



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201407363 A

(43) 公開日：中華民國 103 (2014) 年 02 月 16 日

(21) 申請案號：102110405

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 03 月 25 日

(51) Int. Cl. : **G06F13/42 (2006.01)**

(30) 優先權：2012/08/08 南韓 10-2012-0086814

(71) 申請人：三星電子股份有限公司 (南韓) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (KR)
南韓

(72) 發明人：李哲浩 LEE, CHEOL-HO (KR)

(74) 代理人：詹銘文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：20 共 57 頁

(54) 名稱

訊號處理器、電子裝置、訊號處理方法以及電腦可讀取記錄媒體

SIGNAL PROCESSOR, ELECTRONIC APPARATUS, METHOD OF SIGNAL PROCESSING, AND
COMPUTER-READABLE RECORDING MEDIUM

(57) 摘要

一種訊號處理器，包括接收器、訊號產生器、資訊獲取單元和控制器。接收器用於接收要傳送給外部裝置的資料。訊號產生器用以進行使用預設預衰減(de-emphasis)值對上述接收到的資料預衰減並用以輸出預衰減後的到外部裝置。資訊獲取單元用以從外部裝置接收等化器(equalizer)資訊。控制器用以基於接收的等化器資訊來控制訊號產生器的預衰減值。

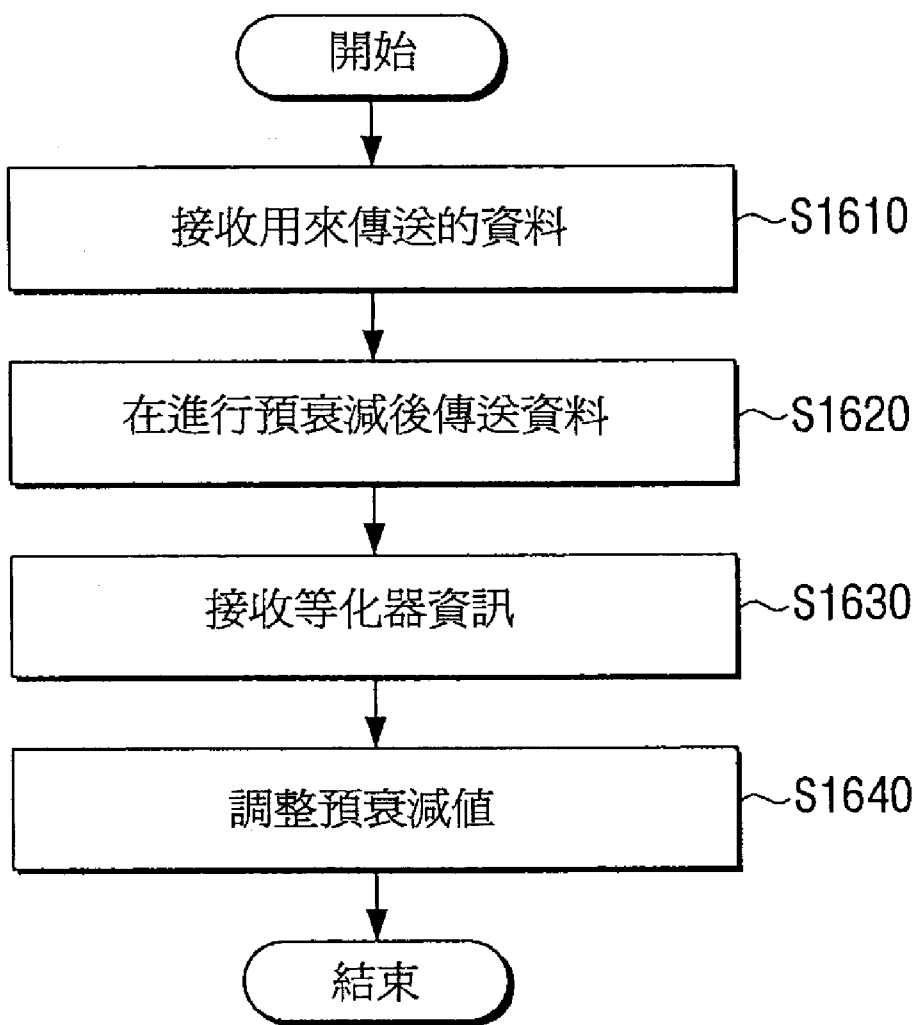


圖 16



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201407363 A

(43) 公開日：中華民國 103 (2014) 年 02 月 16 日

(21) 申請案號：102110405

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 03 月 25 日

(51) Int. Cl. : **G06F13/42 (2006.01)**

(30) 優先權：2012/08/08 南韓 10-2012-0086814

(71) 申請人：三星電子股份有限公司 (南韓) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD. (KR)
南韓

(72) 發明人：李哲浩 LEE, CHEOL-HO (KR)

(74) 代理人：詹銘文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：20 共 57 頁

(54) 名稱

訊號處理器、電子裝置、訊號處理方法以及電腦可讀取記錄媒體

SIGNAL PROCESSOR, ELECTRONIC APPARATUS, METHOD OF SIGNAL PROCESSING, AND
COMPUTER-READABLE RECORDING MEDIUM

(57) 摘要

一種訊號處理器，包括接收器、訊號產生器、資訊獲取單元和控制器。接收器用於接收要傳送給外部裝置的資料。訊號產生器用以進行使用預設預衰減(de-emphasis)值對上述接收到的資料預衰減並用以輸出預衰減後的到外部裝置。資訊獲取單元用以從外部裝置接收等化器(equalizer)資訊。控制器用以基於接收的等化器資訊來控制訊號產生器的預衰減值。

發明摘要

※ 申請案號：102110405

※ 申請日：102.3.25

※IPC 分類：G06F 13/42

【發明名稱】

訊號處理器、電子裝置、訊號處理方法以及電腦可讀取記錄媒體

SIGNAL PROCESSOR, ELECTRONIC APPARATUS, METHOD OF
SIGNAL PROCESSING, AND COMPUTER-READABLE
RECORDING MEDIUM

【中文】

一種訊號處理器，包括接收器、訊號產生器、資訊獲取單元和控制器。接收器用於接收要傳送給外部裝置的資料。訊號產生器用以進行使用預設預衰減（de-emphasis）值對上述接收到的資料預衰減並用以輸出預衰減後的到外部裝置。資訊獲取單元用以從外部裝置接收等化器（equalizer）資訊。控制器用以基於接收的等化器資訊來控制訊號產生器的預衰減值。

【英文】

A signal processor includes a receiver to receive data to be transmitted to an external device, a signal generator to process de-emphasis of the received data using a preset de-emphasis value and to output the resultant data to the external device, an information acquisition unit to receive equalizer information from the external device, and a controller to control the de-emphasis value of the

signal generator based on the received equalizer information.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 16。

【本代表圖之符號簡單說明】：

S1610~S1640：步驟

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

signal generator based on the received equalizer information.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 16。

【本代表圖之符號簡單說明】：

S1610~S1640：步驟

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】

訊號處理器、電子裝置、訊號處理方法以及電腦可讀取記錄媒體

SIGNAL PROCESSOR, ELECTRONIC APPARATUS, METHOD OF

SIGNAL PROCESSING, AND COMPUTER-READABLE

RECORDING MEDIUM

【技術領域】

本揭露提供一種訊號處理器、一種包括訊號處理器的電子裝置、一種訊號處理方式和一種可供電腦讀取的記錄媒體的裝置和方法，且特別是有關於一種具備根據系統環境來自適應性地控制預衰減增益值的預衰減方式的訊號處理器、一種包括訊號處理器的電子裝置、一種訊號處理方法和一種電腦可讀取記錄媒體的裝置和方法。

【先前技術】

【0001】 電子裝置包括多種介面，近年來，可與硬碟或光碟機傳輸的高速列序匯流排（例如，串列 ATA（Serial ATA, SATA）匯流排）已廣泛應用。

【0002】 串列匯流排為一種在每次通訊時僅基於一位元來傳送資料的介面。由於近年來的串列匯流排可高速運作，因此可能發生符號間干擾(Inter-symbol interference, ISI)、集膚效應(skin effect)(或

是波形效應(wave effect)和電損失(electric loss)的問題。集膚效應是當電流流經高導電材料時，導電性的衰減或是電阻的增加，而電損失是指當交流(alternating current, AC)電場施加在介電質物質上時所導致的損失。符號間干擾是指因傳遞路徑或放大器所限制的頻寬，或是在傳遞路徑上的具有非線性特性的相位，使得某一時槽的符號波形影響到另一時槽的符號波形。符號間干擾所造成的失真波形可參考圖 18 中所示。

【0003】 符號間干擾可由預衰減 (de-emphasis) 技術或是等化器 (Equalizer) 技術來進行補償。具體而言，在串列匯流排的傳送端藉由預衰減技術來應付符號間干擾，而在串列匯流排的接收端利用等化器技術來改善接收到的波形。藉由圖 19 所示的範例為應用預衰減技術和等化器技術之後的訊號波形。更具體而言，圖 19A 所示為尚未應用預衰減和等化器技術的訊號波形，圖 19B 所示為僅應用預衰減技術的訊號波形，圖 19C 所示為僅應用等化器技術的訊號波形，而圖 19D 所示為同時應用預衰減和等化器技術的訊號波形。

【0004】 此外，藉由於傳輸通道變得更加複雜，而且訊號以更高的速度在傳輸，若僅利用一種技術較難將訊號補償至所需的程度。因此，當訊號在約十億赫茲 (GHz) 的頻寬上進行高速傳輸時，可藉由同時採用預衰減技術和等化器技術的方式來確保訊號品質。

【0005】 然而，當傳統的串列介面採用預衰減技術和等化器技術

時，僅利用一固定的預衰減值和固定的等化器值。因此，當新的裝置連結時，訊號將會更失真。此現象將進一步在以下的圖 20 中說明。圖 20 所示為在相同系統中使用相同預衰減方式的情況下，應用等化器技術和未應用等化器技術的模擬結果。

【0006】 傳統上，預衰減和等化技術是利用固定的預衰減值和等化器值，而這些固定的預衰減值和等化器值可透過例如模擬等多種不同的記錄方法（logging method）來進行最佳化。因此，傳輸訊號不會有如圖 20A 所示的失真情形。

【0007】 然而，當傳統的串列介面採用預衰減技術和等化器技術時，僅利用一固定的預衰減值和固定的等化器值。因此，當新的裝置連結時，訊號將會更失真。此現象將進一步在以下的圖 20 中說明。圖 20 所示為在相同系統中使用相同預衰減方式的情況下，應用等化器技術和未應用等化器技術的模擬結果。

【0008】 若預衰減值是設定為高增益值，且新安裝的裝置的等化器也被設定為高增益值，系統可能會因產生嚴重失真而出現如圖 20B 所示的無定向（disoriented）波形。因此，訊號特性將會依據預衰減的特性而惡化的比未使用等化技術更嚴重。

【發明內容】

【0009】 本發明性概念的示範性實施例可克服上述的缺點以及其他上述未提及的缺點。而且，本發明概念不需要用以克服上述的缺點，且本發明概念的示範性實施例也可能無法克服任何上述的

問題。

【0010】 本發明性提供一種可根據系統環境來自適應性調整預衰減增益值訊號處理器，以及包括此訊號處理器、訊號處理方法和電腦可讀取記錄媒體的電子裝置。

【0011】 本發明的額外特徵及功能將列舉於以下說明中，並且在部分描述中顯而易見，或者可藉由實施本發明概念而獲悉。

【0012】 本發明的額外特徵及功能可藉由提供一種訊號處理器來實現，訊號處理器包括接收器、訊號產生器、資訊獲取單元和控制器。接收器用以接收欲傳送至外部裝置資料。訊號產生器利用預設的預衰減值以對接收到的資料進行預衰減，且輸出預衰減後的資料至外部裝置。資訊獲取單元用以從外部裝置接收等化器資訊。以及控制器基於接收到的等化器資訊控制訊號產生器的預衰減值。

【0013】 上述等化器資訊可包括在外部裝置中提供的等化器增益值。

【0014】 上述訊號處理器可更包括儲存器和控制器。儲存器用以儲存多個等化器增益值和與等化器增益值相對應的多個預衰減增益值至對照表。控制器可基於儲存在儲存器的對照表和接收到的等化器資訊控制訊號產生器的預衰減增益值。

【0015】 上述對照表可基於預衰減增益值是否符合第一條件或第二條件來分類和儲存預衰減增益值，以及控制器可根據符合第一條件的預衰減增益值和符合第二條件的預衰減增益值來控制訊號

產生器的預衰減增益值，這需要依賴訊號處理器的運作狀態。

【0016】 上述第一條件以訊號波型的大小為優先考慮，而第二條件以訊號時序（timing）的寬度為優先考慮。

【0017】 在調整訊號產生器的預衰減值之前，上述控制器可控制訊號產生器以第一通訊速度傳輸，且在調整該訊號處理器的預衰減值之後，以高於第一通訊速度的第二通訊速度傳輸。

【0018】 上述訊號處理器可更包括，此訊號接收器可使用預設等化值對從外部裝置接收到的訊號進行等化，以及用以輸出上述進行等化後的訊號的輸出單元。

【0019】 上述資訊獲取單元可使用訊號接收器接收外部裝置的等化器資訊。

【0020】 上述資訊獲取單元可從不同於訊號產生器的介面方式的介面方式接收外部裝置的等化器資訊。

【0021】 本發明的額外特徵及功能也可藉由提供一種訊號處理器來實現，上述訊號處理器包括訊號接收器、輸出單元和資訊提供者。訊號接收器使用預設等化值對從外部裝置接收到的訊號進行等化，且輸出單元用以輸出等化後的訊號，資訊提供者利用對應於預設等化器值的等化器資訊提供給外部裝置。

【0022】 上述訊號處理器可更包括接收器、訊號產生器和資訊提供者。接收器接收欲傳送到外部裝置的訊號。訊號產生器利用預設預衰減值對接收到的訊號進行預衰減，且傳送預衰減後的資料到外部裝置。資訊提供者可利用訊號產生器提供等化器資訊到外

部裝置。

【0023】 上述的資訊提供器可從不同於訊號產生器的介面方式的介面方式提供外部裝置的等化器資訊。

【0024】 本發明的額外特徵及功能也可藉由提供一種電子裝置來實現，電子裝置包括功能單元、控制器和通訊介面。功能單元用以執行預定的功能。控制器用以控制功能單元。通訊介面用以在功能單元和控制器之間傳輸和接收資料。上述通訊介面可包括第一串列介面以及第二串列介面。第一串列介面接收來自控制器的資料，對接收到的資料預衰減和輸出預衰減後的資料。第二串列介面接收從該第一串列介面輸出的訊號，對接收到的訊號進行等化和提供等化後的訊號至功能單元。第一串列介面可從第二串列介面接收等化器資訊，以及基於接收到的等化器資訊調整第一串列介面的預衰減增益值。

【0025】 上述第二串列介面可從功能接收資料，對接收資料進行預衰減，以及輸出預衰減後的資料。並且第一串列介面可接收從第二串列介面輸出的訊號，對接收到的訊號進行等化，且提供等化後的訊號至控制器。

【0026】 上述第二串列控制介面可從第一串列介面接收等化器資訊，以及基於接收到的等化器資訊調整第二串列介面的預衰減值。

【0027】 上述第一串列介面可從第二串列介面接收預衰減資訊，以及基於接收到的預衰減資訊調整第一串列介面的等化器增益值。

【0028】 在調整第一串列介面的預衰減值之前，上述控制器可控制通訊介面以第一通訊速度傳輸，以及在調整第一串列介面的預衰減值之後，以高於第一通訊速度的第二通訊速度傳輸。

【0029】 上述電子裝置可更包括儲存器和控制器。儲存器用以儲存對照表，對照表包括多種等化器增益值和上述等化器增益值相對應的多種預衰減增益值。控制器可基於儲存在儲存器的對照表和接收到的等化器資訊調整通訊介面的預衰減增益值。

【0030】 本發明的額外特徵及功能也可藉由提供一種訊號處理方法實現，包括接收欲傳送到外部裝置的訊號，利用預設預衰減值對接收到的訊號進行預衰減且傳送預衰減後的資料，接收從外部裝置得到的等化器資訊，以及基於接收到的等化器資訊調整預設預衰減值。

【0031】 本發明的額外特徵及功能也可藉由提供一種電腦可讀取記錄媒體實現。電腦可讀取記錄媒體包括電腦可讀取的程式碼，上述電腦可讀取程式碼是在訊號處理器中應用訊號處理方式的一個程式，其中上述訊號處理方式可包括接收欲傳送到外部裝置的訊號，利用預設預衰減值對接收到的訊號進行預衰減且傳送預衰減後的資料，接收從外部裝置得到的等化器資訊，以及基於接收到的等化器資訊調整預設的預衰減值。

【0032】 本發明性額外特徵及功能也可藉由提供一種訊號處理系統實現。所述訊號處理系統包括第一訊號處理器和第二訊號處理器。第一訊號處理器可包括接收器、訊號產生器、資訊獲取單元 5

和控制器，接收器用以接收欲傳送到外部裝置的訊號。訊號產生器利用一個預設預衰減值對接收到的訊號進行預衰減，並傳送預衰減後的資料到外部裝置。資訊獲取單元用以接收從來自外部裝置的等化器資訊。控制器用以基於接收到的等化器資訊控制預設預衰減值。第二訊號處理器可包括訊號接收器、輸出單元和資訊提供器。訊號接收器用以接收第一訊號處理器的訊號產生器的輸出資料且使用預設等化值對訊號進行等化。輸出單元用以輸出等化後的訊號。資訊提供器用以基於預設的等化器值的等化器資訊提供給第一訊號處理器的資訊獲取單元。

【0033】 本發明的額外特徵及功能也可藉由提供一種訊號處理器來實現。訊號處理器包括接收器和訊號產生器。接收器用以接收欲傳送到外部裝置的訊號。訊號產生器利用預設預衰減值對接收到的訊號進行第一預衰減，且利用來自外部裝置的變動預衰減值進行第二預衰減，其中變動預衰減值反應於進行第一預衰減的資料的特性。

【0034】 上述進行預衰減技術的資料的特性可至少包括傳輸速度和資料的寬度時序中的其中之一。

【0035】 上述變動預衰減值可對應於外部裝置的運作狀態。

【0036】 上述外部裝置可是一個新安裝的外部裝置，用以與訊號處理器通訊傳輸。訊號產生器可根據資料的第一預衰減值來執行與外部裝置的第一通訊傳輸，以及根據資料的變動預衰減值來執行與外部裝置的第二通訊傳輸。

【0037】 上述外部裝置可以是用以提供新功能給電子裝置的功能單元，以及上述的訊號產生器可用以執行電子裝置的新功能與外部裝置通訊傳輸。

【圖式簡單說明】

【0038】

- 圖 1 是依據本發明之一實施例繪示的電子裝置方塊圖。
- 圖 2 是依據圖 1 實施例繪示的電子裝置細部方塊圖。
- 圖 3 是依據圖 1 實施例繪示的電子裝置方塊圖。
- 圖 4 是依據本發明之一實施例繪示的通訊介面方塊圖。
- 圖 5 是依據圖 4 實施例繪示的通訊介面的第一訊號處理器方塊圖。
- 圖 6 繪示預衰減的技術原理。
- 圖 7 是繪示預衰減應用的示意圖。
- 圖 8 是依據圖 4 實施例繪示的通訊介面的第二訊號處理器方塊圖。
- 圖 9 繪示等化器的技術原理
- 圖 10 繪示判別回授等化器 (DFE equalizer) 的結構
- 圖 11 繪示藉由等化器處理後的訊號
- 圖 12 是依據本發明之一實施例繪示傳送等化器資訊的運作。
- 圖 13 是依據本發明之一實施例繪示傳送等化器資訊的運作。
- 圖 14 是依據本發明之一實施例繪示對照表。

圖 15 是依據本發明之一實施例繪示對照表。

圖 16 是依據本發明之一實施例繪示的於電子裝置使用的訊號處理方式流程圖。

圖 17 是依據本發明之一實施例繪示的於電子裝置使用的訊號處理方式流程圖。

圖 18 繪示符號間干擾 (ISI) 造成波形的失真。

圖 19 繪示進行預衰減及/或等化器的波形。以及

圖 20 繪示應用相同預衰減方式且應用等化器的模擬結果，以及不應用等化器的模擬結果。

【實施方式】

【0039】 現將詳細參考本發明之示範性實施例，在附圖中說明所述示範性實施例之實例。另外，凡可能之處，在圖式及實施方式中使用相同標號的元件/構件代表相同或類似部分。

【0040】 在敘述中定義的內容（例如詳細的架構和元件）是提供用於幫助全面理解本發明的概念。因此，顯然地，即便不具有這些這些特別定義的內容，本發明的示例性實施例仍可實施。此外，由於通常知識中的功能或架構可能會混淆本發明，因而並未在此詳細描述。

【0041】 圖 1 是依據本發明之一實施例繪示的電子裝置 100 方塊圖。

【0042】 請參照圖 1，電子裝置 100 可包括控制器 110、功能單元

120 以及通訊介面 200。電子裝置 100 可利用一個串列介面來跟和內部或外部裝置通訊傳輸，例如個人電腦、筆記型電腦、平板電腦裝置、可攜帶型多媒體播放器 (Portable Multimedia Player, PMP)、智慧型手機、印表機以及掃描器。

【0043】 控制器 110 可控制電子裝置 100 內的元件。控制器 110 可決定是否需要控制在通訊介面 200 的預衰減的增益值。控制器 110 可在電子裝置 100 的運作改變 (例如，當電子裝置 110 開機，或者當初始化通訊介面 200) 時，決定控制上述預衰減的增益值。

【0044】 控制器 110 可控制通訊介面 200 調整通訊介面 200 的預衰減增益值。若控制增益值已經如上述所描述的需求決定，控制器 110 可控制通訊介面 200 來調整調整在通訊介面 200 的預衰減增益值。控制器 110 可利用儲存在儲存器的對照表 (其將會在以下描述) 以及控制預衰減的增益值。藉由參照圖 14 和圖 15 可進一步的解釋利用對照表來控制預衰減增益值，其將在以下描述。

