

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6348326号  
(P6348326)

(45) 発行日 平成30年6月27日(2018.6.27)

(24) 登録日 平成30年6月8日(2018.6.8)

|              |             |                  |      |      |      |
|--------------|-------------|------------------|------|------|------|
| (51) Int.Cl. |             | F I              |      |      |      |
| <b>GO1D</b>  | <b>7/00</b> | <b>(2006.01)</b> | GO1D | 7/00 | 301A |
| <b>GO1B</b>  | <b>3/22</b> | <b>(2006.01)</b> | GO1D | 7/00 | 302M |
| <b>GO9G</b>  | <b>5/00</b> | <b>(2006.01)</b> | GO1B | 3/22 | Z    |
| <b>GO9G</b>  | <b>5/42</b> | <b>(2006.01)</b> | GO9G | 5/00 | 510D |
|              |             |                  | GO9G | 5/36 | 530A |

請求項の数 12 (全 20 頁)

|           |                               |           |                             |
|-----------|-------------------------------|-----------|-----------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2014-84220 (P2014-84220)    | (73) 特許権者 | 000137694                   |
| (22) 出願日  | 平成26年4月16日(2014.4.16)         |           | 株式会社ミットヨ                    |
| (65) 公開番号 | 特開2015-203661 (P2015-203661A) |           | 神奈川県川崎市高津区坂戸一丁目20番1号        |
| (43) 公開日  | 平成27年11月16日(2015.11.16)       | (74) 代理人  | 100103894                   |
| 審査請求日     | 平成29年3月10日(2017.3.10)         |           | 弁理士 冢入 健                    |
|           |                               | (72) 発明者  | 日高 宏幸                       |
|           |                               |           | 宮崎県宮崎市田野町甲10652-1 株式会社ミットヨ内 |
|           |                               | 審査官       | 菅藤 政明                       |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 測定器用表示装置、測定器、測定値のアナログ表示方法、及びプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

グラフィック表示モジュールの表示画面と、  
測定値の変化に応じて位置又は形状が変化する図形を前記表示画面に描画する処理部とを具備し、

前記処理部は、

前記測定値の変化前の値に基づいて前記表示画面上の第1座標を算出し、

前記第1座標に基づいて前記図形の少なくとも一部を前記表示画面に描画し、

前記測定値の変化後の値に基づいて前記表示画面上の第2座標を算出し、

前記第1座標及び前記第2座標に基づいて前記表示画面上の領域を再描画領域として取得し、

前記表示画面上の再描画領域のみを再描画するための再描画関数に基づいて前記再描画領域を再描画する

測定器用表示装置。

【請求項2】

前記図形は、前記測定値の変化に応じて回転する三角形の指針又は前記測定値の変化に応じて長さが変化する長方形の棒である

請求項1に記載の測定器用表示装置。

【請求項3】

前記図形は、前記三角形の指針であり、

前記表示画面は、互いに直交する縦方向及び横方向に沿って格子状に配列された複数の画素を備え、

前記再描画領域として取得される前記表示画面上の前記領域は、前記測定値の変化前の値に対応する前記三角形の頂点の座標である前記第 1 座標及び前記測定値の変化後の値に対応する前記三角形の頂点の座標である前記第 2 座標を含む長方形領域であり、

前記長方形領域の縦辺及び横辺は、前記縦方向及び前記横方向にそれぞれ平行である

請求項 2 に記載の測定器用表示装置。

【請求項 4】

ユーザによって操作される操作部を更に具備し、

前記操作部に対するユーザ操作に基づいて、前記三角形の指針の回転位置がゼロ位置にリセットされ、

前記ゼロ位置のときに前記三角形の指針が指し示す方向は、前記縦方向又は前記横方向に平行である

請求項 3 に記載の測定器用表示装置。

【請求項 5】

ユーザによって操作される操作部を更に具備し、

前記表示画面は、前記操作部に対するユーザ操作に基づいて選択される目盛板と前記図形を重ねて表示し、

前記処理部は、

前記測定値の変化前の値及び前記目盛板に対応付けられたパラメータに基づいて前記第 1 座標を算出し、

前記測定値の変化後の値及び前記パラメータに基づいて前記第 2 座標を算出する

請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の測定器用表示装置。

【請求項 6】

ユーザによって操作される操作部を更に具備し、

前記表示画面は、前記図形及び目盛板を含むアナログ指示計を表示し、

前記操作部に対するユーザ操作に基づいて、前記表示画面は前記アナログ指示計の一部を拡大して表示する

請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の測定器用表示装置。

【請求項 7】

前記表示画面の姿勢を検出する姿勢センサを更に具備し、

前記表示画面は、前記姿勢センサの出力に基づいて、前記図形及び目盛板を含むアナログ指示計を表示する

請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の測定器用表示装置。

【請求項 8】

ユーザによって操作される操作部を更に具備し、

前記表示画面は、目盛板と前記図形を重ねて表示し、

前記目盛板は、

目盛配列方向に沿って配列された複数の目盛と、

前記目盛配列方向に沿って形成され、前記目盛板の地色と異なる色の着色領域とを含み、

前記操作部に対するユーザ操作に基づいて、前記着色領域の前記目盛配列方向における端部の位置が前記目盛配列方向に変化する

請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の測定器用表示装置。

【請求項 9】

前記測定値が閾値を越えて変化すると前記図形の色が変化する

請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の測定器用表示装置。

【請求項 10】

請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載の測定器用表示装置と、

ワークに接触する接触部品と、

10

20

30

40

50

前記接触部品の変位を検出する変位センサと  
を具備し、

前記測定値は、前記変位センサの出力に基づいて算出される  
測定器。

【請求項 1 1】

測定値の変化に応じて位置又は形状が変化する図形をグラフィック表示モジュールの表示画面に描画する、測定値のアナログ表示方法であって、

前記測定値の変化前の値に基づいて前記表示画面上の第 1 座標を算出し、

前記第 1 座標に基づいて前記図形の少なくとも一部を前記表示画面に描画し、

前記測定値の変化後の値に基づいて前記表示画面上の第 2 座標を算出し、

前記第 1 座標及び前記第 2 座標に基づいて前記表示画面上の領域を再描画領域として取得し、

前記表示画面上の前記再描画領域のみを再描画するための再描画関数に基づいて前記再描画領域を再描画する

測定値のアナログ表示方法。

【請求項 1 2】

請求項 1 1 に記載の測定値のアナログ表示方法をコンピュータに実行させるプログラム

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は測定値を表示する表示装置に関し、特にデジタルデータとして得られた測定値をリアルタイムでアナログ表示する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

寸法・形状等を測定するための測定器については、現在のようにデジタル技術が発達する以前には、測定子の変位をてこや歯車の働きにより拡大して目盛板上の指針から変位量を読み取るといった、専らアナログ式の測定器が主流であった。その後、半導体技術を基礎としたデジタル技術は長足の進歩をとげ、寸法や形状の測定器についてもこれらのデジタル技術が応用されるようになり、検出原理の面でも、てこや歯車に代わって光電式や静電容量式の電子式エンコーダが開発されたこととあいまって、検出から測定結果の表示まで全デジタル式の測定器が開発されるようになった。

【0003】

これらのデジタル式測定器は測定結果を数値表示するため、読み取りの個人差や読み取り誤差が激減し、安定で精度の高い測定が可能となったが、一方では、指針式に代表されるアナログ指示計の良さも見直されるようになってきた。すなわち、デジタルの数値表示値は、測定結果の瞬間的把握が難しいことその他、測定子が微妙に変位しつつある状態では、測定値がパラパラと変わるために読み取りが難しいこと、測定値が増加中か減少中かといった変化方向の把握が難しいこと等の問題点があり、これらの点ではアナログの指針式表示の方が優れていることが分かってきた。

【0004】

そこで、測定値をアナログ表示することができるデジタル式測定器が販売されている。特許文献 1 は、そのようなデジタル式測定器の一例として、デジタルアナログ併用表示型ダイヤルゲージを開示している。このデジタルアナログ併用表示型ダイヤルゲージは、ダイヤルゲージ本体と、ダイヤルゲージ本体に対して摺動自在に設けられたスピンドルと、液晶表示器とを備える。液晶表示器は、デジタル表示部とアナログ表示部を備えたカスタム液晶モジュールである。スピンドルの先端に設けられた測定子の変位量は、デジタル表示部とアナログ表示部の両者で表示される。

