

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

用於處理來自陀螺儀的訊號之電路

Circuit for Processing Signal from Gyroscope

【技術領域】

【0001】 本揭示大體上關於陀螺儀感測器，且更特別地，關於用於校正來自一陀螺儀感測器的輸出訊號誤差之電路。

【先前技術】

【0002】 陀螺儀通常被使用來感測一物件沿著一或更多旋轉軸之旋轉或姿勢。例如，陀螺儀已長久地使用於海軍軍艦、飛機和太空船以辨識該船機的旋轉並供穩定性控制系統使用。更近期地，陀螺儀已被整合於微機電(MEMs)裝置中。在典型陀螺儀環繞一軸旋轉時，微機電陀螺儀典型地包含振動構件，其係使用微影成像製程來形成於適合安裝至一印刷電路板或適合搭配其它電子元件的積體電路中。在該微機電裝置環繞一軸旋轉時，該振動構件之振盪平面傾向於保持定值，且來自該微機電感測器之調變電性訊號對應至供該微機電裝置環繞該軸之支撐件姿勢。一些微機電裝置包含多個振動陀螺儀構件以致能沿著一三度空間中之多個軸的旋轉感測。

【0003】 習知微機電陀螺儀狀態被使用於一廣大範圍的裝置中，包含智慧型手機、平板電腦及其它可攜式電子裝置，但不限於此。例如，許多可攜式裝置包含不是以肖像就是以風景方位來顯示文字和圖形的顯示螢幕。在該行動電子裝置內之微機電陀螺儀產生對應至介於該風景與肖像方

位間之裝置旋轉的訊號，且在該行動電子裝置內之微處理器依據來自該陀螺儀之訊號來調整該圖形顯示。針對行動裝置內之微機電陀螺儀的額外用途包含使用者輸入和慣性領航應用，但不限於此。

【0004】 在小型電子裝置內之微機電陀螺儀已變得普及時，現存微機電陀螺儀之結構和操作狀況將誤差引入至該陀螺儀內所產生之訊號中。例如，該些不同之微機電陀螺儀製造容限和波動之操作溫度在來自該陀螺儀內之振動感測構件的訊號輸出中產生一九十度相位差之訊號誤差。引入一解調變相位誤差係因為自該陀螺儀感測器接收該調變類比訊號並產生適用於配合數位微處理器來處理之解調變數位訊號的機械感測構件和電子元件上的延遲之故。用於減緩該些偏移漂移誤差之現有解決方案包含複合封閉迴路回饋電路，其增加該陀螺儀感測器系統之成本、複雜性和電力消耗。因此，對於處理具有減少偏移漂移誤差之振動性陀螺儀感測器內所產生訊號之電路的改進會是具利益的。

【發明內容】

【0005】 在一實施例中，一感測器電路產生對應至具有將一偏移漂移中之一些或全部自該陀螺儀輸出訊號中移除的感測器電路之陀螺儀感測器輸出的輸出訊號。該電路包含一第一解調變器，配置來接收來自該陀螺儀內之一感測構件輸出的調變訊號，該第一解調變器參考至該調變訊號來產生一同相位解調變訊號；一第二解調變器，配置來接收來自該陀螺儀內之該感測構件輸出的調變訊號，該第二解調變器參考至該調變訊號來產生一九十度相位解調變訊號；及一數位處理器，配置來接收來自該第一解調變器輸出之解調變同相位訊號和來自該第二解調變器輸出之解調變九十度相

位訊號。該數位處理器被配置以參考至該同相位解調變訊號和該九十度相位解調變訊號來產生對應至沿著一預定軸之陀螺儀旋轉的輸出訊號，以將該九十度相位訊號一部分自該同相位訊號中移除。

