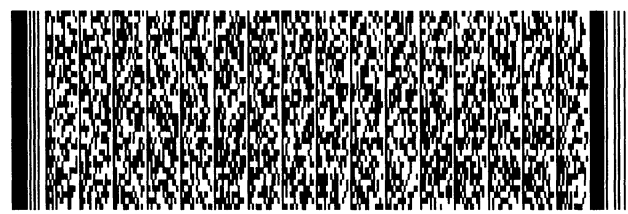


申請日期： P1.4.4	IPC分類
申請案號： P2179546(由 P1106 (P1053))	H04B 1/69

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	反覆低速傅利葉轉換誤差更正
	英文	Iterative Fast Fourier Transform Error Correction
二、 發明人 (共2人)	姓名 (中文)	1. 潘俊霖
	姓名 (英文)	1. Jung-Lin Pan
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 ROC
	住居所 (中文)	1. 美國紐約州11784席爾登法庭街15號 (15 Court Street, Selden, NY 11784, United States of America)
	住居所 (英文)	1.
三、 申請人 (共1人)	名稱或姓名 (中文)	1. 內數位科技公司
	名稱或姓名 (英文)	1. InterDigital Technology Corporation
	國籍 (中英文)	1. 美國 US
	住居所 (營業所) (中文)	1. 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.) (本地址與前向貴局申請者不同)
	住居所 (營業所) (英文)	1.
	代表人 (中文)	1. 唐納爾德·伯萊斯
	代表人 (英文)	1. Donald M. Boles



申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(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 (共2人)	姓名 (中文)	2. 艾里拉·萊拉
	姓名 (英文)	2. Ariela Zeira
	國籍 (中英文)	2. 美國 US
	住居所 (中文)	2. 美國紐約州11743漢庭頓西頸路239號 (239 West Neck Road, Huntington, NY 11743, United State of America)
	住居所 (英文)	2.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓名 (中文)	
	名稱或 姓名 (英文)	
	國籍 (中英文)	
	住居所 (營業所) (中文)	
	住居所 (營業所) (英文)	
	代表人 (中文)	
	代表人 (英文)	



一、本案已向

國家(地區)申請專利	申請日期	案號	主張專利法第二十四條第一項優先權
美國 US	2001/04/06	60/282,387	有
美國 US	2001/11/01	10/004,370	有

二、主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項第一款但書或第二款但書規定之期間

日期：

四、有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

熟習該項技術者易於獲得,不須寄存。

五、發明說明 (1)

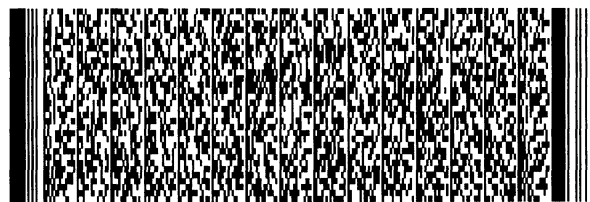
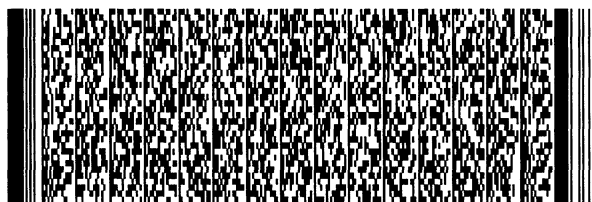
本申請案主張 2001年 4月 6日申請之美國第 60/282,387 號申請案之優先權。

本發明大致上是關於無線通信系統。本發明尤指一種無線通信系統中之資料偵測。

第一圖說明一種無線通信系統 10。該無線通信系統 10 具有與使用者設備 (UEs) 14₁至 14₃(14)通信之基地台 12₁至 12₅(12)。每一基地台 12具有相關的運作區域，於其運作區域中與 UEs 14通信。

於某些通信系統中，如分碼多重存取 (CDMA)及使用分碼多重存取之分時雙工 (TDD/CDMA)，多重通信在相同的頻譜上被傳遞。這些通信藉由其頻道碼而被區分。為更有效率地使用此頻譜，TDD/CDMA通信系統使用被分為通信用之數個時間槽之重覆的框 (frame)。於此系統中傳遞之通信將具有一或多個被指定於其本身之相關的碼及時間槽。於一時間槽內之一個碼的使用被稱為一來源單位 (source unit)。

因為多重通信可以在相同的時間於相同的頻譜中被傳遞，於此系統中之接收器必須區分多重通信之間的區別。一種用以偵測此種訊號的方法為多使用者偵測 (multiuser detection ; MUD)。在 MUD中，與所有 UEs 14的使用者相關之訊號同時被偵測。另一種偵測來自單一傳輸器之多碼傳輸之方法為單一使用者偵測 (single user detection ; SUD)。在 SUD中，為還原來自接收器之多碼傳輸的資料，被接收訊號通過一等化級 (equalization stage)並使用多重



五、發明說明 (2)

碼被解擴展 (despread)。實施 MUD及 SUD等化級之方法包括使用 Cholesky或似 Cholesky分解。這些方法具有高度複雜性。此高度的複雜性導致功率的消耗，並於 UE 14的使用者端造成電池壽命的降低。為降低此複雜性，MUD及 SUD用以快速傅利葉轉換 (FFT)為基礎之方法已被發展出來。於一些 FFT方法中，一種近似法被用以有利於 FFT的實施。此近似法產生被導入預估資料中之小誤差。因此，希望能夠有其它的方法可以偵測所接收的資料。

於一分碼多重存取系統中資料將從被接收之複數資料訊號而被估計。此等資料訊號在實質上相同的時間於一共用之頻譜上被傳輸。該等被傳輸之資料訊號之一結合的訊號於該共用之頻譜上被接收並取樣。一頻道響應為該等被傳輸資料訊號而被估計。資料訊號之資料使用該等取樣及估計的頻道響應而被估計。該資料估計使用以傅利葉轉換為基礎之資料估計方法。從以傅利葉轉換為基礎之方法中所使用之循環近似所產生的資料估計的誤差被反覆降低。

圖式簡要說明

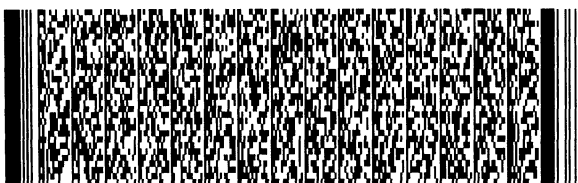
第一圖係一無線通信系統。

第二圖係一簡化的傳輸器以及使用反覆誤差更正之以傅利葉轉換為基礎之資料偵測接收器。

第三圖說明一通信爆衝 (burst)。

第四圖係反覆誤差更正之流程圖。

第五圖係有選擇性地使用反覆誤差更正之接收器之流程圖。



五、發明說明 (3)

