

發明專利分割說明書**公告本**

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：97124801

※申請日期：94.6.8

原申請案號：094118966

※IPC 分類：H04B 7/02 (2006.01)

H04B 7/06 (2006.01)

H04W 16/00 (2009.01)

一、發明名稱：

使用智慧天線以建立回程網路之方法及系統

METHOD AND SYSTEM OF UTILIZING SMART ANTENNAS IN ESTABLISHING
A BACKHAUL NETWORK**二、申請人：(共 1 人)**

姓名或名稱：(中文/英文)

內數位科技公司/INTERDIGITAL TECHNOLOGY CORPORATION

代表人：(中文/英文) 唐納爾德·伯萊斯/DONALD M. BOLES

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國德拉威州 19801 威明頓德拉威大道 300 號 527 室

300 DELAWARE AVENUE, SUITE 527, WILMINGTON, DE 19801, U.S.A.

國籍：(中文/英文) 美國/US

三、發明人：(共 1 人)

姓名：(中文/英文)

1. 費堤·歐茲魯特/Fatih M. OZLUTURK

國籍：(中文/英文)

1. 美國/US

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國 US；2004/06/10；No. 60/578,677
2. 美國 US；2004/10/12；No. 60/617,720
3. 美國 US；2004/12/17；No. 11/015,557

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

本發明提供一種方法和系統，用以利用智慧天線在節點間傳輸訊息。一種無線通訊系統包含複數個節點，且每一節點能互相連結，至少一部份節點提供一智慧天線，其配置以產生複數個指向波束，每一節點維護一表，其包含其他節點及用以傳輸訊息至其他節點之波束組態資訊。當一來源節點需要傳輸至一目標節點時，該來源節點擷取波束組態資訊並以指向該目標節點之指向波束傳輸。

六、英文發明摘要：

A method and system for utilizing smart antenna in transmission of messages between nodes are disclosed. A wireless communication system includes a plurality of nodes, and each node is capable of being connected to each other node. At least a portion of the nodes are provided with a smart antenna configured to generate a plurality of directional beams. Each node maintains a list of other nodes and beam configuration information to be used in transmission of messages to other nodes. When a source node is required to transmit to a target node, the source node retrieves the beam configuration information and transmits with a directional beam directed to the target node.

七、指定代表圖：

(一)、本案代表圖為：第 3 圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：
無

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是關於一種無線通訊，本發明尤其是關於一種使用智慧天線以建立回程網路的方法及系統。

【先前技術】

在無線通訊系統中最重要的一個議題便是藉由降低干擾來增加系統容量，陣列天線(亦稱作智慧天線)已經被發展出來以改善容量並且降低干擾。智慧天線使用複數個天線元件以產生指向性的波束，其僅向一特定方位發送信號。藉由智慧天線，因為信號在涵蓋區域內發送至一狹窄區域，無線通訊系統便可增加容量並減少干擾。由於傳輸器可增加指向波束之傳輸功率等級，而不會造成對其他傳輸器或接收器的過份干擾，例如無線傳輸/接收單元(WTRU)及基地台，因此增加了整體系統容量。

一無線通訊系統通常包含複數個節點，例如基地台及無線網路控制器等等，節點典型地互相以有線方式連接，例如網狀網路或是蜂巢式網路，節點間互相通訊並傳輸訊息，例如回程訊息。

然而，有線連接在建立回程網路上的缺點便是太過昂貴、時間消耗、以及網路的變型或修改沒有彈性。尤其是網狀網路必須要求節點互相連結，當新節點加入至網狀網路時，為回程建立新連接至該新節點就是很大的負荷(在成本和時間方面)。

