双面影印

公告本

申請日期	89 11 3
案號	89123215
類別	G11B 7/10

A4
C4

（以上各欄由本局填註）

發明專利說明書 479229

一、發明名稱	中文	波形等化器
	英文	WAVEFORM EQUALIZER
二、發明人	姓名	栗林祐基
	國籍	日本
	住、居所	日本國埼玉縣鶴島市富士見6丁目1番1號
三、申請人	姓名（名稱）	日商・帕歐尼亞股份有限公司
	國籍	日本
	住、居所（事務所）	日本國東京都目黑區目黑1丁目4番1號
	代表人姓名	伊藤周男

裝 訂 線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

（由本局填寫）

承辦人代碼：	A6 B6
大　　類：	
ＩＰＣ分類：	

本案已向：

日本　國（地區）　申請專利，申請日期：　案號：　，☑有　□無主張優先權

1999.11.04	特願平11-314002
2000.09.13	特願2000-277885

有關微生物已寄存於：　，寄存日期：　，寄存號碼：

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝　訂　線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 1 ）

本發明係有關於一種在用以把來自記錄媒體之記錄資料再生之記錄資料再生裝置中的波形等化器。

藉由執行用以加強讀取訊號之高頻放大的濾波，提升來自一記錄媒體之讀取訊號的 S/N 比的波形等化技術係眾所周知的，在該記錄媒體上，數位資料係以高密度記錄。藉由這技術，該讀取訊號之高頻放大越強，該 S/N 比越能被提升。然而，如果該等高頻被過度地加強的話，將會引致碼間干擾(inter symbol interference)的增加。為了對付這問題，一波形等化器，其能夠在沒有引致碼間干擾上之增加下執行高頻放大，係在日本專利(Kokai)第H11-259985號一案中被建議。

然而，在該一種波形等化器中，係存在一問題，該問題為當一讀取訊號之最短運行長度(run length)係短時，在等化校正之後該讀取取樣值順序的零交越點處的值變化，而因此碼間干擾被增加，藉此，高頻放大無法充分地加強。

本發明係被發展俾可解決如此的問題。本發明之目的是為提供一種波形等化器，其即使在該讀取訊號的最短運行長度係，例如，不比該信道時鐘訊號之時鐘周期大兩倍時，能夠在沒有引致碼間干擾上之增加下加強該讀取訊號的高頻放大。

本發明之波形等化器係要對藉由讀取儲存於一記錄媒體之資料訊號來獲得的讀取訊號執行波形等化，以獲得一等化校正讀取訊號，該波形等化器包含用以限制該讀取訊號

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（２）

具有預定之振幅限制值以獲得一振幅限制讀取訊號的振幅限制裝置；一用以分別在一第一時間點權計(weighting)該振幅限制讀取訊號之訊號位階及在一第二時間點權計該振幅限制讀取訊號之訊號位階、把該等加權(weighted)訊號位階相加、並輸出一過濾器輸出訊號的過濾器；及一用以藉由把在該第一與第二時間點之中間時序之讀取訊號之訊號位階與該過濾器輸出訊號相加以獲得等化校正讀取訊號的相加裝置。

第 1 圖是為顯示包含一波形等化器 5 之記錄資料再生裝置之結構的圖示；

第 2A 至 2C 顯示當被調制 8/16 之資料訊號被讀取時所獲得的讀取取樣值順序 R，及由該波形等化器 5 獲得的振幅限制讀取取樣值順序 R_{LIM}；

第 3A 至 3C 圖顯示當被調制(1,7)之資料訊號被讀取時所獲得的讀取取樣值順序 R，及由該波形等化器 5 獲得的振幅限制讀取取樣值順序 R_{LIM}；

第 4 圖是為顯示包含本發明之波形等化器 6 之記錄資料再生裝置之結構的圖示；

第 5 圖是為顯示本發明之波形等化器 6 之內部結構之例子的圖示；

第 6A 至 6C 圖顯示當藉由被調制(1,7)來被記錄之資料訊號被讀取時獲得的讀取取樣值順序 R 及由本發明之波形等化器 6 來被獲得的振幅限制讀取取樣值順序 R_{LIM}；

第 7 圖是為顯示本發明之波形等化器 6 之另一例子的

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（3）

圖示；

第 8A 至 8C 圖顯示當藉由被調制(1,7)來被記錄之資料訊號被讀取時獲得的讀取取樣值順序 R 及由第 7 圖中之波形等化器 6 獲得的振幅限制讀取取樣值順序 R_{LIM}；

第 9 圖是為顯示在第 5 圖中所顯示之波形等化器 6 之變化的圖示；

第 10 圖是為顯示在第 7 圖中所顯示之波形等化器 6 之變化的圖示；

第 11 圖是為顯示在第 7 和 10 圖中所顯示之波形等化器之變化的圖示；

第 12 圖是為顯示在第 5 圖中所顯示之波形等化器 6 之變化的圖示；及

第 13 圖是為顯示在第 12 圖中所顯示之波形等化器 6 之變化的圖示。

在實施例被詳細描述之前，習知波形等化器的問題將會配合圖式作說明。

第 1 圖是為顯示一記錄資料再生裝置之結構的圖示，該記錄資料再生裝置包含在日本專利(kokai)第 11-259985 號一案中所揭露的波形等化器。

請參閱第 1 圖所示，一唱頭(pick up)1 讀取被調制 8/16 且被記錄於像 DVD(數位多功能碟片(Digital Versatile Disc))般之記錄碟片 2 的資料訊號俾把最終的讀取訊號供應至一 A/D 轉換器 3。該 A/D 轉換器 3 在對應於一信道時鐘的時序取樣該等讀取訊號俾提供讀取取樣

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（4）

值順序 R 至一波形等化器 5，該讀取取樣值順序 R 包含一列於這時間獲得的取樣值。順便一提，前述的信道時鐘具有被調制 8/16 之資料訊號之 1T 的周期。

該波形等化器 5 的振幅限制電路 51 把在第 2A 至 2C 圖中所顯示的振幅限制讀取取樣值順序 R_{LIM} 供應至一高頻加強濾波器 52，該振幅限制讀取取樣值順序 R_{LIM} 係藉由限制該讀取取樣值順序 R 具有振幅限制值 T_h 和 $-T_h$ 來獲得。即，當該讀取取樣值順序 R 的每一讀取取樣值係在振幅限制值 $-T_h$ 至 T_h 的範圍之內時，該振幅限制電路 51 輸出該讀取取樣值順序 R 作為前述之振幅限制讀取取樣值順序 R_{LIM}。此外，當該讀取取樣值順序 R 的每一取樣值係比該振幅限制值 T_h 大時，該振幅限制電路 51 輸出該振幅限制值 T_h 作為該振幅限制讀取取樣值順序 R_{LIM}。另一方面，當該讀取取樣值順序 R 的每一取樣值係比該振幅限制值 $-T_h$ 小時，該振幅限制電路 51 輸出該振幅限制值 $-T_h$ 作為該振幅限制讀取取樣值順序 R_{LIM}。順便一提，如在第 2A 圖中所顯示般，每一前述之振幅限制值 T_h, $-T_h$ 係被設定至僅在讀取取樣值順序 R 對應於是為 8/16 調制中最短之位階反轉間隔（於此後被稱為運行長度）的 3T 時允許的值，並非由振幅限制所限制。

該高頻加強濾波器 52 包括單元延遲元件 FD_1-FD_4、係數乘法器 M_1, M_2, M_3, M_4、及一用以把這些係數乘法器之輸出相加的加法器 AD。該等單元延遲元件 FD_1-FD_4 把每一個輸入值延遲前述信道時鐘的一個時鐘周期而然後輸出該等

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（5）

值。該等係數乘法器 M_1, M_2, M_3, M_4 分別具有乘法係數（-k, k, k, -k）。即，該高頻加強濾波器 52 是為具有抽頭係數（tap coefficients）[-k, k, 0, k, -k] 的橫向濾波器。該一種結構允許該高頻加強濾波器 52 產生高頻加強讀取取樣值順序，在該高頻加強讀取取樣值順序中，僅有前述之振幅限制讀取取樣值順序 R_{LIM} 之高頻成分的位階被加強，並且把該高頻加強讀取取樣值順序供應至一加法器 54。

該加法器 54 把該高頻加強讀取取樣值順序與業已經由一延遲元件 53 延遲信道時鐘之兩個周期之後被供應之前述之讀取取樣值順序 R 相加。然後，該加法器 54 把藉由加法獲得的最終值輸出作為該等化校正讀取取樣值順序 R_H。

接著，前述之波形等化器 5 的運作被說明。

通常，用以把來自一記錄媒體之記錄資料再生的再生系統具有一低通濾波器特性。這會降低對應於具有調制 8/16 之訊號之最高頻率之運行長度 3T 之讀取取樣值順序 R 中的每一讀取取樣值。據此，為了提升對應於該最短運行長度 3T 之讀取取樣值順序的 S/N 比，該高頻加強濾波器 52 被允許僅增加對應於運行長度 3T 之讀取取樣值順序的每一讀取取樣值。在這裡，即使在由前述之高頻加強濾波器 52 所作之高頻加強之後，於零交越 D_0 之時間之等化校正讀取取樣值順序 R_H 的值，如在第 2A 至 2C 圖中所顯示般，最好係固定處於零位階。然而，由於該高頻加強濾波器 52 是為如在第 1 圖中所顯示般之具有抽頭係數 [-k, k, 0, k, -k] 的橫向濾波器，例如，該等化校正讀取取樣值順序 R_H 的值會於

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（6）

零交越 D_0 的時間變化，除非於第 2A 至 2C 圖中之時間 D_{-2} 與 D_{-1} 之每一者的讀取取樣值具有相同的值。尤其，在前述之抽頭係數 k 上之為了加強高頻加強的增加會引致進一步增加的變數，導致碼間干擾的增加。

據此，該振幅限制電路 51 供應該讀取取樣值順序 R 至前述的高頻加強濾波器 52，該讀取取樣值順序 R 是為與該運行長度 4T 相等或比該運行長度 4T 大且其之振幅係被限制具有振幅限制值 T_h 與 $-T_h$，如在第 2A 至 2C 圖中所顯示般。根據由該振幅限制電路 51 所作的振幅限制，如在第 2B 圖中所顯示般，當該讀取訊號的運行長度係相等於 3T 時，該內插讀取取樣值順序 RR 係被供應至該高頻加強濾波器 52 作為該振幅限制讀取取樣值順序 R_{LIM}。另一方面，對應於與 4T 相同或比 4T 大之運行長度的該內插讀取取樣值順序 RR 在接近零交越 D_0 之時間處係位於從 $-T_h$ 至 T_h 之振幅限制值的範圍之內但在其他的時間點係超出這範圍。因此，在讀取訊號之運行長度係相等於 4T 或比 4T 大的情況中，如在第 2C 圖中所顯示般，於前述之零交越 D_0 之時間外的時間點，振幅限制讀取取樣值順序 R_{LIM}，其之值係被固定至振幅限制值 $-T_h$ 或 T_h，係被供應至該高頻加強濾波器 52。

就這結構而言，在運行長度係相等於 4T 或比 4T 大的任何情況中，於第 2A 至 2C 圖中之時間 D_{-2} 與 D_{-1}（或 D_1 與 D_2）之點的值變成彼此相等。因此，即使在前述之抽頭係數 k 係較大以加強該高頻加強時，於零交越 D_0 之時間處之等

