

(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2015-187852

(P2015-187852A)

(43) 公開日 平成27年10月29日(2015.10.29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G06F 3/041 (2006.01)	G06F 3/041 640	
G06F 3/044 (2006.01)	G06F 3/041 400	
	G06F 3/044 126	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2015-41992 (P2015-41992)
 (22) 出願日 平成27年3月4日 (2015.3.4)
 (31) 優先権主張番号 特願2014-50690 (P2014-50690)
 (32) 優先日 平成26年3月13日 (2014.3.13)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000153878
 株式会社半導体エネルギー研究所
 神奈川県厚木市長谷398番地
 (72) 発明者 兼安 誠
 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社
 半導体エネルギー研究所内
 (72) 発明者 渡邊 一徳
 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社
 半導体エネルギー研究所内
 (72) 発明者 三宅 博之
 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社
 半導体エネルギー研究所内

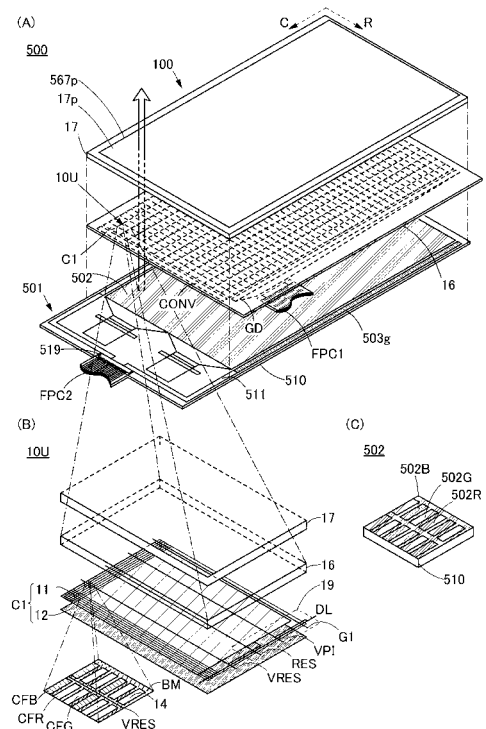
(54) 【発明の名称】 タッチパネル

(57) 【要約】

【課題】表示品位の低下が抑制されたタッチパネルを提供する。

【解決手段】タッチセンサと、表示素子と、を有するタッチパネルであり、タッチセンサは、トランジスタ及び検知素子を有し、トランジスタ及び検知素子は電気的に接続し、検知素子は、一対の電極と、誘電体層と、を有し、誘電体層は、一対の電極の間に位置し、一対の電極の一方は、島状の電極であり、表示素子は、タッチセンサ側に向けて表示を行うことができ、島状の電極は、表示素子の表示領域と重ならない、タッチパネル。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

タッチセンサと、表示素子と、を有するタッチパネルであり、
 前記タッチセンサは、トランジスタ及び検知素子を有し、
 前記トランジスタ及び前記検知素子は電氣的に接続し、
 前記検知素子は、一对の電極と、誘電体層と、を有し、
 前記誘電体層は、前記一对の電極の間に位置し、
 前記一对の電極の一方は、島状の電極であり、
 前記表示素子は、前記タッチセンサ側に向けて表示を行うことができ、
 前記島状の電極は、前記表示素子の表示領域と重ならない、タッチパネル。

10

【請求項 2】

可撓性を有する、請求項 1 に記載のタッチパネル。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 のいずれか一項において、

遮光層を有し、

前記遮光層は、前記タッチセンサと前記表示素子の間に位置し、

前記遮光層は、前記タッチセンサが有するトランジスタと重なる部分を有する、タッチパネル。

【請求項 4】

タッチセンサと、表示素子と、絶縁膜と、を有するタッチパネルであり、

20

前記タッチセンサは、トランジスタ及び検知素子を有し、

前記トランジスタ及び前記検知素子は電氣的に接続し、

前記検知素子は、一对の電極と、誘電体層と、を有し、

前記誘電体層は、前記一对の電極の間に位置し、

前記一对の電極の一方は、島状の電極であり、

前記表示素子は、前記タッチセンサ側に向けて表示を行うことができ、

前記表示素子は、第 1 の電極、第 2 の電極、及び発光性の有機化合物を含む層を有し、

前記発光性の有機化合物を含む層は、前記第 1 の電極及び前記第 2 の電極の間に位置し

、
 前記絶縁膜は、前記第 1 の電極の端部を覆い、

30

前記絶縁膜は、前記タッチセンサが有するトランジスタと重なる部分を有し、

前記島状の電極の開口部は、前記絶縁膜の開口部と重なる、タッチパネル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の一態様は、タッチセンサに関する。特に、可撓性を有するタッチセンサに関する。また、本発明の一態様は、タッチパネルに関する。特に、可撓性を有するタッチパネルに関する。

【0002】

なお、本発明の一態様は、上記の技術分野に限定されない。本明細書等で開示する発明の一態様は、物、方法、又は、製造方法に関する。本発明の一態様は、プロセス、マシン、マニファクチャ、又は、組成物（コンポジション・オブ・マター）に関する。そのため、より具体的に本明細書で開示する発明の一態様の技術分野としては、半導体装置、表示装置、発光装置、蓄電装置、記憶装置、電子機器、照明装置、それらの駆動方法、又は、それらの製造方法、を一例として挙げる事ができる。

40

【0003】

なお、本明細書等において、半導体装置とは、半導体特性を利用することで機能しうる装置全般を指す。トランジスタなどの半導体素子をはじめ、半導体回路、演算装置、記憶装置は、半導体装置の一態様である。撮像装置、表示装置、液晶表示装置、発光装置、電気光学装置、発電装置（薄膜太陽電池、有機薄膜太陽電池等を含む）、及び電子機器は、半

50

導体装置を有している場合がある。

【背景技術】

【0004】

可撓性を有する基板（以下、可撓性基板とも記す）上に半導体素子、表示素子、発光素子などの機能素子が設けられたフレキシブルデバイスの開発が進められている。フレキシブルデバイスの代表的な例としては、照明装置、画像表示装置の他、トランジスタなどの半導体素子を有する種々の半導体回路などが挙げられる。

【0005】

特許文献1には、フィルム基板上に、スイッチング素子であるトランジスタや有機EL（Electroluminescence）素子を備えたフレキシブルなアクティブマトリクス方式の発光装置が開示されている。

10

【0006】

また、表示装置は様々な用途への応用が期待されており、多様化が求められている。例えば、携帯情報端末として、タッチパネルを備えるスマートフォンやタブレット端末の開発が進められている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2003-174153号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

可撓性を有する表示パネルに、ユーザインターフェースとして画面に指等で触れることで入力する機能を付加した可撓性を有するタッチパネルが望まれている。

【0009】

本発明の一態様は、可撓性を有するタッチセンサ、もしくは可撓性を有するタッチパネルを提供することを目的の一とする。または、本発明の一態様は、軽量のタッチパネルを提供することを目的の一とする。または、本発明の一態様は、厚さの薄いタッチパネルを提供することを目的の一とする。または、本発明の一態様は、検出感度の高いタッチパネルを提供することを目的の一とする。または、本発明の一態様は、タッチセンサもしくはタッチパネルの薄型化と、高い検出感度を両立することを目的の一とする。または、本発明の一態様は、大型のタッチパネルに用いることができるタッチセンサを提供することを目的の一とする。または、本発明の一態様は、大型のタッチパネルを提供することを目的の一とする。

30

【0010】

または、本発明の一態様は、工程数の少ない、タッチセンサの作製方法を提供することを目的の一とする。

【0011】

または、本発明の一態様は、表示品位の低下が抑制されたタッチパネルを提供することを目的の一とする。または、本発明の一態様は、信頼性の高いタッチパネルを提供することを目的の一とする。または、本発明の一態様は、繰り返しの曲げに強いタッチパネルを提供することを目的の一とする。または、本発明の一態様は、新規な半導体装置、発光装置、表示装置、タッチセンサ、タッチパネル、電子機器、又は照明装置を提供することを目的の一とする。

40

【0012】

なお、これらの課題の記載は、他の課題の存在を妨げるものではない。なお、本発明の一態様は、これらの課題の全てを解決する必要はないものとする。なお、これら以外の課題は、明細書、図面、請求項などの記載から、自ずと明らかとなるものであり、明細書、図面、請求項などの記載から、これら以外の課題を抽出することが可能である。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 1 3 】

本発明の一態様は、トランジスタ及び検知素子を有する、アクティブマトリクス方式のタッチセンサである。該トランジスタ及び該検知素子は電氣的に接続する。

【 0 0 1 4 】

また、本発明の一態様は、タッチセンサと、表示素子と、を有するタッチパネルであり、タッチセンサは、トランジスタ及び検知素子を有し、トランジスタ及び検知素子は電氣的に接続し、検知素子は、一对の電極と、誘電体層と、を有し、誘電体層は、一对の電極の間に位置し、一对の電極の一方は、島状の電極であり、表示素子は、タッチセンサ側に向けて表示を行うことができ、島状の電極は、表示素子の表示領域と重ならない、タッチパネルである。

10

【 0 0 1 5 】

上記各構成のタッチパネルは、可撓性を有することが好ましい。

【 0 0 1 6 】

上記構成において、遮光層を有し、遮光層は、タッチセンサと表示素子の間に位置し、遮光層は、タッチセンサが有するトランジスタと重なる部分を有することが好ましい。また、遮光層は、島状の電極と重なる部分を有することが好ましい。

