

(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2011-106946

(P2011-106946A)

(43) 公開日 平成23年6月2日(2011.6.2)

(51) Int.Cl.
G01R 13/20 (2006.01)F I
G O 1 R 13/20

テーマコード (参考)

T

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2009-261865 (P2009-261865)	(71) 出願人	000227180
(22) 出願日	平成21年11月17日 (2009.11.17)		日置電機株式会社
			長野県上田市小泉81番地
		(74) 代理人	100104787
			弁理士 酒井 伸司
		(72) 発明者	布施 直也
			長野県上田市小泉81番地 日置電機株式
			会社内
		(72) 発明者	佐藤 愛
			長野県上田市小泉81番地 日置電機株式
			会社内
		(72) 発明者	横田 修
			長野県上田市小泉81番地 日置電機株式
			会社内

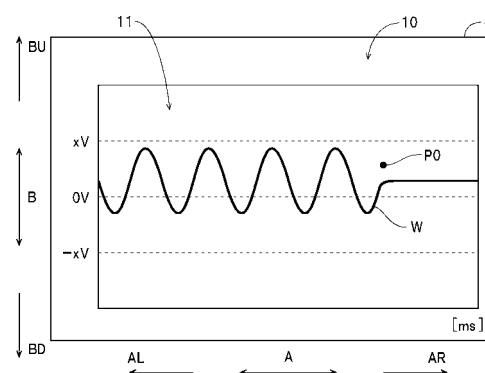
(54) 【発明の名称】 波形表示装置および波形表示方法

(57) 【要約】

【課題】信号波形のスクロールと信号波形の拡大または縮小とを容易に実行する。

【解決手段】時間軸を矢印A方向に対応させ、かつ信号レベルを矢印B方向に対応させて波形表示領域11に信号波形Wを表示させると共に、操作内容に応じて、信号波形WをA方向にスクロールさせる波形スクロール処理および信号波形WをA方向に沿って拡大または縮小する波形拡縮処理の実行に際して、波形表示領域11においてドラッグ操作が行われたときに、ドラッグ操作のA方向に沿った第1操作量に応じて信号波形WをA方向に操作方向にスクロールさせる処理を波形スクロール処理として実行すると共に、ドラッグ操作のB方向に沿った第2操作量に応じて信号波形WをA方向に沿って拡大する処理、および第2操作量に応じて信号波形WをA方向に沿って縮小する処理のうちの操作方向に対応付けられたいずれかの処理を波形拡縮処理として実行する。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

時間軸を第 1 方向に対応させ、かつ信号レベルを当該第 1 方向と交差する第 2 方向に対応させて波形表示領域に信号波形を表示させると共に、操作信号に応じて、前記信号波形を前記第 1 方向に沿ってスクロールさせる波形スクロール処理および当該信号波形を当該第 1 方向に沿って拡大または縮小する波形拡縮処理を実行する制御部を備えた波形表示装置であって、

前記制御部は、前記信号波形を表示させた状態の前記波形表示領域においてドラッグ操作が行われて当該ドラッグ操作に対応する前記操作信号が出力されたときに、当該ドラッグ操作の前記第 1 方向に沿った第 1 操作量に応じて前記信号波形を当該第 1 方向に沿って当該ドラッグ操作の操作方向にスクロールさせる処理を前記波形スクロール処理として実行すると共に、前記ドラッグ操作の前記第 2 方向に沿った第 2 操作量に応じて前記信号波形を前記第 1 方向に沿って拡大する処理、および当該第 2 操作量に応じて当該信号波形を当該第 1 方向に沿って縮小する処理のうちの前記操作方向に対応付けられたいずれかの処理を前記波形拡縮処理として実行する波形表示装置。

10

【請求項 2】

時間軸を第 1 方向に対応させ、かつ信号レベルを当該第 1 方向と交差する第 2 方向に対応させて波形表示領域に信号波形を表示させると共に、操作信号に応じて、前記信号波形を前記第 1 方向に沿ってスクロールさせる波形スクロール処理および当該信号波形を前記第 2 方向に沿って拡大または縮小する波形拡縮処理を実行する制御部を備えた波形表示装置であって、

20

前記制御部は、前記信号波形を表示させた状態の前記波形表示領域においてドラッグ操作が行われて当該ドラッグ操作に対応する前記操作信号が出力されたときに、当該ドラッグ操作の前記第 1 方向に沿った第 1 操作量に応じて前記信号波形を当該第 1 方向に沿って当該ドラッグ操作の操作方向にスクロールさせる処理を前記波形スクロール処理として実行すると共に、前記ドラッグ操作の前記第 2 方向に沿った第 2 操作量に応じて前記信号波形を当該第 2 方向に沿って拡大する処理、および当該第 2 操作量に応じて当該信号波形を当該第 2 方向に沿って縮小する処理のうちの前記操作方向に対応付けられたいずれかの処理を前記波形拡縮処理として実行する波形表示装置。

【請求項 3】

30

前記制御部は、予め規定された時間間隔毎に前記ドラッグ操作の前記第 1 操作量、前記第 2 操作量および前記操作方向を特定して当該特定の結果に応じて前記波形スクロール処理および前記波形拡縮処理を実行する請求項 1 または 2 記載の波形表示装置。

【請求項 4】

前記制御部は、特定した前記第 1 操作量が予め規定された規定量を下回ったときに、当該規定量以上の当該第 1 操作量が特定される時点、および前記ドラッグ操作が終了する時点まで、直前に特定した前記第 1 操作量に応じて前記波形スクロール処理を継続して実行する請求項 3 記載の波形表示装置。

【請求項 5】

前記制御部は、前記波形拡縮処理において前記ドラッグ操作の起点を中心として前記信号波形を拡大または縮小する請求項 1 から 4 のいずれかに記載の波形表示装置。

40

【請求項 6】

前記操作信号を出力する操作部を備え、当該操作部は、少なくとも前記波形表示領域と重なるように配設されたタッチパネルを備え、当該タッチパネルに対する操作に応じた前記操作信号を出力する請求項 1 から 5 のいずれかに記載の波形表示装置。

【請求項 7】

時間軸を第 1 方向に対応させ、かつ信号レベルを当該第 1 方向と交差する第 2 方向に対応させて波形表示領域に信号波形を表示させると共に、操作内容に応じて、前記信号波形を前記第 1 方向に沿ってスクロールさせる波形スクロール処理および当該信号波形を当該第 1 方向に沿って拡大または縮小する波形拡縮処理を実行する波形表示方法であって、

50

前記信号波形を表示させた状態の前記波形表示領域においてドラッグ操作が行われたときに、当該ドラッグ操作の前記第1方向に沿った第1操作量に応じて前記信号波形を当該第1方向に沿って当該ドラッグ操作の操作方向にスクロールさせる処理を前記波形スクロール処理として実行すると共に、前記ドラッグ操作の前記第2方向に沿った第2操作量に応じて前記信号波形を前記第1方向に沿って拡大する処理、および当該第2操作量に応じて当該信号波形を当該第1方向に沿って縮小する処理のうちの前記操作方向に対応付けられたいずれかの処理を前記波形拡縮処理として実行する波形表示方法。

