

公告本

申請日期	86.10.16
案 號	86115211
類 別	H04J 13/00

A4
C4

456120

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	具有於碼空間及抵達方向空間中同時相減的相減式CDMA系統
	英 文	SUBTRACTIVE CDMA SYSTEM WITH SIMULTANEOUS SUBTRACTION IN CODE SPACE AND DIRECTION-OF-ARRIVAL SPACE
二、發明 創作人	姓 名	保羅·W·丹特(Paul W. Dent)
	國 籍	英 國
	住、居所	美國，北卡羅萊納27312，匹茲波洛，伊格波恩路737號
三、申請人	姓 名 (名稱)	易利信股份有限公司 (ERICSSON INC.)
	國 籍	美 國
	住、居所 (事務所)	美國，北卡羅萊納27709，瑞澤三角區，迪威勒曼路7001號，郵箱13969號 (7001 Development Drive, P.O. Box 13969, Research Triangle Park, North Carolina 27709, U.S.A.)
	代 表 人 姓 名	查爾斯·L·摩爾(Charles, Moore, Jr.)

填

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

456120

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

美國(地區) 申請專利，申請日期： 1996.9.4 案號： 08/706,493 ，有 無主張優先權

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

456120
五、發明說明()
1

456120

[發明範疇]

本發明是關於一通訊系統，並且於使用連同採用天線陣列的基地台接收系統的分碼多重存取(Code Division Multiple Access) 方法的細胞式無線電電話系統中提供改善容量。

[發明背景]

細胞式電話系統已在美國商業運作上造成非常大的進步並且遍及世界其他地方。在主要都會地區的成長已經超過想像並且比系統容量還快。假如此趨勢持續，快速成長的影響甚至將到達最小的市場。需要創新的解決方法以滿足漸增的容量需求以及維持高品質服務並且避免價格的提高。

目前，頻道存取是經由使用分頻多重存取 (FDMA)，分時多重存取 (TDMA) 及分碼多重存取 (CDMA) 的方法來達成。使用分頻多重存取或分時多重存取或混合分頻多重存取／分時多重存取的系統，目標是確認兩個可能干擾的信號在相同時間不能佔有相同頻率。比較上，分碼多重存取允許信號同時在時間及頻率上重疊。因此，所有分碼多重存取的信號共用相同的頻譜。在頻率或時間的領域中，多重存取信號似乎在彼此的頂端。主要地，資訊資料串的傳送被加以由虛擬隨機(pseudo-random) 碼產生器所產生的一更高位元率資料串。資訊資料串與高位元率資料串是由將這兩位元串相乘而相結合在一起。較高位元率信號與較低位元率資料串的結合稱做編碼或是展開資訊料串信

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明()
2

號。每一個資訊資料串或頻道將被配置一唯一展開碼。大多數的編碼資訊信號是藉由無線電頻率載波波形傳送並由接收器以合成信號方式共同地接收。在頻率及時間上，每一個編碼信號與所有其他的編碼信號重疊，雜訊亦然。藉由其中之一的唯一碼與合成信號的相互關係，相對應的資訊信號是被隔離與解碼的。

有許多與 CDMA 通訊技術有關的優點。以 CDMA 為基礎的細胞式系統的容量限制與現有的類比技術的容量限制相比高達 20 倍，其為寬頻帶 CDMA 系統的特性，例如改善編碼增益調變密度、語音活動選通、分區化 (sectorization) 及在每一個細胞區內同一個頻譜的重復使用。CDMA 實際上免除了多重路徑的干擾，並且排除了衰減與靜電干擾以加強在都市區域內的效能。藉由高位元率解碼器的 CDMA 的聲音傳送確保較好的，真實的聲音品質。CDMA 也提供不同的資料速率，其容許提供許多不同聲音品質的等級。CDMA 的合成信號格式完全排除了串音並且使得竊聽或追蹤電話變得非常困難及昂貴，確保用話人更大的隱私性及對於無線電的欺詐有更大的免疫性。

授給申請人且受讓共有的美國專利第 5,151,919 號並納入此供參考，其描述分碼多重存取系統，在此系統中使用不同的存取碼編碼的重疊的信號在一接收系統被接收並且以漸減信號的強度為順序解碼，在較強的信號解碼之後且在較弱的信號解碼之前減去這些較強的信號。本專利提

五、發明說明 (3)

出較好的相減方法，包括轉換接收的信號到一符號空間領域以指認最有可能被傳送的符號，然後將以在符號空間領域內的符號所指認的數值設定為零，然後移除那個符號。一反轉換傳回剩餘數值到原先領域以利藉由對下一個將被編碼的符號空間執行一轉換來反覆處理。

授給Dent等人且受讓共有的美國專利第5,353,352號，其揭示如何形成適用於在同一頻率可識別不同行動傳送的存取碼，適用於使用相減式解調。美國專利第5,353,352號也完整地納入此以供參考。

授給申請人且受讓共有的美國專利第5,218,619號也完整地納入此以供參考，此案描述一相減式解調的改善方法，在其中一先前已相減的信號在減去其它干擾的信號之後，爲了消除因起初出現的干擾信號所引起的第一次相減所留下的剩餘誤差，而執行一第二次相減。

上面所有納入的專利並沒有說明執行一從一天線空間／時間領域至一符號空間／抵達方向領域的二維轉換。上面所納入的專利是端賴以提供基礎方法至編碼信號的相減式解調技術並且在轉換領域藉由消除(nulling)來執行信號相減。

美國專利申請案第08/179,953號也完整地納入此以供參考，其揭示使用一天線陣列用來從不同方向接收使用同一頻寬的多重信號的各種新穎方法。包括矩陣運算的數學轉換將被揭示，藉此從一給定方向接收的一信號可以被區別並且同時將從其他方向接收的干擾信號消除。因此，

五、發明說明 (4)

假設相關於接收天線的不同傳送器的方向是充分地不同，數個信號傳送可以共用相同頻寬。當兩個傳送器的方向幾乎一致時，矩陣方法成爲不確定的並且傳送器不能被區分出來。針對如此的狀況另一個替代的方法被發表，藉此，不試圖用矩陣結合來自天線元件的信號以分開信號，而是將從每一個傳送器上接收的一符號予以假設化，並且使用抵達方向的估計來計算在每一個天線元件上預期相對應的接收的信號。在每一個天線元件上所期望的信號總合將與在每一個天線元件上的實際值相比，並且其平方差將被用以形成一表示符號假設正確性機率的量度指示。一最大可能性處理器 (maximum likelihood processor) 接著確認該假設具有最高機率的正確性。如此一最大可能性處理器的複雜性是與2的N次方(2^N)成比例，其中N是重疊信號的數目。

美國專利申請案第08/393,809號也整個納入此以供參考，其揭示使用一天線元件陣列藉著在一空間維度循序操作的一最大可能性處理器，以接收來自多個使用同一頻率的傳送器的信號，而該一空間維度即是天線元件所間隔佈設的維度，此最大可能性處理器的複雜性遠不及與 2^N 成比例，而是與 2^M 比例，其中M只與從相同的傳送器所接收重大信號強度的天線元件次組件的大小一樣。因此，天線元件信號將無法被轉換成對應於不同傳送器方向的有向地接收的信號，而是不同的傳送器信號將被轉換成預期的天線元件信號。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (5)

以上納入的專利將被依賴以提供背景給使用天線陣列技術來改善使用相同頻率頻道的多重信號接收情形。

下文將敘述的本發明是對上述先前技術的一改善，當利用編碼信號之相減式解調時同時使用天線陣列以提供方向性區分。此新發明與使用先前技術的天線陣列以提供指向性電波，接著使用相減式解調以處理來自一指向性電波的信號的技術不同。按此種結合被認為是從被納入的參考可預期的。但在新的發明中，當一信號被解碼並且被減除時，它將被從所有的天線元件信號減除，因此不只從接收進來的指向性電波中消失，而且也從使用相同天線元件所形成的其他電波中消失，甚至當這些其他電波與該信號電波有實質的空間重疊時。因此本發明是使用先前技術設備的結合以提供未被發現的優點，其優點表示更佳的通訊容量或品質。

〔發明概要〕

行動電話傳送編碼信號至最少一個基地台。此基地台配備一個天線陣列用以從大多數位於不同方向的行動台接收信號，行動台所傳送的信號是包含從一正交字母中選出的資訊符號，更進一步用一存取碼加以混合。

來自天線陣列元件且包含由不同行動台所傳送的信號的加權總計的信號將被放大，下變頻過濾並且數位化以形成對應數值取樣串且饋入一處理器，該處理器包含儲存數字取樣的裝置以及在儲存取樣上執行算術操作的裝置。這處理器將從不同天線元件依時間連續地接收的取樣安排成

五、發明說明(6)

一個二維陣列，一維相當於不同天線元件，而另一維相當於時間，也就是，接收的順序，自此以後將指稱為空間／時間領域。

數值取樣將使用一個第一行動傳送器的存取碼來解混合(unsrambled)並且接著處理器計算一解混合取樣二維陣列的二維轉換以便產生一結果貯藏箱(result-bins)的二維陣列，其中一維度的貯藏箱相當於這字母集中的符號，而另一維度的貯藏箱相當於經由不同天線元件所接收的取樣組合，因此提供在不同方向的指向性接收電波，結果貯藏箱自此以後將指稱為碼／空間領域。

處理器識別該包含最大值結果貯藏箱，並且藉此識別一自第一個行動台所接收的符號以及一接收方向。該貯藏箱的值接著被設定為零，並且一個反向二維轉換將被執行以轉換這剩餘的貯藏箱的值回到這空間／時間領域，這剛被識別的信號已經被減除。接著取樣將經由使用第一個行動的存取碼而被再混合。

該程序接著將從使用一第二個行動站的存取碼來解混合而重行開始，以此類推，直到一個符號已經從所有行動傳送器中解碼。接著整個程序以連續符號的周期重複以建構一接收自每一個行動傳送器的符號的序列。

第一個行動台，第二個行動台等等的存取碼最好屬於依漸減信號強度次序所選擇的行動台，如此一來最強的行動台信號在解碼較弱的行動台信號之前將被解碼並且減除，藉此由存取碼以及抵達方向提供改善的重複信號的區別

五、發明說明 (7)

，並且因此允許一較大量的傳送以共享相同的頻寬。

根據本發明的一實施例，揭示了一通訊系統，其包含多數的行動台，以及一個改善的基地台用以接收來自該行動台的信號並且將傳送自此的資訊—方位 (information-bearing) 信號解碼。一天線裝置，包含配置在一支撐結構上的天線元件，接收傳送自該多數行動台的信號並且產生每一個天線元件的輸出信號。

轉換 (Conversion) 裝置放大，過濾並且轉換來自每一個該天線元件上的信號成爲一相對數目的轉換信號以利處理。儲存裝置暫時儲存許多該轉換信號的取樣。處理裝置反覆連續地處理並且再處理該儲存取樣以依次解碼來自每一個該行動台的資訊。該處理裝置所提供的處理從該儲存取樣中辨認出一從其中的一個行動台所傳送的資訊符號，藉此解碼該資訊—方位信號，並且依據從該儲存取樣中該被識別的資訊符號來減除值，藉此減少剛解碼信號以及隨後依序將被解碼信號之間的干擾。

