

告 本

申請日期	87.5.18
案 號	87105268
類 別	H04L5/02

說明書修正本(89年3月)

A4
C4

445733

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	將傳輸之資料信號予以光譜成形之系統及方法
	英 文	SYSTEM AND METHOD FOR SPECTRALLY SHAPING TRANSMITTED DATA SIGNALS
二、發明 創作人	姓 名	1.M. 維達特 艾波格魯 2.金大洋 3.董吉成
	國 籍	1.美國 2.韓國 3.中華民國
	住、居所	1.美國麻薩諸塞州康科特市凱莫達根路150號 2.美國麻薩諸塞州萊克思頓市萊克思頓瑞吉路6231號 3.美國麻薩諸塞州曼斯泛爾德市法蘭西斯路2509號
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商摩托羅拉公司
	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國伊利諾州史堪伯市東阿崗崑路1303號摩托羅拉中心
	代 表 人 姓 名	F.強 莫辛格

煩請委員明示 89 年 3 月 7 日所提之

裝

訂

線

445733

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期：

美國
美國

1997年4月8日
1998年3月31日

案號：

60/042,316

~~60/042,318~~
09/052,319

，☐有 ☐無主張優先權

☒有 ☐無主張優先權

☒有 ☐無主張優先權

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

裝

訂

線

五、發明說明(1)

參考之相關專利文件

本發明與以下美國專利申請案有關，所有受讓人皆為本專利申請之受讓人，其等均併入此中作為參考。

美國臨時申請案號 60/042,826，標題"一般光譜成形"，申請於 1997 年 4 月 8 日，發明人 M. Vedat Eyuboglu、Pierre A. Humblet；Daeyoung Kim、以及 David Tung。目前本專利申請係根據此專利申請及其先決條件，因此具有共通的專利申請主題。

美國專利文號 08/747,840，標題"光譜成形傳輸資料信號之裝置、系統、與方法"，申請於 1996 年 11 月 13 日，發明人 M. Vedat Eyuboglu、Pierre A. Humblet。

美國專利文號 CX096044P02，標題"預編碼資料信號之裝置與方法"，申請於 1997 年 12 月 29 日，發明人 M. Vedat Eyuboglu、Pierre A. Humblet，與 Daeyoung Kim。

發明範圍

本發明與高速資料通信有關，特別與將傳輸之資料信號予以光譜成形之系統及方法有關。

發明背景

公用切換電話網路(PTSN)係由數位中樞網路與類比區域迴路所組成，其中的區域迴路將終端使用者連線至中樞網路。正常的電話，由區域使用者發出的類比信號，被區域中央控制室數位化，並轉換為 64 千位元/秒的位元流，該位元流傳經數位中樞網路後，於遠距中央控制室轉換回類比信號，以透過遠距的區域迴路傳輸至終端使用者。撥

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(2)

接式數據機，像是 V.34 數據機，可將數位資訊調制成類比信號加以傳輸，來透過 PSTN 進行通信。數位中樞網路其輸入點的數位-類比轉換過程所產生的量子化雜訊，侷限了資料傳輸速度為 30 千位元/秒左右。

現已研發出一種技術，可於使用者與數位網路直接連線時(像是經由 ISDN 或 T1)，可將傳輸速度大幅提升為 56 千位元/秒左右。此外，現有的國際電信工會(ITU)標準 V.90--此種傳輸的標準公約--可望迅速獲得檢定。有了這種技術，使用波道編碼器的數位式脈衝密碼調制(PCM)數據機，可將隨機數位資訊編碼成 μ -律或 A-律的八位元組(視位於地球何地)。終端使用者所在地的中央控制室中的數位-類比(D/A)轉換器，會將八位元組直接映射為符號。(除非另有說明，否則以下論述皆以 μ -律為對象，A-律亦適用。)視平均功率的負載限制，映射可使用 D/A 轉換器的所有 255 電平的用戶話機。

由於資訊係以八位元組的形式傳經數位網路，編碼的資料首先必須映射為八位元組，使其可以用每秒 8000 八位元組(octet)的速率進行傳輸。然後，終端使用者所在地的中央控制室，會以 D/A 轉換器將八位元組轉換為相對應的符號。產生的 8 kHz 符號序列會通過低通濾波器(LPF)，並經由類比迴路傳至終端使用者的類比 PCM 數據機。D/A 轉換器的輸出資訊，可視為脈衝序列，其中每個脈衝序列的振幅與其中一個 D/A 電平相對應。類比 PCM 數據機先偵測出傳輸的符號，而後逆向映射這些符號，以取得原始數位

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(3)

資訊的近似值，來重現原始資訊。

如果以隨機傳輸資訊，D/A 轉換後進行的光譜分析可看出 D/A 轉換器其序列輸出的光譜大致為平坦。因此，此序列通過中央控制室的 LPF 時，其信號光譜形狀呈 LPF 光譜的形狀。遺憾的是，此種光譜的能量與 $DC(f=0)$ 相當接近，會讓系統中的變壓器趨於飽和，而於傳輸的信號產生不必要的非線性失真。本申請案並不允許這種失真，必須加以消除。

大體而言，PCM 需要可將 D/A 轉換器所傳輸的信號形成光譜的結構，此外，除了對於 PCM 管用之外，該光譜形成結構還須可適用於各類傳輸。

圖式簡單說明

圖 1 係一般電話公司中央控制室的方塊圖；

圖 2 係 μ -律輸出至圖式 1 D/A 線性轉換器的符號 Y_k 的頻率光譜，以及圖式 1 低通濾波器的光譜形狀；

圖 3 係兩個頻率光譜的局部圖；每個光譜頻率於 DC 時有個零值，其中一個光譜於 DC 時突然降至 0，另一個光譜降至 0 時較為緩和；

圖 4 係根據本發明所配置的中央數位式 PCM 數據機其發射器的簡圖；

圖 5 係根據本發明所配置的終端使用者類比 PCM 數據機其接收器的簡圖；

圖 6 係圖式 4 中發射器其標記位元編碼器的簡圖；

圖 7 係圖式 6 中陪集代表產生器的簡圖；

五、發明說明(4)

圖 8 係圖式 6 中符號標記位元選取器的簡圖；

圖 9 係代表傳統密碼的格狀圖；

圖 10 的流程圖顯示了圖式 8 中符號標記位元選取器的廣義邏輯；

圖 11 係圖式 5 中標記位元解碼器的簡圖；及

圖 12 係上游 PCM 發射器將本發明做為預編碼器的簡圖。

較佳實施例說明

本發明所涉及的將傳輸之資料信號予以光譜成形之系統及方法，可應用於各種資料傳輸技術。為求說明方便，此處以 PCM 傳輸系統來說明本發明。不過，熟悉本技術的人士都瞭解，本發明可應用於其他傳輸技術，而此處的 PCM 實施例亦可適用於其他技術。

圖 1、2 顯示了透過類比迴路而發射至終端使用者類比 PCM 數據機的信號，其能量近於 DC。圖 1 為 PSTN 上的典型電話中央控制室 10 的局部圖，該中央控制室從其電話系統數位部分直接連線的中央數位式 PCM 數據機接收 12 μ -律的八位元組。這些符號透過線路 16 輸出至低通濾波器 (LPF) 18，再由該濾波器透過類比迴路 20 輸出至終端使用者類比 PCM 數據機上的接收器，成為經過濾波的類比信號 $s(t)$ 。接收的數據機對信號反調制、解碼，以數位位元流輸出。數位位元流係原始傳輸信號的近似值。

圖 2 於線路 16 上之從 μ -律至線性轉換器 14 的符號 Y_k 序列，其具有平坦之頻率反應 22。LPF 18 的光譜形狀 24 包括了近於 DC ($f=0$) 的相當能量，如點 26 所示。由於序列

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(5)

Y_k 的頻率反應為平直，使濾波器 18 所輸出的信號其光譜的光譜形狀 24 與濾波器 18 相同，使得信號再近於 DC 時包含了相當能量。如上所述，近於 DC 時的能量會使系統中的變壓器趨於飽和，而對數據機所接收的信號產生不必要的非線性失真。

如要應用於 PCM，必須減低這種非線性失真。把近於 DC 的發射信號其能量降低，以產生 DC 零值，即可辦到。圖式 3 中的 DC 零值 28 即是。熟悉本技術的人士都瞭解，如要建立所發射信號的 DC 光譜零值，必須將所發射符號 y_k 的傳動數位總值(RDS)，亦即所有先前發射電平的代數總值維持近於零。DC 零值 28 左右的光譜形狀，可以為緩斜光譜 30，亦可為於 DC 劇斜的光譜 32，其變化幅度相當大。零值的斜度取決於 RDS 的控制鬆緊。

如下所述，本發明對發射的數位資料進行編碼，以維持 RDS 近於零。如此，可降低變壓器飽和所產生的非線性失真，以建立 DC 光譜零值。大體而言，必要時，本發明對發射的數位資料進行編碼，亦可形成該發射信號的光譜。

圖 4 中的發射器 40(位於數位 PCM 數據機內)會從資料終端設備(像是個人電腦)接收串聯位元流 42，並將接收的位元編碼為八位元組 44，以透過數位網路 46 進行傳輸。串聯-並聯轉換器 48 將串聯位元流 42 轉換為並聯格式。本發明的發射/編碼結構，係取決於 n -個符號的資料訊框，其中 k 為資料訊框(時間)的指數。比方說，每個資料訊框可以有 2、3、4、5、或 6 個發射的符號。這些發射的符號與所選

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

策

訂

五、發明說明(6)

代表著資訊位元的 μ -律群佈點相對應。串聯-並聯轉換器 48 會對每個資料訊框輸出 $(n-r)+m$ 個資訊位元，其中 r 為冗餘的位元數。V.90 標準所規定的冗餘位元數可以為 0、1、2、或 3。

值得一提的是，本案中的其他小寫變數為純量，大寫變數為矩陣。此外，行向量則以粗體小寫變數與所有以 0 為始的指數，像是 $X_k = (X_{k,0}, X_{k,1} \dots)$ ，來表示。

敘述成 V_k 的 $n-r$ 位元，代表了傳經標記位元的資訊(標記資訊位元)；敘述成 U_k 的 m 位元，則為傳經該強度(強度資訊位元)的資訊。選出滿足以下條件的 m ，即可確定位元數 m ：

$$2^m \leq \prod_{i=0}^{n-1} M_i \quad (1)$$

其中 M_i 為資料訊框中第 i 項的正群佈點。V.90 標準此過程有較為詳盡的說明。

m 強度資訊位元 U_k ，藉由殼層映射(shell mapping)(ITU 的 V.34 標準有所說明)，或者模量轉換(modulus conversion)(ITU 的 V.90 標準有所說明)，提供給強度映射器 50，將 m 位元映射為 n 個符號強度 G_k 。強度資訊位元所映射而成的強度，係於發射資訊位元時做為群佈點的 μ -律點的強度。熟悉本技術的人士都瞭解上述的強度映射裝置，此處不加贅言。資料訊框中剩餘的資訊位元，標記資訊位元 V_k ，則提供給標記位元編碼器 52，以產生 n 個標記位元 S_k (已編碼的符號標記位元)，以下會有詳述。 n 個符