【請求項8】

時間軸を第1方向に対応させ、かつ信号レベルを当該第1方向と交差する第2方向に対応させて波形表示領域に信号波形を表示させると共に、操作内容に応じて、前記信号波形を前記第1方向に沿ってスクロールさせる波形スクロール処理および当該信号波形を前記第2方向に沿って拡大または縮小する波形拡縮処理を実行する波形表示方法であって、

10

前記信号波形を表示させた状態の前記波形表示領域においてドラッグ操作が行われたときに、当該ドラッグ操作の前記第1方向に沿った第1操作量に応じて前記信号波形を当該第1方向に沿って当該ドラッグ操作の操作方向にスクロールさせる処理を前記波形スクロール処理として実行すると共に、前記ドラッグ操作の前記第2方向に沿った第2操作量に応じて前記信号波形を当該第2方向に沿って拡大する処理、および当該第2操作量に応じて当該信号波形を当該第2方向に沿って縮小する処理のうちの前記操作方向に対応付けられたいずれかの処理を前記波形拡縮処理として実行する波形表示方法。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、波形表示領域に信号波形を表示させる波形表示装置および波形表示方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

この種の波形表示方法に従って波形表示領域に信号波形を表示する波形表示装置として、電圧や温度等の測定データに基づいて特性曲線を表示させる測定データ表示装置が特開2000-10538号公報に開示されている。この測定データ表示装置では、表示制御部が、メモリに記憶された測定データに基づく特性曲線を表示画面の特性曲線表示領域に表示させる。この場合、この測定データ表示装置では、特性曲線の表示位置を移動させる（スクロールさせる）スクロールバー、および特性曲線を拡大・縮小するズームキーが特性曲線表示領域の下部に表示され、入力部を介してこれらが操作されたときに、表示制御部が、操作内容に応じて特性曲線を表示替える。具体的には、スクロールバーが操作されたとき（スライド操作されたとき）には、特性曲線表示領域に表示させている特性曲線をスクロールバーの操作方向にスクロールさせる。また、ズームキーが操作されたときには、特性曲線表示領域に表示させている特性曲線を拡大または縮小する。これにより、利用者が所望の表示態様で特性曲線表示領域に特性曲線が表示される。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0003】

【特許文献1】特開2000-10538号公報（第3-4頁、第2-5図）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところが、従来の測定データ表示装置には、以下の問題点が存在する。すなわち、従来の測定データ表示装置では、スクロールバーの操作によって特性曲線（信号波形）をスクロールさせると共に、ズームキーの操作によって特性曲線（信号波形）を拡大または縮小する構成が採用されている。この場合、この種の装置の使用に際しては、例えば、所定時間分の信号波形のなかから着目すべき部位を見つけ出すために、信号波形を縮小すると共

50

に任意の方向にスクロールさせることがある。また、例えば、上記の着目すべき部位を特定した後に、特定した部位を拡大すると共に、特定した部位が表示領域の中央部に位置するように信号波形をスクロールさせることもある。しかしながら、従来の測定データ表示装置では、信号波形をスクロールさせるためのスクロールバーと、信号波形を拡大または縮小するためのズームキーとが互いに離間して表示されている。このため、信号波形の縮小およびスクロールを実行するときや、信号波形の拡大およびスクロールを実行するとき、スクロールバーおよびズームキーを交互に操作しなくてはならず、この操作が非常に煩雑となっているという問題点がある。

【0005】

本発明は、かかる問題点に鑑みてなされたものであり、煩雑な操作を行うことなく、信号波形のスクロールと信号波形の拡大または縮小とを容易に実行し得る波形表示装置および波形表示方法を提供することを主目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成すべく請求項1記載の波形表示装置は、時間軸を第1方向に対応させ、かつ信号レベルを当該第1方向と交差する第2方向に対応させて波形表示領域に信号波形を表示させると共に、操作信号に応じて、前記信号波形を前記第1方向に沿ってスクロールさせる波形スクロール処理および当該信号波形を当該第1方向に沿って拡大または縮小する波形拡縮処理を実行する制御部を備えた波形表示装置であって、前記制御部が、前記信号波形を表示させた状態の前記波形表示領域においてドラッグ操作が行われて当該ドラッグ操作に対応する前記操作信号が出力されたときに、当該ドラッグ操作の前記第1方向に沿った第1操作量に応じて前記信号波形を当該第1方向に沿って当該ドラッグ操作の操作方向にスクロールさせる処理を前記波形スクロール処理として実行すると共に、前記ドラッグ操作の前記第2方向に沿った第2操作量に応じて前記信号波形を前記第1方向に沿って拡大する処理、および当該第2操作量に応じて当該信号波形を当該第1方向に沿って縮小する処理のうちの前記操作方向に対応付けられたいずれかの処理を前記波形拡縮処理として実行する。

【0007】

また、請求項2記載の波形表示装置は、時間軸を第1方向に対応させ、かつ信号レベルを当該第1方向と交差する第2方向に対応させて波形表示領域に信号波形を表示させると共に、操作信号に応じて、前記信号波形を前記第1方向に沿ってスクロールさせる波形スクロール処理および当該信号波形を前記第2方向に沿って拡大または縮小する波形拡縮処理を実行する制御部を備えた波形表示装置であって、前記制御部が、前記信号波形を表示させた状態の前記波形表示領域においてドラッグ操作が行われて当該ドラッグ操作に対応する前記操作信号が出力されたときに、当該ドラッグ操作の前記第1方向に沿った第1操作量に応じて前記信号波形を当該第1方向に沿って当該ドラッグ操作の操作方向にスクロールさせる処理を前記波形スクロール処理として実行すると共に、前記ドラッグ操作の前記第2方向に沿った第2操作量に応じて前記信号波形を当該第2方向に沿って拡大する処理、および当該第2操作量に応じて当該信号波形を当該第2方向に沿って縮小する処理のうちの前記操作方向に対応付けられたいずれかの処理を前記波形拡縮処理として実行する。

【0008】

また、請求項3記載の波形表示装置は、請求項1または2記載の波形表示装置において、前記制御部が、予め規定された時間間隔毎に前記ドラッグ操作の前記第1操作量、前記第2操作量および前記操作方向を特定して当該特定の結果に応じて前記波形スクロール処理および前記波形拡縮処理を実行する。

【0009】

さらに、請求項4記載の波形表示装置は、請求項3記載の波形表示装置において、前記制御部が、特定した前記第1操作量が予め規定された規定量を下回ったときに、当該規定量以上の当該第1操作量が特定される時点、および前記ドラッグ操作が終了する時点まで

