

公告本

申請日期:

11. 4

案號:

87118355

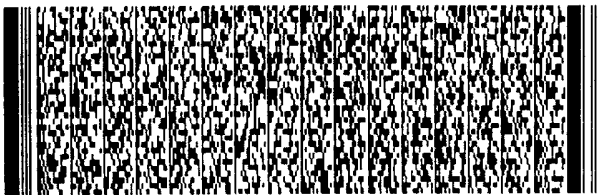
類別:

H0/Q 23/00

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	用於接收無線電信號的方法和裝置
	英文	METHOD AND APPARATUS FOR RECEIVING RADIO SIGNALS 407384
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 莎拉 瑪茹 2. 波哈格曼 3. 阿福 佛森 4. 索倫 安德森
	姓名 (英文)	1. SARA MAZUR 2. BO HAGERMAN 3. ULF FORSSEN 4. SOREN ANDERSSON
	國籍	1. 瑞典 2. 瑞典 3. 瑞典 4. 瑞典
	住、居所	1. 瑞典布拉瑪市維卡瓦根路11號 2. 瑞典斯德哥爾摩市賈霍史卡登路16號 3. 瑞典沙特酋布市脫普瓦根路6號 4. 瑞典索倫圖納市博德沙特史瓦根路9D號
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 瑞典商LM艾瑞克生電話公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON
	國籍	1. 瑞典
	住、居所 (事務所)	1. 瑞典斯德哥爾摩市SE-12625
	代表人 姓名 (中文)	1. 俄林 . 比洛米 2. 湯瑪斯 蘭德
	代表人 姓名 (英文)	1. ERLING BLOMME 2. TOMAS LANDAHL



407384

申請日期：

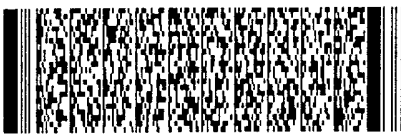
案號：

類別：

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	
	英文	
二、 發明人	姓名 (中文)	5. 福瑞德克 歐維斯喬
	姓名 (英文)	5. FREDRIK OVESJO
	國籍	5. 瑞典
	住、居所	5. 瑞典索納市安克丹史卡登路36號
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	
	姓名 (名稱) (英文)	
	國籍	
	住、居所 (事務所)	
	代表人 姓名 (中文)	
代表人 姓名 (英文)		



## 五、發明說明 (1)

## 發明領域

本發明係關於無線電系統，尤其有關一種以天線光束為輔助，用以接收無線電信號之方法及裝置。

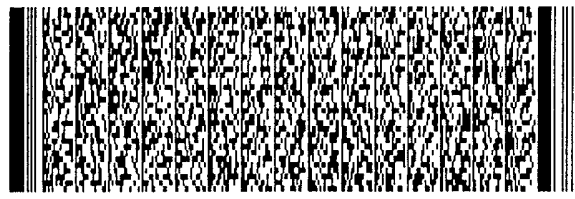
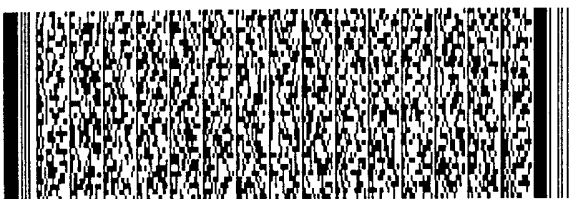
## 背景技藝描述

接收之無線電信號品質受許多自然現象影響。

這些現象之一為時序頻散，從一傳送器出發，於到達接收器前之途中，由傳播路徑上不同位置之障礙物所反射之信號所引起。沿著信號之行進，由於不同之傳播路徑，信號將以不同之時間延遲到達接收器。熟知此項技藝人士明白可使用一耙型接收器或者一等化器儲存一時序頻散之信號。

另一現象稱為快速衰減或者瑞利 (Raleigh) 衰減，係於傳送器至接收器途中，由接近傳送器或者接收器之物體所散射的信號引起。因此，將收到彼此相互間稍微相位偏移之不同的信號版本。於相位差相妨礙之區域點中，接收版本之信號總和非常低，甚至接近零。此導至接收之信號中衰減磁傾角虛擬消失。衰減磁傾角之距離經常出現與波長相同之程度。對於900 MHz之無線電頻帶，兩衰減磁傾角間之距離可為15 - 20公分之程度。移動傳送器或者接收器之情況下，兩連續之衰減磁傾角間消逝之時間，視信號之載波頻率以及相關於接收器之傳送器的速度兩者，可造成快速衰減。

一種應付衰減之著名方法為：提供一具有天線分集系統之無線電接收台。該系統包含兩個或者更多之接收天線，

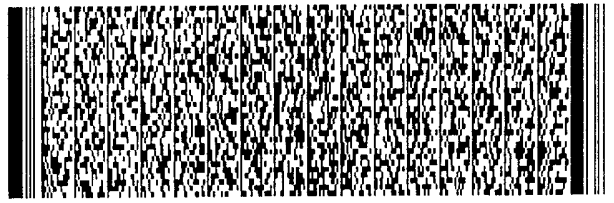
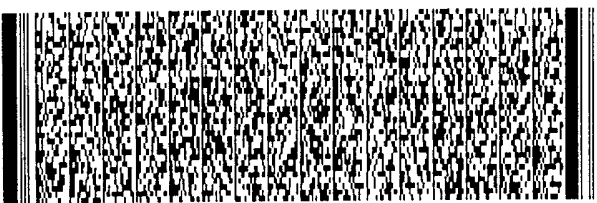


## 五、發明說明 (2)

空間上或者以正交偏極化方向，或藉由此處之組合予以分隔。結果，各天線接收之信號的衰減較不相關，因而減低兩天線於某時或者同時排列成一衰減磁傾角之可能性。為了使由天線分集排列接收之兩信號可以無線電接受，以分隔之接收器分支提供予無線電接收台之各接收天線。

第三種對無線電傳送而言有些麻煩之現象為干擾。干擾信號可特徵化為與希望之信號同時於頻道中接收的任何不希望之信號。對於軍事無線電系統，所應付最重要之干擾為擁塞，亦即敵人之故意擾亂。對於細胞式無線電系統，干擾問題與通訊容量之需求量密切相關。由於無線電頻譜係稀有資源，給予細胞式經營者之無線電頻帶須有效地使用。因此經營者服務區域分割成細胞，而且用於一細胞中之無線電頻道在其間具有最少細胞數之細胞間重覆使用。由於眾多行動電話，通話容量之需求量已快速成長。一種處理需求量之方式為降低細胞大小，得以更密集地重覆使用每單位面積之頻道，藉此提昇給定面積之通訊容量，而且仍然維持頻率再使用因素。

於像是城市中心以及火車站等容量需求高的區域，通常很難尋得基地台位置。基地台可用之地點為具有牆壁形式，能夠懸掛其上。這種天然位置之情況，很重要地，無線電基地台很小且需要較小功率。無線電基地台之大小係有關功率耗用量，因為功率需要量漸漸降低需要之空間。安裝之外觀同樣重要，例如關係從主管機關取得許可使用一新的無線電基地台的位置。



## 五、發明說明 (3)

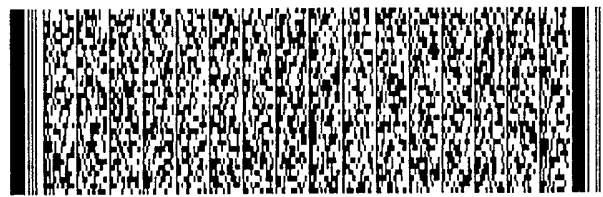
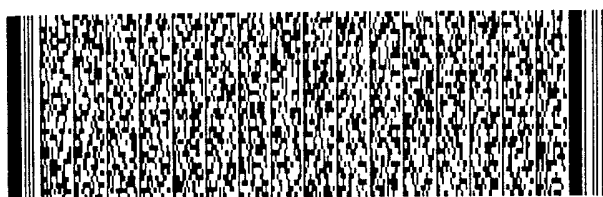
因為增加眾多細胞式系統，有必要尋求新的方式以應付干擾，而藉此同時能有較高之通訊容量。因此細胞式系統中無線電基地台之自適應天線的使用符合高度興趣，雖尚未實施於任何商用系統中。自適應天線一般包含一連接至波束形成裝置之天線陣列。該自適應天線形成一組天線波束，各覆蓋一狹的預定空間區域，並且全方向或於一區段內共同覆蓋一寬的預定區域。一傳送自一行動傳送器之信號由各天線波束接收，各版本之信號分開接收，藉此維持角度資訊。角度資訊繼承不同版本信號間之相位差。一信號來源之方向測定係以收到之信號的解調變版本為基礎。此測定之參數亦稱為到達方向 (DOA)。

為能測定到達方向 (DOA)，由各波束接收之信號須由對應之無線電接收器分支分開接收。

到達方向 (DOA) 之測定用以選擇一個或者更多天線波束，或者用以導引狹窄之可導引光束，以傳送於到達希望之行動台的下鏈中。將所選擇之波束的傳送導引至行動台，藉此於其他方向而使用相同頻道之行動台較不會產生干擾。因此下鏈干擾藉由自適應天線技術應付。