依據本發明的另一個實施例，揭示了一通訊系統，其包含多數的行動台，以及一個改善的基地台用以接收該行動台所傳送的信號，每一個行動台利用指定的存取碼來輔助，並且用以解碼屬於一個在該傳送中所編碼的容許的符號字母集。由配置在一支撐結構上的多個天線元件所構成的天線裝置接收從該多數行動台所傳送的信號，並且從每一個天線元件產生輸出信號。轉換裝置放大，過濾並且轉換來自每一個該天線元件上的信號成爲一相對數目的轉換

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (8)

信號以利處理。儲存裝置暫時儲存許多在連續的瞬間轉換來自每一個該天線元件的信號的取樣。二維數值轉換裝置使用被指派至一第一個行動台之一的存取碼的其中一個來處理儲存取樣以產生一個轉換取樣的二維陣列。該轉換取樣位於二維陣列的一維度，相當於在基地台從第一個行動台所傳送的信號的不同的可能抵達方向，並且轉換取樣位於二維陣列的其他維度，相當於在容許的符號字母集中與該不同資訊符號中的相關性。

根據本發明的另一個具體實施例，揭示了一通訊系統，其中包含多數的行動台，以及一個改善的基地台用以接收從該行動台所傳送的信號，每一個利用指定的存取碼並且用以解碼在傳送中編碼且屬於一個允許的符號的字母集的資訊符號。由配置在一支撐結構上的多個天線元件構成的天線裝置接收從該多數行動台所傳送的信號，並且產生每一個天線元件的輸出信號。轉換裝置放大，過濾並且轉換來自每一個該天線元件上的信號成爲一相對數目的轉換信號以利處理。儲存裝置暫時儲存許多該等在連續的瞬間轉換自每一個該天線元件的信號的取樣。二維數值轉換裝置使用被指派至一第一個行動台之一的存取碼的其中一個來處理儲存取樣以產生一個轉換取樣的二維陣列，該轉換取樣位於二維陣列的一維度，相當於在基地台從第一個行動台所傳送的信號的不同的可能抵達方向，並且轉換取樣位於二維陣列的另一維度，相當於將取樣與在允許的符號字母集中該不同資訊符號相關，其使用一在相關取樣與該

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(9)

資訊符號之間事先描述的。裝置重複該二維轉換於大多數時間位移，其相當於來自第一個行動台的信號延遲接收，其相當於在傳遞路徑上從物體上信號反射所引起的該信號的延遲回音。

[圖式簡示]

本發明之這些與其他的特色以及優點，對於在此技術熟練的人來說，從下列記載的描述連同圖示，是顯而易見的，其中：

第一圖顯示一運用於本發明的先前技術的傳送器。

第二圖顯示一運用於本發明的一陣列天線。

第三圖顯示一根據本發明的一具體實施例的空間／碼處理器。

第四圖顯示根據本發明的一具體實施例的對於抵達時間以及到達方向組合的射線(ray)處理。

第五圖顯示根據本發明的一具體實施例的波束形成(beamforming)的Butler矩陣/傅立葉轉換構式。

[細部說明]

第一圖展示本發明設計用來解碼之型的行動傳送器的一簡化方塊圖。此傳送器是一先前技術的傳送器，與納入本文中的文件中所發表的具有相同形式。

來自一麥克風10的一語音信號在一語音解碼器11中使用一語音編碼演算法加以解碼並且壓縮，以便產生一代表該語音信號的數位位元串。現有的數位細胞式系統以將該語音信號分別壓縮到位元率13KB/s(GSM)以及7KB/s(IS54)

五、發明說明 (10)

，並且即使在使用位元率低至 3.6KB/s的語音編碼器尚能維持可接受的語音品質。

語音編碼器的位元率可藉由錯誤修改編碼的使用而再被增加。當最不重要的位元可能無法被編碼時，大部分的冗餘被加入以便保護最重要的位元。此編碼，如果存在的話，將被視為第一圖中方塊11的一部份。來自方塊11的最終編碼數位語音被變成方塊13中用以展開頻譜 (spread-spectrum) 編碼的多位元符號。例如，7-位元區塊可被形成並且該128個可能7位元圖形的每一個將以128個正交Walsh-Hadamard碼中的一個來表示，如此可以一128/7因數來更進一步地擴展位元率。當此區塊正交展開頻譜符號編碼 (block-orthogonal spread-spectrum symbol coding)被運用，在語音編碼器11中一較佳錯誤修改編碼的形式是Reed-Solomon編碼 (Reed-Solomon coding)，其被採用於對多位元符號編碼。Reed-Solomon編碼與Walsh-Hadamard編碼的組合可以用許多不同的方法來完成對最高以及最低有效位元產生不相等的編碼。例如，一在 GF_{2^7} 上建構的Reed-Solomon碼可以將一7位元重要符號的區塊編碼以產生一包含更多符號的RS-編碼區塊。一高氏場 (Galois Field) 或者GF是所有從0到某一極大值的整數的集合，其為在某一模數組合 (modulo combinatorial) 運算下的一封閉集合。一 GF_{2^7} (2的7次方或者 GF_{2^7}) 表示所有從0到127的整數，亦即，所有7位元二進位編碼。假如這些之中的兩個被以7位元寬XOR (模數2相加，modulo-2 addition) 一

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(11)

集合結果中其他 7 位元值組合，因此該集合是封閉於該組合 (combinatorial) 運算“XOR”下。剩下較不重要符號可被形成 7 位元區塊但是不是 RS-編碼。接著 RS-編碼以及非 RS-編碼 7 位元符號從編碼器 11 輸出到 Walsh-Hadamard 編碼器 13，在此情況中，位元到符號形成 12 已經在編碼器 11 中被執行，至少對於 RS-編碼符號。

一替代的不相等編碼方法是將重要位元形成 5 位元符號，接著其在一 GF_2^{*5} 上被 RS-編碼已形成一較大區塊的 RS-編碼 5 位元符號。較不重要的兩個位元接著被增加至每一 5 位元 RS 符號以便獲得 7 位元符號，其將接著被送交給 Walsh-Hadamard 編碼器以便獲得 128 位元編碼字元。

為提供隱密性給個別的交談，加密可以被增加到區塊 11 或者區塊 12，如在美國專利第 5,353,352 號中所述，其在此被納入上述的參考。

不同行動電話從符號編碼器 13 產生屬於 128 碼集合相同的 Walsh-Hadamard 碼，並且因此幫助分別出不同行動電話，一存取碼是與區塊 14 的碼字元相結合的位元模數 2 (bitwise modulo-2)，如在美國專利第 5,353,352 號中所述。該存取碼最好是選擇能夠讓一行動傳送器的一存取碼的碼字元是最大不同於所有由任何其他行動傳送器所產生的 128 個可能存取碼的碼字元。

為簡單起見，對於目前應用不重要的細節都被從第一圖中省略，譬如對語音資訊信號資訊的增加，加密鑰匙的來源，以及經由一控制處理器來對傳送器的全面控制並未

五、發明說明(12)

顯示。

存取編碼器14產生出128個位元，若需要，其將被轉換成一序列串用以經由一序列器15將無線電頻率載波調變。該位元字串流被應用到一調變器16以產生一經調變的RF信號，其接著在一功率放大器17中被放大到一傳送功率水平以便使用一天線18來傳送。為簡單起見，使用相同天線來接收的該相對的行動接收器電路並未顯示。

第二圖展示一圓柱形天線陣列21連接至本發明的處理器60，其中圓柱形天線陣列21譬如在美國專利申請案第08/179,953號中所述，其在此被納入上述的參考。

天線元件22被安排在共線列(collinear columns) 20中並且此列20是被環置於在一細胞式基地台的一天線桿上的一圓柱21上。一系列的元件將被耦合以便形成列信號23並且每一如此共線列在垂直平面上呈現方向性而在水平(方位角, azimuth)平面上呈現一頻帶寬(bandwidth)。每一列信號將被一接收頻道31所處理而形成一頻道組(bank) 30。每一頻道31包括例如一第一RF濾波器310; 一低雜音放大器311; 一第二RF濾波器312; 一使用一共同區域震盪器32的下變頻器313; 一中間頻率(Intermediate Frequency, IF)濾波器314; 一IF放大器315以及一複數類比到數位轉換器316以產生一複數數值取樣串流36以代表從每一共線列元件來的該RF信號。

該類比到數位轉換器可以包括使用I, Q混合器以及I, Q類比到數位轉換器的正交下變頻，或者可以運用敘述在

五、發明說明 (13)

美國專利第 5,048,059 號中的 logpolar 數位化技術，其在此納入參考。

該複數數位輸出 36 接著被饋入到處理器 60，其包括一空間/碼處理器 40 以便分別並輸出從每一行動傳送器（第一圖）接收的不同符號串以及一組 50 個別交通頻道處理器單元以便為每一交通頻道處理該符號串以重新產生語音信號，發信以及控制資訊或者使用者資料，譬如傳真或者電腦資料信號。

第三圖展示包括一二維數值轉換的部分空間/碼處理器 40，其從天線列集合在相同時間（ t_1 ）所接收到的信號形成一行對於一 t_1 電波形成矩陣 70 的輸入信號。在連續時間 $t_2, t_3 \dots t_{128}$ 所接收的天線信號集合將被饋入一相對應的相等電波形成矩陣 70。可理解的是所有經二維轉換所處理的信號是複數數值，其具有一實數部分以及虛數部分，其中每一個是以定點或者浮點二進位值來表示。一般，定點表示法是較好的因為需要處理定點數值的硬體是較不昂貴。

電子束形成矩陣計算一輸出信號集，每一輸出信號相當於在方位角中一特定方向上形成一方向性電子束。為每一取樣例 $t(i)$ 所計算的電子束數目是典型地相等於天線列的數目，因此該電子束形成矩陣相等於一行輸出值與一複數電子束形成係數的平方矩陣相乘。因此數值電子束形成以及有效方法在美國專利申請案第 08/568,664 號中所描述，題為“對於一天線陣列用以同時調變以及數位電波形成的有效裝置”，

五、發明說明 ()

14

爲求完整其在此納入參考。

經由該電波形成矩陣，一從一相當於一電波方向的特定方向到達的信號將被增強，相對於從其他方向到達的信號。該電波形成器計算涵蓋所有方向的電波並且所以所有信號在一個或者其他電波上將被增強。然而誠如下面將要討論，該電波形成器並不一定計算在相同時間所有信號的電波，因爲如此可以對於每一行動信號有較佳的個別細微電波方向調整。

針對連續時間 $t_1, t_2 \dots t_{128}$ 所計算的電波方向 1 的電波信號形成電波 1 到快速 Walsh Hadamard 轉換 (Fast Walsh Hadamard Transform, FWT) 處理器 71 的一 128 複數數值輸入向量並且同理針對連續取樣時間 t_1, \dots, t_{128} 所計算的電波 128 的信號集合形成電波 N 的 FWT 處理器 71 的輸入向量。對於所有其他電波 FWT 處理器也同樣被執行，而產生一 $128 \times N$ 二維轉換結果的陣列，該轉換的第一維是天線元件/電波空間並且該第二維是時間/碼空間。每一 FWT 處理器轉換 128 個輸入數值成爲 128 個輸出數值並且能夠使用完全平行邏輯來建構以便非常快速地運作，誠如在申請人的美國專利第 5,357,454 號中所描述，在此完整地納入參考。

