



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I792954 B

(45) 公告日：中華民國 112 (2023) 年 02 月 11 日

(21) 申請案號：111110715

(22) 申請日：中華民國 111 (2022) 年 03 月 23 日

(51) Int. Cl. : **H04L27/26 (2006.01)**(71) 申請人：瑞昱半導體股份有限公司 (中華民國) REALTEK SEMICONDUCTOR CORP. (TW)  
新竹科學園區創新二路二號

(72) 發明人：鄭勝隆 CHENG, SHENG-LUNG (TW) ; 洪崑健 HUNG, KUN-CHIEN (TW)

(74) 代理人：吳豐任；戴俊彥；高銘良

(56) 參考文獻：

TW I410094B

CN 105656830A

CN 108512794B

US 8995542B2

US 2015/0117558A1

US 2021/0250217A1

審查人員：黃偉倫

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：5 共 21 頁

(54) 名稱

處理峰均功率比的通訊裝置及方法

(57) 摘要

一種處理峰均功率比的通訊裝置，包含有一轉換模組，根據一第一反快速傅立葉轉換尺寸及一場景，對該場景中的複數個係數執行第一複數個反快速傅立葉轉換，以獲得複數個結果；一處理模組，耦接於該轉換模組，獲得該複數個結果的複數個範數，以及獲得該複數個係數的複數個數值；以及一傳送模組，耦接於該處理模組，根據一第二反快速傅立葉轉換尺寸、具有該複數個數值的該複數個係數及該場景，對複數個頻域訊號執行第二複數個反快速傅立葉轉換，以獲得複數個時域訊號，其中該第二反快速傅立葉轉換尺寸大於該第一反快速傅立葉轉換尺寸。

A communication device for handling a Peak-to-Average Power Ratio (PAPR), comprises a transforming module, for performing a first plurality of inverse fast Fourier transforms (IFFTs) on a plurality of coefficients in a scene according to an inverse fast Fourier transform (IFFT) size and the scene, to obtain a plurality of results; a processing module, coupled to the transforming module, for obtaining a plurality of norms of the plurality of results, and for obtaining a plurality of values of the plurality of coefficients; and a transmitting module, coupled to the processing module, for performing a second plurality of IFFTs on a plurality of frequency-domain signals according to a second IFFT size, the plurality of coefficients with the plurality of values and the scene, to obtain a plurality of time-domain signals, wherein the second IFFT size is greater than the first IFFT size.

指定代表圖：

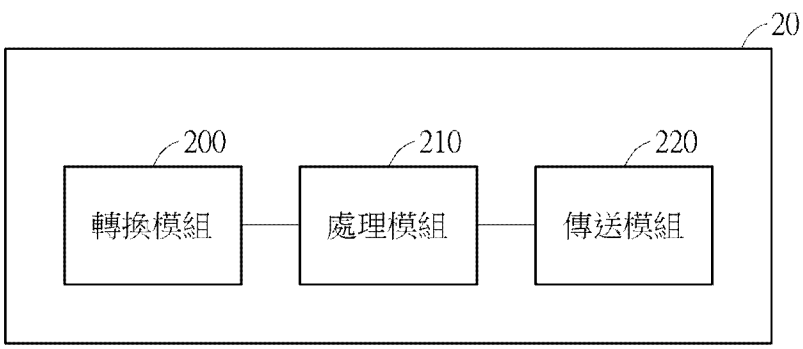
符號簡單說明：

20:通訊裝置

200:轉換模組

210:處理模組

220:傳送模組



第2圖



I792954

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】處理峰均功率比的通訊裝置及方法

【英文發明名稱】Communication Device and Method of Handling PAPR

## 【中文】

一種處理峰均功率比的通訊裝置，包含有一轉換模組，根據一第一反快速傅立葉轉換尺寸及一場景，對該場景中的複數個係數執行第一複數個反快速傅立葉轉換，以獲得複數個結果；一處理模組，耦接於該轉換模組，獲得該複數個結果的複數個範數，以及獲得該複數個係數的複數個數值；以及一傳送模組，耦接於該處理模組，根據一第二反快速傅立葉轉換尺寸、具有該複數個數值的該複數個係數及該場景，對複數個頻域訊號執行第二複數個反快速傅立葉轉換，以獲得複數個時域訊號，其中該第二反快速傅立葉轉換尺寸大於該第一反快速傅立葉轉換尺寸。

## 【英文】

A communication device for handling a Peak-to-Average Power Ratio (PAPR), comprises a transforming module, for performing a first plurality of inverse fast Fourier transforms (IFFTs) on a plurality of coefficients in a scene according to an inverse fast Fourier transform (IFFT) size and the scene, to obtain a plurality of results; a processing module, coupled to the transforming module, for obtaining a plurality of norms of the plurality of results, and for obtaining a plurality of values of the plurality of coefficients; and a transmitting module, coupled to the processing module, for performing a second plurality of IFFTs on a plurality of frequency-domain signals according to a second IFFT size, the plurality of

第 1 頁，共 3 頁(發明摘要)

coefficients with the plurality of values and the scene, to obtain a plurality of time-domain signals, wherein the second IFFT size is greater than the first IFFT size.