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

原

煩請委員明示
修正本有無變更實質內容是否准予修正。
90年1月16日所提之

五、發明說明(7)

號強度 G_k 與 n 個標記位元 S_k 係提供給信號點選取器 54，並且組合成 n 個經過標記的符號 Y_k 。之後， n 個經過標記的符號 Y_k 會提供給八位元組轉換器 56，來選取與經過標記符號相對應的八位元組，並將此八位元組傳輸至數位網路 46。如果可將已標記符號轉換為與 PSTN 數位部分相容格式的八位元組轉換器於其他傳輸技術無用武之地時，信號點選取器會將已標記的符號直接輸出至網路。

中央控制室(CO)60 會接收離開數位網路 46 之八位元組 44' (可能因為網路中的數位損失(digital impairments)而有所修正)。CO 60 中的 D/A 轉換器將八位元組 44' 轉換為符號，並透過類比迴路 62，將符號以 8 kHz 的序列電平發射至終端使用者類比 PCM 數據機的接收器 64。接收器前端 66 接收此類比電平，然後將類比電平數位化，以進行定時重現、等化、與符號確定。

接收器前端 66 將接收的符號 Y_k ，以串聯的格式輸出至串聯-並聯轉換器 68，該轉換器將串聯的符號轉換為 n 個並聯的已標記符號 Y_k 。 n 個並聯的已標記符號 Y_k 提供給強度信號萃取器 70，以從 Y_k 萃取符號強度 G_k 與標記位元 S_k 。符號強度 G_k 則提供給強度反映射器 72(像是模量轉換反映射器)，以重現強度資訊位元 U_k 。鑑於熟悉本技術的人士都以瞭解此反映射過程，此處不再贅言。如下所述，標記位元 S_k 則提供給標記位元解碼器 74，以重現標記位元資訊 V_k 。解碼的資訊位元經過進一步處理，則可提供給資料終端設備(像是個人電腦)。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(8)

標記位元編碼

圖 6 進一步描述了標記位元編碼器 52。標記資訊位元 V_k 係提供給陪集代表產生器 80，以對每個資料訊框產生 n 個陪集代表標記位元 T_k ，並將 T_k 提供給符號標記位元選取器 82。 n 個陪集代表標記位元 T_k 於每個訊框，會針對已定義的(由符號標記位元選取器 82 使用)摺積代碼 $G(D)$ ，定義陪集代表元件。至於陪集代表標記位元整個序列，則會針對摺積代碼來定義陪集代表。 n 個陪集代表標記位元 T_k 亦會辨識摺積代碼的陪集，該摺積代碼包括了待編碼的符號標記位元，以下會進一步說明。

符號標記位元選取器 82 使用 n 個陪集代表標記位元 T_k ，將該等位元與含有被格狀結構(像是圖式 9 中的格狀結構)定義的有效摺積代碼序列之位元進行互斥或作用(EXCLUSIVE OR)，以修正陪集代表標記位元 T_k ，來形成待編碼的符號標記位元，以下將有所敘述。待編碼的符號標記位元係陪集代表標記位元所辨識的陪集元件。藉由符號強度，符號標記位元選取器 82 可以從產生所要光譜形狀的待編碼符號標記位元，來針對每個訊框選取待編碼的符號標記位元 S_k ，並將這些標記位元提供給圖式 4 中的信號點選取器 54。符號標記位元選取器 82 根據每個訊框，對整個序列的輸出資訊，可以表示成 $s(D)=t(D)\oplus c(D)$ ；其中 $s(D)$ 為已編碼符號標記位元的序列， $t(D)$ 為摺積代碼的陪集代表， $c(D)$ 則為摺積代碼 $G(D)$ 之元件之代碼序列。

值得一提的是，藉由這種選取過程，可以使用、解碼所

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(9)

有的待編碼符號標記位元，成為已編碼的符號資訊位元 V_k ，以下會有詳述。如此，這個光譜形成裝置就不會影響符號強度，也就不至於影響到傳輸功率。如此一來，即可輕易設計出既能滿足 FCC 發射器功率限制，且可完成光譜形成的系統了。

圖 7 進一步描述了陪集代表產生器 80，其中包括微分編碼器 84 與矩陣區塊 86。資料波道產生的雜訊，會影響發射的標記位元，而造成極性反轉。採用專責微分編碼的微分編碼器 84 與專責解碼的微分解碼器 132(如圖式 11 所示)，可將標記位元處理至特定的位元位置(甚至是以下 H_T 、 H^{-T} 、 $G(D)$ 所屬的 0、2、4)，如此即可完成極性反轉恆定(polarity inversion invariance)。矩陣區塊 84 於模數 2，藉由矩陣 $H^{-T}_{(n-r) \times m}$ 將經過微分處理的已編碼資訊位元 V_k' 倍增(亦即過濾)，以產生 n 個陪集代表標記位元 T_k ，提供給符號標記位元選取器 82。

如 ITU 的 V.90 標準所規定，這種矩陣每個訊框有 6 個發射符號以及 1 個冗餘位元：

$$H^{-T} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1/(1+D) \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1/(1+D) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1/(1+D) & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1/(1+D) & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1/(1+D) & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad (2)$$

其中 D 為訊框延遲，該延遲取決於訊框(時間)指數 k 。

如圖 8 所示，符號標記位元選取器 82 包括了選控器 88，可針對每個訊框從陪集代表產生器 80 接收 n 個陪集代表標

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (10)

記位元 T_k ，並從圖式 4 中的強度映射器 50 接收 n 個符號強度，然後針對每個訊框輸出以編碼的符號標記位元 S_k 。選控器 88 將待編碼的符號標記位元與強度加以組合，形成待編碼的已標記符號，以提供濾波器 90。濾波器 90 會針對每個待編碼的已標記符號，計算一傳動濾波總值(RFS)矩陣，提供給選控器 88，由其選擇與可降低 RFS 之待編碼的已標記符號相關的已編碼符號標記位元。圖 9、10 描述了符號標記位元選取器 82 的操作。

選控器 88 將含有摺積代碼的有效代碼序列與陪集代表標記位元進行互斥或作用，以修正 n 個陪集代表標記位元 T_k 。摺積代碼係為由格狀結構所定義的可能序列集；有效代碼序列則為不違反該格狀結構限制的序列。為求說明方便，選控器 88 使用單一冗餘位元 r 與一個摺積代碼 $G(D) = [1+D \ 1 \ 1+D \ 1 \ 1+D \ 1]$ 。如要以格狀結構表示，則必須使用雙態格狀結構，像是圖式 9 中的格狀結構 100。以下敘述格狀結構的限制。

選控器 88 會視格狀結構的限制針對每個訊框 k ，將其與特定的摺積碼序列進行互斥或作用，來修正 n 個陪集代表標記位元 T_k 。本範例的摺積碼序列如下：

A：000000(亦即無任何動作)

B：111111(亦即反轉訊框中的所有標記位元)

C：101010(亦即反轉訊框中的偶數標記位元)

D：010101(亦即反轉訊框中的奇數標記位元)

如此，如果選控器 88 的狀態 Q_k 為 0，則於訊框 k 開始

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (11)

時，訊框 k 中僅摺積碼序列 A_{102} 與 B_{104} 有效。反之，如果選控器 88 的狀態 Q_k 為 1，則於訊框 k 開始時，訊框 k 中僅摺積碼序列 C_{106} 與 B_{108} 有效。如上所述，係以每個有效的碼序列與陪集代表標記位元進行互斥或作用，藉以形成待編碼符號標記位元，例如 $\{T_k \oplus A_1 T_k \oplus B\}$ 。每個待編碼符號標記位元係陪集代表標記位元所辨識的摺積碼的陪集元件(或者陪集代表的元件)。然後，每個待編碼符號標記位元會與符號強度組合，形成待編碼的已標記符號，以提供圖式 8 中的濾波器 90，使該濾波器可以針對每個待編碼的已標記符號，計算其 RFS 並將計算出的 RFS 傳回選控器 88。選控器 88 會針對可以降低 RFS 的訊框 j ，輸出已編碼的符號標記位元。

目前狀態 Q_k ，與針對訊框所選的已編碼符號標記位元其摺積碼相互搭配，即可根據格狀結構 100 的限制，來確定下一個狀態。比方說，如果訊框 k 選取了 $T_k \oplus B$ 此一待編碼符號標記位元，則訊框 Q_{k+1} 開始時，選控器 88 的狀態為 1。

援用先行計算，可改良以本發明所完成的光譜形成。換言之，符號標記位元選取器 82 可以不單是根據目前訊框來選擇已編碼的符號標記位元，還可使用圖式 4 中強度映射器 50 所產生的符號強度，以及陪集代表標記位元，以利目前訊框與未來訊框判定可達到最佳光譜形成的已編碼符號標記位元。V.90 標準規定，隨著啟動時其先行計算的延遲量，最多可使用未來的三個訊框。

五、發明說明(¹²)

濾波器 90 針對所有可能經由格狀結構至先行計算的延遲或深度 Δ 的路徑(或可能序列)，來計算以濾波轉移函數為基礎的光譜形成矩陣 RFS。而由選控器針對產生最小 RFS 的訊框 k ，選擇與可能序列相關的已編碼符號標記位元。

有關格狀結構 100，圖式 9 描述了先行計算深度 1 的可能序列。如果選控器 88 的狀態 Q_k 為 0，則於訊框 k 開始時，只有僅摺積碼序列 A 102 與 B 104 對訊框 k 有效。不過，亦應考量訊框 $k+1$ 的碼序列。由於碼序列 A 102 與 B 104 對訊框 k 有效，使得訊框 $k+1$ 時的狀態 Q_{k+1} 可為 0 或 1；如此，碼序列 A 102'、B 104'、C 106'、D 108' 皆有效。如上所述，陪集代表標記位元係以每個有效的碼序列進行互斥或作用，以形成待編碼的符號標記位元。藉由先行計算，可以在格狀結構中的每個路徑，以有效的碼序列，對每個訊框 k 與 $k+1$ 的陪集代表標記位元進行互斥或作用。本範例的可能序列為下列四個序列： $\{1) (t_k \oplus A_1 t_{k+1} \oplus A); 2) (t_k \oplus A_1 t_{k+1} \oplus B); 3) (t_k \oplus B_1 t_{k+1} \oplus C); 4) (t_k \oplus B_1 t_{k+1} \oplus D)\}$ 。如此，不僅可判定每個序列的 RFS，還可選出已判定序列中的訊框 k 其待編碼符號標記位元。

