

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5456581号  
(P5456581)

(45) 発行日 平成26年4月2日(2014.4.2)

(24) 登録日 平成26年1月17日(2014.1.17)

(51) Int.Cl. F I  
G O 1 R 13/20 (2006.01) G O 1 R 13/20 R

請求項の数 6 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2010-125747 (P2010-125747)	(73) 特許権者	000227180 日置電機株式会社
(22) 出願日	平成22年6月1日(2010.6.1)		長野県上田市小泉81番地
(65) 公開番号	特開2011-252750 (P2011-252750A)	(74) 代理人	100104787 弁理士 酒井 伸司
(43) 公開日	平成23年12月15日(2011.12.15)	(72) 発明者	永井 健司 長野県上田市小泉81番地 日置電機株式会社内
審査請求日	平成25年4月19日(2013.4.19)	(72) 発明者	工藤 真 長野県上田市小泉81番地 日置電機株式会社内
		(72) 発明者	小林 雅明 長野県上田市小泉81番地 日置電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 測定装置および経過時間表示方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

測定した物理量の経時変化を示すグラフを時間軸方向に拡縮して表示部に表示させると共に、前記物理量の測定開始時点からの経過時間を示す目盛、および時間の単位を表す時間単位表記と当該時間単位表記に対応する時間の長さを表す整数とを用いて前記目盛に対応する前記経過時間を示す経過時間情報を前記表示部に表示させる表示制御部を備え、

前記表示制御部は、前記経過時間情報に用いる最小の前記時間単位表記を前記表示部に表示されている前記時間軸の時間長が長いほど長い時間を示す時間単位表記に設定する設定処理を実行し、当該最小の時間単位表記よりも短い時間を示す時間単位表記および当該時間単位表記に対応する前記整数を除外した前記経過時間情報を表示させる測定装置。

10

【請求項2】

前記時間軸の時間長の長短を判定するための複数の判定範囲が規定されると共に、前記各判定範囲に前記時間単位表記が1つずつ対応付けて規定され、

前記表示制御部は、前記設定処理において、前記表示部に表示されている前記時間軸の時間長が属する前記判定範囲を特定すると共に、当該特定した判定範囲に対応付けられている前記時間単位表記を前記経過時間情報に用いる前記最小の時間単位表記として設定する請求項1記載の測定装置。

【請求項3】

前記表示制御部は、前記目盛として前記時間軸に直交する複数の目盛線を前記表示部に表示させると共に、当該目盛線の数に予め決められた数以下のときに隣接する当該目盛線

20

の間に当該目盛線に平行な目盛補助線を前記表示部に表示させる請求項 1 または 2 記載の測定装置。

【請求項 4】

測定した物理量の経時変化を示すグラフを時間軸方向に拡縮して表示部に表示させると共に、前記物理量の測定開始時点からの経過時間を示す目盛、および時間の単位を表す時間単位表記と当該時間単位表記に対応する時間の長さを表す整数とを用いて前記目盛に対応する前記経過時間を示す経過時間情報を前記表示部に表示させる際に、

前記経過時間情報に用いる最小の前記時間単位表記を前記表示部に表示されている前記時間軸の時間長が長いほど長い時間を示す時間単位表記に設定する設定処理を実行し、当該最小の時間単位表記よりも短い時間を示す時間単位表記および当該時間単位表記に対応する前記整数を除外した前記経過時間情報を表示させる経過時間表示方法。

10

【請求項 5】

前記時間軸の時間長の長短を判定するための複数の判定範囲を規定すると共に、前記各判定範囲に前記時間単位表記を 1 つずつ対応付けて規定し、

前記設定処理において、前記表示部に表示されている前記時間軸の時間長が属する前記判定範囲を特定すると共に、当該特定した判定範囲に対応付けている前記時間単位表記を前記経過時間情報に用いる前記最小の時間単位表記として設定する請求項 4 記載の経過時間表示方法。

【請求項 6】

前記目盛として前記時間軸に直交する複数の目盛線を前記表示部に表示させると共に、当該目盛線の数が予め決められた数以下のときに隣接する当該目盛線の間に当該目盛線に平行な目盛補助線を前記表示部に表示させる請求項 4 または 5 記載の経過時間表示方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、測定した物理量の経時変化を示すグラフを表示部に表示させると共に、測定開始時点からの経過時間を示す目盛およびその目盛に対応する経過時間情報を表示部に表示させる測定装置および経過時間表示方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

この種の装置として、特開 2009 - 145142 号公報において出願人が開示した測定データ記録装置が知られている。この測定データ記録装置は、入力信号の電氣的パラメータを測定して、その測定値に基づく信号波形を表示部に表示可能に構成されている。また、この測定データ記録装置では、信号波形におけるカーソル表示が重ねられている部位の値、およびその部位における測定開始時点からの経過時間を予め指定した単位を用いた文字列で表示させることが可能となっている。また、この測定データ記録装置では、同公報の図 2 に示すように、時間軸に沿って目盛を表示すると共に、その目盛に対応する経過時間を、予め指定された単位で小数表示した文字列によって表示している。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2009 - 145142 号公報（第 17 頁、第 2 図）

