

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5975183号
(P5975183)

(45) 発行日 平成28年8月23日 (2016. 8. 23)

(24) 登録日 平成28年7月29日 (2016. 7. 29)

(51) Int. Cl.	F I
G06F 3/0488 (2013.01)	G06F 3/0488
G06F 3/0484 (2013.01)	G06F 3/0484 150
G06F 3/041 (2006.01)	G06F 3/041 590
G09G 5/00 (2006.01)	G06F 3/041 600
G09G 5/36 (2006.01)	G09G 5/00 530H
請求項の数 5 (全 17 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2015-544965 (P2015-544965)	(73) 特許権者	000006231
(86) (22) 出願日	平成26年10月24日 (2014. 10. 24)		株式会社村田製作所
(86) 国際出願番号	PCT/JP2014/078301		京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
(87) 国際公開番号	W02015/064490	(74) 代理人	110000970
(87) 国際公開日	平成27年5月7日 (2015. 5. 7)		特許業務法人 楓国際特許事務所
審査請求日	平成28年4月22日 (2016. 4. 22)	(72) 発明者	北田 宏明
(31) 優先権主張番号	特願2013-228269 (P2013-228269)		京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
(32) 優先日	平成25年11月1日 (2013. 11. 1)		株式会社村田製作所内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	井上 貴文
早期審査対象出願			京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
			株式会社村田製作所内
		(72) 発明者	加納 英和
			京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
			株式会社村田製作所内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

操作面に対するタッチ操作がなされた複数の位置を検出する位置検出手段と、
 該操作面に対する押圧操作を検知する押圧操作検知手段と、
 前記位置検出手段が検出した前記複数の位置間の距離を算出する距離算出部と、
 表示制御部と、
 前記表示制御部の制御に従い画像を表示する表示部と、
 前記画像の表示サイズの情報を記憶する記憶部と、
 を備え、

前記表示制御部は、前記距離算出部が算出した距離が変化し、かつ前記押圧操作検知手段が押圧操作を検知した場合、前記距離に比例する倍率で前記画像の表示サイズを変更させる第1処理を行い、前記距離算出部が算出した距離が変化し、かつ前記押圧操作検知手段が押圧操作を検知しない場合、前記記憶部から読み出した表示サイズの情報に対応して前記画像の表示サイズを変更させる第2処理を行う、
 表示装置。

【請求項 2】

前記記憶部は、前記画像の表示サイズの情報を複数記憶し、
 前記表示制御部は、前記距離算出部が検出した距離の変化量に応じた表示サイズの情報を読み出す、
 請求項 1 に記載の表示装置。

10

20

【請求項 3】

前記画像の表示サイズの情報は、前記表示部の表示領域に対応する画素数が含まれる、請求項 1 または 2 に記載の表示装置。

【請求項 4】

前記押圧操作検知手段は、キラル高分子によって形成された圧電フィルムを備える、請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の表示装置。

【請求項 5】

前記キラル高分子は、一軸方向に延伸されたポリ乳酸である、請求項 4 に記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、ユーザの指の接触を検知するセンサと枠体とからなるタッチパネルと、該タッチパネルで受け付けたユーザのタッチ操作に応じて表示部の表示内容を制御する制御回路とを備える表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、ユーザの指の接触を検知するタッチパネルと、該タッチパネルで受け付けたユーザのタッチ操作に応じて液晶ディスプレイ等の表示部の表示内容を制御する制御回路と、を備える携帯端末が知られている。

20

【0003】

例えば、特許文献 1 に示すモバイルエレクトロニックデバイス（携帯端末）は、タッチパネルと表示部とが一体となったタッチスクリーンと、タッチスクリーンの表示内容を制御するモジュール（制御回路）と、を備えている。

【0004】

特許文献 1 に示す携帯端末は、ダブルタップ操作、ピンチアウト操作、及びピンチイン操作をタッチパネルで受け付けることにより、制御回路が表示部で表示されているコンテンツ（画像）を拡大又は縮小する。ただし、ダブルタップ操作とは、短時間のタッチ操作を 2 回続けて行う操作である。ピンチアウト操作とは、2 つのタッチ位置間を広げる操作である。ピンチイン操作とは、2 つのタッチ位置間を狭める操作である。

30

【0005】

携帯端末は、ピンチアウト操作又はピンチイン操作では、タッチ位置間の距離に応じた倍率で画像を拡大又は縮小して表示する。また、携帯端末は、ダブルタップ操作を受け付けると、画像を所定の大きさに拡大表示又は縮小表示のどちらかを実行する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2011-159291 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0007】

しかしながら、ピンチアウト操作及びピンチイン操作では、2 つのタッチ位置間の距離に応じて画像の大きさが細かく調整されてしまう。したがって、ピンチアウト操作及びピンチイン操作では、画像の表示サイズを所望の大きさに切り替えることは難しい。

【0008】

また、一般的にダブルタップ操作は、シングルタップ操作として誤認識されてしまうことがある。さらに、携帯端末は、ダブルタップ操作によってユーザが画像の拡大表示か縮小表示のどちらを指示しているのか区別することができない。

【0009】

そこで、本発明の目的は、表示部で表示された画像の表示サイズを所望の大きさに切り

50

替えることができる表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の表示装置は、操作面に対するタッチ操作がなされた複数の位置を検出する位置検出手段と、該操作面に対する押圧操作を検知する押圧操作検知手段と、前記位置検出手段が検出した前記複数の位置間の距離を算出する距離算出部と、表示制御部と、前記表示制御部の制御に従い画像を表示する表示部と、前記画像の表示サイズの情報を記憶する記憶部と、を備える。

【0011】

そして、前記表示制御部は、前記距離算出部が算出した距離が変化し、かつ前記押圧操作検知手段が押圧操作を検知した場合、前記記憶部から読み出した表示サイズの情報に対応して前記画像の表示サイズを変更させる。

10

【0012】

位置検出手段は、ユーザが操作受付部に触ろうとする操作をタッチ操作として検知する。すなわち、位置検出手段は、操作受付部に対する実接触に限らず、非接触のタッチ操作も検知する。非接触のタッチ操作は、例えば静電容量方式のタッチパネル又は光センサを操作受付部に備え付けることにより検知される。