圖 10 的流程圖 120 說明了符號標記位元選取器 82 的操作步驟。選控器 88 於步驟 122 會根據格狀結構來修正陪集代表標記位元，以產生待編碼的符號標記位元(如為先行計算，則為可能序列)。之後，選控器於步驟 124 會將符號強度與待編碼的符號標記位元加以組合，以形成待編碼的已標記符號(或可能序列)，提供給濾波器 90。濾波器 90 於步

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (13)

驟 126 會判定每個待編碼的已標記符號(或可能序列)的 RFS，並將每個待編碼的已標記符號(或可能序列)的 RFS 提供給選控器 88。最後，選控器 88 於步驟 128 選出可將 RFS 降至最小的待編碼符號標記位元，並且將其發送。

值得一提的是，本發明亦可使用各種摺積碼 $G(D)$ ，其係由不同的格狀結構與不同的摺積碼序列來表示。熟悉本技術的人士都能瞭解，本發明適用於各種摺積碼與碼序列。

一般而言，根據本發明，藉由 PCM 可讓光譜成形裝置設定圖式 8 中的濾波器 90 的回應，使發射自圖式 5 中 CO60D/A 轉換器的類比信號形成光譜，以達到所要的光譜形狀，同時降低 RFS。濾波器 90 的回應 $h(d)$ 定義了所要的光譜形狀，可表示為：

$$1/h(D) = B(D)/A(D) = \frac{\sum_{i=0}^{N_B} b_i D^{-i}}{\sum_{i=0}^{N_A} a_i D^{-i}}, a_0 = 1 \quad (3)$$

其中 $A(D)$ 與 $B(D)$ 為函數， a 、 b 則為可達成所要光譜形狀的實數。 N_A 、 N_B 則代表 $h(D)$ 其分子、分母的係數。以每個符號為基準的 RFS，其計算方式如下：

$$RFS_i = \sum_{i=0}^{N_B} b_i y_{i-1} - \sum_{i=1}^{N_A} a_i RFS_{i-1} \quad (4)$$

取決於每個訊框的 RFS，其第 k 個訊框的 RFS 計算方式如下：

五、發明說明(14)

$$RFS_k = \sum_{j=0}^{n-1} RFS_{nk+j}^2 \quad (5)$$

其中 j 為符號(時間)指數。

如使用本發明的標記位元編碼器來建立 DC 光譜零值，則其 RFS 為傳動數位總值(RDS)，而濾波器 90 的回應可表示為：

$$h(D) = 1 - D \quad (6)$$

濾波器 90 根據已發射的已標記符號 Y_k ，計算符號時間 j 時發射的已標記符號 Y_k ：

$$RDS_i = \sum_{j=0}^i y_j \quad (7)$$

其中 j 為符號(時間)指數。而取決於每個訊框的 RDS，其第 k 個訊框的 RDS 計算方式如下：

$$RDS_k = \sum_{j=0}^{n-1} RDS_{nk+j}^2 \quad (8)$$

其中 j 為符號(時間)指數。

至於先行計算，以先行計算深度 Δ 而言，其 RDS 的計算方式如下：

$$LRDS_k = \sum_{i=0}^{\Delta} RDS_{k+i} \quad (9)$$

其中 LRDS 為先行計算的 RDS。同樣的，我們可以利用先

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (15)

行計算來降低 RFS：

$$LRFS_k = \sum_{i=0}^{\Delta} RFS_{k+i} \quad (10)$$

標記位元解碼

圖 11 顯示了圖 5 接收器 64 的標記位元解碼器，其中包括一個矩陣區塊 110。矩陣區塊 110 中的矩陣 H^T (於模數 2) 倍增了標記位元 S_k (亦即加以過濾)，以重現微分編碼的標記資訊位元 $\hat{v}_k$ 。

等式 11 係 H^T 矩陣每個訊框有 6 個發射符號 ($n=6$) 以及 1 個冗餘位元 ($r=1$) 的範例：

$$H^T = \begin{bmatrix} 1 & 1+D & 1 & 1+D & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1+D \\ 0 & 0 & 0 & 1+D & 0 \\ 0 & 0 & 1+D & 0 & 0 \\ 0 & 1+D & 0 & 0 & 0 \\ 1+D & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad (11)$$

矩陣 H^T 的設計方式，讓所接收信號 S_k 的錯誤所造成的 V_k 錯誤，不會傳播至一個以上的訊框。其原因在於： H^T 為有限脈衝回應類型的矩陣，只有一個單一延遲。

如要顯示圖 4 的標記位元編碼器 52 針對所發射符號的每個訊框，如何將其產生的待編碼符號標記位元解碼為相同的標記資訊位元，必須以數學方式來表示其編碼、解碼過程。重現的資訊位元 $\hat{v}_k$ 其數學表示方式為：

五、發明說明 (16)

$$\hat{v}_k = S_k H^T \quad (12)$$

其中標記位元 S_k (編碼) 的數學表示方式為：

$$S_k = V_k H^{-T} + r_k G \quad (13)$$

如果針對 S_k 將等式 (13) 的右側部分代換為等式 (12)，會導出以下等式：

$$\hat{v}_k = V_k H^{-T} H^T + r_k G H^T \quad (14)$$

藉由選擇 G, H^T 與 H^{-T} 以滿足以下條件：(1) $H^{-T} H^T = 1$ (此處的 1 係單位矩陣)，(2) 如果 $G H^T = 0$ ，不論 r_k 值若干， $\hat{v}_k = v_k$ 。

以上這個範例，圖式 9 中的格狀結構 100 其單一冗餘位元 r_k ，摺積碼 $G(D) = (1 + D \ 1 \ 1 + D \ 1 \ 1 + D \ 1)$ 。由於 $1 * r_k = r_k$ ，且 $D * r_k = r_{k-1}$ ，使得 $r_k G(D)$ 相當於 $r_k (111111) + r_{k-1} (101010)$ 。此處的 r_{k-1} 係格狀結構的狀態 Q_k ， r_k 係通過此格狀結構的叉道或路徑。四個映射至 r_{k-1} 、 r_k 的摺積碼序列 A 至 D 為：

A : 000000 - $r_{k-1} = 0$ ， $r_k = 0$

B : 111111 - $r_{k-1} = 0$ ， $r_k = 1$

C : 101010 - $r_{k-1} = 1$ ， $r_k = 0$

D : 010101 - $r_{k-1} = 1$ ， $r_k = 1$

其中序列碼 A 至 D 可視為 $r_k G(D)$ 。

由於 r_k 值並不影響資訊位元的解碼方式，因而可以利用不同有效碼序列產生的 n 個標記位元集，來產生相同的解碼資訊。如此，即可選出將 RFS/RDS 降至低的 n 個標記位元集，以執行所要的光譜成形。

五、發明說明 (17)

上游 PCM 傳輸

根據本發明，光譜形成裝置亦可用於等化，像是類比 PCM 數據機的發射器，便被上游的 PCM 傳輸用來執行預編碼。此時，回應 $h(D)$ 係中央控制室 (CO) 線路卡中發射的數據機與 (A/D) 轉換器之間的波道回應，多半還包括發射的數據機前端，類比區域迴路，以及 CO 線路卡中的濾波效應。

使用本發明的原理，所產生的波道輸出序列 $x(n)$ (如有前濾波則為 $z(n)$)，可於 A/D 轉換器的輸入端產生序列 $y(D)$ ，其信號點近於 A/D 量子化等級。此時的目標在於使被傳輸信號 $x(D) = y(D)/h(D)$ 的能量降至最低，而能同時維持 A/D 轉換器輸入端的低群佈開展。此時群佈開展亦不可得，原因在於規模較大的群佈開展會增加反射波所造成的量子化雜訊以及其他問題。

此時，波道回應 $h(D)$ 通常係由接收的數據機獨自判定，或者由接收、發射的數據機根據數據機啟動時的波道測量，共同判定。而後，發射的數據機會在資料傳輸時，將所接收的位元映射成傳輸序列 $x(D)$ ， $x(D)$ 通過波道後，會轉換成波道輸出序列 $y(D)$ 。通常選擇最小相位者做為波道回應 $h(D)$ ，這並不困難 (像是經由發射器中的附帶濾波步驟即可)。

圖 12 中的發射器 40' 係類比 PCM 數據機中的發射器，可進行上游 PCM 傳輸。發射器 40' 使用本發明的光譜成形裝置預編碼器 140，來預編碼所接收的資料位元流 42'。申請

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (18)

於 1997 年 12 月 29 日的美國專利文號 CX096044P02，發明人 M. Vedat Eyuboglu、Pierre A. Humblet；Daeyoung Kim，標題"預編碼資料信號"即以 PCM 上游預編碼為主題。預編碼器 140 可執行多維的預編碼。換言之，可以逐一訊框預編碼符號。這在實行上與單維的預編碼不同，但其概念相似，以下會就上述的現象做進一步說明。

預編碼器 140 包括一個串聯-並聯轉換器 48'、強度映射器 50'、標記位元編碼器 52'、以及信號點選取器 54'。這些組件的配置及操作方式，與圖式 4 中相同編號的組件大同小異。比方說，如下所述，經過修正，其標記位元編碼器可執行預編碼；而其信號點選取器會對每個訊框輸出 n 個經過再編碼，且與已標記符號 y_k (而非已標記符號本身) 相對應的電平 x_k 。 n 個經過預編碼的電平 x_k 係提供給並聯-串聯轉換器 142，將經過預編碼的電平以串聯的形式輸出至前濾波器 144。前濾波器 144 過濾這些電平，將經過濾波的電平輸出至數位-類比轉換器 146，由其透過類比波道 148 發射這些經過預編碼的電平。該類比波道會修正已預編碼的電平 x_k ，以於中央控制室(CO)中的量化器 150 產生與已標記符號 y_k 相對應的電平。換言之，預編碼器會針對類比波道 148 的回應(說的精準一點，即為目標波道回應 $h(n)$)，來擇已預編碼的電平 x_k ，其於量化器所產生的電平與所要的已標記符號 y_k 相對應。

目標波道回應 $h(n)$ 相當於前濾波器 144 的回應 $g(n)$ ，其與類比波道 148 的回應 $c(n)$ 摺積，其中的 n 係符號時間指

(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，且 $h(0)=1$ 。其關係如下：

$$y(n)=h(0)x(n)+h(1)x(n-1)+\dots h(N_h)x(n-N_h) \quad (15)$$

由於 $h(0)$ 等於 1，因此可將等式簡化如下：

$$x(n)=y(n)-\sum_{i=1}^{N_h} h(i)x(n-i) \quad (16)$$

特定時間的 $h(n)$ 值與 $x(n)$ 以前的值皆為已知。圖式 8 中的濾波器 90 會計算等式 16 的總計項做為 RFS，並將其提供給選控器 88。 $x(n)$ 以前的值，係根據以下關係 $x(D)=y(D)/h(D)$ ，從以前的符號 $y(n)$ 加以判定，而後儲存於濾波器 90。之後，選控器 88 的操作方式一如圖式 10 中的流程圖 120，會選擇可將 $x(n)$ 降至最低的已編碼符號標記位元。並不是發送已標記符號 $y(n)$ ，而是發射已經預編碼的電平。