第六圖係使用反覆誤差更正之以FFT為基礎之SUD之範例之流程圖。

第七圖係使用反覆誤差更正之以FFT為基礎之MUD之範例之流程圖。

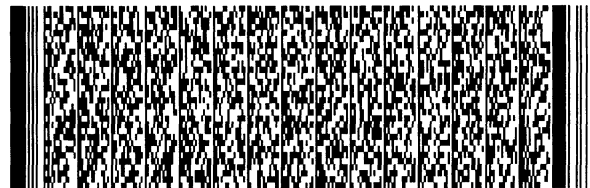
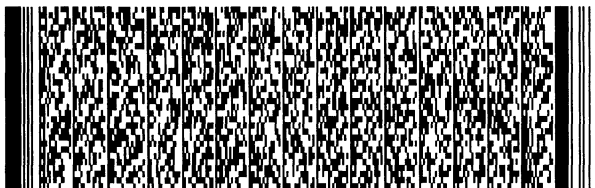
較佳實施例詳細說明

第二圖說明於TDD/CDMA通信系統中使用具有反覆誤差更正之以FFT為基礎之資料偵測之簡化的傳輸器26及接收器28，雖然反覆誤差更正能夠應用於其它系統，如分頻雙工(FDD)CDMA。於一典型的系統中，傳輸器係位於每一UE 14中而傳送多重通信之多重傳輸電路26係位於每一基地台12中。此反覆誤差更正接收器28可以在至少一基地台12之中，UE 14或二者。

傳輸器26在無線射頻頻道30上傳輸資料。傳輸器26中之資料產生器32產生將被傳輸給接收器28之資料。一調變/擴展/排列(modulation/spreading/training)裝置34擴展該資料並使被展開之參考資料與一中間走動(midamble)排列序列在適合的被指定時槽及碼內為時序多重。

典型的通信爆衝16具有一中間走動20，一間隔區間(guard period)18以及二資料區域22, 24，如第三圖所示。該中間走動20分離該二資料區域22, 24，而該間隔區間18分隔該等通信爆衝以允許來自不同傳輸器26之爆衝之到達時間的差別。此二資料區域22, 24包含通訊爆衝的資料。

此通信爆衝被調變器36調變為射頻(RF)。天線38經由無線射頻頻道30發射該RF訊號至接收器28。用以傳輸通信

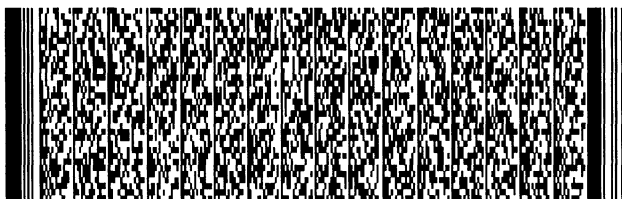


五、發明說明 (4)

的調變型態可以是本技藝中任何已知之方法，例如雙正交相位變換鍵控 (quadrature phase shift keying; QPSK) 或 M 矩陣雙振幅調變 (M-ary quadrature amplitude modulation ; QAM)。

接收器 28 的天線 40 接收多種的射頻訊號。被接收的訊號由解調器 42 解調變以產生一基頻訊號。該基頻訊號由一取樣裝置 43 取樣，如一或多重類比至數位轉換器，以被傳輸爆衝之碼片速率 (chip rate) 或多倍碼片速率被取樣。該等樣本被處理，例如藉由一頻道估計裝置 44 及一以 FFT 為基礎之資料偵測器 46，在時間槽中並以被指定給予所接收之爆衝適合的碼。頻道估計裝置 44 使用基頻樣本中之中間走動排列序列成份以提供頻道資訊，如頻道脈衝響應。此頻道脈衝響應可被視為一矩陣 H 。由傳輸器所使用之頻道資訊及擴展碼被資料偵測裝置 46 所使用以估計所接收之通信爆衝之傳輸資料為軟符元 (soft symbol)。反覆誤更正裝置 48 處理該估計資料以更正從該以 FFT 為基礎之偵測所產生之誤差。

雖然反覆誤差偵測係使用第三代合作計劃 (third generation project ; 3GPP) 通用陸地無線射頻存取 (universal terrestrial radio access; UTRA) TDD 系統為以下的通信系統，其可應用於其它系統或其它以 FFT 線性方程式為基礎之應用。此系統係一直糾序列寬頻 CDMA (W-CDMA) 系統，其中上行鏈路 (uplink) 及下行鏈路 (downlink) 傳輸係被限制於互斥之時間槽中。



五、發明說明 (5)

資料偵測一般是使用依據程式1之線性方程式為模型。

$$Z \underline{x} = y \quad \text{程式1}$$

對USD而言，資料偵測一般是依據程式2及3。

$$\underline{r} = H\underline{s} + n \quad \text{程式2}$$

$$\underline{s} = C\underline{d} \quad \text{程式3}$$

\underline{r} 係由取樣裝置43產生時所接收之樣本。 H 係使用頻道響應從頻道估計裝置44所產生之頻道響應矩陣。 \underline{s} 係擴展資料向量。如程式3之擴展資料向量 \underline{s} 係頻道碼 C 與原始傳輸資料 \underline{d} 之乘積。

用以解答程式1之最小均方誤差方法係依據程式4及5。

$$\underline{s} = (H^H H + \sigma^2 I)^{-1} H^H \underline{r} \quad \text{程式4}$$

$$\underline{d} = C^H \underline{s} \quad \text{程式5}$$

$(\cdot)^H$ 代表共軛轉置矩陣函數。 σ^2 係如頻道估計裝置44所決定之標準偏移。 I 是單位矩陣(identity matrix)。

程式4如同頻道等化級般地運作，而程式5則如同解擴散作用。一交叉頻道相關矩陣由程式6所定義。

$$R = H^H H + \sigma^2 I \quad \text{程式6}$$



五、發明說明 (6)

此線性程式需要依據程式 7 來解答。

$$\underline{R} \underline{s} = \underline{y} \quad \text{程式 7}$$

\underline{y} 是依據程式 8。

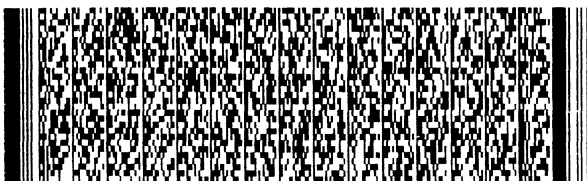
$$\underline{y} = \underline{H}^H \underline{r} \quad \text{程式 8}$$

雖然 R 並非多重碼片速率取樣之循環， R 的一部份是循環的。此循環部份由消除底部及上部列而產生。 W 是頻道脈衝響應之長度。藉由使 R 近似為一循環矩陣 R_{cir} ， R_{cir} 經由傅利葉轉換被分解，如程式 9。

$$R_{cir} = D_D^{-1} \Lambda D_P = \frac{1}{P} D_P^* \Lambda D_P \quad \text{程式 9}$$

使用 R 矩陣的一行以近似 R 的循環版本，該擴展的向量可以由，例如程式 10，而被決定。

$$F(\underline{s}) = \frac{F((H)_1) \cdot F(\underline{r})}{F((R)_1)} \quad \text{程式 10}$$



五、發明說明 (7)

(R)係 R 的第一行，而 (H)係 H 的第一行，雖然任一行皆可被用以置換該行。較佳者，從左及右之最 W 之該行被使用，因為這些行具有更多非 0 元素。

對 MUD 而言，資料偵測一般係依據程式 11。

$$\underline{r} = \underline{A}\underline{d} + \underline{n} \quad \text{程式 11}$$