一種對抗衰減與干擾結果之方法為：引發一無線電頻道之頻率以改變其載波頻率。此方法稱為頻率飛躍，而且用於一般系統 (GSM) 中已有些成果。專利公告US

08/768319 有關頻率飛躍系統發表一問題為：駐留於同調頻寬較作業可用頻寬之頻率為寬。此可推得：用於頻率飛躍之載波頻率具有相關之衰減。因此頻率飛躍應付衰減之



## 五、發明說明 (4)

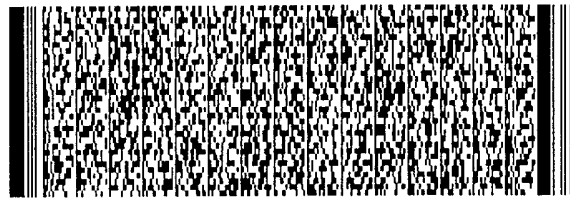
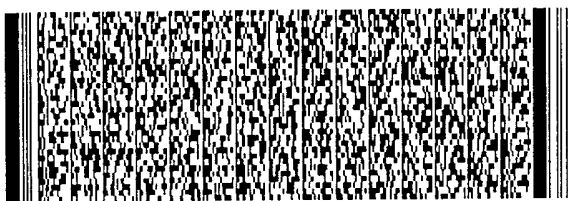
目的無法達成。US 08/768319 中提議之方案包括：藉由引用一分隔之人工延遲以產生一較小之同調頻寬。一種產生該分隔之人工延遲的方式為：於兩天線接收同一信號，將第一天線接收之信號延遲，然後將延遲之信號與來自第二天線之信號組合。兩組合之信號輸送至一接收器。

美國專利規格US 5563610 所發表使用多重波形天線以增益天線分集，係以非常狹窄並且覆蓋分開之區域的不同波束為基礎。此稱為角度分集，結果，於分隔之波束中所接收之信號係不相關。為此，US 5563610 傳授一種接收系統，其中來自各天線波束之分支將分配成兩群。一群之信號相對於另一群延遲，然後組合。兩組合之信號，各從兩群中所對應的取得，並且輸送至一傳統之劃碼多向近接 (CDMA) 接收器。

此接收器中，角度資訊將於信號組合後損失。因此有可能進行測定，以及藉由波束成形應付下鏈干擾。

## 發明概述

本發明發表一發生於包含一有限個數之無線電接收器分支的無線電接收器中，提供能夠精確測定到達方向 (DOA) 以及天線分集兩者之問題。有限個數之無線電接收器分支導至一到達方向 (DOA) 測定之精確度與天線分集接受之效能間的協調。如果所有接收器分支用以處理到達方向 (DOA) 測定，那麼對抗衰減預防之不足將低於到達方向 (DOA) 測定之效能。另一方面，如果由分開接受較不相關之信號以維護分集增益，那麼可分開接收之波束數目將



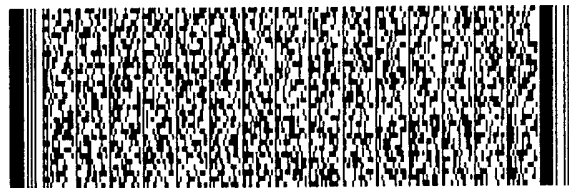
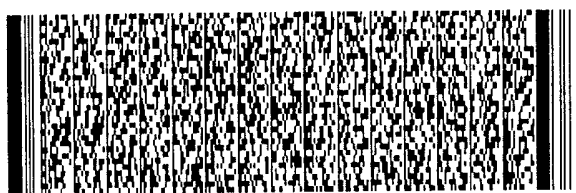
## 五、發明說明 (5)

減少，而且到達方向 (DOA) 測定之精確度因而也是同樣結果。

另一問題為：產生一包含小而且低之功率耗用，並具有天線分集以及用以測定到達方向 (DOA) 之裝置的無線電接收器系統之無線電基地台。請記住，接收器分支需考量空間以及功率。

本發明之主題為：使經由天線分集以及天線波束兩種方式能夠接受，以便到達方向 (DOA) 能夠精確測定，並應付只包括適量接收器分支之接收器中的衰減，因而達成提供一兼具精簡與需較少功率之無線電基地台的目標。

本發明基本上為一組由天線分集以及不同之天線波束所接收之信號其人工時序分散之介紹。成組而由不同天線組件所接收之信號相對於另一信號延遲，並且組合從覆蓋相同空間區域之波束中取得之信號。對於第一天線組件中之各波束，其他各天線組件中存在波束，與其覆蓋相同之空間區域。角度資訊因而保持。然後各組合之信號於聯合之無線電接收器中以無線電接收。到達方向 (DOA) 測定可以自所有波束中取得之無線電接收的信號為基礎計算。無線電接收之信號的天然以及人工時序頻散兩者可於等化器或者一耙型接收器中回復。藉著將信號經由本發明之組合，來自各組合之信號的能量將維持，直到信號到達等化器或者耙型接收器。來自不同時序分隔之信號的能量於等化器或者耙型接收器中合併。如果組合的信號之一的能量因為一對應的接收天線之衰減磁傾角而暫時減低，那麼由

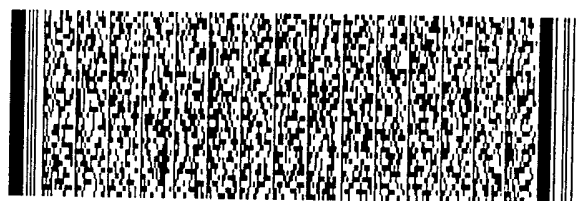
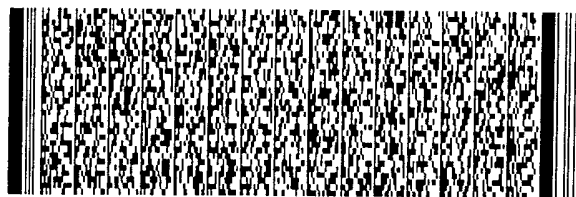


## 五、發明說明 (6)

其他天線接收之信號的能量將補償該衰減磁傾角。

更詳細言之，本發明藉由以至少兩分隔以達天線分集之天線組件，亦即天線組件空間分隔，或者以不同之偏極化方向接收信號之方法解決前述問題。各天線組件產生一組天線波束。天線組件建構可產生相互對應之天線波束組，亦即，該波束具有對應角度之覆蓋範圍，並且一特殊區域由兩波束覆蓋，分別來自各天線組件。然後由對應之天線波束各自分開之天線組合所接收之信號，彼此相對於另一信號延遲之後，互相組合。一人工之多重路徑傳播因此相對於組合之信號建立。然後組合之信號輸送至一無線電接收器分支，從射頻 (RF) 轉換成較低之頻率，以及解調變，然後人工時序頻散可於例如等化器或者一耙型接收器中由數位信號處理而回復。一到達方向 (DOA) 測定可以來自數個從分開之波束輸送而來之信號的無線電接收器分支之輸出為基礎計算。

本發明同樣係有關一解決上述問題之無線電接收器系統。無線電接收器系統包含至少兩相互分隔以達天線分集之天線組件。各天線組件產生一組天線波束，其中各波束覆蓋一狹窄之空間區域，且波束共同覆蓋一全方位或扇形區段之特定區域。不同組之波束彼此對應，且一空間區域由一來自各天線組件之波束覆蓋。延遲元件連接至天線組件其中之一。延遲元件將由一對應之天線組件接收之信號延遲。該項延遲提供一各天線組件之間隔值。數個組合器連接至延遲元件，並連接至無延遲元件之天線組件。各組



## 五、發明說明 (7)

合器接收來自各天線組件從對應之波束取得之信號。各組合器輸出裝置連接至一對應之接收器分支。

本發明藉由一無線電接收器分支可輸送來自數個天線組件之信號，而後該信號可回復，此事實的優點成為已知技藝中之改良處。因此可達成兩天線分集增益，以及可計算一正確的到達方向 (DOA) 測定之無線電接收器分支所需數目受限於對應之天線波束組中的波束數目。如此可使無線電接收器與其功率耗用之大小兩者得以降低。

一項進一步之改良處係關於位置，其中一包含本發明之無線電接收器的基地台設置於地面，而天線組件安裝於一天線柱。連接基地台與天線組件之電纜線之重量為關於天線柱大小之重要因素。連接基地台與天線組件之電纜線數目可藉由將組合器連接靠近天線組件而減少。藉此電纜線之重量降低，可允許一天線柱具有較小之大小，因而天線柱以及電纜線可具有較低成本。

現在本發明將參考此處之較佳具體實施例並同時參考隨附圖示作更詳細之描述。

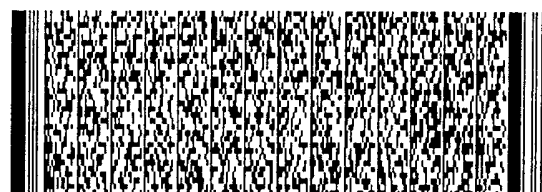
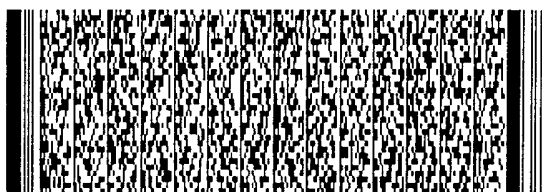
### 圖示簡述