【0005】

デジタル表示部は、例えば + 又は - の符号と 5 桁の 7 セグメント状電極を備え、測定子

10

20

30

40

50

の変位量は数値表示により直読可能に表示される。アナログ表示部は、アナログ表示用の目盛りである平行整列配置された棒状電極によるアナログ目盛りセグメント、測定子の変位量をアナログ的に表示する指針としての複数の平行整列配置された棒状電極によるアナログ指針セグメントを備え、アナログ指針セグメントは通常一本のみが選択表示される。

【0006】

カスタム液晶モジュールのアナログ表示部により測定値の変化方向の把握がある程度は容易になるが、目盛板と回転指針とで構成されるアナログ指示計を備えた機械式のダイヤルゲージは、測定値を直観的に判読できるために現在でも根強い人気がある。目盛板と回転指針とで構成されるアナログ指示計を液晶表示器に表示させるためには、任意の図形表示が可能なグラフィック液晶モジュールを用いる必要がある。

10

【0007】

しかしながら、目盛板と回転指針とで構成されるアナログ指示計をグラフィック液晶モジュールに表示する従来の方法では表示画面の全面を逐次更新するため、表示画面の更新のためのデータ処理量が膨大であり、表示画面の更新を高速に行うことは容易ではない。

【0008】

特許文献2は、目盛板と回転指針とで構成されるアナログ指示計をグラフィック液晶モジュールに表示する際の表示画面の更新を高速に行うことが可能な表示装置を開示している。この表示装置は、複数の表示画素が配列された表示部と、複数の表示画素に与えられる各画素データが記憶された描画用メモリと、フレーム毎に目盛板を表示するベース画像データと指針画像データとを順にROM(Read Only Memory)から読み出して描画用メモリへ書き込み画素データを描画用メモリへ記憶させる制御部と、を備える。制御部は、前回フレームの指針を示す前回指針領域を基準として、該前回指針領域を含むベース画像データの部分的領域を、今回フレームのベース画像データとして書き込む。この構成では、今回フレームのベース画像データ全体を上書きするのではなく、前回フレームの指針領域に基づいて部分的に上書きする。これにより、今回フレームのベース画像データの書き込み処理負荷が軽減されるとともに、書き込み速度が向上する。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特許第3372793号公報

30

【特許文献2】特開2011-113041号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

特許文献2に開示された表示装置では、前回フレームから今回フレームへと描画用メモリ上のデータを更新する際には、中間状態(特許文献2の図3に示された状態D等)を経るので、2回のメモリ上書処理が必要である。そのため、表示画面の更新を更に高速化できる余地がある。更に、特許文献2に開示された表示装置では、予め設定した指針の角度毎の指針画像データをROMに記録する必要がある。すなわち、予め大量の画像データをROMに記録する必要がある。

40

【0011】

特許文献2に開示された表示装置において、グラフィック液晶モジュールのかわりにグラフィック有機EL(Electro Luminescence)モジュールのような他のグラフィック表示モジュールを用いた場合であっても、2回のメモリ上書処理や予め大量の画像データを記録しておくことが必要となる。

【0012】

したがって、本発明の目的は、グラフィック表示モジュールの表示画面に測定値をアナログ表示する際の表示画面の更新を高速化することができ、且つ、予め記録しておくべき画像データを削減することができる測定器用表示装置、測定器、測定値のアナログ表示方法、及びプログラムを提供することである。

50

## 【課題を解決するための手段】

## 【0013】

本発明の第1の観点による測定器用表示装置は、グラフィック表示モジュールの表示画面と、測定値の変化に応じて位置又は形状が変化する図形を前記表示画面に描画する処理部とを具備する。前記処理部は、前記測定値の変化前の値に基づいて前記表示画面上の第1座標を算出し、前記第1座標に基づいて前記図形の少なくとも一部を前記表示画面に描画し、前記測定値の変化後の値に基づいて前記表示画面上の第2座標を算出し、前記第1座標及び前記第2座標に基づいて前記表示画面上の領域を再描画領域として取得し、前記表示画面上の指定領域のみを再描画するための再描画関数に基づいて前記再描画領域を再描画する。

10

## 【0014】

前記図形は、前記測定値の変化に応じて回転する三角形の指針又は前記測定値の変化に応じて長さが変化する長方形の棒であることが好ましい。

## 【0015】

前記図形は、前記三角形の指針であることが好ましい。前記表示画面は、互いに直交する縦方向及び横方向に沿って格子状に配列された複数の画素を備えていてもよい。前記再描画領域として取得される前記表示画面上の前記領域は、前記測定値の変化前の値に対応する前記三角形の頂点の座標である前記第1座標及び前記測定値の変化後の値に対応する前記三角形の頂点の座標である前記第2座標を含む長方形領域であることが好ましい。前記長方形領域の縦辺及び横辺は、前記縦方向及び前記横方向にそれぞれ平行であることが好ましい。

20

## 【0016】

上記測定器用表示装置は、ユーザによって操作される操作部を更に具備することが好ましい。前記操作部に対するユーザ操作に基づいて、前記三角形の指針の回転位置がゼロ位置にリセットされることが好ましい。前記ゼロ位置のときに前記三角形の指針が指し示す方向は、前記縦方向又は前記横方向に平行であることが好ましい。

## 【0017】

上記測定器用表示装置は、ユーザによって操作される操作部を更に具備することが好ましい。前記表示画面は、前記操作部に対するユーザ操作に基づいて選択される目盛板と前記図形を重ねて表示することが好ましい。前記処理部は、前記測定値の変化前の値及び前記目盛板に対応付けられたパラメータに基づいて前記第1座標を算出し、前記測定値の変化後の値及び前記パラメータに基づいて前記第2座標を算出することが好ましい。

30

## 【0018】

上記測定器用表示装置は、ユーザによって操作される操作部を更に具備することが好ましい。前記表示画面は、前記図形及び目盛板を含むアナログ指示計を表示してもよい。前記操作部に対するユーザ操作に基づいて、前記表示画面は前記アナログ指示計の一部を拡大して表示することが好ましい。

## 【0019】

上記測定器用表示装置は、前記表示画面の姿勢を検出する姿勢センサを更に具備することが好ましい。前記表示画面は、前記姿勢センサの出力に基づいて、前記図形及び目盛板を含むアナログ指示計を表示することが好ましい。

40

## 【0020】

上記測定器用表示装置は、ユーザによって操作される操作部を更に具備することが好ましい。前記表示画面は、目盛板と前記図形を重ねて表示することが好ましい。前記目盛板は、目盛配列方向に沿って配列された複数の目盛と、前記目盛配列方向に沿って形成され、前記目盛板の地色と異なる色の着色領域とを含むことが好ましい。前記操作部に対するユーザ操作に基づいて、前記着色領域の前記目盛配列方向における端部の位置が前記目盛配列方向に変化することが好ましい。

## 【0021】

前記測定値が閾値を越えて変化すると前記図形の色が変化することが好ましい。

50

## 【 0 0 2 2 】

本発明の第2の観点による測定器は、上記測定器用表示装置と、ワークに接触する接触部品と、前記接触部品の変位を検出する変位センサとを具備する。前記測定値は、前記変位センサの出力に基づいて算出される。

## 【 0 0 2 3 】

本発明の第3の観点による測定値のアナログ表示方法は、測定値の変化に応じて位置又は形状が変化する図形をグラフィック表示モジュールの表示画面に描画する。測定値のアナログ表示方法は、前記測定値の変化前の値に基づいて前記表示画面上の第1座標を算出し、前記第1座標に基づいて前記図形の少なくとも一部を前記表示画面に描画し、前記測定値の変化後の値に基づいて前記表示画面上の第2座標を算出し、前記第1座標及び前記第2座標に基づいて前記表示画面上の領域を再描画領域として取得し、前記表示画面上の指定領域のみを再描画するための再描画関数に基づいて前記再描画領域を再描画する。

10

## 【 0 0 2 4 】

本発明の第4の観点によるプログラムは、上記測定値のアナログ表示方法をコンピュータに実行させる。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 2 5 】

本発明により、グラフィック表示モジュールの表示画面に測定値をアナログ表示する際の表示画面の更新を高速化することができ、且つ、予め記録しておくべき画像データを削減することができる測定器用表示装置、測定器、測定値のアナログ表示方法、及びプログラムを提供することができる。