【0013】

表示サイズの情報は、例えば表示部の表示領域に対応する画素数が含まれる。表示サイズの情報は、表示部の表示領域に対応する画素数に限らず、現在の画像のサイズを基準とした倍率であってもよい。

20

【0014】

本発明の表示装置は、押圧操作がされ、かつ、タッチ位置間の距離に変化がある場合、すなわち、押圧操作とピンチアウト操作又はピンチイン操作がされた場合、記憶部から読み出した表示サイズに切り替えて画像を表示する。したがって、ユーザは、押圧操作とピンチアウト操作又はピンチイン操作で、所望の大きさの表示サイズで画像を表示させることができる。

【0015】

なお、表示装置は、押圧操作とピンチアウト操作又はピンチイン操作が行われると、第1処理としてタッチ位置間の距離に応じて画像の大きさを細かく調整し、押圧操作なしにピンチアウト操作又はピンチイン操作が行われると、第2処理として所望の大きさの表示サイズで画像を表示する態様であっても構わない。

30

【0016】

また、前記記憶部は、前記画像の表示サイズの情報を複数記憶し、前記表示制御部は、前記距離算出部が検出した距離の変化量に応じた表示サイズの情報を読み出してもよい。

【0017】

これにより、例えば、画像は、ユーザがタッチ位置間を広げるに従って、2倍の大きさ、3倍の大きさ、4倍の大きさと段階的に拡大表示される。

【0018】

また、前記押圧操作検知手段は、前記押圧操作の押圧量を検知し、前記記憶部は、前記画像の表示サイズの情報を複数記憶し、前記表示制御部は、前記押圧操作検知手段が検知した押圧量に応じた表示サイズの情報を前記記憶部から読み出してもよい。

40

【0019】

これにより、例えば、画像は、ユーザにから与えられる押圧量に従って、2倍の大きさ、3倍の大きさ、4倍の大きさと段階的に拡大表示される。

【0020】

また、前記押圧操作検知手段は、キラル高分子によって形成された圧電フィルムを備えてもよい。

【0021】

キラル高分子は、主鎖が螺旋構造を有する。キラル高分子は、圧電フィルムが押圧され

50

ると電荷を発生する。キラル高分子の圧電特性は、分子の構造に起因するため、P V D F（ポリフッ化ビニリデン）等の強誘電体のポリマーに比べて、ポーリングを不要とする。

【0022】

前記キラル高分子は、ポリ乳酸であってもよいし、前記ポリ乳酸は、一軸方向に延伸されていてもよい。

【0023】

ポリ乳酸（P L A）は、キラル高分子の中でも圧電出力定数が高い。特に一軸方向に延伸されたL型ポリ乳酸（P L L A）は、ポリ乳酸の中でも圧電出力定数が高い。圧電出力定数が高い材料を用いることにより、押圧操作検知手段は、感度よく押圧操作を受け付けることができる。また、ポリ乳酸は、P V D F等のように、焦電性が極小さい。したがって、ポリ乳酸によって形成された圧電フィルムは、指の温度が伝わってしまう押圧操作検知手段の構成として好適である。

10

【発明の効果】

【0024】

この発明によれば、表示装置は、ユーザがピンチアウト操作又はピンチイン操作だけで細かな調整をしなくても、ユーザの所望の大きさの表示サイズに切り替えて画像を表示することができる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明の実施形態に係る携帯端末1の外観斜視図である。

20

【図2】（A）は、本発明の実施形態に係る携帯端末1のA-A断面図であり、（B）は、静電センサ12の平面図である。

【図3】本発明の実施形態に係る携帯端末1の構成の一部を示すブロック図である。

【図4】（A）は、表示入力部10の表示例を示す図であり、（B）は、2箇所のタッチ位置を検出する例を示す図である。

【図5】携帯端末1に対する拡大化操作を示す図である。

【図6】（A）は、データベース140に記憶される内容を示す図であり、（B）は、携帯端末1に対する拡大化操作後の表示例を示す図である。

【図7】（A）及び（B）は、それぞれ携帯端末1に対する拡大化操作後又は縮小化操作後の表示例を示す図である。

30

【図8】制御部14の動作を示すフローチャートである。

【図9】制御部14の動作を示すフローチャートである。

【図10】ステップS6の変形例に係る処理を示すフローチャートである。

【図11】（A）及び（B）は、それぞれステップS6の処理の変形例を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

本発明の実施形態に係る携帯端末1について、図1乃至図3を用いて説明する。図1は、携帯端末1の外観斜視図である。図2（A）は、携帯端末1のA-A断面図である。図2（B）は、静電センサ12の平面図である。図3は、携帯端末1の構成の一部を示すブロック図である。

40

【0027】

携帯端末1は、図1に示すように、略直方体形状の筐体30を備える。筐体30の表面は開口している。なお、以下では、図1に示すX方向を筐体30の幅方向とし、Y方向を高さ方向とし、Z方向を厚み方向として説明する。また、本実施形態では、筐体30の幅が、筐体30の高さよりも短い場合を示している。しかしながら、筐体30は、幅と高さが同じ長さであっても、幅が高さより長くてもよい。

【0028】

表示入力部10は、筐体30の開口部分を介して外部に露出している。これにより、表示入力部10のZ側の面は操作面となる。

50

【0029】

筐体30は、図2(A)に示すように、内部に表示入力部10及び演算回路モジュール40を配置する。演算回路モジュール40と表示入力部10とは、厚み方向に順に配置される。

【0030】

表示入力部10は、図2(A)に示すように、表示部11、静電センサ12、圧電センサ20及び絶縁フィルム124を備える。表示部11、静電センサ12、及び圧電センサ20は、筐体30の表面側から視て、それぞれ略同じ形状である。

