

申請日期：88.7.6

案號：88111408

類別：H04L 12/00, H04Q 7/00

(以上各欄由本局填註)

439374

公告本

發明專利說明書

範圍擴充之同心式細胞基地台

發明名稱

中文

英文

EXTENDED RANGE CONCENTRIC CELL BASE STATION

發明人

姓名
(中文)

姓名
(英文)

國籍

住、居所

1. 法蘭西斯 江
2. 溫義 高

1. FRANCES JIANG
2. WEN-YI KUO

1. 美國 2. 中華民國

1. 美國新澤西州衛潘尼市鹿園路45號
2. 美國新澤西州帕西潘尼市多利克街16號

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)

1. 美商朗訊科技公司

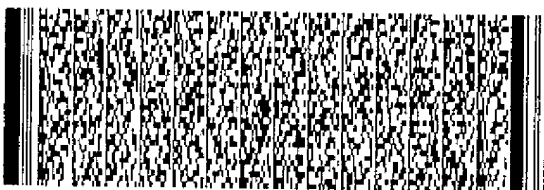
1. LUCENT TECHNOLOGIES INC.

1. 美國

1. 美國新澤西州摩里山丘市山脈大道600號

1. 麥克·R·格林

1. MICHAEL R. GREENE



本案已向

國(地區)申請專利

美國 US

申請日期

1998/08/31 09/143,666

案號

主張優先權

有

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無



五、發明說明 (1)

發明範圍

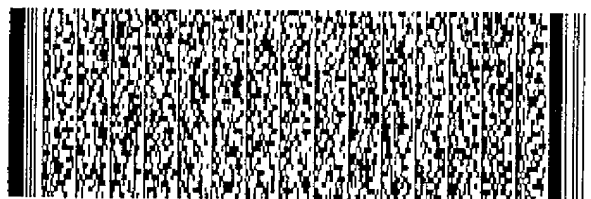
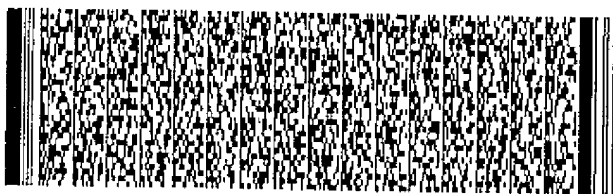
本發明一般而言係關於無線通訊系統者，更特定地而言，係關於無線通訊系統之擴充近接範圍者。

發明背景

圖1所示為一無線通訊系統10，其採用根據一般所熟知之電信工業協會(Telecommunication Industrial Association)IS-95標準的分碼多向近接(CDMA)技術。該無線通訊系統10包括一行動交換中心(MSC) 12及多個與MSC 12連接的基地台(BS) 14-i。每一BS 14-i在其相關的地理涵蓋區域中，此處為18-i，其半徑分別為 R_i ，提供無線通訊服務給行動電話(MT)，如16-k。為便於說明，細胞18-i以圓形表示，且基地台位於其中央。但應了解，細胞18-i亦可以不是圓形(例如，六邊形)，且基地台亦可不在中央的位置，而"半徑 R_i "之定義為基地台與細胞18-i周邊上某一點間的距離(此距離視周邊上不同的點而不同)。

每一基地台14-i包含無線電台及天線，用以將基地台的訊號調變及傳輸至行電話，並接收及解調其相關細胞18-i範圍內來自行動電話的行動電話訊號。每一基地台14-i尚包含一接收器，利用眾所熟知的全球定位衛星(Global Positioning Satellites，下文稱之為"GPS"接收器)接收定時資訊。

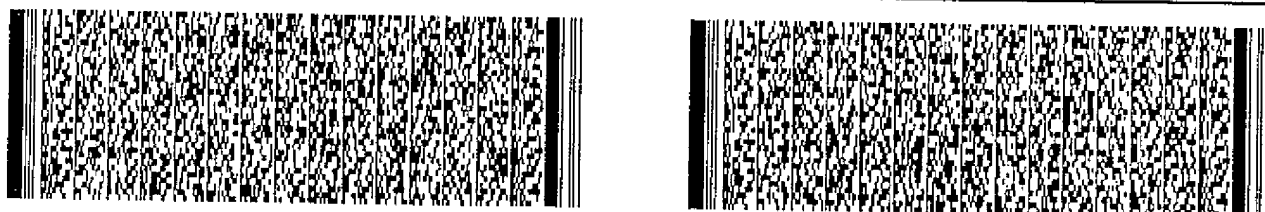
訊號係由基地台14-i及行動電話利用GPS接收器根據一以GPS定時為準的定時協定所傳輸。圖2所示為一定時排程20，其結合了根據IS-95標準的定時協定。此定時排程20



五、發明說明 (2)

包含一系列的訊框22-n，其中每一訊框22-n展開一時間區間t。每一訊框22-n的開頭在以GPS定時為準的時間 T_n 由一訊框邊界所標示。根據該定時協定將基地台14-i規劃成在訊框邊界開始傳輸基地台訊號，其中該等基地台訊號包含零個或更多的資訊承載訊號及一用於利用行動電話及系統近接運作以耦合該資訊承載訊號之解調的領航訊號。相反地，行動電話16-k係規劃為，在行動電話16-k開始接收基地台訊號之後，於一訊框時間區間的x倍(即tx)時開始傳輸行動電話訊號，其中x為大於0或等於0的整數。與基地台訊號不同，行動電話訊號包含一個或更多的資訊承載訊號且無領航訊號，且係利用一組與虛擬雜訊(pseudo-noise, PN)數列(或一已知碼)結合的正交碼(稱作Walsh碼)加以編碼，使得該資訊承載訊號可能為非耦合解調(non-coherently demodulated)。該PN數列包含隨機的0與1數字訊號，其中0或1傳輸用以的期間在此稱為PN chip。

現在將以圖3說明前述之定時協定，圖中所示之時間圖表28說明基地台14-i與行動電話16-k的一系列傳輸及接收。在時間 T_1 ，BS 14-i開始傳輸基地台訊號 S_1 至MT 16-k，MT 16-k可能位在細胞18-i中的任何位置。MT 16-k在時間 $T_1 + d_{BS \rightarrow MT}$ 開始接收訊號 S_1 ，其中 $d_{BS \rightarrow MT}$ 為自BS 14-i至MT 16-k的傳播延遲。必須說明的是，傳播延遲包括視線對準(line-of-sight)及非視線對準(non-line-of-sight)之傳播延遲。



五、發明說明 (3)

MT 16-k 會在它開始傳輸行動電話訊號 S_2 之前，從 MT 16-k 開始接收訊號 S_1 時開始等候一段時間 t_x 。因此，MT 16-k 會在時間 $T_1 + d_{BS \rightarrow MT} + t_x$ (或在一段訊況邊界之後時間 $d_{BS \rightarrow MT}$) 開始傳輸訊號 S_2 。例如，若 $x=2$ ，則 MT 16-k 在時間 $T_3 + d_{BS \rightarrow MT}$ (或收到基地台訊號 S_1 之後兩個訊框) 傳輸訊號 S_2 。

由於從 MT 16-k 至 BS 14-i 的傳播延遲，BS 14-i 會在時間 $T_1 + d_{BS \rightarrow MT} + t_x + d_{MT \rightarrow BS}$ 開始接收訊號 S_2 。為便於討論，假設從 MT 16-k 至 BS 14-i 的傳播延遲 $d_{MT \rightarrow BS}$ 與傳播延遲 $d_{BS \rightarrow MT}$ 相同，且於下文中兩者將同樣以 d_{ow} 表示，亦即

$d_{ow} = d_{MT \rightarrow BS} = d_{BS \rightarrow MT}$ ，來回之總延遲為 $2d_{ow}$ 。因此，BS 14-i 會在時間 $T_1 + t_x + 2d_{ow}$ 接收訊號 S_2 。

為解調收到的訊號 S_2 ，BS 14-i 首先必須偵測訊號 S_2 。每一無線電包含一關聯器 (correlator)，此為一用以偵測行動電話訊號的裝置。例如，此關聯器利用將進來的訊號與 PN 數列相乘以偵測行動電話訊號 S_2 ，其中，該 PN 數列在一段時間內 (此後稱為搜尋窗口 W_n) 以不連續的階段作時間偏移直到 (PN 數列與進來的資料) 之乘積結果超過一代表偵測到行動電話訊號 S_2 的限值。若 BS 14-i 在搜尋窗口 W_n 範圍內沒有開始接收訊號 S_2 ，則 BS 14-i 無法 (以圖 2 所示的定時協定) 偵測到訊號 S_2 。

為確保 BS 14-i 在搜尋窗口 W_n 範圍內開始接收訊號 S_2 ，搜尋窗口 W_n 必須展開一段時間，使得不論行動電話 16-k 在細胞 18-i 中的任何位置，皆能涵蓋訊號 S_2 可能到達的時間 (直線或在行動電話和基地台之間的對準視線行進)。根據