【指定代表圖】第（ 2 ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

20:通訊裝置

200:轉換模組

210:處理模組

220:傳送模組

【特徵化學式】

無

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 處理峰均功率比的通訊裝置及方法

【英文發明名稱】 Communication Device and Method of Handling PAPR

【技術領域】

【0001】 本發明相關於一種用於無線通訊系統的通訊裝置及方法，尤指可降低峰均功率比的通訊裝置及方法。

【先前技術】

【0002】 正交分頻多工（Orthogonal Frequency Division Multiplexing，OFDM）被廣泛應用於多種有線通訊系統及無線通訊系統。然而，正交分頻多工訊號在經過反快速傅立葉轉換（Inverse fast Fourier transform，IFFT）的處理後，所產生的訊號的功率彼此間具有較大的差異，使正交分頻多工的峰均功率比（Peak-to-Average Power Ratio，PAPR）遠大於單載波系統的峰均功率比。較大的峰均功率比會對訊號的傳輸產生問題，例如傳送端的功率消耗較大，或者傳送的訊號是不完整的。因此，正交分頻多工的峰均功率比是一亟待解決的問題。

【發明內容】

【0003】 本發明提供了一種通訊裝置及方法，用來處理峰均功率比，以解決上述問題。

【0004】 本發明揭露一種處理峰均功率比（Peak-to-Average Power Ratio，PAPR）的通訊裝置，包含有一轉換模組，被設定根據一第一反快速傅立葉轉換（inverse

fast Fourier transform, IFFT) 尺寸及一場景，對該場景中的複數個係數執行第一複數個反快速傅立葉轉換，以獲得複數個結果；一處理模組，耦接於該轉換模組，被設定獲得該複數個結果的複數個範數，以及獲得該複數個係數的複數個數值，其中根據一最大運算及一最小運算，該複數個數值對應於該複數個範數中一極值；以及一傳送模組，耦接於該處理模組，被設定根據一第二反快速傅立葉轉換尺寸、具有該複數個數值的該複數個係數及該場景，對複數個頻域 (frequency-domain) 訊號執行第二複數個反快速傅立葉轉換，以獲得複數個時域 (time-domain) 訊號，其中該第二反快速傅立葉轉換尺寸大於該第一反快速傅立葉轉換尺寸。

【0005】 本發明另揭露一種處理峰均功率比 (Peak-to-Average Power Ratio, PAPR) 的方法，包含有以下步驟根據一第一反快速傅立葉轉換 (inverse fast Fourier transform, IFFT) 尺寸及一場景，對該場景中的複數個係數執行第一複數個反快速傅立葉轉換，以獲得複數個結果；獲得該複數個結果的複數個範數，以及獲得該複數個係數的複數個數值，其中根據一最大運算及一最小運算，該複數個數值對應於該複數個範數中一極值；以及根據一第二反快速傅立葉轉換尺寸、具有該複數個數值的該複數個係數及該場景，對複數個頻域 (frequency-domain) 訊號執行第二複數個反快速傅立葉轉換，以獲得複數個時域 (time-domain) 訊號，其中該第二反快速傅立葉轉換尺寸大於該第一反快速傅立葉轉換尺寸。

### 【圖式簡單說明】

#### 【0006】

第1圖為本發明實施例一通訊系統10的示意圖。

第2圖為本發明實施例一通訊裝置20的示意圖。

第 2 頁，共 10 頁(發明說明書)

第3圖為本發明實施例一1024點反快速傅立葉轉換的示意圖。

第4圖為本發明實施例一模擬結果的示意圖。

第5圖為本發明實施例一流程的流程圖。

### 【實施方式】

【0007】 第1圖為本發明實施例一通訊系統10的示意圖。通訊系統10可為任何使用正交分頻多工（orthogonal frequency-division multiplexing，OFDM）技術（或稱為離散多頻調變（discrete multi-tone modulation，DMT）技術）或其他多載波通訊技術的通訊系統，簡略地由一通訊裝置CD1及一通訊裝置CD2所組成。在第1圖中，通訊裝置CD1及通訊裝置CD2是用來說明通訊系統10之架構。舉例來說，通訊系統10可為無線區域網路（wireless local area network，WLAN）、數位視訊廣播（Digital Video Broadcasting，DVB）系統、長期演進（Long Term Evolution，LTE）系統、先進長期演進（LTE-advanced，LTE-A）系統、第五代（5th generation，5G）系統（或其演進版本）等無線通訊系統。無線區域網路可符合IEEE 802.11b、IEEE 802.11g、IEEE 802.11n、IEEE 802.11ac、IEEE 802.11ad、IEEE 802.11af、IEEE 802.11ax、IEEE 802.11be等版本的標準，或為這些版本的後續版本，但不限於此。

【0008】 舉例來說，通訊裝置CD1（或通訊裝置CD2）可為用戶端（user equipment，UE）、站點（station）、低成本裝置（例如機器型態通訊（machine type communication，MTC）裝置）、裝置對裝置（device-to-device，D2D）通訊裝置、窄頻物聯網（narrow-band IoT，NB-IoT）裝置、行動電話、筆記型電腦、平板電腦、電子書、可攜式電腦系統或以上所述裝置之結合。通訊裝置CD2（或通訊裝置CD1）可為行動網路中的基地台、無線區域網路中的存取點（access point，AP）或其他無線通訊裝置，但不限於此。



【0009】 第2圖為本發明實施例一通訊裝置20的示意圖，用於實現第1圖的通訊裝置CD1（或通訊裝置CD2），以與通訊裝置CD2（或通訊裝置CD1）進行無線通訊。為便於說明，以下以通訊裝置CD1（通訊裝置20）為例，說明通訊裝置20的運作方式。

