201944819

(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 201944819 A

(43)公開日： 中華民國 108 (2019) 年 11 月 16 日

(21)申請案號：108112657 (22)申請日： 中華民國 108 (2019) 年 04 月 11 日

(51)Int. Cl.： *H04W52/04 (2009.01)*

(30)優先權：2018/04/13 美國 62/657,491

(71)申請人：瑞典商ＬＭ艾瑞克生(ＰＵＢＬ)電話公司 (瑞典) TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON (PUBL) (SE)
瑞典

(72)發明人：沃納森　尼可拉斯 WERNERSSON, NIKLAS (SE)；卡里皮蒂斯　艾萊樂瑞奧斯 KARIPIDIS, ELEFTHERIOS (GR)

(74)代理人：蔣大中

申請實體審查：有　申請專利範圍項數：20 項　圖式數：13　　共 60 頁

(54)名稱

在新無線電中探測參考信號功率控制

(57)摘要

實施例提供用於在新無線電(NR)中之探測參考信號(SRS)功率控制之方法、網路節點及無線器件。根據一個態樣，一無線器件(WD)經組態以自該網路節點(16)接收識別定義包括一或多個探測參考信號(SRS)資源之一 SRS 資源集之一第一 SRS 組態的傳訊。該 WD 進一步經組態以判定預期用於 SRS 傳輸之一第一傳輸功率，該判定至少部分基於該第一 SRS 組態。該 WD 亦經組態以基於該第一傳輸功率且根據取決於該第一 SRS 組態之一規則判定用於與該 SRS 資源集有關之至少一個天線埠的一第二傳輸功率。該 WD 亦經組態以依該第二傳輸功率在該至少一天線埠上傳輸 SRS。

Embodiments provide methods, network nodes, and wireless devices for sounding reference signal (SRS) power control in New Radio (NR). According to one aspect, a wireless device (WD) is configured to receive signaling from the network node (16) that identifies a first sounding reference signal, SRS, configuration defining an SRS resource set comprising one or more SRS resources. The WD is further configured to determine a first transmission power intended for SRS transmission, the determining being based at least in part on the first SRS configuration. The WD is also configured to determine a second transmission power for at least one antenna port related to the SRS resource set based on the first transmission power and according to a rule dependent on the first SRS configuration. The WD is also configured to transmit SRS on the at least one antenna port with the second transmission power.

指定代表圖：

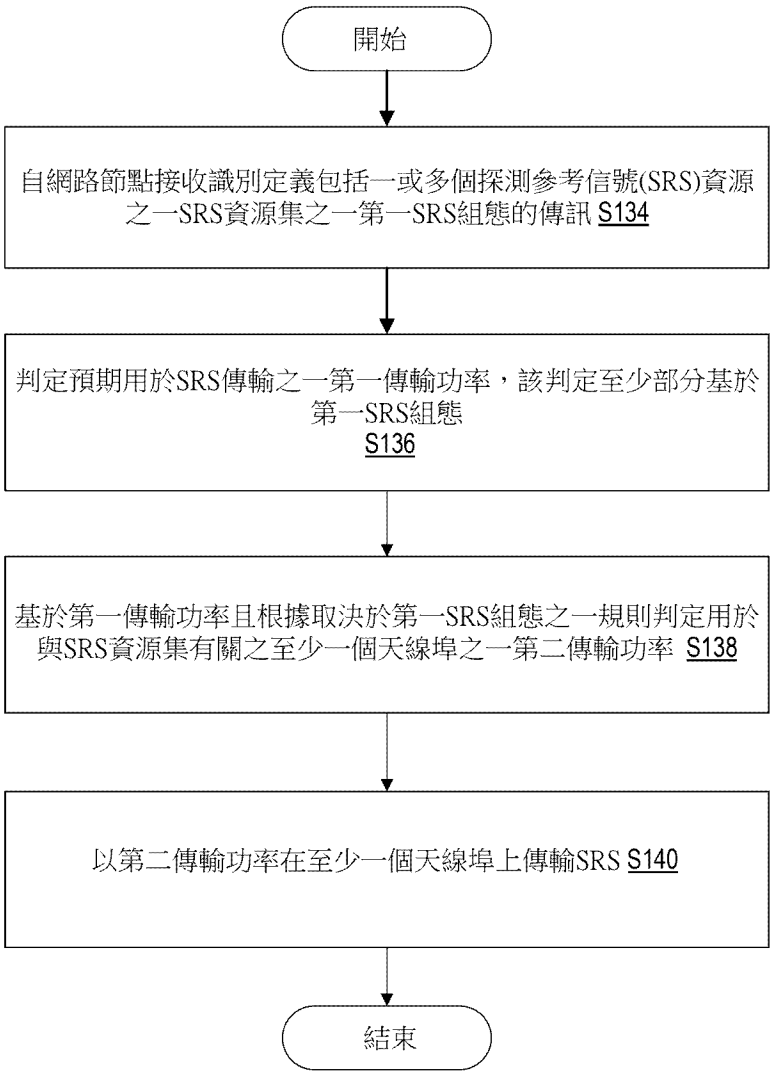
符號簡單說明：

S134・・・方塊/接收

S136・・・方塊/判定

S138・・・方塊/判定

S140・・・方塊/傳輸



【圖13】

【發明說明書】

【中文發明名稱】

在新無線電中探測參考信號功率控制

【英文發明名稱】

SOUNDING REFERENCE SIGNAL POWER CONTROL IN NEW RADIO

【技術領域】

【0001】 本發明係關於無線通信，且特定言之係關於在新無線電(NR)中之探測參考信號(SRS)功率控制。

【先前技術】

【0002】 下一代行動無線通信系統(5G)或新無線電(NR)將支援各種使用案例及各種部署情境。後者包含在類似於現今長期演進(LTE)之低頻率(數百MHz)及極高頻率(數十GHz之mm波)兩者下之部署。

【0003】

基於碼簿之預編碼

多天線技術可顯著提高一無線通信系統之資料速率及可靠性。若傳輸器及接收器兩者皆配備有多個天線，則可改良效能，此導致一多輸入多輸出(MIMO)通信頻道。此等系統及/或相關技術通常被稱為MIMO。

【0004】 當前正在規定NR標準。NR中之一核心組成部分係對MIMO天線部署及MIMO相關技術之支援。NR將運用頻道相依預編碼支援具有使用至少4個天線埠之至少4層空間多工的上行鏈路(UL，即，自無線器件至網路節點) MIMO。空間多工模式以在有利頻道條件下之高資料速率為目標。

【0005】 圖1中提供空間多工操作之一繪示，其中在上行鏈路上使用循環首碼-正交分頻多工(CP-OFDM)。如所展示，攜載符號向量「s」之資訊與一N_T x r預編碼器矩陣W相乘，該N_T x r預編碼器矩陣W用於在N_T (對應於N_T個天線埠)維向量空間之一子空間中分佈傳輸能量。預編碼器矩陣通常選自可能預編碼器矩陣之一碼簿且通常藉由一傳輸預編碼器矩陣指示符(TPMI)指示，該TPMI指定給定數目個符號流之碼簿中的一獨有預編碼器矩陣。s中之r符號各自對應於一層且r被稱為傳輸秩。以此方式，由於可在相同時間/頻率資源元素(TRFE)內同時傳輸多個符號而達成空間多工。符號r之數目通常經調適以適合當前頻道性質。

【0006】 因此，對於副載波n上之一特定TFRE (或替代地資料TFRE號n)，藉由以下模型化經接收N_R x 1向量y_n

$$y_n = H_n W s_n + e_n$$

其中e_n係因實現一隨機程序而獲得之一雜訊/干擾向量。預編碼器W可為一寬頻預編碼器，其在所有頻率下恆定，或可為頻率選擇性的。

【0007】 預編碼器矩陣W通常經選取以匹配N_RxN_T MIMO頻道矩陣H_n之特性，而導致所謂的頻道相依預編碼。此亦常被稱為閉環預編碼且基本上致力於將傳輸能量集中至一子空間中，該子空間在將大部分經傳輸能量傳遞至WD之意義上係強的。另外，預編碼器矩陣亦可經選擇以致力於使頻道正交化，此意謂在WD處之適當線性等化之後，層間干擾減少。

【0008】 一WD選擇一預編碼器矩陣W之一個例示性方法可為選擇最大化假定等效頻道之Frobenius範數的W_k ：

$$\max_k \left\| \hat{H}_n W_k \right\|_F^2$$

其中$\hat{H}_n$係可能自SRS導出之一頻道估計，W_k係具有指數k之一假定

預編碼器矩陣且$\hat{H}_n W_k$係假定等效頻道。

【0009】 在用於NR上行鏈路之閉環預編碼中，總輻射功率(TRP)基於反向鏈路(上行鏈路)中之頻道量測將WD應在其上行鏈路天線中使用之TPMI傳輸至WD。基地台(gNodeB)組態WD以根據基地台想要WD用於上行鏈路傳輸之WD天線的數目傳輸SRS而實現頻道量測。可向應涵蓋一大頻寬(寬頻預編碼)之一單一預編碼器傳訊。

【0010】 除TPMI外之其他資訊一般用於判定UL MIMO傳輸狀態，諸如SRS資源指示符(SRI)以及傳輸秩指示符(TRI)。此等參數以及調變及編碼方案(MCS)及其中將傳輸實體上行鏈路共用頻道(PUSCH)之上行鏈路資源亦藉由自來自WD之SRS傳輸導出之頻道量測判定。傳輸秩及因此空間多工層之數目反映在預編碼器W之行數中。對於高效效能，選擇匹配頻道性質之一傳輸秩係有用的。

【0011】

基於非碼簿之預編碼

除了基於碼簿之預編碼之外，NR亦支援基於非碼簿之傳輸/預編碼用於實體上行鏈路共用頻道(PUSCH)。對於此方案，傳輸一SRS資源集，其中各SRS資源對應於藉由WD所選擇之某一預編碼器預編碼之一個SRS埠。接著，gNB可量測經傳輸SRS資源且將一個或多個SRS資源指示(SRI)回饋至WD以指示WD使用對應於所參考SRS資源之預編碼器執行PUSCH傳輸。在此情況中，將自回饋至WD之SRI之數目判定秩。

【0012】 藉由以較高層參數SRS-AssocCSIRS及設定為「NonCodebook (非碼簿)」之較高層參數ulTxConfig組態WD，WD可經組態具有一非零功率頻道狀態資訊參考信號(NZP CSI-RS)以利用互易性

建立用於SRS及PUSCH傳輸之預編碼器。因此，藉由對所指定CSI-RS進行量測，WD將能夠基於互易性執行gNB透明預編碼。

【0013】 另一操作模式係代替性地讓WD選取預編碼器使得各SRS資源對應於一個WD天線。因此，在此情況中，SRS資源此時將自一個WD天線傳輸且SRI將因此對應於不同天線。因此，藉由以此方式選取WD預編碼器，gNB將能夠藉由參考繼而將對應於不同天線之不同SRI而在WD處執行天線選擇。簡而言之，基於非碼簿之預編碼包含天線選擇及gNB透明之基於互易性的預編碼兩者。

【0014】

NR中之SRS傳輸

探測參考信號(SRS)在LTE中用於多種目的且預期在NR中用於甚至更多目的。SRS之一個用途係用於上行鏈路頻道狀態估計而容許頻道品質估計實現上行鏈路適應(包含判定WD應運用哪一MCS傳輸)及/或頻率選擇性排程。在上行鏈路MIMO之內容背景中，SRS亦可用於判定預編碼器及若干層，在WD使用其等用於在WD之上行鏈路天線陣列上傳輸時，該等預編碼器及該若干層將提供良好上行鏈路處理量及/或信號對干擾加雜訊比(SINR)。額外用途包含功率控制、上行鏈路時序提前調整、波束管理及基於互易性之下行鏈路(DL)預編碼。

【0015】 不同於LTE 3GPP Rel-14，至少一些NR WD可能夠傳輸多個SRS資源。此在概念上類似於下行鏈路(DL，即，自網路節點至WD)上之多個CSI-RS資源：一SRS資源包括一或多個天線埠，且WD可將一波束成形器及/或一預編碼器應用於SRS資源內之天線埠使得該等天線埠以相同有效天線型樣傳輸。在WD中定義多個SRS資源之一原始動機係支援

WD中之類比波束成形，其中一WD可以多種(但一次僅一種)波束型樣傳輸。此類比波束成形可具有相對較高指向性，特別是在可由NR支援之較高頻率下。

【0016】 在NR中，SRS序列係一WD特定組態之基於Zadoff-Chu的序列且一SRS資源由1個、2個或4個天線埠組成。NR所支援之另一特徵係以因數1、2或4重複資源內之符號。此意謂傳輸可擴展至多個OFDM符號，此意欲改良SRS之UL涵蓋範圍。一SRS資源可始終跨越1個、2個或4個相鄰OFDM符號且所有埠可映射至該資源之各符號。SRS資源可映射於一上行鏈路時槽之最後6個OFDM符號內。SRS資源可映射於每第二個或每第四個副載波上，即，具有2或4之所謂的梳狀層級(comb level)。SRS資源可組態於含有一個或多個SRS資源之SRS資源集中。以下章節中在如圖2中呈現之一實體資源集方面呈現SRS之一些使用案例及可能組態。

【0017】

設定為「codebook (碼簿)」之較高層參數SRS-SetUse

在一個情況中，選取一基於碼簿之UL MIMO，其中一個或兩個SRS資源可組態於一SRS資源集內且各SRS資源含有高達4個天線埠。在圖3中繪示三個可能組態，其中假定已組態含有兩個SRS資源之一SRS資源集。在圖中用一不同陰影表示各SRS資源。在此等實例中，梳狀層級係2，且各資源經組態具有一不同梳狀偏移。應注意：

- 在實例1中，在不同OFDM符號中傳輸SRS資源。
- 在實例2中，在相同OFDM符號中傳輸SRS資源。
- 在實例3中，組態一重複因數2且SRS資源在不同OFDM符號中開始且在一個OFDM符號中同時傳輸。

【0018】

設定為「nonCodebook (非碼簿)」之較高層參數SRS-SetUse

一個預期使用案例係基於非碼簿之UL MIMO，其中多達四個SRS資源可組態於一SRS資源集內且各SRS資源含有1個天線埠。在圖4中繪示三個可能組態，其中假定已組態含有四個SRS資源之一SRS資源集。在圖中用一不同陰影表示各SRS資源。在此等實例中，梳狀層級係4，且各資源經組態具有一不同梳狀偏移。對於該等實例，應注意：

- 在實例1中，在不同OFDM符號中傳輸SRS資源。
- 在實例2中，在相同OFDM符號中傳輸SRS資源。
- 在實例3中，組態一重複因數2且SRS資源在不同OFDM符號中開始且資源對在一些OFDM符號中同時傳輸。

