

【發明說明書】

【中文發明名稱】利用接收器分集提高短距離無線網路通道掃描的效能

【英文發明名稱】IMPROVING PERFORMANCE OF SHORT-RANGE

WIRELESS NETWORK CHANNEL SCANS USING RECEIVER DIVERSITY

【技術領域】

【0001】 概括地說，本案內容係關於無線電通訊，具體地說，本案內容係關於利用接收器分集提高短距離無線網路通道掃描的效能等等。

【先前技術】

【0002】 分集方案是經由使用具有不同特性的兩個或更多通訊通道來提高無線訊息信號的可靠性的方法。分集是降低衰落和同通道干擾，從而增加接收設備對無線信號的敏感度的常用技術。該方案是基於各個通道經歷不同程度的衰落和干擾的事實。可以發送及/或接收同一信號的多個版本，並在接收器中進行組合。

【0003】 一種類型的分集是空間分集，其中經由多個不同的傳播路徑來傳輸信號。在無線傳輸的情況下，可以經由天線分集來實現，即使用多個發射器天線（發射分集）及/或多個接收器天線（接收器分集）。在後一種情況下，在進行進一步的信號處理之前應用分集組合技術。若這些天線相距一個波長的量級（例如，單一設備中的多個天線），則其稱為微分集（*microdiversity*）。

【0004】 無線個人區域網路（WPAN）是用於在諸如蜂巢式電話、膝上型電腦、平板電腦、個人數位助理

(P D A) 等等之類的無線設備之間進行資料傳輸的電腦網路。 W P A N 可以用於個人設備自身之間的通訊 (人際通訊) ，或者用於連接到更高級別的網路和網際網路 (上行鏈路) ，其中一個「主」設備充當為網際網路路由器。通常， W P A N 使用諸如藍芽® (例如，藍芽®低功耗 (B L E) 、藍芽®遠距離 (B L R) 、藍芽®經典) 、 Z i g B e e® 、無線 U S B 、 Z - W a v e® 、 I E E E 8 0 2 . 1 5 . 4 (1 5 . 4) 、直接長期進化 (L T E - D) 等等之類的短距離無線網路通訊協定。

【發明內容】

【0005】 下面提供了與本文所揭示的一或多個態樣相關的簡單概括。因此，下面的概括部分既不應被認為是與所有預期態樣相關的詳盡概述，亦不應將下面的概括部分視作為標識與所有預期態樣相關的關鍵或重要元素，或者描述與任何特定態樣相關聯的範疇。因此，下面的概括部分的唯一目的是用簡單的形式呈現與本文所揭示的機制相關的一或多個態樣的某些概念，以此作為後面的詳細說明的前奏。

【0006】 在一個態樣，一種用於利用接收器分集提高短距離無線網路通道掃描的效能的方法，包括：由具有兩個或更多短距離無線網路接收器天線的電子設備判斷是利用該兩個或更多短距離無線網路接收器天線中的不同接收器天線來針對電子設備所支援的不同短距離無線網路無線電存取技術 (R A T) 執行併發排程的通道掃描，還

是針對電子設備所支援的不同短距離無線網路 R A T 中的單一短距離無線網路 R A T 執行加速通道掃描；由電子設備基於該判斷來執行併發排程的通道掃描或者加速通道掃描。

【0007】 在一個態樣，一種用於利用接收器分集提高短距離無線網路通道掃描的效能的裝置包括兩個或更多短距離無線網路接收器天線以及耦合到該兩個或更多短距離無線網路接收器天線的通訊控制器，該通訊控制器被配置為：判斷是利用該兩個或更多短距離無線網路接收器天線中的不同接收器天線來針對該裝置所支援的不同短距離無線網路 R A T 執行併發排程的通道掃描，還是針對該裝置所支援的不同短距離無線網路 R A T 中的單一短距離無線網路 R A T 執行加速通道掃描；基於該判斷來使該裝置的通訊設備執行併發排程的通道掃描或者加速通道掃描。

【0008】 在一個態樣，一種用於利用接收器分集提高短距離無線網路通道掃描的效能的裝置包括：兩個或更多短距離無線網路接收器天線；用於判斷是利用該兩個或更多短距離無線網路接收器天線中的不同接收器天線來針對該裝置所支援的不同短距離無線網路 R A T 執行併發排程的通道掃描，還是針對該裝置所支援的不同短距離無線網路 R A T 中的單一短距離無線網路 R A T 執行加速通道掃描的單元；用於基於該判斷來執行併發排程的通道掃描或者加速通道掃描的單元。

【0009】 在一個態樣，一種儲存有用於利用接收器分集提高短距離無線網路通道掃描的效能的電腦可執行指令的非臨時性電腦可讀取媒體包括電腦可執行指令，後者包括：用於指示具有兩個或更多短距離無線網路接收器天線的電子設備判斷是利用該兩個或更多短距離無線網路接收器天線中的不同接收器天線來針對該電子設備所支援的不同短距離無線網路 R A T 執行併發排程的通道掃描，還是針對該電子設備所支援的不同短距離無線網路 R A T 中的單一短距離無線網路 R A T 執行加速通道掃描的至少一個指令；用於指示該電子設備基於該判斷來執行併發排程的通道掃描或者加速通道掃描的至少一個指令。

【0010】 基於所附的附圖和詳細描述，與本文所揭示的態樣相關聯的其他物件和優點對於本發明所屬領域中具有通常知識者將是顯而易見的。

【圖式簡單說明】

【0011】 提供附圖以說明描述本案內容的各個態樣，提供附圖只是用於圖示這些態樣，而不是對其進行限制。

【0012】 圖1根據本案內容的各個態樣，圖示無線通訊系統的一種示例性系統架構。

【0013】 圖2圖示一種示例性無線通訊系統，其包括與兩個無線通訊設備進行通訊的 W P A N 設備。

【0014】 圖3根據本案內容的至少一個態樣，圖示實現接收器分集的收發機的示例性架構。

【0015】圖4根據本案內容的至少一個態樣，圖示一種示例性掃描控制方法。

【0016】圖5圖示用於利用接收器分集來提高短距離無線網路通道掃描的效能的示例性方法。

【0017】圖6是被配置為如本文所教示地支援通訊的裝置的一些示例性態樣的簡化方塊圖。

【實施方式】

【0018】揭示用於利用接收器分集來提高短距離無線網路通道掃描的效能的技術。在一個態樣，具有兩個或更多短距離無線網路接收器天線的電子設備判斷是利用該兩個或更多短距離無線網路接收器天線中的不同接收器天線來針對電子設備所支援的不同短距離無線網路無線存取技術（RAT）執行併發排程的通道掃描，還是針對電子設備所支援的不同短距離無線網路RAT中的單一短距離無線網路RAT執行加速通道掃描，並基於該判斷來執行併發排程的通道掃描或者加速通道掃描。

【0019】在為了說明目的而提供的下面針對於各種例子的描述和相關附圖中，提供了本案內容的這些和其他態樣。在不脫離本案內容的保護範疇的基礎上，可以設計替代的態樣。此外，為了避免造成更多相關細節的模糊，沒有詳細描述或者省略了本案內容的一些公知態樣。