因此需要一種有效利用成本、較少時間消耗以及有彈性的方法及系統來建立回程網路。

【發明內容】

本發明是一種利用智慧天線以建立一回程網路之裝置和系統。本發明是直接使用智慧天線以改善胞元內通訊、增加生產量、

以及形成至少一部份具彈性的回程網路以傳送回程資料。本發明係用於包含複數個節點無線通訊系統中，其中每一節點在一網狀網路中係連接在一起，至少一部份的節點提供一或多個智慧天線，其係配置以產生複數個指向波束，具有一或多個智慧天線之每一節點會維護一個表，其包含其他具有智慧天線的節點、波束方向、以及用以傳輸訊息至其他節點的組態資訊。當來源節點需要傳輸回程資料至目標節點時，該來源節點擷取該目標節點之波束方向及組態資訊，並以指向該目標節點之指向波束傳輸該訊息。

【實施方式】

本發明適用於任何無線通訊系統，其包含但不限制於分時雙工(TDD)、分頻雙工(FDD)及分時同步碼分多重存取(TD-SCDMA)，同樣地亦適用於全球行動通訊系統(UMTS)、CDMA 2000、一般的CDMA、全球行動通訊系統(GSM)、整合封包無線系統(GPRS)以及增強資料率GSM演進(EDGE)。

此後，專用術語「WTRU」包含但並未限制於一使用者設備(UE)、一行動台、一固定或行動用戶單元、一呼叫器或可在一無線環境下操作之任何形式之裝置。當本文此後提到專用術語「節點B」，其包含但並未限制於一基地台、一站台控制器、一存取點或是在無線環境下任何結識的介面裝置。

第1圖所示為根據本發明之複數個節點102a-n之網路100方塊圖。至少一該節點，圖上所示為102n，連接至一核心網路110。無線通訊系統之核心網路之運作是熟習此技藝人士所熟知的，而且其並非本發明之重點，因此在這裡並不會詳細解釋核心網路110。

每一節點102a-n服務一或多個WTRUs (圖上未示)，其係位於該節點102a-n的涵蓋區域之內，該網路110可為網狀網路或是蜂巢

式網路。在本發明之內文中，網狀網路和蜂巢式網路都傳輸回程資訊，但在基礎上有所不同，蜂巢式網路一般具有固定網路基礎建設及回程連接，這些連接一般是點對點連接且不會有所改變，一節點傳輸回程資料至網路中另一位置的另一節點，且只傳送至那個位置。

而在網狀網路方面，節點間的連結會改變，且因此該回程資料可在不同時間以另一路線傳輸至不同的節點，特別是在網狀網路中，由於該回程連結可以隨時間改變，能調整智慧天線使得可連接至不同節點而不會對其他節點產生過度的干擾便很重要。

至少一部份的節點102a-n係提供至少一智慧天線(之後將詳細說明)，且除了一般下載傳輸至WTRUs以及由WTRUs上載接收之外，尚利用該智慧天線傳輸回程資料至其他節點102a-n，這些節點102a-n有能力產生複數個指向波束，並且引導該波束至方位方向。

網路100被預期將包含有線連結的節點，以及使用智慧天線之無線回程連結的節點，由於使用智慧天線建立的連結可重新配置且指向不同的節點，因此增加系統的彈性。然而，至少一節點將具備有線連結至該核心網路110及無線連結至其他節點，以便提供無線節點群組與實質上是有線的核心網路之間的連結，至少一部份的節點102a-n亦提供透過有線或專用連結傳輸回程資訊的能力，具有有線和無線回程連結之節點(圖上所示為102n，此後稱為混合節點)將連接到有線核心網路110。換句話說，當節點經由智慧天線的幫助無線傳輸回程資訊時，此回程資訊終將透過該混合節點102n按路線至該核心網路，因此混合節點102n能透過無線回程連結接收和送出回程資訊至節點，同時還能接收和送出回程資訊至該核心網路110，藉此形成橋接。

在一實施方式中，節點102a-n具有複數個如同第4圖所示之預設波束109a-h，且在複數個波束109a-h間選擇一個以便指向一傳輸或接收。第4圖所示八個方為波束，其皆可由每一節點102a-n產生，值得注意的是第4圖所示之波束只是一個範例，任何數量的波束、波束模式或是任何形式的模式皆可執行。

