

(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2007-264688  
(P2007-264688A)

(43) 公開日 平成19年10月11日(2007.10.11)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G06F 3/041 (2006.01)</b>	G06F 3/041 330A	5B068
<b>G06F 3/043 (2006.01)</b>	G06F 3/043	5B087

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2006-84892 (P2006-84892)	(71) 出願人	304053854 エプソンイメージングデバイス株式会社 長野県安曇野市豊科田沢6925
(22) 出願日	平成18年3月27日 (2006.3.27)	(74) 代理人	100095728 弁理士 上柳 雅誉
		(74) 代理人	100107261 弁理士 須澤 修
		(72) 発明者	官田 貴弘 東京都港区浜松町二丁目4番1号 三洋エプソンイメージングデバイス株式会社内
		(72) 発明者	麻田 宏司 東京都港区浜松町二丁目4番1号 三洋エプソンイメージングデバイス株式会社内

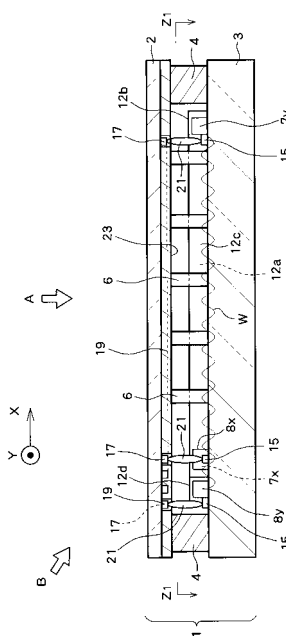
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タッチパネル、電気光学装置及び電子機器

(57) 【要約】

【課題】 配線を設ける領域を自由に決めことができ、額縁領域を狭く形成でき、しかも入力基板の材料を広い種類の物質から選択できるタッチパネルを提供する。

【解決手段】 入力のために押圧される入力基板2と、入力基板2に対向して配置された対向基板3と、対向基板3の入力基板2に対向する面に設けられた発信子7x、7yと、対向基板3の入力基板2に対向する面に設けられた受信子8x、8yと、入力基板2の対向基板3に対向する面に設けられた配線19と、対向基板3上の端子15と入力基板2上の配線19とを接続する導通材21とを有するタッチパネル1である。素子7x、7y、8x、8yと配線19とが別々の基板上に設けられるので、配線19の位置を自由に決められ、額縁領域を狭く形成できる。表面弾性波は対向基板3に形成されるので、入力基板2は薄いガラスでなく樹脂フィルムで形成できる。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

観察側に配置されてなり、入力のために押圧される入力基板と、  
該入力基板に対向して配置された対向基板と、  
該対向基板の前記入力基板に対向する面に設けられた発信子と、  
前記対向基板の前記入力基板に対向する面に設けられた受信子と、  
前記対向基板に設けられてなり、前記発信子又は前記受信子の少なくとも一方と電氣的に接続されてなる端子と、  
前記入力基板の前記対向基板に対向する面に設けられてなる配線と、  
前記端子と前記配線とを接続する導通材と、  
を有することを特徴とするタッチパネル。

10

**【請求項 2】**

請求項 1 記載のタッチパネルにおいて、  
前記対向基板に設けられた外部接続端子と、  
前記配線と前記外部接続端子とを接続する第 2 の導通材と、  
を有することを特徴とするタッチパネル。

**【請求項 3】**

請求項 1 又は請求項 2 記載のタッチパネルにおいて、前記配線を覆う絶縁性の樹脂膜を前記入力基板の表面に設けたことを特徴とするタッチパネル。

**【請求項 4】**

請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 つに記載のタッチパネルにおいて、前記対向基板はガラス基板であり、前記入力基板は樹脂膜であることを特徴とするタッチパネル。

20

**【請求項 5】**

請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 つに記載のタッチパネルにおいて、前記対向基板はガラス基板であり、前記入力基板は偏光板あることを特徴とするタッチパネル。

**【請求項 6】**

請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 つに記載のタッチパネルにおいて、  
前記対向基板の表面に設けられ前記発信子から出た信号波を前記受信子へ向ける信号波変向部材をさらに有し、  
前記入力基板の表面に設けられた前記配線は前記信号波変向部材と平面的に見て重なることを特徴とするタッチパネル。

30

**【請求項 7】**

請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 つに記載のタッチパネルを有することを特徴とする電気光学装置。

**【請求項 8】**

請求項 7 記載の電気光学装置において、前記入力基板は樹脂から成る偏光板であることを特徴とする電気光学装置。

**【請求項 9】**

請求項 7 又は請求項 8 記載の電気光学装置を有することを特徴とする電子機器。

**【発明の詳細な説明】**

40

**【技術分野】****【0001】**

本発明は、平面領域内で触れられた位置を検出するタッチパネルに関する。また、本発明は、そのタッチパネルを用いて構成される電気光学装置に関する。また、本発明は、その電気光学装置を用いて構成される電子機器に関する。

**【背景技術】****【0002】**

現在、PDA（パーソナル・デジタル・アシスタント）、パームトップコンピュータ等といった電子機器に液晶表示装置等といった電気光学装置が広く用いられている。例えば、電子機器の各種情報を画像として表示するために電気光学装置が用いられている。また

50

、現在、電子機器の制御演算部へ情報を入力するための入力装置を電子機器に付設することが行われている。この入力装置としてタッチパネルが知られている。

【0003】

このタッチパネルとして、SAW (Surface Acoustic Wave: 表面弾性波) 方式のものが知られている (例えば、特許文献1参照)。この方式のタッチパネルでは、基板の表面上に発信子と受信子とを設け、発信子から発生した信号波である表面弾性波を受信子で受信する状態を作った上で、表面弾性波の変化を検知することにより、平面内の位置を検知している。

【0004】

【特許文献1】特開2003-345504 (第4頁、図1)

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1に開示されたタッチパネルでは、発信子と制御機器との間及び受信子と制御機器との間で信号の授受を行うためにタッチパネルの基板の表面に配線が設けられている。そしてこの従来のタッチパネルの場合、配線は発信子等が設けられた基板と同じ基板上に設けられている。また、配線は、入力操作が行われる領域である入力領域の外側の周辺領域、いわゆる額縁領域に設けられている。配線と発信子等が同じ基板上に設けられていた従来のタッチパネルにおいては、配線を設ける領域が狭く限定されるという問題がある。また、配線を設けるために広い額縁領域が必要なため、タッチパネルを小型にすることが難しいという問題がある。