除了上述的映射作業，還包括每個反射波的抵消係數，反射波抵消會區隔傳輸方向；另外還包括一個定時內插濾波器，以確定符號發射的時間與網路時鐘同步。此定時內插濾波器多半由下游接收器所用的時鐘復原電路來驅動。發射器還可以包括一個線性濾波器，其職責主要在於將傳輸頻寬限制為 4 kHz 左右，並提供必要的前濾波功能，以提供整個波道回應 $h(D)$ 最小相位。

此外，實際系統中，還可包括一個格狀編碼組織，來提高對於雜訊的抵抗力。比方說，申請於 1996 年 11 月 14 日的美國專利文號 08/740040，律師檔案碼 CX096050，標

五、發明說明(20)

題"根據選自基帶信號點固定集之基帶信號的格狀碼，其通信系統、裝置、與方法"，對於此格狀編碼有所說明，可供使用。此處整合並參考了該專利。系統的操作基本上並不受格狀編碼的影響。

值得一提的是，軟硬體皆適用本發明，像是儲存於電腦可用媒體(電腦磁碟或記憶體晶片)。本發明亦可用於載波中的電腦資料信號，與應用於軟硬體時一樣，其信號係(像是透過網際網路)電子發射。

只要不超出本發明專利申請範圍之精神與領域，仍可對上述實例加以變更、替代、或些修改。以上說明僅為舉例，並非限制。因此，本發明係由專利申請說明加以界定，而非由以上說明。任何更改只要不超出專利申請範圍的意義與領域，皆屬本發明的涵蓋範圍。

(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：

將傳輸之資料信號予以光譜成形之系統及方法)

一種系統，該系統會逐一訊框的自發射器發射數位資訊位元(已編碼成每個訊框預定數目已標記符號)，以透過網路傳輸至接收器。其中發射的已標記符號具有所要的光譜形狀，而數位資訊位元被分為強度資訊位元之第一個預定數目以及每個訊框標記資訊位元的第二個預定數目。該發射器包括：一個強度映射裝置，可將強度資訊位元映射成每個訊框預定的符號強度數目；一個標記位元編碼器，可將標記資訊位元編碼成每個訊框預定的已編碼符號標記位元數目；以及一個與強度映射裝置以及標記位元編碼器相對應的信號點選取器，可將符號強度與已編碼的符號標記位元加以組合，形成每個訊框已發射的標記符號預定數目

英文發明摘要(發明之名稱：

SYSTEM AND METHOD FOR SPECTRALLY
SHAPING TRANSMITTED DATA SIGNALS)

A system for transmitting from a transmitter, on a per frame basis, digital information bits which are encoded into a predefined number of signed symbols per frame for transmission over a network to a receiver, wherein the transmitted signed symbols have a desired spectral shape; the digital information bits being divided into a first predetermined number of magnitude information bits and a second predetermined number of sign information bits per frame, the transmitter including: a magnitude mapping device for mapping the magnitude information bits to the predefined number of symbol magnitudes per frame; a sign bit encoder for encoding the sign information bits into the predefined number of encoded symbol sign bits per frame; and a signal point selector, responsive to the magnitude mapping device and the sign bit encoder, which combines the symbol magnitudes and the encoded symbol sign bits to form the predefined number of transmitted signed symbols per frame; the sign bit encoder comprising: a coset representative generator

四、中文發明摘要（發明之名稱：)

。該標記位元編碼器包括：一個陪集代表產生器，可針對標記資訊位元產生每個訊框的陪集代表標記位元，以定義摺積碼的陪集代表元件，所辨識的摺積碼的陪集包括了待編碼的符號標記位元；以及一個與陪集代表標記位元相對應的符號標記位元選取器，可從待編碼的符號標記位元選取已編碼的符號標記位元，以產生具有所要光譜形狀的已發射標記符號。

英文發明摘要（發明之名稱：)

which generates for each frame, coset representative sign bits for the sign information bits, defining a coset representative element for a convolutional code which identifies a coset of the convolutional code containing candidates of encoded symbol sign bits; and a symbol sign bit selector, responsive to the coset representative sign bits and the symbol magnitudes, which selects the encoded symbol sign bits from the candidates of encoded symbol sign bits that produce the transmitted signed symbols with the desired spectral shape.

六、申請專利範圍

1. 一種以逐一訊框透過網路將自發射器發射的數位資訊位元傳輸至接收器之系統，其中該數位資訊位元已編碼成每個訊框預定數目已標記符號且發射的已標記符號具有所要的光譜形狀，而數位資訊位元被分為強度資訊位元之第一個預定數目以及每個訊框標記資訊位元的第二個預定數目，該發射器包括：

一個強度映射裝置，可將強度資訊位元映射成每個訊框預定的符號強度數目；

一個標記位元編碼器，可將標記資訊位元編碼成每個訊框預定的已編碼符號標記位元數目；以及

一個與強度映射裝置以及標記位元編碼器相對應的信號點選取器，可將符號強度與已編碼的符號標記位元加以組合，形成每個訊框已發射的標記符號預定數目；

標記位元編碼器包括：

一個陪集代表產生器，可針對標記資訊位元產生每個訊框的陪集代表標記位元，以定義摺積碼的陪集代表元件，所辨識的摺積碼的陪集包括了待編碼的符號標記位元；以及

一個與陪集代表標記位元相對應的符號標記位元選取器，可從待編碼的符號標記位元選取已編碼的符號標記位元，以產生具有所要光譜形狀的已發射標記符號。

2. 如申請專利範圍第1項之系統，其中強度資訊位元的第一個預定數目為 m 位元，標記資訊位元的第二個預定數

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

頁

六、申請專利範圍

目為 $n-r$ 位元，其中 n 與每個訊框的預定符號數目相對應， r 與標記位元編碼器所用的冗餘位元數目相對應。

3. 如申請專利範圍第 2 項之系統，其中陪集代表產生器包括微分編碼器，可對 $n-r$ 位元的預定位元位置進行微分編碼，並提供給標記位元編碼器，以完成極性反轉恆定。
4. 如申請專利範圍第 3 項之系統，其中強度映射器使用模量轉換映射裝置，對每個訊框，將 m 個強度資訊位元映射成 n 個符號。
5. 如申請專利範圍第 4 項之系統，其中陪集代表產生器還包括一個矩陣區塊，該矩陣區塊藉由矩陣 H^T 乘以 $n-r$ 標記資訊位元，以對每個訊框產生 n 個陪集代表標記位元。
6. 如申請專利範圍第 5 項之系統，其中符號標記位元選取器包括一個選控器以及一個濾波器，其中選控器包括：

邏輯，該邏輯可從陪集代表標記位元產生待編碼的符號標記位元；

邏輯，該邏輯可將待編碼的符號標記位元與符號強度加以組合，形成待編碼的已標記符號；

其中濾波器包括：

邏輯，該邏輯與待編碼的已標記符號相對應，以判定每個待編碼的已標記符號的 RFS，以及可以向選控器提供將每個待編碼的已標記符號的 RFS 的邏輯；以及

邏輯，該邏輯與每個待編碼的已標記符號的 RFS 相對應，以選擇與可降低 RFS 之待編碼的已標記符號相關的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

六、申請專利範圍

已編碼符號標記位元。

7. 如申請專利範圍第 5 項之系統，其中符號標記位元選取器使用先行計算，並包括一個選控器與濾波器，其中選控器包括：

邏輯，該邏輯可從陪集代表標記位元產生待編碼的符號標記位元序列；

邏輯，該邏輯可將待編碼的符號標記位元序列與符號強度加以組合，形成待編碼的已標記符號序列；

其中濾波器包括：

邏輯，該邏輯與待編碼的已標記符號序列相對應，以判定每個待編碼的已標記符號序列的 RFS，以及可以向選控器提供將每個待編碼的已標記符號序列的 RFS 的邏輯；以及

其中選控器還包括：

邏輯，該邏輯與每個待編碼的已標記符號序列的 RFS 相對應，以從可降低 RFS 之待編碼的已標記符號選出已編碼符號標記位元。

8. 如申請專利範圍第 7 項之系統，其中接收器包括了一個強度、信號萃取器，該萃取器可將發射的已標記符號區隔成已編碼符號標記位元與符號強度，接收器還包括了標記位元解碼器，可將已編碼符號標記位元解碼成標記資訊位元。

9. 如申請專利範圍第 8 項之系統，其中標記位元解碼器包括一個矩陣區塊，該區塊具有一個矩陣 H^T ，藉由該矩陣

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

六、申請專利範圍

乘以已編碼符號標記位元，來重現標記資訊位元。

10. 如申請專利範圍第 9 項之系統，還包括一個微分解碼器，可對重現的標記資訊位元的預定位元位置進行微分解碼。
11. 如申請專利範圍第 10 項之系統，還包括一個八位元組轉換器，該轉換器與信號點選取器相對應，以透過網路，來傳輸與已標記符號相對應的八位元組。
12. 如申請專利範圍第 10 項之系統，其中 n 等於 6， r 等於 1，矩陣 H^{-T} 的定義如下：

$$H^{-T} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1/(1+D) \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1/(1+D) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1/(1+D) & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1/(1+D) & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1/(1+D) & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}.$$

13. 如申請專利範圍第 12 項之系統，其中摺積碼的定義如下：

$$G(D) = [1+D \ 1+D \ 1+D \ 1].$$

14. 如申請專利範圍第 13 項之系統，其中矩陣 H^T 的定義如下：

六、申請專利範圍

$$H^T = \begin{bmatrix} 1 & 1+D & 1 & 1+D & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1+D \\ 0 & 0 & 0 & 1+D & 0 \\ 0 & 0 & 1+D & 0 & 0 \\ 0 & 1+D & 0 & 0 & 0 \\ 1+D & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}.$$

15. 如申請專利範圍第 7 項之系統，其中 RFS 係傳動數位總計(RDS)。

16. 一種以逐一訊框透過網路將自發射器發射的數位資訊位元傳輸至接收器之方法，其中該數位資訊位元已編碼成每個訊框預定數目之已標記符號且發射的已標記符號具有所要的光譜形狀，而數位資訊位元被分為強度資訊位元之第一個預定數目以及每個訊框標記資訊位元的第二個預定數目，該方法包括：