圖 1 說明兩行動台及一包含兩天線組件之無線電基地台。

圖 2 係概要說明一根據本發明之無線電接收器的區塊。

圖 3 係概要說明另一根據本發明之無線電接收器的區塊。

圖 4 係說明一無線電接收方法之流程圖。



## 五、發明說明 (8)

## 較佳具體實施例詳述

圖 1 中所示為兩行動台MS1與MS2，以及一包括一本發明之無線電接收器的基地台BS。一無線電頻道CH用以作為第一行動台MS1與無線電基地台BS間之通訊。無線電頻道CH同樣由第二行動台MS2使用，用以作為與其他基地台之通訊，圖 1 中未顯示。

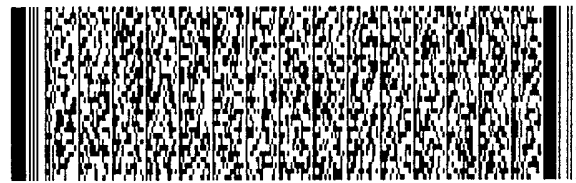
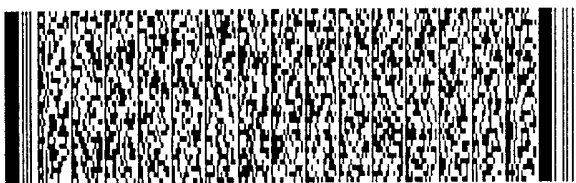
無線電基地台BS裝設有兩天線組件AA1，AA2。天線組件AA1，AA2係分開，以達成天線分集。兩者以數道波束覆蓋 $-120^{\circ}$ 之扇形。第一天線組件AA1產生第一組天線波束SAB1，而第二天線組件AA2產生第二組天線波束SAB2。對於第一組SAB1中各波束，第二組波束SAB2存在一對應之波束，覆蓋相同的空間區域，亦即，兩波束重疊。第一行動台MS1所在之空間區域係由一波束SAB1，SAB2各組中之波束覆蓋，而前向至第二行動台MS2之方向係由其他波束覆蓋。

從不同的波束取得之信號於接收器中分開接收，藉以保持角度資訊。並可藉助這些信號進行前向至第一行動台MS1方向之到達方向(DOA)測定的評估。

下鏈干擾藉由經導引至第一行動台MS1之波束傳送而減少，藉此改善第二行動台MS2之下鏈品質。下鏈波束之選擇係以第一行動台MS1之到達方向(DOA)測定為基礎。

天線分集排列藉由降低兩天線組件同時排列成大幅衰減之磁傾角的危險以改善下鏈品質。

用於分時多向近接(TDMA)系統的本發明之一無線電接



## 五、發明說明 (9)

收器的具體實施例將藉由參考圖 2 予以描述。無線電接收器 RRC 包含兩天線組件 AA1, AA2。該天線組件 AA1, AA2 各包含由數個天線元件 AEL, 以及連接至低雜訊放大器 LNA 之波束形成裝置 BM 所形成的天線陣列 AAR。第一天線組件 AA1 之天線元件 AEL 其偏極化方向相對正交於第二天線組件 AA2 之天線元件 AEL 的偏極化方向。

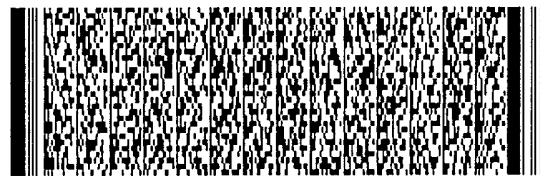
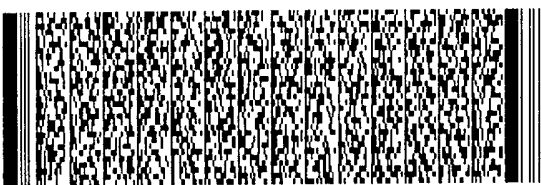
此具體實施例中, 波束形成裝置 BM 由一巴特拉矩陣組成。該巴特拉矩陣 BM 具有數個輸出裝置, 各對應一天線波束。

無線電接收器 RRC 同時包含數個延遲元件 DLM, 數個組合器 CMB, 數個無線電接收器分支 RX, 一到達方向 (DOA) 測定器 DP 以及一等化與信號測定單元 EqSE。

第二天線組件 AA2 之巴特拉矩陣 BM 的各輸出裝置連接至一對應之延遲元件 DLM。延遲元件 DLM 各輸出裝置連接至一對應之組合器 CMB。各組合器 CMB 同樣具有來自第一天線組件 AA1 之巴特拉矩陣 BM 的其他連接。組合器之兩輸入裝置對應於覆蓋相對應之空間區域的波束。

各組合器 CMB 之輸出裝置連接至一對應之無線電接收器分支 RX。無線電接收器分支 RX 包含頻道選擇, 以及射率 (RF) 轉基頻之頻率轉換。

所有無線電接收器分支 RX 之輸出裝置連接至等化與信號測定單元 EqSE。此具體實施例中, 等化單元包含一最大可能性序列測定 (MLSE), 以及用以組合接收自不同波束所得信號之裝置。



## 五、發明說明 (10)

無線電接收器分支RX之輸出裝置同樣連接至到達方向 (DOA) 測定器DP。一種到達方向 (DOA) 測定器為熟知此項技藝人士所熟悉，例如見"到達方向測定及..."，作者Viberg，Ottersten及Kailat中，處理第23 Asilomar確認信號，系統，比較，一九八九年十一月。

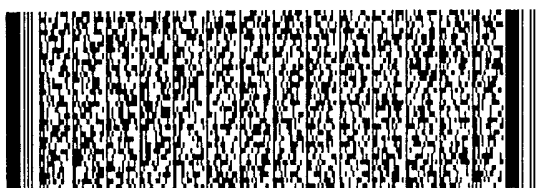
用於一導引序列劃碼多向近接 (CDMA) 系統的本發明之無線電接收器RRC其另一具體實施例現在將參考圖3予以描述。本發明之無線電接收器RRC包含兩天線組件AA1，AA2。該天線組件AA1，AA2與稍早參考圖2所描述之具體實施例中之天線組件AA1，AA2包含相同部分。然而有一差異為：兩天線陣列AAR並非正交之偏極化方向，而是空間分隔大約10-20個波長。

無線電接收器RRC同樣包含數個延遲元件DLM，數個組合器CMB，數個無線電接收器分支RX，一耙型接收器RAKE，及一到達方向 (DOA) 測定器DP。

天線組件AA1，AA2具有數個輸出裝置，各對應一波束。第二天線組件之各輸出裝置連接至一對應之組合器CMB。這些組合器CMB同樣各連接至一第一天線組件AA1之輸出裝置。對應組合器CMB上兩輸入裝置之波束覆蓋相同之空間區域。

組合器CMB之輸出裝置連接至對應之無線電接收器分支RX。無線電接收器分支RX已參考圖2之具體實施例予以描述。

無線電接收器分支RX之輸出裝置連接至一耙型接收器



## 五、發明說明 (11)

RAKE。耙型接收器RAKE包含之裝置用以組合由最大比例組合(MRC)之類的相異無線電接收器分支RX所無線電接收的信號。耙型接收器RAKE用以執行延遲信號之耙型組合。耙型組合與最大比例組合(MRC)兩者係熟知此項技藝人士所熟悉之技術。

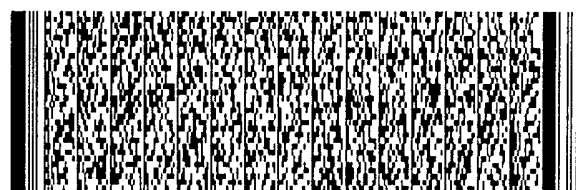
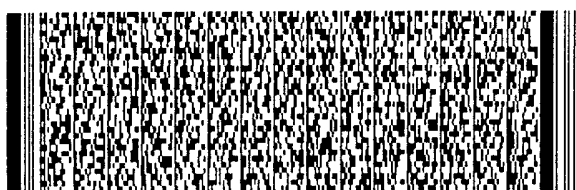
無線電接收器分支RX之輸出裝置同樣連接至一到達方向(DOA)測定器DP。耙型接收器中之到達方向(DOA)測定的進一步描述，見文件，Ayman F Naguib，劃碼多向近接(CDMA)無線網路之自適應天線，博士論文，史丹佛大學電子工程學系。

所描述之具體實施例說明分別藉由空間分隔以及天線元件之正交偏集化方向兩種以取得天線分集之方法。分時多向近接(TDMA)或者劃碼多向近接(CDMA)之多向近接方法可使用此二種方法，或者兩方法之組合以取得天線分集。

一項本發明之方法現在將參考圖4予以描述，該方法中兩組信號序列由兩組天線波束接收。兩組天線波束由兩分開以達天線分集之天線組件供應。第一組天線波束中各波束與第二組中對應之波束覆蓋相同之空間區域，因此兩波束重疊。一組信號序列中之各信號序列對應一天線波束。此階段於以下圖4中由區塊B1代表。