10

20

30

40

50

、直前に特定した前記第 1 操作量に応じて前記波形スクロール処理を継続して実行する。

【0010】

また、請求項 5 記載の波形表示装置は、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の波形表示装置において、前記制御部が、前記波形拡縮処理において前記ドラッグ操作の起点を中心として前記信号波形を拡大または縮小する。

【0011】

さらに、請求項 6 記載の波形表示装置は、請求項 1 から 5 のいずれかに記載の波形表示装置において、前記操作信号を出力する操作部を備え、当該操作部が、少なくとも前記波形表示領域と重なるように配設されたタッチパネルを備え、当該タッチパネルに対する操作に応じた前記操作信号を出力する。

10

【0012】

また、請求項 7 記載の波形表示方法は、時間軸を第 1 方向に対応させ、かつ信号レベルを当該第 1 方向と交差する第 2 方向に対応させて波形表示領域に信号波形を表示させると共に、操作内容に応じて、前記信号波形を前記第 1 方向に沿ってスクロールさせる波形スクロール処理および当該信号波形を当該第 1 方向に沿って拡大または縮小する波形拡縮処理を実行する波形表示方法であって、前記信号波形を表示させた状態の前記波形表示領域においてドラッグ操作が行われたときに、当該ドラッグ操作の前記第 1 方向に沿った第 1 操作量に応じて前記信号波形を当該第 1 方向に沿って当該ドラッグ操作の操作方向にスクロールさせる処理を前記波形スクロール処理として実行すると共に、前記ドラッグ操作の前記第 2 方向に沿った第 2 操作量に応じて前記信号波形を前記第 1 方向に沿って拡大する処理、および当該第 2 操作量に応じて当該信号波形を当該第 1 方向に沿って縮小する処理のうちの前記操作方向に対応付けられたいずれかの処理を前記波形拡縮処理として実行する。

20

【0013】

また、請求項 8 記載の波形表示方法は、時間軸を第 1 方向に対応させ、かつ信号レベルを当該第 1 方向と交差する第 2 方向に対応させて波形表示領域に信号波形を表示させると共に、操作内容に応じて、前記信号波形を前記第 1 方向に沿ってスクロールさせる波形スクロール処理および当該信号波形を前記第 2 方向に沿って拡大または縮小する波形拡縮処理を実行する波形表示方法であって、前記信号波形を表示させた状態の前記波形表示領域においてドラッグ操作が行われたときに、当該ドラッグ操作の前記第 1 方向に沿った第 1 操作量に応じて前記信号波形を当該第 1 方向に沿って当該ドラッグ操作の操作方向にスクロールさせる処理を前記波形スクロール処理として実行すると共に、前記ドラッグ操作の前記第 2 方向に沿った第 2 操作量に応じて前記信号波形を当該第 2 方向に沿って拡大する処理、および当該第 2 操作量に応じて当該信号波形を当該第 2 方向に沿って縮小する処理のうちの前記操作方向に対応付けられたいずれかの処理を前記波形拡縮処理として実行する。

30

【発明の効果】

【0014】

請求項 1 記載の波形表示装置、および請求項 7 記載の波形表示方法によれば、信号波形を表示させた状態の波形表示領域においてドラッグ操作が行われたときに、ドラッグ操作の第 1 方向（時間軸に対応させた方向）に沿った第 1 操作量に応じて信号波形を第 1 方向に沿ってドラッグ操作の操作方向にスクロールさせる処理を波形スクロール処理として実行すると共に、ドラッグ操作の第 2 方向（信号レベルに対応させた方向）に沿った第 2 操作量に応じて信号波形を第 1 方向に沿って拡大する処理、および第 2 操作量に応じて信号波形を第 1 方向に沿って縮小する処理のうちの操作方向に対応付けられたいずれかの処理を波形拡縮処理として実行することにより、信号波形を第 1 方向（時間軸方向）に沿って拡大または縮小しつつ、第 1 方向に沿ってスクロールさせたいとき（信号波形の拡大または縮小とスクロールとを組み合わせたいとき）に、拡大または縮小を行うための操作と、スクロールさせるための操作とを 1 回のドラッグ操作によって容易に実行することができる。このため、この波形表示装置、および波形表示方法によれば、所望の信号波形

40

50

を所望の表示倍率で容易に表示させることができる。

【0015】

請求項2記載の波形表示装置、および請求項8記載の波形表示方法によれば、信号波形を表示させた状態の波形表示領域においてドラッグ操作が行われたときに、ドラッグ操作の第1方向(時間軸を対応させた方向)に沿った第1操作量に応じて信号波形を第1方向に沿ってドラッグ操作の操作方向にスクロールさせる処理を波形スクロール処理として実行すると共に、ドラッグ操作の第2方向(信号レベルを対応させた方向)に沿った第2操作量に応じて信号波形を第2方向に沿って拡大する処理、および第2操作量に応じて信号波形を第2方向に沿って縮小する処理のうちの操作方向に対応付けられたいずれかの処理を波形拡縮処理として実行することにより、信号波形を第2方向(信号レベル方向)に拡大または縮小しつつ第1方向(時間軸方向)にスクロールさせたいときに、拡大または縮小を行うための操作と、スクロールさせるための操作とを1回のドラッグ操作によって容易に実行することができる。このため、この波形表示装置、および波形表示方法によれば、所望の信号波形を所望の表示倍率で容易に表示させることができる。

10

【0016】

請求項3記載の波形表示装置によれば、予め規定された時間間隔毎にドラッグ操作の第1操作量、第2操作量および操作方向を特定して特定の結果に応じて波形スクロール処理および波形拡縮処理を実行することにより、例えば、ドラッグ操作が完了した時点において、ドラッグ操作の起点と終点との間の操作量や操作方向に応じて波形スクロール処理や波形拡縮処理を実行するのと比較して、ドラッグ操作の途中においても波形スクロール処理や波形拡縮処理が実行されるため、信号波形のスクロールの状態や、拡大または縮小の状態をリアルタイムで見ながらドラッグ操作の操作方向および操作量を適宜変更することで、所望の信号波形を所望の表示倍率で確実にかつ容易に表示させることができる。

20

【0017】

請求項4記載の波形表示装置によれば、特定した第1操作量が予め規定された規定量を下回ったときに、規定量以上の第1操作量が特定される時点、およびドラッグ操作が終了する時点まで、直前に特定した第1操作量に応じて波形スクロール処理を継続して実行することにより、ドラッグ操作を繰り返して複数回に亘って実行することなく、信号波形を所望の量だけ大きくスクロールさせることができる。

【0018】

30

請求項5記載の波形表示装置によれば、波形拡縮処理においてドラッグ操作の起点を中心として信号波形を拡大または縮小することにより、例えば、常に波形表示領域の中央部を中心にして拡大または縮小する構成および方法とは異なり、着目したい部位を表示領域外に移動させることなく、その着目したい部位を中心として信号波形を拡大することができる。このように、信号波形の縮小に際しても、ドラッグ操作以前に表示されていた信号波形に対していずれの方向に位置する信号波形を含んで縮小表示させるかを任意に選択することができる。