20

【0006】

他方、特願2005-167842に、発信子等と配線とを別々の基板上に設ける構成を備えたタッチパネルが開示されている。この構成は配線を設ける領域を自由に決めることができるという利点を有する。ここに示されたタッチパネルでは、発信子等が入力基板上に設けられ、配線が対向基板上に設けられている。発信子等によって形成される信号波は硬い物質でないと良好な伝播特性が得られないので、特願2005-167842のタッチパネルでは、発信子等が設けられる基板、すなわち入力操作が行われる入力基板をガラスによって形成せざるを得ない。周知の通りガラスは破損し易いので、製造上及び使用上において取り扱いが難しい。

30

【0007】

本発明は、上記の問題点に鑑みて成されたものであって、配線を設ける領域を自由に決めることができ、額縁領域を狭く形成でき、しかも入力基板の材料を広い種類の物質から選択できるタッチパネル、電気光学装置、及び電子機器を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係るタッチパネルは、観察側に配置されてなり、入力のために押圧される入力基板と、該入力基板に対向して配置された対向基板と、該対向基板の前記入力基板に対向する面に設けられた発信子と、前記対向基板の前記入力基板に対向する面に設けられた受信子と、前記対向基板に設けられてなり、前記発信子又は前記受信子の少なくとも一方と電氣的に接続されてなる端子と、前記入力基板の前記対向基板に対向する面に設けられてなる配線と、前記端子と前記配線とを接続する導通材とを有することを特徴とする。

40

【0009】

上記構成において、発信子は信号波として、例えば表面弾性波を発信する。表面波とは、2つの異なった媒質間の境界に沿ってエネルギーを放射することなく伝搬する波のことである。そして、伝播する波が音波であり、伝播する媒質が固体である場合、その音波は固体の表面に束縛されており、この場合の音波が表面弾性波である。

【0010】

また、上記の入力操作は、例えば、入力手段によってタッチパネルの表面に適宜の圧力で触れることである。入力手段としては、例えば、入力を行うオペレータの指や入力器具

50

であるタッチペン等が考えられる。また、導通材としては、例えば、導電性材料によって形成された導通粒子や、銀ペーストを用いることができる。この導通材は、導通が必要な個所に局所的に配置される。また、配線は前記発信子に接続される配線及び前記受信子に接続される配線とすることができる。

#### 【0011】

上記構成より成る本発明に係るタッチパネルによれば、発信子及び受信子が設けられる基板と配線が設けられる基板とが別々の基板であるので、配線を設ける領域を発信子等に邪魔されることなく自由に決めることができ、しかもタッチパネルの額縁領域を狭くすることができる。また、発信子によって励振される信号波は対向基板上を伝播し、入力操作が行われる入力基板上を伝播するのではないので、入力基板の材料はガラス等といった硬質材料に限られず、広い範囲の物質を材料とすることができる。例えば、入力基板を樹脂によって形成できる。

10

#### 【0012】

次に、本発明に係るタッチパネルは、前記対向基板に設けられた外部接続端子と、前記配線と前記外部接続端子とを接続する第2導通材とを有することが望ましい。一般に入力基板は、入力操作時に必要量だけ撓まなければならないので、可撓性を有する材料によって形成されなくてはならない。この可撓性を有する基板に外部接続端子を設けた上で、その外部接続端子にFPC(Flexible Printed Circuit)基板を接続することは、作製が難しく、取り扱いも難しい。これに対し、本発明態様のように、外部接続端子を対向基板上に設けることにすれば、対向基板は可撓性を有する必要は無いので、外部接続端子にFPC基板を接続する処理を簡単且つ確実に行うことができる。

20

#### 【0013】

次に、本発明に係るタッチパネルにおいては、前記配線を覆う絶縁性の樹脂膜を前記入力基板の表面に設けることが望ましい。この構成により、対向基板上に設けられる発信子等といった信号波形成要素と、入力基板上の配線とが短絡することを樹脂膜によって防止できる。

#### 【0014】

次に、本発明に係るタッチパネルにおいて、前記対向基板をガラス基板によって形成し、前記入力基板を樹脂膜によって形成することができる。また、前記対向基板をガラス基板によって形成し、前記入力基板を偏光板によって形成することができる。入力基板の表面に信号波を形成する場合には、その入力基板をガラス基板等といった硬質の物質によって形成しなければならない。ガラス基板等は破損し易い物質であるので取り扱いが難しい。ガラス基板等に代えて樹脂膜を用いることにすれば、製造上及び使用上のタッチパネルの取り扱いが容易になる。また、入力基板を偏光板によって形成すれば、この偏光板を電気光学装置である液晶表示装置のための光学要素としての偏光板として用いることができる。

30

#### 【0015】

次に、本発明に係るタッチパネルは、前記対向基板の表面に設けられ前記発信子から出た信号波を前記受信子へ向ける信号波変向部材を有することができる。そしてその場合、前記入力基板の表面に設けられた前記配線は前記信号波変向部材と平面的に見て重なることが望ましい。こうすれば、信号波変向部材によって囲まれる領域内に形成される入力領域の外側の周辺領域である額縁領域を狭くすることができる。

40

#### 【0016】

次に、本発明に係る電気光学装置は、以上の構成のタッチパネルを有することを特徴とする。この電気光学装置としては、例えば、液晶表示装置、EL(Electro Luminescence)装置、プラズマディスプレイ等を用いることができる。

#### 【0017】

本発明に係るタッチパネルは額縁領域を狭くすることができるので、本発明に係るタッチパネルは小型の電気光学装置に対して好適に用いることができる。また、本発明に係るタッチパネルの入力基板は、ガラス等といった硬質材料を薄く形成して可撓性を持たせる

50

という構成に限定されること無く、樹脂その他の可撓性物質を用いることができるので、製造が簡単であり、取り扱いも容易である。従って、そのようなタッチパネルを用いて構成される電気光学装置も製造が簡単であり、取り扱いも容易である。

【0018】

次に、本発明に係る電子機器は、上記構成の電気光学装置を用いることを特徴とする。この電子機器としては、例えば、PDA、パームトップコンピュータ、携帯情報端末機等を用いることができる。

【0019】

本発明に係る電気光学装置は額縁領域の狭い小型の電気光学装置であるので、これを用いた電子機器も小型に形成できる。また、本発明に係る電気光学装置は製造が簡単であり、取り扱いも容易であるので、これを用いた電子機器も製造が簡単であり、取り扱いも容易である。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、本発明に係るタッチパネルを実施形態に基づいて説明する。なお、本発明がこの実施形態に限定されないことはもちろんである。また、これからの説明では必要に応じて図面を参照するが、この図面では、複数の構成要素から成る構造のうち重要な構成要素を分かり易く示すため、各要素を実際とは異なった相対的な寸法で示す場合がある。