20

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 6 】

【 図 1 】 実施の形態 1 にかかる測定器の正面図である。

【 図 2 】 実施の形態 1 にかかる測定器が備える測定・表示システムの概略図である。

【 図 3 】 実施の形態 1 にかかる測定器の表示画面に表示されるアナログ指示計を示す図である。

【 図 4 】 実施の形態 1 にかかる測定器が実行する測定値のアナログ表示方法のフローチャートである。

【 図 5 】 実施の形態 1 にかかる測定値のアナログ表示方法において取得される再描画領域を説明する概念図である。

30

【 図 6 】 実施の形態 2 にかかる測定器の表示画面に表示されるアナログ指示計を示す図である。

【 図 7 】 実施の形態 3 にかかる測定器の表示画面に表示されるアナログ指示計を示す図である。

【 図 8 】 実施の形態 4 にかかる測定器の正面図である。

【 図 9 】 実施の形態 4 にかかる測定器が備える測定・表示システムの概略図である。

【 図 10 】 実施の形態 5 にかかる測定器の表示画面に表示されるアナログ指示計を示す図である。

【 図 11 】 実施の形態 6 にかかる測定器の表示画面に表示されるアナログ指示計を示す図である。

40

【 図 12 】 実施の形態 7 にかかる測定器の表示画面に表示されるアナログ指示計を示す図である。

【 図 13 】 実施の形態 7 にかかる測定値のアナログ表示方法において取得される再描画領域を説明する概念図である。

【 図 14 】 実施の形態 8 にかかる測定器の表示画面に表示されるアナログ指示計を示す図である。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 2 7 】

( 実施の形態 1 )

50

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

【0028】

図1は、実施の形態1にかかる測定器100の正面図である。以下、測定器100がデジタル式のインジケータ(ダイヤルゲージ)の場合を説明するが、測定器100はインジケータ(ダイヤルゲージ)に限定されない。測定器100は、ステム10と、ステム10に対して摺動自在なスピンドル11と、スピンドル11の先端に設けられた測定子12と、測定子12の変位量を測定値として表示する表示装置20を備える。測定子12は、被測定物であるワークに接触する接触部品である。

【0029】

表示装置20は、グラフィック表示モジュールの表示画面21と、操作スイッチ群22を備える。表示画面21は、互いに直交する縦方向及び横方向に沿って格子状に配列された複数の画素を備える。表示画面21は、測定値を数値により表示する数値表示領域21aと、測定値をアナログ指示計30により表示するアナログ指示計表示領域21bを備える。尚、表示画面21の全体がアナログ指示計表示領域21bであってもよい。操作スイッチ群22は、ユーザによって操作される操作部である。

10

【0030】

図2は、測定器100が備える測定・表示システムの概略図である。測定・表示システムは、測定子12と、測定子12の変位を検出する変位センサ13と、表示装置20を備える。表示装置20は、表示画面21と、操作スイッチ群22と、処理部23と、ROM(Read Only Memory)24と、RAM(Random Access Memory)25を備える。処理部23は、演算処理及び表示装置20の各要素の制御を行う。処理部23は、グラフィックコントローラが搭載されたCPU(Central Processing Unit)と、表示画面21の複数の画素の各画素データを記憶する描画用メモリを含む。

20

【0031】

処理部23は、変位センサ13の出力に基づいて算出された測定値を表示画面21に表示させる。具体的には、処理部23は、測定値を数値表示領域21Aに表示させ、測定値を示すアナログ指示計30を表示画面21のアナログ指示計表示領域21bに表示させる。なお、測定値は処理部23によって算出されてもよく、他の演算装置によって算出されてもよい。ROM24は、プログラム、関数、データ等を予め格納する。RAM25は、処理部23に作業領域を提供するとともに、処理部23が算出したデータ等を格納する。

30

【0032】

図3は、表示画面21に表示されるアナログ指示計30を示す図である。表示画面21は、アナログ指示計30により測定値をアナログ表示する。表示画面21に対してX軸及びY軸が設定されている。X軸及びY軸は、表示画面21の複数の画素の配列方向である縦方向及び横方向にそれぞれ平行であり、原点Oで互いに直交する。また、アナログ指示計表示領域21bは長方形領域であり、その長方形領域の縦辺及び横辺はX軸及びY軸にそれぞれ平行である。X軸は、スピンドル11の摺動方向に平行である。

【0033】

アナログ指示計30は、円形の目盛板31と、中心円32と、指針33を備える。目盛板31は、文字盤と称される場合がある。目盛板31の中心及び中心円32の中心は原点Oに一致している。目盛板31の周縁部には、複数の目盛及び複数の数値が周方向に沿って配列されている。指針33は、測定値の変化に応じて原点Oのまわりを回転する。すなわち、指針33は、測定値の変化に応じて位置が変化する図形である。指針33は、測定値の変化に応じて位置が変化する指示子と称される場合がある。ユーザは、指針33と目盛とに基づいて測定値を読むことができる。

40

【0034】

ここで、指針33は、頂点A~Cを有する三角形である。測定値の変化に応じて、頂点Aが原点Oを中心とする円周上を移動し、頂点B及びCが中心円32の上を移動する。頂点Aが移動する円周の半径Rは、頂点B及びCが移動する中心円32の半径rより大きい

50

。指針 3 3 の回転角  $\theta$  は、半直線 O A と X 軸のなす角度である。尚、角 A O B 及び角 A O C の大きさは  $\alpha$  である。したがって、頂点 A ~ C の座標 ( X 座標、 Y 座標 ) をそれぞれ座標 A ~ C と称すると、座標 A ~ C は下記式でそれぞれ表される。

【数 1】

$$A = (R \cos \theta, R \sin \theta) \quad \dots (1)$$

【数 2】

$$B = (r \cos(\theta + \alpha), r \sin(\theta + \alpha)) \quad \dots (2)$$

【数 3】

$$C = (r \cos(\theta - \alpha), r \sin(\theta - \alpha)) \quad \dots (3)$$

【 0 0 3 5 】

ここで、表示画面 2 1 を更新する際にアナログ指示計表示領域 2 1 b 全体を再描画すると、更新のために処理部 2 3 が処理すべきデータ量が大きく、更新速度が遅くなる。したがって、処理部 2 3 の CPU として性能があまり高くない汎用 CPU が用いられ、汎用 CPU に搭載されたグラフィックコントローラでアナログ指示計表示領域 2 1 b 全体を再描画する場合、指針 3 3 の動きがコマ送りのように表示されてしまう。

【 0 0 3 6 】

処理部 2 3 の CPU として高性能の CPU を用いる場合や処理部 2 3 が CPU とは別にグラフィック専用チップを備える場合は、表示画面 2 1 を更新する際にアナログ指示計表示領域 2 1 b 全体を再描画しても、指針 3 3 がスムーズに動いているように表示することが可能である。しかしながら、高性能の CPU やグラフィック専用チップを用いると、表示装置 2 0 の製造コストが増大する。

【 0 0 3 7 】

そこで、表示装置 2 0 が実行する測定値のアナログ表示方法では、表示画面 2 1 を更新する際にアナログ指示計表示領域 2 1 b の一部を再描画することで、更新の高速化を実現している。以下、表示装置 2 0 が実行する測定値のアナログ表示方法を詳細に説明する。

【 0 0 3 8 】

図 4 は、表示装置 2 0 が実行する測定値のアナログ表示方法のフローチャートである。図 4 を参照して、測定値のアナログ表示方法を説明する。処理部 2 3 が ROM 2 4 に格納されたプログラムに基づいて動作することにより、表示装置 2 0 は測定値のアナログ表示方法を実行する。測定値のアナログ表示方法は、ステップ S 1 0 ~ S 9 0 を含む。

【 0 0 3 9 】

処理部 2 3 は、測定値を取得し、L 1 とする ( ステップ S 1 0 ) 。処理部 2 3 は、ROM 2 4 に格納された関数を用い、測定値 L 1 から指針 3 3 の回転角  $\theta$  の値  $\theta_1$  を算出し、値  $\theta_1$  から表示画面 2 1 上の座標 A 1 ~ C 1 を算出する ( ステップ S 2 0 ) 。座標 A 1 ~ C 1 は、上記式 ( 1 ) ~ ( 3 ) の回転角  $\theta$  に値  $\theta_1$  を代入することで算出することができる。

