



(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 I519789 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 02 月 01 日

(21)申請案號：100144630

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 12 月 05 日

(51)Int. Cl. : G01P15/08 (2006.01)

G01P21/00 (2006.01)

(30)優先權：2010/12/06 日本

2010-271055

(71)申請人：松下知識產權經營股份有限公司(日本)PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：佐佐木剛 SASAKI, TAKESHI (JP)；植村猛 UEMURA, TAKESHI (JP)；服部勲 HATTORI, ISAO (JP)；川井孝士 KAWAI, TAKASHI (JP)

(74)代理人：惲軼群；陳文郎

(56)參考文獻：

TW 200910164A

TW 201009653A

JP 10-253359A

JP 2003-106840A

審查人員：林秀峰

申請專利範圍項數：4 項 圖式數：12 共 36 頁

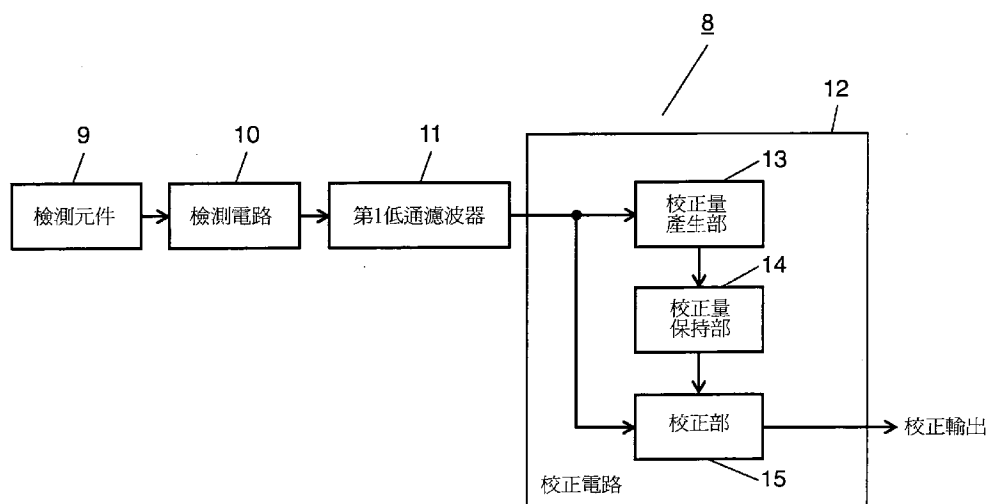
(54)名稱

慣性力感測器

(57)摘要

本發明之慣性力感測器，包含有：檢測元件；檢測電路，係檢測與已賦予至檢測元件之慣性力對應的慣性量者；第 1 低通濾波器，係連接於檢測電路之輸出側；及，校正電路，係校正第 1 低通濾波器之輸出者。校正電路具有：校正量產生部，係連接於第 1 低通濾波器之輸出側；校正量保持部，係連接於校正量產生部之輸出側；及，校正部，係連接於第 1 低通濾波器之輸出側及校正量保持部之輸出側。校正部根據校正量保持部保持之校正量來校正第 1 低通濾波器之輸出值。

指定代表圖：



符號簡單說明：

8 . . . 慣性力感測器

9 . . . 檢測元件

10 . . . 檢測電路

11 . . . 第 1 低通濾波器

12 . . . 校正電路

13 . . . 校正量產生部

14 . . . 校正量保持部

15 . . . 校正部

第1圖

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：100144630

※申請日：100.12.5

※IPC 分類：

G01P 15/68 (2006.01)

G01P 21/60 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

慣性力感測器

二、中文發明摘要：

本發明之慣性力感測器，包含有：檢測元件；檢測電路，係檢測與已賦予至檢測元件之慣性力對應的慣性量者；第1低通濾波器，係連接於檢測電路之輸出側；及，校正電路，係校正第1低通濾波器之輸出者。校正電路具有：校正量產生部，係連接於第1低通濾波器之輸出側；校正量保持部，係連接於校正量產生部之輸出側；及，校正部，係連接於第1低通濾波器之輸出側及校正量保持部之輸出側。校正部根據校正量保持部保持之校正量來校正第1低通濾波器之輸出值。

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 1 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

8...慣性力感測器

9...檢測元件

10...檢測電路

11...第1低通濾波器

12...校正電路

13...校正量產生部

14...校正量保持部

15...校正部

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

技術領域

本發明係有關一種慣性力感測器，係用於行動電話或智慧手機等資訊通訊終端的輸入裝置、數位相機等防手振用、導航系統、車輛控制系統等之角速度感測器或加速度感測器等。

【先前技術】

背景技術

第12圖為習知構成之慣性力感測器之方塊圖。如第12圖所示，習知慣性力感測器1具有檢測元件2、檢測與賦予檢測元件2之慣性力對應之慣性量的檢測電路3、連接於檢測電路3之輸出側的低通濾波器4、以及校正低通濾波器4之輸出的校正電路5。校正電路5具有可由外部寫入校正量之校正量保持部6、以及連接於低通濾波器4之輸出側及校正量保持部6之輸出側的校正部7。校正部7根據校正量保持部6保持之校正量來校正低通濾波器4之輸出值。

在此，慣性力感測器1在未輸入慣性力時，將輸出設為0或輸出預定之基準值，當已輸入慣性力時，則求取對應該慣性力之輸出。故，習知慣性力感測器1係測量起因於檢測元件2之製造瑕疵的輸出偏差或起因於檢測電路3之電性補償值等之輸出殘留誤差（初始殘留誤差），並在將該校正值保持於校正量保持部6之狀態下出貨。

而，關於該申請案之發明的先行技術文獻資訊有例如

專利文獻1。

惟，上述習知慣性力感測器1之課題在於，出貨時寫入校正值後，例如因為對檢測元件2施加應力，即使是未輸入慣性力之狀態也會發生輸出殘留誤差。

先行技術文獻

專利文獻

【專利文獻1】日本特開2000-88578號公報

【發明內容】

發明揭示

本發明之慣性力感測器，包含有：檢測元件；檢測電路，係檢測與已賦予至檢測元件之慣性力對應的慣性量者；第1低通濾波器，係連接於檢測電路之輸出側，及，校正電路，係校正第1低通濾波器之輸出者。校正電路具有：校正量產生部，係連接於第1低通濾波器之輸出側；校正量保持部，係連接於校正量產生部之輸出側；及，校正部，係連接於第1低通濾波器之輸出側及校正量保持部之輸出側。校正部根據校正量保持部保持之校正量來校正第1低通濾波器之輸出值。

藉由本發明之構成，即使是出貨時已寫入校正值後，亦可減低輸出殘留誤差。

圖式簡單說明

第1圖係本發明實施形態1之慣性力感測器之方塊圖。

第2圖係顯示本發明實施形態1之角速度感測器元件之圖。

第3圖係第2圖之角速度感測器元件的虛線3-3之剖面圖。

第4圖係本發明實施形態1之檢測電路及驅動電路之方塊圖。

第5圖係顯示第1圖之校正量產生部的其中一構成例之圖。

第6圖係本發明實施形態2之慣性力感測器之方塊圖。

第7圖係本發明實施形態3之慣性力感測器之方塊圖。

第8圖係本發明實施形態3之校正電路之方塊圖。

第9圖係顯示本發明實施形態3之校正電路動作之流程圖。

第10A圖係顯示輸入校正電路之檢測訊號檢測值的時間變化之圖。

第10B圖係說明第9圖之步驟S1動作之圖。

第10C圖係說明第9圖之步驟S4動作之圖。

第11圖係本發明實施形態3之校正電路之方塊圖。

第12圖係習知構成之慣性力感測器之方塊圖。

【實施方式】

用以實施發明之最佳形態

第1圖係實施形態1之慣性力感測器之方塊圖。

第1圖中，慣性力感測器8具有檢測元件9、檢測與賦予檢測元件9之慣性力對應之慣性量的檢測電路10、連接於檢測電路10之輸出側的第1低通濾波器11、以及校正第1低通濾波器11之輸出的校正電路12。校正電路12具有連接於第1

低通濾波器11之輸出側的校正量產生部13、連接於校正量產生部13之輸出側的校正量保持部14、以及連接於第1低通濾波器11之輸出側及校正量保持部14之輸出側的校正部15。

校正部15根據校正量保持部14保持之校正量來校正第1低通濾波器11之輸出值。

藉由該構成，即使出貨時校正值已寫入校正量保持部14後，亦可減低未輸入慣性力之狀態下的輸出殘留誤差。

又，不只是因對檢測元件9施加（慣性力以外的）應力而產生之輸出殘留誤差，對於起因於檢測元件9及檢測電路10等經常性變化之輸出變動，亦可減低輸出殘留誤差。

以下，針對慣性力感測器8之具體構成，以音叉型之角速度感測器為例進行說明。

第2圖係顯示本發明實施形態1之角速度感測器元件之圖。第2圖顯示作為檢測元件9之一例的音叉型之角速度感測器元件101。第3圖係第2圖之虛線3-3之剖面圖。

如第2圖及第3圖所示，角速度感測器元件101係於音叉型矽基板102、103上形成有下部電極108、109、110、111、112、113。下部電極108、109、110、111、112、113上分別形成有壓電薄膜114、115、116、117、118、119。且，壓電薄膜114、115、116、117、118、119上分別形成有上部電極120、121、122、123、124、125。上部電極120、122、123、125為驅動電極。上部電極121、124為檢測電極。又，下部電極108、109、110、111、112、113皆連接於基準電

位。

角速度感測器元件101藉由對驅動電極120、122、123、125施加預定之驅動電壓，朝第2圖之X軸方向振動。在角速度感測器元件101朝X軸振動之狀態下，若施加繞Y軸之角速度，便會產生柯氏力（Coriolis force）。藉由柯氏力，臂106、107會朝Z軸方向撓曲，且壓電薄膜115、118也同樣撓曲，因此檢測電極121、124會產生電荷。由於該電荷量與柯氏力成比例，因此可檢測出角速度。在此，角速度感測器元件101之臂106、107在X軸方向振動而分別朝相反方向移動。故，繞Y軸施加角速度時之柯氏力會在臂106、107分別朝Z軸方向之反方向撓曲。故，因應柯氏力而產生於檢測電極121、124之電荷、或將檢測電極121、124連接於電路時流動之電流，係分別為相反極性。又，第2圖之監控電極126為用以擷取與驅動振動同步之頻率訊號的電極，將該監控電極126所檢測出之訊號用於後述之檢測電路的檢波。