五、發明說明 (4)

前述之定時協定，基地台14-i能夠預期在不早於訊框邊界且不晚於訊框邊界之後一段時間 $2d_{ow-radius}$ 的時間內收到訊號 S_2 ，其中 $d_{ow-radius}$ 為訊號行進一等於半徑 R_i 之距離的單程傳播延遲(或 $2d_{ow-radius}$ 為來回傳播延遲)。因此，搜尋窗口必須從時間 T_n 開始展開至少 $2d_{ow-radius}$ 的時間，且在不早於 $T_n+2d_{ow-radius}$ 的時間結束。結果，搜尋窗口 W_n 的時間區間限制了細胞18-i的有效半徑，本文亦稱之為基地台的近接範圍。

搜尋窗口 W_n 的時間區間視關聯器之實作形式而定。通常，關聯器的實作形式為特定應用之積體電路(Application Specific Integrated Circuit)(以下稱為"ASIC關聯器")，它具有預定數目的位元(本文亦稱之"位元限制")，用以表示一(訊號從基地台至行動電話再回到基地台的)來回延遲。此種位元限制限制搜尋窗口的時間區間，如前述，它限制了細胞18-i的有效尺寸或基地台的近接範圍。只要位元限制不將搜尋窗口 W_n 限制在一段小於 $2d_{ow-radius}$ 的時間區間內，基地台14-i應該能夠偵測到位在其細胞18-i中任何位置之任何行動電話所傳輸的訊號 S_2 (假設周邊上任何點的 R_i 皆相同)。

典型的基地台實例為一種根據IS-95的CDMA無線通訊系統，其包括一ASIC關聯器，具有一個用以代表來回延遲的12-位元限制。為獲得解析度較細的延遲，通常使用 $1/8$ PN chip為最小解析度單位的值。該以 $1/8$ PN chip為單位之12-位元限制(或來回延遲表示)產生一512 PN chip的範圍(亦即， 2^{12} 位元 $\times 1/8$ PN chip/位元)。對於-1.2288



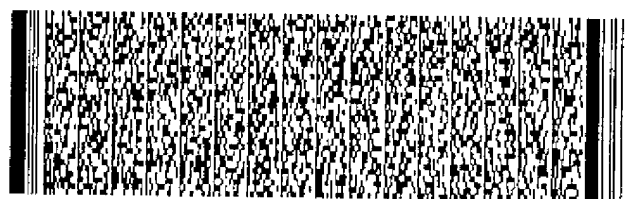
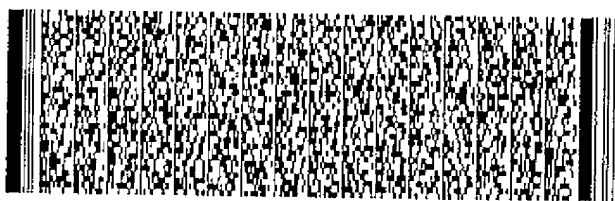
五、發明說明 (5)

MHz 頻帶的傳輸(此通常為以 IS-95 為基礎之 CDMA 無線通訊系統所用者)而言，該 12-位元限制可代表 $416 \mu s$ (即， $512 \text{ PN chip} \div 1.2288 \text{ PN chip}/\mu s$) 的來回延遲。以空氣的傳播速度為 $5.33 \mu s/\text{哩}$ 作計算，該 $416 \mu s$ 的來回延遲(或 $208 \mu s$ 的單程延遲)表示，若一行動電話位在離基地台 39 哩之處(即 $208 \mu s \div 5.33 \mu s/\text{哩}$)，則該行動電話能夠與該基地台通訊，假設無線電的路徑損失在可接受的程度內且搜尋窗口之規劃正確-換句話說，該 12-位元限制(或 512 time chip delay index representation)允許一細胞之最大半徑 R_i 約為 39 哩。根據先前技藝之定時協定，由離 BS 14-i 超過 39 哩之行動電話所傳輸的訊號可能無法到達 BS 14-I 而進入任何搜尋窗口 W_n 的範圍內，因此無法以 12-位元 ASIC 作可靠的偵測。

目前，若細胞的大小或近接範圍要擴充至超過 ASIC 關聯器之 12-位元限制(亦即 39 哩)，則必須重新設計 ASIC 關聯器。具體地說，該 ASIC 關聯器必須重新設計以增加其位元限制，使得位在 ASIC 關聯器之近接範圍 12-位元限制之外的行動電話所傳輸的訊號亦可被偵測到。然而，重新設計 ASIC 關聯器宜儘量避免，且對於小尺度的應用而言亦不經濟。因此，有必要在避免重新設計 ASIC 關聯器所造成高成本的情況下，擴充基地台的細胞大小或近接範圍。

發明概述

本發明為一範圍擴充之同心式細胞基地台及一不需要重新設計 ASIC 關聯器即可擴充細胞大小或近接範圍的方法。



五、發明說明 (6)

此係利用一具有多重定時協定的同心式細胞基地台設計而達成。此同心式基地台具有一微細胞及一巨細胞，其中該微細胞及巨細胞使用不同的定時協定，如此使得行動電話在其個別細胞內所傳輸的訊號能夠在定時協定之相關搜尋窗口的範圍內被接收到。在一具體實施例中，其微細胞使用先前技藝之定時協定而巨細胞使用修正的定時協定，如此使得搜尋窗口及/或基地台傳輸時間相對於訊框邊界作偏移。更具體地說，該修改的定時協定牽涉到在搜尋窗口之前的某時間點 q 及 $q+p$ 分別開始及結束傳輸基地台訊號，其中 q 代表一時間提前值而 p 代表一與關於ASIC關聯器位元限制的時間區間。

圖示之簡要說明

經由以下說明、後附之申請專利範圍及附圖，將更能了解本發明之特性、觀念及優點，其中：

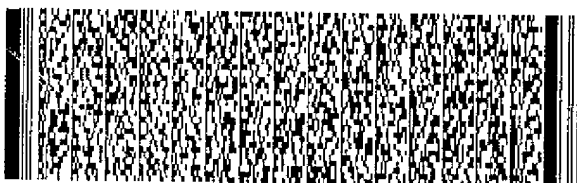
圖1所示為一根據眾所熟知之IS-95標準，採用分碼多向近接(CDMA)技術的無線通訊系統；

圖2所示為一根據IS-95標準，符合一定時協定所用之定時排程；

圖3所示為一時間圖表，說明依據圖2定時排程之一系列基地台及行動電話的傳輸與接收；

圖4所示為一根據眾所熟知之分碼多向近接的IS-95標準，符合本發明所使用的基地台；

圖5所示為一符合本發明之一具體實施例所用之時間定時協定的時間排程；



五、發明說明 (7)

圖6所示為一時間圖表，說明位在一細胞擴充範圍內之基地台及行動電話的一系列傳輸與接收；

圖7所示為一符合本發明另一具體實施例所用之時間定時協定的時間排程；

圖8所示為一符合本發明所用之一具有階層細胞結構之基地台；

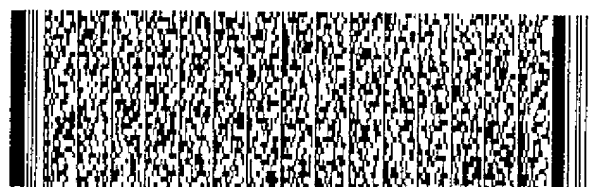
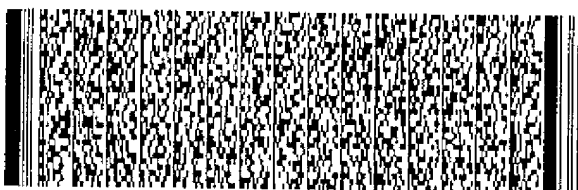
圖9所示為圖8之基地台所用之結合第1個及第2個定時協定的定時排程；及

圖10所示為一具有一微細胞及一巨細胞之基地台，其中，該微細胞及巨細胞具有一內徑及一外徑。

發明之詳細說明

圖4所示為一根據眾所熟知之分碼多向近接的IS-95標準，符合本發明所使用的基地台30。基地台30包含無線電台和天線用以在細胞34內將基地台訊號調變和傳輸至行動電話且接收來自行電話的行動電話訊號，及一GPS接收器用於以眾所熟知的全求定位衛星接收定時訊號。每一無線電台包含一ASIC形式之關聯器(以下簡稱"ASIC關聯器")，可用以偵測行動電話訊號以便將行動電話訊號解調。

為便於討論，該ASIC關聯器具有一代表(訊號從基地台30至一行動電話再回到基地台30的)來回延遲的12-位元限制(或512 PN chips)，如發明背景一節所述。切勿因此而將本發明限制成為是具有12-位元限制的ASIC關聯器。熟悉此技藝者將清楚地了解，本發明同樣適用於具有包含其它位元限制之ASIC關聯器或實作形式不同於ASIC之其它關