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（7）

化校正讀取取樣值順序 R_H 中沒有變化會發展出來，藉此防止碼間干擾的增加。

然而，在儲存於記錄碟片 2 中之記錄訊號之調制方式是為，例如，(1,7)調制的情況中，其中，最短運行長度係相等於 2T，第 1 圖中所顯示之波形等化器 5 的結構係不足以防止碼間干擾的增加。

第 3A 至 3C 圖顯示從記錄碟片 2 讀取之讀取取樣值順序 R 之波形的例子，資料訊號係藉由最短運行長度係相等於 2T 的調制方式來儲存於該記錄碟片 2 上。

如在第 3C 圖中所顯示般，當運行長度係相等於 3T 或者比 3T 大時，由振幅限制電路 51 所提供的振幅限制效應使得振幅限制讀取取樣值在時間 D_{-2}, D_{-1}, D_1, 和 D_2 的點處係實質上相同。

然而，當運行長度變成等於 2T 時，即，當最短位階反轉間隔變成相等於信道時鐘訊號的時鐘周期兩倍或比信道時鐘訊號的時鐘周期兩倍小時，如在第 3B 圖中所顯示般，該振幅限制讀取取樣值在時間 D_{-2}, 和 D_{-1} (或 D_1 和 D_2) 的點處不具有相同的值。因此，增加前述之抽頭係數 k 私值以加強該高頻加強會進一步增加零交越 D_0 之時間處之等化校正讀取取樣值順序 R_H 的變化，引致碼間干擾的增加。

本發明的實施例將會於下面作說明。

第 4 圖是為顯示包含本發明之波形等化器之記錄資料再生裝置之結構的圖示。

請參閱第 4 圖所示，該唱頭 1 把藉著讀取以(1,7)調

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（8）

制方式記錄於記錄碟片 2 上之資料訊號而獲得的讀取訊號供應至該 A/D 轉換器 3，該資料訊號的最短運行長度係相等於 2T，例如。該 A/D 轉換器 3 於對應於信道時鐘訊號的時序取樣該等讀取訊號俾把包含該列最終取樣值的讀取取樣值順序 R 供應至波形等化器 6。順便一提，前述的信道時鐘訊號是為一具有被調制(1,7)之資料訊號中之 1T 之周期的時鐘訊號。即，運行長度 2T 是為信道時鐘訊號之時鐘周期兩倍的長度。

該波形等化器 6 分別供應等化校正讀取取樣值順序 R_H 至一資料解調制電路 7 和一 PLL(鎖相迴路)電路 8，該等化校正讀取取樣值順序 R_H 係藉由對讀取取樣值順序 R 執行高頻加強來被獲得。該資料解調制電路 7 以(1,7)解調制來把等化校正讀取取樣值順序 R_H 解調制俾恢復原始的資料訊號並且把該訊號輸出作為一再生資料訊號。該 PLL 電路 8 產生一信道時鐘訊號，而然後把該信道時鐘訊號供應至前述的 A/D 轉換器 3，在該信道時鐘訊號中，於前述之等化校正讀取取樣值順序 R_H 中的相位錯誤係被校正。

第 5 圖是為顯示本發明之波形等化器 6 之內部結構的圖示。

請參閱第 5 圖所示，一內插濾波器 61 對由前述之 A/D 轉換器 3 供應的讀取取樣值順序 R 執行內插運作。藉由該內插運作，該內插濾波器 61 決定一列取樣值，該列取樣值係藉由在前述之信道時鐘訊號之每一時鐘時序之間的中間時序處取樣從前述之記錄碟片 2 讀取的讀取訊號來被獲得

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（9）

。然後，該內插濾波器 61 獲得該內插讀取取樣值順序 RR，而然後把該內插讀取取樣值順序 RR 供應至該振幅限制電路 51，該內插讀取取樣值順序 RR 係由包括在前述之讀取取樣值順序 R 中之所決定的該列取樣值所插補。

在該內插濾波器 61 中，該內插計算過程消耗該周期：

$(n + 0.5)T$

其中，n 是為一偶數而 T 是為該信道時鐘的周期。

因此，假定由該內插濾波器 61 處理的內插運作係具有 0.5T 的延遲時間，後面的說明係被作成。

該振幅限制電路 51 把該振幅限制讀取取樣值順序 R_{LIM} 供應至該高頻加強濾波器 52'，該振幅限制讀取取樣值順序 R_{LIM} 係藉由限制該內插讀取取樣值順序 RR 的振幅具有振幅限制值 T_h 與 $-T_h$ 來被獲得。即，在該內插讀取取樣值順序 RR 之每一讀取取樣值處於前述之振幅限制值 $-T_h$ 至 T_h 之範圍內的情況中，該振幅限制電路 51 把內插讀取取樣值順序 RR 輸出作為前述的振幅限制讀取取樣值順序 R_{LIM}。此外，在該內插讀取取樣值順序 RR 之每一讀取取樣值係比振幅限制值 T_h 大的情況中，該振幅限制值 T_h 本身係被輸出作為該振幅限制讀取取樣值順序 R_{LIM}。另一方面，在該內插讀取取樣值順序 RR 之每一讀取取樣值比振幅限制值 $-T_h$ 小的情況中，該振幅限制值 $-T_h$ 本身係被輸出作為該振幅限制讀取取樣值順序 R_{LIM}。在這方式下，每一前述的振幅限制值 T_h 與 $-T_h$ 係被設定至一個值以致於僅有對應於最短運行長度 2T 的內插讀取取樣值順序 RR 不受振幅限制所限制。即，

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（10）

該振幅限制值 T_h 係比對應於該內插讀取取樣值順序 RR 中之運行長度 2T 之區域中的最大值大。另一方面，該振幅限制值 $-T_h$ 係比對應於該運行長度 2T 之區域中的最小值小。

該高頻加強濾波器 52'包含單元延遲元件 FD_1-FD_3、係數乘法器 M_1, M_2, M_3, M_4、及一用以把這些係數乘法器之輸出相加的加法器 AD。每一單元延遲元件 FD_1-FD_3 把一輸入值延遲前述之信道時鐘的一個時鐘周期而然後輸出該值。該等係數乘法器 M_1, M_2, M_3, M_4 分別具有乘法係數 [-k, k, k, -k]。即，該高頻加強濾波器 52'是為具有抽頭係數 [-k, k, k, -k] 的橫向濾波器。根據如此的一種結構，該高頻加強濾波器 52'產生一高頻加強讀取取樣值順序，在其中，被增加的僅是為對應於前述之振幅限制讀取取樣值順序 R_{LIM} 中之運行長度 2T 之取樣值順序的位階。然後，該高頻加強濾波器 52'把該高頻加強讀取取樣值順序供應至該加法器 54。該加法器 54 把該高頻加強讀取取樣值順序與在由延遲元件 53 延遲信道時鐘之兩個周期之後被供應之前述的讀取取樣值順序 R 相加。然後，加法器 54 把該加法的最終值輸出作為該等化校正讀取取樣值順序 R_H。

接著，前述之波形等化器 6 的運作係配合第 6A 至 6C 圖作說明。

順便一提，在第 6A 圖中所顯示的白點顯示在該讀取取樣值順序 R 中之對應的讀取取樣，而黑點顯示由內插濾波器 61 所獲得之內插讀取取樣值順序 RR 中的內插讀取取樣。順便一提，在第 6A 圖中，於運行長度 2T 至 4T 的每一

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（11）

情況中，這些點分別顯示在讀取取樣值順序 R 中的讀取取樣和在內插讀取取樣值順序 RR 中的內插讀取取樣。

如在第 6A 圖中所顯示般，在振幅限制電路 51 中的每一振幅限制值 T_h 和 $-T_h$ 係被設定至一個值以致於僅對應於最短運行長度 2T 之內插讀取取樣值順序 RR 的振幅不被限制。因此，如在第 6B 圖中所顯示般，在運行長度相等於 2T 的情況中，該內插讀取取樣值順序 RR 係被供應至該高頻加強濾波器 52'作為該振幅限制讀取取樣值順序 R_{LIM}。另一方面，在運行長度相等於 3T 或者比 3T 大的情況中，該內插讀取取樣值順序 RR，當該等取樣值係接近零交越 D_0 的時間時，係處於振幅限制值 $-T_h$ 至 T_h 的範圍之內，而在其他的時間點則超越這範圍。因此，在運行長度相等於 3T 或比 3T 大的情況中，如在第 6C 圖中所顯示般，於前述之零交越 D_0 之時間外之其他時間點被固定至振幅限制值 $-T_h$ 或 T_h 的振幅限制讀取取樣值順序 R_{LIM} 係被供應至該高頻加強濾波器 52'。

據此，該高頻加強濾波器 52'係根據如在第 6B 和 6C 圖中所顯示般之在振幅限制讀取取樣值順序 R_{LIM} 中之時間點 $D_{-1.5}$, $D_{-0.5}$, $D_{0.5}$ 和 $D_{1.5}$ 處的每一振幅限制讀取取樣值來決定該等等化校正讀取取樣值。

即，假設於 D_0 時間之等化校正讀取取樣值是為 Z_0，

$$Z_0 = (-k)\cdot Y_{-1.5}+k\cdot Y_{-0.5}+k\cdot Y_{0.5}+(-k)\cdot Y_{1.5}$$

其中，

$Y_{-1.5}$：於 R_{LIM} 中之時間點 $D_{-1.5}$ 的振幅限制讀取取樣值

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（12）

，

$Y_{-0.5}$：於 R_{LIM} 中之時間點 $D_{-0.5}$ 的振幅限制讀取取樣值，

$Y_{0.5}$：於 R_{LIM} 中之時間點 $D_{0.5}$ 的振幅限制讀取取樣值，及

$Y_{1.5}$：於 R_{LIM} 中之時間點 $D_{1.5}$ 的振幅限制讀取取樣值。

如在第 6B 和 6C 圖中所顯示般，對應於該運行長度 2T 之在每一時間點 $D_{-1.5}$ 與 $D_{-0.5}$（或 $D_{0.5}$ 與 $D_{1.5}$）的振幅限制讀取取樣值變成實質上彼此相等。再者，在運行長度相等於 3T 或比 3T 大的情況中，在每一時間點 $D_{-1.5}$ 與 $D_{-0.5}$（或 $D_{0.5}$ 與 $D_{1.5}$）的振幅限制讀取取樣值變成彼此相等，因為該等值被固定於振幅限制值 $-T_h$（或 T_h）。

據此，增加該高頻加強濾波器 52'之抽頭係數 k 的值以加強高頻加強允許在零交越 D_0 之時間的等化校正讀取取樣值順序 R_H 被保持於一固定值，藉此引致碼間干擾沒有增加。

如上所述，在第 5 圖中所顯示的波形等化器中，首先，該內插讀取取樣值順序 RR 係藉由插補具有在信道時鐘訊號之中間時序之值的讀取取樣值順序 R 來獲得。然後，該振幅控制處理係對該內插讀取取樣值順序 RR 執行，以獲得振幅限制讀取取樣值順序 R_{LIM}。然後，在高頻加強濾波器 52'中，出現於連續四個時間點之在前述振幅限制讀取取樣值順序 R_{LIM} 中的振幅限制讀取取樣值，分別在係數乘法器 M_1 至 M_4 被權計之後，被相加在一起。在這周期中，對應於

