

公告本

申請日期	84. 10. 04.
案 號	84110393
類 別	Int. Cl. ⁶ H02L 7/6

A4
C4

307068

307068

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	具有藉前控制激源作調變偏差修正之頻率合成器
	英 文	"FREQUENCY SYNTHESIZER HAVING MODULATION DEVIATION CORRECTION VIA PRESTEERING STIMULUS"
二、發明 創作人	姓 名	艾倫·派屈克·洛丁郝司
	國 籍	美國
	住、居所	美國伊利諾州巴林頓市伯克夏巷1100號
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商摩托羅拉公司
	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國伊利諾州史堪伯市東阿崗崑路1303號摩托羅拉中心
	代 表 人 姓 名	安索尼·J·沙利二世

裝

訂

線

307068

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ，☐有 ☐無主張優先權
美 1994.11.1. 08/332,973

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

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

發明領域

本發明係關於通用之控制系統且尤其係關於用於調頻與頻道化頻譜通訊裝置之一種裝置，而該等裝置準確地，有效地並最佳地使用指配之調頻頻道。

發明背景

目前之通訊技術指配或核准由預先定義之頻寬來辨識的一頻道或一組頻道給一特定型式之傳送裝置。傳送裝置具有一“佔有頻寬”，而佔有頻寬是大部份功率或能量所局限之頻寬。佔有頻寬必須小於指配或核准頻寬以致一裝置之運作不會干擾指配給相鄰頻寬之裝置的運作。在該等一般限制之下，最好使得佔有頻寬最大化以致佔有頻寬極為接近指配頻寬但不會超過指配頻寬之邊界。

在調頻系統“FM系統”之中，傳送器之佔有頻寬是調變訊號頻寬(或數位FM之符號率)與偏差的函數。偏差一般是難以控制之參數而導致許多折衷情況之一。第一種折衷情況是使用精確元件來降低偏差之可變度。此種精確元件相當昂貴而導致傳送裝置之總成本的相當大幅增加。第二種折衷情況是使用勞力密集型工廠調整。傳送單元之工廠調整降低偏差之可變度但也增加成本並降低產品之可靠度。另外第三種折衷情況是不使用精確元件也不使用工廠調整。在此第三種情況中，偏差容限不佳，而此意謂具有最壞情形之最大偏差的單元必須具有仍在指配頻寬以內之佔有頻寬。在此第三種情形中，一般裝置具有一偏差，與極為低度利用之對應佔有頻寬。

五、發明說明(2)

以前技術之裝置使用合成器以產生相位鎖定於給定參考頻率之頻率。自一輸出頻率切換至另一輸出頻率是藉由改變耦接至回授系統之迴路頻率除法器並允許迴路回授控制系統“緩慢地”使電壓控制振盪器自舊頻率轉移至新頻率來完成。

以前技術之裝置使用步階電壓來在短時間之內“前控制”電壓控制振盪器至新頻率。一些以前技術之裝置也提供一種回授機制來保持步階電壓於標稱值。此種型式之回授機制，無論在其之何種變化實例中，等候穩態情形出現於迴路且然後直接測量施加至VCO之電壓，相對於注入以進行前控制之電壓。此種機制相當慢，因為其必須等候穩態且通常較不準確，因為VCO之電壓大小很小而且直接測量施加至VCO之電壓會產生誤差。

指配給Rottinghaus之美國專利第5,027,087號(其後表示為"Rottinghaus '087")提出頻率前控制環境之一種回授裝置與方法，而上述專利指配給本發明之指配者。Rottinghaus '087所提出之回授技術測量注入前控制電壓步階以後之迴路暫態響應。藉由檢查回授暫態之斜率，可決定前控制電壓步階之大小為“太大”或“太小”，因而允許依照一演算法來修正前控制電壓。Rottinghaus '087所展示之裝置與方法提供優於以前技術裝置與方法之結果，因為步階電壓之準確度的偵測在步階之後可立即進行而無需等到穩態出現於迴路。Rottinghaus '087之裝置與方法通常不易遭受電壓增益或偏移之測量誤差的影響，因為該裝置與方法只是

五、發明說明(3)