第4圖係本發明實施形態1之檢測電路及驅動電路之方塊圖。第4圖之檢測電路67為第1圖之檢測電路10之例。如第4圖所示，檢測電路67具有輸入端子60、61、感測電流電壓轉換器62、63、差動放大器64、同步檢波器65、及檢波輸出端子66。輸入端子60、61分別電連接於角速度感測器元件101之檢測電極121、124。在角速度感測器元件101之檢測電極121、124產生的彼此極性相反之電流，以感測電流電壓感測器62、63轉換為電壓，並以差動放大器64進行差動運算，藉此實質進行結合計算。差動放大器64之輸出

會輸入同步檢波器65，並以驅動電路51之時鐘產生器50輸出之時鐘訊號進行同步檢波後，由檢波輸出端子66輸出。

驅動電路51為用以驅動第2、3圖所示之角速度感測器元件101之電路。如第4圖所示，驅動電路51具有監控輸入端子40、監控電流電壓轉換器41、DC轉換器42、自動增益控制電路43、帶通濾波器44、輸出放大器45、反相放大器46、移相器49、時鐘產生器50及驅動輸出端子47、48。監控輸入端子40電連接於監控電極126，與驅動振動同步，將由產生於監控電極126之電荷所形成的監控電流輸入驅動電路51。監控電流電壓轉換器41將監控電流轉換為電壓。DC轉換器42將已轉換為電壓之監控電流（以下稱監控訊號）轉換為DC訊號。自動增益控制電路43將由監控電流電壓轉換器41輸入之監控訊號，以與DC轉換器42之輸出位準對應之增益加以放大。帶通濾波器44去除不必要之頻率分量。輸出放大器45將帶通濾波器44之輸出放大。反相放大器46使輸出放大器45之輸出反轉。驅動輸出端子47、48連接於角速度感測器元件101之驅動電極120、122、123、125之預定電極。

將該驅動電路51之監控輸入端子40及驅動輸出端子47、48連接於角速度感測器元件101來形成驅動迴圈，並利用自生震盪對角速度感測器元件101施加驅動電壓。又，自動增益控制電路43可進行控制，當DC轉換器42之輸出增加便降低自動增益控制電路43之增益，而當DC轉換器42之輸出減少則增加自動增益控制電路43之增益。藉此，進行控

制使作為對自動增益控制電路43之輸出的監控訊號大致一定，結果可將驅動振動振幅保持於一定位準。又，移相器49使已在監控電流電壓轉換器41轉換為電壓之監控訊號的相位反轉90度。時鐘產生器50使用該輸出來製作同步檢波用之方形波形時鐘訊號。使用時鐘產生器50之輸出進行前述檢測電路67之同步檢波。

第1圖之第1低通濾波器11係一輸入檢測電路10之輸出，使超過預定截止頻率之頻率分量衰減，藉此將帶頻限制於包含必要之角速度分量的頻帶，抑壓部分不必要訊號的濾波器。

第5圖係顯示第1圖之校正量產生部的其中一構成例之圖。校正量產生部13a具有高通濾波器13b及運算電路13c。高通濾波器13b連接於第1低通濾波器11之輸出側。運算電路13c連接於第1低通濾波器11之輸出側及高通濾波器13b之輸出側，輸出第1低通濾波器11之輸出值與高通濾波器13b之輸出值的差分值。在此，第1低通濾波器11之截止頻率較高通濾波器13b之截止頻率高。藉由該構成，校正量產生部13a可抽出低於高通濾波器13b之截止頻率的頻率分量來作為輸出殘留誤差。

在此，伴隨著檢測元件9或檢測電路10之經常變化的輸出殘留誤差，係低於期望角速度頻率分量之頻率，例如0.001Hz以下或DC分量。舉例言之，起因於因安裝慣性力感測器8之基板翹曲所產生之外部應力的輸出殘留誤差，相較於期望之角速度頻率分量十分低，幾乎以DC分量呈現。

由於習知慣性力感測器1係以出貨時已寫入校正量保持部6之校正值來校正，因此無法校正伴隨著檢測元件2或檢測電路3之經常變化的輸出殘留誤差。惟，藉由使用本實施形態之慣性力感測器8，及使是出貨時已將校正量寫入校正量保持部14後，亦可減低輸出殘留誤差。

舉例言之，當期望之角速度輸入為0.001Hz~20Hz之頻率範圍時，使第1低通濾波器11之截止頻率為20Hz以上，並使高通濾波器13b之截止頻率為0.001Hz以下。藉此，慣性力感測器8可檢測出位於0.001Hz~20Hz頻率範圍之角速度，並去除0.001Hz以下的不必要殘留誤差分量。

而，不設置校正量產生部13，在第1低通濾波器11與校正部15間串聯插入高通濾波器（高通濾波器具有期望角速度輸入之頻帶之下限頻率以下的截止頻率），藉此可去除截止頻率以下之殘留誤差分量。或者，不設置校正量產生部13，在第1低通濾波器11與校正部15間串聯設置去除DC分量之電容器，亦可僅去除DC附近之殘留誤差分量。惟，這些構成中，檢測訊號本身（即實際使用帶頻之訊號本身）會通過高通濾波器或電容器，因此會發生檢測訊號之延遲。另一方面，藉由如本實施形態之構成，第1低通濾波器11與校正部15間不設置高通濾波器或電容器等延遲量大的電路，可去除不必要之殘留誤差分量。

（實施形態2）

接著，針對本發明實施形態2之特徵部分，以與實施形態1之差異處為主進行說明。

第6圖係本發明實施形態2之慣性力感測器之方塊圖。

第6圖中，慣性力感測器19具有校正量產生部13d，校正量產生部13d具有第2低通濾波器13e。第2低通濾波器13e連接於第1低通濾波器11之輸出側，第2低通濾波器13e之輸出連接於校正量保持部14。此時，第1低通濾波器11之截止頻率設定為高於第2低通濾波器13e之截止頻率。藉由該構成，可抽出低於第2低通濾波器13e之截止頻率的頻率分量來作為輸出殘留誤差。

如此，利用第2低通濾波器13e來構成校正量產生部13d，藉此省略第5圖所示之運算電路13c，而可降低電路面積及消耗電流。

（實施形態3）

接著，針對本發明實施形態3之特徵部分，以與實施形態1之差異處為主進行說明。

第7圖係本發明實施形態3之慣性力感測器之方塊圖。

第7圖中，慣性力感測器20於校正電路12內具有慣性量判斷部16。慣性量判斷部16判斷校正量保持部14所保持之校正量是否為慣性量，若判定為慣性量時，輸出指示訊號，若判定非慣性量時，則不輸出指示訊號。

藉此，校正量保持部14當已由慣性量判斷部16輸入指示訊號時，保持校正量產生部13所輸出之校正量，不進行校正量之更新。另一方面，校正量保持部14當未由慣性量判斷部16輸入指示訊號時，不保持校正量產生部13所輸出之校正量，並進行校正量之更新。

而，慣性量判斷部16亦可輸出一表示在判斷為非慣性量時不進行保持之指示訊號。

藉由該構成，判斷校正量保持部14所保持之校正量是否為慣性量，僅在必須更新校正量時進行更新，藉此使錯誤校正之風險降低。

第8圖係本發明實施形態3之校正電路之方塊圖。第8圖顯示校正電路12a之方塊圖，校正電路12a為包含慣性量判斷部16之校正電路的一構成例。第1低通濾波器11之輸出及運算電路13c之輸出係構造成輸入至慣性量判斷部16。藉由該構成，可判斷運算電路13c之輸出是否為慣性量，且可進而判斷較高通濾波器13b之截止頻率低的頻率分量是否為慣性量。結果，較高通濾波器13b之頻率低的頻率分量之一部分可成為可作為慣性量而檢測出之分量。具體而言，藉由例如給慣性量判斷部16之輸入訊號在預定時間內如何變動，推測該輸入訊號之頻率分量。且，可將較高通濾波器13b之截止頻率低的頻率作為臨界值，而僅將較該臨界值低的頻率分量變動判斷為慣性量並進行校正。藉此，不需改變高通濾波器13b之截止頻率，便可調整檢測頻率範圍，而可降低錯誤校正機率，並提高設計自由度。

又，亦可根據作為第8圖之第1低通濾波器11之輸出的檢測訊號大小來判斷檢測訊號是否為慣性量。換言之，可設定具有預定範圍之視窗(WINDOW)，當檢測訊號脫離該WINDOW範圍時，判斷檢測訊號為慣性量而不使用於校正，僅將進入WINDOW範圍之檢測訊號使用於校正。又，

如後所述，亦可在檢測訊號脫離 WINDOW 之期間，利用校正量產生部 13f 之資料遮罩電路 18 將檢測訊號遮罩而輸入高通濾波器 13b。資料遮罩電路 18 連接於第 1 低通濾波器 11 之輸出及高通濾波器 13b 之輸入，再者，由校正量保持部 14 將後述之 WINDOW1 的中心值輸入資料遮罩電路 18。又，資料遮罩電路 18 之動作係利用慣性量判斷部 16 來控制。

使用第 9 圖～第 10C 圖詳細說明慣性量判斷部 16 之具體動作。第 9 圖係顯示本發明實施形態 3 之校正電路動作之流程圖。第 10A 圖係顯示輸入校正電路之檢測訊號檢測值的時間變化之圖。第 10B 圖係說明第 9 圖之步驟 S1 動作之圖。第 10C 圖係說明第 9 圖之步驟 S4 動作之圖。