【0019】

設定為「beamManagement (波束管理)」之較高層參數SRS-SetUse

一個預期使用案例係波束管理，其中數個SRS資源可組態於可能數個SRS資源集內且各SRS資源含有1個天線埠。在各OFDM符號處，可僅傳輸該等SRS集之各者中之一個SRS資源。在圖5中繪示三個可能組態，其中繪示SRS資源集。在圖中用一不同陰影表示各SRS資源。在此等實例中，梳狀層級係4，且各資源經組態具有一不同梳狀偏移。應注意：

- 在實例1a中，在相同時槽之不同OFDM符號中傳輸來自相同SRS資源集之4個SRS資源。
- 在實例2中，在相同OFDM符號中傳輸來自不同SRS資源集之SRS資源。

● 在實例1b中，來自相同SRS資源集之4個資源在多個時槽內展開。

【0020】

設定為「AntennaSwitching (天線切換)」之較高層參數SRS-SetUse

另一預期使用案例係在上行鏈路-下行鏈路頻道互易性之假定下自上行鏈路量測獲得整個下行鏈路MIMO頻道矩陣之知識。因為WD通常具有比傳輸(TX)鏈多之接收(RX)鏈，所以使用天線切換程序來探測所有天線。對於WD分別具有數量為TX鏈之兩倍或四倍之RX的情況，兩個或四個SRS資源組態於一SRS資源集內。在圖6中繪示三個可能組態。在圖中用一不同陰影表示各SRS資源。在此等實例中，梳狀層級係2，且所有資源經組態具有相同梳狀偏移。應注意：

● 在實例1a中，在相同時槽之不同OFDM符號中傳輸來自相同SRS資源集之兩個SRS資源。對於1個傳輸器/2個接收器(1T2R)或2個傳輸器/4個接收器(2T4R)之情況，資源分別為1埠或2埠。不同天線埠映射至不同資源。歸因於切換天線時之功率之暫態效應，可能需要至少一個符號之一防護週期(guard period)。分別在圖上部之左側及右側中繪示具有及不具有重複因數之兩種情況。

● 在實例1b中，在不同時槽中組態用於探測不同天線之相同SRS資源集之兩個SRS資源。接著，不需要進一步防護週期。

● 在實例2b中，在不同時槽中傳輸來自相同SRS資源集之四個SRS資源。對於1個傳輸器/4個接收器(1T4R)之情況，此等資源係1埠，且一不同天線埠映射至一不同資源。

【0021】

UL功率控制

設定下行鏈路中之基地台及上行鏈路中之行動站之傳輸器的輸出功率位準通常被稱為功率控制(PC)。PC之目的包含改良之容量、涵蓋範圍、改良之系統穩健性及降低之功率消耗。

【0022】 在LTE中，PC機制可分類成群組：(i)開環；(ii)閉環；及(iii)組合開環及閉環。此等不同之處在於使用什麼輸入來判定傳輸功率。在開環情況中，傳輸器量測自接收器發送之某一信號，且基於此設定其輸出功率。在閉環情況中，接收器量測來自傳輸器之信號，且基於此將一傳輸功率控制(TPC)命令發送至傳輸器，接著，傳輸器相應地設定其傳輸功率。在一組合開環及閉環方案中，使用兩種輸入來設定傳輸功率。

【0023】 在於終端機與基地台之間具有多個頻道(例如，訊務及控制頻道)之系統中，不同功率控制原理可應用於不同頻道。使用不同原理使功率控制原理更自由地適應個別頻道之需求。缺點係維護數個功率控制原理之增加的複雜性。

【0024】

NR中之SRS功率控制

在3GPP技術標準TS 38.213 (V15.0.1)中，在章節7中指定用於NR之SRS功率控制，其指定如何導出可被描述為來自UL功率控制框架之「輸出」之$P_{SRS_{b,f,c}}(i,q_s,l)$；此係應藉由WD使用以進行SRS傳輸之預期輸出功率。當執行SRS傳輸時，指定：

● 對於SRS，伺服小區c之載波f之UL頻寬部分(BWP) b上之傳輸功率$P_{SRS,b,f,c}(i,q_s,l)$ 的線性值 $\hat{P}_{SRS_{f,c}}(i,q_s,l)$跨用於SRS之經組態天線埠均等分配(split equally)。

● 若一WD使用具有指數l之SRS功率控制調整狀態在伺服小區c之載

波 f 之UL BWP b 上傳輸SRS，則該WD可如下判定SRS傳輸週期 i 中之SRS傳輸功率 $P_{SRS,f,c}(i,q_s,l)$

$$P_{SRS_{b,f,c}}(i,q_s,l)=\min\begin{Bmatrix}P_{CMAX_{f,c}}(i),\\ P_{O_SRS_{b,f,c}}(q_s)+10\log_{10}(2^{\mu}\cdot M_{SRS_{b,f,c}}(i))+\alpha_{SRS_{b,f,c}}(q_s)\cdot PL_{b,f,c}(q_s)+h_{b,f,c}(i,l)\end{Bmatrix}$$

【發明內容】

【0025】 對於在執行一傳輸時如何使用 $P_{SRS_{b,f,c}}(i,q_s,l)$ 之當前規範係不明確的，此係因為其規定功率 $P_{SRS_{b,f,c}}(i,q_s,l)$ 應跨未定義之「用於SRS之經組態天線埠」均等分配。例如，「用於SRS之經組態天線埠」可被解釋為在一SRS資源集 q_s 中之SRS天線埠之數目、在對應SRS資源中之SRS天線埠之數目、在一給定OFDM符號中傳輸之SRS天線埠之數目或在時間間隔 i 中傳輸之SRS埠之數目。

【0026】

此外，在NR中，存在SRS之數個使用案例，且此等使用案例具有當前規範未考量之行為：

- 當SRS用於天線切換時，天線埠可在不同傳輸間隔 i 中傳輸。
- 在NR中，可對SRS組態一重複因數，結果為一天線埠在多個OFDM符號中傳輸。
- 來自一SRS資源集之SRS資源可在相同或不同OFDM符號中傳輸。

因此，在一SRS資源集中之埠可或可未分佈在多個OFDM符號上。

【0027】 因此，傳輸功率應跨經組態天線埠均等分配之規定並不明確，此係因為未定義哪些天線埠係預期的。不同SRS組態及不同SRS使用案例暗示不同可能性，例如，在SRS傳輸週期之一相同OFDM符號中傳輸SRS之天線埠的數目。

【0028】 一些實施例有利地提供用於在新無線電(NR)中之探測參考信號(SRS)功率控制之方法、網路節點及無線器件。根據一些態樣，一些實施例實施以下規則之一或多者：

- 使SRS功率$P_{SRS_{b,f,c}}(i,q_s,l)$與SRS資源集及/或SRS資源相關；
- 分析正在一OFDM符號中傳輸之SRS天線埠之數目且在此等埠上分配功率；
- 分析正在一OFDM符號中傳輸之SRS資源之數目且在此等資源上分配功率；
- 分析正在一OFDM符號中傳輸之SRS資源集之數目且在此等SRS資源集上分配功率；及/或
- 確保相同SRS功率$P_{SRS_{b,f,c}}(i,q_s,l)$用於傳輸一SRS資源集/SRS資源，即使在不同傳輸週期i中傳輸該SRS資源集/SRS資源時。

【0029】 根據一個態樣，一種經組態以與一網路節點通信之WD包含處理電路，該處理電路經組態以自該網路節點接收識別定義包括一或多個探測參考信號(SRS)資源之一SRS資源集之一第一SRS組態的傳訊。該處理電路亦經組態以判定預期用於SRS傳輸之一第一傳輸功率，該判定至少部分基於該第一SRS組態。該處理電路進一步經組態以基於該第一傳輸功率且根據取決於該第一SRS組態之一規則判定用於與該SRS資源集有關之至少一天線埠的一第二傳輸功率。該處理電路進一步經組態以依該第二傳輸功率在該至少一天線埠上傳輸SRS。

【0030】 根據此態樣，在一些實施例中，規則包括判定用於在一個OFDM符號中之SRS傳輸之SRS資源集的天線埠及在該等經判定天線埠上分配第一傳輸功率。在一些實施例中，規則包括判定用於在一個OFDM符

號中之SRS傳輸之SRS資源集的SRS資源及在該等經判定SRS資源之天線埠上分配該第一傳輸功率。在一些實施例中，規則包括判定SRS資源集之天線埠及在該等經判定天線埠上分配該第一傳輸功率。在一些實施例中，規則包括判定一SRS資源集內之一SRS資源之天線埠及在該等經判定天線埠上分配該第一傳輸功率。在一些實施例中，規則進一步取決於如藉由第一SRS組態之一參數定義之SRS資源集之用途。在一些實施例中，自網路節點(16)接收之傳訊識別定義至少另一SRS資源集之至少另一SRS組態，且其中規則亦取決於該至少另一SRS組態。在一些實施例中，規則取決於用於SRS傳輸之SRS資源集之數目。在一些實施例中，規則取決於用於在一個OFDM符號中之SRS傳輸之SRS資源集的數目。

【0031】 根據另一態樣，揭示一種經組態以與一網路節點通信之WD，該WD包含處理電路，該處理電路經組態以自該網路節點接收識別定義包括一或多個探測參考信號(SRS)資源之一SRS資源集之一第一SRS組態的傳訊。該處理電路亦經組態以判定預期用於藉由該WD之SRS傳輸之一第一傳輸功率，其中該判定係至少部分基於該第一SRS組態。該處理電路進一步經組態以基於該第一傳輸功率且基於如藉由該第一SRS組態之一參數定義之該SRS資源集的用途判定用於與該SRS資源集有關之至少一天線埠的一第二傳輸功率。該處理電路進一步經組態以依該第二傳輸功率在與該SRS資源集有關之該至少一天線埠上傳輸SRS。

【0032】 根據另一態樣，一種在經組態以與一網路節點通信之一WD中的方法包含自該網路節點接收識別定義包括一或多個探測參考信號(SRS)資源之一SRS資源集之一第一SRS組態的傳訊。該方法亦包含判定預期用於SRS傳輸之一第一傳輸功率，該判定至少部分基於該第一SRS組

態。該方法進一步包含基於該第一傳輸功率且根據取決於該第一SRS組態之一規則判定用於與該SRS資源集有關之至少一天線埠的一第二傳輸功率。該方法亦包含以該第二傳輸功率在該至少一天線埠上傳輸SRS。

【0033】 根據該態樣，在一些實施例中，規則包括判定用於在一個OFDM符號中之SRS傳輸之SRS資源集的天線埠及在該等經判定天線埠上分配該第一傳輸功率。在一些實施例中，規則包括判定用於在一個OFDM符號中之SRS傳輸之SRS資源集的SRS資源及在該等經判定SRS資源之天線埠上分配第一傳輸功率。在一些實施例中，規則包括判定SRS資源集之天線埠及在該等經判定天線埠上分配該第一傳輸功率。在一些實施例中，規則包括判定一SRS資源集內之一SRS資源之天線埠及在該等經判定天線埠上分配該第一傳輸功率。在一些實施例中，規則進一步取決於如藉由第一SRS組態之一參數定義之SRS資源集的用途。在一些實施例中，自網路節點(16)接收之傳訊識別定義至少另一SRS資源集之至少另一SRS組態，且其中規則亦取決於該至少另一SRS組態。在一些實施例中，規則取決於用於SRS傳輸之SRS資源集之數目。在一些實施例中，規則取決於用於在一個OFDM符號中之SRS傳輸之SRS資源集的數目。

【圖式簡單說明】

【0034】

在結合隨附圖式考量時，參考以下[實施方式]將更容易理解本發明實施例以及其伴隨優點及特徵之一更完整理解，其中：

圖1係一空間多工操作之一方塊圖；

圖2繪示一實體資源集；

圖3繪示用於碼簿組態之SRS資源集；

圖4繪示用於非碼簿組態之SRS資源之一組態；

圖5繪示用於波束管理組態之SRS資源之一組態；

圖6繪示其中將獲得一整個下行鏈路MIMU頻道矩陣之知識之一替代實施例的SRS資源之一組態；

圖7係繪示根據本發明中之原理之經由一中間網路連接至一主機電腦之一通信系統的一例示性網路架構之一示意圖；

圖8係根據本發明之一些實施例之經由一網路節點經由一至少部分無線連接與一無線器件通信的一主機電腦之一方塊圖；

圖9係繪示根據本發明之一些實施例之在包含一主機電腦、一網路節點及一無線器件之一通信系統中實施之用於在一無線器件處執行一用戶端應用程式的例示性方法之一流程圖；

圖10係繪示根據本發明之一些實施例之在包含一主機電腦、一網路節點及一無線器件之一通信系統中實施之用於在一無線器件處接收使用者資料的例示性方法之一流程圖；

圖11係繪示根據本發明之一些實施例之在包含一主機電腦、一網路節點及一無線器件之一通信系統中實施之用於在一主機電腦處自該無線器件接收使用者資料的例示性方法之一流程圖；

圖12係繪示根據本發明之一些實施例之在包含一主機電腦、一網路節點及一無線器件之一通信系統中實施之用於在一主機電腦處接收使用者資料的例示性方法之一流程圖；

圖13係根據本發明之一些實施例之在用於在新無線電(NR)中之探測參考信號(SRS)功率控制之一無線器件中的一例示性程序之一流程圖。

【實施方式】

【0035】 在詳細描述例示性實施例之前，應注意，實施例主要在於與新無線電(NR)中之探測參考信號(SRS)功率控制有關之裝置組件及處理步驟之組合。因此，已適當地藉由圖式中之習知符號表示組件而僅展示與理解實施例相關之該等具體細節，以免使獲益於本文中之描述之一般技術者將容易明白之細節模糊本發明。在本描述各處，相同數字指代相同元件。

【0036】 如本文中所使用，諸如「第一」及「第二」、「頂部」及「底部」以及類似者之關係術語僅可用於區分一個實體或元件與另一實體或元件，而不一定要求或暗示此等實體或元件之間之任何實體或邏輯關係或順序。本文中使用之術語僅用於描述特定實施例之目的且並不意欲限制本文中描述之概念。如本文中所使用，除非上下文另有清楚指示，否則單數形式「一」、「一個」及「該」亦意欲包含複數形式。進一步將瞭解，術語「包括(comprises)」、「包括(comprising)」、「包含(includes)」及/或「包含(including)」在本文中使用時指定存在所述特徵、整數、步驟、操作、元件及/或組件，但不排除存在或添加一或多個其他特徵、整數、步驟、操作、元件、組件及/或其等之群組。

【0037】 一指示一般可明確地及/或隱含地指示其表示及/或指示之資訊。例如，隱式指示可基於用於傳輸之位置及/或資源。例如，顯式指示可基於運用一或多個參數之一參數化及/或一或多個指數及/或表示資訊之一或多個位元型樣。特定言之，可認為如本文中描述之基於所利用資源序列之控制傳訊隱含地指示控制傳訊類型。