【 0 0 1 7 】

また、本発明の一態様は、タッチセンサと、表示素子と、絶縁膜と、を有するタッチパネルであり、タッチセンサは、トランジスタ及び検知素子を有し、トランジスタ及び検知素子は電氣的に接続し、検知素子は、一对の電極と、誘電体層と、を有し、誘電体層は、一对の電極の間に位置し、一对の電極の一方は、島状の電極であり、表示素子は、タッチセンサ側に向けて表示を行うことができ、表示素子は、第1の電極、第2の電極、及び発光性の有機化合物を含む層を有し、発光性の有機化合物を含む層は、第1の電極及び第2の電極の間に位置し、絶縁膜は、第1の電極の端部を覆い、絶縁膜は、タッチセンサが有するトランジスタと重なる部分を有し、島状の電極の開口部は、絶縁膜の開口部と重なる、タッチパネルである。

20

【 0 0 1 8 】

なお、本明細書中における発光装置とは、発光素子を用いた表示装置を含む。また、発光素子にコネクタ、例えば異方導電性フィルム、もしくはTCP (Tape Carrier Package) が取り付けられたモジュール、TCPの先にプリント配線板が設けられたモジュール、又は発光素子にCOG (Chip On Glass) 方式によりIC (集積回路) が直接実装されたモジュールは発光装置を有する場合がある。さらに、照明器具等も、発光装置を含む場合がある。

30

【 発明の効果 】

【 0 0 1 9 】

本発明の一態様では、可撓性を有するタッチセンサ、もしくは可撓性を有するタッチパネルを提供することができる。または、本発明の一態様では、軽量のタッチセンサもしくはタッチパネルを提供することができる。または、本発明の一態様では、厚さの薄いタッチセンサもしくはタッチパネルを提供することができる。または、本発明の一態様では、検出感度の高いタッチセンサもしくはタッチパネルを提供することができる。または、本発明の一態様では、タッチセンサもしくはタッチパネルの薄型化と、高い検出感度を両立することができる。または、本発明の一態様では、大型のタッチパネルに用いることができるタッチセンサを提供することができる。または、本発明の一態様では、大型のタッチパネルを提供することができる。

40

【 0 0 2 0 】

または、本発明の一態様では、工程数の少ない、タッチセンサの作製方法を提供することができる。

【 0 0 2 1 】

または、本発明の一態様では、表示品位の低下が抑制されたタッチパネルを提供することができる。また、本発明の一態様では、信頼性の高いタッチパネルを提供することができ

50

る。本発明の一態様では、繰り返しの曲げに強いタッチパネルを提供することができる。本発明の一態様では、新規な半導体装置、発光装置、表示装置、タッチセンサ、タッチパネル、電子機器、又は照明装置を提供することができる。

【0022】

なお、これらの効果の記載は、他の効果の存在を妨げるものではない。なお、本発明の一態様は、必ずしも、これらの効果の全てを有する必要はない。なお、これら以外の効果は、明細書、図面、請求項などの記載から、自ずと明らかとなるものであり、明細書、図面、請求項などの記載から、これら以外の効果を抽出することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】タッチパネルの一例を示す図。

【図2】検知回路及び変換器の構成及び駆動方法の一例を示す図。

【図3】タッチパネルの一例を示す図。

【図4】タッチパネルの一例を示す図。

【図5】電子機器及び照明装置の一例を示す図。

【図6】電子機器の一例を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0024】

実施の形態について、図面を用いて詳細に説明する。但し、本発明は以下の説明に限定されず、本発明の趣旨及びその範囲から逸脱することなくその形態及び詳細を様々に変更し得ることは当業者であれば容易に理解される。従って、本発明は以下に示す実施の形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。

【0025】

なお、以下に説明する発明の構成において、同一部分又は同様な機能を有する部分には同一の符号を異なる図面間で共通して用い、その繰り返しの説明は省略する。また、同様の機能を指す場合には、ハッチパターンを同じくし、特に符号を付さない場合がある。

【0026】

また、図面等において示す各構成の、位置、大きさ、範囲などは、理解の簡単のため、実際の位置、大きさ、範囲などを表していない場合がある。このため、開示する発明は、必ずしも、図面等を開示された位置、大きさ、範囲などに限定されない。

【0027】

また、本明細書にて用いる「第1」、「第2」、「第3」という序数詞は、構成要素の混同を避けるために付したものであり、数的に限定するものではないことを付記する。

【0028】

また、本明細書において、「上に」、「下に」などの配置を示す語句は、構成同士的位置関係を、図面を参照して説明するために、便宜上用いている。また、構成同士的位置関係は、各構成を描写する方向に応じて適宜変化するものである。従って、明細書で説明した語句に限定されず、状況に応じて適切に言い換えることができる。

【0029】

また、本明細書等において、トランジスタとは、ゲートと、ドレインと、ソースとを含む少なくとも三つの端子を有する素子である。そして、ドレイン（ドレイン端子、ドレイン領域又はドレイン電極）とソース（ソース端子、ソース領域又はソース電極）の間にチャンネル領域を有しており、ドレインとチャンネル領域とソースとを介して電流を流すことができるものである。なお、本明細書等において、チャンネル領域とは、電流が主として流れる領域をいう。

【0030】

また、ソースやドレインの機能は、異なる極性のトランジスタを採用する場合や、回路動作において電流の方向が変化する場合などには入れ替わることがある。このため、本明細書等においては、ソースやドレインの用語は、入れ替えて用いることができるものとする。

。

10

20

30

40

50

【0031】

また、本明細書等において、「電氣的に接続」には、「何らかの電氣的作用を有するもの」を介して接続されている場合が含まれる。ここで、「何らかの電氣的作用を有するもの」は、接続対象間での電氣信号の授受を可能とするものであれば、特に制限を受けない。例えば、「何らかの電氣的作用を有するもの」には、電極や配線をはじめ、トランジスタなどのスイッチング素子、抵抗素子、インダクタ、キャパシタ、その他の各種機能を有する素子などが含まれる。

【0032】

(実施の形態1)

本実施の形態では、本発明の一態様のタッチパネルについて説明する。

10

【0033】

本発明の一態様のタッチパネルは、一对の基板間にアクティブマトリクス方式のタッチセンサと表示素子と、を有する。タッチセンサは、例えば、静電容量方式であってもよい。

【0034】

センサ部と表示部を重ねて有するタッチパネルにおいて、静電容量方式のタッチセンサを構成する配線や電極と、表示部を構成する配線や電極との間には、寄生容量が形成される場合がある。この寄生容量によって、指などを近づけた際の容量変化が小さくなり、タッチセンサの検出感度が低下する恐れがある。また、表示素子を駆動させたときに生じるノイズが、寄生容量を通してタッチセンサ側に伝わることで、タッチセンサの検出感度が低下する恐れがある。

20

【0035】

また、センサ部と表示部の距離を十分広くすることで、寄生容量やノイズの影響を避け、タッチセンサの検出感度の低下を抑制することができるが、タッチパネル全体の厚さが厚くなる場合がある。

【0036】

本発明の一態様では、アクティブマトリクス方式のタッチセンサを提供する。該タッチセンサは、トランジスタ及び検知素子を有する。該トランジスタ及び該検知素子は電氣的に接続する。

【0037】

具体的には、本発明の一態様は、トランジスタ及び検知素子を有するタッチセンサであり、トランジスタ及び検知素子は電氣的に接続し、検知素子は、一对の電極と、誘電体層と、を有し、誘電体層は、一对の電極の間に位置する、タッチセンサである。

30

【0038】

トランジスタの導電体層と検知素子の電極を同一工程で成膜することで、少ない工程数でタッチセンサを作製することができ、好ましい。これにより、タッチパネルを作製するための工程数が少なくなり、製造コストを低減させることができる。

【0039】

検知素子の電極と同一工程で成膜する層は、例えば、トランジスタのゲート電極、ソース電極、ドレイン電極、又は配線等が挙げられる。

【0040】

本発明の一態様のアクティブマトリクス方式のタッチセンサは、検知素子を構成する電極と、読み出し配線と、を別の層で形成することができる。読み出し配線を細い幅で形成することで、寄生容量を小さくできる。これにより、タッチセンサの検出感度の低下を抑制できる。また、寄生容量が形成されることにより、検出信号の振幅が小さくなり、検出感度が低下する場合がある。本発明の一態様では、検出信号を増幅して出力させることで、寄生容量の影響を抑制することができる。

40

【0041】

本発明の一態様のタッチパネルは、アクティブマトリクス方式のタッチセンサを用いることで、センサ部と表示部の距離を狭くし、タッチパネルを薄型化することができる。また、2枚の基板の間にタッチセンサ及び表示素子を配置することができることから、タッ

50

チパネルを薄型化することができる。ここで、本発明の一態様のタッチセンサを用いることで、センサ部と表示部の距離を狭くしても、タッチセンサの検出感度の低下を抑制できる。したがって、本発明の一態様では、タッチセンサもしくはタッチパネルの薄型化と、高い検出感度を両立することができる。また、一对の基板に可撓性を有する材料を用いることで、可撓性を有するタッチパネルとすることもできる。また、本発明の一態様では、繰り返しの曲げに強いタッチパネルを提供することができる。または、大型のタッチパネルを提供することができる。

