



(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 I733240 B

(45)公告日：中華民國 110 (2021) 年 07 月 11 日

(21)申請案號：108140029

(22)申請日：中華民國 108 (2019) 年 11 月 05 日

(51)Int. Cl. : H04B1/40 (2015.01)

H04B3/23 (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：何軒廷 HO, HSUAN-TING (TW)；黃亮維 HUANG, LIANG-WEI (TW)

(74)代理人：吳豐任；戴俊彥

(56)參考文獻：

TW 200414700A

TW 201032572A

US 5793801

US 6534996B1

US 2003/0123649A1

US 2003/0138038A1

審查人員：林東威

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：5 共 28 頁

(54)名稱

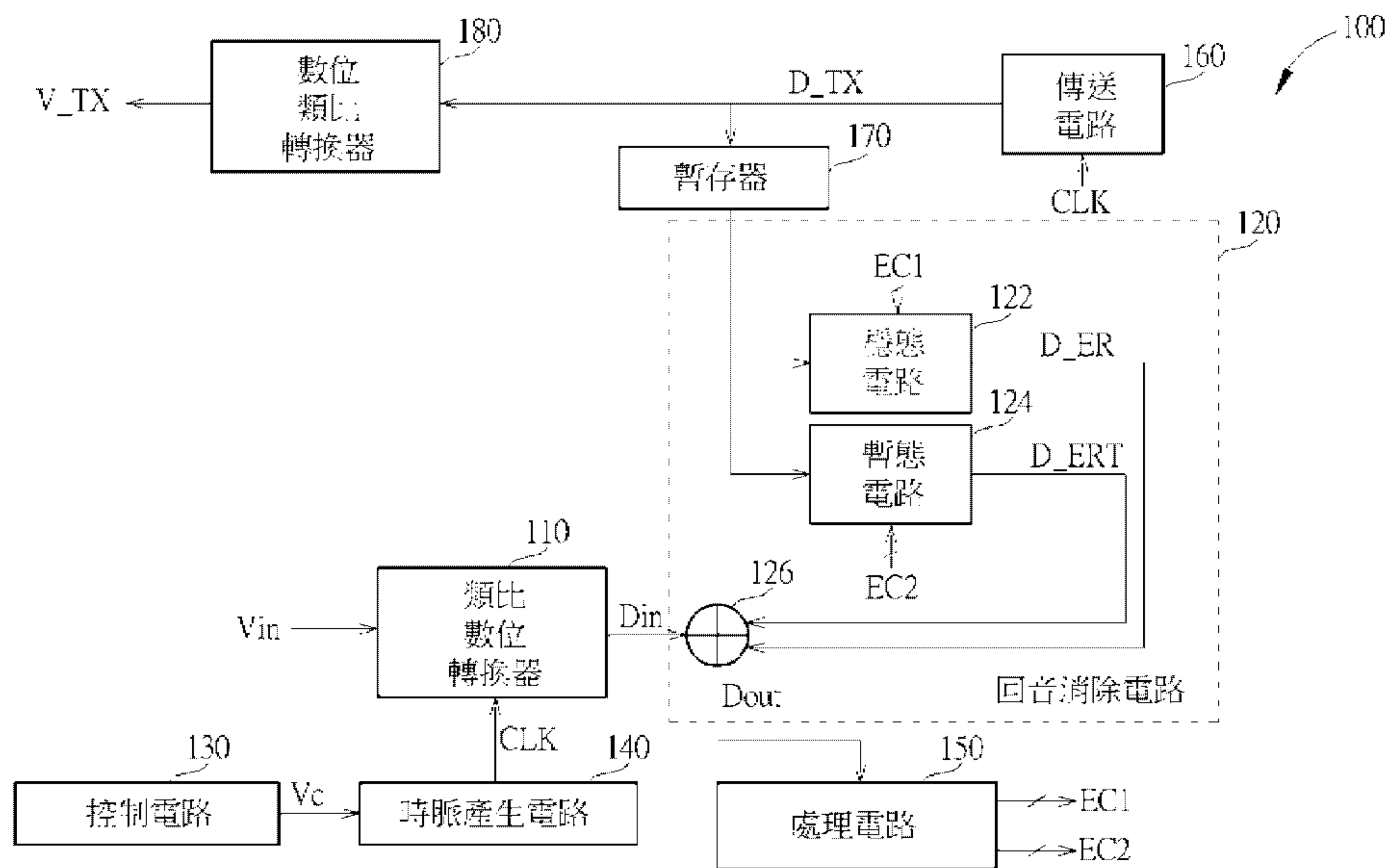
收發電路與應用在收發電路的訊號處理方法

(57)摘要

本發明揭露了一種收發電路，其包含有一類比數位轉換器以及一回音消除電路，且該回音消除電路包含了一穩態電路、一暫態電路以及一輸出電路。在該收發電路的操作中，該類比數位轉換器用以對一類比輸入訊號進行類比數位轉換操作以產生一數位輸入訊號，該穩態電路用以根據一傳送訊號以產生一穩態回音響應，該暫態電路用以根據該傳送訊號以產生因為該傳送訊號所使用的一時脈訊號的相位改變而產生的一回音響應調整訊號，以及該輸出電路用以根據該數位輸入訊號、該穩態回音響應以及該回音響應調整訊號以產生一輸出訊號。

The present invention provides a transceiver, wherein the transceiver comprises an ADC and an echo canceller, and the echo canceller comprises steady circuit, a transient circuit and an output circuit. In the operations of the transceiver, the ADC is configured to perform an analog-to-digital operation upon an analog input signal to generate a digital input signal; the steady circuit is configured to generate a steady state echo response according to a transmitting signal; the transient circuit is configured to generate an echo response adjusting signal according to the transmitting signal, wherein the transient state echo response occurs due to the change of a frequency of the transmitting signal; and the output circuit generates an output signal according to the digital input signal, the steady state echo response and the echo response adjusting signal.

指定代表圖：



第1圖

符號簡單說明：

100:收發電路

110:類比數位轉換器

120:回音消除電路

122:穩態電路

124:暫態電路

126:輸出電路

130:控制電路

140:時脈產生電路

150:處理電路

160:傳送電路

170:暫存器

180:數位類比轉換器

CLK:時脈訊號

D_{ER} :穩態回音響應

D_{ERT} :回音響應調整訊號

D_{in} :數位輸入訊號

D_{out} :輸出訊號

D_{TX} :數位傳送訊號

$EC1$ 、 $EC2$ 、 V_c :控制訊號

V_{in} :類比輸入訊號

V_{TX} :類比傳送訊號



I733240

【發明摘要】

【中文發明名稱】收發電路與應用在收發電路的訊號處理方法

【英文發明名稱】TRANSCEIVER AND SIGNAL PROCESSING METHOD APPLIED
IN TRANSCEIVER

【中文】

本發明揭露了一種收發電路，其包含有一類比數位轉換器以及一回音消除電路，且該回音消除電路包含了一穩態電路、一暫態電路以及一輸出電路。在該收發電路的操作中，該類比數位轉換器用以對一類比輸入訊號進行類比數位轉換操作以產生一數位輸入訊號，該穩態電路用以根據一傳送訊號以產生一穩態回音響應，該暫態電路用以根據該傳送訊號以產生因為該傳送訊號所使用的一時脈訊號的相位改變而產生的一回音響應調整訊號，以及該輸出電路用以根據該數位輸入訊號、該穩態回音響應以及該回音響應調整訊號以產生一輸出訊號。

【英文】

The present invention provides a transceiver, wherein the transceiver comprises an ADC and an echo canceller, and the echo canceller comprises steady circuit, a transient circuit and an output circuit. In the operations of the transceiver, the ADC is configured to perform an analog-to-digital operation upon an analog input signal to generate a digital input signal; the steady circuit is configured to generate a steady state echo response according to a transmitting signal; the transient circuit is configured to generate an echo response adjusting signal according to the transmitting signal, wherein the transient state echo response occurs due to the change of a

第1頁，共4頁(發明摘要)

frequency of the transmitting signal; and the output circuit generates an output signal according to the digital input signal, the steady state echo response and the echo response adjusting signal.