【0038】 本文中使用之術語信號可為任何實體信號或實體頻道。實體信號之實例係參考信號，諸如PSS、SSS、CRS、PRS等。本文中使用

之術語實體頻道(例如，在頻道接收之內容背景中)亦被稱為「頻道」。實體頻道之實例係MIB、PBCH、NPBCH、PDCCH、PDSCH、sPUCCH、sPDSCH、sPUCCH、sPUSCH、MPDCCH、NPDCCH、NPDSCH、E-PDCCH、PUSCH、PUCCH、NPUSCH等。此等術語/縮略詞可根據3GPP標準語言、特定言之根據LTE使用。

【0039】 可認為，對於蜂巢式通信，提供有至少一個上行鏈路(UL)連接及/或頻道及/或載波以及至少一個下行鏈路(DL)連接及/或頻道及/或載波，例如經由及/或定義可藉由一網路節點(特定言之一基地台、gNB或eNodeB)提供之一小區。一上行鏈路方向可指代自一終端機至一網路節點(例如，基地台及/或中繼站)之一資料傳送方向。一下行鏈路方向可指代自一網路節點(例如，基地台及/或中繼節點)至一終端機之一資料傳送方向。UL及DL可與不同頻率資源(例如，載波及/或頻譜帶)相關聯。一小區可包括可具有不同頻帶之至少一個上行鏈路載波及至少一個下行鏈路載波。一網路節點(例如，一基地台、gNB或eNodeB)可經調適以提供及/或定義及/或控制一或多個小區(例如，一PCell及/或一LA小區)。

【0040】 在下行鏈路中傳輸可與自網路或網路節點至終端機之傳輸有關。在上行鏈路中傳輸可與自終端機至網路或網路節點之傳輸有關。在側行鏈路中傳輸可與(引導)自一個終端機至另一終端機之傳輸有關。上行鏈路、下行鏈路及側行鏈路(例如，側行鏈路傳輸及接收)可被視為通信方向。在一些變體中，上行鏈路及下行鏈路亦可用於描述網路節點之間之無線通信，例如，用於例如基地台或類似網路節點之間之無線回載及/或中繼通信及/或(無線)網路通信，特定言之終止於此等基地台或類似網路節點處之通信。可認為回載及/或中繼通信及/或網路通信實施為側行鏈路或上

行鏈路通信或類似於此之一形式。

【0041】 一般而言，組態可包含判定表示組態之組態資料且將組態資料提供(例如，傳輸)至一或多個其他節點(並行及/或循序地)，該一或多個其他節點可將組態資料進一步傳輸至無線電節點(或另一節點，可重複此直至組態資料到達無線器件22)。替代地或額外地，例如藉由一網路節點16或其他器件組態一無線電節點可包含：例如自如一網路節點16之另一節點(其可為網路之一較高層級節點)接收組態資料及/或與組態資料有關之資料，及/或將經接收組態資料傳輸至無線電節點。因此，判定一組態及將組態資料傳輸至無線電節點可藉由可能夠經由一適合介面(例如，LTE之情況中之一X2介面或用於NR之一對應介面)通信之不同網路節點或實體來執行。組態一終端機(例如，WD 22)可包括對終端機之下行鏈路及/或上行鏈路傳輸(例如，下行鏈路資料及/或下行鏈路控制傳訊及/或DCI及/或上行鏈路控制或資料或通信傳訊，特定言之確認傳訊)進行排程，及/或組態資源及/或資源之一資源集區。特定言之，組態一終端機(例如，WD 22)可包括根據本發明之實施例組態WD 22以對特定子訊框或無線電資源執行特定量測且報告此等量測。

【0042】 傳訊可包括一或多個信號及/或符號。參考傳訊可包括一或多個參考信號及/或符號。資料傳訊可與含有資料(特定言之使用者資料及/或酬載資料及/或來自(若干)無線電層及/或實體層上方之一通信層的資料)之信號及/或符號有關。可認為解調變參考傳訊包括一或多個解調變信號及/或符號。特定言之，解調變參考傳訊可包括根據3GPP及/或LTE技術之DM-RS。解調變參考傳訊一般可被視為表示對如一終端機之一接收器件提供參考以解碼及/或解調變相關聯資料傳訊或資料的傳訊。解調變參考

傳訊可與資料或資料傳訊相關聯，特定言之與特定資料或資料傳訊相關聯。可認為資料傳訊及解調變參考傳訊係交錯的及/或多工的，例如，配置於涵蓋例如一子訊框或時槽或符號之相同時間間隔中，及/或配置於如一資源區塊之相同時間-頻率資源結構中。一資源元素可表示一最小時間-頻率資源，例如，表示由一常見調變中表示之一個符號或若干位元涵蓋之時間及頻率範圍。例如，特定言之在3GPP及/或LTE標準中，一資源元素可涵蓋一符號時間長度及一副載波。一資料傳輸可表示特定資料(例如，一特定資料區塊及/或輸送區塊)之傳輸及/或與特定資料之傳輸有關。一般而言，解調變參考傳訊可包括及/或表示可識別及/或定義解調變參考傳訊之一序列信號及/或符號。

【0043】 資料或資訊可指代任何種類之資料，特定言之控制資料或使用者資料或酬載資料之任一者及/或任何組合。控制資訊(其亦可被稱為控制資料)可指代控制及/或排程及/或與資料傳輸及/或網路或終端機操作之程序有關的資料。

【0044】 在本文中描述之實施例中，連接術語「與…通信」及類似者可用於指示電通信或資料通信，例如，其可藉由實體接觸、感應、電磁輻射、無線電傳訊、紅外線傳訊或光學傳訊來完成。一般技術者將瞭解，多個組件可互操作，且達成電通信及資料通信之修改及變動係可行的。

【0045】 在本文中描述之一些實施例中，術語「經耦合」、「經連接」及類似者可在本文中用於指示一連接，但不一定為直接連接，且可包含有線及/或無線連接。

【0046】 本文中使用之術語「網路節點」可為一無線電網路中所包括之任何種類之網路節點，其進一步可包括以下之任一者：基地台(BS)、

無線電基地台、基地收發站(BTS)、基地台控制器(BSC)、無線電網路控制器(RNC)、g節點B (gNB)、演進節點B (eNB或eNodeB)、節點B、多標準無線電(MSR)無線電節點(諸如MSR BS)、多小區/多播協調實體(MCE)、中繼節點、整合式存取及回載(IAB)節點、供體節點控制中繼器、無線電存取點(AP)、傳輸點、傳輸節點、遠端無線電單元(RRU)遠端無線電頭端(RRH)、一核心網路節點(例如，行動管理實體(MME)、自組織網路(SON)節點、一協調節點、定位節點、MDT節點等)、一外部節點(例如，第三方節點、當前網路外部之一節點)、分佈式天線系統(DAS)中之節點、一頻譜存取系統(SAS)節點、一元件管理系統(EMS)等。網路節點亦可包括測試設備。本文中使用之術語「無線電節點」亦可用於表示一無線器件(WD)，諸如一無線器件(WD)或一無線電網路節點。

【0047】 在一些實施例中，非限制性術語無線器件(WD)或一使用者設備(UE)可互換地使用。本文中之WD可為能夠經由無線電信號與一網路節點或另一WD通信之任何類型之無線器件，諸如無線器件(WD)。WD亦可為一無線電通信器件、目標器件、器件對器件(D2D) WD、機器類型WD或能夠進行機器對機器通信(M2M)之WD、低成本及/或低複雜性WD、配備有WD之一感測器、平板電腦、行動終端機、智慧型電話、膝上型電腦嵌入式設備(LEE)、膝上型電腦安裝式設備(LME)、USB硬體鎖(USB dongle)、客戶端設備(CPE)、一物聯網(IoT)器件或一窄頻IoT (NB-IOT)器件等。

【0048】 再者，在一些實施例中，使用通用術語「無線電網路節點」。無線電網路節點可為任何種類之一無線電網路節點，其可包括以下之任一者：基地台、無線電基地台、基地收發站、基地台控制器、網路控

制器、RNC、演進節點B (eNB)、節點B、gNB、多小區/多播協調實體(MCE)、IAB節點、中繼節點、存取點、無線電存取點、遠端無線電單元(RRU)遠端無線電頭端(RRH)。

【0049】 應注意，儘管在本發明中可使用來自一個特定無線系統(舉例而言，諸如3GPP LTE及/或新無線電(NR))之術語，然此不應被視為將本發明之範疇僅限於前述系統。其他無線系統(包含但不限於寬頻分碼多重存取(WCDMA)、全球互通微波存取(WiMax)、超行動寬頻(UMB)及全球行動通信系統(GSM))亦可獲益於利用本發明內所涵蓋之理念。

【0050】 進一步應注意，本文中描述之如藉由一無線器件或一網路節點執行之功能可分佈在複數個無線器件及/或網路節點上。換言之，預期本文中描述之網路節點及無線器件之功能不限於藉由一單一實體器件執行且事實上可分佈於數個實體器件中。

【0051】 除非另有定義，否則本文中使用之所有術語(包含技術及科學術語)具有與由本發明所屬技術之一般技術者所通常理解相同之意義。進一步將瞭解，本文中使用之術語應被解釋為具有與其等在本說明書及相關技術之內容背景中之含義一致的一含義，且除非在本文中明確如此定義，否則不會以一理想化或過於正式的意義進行解釋。

【0052】 實施例提供用於在新無線電(NR)中之探測參考信號(SRS)功率控制之方法、網路節點及無線器件。根據一個態樣，一無線器件(WD)經組態以自網路節點接收識別一第一探測參考信號(SRS)組態之傳訊。無線器件至少部分基於SRS組態判定一第一傳輸功率P1且至少部分基於SRS組態判定一第一組之N個SRS天線埠，其中N係一整數。無線器件進一步經組態以在第一組天線埠中分配(allocate)第一傳輸功率P1用於藉

由第一組天線埠之傳輸。

【0053】 再次返回至其中藉由相同元件符號指代相同元件之圖式，圖7中展示根據一實施例之一通信系統10 (諸如可支援諸如LTE及/或NR (5G)之標準之一3GPP類型蜂巢式網路)之一示意圖，其包括一存取網路12 (諸如一無線電存取網路)及一核心網路14。存取網路12包括各自定義一對應涵蓋區域18a、18b、18c (統稱為涵蓋區域18)之複數個網路節點16a、16b、16c (統稱為網路節點16)，諸如NB、eNB、gNB或其他類型之無線存取點。各網路節點16a、16b、16c可經由一有線或無線連接20連接至核心網路14。定位於涵蓋區域18a中之一第一無線器件(WD) 22a經組態以無線連接至對應網路節點16c或藉由對應網路節點16c傳呼。涵蓋區域18b中之一第二WD 22b可無線連接至對應網路節點16a。雖然在此實例中繪示複數個WD 22a、22b (統稱為無線器件22)，但所揭示實施例同樣適用於其中唯一WD在涵蓋區域中或其中唯一WD連接至對應網路節點16之一情形。應注意，儘管為方便起見僅展示兩個WD 22及三個網路節點16，然通信系統可包含更多的WD 22及網路節點16。

【0054】 再者，預期一WD 22可與一個以上網路節點16及一個以上類型之網路節點16同時通信及/或經組態以與一個以上網路節點16及一個以上類型之網路節點16各別地通信。例如，一WD 22可具有與支援LTE之一網路節點16及支援NR之相同網路節點16或一不同網路節點16的雙重連接性。作為一實例，WD 22可與用於LTE/E-UTRAN之一eNB及用於NR/NG-RAN之一gNB通信。

【0055】 通信系統10本身可連接至一主機電腦24，主機電腦24可體現於一獨立伺服器、一雲端實施伺服器、一分佈式伺服器之硬體及/或軟

體中或作為一伺服器場中之處理資源。主機電腦24可由一服務提供者所有或受其控制，或可藉由服務提供者操作或代表服務提供者操作。通信系統10與主機電腦24之間之連接26、28可自核心網路14直接擴展至主機電腦24或可經由一選用中間網路30擴展。中間網路30可為一公用網路、私人網路或代管網路之一者或一個以上該等網路之一組合。中間網路30 (若有)可為一骨幹網路或網際網路。在一些實施例中，中間網路30可包括兩個或更多個子網路(未展示)。

【0056】 圖7之通信系統作為一整體實現經連接WD 22a、22b之一者與主機電腦24之間之連接性。連接性可被描述為一雲上(over-the-top) (OTT)連接。主機電腦24及經連接WD 22a、22b經組態以使用存取網路12、核心網路14、任何中間網路30及作為中間者之可能進一步基礎設施(未展示)經由OTT連接傳達資料及/或傳訊。在OTT連接穿過之至少一些參與通信器件不知道上行鏈路及下行鏈路通信之路由之意義上，OTT連接可為透明的。例如，一網路節點16可未被告知或不需要被告知關於與源自一主機電腦24之待轉送(例如，交遞)至一經連接WD 22a之資料之一傳入下行鏈路通信的過去路由。類似地，網路節點16無需知道源自WD 22a之朝向主機電腦24之一傳出上行鏈路通信的未來路由。

【0057】 一網路節點16經組態以包含一SRS組態單元32，SRS組態單元32經組態以產生一探測參考信號(SRS)組態。一無線器件22經組態以包含一功率分配單元34，功率分配單元34經組態以在一第一組之N個SRS天線埠中分配一第一傳輸功率用於藉由該第一組之N個SRS天線埠之傳輸，其中N係一整數。

【0058】 現將參考圖8描述在先前段落中論述之WD 22、網路節點

16及主機電腦24之根據一項實施例之例示性實施方案。在一通信系統10中，一主機電腦24包括硬體(HW) 38，硬體(HW) 38包含經組態以設置及維持與通信系統10之一不同通信器件之一介面之一有線或無線連接的一通信介面40。主機電腦24進一步包括可具有儲存及/或處理能力之處理電路42。處理電路42可包含一處理器44及記憶體46。特定言之，除了一處理器(諸如一中央處理單元)及記憶體之外或代替處理器及記憶體，處理電路42亦可包括用於處理及/或控制之積體電路，例如，經調適以執行指令之一或多個處理器及/或處理器核心及/或FPGA (場可程式化閘陣列)及/或ASIC (特定應用積體電路)。處理器44可經組態以存取記憶體46 (例如，寫入至記憶體46及/或自記憶體46讀取)，記憶體46可包括任何種類之揮發性及/或非揮發性記憶體，例如，快取區及/或緩衝記憶體及/或RAM (隨機存取記憶體)及/或ROM (唯讀記憶體)及/或光學記憶體及/或EPROM (可擦除可程式化唯讀記憶體)。

【0059】 處理電路42可經組態以控制本文中描述之方法及/或程序之任一者及/或引起例如藉由主機電腦24執行此等方法及/或程序。處理器44對應於用於執行本文中描述之主機電腦24功能之一或多個處理器44。主機電腦24包含經組態以儲存本文中描述之資料、程式軟體程式碼及/或其他資訊之記憶體46。在一些實施例中，軟體48及/或主機應用程式50可包含在藉由處理器44及/或處理電路42執行時引起處理器44及/或處理電路42執行本文中關於主機電腦24描述之程序的指令。指令可為與主機電腦24相關聯之軟體。