在另一個實施方式中，每一波束109a-h可即時產生和指向，而不需要從預設的位置集合中挑出。

節點102a-n可動態地或從複數個有效位置中選擇波束109a-h方向，這在系統容量、資料生產量、干擾等等方面提供了最佳的效能。節點102a-n通常固定於一特定位置，因此一旦兩節點102a-n設定好一波束109a-h及組態，指向和組態便會儲存且之後不需修改變可使用。因為無線環境及流量負載長期下可能會有所改變，每一節點102a-n需有能力提供超過一個波束109a-h以連結至其他節點102a-n，因此每一節點102a-n監控接收自其他節點102a-n的信號，以便判定無線環境，並動態地調整該波束指向及信號組態以達到系統效能最佳化。

該系統運作之一實施方式如下：一第一選擇節點，例如節點102a，產生一波束並引導其朝向其他選擇節點，例如102b，此可藉由調整用於該天線陣列元件之複合權值達成，如同典型地由波束形成天線陣列完成一般。在此同時，節點102a測量鍊結A至節點102b的品質，鍊結A的品質可藉由信號雜訊比、位元或訊框錯誤率、或其他測量品質指示器來測量。該傳輸節點102a找到最佳天線波束指向、最佳權值組合以最大化該鍊結品質，並儲存該鍊結品質測量和對應的波束指向(權值)。該傳輸節點102a替所有鄰近節點做這些事且儲存對應的品質和波束資訊。

任何節點102a-n能彈性地且無線地與其他節點102a-n連接或

斷線，其係藉由選擇指向其他節點102a-n之一或多個波束。在第1圖中，該第一節點102a使用指向波束A傳輸訊息至該第二節點102b，且使用指向波束B傳輸訊息至第四節點102d，指向波束A及指向波束B係獨立控制且能同時傳輸，由於每一指向波束A及指向波束B僅朝一特定方位發送，因此並不會對其他節點102a-n或WTRUs造成過度的干擾。

第2圖所示為根據本發明之節點202方塊圖。該節點202包含一智慧天線204、一控制器206、一記憶體208以及一非必要的有線鍊結210。該有線鍊結210可鍊結至該核心網路110或是其他節點。該節點202執行一信號處理演算法以適應使用者移動、無線頻率環境的改變、以及共同頻道干擾的多路徑。一無線資源管理(RRM)功能藉由該控制器206執行，以決定無線資源在該節點202中該如何配置。

智慧天線204包含複數個天線元件(圖上未示)，以在控制器206的控制下產生複數個指向波束，每一波束作為介於該節點202及其他節點之間的無線連結，如同上文所述，因為節點202典型地係為固定在一特定位置，因此兩節點間的波束指向和組態便可預先設定並儲存於記憶體208中。記憶體208維護一個包含其他節點、波束指向及每一其他節點之組態資訊的表，當該節點202需要傳輸訊息至其他節點，例如回程資料，該控制器206便會由該記憶體208中擷取對應的波束指向和組態資訊，並產生一指向波束引導至一特定方向，且使用該波束傳輸該訊息。

在混合節點102n方面，此程序係在該智慧天線204幫助下建立與其他節點之無線連結之後。當混合節點102n建立回程連結至該核心網路110或其他節點時，並不需要組態資訊或是波束選擇，因為有線鍊結210實體上是固定的，且總是提供兩節點之間的連結。

根據本發明，智慧天線204較佳地具有多波束性能，其中每一波束可獨立使用，一節點202產生超過一個的指向波束以同時傳輸回程資料至複數個其他節點。因為超過一個指向波束可能在相同的涵蓋區域使用相同的頻率，因此系統容量實質上也有所增加。

具有數個波束之數個節點可耦合在一起，這使得改變連結及動態適應在無線環境中的改變變得很方面。舉例來說，兩節點之間可能提供兩波束以供連結，如果一波束受到過度的干擾，則該節點可切換到另一個波束以傳輸訊息。

