

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-175697

(P2015-175697A)

(43) 公開日 平成27年10月5日(2015.10.5)

(51) Int.Cl.
G 0 1 B 21/22 (2006.01)F 1
G 0 1 B 21/22テーマコード (参考)
2 F 0 6 9

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2014-51566 (P2014-51566)
(22) 出願日 平成26年3月14日(2014.3.14)(71) 出願人 506301140
公立大学法人会津大学
福島県会津若松市一箕町大字鶴賀字上居合
90番地
(74) 代理人 100094525
弁理士 土井 健二
(74) 代理人 100094514
弁理士 林 恒徳
(72) 発明者 出村 裕英
福島県会津若松市一箕町大字鶴賀字上居合
90番地 公立大学法人会津大学内
(72) 発明者 相田 真吾
神奈川県相模原市緑区東橋本2-13-1
4 ハイツ東橋本 205号

最終頁に続く

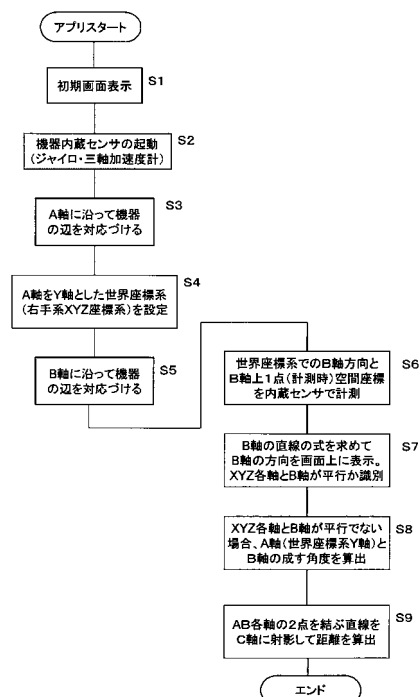
(54) 【発明の名称】 電子測角器及び測角プログラム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 小型携帯可能で、空間上任意の2直線の成す角度を計測する電子測角器とプログラムを提供する。

【解決手段】 少なくとも、一の直線辺とディスプレイ面を有する筐体と、前記筐体内に、前記筐体の姿勢情報を出力するセンサと、前記センサにより出力される前記筐体の姿勢情報に基づき、空間上の2軸の成す角度を算出する処理手段を有し、前記処理手段は、前記筐体の一の直線辺が第1の軸に対応づけられるとき、前記センサの姿勢情報に基づき、前記第1の軸をY軸とした世界座標系を求め、前記センサは、前記筐体の一の直線辺が第2の軸に対応づけられるとき、前記第2の軸方向と、前記第2の軸上の一の点の、前記世界座標系における空間座標を計測し、前記処理手段は、前記第2の軸の方向が、前記世界座標系のXYZ各軸と平行でない場合、前記Y軸に対応する第1の軸と前記第2の軸との成す角度を算出する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも、一の直線辺とディスプレイ面を有する筐体と、

前記筐体内に、前記筐体の姿勢情報を出力するセンサと、前記センサにより出力される前記筐体の姿勢情報に基づき、空間上の 2 軸の成す角度を算出する処理手段を有し、

前記処理手段は、前記筐体の一の直線辺が第 1 の軸に対応づけられるとき、前記センサの姿勢情報に基づき、前記第 1 の軸を Y 軸とした世界座標系を求め、

前記センサは、前記筐体の一の直線辺が第 2 の軸に対応づけられるとき、前記第 2 の軸方向と、前記第 2 の軸上の一の点の、前記世界座標系における空間座標を計測し、

前記処理手段は、前記第 2 の軸方向により第 2 の軸の直線の式を求めて、前記第 2 の軸方向が、前記世界座標系の X Y Z 各軸と平行であるか否かを判定し、

前記第 2 の軸の方向が、前記世界座標系の X Y Z 各軸と平行で無い場合、前記処理手段は、前記第 1 の軸との第 2 の軸の成す角度を算出する、

ことを特徴とする電子測角器。

【請求項 2】

請求項 1 において、

前記処理手段は、

前記第 1 の軸方向の単位ベクトルと、前記第 2 の軸方向の単位ベクトルの外積により、前記第 1 の軸と第 2 の軸に直交する軸方向を求め、

さらに、前記第 1 の軸方向の単位ベクトルと前記第 2 の軸方向の単位ベクトルのなす角度を、前記第 1 の軸方向の単位ベクトルと、前記第 2 の軸方向の単位ベクトルとの外積により求める、

ことを特徴とする電子測角器。

【請求項 3】

請求項 2 において、

前記処理手段は、

前記第 2 の軸上の点 α と、点 α を前記第 1 の軸に投影した点 α' の 2 点を結ぶ直線を前記第 1 の軸と第 2 の軸に直交する軸に射影して前記第 1 の軸と前記第 2 の軸との距離 d を

、前記第 1 の軸と第 2 の軸に直交する軸の単位ベクトルと、前記第 2 の軸の点 α と、点 α を前記第 1 の軸に投影した点 α' の 2 点を結ぶ直線の単位ベクトルの内積によって求める