五、發明說明 (8)

聯器的基地台。一個12-位元(或512 PN chips) ASIC 關聯器具有一持續時間約為416 μ s的搜尋窗口 W_n 。在使用根據IS-95標準定時協定的CDMA無線通訊系統先前技藝中，此種搜尋窗口係規畫成開始於時間 F_n (標示訊框之啟始)及結束於時間 $F_n+416 \mu$ s，且使基地台30能夠偵測位在離基地台30大約39哩距離內之行動電話所傳輸的訊號。因此，距基地台30超過39哩的行動電話將被視為超出配備有12-位元ASIC關聯器之基地台的近接範圍。

細胞34具有一外徑 R_{outer} (R_{34})及一內徑 R_{inner} (或 R_{32})，其中外徑 R_{outer} 可為一等於或超出ASIC關聯器位元限制之近接範圍的距離(例如，一含12-位元限制之ASIC關聯器，其 $R_{outer} > 39$ 哩)，內徑 R_{inner} 小於 R_{outer} ，且兩個半徑 R_{inner} 與 R_{outer} 的差 ΔR 不大於ASIC關聯器之相關位元限制(例如 $\Delta R \leq 39$ 哩)的距離(或最大來回延遲)。因此，依據本發明，細胞34的一部份可能超出ASIC關聯器位元限制的近接範圍。

本發明允許基地台30偵測位在細胞34內任一處之行動電話所傳輸的訊號，包括超出其ASIC關聯器位元限制的範圍(例如，超出39哩)，而不需重新設計ASIC關聯器。本發明係利用一修正的定時協定而達成，此修正的定時協定會使得搜尋窗口及/或基地台傳輸時間相對於訊框邊界偏移，因而使得位在超出ASIC關聯器之位元限制的行動電話所傳輸的訊號可在搜尋窗口內收到。此牽涉到在一相對於訊框邊界的時間 r 傳輸一基地台訊號，並將搜尋窗口 W_n 規畫成為分別在該時間 r 之後的時間 q 及 $q+p$ 開始及結束，其中 q 為



五、發明說明 (9)

一大於0的時間提前值，用以代表與一行進距離不大於基地台和細胞34內徑之間的來回距離之訊號相關的傳播延遲（亦即， q 係關於一距離大於0但不大於內徑 R_{inner} 2倍距離的傳播延遲），而 p 代表一段關於ASIC關聯器位元限制的時間區間或一段行動電話訊號可能關聯且因而被偵側到的時間區間。

在一具體實施例中，本發明使用一結合定時提前技術之修正定時協定。圖5所示為一符合本發明此一具體實施例所用之定時協定的定時排程50。此定時排程50包括一系列訊框52-n，其中每一訊框52-n展開一時間區間 f ，且每一訊框52-n之起始處由一訊框邊界以GPS接收器在時間 F_n 依據GPS時間作標示。根據此修正之定時協定，基地台30係規畫為，在訊框邊界之前的時間 q （亦即，在時間 $F_n - q$ ）開始傳輸基地台訊號，並在自時間 F_n 展開至不晚於 $F_n + p$ 的搜尋窗口 W_n 之內尋找行動電話訊號。同理，行動電話38係規畫為，在行動電話開始接收基地台訊號之後的一個訊框時間區間的 x 倍（即 fx ）時開始傳輸訊號，其中， x 為一大於或等於0的整數。

圖6所示為一時間圖表，說明可能位在細胞34內任何地點之基地台30及行動電話38，依據圖5之定時協定所作的一系列傳輸與接收。基地台30於時間 $F_1 - q$ 開始傳輸基地台訊號 S_1 。行動電話38於時間 $F_1 - q + d_{ow}$ 開始接收訊號 S_1 ，其中 d_{ow} 為自基地台30至行動電話38（或自行動電話38至基地台30）的單程傳播延遲。為便於討論，假設自基地台30至行



五、發明說明 (10)

動電話38與自行動電話38至基地台30的傳播延遲完全相同。行動電話會在它開始傳輸訊號 S_2 至基地台30之前，從行動電話38開始接收訊號 S_1 時開始等候訊框時間區間的 x 倍時間(即 fx)，才傳輸一行動電話訊號 S_2 至基地台30。因此，行動電話38會在某一時間 $F_1 - q + d_{ow} + fx$ (或在某一訊框邊界之後的時間 $d_{ow} - q$)開始傳輸訊號 S_2 。由於自行動電話38至基地台30之傳播延遲 d_{ow} ，基地台將會在某一時間 $F_1 - q + d_{ow} + fx + d_{ow}$ (或 $F_1 - q + 2d_{ow} + fx$)開始接收訊號 S_2 ，如此使訊號位於能夠在時間 F_n 和時間 $F_n + p$ 之間(或在搜尋窗口 W_n 的範圍內)被收到的位置，其中 $p = 416 \mu s$ 係關於ASIC關聯器位元限制。然後訊號 S_2 被偵測到並利用此技藝中眾所熟知的技術加以處理。因此，基地台30在時間 $F_n - q$ 傳輸訊號 S_1 將使它在搜尋窗口內收到行動電話38所傳輸的資料，使得即使行動電38位在ASIC關聯器位元限制的近接範圍之外，基地台30仍能偵測到並解調行動電話訊號。

例如，假設 R_{inner} 等於39哩， R_{outer} 等於78哩，則 ΔR 等於39哩，此值等於一關於12位元ASIC關聯器限制的距離。此例中，基地台30會在一訊框邊界之前的時間 $q = 416 \mu s$ (即 $2 \times 39 \text{ 哩} \times 5.33 \mu s / \text{哩}$)開始傳輸使得行動電話訊號可在時間 F_n 及 $F_n + p$ 之間(或在搜尋窗口 W_n 的範圍內)被基地台收到，其中 $p = 416 \mu s$ 係關於ASIC關聯器位元限制。

另一例中，假設細胞34的內徑 R_{inner} 為20哩，外徑 R_{outer} 為48哩。因此， ΔR 等於28哩。由於 ΔR 小於39哩(或關於12位元ASIC關聯器限制的距離)，故 q 的值可介於 $96 \mu s$



五、發明說明 (11)

($2 \times (48-39)$ 哩 $\times 5.33 \mu\text{s}/\text{哩}$) 和 $213.2 \mu\text{s}$ (即 2×20 哩 $\times 5.33 \mu\text{s}/\text{哩}$) 之間以確保增加細胞 34 內任何行動電話所傳輸的訊號在搜尋窗口的範圍內被收到的可能性，該搜尋窗口 W_n 始自訊框邊界而結束於一訊框邊界之後的時間 $p=416 \mu\text{s}$ 。

本發明之另一具體實施例中，可使用一結合轉移或偏移之搜尋窗口 W_n 的修正定時協定使基地台 30 偵測到傳輸自行動電話 38 的訊號。圖 7 所示為一符合本發明此一具體實施例所用之定時協定的定時排程 70。依照定時排程 70，基地台 30 係規劃為，在訊框邊界開始傳輸，並在從時間 F_n+q 開始展開且在不晚於時間 F_n+q+p 結束的偏移搜尋窗口 W_n 內尋找行動電話訊號。同理，行動電話 38 係規劃為，在行動電話開始接收基地台訊號之後訊框時間區間的 x 倍 (即 fx) 時開始傳輸訊號。與定時排程 50 相似，使用定時排程 70 的基地台 30 將會在 (偏移的) 搜尋窗口 W_n 內收到傳輸自行動電話的訊號。

應加以說明的是，僅結合本發明之修正定時協定的基地台可能無法偵測到由位在細胞 32 中的行動電話所傳輸的訊號。為能夠偵測到此種行動電話訊號，本發明所使用的定時協定和頻帶不同於和位在細胞 34 內的行動電話作通訊時所用的定時協定和頻帶，如下文所述。

圖 8 所示為一符合本發明所用之一具有階層細胞結構之基地台 80。基地台 80 具有一微細胞 82 及一巨細胞 84。微細胞有一微細胞半徑 R_{micro} 或 R_{82} ，其中微細胞半徑小於或等於

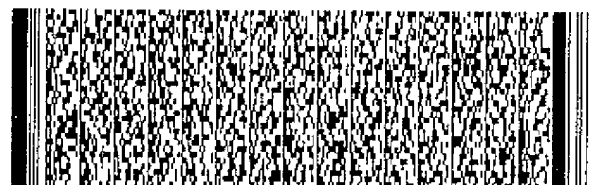
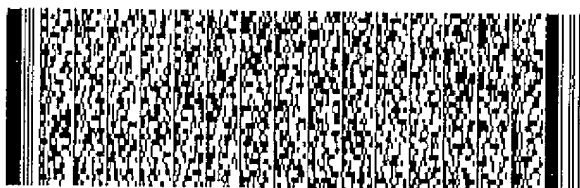