【0019】

請求項6記載の波形表示装置によれば、少なくとも波形表示領域と重なるように配設されたタッチパネルを備えてタッチパネルに対する操作に応じた操作信号を出力する操作部を備えたことにより、波形表示領域に表示されている信号波形自体を直接ドラッグする操作感覚で信号波形を拡大または縮小しつつスクロールさせることができる。このため、この波形表示装置、および波形表示方法によれば、波形表示装置の操作に不慣れな利用者であっても、所望の信号波形を所望の表示倍率で容易に表示させることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】波形表示装置1の構成を示すブロック図である。

【図2】波形表示領域11内に信号波形Wを表示した状態の信号波形表示画面10の表示画面図である。

【図3】ドラッグ操作の操作方向と表示制御の内容との関係について説明するための説明

50

図である。

【図４】図２に示す信号波形表示画面１０（波形表示領域１１）内の信号波形Ｗを左向き（矢印ＡＬの向き）にスクロールさせた状態の表示画面図である。

【図５】図２に示す信号波形表示画面１０（波形表示領域１１）内の信号波形Ｗを左右方向（矢印Ａの方向：時間軸方向）に沿って縮小した状態の表示画面図である。

【図６】ドラッグ操作の操作方向および操作量の一例について説明するための説明図である。

【図７】図２に示す信号波形表示画面１０（波形表示領域１１）内の信号波形Ｗを右向き（矢印ＡＲの向き）にスクロールさせつつ、左右方向（矢印Ａの方向：時間軸方向）に沿って拡大した状態の表示画面図である。

10

【図８】図２に示す信号波形表示画面１０（波形表示領域１１）内の信号波形Ｗを右向き（矢印ＡＲの向き）にスクロールさせつつ、上下方向（矢印Ｂの方向：信号レベル方向）に沿って拡大した状態の表示画面図である。

【発明を実施するための形態】

【００２１】

以下、波形表示装置および波形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。

【００２２】

図１に示す波形表示装置１は、測定部２、操作部３、表示部４、制御部５および記憶部６を備え、後述する波形表示方法に従って表示部４に信号波形Ｗ（図２参照）を表示可能に構成されている。測定部２は、制御部５の制御に従い、入力信号Ｓ_iについての電氣的パラメータ（一例として、電圧値）を測定して測定データＤ（波形データ）を生成し、生成した測定データＤを制御部５に出力する。なお、信号波形を表示する電氣的パラメータは電圧値に限定されるものではなく、電流値や位相等の各種パラメータについて、その信号波形を表示させる構成および方法を採用することができる。操作部３は、波形表示装置１の動作条件を設定するための操作スイッチや、測定データＤの記録を開始／終了するためのスタートスイッチおよびストップスイッチ等の各種操作スイッチ（図示せず）を備え、ると共に、表示部４の正面側に配設されたタッチパネルを備え、これらの操作に応じた操作信号Ｓ１を制御部５に出力する。なお、タッチパネルとしては、一例として、感圧式タッチパネルおよび静電式タッチパネルのいずれかを採用することができる。

20

30

【００２３】

表示部４は、一例として液晶表示パネルを備えて構成されて、制御部５から出力される表示信号Ｓ２に基づき、波形表示装置１の動作条件を設定するための動作条件設定画面（図示せず）や、信号波形Ｗを表示する信号波形表示画面１０（図２参照）を表示する。この場合、図２に示すように、信号波形表示画面１０は、信号波形Ｗを表示するための波形表示領域１１が規定され、この波形表示領域１１には、時間軸を左右方向（矢印Ａの方向：「第１方向」の一例）に対応させ、かつ、信号レベル（この例では、電圧値のレベル）を左右方向に直交する上下方向（矢印Ｂの方向：「第１方向と交差する第２方向」の一例）に対応させて信号波形Ｗが表示される。なお、実際の信号波形表示画面１０には、上記の波形表示領域１１以外の各種情報表示領域が規定されて、信号波形Ｗに関連する各種の情報が表示されるが、波形表示装置１の構成、およびその波形表示方法についての理解を容易とするために、これらについての図示および説明を省略する。

40

【００２４】

制御部５は、波形表示装置１を総括的に制御する。具体的には、制御部５は、操作部３からの操作信号Ｓ１に応じて測定部２を制御して入力信号Ｓ_iについての測定処理（入力信号Ｓ_iの測定データＤを生成する処理）を実行させる。また、制御部５は、測定部２から出力される測定データＤを記憶部６に記憶させると共に、その測定データＤに基づいて信号波形Ｗを表示させるための表示信号Ｓ２を生成して表示部４に出力する。さらに、制御部５は、操作部３からの操作信号Ｓ１に応じて（操作部３に対する操作内容に応じて）、表示部４に表示させている信号波形Ｗをスクロールさせる波形スクロール処理、および

50

信号波形Wを拡大または縮小する波形拡縮処理を実行する。具体的には、この波形表示装置1では、表示部4の正面側に配設されたタッチパネルを用いて波形表示領域11上でドラッグ操作する(タッチパネルにおいて波形表示領域11と重なっている領域内でドラッグ操作することによって、信号波形Wを任意の向きにスクロールさせたり、予め決められた範囲内において任意の表示倍率に拡大および縮小したりすることができるように構成されている。

【0025】

この場合、図3に示すように、この波形表示装置1では、ドラッグ操作の起点に対して左右方向(波形表示領域11において時間軸を対応させた方向:矢印Aの方向)にドラッグされたときに、制御部5が、操作部3(タッチパネル)から出力される操作信号S1に基づき、ドラッグ操作の操作量(ドラッグされた距離:「第1操作量」の一例)に応じて信号波形Wを左右方向にスクロールさせる。また、制御部5は、ドラッグ操作の起点に対して上下方向(波形表示領域11において信号レベルを対応させた方向:矢印Bの方向)にドラッグされたときに、ドラッグ操作の操作量(ドラッグされた距離:「第2操作量」の一例)に応じて信号波形Wを左右方向で拡大または縮小する構成が採用されている。より具体的には、制御部5は、起点に対して左向き(矢印ALの向き)にドラッグされたときに信号波形Wを左向きにスクロールさせ、起点に対して右向き(矢印ARの向き)にドラッグされたときに信号波形Wを右向きにスクロールさせ、起点に対して上向き(矢印BUの向き)にドラッグされたときに信号波形Wを矢印Aの方向(時間軸)に沿って拡大し、起点に対して下向き(矢印BDの向き)にドラッグされたときに信号波形Wを矢印Aの方向(時間軸)に沿って縮小する。