智慧天線的使用使得節點間的回程鍊結具備彈性，因為每一節點係配置以產生複數個指向波束，且能引導該指向波束至任何方位方向，因此當新的節點加至該網路100時，已經存在的節點可藉由簡單的設定新波束方向，及針對該新節點的配置以建立至新節點的連結，除此之外，當現存節點由該網路100移除時，節點亦可輕易地由記憶體208刪除移除節點之波束指向及組態資訊。本發明使得不需要額外設置或刪除設備便能建立或移除節點間的連結，值得注意的是本發明可於網狀網路或蜂巢式網路中執行。

網狀網路的一個強項是在於其產生新鍊結及刪除節點間其他鍊結的能力，其依靠複數個因素，包含流量負載、干擾及個別節點效能。如同第1圖所示，複數個節點102a-n係使用智慧天線互相耦合，第1圖中介於節點102a-n之間的線表示可能的鍊結A-F，控制可集中，藉此至少一節點作為控制節點以控制節點間的連結，控制亦可分散，藉此控制可分佈於數個節點或所有的節點。如果指定一節點為控制節點，則該控制節點收集關於流量狀況及每一節點效能的資訊，並決定由一節點至另一節點訊息最佳傳輸的流量路線。

每一節點102a-n較佳地在其一或多個波束中傳輸一或多個信

標信號，其提供對網路運作有益的資訊。舉例來說，該信標信號可傳輸現行功率等級、流量等級、干擾等級及其他參數。信標信號亦可包含存取、優先權、安全、識別及其他形式的存取控制和安全控制資訊。信標信號係週期或非週期性的測量，且該參數係用以作為調整節點間連結的基礎，以便找出最有效率的流量路線。根據本發明使用智慧天線形成至少一部份無線回程連結，使得建立和調整節點間的連結有彈性並減少非必要的成本。

舉例來說，如第1圖所示，如果第二節點102b和第四節點102s之間的流量負載太重，其他節點藉由讀取節點102b、102d之信號信號得知兩節點102b、102d之間的流量狀況，其將在下文描述。如果該第一節點102a想要將流量排至該第五節點102e，如果可行的話，則將避免第二和第四節點102b、102d，且將透過第N個節點102n排定路線。

本發明不僅是具有提供彈性、無線網狀網路的優點，現在亦可使回程資訊(典型地經由一有線線路發送)經由同一個透過智慧天線的彈性鍊結發送。根據本發明執行此雙使用智慧天線機制的形式，亦是顯著勝過現行無線通訊系統的優點。

第3圖所示為根據本發明，利用智慧天線進行節點間訊息傳輸之程序300流程圖。至少一部份節點提供至少一智慧天線，其係配置以產生複數個指向波束，且接著獨立地引導方位(步驟302)。每一波束除了一般下載至WTRUs之流量及由WTRUs上載之流量之外，尚用以作為至其他節點的無線連結。每一節點維護一表，其包含其他節點及波束指向及用以傳輸至其他節點的組態資訊(步驟304)。必須注意的是，步驟320和304典型地係根據設定好之系統或是重新配置系統，以執行接受或刪除節點的動作，且典型地將不需要在正常運作下形成。當一來源節點需要傳輸至目標節點

時，該來源節點由記憶體中擷取目標節點之波束指向和組態資訊，並使用該波束指向及組態資訊產生一指向波束(步驟306)。一旦一節點係被選擇用來傳輸回程資料，基於鍊結品質及其他例如流量密度的考量，該傳輸節點由該表中選擇該波束指向(權值)，且將用於該天線上。

因為環境可能改變，用以測量鍊結品質及儲存相關資訊的程序可能需要週期性的執行，且波束指向調整也是必須的。該來源節點接著以產生的指向波束傳輸至該目標節點(步驟308)。

在一個非必要的步驟中，網路的改變可能發生，藉此一新的節點可能加入至該網路中，一個現存節點可能由網路中移除，或是無線頻號或其他狀態可能有所改變。為了因應這些改變，其他節點會更新反應這些改變的波束指向和組態資訊表(步驟310)。

儘管本發明之特徵和元件皆於實施例中以特定組合方式所描述，但實施例中每一特徵或元件能獨自使用，而不需與其他特徵或元件組合，亦能與/不與本發明之其他特徵和元件做不同之組合。