【0020】本發明所屬領域中具有通常知識者應當理解，下面所描述的資訊和信號可以使用多種不同的技術和方法中的任意一種來表示。例如，部分地根據具體的應

用、部分地根據期望的設計方案、部分地根據相應的技術等等，在貫穿上面的描述中提及的資料、指令、命令、資訊、信號、位元、符號和碼片可以用電壓、電流、電磁波、磁場或粒子、光場或粒子或者其任意組合來表示。

【0021】此外，本文圍繞由例如計算設備的單元執行的動作序列，來描述大部分態樣。應當認識到，本文描述各種動作可以由特定的電路（例如，特殊應用積體電路（ASIC））、由一或多個處理器執行的程式指令或者二者的組合來執行。此外，對於本文描述的每一個態樣來說，可以將相應形式的任何這些態樣實現成：例如，配置為執行所描述的動作的「邏輯電路」。

【0022】圖1根據本案內容的各個態樣，圖示無線通訊系統100的一種示例性系統架構。無線通訊系統100包含形成WPAN的複數個無線通訊設備110至118，因此它們稱為「WPAN設備」。WPAN（例如，其包括WPAN設備110至118）可以用於WPAN設備110至118本身之間的通訊（其稱為「人際通訊」），或者用於使WPAN設備110至118能夠連接到更高級別的網路（例如，網際網路175），其中一個「主」WPAN設備（例如，WPAN設備118）充當為其他WPAN設備的路由器。

【0023】WPAN設備110至118被配置為經由在圖1中示出成空中介面108的實體通訊介面或者層，來彼此之間進行通訊。空中介面108可以遵循短距離無線通訊協定，諸如藍芽®低功耗（BLE）、藍芽®遠距離（BLR）、

藍芽®經典、ZigBee®、無線USB、Z-Wave®、IEEE 802.15.4 (15.4) 等等。WPAN設備110至118可以使用空中介面108來實現它們之間的「人際通訊」。

【0024】 在圖1的實例中，WPAN設備118可以可選地（但非必需地）被配置為經由有線或無線連接109和111，與一或多個存取網路（例如，存取點125及/或存取點135）進行通訊。若如此連接，則WPAN 118可以經由存取點125及/或存取點135來存取網際網路175。WPAN 118可以使用標準網際網路協定（例如，傳輸控制協定（TCP）和網際網路協定（IP）），與存取點125及/或存取點135進行通訊。存取點125及/或存取點135可以例如經由光通訊系統（例如，FiOS）、纜線數據機、數位用戶線路（DSL）數據機等等來連接到網際網路175。存取點125可以是例如利用許可頻譜向WPAN設備118提供蜂巢覆蓋的巨集細胞基地台（例如，長期進化（LTE）中的eNode B），而存取點135可以是小型細胞基地台（例如，利用免許可頻譜向WPAN 118提供蜂巢覆蓋的毫微微細胞）或者無線區域網路（WLAN）存取點（例如，利用免許可頻譜向WPAN 118提供網際網路存取的WiFi存取點）。

【0025】 在一個態樣，WPAN 118可以可選地充當為用於經由存取點125及/或存取點135，在剩餘的WPAN設備110至116中的任何一個和網際網路175之間的通訊的路由器。但是，這不是必需的，WPAN設備110至

118 中的每一個可以能夠直接與存取點 125 及 / 或存取點 135 進行通訊、與完全不同的存取點進行通訊或者不與存取點進行通訊。在一個態樣，在存取點 125 和 135 中的一或多個的位置，可以存在其他 WPAN 設備或者不存在設備，WPAN 設備 110 至 118 可以僅在它們自身之間進行通訊而不具到較大網路（例如，網際網路 175）的連接。

【0026】 WPAN 118 可以可選地經由網際網路 175 與伺服器 170 進行通訊。可以將伺服器 170 實現成複數個結構上分離的伺服器，或者替代地伺服器 170 可以對應於單個伺服器。在各個態樣，伺服器 170 可以是可選的（如虛線所指示的）。伺服器 170 可以向 WPAN 設備 118 提供各種服務，轉而向剩餘的 WPAN 設備 110 至 116 提供各種服務，其中 WPAN 設備 118 充當為 WPAN 設備 110 至 116 的路由器。

【0027】 圖 2 根據本案內容的至少一個態樣，圖示一種示例性無線通訊系統，其包括與兩個無線通訊設備 250 和 260 進行通訊的雙模式 WPAN 設備 210。WPAN 設備 210 可以對應於圖 1 中的 WPAN 設備 110 至 118 中的任何一個，無線通訊設備 250 和 260 可以對應於 WPAN 設備 110 至 118 中的任何其他一個、存取點 125 和 135、或者 WPAN 設備 110 至 118 中的一個與圖 1 中的存取點 125 和 135 中的一個的組合。除非另外指出，否則術語「WPAN 設備」和「無線通訊設備」並不意欲是特定的或者限制於任何特定的 RAT。通常，WPAN 設備可以是允許使用者

經由通訊網路進行通訊的任何無線通訊設備（例如，行動電話、路由器、個人電腦、伺服器、娛樂設備、具備物聯網（IOT）/萬物網路（IOE）能力的設備、車載通訊設備等等），在不同的RAT環境下可以替代地稱為存取終端（AT）、使用者設備（UD）、行動站（MS）、使用者站（STA）、使用者設備（UE）等等。類似地，存取點（其中無線通訊設備250和260中的一個或兩個對應於存取點）可以根據該存取點所部署的網路，在與WPAN設備通訊時基於一或多個RAT進行操作，存取點可以替代地稱為基地台（BS）、網路節點、節點B、進化節點B（eNodeB或eNB）等等。

【0028】 在圖2的實例中，WPAN設備210與第一無線通訊設備250和第二無線通訊設備260進行通訊。WPAN設備210與無線通訊設備250和260各自通常包括通訊設備（經由通訊設備212、252和262來表示），以經由至少一個指定的RAT與其他網路節點進行通訊。通訊設備212、252和262可以被不同地配置為根據指定的RAT，發送和編碼信號（例如，訊息、指示、資訊等等），以及相反地接收和解碼信號（例如，訊息、指示、資訊、引導頻等等）。WPAN設備210與無線通訊設備250和260亦可以各自通常包括通訊控制器（經由通訊控制器214、254和264表示）以控制它們各自的通訊設備212、252和262的操作（例如，指導、修改、啟用、禁用等等）。通訊控制器214、254和264可以在相應的主機系統功能

(其示出成處理系統 216、256 和 266 以及記憶體組件 218、258 和 268) 的指導下或者以其他方式結合相應的主機系統功能來進行操作。在一些設計方案中，通訊控制器 214、254 和 264 可以由相應的主機系統功能部分地或全部地包含。