【0031】

表示部11は、図2(A)に示すように、液晶パネル111、表面偏光板112、背面偏光板113、及びバックライト114を備える。

10

【0032】

バックライト114、背面偏光板113、液晶パネル111、圧電センサ20、絶縁フィルム124、静電センサ12、及び表面偏光板112は、厚み方向に順に配置される。ただし、圧電センサ20と静電センサ12とは逆の配置であっても構わない。

【0033】

静電センサ12は、図2(A)及び図2(B)に示すように、ベースフィルム121、複数の静電容量検出電極122、及び複数の静電容量検出電極123を備える。

【0034】

ベースフィルム121は、透光性及び所定の誘電率を有する材質からなる。複数の静電容量検出電極122、及び複数の静電容量検出電極123は、それぞれ長尺状であり、透光性を有する導電性材料からなる。複数の静電容量検出電極122は、ベースフィルム121の第1主面(+Z側の面)に、所定の間隔で配列形成されている。複数の静電容量検出電極123は、ベースフィルム121の第2主面(-Z側の面)に、所定の間隔で配列形成されている。複数の静電容量検出電極122の配列方向と、複数の静電容量検出電極123の配列方向とは、ベースフィルム121の第1主面又は第2主面の法線方向から視ると、略直交するように設定される。

20

【0035】

静電センサ12に指が近づくと、静電容量は変化する。そこで、位置検出部13は、静電容量が変化した静電容量検出電極122と静電容量検出電極123との組を特定することにより、タッチ位置を検出する。また、位置検出部13は、静電容量が変化した静電容量検出電極122と静電容量検出電極123との組を複数特定することにより、タッチ位置を複数検出する。ただし、静電容量の変化は、指が表面偏光板112に実際に接触していなくても、検出可能である。また、タッチ位置の検出は、静電センサ12の代わりに、指の表面偏光板112への接近を検知する光センサを用いても可能である。

30

【0036】

位置検出部13は、タッチ位置を検出すると、該タッチ位置の情報を制御部14に出力する。

【0037】

圧電センサ20は、図2(A)に示すように、圧電フィルム201、圧電検出電極202、及び圧電検出電極203を備える。

40

【0038】

圧電フィルム201、圧電検出電極202、及び圧電検出電極203は、それぞれ平膜形状である。

【0039】

圧電検出電極202は、圧電フィルム201の第1主面(+Z側の面)に、形成されている。圧電検出電極203は、圧電フィルム201の第2主面(-Z側の面)に、形成されている。圧電検出電極202及び圧電検出電極203は、それぞれITO、ZnO、ポリチオフェンを主成分とする有機電極、ポリアニリンを主成分とする有機電極、銀ナノワイヤ電極、カーボンナノチューブ電極のいずれかで形成されているため、透光性を有する

50

。

【0040】

圧電フィルム201は、例えば一軸延伸されたポリ乳酸からなり、透光性を有する。また、圧電フィルム201は、－Z方向に押圧されると、第1主面及び第2主面に電荷を発生させる。圧電検出電極202と圧電検出電極203との間の電位差は、圧電フィルム201の第1主面及び第2主面に電荷が発生することにより、生じる。また、この電位差のレベル（例えばmV）は、圧電フィルム201の押圧量（又は押込量。例えば数十μm）に対応する。したがって、圧電検出電極202と圧電検出電極203との間の電位差のレベル（mV）を求めることにより、圧電センサ20に対する押圧操作の有無及び押圧量（μm）を求めることが可能となる。

10

【0041】

圧電センサ20は、圧電検出電極202と圧電検出電極203との間の電位差をセンサ信号として出力する。圧電センサ20から出力されたセンサ信号は、図3に示すように、圧電センサ結果検出部21に入力される。圧電センサ結果検出部21は、入力されたセンサ信号のレベルLSS（mV）を求める。圧電センサ結果検出部21は、求めたレベルLSSに応じて圧電センサ20に対する押圧操作の有無を判断する。例えば、圧電センサ結果検出部21は、レベルLSSが20mV未満であれば、表示入力部10の圧電センサ20に対して押圧操作がされていないと判断する。圧電センサ結果検出部21は、レベルLSSが20mV以上であれば、表示入力部10の圧電センサ20に対して押圧操作がされていると判断する。圧電センサ結果検出部21が閾値により押圧操作の有無を判断するため、表示入力部10に対するタッチ操作と押圧操作とを区別しやすくなる。圧電センサ結果検出部21は、押圧操作の有無の情報を制御部14に出力する。また、圧電センサ結果検出部21は、レベルLSS（押圧量に対応する。）の情報も制御部14に出力する。

20

【0042】

表示部11の説明に戻り、バックライト114から出力された光は、背面偏光板113、液晶パネル111、圧電センサ20、絶縁フィルム124、静電センサ12、及び表面偏光板112を順に通過する。液晶パネル111は、表示制御部15の制御により、届いた光をそのまま、又は、振動方向を変えて（偏光させて）透過させる。このように、表示部11の表示内容は、バックライト114及び液晶パネル111を制御することにより、変更される。

30

【0043】

圧電センサ20は、透光性を有するため、バックライト114より＋Z側に配置されても、バックライト114からの光の透過を阻害しない。

【0044】

以上のように、制御部14は、表示入力部10に対するタッチ位置の情報、押圧操作の有無の情報、及びレベルLSS（押圧量に対応する。）の情報が入力される。制御部14は、これら入力された情報に基づいて様々な処理を行う。表示に関する処理の情報は、制御部14から表示制御部15に出力される。表示制御部15は、制御部14が出力した表示に関する処理の情報に応じた表示内容となるように、表示入力部10（表示部11）を制御する。すなわち、携帯端末1は、所謂、GUI（；Graphical User Interface）を実現する。

40

【0045】

このような携帯端末1によって、以下のようなGUIが実現可能となる。

【0046】

図4（A）は、表示入力部10の表示例を示す図である。図4（B）は、2か所のタッチ位置を検出する例を示す図である。図5は、携帯端末1に対する拡大化操作を示す図である。図6（A）は、データベース140に記憶される内容を示す図である。図6（B）、図7（A）及び図7（B）は、それぞれ携帯端末1に対する拡大化操作後又は縮小化操作後の表示例を示す図である。図8及び図9は、制御部14の動作を示すフローチャートである。