【圖式簡單說明】

【0006】

圖 1 係監視一陀螺儀之一或更多軸輸出並自該陀螺儀輸出中移除一偏移漂移誤差之電路內的功能單元方塊圖。

圖 2 係監視沿著一或更多軸之陀螺儀輸出並自該陀螺儀輸出中移除一偏移漂移之電路示意圖。

【實施方式】

【0007】 下列說明書和該些附圖提供在此所揭示系統和方法實施例的一般性了解給以及該系統和方法之細節。在該些圖式中，類似參考號係從頭到尾地使用於指定類似構件。

【0008】 如在此所使用地，該術語“同相位訊號”參考至例如一陀螺儀感測器之感測器訊號，其攜帶來自該感測器在操作期間測量到之一特性所對應的資訊。例如，來自一振動陀螺儀之同相位訊號係一調變訊號，其對應至該陀螺儀感測器內一振動構件之運動。

【0009】 如在此所使用地，該術語“九十度相位訊號”參考至來自該感測器之另一訊號，其相較於該同相位訊號具有一九十度相位差之相位(90度相位偏移)。該九十度相位訊號也被稱之為一九十度相位誤差訊號。理想地，該同相位訊號係完全獨立於該九十度相位訊號。然而，在實際電路上，該相位偏移誤差會造成只有該同相位訊號之測量變得困難

【0010】 如在此所使用地，該術語“相位偏移誤差”參考至對來自一陀螺儀感測器之訊號測量上的誤差，其係由該感測器訊號產生與該感測器訊號測量間之時間延遲所產生。在一電路內對來自感測器訊號進行測量之陀螺儀或其它元件的感測構件中之固有延遲產生一相位偏移誤差。該相位偏移誤差使該九十度相位訊號之一部分產生時間移位而與該同相位訊號之一部分重疊。因此，該相位偏移誤差導致該九十度相位誤差訊號之一部分包含於該測量同相位訊號之內含量，其會在該陀螺儀輸出測量上產生無法接受地大誤差結果。該相位延遲誤差在個別陀螺儀感測器與測量電路之間有所不同，且會因為一安裝基板上的陀螺儀實體配置及例如背景溫度的環境因素之故而隨時間改變。如下所更加詳述地，一訊號處理電路測量該同相位和九十度相位兩訊號，並將該九十度相位訊號之一部分自該同相位訊號之測量中移除以降低或消除來自該陀螺儀感測器之測量訊號中所產生之相位偏移誤差。

【0011】 圖 1 係一系統 100 功能圖，其包含一陀螺儀感測器 102 及將來自該陀螺儀感測器 102 之調變輸出訊號解調變之一同相位/九十度相位(I/Q)解調變器 120。在該陀螺儀中，一振動件以一預定頻率振盪以產生一同相位力 104，其產生對應至該陀螺儀感測器旋轉之同相位速率訊號。該陀螺儀感測器 102 也承受一九十度相位力 108，其係由該同相位力 104 中相位移約 90° ($\frac{\pi}{2}$ 弧度)。不論何時操作該陀螺儀感測器 102 時，該九十度相位力 108 會在一感應質量 116 上產生一振盪。當該陀螺儀感測器 102 旋轉時，該同相位力 104 除了該九十度相位力 108 外，也產生如圖 1 中該節點 112 所示向量和之感應質量 116 的振盪。該感應質量 116 振盪於該陀螺儀感測器 102 內，

且在該感應質量 116 上之電極與該陀螺儀感測器 102 中之固定電極構成一電容器。當該陀螺儀感測器 102 旋轉時，基於圖 1 中所示目的而在該節點 112 加總之同相位力 104 和九十度相位力 108 兩者，除了該感應質量 116 之自然振動外，還引入該感應質量 116 之調變運動。該感應質量 116 之調變運動在該陀螺儀感測器 102 內產生可使用電性電路進行測量之調變電容訊號。