A 是符元響應矩陣。符元響應矩陣係由被傳輸爆衝之頻道碼乘上每一爆衝之頻道響應。

解答程式 11 之 MNSE 方法係依據程式 12 及 13。

$$\underline{d} = (\underline{A}^H \underline{A} + \sigma^2 \underline{I})^{-1} \underline{A}^H \underline{r}$$

程式 12

$$\underline{R} = \underline{A}^H \underline{A} + \sigma^2 \underline{I} \quad \text{程式 13}$$

R 係指交互相關矩陣。

被解答的線性程式係依據程式 14。



五、發明說明 (8)

$$\underline{d} = R^{-1} \underline{y} \quad \text{程式 14}$$

\underline{y} 係依據程式 15。

$$\underline{y} = A^H r \quad \text{程式 15}$$

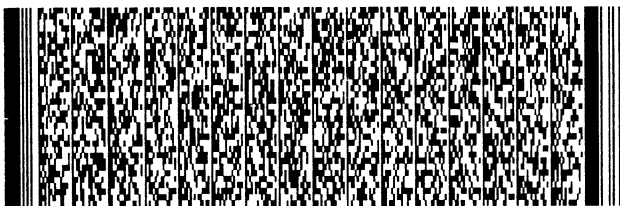
如果 R 的元素被分為 K 與 K 的區塊 (K by K)， R 的結構近似於區塊循環。 K 是同時到達的爆衝數目。 K 爆衝於一觀察期間相互向上疊加。對 3GPP UTRA TDD 系統而言，一時間槽的每一資料區域對應一觀察期間。使用 R 的循環近似 R_{bcir} ， R_{bcir} 係經由區塊傅利葉轉換而被分解，如程式 16。

$$R_{bcir} = D_p^{-1} \Lambda D_p = \frac{1}{P} D_p^* \Lambda D_p \quad \text{程式 16}$$

D 係依據程式 17。

$$D_p = D_N \otimes I_K, P = K \cdot N_s \quad \text{程式 17}$$

D 係 N 點傅利葉矩陣而 I_K 係尺寸 K 的單位矩陣。 \otimes 代表克羅內克 (kronecker) 乘積。 N_s 係一資料區域中之資料符元的數目。 Λ 係一區塊對角矩陣 (diagonal matrix)。 區塊 Λ 係



五、發明說明 (9)

$D_p R_{cir}(:, 1:K)$ 。因此， Λ 是程式 18。

$$\Lambda = \text{diag}(D_p R(:, 1:K)) \quad \text{程式 18}$$

使用 FFTs，資料向量 d 係由程式 19 決定。

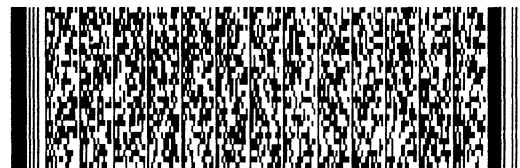
$$F(d) = \Lambda^{-1} F(A^H r) \quad \text{程式 19}$$

因此， d 的 FFT 被決定。資料藉由取得 d 的逆 FFT 而被估計。

為改進精確度， R 的維度可以被擴展為包括最後符元之脈衝響應。最後符元的脈衝響應延伸至中間走動或間隔區間之中。為提取最後符元的響應， R 的區塊循環結構係擴展的另一 $W-1$ 碼片。 W 是脈衝響應之長度。相同的 FFT 方法藉由使用擴展的 R 矩陣及藉由使用來自中間走動 (於中間走動取消之後) 或間隔區間之擴展的 r 而被執行。

如果質數因子演算法 (prime factor algorithm ; PFA) FFT 被使用， R 矩陣可以被擴展因此最有效率的長度 Z 的 PFA 可以被使用。 R 矩陣同樣地使用中間走動或間隔區間資訊而被擴展。

雖然反覆誤差更正係結合 SUD 及 MUD 的特定實施而被解



五、發明說明 (10)

釋，其可應用於任何對線性程式之以 FFT 為基礎之解法，其使用一循環近似法，大致如以下所述。

程式 1 係一通用線性程式。

$$Z\chi = y \quad \text{程式 1}$$

為決定 χ ，使用程式 20。

$$\chi = Z^{-1} y \quad \text{程式 20}$$

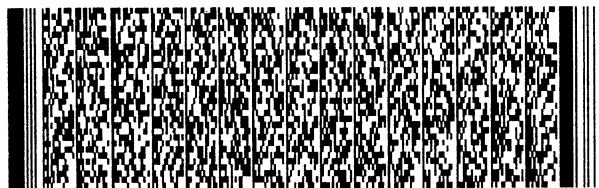
反轉矩陣 Z 是複 (complex) 矩陣。藉由使 Z 近似為一循環矩陣 Z_{cir} ， Z 由程式 21 及 22 之 FFT 分解而被決定。

$$Z_{cir} = D_p^{-1} \Lambda D_p = \frac{1}{P} D_p^* \Lambda D_p$$

$$Z_{cir}^{-1} = D_p^{-1} \Lambda^{-1} D_p = \frac{1}{P} D_p^* \Lambda^{-1} D_p \quad \text{程式 21, 程式 22}$$

如果 Z 是區塊循環矩陣，區塊傅利葉轉換被取代使用，其使用類似程式 21 及 22 之程式。

Z 的循環近似產生一近似誤差。 Z 與 Z_{cir} 之間的差異依據程式 23。



五、發明說明 (11)

$$Z = Z_{cir} - \Delta_z \quad \text{程式 23}$$

Δ 係 Z 與 Z_{cir} 之間的差矩陣。使用此循環及差矩陣，程式 1 變為程式 24。

$$(Z_{cir} - \Delta_z) \underline{x} = \underline{y} \quad \text{程式 24}$$

藉由重新安排程式 24，產生程式 25。

$$\underline{x} = Z_{cir}^{-1} \underline{y} + Z_{cir}^{-1} \Delta_z \underline{x}$$

程式 25

一反覆方法可被用以解達程式 25，依據程式 26, 27 及 28。

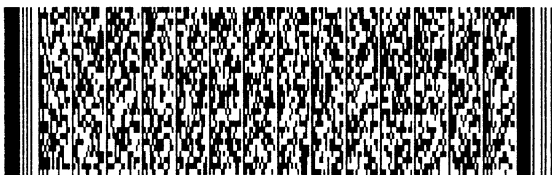
$$\underline{x}^{(k)} = \underline{x}^{(k-1)} + \Delta_x^{(k-1)}$$

$$\underline{x}^{(k-1)} = Z_{cir}^{-1} \underline{y}$$

程式 26, 程式 27, 程式 28

$$\Delta_x^{(k-1)} = Z_{cir}^{-1} \Delta_z \underline{x}^{(k-1)}$$

使用程式 26, 27 及 28， \underline{x} 如以下般被解出。 \underline{x} 的初始解答 $\underline{x}(0)$ 係由使用程式 21 或 22 之 FFTs 以及循環近似而決定，如程式 29 所示。