觀察前控制步階之誤差的迴路響應。換句話說，迴路之功能，頻率間之切換，是由相同迴路內之前控制機制來取代，並利用一回授技術來使該前控制機制更為準確。

Rottinghaus '087也提出一種用以校準調變器之方法。一旦針對一給定頻率變遷來校準前控制步階，則VCO之斜率為已知。斜率資訊也可用以控制調變器之FM偏差。此種用以校準調變器之方法運作良好，但是只有在一定容限以內。

指配給Rottinghaus之美國專利第5,207,491號(其後表示為Rottinghaus '491)所展示之另一種裝置與方法試圖改善Rottinghaus '087之結果，而Rottinghaus '491指配給本發明之指配者。Rottinghaus '491展示取代Rottinghaus '087之簡單步階電壓的前控制暫態波形。Rottinghaus '491也提出一種測量相位偵測器輸出的方法。其提出二種演算法實例來後處理測量之相位偵測器輸出。此種後處理之目的是修正暫態響應之大小與形狀。換句話說，雖然Rottinghaus '087修正暫態響應之大小，Rottinghaus '491試圖修正大小與形狀。

雖然Rottinghaus '087與'491之裝置與方法試圖改善指配頻寬之使用，該等以前技術參考無法提出最佳化並有效使用指配頻寬之裝置及/或方法。因此，宜提供一種用以使得指配頻寬之使用最佳化的裝置與方法，並且該種裝置與方法具有優於以前技術裝置與方法之效率，精確度與可重覆性。

五、發明說明(4)

附圖簡短說明

圖1是根據本發明之一頻率合成器的方塊圖；且圖2是圖1之頻率合成器的時序圖。

較佳實例之詳細說明

參照圖1，圖1展示具有提供參考頻率之輸入15與提供調變載波之輸出20的頻率合成器10。合成器10包含相位偵測器21，迴路濾波器23，加法器25與電壓控制振盪器(VCO) 28。迴路濾波器23經由相位偵測器21耦接至參考頻率15與加法器25。在下文將可理解，迴路濾波器23除去相位偵測器21輸出之不要部份。VCO耦接至加法器25與調變器載波輸出20。頻率除法器30具有耦接至輸出20之輸入31與經由相位偵測器21耦接至迴路濾波器23之輸出32。

合成器10也包含具有第一輸入35，第二輸入36與第三輸入37之第一多工器或MUX-A 33。數位至類比轉換器(DAC) 40耦接至加法器25與MUX-A 33。偏差控制電路43耦接至DAC 40。在本發明之一較佳實例中，通往偏差控制電路43之回授輸入45耦接至迴路濾波器23之輸入50。

時序產生與程式化控制器53具有耦接至頻率除法器30之第一控制線55與耦接至MUX-A 33之第三輸入37的第二控制線58。第二多工器MUX-B 60具有第一輸入63，第二輸入65與輸出68。鎖存器70耦接至MUX-B 60之輸出68與MUX-A 33之第一輸入35。靜止載波暫存器73耦接至該MUX-B 60。時序產生與程式化控制器53包含耦接至MUX-B 60之第三輸入80的第三控制線78與耦接至該鎖存器70之第四控制線83

五、發明說明(5)

。 偏差控制電路包含低通濾波器85，增益控制88，類比至數位轉換器(ADC) 90，以及處理與演算法電路93。低通濾波器85藉由迴路濾波器23後之回授45或在迴路濾波器23之前取得之輸入45a來耦接至頻率輸入15。增益控制耦接至低通濾波器85與ADC 90。處理與演算法電路93耦接至ADC與ADC 40。時序產生與程式化控制電路53包含耦接至ADC 90之第五控制線95。

DAC 40提供或啓始頻率前控制與FM調變。在此種努力之下，DAC提供一種用以偵測與控制調變器偏差之機制。偵測是藉由暫時使得DAC 40成為合成器10之頻率鎖定迴路之前控制的來源來完成。在DAC 40執行前控制下，迴路改變頻率。當反覆修改DAC之增益時前控制緩慢地匯合。如果在DAC 40協助之下合成器之頻率步階很小(在尖峰FM偏差大小之數量級)，則對於前控制與固有地FM偏差而言DAC增益現在受到正確設定。合成器之小頻率步階大小一般是在回授之頻率除法器30之能力以內，因為大部份系統之尖峰偏差約略對應於頻道間隔。

