

CERTIFICATE OF AVAILABILITY OF A CERTIFIED PATENT DOCUMENT IN A DIGITAL LIBRARY

The International Bureau certifies that a copy of the patent application indicated below has been available to the WIPO Digital Access Service since the date of availability indicated, and that the patent application has been available to the indicated Office(s) as of the date specified following the relevant Office code:

Document details: Country/Office: JP

Filing date: 26 Mar 2018 (26.03.2018)

Application number: 2018-058356

Date of availability of document: 27 Mar 2018 (27.03.2018)

The following Offices can retrieve this document by using the access code:

JP, US, GE, SE, NZ, KR, IL, EA, IN, BR, GB, AU, CA, EP, ES, NL, IB,
EE, CN, MA, FI, DK, CL

Date of issue of this certificate: 09 May 2019 (09.05.2019)

34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland
www.wipo.int

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2018年 3月26日

出 願 番 号
Application Number: 特願2018-058356

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号
The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

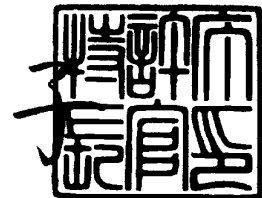
J P 2018-058356

出 願 人
Applicant(s): シャープ株式会社

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

2019年 5月 7日

宗 像 直



【書類名】 特許願
【整理番号】 17J02429
【提出日】 平成30年 3月26日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G02F 1/13
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府堺市堺区匠町 1 番地 シャープ株式会社内
 【氏名】 吉田 昌弘
【特許出願人】
 【識別番号】 000005049
 【氏名又は名称】 シャープ株式会社
【代理人】
 【識別番号】 110001036
 【氏名又は名称】 特許業務法人暁合同特許事務所
 【代表者】 寺尾 泰一
 【電話番号】 052-219-9360
 【連絡先】 寺尾 泰一
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 407829
 【納付金額】 14,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 要約書 1
 【物件名】 図面 1
 【包括委任状番号】 0905560

【書類名】明細書

【発明の名称】位置入力装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、位置入力装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、配線に生じた欠陥を修理する技術を開示するものとして下記特許文献1が知られている。特許文献1は、放射線画像撮影装置において、欠陥が発生した信号配線に当該欠陥箇所を挟んで接続された画素で信号配線と並列配線である蓄積容量配線を短絡させて欠陥箇所に並列な並列回路を構成している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2011-159744号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記した特許文献1では、欠陥が発生した信号配線を修理するのに利用される蓄積容量配線は、常には電気素子である電荷蓄積容量に接続されている。このため、信号配線の修理に際しては、蓄積容量配線を電荷蓄積容量から電氣的に分離する処理を行ってから、蓄積容量配線を信号配線に接続する処理を行う必要がある。これらの処理は、いずれもレーザー光照射処理であるとともに画素付近で行われるため、画素に短絡などの二次不良を生じさせる可能性が高くなっていた。

【0005】

本発明は上記のような事情に基づいて完成されたものであって、修理に伴う不具合を生じ難くすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の位置入力装置は、位置入力を行う位置入力体との間で静電容量を形成し、前記位置入力体による入力位置を検出する位置検出電極と、一端側が前記位置検出電極に接続される位置検出配線と、前記位置検出配線に並行する配線と、前記位置検出電極の一部と前記配線の一端側とに対してそれぞれ重畳するよう配されていて前記位置検出電極の一部と前記配線の一端側との少なくとも一方に対して絶縁膜により絶縁されている第1接続可能部と、前記位置検出配線他端側に接続される信号入力部と、前記位置検出配線他端側と前記配線他端側とに対してそれぞれ重畳するよう配されていて前記位置検出配線他端側と前記配線他端側との少なくとも一方に対して絶縁膜により絶縁されている第2接続可能部と、を備える。

【0007】

このようにすれば、位置検出配線は、一端側が位置検出電極に、他端側が信号入力部に、それぞれ接続されているので、信号入力部から入力された信号を位置検出電極に供給することができる。位置検出電極は、位置入力を行う位置入力体との間で静電容量を形成することで位置入力体による入力位置を検出することができる。ここで、位置検出配線に断線が生じた場合には、位置検出配線に並行する配線を用いてその修理を行うことができる。この配線は、一端側が第1接続可能部と重畳し、他端側が第2接続可能部と重畳している。配線の一端側と重畳する第1接続可能部は、位置検出電極の一部とも重畳していて位置検出電極の一部と配線の一端側との少なくとも一方に対して絶縁膜により絶縁されている。従って、この絶縁膜により絶縁されている部分にレーザー光照射などの処理を行うことで、位置検出電極と配線とを第1接続可能部により電氣的に接続することができる。配線他端側と重畳する第2接続可能部は、位置検出配線他端側とも重畳していて位置検出

配線の他端側と配線の他端側との少なくとも一方に対して絶縁膜により絶縁されている。従って、この絶縁膜により絶縁されている部分にレーザ光照射などの処理を行うことで、位置検出配線と配線とを第2接続可能部により電氣的に接続することができる。以上により、信号入力部に入力された信号は、位置検出配線の他端側から第2接続可能部を介して配線の他端側へ伝送されてから、配線の一端側から第1接続可能部を介して位置検出電極に供給される。

【0008】

ここで、従来のように配線の一端側が位置検出電極以外の電気素子に接続される場合には、配線の一端側と電気素子とを電氣的に分離する処理を行ってから、配線の一端側を位置検出電極に接続する処理を行う必要がある。これらの処理は近くで行われるため、処理に伴う二次的な不具合が生じる可能性が高い。その点、上記した構成によれば配線の一端側と他端側とにそれぞれ処理を行っており、処理を行う箇所が分散されているので、処理に伴う二次的な不具合が生じる可能性を低減させることができる。また、仮に配線の一端側を位置検出電極の一部に予め接続するとともに他端側を予め信号入力部に接続して位置検出配線と同じ信号を位置検出電極に供給することで冗長化を図るようにした場合に比べると、必ずしも配線の他端側を信号入力部に接続せずに済む。従って、信号入力部付近において配置スペースが削減され、狭額縁化や高精細化を図る上で好適となる。さらに、複数の位置検出電極が列をなして並ぶ構成においては、列をなす複数の位置検出電極に対応する複数の位置検出配線のうちのいずれか1本で断線が生じた場合に、対応する1本の配線を用いてその断線の修理を行うことができる。つまり、位置検出配線と同じ数の配線を備えていなくても、配線の数範囲内において複数の位置検出配線の断線を修理することが可能であり、上記のような冗長化を行う場合に比べて、配線の数进行少なくすることができる。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、修理に伴う不具合を生じ難くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施形態1に係る液晶表示装置に備わる液晶パネルのタッチ電極及びタッチ配線などを示す平面図

【図2】液晶パネルの画素配列を示す平面図

【図3】液晶パネルにおける図2のA-A線断面図

【図4】液晶パネルを構成するアレイ基板及びCF基板におけるTF T及び第1接続可能部付近を示す平面図

【図5】アレイ基板における図4のB-B線断面図

【図6】液晶パネルのタッチ電極、タッチ配線及び予備タッチ配線を示す平面図

【図7】アレイ基板における図4のC-C線断面図

【図8】液晶パネルにおけるドライバの実装領域付近を示す平面図

【図9】アレイ基板における図8のD-D線断面図

【図10】本発明の実施形態2に係る液晶パネルのタッチ電極、タッチ配線及び予備タッチ配線を示す平面図

【図11】液晶パネルの画素配列を示す平面図

【図12】本発明の実施形態3に係る液晶パネルにおけるドライバの実装領域付近を示す平面図

【図13】アレイ基板における図12のE-E線断面図

【発明を実施するための形態】

【0011】

<実施形態1>

本発明の実施形態1を図1から図9によって説明する。本実施形態では、表示機能及びタッチパネル機能（位置入力機能）を備える液晶表示装置（位置入力機能付き表示装置）

10について例示する。なお、各図面の一部にはX軸、Y軸及びZ軸を示しており、各軸方向が各図面で示した方向となるように描かれている。また、図3、図5、図7及び図9の上側を表側とし、同図下側を裏側とする。

【0012】

図1は、液晶パネル11の概略的な平面図である。液晶表示装置10は、図1に示すように、横長の方形状をなしていて画像を表示可能な液晶パネル（位置入力装置、位置入力機能付き表示パネル）11と、液晶パネル11に対して表示に利用するための光を照射する外部光源であるバックライト装置（照明装置）と、を少なくとも備える。本実施形態では、液晶パネル11の画面サイズが例えば16インチ程度（具体的には16.1インチ）とされるとともに、解像度が「FHD」相当とされる。バックライト装置は、液晶パネル11に対して裏側（背面側）に配置され、白色の光（白色光）を発する光源（例えばLEDなど）や光源からの光に光学作用を付与することで面状の光に変換する光学部材などを有する。なお、バックライト装置の図示は省略している。