五、發明說明 (12)

$$\underline{x}^{(0)} = Z_{cir}^{-1} \underline{y} \quad \text{程式 29}$$

初始誤差更正項目 $\Delta_x(0)$ 係使用程式 30 而決定。

$$\Delta_x^{(0)} = Z_{cir}^{-1} \Delta_Z \underline{x}^{(0)} \quad \text{程式 30}$$

依據程式 31，初始誤差更正項目 $\Delta_x(0)$ 被加至初始解答 $\underline{x}^{(0)}$ 。

$$\underline{x}^{(1)} = \underline{x}^{(0)} + \Delta_x^{(0)} \quad \text{程式 31}$$

依據程式 32 及 33 重覆 N 次反覆。

$$\Delta_x^{(k)} = Z_{cir}^{-1} \Delta_Z \underline{x}^{(k)}$$

$$\underline{x}^{(k+1)} = \underline{x}^{(k)} + \Delta_x^{(k)}, k = 1, 2, \dots, N-1 \quad \text{程式 32, 程式 33}$$

$\underline{x}^{(N)}$ 係用以估計 \underline{x} 。反覆的數目 N 可以是基於反覆誤差更正



五、發明說明 (13)

處理所產生之增加的複雜與 x 決定中所增加的正确性之間之平衡的固定數字。反覆的數目， N ，可以是不固定的。此反覆持續 $\underline{x}^{(k+1)}$ 直到與 $\underline{x}(k)$ 是相等值 (解答收斂) 或其差異在一臨界值之下，如分別依據方程式 34 及 35。

$$\underline{x}^{(k+1)} - \underline{x}(k) = 0 \quad \text{程式 34}$$

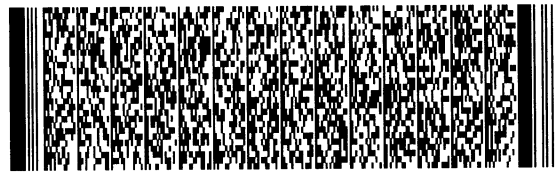
$$\underline{x}^{(k+1)} - \underline{x}(k) < T \quad \text{程式 35}$$

T 是臨界值。

反覆誤差更正的優點在於其為可選擇的。初始解 $\underline{x}(0)$ 係不具任何誤差更正所將產生之 \underline{x} 的相同估計。因此，如果在 \underline{x} 決定中的額外精確度是不需要的，反覆更正不被執行並避免反覆誤差更正的額外複雜性。然而，如果需要或希望有額外精確度，反覆誤差更正以額外的複雜度成本而被執行。因此，反覆誤差更正提供精確度與複雜度之間的適合的平衡。此外，既然反覆誤差更正係僅由使用矩陣乘法，加法及減法而執行，反覆誤差所增加的複雜度相當小。

使用反覆誤差更正至 SUD 用之 MMSE 解答，將被解答的線性程式係依據程式 36。

$$R_s = \underline{y} \quad \text{程式 36}$$



五、發明說明 (14)

\underline{y} 與 R 係分別依據程式 37 與 13。

$$\underline{y} = H^H \underline{r} \quad \text{程式 37}$$

$$R = A^H A + \sigma^2 I \quad \text{程式 13}$$

在程式 36 與程式 1 的關連中， R 對應 Z ， \underline{s} 對應 \underline{x} ，而 \underline{y} 對應 y 。

使用 R 的循環近似 R_{cir} ，反覆誤差更正之執行如下。一
初始擴展資料估計 $\underline{s}(0)$ 使用 FFTs 被決定，如程式 38 所說明。

$$\underline{s}^{(0)} = R_{cir}^{-1} \underline{y} \quad \text{程式 38}$$

一 初始誤差更正項目 $\Delta_s(0)$ 使用程式 39 而被決定。

$$\Delta_s^{(0)} = R_{cir}^{-1} \Delta_R \underline{s}^{(0)} \quad \text{程式 39}$$

Δ 係 R 與 R_{cir} 之間的差。初始誤差更正項目 $\Delta_s(0)$ 被加到
初始解答 $\underline{s}(0)$ ，依方程式 40。

$$\underline{s}(1) = \underline{s}(0) + \Delta_s(0) \quad \text{程式 40}$$



五、發明說明 (15)

反覆依據程式 41及 42被重覆 N次。

$$\left. \begin{aligned} \Delta_s^{(k)} &= R_{cir}^{-1} \Delta_R \underline{s}^{(k)} \\ \underline{s}^{(k+1)} &= \underline{s}^{(k)} + \Delta_s^{(k)}, k=1, 2, \dots, N-1 \end{aligned} \right\}$$

程式 41, 程式 42

資料符元使用 N^{th} 的反覆估計擴展資料向量 $s^{(N)}$ 而被決定，藉由使用如程式 43所示之傳輸爆衝之頻道碼解擴展。

$$\underline{d} = C^H \underline{s}^{(N)}$$

程式 43

應用反覆誤差更正至 MUD的 MMSE解答中，被解答的線性方程式依據程式 44。

$$\underline{R} \underline{d} = \underline{y} \quad \text{程式 44}$$

\underline{y} 及 \underline{R} 係分別依據程式 45及 46。

$$\underline{y} = A^H \underline{r} \quad \text{程式 45}$$

$$\underline{R} = A^H A + \sigma^2 I \quad \text{程式 46}$$

於程式 1與程式 44的關係中， \underline{R} 對應 \underline{Z} ， \underline{d} 對應 \underline{x} 而 \underline{y} 對應 \underline{y} 。



五、發明說明 (16)

使用 R 的區塊詢環近似 R_{bcir} ，反覆誤差更正之執行如下所述。一初始資料估計 $\underline{d}^{(0)}$ 使用 FFTs 而被決定，如程式 47 所示。

$$\underline{d}^{(0)} = R_{bcir}^{-1} \underline{y}$$

程式 47

初始誤差更正項目 $\Delta_R^{(0)}$ 使用程式 48 而被決定。

$$\Delta_R^{(0)} = R_{bcir}^{-1} \Delta_R \underline{d}^{(0)}$$

程式 48

Δ_R 是 R 與 R_{bcir} 之間的差。初始誤差更正項目 $\Delta_R^{(0)}$ 被加到初始解答 $\underline{d}^{(0)}$ ，依程式 49。

$$\underline{d}^{(1)} = \underline{d}^{(0)} + \Delta_d^{(0)}$$

程式 49

反覆依據程式 50 及 51 被重覆 N 次。

$$\Delta_d^{(k)} = R_{bcir}^{-1} \Delta_R \underline{d}^{(k)}$$

程式 50



五、發明說明 (17)

$$\underline{d}^{(k+1)} = \underline{d}^{(k)} + \Delta_d^{(k)}, k = 1, 2, \dots, N$$

程式 51

估計資料符元係第 N^{th} 覆估計資料符元 $\underline{d}(N)$ 。連續法也被使用如果 R 舉陣被擴展以取得最後符元脈衝響應或被擴展至有效率的 PFA 長度。



