

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5263597号  
(P5263597)

(45) 発行日 平成25年8月14日(2013.8.14)

(24) 登録日 平成25年5月10日(2013.5.10)

(51) Int.Cl.			F I		
<b>G09G</b>	<b>5/00</b>	<b>(2006.01)</b>	G09G	5/00	510V
<b>G09G</b>	<b>5/36</b>	<b>(2006.01)</b>	G09G	5/00	510H
<b>G09G</b>	<b>5/14</b>	<b>(2006.01)</b>	G09G	5/36	520E
<b>G06F</b>	<b>3/048</b>	<b>(2013.01)</b>	G09G	5/14	C
<b>G06F</b>	<b>3/14</b>	<b>(2006.01)</b>	G06F	3/048	656A
請求項の数 8 (全 30 頁) 最終頁に続く					

(21) 出願番号	特願2008-294629 (P2008-294629)	(73) 特許権者	000005049
(22) 出願日	平成20年11月18日(2008.11.18)		シャープ株式会社
(65) 公開番号	特開2010-122376 (P2010-122376A)		大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
(43) 公開日	平成22年6月3日(2010.6.3)	(74) 代理人	100064746
審査請求日	平成23年10月26日(2011.10.26)		弁理士 深見 久郎
		(74) 代理人	100085132
			弁理士 森田 俊雄
		(74) 代理人	100083703
			弁理士 仲村 義平
		(74) 代理人	100096781
			弁理士 堀井 豊
		(74) 代理人	100098316
			弁理士 野田 久登
		(74) 代理人	100109162
			弁理士 酒井 将行
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 画像表示装置、画像表示方法、および画像表示プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1および第2の表示パネルと、

第1のモードにおいて前記第1の表示パネルの一部に第1の画像を表示させ、第2のモードにおいて前記第1の画像に対応する第2の画像を前記第1の表示パネルに全画面表示させ、第3のモードにおいて前記第1の画像に対応する第3の画像を前記第1および第2の表示パネルに全画面表示させる表示制御手段と、

前記第1のモード中に第1の命令を受け付ける受付手段と、

前記第1の命令を受け付けた際に、前記第1の画像が所定エリアに表示されているか否かを判断する判断手段と、

前記判断手段が前記第1の画像が前記所定エリアに表示されていると判断した場合に第3のモードに切り替え、前記判断手段が前記第1の画像が前記所定エリアに表示されていないと判断した場合に第2のモードに切り替える切替手段とを備え、

前記判断手段は、前記表示制御手段が前記第1の表示パネルと前記第2の表示パネルとに前記第1の画像を表示させているか否かを判断し、前記表示制御手段が前記第1の表示パネルと前記第2の表示パネルとに前記第1の画像を表示させている場合に、前記第1の画像が前記所定エリアに表示されていると判断する、画像表示装置。

【請求項2】

前記受付手段は、前記第3のモード中に第2の命令を受け付け、

前記切替手段は、前記第2の命令を受け付けた際に、前記第1のモードに切り替える、

請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 3】

前記受付手段は、前記第 3 のモード中に、前記第 2 の命令を受け付けるとともに、前記第 1 および第 2 の表示パネルのいずれかを介して、前記第 1 および第 2 の表示パネルのいずれかにおける位置を指定する第 1 の指定命令を受け付け、

前記表示制御手段は、前記第 1 の指定命令に基づいて、前記第 1 および第 2 の表示パネルのいずれかにおける前記指定位置に前記第 1 の画像を表示させる、請求項 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 4】

前記受付手段は、前記第 2 のモード中に第 3 の命令を受け付け、

前記切替手段は、前記第 3 の命令を受け付けた際に、前記第 1 のモードに切り替える、請求項 3 に記載の画像表示装置。

【請求項 5】

前記受付手段は、前記第 2 のモード中に、前記第 3 の命令を受け付けるとともに、前記第 1 の表示パネルを介して、前記第 1 の表示パネルにおける位置を指定する第 2 の指定命令を受け付け、

前記表示制御手段は、前記第 2 の指定命令に基づいて、前記第 1 の表示パネルにおける前記指定位置に前記第 1 の画像を表示させる、請求項 4 に記載の画像表示装置。

【請求項 6】

前記第 1 および第 2 の表示パネルの各々は、

入射光に応じて入力信号を生成する複数の光センサ回路と、

出力信号に応じて光を発する複数の画素回路とを含み、

前記受付手段は、前記第 1 および第 2 の表示パネルからの前記入力信号に基づいて前記命令を受け付け、

前記表示制御手段は、前記第 1 および第 2 の表示パネルに前記出力信号を出力することによって、前記第 1 および第 2 の表示パネルに前記画像を表示させる、請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

【請求項 7】

第 1 および第 2 の表示パネルと演算処理部とを備える画像表示装置における画像表示方法であって、

前記演算処理部が、第 1 のモードにおいて前記第 1 の表示パネルの一部に第 1 の画像を表示させるステップと、

前記演算処理部が、第 2 のモードにおいて前記第 1 の画像に対応する第 2 の画像を前記第 1 の表示パネルに全画面表示させるステップと、

前記演算処理部が、第 3 のモードにおいて前記第 1 の画像に対応する第 3 の画像を前記第 1 および第 2 の表示パネルに全画面表示させるステップと、

前記演算処理部が、前記第 1 のモード中に第 1 の命令を受け付けるステップと、

前記演算処理部が、前記第 1 の命令を受け付けた際に、前記第 1 の画像が所定エリアに表示されているか否かを判断するステップと、

前記演算処理部が、前記第 1 の画像が前記所定エリアに表示されていると判断した場合に第 3 のモードに切り替えるステップと、

前記演算処理部が、前記第 1 の画像が前記所定エリアに表示されていないと判断した場合に第 2 のモードに切り替えるステップとを備え、

前記判断するステップは、前記第 1 の表示パネルと前記第 2 の表示パネルとに前記第 1 の画像が表示されているか否かを判断し、前記第 1 の表示パネルと前記第 2 の表示パネルとに前記第 1 の画像が表示されている場合に、前記第 1 の画像が前記所定エリアに表示されていると判断することを含む、画像表示方法。

【請求項 8】

第 1 および第 2 の表示パネルと演算処理部とを備える画像表示装置に画像を表示させるための画像表示プログラムであって、

10

20

30

40

50

前記演算処理部に、

第1のモードにおいて前記第1の表示パネルの一部に第1の画像を表示させるステップと、

第2のモードにおいて前記第1の画像に対応する第2の画像を前記第1の表示パネルに全画面表示させるステップと、

第3のモードにおいて前記第1の画像に対応する第3の画像を前記第1および第2の表示パネルに全画面表示させるステップと、

前記第1のモード中に第1の命令を受け付けるステップと、

前記第1の命令を受け付けた際に、前記第1の画像が所定エリアに表示されているか否かを判断するステップと、

前記第1の画像が前記所定エリアに表示されていると判断した場合に第3のモードに切り替えるステップと、

前記第1の画像が前記所定エリアに表示されていないと判断した場合に第2のモードに切り替えるステップとを実行させ、

前記判断するステップは、前記第1の表示パネルと前記第2の表示パネルとに前記第1の画像が表示されているか否かを判断し、前記第1の表示パネルと前記第2の表示パネルとに前記第1の画像が表示されている場合に、前記第1の画像が前記所定エリアに表示されていると判断することを含む、画像表示プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ユーザからの命令に応じて表示パネル上に表示されている画像の表示態様を変更させる画像表示装置、画像表示方法、および画像表示プログラムに関し、特に、複数の表示パネルを有するとともに、当該複数の表示パネルの少なくともいずれかに画像を全画面表示させることができる画像表示装置、画像表示方法、および画像表示プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

静止画像や動画画像などのコンテンツを表示することができる画像表示装置が知られている。そのような画像表示装置の中には、複数の表示パネルを有し、当該複数の表示パネルに1つのコンテンツを全画面表示できるものがある。

【0003】

たとえば、特開2006-314610号公報(特許文献1)には、テレビゲーム装置が開示されている。特開2006-314610号公報(特許文献1)によると、テレビゲーム装置は表示部を有し、表示部の画面にはタッチ操作部が設けられている。表示部には異なる2つのゲーム画像がそれぞれ表示され、表示部のゲーム画像は表示部のゲーム画像よりも拡大された画像となっている。遊技者がタッチ操作部により所定のタッチ操作をすると、表示部のゲーム画像と表示部のゲーム画像とが相互に入れ替えられ、表示部に表示されたゲーム画像に対してタッチ操作可能になる。遊技者が表示部に表示されたゲーム画像の特定のオブジェクトにタッチ操作すると、そのタッチ操作に対応する特殊なゲーム効果が発生される。

【特許文献1】特開2006-314610号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、従来の複数の表示パネルを有する画像表示装置においては、1の表示パネルに1つのコンテンツを全画面表示させることはできるが、複数の表示パネルに亘って1つのコンテンツを全画面表示することはできなかった。換言すれば、複数の表示パネルを有する画像表示装置は、複数の表示パネルを1つの画面として当該複数の表示パネルにコンテンツを全画面表示するモードと、複数の表示パネルのうちの1つの表示パネルを1

10

20

30

40

50

つの画面として当該1つの表示パネルにコンテンツを全画面表示するモードとを容易に切り替えることができなかつた。

【0005】

本発明は、かかる問題を解決するためになされたものであり、その目的は、複数の表示パネルを有するとともに、ユーザの希望によって、複数の表示パネルのうちの少なくとも1つの表示パネルの一部にコンテンツが表示される第1のモードから、複数の表示パネルのうちの1つの表示パネルにコンテンツが全画面表示される第2のモードと複数の表示パネルを1つの画面として当該複数の表示パネルに1つのコンテンツが全画面表示される第3のモードとに容易に切り替えることができる画像表示装置、画像表示方法、および画像表示プログラムを提供することである。

10

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明のある局面に従うと、画像表示装置が提供される。画像表示装置は、第1および第2の表示パネルと、第1のモードにおいて第1の表示パネルの一部に第1の画像を表示させ、第2のモードにおいて第1の画像に対応する第2の画像を第1の表示パネルに全画面表示させ、第3のモードにおいて第1の画像に対応する第3の画像を第1および第2の表示パネルに全画面表示させる表示制御手段と、第1のモード中に第1の命令を受け付ける受付手段と、第1の命令を受け付けた際に、第1の画像が所定エリアに表示されているか否かを判断する判断手段と、判断手段が第1の画像が所定エリアに表示されていると判断した場合に第3のモードに切り替え、判断手段が第1の画像が所定エリアに表示されていないと判断した場合に第2のモードに切り替える切替手段とを備える。判断手段は、表示制御手段が第1の表示パネルと第2の表示パネルとに第1の画像を表示させているか否かを判断し、表示制御手段が第1の表示パネルと第2の表示パネルとに第1の画像を表示させている場合に、第1の画像が所定エリアに表示されていると判断する。

20

【0008】

好ましくは、受付手段は、第3のモード中に第2の命令を受け付ける。切替手段は、第2の命令を受け付けた際に、第1のモードに切り替える。

【0009】

好ましくは、受付手段は、第3のモード中に、第2の命令を受け付けるとともに、第1および第2の表示パネルのいずれかを介して、第1および第2の表示パネルのいずれかにおける位置を指定する第1の指定命令を受け付ける。表示制御手段は、第1の指定命令に基づいて、第1および第2の表示パネルのいずれかにおける指定位置に第1の画像を表示させる。

30

【0010】

好ましくは、受付手段は、第2のモード中に第3の命令を受け付ける。切替手段は、第3の命令を受け付けた際に、第1のモードに切り替える。

【0011】

好ましくは、受付手段は、第2のモード中に、第3の命令を受け付けるとともに、第1の表示パネルを介して、第1の表示パネルにおける位置を指定する第2の指定命令を受け付ける。表示制御手段は、第2の指定命令に基づいて、第1の表示パネルにおける指定位置に第1の画像を表示させる。

40

【0012】

好ましくは、第1および第2の表示パネルの各々は、入射光に応じて入力信号を生成する複数の光センサ回路と、出力信号に応じて光を発する複数の画素回路とを含む。受付手段は、第1および第2の表示パネルからの入力信号に基づいて命令を受け付ける。表示制御手段は、第1および第2の表示パネルに出力信号を出力することによって、第1および第2の表示パネルに画像を表示させる。