ことを特徴とする電子測角器。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれかにおいて、

前記ディスプレイ面に、前記算出された前記第 1 の軸と第 2 の軸との距離及び前記第 1 の軸と第 2 の軸の成す角度を表示する、

ことを特徴とする電子測角器。

【請求項 5】

少なくとも、一の直線辺とディスプレイ面を有する筐体と、前記筐体内に、前記筐体の姿勢情報を出力するセンサと、前記センサにより出力される前記筐体の姿勢情報に基づき、2 軸の成す角度を算出する処理手段を有空間上の 2 軸の成す角度を計測する電子測角器に有するメモリに格納されるプログラムであって、

前記処理手段により、前記筐体の一の直線辺が第 1 の軸に対応づけられるとき、前記センサの姿勢情報に基づき、前記第 1 の軸を Y 軸とした世界座標系を求める工程と、

前記センサにより、前記筐体の一の直線辺が第 2 の軸に対応づけられるとき、前記第 2 の軸方向と、前記第 2 の軸上の一の点の、前記世界座標系における空間座標を計測する工程と、

前記処理手段により、前記第 2 の軸方向により第 2 の軸の直線の式を求めて、前記第 2 の軸の方向が、前記世界座標系の X Y Z 各軸と平行であるか否かを判定し、前記第 2 の軸

10

20

30

40

50

の方向が、前記世界座標系の X Y Z 各軸と平行で無い場合、前記第 1 の軸と、前記第 2 の軸の成す角度を算出する工程を実行させる、

ことを特徴とするプログラム。

【請求項 6】

請求項 5 において、

前記処理手段により、

前記第 1 の軸方向の単位ベクトルと、前記第 2 の軸方向の単位ベクトルの外積により、前記第 1 の軸と第 2 の軸に直交する軸方向を求める工程と、

さらに、前記第 1 の軸方向の単位ベクトルと前記第 2 の軸方向の単位ベクトルのなす角度を、前記第 1 の軸方向の単位ベクトルと、前記第 2 の軸方向の単位ベクトルとの外積により求める工程を実行させる、

10

ことを特徴とするプログラム。

【請求項 7】

請求項 6 において、

前記処理手段により、

前記第 2 の軸上の点 α と、点 α を前記第 1 の軸に投影した点 α' の 2 点を結ぶ直線を前記第 1 の軸と第 2 の軸に直交する軸に射影して前記第 1 の軸と前記第 2 の軸との距離 d を

、

前記第 1 の軸と第 2 の軸に直交する軸の単位ベクトルと、前記第 2 の軸の点 α と、点 α を前記第 1 の軸に投影した点 α' の 2 点を結ぶ直線の単位ベクトルの内積によって求めさせる、

20

ことを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子測角器及びこれに使用する測角プログラムに関する。特に、空間上で離れた 2 直線の交叉する角度の測定を可能とする電子測角器と、当該電子測角器での測定角度を求めるためのプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

30

従来から角度を容易に測定する道具として分度器が用いられている。かかる分度器は、専ら一平面にある 2 つの直線の成す角度を測定するために用いられている。

【0003】

一方、建築構造物における柱と組木等における水平、垂直の管理、あるいは重量機器、精密機器等の設置の際の水平、垂直の管理のために、基準面（線）に対して成す角度を表示する電子傾斜計が用いられている。

【0004】

また、医療施設において、被験者の身体傾斜を測定する角計測器に関する技術が提案されている（特許文献 1）。特許文献 1 に記載の技術は、身体の特定期部位に当てられる 2 つの腕を備え、前記 2 つの腕の中間に、ジャイロセンサを有する角度計を備える。2 つの腕を固定する支持部材を骨盤線と、左右の胸鎖関節を結ぶ直線に順次対応づけて、ジャイロセンサの出力である角速度を積分して、基準線を中心に回転角を特定して、被験者の回旋を測定する装置である。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2008 - 295527 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

50

上記電子傾斜計にあっては、専ら一直線の基準線と成す角度を測定するものである。さらに、特許文献１に記載の装置にあっては、基準線となる支持部材の両端に２つの腕を備え、中央に角度計を備えるものであり、装置が大型化され、特定の身体傾斜角の計測用に特化されている。

【０００７】

したがって、空間上に離れた２軸の成す角度の計測を可能とし、しかも小型携帯可能な装置でかかる測定を可能とするものは、これまでに提案されていない。

【０００８】

よって、本願発明の目的は、第１に小型携帯可能で、空間上任意の２直線の成す角度を計測可能とする電子測角器を提供することにある。さらに、かかる小型携帯機器にインストールされて、電子測角器として空間上任意の２直線の成す角度を計測可能とするプログラムを提供することにある。