圖式簡單說明

第一圖係一無線通信系統。

第二圖係一簡化的傳輸器以及使用反覆誤差更正之以傅利葉轉換為基礎之資料偵測接收器。

第三圖說明一通信爆衝 (burst)。

第四圖係反覆誤差更正之流程圖。

第五圖係有選擇性地使用反覆誤差更正之接收器之流程圖。

第六圖係使用反覆誤差更正之以 FFT 為基礎之 SUD 之範例之流程圖。

第七圖係使用反覆誤差更正之以 FFT 為基礎之 MUD 之範例之流程圖。

元件符號說明：

10：無線通信系統

12₁~12₅：基地台

14₁~14₃：使用者設備 (UEs)

16：通信爆衝

18：間隔區間 (guard period)

20：中間走動

22、24：二資料區域

26：傳輸器

28：接收器

30：無線射頻頻道

32：資料產生器

36：調變器



圖式簡單說明

38、40：天線

42：解調器

43：取樣裝置

44：頻道估計裝置

46：資料偵測器

48：反覆誤更正裝置



四、中文發明摘要 (發明名稱：反覆低速傅利葉轉換誤差更正)

資料將於從分碼多重存取通信系統中之被接收之複數資料訊號中被估計。該資料訊號於一共用頻譜中在實質相同的時間被傳輸。傳輸資料訊號之一結合的訊號於該共用頻譜上被接收並取樣。該傳輸資料訊號之一頻道響應被估計。使用該樣本，該估計的頻道響應估計該資料訊號之資料。該資料估計使用一以傅利葉轉換為基礎之資料估計方法。從被使用於以傅利葉轉換為基礎之方法中之循環近似所導致之資料估計中之一誤差被反覆地降低。

五、英文發明摘要 (發明名稱：Iterative Fast Fourier Transform Error Correction)

Data is to be estimated from a received plurality of data signals in a code division multiple access communication system. The data signals are transmitted in a shared spectrum at substantially a same time. A combined signal of the transmitted data signals are received over the shared spectrum and sampled. A channel response for the transmitted data signals is estimated.



四、中文發明摘要 (發明名稱：反覆低速傅利葉轉換誤差更正)

五、英文發明摘要 (發明名稱：Iterative Fast Fourier Transform Error Correction)

Data of the data signals is estimated using the samples and the estimated channel response. The data estimation uses a fourier transform based data estimating approach. An error in the data estimation introduced from a circulant approximation used in the fourier transform based approach is iteratively reduced.



六、申請專利範圍

1. 一種由使用者設備 (User Equipment ; UP) 從複數資料訊號接收資料之估計方法，於一分碼多重存取通信系統中使用於一共用頻譜中在實質相同的時間被傳輸之資料訊號，該方法包括：

接收並取樣於該共用頻譜上之該等傳輸資料訊號之結合的訊號；

估計該傳輸資料訊號之一頻道響應；以及

使用該樣本，該估計的頻道響應及一以快速傅利葉轉換為基礎之資料估計方法估計該資料訊號之資料，並反覆地降低從使用於以快速傅利葉轉換為基礎之方法中之循環近似所導致之資料估計中之一誤差。

2. 一種有選擇性地於估計從一分碼多重存取通信系統中之複數資料訊號接收之資料中降低誤差之方法，該等資料訊號於一共用頻譜中於實質上同一時間被傳輸，該方法包括：

接收並取樣於該共用頻譜上之傳輸資料訊號之結合的訊號；

估計該傳輸資料訊號之一頻道響應；

使用該樣本，該估計的頻道響應及一以估計之快速傅利葉轉換為基礎之資料估計方法估計該資料訊號之資料，該快速傅利葉轉換為基礎之資料估計方法使用一循環近似；以及

提供一誤差更正裝置，該誤差更正裝置能夠降低從於以快速傅利葉轉換為基礎之方法中之循環近似所導致之資



六、申請專利範圍

料估計中之一誤差。

3. 如申請專利範圍第1或2項之方法，其中該以快速傅利葉轉換為基礎之資料估計方法係使用一以單一使用者偵測為基礎之資料估計方法。

4. 如申請專利範圍第1或2項之方法，其中該以快速傅利葉轉換為基礎之資料估計方法係使用一以多使用者偵測為基礎之資料估計方法。

5. 如申請專利範圍第1或2項之方法包括：

(a) 提供一矩陣線性程式；

(b) 使用一以快速傅利葉轉換為基礎之方法及該線性程式之一第一矩陣之一循環近似法而決定該矩陣線性程式之一初始解答；

(c) 使用該初始解答及該第一矩陣與該第一矩陣之循環近似之間的差決定一誤差更正項目；以及

(d) 將該誤差更正項目加至該初始解答以做為該線性程式之下一個解答。

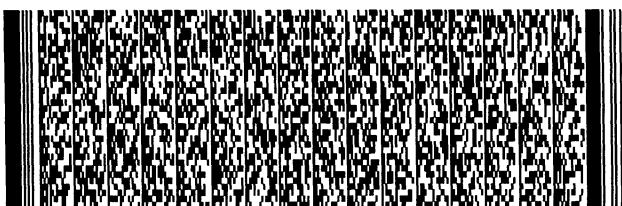
6. 如申請專利範圍第5項之方法，更包括：

(e) 使用該下一解答及該第一矩陣與該下一解答之間的差決定一下一誤差更正項目；

(f) 將該下一誤差更正項目加至該下一解答以做為該線性程式之一隨後解答；以及

(g) 以該隨後的解答做為步驟(e)及(f)中之下一解答而重覆步驟(e)及(f)複數次。

7. 如申請專利範圍第6項之方法，其中該重覆步驟(e)及



六、申請專利範圍

(f) 被執行一固定數目的次數。

8. 如申請專利範圍第6項之方法包括重覆之步驟(e)及(f)直到該下一解答與該隨後解答之間的差係一0向量為止。

9. 如申請專利範圍第6項之方法包括重覆之步驟(e)及(f)被執行直到該下一解答與該隨後解答之間的差小於一臨界值為止。

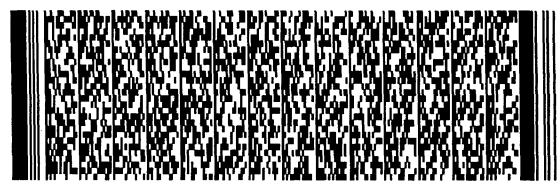
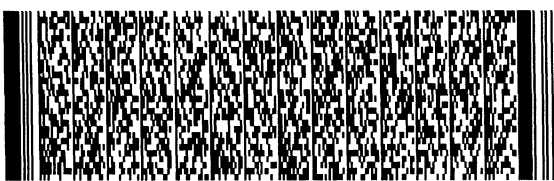
10. 一種使用者設備 (User Equipment ; UP) , 其包括用於分碼多重存取通信系統之接收器, 該使用者設備包括:
一天線, 用以接收被傳輸訊號之一結合的訊號, 該被傳輸資料訊號於一共用頻譜中於實質上同一時間被傳輸;
一取樣裝置, 用以估計該被傳輸資料訊號之一頻道響應;