【0060】 軟體48可藉由處理電路42執行。軟體48包含一主機應用程式50。主機應用程式50可操作以為一遠端使用者(諸如經由終止於WD 22

及主機電腦24處之一OTT連接52連接之一WD 22)提供一服務。在為遠端使用者提供服務時，主機應用程式50可提供使用OTT連接52傳輸之使用者資料。「使用者資料」可為在本文中描述為實施所描述功能性之資料及資訊。在一項實施例中，主機電腦24可經組態以為一服務提供者提供控制及功能性，且可藉由服務提供者操作或代表服務提供者操作。主機電腦24之處理電路42可使主機電腦24能夠觀察、監測、控制網路節點16及/或無線器件22、傳輸至網路節點16及/或無線器件22及/或自網路節點16及/或無線器件22接收。

【0061】 通信系統10進一步包含提供於一通信系統10中且包括使其能夠與主機電腦24及WD 22通信之硬體58的一網路節點16。硬體58可包含用於設置及維持與通信系統10之一不同通信器件之一介面之一有線或無線連接的一通信介面60，以及用於設置及維持與定位於由網路節點16伺服之一涵蓋區域18中之一WD 22之至少一無線連接64的一無線電介面62。無線電介面62可形成為或可包含例如一或多個RF傳輸器、一或多個RF接收器及/或一或多個RF收發器。通信介面60可經組態以促進至主機電腦24之一連接66。連接66可為直接的或其可穿過通信系統10之一核心網路14及/或穿過通信系統10外部之一或多個中間網路30。

【0062】 在所展示之實施例中，網路節點16之硬體58進一步包含處理電路68。處理電路68可包含一處理器70及一記憶體72。特定言之，除了一處理器(諸如一中央處理單元)及記憶體之外或代替處理器及記憶體，處理電路68亦可包括用於處理及/或控制之積體電路，例如，經調適以執行指令之一或多個處理器及/或處理器核心及/或FPGA (場可程式化閘陣列)及/或ASIC (特定應用積體電路)。處理器70可經組態以存取記憶體72

(例如，寫入至記憶體72及/或自記憶體72讀取)，記憶體72可包括任何種類之揮發性及/或非揮發性記憶體，例如，快取區及/或緩衝記憶體及/或RAM (隨機存取記憶體)及/或ROM (唯讀記憶體)及/或光學記憶體及/或EPROM (可擦除可程式化唯讀記憶體)。

【0063】 因此，網路節點16進一步具有在內部儲存於例如記憶體72中或儲存於可藉由網路節點16經由一外部連接存取之外部記憶體(例如，資料庫、儲存器陣列、網路儲存器件等)中之軟體74。軟體74可藉由處理電路68執行。處理電路68可經組態以控制本文中描述之方法及/或程序之任一者及/或引起例如藉由網路節點16執行此等方法及/或程序。處理器70對應於用於執行本文中描述之網路節點16功能之一或多個處理器70。記憶體72經組態以儲存本文中描述之資料、程式軟體程式碼及/或其他資訊。在一些實施例中，軟體74可包含在藉由處理器70及/或處理電路68執行時引起處理器70及/或處理電路68執行本文中關於網路節點16描述之程序的指令。例如，網路節點16之處理電路68可包含經組態以產生一探測參考信號(SRS)組態之SRS組態單元32。

【0064】 通信系統10進一步包含已提及之WD 22。WD 22可具有硬體80，硬體80可包含經組態以設置及維持與伺服WD 22當前定位於其中之一涵蓋區域18之一網路節點16之一無線連接64的一無線電介面82。WD 22之無線電介面82可形成為或可包含例如一或多個RF傳輸器、一或多個RF接收器及/或一或多個RF收發器，以及具有用於輻射信號及接收由網路節點16之無線電介面62之天線輻射之信號之天線埠的一或多個天線。

【0065】 WD 22之硬體80進一步包含處理電路84。處理電路84可包含一處理器86及記憶體88。特定言之，除了一處理器(諸如一中央處理單

元)及記憶體之外或代替處理器及記憶體，處理電路84亦可包括用於處理及/或控制之積體電路，例如，經調適以執行指令之一或多個處理器及/或處理器核心及/或FPGA (場可程式化閘陣列)及/或ASIC (特定應用積體電路)。處理器86可經組態以存取記憶體88 (例如，寫入至記憶體88及/或自記憶體88讀取)，記憶體88可包括任何種類之揮發性及/或非揮發性記憶體，例如，快取區及/或緩衝記憶體及/或RAM (隨機存取記憶體)及/或ROM (唯讀記憶體)及/或光學記憶體及/或EPROM (可擦除可程式化唯讀記憶體)。

【0066】 因此，WD 22可進一步包括儲存於例如WD 22處之記憶體88中或儲存於可藉由WD 22存取之外部記憶體(例如，資料庫、儲存器陣列、網路儲存器件等)中之軟體90。軟體90可藉由處理電路84執行。軟體90可包含一用戶端應用程式92。用戶端應用程式92可操作以在主機電腦24之支援下經由WD 22為一人類或非人類使用者提供一服務。在主機電腦24中，一執行主機應用程式50可經由終止於WD 22及主機電腦24處之OTT連接52與執行用戶端應用程式92通信。在為使用者提取服務時，用戶端應用程式92可自主機應用程式50接收請求資料且回應於請求資料提供使用者資料。OTT連接52可傳送請求資料及使用者資料兩者。用戶端應用程式92可與使用者互動以產生其提供之使用者資料。

【0067】 處理電路84可經組態以控制本文中描述之方法及/或程序之任一者及/或引起例如藉由WD 22執行此等方法及/或程序。處理器86對應於用於執行本文中描述之WD 22功能之一或多個處理器86。WD 22包含經組態以儲存本文中描述之資料、程式軟體程式碼及/或其他資訊之記憶體88。在一些實施例中，軟體90及/或用戶端應用程式92可包含在藉由處

理器86及/或處理電路84執行時引起處理器86及/或處理電路84執行本文中關於WD 22描述之程序的指令。例如，無線器件22之處理電路84可包含經組態以在一第一組之N個SRS天線埠中分配一第一傳輸功率用於藉由該第一組之N個SRS天線埠之傳輸的一功率分配單元34。

【0068】 在一些實施例中，網路節點16、WD 22及主機電腦24之內部運作可如圖8中所展示，且獨立地，周圍網路拓撲可為圖7之周圍網路拓撲。

【0069】 在圖8中，已抽象地繪製OTT連接52以繪示主機電腦24與無線器件22之間經由網路節點16之通信，而未明確提及任何中間器件及經由此等器件之訊息之精確路由。網路基礎設施可判定可經組態以自WD 22或操作主機電腦24之服務提供者或兩者隱藏之路由。雖然OTT連接52在作用中，但網路基礎設施可進一步作出(例如，在負載平衡考量或重新組態網路之基礎上)動態地改變路由之決策。

【0070】 WD 22與網路節點16之間之無線連接64係根據在本發明各處描述之實施例之教示。各項實施例之一或多者改良使用OTT連接52提供給WD 22之OTT服務的效能，其中無線連接64可形成最後片段。更精確而言，一些此等實施例之教示可改良資料速率、延時及/或功率消耗且藉此提供諸如減少之使用者等待時間、對檔案大小之放寬的限制、較佳回應性、延長之電池壽命等之優點。

【0071】 在一些實施例中，可出於監測資料速率、延時及一或多項實施例針對其改良之其他因素之目的提供一量測程序。可進一步存在用於回應於量測結果之變動而重新組態主機電腦24與WD 22之間之OTT連接52的一選用網路功能性。量測程序及/或用於重新組態OTT連接52之網路

功能性可實施於主機電腦24之軟體48或WD 22之軟體90或兩者中。在實施例中，感測器(未展示)可部署於OTT連接52穿過之通信器件中或與該等通信器件相關聯；感測器可藉由供應上文例示之監測量之值或供應其他物理量(軟體48、90可自其等計算或估計監測量)之值而參與量測程序。重新組態OTT連接52可包含訊息格式、重新傳輸設定、較佳路由等；重新組態不需要影響網路節點16，且網路節點16可能未知或無法感知重新組態。此項技術中可已知且實踐此等程序及功能性。在某些實施例中，量測可涉及專屬WD傳訊，此有利於主機電腦24對處理量、傳播時間、延時及類似者之量測。在一些實施例中，可實施量測，其中軟體48、90在其監測傳播時間、錯誤等時引起使用OTT連接52傳輸訊息，特定言之空或「虛擬」訊息。

【0072】 因此，在一些實施例中，主機電腦24包含經組態以提供使用者資料之處理電路42及經組態以將使用者資料轉送至一蜂巢式網路用於傳輸至WD 22的一通信介面40。在一些實施例中，蜂巢式網路亦包含具有一無線電介面62之網路節點16。在一些實施例中，網路節點16經組態以、及/或網路節點16之處理電路68經組態以執行本文中描述之功能及/或方法用於準備/起始/維持/支援/結束至WD 22之一傳輸，及/或準備/終止/維持/支援/結束自WD 22接收一傳輸。

【0073】 在一些實施例中，主機電腦24包含處理電路42及經組態以接收源自從一WD 22至一網路節點16之一傳輸之使用者資料的一通信介面40。在一些實施例中，WD 22經組態以、及/或包括經組態以進行以下操作之一無線電介面82及/或處理電路84：執行本文中描述之功能及/或方法用於準備/起始/維持/支援/結束至網路節點16之一傳輸，及/或準備/終止/

維持/支援/結束自網路節點16接收一傳輸。

【0074】 儘管圖7及圖8展示如在一各自處理器內之各種「單元」(諸如SRS組態單元32及功率分配單元34)，然預期可實施此等單元使得單元之一部分儲存於處理電路內之一對應記憶體中。換言之，單元可實施於處理電路內之硬體或硬體及軟體之一組合中。

【0075】 圖9係繪示根據一項實施例之在一通信系統(舉例而言，諸如圖7及圖8之通信系統)中實施之一例示性方法之一流程圖。通信系統可包含一主機電腦24、一網路節點16及一WD 22，其等可為關於圖8描述之主機電腦24、網路節點16及WD 22。在方法之一第一步驟中，主機電腦24提供使用者資料(方塊S100)。在第一步驟之一選用子步驟中，主機電腦24藉由執行一主機應用程式(舉例而言，諸如主機應用程式50)而提供使用者資料(方塊S102)。在一第二步驟中，主機電腦24起始將使用者資料攜載至WD 22之一傳輸(方塊S104)。在一選用第三步驟中，根據在本發明各處描述之實施例之教示，網路節點16將主機電腦24所起始之傳輸中所攜載之使用者資料傳輸至WD 22 (方塊S106)。在一選用第四步驟中，WD 22執行與藉由主機電腦24執行之主機應用程式50相關聯之一用戶端應用程式(舉例而言，諸如用戶端應用程式92) (方塊S108)。

【0076】 圖10係繪示根據一項實施例之在一通信系統(舉例而言，諸如圖7之通信系統)中實施之一例示性方法之一流程圖。通信系統可包含一主機電腦24、一網路節點16及一WD 22，其等可為關於圖7及圖8描述之主機電腦24、網路節點16及WD 22。在方法之一第一步驟中，主機電腦24提供使用者資料(方塊S110)。在一選用子步驟(未展示)中，主機電腦24藉由執行一主機應用程式(舉例而言，諸如主機應用程式50)而提供使用

者資料。在一第二步驟中，主機電腦24起始將使用者資料攜載至WD 22之一傳輸(方塊S112)。根據在本發明各處描述之實施例之教示，傳輸可經由網路節點16傳遞。在一選用第三步驟中，WD 22接收傳輸中所攜載之使用者資料(方塊S114)。

【0077】 圖11係繪示根據一項實施例之在一通信系統(舉例而言，諸如圖7之通信系統)中實施之一例示性方法之一流程圖。通信系統可包含一主機電腦24、一網路節點16及一WD 22，其等可為關於圖7及圖8描述之主機電腦24、網路節點16及WD 22。在方法之一選用第一步驟中，WD 22接收由主機電腦24提供之輸入資料(方塊S116)。在第一步驟之一選用子步驟中，WD 22執行回應於由主機電腦24提供之經接收輸入資料而提供使用者資料的用戶端應用程式92 (方塊S118)。額外地或替代地，在一選用第二步驟中，WD 22提供使用者資料(方塊S120)。在第二步驟之一選用子步驟中，WD藉由執行一用戶端應用程式(舉例而言，諸如用戶端應用程式92)而提供使用者資料(方塊S122)。在提供使用者資料時，所執行之用戶端應用程式92可進一步考量自使用者接收之使用者輸入。無關於提供使用者資料之特定方式，WD 22可在一選用第三子步驟中起始將使用者資料傳輸至主機電腦24 (方塊S124)。在方法之一第四步驟中，根據在本發明各處描述之實施例之教示，主機電腦24接收自WD 22傳輸之使用者資料(方塊S126)。

【0078】 圖12係繪示根據一項實施例之在一通信系統(舉例而言，諸如圖7之通信系統)中實施之一例示性方法之一流程圖。通信系統可包含一主機電腦24、一網路節點16及一WD 22，其等可為關於圖7及圖8描述之主機電腦24、網路節點16及WD 22。在方法之一選用第一步驟中，根

據在本發明各處描述之實施例之教示，網路節點16自WD 22接收使用者資料(方塊S128)。在一選用第二步驟中，網路節點16起始將經接收使用者資料傳輸至主機電腦24 (方塊S130)。在一第三步驟中，主機電腦24接收由網路節點16起始之傳輸中所攜載之使用者資料(方塊S132)。

【0079】 圖13係根據本發明之一些實施例之在用於新無線電(NR)中之探測參考信號(SRS)功率控制之一無線器件22中的一例示性程序之一流程圖。本文中描述之一或多個方塊可藉由無線器件22之一或多個元件執行，諸如藉由處理電路84 (包含功率分配單元34)、處理器86、無線電介面82及/或通信介面60之一或多者執行。無線器件22 (諸如經由處理電路84及/或處理器86及/或無線電介面82)經組態以自網路節點(16)接收識別定義包括一或多個探測參考信號(SRS)資源之一SRS資源集之一第一SRS組態的傳訊(方塊S134)。程序包含判定預期用於SRS傳輸之一第一傳輸功率，該判定至少部分基於第一SRS組態(方塊S136)。程序進一步包含基於第一傳輸功率且根據取決於第一SRS組態之一規則判定用於與SRS資源集有關之至少一個天線埠的一第二傳輸功率(方塊S138)。程序亦包含以第二傳輸功率在至少一個天線埠上傳輸SRS (方塊S140)。

【0080】 已描述本發明之配置之一般程序流程且已提供用於實施本發明之程序及功能之硬體及軟體配置之實例，下文章節提供用於實施本發明及用於對新無線電(NR)中之探測參考信號(SRS)功率控制(PC)排程之配置的細節及實例。