【0045】 控制器 110 可決定電子裝置 100 的運作模式。具體而言，控制器可考慮是否有使用者在操控、使用者操作所花的時間和電源是否連結來決定電子裝置 100 的運作模式。上述的運作模式可包括省電模式、在未使用外部電源運作的情況下，內部電的電池模式池，以及在使額外提供外部電源的情況下運作的正常模式。

【0046】 功能單元 120 可執行其預定的功能。功能單元 120 可利用通訊介面 200 來和控制器 110 通訊傳輸，以及根據控制器 110 的控制執行預定的功能。功能單元 120 可以是 CD-ROM、DVD 讀 5

取器或是讀取光碟片資料的藍光光碟機，以及例如是硬碟機或是固態硬碟（Solid-State Drive，SDD）的非揮發性的記憶體，以及使用資料來執行影印在列印媒體的列印裝置，及/或當電子裝置 100 為複合裝置而，其中用以執行掃描的掃描器。

【0047】 通訊介面 200 可傳送和接收在功能單元 120 和控制器 110 之間。通訊介面 200 可利用串列介面來傳送和接收資料。利用串列介面方式傳送和接收的運作將藉由參照圖 4 而在以下描述。串列介面可以是序列進階技術連接（Serial-ATA，SATA）。在一實施例中，通訊介面 200 可運作於序列介面方式中，此外，通訊介面 200 亦可支援其他介面方式，其運作時可與使用串列介面方式具有相同成效。

【0048】 在一實施例中，電子裝置 100 根據可依據系統環境而適應性地控制通訊介面的預衰減的增益值。因此，當使用者使用新安裝的裝置進行高速傳輸至電子裝置時，將更安全或更可靠。

【0049】 圖 2 是依據圖 1 實施例繪示的電子裝置 100' 細部方塊圖。

【0050】 請參照圖 2，電子裝置 100 可包括控制器 110、功能單元 120、使用者介面 130、儲存器 140 和通訊介面 200。

【0051】 在圖 2 中電子裝置 100' 的控制器 110、功能單元 120 和通訊介面 200 可和圖 1 中的電子裝置 100 以及被描述在圖 1 相似，這將不會爲了簡短的理由而進一步解釋。

【0052】 使用者介面 130 可包括多種功能鍵，其可讓使用者設定

或選擇電子裝置 100' 所提供的功能，以及可顯示電子裝置 100' 所提供的多種功能。使用者介面 130 可應用於例如觸碰螢幕或面板中，用以提供輸入和輸出的功能，或者實現在結合滑鼠和螢幕的裝置中。

【0053】 儲存器可儲存用以驅動電子裝置 100' 的程式。當儲存器 140 運行時，其可儲存包括多種指令語言類別的程式。上述的程式可包括主啟動記錄 (Master Boot Record, MBR) (或全球唯一識別碼 (Global Unique Identifier, GUID) 分割表) 和作業系統 (Operation System, OS)。此外，雖然上述實施例描述儲存器 140 和控制器 100 之間可直接傳送和接收資料，儲存器 140 亦可透過如圖 3 所繪示的通訊介面 200 來和控制器 110 作通訊傳輸。儲存器 140 和控制器 110 可利用串列介面方式來和彼此連結。

【0054】 儲存器 140 可儲存對照表。對照表可作為用以記錄或提供多個等化器的增益值，和對應於這些等化器增益值的多個預衰減的增益值的表。對照表可根據多次實驗來對設備最佳化，且對照表可藉由更新韌體或其他方式來更新。對照表可被儲存在電子設備的基本輸入輸出系統 (Basic Input Output System, BIOS)。BIOS 可儲存基本資訊，上述的基本資訊可用以初始化電子設備中的元件。此外，對照表可利用第一條件來分類預衰減的增益值，和利用第二條件來分類預衰減增益值，並記錄此二者。詳細的對照表架構將藉由參照圖 14 和圖 15 而進一步敘述於下。

【0055】 在敘述圖 1 和圖 2 時，通訊介面 200 可提供於電子裝置 5

100 中的功能單元 120 和控制器 110 之間，並傳送和接收功能單元 120 和控制器 110 之間的訊號。然而，通訊介面 200 可被利用串列介面方式來應用在傳送和接收資料或控制訊號，並傳輸在上述兩個單元之間的資料。更進一步來說，雖然圖式所描繪的通訊介面 200 是提供在元件之間，或者，通訊介面 200 可和外部裝置作通訊傳輸。這將會藉由參照圖 3 來進一步解釋。

【0056】 圖 3 是依據本發明之一實施例繪示的電子裝置 100” 方塊圖。

【0057】 藉由參照圖 3，電子裝置 100” 可包括控制器 100、功能單元 120、使用者介面 130、儲存器 140 和通訊介面 200’。與圖 2 相較之下，儲存器 140 可透過通訊介面 200 來連結到控制器 110，以及通訊介面 200’ 可被連結到外部裝置 10。

【0058】 通訊介面 200’ 可安裝於電子裝置 100” 中，以透過區域網路(local area network, LAN)、網際網路，或全球行動系統(Globe System for Mobile Communication, GSM)、通用行動通訊系統(Universal Mobile Telecommunication System, UMTS)、長期演進(Long Term Evolution, LTE)和無線寬頻帶(Wireless Broadband, WiBro) 等的無線通訊來與外部裝置 10 連接。

【0059】 通訊介面 200’ 可利用串列介面方式來和外部裝置傳送與接收資料。如圖 4 所繪示的通訊介面 200’，其可包括一個或多個元件，例如是提供於電子裝置 100” 中的第一串列介面 300 和提供於外部裝置的第二串列介面 400。

【0060】 此外，如同圖 2 所述，通訊介面 200' 可在電子裝置 100 中的功能單元 120、儲存器 140 和控制器 110 之間傳送和接收資料。

【0061】 圖 4 是依據本發明之一實施例繪示的通訊介面 200(或是 200') 方塊圖。

【0062】 請參照圖 4，通訊介面 200 可包括第一串列介面 300、訊號傳送通道 20 和第二串列介面 400。簡言之，一個透過第一串列介面 300 來傳送和接收資料的元件可稱為第一裝置，而一個透過第二串列介面 400 來傳送和接收資料的元件可稱作第二裝置。舉例而言，第一裝置和第二裝置可以是圖 1 中的控制器 110 和功能單元 120、圖 3 中的控制器 110 和儲存器 140 或是圖 3 中的電子裝置 100 (100' 或是 100'') 和外部裝置 10。

【0063】 第一串列介面 300 可利用串列介面方式傳送從第一裝置接收到的資料至第二串列介面 400，以及利用串列介面方式傳送從第二串列介面 400 接收到的訊號至第一裝置。第一串列介面 300 可包括用以執行傳送操作的第一訊號處理器 500 和用以執行接收操作的第二訊號處理器 600。

【0064】 第二串列介面 400 可利用串列介面方式傳送從第二裝置接收到的資料至第一串列介面 300，以及利用串列介面方式傳送從第一串列介面 300 接收到的訊號至第二裝置。第二串列介面 400 可包括用以執行傳送操作的第一訊號處理器 500 和用以執行接收操作的第二訊號處理器 600。

【0065】 除了元件和鄰近其他元件的擺放位置之外，第一串列介

面 300 和第二串列介面 400 可有相同的架構和操作。因此，第一串列介面 300 的第一訊號處理器 500 和第二串列介面 400 的第二訊號處理器 600 將在以下敘述。

【0066】 圖 5 所描繪的是圖 4 中的第一訊號處理器 500 的詳細的方塊圖。爲了簡單解釋，第一串列介面 300 的第一訊號處理器 500 將在下面描述。

【0067】 請參照圖 5，第一訊號處理器 500 可包括接收器 510、訊號產生器 520、資訊獲取單元 530 和控制器 540。

【0068】 接收器 510 可接收欲傳送到外部裝置的資料。接收器 510 可接收欲傳送到外部裝置的資料。接收器 510 可接收欲從第一裝置傳送到外部裝置的資料，所述外部裝置例如是第二裝置。

【0069】 訊號產生器 520 可包括用以對訊號預衰減的預衰減單元。訊號產生器 520 可對接收到的訊號進行預衰減。訊號產生器 520 可利用預設的預衰減值（例如預設的預衰減增益值）對從接收器 510 接收到的資料進行預衰減。此外，上述的預衰減值（即，上述的預衰減增益值）可藉由控制器的控制調整，這將在下面敘述。此處所使用的”預衰減技術”是指用以補償在建設當前位元的過程中，因先前位元所產生的影響的技術，這將可藉由參照圖 6 來在下面更詳細地敘述。

【0070】 訊號產生器 520 可在進行預衰減後輸出訊號。訊號產生器 520 可透過圖 4 中的訊號傳送通道 20 傳送預衰減後的訊號到第二串列介面 400。在調整預衰減值之前，訊號處理器 520 可用第一

通訊速度傳輸，接著，在調整預衰減值之後，以第二通訊速度傳輸。

【0071】 資訊獲取單元 530 可接收從外部裝置（例如第二串列介面 400）來的等化器資訊。資訊獲取單元 530 可利用串列介面方式或是其他介面方式，接收從外部裝置（例如第二串列介面 400）來的等化器資訊。從其他介面方式接收到的等化器資訊的流程將藉由參照圖 12 來在以下敘述。從串列介面方式接收到的等化資訊的流程將藉由參照圖 13 來在以下敘述。

【0072】 控制器 540 可調整訊號產生器 520 的預衰減值。控制器 540 可利用從資訊獲取單元 530 接收到的等化器資訊和預存的對照表，再選擇將應用於訊號產生器 520 的預衰減值，以及利用預衰減值來調整訊號產生器 520 的預衰減值。

【0073】 此外，在圖 15 中描繪的，對照表可具有每個條件對應的預衰減值，像是第一條件和第二條件的預衰減值。控制器 540 可決定欲應用的第一條件的預衰減值和第二條件的預衰減值。舉例而言，若在傳輸過程中需要節省電源，控制器 540 可考慮以波形大小作為前提來決定第一條件中的預衰減值來應用。若傳送訊號時序（timing）較節省電源來的重要，控制器 540 可考慮以時序寬度作為前提來決定第二條件中的預衰減值來應用。

【0074】 控制器 540 可決定訊號處理器 500 的通訊速度。當第二串列介面的等化器資訊為未知的情況下即以高速傳輸運作時，訊號特性可能會惡化成如圖 20B 所描繪的情形。控制器 540 可控制

訊號產生器 520，使其在通訊初始時（例如，在啓動電子裝置時）以第一通訊速度的低速運作。若調整訊號產生器 520 的預衰減值，控制器 540 可控制訊號產生器 520，使其以第二通訊速度的高速運作。因此，第一訊號處理器 500 可自適應性地調整預衰減值，在與新裝置運行串列傳輸的情況下，使用者可更安全地以及可靠地在新安裝的裝置與電子裝置 100（100'）之間應用高速傳輸。

【0075】此外，上述的第一訊號處理器 500 可執行傳送訊號。然而，第一訊號處理器 500 可提供用以包括如圖 8 所繪示的那些元件。第一訊號處理器 500 可和圖 4 所繪的串列介面有相同的架構。

【0076】更進一步說明，即使在上述說明中，控制器 540 可被包括在第一訊號處理器 500 內，但控制器 540 也可被安裝在第一訊號處理器 500 之外。舉例而言，在圖 1 到圖 3 中的控制器 110 可執行控制器 540 的功能，而在這情況下，控制器 110 可以是 BIOS。

【0077】圖 6 繪示具有原始訊號 610a、原始訊號 610a 經過加權延遲反轉（Weighted delay inverse）後的訊號 620a 和使用預衰減技術補償後的訊號 630a 的預衰減技術。

【0078】若資料的每個位元傳送時間大於傳送通道的頻寬，訊號可能受先前位元影響而造成波形的失真，這種現象被稱作符號間干擾（Inter-Symbol Interference，ISI）。

【0079】爲了改善 ISI 的影響所造成的波形損失，預衰減技術可補償在產生單前位元時，由先前位元造成的影響，如圖 6 所繪示。而預衰減技術的電路圖繪示於圖 7 中。

【0080】 此外，請參照圖 7，當應用預衰減技術時，可藉由控制增益值來調整先前位元所造成影響的補償程度（compensation degree）。在一實施例中，可藉由等化器的補償程度來調整訊號 VOD 在預衰減時的補償程度，這將在以下敘述。

【0081】 圖 8 繪示第二訊號處理器 600。為了解釋得更簡單，第二訊號處理器 600 內的第二串列介面 400 將在以下敘述。

【0082】 請參照圖 8，第二訊號處理器 600 可包括訊號接收器 610、輸出單元 620 和資訊提供器 630。

【0083】 訊號接收器 610 可包括等化器。訊號接收器 610 可利用預設的等化器值對從外部裝置接收到的訊號執行等化處理。請參照圖 9 和圖 10，詳細的等化器處理將在以下敘述。

【0084】 輸出單元 620 可輸出已等化處理過的訊號。輸出單元 620 可提供在訊號接收器 610 中已等化處理過的訊號給第二裝置。

【0085】 資訊提供器 630 可設定訊號接收器 610 的等化器值。資訊提供器 610 的等化器值。資訊提供器 630 可預先儲存等化器的設定值。若第二訊號處理器 600 啟動和初始化，預存的等化器設定值可設定成訊號接收器 610 的等化器值。等化器設定值可被儲存在唯讀記憶體（Read Only Memory，ROM），其儲存有關上述裝置的資訊。

【0086】 資訊提供器 630 可提供對應於預設等化器值的等化器資訊給外部裝置，像是第一串列介面 300。資訊提供器 630 可提供與訊號接收器 610 的等化器值相關的資訊，更具體而言，提供等化

器增益值至第一串列介面 300。

【0087】 上述實施例的第二訊號處理器 600 可提供等化器值來調整第一訊號處理器 500 的預衰減增益值，因此，高速度傳輸運作可更安全和可靠。

【0088】 此外，上述的第二訊號處理器 600 可接收訊號。然而，第二訊號處理器 600 可用包括圖 5 所繪的那些單元的方式來實現。第二訊號處理器 600 可和圖 4 所繪的串列介面有相同的架構。

【0089】 圖 9 用以解釋等化器技術。

【0090】 等化器技術可在接收訊號後消除符號間干擾，用以改善其波形。眾多代表性的等化器技術中的其中之一是判別回授等化 (Decision Feedback Equalization, DFE)。當訊號傳送通道是線性非時變 (Linear Time Invariant, LTI) 系統，符號間干擾可解析成多個如圖 9 所繪時間偏移的脈衝的重疊波形 $b[n-2]$ 、 $b[n-1]$ 、 $b[n]$ 、 $b[n+1]$ 。DFE 可利用如圖 9 所示的符號間干擾分析方式，從當前位元的波形消除先前位元的波形，並僅儲存當前位元的波形。等化器技術的電路圖繪示於圖 10。

【0091】 此外，請參照圖 10，當應用等化器技術，用以補償波形” in” 的程度可由控制一個或多個增益值 (例如 h_1 、 h_2 、 h_3 、 h_4 、 h_5)，來被調整。在實作時，可根據預衰減的增益值來調整處理等化器的補償階層。預衰減增益值可利用等化器資訊調整。然而，在實作時，接收端可從傳送端接收預衰減增益值的資訊，並且，其值可被調整成對應於接收到的預衰減增益值的等化器增益

值。

【0092】 圖 11 繪示是訊號經過等化器處理後的結果。圖 11 描繪的波形 (a) 未應用等化器技術，以及波形 (b) 有應用等化器技術。藉由參照圖 11 中的波形 (a) 和 (b)，符號間干擾可有效率地應用等化器技術來消除。

【0093】 請參照圖 11 中的波形 (a) 和 (b)，ISI 可藉由應用等化器技術而有效地消除。

【0094】 此外，如同先前所述，當以約十億赫茲 (GHz) 頻寬的高速傳輸時，傳送端可採用預衰減技術，而接收端可採用等化器技術。在來源傳送通道或是系統固定接收器中，可設定最佳化預衰減增益值和等化器增益值。然而，若使用者選擇性地設定裝置，由於系統的等化器設定值為未知，可在不考慮等化器特性的情況下獨立使用預設的預衰減增益值。

【0095】 然而，如同先前在解釋習知技術中所述，若設定預衰減增益值而未考慮等化器特性，可能會發生嚴重的錯誤。在一實施例中，預衰減增益值可藉由考慮等化器資訊 (即，等化器增益值) 來調整。請參照圖 12 和圖 13，在接收訊號結尾接收等化器資訊的方式將在以下敘述。請參照圖 14 和圖 15，利用接收到的等化器資訊來調整預衰減增益值的方式將在以下敘述。

【0096】 圖 12 是依據本發明之一實施例繪示傳送等化器資訊的運作。

【0097】 請參照圖 12，通訊介面 200 可包括第一串列介面 300 和 S

第二串列介面 400。

【0098】 第一串列介面 300 可對從第一裝置接收到的資料進行預衰減，並輸出預衰減後的資料到第二串列介面 400。此外，在上面圖式所描繪的第一串列介面 300 可只包括第一訊號處理器 500。然而，在實作時，第一串列介面 300 可進一步包括第二訊號處理器 600。

【0099】 第二串列介面 400 可對從第一串列介面 300 接收到的訊號進行等化，並提供等化後的訊號到第二裝置。此外，在上述實施例中，第二串列介面 400 可只包括第二訊號處理器 600。然而，在實作時，第二串列介面 400 可進一步包括第一訊號處理器 500。

【0100】 第二串列介面 400 可提供應用在訊號接收器 610 的等化器資訊，更具體而言，當通訊介面 200 初始化以及第一串列介面 300 要求時，等化器增益值可利用其他通訊匯流排傳送至第一串列介面 300。通訊匯流排可以是 I2C。然而，本發明不限於此。

【0101】 接收等化器資訊的控制器 540 可利用接收到的等化器資訊和預存的對照表，選擇用以應用在訊號產生器 520 的預衰減增益值，並利用所選擇的增益值來控制訊號產生器 520 的預衰減增益值。

【0102】 圖式繪示控制器 540 可以是第一串列介面 300 的外部裝置。然而，在實作時，控制器 540 可安裝在第一串列介面 300 內。

【0103】 第一串列介面 300 可包括繪示於圖 5 和圖 12 的接收器 510、訊號產生器 520 和預衰減增益值暫存器 550。第二串列介面

400 可包括繪示於圖 8 和圖 12 的訊號接收器 610、輸出單元 620 和資訊提供者 630。控制器 540 可包括資訊獲取單元 530 和在系統 ROM（例如，BIOS）內的表 560。

【0104】 圖 13 是依據本發明之一實施例繪示傳送等化器資訊的操作。

【0105】 請參照圖 13，通訊介面 200 可包括第一串列介面 300 和第二串列介面 400。

【0106】 第一串列介面 300 可對從第一裝置接收到的資料進行預衰減，以及輸出預衰減後的資料到第二串列介面 400。第一串列介面 300 可對從第二串列介面 400 接收到的訊號進行等化，以及提供等化後的訊號至第一裝置。

【0107】 第二串列介面 400 可對從第一串列介面 300 接收到的訊號進行等化，並提供等化後的訊號到第二裝置。第二串列介面 400 可對從第二裝置接收到的資料進行預衰減，以及輸出預衰減後的資料到第一串列介面 400。

【0108】 第二串列介面 400 可提供應用在訊號接收器 610 的等化器資訊，舉例而言，若通訊介面 200 初始化以及第一串列介面 300 請求等化器資訊，可提供利用第二串列介面 400 內的第一訊號處理器 500 的等化器增益值至第一串列介面 300。

【0109】 接收等化器資訊的控制器 540 可利用接收到的等化器資訊和預存的對照表，選擇用以被應用在訊號產生器 520 的預衰減增益值，並調整控制訊號產生器 520 的預衰減增益值成為所選擇

的增益值。

【0110】圖式繪示控制器 540 可以是第一串列介面 430 的外部裝置。然而，在實作時，控制器 540 可安裝在第一串列介面 300 內。

【0111】以上段落描述可利用接收端等化器資訊來調整傳送端的預衰減增益值。然而，在實作時，接收訊號後的等化器增益值可利用傳送訊號後的預衰減增益值來調整。

【0112】圖 14 是依據本發明之一實施例繪示可用於電子裝置通訊介面的對照表範例。

【0113】請參照圖 14，根據一個實施例的對照表可包括多個等化器增益值和對應於這些等化器增益值的預衰減增益值。舉例而言，若等化器增益值是 3dB，傳送端可選擇有在 3dB 具有最佳化的波形的 1.3dB 的增益值。

【0114】對照表可被儲存在用於儲存可初始化電子裝置的基本資訊的 BIOS 中。常見的 BIOS 有固定的預衰減值。然而，在一實施例中，因為有如圖 14 或圖 15 所繪的對照表，預衰減值可調整以適應所連結的裝置。

【0115】雖然圖式繪示等化器增益值具有多個預衰減增益值，在實作時，等化器增益值可具有對應的預衰減增益值。

【0116】雖然上述的對照表可用以決定在一條件下的預衰減值（即，等化器增益值），預衰減增益值可考慮每個條件來決定。這將可藉由參照圖 15 進一步解釋如下。

【0117】圖 15 是依據本發明之一實施例繪示可用於電子裝置通訊

介面的對照表。

【0118】 請參照圖 15，根據另一個實施例的對照表可包括多個等化器增益值、對應於每個等化器增益值的第一條件的預衰減值以及對應於每個等化器增益值的第二條件的預衰減值。第一條件可考慮以訊號的波形大小作為前提，以及第二條件可考慮以訊號的時序寬度作為前提。

【0119】 根據系統架構，波形在架構邊際（establishment margin）的大小可能不足，或者波形時序在架構邊際的寬度可能不足。因此，根據另一實施例，兩個不同的條件可被提供成如圖 15 所繪，以及系統建設者可依據系統邊際來選擇性地提供優先權。

【0120】 舉例而言，在要求節省電源的電池模式下，可利用第一條件的預衰減增益值。具體而言，若接收訊號結尾的等化器增益值是 2dB，以及若電子裝置的運作模式是電池模式，接收端的預衰減增益值可依據所選擇的增益值 3.5dB 調整。

【0121】 選擇的方式可基於如上述的電子裝置的運作來進行，以及藉由 BIOS 的設定來決定。具體而言，在具有互補式金屬氧化物半導體（Complementary Metal Oxide Silicon，CMOS）的選單的情況下，使用者可預先選擇第一條件和第二條件之中的一個來設定預衰減值，而控制器可利用使用者的選擇來選擇預衰減值。