一資料估計裝置, 用以使用該樣本, 該估計的頻道響應及一以快速傅利葉轉換為基礎之資料估計方法估計該資料訊號之資料; 以及

一誤差更正裝置, 用以降低從於以快速傅利葉轉換為基礎之資料估計方法中之循環近似所導致之資料估計中之一誤差。

11. 如申請專利範圍第10項之使用者設備, 其中該誤差更正裝置藉由使用一非近似矩陣與被該資料估計裝置使用之一循環近似矩陣之間的差決定一誤差更正項目, 以及該資料估計裝置輸出之一第一估計輸出, 並將該誤差更正項目加至該第一估計以做為一下一估計而降低該誤差。

12. 如申請專利範圍第10或11項之使用者設備, 其中該誤

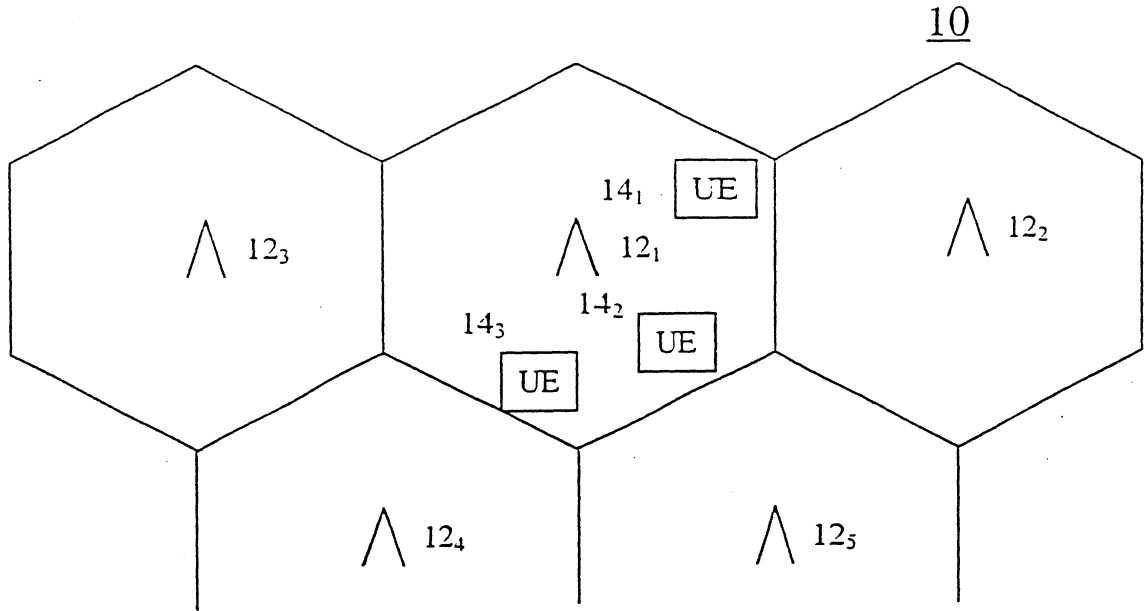