【圖式簡單說明】

第1圖所示為根據本發明之複數個節點之網路方塊圖；

第2圖所示為根據本發明製造節點之方塊圖；

第3圖所示為根據本發明，使用智慧天線在節點間傳輸訊息之程序流程圖；以及

第4圖所示為根據本發明由一節點產生的波束模式示範圖。

【元件符號說明】

100 網路

102a-n 複數個節點

109a-h 波束

110 核心網路

A-F 鍊結

WTRU 無線傳輸/接收單元

十、申請專利範圍：

1. 一種無線通訊節點，包含：

一天線陣列；

一控制器，其操作性地被耦合到該天線陣列、被配置以建立與複數個節點的無線胞元連接；其中該複數個節點的一第一個被有線連接到一核心網路，且該複數個節點的至少一第二個未被有線連接到該核心網路；

其中該控制器更被配置以通過該無線胞元連接與該第一節點而非該第二節點交換回程資料；以及

其中該控制器更被配置以從該第一節點接收無線波束形成回程資料並將無線波束形成資料傳輸到該第二節點；其中該控制器更被配置以將針對該第二節點之一波束改變，以回應所測量的頻道狀況。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之無線通訊節點，其中該無線通訊節點是在一固定位置。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之無線通訊節點，其更包含一記憶體；其中該控制器更被配置以儲存用於至少該第二節點的波束形成資料以及頻道品質資訊。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之無線通訊節點，其中該控制器更被配置以將無線波束形成資料傳輸到一第三節點；其中該波束形成資料不是回程資料。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之無線通訊節點，其中該控制器更被配置以將波束形成回程資料傳輸到該第一節點。

6. 一種交換資料之方法，包含：

藉由一無線通訊節點建立與複數個節點的無線胞元連接；其中該複數個節點的一第一個被有線連接到一核心網路，且該複數個節點的至少一第二個未被有線連接到該核心網路；

藉由該無線通訊節點通過該無線胞元連接與該第一節點而非該第二節點交換回程資料；以及

其中從該第一節點接收的回程資料與傳輸到該第二節點的資料被波束形成；其中對該第二節點形成的一波束被改變，以回應所測量的頻道狀況。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述之方法，其中該無線通訊節點是在一固定位置。

8. 如申請專利範圍第 6 項所述之方法，其更包含藉由該無線通訊節點而將用於至少該第二節點的波束形成資料以及頻道品質資訊儲存於一記憶體。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述之方法，其中該無線通訊單元將無線波束形成資料傳輸到一第三節點；其中該波束形成資料不是回程資料。

10. 如申請專利範圍第 6 項所述之方法，其中該無線通訊單元將波束形成回程資料傳輸到該第一節點。

11. 一種固定位置無線通訊節點，包含：

一天線陣列；

一有線線路連接，其操作性地被耦合到至少一核心網路；

一控制器，其操作性地被耦合到該天線陣列與該有線線路連接、被配置以通過該有線線路連接交換回程資料；其中該控制器更被配置以建立與複數個節點的無線胞元連接；

其中該控制器更被配置以通過其無線胞元連接而與該複數個節點的一第一個交換回程資料；其中該控制器更被配置以使用該天線陣列而將無線波束形成回程資料傳輸到該第一節點；

其中該控制器更被配置以通過其無線胞元連接而與該複數個節點的一第二個交換未包括回程資料的資料；其中該控制器更被配置以使用該天線陣列而將無線波束形成資料傳輸到該第二節點；以及

其中該控制器更被配置以對該第一與第二節點調整波束，以回應所量測頻道情況。

12. 如申請專利範圍第 11 項所述之固定位置無線通訊節點，其更

包括一記憶體；其中該控制器更被配置以將波束形成資料與頻道品質資訊儲存於該記憶體。

13. 如申請專利範圍第 11 項所述之固定位置無線通訊節點，其中該控制器更被配置以將無線波束形成資料傳輸到一第三節點。

14. 如申請專利範圍第 11 項所述之固定位置無線通訊節點，其中該控制器更被配置以從該第一節點接收無線波束形成回程資料。

15. 如申請專利範圍第 11 項所述之固定位置無線通訊節點，其中該控制器更被配置以將非回程資料傳輸到該第一節點；其中該非回程資料是用於連接到該第一節點的一第三節點，而非該固定位置無線通訊節點。