【0013】

この発明の別の局面に従うと、第1および第2の表示パネルと演算処理部とを備える画像表示装置における画像表示方法が提供される。画像表示方法は、演算処理部が、第1の

50

モードにおいて第1の表示パネルの一部に第1の画像を表示させるステップと、演算処理部が、第2のモードにおいて第1の画像に対応する第2の画像を第1の表示パネルに全画面表示させるステップと、演算処理部が、第3のモードにおいて第1の画像に対応する第3の画像を第1および第2の表示パネルに全画面表示させるステップと、演算処理部が、第1のモード中に第1の命令を受け付けるステップと、演算処理部が、第1の命令を受け付けた際に、第1の画像が所定エリアに表示されているか否かを判断するステップと、演算処理部が、第1の画像が所定エリアに表示されていると判断した場合に第3のモードに切り替えるステップと、演算処理部が、第1の画像が所定エリアに表示されていないと判断した場合に第2のモードに切り替えるステップとを備える。判断するステップは、第1の表示パネルと第2の表示パネルとに第1の画像が表示されているか否かを判断し、第1の表示パネルと第2の表示パネルとに第1の画像が表示されている場合に、第1の画像が所定エリアに表示されていると判断することを含む。

10

## 【0014】

この発明の別の局面に従うと、第1および第2の表示パネルと演算処理部とを備える画像表示装置に画像を表示させるための画像表示プログラムが提供される。画像表示プログラムは、演算処理部に、第1のモードにおいて第1の表示パネルの一部に第1の画像を表示させるステップと、第2のモードにおいて第1の画像に対応する第2の画像を第1の表示パネルに全画面表示させるステップと、第3のモードにおいて第1の画像に対応する第3の画像を第1および第2の表示パネルに全画面表示させるステップと、第1のモード中に第1の命令を受け付けるステップと、第1の命令を受け付けた際に、第1の画像が所定

20

## 【発明の効果】

## 【0015】

以上のように、本発明によって、複数の表示パネルを有するとともに、ユーザの希望によって、複数の表示パネルのうち少なくとも1つの表示パネルの一部にコンテンツが表示される第1のモードから、複数の表示パネルのうち1つの表示パネルにコンテンツが全画面表示される第2のモードと複数の表示パネルを1つの画面として当該複数の表示パネルに1つのコンテンツが全画面表示される第3のモードとに容易に切り替えることができる画像表示装置、画像表示方法、および画像表示プログラムが提供される。

30

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0016】

以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。以下の説明では、同一の部品には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同じである。したがって、それらについての詳細な説明は繰り返さない。

## 【0017】

40

## [実施の形態1]

## &lt;電子機器100の全体構成&gt;

まず、本実施の形態に係る画像表示装置の一例である電子機器100の全体構成について説明する。本実施の形態においては、静止画像や動画画像やテキストなどのコンテンツを示すウィンドウを、表示パネル上に表示される画像の一例として説明する。ただし、画像とは、静止画像自体や動画画像自体やテキスト自体をも含む概念である。そして、全画面表示とは、写真画像自体を表示パネルの全面に表示することだけでなく、写真画像を表示するためのウィンドウ（いわゆるビューアのウィンドウ）を表示パネルの全面に表示すること（いわゆる最大化表示）をも含む概念である。逆に、最大化命令とは、写真画像を表示するためのウィンドウを表示パネルの全面に表示する命令だけでなく、写真画像自体を表

50

示パネルの全面に表示する命令をも含む概念である。

【0018】

図1は、本実施の形態に係る電子機器100を外観を示す概略図である。より詳細には、図1(A)は第1の表示パネル140の一部に写真画像を表示するためのウィンドウX(第1の画像)が表示されている状態の電子機器100を示すイメージ図であり、図1(B)は第1の表示パネル140に写真画像(第2の画像)が全画面表示されている状態を示す電子機器100を示すイメージ図であり、図1(C)は第1の表示パネル140の一部と第2の表示パネル240の一部とに亘って写真画像を表示するためのウィンドウXが表示されている状態の電子機器100を示すイメージ図であり、図1(D)および図(E)は第1の表示パネル140と第2の表示パネル240とに写真画像(第3の画像)が全画面表示されている状態を示す電子機器100を示すイメージ図であり、図1(F)は第2の表示パネル240の一部に写真画像を表示するためのウィンドウXが表示されている状態の電子機器100を示すイメージ図である。

10

【0019】

図1(A)から図1(F)を参照して、電子機器100は、第1の筐体100Aと第2の筐体100Bとを含む。第1の筐体100Aと第2の筐体100Bとは、ヒンジ100Cにより折畳み可能に接続されている。第1の筐体100Aは、第1の光センサ内蔵液晶パネル140(以下、第1の表示パネル140ともいう。)を備える。第2の筐体100Bは、第2の光センサ内蔵液晶パネル240(以下、第2の表示パネル240ともいう。)を備える。そして、本実施の形態に係る電子機器100は、第1および第2の表示パネル140, 240の少なくともいずれかに画像を表示させる。

20

【0020】

本実施の形態に係る電子機器100は、光センサ内蔵液晶パネルを2つ備えるものであるが、いわゆるタブレット機能を有するタッチパネルを2つ備えるものであってもよい。なお、電子機器100は、PDA(Personal Digital Assistant)、ノート型のパーソナルコンピュータ、携帯型電話機、電子辞書などの表示機能を有する携帯型デバイスとして構成される。

【0021】

<電子機器100の動作概要>

次に、図1(A)から図1(F)を参照して、本実施の形態に係る電子機器100の動作概要について説明する。

30

【0022】

図1(A)を参照して、電子機器100は、第1の表示パネル140の一部に写真画像を含むウィンドウX(第1の画像)を表示させる。この状態において、ユーザが、電子機器100にウィンドウXを全画面表示する旨の命令(最大化命令)を入力すると、図1(B)に示すように、電子機器100は、第1の表示パネル140に写真画像(第2の画像)を全画面表示させる。

【0023】

すなわち、本実施の形態に係る電子機器100は、ウィンドウXの表示エリアが第1の表示パネル140内に収まっている状態で最大化命令を受け付けると、第1の表示パネル140を1つの画面としてウィンドウXに対応する写真画像を全画面表示する。ここで、最大化命令とは、たとえば、ユーザによる最大化ボタンとして表示されているウィンドウXの所定箇所への接触操作であったり、ユーザによる予め定められたファンクションキー(後述する操作キー177)の押下であったりする。

40

【0024】

ただし、電子機器100は、ウィンドウXの表示エリアが第1の表示パネル140内に収まっている状態でいわゆる最大化命令を受け付けると、第1の表示パネル140を1つの画面としてウィンドウXをいわゆる最大化表示してもよい。そして、電子機器100は、ウィンドウXの表示エリアが第1の表示パネル140内に収まっている状態でいわゆる全画面命令を受け付けると、第1の表示パネル140を1つの画面として写真画像をいわ

50

ゆる全画面表示してもよい。

【0025】

図1(C)を参照して、ユーザがスタイラスペン99を用いてウィンドウXを第1の表示パネル140と第2の表示パネル240の境界へとドラッグさせる。つまり、電子機器100は、第1の表示パネル140の下部と第2の表示パネル240の上部とに亘って写真画像を含むウィンドウX(第1の画像)を表示させる。すなわち、電子機器100は、ユーザからの移動命令に応じて、ウィンドウXを所定エリアへと移動させる。この状態において、ユーザが、電子機器100にウィンドウXを全画面表示する旨の命令(最大化命令)を入力すると、図1(D)に示すように、電子機器100は、第1の表示パネル140と第2の表示パネル240とに写真画像(第3の画像)を全画面表示させる。

10

【0026】

すなわち、本実施の形態に係る電子機器100は、ウィンドウXの表示エリアが第1の表示パネル140と第2の表示パネル240とにまたがっている状態(ウィンドウXが予め設定された所定エリアに位置する状態)で最大化命令を受け付けると、第1の表示パネル140と第2の表示パネル240とを合わせて1つの画面としてウィンドウXで表示されていた写真画像を全画面表示する。

【0027】

より詳細には、たとえば、電子機器100は、ウィンドウXの表示エリアが第1の表示パネル140と第2の表示パネル240とにまたがっている状態で「最大化命令」を受け付けると、第1の表示パネル140と第2の表示パネル240とを1つの画面として「ウィンドウX」をいわゆる「最大化表示」してもよい。そして、電子機器100は、ウィンドウXの表示エリアが第1の表示パネル140と第2の表示パネル240とにまたがっている状態で「全画面表示命令」を受け付けると、第1の表示パネル140と第2の表示パネル240とを1つの画面として「写真画像自体」をいわゆる「全画面表示」してもよい。

20

【0028】

図1(E)を参照して、電子機器100は、第1の表示パネル140と第2の表示パネル240とを合わせて1つの画面として写真画像を全画面表示する。この状態において、ユーザが、スタイラスペン99などを用いて電子機器100に第1の表示パネル140あるいは第2の表示パネル240の位置を指定する位置指定を入力するとともに、電子機器100にウィンドウXを通常表示する旨の命令(通常化命令)を入力すると、図1(F)に示すように、電子機器100は当該指定位置にウィンドウXを表示する。

30

【0029】

電子機器100は、ユーザによる予め定められたファンクションキー(後述する操作キー177)の押下を通常化命令として受け付ける。なお、このときのウィンドウXのサイズは、全画面表示される前のウィンドウXのサイズ(通常サイズ)である。

【0030】

ただし、電子機器100は、全画面表示中に位置指定を受け付けると、当該指定位置に通常サイズのウィンドウXを表示してもよい。

【0031】

あるいは、電子機器100は、所定時間以内に所定範囲内において複数の接触操作が入力されると、当該複数の接触操作を通常化命令として受け付けてもよい。この場合には、電子機器100は、2番目の接触位置を指定位置として受け付けてもよい。

40

【0032】

以上のように、本実施の形態に係る電子機器100は、複数の表示パネル140, 240を有している。そして、本実施の形態に係る電子機器100は、ウィンドウX(コンテンツ)の最大化命令を受け付けた際に、ウィンドウXの表示位置に応じて、第1の表示パネル140にウィンドウXで表示されているコンテンツを全画面表示させたり、第1の表示パネル140と第2の表示パネル240とにコンテンツを全画面表示させたりする。

【0033】

50

すなわち、本実施の形態に係る電子機器 100 は、ウィンドウ X の最大化命令を受け付けた際に、ウィンドウ X の表示位置に応じて、第 1 の表示パネル 140 の全面をコンテンツに割り当てるか、第 1 の表示パネル 140 の全面と第 2 の表示パネル 240 の全面とをコンテンツに割り当てるかを決定した上で、コンテンツを少なくとも第 1 の表示パネル 140 および第 2 の表示パネル 240 のいずれかに全画面表示する。

#### 【0034】

その結果、本実施の形態に係る電子機器 100 は、複数の表示パネル 140, 240 を有するとともに、ユーザの希望によって、複数の表示パネル 140, 240 のうちの少なくとも 1 つの表示パネル 140 の一部にコンテンツが表示される第 1 のモードから、複数の表示パネル 140, 240 のうちの 1 つの表示パネル 140 にコンテンツが全画面表示される第 2 のモードと、複数の表示パネル 140, 240 を 1 つの画面として当該複数の表示パネル 140, 240 に 1 つのコンテンツが全画面表示される第 3 のモードとに、容易に切り替えることができる。

10

#### 【0035】

以下、このような機能を実現するための構成について詳述する。なお、本実施の形態においては、電子機器 100 が光センサ内蔵液晶パネル 140, 240 を有する場合について説明するが、画像表示装置としての電子機器 100 は、通常のタッチパネル型の表示パネルであってもよい。

#### 【0036】

< 電子機器 100 のハードウェア構成 >

20

次に、電子機器 100 の具体的構成の一態様について説明する。図 2 は、電子機器 100 のハードウェア構成を表わすブロック図である。図 2 を参照して、電子機器 100 は、主たる構成要素として、本体装置 101 と、第 1 の表示装置 102 と、第 2 の表示装置 103 とを含む。

#### 【0037】

本体装置 101 は、CPU (Central Processing Unit) 110 と、RAM (Random Access Memory) 171 と、ROM (Read-Only Memory) 172 と、メモリカードリーダー 173 と、通信部 174 と、マイク 175 と、スピーカ 176 と、操作キー 177 とを含む。各構成要素は、相互にデータバス DB1 によって接続されている。メモリカードリーダー 173 には、メモリカード 1731 が装着される。

30

#### 【0038】

CPU 110 は、プログラムを実行する。操作キー 177 は、電子機器 100 の使用者による指示の入力を受ける。RAM 171 は、CPU 110 によるプログラムの実行により生成されたデータ、または操作キー 177 を介して入力されたデータを揮発的に格納する。ROM 172 は、データを不揮発的に格納する。また、ROM 172 は、EPROM (Erasable Programmable Read-Only Memory) やフラッシュメモリなどのデータの書き込みおよび消去が可能な ROM である。通信部 174 は、図示しない他の電子機器との間で無線通信を行う。なお、図 2 には図示していないが、電子機器 100 が、他の電子機器に有線により接続するためのインターフェイス (IF) を備える構成としてもよい。

#### 【0039】

40

表示装置 102 は、ドライバ 130 と、第 1 の光センサ内蔵液晶パネル 140 と、内部 IF 178 と、バックライト 179 と、画像処理エンジン 180 とを含む。