六、申請專利範圍

差更正裝置使用該下一誤差反覆地產生隨後估計，且該反覆地產生隨後估計被執行直到該等隨後估計之最後二者之間的差為小於一臨界值為止。

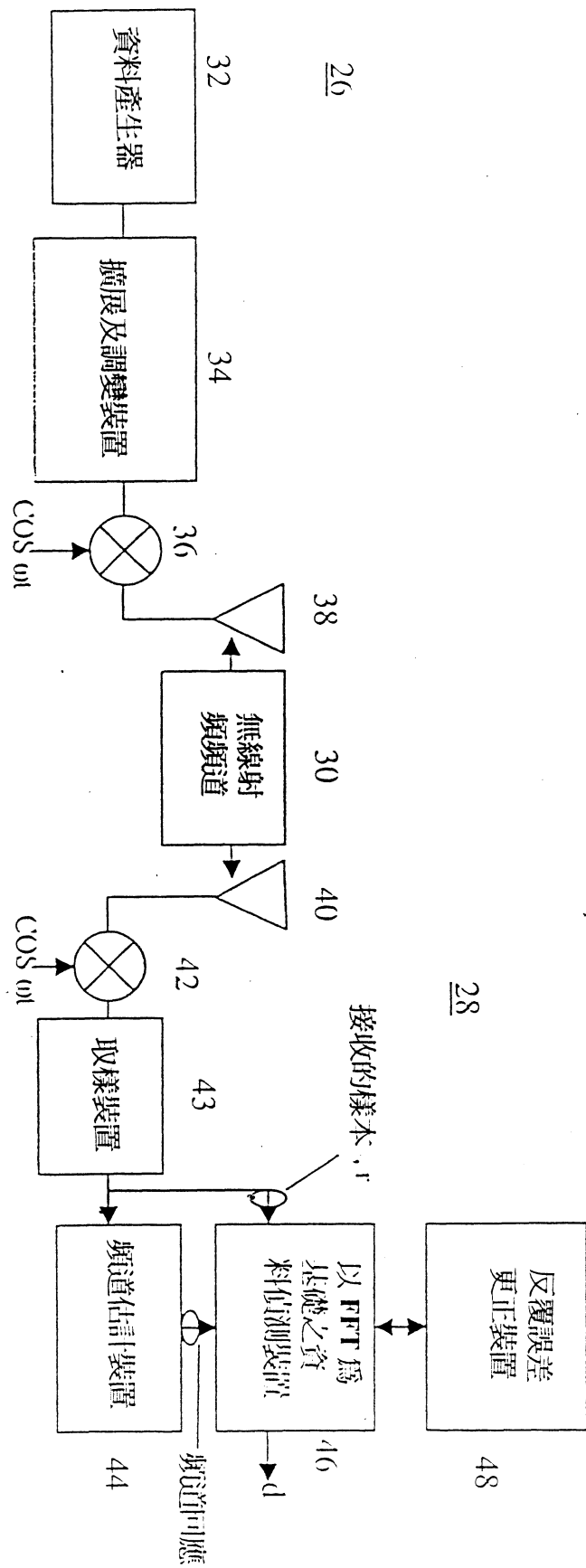


圖式



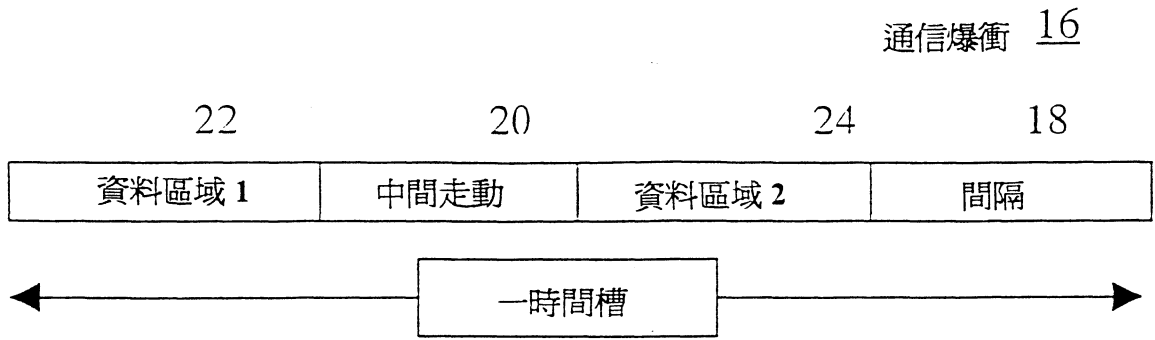
第一圖

圖式



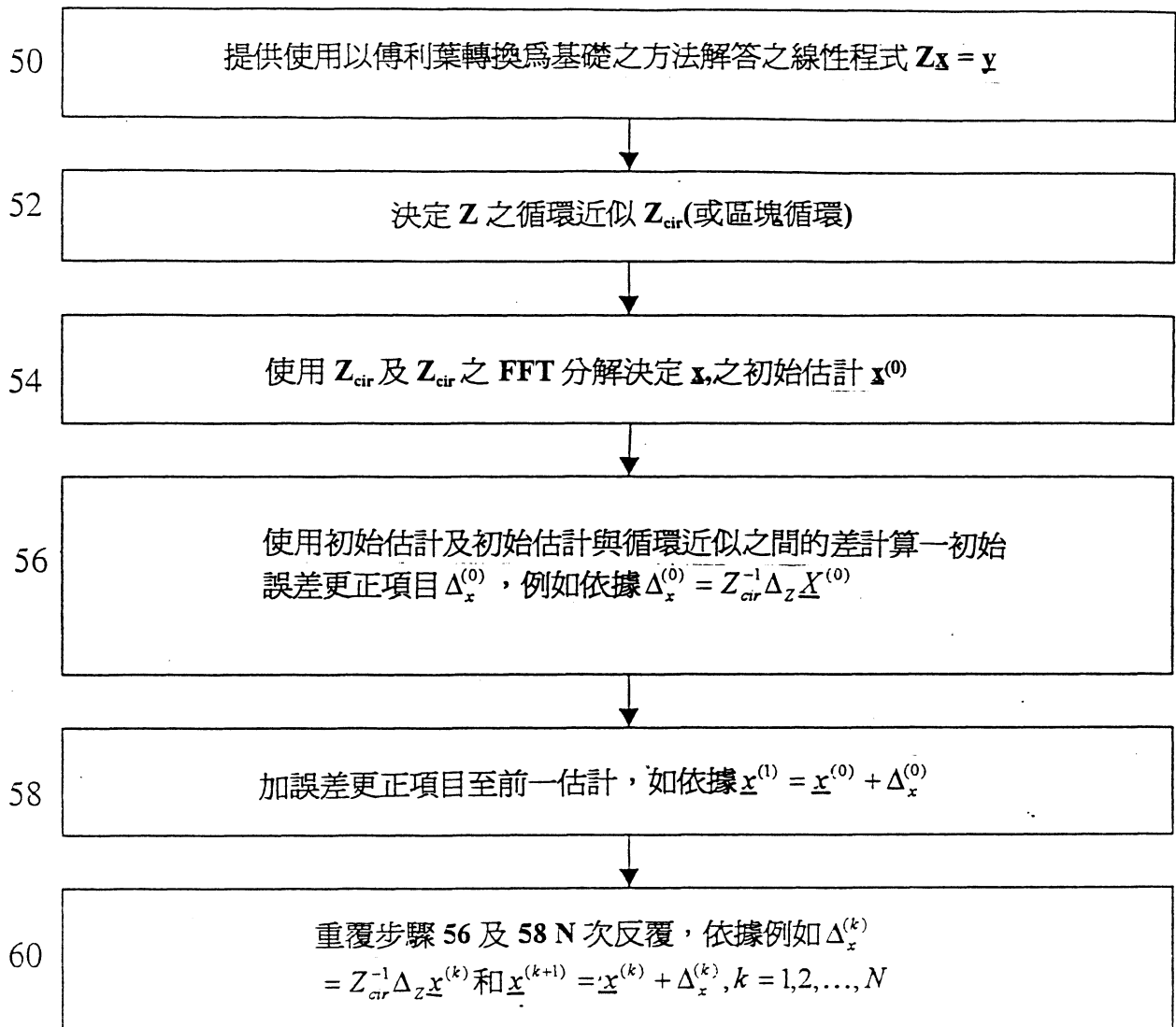
第二圖

圖式



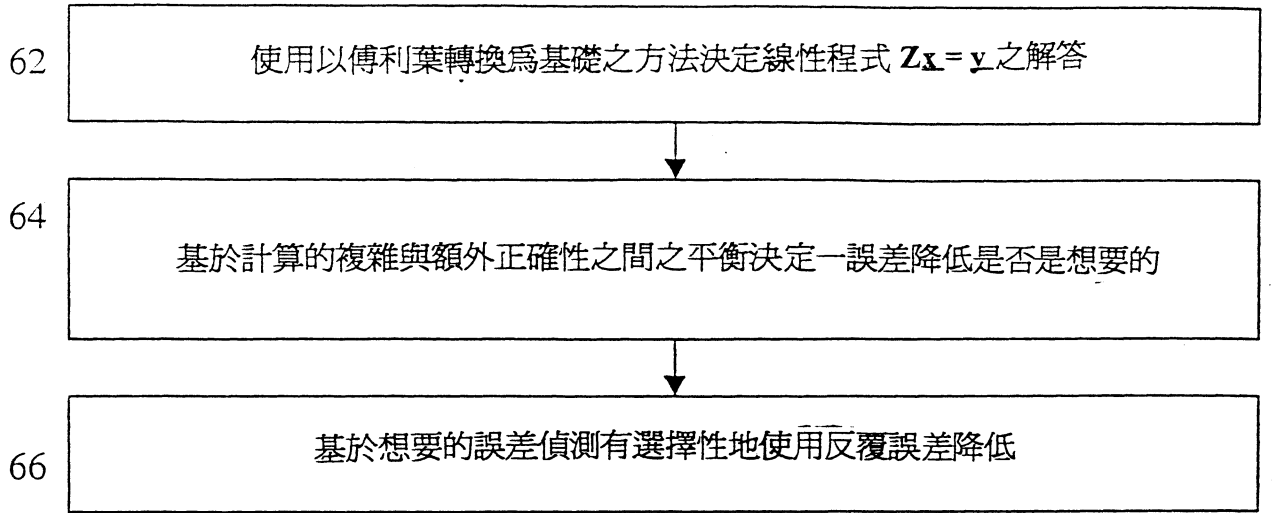
第三圖

圖式