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（13）

四個時間點之中點的讀取取樣值係藉由把讀取取樣值順序 R 延遲該信道時鐘訊號的兩個時鐘周期來被獲得。該等化校正讀取取樣值順序 R_H 係藉由把這讀取取樣值與前述的權計總和值相加來被獲得。

然而，要在前述之高頻加強濾波器 52'中權計與相加之振幅限制讀取取樣值的數目並不受限於四個，而且，該數目能夠根據想要的濾波器特性來被適當地改變，只要該數目是為一相等於 2 或比 2 大的偶數。在這情況中，如果我們假定該等振幅限制讀取取樣值的數目是為 N，對應於 N 個振幅限制讀取取樣值之中點的讀取取樣值係能夠藉由以延遲元件 53 把前述之內插讀取取樣值順序 R 延遲該信道時鐘訊號之時鐘周期的(N/2)倍來被獲得。

第 7 圖是為顯示本發明之波形等化器 6 之結構之另一例子的圖示。

請參閱第 7 圖所示，一兩折取樣電路(twofold over sampling circuit)62 對從 A/D 轉換器 3 供應的讀取取樣值順序 R 執行兩折取樣處理。該處理允許該兩折取樣電路 62 決定該列取樣值，該列取樣值係在取樣該等讀取訊號的時間獲得，該等讀取訊號係在具有為前述信道時鐘訊號兩倍之時鐘頻率的時鐘訊號從該記錄碟片 2 讀取。然後，該兩折取樣電路 62 把該取樣值順序供應至該振幅限制電路 51 作為該內插讀取取樣值順序 RR。

該振幅限制電路 51 把該振幅限制讀取取樣值順序 R_{LIM} 供應至一高頻加強濾波器 63，該振幅限制讀取取樣值順序

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（14）

R_{LIM}係藉由把該內插讀取取樣值順序 RR 限制具有該等振幅限制值 T_h 與 $-T_h$ 來獲得。即，在該內插讀取取樣值順序 RR 之每一讀取取樣值係比前述之振幅限制值 T_h 及比該振幅限制值 $-T_h$ 大的情況中，該振幅限制電路 51 輸出該內插讀取取樣值順序 RR 作為前述之振幅限制讀取取樣值順序 R_{LIM}。此外，在該內插讀取取樣值順序 RR 之每一讀取取樣值比前述之振幅限制值 T_h 大的情況中，該振幅限制電路 51 輸出該振幅限制值 T_h 本身作為前述的振幅限制讀取取樣值順序 R_{LIM}。另一方面，在該內插讀取取樣值順序 RR 之每一讀取取樣值比前述之振幅限制值 $-T_h$ 小的情況中，該振幅限制電路 51 輸出該振幅限制值 $-T_h$ 本身作為前述的振幅限制讀取取樣值順序 R_{LIM}。每一前述之振幅限制值 T_h 與 $-T_h$ 係被設定至一個值以致於僅有對應於最短運行長度 2T 的內插讀取取樣值順序 RR 不受該振幅限制所限制。

該高頻加強濾波器 63 包含延遲元件 FFD_1-FFD_3、係數乘法器 M_1, M_2, M_3, M_4、和一用以把這些係數乘法器之輸出相加的加法器 AD，如在第 7 圖中所顯示般。每一延遲元件 FFD_1-FFD_3 於具有為前述之信道時鐘訊號兩倍之頻率的時鐘時序依序抓取輸入值並且把該等值延遲前述之信道時鐘訊號的一個時鐘周期而然後把該等值輸出。該等係數乘法器 M_1, M_2, M_3, M_4 分別具有乘法係數[-k, k, k, -k]。即，該高頻加強濾波器 63 是為具有抽頭係數[-k, 0, k, 0, k, 0, -k]的橫向濾波器。

根據如此的結構，該高頻加強濾波器 63 產生一高頻加

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝 訂 線

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（15）

強讀取取樣值順序，在該高頻加強讀取取樣值順序中，僅有對應於運行長度 2T 之在前述振幅限制讀取取樣值順序 R_{LIM} 中之取樣值的位階被增加。然後，該高頻加強濾波器 63 把該高頻加強讀取取樣值順序供應至該加法器 54。該加法器 54 把該高頻加強讀取取樣值順序與以延遲元件 64 延遲該信道時鐘之三個周期之後被供應的前述內插讀取取樣值順序 RR 相加。然後，加法器 54 把該加法的最終值輸出作為該等化校正讀取取樣值順序 R_H。

接著，在第 7 圖中所顯示之前述波形等化器 6 的運作係配合第 8A 至 8C 圖作說明。

順便一提，在第 8A 圖中所顯示的白點顯示顯示在每一運行長度 2T 至 4T 中，從該兩折取樣電路 62 輸出之內插讀取取樣值順序 RR 中的每一取樣值。

如在第 8A 圖中所顯示般，於振幅限制電路 51 中之每一振幅限制值 T_h 和 $-T_h$ 係被設定至一個值以致於僅有對應於最短運行長度 2T 之內插讀取取樣值順序 RR 的振幅未被限制。因此，如在第 8B 圖中所顯示般，在運行長度相等於 2T 的情況中，該內插讀取取樣值順序 RR 係供應至該高頻加強濾波跆 63 作為振幅限制讀取取樣值順序 R_{LIM}。另一方面，在運行長度相等於 3T 或比 3T 大的情況中，該內插讀取取樣值順序 RR 接近零交越 D_0 的時間位於該等振幅限制值 $-T_h$ 至 T_h 的範圍之內，而在其他的時間點則超出這範圍。因此，在運行長度相等於 3T 或比 3T 大的情況中，如在第 8C 圖中所顯示般，於接近前述之零交越 D_0 之那些外之

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（16）

時間點被固定至振幅限制值 T_h 或 $-T_h$ 的振幅限制讀取取樣值順序 R_{LIM} 係供應至該高頻加強濾波器 63。

該高頻加強濾波器 63 於 D_0 的時間根據振幅限制讀取取樣值順序 R_{LIM} 中之在時間 $D_{-1.5}$, $D_{-0.5}$, $D_{0.5}$ 與 $D_{1.5}$ 之點的每一振幅限制讀取取樣值來決定該等化校正讀取取樣值，如在第 8B 和 8C 圖中所顯示般。

即，假定於 D_0 之時間的等化校正讀取取樣值是為 Z_0，

$$Z_0=(-k)\cdot Y_{-1.5}+k\cdot Y_{-0.5}+k\cdot Y_{0.5}+(-k)\cdot Y_{1.5}$$

其中，

$Y_{-1.5}$：R_{LIM} 中之於時間 $D_{-1.5}$ 之點的振幅限制讀取取樣值，

$Y_{-0.5}$：R_{LIM} 中之於時間 $D_{-0.5}$ 之點的振幅限制讀取取樣值，

$Y_{0.5}$：R_{LIM} 中之於時間 $D_{0.5}$ 之點的振幅限制讀取取樣值，及

$Y_{1.5}$：R_{LIM} 中之於時間 $D_{1.5}$ 之點的振幅限制讀取取樣值。

在這方式中，如在第 8B 與 8C 圖中所顯示般，對應於運行長度 2T 之於每一時間 $D_{-1.5}$ 與 $D_{-0.5}$（或 $D_{0.5}$ 與 $D_{1.5}$）之點的振幅限制讀取取樣值變成實質上彼此相等。此外，對應於與 3T 相等或比 3T 大之運行長度之於每一時間 $D_{-1.5}$ 與 $D_{-0.5}$（或 $D_{0.5}$ 與 $D_{1.5}$）之點的振幅限制讀取取樣值變成實質上彼此相等，因為該等值係被固定於振幅限制值 $-T_h$（或 T_h）。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（17）

據此，增加高頻加強濾波器 63 之抽頭係數 k 的值以加強高頻加強允許於零交越 D_0 之時間的等化校正讀取取樣值順序 R_H 被保持於一固定值，藉此引致碼間干擾沒有增加。

順便一提，在第 7 圖中所顯示的實施例中，該兩折取樣電路 62 對從 A/D 轉換器 3 供應出來的讀取取樣值順序 R 執行兩折取樣處理。然而，本發明並不受限於如此的一種結構。例如，取代該兩折取樣電路 62 的使用，以一個具有為在 A/D 轉換器 3 之階段之前述之信道時鐘訊號之頻率兩倍之頻率的時鐘訊號來取樣讀取值亦是可接受的。

此外，在第 5 或 7 圖中所顯示的波形等化器經由該延遲元件 53(或 64)把對應於高頻加強濾波器 52′(或 63)之中央抽頭的取樣值順序供應至該加法器 54。即，僅有對應於高頻加強濾波器 52′(或 63)之中央抽頭的取樣值順序係在沒有由前述之振幅限制電路 51 限制其之振幅下反映於該等化校正讀取取樣值順序 R_H。然而，一限制係會藉著前述之振幅限制電路 51 而加在對應於該中央抽頭的取樣值順序上。

第 9 和 10 圖是為顯示鑑於前述之點所發展出來之波形等化器之變化例子的圖示。順便一提，第 9 圖顯示在第 5 圖中所顯示之波形等化器的變化例子，而第 10 圖顯示在第 7 圖中所顯示之波形等化器的變化例子。

此外，在第 7 和 10 圖中所顯示的高頻加強濾波器 63 中，要獲得對應於濾波器中之前述之中央抽頭的取樣值順序係有可能的。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（18）

第 11 圖是為顯示鑑於如此之點所發展出來之在第 7 和 10 圖中所顯示之波形等化器的變化例子。

在第 11 圖中所顯示的高頻加強濾波器 63′把在第 7 和 10 圖中所顯示之高頻加強濾波器 63 的延遲元件 FFD_2 分割成兩級延遲元件 FFD_{2A} 與 FFD_{2B} 並且把延遲元件 FFD_{2A} 的輸出供應至加法器 AD。

每一延遲元件 FFD_{2A} 和 FFD_{2B} 是為一種用以在一具有為前述之信道時鐘訊號之頻率兩倍之頻率的時鐘時序抓取一輸入值俾把該值供應至後級的延遲元件。根據如此之一種結構，對應於前述之中央抽頭的該取樣值順序係從延遲元件 FFD_{2A} 取出並且被直接供應至該加法器 AD。因此，根據在第 11 圖中所顯示的結構，即使沒有使用在第 7 和 10 圖中所顯示的延遲元件 64 與加法器 54，對應於該中央抽頭的取樣值順序會被反映於該等化校正讀取取樣值順序 R_H。

在第 5 圖中所顯示的波形等化器中，對應於該高頻加強濾波器 52′之中央抽頭的取樣值順序係僅被排除於該等被內插濾波器 61 執行插補處理的取樣值外。然而，該裝置可以被設計為由該內插濾波器 61 所作的插補處理係僅對對應於該中央抽頭的取樣值順序有效。

第 12 圖是為顯示鑑於這點被設計之波形等化器之變化的圖示。

要了解的是，如一單一單元般之該內插濾波器 61、振幅限制電路 51、高頻加強濾波器 52′和加法器 54 的功能係與在第 5 圖中所顯示之這些元件的功能相同。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（19）