16. 一種交換資料之方法，包含：

藉由一固定位置無線通訊節點通過一有線線路連接交換回程資料；其中該有線線路連接耦合到至少一核心網路；

藉由該固定位置無線通訊節點建立與複數個節點的無線胞元連接；

藉由該固定位置無線通訊節點通過其無線胞元連接而與該複數個節點的一第一個交換回程資料；其中傳輸到該第一節點的該回程資料被波束形成；

藉由該固定位置無線通訊節點通過其無線胞元連接而與該複數個節點的一第二個交換未包括回程資料的資料；其中傳輸到該第二節點的資料被波束形成；以及

藉由該固定位置無線通訊節點對該第一與第二節點調整波束，以回應所測量頻道狀況。

17. 如申請專利範圍第 16 項所述之方法，其中該固定位置無線通訊節點儲存用於至少該第一與第二節點的波束形成資料與頻道品質資訊。

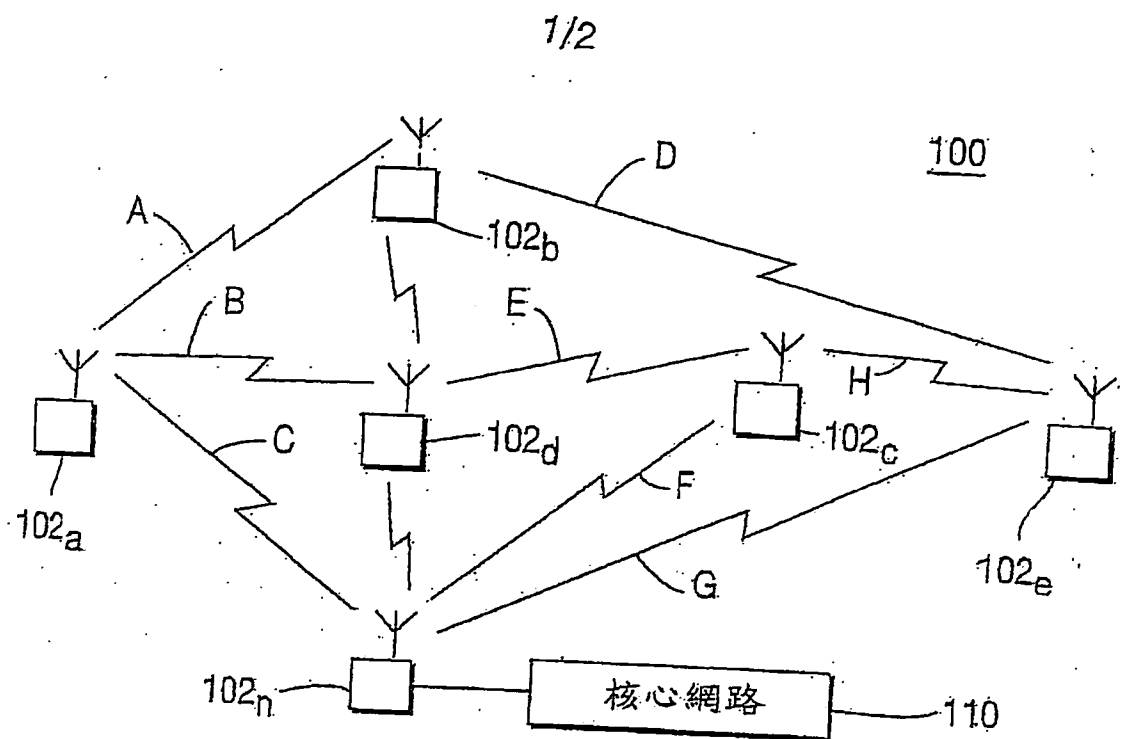
18. 如申請專利範圍第 16 項所述之方法，更包括藉由該固定位置無線通訊節點將無線波束形成資料傳輸到一第三節點。