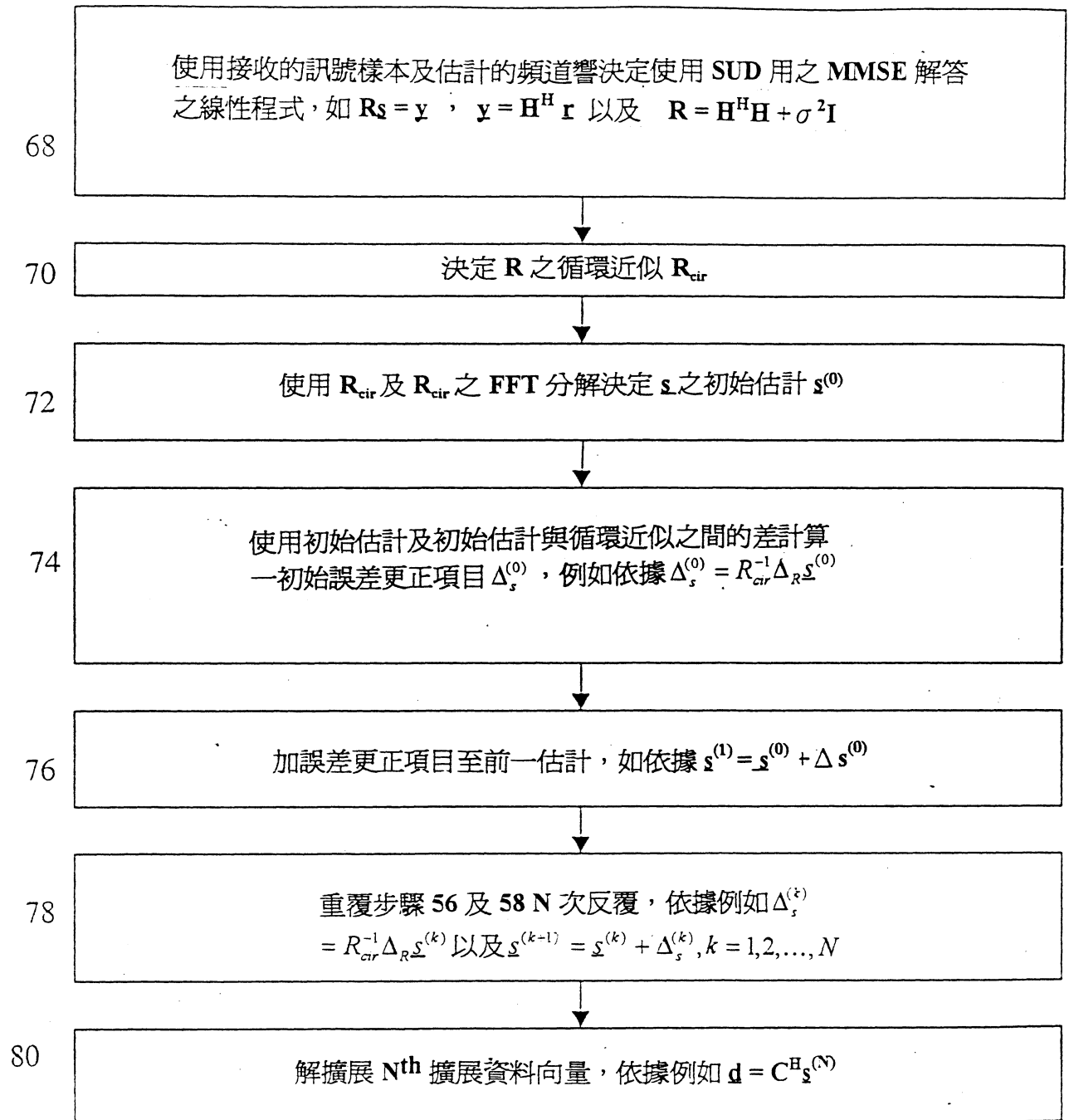
第四圖

圖式



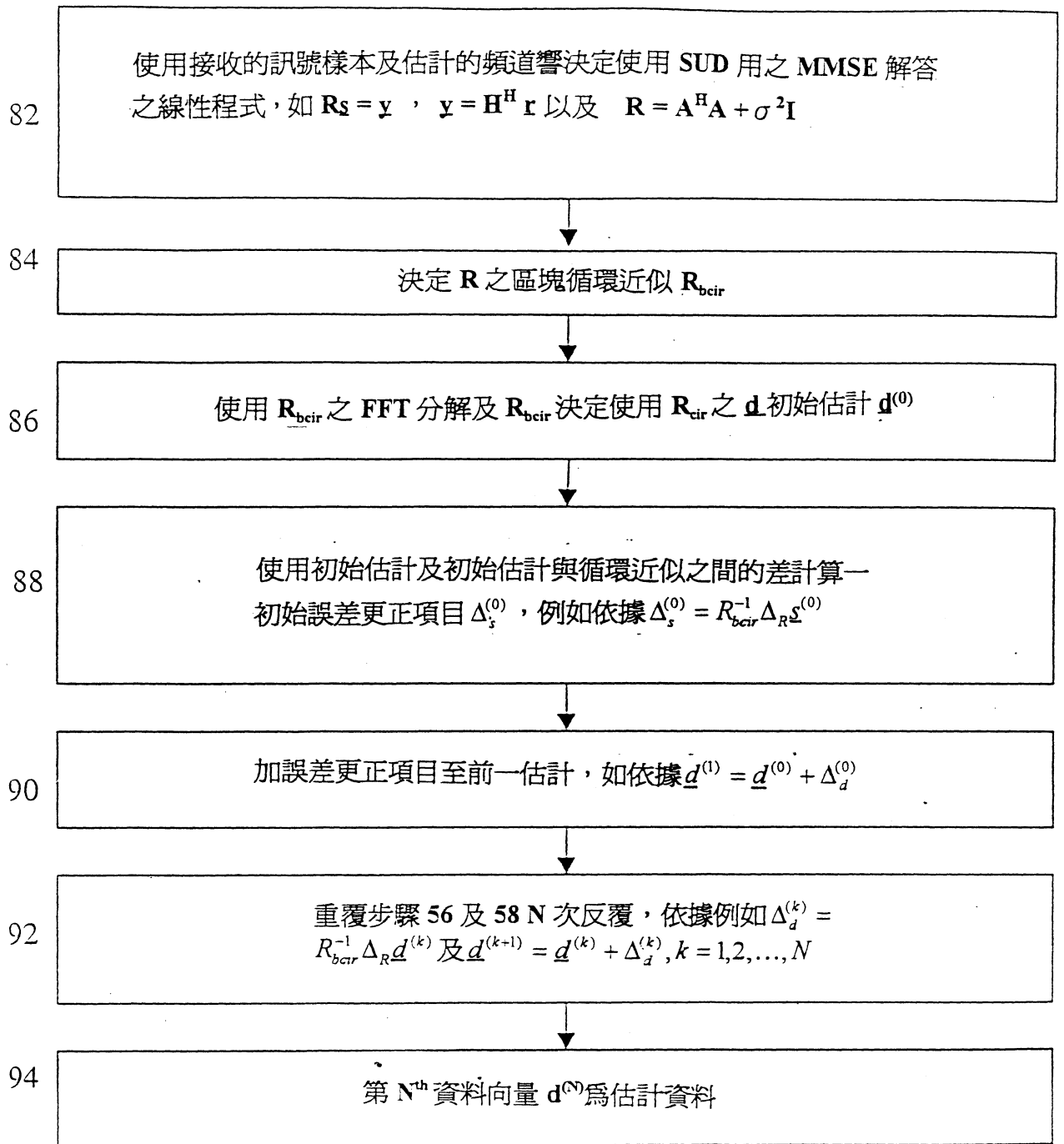
第五圖

圖式



第六圖

圖式



第七圖

六、指定代表圖

(一)、本案代表圖為：第 二 圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

26：傳輸器

42：解調器

28：接收器

43：取樣裝置

32：資料產生器

44：頻道估計裝置

36：調變器

46：資料偵測器

38、40：天線

48：反覆誤更正裝置

30：無線射頻頻道