五、發明說明 (12)

一關於ASIC關聯器位元限制的距離(即 $R_{\text{micro}} \leq 39$ 哩)。巨細胞84有一外部巨細胞半徑 $R_{\text{macro-outer}}$ 或 R_{84} 及一內部巨細胞半徑 $R_{\text{macro-inner}}$ 或 R_{86} ，其中內部巨細胞半徑大於0且小於或等於 R_{micro} ，且巨細胞半徑 $R_{\text{macro-outer}}$ 和 $R_{\text{macro-inner}}$ 之間的差距 ΔR 應不大於一相當於ASIC關聯器位元限制的距離(即 $\Delta R \leq 39$ 哩，對於12位元ASIC關聯器而言)。雖然圖8所示之微細胞82和巨細胞84為兩個個別獨立的細胞，但應了解微細胞82和巨細胞亦可部份重疊。

基地台80包含多個無線電台90、一或多個天線92及一個GPS接收器94。多個無線電台90中的每一個電台可利用第1個頻帶 freq_1 及/或第2個頻帶 freq_2 將訊號作調變及解調，其中，第1個頻帶 freq_1 及第2個頻帶 freq_2 為不同的頻帶，且每一 freq_1 及 freq_2 頻帶包含上連(uplink)及下連(downlink)頻道。每一無線電台90包含以ASIC形式實作的關聯器96。天線92可利用第1個頻帶 freq_1 及/或第2個頻帶 freq_2 傳輸及接收訊號。基地台80(或無線電台90)係規劃成利用頻帶 freq_1 傳輸訊號，使得位在微細胞82內的行動電話收到訊號強度可接受的 freq_1 領航訊號(亦即，利用頻帶 freq_1 傳輸的領航訊號)，且位在微細胞82之外或巨細胞84之內的行動電話收不到訊號強度可接受的 freq_1 領航訊號。

基地台80在微細胞82中利用第1個頻帶 freq_1 及第1個定時協定提供無線通訊服務給各行動電話，例如行動電話86。在一具體實施例中，該第1個定時協定為目前根據IS-95

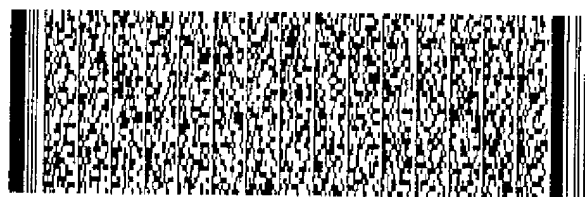
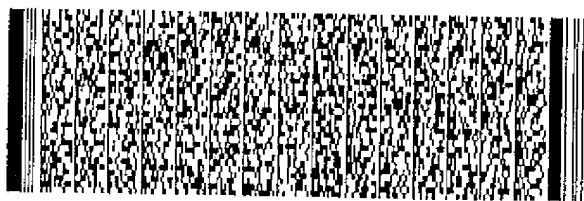


五、發明說明 (13)

之CDMA無限通訊系統所採用的定時協定，如之前發明背景一節所述。基地台80在巨細胞84中利用第2個頻帶 $freq_2$ 及第2個定時協定提供無線通訊服務給各行動電話，例如行動電話88。該第2個定時協定可為前述之修正定時協定或本發明所提供者。為便於討論，此處參考圖5所示之定時協定說明本發明。

圖9所示為一用於第1個及第2個定時協定之定時排程100。該定時排程100包含一系列訊框102-n，其中，每一訊框102-n展開一時間區間 f ，且每一訊框102-n的起始由一訊框邊界利用GPS接收器94在以GPS時間為準的時間 F_n 作標示。依照第1個定時協定，基地台80係規劃為，在訊框邊界利用第1個頻帶 $freq_1$ 開始傳輸基地台訊號，且利用第1個頻帶在展開自時間 F_n 且結束不晚於 F_n+p_1 的第1個搜尋窗口 W_{1-n} 內尋找行動電話訊號，其中 p_1 代表一段關於第1個搜尋窗口之位元限制或關於第1個搜尋窗口之關連器的時間區間。相反地，依照第2個定時協定，基地台80係規劃為，在訊框邊界之前的時間 q 利用第2個頻帶 $freq_2$ 開始傳輸基地台訊號，其中，本例之定時提前值 q 表示與一行進距離不大於基地台至 $R_{macro-inner}$ 來回距離之訊號有關的傳播延遲。基地台80會利用第2個頻帶 $freq_2$ 在展開自時間 F_n 且結束不晚於 F_n+p_2 的第2個搜尋窗口 W_{2-n} 內尋找行動電話訊號，其中 p_2 代表一關於第2個搜尋窗口之位元限制或關於第2個搜尋窗口之關連器的時間區間。

應了解，基地台80可使用具有相同或不同位元限制的關

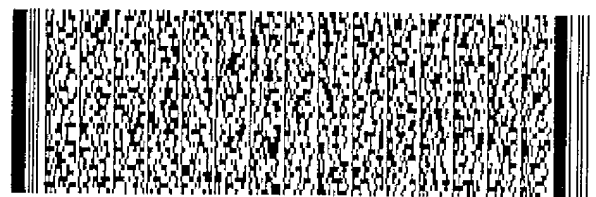
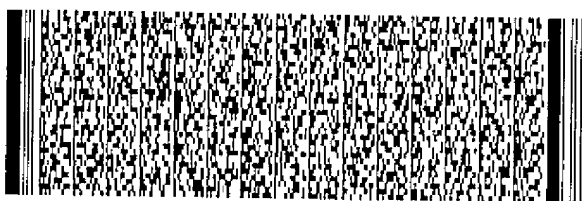


五、發明說明 (14)

聯器，以便表示行進至基地台80及從基地台80離開之訊號的來回延遲。例如，基地台80可使用一結合第1個定時協定的 g -位元ASIC關聯器或一結合第2個定時協定的 h -位元ASIC關聯器，其中 g 及 h 為非零整數。此情況下，該 g -位元ASIC關聯器的搜尋窗口可展開一期間 p_1 ，而 h -位元ASIC關聯器展開一期間 p_2 。然而，為便於討論，假設用於此第1個及第2個搜尋窗口 W_{1-n} 、 W_{2-n} (如圖9所示)的ASIC關聯器具有相同的位元限制。

行動電話86、88係規劃為，在該等行動電話開始接收基地台訊號之後的 x 倍訊框時間區間(即 fx)時開始傳輸訊號，其中， x 為大於或等於0之整數。行動電話86、88是使用第1個或第2個個頻帶 $freq_1$ 、 $freq_2$ 傳輸訊號，必須視行動電話86、88所在的地點而定。例如，由於所示之行動電話86位在細胞82中，故行動電話86會使用頻帶 $freq_1$ 傳輸其訊號。如此使基地台能夠在搜尋窗口 W_n 的範圍內收到由行動電話利用頻帶 $freq_1$ 所傳輸的訊號。

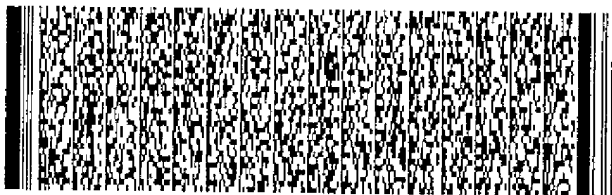
為便於基地台80之近接運作(即系統近接)，行動電話86、88必須規劃為先尋找一 $freq_1$ 領航訊號。若行動電話86、88偵測到一訊號強度可接受的 $freq_1$ 領航訊號(即領航訊號強度= R_x 領航功率/全部 R_x 功率 \geq 超過某一位準限值，例如-14dB)，則行動電話86、88會利用頻帶 $freq_1$ 與基地台80通訊(或傳輸其訊號至基地台80)。否則，行動電話86、88會尋找 $freq_2$ 領航訊號(即利用頻帶 $freq_2$ 傳輸的領航訊號)，且一旦偵測到此領航訊號，行動電話86、88即利用頻



五、發明說明 (15)

帶 $freq_2$ 與基地台80通訊(或傳輸其訊號至基地台80)。此規劃方式使得，當行動電話86、88在微細胞82中時，它們會使用頻帶 $freq_1$ ，而不是頻帶 $freq_2$ 。同理，此規劃方式使得，當行動電話86、88在巨細胞84中時，它們會使用頻帶 $freq_2$ ，而不是頻帶 $freq_1$ 。

雖然本發明以特定具體時施例詳加說明，但可有不同的實作方式。例如，本發明亦適用於包含一微細胞及一具有內徑和外徑之巨細胞的基地台，請參見圖10，且適用於採用其它型式之多向近接技術的無線通訊系統，例如分時多向近接(time division multiple access)。因此，本發明之範圍及精神並不受限於所述之具體實施例。