10

【課題を解決するための手段】

【０００９】

上記課題を解決するための本発明に従う電子測角器は、一の側面として、少なくとも、一の直線辺とディスプレイ面を有する筐体と、前記筐体内に、前記筐体の姿勢情報を出力するセンサと、前記センサにより出力される前記筐体の姿勢情報に基づき、２軸の成す角度を算出する処理手段を有する。前記処理手段は、前記筐体の一の直線辺が第１の軸に対応づけられるとき、前記センサの姿勢情報に基づき、前記第１の軸をＹ軸とした世界座標系を求め、前記センサは、前記筐体の一の直線辺が第２の軸に対応づけられるとき、前記第２の軸方向と、前記第２の軸上の一の点の、前記世界座標系における空間座標を計測し、前記処理手段は、前記第２の軸方向により第２の軸の直線の式を求めて、前記第２の軸の方向が、前記世界座標系のＸＹＺ各軸と平行であるか否かを判定し、前記第２の軸の方向が、前記世界座標系のＸＹＺ各軸と平行で無い場合、前記処理手段は、前記Ｙ軸に対応する第１の軸と前記第２の軸に直交する軸を算出し、さらに、前記処理手段は、前記第２の軸上の一の点と、これを前記第１の軸に投影した点を結ぶ直線を、前記第１の軸と前記第２の軸に直交する軸に射影して、前記第１の軸と第２の軸との距離を算出し、前記第１の軸と第２の軸を回転軸としたときの前記第１の軸と第２の軸の成す角度を算出することを特徴とする。

20

【００１０】

30

さらに、前記一の側面において、前記処理手段は、前記第１の軸と前記第２の軸に直交する軸は、前記第１の軸のベクトルと第２のベクトルとの外積により求めることを特徴とする。

【００１１】

また、前記一の側面において、前記処理手段は、前記第２の軸上の一の点と、これを前記第１の軸に投影した点を結ぶ直線ベクトルと前記第１の軸と前記第２の軸に直交する軸の単位ベクトルとの内積により、前記第１の軸と第２の軸との距離を算出することを特徴とする。

【００１２】

40

さらにまた、前記一の側面において、前記ディスプレイ面に、前記算出された前記第１の軸と第２の軸との距離及び前記第１の軸と第２の軸の成す角度を表示することを特徴とする。

【発明の効果】

【００１３】

上記本発明の特徴構成により、空間上に離れた２軸の成す角度の計測を容易とする携帯可能な小型機器が提供される。これにより、建築関係、医療関係等において、広範囲の利用応用が可能である電子測角器が得られる。

【図面の簡単な説明】

【００１４】

50

【図１】本発明に従う電子測角器１の機器構成の一実施例概念図である。

【図 2】電子測角器の回路構成の一実施例機能ブロックを示す図である。

【図 3】図 2 に例示した構成例の電子測角器 1 の処理手順を説明する実施例動作フロー図である。

【図 4】初期画面の一例を表示する図である。

【図 5】電子測角器の起動時の姿勢を世界座標系として初期起動することを説明する図である。

【図 6】計測スクリーンの一例を示す図である。

【図 7】計測者が、電子測角器の辺を第 1 の軸に沿って対応づける様子を示す図である。

【図 8】世界座標系の Y 軸を第 1 の軸方向に対応させた図である。

【図 9】計測者が、電子測角器の辺を第 2 の軸に沿って対応づける様子を示す図である。

10

【図 10】電子測角器の辺が第 2 の軸に対応づけられたときの、世界座標系の座標値を説明する図である。

【図 11】計測過程における計測スクリーンに各軸方向のベクトル値を表示することを説明する図である。

【図 12】第 1 の軸と第 2 の軸間の距離を説明する図である。

【図 13】第 1 の軸と第 2 の軸間の角度を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下図面に従い、本発明原理に基づく電子測角器の実施例を説明する。なお、実施例説明は、本発明の理解のためであり、本発明の保護の範囲は、これら実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載されたもの、及びこれに近似するものにも及ぶ。

20

【0016】

図 1 は、本発明に従う電子測角器 1 の機器構成の一実施例概念図である。図 1 において、(A) は機器正面図、(B) は側面図、及び (C) は上面図である。電子測角器は、少なくとも機器正面にタッチパネル機能を有するディスプレイ面 10 を有し、少なくとも機器の一側面は直線状の辺 11 (強調のため太線で表示している) を有する。

【0017】

さらに、機器側面等には電子測角器 1 に電源を投入・遮断する図示しないパワースイッチが設けられる。

【0018】

30

電子測角器 1 の内部には、図 2 により説明する本発明の機能を実現する回路構成が実装されている。図 2 は、かかる電子測角器 1 の回路構成の一実施例機能ブロックを示す図である。バス (BUS) を通して、それぞれの機能ブロックが接続されている。

【0019】

CPU 3 は、処理手段であって、書込み、消去可能な EPROM 4 に格納されるプログラムを実行して本発明に従う角度計測の演算処理を実行する。RAM 5 は、CPU 2 による演算過程のデータを一時保持するメモリである。

【0020】

CPU 3 により演算処理されてディスプレイ 2 のディスプレイ面 10 に表示する画像が描画されるビデオメモリ (VRAM) 6 を有し、VRAM 6 に描画された画像データは、ディスプレイ 2 に所定周期で読み出されてディスプレイ面 10 上に表示される。

40

【0021】

また、ディスプレイ面 10 は、静電容量を利用するタッチセンサが形成されており、インタフェース 7 を通して、タッチセンサで検知されるセンサ位置に対応する入力信号が CPU 3 に入力される。

【0022】

内蔵センサ 8 は、種々の機能センサであり、本発明に対応して、機器の移動、傾き等を検知するための、MEMS で形成されたジャイロや加速度センサを有する。

【0023】

無線通信部 9 は、CPU 3 による演算結果を送出する送信機能部である。ここで、電子

50

測角器として専用の特定機器により構成しても良く、EEPROM 4 に適宜プログラムのインストールが可能であって、且つ電話通信機能、インターネット通信機能を合わせ持つ機器として、いわゆるスマートフォンにより実現することも可能である。