19. 如申請專利範圍第 16 項所述之方法，其更包括藉由該固定位

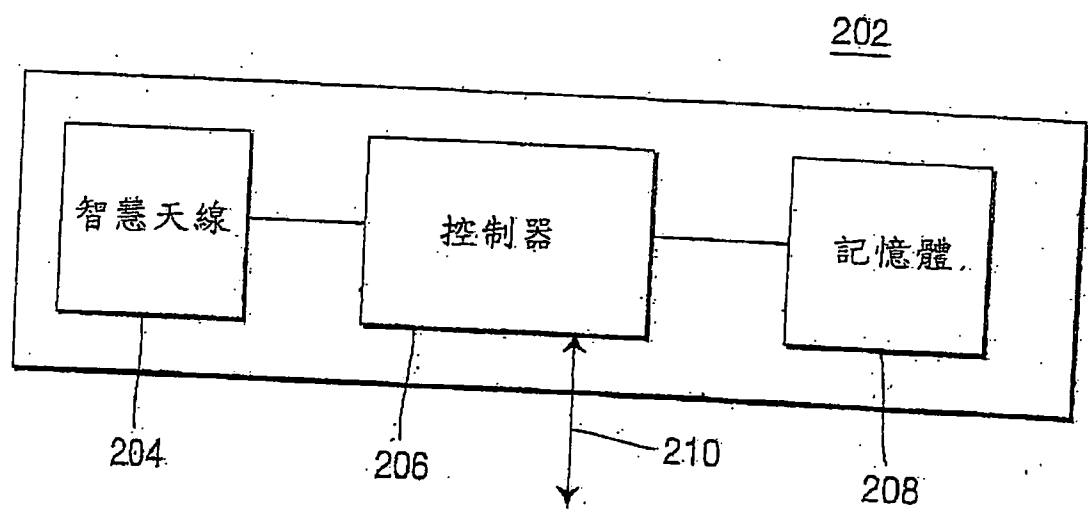
置無線通訊節點從該第一節點接收無線波束形成回程資料。

20. 如申請專利範圍第 16 項所述之方法，其中該固定位置無線通訊節點將非回程資料傳輸到該第一節點；其中該非回程資料是用於連接到該第一節點而不是連接到該固定位置無線通訊節點的一第三節點。