【0026】

また、制御部5は、起点に対して左斜め上向き(例えば矢印CLUの向き)にドラッグされたときに信号波形Wを矢印Aの方向に沿って拡大しつつ左向きにスクロールさせ、起点に対して右斜め上向き(例えば矢印CRUの向き)にドラッグされたときに信号波形Wを矢印Aの方向に沿って拡大しつつ右向きにスクロールさせ、起点に対して左斜め下向き(例えば矢印CLDの向き)にドラッグされたときに信号波形Wを矢印Aの方向に沿って縮小しつつ左向きにスクロールさせ、起点に対して右斜め下向き(例えば矢印CRDの向き)にドラッグされたときに信号波形Wを矢印Aの方向に沿って縮小しつつ右向きにスクロールさせる。この場合、この波形表示装置1では、左斜め上向き、右斜め上向き、左斜め下向き、および右斜め下向きにドラッグ操作されたときに、そのドラッグ操作の矢印Aの方向に沿った操作量(矢印Aの方向に沿った移動距離:「第1操作量」の他の一例)に応じた量だけ信号波形Wがスクロールされ、矢印Bの方向に沿った操作量(矢印Bの方向に沿った移動距離:「第2操作量」の他の一例)に応じた量だけ信号波形Wが拡大または縮小される構成が採用されている。

【0027】

さらに、制御部5は、信号波形Wの拡大または縮小に際して、波形表示領域11においてドラッグ操作の起点と重なる位置を中心として信号波形Wを拡大または縮小する。また、制御部5は、予め規定された時間間隔(一例として、100ms間隔)毎にドラッグ操作の向き(操作方向)および操作量を特定して、特定の結果(上記の規定された時間間隔内における操作方向および操作量)に応じて信号波形Wのスクロールや、拡大または縮小を実行する。さらに、制御部5は、上記の規定された時間間隔内におけるドラッグ操作の矢印Aの方向に沿った操作量(第1操作量)が規定量を下回ったとき(ドラッグ操作がほぼ停止したとき:一例として、100msにおける矢印Aの方向に沿った操作量が1mmを下回ったとき)に、再び規定量以上の操作量が特定される時点(ドラッグ操作が再開された時点)、およびドラッグ操作が終了する時点(タッチパネルから指等が離される時点)まで、直前に特定した操作量に応じて信号波形Wをスクロールさせる処理を継続して実行する。なお、ドラッグ操作と、波形スクロール処理および波形拡縮処理との関係については、後に詳細に説明する。記憶部6は、測定部2から出力された測定データDや、制御部5の動作プログラムなどを記憶する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

次に、波形表示装置 1 による信号波形 W の表示処理（波形表示方法）について、添付図面を参照して説明する。

【 0 0 2 9 】

この波形表示装置 1 では、操作部 3 のスタートスイッチが操作されて操作信号 S 1 が出力されたときに、制御部 5 が、測定部 2 を制御して測定処理を開始させる。この際に、測定部 2 は、入力信号 S i をデジタル変換すると共に、設定された時間間隔でデジタル信号をサンプリングして測定データ D を生成し、生成した測定データ D を制御部 5 に出力する。これに応じて、制御部 5 は、測定部 2 から出力された測定データ D を記憶部 6 に順次記憶させる。また、制御部 5 は、測定データ D の記憶処理と並行して、測定データ D に基づく信号波形 W を表示部 4 に表示させる波形表示処理を実行する。具体的には、制御部 5 は、信号波形表示画面 1 0 における波形表示領域 1 1 に測定データ D に基づく信号波形 W を表示させるための表示信号 S 2 を生成して表示部 4 に出力する。これにより、図 2 に示すように、測定部 2 から出力された測定データ D（測定部 2 によって測定されている入力信号 S i についての電圧値）を表す信号波形 W が、ほぼリアルタイムに表示部 4 に表示される。

10

【 0 0 3 0 】

この場合、この波形表示装置 1 では、測定部 2 による測定処理と並行して実行される波形表示処理において、制御部 5 が、予め設定された時間分（一例として、10ms 分）の信号波形 W を波形表示領域 1 1 に表示させると共に、測定部 2 から新たな測定データ D が出力されたときに、信号波形 W を左向き（矢印 A L の向き）にスクロールさせて最新の測定データ D に基づく信号波形 W を波形表示領域 1 1 に表示させる構成が採用されている。したがって、測定処理と並行して実行される波形表示処理では、波形表示領域 1 1 内の信号波形 W が常に左向きにスクロールしている状態となる。この後、制御部 5 は、操作部 3 のストップスイッチが操作されて対応する操作信号 S 1 が出力されるまで、上記の測定データ D の記憶処理と、信号波形 W の表示処理とを継続して実行する。

20

【 0 0 3 1 】

一方、この波形表示装置 1 では、測定部 2 による一連の測定処理が終了した状態において、記憶部 6 内の測定データ D に基づいて、任意の時点の信号波形 W を任意の表示倍率で波形表示領域 1 1 内に表示させる波形表示処理を実行させることができる。この場合、波形表示領域 1 1 に表示されている信号波形 W よりも前の時点の信号波形 W を表示させるときには、信号波形 W を右向き（矢印 A R の向き）にスクロールさせる。また、波形表示領域 1 1 に表示されている信号波形 W よりも後の時点の信号波形 W を表示させるときには、信号波形 W を左向き（矢印 A L の向き）にスクロールさせる。さらに、波形表示領域 1 1 に表示されている信号波形 W よりも短い時間分の信号波形 W を波形表示領域 1 1 の左端部から右端部までの間に表示するときには、信号波形 W を左右方向（矢印 A の方向）に沿って拡大する。また、波形表示領域 1 1 に表示されている信号波形 W よりも長い時間分の信号波形 W を波形表示領域 1 1 内に表示するときには、信号波形 W を左右方向（矢印 A の方向）に沿って縮小する。

30

【 0 0 3 2 】

この場合、一例として、波形表示領域 1 1 に表示されている信号波形 W（この例では、測定処理の終了直前に生成された測定データ D に基づく信号波形 W：図 2 参照）よりも後の時点の信号波形 W を表示させるときには、波形表示領域 1 1 上において左向き（矢印 A L の向き）にドラッグ操作する。この際に、制御部 5 は、操作部 3（タッチパネル）から出力された操作信号 S 1 に基づき、波形表示領域 1 1 上の所定の位置から左向きにドラッグ操作が行われたと判別し、その操作量（矢印 A の方向（矢印 A L の向き）に沿った操作量：第 1 操作量）を特定して、特定した操作量に応じたスクロール量だけ信号波形 W を左向き（矢印 A L の向き）にスクロールさせる（操作信号に応じて（操作内容に応じて）波形スクロール処理を実行する）。この時点では、ドラッグ操作以前に信号波形 W を表示させていた測定データ D の後に生成された測定データ D が存在しないため、図 4 に示すよう

40

50

に、ドラッグ操作以前に波形表示領域 11 に表示されていた信号波形 W の右側部位が波形表示領域 11 の左方に移動すると共に、波形表示領域 11 の右方に信号波形 W が存在しない信号波形表示画面 10 が表示部 4 に表示される。なお、実際には、上記したように、制御部 5 によって 100ms 間隔でドラッグ操作の操作量および操作方向が特定され、その測定結果に基づいて信号波形 W がスクロールされるが、100ms 間隔での操作量および操作方向の特定処理については、後に説明する。