【 0 0 4 0 】

処理部 2 3 は、座標 A 1 ~ C 1 に基づいて、表示画面 2 1 に指針 3 3 を描画する ( ステップ S 3 0 ) 。具体的には、処理部 2 3 は、図 5 に示すように、座標 A 1 と座標 B 1 を結ぶ線分 ( 図 3 における線分 A B ) と、座標 A 1 と座標 C 1 を結ぶ線分 ( 図 3 における線分 A C ) と、座標 B 1 と座標 C 1 を結ぶ線分 ( 図 3 における線分 B C ) と、これら 3 つの線分に囲まれた面 ( 三角形の領域 ) とを所定の色で描画する。線分と面は異なる色で描画してもよい。RAM 2 5 は、座標 A 1 ~ C 1 を格納する。

【 0 0 4 1 】

処理部 2 3 は、測定値を取得し、L 2 とする ( ステップ S 4 0 ) 。測定値 L 2 は、測定値 L 1 の後に取得される。通常、測定値 L 2 は測定値 L 1 と異なるため、測定値 L 1 を測定値の変化前の値と称し、測定値 L 2 を測定値の変化後の値と称することができる。処理

10

20

30

40

50



部 2 3 は、ROM 2 4 に格納された関数を用い、測定値 L 2 から指針 3 3 の回転角 の値 2 を算出し、値 2 から表示画面 2 1 上の座標 A 2 ~ C 2 を算出する (ステップ S 5 0)。座標 A 2 ~ C 2 は、上記式 (1) ~ (3) の回転角 に値 2 を代入することで算出することができる。

**【 0 0 4 2 】**

処理部 2 3 は、ROM 2 4 に格納された関数を用い、座標 A 1 ~ C 1、A 2 ~ C 2 に基づいて、表示画面 2 1 上の領域を再描画領域 3 4 として取得する (ステップ S 6 0)。図 5 を参照して、再描画領域 3 4 は、X 軸及び Y 軸にそれぞれ平行な縦辺及び横辺を有する長方形領域であって、座標 A 1 ~ C 1、A 2 ~ C 2 を含む最小の長方形領域である。

**【 0 0 4 3 】**

具体的には、処理部 2 3 は、再描画領域 3 4 の 4 つの頂点の座標 H 1 ~ H 4 を取得する。座標 H 1 の X 座標は、座標 A 1 ~ C 1、A 2 ~ C 2 の X 座標の最大値である。座標 H 1 の Y 座標は、座標 A 1 ~ C 1、A 2 ~ C 2 の Y 座標の最大値である。座標 H 2 の X 座標は、座標 A 1 ~ C 1、A 2 ~ C 2 の X 座標の最小値である。座標 H 2 の Y 座標は、座標 A 1 ~ C 1、A 2 ~ C 2 の Y 座標の最大値である。座標 H 3 の X 座標は、座標 A 1 ~ C 1、A 2 ~ C 2 の X 座標の最小値である。座標 H 3 の Y 座標は、座標 A 1 ~ C 1、A 2 ~ C 2 の Y 座標の最小値である。座標 H 4 の X 座標は、座標 A 1 ~ C 1、A 2 ~ C 2 の X 座標の最大値である。座標 H 4 の Y 座標は、座標 A 1 ~ C 1、A 2 ~ C 2 の Y 座標の最小値である。

**【 0 0 4 4 】**

尚、処理部 2 3 は、再描画領域 3 4 の第 1 の対角線上に位置する 2 つの頂点の座標 H 1 及び H 3 だけを取得してもよく、再描画領域 3 4 の第 2 の対角線上に位置する 2 つの頂点の座標 H 2 及び H 4 だけを取得してもよい。

**【 0 0 4 5 】**

処理部 2 3 は、ROM 2 4 に格納された表示画面 2 1 上の指定領域のみを再描画するための再描画関数に基づいて、再描画領域 3 4 を再描画する (ステップ S 7 0)。このとき、処理部 2 3 は、既に描画されている指針 3 3 を再描画領域 3 4 から消去し、座標 A 2 ~ C 2 に基づいて指針 3 3 を再描画領域 3 4 に描画する。具体的には、処理部 2 3 は、座標 A 1 ~ C 1 をそれぞれ結ぶ 3 つの線分及びそれに囲まれた面を消去し、座標 A 2 ~ C 2 をそれぞれ結ぶ 3 つの線分及びそれに囲まれた面を所定の色で描画する (図 5 参照)。

**【 0 0 4 6 】**

処理部 2 3 は、測定が終了したか判定する (ステップ S 8 0)。測定が終了した場合 (ステップ S 8 0、YES)、表示装置 2 0 は測定値のアナログ表示方法を終了する。測定が終了していない場合 (ステップ S 8 0、NO)、RAM 2 5 は、座標 A 1 ~ C 1 の値として座標 A 2 ~ C 2 の値を格納する (ステップ S 9 0)。ステップ S 9 0 の後、ステップ S 4 0 に戻る。

**【 0 0 4 7 】**

本実施の形態によれば、測定値の変化前の値 (測定値 L 1) に基づいて座標 A 1 ~ C 1 を算出し、測定値の変化後の値 (測定値 L 2) に基づいて座標 A 2 ~ C 2 を算出し、座標 A 1 ~ C 1、A 2 ~ C 2 に基づいて再描画領域 3 4 を取得し、表示画面 2 1 上の指定領域のみを再描画するための再描画関数を用いて再描画領域 3 4 を再描画する。したがって、アナログ指示計表示領域 2 1 b のうち測定値の変化によって変化する領域のみを再描画することができる。このようにすることで、アナログ指示計表示領域 2 1 b 全体を再描画する場合に比べて表示画面 2 1 の更新を高速化することができる。その結果、処理部 2 3 の CPU として性能があまり高くない汎用 CPU を用いた場合であっても、指針 3 3 は、コマ送り状態ではなく、スムーズに動いているように表示される。

**【 0 0 4 8 】**

より詳細には、再描画関数は、処理部 2 3 が備える描画用メモリに記憶された画素データのうち、表示画面 2 1 上の指定領域についての画素データのみを書き換える関数である。再描画関数によって再描画される再描画領域 3 4 が狭いため、書き換えられるデータ量

10

20

30

40

50

が少ない。その結果、描画用メモリへの書き込みが早くなり、描画が早くなる。尚、描画用メモリは、グラフィックRAMと称される場合がある。

【0049】

更に、測定値L1に基づいて算出された座標A1～C1及び測定値L2に基づいて算出された座標A2～C2に基づいて再描画領域34を取得するので、測定値L1に対応する指針33と測定値L2に対応する指針33の両方が再描画領域34に含まれる。したがって、前回フレームから今回フレームへの描画用メモリ上のデータの更新を、1回のメモリ上書処理により完了することができる。その結果、表示画面21の更新を更に高速化することができる。

【0050】

更に、再描画関数に基づいて再描画領域34を再描画するので、予め設定した指針33の角度毎の指針画像データをROM24に記録する必要がない。したがって、ROM24に予め記録しておくべき画像データを削減することができる。

【0051】

更に、指針33が測定値の変化に応じて回転する三角形であるため、指針33の頂点の座標を式(1)～(3)に示す三角関数で計算でき、指針33を簡単に描画することができる。

【0052】

更に、指針33が測定値の変化に応じて回転する三角形であり、再描画領域34が座標A1～C1、A2～C2を含む長方形領域であり、再描画領域34の縦辺及び横辺が表示画面21の複数の画素の配列方向である縦方向及び横方向にそれぞれ平行であるため、指針33が指し示す方向(ベクトルOAの方向)が縦方向又は横方向に概ね平行であるとき、再描画領域34が非常に小さくなる。すなわち、図3に示すように回転角が定義される場合、指針33の回転角が0°、90°、180°、270°の近傍の場合に再描画領域34の面積が非常に小さくなる。したがって、指針33の回転角がこれらの角度の近傍の場合は、表示画面21の更新が更に高速化される。

【0053】

更に、ワークにできるだけ近い寸法のゲージブロックを測定して指針33の回転位置をゼロ位置にリセットし、その後、そのワークを測定する場合を考える。この場合において、操作スイッチ群22に対するユーザ操作に基づいて、指針33の回転位置がゼロ位置(すなわち回転角が0°になる位置)にリセットされる。ゼロ位置のときに指針33が指し示す方向は、表示画面21の複数の画素の配列方向である縦方向に平行である。したがって、そのワークの測定中、指針33の回転角は0°の近傍であり、指針33が指し示す方向は縦方向に概ね平行である。その結果、そのワークの測定中は再描画領域34の面積が非常に小さくなり、表示画面21の更新が更に高速化される。尚、ゼロ位置のときに指針33が指し示す方向は、表示画面21の複数の画素の配列方向である横方向に平行であってもよい。