在第三圖中，爲簡單起見，假設使用一賦予一特定行動信號的存取碼來將 128 個輸入數值集合解混合的運作在 FWT 處理器 71 中是以第一步驟包括其中。此步驟復原在第一圖中由相對應的混和器 14 所執行的步驟。該存取碼首先被選擇設定給一行動傳送器，其爲先前在基地台所接收被

五、發明說明(15)

指認為最強烈的信號。一被該傳送器所傳送的符號將造成從N個電波相關FWT處理器71之一的128個FWT處理器輸出中相對應的一個最大的輸出。所提電波應該不可在一符號以及下一個之間快速改變，典型的一毫秒以下的週期，因為該行動傳送器並不以如此一大角度速度在天線陣列繞行。因此用以指認一被傳送符號電波也許可以從先前的結果來預測，並且在傳送符號的指認之後，在其他電波的相同的符號箱中的值可被簡是以決定是否該信號再另一方向增長；在某一時刻，假如該行動傳送器移動，在另一電波/方向箱的信號將會變大並且接著用以解碼該行動的電波將被改變。在一中間階段，當該行動橫跨兩個電波並且因此從兩個相鄰的128個輸出的集合中產生類似結果，兩個128個輸出的集合的加權總合可用以解碼該符號。

解碼一符號包括指認上述總合的128個數值中最大數值的指標，或者一單一電波的128個FWT處理器輸出的指標。此可使用完全平行邏輯來非常快速地完成，誠如在美國專利第5,187,675號中所述，為求完整其在此納入參考。在指認最大數值的指標之後，該數值在用以解碼的電波的128數值陣列（或者數個電波，假如多於一個被加總）中被設為零。因此，經由空間/碼處理器所計算128 x 8空間/碼範圍數值之中，一數值（或者也許兩個）將被設為零。其餘數值將接著被使用第三圖的反向來反向轉變，其將被使用相同的存取碼來再次混和，並且接著數個數值的行將被乘以一電波形成矩陣的相反矩陣以便在空間/時間範圍

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (16)

中再一次獲得 $128 \times N$ 個數值。

因為信號被解碼所在的電波將被事先預估，可理解的是電波形成矩陣70並不需計算所有電波的電波信號，但只需為其信號被預估為將被接收的最強的電波，而且也許該電波在兩側之一，為了監視因為傳送器移動而跨越一相鄰電波的信號。接著FWT 處理器71並不需要為未被計算的電波信號而執行。然而，為了能夠反轉電波形成處理器70，經計算的輸出數值的數目必須相等於輸入數值的數目，亦即，該電波形成矩陣必須是正方並且因此是資訊不丟失 (information-lossless)。然而，可能的是使用一包含許多相當於未計算電波的零行的矩陣來簡化矩陣相乘，只要反矩陣仍然存在並且對應於所需電波的行組成正確的電波形成係數。因為對於每一信號方向而言，完全不同的矩陣以及反矩陣將接著必須被預先計算並且儲存，最好是使用一單一矩陣並且不須關心在計算不需電波時所浪費的努力。假如對應的電波並不需被用以解碼一信號，該不需的FWT 仍然被保留。

現在，從不同行動傳送器所接收的信號並不一定使其128 個取樣符號週期工整地定位。此外，在類比到數位轉換器316 中所執行的信號取樣並不須與中心同步或者每一符號的一最佳取樣點。事實上來自任何特定行動傳送器的信號可被以時間曳尾 (time-smear) 來接收，因為所謂多路徑傳播現象 (multipath propagation)，藉此從高建築物，高山諸如此類反射的信號將被以不同延遲，可能是

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (17)

數個取樣週期延後，而接收，每一被延遲的信號版本將被稱爲一“光線，ray”。範例時序無定位，藉此取樣發生在兩個片碼(code chips)之間，易產生光線分裂(ray-splitting)，藉此供兩個橫跨正確取樣點的片碼位移(chip-shifts)的相關被觀察到。前述的參考解釋如何對128個在一特定回應延遲的即時位移的取樣向量，經由計算FWTs來處理所有這些影響。對每一位移的FWT向量將加以複數加權以表示每一路徑的相位位移以及衰減以便獲得一用以解碼的組合信號。被選擇以使用複數加權相加來組合的片碼位移稱爲“RAKE taps”，並且該係數稱爲RAKE係數。FWT與複數加權的組合可經由限制RAKE係數爲2的逆乘方的實數與虛數部分而簡化，其包含一相較於使用絕對複數加權數值而言可接受的損失。逆2乘方的乘法是很容易經由時間延遲位元序列表示的二進位數值來實作，誠如在申請人題爲“具有量化係數的RAKE接收器(RAKE Receiver with Quantized Coefficients)”的美國專利第5,305,349號中所述，其在此完整納入參考。

第四圖展示在不同片碼位移(RAKE taps)實現二維轉換的安排以及不需的FWT是可如何被省略。輸入緩衝72從每一線頻道31接收經類比到數位轉換的取樣串並且對每一頻道將範例時序化成爲128+L個儲存位置。額外的“L”位置相當於所期望的時序展開的量，表現於片碼期間，在相較於最早的而最近將被接收的Walsh碼的128個片碼的時序定位之間，該展開可能在位於與基地台不同距離的兩不同

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

OK

五、發明說明 ()

18

行動傳送器之間或者在已傳遞不同長度路徑的兩不同光線之間。來自 N 個天線頻道的對應的 $128+L$ 個經緩衝的取樣數值，將被連結到一 N 輸入， N 個輸出電波形成矩陣並且轉換產生 N 個電波數值。該來自電波的 $128+N$ 個數值輸出，其中一特定的信號的一特定光線被期望置放，將接著取決於 128 個相當於一 128 個片碼 Walsh 碼的一特定時序定位的一選擇。電波的預測以及一特定光線的時序是經由一頻道追蹤器 73 所完成，其中頻道追蹤器追蹤標稱抵達方向的兩側之一的電波方向的最大相關值以及兩側之一的時間位移相關，亦即，一片碼在期望的標稱抵達時間之前以及一片碼在其之後。頻道追蹤器 73 亦追蹤從一 Walsh-Hadamard 符號週期到下一個的平均的最大相關的平均複數數值，其產生該 RAKE 係數加權以組合不同光線。對於一特定信號的一光線的每一 FWT 的 128 點 Walsh 頻譜輸出將被加權以頻道追蹤器 73 所產生的期望值的複數共軛並且對相同的信號的所有其他光線將被加以 128 點加權向量。每一光線有其自己的時序並且可能存在相同信號的其他光線的一不同電波。因此，該 RAKE 結合可結合一從南方接收到的一方向性光線的 Walsh 相關的集合與另一從北方較晚 L 個片碼所接收到的集合，例如一從一大建築物或者山邊的信號反射。頻道追蹤器決定，抵達時間的中那一個與抵達方向中那一個相結合包含最多能量，並且利用例如前述具有量化係數的創新 RAKE 結合器將這些信號結合。該結合的信號，因為複數共軛加權，應將其結果數值旋轉成爲實數平面並且因此 128 個結果的實

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (19)

數部分的最大值是由一最大搜尋線路74所決定。在第四圖中，區塊74也包含使用由頻道追蹤器73所提供的加權係數來為所有光線而累加的128個Walsh頻譜。當最大的數值已經被找出，其值將被反饋給頻道追蹤器以便為下一符號週期即時更新係數。頻道追蹤器也將決定是否該光線應在下次被使用或者是否另一光線已變更大。隱含地，第四圖的線路也為目前不重要並且因此並不貢獻於加權總和的抵達時間以及抵達方向計算 FWT，但是其被計算以便決定何時以及是否其中之一增長成為大於先前貢獻於總和，此時較大的一個將取代較小的一個。

第四圖顯示用以選擇RAKE tap的连接或者抵達時間，表經緩衝的取樣 $L+1$ 到 $128+L$ ，亦即，最不可能的抵達時間。所有 $128+L$ 抵達時間被顯示連接到電波形成，儘管對未使用的抵達時間，亦即，對取樣 1 到 L ，來省略電波形成矩陣是可能的。只有從電波形成器 $L+1$ 到 $128+L$ 的輸出受制於一FWT。在此情況下，抵達時間 $L+1$ 的光線是被期望從方向"K"被接收，所以只有從電波形成器 $L+1$ 到 $128+L$ 來的輸出"K"被連接到128個輸入FWT 71以便產生一128點Walsh頻譜輸出。對所有其他重要光線在區塊74的128個箱中以Walsh頻譜累加，使用一頻道追蹤器73的加權係數。當所有的光線已被處理，區塊74決定最大累加數值並且輸出其指標當作已解碼的符號，並且回傳該值給頻道追蹤器。對應於每一光線的二維轉換序列接著將被重複，以便重新產生被累加的FWT值，並且在每一FWT被重複產生，對應於被解碼的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(20)

符號指標的值將被設定為零並且反FWT 將被執行在剩餘的數值上。接著反電波形成矩陣將被應用以便再次回傳經修改的值到輸入緩衝72。對於所有重要光線(每一個是由一抵達方向加上一抵達時間所界定)在剛被解碼信號已從緩衝的值移除之後,該信號已經從圖片中消失並且因此不會干擾連續解碼的信號。

在納入的參考中,對應於一特定抵達時間,一從一輸入緩衝72中選擇128個取樣的較佳方法將被發表已使用一桶形位移器。一桶形位移器是一有效方法用以將一128個taps集合向上或者向下位移跨過一可用tap選擇的128+L集合。所期望的在0與L之間的位移是以一二進整數來表示,舉例

$$j_0 + 2 \cdot j_1 + 4 \cdot j_2 + 8 \cdot j_3$$

其中最大值L是15。

桶形位移器的第一步驟選擇135個taps以組成取樣值1到135或者9到143,根據二進位 j_3 的值是0或1。接著135所選擇值將受限於更進一步的131個值的選擇,根據二進位 j_2 的值是0或1,是先前所選擇的值1到131或者5到135。接著那些131個值,根據 j_1 ,將受限於更進一步的129個值的選擇,是先前所選擇的值1到129或者3到131。最後, j_0 決定是否先前所選擇的值號碼1到128或者2到129將被選擇。此方法的優點是,與128L個128, L-pole 開關相比,開關位置的總數目是將近 $2 \cdot 128 \log_2(L)$, 對 $L=15$, 一將近2:1

五、發明說明 (21)

複雜度的降低並且對更大L值有更大節省。

因此，一第一信號如何被解碼以及相減已經加以描述。在每一循環之後，一特定行動的符號將被解碼並且接著該存取碼將被改變為下一個最強行動信號並且一新循環被執行。在解碼每一信號之後，代表該符號最大值將被儲存。其複數值是該信號的相位以及振幅的一量測，並且複數值將在一頻道追蹤器中被平均，誠如在納入的參考中所述，以便決定信號相位落在哪一個平面，並且因此能夠影響符號的一貫偵測。所追蹤值得大小也能被用以預測下一個128個取樣s符號間隔的信號強度階級並且因此影響處理次序的重新適應以便在說明在不同信號上的不同衰退，因此以漸降信號強度次序方式解碼將被維持。

在結合所有RAKE taps之後所指認的最大FWT元件指標提供FWT 元件指標以便在信號相減循環上被設定為零。第三以及四圖的器械因此最好包括至少兩個不同階段：

偵測階段：計算由頻道追蹤器從過去歷史預測的光線的抵達時間以及抵達方向的FWT以便獲得重要能量，使用頻道追蹤器所提供的加權係數來累加128個箱中的FWT。接著決定最大累加值的指標。