【0013】

液晶パネル11は、図1に示すように、画面の中央側部分が、画像が表示される表示領域（図1において一点鎖線により囲った範囲）AAとされる。これに対し、液晶パネル11の画面における表示領域AAを取り囲む額縁状の外周側部分が、画像が表示されない非表示領域NAAとされる。液晶パネル11は、一对の基板20、21を貼り合わせてなる。一对の基板20、21のうち表側（正面側）がCF基板（対向基板）20とされ、裏側（背面側）がアレイ基板（アクティブマトリクス基板、素子基板）21とされる。CF基板20及びアレイ基板21は、いずれもガラス基板の内面側に各種の膜が積層形成されている。なお、両基板20、21の外周側には、それぞれ図示しない偏光板が貼り付けられている。CF基板20は、短辺寸法がアレイ基板21の短辺寸法よりも短くされるのに対し、アレイ基板21に対して短辺方向（Y軸方向）についての一方の端部が揃う形で貼り合わせられている。従って、アレイ基板21における短辺方向についての他方の端部は、CF基板20に対して側方に突き出していてCF基板20とは非重畳となるCF基板非重畳部21Aとされる。このCF基板非重畳部21Aには、次述する表示機能やタッチパネル機能に係る各種信号を供給するためのドライバ（駆動回路部）12及びフレキシブル基板（信号伝送部）13が実装されている。ドライバ12は、内部に駆動回路を有するLSIチップからなり、アレイ基板21に対してCOG（Chip On Glass）実装されており、フレキシブル基板13によって伝送される各種信号を処理する。本実施形態では、液晶パネル11の非表示領域NAAに、4つのドライバ12がX軸方向に沿って間隔を空けて並んで配されている。フレキシブル基板13は、絶縁性及び可撓性を有する合成樹脂材料（例えばポリイミド系樹脂等）からなる基材上に多数本の配線パターン（図示せず）を形成した構成とされる。フレキシブル基板13は、その一端側が液晶パネル11の非表示領域NAAに、他端側が図示しないコントロール基板（信号供給源）に、それぞれ接続されている。コントロール基板から供給される各種信号は、フレキシブル基板13を介して液晶パネル11に伝送され、非表示領域NAAにおいてドライバ12による処理を経て表示領域AAへ向けて出力される。また、アレイ基板21の非表示領域NAAには、表示領域AAをX軸方向について両側から挟み込む形で一对のゲート回路部GDMが設けられている。ゲート回路部GDMは、後述するゲート配線26に走査信号を供給するためのものである。

【0014】

本実施形態に係る液晶パネル11は、画像を表示する表示機能と、表示される画像に基づいて使用者が入力する位置（入力位置）を検出するタッチパネル機能と、を併有しており、このうちのタッチパネル機能を発揮するためのタッチパネルパターンを一体化（インセル化）している。このタッチパネルパターンは、いわゆる投影型静電容量方式とされており、その検出方式が自己容量方式とされる。タッチパネルパターンは、図1に示すように、液晶パネル11の板面内においてマトリクス状に並んで配される複数のタッチ電極（位置検出電極）30から構成されている。タッチ電極30は、液晶パネル11の表示領域

AAに配されている。従って、液晶パネル11における表示領域AAは、入力位置を検出可能なタッチ領域（位置入力領域）とほぼ一致しており、非表示領域NAAが入力位置を検出不能な非タッチ領域（非位置入力領域）とほぼ一致している。そして、使用者が視認する液晶パネル11の表示領域AAの画像に基づいて位置入力をしようとして液晶パネル11の表面（表示面）に導電体である図示しない指（位置入力体）を近づけると、その指とタッチ電極30との間で静電容量が形成されることになる。これにより、指の近くにあるタッチ電極30にて検出される静電容量には指が近づくのに伴って変化が生じ、指から遠くにあるタッチ電極30とは異なるものとなるので、それに基づいて入力位置を検出することが可能となる。タッチ電極30は、表示領域AAにおいてX軸方向（タッチ配線31を挟み込む画素電極24の並び方向）及びY軸方向（タッチ配線31の延在方向）に沿って複数ずつがマトリクス状に間隔を空けて並んで配されている。タッチ電極30は、平面に視て略方形状をなしており、一辺の寸法が数mm（例えば約2mm～6mm）程度とされ、好ましくは4.1mm程度とされている。従って、タッチ電極30は、平面に視た大きさが後述する画素部PXよりも遙かに大きくなっており、X軸方向及びY軸方向について複数（例えば数十程度）ずつの画素部PXに跨る範囲に配置されている。複数のタッチ電極30には、液晶パネル11に設けられた複数のタッチ配線（位置検出配線）31が選択的に接続されている。タッチ配線31は、Y軸方向に沿って延在しており、Y軸方向に沿って並ぶ複数のタッチ電極30のうちの特定のタッチ電極30に対して選択的に接続されている。より詳しくは、本実施形態では、タッチ配線31は、Y軸方向に沿って並ぶ複数のタッチ電極30からなる列に対して複数本が重畳するように配されるときともに、その列をなすタッチ電極30の個々に対して1本ずつが選択的に接続されている。なお、図1では、タッチ電極30に対するタッチ配線31の接続箇所を黒丸にて図示している。さらにタッチ配線31は、図示しない検出回路と接続されている。検出回路は、ドライバ12に備えられていても構わないが、フレキシブル基板13を介して液晶パネル11の外部に備えられていても構わない。なお、図1は、タッチ電極30の配列を模式的に表したものであり、タッチ電極30の具体的な設置数、配置、平面形状などについては図示以外にも適宜に変更可能である。

【0015】

図2は、液晶パネル11を構成するアレイ基板21の表示領域AAにおける平面図である。タッチ電極30には、図2に示すように、タッチ配線31の一部と重畳するように配されるタッチ配線重畳開口部（位置検出配線重畳開口部）30Aが設けられている。同様に、タッチ電極30には、後述する予備タッチ配線41の一部と重畳するように配される予備タッチ配線重畳開口部（配線重畳開口部）が設けられている。なお、本実施形態では、予備タッチ配線41が、X軸方向に隣接する2つのタッチ電極30間に配置される構成（後述の仕切開口部（仕切スリット）25Bに重畳する構成）を例示しているため、予備タッチ配線重畳開口部の図示が省略されている。タッチ配線重畳開口部30A及び予備タッチ配線重畳開口部は、タッチ配線31及び予備タッチ配線41の延在方向であるY軸方向に並行する形でそれぞれ延在しており、平面に視て縦長形状（タッチ配線31及び予備タッチ配線41の延在方向を長手方向とした長手形状）とされる。また、タッチ配線重畳開口部30A及び予備タッチ配線重畳開口部は、その幅寸法（X軸方向についての寸法）がタッチ配線31及び予備タッチ配線41の幅寸法よりも大きい。このように、タッチ配線重畳開口部30A及び予備タッチ配線重畳開口部がタッチ配線31及び予備タッチ配線41の少なくとも一部ずつと重畳する形で配されることで、タッチ配線31と、そのタッチ配線31とは非接続とされるタッチ電極30及び予備タッチ配線41と、の間に生じ得る寄生容量が軽減される。これにより、位置検出に係る感度が良好なものとなる。

【0016】

液晶パネル11を構成するアレイ基板21の表示領域AAにおける内面側には、図2に示すように、TFT（薄膜トランジスタ、スイッチング素子）23及び画素電極24が設けられている。TFT23及び画素電極24は、多数個ずつX軸方向及びY軸方向に沿って間隔を空けて並んでマトリクス状（行列状）に設けられている。これらTFT23及び

画素電極 2 4 の周りには、互いに直交（交差）するゲート配線（走査配線） 2 6 及びソース配線（信号配線、データ配線） 2 7 が配設されている。ゲート配線 2 6 は、概ね X 軸方向に沿って延在するのに対し、ソース配線 2 7 は、概ね Y 軸方向に沿って延在している。ゲート配線 2 6 とソース配線 2 7 とがそれぞれ T F T 2 3 のゲート電極 2 3 A とソース電極 2 3 B とに接続され、画素電極 2 4 が T F T 2 3 のドレイン電極 2 3 C に接続されている。そして、T F T 2 3 は、ゲート配線 2 6 及びソース配線 2 7 にそれぞれ供給される各種信号に基づいて駆動され、その駆動に伴って画素電極 2 4 への電位の供給を制御する。また、T F T 2 3 は、画素電極 2 4（ソース配線 2 7）に対して X 軸方向について図 2 に示す左右に偏在している。T F T 2 3 は、画素電極 2 4（ソース配線 2 7）に対して左側に偏在するものと、画素電極 2 4（ソース配線 2 7）に対して右側に偏在するものと、が Y 軸方向について交互に繰り返し並ぶ配列とされており、ジグザグ状（千鳥状）に平面配置されている。画素電極 2 4 は、平面形状が縦長の略方形（より詳細には、長辺はソース配線 2 7 に沿うように屈曲している）とされており、その短辺方向がゲート配線 2 6 の延在方向と、長辺方向がソース配線 2 7 の延在方向と、それぞれ一致している。画素電極 2 4 は、Y 軸方向について両側から一対のゲート配線 2 6 により挟み込まれるとともに、X 軸方向について両側から一対のソース配線 2 7 により挟み込まれている。なお、C F 基板 2 0 側には、図 2 では二点鎖線にて図示される遮光部（画素間遮光部、ブラックマトリクス） 2 9 が形成されている。遮光部 2 9 は、隣り合う画素電極 2 4 の間を仕切るよう平面形状が略格子状をなしており、平面に視て画素電極 2 4 の大部分と重畳する位置に画素開口部 2 9 A を有している。この画素開口部 2 9 A により画素電極 2 4 の透過光を液晶パネル 1 1 の外部へ出光させることが可能とされる。遮光部 2 9 は、アレイ基板 2 1 側の少なくともゲート配線 2 6 及びソース配線 2 7（タッチ配線 3 1 も含む）と平面に視て重畳する配置とされる。なお、T F T 2 3 及び画素電極 2 4 の配置などに関しては後に改めて説明する。

【0017】

図 3 は、液晶パネル 1 1 における画素部 P X の中央部付近の断面図である。液晶パネル 1 1 は、図 3 に示すように、一対の基板 2 0、2 1 間に配されて電界印加に伴って光学特性が変化する物質である液晶分子を含む液晶層（媒質層） 2 2 を有している。液晶パネル 1 1 を構成する C F 基板 2 0 の内面側における表示領域 A A には、青色（B）、緑色（G）及び赤色（R）を呈する 3 色のカラーフィルタ 2 8 が設けられている。カラーフィルタ 2 8 は、互いに異なる色を呈するものがゲート配線 2 6（X 軸方向）に沿って繰り返し多数並び、それらがソース配線 2 7（概ね Y 軸方向）に沿って延在することで、全体としてストライプ状に配列されている。これらのカラーフィルタ 2 8 は、アレイ基板 2 1 側の各画素電極 2 4 と平面に視て重畳する配置とされている。X 軸方向について隣り合って互いに異なる色を呈するカラーフィルタ 2 8 は、その境界（色境界）がソース配線 2 7 及び遮光部 2 9 と重畳する配置とされる。この液晶パネル 1 1 においては、X 軸方向に沿って並ぶ R、G、B のカラーフィルタ 2 8 と、各カラーフィルタ 2 8 と対向する 3 つの画素電極 2 4 と、が 3 色の画素部 P X をそれぞれ構成している。そして、この液晶パネル 1 1 においては、X 軸方向に沿って隣り合う R、G、B の 3 色の画素部 P X によって所定の階調のカラー表示を可能な表示画素が構成されている。画素部 P X における X 軸方向についての配列ピッチは、例えば 60 μ m 程度（具体的には 62 μ m）とされ、Y 軸方向についての配列ピッチは、例えば 180 μ m 程度（具体的には 186 μ m）とされる。遮光部 2 9 は、隣り合うカラーフィルタ 2 8 間を仕切る形で配されている。カラーフィルタ 2 8 の上層側（液晶層 2 2 側）には、C F 基板 2 0 のほぼ全域にわたってベタ状に配される平坦化膜（図示せず）が設けられている。なお、両基板 2 0、2 1 のうち液晶層 2 2 に接する最内面には、液晶層 2 2 に含まれる液晶分子を配向させるための配向膜（図示せず）がそれぞれ形成されている。