在第 12 圖中，該內插濾波器 61 對從前述之 A/D 轉換器 3 供應出來的讀取取樣值順序 R 執行前述的內插運作處理，並且把一最終內插讀取取樣值順序供應至該等延遲元件 53'。在這過程中，該內插濾波器 61 消耗前述之信道時鐘之間隔 0.5 倍的周期。該延遲元件 53'把從該內插濾波器 61 供應出來的內插讀取取樣值順序延遲該信道時鐘的一個周期，並且把延遲順序供應至該加法器 54。另一方面，該振幅限制電路 51 把藉著把從 A/D 轉換器 3 供應出來之讀取取樣值順序的振幅限制在振幅限制值 T_h 與 $-T_h$ 之範圍之內來獲得的振幅限制讀取取樣值順序 R_{LIM} 供應至該高頻加強濾波器 52'。該高頻加強濾波器 52'產生一高頻加強讀取取樣值順序，並且把它供應至該加法器 54，在該高頻加強讀取取樣值順序中，位階係僅於該振幅限制讀取取樣值順序 R_{LIM} 之對應於運行長度 2T 的一取樣值順序中被增加。該加法器 54 把該高頻加強讀取取樣值順序與藉由延遲元件 53'來被供應有該信道時鐘之一個周期之延遲的內插讀取取樣值順序相加，並且把該加法的結果輸出作為該等化校正讀取取樣值順序 R_H。

如上所述，在第 12 圖中所顯示的波形等化器中，該振幅控制處理係首先對該讀取取樣值順序 R 執行，以獲得該振幅限制讀取取樣值順序 R_{LIM}。然後，在該高頻加強濾波器 52'中，於前述之振幅限制讀取取樣值順序 R_{LIM} 中之出現於連續之四個時間點的振幅限制讀取取樣值在分別於係數乘法器 M_1 至 M_4 被權計之後被相加在一起。在這周期中，

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（20）

該等內插讀取取樣值係藉由以信道時鐘訊號之中間時序的值插補該讀取取樣值順序 R 來被獲得。然後，對應於前述之四個時間點之中間點的讀取取樣值係藉由把該內插讀取取樣值順序延遲該信道時鐘訊號的一個時鐘周期來被獲得。該等北校正讀取取樣值順序 R_H 係藉由把這讀取取樣值與前述之權計總和值相加來被獲得。

就第 12 圖中所顯示的波形等化器而言，當振幅限制讀取取樣值的數目是為 N 時，對應於該 N 個振幅限制讀取取樣值之中間點的讀取取樣值能夠藉著經由延遲元件 53' 來把前述之內插讀取取樣值順序延遲該信道時鐘訊號的時鐘周期(N/2-1)倍來被獲得。

再者，在第 12 圖中所顯示的波形等化器中，僅有對應於該高頻加強濾波器 52' 之中央抽頭的取樣值順序，即，對應於要被權計之四個振幅限制讀取取樣值之中間位置的取樣值順序，係從振幅限制的目標排除。然而，取代第 12 圖的結構，採用第 13 圖中所顯示的結構是有可能的，在第 13 圖中所顯示的結構中，由前述之振幅限制電路 51 所作的振幅限制亦係針對對應於該高頻加強濾波器 52' 之中央抽頭的取樣值順序。

在以上所述的實施例中，說明係針對本發明之波形等化器被應用於執行來自一記錄媒體之記錄資料之再生之資料再生裝置的例子。然而，本發明的應用並不受限於資料再生裝置。簡而言之，如果該傳輸系統具有一個高頻部份被降低的特性的話，要在沒有增加碼間干擾下藉由使用本發

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（21）

明之波形等化器來實現高頻加強是有可能的。

在以上所述的高頻加強濾波器中，於四個時間點 D 之振幅限制讀取取樣值順序 R_{LIM} 中的四個振幅限制讀取取樣值係在分別由係數乘法器 M_1 至 M_4 權計之後被相加。然而，藉由權計與相加處理，係足以處置至少兩個振幅限制讀取取樣值。再者，一類比訊號處理電路或一數位訊號處理電路能夠被使用於構成本發明之波形等化器 6 之每一功能模組的實現，即，該振幅限制電路 51、高頻加強濾波器 52'、加法器 54、延遲元件 53,64、內插濾波器 61、及兩折取樣電路 62。

簡略地說，以本發明的波形等化器而言，係足以具有一個把在連續兩個時間點之振幅限制讀取訊號 R_{LIM} 之至少兩個訊號位階之權計值之額外值與在該兩個時間點之中間時序獲得之讀取訊號之間之最終總和輸出作為等化校正讀取訊號（R_H）的結構。

如在前面明確地描述般，本發明的波形等化器的特徵是為藉由在第一與第二時間點限制讀取訊號之振幅來獲得之振幅限制讀取訊號的訊號位階係在被權計之後被相加，及這相加之結果與在第一與第二時間點之中間時序之訊號位階的加法值係被輸出作為等化校正讀取訊號。

再者，構成本發明之波形等化器 6 的每一功能模組（該振幅限制電路 51、該高頻加強濾波器 52'、該等加法器 54、延遲元件 53 和 64、該內插濾波器 61、和該兩折取樣電路 62）可以由一類比訊號處理電路或一數位訊號處理電

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（22）

路來實施。

此外，在前述的實施例中，本發明之波形等化器被應用於一用以把來自一記錄媒體之記錄資料再生之資料再生裝置的情況業已被描述。然而，該波形等化器的應用並不受限於資料再生裝置。換句話說，本發明的波形等化器可以被實現於任何具有如此之一種高頻衰減之特性的傳輸系統，藉此致使在沒有引致碼間干擾增加下高頻加強的加強。

如上所述，根據本發明的波形等化器，即使在一讀取訊號之最短運行長度不比該信道時鐘訊號之時鐘周期兩倍為大時，高頻加強能夠在沒有引致碼間干擾增加下被執行。

元件標號對照表

1	唱頭	2	記錄碟片
3	A/D 轉換器	R	讀取取樣值順序
5	波形等化器	51	振幅限制電路
R_{LIM}	振幅限制讀取取樣值順序		
T_h	振幅限制值	$-T_h$	振幅限制值
52	高頻加強濾波器	FD_1	延遲元件
FD_2	延遲元件	FD_3	延遲元件
FD_4	延遲元件	M_1	係數乘法器
M_2	係數乘法器	M_3	係數乘法器
M_4	係數乘法器	AD	加法器
54	加法器	53	加法器
R_H	等化校正讀取取樣值順序	RR	內插讀取取樣值順序
7	資料解調制電路	8	PLL 電路

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

五、發明說明（23）

61　內插濾波器　　52' 高頻加強濾波器

62　兩折取樣電路　　63　高頻加強濾波器

64　延遲元件　　63′ 高頻加強濾波器

FFD_{2A}　延遲元件　　FFD_{2B}　延遲元件

53' 延遲元件

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

A5
B5

四、中文發明摘要（發明之名稱：波形等化器）

一種波形等化器係被設計來在沒有增加碼間干擾下對一讀取訊號執行高頻加強，即使該讀取訊號的最短運行長度不比該信道時鐘訊號之時鐘周期的兩倍大。藉由限制該讀取訊號之振幅來獲得之振幅限制讀取訊號之處於第一與第二時間點之訊號位階之權計值的加法值係被相加至在該第一與第二時間點之中間點的訊號位階，而且該加法的結果係被輸出作為一等化校正讀取訊號。

英文發明摘要（發明之名稱：WAVEFORM EQUALIZER）

A waveform equalizer is designed to perform high frequency enhancement on a read signal without increasing inter symbol interference even when the shortest run length of the read signal is not greater than twice the clock period of the channel clock signal. An addition value of weighted values of signal levels of an amplitude limited read signal obtained by limiting the amplitude of the read signal, where the signal levels are at first and second points of time, is added to a signal level at an intermediate timing of the first and second points of time, and a result of the addition is outputted as an equalization corrected read signal.

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

六、申請專利範圍

1.一種用以對一記錄媒體之讀取訊號執行波形等化處理以產生一等化校正讀取訊號的波形等化器，該波形等化器包含：

用以限制該讀取訊號之振幅至一預定之振幅限制值以產生一振幅限制讀取訊號的振幅限制裝置；

一濾波器，該濾波器係用以把在一第一時機之振幅限制讀取訊號之訊號位階之權計值與在一個於第一時機後面之第二時機之振幅限制讀取訊號之訊號位階之權計值加總，並且輸出一濾波器輸出訊號；及

加法裝置，該加法裝置係用以把在該第一與第二時間點之間之中間時機之讀取訊號的訊號位階與該濾波器的濾波器輸出訊號加總，並且輸出一加總值作為該等化校正讀取訊號。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之波形等化器，其中，在具有最短位階反轉間隔之讀取訊號的一部份中，該振幅限制值係比該讀取訊號之訊號位階的最大值高。

3.如申請專利範圍第 1 項所述之波形等化器，其中，該濾波器是為一高頻加強濾波器，其把該振幅限制讀取訊號之高頻分量的訊號位階提升。

4.如申請專利範圍第 3 項所述之波形等化器，其中，該高頻分量是為具有最短位階反轉間隔之振幅限制讀取訊號的一部份。

5.一種用以對一讀取取樣值順序執行波形等化處理以產生一等化校正讀取取樣值順序的波形等化器，該讀取取樣

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4 規格（210 × 297 公釐）

六、申請專利範圍

值順序係藉由在一信道時鐘訊號之時鐘時序取樣一記錄媒體的讀取訊號來獲得，該波形等化器包含：

用以根據該讀取取樣值順序來獲得一取樣值順序並且把該取樣值順序輸出作為內插讀取取樣值順序的內插裝置，讀取取樣值順序會在該讀取訊號於該信道時鐘訊號的時鐘時序之間的中間時序被取樣時獲得；及

振幅限制裝置，該振幅限制裝置係用以把該內插讀取取樣值順序的振幅限制至一預定的振幅限制值，以獲得一振幅限制讀取取樣值順序；

一濾波器，該濾波器係用以把該振幅限制讀取取樣值順序之振幅限制讀取取樣值的權計值加總，並且輸出一濾波器輸出訊號；

用以延遲該讀取取樣值順序以獲得一延遲讀取取樣值順序的延遲裝置；及

加法裝置，該加法裝置係用以把該延遲讀取取樣值順序與該濾波器輸出訊號相加，並且輸出一加總值作為該等化校正讀取取樣值順序。

6.如申請專利範圍第 5 項所述之波形等化器，其中，在具有最短位階反轉間隔之讀取訊號的一部份中，該振幅限制值係比該讀取訊號之訊號位階的最大值高。

7.如申請專利範圍第 6 項所述之波形等化器，其中，該最短位階反轉間隔是為該信道時鐘訊號之時鐘間隔的兩倍。

8.如申請專利範圍第 7 項所述之波形等化器，其中，該內

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準 (CNS)A4 規格 (210 × 297 公釐)

六、申請專利範圍

插裝置是為一兩折取樣電路，其藉由於具有為該信道時鐘訊號之頻率兩倍之頻率的時鐘時序取樣該讀取訊號來獲得該內插讀取取樣值順序。

9.如申請專利範圍第 5 項所述之波形等化器，其中，該濾波器是為一高頻加強濾波器，其增加該振幅限制讀取取樣值順序之高頻分量的值。

10.如申請專利範圍第 5 項所述之波形等化器，其中，該高頻分量是為具有最短位階反轉間隔之振幅限制讀取取樣值順序的一部份。

11.如申請專利範圍第 10 項所述之波形等化器，其中，該濾波器是為具有[-k,k,k,-k]之抽頭係數的橫向濾波器。

12.一種用以對一讀取取樣值順序執行波形等化處理以產生一等化校正讀取取樣值順序的波形等化器，該讀取取樣值順序係藉由在一信道時鐘訊號之時鐘時序取樣一記錄媒體的讀取訊號來獲得，該波形等化器包含：