【0010】 通訊裝置20包含有轉換模組200、處理模組210及傳送模組220。根據第一反快速傅立葉轉換（Inverse fast Fourier transform, IFFT）尺寸及場景，轉換模組200被設定對場景中的複數個係數執行第一複數個反快速傅立葉轉換，以獲得複數個結果。處理模組210耦接於轉換模組200，被設定獲得複數個結果的複數個範數（norm），以及獲得複數個係數的複數個數值。根據最大運算及最小運算（其具特定的執行順序），複數個數值對應於複數個範數中一極值。傳送模組220耦接於處理模組210，被設定根據第二反快速傅立葉轉換尺寸、具有複數個數值的複數個係數及場景，對複數個頻域（frequency-domain）訊號執行第二複數個反快速傅立葉轉換，以獲得複數個時域（time-domain）訊號。第二反快速傅立葉轉換尺寸大於第一反快速傅立葉轉換尺寸。

【0011】 也就是說，用來搜尋係數的反快速傅立葉轉換尺寸與用來傳送訊號的反快速傅立葉轉換尺寸不相同。較小的反快速傅立葉轉換尺寸會被用於搜尋複數個係數的複數個數值，以降低搜尋運作的複雜度。因此，通訊裝置20可花費較低的計算複雜度（即較低的功率）決定複數個係數，再使用這些係數來降低複數個頻域訊號的峰均功率比。

【0012】 通訊裝置20的實現方式有很多種，不限於以上所述。以下實施例可  
第 4 頁，共 10 頁(發明說明書)

用於通訊裝置20。

【0013】 在一實施例中，前述獲得複數個結果的複數個範數，以及獲得複數個係數的複數個數值的步驟包含有：

【0014】 (1) 將複數個範數分為複數組範數，其中複數組範數分別對應複數個係數的複數組候選數值；

【0015】 (2) 根據最大運算，獲得複數組範數的複數個最大範數，其中複數個最大範數分別對應複數組候選數值；

【0016】 (3) 根據最小運算，選擇出複數組候選數值中一組候選數值為複數個數值，其中組候選數值對應於複數個最大範數中一最小範數，以及最小範數為極值。

【0017】 在一實施例中，複數個係數對應於用來傳送複數個頻域訊號的複數個子通道 (sub-channel)。在一實施例中，複數個係數包含有複數個相位。也就是說，透過旋轉複數個頻域訊號的相位來降低峰均功率比。在一實施例中，複數個係數用於降低複數個頻域訊號的峰均功率比。在一實施例中，複數個範數為複數個絕對值範數，即 $|\cdot|$ 。

【0018】 在一實施例中，複數個頻域訊號為複數個正交分頻多工訊號。在一實施例中，複數個頻域訊號為複數組的重複訊號。在一實施例中，複數個頻域訊號符合IEEE 802.11標準的至少一版本。

【0019】 在以下實施例中，所考慮的系統為IEEE 802.11be，但本發明可應用於所有具有相似特性的通訊系統，不限於此。該系統最大的頻寬為320 MHz，以及

用於補償峰均功率比的係數包含有相位，即相位旋轉被用來降低峰均功率比。

在對傳統訊號（legacy signal，L-SIG）欄位中的訊號 $r_{L-SIG}^{iTx}$ 進行取樣後，可獲得時域訊號 $r(n)$ 如下：

$$r(n) = r_{L-SIG}^{iTx}(nT_s + T_{GI,PRE-EHT}) \quad (\text{式1})$$

【0020】 其中， $n = 0, \dots, 1023$ ， $T_s = 3.125ns$ 以及 $T_{GI,PRE-EHT} = 0.8\mu s$ 。根據方程式（式1），可獲得時域訊號 $r(n)$ 的峰均功率比如下：

$$PAPR_r = \frac{\max\{|r[n]|^2\}}{E\{|r[n]|^2\}} \quad (\text{式2})$$

【0021】 其中， $\max\{\cdot\}$ 為獲得最大值的運算， $E\{\cdot\}$ 為獲得期望值的運算，以及 $|\cdot|$ 為範數。

【0022】 為了降低計算複雜度，整理方程式（式1）如下：

$$\begin{aligned} r(n) &= \sum_{i \in \Omega} \sum_{k=-28}^{28} \gamma_i D_k \exp \left[ \frac{j2\pi(k-(15-2i) \cdot 32)n}{1024} \right] \\ &= \exp \left[ \frac{j2\pi(-480)n}{1024} \right] \sum_{i \in \Omega} \gamma_i \exp \left[ \frac{j2\pi(2i \cdot 32)n}{1024} \right] \sum_{k=-28}^{28} D_k \exp \left[ \frac{j2\pi kn}{1024} \right] \end{aligned} \quad (\text{式3})$$

【0023】 其中， $D_k$ 為調變訊號， $\Omega$ 為被配置的20MHz子通道集合（即場景），以及 $\gamma_i$ 為用於第 $i$ 個子通道的係數（即權重）。 $\Omega$ 也可被視為為鑿穿模式（puncture pattern）。舉例來說，

$\{\gamma_0, \gamma_1, \dots, \gamma_{15}\} = \{1, -1, -1, -1, \varphi_1, -\varphi_1, -\varphi_1, -\varphi_1, \dots, \varphi_3, -\varphi_3, -\varphi_3, -\varphi_3\}$ ，其中 $\varphi_1$ 、 $\varphi_2$ 、 $\varphi_3$ 為相位。根據方程式（式3）可知，在對調變訊號 $D_k$ 進行加權運作（使用係數 $\gamma_i$ ）及1024點反離散傅立葉轉換(inverse discrete Fourier transform，IDFT)後，可獲得 $r(n)$ 。此外， $\gamma_i$ ， $0 \leq i \leq 15$ 分別對應於16個具有20MHz頻寬的子通道。