相減階段：重新計算如上述相同的 FWT，以光線強度的漸降次序，並且再將剩餘值作反二維轉換前將每一個具有上述指標的元件設定為零，以便獲得修改的值

五、發明說明()

22

，其用以執行下一個最低光線強度的光線的下一個二維轉換。

此外，一也許可稱為“搜尋相位(search phase)”的第三相位包括

搜尋相位：對至少一其他未用於偵測以及相減階段的抵達時間並且或者抵達方向執行一二維轉換，以便偵測光線快速的增長，其應在未來被用於偵測以及相減。

在納入的參考中，也提到一第四相位，稱為“再正交化，reorthogonalization，”可能是所期望的，其中，在經過偵測、相減以及搜尋相位中處理其他信號之後，一先前信號存取碼被重新使用並且一新相減相位將被利用一已經決定的指標來執行。換句話說，該偵測相位將被省略因為目前符號的指標已經知道。此再正交階段的目的是減低來自一先前信號相減階段所留下的剩餘錯誤，因為其他信號的存在所導致的所減去的量的錯誤。這些錯誤與其他信號強度成比例，但是與第一信號相關。再移除其他導致錯誤以及因此原本產生他的信號之後，該錯誤能夠經由使用一FWT來執行一新的相關而被偵測。一新的相減階段接著移除該錯誤。

一較佳的電波形成運作的公式現在將被描述。一投射光線強度 s 的陣列上的信號將造成一天線列信號 23 的向量 V

$$V = \begin{bmatrix} s \cdot a_1 \\ s \cdot a_2 \\ \vdots \\ s \cdot a(n) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ \vdots \\ a(n) \end{bmatrix} \cdot s = A \cdot s$$

五、發明說明 (23)

其中 \underline{A} 是一具有複數值 $a(i)$ 的列向量。

多少列向量是貢獻到 s 並且多少是貢獻到天線頻道增益因子 $a(i)$ 是有一些任意的，所以爲了將會變得清楚的原因其被選來將 $a_1 \cdots a(n)$ 的值常態化，因此

$$|a_1|^2 + |a_2|^2 + \dots + |a(n)|^2 = 1$$

爲產生一電波，其最佳地結合每一元件能量以產生指向信號源 S 的最大方向 (directivity)，該結合加權係數應相等於 $a(i)$ 的複數共軛，亦即該結合的信號應該是

$$[a_1^*, a_2^*, a_3^* \dots a(n)] \cdot \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ a(n) \end{bmatrix} \cdot s = \underline{A}^\# \cdot \underline{A} s$$

其中 * 表示複數共軛並且 # 表示共軛移項。

但是 $\underline{A}^\# \cdot \underline{A} = |a_1|^2 + |a_2|^2 + \dots + |a(n)|^2$ 上述該項已被設定爲 1。因此結果只是 s ，表示 s 可能相等於陣列所截取的總信號能量。

形成陣列 B 的電波必須因此包含一相等於需用以接收 S 的電波的 $\underline{A}^\#$ 的行。迄今， B 的其他行並未定義，但是在我們加諸額外的要求之後將變得如此短暫，在 S 的電波中的元素設定爲零之後，信號 S 將從所有天線元件值消失。

因此將所接收的信號 \underline{V} 的向量與電波形成矩陣 B 相乘會

五、發明說明 (24)

產生

$$B \cdot \underline{V} = \begin{bmatrix} s1 \\ s2 \\ \cdot \\ s \\ \cdot \end{bmatrix}$$

其中“s”是所期望的信號光線並且s1, s2 相當於其他信號或者相關混合。

設定相當於S的輸出為零是相同於將該結果減去該向量

$$\underline{S} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ \cdot \\ s \\ \cdot \\ 0 \end{bmatrix}$$

在乘以B的反值之後，我們接著得到

$$B^{-1} \cdot (B \cdot \underline{V}) - \underline{S} = \underline{V} - B^{-1} \cdot \underline{S} \text{ 其將等於零假如 } B^{-1} \cdot \underline{S} \text{ 取消}$$

在所有天線元件的S的元素。

因此

$$B^{-1} \cdot \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ \cdot \\ s \\ \cdot \\ \cdot \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a1 \\ a2 \\ a3 \\ a(i) \\ \cdot \\ a(n) \end{bmatrix} \cdot s \quad \text{or} \quad B^{-1} \cdot \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ \cdot \\ 1 \\ \cdot \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a1 \\ a2 \\ a3 \\ \cdot \\ a(n) \end{bmatrix}$$

五、發明說明 (25)

上述顯示相當於信號S的電波的 B^{-1} 的列是等於係數 $a(i)$ 的向量。

因為 $B \cdot B^{-1} = I$ ，以相反矩陣的定義為 $N \times N$ 單位矩陣，這是符合於 $B = (a_1^*, a_2^*, a_3^* \dots a(n))$ 的行乘以B的列等於 $[a_1]^2 + [a_2]^2 \dots + [a(n)]^2 = 1$ ，給定一對角上的“1”，但是B的其他行乘以反矩陣的相同列必須產生零，因為單位矩陣的非對角元素是零。B的所有其他行必須因此正交於由 $a(i)$ 值所形成的 B^{-1} 的列。B的其他行以 $(r_1, r_2 \dots r(n))$ 表示，我們必須因此得到

$$r_1 \cdot a_1 + r_2 \cdot a_2 + r_3 \cdot a_3 \dots \dots \dots + r(n) \cdot a(n) = 0$$

$$r_1^2 + r_2^2 + r(n)^2 = 1 \text{ 可能亦將任意地被要求。}$$

如此一由一相等於一給定向量的行所構建的矩陣，所有與其正交的其他行以及與1相等的任何行的模數(moduli)平方的總合被稱為一標準正交矩陣，並且可以經由已知Gram-Schmidt標準正交化所建構。在給予其他行值有某些程度的自由，並且如上面所表示的，這可以一如將矩陣中零的總數目最大化的方式來完成。

因此，已被顯示的是該電波形成矩陣可經由設定一行等於在N個天線元件列所接收的信號增益以及相位而建構，其他N-1行經由Gram-Shmidt標準正交化而建構。

另一電波形成公式可經由使用Butler矩陣或者其數值的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (26)

相當者(counterparts)，離散Fourier轉換，而產生。一來自N個天線元件列20信號且以一規則方式環置於圓柱21的集合被連結到一Butler矩陣80。Butler矩陣80產生N個經轉換的信號輸出，其透過一具有標準正交特性的 $N \times N$ 離散Fourier轉換矩陣與該N個數入信號相關。當一信號從一緩慢改變的THETA方向的矩陣與一陣列相衝突時，在元件所接收到的信號圖形緩慢移動陣列，逐漸變成與該圖形相等，一早先只是位移一元件的THETA的 $2\pi/N$ 值。該經Butler矩陣轉換的值變成與THETA早先的值在振幅上相等，THETA- $2\pi/N$ 以此類推，然而經轉換數值的相位位移將被以 $2\pi/N$ 的倍數改變。事實上，經轉換數值的振幅對THETA的所有值而言是非常近似的，然而只有相位是以THETA的倍數改變。因此，所期望的元件信號估量可以達到一充份的準確度，經由在一振幅成形單元81中應用不同增益或者衰減因子 $c_1, c_2 \dots c(n)$ 的一常數振幅成形的的方法來提供，需要的話其亦可為經轉換的元件1到N插入固定相位改變，然而一相位改變單元82以抵達方向角度THETA的倍數來改變每一經轉換以及振幅形變的值。

最後，假如相位改變單元82被選為提供以 $2\pi/N$ 倍數空間分布N個電波所同時需要的相位，接著相位改變單元82是一反Butler矩陣（或者在數值範圍中的反Fourier轉變）。

在第五圖中，所顯示的是輸入緩衝已被轉換為Butler矩陣80以及振幅形變器81的輸出。這可能是因為Butler矩

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (27)

陣80以及振幅形變器81所執行的函數既不是依賴並且可能以一取樣接著一取樣為準來執行的抵達方向也不是抵達時間，並且該結果將保存在緩衝72。接著如上所述的桶狀位移器（未顯示）選擇每一N個緩衝的 $128+L$ 個位置中的128個以便形成128個對具有特定抵達時間以及抵達方向的光線完成電波形成的相位形變器82的N個輸入。在信號偵測以及相減之後，該剩餘信號只需被反轉變為輸入緩衝72並且不需經由振幅形變單元81或者Butler矩陣80而被轉變回去。

第四圖中所展示在進入輸入緩衝之前執行Butler矩陣80以及振幅形變81的固定轉換的優點是電波形成單元70變成只是位移單元82，其只在結合前改變信號的相位並且不weight 振幅。再者位移單元82也許可以一快速Fourier轉換（FFT）來有效地實作。FFT 產生從一起始角度THETA以 $2\pi/N$ 來空間散佈的電波，其是以應用一固定相位斜率到由因子

$1, \text{EXP}(\text{THETA}), \text{EXP}(2.\text{THETA}), \text{EXP}(3.\text{THETA})\dots\dots$

所給定的輸入值來實作，其中THETA是介於0以及 π/N 之間，或者介於 $-\pi/N$ 以及 $+\pi/N$ 之間。在此情況下，當FFT以 $2\pi/N$ 解析電波時THETA表示一達到比較器 $2\pi/N$ 更小的準確性的細微抵達方向的解析度。

當第五圖與第四圖結合展現出一在一二維數值陣列的一維中運算的FFT處理器以及在第二維中運算的FFT處理器的漸層。FWTs以及FFTt兩者皆是在Walsh-Fourier轉換家

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

冰

五、發明說明 (28)

族中，其只相差在所謂“繞轉，Twiddling”的應用步驟中。一快速 Walsh-Fourier 轉換包括結合所謂“蝴蝶，Butterflies”的數值對的階段，其計算散佈於各階段用一所謂“繞轉，Twiddling”的固定量以旋轉相位複數總和以及差異的一總和以及一差異。一完全 Fourier 轉換繞轉於每兩個連續蝴蝶階段之間，然而一快速 Fourier 轉換並無繞轉階段。一混合 Walsh-Fourier 轉換有一些繞轉階段；一二維 Fourier 轉換是一個例子並且省略 1 個繞轉階段。一三維數值陣列的 Fourier 轉換是如在一大向量上所安排的所有數值上運算的一維 Fourier 轉換般所建構，但是省略 3 個繞轉階段，以此類推，亦即在一 M 維的 Fourier 轉換執行中 M-1 個繞轉階段將被省略。對於第四、五圖的相位單元 82 以及第四圖的 FWT 處理器 71 而言，所結合的轉換可經使用一將所有 $128 \times N$ 數值安排於在一向量中的大的一維轉換而有效地加以執行，剛好省略相當於 128 點 FWT 部份的 6 個繞轉階段，其相等於一在每一維具有兩資料值的 7 維 Fourier 轉換，並且更進一步省略相當於一具有 FWT 部分的 FFT 的二維漸層的 1 個繞轉階段。

一範例將使其更清楚：當總資料陣列包含相等於 2 的次方數目的值時，快速 Walsh-Fourier 轉換可以最有效地被建構。因此，假如電波數目 N 被選擇為一 2 的次方，例如 32，因為大小為 128 的 FWT 部分已經為一 2 的次方，那麼總資料值數目將是 32×128 或者 4096，其為 2^{12} 。