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところが、上記の測定データ記録装置には、改善すべき以下の課題がある。すなわち、この測定データ記録装置では、時間軸の目盛に対応する経過時間が、指定された単位で小数表示した文字列によって表示される。この場合、例えば、測定時間が数日に亘る信号波形の全体を時間軸の目盛および経過時間を示す文字列と共に表示させる際に、時間を示す単位が短い単位（例えば、秒）に指定されているときには、経過時間を示す文字列にお

50

る小数点よりも上位の桁数が多くなるため、経過時間を一目で把握するのが困難となったり、隣接する目盛の間隔（その間隔に対応する時間）を即座に把握するのが困難となったりすることがある。また、数秒分の信号波形を時間軸の目盛および経過時間を示す文字列と共に表示させる際に、時間を示す単位が長い単位（例えば、時間）に指定されているときには、経過時間を示す文字列における小数点以下の桁数が多くなるため、この場合においても、経過時間を一目で把握するのが困難となったり、隣接する目盛の間隔を即座に把握するのが困難となったりすることがある。

【 0 0 0 5 】

本発明は、かかる改善すべき課題に鑑みてなされたものであり、時間軸に沿った目盛に対応する経過時間を示す経過時間情報を見易く表示し得る測定装置および経過時間表示方法を提供することを主目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

上記目的を達成すべく請求項1記載の測定装置は、測定した物理量の経時変化を示すグラフを時間軸方向に拡縮して表示部に表示させると共に、前記物理量の測定開始時点からの経過時間を示す目盛、および時間の単位を表す時間単位表記と当該時間単位表記に対応する時間の長さを表す整数とを用いて前記目盛に対応する前記経過時間を示す経過時間情報を前記表示部に表示させる表示制御部を備え、前記表示制御部は、前記経過時間情報に用いる最小の前記時間単位表記を前記表示部に表示されている前記時間軸の時間長が長いほど長い時間を示す時間単位表記に設定する設定処理を実行し、当該最小の時間単位表記よりも短い時間を示す時間単位表記および当該時間単位表記に対応する前記整数を除外した前記経過時間情報を表示させる。

20

【 0 0 0 7 】

また、請求項2記載の測定装置は、請求項1記載の測定装置において、前記時間軸の時間長の長短を判定するための複数の判定範囲が規定されると共に、前記各判定範囲に前記時間単位表記が1つずつ対応付けて規定され、前記表示制御部は、前記設定処理において、前記表示部に表示されている前記時間軸の時間長が属する前記判定範囲を特定すると共に、当該特定した判定範囲に対応付けられている前記時間単位表記を前記経過時間情報に用いる前記最小の時間単位表記として設定する。

【 0 0 0 8 】

30

また、請求項3記載の測定装置は、請求項1または2記載の測定装置において、前記表示制御部は、前記目盛として前記時間軸に直交する複数の目盛線を前記表示部に表示させると共に、当該目盛線の数が予め決められた数以下のときに隣接する当該目盛線の間当該目盛線に平行な目盛補助線を前記表示部に表示させる。

【 0 0 0 9 】

また、請求項4記載の経過時間表示方法は、測定した物理量の経時変化を示すグラフを時間軸方向に拡縮して表示部に表示させると共に、前記物理量の測定開始時点からの経過時間を示す目盛、および時間の単位を表す時間単位表記と当該時間単位表記に対応する時間の長さを表す整数とを用いて前記目盛に対応する前記経過時間を示す経過時間情報を前記表示部に表示させる際に、前記経過時間情報に用いる最小の前記時間単位表記を前記表示部に表示されている前記時間軸の時間長が長いほど長い時間を示す時間単位表記に設定する設定処理を実行し、当該最小の時間単位表記よりも短い時間を示す時間単位表記および当該時間単位表記に対応する前記整数を除外した前記経過時間情報を表示させる。

40

【 0 0 1 0 】

また、請求項5記載の経過時間表示方法は、請求項4記載の経過時間表示方法において、前記時間軸の時間長の長短を判定するための複数の判定範囲を規定すると共に、前記各判定範囲に前記時間単位表記を1つずつ対応付けて規定し、前記設定処理において、前記表示部に表示されている前記時間軸の時間長が属する前記判定範囲を特定すると共に、当該特定した判定範囲に対応付けている前記時間単位表記を前記経過時間情報に用いる前記最小の時間単位表記として設定する。

50

## 【 0 0 1 1 】

また、請求項 6 記載の経過時間表示方法は、請求項 4 または 5 記載の経過時間表示方法において、前記目盛として前記時間軸に直交する複数の目盛線を前記表示部に表示させると共に、当該目盛線の数が予め決められた数以下のときに隣接する当該目盛線の間当該目盛線に平行な目盛補助線を前記表示部に表示させる。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 2 】

