



(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 201438426 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：102111278

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 03 月 29 日

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

H04B7/005 (2006.01)

H04W52/04 (2009.01)

(71)申請人：國立雲林科技大學 (中華民國) NATIONAL YUNLIN UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY (TW)

雲林縣斗六市大學路 3 段 123 號

(72)發明人：許正欣 SHEU, JENG SHIN (TW) ; 呂欣鴻 LYU, SHIN HONG (TW)

(74)代理人：黃志揚

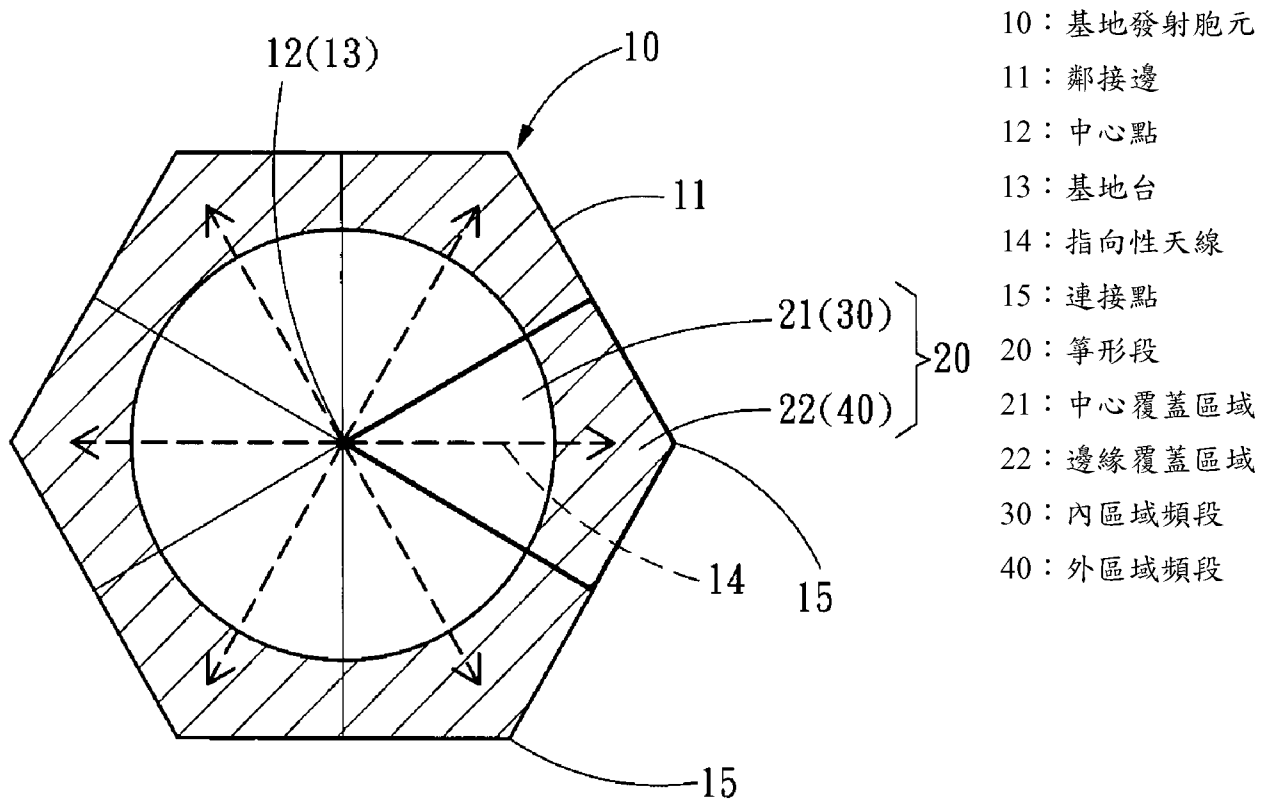
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：9 共 25 頁

(54)名稱

多輸入多輸出之無線訊號傳輸及功率控制系統

(57)摘要

一種多輸入多輸出之無線訊號傳輸及功率控制系統，係包含有複數相鄰設置的基地發射胞元，該些基地發射胞元皆呈正多邊形，並分別包含有複數鄰接邊、一位於該基地發射胞元之一中心點的基地台、複數設置於該基地台的指向性天線，以及一與該些指向性天線電性連接的功率調整單元，該些指向性天線的指向方向朝向該些鄰接邊之連接點，並以該些指向性天線為中心而使該基地發射胞元區分為複數箏形段，該功率調整單元用以控制該些指向性天線的功率輸出。藉由重新分配指向性天線的指向角度而劃分該些基地發射胞元為箏形段，而大幅提高系統傳輸速率並改善通訊品質。



- 10：基地發射胞元
- 11：鄰接邊
- 12：中心點
- 13：基地台
- 14：指向性天線
- 15：連接點
- 20：箏形段
- 21：中心覆蓋區域
- 22：邊緣覆蓋區域
- 30：內區域頻段
- 40：外區域頻段

圖 5

發明摘要

※ 申請案號：102111278

※ 申請日：102. 3. 29

※IPC 分類：H04B 7/04 (2006.01)

H04B 7/005 (2006.01)

H04W 52/04 (2009.01)

【發明名稱】(中文/英文)

多輸入多輸出之無線訊號傳輸及功率控制系統

【中文】

一種多輸入多輸出之無線訊號傳輸及功率控制系統，係包含有複數相鄰設置的基地發射胞元，該些基地發射胞元皆呈正多邊形，並分別包含有複數鄰接邊、一位於該基地發射胞元之一中心點的基地台、複數設置於該基地台的指向性天線，以及一與該些指向性天線電性連接的功率調整單元，該些指向性天線的指向方向朝向該些鄰接邊之連接點，並以該些指向性天線為中心而使該基地發射胞元區分為複數箏形段，該功率調整單元用以控制該些指向性天線的功率輸出。藉由重新分配指向性天線的指向角度而劃分該些基地發射胞元為箏形段，而大幅提高系統傳輸速率並改善通訊品質。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 5。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10：基地發射胞元

11：鄰接邊

12：中心點

13：基地台

14：指向性天線

15：連接點

20：箏形段

21：中心覆蓋區域

22：邊緣覆蓋區域

30：內區域頻段

40：外區域頻段

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

多輸入多輸出之無線訊號傳輸及功率控制系統

【技術領域】

【0001】 本發明係有關一種無線訊號傳輸系統，尤指一種多輸入多輸出之無線訊號傳輸及功率控制系統。

【先前技術】

【0002】 爲了滿足第四代行動通訊所制定之無線服務的傳輸速度規範，有兩項關鍵性的技術被採用，其一是通用頻率重用 (Universal Frequency Reuse, UFR)，是用來提升系統的頻譜利用效率。然而，UFR 卻造成了嚴重的同頻干擾，其中靠近細胞邊緣的使用者受到的影響是最顯著的。因此，另一技術：多輸入多輸出網絡 (Network Multiple-Input Multiple-Output, Network MIMO)，用以提升細胞邊緣使用者 (Cell-Edge User, CEU) 的通訊品質。在 Long-Term Evolution Advanced (LTE-A) 及 Worldwide Interoperability for Microwave Access (WiMAX) 這兩大 4G 標準制定組織中，Network MIMO 分別稱爲多點協同傳輸 (Coordinated Multi-Point, CoMP) 與協同多輸入多輸出 (Collaborative MIMO, Co-MIMO)。Network MIMO，希望經由複數個相鄰基地台之間的合作，進行協調來合併多天線信號，進而解決在通用頻率重用下，細胞的邊緣使用者長期存在之低通訊品質的問題。這樣可以在不需增加頻寬或總發送功率的情況下，藉由傳送端及接收端之多根天線的信號處理，而大幅提升無線通訊系統之頻譜效率，進而提升傳輸速率並改善通訊品質。在 Network MIMO 系統中，每一 CEU 均有一對應的合作細胞集合 (Cooperative Cell Set, CCS)，在 CCS 內的所有基地台協同合作來服務該 CEU。

