

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5775710号  
(P5775710)

(45) 発行日 平成27年9月9日(2015.9.9)

(24) 登録日 平成27年7月10日(2015.7.10)

(51) Int. Cl.	F I
GO 1 N 27/28 (2006.01)	GO 1 N 27/28 R
GO 1 N 27/416 (2006.01)	GO 1 N 27/46 3 5 3 Z
GO 1 N 27/06 (2006.01)	GO 1 N 27/46 3 4 6
GO 1 N 35/00 (2006.01)	GO 1 N 27/46 3 4 1 Z
GO 1 D 7/00 (2006.01)	GO 1 N 27/06 Z
請求項の数 3 (全 26 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号 特願2011-47026 (P2011-47026)  
 (22) 出願日 平成23年3月3日(2011.3.3)  
 (65) 公開番号 特開2012-184972 (P2012-184972A)  
 (43) 公開日 平成24年9月27日(2012.9.27)  
 審査請求日 平成26年1月15日(2014.1.15)

前置審査

(73) 特許権者 000155023  
 株式会社堀場製作所  
 京都府京都市南区吉祥院宮の東町2番地  
 (74) 代理人 100121441  
 弁理士 西村 電平  
 (72) 発明者 井田 美彦  
 京都府京都市南区吉祥院宮の東町2番地  
 株式会社堀場製作所内  
 審査官 櫃本 研太郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 測定装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

測定対象物に接触してpH、酸化還元電位、イオン濃度、導電率のうちの少なくともいずれか1つを測定するプローブから得た測定結果を、ディスプレイに表示する表示制御部を具備する測定装置であり、

前記表示制御部が、前記測定結果を数値として表示する数値表示画面と、所要箇所に値を付した一連の目盛り及び前記測定結果に対応する目盛り上の位置を指し示す指示手段を表示するアナログ表示画面と、一方の軸が時間を示し他方の軸が測定結果を示す座標系に前記測定結果を時系列グラフとして表示するグラフ表示画面とのうち、少なくとも2つの表示画面を切替可能に表示するものであって、

前記ディスプレイがタッチパネル式ディスプレイであり、

前記表示制御部が、前記ディスプレイに対するタッチスライド操作に連動して、このタッチスライド操作がされる前に表示されていた表示画面をディスプレイの表示領域外に移動させるとともに、それに合わせて別の表示画面を前記表示領域内に移動させることにより、前記各表示画面を連続的に切り替えるようにしてあり、

前記表示制御部が、前記各表示画面の切替途中において、前記表示領域内に前記数値表示画面の前記測定結果の数値と、前記アナログ表示画面の前記目盛り、又は、前記グラフ表示画面の前記時系列グラフのうちいずれか一方との2つを同時に表示するように構成され、

前記表示領域内に表示されている前記測定結果が、最新の前記測定結果を表示するもの

であることを特徴とする測定装置。

【請求項 2】

前記タッチスライド操作のスライド距離が所定値以上である場合に、前記表示制御部が前記別の表示画面を表示し、

前記タッチスライド操作のスライド距離が所定値未満である場合に、前記表示制御部が、前記タッチスライド操作がされる前に表示されていた表示画面を表示する請求項 1 記載の測定装置。

【請求項 3】

前記ディスプレイがタッチ操作された場合に、前記表示制御部が前記表示画面の移動可能な方向を示すガイドを表示するものである請求項 1 又は 2 記載の測定装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、水や食品のような流体の pH、酸化還元電位、イオン濃度、導電率等を測定する測定装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、単に pH 等を測定するだけでなく、ユーザからのニーズに応じて多様な機能が付加された測定装置が開発されつつある。例えば、測定結果をディスプレイに表示する機能に着目すると、目盛り及び指針でアナログメータのように表示したり、時系列グラフで表示したりするものがある（特許文献 1）。これらの表示は、ユーザがディスプレイよりも下方に設けられた操作ボタンを押すなどして切り替えることができる。

20

【0003】

ところで、このような多機能な測定装置では、様々な機能が付加されるにつれ、操作ボタンの数が多くなる傾向がある。すると、ユーザは押したい操作ボタンがどこにあるのか把握しきれなくなり、操作が分かりにくいものになってしまうという問題が生じる。

【0004】

さらに、特に操作に不慣れな初心者は、表示を切り替えようとするときに、これからする操作が正しいかどうか確信が持てず不安感を抱くことがある。切替操作が正しいかどうかは、切替操作が完了した後にディスプレイを確認するまでは判別できないので、ユーザは不安感が解消されないまま切替操作せざるを得ない。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2004 - 325077 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

そこで、本発明は、上記の問題を解決すべく図ったものであり、表示画面を切り替えることができる測定装置において、ユーザが直感的で分かりやすい操作で表示を切り替えることができ、初心者であっても安心して切替操作できる測定装置を提供することをその主たる所期課題とするものである。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

すなわち、本発明に係る測定装置は、測定対象物に接触して pH、酸化還元電位、イオン濃度、導電率のうち少なくともいずれか 1 つを測定するプローブから得た測定結果を、ディスプレイに表示する表示制御部を具備する測定装置であり、前記表示制御部が、前記測定結果を数値として表示する数値表示画面と、所要箇所に値を付した一連の目盛り及び前記測定結果に対応する目盛り上の位置を指し示す指示手段を表示するアナログ表示画

50

面と、一方の軸が時間を示し他方の軸が測定結果を示す座標系に前記測定結果を時系列グラフとして表示するグラフ表示画面とのうち、少なくとも2つの表示画面を切替可能に表示するものであって、前記ディスプレイがタッチパネル式ディスプレイであり、前記表示制御部が、前記ディスプレイに対するタッチスライド操作に連動して、このタッチスライド操作がされる前に表示されていた表示画面をディスプレイの表示領域外に移動させるとともに、それに合わせて別の表示画面を前記表示領域内に移動させることにより、前記各表示画面を連続的に切り替えるようにしたことを特徴とするものである。

【0008】

このようなものであれば、タッチパネル式ディスプレイに対するタッチスライド操作に連動して表示制御部が表示画面を切り替えるので、ユーザはタッチスライド操作するだけで、表示画面を切り替えることができる。従って、ユーザは様々な操作ボタンから適当なものを選び出すといった煩雑な操作をする必要がなく、直感的で分かりやすい切替操作で表示画面を切り替えることができる。また、表示制御部が、前記ディスプレイに対するタッチスライド操作に連動して、このタッチスライド操作がされる前に表示されていた表示画面をディスプレイの表示領域外に移動させるとともに、それに合わせて別の表示画面を前記表示領域内に移動させることにより、前記各表示画面を連続的に切り替えるので、切替操作の途中でユーザが切替先の表示画面を確認することができる。従って、切替操作完了前にユーザは操作が正しいかどうかを確認することができ、安心して切替操作できる。

【0009】

ユーザの使い勝手をより向上させるためには、前記タッチスライド操作のスライド距離が所定値以上である場合に、前記表示制御部が前記別の表示画面を表示し、前記タッチスライド操作のスライド距離が所定値未満である場合に、前記表示制御部が、前記タッチスライド操作がされる前に表示されていた表示画面を表示するものが望ましい。

【0010】

切替操作をより分かりやすくするためには、前記ディスプレイがタッチ操作された場合に、前記表示制御部が前記表示画面の移動可能な方向を示すガイドを表示するものが望ましい。

【発明の効果】

【0011】

従って、本発明によれば、ユーザが直感的で分かりやすい操作で表示画面を切り替えることができ、切替操作の途中で切替先の表示画面を確認して安心して切替操作できる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の実施形態における測定装置の模式的全体図。

【図2】同実施形態の測定装置の機能ブロック図。

【図3】同実施形態のグラフ表示画面の一例を示す画面構成図。

【図4】同実施形態のアナログ表示画面の一例を示す画面構成図。

【図5】同実施形態の数値表示画面の一例を示す画面構成図。

【図6】同実施形態のグラフ表示画面が数値表示画面に切り替えられる過程を示す画面構成図。

【図7】同実施形態のグラフ表示画面がアナログ表示画面に切り替えられる過程を示す画面構成図。

【図8】同実施形態のアナログ表示画面が数値表示画面に切り替えられる過程を示す画面構成図。

【図9】同実施形態のグラフ表示画面において、時間軸の数値範囲が変更される過程を示す画面構成図。

【図10】同実施形態のグラフ表示画面において、測定軸の数値範囲が変更される過程を示す画面構成図。

【図11】同実施形態のアナログ表示画面において、目盛りによって示される数値範囲が移動される過程を示す画面構成図。

10

20

30

40

50

【図12】同実施形態のアナログ表示画面において、目盛りによって示される数値範囲が拡大及び縮小される過程を示す画面構成図。

【図13】他の実施形態の数値表示画面において、変数表示領域がタッチ操作されている状態を示す画面構成図。

【図14】他の実施形態のグラフ表示画面において、時間軸の数値範囲が変更される過程を示す画面構成図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

次に、本発明の実施形態に係る測定装置100について、図面を参照して説明する。

【0014】

測定装置100は、水溶液や食品のような測定対象物のpH、酸化還元電位、イオン濃度、導電率、濁度、溶存酸素のような含有成分の濃度等を測定する水質測定装置である。

【0015】

具体的にこのものは、図1に示すように、測定対象物を測定する測定部たるプローブ10と、そのプローブ10にケーブル20で電氣的に接続された本体30を具備する。なお、プローブ10及び本体30は無線通信で接続されるものであってもよい。以下、各部について詳述する。

【0016】

プローブ10は、測定対象物を測定するものである。このプローブ10は本体30に対して着脱可能に構成されており、測定目的に応じて取り替えることができるものである。プローブ10としては、pH測定プローブ、酸化還元電位測定プローブ、イオン濃度測定プローブ、導電率測定プローブ、溶存酸素測定プローブ、濁度測定プローブ等を挙げることができる。以下、この実施形態ではpH測定プローブを例にとって説明する。