#### 【0040】

ドライバ 130 は、液晶パネル 140 およびバックライト 179 を駆動するための駆動回路である。ドライバ 130 に含まれる各種の駆動回路については、後述する。

#### 【0041】

液晶パネル 140 は、液晶ディスプレイの機能と光センサの機能とを備えたデバイスである。つまり、液晶パネル 140 は、液晶を用いた画像の表示と、光センサを用いたセンシングとを行うことができる。液晶パネル 140 の詳細については、後述する。

#### 【0042】

50

内部 I F (Interface) 178 は、本体装置 101 と表示装置 102 との間で、データの遣り取りを仲介する。

【0043】

バックライト 179 は、液晶パネル 140 の裏面に配置された光源である。バックライト 179 は、当該裏面に対して均一な光を照射する。

【0044】

画像処理エンジン 180 は、ドライバ 130 を介して液晶パネル 140 の動作を制御する。ここで、当該制御は、内部 I F 178 を介して本体装置 101 から送られてくる各種データに基づいて行われる。なお、当該各種データは、後述するコマンドを含む。また、画像処理エンジン 180 は、液晶パネル 140 から出力されるデータを処理し、処理したデータを内部 I F 178 を介して本体装置 101 に送る。さらに、画像処理エンジン 180 は、ドライバ制御部 181 と、タイマ 182 と、信号処理部 183 とを含む。

【0045】

ドライバ制御部 181 は、ドライバ 130 に対して制御信号を送ることによりドライバ 130 の動作を制御する。また、ドライバ制御部 181 は、本体装置 101 から送られてくるコマンドを解析する。そして、ドライバ制御部 181 は、当該解析の結果に基づいた制御信号をドライバ 130 に送る。ドライバ 130 の動作の詳細については、後述する。

【0046】

タイマ 182 は、時刻情報を生成し、信号処理部 183 に対して時刻情報を送る。

信号処理部 183 は、上記光センサから出力されるデータを受け取る。ここで、上記光センサから出力されるデータはアナログデータであるため、信号処理部 183 は、まず当該アナログデータをデジタルデータに変換する。さらに、信号処理部 183 は、当該デジタルデータに対して、本体装置 101 から送られてくるコマンドの内容に応じたデータ処理を行う。そして、信号処理部 183 は、上記データ処理を行った後のデータと、タイマ 182 から取得した時刻情報とを含んだデータ（以下、応答データと称する）を本体装置 101 に送る。また、信号処理部 183 は、後述するスキャンデータを連続して複数格納できる RAM（図示せず）を備えている。

【0047】

上記コマンドは、上記光センサによりセンシングを指示するセンシングコマンドを含む。当該センシングコマンドの詳細および上記応答データの詳細については、後述する（図 7～図 9）。

【0048】

なお、タイマ 182 は、必ずしも画像処理エンジン 180 に備えられている必要はない。たとえば、タイマ 182 は、表示装置 102 内における、画像処理エンジン 180 の外部に備えられていてもよい。あるいは、タイマ 182 は、本体装置 101 に備えられていてもよい。また、マイク 175 およびスピーカ 176 は、電子機器 100 が常に備える構成ではなく、電子機器 100 の実施例によっては、マイク 175 およびスピーカ 176 のいずれかあるいは両方を有さない構成であってもよい。

【0049】

ここで、表示装置 102 は、システム液晶を含んでいる。なお、システム液晶とは、液晶パネル 140 の周辺機器を当該液晶パネル 140 のガラス基板上に一体形成することにより得られるデバイスである。本実施の形態では、ドライバ 130（バックライト 179 を駆動する回路を除く）と、内部 I F 178 と、画像処理エンジン 180 とが、液晶パネル 140 のガラス基板上に一体形成されている。なお、表示装置 102 が、必ずしもシステム液晶を用いて構成されている必要はなく、ドライバ 130（バックライト 179 を駆動する回路を除く）と、内部 I F 178 と、画像処理エンジン 180 とが、上記ガラス基板以外の基板に構成されていてもよい。

【0050】

表示装置 103 は、ドライバ 230 と、第 2 の光センサ内蔵液晶パネル 240 と、内部 I F 278 と、バックライト 279 と、画像処理エンジン 280 とを含む。画像処理エン

10

20

30

40

50

ジン 280 は、ドライバ制御部 281 と、タイマ 282 と、信号処理部 283 とを含む。  
【0051】

表示装置 103 は、表示装置 102 と同様な構成を有する。つまり、ドライバ 230、液晶パネル 240、内部 IF 278、バックライト 279、および画像処理エンジン 280 は、表示装置 102 における、ドライバ 130、液晶パネル 140、内部 IF 178、バックライト 179、画像処理エンジン 180 と同じ構成をそれぞれ有する。ドライバ制御部 281、タイマ 282、および信号処理部 283 は、表示装置 102 における、ドライバ制御部 181、タイマ 182、信号処理部 183 と同じ構成をそれぞれ有する。したがって、表示装置 103 に含まれる各機能ブロックについての説明は、繰り返さない。

【0052】

ところで、電子機器 100 における処理は、各ハードウェアおよび CPU 110 により実行されるソフトウェアによって実現される。このようなソフトウェアは、ROM 172 に予め記憶されている場合がある。また、ソフトウェアは、メモリカード 1731 その他の記憶媒体に格納されて、プログラム製品として流通している場合もある。あるいは、ソフトウェアは、いわゆるインターネットに接続されている情報提供事業者によってダウンロード可能なプログラム製品として提供される場合もある。このようなソフトウェアは、メモリカードリーダーライタ 1731 その他の読取装置によりその記憶媒体から読み取られて、あるいは、通信部 174 または通信 IF (図示せず) を介してダウンロードされた後、ROM 172 に一旦格納される。そのソフトウェアは、CPU 110 によって ROM 172 から読み出され、RAM 171 に実行可能なプログラムの形式で格納される。CPU 110 は、そのプログラムを実行する。

【0053】

図 2 に示される電子機器 100 の本体装置 101 を構成する各構成要素は、一般的なものである。したがって、本発明の本質的な部分は、RAM 171、ROM 172、メモリカード 1731 その他の記憶媒体に格納されたソフトウェア、あるいはネットワークを介してダウンロード可能なソフトウェアであるともいえる。なお、電子機器 100 の本体装置 101 のハードウェアの動作は周知であるので、詳細な説明は繰り返さない。

【0054】

なお、記憶媒体としては、メモリカードに限られず、CD-ROM、FD (Flexible Disk)、ハードディスク、磁気テープ、カセットテープ、光ディスク (MO (Magnetic Optical Disc) / MD (Mini Disc) / DVD (Digital Versatile Disc))、IC (Integrated Circuit) カード (メモリカードを除く)、光カード、マスク ROM、EPROM、EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory)、フラッシュ ROM などの半導体メモリ等の固定的にプログラムを格納する媒体でもよい。

【0055】

ここでいうプログラムとは、CPU により直接実行可能なプログラムだけでなく、ソースプログラム形式のプログラム、圧縮処理されたプログラム、暗号化されたプログラム等を含む。

【0056】

< 光センサ内蔵液晶パネル 140 の構成および駆動について >

次に、液晶パネル 140 の構成と、当該液晶パネル 140 の周辺回路の構成とについて説明する。図 3 は、液晶パネル 140 の構成と、当該液晶パネル 140 の周辺回路とを示した図である。

【0057】

図 3 を参照して、液晶パネル 140 は、画素回路 141 と、光センサ回路 144 と、走査信号線  $G_i$  と、データ信号線  $SR_j$  と、データ信号線  $SG_j$  と、データ信号線  $SB_j$  と、センサ信号線  $SS_j$  と、センサ信号線  $SD_j$  と、読出信号線  $RW_i$  と、リセット信号線  $RS_i$  とを含む。なお、 $i$  は、 $1 \leq i \leq m$  を満たす自然数であり、 $j$  は  $1 \leq j \leq n$  を満たす自然数である。

【0058】

10

20

30

40

50

また、図2に示した表示装置102のドライバ130は、液晶パネル140の周辺回路として、走査信号線駆動回路131と、データ信号線駆動回路132と、光センサ駆動回路133と、スイッチ134と、アンプ135とを含む。

【0059】

走査信号線駆動回路131は、図2に示すドライバ制御部181から制御信号TC1を受ける。そして、走査信号線駆動回路131は、制御信号TC1に基づき、各走査信号線(G1~Gm)に対して、走査信号線G1から順に予め定められた電圧を印加する。より詳しくは、走査信号線駆動回路131は、単位時間毎に走査信号線(G1~Gm)の中から1つの走査信号線を順次選択し、当該選択した走査信号線に対して後述するTFT(Thin Film Transistor)142のゲートをターンオンできるだけの電圧(以下、ハイレベル電圧)を印加する。なお、選択されていない走査信号線に対しては、ハイレベル電圧を印加することなく、ローレベル電圧を印加したままとする。

10

【0060】

データ信号線駆動回路132は、図2に示すドライバ制御部181から画像データ(DR, DG, DB)を受ける。そして、データ信号線駆動回路132は、3n個のデータ信号線(SR1~SRn, SG1~SGn, SB1~SBn)に対して、上記単位時間毎に、1行分の画像データに対応する電圧を順次印加する。

【0061】

なお、ここでは、いわゆる線順次方式と呼ばれる駆動方式を用いて説明したが、駆動方式はこれに限定されるものではない。

20

【0062】

画素回路141は、1つの画素の輝度(透過率)を設定するための回路である。また、画素回路141は、マトリクス状にm×n個配されている。より詳しくは、画素回路141は、図3の縦方向にm個、横方向にn個配されている。

【0063】

画素回路141は、Rサブピクセル回路141rと、Gサブピクセル回路141gと、Bサブピクセル回路141bとからなる。これら3つの回路(141r, 141g, 141b)は、それぞれ、TFT142と、画素電極と対向電極とからなる1組の電極対143と、図示しないコンデンサとを含む。

【0064】

なお、n型のトランジスタとp型のトランジスタとを作れるCMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)を実現できること、キャリア(電子または正孔)の移動速度がアモルファスシリコン薄膜トランジスタ(a-Si TFT)に比べて数百倍早いことなどから、表示装置102では、TFT142として多結晶シリコン薄膜トランジスタ(p-Si TFT)が用いられる。なお、TFT142は、n型チャネルの電界効果トランジスタであるとして説明する。ただし、TFT142がp型チャネルの電界効果トランジスタであってもよい。

30

【0065】

Rサブピクセル回路141r内のTFT142のソースはデータ信号線SRjに接続されている。また、当該TFT142のゲートは走査信号線Giに接続されている。さらに、当該TFT142のドレインは、電極対143の画素電極に接続される。そして、画素電極と対向電極との間には、液晶が配される。なお、Gサブピクセル回路141gおよびBサブピクセル回路141bについても、各TFT142のソースが接続されるデータ信号線が異なる以外は、Rサブピクセル回路141rと同じ構成である。このため、これら2つの回路(141g, 141b)についての説明は、繰り返さない。

40

【0066】

ここで、画素回路141における輝度の設定について説明する。まず、走査信号線Giに上記ハイレベル電圧を印加する。当該ハイレベル電圧の印加により、TFT142のゲートがターンオンする。このようにTFT142のゲートがターンオンした状態で、各データ信号線(SRj, SGj, SBj)に対して、それぞれ指定された電圧(1画素分の

50

画像データに対応する電圧)を印加する。これにより、当該指定された電圧に基づいた電圧が画素電極に印加される。その結果、画素電極と対向電極との間に電位差が生じる。この電位差に基づいて、液晶が応答し、画素の輝度は予め定められた輝度に設定される。なお、当該電位差は、上記図示しないコンデンサ(補助容量)によって、次のフレーム期間において走査信号線  $G_i$  が選択されるまで保持される。

【0067】

光センサ駆動回路133は、図2に示すドライバ制御部181から制御信号TC2を受ける。

【0068】

そして、光センサ駆動回路133は、制御信号TC2に基づき、単位時間毎にリセット信号線( $RS_1 \sim RS_m$ )の中から1つの信号線を順次選択し、当該選択した信号線に対して、予め定められたタイミングで通常よりもハイレベルな電圧VDDRを印加する。なお、選択されていないリセット信号線に対しては、選択されたりセット信号線に印加した電圧よりも低い電圧VSSRを印加したままとする。たとえば、電圧VDDRを0Vに、電圧VSSRを-5Vに設定すればよい。

10

【0069】

また、光センサ駆動回路133は、制御信号TC2に基づき、単位時間毎に読出信号線( $RW_1 \sim RW_m$ )の中から1つの信号線を順次選択し、当該選択した信号線に対して、予め定められたタイミングで通常よりもハイレベルな電圧VDDを印加する。なお、選択されていない読出信号線に対しては、上記電圧VSSRを印加したままとする。たとえば、VDDの値を8Vに設定すればよい。