振幅限制裝置，該振幅限制裝置係用以把該內插讀取取樣值順序的振幅限制至一預定的振幅限制值，以獲得一振幅限制讀取取樣值順序；

一濾波器，該濾波器係用以把該振幅限制讀取取樣值順序之振幅限制讀取取樣值的權計值加總，並且輸出一濾波器輸出訊號；

用以根據該讀取取樣值順序來獲得一取樣值順序並且把該取樣值順序輸出作為內插讀取取樣值順序的

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準(CNS)A4規格(210×297公釐)

六、申請專利範圍

內插裝置，讀取取樣值順序會在該讀取訊號於該信道時鐘訊號的時鐘時序之間的中間時序被取樣時獲得；及

用以延遲該內插讀取取樣值順序以獲得一延遲內插讀取取樣值順序的延遲裝置；及

加法裝置，該加法裝置係用以把該延遲內插讀取取樣值順序與該濾波器輸出訊號相加，並且輸出一加總值作為該等化校正讀取取樣值順序。

13.如申請專利範圍第 12 項所述之波形等化器，其中，在具有最短位階反轉間隔之讀取訊號的一部份中，該振幅限制值係比該讀取訊號之訊號位階的最大值高。

14.如申請專利範圍第 13 項所述之波形等化器，其中，該最短位階反轉間隔是為該信道時鐘訊號之時鐘間隔的兩倍。

15.如申請專利範圍第 12 項所述之波形等化器，其中，該內插裝置是為一兩折取樣電路，其藉由於具有為該信道時鐘訊號之頻率兩倍之頻率的時鐘時序取樣該讀取訊號來獲得該內插讀取取樣值順序。

16.如申請專利範圍第 12 項所述之波形等化器，其中，該濾波器是為一高頻加強濾波器，其增加該振幅限制讀取取樣值順序之高頻分量的值。

17.如申請專利範圍第 16 項所述之波形等化器，其中，該高頻分量是為具有最短位階反轉間隔之振幅限制讀取取樣值順序的一部份。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4 規格（210 × 297 公釐）

六、申請專利範圍

18.如申請專利範圍第 12 項所述之波形等化器，其中，該濾波器是為具有[-k,k,k,-k]之抽頭係數的橫向濾波器。

19.一種用以對一讀取訊號執行波形等化處理的波形等化器，該讀取訊號係藉由讀取被記錄於一記錄媒體的資料訊號來被獲得，該波形處理器包含：

一 A/D 轉換器，該 A/D 轉換器係藉由在一信道時鐘訊號之時鐘時序取樣該讀取訊號來獲得一讀取取樣值順序；

用以根據該讀取取樣值順序來獲得一取樣值順序並且把該取樣值順序輸出作為內插讀取取樣值順序的內插裝置，讀取取樣值順序會在該讀取訊號於該等時鐘時序之間的中間時序被取樣時獲得；

振幅限制裝置，該振幅限制裝置係用以把該內插讀取取樣值順序的振幅限制至一預定的振幅限制值，以獲得一振幅限制讀取取樣值順序；及

一濾波器，該濾波器係用以對該振幅限制取樣值順序執行一濾波處理。

20.如申請專利範圍第 19 項所述之波形等化器，其中，在具有最短位階反轉間隔之讀取訊號的一部份中，該振幅限制值係比該讀取訊號之訊號位階的最大值高。

21.如申請專利範圍第 20 項所述之波形等化器，其中，該最短位階反轉間隔是為該信道時鐘訊號之時鐘間隔的兩倍。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4 規格（210×297 公釐）

六、申請專利範圍

22.如申請專利範圍第 19 項所述之波形等化器，其中，該內插裝置是為一兩折取樣電路，其藉由於具有為該信道時鐘訊號之頻率兩倍之頻率的時鐘時序取樣該讀取訊號來獲得該內插讀取取樣值順序。

23.如申請專利範圍第 19 項所述之波形等化器，其中，該濾波器是為一高頻加強濾波器，其增加該振幅限制讀取取樣值順序之高頻分量的值。

24.如申請專利範圍第 23 項所述之波形等化器，其中，該高頻分量是為具有最短位階反轉間隔之振幅限制讀取取樣值順序的一部份。

25.如申請專利範圍第 19 項所述之波形等化器，其中，該濾波器是為具有[-k,k,k,-k]之抽頭係數的橫向濾波器。

26.一種用以對一讀取訊號執行波形等化處理以獲得一等化校正讀取訊號的波形等化器，該讀取訊號係藉由讀取被記錄於一記錄媒體上的資料訊號來獲得，該波形等化器包含：

一 A/D 轉換器，該 A/D 轉換器係藉由在一信道時鐘訊號之時鐘時序取樣該讀取訊號來獲得一讀取取樣值順序；

藉由以一取樣值順序插補該讀取取樣值順序來獲得一內插讀取取樣值順序的內插裝置，該取樣值順序會在該讀取訊號於該等時鐘時序之間的中間時序被取樣時獲得；

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製
本紙張尺度適用中國國家標準 (CNS)A4 規格 (210 × 297 公釐)

六、申請專利範圍

振幅限制裝置，該振幅限制裝置係用以把該內插讀取取樣值順序的振幅限制至一預定的振幅限制值，以獲得一振幅限制讀取取樣值順序；

一濾波器，該濾波器係用以對該振幅限制取樣值順序執行一濾波處理；及

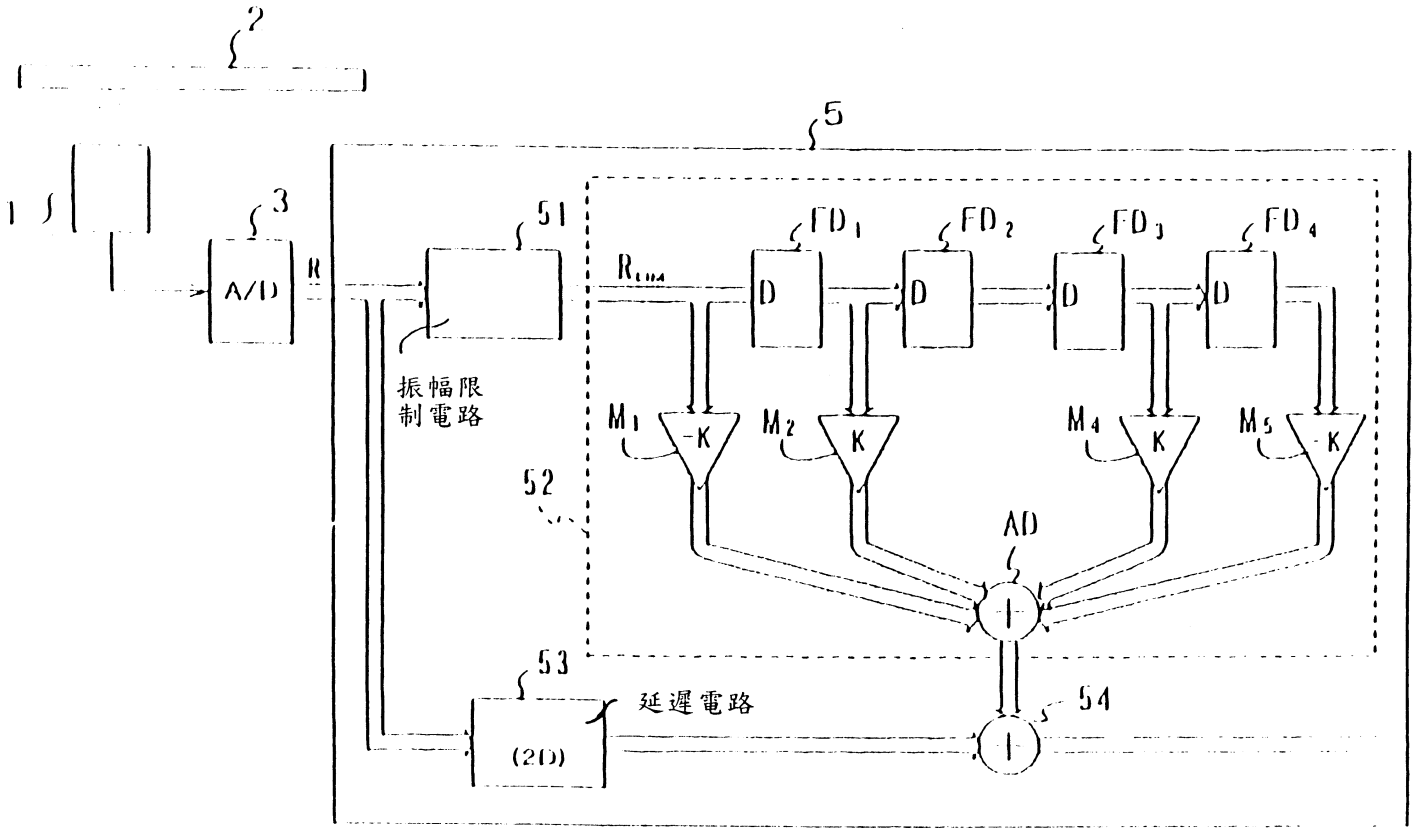
一加法器，該加法器係用以獲得一個藉由以該濾波器執行濾波處理來獲得之訊號與該讀取取樣值順序的加總值作為該等化校正讀取取樣值。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）
裝
訂
線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

