



(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 I519065 B

(45) 公告日：中華民國 105 (2016) 年 01 月 21 日

(21) 申請案號：099145468

(22) 申請日：中華民國 99 (2010) 年 12 月 23 日

(51) Int. Cl. : H03H11/12 (2006.01)

H03H11/54 (2006.01)

(30) 優先權：2010/01/05 美國

12/652,281

(71) 申請人：英特希爾美國公司 (美國) INTERSIL AMERICAS INC. (US)

美國

(72) 發明人：漢 威赫姆 史黛芬 HAHN, WILHELM STEFFEN (DE) ; 陳瑋 CHEN, WEI (CN)

(74) 代理人：閻啟泰；林景郁

(56) 參考文獻：

US 2003/0025563A1

US 2007/0262813A1

US 2008/0224792A1

US 2009/0245438A1

審查人員：陳臆聰

申請專利範圍項數：31 項 圖式數：12 共 54 頁

(54) 名稱

用於可調式濾波器之校正的裝置及方法

DEVICES AND METHODS FOR CALIBRATION OF ADJUSTABLE FILTERS

(57) 摘要

茲提供一種濾波器控制器。在一具體實施例裡，該濾波器控制器含有一第一機制，此者係用以將一輸入信號提供至一可調式濾波器。一第二機制測量該可調式濾波器對該輸入信號的響應，並且回應於此提供第二信號。一第三機制則回應於該第二信號而設定該可調式濾波器之一或更多參數。在一特定具體實施例裡，該可調式濾波器含有一或更多子濾波器，像是消除器濾波器，此者可為任何能夠運用一信號之一或更多局部或版本來選擇性地消除該相同信號之一或更多局部或版本，即如頻率成分，的濾波器。

A filter controller. In one embodiment, the filter controller includes a first mechanism for providing an input signal to an adjustable filter. A second mechanism measures a response of the adjustable filter to the input signal and provides a second signal in response thereto. A third mechanism sets one or more parameters of the adjustable filter in response to the second signal. In a more specific embodiment, the adjustable filter includes one or more sub-filters, such as a canceller filter, which may be any filter that employs one or more portions or versions of a signal to selectively cancel one or more portions or versions, such as frequency components, of the same signal.

指定代表圖：

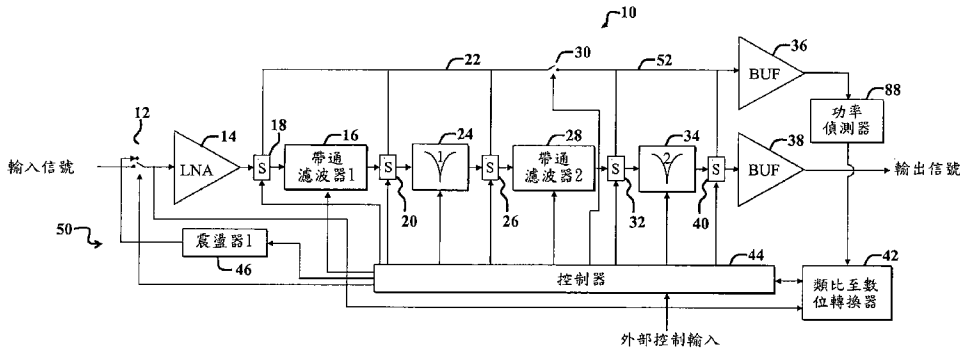


圖1

符號簡單說明：

- 10 . . . 可控制濾波器
- 12 . . . 第一輸入開關
- 14 . . . 低雜訊放大器(LNA)
- 16 . . . 第一帶通濾波器
- 18 . . . 第二開關
- 20 . . . 第三開關
- 22 . . . 第一節點
- 24 . . . 第一陷波濾波器
- 26 . . . 第四開關
- 28 . . . 第二帶通濾波器
- 30 . . . 第七開關
- 32 . . . 第五開關
- 34 . . . 第二陷波濾波器
- 36 . . . 第二緩衝器
- 38 . . . 輸出緩衝器
- 40 . . . 第六開關
- 42 . . . 類比至數位轉換器(ADC)
- 44 . . . 控制器
- 46 . . . 可控制參考震盪器(VCO)
- 50 . . . 控制系統
- 52 . . . 第二節點
- 88 . . . 功率偵測器

發明專利說明書

公告本

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：99145468

※申請日：99.12.23

※IPC 分類：H03H 11/12 (2006.01)
H03H 11/54 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於可調式濾波器之校正的裝置及方法

Devices and Methods for Calibration of Adjustable
Filters

二、中文發明摘要：

茲提供一種濾波器控制器。在一具體實施例裡，該濾波器控制器含有一第一機制，此者係用以將一輸入信號提供至一可調式濾波器。一第二機制測量該可調式濾波器對該輸入信號的響應，並且回應於此提供第二信號。一第三機制則回應於該第二信號而設定該可調式濾波器的一或更多參數。在一特定具體實施例裡，該可調式濾波器含有一或更多子濾波器，像是消除器濾波器，此者可為任何能夠運用一信號之一或更多局部或版本來選擇性地消除該相同信號之一或更多局部或版本，即如頻率成分，的濾波器。

三、英文發明摘要：

A filter controller. In one embodiment, the filter controller includes a first mechanism for providing an input signal to an adjustable filter. A second mechanism measures a response of the adjustable filter to the input signal and

provides a second signal in response thereto. A third mechanism sets one or more parameters of the adjustable filter in response to the second signal. In a more specific embodiment, the adjustable filter includes one or more sub-filters, such as a canceller filter, which may be any filter that employs one or more portions or versions of a signal to selectively cancel one or more portions or versions, such as frequency components, of the same signal.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 1。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 10 可控制濾波器
- 12 第一輸入開關
- 14 低雜訊放大器 (LNA)
- 16 第一帶通濾波器
- 18 第二開關
- 20 第三開關
- 22 第一節點
- 24 第一陷波濾波器
- 26 第四開關
- 28 第二帶通濾波器
- 30 第七開關
- 32 第五開關
- 34 第二陷波濾波器
- 36 第二緩衝器
- 38 輸出緩衝器
- 40 第六開關
- 42 類比至數位轉換器 (ADC)
- 44 控制器
- 46 可控制參考震盪器 (VCO)
- 50 控制系統
- 52 第二節點

88 功率偵測器

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本揭示是有關於信號濾波器，並且尤其是關於用以校正或組態設定濾波器參數及行為的系統與方法。

【先前技術】

電子濾波器運用在廣泛各種高度需求的應用項目中，包含行動電話收發器電路、「全球定位系統接收器」、「無線區域網路(WLAN)」收發器、藍牙收發器、聲音處理電路、電子雜訊消除電路等等。此等應用項目需要具有多變通成本效益性的濾波器，此者須能對一給定輸入信號中某些頻率成分進行衰減或放大。

多變通濾波器以及用於對其等進行校正的相關系統與方法特別適用於降低無線行動及計算應用項目裡的電子雜訊。一給定無線應用項目，像是多功能行動電話應用項目，可含有各種天線及子系統而經併入在單一裝置內。由其一下子系統所產生或接收的信號可能對由第二子系統所產生或接收的信號造成干擾。該等系統(WLAN、WiMax、WCDMA、GPS、藍牙)的可變性以及該等子系統運作於其中的環境皆要求在控制及/或校正相關信號濾波器方面的彈性。

不幸地，現有用以降低電子電路中之雜訊及干擾的濾波器經常會缺少彈性以供調適於不同信號環境或使用者情境。因而一般是運用多種不同類型的預校正濾波器。然如此通常導致成本上升、空間使用無效率，並且可能非所樂

見地增加耗電量。整體而言，確實缺少一種可調式濾波器以及用於有效率地校正該等的相關方法。

【發明內容】

本發明之一特點提供一種濾波器控制器。該濾波器控制器可含有第一裝置，此者用以將一輸入信號提供至一可調式濾波器。該濾波器控制器的第二裝置可測量該可調式濾波器對於該輸入信號的響應，並且回應於此提供一第二信號。該濾波器控制器的第三裝置可回應於該第二信號以設定該可調式濾波器的一或更多參數。

本發明之另一特點提供一種用以實作動態濾波器校正的方法。該方法可包含感測一第一條件，並且回應於此提供一第一信號。該第一信號可用以決定用於一可調式濾波器之一或更多電路參數的一或更多數值。該可調式濾波器的一或更多電路參數可為根據該一或更多數值所設定，藉此選擇性地調整該可調式濾波器的頻率響應。

本發明之又另一特點提供一種用以校正一電路模組的方法。該電路模組可經供電而該電路模組共振，並回應於此產生一震盪輸出信號。可將一特徵化該輸出信號的共振頻率比較於由一參考頻率所特徵化的參考信號。該電路模組的一或更多參數可加以調整，藉此當一信號是由該參考頻率所特徵化時能夠抑制該電路模組的輸出功率。

本發明之又仍另一特點提供一種用以校正一電路模組的方法。可將一導引信號輸入至一電路模組。該導引信號

可為由一對應於該電路模組之所欲陷波頻率響應的頻率所特徵化。可對該電路模組之一或更多電路元件之一或更多特徵進行調整，直到該電路模組的輸出功率展現所欲特徵為止。

【實施方式】

一範例具體實施例可實作一種用以校正像是濾波器之電路的校正系統，藉以消除溫度、電壓和製程變異性的影響而同時仍維持基本電路功能。熟諳本項技藝之人士將能瞭解適用於本揭各式具體實施例的概念確不受限於特定的濾波器類別或功能，並且部份的校正功能並無須併入於一濾波器內。例如，有些校正方法能夠適用，無論所予校正之電路/濾波器的功能性如何皆然。例如，一些本揭所討論的校正方法可於濾波器或是其他裝置、電路、系統或產品的測試過程中執行，並且可緊隨在該濾波器、裝置、電路、系統或產品的操作之後、之中或之後執行。

一範例濾波器控制器包含一第一機制以將輸入信號(即如校正音調)提供至一可調式濾波器。一第二機制測量該可調式濾波器對該輸入信號的響應，並且回應於此提供第二信號。一第三機制則回應於該第二信號而設定該可調式濾波器之一或更多參數。

在更為特定的具體實施例裡，該可調式濾波器含有一或更多子濾波器，像是消除器濾波器。為便於本揭討論，一消除器可為任何能夠運用一信號之一或更多局部或版本

來選擇性地消除該相同信號之一或更多局部或版本，即如頻率成分，的濾波器。

在該特定具體實施例裡，該消除器含有一品質因子強化(QE)共振器。該控制器進一步含有多項指令，藉以調整該QE共振器之一或更多電路構件之一或更多數值。該等指令進一步含有用以將一輸入信號設定於該QE共振器的命令，因此該QE共振器的輸出展現震盪；然後將該震盪頻率比較於一參考頻率，並且回應於此提供差值信號；以及接著調整該QE共振器之一或更多電路構件之一或更多電路數值俾最小化該差值信號。

該消除器濾波器進一步含有一相位位移器。該控制器進一步含有多項指令，俾藉由在一第一頻率處將一導引信號輸入至該相位位移器然後調整該消除器濾波器之一或更多參數來調整一或更多消除器濾波器之頻率響應的中央頻率，因此能夠將該消除器濾波器之輸出信號在該第一頻率處的功率位準予以降低或最小化。該第一頻率對應於一或更多消除器濾波器的所欲陷波頻率。對於位在不同頻率處的多個陷波而言，可運用相對應的導引信號頻率。