【0024】 第3圖為本發明實施例一1024點反快速傅立葉轉換的示意圖，用來說明方程式（式3）的實施方式。根據第3圖，相同的調變訊號 $D_k$ 會重複地在不同的子通道中被傳送，以及這些不同的子通道被分別以不同的係數 $\gamma_i$ 進行加權運

作。被加權運作處理後的頻域訊號會被以1024點反快速傅立葉轉換進行處理，以獲得時域訊號 $r(n)$ 。

【0025】 為了簡化方程式（式3），本發明忽略與訊號的峰值無關的部分（例如 $\exp\left[\frac{j2\pi(-480)n}{1024}\right]$ ），以近似 $r(n)$ 如下：

$$r(n) \sim \underbrace{\left\{ \sum_{i \in \Omega} \gamma_i \exp\left[\frac{j2\pi(2i \cdot 32)n}{1024}\right] \right\}}_{g(n)} \underbrace{\left\{ \sum_{k=-28}^{28} D_k \exp\left[\frac{j2\pi kn}{1024}\right] \right\}}_{d(n)} \quad (\text{式4})$$

【0026】 其中， $d(n)$ 可被視為對調變訊號 $\{D_{-28}, \dots, D_{28}\}$ 進行64點反快速傅立葉轉換（64-point IFFT）及16次反快速傅立葉轉換內插（16-time IFFT interpolation）所得的結果。 $g(n)$ 可被視為對係數 $\{\gamma_0, \gamma_1, \dots, \gamma_{15}\}$ （不包含鑿穿的子通道）進行16點反快速傅立葉轉換所得的結果。

【0027】 為了降低計算複雜度，本發明忽略與調變訊號 $D_k$ 有關的 $d(n)$ ，以及只考慮與係數 $\gamma_i$ （例如其中的相位旋轉）及場景 $\Omega$ 有關的 $g(n)$ 。因此，在一合理假設的場景 $\Omega$ 中，若特定相位旋轉可使 $g(n)$ 具有最小峰值， $r(n) = g(n) \cdot d(n)$ 也對應地具有較小峰值，即 $r(n)$ 具有較小的峰均功率比。根據上述推論，本發明提出用於獲得相位 $\varphi_k$ （即係數 $\gamma_i$ ）的演算法如下：

$$\text{【0028】 } (\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3) = \arg \min_{(\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3)} \left\{ \max_{0 \leq n \leq 15} |g(n)| \right\}$$

$$\text{【0029】 } = \arg \min_{(\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3)} \left\{ \max_{0 \leq n \leq 15} \left| \sum_{i \in \Omega} \gamma_i \exp\left[\frac{j2\pi i n}{16}\right] \right| \right\} \quad (\text{式5})$$

【0030】 其中， $\min\{\cdot\}$ 為獲得最小值的運算，以及 $\arg\{\cdot\}$ 回傳滿足條件（或目標）的參數。首先，根據 $\max\{\cdot\}$ 運算，以 $n$ 為參數獲得複數組範圍的複數個最大範圍，其分別對應複數組候選數值。接著，根據 $\min\{\cdot\}$ 運算，獲得複數個最大範圍中一最小範圍，以及回傳該最小範圍所對應的參數 $(\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3)$ 。

【0031】 根據方程式（式5），為了獲得相位 $\varphi_k$ 所要執行的運作為16點反快速傅立葉轉換。根據習知技術，獲得相位 $\varphi_k$ 所要執行的運作為1024點反快速傅立葉轉換。因為N點反快速傅立葉轉換的計算複雜度約為 $O(N*\log(N))$ ，可推得習知技術的計算複雜度約為本發明的計算複雜度的160倍。因此，本發明的計算複雜度遠小習知技術的計算複雜度。

【0032】 如本領域具通常知事者所熟知，（反）離散傅立葉轉換常用於數學計算，以透過推導獲得演算法。（反）快速傅立葉轉換常用於實現（反）離散傅立葉轉換，但不限於此。在上述說明中，相關參數的數值是為了清楚說明本發明的實施例，例如頻寬（例如20MHz、320MHz），快速傅立葉轉換尺寸（例如16、64、1024），子通道數量（例如16）。實際上，本領域具通常知識者可根據系統需求及設計考量改變這些參數的數值。

【0033】 第4圖為本發明實施例一模擬結果的示意圖。第4圖包含有3個結果：本發明、習知技術1（IEEE 802.11-20/0699r1 (36-13)）及習知技術2（IEEE 802.11-20/0699r1 (36-14)）。橫軸為峰均功率比（dB），以及縱軸為互補累積分布函數（complementary cumulative distribution function，CCDF）。其中，習知技術1所使用的係數如下：

$$r_{k,320} = \begin{cases} 1, & k < -448 \\ -1, & -448 \leq k < -256 \\ 1, & -256 \leq k < -192 \\ -1, & -192 \leq k < 0 \\ -1, & 0 \leq k < 64 \\ 1, & 64 \leq k < 256 \\ -1, & 256 \leq k < 320 \\ 1, & 320 \leq k \end{cases} \quad (\text{式6})$$