一 2^{12} FFT 通常包括 12 個蝴蝶階段，期間有 11 個繞轉

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (29)

階段。然而在本應用中，所需的轉換是一具有大小為

$32 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 4096$ 總共數值的8維數值陣列的8維轉換。

據此，繞轉階段的數目將被減低 $8-1=7$ ，結果11個中的只有4個可被4096點的FWT 所容納。所剩4個相當於位在32點FFT部分的前5個蝴蝶階段之間的繞轉階段。

因此上面所顯示的是在一資料平面上的FFT 電波形成器82與在第二資料平面上的FWT 解碼器71的漸層可使用被程式設計以去除正確繞轉階段的一般化的一維快速Walsh-Fourier 轉換來執行。假設如此一裝置被充份地，有效地以及經濟地建構，省略未使用的FWTs或者電波可能變成不吸引人並且計算每一光線的所有集合反而更簡單。

一進一步的變化是注意光線的正确電波方向，經由獨立地對每一光線調整第五圖中的THETA 值所形成，只是與獲得正确信號相減有關。在信號偵測階段的正确信號偵測可經由只使用THETA-0 電波集合來計算而執行，在此情況下，一剛好具有一抵達方向在兩電波中間的特定信號將在兩相鄰的電波中顯示出來，如同兩光線。然而只要頻道追蹤器73提供正确係數給該兩相鄰的電波，將產生正确偵測。然而相減階段最好使用正确THETA 值以讓信號出出現在所計算的電波之一，其將在此被消除。所需THETA 值可經由頻道追蹤器從用以偵測的兩相鄰電波的RAKE係數來決定。

然而其他變化包括，並非設定一轉換元件為零，在更

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (30)

新頻道追蹤器剛偵測到的符號值以便預測下一值之後，該被更新的預測值將在執行反轉換之前被從轉換元件中減除。

超出本應用的範圍的是提供對一變化或另一變化的優缺點的詳細分析，對其中一個的選擇取決於一特定實作的正確係數，例如，天線列數目，Walsh-Hadamard碼字元的大小，信號頻寬，交通容量以及是否計算的實作是運用可程式的信號處理器，固線式邏輯，或者特殊應用積體電路 (Application-specific Integrated Circuits, ASIC) 的方式，其性能一直增加因為在矽整合科技的快速進步。

所有此種變化，其加入同時在一信號 (或者碼) 空間以及一空間維度 (或者天線電波空間) 上信號相減式解調的創新原則，其可由在此技術熟稔的人所完成，將被認為是位在本發明如下所述的專利申請的的範疇以及精神之中。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

四、中文發明摘要(發明之名稱:具有於碼空間及抵達方向空間中同時相減)的相減式CDMA系統

一通信系統被揭示，其包含多個行動台以及一改善基地台用以接收來自該行動台的信號並且解碼所傳送的資訊內含信號。一包含置放在一支撐結構周圍的天線元件的天線接收傳送自多個行動台的信號並且從每一天線元件產生輸出信號。轉換器放大，過濾並且轉換來自每一天線元件的信號成爲一相當個數的轉換信號以利處理。儲存裝置暫時儲存多個轉換信號的取樣。處理器循環地處理並且連續地再處理儲存的取樣以便接著解碼來自每一行動台的資訊。處理器所提供的處理從所處存的取樣指認一傳送自行動台之一的一資訊信號，藉此解碼資訊內含信號，並且將決定於所指認資訊符號的值從所儲存的取樣中減除，藉此降低在一連續循環中剛被解碼的信號以及將被解碼的信號之間的干擾。

英文發明摘要(發明之名稱: SUBTRACTIVE CDMA SYSTEM WITH SIMULTANEOUS SUBTRACTION IN CODE SPACE AND DIRECTION-OF-ARRIVAL SPACE

A communications system is disclosed comprising a plurality of mobile stations and an improved base station for receiving signals from said mobile stations and decoding information-bearing signals transmitted therefrom. An antenna comprising antenna elements disposed around a support structure receives signals transmitted from the plurality of mobile stations and generates output signals from each antenna element. Convertors amplify, filter and convert signals from each of the antenna elements into a corresponding number of converted signals for processing. Storage devices temporarily store a number of samples of the converted signals. Processors iteratively process and reprocess the stored samples successively to decode the information from each of the mobile stations in turn. The processing provided by the processors identifies from the stored samples an information symbol transmitted by one of the mobile stations thereby decoding the information-bearing signal, and subtracts values dependent on the identified information symbol from the stored samples thereby reducing interference between the just-decoded signal and the signal to be decoded at a subsequent iteration.

89年6月2日

補充

六、申請專利範圍

(修正本)

1. 一種通信系統，包含許多行動台及一改善的基地台用以從該行動台接收信號並且將所送出的內含資訊的信號解碼，此系統由下列構件構成：

天線構件，包括置放於一支撐結構周圍用以接收從該多數行動台所傳送出的信號以及從每一該天線元件產生輸出信號的天線元件；

轉換裝置，用以放大，過濾以及轉換來自每一該天線元件的信號成爲一相當數目用以處理的轉換的信號；

儲存裝置，用以暫時存放許多該轉換的信號取樣；以及

處理裝置，用以反覆地連續處理以及再處理該儲存的取樣以便接著解碼來自每一該行動台的該資訊，其中該處理裝置所提供的處理從該儲存的取樣指認一從一該行動台所傳送的資訊符號，藉此解碼該資訊內含信號，從該儲存的取樣中減除取決於該被指認的資訊符號的值，藉以在一連續循環中減低剛被解碼信號以及將被解碼信號之間的干擾，此處理裝置復包括一裝置，用以結合轉換自個別天線元件的相對應儲存取樣以便加強接收自一特定方向信號，其爲一該行動台所在。

2. 依申請專利範圍第 1 項的通信系統，其中至少一些該行動台同時使用相同無線電頻率頻道來傳送該資訊。

3. 依申請專利範圍第 1 項的通信系統，其中至少一些該行動台傳送分碼多路進接 CDMA 信號。

4. 申請專利範圍第 1 項的通信系統，其中連續被解碼

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

本紙張尺度適用中國國家標準 (CNS) A4規格 (210×297公釐)

六、申請專利範圍

的信號將以被接收信號強度的漸降次序而被選擇。

5.申請專利範圍第 1 項的通信系統，其中該用以結合的裝置計算結合值的加權總和，用作一複數電波形成係數集合加權。

6.申請專利範圍第 5 項的通信系統，其中該電波形成係數在每一循環中被採用以便加強在該循環中被解碼信號。

7.申請專利範圍第 1 項的通信系統，其中該處理裝置由下列構件構成：

電波形成裝置，用以結合該儲存取樣族群，其包含在相同的時間來自每一天線經該轉換裝置所轉換的一信號取樣，以便為在相對應的時間從許多抵達方向所接收到的信號產生電波取樣。

8.申請專利範圍第 7 項的通信系統，更進一步由下列構件構成：

CDMA 解散佈裝置，用以處理在連續時間從該相同許多抵達方向之一所接收的該電波取樣，以便指認從該行動台之一所傳送並且在該改善的基地台從該抵達方向所接收的該被指認的符號。

9.申請專利範圍第 8 項的通信系統，其中該 CDMA 解散佈裝置包含計算一 Walsh-Hadamard 轉換以便獲得一些 Walsh 頻譜元件，其每一個相當於一資訊符號所容許字母。

10.申請專利範圍第 9 項的通信系統，其中該被指認符號由決定該最大 Walsh 頻譜元件而指認。

11.申請專利範圍第 10 項的通信系統，其中該最大 Walsh

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

頻譜元件在被決定為最大之後被設定為零。

12. 申請專利範圍第 11 項的通信系統，其中該 Walsh 頻譜元件在該最大元件被設定為零之後將被反 Walsh-Hadamard 轉換以便獲得修改的電波取樣。

13. 申請專利範圍第 12 項的通信系統，其中修改的電波取樣將被使用一反電波形成裝置而結合以便獲得修改的儲存取樣，其在執行一連續循環以將一來自不同行動傳送器的符號解碼之前取代原先儲存取樣。

14. 一種通信系統，包含許多行動台及一改善的基地台藉著一給予的存取碼的幫助用以接收每一從該行動台所送出的信號並且在該傳送中用以將屬於容許的符號字母集的資訊符號加以解碼，此系統由下列構件構成：

天線構件，包括置放於一支撐結構周圍用以接收從該多數行動台所傳送出的信號以及從每一天線元件產生輸出信號的天線元件；

轉換裝置，用以放大，過濾以及轉換來自每一該天線元件的信號成為一相當數目用以處理的轉換的信號；

儲存裝置，用以暫時存放許多在連續時間從每一天線元件所轉換的該信號取樣；以及

二維數值轉換裝置，用以使用賦予一第一該行動台隻一的該存取碼之一來處理該儲存取樣以便產生一二維轉換取樣的陣列，該轉換的取樣位於該二維陣列的一維，該二維陣列相當於在該基地台由該第一行動台所傳送的不同的可能信號抵達方向，並且轉換的取樣位於二維陣列的另一

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

維，該二維陣列相當於在一容許的符號字母集中與不同該資訊符號的相關。

15. 申請專利範圍第 14 項的通信系統，其中該所使用的存取碼被選為賦予行動台，此存取碼在該基地台和最大信號強度一起被接收。

16. 申請專利範圍第 14 項的通信系統，其中該資訊符號之一的解碼包括決定該最大轉換的取樣並且藉此指認一屬於容許的符號字母集的符號並且也有一信號抵達方向，其中該資訊符號將被解碼。

17. 申請專利範圍第 14 項的通信系統，其中該資訊符號之一的解碼包括使用一結合係數集合來結合該相鄰位於抵達方向維度的轉換取樣以便對二維轉換取樣的陣列的另一維中的每一位置產生一結合值。

18. 申請專利範圍第 17 項的通信系統，更進一步包括：
決定該最大結合值並且藉此指認該解碼資訊符號。

19. 申請專利範圍第 16 項的通信系統，其中在指認該符號之後該最大轉換取樣被設定為零。

20. 申請專利範圍第 19 項的通信系統，更進一步包括：
二維反轉換裝置，用以轉換該轉換的取樣，其中一取樣將設為零，以便獲得儲存在該儲存裝置中修改的儲存取樣。

21. 申請專利範圍第 20 項的通信系統，更進一步包括：
處理裝置，其使用該具有賦予一第二行動台存取碼的二維轉換裝置來處理該修改的儲存取樣並且藉此指認一由

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

該第二行動台所傳送的符號。

22. 申請專利範圍第 21 項的通信系統，其中在指認由該第二行動台所傳送的符號之後，一相當的轉換元件被設定為零並且接著執行該反二維轉換以便產生更進一步的修改的儲存取樣。

23. 依申請專利範圍第 22 項的通信系統，該更進一步的修改取樣將被使用連續選擇存取碼來循環處理以便指認從該被賦予該存取碼的行動台所傳送的連續符號並且在指認每一符號之後經由將一轉換的元件設定為零以及執行一反轉換來更進一步修改該儲存取樣。

24. 申請專利範圍第 23 項的通信系統，其中該在該基地台以連續漸降信號強度次序所接收的連續選擇存取碼將被指派至行動台。

25. 一種通信系統，包含許多行動台及一改善的基地台藉著一給予的存取碼的幫助用以接收每一從該行動台所送出的信號並且用以將在該傳送中被加以編碼且屬於容許的符號字母集的資訊符號加以解碼，此系統由下列構件構成：