本發明不僅運用DAC 40來在數位調變器基頻訊號36與靜止載波暫存器73內含之間切換而且自靜止載波暫存器73內含切換至偏差暫存器75內含。DAC 40之輸出98自靜止載波暫存器73內含變遷至偏差暫存器75內含會產生用於前控制VCO 28至新頻率之電壓步階。合成器10之除法比值與注入來自DAC 40輸出98之步階在相同時間改變。如果輸出98之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

冰

五、發明說明(6)

電壓注入所導致之頻率改變是除法比值改變所要求之頻率改變，則迴路在變遷之前與在變遷之後立刻即是在穩態。前控制步階(自靜止載波電壓至偏差暫存器電壓)所導致之頻率改變應類似於調變之尖峰偏差(偏離靜止載波位準之偏差)。因此，適當地調整前控制固有地相等於適當地調整調變，因為該二者間之比值是固定的。假設調變尖峰偏差是4.75百萬赫茲且前控制步階是5百萬赫茲，則該固定比值可表示為5百萬赫茲/4.75百萬赫茲。

進一步參照圖2所示之時序圖，MUX-B 60可藉由第三控制線78自靜止載波值切換至偏差暫存器值並且與第一控制線55所要求之除法器改變在相同時間藉由第四控制線83來鎖存於DAC。舉例而言，假設自靜止載波至5百萬赫茲之正偏差值的前控制步階程式化於偏差暫存器75，則運用迴路濾波器23來決定是否前控制步階太大或太小。來自迴路濾波器23之回授訊號45或來自相位偵測器21之回授訊號45a是由ADC 90來加以取樣並用於處理與演算法電路93之演算法，而處理與演算法電路93之輸出100是用以控制DAC 40之增益。如果前控制步階太小，則回授將提供遞增之訊號至相位偵測器21之輸出(假設迴路濾波器無反相)。處理與演算法電路93可使用此輸出來增加DAC 40之增益。處理與演算法電路93是具有可程式深度之積分的數位積分器。積分器93是增加或減少決定於緊接在本文所述前控制所協助之頻率變遷後之回授訊號的斜率(+/-)。如果偏差暫存器75是程式化為與調變資訊之尖峰偏差具有正確

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

水

五、發明說明(7)

之比值目前控制機制已匯合(意謂前控制步階電壓使得在頻率變遷之前與之後立刻可在迴路內看見穩態)，則偏差也將受到精確設定。

熟悉本技術領域者應可理解大小變動之正與負前控制電壓步階訊號可藉由下列方式來產生：改變偏差暫存器75內含(亦即極性或大小)或者產生自靜止載波暫存器變遷至偏差暫存器或自偏差暫存器變遷至靜止載波暫存器的步驟。另外應可理解額外之前控制電壓步階訊號可藉由自一偏差暫存器75值變遷至另一偏差暫存器75值來完成。

綜而言之，本發明是一種具有一數位至類比轉換器(DAC)與一回授系統之頻率合成器，而該回授系統偵測調頻訊號之偏差並校準偵測之偏差。DAC提供前控制激源以進行校準。在前控制校準之後，DAC之增益受到準確設定而可修正頻率偏差，因為調變是取自執行前控制之相同數位至類比轉換器。結果，本發明得利於佔有頻寬之最佳化與指配頻寬內之佔有頻寬的連續校準，即使刪除精確元件與該等元件之手動調整。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

四、中文發明摘要(發明之名稱： 具有藉前控制激源作調變偏差修正之頻率合成器)

本案提出一種具有一數位至類比轉換器(DAC) 40與一回授系統之頻率合成器10，而該回授系統偵測調頻訊號之偏差並校準偵測之偏差。DAC 40提供前控制激源以進行校準。在前控制校準之後，DAC 40之增益受到準確設定而可修正頻率偏差，因為調變啓始於執行前控制之相同數位至類比轉換器。

英文發明摘要(發明之名稱： "FREQUENCY SYNTHESIZER HAVING MODULATION DEVIATION CORRECTION VIA PRESTEERING STIMULUS")

A frequency synthesizer 10 having a digital to analog converter (DAC) 40 and a feedback system which detects the deviation of a frequency modulated signal and aligns the detected deviation. DAC 40 provides a presteering stimulus for alignment purposes. After presteering alignment, the gain of DAC 40 is accurately set for frequency deviation because modulation is sourced from the same digital to analog converter that performs presteering.