【0034】 習知技術2所使用的係數如下：

$$r_{k,320} = \begin{cases} 1, & k < -448 \\ -1, & -448 \leq k < -256 \\ 1, & -256 \leq k < -192 \\ -1, & -192 \leq k < 0 \\ 1, & 0 \leq k < 64 \\ -1, & 64 \leq k < 256 \\ -1, & 256 \leq k < 320 \\ 1, & 320 \leq k \end{cases} \quad (\text{式7})$$

【0035】 根據互補累積分布函數及峰均功率比的定義，若一方法的曲線越靠左邊，表示該方法具有較好的效果，即峰均功率比越低。以峰均功率比13 dB為例，本發明約有40%的機率會發生峰均功率比大於13 dB，而習知技術1的機率約為76%，以及習知技術2的機率約為55%。

【0036】 前述通訊裝置20的運作方式可歸納為一流程50，用於處理峰均功率比，如第5圖所示。流程50包含以下步驟：

【0037】 步驟S500：開始。

【0038】 步驟S502：根據一第一反快速傅立葉轉換尺寸及一場景，對該場景中的複數個係數執行第一複數個反快速傅立葉轉換，以獲得複數個結果。

【0039】 步驟S504：獲得該複數個結果的複數個範數，以及獲得該複數個係數的複數個數值，其中根據一最大運算及一最小運算，該複數個數值對應於該複數個範數中一極值。

【0040】 步驟S506：根據一第二反快速傅立葉轉換尺寸、具有該複數個數值的該複數個係數及該場景，對複數個頻域訊號執行第二複數個反快速傅立葉轉換，以獲得複數個時域訊號，其中該第二反快速傅立葉轉換尺寸大於該第一反快速傅立葉轉換尺寸。

【0041】 步驟S508：結束。

【0042】 需注意的是，通訊裝置20（及其中的轉換模組200、處理模組210及傳送模組220）的實現方式可有很多種，例如由硬體（例如電路）實現。再舉例來說，可將上述模組整合為一或多個模組。此外，通訊裝置20可以硬體（例如電路）、軟體、韌體（為硬體裝置與電腦指令與資料的結合，且電腦指令與資料屬於硬體裝置上的唯讀軟體）、電子系統、或上述裝置的組合來實現，不限於此。

【0043】 綜上所述，本發明提供一種裝置及方法，用來處理峰均功率比。通訊裝置可花費較低的計算複雜度（即較低的功率）決定複數個係數，以及使用這些係數來降低頻域訊號的峰均功率比。因此，本發明可解決習知技術需要較高計算複雜度來處理峰均功率比的問題，降低處理峰均功率比的功率消耗。

以上所述僅為本發明之較佳實施例，凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化與修飾，皆應屬本發明之涵蓋範圍。

#### 【符號說明】

#### 【0044】

10:無線通訊系統

20、CD1、CD2:通訊裝置

200:轉換模組

210:處理模組

220:傳送模組

50:流程

S500、S502、S504、S506、S508:步驟

## 【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種處理峰均功率比（Peak-to-Average Power Ratio，PAPR）的通訊裝置，包含有：

- 一轉換模組，被設定根據一第一反快速傅立葉轉換（inverse fast Fourier transform，IFFT）尺寸及一場景，對該場景中的複數個係數執行第一複數個反快速傅立葉轉換，以獲得複數個結果；
- 一處理模組，耦接於該轉換模組，被設定獲得該複數個結果的複數個範數，以及獲得該複數個係數的複數個數值，其中根據一最大運算及一最小運算，該複數個數值對應於該複數個範數中一極值；以及
- 一傳送模組，耦接於該處理模組，被設定根據一第二反快速傅立葉轉換尺寸、具有該複數個數值的該複數個係數及該場景，對複數個頻域（frequency-domain）訊號執行第二複數個反快速傅立葉轉換，以獲得複數個時域（time-domain）訊號，其中該第二反快速傅立葉轉換尺寸大於該第一反快速傅立葉轉換尺寸。

【請求項2】 如請求項1所述的通訊裝置，其中獲得該複數個結果的該複數個範數，以及獲得該複數個係數的該複數個數值，其中該複數個數值使該複數個範數在該最大運算及該最小運算下具有該極值的步驟包含有：

- 將該複數個範數分為複數組範數，其中該複數組範數分別對應該複數個係數的複數組候選數值；
- 根據該最大運算，獲得該複數組範數的複數個最大範數，其中該複數個最大範數分別對應該複數組候選數值；
- 根據該最小運算，選擇出該複數組候選數值中一組候選數值為該複數個數值，其中該組候選數值對應於該複數個最大範數中一最小範數，以及該



最小範數為該極值。

- 【請求項3】 如請求項1所述的通訊裝置，其中該複數個係數對應於用來傳送該複數個頻域訊號的複數個子通道。
- 【請求項4】 如請求項1所述的通訊裝置，其中該複數個係數包含有複數個相位。
- 【請求項5】 如請求項1所述的通訊裝置，其中該複數個係數用於降低該複數個頻域訊號的一峰均功率比。
- 【請求項6】 如請求項1所述的通訊裝置，其中該複數個範數為複數個絕對值範數。
- 【請求項7】 如請求項1所述的通訊裝置，其中該複數個頻域訊號為複數個正交分頻多工（orthogonal frequency-division multiplexing，OFDM）訊號。
- 【請求項8】 如請求項1所述的通訊裝置，其中該複數個頻域訊號為複數組的重複訊號。
- 【請求項9】 一種處理峰均功率比（Peak-to-Average Power Ratio，PAPR）的方法，包含有以下步驟：
- 根據一第一反快速傅立葉轉換（inverse fast Fourier transform，IFFT）尺寸及一場景，對該場景中的複數個係數執行第一複數個反快速傅立葉轉換，以