50

【0047】

制御部14は、図8に示すフローチャートのスタート時点で、図4（A）に示す表示を行っているものとする。すなわち、表示入力部10は、図8に示すフローチャートのスタート時点で、画像901を表示している。画像901は、静止画に限らず、動画であってもよい。

【0048】

ここで、画面サイズとは、表示入力部10の表示領域の幅及び高さのそれぞれの画素数で定義されるサイズとする。画像サイズとは、表示に関わらない画像固有のサイズであり、幅及び高さのそれぞれの画素数で定義されるサイズとする。画像の表示サイズとは、画像が表示されるべき幅及び高さのそれぞれの画素数で定義されるサイズとする。したがって、画像サイズと、画像の表示サイズとは、画像が拡大表示又は縮小表示されると、異なる。

10

【0049】

図4（A）に示す例では、表示入力部10の画面サイズは、幅（X方向）が1080画素であり、高さ（Y方向）が1920画素である。画像901の画像サイズは、幅（X方向）が675画素であり、高さ（Y方向）が1200画素である。画像901の表示サイズは、図4（A）に示す例では、画像901の画像サイズと同じである。

【0050】

図8に示すフローチャートは、制御部14が複数のタッチ位置の情報を位置検出部13から取得することにより始まる（スタート）。以下、図4（B）に示す例を用いて制御部14の動作を説明する。

20

【0051】

ユーザは、図4（B）に示すように、右手の親指TBRHと右手の人差し指FFRHとで表示入力部10をタッチする。ここで、タッチ位置の一方をタッチ位置FTPとし、他方のタッチ位置をタッチ位置STPとする。

【0052】

すると、制御部14は、タッチ位置FTPの情報として座標（Fx、Fy）の情報と、タッチ位置STPの情報として座標（Sx、Sy）の情報を、位置検出部13から取得する。ただし、位置検出部13は、座標（Fx、Fy）及び座標（Sx、Sy）の基準位置S（0、0）を、例えば表示入力部10の表示領域のうち、－X方向及び－Y方向の隅の位置としている。また、位置検出部13は、座標（Fx、Fy）及び座標（Sx、Sy）のそれぞれの単位を、ミリメートル（mm）としている。ただし、基準位置Sは表示入力部10の表示領域のどこの位置であってもよく、座標の単位もミリメートル（mm）に限らず画素数であっても構わない。

30

【0053】

まず、制御部14は、2箇所のタッチ位置間の距離Disを算出する（S1）。距離Disは、タッチ位置FTPとタッチ位置STPとの距離である。すなわち、以下の式によって、距離Dis（mm）は求められる。

【0054】

$$Dis = \text{Sqrt}((Fx - Sx)^2 + (Fy - Sy)^2)$$

40

ただし、Sqrtは、平方根を取る関数である。

【0055】

次に、制御部14は、表示入力部10に対する押圧操作があるか否かを判断する（S2）。より具体的には、制御部14は、圧電センサ結果検出部21から押圧操作の有無の情報を取得して、押圧操作があるか否かを判断する。制御部14は、表示入力部10に対して押圧操作がされていると判断した場合（S2：YES）、ステップS3に進み、表示サイズ切替処理を開始する。制御部14は、表示入力部10に対して押圧操作がされていないと判断した場合（S2：NO）、ステップS10に進み、表示サイズ変更処理を開始する。

【0056】

50

そして、制御部 14 は、表示入力部 10 に対して押圧操作がされていると判断した場合（S2：YES）、再度、位置検出部 13 からタッチ位置の情報を取得する（S3）。

【0057】

そして、制御部 14 は、タッチ位置が変化したか否かを判断する（S4）。より具体的には、制御部 14 は、再度取得したタッチ位置のいずれかのタッチ位置が最初（スタート時点）に取得したタッチ位置から変化したと判断した場合（S4：YES）、ステップ S5 に進む。制御部 14 は、再度取得したタッチ位置のいずれかのタッチ位置が最初に取得したタッチ位置から変化していないと判断した場合（S4：NO）、ステップ S3 に戻り、タッチ位置が変化するまでステップ S3 の処理とステップ S4 の処理とを繰り返す。ただし、制御部 14 は、再度取得したタッチ位置の数が最初に取得したタッチ位置の数から減ると、ステップ S3 とステップ S4 との繰り返し処理を終えて、別の操作入力の受付処理を行ってもよい。

10

【0058】

制御部 14 は、タッチ位置が変化したと判断した場合（S4：YES）、距離 D_{is} の変化量 D_{iff} を算出する（S5）。変化量 D_{iff} は、距離 D_{is} と距離 D_{is}' との差分距離（mm）である。ただし、距離 D_{is}' は、変化したタッチ位置間の距離である。

【0059】

ここで、ステップ S2 乃至ステップ S5 の処理例について、図 5 を用いて説明する。

【0060】

20

以下、拡大化操作とは、図 5 に示すように、タッチ位置 FTP 又はタッチ位置 STP で表示入力部 10 を押圧する押圧操作を行い、かつ、右手の親指 TBRH と右手の人差し指 FFRH とを離すピンチアウト操作を行う操作とする。タッチ位置 FTP は、ピンチアウト操作後にタッチ位置 FTP' に変化し、タッチ位置 STP は、ピンチアウト操作後にタッチ位置 STP' と変化する。ただし、タッチ位置 FTP' は、座標（ Fx' 、 Fy' ）であり、タッチ位置 STP' は、座標（ Sx' 、 Sy' ）とする。

【0061】

ユーザが図 5 に示す拡大化操作を行うと、制御部 14 は、押圧操作がされていると判断し（S2：YES）、次に、タッチ位置 FTP' 及びタッチ位置 STP' のそれぞれの情報を位置検出部 13 から取得して（S3）、それぞれのタッチ位置がタッチ位置 FTP 及びタッチ位置 STP から変化したと判断する（S4：YES）。

30

【0062】

そして、制御部 14 は、変化量 D_{iff} を算出する（S5）ために、再度取得したタッチ位置の情報に基づいて距離 D_{is}' を算出する。距離 D_{is}' の算出方法は、距離 D_{is} の算出方法と同じである。

