸地減少。

【0111】 在實例 30 中，實例 27 至實例 29 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則定義對將要報告的 N 個候選波束之量的限制，且其

中報告訊息包括在折扣至探索信號中每一個之施加之後具有最大信號功率量測的 N 個候選波束。

【0112】 在實例 31 中，實例 19 至實例 30 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則在施加時，使 UE 選擇第一候選波束方向以匹配參考信號之波束方向，該參考信號在所接收探索信號之叢集之中具有最大信號功率量測。

【0113】 在實例 32 中，實例 31 之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則在施加時，使 UE 進一步選擇第二候選波束方向，該第二候選波束方向具有相對於第一候選波束方向角度偏移的波束方向，其中沿第一波束方向的 SU-MIMO 傳訊及沿第二波束方向的 SU-MIMO 傳訊不互相干擾。

【0114】 在實例 33 中，實例 31 至實例 32 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則在施加時，使 UE 進一步選擇第二候選波束方向，該第二候選波束方向具有根據預定義偏移準則相對於第一候選波束方向角度偏移的波束方向。

【0115】 實例 34 為一種電腦可讀媒體，該電腦可讀媒體含有指令，該等指令在於使用者設備(UE)之處理電路上執行時，使 UE 進行以下操作：自演進節點 B (eNB)接收經由對應定向波束運載的多個探索信號，該等對應定向波束具有各種角度方向；判定探索信號之對應定向波束之所接收信號功率量測及方向性資訊；根據選擇準則自定向

波束之中判定候選波束方向之集合，該等選擇準則基於信號功率量測且基於自方向性資訊確定的波束方向之角間距將優先加權使用於波束；以及將報告訊息傳輸至 eNB，該報告訊息識別候選波束方向之集合。

【0116】 在實例 35 中，實例 34 之標的選擇性地包括，其中指令用以進一步使 UE 進行以下操作：經由多個 SU-MIMO 層自演進節點 B (eNB)接收經由候選波束方向之集合中至少一部分所傳輸的空間多工資料通訊。

【0117】 在實例 36 中，實例 34 至實例 35 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中該等多個探索信號之定向波束中每一個與至少一其他定向波束空間重疊。

【0118】 在實例 37 中，實例 34 至實例 36 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中探索信號包括通道狀態資訊(CSI)參考信號。

【0119】 在實例 38 中，實例 34 至實例 37 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中所接收信號功率量測為參考信號接收功率(RSRP)量測。

【0120】 在實例 39 中，實例 34 至實例 38 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中方向性資訊包括角度指示值。

【0121】 在實例 40 中，實例 34 至實例 39 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中方向性資訊包括與方向相關聯的指標值。

【0122】 在實例 41 中，實例 34 至實例 40 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則基於每一探索信號相對於主要探索信號之角度方位，來定義每一個探索信號之所接收信號功率量測之折扣使用，該主要探索信號在該等多個探索信號之中具有最大信號功率量測。

【0123】 在實例 42 中，實例 41 之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則基於每一探索信號相對於主要探索信號之角度方位，來定義每一個探索信號之所接收信號功率量測之折扣使用，該主要探索信號在所接收探索信號之叢集之中具有最大信號功率量測。

【0124】 在實例 43 中，實例 41 至實例 42 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則基於每一探索信號相對於參考探索信號之角度方位，來定義每一個探索信號之所接收信號功率量測之折扣使用。

【0125】 在實例 44 中，實例 41 至實例 43 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中折扣經定義為隨著相對於主要探索信號的增加的角間距而逐漸地減少。

【0126】 在實例 45 中，實例 41 至實例 44 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則定義對將要報告的 N 個候選波束之量的限制，且其中報告訊息包括在折扣至探索信號中每一個之施加之後具有最大信號功率量測的 N 個候選波束。

【0127】 在實例 46 中，實例 34 至實例 45 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則在施加時，使處理電路選擇第一候選波束方向以匹配參考信號之波束方向，該參考信號在所接收探索信號之叢集之中具有最大信號功率量測。

【0128】 在實例 47 中，實例 46 之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則在施加時，使處理電路進一步選擇第二候選波束方向，該第二候選波束方向具有相對於第一候選波束方向角度偏移的波束方向，其中沿第一波束方向的 SU-MIMO 傳訊及沿第二波束方向的 SU-MIMO 傳訊不互相干擾。

【0129】 在實例 48 中，實例 46 至實例 47 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則在施加時，使處理電路進一步選擇第二候選波束方向，該第二候選波束方向具有根據預定義偏移準則相對於第一候選波束方向角度偏移的波束方向。

【0130】 在實例 49 中，實例 34 至實例 48 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中指令用以進一步使 UE 自演進節點 B (eNB)接收選擇準則。

【0131】 實例 50 為一種電腦可讀媒體，該電腦可讀媒體含有指令，該等指令在於演進節點 B (eNB)基地台之處理電路上執行時，使 eNB 進行以下操作：傳輸經由對應定向波束運載的多個探索信號，每一定向波束具有不同角度方向；對於探索信號中每一個，傳輸對應定向波束之方

向性資訊；以及自使用者設備(UE)接收報告訊息，該報告訊息識別候選波束方向之集合，該等候選波束方向已由UE根據選擇準則自定向波束之中判定，該等選擇準則基於量測之所接收信號功率與波束方向之角間距之組合將優先加權使用於波束。

【0132】 在實例 51 中，實例 50 之標的選擇性地包括，其中指令用以進一步使 eNB 進行以下操作：經由候選波束方向之集合中至少一部分傳輸空間多工資料通訊以用於由 UE 經由多個 SU-MIMO 層接收。

【0133】 在實例 52 中，實例 50 至實例 51 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中該等多個探索信號之定向波束中每一個與至少一其他定向波束重疊。

【0134】 在實例 53 中，實例 50 至實例 52 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中探索信號包括通道狀態資訊(CSI)參考信號。

【0135】 在實例 54 中，實例 50 至實例 53 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中所接收信號功率為參考信號接收功率(RSRP)量測。

【0136】 在實例 55 中，實例 50 至實例 54 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中方向性資訊包括角度指示值。

【0137】 在實例 56 中，實例 50 至實例 55 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中方向性資訊包括與方向相關聯的指標值。

【0138】 在實例 57 中，實例 50 至實例 56 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則基於每一探索信號相對於主要探索信號之角度方位，來定義每一個探索信號之所接收信號功率量測之折扣使用，該主要探索信號在該等多個探索信號之中具有最大信號功率量測。

【0139】 在實例 58 中，實例 57 之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則基於每一探索信號相對於主要探索信號之角度方位，來定義每一個探索信號之所接收信號功率量測之折扣使用，該主要探索信號在所接收探索信號之叢集之中具有最大信號功率量測。

【0140】 在實例 59 中，實例 57 至實例 58 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中折扣經定義為隨著相對於主要探索信號的增加的角間距而逐漸地減少。

【0141】 在實例 60 中，實例 57 至實例 59 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則定義對將要報告的 N 個候選波束之量的限制，且其中報告訊息包括在折扣至探索信號中每一個之施加之後具有最大信號功率量測的 N 個候選波束。

【0142】 在實例 61 中，實例 60 之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則在施加時，使 UE 選擇第一候選波束方向以匹配參考信號之波束方向，該參考信號在所接收探索信號之叢集之中具有最大信號功率量測。

【0143】 在實例 62 中，實例 61 之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則在施加時，使 UE 進一步選擇第二候選波束方向，該第二候選波束方向具有相對於第一候選波束方向角度偏移的波束方向，其中沿第一波束方向的 SU-MIMO 傳訊及沿第二波束方向的 SU-MIMO 傳訊不互相干擾。

【0144】 在實例 63 中，實例 61 至實例 62 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則在施加時，使 UE 進一步選擇第二候選波束方向，該第二候選波束方向具有根據預定義偏移準則相對於第一候選波束方向角度偏移的波束方向。

【0145】 在實例 64 中，實例 50 至實例 63 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中指令用以進一步使 eNB 將選擇準則傳輸至 UE。

【0146】 實例 65 為用於操作用於單使用者多輸入/多輸出(SU-MIMO)操作之使用者設備(UE)之方法，該方法由 UE 自律地執行且包含：自演進節點 B (eNB)接收經由對應定向波束運載的多個探索信號，該等對應定向波束具有各種角度方向；判定探索信號之對應定向波束之所接收信號功率量測及方向性資訊；根據選擇準則自定向波束之中判定候選波束方向之集合，該等選擇準則基於信號功率量測且基於自方向性資訊確定的波束方向之角間距將優先加權使用於波束；以及將報告訊息傳輸至 eNB，該報告訊息識別候選波束方向之集合。

【0147】 在實例 66 中，實例 65 之標的選擇性地包括，其進一步包含：經由多個 SU-MIMO 層自演進節點 B (eNB) 控制經由候選波束方向之集合中至少一部分所傳輸的空間多工資料通訊。