請求項 1 記載の測定装置および請求項 4 記載の経過時間表示方法によれば、経過時間情報に用いる最小の時間単位表記を、時間軸の時間長が長いほど長い時間を示す時間単位表記に設定し、設定した最小の時間単位表記よりも短い時間を示す時間単位表記およびその時間単位表記に対応する時間の長さを表す整数を除外した形態での経過時間情報を表示させることにより、時間軸の時間長が数日に及ぶほど長いときには、長い時間を示す時間単位表記を最小の時間単位表記として用いた短い桁数の経過時間情報を表示させ、時間軸の時間長が数秒程度の短いときには、短い時間を示す時間単位表記を用いて小数点以下の表示を除外した経過時間情報を表示させることができる。したがって、この測定装置および経過時間表示方法によれば、時間軸の時間長の長短に拘わらず経過時間情報の見易さを十分に向上させることができるため、経過時間を一目で把握させることができると共に、隣接する目盛の間隔（その間隔に対応する時間）を即座に把握させることができる。また、この測定装置によれば、最小の時間単位表記を設定する設定処理を表示制御部が行うことにより、設定作業を手動で行う必要がないため、例えば、表示倍率を頻繁に変更する使用形態における操作性を十分に向上することができる。

## 【 0 0 1 3 】

また、請求項 2 記載の測定装置および請求項 5 記載の経過時間表示方法によれば、時間軸の時間長が属する判定範囲を特定すると共に、特定した判定範囲に対応付けられている時間単位表記を経過時間情報に用いる最小の時間単位表記として設定することにより、例えば、判定範囲、および判定範囲に対応付ける時間単位表記を使用形態に応じて予め規定しておくことで、使用形態に応じて最適な時間単位表記を自動的に設定することができるため、利便性を十分に高めることができる。

## 【 0 0 1 4 】

また、請求項 3 記載の測定装置、および請求項 6 記載の経過時間表示方法によれば、目盛線の数に予め決められた数以下のときに、隣接する目盛線の間目盛線に平行な目盛補助線を表示させることにより、例えば、グラフの極大点が現れる経過時間を特定する作業を行う作業形態において、目盛線の数に少ないことに起因してその特定作業が困難な場合においても、目盛補助線を目安とすることで、その特定作業を容易に行うことができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 5 】

【 図 1 】 波形表示装置 1 の正面図である。

【 図 2 】 波形表示装置 1 の構成を示すブロック図である。

【 図 3 】 波形描画処理の方法を説明する第 1 の説明図である。

【 図 4 】 波形描画処理の方法を説明する第 2 の説明図である。

【 図 5 】 波形描画処理の方法を説明する第 3 の説明図である。

【 図 6 】 波形描画処理の方法を説明する第 4 の説明図である。

【 図 7 】 波形描画処理の方法を説明する第 5 の説明図である。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 1 6 】

以下、測定装置および経過時間表示方法の実施の形態について、添付図面を参照して説明する。

## 【 0 0 1 7 】

最初に、測定装置の一例としての波形表示装置 1 の構成について、図面を参照して説明する。図 1 に示す波形表示装置 1 は、同図および図 2 に示すように、測定部 11、表示部

10

20

30

40

50

12、操作部13、制御部14および記録部15を備えて構成されている。

【0018】

測定部11は、制御部14の制御に従い、入力した電気信号 $S_e$ （一例として、電圧信号）の物理量（この例では、電圧）を測定して測定データ $D_w$ を出力する。表示部12は、一例として、液晶パネルで構成されて、制御部14の制御に従い、制御部14によって生成される表示用データ $D_d$ に基づく画像（後述するグラフ $G$ 、目盛線 $L_1$ および経過時間情報 $I_t$ など）を表示する。操作部13は、モード切替えキー、記録開始キーおよび記録終了キーなどを備えて構成され、これらが操作されたときに操作信号 $S_o$ （図2参照）を出力する。

【0019】

制御部14は、操作部13から出力される操作信号 $S_o$ に従って波形表示装置1を構成する各部に対する制御や、各種の処理を実行する。具体的には、制御部14は、測定部11による物理量の測定（測定処理）を制御すると共に、記録部15への測定データ $D_w$ の記録や、記録部15からの測定データ $D_w$ の読み出しを行う。

【0020】

また、制御部14は、表示制御部として機能し、表示用データ $D_d$ を生成して表示部12に出力することにより、各種の画像を表示部12に表示させる。具体的には、制御部14は、図3に示すように、時間軸 $A_x$ （同図では横軸）および電圧軸 $A_y$ （同図では縦軸）を表示させる。また、制御部14は、測定部11による電圧の測定開始時点からの経過時間 $T$ を示す目盛（スケール）としての目盛線 $L_1$ を時間軸 $A_x$ に直交するようにして複数表示させる。また、制御部14は、隣接する2つの目盛線 $L_1$ の間隔に対応する時間が区切りのよい時間となるように目盛線 $L_1$ を表示させる。この場合、時間軸 $A_x$ の長さ（時間軸 $A_x$ の一端から他端までに対応する時間の長短）によっては、目盛線 $L_1$ の数が少な過ぎて、目盛線 $L_1$ が有効に機能しないことがある。このため、制御部14は、図7に示すように、目盛線 $L_1$ の数が予め決められた数（例えば4本）以下のときには、隣接する目盛線 $L_1$ の間（具体的には、隣接する目盛線 $L_1$ の真中）に目盛線 $L_1$ に平行な目盛補助線 $L_2$ を表示させる。また、制御部14は、電圧値を示す文字情報 $I_v$ を電圧軸 $A_y$ に沿って表示させる