【0018】

続いて、共通電極 2 5 に関して図 2 及び図 3 を参照しつつ説明する。アレイ基板 2 1 の表示領域 A A における内面側には、図 2 及び図 3 に示すように、全ての画素電極 2 4 と重

畳する形で共通電極 25 が画素電極 24 よりも上層側に形成されている。共通電極 25 は、タッチ信号（位置検出信号）が供給されて位置入力体である指による入力位置を検出する期間（センシング期間）を除いて、常にほぼ一定の基準電位が供給されるものであり、表示領域 AA のほぼ全域にわたって延在しており、各画素電極 24（詳細には後述する画素電極本体 24 A）と重畳する部分には、各画素電極 24 の長辺方向に沿って延在する画素重畳開口部（画素重畳スリット、配向制御スリット）25 A が複数ずつ開口形成されている。なお、画素重畳開口部 25 A の具体的な設置本数や形状や形成範囲などは、図示以外にも適宜に変更可能である。互いに重畳する画素電極 24 と共通電極 25 との間に、画素電極 24 が充電されるのに伴って電位差が生じると、画素重畳開口部 25 A の開口縁と画素電極 24 との間には、アレイ基板 21 の板面に沿う成分に加えて、アレイ基板 21 の板面に対する法線方向の成分を含むフリンジ電界（斜め電界）が生じる。従って、このフリンジ電界を利用することで液晶層 22 に含まれる液晶分子の配向状態を制御することができる。つまり、本実施形態に係る液晶パネル 11 は、動作モードが FFS（Fringe Field Switching）モードとされている。そして、この共通電極 25 は、既述したタッチ電極 30 を構成している。共通電極 25 は、既述した画素重畳開口部 25 A に加えて、隣り合うタッチ電極 30 の間を仕切る仕切開口部（仕切スリット）25 B を有する。仕切開口部 25 B は、X 軸方向に沿って共通電極 25 の全長にわたって横断する部分と、Y 軸方向に沿って共通電極 25 の全長にわたって縦断する部分と、からなり、全体としては平面に視て略格子状をなしている。なお、図 2 では、仕切開口部 25 B のうちの縦に延在する部分に対して重畳する予備タッチ配線 41 が例示されている。共通電極 25 は、仕切開口部 25 B によって平面に視て碁盤目状に分割されて相互が電氣的に独立した複数のタッチ電極 30 からなる。従って、タッチ電極 30 に接続されたタッチ配線 31 は、表示機能に係る基準電位信号と、タッチ機能に係るタッチ信号と、を異なるタイミングでもって（時分割して）タッチ電極 30 に供給する。このうちの基準電位信号は、同じタイミングで全てのタッチ配線 31 に伝送されることで、全てのタッチ電極 30 が基準電位となって共通電極 25 として機能する。

【0019】

TFT 23 及び画素電極 24 の構成について図 4 を参照しつつ詳しく説明する。図 4 は、アレイ基板 21 における TFT 23 付近を拡大した平面図である。TFT 23 は、図 4 に示すように、全体として X 軸方向に沿って延在する横長形状をなしており、接続対象とされる画素電極 24 に対して Y 軸方向について図 4 に示す下側に隣り合う配置とされる。TFT 23 は、ゲート配線 26 の一部（ソース配線 27 などと重畳する部分）からなるゲート電極 23 A を有する。ゲート電極 23 A は、X 軸方向に沿って延在する横長形状をなして、ゲート配線 26 に供給される走査信号に基づいて TFT 23 を駆動し、それによりソース電極 23 B とドレイン電極 23 C との間の電流が制御される。TFT 23 は、ソース配線 27 の一部（ゲート配線 26 と重畳する部分）からなるソース電極 23 B を有する。ソース電極 23 B は、TFT 23 における X 軸方向についての一端側に配されていてそのほぼ全域がゲート電極 23 A と重畳するとともにチャンネル部 23 D に接続される。TFT 23 は、ソース電極 23 B との間に間隔を空けた位置、つまり TFT 23 における X 軸方向についての他端側に配されるドレイン電極 23 C を有する。ドレイン電極 23 C は、概ね X 軸方向に沿って延在しており、その一端側がソース電極 23 B と対向状をなしてゲート電極 23 A と重畳するとともにチャンネル部 23 D に接続されるのに対し、他端側が画素電極 24 に接続される。

【0020】

画素電極 24 は、図 4 に示すように、遮光部 29 の画素開口部 29 A と重畳する略方形の画素電極本体 24 A と、画素電極本体 24 A から Y 軸方向に沿って TFT 23 側に突出するコンタクト部 24 B と、からなる。このうちのコンタクト部 24 B は、ドレイン電極 23 C の他端側に対して重畳配置されており、それら重畳箇所同士が第 1 層間絶縁膜 36 に開口形成された画素コンタクトホール CH1 を通して接続されている。なお、ゲート配線 26 は、コンタクト部 24 B 及びドレイン電極 23 C の双方と重畳する範囲が切り欠

かれている。この切り欠きは、ゲート配線26と画素電極24との間の容量を低減するために設けられている。また、ドレイン電極23Cの他端は、ゲート配線26と重畳している。これは、アレイ基板21を製造する際に、ゲート配線26に対してドレイン電極23Cが位置ずれした場合でも、ゲート配線26とドレイン電極23C（すなわち画素電極24）との間の容量が変動しないようにするために設けられている。TFT23は、後述するゲート絶縁膜33を介してゲート電極23Aと重畳するとともに、ソース電極23B及びドレイン電極23Cに接続されるチャネル部23Dを有する。チャネル部23Dは、ゲート電極23Aと重畳するとともにX軸方向に沿って延在し、その一端側がソース電極23Bに、他端側がドレイン電極23Cに、それぞれ接続されている。そして、ゲート電極23Aに供給される走査信号に基づいてTFT23がオン状態にされると、ソース配線27に供給される画像信号（信号、データ信号）は、ソース電極23Bから半導体膜34からなるチャネル部23Dを介してドレイン電極23Cへと供給される。その結果、画素電極24が画像信号に基づいた電位に充電される。なお、共通電極25は、チャネル部23Dと重畳する範囲が切り欠かれている。この切り欠きは、TFT23がオフ状態のときに、共通電極25（タッチ電極30）の電位変動に伴い、ソース電極23Bとドレイン電極23Cとの間のリーク電流量が変動することを抑制するために設けられている。

【0021】

ここで、アレイ基板21の内面側に積層形成された各種の膜について図5を参照しつつ説明する。図5は、液晶パネル11におけるTFT23付近の断面図である。アレイ基板21には、図5に示すように、下層側（ガラス基板側）から順に第1金属膜32、ゲート絶縁膜33、半導体膜34、第2金属膜35、第1層間絶縁膜36、第1透明電極膜37、第3金属膜38、第2層間絶縁膜39、第2透明電極膜40が積層形成されている。第1金属膜32、第2金属膜35及び第3金属膜38は、それぞれ銅、チタン、アルミニウム、モリブデン、タングステンなどの中から選択される1種類の金属材料からなる単層膜または異なる種類の金属材料からなる積層膜や合金とされることで導電性及び遮光性を有している。第1金属膜32は、ゲート配線26やTFT23のゲート電極23Aなどを構成する。第2金属膜35は、ソース配線27やTFT23のソース電極23B及びドレイン電極23Cなどを構成する。第3金属膜38は、タッチ配線31や後述する予備タッチ配線41などを構成する。ゲート絶縁膜33、第1層間絶縁膜36及び第2層間絶縁膜39は、それぞれ窒化ケイ素（ SiN_x ）、酸化ケイ素（ SiO_2 ）等の無機材料からなる。ゲート絶縁膜33は、下層側の第1金属膜32と、上層側の半導体膜34及び第2金属膜35と、を絶縁状態に保つ。第1層間絶縁膜36は、下層側の半導体膜34及び第2金属膜35と、上層側の第1透明電極膜37及び第3金属膜38と、を絶縁状態に保つ。第2層間絶縁膜39は、下層側の第1透明電極膜37及び第3金属膜38と、上層側の第2透明電極膜40と、を絶縁状態に保つ。半導体膜34は、材料として例えば酸化化物半導体、アモルファスシリコン等を用いた薄膜からなり、TFT23においてソース電極23Bとドレイン電極23Cとに接続されるチャネル部（半導体部）23Dなどを構成する。第1透明電極膜37及び第2透明電極膜40は、透明電極材料（例えばITO（Indium Tin Oxide）やIZO（Indium Zinc Oxide）など）からなる。第1透明電極膜37は、画素電極24などを構成する。第1透明電極膜37及び第3金属膜38は、共に第1層間絶縁膜36の上層側に配されていて互いに同層に位置している。従って、第1透明電極膜37からなる画素電極24と、第3金属膜38からなるタッチ配線31及び予備タッチ配線41などと、は、互いに同層に配されている、と言える。第2透明電極膜40は、共通電極25（タッチ電極30）を構成する。なお、本実施形態では、タッチ配線31及び予備タッチ配線41は、第3金属膜38からなる単層構造とされているが、例えば第1透明電極膜37と第3金属膜38との積層構造とすることも可能である。