【0024】

後者の機能を有する場合は、無線通信部 9 は、かかる電話通信機能、インターネット通信機能を実現する機能部である。

【0025】

図 3 は、図 2 に例示した構成例の電子測角器 1 の処理手順を説明する実施例動作フロー図である。

【0026】

以下、本発明に従う電子測角器 1 の処理動作をこの動作フローに対応して説明する。

【0027】

[ステップ S 1]

電子測角器 1 の電源を投入し、あるいはスマートフォンにおいて、本発明の測角プログラムを起動すると、CPU 3 により初期画面データが生成され、VRAM 6 に初期画面データが描画され、所定周期で読み出されて、ディスプレイ面 10 に初期画面が表示される。

【0028】

図 4 は、かかる初期画面の一例を表示する図であり、ディスプレイ面 10 上にプログラムのアドバイズ画像と計測開始を指示する計測開始ボタン 20 が表示される。

【0029】

[ステップ S 2]

ディスプレイ面 10 の初期画面に有する計測開始ボタン 20 を測定者がタッチする。ディスプレイ面 10 のタッチセンサはこれを検知してインタフェース 7 を通して CPU 3 に検知信号を送る。

【0030】

CPU 3 は、前記検知信号を受けて、図 6 に示す計測スクリーンをディスプレイ 2 のディスプレイ面 10 に表示させる。さらに、CPU 3 は、内蔵センサ 8 を起動させる。

【0031】

内蔵センサ 8 は、図 5 に示すように、電子測角器 1 の起動時の姿勢を世界座標系として初期起動する。Y 軸方向に電子測角器 1 の長辺方向即ち、辺 11 の方向が対応し、X 軸方向に電子測角器 1 の短辺方向が対応づけられる。

【0032】

この世界座標系と電子測角器 1 の関係は、後に再設定が行われるために、ディスプレイ面 10 上に表示される図 6 に示す計測スクリーンにおいて、計測数値は表示さない。図 6 に示すように、計測スクリーンには、基準設定ボタン 51 及び計測ボタン 52 の位置が表示される。

【0033】

[ステップ S 3]

ここで、空間上の 2 つの軸、例えば柱と什器の辺との成す角度を求めようとするときは、柱と什器のそれぞれの辺を A 軸、B 軸として考える。計測者は、先ず電子測角器 1 の辺 11 を A 軸に沿って対応づける。この様子が、図 7 に示される。電子測角器 1 のディスプレイ面 10 を計測者側に向けて、柱の辺線、即ち A 軸に電子測角器 1 の辺 11 を対応させる。

【0034】

[ステップ S 4]

図 8 (A) に示す様に電子測角器 1 の辺 11 が A 軸に対応づけられると内蔵センサ 8 は、A 軸を Y 軸として図 8 (B) に示す様に世界座標系 (右手系 XYZ 座標系) データを生成する。計測者が、計測スクリーン (図 6) における基準設定ボタン 51 をタッチすると、図 8 (B) に示す様に、CPU 3 は、内蔵センサ 8 の出力に基づき、A 軸を Y 軸として

10

20

30

40

50

世界座標系を再設定し、R A M 5 に再設定データが保持される。

【 0 0 3 5 】

[ステップ S 5]

ついで、計測者は、什器の縁辺である B 軸に電子測角器 1 の辺 1 1 を対応づける。この様子が、図 9 に示される。

【 0 0 3 6 】

[ステップ S 6]

図 1 0 (A) に示す様に、電子測角器 1 の辺 1 1 が B 軸に対応づけられると、機器内蔵センサ 8 は、B 軸上の一点 α の世界座標系の座標値を求め出力する。図では、点 α は、電子測角器 1 の一頂角が対応している。

10

【 0 0 3 7 】

計測者が計測スクリーン (図 6) における計測ボタン 5 2 をタッチすると、C P U 3 は、内蔵センサ 8 からの座標値を受け、世界座標系における B 軸の直線の式を求める。

【 0 0 3 8 】

この時、B 軸の方向ベクトル (Vector_B) は、内蔵センサ 8 のジャイロセンサの姿勢変化から与え、B 軸上の点 α は内蔵センサ 8 の 3 軸加速度計に基づく偏位の積算で与える。

【 0 0 3 9 】

空間座標系の X Y Z 各軸と平行で無い場合は、B 軸の直線は次式のように与えられる。

【 0 0 4 0 】

【数 1】

20

$$\begin{pmatrix} x - x_B \\ y - y_B \\ z - z_B \end{pmatrix} = t \begin{pmatrix} Bx \\ By \\ Bz \end{pmatrix}$$

$$\alpha = (x_B, y_B, z_B)$$

$$\text{Vector_}B = (Bx, By, Bz)$$

30

【 0 0 4 1 】

図 1 0 (B) は、上記式に対応して世界座標系 (X 、 Y 、 Z) と B 軸の直線との関係を示す図である。

【 0 0 4 2 】

[ステップ 7]