【0148】 在實例 67 中，實例 65 至實例 66 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中該等多個探索信號之定向波束中每一個與至少一其他定向波束空間重疊。

【0149】 在實例 68 中，實例 65 至實例 67 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中探索信號包括通道狀態資訊(CSI)參考信號。

【0150】 在實例 69 中，實例 65 至實例 68 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中所接收信號功率量測為參考信號接收功率(RSRP)量測。

【0151】 在實例 70 中，實例 65 至實例 69 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中方向性資訊包括角度指示值。

【0152】 在實例 71 中，實例 65 至實例 70 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中方向性資訊包括與方向相關聯的指標值。

【0153】 在實例 72 中，實例 65 至實例 71 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則基於每一探索信號相對於主要探索信號之角度方位，來定義每一個探索信號之所接收信號功率量測之折扣

使用，該主要探索信號在該等多個探索信號之中具有最大信號功率量測。

【0154】 在實例 73 中，實例 72 之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則基於每一探索信號相對於主要探索信號之角度方位，來定義每一個探索信號之所接收信號功率量測之折扣使用，該主要探索信號在所接收探索信號之叢集之中具有最大信號功率量測。

【0155】 在實例 74 中，實例 72 至實例 73 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則基於每一探索信號相對於參考探索信號之角度方位，來定義每一個探索信號之所接收信號功率量測之折扣使用。

【0156】 在實例 75 中，實例 72 至實例 74 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中折扣經定義為隨著相對於主要探索信號的增加的角間距而逐漸地減少。

【0157】 在實例 76 中，實例 72 至實例 75 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則定義對將要報告的 N 個候選波束之量的限制，且其中報告訊息包括在折扣至探索信號中每一個之施加之後具有最大信號功率量測的 N 個候選波束。

【0158】 在實例 77 中，實例 65 至實例 76 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則在施加時，使 UE 選擇第一候選波束方向以匹配參

考信號之波束方向，該參考信號在所接收探索信號之叢集之中具有最大信號功率量測。

【0159】 在實例 78 中，實例 77 之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則在施加時，使 UE 進一步選擇第二候選波束方向，該第二候選波束方向具有相對於第一候選波束方向角度偏移的波束方向，其中沿第一波束方向的 SU-MIMO 傳訊及沿第二波束方向的 SU-MIMO 傳訊不互相干擾。

【0160】 在實例 79 中，實例 77 至實例 78 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則在施加時，使 UE 進一步選擇第二候選波束方向，該第二候選波束方向具有根據預定義偏移準則相對於第一候選波束方向角度偏移的波束方向。

【0161】 在實例 80 中，實例 65 至實例 79 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其進一步包含：自演進節點 B (eNB)接收選擇準則。

【0162】 實例 81 為用於操作用於單使用者多輸入/多輸出(SU-MIMO)操作之演進節點 B (eNB)基地台之方法，該方法由 eNB 自律地執行且包含：傳輸經由對應定向波束運載的多個探索信號，每一定向波束具有不同角度方向；對於探索信號中每一個，傳輸對應定向波束之方向性資訊；以及自使用者設備(UE)接收報告訊息，該報告訊息識別候選波束方向之集合，該等候選波束方向已由 UE 根據選擇準則自定向波束之中判定，該等選擇準則基於量測

之接收信號功率與波束方向之角間距之組合將優先加權使用於波束。

【0163】 在實例 82 中，實例 81 之標的選擇性地包括，其進一步包含：經由候選波束方向之集合中至少一部分傳輸空間多工資料通訊以用於由 UE 經由多個 SU-MIMO 層接收。

【0164】 在實例 83 中，實例 81 至實例 82 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中該等多個探索信號之定向波束中每一個與至少一其他定向波束重疊。

【0165】 在實例 84 中，實例 81 至實例 83 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中探索信號包括通道狀態資訊(CSI)參考信號。

【0166】 在實例 85 中，實例 81 至實例 84 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中所接收信號功率為參考信號接收功率(RSRP)量測。

【0167】 在實例 86 中，實例 81 至實例 85 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中方向性資訊包括角度指示值。

【0168】 在實例 87 中，實例 81 至實例 86 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中方向性資訊包括與方向相關聯的指標值。

【0169】 在實例 88 中，實例 81 至實例 87 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則基於每一探索信號相對於主要探索信號之角度方

位，來定義每一個探索信號之所接收信號功率量測之折扣使用，該主要探索信號在該等多個探索信號之中具有最大信號功率量測。

【0170】 在實例 89 中，實例 88 之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則基於每一探索信號相對於主要探索信號之角度方位，來定義每一個探索信號之所接收信號功率量測之折扣使用，該主要探索信號在所接收探索信號之叢集之中具有最大信號功率量測。

【0171】 在實例 90 中，實例 88 至實例 89 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中折扣經定義為隨著相對於主要探索信號的增加的角間距而逐漸地減少。

【0172】 在實例 91 中，實例 88 至實例 90 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則定義對將要報告的 N 個候選波束之量的限制，且其中報告訊息包括在折扣至探索信號中每一個之施加之後具有最大信號功率量測的 N 個候選波束。

【0173】 在實例 92 中，實例 81 至實例 91 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則在施加時，使 UE 選擇第一候選波束方向以匹配參考信號之波束方向，該參考信號在所接收探索信號之叢集之中具有最大信號功率量測。

【0174】 在實例 93 中，實例 92 之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則在施加時，使 UE 進一步選擇第二候選波束方向，該第二候選波束方向具有

相對於第一候選波束方向角度偏移的波束方向，其中沿第一波束方向的 SU-MIMO 傳訊及沿第二波束方向的 SU-MIMO 傳訊不互相干擾。

【0175】 在實例 94 中，實例 92 至實例 93 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則在施加時，使 UE 進一步選擇第二候選波束方向，該第二候選波束方向具有根據預定義偏移準則相對於第一候選波束方向角度偏移的波束方向。

【0176】 在實例 95 中，實例 81 至實例 94 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其進一步包含：將選擇準則傳輸至 UE。

【0177】 實例 96 為用於單使用者多輸入/多輸出 (SU-MIMO) 操作之使用者設備 (UE)，該 UE 包含：接收構件，其用於自演進節點 B (eNB) 接收經由對應定向波束運載的多個探索信號，該等對應定向波束具有各種角度方向；判定構件，其用於判定探索信號之對應定向波束之所接收信號功率量測及方向性資訊；判定構件，其用於根據選擇準則自定向波束之中判定候選波束方向之集合，該等選擇準則基於信號功率量測且基於自方向性資訊確定的波束方向之角間距將優先加權使用於波束；以及傳輸構件，其用於將報告訊息傳輸至 eNB，該報告訊息識別候選波束方向之集合。

【0178】 在實例 97 中，實例 96 之標的選擇性地包括，其進一步包含：控制構件，其用於經由多個 SU-MIMO

層自演進節點 B (eNB)控制經由候選波束方向之集合中至少一部分所傳輸的空間多工資料通訊。

【0179】 在實例 98 中，實例 96 至實例 97 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中該等多個探索信號之定向波束中每一個與至少一其他定向波束空間重疊。

【0180】 在實例 99 中，實例 96 至實例 98 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中探索信號包括通道狀態資訊(CSI)參考信號。

【0181】 在實例 100 中，實例 96 至實例 99 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中所接收信號功率量測為參考信號接收功率(RSRP)量測。

【0182】 在實例 101 中，實例 96 至實例 100 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中方向性資訊包括角度指示值。

【0183】 在實例 102 中，實例 96 至實例 101 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中方向性資訊包括與方向相關聯的指標值。

【0184】 在實例 103 中，實例 96 至實例 102 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則基於每一探索信號相對於主要探索信號之角度方位，來定義每一個探索信號之所接收信號功率量測之折扣使用，該主要探索信號在該等多個探索信號之中具有最大信號功率量測。

【0185】 在實例 104 中，實例 103 之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則基於每一探索信號相對於主要探索信號之角度方位，來定義每一個探索信號之所接收信號功率量測之折扣使用，該主要探索信號在所接收探索信號之叢集之中具有最大信號功率量測。

【0186】 在實例 105 中，實例 103 至實例 104 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則基於每一探索信號中相對於參考探索信號之角度方位，來定義每一個探索信號之所接收信號功率量測之折扣使用。

【0187】 在實例 106 中，實例 103 至實例 105 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中折扣經定義為隨著相對於主要探索信號的增加的角間距而逐漸地減少。

【0188】 在實例 107 中，實例 103 至實例 106 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則定義對將要報告的 N 個候選波束之量的限制，且其中報告訊息包括在折扣至探索信號中每一個之施加之後具有最大信號功率量測的 N 個候選波束。

【0189】 在實例 108 中，實例 96 至實例 107 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則在施加時，使 UE 選擇第一候選波束方向以匹配參考信號之波束方向，該參考信號在所接收探索信號之叢集之中具有最大信號功率量測。