【0122】 圖 16 是依據本發明之一實施例繪示的於電子裝置使用的訊號處理方式流程圖。

【0123】 請參照圖 16，在步驟 S1610 中，可接收欲傳送到外部裝 5

置的資料。可從第一裝置接收資料，以傳送結果到外部裝置（即，第二裝置）。

【0124】 在步驟 S1620 中，利用預設的預衰減值，接收並傳送是預衰減後的訊號。預衰減可利用預設的預衰減值來實施，具體而言，所述預設的預衰減值關於接收到的訊號的預衰減增益值。預衰減後的資料可傳送到外部裝置。

【0125】 在步驟 S1630 中，等化器資訊可從外部裝置被接收。利用串列介面方式或其他介面方式，等化器資訊（即，等化器增益值）可從外部裝置接收。

【0126】 在步驟 S1640 中，基於接收到的等化器資訊調整預設的預衰減增益值。具體而言，可利用接收到的等化器資訊和先前儲存的對照表來選擇預衰減值，並依據所選的預衰減值調整訊號產生器 520 的預衰減值。

【0127】 在一實施例中，訊號處理方法可藉由接收從接收端的等化器資訊來自適應性地調整系統的預衰減增益值。因此，若安裝新裝置，在新安裝的裝置上的高速度的傳輸可更安全地被利用。圖 16 的訊號處理方式可由具有圖 1 到圖 3 的單元的電子裝置、具有圖 4 元件的通訊介面和具有圖 5 元件的訊號處理器來執行，或者利用具有其他元件、其他通訊介面和其他訊號處理器的電子裝置來執行。

【0128】 此外，在一實施例中，訊號處理方式可由電腦上的演算法的程式來執行。上述的程式可儲存或提供在非短暫性

(non-transitory) 的電腦可讀取媒體中。

【0129】 非短暫性的電腦可讀取媒體可不為暫時性儲存資料的媒體，例如暫存器、高速緩衝記憶體 (cache) 或是記憶體；但可是半永久性地儲存資料的媒體，而且可被裝置讀取。具體而言，上述多種的應用程式和程式可儲存且提供在非短暫性的電腦可讀取的媒體，像是 CD、DVD、硬碟、藍光光碟、USB、記憶卡或是 ROM。

【0130】 圖 17 是依據本發明之一實施例繪示的於電子裝置使用的訊號處理方式流程圖。

【0131】 在步驟 S1710 中，可接收由串列介面傳送的訊號。

【0132】 在步驟 S1720 中，接收到的訊號可利用預設的等化器值來進行等化處理，並且，在步驟 S1720 中，可輸出等化後的訊號。

【0133】 在步驟 S1730 中，對應於預設的等化器值的等化器資訊可提供至外部裝置。當前所使用的等化器值的資訊，特別是等化器增益值，在處理等化時可利用串列介面方式或是其他介面方式提供至外部裝置。

【0134】 在另一實施例中，訊號處理方法可提供等化器資訊給傳送端。因此，接收端可自適應性地調整預衰減增益值至系統，讓使用者可更安全和可靠地利用高速度傳輸。圖 17 的訊號處理方法可利用具有圖 1 到圖 3 元件的電子裝置、具有圖 4 的單元通訊介面和具有圖 5 元件的訊號處理器，或者利用具有其他元件、其他通訊介面和其他訊號處理器的電子裝置。

【0135】此外，在一實施例中，訊號處理方法可由電腦上的演算法的程式來執行。上述的程式可儲存或提供於非短暫性的電腦可讀取媒體中。

【0136】非短暫性的電腦可讀取的媒體可不為暫時性儲存資料的媒體，例如暫存器、高速緩衝記憶體（cache）或是記憶體；但可以是半永久性地儲存資料的媒體，而且可經由裝置讀取。具體而言，上述多種的應用程式和程式可被儲存和提供在非短暫性的電腦可讀取媒體中，例如 CD、DVD、硬碟、藍光光碟、USB、記憶卡或是 ROM。

【0137】雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明的精神和範圍內，當可作些許的更動與潤飾，故本發明的保護範圍當視後附的申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

100、100'、100''：電子裝置

110：控制器

120：功能單元

130：使用者介面

140：儲存器

10：外部裝置

200、200'：通訊介面

- 20：訊號傳送通道
- 30：連接線
- 300：第一串列介面
- 400：第二串列介面
- 500：第一訊號處理器
- 510：接收器
- 520：訊號產生器
- 530：資訊獲取單元
- 540：控制器
- 550：預衰減增益值暫存器
- 560：在系統的 ROM 內的表
- 600：第二訊號處理器
- 610：訊號接收器
- 610a：原始訊號
- 620a：原始訊號經過加權延遲反轉（Weighted delay inverse）

後的訊號

- 630a：使用預衰減技術補償後的訊號
- 620：輸出單元
- 630：資訊提供器
- S1610~ S1730：步驟

申請專利範圍

1. 一種訊號處理器，包括：

一接收器，用以接收欲傳送至一外部裝置的一資料；

一訊號產生器，用以使用一預設預衰減(de-emphasis)值對接收到的該資料進行預衰減，並輸出預衰減後的該資料至該外部裝置；

一資訊獲取元件，用以從該外部裝置接收一等化器(equalizer)資訊；以及

一控制器，用以基於接收的該等化器資訊控制該訊號產生器的一預衰減值。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述的訊號處理器，其中該等化器資訊包括該外部裝置中提供的一等化器的一增益值。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述的訊號處理器，更包括：

一儲存器，用以儲存一對照表，其中該對照表具有多個等化器增益值和對應於該些等化器增益值的多個預衰減增益值，

其中該控制器基於儲存在該儲存器的該對照表和接收到的該等化器資訊來控制該訊號產生器的該些預衰減增益值。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述的訊號處理器，其中：

該對照表基於該預衰減增益值是否符合一第一條件或一第二條件以分類和儲存該些預衰減增益值；以及

該控制器根據符合該第一條件的該些預衰減增益值和符合該第二條件的該些預衰減增益值來控制該訊號產生器的該些預衰減

增益值，端看該訊號處理器的一運作狀態而定。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述的訊號處理器，其中：

該第一條件以一訊號波型的大小為優先考慮，以及該第二條件以一訊號時序（timing）的寬度為優先考慮。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述的訊號處理器，其中：

在調整該訊號產生器的該預衰減值之前，該控制器控制該訊號產生器以一第一通訊速度傳輸，並在調整該訊號處理器的該預衰減值之後，以高於該第一通訊速度的一第二通訊速度傳輸。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述的訊號處理器，更包括：

一訊號接收器，用以使用一預設等化值對從該外部裝置接收到的多個訊號進行等化；以及

一輸出單元，用以輸出等化後的該些訊號。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述的訊號處理器，其中該資訊獲取單元使用該訊號接收器接收該外部裝置的該等化器資訊。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述的訊號處理器，其中該資訊獲取單元藉由不同於該訊號產生器的介面方式的一介面方式接收該外部裝置的該等化器資訊。

10. 一種電子裝置，包括：

一功能單元，用以執行一預定功能；

一控制器，用以控制該功能單元；以及

一通訊介面，用以提供在該功能單元和該控制器之間的一資料傳輸，

其中，該通訊介面包括：

一第一串列介面，該第一串列介面從該控制器接收一資料，對接收的該資料進行預衰減，並輸出該生成資料；以及

一第二串列介面，該第二串列介面接收從該第一串列介面輸出的多個訊號，對接收到的該些訊號進行等化，並提供等化後的該些訊號至該功能單元，

其中，該第一串列介面從該第二串列介面接收一等化器資訊，並基於接收的該等化器資訊調整該第一串列介面的一預衰減增益值。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述的電子裝置，其中該第二串列介面從該功能接收一資料、對該資料進行預衰減和輸出該生成資料，並且，該第一串列介面接收從該第二串列介面輸出的多個訊號，對接收的該些訊號進行等化，並提供該些生成訊號至該控制器。