獲得複數個結果；

獲得該複數個結果的複數個範數，以及獲得該複數個係數的複數個數值，其中根據一最大運算及一最小運算，該複數個數值對應於該複數個範數中一極值；以及

根據一第二反快速傅立葉轉換尺寸、具有該複數個數值的該複數個係數及該場景，對複數個頻域（frequency-domain）訊號執行第二複數個反快速傅立葉轉換，以獲得複數個時域（time-domain）訊號，其中該第二反快速傅立葉轉換尺寸大於該第一反快速傅立葉轉換尺寸。

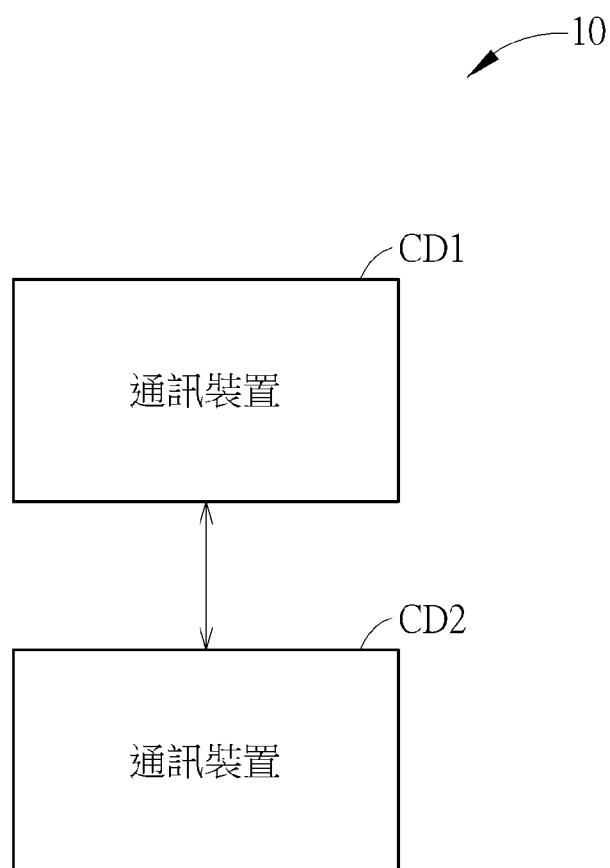
**【請求項10】** 如請求項9所述的方法，其中獲得該複數個結果的該複數個範數，以及獲得該複數個係數的該複數個數值，其中該複數個數值使該複數個範數在該最大運算及該最小運算下具有該極值的步驟包含有：

將該複數個範數分為複數組範數，其中該複數組範數分別對應該複數個係數的複數組候選數值；

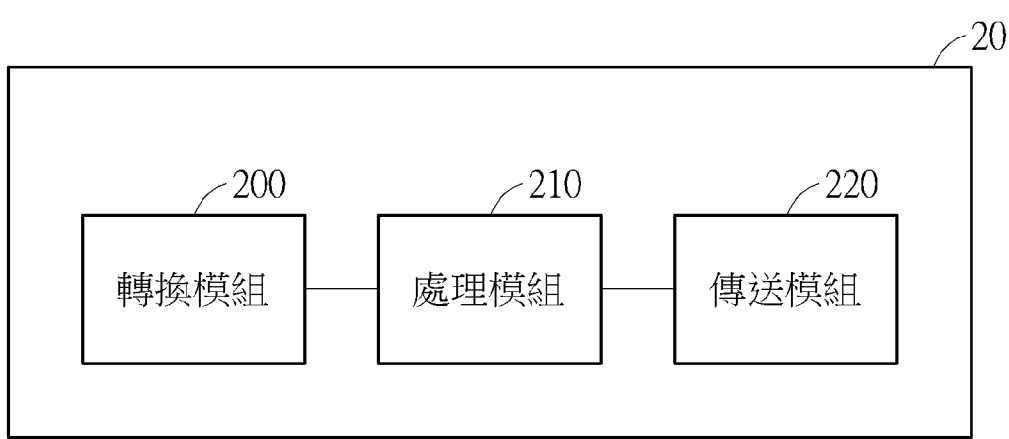
根據該最大運算，獲得該複數組範數的複數個最大範數，其中該複數個最大範數分別對應該複數組候選數值；