【0190】 在實例 109 中，實例 108 之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則在施加時，使 UE 進一步選擇第二候選波束方向，該第二候選波束方向具有相對於第一候選波束方向角度偏移的波束方向，其中沿第一波束方向的 SU-MIMO 傳訊及沿第二波束方向的 SU-MIMO 傳訊不互相干擾。

【0191】 在實例 110 中，實例 108 至實例 109 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則在施加時，使 UE 進一步選擇第二候選波束方向，該第二候選波束方向具有根據預定義偏移準則相對於第一候選波束方向角度偏移的波束方向。

【0192】 在實例 111 中，實例 96 至實例 110 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其進一步包含：接收構件，其用於自演進節點 B (eNB)接收選擇準則。

【0193】 實例 112 為用於單使用者多輸入/多輸出 (SU-MIMO)操作之演進節點 B (eNB)基地台，該 eNB 包含：傳輸構件，其用於傳輸經由對應定向波束運載的多個探索信號，每一定向波束具有不同角度方向；傳輸構件，其用於傳輸用於探索信號中每一個之對應定向波束之方向性資訊；以及接收構件，其用於自使用者設備(UE)接收報告訊息，該報告訊息識別候選波束方向之集合，該等候選波束方向已由 UE 根據選擇準則自定向波束之中判定，該等選擇準則基於量測之接收信號功率與波束方向之角間距之組合將優先加權使用於波束。

【0194】 在實例 113 中，實例 112 之標的選擇性地包括，其進一步包含：傳輸構件，其用於經由候選波束方向之集合中至少一部分傳輸空間多工資料通訊以用於由 UE 經由多個 SU-MIMO 層接收。

【0195】 在實例 114 中，實例 112 至實例 113 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中該等多個探索信號之定向波束中每一個與至少一其他定向波束重疊。

【0196】 在實例 115 中，實例 112 至實例 114 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中探索信號包括通道狀態資訊(CSI)參考信號。

【0197】 在實例 116 中，實例 112 至實例 115 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中所接收信號功率為參考信號接收功率(RSRP)量測。

【0198】 在實例 117 中，實例 112 至實例 116 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中方向性資訊包括角度指示值。

【0199】 在實例 118 中，實例 112 至實例 117 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中方向性資訊包括與方向相關聯的指標值。

【0200】 在實例 119 中，實例 112 至實例 118 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則基於每一探索信號相對於主要探索信號之角度方位，來定義折扣至探索信號中每一個之所接收信號功率量

測之施加，該主要探索信號在該等多個探索信號之中具有最大信號功率量測。

【0201】 在實例 120 中，實例 119 之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則基於每一探索信號相對於主要探索信號之角度方位，來定義每一個探索信號之所接收信號功率量測之折扣使用，該主要探索信號在所接收探索信號之叢集之中具有最大信號功率量測。

【0202】 在實例 121 中，實例 119 至實例 120 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中折扣經定義為隨著相對於主要探索信號的增加的角間距而逐漸地減少。

【0203】 在實例 122 中，實例 119 至實例 121 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則定義對將要報告的 N 個候選波束之量的限制，且其中報告訊息包括在折扣至探索信號中每一個之施加之後具有最大信號功率量測的 N 個候選波束。

【0204】 在實例 123 中，實例 112 至實例 122 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則在施加時，使 UE 選擇第一候選波束方向以匹配參考信號之波束方向，該參考信號在所接收探索信號之叢集之中具有最大信號功率量測。

【0205】 在實例 124 中，實例 108 至實例 123 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則在施加時，使 UE 進一步選擇第二候選波束方向，該第二候選波束方向具有相對於第一候選波束方向角

度偏移的波束方向，其中沿第一波束方向的 SU-MIMO 傳訊及沿第二波束方向的 SU-MIMO 傳訊不互相干擾。

【0206】 在實例 125 中，實例 123 至實例 124 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其中用於候選波束選擇之選擇準則在施加時，使 UE 進一步選擇第二候選波束方向，該第二候選波束方向具有根據預定義偏移準則相對於第一候選波束方向角度偏移的波束方向。

【0207】 在實例 126 中，實例 112 至實例 125 中任何一或多個之標的選擇性地包括，其進一步包含：傳輸構件，其用於將選擇準則傳輸至 UE。

【0208】 以上詳細描述包括對隨附圖式之參考，該等隨附圖式形成詳細描述之一部分。圖式以圖解方式展示出可實踐之特定實施例。此等實施例在本文中亦被稱為「實例」。此類實例可包括除所展示或描述之該等元件之外的元件。然而，亦設想包括所展示或描述之元件之實例。此外，亦設想使用所展示或描述之該等元件(或其一或多個態樣)相對於特定實例(或其一或多個態樣)或相對於本文所展示或描述之其他實例(或其一或多個態樣)之任何組合或置換的實例。

【0209】 在此文獻中涉及之所有申請案、專利及專利文獻全部以引用方式併入本文，如同以引用方式單獨併入。在此文獻與如此以引用方式併入之該等文獻之間的不一致使用之情況下，併入參考資料之使用為此文獻之使用之補充；出於此文獻控制中使用之不可調解的不一致性。

【0210】 在此文獻中，使用「一」或「一種」等詞(如專利文獻中常見的)以包括一個或多於一個，與「至少一個」或「一或多個」之任何其他實例或用法無關。在此文獻中，「或」一詞用以代表非排他或，使得「A 或 B」包括「A 而非 B」、「B 而非 A」及「A 及 B」，除非另有指示。在隨附申請專利範圍中，「包括」及「其中」等詞被用作個別「包含」及「在其中」等詞之通俗英語等效物。另外，在以下申請專利範圍中，「包括」及「包含」等詞係開放式的，亦即，包括除在請求項中之此術語之後列表之該等元件之外的元件之系統、裝置、物件或處理仍被視為落入該請求項之範疇內。此外，在以下申請專利範圍中，「第一」、「第二」及「第三」等詞僅用作標記，且並非意欲暗示用於其物件之數值順序。

【0211】 以上描述意欲為例示性的，而非限制性的。例如，以上所述實例(或其一或多個態樣)可與其他實例組合地使用。諸如此項技術之一般技術者在回顧以上描述之後可使用其他實施例。提供摘要以允許讀者快速確定本技術揭示的性質。在理解摘要將不用以解釋或限制申請專利範圍之範疇或意義的情況下提交摘要。又，在以上詳細描述中，各種特徵可被集合在一起以使本發明合理化。然而，申請專利範圍可不闡述本文揭示之每一特徵，因為實施例可突出該等特徵之子集。此外，實施例可包括相較於特定實例中揭示之該等特徵的較少特徵。因此，在此將以下申請專利範圍併入詳細描述中，其中請求項堅持其自己作為

分開的實施例。應參照隨附申請專利範圍以及此等申請專利範圍有權要求之等效物的完整範疇來判定所揭示標的之範疇。

【符號說明】

【0212】

- 101...無線電存取網路(RAN)
- 102...使用者設備(UE)
- 104...演進節點B (eNB)
- 115...S1介面
- 120...核心網路
- 122...行動性管理實體(MME)
- 124...服務閘道器(服務GW)
- 126...封包資料網路閘道器(PDN GW)
- 200...UE
- 202...應用電路
- 204...基頻電路
 - 204a...第二代(2G)基頻處理器
 - 204b...第三代(3G)基頻處理器
 - 204c...第四代(4G)基頻處理器
 - 204d...其他基頻處理器
 - 204e...中央處理單元(CPU)
 - 204f...音訊數位信號處理器(DSP)
- 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... 前端模組(FEM)電路
- 210、301... 天線
- 300... eNB
- 302... 實體層電路
- 304... 媒體存取控制層(MAC)電路
- 305... 收發器
- 306... 處理電路
- 308... 記憶體
- 310... 介面
- 400、450、500... 情境
- 405~420、455、460、465、470、475、480、514A、
514B、514C、516A... 波束
- 502... 波束探索信號波束
- 504、506... 傳輸探索波束叢集
- 504'、506'... 所接收波束叢集
- 508... 報告臨限值
- 514、516... 校正後的所接收波束叢集
- 600、620、630... 比例縮放函數
- 602、632... 非比例縮放部分
- 604、624... 折扣部分
- 604A、604B、604C、624A、624B、624C... 函數分佈

606...非比例縮放周邊

626、636...周邊

630...BRPMC函數

634...波束遺漏部分

702、704、708、710~722、802~810...操作

706...決策

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種用於使用者設備(UE)之裝置，該使用者設備(UE)具有單使用者多輸入/多輸出(SU-MIMO)操作性，該裝置包含收發器電路及處理電路，該處理電路用以：