【0012】 該感應質量 116 係具影一轉移函數 $H_s(j\omega)$ 的特徵。該感應質量 116 振盪以回應該速率和九十度相位力。該感應質量 116 在依據該速率和九十度相位力動作而在該陀螺儀旋轉期間於該感應質量 116 上產生一振盪運動時，承受一振盪延遲。該延遲產生一相位偏移誤差，其導致該九十度相位力 108 的一部分係在該同相位力 104 的測量期間進行測量。該相位偏移誤差係利用下列公式估算： $\phi \approx \phi(T_0)f(T_0, T)$ ，其中， T_0 係一預定參考溫度且 T 係該陀螺儀的目前操作溫度。該值 $\phi(T_0)$ 係憑經驗地在該參考溫度 T_0 下透過一校準方法確認之，例如，在該陀螺儀製造期間或透過一校準方法確認之。該函數 $f(T_0, T)$ 係估算為 $f(T_0, T) \approx c_0 + c_1 T$ ，其中， $c_0 = b_0 k T_0$ 且 $c_1 = b_1 (a_0 T_0 + a_1 T_0^2 + a_2 T_0^3 \cdots a_n T_0^{n+1})$ 。該些係數 b_0 、 b_1 和 $a_0 \cdots a_n$ 的數值係在該陀螺儀操作於該參考溫度下時，測量來自該陀螺儀之樣本校準方法期間，憑經驗所確認。

【0013】 在該系統 100 中，該同相位解調變器 124 產生一解調變訊號以對應至來自該感應質量 116 之輸出訊號的同相位成分。在圖 1 配置中，該同相位模組 132 引入一單元增益至來自該解調變器 124 的解調變同相位訊號。在另一配置中，該同相位模組 132 之增益對應至該值 $\cos(\varphi)$ 以取代該單元增益。該九十度相位解調變器 128 產生該解調變之九十度相位訊號。該相位變化 $\varphi = -\phi$ 對應至該確認相位誤差 ϕ 。因此，該相位偏移誤差校正

模組 136 將該解調變之九十度相位訊號乘以一縮放因子 $\varphi = -\varphi$ ，其對應至具有用以將該解調變之九十度相位訊號的一部分自該相對應同相位訊號中減去的一負(-)縮放因子之確認相位誤差 φ 。該同相位/九十度相位解調變器 120 移除導因於該相位延遲誤差而包含於該測量同相位訊號中之九十度相位訊號的一部分。一加法器 140 由結合同相位與縮放九十度相位之解調變訊號中產生一輸出訊號。在圖 1 實施例中，該加法器 140 產生該同相位解調變訊號和該縮放九十度相位解調變訊號間之差異。在另一配置中，該加法器單元 140 係一減法單元，其在該縮放因子 $\varphi = \varphi$ 取代圖 1 所示之 $\varphi = -\varphi$ 縮放因子時產生該同相位訊號和該縮放九十度相位訊號間之差異。

【0014】 圖 2 係系統 200 之實施例示意圖，包含一同相位/九十度相位解調變器，其係電性連接至一振動陀螺儀輸出以減少或消除該陀螺儀輸出訊號中之相位延遲誤差。該系統 200 包含一陀螺儀感測構件 202、感測通道 208A、208B 和 208C、電容至電壓轉換器 220、振幅調節器 224、鎖相迴路(PLL)228、一溫度感測器 236 及一數位處理器 244。

【0015】 在該系統 200 中，該感測構件 202 係例如一微機電陀螺儀之振動陀螺儀，其係使用於行動電子裝置或任何其它合適振動陀螺儀中。在圖 2 實施例中，該感測構件 202 包含一感測構件，其感測在三感測軸 204A、204B 和 204C 附近之旋轉，每一個感測軸被配置以分別沿著一 x、y 和 z 軸中之每一個來產生對應至一振動構件的運動與相對應的陀螺儀旋轉之訊號。該 x、y 和 z 軸對應至該實體世界上的三正交旋轉軸。在另一實施例中，該陀螺儀只包含一軸或包含安排在多軸上之多個感測構件之不同配置。一驅動軸 206 接收一電性驅動訊號，其在該些感測軸 204A、204B 和 204C 中