【0081】 以下實施例係基於本文中闡述之原理之實例。$\hat{P}_{\mathrm{SRS}f,c}(i,q_s,l)$係伺服小區$c$之載波$f$之UL BWP b上之傳輸功率$P_{\mathrm{SRS},b,f,c}(i,q_s,l)$的線性值。

【0082】

實施例1

在一項實施例中，$\hat{P}_{\text{SRS}f,c}(i,q_s,l)$可藉由功率分配單元34分配在一SRS資源內之WD 22之無線電介面82之天線埠上。換言之，對於SRS，伺服小區c之載波f之UL BWP b上之傳輸功率$P_{\text{SRS},b,f,c}(i,q_s,l)$的線性值$\hat{P}_{\text{SRS}f,c}(i,q_s,l)$可跨SRS資源內之無線電介面82之經組態天線埠均等分配。傳輸功率之線性值可藉由WD 22之處理器86之功率分配單元34判定。

【0083】

實施例2

在一項實施例中，$\hat{P}_{\text{SRS}f,c}(i,q_s,l)$可經由功率分配單元34分配在一SRS資源集內之無線電介面82之天線埠上。換言之，對於SRS，伺服小區c之載波f之UL BWP b上之傳輸功率$P_{\text{SRS},b,f,c}(i,q_s,l)$的線性值$\hat{P}_{\text{SRS}f,c}(i,q_s,l)$可跨SRS資源集$q_s$內之經組態天線埠均等分配。傳輸功率之線性值可藉由處理器86之功率分配單元34判定。

【0084】

實施例3

在一項實施例中，令

N為來自每OFDM符號傳輸之SRS資源集q_s之SRS資源之數目；及

M為SRS資源集q_s內之每SRS資源之無線電介面82之天線埠的數目，且接著分配功率使得各天線埠傳輸功率。

使用N及M之上文定義，對於SRS，SRS資源集q_s內之無線電介面82之各天線埠可以功率$\frac{1}{MN}\hat{P}_{\text{SRS}f,c}(i,q_s,l)$傳輸，其中$\hat{P}_{\text{SRS}f,c}(i,q_s,l)$係伺服小區$c$之載波$f$之UL BWP b上之傳輸功率$P_{\text{SRS},b,f,c}(i,q_s,l)$的線性值，傳輸功率係藉由WD 22之處理器86之功率分配單元34判定。

【0085】 在一項此實施例中，禁止其中每OFDM傳輸不等數目個埠之對應於一SRS資源集之SRS組態。因此，SRS資源集僅可經組態使得在各OFDM符號上傳輸恆定數目NM個埠。

【0086】

實施例4

在一項實施例中，一SRS資源集q_s內之WD 22之無線電介面82之各天線埠可以功率$\beta\hat{P}_{SRS,f,c}(i,q_s,l)$傳輸，其中$\beta$係最大可能係數，使得對於其中傳輸SRS資源集$q_s$之每一OFDM符號，來自經傳輸SRS資源集之總功率可小於或等於$\hat{P}_{SRS,f,c}(i,q_s,l)$。$\beta\hat{P}_{SRS,f,c}(i,q_s,l)$之值可藉由WD 22之處理器86之功率分配單元34計算。

【0087】

在一此項實施例中，令

- $Nmax(q_s)$為對應於在相同OFDM符號處傳輸之一特定SRS資源集q_s之SRS資源的最大數目；及
- $M(q_s)$為SRS資源集q_s內之每SRS資源之無線電介面82之天線埠的數目；

且自此等令$\beta = \frac{1}{M(q_s)Nmax(q_s)}$，其中$\beta$可藉由處理器86之功率分配單元34計算。

【0088】 在另一實施例中，一值R可定義為在用於一特定SRS資源集q_s之相同OFDM符號中傳輸之天線埠的最大數目，且令$\beta=1/R$。

【0089】

實施例5

在一項實施例中，一SRS資源集內之無線電介面82之各天線埠可以

功率$\beta\hat{P}_{\mathrm{SRS}f,c}(i,q_s,l)$傳輸，其中$\beta$係自$\beta=\frac{1}{M(q_s)Nmax(q_s)Q(q_s)}$給出，如可藉由處理器86之功率分配單元34計算，且其中：

- $Nmax(q_s)$係對應於在相同OFDM符號處傳輸之一特定SRS資源集q_s之SRS資源的最大數目；
- $M(q_s)$係SRS資源集q_s內之每SRS資源之天線埠的數目；及
- $Q(q_s)$係在用於傳輸SRS資源集q_s之OFDM符號集中傳輸之SRS資源集的數目。在另一實施例中，$Q(q_s)$代替性地為在SRS資源集q_s所使用之OFDM符號中同時(因此在相同OFDM符號上)傳輸之SRS資源集的最大數目。

【0090】

實施例6

在一項實施例中，SRS資源集可在多個傳輸週期i、i+1、i+2等中傳輸。在此一實施例中，對應於SRS資源集q_s之第一傳輸週期i之$\hat{P}_{\mathrm{SRS}f,c}(i,q_s,l)$用於針對給定SRS資源集之所有傳輸週期i、i+1、i+2。

【0091】 在一項實施例中，SRS資源可在多個傳輸週期i、i+1、i+2等中傳輸。在此一實施例中，如可藉由處理器86之功率分配單元34計算之對應於SRS資源之第一傳輸週期i的$\hat{P}_{\mathrm{SRS}f,c}(i,q_s,l)$可用於針對給定SRS資源之所有傳輸週期i、i+1、i+2。

【0092】

實施例7

在一項實施例中，$\hat{P}_{\mathrm{SRS}f,c}(i,q_s,l)$以取決於較高層參數SRS-SetUse（其係SRS組態(SRS-Config)資訊元素(IE)之部分)之不同方式分配至SRS資源內之無線電介面82之天線埠，其中SRS組態IE用於組態探測參考信號傳輸。

該組態定義一SRS資源(SRS-Resource)清單及一SRS資源集(SRS-ResourceSet)清單。各資源集定義一SRS資源集。網路使用一經組態非週期性SRS資源觸發(SRS-SourceTrigger) (L1 DCI)觸發SRS資源集之傳輸。較高層參數SRS-SetUse定義SRS資源之一用途。SRS資源之用途可為用於量測基於碼簿之UL多輸入多輸出(MIMO)、基於非碼簿之UL MIMO、波束管理或天線切換。

【0093】 因此，一些上文實施例中可用於一特定組態，而一些其他實施例可適用於另一組態。

【0094】 根據一個態樣，一種經組態以與一網路節點16通信之WD 22包含處理電路，該處理電路經組態以自網路節點16接收識別定義包括一或多個探測參考信號(SRS)資源之一SRS資源集之一第一SRS組態的傳訊。處理電路亦經組態以判定預期用於SRS傳輸之一第一傳輸功率，該判定至少部分基於第一SRS組態。第一傳輸功率與用於新無線電之SRS功率控制有關。如上文提及，SRS功率控制指定如何導出可被描述為來自UL功率控制框架之「輸出」的 $P_{\mathrm{SRS}b,f,c}(i,q_s,l)$。此係可藉由WD用於進行SRS傳輸之預期輸出功率。第一傳輸功率對應於 $P_{\mathrm{SRS}b,f,c}(i,q_s,l)$ 或P之線性值。處理電路進一步經組態以基於第一傳輸功率且根據取決於該第一SRS組態之一規則判定用於與SRS資源集有關之至少一個天線埠之一第二傳輸功率。一規則可如上文在[發明內容]中及關於實施例1至實施例7描述。第二傳輸功率可對應於用於實際SRS傳輸之每天線埠之經判定傳輸功率。處理電路進一步經組態以依第二傳輸功率在至少一個天線埠上傳輸SRS。

【0095】 根據此態樣，在一些實施例中，規則包括判定用於在一個OFDM符號中之SRS傳輸之SRS資源集的天線埠及在經判定天線埠上分配

第一傳輸功率。在一些實施例中，規則包括判定用於在一個OFDM符號中之SRS傳輸之SRS資源集的SRS資源及在經判定SRS資源之天線埠上分配第一傳輸功率。在一些實施例中，規則包括判定SRS資源集之天線埠及在經判定天線埠上分配第一傳輸功率。在一些實施例中，規則包括判定一SRS資源集內之一SRS資源之天線埠及在經判定天線埠上分配第一傳輸功率。在一些實施例中，規則進一步取決於如藉由第一SRS組態之一參數定義之SRS資源集之用途。此參數係上文論述之較高層參數SRS-SetUse。在一些實施例中，自網路節點(16)接收之傳訊識別定義至少另一SRS資源集之至少另一SRS組態，且其中規則亦取決於該至少另一SRS組態。在一些實施例中，規則取決於用於SRS傳輸之SRS資源集之數目。在一些實施例中，規則取決於用於在一個OFDM符號中之SRS傳輸之SRS資源集之數目。

【0096】 根據另一態樣，揭示一種經組態以與一網路節點16通信之WD 22，WD 22包含處理電路，該處理電路經組態以自網路節點16接收識別定義包括一或多個探測參考信號(SRS)資源之一SRS資源集之一第一SRS組態的傳訊。處理電路亦經組態以判定預期用於藉由WD之SRS傳輸之一第一傳輸功率，其中該判定至少部分基於第一SRS組態。處理電路進一步經組態以基於第一傳輸功率且基於如藉由第一SRS組態之一參數定義之SRS資源集的用途判定用於與SRS資源集有關之至少一個天線埠的一第二傳輸功率。處理電路進一步經組態以依第二傳輸功率在與SRS資源集有關之至少一個天線埠上傳輸SRS。

【0097】 根據另一態樣，一種在經組態以與一網路節點16通信之一WD 22中之方法包含自網路節點16接收識別定義包括一或多個探測參考信

號(SRS)資源之一SRS資源集之一第一SRS組態的傳訊。方法亦包含判定預期用於SRS傳輸之一第一傳輸功率，該判定至少部分基於第一SRS組態。方法進一步包含基於第一傳輸功率且根據取決於第一SRS組態之一規則判定用於與SRS資源集有關之至少一個天線埠的一第二傳輸功率。方法亦包含以第二傳輸功率在至少一個天線埠上傳輸SRS。

【0098】 根據態樣，在一些實施例中，規則包括判定用於在一個OFDM符號中之SRS傳輸之SRS資源集之天線埠及在經判定天線埠上分配第一傳輸功率。在一些實施例中，規則包括判定用於在一個OFDM符號中之SRS傳輸之SRS資源集之SRS資源及在經判定SRS資源之天線埠上分配第一傳輸功率。在一些實施例中，規則包括判定SRS資源集之天線埠及在經判定天線埠上分配第一傳輸功率。在一些實施例中，規則包括判定一SRS資源集內之一SRS資源之天線埠及在經判定天線埠上分配第一傳輸功率。在一些實施例中，規則進一步取決於如藉由第一SRS組態之一參數定義之SRS資源集之用途。在一些實施例中，自網路節點(16)接收之傳訊識別定義至少另一SRS資源集之至少另一SRS組態，且其中規則亦取決於該至少另一SRS組態。在一些實施例中，規則取決於用於SRS傳輸之SRS資源集之數目。在一些實施例中，規則取決於用於在一個OFDM符號中之SRS傳輸之SRS資源集之數目。

【0099】 因此，在一些實施例中，一網路節點16經組態以產生識別一第一組天線埠及指定待在WD 22處應用之一第一功率分配的一探測參考信號(SRS)組態，且將SRS組態傳輸至WD 22。根據此態樣，在一些實施例中，第一功率分配在第一組天線埠上均等分配。在一些實施例中，第一組天線埠對應於一SRS資源內之所有天線埠。在一些實施例中，第一組天

線埠對應於一SRS資源集內之所有天線埠。在一些實施例中，SRS組態識別對應於至少部分指定為用於在一給定正交分頻多工(OFDM)符號中之傳輸之一SRS資源集內之一組天線埠的一第二組天線埠。在一些實施例中，SRS組態識別一第二組天線埠，且其中一第二傳輸功率指定為在該第二組天線埠上均等分配。在一些實施例中，第二組天線埠對應於來自一SRS資源集之至少部分在屬於用於傳輸該SRS資源集之一正交分頻多工(OFDM)符號集之一給定OFDM符號中傳輸的最大數目個天線埠。在一些實施例中，第二組天線埠對應於來自多個SRS資源集之天線埠。在一些實施例中，網路節點16識別一第二SRS組態。在一些實施例中，一第二傳輸功率P/Q指定為在第二組天線埠均等分配，其中Q係基於在一給定正交分頻多工(OFDM)符號中傳輸之SRS資源集之一數目。在一些實施例中，第一傳輸功率及第二傳輸功率指定為應用於針對一SRS資源集之多個傳輸週期。在一些實施例中，第一傳輸功率及第二傳輸功率指定為應用於針對一SRS資源之多個傳輸週期。

【0100】 根據另一態樣，一種在一網路節點16中之方法包含產生識別一第一組天線埠之一探測參考信號(SRS)組態及指定待在WD 22處應用之一第一功率分配，且將SRS組態傳輸至WD 22。

【0101】 根據另一態樣，一種無線器件(WD) 22經組態以自網路節點16接收識別一第一探測參考信號(SRS)組態之傳訊，SRS組態識別一第一組天線埠。WD 22進一步經組態以在第一組天線埠中分配一第一傳輸功率用於藉由該第一組天線埠之傳輸。根據此態樣，在一些實施例中，第一傳輸功率在第一組天線埠上均等分配。在一些實施例中，第一組天線埠對應於一SRS資源內之所有天線埠。在一些實施例中，第一組天線埠對應於

一SRS資源集內之所有天線埠。在一些實施例中，SRS組態識別對應於至少部分用於在一給定正交分頻多工(OFDM)符號中之傳輸之一SRS資源集內之一組天線埠的一第二組天線埠。在一些實施例中，SRS組態識別一第二組天線埠，且其中一第二傳輸功率在第二組天線埠上均等分配。在一些實施例中，第二組天線埠對應於來自一SRS資源集之至少部分在屬於用於傳輸該SRS資源集之一正交分頻多工(OFDM)符號集之一給定OFDM符號中傳輸的最大數目個天線埠。在一些實施例中，第二組天線埠對應於來自多個SRS資源集之天線埠。在一些實施例中，WD 22進一步經組態以自網路節點16接收識別一第二SRS組態之傳訊。在一些實施例中，一第二傳輸功率P/Q在第二組天線埠上均等分配，其中Q係基於在一給定正交分頻多工(OFDM)符號中傳輸之SRS資源集之一數目。在一些實施例中，第一傳輸功率及第二傳輸功率應用於針對一SRS資源集之多個傳輸週期。在一些實施例中，第一傳輸功率及第二傳輸功率應用於針對一SRS資源之多個傳輸週期。在一些實施例中，禁止其中每OFDM傳輸不等數目個埠之一SRS資源集之組態。在一些實施例中，自第一傳輸功率判定一第二傳輸功率將取決於一較高層參數SRS-SetUse。