【0033】

また、波形表示領域 11 に表示されている信号波形 W（一例として、測定処理の終了直前に生成された測定データ D に基づく信号波形 W：図 2 参照）を時間軸方向に縮小して表示させるときには、波形表示領域 11 上において下向き（矢印 B D の向き）にドラッグ操作する。この際に、制御部 5 は、操作部 3（タッチパネル）から出力された操作信号 S 1 に基づき、波形表示領域 11 上の所定の位置から下向きにドラッグ操作が行われたと判別し、その操作量（矢印 B の方向（矢印 B D の向き）に沿った操作量：第 2 操作量）を特定して、特定した操作量に応じた倍率だけ信号波形 W を左右方向（矢印 A の方向）に沿って縮小する（操作信号に応じて（操作内容に応じて）波形拡縮処理を実行する）。この際に、制御部 5 は、例えば図 2 に示す位置 P 0 を起点としてドラッグ操作が行われたときに、この位置 P 0 を中心として信号波形 W を縮小する。この結果、図 5 に示すように、ドラッグ操作以前に波形表示領域 11 に表示されていた信号波形 W よりも前の時点の信号波形 W を含んで信号波形 W が時間軸方向において縮小されると共に、波形表示領域 11 の右方に信号波形 W が存在しない信号波形表示画面 10 が表示部 4 に表示される。

【0034】

一方、波形表示領域 11 に表示されている信号波形 W（一例として、測定処理の終了直前に生成された測定データ D に基づく信号波形 W：図 2 参照）よりも前の時点の信号波形 W を時間軸方向に沿って拡大して表示させるときには、一例として、図 6 に示す矢印 C R U 1 のように、波形表示領域 11 上において右斜め上向きにドラッグ操作する。この際に、制御部 5 は、操作部 3（タッチパネル）から出力された操作信号 S 1 に基づき、波形表示領域 11 上の所定の位置から右斜め上向きにドラッグ操作が行われたと判別すると共に、その操作量および操作方向を特定して、特定した結果に応じた波形スクロール処理および波形拡縮処理を実行する（操作信号に応じて（操作内容に応じて）波形スクロール処理および波形拡縮処理を実行する）。具体的には、例えば、図 2 に示す位置 P 0 から図 6 に示す矢印 C R U 1 の向きにドラッグ操作されたときに、制御部 5 は、100ms 間隔で、左右方向（矢印 A の方向）に沿った操作量（第 1 操作量）、上下方向（矢印 B の方向）に沿った操作量（第 2 操作量）、およびその操作方向（操作の向き）をそれぞれ特定する。

【0035】

より具体的には、図 6 に示すように、位置 P 0 からのドラッグ操作が開始されてから最初の 100ms が経過して位置 P 1 までドラッグされたときに、制御部 5 は、位置 P 0，P 1 の左右方向（矢印 A の方向）に沿った操作量が矢印 L a 1 で示す量であり、上下方向（矢印 B の方向）に沿った操作量が矢印 L b 1 で示す量であり、操作方向が右斜め上向きであると特定する。この際に、制御部 5 は、矢印 L b 1 で示す操作量に対応する倍率で位置 P 0 を中心として信号波形 W を左右方向に拡大すると共に（「波形拡縮処理」の一例）、矢印 L a 1 で示す操作量に対応するスクロール量だけ信号波形 W を右向きにスクロールさせる（「波形スクロール処理」の一例）。

【0036】

また、位置 P 0 からのドラッグ操作が開始されてから 200ms が経過して位置 P 2 までドラッグされたときには、制御部 5 は、位置 P 1，P 2 の左右方向（矢印 A の方向）に沿った操作量が矢印 L a 2 で示す量であり、上下方向（矢印 B の方向）に沿った操作量が矢印 L b 2 で示す量であり、操作方向が右斜め上向きであると特定する。この際に、制御部 5 は、矢印 L b 2 で示す操作量に対応する倍率で位置 P 0 を中心として信号波形 W を左右方向にさらに拡大すると共に（「波形拡縮処理」の他の一例）、矢印 L a 2 で示す操作量に対応するスクロール量だけ信号波形 W をさらに右向きにスクロールさせる（「波形ス

クロール処理」の他の一例)。

【0037】

さらに、位置P0からのドラッグ操作が開始されてから300msが経過して位置P3までドラッグされたときには、制御部5は、位置P2、P3の左右方向(矢印Aの方向)に沿った操作量が矢印La3で示す量であり、上下方向(矢印Bの方向)に沿った操作量が矢印Lb3で示す量であり、操作方向が右斜め上向きであると特定する。この際に、制御部5は、矢印Lb3で示す操作量に対応する倍率で位置P0を中心として信号波形Wを左右方向さらに拡大すると共に(「波形拡縮処理」のさらに他の一例)、矢印La3で示す操作量に対応するスクロール量だけ信号波形Wをさらに右向きにスクロールさせる(「波形スクロール処理」のさらに他の一例)。

10

【0038】

この結果、図7に示すように、ドラッグ操作以前に波形表示領域11に表示されていた信号波形Wよりも前の時点の信号波形Wが図2に示す位置P0に対応する部位を中心として時間軸方向において拡大されて波形表示領域11に表示された信号波形表示画面10が表示部4に表示される。この場合、上記の例において、位置P3から移動することなくドラッグ操作が継続して実行されたとき(位置P3から移動することなくタッチパネルに触れられた状態が続いたとき)には、制御部5は、位置P2、P3の左右方向に沿った操作量(「直前に特定した第1操作量」の一例:この例では、矢印La3で示す量)に応じたスクロール量だけ信号波形Wを右向き(図2に示す矢印ARの向き)に継続してスクロールさせる(「波形スクロール処理」のさらに他の一例)。また、制御部5は、その状態においてドラッグ操作が再開されたときには、その後に特定される操作量や操作方向に応じて(「規定量以上の第1操作量が特定される時点」の一例)、信号波形Wのスクロールおよび拡大(または縮小)を実行する。一方、信号波形Wを継続してスクロールさせているときにドラッグ操作が終了したとき(位置P3に触れられた状態が解除されたとき:「ドラッグ操作が終了する時点」の一例)には、信号波形Wのスクロールを停止させる。

20

【0039】

このように、この波形表示装置1、および波形表示装置1による波形表示方法では、信号波形Wを表示させた状態の波形表示領域11においてドラッグ操作が行われたときに、ドラッグ操作の左右方向(時間軸に対応させた方向)に沿った操作量に応じて信号波形Wを左右方向に沿ってドラッグ操作の操作方向にスクロールさせる処理を波形スクロール処理として実行すると共に、ドラッグ操作の上下方向(信号レベルに対応させた方向)に沿った操作量に応じて信号波形Wを左右方向に沿って拡大する処理、および上下方向に沿った操作量に応じて信号波形Wを左右方向に沿って縮小する処理のうちの操作方向に対応付けられたいずれかの処理(この例では、上向きが拡大する処理で、下向きが縮小する処理)を波形拡縮処理として実行することにより、信号波形Wを時間軸方向に沿って拡大または縮小しつつ、時間軸方向に沿って(左向き、または右向きに)スクロールさせたいとき(信号波形Wの拡大または縮小とスクロールとを組み合わせて実行したいとき)に、拡大または縮小を行うための操作と、スクロールさせるための操作とを1回のドラッグ操作によって容易に実行することができる。このため、この波形表示装置1、および波形表示装置1による波形表示方法によれば、所望の信号波形Wを所望の表示倍率で容易に表示させることができる。