【0022】

続いて、表示領域AAにおけるタッチ配線31の構成について主に図5を参照し、適宜に図4を参照して説明する。タッチ配線31は、図5に示すように、第3金属膜38からなり、第2金属膜35からなるソース配線27に対して第1層間絶縁膜36を介して平面

に視て重畳するよう配されている。つまり、タッチ配線31は、第1透明電極膜37からなる画素電極24と同層に配されている。タッチ配線31は、表示領域AAにおいてはソース配線27に並行する形で概ねY軸方向に沿って延在しており、Y軸方向に沿って並ぶ多数の画素電極24に対してX軸方向について離間しつつ隣り合う配置とされている。タッチ配線31は、表示領域AAにおいて接続対象となるタッチ電極30に接続されるパッド部31Aを有している。パッド部31Aは、タッチ配線31の側縁からX軸方向に沿って部分的に突出し、ゲート配線26と重畳する配置とされる（図4を参照）。パッド部31Aと接続対象のタッチ電極30との重畳箇所は、第2層間絶縁膜39に開口形成されたタッチ配線用コンタクトホールCH2を通して接続されている。

【0023】

さて、本実施形態では、上記のような構成のタッチ配線31に断線が生じた場合に修理することが可能な予備タッチ配線（配線、予備位置検出配線）41を備えている。予備タッチ配線41は、図5に示すように、タッチ配線31と同じ第3金属膜38からなり、第2金属膜35からなるソース配線27に対して第1層間絶縁膜36を介して平面に視て重畳するよう配されている。つまり、予備タッチ配線41は、タッチ配線31に加えて第1透明電極膜37からなる画素電極24と同層に配されている。予備タッチ配線41は、表示領域AAにおいてはソース配線27に並行する形で概ねY軸方向に沿って延在しており、Y軸方向に沿って並ぶ多数の画素電極24に対してX軸方向について離間しつつ隣り合う配置とされている。従って、予備タッチ配線41は、X軸方向についてタッチ配線31との間に画素電極24を挟み込む配置とされている。ここで、予備タッチ配線41及びタッチ配線31の設置数に関して図6を用いて説明する。図6は、アレイ基板21の表示領域AAにおけるタッチ電極30とタッチ配線31との平面配置を示す平面図である。まず、タッチ配線31が接続される1つのタッチ電極30に対して重畳するソース配線27の本数は、タッチ電極30の一辺の寸法（本実施形態では4.1mm）を、画素部PXにおけるX軸方向についての配列ピッチ（本実施形態では62μm）にて除した値（本実施形態では66本）となる。仮に、タッチ配線31を全てのソース配線27に対して重畳するよう配置した場合には、Y軸方向に沿って並んで列をなす複数（本実施形態では50個）のタッチ電極30に対してタッチ配線31を1本ずつ接続すると、タッチ配線31に余剰が生じる。本実施形態では、図6に示すように、タッチ電極30と重畳するタッチ配線31の余剰本数が16本となり、X軸方向について隣り合うタッチ電極30の間に介在するタッチ配線31の余剰本数が1本となる。そこで、本実施形態では、Y軸方向に沿って並ぶタッチ電極30の列に対して合計17本の余剰分のタッチ配線31を、断線修理に利用可能な予備タッチ配線41としている。つまり、タッチ配線31の設置本数は、ソース配線27の設置本数よりも少なくなっており、その差が予備タッチ配線41の設置本数と一致している。Y軸方向に沿って並んで列をなすタッチ電極30に対して接続可能な予備タッチ配線41の設置本数（17本）は、列をなすタッチ電極30の並び数（50個）よりも少なくされている。なお、図6では、タッチ電極30とタッチ配線31との接続箇所（タッチ配線用コンタクトホールCH2）を黒丸にて図示している。また、本実施形態では、X軸方向について隣り合うタッチ電極30の間に介在する配置の予備タッチ配線41を図2及び図4などにて代表して図示しているが、これ以外にもタッチ電極30と重畳する配置となる予備タッチ配線41も存在している。

【0024】

続いて、アレイ基板21の表示領域AAにおいてタッチ電極30と予備タッチ配線41とを接続するための構成について主に図7を参照し、適宜に図4を参照して説明する。図7は、タッチ電極30と予備タッチ配線41とを接続可能とする第1接続可能部42付近の断面図である。第1接続可能部42は、図7に示すように、ソース配線27と同じ第2金属膜35からなり、第2透明電極膜40からなるタッチ電極30の一部に対して第1層間絶縁膜36及び第2層間絶縁膜39を介して平面に視て重畳するよう配されている。第2金属膜35からなる第1接続可能部42は、第3金属膜38からなる予備タッチ配線41の一部（一端側）に対して第1層間絶縁膜36を介して平面に視て重畳するよう配され

ている。従って、第1層間絶縁膜36は、第1接続可能部42と予備タッチ配線41の一部との間に介在するとともに、ソース配線27とタッチ配線31及び予備タッチ配線41との間にも介在している。このように、ソース配線27及び第1接続可能部42、タッチ電極30と、タッチ配線31及び予備タッチ配線41と、は互いに異なる層に配されている。第1接続可能部42は、X軸方向に沿って延在しており、その一方（図7に示す右側）の端部が予備タッチ配線41の一部と重畳して第1層間絶縁膜36により絶縁される。これに対し、第1接続可能部42における他方（図7に示す左側）の端部は、タッチ電極30の一部と重畳して第1層間絶縁膜36及び第2層間絶縁膜39に開口形成された第1予備タッチ配線用コンタクトホール（コンタクトホール）CH3を通して接続されている。

【0025】

ここで、タッチ配線31に断線が生じていた場合には、図7に示すように、断線が生じたタッチ配線31の接続対象とされるタッチ電極30に対して第1予備タッチ配線用コンタクトホールCH3を通して接続された第1接続可能部42と予備タッチ配線41との重畳箇所にレーザ光を照射する。すると、第1接続可能部42と予備タッチ配線41との重畳箇所に介在する第1層間絶縁膜36による絶縁状態が破壊され、上記重畳箇所同士が短絡させられる。なお、図7では、レーザ光の照射箇所を「×」印にて図示している。これにより、断線したタッチ配線31の接続対象とされるタッチ電極30には、予備タッチ配線41が第1接続可能部42を介して電氣的に接続される。このように、レーザ光を照射する処理が1回のみで済むので、仮に第1接続可能部がタッチ電極30の一部と予備タッチ配線41の一部との双方に対して絶縁される場合にレーザ光を照射する処理を2回行うのに比べると、作業性に優れる。しかも、予備タッチ配線41ではなくタッチ電極30が第1予備タッチ配線用コンタクトホールCH3を通して第1接続可能部42に接続されているので、次の効果が得られる。すなわち、仮にタッチ電極30ではなく予備タッチ配線41が第1接続可能部42に接続されていた場合には、タッチ電極30と第1接続可能部42との重畳箇所にレーザ光を照射することになる。このため、タッチ電極30自体が破壊されたり、その破壊片が液晶層22に拡散して他の配線や電極を短絡させる、などの二次的な不具合を生じさせるおそれがある。その点、本実施形態では、予備タッチ配線41ではなくタッチ電極30が第1接続可能部42に接続されているので、レーザ光を照射する処理に起因してタッチ電極30に破壊片が生じる事態を避けることができる。これにより、レーザ光を照射する処理を行うのに伴う二次的な不具合が生じ難くなる。さらには、タッチ電極30のうち、第1接続可能部42の一方の端部と、予備タッチ配線41の一部と、の重畳箇所と重畳する位置には、開口部30Bが形成されている。つまり、タッチ電極30は、第1接続可能部42の一方の端部と、予備タッチ配線41の一部と、の重畳箇所とは非重畳となるようパターンニングされている。このようにすれば、第1接続可能部42の一方の端部と、予備タッチ配線41の一部と、の重畳箇所に対してレーザ光を照射する処理を行った場合、その処理に起因してタッチ電極30に破壊片が生じる事態が避けられる。これにより、レーザ光照射などの処理に伴う二次的な不具合がより生じ難くなる。

【0026】

予備タッチ配線41は、図4及び図7に示すように、自身が重畳するソース配線27の接続対象であるTF T23側とは反対側に向けて突出する突出部41Aを有している。突出部41Aは、予備タッチ配線41からその延在方向と交差するX軸方向に沿って側方へ突出していて、第1接続可能部42の一方の端部に対して第1層間絶縁膜36を介して重畳するよう配されている。突出部41Aは、平面に視て方形状をなしており、第1接続可能部42の一方の端部に対してほぼ全幅にわたって重畳している。従って、第1接続可能部42と予備タッチ配線41とを接続する際には、予備タッチ配線41の突出部41Aと第1接続可能部42との重畳箇所にレーザ光を照射する処理を行ってこれらを短絡させることになる。突出部41Aは、予備タッチ配線41からソース配線27の接続対象であるTF T23側とは反対側に向けて突出しているから、突出部41Aにレーザ光を照射する処理を行った場合でも、その処理の影響がTF T23に及び難くなる。これにより、レー