【0017】

pH測定プローブ10は、ガラス電極と比較電極とを一体に構成したものである。pH測定プローブ10の先端部には、ガラス電極及び比較電極の検出部が配置されている。この検出部が測定対象物に接触し、pH測定プローブ10がガラス電極と比較電極との電位差を検出して、その電位差を示す検出信号を出力するようにしてある。

【0018】

本体30は、概略平板状をなすものであり、ディスプレイ40と測定装置100全体の制御を担う制御機構とを一体に構成したタブレット型コンピュータである。

【0019】

ディスプレイ40はタッチパネル式ディスプレイであり、表示手段及び入力手段を兼ねたものである。このディスプレイ40上の画像を表示する表示領域は、タッチ操作による位置入力を受け付ける領域を兼ねたものである。また、タッチパネル式ディスプレイ40の位置検出方式は、同時に1点のみ位置入力できるシングルタッチ方式のものであり、ここでは静電容量方式である。静電容量方式のディスプレイ40に対しては、ユーザは指先等を接触させることに加え、近接させることによって位置入力することができる。従って、この実施形態においてタッチ操作とはユーザが指先又はタッチペンのような位置入力部材をディスプレイ40に接触又は近接させる操作をいい、マウスでいうクリック操作に相当するものである。タッチ操作の際、ユーザは、指先等を接触又は近接させた後、すぐに指先を離間させてもよいし、所定時間接触又は近接させた状態を保っていてもよい。また、タッチスライド操作とは、ユーザが、タッチ操作の後、指先等をディスプレイ40に接触又は近接させた状態で移動させる操作をいい、マウスでいうドラッグ操作に相当するものである。

【0020】

制御機構は、物理的にはCPU、メモリ及びA/Dコンバータ等を具備するものである。制御機構はそのメモリに所定のプログラムを格納し、当該プログラムに従ってCPUやその周辺機器を協働動作させることによって、図2に示すように、測定データ算出部31、測定データ格納部32、表示制御部33等としての機能を発揮する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 1 】

測定データ算出部 3 1 は、プローブ 1 0 からの検出信号を受け付け、検出信号の値と前記メモリに格納された検量線とに基づいて、測定対象物の pH 測定値を示す測定データを算出するものである。

## 【 0 0 2 2 】

測定データ格納部 3 2 は、前記メモリの所定領域に設定されたものであり、測定データ算出部 3 1 で次々に算出される測定データを逐次格納するものである。

## 【 0 0 2 3 】

表示制御部 3 3 は、前記プローブ 1 0 から得た測定結果を前記ディスプレイ 4 0 に表示するものである。表示制御部 3 3 は、複数の表示画面 W 1、W 2、W 3 を切替可能に表示するものであり、ここではグラフ表示画面 W 1 ( 図 3 ) と、アナログ表示画面 W 2 ( 図 4 ) と、数値表示画面 W 3 ( 図 5 ) とを切替可能に表示する。

10

## 【 0 0 2 4 】

各表示画面 W 1、W 2、W 3 について説明する。図 3 に示すように、グラフ表示画面 W 1 は、横軸が時間を示す時間軸であり、縦軸が pH 測定結果を示す測定軸である座標系に、前記測定結果を時系列グラフとして表示するものである。通常では、時間軸に付される値及び測定軸に付される値は、測定結果に応じて適切なものに自動設定されるように構成してある。ここでは、時間軸の数値範囲が、予め定められた所定幅となり最新の測定時刻を含むように設定されるとともに、測定軸の数値範囲が、測定結果が示す pH の最大値と最小値を含むように設定される。なお、測定軸の中間値は小数点以下 2 桁の数値となるように設定される。例えば、pH の最大値と最小値との平均値が小数点以下 3 桁の数値である 6 . 2 0 7 と算出された場合、それに最も近い小数点 2 桁の数値である 6 . 2 0 が中間値として設定される。

20

## 【 0 0 2 5 】

図 4 に示すように、アナログ表示画面 W 2 は、所要箇所に値を付した一連の目盛り及び最新の pH 測定結果に対応する目盛り上の位置を指し示す指示手段を表示するものである。ここでは前記目盛りは放射状に等間隔に並べてあり、指針がその目盛り上を回転するように構成してある。通常では、目盛りに付された値は、測定結果に応じて適切なものに自動設定されるように構成してある。ここでは、目盛りに、上限値と、下限値と、上限値及び下限値の平均値である中間値とが付されている。そして、pH 測定値に応じて前記中間値が決定されるとともに、各値の間隔が所定値 ( ここでは 0 . 0 3 ) となるように上限値及び下限値が設定される。例えば、pH 測定値が 6 . 1 9 3 である場合には、それに最も近い小数点以下 2 桁の数値である 6 . 1 9 が中間値として設定される。さらに、6 . 1 6 及び 6 . 1 9 が下限値及び上限値として設定される。

30

## 【 0 0 2 6 】

図 5 に示すように、数値表示画面 W 3 は、最新の pH 測定結果を数値として表示するものであり、ここでは小数点以下 3 桁の数値として表示する。

## 【 0 0 2 7 】

しかして、この実施形態では、ユーザがディスプレイ 4 0 にタッチスライド操作すると、そのタッチスライド操作に応じて前記測定結果の表示内容を変更するようにしてある。具体的には、表示制御部 3 3 が、タッチスライドに連動して、表示画面 W 1、W 2、W 3 を切り替えるようにしてある。

40

## 【 0 0 2 8 】

まず、図 6 ~ 図 8 を参照して、表示制御部 3 3 が表示画面 W 1、W 2、W 3 を切り替える場合について説明する。図 6 A は、切替前の表示画面がグラフ表示画面 W 1 である例を示す。

## 【 0 0 2 9 】

ここで、グラフ表示画面 W 1 を始めとする各表示画面 W 1、W 2、W 3 には複数の領域が設定されている。具体的には、各表示画面 W 1、W 2、W 3 の中央部に形成され測定結果を表示する第 1 表示領域 A 1 ( 以下、測定結果表示領域ともいう ) と、各表示画面 W 1

50

、W 2、W 3の周辺部に形成され前記第 1 表示領域とは異なる第 2 表示領域 A 2（以下、周辺領域ともいう）とが設定されている。ここでは、測定結果表示領域 A 1 がタッチスライド操作された場合と周辺領域 A 2 がタッチスライド操作された場合とで、表示内容の変更態様が異なるようにしてある。そして、周辺領域 A 2 がタッチスライド操作された場合に、表示制御部 3 3 が表示画面 W 1、W 2、W 3 を切り替えるようにしてある。なお、ユーザが周辺領域 A 2 をタッチスライド操作するとは、タッチスライド操作の際に最初にタッチ操作した領域が周辺領域 A 2 であることをいう。また、測定結果表示領域 A 1 がタッチスライド操作された場合については後述する。

#### 【 0 0 3 0 】

ユーザが、グラフ表示画面 W 1 の周辺領域 A 2 を、右方向にタッチスライド操作すると、表示制御部 3 3 はグラフ表示画面 W 1 を数値表示画面 W 3 に切り替える。より詳しくは、ユーザがタッチスライド操作すると、表示制御部 3 3 はタッチスライド操作を示す操作信号をディスプレイ 4 0 から受け付ける。表示制御部 3 3 は前記タッチスライド操作に連動して、ディスプレイ 4 0 がタッチスライド操作される前に、表示されていた表示画面（ここではグラフ表示画面 W 1）をディスプレイ 4 0 の表示領域外に移動させるとともに、それに合わせて隣接する別の表示画面（ここでは数値表示画面 W 3）を表示領域内に移動させる。これにより、各表示画面 W 1、W 3 が連続的に切り替えられる。

10

#### 【 0 0 3 1 】

図 6 B に示すように、切替前の表示画面 W 1 の端部と切替先の表示画面 W 3 の端部とは連続して繋がっている。従って、表示制御部 3 3 が切替前の表示画面 W 1 をスクロールした距離（領域）と、切替先の表示画面 W 3 をスクロールした距離（領域）とは等しくなる。また、タッチスライド操作のスライド距離と、表示画面 W 1、W 3 が移動する距離とは等しくなるように設定してある。なお、スライド距離とは、ユーザが指先等をディスプレイ 4 0 に接触又は近接させた位置から、接触又は近接させた状態を保ったまま移動させた後、指先等をディスプレイ 4 0 から離間させた位置までの距離をいう。

20

#### 【 0 0 3 2 】

タッチスライド操作が完了したとき、タッチスライド操作のスライド距離が所定値以上であれば、表示制御部 3 3 は切替先の表示画面（ここでは数値表示画面 W 3）を表示する。スライド距離が所定値未満であれば、表示制御部 3 3 は切替前の表示画面（ここではグラフ表示画面 W 1）を表示する。具体的には、タッチスライド操作が完了したとき、切替先の表示画面 W 3 が半分以上表示されていれば、切替先の画面 W 3 が表示され、そうでなければ切替前の表示画面 W 1 が表示されるように設定してある。

30

#### 【 0 0 3 3 】

図 6 B に示すように、ディスプレイ 4 0 の表示領域における、切替先の表示画面（数値表示画面 W 3）の領域と、切替前との表示画面（グラフ表示画面 W 1）の領域とを比較すると、切替前の表示画面 W 1 の領域の方が大きくなっている。この状態で、ユーザがタッチスライド操作を終了すると、表示制御部 3 3 は、各表示画面 W 1、W 3 を、ディスプレイ 4 0 がタッチスライド操作された方向とは逆方向に移動してグラフ表示画面 W 1 に戻す。つまり、表示制御部 3 3 は、グラフ表示画面 W 1 を移動させて、グラフ表示画面 W 1 の両端部と、ディスプレイ 4 0 の表示領域の両端部とを一致させる。これに対し、数値表示画面 W 3 の領域の方が大きい場合には、表示制御部 3 3 はグラフ表示画面 W 1 を数値表示画面 W 3 に切り替える。