第二組信號序列將會延遲，於圖4中由區塊B2代表。

然後第一組信號序列之各信號序列與一來自延遲之第二組信號的對應信號序列組合。兩組合之信號序列皆取自覆



## 五、發明說明 (12)

蓋相同空間地區之波束。此階段於圖4之流程表中以區塊B3代表。因此組合之信號序列中引用一人造時序頻散。

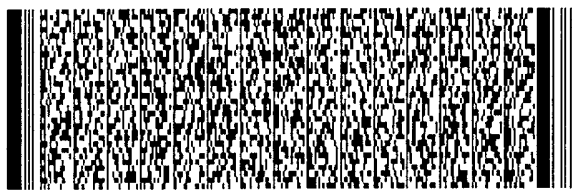
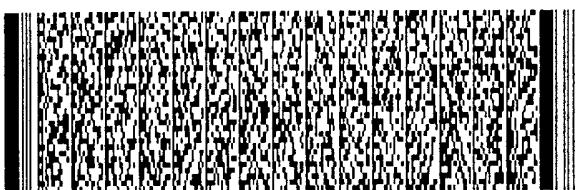
各組合之信號序列係分開接收之無線電，包括頻道選擇，以及射頻(RF)轉基頻等級之頻率轉換。此階段於圖4之流程表中以區塊B4代表。

一到達方向(DOA)測定以接收自數個天線波束所取得之信號序列為基礎而實現。此階段於圖4之流程表中以區塊B5代表。

依時序分隔之頻散，其各組合信號之能量於一等化器或者耙型接收器中一起合併，然後產生一從第一行動台MS1傳送之信號的測定。藉由使用像是最大比例組合(MRC)之已知組合方法，信號測定將以自數個天線波束取得之無線電接收的信號序列為基礎。此階段於圖4之流程表中以區塊B6代表。

兩接收之天線組件用於所述之具體實施例中，為達到天線分集所需之最小數目。當希望達成一較高程度之天線分集時，可能需使用兩個以上之天線。如果必須完成一分集方法之組合，那麼同樣使用兩個以上之天線組件。而根據本發明之方法，一組取自一天線組件之信號序列相對於取自另一天線組件之信號組而延遲。自覆蓋相同空間區域之波束取得的信號序列相對於另一信號序列而延遲，然後根據上述本發明之方法予以組合以及無線電接收。

如果有第三或者更多天線組件AA1，AA2加至本發明之無線電接收器RRC，那麼延遲元件DLM連接至這些天線組件之



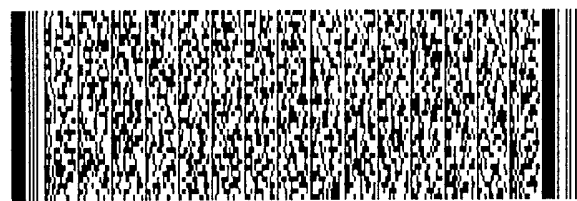
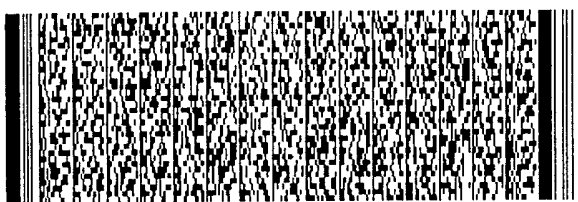
## 五、發明說明 (13)

輸出裝置，且各延遲元件DLM之輸出裝置以如同第二天線元件之相同方式連接至一組合器。因此，所有組合器之輸入裝置與覆蓋相同空間區域之波束結合。對於延遲元件DLM連接之各天線組件AA1，AA2而言，這些延遲元件DLM產生對天線組件AA1，AA2相當重要之延遲。因而輸入組合器之信號序列相對於另一信號序列延遲。

兩組合之信號序列間的相對延遲對於等化器或者耙型接收器而言須足夠長，以便解析。對於一般系統(GSM)中之等化器而言，此延遲應為2.5符號時序之距離程度，而對於根據IS 136標準之一無線電系統中的等化器，延遲應為0.5 - 1符號時序之距離程度。對於耙型接收器而言，延遲應約為數個擴散序列之切割時序。如果更多信號組合，那麼兩連續延遲信號間應引用此延遲之差異。

本內容中，天線組件為分開以達天線分集。天線分集係指信號經由空間分隔或者約為正交偏極化方向或者組合之至少兩天線陣列獨立接收。然而藉由正交偏極化方向接收，則無需空間分隔天線元件。事實上有種天線設計成一單元以輔助兩分隔之偏極化方向於同時間接收。

由一天線分集排列所接收之信號通常誤以為不相關。此說法不當之原因為所考慮之信號係傳送自第一行動台MS1，因此完全相關。然而，信號受其行進至接收之天線分集排列的不同之傳播路徑影響。天線分集排列主要為減低由不同之傳播路徑所造成對接收之信號影響的相關程度。換言之，天線分集排列主要為降低不同信號衰減之相



## 五、發明說明 (14)

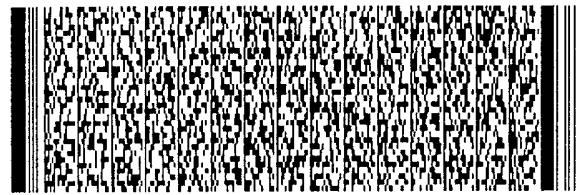
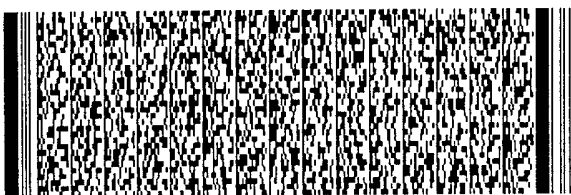
關程度，藉此減低所有天線組件於某個相同時間排成深度衰減之可能性。

實務上由天線分集排列接收之信號的衰減不可能達到完全不相關。一種理由係因為天線陣列無法間隔得太遠。然而，此將不構成問題，因為衰減相關性之和緩減低足以造成上鏈無線電品質上相當之改善。實務上陳列一天線分集排列所造成之衰減的共同相關性因素若以0 - 1度量大約為0.7，其中0表示完全無相關性，而1表示接收信號之完全相關性。

低雜訊放大器LNA連接至圖2與圖3中所示之天線元件AEL，作為降低由接收器引進之雜訊對於信號之衝擊。為此使用連接至天線元件AEL之低雜訊放大器係眾所周知。

參考圖2與圖3，連接至第二天線組件AA2之延遲元件DLM可由鋸齒濾波器或者光纖電纜組成。無論何情況，延遲元件DLM可造成接收之信號強度的抑制。此種由延遲元件DLM引起之抑制較佳者由第二天線組件AA2之低雜訊放大器LNA所放大之相對增加量補償，以允許於組合器CMB組合之信號於接收器中呈現等量放大。如果第二天線組件AA2之延遲元件DLM提供一接收之信號其信號強度放大-D分貝，且第一天線組件AA1之低雜訊放大器LNA提供接收之信號一放大量A分貝，那麼第二天線組件AA2之低雜訊放大器LNA之放大量應對於延遲元件之抑制補償為A+D分貝。

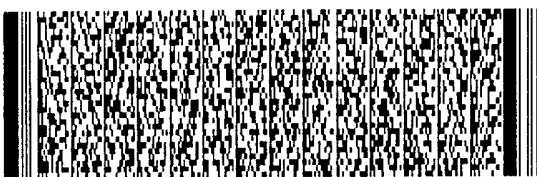
包含本發明之無線電接收器RRC的基地台BS中，組合器CMB較佳者應設置於接近天線組件(AA1, AA2)。尤其基



## 五、發明說明 (15)

地台BS須設置於遠離天線組件(AA1, AA2)之位置,改善之處為連接之纜線數目藉此降低。電纜線所需之成本,重量與空間也因而降低。

上述之具體實施例中,無線電接收器RRC以及本發明之方法用於兩無線電頻譜之多向近接理論中,亦即分時多向近接(TDMA)以及劃碼多向近接(CDMA)。應了解,本發明不限於這兩種多向近接理論,並且本發明同樣可應用於其他多向近接原理中。

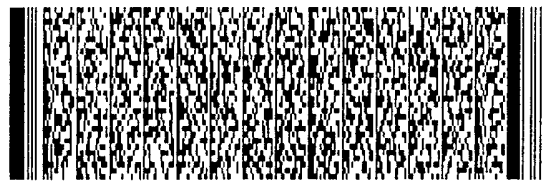
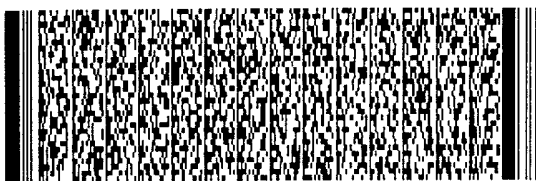


## 四、中文發明摘要 (發明之名稱：用於接收無線電信號的方法和裝置)

本發明係關於無線電系統，尤其有關一種以天線組件產生之波束為輔助，用以接收無線電信號之方法及裝置。對於第一天線組件中之各波束，第二天線組件中存在一波束可覆蓋與其相同之空間區域。由第二天線組件接收之信號相對於由第一天線組件接收之信號予以延遲。然後將來自第一天線組件之信號與來自第二天線組件之信號組合。組合之信號自覆蓋相同空間區域之波束取得。然後各組合之信號於一聯合之無線電接收器中以無線電接收。以自所有波束中取得之無線電接收信號為基礎可推算一到達方向(DOA)之測定結果。

## 英文發明摘要 (發明之名稱：METHOD AND APPARATUS FOR RECEIVING RADIO SIGNALS)

The present invention relates to radio systems and, more particularly, to a method and apparatus for receiving radio signals with the aid of beams generated by antenna assemblies. For each of the beams in a first of the antenna assemblies there is a beam in the second of the antenna assemblies that covers the same space area. Signals received by the second are delayed relative to signals received by the first of the antenna assemblies. Then signals from the first antenna assembly are

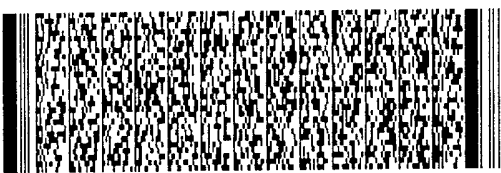


四、中文發明摘要 (發明之名稱：用於接收無線電信號的方法和裝置)

英文發明摘要 (發明之名稱：METHOD AND APPARATUS FOR RECEIVING RADIO SIGNALS)

from the first antenna assembly are combined with signals from the second of the antenna assemblies. The combined signals derive from beams covering the same space area. Each combined signal is then radio received in a joint radio receiver. A DOA- estimation can be calculated on the basis of radio received signals derived from all beams.