【0021】

また、制御部14は、図3～図7に示すように、測定部11によって測定された電気信号 $S_e$ における電圧の経時変化を示すグラフ $G$ （言い替えると、電気信号 $S_e$ の波形）を表示させる。また、この波形表示装置1では、時間軸 $A_x$ 方向（各図における横方向）および電圧軸 $A_y$ 方向（各図における縦方向）にグラフ $G$ を任意に拡縮（拡大および縮小）して表示させることが可能となっている。この場合、グラフ $G$ を拡縮して表示させる際の操作方法としては、表示されているグラフ $G$ の一部の範囲を図外のポインティングデバイスを用いて指定したり、2つの経過時間 $T$ を入力して範囲を指定したりして、制御部14が指定した部分を画面一杯に表示させる方法などを採用することができる。

【0022】

また、制御部14は、図3～図7に示すように、各目盛線 $L_1$ に対応する経過時間 $T$ を示す経過時間情報 $I_t$ を表示させる。この場合、経過時間情報 $I_t$ は、各図に示すように、時間の単位を表す時間単位表記（これらの例では、「日」を表す「d」、「時間」を表す「h」、「分」を表す「m」、「秒」を表す「s」と、これらの時間単位表記に対応する時間の長さを表す整数（小数点以下を含まない数）とを用いて構成されている。また、制御部14は、経過時間情報 $I_t$ を表示させる際に、後述する設定処理を実行することにより、経過時間情報 $I_t$ に用いる最小の時間単位表記（最も短い時間を表す時間単位表記）を時間軸 $A_x$ の時間長 $T_m$ （表示部12に表示されている時間軸 $A_x$ の一端から他端までに対応する時間の長さ）に応じて設定（変更）する。

【0023】

記録部15は、制御部14の制御に従い、測定部11から出力された測定データ $D_w$ を記録する。また、記録部15には、制御部14によって実行される設定処理において用い

10

20

30

40

50

られる複数の判定範囲 R についてのデータ、および各判定範囲 R に 1 つずつ対応付けられた時間単位表記についてのデータが記録されている。この場合、判定範囲 R は時間軸 A x の時間長 T m の長短を判定するために時間長 T m の上限値および下限値の少なくとも一方で規定された範囲であって、この波形表示装置 1 では、4 つの判定範囲 R 1 ~ R 4 が規定されている。

**【 0 0 2 4 】**

具体的には、この波形表示装置 1 では、一例として、判定範囲 R 1 として 0 秒 ~ 3 分 ( 1 8 0 秒 ) が設定され、判定範囲 R 2 として 3 分 ~ 3 時間 ( 1 8 0 分 ) が設定され、判定範囲 R 3 として 3 時間 ~ 3 日 ( 7 2 時間 ) が設定され、判定範囲 R 4 として 3 日以上が設定されている。また、この波形表示装置 1 では、「日」を表す時間単位表記としての「d」が判定範囲 R 4 に対応付けられ、「時間」を表す時間単位表記としての「h」が判定範囲 R 3 に対応付けられて、「分」を表す時間単位表記としての「m」が判定範囲 R 2 に対応付けられ、「秒」を表す時間単位表記としての「s」が判定範囲 R 1 に対応付けられている。

10

**【 0 0 2 5 】**

次に、波形表示装置 1 を用いて電気信号 S e における電圧の経時変化を示すグラフ G を表示させる方法、およびその際の波形表示装置 1 の動作について、図面を参照して説明する。

**【 0 0 2 6 】**

まず、操作部 1 3 のモード切替えキーを操作して、波形表示装置 1 を記録モードに切り替えた後に、操作部 1 3 の記録開始キーを操作する。この際に、制御部 1 4 が、操作部 1 3 から出力された操作信号 S o に従って測定部 1 1 を制御し、測定部 1 1 が、制御部 1 4 の制御に従い、入力した電気信号 S e ( 一例として、電圧信号 ) の物理量 ( この例では、電圧 ) を測定して測定データ D w を出力する測定処理を開始する。

20

**【 0 0 2 7 】**

次いで、制御部 1 4 は、測定部 1 1 から出力された測定データ D w を記録部 1 5 に記録させる。続いて、電気信号 S e の記録を終了する際には、操作部 1 3 の記録終了キーを操作する。これに応じて、制御部 1 4 は、測定部 1 1 を制御して測定処理を停止させると共に、記録部 1 5 を制御して測定データ D w の記録を終了させる。