為本揭討論之目的，若一信號展現發生在一頻率處或是在一頻率之特定頻率範圍內的震盪，則該信號稱為位於該特定頻率處或是由該特定頻率所特徵化。實作上，一信號震盪的頻率可能會有所變化。在此情況下，該等變化頻率或震盪的中央頻率或中間頻率稱為該信號的頻率。

在一示範性具體實施例裡，該控制器含有多項指令，

藉以根據該可控制濾波器之電路環境來決定該可調式濾波器之一或更多參數。在一範例具體實施例裡，該等指令包含一機制，此者可用以根據該相關信號環境之溫度測量值來建立該一或更多參數之一或更多數值。該等指令包含一機制，此者可用以按照預定的時間間距(或由溫度變化本身、電壓或處理變異性所觸發)，或是根據另一信號或函數，像是 RSSI、功率位準、位元錯誤率、使用者互動(即如頻道變化)，或者該信號環境裡一信號的類似信號表示值，來調整該等參數之一或更多者。

該等指令可進一步含有一機制，此者可設定該可調式濾波器之一或更多陷波子濾波器之一或更多參數，藉以在一或更多所欲頻率處抑制該等陷波子濾波器的輸出功率。該等指令可進一步包含設定該可調式濾波器之一或更多帶通子濾波器之一或更多參數，藉以在一或更多所欲頻率處提高或最大化該一或更多帶通子濾波器的輸出功率。該控制器可含有一第四機制，此者可供選擇性地校正該可調式濾波器的各個帶通子濾波器以如一陷波濾波器，並且選擇性地校正該可調式濾波器的各個陷波濾波器以如一帶通濾波器。

本揭所討論之一些具體實施例的新式設計是由該控制器的能力所促進，藉以回應於變化中的信號環境，或另為滿足一給定應用項目的需求，來調整濾波器的行為。傳統上，信號濾波器缺少顯著的調整性或可控制度。因此，濾波器經常必須以顯著開支而針對不同應用項目重新加以設

計，同時變化中的信號環境可能使得所重新設計的濾波器週期性地無效。本揭所討論的一些具體實施例即針對解決該等問題。

為簡明起見，隨附圖式中既已省略各種眾知元件，像是信號分割器、數位至類比轉換器、電源供應器等等。然熟諳本項技藝並且能夠取用本揭教示之人士將能知曉可供實作本發明的元件以及如何進行實作俾滿足一給定應用項目的需求。

圖 1 說明一第一範例可控制濾波器 10 及相關的控制系統 50。該濾波器 10 含有一第一輸入開關 12，此者係經調適以將該濾波器 10 的輸入或是來自一可控制參考震盪器 46 的參考信號輸入選擇性地切換至一低雜訊放大器 (LNA) 14 的輸入。

該 LNA 14 的輸出係經由一第二開關 18 而耦接於一第一帶通濾波器 16 的輸入。該 LNA 14 的輸出亦透過該第二開關 18 而選擇性地耦接於一第一節點 22。該第一帶通濾波器 16 的輸出係經由一第三開關 20 選擇性地耦接於一第一陷波濾波器 24 的輸入。該第三開關 20 亦將該第一帶通濾波器 16 的輸出選擇性地耦接至該第一節點 22。該第一陷波濾波器 24 的輸出係經由一第四開關 26 耦接於一第二帶通濾波器 28 的輸入。該第四開關 26 亦將該第一陷波濾波器 24 的輸出選擇性耦接至該第一節點 22。

該第二帶通濾波器 28 的輸出係經由一第五開關 32 選擇性地耦接於一第二陷波濾波器 34 的輸入。該第五開關 32

係選擇性並且用以改善元件隔離性，同時可將該第二帶通濾波器 28 的輸出選擇性耦接至一第二節點 52。

該第二陷波濾波器 34 的輸出係透過一第六開關 40 而耦接於一輸出緩衝器 38 的輸入。前述緩衝器 38 的輸出是表示該濾波器 10 的輸出。該第六開關 40 亦將該第二陷波濾波器 34 的輸出選擇性地耦接至該第二節點 52。該第二節點 52 和該第一節點 22 係經由一第七開關 30 所選擇性地耦接。為提供具有高彈性的校正法則，一第二緩衝器 36 係經耦接於該第二節點 52 與一功率偵測器 88 的輸入之間，然後將此信號饋送至該類比至數位轉換器 42。

在本項特定具體實施例裡，該等濾波器元件 12-52 各者係耦接於一控制器 44 並且可藉其而加以控制。各種開關 12、18、20、26、30、32、40 係用以針對個別的元件校正選擇性地切換不同的電路元件 14、16、24、28、34、36、38。然熟諳本項技藝並且能夠取用本揭教示之人士將能知曉在一些具體實施例裡確能省略各種開關 12、18、20、26、30、32、40 及/或該等緩衝器 36、38 之一或更多者而不致悖離本揭教示的範疇。可實作類似的額外開關以供改善隔離性/效能。此外，該可調式濾波器 10 可含有較多或較少的子濾波器 16、24、28、34 而不致悖離本揭教示的範疇。

在本項特定具體實施例裡，該控制器 44 為一數位控制器或一混合數位及類比控制器，並且該濾波器 10 為一類比濾波器。從而，來自該控制器 44 的控制輸出在施用於控制或調整各種濾波器元件 14、16、24、28、34、36、38 之前

會視需要先從數位轉換成類比信號，像是透過一數位至類比轉換器(未予圖示)。注意到該控制器 44 及該濾波器 10 可依照一給定應用項目之需要而定經由完全類比元件、類比及數位元件的混合方式或者完全數位元件所實作。

一後隨以類比至數位轉換器(ADC) 42 的功率偵測器 88 可被切換至該信號路徑內的每一節點，即如後文進一步詳細說明，並接收即如來自該第一緩衝器 38 之輸出的輸入，此輸出代表該濾波器 10 的輸出。該 PADC 88/42 亦可接收來自該第一陷波濾波器 24 或該第二陷波濾波器 34，以及來自該第一帶通濾波器 16 或該第二帶通濾波器 28，之輸出的輸入。該 PADC 88/42 將輸出提供至該控制器 44 並且可自該控制器 44 接收控制信號。由該 PADC 88/42 自該控制器 44 所收到的控制信號可用來控制多項內部參數，包含一或更多內部震盪器的頻率，或是一或更多內部混波器或其他元件的混合行為。注意到該 ADC 42 可經實作於該控制器 44 內，即如後文參照圖 5 及 6 所討論者。

該控制器 44 亦接收來自於該第一開關 12 之輸出的輸入，其中該輸入是表示對該 LNA 14 的輸入信號。然此項輸入會先被路由傳送至該 ADC 42 以予轉換成數位信號。

一可控制參考震盪器，即「電壓控制震動器(VCO)」46，接收來自該控制器 44 的控制輸入，並且可用以將一導引頻調或測試信號輸入至該濾波器 10。為便於本揭討論，一導引頻調在此又稱為導引信號，並且可為任何用以校正或測量一電路的信號。一範例導引信號可為具有預定頻譜特徵

的輸入測量信號。

在操作上，可利用該控制器 44 以按照需要對該濾波器 10 進行塑形。為便於本揭討論，當一濾波器的傳送功能或頻率響應特徵係經修改或調整時，即稱該濾波器為經塑形。

濾波器的行為通常是藉由頻率響應曲線所說明，此曲線一般為一電路或濾波器之傳送函數的圖形描述。傳送函數可為電路行為的任何數學描述，因為該者歸屬於一給定輸入信號或輸入信號的範圍。頻率響應曲線通常描繪一濾波器，相對於該信號之頻率，對一輸入信號之振幅所產生的效應。

在本項特定具體實施例裡，含有該等控制器 44、參考震盪器 46 及 PADC 88/42 的控制系統 50 可實作各種校正模式。在一初始校正模式下。包含該等第一帶通濾波器 16、第一陷波濾波器 24、第二帶通濾波器 28 及第二陷波濾波器 34 在內的電路子濾波器會被該控制器 44 藉由調整該等開關 18、20、26、30、32、40 以個別地取出於該濾波器 10。然後，透過該參考震盪器 46，將一預定頻率或頻率範圍施用於各個子濾波器 16、24、28、34 並測量濾波器輸出以個別地校正各個子濾波器 16、24、28、34。接著一或更多運行於該控制器 44 上的副程式調整該等子濾波器 16、24、28、34 的個別可控制參數，藉以針對各個子濾波器 16、24、28、34 達到所欲頻率響應。

在一實作裡，僅自該濾波器 10 取出該等構件 16、24、28、34 中的單一子濾波器，而剩餘的濾波器輸出則缺少此

項濾波功能。這可藉由一備援陷波濾波器所補償，該者可運用作為帶通或陷波濾波器。

該等構件 16、24、28、34 各者在相關的 Q 強化器模組裡含有「品質因子強化器(QE)」共振器，此者可運作如延遲模組，即如後文進一步詳述。該等陷波子濾波器 24、34 亦可含有相位位移器，此者可影響該等頻率響應之陷波的位置。首先，該等子濾波器 24、34 之 QE 共振器的校正方式為對該等 QE 共振器進行供電使得該等產生共振，藉以提供相對應的震盪輸出信號。這可由該功率偵測器 88 及該 ADC 42 偵得，並且在本具體實施例裡流至該等 QE 共振器的電流改變使得輸出信號內的震盪停止。在本項特定具體實施例裡，各個陷波子濾波器然後經組態設定如一帶通濾波器，並且將該震盪器 46 的輸出施加於該帶通濾波器輸入。接下來，調整像是該等 QE 共振器內之可變電容器數值的參數，故而個別 QE 共振器的共振頻率能夠匹配於所欲頻率特徵。例如可將該等共振頻率最大化，並且這可在將所予校正之相對應濾波器的輸出切換至該 PADC 88/42 接著再將相對應輸入提供至該控制器 44 之後透過一或更多運行於該控制器 44 上的演算法所達成。

在本項範例具體實施例裡，該等陷波子濾波器 24、34 之相位位移器的校正方式是經由像是該震盪器 46 以將一導引頻調輸入至各個陷波子濾波器 24、34，然後調整其各個相位位移器內之可變增益放大器(VGA)」的增益設定，使得該等陷波子濾波器 24、34 的輸出功率在所欲之輸入頻率處

(即陷波濾波器校正作業所用者)是位於最小值。

在第二種操作模式下，該控制器 44 接收表示該濾波器 10 之電路環境的輸入，並且回應於此對該等子濾波器 16、24、28、34 的參數進行任何所欲調整。為便於本揭討論，一濾波器或電路元件之電路環境可包含屬於來自鄰近收發器、時脈或其他電路之干擾信號的回饋，並且概可包含環繞該濾波器或電路元件之範圍的任何參數或特徵，包含電路溫度、供應電壓、無線電頻帶或頻道變化、老化、熱輻射曝出等等，然不限於此。該詞彙「電路環境」及「信號環境」在此可為互換運用。

例如，該控制器 44 可接收外部輸入，像是表示該濾波器 10 信號環境之溫度的輸入，並且接著可利用針對該給定測得溫度或溫度範圍之「查找表(LUT)」內所標定的一或更多參數來自動地觸發該等子濾波器 16、24、28、34 的再校正作業。或另者，或此外，可在預定時刻處自動地進行該等子濾波器 16、24、28、34 的再校正作業。