20

【0070】

なお、電圧VDDRを印加するタイミング、および電圧VDDを印加するタイミングについては、後述する。

【0071】

光センサ回路144は、フォトダイオード145と、コンデンサ146と、TFT147とを含む。なお、以下では、TFT147がn型チャネルの電界効果トランジスタであるとして説明する。ただし、TFT147がp型チャネルの電界効果トランジスタであってもよい。

【0072】

フォトダイオード145のアノードは、リセット信号線RSiに接続されている。一方、フォトダイオード145のカソードは、コンデンサ146の一方の電極に接続されている。また、コンデンサ146の他方の電極は、読出信号線RWiに接続されている。なお、以下では、フォトダイオード145とコンデンサ146との接続点をノードNと称する。

30

【0073】

TFT147のゲートは、ノードNに接続されている。また、TFT147のドレインは、センサ信号線SDjに接続されている。さらに、TFT147のソースは、センサ信号線SSjに接続されている。光センサ回路144を用いたセンシングの詳細については、後述する。

40

【0074】

スイッチ134は、センサ信号線( $SD_1 \sim SD_n$ )に対して、予め定められた電圧を印加するか否かを切り換えるために設けられたスイッチである。スイッチ134の切り換え動作は、光センサ駆動回路133により行われる。なお、スイッチ134が導通状態となった場合にセンサ信号線( $SD_1 \sim SD_n$ )に印加される電圧については、後述する。

【0075】

アンプ135は、各センサ信号線( $SS_1 \sim SS_n$ )から出力された電圧を増幅する。なお、増幅された電圧は、図2に示した信号処理部183に送られる。

【0076】

なお、画素回路141を用いて画像を液晶パネル140に表示させるタイミングと、光

50

センサ回路 144 を用いてセンシングするタイミングとについては、画像処理エンジン 180 が制御する。

【0077】

図4は、液晶パネル140とバックライト179との断面図である。図4を参照して、液晶パネル140は、アクティブマトリクス基板151Aと、対向基板151Bと、液晶層152とを含む。対向基板151Bは、アクティブマトリクス基板151Aに対向して配されている。液晶層152は、アクティブマトリクス基板151Aと対向基板151Bとに挟まれている。バックライト179は、アクティブマトリクス基板151Aに関し液晶層152と反対側に配されている。

【0078】

アクティブマトリクス基板151Aは、偏光フィルタ161と、ガラス基板162と、電極対143を構成する画素電極143aと、フォトダイオード145と、データ信号線157と、配向膜164とを含む。さらに、図4には示していないが、アクティブマトリクス基板151Aは、図3に示した、コンデンサ146と、TFT147と、TFT142と、走査信号線Giとを含む。

【0079】

また、アクティブマトリクス基板151Aにおいては、バックライト179側から、偏光フィルタ161、ガラス基板162、画素電極143a、および配向膜164が、この順に配されている。フォトダイオード145とデータ信号線157とは、ガラス基板162の液晶層152側に形成されている。

【0080】

対向基板151Bは、偏光フィルタ161と、ガラス基板162と、遮光膜163と、カラーフィルタ(153r, 153g, 153b)と、電極対143を構成する対向電極143bと、配向膜164とを含む。

【0081】

また、対向基板151Bにおいては、液晶層152側から、配向膜164、対向電極143b、カラーフィルタ(153r, 153g, 153b)、ガラス基板162、および偏光フィルタ161が、この順に配されている。遮光膜163は、カラーフィルタ(153r, 153g, 153b)と同一の層に形成されている。

【0082】

カラーフィルタ153rは、赤色の波長の光を透過させるフィルタである。カラーフィルタ153gは、緑色の波長の光を透過させるフィルタである。カラーフィルタ153bは、青色の波長の光を透過させるフィルタである。ここで、フォトダイオード145は、カラーフィルタ153bに対向する位置に配されている。

【0083】

液晶パネル140は、外光やバックライト179などの光源により発せられた光を遮ったり又は当該光を透過させたりすることによって、画像の表示をする。具体的には、液晶パネル140は、画素電極143aと対向電極143bとの間に電圧を印加することにより液晶層152の液晶分子の向きを変化させ、上記光を遮ったり、あるいは透過させる。ただし、液晶だけでは光を完全に遮ることができないため、特定の偏光方向の光のみを透過させる偏光フィルタ161を配置している。

【0084】

なお、フォトダイオード145の位置は、上記の位置に限定されるものではなく、カラーフィルタ153rに対向する位置やカラーフィルタ153gに対向する位置に設けることも可能である。

【0085】

ここで、光センサ回路144の動作について説明する。図5は、光センサ回路144を動作させる際のタイミングチャートを示した図である。図5において、電圧VINTは、光センサ回路144内のノードNにおける電位を示している。また、電圧VPINは、図3に示したセンサ信号線SSjからの出力電圧であって、アンプ135によって増幅され

10

20

30

40

50

る前の電圧を示している。

【0086】

以下では、光センサ回路144をリセットするためのリセット期間と、光センサ回路144を用いて光をセンシングするためのセンシング期間と、センシングした結果を読み出す読出期間とに分けて説明する。

【0087】

まず、リセット期間について説明する。リセット期間においては、リセット信号線RS<sub>i</sub>に印加する電圧を、ローレベル(電圧VSSR)からハイレベル(電圧VDDR)へと瞬間的に切り換える。一方、読出信号線RW<sub>i</sub>に印加する電圧は、ローレベル(電圧VSSR)のままとする。このように、リセット信号線RS<sub>i</sub>に上記ハイレベルの電圧を印加することにより、フォトダイオード145の順方向(アノード側からカソード側)に電流が流れ始める。その結果、ノードNの電位である電圧VINTは、以下の式(1)で示す値となる。なお、式(1)では、フォトダイオード145における順方向の電圧降下量をV<sub>f</sub>としている。

10

【0088】

$$VINT = VSSR + |VDDR - VSSR| - Vf \quad \dots \quad (1)$$

それゆえ、ノードNの電位は、図5に示すとおり、電圧VDDRよりもV<sub>f</sub>だけ小さな値となる。

【0089】

ここで、電圧VINTは、TFT147のゲートをターンオンさせる閾値以下であるため、センサ信号線SS<sub>j</sub>からの出力はない。このため、電圧VP<sub>IX</sub>は変化しない。また、コンデンサ146の電極間には、上記電圧VINT分の差が生じる。このため、コンデンサ146には、当該差に応じた電荷が蓄積される。

20

【0090】

次に、センシング期間について説明する。リセット期間に続くセンシング期間においては、リセット信号線RS<sub>i</sub>に印加する電圧は、ハイレベル(電圧VDDR)からローレベル(電圧VSSR)へと瞬間的に切り換わる。一方、読出信号線RW<sub>i</sub>に印加する電圧は、ローレベル(電圧VSSR)のままとする。

【0091】

このように、リセット信号線RS<sub>i</sub>に印加する電圧をローレベルに変化させることにより、ノードNの電位は、リセット信号線RS<sub>i</sub>の電圧および読出信号線RW<sub>i</sub>の電圧よりも高くなる。このため、フォトダイオード145においては、カソード側の電圧がアノード側の電圧よりも高くなる。つまり、フォトダイオード145は、逆バイアスの状態となる。このような逆バイアスの状態において、光源からの光をフォトダイオード145が受光すると、フォトダイオード145のカソード側からアノード側へと電流が流れ始める。その結果、図5に示すとおり、ノードNの電位(つまり、電圧VINT)は時間の経過とともに低くなる。

30

【0092】

なお、このように電圧VINTが低下し続けるため、TFT147のゲートはターンオンした状態にはならない。それゆえ、センサ信号線SS<sub>j</sub>からの出力はない。このため、電圧VP<sub>IX</sub>は変化しない。

40

【0093】

次に、読出期間について説明する。センシング期間に続く読出期間においては、リセット信号線RS<sub>i</sub>に印加する電圧をローレベル(電圧VSSR)のままとする。一方、読出信号線RW<sub>i</sub>に印加する電圧は、ローレベル(電圧VSSR)からハイレベル(電圧VDD)へと瞬間的に切り換わる。ここで、電圧VDDは、電圧VDDRよりも高い値である。

【0094】

このように、読出信号線RW<sub>i</sub>にハイレベルの電圧を瞬間的に印加することにより、図5に示すとおり、コンデンサ146を介してノードNの電位が引き上げられる。なお、ノ

50

ードNの電位の上昇幅は、読出信号線RWiに印加する電圧に応じた値となる。ここで、ノードNの電位(つまり、電圧VINT)が、TF T 1 4 7のゲートをターンオンさせる閾値以上まで引き上げられるため、TF T 1 4 7のゲートがターンオンする。

【0095】

この際、TF T 1 4 7のドレイン側に接続されたセンサ信号線SDj(図3参照)に予め一定電圧を印加しておけば、TF T 1 4 7のソース側に接続されたセンサ信号線SSjからは、図5のVP IXのグラフに示すとおり、ノードNの電位に応じた電圧が出力される。

【0096】

ここで、フォトダイオード145が受光する光の量(以下、受光量と称する)が少ないと、図5のVINTのグラフに示す直線の傾きが緩やかになる。その結果、電圧VP IXは、受光量が多い場合に比べて高くなる。このように、光センサ回路144は、フォトダイオード145の受光量に応じて、センサ信号線SSjに出力する電圧の値を変化させる。

【0097】

ところで、上記においては、m×n個存在する光センサ回路のうち、1つの光センサ回路144に着目して、その動作を説明した。以下では、液晶パネル140における各光センサ回路の動作について説明する。

【0098】

まず、光センサ駆動回路133は、n個のセンサ信号線(SD1~SDn)の全てに対して、予め定められた電圧を印加する。次に、光センサ駆動回路133は、リセット信号線RS1に対して、通常よりもハイレベルな電圧VDDRを印加する。なお、他のリセット信号線(RS2~RSm)および読出信号線(RW1~RWm)については、ローレベルの電圧を印加したままの状態とする。これにより、図3における1行目のn個の光センサ回路が、上述したリセット期間に入る。その後、1行目のn個の光センサ回路は、センシング期間に入る。さらに、その後、1行目のn個の光センサ回路は、読出期間に入る。

【0099】

なお、n個のセンサ信号線(SD1~SDn)の全てに対して予め定められた電圧を印加するタイミングは、上記のタイミングに限定されず、少なくとも読出期間前に印加されるタイミングであればよい。

【0100】

1行目のn個の光センサ回路の読出期間が終了すると、光センサ駆動回路133は、リセット信号線RS2に対して、通常よりもハイレベルな電圧VDDRを印加する。つまり、2行目のn個の光センサ回路のリセット期間に入る。リセット期間が終了すると、2行目のn個の光センサ回路は、センシング期間に入り、その後は、読出期間に入る。

【0101】

以降は、上述した処理が、順に、3行目のn個の光センサ回路、4行目のn個の光センサ回路、...m行目のn個の光センサ回路に対して行われる。その結果、センサ信号線(SS1~SSn)からは、1行目のセンシング結果、2行目のセンシング結果、...、m行目のセンシング結果が、この順に出力される。

【0102】

なお、表示装置102においては、上記のように行毎にセンシングが行われるとともに、行毎にセンシング結果が液晶パネル140から出力される。このため、以下では、液晶パネル140から出力される1行目からm行目までのm行分の電圧に関するデータに対して、信号処理部183が上述したデータ処理を行った後のデータを、「スキャンデータ」と称する。つまり、スキャンデータとは、スキャン対象物(たとえば、ユーザの指)をスキャンすることにより得られる画像データを指す。また、当該スキャンデータに基づいて表示された画像を、「スキャン画像」と称する。さらに、以下では、センシングを「スキャン」と称する。

【0103】

10

20

30

40

50

また、上記においては、 $m \times n$ 個の光センサ回路全てを用いてスキャンを行う構成を例に挙げたが、これに限定されるものではない。予め選択された光センサ回路を用いて、液晶パネル140の表面の一部の領域に関してスキャンを行うことも構成としてもよい。

【0104】

以下では、電子機器100が、両構成のいずれの構成をも採れるものとする。さらに、当該構成間の切り換えは、操作キー177を介した入力などに基づく本体装置101から送られてくるコマンドにより行われるものとする。なお、液晶パネル140の表面の一部の領域に関してスキャンを行う場合、画像処理エンジン180が、スキャン対象領域の設定を行う。なお、当該領域の設定を、操作キー177を介してユーザが指定できる構成としてもよい。

10

【0105】

このように、液晶パネル140の表面の一部の領域に関してスキャンを行う場合には、画像の表示に関し、以下のような利用の態様がある。1つ目は、上記一部の領域（以下、スキャン領域と称する）以外の表面の領域において、画像を表示させる態様である。2つ目は、上記スキャン領域以外の表面の領域において、画像を表示させない態様である。いずれの態様とするかは、本体装置101から画像処理エンジン180に送られてくるコマンドに基づく。