【0029】 轉到更詳細地示出的通訊，WPAN 設備 210 可以經由無線鏈路 242 (其可以對應於圖 1 中的無線連接 109，其中無線通訊設備 250 對應於存取點 125)，與無線通訊設備 250 發送及/或接收訊息。此外，WPAN 設備 210 亦可以經由無線鏈路 244 (其可以對應於圖 1 中的無線連接 111，其中無線通訊設備 260 對應於存取點 135)，與無線通訊設備 260 發送及/或接收訊息。該訊息可以包括與各種類型的通訊 (例如，語音、資料、多媒體服務、相關聯的控制訊號傳遞等等) 有關的資訊。通常，無線通訊設備 250 可以根據第一 (主) RAT 經由無線鏈路 242 進行操作，因此在本文中相應地稱為具有相關聯的主 RAT 組件的主 RAT 無線通訊設備。無線通訊設備 260 可以根據第二 (輔助) RAT 經由無線鏈路 244 進行操作，因此在本文中稱為具有相關聯的輔助 RAT 組件的輔助 RAT 無線通訊設備。無線鏈路 242 和 244 可以經由共同的感興趣通訊媒體 (舉例而言，在圖 2 中示出成媒體 240) 進行操作，其中該通訊媒體可以與其他通訊系統和訊號傳遞方案共享。這種類型的媒體可以由與一或多個發射器/接收器對之間的通訊相關聯的一或多個頻率、時間及/或

空間通訊資源（例如，其涵蓋跨一或多個載波的一或多個通道）組成。

【0030】舉一個特定的實例，媒體240可以對應於在各種RAT之間共享的免許可頻帶的至少一部分。儘管已經為某些通訊系統（例如，由諸如美國的聯邦通訊委員會（FCC）之類的政府機構）預留了不同的許可頻帶，但是這些系統（特別是那些使用小型細胞存取點的系統）最近將操作擴展到免許可頻帶（例如，WLAN技術所使用的免許可的國家資訊基礎設施（U-NII）頻帶），最典型的是通常稱為「Wi-Fi」的IEEE 802.11x WLAN技術。這種類型的實例系統包括分碼多工存取（CDMA）系統的不同變型、分時多工存取（TDMA）系統、分頻多工存取（FDMA）系統、正交FDMA（OFDMA）系統、單載波FDMA（SC-FDMA）系統等等。

【0031】在圖2的實例中，WPAN設備210的通訊設備212包括第一天線220、第二天線222、被配置為根據主RAT無線通訊設備250的主RAT進行操作的主RAT收發機224、以及被配置為根據輔助RAT無線通訊設備260的輔助RAT進行操作的同處一地（co-located）的輔助RAT收發機226。舉例而言，主RAT收發機224可以根據Wi-Fi技術進行操作，並且輔助RAT收發機226可以根據藍芽®技術進行操作。在一個態樣，主RAT收發機224可以利用第一天線220和第二天線222中的一個或另一個，並且輔助RAT收發機226可以利用第一天線220

和第二天線 222 中的另一個。替代地或補充地，主 R A T 收發機 224 有時可以利用第一天線 220 和第二天線 222 二者，並且在其他時間，輔助 R A T 收發機 226 可以利用第一天線 220 和第二天線 222 二者。在一個態樣，可以存在兩個以上的天線 220 和 222，使得主 R A T 收發機 224 和輔助 R A T 收發機 226 中的至少一個可以利用多個天線，而主 R A T 收發機 224 和輔助 R A T 中的另一個收發機 226 可以利用一或多個天線。

【0032】 如本文所使用的，「收發機」可以包括一或多個發射器電路、一或多個接收器電路或者其組合，但不需要在所有設計方案中都提供發射和接收功能。此外，如本文所使用的，術語「同處一地的」（例如，無線電裝置、存取點、收發機等）可以代表各種佈置中的一種。例如，在同一個殼體中的組件；由同一處理器託管的組件；在彼此的限定距離之內的組件；及/或經由某個介面（例如，乙太網路交換機）連接的組件，其中該介面滿足任何所需的組件間通訊（例如，訊息收發）的延遲要求。

【0033】 如下面所將更詳細論述的，W P A N 設備 210 的通訊控制器 214 可以包括掃描控制器 228，該掃描控制器 228 可以與主 R A T 收發機 224 及/或輔助 R A T 收發機 226 一起操作，以便管理媒體 240 上的操作。

【0034】 圖 3 根據本案內容的至少一個態樣，圖示實現接收器分集的收發機 300 的示例性架構。收發機 300 可以耦合到第一天線 302 和第二天線 304。收發機 300 可以對

應於圖 2 中的主 R A T 收發機 2 2 4 及 / 或輔助 R A T 收發機 2 2 6 ， 並且天線 3 0 2 和 3 0 4 可以對應於圖 2 中的第一天線 2 2 0 和第二天線 2 2 2 。

【 0 0 3 5 】 收發機 3 0 0 包括接收器電路 3 4 0 和發射器電路 3 5 0 。 接收器電路 3 4 0 能夠實現接收器分集。因此，接收器電路 3 4 0 包括分別耦合到兩個天線 3 0 2 和 3 0 4 的兩個無線電裝置 3 1 0 和 3 2 2 。 應當注意，儘管圖 3 只圖示兩個天線 3 0 2 和 3 0 4 以及兩個無線電裝置 3 1 0 和 3 2 2 ， 但應當理解的是，可以存在兩個以上的天線和兩個以上的無線電裝置。

【 0 0 3 6 】 收發機（例如，收發機 3 0 0 ）通常包括數據機（例如，數據機 3 3 4 ）和無線電裝置（例如，無線電裝置 3 1 0 或 3 2 2 ）。廣義而言，無線電裝置處理射頻（R F ）信號的選擇，以及 R F 信號到基頻或中頻的轉換，將 R F 信號轉換到數位域。數據機是收發機的其餘部分。

【 0 0 3 7 】 參見圖 3 ， 無線電裝置 3 1 0 包括放大器 3 1 2 、 用於信號降頻轉換的混頻器 3 1 4 （其亦稱為信號乘法器）、向混頻器 3 1 4 提供信號的頻率合成器 3 1 6 （其亦稱為振盪器）、基頻濾波器（B B F ） 3 1 8 、 以及類比數位轉換器（A D C ） 3 2 0 。 類似地，無線電裝置 3 2 2 包括放大器 3 2 4 、 混頻器 3 2 6 、 頻率合成器 3 2 8 、 B B F 3 3 0 和 A D C 3 3 2 。 A D C 3 2 0 和 3 3 2 是耦合到數據機 3 3 4 的信號組合器 / 信號選擇器 3 3 6 ， 其耦合到數據機 3 3 4 的解調器 3 3 8 。 解調器 3 3 8 耦合到封包處理器 3 4 2 。 解調器 3 3 8 和

封包處理器 342 將經解調和處理的單個或多個輸出信號提供到通訊控制器（例如，圖 2 中的通訊控制器 214）及/或處理系統（例如，圖 2 中的處理系統 216）。