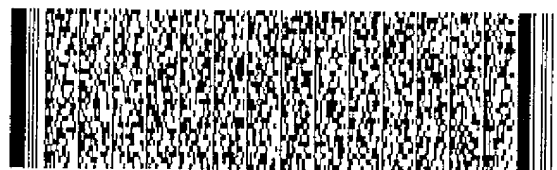


四、中文發明摘要 (發明之名稱：範圍擴充之同心式細胞基地台)

本發明為一範圍擴充之同心式細胞基地台及一不需要重新設計ASIC關聯器(correlator)即可擴充一細胞大小或近接範圍的方法。此係利用一結合多向定時協定的同心式細胞基地台設計而達成。此同心式基地台具有一微細胞(micro cell)及一巨細胞(macro cell)，其中該微細胞及巨細胞使用不同的定時協定，如此使得該行動電話在其個別細胞內所傳輸的訊號能夠在該定時協定結合的搜尋窗口範圍內被接收到。

英文發明摘要 (發明之名稱：EXTENDED RANGE CONCENTRIC CELL BASE STATION)

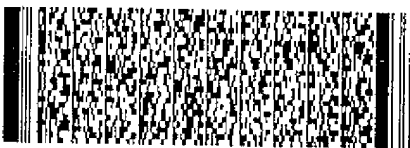
The present invention is a extended range concentric cell base station and a method for extending a cell size or access range without incurring ASIC correlator re-design. This is accomplished with a concentric cell base station design that incorporates multiple timing protocols. The concentric base station has associated a micro cell and a macro cell, wherein the micro and macro cells use a different timing protocol that will cause signals transmitted by



四、中文發明摘要 (發明之名稱：範圍擴充之同心式細胞基地台)

英文發明摘要 (發明之名稱：EXTENDED RANGE CONCENTRIC CELL BASE STATION)

mobiles within their respective cells to be received within the confines of search windows associated with the timing protocols.



六、申請專利範圍

1. 一種偵測一行動電話訊號的方法，包括下列步驟：

在一第一個訊框邊界，利用一第一個頻率傳輸一基地台訊號；

於相對於一第二個訊框邊界的時間 r ，利用一第二個頻率傳輸一基地台訊號；

在第三個訊框邊界開始且在該第三個訊框邊界之後之時間 p_1 結束的一第一個搜尋窗口內，接收一個在第一個頻率上傳輸的行動電話訊號，其中 p_1 代表一個對應一第一個關聯器之位元限制的時間區間；及

在相對於一第四個訊框邊界之後之時間 q 開始且在相對於該第四個訊框邊界之後之時間 $q+p_2$ 結束的第二個搜尋窗口內，接收在該第二個頻率上傳輸的行動電話訊號；其中 p_2 代表一個對應一第二個關聯器之位元限制的時間區間。

2. 如申請專利範圍第1項之方法，尚包括下列步驟：

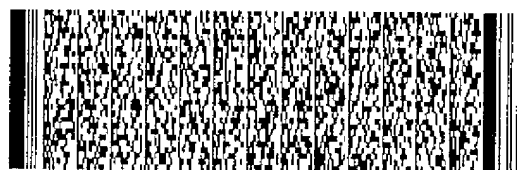
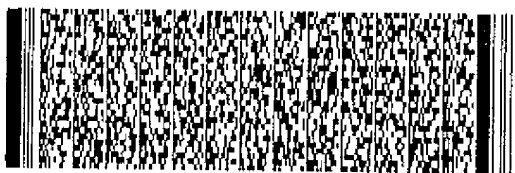
使用一關聯器偵測在該第一個頻率上傳輸的行動電話訊號。

3. 如申請專利範圍第2項之方法，其中在該第一個頻率上傳輸的行動電話訊號，於一進來的訊號與一已知碼相乘的結果超過一限值時被偵測到。

4. 如申請專利範圍第3項之方法，其中該已知碼為一虛擬隨機雜訊序列(pseudo-random noise sequence)。

5. 如申請專利範圍第1項之方法，尚包括下列步驟：

使用一關聯器偵測在該第二個頻率上傳輸的行動電話



六、申請專利範圍

訊號。

6. 如申請專利範圍第5項之方法，其中在該第二個頻率上傳輸的行動電話訊號，於一進來的訊號與一已知碼相乘的結果超過一限值時被偵測到。

7. 如申請專利範圍第6項之方法，其中該已知碼為一虛擬隨機雜訊序列。

8. 一種用以近接一具有一微細胞與一巨細胞之基地台的方法，包括下列步驟：

於該微細胞上的一第一個頻率上，在一行動電話中尋找一第一個前導訊號；

若該行動電話偵測到一強度可接受的一第一前導訊號時，利用該第一個頻率傳輸一個行動電話訊號；及

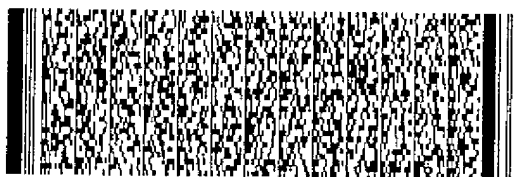
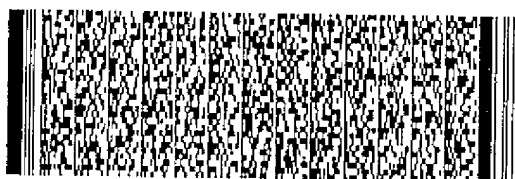
若該行動電話未偵測到一強度可接受的一第一個前導訊號時，利用該第二個頻率傳輸一個行動電話訊號。

9. 如申請專利範圍第8項之方法，其中利用該第二個頻率傳輸該行動電話訊號的步驟包括：

在行動電話中尋找在該第二個頻率上傳輸的一第二個前導訊號。

10. 一種基地台，包含：

一第一個無線電台，用於在一訊框邊界利用一第一個頻率傳輸基地台訊號，該第一個無線電台具有一第一個關聯器用以偵測在該第一個頻率上傳輸的行動電話訊號，該第一個關聯器係組態成為在啟始於一訊框邊界且結束於該訊框邊界之後之時間 p_1 的一第一個時間期間內，尋找該



六、申請專利範圍

第一個頻率行動電話訊號，其中 p_1 代表一段關於第一個關聯器之位元限制的時間區間；及

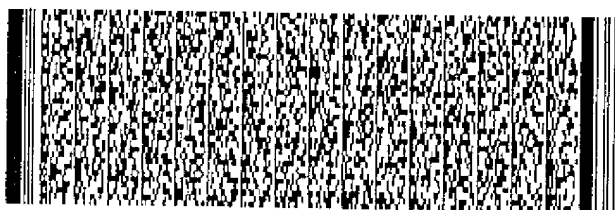
一第二個無線電台，用於在相對於一訊框邊界的時間 r 利用一第二個頻率傳輸基地台訊號，該第二個無線電台具有一第二個關聯器用以偵測在該第二個頻率上傳輸的行動電話訊號，該第二個關聯器係組態為在啟始於一時間 r 之後之時間 q 且結束於該時間 r 之後之時間 $q+p_2$ 的第二個時間期間內，尋找該第二個頻率行動電話訊號，其中 p_2 代表一段對應該第二個關聯器之位元限制的時間區間。