【指定代表圖】第 (1) 圖。

【代表圖之符號簡單說明】

100	收發電路
110	類比數位轉換器
120	回音消除電路
122	穩態電路
124	暫態電路
126	輸出電路
130	控制電路
140	時脈產生電路
150	處理電路
160	傳送電路
170	暫存器
180	數位類比轉換器
CLK	時脈訊號
D_ER	穩態回音響應
D_ERT	回音響應調整訊號
Din	數位輸入訊號
Dout	輸出訊號
D_TX	數位傳送訊號
EC1、EC2、Vc	控制訊號
Vin	類比輸入訊號
V_TX	類比傳送訊號

第 3 頁，共 4 頁(發明摘要)

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】收發電路與應用在收發電路的訊號處理方法

【英文發明名稱】TRANSCEIVER AND SIGNAL PROCESSING METHOD

APPLIED IN TRANSCEIVER

【技術領域】

【0001】 本發明係有關於收發電路，尤指一種包含回音消除電路的收發電路。

【先前技術】

【0002】 在全雙工乙太網路(full-duplex ethernet)系統中，主裝置(master)會先傳送一自由震盪(free-run)的一符元訊號至一從裝置(slave)，而從裝置接著便鎖定該符元訊號的頻率，並使用該頻率來回傳一訊號至主裝置。另外，由於是全雙工架構，因此主裝置與從裝置之間的傳輸線上會同時具有傳送訊號以及接收訊號，若是傳輸線有阻抗不匹配或是接收器與相關電路架構有不匹配的情況時，傳送訊號中會有部分的訊號成分反彈至接收路徑中，而這些反彈的訊號成分一般稱為回音訊號。

【0003】 由於主裝置與從裝置中的震盪器不會完全相同，因此，從裝置中的接收器會透過改變時脈訊號之相位的方式來鎖定主裝置之時脈訊號的頻率，而之後從裝置中的傳送器再使用此相位改變後的時脈訊號來傳送訊號至主裝置。然而，上述這種先改變接收器中時脈訊號相位，之後再改變傳送器中時脈訊號相位的方式會產生暫態回音響應，而影響到了系統效能。另一方面，考慮到電路成本，時脈訊號的相位調整量會設計的較大以降低相位選擇器的複雜度，然

而，增加時脈訊號每次的相位調整量會使得暫態回音響應的情形變的更嚴重。

【發明內容】

【0004】 因此，本發明的目的之一在於提供一種收發電路，其可以有效地在傳送器所使用之時脈訊號的相位改變時有效地消除暫態回音響應，以解決先前技術中所述的問題。

【0005】 在本發明的一個實施例中，揭露了一種收發電路，其包含有一類比數位轉換器以及一回音消除電路，且該回音消除電路包含了一穩態電路、一暫態電路以及一輸出電路。在該收發電路的操作中，該類比數位轉換器用以對一類比輸入訊號進行類比數位轉換操作以產生一數位輸入訊號，該穩態電路用以根據一傳送訊號以產生一穩態回音響應，該暫態電路用以根據該傳送訊號以產生因為該傳送訊號所使用的一時脈訊號的相位改變而產生的一回音響應調整訊號，以及該輸出電路用以根據該數位輸入訊號、該穩態回音響應以及該回音響應調整訊號以產生一輸出訊號。

【0006】 在本發明的另一個實施例中，揭露了一種應用在一收發電路中的訊號處理方法，其包含有以下步驟：對一類比輸入訊號進行類比數位轉換操作以產生一數位輸入訊號；根據一傳送訊號以產生一穩態回音響應；根據該傳送訊號以產生因為該傳送訊號所使用的一時脈訊號的相位改變而產生的一回音響應調整訊號；以及根據該數位輸入訊號、該穩態回音響應以及該回音響應調整訊號以產生一輸出訊號。

【圖式簡單說明】

【0007】

第1圖為根據本發明一實施例之應用在全雙工乙太網路的收發電路的示意圖。

第2A~2D圖，其為在時脈訊號的相位改變時暫態回音響應的示意圖。

第3圖繪示了決定出回音響應調整訊號開始產生的起始點的示意圖。

第4A圖為的特定資料的示意圖。

第4B圖繪示了決定出回音響應調整訊號中第一個係數歸零的時間點的示意圖。

第5圖為根據本發明一實施例之應用在收發電路中的訊號處理方法的流程圖。

【實施方式】

【0008】 第1圖為根據本發明一實施例之應用在全雙工乙太網路的收發電路100的示意圖。如第1圖所示，收發電路100包含了一類比數位轉換器110、一回音消除電路120、一控制電路130、一時脈產生電路140、一處理電路150、一傳送電路160、一暫存器170以及一數位類比轉換器180，其中回音消除電路120包含了一穩態電路122、一暫態電路124以及一輸出電路126。在本實施例中，收發電路100係設置在一從裝置中，亦即收發電路100會接收來自一主裝置的符元訊號，並透過調整時脈訊號產生電路140所產生之時脈訊號CLK的相位，以鎖定符元訊號的頻率。

【0009】 在收發電路100的操作中，類比數位轉換器110接收來自主裝置的一類比輸入訊號Vin，並根據時脈訊號CLK來對類比輸入訊號Vin進行類比數位轉換操作以產生一數位輸入訊號Din。接著，由於收發電路100是應用在全雙工乙太

網路，因此，當傳送電路160產生一數位傳送訊號D_TX、並透過數位類比轉換器180產生一類比傳送訊號V_TX至主裝置時，類比傳送訊號V_TX會有部分的能量反彈而使得類比輸入訊號Vin包含了此回音訊號。因此，為了消除此一回音訊號，數位傳送訊號D_TX會透過暫存器170傳送至回音消除電路120中的穩態電路122，且穩態電路122包含了一有限脈衝響應(Finite Impulse Response, FIR)濾波器以產生一穩態回音響應D_ER，且接著輸出電路126將數位輸入訊號Din減去穩態回音響應D_ER以產生一輸出訊號Dout。若是穩態回音響應D_ER不等於輸出訊號Dout所包含的回音成分，則輸出訊號Dout會存在著回音消除誤差，此時，處理電路150可以使用最小均方(least mean square)演算法來產生控制訊號EC1以更新穩態電路122中有限脈衝響應濾波器所使用的接頭係數，以使得穩態回音響應D_ER更接近於數位輸入訊號Din所包含的回音成分。

【0010】 另一方面，由於主裝置與從裝置中的震盪器不會完全相同，因此，控制電路130會產生控制訊號Vc至時脈產生電路140，以調整時脈訊號CLK的相位(亦可視為調整時脈訊號CLK的頻率)，以鎖定來自主裝置之類比輸入訊號Vin的頻率。在時脈訊號CLK的相位調整過後，傳送電路160也會使用相位調整後的時脈訊號CLK來產生數位傳送訊號D_TX。然而，這種先根據調整後的時脈訊號CLK來對類比輸入訊號Vin進行取樣，之後再使用調整後的時脈訊號CLK來產生數位傳送訊號D_TX的操作會造成回音訊號的變化，亦即出現了不同於穩態回音響應D_ER的一暫態回音響應。為了解決暫態回音響應的問題，回音消除電路120所包含的暫態電路124會根據數位傳送訊號D_TX來產生一回音響應調整訊號D_ERT，以供調整穩態回音響應D_ER來產生暫態回音響應。以第1圖來說，圖示之穩態回音響應D_ER與回音響應調整訊號D_ERT的差值可以視為暫態回音響應，而輸出電路126將此時會將數位輸入訊號Din減去暫態回音響應以產生輸

出訊號Dout。若是穩態回音響應D_ER不等於輸出訊號Dout所包含的回音成分，則輸出訊號Dout會存在著回音消除誤差，此時，處理電路150可以使用最小均方(least mean square, LMS)演算法來產生控制訊號EC2以更新暫態電路124中有限脈衝響應濾波器所使用的接頭係數，以使得暫態回音響應更接近於數位輸入訊號Din所包含的回音成分。

【0011】 如上所述，透過上述暫態電路124操作，可以在時脈訊號CLK的相位改變時產生適當的回音響應調整訊號D_ERT，以供輸出電路126有效且準確地刪除數位輸入訊號Din的回音成分。此外，暫態電路124可以只需要在時脈訊號CLK的相位改變時開啟以產生回音響應調整訊號D_ERT即可，而當暫態回音響應的情況消失時暫態電路124便可以關閉以節省功耗。