後文參照於圖 2 及 3 的討論說明如何對該濾波器 10 的不同元件分別地進行校正，故而各個元件被選擇性地切離該濾波器 10 然後加以校正，同時該濾波器 10 的其餘者為關閉。

圖 2 說明按一第一校正組態的圖 1 可控制濾波器 10。為簡明起見，圖 2 中並未顯示出該等各式開關 12、18、20、26、30、32、40 及控制系統 50。在圖 2 裡，該可控制濾波器 10 係經顯示為組態設定以對該第一帶通子濾波器 16 進

行校正。在本項組態下，該第一帶通濾波器 16 係自該濾波器 10 取出並且按如陷波濾波器所校正。在此情況下，該帶通子濾波器 16 的參數係經設定故而該第一帶通濾波器 16 之頻率響應的最大值是出現在對該第一帶通子濾波器 16 的預定輸入頻率處。

在校正過程中切換該濾波器子濾波器的類型(即如按一陷波以校正一帶通濾波器)可確保其餘濾波器的較佳效能。但是，該第一帶通子濾波器 16 亦可為按如帶通濾波器所校正並且該子濾波器 24 可按如陷波所校正(即如後文詳述)，而不致悖離本發明之範疇。

圖 3 說明按一第二校正步驟的圖 1 可控制濾波器 10。為簡明起見，圖 3 中並未顯示出該等各式開關 12、18、20、26、30、32、40 及控制系統 50。在圖 3 裡，該可控制濾波器 10 係經顯示為組態設定以對該第一陷波子濾波器 24 進行校正。在本項組態下，該第一陷波子濾波器 24 係自該濾波器 10 取出並且按如帶通濾波器所校正。在此情況下，該陷波子濾波器 24 的參數係經設定故而該第一陷波子濾波器 24 之頻率響應的最大值是出現在對該第一陷波子濾波器 24 的預定輸入頻率處。根據前文說明，在校正過程中切換該濾波器子濾波器的類型可確保其餘濾波器的較佳效能。但是，該第一陷波子濾波器 24 亦可按如陷波濾波器所校正而不致悖離本揭教示之範疇。

同樣地，根據本具體實施例，該第二帶通子濾波器 28 係自該濾波器 10 取出並且即如按陷波濾波器所校正，同時

該第二陷波子濾波器 34 係自該濾波器 10 取出並且按如帶通濾波器所校正。再次地，該子濾波器 24 亦可按如陷波濾波器，然非帶通濾波器，所校正，而不致悖離本揭教示之範疇。

圖 4 為圖 1 可控制濾波器 10 之範例頻率響應 60 的圖形。該頻率響應 60 係按如一輸出信號振幅 62 相對於頻率 64 的函數所點繪。該頻率響應 60 包含一位在所欲帶通中央頻率 (F_{BPF}) 處的峰值響應 66，而一第一陷波 68 居中於該峰值響應 66 的左側並且一第二陷波 69 居中於該峰值響應 66 的右側。

現參照圖 1 及 4，該第一陷波 68 可獲自於圖 1 的第一陷波子濾波器 24，並且該第二陷波 69 可獲自於圖 1 的第二陷波子濾波器 34。該峰值響應 66 可部分地獲自於圖 1 帶通濾波器 16 及 28 的個別頻率響應。該等陷波 68、69 的位置可為由圖 1 控制器 44 像是藉由調整納入在圖 1 陷波子濾波器 24、34 內之 VGA 裡的增益來進行調整。同樣地，該峰值響應 66 的位置可為由該控制器 44 像是藉由調整圖 1 帶通子濾波器 16、28 內的可變電容器來進行調整。

圖 5 為說明適用於組態設定或校正圖 1 可控制濾波器 10 之陷波子濾波器，像是該第一陷波子濾波器 24，的範例控制器組態之進一步細部圖式。

該第一陷波子濾波器 24 係經顯示為含有一 QE 共振器 70，此者為 Q 強化器 72 的一部份。該 Q 強化器 72 可實作能夠提供延遲功能以將預定的輸入頻率延遲一預定時間 τ

之高 Q 帶通濾波器。該 QE 共振器 70 將輸入提供至該第一陷波子濾波器 24 的相位位移器 74。該相位位移器 74 含有一「電阻器-電容器(RC)」電路 76，且其第一輸出係耦接於一第一 VGA 78；其第二輸出係耦接於一第二 VGA 80。該第一 VGA 78 及該第二 VGA 80 的輸出係經由一第一加法器 82 所相加。該第一加法器 82 的輸出透過一第二加法器 84 而加至該 Q 強化器 72 的輸入。該等 VGA 78、80 可從運行於該控制器 44 上的控制演算法 86 接收表示控制信號的控制電壓。該等控制主要是影響到由該相位位移器 74 所輸出之信號的相位與增益。

該控制器 44 可含有溫度感測器 91，以及功率偵測器 88，而此者接收來自該第一陷波子濾波器 24 的輸出並且回應於此將一功率表示提供至該控制演算法 86。該控制演算法 86 亦可運用來自該 PADC 88/42 的信號，藉以視需要接取一 LUT 90 俾有助於校正該第一陷波子濾波器 24。在本項範例具體實施例裡，該控制演算法 86 亦接收外部輸入，即如電壓、使用者所引入之變化的表示等等。該參考震盪器 46 接收來自該控制演算法 86 的控制輸入，並且將具有給定頻率(測量頻率)的導引頻調提供至該第一陷波子濾波器 24。

該第一陷波子濾波器 24 可作為一消除器濾波器，該者能夠運用傳至該第二加法器 84 之信號輸入的經修改版本(由該 Q 強化器 72 及該相位位移器 74 所修改)，藉以選擇性地消除、抑制或擴大該輸入信號的成分俾獲致所欲之輸出信號。該 Q 強化器 72 及該相位位移器 74 併同地實作一頻

率相關對準器 75，此者可選擇性地對準該輸入信號的經修改版本，使得當將該經修改信號合併於該輸入信號時，該所獲輸出信號可展現一或更多所欲頻譜特徵。

其結果為該陷波子濾波器 24 的所欲頻率響應。像是該陷波子濾波器 24 之消除器濾波器的建構和操作方式可如於 2009 年 3 月 27 日所申審並且標題為「Filter Shaping Using a Signal-Cancellation Function」之共審美國專利申請案第 12/413,454 號案文進一步詳細討論，茲將該案整體內容依參考方式併入本案。

在操作上，會回應於來自該控制演算法 86 而傳至該參考震盪器 46 之控制信號，將一導引頻調，亦即由一所欲參考頻率所特徵化的所欲參考信號，經由該參考震盪器 46 輸入至該陷波子濾波器 24。該所欲參考頻率是對應於該陷波子濾波器 24 之頻率響應內該陷波的位置。例如，該所欲參考頻率可對應於圖 4 之陷波 68 的位置。

然後，該控制器 44 透過該功率偵測器 88 (及 ADC 42) 測量來自該陷波子濾波器 24 之信號輸出的功率，並且接著藉由將一控制電壓施加予該等 VGA 78、80 以對該等 VGA 78、80 進行調整。為便於本揭討論，一 VGA 或震盪器的控制信號(即如電壓)可為任何能夠影響來自該 VGA 或震盪器之信號輸出的頻率、振幅或其他品質之參數、信號或變數或是數值。

該控制演算法 86 含有多項指令以供調整該等 VGA 78、80，因此由該功率偵測器 88 所測得之輸出功率在由該

參考震盪器 46 提供的所欲輸入導引頻調頻率處為最小值。

該控制演算法 86 進一步含有多項指令以供用於像是溫度、電壓、使用者控制、參數變化之表示、干擾信號之偵測結果等等的外部輸入產生響應。該等指令包含一或更多副程式，藉以回應於一些溫度變化或其他輸入而選擇性地位移該陷波子濾波器 24 之頻率響應的陷波之中央頻率。例如，該 LUT 90 可含有用於一些溫度或電壓範圍的各種預定校正設定。當偵測到某一溫度時，該控制演算法 86 就將該 LUT 內所儲存的參數運用於所偵得溫度變化，藉以將該陷波子濾波器 24 的陷波位移一預定量值。

圖 6 顯示一進一步細部圖式，其中說明一種適用於組態設定或校正圖 1-6 子濾波器 16、24、28、34 內所運用之 QE 共振器 70 的範例控制器組態。

在本項範例具體實施例裡，該震盪器(46)產生一導引頻調，此頻調可為透過該查找表(LUT) 90 所設定，而該表可為在製作(遮罩程式設定)、IC 自動測試(ATE)或是產品測試/校正的過程中所程式設定。該震盪器頻率是位於所予校正之濾波器構件的中央頻率處或附近(加/減一位移頻率)。該等頻率位移可用以補償穩定與自震盪校正模式之間的差值。由頻率所控制之震盪器 46 本身可為按如 LC、RC、晶體(拉動或組合於一「鎖相迴路(PLL)」)、微電機(MEM)、熱耦接震盪器等等所實作。

該導引頻調通過該 Q 強化器 72，在此經相位位移且衰減之後接著被饋送至一混波器 92 內。該混波器 92 的第二

輸入係直接連接至該震盪器 46 的輸出。該混波器 92 的輸出是代表一表示該 QE 共振器 70 之額外相位位移的信號。該混波器 92 的輸入係經連接至一低通濾波器 94 的輸入。

此低通濾波器 94 僅准允該輸入信號的 DC 成分通過。該低通濾波器 94 的輸出為傳至一 ADC 42 的輸入。該 ADC 42 將輸入提供至該控制演算法 86。

該控制演算法 86 可運行於一含有該控制器 44 的處理器上，或者可直接地按邏輯所實作，如此供以透過內建於該 QE 共振器 70 之電容器開關將該 QE 共振器 70 的中央頻率精確地裁改至該所欲頻率（亦即將該震盪器 46 諧調至此）。在此情況下，當該低通濾波器 94 的輸出電壓觸抵其最大值時，該 QE 共振器 70 即經校正。該 QE 共振器 70 的參數值可為儲存在該 LUT 90 內，或是經由另一機制，以供需要時加以應用。在本項範例具體實施例裡，就以此項校正而言，該 Q 強化器 72 並不是在自震盪模式下的運作。在此情況下，會先進行增益校正，然後才進行其他類型的校正。

在第二校正模組下，該 Q 強化器 72 的輸出可直接地饋送至一功率偵測器 88，其輸出則輸入至該 ADC 42。該 ADC 42 的輸出會由該控制演算法 86 讀取，此者載荷多項指令以導引該 QE 共振器 70 內的頻率相關構件使得該 Q 強化器 72 的輸出抵達一最大值。在此情況下，該 QE 共振器 70 被裁修至該震盪器 46 的頻率。該 QE 共振器 70 的參數值可儲存在該 LUT 90 內，或是經由另一機制，以於需要時加以應用。

在第三校正模組下，該 Q 強化器 72 的輸入被斷連於該

震盪器 46 的輸出，並且接著將該 Q 強化器 72 帶至自震盪模式下。這可藉由導引電流或偏壓，以及其他像是切換與該 Q 強化器之電晶體相關聯之 gm 值(亦即電晶體導體性，又稱為傳導性)的方法，所達成，同時可藉該功率偵測器 88 所偵得。熟諳本項技藝之人士可實作類似技術而不致悖離本教示範疇。