**【 0 0 2 8 】**

次に、記録部 1 5 に記録した測定データ D w に基づく電気信号 S e における電圧の経時変化を示すグラフ G ( 電気信号 S e の波形 ) を表示させる。具体的には、操作部 1 3 のモード切替えキーを操作して、波形表示装置 1 を波形表示モードに切り替える。この際に、制御部 1 4 は、操作部 1 3 から出力された操作信号 S o に従い、記録部 1 5 から測定データ D w を読み出す。次いで、制御部 1 4 は、読み出した測定データ D w に基づき、記録開始時点から記録終了時点までに亘る電圧の経時変化を示すグラフ G ( 以下、このグラフ G を「グラフ G 1」ともいう ) を表示させるための表示用データ D d を生成して表示部 1 2 に出力する。また、制御部 1 4 は、時間軸 A x、電圧軸 A y、文字情報 I v、目盛線 L 1 および経過時間情報 I t を表示させるための表示用データ D d を生成して表示部 1 2 に出力する。これにより、図 3 に示すように、グラフ G 1、時間軸 A x、電圧軸 A y、文字情報 I v、目盛線 L 1 および経過時間情報 I t が表示部 1 2 に表示される。

30

40

**【 0 0 2 9 】**

ここで、制御部 1 4 は、経過時間情報 I t を表示させるための表示用データ D d の生成に当たり、経過時間情報 I t に用いる最小の時間単位表記を時間軸 A x の時間長 T m に応じて設定する設定処理を実行する。この設定処理では、制御部 1 4 は、時間軸 A x の時間長 T m が、上記した 4 つの判定範囲 R 1 ~ R 4 のうちのどの判定範囲 R に属するかを特定し、特定した判定範囲 R に対応付けられている時間単位表記を経過時間情報 I t に用いる最小の時間単位表記として設定する。

**【 0 0 3 0 】**

この例では、記録開始時点から記録終了時点までの経過時間 T が 7 日程度であるため (

50

図3参照)、制御部14は、設定処理において、時間軸Axの時間長Tmが判定範囲R4に属していると特定し、特定した判定範囲R4に対応付けられている「d」を経過時間情報Itに用いる最小の時間単位表記として設定する。また、制御部14は、同図に示すように、設定した最小の時間単位表記である「d」よりも短い時間を示す時間単位表記である「h」、「m」および「s」、並びに「h」、「m」および「s」に対応する時間の長さを表す整数を除外した(つまり、「日」よりも短い時間を切り捨てた)形態での経過時間情報Itを各目盛線L1の下部に表示させる。

【0031】

続いて、グラフG1の一部を拡大して表示させる際には、図外のポインティングデバイスを用いて、図3に示すように、表示部12に表示されているグラフG1における拡縮させる範囲を指定し、次いで、その指定した範囲を拡大させるようにドラッグ操作を行う。これに応じて、制御部14は、指定した範囲に対応する測定データDwに基づき、その範囲を拡大して表示させるための表示用データDdを生成して表示部12に出力する。また、制御部14は、時間軸Ax、電圧軸Ay、文字情報Ivおよび目盛線L1および経過時間情報Itを表示させるための表示用データDdを生成して表示部12に出力する。これにより、図4に示すように、グラフG1における指定範囲を拡大したグラフG(以下このグラフGを「グラフG2」ともいう)が、時間軸Ax、電圧軸Ay、文字情報Iv、目盛線L1および経過時間情報Itと共に表示される。

【0032】

この場合、制御部14は、グラフGの拡大に伴って時間軸Axの時間長Tmが変化するため、設定処理を実行して経過時間情報Itに用いる最小の時間単位表記を新たに設定(変更)する。この例では、時間軸Axの経過時間Tが7時間程度であるため(図4参照)、制御部14は、設定処理において、時間軸Axの時間長Tmが判定範囲R3に属していると特定し、特定した判定範囲R3に対応付けられている「h」を経過時間情報Itに用いる最小の時間単位表記として設定する。また、制御部14は、同図に示すように、設定した最小の時間単位表記である「h」よりも短い時間を示す時間単位表記である「m」および「s」、並びに「m」および「s」に対応する時間の長さを表す整数を除外した(つまり、「時間」よりも短い時間を切り捨てた)形態での経過時間情報Itを各目盛線L1の下部に表示させる。

【0033】

続いて、さらにグラフG2の一部を拡大して表示させる際には、図4に示すように、グラフG2における拡縮させる範囲を指定してドラッグ操作を行う。これに応じて、制御部14が表示用データDdを表示部12に出力することにより、図5に示すように、グラフG2における指定範囲を拡大したグラフG(以下このグラフGを「グラフG3」ともいう)が時間軸Ax、電圧軸Ay、文字情報Iv、目盛線L1および経過時間情報Itと共に表示される。