【0003】 其中如美國專利公開 2012115469，該案提供一種用於干擾協調的使用者儀器 (User Equipment, UE) 測量以及網路存取過程的方法。利用 UE 確定受限無線電資源而無需接收明確的測量配置，除此之外，亦可利

用UE向其伺服基地台指示UE的干擾狀態和/或額外干擾資訊以增強干擾協調，再者，UE測量結果也可用於排程、RLM及行動性管理以增加無線電頻譜效能並改進使用者體驗。

【0004】 在多輸入多輸出網絡中，為了減少細胞間的干擾，並為了藉由複數個細胞之間的協同傳輸而增加細胞邊緣使用者的效能，近來有越來越多關於多輸入多輸出網絡以及蜂巢式行動通訊系統的部分頻率重用

(Fractional Frequency Reuse, FFR)之研究成果。然而，這些成果並未留意到細胞扇型區域劃分(cell sectorization)與系統容量之間有著密切的關係。請配合參閱「圖1」所示，其係為習知的胞元分割方式，其係包含有相鄰於中心點3的中心覆蓋區域1，以及距離中心點3較遠的邊緣覆蓋區域2，由於中心覆蓋區域1距離中心點3較近，因而使用者可在中心覆蓋區域1有較好的無線訊號傳送及接收品質；而在距離中心點3較遠的邊緣覆蓋區域2上，使用者所接收到的無線訊號則較為微弱。而指向性天線4是指向邊緣5的中間位置，因而對每一獨立的指向性天線4的涵蓋區域範圍係呈現三角形的形狀，該指向性天線4所指向的方向具有最強之發射訊號品質，而在該方向兩側的其他角度之發射訊號強度則會逐漸減落。請配合參閱「圖2」所示，由天線強度曲線6所顯示，若指向性天線4的方向為參考角度(0度)，則該方向往左側展開為0度~-30度，往右側展開為0度~+30度，而使用者所在位置之角度若0度(指向性天線4所指的方向)時，則可獲得較佳的訊號；但隨著使用者所在位置之角度越往兩旁時，訊號則會逐漸變差，這使得無線傳輸的速率以及品質皆會受到極大的影響。而習知的胞元分割方式為三角形，觀察「圖1」所示之某一個三角形的邊緣覆蓋區域2，在「圖2」中所示之某一長方條7的高度代表相對應之某一跨度(one angle span)的邊緣面積大小，換句話說，當距離該指向性天線4的偏轉角度越大時，所對應的長方條7在三角形的邊緣覆蓋區域2所佔有的面積則越大。並且由「圖2」所示可知，該些長方條7與該天線強度曲線6呈現反比狀況，意即，與指向性天線4夾角越大的區域，其所佔的面積比例反而越大，面積越大的地方，收到的訊號反而較差，不符合使用需求。

【0005】 此外，請配合參閱「圖3」所示，對於習知的胞元分割方式，

任一位於邊緣覆蓋區域 2 的細胞邊緣使用者 8，其對應的 CCS 包含有二個相鄰以進行協同合作的基地台，該二基地台係分別具有一相互指向對方的指向性天線 4。而位於該邊緣覆蓋區域 2 的使用者僅能使用該二相鄰的胞元進行訊號連接及資料傳輸，選擇性較少，且接收到的干擾強度較大，因此，相對上對傳輸品質的影響較為顯著。

【發明內容】

【0006】 本發明之主要目的，在於解決無線傳輸在邊緣覆蓋區域的低訊號強度問題，而造成傳輸速率、傳輸品質皆不佳的狀況。

【0007】 為達上述目的，本發明提供一種多輸入多輸出之無線訊號傳輸及功率控制系統，係包含有複數相鄰設置的基地發射胞元，該些基地發射胞元皆呈正多邊形，並分別包含有複數鄰接邊、一位於該基地發射胞元之一中心點的基地台、複數設置於該基地台的指向性天線，以及一與該些指向性天線電性連接的功率調整單元，該些指向性天線的指向方向朝向該些鄰接邊之連接點，並以該些指向性天線為中心而使該基地發射胞元區分為複數箏形段，該功率調整單元用以控制該些指向性天線的功率輸出。

【0008】 由上述說明可知，本發明利用改變該些指向性天線的指向方向而區分該基地發射胞元為複數箏形段，藉此使距離中心點較遠的鄰接邊之連接點具有較佳的無線訊號。

【圖式簡單說明】

【0009】

圖 1，為習知技術之胞元結構示意圖。

圖 2，為習知技術之天線強度與中心邊緣關係示意圖。

圖 3，習知技術之胞元系統範圍示意圖。

圖 4，為本發明之方塊配置示意圖。

圖 5，為本發明之胞元結構示意圖。

圖 6A，為本發明之胞元系統的頻率使用示意圖。

圖 6B，為本發明之頻率表示示意圖。

圖 7，為本發明之訊號干擾比較示意圖。

圖 8，為本發明之訊號容量比較示意圖。

圖 9，為本發明之機率累積分佈比較示意圖。

【實施方式】

【0010】 有關本發明之詳細說明及技術內容，現就配合圖示說明如下：

【0011】 請參閱「圖 4」及「圖 5」所示，本發明係為一種多輸入多輸出之無線訊號傳輸及功率控制系統，係包含有複數相鄰設置的基地發射胞元 10，該些基地發射胞元 10 皆呈正多邊形，並分別包含有複數鄰接邊 11、一位於該基地發射胞元 10 之一中心點 12 的基地台 13、複數設置於該基地台 13 的指向性天線 14，以及一與該些指向性天線 14 電性連接的功率調整單元 70，該些指向性天線 14 的指向方向朝向該些鄰接邊 11 之連接點 15，並以該些指向性天線 14 為中心而使該基地發射胞元 10 區分為複數箏形段 20，該功率調整單元 70 用以控制該些指向性天線 14 的功率輸出。其中該些箏形段 20 分別包含有一相鄰該中心點 12 的中心覆蓋區域 21 以及一相鄰於該相鄰邊的邊緣覆蓋區域 22，於本實施例中，各該基地發射胞元 10 係呈正六邊形，該些箏形段 20 的中心覆蓋區域 21 係環繞於該中心點 12，並形成一圓形的覆蓋區域，配合該些邊緣覆蓋區域 22 的位置，而形成正六邊形的胞元形狀。