11. 如申請專利範圍第10項之基地台，其中該第一個關聯器在一進來的訊號與一已知碼相乘的結果超過一限值時，偵測該第一頻率行動電話訊號。

12. 如申請專利範圍第10項之基地台，其中該第二個關聯器在一進來的訊號與一已知碼相乘的結果超過一限值時，偵測該第二頻率行動電話訊號。

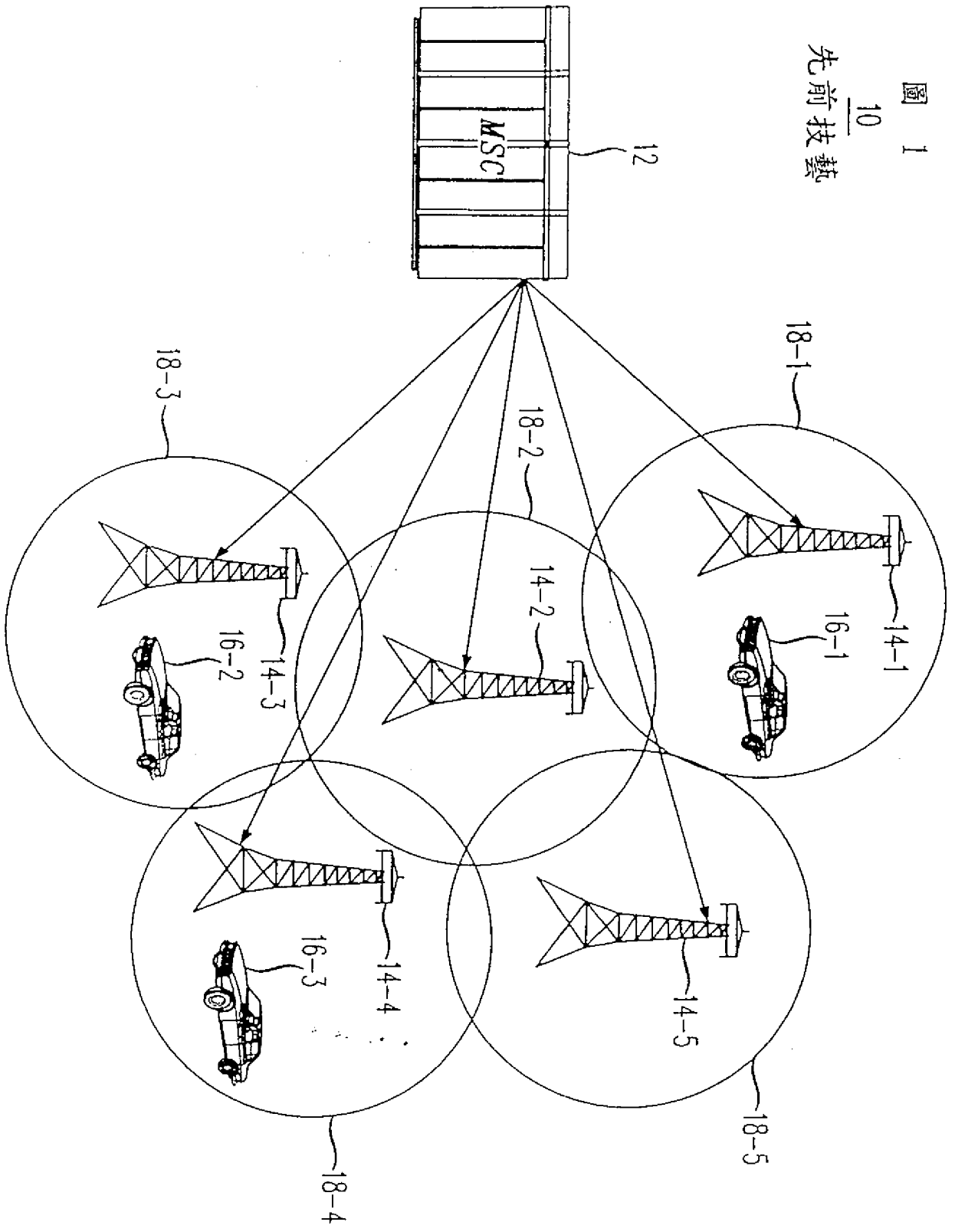
13. 如申請專利範圍第10項之基地台，尚包括：

一GPS接收器，用以接收定時資訊以便校準該訊框邊界。



圖式

圖 1