相對於前述校正模式，該混波器 92 可產生一位移頻率，此者在後續的低通濾波器 94 裡將會被轉換成反比電壓。在該 ADC 42 的轉換以及該控制演算法 86 的處理之後，位於該 Q 強化器 72 輸出處的電壓會藉由切入或控制該 QE 共振器 70 內適當的電容器、電感器等等所最大化。該 QE 共振器 70 的參數值可為儲存在該 LUT 90 內，或是經由另一機制，以供需要時加以應用。經儲存在該 LUT 90 內的 Q 強化器 72 各種校正參數值可視需要加以調整，藉此影響濾波器效能。

為提供範例說明，一溫度感測器 91 係經顯示為將溫度資訊提供予該控制演算法 86。該控制演算法 86 可含有能夠按硬體或軟體所實作的功能性，藉以回應於偵測到超過一預定門檻值之溫度變化而選擇性地改變經儲存在該 LUT 內的濾波器校正設定。一種用以回應於偵得超過一預定門檻值之溫度變化而產生溫度觸發的範例電路可於後文參照圖 7 以進一步完整討論。

注意到，於進行校正的過程中，可調整經儲存在該 LUT 90 內的溫度值並且可表示實際的溫度測量值；或另者，只

會決定溫度位移值，亦即遞增溫度變化，並且據此而對該 LUT 90 內之位移值與相關聯的濾波器校正參數進行週期性更新。

此外，注意到該控制演算法 86 雖是以單一方框 86 所圖形描繪，然該控制演算法 86 可含有按軟體及/或硬體所實作的各式功能性和相對應模組。此外，此控制功能性並無須實作於一晶片或電路板上的單一實體位置處，而是可視需要予以分散俾符合一給定實作的需要。

熟諳本項技藝並可取得本教示之人士將隨即能夠實作軟體及/或硬體副程式或電路以實作該控制器 44 而無須不適切實驗。

一種替代性具體實施例(如圖 7 所示)可運用一自觸發溫度校正電路。這兩個放大器可構成一窗口比較器，此者在當來自一相關溫度感測器之暫存數值顯著地偏離於該溫度感測器的實際數值時就會轉為啟動。該溫度感測器數值的暫時儲存是對應於低通濾波處理，並且可按各種不同方式實作而不致悖離本教示範疇。

依照類似方式，該溫度觸發可為按全數位之形式所實作，如此可提供一種變更即如窗口大小、觸發正確性、滯緩等等的方式而不致悖離本教示範疇。

圖 7 為用以當偵測到溫度上的足夠變化時促以實作濾波器校正之範例溫度觸發電路 93 的圖式。該溫度觸發電路 93 含有一輸入 ADC 142。該 ADC 142 係透過一 ADC 致能信號所選擇性地啟動。該 ADC 致能信號可為由該控制演算

法 86 或是其他機制，像是經由來自一電力供應電路的濾波器供電信號，所產生。該 ADC 142 接收來自一溫度感測器的類比溫度測量值，像是圖 6 之溫度感測器 91，並且將代表性數位信號提供至一 DAC 143。

為示範之目的，該 DAC 143 係經顯示為含有一暫存器 149，此者經調適以儲存循序數位溫度值俾由像是圖 6 控制演算法 86 的校正控制演算法運用。來自該暫存器 149 的溫度值可由該控制演算法利用來確認近期溫度歷史、參照圖 6 LUT 90 內的校正參數等等。

該 DAC 143 將該 ADC 的數位信號輸出轉換成數位值，並可儲存在該暫存器 149 內。該 DAC 143 的輸出代表一既經延遲一預定時間間距的溫度測量值，並因此較目前的溫度測量值陳舊一延遲時間間距。該 DAC 143 的輸出可對應於該暫存器 149 的輸出。該舊有溫度值與該目前溫度值之間的精確延遲具有應用項目特定性。此項延遲可為藉由調整該暫存器 149 的長度及/或透過其他機制所組態設定。

該溫度觸發電路 93 的比較器區段 95 含有一第一比較器 140、一第二比較器 440 以及一 NAND 閘器 141。一第一電阻器 R1 係耦接於該 DAC 143 的輸出與該第一比較器 140 的正輸入之間。一第二電阻器 R2 係耦接於該第一比較器的輸出與該第一比較器 140 的正輸入之間。一第三電阻器 R3 係耦接於來自一溫度感測器的實際溫度測量值與該第一比較器 140 的負終端之間。一第四電阻器 R4 係耦接於該第一比較器 140 的輸出與其負輸入終端之間。

一第五電阻器 R5 係耦接於來自一溫度感測器的實際溫度測量值與該第二比較器 440 的正終端之間。一第六電阻器 R6 係耦接於該第二比較器 440 的輸出與其正輸入終端之間。一第七電阻器 R7 係耦接於該 DAC 143 的輸出與該第二比較器 440 的負終端之間。一第八電阻器係耦接於該第二比較器 440 的輸出與其負輸入終端之間。該第一比較器 140 及該第二比較器 440 的輸出會被輸入至該 NAND 閘器 141 的分別輸入終端。該 NAND 閘器 141 的輸出表示適用於依照包含於一控制器內，像是納入在圖 6 控制演算法 86 內，之指令以觸發校正作業的溫度觸發信號。由在溫度上的一預定變化所觸發之校正作業被視為是一種事件驅動式的校正作業。注意到確能運用其他的事件驅動式校正觸發而不致悖離本教示範疇。

在操作上，該比較器區段 95 可將由該 DAC 143 之輸出所代表的舊有溫度測量值，亦即溫度感測器數值 (VTsensor Old)，比較於由位在該第三電阻器 R3 與該第四電阻器 R4 間之節點處所提供的實際溫度測量值 (VTsensor)。該等電阻器 R1-R8 之數值係經選定以實作該舊有與該目前溫度測量值之間的所欲門檻值溫度差，此溫度差必須被超過俾令該溫度觸發電路 93 能夠經由該 NAND 閘器 141 的輸出而輸出一溫度觸發信號。該等電阻器 R1-R8 可為按如可變電阻器所實作，藉以對該溫度差門檻值進行控制而不致悖離本教示範疇。

若該第一比較器 140 及該第二比較器 440 的輸出兩者

皆為正或高位，則該 NAND 閘器 141 的輸出，亦即該溫度觸發電路 93 的輸出，將為低位，並且將不會導致溫度觸發。

若該第一比較器 140 及該第二比較器 440 之輸出的其一或兩者為低位，則該目前溫度超過該舊有溫度測量值該預定溫度門檻值，並且該 NAND 閘器 141 的輸出將為高位，而這表示溫度觸發信號。

該溫度觸發電路 93 雖經顯示為含有一耦接於個別 DAC 143 的 ADC 142，然其他實作亦為可行。例如，可將該 ADC 142 及該 DAC 143 替換以含有饋送一內部 DAC 之內部比較器的單一裝置。可將一計數器耦接於該 DAC 與該內部比較器(未予圖示)之間。該內部比較器係經設置以比較並決定位於該內部 DAC 之輸出處的電壓何時超過對其的輸入電壓，而在此時會捕捉該計數器內容，並且所獲計數器數值是表示所要求的 ADC 輸出。在此項替代性實作裡(未予圖示)，該內部 DAC 的輸出會被回饋至該內部比較器的輸入。該計數器及該內部比較器有助於實作一計數器 ADC。該計數器的輸出是表示一數位信號，此信號會被輸入至該內部 DAC。

圖 8 為說明一經調適以運用於圖 1、5 及 6 具體實施例之範例「查找表(LUT)」90 的圖式。該 LUT 90 含有震盪器設定 101、初始 Q 強化器設定 102、IQ 設定 104、實際濾波器設定 106、處理位移值 108，以及用於增益和優化參數的預設值 109。

該 LUT 90 的初始內容可為在初始的 ATE 校正階段過程中寫入，並且該等內容稍後可在後續的週期性校正及/或

事件驅動式校正過程中予以更新及/或強化。該等初始內容，亦即 LUT 設定，可從初始的晶片特徵化測量值所導出。該等初始內容包含各種預設值，像是頻率數值、溫度位移值、電壓參數、用於最大功率設定的優化參數、用於最大功率設定的優化參數，像是增益，等等。在本項具體實施例裡，當一濾波器係經校正後，無論是在初始階段、在供電啟動過程中或者在操作過程中，所獲得的校正設定皆可稍後儲存在該 LUT 90 內。

應注意在初始的 ATE 過程中，並不需將特定的溫度數值儲存在該 LUT 內。相反地，可另儲存相對於一初始溫度的溫度位移值。同樣地，可儲存用於 LUT 設定位移數值而非溫度。注意到，給定相對應的基底數值，實際數值可為由位移數值所決定。

為示範之目的，該等震盪器設定 101 係經儲存在一三維陣列內，該陣列含有頻率、溫度及電壓數值及/或相對應的位移值。在此顯示出六個頻率的測量結果，而其中各個頻率擁有用於五個不同溫度和三個不同電壓(或位移)的相對應設定。在本項範例裡，該相對應濾波器含有三個陷波濾波器及三個帶通濾波器，該等利用到六個頻率。因此，不同的濾波器可含有用於各個 LUT 欄位 101-109 的不同構件排置方式。

在本項範例裡，該濾波器震盪器隨溫度而變；所以藉由範例方式納入五個對應於各個頻率的溫度分筐。注意到對於一些實作確能省略部份的構件而不致悖離本教示範

疇。例如，在一些其中該濾波器行為不會顯著地對於電壓而改變的實作裡，可省略該等電壓構件。

該等頻率、溫度及電壓構件可被視為檢核器或指標，藉以協助該控制演算法能夠快速地存取校正數值。實際的校正數值可儲存在「course」欄位或「fine」欄位內。

藉由範例，對於各個陷波濾波器元件而言，相關聯的震盪器將在該震盪器設定欄位 101 內具有相對應的設定。同樣地，各個 Q 強化器將擁有經儲存在該 Q 強化器設定欄位 102 內的相對應設定，並且各個 IQ 調變器亦將擁有經儲存在該 IQ 設定欄位 104 內的相對應設定。

該實際濾波器設定欄位 106 可儲存經一給定優化作業之後的實際濾波器設定。該處理位移值欄位 108 可儲存對一些校正設定的位移值。該內定參數欄位 109 則儲存用於該等欄位 101-106 之各式設定的內定值。

可設定不同的內定參數 109 俾符合於不同的標準。例如，一第一裝置標準可能要求特定的濾波器設定以提供單獨模式下的濾波器操作。為促進此項操作的必要參數可儲存在該內定參數欄位 109 內。

圖 9 為說明一經調適以運用於圖 1、5 及 6 具體實施例之範例校正序列的流程圖。

根據本揭教示，可於晶片測試的過程中透過「自動測試設備(ATE)」；於該濾波器的供電啟動過程中；以及當該濾波器為操作中時，對一濾波器或其他電路，像是圖 1 濾波器，進行校正。當該濾波器為操作中時，該濾波器可為

按預定的時間間距而週期性地校正；可為回應於像是溫度觸發的觸發而校正，等等。

圖 9 範例校正序列 150 為示範性質。在晶片製作 151 之後，在其過程裡該濾波器係經製作於一晶片上，該校正序列 150 包含該濾波器的初始工作台特徵化，這可包含將預定的溫度設定、處理數值、電壓、數值位移值等等寫入至記憶體。該等設定可透過一或更多資料結構，像是圖 8 的 LUT，儲存在記憶體內，該等可為經由暫存器或其他的記憶體構件所實作。