天線構件，包括置放於一支撐結構周圍用以接收從該多數行動台所傳送出的信號以及從每一該天線元件產生輸出信號的天線元件；

轉換裝置，用以放大，過濾以及轉換來自每一該天線元件的信號成為一相當數目用以處理的轉換的信號；

儲存裝置，用以暫時存放許多在連續時間從每一該天線元件所轉換的該信號取樣；以及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

二維數值轉換裝置，用以使用賦予一第一該行動台之
 一該存取碼之一來處理該儲存取樣以便產生一二維轉換
 取樣的陣列，該轉換的取樣位於該二維陣列的一維，該二
 維陣列相當於在該基地台由該第一行動台所傳送的不同的
 可能信號抵達方向，並且轉換的取樣位於二維陣列的另一
 維，該二維陣列相當於使用一預先描述的在該相關取樣以
 及該資訊符號之間的時間位移來將在一容許的符號字母集
 中與不同該資訊符號的相關；以及

裝置，用以對該多數位移重複該二維轉換，相當於來自
 自該第一行動台的信號延遲接收，相當於來自傳遞路徑中
 因物體而信號反射所導致的該信號延遲回音。

26. 申請專利範圍第 25 項的通信系統，更進一步包括：
 裝置，用以預測每一該強度回音的抵達方向以及相對
 應抵達時間並且採用由該二維轉換裝置以及該用以相關的
 前述時間位移所假設的該可能不同抵達方向。

27. 申請專利範圍第 26 項的通信系統，更進一步包括：
 結合裝置，以使用一加權係數所轉換元件集合來結合
 ，該元件集合相當於該預測的抵達方向與時間以便獲得一
 結合值的集合，其相當於在該容許的符號字母集的每一符
 號相關。

28. 申請專利範圍第 27 項的通信系統，其中該具有最大
 值的結合值之一將被決定並且藉此指認一由該第一站台所
 傳送的符號。

29. 申請專利範圍第 28 項的通信系統，更進一步包括：

六、申請專利範圍

裝置，用以設定兩零值二維轉換元件，其相當於該指認符號並且相當於該預測的抵達方向以及時間並且在設定該符號，時間以及相當方向元件為零以便獲得修改儲存取樣值之後反轉換該轉換的元件。

30. 申請專利範圍第 29 項的通信系統，更進一步包括：

裝置，用連續選擇存取碼來循環地再處理該修改儲存取樣以便接著指認一由被賦予選擇存取碼的行動台所傳送的符號並且在每一循環產生更進一步修改儲存取樣以便在下一循環中處理。

31. 申請專利範圍第 30 項的通信系統，其中該存取碼以所接收被賦予存取碼的相對應行動台的信號強度的漸降次序而被選擇。

32. 一種在通信方法中藉著一給予的存取碼的幫助來接收傳送自多個行動台的信號之方法，此通信系統包括該許多行動台以及一改善的基地台，並且用以將在該傳送中被加以編碼且屬於容許的符號字母集的資訊符號加以解碼，該方法包含下列步驟：

在天線元件置放於一支撐結構周圍的天線裝置用以接收從該多數行動台所傳送出的信號並且從每一線元件產生輸出信號；

放大，過濾以及轉換來自每一該天線元件的信號成為一相當數目用以處理的轉換的信號；

暫時存放許多在連續時間從每一線元件所轉換的該信號取樣；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

使用賦予一第一該行動台之一的該存取碼之一來處理該儲存取樣以便產生一二維轉換取樣的陣列，該轉換的取樣位於該二維陣列的一維，該二維陣列相當於在該基地台由該第一行動台所傳送的不同可能信號抵達方向，並且轉換的取樣位於二維陣列的另一維，該二維陣列相當於使用一預先描述的在該相關取樣以及該資訊符號之間的時間位移來將在一容許的符號字母集中與不同該資訊符號的相關；以及

對多個該時間位移重複該二維轉換，該時間位移相當於來自該第一行動台的信號延遲接收，該信號延遲接收相當於來自傳遞路徑中因物體而信號反射所導致的該信號延遲回音。

33. 依申請專利範圍第 32 項的通信方法，該方法更進一步包含下列步驟：

預測每一該強度回音的抵達方向以及相對應抵達時間並且採用由該二維轉換裝置以及該用以相關的前述時間位移所假設的該可能不同抵達方向。

34. 依申請專利範圍第 33 項的通信方法，該方法更進一步包含下列步驟：

使用一加權係數轉換元件集合來結合，該元件相當於該預測的抵達方向以及時間，以便獲得一結合值的集合，該結合值相當於在該容許的符號字母集的每一符號相關。

35. 依申請專利範圍第 34 項的通信方法，其中該具有最大值的結合值之一將被決定並且藉此指認一由該第一站台

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

所傳送的符號。

36. 依申請專利範圍第 35 項的通信方法，該方法更進一步包含下列步驟：

設定兩零值二維轉換元件，其相當於該指認符號並且相當於該預測的抵達方向以及時間並且在設定該符號，時間以及相當方向元件為零以便獲得修改儲存取樣值之後反轉換該轉換的元件。

37. 依申請專利範圍第 36 項的通信方法，該方法更進一步包含下列步驟：

連續選擇存取碼來循環地再處理該修改儲存取樣以便接著指認一由被賦予選擇存取碼的行動台所傳送的符號並且在每一循環產生更進一步修改儲存取樣以便在下一循環中處理。

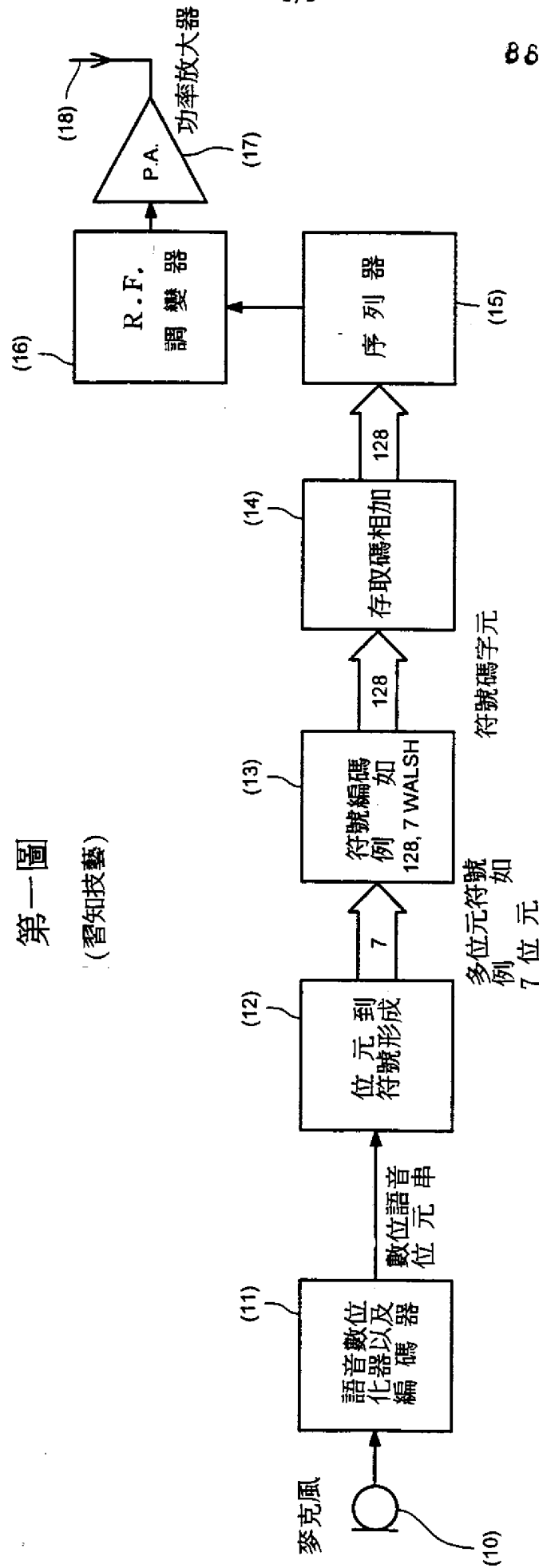
38. 依申請專利範圍第 37 項的通信方法，其中該存取碼以所接收被賦予存取碼的相對應行動台的信號強度的漸降次序而被選擇。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