10
先前技藝



圖式

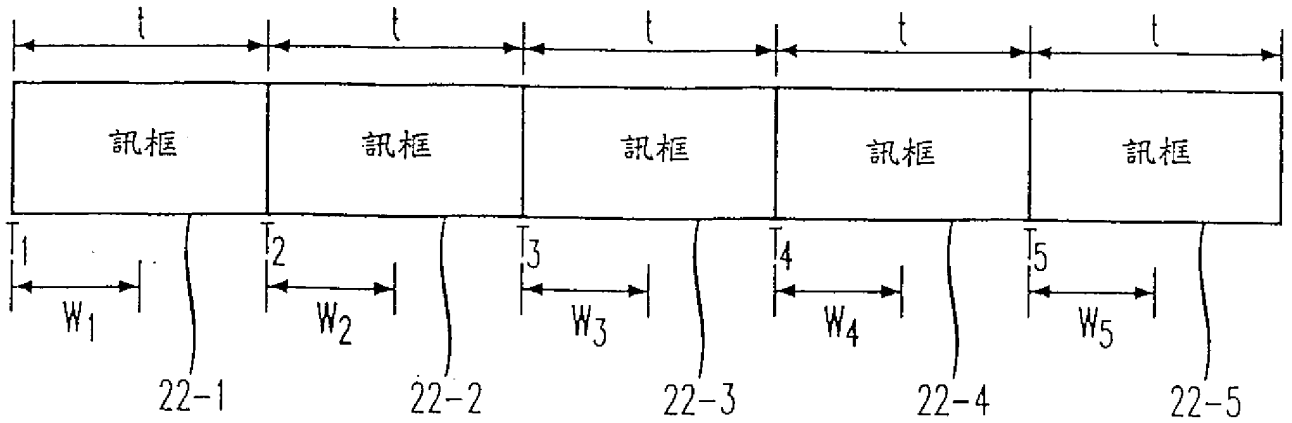


圖 2

20

先前技藝

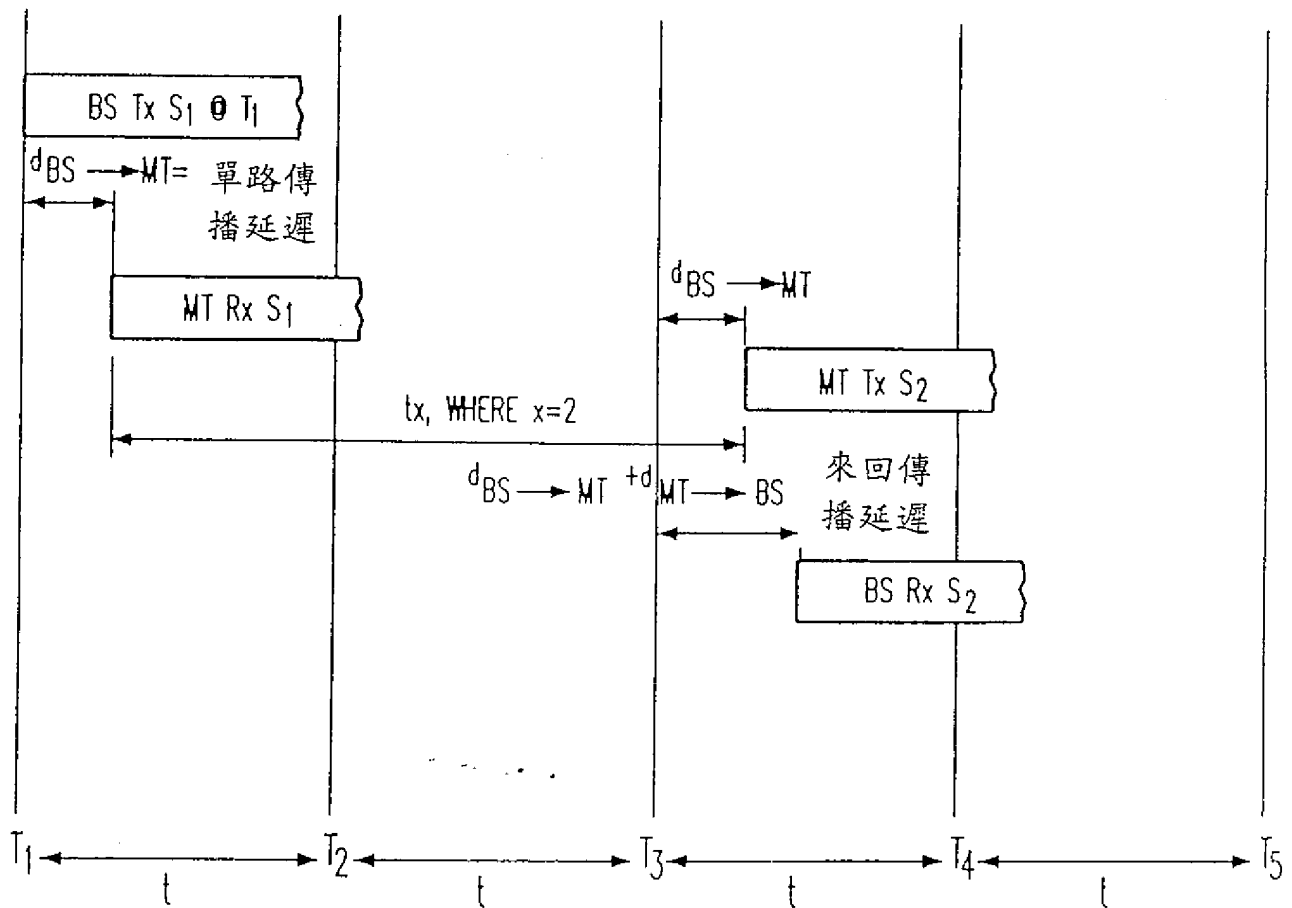


圖 3

28

先前技藝

圖式

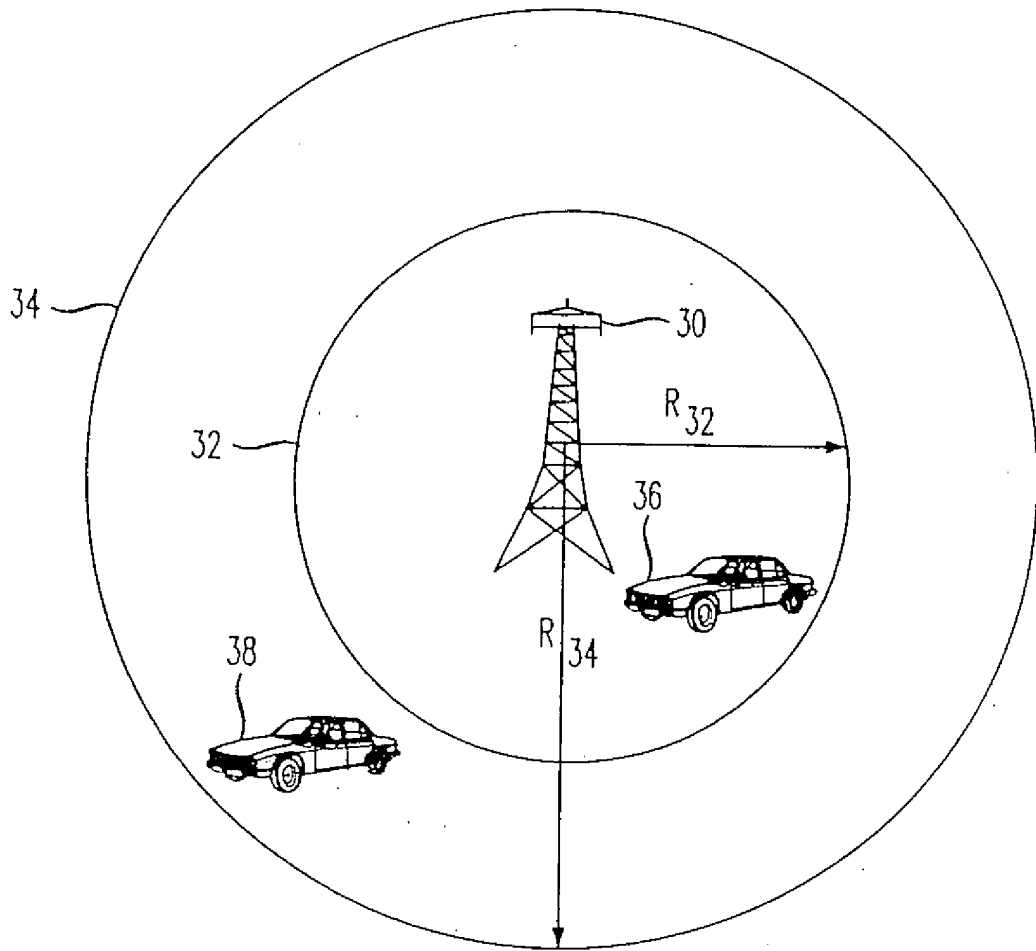


圖 4

50

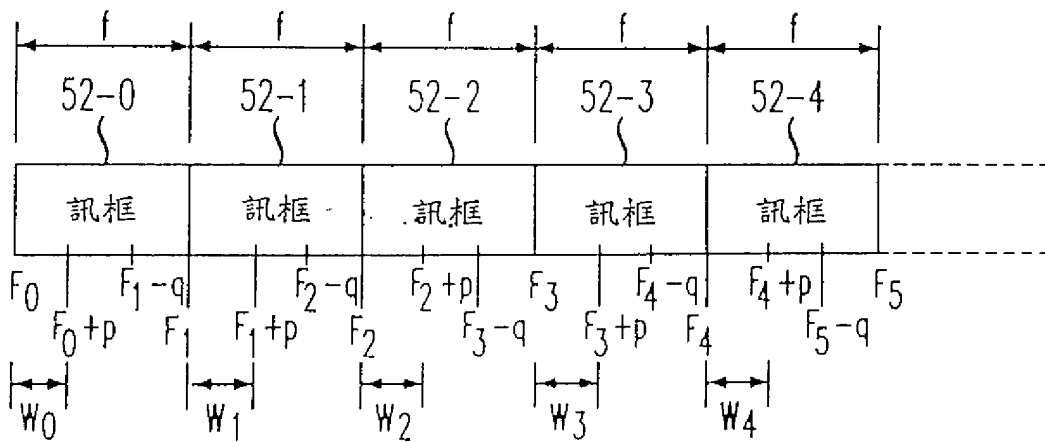


圖 5

圖式