【0034】

この場合、時間軸Axの経過時間Tが7分程度であるため(図5参照)、制御部14は、設定処理において、時間軸Axの時間長Tmが判定範囲R2に属していると特定し、特定した判定範囲R2に対応付けられている「m」を経過時間情報Itに用いる最小の時間単位表記として設定する。また、制御部14は、同図に示すように、設定した最小の時間単位表記である「m」よりも短い時間を示す時間単位表記である「s」、および「s」に対応する時間の長さを表す整数を除外した(つまり、「分」よりも短い時間を切り捨てた)形態での経過時間情報Itを各目盛線L1の下部に表示させる。

【0035】

次いで、さらにグラフG3の一部を拡大して表示させる際には、図5に示すように、グラフG3における拡縮させる範囲を指定してドラッグ操作を行う。これに応じて、制御部14が表示用データDdを表示部12に出力することにより、図6に示すように、グラフG3における指定範囲を拡大したグラフG(以下このグラフGを「グラフG4」ともいう)が時間軸Ax、電圧軸Ay、文字情報Iv、目盛線L1および経過時間情報Itと共に

10

20

30

40

50

表示される。

【0036】

この場合、時間軸 A x の経過時間 T が 35 秒程度であるため（図 6 参照）、制御部 14 は、設定処理において、時間軸 A x の時間長 T m が判定範囲 R 1 に属していると特定し、特定した判定範囲 R 1 に対応付けられている「s」を経過時間情報 I t に用いる最小の時間単位表記として設定し、同図に示すように、「s」、「m」、「h」、および「s」、「m」、「h」にそれぞれ対応する時間の長さを表す整数を用いて表した経過時間情報 I t を各目盛線 L 1 の下部に表示させる。

【0037】

上記したように、この波形表示装置 1 では、経過時間情報 I t に用いる最小の時間単位表記が、時間軸 A x の時間長 T m が長いほど長い時間を示す時間単位表記に設定され、時間長 T m が短いほど短い時間を示す時間単位表記に設定される。また、設定した最小の時間単位表記よりも短い時間を示す時間単位表記およびその時間単位表記に対応する時間の長さを表す整数を除外した（つまり、その時間単位表記よりも短い時間を切り捨てた）形態での経過時間情報 I t が表示される。これにより、時間軸 A x の時間長 T m が長いときおよび短いときのいずれのときにおいても、短い桁数の経過時間情報 I t が表示される。このため、この波形表示装置 1 では、時間軸 A x の時間長 T m の長短に拘わらず経過時間情報 I t の見易さが十分に向上されている。

【0038】

一方、例えば、隣接する 2 つの目盛線 L 1 の間の時間を 5 秒とするように規定されている場合において、図 7 に示すように、グラフ G 5 を拡大表示させた結果、時間軸 A x の時間長 T m が 15 秒程度となったときには、表示部 12 には、目盛線 L 1 が 4 本だけ表示されることとなる。このように目盛線 L 1 の数が少ないときには、例えば、グラフ G 5 の極大点が現れる経過時間 T を、目盛線 L 1 を目安にして特定するような態様において、目盛線 L 1 が有効に機能しないことがある。このため、制御部 14 は、目盛線 L 1 の数が予め決められた本数としての 4 本以下のときには、同図に示すように、隣接する目盛線 L 1 の間（具体的には、隣接する目盛線 L 1 の真中）に目盛線 L 1 に平行な目盛補助線 L 2 を表示させる。この波形表示装置 1 では、この機能を備えているため、目盛線 L 1 の数が少ない場合においても、目盛補助線 L 2 を目安として用いることで上記のような特定作業を容易に行うことが可能となっている。

【0039】

このように、この波形表示装置 1 および経過時間表示方法によれば、経過時間情報 I t に用いる最小の時間単位表記を、時間軸 A x の時間長 T m が長いほど長い時間を示す時間単位表記に設定し、設定した最小の時間単位表記よりも短い時間を示す時間単位表記およびその時間単位表記に対応する時間の長さを表す整数を除外した形態での経過時間情報 I t を表示させることにより、時間軸 A x の時間長 T m が数日に及ぶほど長いときには、長い時間を示す時間単位表記を最小の時間単位表記として用いた短い桁数の経過時間情報 I t を表示させ、時間軸 A x の時間長 T m が数秒程度の短いときには、短い時間を示す時間単位表記を用いて小数点以下の表示を除外した経過時間情報 I t を表示させることができる。したがって、この波形表示装置 1 および経過時間表示方法によれば、時間軸 A x の時間長 T m の長短に拘わらず経過時間情報 I t の見易さを十分に向上させることができるため、経過時間 T を一目で把握させることができると共に、隣接する目盛線 L 1 の間隔（その間隔に対応する時間）を即座に把握させることができる。また、この波形表示装置 1 によれば、最小の時間単位表記を設定する設定処理を制御部 14 が行うことにより、設定作業を手動で行う必要がないため、例えば、表示倍率を頻繁に変更する使用形態における操作性を十分に向上することができる。