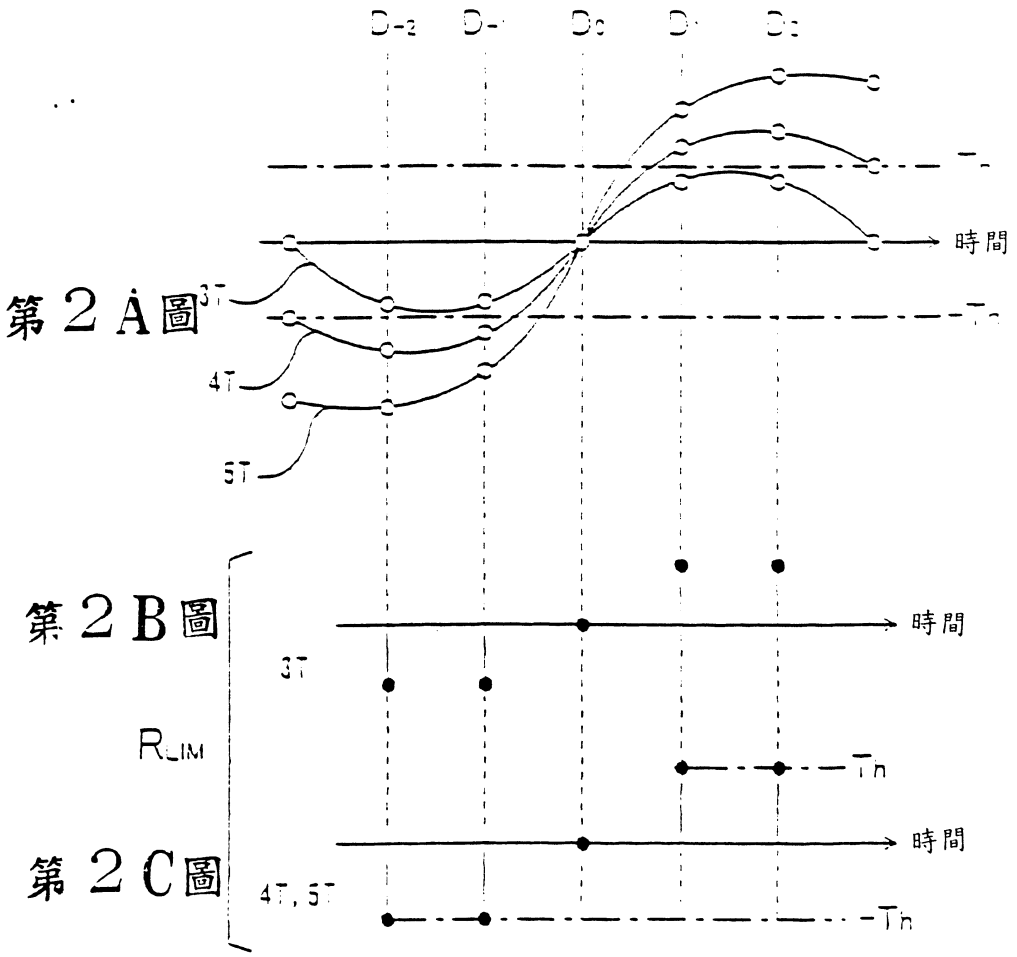
本紙張尺度適用中國國家標準（CNS）A4規格（210×297公釐）

第 1 圖



等化校正讀取取樣值順序 R_H

89123215
479229
双面影印

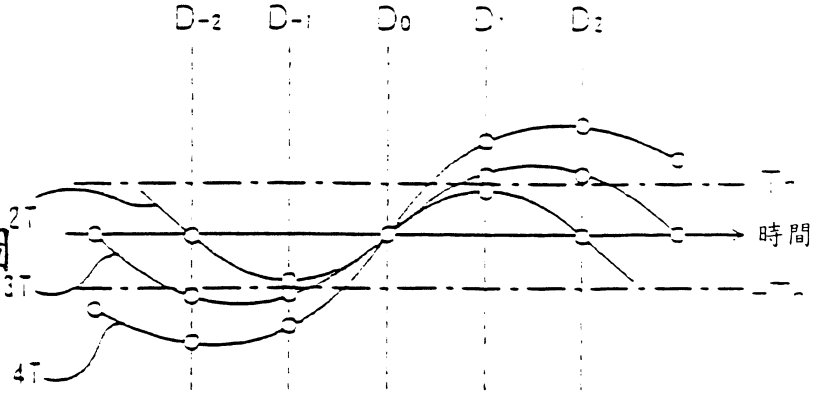


第２Ａ圖

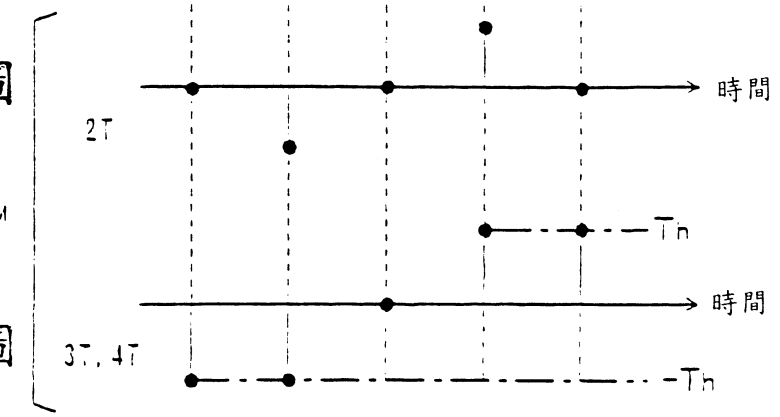
第２Ｂ圖

第２Ｃ圖

第３Ａ圖



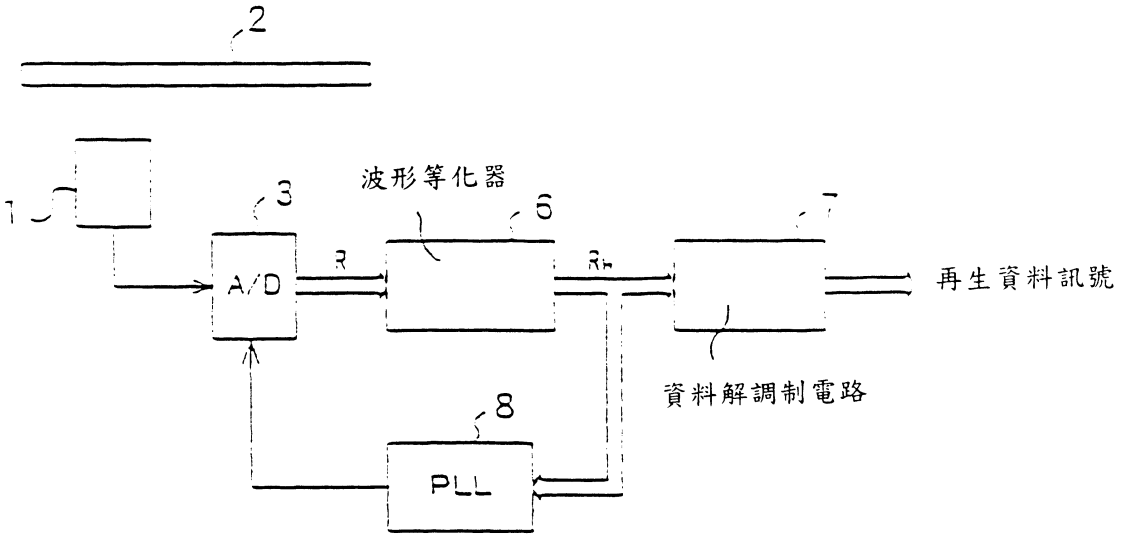
第３Ｂ圖



RLIM

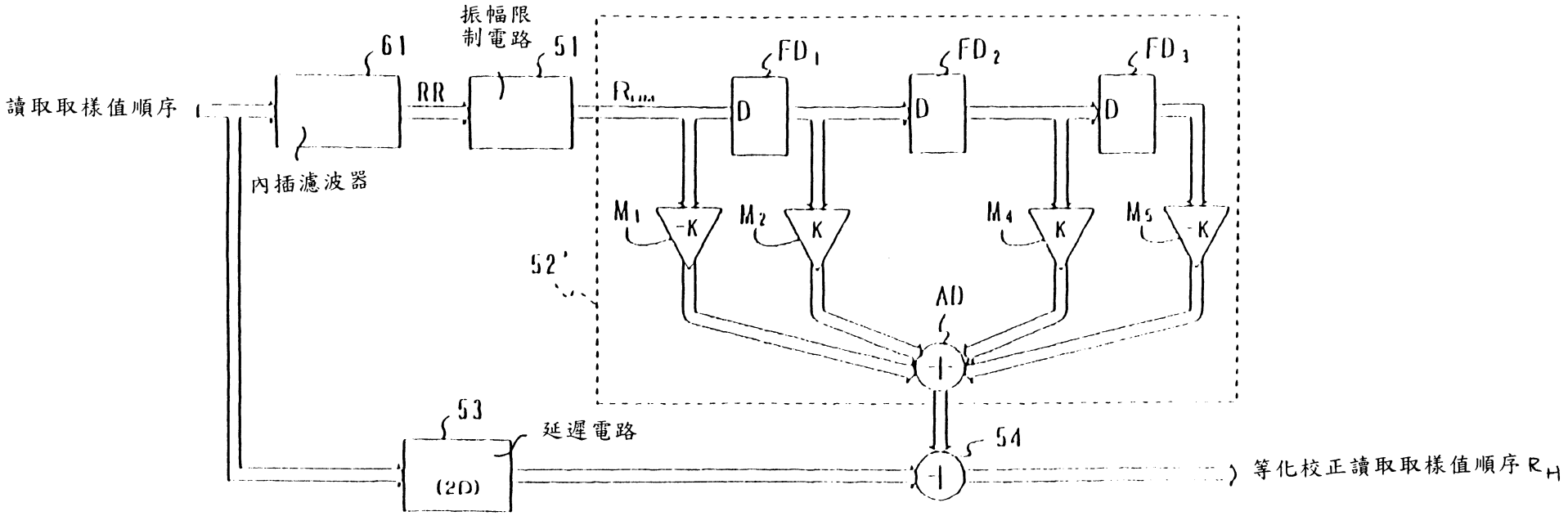
第３Ｃ圖

第 4 圖



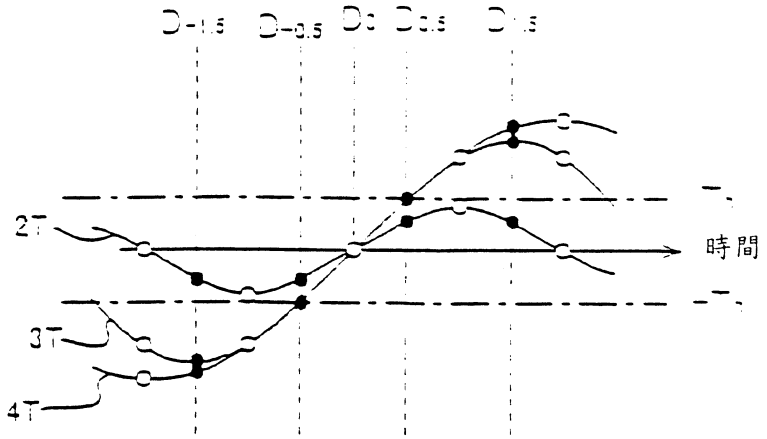
第 5 圖

6

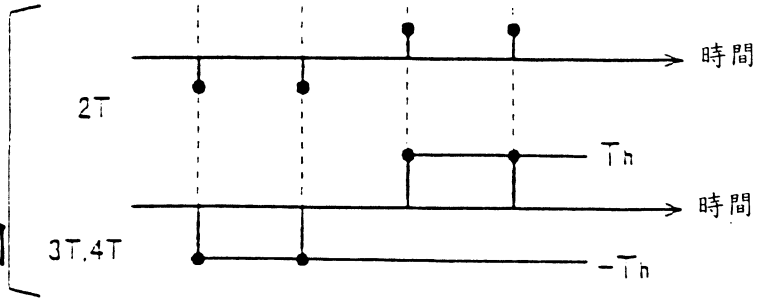

讀取取樣值順序
61
內插濾波器
RR
振幅限制電路
51
R_{n-1}
FD_1
FD_2
FD_3
D
D
D
M_1
M_2
M_4
M_5
-K
K
K
-K
52'
AD
-1
53
延遲電路
(2D)
54
-1
等化校正讀取取樣值順序 R_H