一 第二校正步驟 153 包含利用 ATE 或「產品層級(PL)」裁修來決定初始濾波器校正數值。

一 第三校正步驟 154 是在濾波器供電啟動的過程中進行，這包含自該 LUT 載入預定濾波器設定，即如在該初始工作台特徵化步驟 152 內所建立者。

一 第四校正步驟 155 包含視需要，像是回應於超過一預定門檻值的溫度變化，選擇性地校正該濾波器。

注意到確可修改該範例校正序列 150 而不致悖離本教示範疇。例如，可納入較少或較多的步驟，並且可按不同次序執行。例如，可更改該 LUT 內的濾波器設定以令該濾波器按照所欲標準而運作。

圖 10 為適用於校正或組態設定圖 5-6 中 QE 共振器 70 之範例方法 100 的流程圖。現參照圖 6 及 7，該方法 100 包含一第一步驟 110，其中包含對該 QE 共振器 70 進行供電，故而其輸出可按一初始頻率震盪。

一 第二步驟 112 包含將該初始頻率比較於一參考頻率，並且回應於此提供一信號。

一 第三步驟 114 包含根據該信號來設定該 QE 共振器 70 的一或更多可調整參數，藉以將該初始頻率與該參考頻率之間的差值最小化。

圖 11 為適用於校正或組態設定一陷波濾波器，像是圖 5 陷波子濾波器 24，之中央頻率的範例方法 120 之流程圖。該範例方法 120 包含一初始步驟 122，即包含將一導引頻調輸入至一陷波子濾波器，其中該導引頻調係經設定至該陷波濾波器之頻率響應的陷波之所欲頻率。陷波的位置在此稱為該陷波的中央頻率。

一 後續步驟 124 包含調整該陷波濾波器之相位位移器內的一或更多 VGA 之設定，直到該陷波濾波器的輸出功率被抑制或是位於最小值處為止。所獲設定可儲存以供未來使用。

圖 12 為適用於校正或組態設定圖 1 可控制濾波器 10 之範例方法 130 的流程圖。該範例方法 130 包含一初始測量步驟 132，其中包含測量該相關濾波器之信號環境的溫度及/或其他特徵。這些初始溫度數值或其他輸入可用以初始化各種參數，像是電容數值、VGA 增益設定等等。

一 後續陷波設定步驟 134 包含設定整體濾波器之陷波子濾波器的參數，藉以將在一或更多所欲輸入頻率處的輸出功率最小化。

一 後續 BPF 設定步驟 136 包含設定帶通子濾波器參

數，藉以將該等帶通子濾波器在一或更多所欲輸入頻率處的輸出功率最大化。

本發明具體實施例雖主要是針對於可調式類比濾波器以及用於調整可控制類比濾波器的系統和方法進行討論，然本發明具體實施例並非侷限於此。例如，濾波器及相關控制系統可為數位、類比或混合系統，同時此等濾波器及控制系統可在廣泛各種領域的應用項目中尋得運用方式。

各種模組間之信號路徑上所顯示的箭頭僅為示範性目的。例如，在圖式中以單向形式出現的各種通訊路徑或連接線段可為雙向而不致悖離本發明範疇。

本揭所討論的具體實施例處理程序雖可如單一項目而呈現，像是在一單一機器上執行的軟體或硬體，然此軟體確能隨即於多台機器上執行。換言之，一給定軟體程式可有多個實例，單一程式可在一分散式處理環境中於兩個或更多的處理器上執行，而單一程式的多個部份可於不同的實體機器上執行等等。此外，兩個不同程式，像是聚斂演算法、控制器及雜訊樣式分析器，可在單一模組內或是在不同的模組中執行。

本發明雖既已針對於其特定範例具體實施例所討論，然該等具體實施例僅為本發明之範例而非限制。在後文說明中提供多項特定細節，像是元件及/或方法的範例，藉以通徹地瞭解所論述的範例具體實施例。然熟諳相關技藝之人士將能認知到部份的具體實施例確能實作而無須該一或更多特定細節，或是藉由其他的設備、系統、組裝、方法、

元件、材料、零件等等。在其他實例裡，眾知結構、材料、或操作並未特定顯示或詳加描述，藉以避免模糊本揭所論述之範例具體實施例的特點。

一「機器可讀取媒體」或「電腦可讀取媒體」可為任何能夠含有、儲存、傳通、傳播或送交該程式俾交由或關聯於該指令執行系統、設備或裝置加以運用的媒體。該電腦可讀取媒體可例如為，僅以範例，電子、磁性、光學、電磁、紅外線或半導體系統、設備、裝置、傳播媒體或電腦記憶體，然不限於此。

一「處理器」或「處理程序」包含對資料、信號或其他資訊進行處理的人工、硬體及/或軟體系統、機制或元件。一處理器可包含具有一般目的性中央處理單元、多個處理單元、用以獲致功能性之專屬電路的系統，或是其他系統。處理程序無須受限於地理位置或具有時間限制。例如，一處理器可按「即時方式」、「離線方式」、按「批次模式」等等執行其功能。部份的處理程序可在不同時間處且在不同位置處由不同(或相同)的處理系統執行。電腦可為任何與一記憶體相連通的處理器。

在全篇專利文件裡對於「一具體實施例」、「一範例具體實施例」或「一特定具體實施例」之參照意思是關聯於該具體實施例所描述之一特定特性、結構或特徵實非必須地納入在所有可能的範例具體實施例內。因此，在全篇專利文件裡不同位置處所出現的「在一具體實施例裡」、「在具體實施例裡」或「在一特定具體實施例裡」語詞並

非必然地是參照於相同的具體實施例。此外，本揭所討論之任何特定具體實施例或範例具體實施例的特定特性、結構或特徵皆可按任何適當方式合併於一或更多其他具體實施例。應瞭解藉由本揭教示確可對本揭所討論及說明的其他變化及修改進行，並且該等變化項目應視為本發明之精神與範疇的一部份。

本揭所討論的範例具體實施例可為整體地或部份地藉由利用程式化一般目的數位電腦；藉由利用應用特定積體電路、可程式化邏輯裝置、光學、化學、生物、量子或奈米工程化之系統或機制等等，所實作。一般說來，可藉由即如業界所眾知的任何手段以達到各種具體實施例的功能。分散式或網接式系統、元件及/或電路亦可加以運用。資料的通訊或傳遞可為有線、無線或任何其他方式。

同時，將能瞭解本揭附圖中所描繪之構件的一或更多者亦可按分別或整合方式所實作，或甚按如適用於一特定應用項目而在某些情況下予以移除或成為非運作中。實作能夠儲存在一機器可讀取媒體內的程式或程式碼以供電腦執行前述任何方法亦為歸屬於本發明精神及範疇。

即如本揭說明和全篇申請專利範圍中所使用者，除該情境另予顯明表示外，單數形式「一」及「該」確包含複數參照。同時，即如本揭說明和全篇申請專利範圍中所使用者，除該情境另予顯明表示外，「在…之內」的意義包含「之內」及「之上」。

所述範例具體實施例之前述說明，包含在「發明摘要」

中所述者，並非欲以將本發明窮列或限制於所述之精確形式。一些範例具體實施例在此僅為說明目的所敘述，且各種等同修改確為歸屬於本發明精神及範疇，即如熟諳相關技藝之人士將能認知且瞭解者。即如前述，藉助於前揭範例具體實施例之說明確能進行該等修改，並應將該等修改納入在本發明精神及範疇內。

從而，在此雖既已說明多項範例具體實施例，然前文揭示係欲將各種修改、變化與替換納入考量，同時將能瞭解，在一些實例裡，可運用該等具體實施例的部份特性而無須相對應地運用到其他特性，且不致悖離本發明精神及範疇。因此，確可進行眾多修改俾將一特定狀況或材料調適於本發明的基本範疇和精神。所欲者係本發明不受限於後載申請專利範圍內所使用的特定項目及/或按如為執行本發明而考量之最佳模式所揭示的特定具體實施例，而是本發明包含歸屬於後載申請專利範圍之範疇內的任何及所有具體實施例與等同項目。

【圖式簡單說明】

圖 1 說明一第一範例可控制濾波器及相關控制器。

圖 2 說明按第一校正組態的圖 1 可控制濾波器。

圖 3 說明按第二校正組態的圖 1 可控制濾波器。

圖 4 為圖 1 濾波器之範例頻率響應的圖形。

圖 5 為說明一適用於組態設定或校正圖 1 可控制濾波器之陷波子濾波器的範例控制器組態之進一步細部圖。

圖 6 為說明一適用於組態設定或校正圖 1-5 陷波子濾波器中所運用之「品質因子強化器 (QE)」共振器的範例控制器組態之進一步細部圖。

圖 7 為用以在當偵測到溫度上足夠變化時可促進實作濾波器校正之範例溫度觸發電路的圖式。

圖 8 為說明一經調適以運用於圖 5、6 及 7 具體實施例之範例查找表 (LUT) 的圖式。

圖 9 為說明一經調適以運用於圖 1、5 及 6 具體實施例之範例校正序列的流程圖。

圖 10 為適用於校正或組態設定圖 5-6 QE 共振器之第一範例方法的流程圖。

圖 11 為適用於校正或組態設定圖 5 陷波子濾波器之中央頻率的第二範例方法之流程圖。

圖 12 為用以校正或組態設定圖 1 可控制濾波器之第三範例方法的流程圖。

【主要元件符號說明】

本案主要元件之參考編號的簡要說明如下：

- 10 可控制濾波器
- 12 第一輸入開關
- 14 低雜訊放大器 (LNA)
- 16 第一帶通濾波器
- 18 第二開關
- 20 第三開關

22	第一節點
24	第一陷波濾波器
26	第四開關
28	第二帶通濾波器
30	第七開關
32	第五開關
34	第二陷波濾波器
36	第二緩衝器
38	輸出緩衝器
40	第六開關
42	類比至數位轉換器(ADC)
44	控制器
46	可控制參考震盪器/壓控震盪器
50	控制系統
52	第二節點
60	頻率響應
62	振幅
64	頻率
66	峰值響應
68	第一陷波
69	第二陷波
70	QE共振器
72	Q強化器
74	相位位移器

75	頻率相關對準器
76	電阻器-電容器(RC)電路
78	第一VGA
80	第二VGA
82	第一加法器
84	第二加法器
86	控制演算法
88	功率偵測器
90	查找表
91	溫度感測器
92	混波器
93	溫度觸發電路
94	低通濾波器
95	比較器區段
100	範例方法
101	震盪器設定
102	初始Q強化器設定
104	初始IQ設定
106	實際濾波器設定
108	處理偏移
109	增益及優化參數的預設值
110	供電步驟
112	比較步驟
114	調整步驟

120	範例方法
122	輸入步驟
124	調整步驟
130	範例方法
132	測量步驟
134	陷波設定步驟
136	帶通濾波器(BPF)設定步驟
140	第一比較器
141	NAND 閘器
142	類比至數位轉換器(ADC)
143	數位至類比轉換器(DAC)
149	暫存器
150	範例校正序列/程序
151	晶片製作
152	工作台特徵化步驟
153	第二校正步驟
154	第三校正步驟
155	第四校正步驟
440	第二比較器