12. 一種訊號處理方法，包括：

接收欲傳送至一外部裝置的一資料；

使用一預設預衰減值對接收的該資料進行預衰減，並傳送進預衰減後的該資料；

從外部裝置接收一等化器資訊；以及

基於接收到的該等化器資訊調整該預設預衰減值。

圖式

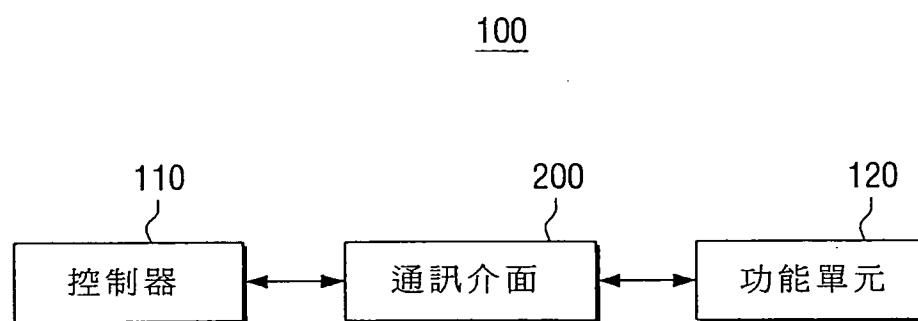


圖 1

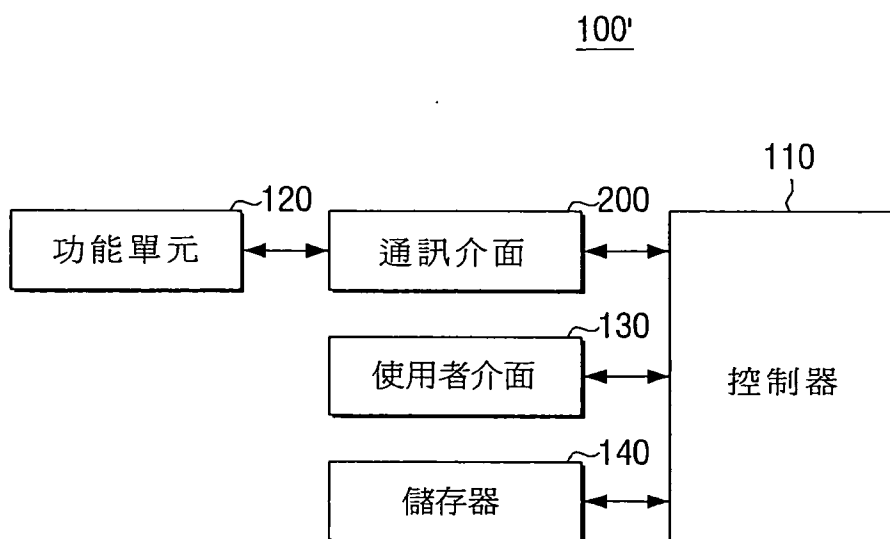


圖 2

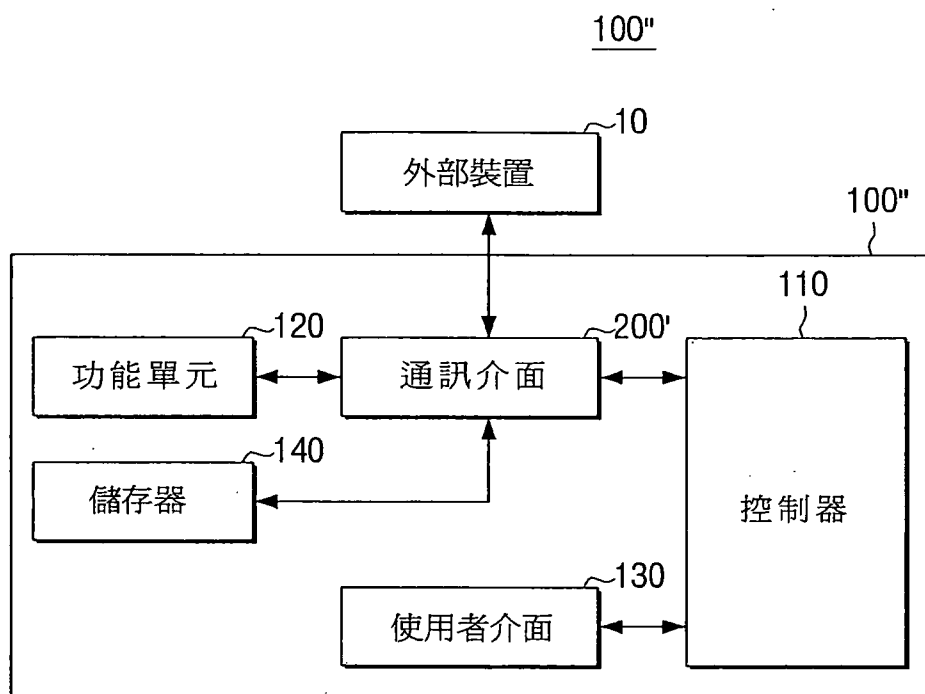


圖 3

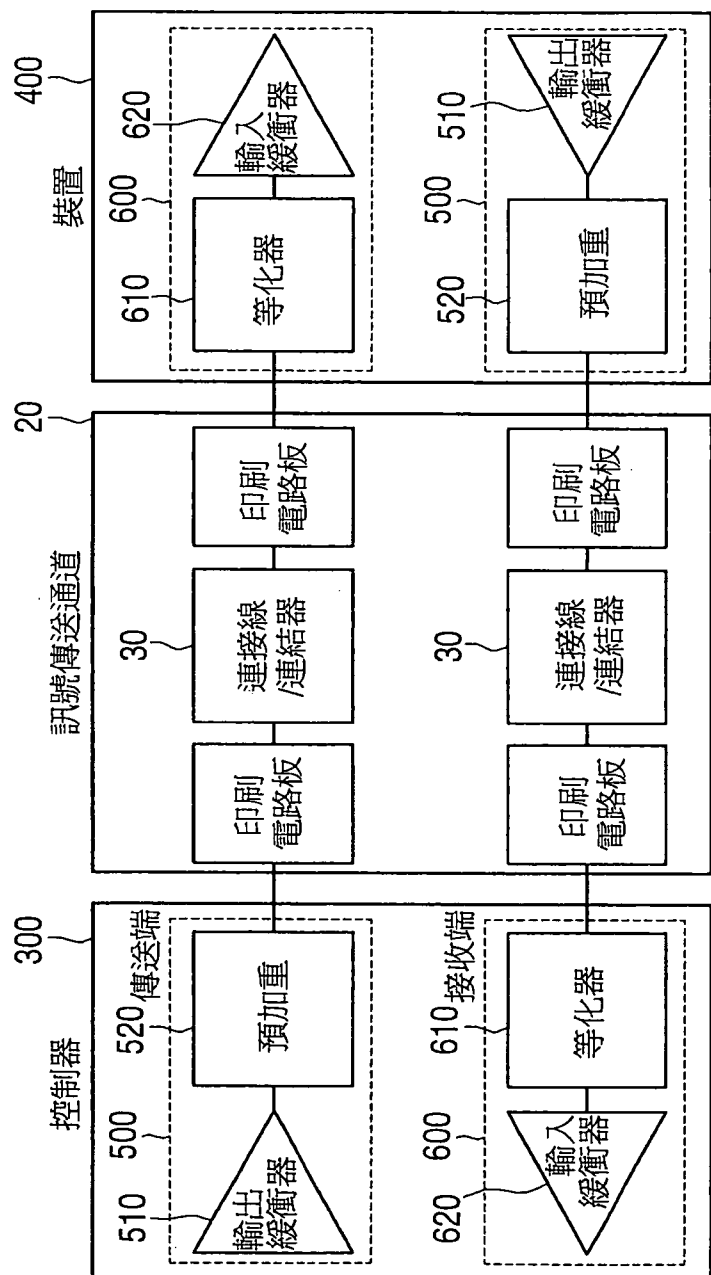


圖 4

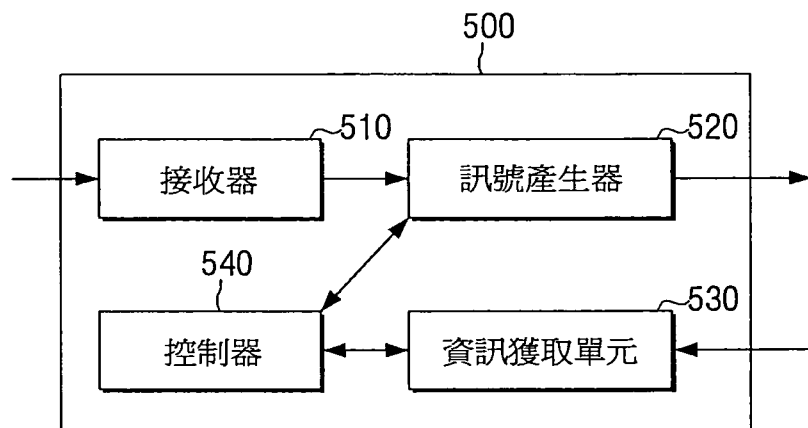


圖 5

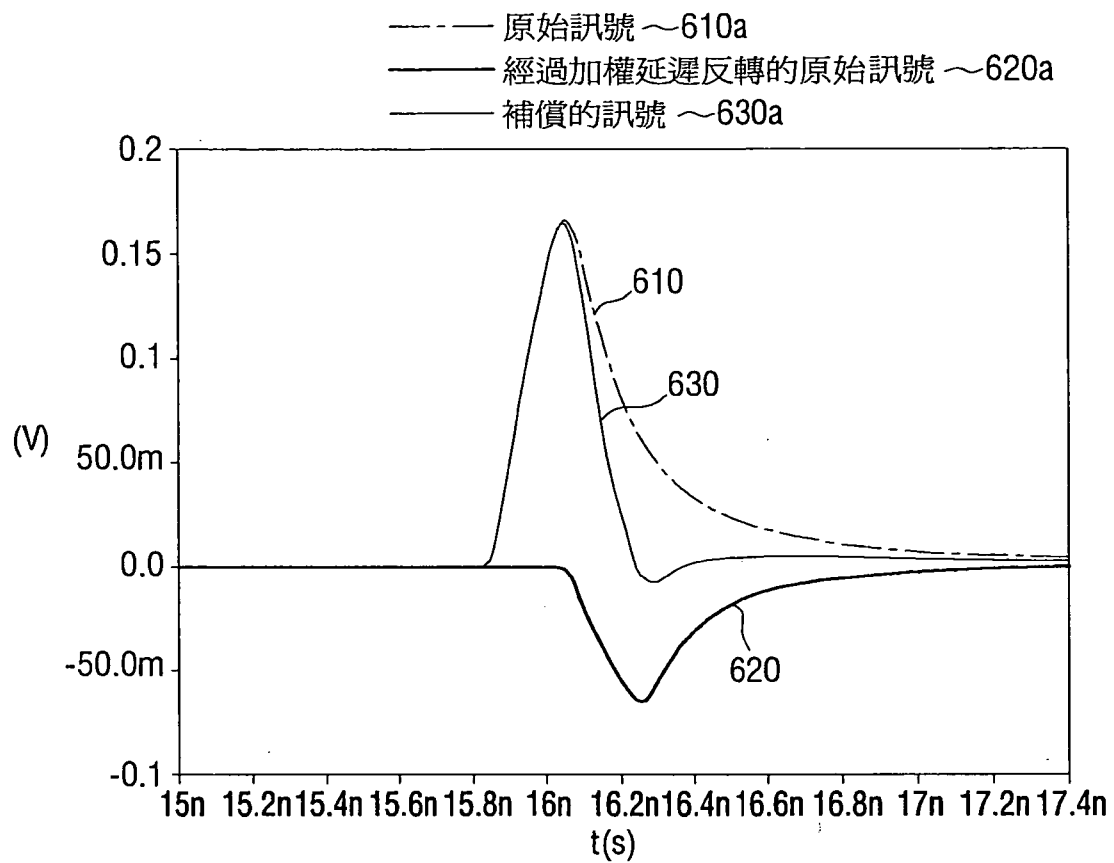


圖 6

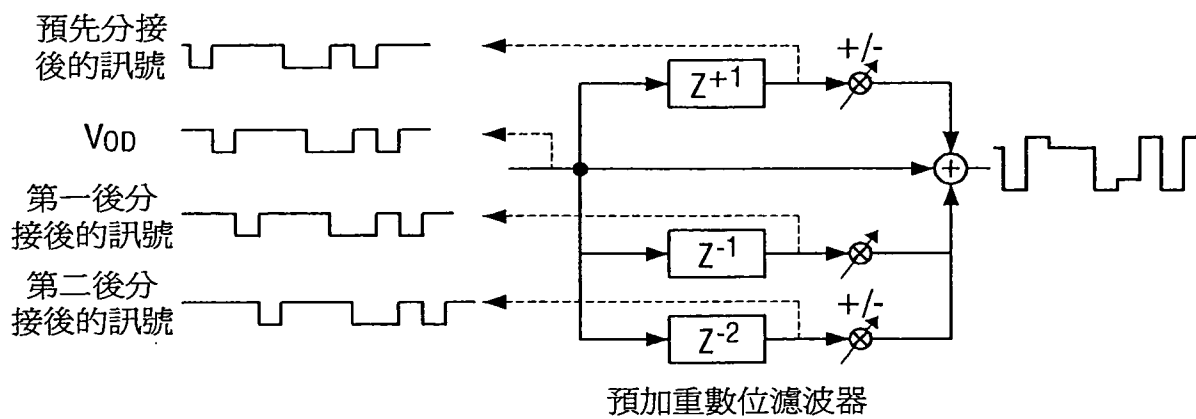


圖 7

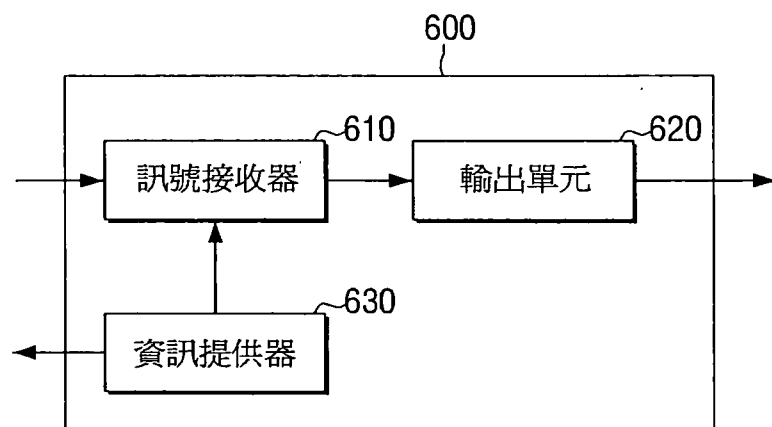


圖 8

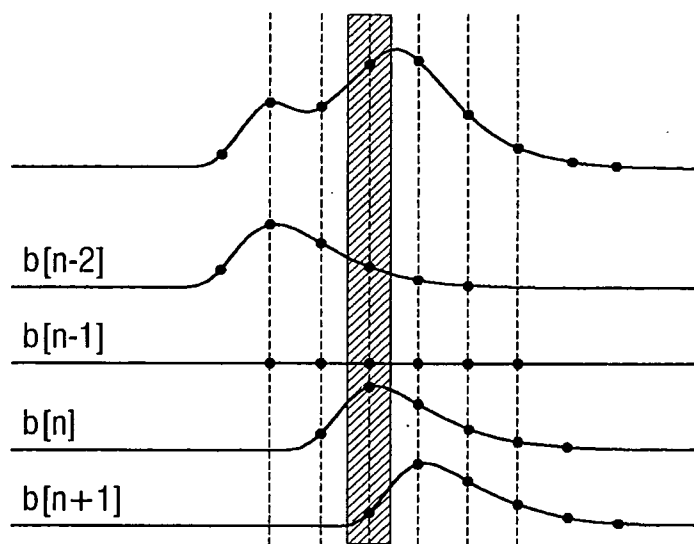


圖 9

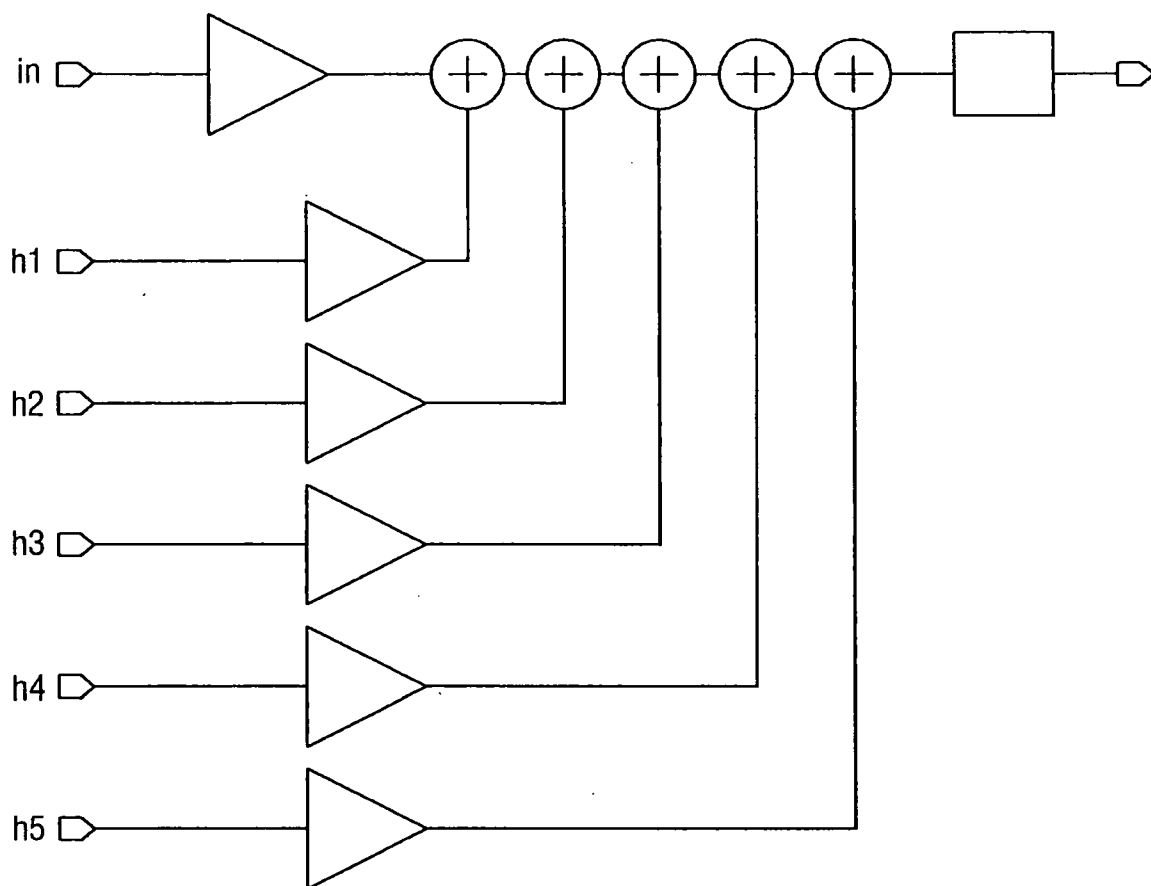


圖 10

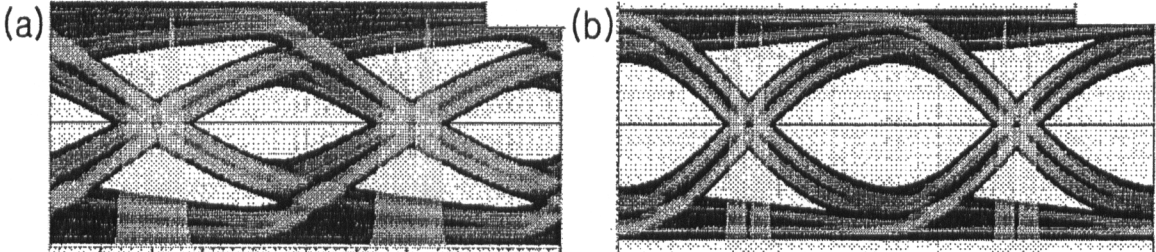


圖 11

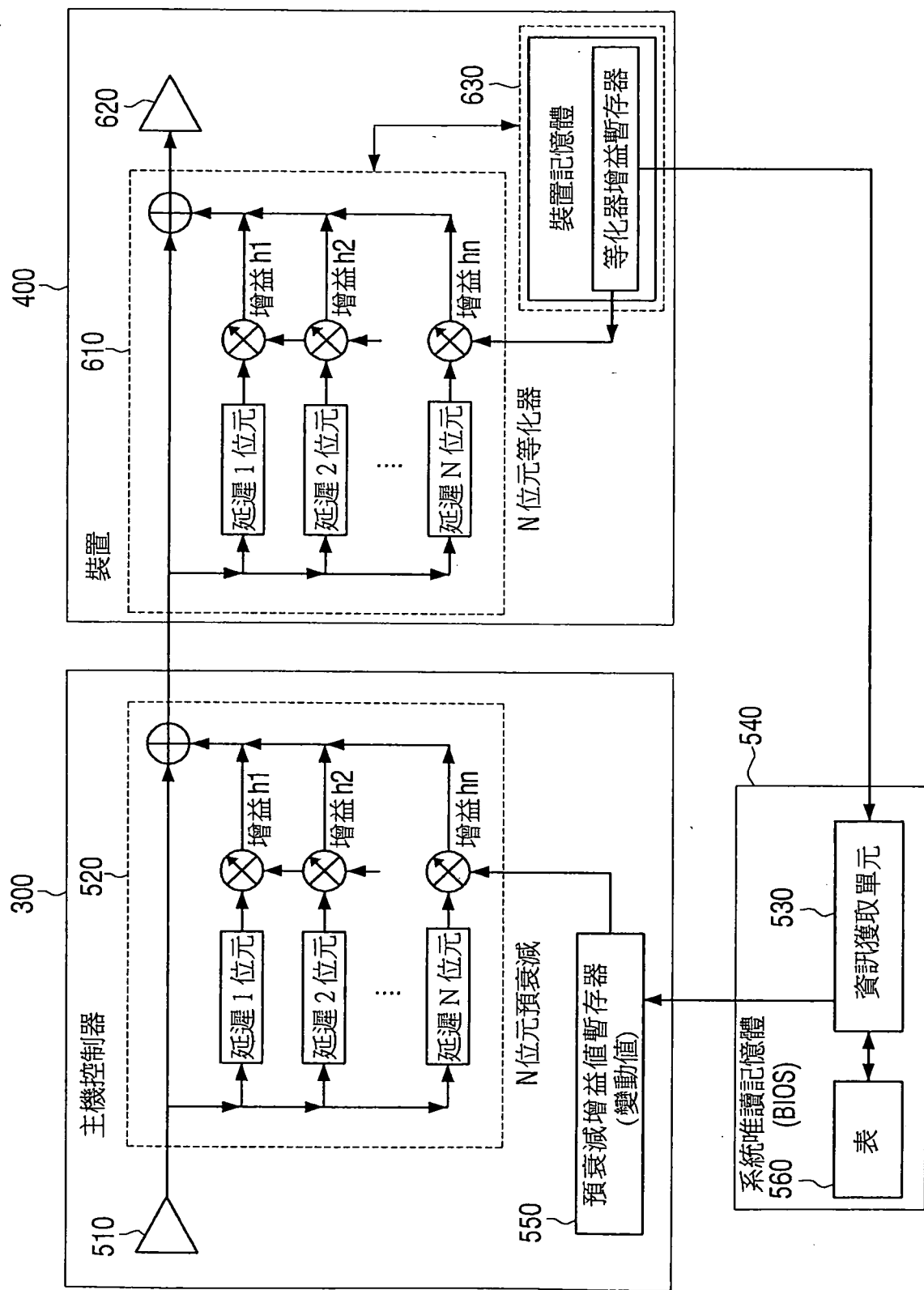


圖 12

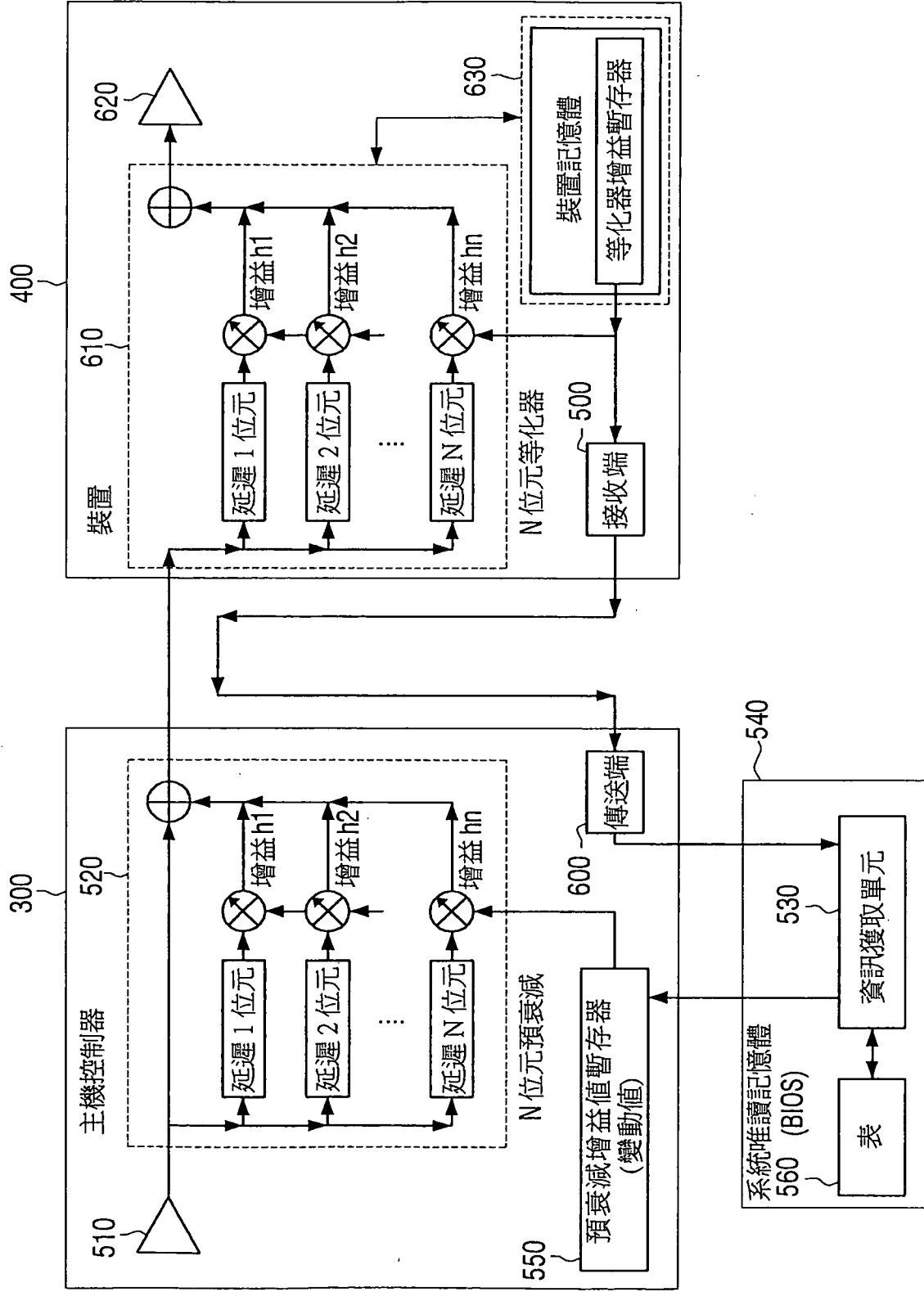


圖 13

| 裝置等化器 | 系統預衰減 | 經過等化器的 最終擺盪電壓 |
|-------|-------|------------------|
| 1dB | 0dB | 561mV |
| | 1dB | 612mV |
| | 1.5dB | 625mV |
| | 2dB | 636mV |
| | 3.5dB | 671mV |
| | 5dB | 700mV |
| 2dB | 0dB | 665mV |
| | 1dB | 683mV |
| | 1.5dB | 692mV |
| | 2dB | 700mV |
| | 3.5dB | 708mV |
| | 5dB | 584mV |
| 3dB | 0dB | 736mV |
| | 1dB | 743mV |
| | 1.5dB | 757mV |
| | 2dB | 763mV |
| | 3.5dB | 587mV |
| | 5dB | 392mV |
| 4dB | 0dB | 527mV |
| | 1dB | 524mV |
| | 1.5dB | 516mV |
| | 2dB | 483mV |
| | 3.5dB | 239mV |
| | 5dB | 119mV |

圖 14

| 裝置等化器 | 由裝置等化器最佳化的系統預衰減 | |
|-------|-----------------|--------|
| | 考慮波形大小 | 考慮波形時間 |
| 1dB | 5dB | 3.5dB |
| 2dB | 3.5dB | 2.0dB |
| 3dB | 1.5dB | 1.5dB |
| 4dB | 0dB | 0dB |

圖 15

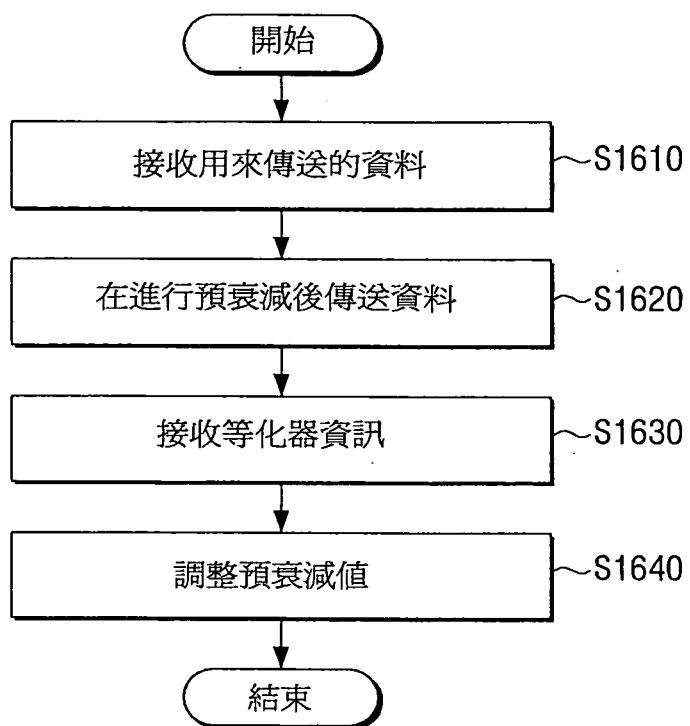


圖 16

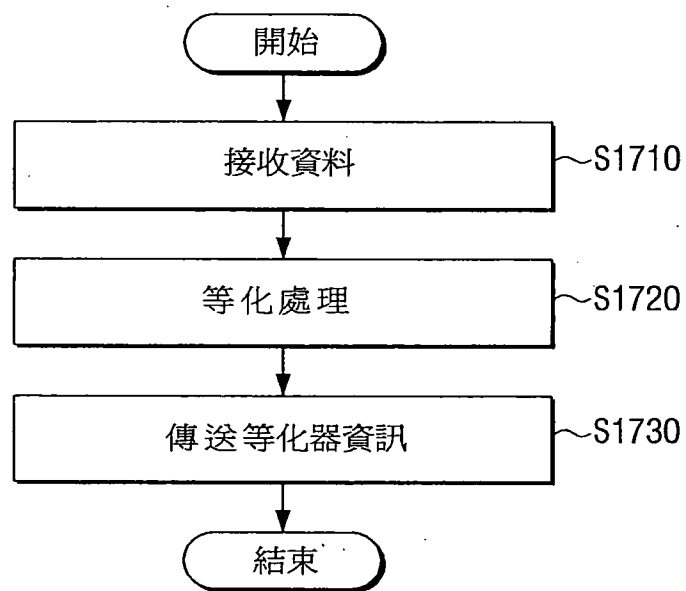


圖 17

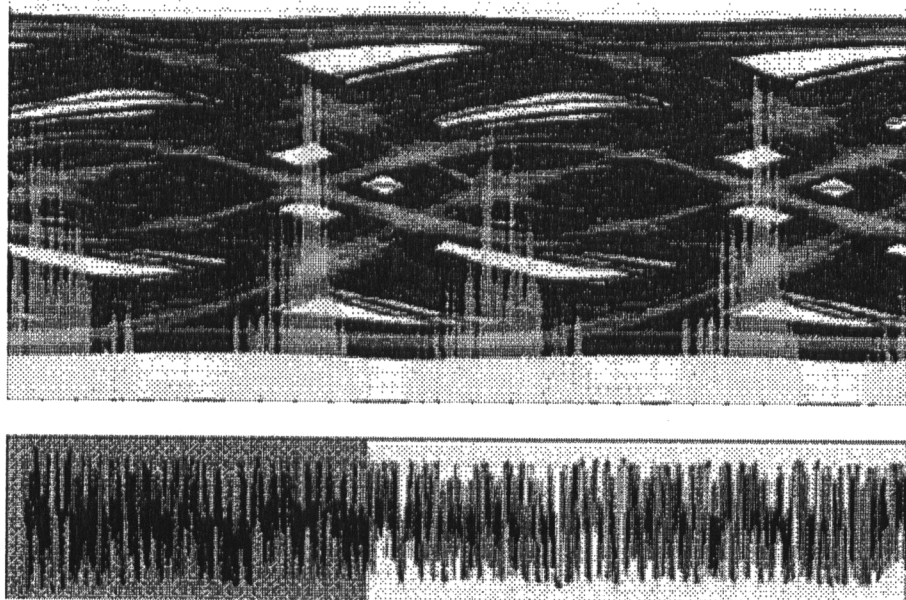


圖 18

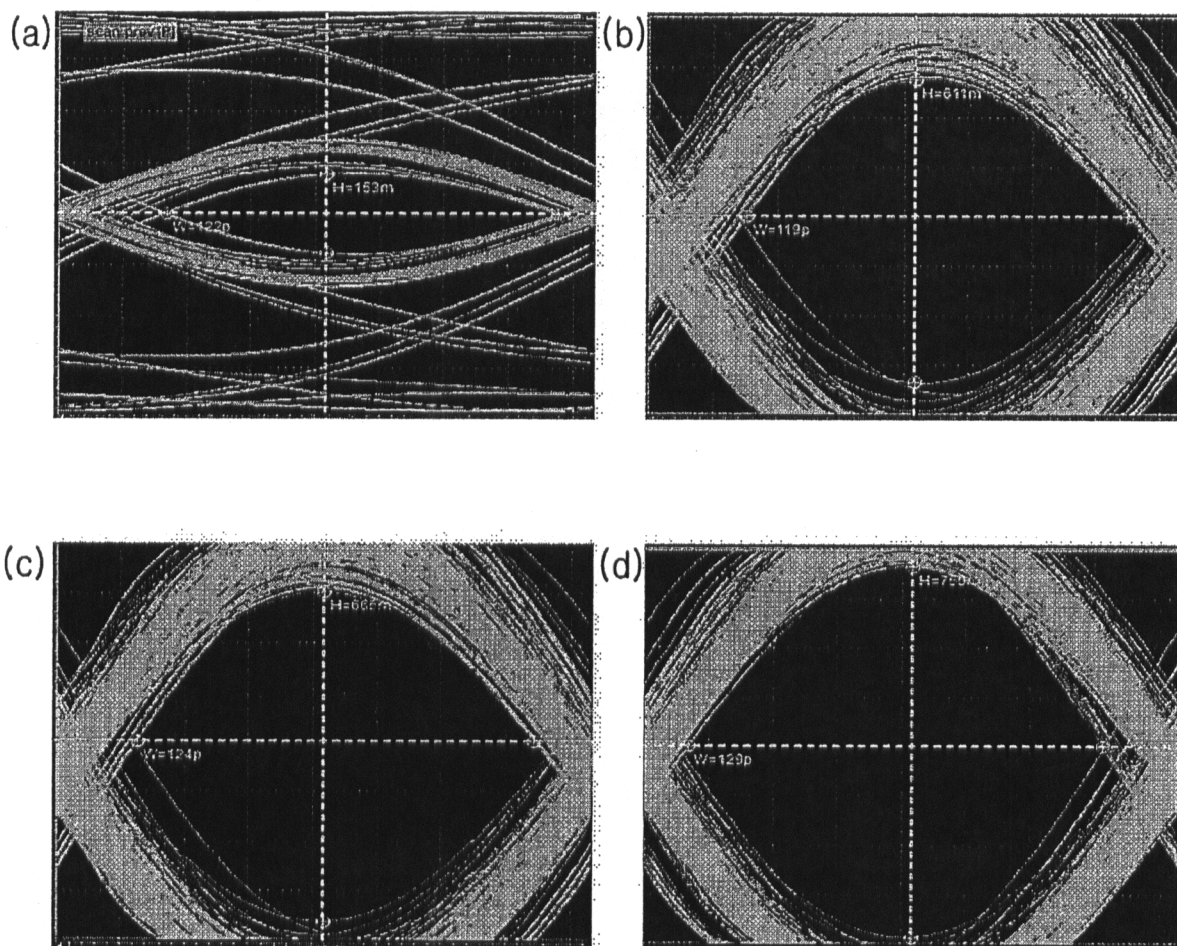


圖 19

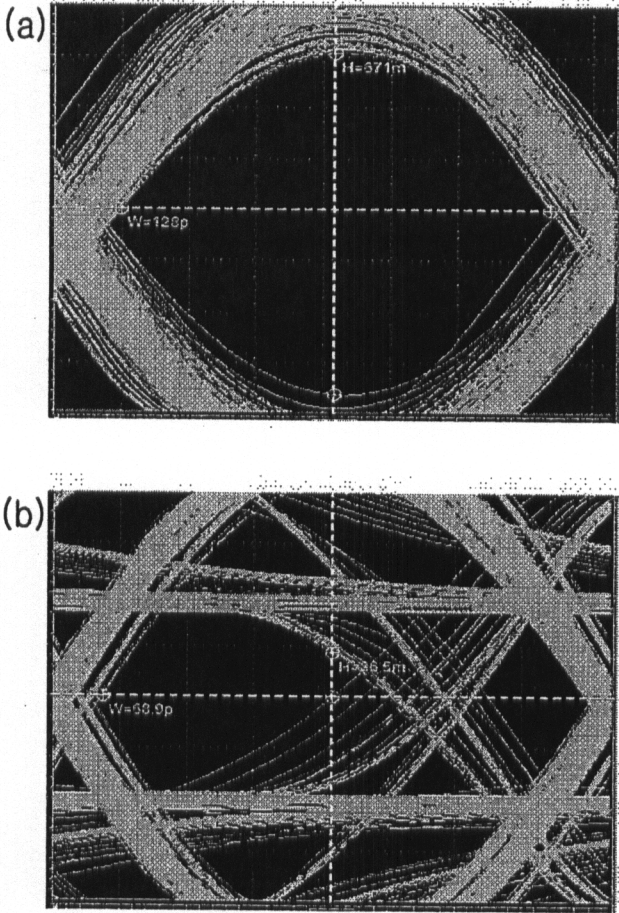


圖 20

發明摘要

※ 申請案號: 102110405

※ 申請日:

※ IPC 分類: G06F 13/42 (2006.01)

【發明名稱】

訊號處理器、電子裝置、訊號處理方法以及電腦可讀取記錄媒體

SIGNAL PROCESSOR, ELECTRONIC APPARATUS, METHOD OF
SIGNAL PROCESSING, AND COMPUTER-READABLE
RECORDING MEDIUM

【中文】

一種訊號處理器，包括接收器、訊號產生器、資訊獲取單元和控制器。接收器用於接收要傳送給外部裝置的資料。訊號產生器用以進行使用預設預衰減（de-emphasis）值對上述接收到的資料預衰減並用以輸出預衰減後的到外部裝置。資訊獲取單元用以從外部裝置接收等化器（equalizer）資訊。控制器用以基於接收的等化器資訊來控制訊號產生器的預衰減值。

【英文】

A signal processor includes a receiver to receive data to be transmitted to an external device, a signal generator to process de-emphasis of the received data using a preset de-emphasis value and to output the resultant data to the external device, an information acquisition unit to receive equalizer information from the external device, and a controller to control the de-emphasis value of the

發明摘要

※ 申請案號: 102110405

※ 申請日:

※ IPC 分類: G06F 13/42 (2006.01)

【發明名稱】

訊號處理器、電子裝置、訊號處理方法以及電腦可讀取記錄媒體

SIGNAL PROCESSOR, ELECTRONIC APPARATUS, METHOD OF
SIGNAL PROCESSING, AND COMPUTER-READABLE
RECORDING MEDIUM

【中文】

一種訊號處理器，包括接收器、訊號產生器、資訊獲取單元和控制器。接收器用於接收要傳送給外部裝置的資料。訊號產生器用以進行使用預設預衰減（de-emphasis）值對上述接收到的資料預衰減並用以輸出預衰減後的到外部裝置。資訊獲取單元用以從外部裝置接收等化器（equalizer）資訊。控制器用以基於接收的等化器資訊來控制訊號產生器的預衰減值。

【英文】

A signal processor includes a receiver to receive data to be transmitted to an external device, a signal generator to process de-emphasis of the received data using a preset de-emphasis value and to output the resultant data to the external device, an information acquisition unit to receive equalizer information from the external device, and a controller to control the de-emphasis value of the

signal generator based on the received equalizer information.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 16。

【本代表圖之符號簡單說明】：

S1610~S1640：步驟

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

signal generator based on the received equalizer information.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖 16。

【本代表圖之符號簡單說明】：

S1610~S1640：步驟

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】

訊號處理器、電子裝置、訊號處理方法以及電腦可讀取記錄媒體

SIGNAL PROCESSOR, ELECTRONIC APPARATUS, METHOD OF
SIGNAL PROCESSING, AND COMPUTER-READABLE

RECORDING MEDIUM

【技術領域】

本揭露提供一種訊號處理器、一種包括訊號處理器的電子裝置、一種訊號處理方式和一種可供電腦讀取的記錄媒體的裝置和方法，且特別是有關於一種具備根據系統環境來自適應性地控制預衰減增益值的預衰減方式的訊號處理器、一種包括訊號處理器的電子裝置、一種訊號處理方法和一種電腦可讀取記錄媒體的裝置和方法。

【先前技術】

【0001】 電子裝置包括多種介面，近年來，可與硬碟或光碟機傳輸的高速列序匯流排（例如，串列 ATA（Serial ATA, SATA）匯流排）已廣泛應用。

【0002】 串列匯流排為一種在每次通訊時僅基於一位元來傳送資料的介面。由於近年來的串列匯流排可高速運作，因此可能發生符號間干擾(Inter-symbol interferenc, ISI)、集膚效應(skin effect)(或

是波形效應(wave effect))和電損失(electric loss)的問題。集膚效應是當電流流經高導電材料時，導電性的衰減或是電阻的增加，而電損失是指當交流(alternating current, AC)電場施加在介電質物質上時所導致的損失。符號間干擾是指因傳遞路徑或放大器所限制的頻寬，或是在傳遞路徑上的具有非線性特性的相位，使得某一時槽的符號波形影響到另一時槽的符號波形。符號間干擾所造成的失真波形可參考圖 18 中所示。

【0003】 符號間干擾可由預衰減 (de-emphasis) 技術或是等化器 (Equalizer) 技術來進行補償。具體而言，在串列匯流排的傳送端藉由預衰減技術來應付符號間干擾，而在串列匯流排的接收端利用等化器技術來改善接收到的波形。藉由圖 19 所示的範例為應用預衰減技術和等化器技術之後的訊號波形。更具體而言，圖 19A 所示為尚未應用預衰減和等化器技術的訊號波形，圖 19B 所示為僅應用預衰減技術的訊號波形，圖 19C 所示為僅應用等化器技術的訊號波形，而圖 19D 所示為同時應用預衰減和等化器技術的訊號波形。

【0004】 此外，藉由於傳輸通道變得更加複雜，而且訊號以更高的速度在傳輸，若僅利用一種技術較難將訊號補償至所需的程度。因此，當訊號在約十億赫茲 (GHz) 的頻寬上進行高速傳輸時，可藉由同時採用預衰減技術和等化器技術的方式來確保訊號品質。

【0005】 然而，當傳統的串列介面採用預衰減技術和等化器技術

時，僅利用一固定的預衰減值和固定的等化器值。因此，當新的裝置連結時，訊號將會更失真。此現象將進一步在以下的圖 20 中說明。圖 20 所示為在相同系統中使用相同預衰減方式的情況下，應用等化器技術和未應用等化器技術的模擬結果。

【0006】 傳統上，預衰減和等化技術是利用固定的預衰減值和等化器值，而這些固定的預衰減值和等化器值可透過例如模擬等多種不同的記錄方法（logging method）來進行最佳化。因此，傳輸訊號不會有如圖 20A 所示的失真情形。

【0007】 然而，當傳統的串列介面採用預衰減技術和等化器技術時，僅利用一固定的預衰減值和固定的等化器值。因此，當新的裝置連結時，訊號將會更失真。此現象將進一步在以下的圖 20 中說明。圖 20 所示為在相同系統中使用相同預衰減方式的情況下，應用等化器技術和未應用等化器技術的模擬結果。

【0008】 若預衰減值是設定為高增益值，且新安裝的裝置的等化器值也被設定為高增益值，系統可能會因產生嚴重失真而出現如圖 20B 所示的無定向（disoriented）波形。因此，訊號特性將會依據預衰減的特性而惡化的比未使用等化技術更嚴重。

【發明內容】

【0009】 本發明性概念的示範性實施例可克服上述的缺點以及其他上述未提及的缺點。而且，本發明概念不需要用以克服上述的缺點，且本發明概念的示範性實施例也可能無法克服任何上述的

問題。

【0010】 本發明性提供一種可根據系統環境來自適應性調整預衰減增益值訊號處理器，以及包括此訊號處理器、訊號處理方法和電腦可讀取記錄媒體的電子裝置。

【0011】 本發明的額外特徵及功能將列舉於以下說明中，並且在部分描述中顯而易見，或者可藉由實施本發明概念而獲悉。

【0012】 本發明的額外特徵及功能可藉由提供一種訊號處理器來實現，訊號處理器包括接收器、訊號產生器、資訊獲取單元和控制器。接收器用以接收欲傳送至外部裝置資料。訊號產生器利用預設的預衰減值以對接收到的資料進行預衰減，且輸出預衰減後的資料至外部裝置。資訊獲取單元用以從外部裝置接收等化器資訊。以及控制器基於接收到的等化器資訊控制訊號產生器的預衰減值。

【0013】 上述等化器資訊可包括在外部裝置中提供的等化器增益值。

【0014】 上述訊號處理器可更包括儲存器和控制器。儲存器用以儲存多個等化器增益值和與等化器增益值相對應的多個預衰減增益值至對照表。控制器可基於儲存在儲存器的對照表和接收到的等化器資訊控制訊號產生器的預衰減增益值。

【0015】 上述對照表可基於預衰減增益值是否符合第一條件或第二條件來分類和儲存預衰減增益值，以及控制器可根據符合第一條件的預衰減增益值和符合第二條件的預衰減增益值來控制訊號

產生器的預衰減增益值，這需要依賴訊號處理器的運作狀態。

【0016】 上述第一條件以訊號波型的大小為優先考慮，而第二條件以訊號時序（timing）的寬度為優先考慮。

【0017】 在調整訊號產生器的預衰減值之前，上述控制器可控制訊號產生器以第一通訊速度傳輸，且在調整該訊號處理器的預衰減值之後，以高於第一通訊速度的第二通訊速度傳輸。

【0018】 上述訊號處理器可更包括，此訊號接收器可使用預設等化值對從外部裝置接收到的訊號進行等化，以及用以輸出上述進行等化後的訊號的輸出單元。

【0019】 上述資訊獲取單元可使用訊號接收器接收外部裝置的等化器資訊。

【0020】 上述資訊獲取單元可從不同於訊號產生器的介面方式的介面方式接收外部裝置的等化器資訊。

【0021】 本發明的額外特徵及功能也可藉由提供一種訊號處理器來實現，上述訊號處理器包括訊號接收器、輸出單元和資訊提供器。訊號接收器使用預設等化值對從外部裝置接收到的訊號進行等化，且輸出單元用以輸出等化後的訊號，資訊提供器利用對應於預設等化器值的等化器資訊提供給外部裝置。

【0022】 上述訊號處理器可更包括接收器、訊號產生器和資訊提供器。接收器接收欲傳送到外部裝置的訊號。訊號產生器利用預設預衰減值對接收到的訊號進行預衰減，且傳送預衰減後的資料到外部裝置。資訊提供器可利用訊號產生器提供等化器資訊到外

部裝置。

【0023】 上述的資訊提供器可從不同於訊號產生器的介面方式的介面方式提供外部裝置的等化器資訊。

【0024】 本發明的額外特徵及功能也可藉由提供一種電子裝置來實現，電子裝置包括功能單元、控制器和通訊介面。功能單元用以執行預定的功能。控制器用以控制功能單元。通訊介面用以在功能單元和控制器之間傳輸和接收資料。上述通訊介面可包括第一串列介面以及第二串列介面。第一串列介面接收來自控制器的資料，對接收到的資料預衰減和輸出預衰減後的資料。第二串列介面接收從該第一串列介面輸出的訊號，對接收到的訊號進行等化和提供等化後的訊號至功能單元。第一串列介面可從第二串列介面接收等化器資訊，以及基於接收到的等化器資訊調整第一串列介面的預衰減增益值。

【0025】 上述第二串列介面可從功能單元接收資料，對接收資料進行預衰減，以及輸出預衰減後的資料。並且第一串列介面可接收從第二串列介面輸出的訊號，對接收到的訊號進行等化，且提供等化後的訊號至控制器。

【0026】 上述第二串列控制介面可從第一串列介面接收等化器資訊，以及基於接收到的等化器資訊調整第二串列介面的預衰減值。

【0027】 上述第一串列介面可從第二串列介面接收預衰減資訊，以及基於接收到的預衰減資訊調整第一串列介面的等化器增益值。

【0028】 在調整第一串列介面的預衰減值之前，上述控制器可控制通訊介面以第一通訊速度傳輸，以及在調整第一串列介面的預衰減值之後，以高於第一通訊速度的第二通訊速度傳輸。

【0029】 上述電子裝置可更包括儲存器和控制器。儲存器用以儲存對照表，對照表包括多種等化器增益值和上述等化器增益值相對應的多種預衰減增益值。控制器可基於儲存在儲存器的對照表和接收到的等化器資訊調整通訊介面的預衰減增益值。

○ 【0030】 本發明的額外特徵及功能也可藉由提供一種訊號處理方法實現，包括接收欲傳送到外部裝置的訊號，利用預設預衰減值對接收到的訊號進行預衰減且傳送預衰減後的資料，接收從外部裝置得到的等化器資訊，以及基於接收到的等化器資訊調整預設預衰減值。

【0031】 本發明的額外特徵及功能也可藉由提供一種電腦可讀取記錄媒體實現。電腦可讀取記錄媒體包括電腦可讀取的程式碼，

○ 上述電腦可讀取程式碼是在訊號處理器中應用訊號處理方式的一個程式，其中上述訊號處理方式可包括接收欲傳送到外部裝置的訊號，利用預設預衰減值對接收到的訊號進行預衰減且傳送預衰減後的資料，接收從外部裝置得到的等化器資訊，以及基於接收到的等化器資訊調整預設的預衰減值。

【0032】 本發明性額外特徵及功能也可藉由提供一種訊號處理系統實現。所述訊號處理系統包括第一訊號處理器和第二訊號處理器。第一訊號處理器可包括接收器、訊號產生器、資訊獲取單元

和控制器，接收器用以接收欲傳送到外部裝置的訊號。訊號產生器利用一個預設預衰減值對接收到的訊號進行預衰減，並傳送預衰減後的資料到外部裝置。資訊獲取單元用以接收從來自外部裝置的等化器資訊。控制器用以基於接收到的等化器資訊控制預設預衰減值。第二訊號處理器可包括訊號接收器、輸出單元和資訊提供器。訊號接收器用以接收第一訊號處理器的訊號產生器的輸出資料且使用預設等化值對訊號進行等化。輸出單元用以輸出等化後的訊號。資訊提供器用以基於預設的等化器值的等化器資訊提供給第一訊號處理器的資訊獲取單元。

【0033】 本發明的額外特徵及功能也可藉由提供一種訊號處理器來實現。訊號處理器包括接收器和訊號產生器。接收器用以接收欲傳送到外部裝置的訊號。訊號產生器利用預設預衰減值對接收到的訊號進行第一預衰減，且利用來自外部裝置的變動預衰減值進行第二預衰減，其中變動預衰減值反應於進行第一預衰減的資料的特性。

【0034】 上述進行預衰減技術的資料的特性可至少包括傳輸速度和資料的時序寬度中的其中之一。

【0035】 上述變動預衰減值可對應於外部裝置的運作狀態。

【0036】 上述外部裝置可是一個新安裝的外部裝置，用以與訊號處理器通訊傳輸。訊號產生器可根據資料的第一預衰減值來執行與外部裝置的第一通訊傳輸，以及根據資料的變動預衰減值來執行與外部裝置的第二通訊傳輸。

【0037】 上述外部裝置可以是用以提供新功能給電子裝置的功能單元，以及上述的訊號產生器可用以執行電子裝置的新功能與外部裝置通訊傳輸。

【圖式簡單說明】

【0038】

圖 1 是依據本發明之一實施例繪示的電子裝置方塊圖。

圖 2 是依據圖 1 實施例繪示的電子裝置細部方塊圖。

圖 3 是依據圖 1 實施例繪示的電子裝置方塊圖。

圖 4 是依據本發明之一實施例繪示的通訊介面方塊圖。

圖 5 是依據圖 4 實施例繪示的通訊介面的第一訊號處理器方塊圖。

圖 6 繪示預衰減的技術原理。

圖 7 是繪示預衰減應用的示意圖。

圖 8 是依據圖 4 實施例繪示的通訊介面的第二訊號處理器方塊圖。

圖 9 繪示等化器的技術原理

圖 10 繪示判別回授等化器 (DFE equalizer) 的結構

圖 11 繪示藉由等化器處理後的訊號

圖 12 是依據本發明之一實施例繪示傳送等化器資訊的運作。

圖 13 是依據本發明之一實施例繪示傳送等化器資訊的運作。

圖 14 是依據本發明之一實施例繪示對照表。

圖 15 是依據本發明之一實施例繪示對照表。

圖 16 是依據本發明之一實施例繪示的於電子裝置使用的訊號處理方式流程圖。

圖 17 是依據本發明之一實施例繪示的於電子裝置使用的訊號處理方式流程圖。

圖 18 繪示符號間干擾 (ISI) 造成波形的失真。

圖 19 繪示進行預衰減及/或等化器的波形。以及

圖 20 繪示應用相同預衰減方式且應用等化器的模擬結果，以及不應用等化器的模擬結果。

【實施方式】

【0039】 現將詳細參考本發明之示範性實施例，在附圖中說明所述示範性實施例之實例。另外，凡可能之處，在圖式及實施方式中使用相同標號的元件/構件代表相同或類似部分。

【0040】 在敘述中定義的內容（例如詳細的架構和元件）是提供用於幫助全面理解本發明的概念。因此，顯然地，即便不具有這些這些特別定義的內容，本發明的示例性實施例仍可實施。此外，由於通常知識中的功能或架構可能會混淆本發明，因而並未在此詳細描述。

【0041】 圖 1 是依據本發明之一實施例繪示的電子裝置 100 方塊圖。

【0042】 請參照圖 1，電子裝置 100 可包括控制器 110、功能單元

120 以及通訊介面 200。電子裝置 100 可利用一個串列介面來跟和內部或外部裝置通訊傳輸，例如個人電腦、筆記型電腦、平板電腦裝置、可攜帶型多媒體播放器 (Portable Multimedia Player, PMP)、智慧型手機、印表機以及掃描器。

○ **【0043】** 控制器 110 可控制電子裝置 100 內的元件。控制器 110 可決定是否需要控制在通訊介面 200 的預衰減的增益值。控制器 110 可在電子裝置 100 的運作改變 (例如，當電子裝置 110 開機，或者當初始化通訊介面 200) 時，決定控制上述預衰減的增益值。

【0044】 控制器 110 可控制通訊介面 200 調整通訊介面 200 的預衰減增益值。若控制增益值已經如上述所描述的需求決定，控制器 110 可控制通訊介面 200 來調整調整在通訊介面 200 的預衰減增益值。控制器 110 可利用儲存在儲存器的對照表 (其將會在以下描述) 以及控制預衰減的增益值。藉由參照圖 14 和圖 15 可進一步的解釋利用對照表來控制預衰減增益值，其將在以下描述。

○ **【0045】** 控制器 110 可決定電子裝置 100 的運作模式。具體而言，控制器可考慮是否有使用者在操控、使用者操作所花的時間和電源是否連結來決定電子裝置 100 的運作模式。上述的運作模式可包括省電模式、在未使用外部電源運作的情況下，內部電的電池模式池，以及在使額外提供外部電源的情況下運作的正常模式。

【0046】 功能單元 120 可執行其預定的功能。功能單元 120 可利用通訊介面 200 來和控制器 110 通訊傳輸，以及根據控制器 110 的控制執行預定的功能。功能單元 120 可以是 CD-ROM、DVD 讀

取器或是讀取光碟片資料的藍光光碟機，以及例如是硬碟機或是固態硬碟（Solid-State Drive，SDD）的非揮發性的記憶體，以及使用資料來執行影印在列印媒體的列印裝置，及/或當電子裝置 100 為複合裝置而，其中用以執行掃描的掃描器。

【0047】 通訊介面 200 可傳送和接收在功能單元 120 和控制器 110 之間。通訊介面 200 可利用串列介面來傳送和接收資料。利用串列介面方式傳送和接收的運作將藉由參照圖 4 而在以下描述。串列介面可以是序列進階技術連接（Serial-ATA，SATA）。在一實施例中，通訊介面 200 可運作於序列介面方式中，此外，通訊介面 200 亦可支援其他介面方式，其運作時可與使用串列介面方式具有相同成效。

【0048】 在一實施例中，電子裝置 100 根據可依據系統環境而適應性地控制通訊介面的預衰減的增益值。因此，當使用者使用新安裝的裝置進行高速傳輸至電子裝置時，將更安全或更可靠。

【0049】 圖 2 是依據圖 1 實施例繪示的電子裝置 100' 細部方塊圖。

【0050】 請參照圖 2，電子裝置 100 可包括控制器 110、功能單元 120、使用者介面 130、儲存器 140 和通訊介面 200。

【0051】 在圖 2 中電子裝置 100' 的控制器 110、功能單元 120 和通訊介面 200 可和圖 1 中的電子裝置 100 以及被描述在圖 1 相似，這將不會為了簡短的理由而進一步解釋。