【0102】 根據另一實施例，一種在一WD 22中實施之方法包含：自網路節點16接收識別一第一探測參考信號(SRS)組態之傳訊，SRS組態識別一第一組天線埠；及在第一組天線埠中分配一第一傳輸功率用於藉由該第一組天線埠之傳輸。

【0103】 如熟習此項技術者將瞭解，本文中描述之概念可體現為一方法、資料處理系統、電腦程式產品及/或儲存一可執行電腦程式之電腦儲存媒體。因此，本文中描述之概念可採取一完全硬體實施例、一完全軟

體實施例或組合軟體及硬體態樣之一實施例(其等在本文中一般全部被稱為一「電路」或「模組」)之形式。本文中描述之任何程序、步驟、動作及/或功能性可藉由可實施於軟體及/或韌體及/或硬體中之一對應模組執行及/或與該對應模組相關聯。此外，本發明可採取一有形電腦可用儲存媒體上之一電腦程式產品之形式，該電腦程式產品具有體現於該媒體中之可藉由一電腦執行之電腦程式碼。可利用任何適合有形電腦可讀媒體，包含硬碟、CD-ROM、電子儲存器件、光學儲存器件或磁性儲存器件。

【0104】 在本文中參考方法、系統及電腦程式產品之流程圖繪示及/或方塊圖來描述一些實施例。將瞭解，可藉由電腦程式指令實施該等流程圖繪示及/或方塊圖之各方塊以及該等流程圖繪示及/或方塊圖中之方塊組合。可將此等電腦程式指令提供至一通用電腦(藉此產生一專用電腦)、專用電腦或其他可程式化資料處理裝置之一處理器以產生一機器，使得經由電腦或其他可程式化資料處理裝置之處理器執行之指令形成用於實施在流程圖及/或一或多個方塊圖方塊中指定之功能/動作的方法。

【0105】 此等電腦程式指令亦可儲存於一電腦可讀記憶體或儲存媒體中且可引導一電腦或其他可程式化資料處理裝置以一特定方式運作，使得儲存於電腦可讀記憶體中之指令產生包含實施在流程圖及/或一或多個方塊圖方塊中指定之功能/動作之指令構件的一製品。

【0106】 亦可將電腦程式指令載入至一電腦或其他可程式化資料處理裝置上，以引起在電腦或其他可程式化裝置上執行一系列操作步驟而產生一電腦實施程序，使得執行於電腦或其他可程式化裝置上之指令提供用於實施在流程圖及/或一或多個方塊圖方塊中指定之功能/動作之步驟。

【0107】 應瞭解，方塊中所提及之功能/動作可不按操作繪示中所提

及之順序發生。例如，連續展示之兩個方塊事實上可實質上同時執行，或該等方塊有時可按相反順序執行，此取決於所涉及之功能性/動作。儘管一些圖包含通信路徑上之箭頭以展示一主要通信方向，然應瞭解，通信可在與所描繪箭頭相反之方向上發生。

【0108】 用於實行本文中描述之概念之操作之電腦程式碼可以一物件導向程式設計語言(諸如Java®或C++)撰寫。然而，用於實行本發明之操作之電腦程式碼亦可以習知程序程式設計語言(諸如「C」程式設計語言)撰寫。程式碼可完全在使用者之電腦上、部分在使用者之電腦上、作為一獨立軟體封裝、部分在使用者之電腦上且部分在一遠端電腦上、或完全在遠端電腦上執行。在後者情境中，遠端電腦可透過一區域網路(LAN)或一廣域網路(WAN)連接至使用者之電腦，或可進行至一外部電腦(例如，使用一網際網路服務提供者透過網際網路)之連接。

【0109】 本文中已結合上文描述及圖式揭示許多不同實施例。將瞭解，在字面上描述及繪示此等實施例之每一組合及子組合將為過度重複的及混淆的。因此，所有實施例可以任何方式及/或組合進行組合，且本說明書(包含圖式)應被理解為構成對本文中描述之實施例之所有組合及子組合以及進行及使用該等實施例之所有組合及子組合之方式及程序的一完整書面描述，且應支援任何此組合或子組合之發明申請專利範圍。

【0110】 熟習此項技術者將瞭解，本文中描述之實施例不限於本文中已在上文特別展示及描述之內容。另外，除非上文提及相反情況，否則應注意所有隨附圖式不按比例。在不脫離以下發明申請專利範圍之範疇之情況下，依據上文教示之多種修改及變動係可行的。

【符號說明】

【0111】

10	通信系統
12	存取網路
14	核心網路
16	網路節點
16a	網路節點
16b	網路節點
16c	網路節點
18	涵蓋區域
18a	涵蓋區域
18b	涵蓋區域
18c	涵蓋區域
20	有線或無線連接
22	無線器件(WD)
22a	第一無線器件(WD)
22b	第二無線器件(WD)
24	主機電腦
26	連接
28	連接
30	中間網路
32	探測參考信號(SRS)組態單元
34	功率分配單元
38	硬體(HW)

40	通信介面
42	處理電路
44	處理器
46	記憶體
48	軟體
50	主機應用程式
52	雲上(OTT)連接
58	硬體
60	通信介面
62	無線電介面
64	無線連接
66	連接
68	處理電路
70	處理器
72	記憶體
74	軟體
80	硬體
82	無線電介面
84	處理電路
86	處理器
88	記憶體
90	軟體
92	用戶端應用程式

S100	方塊
S102	方塊
S104	方塊
S106	方塊
S108	方塊
S110	方塊
S112	方塊
S114	方塊
S116	方塊
S118	方塊
S120	方塊
S122	方塊
S124	方塊
S126	方塊
S128	方塊
S130	方塊
S132	方塊
S134	方塊/接收
S136	方塊/判定
S138	方塊/判定
S140	方塊/傳輸

201944819

【發明摘要】

【中文發明名稱】

在新無線電中探測參考信號功率控制

【英文發明名稱】

SOUNDING REFERENCE SIGNAL POWER CONTROL IN NEW RADIO

【中文】

實施例提供用於在新無線電(NR)中之探測參考信號(SRS)功率控制之方法、網路節點及無線器件。根據一個態樣，一無線器件(WD)經組態以自該網路節點(16)接收識別定義包括一或多個探測參考信號(SRS)資源之一SRS資源集之一第一SRS組態的傳訊。該WD進一步經組態以判定預期用於SRS傳輸之一第一傳輸功率，該判定至少部分基於該第一SRS組態。該WD亦經組態以基於該第一傳輸功率且根據取決於該第一SRS組態之一規則判定用於與該SRS資源集有關之至少一個天線埠的一第二傳輸功率。該WD亦經組態以依該第二傳輸功率在該至少一天線埠上傳輸SRS。

【英文】

Embodiments provide methods, network nodes, and wireless devices for sounding reference signal (SRS) power control in New Radio (NR). According to one aspect, a wireless device (WD) is configured to receive signaling from the network node (16) that identifies a first sounding reference signal, SRS, configuration defining an SRS resource set comprising one or more SRS resources. The WD is further configured to determine a first transmission power intended for SRS

transmission, the determining being based at least in part on the first SRS configuration. The WD is also configured to determine a second transmission power for at least one antenna port related to the SRS resource set based on the first transmission power and according to a rule dependent on the first SRS configuration. The WD is also configured to transmit SRS on the at least one antenna port with the second transmission power.

【指定代表圖】

圖13

【代表圖之符號簡單說明】

S134 方塊/接收

S136 方塊/判定

S138 方塊/判定

S140 方塊/傳輸

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種無線器件(WD) (22)，其經組態以與一網路節點(16)通信，該WD (22)包括處理電路，該處理電路經組態以：

自該網路節點(16)接收識別定義包括一或多個探測參考信號(SRS)資源之一SRS資源集之一第一SRS組態的傳訊；

判定預期用於SRS傳輸之一第一傳輸功率，該判定至少部分基於該第一SRS組態；

基於該第一傳輸功率且根據取決於該第一SRS組態之一規則判定用於與該SRS資源集有關之至少一個天線埠的一第二傳輸功率；及

以該第二傳輸功率在該至少一個天線埠上傳輸SRS。

【第2項】

如請求項1之WD (22)，其中該規則包括判定用於在一個OFDM符號中之SRS傳輸之該SRS資源集之該等天線埠及在該等經判定天線埠上分配該第一傳輸功率。

【第3項】

如請求項1之WD (22)，其中該規則包括判定用於在一個OFDM符號中之SRS傳輸之該SRS資源集的該等SRS資源及在該等經判定SRS資源之天線埠上分配該第一傳輸功率。

【第4項】

如請求項1之WD (22)，其中該規則包括判定該SRS資源集之該等天線埠及在該等經判定天線埠上分配該第一傳輸功率。

【第5項】

如請求項1之WD (22)，其中該規則包括判定一SRS資源集內之一SRS資源之該等天線埠及在該等經判定天線埠上分配該第一傳輸功率。

【第6項】

如前述請求項中任一項之WD (22)，其中該規則進一步取決於如藉由該第一SRS組態之一參數定義之該SRS資源集之用途。

【第7項】

如請求項1之WD (22)，其中自該網路節點(16)接收之該傳訊識別定義至少另一SRS資源集之至少另一SRS組態，且其中該規則亦取決於該至少另一SRS組態。

【第8項】

如請求項7之WD (22)，其中該規則取決於用於SRS傳輸之SRS資源集之數目。

【第9項】

如請求項7之WD (22)，其中該規則取決於用於在一個OFDM符號中之SRS傳輸之SRS資源集之數目。

【第10項】

一種在經組態以與一網路節點(16)通信之一無線器件(WD) (22)中實施之方法，該方法包括：

自該網路節點(16)接收(S134)識別定義包括一或多個探測參考信號(SRS)資源之一SRS資源集之一第一SRS組態的傳訊;

判定(S136)預期用於SRS傳輸之一第一傳輸功率，該判定至少部分基於該第一SRS組態；

基於該第一傳輸功率且根據取決於該第一SRS組態之一規則判定

(S138)用於與該SRS資源集有關之至少一個天線埠的一第二傳輸功率；及

以該第二傳輸功率在該至少一個天線埠上傳輸(S140) SRS。

【第11項】

如請求項10之方法，其中該規則包括判定用於在一個OFDM符號中之SRS傳輸之該SRS資源集之該等天線埠及在該等經判定天線埠上分配該第一傳輸功率。

【第12項】

如請求項10之方法，其中該規則包括判定用於在一個OFDM符號中之SRS傳輸之該SRS資源集之該等SRS資源及在該等經判定SRS資源之天線埠上分配該第一傳輸功率。

【第13項】

如請求項10之方法，其中該規則包括判定該SRS資源集之該等天線埠及在該等經判定天線埠上分配該第一傳輸功率。

【第14項】

如請求項10之方法，其中該規則包括判定一SRS資源集內之一SRS資源之該等天線埠及在該等經判定天線埠上分配該第一傳輸功率。

【第15項】

如請求項10至14中任一項之方法，其中該規則進一步取決於如藉由該第一SRS組態之一參數定義之該SRS資源集之用途。

【第16項】

如請求項10之方法，其中自該網路節點(16)接收之該傳訊識別定義至少另一SRS資源集之至少另一SRS組態，且其中該規則亦取決於該至少另一SRS組態。

【第17項】

如請求項16之方法，其中該規則取決於用於SRS傳輸之SRS資源集之數目。

【第18項】

如請求項16之方法，其中該規則取決於用於在一個OFDM符號中之SRS傳輸之SRS資源集之數目。

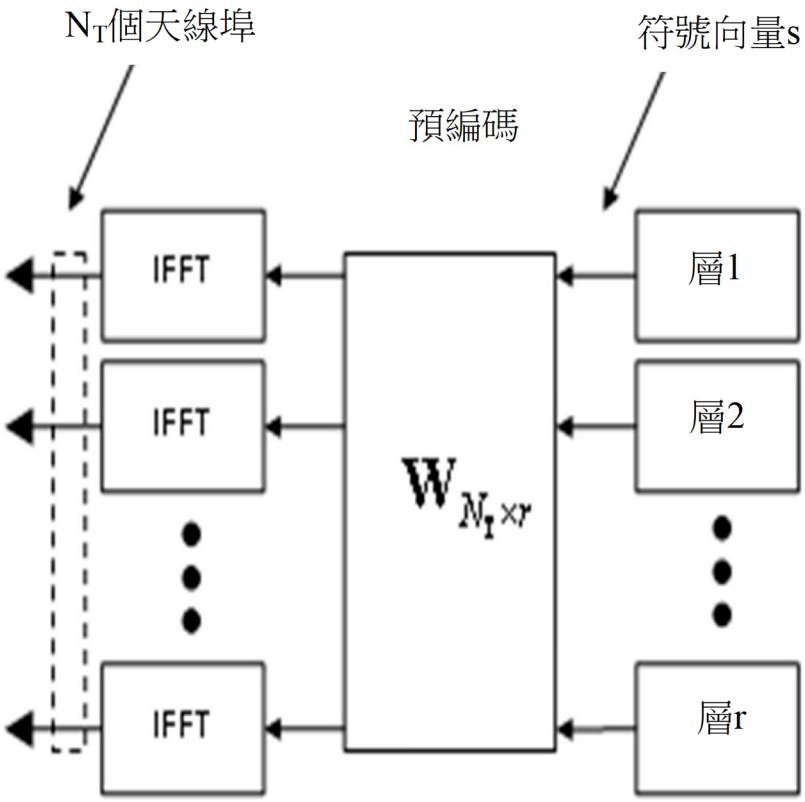
【第19項】

一種儲存電腦可執行指令之非暫時性電腦可讀媒體，該等電腦可執行指令在藉由一無線器件(WD) (22)之至少一個處理器執行時組態該WD以執行對應於如請求項10至18之方法之任一者之操作。