【0021】

図1は、本発明に係るタッチパネルの一実施形態の長手側の側面断面構造を示している。図2は、図1のZ1-Z1線に従ったタッチパネルの平面断面構造を矢印B方向から見た状態を示している。図1は、図2のZ2-Z2線に従った断面構造に相当する。図3は、図2のZ3-Z3線に従ってタッチパネルの短手側の側面断面構造を示している。

20

【0022】

図1において、本実施形態に係るタッチパネル1は、入力操作のために押圧される入力基板2と、入力基板2に対向して配置された対向基板3とを有する。オペレータは矢印Aで示す方向から入力基板2に対して入力操作を行う。入力基板2と対向基板3は、矢印A方向から見て四角形状（本実施形態の場合は長方形）で環状の接着材4によって貼り合わされている。入力基板2と対向基板3との間隔は複数のスペーサ6によって保持されている。

30

【0023】

入力基板2は、例えば可撓性を有する樹脂フィルムによって形成されている。対向基板3は、例えば容易には撓まないガラス（例えば、約0.5mmの厚さのガラス）によって形成されている。スペーサ6は、例えば、感光性樹脂をフォトリソグラフィ処理によってパターンングすることによって柱状に形成されている。スペーサ6は、円柱状又は多角柱状に形成されている。

【0024】

対向基板3の入力基板2に対向する表面上に、X発信子7x、Y発信子7y、X受信子8x、Y受信子8yが設けられている。図2に示すように、X発信子7xとY発信子7yとは対向基板3の対角位置に配置されている。X受信子8x及びY受信子8yは対向基板3の1つの角部に配置されている。

40

【0025】

X発信子7x及びY発信子7yは、超音波を発生する要素であり、例えば酸化亜鉛（ZnO）等から成る圧電体の表面に、例えばアルミニウム（Al）等から成るすだれ状又は櫛歯状の電極を設けて成る圧電素子によって形成されている。電極に所定の電圧を印加することにより、圧電体が振動して超音波が発生する。X発信子7x及びY発信子7yから発生した超音波は表面波となって対向基板3の表面を伝播する。この伝播する表面波は表面弾性波と呼ばれている。本実施形態では、図1及び図3に示すように、表面弾性波Wは対向基板3の表面に形成される。なお、符号Wで示す波形は表面弾性波を模式的に示すものであり、実際の表面弾性波の状態を正確に示すものではない。

50

## 【0026】

X受信子8x及びY受信子8yは、超音波を受信する要素であり、発信子7x, 7yと同じ構成を有する。すなわち、X受信子8x及びY受信子8yも、例えば酸化亜鉛(ZnO)等から成る圧電体の表面に、例えばアルミニウム(Al)等から成るすだれ状又は櫛歯状の電極を配設して成る圧電素子によって形成されている。圧電体が表面弾性波を受けたときその圧電体を挟む電極に電圧が発生する。

## 【0027】

X発信子7x及びY発信子7yには発信制御回路9が接続され、この発信制御回路9により各発信子7x, 7yに所定の電圧信号が送られる。また、X受信子8x及びY受信子8yには位置検出回路11が接続され、各受信子8x, 8yの出力信号がこの位置検出回路11へ送られる。位置検出回路11は送られた信号に基づいて入力位置を演算によって求める。

10

## 【0028】

環状の接着材4の内側の周囲領域であって、発信子7x, 7yと受信子8x, 8yとの間の領域に、信号波変向部材としての反射部材列12a, 12b, 12c, 12dが設けられている。これらの反射部材列は個々の反射部材を互いに平行に直線状に並べることによって形成されている。これらの反射部材列12a, 12b, 12c, 12dによって囲まれた領域A0はオペレータが入力操作を行う入力領域である。反射部材列12a, 12b, 12c, 12dは、例えば、光反射性材料をフォトエッチング処理によってパターンニングすることによって対向基板3の表面上に形成される。

20

## 【0029】

X発信子7xに付属する反射部材列12aはX発信子7xによって励振されてY方向へ伝播した表面弾性波をX方向へ変向する。これにより、入力領域A0の全面にX方向へ進行する表面弾性波が形成される。X受信子8xに付属する反射部材列12cはX方向へ進行した表面弾性波をY方向へ変向させてX受信子8xへ送り込む。X発信子7xから発生した表面弾性波のうちX発信子7xに近い領域にある表面弾性波は短時間でX受信子8xに受信され、X発信子7xから遠い領域にある表面弾性波は長時間の後にX受信子8xに受信される。

## 【0030】

同様に、Y発信子7yに付属する反射部材列12bはY発信子7yによって励振されてX方向へ伝播した表面弾性波をY方向へ変向する。これにより、入力領域A0の全面にY方向へ進行する表面弾性波が形成される。Y受信子8yに付属する反射部材列12dはY方向へ進行した表面弾性波をX方向へ変向させてY受信子8yへ送り込む。Y発信子7yから発生した表面弾性波のうちY発信子7yに近い領域にある表面弾性波は短時間でY受信子8yに受信され、Y発信子7yから遠い領域にある表面弾性波は長時間の後にY受信子8yに受信される。

30

## 【0031】

図4は、図1のZ1-Z1線に従って対向基板3上の配線及び端子構造を示している。また、図5は、図1の矢印Aに従って入力基板2上の配線及び端子構造を示している。図5では、配線構造等を分かり易く示すために、配線構造等を実線で示し、入力基板2等は仮想線で示している。

40

## 【0032】

図4に示す対向基板3において、発信子7x及び7yの近傍にそれらの入力端子15が適宜のパターンニング手法によって形成されている。また、受信子8x及び8yの近傍にもそれらの入力端子15が適宜のパターンニング手法によって形成されている。各素子と各入力端子との間は短い配線によってつながれている。また、環状接着材4の外側の対向基板3の周縁領域であって、受信子8x及び8yの近傍の領域に、外部接続端子13が適宜のパターンニング手法によって形成されている。例えば、これらの外部接続端子13にFPC(Flexible Printed Circuit)基板14が実装される。FPC基板14の内部には配線16がプリントされており、FPC基板14が対向基板3に実装されたとき、それらの配線