將強度資訊位元映射成每個訊框預定的符號強度數目；

將標記資訊位元編碼成每個訊框預定的已編碼符號標記位元數目；以及

將符號強度與待編碼的符號標記位元加以組合，形成每個訊框已發射的標記符號預定數目；

編碼步驟包括：

針對標記資訊位元產生每個訊框的陪集代表標記位元，以定義摺積碼的陪集代表元件，該摺積碼所辨識的陪集包括了待編碼的符號標記位元；以及

使用陪集代表標記位元與符號強度，從待編碼的符

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

六、申請專利範圍

號標記位元選取已編碼的符號標記位元，以產生具有所要光譜形狀的已發射標記符號。

17. 如申請專利範圍第 16 項之方法，其中強度資訊位元的第一個預定數目為 m 位元，標記資訊位元的第二個預定數目為 $n-r$ 位元，其中 n 與每個訊框的預定符號數目相對應， r 與編碼步驟所用的冗餘位元數目相對應。
18. 如申請專利範圍第 17 項之方法，其中的產生步驟包括對 $n-r$ 位元的預定位元位置進行微分編碼，以完成極性反轉恆定。
19. 如申請專利範圍第 18 項之方法，其中映射步驟，係使用模量轉換映射裝置，對每個訊框，將 m 個強度資訊位元映射成 n 個符號。
20. 如申請專利範圍第 19 項之方法，其中的產生器步驟還包括由矩陣區塊 H^{-T} 乘以 $n-r$ 標記資訊位元，以對每個訊框產生 n 個陪集代表標記位元。
21. 如申請專利範圍第 20 項之方法，其中的選取步驟包括：
從陪集代表標記位元產生待編碼的符號標記位元；
將待編碼的符號標記位元與符號強度加以組合，形成待編碼的已標記符號；
判定每個待編碼的已標記符號的 RFS 與邏輯，以向選控器提供將每個待編碼的已標記符號的 RFS；以及
選擇與可降低 RFS 之待編碼的已標記符號相關的已編碼符號標記位元。
22. 如申請專利範圍第 20 項之方法，其中的選取步驟使用了

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

原

六、申請專利範圍

先行計算，該步驟還包括：

從陪集代表標記位元序列產生待編碼的符號標記位元；

將待編碼的符號標記位元序列與符號強度加以組合，
形成待編碼的已標記符號序列；

判定每個待編碼的已標記符號序列的 RFS 與邏輯，以
向選控器提供將每個待編碼的已標記符號序列的 RFS；
以及

從可降低 RFS 之待編碼的已標記符號選出已編碼符號
標記位元。

23. 如申請專利範圍第 22 項之方法，還包括以下步驟：接收
器將發射的已標記符號區隔成已編碼符號標記位元與符
號強度，並將已編碼符號標記位元解碼成標記資訊位元。
24. 如申請專利範圍第 23 項之方法，其中解碼步驟包括以下
步驟：矩陣 H^T 乘以已編碼符號標記位元，來重現標記資
訊位元。
25. 如申請專利範圍第 24 項之方法，還包括以下步驟：對重
現的標記資訊位元的預定位元位置進行微分解碼。
26. 如申請專利範圍第 25 項之方法，還包括以下步驟：透過
網路，來傳輸與已標記符號相對應的八位元組。
27. 如申請專利範圍第 25 項之方法，其中 n 等於 6， r 等於 1，
矩陣 H^T 的定義如下：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

東

六、申請專利範圍

$$H^{-1} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1/(1+D) \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1/(1+D) & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1/(1+D) & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1/(1+D) & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1/(1+D) & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}。$$

28. 如申請專利範圍第 27 項之方法，其中摺積碼的定義如下：

$$G(D) = [1+D \ 1 \ 1+D \ 1 \ 1+D \ 1]。$$

29. 如申請專利範圍第 28 項之方法，其中矩陣 H^T 的定義如下：

$$H^T = \begin{bmatrix} 1 & 1+D & 1 & 1+D & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1+D \\ 0 & 0 & 0 & 1+D & 0 \\ 0 & 0 & 1+D & 0 & 0 \\ 0 & 1+D & 0 & 0 & 0 \\ 1+D & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}。$$

30. 如申請專利範圍第 22 項之方法，其中 RFS 係傳動數位總計(RDS)。

31. 一種在發射器中以逐一訊框將數位資訊位元預編碼成每個訊框預定數目的已預編碼電平之系統，而數位資訊位元被分為強度資訊位元之第一個預定數目以及每個訊框標記資訊位元的第二個預定數目，該系統包括：

一個強度映射裝置，可將強度資訊位元映射成每個訊框預定的符號強度數目；

一個標記位元編碼器，可將標記資訊位元編碼成每個

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

六、申請專利範圍

訊框預定的已編碼符號標記位元數目；

一個與強度映射裝置以及標記位元編碼器相對應的信號點選取器，可將符號強度與已編碼的符號標記位元加以組合，形成每個訊框已發射的標記符號預定數目，並輸出與已標記符號相對應的已預編碼電平；

標記位元編碼器包括：

一個陪集代表產生器，可針對標記資訊位元產生每個訊框的陪集代表標記位元，以定義摺積碼的陪集代表元件，所辨識的摺積碼的陪集包括了待編碼的符號標記位元；以及

一個與陪集代表標記位元相對應的符號標記位元選取器，可從待編碼的符號標記位元選取已編碼的符號標記位元。

32. 一種在發射器中以逐一訊框將數位資訊位元預編碼成每個訊框預定數目的已預編碼電平之方法，而數位資訊位元被分為強度資訊位元之第一個預定數目以及每個訊框標記資訊位元的第二個預定數目，該方法包括：

將強度資訊位元映射成每個訊框預定的符號強度數目；

將標記資訊位元編碼成每個訊框預定的已編碼符號標記位元數目；

將符號強度與已編碼的符號標記位元加以組合，形成每個訊框已發射的標記符號預定數目，並輸出與已標記符號相對應的已預編碼電平；

編碼步驟包括：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

六、申請專利範圍

產生每個訊框的陪集代表標記位元，以定義摺積碼的陪集代表元件，所辨識的摺積碼的陪集包括了待編碼的符號標記位元；以及

使用陪集代表標記位元與符號強度，從待編碼的符號標記位元選取已編碼的符號標記位元。

33. 一種從網路以逐一訊框接收自發射器發射的數位資訊位元之接收器，其中該數位資訊位元已編碼成每個訊框預定數目之已標記符號且發射的已標記符號具有所要的光譜形狀，而數位資訊位元被分為強度資訊位元之第一個預定數目以及每個訊框標記資訊位元的第二個預定數目，該接收器包括：

一個強度、信號萃取器，該萃取器可將發射的已標記符號區分為已編碼的符號標記位元與已編碼的符號強度；

一個強度反映射裝置，可將已編碼的符號強度解碼成強度資訊位元；

一個標記位元解碼器，可將已編碼的符號強度解碼成標記資訊位元；

其中標記位元解碼器包括一個矩陣區塊，該區塊具有一個矩陣 H^T ，可以乘以已編碼符號標記位元，來重現標記資訊位元。

34. 如申請專利範圍第 33 項之接收器，其中矩陣 H^T 的定義如下：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

六、申請專利範圍

$$H^T = \begin{bmatrix} 1 & 1+D & 1 & 1+D & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1+D \\ 0 & 0 & 0 & 1+D & 0 \\ 0 & 0 & 1+D & 0 & 0 \\ 0 & 1+D & 0 & 0 & 0 \\ 1+D & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}。$$