Figure for publication: Fig. 2



## 六、申請專利範圍

1. 一種接收器系統，(RRC) 包含：

至少兩天線組件 (AA1, AA2)，各提供一組天線波束 (SAB1, SAB2)，並且對於第一組天線波束中各波束，第二組天線波束中存在一對應之波束覆蓋一對應之空間區域，

延遲元件 (DLM)，連接至少一個該等天線組件 (AA1, AA2) 的輸出；

組合器裝置 (CMB)，各具有輸入裝置直接或經由延遲元件 (DLM) 連接至該等天線組件之輸出裝置，該組合器裝置各自組合所接收自對應波束取得之信號；以及

無線電接收器分支 (RX)，各自連接至一對應之組合器裝置的輸出裝置，並引導至一無線電接收器。

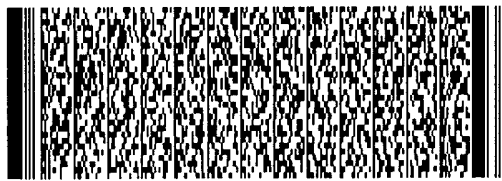
2. 如申請專利範圍第1項之接收器系統，其中天線組件 (AA1, AA2) 係空間分隔以達成天線分集。

3. 如申請專利範圍第1項之接收器系統，其中天線組件 (AA1, AA2) 具有不同之偏極化方向以達成天線分集。

4. 如申請專利範圍第1項之接收器系統，其中天線組件 (AA1, AA2) 由空間以及偏極化裝置之組合分隔以達成天線分集。

5. 如申請專利範圍第2項之接收器系統，其中天線組件 (AA1, AA2) 間典型之空間分隔，距離程度為10 - 20波長。

6. 如申請專利範圍第1項之接收器系統，其中延遲元件 (DLM) 自行適應以產生各連接之天線組件 (AA1, AA2) 特定的延遲。



## 六、申請專利範圍

1. 一種接收器系統，(RRC) 包含：

至少兩天線組件 (AA1, AA2)，各提供一組天線波束 (SAB1, SAB2)，並且對於第一組天線波束中各波束，第二組天線波束中存在一對應之波束覆蓋一對應之空間區域，

延遲元件 (DLM)，連接至少一個該等天線組件 (AA1, AA2) 的輸出；

組合器裝置 (CMB)，各具有輸入裝置直接或經由延遲元件 (DLM) 連接至該等天線組件之輸出裝置，該組合器裝置各自組合所接收自對應波束取得之信號；以及

無線電接收器分支 (RX)，各自連接至一對應之組合器裝置的輸出裝置，並引導至一無線電接收器。

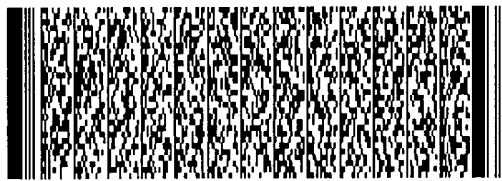
2. 如申請專利範圍第1項之接收器系統，其中天線組件 (AA1, AA2) 係空間分隔以達成天線分集。

3. 如申請專利範圍第1項之接收器系統，其中天線組件 (AA1, AA2) 具有不同之偏極化方向以達成天線分集。

4. 如申請專利範圍第1項之接收器系統，其中天線組件 (AA1, AA2) 由空間以及偏極化裝置之組合分隔以達成天線分集。

5. 如申請專利範圍第2項之接收器系統，其中天線組件 (AA1, AA2) 間典型之空間分隔，距離程度為10 - 20波長。

6. 如申請專利範圍第1項之接收器系統，其中延遲元件 (DLM) 自行適應以產生各連接之天線組件 (AA1, AA2) 特定的延遲。



407384

## 六、申請專利範圍

7. 如申請專利範圍第6項之接收器系統，其中對應兩天線組件 (AA1, AA2) 之延遲差異為分時多向近接 (TDMA) 系統中至少符號時序之一半。

8. 如申請專利範圍第6項之接收器系統，其中對應兩天線組件 (AA1, AA2) 之延遲差異為劃碼多向近接 (CDMA) 中擴散序列之至少一切割碼時序。

9. 如申請專利範圍第1、2或6項之接收器系統，其中存在數個來自各天線組件 (AA1, AA2) 之輸出裝置，各輸出裝置對應一天線波束，且所有天線組件 (AA1, AA2) 至少其一之輸出裝置連接至一對應之延遲元件 (DLM)。

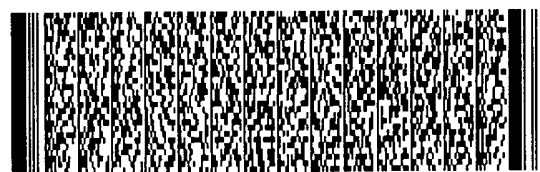
10. 如申請專利範圍第1項之接收器系統，其中無線電接收器系統 (RRC) 包括兩天線組件 (AA1, AA2)，連接至第二天線元件 (AA2) 之延遲元件 (DLM)，數個組合器 (CMB)，各具有一連接至第一天線組件 (AA1) 之輸入裝置，以及另一連接至延遲元件之一的輸入裝置，兩對應至天線波束之輸入裝置大約覆蓋相同之空間區域。

11. 如申請專利範圍第1、2、3、6或10項之接收器系統，其中提供一裝置 (EqSE, RAKE) 用以計算頻道測定以及信號測定，該裝置具有一與接收器分支 (RX) 連接之輸入裝置。

12. 如申請專利範圍第11項之接收器系統，其中該裝置為一時序等化器 (EqSE)。

13. 如申請專利範圍第11項之接收器系統，其中該裝置為一耙型接收器 (RAKE)。

14. 如申請專利範圍第1、2、3、6或10項之接收器系



**407384**

## 六、申請專利範圍

7. 如申請專利範圍第6項之接收器系統，其中對應兩天線組件 (AA1, AA2) 之延遲差異為分時多向近接 (TDMA) 系統中至少符號時序之一半。

8. 如申請專利範圍第6項之接收器系統，其中對應兩天線組件 (AA1, AA2) 之延遲差異為劃碼多向近接 (CDMA) 中擴散序列之至少一切割碼時序。

9. 如申請專利範圍第1、2或6項之接收器系統，其中存在數個來自各天線組件 (AA1, AA2) 之輸出裝置，各輸出裝置對應一天線波束，且所有天線組件 (AA1, AA2) 至少其一之輸出裝置連接至一對應之延遲元件 (DLM)。

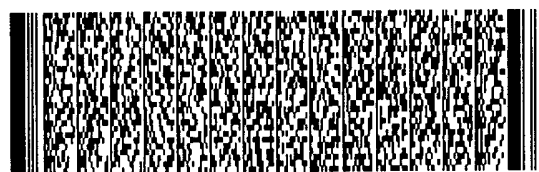
10. 如申請專利範圍第1項之接收器系統，其中無線電接收器系統 (RRC) 包括兩天線組件 (AA1, AA2)，連接至第二天線元件 (AA2) 之延遲元件 (DLM)，數個組合器 (CMB)，各具有一連接至第一天線組件 (AA1) 之輸入裝置，以及另一連接至延遲元件之一的輸入裝置，兩對應至天線波束之輸入裝置大約覆蓋相同之空間區域。

11. 如申請專利範圍第1、2、3、6或10項之接收器系統，其中提供一裝置 (EqSE, RAKE) 用以計算頻道測定以及信號測定，該裝置具有一與接收器分支 (RX) 連接之輸入裝置。

12. 如申請專利範圍第11項之接收器系統，其中該裝置為一時序等化器 (EqSE)。

13. 如申請專利範圍第11項之接收器系統，其中該裝置為一耙型接收器 (RAKE)。

14. 如申請專利範圍第1、2、3、6或10項之接收器系



## 六、申請專利範圍

統，其中存在一到達方向（DOA）測定器（DP）用以計算一到達方向（DOA）之測定，並具有一與接收器分支（RX）連接之輸入裝置。

15. 如申請專利範圍第14項之接收器系統，其中無線電接收器分支（RX）包含一頻道選擇過濾器，以及一將頻道從射頻（RF）轉換成較低頻率之頻率混合器。

16. 如申請專利範圍第15項之接收器系統，其中各天線組件（AA1，AA2）包含一天線元件（AEL）之陣列（AAR），連接至各天線元件（AEL）以及波束形成裝置（BM）之放大器（LNA）。