【0106】

図6は、液晶パネル140とバックライト179との断面図であって、スキャンの際にフォトダイオード145がバックライト179からの光を受光する構成を示した図である。

20

【0107】

図6を参照して、ユーザの指900が液晶パネル140の表面に接触している場合、バックライト179から発せられた光の一部は、当該接触している領域ではユーザの指900（略平面）にて反射される。そして、フォトダイオード145は、当該反射された光を受光する。

【0108】

また、指900が接触していない領域においても、バックライト179から発せられた光の一部は、ユーザの指900にて反射される。この場合においても、フォトダイオード145は、当該反射された光を受光する。ただし、当該領域においては液晶パネル140の表面に指900が接触していないため、指900が接触している領域よりも、フォトダイオード145の受光量は少なくなる。なお、バックライト179から発せられた光のうち、ユーザの指900に到達しない光のほとんどについては、フォトダイオード145は受光できない。

30

【0109】

ここで、バックライト179を、少なくともセンシング期間においては点灯させておくことにより、光センサ回路144は、ユーザの指900により反射した光の光量に応じた電圧をセンサ信号線SS<sub>j</sub>から出力することができる。このように、バックライト179の点灯と消灯とを制御することにより、液晶パネル140では、指900の接触位置、指900の接触している範囲（指900の押圧力によって定まる）、液晶パネル140の表面に対する指900の方向などに応じて、センサ信号線（SS<sub>1</sub>からSS<sub>n</sub>）から出力される電圧が変化することになる。

40

【0110】

以上により、表示装置102は、指900によって光が反射されることにより得られる像（以下、反射像とも称する）をスキャンすることができる。

【0111】

なお、指900以外のスキャン対象物としては、スタイラスペンなどが挙げられる。

ところで、本実施の形態においては、電子機器100の表示装置として液晶パネルを例に挙げて説明しているが、液晶パネルの代わりに有機EL（Electro-Luminescence）パネルなどの他のパネルを用いてもよい。

50

## 【 0 1 1 2 】

<データについて>

次に、センシングコマンドについて説明する。なお、表示装置 1 0 2 においては、画像処理エンジン 1 8 0 は、センシングコマンドの内容を解析し、当該解析の結果に従ったデータ（つまり、応答データ）を本体装置 1 0 1 に送り返す。

## 【 0 1 1 3 】

図 7 は、センシングコマンドの概略構成を示した図である。図 7 を参照して、センシングコマンドは、ヘッダのデータ領域 D A 0 1 と、タイミングを示すデータ領域 D A 0 2 と、データ種別を示すデータ領域 D A 0 3 と、読取方式を示すデータ領域 D A 0 4 と、画像階調を示すデータ領域 D A 0 5 と、解像度を示すデータ領域 D A 0 6 と、予備のデータ領域 D A 0 7 とを含む。

10

## 【 0 1 1 4 】

図 8 は、センシングコマンドの各領域におけるデータの値と、当該値が示す意味内容とを示した図である。

## 【 0 1 1 5 】

図 8 を参照して、タイミングを示すデータ領域に「 0 0 」が設定されたセンシングコマンドは、画像処理エンジン 1 8 0 に対して、そのときのスキャンデータの送信を要求する。つまり、センシングコマンドは、当該センシングコマンドを画像処理エンジン 1 8 0 が受信した後に、光センサ回路 1 4 4 を用いてスキャンすることにより得られるスキャンデータの送信を要求する。また、タイミングを示すデータ領域に「 0 1 」が設定されたセンシングコマンドは、スキャン結果に変化があったときのスキャンデータの送信を要求する。さらに、タイミングを示すデータ領域に「 1 0 」が設定されたセンシングコマンドは、一定周期毎にスキャンデータの送信を要求する。

20

## 【 0 1 1 6 】

データ種別を示すデータ領域に「 0 0 1 」が設定されたセンシングコマンドは、部分画像における中心座標の座標値の送信を要求する。また、データ種別を示すデータ領域に「 0 1 0 」が設定されたセンシングコマンドは、スキャン結果が変化した部分画像のみの送信を要求する。なお、スキャン結果が変化したとは、前回のスキャン結果と今回のスキャン結果が異なっていることを指す。さらに、データ種別を示すデータ領域に「 1 0 0 」が設定されたセンシングコマンドは、全体画像の送信を要求する。

30

## 【 0 1 1 7 】

ここで、「全体画像」とは、 $m \times n$  個の光センサ回路を用いてスキャンした際に、各光センサ回路から出力される電圧に基づいて、画像処理エンジン 1 8 0 により生成された画像である。また、「部分画像」とは、全体画像の一部である。部分画像に関して、スキャン結果が変化した部分画像のみの送信を要求する構成とした理由については後述する。

## 【 0 1 1 8 】

なお、上記座標値と上記部分画像または上記全体画像とを同時に要求する構成としてもよい。また、液晶パネル 1 4 0 の表面の一部の領域に関してスキャンを行う構成の場合には、上記全体画像はスキャンが行われる領域に対応した画像となる。

## 【 0 1 1 9 】

読取方式を示すデータ領域に「 0 0 」が設定されたセンシングコマンドは、バックライト 1 7 9 を点灯してスキャンすることを要求する。また、読取方式を示すデータ領域に「 0 1 」が設定されたセンシングコマンドは、バックライト 1 7 9 を消灯してスキャンすることを要求する。なお、バックライト 1 7 9 を消灯してスキャンする構成については後述する（図 1 1）。さらに、読取方式を示すデータ領域に「 1 0 」が設定されたセンシングコマンドは、反射と透過とを併用してスキャンすることを要求する。なお、反射と透過とを併用するとは、バックライト 1 7 9 を点灯してスキャンする方式と、バックライトを消灯してスキャンする方式とを切り換えて、スキャン対象物のスキャンを行うことを指す。

40

## 【 0 1 2 0 】

画像階調を示すデータ領域に「 0 0 」が設定されたセンシングコマンドは、白黒の 2 値

50

の画像データを要求する。また、画像階調を示すデータ領域に「01」が設定されたセンシングコマンドは、多階調の画像データを要求する。さらに、画像階調を示すデータ領域に「10」が設定されたセンシングコマンドは、RGBのカラーの画像データを要求する。

【0121】

解像度を示すデータ領域に「0」が設定されたセンシングコマンドは、解像度の高い画像データを要求する。また、解像度を示すデータ領域に「1」が設定されたセンシングコマンドは、解像度の低い画像データを要求する。

【0122】

また、センシングコマンドには、図7および図8に示したデータ以外に、スキャンを行う領域（光センサ回路144を駆動する画素の領域）の指定、スキャンを行うタイミング、バックライト179の点灯のタイミングなどが記述されている。

10

【0123】

図9は、応答データの概略構成を示した図である。応答データは、センシングコマンドの内容に応じたデータであって、表示装置102の画像処理エンジン180が本体装置101に対して送信するデータである。

【0124】

図9を参照して、応答データは、ヘッダのデータ領域DA11と、座標を示すデータ領域DA12と、時刻を示すデータ領域DA13と、画像を示すデータ領域DA14とを含む。ここで、座標を示すデータ領域DA12には、部分画像の中心座標の値が書き込まれる。また、時刻を示すデータ領域には、画像処理エンジン180のタイマ182から取得した時刻情報が書き込まれる。さらに、画像を示すデータ領域には、画像処理エンジン180により処理がされた後の画像データ（つまり、スキャンデータ）が書き込まれる。

20

【0125】

図10は、指900をスキャンすることにより得られた画像（つまり、スキャン画像）を示した図である。図10を参照して、太実線で囲まれた領域W1の画像が全体画像であり、破線で囲まれた領域P1の画像が部分画像である。また、太線で示した十字の中心点C1が、中心座標となる。

【0126】

本実施の形態では、矩形の領域であって、かつセンサ信号線SSjからの出力電圧が予め定められた値以上となった光センサ回路が備えられた画素（つまり、予め定められた階調または予め定められた輝度以上の画素）全てを含む領域を、部分画像の領域としている。

30

【0127】

また、中心座標は、部分画像の領域における各画素の階調を考慮して決定される座標である。具体的には、中心座標は、部分画像内の各画素に関し、画素の階調と、当該画素と上記矩形の中心点（つまり図心）との距離とに基づき、重み付け処理を行うことにより決定される。つまり、中心座標は、部分画像の図心とは必ずしも一致しない。

【0128】

ただし、必ずしも中心座標の位置は上記に限定されるものではなく、中心座標を上記図心の座標あるいは図心の近傍の座標としてもよい。

40

【0129】

センシングコマンドのデータ種別を示すデータ領域に「001」が設定されている場合には、画像処理エンジン180は、座標を示すデータ領域DA12に上記中心座標の値を書き込む。この場合、画像処理エンジン180は、画像を示すデータ領域DA14には画像データを書き込まない。画像処理エンジン180は、上記中心座標の値の書き込みを行なった後、当該中心座標の値を含む応答データを本体装置101に送る。このように、データ種別を示すデータ領域に「001」が設定されている場合には、センシングコマンドは、画像データの出力を要求せずに、中心座標の値の出力を要求する。

【0130】

50

また、センシングコマンドのデータ種別を示すデータ領域に「010」が設定されている場合には、画像処理エンジン180は、画像を示すデータ領域DA14に、スキャン結果が変化した部分画像の画像データを書き込む。この場合、画像処理エンジン180は、中心座標の値を座標を示すデータ領域DA12に書き込まない。画像処理エンジン180は、上記スキャン結果が変化した部分画像の画像データの書き込みを行なった後、当該部分画像の画像データを含む応答データを本体装置101に送る。このように、データ種別を示すデータ領域に「010」が設定されている場合には、センシングコマンドは、中心座標の値の出力を要求せずに、スキャン結果が変化した部分画像の画像データの出力を要求する。

#### 【0131】

なお、上記のように、スキャン結果が変化した部分画像のみの送信を要求する構成とした理由は、スキャンデータのうち部分画像の領域のスキャンデータが、当該領域以外のスキャンデータよりも重要度の高いデータであること、および、指900などのスキャン対象物との接触状態により、スキャンデータのうち部分画像の領域に相当する領域のスキャンデータが変化しやすいことによる。

#### 【0132】

また、センシングコマンドのデータ種別を示すデータ領域に「011」が設定されている場合には、画像処理エンジン180は、座標を示すデータ領域DA12に中心座標の値を書き込むとともに、画像を示すデータ領域DA14にスキャン結果が変化した部分画像の画像データを書き込む。その後、画像処理エンジン180は、当該中心座標の値と当該部分画像の画像データとを含む応答データを本体装置101に送る。このように、データ種別を示すデータ領域に「011」が設定されている場合には、センシングコマンドは、中心座標の値の出力と、スキャン結果が変化した部分画像の画像データの出力とを要求する。

#### 【0133】

また、センシングコマンドのデータ種別を示すデータ領域に「100」が設定されている場合には、画像処理エンジン180は、図9に示した応答データの画像を示すデータ領域DA14に、全体画像の画像データを書き込む。この場合、画像処理エンジン180は、中心座標の値を座標を示すデータ領域DA12に書き込まない。画像処理エンジン180は、上記全体画像の画像データの書き込みを行なった後、当該全体画像の画像データを含む応答データを本体装置101に送る。このように、データ種別を示すデータ領域に「100」が設定されている場合には、センシングコマンドは、中心座標の値の出力を要求せずに、全体画像の画像データの出力を要求する。

#### 【0134】

また、センシングコマンドのデータ種別を示すデータ領域に「101」が設定されている場合には、画像処理エンジン180は、座標を示すデータ領域DA12に中心座標の値を書き込むとともに、画像を示すデータ領域DA14に全体画像の画像データを書き込む。その後、画像処理エンジン180は、当該中心座標の値と当該全体画像の画像データとを含む応答データを本体装置101に送る。このように、データ種別を示すデータ領域に「101」が設定されている場合には、センシングコマンドは、中心座標の値の出力と、全体画像の画像データの出力とを要求する。

#### 【0135】

<スキャンの方法の変形例>

次に、図6を参照して説明したスキャンの方法（つまり、反射像をスキャンする方法）とは異なるスキャンの方法について、図11を参照して説明する。

#### 【0136】

図11は、スキャンの際にフォトダイオードが外光を受光する構成を示した断面図である。図11を参照して、外光の一部は、指900によって遮られる。それゆえ、指900と接触している液晶パネル140の表面領域の下部に配されたフォトダイオードは、ほとんど外光を受光できない。また、指900の影が形成された表面領域の下部に配されたフ

10

20

30

40

50

フォトダイオードは、ある程度の外光を受光できるものの、影が形成されていない表面領域に比べると外光の受光量が少ない。

【 0 1 3 7 】

ここで、バックライト 1 7 9 を、少なくともセンシング期間においては消灯させておくことにより、光センサ回路 1 4 4 は、液晶パネル 1 4 0 の表面に対する指 9 0 0 の位置に応じた電圧をセンサ信号線 S S j から出力することができる。このように、バックライト 1 7 9 を点灯と消灯とを制御することにより、液晶パネル 1 4 0 では、指 9 0 0 の接触位置、指 9 0 0 の接触している範囲（指 9 0 0 の押圧力によって定まる）、液晶パネル 1 4 0 の表面に対する指 9 0 0 の方向などに応じて、センサ信号線（S S 1 から S S n）から出力される電圧が変化することになる。