【0042】

<タッチパネルの構成例>

図1は本発明の一態様のタッチパネルの構成を説明する投影図である。図1(A)は本発明の一態様のタッチパネル500の投影図であり、図1(B)はタッチパネル500が備える検知ユニット10Uの構成を説明する投影図である。

10

【0043】

図1(A)に示すタッチパネル500は、入力装置100と、表示部501と、を有する。

【0044】

入力装置100は、可撓性を有する。入力装置100は、走査線G1、信号線DL、第1の基材16、及び複数の検知ユニット10Uを有する。図1(B)に示す検知ユニット10Uは、可視光を透過する窓部14を具備し、且つマトリクス状に配設される。走査線G1は、行方向(図中に矢印Rで示す)に配置される複数の検知ユニット10Uと電気的に接続する。信号線DLは、列方向(図中に矢印Cで示す)に配置される複数の検知ユニット10Uと電気的に接続する。第1の基材16は、可撓性を有する。第1の基材16は、検知ユニット10U、走査線G1、及び信号線DLを支持する。また、駆動回路GDと変換器CONVを有していてもよい。同一の工程で形成できるトランジスタを用いて、複数の検知ユニット10U、駆動回路GD、及び変換器CONVを構成することができる。

20

【0045】

表示部501は、第2の基材510と、複数の画素502と、を有する。複数の画素502は、窓部14に重なり且つマトリクス状に配設される。第2の基材510は、可撓性を有する。第2の基材510は、複数の画素502を支持する(図1(C))。

【0046】

検知ユニット10Uは、窓部14に重なる検知素子C1及び検知素子C1と電気的に接続される検知回路19を備える(図1(B))。

30

【0047】

検知素子C1は、一对の電極である、第1の電極11及び第2の電極12を有する。

【0048】

検知回路19は、選択信号を供給され且つ検知素子C1の容量又は寄生する容量の大きさの変化に基づいて検知信号DATAを供給する。

【0049】

走査線G1は、選択信号を供給することができる。信号線DLは、検知信号DATAを供給することができる。検知回路19は、複数の窓部14の間隙に重なるように配置される。

40

【0050】

また、本実施の形態で説明するタッチパネル500は、検知ユニット10U及び検知ユニット10Uの窓部14と重なる画素502の間に、着色層を備える。

【0051】

本実施の形態で説明するタッチパネル500は、可視光を透過する窓部14を具備する検知ユニット10Uを複数備える可撓性の入力装置100と、窓部14に重なる画素502を複数備える可撓性の表示部501と、を有し、窓部14と画素502の間に着色層を含んで構成される。

【0052】

50

これにより、タッチパネルは容量又は寄生する容量の大きさの変化に基づく検知信号と、該検知信号を供給する検知ユニットの位置情報と、を供給すること、検知ユニットの位置情報と関連付けられた画像情報を表示すること、並びに曲げることができる。その結果、利便性又は信頼性に優れた新規なタッチパネルを提供することができる。

【0053】

また、タッチパネル500は、入力装置100が供給する信号を供給されるフレキシブル基板FPC1又は/及び画像情報を含む信号を表示部501に供給するフレキシブル基板FPC2を備えていてもよい。

【0054】

また、傷の発生を防いでタッチパネル500を保護する保護層17p又は/及びタッチパネル500が反射する外光の強度を弱める反射防止層567pを備えていてもよい。

【0055】

また、タッチパネル500は、表示部501の走査線に選択信号を供給する走査線駆動回路503g、信号を供給する配線511及びフレキシブル基板FPC2と電気的に接続される端子519を有する。

【0056】

以下に、タッチパネル500を構成する個々の要素について説明する。なお、これらの構成は明確に分離できず、一つの構成が他の構成を兼ねる場合や他の構成の一部を含む場合がある。

【0057】

例えば、複数の窓部14に重なる位置に着色層を備える入力装置100は、入力装置100であるとともにカラーフィルタでもある。

【0058】

また、例えば入力装置100が表示部501に重ねられたタッチパネル500は、入力装置100であるとともに表示部501でもある。

【0059】

入力装置100は複数の検知ユニット10U及び検知ユニットを支持する可撓性の基材16を備える。例えば、40行15列のマトリクス状に複数の検知ユニット10Uを可撓性の基材16に配設する。

【0060】

具体的には、横の寸法が7.668mm、縦の寸法が5.112mmの検知ユニット10Uを、横の寸法が115.02mm、縦の寸法が204.48mmの矩形の領域に、40行15列のマトリクス状に配置することができる。

【0061】

窓部14は可視光を透過する。

【0062】

例えば、可視光を透過する材料または可視光を透過する程度に薄い材料を用いた基材16、検知素子C1、及び可撓性の保護基材17を、可視光の透過を妨げないように重ねて配置して、窓部14を構成すればよい。

【0063】

例えば、可視光を透過しない材料に開口部を設けて用いてもよい。具体的には、矩形などさまざまな形の開口部を1つまたは複数設けて用いてもよい。

【0064】

窓部14に重なる位置に所定の色の光を透過する着色層を備える。例えば、青色の光を透過する着色層CFB、緑色の光を透過する着色層CFG又は赤色の光を透過する着色層CFRを備える(図1(B))。

【0065】

なお、青色、緑色又は/及び赤色に加えて、白色の光を透過する着色層又は黄色の光を透過する着色層などさまざまな色の光を透過する着色層を備えることができる。

【0066】

10

20

30

40

50

着色層に金属材料、樹脂材料、顔料又は染料等を用いることができる。

【0067】

窓部14を囲むように遮光層BMを備える。遮光層BMは窓部14より光を透過しにくい。なお、本明細書等では、遮光層にブラックマトリクスを用いる例を示し、符号BMを付すこととする。

【0068】

カーボンブラック、金属酸化物、複数の金属酸化物の固溶体を含む複合酸化物等を遮光層BMに用いることができる。

【0069】

遮光層BMと重なる位置に走査線G1、信号線DL、配線VPI、配線RES及び配線VRES並びに検知回路19を備える。

10

【0070】

なお、着色層及び遮光層BMを覆う透光性のオーバーコートを備えることができる。

【0071】

有機材料、無機材料又は有機材料と無機材料の複合材料を可撓性の基材16、基材510に用いることができる。

【0072】

5 μ m以上2500 μ m以下、好ましくは5 μ m以上680 μ m以下、より好ましくは5 μ m以上170 μ m以下、より好ましくは5 μ m以上45 μ m以下、より好ましくは8 μ m以上25 μ m以下の厚さを有する材料を、基材16や基材510に用いることができる。

20

【0073】

また、不純物の透過が抑制された材料を基材16や基材510に好適に用いることができる。例えば、水蒸気の透過率が 10^{-5} g/(m²・day)以下、好ましくは 10^{-6} g/(m²・day)以下である材料を好適に用いることができる。

【0074】

また、基材510と基材16には、互いに線膨張率がおよそ等しい材料を好適に用いることができる。例えば、線膨張率が 1×10^{-3} /K以下、好ましくは 5×10^{-5} /K以下、より好ましくは 1×10^{-5} /K以下である材料を好適に用いることができる。

【0075】

例えば、樹脂、樹脂フィルム又はプラスチックフィルム等の有機材料を、基材16や基材510に用いることができる。

30

【0076】

例えば、金属板又は厚さ10 μ m以上50 μ m以下の薄板状のガラス板等の無機材料を、基材16や基材510に用いることができる。

【0077】

例えば、金属板、薄板状のガラス板又は無機材料の膜を、樹脂層を用いて樹脂フィルム等に貼り合せて形成された複合材料を、基材16や基材510に用いることができる。

【0078】

例えば、繊維状又は粒子状の金属、ガラスもしくは無機材料を樹脂又は樹脂フィルムに分散した複合材料を、基材16や基材510に用いることができる。

40

【0079】

例えば、熱硬化性樹脂や紫外線硬化樹脂を樹脂層に用いることができる。

【0080】

具体的には、ポリエステル、ポリオレフィン、ポリアミド、ポリイミド、ポリカーボネートもしくはアクリル樹脂等の樹脂フィルム又は樹脂板を用いることができる。

【0081】

具体的には、無アルカリガラス、ソーダ石灰ガラス、カリガラスもしくはクリスタルガラス等を用いることができる。

【0082】

50

具体的には、金属酸化物膜、金属窒化物膜もしくは金属酸窒化物膜等を用いることができる。例えば、酸化珪素膜、窒化珪素膜、酸窒化珪素膜、アルミナ膜等を適用できる。

【0083】

具体的には、開口部が設けられたSUS又はアルミニウム等を用いることができる。

【0084】

具体的には、アクリル、ウレタン、エポキシ、又はシロキサン結合を有する樹脂などの樹脂を用いることができる。

【0085】

例えば、可撓性基板と、不純物の拡散を防ぐ絶縁膜と、可撓性基板及び絶縁膜を貼り合わせる接着層と、が積層された積層体を基材16や基材510に好適に用いることができる。

10

【0086】

具体的には、600nmの酸化窒化珪素膜及び厚さ200nmの窒化珪素膜の積層を、不純物の拡散を防ぐ絶縁膜として有していてもよい。

【0087】

具体的には、厚さ600nmの酸化窒化珪素膜、厚さ200nmの窒化珪素膜、厚さ200nmの酸化窒化珪素膜、厚さ140nmの窒化酸化珪素膜及び厚さ100nmの酸化窒化珪素膜の積層を、不純物の拡散を防ぐ絶縁膜として有していてもよい。