479229

第6A圖

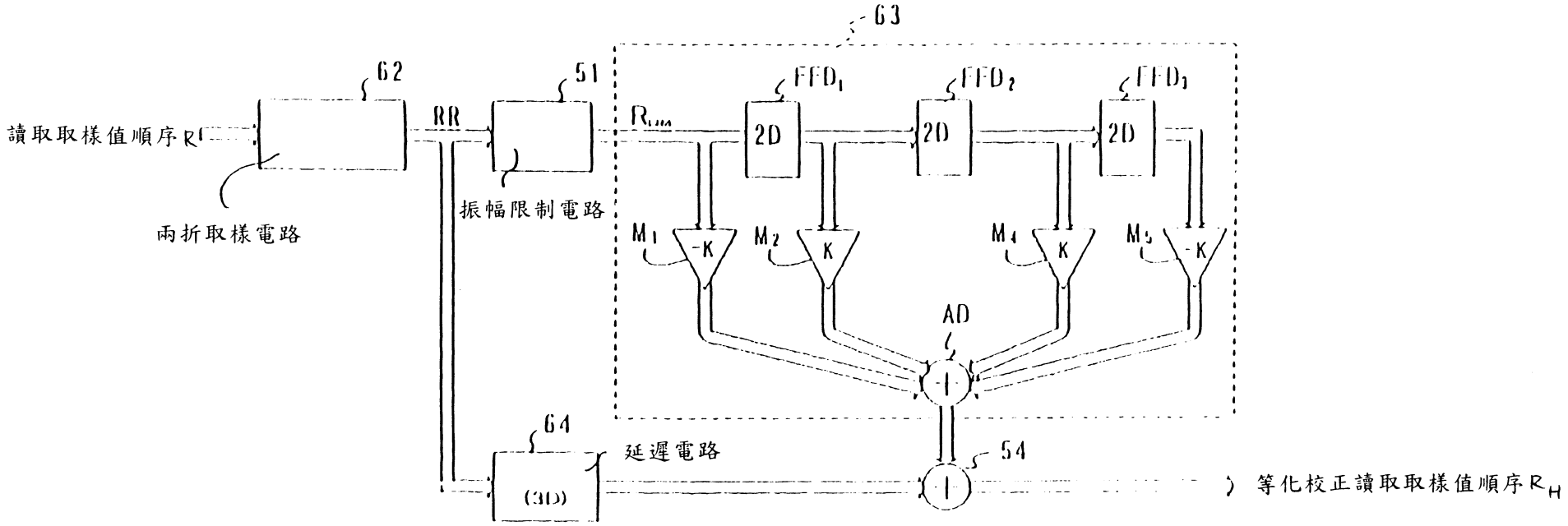


第6B圖

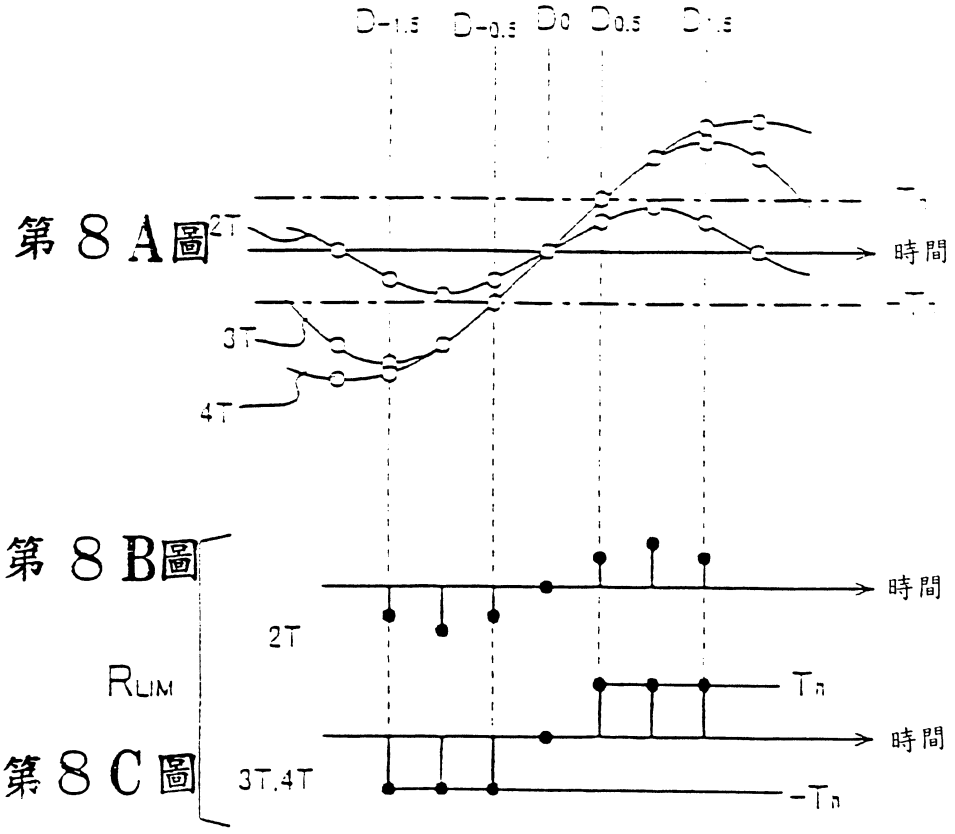


第6C圖

第 7 圖


6
63
62
51
RR
讀取取樣值順序 R
兩折取樣電路
振幅限制電路
R_{in}
FFD_1
FFD_2
FFD_3
2D
2D
2D
M_1
M_2
M_4
M_5
-K
K
K
-K
AD
64
延遲電路
(3D)
54
等化校正讀取取樣值順序 R_H

479229



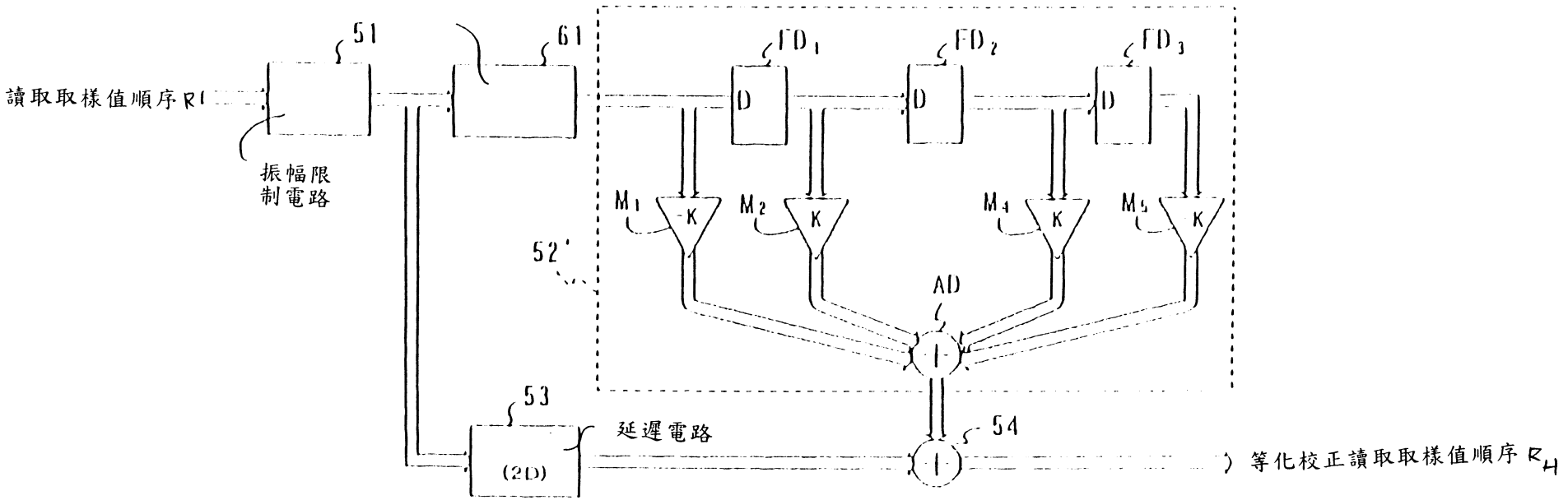
第８Ａ圖

第８Ｂ圖

第８Ｃ圖

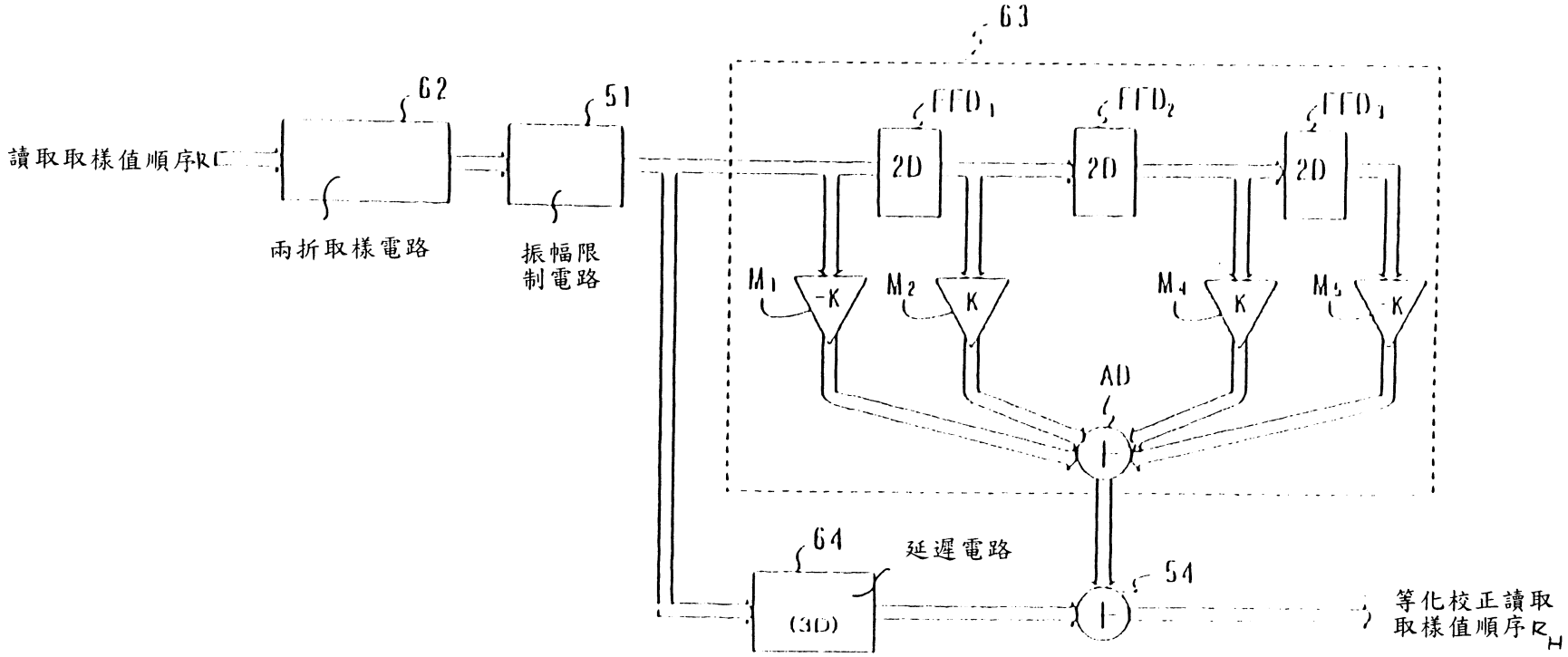
第 9 圖

6


讀取取樣值順序 R1
51
61
振幅限制電路
FD1
FD2
FD3
D
D
D
M1
M2
M4
M5
K
K
K
K
52
AD
53
延遲電路
(2D)
54
等化校正讀取取樣值順序 RH