30

40

【0040】

また、この波形表示装置1、および波形表示装置1による波形表示方法によれば、予め規定された時間間隔毎(この例では、100ms毎)にドラッグ操作の左右方向に沿った操作量、上下方向に沿った操作量および操作方向を特定して特定の結果に応じて上記の波形スクロール処理および波形拡縮処理を実行することにより、例えば、ドラッグ操作が完了した時点において、ドラッグ操作の起点と終点との間の操作量や操作方向に応じて波形スクロール処理や波形拡縮処理を実行するのと比較して、ドラッグ操作の途中においても波形スクロール処理や波形拡縮処理が実行されるため、信号波形Wのスクロールの状態や、拡大または縮小の状態をリアルタイムで見ながらドラッグ操作の操作方向および操作量

50

を適宜変更することで、所望の信号波形Wを所望の表示倍率で確實かつ容易に表示させることができる。

【0041】

さらに、この波形表示装置1、および波形表示装置1による波形表示方法によれば、特定した左右方向に沿った操作量が予め規定された規定量を下回ったときに、規定量以上の操作量が特定される時点、およびドラッグ操作が終了する時点まで、直前（予め規定された時間だけ直前）に特定した操作量に応じて上記の波形スクロール処理を継続して実行することにより、ドラッグ操作を繰り返して複数回に亘って実行することなく、信号波形Wを所望の量だけ大きくスクロールさせることができる。

【0042】

また、この波形表示装置1、および波形表示装置1による波形表示方法によれば、波形拡大縮小処理においてドラッグ操作の起点（上記の例における位置P0）を中心として信号波形Wを拡大または縮小することにより、例えば、常に波形表示領域11の中央部を中心にして拡大または縮小する構成および方法とは異なり、着目したい部位を表示領域外に移動させることなく、その着目したい部位を中心として信号波形Wを拡大することができると共に、信号波形Wの縮小に際しても、ドラッグ操作以前に表示されていた信号波形Wに対していずれの方向に位置する信号波形Wを含んで縮小表示させるかを任意に選択することができる。

【0043】

さらに、この波形表示装置1、および波形表示装置1による波形表示方法によれば、少なくとも波形表示領域11と重なるように配設された（この例では、表示部4の全域と重なるように配設された）タッチパネルを備えてタッチパネルに対する操作に応じた操作信号S1を出力する操作部3を備えたことにより、波形表示領域11に表示されている信号波形W自体を直接ドラッグする操作感覚で信号波形Wを拡大または縮小しつつスクロールさせることができる。このため、この波形表示装置1、および波形表示装置1による波形表示方法によれば、波形表示装置1の操作に不慣れな利用者であっても、所望の信号波形Wを所望の表示倍率で容易に表示させることができる。

【0044】

なお、信号波形Wを表示させた状態の波形表示領域11においてドラッグ操作が行われたときに、ドラッグ操作の上下方向（信号レベルを対応させた方向）に沿った操作量に応じて信号波形Wを左右方向に沿って拡大する処理、および上下方向に沿った操作量に応じて信号波形Wを左右方向に沿って縮小する処理のうちの操作方向に対応付けられたいずれかの処理（この例では、上向きが拡大する処理で、下向きが縮小する処理）を波形拡大縮小処理として実行する構成の波形表示装置1および波形表示方法を例に挙げて説明したが、波形表示装置の構成および波形表示は、これに限定されない。例えば、信号波形Wを表示させた状態の波形表示領域11においてドラッグ操作が行われたときに、ドラッグ操作の上下方向（信号レベルを対応させた方向）に沿った操作量に応じて信号波形Wを上下方向に沿って拡大する処理、および上下方向に沿った操作量に応じて信号波形Wを上下方向に沿って縮小する処理のうちの操作方向に対応付けられたいずれかの処理（一例として、上向きが拡大する処理で、下向きが縮小する処理）を波形拡大縮小処理として実行する構成および方法を採用することができる。なお、以下の説明において、上記の波形表示装置1と同様の構成要素については、同一の符号を付して重複する説明を省略する。

【0045】

このような構成を採用した波形表示装置1において、波形表示領域11に表示されている信号波形W（一例として、図2に示す信号波形W）よりも前の時点の信号波形Wを信号レベル方向に沿って拡大するときに、一例として、図6に示す矢印CRU1のように、波形表示領域11上において右斜め上向きにドラッグ操作する。この際に、制御部5は、操作部3（タッチパネル）から出力された操作信号S1に基づき、波形表示領域11上の所定の位置から右斜め上向きにドラッグ操作が行われたと判別すると共に、その操作量および操作方向を特定して、特定した結果に応じた波形スクロール処理、および特定した結果

10

20

30

40

50

に応じた波形拡縮処理を実行する。なお、100ms 間隔での操作量および操作方向の特定処理については、前述した「時間軸方向への拡大または縮小」を伴うドラッグ操作時と同様のため、詳細な説明を省略する。この結果、図8に示すように、ドラッグ操作以前に波形表示領域11に表示されていた信号波形Wよりも前の時点の信号波形Wが信号レベル方向において拡大されて波形表示領域11に表示された信号波形表示画面10が表示部4に表示される。

【0046】

このような構成を採用した波形表示装置1、およびその波形表示方法によれば、信号波形Wを信号レベル方向（上下方向）に拡大または縮小しつつ時間軸方向（左右方向）にスクロールさせたいときに、拡大または縮小を行うための操作と、スクロールさせるための操作とを1回のドラッグ操作によって容易に実行することができる。このため、この波形表示装置1、および波形表示装置1による波形表示方法によれば、所望の信号波形Wを所望の表示倍率で容易に表示させることができる。

10

【0047】

また、ドラッグ操作の起点を中心として信号波形Wを拡大または縮小する例について説明したが、例えば、波形表示領域11上のいずれの位置からドラッグされたとしても波形表示領域11の中央部を中心として信号波形Wを拡大または縮小する構成および方法を採用することもできる。さらに、上記の波形表示装置1、およびその波形表示方法では、第1方向を左右方向とし、かつ、第2方向を上下方向として信号波形Wを表示させる構成および方法を採用しているが、波形表示装置の構成、および波形表示方法はこれに限定されず、第1方向を上下方向とし、かつ、第2方向を左右方向として信号波形Wを表示させる構成および方法を採用することもできる。