【0088】

ポリエステル、ポリオレフィン、ポリアミド、ポリイミド、ポリカーボネートもしくはアクリル等の樹脂フィルム、樹脂板又は積層体等を可撓性基板に用いることができる。

20

【0089】

例えば、ポリエステル、ポリオレフィン、ポリアミド(ナイロン、アラミド等)、ポリイミド、ポリカーボネート、又はアクリル、ウレタン、エポキシもしくはシロキサン結合を有する樹脂を含む材料を接着層に用いることができる。

【0090】

可撓性の保護基材17又はノ及び保護層17pを備えることができる。可撓性の保護基材17又は保護層17pは傷の発生を防いで入力装置100を保護する。

【0091】

例えば、ポリエステル、ポリオレフィン、ポリアミド、ポリイミド、ポリカーボネートもしくはアクリル樹脂等の樹脂フィルム、樹脂板又は積層体等を保護基材17に用いることができる。

30

【0092】

例えば、ハードコート層又はセラミックコート層を保護層17pに用いることができる。具体的には、UV硬化樹脂又は酸化アルミニウムを含む層を形成してもよい。

【0093】

表示部501は、マトリクス状に配置された複数の画素502を備える(図1(C))。例えば、画素502は副画素502B、副画素502G及び副画素502Rを含み、それぞれの副画素は表示素子と表示素子を駆動する画素回路を備える。

【0094】

横の寸法が115.02mm、縦の寸法が198.72mmの矩形の領域に、横の寸法が35.5μm、縦の寸法が106.5μmの副画素を3つ備える画素を横方向に1080個、縦方向に1920個、マトリクス状に配置してもよい。なお、対角の長さが9.2インチであり、画素の開口率を56.0%にしてもよい。

40

【0095】

なお、画素502の副画素502Bは着色層CFBと重なる位置に配置され、副画素502Gは着色層CFGと重なる位置に配置され、副画素502Rは着色層CFRと重なる位置に配置される。

【0096】

本実施の形態では、白色の光を射出する有機EL素子を表示素子に適用する場合について

50

説明するが、表示素子はこれに限られない。

【0097】

例えば、副画素毎に射出する光の色が異なるように、発光色が異なる有機EL素子を副画素毎に適用してもよい。

【0098】

また、有機EL素子の他、電気泳動方式や電子粉流体（登録商標）方式やエレクトロウェットティング方式などにより表示を行う表示素子（電子インクともいう）、シャッター方式のMEMS表示素子、光干渉方式のMEMS表示素子、液晶素子など、様々な表示素子を表示素子に用いることができる。

【0099】

また、透過型液晶ディスプレイ、半透過型液晶ディスプレイ、反射型液晶ディスプレイ、直視型液晶ディスプレイなどにも適用できる。なお、半透過型液晶ディスプレイや反射型液晶ディスプレイを実現する場合には、画素電極の一部、又は、全部が、反射電極としての機能を有するようにすればよい。例えば、画素電極の一部、又は、全部が、アルミニウム、銀、などを有するようにすればよい。さらに、その場合、反射電極の下に、SRAMなどの記憶回路を設けることも可能である。これにより、さらに、消費電力を低減することができる。また、適用する表示素子に好適な構成を様々な画素回路から選択して用いることができる。

10

【0100】

また、表示部において、画素に能動素子（アクティブ素子、非線形素子）を有するアクティブマトリクス方式、又は、画素に能動素子を有しないパッシブマトリクス方式を用いることができる。

20

【0101】

アクティブマトリクス方式では、能動素子として、トランジスタだけでなく、さまざまな能動素子を用いることができる。例えば、MIM（Metal Insulator Metal）、又はTFD（Thin Film Diode）などを用いることも可能である。これらの素子は、製造工程が少ないため、製造コストの低減、又は歩留まりの向上を図ることができる。または、これらの素子は、素子のサイズが小さいため、開口率を向上させることができ、低消費電力化や高輝度化を図ることができる。

【0102】

パッシブマトリクス方式は、能動素子を用いないため、製造工程が少なく、製造コストの低減、又は歩留まりの向上を図ることができる。または、能動素子を用いないため、開口率を向上させることができ、低消費電力化、又は高輝度化などを行うことができる。

30

【0103】

表示部501は、反射防止層567pを画素に重なる位置に備えていてもよい。反射防止層567pとして、例えば円偏光板を用いることができる。

【0104】

表示部501は、信号を供給することができる配線511を備え、端子519が配線511に設けられている。なお、画像信号及び同期信号等の信号を供給することができるフレキシブル基板FPC2が端子519に電氣的に接続されている。

40

【0105】

なお、フレキシブル基板FPC2にはプリント配線基板（PWB）が取り付けられていてもよい。

【0106】

《検知素子C1》

本実施の形態で示す検知素子C1は、一对の電極として第1の電極11及び第2の電極12を有する。一对の電極間には、誘電体層を有する。

【0107】

第1の電極11は他の領域から分離されるように、例えば島状に形成される。特に、タッチパネル500の使用者に第1の電極11が識別されないように、第1の電極11と同一

50

の工程で作製することができる層を第1の電極11に近接して配置する構成が好ましい。より好ましくは、第1の電極11及び第1の電極11に近接して配置する層の間に配置する窓部14の数をできるだけ少なくするとよい。特に、当該間に窓部14を配置しない構成が好ましい。

【0108】

第1の電極11と重なるように第2の電極12を備え、第1の電極11と第2の電極12の間に誘電体層を備える。

【0109】

例えば、大気中において、検知素子C1の一对の電極のどちらかに、大気と異なる誘電率を有するものが近づくと、容量が形成され、形成された容量が回路に寄生する。具体的には、指などが検知素子C1の第2の電極12に近づくと、第2の電極12と指などの間に容量が形成される。そして、形成された容量が検知素子C1と電氣的に接続される回路に寄生して、検知回路の動作を変化させる。これにより、検知素子C1を近接検知器に用いることができる。

10

【0110】

例えば、変形することができる検知素子C1の容量は、変形に伴い変化する。

【0111】

具体的には、指などが検知素子C1に触れることにより、一对の電極の間隔が狭くなると、検知素子C1の容量は大きくなる。これにより、検知素子C1を接触検知器に用いることができる。その結果、例えば、筆圧などを検知することができる。

20

【0112】

具体的には、検知素子C1を折り曲げることにより、一对の電極の間隔が狭くなる。これにより、検知素子C1の容量は大きくなる。これにより、屈曲検知器に用いることができる。

【0113】

一对の電極は、導電性の材料を含む。

【0114】

例えば、無機導電性材料、有機導電性材料、金属又は導電性セラミックスなどを一对の電極のそれぞれに用いることができる。

【0115】

具体的には、アルミニウム、クロム、銅、タンタル、チタン、モリブデン、タングステン、ニッケル、銀又はマンガンから選ばれた金属元素、上述した金属元素を成分とする合金又は上述した金属元素を組み合わせた合金などを用いることができる。

30

【0116】

又は、酸化インジウム、インジウム錫酸化物、インジウム亜鉛酸化物、酸化亜鉛、ガリウムを添加した酸化亜鉛などの導電性酸化物を用いることができる。

【0117】

又は、グラフェン又はグラファイトを用いることができる。グラフェンを含む膜は、例えば膜状に形成された酸化グラフェンを含む膜を還元して形成することができる。還元する方法としては、熱を加える方法や還元剤を用いる方法等を挙げることができる。

40

【0118】

又は、導電性高分子を用いることができる。

【0119】

《検知回路19及び変換器CONV》

図2は本発明の一態様の検知ユニット10U及び変換器CONVの構成及び駆動方法を説明する図である。

【0120】

図2(A)は本発明の一態様の検知ユニット10U及び変換器CONVの構成を説明する回路図であり、図2(B-1)及び図2(B-2)は駆動方法を説明するタイミングチャートである。また、図2(C)に図2(A)とは異なる変換器CONVを示す。

50

【0121】

検知ユニット10Uが備える検知回路19は例えばトランジスタM1乃至トランジスタM3を含む(図1及び図2(A))。また、検知回路19は電源電位及び信号を供給する配線を含む。例えば、信号線DL、配線VPI、配線CS、走査線G1、配線RES、及び配線VRESなどを含む。

【0122】

なお、検知回路19を窓部14と重ならない領域に配置してもよい。例えば、窓部14と重ならない領域に配線を配置することにより、検知ユニット10Uの一方の側から他方の側にあるものを視認し易くできる。

【0123】

また、トランジスタM1乃至トランジスタM3は半導体層を有する。例えば、4族の元素、化合物半導体又は酸化物半導体を半導体層に用いることができる。具体的には、シリコンを含む半導体、ガリウムヒ素を含む半導体又はインジウムを含む酸化物半導体などを適用できる。

【0124】

例えば、同一の工程で形成することができるトランジスタをトランジスタM1乃至トランジスタM3に用いることができる。

【0125】

トランジスタM1乃至トランジスタM3のいずれか一は、酸化物半導体層を有することが好ましい。酸化物半導体層を有するトランジスタはオフ電流が小さいため、トランジスタM1は該酸化物半導体層を有することが特に好ましい。