根據該最小運算，選擇出該複數組候選數值中一組候選數值為該複數個數值，其中該組候選數值對應於該複數個最大範數中一最小範數，以及該最小範數為該極值。

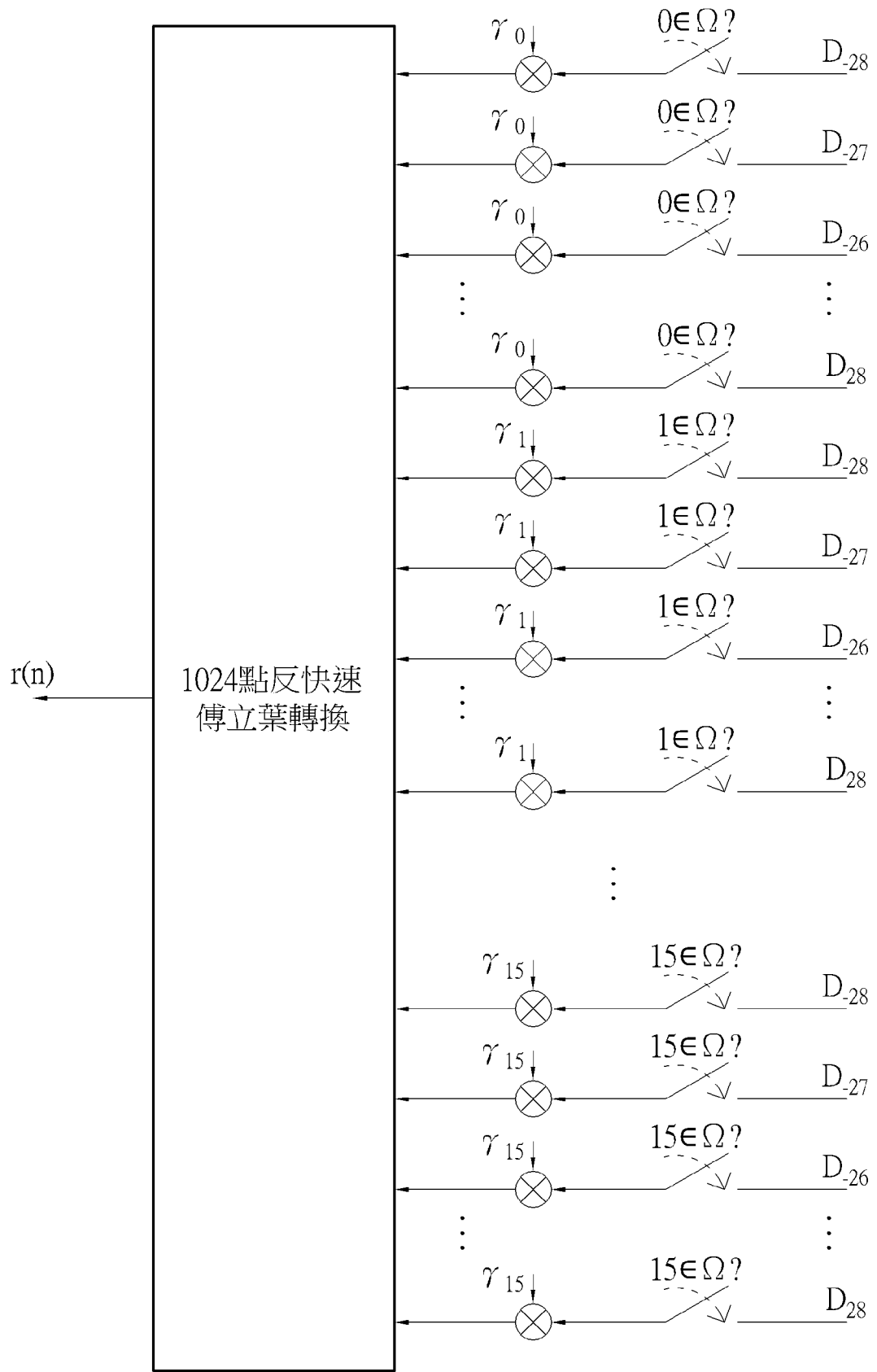