【0012】 請配合參閱「圖 6A」所示，為了更進一步的避免相互之間訊號的干擾以及增加訊號的收發品質，並且增進位於各個基地發射胞元 10 之間邊緣區域的使用者有更好的無線訊號品質，本發明更揭露了無線訊號頻率的配置方式。其中，該基地台 13 用以發射一內區域頻段 30 以及至少二外區域頻段 40，該內區域頻段 30 與該至少二外區域頻段 40 頻率範圍彼此不重複，該內區域頻段 30 係供位於該中心覆蓋區域 21 之使用者使用，該至少二外區域頻段 40 係供該邊緣覆蓋區域 22 之使用者使用，實際上的外區域頻段 40 並不侷限於兩個，而可依據該些基地發射胞元 10 的設置方式及形狀，而進行對應的配置。於本實施例中，複數個基地發射胞元 10 相互連接，而形成如蜂巢狀的結構，為了舉例說明方便，定義彼此相鄰的任意三個基地發射胞元 10 分別為一第一基地發射胞元 10a、一第二基地發射胞元 10b 以及一第三基地發射胞元 10c，而各個基地發射胞元 10 分別用以發射一個

內區域頻段 30 以及兩個外區域頻段 40。

【0013】 另請配合參閱「圖 6B」所示，由於內區域頻段 30 的距離有限，因此各個基地發射胞元 10 可使用相同的內區域頻段 30 而不會相互影響。而在外區域頻段 40 方面，該第一基地發射胞元 10a 的基地台 13 用以發射一第一外區域頻段 41 以及一第二外區域頻段 42，該第二基地發射胞元 10b 的基地台 13 用以發射該第二外區域頻段 42 以及一第三外區域頻段 43，該第三基地發射胞元 10c 的基地台 13 用以發射該第一外區域頻段 41 以及該第三外區域頻段 43。其中於該第一基地發射胞元 10a 中，該第一外區域頻段 41 以及該第二外區域頻段 42 係各自對應於三個箏形段 20，且相互間隔設置；於該第二基地發射胞元 10b 中，該第二外區域頻段 42 以及該第三外區域頻段 43 係各自對應於三個箏形段 20，且相互間隔設置；於該第三基地發射胞元 10c 中，該第一外區域頻段 41 以及該第三外區域頻段 43 係各自對應於三個箏形段 20，且相互間隔設置。

【0014】 除此之外，該第一基地發射胞元 10a、該第二基地發射胞元 10b 以及該第三基地發射胞元 10c 相鄰的箏形段 20 係各自使用頻率不同的外區域頻段 40 來服務座落於本身胞元範圍內的邊緣使用者（CEUs）。並且一 CEU 除了由所座落之基地發射胞元使用所指定之一外區域頻段來服務外，還會有另外兩個相鄰的發射胞元也使用該相同的外區域頻段來協同服務此 CEU。如前所述，在 Network MIMO 系統中，每一 CEU 均有一對應的合作細胞集合（CCS），在 CCS 內的所有基地台協同合作來服務該 CEU。舉例來說，如「圖 5A」所示使用者位於該第一基地發射胞元 10a 的邊緣位置 P1 時，則該使用者的 CCS 包含有：基地發射胞元 10a、10b 以及 10c。該第一基地發射胞元 10a 的箏形段 20 係使用該第一外區域頻段 41；同時，相鄰的該第二基地發射胞元 10b 以及相鄰的該第三基地發射胞元 10c 也使用相同的第一外區域頻段 41 來協同服務此第一基地發射胞元 10a 的邊緣使用者。由於各個基地台 13 的傳遞通道的條件是彼此獨立的，因此當 CCS 內之三個基地發射胞元 10a、10b、10c 協同服務一 CEU 時，該 CEU 則可獲得更高的傳遞巨分集性（macro diversity）。由此更高之傳遞巨分集性的優點，能有助於解決無線傳輸在邊緣覆蓋區域的低訊號強度問題。並且，由於相鄰的該

地發射胞元 10a、該第二基地發射胞元 10b 及該第三基地發射胞元 10c 係分別使用不同頻率範圍的該第一外區域頻段 41、該第二外區域頻段 42 及該第三外區域頻段 43，因此他們所屬 CEU 使用者之間的訊號傳遞不會相互干擾，這可有效解決因為頻率重疊造成的訊號干擾問題。

於功率控制方面，先行定義該中心覆蓋區域 21 之單位功率以及使用者數量分別為 P_c 及 x ，該邊緣覆蓋區域 22 內之單位功率及使用者數量分別為 P_e 及 y 。由於每一邊緣覆蓋區域 22 的邊緣使用者(CEU)均有一對應的 CCS，此 CCS 包含該 CEU 所屬的基地台 13 以及參與協同服務該 CEU 的另兩個相鄰的基地台 13；因此，對於一基地發射胞元 10 而言，它所服務的使用者並非全部皆位於其基地發射胞元 10 內，而是可能同時包含其他相鄰基地發射胞元 10 之位於邊緣覆蓋區域 22 的使用者。所以於功率控制上，必須將相鄰細胞之邊緣覆蓋區域 22 上的使用者一併考量之，於本發明中，係定義該用以服務相鄰細胞之邊緣覆蓋區域 22 上的使用者之單位功率及此類的使用者數量分別為 P_e' 及 z 。其中，定義 $P_{ta} = xP_c + yP_e + zP_e'$ ，其中 zP_e' 為用以服務其他相鄰細胞邊緣覆蓋區域上之使用者所消耗的功率，並且定義 $K = zP_e' / P_{ta}$ ，其中當 K 大於一外區域臨界係數 K_{max} 時，控制該功率調整單元 70 以降低用於相鄰細胞之邊緣覆蓋區域 22 上的使用者所需的總功率，於本實施例中，當 K 大於一外區域臨界係數 K_{max} 時，調降係數可定義 $\rho_1 = \frac{K_{max}}{1-K_{max}} \times \frac{(xP_c + yP_e)}{xP_e'}$ ；若沒有超過該外區域臨界係數 K_{max} 時，則定義 $\rho_1 = 1$ 。所以，該功率調整單元 70 控制此單位功率 P_e' 值為 $\rho_1 \times P_e'$ ，藉此有效控制服務相鄰細胞之邊緣使用者所需的總功率，因而不影響該中心覆蓋區域 21 與該邊緣覆蓋區域 22 內之使用者所能分配到的功率大小。

除此之外，當 P_{ta} 大於一內區域臨界功率 P_{max} 時，控制該功率調整單元以等比例降低 P_c 、 P_e 、 P_e' 的功率，於本實施例中，當 P_{ta} 超過該內區域臨界功率時，係定義 $\rho_2 = \frac{P_{max}}{P_{ta}}$ ；否則定義 $\rho_2=1$ 。所以，該功率調整單元 70 控制新的該中心覆蓋區域 21 之單位功率、該邊緣覆蓋區域 22 內之單位功率以及該邊緣覆蓋區域 22 外之單位功率分別為 $\rho_2 \times P_c$ 、 $\rho_2 \times P_e$ 、 $\rho_2 \times (\rho_1 \times P_e')$ ，藉此穩定該基地台 13 的輸出功率。

【0015】 請參閱「圖 7」所示，其係分別為習知技術之三角干擾接收曲線 51 以及利用本發明之箏形段干擾接收曲線 52。其中，對習知技術而言，偏轉角度為使用者與中心點 3 之間的連線，相夾該指向性天線 4 的角度；而對本發明而言，偏轉角度為使用者與中心點 12 之間的連線，相夾該指向性天線 14 的角度。如圖「1」與圖「3」所示，三角干擾接收曲線 51 為習知技術中，將指向性天線 4 指向邊緣的中點而形成三角形的訊號覆蓋區域；另如圖「5」與圖「6A」所示，本發明則是形成箏形段 20 的訊號覆蓋區域。如「圖 7」所示，在干擾接收的比較上便可以清楚的得知，該箏形段干擾接收曲線 52 所接收到的干擾強度低於習知的三角干擾接收曲線 51，因而具有較佳的抗干擾能力，需說明的是，該三角干擾接收曲線 51 以及該箏形段干擾接收曲線 52 係針對邊緣覆蓋區域 22 的範圍進行干擾模擬而得。