【0126】

導電性を有する材料を配線に適用できる。

【0127】

例えば、無機導電性材料、有機導電性材料、金属又は導電性セラミックスなどを配線に用いることができる。具体的には、検知素子の一对の電極に用いることができる材料と同一の材料を適用できる。

【0128】

アルミニウム、金、白金、銀、ニッケル、チタン、タングステン、クロム、モリブデン、鉄、コバルト、銅、又はパラジウム等の金属材料や、該金属材料を含む合金材料を走査線G1、信号線DL、配線VPI、配線RES、配線CS、及び配線VRESに用いることができる。

【0129】

基材16に形成した膜を加工して、基材16に検知回路19を形成してもよい。

【0130】

又は、他の基材に形成された検知回路19を基材16に転置してもよい。

【0131】

検知ユニット10Uが供給する検知信号DATAを変換してFPC1に供給することができるさまざまな回路を、変換器CONVに用いることができる(図1(A))。例えば、トランジスタM4を変換器CONVに用いることができる。また図2(C)に示すように、トランジスタM4、M5を変換器CONVに用いることができる。トランジスタM4のゲートは配線VPOGと電氣的に接続される。トランジスタM5の第1の電極は配線SF-GNDと電氣的に接続される。

【0132】

本発明の一態様の検知回路19は、ゲートが検知素子C1の一方の電極(図1では第1の電極11)と電氣的に接続され、第1の電極が配線VPIと電氣的に接続されるトランジスタM1を備える(図2(A))。配線VPIは、例えば接地電位を供給することができる。

【0133】

また、ゲートが走査線G1と電氣的に接続され、第1の電極がトランジスタM1の第2の

10

20

30

40

50

電極と電氣的に接続され、第 2 の電極が信号線 D L と電氣的に接続されるトランジスタ M 2 を備える構成であってもよい。走査線 G 1 は、選択信号を供給することができる。信号線 D L は、例えば検知信号 D A T A を供給することができる。

【 0 1 3 4 】

また、ゲートが配線 R E S と電氣的に接続され、第 1 の電極が検知素子 C 1 の一方の電極（ここでは第 1 の電極 1 1 ）と電氣的に接続され、第 2 の電極が配線 V R E S と電氣的に接続されるトランジスタ M 3 を備える構成であってもよい。配線 R E S は、リセット信号を供給することができる。配線 V R E S は、例えばトランジスタ M 1 を導通状態にすることができる電位を供給することができる。

【 0 1 3 5 】

検知素子 C 1 の容量は、例えば、第 1 の電極 1 1 又は第 2 の電極 1 2 にものが近接すること、もしくは第 1 の電極 1 1 又は第 2 の電極 1 2 の間隔が変化することにより変化する。これにより、検知ユニット 1 0 U は検知素子 C 1 の容量又は寄生する容量の大きさの変化に基づく検知信号 D A T A を供給することができる。

【 0 1 3 6 】

また、検知ユニット 1 0 U は、検知素子 C 1 の他方の電極（ここでは第 2 の電極 1 2 ）の電位を制御することができる制御信号を供給することができる配線 C S を備える。

【 0 1 3 7 】

なお、検知素子 C 1 の一方の電極（ここでは第 1 の電極 1 1 ）、トランジスタ M 1 のゲート及びトランジスタ M 3 の第 1 の電極が電氣的に接続される結節部をノード A という。

【 0 1 3 8 】

配線 V R E S は所定の電位を供給することができる。例えば、検知ユニット 1 0 U が備えるトランジスタを導通状態にする電位を、当該トランジスタのゲートに供給することができる。配線 V P I は例えば接地電位を供給することができ、配線 V P O 及び配線 B R は例えば高電源電位を供給することができる。また、配線 R E S はリセット信号を供給することができ、走査線 G 1 は選択信号を供給することができる。また、信号線 D L は検知信号 D A T A を供給することができ、端子 O U T は検知信号 D A T A に基づいて変換された信号を供給することができる。

【 0 1 3 9 】

なお、検知信号 D A T A を変換して端子 O U T に供給することができるさまざまな回路を、変換器 C O N V に用いることができる。例えば、変換器 C O N V を検知回路 1 9 と電氣的に接続することにより、ソースフォロワ回路又はカレントミラー回路などが構成されるようにしてもよい。

【 0 1 4 0 】

具体的には、トランジスタ M 4 を用いた変換器 C O N V を用いて、ソースフォロワ回路を構成できる（図 2（A））。また、図 2（C）に示すように、変換器 C O N V は、トランジスタ M 4、M 5 を有していてもよい。なお、トランジスタ M 1 乃至トランジスタ M 3 と同一の工程で作製することができるトランジスタをトランジスタ M 4、M 5 に用いてもよい。

【 0 1 4 1 】

前述の通り、本発明の一態様のアクティブマトリクス方式のタッチセンサは、検知素子を構成する電極と、読み出し配線と、を別の層で形成することができる。図 3（A）に示すように、検知素子の一方の電極である第 1 の電極 1 1 と信号線 D L とを別の層で形成し、信号線 D L を細い幅で形成することで、寄生容量を小さくできる。これにより、タッチセンサの検出感度の低下を抑制できる。

【 0 1 4 2 】

< 検知回路 1 9 の駆動方法 >

検知回路 1 9 の駆動方法について説明する。

《 第 1 のステップ 》

第 1 のステップにおいて、トランジスタ M 3 を導通状態にした後に非導通状態にするリセ

10

20

30

40

50

ット信号をゲートに供給し、検知素子 C 1 の第 1 の電極 1 1 の電位を所定の電位にする (図 2 (B - 1) 期間 T 1 参照) 。

【 0 1 4 3 】

具体的には、リセット信号を配線 R E S に供給させる。リセット信号が供給されたトランジスタ M 3 は、ノード A の電位を例えばトランジスタ M 1 を導通状態にすることができる電位にする (図 2 (A)) 。

【 0 1 4 4 】

《 第 2 のステップ 》

第 2 のステップにおいて、トランジスタ M 2 を導通状態にする選択信号をゲートに供給し、トランジスタ M 1 の第 2 の電極を信号線 D L に電氣的に接続する。

10

【 0 1 4 5 】

具体的には、走査線 G 1 に選択信号を供給させる。選択信号が供給されたトランジスタ M 2 は、トランジスタ M 1 の第 2 の電極を信号線 D L に電氣的に接続する (図 2 (B - 1) 期間 T 2 参照) 。

【 0 1 4 6 】

《 第 3 のステップ 》

第 3 のステップにおいて、制御信号を検知素子 C 1 の第 2 の電極 1 2 に供給し、制御信号及び検知素子 C 1 の容量に基づいて変化する電位をトランジスタ M 1 のゲートに供給する。

【 0 1 4 7 】

具体的には、配線 C S に矩形の制御信号を供給させる。矩形の制御信号を第 2 の電極 1 2 に供給された検知素子 C 1 は、検知素子 C 1 の容量に基づいてノード A の電位を上昇させる (図 2 (B - 1) 期間 T 2 の後半を参照) 。

20

【 0 1 4 8 】

例えば、検知素子が大気中に置かれている場合、大気より誘電率の高いものが、検知素子 C 1 の第 2 の電極 1 2 に近接して配置された場合、検知素子 C 1 の容量は見かけ上大きくなる。

【 0 1 4 9 】

これにより、矩形の制御信号がもたらすノード A の電位の変化は、大気より誘電率の高いものが近接して配置されていない場合に比べて小さくなる (図 2 (B - 2) 実線参照) 。

30

【 0 1 5 0 】

《 第 4 のステップ 》

第 4 のステップにおいて、トランジスタ M 1 のゲートの電位の変化がもたらす信号を信号線 D L に供給する。

【 0 1 5 1 】

例えば、トランジスタ M 1 のゲートの電位の変化がもたらす電流の変化を信号線 D L に供給する。

【 0 1 5 2 】

変換器 C O N V は、信号線 D L を流れる電流の変化を電圧の変化に変換して供給する。

【 0 1 5 3 】

40

《 第 5 のステップ 》

第 5 のステップにおいて、トランジスタ M 2 を非導通状態にする選択信号をゲートに供給する。

【 0 1 5 4 】

《 検知素子 C 1 の変形例 》

本発明の一態様のタッチパネルが有する検知素子において、一对の電極の一方は、複数の検知素子で共通とすることができるが、一对の電極の他方は、検知素子ごとに独立している必要がある。

【 0 1 5 5 】

図 1 (B) 等 に示すように、複数の検知素子 C 1 に共通で第 2 の電極 1 2 が設けられてい

50

る。そして、図 1 (B)、図 3 (A) 等に示すように、島状の第 1 の電極 1 1 が、検知素子 C 1 ごとに 1 つずつ設けられている。

【 0 1 5 6 】

より具体的には、図 3 (A) に示すように、任意の列において、 n 行目の検知素子が有する第 1 の電極 1 1 (n) と、 $(n + 1)$ 行目の検知素子が有する第 1 の電極 1 1 ($n + 1$) とは、重なりや接点を有さず、それぞれ独立している (n は 1 以上の整数)。なお、同様に、任意の行において、各列の検知素子が有する第 1 の電極 1 1 もそれぞれ独立している。