【0038】 應當注意，並不是圖 3 中所示出的每個組件皆是系統執行所必需的。例如，在直接的 RF 到基頻轉換接收器中，或者在包括某些軟體無線電（SDR）實現的任何其他直接轉換接收器中，接收器電路 340 的各種組件不是必需的，如本發明所屬領域所已知的。另外，儘管圖 3 圖示單一數據機 334 耦合到兩個無線電裝置 310 和 322，但應當理解的是，每個無線電裝置 310 和 322 可以耦合到不同的數據機，因此，接收器電路 340 將包括相同數量的無線電裝置和數據機。

【0039】 如前述，接收分集是用於減少衰落和同通道干擾並因此增加接收設備對無線信號的敏感度的技術。因此，為了使 WPAN 設備（例如，圖 1 中的 WPAN 設備 110 至 118）能夠在更遠的距離上進行通訊，WPAN 設備可以使用接收分集方法來增加對接收的無線信號的敏感度。如上面參照圖 3 所論述的，分集接收器包含兩個或更多天線和無線電裝置以及至少部分重複的數據機（例如，單個解調器）。當不用於增加對特定 RAT 的無線信號的敏感度時，可以將另外的天線和無線電裝置用於併發操作（例如，針對不同 RAT 的同時通道掃描操作）。

【0040】 若設備僅具有一個共享接收器，尤其是在多模式配置中（例如，設備正在經由諸如 WiFi、藍芽®、15.4

等等之類的多個 R A T 進行通訊) ，則通道掃描可能要花費大量的時間。例如，共享接收器可能需要執行通道評估 (干擾) 掃描、藍芽®經典辨識符 (I D) 封包掃描、B L E 和 B L R 通告掃描、15.4 掃描等等。這些不同類型的掃描稱為併發操作，這是因為當設備經由多個 R A T 進行通訊時，它們需要併發地發生。

【0041】 更快的通道掃描將允許更多的時間用於共享無線電操作及 / 或更短的連接建立時間。因此，本案內容提供了一種掃描控制演算法，以決定應當如何使用 W P A N 設備的多個天線和無線電裝置來用於通道掃描操作。可以在圖 2 中的掃描控制器 228 裡實現該掃描控制演算法。

【0042】 該掃描控制演算法的輸入包括 W P A N 設備的可用天線和無線電裝置的數量、針對不同 R A T 的併發排程的掃描的數量以及它們的相對優先順序。例如，諸如藍芽®傳呼掃描、藍芽®查詢掃描、B L E / B L R 通告掃描、15.4 掃描、通道評估掃描等等之類的掃描具有它們應當何時執行以及以何種循序執行的不同優先順序。這些優先順序可以是在設計時預先決定的，並且可以取決於產品 (設備) 的要求，因為不同的設備可能將不同的重點放在相對優先順序上 (由於它們可能用於不同的目的) 。

【0043】 掃描控制演算法的輸出是針對排程的掃描 (例如，藍芽®傳呼掃描、藍芽®查詢掃描、B L E / B L R 通告掃描等等) 的天線和相對應的無線電裝置分配。若在當前

時間只排程一種類型的通道掃描，則 WPAN 設備可以向不同的掃描操作分配不同的天線和無線電裝置。這稱為「加速掃描」，因為經由使用多個天線和多個無線電裝置執行單一掃描，將會更快地執行該掃描。替代地，若一種以上的掃描類型被排程為在目前執行，則 WPAN 設備可以向併發排程的掃描類型的不同掃描類型分配不同的天線和相對應的無線電。這稱為「併發掃描」。

【0044】 例如，若在當前時間只排程了藍芽® ID 封包掃描（例如，傳呼掃描或查詢掃描），則 WPAN 設備可以向藍芽® ID 封包掃描的訓練 1 分配第一天線和相應的無線電裝置（例如，天線 302 和無線電裝置 310），並且向藍芽® ID 掃描封包的訓練 2 分配另一個天線和相應的無線電裝置（例如，天線 304 和無線電裝置 322）。如上面參照圖 3 所描述的，不是圖 3 所示的每個組件都是系統執行所必需的。但是，對於示例性加速掃描而言，WPAN 設備應當配備有至少兩個天線和相應的無線電裝置，其之每一者都包括相對應的合成器。

【0045】 再舉一個例子，WPAN 設備可以與其他無線電操作併發地執行壞通道評估。在該場景下，WPAN 設備可以使用一個天線和相對應的無線電裝置（例如，天線 302 和無線電裝置 310）進行壞通道評估，並且使用另一個天線和相對應的無線電裝置（例如，天線 304 和無線電裝置 322）進行其他 WPAN 操作。類似於前面的例子，儘管不是圖 3 所示的每個組件都是系統執行所必需的，但

對於示例性併發掃描而言，WPAN設備應當配備有至少兩個天線和相對應的無線電裝置，其之每一者皆包括相對應的合成器。

【0046】再舉一個例子，WPAN設備可以加速多模式掃描。在該場景下，WPAN設備可以使用不同的天線和相對應的無線電裝置來在不同的RAT（例如藍芽®經典、BLE、BLR、15.4等等）上執行併發通道掃描。類似於前面的例子，儘管不是圖3所示的每個組件都是系統執行所必需的，但對於示例性並行掃描而言，WPAN設備應當配備有至少兩個天線和相對應的無線電裝置，其之每一者都包括相應的合成器。

【0047】圖4圖示根據本案內容的至少一個態樣的示例性掃描控制方法400。掃描控制方法400可以由WPAN設備210的掃描控制器228來執行（其中掃描控制器228包括處理電路），或者由執行掃描控制器228的通訊控制器214來執行（其中掃描控制器228是軟體模組）。為了簡單起見，將掃描控制方法400描述成由掃描控制器228執行。可以週期性地或者回應於諸如新的通道掃描的排程之類的事件來執行掃描控制方法400。

【0048】在410處，掃描控制方法400的執行使得掃描控制器228接收WPAN設備210的可用天線和相對應無線電裝置的數量、在當前時間排程的掃描的數量（稱為併發排程的掃描）、以及每個併發排程的掃描的相對優先順序（若存在一個以上的話）。應當注意，並非WPAN設

備 210 的所有天線和相對應的無線電裝置都始終可用。例如，若 WPAN 設備 210 具有兩個天線和相對應的無線電裝置（如圖 3 中所示），並且這些天線和相對應的無線電裝置中的一個當前正在使用（例如，用於先前排程的通道掃描），則在 410 處將只辨識一個可用天線和相對應的無線電裝置。

【0049】 在 420 處，掃描控制方法 400 的執行使掃描控制器 228 判斷是否存在一個以上的可用天線和相對應的無線電裝置可用。若不存在，則掃描控制方法 400 結束。在 430 處，若存在一個以上的可用天線和相對應的數據機無線電裝置可用，則掃描控制方法 400 的執行使得掃描控制器 228 判斷在當前時間是否排程了一個以上的掃描。