【0063】

そして、制御部 14 は、距離 D_{is}' から距離 D_{is} を減算して変化量 D_{iff} を算出する（S5）。変化量 D_{iff} は、図 5 に示す拡大化操作では、プラスの値となる。

【0064】

図 5 に示す例は、拡大化操作の例であるが、ユーザは、縮小化操作を行ってもよい。縮小化操作とは、タッチ位置 FTP 又はタッチ位置 STP で表示入力部 10 を押圧する押圧操作を行い、かつ、右手の親指 TBRH と右手の人差し指 FFRH とを近付けるピンチイン操作を行う操作である。この場合、変化量 D_{iff} は、マイナスの値が算出される。

40

【0065】

図 8 に示すフローチャートの説明に戻り、制御部 14 は、変化量 D_{iff} を算出するとステップ S6 に進み、算出した変化量 D_{iff} に応じた表示サイズで画像 901 を表示する。より具体的には、制御部 14 は、算出した変化量 D_{iff} でデータベース 140 を参照し、画像 901 の表示サイズを特定する。

【0066】

データベース 140 は、図 6（A）に示すように、変化量 D_{iff} （mm）と表示サイ

50

ズとを対応付けて記憶している。表示サイズは、幅及び高さのそれぞれの画素数で定義されている。幅が1080画素で高さが1920画素の表示サイズは、表示入力部10の画面サイズと同じ大きさである。幅が2160画素で高さが3840画素の表示サイズは、幅及び高さがそれぞれ表示入力部10の画面サイズの幅及び高さの2倍の大きさである。幅が3240画素で高さが5760画素の表示サイズは、幅及び高さがそれぞれ表示入力部10の画面サイズの幅及び高さの3倍の大きさである。幅が540画素で高さが960画素の表示サイズは、幅及び高さがそれぞれ表示入力部10の画面サイズの幅及び高さの1/2倍の大きさである。ただし、表示サイズは、表示入力部10の画面サイズに対応した画素数で定義されるに限らず、画像サイズの幅及び高さを基準とした倍率で定義されてもよい。さらに、表示サイズは、画像901の現在の表示サイズの幅及び高さを基準とした倍率で定義されてもよい。

10

【0067】

そして、制御部14は、特定した表示サイズで画像901を表示する処理の情報を表示制御部15に出力する(S6)。なお、制御部14は、ステップS6の次に、ステップS3に戻ってもよい。これにより、ユーザは、ピンチイン操作又はピンチアウト操作を続けて行うことにより、画像901の表示サイズを続けて切り替えて表示させることができる。

【0068】

ステップS6の処理例について、図5を用いて説明する。

【0069】

20

制御部14は、変化量Diffが15mmと算出すると、データベース140を参照して、画像901の表示サイズを幅が1080画素で高さが1920画素であると特定する。すなわち、特定された表示サイズは、表示入力部10の画面サイズと同じである。

【0070】

そして、制御部14は、特定した表示サイズで、画像901を表示させる処理の情報を表示制御部15に出力する。

【0071】

表示制御部15は、特定された表示サイズが画像901の画像サイズより大きい場合、画像901を拡大する処理を行う。表示制御部15は、拡大処理として一般的な処理方法を用いることができるが、例えば以下のように数学的処理を行う。

30

【0072】

具体的には、表示制御部15は、特定された表示サイズが幅1080画素であり、かつ画像901の画像サイズが幅675画素であるため、1.6倍(1080画素/675画素)で画像901の幅及び高さを拡大する。これにより、画像901は、拡大されて、幅が1080画素で高さが1920画素の大きさで表示される。ただし、制御部14は、表示サイズ及び画像サイズのそれぞれの高さに基づいて、拡大表示の倍率を算出してもよい。また、制御部14は、表示サイズ及び画像サイズのそれぞれの幅及び高さの両方を用いて、拡大表示の倍率を算出してもよい。

【0073】

また、表示制御部15は、画像901の拡大処理に加えて、画像901を表示入力部10の表示領域の中央に表示する処理も行う。これにより、画像901は、表示サイズを中心位置と表示入力部10の表示領域の中心位置とが一致するように配置されて表示される。すると、画像901は、図6(B)に示すように、表示入力部10の全表示領域で、画像901を表示する。ただし、本実施形態において、画像901の表示サイズを中心位置を表示入力部10の表示領域の中心位置に配置することは必須ではない。

40

【0074】

制御部14は、上述の例よりも、さらに大きな変化量Diff(30mm)を算出すると、図7(A)に示すように、表示入力部10の画面サイズの幅及び高さがそれぞれ2倍の大きさの表示サイズで画像901を表示する。ただし、この場合、画像901は、表示サイズが画面サイズより大きい場合、一部だけが表示される。

50

【0075】

以上は、図5に示す拡大化操作の例であるが、携帯端末1は、縮小化操作が行われると、変化量D i f fがマイナスの値（例えば−10mm）となるため、図7（B）に示すように、表示入力部10の画面サイズの幅及び高さのそれぞれ1／2倍の大きさの表示サイズで画像901を表示する。

【0076】

このように、携帯端末1は、表示サイズ切替処理を実行する。すなわち、携帯端末1は、変化量D i f fと、押圧操作の有無とに応じて、画像901の表示サイズを切り替えて表示する。したがって、ユーザは、ピンチアウト操作又はピンチイン操作と同じ操作感覚で、素早く所望の表示サイズで画像901を表示させることができる。ただし、変化量D i f fを算出することは、本発明の必須の構成ではない。携帯端末1は、押圧操作を受け付け、かつ変化量D i f fが0mmではないと判断しただけで、所定の大きさ（例えば表示入力部10の画面サイズと同じ大きさ）の表示サイズで画像901を表示してもよい。