【 0 1 5 7 】

図 3 (A) の枠 5 5 で囲まれた部分の拡大図を図 3 (B) に示す。第 1 の電極 1 1 (n) 及び第 1 の電極 1 1 ($n + 1$) は、走査線 G 1 ($n + 1$) を隔てて配置されている。第 1 の電極 1 1 (n) 及び第 1 の電極 1 1 ($n + 1$) は、それぞれ複数の副画素 5 1 2 と重なる。

10

【 0 1 5 8 】

また、互いに隣接する検知素子の第 1 の電極 1 1 が接しないように第 1 の電極 1 1 を配置することで、図 3 (B) に示すように、第 1 の電極 1 1 と重ならない副画素 5 1 2 が存在する場合がある。

【 0 1 5 9 】

ここで、島状の電極に用いる可視光を透過する材料によっては、島状の電極が存在する領域と、島状の電極が存在しない領域とで、可視光の透過率が異なる場合がある。島状の電極が重なる副画素 5 1 2 と、島状の電極が重ならない副画素 5 1 2 とで、表示の輝度や色度が変わり、タッチパネルの表示品位が低下する場合がある。

20

【 0 1 6 0 】

そこで、本発明の一態様のタッチパネルでは、検知素子が有する島状の電極が画素 (又は副画素) と重ならないことが好ましい。

【 0 1 6 1 】

例えば、図 3 (C) に示すように、検知素子が有する島状の第 1 の電極 1 1 に、副画素 5 1 2 と重なる開口部を設ければよい。これにより、各副画素 5 1 2 が島状の第 1 の電極 1 1 と重ならず、画素又は副画素によって表示の輝度や色度が変化しない。よって、タッチパネルの表示品位が低下することを抑制できる。

30

【 0 1 6 2 】

つまり、本発明の一態様のタッチパネルでは、画素において、表示素子の表示領域又は発光素子の発光領域が、島状の電極と重ならない。島状の電極としては、検知素子に用いることができる、可視光を透過する電極のいずれであってもよい。

【 0 1 6 3 】

また、表示素子や発光素子にも限定はない。例えば、一对の電極間に E L 層を有する有機 E L 素子を用いるとする。このとき、一方の電極の端部を覆う絶縁膜の開口部と、島状の電極の開口部が重なることが好ましい。特に、有機 E L 素子の発光領域又は該絶縁膜の開口部と、島状の電極と、が重ならないことが好ましい。

【 0 1 6 4 】

また、図 3 (B) では、マトリクス状に配設された画素間の領域 5 1 3 においても、第 1 の電極 1 1 が存在する領域と、第 1 の電極 1 1 が存在しない領域とがある。この 2 つの領域で可視光の透過率が異なることで、タッチパネルでは、マトリクス状に設けられた第 1 の電極のパターンが視認されやすい場合がある。

40

【 0 1 6 5 】

したがって、図 4 (A) ~ (C) のように、画素間において、島状の第 1 の電極が形成されていない領域をできる限り少なくすることが好ましい。これにより、タッチパネルにおけるマトリクス状に設けられた第 1 の電極のパターンが視認しにくくなり、好ましい。

【 0 1 6 6 】

図 4 (A) に示すように、第 1 の電極 1 1 (n) 及び第 1 の電極 1 1 ($n + 1$) の間に、

50

電位がフローティングである島状の第 1 の電極 3 8 8 を複数設けてもよい。

【 0 1 6 7 】

図 4 (B) に示すように、櫛歯状の第 1 の電極 1 1 (n) 及び櫛歯状の第 1 の電極 1 1 (n + 1) を設けてもよい。

【 0 1 6 8 】

また、図 4 (A)、(B) では、走査線 G 1 (n + 1) と第 1 の電極を重ねる例を示したが、図 4 (C) に示すように、走査線 G 1 (n + 1) と第 1 の電極を重ねなくてもよい。タッチセンサが有する各配線に応じて、第 1 の電極のレイアウトを決定すればよい。

【 0 1 6 9 】

本実施の形態は、他の実施の形態と適宜組み合わせることができる。

10

【 0 1 7 0 】

(実施の形態 2)

本実施の形態では、本発明の一態様を適用して作製できる電子機器及び照明装置について、図 5 及び図 6 を用いて説明する。

【 0 1 7 1 】

本発明の一態様のタッチパネルは可撓性を有する。したがって、可撓性を有する電子機器や照明装置に好適に用いることができる。また、本発明の一態様を適用することで、信頼性が高く、繰り返しの曲げに対して強い電子機器や照明装置を作製できる。

【 0 1 7 2 】

電子機器としては、例えば、テレビジョン装置 (テレビ、又はテレビジョン受信機ともいう)、コンピュータ用などのモニタ、デジタルカメラ、デジタルビデオカメラ、デジタルフォトフレーム、携帯電話機 (携帯電話、携帯電話装置ともいう)、携帯型ゲーム機、携帯情報端末、音響再生装置、パチンコ機などの大型ゲーム機などが挙げられる。

20

【 0 1 7 3 】

また、本発明の一態様のタッチパネルは可撓性を有するため、家屋やビルの内壁もしくは外壁、又は、自動車の内装もしくは外装の曲面に沿って組み込むことも可能である。

【 0 1 7 4 】

また、本発明の一態様の電子機器は、タッチパネル及び二次電池を有していてもよい。このとき、非接触電力伝送を用いて、二次電池を充電することができると好ましい。

【 0 1 7 5 】

二次電池としては、例えば、ゲル状電解質を用いるリチウムポリマー電池 (リチウムイオンポリマー電池) 等のリチウムイオン二次電池、ニッケル水素電池、ニカド電池、有機ラジカル電池、鉛蓄電池、空気二次電池、ニッケル亜鉛電池、銀亜鉛電池などが挙げられる。

30

【 0 1 7 6 】

本発明の一態様の電子機器は、タッチパネル及びアンテナを有していてもよい。アンテナで信号を受信することで、表示部で映像や情報等の表示を行うことができる。また、電子機器が二次電池を有する場合、アンテナを、非接触電力伝送に用いてもよい。

【 0 1 7 7 】

図 5 (A) は、携帯電話機の一例を示している。携帯電話機 7 4 0 0 は、筐体 7 4 0 1 に組み込まれた表示部 7 4 0 2 のほか、操作ボタン 7 4 0 3、外部接続ポート 7 4 0 4、スピーカ 7 4 0 5、マイク 7 4 0 6 などを備えている。なお、携帯電話機 7 4 0 0 は、本発明の一態様のタッチパネルを表示部 7 4 0 2 に用いることにより作製される。本発明の一態様により、湾曲した表示部を備え、且つ信頼性の高い携帯電話機を歩留まりよく提供できる。

40

【 0 1 7 8 】

図 5 (A) に示す携帯電話機 7 4 0 0 は、指などで表示部 7 4 0 2 に触れることで、情報を入力することができる。また、電話を掛ける、或いは文字を入力するなどのあらゆる操作は、指などで表示部 7 4 0 2 に触れることにより行うことができる。

【 0 1 7 9 】

50

また、操作ボタン7403の操作により、電源のON、OFF動作や、表示部7402に表示される画像の種類を切り替えることができる。例えば、メール作成画面から、メインメニュー画面に切り替えることができる。

【0180】

図5(B)は、腕時計型の携帯情報端末の一例を示している。携帯情報端末7100は、筐体7101、表示部7102、バンド7103、バックル7104、操作ボタン7105、入出力端子7106などを備える。

【0181】

携帯情報端末7100は、携帯電話、電子メール、文章閲覧及び作成、音楽再生、インターネット通信、コンピュータゲームなどの種々のアプリケーションを実行することができる。

10

【0182】

表示部7102はその表示面が湾曲して設けられ、湾曲した表示面に沿って表示を行うことができる。また、表示部7102はタッチセンサを備え、指やスタイラスなどで画面に触れることで操作することができる。例えば、表示部7102に表示されたアイコン7107に触れることで、アプリケーションを起動することができる。

【0183】

操作ボタン7105は、時刻設定のほか、電源のオン、オフ動作、無線通信のオン、オフ動作、マナーモードの実行及び解除、省電力モードの実行及び解除など、様々な機能を持たせることができる。例えば、携帯情報端末7100に組み込まれたオペレーティングシステムにより、操作ボタン7105の機能を自由に設定することもできる。

20

【0184】

また、携帯情報端末7100は、通信規格された近距離無線通信を実行することが可能である。例えば無線通信可能なヘッドセットと相互通信することによって、ハンズフリーで通話することもできる。

【0185】

また、携帯情報端末7100は入出力端子7106を備え、他の情報端末とコネクタを介して直接データのやりとりを行うことができる。また入出力端子7106を介して充電を行うこともできる。なお、充電動作は入出力端子7106を介さずに無線給電により行ってもよい。

30

【0186】

携帯情報端末7100の表示部7102には、本発明の一態様のタッチパネルが組み込まれている。本発明の一態様により、湾曲した表示部を備え、且つ信頼性の高い携帯情報端末を歩留まりよく提供できる。

【0187】

図5(C)~(E)は、照明装置の一例を示している。照明装置7200、照明装置7210、及び照明装置7220は、それぞれ、操作スイッチ7203を備える台部7201と、台部7201に支持される発光部を有する。

【0188】

図5(C)に示す照明装置7200は、波状の発光面を有する発光部7202を備える。したがってデザイン性の高い照明装置となっている。

40

【0189】

図5(D)に示す照明装置7210の備える発光部7212は、凸状に湾曲した2つの発光部が対称的に配置された構成となっている。したがって照明装置7210を中心に全方位を照らすことができる。