【0012】 具體來說，參考第2A~2D圖，其為在時脈訊號CLK的相位改變時暫態回音響應的示意圖，其中第2A~2D圖係假設每一次時脈訊號CLK需要相位改變時，其相位改變量為時脈訊號週期的四分之一，但此僅是為了方便說明，而非是本發明的限制。先參考第2A圖，其中D₋₁~D₋₈分別表示數位傳送訊號D_TX在不同時間點的資料，而R₋₁表示著類比數位轉換器110使用時脈訊號CLK來對類比輸入訊號Vin進行取樣的時間點。R₋₁與D₋₁~D₋₈之間的時間差距3、7、11、15、19、23、27、31則可反映出穩態回音響應D_ER，亦即對應到穩態電路122中有限脈衝響應濾波器所使用的接頭係數C0~C7。理想上，在時脈訊號CLK的頻率/相位都未改變的情形下，接頭係數C0~C7會是穩定狀態而可以是固定值。

【0013】 接著，在第2B圖中，假設控制電路130產生控制訊號Vc至時脈產生電路140，以改變時脈訊號CLK的相位以補償與主裝置的頻率偏移，例如使得時

脈訊號CLK的相位領先四分之一個週期，則此時 R_0 與 $D_0\sim D_7$ 之間的時間差距變為2、6、10、14、18、22、26、30，亦即回音響應發生了全面性的改變，亦即此時的回音響應可視為暫態回音響應，而此時穩態電路122中有限脈衝響應濾波器所使用的接頭係數 $C_0\sim C_7$ 無法反映出暫態回音響應。

【0014】 在第2C圖中，假設傳送電路160在下一個時脈訊號CLK的週期便採用相位改變後之時脈訊號CLK來產生資料 D_1 ，則此時 R_1 與 $D_1\sim D_6$ 之間的時間差距變為3、6、10、14、18、22、26、30，亦即回音響應的第一個接頭係數 C_0 回復到原有的數值。接著，在第2D圖中， R_2 與 $D_2\sim D_5$ 之間的時間差距變為3、7、10、14、18、22、26、30，亦即回音響應的第一個接頭係數 C_0 、 C_1 回復到原有的數值。

【0015】 如上所述，在類比數位轉換器110使用相位改變後之時脈訊號CLK來對類比輸入訊號 V_{in} 進行取樣時，回音響應的接頭係數 $C_0\sim C_7$ 會發生改變，而之後在傳送電路160使用相位改變後之時脈訊號CLK來產生數位傳送訊號 D_{TX} 後，回音響應的係數 $C_0\sim C_7$ 才會依序地回復到原有的數值。其中回音響應的接頭係數可以如表一所示，其中 $T_0\sim T_{11}$ 表示時脈訊號CLK的週期， $C_1'\sim C_7'$ 表示因為時脈訊號CLK的相位改變而造成的暫態回音響應的接頭係數，且括弧後的數字代表著第2A~2D圖中類比數位轉換器110使用時脈訊號CLK來對類比輸入訊號 V_{in} 進行取樣的時間點(例如， $R_1\sim R_2$)與數位傳送訊號 D_{TX} 中每一筆資料的時間差距。

T_0	$C_0(3)$	$C_1(7)$	$C_2(11)$	$C_3(15)$	$C_4(19)$	$C_5(23)$	$C_6(27)$	$C_7(31)$
T_1	$C_0'(2)$	$C_1'(6)$	$C_2'(10)$	$C_3'(14)$	$C_4'(18)$	$C_5'(22)$	$C_6'(26)$	$C_7'(30)$
T_2	$C_0'(2)$	$C_1'(6)$	$C_2'(10)$	$C_3'(14)$	$C_4'(18)$	$C_5'(22)$	$C_6'(26)$	$C_7'(30)$

第6頁，共11頁(發明說明書)

T3	C0(3)	C1'(6)	C2'(10)	C3'(14)	C4'(18)	C5'(22)	C6'(26)	C7'(30)
T4	C0(3)	C1(7)	C2'(10)	C3'(14)	C4'(18)	C5'(22)	C6'(26)	C7'(30)
T6	C0(3)	C1(7)	C2(11)	C3'(14)	C4'(18)	C5'(22)	C6'(26)	C7'(30)
T7	C0(3)	C1(7)	C2(11)	C3(15)	C4'(18)	C5'(22)	C6'(26)	C7'(30)
T8	C0(3)	C1(7)	C2(11)	C3(15)	C4(19)	C5'(22)	C6'(26)	C7'(30)
T9	C0(3)	C1(7)	C2(11)	C3(15)	C4(19)	C5(23)	C6'(26)	C7'(30)
T10	C0(3)	C1(7)	C2(11)	C3(15)	C4(19)	C5(23)	C6(27)	C7'(30)
T11	C0(3)	C1(7)	C2(11)	C3(15)	C4(19)	C5(23)	C6(27)	C7(31)

表一

【0016】 參考表一的內容，若是將每一個週期的接頭係數與穩態回音響應的接頭係數C0~C7相減，則會得到以下所示之表二的內容，其中表二的內容即為暫態電路124所輸出的回音響應調整訊號D_ERT。

T0	0	0	0	0	0	0	0	0
T1	$\Delta C0$	$\Delta C1$	$\Delta C2$	$\Delta C3$	$\Delta C4$	$\Delta C5$	$\Delta C6$	$\Delta C7$
T2	$\Delta C0$	$\Delta C1$	$\Delta C2$	$\Delta C3$	$\Delta C4$	$\Delta C5$	$\Delta C6$	$\Delta C7$
T3	0	$\Delta C1$	$\Delta C2$	$\Delta C3$	$\Delta C4$	$\Delta C5$	$\Delta C6$	$\Delta C7$
T4	0	0	$\Delta C2$	$\Delta C3$	$\Delta C4$	$\Delta C5$	$\Delta C6$	$\Delta C7$
T6	0	0	0	$\Delta C3$	$\Delta C4$	$\Delta C5$	$\Delta C6$	$\Delta C7$
T7	0	0	0	0	$\Delta C4$	$\Delta C5$	$\Delta C6$	$\Delta C7$
T8	0	0	0	0	0	$\Delta C5$	$\Delta C6$	$\Delta C7$
T9	0	0	0	0	0	0	$\Delta C6$	$\Delta C7$
T10	0	0	0	0	0	0	0	$\Delta C7$

T11	0	0	0	0	0	0	0	0
-----	---	---	---	---	---	---	---	---

【0017】 在一實施例中，考慮到收發電路100中的延遲，處理電路150會先利用多次時脈訊號CLK相位改變時來偵測上述回音響應調整訊號D_ERT的型樣，其中該型樣包含了時脈訊號CLK的相位改變時，回音響應調整訊號D_ERT開始產生的一起始點(亦即，表二的T1)、以及回音響應調整訊號D_ERT中第一個係數歸零的時間點(亦即，表二的T2)。而在決定了回音響應調整訊號D_ERT的型樣之後，在之後每一次時脈訊號CLK的相位改變時，處理電路150便可以直接根據所決定的型樣來調整暫態電路124中有限脈衝響應濾波器所使用的接頭係數 $\Delta C_0 \sim \Delta C_7$ ，以正確地產生回音響應調整訊號D_ERT。

【0018】 舉例來說，關於偵測回音響應調整訊號D_ERT開始產生的起始點，在時脈訊號CLK的相位改變時，傳送電路160可以產生一特定資料至暫態電路124，以供暫態電路124在週期T0時產生回音響應調整訊號D_ERT(亦即，可視為誤差訊號)，之後並在時脈訊號CLK的相位改變時重複地在週期T0時產生回音響應調整訊號D_ERT，以供使用最小均方來產生適合的接頭係數。在本實施例中，由於在週期T0時並沒有誤差產生，因此無法產生接頭係數(亦即，接頭係數都是0)，故可判斷週期T0不是回音響應調整訊號D_ERT開始產生的起始點。接著，在時脈訊號CLK的相位改變時，傳送電路160可以產生特定資料至暫態電路124，以供暫態電路124在週期T1時產生回音響應調整訊號D_ERT，之後並在時脈訊號CLK的相位改變時重複地在週期T1時產生回音響應調整訊號D_ERT，以供使用最小均方來產生適合的接頭係數。在本實施例中，由於在週期T1時有誤差產生，因此可以得到接頭係數C0~C7，故可判斷週期T1便是回音響應調整訊號D_ERT開始產生的起始點。第3圖繪示了決定出回音響應調整訊號D_ERT開始