之每一個的振動構件內產生振盪。該驅動軸 206 以一預定頻率驅動該感應質量以致能該些軸 204A-204C 中之每一個以一預定頻率振盪。

【0016】 在圖 2 中，該感測通道 208A 係電性連接至該感測軸 204A 之輸出。該感測通道 208A 包含一電容至電壓轉換器 210，其產生一電壓訊號以回應來自該感測軸 204A 之調變電性電容輸出。在一實施例中，該鎖相迴路 228 係使用一配備有低相位雜訊特性之寬頻型 II 半導體鎖相迴路來實現之，以阻止該九十度相位誤差訊號與該解調變時脈訊號的交互混合。在該系統 200 中，該些感測通道 208B 和 208C 係以與該感測通道 208A 相同方式配置成，以分別產生對應至來自該些感測軸 204B 和 204C 之解調變訊號的數位資料。該感測通道 208A 進一步包括一同相位/九十度相位解調變器，其包含一同相位解調變器 212 和一九十度相位解調變器 216。該同相位解調變器 212 和九十度相位解調變器 216 兩者係電性連接至該電容至電壓轉換器 210 之輸出以接收來自該感測軸 204A 之調變輸出電壓訊號。在圖 2 實施例中，該同相位解調變器 212 和九十度相位解調變器 216 係配置成斷路器電路，其解調變該電容至電壓轉換器 210 之輸出以回應來自該鎖相迴路 228 之同相位和九十度相位輸出的切換訊號。如下所更加詳述地，該同相位解調變器 212 係連接至該鎖相迴路 228 之同相位輸出，且該九十度相位解調變器 216 係連接至該鎖相迴路 228 中相較該同相位輸出訊號具有一 $\frac{\pi}{2}$ 弧度(90°) 相位偏移之九十度相位輸出。該同相位解調變器 212 和九十度相位解調變器 216 產生分別對應至來自該感測軸 204A 之調變輸出訊號的同相位和九十度相位成分之解調變類比訊號。類比至數位轉換器(ADCs)214 和 218 分別產生對應至該些解調變器 212 和 216 之輸出的數位輸出資料。在一實施例中，

該些類比至數位轉換器 214 和 218 係三角積分調變器，其包含單位元四階類比至數位轉換器 214 和二階類比至數位轉換器 218 以超取樣來自該些解調變器 212 和 216 之類比訊號。

【0017】 在該系統 200 中，該驅動軸 206 接收來自一振幅調節器電路 224 之電性驅動訊號。該振幅調節器電路 224 控制用於該感測構件 202 中之驅動軸 206 的電性驅動訊號振幅，其將用於該感測構件 202 之振盪幅度維持於一預定位準下。該鎖相迴路 228 和該振幅調節器 224 以一封閉迴路配置利用供應至一電容至電壓轉換器 220 之驅動軸 206 的輸出來產生對應至該驅動軸 206 振盪的一輸出電壓以控制該驅動軸 206。該鎖相迴路 228 接收來自該電容至電壓轉換器 220 之輸出訊號並產生一追蹤訊號輸出以控制傳至該驅動軸 206 之訊號頻率和相位。該鎖相迴路 228 產生一時變訊號以追蹤該陀螺儀感測構件 202 中之移動件振盪的固有頻率。該鎖相迴路 228 產生一同相位輸出訊號以控制該振幅調節器 224 之操作來操作該驅動軸 206，且來自該鎖相迴路 228 之同相位輸出訊號同時控制該同相位解調變器 212。該鎖相迴路 228 包含一相位延遲電路，其產生相較於該同相位訊號具有一 $\frac{\pi}{2}$ 弧度(90°)相位移的移位九十度相位輸出，以控制該九十度相位解調變器 216 之操作。

【0018】 在該系統 200 中，該驅動軸 206 及該些解調變器 212 和 216 全由來自單一鎖相迴路 228 之輸出訊號所驅動。如上所述地，該系統 200 中之感測軸 204A-204C 和其它元件將一相位移誤差引入來自該感測構件 202 之同相位和九十度相位輸出訊號中。來自該鎖相迴路 228 之同相位和九十度相位輸出訊號也被供應至該些解調變器 212 和 216。既然只有該同相位訊號包含來自該陀螺儀 200 中之感測構件的有用資訊，習知感測電路企圖濾

波或分開該九十度相位訊號與該同相位訊號。然而，在該系統 200 中，來自該感測構件 202 之訊號中的九十度相位成分未被丟棄。替代性地，該九十度相位解調變 216 和類比至數位轉換器 218 產生對應至該解調變之九十度相位訊號的數位資料。如下所更加詳述地，該解調變之九十度相位訊號係根據該系統 200 中之相位偏移誤差來縮放，且該縮放之九十度相位訊號成分係由該輸出訊號之同相位成分中移除以減少或消除一輸出訊號中之相位偏移誤差效應。