【0190】

図5(E)に示す照明装置7220は、凹状に湾曲した発光部7222を備える。したがって、発光部7222からの発光を、照明装置7220の前面に集光するため、特定の範囲を明るく照らす場合に適している。

【0191】

50

また、照明装置 7200、照明装置 7210 及び照明装置 7220 の備える各々の発光部はフレキシブル性を有しているため、発光部を可塑性の部材や可動なフレームなどの部材で固定し、用途に合わせて発光部の発光面を自在に湾曲可能な構成としてもよい。

【0192】

なおここでは、台部によって発光部が支持された照明装置について例示したが、発光部を備える筐体を天井に固定する、又は天井からつり下げのように用いることもできる。発光面を湾曲させて用いることができるため、発光面を凹状に湾曲させて特定の領域を明るく照らす、又は発光面を凸状に湾曲させて部屋全体を明るく照らすこともできる。

【0193】

ここで、各発光部には、本発明の一態様のタッチパネルが組み込まれている。本発明の一態様により、湾曲した発光部を備え、且つ信頼性の高い照明装置を歩留まりよく提供できる。

10

【0194】

図 5 (F) には、携帯型のタッチパネルの一例を示している。タッチパネル 7300 は、筐体 7301、表示部 7302、操作ボタン 7303、引き出し部材 7304、制御部 7305 を備える。

【0195】

タッチパネル 7300 は、筒状の筐体 7301 内にロール状に巻かれたフレキシブルな表示部 7302 を備える。

【0196】

また、タッチパネル 7300 は制御部 7305 によって映像信号を受信可能で、受信した映像を表示部 7302 に表示することができる。また、制御部 7305 にはバッテリーをそなえる。また、制御部 7305 にコネクタを接続する端子部を備え、映像信号や電力を有線により外部から直接供給する構成としてもよい。

20

【0197】

また、操作ボタン 7303 によって、電源の ON、OFF 動作や表示する映像の切り替え等を行うことができる。

【0198】

図 5 (G) には、表示部 7302 を引き出し部材 7304 により引き出した状態のタッチパネル 7300 を示す。この状態で表示部 7302 に映像を表示することができる。また、筐体 7301 の表面に配置された操作ボタン 7303 によって、片手で容易に操作することができる。また、図 5 (F) のように操作ボタン 7303 を筐体 7301 の中央でなく片側に寄せて配置することで、片手で容易に操作することができる。

30

【0199】

なお、表示部 7302 を引き出した際に表示部 7302 の表示面が平面状となるように固定するため、表示部 7302 の側部に補強のためのフレームを設けていてもよい。

【0200】

なお、この構成以外に、筐体にスピーカを設け、映像信号と共に受信した音声信号によって音声を出力する構成としてもよい。

【0201】

表示部 7302 には、本発明の一態様のタッチパネルが組み込まれている。本発明の一態様により、軽量で、且つ信頼性の高いタッチパネルを歩留まりよく提供できる。

40

【0202】

図 6 (A) ~ (C) に、折りたたみ可能な携帯情報端末 310 を示す。図 6 (A) に展開した状態の携帯情報端末 310 を示す。図 6 (B) に展開した状態又は折りたたんだ状態の一方から他方に変化する途中の状態の携帯情報端末 310 を示す。図 6 (C) に折りたたんだ状態の携帯情報端末 310 を示す。携帯情報端末 310 は、折りたたんだ状態では可搬性に優れ、展開した状態では、継ぎ目のない広い表示領域により表示の一覧性に優れる。

【0203】

50

表示パネル 316 はヒンジ 313 によって連結された 3 つの筐体 315 に支持されている。ヒンジ 313 を介して 2 つの筐体 315 間を屈曲させることにより、携帯情報端末 310 を展開した状態から折りたたんだ状態に可逆的に変形させることができる。本発明の一態様のタッチパネルを表示パネル 316 に用いることができる。例えば、曲率半径 1 mm 以上 150 mm 以下で曲げることができるタッチパネルを適用できる。

【0204】

なお、本発明の一態様において、タッチパネルが折りたたまれた状態又は展開された状態であることを検知して、検知情報を供給するセンサを備える構成としてもよい。タッチパネルの制御装置は、タッチパネルが折りたたまれた状態であることを示す情報を取得して、折りたたまれた部分（又は折りたたまれて使用者から視認できなくなった部分）の動作を停止してもよい。具体的には、表示を停止してもよい。また、タッチセンサによる検知を停止してもよい。

10

【0205】

同様に、タッチパネルの制御装置は、タッチパネルが展開された状態であることを示す情報を取得して、表示やタッチセンサによる検知を再開してもよい。

【0206】

図 6 (D) (E) に、折りたたみ可能な携帯情報端末 320 を示す。図 6 (D) に表示部 322 が外側になるように折りたたんだ状態の携帯情報端末 320 を示す。図 6 (E) に、表示部 322 が内側になるように折りたたんだ状態の携帯情報端末 320 を示す。携帯情報端末 320 を使用しない際に、非表示部 325 を外側に折りたたむことで、表示部 322 の汚れや傷つきを抑制できる。本発明の一態様のタッチパネルを表示部 322 に用いることができる。

20

【0207】

図 6 (F) は携帯情報端末 330 の外形を説明する斜視図である。図 6 (G) は、携帯情報端末 330 の上面図である。図 6 (H) は携帯情報端末 340 の外形を説明する斜視図である。

【0208】

携帯情報端末 330、340 は、例えば電話機、手帳又は情報閲覧装置等から選ばれた一つ又は複数の機能を有する。具体的には、スマートフォンとしてそれぞれ用いることができる。

30

【0209】

携帯情報端末 330、340 は、文字や画像情報をその複数の面に表示することができる。例えば、3 つの操作ボタン 339 を一の面に表示することができる（図 6 (F) (H)）。また、破線の矩形で示す情報 337 を他の面に表示することができる（図 6 (G) (H)）。なお、情報 337 の例としては、SNS（ソーシャル・ネットワーキング・サービス）の通知、電子メールや電話などの着信を知らせる表示、電子メールなどの題名もしくは送信者名、日時、時刻、バッテリーの残量、アンテナ受信の強度などがある。または、情報 337 が表示されている位置に、情報 337 の代わりに、操作ボタン 339、アイコンなどを表示してもよい。なお、図 6 (F) (G) では、上側に情報 337 が表示される例を示したが、本発明の一態様は、これに限定されない。例えば、図 6 (H) に示す携帯情報端末 340 のように、横側に表示されていてもよい。

40

【0210】

例えば、携帯情報端末 330 の使用者は、洋服の胸ポケットに携帯情報端末 330 を収納した状態で、その表示（ここでは情報 337）を確認することができる。

【0211】

具体的には、着信した電話の発信者の電話番号又は氏名等を、携帯情報端末 330 の上方から観察できる位置に表示する。使用者は、携帯情報端末 330 をポケットから取り出すことなく、表示を確認し、電話を受けるか否かを判断できる。

【0212】

携帯情報端末 330 の筐体 335、携帯情報端末 340 の筐体 336 がそれぞれ有する表

50

示部 3 3 3 には、本発明の一態様のタッチパネルを用いることができる。本発明の一態様により、湾曲した表示部を備え、且つ信頼性の高いタッチパネルを歩留まりよく提供できる。

【 0 2 1 3 】

また、図 6 (I) に示す携帯情報端末 3 4 5 のように、3 面以上に情報を表示してもよい。ここでは、情報 3 5 5、情報 3 5 6、情報 3 5 7 がそれぞれ異なる面に表示されている例を示す。

【 0 2 1 4 】

携帯情報端末 3 4 5 の筐体 3 5 4 が有する表示部 3 5 8 には、本発明の一態様のタッチパネルを用いることができる。本発明の一態様により、湾曲した表示部を備え、且つ信頼性の高いタッチパネルを歩留まりよく提供できる。