40

#### 【 0 0 3 4 】

なお、ユーザが周辺領域 A 2 にタッチ操作した時点で、表示制御部 3 3 はタッチスライド操作可能な方向を示すガイド 5 0 を表示する。ここでは、表示制御部 3 3 が左右それぞれの方向を示す矢印を表示する（図 6 A）。続いて、図 6 B に示すように、ユーザが右方向にタッチスライド操作し始めると、表示制御部 3 3 は右方向を示すガイド 5 0 のみを表示するとともに、他のガイド 5 0 を消去して、受け付けた入力操作をユーザに知らせる。

#### 【 0 0 3 5 】

同様に、ユーザがグラフ表示画面 W 1 の周辺領域 A 2 を、左方向にタッチスライド操作

50

すると、表示制御部 33 はグラフ表示画面 W1 をアナログ表示画面 W2 に切り替える (図 7A 図 7B)。

【0036】

なお、切替前の表示画面がアナログ表示画面 W2 や数値表示画面 W3 であってもよい。例えば、図 8 に示すように、ユーザがアナログ表示画面 W2 の周辺領域 A2 を左方向にタッチスライド操作すると、表示制御部 33 はアナログ表示画面 W2 を数値表示画面 W3 に切り替える。また、グラフ表示画面 W1 及びアナログ表示画面 W2 においては、周辺領域 A2 がタッチスライド操作された場合に、表示画面 W1、W2 が切り替えられる。これに対し、数値表示画面 W3 においては、周辺領域 A2 に加えて測定結果表示領域 A1 がタッチスライド操作された場合であっても、表示画面 W3 が切り替えられるようにしてある。

10

【0037】

また、本実施形態の表示制御部 33 は、タッチスライド操作に応じて、座標軸の数値範囲や目盛りによって示される数値範囲を変更する。図 9 及び図 10 を参照して、表示制御部 33 がグラフ表示画面 W1 の座標軸の数値範囲を変更する場合について説明する。ここでは、タッチスライド操作が第 1 方向 (ここでは時間軸) に沿ったものである場合と、第 1 方向とは異なる第 2 方向 (ここでは測定軸) に沿ったものである場合とで、表示内容の変更態様が異なるようにしてある。まず、ユーザが時間軸に沿ってタッチスライド操作する場合について説明する。図 9A は、タッチスライド操作がされる前にグラフ表示画面 W1 の時間軸の数値範囲が 12 秒から 102 秒の範囲である例を示す。

【0038】

20

ユーザが、グラフ表示画面 W1 の測定結果表示領域 A1 を、時間軸に沿って左方向にタッチスライド操作すると、表示制御部 33 は、時間軸の数値範囲を移動する。より詳しくは、ユーザがタッチスライド操作し始めると、表示制御部 33 がタッチスライド操作を示す操作信号をディスプレイ 40 から受け付ける。すると、時間軸の数値範囲に対する自動設定が解除されて手動設定に切り替わる。

【0039】

表示制御部 33 は、前記タッチスライド操作に連動して、時間軸の数値範囲の上限値と下限値との差を保ったまま、上限値及び下限値を減少させて、時間軸の数値範囲を移動する。図 9B は、時系列グラフの時間軸の数値範囲が 0 秒から 90 秒までに移動した例を示す。また、表示制御部 33 は、前記タッチスライド操作に連動して、移動された数値範囲

30

に対応する時系列グラフを、ディスプレイ 40 の表示領域内に移動させる。その結果、時系列グラフの表示範囲が連続的に移動して、変更後の時間軸の数値範囲における過去の時系列グラフが表示される。

【0040】

ユーザがタッチスライド操作し終わった後、タッチ操作するまでは、時間軸の数値範囲は手動設定された後の状態を保っている。ユーザが、タッチ操作した後、指先を接触又は近接させた位置から実質的に移動させることなく、指先を離間させると、時間軸の数値範囲は自動設定状態に戻り、最新の時系列グラフを表示する。一方、ユーザが、タッチ操作した後、指先を接触又は近接させた状態で移動させると、表示制御部は時間軸の数値範囲をさらに変更する。

40

【0041】

ユーザが現在表示している時間軸の数値範囲よりも後の数値範囲に対応する時系列グラフを表示させたい場合には、ユーザが時間軸に沿って右方向にタッチスライド操作する。図 9C は、時間軸の数値範囲が 30 秒から 120 秒までの範囲に移動した例を示す。

【0042】

図 10 を参照して、ユーザが測定軸に沿ってタッチスライド操作して、表示制御部 33 がグラフ表示画面 W1 の測定軸の数値範囲を拡大又は縮小する場合について説明する。図 10A は、タッチスライド操作がされる前に、グラフ表示画面 W1 の測定軸の数値範囲は 6.18 から 6.22 までの範囲である例を示す。

【0043】

50

図10Bに示すように、ユーザが、グラフ表示画面W1の測定結果表示領域A1を、時間軸に沿って上方向にタッチスライド操作すると、表示制御部33は測定軸の数値範囲を縮小する。より詳しくは、表示制御部33は、測定軸の数値範囲の上限値と下限値との平均値である中間値（ここでは6.20）を維持したまま、中間値と下限値との差、及び中間値と上限値との差を同じ値だけ減少させる。図11Bは、変更後の測定軸の数値範囲が、6.19から6.21までの範囲となる例を示す。表示制御部33は、変更後の測定軸の数値範囲に対応する時系列グラフを表示する。

【0044】

同様に、ユーザが時間軸に沿って下方向にタッチスライド操作すると、表示制御部33は、測定軸の数値範囲を拡大する。図11Cは、変更後の測定軸の数値範囲は、6.16から6.24までの範囲となる例を示す。

10

【0045】

なお、ユーザがディスプレイ40にタッチ操作した時点で、図9A等に示すように、表示制御部33が、タッチスライド操作可能な方向を示すガイド50を表示する。ここでは、表示制御部33が上下左右それぞれの方向を示す矢印を表示する。続いて、ユーザが時間軸に沿って左方向にタッチスライド操作し始めると、図9B等に示すように、表示制御部33は左方向を示すガイド50のみを表示するとともに、他のガイド50を消去して、受け付けた入力操作をユーザに知らせる。

【0046】

図11、図12を参照して、表示制御部33がアナログ表示画面W2の目盛りによって示される数値範囲を変更する場合について説明する。まず、図11を参照して、表示制御部33が目盛りの数値範囲を移動する場合について説明する。図11Aは、タッチスライド操作がされる前に、アナログ表示画面W2の目盛りによって示される数値範囲が6.16から6.22までの範囲である例を示す。

20

【0047】

ユーザが、アナログ表示画面W2の測定結果表示領域A1を、目盛りの配列方向に沿った方向かつ、上限値から下限値に向かう方向（ここでは左方向）にタッチスライド操作すると、表示制御部33は目盛りによって示される数値範囲の上限値と下限値とを同じ値だけ減少させる。これにより、上限値と下限値との差を保ったまま、数値範囲が移動する。図11Bは、目盛りの数値範囲が6.14から6.20までの範囲に変更される例を示す。

30

【0048】

また、ユーザが目盛りの数値範囲を逆方向に移動させたい場合には、ユーザが目盛りの配列方向に沿った方向かつ、下限値から上限値に向かう方向（ここでは右方向）にタッチスライド操作すればよい。図11Cは、目盛りの数値範囲が6.18から6.24までの範囲となる例を示す。

【0049】

図12を参照して、表示制御部33が目盛りの数値範囲を縮小又は拡大する場合について説明する。図12Aは、タッチスライド操作がされる前に、アナログ表示画面W2の目盛りによって示される数値範囲が6.16から6.22までの範囲である例を示す。

40

【0050】

ユーザが、アナログ表示画面W2の測定結果表示領域A1を、目盛りの配列方向に略直交する方向の1つである上方向にタッチスライド操作すると、表示制御部33は、測定軸の数値範囲を縮小する（図12B）。より詳しくは、表示制御部33は目盛りによって示される数値範囲の中間値（6.19）を維持したまま、中間値と下限値との差、及び中間値と上限値との差を同じ値だけ減少させる。その結果、図12Bは、変更後の目盛りの数値範囲が、6.18から6.20までの範囲となる例を示す。

【0051】

同様に、ユーザが下方向にタッチスライド操作すると、表示制御部33は、目盛りの数値範囲を拡大する。図12Cは、変更後の目盛りの数値範囲が6.09から6.29まで

50

の範囲となる例を示す。

【0052】

なお、アナログ表示画面W2においてもガイド50が表示されるが、グラフ表示画面W1の場合と同様であるので、同じ符号を付して説明を省略する。

【0053】

本実施形態の測定装置100によれば、タッチパネル式ディスプレイ40に対するタッチスライド操作に連動して表示制御部33が表示画面を切り替えるので、ユーザはタッチスライド操作するだけで、表示画面を切り替えることができる。従ってユーザは様々な操作ボタンから適当なものを選び出すといった煩雑な操作をする必要がなく、ユーザが直感的で分かりやすい操作で表示画面を切り替えることができる。また、タッチスライド操作に連動して、表示制御部33が切替元の表示画面をスクロールして消去し始めるとともに、切替先の表示画面をスクロールして表示し始めることにより、各表示画面を連続的に切り替えるので、切替操作の途中でユーザが切替先の表示画面を確認することができる。従って、切替操作完了前にユーザが操作が正しいかどうかを確認することができ、安心して切替操作できる。

10

【0054】

さらに、ユーザがディスプレイ40をタッチ操作した時点で、表示制御部33がタッチスライド操作可能な方向を示すガイド50を表示するので、ユーザが測定装置100のマニュアル等を確認せずとも、ユーザはタッチスライド操作すべき方向を直感的に理解することができる。さらに、ユーザがタッチスライド操作し始めると、表示制御部33が受け付けたタッチスライド操作に対応するガイド50のみを表示するので、ユーザは測定装置100が受け付けた操作を確認することができ、安心して操作できる。

20

【0055】

なお、本発明は前記実施形態に限られるものではない。例えば、表示画面はこれらに限られるものではなく、各表示画面に加えて測定装置に関する各種設定を行うメニュー画面や操作説明を表示する説明画面を切替可能に表示するようにしてもよい。