【0019】 在該系統 200 中，該溫度感測器 236 包含一溫度感測構件 238 和一類比至數位轉換器 240。在一實施例中，該溫度感測構件 238 係一正比絕對溫度(PTAT)感測器構件。該溫度感測構件 238 產生對應至該感測構件 202 之溫度的類比訊號，且該類比至數位轉換器 240 轉換該類比訊號成為一數位訊號以供該數位處理器 244 進行額外處理。在一實施例中，該類比至數位轉換器 240 係一遞增操作式二階三角積分調變器。該溫度感測器 236 提供用以確認用於該九十度相位解調變訊號資料之縮放因子之溫度資料。該相位偏移誤差大小和在該測量同相位訊號與該九十度相位誤差訊號之間的相對應重疊部分視該感測構件 202 之溫度而定。

【0020】 在該系統 200 中，該數位處理器 244 係具體實施成一微處理器、微控制器、數位訊號處理器(DSP)、特殊應用積體電路(ASIC)、現場可程式化閘陣列(FPGA)、或配置來接收來自該同相位類比至數位轉換器 214、九十度相位類比至數位轉換器 218 及該溫度感測器類比至數位轉換器 240 之數位式解調變訊號資料之任何其它數位處理裝置。在一實施例中，包含該機械感測構件 202、該些感測通道 208A-208C、溫度感測器 236、振幅調

節器 224、鎖相迴路 228 和該數位處理器 244 係使用例如一互補式金屬氧化物半導體製程、微機電製程來整合至單一實體封裝中。額外實施例包含該系統 200 之機械、類比電性和數位電子元件之結合。在圖 2 實施例中，該數位處理器 244 進一步被配置以分別在該些感測通道 208B 和 208C 中接收來自類比至數位轉換器之資料以致能該感測構件 202 中之感測軸 204B 和 204C 的監測。

【0021】 圖 2 說明該數位處理器 244 執行來產生對應至來自該感測構件 202 之數位輸出資料的操作示意配置。在圖 2 實施例中，該數位處理器 244 分別施用低通濾波器 248、250 和 252 至來自該溫度感測器 236、同相位解調變器 212 和九十度相位解調變器 216 之數位資料。該數位處理器 244 利用該乘法器 256 將該溫度感測器 236 讀取之濾波輸出乘以該定值 c_1 ，再利用該加法器加上該定值 c_0 。該些定值 c_0 和 c_1 之值係儲存於與該數位處理器 244 有關之記憶體中之預定定值且參考至該函數 $f(T_0, T)$ 來描述於上。該加法器 260 之輸出對應至該 $f(T_0, T)$ 公式之結果，其中， T 係用於接收自該溫度感測器 236 的感測構件 202 所讀取之電容溫度。該數位處理器 244 包含一乘法器，其將該加法器 260 之輸出乘以對應至來自該濾波器 252 之九十度相位解調變訊號之數位資料以產生對應至該解調變之九十度相位訊號資料縮放版的數位資料。如上所述地，該乘法器 264 也引入一負縮放因子($\varphi = -\varphi$)至該乘法運算法以產生對應至該解調變之九十度相位訊號資料的負縮放值。

【0022】 該數位處理器 244 使用一加法器 268 將用於該濾波器 250 之同相位訊號的數位資料加至該乘法器 264 之縮放九十度相位誤差訊號輸出以產生一結合性輸出訊號。來自該加法器 268 之結合性輸出訊號對應至該

測量之同相位訊號和縮放之九十度相位誤差訊號間之差異。因此，既然該系統 200 中之相位偏移誤差將一部分九十度相位誤差訊號引入該同相位訊號中，該數位處理器 244 利用該加法器 268 將該九十度相位成分自該同相位解調變訊號資料中移除。如上所述地，該數位處理器 244 依據來自該溫度感測器 236 之溫度資料並參考用於該陀螺儀感測構件 202 之校正資料來動態地調整該縮放因子以補償發生於該系統 200 之操作期間的相位偏移誤差變化。在一實施例中，該數位處理器 244 執行做為一軟體程式部分的儲存程式指令以執行該些濾波器 248、250 和 252、該些乘法器 256 和 264 及該些加法器 260 和 268 之功能。