六、申請專利範圍

1. 一種具有一回授系統之頻率合成器，該回授系統偵測調頻訊號之偏差並校準頻率偏差，該頻率合成器包含：
 - 一頻率參考輸入(25)；
 - 一耦接至該參考輸入之加法器(21)；
 - 一具有一耦接至該加法器之輸入與一輸出之電壓控制振盪器(VCO)(28)；
 - 一具有一耦接至該VCO輸出之輸入與一耦接至該參考輸入之輸出的頻率除法器(30)；
 - 具有第一，第二與第三輸入及一輸出之第一MUX(33)；
 - 一耦接至該第一MUX之該第二輸入(36)之調變器；
 - 一具有耦接至該頻率除法器之第一控制線(55)與耦接至該第一MUX之該第三輸入之第二控制線(58)的控制器(53)；及
 - 一耦接至該加法器與來自該第一MUX之該輸出的數位至類比轉換器(DAC)(40)，該DAC提供一前控制激源與一機制來控制調變訊號之頻率偏差，以致DAC在前控制期間自動且連續地校準該頻率合成器之頻率偏差。
2. 根據申請專利範圍第1項之頻率合成器，該頻率合成器進一步包含具有第一，第二與第三輸入及一輸出之第二MUX(68)，該輸出耦接至該第一MUX之該第一輸入，第一暫存器(73)耦接至該第二MUX之該第一輸入，第二暫存器(75)耦接至該第二MUX之該第二輸入，且該控制器具有耦接至該第二MUX之該第三輸入的第三控制線(78)。

六、申請專利範圍

3. 根據申請專利範圍第2項之頻率合成器，該頻率合成器進一步包含具有一耦接至該第二MUX之該輸出的輸入與一耦接至該第一MUX之該第一輸入的輸出，該控制器具有耦接至該鎖存器之第四控制線(83)，以致該第二MUX由該控制器選擇性自該第一暫存器切換至該第二暫存器，該第二MUX在第一與第四控制線之變動的相同時間藉由第一MUX鎖存於DAC。
4. 根據申請專利範圍第1項之頻率合成器，該頻率合成器進一步包含一具有耦接至該參考輸入之輸入與一輸出的相位偵測器(21)。
5. 根據申請專利範圍第4項之頻率合成器，該頻率合成器進一步包含一具有耦接至該相位偵測器輸出之輸入與一耦接至該加法器之輸出的迴路濾波器(23)。
6. 根據申請專利範圍第5項之頻率合成器，該頻率合成器進一步包含一具有一耦接至該迴路濾波器之該輸出之輸入與一耦接至DAC之輸出的頻率前控制偏差控制電路(43)。
7. 根據申請專利範圍第1項之頻率合成器，其中DAC提供一前控制激源與調頻訊號給合成器。
8. 一種用以偵測並校準頻率偏差之方法，該方法用於鎖相迴路(PLL)頻率合成器，該頻率合成器具有一電壓控制振盪器(VCO)(28)，一用以接收前控制電壓步階之數位至類比轉換器(DAC)(40)與一回授系統，該方法包含下列步驟：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

號

六、申請專利範圍

藉由下列步驟來注入前控制電壓步階訊號於迴路
(21 , 25 , 28 , 30) :

選擇性自第一暫存器內容(73)切換至第二暫存器內容
(75);及

利用第二暫存器內容來產生前控制電壓步階;

檢查回授系統暫態之斜率以決定前控制電壓步階之大小
與形狀是否適當;及

利用回授系統暫態之一函數來調整DAC增益,以致DAC
在頻率前控制期間自動且連續地校準該頻率合成器之頻
率偏差。

9. 根據申請專利範圍第8項之方法,其中注入前控制電壓
步階訊號於迴路之步驟進一步包含下列步驟:

選擇性自第二暫存器內容切換至第一暫存器內容;及

利用第一暫存器內容來產生前控制電壓步階。

10. 根據申請專利範圍第8項之方法,其中注入前控制電壓
步階訊號於迴路之步驟進一步包含下列步驟:

自一第二暫存器內容切換至另一第二暫存器內容;及

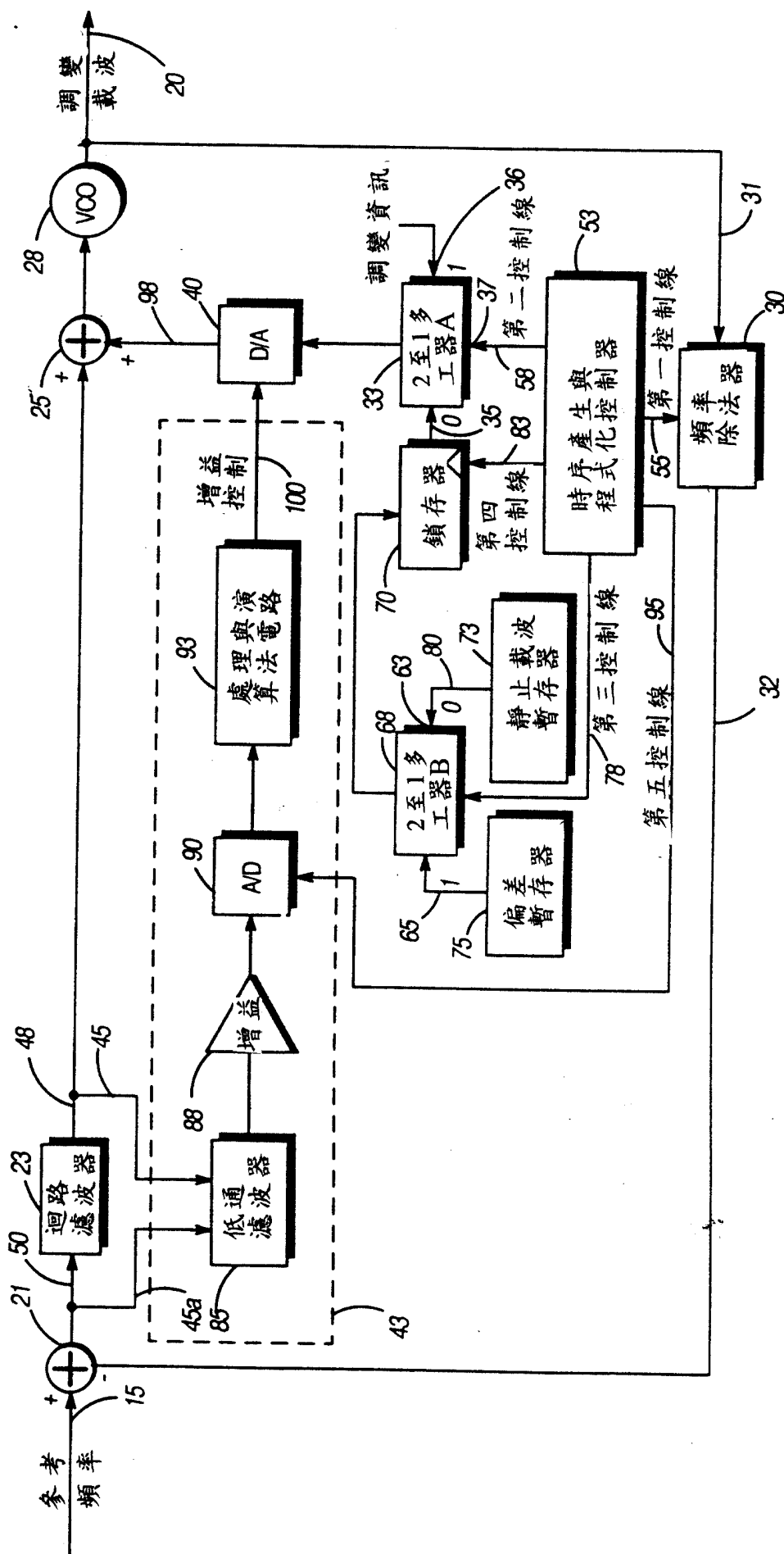
利用另一第二暫存器內容來產生前控制電壓步階。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