【0016】 「圖 8」係為訊號容量配合使用人數的比較示意。首先，請配合參閱習知技術「圖 1」與圖「3」，在習知技術的表現上，明顯的，位於中心覆蓋區域 1 的三角中央覆蓋曲線 61 的表現明顯優於位處邊緣覆蓋區域 2 的三角邊緣覆蓋曲線 62，其係由於訊號在中心覆蓋區域 21 較強的緣故，因此該三角中央覆蓋曲線 61 的表現較好；而位於邊緣覆蓋區域 2 的訊號由於距離中心點 3 較遠，加上鄰近的其他基地發射胞元 10 的訊號干擾影響，使得訊號品質以及訊號強度皆遠低於三角中央覆蓋曲線 61 的表現。而在本發明的表現上，請配合參閱「圖 6A」及「圖 8」所示，位於中心覆蓋區域

21 的箏形段中央覆蓋曲線 63 的表現相似於該三角中央覆蓋曲線 61，由於兩者皆較靠近中心點的基地台，因此其表現並無太大差異；但在位於邊緣覆蓋區域 22 的箏形段邊緣覆蓋曲線 64 的表現上，便遠優於習知的三角邊緣覆蓋曲線 62，其係由於本發明利用箏形段 20 的設計，而可使位於邊緣覆蓋區域 22 的使用者可選擇鄰近另外兩個基地發射胞元 10 的外區域頻段 40 進行訊號連接，藉此提供較多的訊號來源選擇；除此之外，如「圖 7」所示，本發明利用箏形設計，其所接收到的干擾強度低於習知的三角形設計，因而位於邊緣覆蓋區域 22 之使用者的表現遠優於位於習知的三角邊緣覆蓋區域之使用者的表現。

【0017】 請配合參閱「圖 9」所示，在機率累積分佈的表現上，同樣的，箏形段中央覆蓋曲線 63 的表現相似於三角中央覆蓋曲線 61；而在相同的機率累積分佈數值上，邊緣覆蓋區域 22 的該箏形段邊緣覆蓋曲線 64 便優於該三角邊緣覆蓋曲線 62，亦即，該箏形段邊緣覆蓋曲線 64 在同樣的機率累積分佈（Cumulative Distribution Function, CDF）數值下時，可以得到較高的訊號與干擾加噪聲比（Signal to Interference plus Noise Ratio, SINR）。

【0018】 綜上所述，本發明具有下列特點：

【0019】 一、利用改變該些指向性天線的指向方向而區分該基地發射胞元為複數箏形段，藉此使距離中心點較遠的鄰接邊之連接點具有較佳的無線訊號。

【0020】 二、任一基地發射胞元的邊緣覆蓋區域可同時接收到其他相鄰兩個基地發射胞元的外區域頻段訊號，而可提供較多的選擇以供使用者進行訊號連接及資料傳輸，提高訊號的品質以及訊號強度。

【0021】 因此本發明極具進步性及符合申請發明專利之要件，爰依法提出申請，祈 鈞局早日賜准專利，實感德便。

【0022】 以上已將本發明做一詳細說明，惟以上所述者，僅為本發明之一較佳實施例而已，當不能限定本發明實施之範圍。即凡依本發明申請範圍所作之均等變化與修飾等，皆應仍屬本發明之專利涵蓋範圍內。

【符號說明】

【0023】

習知技術

- 1：中心覆蓋區域
- 2：邊緣覆蓋區域
- 3：中心點
- 4：指向性天線
- 5：邊線
- 6：天線強度曲線
- 7：長方條
- 8：細胞邊緣使用者

本發明

- 10：基地發射胞元
- 11：鄰接邊
- 12：中心點
- 13：基地台
- 14：指向性天線
- 15：連接點
- 10a：第一基地發射胞元
- 10b：第二基地發射胞元
- 10c：第三基地發射胞元
- 20：箏形段
- 21：中心覆蓋區域
- 22：邊緣覆蓋區域
- 30：內區域頻段
- 40：外區域頻段
- 41：第一外區域頻段
- 42：第二外區域頻段
- 43：第三外區域頻段
- 51：三角干擾接收曲線
- 52：箏形段干擾接收曲線

61：三角中央覆蓋曲線

62：三角邊緣覆蓋曲線

63：箏形段中央覆蓋曲線

64：箏形段邊緣覆蓋曲線

P1：邊緣位置

70：功率調整單元

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

【序列表】(請換頁單獨記載)

申請專利範圍

1. 一種多輸入多輸出之無線訊號傳輸及功率控制系統，係包含有複數相鄰設置的基地發射胞元，該些基地發射胞元皆呈正多邊形，並分別包含有複數鄰接邊、一位於該基地發射胞元之一中心點的基地台、複數設置於該基地台的指向性天線，以及一與該些指向性天線電性連接的功率調整單元，該些指向性天線的指向方向朝向該些鄰接邊之連接點，並以該些指向性天線為中心而使該基地發射胞元區分為複數箏形段，該功率調整單元用以控制該些指向性天線的功率輸出。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之多輸入多輸出之無線訊號傳輸及功率控制系統，其中該些箏形段分別包含有一相鄰該中心點的中心覆蓋區域以及一相鄰於該相鄰邊的邊緣覆蓋區域。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之多輸入多輸出之無線訊號傳輸及功率控制系統，其中該基地台用以發射一內區域頻段以及至少二外區域頻段，該內區域頻段與該至少二外區域頻段頻率範圍彼此不重複，該內區域頻段係供位於該中心覆蓋區域之使用者使用，該至少二外區域頻段係供該邊緣覆蓋區域之使用者使用。

4. 如申請專利範圍第 2 項所述之多輸入多輸出之無線訊號傳輸及功率控制系統，其中定義該中心覆蓋區域之單位功率以及使用者數量分別為 P_c 及 x ，該邊緣覆蓋區域內之單位功率及使用者數量分別為 P_e 及 y ，而該邊緣覆蓋區域外之單位功率及使用者數量分別為 P_e' 及 z ，另外定義 $P_{ta} = xP_c + yP_e + zP_e'$ ，並且定義 $K = zP_e' / P_{ta}$ ，其中當 K 大於一外區域臨界係數 K_{max} 時，控制該功率調整單元降低該邊緣覆蓋區域外之使用功率。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述之多輸入多輸出之無線訊號傳輸及功率控制系統，其中控制該功率調整單元降低該邊緣覆蓋區域外之使用單位功

率為 $\rho_1 \times P_e'$ ，其中 $\rho_1 = \frac{K_{max}}{1 - K_{max}} \times \frac{(xP_c + yP_e)}{xP_e}$ 。

6. 如申請專利範圍第 4 項所述之多輸入多輸出之無線訊號傳輸及功率控制系統，其中當 P_{ta} 大於一內區域臨界功率 P_{max} 時，控制該功率調整單元以等比例降低 P_c 、 P_e 、 $P_{e'}$ 的功率。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述之多輸入多輸出之無線訊號傳輸及功率控制系統，其中控制該功率調整單元以等比例降低 P_c 、 P_e 、 $P_{e'}$ 的單位功率分別為 $\rho_2 \times P_c$ 、 $\rho_2 \times P_e$ 、 $\rho_2(\rho_1 \times P_{e'})$ ，其中， $\rho_2 = \frac{P_{max}}{P_{ta}}$ 。