【0023】 那些熟知此項技術之人士會理解到對於上述特定配置的許多修改例可被產生。因此，下列申請專利範圍並未限制上面所示與所述之特定實施例。如原始所現及它們會被修改般地，該些申請專利範圍包括在此所揭示實施例和教示之變化例、替代例、修改例、改善例、等效例及實質等效例，包含意料外或未獲賞識且可由申請人/專利所有權人及其它人提出的那些。

【符號說明】

【0024】

100、200 系統

102 陀螺儀感測器

104 同相位力

108 九十度相位力

112 節點

116 感應質量

120 同相位/九十度相位(I/Q)解調變器

124、212 同相位解調變器

128、216 九十度相位解調變器

132 同相位模組

136 相位偏移誤差校正模組

140、260、268 加法器

202 陀螺儀感測構件

204A、204B、204C 感測軸

206 驅動軸

208A、208B、208C 感測通道

210、220 電容至電壓轉換器

214、218 類比至數位轉換器

224 振幅調節器

228 鎖相迴路

236 溫度感測器

238 溫度感測構件

240 類比至數位轉換器

244 數位處理器

248、250、252 低通濾波器

256、264 乘法器

I646308

發明摘要

※ 申請案號：103128765

※ 申請日：103/08/21

※IPC 分類：G01C 19/5776 (2012.01)

【發明名稱】(中文/英文)

用於處理來自陀螺儀的訊號之電路

Circuit for Processing Signal from Gyroscope

【中文】

一種用於處理來自一陀螺儀的訊號之電路，其包含分別參考來自該陀螺儀之同相和九十度相位調變訊號以產生一同相位解調變訊號之一第一解調變器及產生一九十度相位解調變訊號之一第二解調變器。該電路包含一數位處理器，其自該些解調變器接收該解調變同相位和九十度相位訊號並參考至該同相位解調變訊號和該九十度相位解調變訊號來產生對應至沿著一預定軸之陀螺儀旋轉的輸出訊號，以將該九十度相位訊號一部分自該同相位訊號中移除。

【英文】

A circuit for processing signals from a gyroscope includes a first that generates an in-phase demodulated signal and a second demodulator that generates a quadrature-phase demodulated signal with reference to in-phase and quadrature-phase modulated signals, respectively, from the gyroscope. The circuit includes a digital processor that receives the demodulated in-phase and quadrature phase signals from the demodulators and generates and output signal corresponding

to a rotation of the gyroscope along a predetermined axis with reference to the in-phase demodulated signal and the quadrature-phase demodulated signal to remove a portion of the quadrature-phase signal from the in-phase signal.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 100 系統
- 102 陀螺儀感測器
- 104 同相位力
- 108 九十度相位力
- 112 節點
- 116 感應質量
- 120 同相位/九十度相位(I/Q)解調變器
- 124 同相位解調變器
- 128 九十度相位解調變器
- 132 同相位模組
- 136 相位偏移誤差校正模組
- 140 加法器