七、申請專利範圍：

1. 一種濾波器控制器，其包含：

一可控制參考震盪器，此者係根據一控制信號產生一已知參考信號並且提供該已知參考信號至一可調式濾波器；

一偵測器，此者係測量該可調式濾波器對該已知參考信號的一響應，並且回應於此提供一偵測器信號；以及

一控制處理器，此者係回應於該偵測器信號設定該可調式濾波器的一或更多參數。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之濾波器控制器，其中該控制處理器提供該控制信號並且該一或更多參數包含與一或更多電路構件相關聯的數值。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之濾波器控制器，其中該一或更多電路構件包含一或更多可變電容器並且與該一或更多電路構件相關聯的該等數值包含該一或更多可變電容器之電容值。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之濾波器控制器，其中該一或更多電路參數包含一或更多用於一或更多包含於該可調式濾波器內之 VGA 的增益設定。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之濾波器控制器，其中該可調式濾波器包含複數個子濾波器構件以及介於該複數個子濾波器構件的各者之間的開關。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述之濾波器控制器，其中該複數個子濾波器構件包含一消除器濾波器、一帶通濾波器

及一陷波濾波器。

7.如申請專利範圍第6項所述之濾波器控制器，其中該消除器濾波器包含一品質因子強化器(QE)共振器或一群組延遲調整裝置。

8.如申請專利範圍第7項所述之濾波器控制器，其中該控制處理器進一步調整該QE共振器或該群組延遲調整裝置之一或更多電路構件之一或更多數值。

9.如申請專利範圍第8項所述之濾波器控制器，其中該控制處理器進一步

設定該QE共振器之一輸入信號使得該QE共振器之一輸出展現一震盪頻率，

將該震盪頻率比較於一參考頻率，

回應於此產生一差值信號，並且

調整該QE共振器之一或更多電路構件之一或更多電路數值以降低或最小化該差值信號。

10.如申請專利範圍第6項所述之濾波器控制器，其中該消除器濾波器包含一相位位移器。

11.如申請專利範圍第10項所述之濾波器控制器，其中該控制處理器進一步藉由將一第一頻率之導引信號輸入至該相位位移器來調整該消除器濾波器之一頻率響應的一陷波頻率，並且調整該消除器濾波器之一或更多品質因子強化器(QE)共振器或群組延遲調整裝置，使得該消除器濾波器之一輸出信號之一功率位準在該第一頻率處被降低或最小化。

12.如申請專利範圍第 11 項所述之濾波器控制器，其中該第一頻率對應於該消除器濾波器的一所欲陷波頻率。

13.如申請專利範圍第 6 項所述之濾波器控制器，其中該消除器濾波器係由一陷波頻率響應所特徵化。

14.如申請專利範圍第 1 項所述之濾波器控制器，其中該控制處理器進一步根據該可控制濾波器的一電路環境來決定該可調式濾波器的該一或更多參數。

15.如申請專利範圍第 14 項所述之濾波器控制器，其中該控制處理器進一步根據該信號環境的一溫度測量來建立該一或更多參數的一或更多數值。

16.如申請專利範圍第 14 項所述之濾波器控制器，其中該控制處理器進一步在預定的時間間距調整該等參數的一或更多者。

17.如申請專利範圍第 14 項所述之濾波器控制器，其中該控制處理器進一步回應於一其中設置有該可調式濾波器之電路環境裡所偵得的頻道變化來調整該等參數的一或更多者。

18.如申請專利範圍第 14 項所述之濾波器控制器，其中該控制處理器進一步設定該可調式濾波器之一或更多陷波子濾波器的一或更多參數，藉以在一或更多所欲頻率處抑制該等陷波子濾波器的輸出功率。

19.如申請專利範圍第 14 項所述之濾波器控制器，其中該控制處理器進一步設定該可調式濾波器之一或更多帶通子濾波器的一或更多參數，藉以在一或更多所欲頻率處提

高或最大化該一或更多帶通子濾波器的輸出功率。

20.如申請專利範圍第 1 項所述之濾波器控制器，其中該控制處理器進一步選擇性地校正該可調式濾波器的各個帶通子濾波器成為一陷波濾波器。

21.如申請專利範圍第 1 項所述之濾波器控制器，其中該控制處理器進一步選擇性地校正該可調式濾波器的各個陷波濾波器成為一帶通濾波器。

22.一種用以實作動態濾波器校正的方法，該方法包含：

藉由一可控制參考震盪器以根據一控制信號來提供一已知參考信號至一可調式濾波器；

藉由一偵測器以感測該可調式濾波器的至少一條件，並且回應於此提供一第一信號；

藉由一控制處理器以回應於該偵測器信號來決定用於該可調式濾波器之一或更多電路參數之一或更多數值；並且

藉由該控制處理器以根據該一或更多數值來設定該可調式濾波器之一或更多電路參數，俾藉此選擇性地調整該可調式濾波器的一頻率響應。

23.如申請專利範圍第 22 項所述之方法，其中該感測包含藉由該偵測器以測量一其中設置有該可調式濾波器之環境的一溫度並且回應於此提供一溫度信號作為該第一信號。

24.如申請專利範圍第 23 項所述之方法，其中該決定進一步包含藉由該控制處理器以參考一查找表並利用該溫度

信號來促進決定該一或更多數值。

25.如申請專利範圍第 22 項所述之方法，其中該感測包含藉由該控制處理器以決定一位於該可調式濾波器鄰近處之系統的一頻道設定。

26.如申請專利範圍第 22 項所述之方法，其中該設定包含藉由該控制處理器以將該等控制信號施用於一或更多包含於該可調式濾波器內的 VGA 以位移該可調式濾波器的一頻率響應。

27.如申請專利範圍第 26 項所述之方法，其中該設定包含藉由該控制處理器以調整一包含於該可調式濾波器內之陷波子濾波器的一頻率響應。

28.如申請專利範圍第 22 項所述之方法，其中該設定包含藉由該控制處理器以將一或更多控制信號施用於一或更多包含於該可調式濾波器內的可控制電容器。

29.如申請專利範圍第 28 項所述之方法，其中該設定進一步包含藉由該控制處理器以調整該可調式濾波器之一品質因子強化器(QE)共振器的一共振頻率。

30.如申請專利範圍第 22 項所述之方法，進一步包含：
藉由該控制處理器以將用於一或更多電路參數的該一或更多數值儲存在一查找表內。

31.如申請專利範圍第 30 項所述之方法，進一步包含藉由該控制處理器，在經儲存於用於該一或更多電路參數的該查找表內的數值中選擇用於該一或更多電路參數的該一或更多數值。

八、圖式：

(如次頁)