上記により B 軸の直線の式が求められると、図 1 1 に示す様に C P U 3 は、B 軸の方向をディスプレイ面 1 0 の計測スクリーン上の表示エリア 5 3 に、X 軸、Y 軸、Z 軸に対応して各軸方向のベクトル値を表示する。これにより、X Y Z 各軸と B 軸が平行であるかが識別可能である。例えば、X 軸、Z 軸方向ベクトルが 0 であれば、Y 軸に平行である。

【 0 0 4 3 】

40

なお、この表示エリア 5 3 の B 軸のベクトル表示は、後に説明する表示エリア 5 4 の距離算出と同時に表示するようにしてもよい。

【 0 0 4 4 】

[ステップ S 8]

C P U 3 は、B 軸が X Y Z 軸と平行な場合と平行で無い場合とを分ける。

【 0 0 4 5 】

ステップ S 7 で、B 軸が X 軸または Z 軸と平行な場合は、求める A 軸 (世界座標系 Y 軸) と B 軸の成す角度は 9 0 度 (直角) である。また、Y 軸と平行な場合は 0 度である。

【 0 0 4 6 】

一方、図 1 0 (B) に示す様に B 軸が X Y Z 各軸のいずれにも平行でない場合、A 軸 (

50

世界座標系 Y 軸：図 8 参照）と B 軸に直交する C 軸方向（図 1 3）を算出する。

【0047】

ここで、A 軸方向の単位ベクトル： $A^{\rightarrow} = (0, 1, 0)$ 、及び B 軸方向の単位ベクトル： $B^{\rightarrow} = (B_x, B_y, B_z)$ である。このとき A 軸と B 軸に直交する C 軸の方向は、単位ベクトル $A^{\rightarrow}$ と単位ベクトル $B^{\rightarrow}$ の外積により求めることができる。

【0048】

すなわち、 $A^{\rightarrow} \times B^{\rightarrow} = (B_z, 0, -B_x)$

またここで、単位ベクトル $A^{\rightarrow}$ と単位ベクトル $B^{\rightarrow}$ のなす角度を θ とすると、上記外積の大きさは以下のように表される。

【0049】

$$|A^{\rightarrow} \times B^{\rightarrow}| = |A^{\rightarrow}| |B^{\rightarrow}| \sin \theta = \sin \theta$$

上の 2 つの式から、 $\sin \theta = \sqrt{(B_x^2 + B_z^2)}$ である、これから A 軸と B 軸のなす角度 θ を求めることができる。

【0050】

[ステップ S 9]

次に CPU 3 は、前記 B 軸の点 α と、点 α を A 軸に投影した点 α' の 2 点を結ぶ直線 D を C 軸に射影して A、B 軸間の距離 d を算出する。さらに、上記ステップ S 8 で求められた A 軸と B 軸のなす角度 θ と、算出した距離 d とを計測スクリーンの表示エリア 5 4（図 1 1）に表示する。

【0051】

ここで、図 1 3 に示す、A、B 軸間の距離 d の算出について更に説明する。

【0052】

B 軸上の点： $\alpha^{\rightarrow} = (X_B, Y_B, Z_B)$ 、A 軸上への投影点： $\alpha'^{\rightarrow} = (0, Y_B, 0)$ とすると、C 軸方向の単位ベクトル： $C^{\rightarrow} = A^{\rightarrow} \times B^{\rightarrow} / \sin \theta = (B_z, 0, -B_x) / \sqrt{(B_x^2 + B_z^2)}$ で表される。

【0053】

点 α と点 α' を結ぶベクトル： $D^{\rightarrow} = \alpha^{\rightarrow} - \alpha'^{\rightarrow} = (X_B, 0, Z_B)$ であり、このとき A 軸と B 軸間の距離 d は、ベクトル $D^{\rightarrow}$ と単位ベクトル $C^{\rightarrow}$ の内積によって求められる。すなわち、

$$d = D^{\rightarrow} \cdot C^{\rightarrow} = (B_z X_B - B_x Z_B) / \sqrt{(B_x^2 + B_z^2)} \text{ となる。}$$

【0054】

以上説明したように、本発明にしたがう電子測角器は、空間上離間した 2 つ線の成す角度を容易に計測することが可能である。

【0055】

さらに、本発明に従うプログラムをスマートフォンにインストールすることにより、容易に当該スマートフォンを電子測角器として使用することが可能である。

【0056】

上記により、本発明の電子測角器を用いて、空間上の 2 軸の成す角度及び 2 軸間の距離を容易に計測することが可能であり、計測対象とする 2 軸は、何ら適用を制限されることなく建築、医療等広範囲の分野において使用が可能である。