【0077】

また、拡大化操作と縮小化操作とは、右手の親指T B R H及び右手の人差し指F F R Hの移動方向がそれぞれ逆であることにより、明確に異なる。携帯端末1は、明確に異なる拡大化操作と縮小化操作とに応じて表示サイズ切替処理を実行する。したがって、携帯端末1は、従来のダブルタップ操作のように、異なる処理（拡大表示又は縮小表示）を同一の操作によって実行しないため、ユーザの意図通りの処理を実行できる。

【0078】

制御部14は、表示入力部10に対して押圧操作がされていないと判断した場合（S2：NO）、ステップS10に進み、表示サイズ変更処理を開始する。

【0079】

表示サイズ変更処理は、図9に示すフローチャートに沿って行われる。ただし、ステップS13乃至ステップS15の処理は、それぞれステップS3乃至ステップS5の処理と同じである。したがって、これらステップの処理の説明は省略する。すなわち、表示サイズ変更処理は、表示サイズ切替処理と、ステップS16において相違する。

【0080】

ステップS16では、表示制御部15は、変化量D i f fに比例又は反比例する倍率で画像の表示サイズを変更して表示する。

【0081】

例えば、表示制御部15は、算出された変化量D i f fを用いて、以下の式によって倍率mを求める。

【0082】

$$m = D i f f \times k 1 \quad (D i f f > 0)$$

$$m = k 2 / D i f f \quad (D i f f < 0)$$

すなわち、倍率mは、変化量D i f fがプラスの場合、所定の係数k 1と変化量D i f fとを乗算した値となり、変化量D i f fがマイナスの場合、所定の係数k 2を変化量D i f fで割算した値となる。例えば、倍率mは、図5に示す拡大化操作の場合、変化量D i f fに比例した値となり、縮小化操作の場合、変化量D i f fに反比例した値となる。

【0083】

そして、表示制御部15は、画像901の画像サイズの幅及び高さのそれぞれをm倍した大きさを画像901の表示サイズとする。

【0084】

このように、携帯端末1は、表示サイズ変更処理を実行し、タッチ位置間の距離の変化量に比例又は反比例した倍率で画像901の表示サイズを逐次変更する。

【0085】

ユーザは、表示入力部10に対して拡大化操作又は縮小化操作することにより、画像901の表示サイズを切り替え、表示入力部10に対して押圧操作なしにピンチアウト操作又はピンチイン操作だけを行うことにより、該操作でのタッチ位置間の変化量に比例又は

10

20

30

40

50

反比例した倍率で画像 901 の表示サイズを細かく調整できる。

【0086】

ただし、携帯端末 1 は、押圧操作がされていると判断すると (S2: YES)、表示サイズ変更処理 (図 9 のステップ S13 以降の処理) を行い、押圧操作がされていないと判断すると (S2: NO)、表示サイズ切替処理 (図 8 のステップ S3 以降の処理) を行ってもよい。

【0087】

また、携帯端末 1 は、押圧操作がされていることを (S2: YES) 表示サイズ切替処理の開始のトリガとしているが、タッチ位置間の距離の変化を表示サイズ切替処理の開始のトリガとし、タッチ位置間の距離の変化に続けて押圧操作があると、画像の表示サイズに切り替えて画像 901 を表示してもよい。

10

【0088】

また、以上の例は、2箇所 のタッチ位置 FTP 及びタッチ位置 STP を検出しているが、3箇所以上のタッチ位置を検出してもよい。制御部 14 は、位置検出部 13 から3箇所以上のタッチ位置の情報を取得した場合、各タッチ位置間の距離 Dis を算出する。すなわち、制御部 14 は、複数の距離 Dis を算出する。この場合、制御部 14 は、ステップ S5 又はステップ S15 において、再度、複数の距離 Dis' を算出する。そして、制御部 14 は、複数の距離 Dis' の合計から、複数の距離 Dis の合計を減算し、1つの変化量 Diff を算出する。そして、制御部 14 は、ステップ S6 又はステップ S16 において、変化量 Diff に応じて表示サイズを特定する。なお、3箇所以上のタッチ位置に対応する変化量 Diff は、2箇所 のタッチ位置の変化量 Diff に比べて大きくなることがあるため、タッチ位置の数で平均化されることが望ましい。

20

【0089】

以上の例では、制御部 14 は、変化量 Diff が 0 mm 以上 20 mm 未満である場合、幅 1080 画素で高さ 1920 画素からなる表示サイズを特定し、変化量 Diff が 20 mm 以上 40 mm 未満である場合、幅 2160 画素で高さ 3840 画素からなる表示サイズを特定しているが、変化量 Diff に寄らず、レベル LSS (表示入力部 10 に対する押圧量に対応する。) に応じて表示サイズを特定してもよい。この場合、データベース 140 は、レベル LSS の大きさ (mV) と、表示サイズとを対応付けて記憶する。

【0090】

例えば、制御部 14 は、表示入力部 10 に対して押圧操作がされていると判断した場合 (S2: YES)、レベル LSS の情報を圧電センサ結果検出部 21 から取得する。そして、制御部 14 は、取得したレベル LSS (mV) でデータベース 140 を参照し、該レベル LSS に応じた大きさの表示サイズを特定してもよい (S6)。

30

【0091】

ここで、圧電フィルム 201 について説明する。圧電フィルム 201 は、キラル高分子から形成されるフィルムである。キラル高分子として、本実施形態では、ポリ乳酸 (PLA)、特に L 型ポリ乳酸 (PLLA) を用いている。PLLA は、一軸延伸されている。

【0092】

PLLA は、圧電定数が高分子の中で非常に高い部類に属するため、圧電センサ 20 に適している。

40

【0093】

また、PLLA には、他の強誘電性の圧電体 (PVDF 等) と異なり、焦電性がない。したがって、PLLA は、表示入力部 10 の圧電センサ 20 のように、タッチ操作により指の温度が伝わってしまう構成に適している。

【0094】

また、PLLA は、キラル高分子からなるため、PVDF 等より高い透光性を有する。したがって、PLLA は、表示入力部 10 の圧電センサ 20 のように、バックライト 114 より +Z 側に配置される構成に適している。

【0095】

50

ただし、本実施形態において圧電フィルム 201 として PLLA を用いることは必須ではない。圧電センサ 20 は、例えば P V D F からなる圧電フィルム 201 を用いてもよい。