8. 如申請專利範圍第 3 項所述之多輸入多輸出之無線訊號傳輸及功率控制系統，其中各該基地發射胞元係呈正六邊形，定義彼此相鄰的任意三個基地發射胞元分別為一第一基地發射胞元、一第二基地發射胞元以及一第三基地發射胞元，該第一基地發射胞元的基地台用以發射一第一外區域頻段以及一第二外區域頻段，該第二基地發射胞元的基地台用以發射該第二外區域頻段以及一第三外區域頻段，該第三基地發射胞元的基地台用以發射該第一外區域頻段以及該第三外區域頻段。

9. 如申請專利範圍第 6 項所述之多輸入多輸出之無線訊號傳輸及功率控制系統，其中於該第一基地發射胞元中，該第一外區域頻段以及該第二外區域頻段係各自對應於三個箏形段，且相互間隔設置；於該第二基地發射胞元中，該第二外區域頻段以及該第三外區域頻段係各自對應於三個箏形段，且相互間隔設置；於該第三基地發射胞元中，該第一外區域頻段以及該第三外區域頻段係各自對應於三個箏形段，且相互間隔設置。

10. 如申請專利範圍第 7 項所述之多輸入多輸出之無線訊號傳輸及功率控制系統，其中該第一基地發射胞元、該第二基地發射胞元以及該第三基地發射胞元相鄰的箏形段係使用頻率不同的外區域頻段。