【0050】 在 440 處，若排程了一個以上的掃描在當前時間執行，則掃描控制方法 400 的執行使得掃描控制器 228 執行併發掃描，亦即，基於併發排程的掃描的相對優先順序，向併發排程的掃描中的不同一個分配 WPAN 設備 210 的不同可用天線和相對應的無線電裝置。在存在比可用的天線和相對應的無線電裝置更多的併發排程的掃描的情況下，掃描控制方法 400 的執行使得掃描控制器 228 在分配較低優先順序掃描之前，向較高優先順序掃描分配可用的天線和相對應的無線電裝置。

【0051】 在 450 處，若在當前時間只排程了一個通道掃描，則掃描控制方法 400 的執行使得掃描控制器 228 執行加速掃描，亦即，向單一掃描的不同操作分配 WPAN 設

備 210 的不同的可用天線和無線電裝置。例如，不同的操作可以是同時在兩個或更多頻率上的通道掃描。

【0052】 在 460 處，掃描控制方法 400 的執行使得掃描控制器 228 向通訊設備 212 發送對可用天線和無線電裝置的分配。隨後，通訊設備 212 可以向併發排程的掃描或者單一掃描的不同的操作分配可用的天線和無線電裝置。

【0053】 圖 5 圖示用於利用接收器分集來提高短距離無線網路通道掃描的效能的示例性方法 500。該方法 500 可以由 WPAN 設備 210 的掃描控制器 228 來執行（其中掃描控制器 228 包括處理電路），或者由執行掃描控制器 228 的通訊控制器 214 來執行（其中掃描控制器 228 是軟體模組）。為了簡單起見，將方法 500 描述成由掃描控制器 228 執行。可以週期性地或者回應於諸如新的通道掃描的排程之類的事件來執行方法 500。

【0054】 在 510 處，掃描控制器 228 判斷是利用兩個或更多可用的短距離無線網路接收器天線中的不同接收器天線（例如，圖 2 中的第一天線 220 和第二天線 222 及 / 或天線 302 和 304）來針對 WPAN 設備 210 所支援的不同短距離無線網路 RAT（例如，藍芽®經典、BLE、BLR 等等）執行併發通道掃描，還是針對 WPAN 設備 210 所支援的不同短距離無線網路 RAT 中的單一短距離無線網路 RAT 執行加速通道掃描，如上面參照圖 4 的操作 420 到 450 所論述的。

【0055】 在520處，掃描控制器228基於上述判斷來執行併發排程的通道掃描或者加速通道掃描，如上面參照圖4的操作460以及其他地方所論述的。

【0056】 圖6圖示表示成一系列相互有關的功能模組的實例WPAN設備裝置600。用於決定的模組602可以至少在一些態樣對應於例如通訊控制器（如，圖2中的通訊控制器214），如本文所論述的。用於執行的模組604可以至少在一些態樣對應於例如通訊設備（如，圖2中的通訊設備212），如本文所論述的。

【0057】 圖6的模組的功能可以使用與本文的教示內容相一致的各種方式來實現。在一些設計方案中，可以將這些模組的功能實現成一或多個電子組件。在一些設計方案中，可以將這些模組的功能實現成包括一或多個處理器組件的處理系統。在一些設計方案中，可以使用例如一或多個積體電路（例如，ASIC）的至少一部分來實現這些模組的功能。如本文所論述的，積體電路可以包括處理器、軟體、其他有關的組件或者其某種組合。因此，可以將不同的模組的功能實現成例如積體電路的不同子集，一組軟體模組的不同子集，或者其組合。此外，應當理解的是，（例如，積體電路及/或一組軟體模組的）給定子集可以提供用於一個以上模組的功能的至少一部分。

【0058】 此外，亦可以使用任何其他適當的單元，來實現圖6所表示的組件和功能，以及本文所描述的其他組件和功能。此外，亦可以至少部分地使用如本文所教示的相

應結構來實現這些單元。例如，上面結合圖6的「手段功能」組件所描述的組件，亦可以對應於類似指定的功能性「單元」。因此，在一些態樣，可以使用處理器組件、積體電路或者如本文所教示的其他適當結構，來實現這些單元中的一或多個。

【0059】 應當理解的是，對本文元素的任何引用使用諸如「第一」、「第二」等等之類的指定，其通常並不限制這些元素的數量或順序。相反，在本文中將這些指定使用成區分兩個或更多元素或者一個元素的實例的便利方法。因此，對於第一元素和第二元素的引用並不意味在此處僅使用兩個元素，或者第一元素必須以某種方式排在第二元素之前。此外，除非另外說明，否則一組元素可以包括一或多個元素。此外，在說明書或申請專利範圍中所使用的「A、B或C中的至少一個」或「A、B或C中的一或多個」或「由A、B和C構成的組中的至少一個」形式的術語，意味著「A或B或C或者這些元素的任意組合」。例如，該術語可以包括A或B或C、或者A和B、或者A和C、或者A和B和C、或者2A、或者2B、或者2C等等。

【0060】 在瞭解了上面的描述和解釋之後，本發明所屬領域中具有通常知識者應當理解，結合本文所揭示的態樣描述的各種示例性的邏輯區塊、模組、電路和演算法步驟可以實現成電子硬體、電腦軟體或二者的組合。為了清楚地表示硬體和軟體之間的這種可交換性，上面對各種示例性的組件、方塊、模組、電路和步驟均圍繞其功能進行了

整體描述。至於這種功能是實現成硬體還是實現成軟體，取決於特定的應用和對整個系統所施加的設計約束條件。本發明所屬領域中具有通常知識者可以針對每個特定應用，以變通的方式實現所描述的功能，但是，這種實現決策不應解釋為背離本案內容的保護範疇。

【0061】 因此，應當理解的是，例如，裝置或者裝置的任何組件可以被配置為（或者使得可用於或適於）提供如本文所教示的功能。例如，這可以經由下面方式來實現：對該裝置或組件進行製造（例如，製作），使得其提供該功能；對該裝置或組件進行程式設計，使得其提供該功能；或者經由使用某種其他適當的實現技術。舉一個例子，可以對積體電路進行製造以提供所必需的功能。再舉一個例子，可以對積體電路進行製造以支援所必需的功能，隨後進行配置（例如，經由程式設計）以提供所必需的功能。再舉一個例子，處理器電路可以執行代碼以提供所必需的功能。

【0062】 此外，結合本文所揭示態樣描述的方法、序列及/或演算法，可直接體現為硬體、由處理器執行的軟體模組或二者的組合。軟體模組可以位於隨機存取記憶體（RAM）、快閃記憶體、唯讀記憶體（ROM）、電子可抹除可程式設計ROM（EEPROM）、暫存器、硬碟、可移除磁碟、CD-ROM或者本發明所屬領域已知的任何其他形式的儲存媒體中。可以將一種示例性的儲存媒體連接至處理器，從而使該處理器能夠從該儲存媒體讀取資訊，