10

【 0 1 3 8 】

以上により、表示装置 1 0 2 は、指 9 0 0 によって外光が遮られることにより得られる像（以下、影像とも称する）をスキャンすることができる。

【 0 1 3 9 】

さらに、表示装置 1 0 2 を、バックライト 1 7 9 を点灯させてスキャンを行った後に、バックライト 1 7 9 を消灯させて再度スキャンを行う構成としてもよい。あるいは、表示装置 1 0 2 を、バックライト 1 7 9 を消灯させてスキャンを行った後に、バックライト 1 7 9 を点灯させて再度スキャンを行う構成としてもよい。

【 0 1 4 0 】

この場合には、2つのスキャン方式を併用することになるため、2つのスキャンデータを得ることができる。それゆえ、一方のスキャン方式のみを用いてスキャンする場合に比べて、精度の高い結果を得ることができる。

20

【 0 1 4 1 】

< 表示装置について >

表示装置 1 0 3 の動作は、表示装置 1 0 2 の動作と同様、本体装置 1 0 1 からのコマンド（たとえば、センシングコマンド）に応じて制御される。表示装置 1 0 3 は表示装置 1 0 2 と同様な構成を有する。それゆえ、表示装置 1 0 3 が表示装置 1 0 2 と同じコマンドを本体装置 1 0 1 から受け付けた場合、表示装置 1 0 3 は表示装置 1 0 2 と同様の動作を行う。このため、表示装置 1 0 3 の構成や動作についての説明は繰り返さない。

【 0 1 4 2 】

なお、本体装置 1 0 1 は、表示装置 1 0 2 と表示装置 1 0 3 とに対して、命令が異なるコマンドを送ることができる。この場合、表示装置 1 0 2 と表示装置 1 0 3 とは別々の動作を行う。また、本体装置 1 0 1 は、表示装置 1 0 2 および表示装置 1 0 3 のいずれかに対して、コマンドを送ってもよい。この場合、一方の表示装置のみがコマンドに応じた動作を行う。また、本体装置 1 0 1 が、表示装置 1 0 2 と表示装置 1 0 3 とに命令が同じコマンドを送ってもよい。この場合、表示装置 1 0 2 と表示装置 1 0 3 とは、同じ動作を行う。

30

【 0 1 4 3 】

なお、表示装置 1 0 2 の液晶パネル 1 4 0 のサイズと表示装置 1 0 3 の液晶パネル 2 4 0 のサイズとは、同じであってもよいし又は異なってもよい。また、液晶パネル 1 4 0 の解像度と液晶パネル 2 4 0 の解像度とは、同じであってもよいし又は異なってもよい。

40

【 0 1 4 4 】

そして、本実施の形態に係る電子機器 1 0 0 の液晶パネル 1 4 0 , 2 4 0 は、光センサ内蔵型でなくてもよい。すなわち、本実施の形態に係る電子機器 1 0 0 の液晶パネル 1 4 0 , 2 4 0 は、いずれも通常のタッチパネルであってもよい。

【 0 1 4 5 】

< 本実施の形態に係る電子機器 1 0 0 の機能構成 >

以下では、図 1、図 2、図 1 2 を参照して、本実施の形態に係る電子機器 1 0 0 の機能構成について説明する。なお、図 1 2 は、本実施の形態に係る電子機器 1 0 0 の機能構成

50

を示すブロック図である。

【 0 1 4 6 】

本実施の形態に係る電子機器 1 0 0 は、表示制御部 1 1 1 と、受付部 1 1 2 と、判断部 1 1 3 と、切替部 1 1 4 とを含む。また、電子機器 1 0 0 は、図 2 にも示したように、複数の光センサ回路 1 4 4 および複数の画素回路 1 4 1 とを含む第 1 の表示パネル 1 4 0 と、複数の光センサ回路 2 4 4 および複数の画素回路 2 4 1 とを含む第 2 の表示パネル 2 4 0 と、操作キー 1 7 7 とを含む。なお、第 1 の表示パネルは、第 1 の光センサ内蔵液晶パネル 1 4 0、画像処理エンジン 1 8 0、内部 I F 1 7 8 などを含む第 1 の表示装置 1 0 2 を示す概念であってもよい。そして、第 2 の表示パネルは、第 2 の光センサ内蔵液晶パネル 2 4 0、画像処理エンジン 2 8 0、内部 I F 2 7 8 などを含む第 2 の表示装置 1 0 3 を示す概念であってもよい。

10

【 0 1 4 7 】

まず、第 1 の表示パネル 1 4 0 の複数の光センサ回路 1 4 4 のそれぞれは、入射光を受光して、入射光に応じた電気信号を生成する。複数の光センサ回路 1 4 4 は全体として、画像処理エンジン 1 8 0 ( 図 2 ) などを介して、入射光に対応する電気信号 ( 画像データ ) を受付部 1 1 2 に入力する。なお、複数の光センサ回路 1 4 4 は、図 1 1 に示すようにバックライト 1 7 9 を消灯させた状態で、指やスタイラスペンの位置を読み取ってもよい。

【 0 1 4 8 】

このように、本実施の形態に係る複数の光センサ回路 1 4 4 および画像処理エンジン 1 8 0 は全体として第 1 の操作部を実現する。そして、操作部は、第 1 の表示パネル 1 4 0 を介して第 1 の表示パネル 1 4 0 に表示されているウィンドウ X などの画像を移動させる移動命令を受け付けたり、第 1 の表示パネル 1 4 0 上の位置を指定する位置指定命令を受け付けたりする。

20

【 0 1 4 9 】

第 1 の表示パネル 1 4 0 の複数の画素回路 1 4 1 のそれぞれは、表示制御部 1 1 1 からの画像データやテキストデータに基づいて、すなわち CPU 1 1 0 からの出力信号に基づいて外部に可視光を発する。より詳細には、複数の画素回路 1 4 1 は全体として、画像処理エンジン 1 8 0 ( 図 2 ) などを介して、表示制御部 1 1 1 からの画像データやテキストデータに基づいて、バックライト 1 7 9 からの光を利用しながら画像やテキストなどのコンテンツを表示する。

30

【 0 1 5 0 】

このように、本実施の形態に係る複数の画素回路 1 4 1 および画像処理エンジン 1 8 0 は全体として第 1 の表示部を実現する。すなわち、第 1 の表示部は、第 1 の表示パネル 1 4 0 に画像を表示させる。

【 0 1 5 1 】

本実施の形態に係る第 1 の操作部および第 1 の表示部は第 1 の表示パネル 1 4 0 ( 第 1 の表示装置 1 0 2 ) によって実現されているが、第 1 の操作部および第 1 の表示部は、通常のタッチパネル型の表示パネルによって実現されてもよい。なお、第 2 の表示パネル 2 4 0 ( 第 2 の表示装置 1 0 3 ) の構成は、第 1 の表示パネル 1 4 0 ( 第 1 の表示装置 1 0 2 ) の構成と実質的に同じであるため、ここでは説明を繰り返さない。

40

【 0 1 5 2 】

表示制御部 1 1 1 と、受付部 1 1 2 と、判断部 1 1 3 と、切替部 1 1 4 とは、CPU 1 1 0 などによって実現される機能である。より詳細には、CPU 1 1 0 が有する各機能は、CPU 1 1 0 が RAM 1 7 1 などに記憶される制御プログラムを実行して、図 2 に示される各ハードウェアを制御することによって実現される機能である。

【 0 1 5 3 】

まず、表示制御部 1 1 1 は、第 1 のモードにおいて、第 1 の表示パネル 1 4 0 に、その一部にウィンドウ X を表示させる。表示制御部 1 1 1 は、第 2 のモードにおいて、第 1 の表示パネル 1 4 0 あるいは第 2 の表示パネル 2 4 0 に、ウィンドウ X に含まれるコンテン

50

ツを全画面表示させる。表示制御部 1 1 1 は、第 3 のモードにおいては、第 1 の表示パネル 1 4 0 および第 2 の表示パネル 2 4 0 に、ウィンドウ X に含まれるコンテンツを全画面表示させる。

【 0 1 5 4 】

すなわち、表示制御部 1 1 1 は、第 1 のモードにおいては、ウィンドウ X の表示エリアとして第 1 の表示パネル 1 4 0 の一部を割り当てる。表示制御部 1 1 1 は、第 2 のモードにおいては、ウィンドウ X あるいはウィンドウ X 内で表示されるコンテンツの表示エリアに第 1 の表示パネル 1 4 0 の全部あるいは第 2 の表示パネル 2 4 0 の全部を割り当てる。表示制御部 1 1 1 は、第 3 のモードにおいては、ウィンドウ X あるいはウィンドウ X 内で表示されるコンテンツの表示エリアに第 1 の表示パネル 1 4 0 の全部と第 2 の表示パネル 2 4 0 の全部とを割り当てる。

10

【 0 1 5 5 】

受付部 1 1 2 は、第 1 および第 2 の表示パネル 1 4 0 , 2 4 0 に入力されたウィンドウ X の移動命令（いわゆるドラッグ&ドロップ操作など）や、第 1 の表示パネル 1 4 0 内の位置を指定するための位置指定命令や、第 2 の表示パネル 2 4 0 の位置を指定するための位置指定命令などを受け付ける。より詳細には、受付部 1 1 2 は、複数の光センサ回路 1 4 4 , 2 4 4 から画像処理エンジン 1 8 0 , 2 8 0 を介して入力される電気信号に基づいて、指 9 0 0 やスタイラスペンを介して、第 1 および第 2 の表示パネル 1 4 0 , 2 4 0 に入力された移動命令や位置指定命令などを受け付ける。

【 0 1 5 6 】

20

さらに詳細には、受付部 1 1 2 は、センシング時間毎に第 1 の表示パネル 1 4 0 の画像処理エンジン 1 8 0 から出力される画像データを取得して、当該画像データに基づいて移動命令や位置指定命令などを受け付ける。受付部 1 1 2 は、センシング時間毎に第 2 の表示パネル 2 4 0 の画像処理エンジン 2 8 0 から出力される画像データを取得して、当該画像データに基づいて移動命令や位置指定命令などを受け付ける。

【 0 1 5 7 】

受付部 1 1 2 は、第 1 のモード中に、複数の光センサ回路 1 4 4 から画像処理エンジン 1 8 0 を介して入力される電気信号に基づいて、あるいは操作キー 1 7 7 からの電気信号に基づいて、ウィンドウ X あるいはウィンドウ X 内で表示されているコンテンツを最大化表示（全画面表示）させるための最大化命令を受け付ける。

30

【 0 1 5 8 】

受付部 1 1 2 は、第 3 のモード中に、複数の光センサ回路 1 4 4 から画像処理エンジン 1 8 0 を介して入力される電気信号に基づいて、あるいは操作キー 1 7 7 からの電気信号に基づいて、第 1 の表示パネル 1 4 0 および第 2 の表示パネル 2 4 0 にて全画面表示されているコンテンツの通常化命令を受け付ける。受付部 1 1 2 は、第 3 のモード中に、通常化命令を受け付けるとともに、第 1 の表示パネル 1 4 0 あるいは第 2 の表示パネル 2 4 0 のいずれかを介して、第 1 の表示パネル 1 4 0 あるいは第 2 の表示パネル 2 4 0 のいずれかにおける位置を指定する第 1 の位置指定命令を受け付ける。

【 0 1 5 9 】

なお、表示制御部 1 1 1 は、通常化命令と第 1 の位置指定命令とに基づいて、第 1 の表示パネル 1 4 0 あるいは第 2 の表示パネル 2 4 0 における指定位置にウィンドウ X を表示させる。

40

【 0 1 6 0 】

受付部 1 1 2 は、第 2 のモード中に、複数の光センサ回路 1 4 4 から画像処理エンジン 1 8 0 を介して入力される電気信号に基づいて、あるいは操作キー 1 7 7 からの電気信号に基づいて、第 1 の表示パネル 1 4 0 あるいは第 2 の表示パネル 2 4 0 のいずれかにて全画面表示されているウィンドウ X あるいはコンテンツの通常化命令を受け付ける。受付部 1 1 2 は、第 2 のモード中に、通常化命令を受け付けるとともに、第 1 の表示パネル 1 4 0 あるいは第 2 の表示パネル 2 4 0 のいずれかを介して、第 1 の表示パネル 1 4 0 あるいは第 2 の表示パネル 2 4 0 のいずれかにおける位置を指定する第 2 の位置指定命令を受け