50

16が外部接続端子13に接続する。

【0033】

他方、図5に示す入力基板2において、対向側の発信子7x及び7yに対応する位置の近傍に端子17が形成されている。また、対向側の受信子8x及び8yに対応する位置の近傍にも端子17が形成されている。さらに、入力基板2の周縁部の位置であって、図4において対向基板3の周縁部に設けた外部接続端子13に対応する位置に、端子18が形成されている。そして、各端子17と各端子18との間に配線19が形成されている。これらの端子17、端子18、及び配線19は、適宜のパターニング手法によって形成されている。配線19は図1に示すように絶縁性樹脂膜23によって覆われている。絶縁性樹脂23は本実施形態では入力基板2の表面の全域にわたって設けられているが、端子17、18に対応する部分には設けられていない。つまり、端子17、18は樹脂膜23に開けられた開口部分から外部に露出する状態となっている。

10

【0034】

図4に示す端子15の上及び外部接続端子13の上には、又は図5に示す端子17の上及び端子18の上には、導通材21(図1参照)、例えば導電粒子、銀ペーストが載せられる。図4に示す対向基板3と図5に示す入力基板2とを接着材4によって貼り合わせたとき、図1に示すように、入力基板2上の端子17と対向基板上の端子15とが導通材21によって互いに接続される。導通材21は図では細長い楕円体状に描かれているが、実際は、球形又は球形に近い形状に形成されている。また、図4に示す外部接続端子13と図5に示す端子18とが導通材21によって互いに接続される。導通材21によるこのような導電接続作用により、図4に示す対向基板3上の発信子7x、7y及び受信子8x、8yは、図5に示す入力基板2上の配線19を介して、対向基板3自身の上の外部接続端子13に導通している。

20

【0035】

以下、図1に示す本実施形態のタッチパネル1の動作について説明する。

図2に示す発信制御回路9はX発信子7xとY発信子7yとを時系列的に交互に駆動する。X発信子7xを駆動するタイミングが到来すると、X発信子7xに電界が印加されてX発信子7xのY方向の前方に表面波が励振される。この表面波は反射部材列12aによって順次に反射され、対向基板3の中央領域である入力領域A0の全域にX方向に進む表面波が形成される。この表面波は、反射部材列12aに対向する反射部材列12cによって反射されてX受信子8xに入力され、このX受信子8xは、電気信号を位置検出回路11へ出力する。このとき、X発信子7xに近い領域を通る表面波と遠い領域を通る表面波とでは、表面波が伝わる距離が異なるために、X受信子8xに到達するまでの時間に差が生じている。

30

【0036】

ここで、図3に示すように、例えば、入力手段としての指22によって点P0の位置で入力基板2を押すと、入力基板2が点P0において撓んで曲がる。これにより、入力基板2と対向基板3の互いに対向する表面が点P0において接触する。こうして入力基板2と対向基板3とが接触すると、対向基板3の表面に形成された表面波のうち、点P0を通る表面波が変化(例えば、減衰)し、その変化した表面波がX受信子8xに入力される。X受信子8xは、入力された表面波を電気信号に変換して出力する。この電気信号は図2の位置検出回路11に入力され、この位置検出回路11によって表面波の変化及び到達時間を測定することができる。変化した表面波の到達時間は押圧された点P0の座標位置と相関しているので、位置検出回路11は押された点P0のX方向の位置を検出することができる。

40

【0037】

一方、Y発信子7yを駆動するタイミングが到来すると、X発信子7xに代えてY発信子7yに電界が印加されてY発信子7yのX方向の前方に表面波が励振される。この表面波は反射部材列12bによって順次に反射される。そして、対向基板3の入力領域A0の全域にY方向に伝搬する表面波が形成される。この表面波は、反射部材列12bに対向す

50

る反射部材列 1 2 d によって反射され Y 受信子 8 y に入力され、この Y 受信子 8 y は電気信号を位置検出回路 1 1 へ出力する。このとき、Y 発信子 7 y に近い領域を通る表面波と遠い領域を通る表面波とでは、表面波が伝わる距離が異なるために、Y 受信子 8 y に到達するまでの時間に差が生じている。

#### 【0038】

ここで、図 3 に示すように、例えば、指 2 2 等によって点 P 0 の位置で入力基板 2 を押すと、入力基板 2 が点 P 0 において撓んで曲がる。これにより、入力基板 2 と対向基板 3 の互いに対向する表面が点 P 0 において接触する。入力基板 2 と対向基板 3 とが接触すると、対向基板 3 の表面に形成された表面波のうち、点 P 0 を通る表面波が変化（例えば、減衰）し、その変化した表面波が Y 受信子 8 y に入力される。Y 受信子 8 y は、入力された表面波を電気信号に変換して出力する。この電気信号は図 2 の位置検出回路 1 1 に入力され、この位置検出回路 1 1 によって表面波の変化及び到達時間を測定することができる。変化した表面波の到達時間は押された点 P 0 の座標位置と相関しているため、位置検出回路 1 1 は押圧された点 P 0 の Y 方向の位置を検出することができる。

10

#### 【0039】

本実施形態の対向基板 3 は、比較的厚いガラスによって形成されているので、容易には撓まない。これに対し、図 1 の入力基板 2 は、可撓性を有する樹脂フィルムによって形成されているので、指 2 2 によって押されたときに容易に撓むようになっている。これにより、指 2 2 が入力基板 2 に必要な圧力で軽く触れただけでもその接触位置を正確に検出することができる。

20

#### 【0040】

以上に説明したように、本実施形態によれば、発信子 7 x , 7 y 及び受信子 8 x , 8 y が設けられる対向基板 3 と、配線 1 9 が設けられる入力基板 2 とが別々の基板であるので、配線 1 9 を設ける領域を発信子 7 x , 7 y 等に邪魔されることなく自由に決めることができ、しかもタッチパネル 1 の額縁領域（図 2 の入力領域 A 0 の外側の周辺領域）を狭くすることができる。

#### 【0041】

また、発信子 7 x , 7 y によって励振される表面弾性波は対向基板 3 上を伝播し、入力操作が行われる入力基板 2 上を伝播するのではないので、入力基板 2 の材料はガラス等といった硬質材料に限られず、広い範囲の物質を材料とすることができる。これを受けて本実施形態では、入力基板 2 を樹脂フィルムによって形成した。樹脂フィルムは薄いガラスに比べて破損し難く、取り扱いが非常に容易である。

30

#### 【0042】

なお、入力基板 2 を樹脂フィルムによって形成することを考えた場合、樹脂フィルムとして偏光板を選択することができる。特に、この偏光板として、電気光学装置である液晶表示装置のための光学要素としての偏光板を選択すれば、本実施形態のタッチパネルを液晶表示装置に付設する場合に好都合である。