【0096】

次に、図 10 は、図 8 に示すフローチャートのステップ S 6 の処理の変形例を示すフローチャートである。図 11 (A) 及び図 11 (B) は、それぞれ図 8 に示すステップ S 6 の処理の変形例を説明するための図である。

【0097】

本変形例は、図 10 に示すように、レベル L S S (押圧量に対応する。) に応じて、特定された表示サイズの幅に基づいて画像を拡大表示又は縮小表示するのか、特定された表示サイズの幅及び高さの両方を用いて画像を拡大表示又は縮小表示するのかを判断する点において、図 8 に示すステップ S 6 に示す処理と相違する。

10

【0098】

ただし、制御部 14 は、図 8 に示すフローチャートのステップ S 2 において、予めレベル L S S の情報を圧電センサ結果検出部 21 から取得しているものとする。また、変化量 $D i f f$ は、ステップ S 5 において、15 mm が算出されているものとする。

【0099】

まず、制御部 14 は、図 10 に示すように、算出した変化量 $D i f f$ (15 mm) に応じた表示サイズを特定する (S 61)。制御部 14 は、算出した変化量 $D i f f$ でデータベース 140 を参照し、幅が 1080 画素で高さが 1920 画素の大きさの表示サイズを特定する。

20

【0100】

次に、制御部 14 は、取得したレベル L S S が例えば 30 mV 以上であるか否かを判断する (S 62)。制御部 14 は、レベル L S S が例えば 30 mV 以上の場合 (S 62: Y E S)、ステップ S 63 に進む。制御部 14 は、レベル L S S が例えば 30 mV 未満の場合 (S 62: N O)、ステップ S 64 に進む。

【0101】

制御部 14 は、レベル L S S が例えば 30 mV 以上の場合 (S 62: Y E S)、特定した表示サイズの幅に基づいて、画像の拡大処理を行う (S 63)。

【0102】

30

図 11 (A) 及び図 11 (B) に示す例を用いてステップ S 63 の処理の説明を行う。

【0103】

上述のように、表示入力部 10 の画面サイズは、幅が 1080 画素で、高さが 1920 画素である。すなわち、表示入力部 10 の画面サイズのアスペクト比は、9 : 16 である。

【0104】

表示入力部 10 は、図 11 (A) に示す表示例では、画像 902 を表示している。画像 902 の画像サイズは、幅が 600 画素で、高さが 800 画素である。すなわち、画像 902 の画像サイズのアスペクト比は、3 : 4 であり、表示入力部 10 の画面サイズのアスペクト比と相違する。

40

【0105】

表示制御部 15 は、図 11 (A) に示す例において、1.8 倍 (1080 画素 / 600 画素) で、画像 902 を拡大表示する処理を実行する。この場合、画像 902 の表示サイズは、画像サイズの幅と高さの両方がそれぞれ 1.8 倍された大きさとなる。すると、表示入力部 10 は、図 11 (B) に示すように、画像 902 の画像サイズのアスペクト比を保ったまま、画像 902 を拡大表示する。ただし、表示制御部 15 は、特定された表示サイズの高さを用いて拡大表示の倍率を求めてもよい。

【0106】

表示制御部 15 は、取得したレベル L S S が例えば 30 mV 未満の場合 (S 62: N O)、特定した表示サイズの幅及び高さの両方を用いて、画像 902 の拡大処理を行う (S

50

64)。

【0107】

表示制御部15は、図11(A)に示す例において、幅を1.8倍(1080画素/600画素)とし、高さを2.4倍(1920画素/800画素)として画像902を拡大した表示サイズとする。すると、表示入力部10は、全表示領域で画像902を拡大表示する。

【0108】

以上のように、本変形例は、レベルLSSに応じて、アスペクト比を保ったまま又は変更して画像を拡大表示する。無論、本変形例は、縮小表示に対しても実施可能である。

【符号の説明】

10

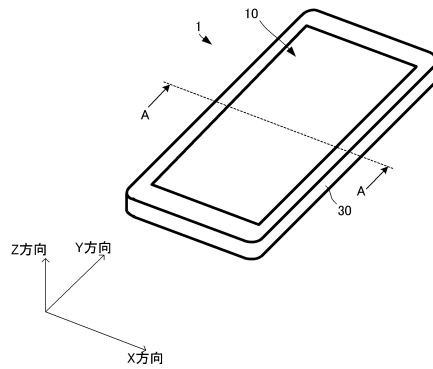
【0109】

- 1…携帯端末
- 10…表示入力部
- 11…表示部
- 12…静電センサ
- 13…位置検出部
- 14…制御部
- 15…表示制御部
- 20…圧電センサ
- 21…圧電センサ結果検出部
- 30…筐体
- 40…演算回路モジュール
- 111…液晶パネル
- 112…表面偏光板
- 113…背面偏光板
- 114…バックライト
- 121…ベースフィルム
- 122、123…静電容量検出電極
- 124…絶縁フィルム
- 140…データベース
- 201…圧電フィルム
- 202、203…圧電検出電極
- 901、902…画像