如第 8 圖所示，對慣性量判斷部 16 輸入第 1 低通濾波器 11 之輸出及校正量產生部 13f 之輸出（運算電路 13c）。慣性量判斷部 16 具有用以判斷第 1 低通濾波器 11 之輸出是否為慣性量之 WINDOW1（第 1 WINDOW）及用以判斷校正量產生部 13f 之輸出是否為慣性量之 WINDOW2（第 2 WINDOW），根據各 WINDOW 所判斷之結果，控制資料遮罩電路 18 之資料遮罩處理及校正量保持部 14 之校正量更新。

第 10A 圖顯示以預定時間間隔取樣檢測訊號之檢測樣本 21 之檢測值與校正值 22 之關係。檢測樣本 21 之檢測值包含原本應校正之輸出殘留誤差以外應檢測之慣性量。故，進行由檢測樣本 21 之檢測值除去該慣性量之處理。

如第 9 圖所示，由第 1 低通濾波器 11 將檢測訊號輸入校

正電路12a後，首先，由步驟S6接收WINDOW1之中心值，並產生WINDOW1來進行資料遮罩處理及資料更新控制。且，將一指示是否在校正量保持部14進行資料更新之WINDOW1旗標（第1WINDOW旗標）傳達至步驟S5（步驟S1）。該資料遮罩處理及資料更新控制之內容將於之後詳述。

接著，藉由高通濾波器13b去除截止頻率以下之檢測訊號的低頻帶（步驟S2）。之後，以運算電路13c自己進行資料遮罩處理之第1低通濾波器11之輸出減去高通濾波器13b之輸出來抽出低頻（步驟S3）。在步驟S4中，由步驟S3收到低頻抽出值，產生WINDOW2，並產生一指示是否在校正量保持部14進行資料更新之WINDOW2旗標（第2WINDOW旗標）。將WINDOW2旗標傳達至步驟S5來進行資料更新控制。該資料更新控制之內容將於之後詳述。

在步驟S5中，由步驟S1接收WINDOW1旗標，並由步驟S4接收WINDOW2旗標，產生更新控制訊號（指示訊號），該更新控制訊號係指示校正量保持部14之殘留誤差值之更新停止。在步驟S6中，由步驟S5接收更新控制訊號，由步驟S3接收低頻抽出值（殘留誤差值），進行校正量保持部14之緩衝器之殘留誤差值更新。最後，利用校正部15所更新之殘留誤差值從第1低通濾波器11之輸出去除殘留誤差（步驟S7）。

接著，說明步驟S1之資料遮罩處理及資料更新控制。

步驟S1中，首先，判斷作為第1低通濾波器11之輸出的

檢測訊號的各檢測值是否在 WINDOW1 之範圍內。將脫離 WINDOW1 範圍之期間的檢測值視為慣性量，在資料遮罩電路 18 將檢測值資料加以遮罩，並於該期間中產生用以停止校正量保持部 14 之資料更新的 WINDOW1 旗標。在此，資料遮罩處理 18 之資料遮罩處理會將檢測值替換為即將脫離 WINDOW1 之檢測值。舉例言之，如第 10B 圖所示，WINDOW1 之範圍為上限臨界值 23 與下限臨界值 24 之間的範圍。在此，WINDOW1 之中心值（基準位準）係在各時間點之校正值 22。換言之，WINDOW1 之上限臨界值 23 為將校正值 22 向上方偏位 WINDOW 寬度之值。下限臨界值 24 為將校正值 22 向下方偏位 WINDOW 寬度之值。在此，WINDOW 寬度係以（上限臨界值－下限臨界值）/2 所決定之值。

舉例言之，如第 10B 圖所示，當檢測樣本 21b、21c 之檢測值大於上限臨界值 23 而脫離 WINDOW1 之範圍時，將先前之檢測樣本 21a 之檢測值作為檢測樣本 21b、21c 之檢測值。且，在檢測樣本 21b、21c 之期間，慣性量判斷部 16 會停止校正量保持部 14 之資料更新。同樣地，當檢測樣本 21f 之檢測值小於下限臨界值 24 而脫離 WINDOW1 之範圍時，將先前之檢測樣本 21e 之檢測值作為檢測樣本 21f 之檢測值。且，在檢測樣本 21f 之期間，慣性量判斷部 16 會停止校正量保持部 14 之資料更新。而，資料遮罩電路 18 亦可將脫離 WINDOW1 之檢測樣本 21 之檢測值作為 WINDOW1 之上限臨界值 23 或下限臨界值 24。

接著，說明步驟 S4 之資料更新控制。步驟 S4 中，判斷

步驟S3所產生之低頻抽出值是否進入WINDOW2之範圍，並產生在脫離WINDOW2範圍之期間中用以停止校正量保持部14之資料更新的WINDOW2旗標。舉例言之，如第10C圖所示，WINDOW2範圍為上限臨界值23與下限臨界值24間之範圍。將脫離WINDOW2範圍之低頻抽出值判斷為因慣性量所產生者，並將進入WINDOW2範圍之低頻抽出值判斷為因慣性量以外所產生者。

舉例言之，第10C圖中，在低頻抽出值31脫離WINDOW2範圍之期間，換言之，在低頻抽出值31大於上限臨界值33之期間35，慣性量判斷部16判斷低頻抽出值31為因慣性量所產生者，停止校正量保持部14之資料更新。同樣地，在低頻抽出值31小於下限臨界值34之期間，慣性量判斷部16判斷低頻抽出值31為因慣性量所產生者，停止校正量保持部14之資料更新。

藉由設置上述構成之慣性量判斷部16，慣性力感測器20可防止低通之校正值中混入高通濾波器13b之截止頻率附近的慣性量。又，藉由設置資料遮罩電路18，可抑制脫離需要之大檢測訊號被輸入高通濾波器13b，而可縮短高通濾波器13b之收斂時間。

在此，WINDOW2寬度宜小於WINDOW1寬度，且以WINDOW1寬度的1/2左右為佳。

又，上述說明中，慣性量判斷部16是根據WINDOW1旗標及WINDOW2旗標兩者來產生停止校正量保持部14之資料更新的更新控制訊號，但依照慣性力感測器20之使用

環境，亦可根據WINDOW1旗標及WINDOW2旗標的其中之一者來產生更新控制訊號。

再者，上述說明中，校正量產生部13f具有連接於第1低通濾波器11之輸出與高通濾波器13b之輸入的資料遮罩電路18，但校正量產生部13f亦可為不具有資料遮罩電路18之構成。

第11圖係本發明實施形態3之校正電路之方塊圖。第11圖顯示包含慣性量判斷部16之校正電路的另一構成例（校正電路12b）的方塊圖。依據校正電路12b之構成，使用者可在執行校正之時間點更新校正量保持部14之校正量，而有提高便利性與功能自由度之效果。舉例言之，可對校正觸發輸入17輸入與溫度感測器（未圖示）或應力感測器（未圖示）之輸出連動的觸發訊號。藉此，可在一定以下之應力或溫度條件下不進行校正而限定校正量等，組成降低錯誤校正之系統。而，由於輸出殘留誤差與施加於慣性力感測器之溫度或壓力密切相關，因此宜將溫度感測器或應力感測器設置於例如與慣性力感測器同一個封裝內、或安裝基板上等慣性力感測器附近。藉此，可降低校正電路12b之錯誤校正。而，亦可根據加速度感測器或角速度感測器等第2慣性力感測器（未圖示）之輸出來將觸發訊號輸入校正觸發輸入17。藉此，即使不另外設置溫度感測器或應力感測器等校正用感測器，亦可產生觸發訊號。

本發明之慣性力感測器對於行動電話或智慧型手機等資訊通訊終端之輸入裝置、數位相機等的防手振校正用、

導航系統、車輛用控制系統等所使用的角速度感測器或加速度感測器等極有用。

【圖式簡單說明】

第1圖係本發明實施形態1之慣性力感測器之方塊圖。

第2圖係顯示本發明實施形態1之角速度感測器元件之圖。

第3圖係第2圖之角速度感測器元件的虛線3-3之剖面圖。

第4圖係本發明實施形態1之檢測電路及驅動電路之方塊圖。

第5圖係顯示第1圖之校正量產生部的其中一構成例之圖。

第6圖係本發明實施形態2之慣性力感測器之方塊圖。

第7圖係本發明實施形態3之慣性力感測器之方塊圖。

第8圖係本發明實施形態3之校正電路之方塊圖。

第9圖係顯示本發明實施形態3之校正電路動作之流程圖。

第10A圖係顯示輸入校正電路之檢測訊號檢測值的時間變化之圖。

第10B圖係說明第9圖之步驟S1動作之圖。

第10C圖係說明第9圖之步驟S4動作之圖。

第11圖係本發明實施形態3之校正電路之方塊圖。

第12圖係習知構成之慣性力感測器之方塊圖。

【主要元件符號說明】

1...慣性力感測器1	20...慣性力感測器
2...檢測元件	21、21a~21f
3...檢測電路3	...檢測樣本
4...低通濾波器	22...校正值
5...校正電路	23...上限臨界值
6...校正量保持部	24...下限臨界值
7...校正部	31...低頻抽出值
8...慣性力感測器	33...上限臨界值
9...檢測元件	34...下限臨界值
10...檢測電路	35...期間
11...第1低通濾波器	40...監控輸入端子
12、12a、12b...校正電路	41...監控電流電壓轉換器
13...校正量產生部	42...DC轉換器
13a...校正量產生部	43...自動增益控制電路
13b...高通濾波器	44...帶通濾波器
13c...運算電路	45...輸出放大器
13d、13f...校正量產生部	46...反相放大器
13e...第2低通濾波器	47、48...驅動輸出端子
14...校正量保持部	49...移相器
15...校正部	50...時鐘產生器
16...慣性量判斷部	51...驅動電路
17...校正觸發輸入	60、61...輸入端子
18...資料遮罩電路	62、63...感測電流電壓轉換器
19...慣性力感測器	64...差動放大器

65...同步檢波器	下部電極
66...檢波輸出端子	114、115、116、117、118、119...
67...檢測電路	壓電薄膜
101...角速度感測器元件	120、121、122、123、124、125...
102、103...音叉型矽基板	上部電極
106、107...臂	126...監控電極
108、109、110、111、112、113...	