產生的起始點的示意圖，其中處理電路150可以透過將不同週期T0、T1、T2所產生的接頭係數C0~C7取絕對值後累加，而累加值開始增加的時間點便可視為回音響應調整訊號D_ERT開始產生的起始點。

【0019】 接著，在回音響應調整訊號D_ERT開始產生的起始點之後，在多次時脈訊號CLK的相位改變時，傳送電路160可以傳送如第4A圖所示的特定資料至暫態電路124，以供暫態電路124產生回音響應調整訊號D_ERT，且以供使用最小均方演算法來產生適合的接頭係數，並據以得到回音響應調整訊號D_ERT中第一個係數歸零的時間點。第4B圖繪示了決定出回音響應調整訊號D_ERT中第一個係數歸零的時間點的示意圖，其中處理電路150可以透過將對應到資料D0的接頭係數C0~C7取絕對值後累加、將對應到資料D1的接頭係數C0~C7取絕對值後累加、將對應到資料D2的接頭係數C0~C7取絕對值後累加...，而累加值開始減少的時間點便可視為回音響應調整訊號D_ERT中第一個係數歸零的時間點。

【0020】 需注意的是，上述決定回音響應調整訊號D_ERT的型樣的計算方式僅是作為範例說明，而非是本發明的限制。在其他實施例中，傳送電路160可產生不同的資料，且處理電路150亦可採用其他的計算方式來決定出回音響應調整訊號D_ERT的型樣。

【0021】 第5圖為根據本發明一實施例之應用在收發電路中的訊號處理方法的流程圖。同時參考以下實施例所揭露的內容，第5圖的流程如下所述。

【0022】 步驟500：流程開始。

【0023】 步驟502：對一類比輸入訊號進行類比數位轉換操作以產生一數位輸

入訊號。

【0024】 步驟504：根據一傳送訊號以產生一穩態回音響應。

【0025】 步驟506：根據該傳送訊號以產生因為該傳送訊號所使用的一時脈訊號的相位改變而產生的一回音響應調整訊號。

【0026】 步驟508：根據該數位輸入訊號、該穩態回音響應以及該回音響應調整訊號以產生一輸出訊號。

【0027】 簡要歸納本發明，在本發明之收發電路中，係透過在回音消除電路中設置暫態電路，以在傳送器所使用之時脈訊號的相位改變時有效地消除暫態回音響應，如此一來可以避免時脈訊號的相位改變時訊號品質大幅下降的問題。

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】

【0028】

100	收發電路
110	類比數位轉換器
120	回音消除電路
122	穩態電路
124	暫態電路
126	輸出電路
130	控制電路
140	時脈產生電路
150	處理電路

160	傳送電路
170	暫存器
180	數位類比轉換器
500~508	步驟
C0~C7	接頭係數
CLK	時脈訊號
D2~D-7	資料
D_ER	穩態回音響應
D_ERT	回音響應調整訊號
Din	數位輸入訊號
Dout	輸出訊號
D_TX	數位傳送訊號
EC1、EC2、Vc	控制訊號
T0~T9	時脈訊號的週期
Vin	類比輸入訊號
V_TX	類比傳送訊號

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種收發電路，包含有：

一類比數位轉換器，用以對一類比輸入訊號進行類比數位轉換操作以產生

一數位輸入訊號；以及

一回音消除電路，其中該回音消除電路包含了：

一穩態電路，用以接收一傳送訊號並對該傳送訊號進行濾波操作以產

生一穩態回音響應；

一暫態電路，用以接收該傳送訊號，並根據該傳送訊號以產生因為該

傳送訊號所使用之一時脈訊號的相位改變而產生的一回音響應調

整訊號；以及

一輸出電路，用以接收並根據該數位輸入訊號、該穩態回音響應以及

該回音響應調整訊號以產生一輸出訊號。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述的收發電路，另包含有：

一處理電路，用以根據該輸出訊號來決定出因為該傳送訊號所使用之該時

脈訊號的相位改變而產生的該回音響應調整訊號的一型樣。

【第3項】 如申請專利範圍第2項所述的收發電路，其中該型樣包含了在該傳送

訊號所使用的該時脈訊號的相位改變時，該回音響應調整訊號開始產生的

一起始點、以及該回音響應調整訊號中第一個接頭係數歸零的時間點。

【第4項】 如申請專利範圍第2或3項所述的收發電路，其中在該處理電路決定

出該回音響應調整訊號的該型樣之後，在每一次該傳送訊號所使用的該時

脈訊號的相位改變時，該處理電路根據該型樣以產生該穩態電路內之濾波

第 1 頁，共 4 頁(發明申請專利範圍)

器的多個接頭係數，以供產生該回音響應調整訊號。

【第5項】 一種收發電路，包含有：

一類比數位轉換器，用以對一類比輸入訊號進行類比數位轉換操作以產生一數位輸入訊號；以及

一回音消除電路，其中該回音消除電路包含了：

一穩態電路，用以根據一傳送訊號以產生一穩態回音響應；

一暫態電路，用以根據該傳送訊號以產生因為該傳送訊號所使用之一時脈訊號的相位改變而產生的一回音響應調整訊號；以及

一輸出電路，用以根據該數位輸入訊號、該穩態回音響應以及該回音響應調整訊號以產生一輸出訊號；

其中該暫態電路只有在該傳送訊號所使用的該時脈訊號的相位改變時才會開啟以產生該回音響應調整訊號。

【第6項】 一種收發電路，包含有：

一類比數位轉換器，用以對一類比輸入訊號進行類比數位轉換操作以產生一數位輸入訊號；以及

一回音消除電路，其中該回音消除電路包含了：

一穩態電路，用以根據一傳送訊號以產生一穩態回音響應；

一暫態電路，用以根據該傳送訊號以產生因為該傳送訊號所使用之一時脈訊號的相位改變而產生的一回音響應調整訊號；以及

一輸出電路，用以根據該數位輸入訊號、該穩態回音響應以及該回音響應調整訊號以產生一輸出訊號；

其中該穩態回音響應與該回音響應調整訊號的差異構成一暫態回音響應，且該輸出電路將該數位輸入訊號扣除該暫態回音響應後產生該輸出訊號。

【第7項】 如申請專利範圍第6項所述的收發電路，其中該類比數位轉換器係使用該時脈訊號來對該類比輸入訊號進行類比數位轉換操作以產生該數位輸入訊號，且該收發電路另包含有：

一傳送電路，用以根據該時脈訊號以產生該傳送訊號；

一時脈產生電路，用以產生該時脈訊號至該類比數位轉換器以及該傳送電路；以及

一控制電路，用以產生一控制訊號至該時脈產生電路以調整該時脈訊號的相位。

【第8項】 如申請專利範圍第7項所述的收發電路，其中當該控制電路產生該控制訊號至該時脈產生電路以調整該時脈訊號的相位之後，該傳送電路產生一特定資料至該回音消除電路，以供該暫態電路產生該回音響應調整訊號，且該輸出電路據以產生該輸出訊號，且該收發電路另包含有：