17. 如申請專利範圍第16項之接收器系統，其中調整放大器（LNA）之放大量用以補償由延遲元件（DLM）造成之抑制。

18. 一種無線電接收之方法，包含以下步驟：

提供第一組天線波束（SAB1），包含覆蓋一特定空間區域之第一天線波束，

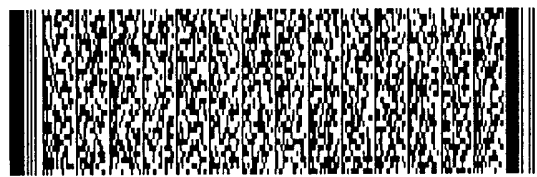
提供第二組天線波束（SAB2），包含覆蓋一特定空間區域之第二天線波束，

相對於所接收取自第一組天線波束（SAB1）之信號，延遲（B2）所接收取自第二組天線波束（SAB2）之信號，

組合（B3）取自第一天線波束與第二天線波束之信號，以及

於一接收器之分支中，無線電接收（B4）該組合之信號。

19. 如申請專利範圍第18項之方法，其中自第一組天線



## 六、申請專利範圍

統，其中存在一到達方向（DOA）測定器（DP）用以計算一到達方向（DOA）之測定，並具有一與接收器分支（RX）連接之輸入裝置。

15. 如申請專利範圍第14項之接收器系統，其中無線電接收器分支（RX）包含一頻道選擇過濾器，以及一將頻道從射頻（RF）轉換成較低頻率之頻率混合器。

16. 如申請專利範圍第15項之接收器系統，其中各天線組件（AA1，AA2）包含一天線元件（AEL）之陣列（AAR），連接至各天線元件（AEL）以及波束形成裝置（BM）之放大器（LNA）。

17. 如申請專利範圍第16項之接收器系統，其中調整放大器（LNA）之放大量用以補償由延遲元件（DLM）造成之抑制。

18. 一種無線電接收之方法，包含以下步驟：

提供第一組天線波束（SAB1），包含覆蓋一特定空間區域之第一天線波束，

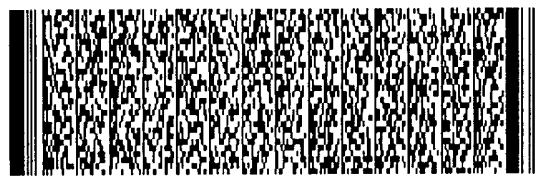
提供第二組天線波束（SAB2），包含覆蓋一特定空間區域之第二天線波束，

相對於所接收取自第一組天線波束（SAB1）之信號，延遲（B2）所接收取自第二組天線波束（SAB2）之信號，

組合（B3）取自第一天線波束與第二天線波束之信號，以及

於一接收器之分支中，無線電接收（B4）該組合之信號。

19. 如申請專利範圍第18項之方法，其中自第一組天線



六、申請專利範圍

波束 (SAB1) 取得之信號其衰減型態與自第二組天線波束 (SAB1) 取得之信號其衰減型態間之相關性由天線分集之裝置予以降低。

20. 如申請專利範圍第19項之方法，其中產生第一與第二組天線波束 (AA1, AA2) 之天線組件於空間或者以相對不同之偏極化方向分隔。

21. 如申請專利範圍第20項之方法，進一步包含以下步驟：

測定接收之頻道，以取得一頻道測定，以及以該頻道測定為輔助，測定 (B6) 一送出之信號。

22. 如申請專利範圍第18項之方法，其中於一無線電接收器分支所接收包含頻道選擇以及收到之信號從射頻 (RF) 轉成較低頻率之轉換。

23. 如申請專利範圍第18、19、20、21或22項之方法，進一步包含以下步驟：

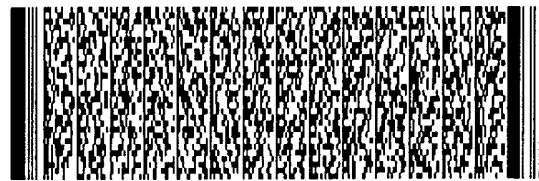
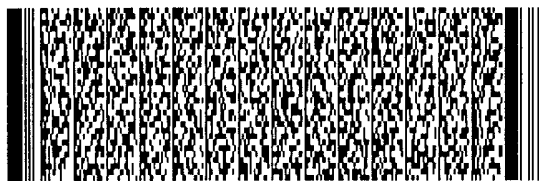
以取自覆蓋數個空間區域之波束的多種組合以及無線電接收之信號為基礎測定 (B5) 到達方向 (DOA)。

24. 一種無線電接收之方法，包含：

提供第一組天線波束 (SAB1)，  
對應於第一組天線波束提供第二組天線波束 (SAB2)，  
由以下步驟特徵化：

a) 由第一天線組件 (AA1) 接收 (B1) 第一組信號，且由第二天線組件裝置 (AA2) 接收第二組信號，成組中各信號自一對應之天線波束取得，

b) 延遲 (B2) 第二組信號，



六、申請專利範圍

波束 (SAB1) 取得之信號其衰減型態與自第二組天線波束 (SAB1) 取得之信號其衰減型態間之相關性由天線分集之裝置予以降低。

20. 如申請專利範圍第19項之方法，其中產生第一與第二組天線波束 (AA1, AA2) 之天線組件於空間或者以相對不同之偏極化方向分隔。

21. 如申請專利範圍第20項之方法，進一步包含以下步驟：

測定接收之頻道，以取得一頻道測定，以及以該頻道測定為輔助，測定 (B6) 一送出之信號。

22. 如申請專利範圍第18項之方法，其中於一無線電接收器分支所接收包含頻道選擇以及收到之信號從射頻 (RF) 轉成較低頻率之轉換。

23. 如申請專利範圍第18、19、20、21或22項之方法，進一步包含以下步驟：

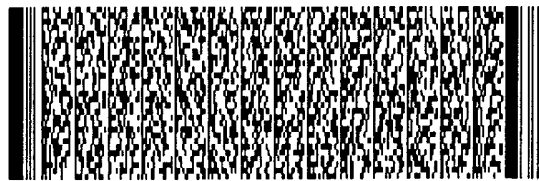
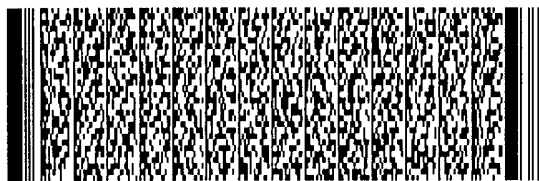
以取自覆蓋數個空間區域之波束的多種組合以及無線電接收之信號為基礎測定 (B5) 到達方向 (DOA)。

24. 一種無線電接收之方法，包含：

提供第一組天線波束 (SAB1)，  
對應於第一組天線波束提供第二組天線波束 (SAB2)，  
由以下步驟特徵化：

a) 由第一天線組件 (AA1) 接收 (B1) 第一組信號，且由第二天線組件裝置 (AA2) 接收第二組信號，成組中各信號自一對應之天線波束取得，

b) 延遲 (B2) 第二組信號，



## 六、申請專利範圍

c) 組合 (B3) 第一組信號以及延遲之第二組信號，各組合包含一來自第一組信號中之信號，以及一來自延遲之第二組信號中之信號，兩信號均自覆蓋對應之空間區域之波束取得，

d) 無線電接收 (B4) 組合之信號。

25. 如申請專利範圍第24項之方法，其特徵在於下列步驟：

e) 藉由天線分集降低第一組信號之衰減型態與第二組信號之衰減型態間之相關性。

26. 如申請專利範圍第24或25項之方法，進一步包含以下步驟：

f) 估計接收之頻道，以取得一頻道估計，以及

g) 以頻道測定與由步驟a - d取得之信號為輔助，測定 (B6) 一送出之信號。

27. 如申請專利範圍第26項之方法，其中一時序等化器 (EqSE) 或者一耙型接收器 (RAKE) 係用於步驟f及g。

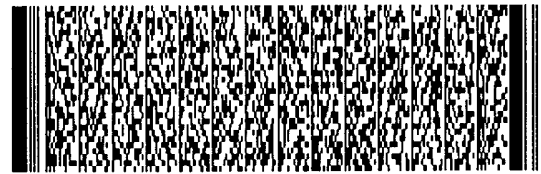
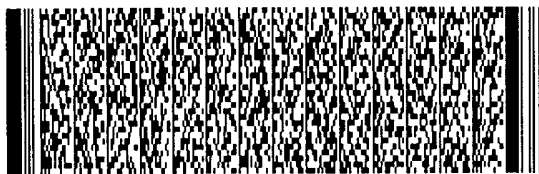
28. 如申請專利範圍第24或25項之方法，其中步驟d包含頻道選擇，與收到之信號從射頻 (RF) 轉成較低頻率之轉換。