【0054】

(実施の形態2)

次に、実施の形態2を説明する。以下の説明において、実施の形態1と共通する事項は省略される場合がある。実施の形態2においては、アナログ指示計30の目盛板が変更可能となっている。

【0055】

操作スイッチ群22に対するユーザ操作に基づいて目盛板が選択される。目盛板31が選択された場合、表示画面21は、図3に示されるように、目盛板31と指針33を重ねて表示する。目盛板36が選択された場合、表示画面21は、図6に示されるように、目盛板36と指針33を重ねて表示する。

【0056】

目盛板31が選択されている場合のステップS20において、処理部23は、目盛板31に対応付けられたパラメータに更に基づいて回転角の値1を算出し、値1から表

10

20

30

40

50

示画面 2 1 上の座標 A 1 ~ C 1 を算出する。目盛板 3 1 が選択されている場合のステップ S 5 0 において、処理部 2 3 は、目盛板 3 1 に対応付けられたパラメータに更に基づいて回転角 の値 2 を算出し、値 2 から表示画面 2 1 上の座標 A 2 ~ C 2 を算出する。

【 0 0 5 7 】

目盛板 3 6 が選択されている場合のステップ S 2 0 において、処理部 2 3 は、目盛板 3 6 に対応付けられたパラメータに更に基づいて回転角 の値 1 を算出し、値 1 から表示画面 2 1 上の座標 A 1 ~ C 1 を算出する。目盛板 3 6 が選択されている場合のステップ S 5 0 において、処理部 2 3 は、目盛板 3 6 に対応付けられたパラメータに更に基づいて回転角 の値 2 を算出し、値 2 から表示画面 2 1 上の座標 A 2 ~ C 2 を算出する。

【 0 0 5 8 】

上述の例では、目盛板 3 6 の最大目盛「 5 0 0 」が目盛板 3 1 の最大目盛「 5 0 」の 1 0 倍であるため、目盛板 3 6 が選択されている場合の値 1 及び 2 は、それぞれ目盛板 3 1 が選択されている場合の値 1 及び 2 の 1 0 分の 1 である。本実施の形態によれば、測定値をアナログ表示する際の表示レンジを変更することができる。

【 0 0 5 9 】

( 実施の形態 3 )

次に、実施の形態 3 を説明する。以下の説明において、実施の形態 1 と共通する事項は省略される場合がある。実施の形態 3 においては、ユーザ操作に基づいて、アナログ指示計 3 0 の一部が拡大表示される。

【 0 0 6 0 】

図 7 を参照して、操作スイッチ群 2 2 に対するユーザ操作に基づいて、表示画面 2 1 はアナログ指示計 3 0 の一部を拡大してアナログ指示計表示領域 2 1 b に表示する。ここで、ユーザが操作スイッチ群 2 2 を介して拡大表示されるべき部分を選択してもよく、処理部 2 3 が指針 3 3 の回転角 の値に基づいて拡大表示されるべき部分を決定してもよい。本実施の形態によれば、アナログ指示計 3 0 の一部が拡大表示されるため、指針 3 3 の微小な位置変化を把握することができる。

【 0 0 6 1 】

( 実施の形態 4 )

次に、実施の形態 4 を説明する。以下の説明において、実施の形態 1 と共通する事項は省略される場合がある。実施の形態 4 においては、表示画面 2 1 の姿勢に基づいてアナログ指示計 3 0 を表示する。

【 0 0 6 2 】

図 8 を参照して、実施の形態 4 にかかる測定器 4 0 0 は、表示画面 2 1 が鉛直方向 g に対して傾いていても、アナログ指示計 3 0 が鉛直方向 g に対して傾かないように表示することができる。

【 0 0 6 3 】

図 9 は、測定器 4 0 0 が備える測定・表示システムの概略図である。測定器 4 0 0 が備える測定・表示システムにおいては、表示画面 2 1 の姿勢を検出する姿勢センサ 2 6 が設けられている。表示画面 2 1 は、姿勢センサ 2 6 の出力に基づいて、アナログ指示計 3 0 を表示する。本実施形態によれば、常にアナログ指示計 3 0 が鉛直方向 g に対して傾かないように表示することができるため、ユーザはアナログ指示計 3 0 から容易に測定値を読むことができる。

【 0 0 6 4 】

( 実施の形態 5 )

次に、実施の形態 5 を説明する。以下の説明において、実施の形態 1 と共通する事項は省略される場合がある。実施の形態 5 においては、アナログ指示計 3 0 の目盛板 3 1 が着色領域を含み、着色領域の範囲が変更可能となっている。

【 0 0 6 5 】

図 1 0 に示すように、表示画面 2 1 は、目盛板 3 1 と指針 3 3 を重ねて表示する。目盛板 3 1 の周縁部には、複数の目盛の配列方向である周方向に沿って着色領域 3 5 が形成さ

10

20

30

40

50

れている。着色領域 35 の色は、目盛板 31 の地色と異なる。着色領域 35 は、例えば、測定値が寸法公差外であることを示す領域である。すなわち、指針 33 が着色領域 35 を指し示しているとき、測定値が寸法公差外である。例えば、着色領域 35 は、左側の目盛「40」から目盛「50」を通過して右側の目盛「40」まで形成されている。

【0066】

本実施の形態によれば、操作スイッチ群 22 に対するユーザ操作に基づいて、着色領域 35 の周方向における端部の位置が周方向に変化する。例えば、操作スイッチ群 22 に対するユーザ操作に基づいて、着色領域 35 の右側の端部が右側の目盛「30」の位置に移動し、着色領域 35 の左側の端部が左側の目盛「30」の位置に移動する。これにより、ユーザは、寸法公差に応じて着色領域 35 を設定することができる。

10

【0067】

(実施の形態 6)

次に、実施の形態 6 を説明する。以下の説明において、実施の形態 1 又は 5 と共通する事項は省略される場合がある。実施の形態 6 においては、測定値が閾値を越えて変化すると指針 33 の色が変わる。

【0068】

図 11 を参照して、例えば、閾値が 40 に設定されている場合において、測定値が 40 を越えて変化すると、指針 33 の色が変わる。このようにすることで、ユーザは指針 33 の色の変化から測定値が閾値を越えて変化したことを知ることができる。例えば、測定値が寸法公差外であることを示す着色領域 35 の両端に対応する値が閾値に設定されている場合、ユーザは指針 33 の色の変化から測定値が寸法公差内から寸法公差外に変化したことを知ることができる。尚、着色領域 35 を設けずに、測定値が閾値を越えて変化すると色が変わる指針 33 のみを設けてもよい。

20

【0069】

(実施の形態 7)

次に、実施の形態 7 を説明する。以下の説明において、実施の形態 1 と共通する事項は省略される場合がある。実施の形態 7 にかかるアナログ指示計は、測定値の変化に応じて長さが変わる棒を用いて測定値をアナログ表示する。

【0070】

図 12 を参照して、実施の形態 7 にかかるアナログ指示計表示領域 21b には、アナログ指示計 30 のかわりにアナログ指示計 40 が表示される。アナログ指示計 40 は、目盛板 41 と、棒 43 とを備える。目盛板 41 には、複数の目盛及び複数の数値が X 軸に平行に配列されている。棒 43 は、測定値の変化に応じて X 軸に平行に伸縮する。すなわち、棒 43 は、測定値の変化に応じて形状が変わる図形である。棒 43 は、測定値の変化に応じて長さが変わる指示子と称される場合がある。ユーザは、棒 43 と目盛とに基づいて測定値を読むことができる。

30

【0071】

ここで、棒 43 は、頂点 D ~ G を有する長方形である。棒 43 の縦辺 (辺 DF 及び辺 EG) は X 軸に平行であり、棒 43 の横辺 (辺 DE 及び辺 FG) は Y 軸に平行である。頂点 D 及び E は、固定点である。頂点 D 及び E の X 座標は、目盛「0」の X 座標に一致している。これに対し、頂点 F 及び G は、測定値の変化に応じて X 軸に平行に移動する。したがって、頂点 D ~ G の座標 (X 座標、Y 座標) をそれぞれ座標 D ~ G と称すると、座標 D ~ G は下記式でそれぞれ表される。