七、申請專利範圍：

1.一種慣性力感測器，包含有：

檢測元件；

檢測電路，係檢測與已賦予至前述檢測元件之慣性力對應的慣性量者；

第1低通濾波器，係連接於前述檢測電路之輸出側；及

校正電路，係校正前述第1低通濾波器之輸出者；

又，前述校正電路具有：

校正量產生部，係連接於前述第1低通濾波器之輸出側；

校正量保持部，係連接於前述校正量產生部之輸出側；

校正部，係連接於前述第1低通濾波器之輸出側及前述校正量保持部之輸出側；及

慣性量判斷部，用以輸出指示訊號，

且，前述校正部根據前述校正量保持部保持之校正量來校正前述第1低通濾波器之輸出值，

前述校正量保持部在前述慣性量判斷部已輸出前述指示訊號時，保持前述校正量，

又，前述校正量產生部具有：

資料遮罩電路，係連接於前述第1低通濾波器之輸出側，可將前述第1低通濾波器之輸出值遮罩成預定值，

高通濾波器，係連接於前述資料遮罩電路之輸出側，
及

運算電路，係連接於前述資料遮罩電路之輸出側及前

述高通濾波器之輸出側，而可輸出前述資料遮罩電路之輸出值與前述高通濾波器之輸出值的差分值者，

又，前述運算電路之輸出連接於前述校正量保持部，

前述第1低通濾波器之輸出及前述運算電路之輸出連接於前述慣性量判斷部。

2.如申請專利範圍第1項之慣性力感測器，其中前述校正量產生部具有連接於前述第1低通濾波器之輸出側的第2低通濾波器，

前述第2低通濾波器之截止頻率小於前述第1低通濾波器之截止頻率。

3.如申請專利範圍第1項之慣性力感測器，其中前述慣性量判斷部具有第1視窗與第2視窗，

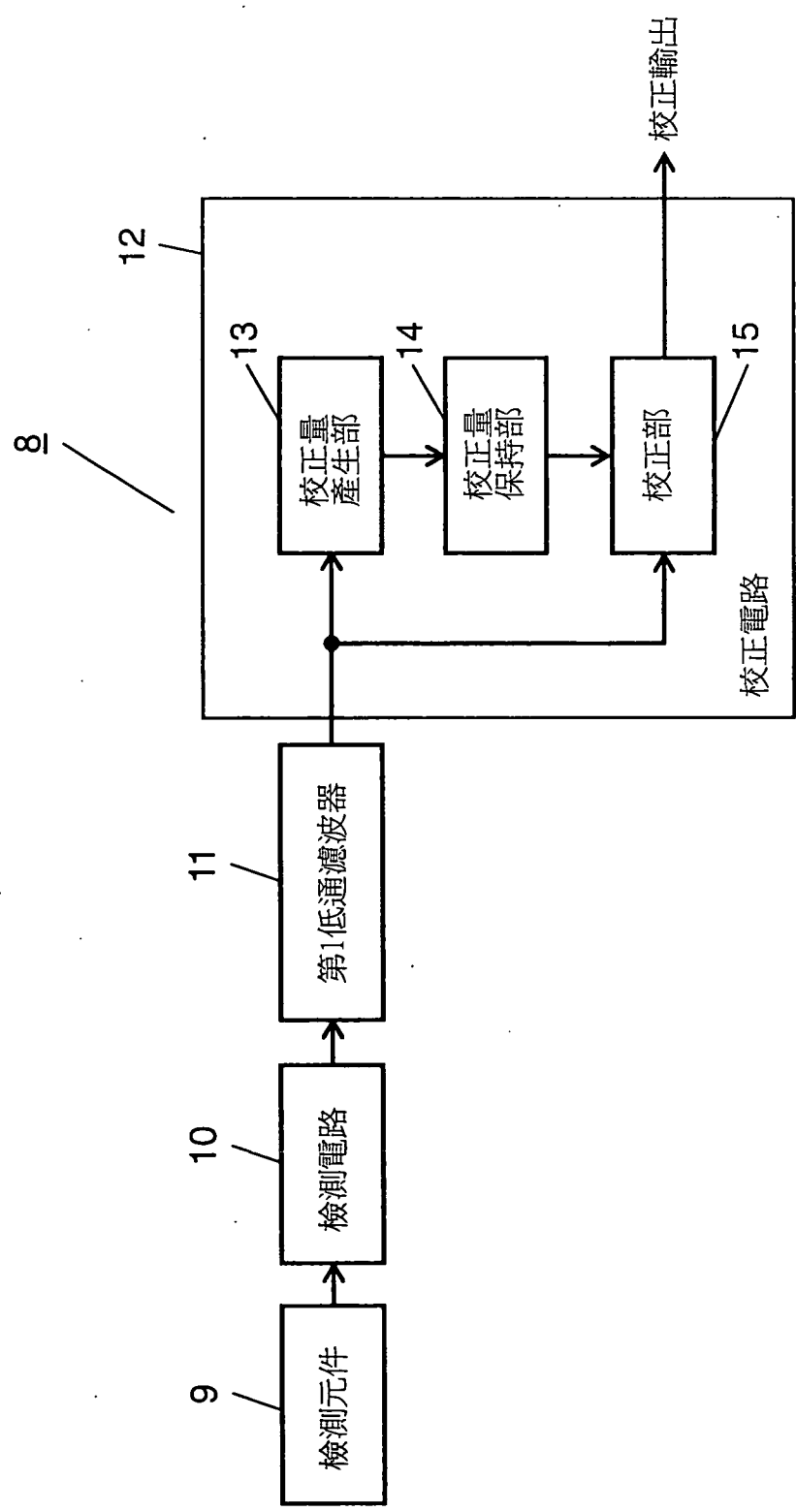
且，在前述第1低通濾波器之輸出值脫離前述第1視窗之範圍的期間，產生第1視窗旗標，

在前述校正量產生部之輸出值脫離前述第2視窗之範圍的期間，產生第2視窗旗標，

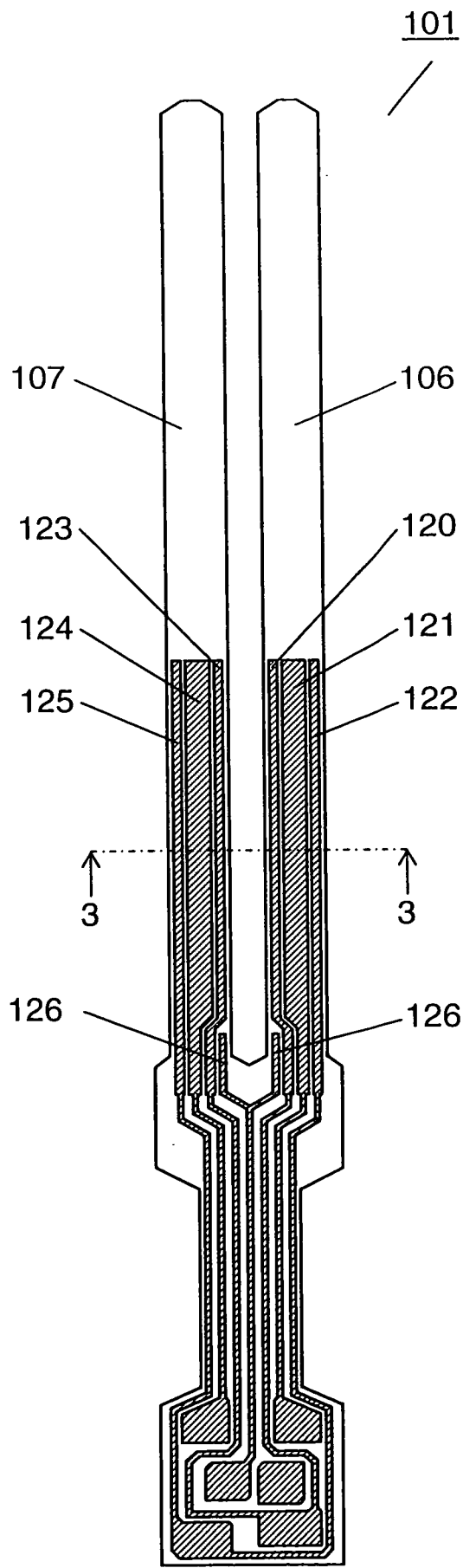
又，前述慣性量判斷部根據前述第1視窗旗標及前述第2視窗旗標的其中一者或兩者來產生前述指示訊號。