29. 如申請專利範圍第24或25項之方法，進一步包含以下步驟：

h) 步驟d實現之後，以收到之信號為基礎，測定 (B5) 到達方向 (DOA)。

30. 一種無線電接收之方法，包含以下步驟：

a) 接收 (B1) 至少兩組無線電信號序列，其中第一組



## 六、申請專利範圍

c) 組合 (B3) 第一組信號以及延遲之第二組信號，各組合包含一來自第一組信號中之信號，以及一來自延遲之第二組信號中之信號，兩信號均自覆蓋對應之空間區域之波束取得，

d) 無線電接收 (B4) 組合之信號。

25. 如申請專利範圍第24項之方法，其特徵在於下列步驟：

e) 藉由天線分集降低第一組信號之衰減型態與第二組信號之衰減型態間之相關性。

26. 如申請專利範圍第24或25項之方法，進一步包含以下步驟：

f) 估計接收之頻道，以取得一頻道估計，以及

g) 以頻道測定與由步驟a - d取得之信號為輔助，測定 (B6) 一送出之信號。

27. 如申請專利範圍第26項之方法，其中一時序等化器 (EqSE) 或者一耙型接收器 (RAKE) 係用於步驟f及g。

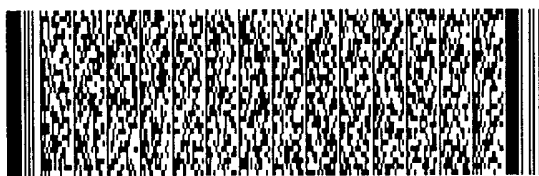
28. 如申請專利範圍第24或25項之方法，其中步驟d包含頻道選擇，與收到之信號從射頻 (RF) 轉成較低頻率之轉換。