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

申請專利範圍

1. 一種用於處理來自一陀螺儀的訊號之電路，包括：

一第一解調變器，配置來接收來自該陀螺儀內之一感測構件輸出的調變訊號，該第一解調變器參考至該調變訊號以產生一同相位解調變訊號；

一第二解調變器，配置來接收來自該陀螺儀內之該感測構件輸出的調變訊號，該第二解調變器參考至該調變訊號以產生一九十度相位解調變訊號；及

一數位處理器，配置來接收來自該第一解調變器輸出之解調變同相位訊號和來自該第二解調變器輸出之解調變九十度相位訊號，該數位處理器被配置以：

參考至該同相位解調變訊號和該九十度相位解調變訊號來產生對應至沿著一預定軸之陀螺儀旋轉的輸出訊號，以將該九十度相位訊號一部分自該同相位訊號中移除。

2. 如申請專利範圍第 1 項之電路，其中，該數位處理器係進一步配置來：

產生對應至該九十度相位訊號之資料乘以一縮放因子之乘積的一縮放資料，以減少該數位資料的絕對值；

利用對應至與該同相位訊號相關之資料和該縮放資料間之差異的另一資料來產生該輸出訊號。

3. 如申請專利範圍第 2 項之電路，進一步包括：

一溫度感測器，配置來產生對應至該陀螺儀之溫度的一訊號。

4. 如申請專利範圍第 3 項之電路，其中，該溫度感測器進一步包括：

一正比絕對溫度(PTAT)感測器構件；及

一第三類比至數位轉換器，電性連接至該正比絕對溫度感測器構件之輸出並配置來產生對應至由該正比絕對溫度感測器構件所產生訊號之數位溫度資料。

5. 如申請專利範圍第 3 項之電路，其中，該數位處理器係操作性地連接至該溫度感測器之輸出，且該數位處理器係進一步配置來：

自該溫度感測器接收對應至該陀螺儀之溫度的資料；

參考該陀螺儀之溫度來調整該縮放因子；及

將對應至該九十度相位訊號之資料乘以該調整之縮放因子以減少對應至該九十度相位訊號之數位資料的絕對值。

6. 如申請專利範圍第 1 項之電路，進一步包括：

一鎖相迴路電路，操作性地連接至該第一解調變器和該第二解調變器，該鎖相迴路電路係配置來：

接收對應至該陀螺儀內之一驅動軸運動的一訊號；

產生一第一訊號以控制該第一解調變器，回應於來自該驅動軸之訊號，該第一訊號係以一預定頻率產生且具有一第一相位；及

以該預定頻率產生具有一第二相位之一第二訊號以控制該第二解調變器，該第二相位係不同於該第一相位。

7. 如申請專利範圍第 6 項之電路，其中，該第二相位不同於該第一相位大約 $\pi/2$ 弧度。

8. 如申請專利範圍第 6 項之電路，進一步包括：

一電容至電壓轉換器，電性連接至該陀螺儀內之驅動軸的輸出；及

該鎖相迴路電路電性連接至該電容至電壓轉換器之輸出以致能該鎖相迴路電路接收來自該陀螺儀之驅動軸的訊號。

9. 如申請專利範圍第 1 項之電路，進一步包括：

一電容至電壓轉換器，電性連接至該陀螺儀內之感測構件的輸出；

該第一解調變器，電性連接至該電容至電壓轉換器之輸出以接收來自該電容至電壓轉換器之調變訊號；及

該第二解調變器，電性連接至該電容至電壓轉換器之輸出以接收來自該電容至電壓轉換器之調變訊號。

10. 如申請專利範圍第 1 項之電路，進一步包括：

一第一類比至數位轉換器(ADC)，電性連接至該第一解調變器之輸出並配置來產生對應至該同相位解調變訊號之數位資料；

一第二類比至數位轉換器(ADC)，電性連接至該第二解調變器之輸出並配置來產生對應至該九十度相位解調變訊號之數位資料；及

該數位處理器係連接至該第一類比至數位轉換器之輸出以接收對應至該同相位解調變訊號之數位資料，且該數位處理器係連接至該第二類比至數位轉換器之輸出以接收對應至該九十度相位解調變訊號之數位資料。