#### 【0043】

また、本実施形態では、図 4 の対向基板 3 上の発信子 7 x , 7 y の端子 1 5 及び受信子 8 x , 8 y の端子 1 5 に、図 5 の入力基板 2 上の配線 1 9 を接続し、さらに配線 1 9 の端子 1 8 を入力基板 2 の適所にまとめて配置させた。この状態で端子 1 8 に F P C 基板を実装すれば、発信子 7 x , 7 y 及び受信子 8 x , 8 y の入出力端子を F P C 基板を介して外部回路へ接続できる。しかしながら、この場合には、可撓性を有する樹脂フィルムである入力基板 2 に F P C 基板が接続されることになるので、F P C 基板を含んだタッチパネル 1 の全体の取り扱いが面倒になることが考えられる。

40

#### 【0044】

これに対し、本実施形態では、図 4 に示すようにガラスによって形成されていて容易には撓まない対向基板 3 上の適所に外部接続端子 1 3 を設け、対向基板 3 と図 5 の入力基板 2 とを接着材 4 によって互いに貼り合わせたときに、図 5 において入力基板 2 の適所にまとめられた配線 1 9 の端子 1 8 を導通材 2 1（図 1 参照）によって外部接続端子 1 3 に接

50



続することにした。これにより、発信子 $7x$ 、 $7y$ 及び受信子 $8x$ 、 $8y$ に対する信号の授受は、入力基板2ではなくて、対向基板3を用いて行うことができるようになり、その結果、FPC基板を含んだタッチパネル1の全体の取り扱いが非常に容易になった。

#### 【0045】

また、本実施形態では、図1において、配線19を覆う絶縁性の樹脂膜23を入力基板2の表面に設けることにした。こうすれば、対向基板3上に設けられる発信子 $7x$ 、 $7y$ 及びその他の信号波形成要素と、入力基板2上の配線19とが短絡することを樹脂膜23によって防止できる。なお、本実施形態では、絶縁膜23を入力基板2の全面に設けることにしたが、絶縁膜23は配線19を絶縁するのが主な目的であるので、絶縁膜23は配線19を覆う一部の領域だけに設けるようにしても良い。

10

#### 【0046】

また、本実施形態では、図5に示すように、入力基板2の表面に設けられていてX発信子 $7x$ に向かう配線19は反射部材列12dと平面的に見て重なる状態になっている。また、Y発信子 $7y$ に向かう配線19は反射部材列12cと平面的に見て重なる状態になっている。このように、配線19を反射部材列12c、12dと平面的に重なるように設けることにすれば、配線19が入力領域A0に入って入力領域A0が実質的に狭くなることなく、且つ、配線19が額縁領域(すなわち、入力領域A0の外側の周辺領域)に入って額縁領域を広くせざるを得ないということもなくなる。つまり、配線19と反射部材列12c、12dとを平面的に重ねて配置するようにした本実施形態によれば、タッチパネルの全体形状が一定に決められている場合に入力領域A0を広くとることができ、逆に、入力領域A0の面積が一定に決められている場合にタッチパネルの全体形状を小型にできる。

20

#### 【0047】

(その他の実施形態)

上記実施形態では図1に示す入力基板2を樹脂フィルムによって形成したが、本発明は入力基板2が可撓性を有するガラス(例えば、厚さの薄いガラス)によって形成される場合も含むものである。また、上記実施形態では、信号波として表面弾性波を用いたが、仮に表面弾性波以外の信号波を使用可能であるならば、そのような信号波を用いることができることは、もちろんである。

#### 【0048】

また、上記実施形態では図5に示すように、入力基板2の平面領域のうち受信子 $8x$ 、 $8y$ の近傍の周縁領域に配線19を集めて、その周縁領域内に配線19の端子18を配置した。しかしながら、配線19を集める領域は周縁領域内の他の任意の領域としても良い。この場合には、配線19の入力基板2の表面内での引き回し状態が配線19を集める場所に応じて種々に変化する。この場合にも、引き回される配線19は反射部材列12a~12dと平面視で重なり合うことが望ましい。

30

#### 【0049】

(電気光学装置の第1実施形態)

次に、本発明に係る電気光学装置をその一実施形態を挙げて説明する。なお、本発明がこの実施形態に限定されるものでないことは、もちろんである。また、これからの説明では必要に応じて図面を参照するが、この図面では、複数の構成要素から成る構造のうち重要な構成要素をわかり易く示すため、各要素を実際とは異なった相対的な寸法で示す場合がある。

40

#### 【0050】

図6は、本発明に係る電気光学装置の一実施形態である液晶表示装置31を分解状態で示している。また、図7は、図6のZ4-Z4線に従った液晶表示装置31の断面構造を示している。図6において、液晶表示装置31は、電気光学パネルとしての液晶パネル32と、この液晶パネル32に実装された半導体要素としての駆動用IC33と、照明装置34と、タッチパネル1とを有する。照明装置34は、矢印Aが描かれている観察側から見て液晶パネル32の背面側に配置されてバックライトとして機能する。

50

## 【0051】

タッチパネル1は、基本的に図1に示したタッチパネル1と同じ構成である。但し、本実施形態のタッチパネル1では、入力基板2が樹脂フィルムである第1偏光板によって形成されている。この第1偏光板である入力基板2は液晶パネル32の構成要素の1つとして機能するものである。

## 【0052】

照明装置34は、光源、具体的には点状光源としてのLED (Light Emitting Diode) 36と、LED36から出射された点状の光を面状に変換して出射する導光体37とを有する。導光体37は、例えば透光性の樹脂によって形成される。LED36は、複数個、本実施形態では3個設けられている。各LED36から出た光は導光体37の内部へ導入され、その導光体37の光出射面37bから面状の光として出射して液晶パネル32へ供給される。なお、光源は、LED36以外の点状光源や、冷陰極管等といった線状光源によって構成することもできる。また、導光体37の光出射面37b及びその反対側の面には必要に応じて光反射膜、光拡散膜、その他の光学フィルムが設けられるが、図ではそれらの図示を省略している。

10

## 【0053】

液晶パネル32は、第1液晶パネル基板51と、第2液晶パネル基板52と、第1偏光板として機能する入力基板2と、第2液晶パネル基板52の下面に設けられた第2偏光板2bとを有する。第1液晶パネル基板51と第2液晶パネル基板52は、矢印A方向から見て枠状のシール材54によって貼り合わされている。第1液晶パネル基板51は、透光性を有するガラス、プラスチック等から成る基板上にフォトリソグラフィ処理等によって所定の光学要素を形成することによって形成される。また、第2液晶パネル基板52も、透光性を有するガラス、プラスチック等から成る基板上にフォトリソグラフィ処理等によって所定の光学要素を形成することによって形成される。