50

付ける。

【0161】

表示制御部111は、第2の位置指定命令に基づいて、第1の表示パネル140あるいは第2の表示パネル240における指定位置にウィンドウXを表示させる。なお、表示制御部111は、第1の表示パネル140あるいは第2の表示パネル240の一方にコンテンツが全画面表示されている場合に、受付部112からの当該一方に対する第2の位置指定命令に応じて、当該一方の指定位置にウィンドウXを表示させる。ただし、表示制御部111は、第1の表示パネル140あるいは第2の表示パネル240の一方にコンテンツが全画面表示されている場合に、受付部112からの第1の表示パネル140あるいは第2の表示パネル240の他方に対する第2の位置指定命令に応じて、当該他方の指定位置にウィンドウXを表示させてもよい。

10

【0162】

ここで、受付部112は、画像処理エンジン180から出力された第1の画像データをRAM171に記憶してもよい。すなわち、受付部112は、RAM171の第1の画像データを常時最新の画像データに更新してもよい。同様に、受付部112は、画像処理エンジン280から出力された第2の画像データをRAM171に記憶してもよい。すなわち、受付部112は、RAM171の第2の画像データを常時最新の画像データに更新してもよい。

【0163】

なお、受付部112は、CPU110と第1の表示パネル140の複数の光センサ回路144と第2の表示パネル240の複数の光センサ回路244とによって実現される機能であってもよい。すなわち、受付部112は、CPU110の一部の機能と第1の表示パネル140の受光機能と第2の表示パネル240の受光機能とを含む機能ブロックを示す概念であってもよい。

20

【0164】

判断部113は、受付部112が最大化命令を受け付けた際に、ウィンドウXが、予め定められた第1の表示パネル140あるいは第2の表示パネル240に設定された所定エリアに表示されているか否かを判断する。たとえば、所定エリアは、第1の表示パネル140あるいは第2の表示パネル240の各々のうちの、上端部分、右端部分、下端部分、左端部分、中央部分のいずれか1つを含んでもよいし、それらの複数の部分を含んでもよい。

30

【0165】

すなわち、判断部113は、ウィンドウXの左上の座標やウィンドウXの中心座標が上記の所定エリア内に位置するか否かに応じて、ウィンドウXが所定エリアに表示されているか否かを判断する。あるいは、判断部113は、ウィンドウXの表示エリアが、上記の所定エリア内に収まるか否かに応じて、ウィンドウXが所定エリアに表示されているか否かを判断する。

【0166】

そして、以下に説明するように、本実施の形態に係る判断部113は、表示制御部111が第1の表示パネル140と第2の表示パネル240とに亘ってウィンドウXを表示しているか否かを判断する。

40

【0167】

より詳細には、判断部113は、表示制御部111が第1の表示パネル140と第2の表示パネル240とに亘ってウィンドウXを表示している場合に、ウィンドウXが所定エリアに表示されていると判断する。逆に、判断部113は、表示制御部111が第1の表示パネル140内にウィンドウXを表示している場合および表示制御部111が第2の表示パネル240内にウィンドウXを表示している場合には、ウィンドウXが所定エリアに表示されていないと判断する。

【0168】

換言すれば、判断部113は、表示制御部111からウィンドウXに割り当てられてい

50

る表示エリアを示すウィンドウ情報を取得する。たとえば、ウィンドウ情報は、ウィンドウXに割り当てられた表示エリアを特定するためのウィンドウXの4隅の座標であってもよい。あるいは、ウィンドウ情報は、ウィンドウXの左上隅の座標とウィンドウXの横サイズ(ドット数)とウィンドウXの縦サイズ(ドット数)とを含んでもよい。

【0169】

そして、判断部113は、RAM171から第1の表示パネル140に対応する第1の座標範囲を取得する。判断部113は、RAM171から第2の表示パネル240に対応する第2の座標範囲を取得してもよい。

【0170】

判断部113は、ウィンドウ情報と第1の座標範囲と(第2の座標範囲と)に基づいて、ウィンドウXの表示エリアが第1の表示パネル140と第2の表示パネル240とにまたがっているかを判断する。すなわち、判断部113は、ウィンドウXの表示エリアが第1の表示パネル140と第2の表示パネル240とにまたがっている場合に、ウィンドウXが所定エリアに表示されていると判断する。

10

【0171】

判断部113は、ウィンドウ情報と第1の座標範囲とに基づいて、ウィンドウXの表示エリアが第1の表示パネル140からはみ出しているか否かを判断してもよい。すなわち、ウィンドウXの表示エリアが第1の表示パネル140からはみ出している場合に、ウィンドウXが所定エリアに表示されていると判断してもよい。

【0172】

判断部113は、ウィンドウ情報と第2の座標範囲とに基づいて、ウィンドウXの表示エリアが第2の表示パネル240からはみ出しているか否かを判断してもよい。すなわち、ウィンドウXの表示エリアが第2の表示パネル240からはみ出している場合に、ウィンドウXが所定エリアに表示されていると判断してもよい。

20

【0173】

あるいは、判断部113は、ウィンドウ情報に基づいて、ウィンドウXが予め定められた第1の表示パネル140の下端部分に位置するか否かを判断し、ウィンドウXが予め定められた第2の表示パネル240の上端部分に位置するか否かを判断してもよい。そして、判断部113は、ウィンドウXが第1の表示パネル140の下端部分に位置するとともに、ウィンドウXが第2の表示パネル240の上端部分に位置する場合に、ウィンドウXが所定エリアに表示されていると判断してもよい。

30

【0174】

切替部114は、受付部112が最大化命令を受け付けた際において、判断部113がウィンドウXが所定エリアに表示されていると判断した場合に第3のモードに切り替え、判断部113がウィンドウXが所定エリアに表示されていないと判断した場合に第2のモードに切り替える。また、切替部114は、第3のモード中および第2のモード中に、受付部112が通常化命令を受け付けると、第1のモードに切り替える。

【0175】

<本実施の形態に係る画像表示処理>

次に、図1、図2、図12、図13を参照して、本実施の形態に係る電子機器100における画像表示処理について説明する。なお、図13は、本実施の形態に係る電子機器100における画像表示処理の処理手順を示すイメージ図である。以下では、第1の表示パネル140あるいは第2の表示パネル240に表示されているウィンドウX内に表示されているコンテンツを第1の表示パネル140および第2の表示パネル240の少なくともいずれかに全画面表示させる場合について説明する。

40

【0176】

まず、受付部112として機能するCPU110は第1のモードであるか否かを判断する(ステップS102)。第1のモードにおいては(ステップS102にてYESである場合)、CPU110は、第1および第2の表示パネル140, 240の複数の光センサ回路144, 244からの電気信号を、画像処理エンジン180, 280を介して画像デ

50

ータとして受け付ける。換言すれば、CPU 110は、画像処理エンジン180, 280 (表示装置102, 103)から常時画像データを取得する。

【0177】

CPU 110は、画像処理エンジン180, 280からの画像データに基づいて、ウィンドウXの移動命令を受け付けたか否かを判断する(ステップS104)。表示制御部111として機能するCPU 110は、受付部112がウィンドウXの移動命令を受け付けると(ステップS104にてYESである場合)、移動命令に基づいて第1の表示パネル140上のウィンドウXを移動させる(ステップS106)。CPU 110は、画像最大化命令(画像全画面表示命令)を受け付けたか否かを判断する(ステップS108)。

【0178】

CPU 110は、画像最大化命令を受け付けない場合(ステップS108にてNOである場合)、ステップS104からの処理を繰り返す。判断部113として機能するCPU 110は、画像最大化命令を受け付けた場合(ステップS108にてYESである場合)、ウィンドウXが第1の表示パネル140と第2の表示パネル240とに亘って表示されているか否かを判断する(ステップS110)。

【0179】

ウィンドウXが第1の表示パネル140と第2の表示パネル240とに亘って表示されている場合(ステップS110にてYESである場合)、切替部114として機能するCPU 110は第3のモードへ切り替える(ステップS114)。逆に、ウィンドウXが第1の表示パネル140と第2の表示パネル240とに亘って表示されていない場合(ステップS110にてNOである場合)、すなわちウィンドウXが第1の表示パネル140内に表示されている場合あるいはウィンドウXが第2の表示パネル240内に表示されている場合、CPU 110は第2のモードへ切り替える(ステップS112)。

【0180】

一方、第1のモードでない場合(ステップS102にてNOである場合)、CPU 110は、通常化命令を受け付けたか否かを判断する(ステップS122)。CPU 110は、通常化命令を受け付けた場合(ステップS122にてYESである場合)、所定時間内に位置指定命令を受け付けたか否かを判断する(ステップS124)。

【0181】

CPU 110は、所定時間内に位置指定命令とを受け付けた場合(ステップS124にてYESである場合)、第1のモードへ切り替えた上で(ステップS126)、第1の表示パネル140あるいは第2の表示パネル240に指定位置にウィンドウXを表示させる(ステップS128)。ただし、CPU 110は、位置指定命令を受け付けている間に、通常化命令を受け付けてもよい。

【0182】

CPU 110は、所定時間内に位置指定命令を受け付けない場合(ステップS124にてNOである場合)、第1のモードへ切り替えた上で(ステップS130)、第1の表示パネル140あるいは第2の表示パネル240に元々ウィンドウXが表示されていた指定位置にウィンドウXを表示させる(ステップS132)。

【0183】

<その他の実施の形態>

本発明は、システム或いは装置にプログラムを供給することによって達成される場合にも適用できることはいうまでもない。そして、本発明を達成するためのソフトウェアによって表されるプログラムを格納した記憶媒体を、システム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ(又はCPUやMPU)が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、本発明の効果を享受することが可能となる。

【0184】

この場合、記憶媒体から読出されたプログラムコード自体が前述した実施の形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 8 5 】

プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード（ICメモリカード）、ROM（マスクROM、フラッシュEEPROMなど）などを用いることができる。

## 【 0 1 8 6 】

また、コンピュータが読出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施の形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施の形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

10

## 【 0 1 8 7 】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施の形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

## 【 0 1 8 8 】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した説明ではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

20

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 1 8 9 】

【 図 1 】 実施の形態 1 に係る電子機器を外観を示す概略図である。

【 図 2 】 電子機器のハードウェア構成を表わすブロック図である。

【 図 3 】 液晶パネルの構成と当該液晶パネルの周辺回路とを示した図である。

【 図 4 】 液晶パネルとバックライトとの断面図である。

【 図 5 】 光センサ回路を動作させる際のタイミングチャートを示した図である。

【 図 6 】 スキャンの際にフォトダイオードがバックライトからの光を受光する構成を示した断面図である。

30

【 図 7 】 センシングコマンドの概略構成を示した図である。

【 図 8 】 センシングコマンドの各領域におけるデータの値と当該値が示す意味内容とを示した図である。

【 図 9 】 応答データの概略構成を示した図である。

【 図 10 】 指をスキャンすることにより得られた画像を示した図である。

【 図 11 】 スキャンの際にフォトダイオードが外光を受光する構成を示した断面図である。

【 図 12 】 実施の形態 1 に係る電子機器の機能構成を示すブロック図である。

【 図 13 】 実施の形態 1 に係る電子機器における画像表示処理の処理手順を示すイメージ図である。

40

## 【 符号の説明 】

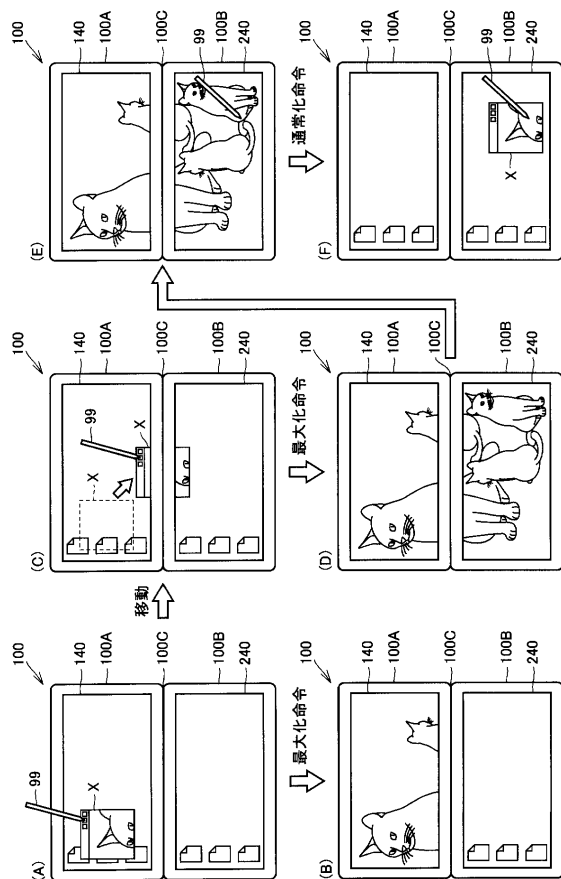
## 【 0 1 9 0 】

100 電子機器、101 本体装置、102, 103 表示装置、110 CPU、111 表示制御部、112 受付部、113 判断部、114 切替部、130 ドライバ、131 走査信号線駆動回路、132 データ信号線駆動回路、133 光センサ駆動回路、134 スイッチ、135 アンプ、140 第1の光センサ内蔵液晶パネル（第1の表示パネル）、141, 241 画素回路、141b, 141g, 141r サブピクセル回路、143 電極対、143a 画素電極、143b 対向電極、144, 244 光センサ回路、145, 145b, 145g, 145r フォトダイオード、1