【0052】 使用者介面 130 可包括多種功能鍵，其可讓使用者設定

或選擇電子裝置 100' 所提供的功能，以及可顯示電子裝置 100' 所提供的多種功能。使用者介面 130 可應用於例如觸碰螢幕或面板中，用以提供輸入和輸出的功能，或者實現在結合滑鼠和螢幕的裝置中。

【0053】 儲存器可儲存用以驅動電子裝置 100' 的程式。當儲存器 140 運行時，其可儲存包括多種指令語言類別的程式。上述的程式可包括主啟動記錄 (Master Boot Record, MBR) (或全球唯一識別碼 (Global Unique Identifier, GUID) 分割表) 和作業系統 (Operation System, OS)。此外，雖然上述實施例描述儲存器 140 和控制器 100 之間可直接傳送和接收資料，儲存器 140 亦可透過如圖 3 所繪示的通訊介面 200 來和控制器 110 作通訊傳輸。儲存器 140 和控制器 110 可利用串列介面方式來和彼此連結。

【0054】 儲存器 140 可儲存對照表。對照表可作為用以記錄或提供多個等化器的增益值，和對應於這些等化器增益值的多個預衰減的增益值的表。對照表可根據多次實驗來對設備最佳化，且對照表可藉由更新韌體或其他方式來更新。對照表可被儲存在電子設備的基本輸入輸出系統 (Basic Input Output System, BIOS)。BIOS 可儲存基本資訊，上述的基本資訊可用以初始化電子設備中的元件。此外，對照表可利用第一條件來分類預衰減的增益值，和利用第二條件來分類預衰減增益值，並記錄此二者。詳細的對照表架構將藉由參照圖 14 和圖 15 而進一步敘述於下。

【0055】 在敘述圖 1 和圖 2 時，通訊介面 200 可提供於電子裝置

100 中的功能單元 120 和控制器 110 之間，並傳送和接收功能單元 120 和控制器 110 之間的訊號。然而，通訊介面 200 可被利用串列介面方式來應用在傳送和接收資料或控制訊號，並傳輸在上述兩個單元之間的資料。更進一步來說，雖然圖式所描繪的通訊介面 200 是提供在元件之間，或者，通訊介面 200 可和外部裝置作通訊傳輸。這將會藉由參照圖 3 來進一步解釋。

【0056】 圖 3 是依據本發明之一實施例繪示的電子裝置 100” 方塊圖。

【0057】 藉由參照圖 3，電子裝置 100” 可包括控制器 100、功能單元 120、使用者介面 130、儲存器 140 和通訊介面 200’。與圖 2 相較之下，儲存器 140 可透過通訊介面 200 來連結到控制器 110，以及通訊介面 200’ 可被連結到外部裝置 10。

【0058】 通訊介面 200’ 可安裝於電子裝置 100” 中，以透過區域網路(local area network, LAN)、網際網路，或全球行動系統(Globe System for Mobile Communication, GSM)、通用行動通訊系統(Universal Mobile Telecommunication System, UMTS)、長期演進(Long Term Evolution, LTE)和無線寬頻帶(Wireless Broadband, WiBro)等的無線通訊來與外部裝置 10 連接。

【0059】 通訊介面 200’ 可利用串列介面方式來和外部裝置傳送與接收資料。如圖 4 所繪示的通訊介面 200’，其可包括一個或多個元件，例如是提供於電子裝置 100” 中的第一串列介面 300 和提供於外部裝置的第二串列介面 400。

【0060】此外，如同圖 2 所述，通訊介面 200' 可在電子裝置 100 中的功能單元 120、儲存器 140 和控制器 110 之間傳送和接收資料。

【0061】圖 4 是依據本發明之一實施例繪示的通訊介面 200(或是 200') 方塊圖。

【0062】請參照圖 4，通訊介面 200 可包括第一串列介面 300、訊號傳送通道 20 和第二串列介面 400。簡言之，一個透過第一串列介面 300 來傳送和接收資料的元件可稱為第一裝置，而一個透過第二串列介面 400 來傳送和接收資料的元件可稱作第二裝置。舉例而言，第一裝置和第二裝置可以是圖 1 中的控制器 110 和功能單元 120、圖 3 中的控制器 110 和儲存器 140 或是圖 3 中的電子裝置 100 (100' 或是 100") 和外部裝置 10。

【0063】第一串列介面 300 可利用串列介面方式傳送從第一裝置接收到的資料至第二串列介面 400，以及利用串列介面方式傳送從第二串列介面 400 接收到的訊號至第一裝置。第一串列介面 300 可包括用以執行傳送操作的第一訊號處理器 500 和用以執行接收操作的第二訊號處理器 600。

【0064】第二串列介面 400 可利用串列介面方式傳送從第二裝置接收到的資料至第一串列介面 300，以及利用串列介面方式傳送從第一串列介面 300 接收到的訊號至第二裝置。第二串列介面 400 可包括用以執行傳送操作的第一訊號處理器 500 和用以執行接收操作的第二訊號處理器 600。

【0065】除了元件和鄰近其他元件的擺放位置之外，第一串列介

面 300 和第二串列介面 400 可有相同的架構和操作。因此，第一串列介面 300 的第一訊號處理器 500 和第二串列介面 400 的第二訊號處理器 600 將在以下敘述。

【0066】 圖 5 所描繪的是圖 4 中的第一訊號處理器 500 的詳細的方塊圖。為了簡單解釋，第一串列介面 300 的第一訊號處理器 500 將在下面描述。

【0067】 請參照圖 5，第一訊號處理器 500 可包括接收器 510、訊號產生器 520、資訊獲取單元 530 和控制器 540。

【0068】 接收器 510 可接收欲傳送到外部裝置的資料。接收器 510 可接收欲傳送到外部裝置的資料。接收器 510 可接收欲從第一裝置傳送到外部裝置的資料，所述外部裝置例如是第二裝置。

【0069】 訊號產生器 520 可包括用以對訊號預衰減的預衰減單元。訊號產生器 520 可對接收到的訊號進行預衰減。訊號產生器 520 可利用預設的預衰減值（例如預設的預衰減增益值）對從接收器 510 接收到的資料進行預衰減。此外，上述的預衰減值（即，上述的預衰減增益值）可藉由控制器的控制調整，這將在下面敘述。此處所使用的”預衰減技術”是指用以補償在建設當前位元的過程中，因先前位元所產生的影響的技術，這將可藉由參照圖 6 來在下面更詳細地敘述。

【0070】 訊號產生器 520 可在進行預衰減後輸出訊號。訊號產生器 520 可透過圖 4 中的訊號傳送通道 20 傳送預衰減後的訊號到第二串列介面 400。在調整預衰減值之前，訊號處理器 520 可用第一

通訊速度傳輸，接著，在調整預衰減值之後，以第二通訊速度傳輸。

【0071】 資訊獲取單元 530 可接收從外部裝置（例如第二串列介面 400）來的等化器資訊。資訊獲取單元 530 可利用串列介面方式或是其他介面方式，接收從外部裝置（例如第二串列介面 400）來的等化器資訊。從其他介面方式接收到的等化器資訊的流程將藉由參照圖 12 來在以下敘述。從串列介面方式接收到的等化資訊的流程將藉由參照圖 13 來在以下敘述。

【0072】 控制器 540 可調整訊號產生器 520 的預衰減值。控制器 540 可利用從資訊獲取單元 530 接收到的等化器資訊和預存的對照表，再選擇將應用於訊號產生器 520 的預衰減值，以及利用預衰減值來調整訊號產生器 520 的預衰減值。

【0073】 此外，在圖 15 中描繪的，對照表可具有每個條件對應的預衰減值，像是第一條件和第二條件的預衰減值。控制器 540 可決定欲應用的第一條件的預衰減值和第二條件的預衰減值。舉例而言，若在傳輸過程中需要節省電源，控制器 540 可考慮以波形大小作為前提來決定第一條件中的預衰減值來應用。若傳送訊號時序（timing）較節省電源來的重要，控制器 540 可考慮以時序寬度作為前提來決定第二條件中的預衰減值來應用。

【0074】 控制器 540 可決定訊號處理器 500 的通訊速度。當第二串列介面 400 的等化器資訊為未知的情況下即以高速傳輸運作時，訊號特性可能會惡化成如圖 20B 所描繪的情形。控制器 540

可控制訊號產生器 520，使其在通訊初始時（例如，在啓動電子裝置時）以第一通訊速度的低速運作。若調整訊號產生器 520 的預衰減值，控制器 540 可控制訊號產生器 520，使其以第二通訊速度的高速運作。因此，第一訊號處理器 500 可自適應性地調整預衰減值，在與新裝置運行串列傳輸的情況下，使用者可更安全地以及可靠地在新安裝的裝置與電子裝置 100（100'）之間應用高速傳輸。

【0075】此外，上述的第一訊號處理器 500 可執行傳送訊號。然而，第一訊號處理器 500 可提供用以包括如圖 8 所繪示的那些元件。第一訊號處理器 500 可和圖 4 所繪的串列介面有相同的架構。

【0076】更進一步說明，即使在上述說明中，控制器 540 可被包括在第一訊號處理器 500 內，但控制器 540 也可被安裝在第一訊號處理器 500 之外。舉例而言，在圖 1 到圖 3 中的控制器 110 可執行控制器 540 的功能，而在這情況下，控制器 110 可以是 BIOS。

【0077】圖 6 繪示具有原始訊號 610a、原始訊號 610a 經過加權延遲反轉（Weighted delay inverse）後的訊號 620a 和使用預衰減技術補償後的訊號 630a 的預衰減技術。

【0078】若資料的每個位元傳送時間大於傳送通道的頻寬，訊號可能受先前位元影響而造成波形的失真，這種現象被稱作符號間干擾（Inter-Symbol Interference，ISI）。

【0079】為了改善 ISI 的影響所造成的波形損失，預衰減技術可補償在產生單前位元時，由先前位元造成的影響，如圖 6 所繪示。

而預衰減技術的電路圖繪示於圖 7 中。

【0080】此外，請參照圖 7，當應用預衰減技術時，可藉由控制增益值來調整先前位元所造成影響的補償程度（compensation degree）。在一實施例中，可藉由等化器的補償程度來調整訊號 V_{OD} 在預衰減時的補償程度，這將在以下敘述。

【0081】圖 8 繪示第二訊號處理器 600。為了解釋得更簡單，第二訊號處理器 600 內的第二串列介面 400 將在以下敘述。

● 【0082】請參照圖 8，第二訊號處理器 600 可包括訊號接收器 610、輸出單元 620 和資訊提供器 630。

【0083】訊號接收器 610 可包括等化器。訊號接收器 610 可利用預設的等化器值對從外部裝置接收到的訊號執行等化處理。請參照圖 9 和圖 10，詳細的等化器處理將在以下敘述。

【0084】輸出單元 620 可輸出已等化處理過的訊號。輸出單元 620 可提供在訊號接收器 610 中已等化處理過的訊號給第二裝置。

● 【0085】資訊提供器 630 可設定訊號接收器 610 的等化器值。資訊提供器 610 的等化器值。資訊提供器 630 可預先儲存等化器的設定值。若第二訊號處理器 600 啟動和初始化，預存的等化器設定值可設定成訊號接收器 610 的等化器值。等化器設定值可被儲存在唯讀記憶體（Read Only Memory, ROM），其儲存有關上述裝置的資訊。

【0086】資訊提供器 630 可提供對應於預設等化器值的等化器資訊給外部裝置，像是第一串列介面 300。資訊提供器 630 可提供與

訊號接收器 610 的等化器值相關的資訊，更具體而言，提供等化器增益值至第一串列介面 300。

【0087】 上述實施例的第二訊號處理器 600 可提供等化器值來調整第一訊號處理器 500 的預衰減增益值，因此，高速度傳輸運作可更安全和可靠。

【0088】 此外，上述的第二訊號處理器 600 可接收訊號。然而，第二訊號處理器 600 可用包括圖 5 所繪的那些單元的方式來實現。第二訊號處理器 600 可和圖 4 所繪的串列介面有相同的架構。

【0089】 圖 9 用以解釋等化器技術。

【0090】 等化器技術可在接收訊號後消除符號間干擾，用以改善其波形。眾多代表性的等化器技術中的其中之一是判別回授等化 (Decision Feedback Equalization, DFE)。當訊號傳送通道是線性非時變 (Linear Time Invariant, LTI) 系統，符號間干擾可解析成多個如圖 9 所繪時間偏移的脈衝的重疊波形 $b[n-2]$ 、 $b[n-1]$ 、 $b[n]$ 、 $b[n+1]$ 。DFE 可利用如圖 9 所示的符號間干擾分析方式，從當前位元的波形消除先前位元的波形，並僅儲存當前位元的波形。等化器技術的電路圖繪示於圖 10。

【0091】 此外，請參照圖 10，當應用等化器技術，用以補償波形”in”的程度可由控制一個或多個增益值 (例如 h_1 、 h_2 、 h_3 、 h_4 、 h_5)，來被調整。在實作時，可根據預衰減的增益值來調整處理等化器的補償階層。預衰減增益值可利用等化器資訊調整。然而，在實作時，接收端可從傳送端接收預衰減增益值的資訊，並

且，其值可被調整成對應於接收到的預衰減增益值的等化器增益值。

【0092】圖 11 繪示是訊號經過等化器處理後的結果。圖 11 描繪的波形 (a) 未應用等化器技術，以及波形 (b) 有應用等化器技術。藉由參照圖 11 中的波形 (a) 和 (b)，符號間干擾可有效率地應用等化器技術來消除。

【0093】請參照圖 11 中的波形 (a) 和 (b)，ISI 可藉由應用等化器技術而有效地消除。

【0094】此外，如同先前所述，當以約十億赫茲 (GHz) 頻寬的高速傳輸時，傳送端可採用預衰減技術，而接收端可採用等化器技術。在來源傳送通道或是系統固定接收器中，可設定最佳化預衰減增益值和等化器增益值。然而，若使用者選擇性地設定裝置，由於系統的等化器設定值為未知，可在不考慮等化器特性的情況下獨立使用預設的預衰減增益值。

【0095】然而，如同先前在解釋習知技術中所述，若設定預衰減增益值而未考慮等化器特性，可能會發生嚴重的錯誤。在一實施例中，預衰減增益值可藉由考慮等化器資訊 (即，等化器增益值) 來調整。請參照圖 12 和圖 13，在接收訊號結尾接收等化器資訊的方式將在以下敘述。請參照圖 14 和圖 15，利用接收到的等化器資訊來調整預衰減增益值的方式將在以下敘述。

【0096】圖 12 是依據本發明之一實施例繪示傳送等化器資訊的運作。

【0097】 請參照圖 12，通訊介面 200 可包括第一串列介面 300 和第二串列介面 400。

【0098】 第一串列介面 300 可對從第一裝置接收到的資料進行預衰減，並輸出預衰減後的資料到第二串列介面 400。此外，在上面圖式所描繪的第一串列介面 300 可只包括第一訊號處理器 500。然而，在實作時，第一串列介面 300 可進一步包括第二訊號處理器 600。

【0099】 第二串列介面 400 可對從第一串列介面 300 接收到的訊號進行等化，並提供等化後的訊號到第二裝置。此外，在上述實施例中，第二串列介面 400 可只包括第二訊號處理器 600。然而，在實作時，第二串列介面 400 可進一步包括第一訊號處理器 500。

【0100】 第二串列介面 400 可提供應用在訊號接收器 610 的等化器資訊，更具體而言，當通訊介面 200 初始化以及第一串列介面 300 要求時，等化器增益值可利用其他通訊匯流排傳送至第一串列介面 300。通訊匯流排可以是 I2C。然而，本發明不限於此。

【0101】 接收等化器資訊的控制器 540 可利用接收到的等化器資訊和預存的對照表，選擇用以應用在訊號產生器 520 的預衰減增益值，並利用所選擇的增益值來控制訊號產生器 520 的預衰減增益值。

【0102】 圖式繪示控制器 540 可以是第一串列介面 300 的外部裝置。然而，在實作時，控制器 540 可安裝在第一串列介面 300 內。

【0103】 第一串列介面 300 可包括繪示於圖 5 和圖 12 的接收器

510、訊號產生器 520 和預衰減增益值暫存器 550。第二串列介面 400 可包括繪示於圖 8 和圖 12 的訊號接收器 610、輸出單元 620 和資訊提供器 630。控制器 540 可包括資訊獲取單元 530 和在系統 ROM（例如，BIOS）內的表 560。

【0104】圖 13 是依據本發明之一實施例繪示傳送等化器資訊的操作。

【0105】請參照圖 13，通訊介面 200 可包括第一串列介面 300 和
○ 第二串列介面 400。

【0106】第一串列介面 300 可對從第一裝置接收到的資料進行預衰減，以及輸出預衰減後的資料到第二串列介面 400。第一串列介面 300 可對從第二串列介面 400 接收到的訊號進行等化，以及提供等化後的訊號至第一裝置。

【0107】第二串列介面 400 可對從第一串列介面 300 接收到的訊號進行等化，並提供等化後的訊號到第二裝置。第二串列介面 400
○ 可對從第二裝置接收到的資料進行預衰減，以及輸出預衰減後的資料到第一串列介面 300。

【0108】第二串列介面 400 可提供應用在訊號接收器 610 的等化器資訊，舉例而言，若通訊介面 200 初始化以及第一串列介面 300 請求等化器資訊，可提供利用第二串列介面 400 內的第一訊號處理器 500 的等化器增益值至第一串列介面 300。

【0109】接收等化器資訊的控制器 540 可利用接收到的等化器資訊和預存的對照表，選擇用以被應用在訊號產生器 520 的預衰減

增益值，並調整控制訊號產生器 520 的預衰減增益值成為所選擇的增益值。

【0110】圖式繪示控制器 540 可以是第一串列介面 300 的外部裝置。然而，在實作時，控制器 540 可安裝在第一串列介面 300 內。

【0111】以上段落描述可利用接收端等化器資訊來調整傳送端的預衰減增益值。然而，在實作時，接收訊號後的等化器增益值可利用傳送訊號後的預衰減增益值來調整。

【0112】圖 14 是依據本發明之一實施例繪示可用於電子裝置通訊介面的對照表範例。

【0113】請參照圖 14，根據一個實施例的對照表可包括多個等化器增益值和對應於這些等化器增益值的預衰減增益值。舉例而言，若等化器增益值是 3dB，傳送端可選擇有在 3dB 具有最佳化的波形的 1.3dB 的增益值。

【0114】對照表可被儲存在用於儲存可初始化電子裝置的基本資訊的 BIOS 中。常見的 BIOS 有固定的預衰減值。然而，在一實施例中，因為有如圖 14 或圖 15 所繪的對照表，預衰減值可調整以適應所連結的裝置。

【0115】雖然圖式繪示等化器增益值具有多個預衰減增益值，在實作時，等化器增益值可具有對應的預衰減增益值。

【0116】雖然上述的對照表可用以決定在一條件下的預衰減值（即，等化器增益值），預衰減增益值可考慮每個條件來決定。這將可藉由參照圖 15 進一步解釋如下。

【0117】 圖 15 是依據本發明之一實施例繪示可用於電子裝置通訊介面的對照表。

【0118】 請參照圖 15，根據另一個實施例的對照表可包括多個等化器增益值、對應於每個等化器增益值的第一條件的預衰減值以及對應於每個等化器增益值的第二條件的預衰減值。第一條件可考慮以訊號的波形大小作為前提，以及第二條件可考慮以訊號的時序寬度作為前提。

○ 【0119】 根據系統架構，波形在架構邊際（establishment margin）的大小可能不足，或者波形時序在架構邊際的寬度可能不足。因此，根據另一實施例，兩個不同的條件可被提供成如圖 15 所繪，以及系統建設者可依據系統邊際來選擇性地提供優先權。

○ 【0120】 舉例而言，在要求節省電源的電池模式下，可利用第一條件的預衰減增益值。具體而言，若接收訊號結尾的等化器增益值是 2dB，以及若電子裝置的運作模式是電池模式，接收端的預衰減增益值可依據所選擇的增益值 3.5dB 調整。

【0121】 選擇的方式可基於如上述的電子裝置的運作來進行，以及藉由 BIOS 的設定來決定。具體而言，在具有互補式金屬氧化物半導體（Complementary Metal Oxide Silicon，CMOS）的選單的情況下，使用者可預先選擇第一條件和第二條件之中的一個來設定預衰減值，而控制器可利用使用者的選擇來選擇預衰減值。

【0122】 圖 16 是依據本發明之一實施例繪示的於電子裝置使用的訊號處理方式流程圖。

【0123】 請參照圖 16，在步驟 S1610 中，可接收欲傳送到外部裝置的資料。可從第一裝置接收資料，以傳送結果到外部裝置（即，第二裝置）。

【0124】 在步驟 S1620 中，利用預設的預衰減值，接收並傳送是預衰減後的訊號。預衰減可利用預設的預衰減值來實施，具體而言，所述預設的預衰減值關於接收到的訊號的預衰減增益值。預衰減後的資料可傳送到外部裝置。

【0125】 在步驟 S1630 中，等化器資訊可從外部裝置被接收。利用串列介面方式或其他介面方式，等化器資訊（即，等化器增益值）可從外部裝置接收。

【0126】 在步驟 S1640 中，基於接收到的等化器資訊調整預設的預衰減增益值。具體而言，可利用接收到的等化器資訊和先前儲存的對照表來選擇預衰減值，並依據所選的預衰減值調整訊號產生器 520 的預衰減值。

【0127】 在一實施例中，訊號處理方法可藉由接收從接收端的等化器資訊來自適應性地調整系統的預衰減增益值。因此，若安裝新裝置，在新安裝的裝置上的高速度的傳輸可更安全地被利用。圖 16 的訊號處理方式可由具有圖 1 到圖 3 的單元的電子裝置、具有圖 4 元件的通訊介面和具有圖 5 元件的訊號處理器來執行，或者利用具有其他元件、其他通訊介面和其他訊號處理器的電子裝置來執行。