20

## 【0054】

第1偏光板2は入力基板としてタッチパネル1の中に組み込まれる。第2偏光板2bは、第2液晶パネル基板52の外側表面に、例えば貼着によって設けられる。第1偏光板(入力基板)2の偏光軸と第2偏光板2bの偏光軸は液晶駆動モードに応じた所定の相対角度に設定されている。

## 【0055】

タッチパネル1は、液晶パネル32を挟んで照明装置34の反対側に配置される。このタッチパネル1は、矢印Aが描かれた観察側から平面的に見て枠状の接着部材40によって、液晶パネル32に接着されている。また、このタッチパネル1に関しては、入力基板2が矢印Aで示す観察側に位置し、対向基板3が液晶パネル32側に位置する。

30

## 【0056】

図7に示すように、第1液晶パネル基板51は、第2液晶パネル基板52の一方の外側へ張り出す張出し部55を有する。駆動用IC33は、例えば、ACF (Anisotropic Conductive Film: 異方性導電膜) を用いてCOG (Chip On Glass) 技術によって張出し部55上に実装されている。

## 【0057】

詳しい図示は省略するが、液晶パネル32を構成する第1液晶パネル基板51及び第2液晶パネル基板52は、それぞれ、互いに対向する表面に電極を有している。さらに、それらの基板間には、図6に示すように、シール材54によって形成された隙間、いわゆるセルギャップに液晶が封入されて液晶層56が形成される。照明装置34から液晶パネル32へ面状の光が供給されるとき、液晶パネル32の内部で互いに対向する一对の電極に印加する電圧を画素ごとに制御することにより、液晶を通過する光を画素ごとに変調する。こうして変調された光をタッチパネル1の第1偏光板(入力基板)2に通すことにより、その偏光板2の光出射側に文字、数字、図形等といった像を表示する。これにより、矢印Aで示す観察側から液晶パネル32の表示を観察することができる。

40

## 【0058】

50

液晶パネル 3 2 は任意の表示モードによって構成できる。例えば、液晶駆動方式でいえば、単純マトリクス方式及びアクティブマトリクス方式のいずれであっても良い。また、液晶モードの種別でいえば、TN (Twisted Nematic)、STN (Super Twisted Nematic)、VA (Vertically Aligned: 垂直配向)、ECB (Electrically Controlled Birefringence: 電界制御複屈折モード) その他任意の液晶を用いることができる。また、採光方式でいえば、反射型、透過型又は透過及び反射兼用の半透過反射型のいずれであっても良い。

#### 【0059】

反射型とは、太陽光、室内光等といった外部光を液晶パネル 3 2 の内部で反射させて表示に用いる方式である。また、透過型とは、液晶パネル 3 2 を透過する光を用いて表示を行う方式である。また、半透過反射型とは、反射型表示と透過型表示の両方を選択的に行うことができる方式である。なお、本実施形態では照明装置 3 4 がバックライトとして設けられているので、採光方式としては透過型又は半透過反射型が採用されていることになる。

10

#### 【0060】

単純マトリクス方式とは、各画素に能動素子を持たず、走査電極とデータ電極との交差部が画素またはドットに対応し、駆動信号が直接に印加されるマトリクス方式である。この方式に対する液晶モードとしては、TN、STN、VA、ECB モード等のうちのいずれか 1 つが用いられる。次に、アクティブマトリクス方式とは、画素又はドットごとに能動素子が設けられ、書き込み期間では能動素子が ON 状態となってデータ電圧が書き込まれ、他の期間では能動素子が OFF 状態になって電圧が保持されるマトリクス方式である。この方式で使用する能動素子には 3 端子型と 2 端子型がある。3 端子型の能動素子には、例えば、TFT (Thin Film Transistor) がある。また、2 端子型の能動素子には、例えば、TFD (Thin Film Diode) がある。

20

#### 【0061】

上記のような液晶パネル 3 2 において、カラー表示を行う場合には、第 1 液晶パネル基板 5 1 又は第 2 液晶パネル基板 5 2 にカラーフィルタが設けられる。カラーフィルタは、特定の波長域の光を選択的に透過する複数のフィルタによって形成される。例えば、3 原色である B (青)、G (緑)、R (赤) の 1 色ずつを基板上の各画素に対応させて所定の配列、例えばストライプ配列、デルタ配列、モザイク配列で並べることによって形成される。

30

#### 【0062】

本実施形態の液晶表示装置 3 1 はタッチパネル 1 として図 1 に示したタッチパネル 1 と同じ構成のタッチパネルを用いたので、この液晶表示装置 3 1 は図 1 のタッチパネル 1 が奏することができる効果を同様に奏することができる。

例えば、図 1 において、発信子  $7x$ 、 $7y$  及び受信子  $8x$ 、 $8y$  が設けられる対向基板 3 と、配線 1 9 が設けられる入力基板 (第 1 偏光板) 2 とが別々の基板であるので、配線 1 9 を設ける領域を発信子  $7x$ 、 $7y$  等に邪魔されることなく自由に決めることができ、しかもタッチパネル 1 の額縁領域 (図 2 の入力領域 A 0 の外側の周辺領域) を狭くすることができる。

40

#### 【0063】

また、発信子  $7x$ 、 $7y$  によって励振される表面弾性波は対向基板 3 上を伝播し、入力操作が行われる入力基板 2 上を伝播するのではないので、本実施形態において入力基板 2 を樹脂である偏光板によって形成したとしても、表面弾性波を用いた位置検知処理に対して何らの悪影響も生じない。入力基板 2 を薄いガラスではなくて可撓性を有する樹脂によって形成すれば、樹脂はガラスに比べて破損の心配がないので、タッチパネル 1 の取り扱い、ひいては液晶表示装置 3 1 の取り扱いが非常に容易になる。

#### 【0064】

また、タッチパネル 1 の入力基板 2 を液晶パネル 3 2 のための第 1 偏光板によって構成すれば、タッチパネル付きの液晶表示装置の構成部品に関して、入力基板と偏光板とを共

50

用できるので、部品コスト及び製造コストを低減できる。

【0065】

(その他の実施形態)