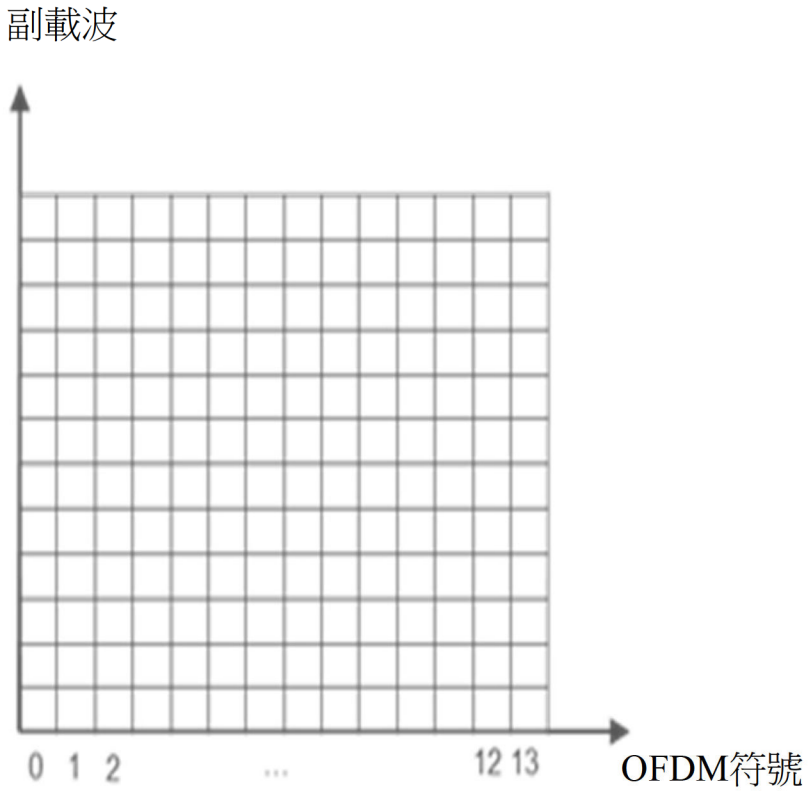
【第20項】

一種包括電腦可執行指令之電腦程式產品，該等電腦可執行指令在藉由一無線器件(WD) (22)之至少一個處理器執行時組態該WD以執行對應於如請求項10至18之方法之任一者之操作。