【0128】 此外，在一實施例中，訊號處理方式可由電腦上的演算

法的程式來執行。上述的程式可儲存或提供在非短暫性（non-transitory）的電腦可讀取媒體中。

【0129】非短暫性的電腦可讀取媒體可不為暫時性儲存資料的媒體，例如暫存器、高速緩衝記憶體（cache）或是記憶體；但可是半永久性地儲存資料的媒體，而且可被裝置讀取。具體而言，上述多種的應用程式和程式可儲存且提供在非短暫性的電腦可讀取的媒體，像是 CD、DVD、硬碟、藍光光碟、USB、記憶卡或是 ROM。

【0130】圖 17 是依據本發明之一實施例繪示的於電子裝置使用的訊號處理方式流程圖。

【0131】在步驟 S1710 中，可接收由串列介面傳送的訊號。

【0132】在步驟 S1720 中，接收到的訊號可利用預設的等化器值來進行等化處理，並且，在步驟 S1720 中，可輸出等化後的訊號。

【0133】在步驟 S1730 中，對應於預設的等化器值的等化器資訊可提供至外部裝置。當前所使用的等化器值的資訊，特別是等化器增益值，在處理等化時可利用串列介面方式或是其他介面方式提供至外部裝置。

【0134】在另一實施例中，訊號處理方法可提供等化器資訊給傳送端。因此，接收端可自適應性地調整預衰減增益值至系統，讓使用者可更安全和可靠地利用高速度傳輸。圖 17 的訊號處理方法可利用具有圖 1 到圖 3 元件的電子裝置、具有圖 4 的單元通訊介面和具有圖 5 元件的訊號處理器，或者利用具有其他元件、其他

通訊介面和其他訊號處理器的電子裝置。

【0135】 此外，在一實施例中，訊號處理方法可由電腦上的演算法的程式來執行。上述的程式可儲存或提供於非短暫性的電腦可讀取媒體中。

【0136】 非短暫性的電腦可讀取的媒體可不為暫時性儲存資料的媒體，例如暫存器、高速緩衝記憶體（cache）或是記憶體；但可以是半永久性地儲存資料的媒體，而且可經由裝置讀取。具體而言，上述多種的應用程式和程式可被儲存和提供在非短暫性的電腦可讀取媒體中，例如 CD、DVD、硬碟、藍光光碟、USB、記憶卡或是 ROM。

【0137】 雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明的精神和範圍內，當可作些許的更動與潤飾，故本發明的保護範圍當視後附的申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

100、100'、100''：電子裝置

110：控制器

120：功能單元

130：使用者介面

140：儲存器

10：外部裝置

200、200' : 通訊介面

20 : 訊號傳送通道

30 : 連接線

300 : 第一串列介面

400 : 第二串列介面

500 : 第一訊號處理器

510 : 接收器

○ 520 : 訊號產生器

530 : 資訊獲取單元

540 : 控制器

550 : 預衰減增益值暫存器

560 : 在系統的 ROM 內的表

600 : 第二訊號處理器

610 : 訊號接收器

○ 610a : 原始訊號

620a : 原始訊號經過加權延遲反轉 (Weighted delay inverse)

後的訊號

630a : 使用預衰減技術補償後的訊號

620 : 輸出單元

630 : 資訊提供者

S1610~ S1730 : 步驟

申請專利範圍

1. 一種訊號處理器，包括：

一接收器，用以接收欲傳送至一外部裝置的一資料；

一訊號產生器，用以使用一預設預衰減(de-emphasis)值對接收到的該資料進行預衰減，並輸出預衰減後的該資料至該外部裝置；

一資訊獲取元件，用以從該外部裝置接收一等化器(equalizer)資訊；以及

一控制器，用以基於接收的該等化器資訊控制該訊號產生器的一預衰減值。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述的訊號處理器，其中該等化器資訊包括該外部裝置中提供的一等化器的一增益值。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述的訊號處理器，更包括：

一儲存器，用以儲存一對照表，其中該對照表具有多個等化器增益值和對應於該些等化器增益值的多個預衰減增益值，

其中該控制器基於儲存在該儲存器的該對照表和接收到的該等化器資訊來控制該訊號產生器的該些預衰減增益值。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述的訊號處理器，其中：

該對照表基於該預衰減增益值是否符合一第一條件或一第二條件以分類和儲存該些預衰減增益值；以及

該控制器根據符合該第一條件的該些預衰減增益值和符合該第二條件的該些預衰減增益值來控制該訊號產生器的該些預衰減

增益值，端看該訊號處理器的一運作狀態而定。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述的訊號處理器，其中：

該第一條件以一訊號波型的大小為優先考慮，以及該第二條件以一訊號時序（timing）的寬度為優先考慮。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述的訊號處理器，其中：

在調整該訊號產生器的該預衰減值之前，該控制器控制該訊號產生器以一第一通訊速度傳輸，並在調整該訊號處理器的該預衰減值之後，以高於該第一通訊速度的一第二通訊速度傳輸。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述的訊號處理器，更包括：

一訊號接收器，用以使用一預設等化值對從該外部裝置接收到的多個訊號進行等化；以及
一輸出單元，用以輸出等化後的該些訊號。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述的訊號處理器，其中該資訊獲取單元使用該訊號接收器接收該外部裝置的該等化器資訊。

9. 如申請專利範圍第 1 項所述的訊號處理器，其中該資訊獲取單元藉由不同於該訊號產生器的介面方式的一介面方式接收該外部裝置的該等化器資訊。

10. 一種電子裝置，包括：

一功能單元，用以執行一預定功能；

一控制器，用以控制該功能單元；以及

一通訊介面，用以提供在該功能單元和該控制器之間的一資料傳輸，

其中，該通訊介面包括：

一第一串列介面，該第一串列介面從該控制器接收一第一資料，對接收的該第一資料進行預衰減，並輸出預衰減後的該第一資料；以及

一第二串列介面，該第二串列介面接收從該第一串列介面輸出的多個第一訊號，對接收到的該些第一訊號進行等化，並提供等化後的該些第一訊號至該功能單元，

其中，該第一串列介面從該第二串列介面接收一等化器資訊，並基於接收的該等化器資訊調整該第一串列介面的一預衰減增益值。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述的電子裝置，其中該第二串列介面從該功能單元接收一第二資料、對接收到的該第二資料進行預衰減和輸出預衰減後的該第二資料，並且，該第一串列介面接收從該第二串列介面輸出的多個第二訊號，對接收的該些第二訊號進行等化，並提供等化後的該些第二訊號至該控制器。