圖式

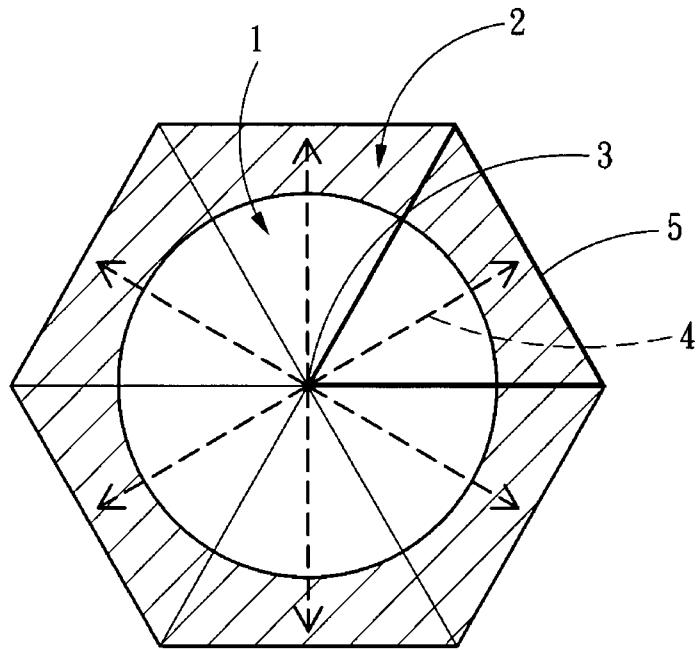


圖 1

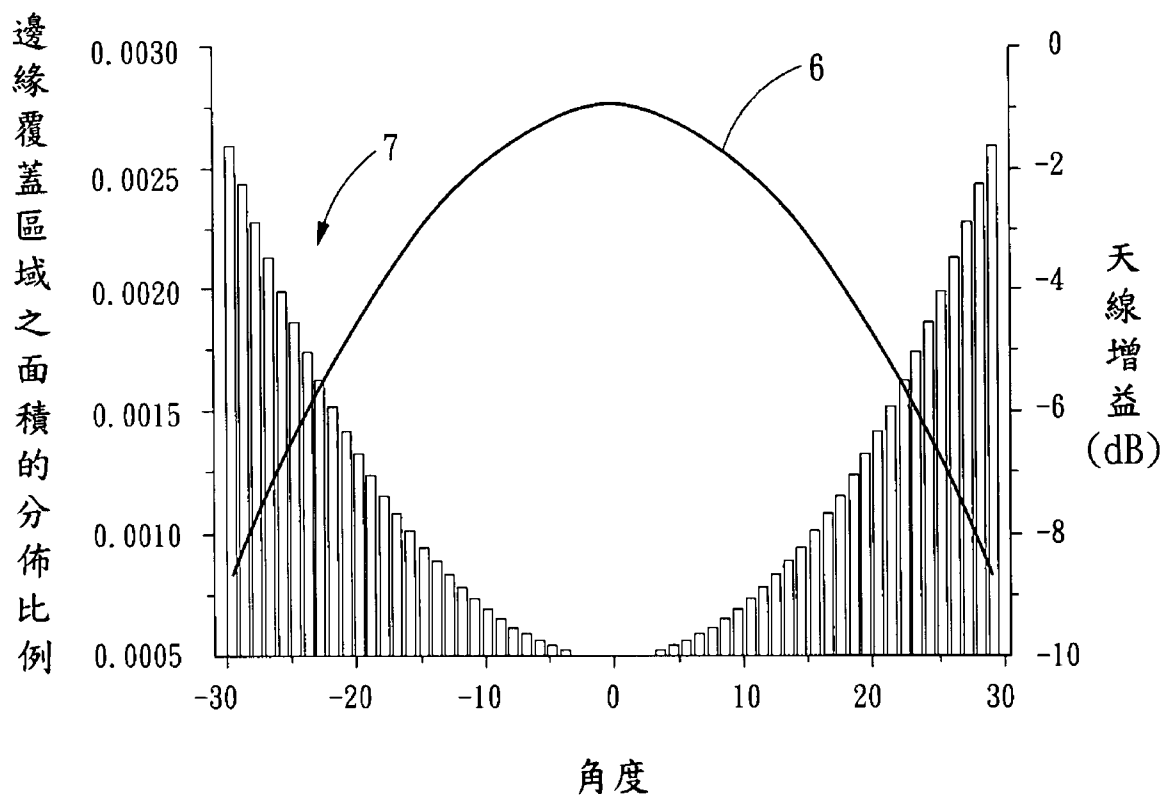


圖 2

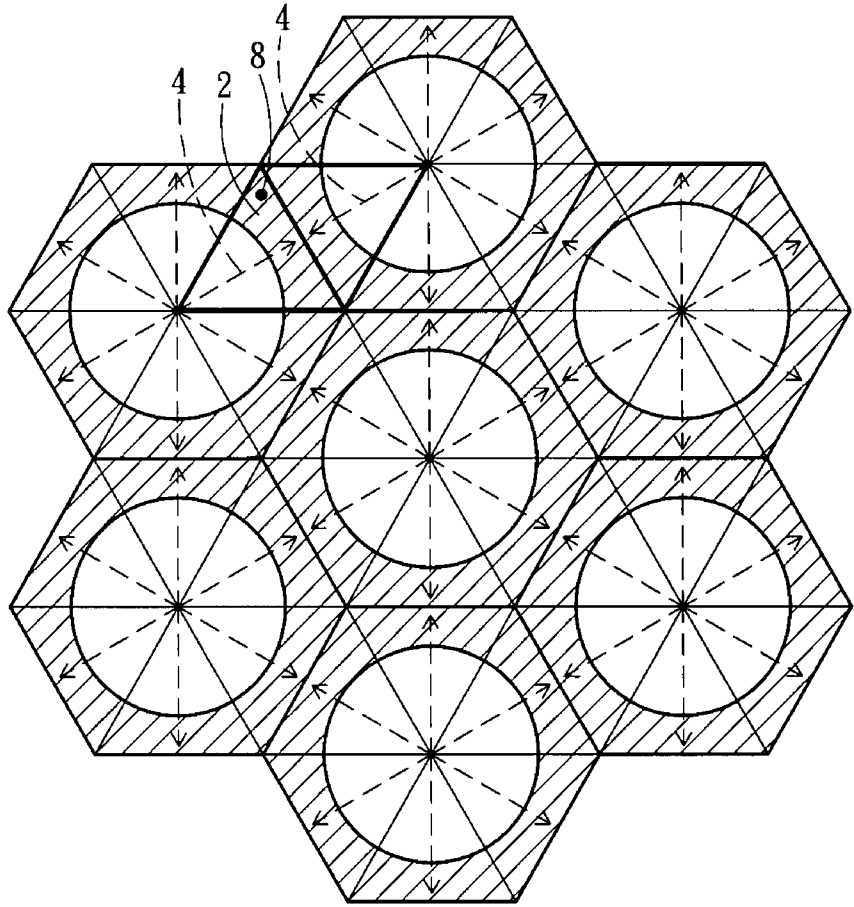


圖 3

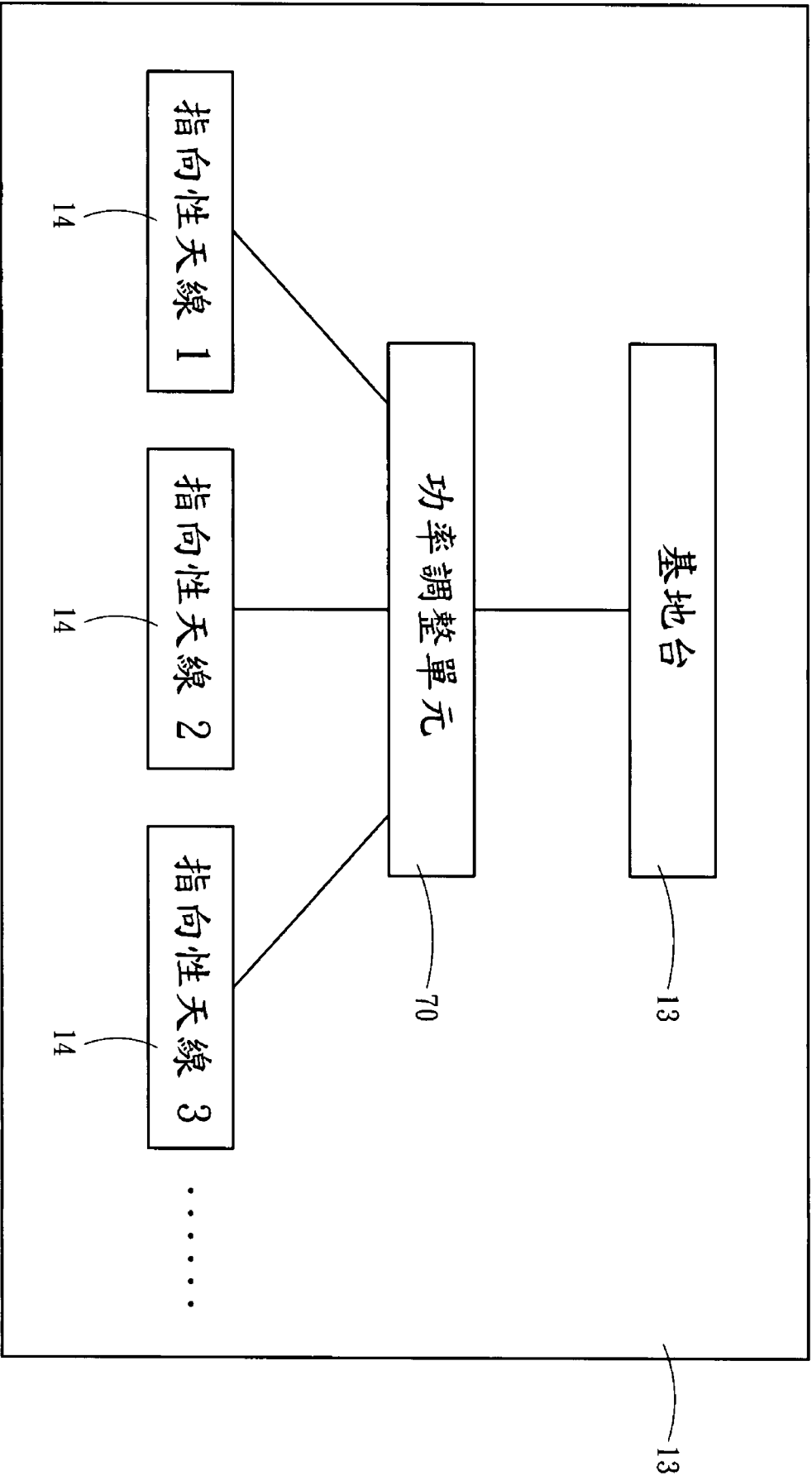