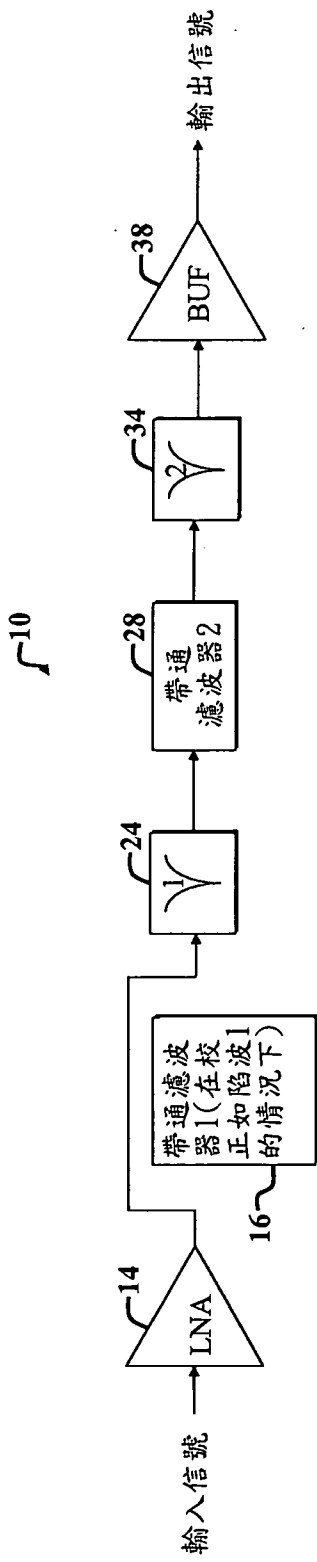


圖2

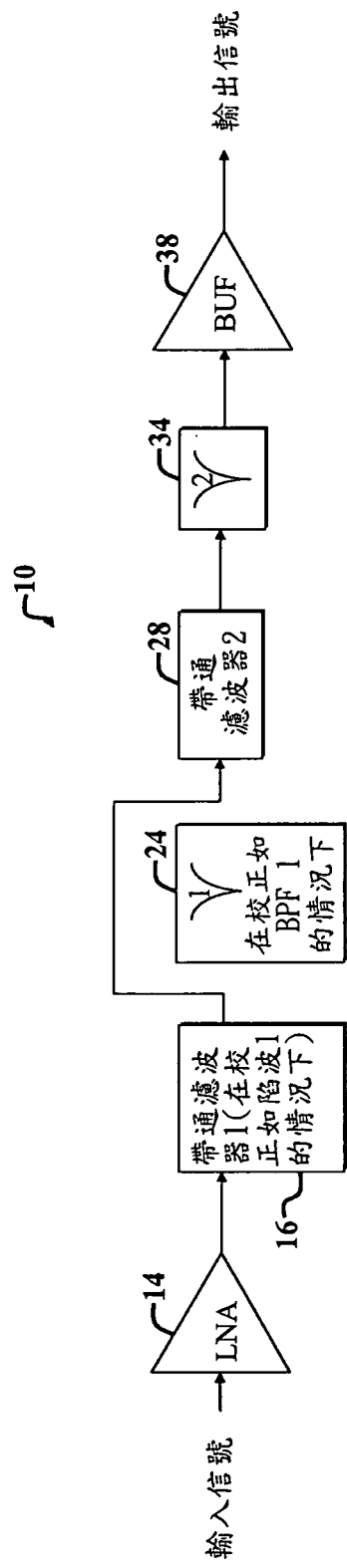


圖3

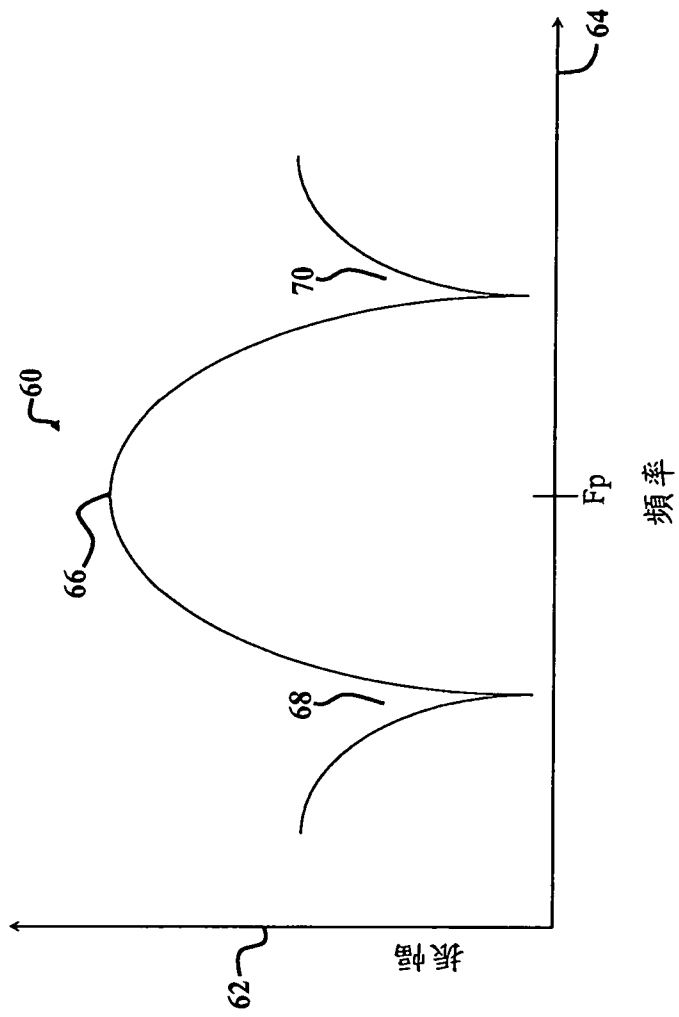


圖4

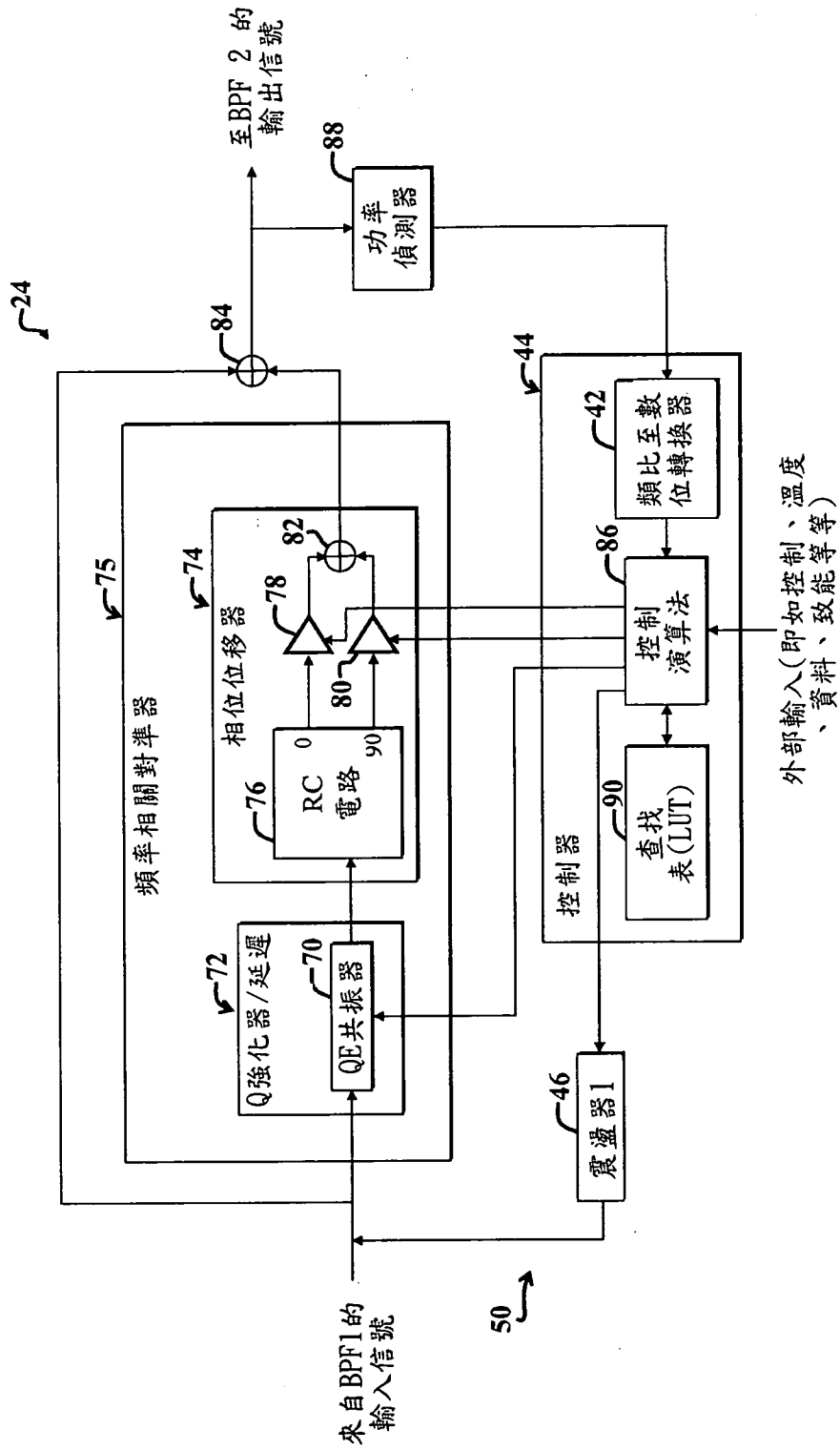
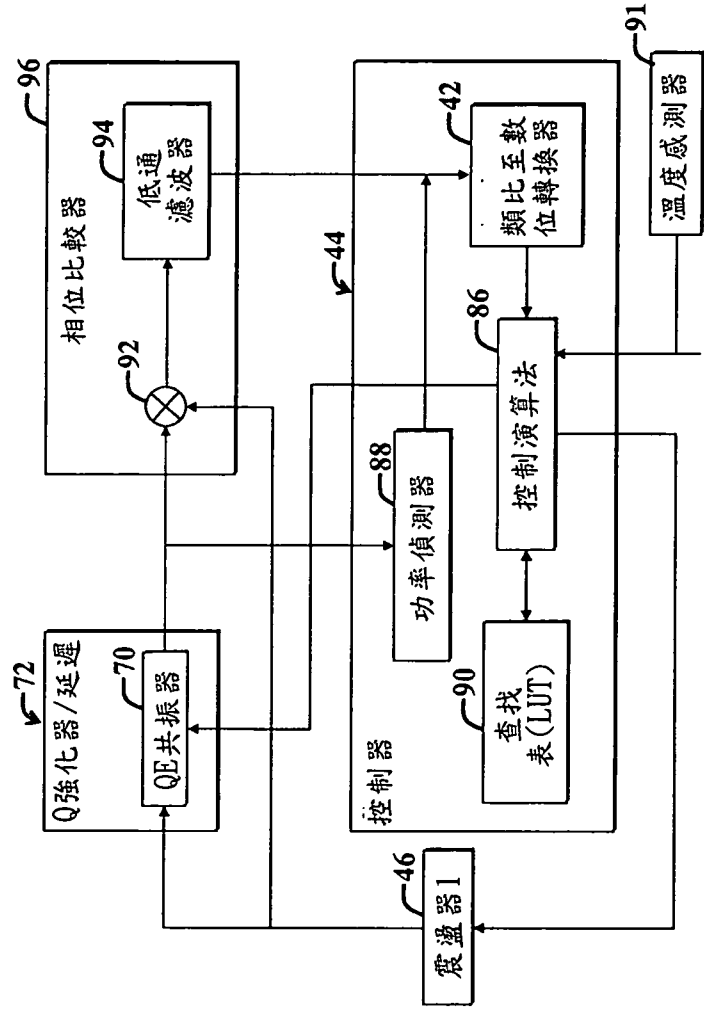


圖5



外部輸入(即如控制、溫度、資料、致能等等)