20

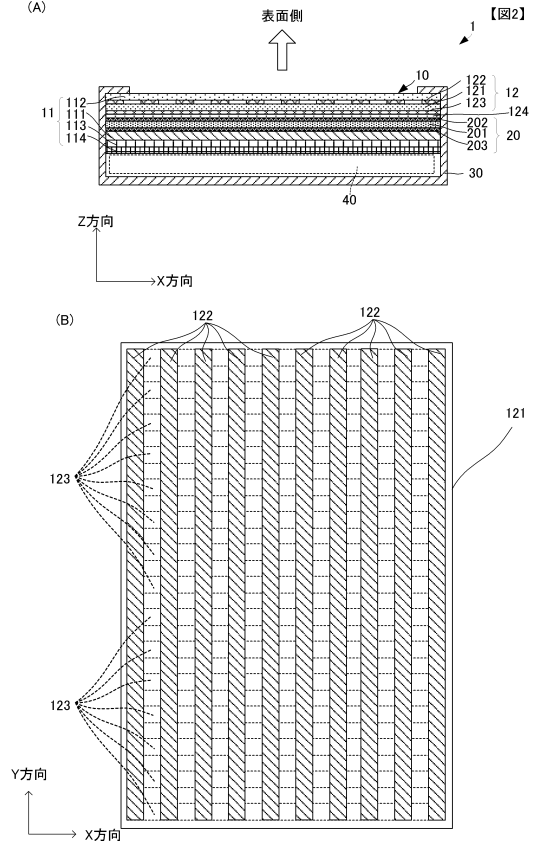
30

【図 1】



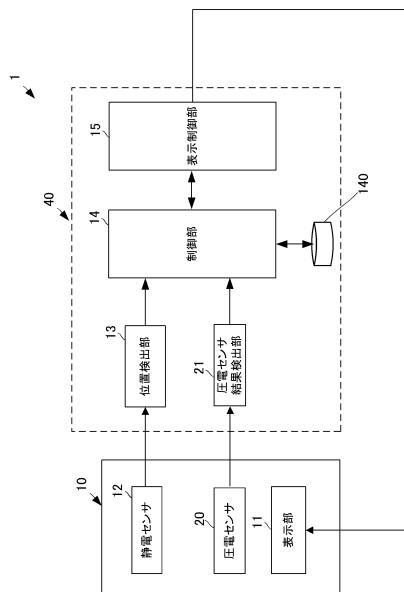
【図1】

【図 2】



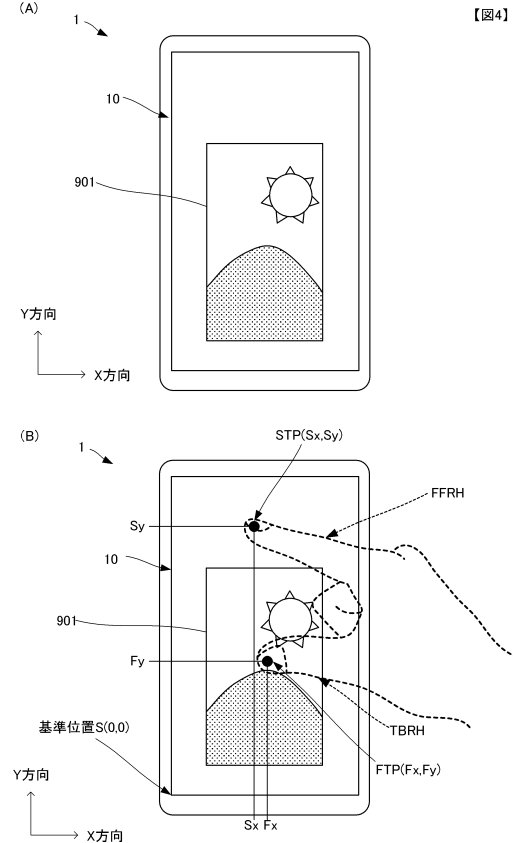
【図 3】

【図3】

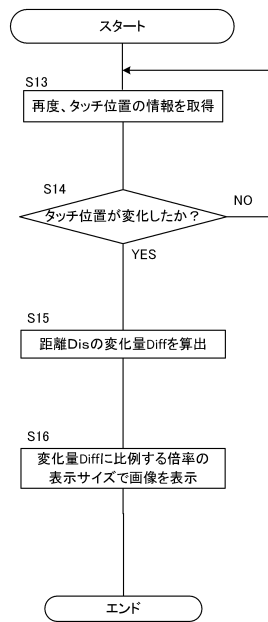


【図 4】

【図4】



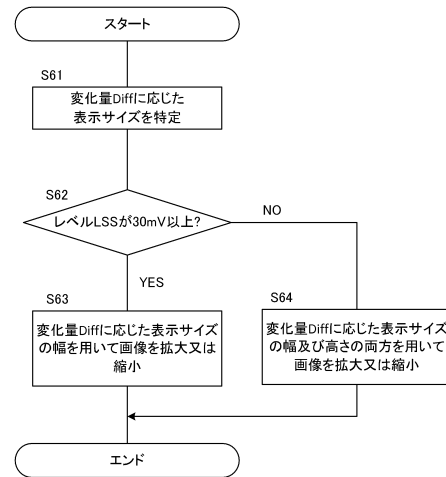
【図 9】



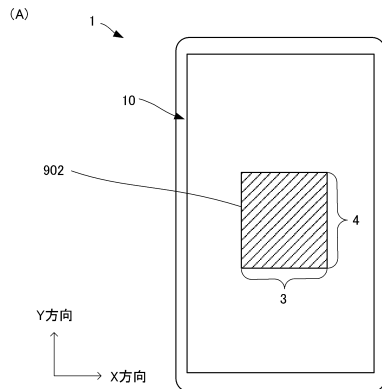
【図9】

【図 10】

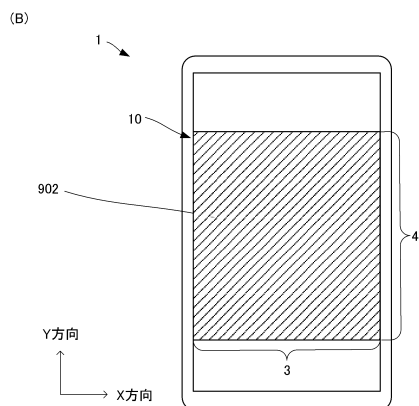
【図10】



【図 11】



【図11】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I		
	G 0 9 G	5/00	5 5 0 C
	G 0 9 G	5/36	5 2 0 E

審査官 征矢 崇

(56)参考文献 特開2012-203879 (JP, A)
特開2011-53974 (JP, A)
国際公開第2013/122070 (WO, A1)
特開2013-134532 (JP, A)
特開2011-28635 (JP, A)
特開2013-206180 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 6 F 3 / 0 4 8 - 3 / 0 4 8 9
G 0 6 F 3 / 0 3 - 3 / 0 4 7
G 0 9 G 5 / 0 0 - 5 / 4 0