圖 4

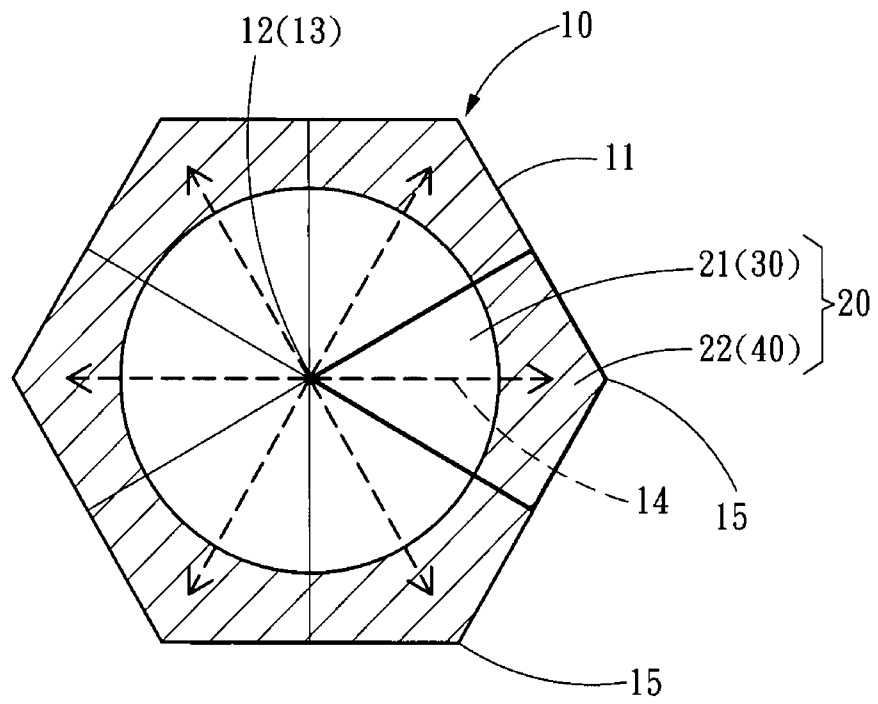


圖 5

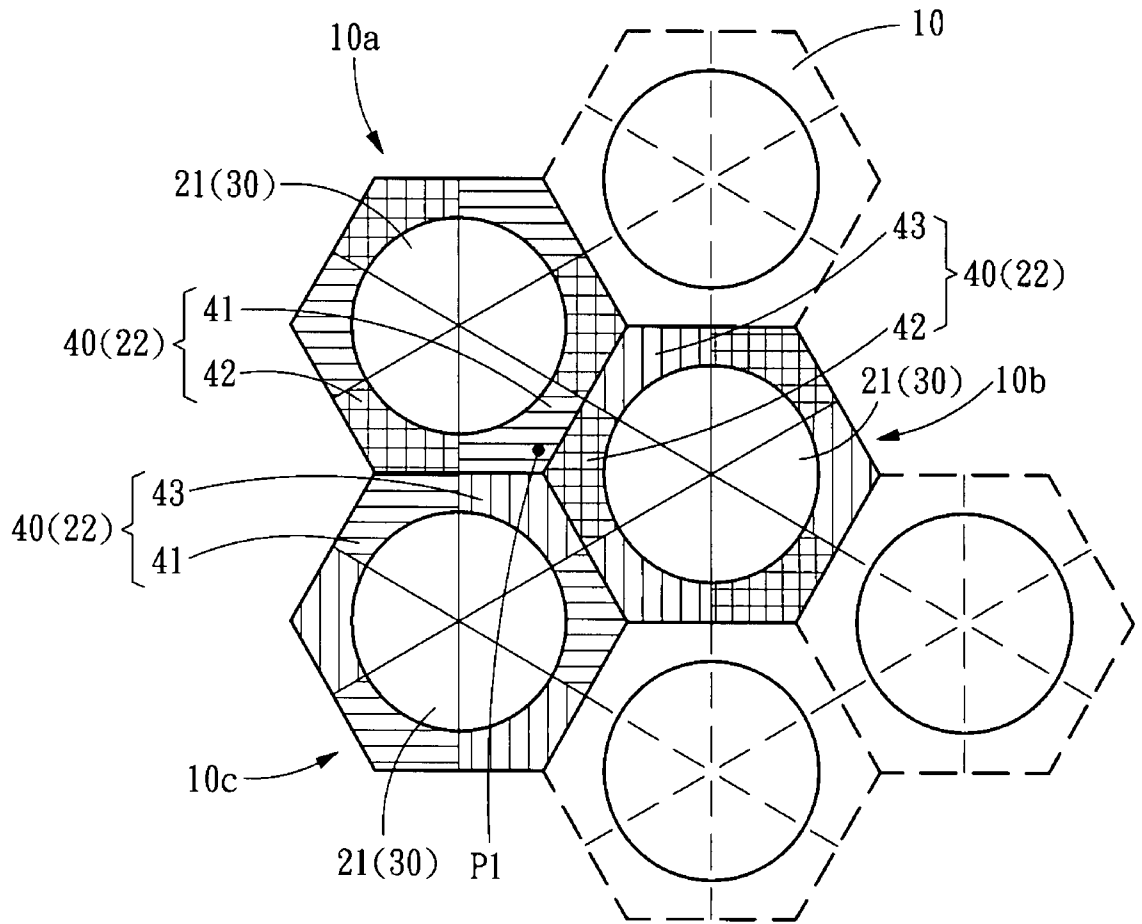


圖 6A

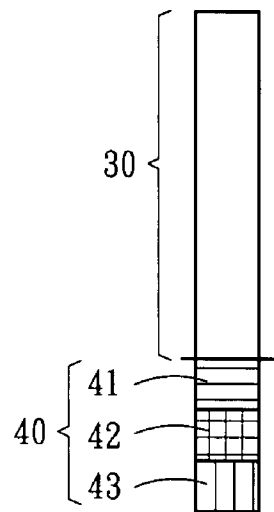
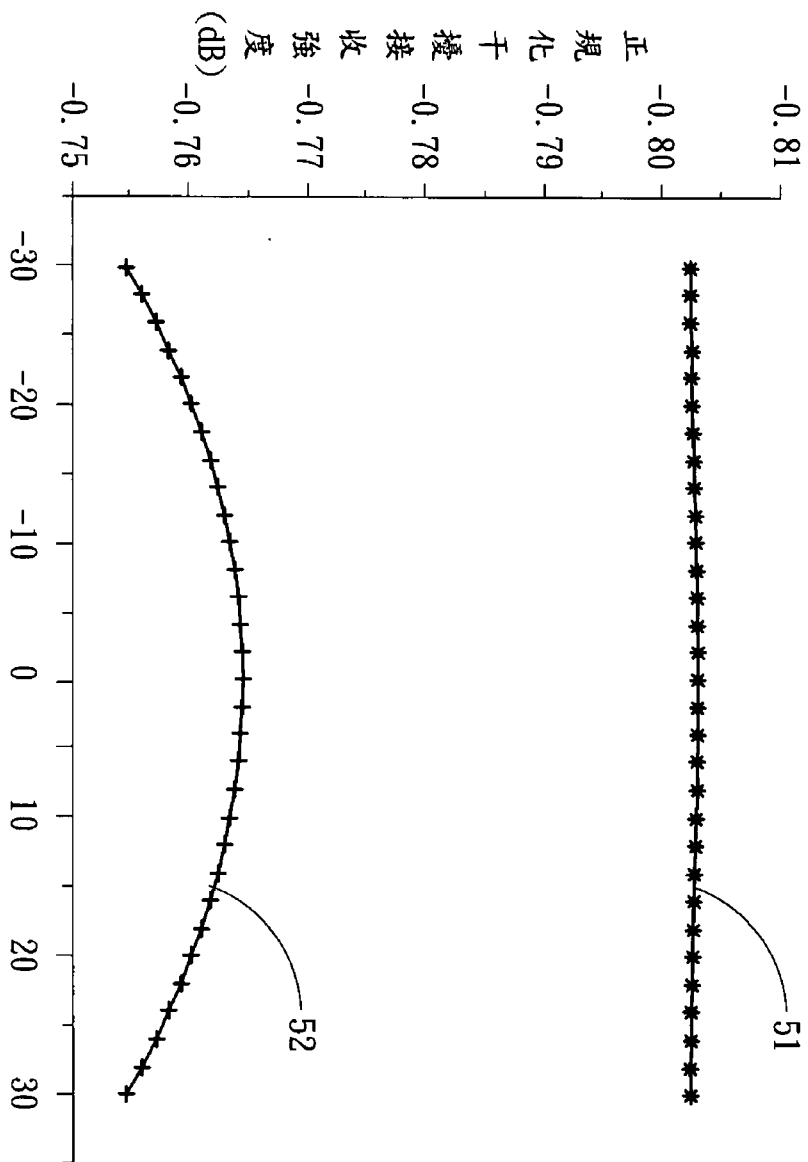