【0057】

また、通信機能を備えることにより、計測した角度データを遠隔値に送ることも可能である。

【符号の説明】

【0058】

- 1 電子測角器
- 2 ディスプレイ
- 3 CPU
- 4 EEPROM
- 5 RAM

10

20

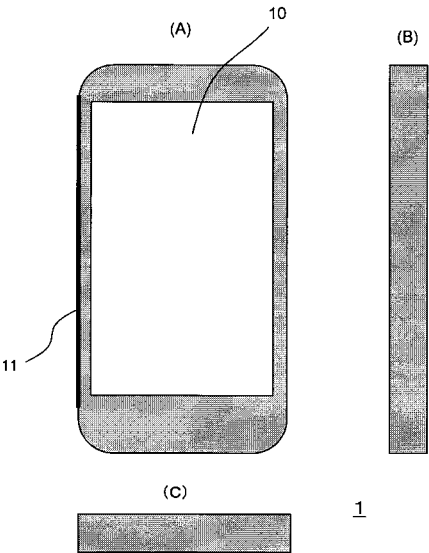
30

40

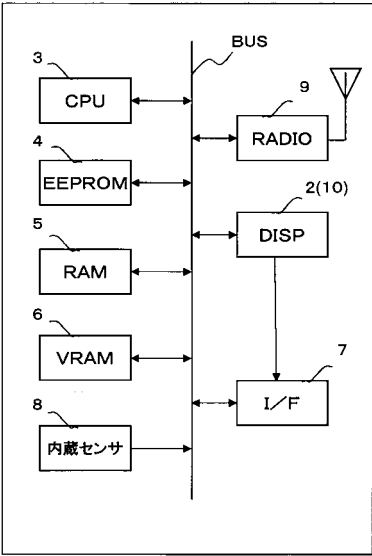
50

- 6 V R A M
- 7 インタフェース
- 8 内蔵センサ
- 9 無線通信部
- 10 ディスプレイ面
- 11 電子測角器の直線辺

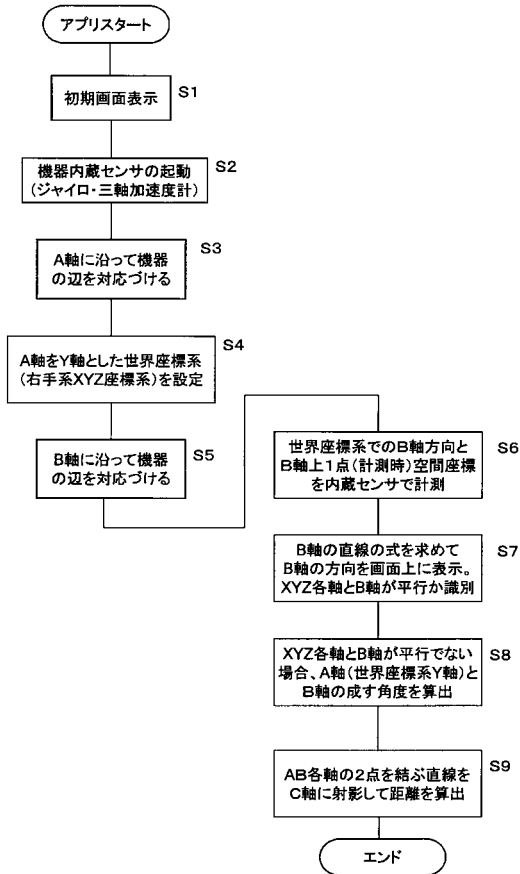