拾壹、圖式：

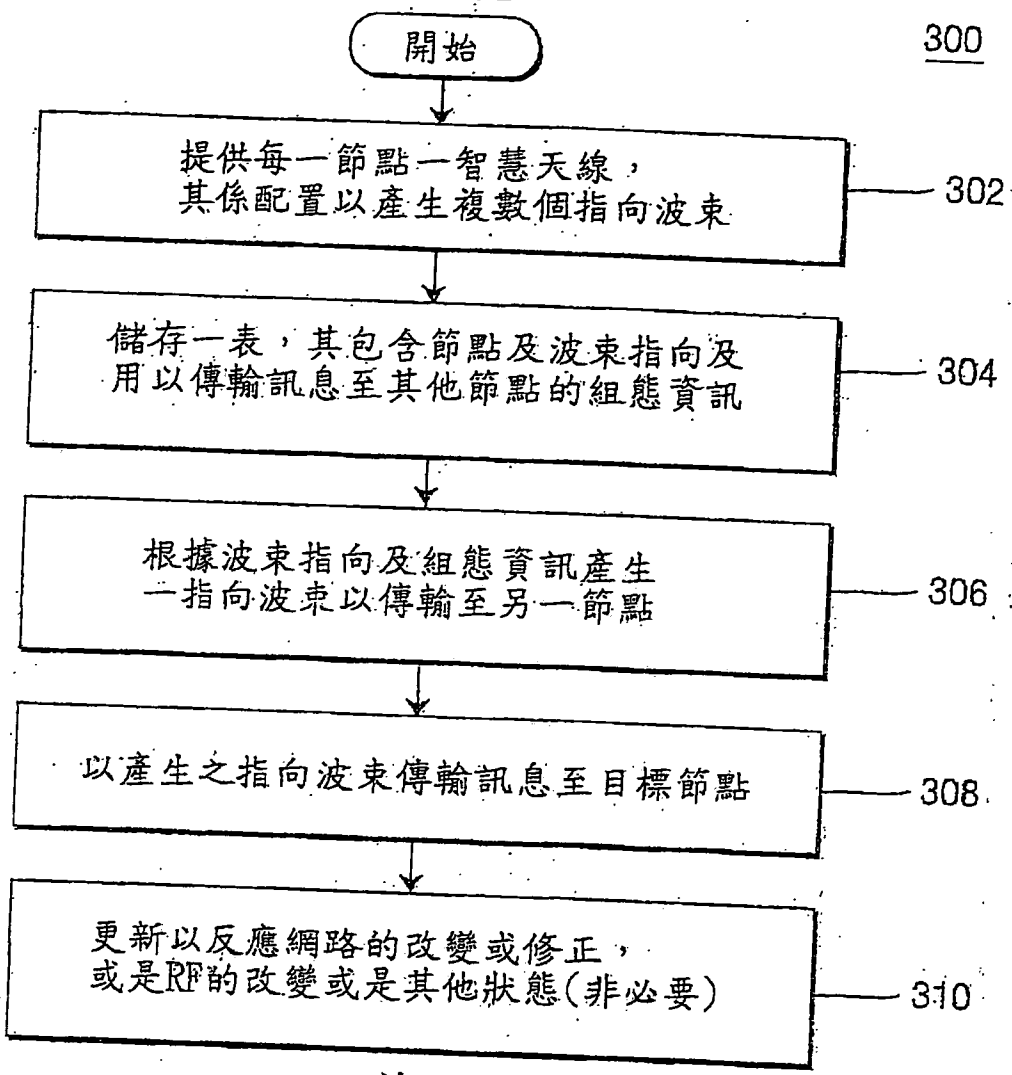


第 1 圖

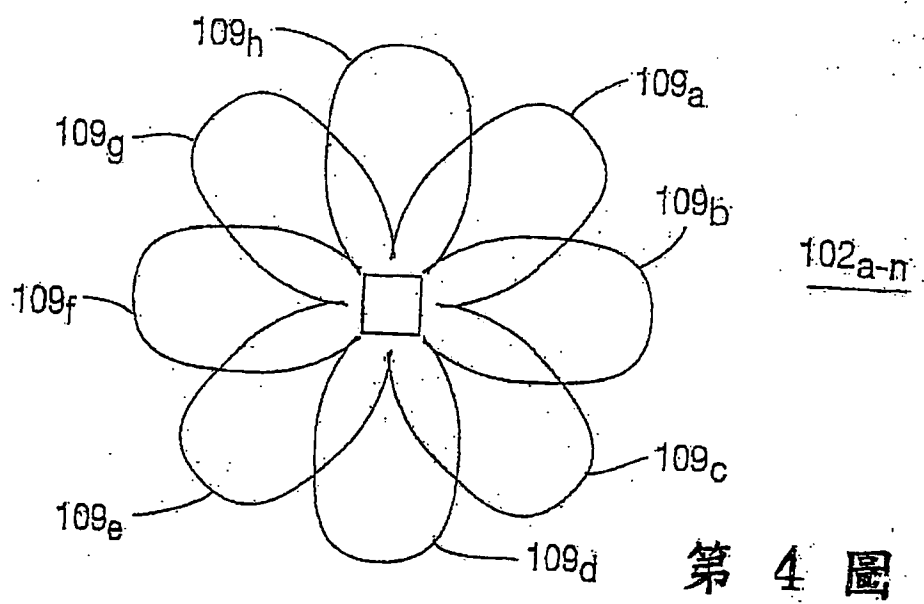


第 2 圖

2/2



第 3 圖



第 4 圖