ザ光を照射する処理に伴う二次的な不具合が生じ難くなる。

【0027】

上記した予備タッチ配線41の突出部41Aに対して隣り合う位置には、図4及び図7に示すように、レーザ光を照射する処理を行う位置を作業者に指示する処理位置指示部43が設けられている。処理位置指示部43は、突出部41Aに対してX軸方向について予備タッチ配線41側とは反対側に配されていて、第1接続可能部42と平面に視て重畳する配置とされる。処理位置指示部43は、ゲート配線26やゲート電極23Aと同じ第1金属膜32からなり、第2金属膜35からなる第1接続可能部42に対して間に介在するゲート絶縁膜33により絶縁されている。つまり、処理位置指示部43は、第1接続可能部42に対してZ軸方向についてゲート絶縁膜33を介して予備タッチ配線41側とは反対側に重畳配置されている。処理位置指示部43は、平面に視て矢印形をなしており、その先端部が予備タッチ配線41の突出部41Aに近接する配置とされる。このようにすれば、第1接続可能部42の一方の端部と、予備タッチ配線41の突出部41Aと、の重畳箇所に対してレーザ光を照射する処理を行う場合、上記重畳箇所に隣り合うよう配される処理位置指示部43に基づいて上記重畳箇所に対して正確にレーザ光を照射することができる。処理位置指示部43は、第1接続可能部42に対してゲート絶縁膜33を介して予備タッチ配線41側とは反対側に重畳配置されているので、専用の配置スペースが不要となって開口率の低下が抑制される。しかも、処理位置指示部43は、最下層である第1金属膜32からなるので、レーザ光を照射する際に、アレイ基板21のガラス基板越しに処理位置指示部43を容易に目視することが可能であり、視認性に優れる。

【0028】

第1接続可能部42は、図4に示すように、Y軸方向についてゲート配線26及びそれに重畳するTF23と画素電極24との間に挟み込まれるとともに、X軸方向について画素電極24を挟み込む2つのソース配線27の間に挟み込まれるよう配されている。このようにすれば、第1接続可能部42が画素電極24及びゲート配線26と重畳する配置となるのが避けられるとともに、第1接続可能部42と同層のソース配線27とが短絡する事態を避けることができる。上記のような構成とされる第1接続可能部42は、予備タッチ配線41に対して選択的に隣り合うよう設けられている。これに対し、タッチ配線31に対して隣り合う位置には、図2に示すように、第1接続可能部42と同じ第2金属膜35からなる擬似第1接続可能部44が設けられている。擬似第1接続可能部44は、画素電極24、ゲート配線26及びソース配線27に対する平面に視た位置関係が第1接続可能部42に係る位置関係とほぼ同一になるよう平面配置されている。擬似第1接続可能部44は、第1接続可能部42と同様に、タッチ電極30に対して擬似予備タッチ配線用コンタクトホールCH5を通して接続されているものの、タッチ配線31に対しては接続されることがない。このようにすれば、擬似第1接続可能部44に隣り合う画素電極24に係る寄生容量と、第1接続可能部42に隣り合う画素電極24に係る寄生容量と、が均等化される。これにより、表示品位の劣化を抑制する上でより好適とされる。

【0029】

続いて、アレイ基板21の非表示領域NAAにおいてタッチ配線31と予備タッチ配線41とを接続するための構成について主に図8及び図9を参照して説明する。図8は、アレイ基板21におけるドライバ12の実装領域付近における平面図である。図9は、タッチ配線31と予備タッチ配線41とを接続するための第2接続可能部45の断面図である。タッチ配線31及び予備タッチ配線41は、図8に示すように、表示領域AAから引き出されて非表示領域NAAに配される引き出し部分（他端側）が第2接続可能部45により接続可能とされている。なお、図8には、一对の基板20、21間に挟持された液晶層22（図3を参照）を封止するためのシール部SEやドライバ12が二点鎖線により図示されている。第2接続可能部45の詳しい説明に先立って、第2接続可能部45の接続対象であるタッチ配線31及び予備タッチ配線41に関する非表示領域NAAでの構成について詳しく説明する。タッチ配線31及び予備タッチ配線41は、表示領域AAの外部に引き出されてシール部SEを超えてCF基板非重畳部21Aにてドライバ12の実装領域

付近に至るまでの部分は、いずれも第3金属膜38からなるものの、そこから次述するタッチ配線用端子部（信号入力部）46付近に配される部分は、第1金属膜32または第2金属膜35にコンタクトホールを通してレイヤチェンジされている。なお、図8では、第1金属膜32を細い実線にて、第2金属膜35を太い実線にて、第3金属膜38を破線にて、それぞれ図示している。タッチ配線31は、表示領域AAからの引き出し部分における端部がドライバ12の実装領域に設けられたタッチ配線用端子部46に接続されている。なお、ドライバ12の実装領域には、表示領域AAから引き出されたソース配線27の引き出し部分の端部が接続されるソース配線用端子部47が設けられるとともに、フレキシブル基板13の実装領域に設けられたフレキシブル基板用端子部48に接続されるフレキシブル基板接続端子部49が設けられている。タッチ配線用端子部46は、複数が平面に視てジグザグ状に配置されている。複数のタッチ配線用端子部46に対してY軸方向について表示領域AA側（タッチ電極30側）とは反対側となる位置には、タッチ検査回路部（検査回路部）50が設けられている。タッチ検査回路部50は、タッチ配線31及び断線修理に利用した予備タッチ配線41において断線などの不良の有無を検査するためのものである。タッチ配線31は、タッチ配線用端子部46からタッチ検査回路部50に至るまで延出してこれらに接続される延出部51を有している。予備タッチ配線41は、表示領域AAからの引き出し部分がタッチ配線31の引き出し部分（延出部51を含む）に並行してその端部がタッチ検査回路部50の近くまで延びている。延出部51と、予備タッチ配線41の引き出し部分と、は、共に第2金属膜35からなる。また、ソース配線用端子部47に対してY軸方向について表示領域AA側とは反対側となる位置には、ソース配線27に関する断線などの不良の有無を検査するためのソース検査回路部（信号配線検査回路部）52が設けられている。ソース検査回路部52にはソース配線用端子部47が接続されている。

【0030】

第2接続可能部45は、図8及び図9に示すように、Y軸方向についてタッチ配線用端子部46とタッチ検査回路部50との間に配されていてタッチ配線31の延出部51と予備タッチ配線41の引き出し部分とに対してそれぞれ重畳するよう配されている。第2接続可能部45は、第1金属膜32からなり、重畳するタッチ配線31の延出部51と予備タッチ配線41の引き出し部分との間にゲート絶縁膜33が介在している。第2接続可能部45は、予備タッチ配線41の引き出し部分に対してゲート絶縁膜33に開口形成された第2予備タッチ配線用コンタクトホール（コンタクトホール）CH4を通して接続されている。その一方、第2接続可能部45は、タッチ配線31の延出部51に対してゲート絶縁膜33により絶縁されている。従って、タッチ配線31に断線が生じていた場合には、断線が生じたタッチ配線31の延出部51と第2接続可能部45との重畳箇所にレーザ光を照射する。すると、タッチ配線31の延出部51と第2接続可能部45との重畳箇所に介在するゲート絶縁膜33による絶縁状態が破壊され、上記重畳箇所同士が短絡させられる。なお、図9では、レーザ光の照射箇所を「×」印にて図示している。第2接続可能部45は、予め第2予備タッチ配線用コンタクトホールCH4を通して予備タッチ配線41の引き出し部分に接続されている。これにより、断線したタッチ配線31には、予備タッチ配線41が第2接続可能部45を介して電氣的に接続される。このように、レーザ光を照射する処理が1回のみで済むので、仮に第2接続可能部がタッチ配線31の延出部51と予備タッチ配線41の引き出し部分との双方に対して絶縁される場合にレーザ光を照射する処理を2回行うのに比べると、作業性に優れる。しかも、予備タッチ配線41が第2予備タッチ配線用コンタクトホールCH4を通して第2接続可能部45に接続されており、通常（断線修理を行わない状態）ではタッチ配線31は第2接続可能部45とは絶縁されているから、あるタッチ配線31と他のタッチ配線31との間で生じる容量を低く保つことができる。

【0031】

これまで説明したように、タッチ配線31に断線が生じた場合には、図7に示すように、表示領域AAにて断線したタッチ配線31の接続対象となるタッチ電極30と予備タッ

タッチ配線４１の突出部４１Ａとを第１接続可能部４２により接続する。その一方、図９に示すように、非表示領域ＮＡＡにて断線したタッチ配線３１の延出部５１と予備タッチ配線４１の引き出し部分とを第２接続可能部４５により接続する。これにより、タッチ配線用端子部４６に入力されたタッチ信号やタッチ電極３０を基準電位にするための共通信号は、タッチ配線３１の延出部５１から第２接続可能部４５を介して予備タッチ配線４１の引き出し部分へ伝送されてから、予備タッチ配線４１の突出部４１Ａから第１接続可能部４２を介してタッチ電極３０に供給される。

【００３２】

以上説明したように本実施形態の液晶パネル（位置入力装置）１１は、位置入力を行う位置入力体との間で静電容量を形成し、位置入力体による入力位置を検出するタッチ電極（位置検出電極）３０と、一端側がタッチ電極３０に接続されるタッチ配線（位置検出配線）３１と、タッチ配線３１に並行する予備タッチ配線（配線）４１と、タッチ電極３０の一部と予備タッチ配線４１の一端側とに対してそれぞれ重畳するよう配されていてタッチ電極３０の一部と予備タッチ配線４１の一端側との少なくとも一方に対して第１層間絶縁膜３６及び第２層間絶縁膜３９の少なくとも一方（絶縁膜）により絶縁されている第１接続可能部４２と、タッチ配線３１の他端側に接続されるタッチ配線用端子部（信号入力部）４６と、タッチ配線３１の他端側と予備タッチ配線４１の他端側とに対してそれぞれ重畳するよう配されていてタッチ配線３１の他端側と予備タッチ配線４１の他端側との少なくとも一方に対してゲート絶縁膜（絶縁膜）３３により絶縁されている第２接続可能部４５と、を備える。