【0056】

また、タッチスライド操作可能な方向は、上下方向や左右方向としたが、その他の方向としてもよい。例えば、斜め方向に設定してもよい。

【0057】

さらに、ディスプレイがタッチスライド操作されると、表示制御部が時間軸の数値範囲を拡大又は縮小するようにしてもよいし、測定軸の数値範囲の上限値と下限値との差を保持したまま移動するようにしてもよい。

30

【0058】

タッチスライド操作のスライド距離と、表示画面が移動する距離とは等しくなるようにしたが、例えば比例するようにしてもよい。また、タッチスライド操作のスライド距離と表示画面が移動する距離との関係を示す関係式を予め算出しておき、その関係式に従って移動距離が算出されるようにしてもよい。具体的には、タッチスライド操作のスライド距離が増えるにつれ、移動距離が指数関数的に増加するようにしたものを挙げるることができる。タッチスライド操作のスライド距離と、数値範囲の変更量との関係についても同様である。

40

【0059】

加えて言えば、本実施形態では、グラフ表示画面及びアナログ表示画面において、測定結果表示領域と周辺領域とを区別するようにしたが、区別しないようにしてもよい。具体的には、いずれの領域がタッチスライド操作された場合であっても、タッチスライド操作が左右方向に沿ったものであれば、表示制御部が表示画面を切り替えるようにする。さらに、タッチスライド操作が上下方向に沿ったものであれば、表示制御部が座標軸の数値範囲や目盛りによって示される数値範囲を変更するようにしたものであってもよい。

【0060】

さらに、図13に示すように、数値表示画面が表示されている場合において、ユーザが

50

タッチスライド操作によって測定時間を選択すると、選択された測定時間に対応する測定結果を表示制御部が表示するようにしてもよい。具体的には、数値表示画面に、測定時間のような変数が表示される変数表示領域A3が形成されている。ユーザがその変数表示領域A3を上下方向にタッチスライド操作して、測定時間を変更するようにすればよい。同様に、グラフ表示画面やアナログ表示画面においても、変数に対応する測定結果を表示制御部が表示するようにしてもよい。

【0061】

表示領域に着目すると、本実施形態では、グラフ表示画面において、座標軸に囲まれた領域と、座標軸に付された値が表示される領域とを合わせた領域が測定結果表示領域として設定されているが、座標軸に囲まれた領域のみが測定結果表示領域として設定されてもよい。アナログ表示画面についても同様である。

10

【0062】

ガイドに着目すると、本実施形態では、ユーザが測定結果表示領域をタッチ操作すると、測定結果表示領域のガイドのみを表示するようにした。ガイドの表示様態としてはこれに限られるものではない。例えば、ユーザが測定結果表示領域をタッチ操作すると、表示制御部が、測定結果表示領域のガイド及び周辺領域のガイドを表示する。さらに、表示制御部が、測定結果表示領域のガイドを濃く表示し、周辺領域のガイドを薄く表示するなどして、表示領域ごとにガイドの表示様態を異ならせるようにしてもよい。これにより、ユーザがタッチスライド操作により変更できる表示内容を一挙に把握することができる。

【0063】

20

また、ユーザがタッチスライド操作し始めると、表示制御部が受け付けた操作方向に対応するガイドのみを表示し、その他のガイドを消去するようにした。しかしながら、ユーザがタッチスライド操作している場合であっても、表示制御部が、タッチスライド操作可能な方向を示すガイド全てを表示し続けるようにしてもよい。

【0064】

さらに、数値範囲が変更されるなどして、数値範囲の上限値又は下限値が設定可能な範囲の境界値に達した場合、表示制御部が対応するガイドを消去するようにしてもよい。設定可能な数値範囲とは、例えばpHであれば0から14までの数値範囲である。時間であれば、0秒から最終測定時刻（又は最終測定時刻から所定時間経過後の時刻）までの数値範囲である。

30

【0065】

具体的に説明する。図14は、ユーザが時間軸に沿ってタッチスライド操作した場合の例を示す。ユーザは時間軸に沿って左方向にタッチスライド操作して、過去の時系列グラフを表示させる（図14A 図14B）。時間軸の数値範囲の下限値が0秒に達すると、それ以上過去の測定データは存在しない（図14C）。従って、表示制御部は左方向を示すガイドを消去して、時間軸の数値範囲をこれ以上左方向に移動させることができないことを、ユーザに知らせる。時間軸の数値範囲を拡張したり、測定軸の数値範囲や目盛りの数値範囲を変更したりする場合についても、同様である。このようなものであれば、ユーザは、タッチスライド操作を入力しても、表示内容を変更することができない方向を直感的に理解することができる。

40

【0066】

さらに、表示制御部はガイドとして矢印を表示するようにしたが、変更できる表示内容を表す文章を表示したり、切替先表示画面のサムネイルのような縮小画像を表示したりするようにしてもよい。

【0067】

本実施形態では、測定軸の数値範囲を拡大又は縮小する場合に、変更前における測定軸の中間値が、変更後における測定軸の中間値として設定されるようにした。しかしながら、これに限られるものではない。例えば、ユーザがタッチスライド操作の際に、始めにタッチ操作した位置が示す測定値が、変更後の測定軸の中間値として設定されるようにしてもよい。具体的には、ユーザが6.207を示す位置を始めにタッチ操作して、測定軸に

50

沿ってタッチスライド操作すると、6.207が変更後の測定軸の中間値として設定される。

【0068】

また、ユーザがタッチスライド操作の際に、始めにタッチ操作した位置が示す時刻における測定値が、変更後の測定軸の中間値として設定されるようにしてもよい。具体的には、ユーザが60秒を示す位置を始めにタッチ操作して、測定軸に沿ってタッチスライド操作すると、60秒時点での測定値が変更後の測定軸の中間値として設定される。時間軸の数値範囲や目盛りの数値範囲を変更する場合についても、同様である。このようなものであれば、時系列グラフの拡大表示又は縮小表示の際に、ユーザは直感的で分かりやすい操作で、中間値を指定することができる。

10

【0069】

例えば、pH測定結果が小数点以下3桁の数値で算出される場合に、目盛りの数値範囲の中間値が小数点以下2桁の数値に調整されるようにして、pH測定値と比較して有効数字の桁数を減じた数値として設定されるようにしてもよい。アナログ表示画面が表示されている場合を例に取って説明する。目盛りの数値範囲が移動されて、目盛りの数値範囲の下限値と上限値の平均値が6.172となると、それに最も近い小数点2桁の数値である6.17が中間値として設定される。グラフ表示画面の測定軸又は時間軸の数値範囲を変更する場合についても、同様である。

【0070】

さらに、表示制御部がグラフ表示画面を表示している場合において、ユーザが時間軸又は測定軸に沿ってタッチスライド操作すると、表示制御部が、タッチスライド操作された座標軸の数値範囲に対する自動設定だけを解除して、他方の座標軸の数値範囲に対する自動設定を維持するようにした。しかしながら、これに限られるものではなく、ユーザが時間軸又は測定軸に沿ってタッチスライド操作すると、時間軸及び測定軸の数値範囲の両方に対する自動設定を解除するようにしてもよい。

20

【0071】

また、ユーザが時間軸に沿って左方向ではなく、右方向にタッチスライド操作した場合に、表示制御部が過去の時系列グラフを表示するなど、実施形態とは左右方向や上下方向を入れ替えてユーザがタッチスライド操作するようにしてもよい。さらに、ディスプレイは同時に1点のみ位置入力できるシングルタッチ方式のものとしたが、同時に複数点の位置入力できるマルチタッチ方式のものであってもよい。その他、本発明は上記の各実施形態に限られず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、前述した種々の構成の一部又は全部を適宜組み合わせる構成してもよい。