図6の実施形態は電気光学装置として液晶表示装置を例示したが、本発明は液晶表示装置以外の電気光学装置に適用できる。例えば、有機EL装置、プラズマディスプレイ装置等にも本発明を適用できる。

【0066】

(電子機器の第1実施形態)

以下、本発明に係る電子機器を実施形態を挙げて説明する。なお、この実施形態は本発明の一例を示すものであり、本発明はこの実施形態に限定されるものではない。

10

【0067】

図8は、本発明に係る電子機器の一実施形態を示している。ここに示す電子機器は、電気光学装置の一例である液晶表示装置101と、これを制御する制御回路102とを有する。制御回路102は、表示情報出力源105、表示情報処理回路106、電源回路107及びタイミングジェネレータ108によって構成される。液晶表示装置101は、図6に示す液晶表示装置31によって構成される。すなわち、液晶表示装置101は、液晶パネル32、タッチパネル1、駆動用IC33に含まれる駆動回路104によって構成される。

【0068】

表示情報出力源105は、RAM(Random Access Memory)等といったメモリや、各種ディスク等といったストレージユニットや、デジタル画像信号を同調出力する同調回路等を備え、タイミングジェネレータ108により生成される各種のクロック信号に基づいて、所定フォーマットの画像信号等といった表示情報を表示情報処理回路106に供給する。

20

【0069】

次に、表示情報処理回路106は、増幅・反転回路や、ローテーション回路や、ガンマ補正回路や、クランプ回路等といった周知の回路を多数備え、入力した表示情報の処理を実行して、画像信号をクロック信号CLKと共に駆動回路104へ供給する。ここで、駆動回路104は、走査線駆動回路やデータ線駆動回路と共に、検査回路等を総称したものである。また、電源回路107は、上記の各構成要素に所定の電源電圧を供給する。

30

【0070】

タッチパネル1はオペレータによる入力操作に応じて入力領域A0内の位置を検知し、その検視結果を位置信号として、例えば表示情報出力源105へ伝送する。表示情報出力源105は伝送された位置信号に基づいて画像信号を演算する。

【0071】

図6の液晶表示装置31は、内蔵するタッチパネル1を小型に形成できることにより、液晶表示装置31それ自体も小型に形成できる。従って、この液晶表示装置31を用いた本実施形態の電子機器も小型に形成できる。また、タッチパネル1の入力基板2は薄いガラスではなく樹脂フィルムによって形成されているので、液晶表示装置31は製造が簡単であり、取り扱いも容易である。従って、これを用いた本実施形態の電子機器も製造が簡単であり、取り扱いも容易である。

40

【0072】

(電子機器の第2実施形態)

図9は、本発明に係る電子機器の他の実施形態であるハンディターミナル200を示している。図9において、このハンディターミナル200は、液晶表示装置211と、ファンクションキー203と、電源入力スイッチ204とを有する。液晶表示装置211は、タッチパネル201と、その下に配置された液晶パネル202とを有する。オペレータは、ファンクションキー203に印刷されたアイコンや、液晶パネル204の画面を見ながら、タッチパネル201上の位置を押圧によって直接に指示することにより、データ入力を行うことができる。

50

## 【 0 0 7 3 】

液晶表示装置 2 1 1 は図 6 に示す液晶表示装置 3 1 によって構成されている。すなわち、タッチパネル 2 0 1 は図 1 に示すタッチパネル 1 によって構成され、液晶パネル 2 0 2 は図 6 の液晶パネル 3 2 によって構成されている。図 6 の液晶表示装置 3 1 は、内蔵するタッチパネル 1 を小型に形成できることにより、液晶表示装置 3 1 それ自体も小型に形成できる。従って、この液晶表示装置 3 1 を用いた本実施形態のハンディターミナル 2 0 0 も小型に形成できる。また、タッチパネル 1 の入力基板 2 は薄いガラスではなく樹脂フィルムによって形成されているので、液晶表示装置 3 1 は製造が簡単であり、取り扱いも容易である。従って、これを用いた本実施形態の電子機器も製造が簡単であり、取り扱いも容易である。

10

## 【 0 0 7 4 】

(その他の実施形態)

本発明は図 9 に示すようなハンディターミナルに限られず、種々の電子機器に適用できる。このような電子機器としては、例えば、携帯電話機、電子ブック、パーソナルコンピュータ、デジタルスチルカメラ、液晶テレビ、ビューファインダ型あるいはモニタ直視型のビデオテープレコーダ、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、POS 端末等が考えられる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 7 5 】

【 図 1 】 本発明に係るタッチパネルの一実施形態を示す断面図である。

20

【 図 2 】 図 1 のタッチパネルの平面断面図である。

【 図 3 】 図 2 の Z 3 - Z 3 線に従った断面図である。

【 図 4 】 対向基板上の構成を示す平面図である。

【 図 5 】 入力基板上の構成を示す平面図である。

【 図 6 】 本発明に係る電気光学装置の一実施形態を分解状態で示す斜視図である。

【 図 7 】 図 6 の Z 4 - Z 4 線に従って電気光学装置の内部構造を示す断面図である。

【 図 8 】 本発明に係る電子機器の一実施形態を示すブロック図である。

【 図 9 】 本発明に係る電子機器の他の実施形態を示す斜視図である。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 7 6 】