【0040】

また、この波形表示装置 1 および経過時間表示方法によれば、時間軸 A x の時間長 T m が属する判定範囲 R を特定すると共に、特定した判定範囲 R に対応付けられている時間単位表記を経過時間情報 I t に用いる最小の時間単位表記として設定することにより、例え

10

20

30

40

50

ば、判定範囲 R、および判定範囲 R に対応付ける時間単位表記を使用形態に応じて予め規定しておくことで、使用形態に応じて最適な最小の時間単位表記を自動的に設定することができるため、利便性を十分に高めることができる。

【 0 0 4 1 】

また、この波形表示装置 1 および経過時間表示方法によれば、目盛線 L 1 の数が予め決められた数以下のときに、隣接する目盛線 L 1 の間（上記の例では、隣接する目盛線 L 1 の真中）に目盛線 L 1 に平行な目盛補助線 L 2 を表示させることにより、例えば、グラフ G 5 の極大点が現れる経過時間 T を特定する作業を行う作業形態において、目盛線 L 1 の数が少ないことに起因してその特定作業が困難な場合においても、目盛補助線 L 2 を目安とすることで、その特定作業を容易に行うことができる。

10

【 0 0 4 2 】

なお、波形表示装置 1 および経過時間表示方法は上記の構成および方法に限定されない。例えば、時間の単位を表す時間単位表記として、「d」、「h」、「m」、「s」を用いる例について上記したが、「月」を表す時間単位表記や、「年」を表す時間単位表記を用いる構成および方法を採用することができる。また、1 / 1 0 0 0 を表す「m」や 1 / 1 0 0 0 0 0 0 を表す「μ」などの S I 接頭辞を上記「s」に付した時間単位表記（「ms」や「μs」）を用いる構成および方法を採用することもできる。

【 0 0 4 3 】

また、制御部 1 4 が設定処理を行う構成例、つまり経過時間情報 I t に用いる最小の時間単位表記を自動的に設定する構成例について上記したが、最小の時間単位表記を手動で設定する構成を採用することができる。この場合、この構成によれば、表示部 1 2 に表示されている時間軸 A x の時間長 T m の長短に拘わらず、手動で設定した時間単位表記を最小の時間単位表記として用いた経過時間情報 I t を表示させることができる。

20

【 0 0 4 4 】

また、表示部 1 2 を備えた波形表示装置 1 に適用した例について上記したが、表示部 1 2 を備えていない測定装置に適用することができる。この場合、パーソナルコンピュータ（例えば、ノート型のパーソナルコンピュータ）の表示部に表示用データ D d に基づくグラフ G、目盛線 L 1 および経過時間情報 I t などの画像を表示させる構成を採用することができる。また、パーソナルコンピュータを制御部 1 4 として機能させる構成や、パーソナルコンピュータを制御部 1 4 および記録部 1 5 として機能させる構成を採用することもできる。

30

【 0 0 4 5 】

また、電気信号 S e としての電圧信号における電圧の経時変化を示すグラフ G（電気信号 S e の波形）を表示させる例について上記したが、電圧に限らず、電流、電力、抵抗、インピーダンスおよび温度などの各種の物理量の経時変化を示すグラフ G を表示させる際に適用することができるのは勿論である。

【 0 0 4 6 】

また、2つの以上の時間単位表記を用いて経過時間情報 I t を構成する場合において、最小の時間単位表記よりも長い時間を示す時間単位表記に対応する時間の長さを表す整数が「0」のときには、その時間単位表記およびその「0」を除外した態様で経過時間情報 I t を表示する構成および方法を採用することもできる。この構成および方法を採用したときには、例えば、時間単位表記として「時間」「分」「秒」を用いる場合において、経過時間 T が 3 時間 0 分 2 1 秒のときには、「分」および「0」が除外された「3 時間 2 1 秒」との経過時間情報 I t を表示させることができるため、経過時間情報 I t を十分に見易く表示することができる。