40

【数 4】

$$D = (X0, Y0) \quad \dots \quad (4)$$

【数 5】

$$E = (X0, Y1) \quad \dots \quad (5)$$

【数6】

$$F = (f(L) + X0, Y0) \quad \dots \quad (6)$$

【数7】

$$G = (f(L) + X0, Y1) \quad \dots \quad (7)$$

ここで、 $f(L)$  は測定値  $L$  の関数、 $X0$ 、 $Y0$ 、 $X1$ 、及び  $Y1$  は定数である。例えば、関数  $f(L)$  は測定値  $L$  に比例する。

【0072】

以下、本実施の形態にかかる測定値のアナログ表示方法を説明する。

10

【0073】

ステップ  $S10$  は、実施の形態  $1$  と同様である。処理部  $23$  は、ROM  $24$  に格納された関数を用いて測定値  $L1$  から表示画面  $21$  上の座標  $G1$  を算出し、ROM  $24$  に格納された矩形関数を用いて座標  $D$  及び  $G1$  から座標  $E$  及び  $F1$  を算出する（ステップ  $S20$ ）。座標  $G1$  は、上記式  $(7)$  の測定値  $L$  に測定値  $L1$  を代入することで算出することができる。座標  $D$  は、予め ROM  $24$  に格納されている。座標  $E$  の  $X$  座標は座標  $D$  の  $X$  座標に等しく、座標  $E$  の  $Y$  座標は座標  $G1$  の  $Y$  座標に等しい。座標  $F1$  の  $X$  座標は座標  $G1$  の  $X$  座標に等しく、座標  $F1$  の  $Y$  座標は座標  $D$  の  $Y$  座標に等しい。

【0074】

処理部  $23$  は、座標  $D$ 、 $E$ 、 $F1$ 、及び  $G1$  に基づいて、表示画面  $21$  に棒  $43$  を描画する（ステップ  $S30$ ）。具体的には、処理部  $23$  は、図  $13$  に示すように、座標  $D$  と座標  $F1$  を結ぶ線分（図  $12$  における線分  $DF$ ）と、座標  $E$  と座標  $G1$  を結ぶ線分（図  $12$  における線分  $EG$ ）と、座標  $F1$  と座標  $G1$  を結ぶ線分（図  $12$  における線分  $FG$ ）と、座標  $D$  と座標  $E$  を結ぶ線分（図  $12$  における線分  $DE$ ）と、これら  $4$  つの線分に囲まれた面（矩形の領域）とを所定の色で描画する。線分と面は異なる色で描画してもよい。RAM  $25$  は、座標  $F1$  及び  $G1$  を格納する。

20

【0075】

ステップ  $S40$  は、実施の形態  $1$  と同様である。処理部  $23$  は、ROM  $24$  に格納された関数を用いて測定値  $L2$  から表示画面  $21$  上の座標  $G2$  を算出し、ROM  $24$  に格納された矩形関数を用いて座標  $D$  及び  $G2$  から座標  $E$  及び  $F2$  を算出する（ステップ  $S50$ ）。座標  $G2$  は、上記式  $(7)$  の測定値  $L$  に測定値  $L2$  を代入することで算出することができる。座標  $F2$  の  $X$  座標は座標  $G2$  の  $X$  座標に等しく、座標  $F2$  の  $Y$  座標は座標  $D$  の  $Y$  座標に等しい。

30

【0076】

処理部  $23$  は、ROM  $24$  に格納された関数を用い、座標  $D$ 、 $E$ 、 $F1$ 、 $G1$ 、 $F2$ 、及び  $G2$  に基づいて、表示画面  $21$  上の領域を再描画領域  $44$  として取得する（ステップ  $S60$ ）。図  $13$  を参照して、再描画領域  $44$  は、 $X$  軸及び  $Y$  軸にそれぞれ平行な縦辺及び横辺を有する長方形領域であって、座標  $D$ 、 $E$ 、 $F1$ 、 $G1$ 、 $F2$ 、及び  $G2$  を含む最小の長方形領域である。

【0077】

具体的には、処理部  $23$  は、再描画領域  $44$  の  $4$  つの頂点の座標  $J1 \sim J4$  を取得する。座標  $J1$  の  $X$  座標は、座標  $E$ 、 $G1$ 、及び  $G2$  の  $X$  座標の最大値である。座標  $J1$  の  $Y$  座標は  $Y1$  である。座標  $J2$  の  $X$  座標は、座標  $E$ 、 $G1$ 、及び  $G2$  の  $X$  座標の最小値である。座標  $J2$  の  $Y$  座標は  $Y1$  である。座標  $J3$  の  $X$  座標は、座標  $D$ 、 $F1$ 、及び  $F2$  の  $X$  座標の最小値である。座標  $J3$  の  $Y$  座標は  $Y0$  である。座標  $J4$  の  $X$  座標は、座標  $D$ 、 $F1$ 、及び  $F2$  の  $X$  座標の最大値である。座標  $J4$  の  $Y$  座標は  $Y0$  である。

40

【0078】

尚、処理部  $23$  は、再描画領域  $44$  の第  $1$  の対角線上に位置する  $2$  つの頂点の座標  $J1$  及び  $J3$  だけを取得してもよく、再描画領域  $44$  の第  $2$  の対角線上に位置する  $2$  つの頂点の座標  $J2$  及び  $J4$  だけを取得してもよい。

50

## 【 0 0 7 9 】

処理部 2 3 は、ROM 2 4 に格納された表示画面 2 1 上の指定領域のみを再描画するための再描画関数に基づいて、再描画領域 4 4 を再描画する（ステップ S 7 0）。このとき、処理部 2 3 は、既に描画されている棒 4 3 を再描画領域 4 4 から消去し、座標 D、E、F 2、及び G 2 に基づいて棒 4 3 を再描画領域 4 4 に描画する。図 1 3 に示す例では、処理部 2 3 は、座標 D、E、F 1、及び G 1 をそれぞれ結ぶ 4 つの線分及びそれに囲まれた面を消去し、座標 D、E、F 2、及び G 2 をそれぞれ結ぶ 4 つの線分及びそれに囲まれた面を所定の色で描画する。

## 【 0 0 8 0 】

ステップ 8 0 は、実施の形態 1 と同様である。測定が終了していない場合（ステップ S 8 0、NO）、RAM 2 5 は、座標 F 1 及び G 1 の値として座標 F 2 及び G 2 の値を格納する（ステップ S 9 0）。ステップ S 9 0 の後、ステップ S 4 0 に戻る。

## 【 0 0 8 1 】

本実施の形態によれば、測定値の変化前の値（測定値 L 1）に基づいて座標 F 1 及び G 1 を算出し、測定値の変化後の値（測定値 L 2）に基づいて座標 F 2 及び G 2 を算出し、座標 F 1、G 1、F 2、及び G 2 に基づいて再描画領域 4 4 を取得し、表示画面 2 1 上の指定領域のみを再描画するための再描画関数を用いて再描画領域 4 4 を再描画する。したがって、アナログ指示計表示領域 2 1 b のうち測定値の変化によって変化する領域のみを再描画することができる。

## 【 0 0 8 2 】

更に、測定値 L 1 に基づいて算出された座標 F 1 及び G 1 並びに測定値 L 2 に基づいて算出された座標 F 2 及び G 2 に基づいて再描画領域 4 4 を取得するので、測定値 L 1 に対応する棒 4 3 と測定値 L 2 に対応する棒 4 3 の両方が再描画領域 4 4 に含まれる。したがって、前回フレームから今回フレームへの描画用メモリ上のデータの更新を、1 回のメモリ上書処理により完了することができる。

## 【 0 0 8 3 】

更に、再描画関数に基づいて再描画領域 4 4 を再描画するので、予め設定した棒 4 3 の長さ毎の棒画像データを ROM 2 4 に記録する必要がない。

## 【 0 0 8 4 】

更に、棒 4 3 が測定値の変化に応じて長さが変化する長方形であるため、棒 4 3 の頂点の座標を簡単に計算でき（例えば、式（4）～（7）やステップ S 2 0 及び S 5 0）、棒 4 3 を簡単に描画することができる。

## 【 0 0 8 5 】

上述の説明では、長方形の棒 4 3 の第 1 の対角線上の 2 つの頂点の座標 D 及び G から棒 4 3 の第 2 の対角線上の 2 つの頂点の座標 E 及び F を算出した。これとは逆に、座標 E 及び F から座標 D 及び G を算出してもよい。或いは、座標 D 及び E を予め ROM 2 4 に格納し、ステップ S 2 0 において測定値 L 1 及び式（6）、（7）から座標 F 1 及び G 1 を算出し、ステップ S 5 0 において測定値 L 2 及び式（6）、（7）から座標 F 2 及び G 2 を算出してもよい。尚、棒 4 3 は、長方形以外の形状であってもよい（例えば、平行四辺形）。