一處理電路，用以根據該輸出訊號來決定出該回音響應調整訊號的一型樣。

【第9項】 一種應用在一收發電路中的訊號處理方法，包含有：

對一類比輸入訊號進行類比數位轉換操作以產生一數位輸入訊號；

根據一傳送訊號以產生一穩態回音響應；

使用一暫態電路以根據該傳送訊號以產生因為該傳送訊號所使用的一時脈訊號的相位改變而產生的一回音響應調整訊號；以及

根據該數位輸入訊號、該穩態回音響應以及該回音響應調整訊號以產生一輸出訊號；

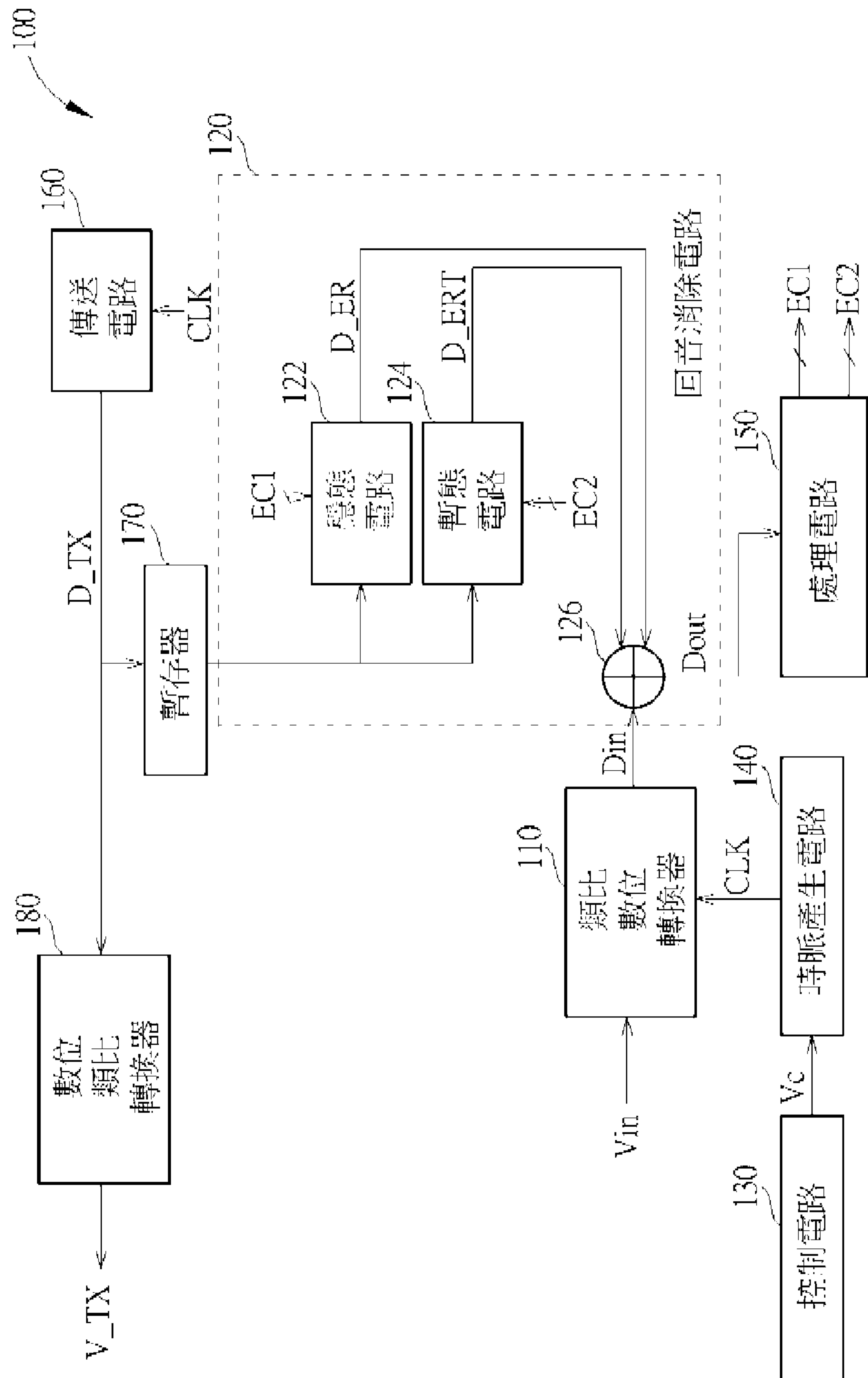
其中該暫態電路只有在該傳送訊號所使用的該時脈訊號的相位改變時才會

開啟以產生該回音響應調整訊號。

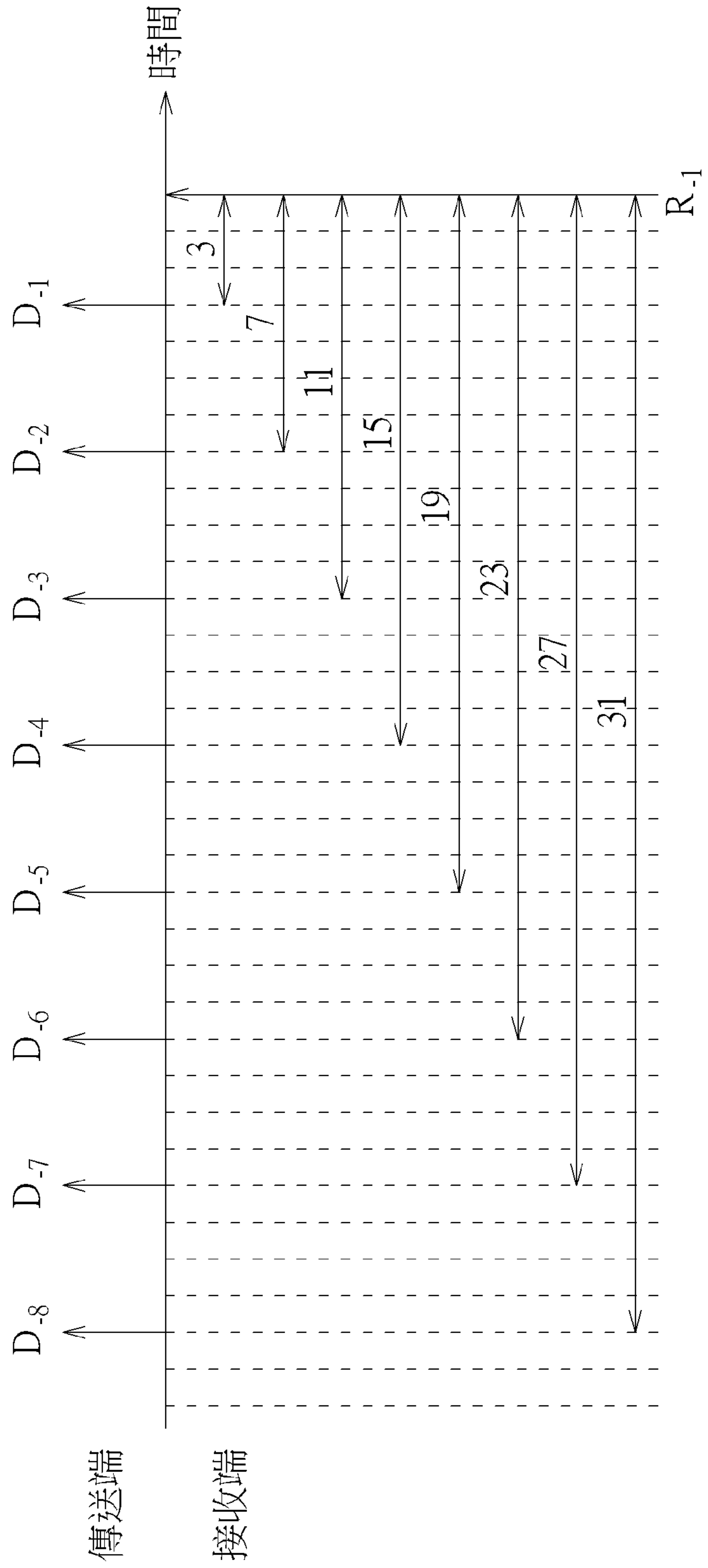
【第10項】如申請專利範圍第9項所述的訊號處理方法，另包含有：