40

【符号の説明】

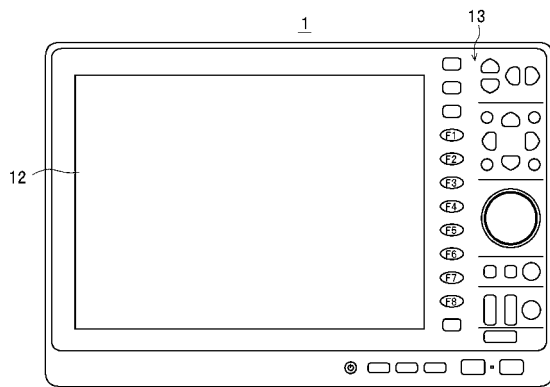
【 0 0 4 7 】

- 1 波形表示装置
- 1 1 測定部
- 1 3 表示部

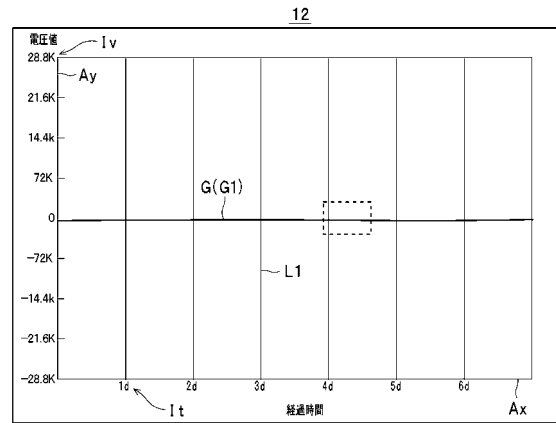
50

- 1 4 制御部
- A x 時間軸
- G 1 ~ G 5 グラフ
- I t 経過時間情報
- L 1 目盛線
- L 2 目盛補助線
- R 1 ~ R 4 判定範囲

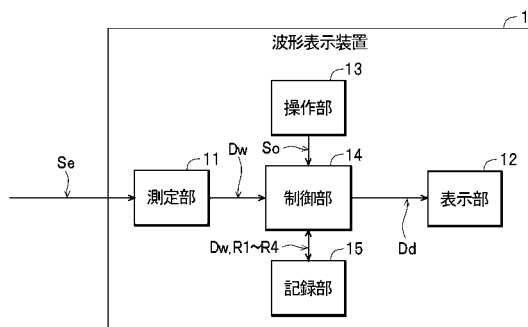
【図 1】



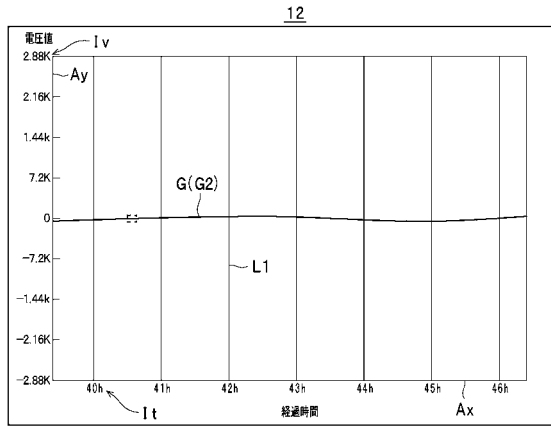
【図 3】



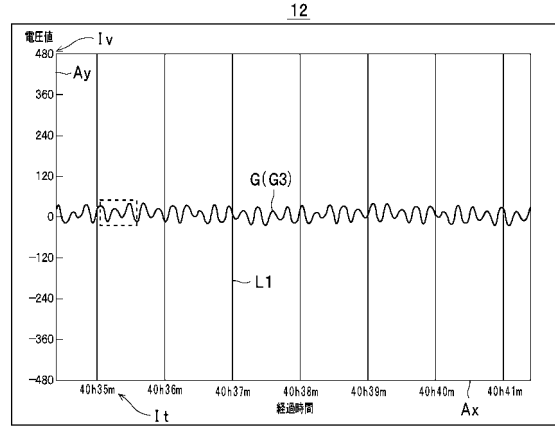
【図 2】



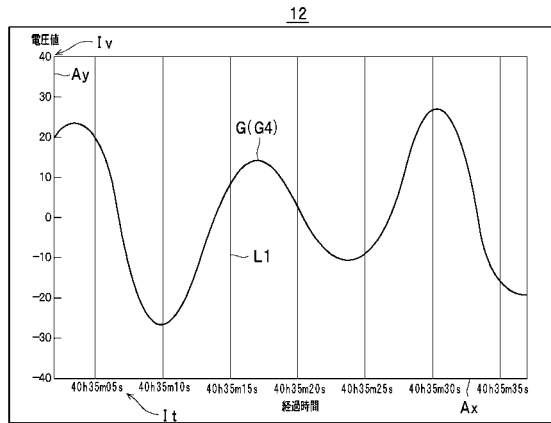
【 図 4 】



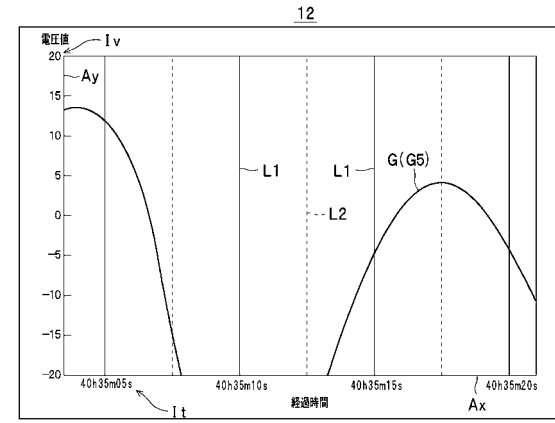
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



---

フロントページの続き

審査官 藤原 伸二

- (56)参考文献 特開昭63-253262(JP,A)  
特開2009-145142(JP,A)  
特開2004-132815(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01R 13/00 - 13/34  
G01D 7/00 - 7/12  
G01D 9/00 - 9/42  
G09G 5/00 - 5/42