30

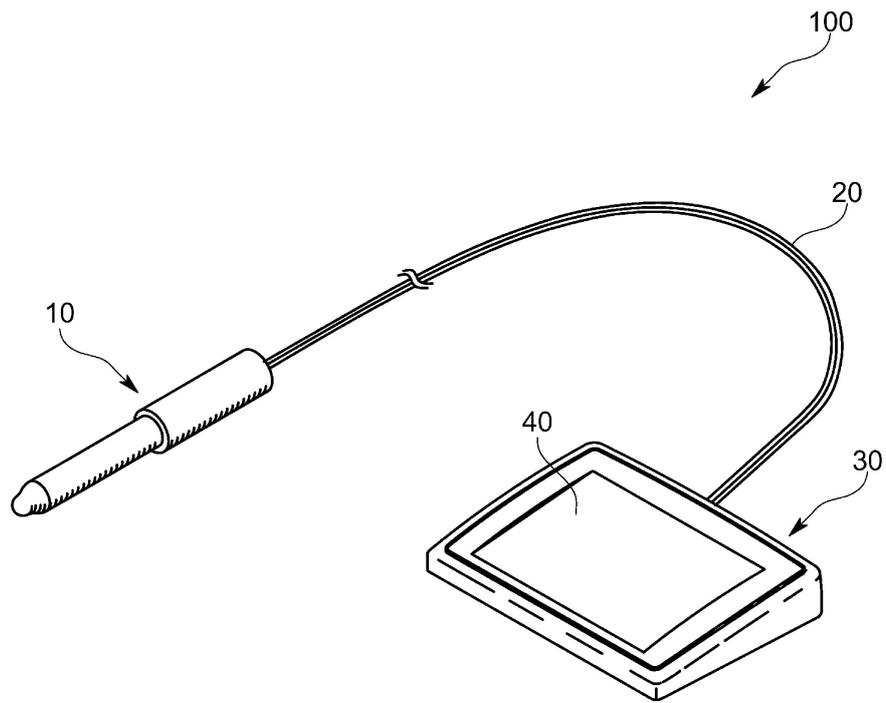
【符号の説明】

【0072】

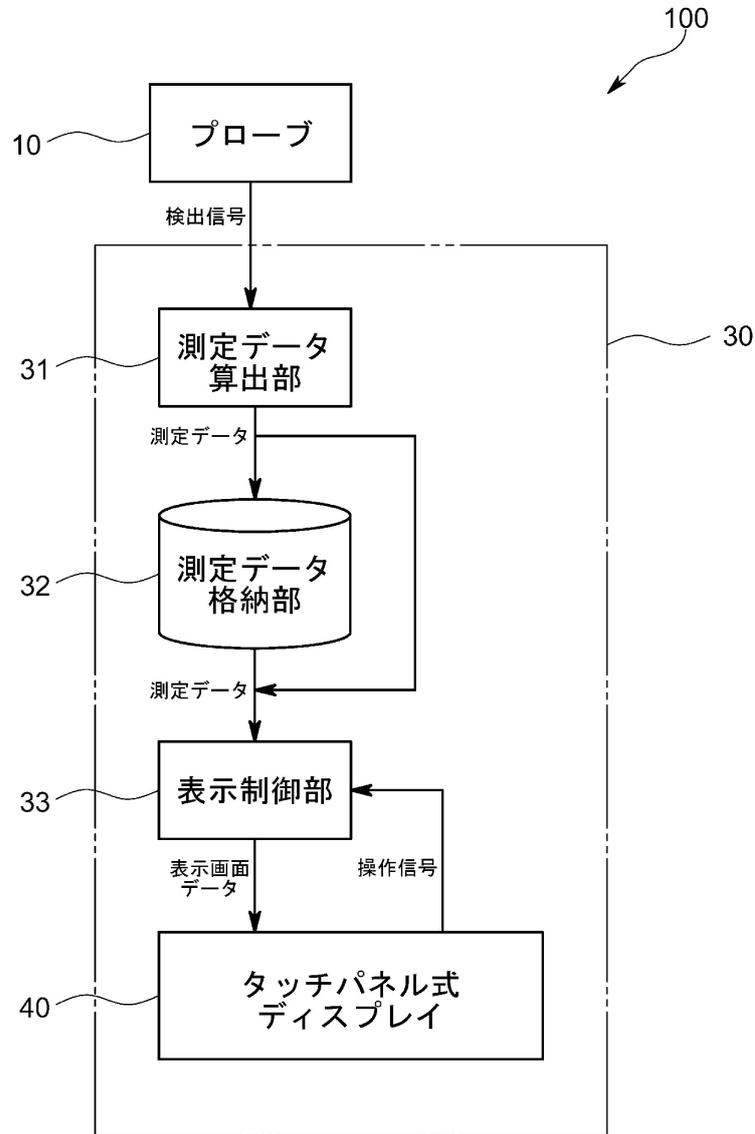
- 100・・・測定装置
- 10・・・プローブ
- 33・・・表示制御部
- 40・・・ディスプレイ
- 50・・・ガイド
- W1・・・グラフ表示画面
- W2・・・アナログ表示画面
- W3・・・数値表示画面
- A1・・・測定結果表示領域
- A2・・・周辺領域
- A3・・・変数表示領域