控制該收發器電路以自一演進節點B (eNB)接收經由具有各種角度方向之對應定向波束運載的多個探索信號；

判定該等探索信號之該等對應定向波束之所接收信號功率量測及方向性資訊；

根據選擇準則自該等定向波束之中判定候選波束方向之一集合，該等選擇準則基於該等信號功率量測且基於自該方向性資訊確定的波束方向之角間距將優先加權使用於波束；以及

控制該收發器電路以將報告訊息傳輸至該eNB，該報告訊息識別該候選波束方向之集合。

【第2項】 如請求項1之裝置，其中該處理電路進一步經組配來：

控制該收發器電路以經由多個SU-MIMO層自該eNB接收經由該候選波束方向之集合中的至少一部分所傳輸的空間多工資料通訊。

【第3項】 如請求項1之裝置，其中該等用於候選波束選擇之選擇準則基於每一探索信號相對於一主要探索信號之一角度方位，來定義對每一個該等探索信號之所接收信號功率量測之一折扣使用，該主要探索信號在該等多個探索信號之中具有一最大信號功率量測。

【第4項】 如請求項3之裝置，其中該等用於候選波束選擇之選擇準則基於每一探索信號相對於一主要探索信號之一角度方位，來定義對每一個該等探索信號之所接收信號功率量測之一折扣使用，該主要探索信號在所接收探索信號之一叢集之

中具有一最大信號功率量測。

- 【第5項】如請求項3之裝置，其中該等用於候選波束選擇之選擇準則基於每一探索信號相對於一參考探索信號之一角度方位，來定義對每一個該等探索信號之所接收信號功率量測之一折扣使用。
- 【第6項】如請求項3之裝置，其中該折扣經定義為隨著與該主要探索信號的角間距增加而逐漸地減少。
- 【第7項】如請求項1之裝置，其中該處理電路包括一基頻處理器，用以解碼該等多個所接收之探索信號。
- 【第8項】如請求項7之裝置，其進一步包含至少兩個天線，該至少兩個天線耦合至該收發器電路且經組配來自該eNB接收信號。
- 【第9項】一種用於一演進節點B (eNB)基地台之裝置，該演進節點B (eNB)基地台具有單使用者多輸入/多輸出(SU-MIMO)操作性，該裝置包含收發器電路及處理電路，該處理電路經組配來：

控制該收發器電路以傳輸經由對應定向波束運載的多個探索信號，每一定向波束具有一不同角度方向；

對於每一個該等探索信號，控制該收發器電路以傳輸該對應定向波束之方向性資訊；以及

控制該收發器電路以自一使用者設備(UE)接收報告訊息，該報告訊息識別候選波束方向之一集合，該等候選波束方向已由該UE根據選擇準則自該等定向波束之中判定，該等選擇準則基於量測之所接收信號功率與波束方向之角間距之一組合將優先加權使用於波束。

- 【第10項】如請求項9之裝置，其中該處理電路進一步經組配來：

控制該收發器電路以經由該候選波束方向之集合中至少一部分傳輸空間多工資料通訊由該UE經由多個SU-MIMO層接收。

- 【第11項】如請求項9之裝置，其中該處理電路進一步經組配來：
控制該收發器電路以將該等選擇準則傳輸至一UE。
- 【第12項】如請求項9之裝置，其中該方向性資訊包括一角度指示值。
- 【第13項】如請求項9之裝置，其中該方向性資訊包括與一方向相關聯的一指標值。
- 【第14項】如請求項9之裝置，其中該等用於候選波束選擇之選擇準則在使用時，使該UE選擇一第一候選波束方向來匹配一參考信號之一波束方向，該參考信號在所接收探索信號之一叢集之中具有一最大信號功率量測。
- 【第15項】如請求項14之裝置，其中該等用於候選波束選擇之選擇準則在使用時，使該UE進一步選擇一第二候選波束方向，該第二候選波束方向具有與該第一候選波束方向成角度偏移的一波束方向，其中沿該第一波束方向的SU-MIMO傳訊及沿該第二波束方向的SU-MIMO傳訊不互相干擾。
- 【第16項】如請求項14之裝置，其中該等用於候選波束選擇之選擇準則在使用時，使該UE進一步選擇一第二候選波束方向，該第二候選波束方向具有根據預定義偏移準則與該第一候選波束方向成角度偏移的一波束方向。
- 【第17項】一種電腦可讀媒體，其含有指令，該等指令在使用者設備(UE)之處理電路上執行時，使該UE：
自一演進節點B (eNB)接收經由具有各種角度方向之對應定向波束運載的多個探索信號；
判定該等探索信號之該等對應定向波束之所接收信號功率量測及方向性資訊；
根據選擇準則自該等定向波束之中判定候選波束方向之一集合，該等選擇準則基於該等信號功率量測且基於自該方向性資訊確定的波束方向之角間距將優先加權使用於波束；以及

將報告訊息傳輸至該eNB，該報告訊息識別該候選波束方向之集合。

【第18項】如請求項17之電腦可讀媒體，其中該所接收信號功率量測為一參考信號接收功率(RSRP)量測。

【第19項】如請求項17之電腦可讀媒體，其中該等用於候選波束選擇之選擇準則基於每一探索信號相對於一主要探索信號之一角度方位，來定義對每一個該等探索信號之該所接收信號功率量測之一折扣使用，該主要探索信號在該等多個探索信號之中具有一最大信號功率量測。

【第20項】如請求項17之電腦可讀媒體，其中該等用於候選波束選擇之選擇準則在使用時，使該處理電路選擇一第一候選波束方向以匹配一參考信號之一波束方向，該參考信號在所接收探索信號之一叢集之中具有一最大信號功率量測。

【第21項】如請求項20之電腦可讀媒體，其中該等用於候選波束選擇之選擇準則在使用時，使該處理電路進一步選擇一第二候選波束方向，該第二候選波束方向具有與該第一候選波束方向成角度偏移的一波束方向，其中沿該第一波束方向的SU-MIMO傳訊及沿該第二波束方向的SU-MIMO傳訊不互相干擾。

【第22項】如請求項20之電腦可讀媒體，其中該等用於候選波束選擇之選擇準則在使用時，使該處理電路進一步選擇一第二候選波束方向，該第二候選波束方向具有根據預定義偏移準則與該第一候選波束方向成角度偏移的一波束方向。

【第23項】如請求項17之電腦可讀媒體，其中該等指令用以進一步使UE自一演進節點B (eNB)接收該等選擇準則。

【第24項】一種電腦可讀媒體，其含有指令，該等指令在於一演進節點B (eNB)基地台之處理電路上執行時，使該eNB：

傳輸經由對應定向波束運載的多個探索信號，每一定

向波束具有一不同角度方向；

對於每一個該等探索信號傳輸該對應定向波束之方向性資訊；以及

自一使用者設備(UE)接收報告訊息，該報告訊息識別候選波束方向之一集合，該等候選波束方向已由該UE根據選擇準則自該等定向波束之中判定，該等選擇準則基於量測之所接收信號功率與波束方向之角間距之一組合將優先加權使用於波束。

【第25項】如請求項24之電腦可讀媒體，其中該等指令用以進一步使該eNB：

經由該候選波束方向之集合中至少一部分傳輸空間多工資料通訊以由該UE經由多個SU-MIMO層接收。

【第26項】如請求項24之電腦可讀媒體，其中該等用於候選波束選擇之選擇準則基於每一探索信號相對於一主要探索信號之一角度方位，來定義對每一個該等探索信號之所接收信號功率量測之一折扣使用，該主要探索信號在該等多個探索信號之中具有一最大信號功率量測。