4.如申請專利範圍第3項之慣性力感測器，其中前述第1視窗之中心值為前述校正部之輸出值。

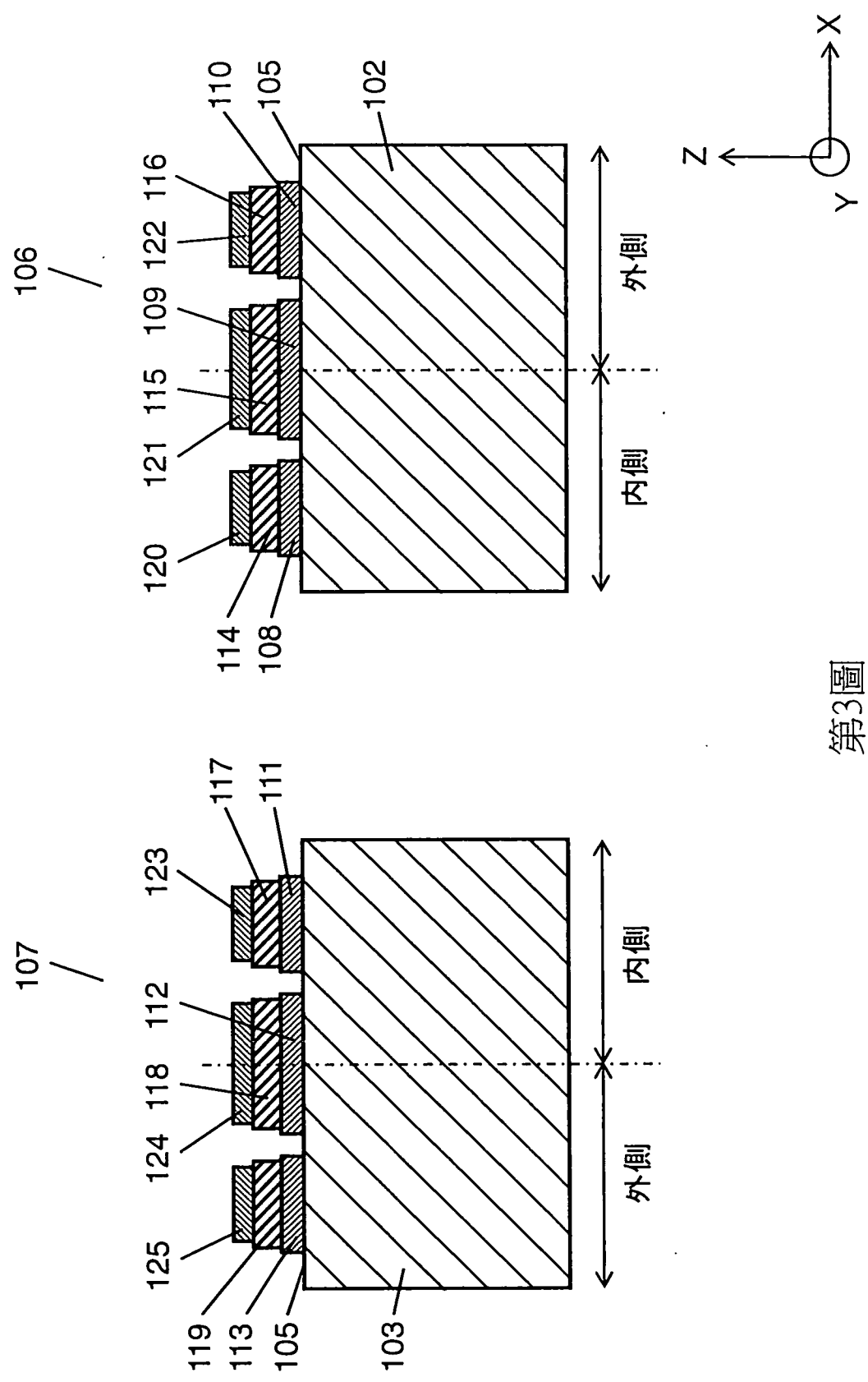
八、圖式：



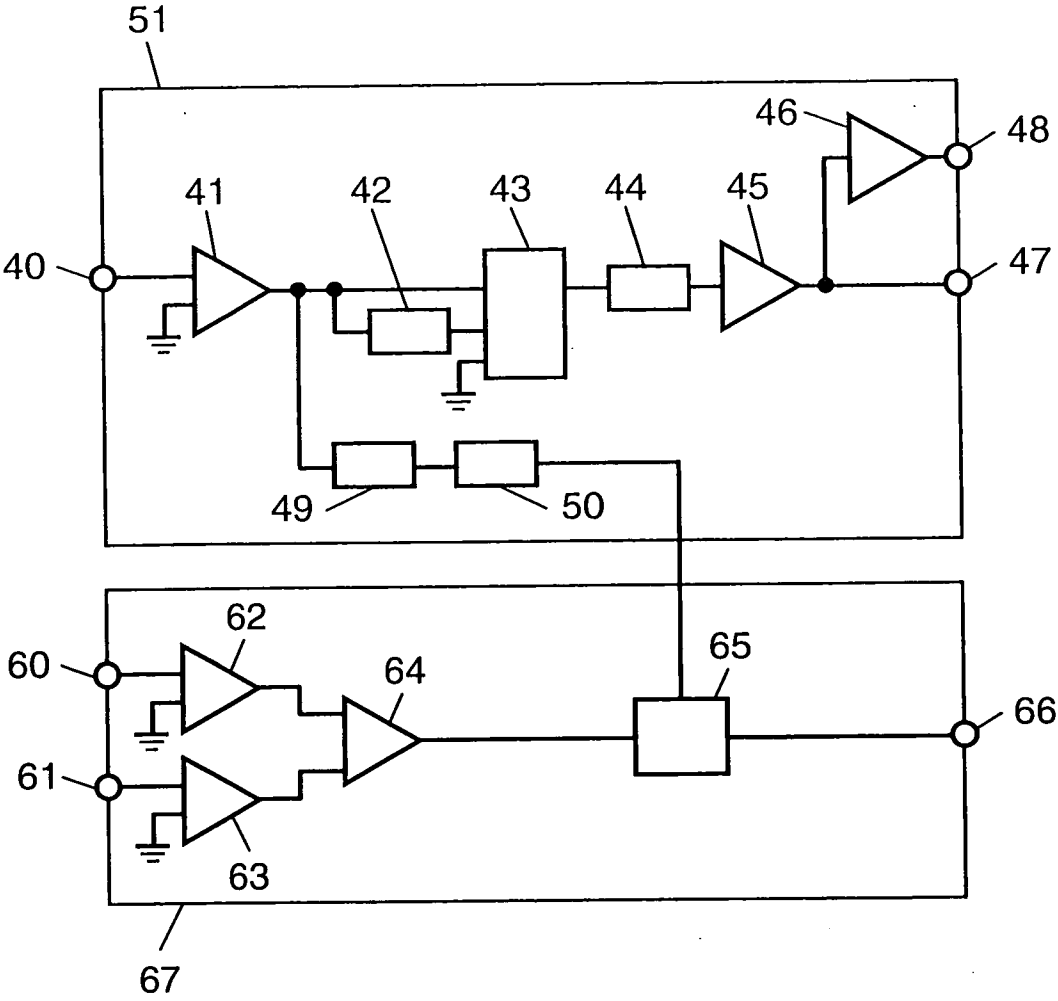
第1圖