根據該輸出訊號來決定出該回音響應調整訊號的一型樣。

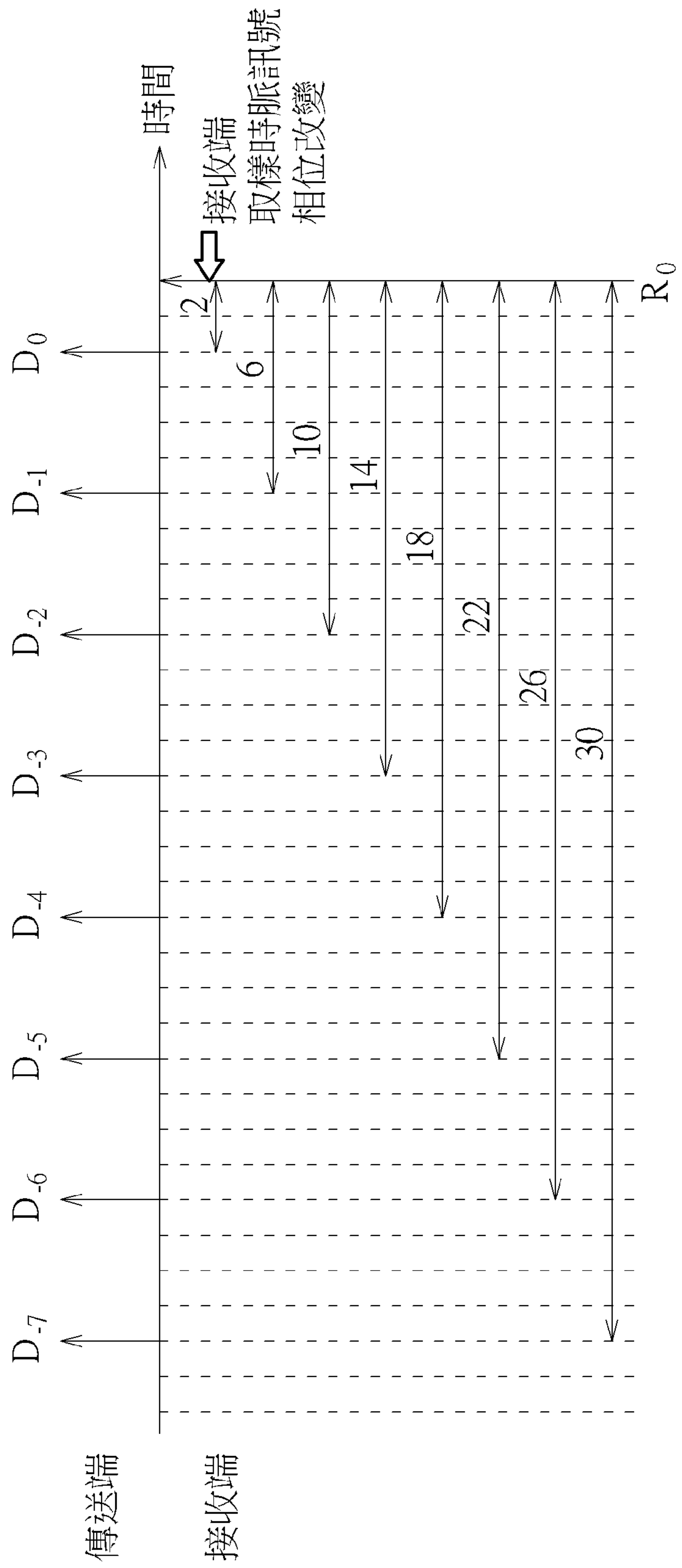
【發明圖式】



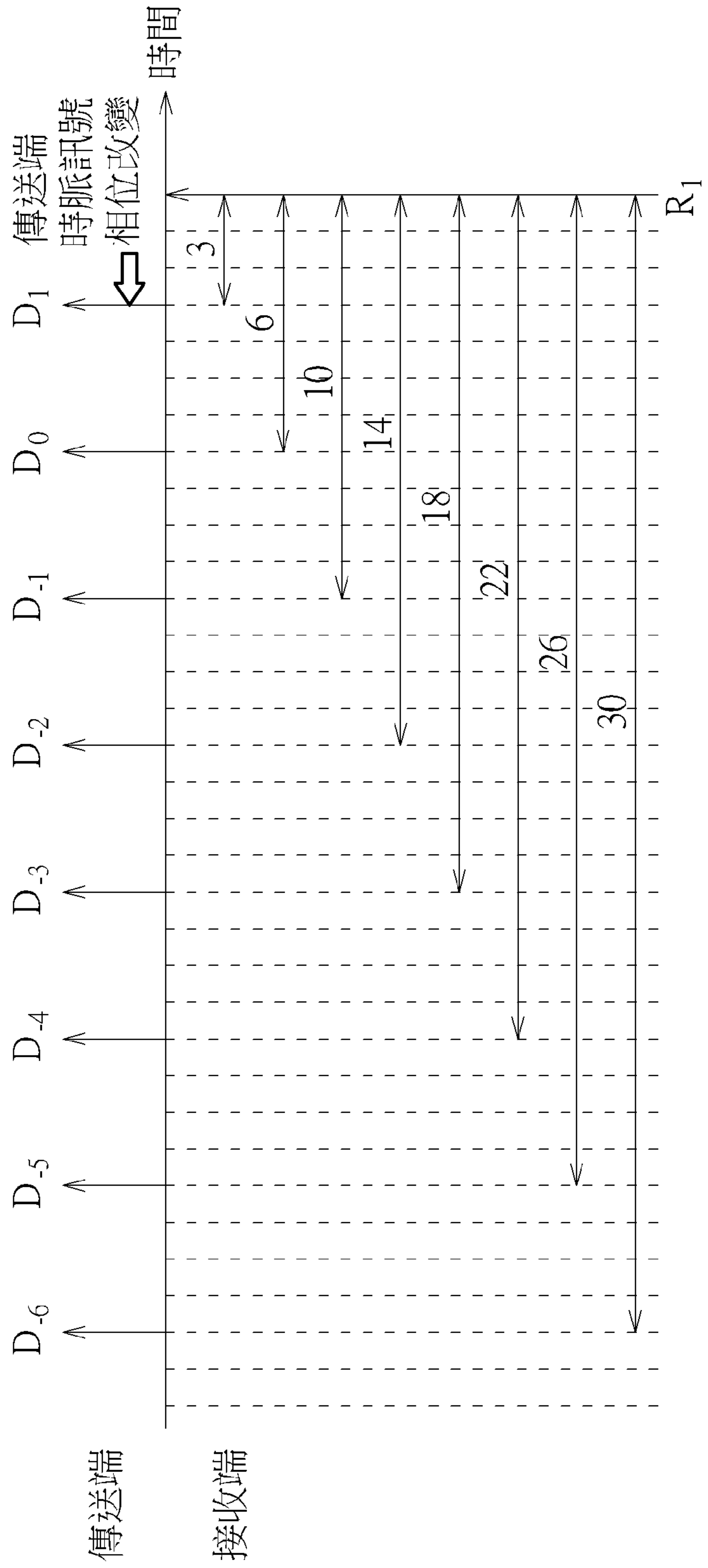
第1圖



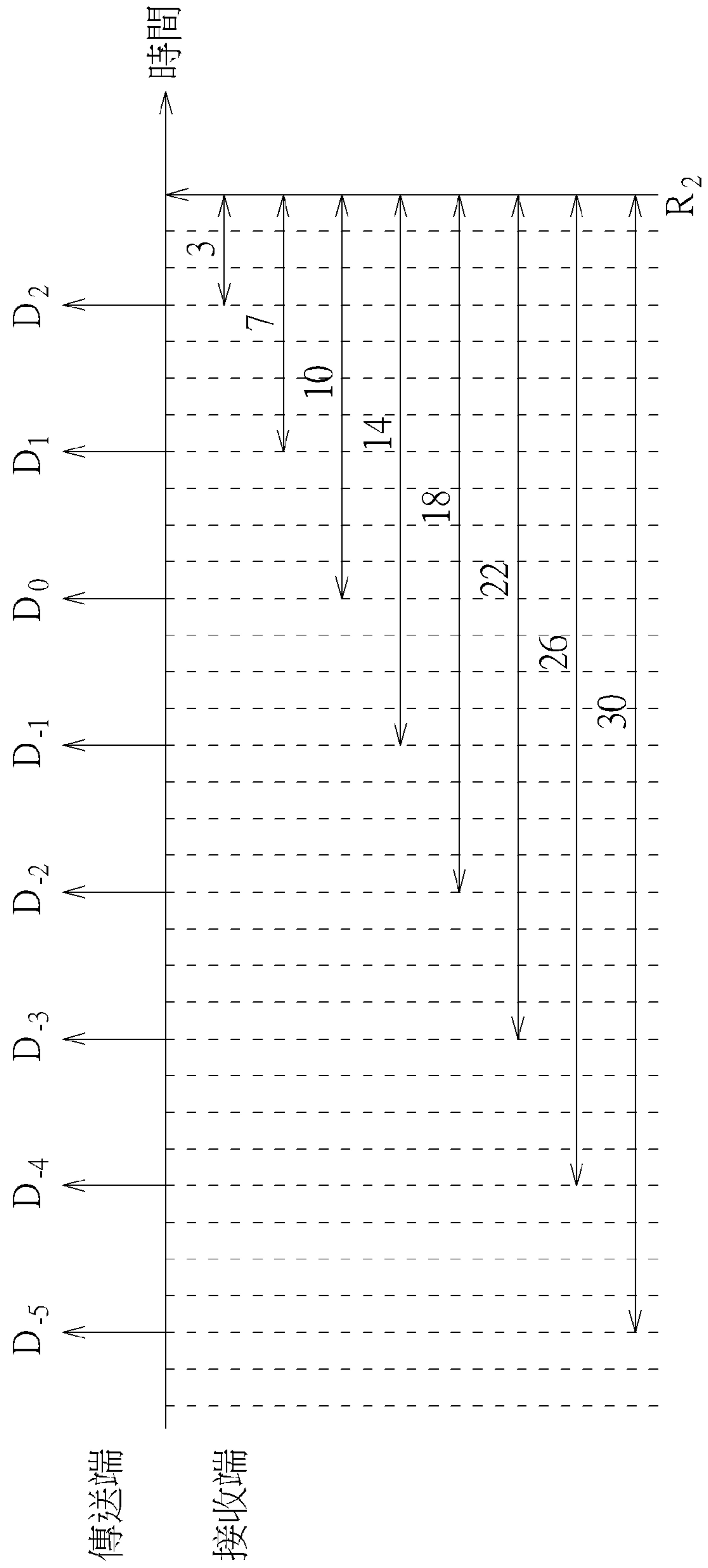
第2A圖



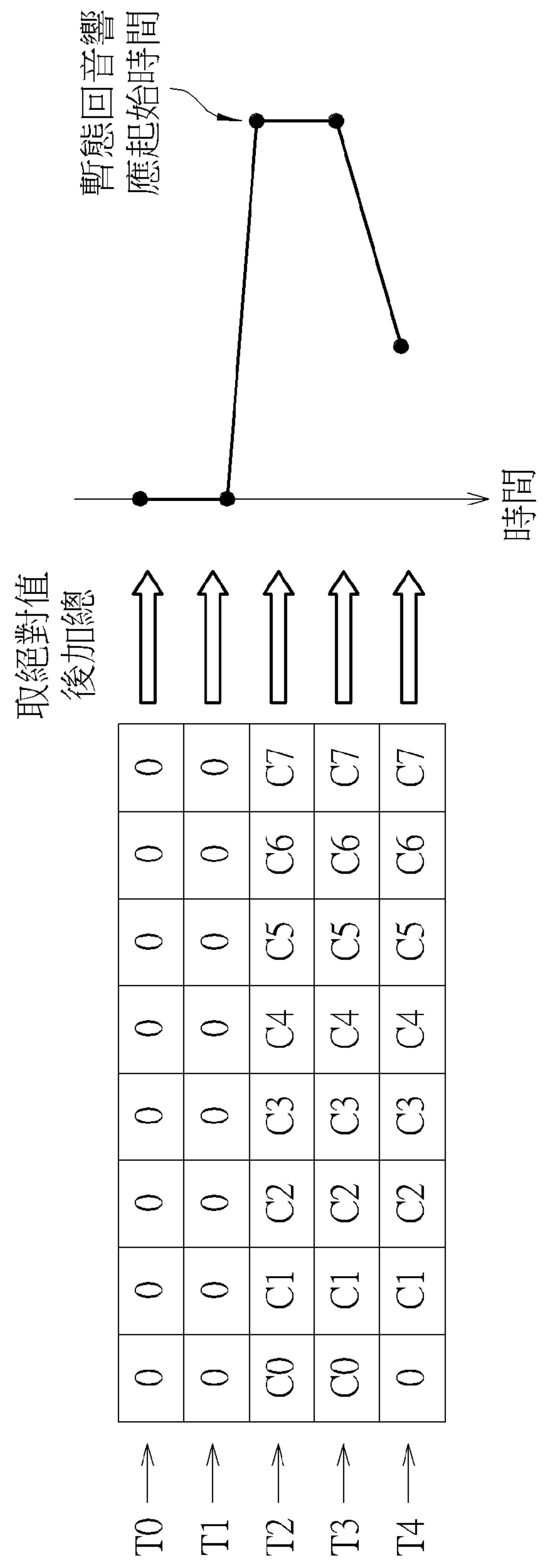