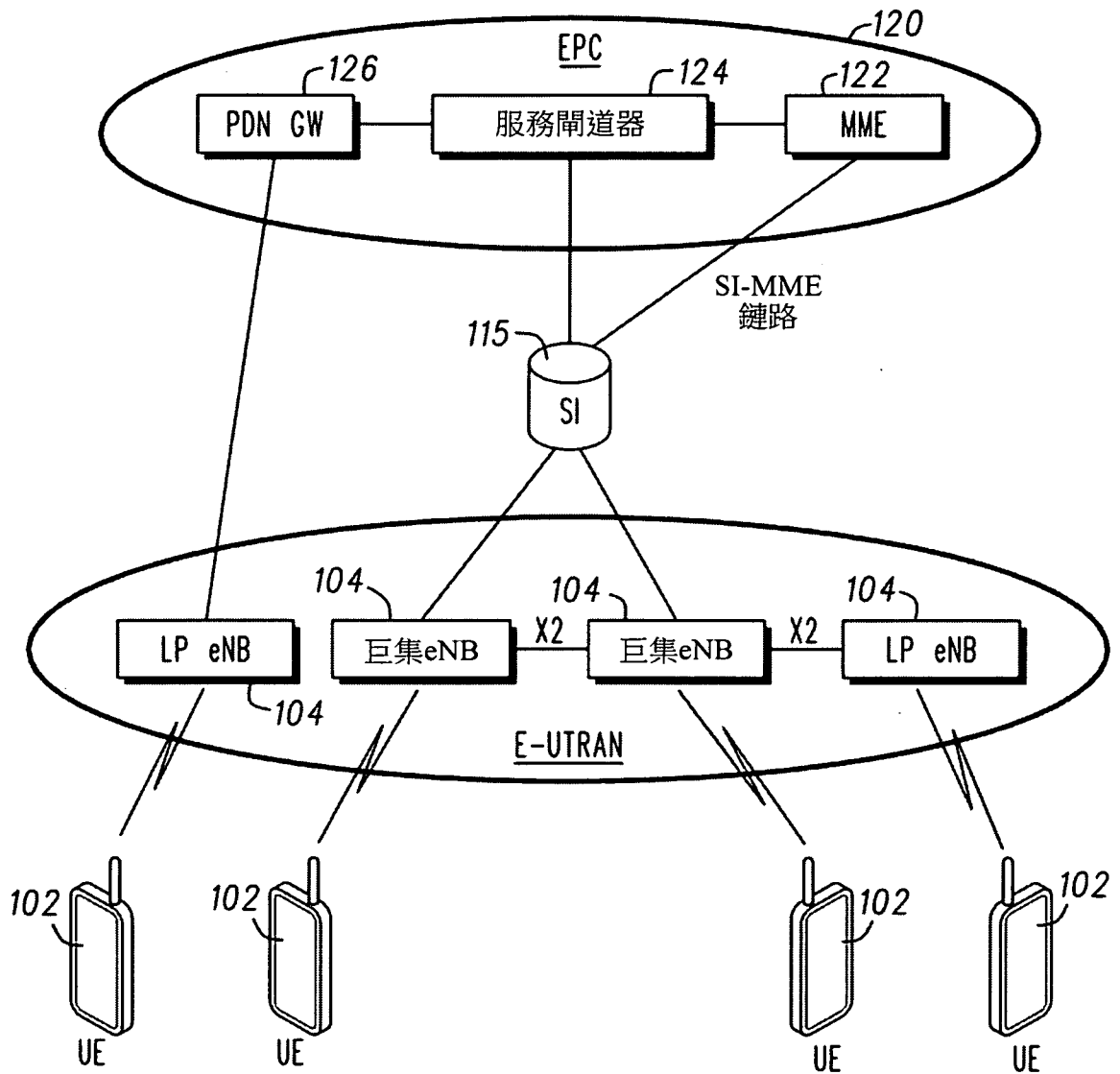
【第27項】如請求項26之電腦可讀媒體，其中該等用於候選波束選擇之選擇準則基於每一探索信號相對於一主要探索信號之一角度定向，來定義對每一個該等探索信號之接收信號功率量測之一折扣使用，該主要探索信號在所接收探索信號之一叢集之中具有一最大信號功率量測。

【第28項】如請求項26之電腦可讀媒體，其中該折扣經定義為隨著與該主要探索信號的角間距增加而逐漸地減少。

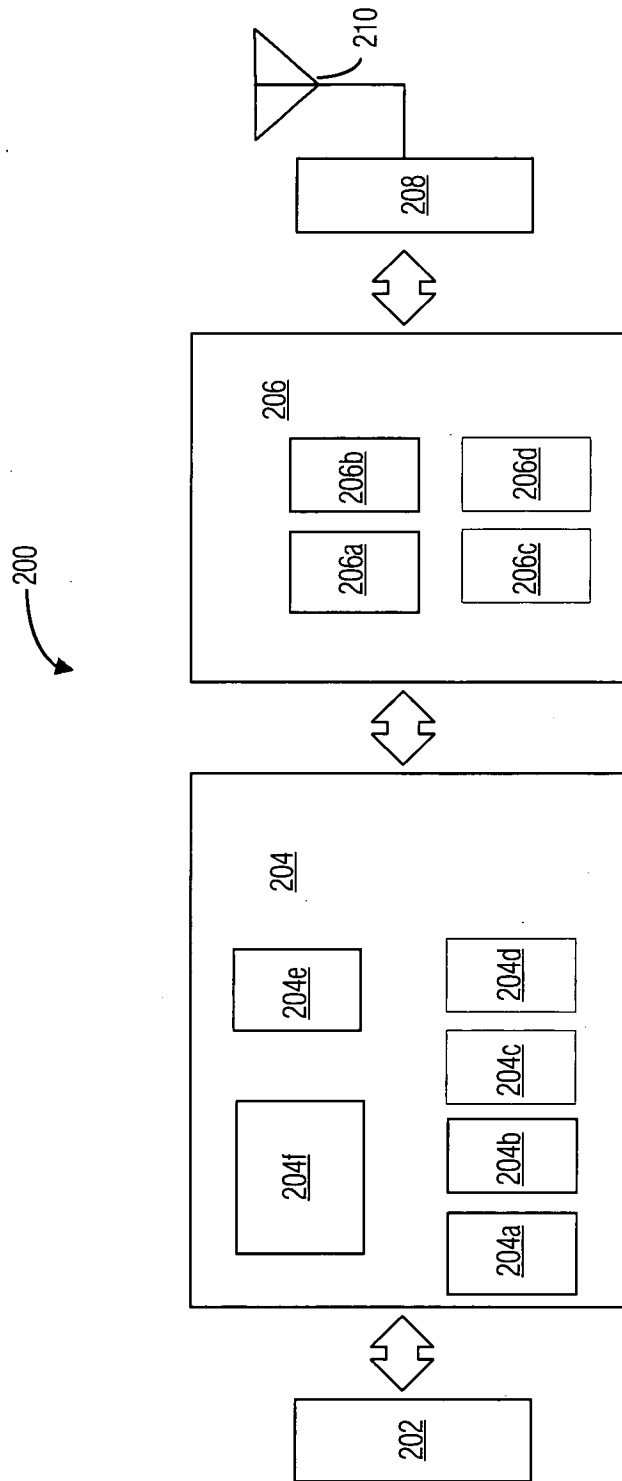
【第29項】如請求項26之電腦可讀媒體，其中該等用於候選波束選擇之選擇準則定義要報告的N個候選波束之數量的限制，且其中該報告訊息包括在該折扣使用於每一個該等探索信號之後具有最大信號功率量測的N個候選波束。