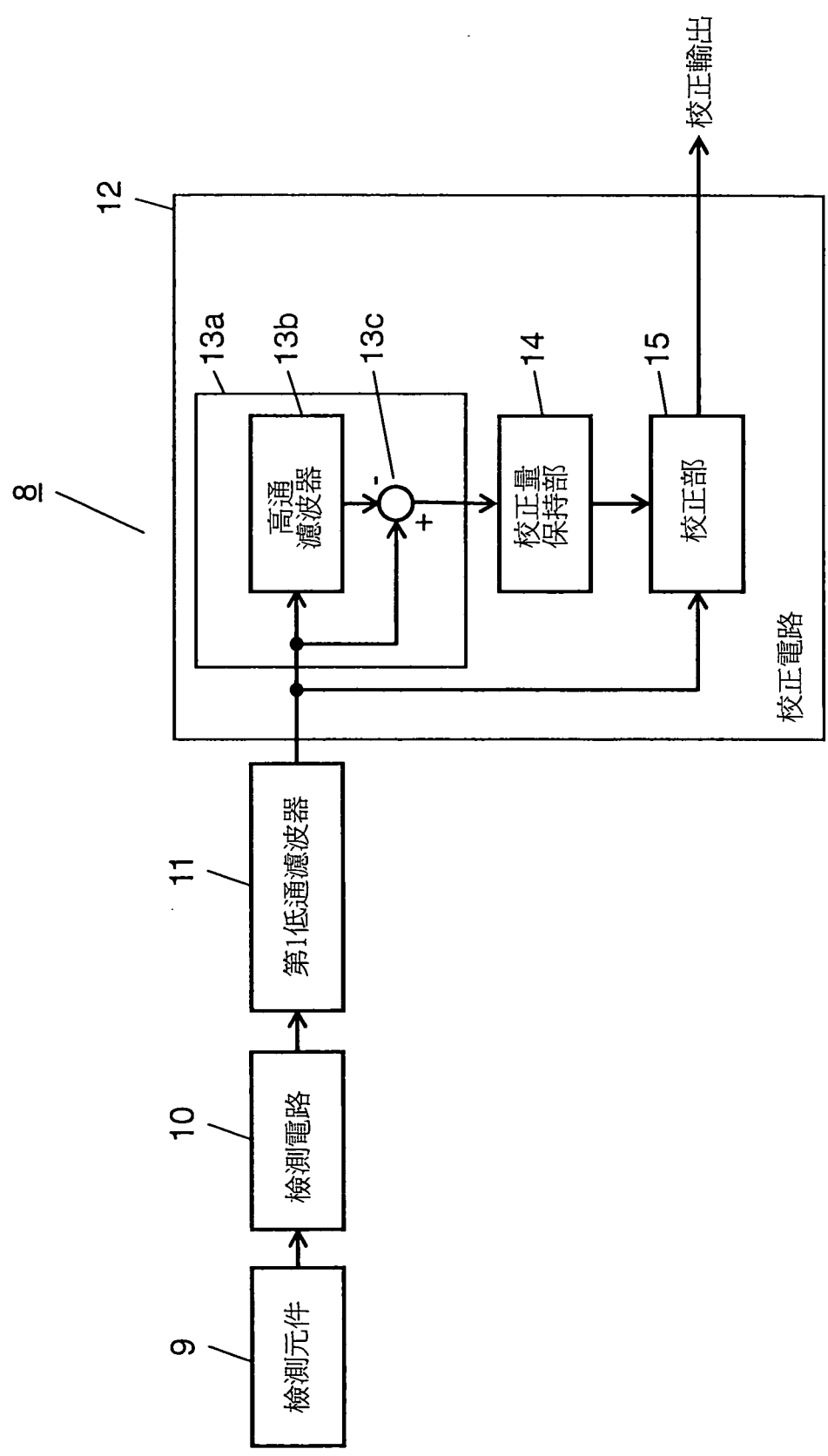
第2圖



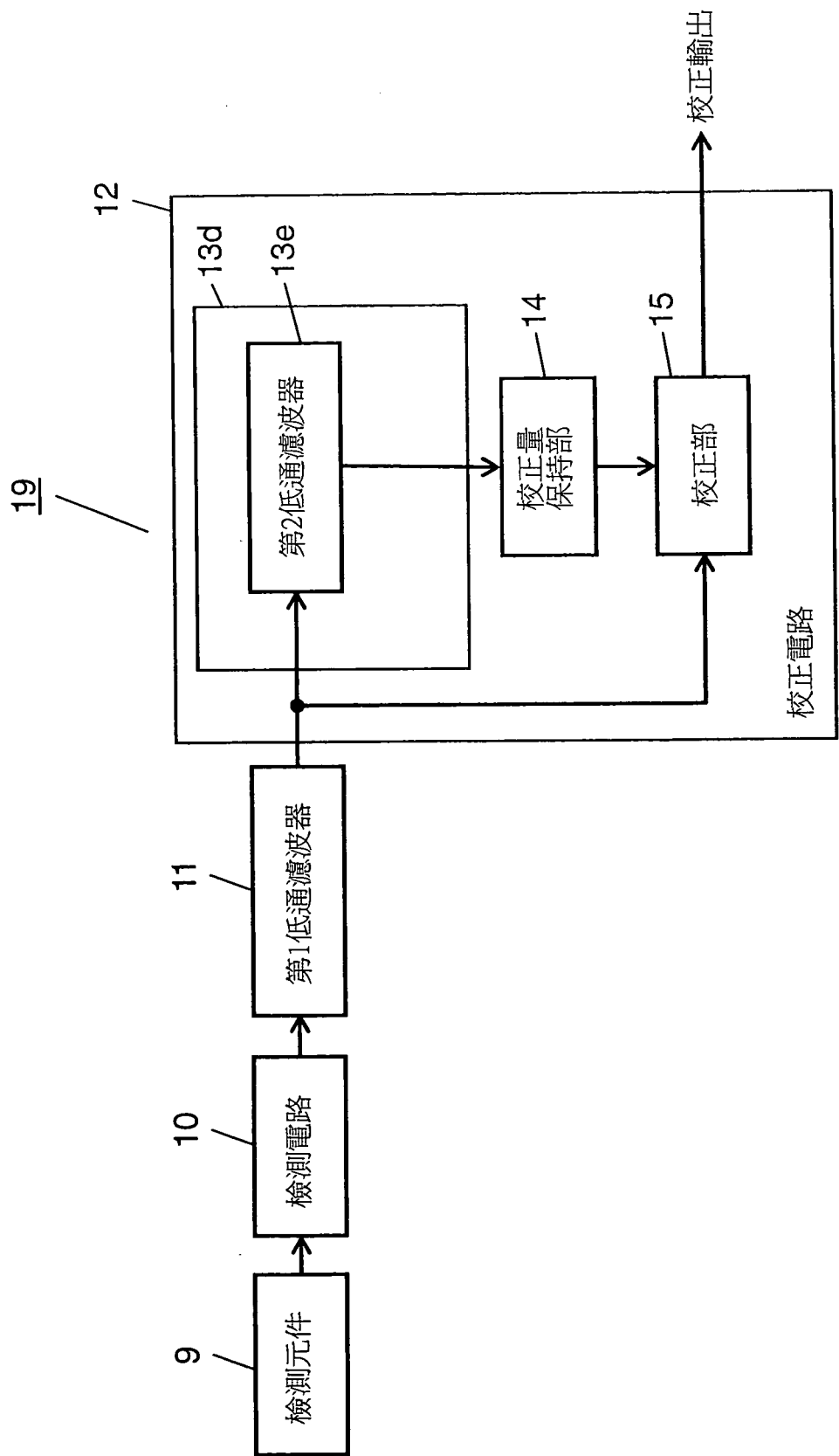
第3圖



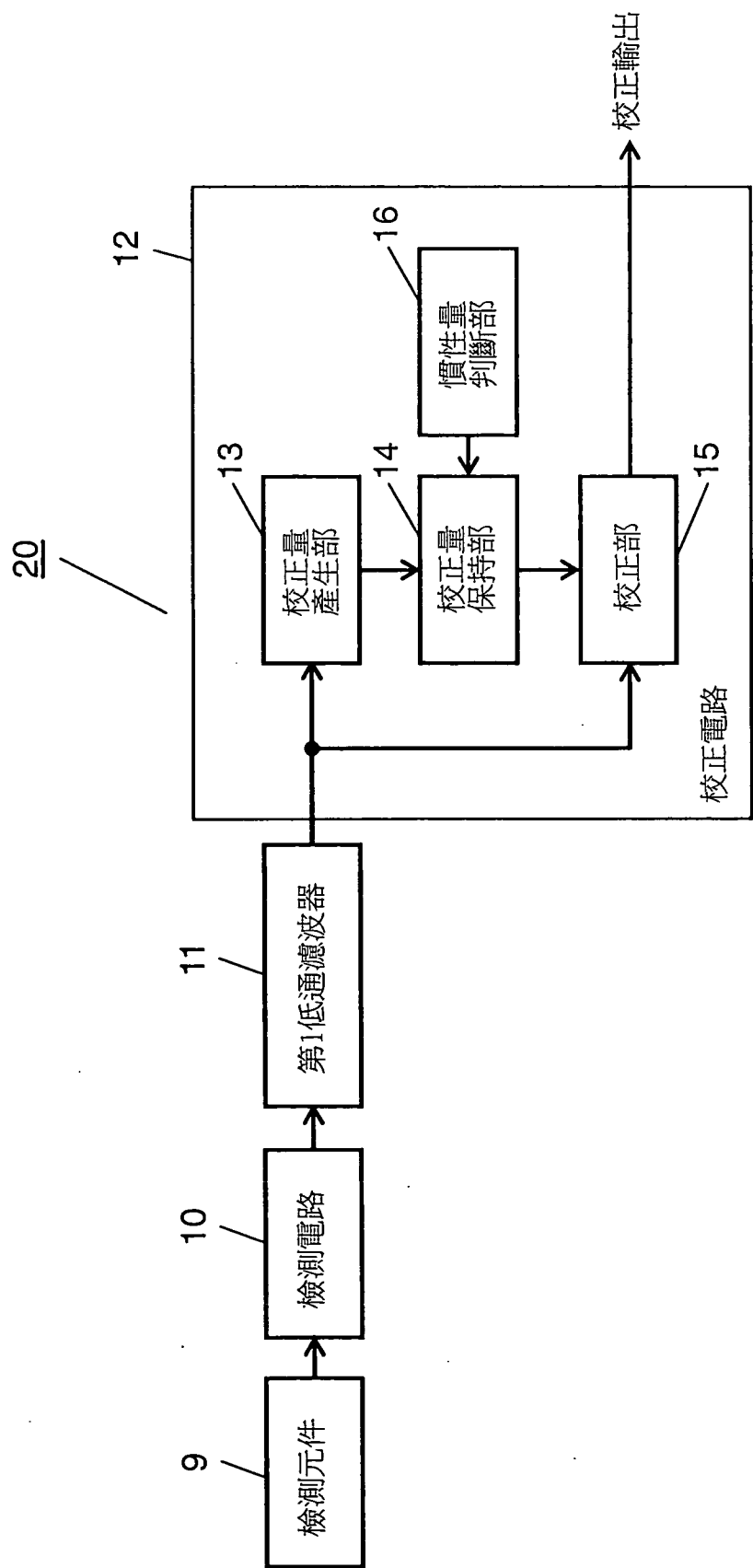
第4圖



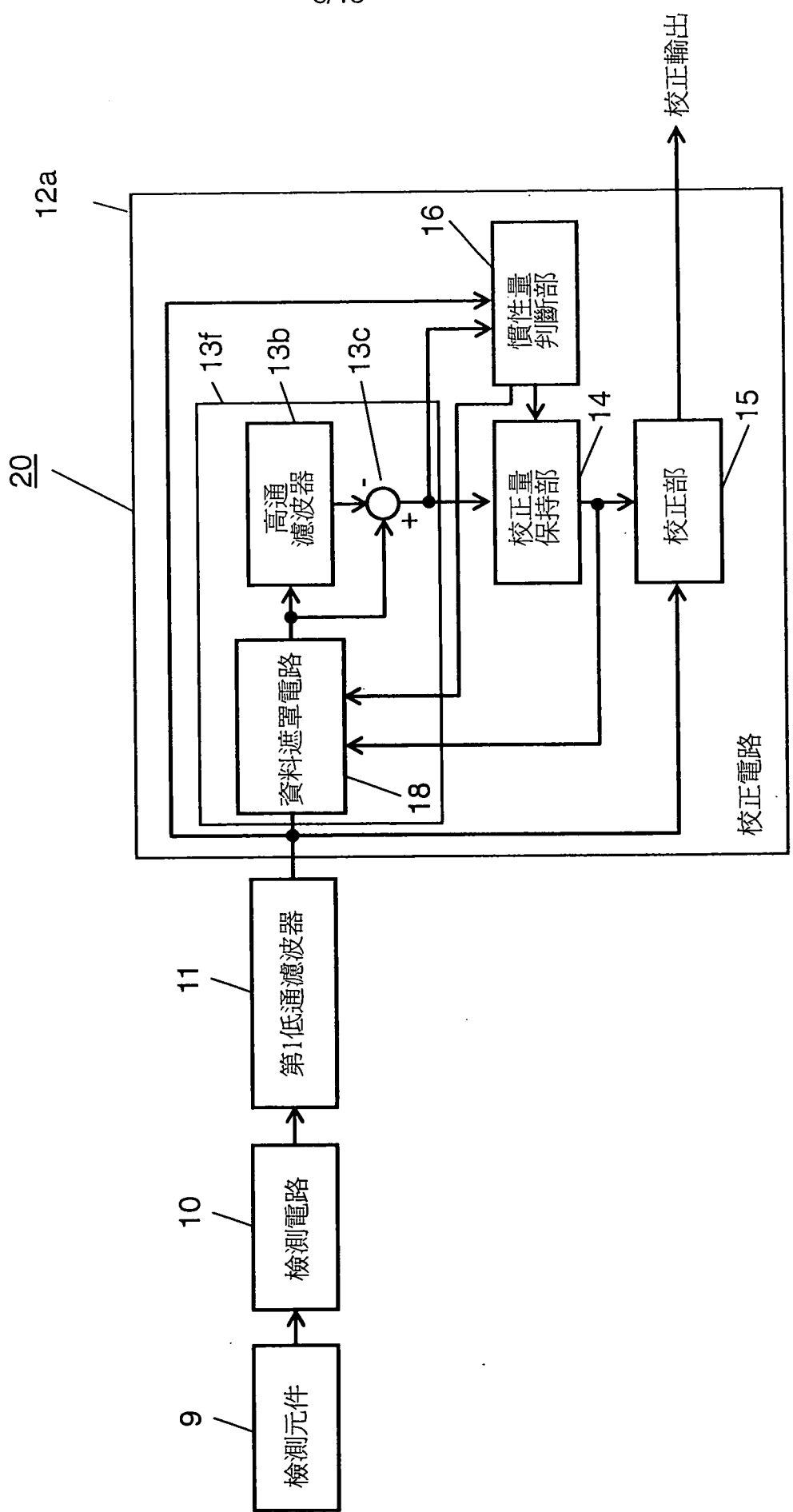