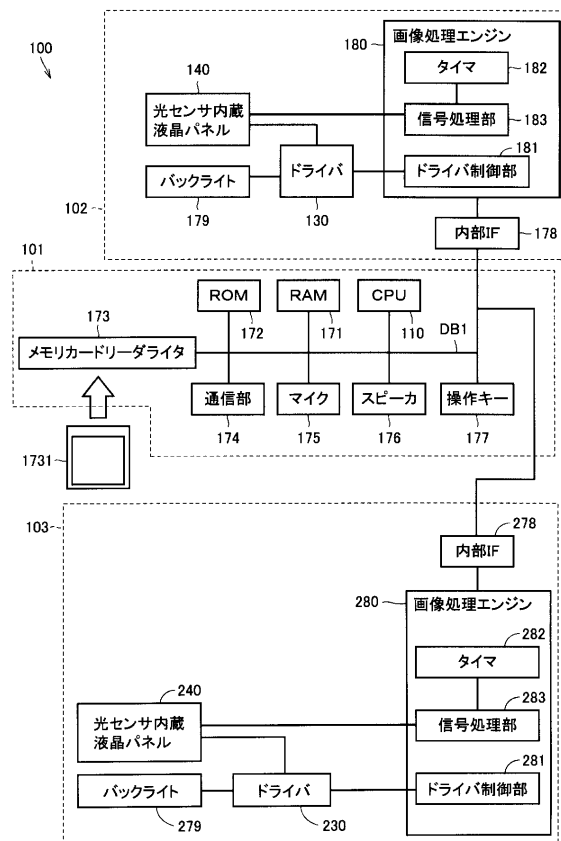
50

46 コンデンサ、151A アクティブマトリクス基板、151B 対向基板、152 液晶層、153b, 153g, 153r カラーフィルタ、157 データ信号線、161 偏光フィルタ、162 ガラス基板、163 遮光膜、164 配向膜、171 RAM、173 メモリカードリーダーライター、174 通信装置、175 マイク、176 スピーカ、177 操作キー、179 バックライト、180 画像処理エンジン、181 ドライバ制御部、182 タイマ、183 信号処理部、240 第2の光センサ内蔵液晶パネル(第2の表示パネル)、1731 メモリカード、DB1, DB2 データバス。

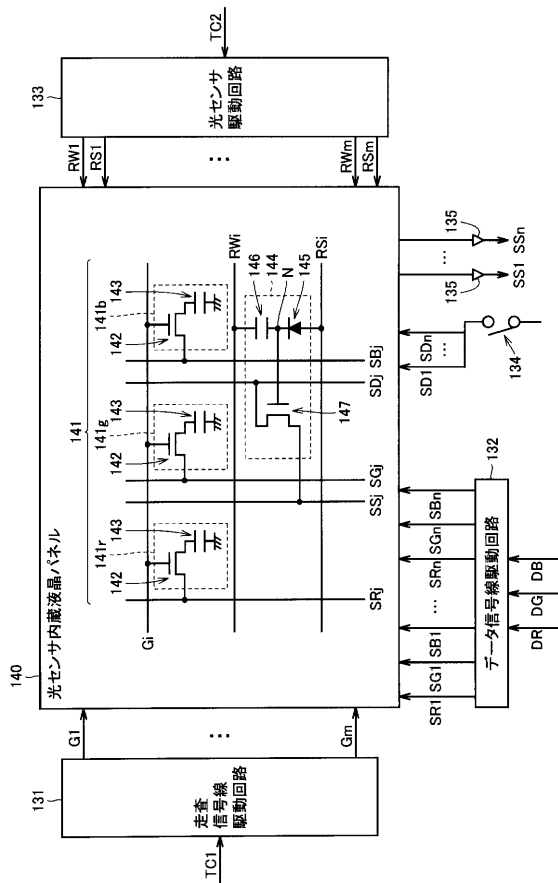
【図1】



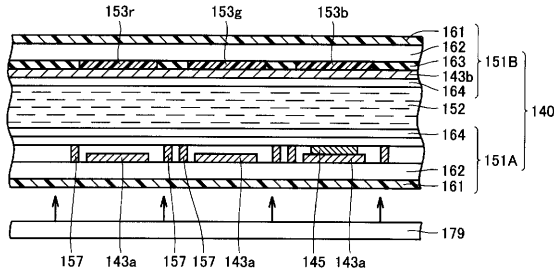
【図2】



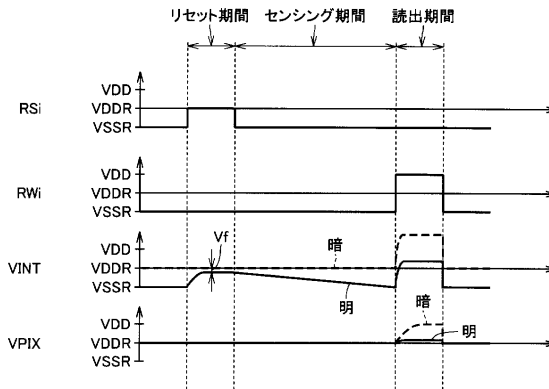
【図3】



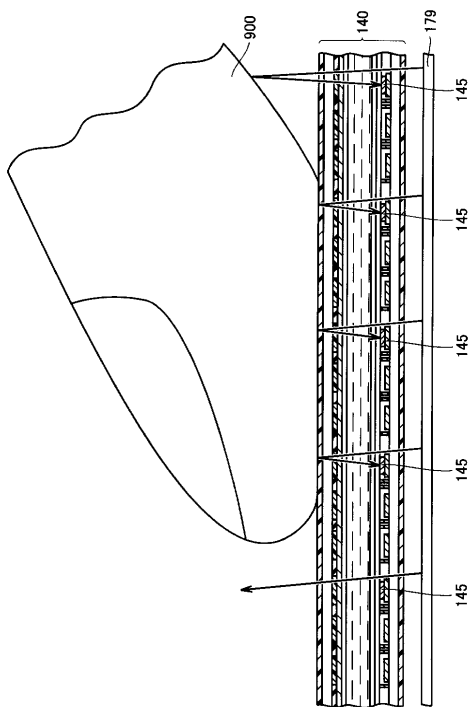
【図4】



【図5】



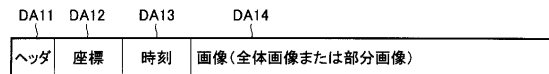
【図6】



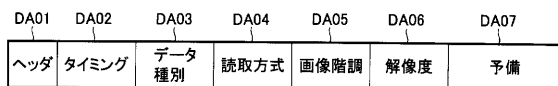
【図8】

種別	定義	例	意味
タイミング	センス	00	そのときのスキャンデータを要求
	イベント	01	変化があったときのスキャンデータを要求
	オール	10	一定周期毎にスキャンデータを要求
データ種別	座標	001	部分画像の中心座標
	部分画像	010	変化した部分画像のみ
	座標+部分画像	011	部分画像の中心座標と変化した部分画像
	全体画像	100	スキャン画面全体の画像
座標+全体画像	座標+全体画像	101	部分画像の中心座標とスキャン画面全体の画像
	読取方式	反射	00
読取方式	透過	01	バックライト消灯してスキャン
	反射/透過	10	反射と透過の併用
	画像階調	2値	00
画像階調	多値	01	多階調データ
	カラー	10	RGBデータ
解像度	高	0	高い解像度の画像(指紋等の画像認識用)
	低	1	低い解像度の画像(指や手の影等)

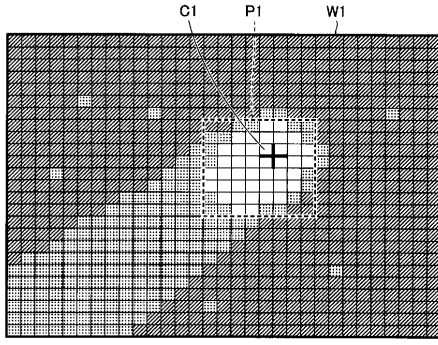
【図9】



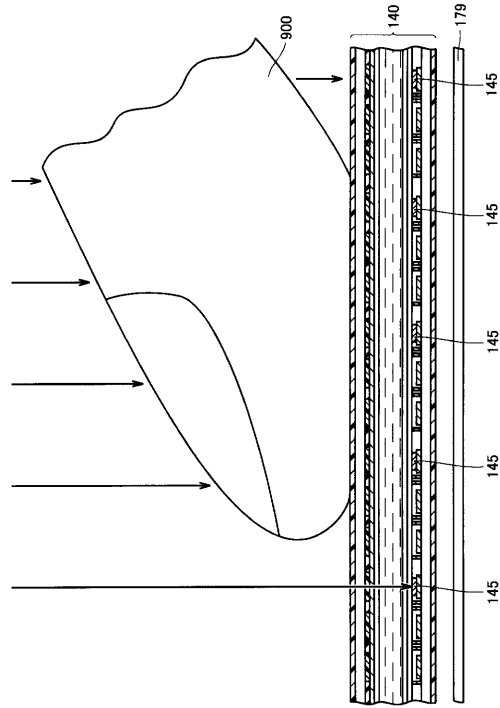
【図7】



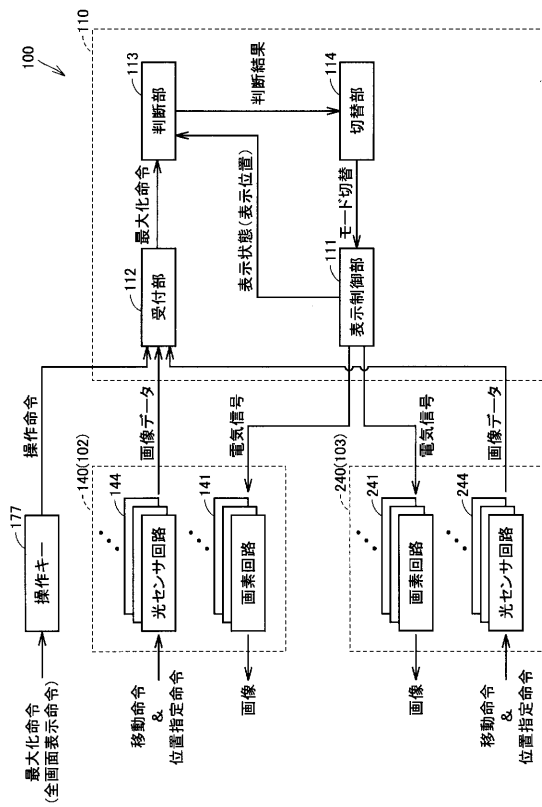
【図10】



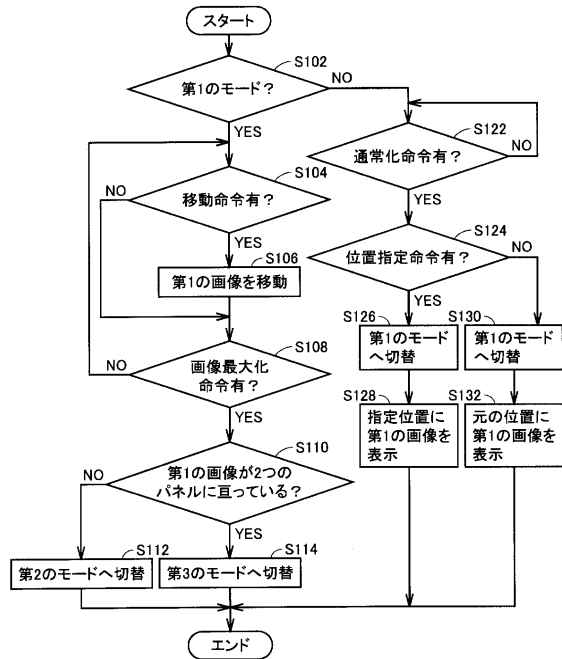
【図11】



【図12】



【図13】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
G 0 6 F 3/041 (2006.01) G 0 6 F 3/14 3 6 0 A  
G 0 6 F 3/042 (2006.01) G 0 6 F 3/041 3 3 0 E  
G 0 6 F 3/042 L

(74)代理人 100111246

弁理士 荒川 伸夫

(72)発明者 安藤 太一

大阪府大阪市阿倍野区长池町2番2号 シャープ株式会社内

審査官 居島 一仁

(56)参考文献 特開2007-079157(JP,A)  
特開2007-316260(JP,A)  
特開平11-038953(JP,A)  
特開2005-149322(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 9 G 3 / 0 0 - 5 / 4 2