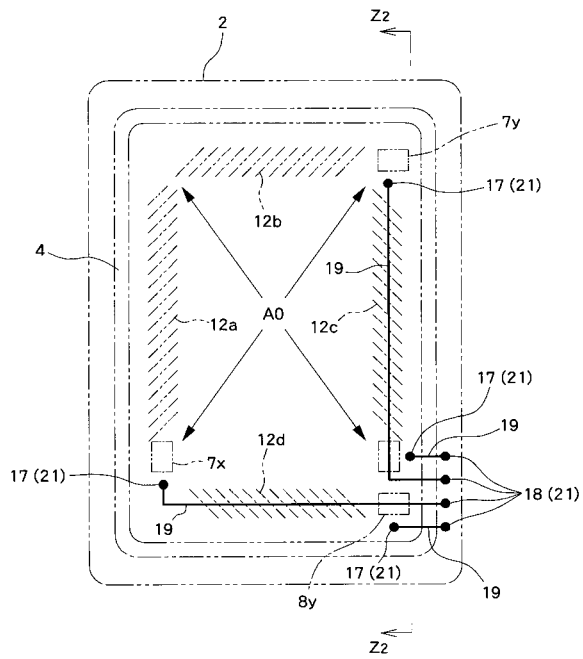
30

1 . タッチパネル、 2 . 入力基板 ( 第 1 偏光板 )、 2 b . 第 2 偏光板、  
 3 . 対向基板、 4 . 接着材、 6 . スペース、 7 x . X 発信子、 7 y . Y 発信子、  
 8 x . X 受信子、 8 y . Y 受信子、 1 2 a , 1 2 b , 1 2 c , 1 2 d . 反射部材列、  
 1 3 . 外部接続端子、 1 4 . F P C 基板、 1 5 . 入力端子、 1 6 . 配線、  
 1 7 . 端子、 1 8 . 端子、 1 9 . 配線、 2 1 . 導通材、 2 2 . 指 ( 入力手段 )、  
 2 3 . 絶縁性樹脂膜、 3 1 . 液晶表示装置 ( 電気光学装置 )、 3 2 . 液晶パネル、  
 3 3 . 駆動用 I C、 4 0 . 接着部材、 5 1 . 第 1 液晶パネル基板、  
 5 2 . 第 2 液晶パネル基板、 5 4 . シール材、 5 5 . 張出し部、 5 6 . 液晶層、  
 1 0 1 . 液晶表示装置 ( 電気光学装置 )、 2 0 0 . ハンディターミナル ( 電子機器 )、  
 2 1 1 . 液晶表示装置 ( 電気光学装置 )、 A 0 . 入力領域、 W . 表面弾性波、  
 P 0 . 押圧点

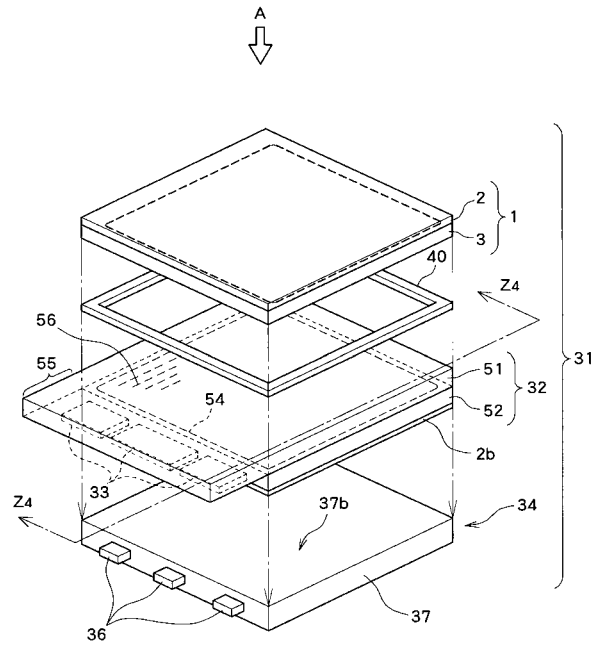
40



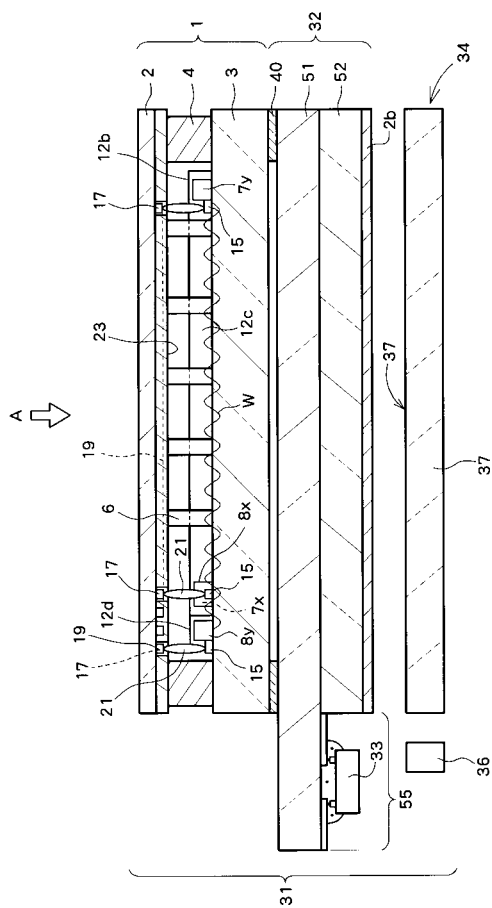
【図5】



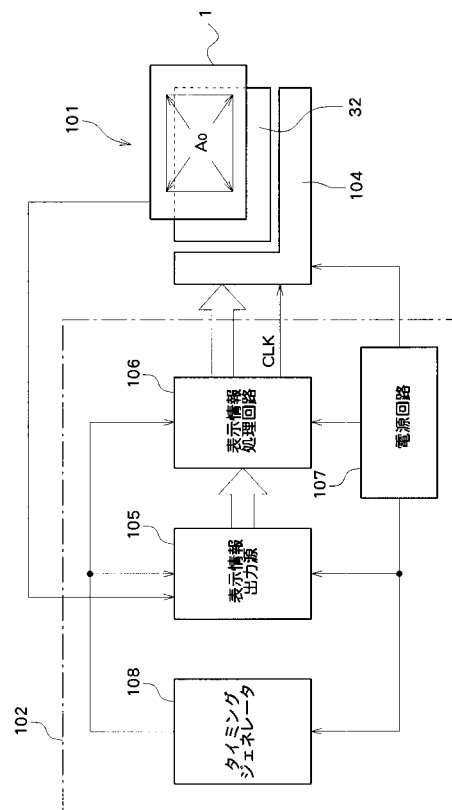
【図6】



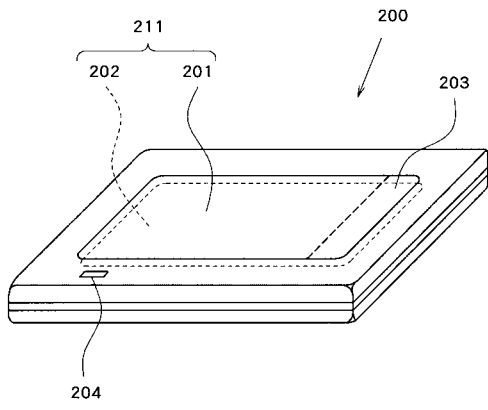
【図7】



【図8】



【 図 9 】





フロントページの続き

(72)発明者 田口 聡志

東京都港区浜松町二丁目4番1号 三洋エプソンイメージングデバイス株式会社内

Fターム(参考) 5B068 AA22 AA32 BB21 BC02 BC13 CD06

5B087 AA04 AC00 CC02 CC12 CC16 CC47

【要約の続き】

【選択図】図1