40

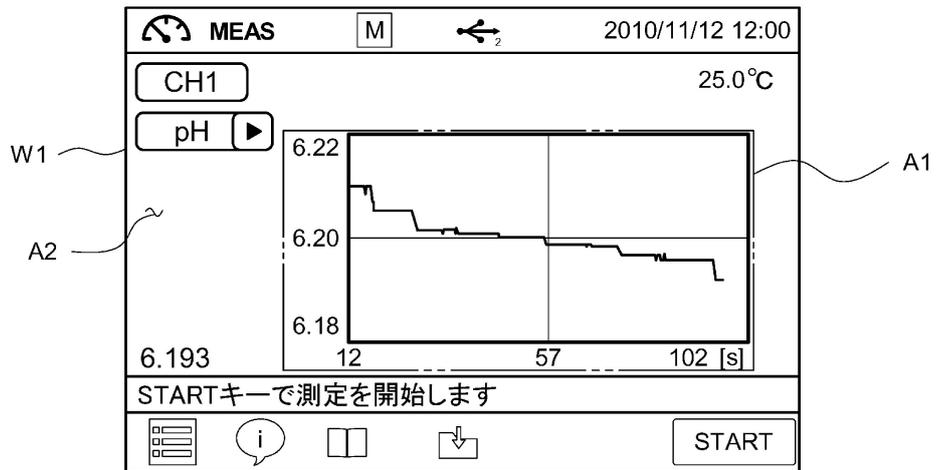
【図1】



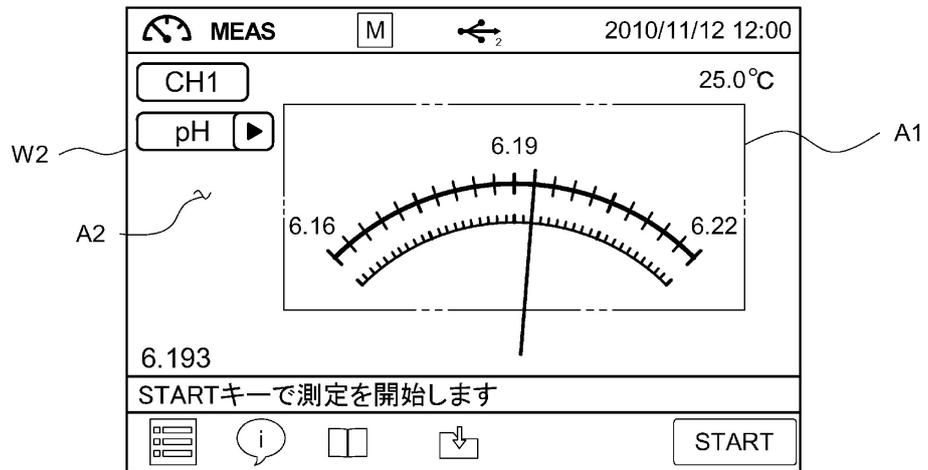
【図2】



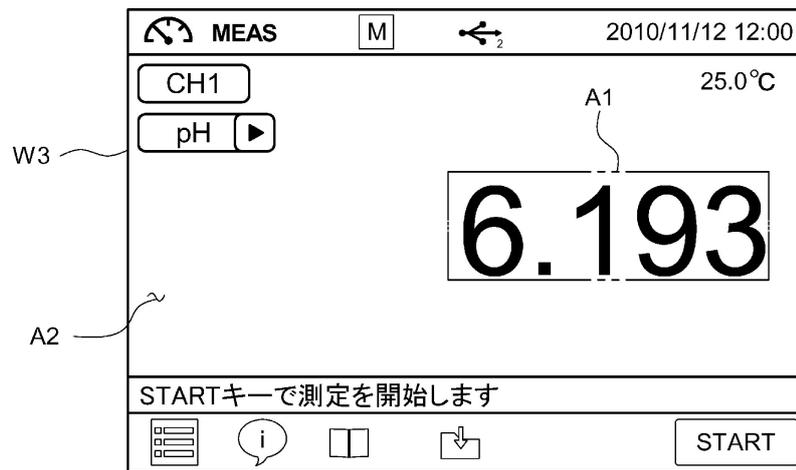
【図3】



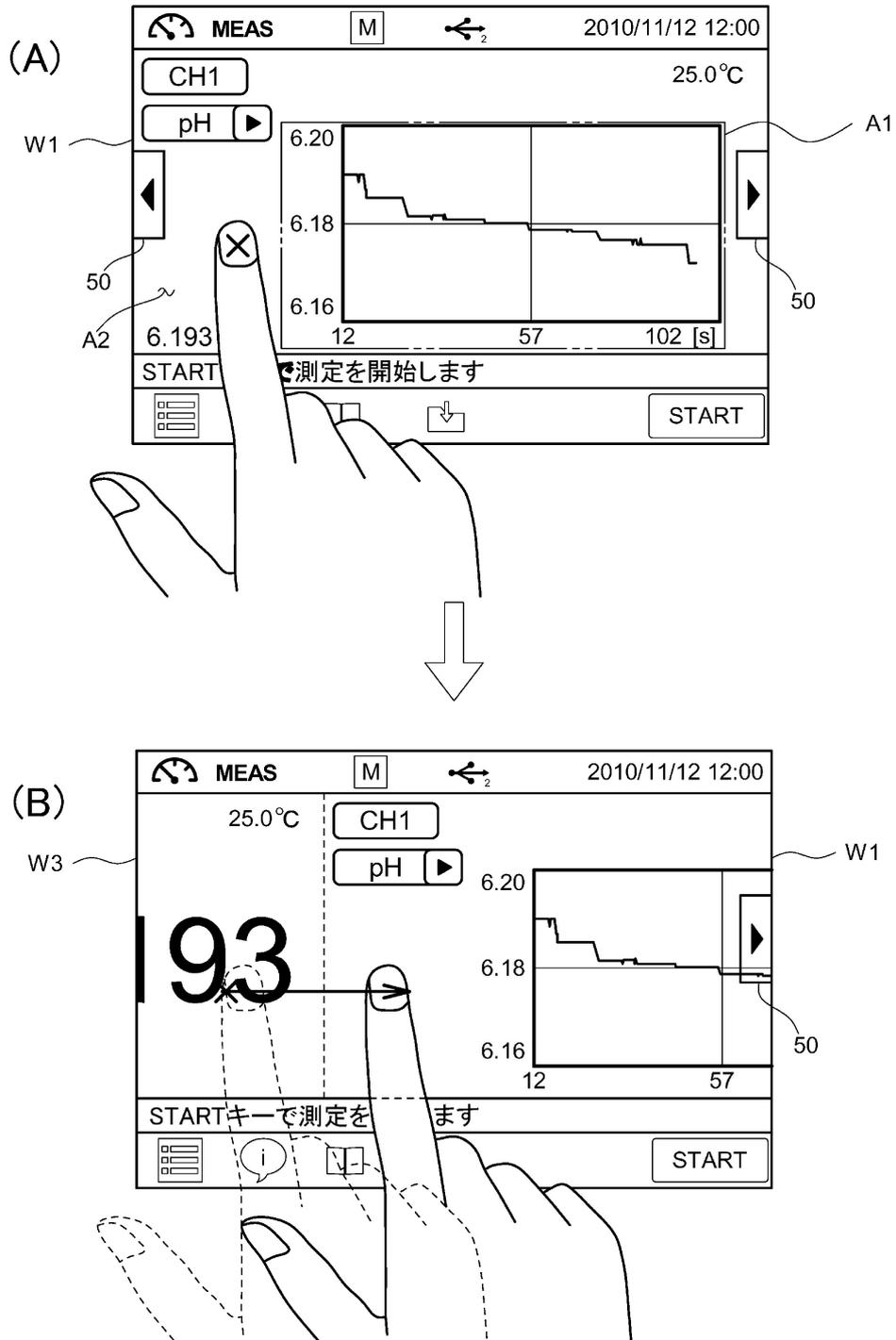
【 図 4 】



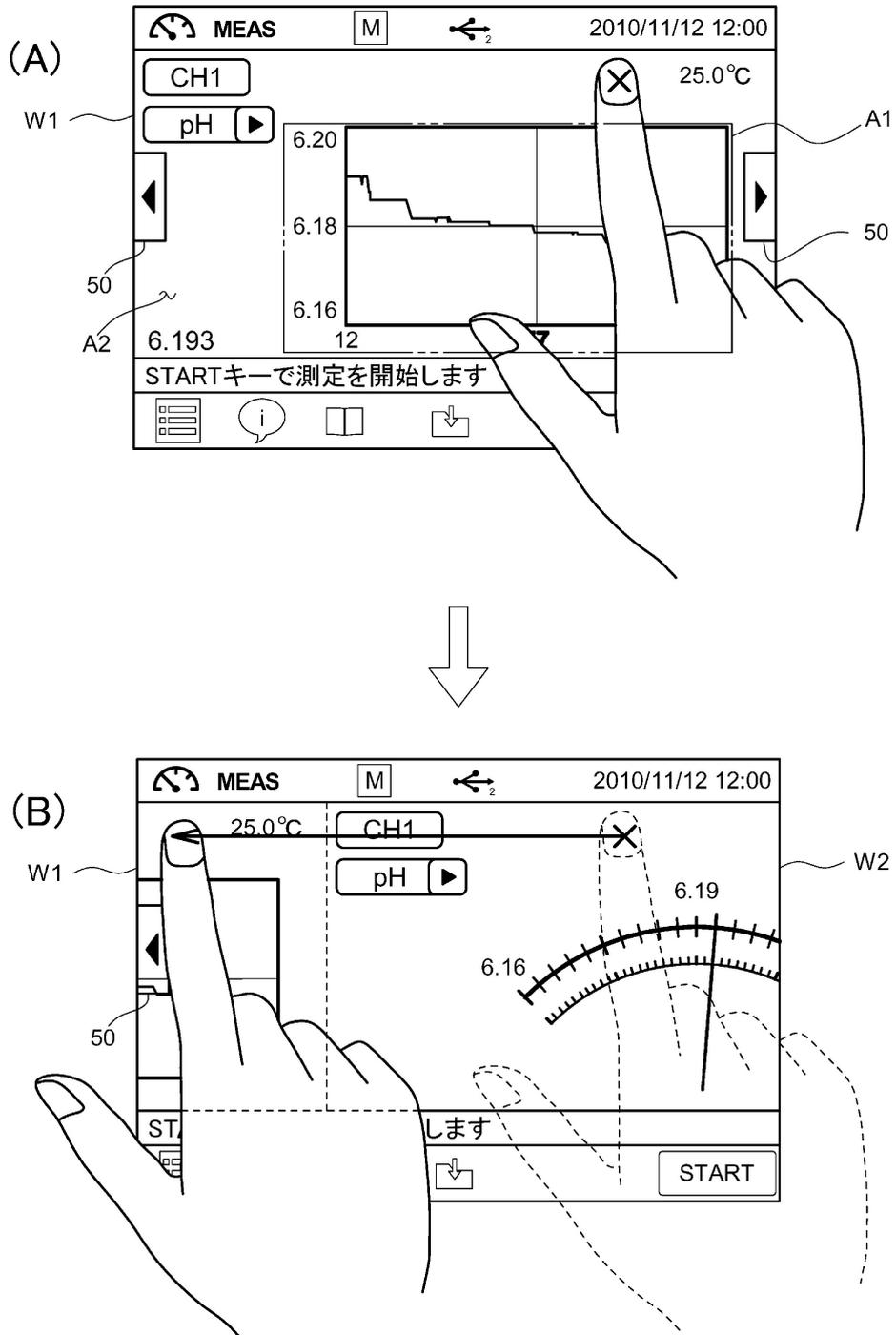
【図5】



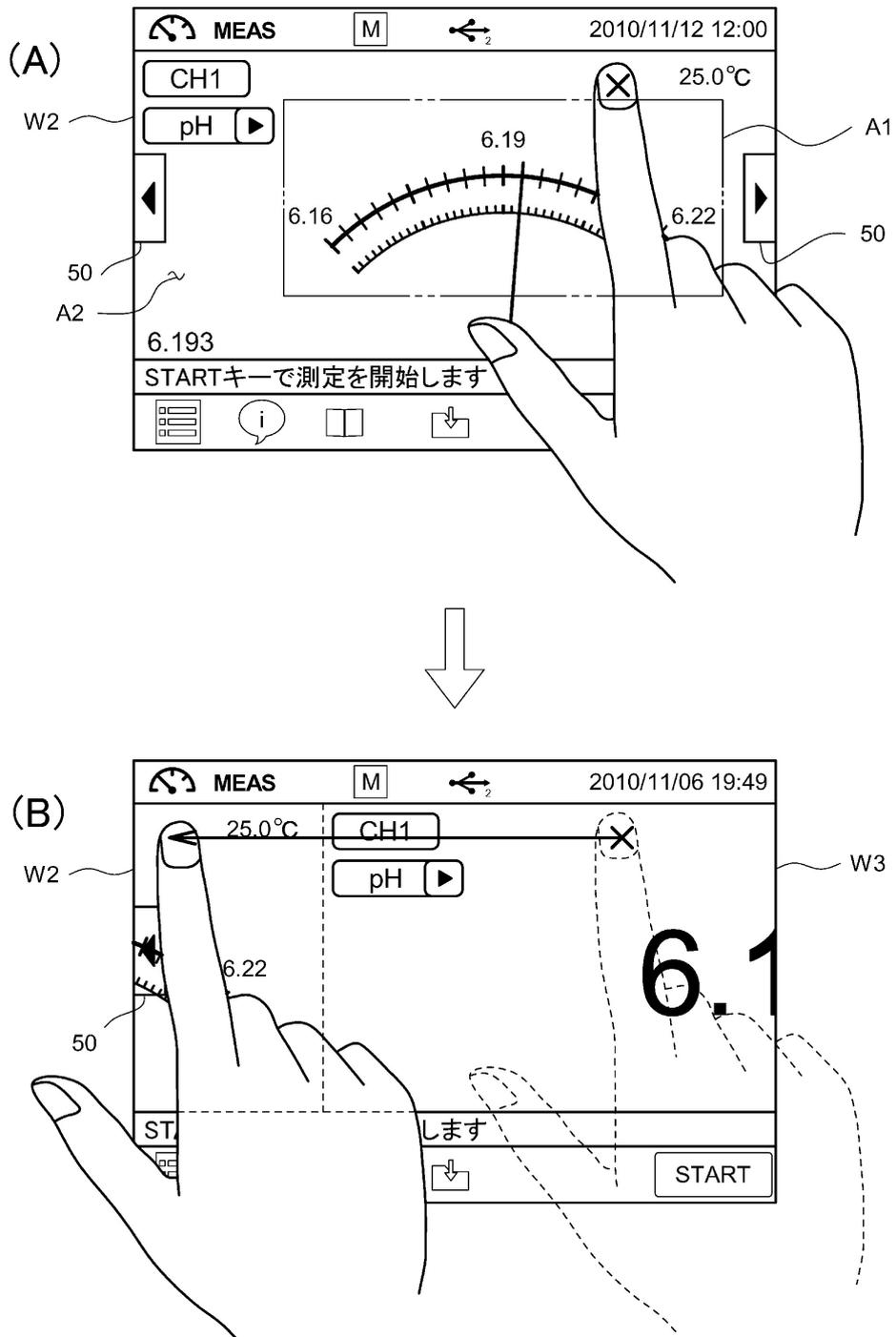
【図6】



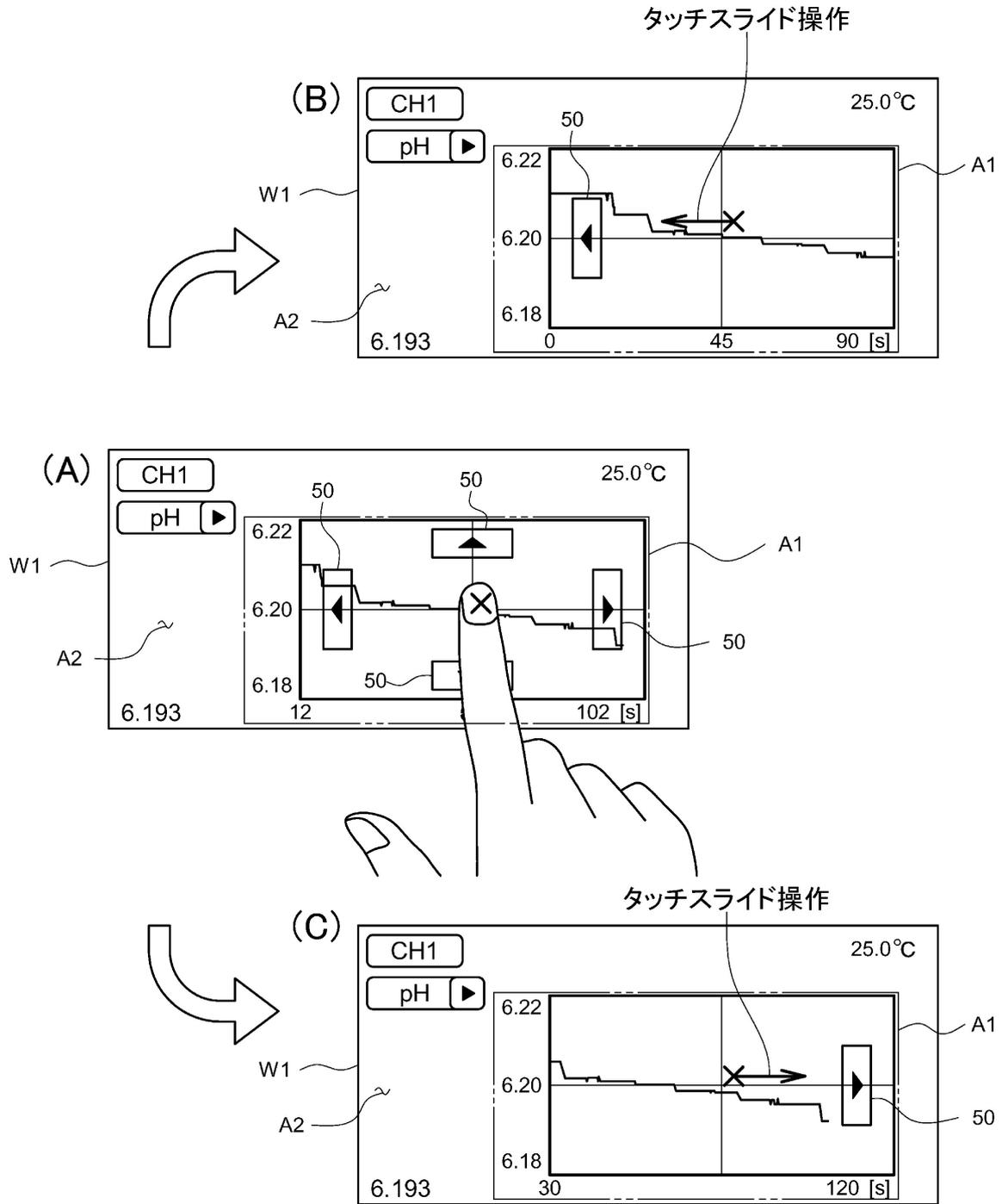