【 図 1 】



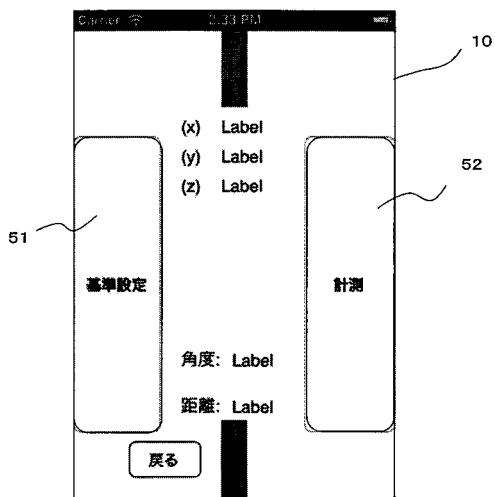
【 図 2 】



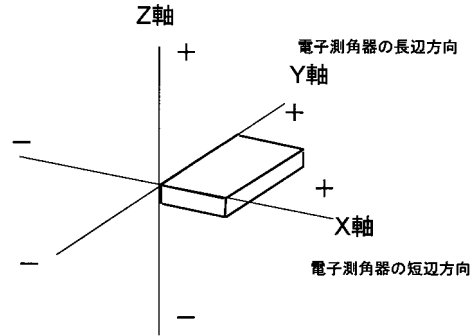
【図 3】



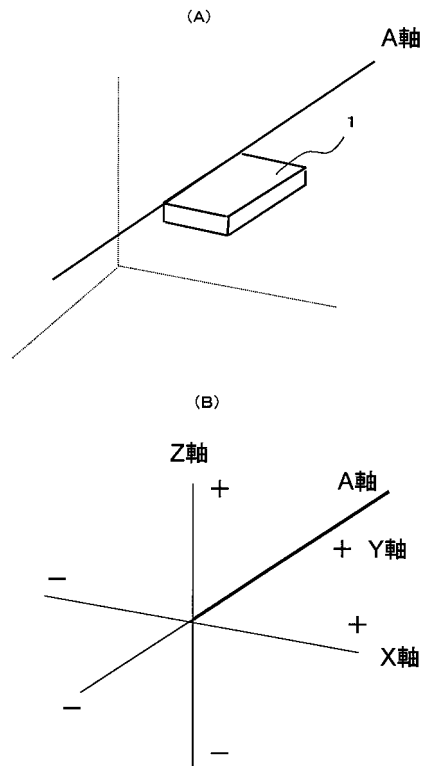
【図 6】



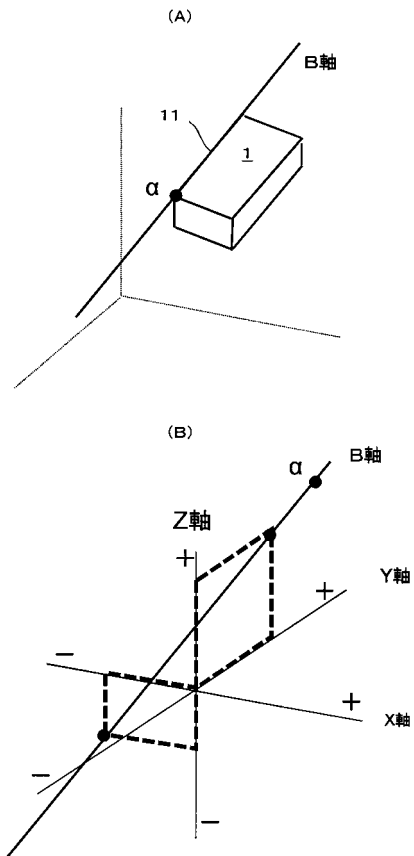
【図 5】



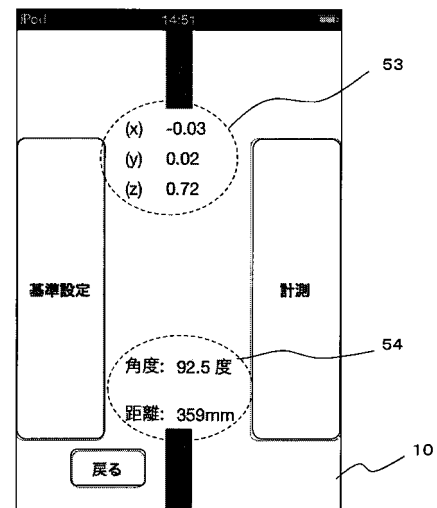
【図 8】



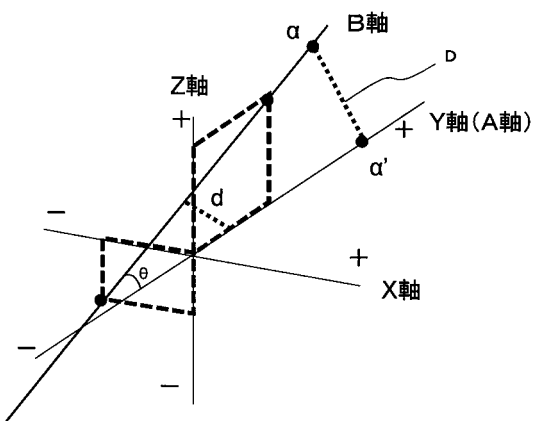