並且可向該儲存媒體寫入資訊。或者，儲存媒體亦可以是處理器的組成部分（例如，快取緩衝記憶體）。

【0063】 因此，亦應當理解的是，例如，本案內容的某些態樣可以包括電腦可讀取媒體，其包含有用於利用接收器分集來提高短距離無線網路通道掃描的效能的方法。

【0064】 儘管上述揭示內容圖示各種示例性的態樣，但應當注意的是，在不脫離如所附申請專利範圍規定的本發明的保護範疇的基礎上，可以對所示出的例子做出各種改變和修改。本案內容並不意欲只是限於所具體示出的實例。例如，根據本文所描述的本案內容的態樣，除非另外說明，否則方法請求項的功能、步驟及/或動作，並不以任何特定的順序來執行。此外，儘管用單數形式描述或主張了本發明的某些態樣，但除非明確說明限於單數，否則複數形式是可以預期的。

【符號說明】

【0065】

100 無線通訊系統

108 空中介面

109 無線連接

110 WPAN設備

111 無線連接

112 WPAN設備

114 WPAN設備

116 WPAN設備

- 1 1 8 W P A N 設 備
- 1 2 5 存 取 點
- 1 3 5 存 取 點
- 1 7 0 伺 服 器
- 1 7 5 網 際 網 路
- 2 1 0 W P A N 設 備
- 2 1 2 通 訊 設 備
- 2 1 4 通 訊 控 制 器
- 2 1 6 處 理 系 統
- 2 1 8 記 憶 體 組 件
- 2 2 0 第 一 天 線
- 2 2 2 第 二 天 線
- 2 2 4 主 R A T 收 發 機
- 2 2 6 輔 助 R A T 收 發 機
- 2 2 8 掃 描 控 制 器
- 2 4 0 媒 體
- 2 4 2 無 線 鏈 路
- 2 4 4 無 線 鏈 路
- 2 5 0 無 線 通 訊 設 備
- 2 5 2 通 訊 設 備
- 2 5 4 通 訊 控 制 器
- 2 5 6 處 理 系 統
- 2 5 8 記 憶 體 組 件
- 2 6 0 無 線 通 訊 設 備

- 2 6 2 通 訊 設 備
- 2 6 4 通 訊 控 制 器
- 2 6 6 處 理 系 統
- 2 6 8 記 憶 體 組 件
- 3 0 0 收 發 機
- 3 0 2 第 一 天 線
- 3 0 4 第 二 天 線
- 3 1 0 無 線 電 裝 置
- 3 1 2 放 大 器
- 3 1 4 混 頻 器
- 3 1 6 頻 率 合 成 器
- 3 1 8 基 頻 濾 波 器 (B B F)
- 3 2 0 類 比 數 位 轉 換 器 (A D C)
- 3 2 2 無 線 電 裝 置
- 3 2 4 放 大 器
- 3 2 6 混 頻 器
- 3 2 8 頻 率 合 成 器
- 3 3 0 B B F
- 3 3 2 A D C
- 3 3 4 數 據 機
- 3 3 6 信 號 組 合 器 / 信 號 選 擇 器
- 3 3 8 解 調 器
- 3 4 0 接 收 器 電 路
- 3 4 2 封 包 處 理 器

3 5 0 發射器電路

4 0 0 掃描控制方法

4 1 0 方塊

4 2 0 方塊

4 3 0 方塊

4 4 0 方塊

4 5 0 方塊

4 6 0 方塊

5 0 0 方法

5 1 0 方塊

5 2 0 方塊

6 0 0 W P A N 設備裝置

6 0 2 模組

6 0 4 模組

【生物材料寄存】

【 0 0 6 6 】 國內寄存資訊 (請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

【 0 0 6 7 】 國外寄存資訊 (請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記)

無



201906449

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 利用接收器分集提高短距離無線網路通道掃描的效能**【英文發明名稱】** IMPROVING PERFORMANCE OF SHORT-RANGE

WIRELESS NETWORK CHANNEL SCANS USING RECEIVER DIVERSITY

【中文】

揭示用於利用接收器分集來提高短距離無線網路通道掃描的效能的技術。在一個態樣，具有兩個或更多短距離無線網路接收器天線的電子設備判斷是利用該兩個或更多短距離無線網路接收器天線中的不同接收器天線來針對電子設備所支援的不同短距離無線網路無線電存取技術（RAT）執行併發排程的通道掃描，還是針對電子設備所支援的不同短距離無線網路RAT中的單一短距離無線網路RAT執行加速通道掃描，並基於該判斷來執行併發排程的通道掃描或者加速通道掃描。

【英文】

Disclosed are techniques for improving performance of short-range wireless network channel scans using receiver diversity. In an aspect, an electronic device having two or more short-range wireless network receiver antennas determines whether to utilize different receiver antennas of the two or more short-range wireless network receiver antennas to perform concurrently scheduled channel scans for different short-range wireless network radio access technologies (RATs) supported by the electronic device, or to perform an accelerated channel scan for a single short-range wireless network RAT of the different short-range wireless network RATs supported by the electronic

device, and performs the concurrently scheduled channel scans or the accelerated channel scan based on the determination.

【指定代表圖】第（ 4 ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

4 0 0 掃描控制方法

4 1 0 方塊

4 2 0 方塊

4 3 0 方塊

4 4 0 方塊

4 5 0 方塊

4 6 0 方塊

【特徵化學式】

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種用於利用接收器分集來提高短距離無線網路通道掃描的效能的方法，包括以下步驟：

由具有兩個或更多短距離無線網路接收器天線的一電子設備來判斷是利用該兩個或更多短距離無線網路接收器天線中的不同接收器天線來針對該電子設備所支援的不同短距離無線網路無線電存取技術（RAT）執行併發排程的通道掃描，還是針對該電子設備所支援的該等不同短距離無線網路RAT中的一單一短距離無線網路RAT執行一加速通道掃描；及

由該電子設備基於該判斷來執行該等併發排程的通道掃描或者該加速通道掃描。

【第2項】 根據請求項1之方法，其中該等併發排程的通道掃描包括：針對該等不同短距離無線網路RAT中的兩個或更多RAT的、已經被排程為要在同時執行的通道掃描。

【第3項】 根據請求項1之方法，其中執行該加速通道掃描包括：同時地在兩個或更多頻率上針對該單一短距離無線網路RAT執行一通道掃描。

【第4項】 根據請求項1之方法，其中該判斷是基於該等併發排程的通道掃描的優先順序，並且其中該電子設備在執行該等併發排程的通道掃描的較低優先順序通

道掃描之前，執行該等併發排程的通道掃描的較高優先順序通道掃描。

【第5項】 根據請求項4之方法，其中該電子設備利用該兩個或更多短距離無線網路接收器天線來同時地執行該等較高優先順序通道掃描中的兩個或更多通道掃描，並且其中該等電子設備利用該兩個或更多短距離無線網路接收器天線中的至少一個來同時地執行該等較低優先順序通道掃描中的一或多個通道掃描。

【第6項】 根據請求項1之方法，其中若不存在針對該等不同短距離無線網路RAT的併發排程的通道掃描，則該電子設備執行該加速通道掃描。

【第7項】 根據請求項1之方法，亦包括以下步驟：

接收該兩個或更多短距離無線網路接收器天線可用於執行併發排程的通道掃描的指示。

【第8項】 根據請求項7之方法，其中基於該兩個或更多短距離無線網路接收器天線當前沒有執行通道掃描，該兩個或更多短距離無線網路接收器天線可用於執行併發排程的通道掃描。