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

象

445733

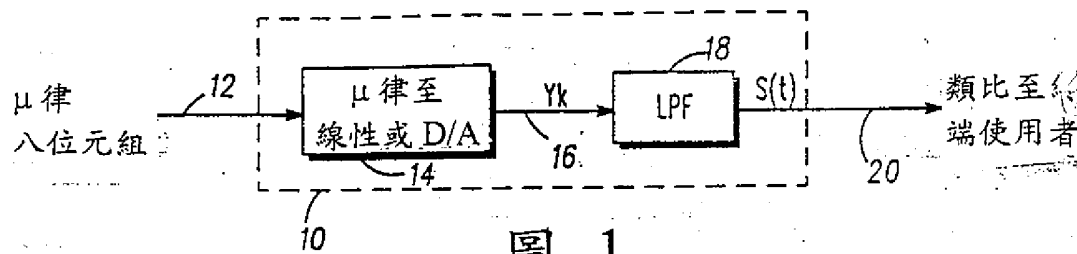


圖 1

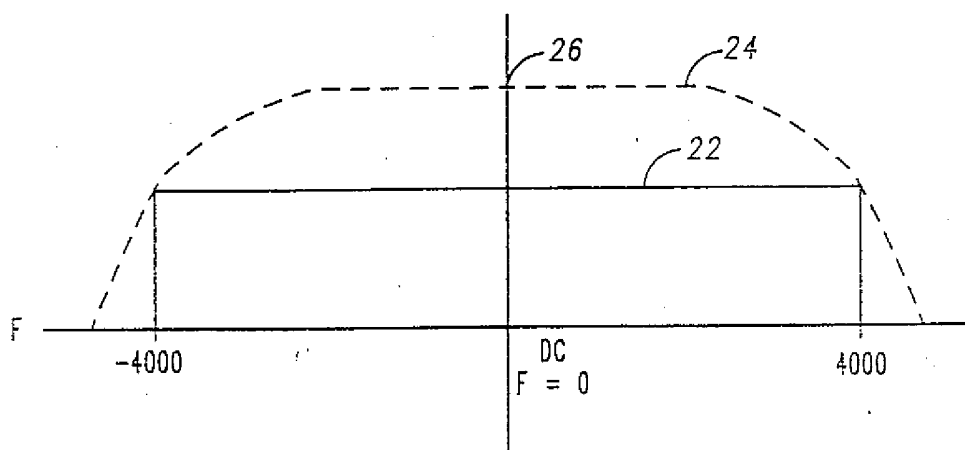


圖 2

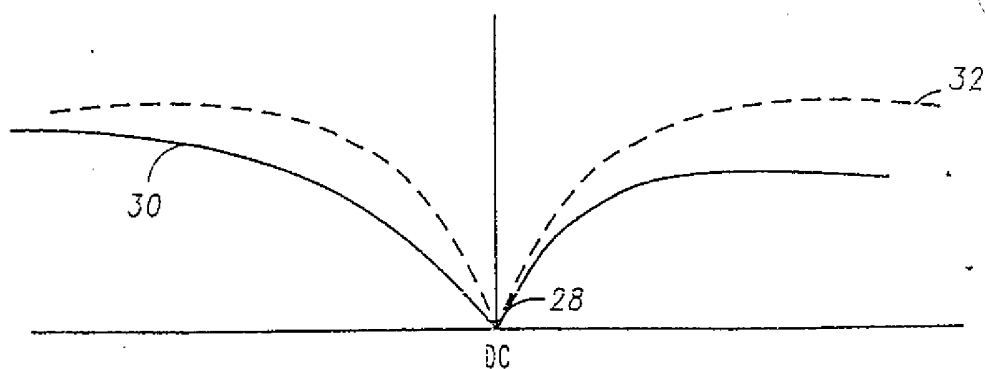


圖 3

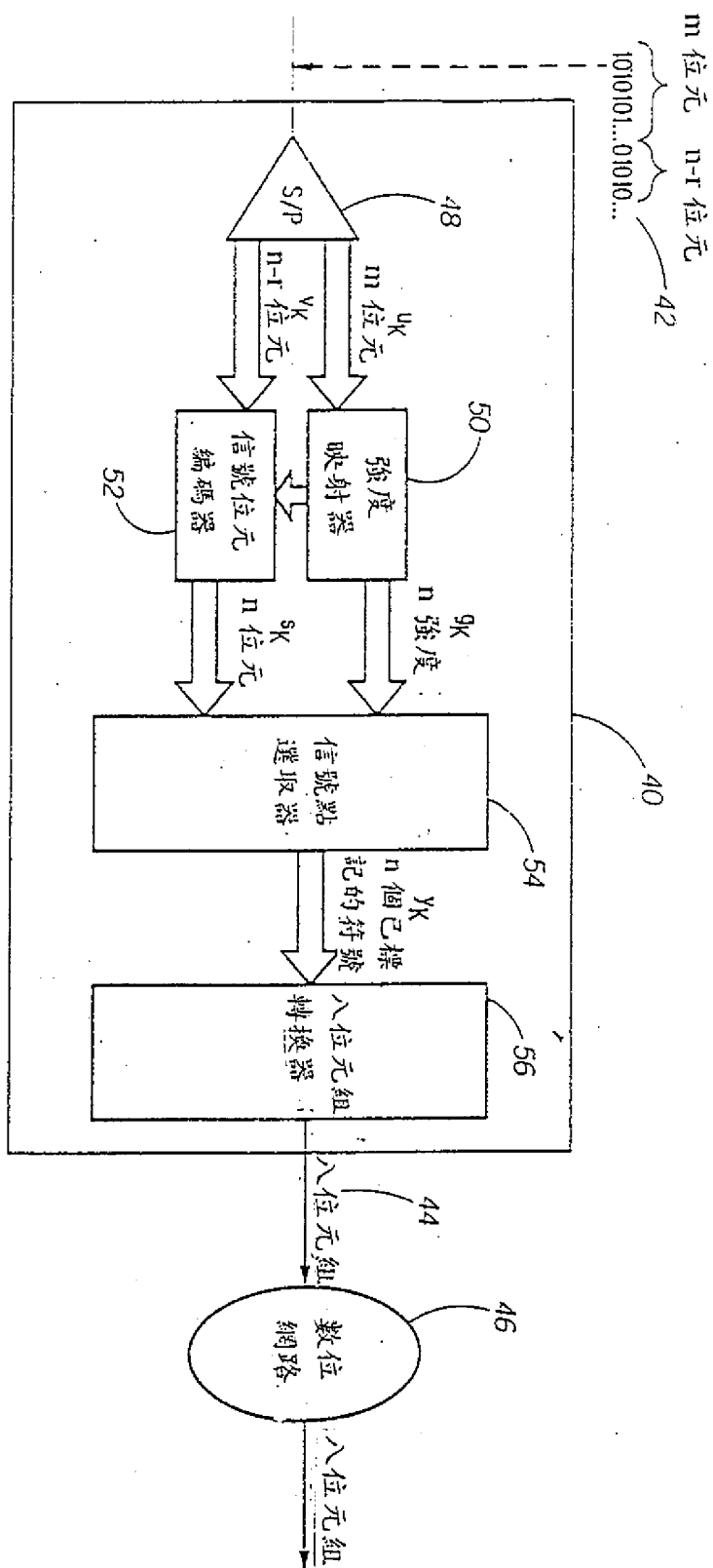


圖 4

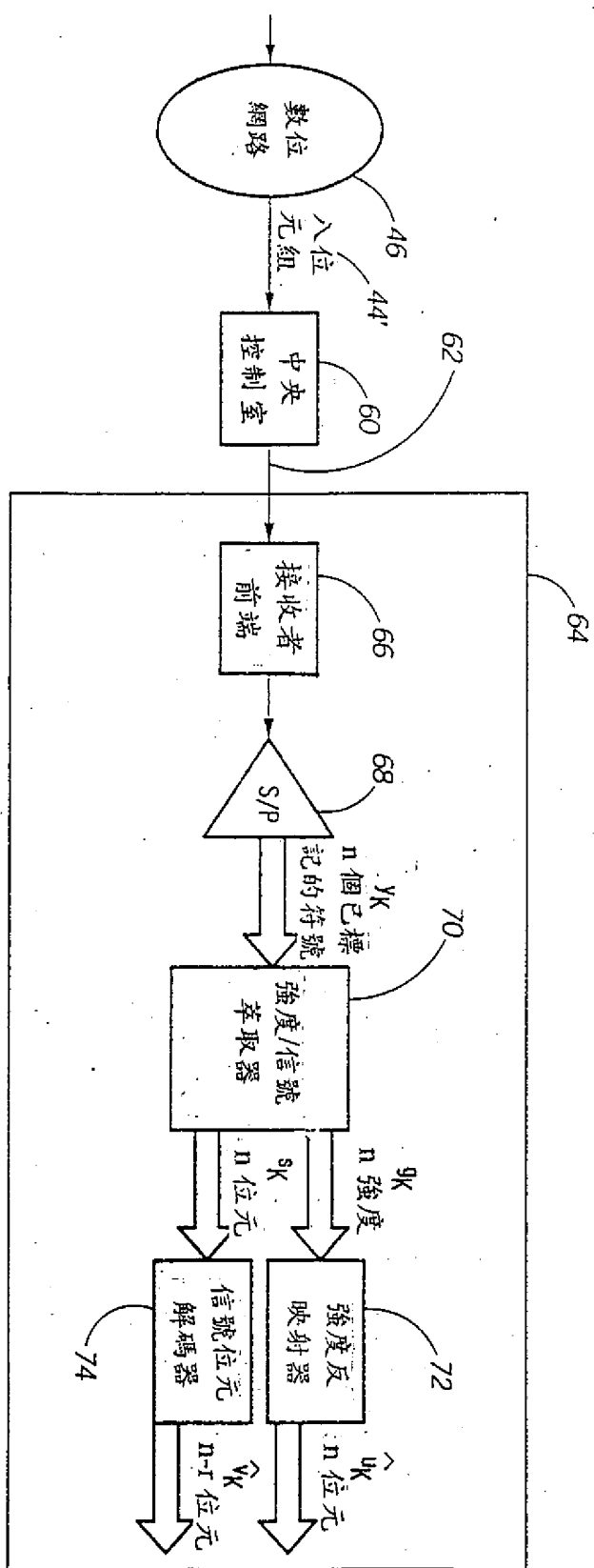


圖 5

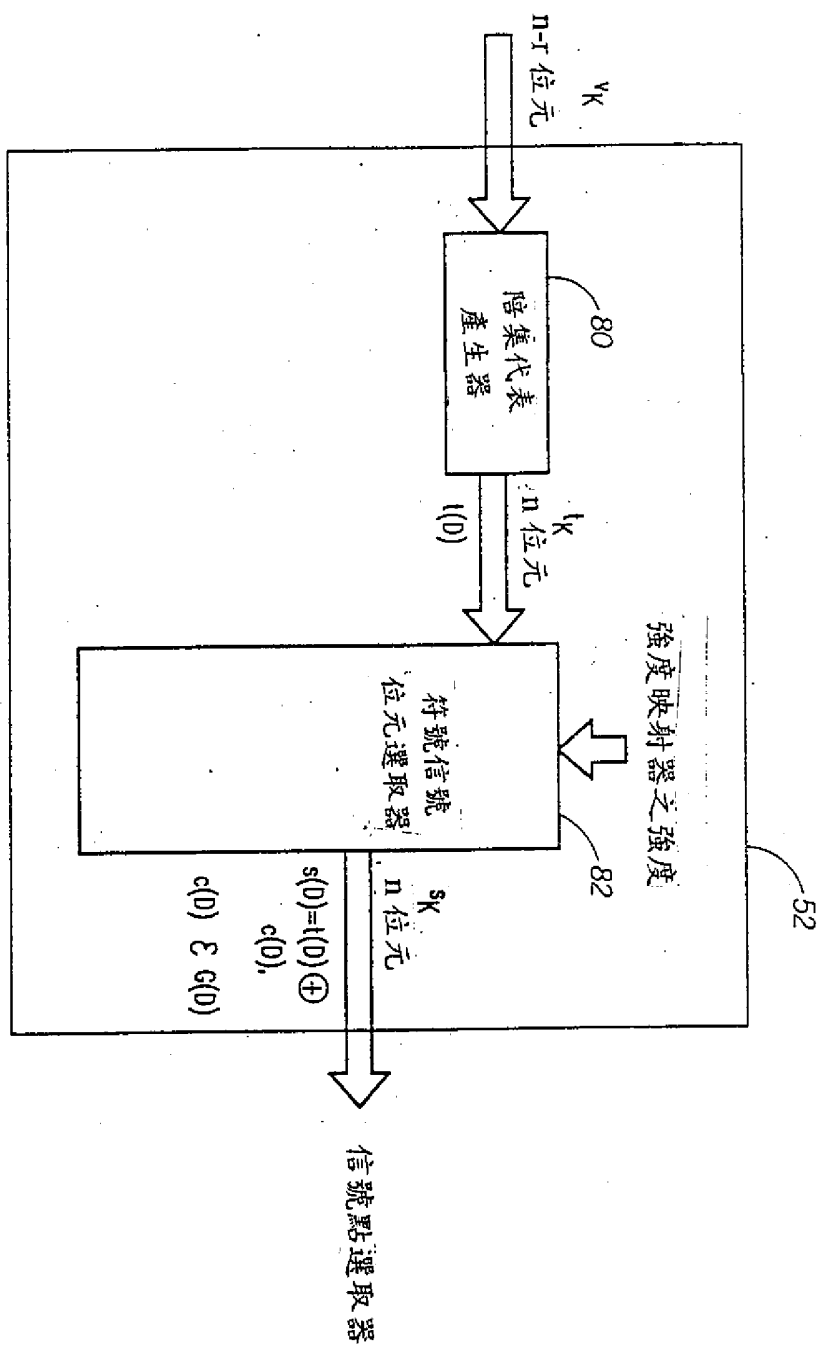


圖 6