【図 10】



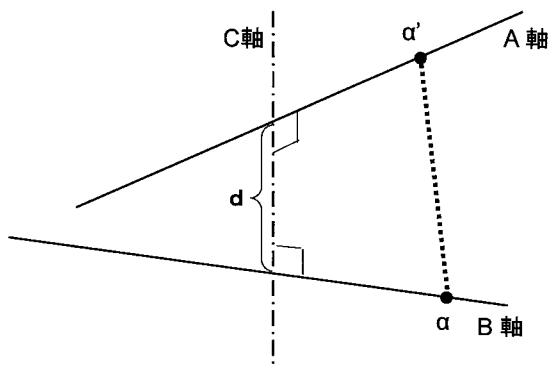
【図 11】



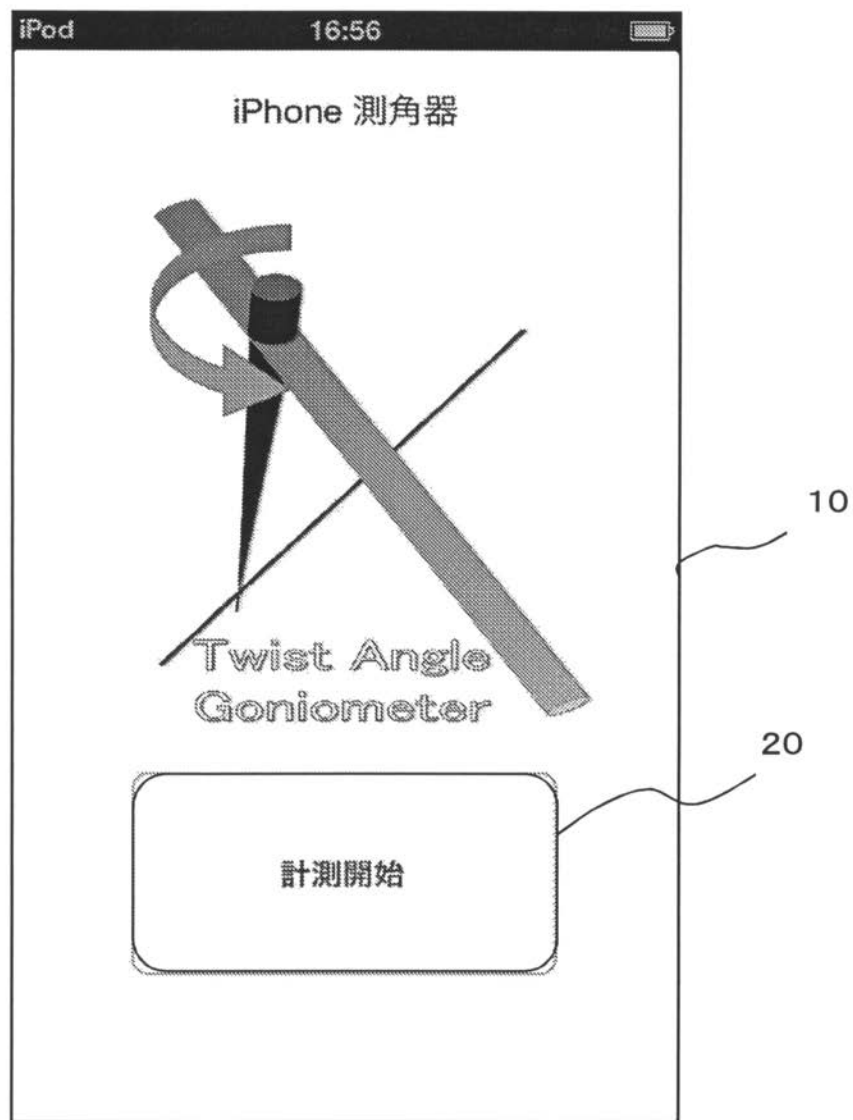
【図 12】



【図 13】



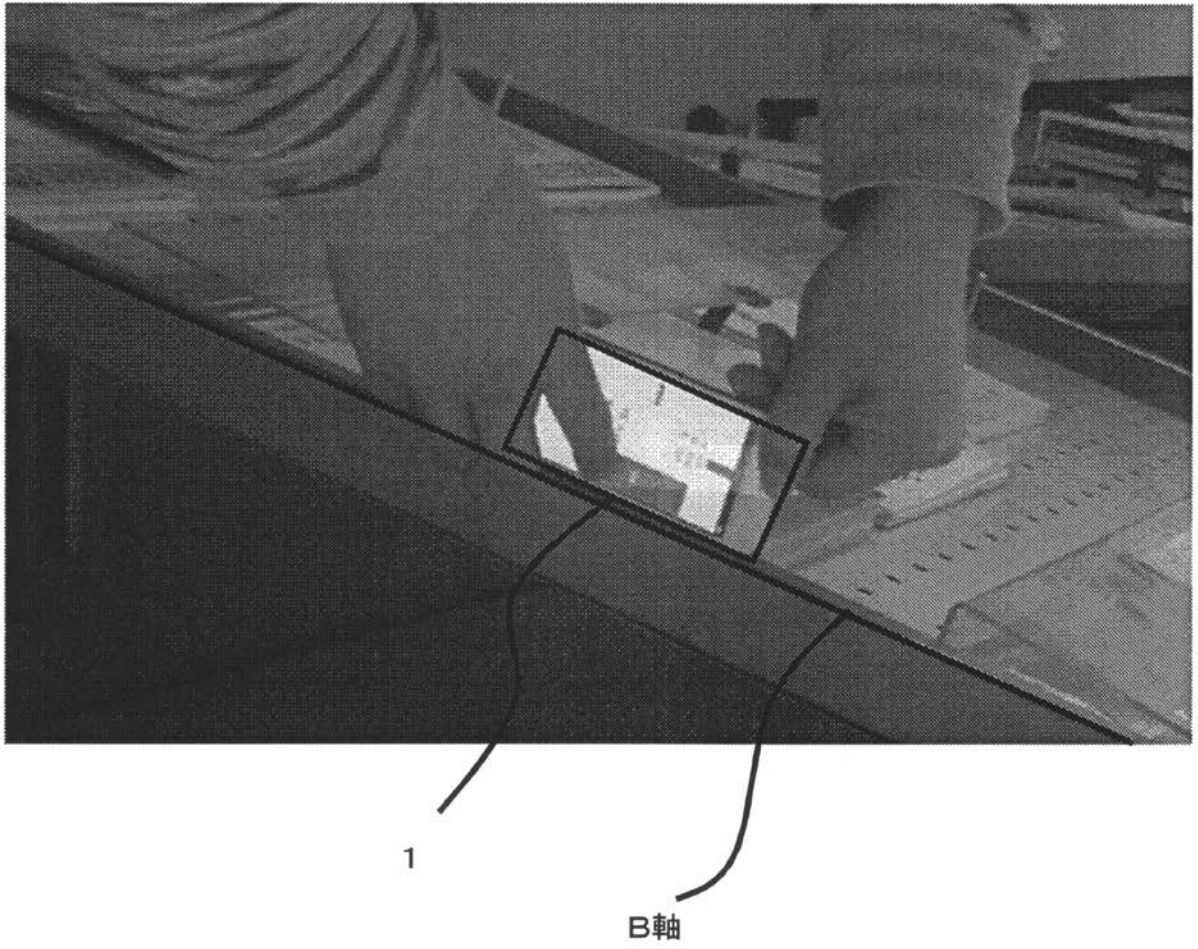
【 図 4 】



【 図 7 】



【 図 9 】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2F069 AA04 AA06 AA72 DD25 DD27 GG04 GG41 GG65 HH09 JJ04
JJ22 PP01 QQ08