29. 如申請專利範圍第24或25項之方法，進一步包含以下步驟：

h) 步驟d實現之後，以收到之信號為基礎，測定 (B5) 到達方向 (DOA)。

30. 一種無線電接收之方法，包含以下步驟：

a) 接收 (B1) 至少兩組無線電信號序列，其中第一組



## 六、申請專利範圍

信號序列之衰減型態並非完全相關於第二組信號序列之衰減型態，且各組信號序列中之信號序列自覆蓋基本上不同空間區域之天線波束取得，

b) 延遲 (B2) 成組中彼此相對應之信號序列，

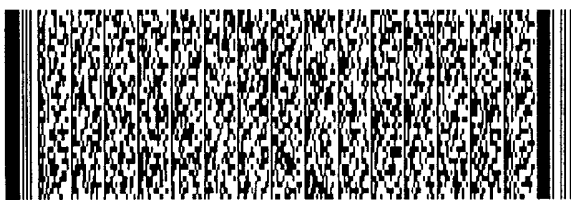
c) 組合 (B3) 自覆蓋基本上相同空間區域之波束取得的信號序列，

d) 無線電接收 (B4) 組合之信號序列，

e) 以組合以及無線電接收之信號序列為基礎，測定 (B5) 到達方向 (DOA)，以及

f) 以組合以及無線電接收之信號序列為基礎，測定 (B6) 一送出之信號序列。

31. 如申請專利範圍第30項之方法，其中步驟d包含頻道選擇，解調變與收到之信號從射頻 (RF) 轉成較低頻率之轉換。



## 六、申請專利範圍

信號序列之衰減型態並非完全相關於第二組信號序列之衰減型態，且各組信號序列中之信號序列自覆蓋基本上不同空間區域之天線波束取得，

b) 延遲 (B2) 成組中彼此相對應之信號序列，

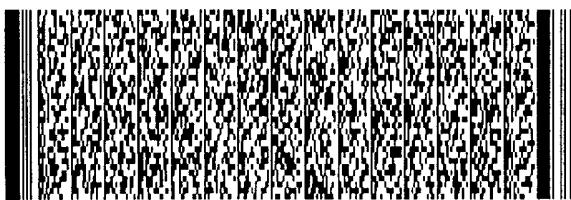
c) 組合 (B3) 自覆蓋基本上相同空間區域之波束取得的信號序列，

d) 無線電接收 (B4) 組合之信號序列，

e) 以組合以及無線電接收之信號序列為基礎，測定 (B5) 到達方向 (DOA)，以及

f) 以組合以及無線電接收之信號序列為基礎，測定 (B6) 一送出之信號序列。

31. 如申請專利範圍第30項之方法，其中步驟d包含頻道選擇，解調變與收到之信號從射頻 (RF) 轉成較低頻率之轉換。



圖式

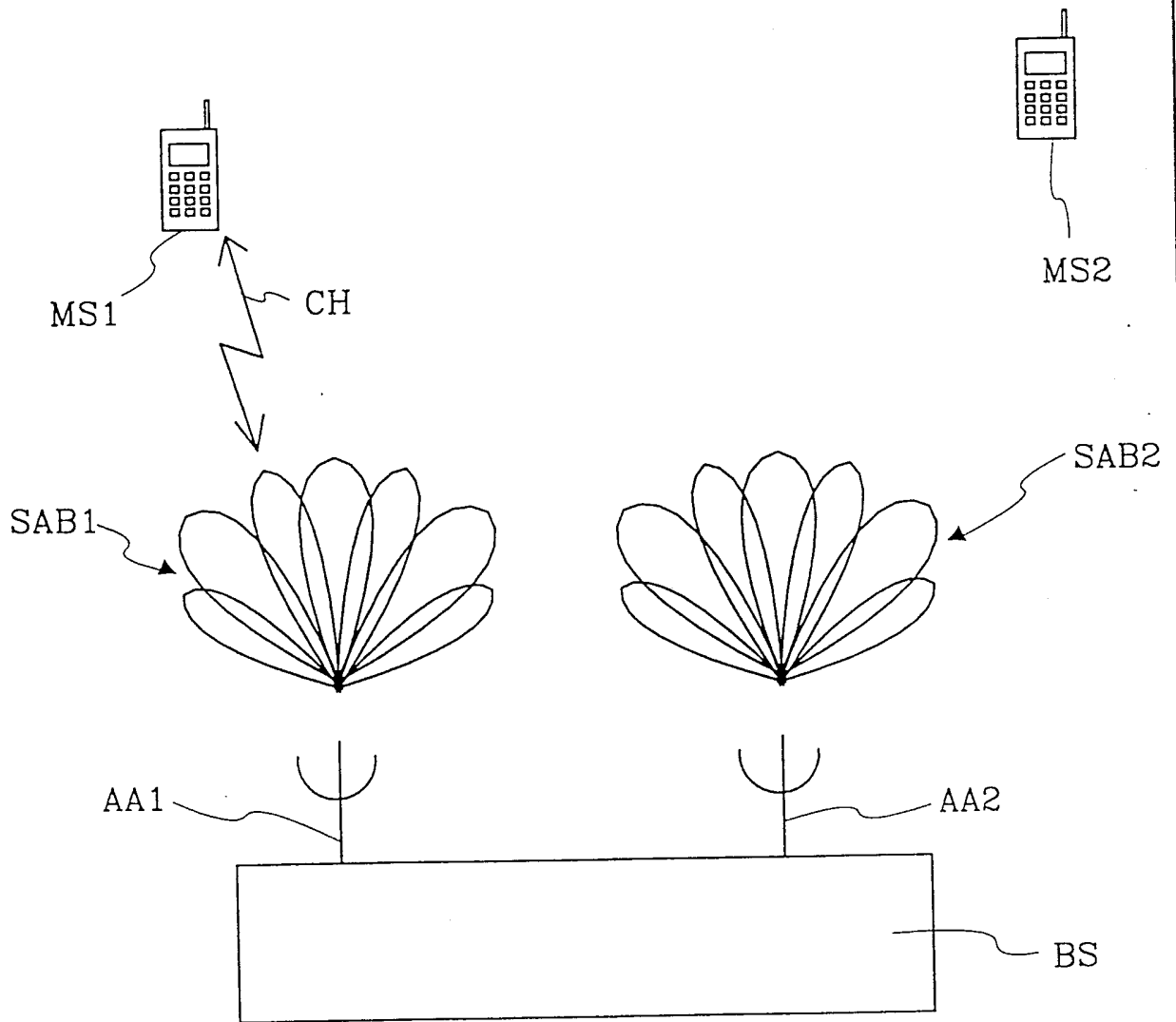


圖 1

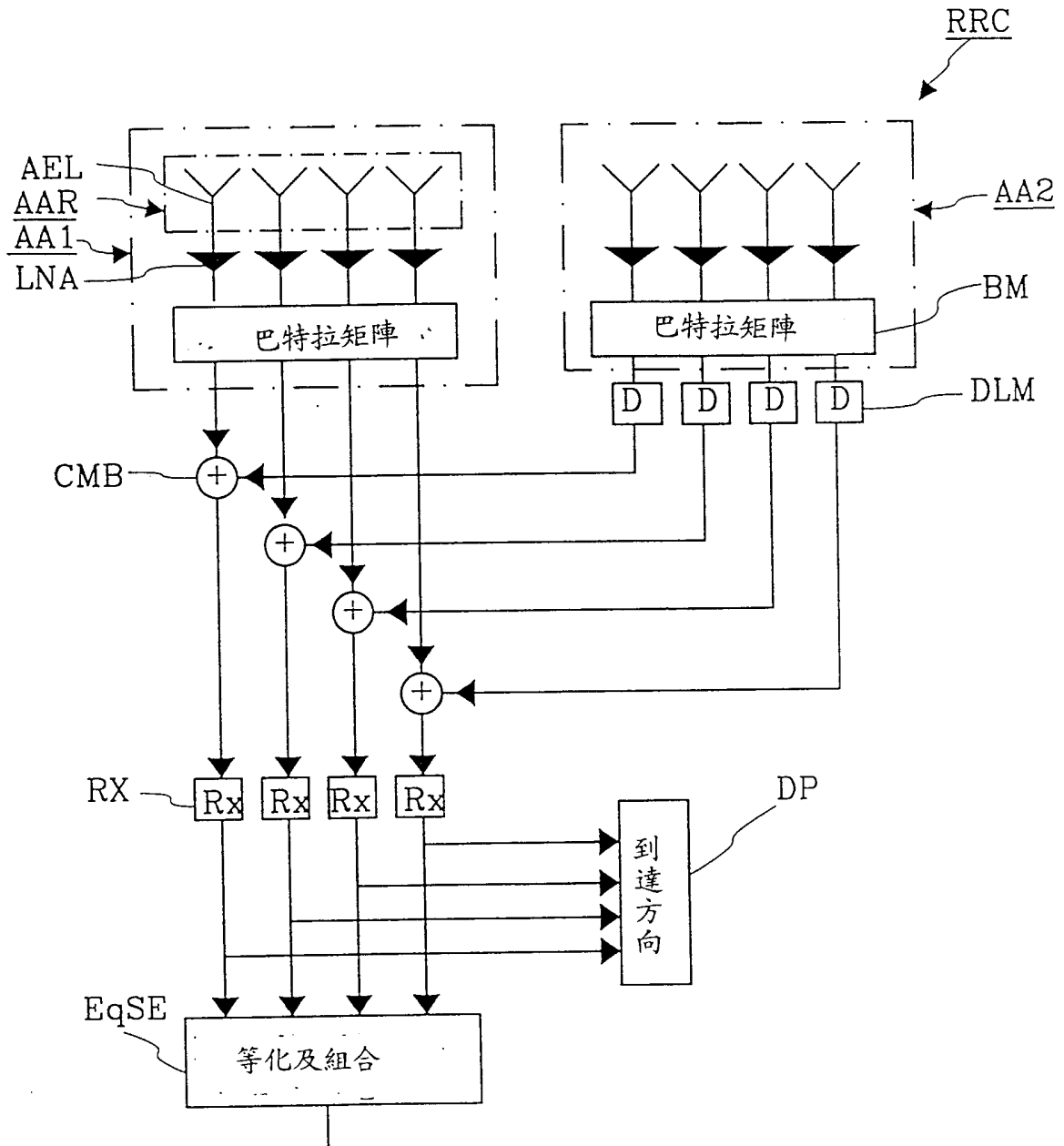


圖 2

圖式

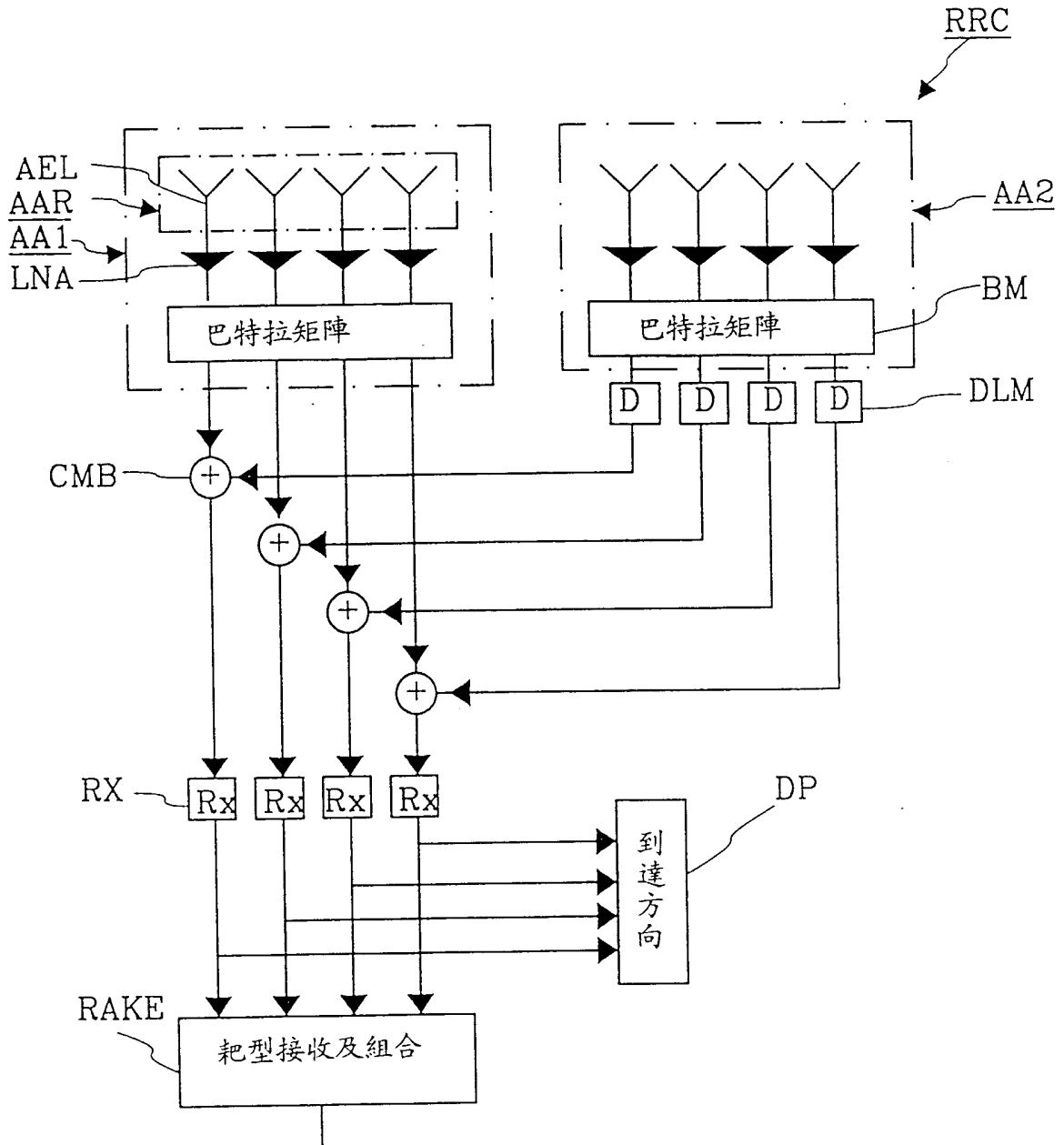


圖 3

圖式

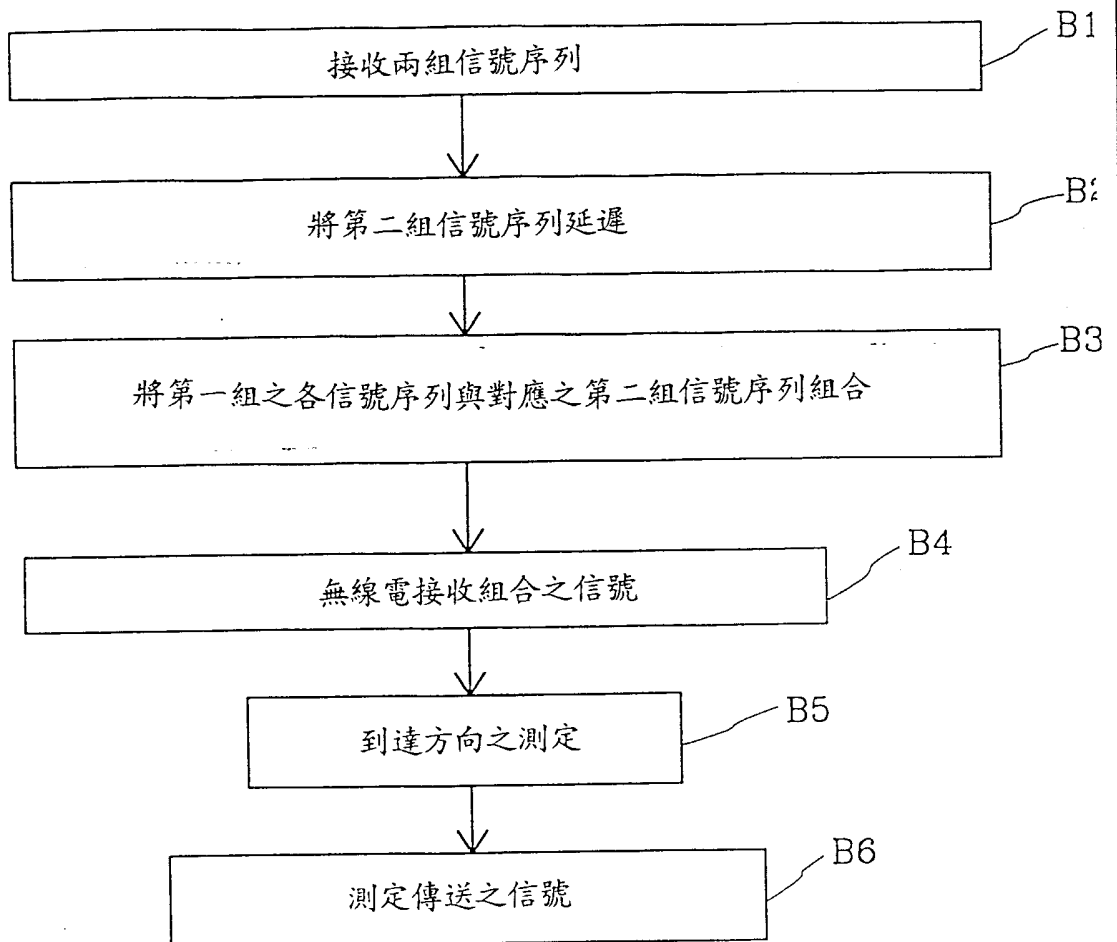


圖 4