【第30項】如請求項24之電腦可讀媒體，其中該等指令用以進一步使該eNB將該等選擇準則傳輸至一UE。

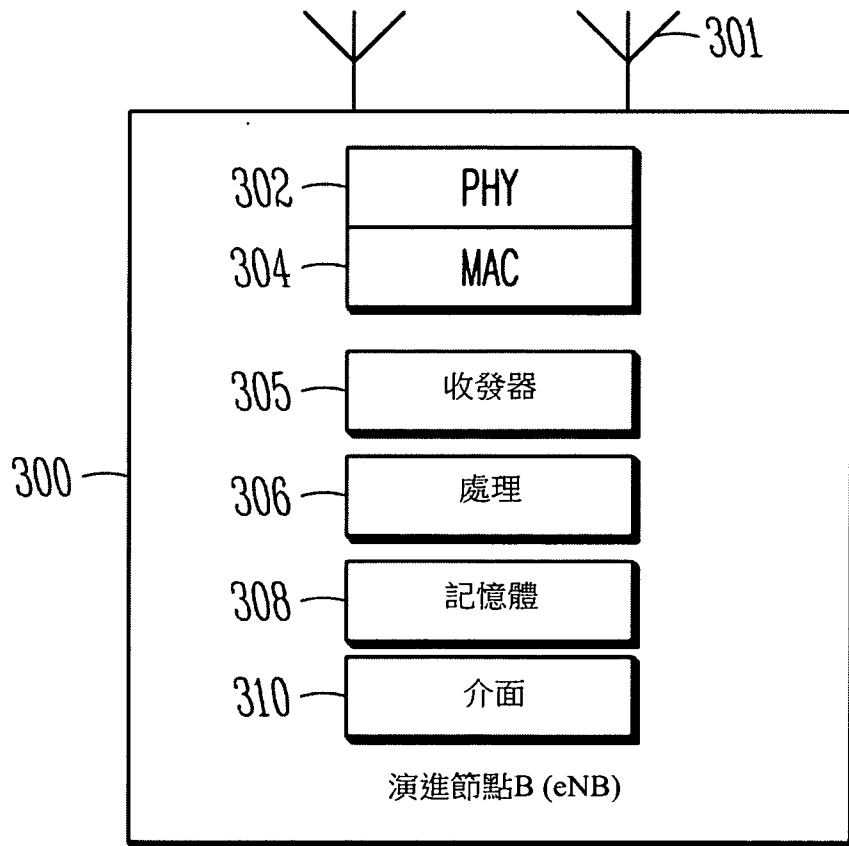
【發明圖式】



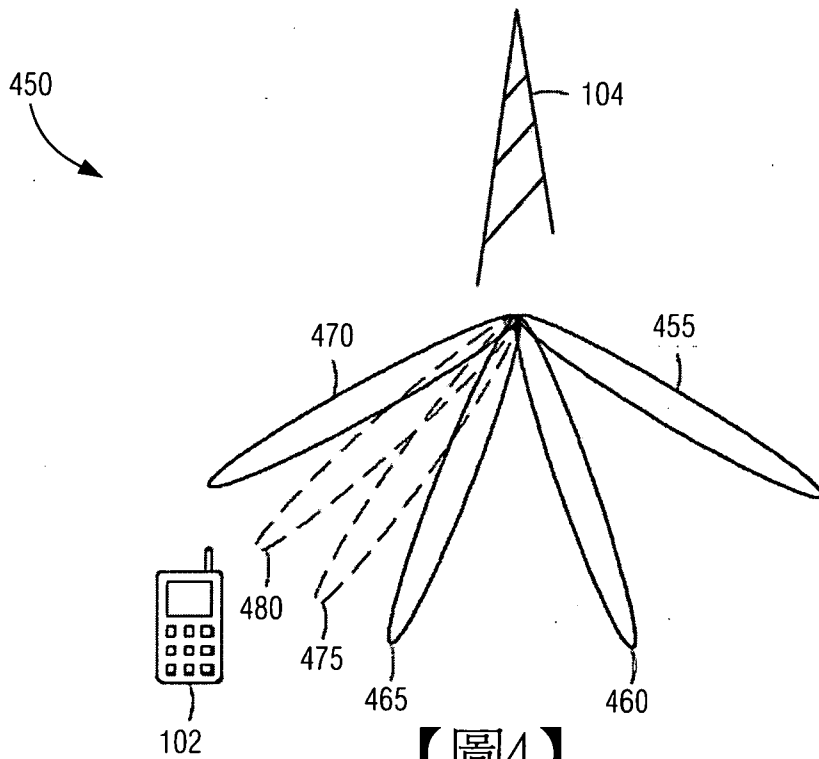
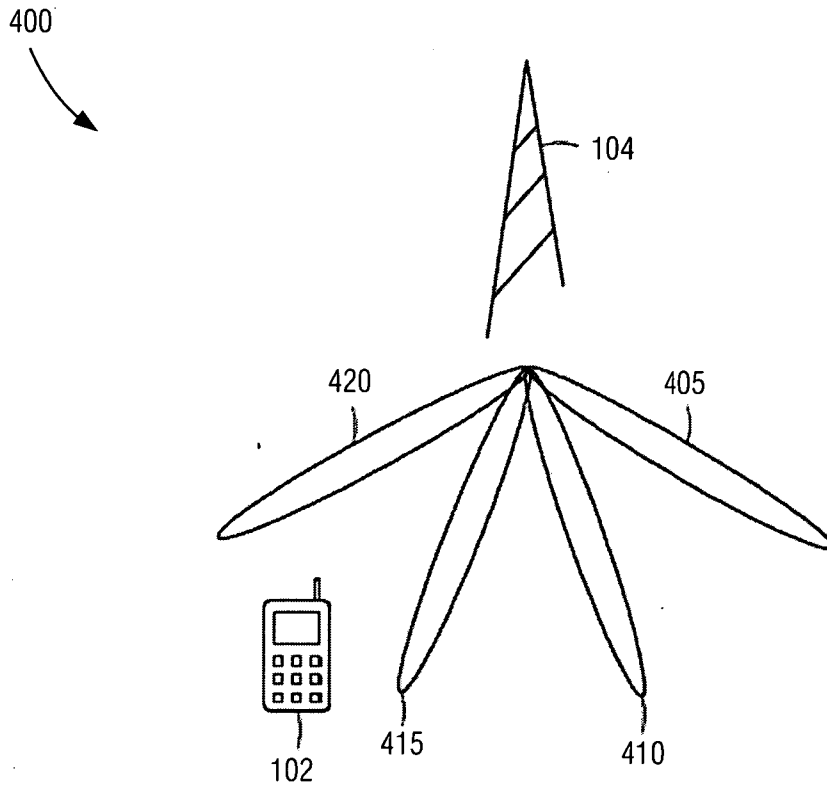
【圖1】