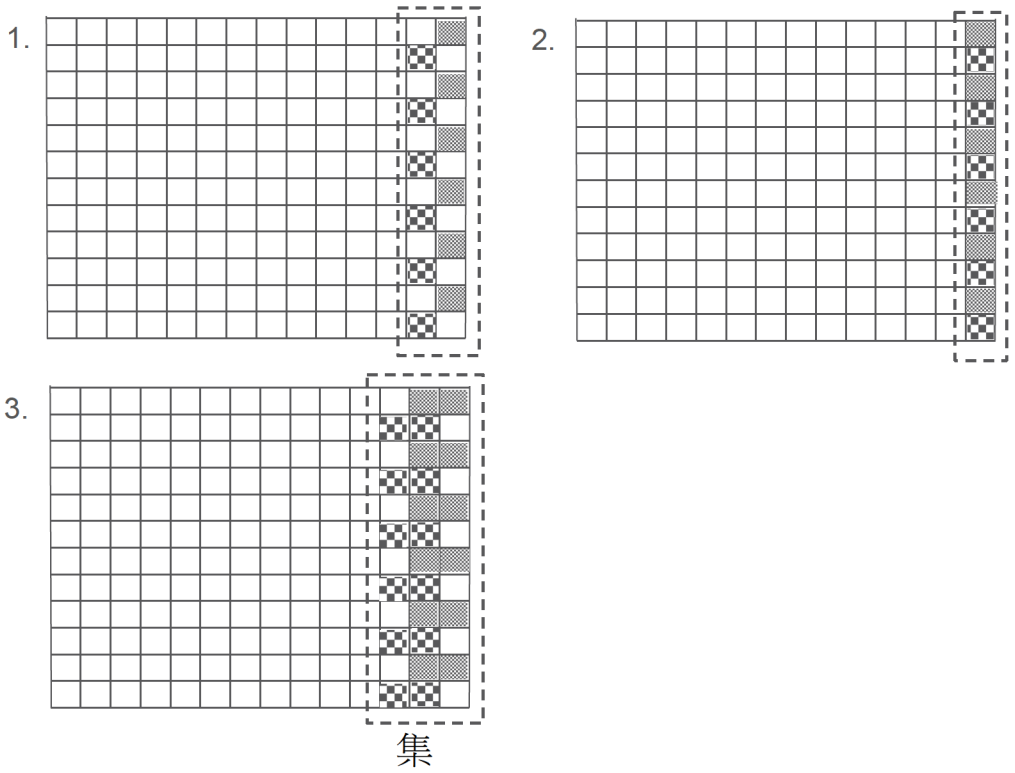
【發明圖式】



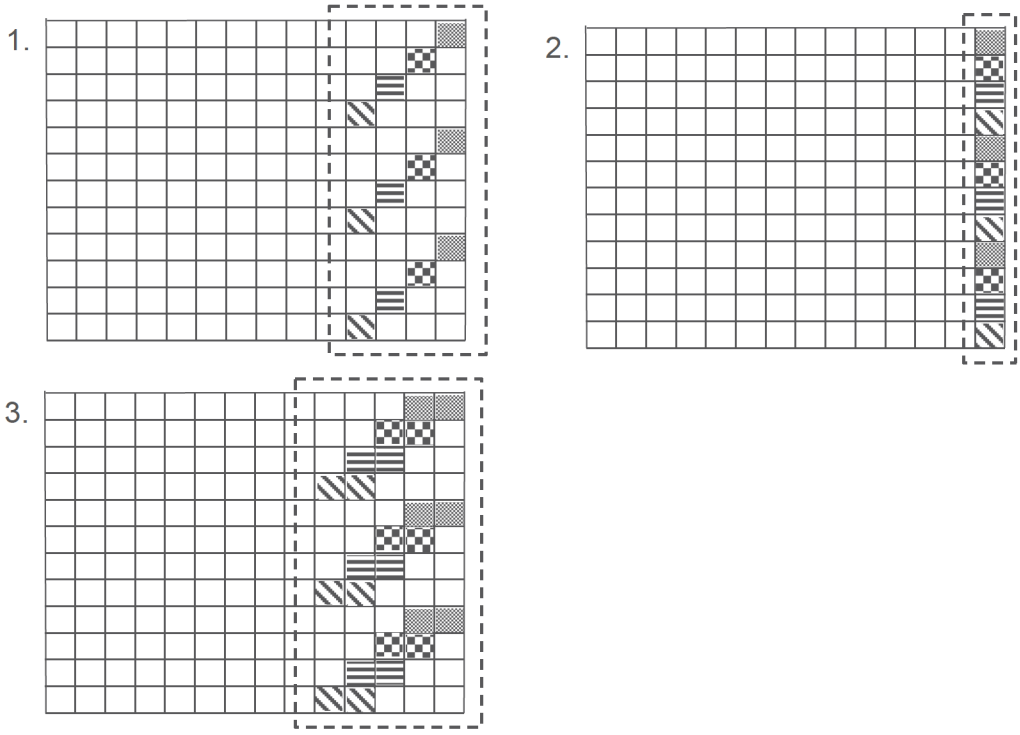
【圖1】



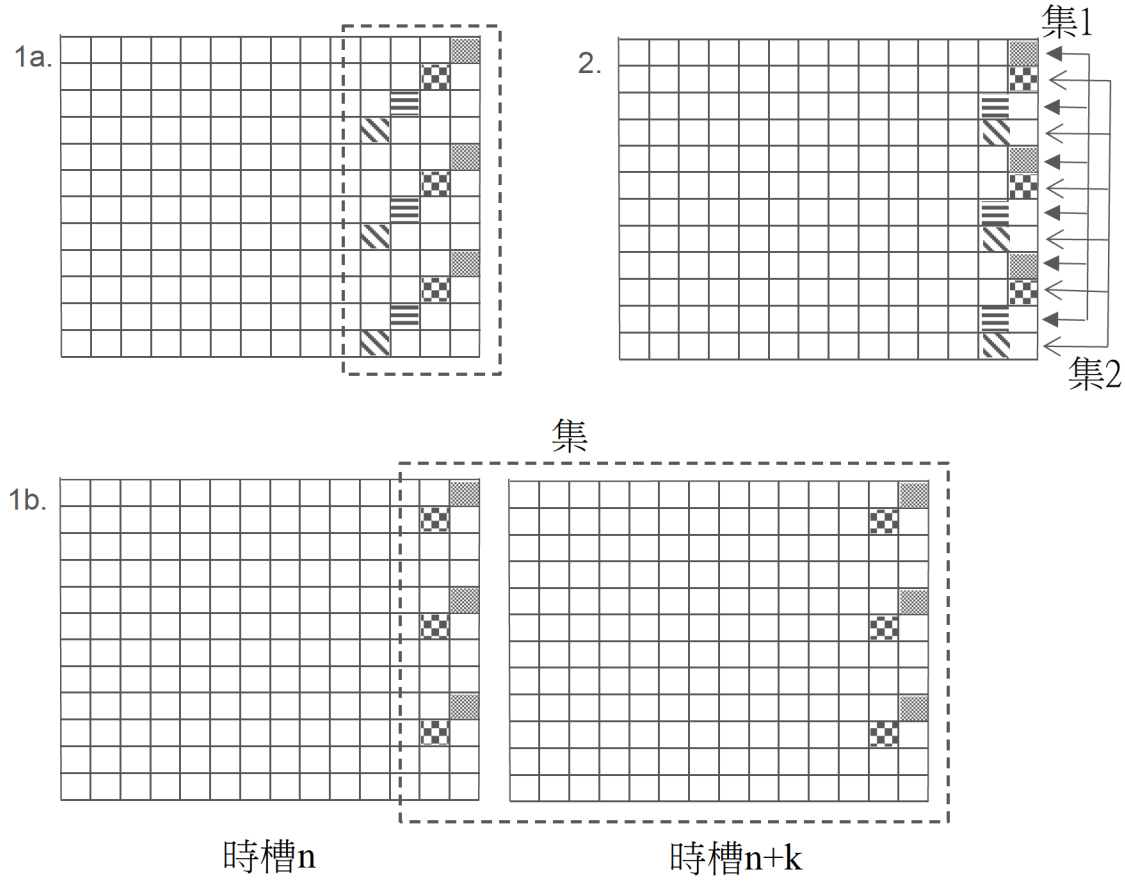
【圖2】



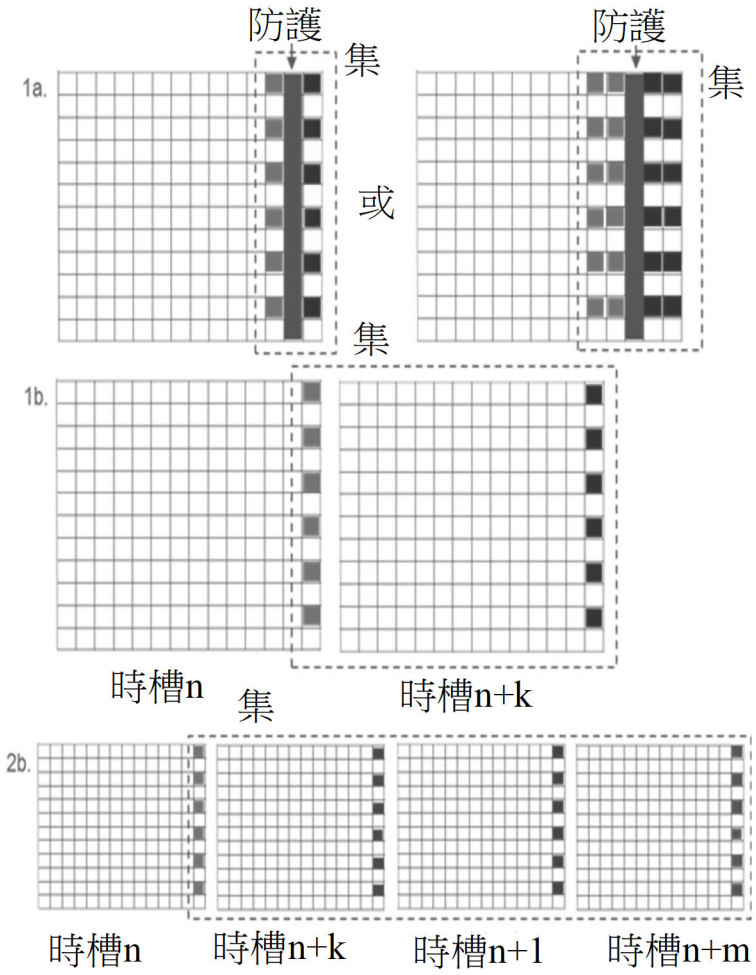
【圖3】



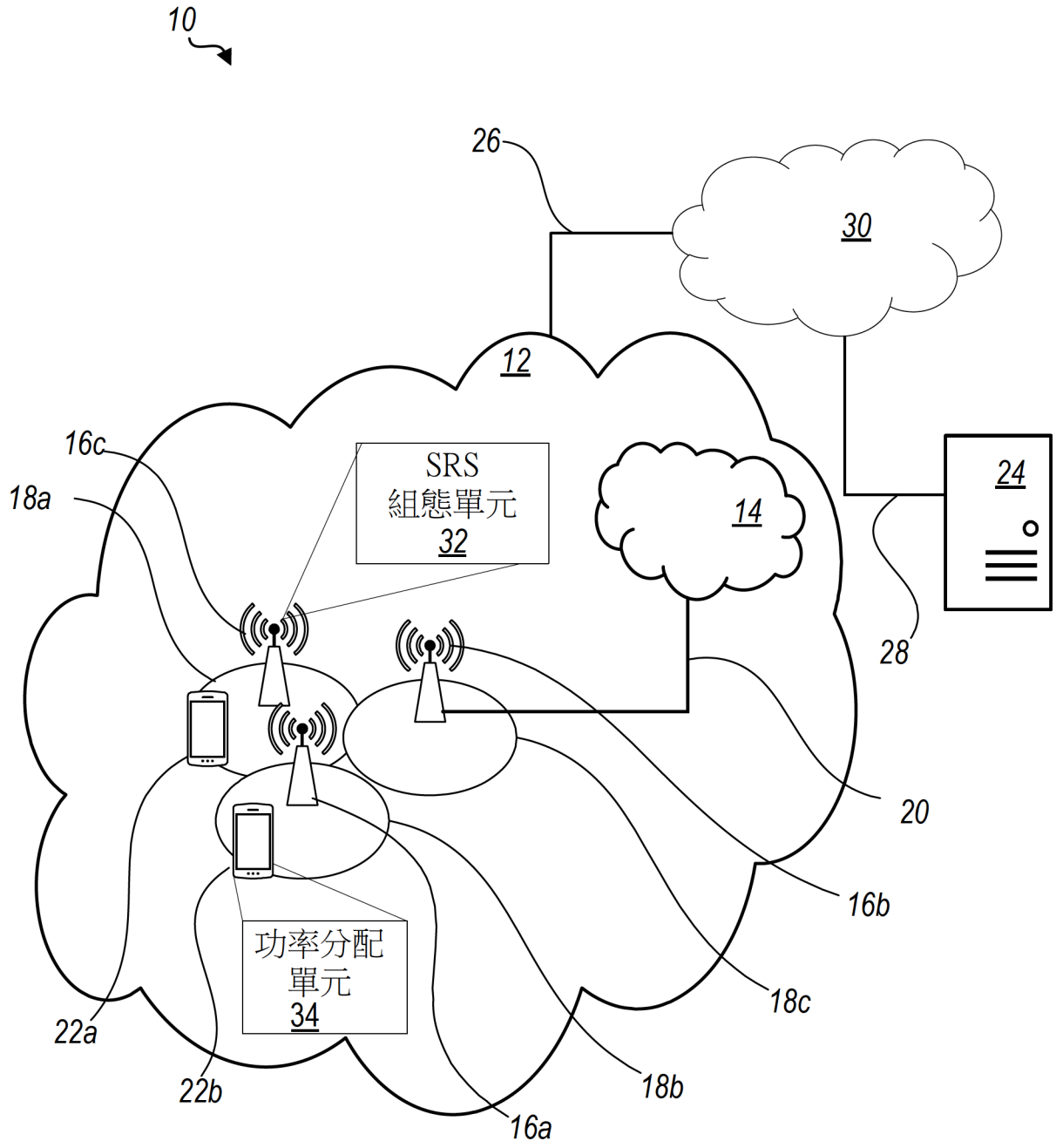
【圖4】



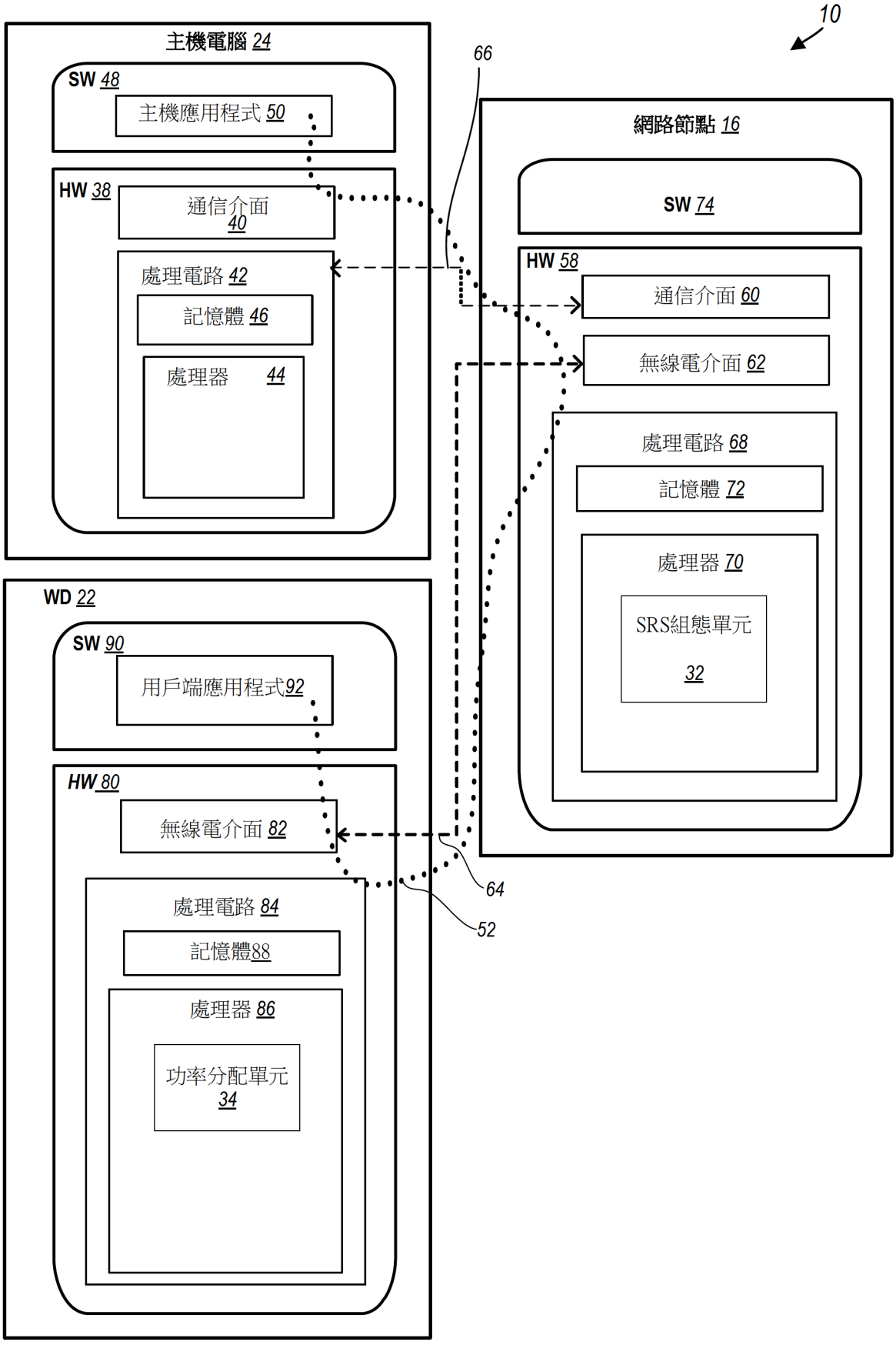
【圖5】



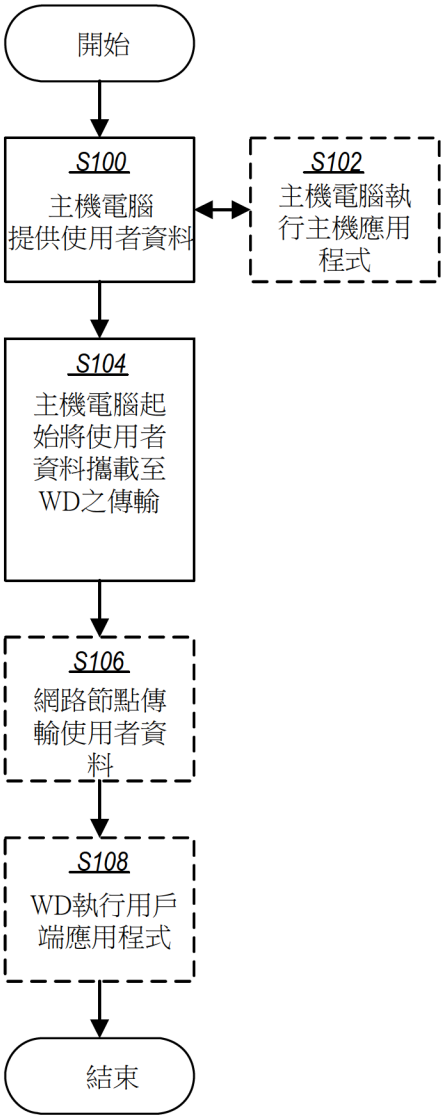
【圖6】


10
26
30
12
16c
18a
SRS
組態單元
32
14
24
28
20
16b
18c
功率分配
單元
34
22a
22b
18b
16a

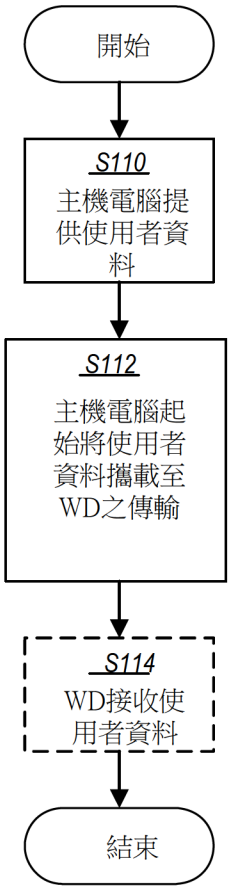
【圖7】


10
主機電腦 24
SW 48
主機應用程式 50
HW 38
通信介面 40
處理電路 42
記憶體 46
處理器 44
66
網路節點 16
SW 74
HW 58
通信介面 60
無線電介面 62
處理電路 68
記憶體 72
處理器 70
SRS組態單元 32
WD 22
SW 90
用戶端應用程式92
HW 80
無線電介面 82
處理電路 84
記憶體88
處理器 86
功率分配單元 34
64
52

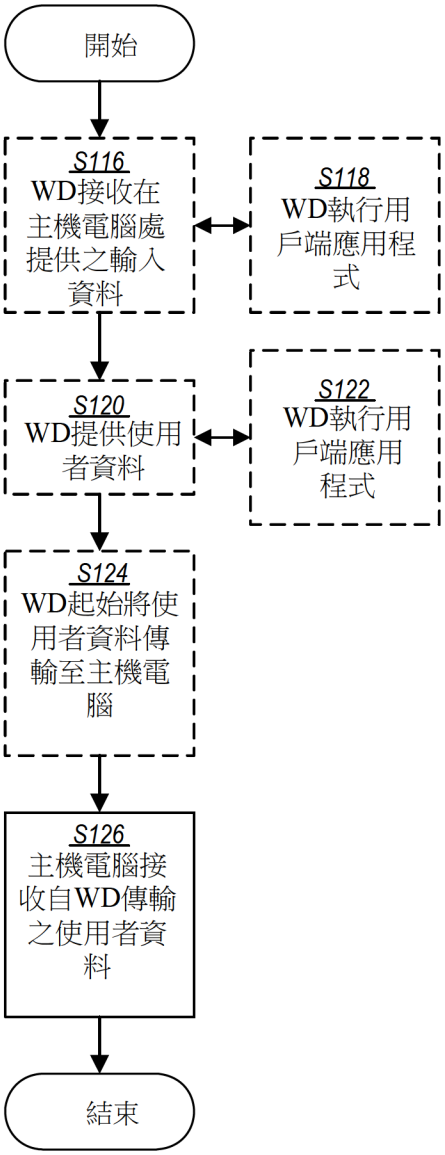
【圖8】


開始
S100
主機電腦提供使用者資料
S102
主機電腦執行主機應用程式
S104
主機電腦起始將使用者資料攜載至WD之傳輸
S106
網路節點傳輸使用者資料
S108
WD執行用戶端應用程式
結束

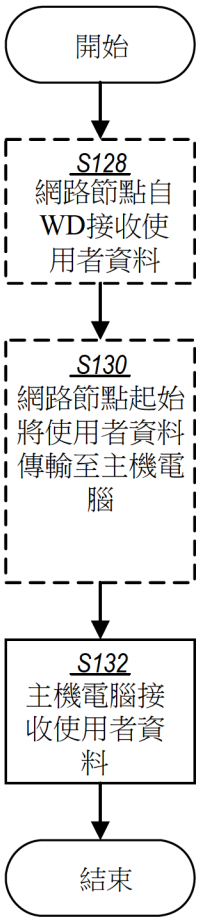
【圖9】


開始
S110
主機電腦提供使用者資料
S112
主機電腦起始將使用者資料攜載至WD之傳輸
S114
WD接收使用者資料
結束

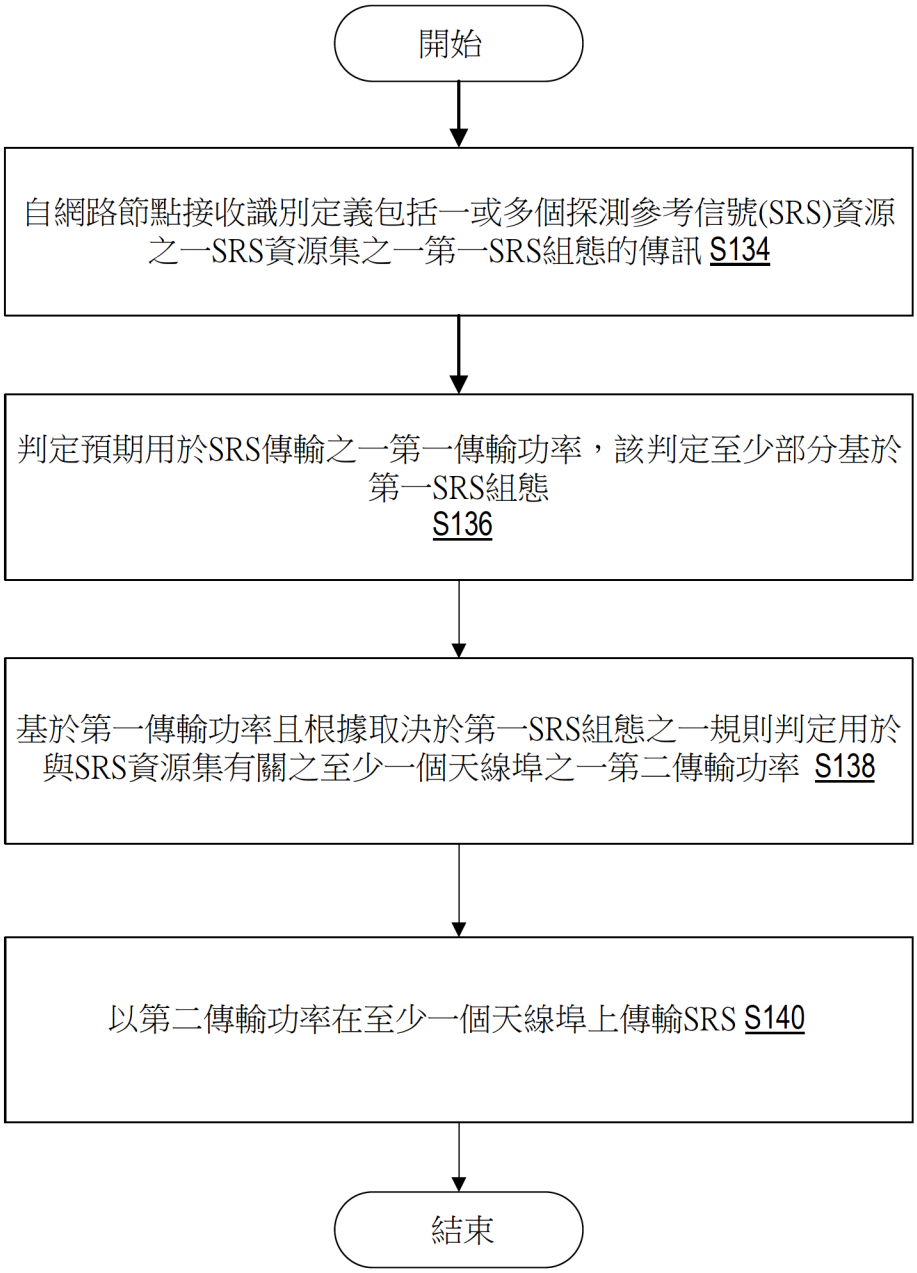
【圖10】


開始
S116
WD接收在主機電腦處提供之輸入資料
S118
WD執行用戶端應用程式
S120
WD提供使用者資料
S122
WD執行用戶端應用程式
S124
WD起始將使用者資料傳輸至主機電腦
S126
主機電腦接收自WD傳輸之使用者資料
結束

【圖11】


開始
S128
網路節點自WD接收使用者資料
S130
網路節點起始將使用者資料傳輸至主機電腦
S132
主機電腦接收使用者資料
結束

【圖12】


開始
自網路節點接收識別定義包括一或多個探測參考信號(SRS)資源之一SRS資源集之一第一SRS組態的傳訊 S134
判定預期用於SRS傳輸之一第一傳輸功率，該判定至少部分基於第一SRS組態
S136
基於第一傳輸功率且根據取決於第一SRS組態之一規則判定用於與SRS資源集有關之至少一個天線埠之一第二傳輸功率 S138
以第二傳輸功率在至少一個天線埠上傳輸SRS S140
結束

【圖13】