第5圖



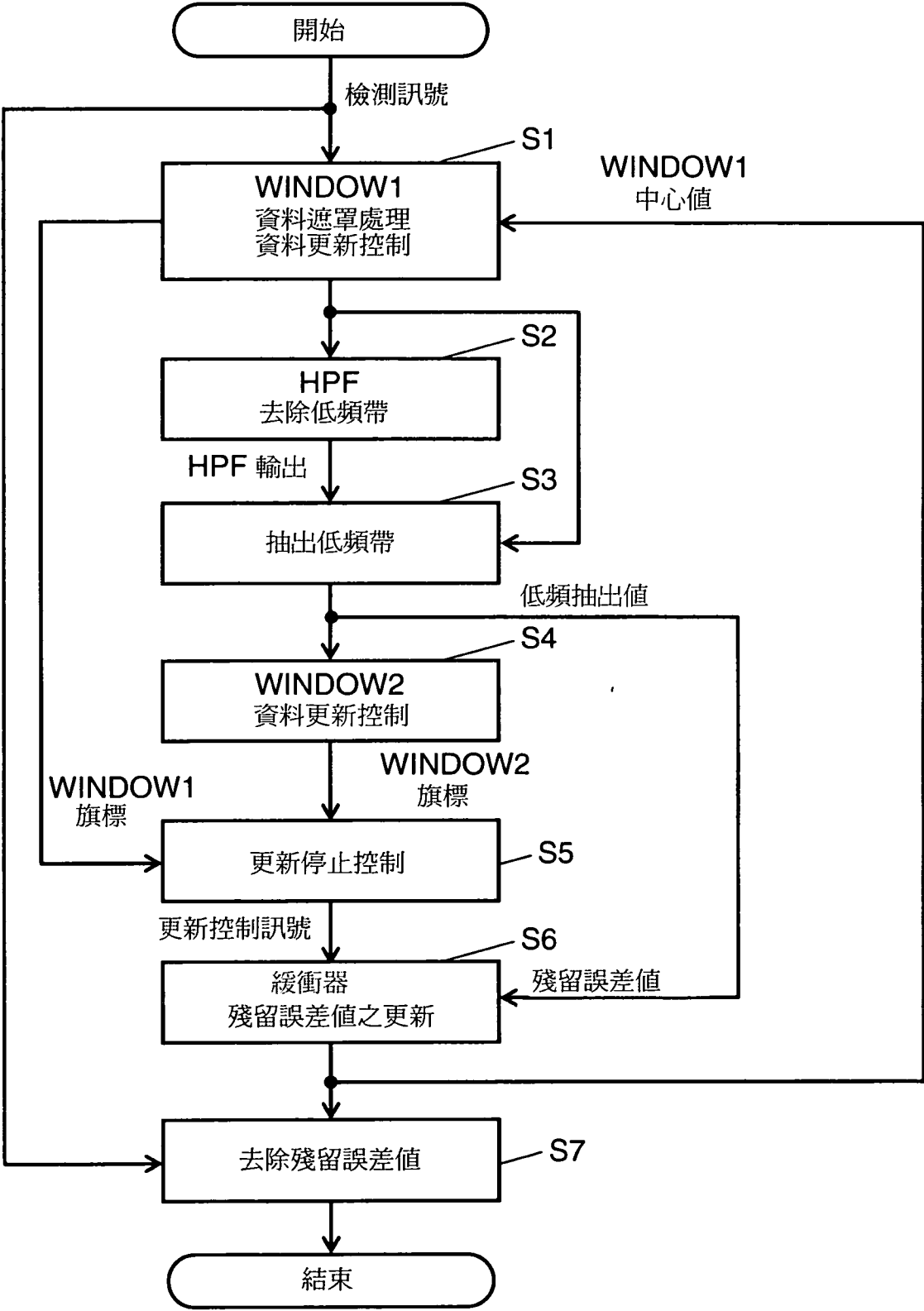
第6圖



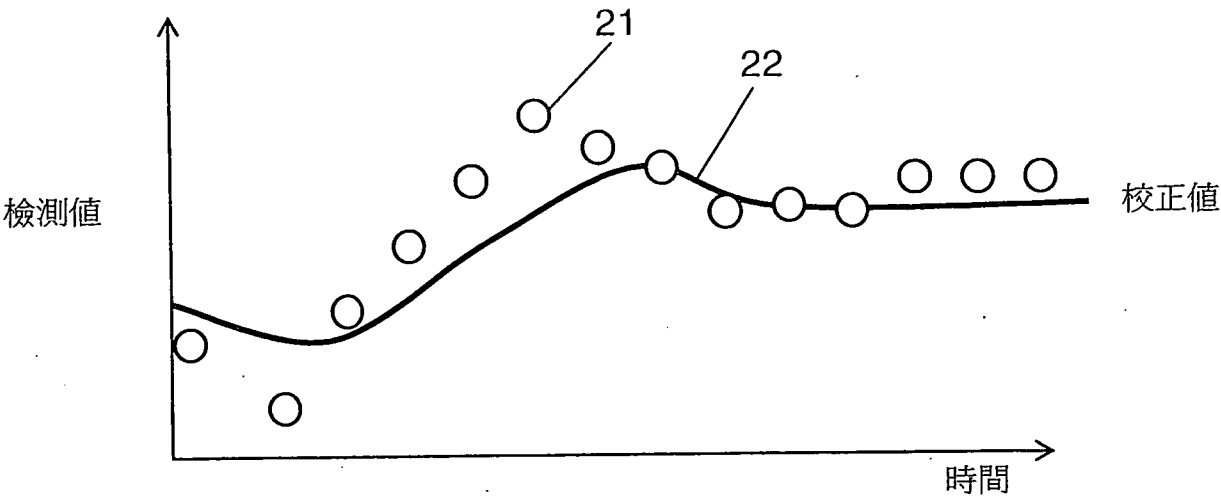
第7圖



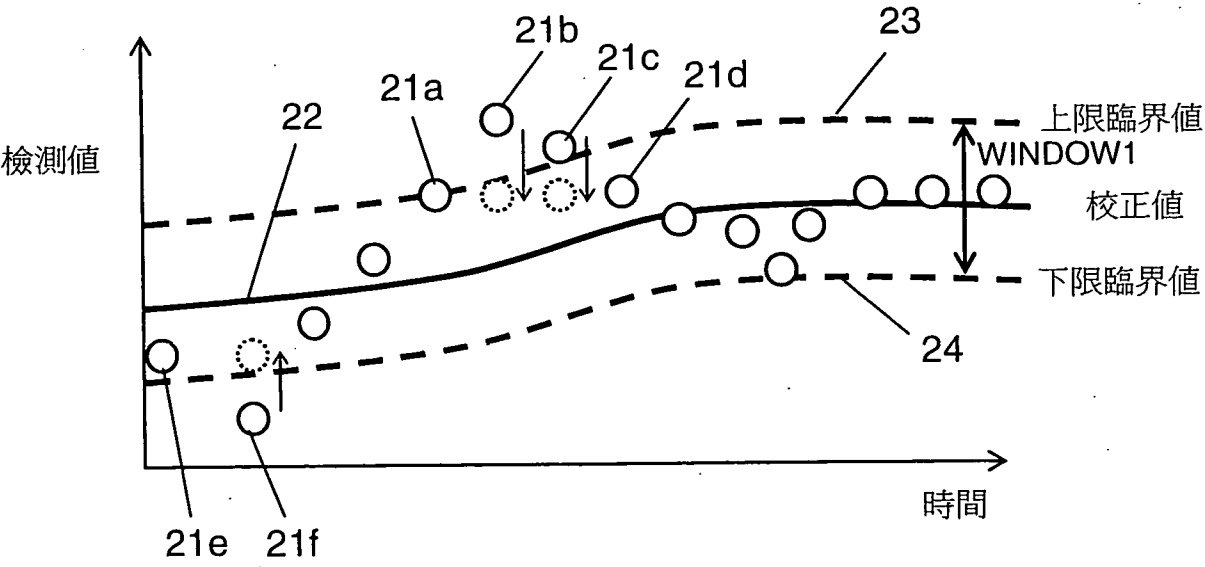
第8圖