【第9項】 根據請求項1之方法，其中該兩個或更多短距離無線網路接收器天線中的每一個耦合到一不同的無線電裝置。

【第10項】 根據請求項9之方法，其中該等不同的無線電裝置中的每一個耦合到同一個數據機。

【第11項】 根據請求項9之方法，其中該等不同的無線電裝置中的每一個耦合到一不同的數據機。

【第12項】 根據請求項1之方法，其中該兩個或更多短距離無線網路接收器天線中的每一個耦合到一不同的合成器。

【第13項】 根據請求項1之方法，其中該等不同短距離無線網路RAT包括藍芽®低功耗（BLE）、藍芽®遠距離（BLR）、藍芽®經典、ZigBee®、無線通用序列匯流排（USB）、Z-Wave®、IEEE 802.15.4、直接長期進化（LTE-D）、或者其任意組合。

【第14項】 根據請求項1之方法，其中該電子設備包括一無線個人區域網路（WPAN）設備。

【第15項】 一種用於利用接收器分集來提高短距離無線網路通道掃描的效能的裝置，包括：

兩個或更多短距離無線網路接收器天線；及

耦合到該兩個或更多短距離無線網路接收器天線的一通訊控制器，該通訊控制器被配置為：

判斷是利用該兩個或更多短距離無線網路接收器天線中的不同接收器天線來針對該裝置所支援的不同短距離無線網路無線電存取技術（RAT）執行併

發排程的通道掃描，還是針對該裝置所支援的該等不同短距離無線網路 R A T 中的一單一短距離無線網路 R A T 執行一加速通道掃描；及

基於該判斷來使該裝置的通訊設備執行該等併發排程的通道掃描或者該加速通道掃描。

【第 16 項】 根據請求項 15 之裝置，其中該等併發排程的通道掃描包括：針對該等不同短距離無線網路 R A T 中的兩個或更多 R A T 的、已經被排程為要在同時執行的通道掃描。

【第 17 項】 根據請求項 15 之裝置，其中該通訊控制器被配置為使該通訊設備執行該加速通道掃描包括：該通訊控制器被配置為使該通訊設備同時地在兩個或更多頻率上針對該單一短距離無線網路 R A T 執行一通道掃描。

【第 18 項】 根據請求項 15 之裝置，其中該判斷是基於該併等發排程的通道掃描的優先順序，並且其中該通訊控制器被配置為使該通訊設備在執行該等併發排程的通道掃描的較低優先順序通道掃描之前，執行該等併發排程的通道掃描的較高優先順序通道掃描。

【第 19 項】 根據請求項 18 之裝置，其中該通訊設備利用該兩個或更多短距離無線網路接收器天線來同時地執行該較高等優先順序通道掃描中的兩個或更多通道

掃描，並且其中該通訊設備利用該兩個或更多短距離無線網路接收器天線中的至少一個來同時地執行該等較低優先順序通道掃描中的一或多個通道掃描。

【第20項】 根據請求項15之裝置，其中該通訊控制器被配置為若不存在針對該等不同短距離無線網路RAT的併發排程的通道掃描，則使該通訊設備執行該加速通道掃描。

【第21項】 根據請求項15之裝置，其中該通訊控制器亦被配置為：接收該兩個或更多短距離無線網路接收器天線可用於執行併發排程的通道掃描的一指示。

【第22項】 根據請求項21之裝置，其中基於該兩個或更多短距離無線網路接收器天線當前沒有執行通道掃描，該兩個或更多短距離無線網路接收器天線可用於執行併發排程的通道掃描。

【第23項】 根據請求項15之裝置，其中該兩個或更多短距離無線網路接收器天線中的每一個耦合到一不同的無線電裝置。

【第24項】 根據請求項23之裝置，其中該等不同的無線電裝置中的每一個耦合到同一個數據機。

【第25項】 根據請求項23之裝置，其中該等不同的無線電裝置中的每一個耦合到一不同的數據機。

【第26項】 根據請求項15之裝置，其中該兩個或更多短距離無線網路接收器天線中的每一個耦合到一不同的合成器。

【第27項】 根據請求項15之裝置，其中該等不同短距離無線網路RAT包括藍芽®低功耗（BLE）、藍芽®遠距離（BLR）、藍芽®經典、ZigBee®、無線通用序列匯流排（USB）、Z-Wave®、IEEE 802.15.4、直接長期進化（LTE-D）、或者其任意組合。

【第28項】 根據請求項15之裝置，其中該裝置包括一無線個人區域網路（WPAN）設備。

【第29項】 一種用於利用接收器分集來提高短距離無線網路通道掃描的效能的裝置，包括：

兩個或更多短距離無線網路接收器天線；

用於判斷是利用該兩個或更多短距離無線網路接收器天線中的不同接收器天線來針對該裝置所支援的不同短距離無線網路無線電存取技術（RAT）執行併發排程的通道掃描，還是針對該裝置所支援的該等不同短距離無線網路RAT中的一單一短距離無線網路RAT執行一加速通道掃描的單元；及

用於基於該判斷來執行該等併發排程的通道掃描或者該加速通道掃描的單元。

【第30項】 一種儲存有用於利用接收器分集提高短距離無線網路通道掃描的效能的電腦可執行指令的非臨時性電腦可讀取媒體，該等電腦可執行指令包括：

用於指示具有兩個或更多短距離無線網路接收器天線的一電子設備判斷是利用該兩個或更多短距離無線網路接收器天線中的不同接收器天線來針對該電子設備所支援的不同短距離無線網路無線電存取技術（R A T）執行併發排程的通道掃描，還是針對該電子設備所支援的該等不同短距離無線網路 R A T 中的一單一短距離無線網路 R A T 執行一加速通道掃描的至少一個指令；及

用於指示該電子設備基於該判斷來執行該等併發排程的通道掃描或者該加速通道掃描的至少一個指令。

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種用於利用接收器分集來提高短距離無線網路通道掃描的效能的方法，包括以下步驟：

由具有兩個或更多短距離無線網路接收器天線的一電子設備來判斷是利用該兩個或更多短距離無線網路接收器天線中的不同接收器天線來針對該電子設備所支援的不同短距離無線網路無線電存取技術（RAT）執行併發排程的通道掃描，還是針對該電子設備所支援的該等不同短距離無線網路RAT中的一單一短距離無線網路RAT執行一加速通道掃描；及