20

【0048】

また、測定部2を一体的に備えた波形表示装置1を例に挙げて説明したが、波形表示装置の構成はこれに限定されず、外部装置としての測定装置によって生成された測定データDに基づく信号波形Wを表示させる構成（図示せず）を採用することもできる。さらに、表示部4を一体的に備えた波形表示装置1を例に挙げて説明したが、波形表示装置の構成はこれに限定されず、外部装置としての表示装置に信号波形Wを表示させる構成（図示せず）を採用することもできる。

30

【0049】

また、タッチパネルを有する操作部3を備えた波形表示装置1を例に挙げて説明したが、タッチパネルに代えて、マウスやトラックボール等のドラッグ操作が可能な各種ポインティングデバイスを備えて構成することもできる。このような構成を採用した場合においても、マウスやトラックボール等のドラッグ操作に応じて波形スクロール処理および波形拡縮処理を実行することで、前述した波形表示装置1と同様の効果を奏することができる。

【符号の説明】

【0050】

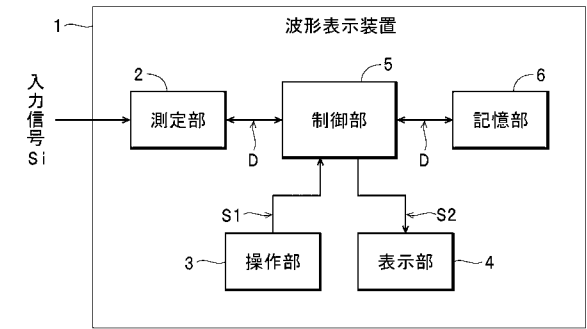
- 1 波形表示装置
- 3 操作部
- 4 表示部
- 5 制御部
- 6 記憶部
- 10 信号波形表示画面
- 11 波形表示領域
- D 測定データ
- P0, P1・・・位置
- S1 操作信号
- S2 表示信号
- Si 入力信号

40

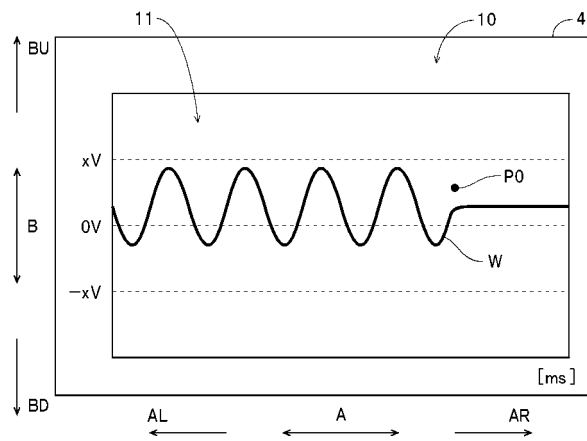
50

W 信号波形

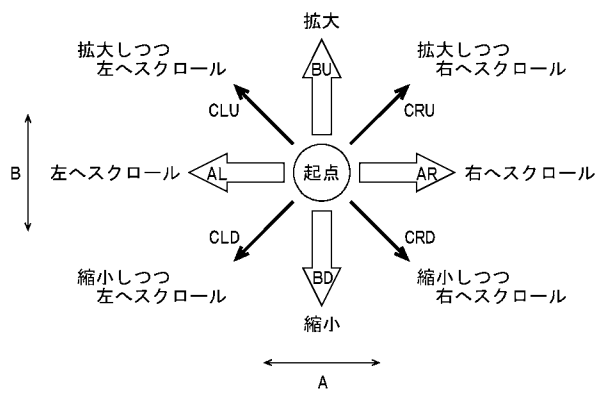
【 図 1 】



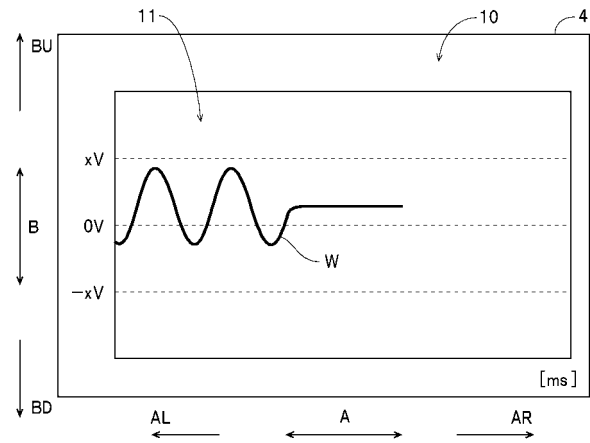
【 図 2 】



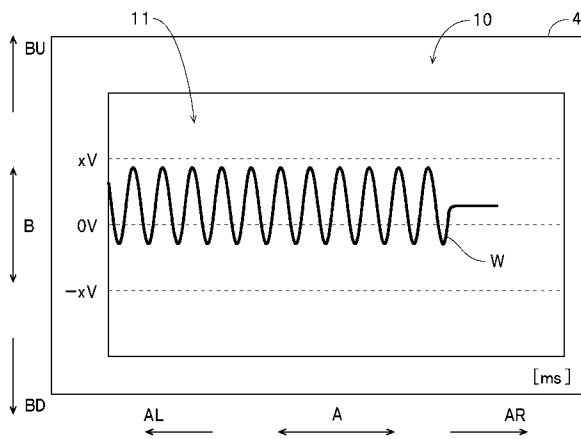
【図 3】



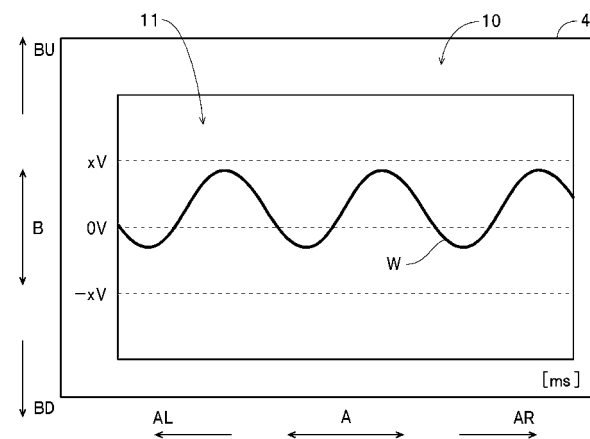
【図 4】



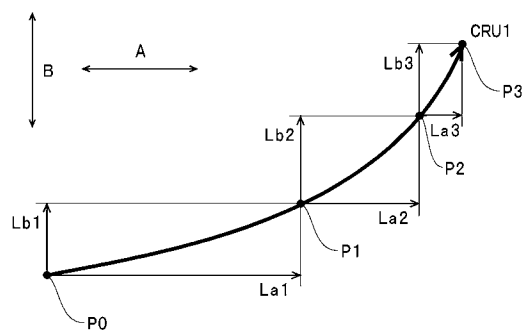
【図 5】



【図 7】



【図 6】



【 図 8 】