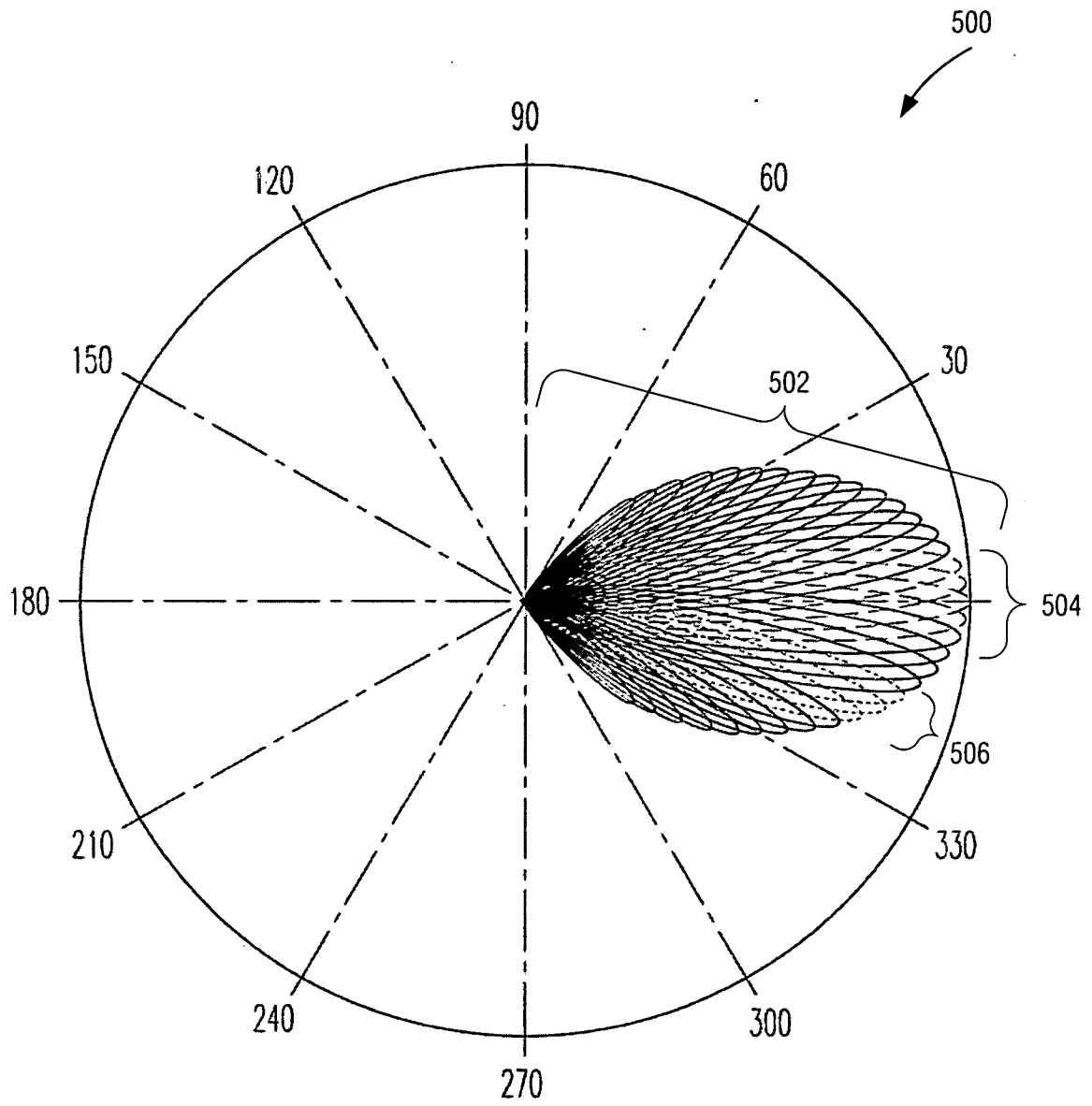
【圖2】



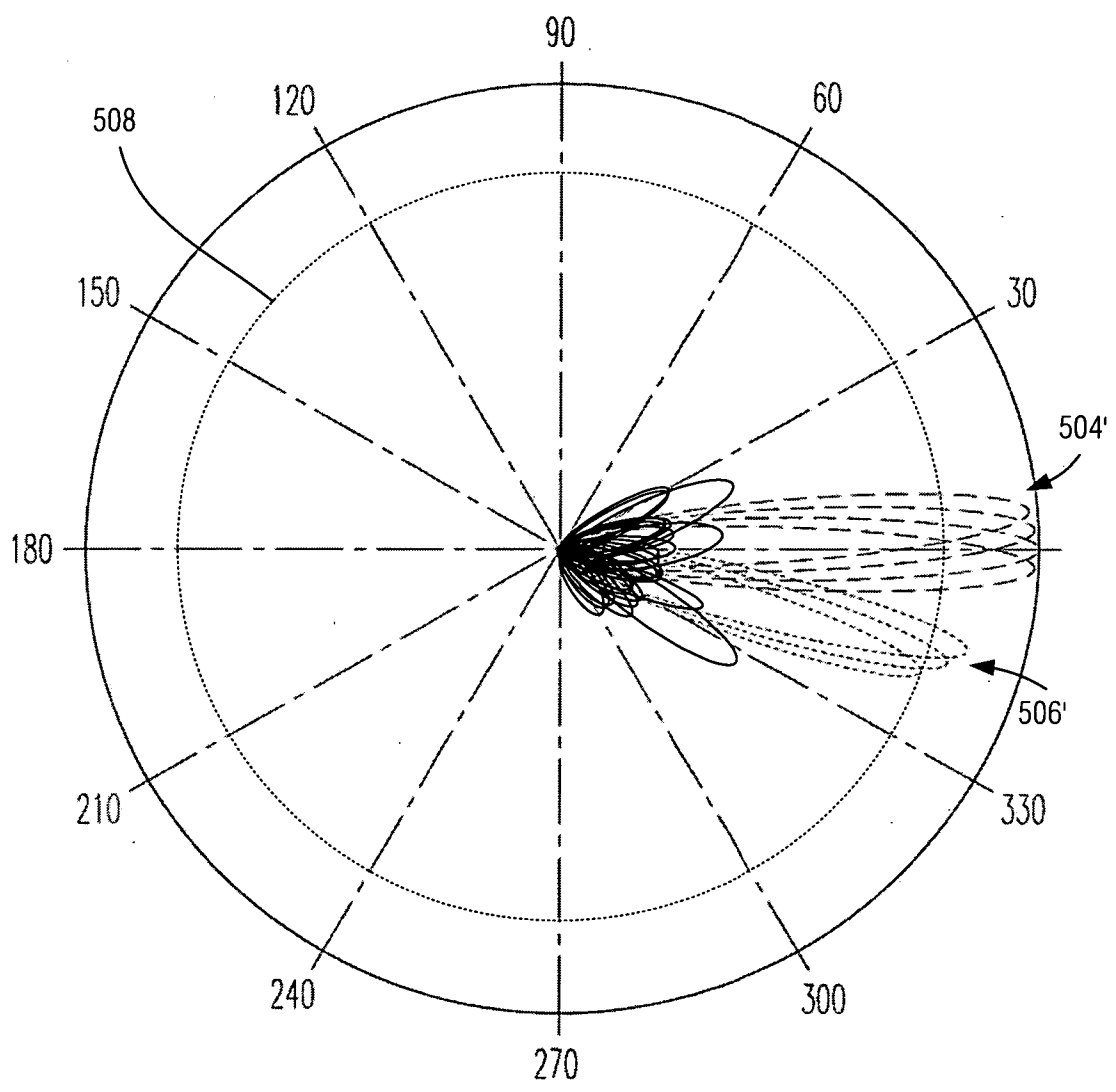
【圖3】



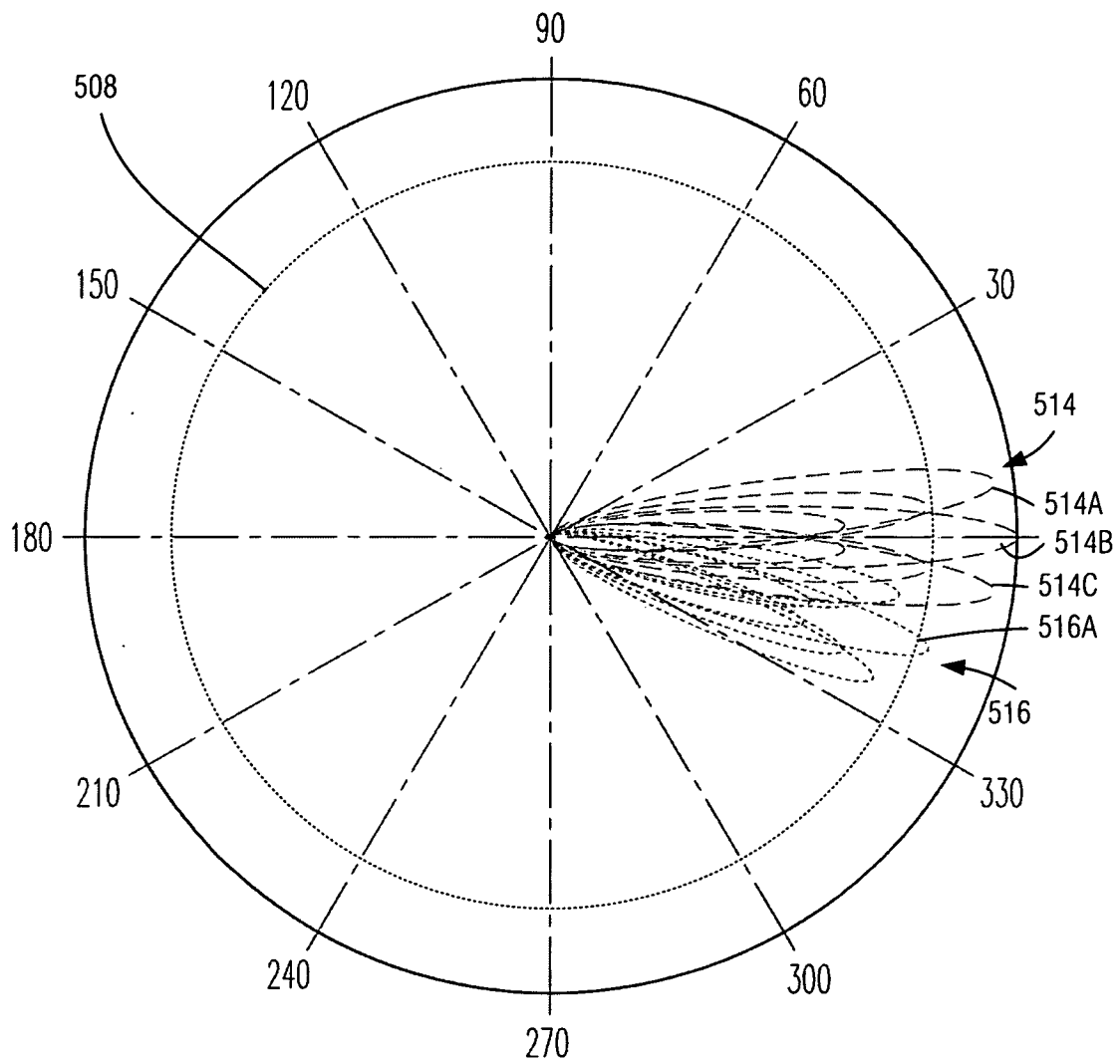
【圖4】



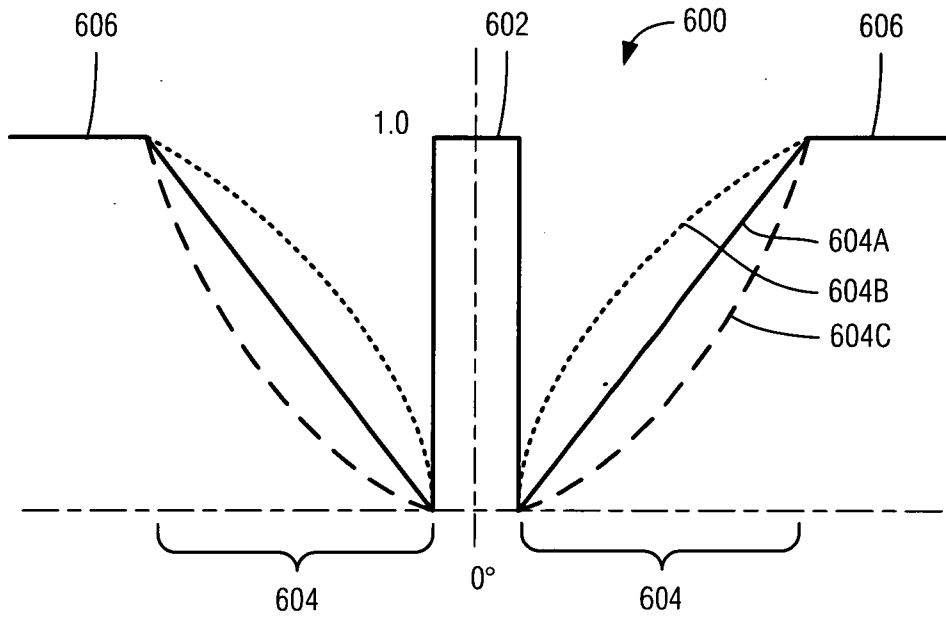
【圖5A】