第2B圖



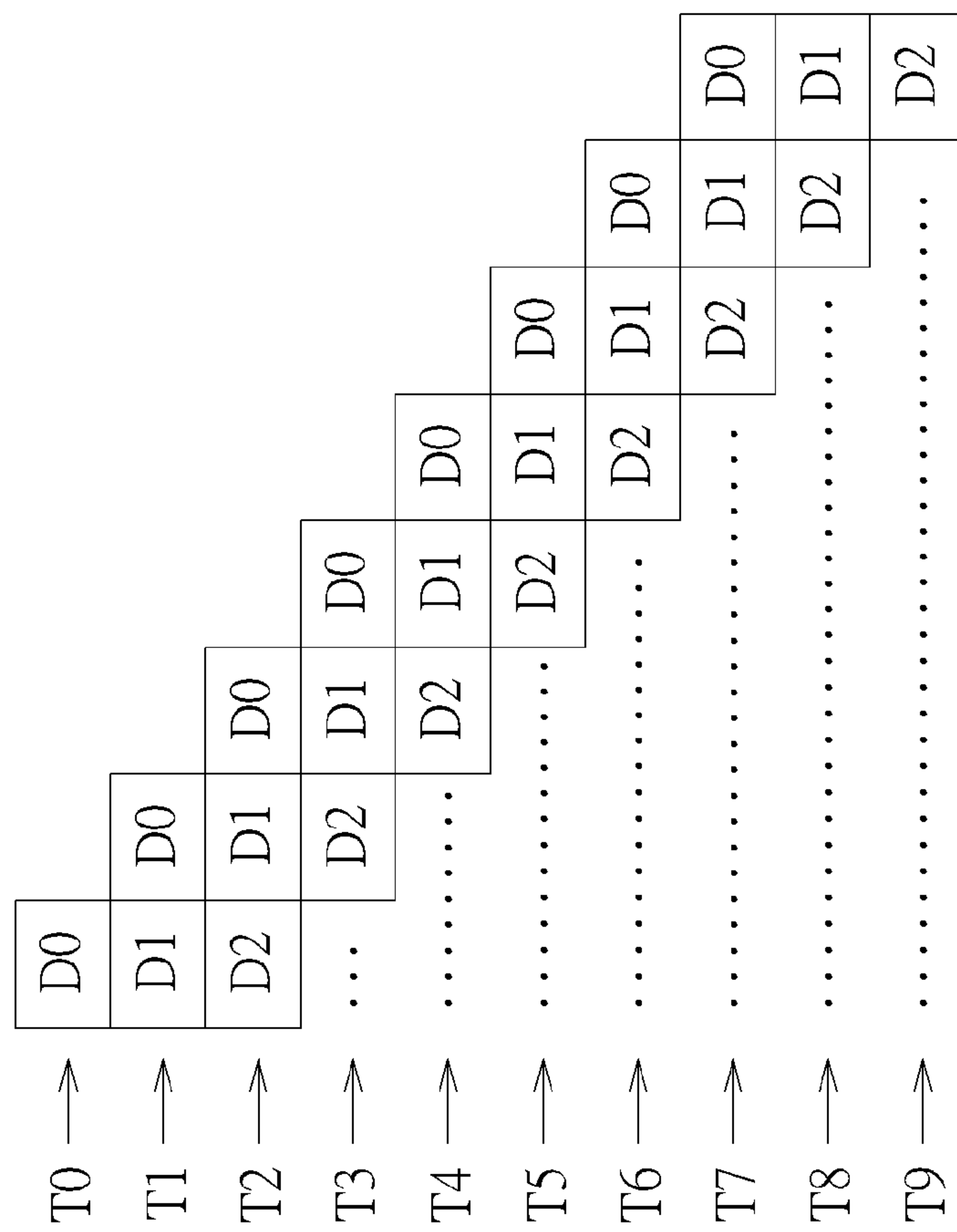
第2C圖



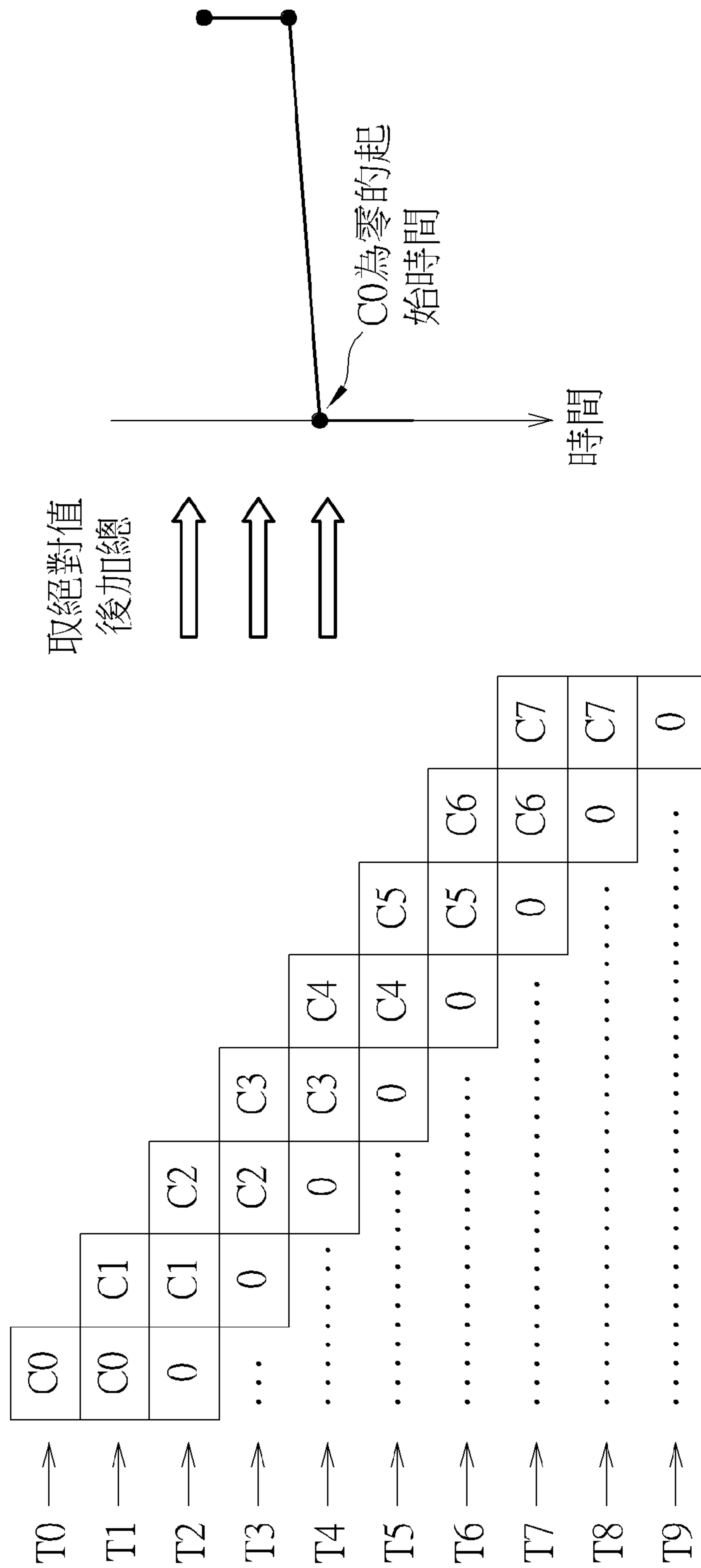
第2D圖



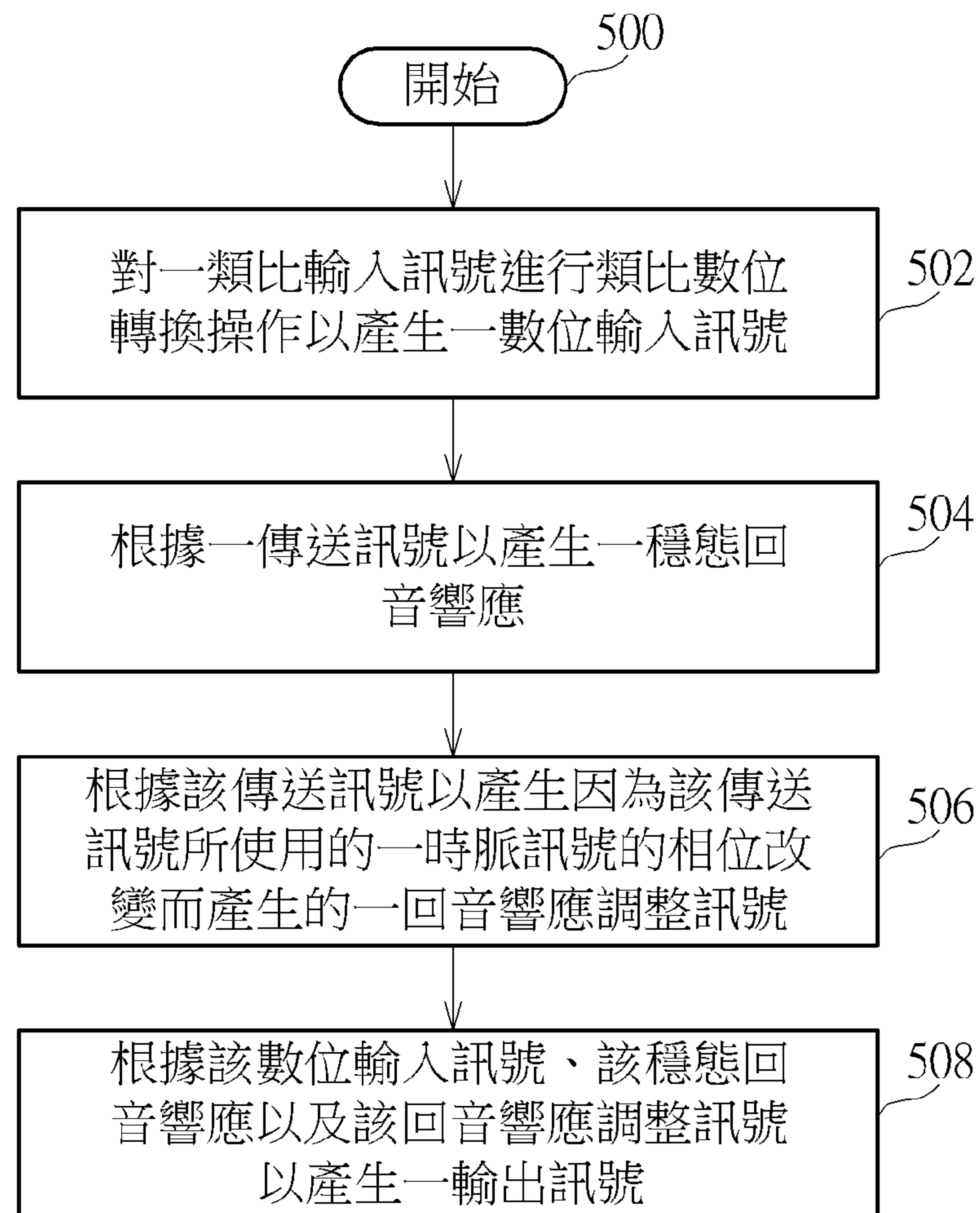
第3圖



第4A圖



第4B圖



第5圖