# 【發明圖式】



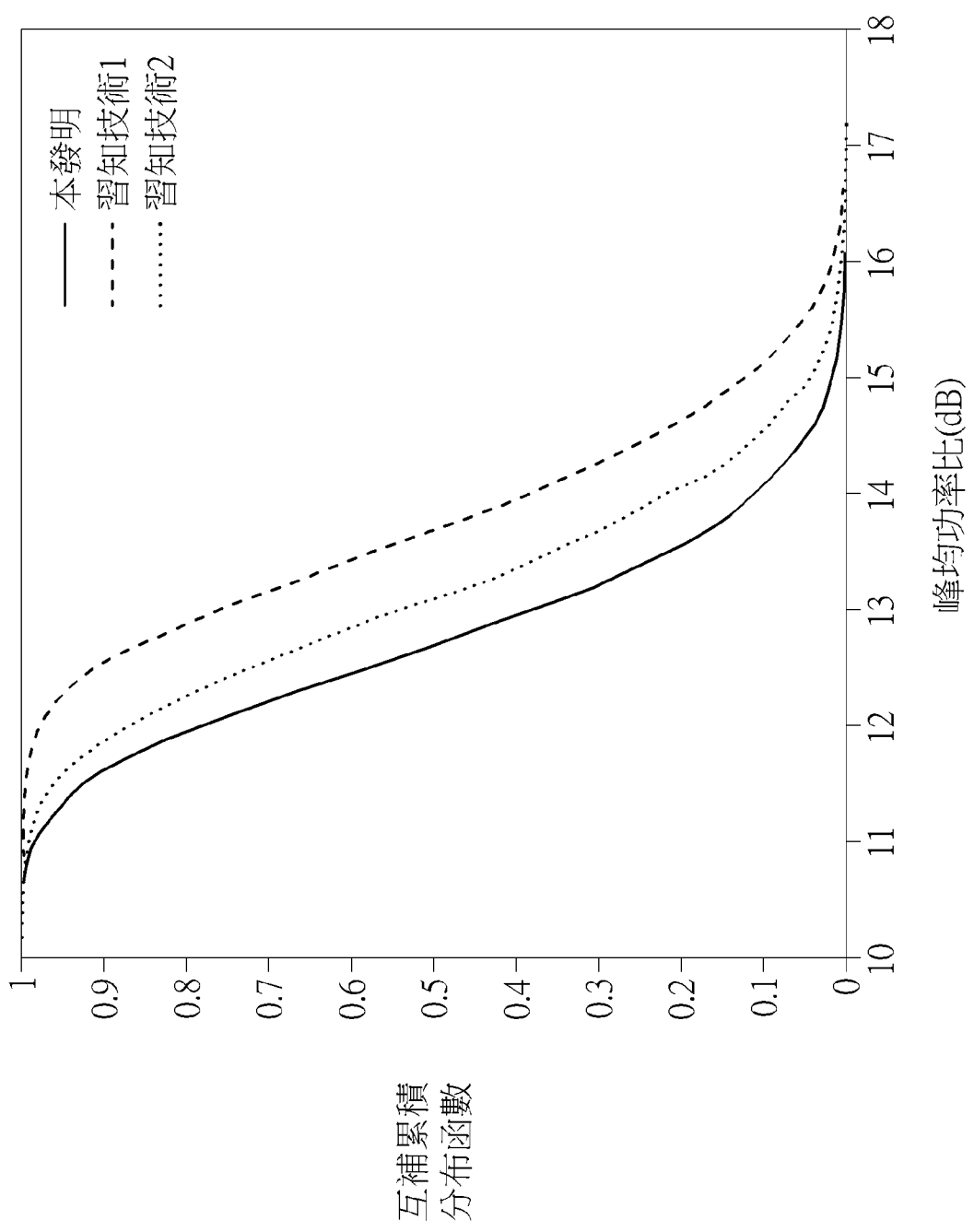
## 第1圖



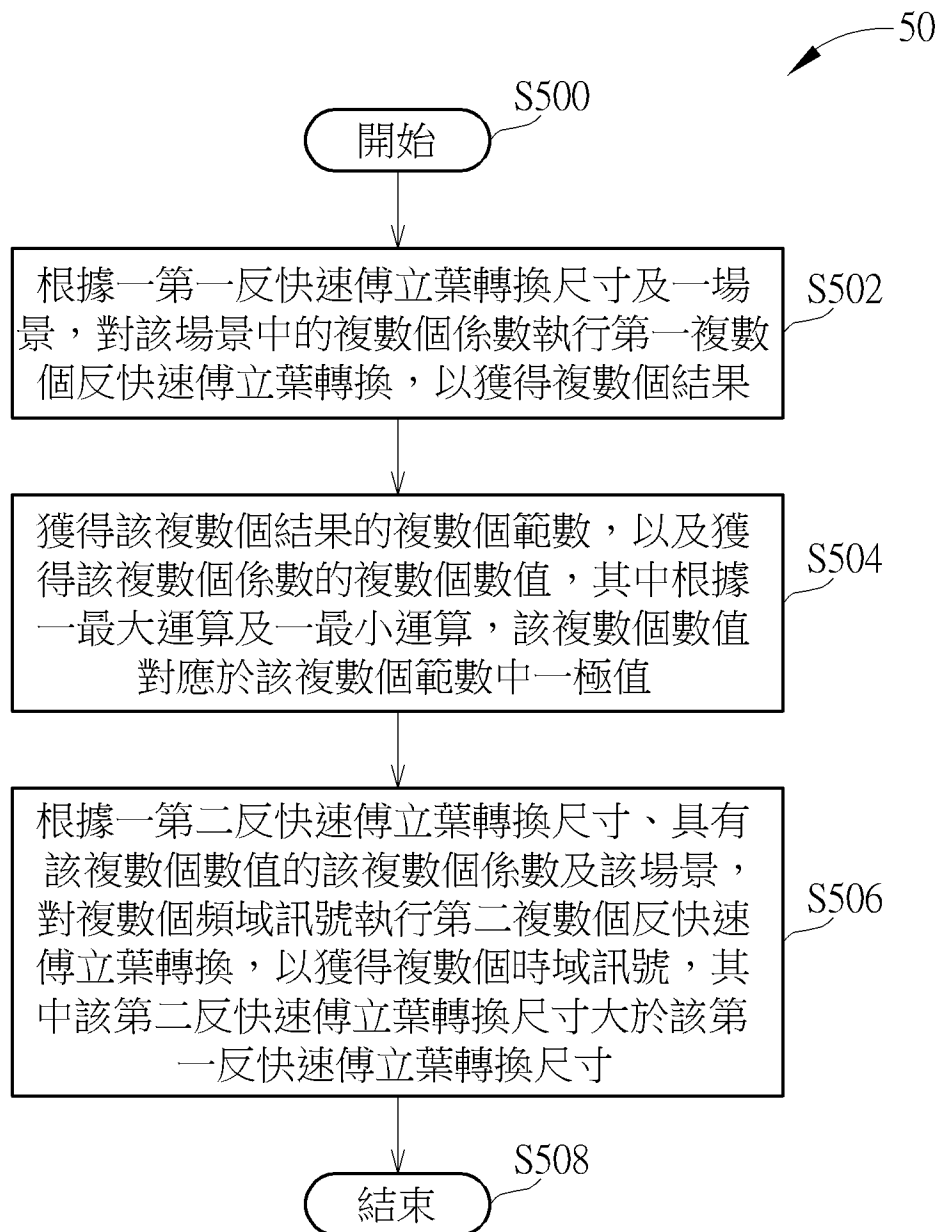
第2圖



第3圖



第4圖



第5圖