【図7】



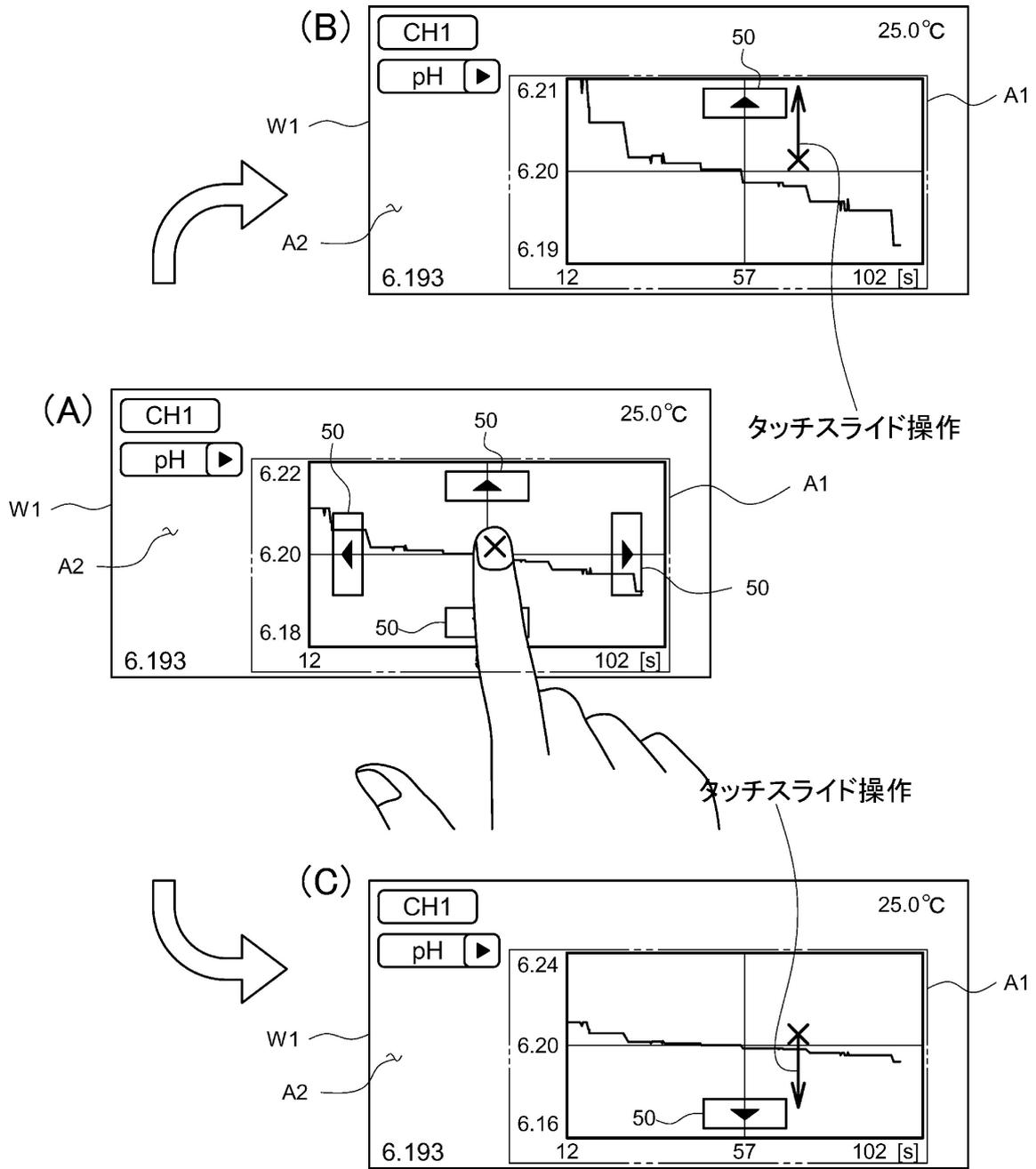
【図8】



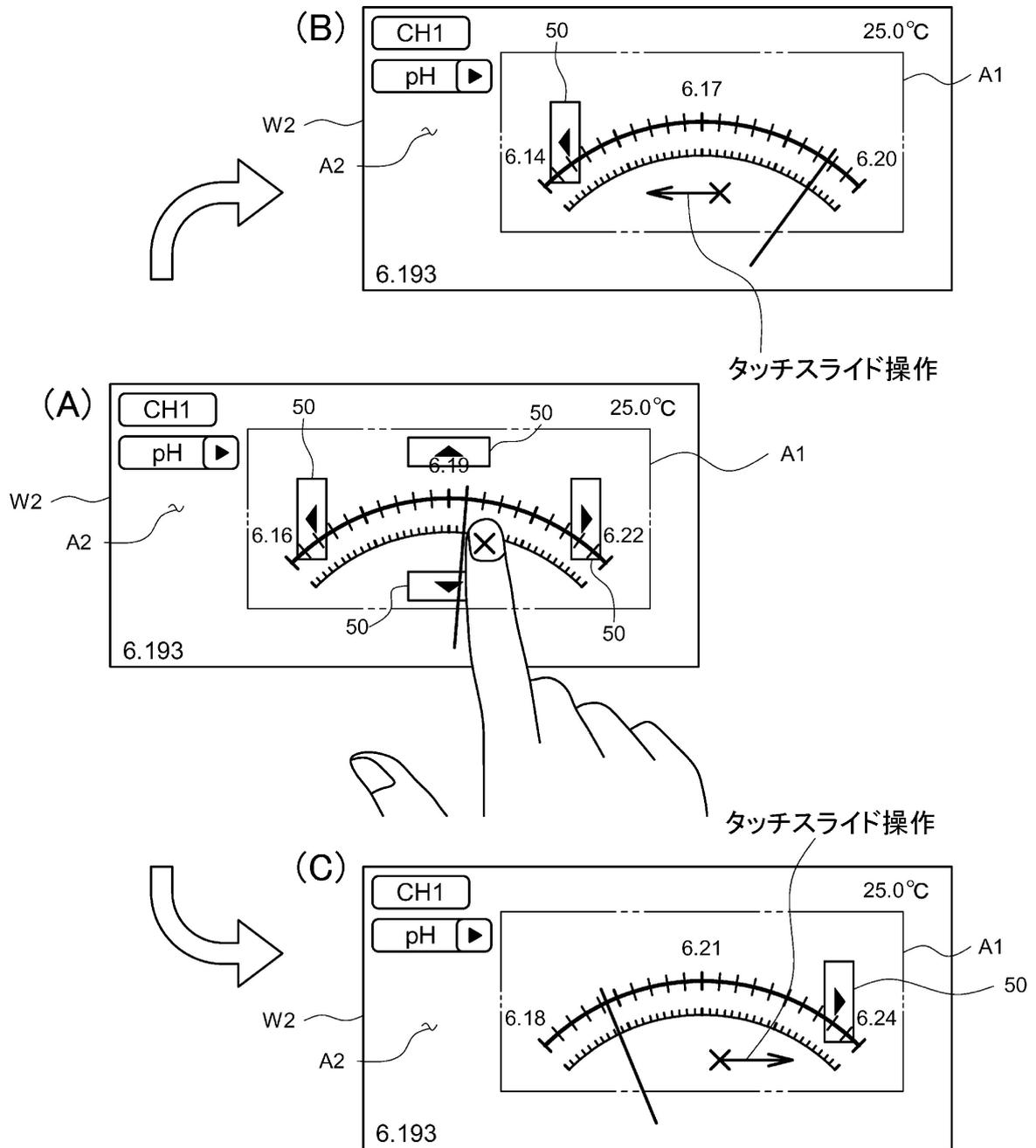
【図9】



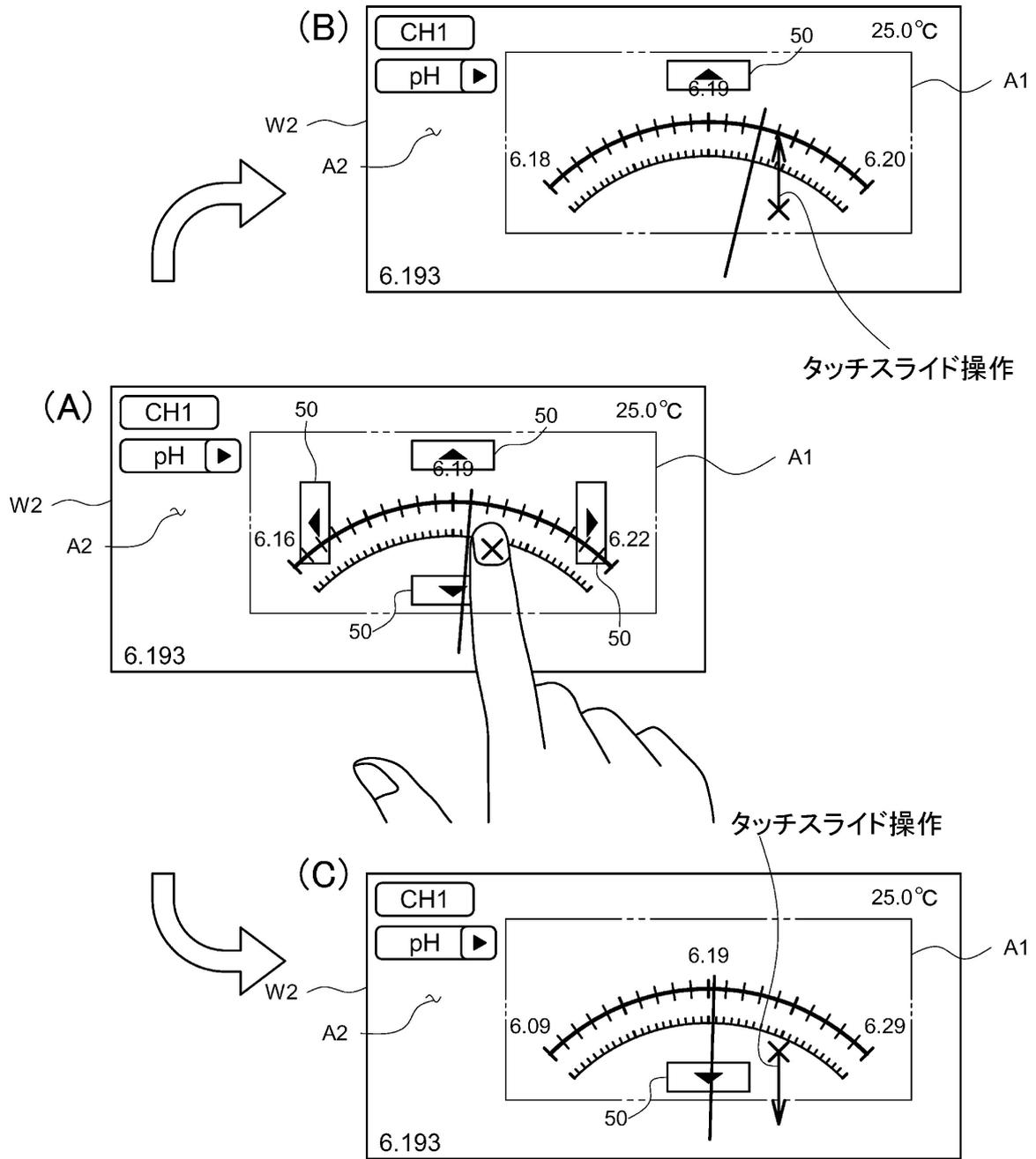
【図10】



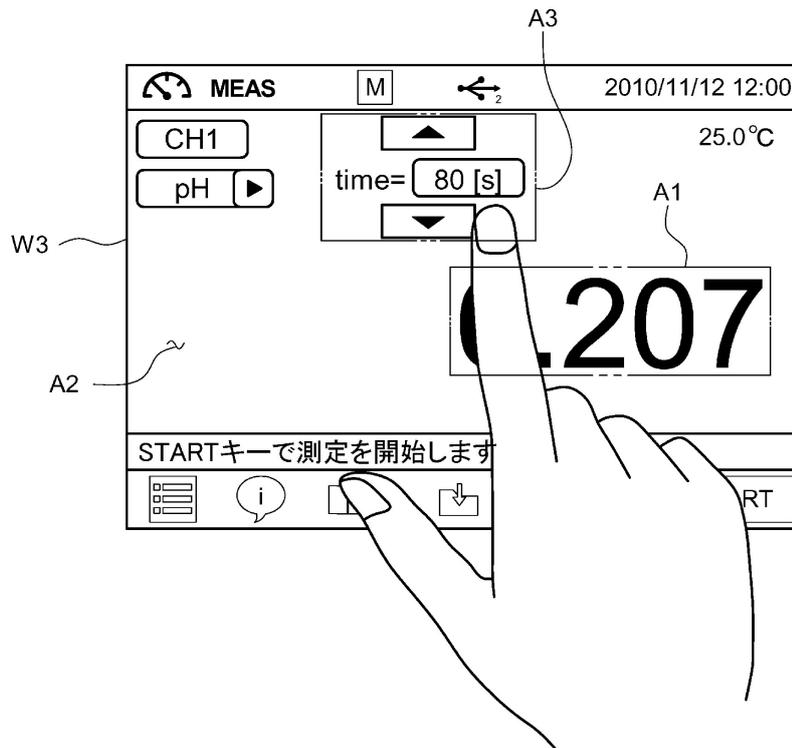
【図11】



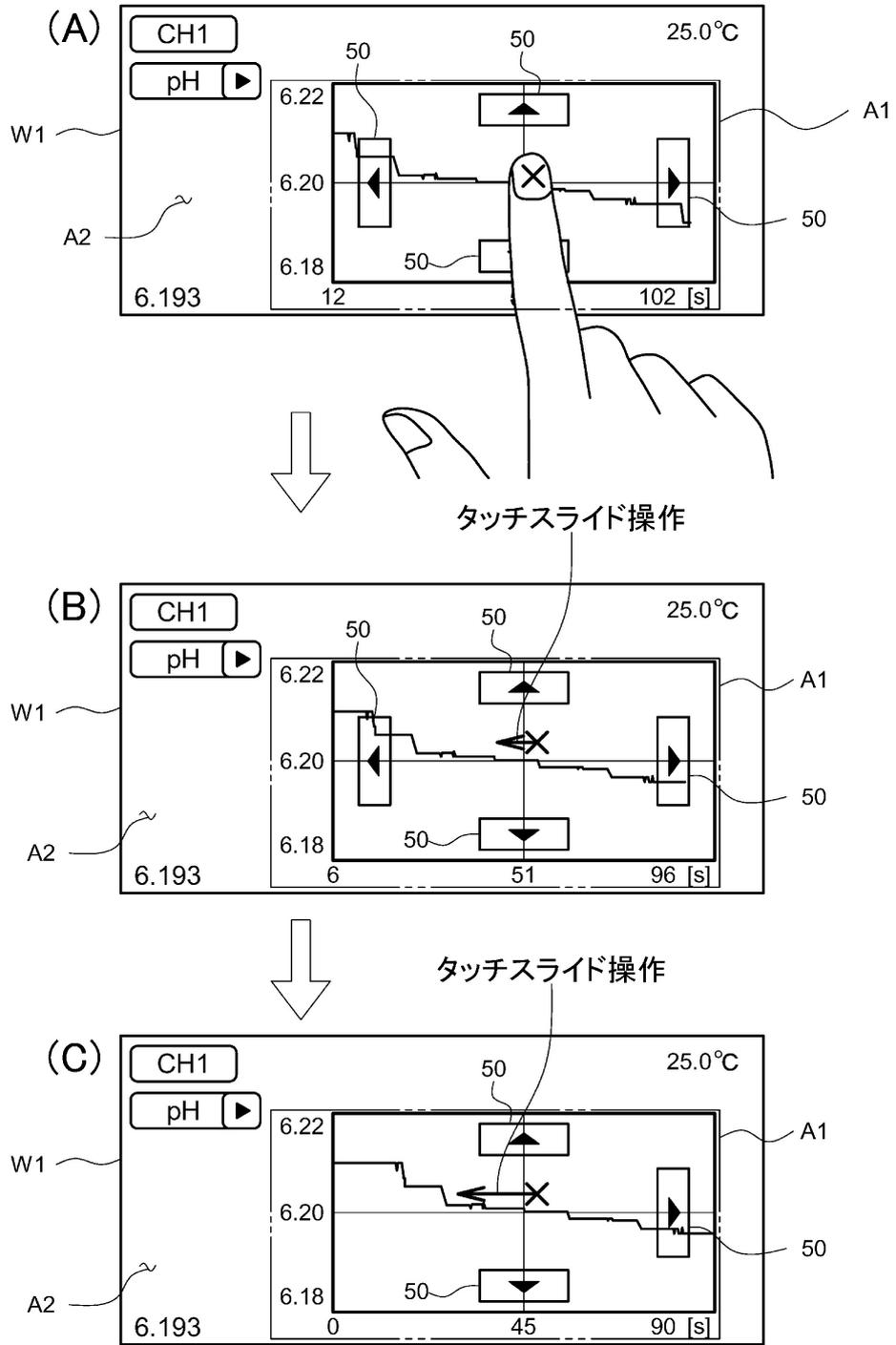
【 図 1 2 】



【図13】



【 図 1 4 】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
G 0 1 N 35/00 A  
G 0 1 N 35/00 Z  
G 0 1 D 7/00 3 0 2 M

(56)参考文献 特開2004-325077(JP,A)  
特開2010-015239(JP,A)  
特開2009-257927(JP,A)  
国際公開第2011/001001(WO,A1)  
特開2010-009104(JP,A)  
特開平01-142818(JP,A)  
米国特許出願公開第2008/0201637(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G 0 1 N 27/26 - 27/49  
G 0 1 D 7/00 - 7/12