## 【 0 0 8 6 】

（実施の形態 8）

次に、実施の形態 8 を説明する。以下の説明において、実施の形態 7 と共通する事項は省略される場合がある。実施の形態 7 にかかるアナログ指示計 4 0 においては目盛「0」の両側に目盛「10」、「20」等が配置され、棒 4 3 が目盛「0」の両側に伸びることができるが、実施の形態 8 にかかるアナログ指示計においては、目盛「0」の片側のみに目盛「10」、「20」等が配置され、棒が目盛「0」の片側のみに伸びることができる。

## 【 0 0 8 7 】

図 1 4 を参照して、実施の形態 8 にかかるアナログ指示計 5 0 は、目盛板 5 1 と、棒 5

10

20

30

40

50

3とを備える。目盛板51には、複数の目盛及び複数の数値がX軸に平行に配列されている。棒53は、測定値の変化に応じてX軸に平行に伸縮する。目盛「0」より上側には目盛「10」～「100」が配置されているが、目盛「0」より下側には目盛「10」～「100」が配置されていない。棒53は、目盛「0」より上側には伸びることができるが、目盛「0」より下側には伸びることができない。

【0088】

なお、本発明は上記実施の形態に限られたものではなく、趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更することが可能である。例えば、実施の形態どうしを自由に組み合わせることが可能である。表示装置20に設けられた操作スイッチ群22のかわりにリモコン式の操作部を使用してもよい。

10

【0089】

また、本発明が適用される測定器は、インジケータ(ダイヤルゲージ)に限定されない。本発明は、ワークに接触する接触部品と、接触部品の変位を検出する変位センサと、変位センサの出力に基づいて算出される測定値をアナログ表示するグラフィック表示モジュールとを備えた測定器に適用可能である。そのような測定器は、例えば、マイクロメータ、ノギス、ハイトゲージ、デプスゲージ、テストインジケータ(てこ式ダイヤルゲージ)である。また、本発明を表面粗さ測定器の波形表示に適用してもよい。この場合、処理部23が表示画面21に描く図形は、波形を示す曲線である。

【0090】

本発明は、各実施の形態にかかる測定値のアナログ表示方法をコンピュータに実行させるプログラムとして実現されてもよい。

20

【0091】

上述の例において、プログラムは、様々なタイプの非一時的なコンピュータ可読媒体(non-transitory computer readable medium)を用いて格納され、コンピュータに供給することができる。非一時的なコンピュータ可読媒体は、様々なタイプの実体のある記録媒体(tangible storage medium)を含む。非一時的なコンピュータ可読媒体の例は、磁気記録媒体(例えばフレキシブルディスク、磁気テープ、ハードディスクドライブ)、光磁気記録媒体(例えば光磁気ディスク)、CD-ROM(Read Only Memory)、CD-R、CD-R/W、半導体メモリ(例えば、マスクROM、PROM(Programmable ROM)、EPROM(Erasable PROM)、フラッシュROM、RAM(Random Access Memory))を含む。また、プログラムは、様々なタイプの一時的なコンピュータ可読媒体(transitory computer readable medium)によってコンピュータに供給されてもよい。一時的なコンピュータ可読媒体の例は、電気信号、光信号、及び電磁波を含む。一時的なコンピュータ可読媒体は、電線及び光ファイバ等の有線通信路、又は無線通信路を介して、プログラムをコンピュータに供給できる。

30

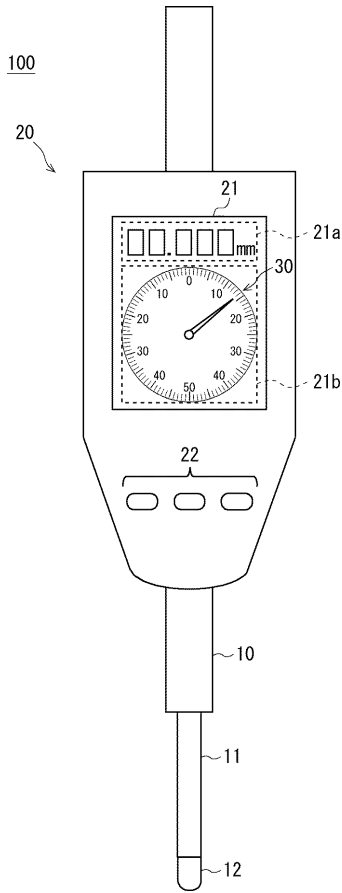
【符号の説明】

【0092】

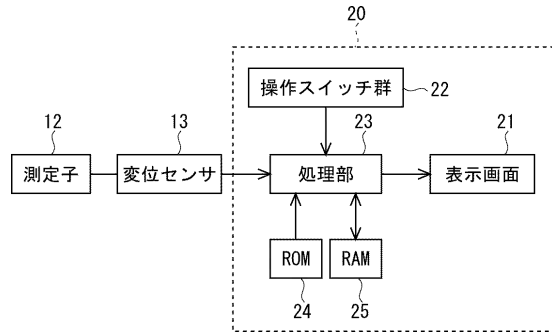
10...ステム、11...スピンドル、12...測定子(接触部品)、13...変位センサ、20...表示装置、21...表示画面、21a...数値表示領域、21b...アナログ指示計表示領域、22...操作スイッチ群(操作部)、23...処理部、24...ROM、25...RAM、26...姿勢センサ、30...アナログ指示計、31...目盛板、32...中心円、33...指針(図形)、34...再描画領域、35...着色領域、36...目盛板、40...アナログ指示計、41...目盛板、43...棒(図形)、44...再描画領域、50...アナログ指示計、51...目盛板、53...棒(図形)、100、400...測定器。