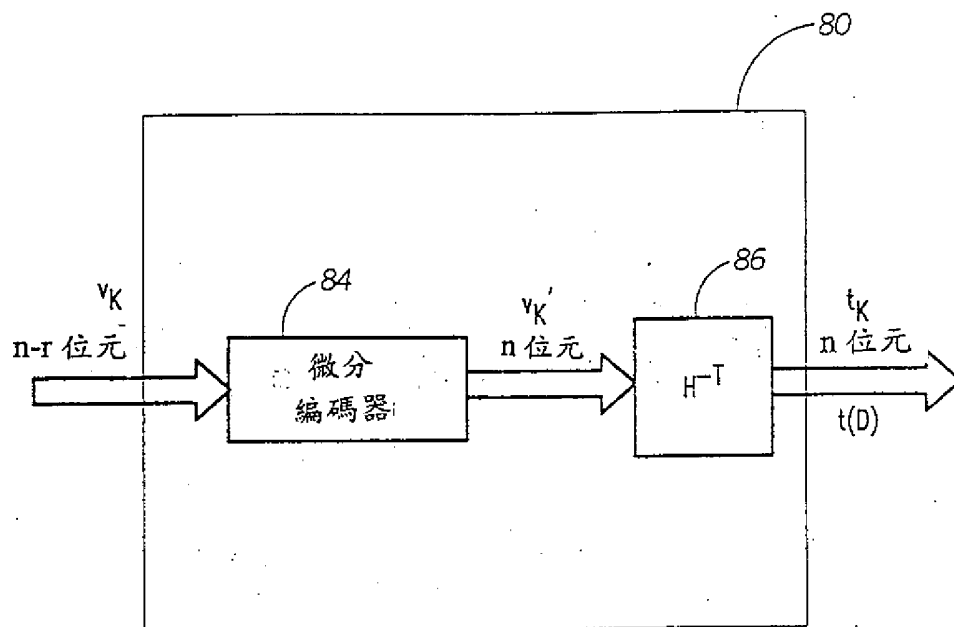


圖 7

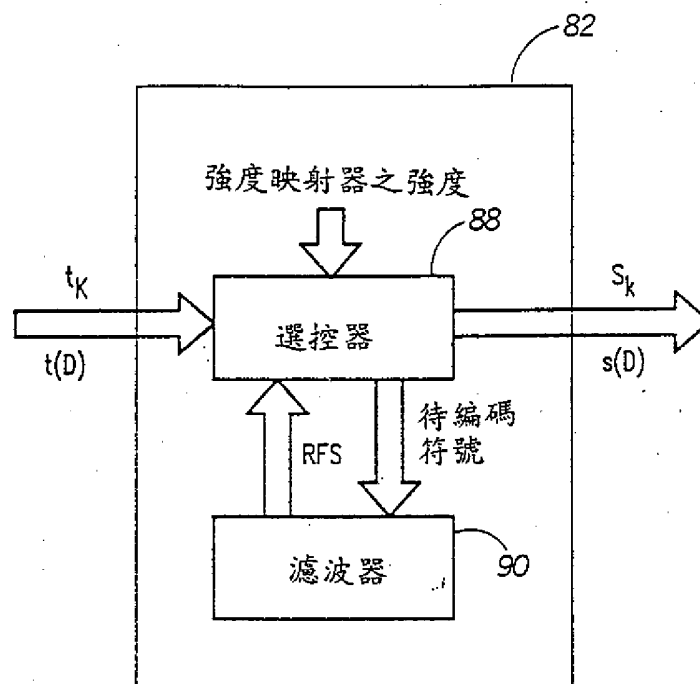


圖 8

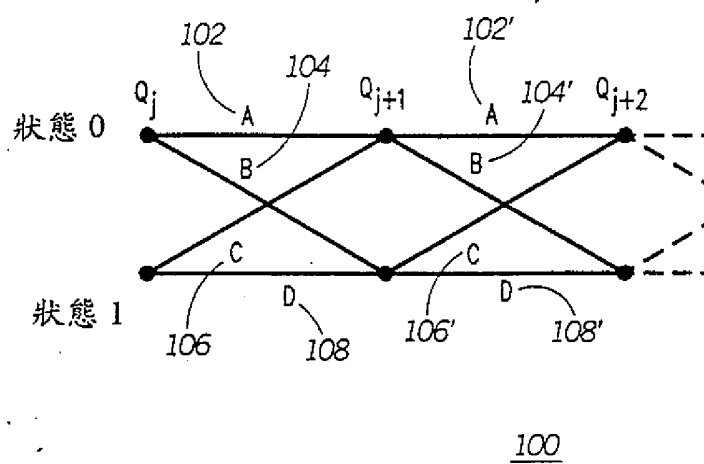


圖 9

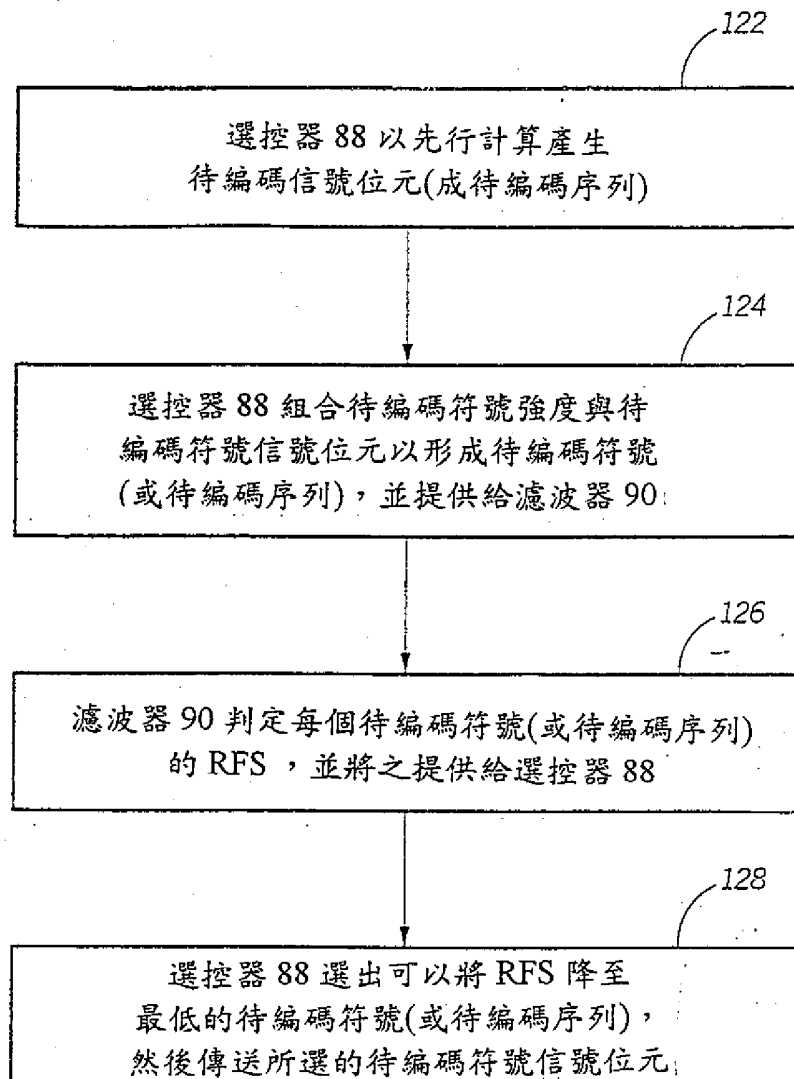
120

圖 10

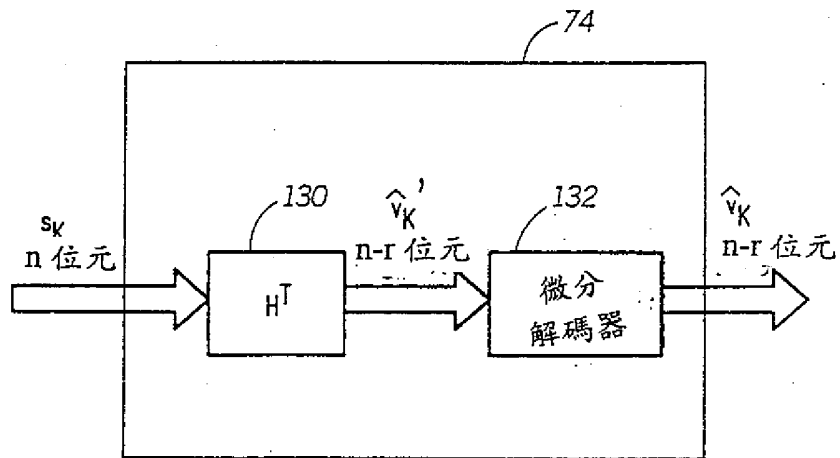


圖 11

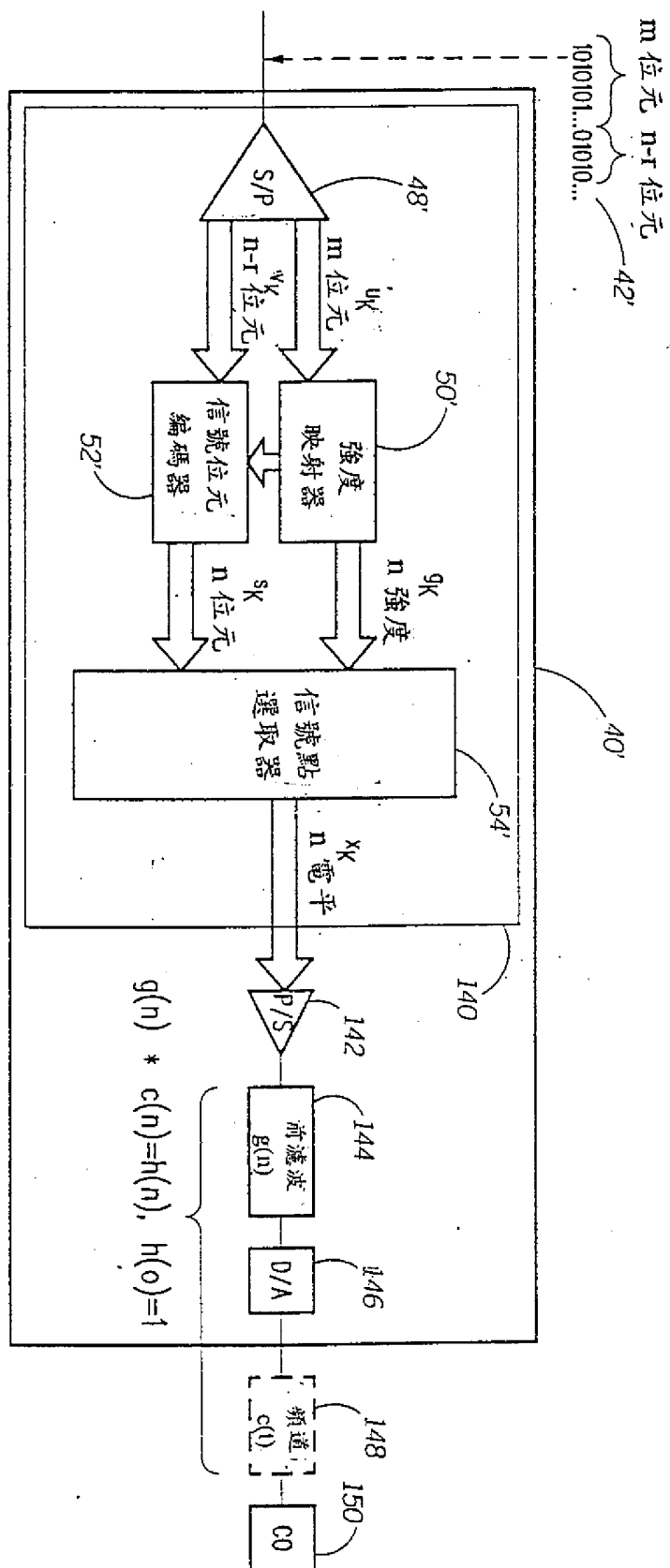


圖 12

告 本

申請日期	87.5.18
案 號	87105268
類 別	H04L5/02

說明書修正本(89年3月)