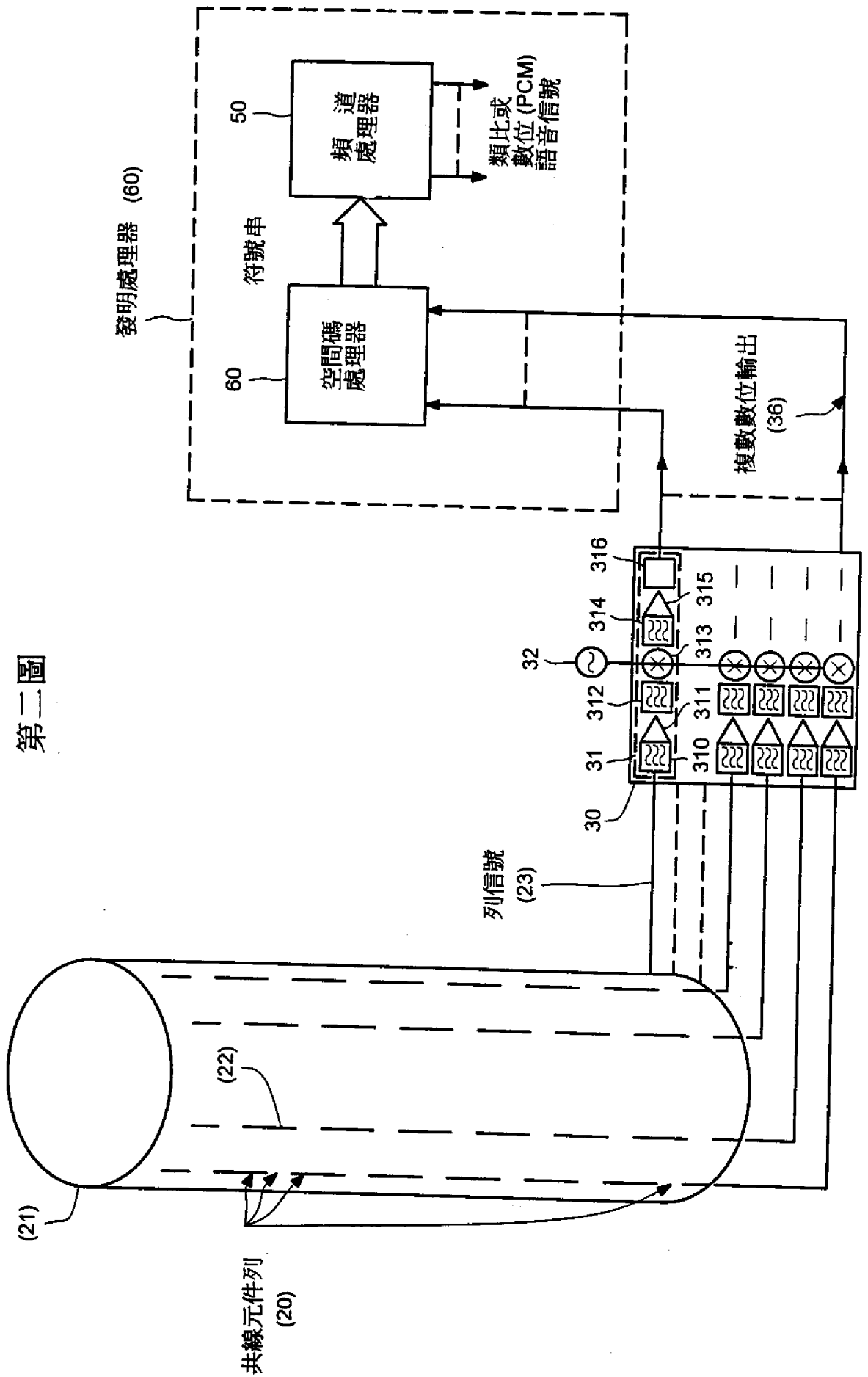
裝

訂

線

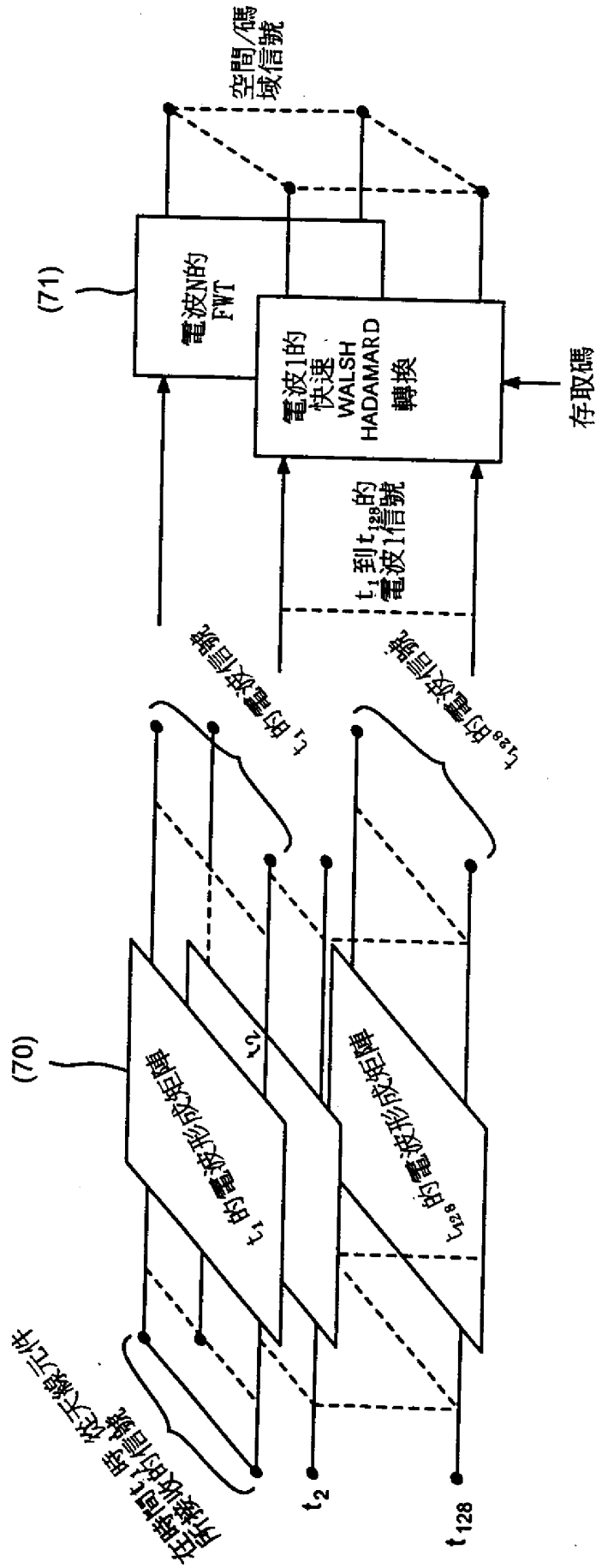


第一圖
(習知技藝)

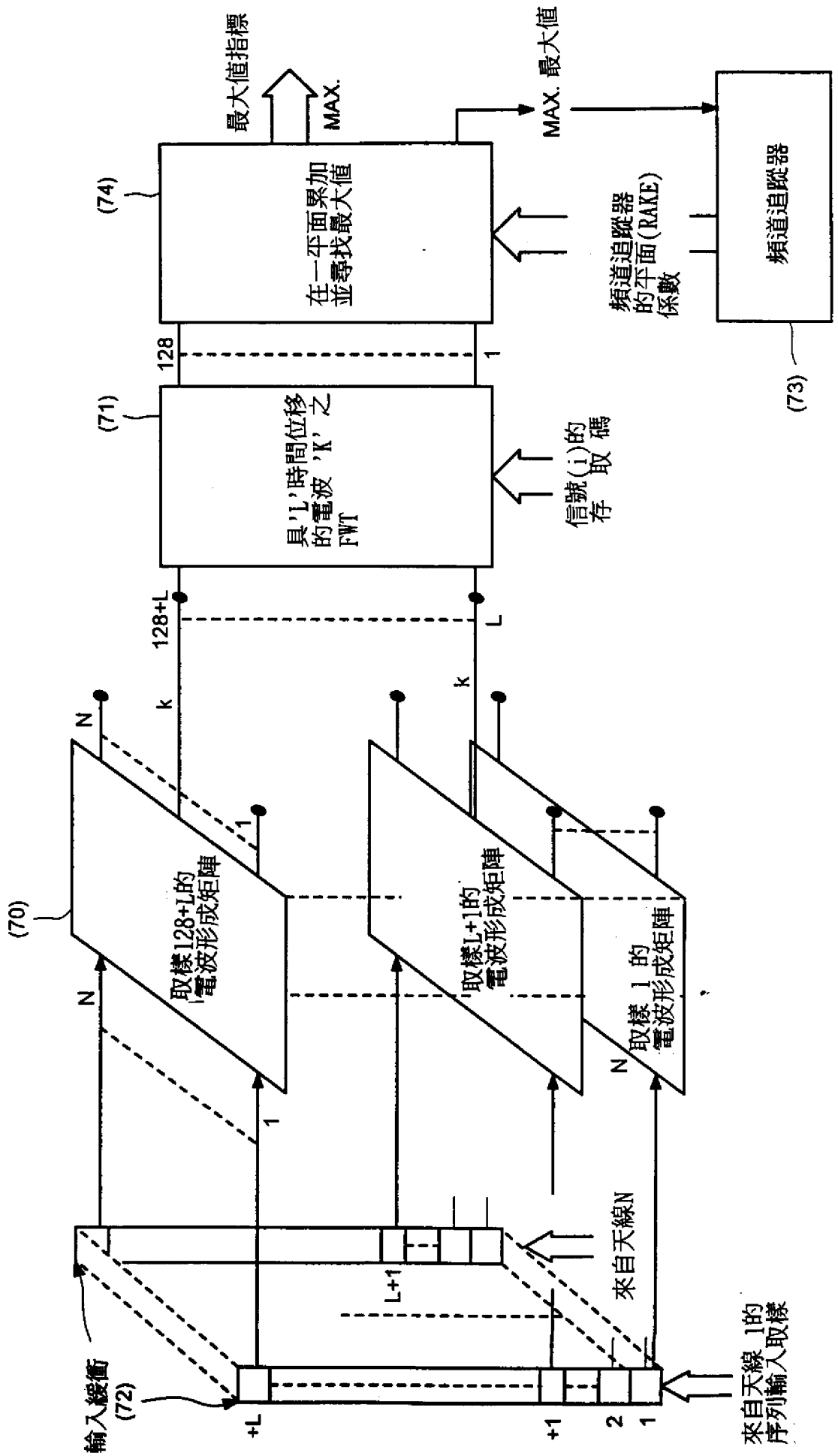


第二圖

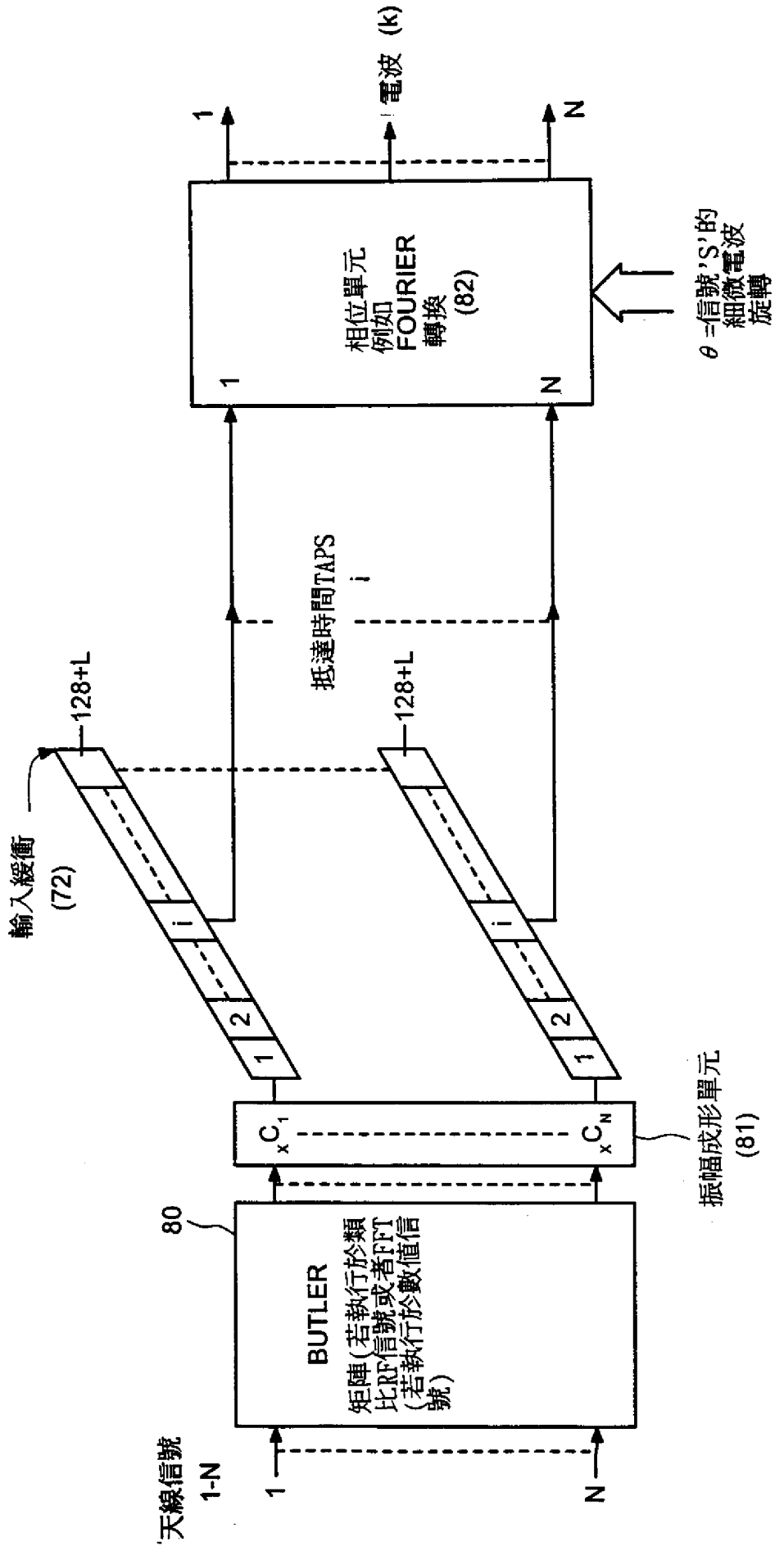
第三圖



第四圖



第五圖



456120
五、發明說明()