40

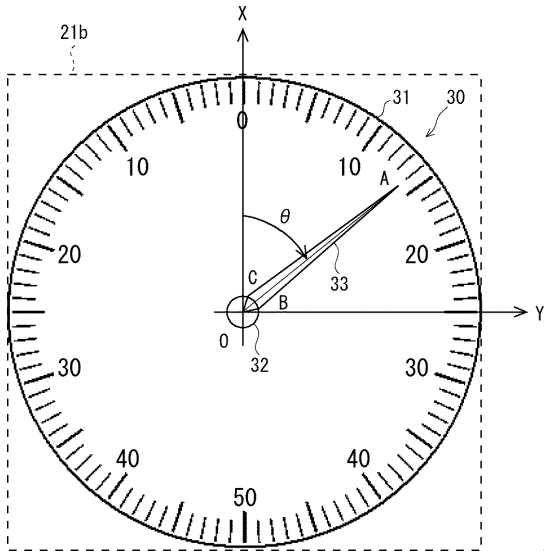
【図1】



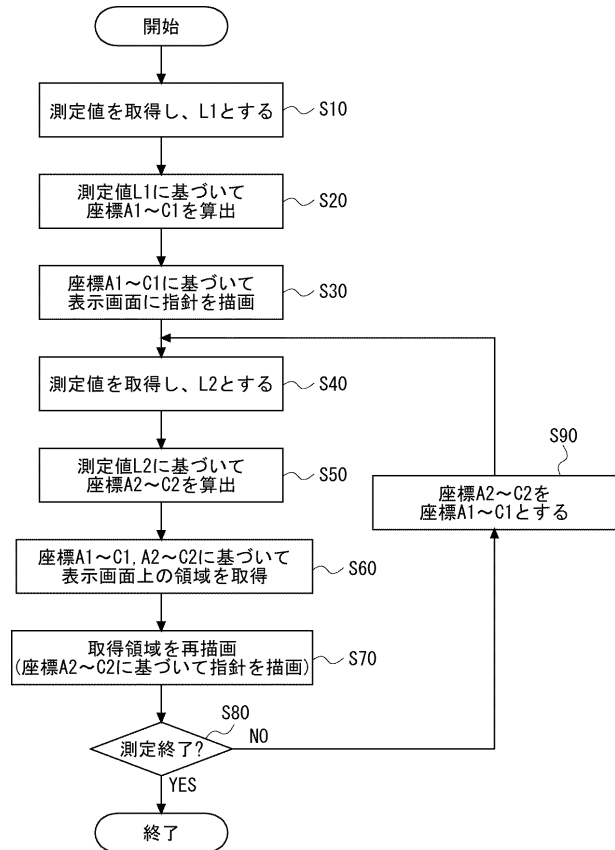
【図2】



【図3】

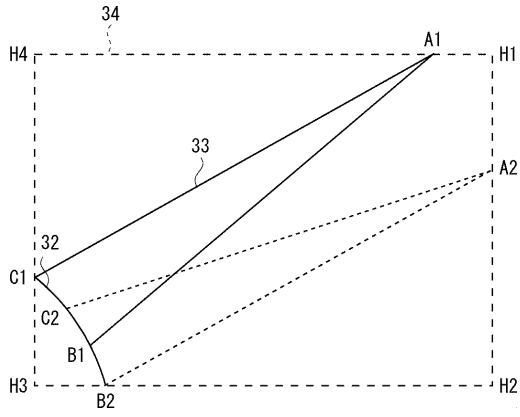


【図4】

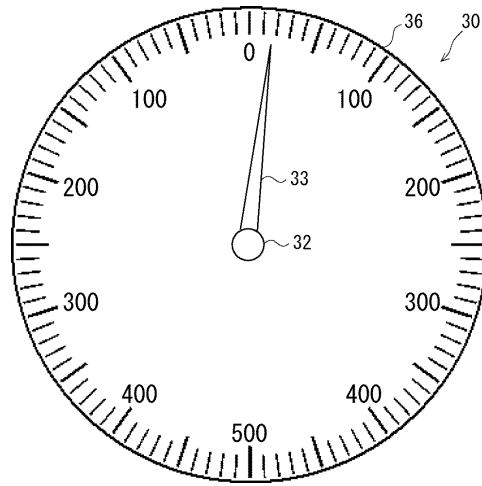




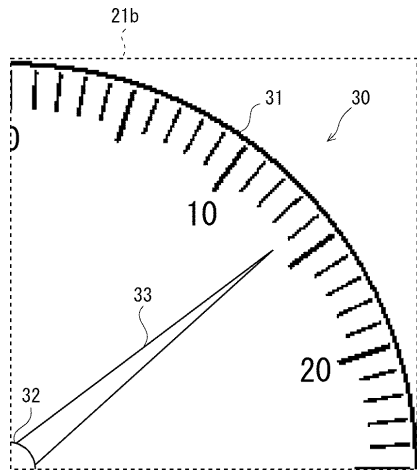
【図5】



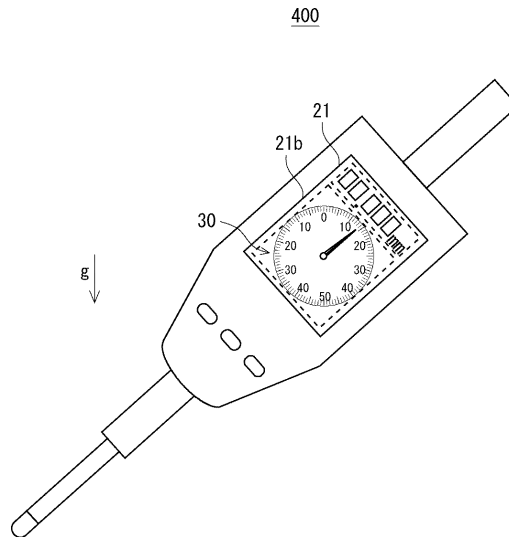
【図6】



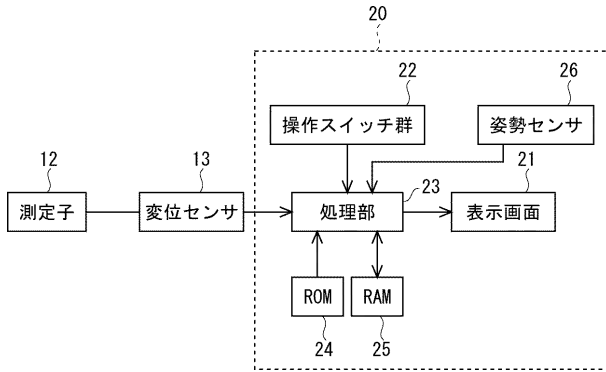
【図7】



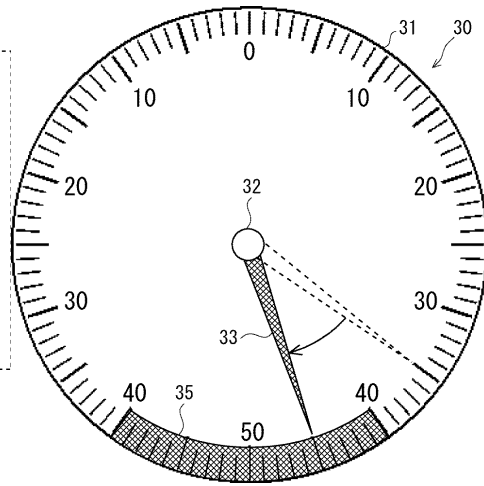
【図8】



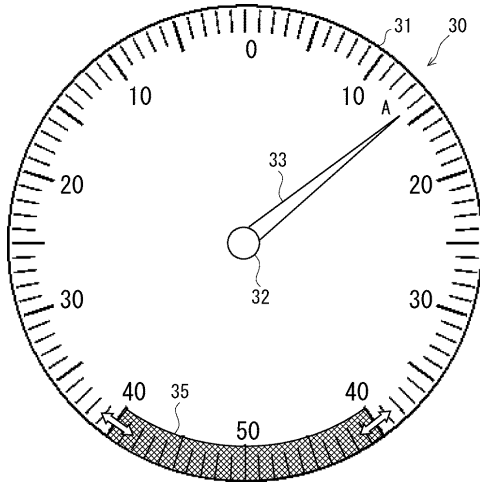
【図9】



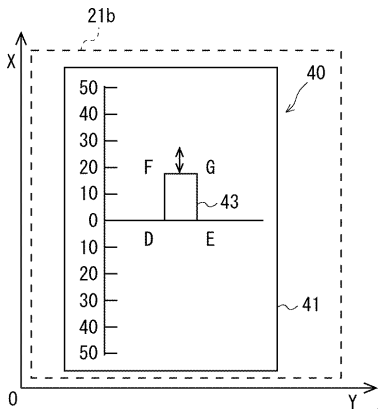
【図11】



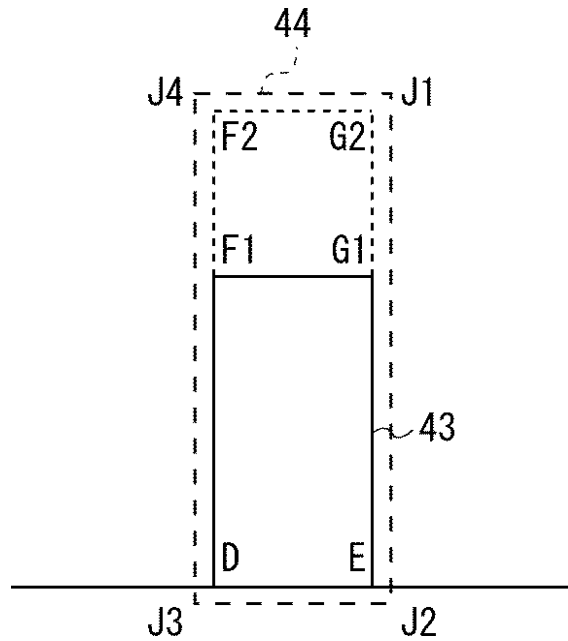
【図10】



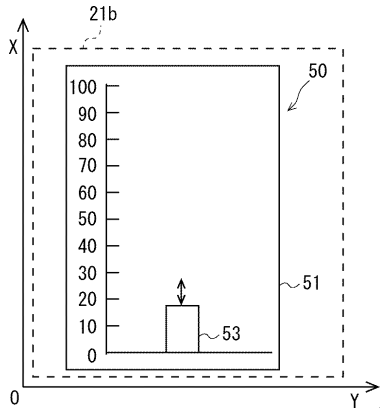
【図12】



【図13】



【 1 4】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2007-309719(JP,A)  
特開昭62-116207(JP,A)  
特開平10-142001(JP,A)  
特開2004-291798(JP,A)  
国際公開第2013/099128(WO,A1)  
特開2012-40965(JP,A)  
特開2014-32071(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01D 7/00 - 7/12  
G01B 3/22 - 3/24  
G09G 5/00 - 5/42  
B60K 35/00