由該電子設備基於該判斷來執行該等併發排程的通道掃描或者該加速通道掃描。

【第2項】 根據請求項1之方法，其中該等併發排程的通道掃描包括：針對該等不同短距離無線網路RAT中的兩個或更多RAT的、已經被排程為要併發執行的通道掃描。

【第3項】 根據請求項1之方法，其中執行該加速通道掃描包括：同時地在兩個或更多頻率上針對該單一短距離無線網路RAT執行一通道掃描。

【第4項】 根據請求項1之方法，其中該判斷是基於該等併發排程的通道掃描的優先順序，並且其中該電子設備在執行該等併發排程的通道掃描的較低優先順序通

道掃描之前，執行該等併發排程的通道掃描的較高優先順序通道掃描。

【第5項】 根據請求項4之方法，其中該電子設備利用該兩個或更多短距離無線網路接收器天線來同時地執行該等較高優先順序通道掃描中的兩個或更多通道掃描，並且其中該等電子設備利用該兩個或更多短距離無線網路接收器天線中的至少一個來同時地執行該等較低優先順序通道掃描中的一或多個通道掃描。

【第6項】 根據請求項1之方法，其中若不存在針對該等不同短距離無線網路RAT的併發排程的通道掃描，則該電子設備執行該加速通道掃描。

【第7項】 根據請求項1之方法，亦包括以下步驟：

接收該兩個或更多短距離無線網路接收器天線可用於執行併發排程的通道掃描的指示。

【第8項】 根據請求項7之方法，其中基於該兩個或更多短距離無線網路接收器天線當前沒有執行通道掃描，該兩個或更多短距離無線網路接收器天線可用於執行併發排程的通道掃描。

【第9項】 根據請求項1之方法，其中該兩個或更多短距離無線網路接收器天線中的每一個耦合到一不同的無線電裝置。

【第10項】 根據請求項9之方法，其中該等不同的無線電裝置中的每一個耦合到同一個數據機。

【第11項】 根據請求項9之方法，其中該等不同的無線電裝置中的每一個耦合到一不同的數據機。

【第12項】 根據請求項1之方法，其中該兩個或更多短距離無線網路接收器天線中的每一個耦合到一不同的合成器。

【第13項】 根據請求項1之方法，其中該等不同短距離無線網路RAT包括：藍芽®低功耗（BLE）、藍芽®遠距離（BLR）、藍芽®經典、ZigBee®、無線通用序列匯流排（USB）、Z-Wave®、IEEE 802.15.4、直接長期進化（LTE-D）、或者其任意組合。

【第14項】 根據請求項1之方法，其中該電子設備包括：一無線個人區域網路（WPAN）設備。

【第15項】 一種用於利用接收器分集來提高短距離無線網路通道掃描的效能的裝置，包括：

兩個或更多短距離無線網路接收器天線；及

耦合到該兩個或更多短距離無線網路接收器天線的一通訊控制器，該通訊控制器被配置為：

判斷是利用該兩個或更多短距離無線網路接收器天線中的不同接收器天線來針對該裝置所支援的不同短距離無線網路無線電存取技術（RAT）執行併

發排程的通道掃描，還是針對該裝置所支援的該等不同短距離無線網路 R A T 中的一單一短距離無線網路 R A T 執行一加速通道掃描；及

基於該判斷來使該裝置的通訊設備執行該等併發排程的通道掃描或者該加速通道掃描。

【第 16 項】 根據請求項 15 之裝置，其中該等併發排程的通道掃描包括：針對該等不同短距離無線網路 R A T 中的兩個或更多 R A T 的、已經被排程為要併發執行的通道掃描。

【第 17 項】 根據請求項 15 之裝置，其中該通訊控制器被配置為使該通訊設備執行該加速通道掃描包括：該通訊控制器被配置為使該通訊設備同時地在兩個或更多頻率上針對該單一短距離無線網路 R A T 執行一通道掃描。

【第 18 項】 根據請求項 15 之裝置，其中該判斷是基於該併等發排程的通道掃描的優先順序，並且其中該通訊控制器被配置為使該通訊設備在執行該等併發排程的通道掃描的較低優先順序通道掃描之前，執行該等併發排程的通道掃描的較高優先順序通道掃描。

【第 19 項】 根據請求項 18 之裝置，其中該通訊設備利用該兩個或更多短距離無線網路接收器天線來同時地執行該較高等優先順序通道掃描中的兩個或更多通道

掃描，並且其中該通訊設備利用該兩個或更多短距離無線網路接收器天線中的至少一個來同時地執行該等較低優先順序通道掃描中的一或多個通道掃描。

【第20項】 根據請求項15之裝置，其中該通訊控制器被配置為若不存在針對該等不同短距離無線網路RAT的併發排程的通道掃描，則使該通訊設備執行該加速通道掃描。

【第21項】 根據請求項15之裝置，其中該通訊控制器亦被配置為：接收該兩個或更多短距離無線網路接收器天線可用於執行併發排程的通道掃描的一指示。

【第22項】 根據請求項21之裝置，其中基於該兩個或更多短距離無線網路接收器天線當前沒有執行通道掃描，該兩個或更多短距離無線網路接收器天線可用於執行併發排程的通道掃描。

【第23項】 根據請求項15之裝置，其中該兩個或更多短距離無線網路接收器天線中的每一個耦合到一不同的無線電裝置。

【第24項】 根據請求項23之裝置，其中該等不同的無線電裝置中的每一個耦合到同一個數據機。

【第25項】 根據請求項23之裝置，其中該等不同的無線電裝置中的每一個耦合到一不同的數據機。

【第26項】 根據請求項15之裝置，其中該兩個或更多短距離無線網路接收器天線中的每一個耦合到一不同的合成器。

【第27項】 根據請求項15之裝置，其中該等不同短距離無線網路RAT包括：藍芽®低功耗（BLE）、藍芽®遠距離（BLR）、藍芽®經典、ZigBee®、無線通用序列匯流排（USB）、Z-Wave®、IEEE 802.15.4、直接長期進化（LTE-D）、或者其任意組合。

【第28項】 根據請求項15之裝置，其中該裝置包括：一無線個人區域網路（WPAN）設備。

【第29項】 一種用於利用接收器分集來提高短距離無線網路通道掃描的效能的裝置，包括：

兩個或更多短距離無線網路接收器天線；

用於判斷是利用該兩個或更多短距離無線網路接收器天線中的不同接收器天線來針對該裝置所支援的不同短距離無線網路無線電存取技術（RAT）執行併發排程的通道掃描，還是針對該裝置所支援的該等不同短距離無線網路RAT中的一單一短距離無線網路RAT執行一加速通道掃描的單元；及

用於基於該判斷來執行該等併發排程的通道掃描或者該加速通道掃描的單元。

【第30項】 一種儲存有用於利用接收器分集提高短距離無線網路通道掃描的效能的電腦可執行指令的非臨時性電腦可讀取媒體，該等電腦可執行指令包括：

用於指示具有兩個或更多短距離無線網路接收器天線的一電子設備判斷是利用該兩個或更多短距離無線網路接收器天線中的不同接收器天線來針對該電子設備所支援的不同短距離無線網路無線電存取技術（RAT）執行併發排程的通道掃描，還是針對該電子設備所支援的該等不同短距離無線網路RAT中的一單一短距離無線網路RAT執行一加速通道掃描的至少一個指令；及

用於指示該電子設備基於該判斷來執行該等併發排程的通道掃描或者該加速通道掃描的至少一個指令。