圖6

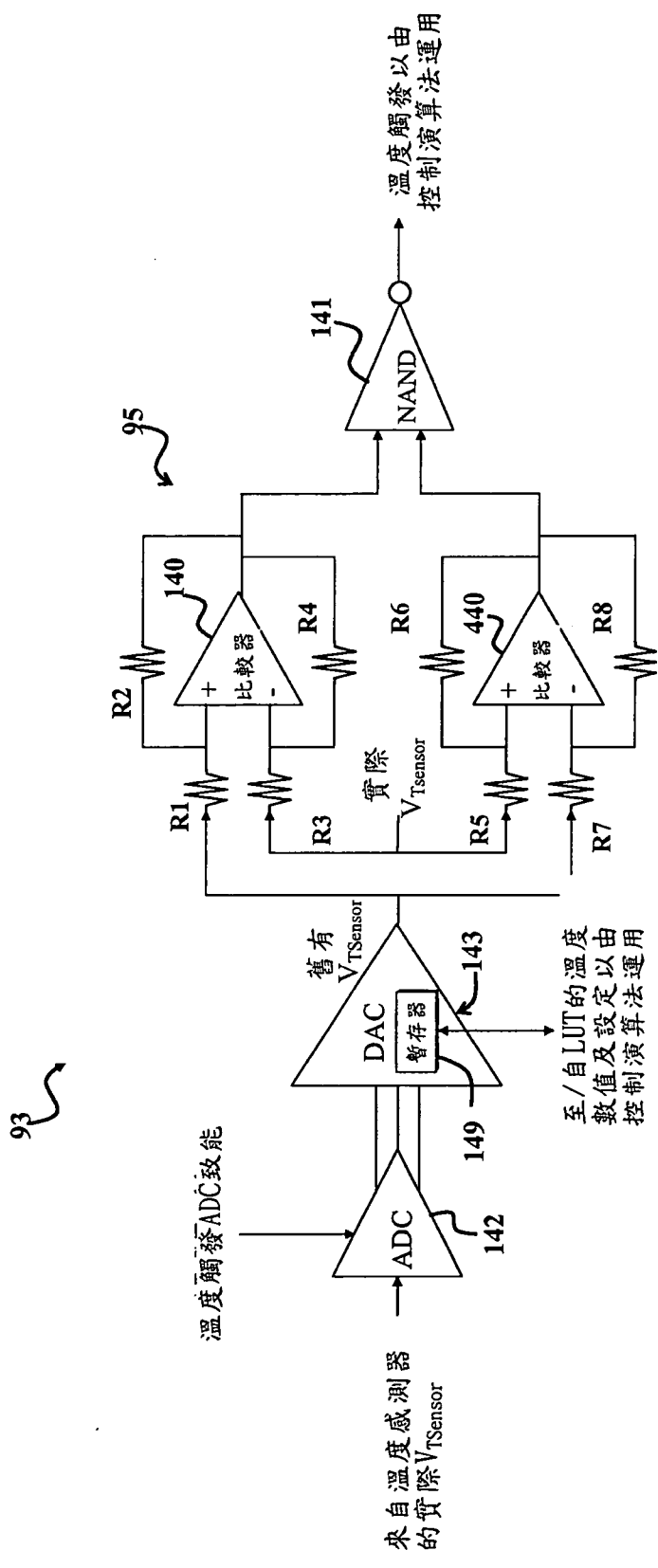


圖7

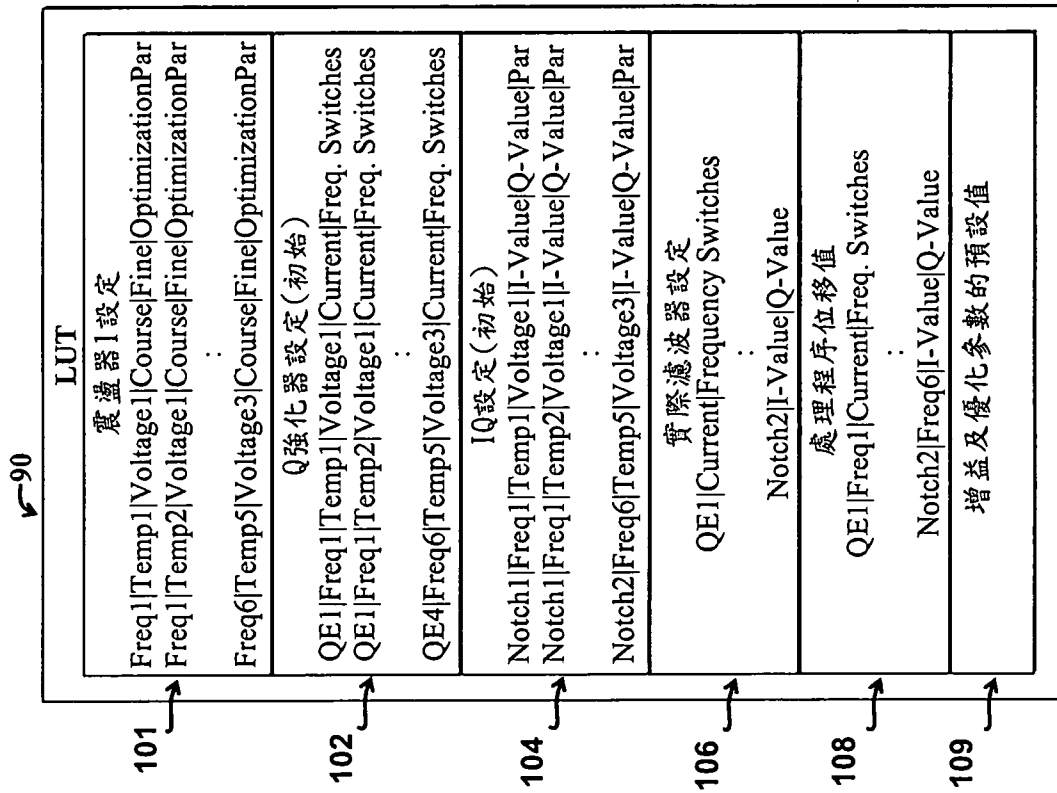


圖 8

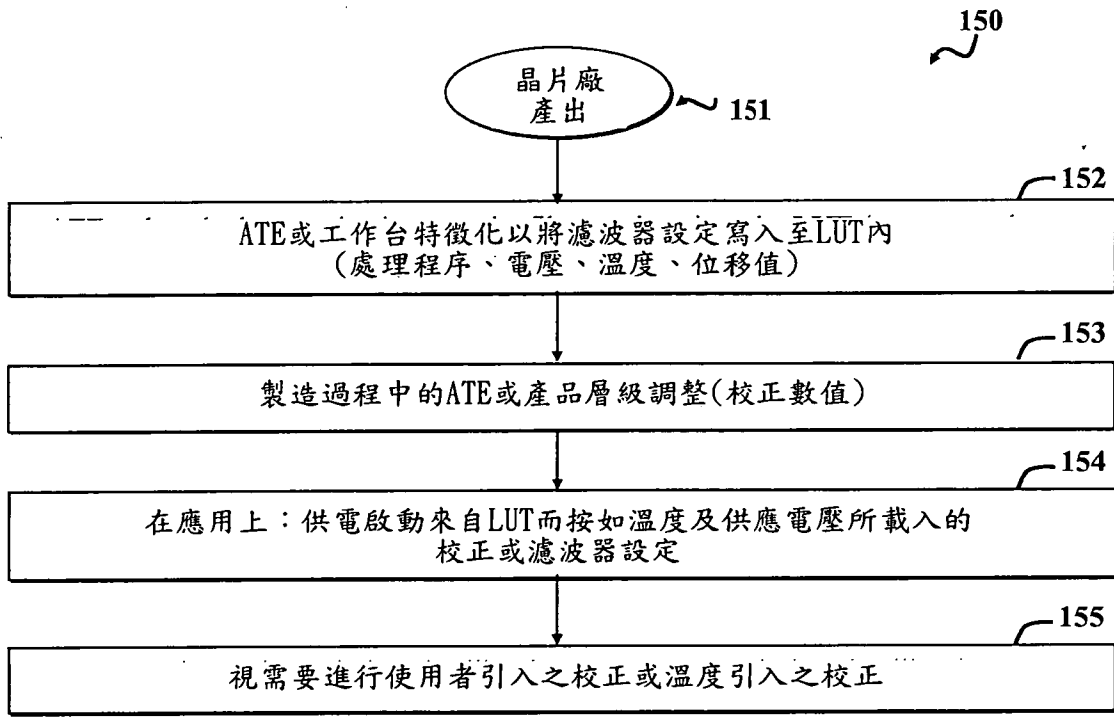


圖9

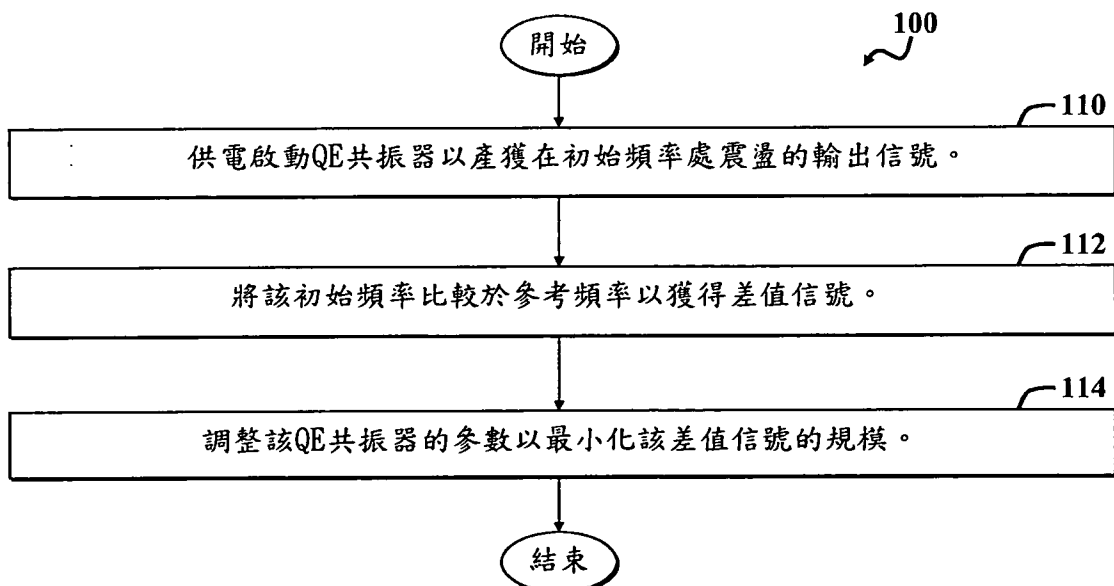


圖10

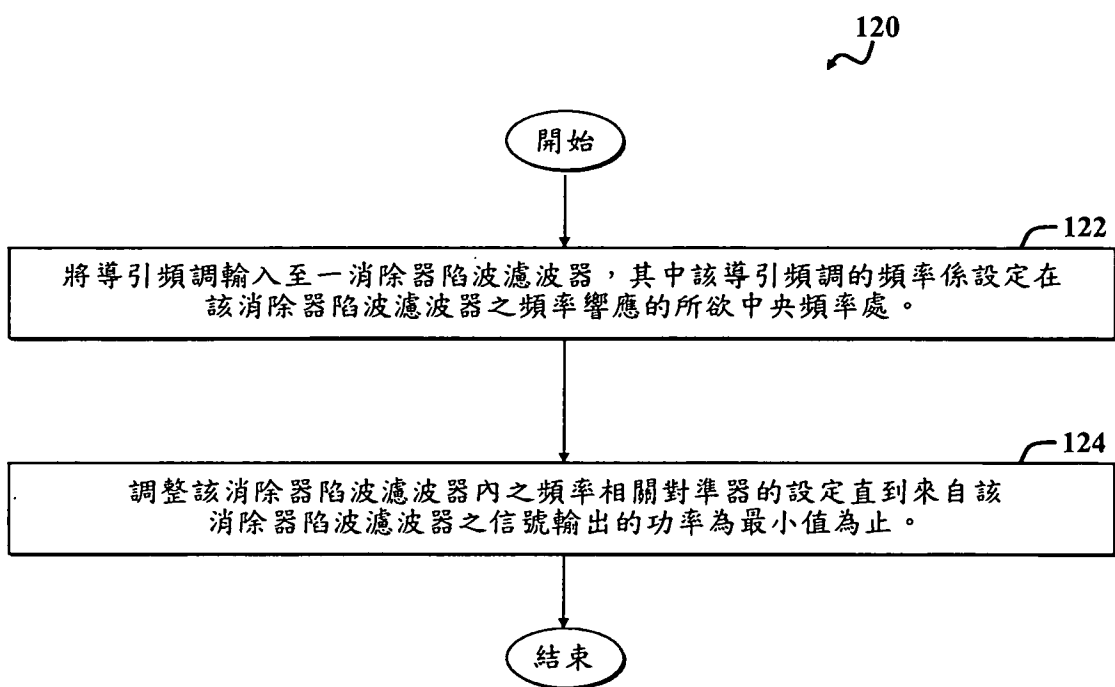


圖 11

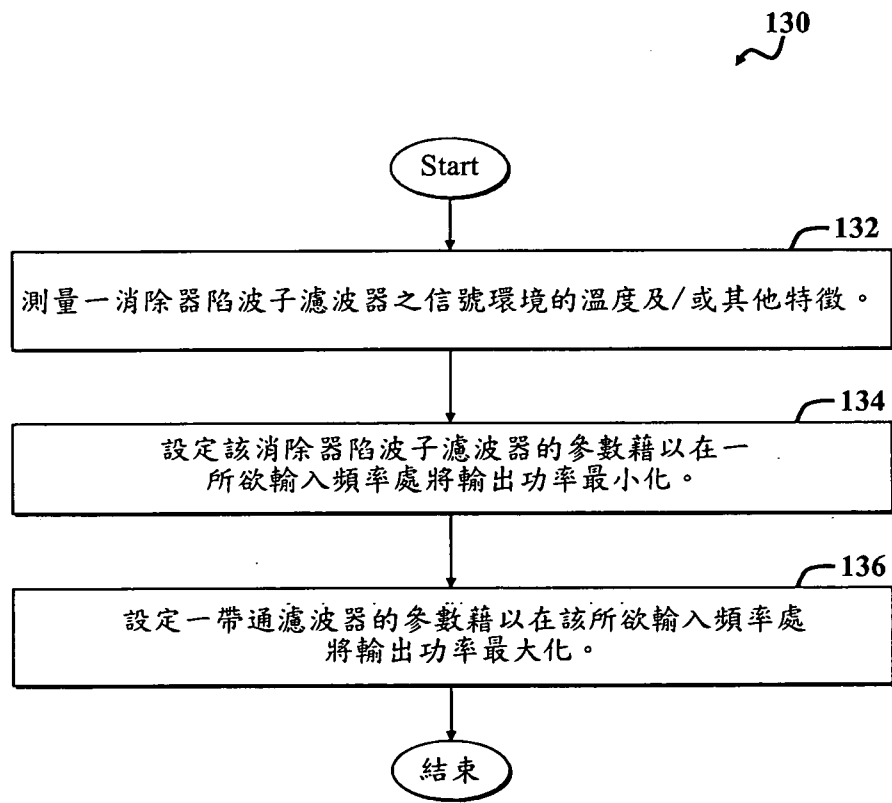


圖12