【００３３】

このようにすれば、タッチ配線３１は、一端側がタッチ電極３０に、他端側がタッチ配線用端子部４６に、それぞれ接続されているので、タッチ配線用端子部４６から入力された信号をタッチ電極３０に供給することができる。タッチ電極３０は、位置入力を行う位置入力体との間で静電容量を形成することで位置入力体による入力位置を検出することができる。ここで、タッチ配線３１に断線が生じた場合には、タッチ配線３１に並行する予備タッチ配線４１を用いてその修理を行うことができる。この予備タッチ配線４１は、一端側が第１接続可能部４２と重畳し、他端側が第２接続可能部４５と重畳している。予備タッチ配線４１の一端側と重畳する第１接続可能部４２は、タッチ電極３０の一部とも重畳していてタッチ電極３０の一部と予備タッチ配線４１の一端側との少なくとも一方に対して第１層間絶縁膜３６及び第２層間絶縁膜３９の少なくとも一方により絶縁されている。従って、この第１層間絶縁膜３６及び第２層間絶縁膜３９の少なくとも一方により絶縁されている部分にレーザ光照射などの処理を行うことで、タッチ電極３０と予備タッチ配線４１とを第１接続可能部４２により電氣的に接続することができる。予備タッチ配線４１の他端側と重畳する第２接続可能部４５は、タッチ配線３１の他端側とも重畳していてタッチ配線３１の他端側と予備タッチ配線４１の他端側との少なくとも一方に対してゲート絶縁膜３３により絶縁されている。従って、このゲート絶縁膜３３により絶縁されている部分にレーザ光照射などの処理を行うことで、タッチ配線３１と予備タッチ配線４１とを第２接続可能部４５により電氣的に接続することができる。以上により、タッチ配線用端子部４６に入力された信号は、タッチ配線３１の他端側から第２接続可能部４５を介して予備タッチ配線４１の他端側へ伝送されてから、予備タッチ配線４１の一端側から第１接続可能部４２を介してタッチ電極３０に供給される。

【００３４】

ここで、従来のように予備タッチ配線４１の一端側がタッチ電極３０以外の電気素子に接続される場合には、予備タッチ配線４１の一端側と電気素子とを電氣的に分離する処理を行ってから、予備タッチ配線４１の一端側をタッチ電極３０に接続する処理を行う必要がある。これらの処理は近くで行われるため、処理に伴う二次的な不具合が生じる可能性が高い。その点、上記した構成によれば予備タッチ配線４１の一端側と他端側とにそれぞれ処理を行っており、処理を行う箇所が分散されているので、処理に伴う二次的な不具合が生じる可能性を低減させることができる。また、仮に予備タッチ配線４１の一端側をタ

タッチ電極 3 0 の一部に予め接続するとともに他端側を予めタッチ配線用端子部 4 6 に接続してタッチ配線 3 1 と同じ信号をタッチ電極 3 0 に供給することで冗長化を図るようにした場合に比べると、必ずしも予備タッチ配線 4 1 の他端側をタッチ配線用端子部 4 6 に接続せずに済む。従って、タッチ配線用端子部 4 6 付近において配置スペースが削減され、狭額縁化や高精細化を図る上で好適となる。

【0035】

また、第 1 接続可能部 4 2 は、タッチ電極 3 0 の一部に対して第 1 層間絶縁膜 3 6 及び第 2 層間絶縁膜 3 9 に開口形成された第 1 予備タッチ配線用コンタクトホール（コンタクトホール）CH 3 を通して接続されるものの、予備タッチ配線 4 1 の一端側に対して第 1 層間絶縁膜 3 6 により絶縁されている。このようにすれば、仮に第 1 接続可能部 4 2 がタッチ電極 3 0 の一部と予備タッチ配線 4 1 の一端側との双方に対して第 1 層間絶縁膜 3 6 及び第 2 層間絶縁膜 3 9 の少なくとも一方を介して絶縁される場合に比べると、レーザ光照射などの処理を行う回数が削減される。これにより、作業性に優れる。しかも、予備タッチ配線 4 1 ではなくタッチ電極 3 0 が第 1 予備タッチ配線用コンタクトホール CH 3 を通して第 1 接続可能部 4 2 に接続されているので、レーザ光照射などの処理の影響がタッチ電極 3 0 に及び難くなる。これにより、レーザ光照射などの処理に伴う二次的な不具合が生じ難くなる。

【0036】

また、タッチ電極 3 0 は、タッチ配線 3 1 及び予備タッチ配線 4 1 との間にそれぞれ第 1 層間絶縁膜 3 6 及び第 2 層間絶縁膜 3 9 の少なくとも一方が介在するようタッチ配線 3 1 及び予備タッチ配線 4 1 とは異なる層に配されるとともに、第 1 接続可能部 4 2 と予備タッチ配線 4 1 の一端側との重畳箇所と重畳する位置に開口部 3 0 B が形成されている。このようにすれば、第 1 接続可能部 4 2 と予備タッチ配線 4 1 の一端側との重畳箇所に対してレーザ光照射などの処理を行った場合でも、その処理の影響がタッチ電極 3 0 に及び難くなる。これにより、レーザ光照射などの処理に伴う二次的な不具合がより生じ難くなる。

【0037】

また、第 2 接続可能部 4 5 は、予備タッチ配線 4 1 の他端側に対してゲート絶縁膜 3 3 に開口形成された第 2 予備タッチ配線用コンタクトホール（コンタクトホール）CH 4 を通して接続されるものの、タッチ配線 3 1 の他端側に対してゲート絶縁膜 3 3 により絶縁されている。このようにすれば、仮に第 2 接続可能部 4 5 がタッチ配線 3 1 の他端側と予備タッチ配線 4 1 の他端側との双方に対してゲート絶縁膜 3 3 を介して絶縁される場合に比べると、レーザ光照射などの処理を行う回数が削減される。これにより、作業性に優れる。しかも、予備タッチ配線 4 1 が第 2 予備タッチ配線用コンタクトホール CH 4 を通して第 2 接続可能部 4 5 に接続されており、通常ではタッチ配線 3 1 は第 2 接続可能部 4 5 とは絶縁されているから、あるタッチ配線 3 1 と他のタッチ配線 3 1 との間で生じる容量を低く保つことができる。

【0038】

また、画素電極 2 4 と、画素電極 2 4 に対して第 2 層間絶縁膜（絶縁膜）3 9 を介して少なくとも一部が重畳するよう配される共通電極 2 5 と、を備えており、タッチ電極 3 0 は、共通電極 2 5 を分割してなり、タッチ配線用端子部 4 6 は、タッチ配線 3 1 を介してタッチ電極 3 0 に、位置検出信号とタッチ電極 3 0 を基準電位にするための共通信号とを時分割して入力しており、タッチ配線 3 1 及び予備タッチ配線 4 1 は、画素電極 2 4 を挟み込むよう配される。このようにすれば、共通電極 2 5 を分割してなるタッチ電極 3 0 は、タッチ配線用端子部 4 6 からタッチ配線 3 1 を介して共通信号が供給されると、基準電位となるので、第 2 層間絶縁膜 3 9 を介して重畳する画素電極 2 4 との間には、画素電極 2 4 の電圧に基づいた電位差が生じ得る。この電位差を利用して画像の表示が可能となる。一方、タッチ電極 3 0 は、タッチ配線用端子部 4 6 からタッチ配線 3 1 を介して位置検出信号が供給されると、位置入力体による入力位置を検出することができる。このように、位置検出機能と画像表示機能とを發揮することができる。そして、タッチ配線 3 1 及び

予備タッチ配線４１は、画素電極２４を挟み込むよう配されているので、互いに並行しつつ延在する配置を採る上で好適となる。

【００３９】

また、画素電極２４に信号を供給するとともに画素電極２４を挟み込むよう配される複数のソース配線（信号配線）２７を備えており、タッチ配線３１及び予備タッチ配線４１は、複数のソース配線２７に対してそれぞれ第１層間絶縁膜（絶縁膜）３６を介して重畳するよう互いに同層に配されている。このようにすれば、仮に複数のソース配線２７とタッチ配線３１及び予備タッチ配線４１とを同層に配置した場合に比べると、ソース配線２７、タッチ配線３１及び予備タッチ配線４１の配置スペースを削減することができる。これにより、開口率を高くすることができて高精細化を図る上で好適となる。

【００４０】

また、第１接続可能部４２は、ソース配線２７と同層に配されている。このようにすれば、第１接続可能部４２と予備タッチ配線４１の一端側との間に介在する第１層間絶縁膜３６が、ソース配線２７とタッチ配線３１及び予備タッチ配線４１との間に介在する第１層間絶縁膜３６と同一になる。仮に第１接続可能部４２をソース配線２７とは別の層に配した場合に比べると、製造コストの低廉化を図る上で好適となる。

【００４１】

また、第１接続可能部４２と、タッチ電極３０の一部と予備タッチ配線４１の一端側との少なくとも一方と、において第１層間絶縁膜３６及び第２層間絶縁膜３９の少なくとも一方を介して重畳する重畳箇所隣り合うよう配されていて第１接続可能部４２に対してゲート絶縁膜（絶縁膜）３３を介して予備タッチ配線４１側とは反対側に重畳配置される処理位置指示部４３を備える。このようにすれば、第１接続可能部４２と、タッチ電極３０の一部と予備タッチ配線４１の一端側との少なくとも一方と、の重畳箇所に対してレーザ光照射などの処理を行う場合、上記重畳箇所隣り合うよう配される処理位置指示部４３に基づいて上記重畳箇所に対して正確に処理を行うことができる。処理位置指示部４３は、第１接続可能部４２に対してゲート絶縁膜３３を介して予備タッチ配線４１側とは反対側に重畳配置されているので、専用の配置スペースが不要となって開口率の低下が抑制されるとともに、処理を行う際の視認性にも優れる。

【００４２】

また、画素電極２４及びソース配線２７に接続されるＴＦＴ（スイッチング素子）２３と、ＴＦＴ２３を駆動するための走査信号を供給するゲート配線（走査配線）２６と、を備え、画素電極２４は、ゲート配線２６を挟み込むよう複数の並んで配されており、第１接続可能部４２は、ゲート配線２６と画素電極２４との間に挟み込まれるとともに、画素電極２４を挟み込む２つのソース配線２７の間に挟み込まれるよう配されている。このようにすれば、ＴＦＴ２３は、ゲート配線２６から供給される走査信号に基づいて駆動されると、画素電極２４がソース配線２７から供給される信号に基づいた電位に充電される。ソース配線２７と同層に配される第１接続可能部４２は、ゲート配線２６と画素電極２４との間に挟み込まれるとともに、画素電極２４を挟み込む２つのソース配線２７の間に挟み込まれるよう配されているので、画素電極２４及びゲート配線２６と重畳する配置となるのが避けられるとともに、ソース配線２７との短絡が避けられる。