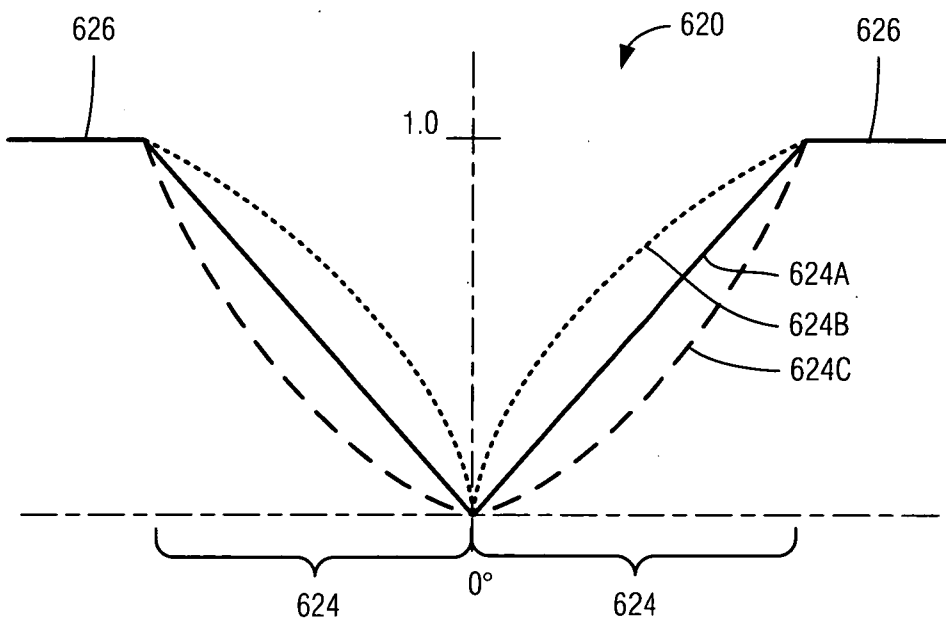
【圖5B】



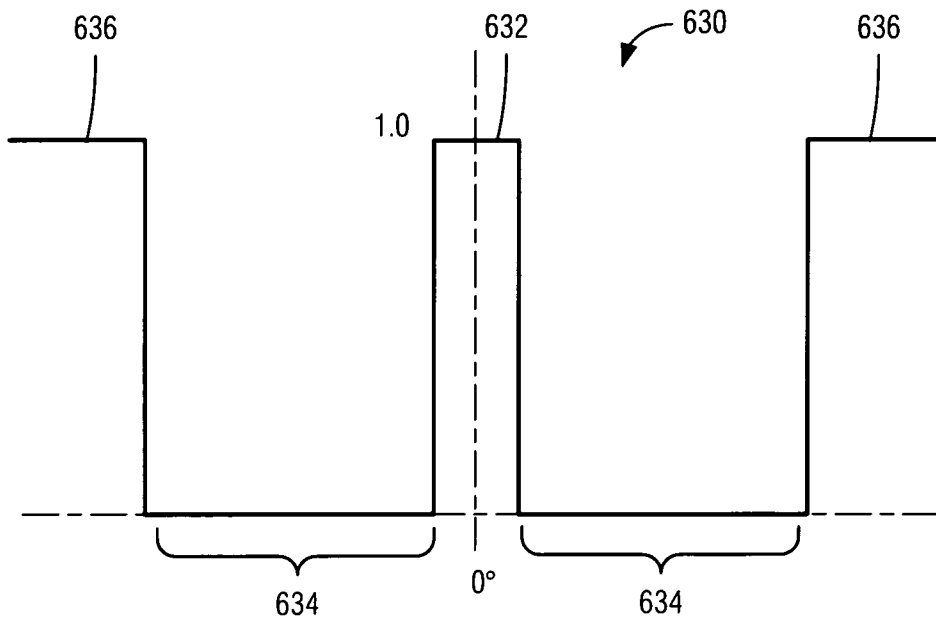
【圖5C】



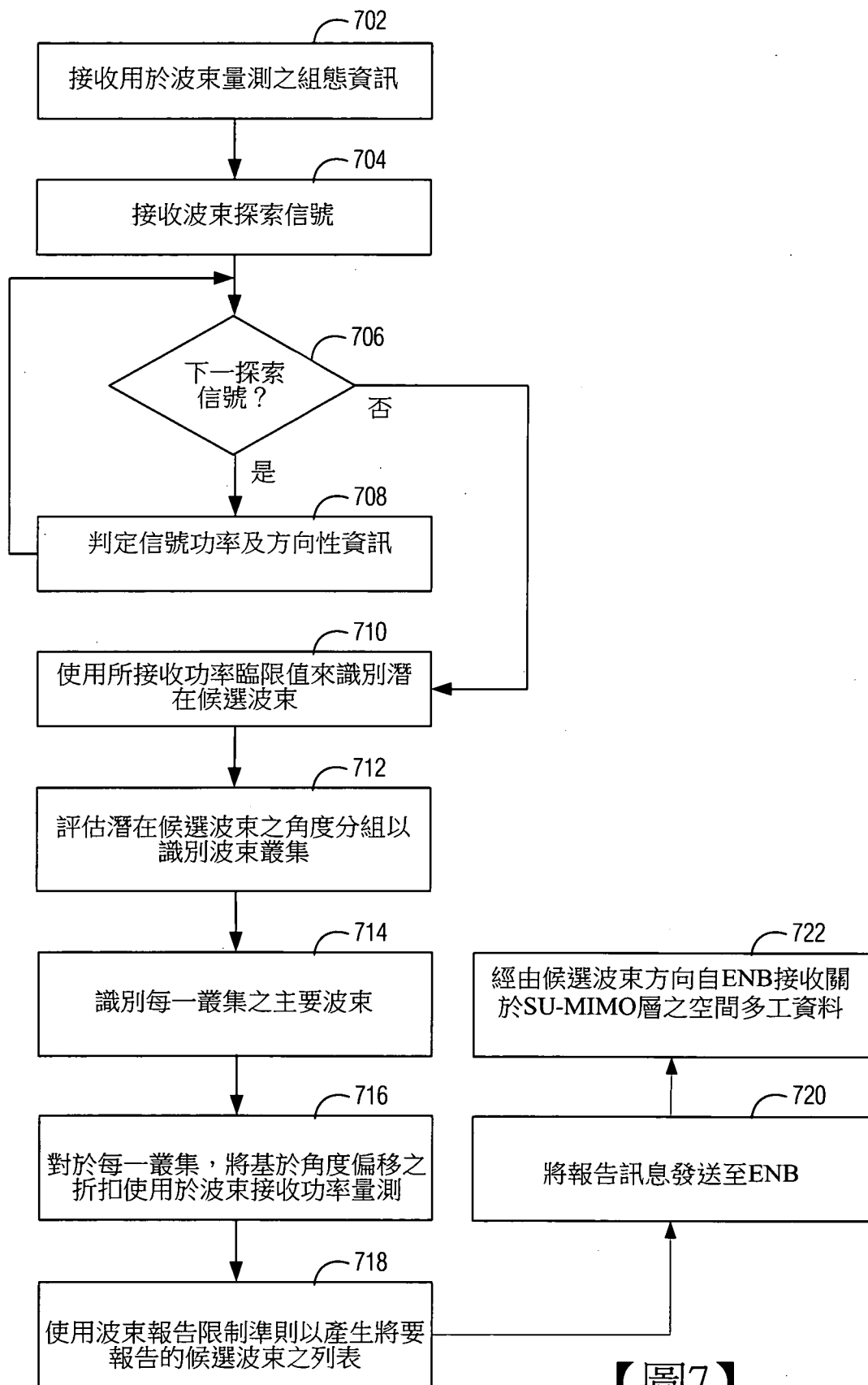
【圖6A】



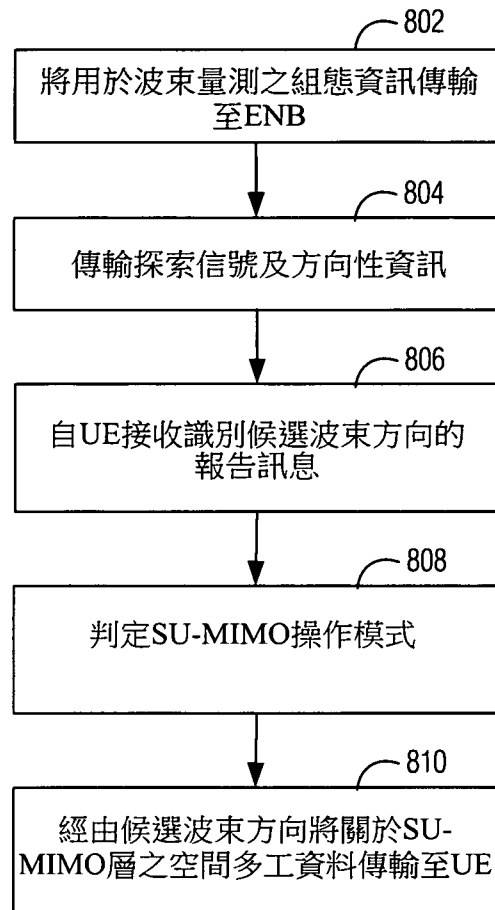
【圖6B】



【圖6C】



【圖7】



【圖8】