號



四一

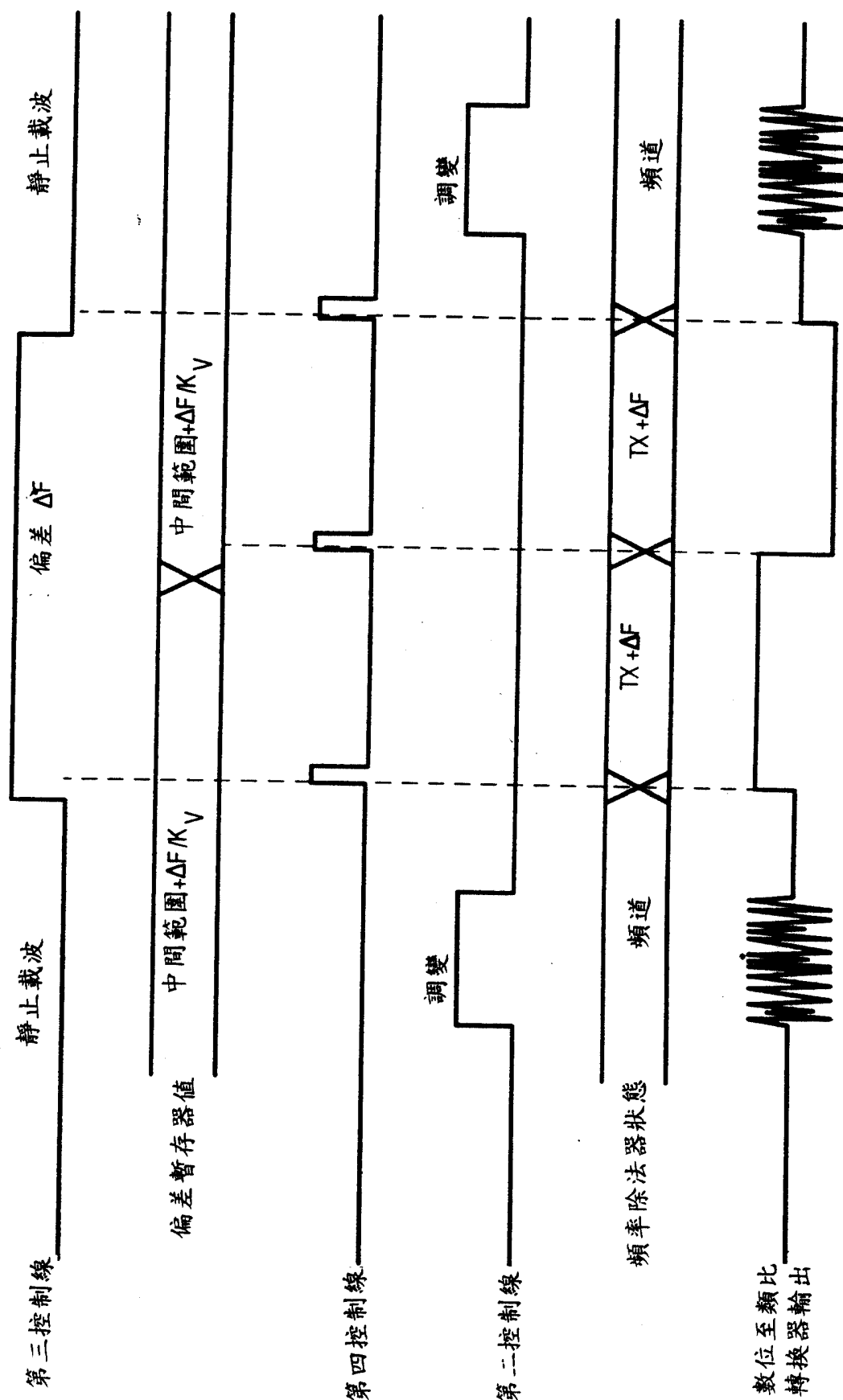


圖 2