【００４３】

また、ＴＦＴ２３は、接続対象であるソース配線２７に対して片側に隣り合うよう偏在しており、予備タッチ配線４１は、自身が重畳するソース配線２７の接続対象であるＴＦＴ２３側とは反対側に向けて突出するとともに第１接続可能部４２と重畳し且つ第１層間絶縁膜（絶縁膜）３６により第１接続可能部４２と絶縁される突出部４１Ａを有する。このようにすれば、第１接続可能部４２と予備タッチ配線４１とを接続する際には、予備タッチ配線４１の突出部４１Ａと第１接続可能部４２との重畳箇所にレーザ光照射などの処理を行ってこれらを短絡させる。突出部４１Ａは、予備タッチ配線４１からソース配線２７の接続対象であるＴＦＴ２３側とは反対側に向けて突出しているから、突出部４１Ａにレーザ光照射などの処理を行った場合でも、その処理の影響がＴＦＴ２３に及び難くなる。

。これにより、レーザ光照射などの処理に伴う二次的な不具合が生じ難くなる。

【0044】

また、タッチ配線用端子部46に対してタッチ電極30側とは反対側に配されるタッチ検査回路部50を備えており、タッチ配線31は、他端側がタッチ配線用端子部46からタッチ検査回路部50側に延出してタッチ検査回路部50に接続される延出部51を有するのに対し、予備タッチ配線41は、他端側がタッチ配線用端子部46よりもタッチ検査回路部50側に配されており、第2接続可能部45は、タッチ配線用端子部46とタッチ検査回路部50との間に配されていて延出部51と予備タッチ配線41の他端側とに対してそれぞれ重畳するように配されている。このようにすれば、タッチ検査回路部50によってタッチ配線31に断線などの不良が生じているか否かを検査することができる。タッチ検査回路部50は、タッチ配線用端子部46に対してタッチ電極30側とは反対側に配されているので、タッチ検査回路部50の配置スペースに起因して狭額縁化が妨げられ難くなる。タッチ配線用端子部46に対してタッチ電極30側とは反対側に配されるタッチ検査回路部50とタッチ配線用端子部46との間に配される第2接続可能部45により、タッチ配線用端子部46からタッチ検査回路部50側に延出するタッチ配線31の延出部51と、タッチ配線用端子部46よりもタッチ検査回路部50側に配される予備タッチ配線41の他端側と、を接続することが可能とされる。

【0045】

<実施形態2>

本発明の実施形態2を図10または図11によって説明する。この実施形態2では、予備タッチ配線141の構成などを変更したものを示す。なお、上記した実施形態1と同様の構造、作用及び効果について重複する説明は省略する。

【0046】

本実施形態に係るタッチ電極130には、図10に示すように、複数本のタッチ配線131が接続されるものが含まれている。詳しくは、Y軸方向に沿って並んで列をなす複数のタッチ電極130には、図示しないドライバからの距離が相対的に短くてタッチ配線131の接続本数が相対的に少ないものと、ドライバからの距離が相対的に長くてタッチ配線131の接続本数が相対的に多いものと、が含まれている。図10では、ドライバからの距離が長いタッチ電極130に3本のタッチ配線131が接続されている。ここで、ドライバからの距離が長いタッチ電極130は、ドライバからの距離が短いタッチ電極130に比べると、タッチ配線131の配線長が長くなるため、タッチ電極130に伝送されるタッチ信号に鈍りが生じることが懸念される。その点、上記したようにドライバからの距離が長いタッチ電極130に相対的に多い本数のタッチ配線131が接続されることで、タッチ電極130に伝送されるタッチ信号に鈍りが生じ難くなって、タッチ感度が良好になる。そして、本実施形態では、タッチ配線131の設置本数とソース配線127の設置本数との差が、上記した実施形態1よりも少なくなっており、それに伴って予備タッチ配線141の設置本数が実施形態1よりも少なくなっている。

【0047】

これに対し、X軸方向について隣り合う2列のタッチ電極130の間に配される予備タッチ配線141は、図11に示すように、隣り合ういずれのタッチ電極130に対しても第1接続可能部142を介して接続可能とされる。詳しくは、上記した配置の予備タッチ配線141が有する突出部141Aには、X軸方向について一方側（例えば図11に示す左側）に向けて突出する第1突出部（第1重畳部）53と、X軸方向について他方側（例えば図11に示す右側）に向けて突出する第2突出部（第2重畳部）54と、が含まれる。第1突出部53は、予備タッチ配線141に対してX軸方向について一方側に隣り合うタッチ電極130が接続対象とされる第1接続可能部142に対して重畳している。第2突出部54は、予備タッチ配線141に対してX軸方向について他方側に隣り合うタッチ電極130が接続対象とされる第1接続可能部142に対して重畳している。なお、第1突出部53及び第2突出部54を有する予備タッチ配線141は、共通電極125の仕切開口部125Bと重畳する配置とされる。このような構成によれば、予備タッチ配線14

1を挟み込む2列のタッチ電極130にそれぞれ接続されるタッチ配線131のいずれに断線が生じた場合でも1本の予備タッチ配線141を用いて断線修理が可能となる。すなわち、上記したいずれのタッチ配線131に断線が生じた場合であっても、予備タッチ配線141が有する第1突出部53または第2突出部54と、予備タッチ配線141に対して隣り合う一方の第1接続可能部142または他方の第1接続可能部142と、を接続すれば、断線したタッチ配線131の接続対象となるタッチ電極130にタッチ信号を供給することが可能となる。このように、各タッチ電極130列に対して個別に予備タッチ配線141を設置せずとも済むので、本実施形態のように予備タッチ配線141の設置本数が実施形態1よりも少ない場合に特に好適となる。

【0048】

以上説明したように本実施形態によれば、タッチ電極130及び第1接続可能部142は、間に予備タッチ配線141を挟み込むよう複数ずつが並んで配されており、予備タッチ配線141は、一端側が、隣り合う一方の第1接続可能部142に対して重畳する第1突出部（第1重畳部）53と、隣り合う他方の第1接続可能部142に対して重畳する第2突出部（第2重畳部）54と、を有する。このようにすれば、予備タッチ配線141を挟み込む2つのタッチ電極130にそれぞれ接続されるタッチ配線131のいずれに断線が生じた場合でも、予備タッチ配線141の一端側が有する第1突出部53または第2突出部54と、予備タッチ配線141に対して隣り合う一方の第1接続可能部142または他方の第1接続可能部142と、を接続することで、断線したタッチ配線131の接続対象となるタッチ電極130に信号を供給することができる。このように、各タッチ電極130列に対して個別に予備タッチ配線141を設置せずとも済むので、予備タッチ配線141の設置数を削減する上で好適となる。

【0049】

<実施形態3>

本発明の実施形態3を図12または図13によって説明する。この実施形態3では、上記した実施形態1から第2接続可能部245及びタッチ検査回路部250の配置などを変更したものを示す。なお、上記した実施形態1と同様の構造、作用及び効果について重複する説明は省略する。

【0050】

本実施形態に係るタッチ検査回路部250は、図12に示すように、Y軸方向についてタッチ配線用端子部246に対して表示領域AA（タッチ電極）側に配されている。詳しくは、タッチ検査回路部250は、シール部SEと重畳する位置に配されており、上記した実施形態1に記載した構成に比べると、配置自由度が高くなっている。タッチ配線231及び予備タッチ配線241は、表示領域AAから引き出された引き出し部分（他端側）が、タッチ検査回路部250を経由してからタッチ配線用端子部246側へ向かうよう配索されている。従って、タッチ検査回路部250によってタッチ配線231及び断線修理に利用した予備タッチ配線241に断線などの不良が生じているか否かを検査することができる。また、タッチ配線231は、上記した実施形態1に記載したような延出部51（図8を参照）を有さない。ドライバ212の実装領域におけるタッチ配線用端子部246付近には、予備タッチ配線241の引き出し部分が接続される予備タッチ配線用端子部（第2の信号入力部）55が設けられている。予備タッチ配線用端子部55は、複数のタッチ配線用端子部246と共にジグザグ状に並んで配されている。予備タッチ配線用端子部55は、タッチ配線用端子部246と同じく第1金属膜232からなり、ドライバ212から出力される共通信号を予備タッチ配線241に供給（入力）することができる。ここで、上記した実施形態1にて説明した通り、予備タッチ配線241には、X軸方向について隣り合うタッチ電極（本実施形態では図示せず）の間に配されてタッチ電極とは非重畳となるものが含まれる。また、予備タッチ配線241と重畳するタッチ電極には、予備タッチ配線241と重畳する予備タッチ配線重畳開口部（スリット）が形成されている。予備タッチ配線241に信号が供給されずにフローティング状態である場合は、これらX軸方向について隣り合うタッチ電極の間となる部分や予備タッチ配線重畳開口部付近では、

タッチ電極である共通電極と画素電極（本実施形態では図示せず）との間に生じる電界が局所的に不安定になる可能性がある。その点、予備タッチ配線用端子部 5 5 から予備タッチ配線 2 4 1 には共通電極に供給されるのと同じ共通信号が供給されるので、X 軸方向について隣り合うタッチ電極の間となる部分や予備タッチ配線重畳開口部付近において共通電極と画素電極との間に生じる電界が局所的に不安定になる事態を生じ難くすることができる。なお、タッチ配線 2 3 1 及び予備タッチ配線 2 4 1 の引き出し部分のうち、タッチ配線用端子部 2 4 6 及び予備タッチ配線用端子部 5 5 に対して接続される部分は、いずれも第 1 金属膜 2 3 2 からなる。