1

456120

[發明範疇]

本發明是關於一通訊系統，並且於使用連同採用天線陣列的基地台接收系統的分碼多重存取(Code Division Multiple Access) 方法的細胞式無線電電話系統中提供改善容量。

[發明背景]

細胞式電話系統已在美國商業運作上造成非常大的進步並且遍及世界其他地方。在主要都會地區的成長已經超過想像並且比系統容量還快。假如此趨勢持續，快速成長的影響甚至將到達最小的市場。需要創新的解決方法以滿足漸增的容量需求以及維持高品質服務並且避免價格的提高。

目前，頻道存取是經由使用分頻多重存取(FDMA)，分時多重存取(TDMA)及分碼多重存取(CDMA)的方法來達成。使用分頻多重存取或分時多重存取或混合分頻多重存取/分時多重存取的系統，目標是確認兩個可能干擾的信號在相同時間不能佔有相同頻率。比較上，分碼多重存取允許信號同時在時間及頻率上重疊。因此，所有分碼多重存取的信號共用相同的頻譜。在頻率或時間的領域中，多重存取信號似乎在彼此的頂端。主要地，資訊資料串的傳送被加以由虛擬隨機(pseudo-random)碼產生器所產生的一更高位元率資料串。資訊資料串與高位元率資料串是由將這兩位元串相乘而相結合在一起。較高位元率信號與較低位元率資料串的結合稱做編碼或是展開資訊料串信

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

不

訂

五、發明說明 ()
 2

號。每一個資訊資料串或頻道將被配置一唯一展開碼。大多數的編碼資訊信號是藉由無線電頻率載波波形傳送並由接收器以合成信號方式共同地接收。在頻率及時間上，每一個編碼信號與所有其他的編碼信號重疊，雜訊亦然。藉由其中之一的唯一碼與合成信號的相互關係，相對應的資訊信號是被隔離與解碼的。

有許多與 CDMA 通訊技術有關的優點。以 CDMA 為基礎的細胞式系統的容量限制與現有的類比技術的容量限制相比高達 20 倍，其為寬頻帶 CDMA 系統的特性，例如改善編碼增益調變密度、語音活動選通、分區化 (sectorization) 及在每一個細胞區內同一個頻譜的重復使用。CDMA 實際上免除了多重路徑的干擾，並且排除了衰減與靜電干擾以加強在都市區域內的效能。藉由高位元率解碼器的 CDMA 的聲音傳送確保較好的，真實的聲音品質。CDMA 也提供不同的資料速率，其容許提供許多不同聲音品質的等級。CDMA 的合成信號格式完全排除了串音並且使得竊聽或追蹤電話變得非常困難及昂貴，確保用話人更大的隱私性及對於無線電的欺詐有更大的免疫性。

授給申請人且受讓共有的美國專利第 5,151,919 號並納入此供參考，其描述分碼多重存取系統，在此系統中使用不同的存取碼編碼的重疊的信號在一接收系統被接收並且以漸減信號的強度為順序解碼，在較強的信號解碼之後且在較弱的信號解碼之前減去這些較強的信號。本專利提

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

五、發明說明 (13)

美國專利第 5,048,059 號中的 logpolar 數位化技術，其在此納入參考。

該複數數位輸出 36 接著被饋入到處理器 60，其包括一空間/碼處理器 40 以便分別並輸出從每一行動傳送器（第一圖）接收的不同符號串以及一組 50 個別交通頻道處理器單元以便為每一交通頻道處理該符號串以重新產生語音信號，發信以及控制資訊或者使用者資料，譬如傳真或者電腦資料信號。

第三圖展示包括一二維數值轉換的部分空間/碼處理器 40，其從天線列集合在相同時間（ t_1 ）所接收到的信號形成一行對於一 t_1 電波形成矩陣 70 的輸入信號。在連續時間 $t_2, t_3 \dots t_{128}$ 所接收的天線信號集合將被饋入一相對應的相等電波形成矩陣 70。可理解的是所有經二維轉換所處理的信號是複數數值，其具有一實數部分以及虛數部分，其中每一個是以定點或者浮點二進位值來表示。一般，定點表示法是較好的因為需要處理定點數值的硬體是較不昂貴。

電子束形成矩陣計算一輸出信號集，每一輸出信號相當於在方位角中一特定方向上形成一方向性電子束。為每一取樣例 $t(i)$ 所計算的電子束數目是典型地相等於天線列的數目，因此該電子束形成矩陣相等於一行輸出值與一複數電子束形成係數的平方矩陣相乘。因此數值電子束形成以及有效方法在美國專利申請案第 08/568,664 號中所描述，題為“對於一天線陣列用以同時調變以及數位電波形成的有效裝置”，

五、發明說明 ()

14

爲求完整其在此納入參考。

經由該電波形成矩陣，一從一相當於一電波方向的特定方向到達的信號將被增強，相對於從其他方向到達的信號。該電波形成器計算涵蓋所有方向的電波並且所以所有信號在一個或者其他電波上將被增強。然而誠如下面將要討論，該電波形成器並不一定計算在相同時間所有信號的電波，因爲如此可以對於每一行動信號有較佳的個別細微電波方向調整。

針對連續時間 $t_1, t_2 \dots t_{128}$ 所計算的電波方向 1 的電波信號形成電波 1 到快速 Walsh Hadamard 轉換 (Fast Walsh Hadamard Transform, FWT) 處理器 71 的一 128 複數數值輸入向量並且同理針對連續取樣時間 t_1, \dots, t_{128} 所計算的電波 128 的信號集合形成電波 N 的 FWT 處理器 71 的輸入向量。對於所有其他電波 FWT 處理器也同樣被執行，而產生一 $128 \times N$ 二維轉換結果的陣列，該轉換的第一維是天線元件/電波空間並且該第二維是時間/碼空間。每一 FWT 處理器轉換 128 個輸入數值成爲 128 個輸出數值並且能夠使用完全平行邏輯來建構以便非常快速地運作，誠如在申請人的美國專利第 5,357,454 號中所描述，在此完整地納入參考。

在第三圖中，爲簡單起見，假設使用一賦予一特定行動信號的存取碼來將 128 個輸入數值集合解混合的運作在 FWT 處理器 71 中是以第一步驟包括其中。此步驟復原在第一圖中由相對應的混和器 14 所執行的步驟。該存取碼首先被選擇設定給一行動傳送器，其爲先前在基地台所接收被

五、發明說明 ()
18

行動傳送器之間或者在已傳遞不同長度路徑的兩不同光線之間。來自 N 個天線頻道的對應的 $128+L$ 個經緩衝的取樣數值，將被連結到一 N 輸入， N 個輸出電波形成矩陣並且轉換產生 N 個電波數值。該來自電波的 $128+N$ 個數值輸出，其中一特定的信號的一特定光線被期望置放，將接著取決於 128 個相當於一 128 個片碼 Walsh 碼的一特定時序定位的一選擇。電波的預測以及一特定光線的時序是經由一頻道追蹤器 73 所完成，其中頻道追蹤器追蹤標稱抵達方向的兩側之一的電波方向的最大相關值以及兩側之一的時間位移相關，亦即，一片碼在期望的標稱抵達時間之前以及一片碼在其之後。頻道追蹤器 73 亦追蹤從一 Walsh-Hadamard 符號週期到下一個的平均的最大相關的平均複數數值，其產生該 RAKE 係數加權以組合不同光線。對於一特定信號的一光線的每一 FWT 的 128 點 Walsh 頻譜輸出將被加權以頻道追蹤器 73 所產生的期望值的複數共軛並且對相同的信號的所有其他光線將被加以 128 點加權向量。每一光線有其自己的時序並且可能存在相同信號的其他光線的一不同電波。因此，該 RAKE 結合可結合一從南方接收到的一方向性光線的 Walsh 相關的集合與另一從北方較晚 L 個片碼所接收到的集合，例如一從一大建築物或者山邊的信號反射。頻道追蹤器決定，抵達時間的中那一個與抵達方向中那一個相結合包含最多能量，並且利用例如前述具有量化係數的創新 RAKE 結合器將這些信號結合。該結合的信號，因為複數共軛加權，應將其結果數值旋轉成爲實數平面並且因此 128 個結果的實

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂

五、發明說明 ()

22

，其用以執行下一個最低光線強度的光線的下一個二維轉換。

此外，一也許可稱為“搜尋相位(search phase)”的第三相位包括

搜尋相位：對至少一其他未用於偵測以及相減階段的抵達時間並且或者抵達方向執行一二維轉換，以便偵測光線快速的增長，其應在未來被用於偵測以及相減。

在納入的參考中，也提到一第四相位，稱為“再正交化，reorthogonalization，”可能是所期望的，其中，在經過偵測、相減以及搜尋相位中處理其他信號之後，一先前信號存取碼被重新使用並且一新相減相位將被利用一已經決定的指標來執行。換句話說，該偵測相位將被省略因為目前符號的指標已經知道。此再正交階段的目的是減低來自一先前信號相減階段所留下的剩餘錯誤，因為其他信號的存在所導致的所減去的量的錯誤。這些錯誤與其他信號強度成比例，但是與第一信號相關。再移除其他導致錯誤以及因此原本產生他的信號之後，該錯誤能夠經由使用一FWT來執行一新的相關而被偵測。一新的相減階段接著移除該錯誤。

一較佳的電波形成運作的公式現在將被描述。一投射光線強度 s 的陣列上的信號將造成一天線列信號 23 的向量 V

$$V = \begin{bmatrix} s \cdot a_1 \\ s \cdot a_2 \\ \vdots \\ s \cdot a(n) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ \vdots \\ a(n) \end{bmatrix} \cdot s = A \cdot s$$

- 23 -

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

89年6月2日

補充

六、申請專利範圍

(修正本)

1. 一種通信系統，包含許多行動台及一改善的基地台用以從該行動台接收信號並且將所送出的內含資訊的信號解碼，此系統由下列構件構成：

天線構件，包括置放於一支撐結構周圍用以接收從該多數行動台所傳送出的信號以及從每一該天線元件產生輸出信號的天線元件；

轉換裝置，用以放大，過濾以及轉換來自每一該天線元件的信號成爲一相當數目用以處理的轉換的信號；

儲存裝置，用以暫時存放許多該轉換的信號取樣；以及

處理裝置，用以反覆地連續處理以及再處理該儲存的取樣以便接著解碼來自每一該行動台的該資訊，其中該處理裝置所提供的處理從該儲存的取樣指認一從一該行動台所傳送的資訊符號，藉此解碼該資訊內含信號，從該儲存的取樣中減除取決於該被指認的資訊符號的值，藉以在一連續循環中減低剛被解碼信號以及將被解碼信號之間的干擾，此處理裝置復包括一裝置，用以結合轉換自個別天線元件的相對應儲存取樣以便加強接收自一特定方向信號，其爲一該行動台所在。

2. 依申請專利範圍第 1 項的通信系統，其中至少一些該行動台同時使用相同無線電頻率頻道來傳送該資訊。

3. 依申請專利範圍第 1 項的通信系統，其中至少一些該行動台傳送分碼多路進接 CDMA 信號。

4. 申請專利範圍第 1 項的通信系統，其中連續被解碼

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線