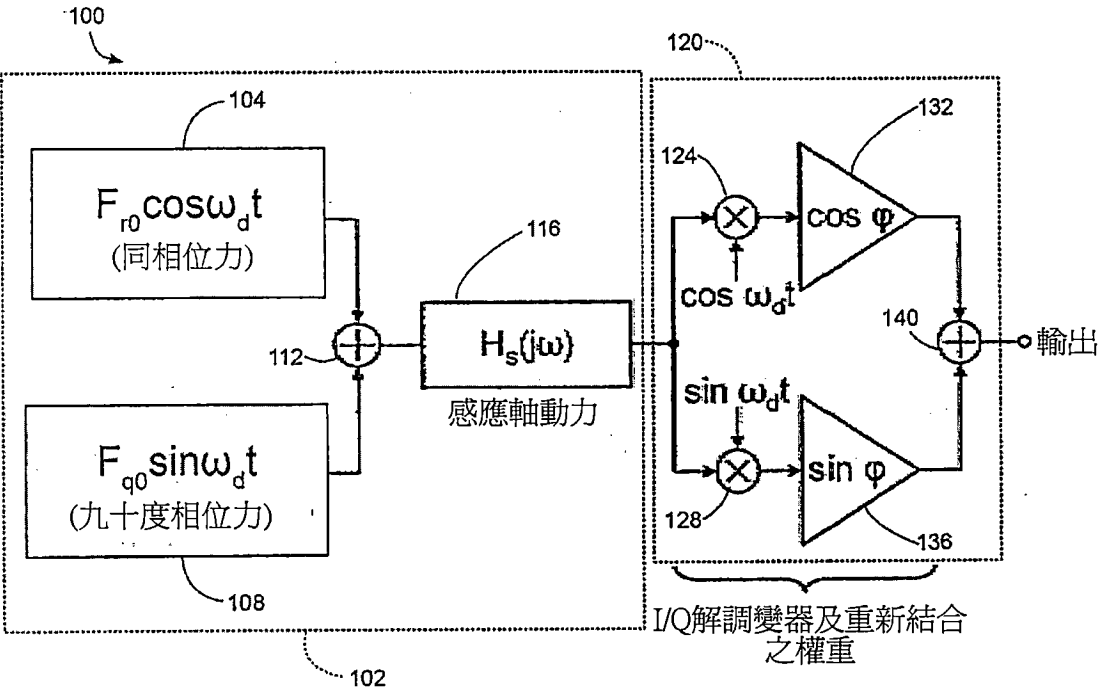


圖1

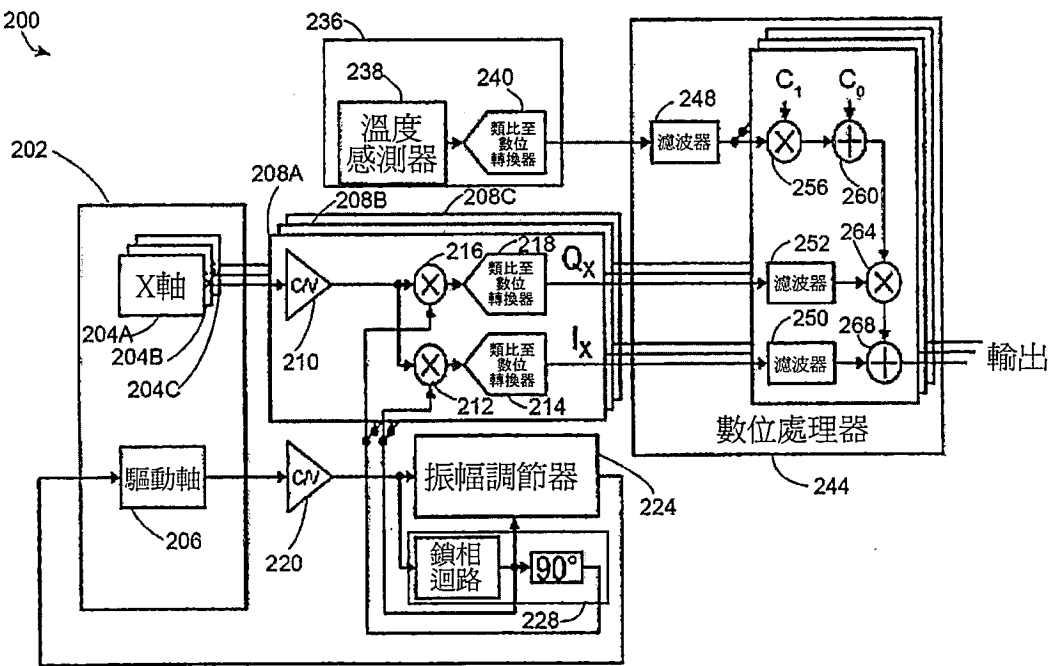


圖2