圖 6B



偏轉角度

圖 7

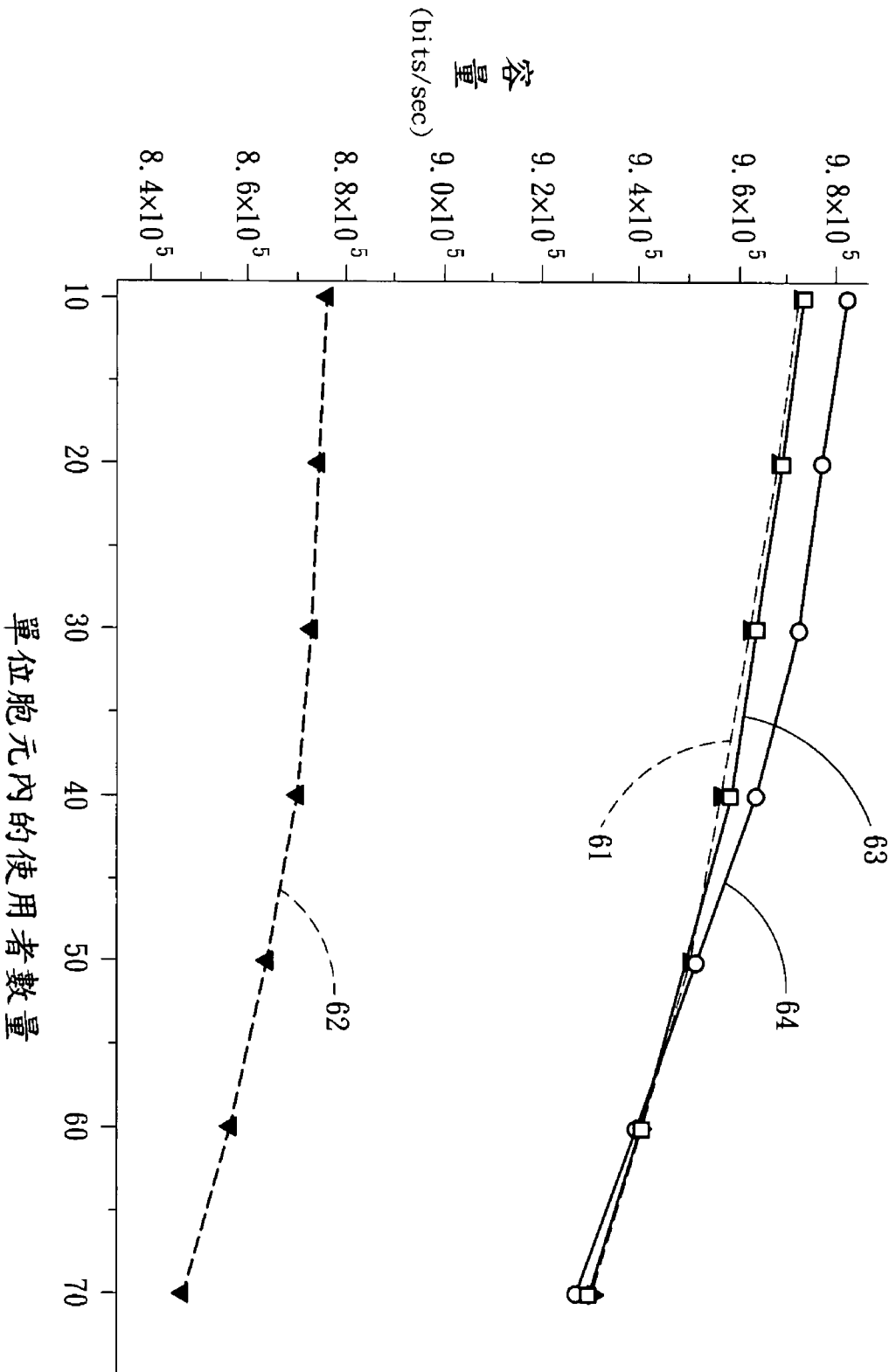


圖 8

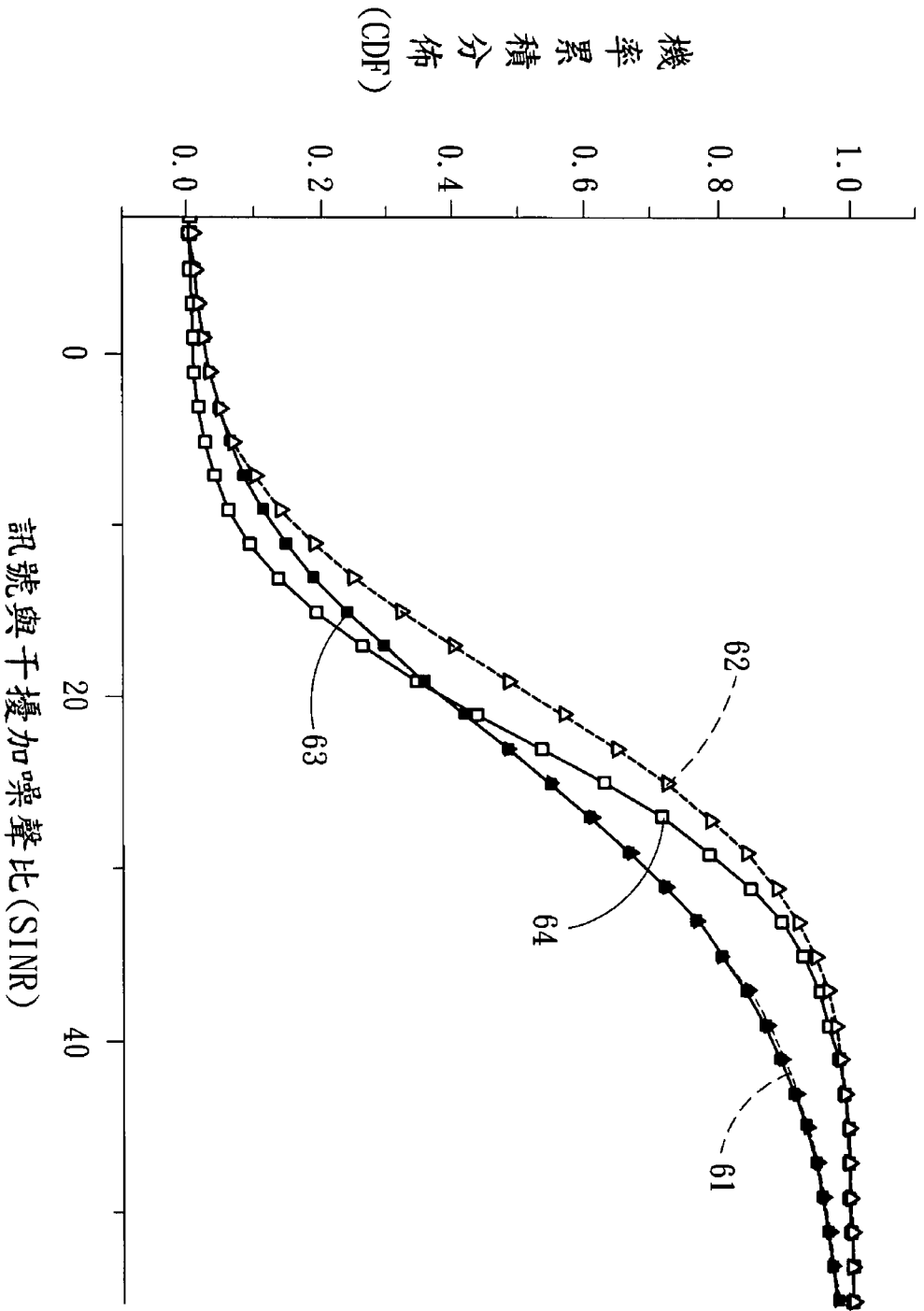


圖 9