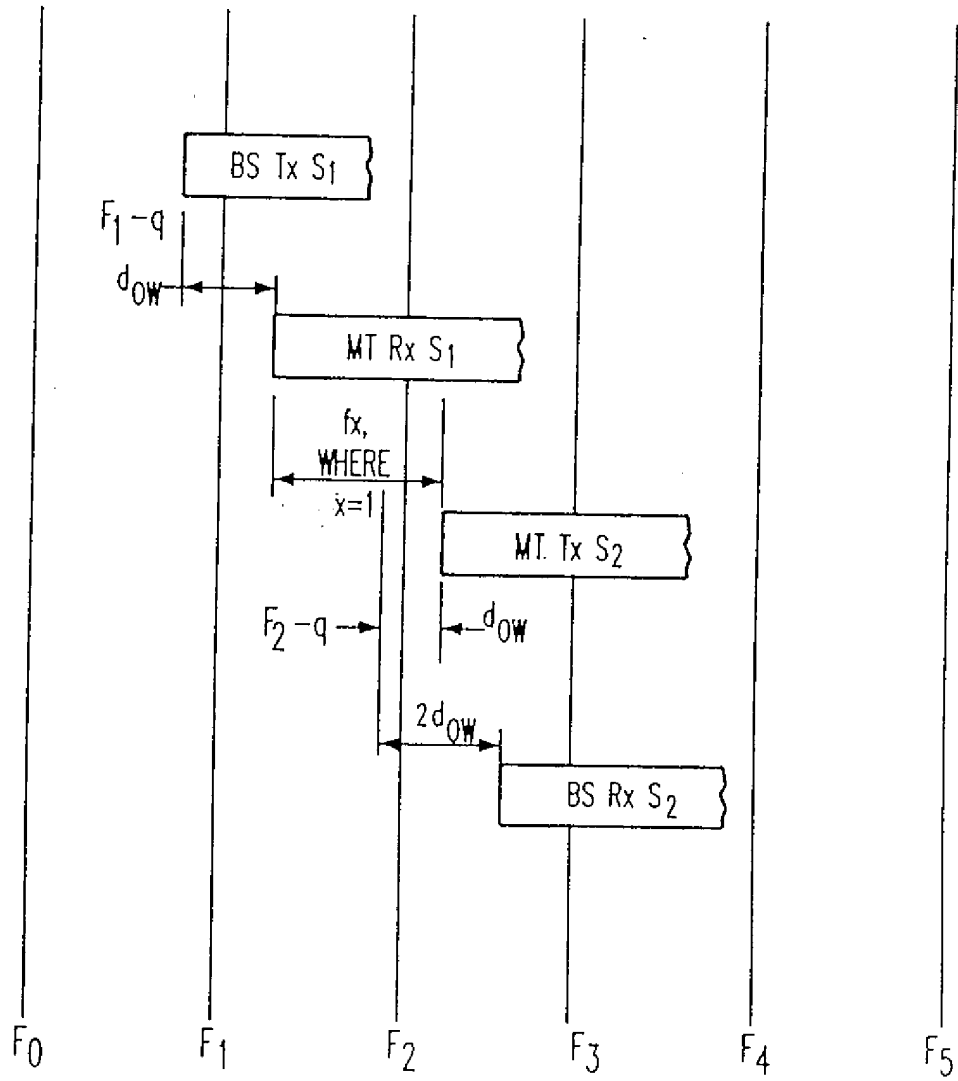


圖 6

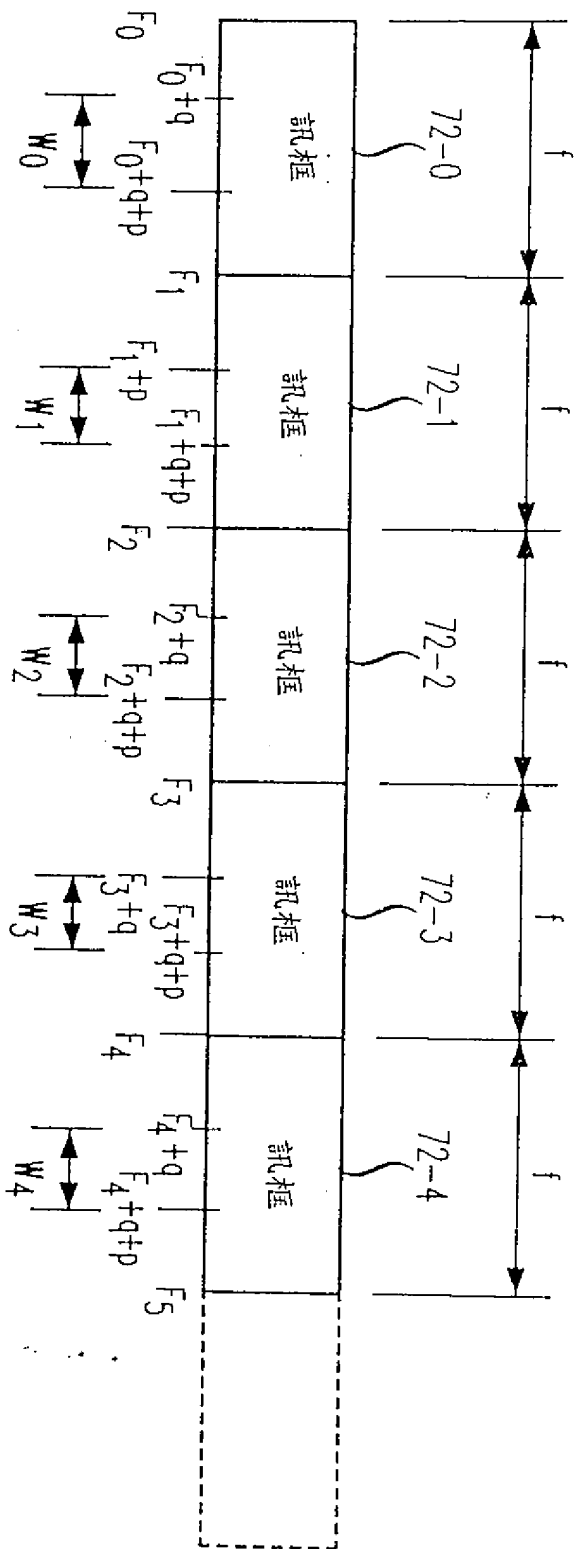


圖 7

圖式

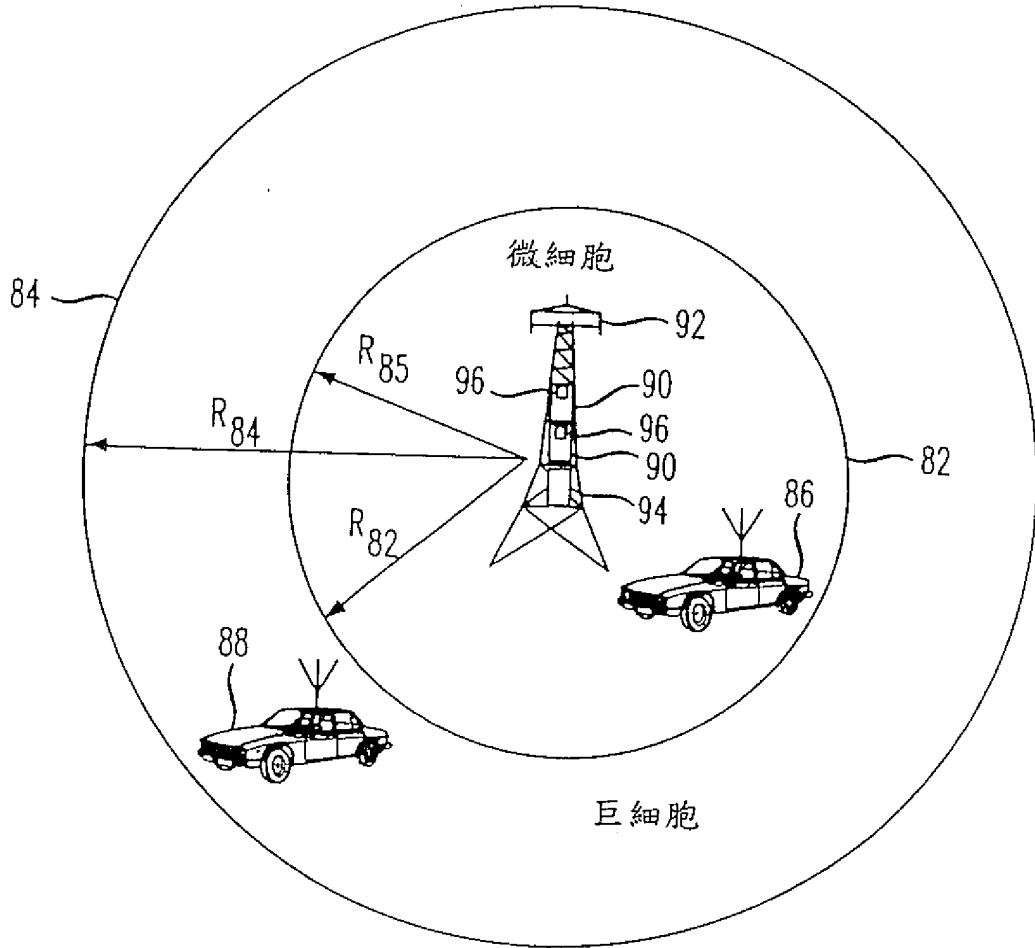


圖 8

圖式

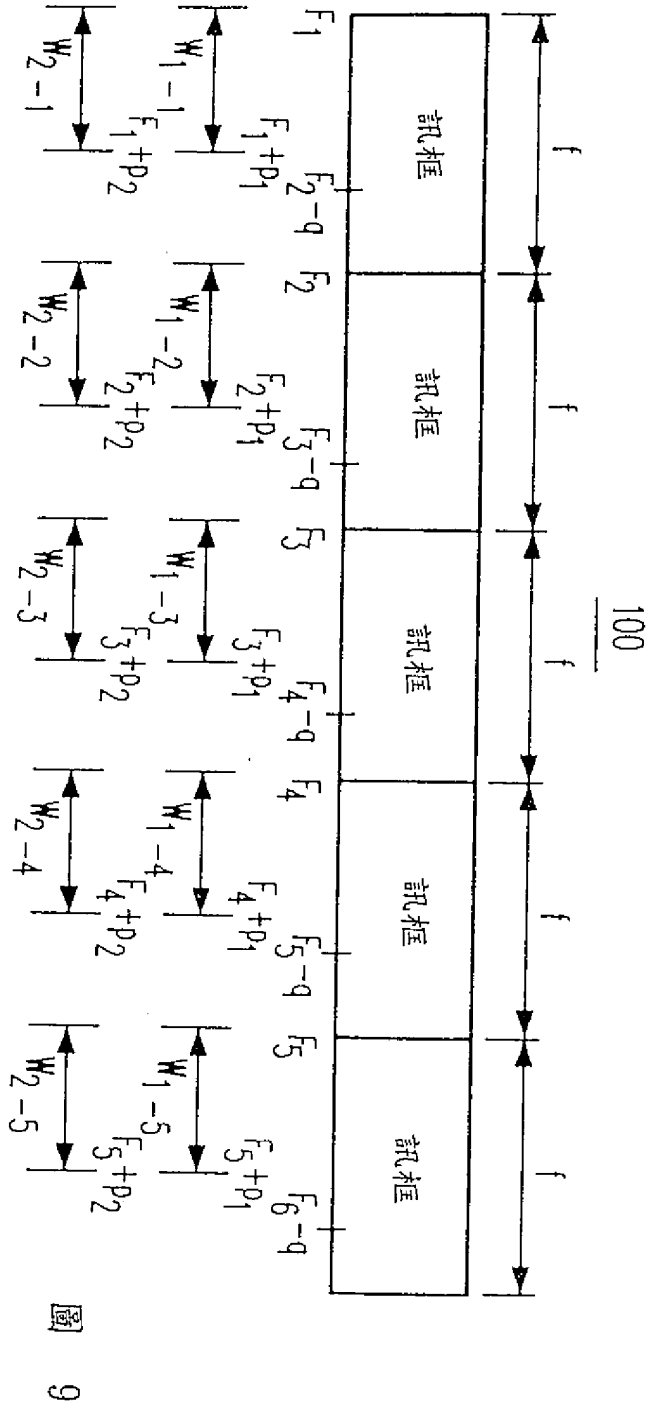


圖 9

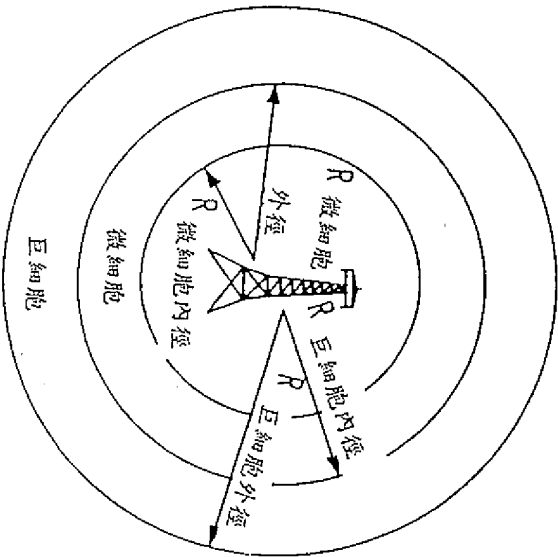


圖 10
110