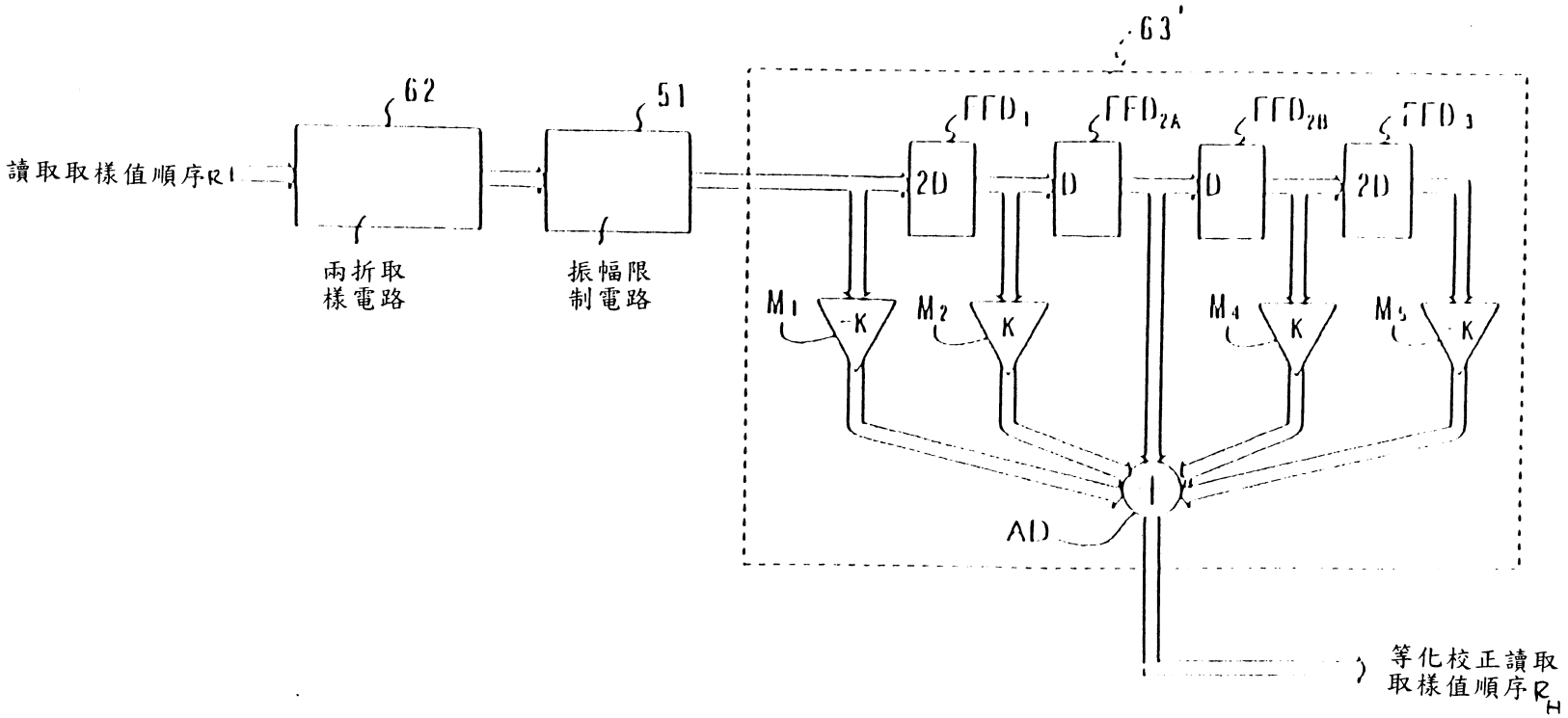
479229

第 10 圖

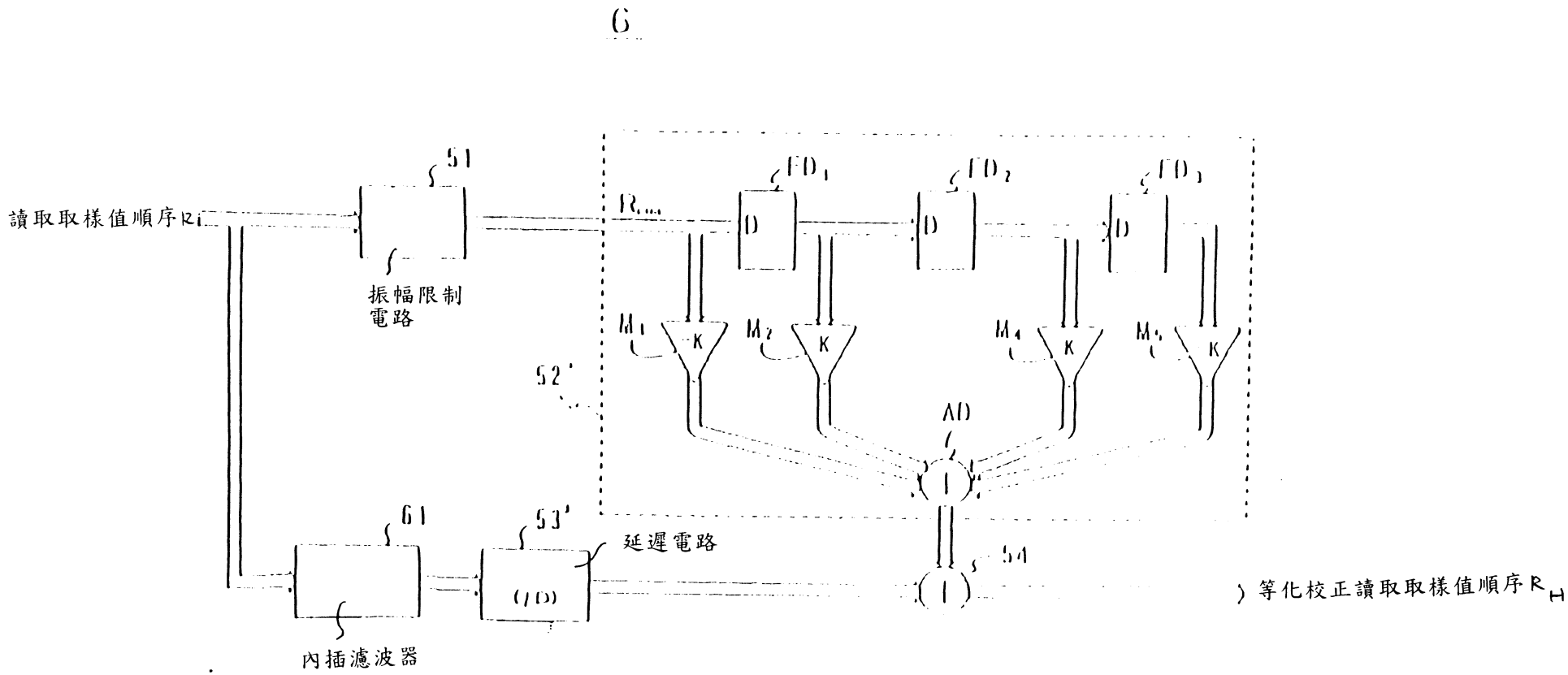

63
62
51
讀取取樣值順序R
兩折取樣電路
振幅限制電路
FFD1
FFD2
FFD3
2D
2D
2D
M1
M2
M4
M5
-K
K
K
K
AD
64
延遲電路
(3D)
54
等化校正讀取取樣值順序RH

479229

第 11 圖

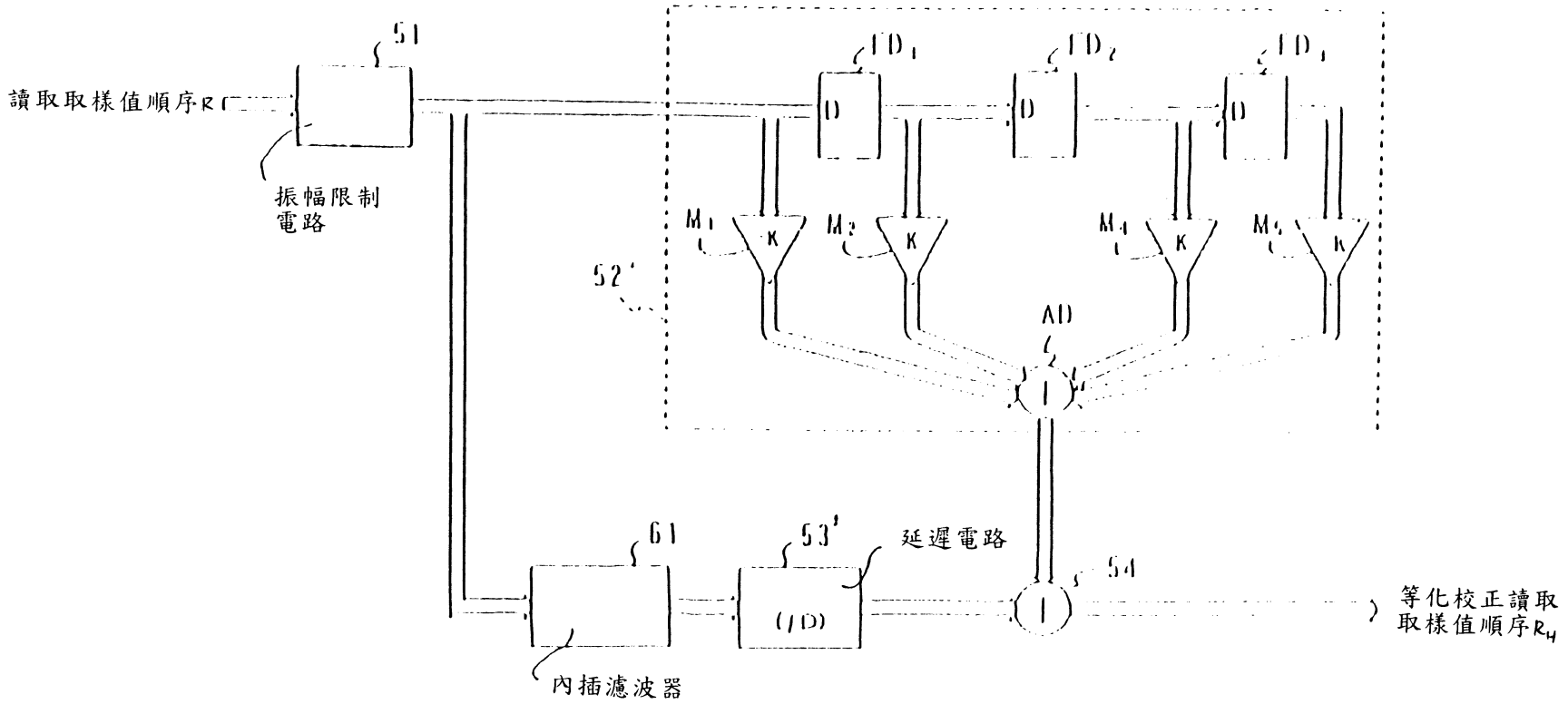

6
63'
62
51
讀取取樣值順序R1
兩折取樣電路
振幅限制電路
FFD1
FFD2A
FFD2B
FFD3
2D
D
D
2D
M1
M2
M4
M5
K
K
K
K
I
AD
等化校正讀取取樣值順序RH

第12圖


6
51
讀取取樣值順序Ri
振幅限制
電路
FD1
FD2
FD3
D
M1
M2
M4
M5
K
52'
AD
61
53'
延遲電路
(1D)
54
內插濾波器
等化校正讀取取樣值順序RH

479229

第13圖


6
讀取取樣值順序R
51
振幅限制電路
TD1
TD2
TD4
D
D
D
M1
M2
M4
M5
K
K
K
K
52'
AD
61
53'
延遲電路
(TD)
54
內插濾波器
等化校正讀取取樣值順序RH

479229