12. 一種訊號處理方法，包括：

接收欲傳送至一外部裝置的一資料；

使用一預設預衰減值對接收的該資料進行預衰減，並傳送進預衰減後的該資料；

從外部裝置接收一等化器資訊；以及

基於接收到的該等化器資訊調整該預設預衰減值。

圖式

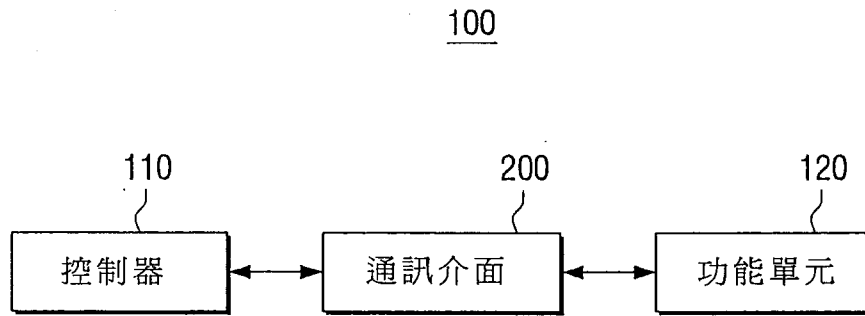


圖 1

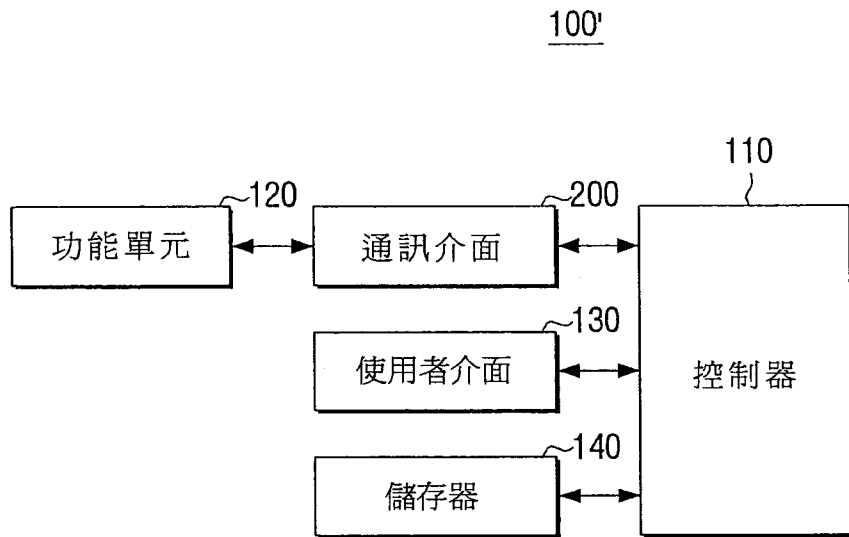


圖 2

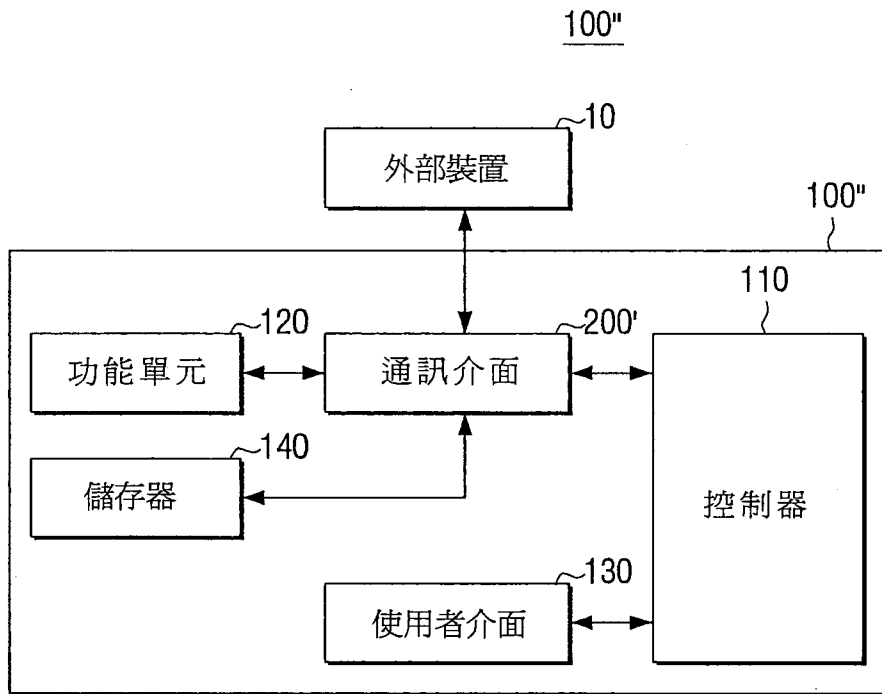


圖 3

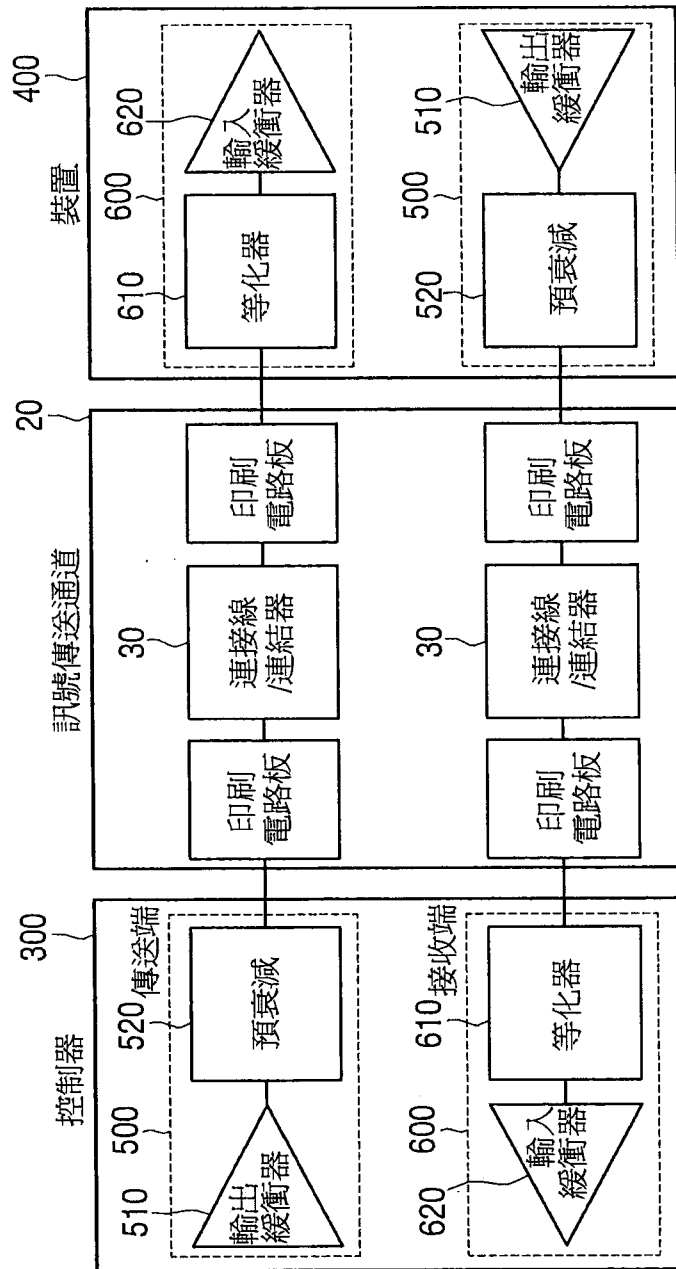


圖 4

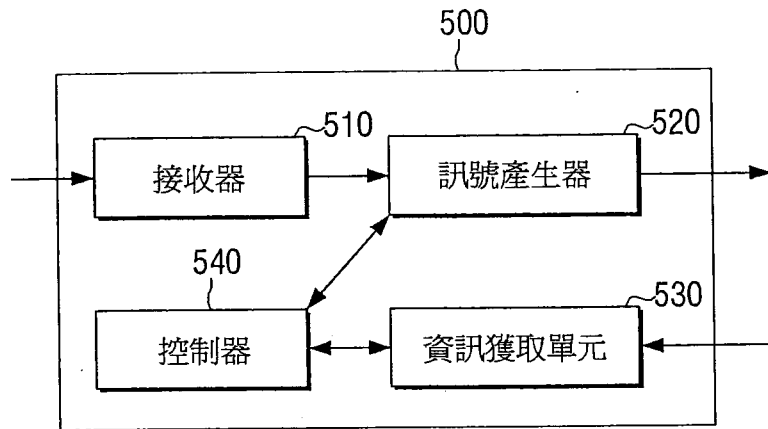


圖 5

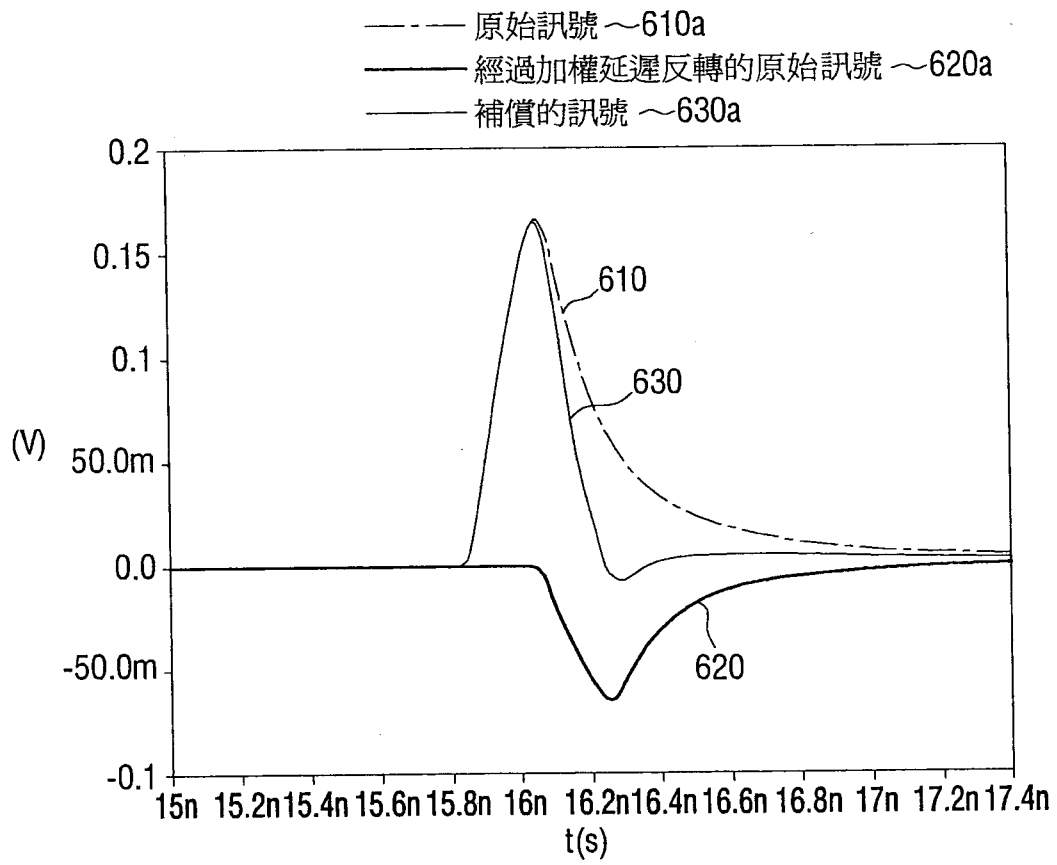


圖 6

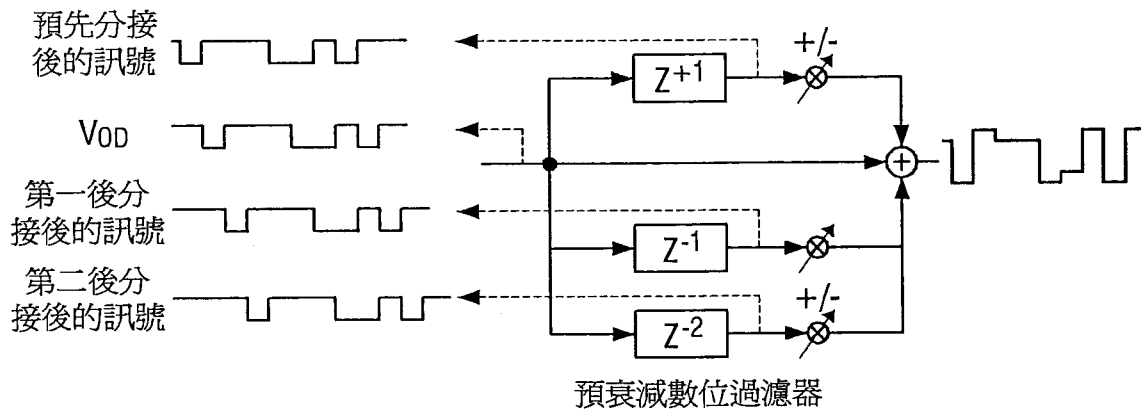


圖 7

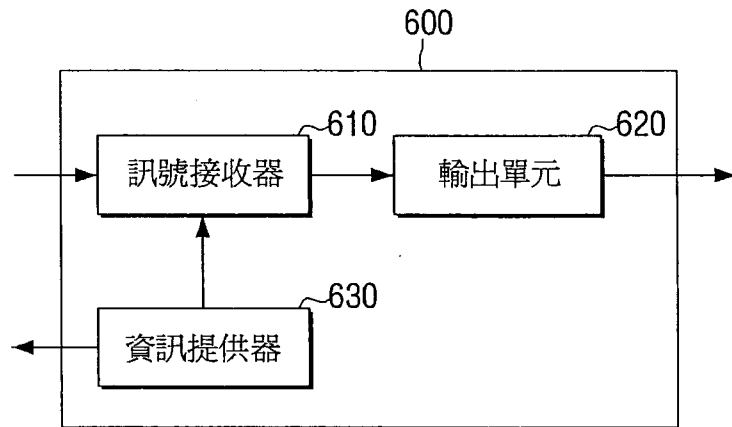


圖 8

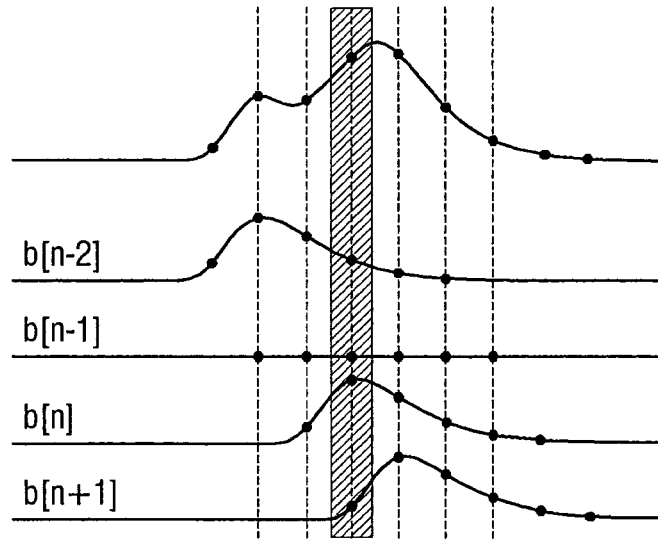


圖 9

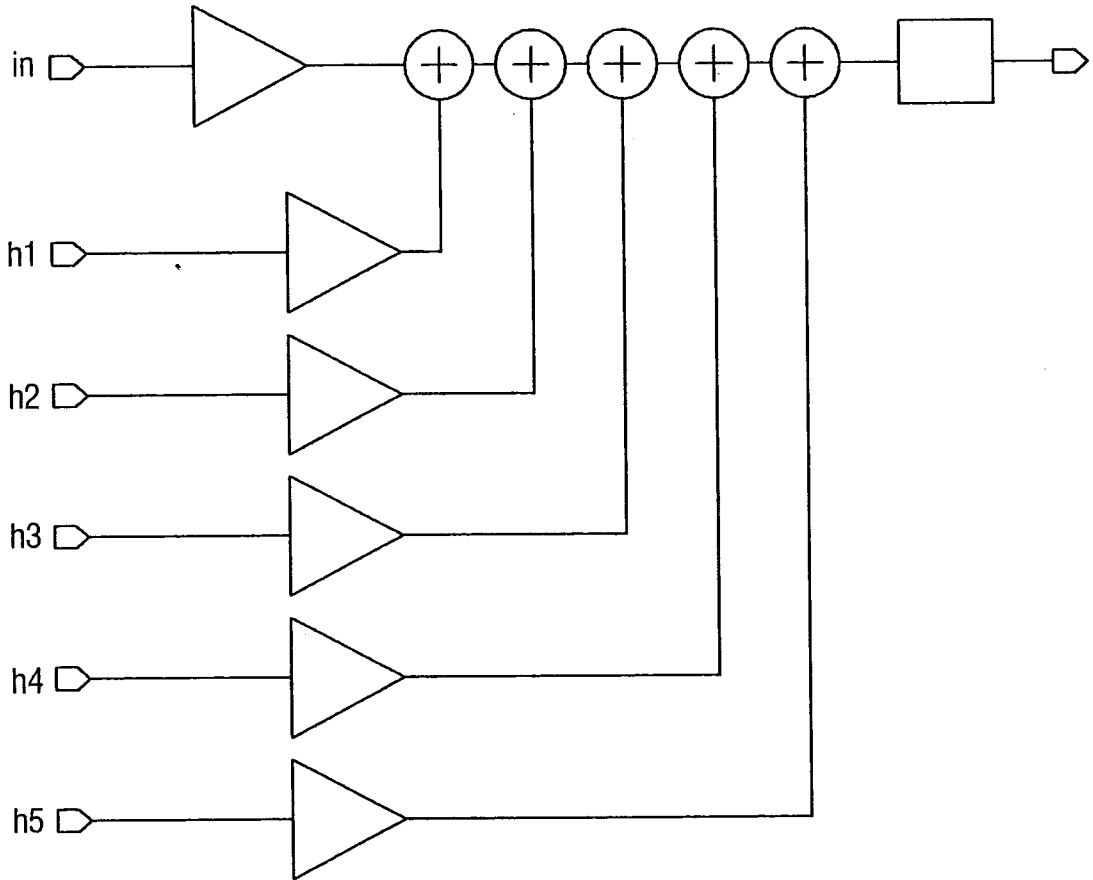


圖 10

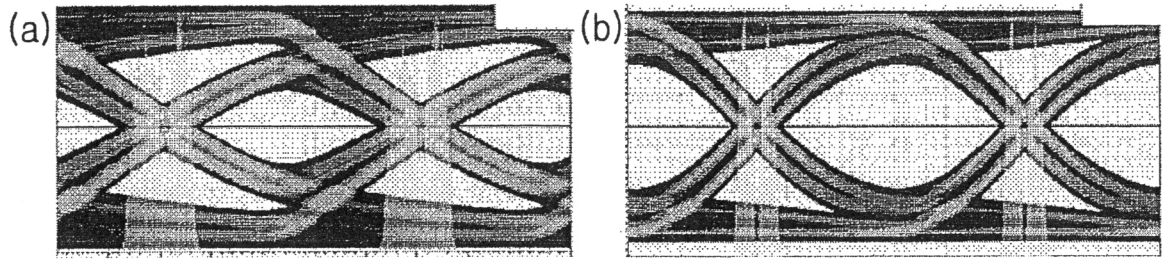


圖 11

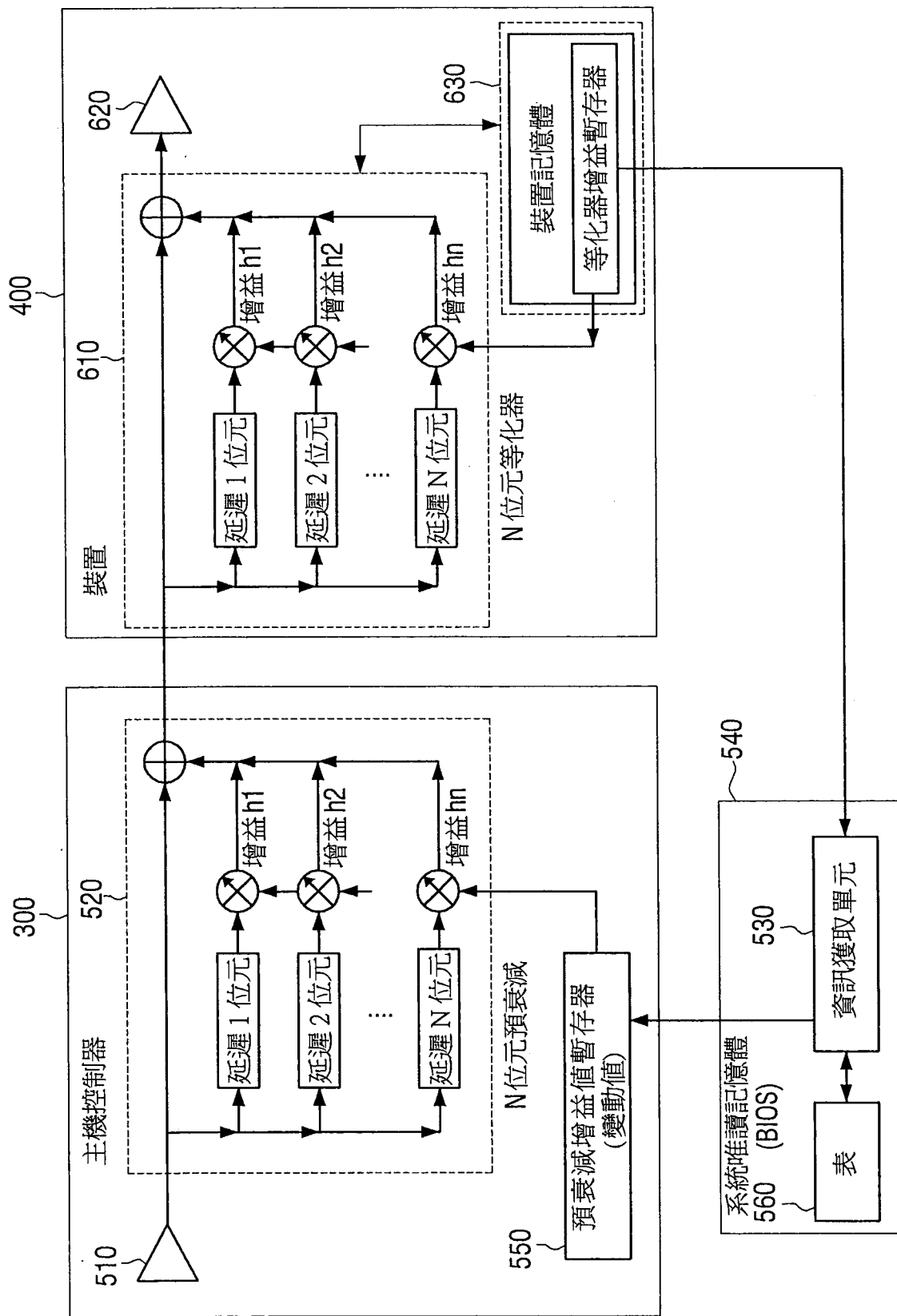


圖 12

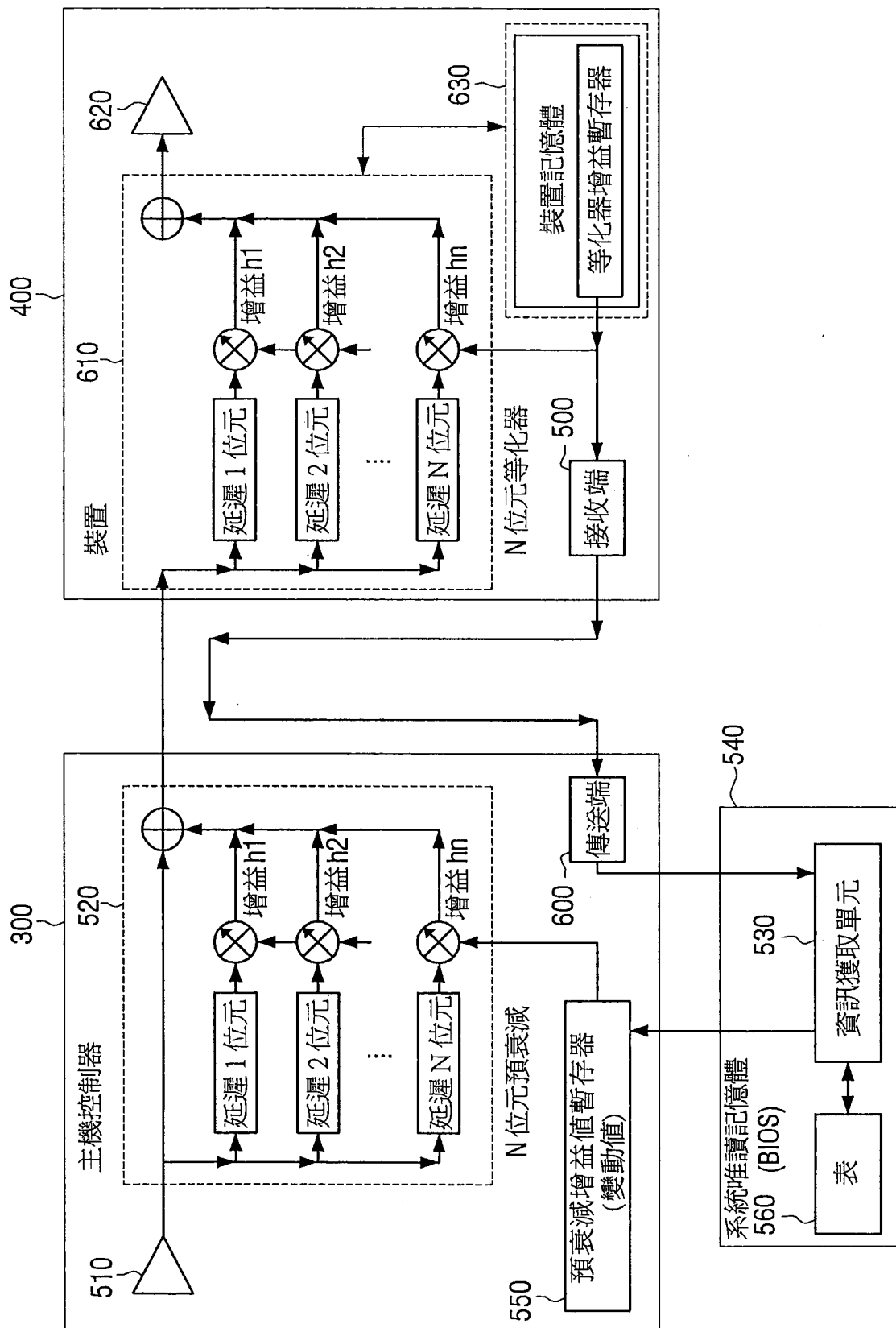


圖 13

| 裝置等化器 | 系統預衰減 | 經過等化器的 最終擺盪電壓 |
|-------|-------|------------------|
| 1dB | 0dB | 561mV |
| | 1dB | 612mV |
| | 1.5dB | 625mV |
| | 2dB | 636mV |
| | 3.5dB | 671mV |
| | 5dB | 700mV |
| 2dB | 0dB | 665mV |
| | 1dB | 683mV |
| | 1.5dB | 692mV |
| | 2dB | 700mV |
| | 3.5dB | 708mV |
| | 5dB | 584mV |
| 3dB | 0dB | 736mV |
| | 1dB | 743mV |
| | 1.5dB | 757mV |
| | 2dB | 763mV |
| | 3.5dB | 587mV |
| | 5dB | 392mV |
| 4dB | 0dB | 527mV |
| | 1dB | 524mV |
| | 1.5dB | 516mV |
| | 2dB | 483mV |
| | 3.5dB | 239mV |
| | 5dB | 119mV |

圖 14

| 裝置等化器 | 由裝置等化器最佳化的系統預衰減 | |
|-------|-----------------|--------|
| | 考慮波形大小 | 考慮波形時間 |
| 1dB | 5dB | 3.5dB |
| 2dB | 3.5dB | 2.0dB |
| 3dB | 1.5dB | 1.5dB |
| 4dB | 0dB | 0dB |

圖 15

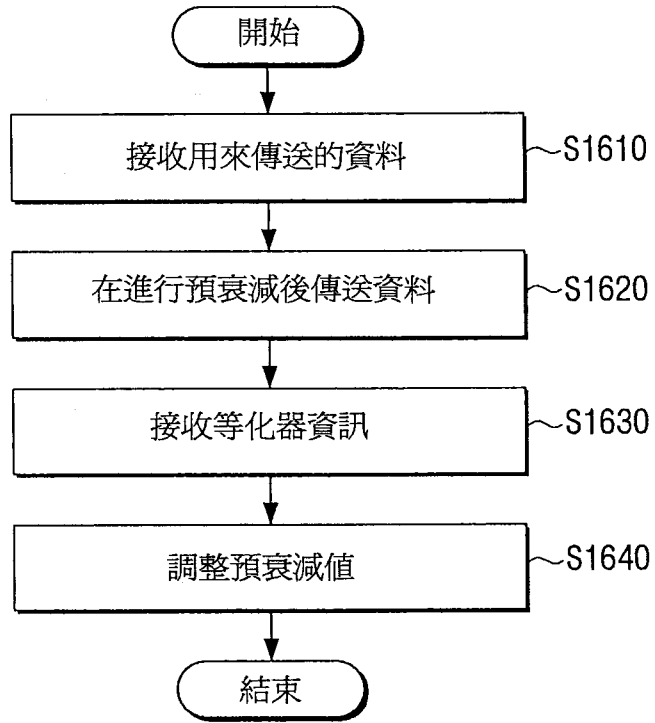


圖 16

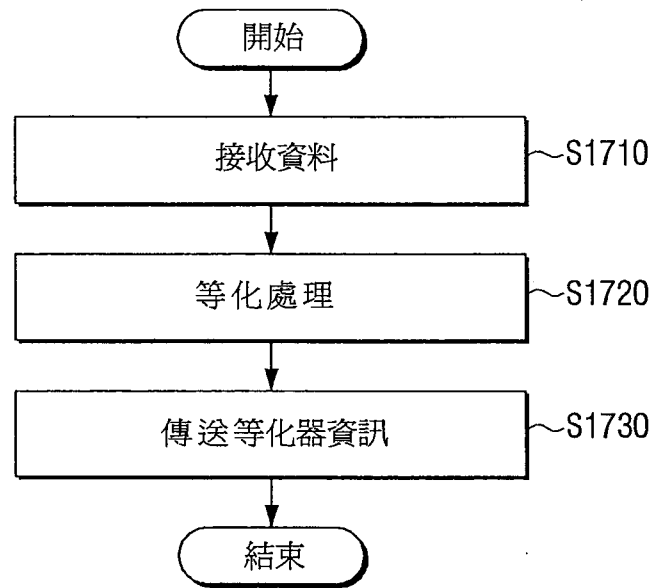


圖 17

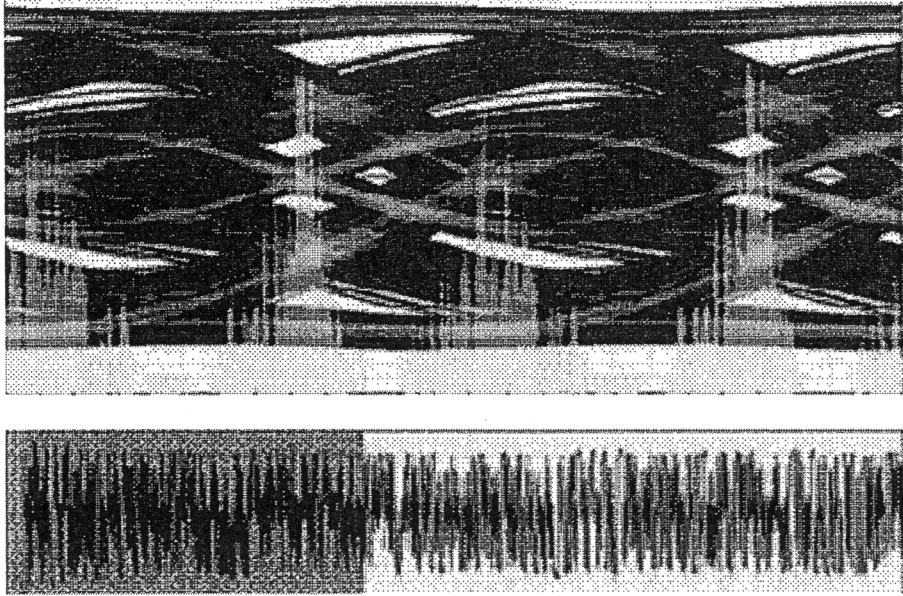


圖 18

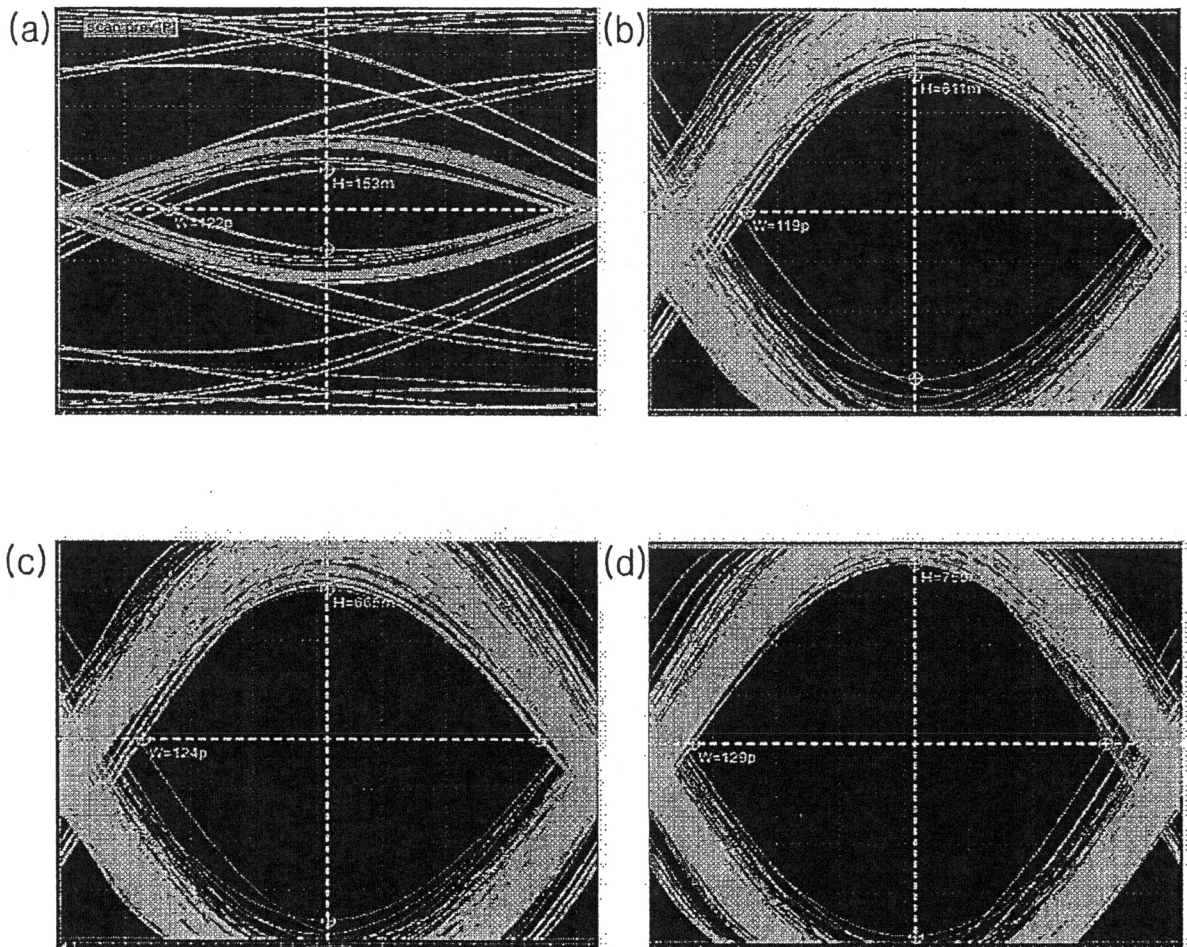


圖 19

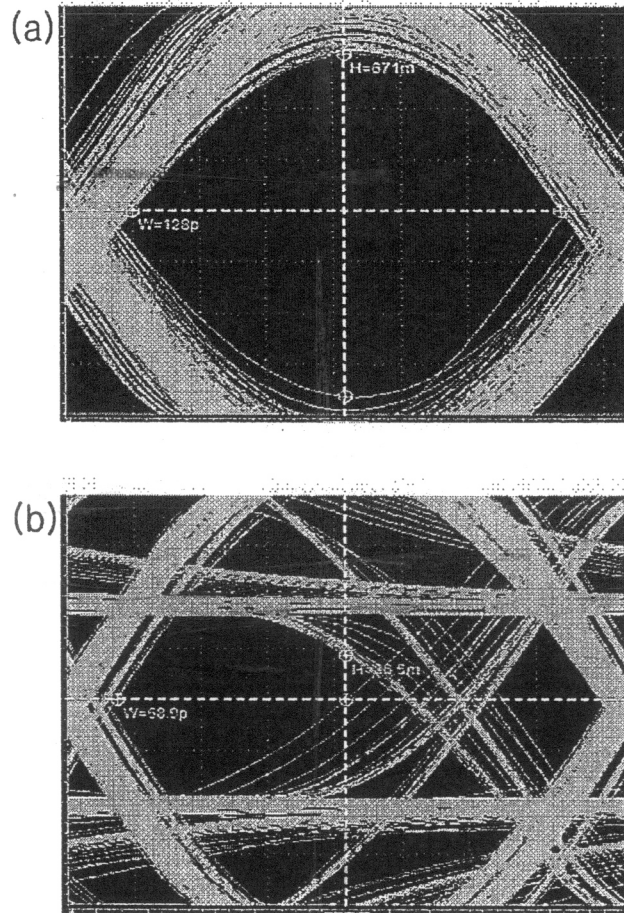


圖 20