A4
C4

445733

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	將傳輸之資料信號予以光譜成形之系統及方法
	英 文	SYSTEM AND METHOD FOR SPECTRALLY SHAPING TRANSMITTED DATA SIGNALS
二、發明 創作人	姓 名	1.M. 維達特 艾波格魯 2.金大洋 3.董吉成
	國 籍	1.美國 2.韓國 3.中華民國
	住、居所	1.美國麻薩諸塞州康科特市凱莫達根路150號 2.美國麻薩諸塞州萊克思頓市萊克思頓瑞吉路6231號 3.美國麻薩諸塞州曼斯泛爾德市法蘭西斯路2509號
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商摩托羅拉公司
	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國伊利諾州史堪伯市東阿崗崑路1303號摩托羅拉中心
	代 表 人 姓 名	F.強 莫辛格

煩請委員明示 89 年 3 月 7 日所提之

裝

訂

線

五、發明說明(6)

代表著資訊位元的 μ -律群佈點相對應。串聯-並聯轉換器 48 會對每個資料訊框輸出 $(n-r)+m$ 個資訊位元，其中 r 為冗餘的位元數。V.90 標準所規定的冗餘位元數可以為 0、1、2、或 3。

值得一提的是，本案中的其他小寫變數為純量，大寫變數為矩陣。此外，行向量則以粗體小寫變數與所有以 0 為始的指數，像是 $X_k = (X_{k,0}, X_{k,1} \dots)$ ，來表示。

敘述成 V_k 的 $n-r$ 位元，代表了傳經標記位元的資訊(標記資訊位元)；敘述成 U_k 的 m 位元，則為傳經該強度(強度資訊位元)的資訊。選出滿足以下條件的 m ，即可確定位元數 m ：

$$2^m \leq \prod_{i=0}^{n-1} M_i \quad (1)$$

其中 M_i 為資料訊框中第 i 項的正群佈點。V.90 標準此過程有較為詳盡的說明。

m 強度資訊位元 U_k ，藉由殼層映射(shell mapping)(ITU 的 V.34 標準有所說明)，或者模量轉換(modulus conversion)(ITU 的 V.90 標準有所說明)，提供給強度映射器 50，將 m 位元映射為 n 個符號強度 G_k 。強度資訊位元所映射而成的強度，係於發射資訊位元時做為群佈點的 μ -律點的強度。熟悉本技術的人士都瞭解上述的強度映射裝置，此處不加贅言。資料訊框中剩餘的資訊位元，標記資訊位元 V_k ，則提供給標記位元編碼器 52，以產生 n 個標記位元 S_k (已編碼的符號標記位元)，以下會有詳述。 n 個符

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

原

煩請委員明示
修正本有無變更實質內容是否准予修正。
90年1月16日所提之

五、發明說明(14)

$$RFS_k = \sum_{j=0}^{n-1} RFS_{nk+j}^2 \quad (5)$$

其中 j 為符號(時間)指數。

如使用本發明的標記位元編碼器來建立 DC 光譜零值，則其 RFS 為傳動數位總值(RDS)，而濾波器 90 的回應可表示為：

$$h(D) = 1 - D \quad (6)$$

濾波器 90 根據已發射的已標記符號 Y_k ，計算符號時間 j 時發射的已標記符號 Y_k ：

$$RDS_i = \sum_{j=0}^i y_j \quad (7)$$

其中 j 為符號(時間)指數。而取決於每個訊框的 RDS，其第 k 個訊框的 RDS 計算方式如下：

$$RDS_k = \sum_{j=0}^{n-1} RDS_{nk+j}^2 \quad (8)$$

其中 j 為符號(時間)指數。

至於先行計算，以先行計算深度 Δ 而言，其 RDS 的計算方式如下：

$$LRDS_k = \sum_{i=0}^{\Delta} RDS_{k+i} \quad (9)$$

其中 LRDS 為先行計算的 RDS。同樣的，我們可以利用先

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明 (15)

行計算來降低 RFS：

$$LRFS_k = \sum_{i=0}^{\Delta} RFS_{k+i} \quad (10)$$

標記位元解碼

圖 11 顯示了圖 5 接收器 64 的標記位元解碼器，其中包括一個矩陣區塊 110。矩陣區塊 110 中的矩陣 H^T (於模數 2) 倍增了標記位元 S_k (亦即加以過濾)，以重現微分編碼的標記資訊位元 $\hat{v}_k$ 。

等式 11 係 H^T 矩陣每個訊框有 6 個發射符號 ($n=6$) 以及 1 個冗餘位元 ($r=1$) 的範例：

$$H^T = \begin{bmatrix} 1 & 1+D & 1 & 1+D & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1+D \\ 0 & 0 & 0 & 1+D & 0 \\ 0 & 0 & 1+D & 0 & 0 \\ 0 & 1+D & 0 & 0 & 0 \\ 1+D & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad (11)$$

矩陣 H^T 的設計方式，讓所接收信號 S_k 的錯誤所造成的 V_k 錯誤，不會傳播至一個以上的訊框。其原因在於： H^T 為有限脈衝回應類型的矩陣，只有一個單一延遲。

如要顯示圖 4 的標記位元編碼器 52 針對所發射符號的每個訊框，如何將其產生的待編碼符號標記位元解碼為相同的標記資訊位元，必須以數學方式來表示其編碼、解碼過程。重現的資訊位元 $\hat{v}_k$ 其數學表示方式為：

六、申請專利範圍

1. 以逐一訊框透過網路將自發射器發射的數位資訊位元傳輸至接收器之系統，其中該數位資訊位元已編碼成每個訊框預定數目已標記符號且發射的已標記符號具有所要的光譜形狀，而數位資訊位元被分為強度資訊位元之第一個預定數目以及每個訊框標記資訊位元的第二個預定數目，該發射器包括：

一個強度映射裝置，可將強度資訊位元映射成每個訊框預定的符號強度數目；

一個標記位元編碼器，可將標記資訊位元編碼成每個訊框預定的已編碼符號標記位元數目；以及

一個與強度映射裝置以及標記位元編碼器相對應的信號點選取器，可將符號強度與已編碼的符號標記位元加以組合，形成每個訊框已發射的標記符號預定數目；

標記位元編碼器包括：

一個陪集代表產生器，可針對標記資訊位元產生每個訊框的陪集代表標記位元，以定義摺積碼的陪集代表元件，所辨識的摺積碼的陪集包括了待編碼的符號標記位元；以及

一個與陪集代表標記位元相對應的符號標記位元選取器，可從待編碼的符號標記位元選取已編碼的符號標記位元，以產生具有所要光譜形狀的已發射標記符號。

2. 如申請專利範圍第 1 項之系統，其中強度資訊位元的第一個預定數目為 m 位元，標記資訊位元的第二個預定數

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

445733

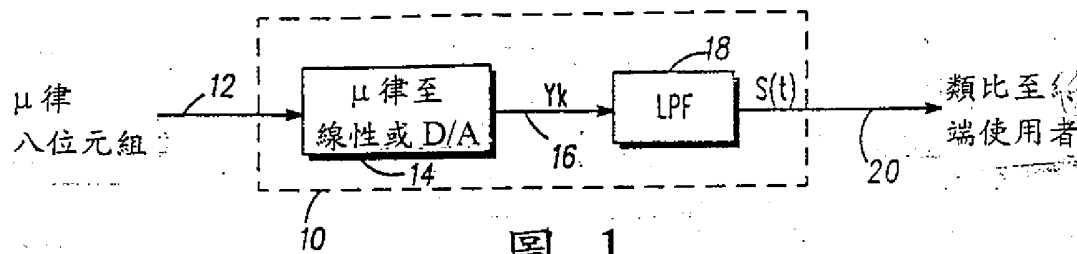


圖 1

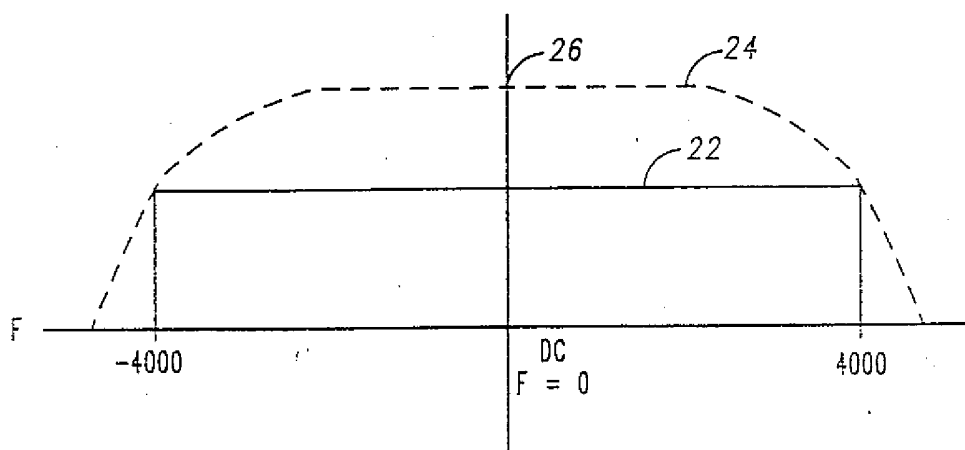


圖 2

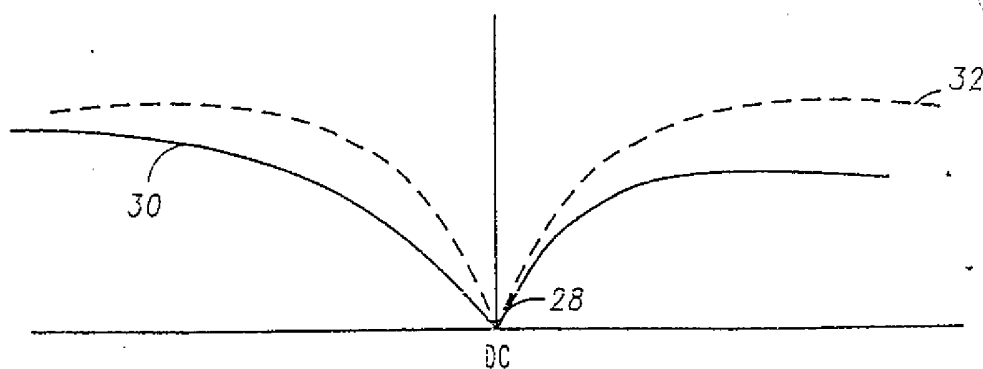


圖 3