10

【 0 2 1 5 】

本実施の形態は、他の実施の形態と適宜組み合わせることができる。

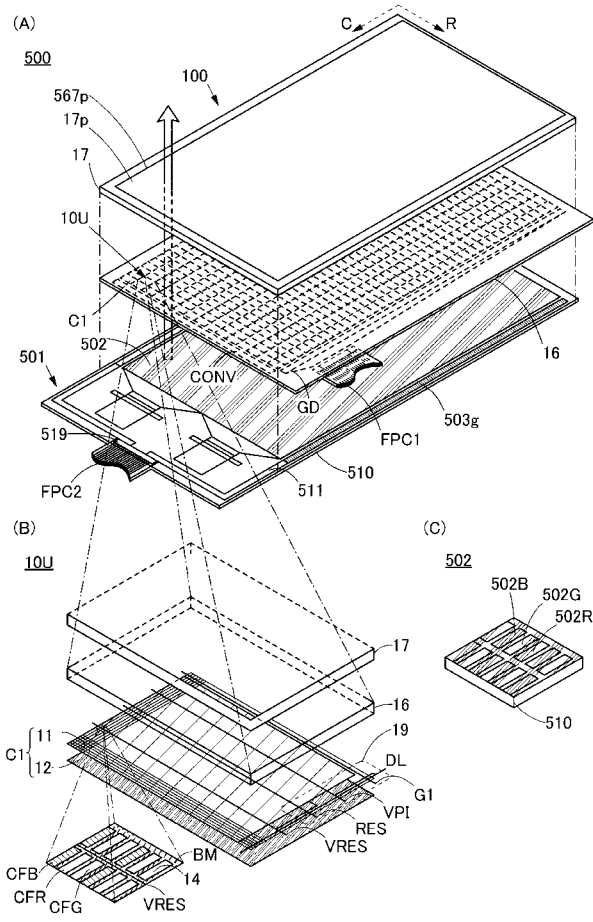
【 符号の説明 】

【 0 2 1 6 】

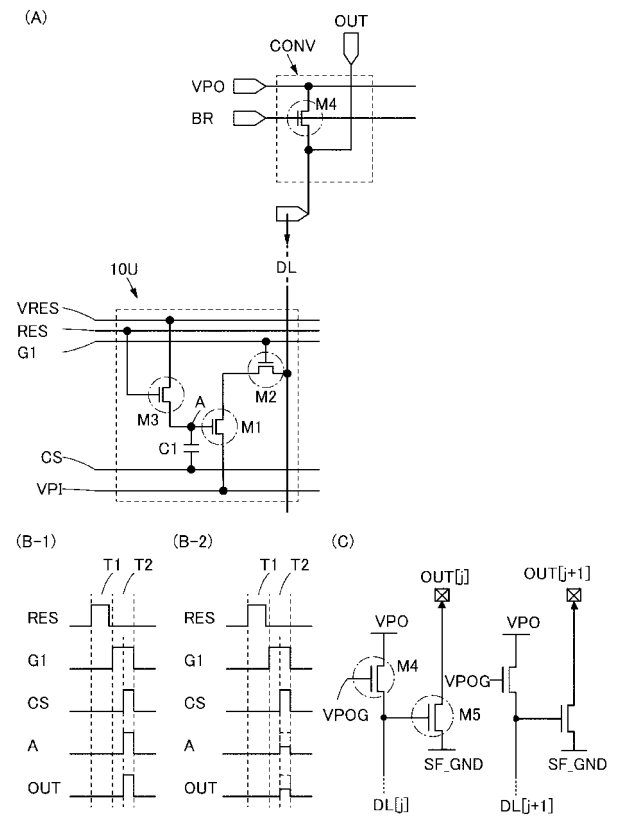
1 0 U	検知ユニット	
1 1	電極	
1 2	電極	
1 4	窓部	
1 6	基材	20
1 7	保護基材	
1 7 p	保護層	
1 9	検知回路	
5 5	枠	
1 0 0	入力装置	
3 1 0	携帯情報端末	
3 1 3	ヒンジ	
3 1 5	筐体	
3 1 6	表示パネル	
3 2 0	携帯情報端末	30
3 2 2	表示部	
3 2 5	非表示部	
3 3 0	携帯情報端末	
3 3 3	表示部	
3 3 5	筐体	
3 3 6	筐体	
3 3 7	情報	
3 3 9	操作ボタン	
3 4 0	携帯情報端末	
3 4 5	携帯情報端末	40
3 5 4	筐体	
3 5 5	情報	
3 5 6	情報	
3 5 7	情報	
3 5 8	表示部	
3 8 8	電極	
5 0 0	タッチパネル	
5 0 1	表示部	
5 0 2	画素	
5 0 2 B	副画素	50

5 0 2 G	副画素	
5 0 2 R	副画素	
5 0 3 g	走査線駆動回路	
5 1 0	基材	
5 1 1	配線	
5 1 2	副画素	
5 1 3	領域	
5 1 9	端子	
5 6 7 p	反射防止層	
7 1 0 0	携帯情報端末	10
7 1 0 1	筐体	
7 1 0 2	表示部	
7 1 0 3	バンド	
7 1 0 4	バックル	
7 1 0 5	操作ボタン	
7 1 0 6	入出力端子	
7 1 0 7	アイコン	
7 2 0 0	照明装置	
7 2 0 1	台部	
7 2 0 2	発光部	20
7 2 0 3	操作スイッチ	
7 2 1 0	照明装置	
7 2 1 2	発光部	
7 2 2 0	照明装置	
7 2 2 2	発光部	
7 3 0 0	タッチパネル	
7 3 0 1	筐体	
7 3 0 2	表示部	
7 3 0 3	操作ボタン	
7 3 0 4	部材	30
7 3 0 5	制御部	
7 4 0 0	携帯電話機	
7 4 0 1	筐体	
7 4 0 2	表示部	
7 4 0 3	操作ボタン	
7 4 0 4	外部接続ポート	
7 4 0 5	スピーカ	
7 4 0 6	マイク	

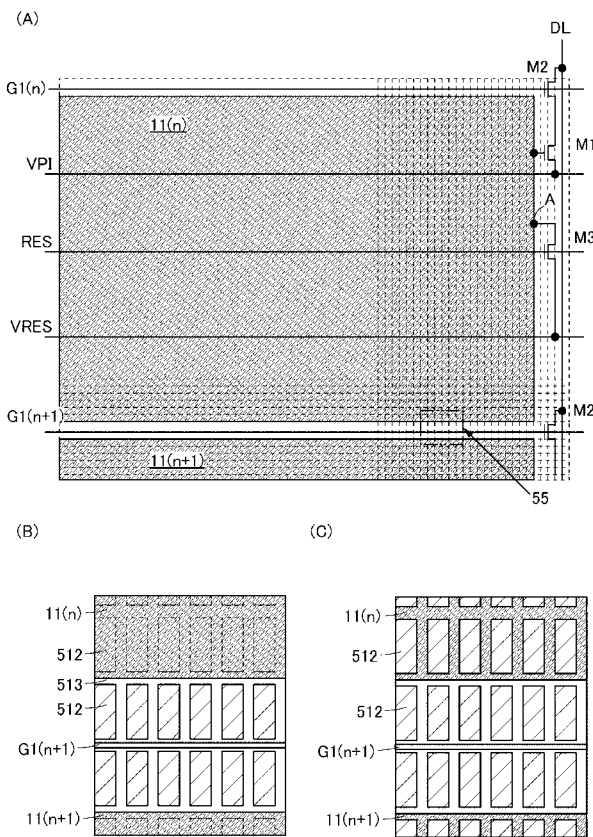
【 図 1 】



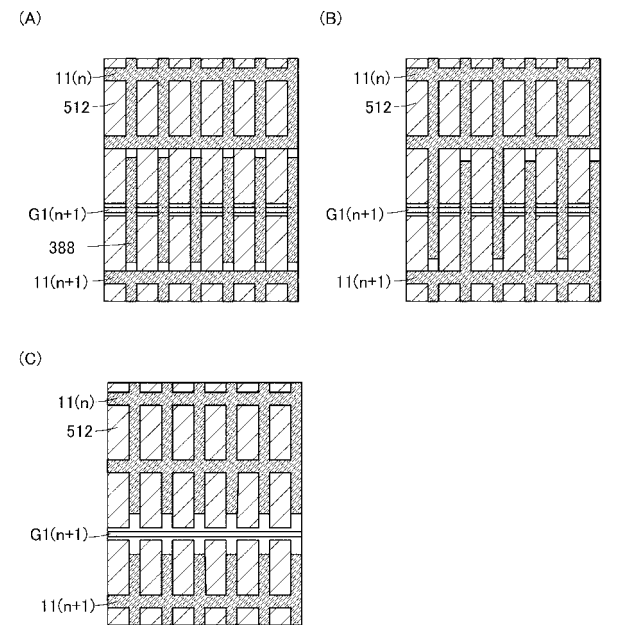
【 図 2 】



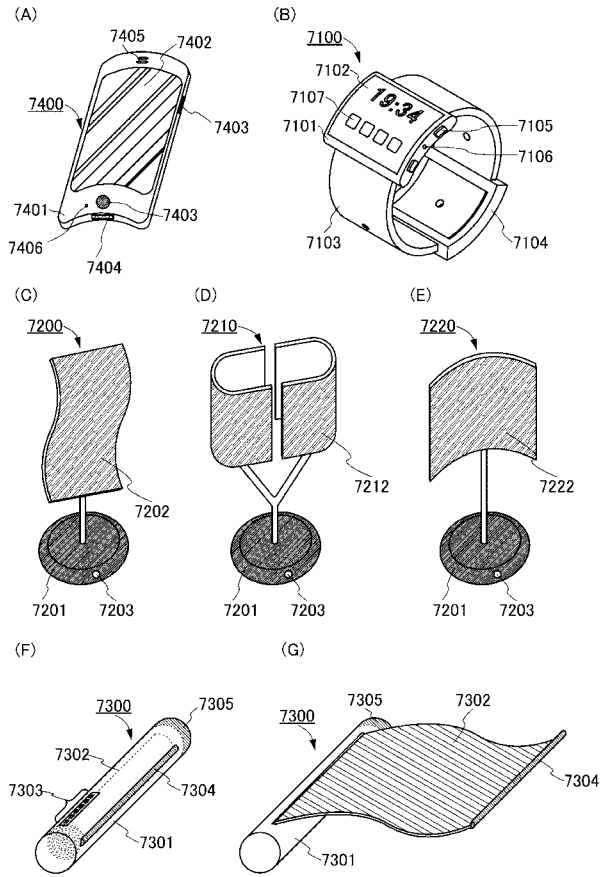
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