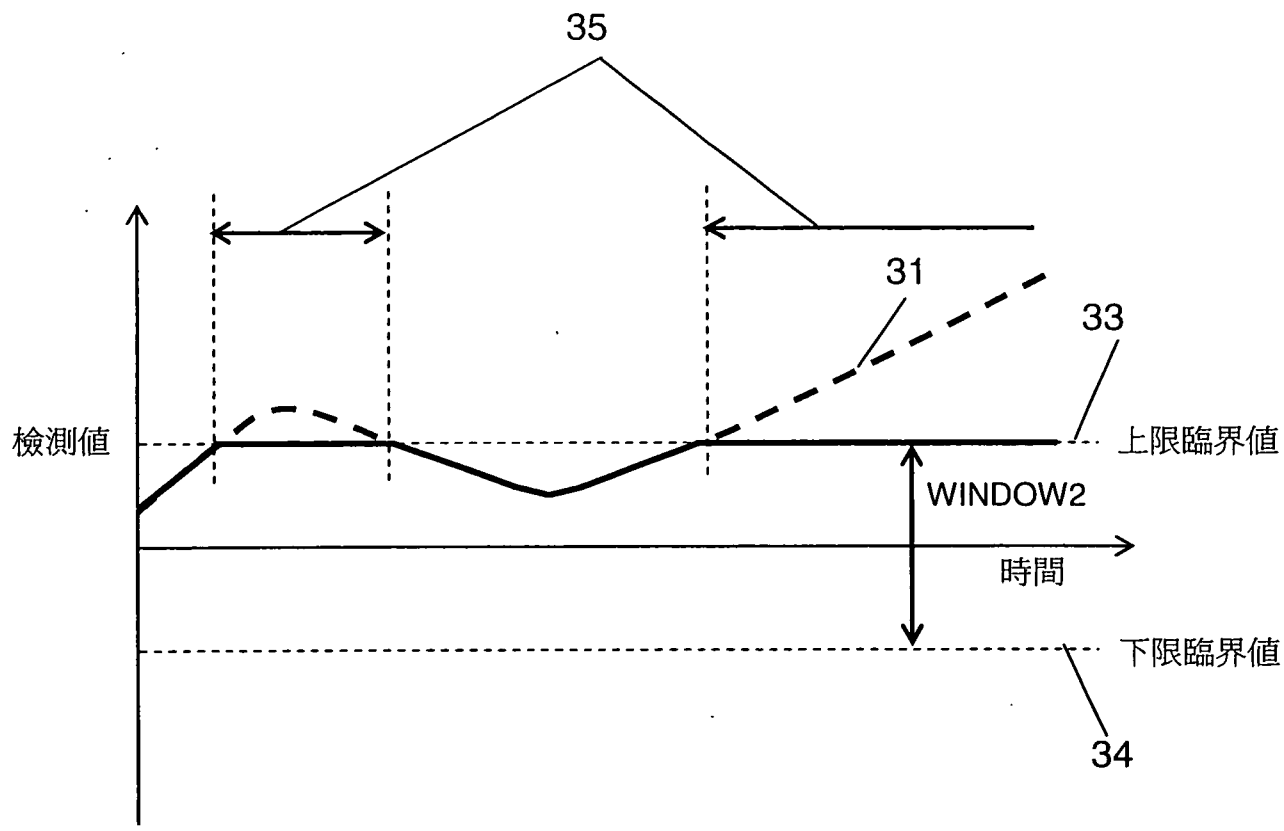
第9圖



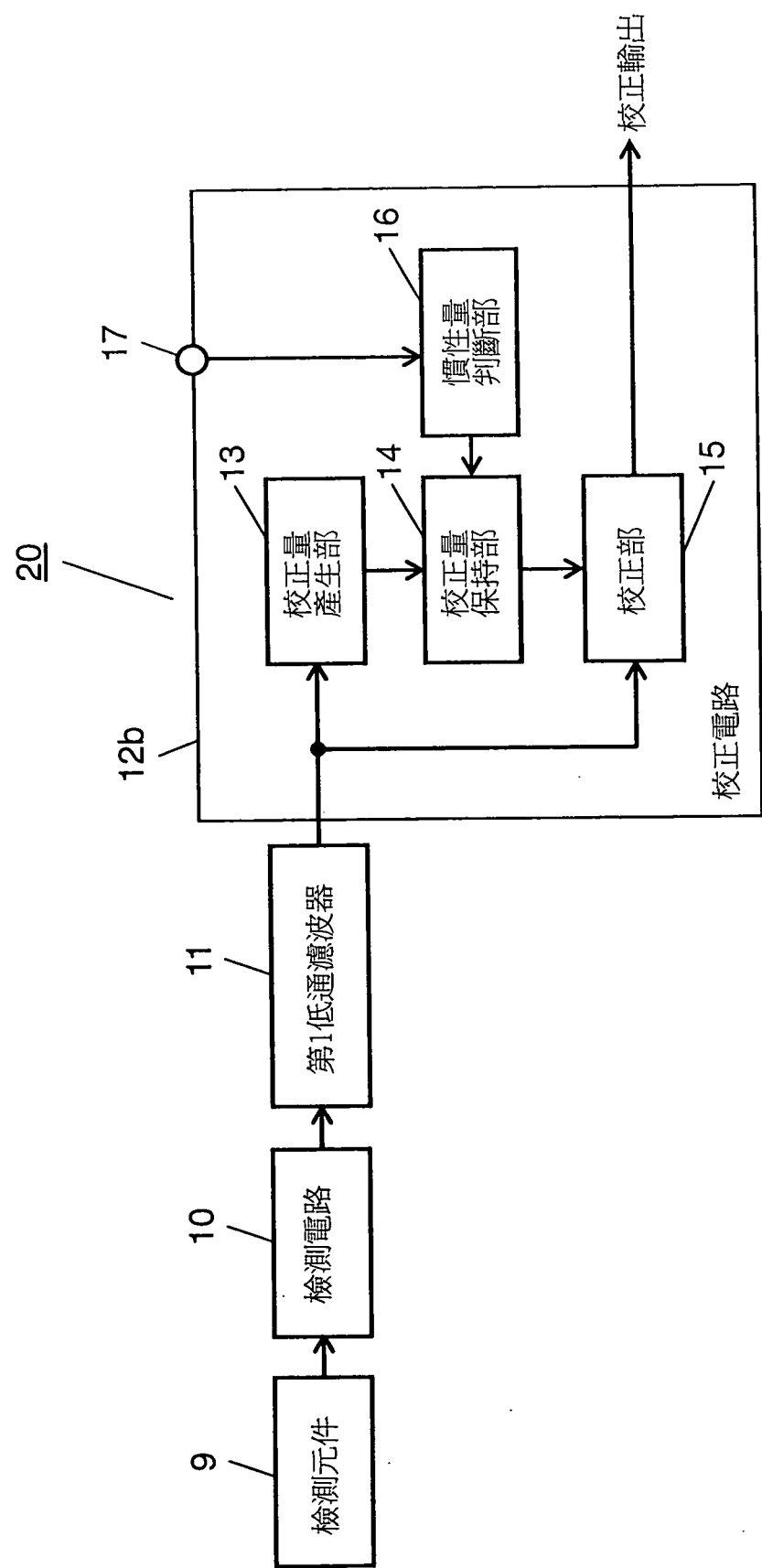
第10A圖



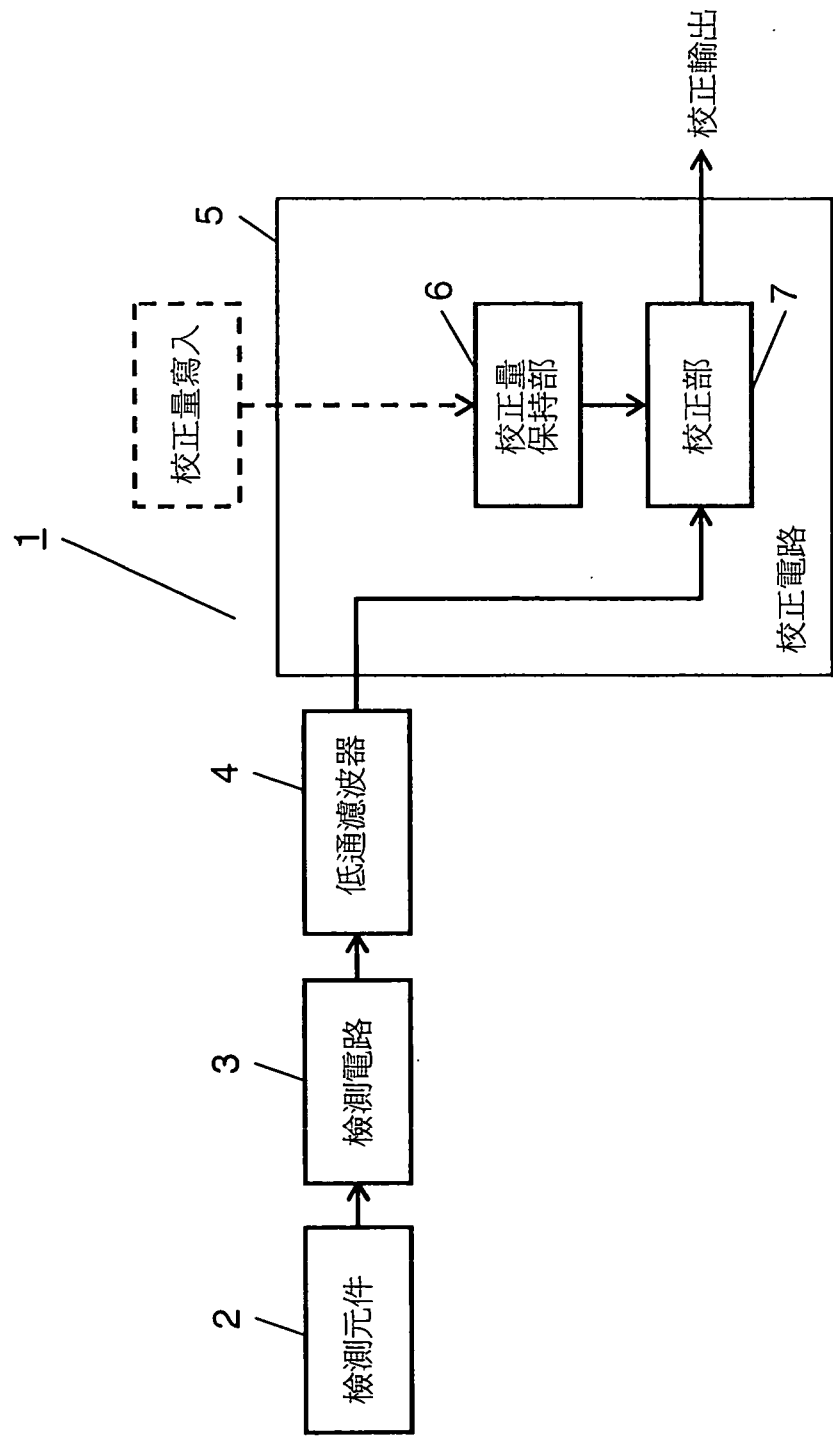
第10B圖



第10C圖



第11圖



第12圖