【0051】

予備タッチ配線 2 4 1 は、図 1 2 に示すように、表示領域 A A からの引き出し部分が、予備タッチ配線用端子部 5 5 に対して Y 軸方向について表示領域 A A（タッチ電極）側とは反対側に折り返される折り返し状部 5 6 を有する。詳しくは、折り返し状部 5 6 は、第 1 金属膜 2 3 2 からなり、タッチ配線用端子部 2 4 6 及び予備タッチ配線用端子部 5 5 の配列群に対して表示領域側とは反対側に突き出すよう配されている。つまり、折り返し状部 5 6 は、タッチ検査回路部 2 5 0 をドライバ 2 1 2 の実装領域の外部に配置したことによって生じた空きスペースを利用して配置されている。既述した通り、予備タッチ配線用端子部 5 5 から予備タッチ配線 2 4 1 には、常時共通信号が供給されているので、予備タッチ配線 2 4 1 をタッチ配線 2 3 1 の断線修理に用いる場合には、予備タッチ配線 2 4 1 に対する共通信号の供給を不能にする必要がある。その場合は、タッチ配線用端子部 2 4 6 及び予備タッチ配線用端子部 5 5 の配列群から突き出していて空きスペースに配された折り返し状部 5 6 に対してレーザ光を照射するなどして折り返し状部 5 6 を容易に切断することができる。これにより、予備タッチ配線 2 4 1 に対する共通信号の供給を不能となるので、第 2 接続可能部 2 4 5 を予備タッチ配線 2 4 1 に接続すれば、予備タッチ配線用端子部 5 5 からのタッチ信号を予備タッチ配線 2 4 1 に供給することが可能となる。

【0052】

第 2 接続可能部 2 4 5 は、図 1 2 に示すように、タッチ配線用端子部 2 4 6 とタッチ検査回路部 2 5 0 との間に配されている。詳しくは、第 2 接続可能部 2 4 5 は、図 1 3 に示すように、第 2 金属膜 2 3 5 からなり、重畳するタッチ配線 2 3 1 及び予備タッチ配線 2 4 1 の引き出し部分との間には、ゲート絶縁膜 2 3 3 が介在することになる。第 2 接続可能部 2 4 5 は、ゲート絶縁膜 2 3 3 に開口形成された第 2 予備タッチ配線用コンタクトホール C H 4 を通して予備タッチ配線 2 4 1 に接続されている。第 2 接続可能部 2 4 5 をタッチ配線 2 3 1 に接続するには、タッチ配線 2 3 1 と第 2 接続可能部 2 4 5 との重畳箇所にレーザ光を照射する。すると、タッチ配線 2 3 1 と第 2 接続可能部 2 4 5 との重畳箇所に介在するゲート絶縁膜 2 3 3 による絶縁状態が破壊され、上記重畳箇所同士が短絡させられる。なお、図 1 3 では、レーザ光の照射箇所を「×」印にて図示している。

【0053】

以上説明したように本実施形態によれば、予備タッチ配線 2 4 1 の他端側に接続されて予備タッチ配線 2 4 1 に共通信号を供給する予備タッチ配線用端子部（第 2 の信号入力部）5 5 を備える。予備タッチ配線 2 4 1 に信号が供給されずにフローティング状態である場合において、例えば複数のタッチ電極が並ぶ構成において隣り合うタッチ電極の間に予備タッチ配線 2 4 1 が配されて予備タッチ配線 2 4 1 がタッチ電極とは非重畳となる場合や、タッチ電極と重畳するもののタッチ電極の一部に予備タッチ配線 2 4 1 と重畳するスリットが形成される場合には、タッチ電極である共通電極と画素電極との間に生じる電界が局所的に不安定になる可能性がある。その点、予備タッチ配線用端子部 5 5 から予備タッチ配線 2 4 1 には共通電極に供給されるのと同じ共通信号が供給されるから、共通電極と画素電極との間に生じる電界が局所的に不安定になる事態を生じ難くすることができる。

。

【0054】

また、タッチ配線用端子部 2 4 6 に対してタッチ電極側に配されるタッチ検査回路部 2 5 0 を備えており、タッチ配線 2 3 1 は、他端側がタッチ検査回路部 2 5 0 を経由してタ

タッチ配線用端子部 246 に接続されるのに対し、予備タッチ配線 241 は、他端側がタッチ検査回路部 250 を経由してタッチ配線用端子部 246 側に延出しており、第 2 接続可能部 245 は、タッチ配線用端子部 246 とタッチ検査回路部 250 との間に配されている。このようにすれば、タッチ検査回路部 250 によってタッチ配線 231 及び断線修理に利用した予備タッチ配線 241 に断線などの不良が生じているか否かを検査することができる。タッチ検査回路部 250 は、タッチ配線用端子部 246 に対してタッチ電極側に配されているので、仮にタッチ検査回路部 250 がタッチ配線用端子部 246 に対してタッチ電極側とは反対側に配される場合に比べると、配置自由度が高くなっている。タッチ配線用端子部 246 に対してタッチ電極側に配されるタッチ検査回路部 250 とタッチ配線用端子部 246 との間に配される第 2 接続可能部 245 により、タッチ配線 231 の他端側と、予備タッチ配線 241 の他端側と、を接続することが可能とされる。

【0055】

また、予備タッチ配線 241 の他端側に接続されて信号を供給する予備タッチ配線用端子部 55 を備えており、予備タッチ配線 241 は、他端側が予備タッチ配線用端子部 55 に対してタッチ電極側とは反対側に折り返される折り返し状部 56 を有する。このようにすれば、予備タッチ配線用端子部 55 から予備タッチ配線 241 に信号を供給することができる。第 1 接続可能部によって予備タッチ配線 241 の一端側をタッチ電極に接続するとともに第 2 接続可能部 245 によって予備タッチ配線 241 の他端側をタッチ配線 231 の他端側に接続する際には、予備タッチ配線 241 の他端側が有して予備タッチ配線用端子部 55 に対してタッチ電極側とは反対側に折り返される折り返し状部 56 を切断することで、予備タッチ配線用端子部 55 から予備タッチ配線 241 に信号を供給不能とすることができる。これにより、タッチ配線用端子部 246 からの信号を、各接続可能部 245 及び予備タッチ配線 241 を介してタッチ電極に供給することができる。

【0056】

<他の実施形態>

本発明は上記記述及び図面によって説明した実施形態に限定されるものではなく、例えば次のような実施形態も本発明の技術的範囲に含まれる。

(1) 上記した各実施形態以外にも、1つのタッチ電極に対して1本の予備タッチ配線を複数の第1接続可能部によって接続することも可能である。このようにすれば、接続抵抗を低減することができるとともに、修理が成功する確率を向上させることができる。

(2) 上記した各実施形態では、第1接続可能部に対してタッチ電極が予め接続されていて予備タッチ配線が絶縁される構成を示したが、第1接続可能部に対して予備タッチ配線が予め接続されていてタッチ電極が絶縁される構成を採ることも可能である。また、第1接続可能部に対してタッチ電極及び予備タッチ配線が共に絶縁される構成を採ることも可能であり、その場合は、1つの第1接続可能部に対してレーザ光を照射する処理を2回行うことになる。

(3) 上記した各実施形態では、第2接続可能部に対して予備タッチ配線が予め接続されていてタッチ配線が絶縁される構成を示したが、第2接続可能部に対してタッチ配線が予め接続されていて予備タッチ配線が絶縁される構成を採ることも可能である。また、第2接続可能部に対してタッチ配線及び予備タッチ配線が共に絶縁される構成を採ることも可能であり、その場合は、1つの第2接続可能部に対してレーザ光を照射する処理を2回行うことになる。

(4) 上記した各実施形態では、1つのタッチ電極に対して1本のタッチ配線を接続する構成を例示したが、1つのタッチ電極に対して複数本のタッチ配線を接続するようにしてもよい。その場合、1つのタッチ電極に接続された複数本のタッチ配線がいずれも断線した場合に、予備タッチ配線を用いた修理を行うことになる。つまり、修理を行うことになる確率が低下するので、製造コストの面で有利となる。

(5) 上記した各実施形態では、第1接続可能部が第2金属膜からなる場合を示したが、第1接続可能部を第1金属膜により構成することも可能である。

(6) 上記した各実施形態では、第2接続可能部が第1金属膜または第2金属膜からな

る場合を示したが、第2接続可能部を第3金属膜により構成することも可能である。

(7) 上記した各実施形態以外にも、第1接続可能部や第2接続可能部の具体的な平面配置や設置数などは適宜に変更可能である。

(8) 上記した各実施形態では、ソース配線とタッチ配線とが異なる層に配されて互いに重畳配置される構成を示したが、ソース配線とタッチ配線とが同層に配されて互いに非重畳の配置（例えばX軸方向について間隔を空けて並ぶ配置など）とされる構成であっても構わない。この場合、第1接続可能部は例えば第1金属膜により構成する。

(9) 上記した各実施形態では、タッチ配線とタッチ電極とが異なる層に配される構成を示したが、タッチ配線とタッチ電極とが同層に配される構成であっても構わない。その場合、接続対象外のタッチ電極とタッチ配線との間には、スリットを入れて相互を分離すればよい。

(10) 上記した各実施形態では、処理位置指示部が矢印形とされる場合を示したが、それ以外にも例えば予め設定されたタッチ電極の番号などとすることも可能である。この構成は、画素部のサイズが大きい場合のように処理位置指示部の設置スペースに余裕がある場合に好適である。

(11) 上記した各実施形態では、処理位置指示部が第1金属膜からなる場合を示したが、処理位置指示部が第2金属膜または第3金属膜からなるようにしてもよい。その場合でも、第1接続可能部を処理位置指示部とは異なる層に配置し、互いに重畳させるのが配置スペースを少なくする観点で好ましいが、必ずしもその限りではない。

(12) 上記した各実施形態では、画素電極が第1透明電極膜からなり、共通電極及びタッチ電極が第2透明電極膜からなる場合を示したが、画素電極が第2透明電極膜からなり、共通電極及びタッチ電極が第1透明電極膜からなるようにすることも可能である。

(13) 上記した各実施形態以外にも、液晶パネルの具体的な画面サイズや解像度などは適宜に変更可能である。

(14) 上記した各実施形態以外にも、液晶パネルにおける画素部の具体的な配列ピッチは適宜に変更可能である。

(15) 上記した各実施形態では、アレイ基板に4つのドライバが実装される場合を示したが、アレイ基板におけるドライバの実装数は適宜に変更可能である。

(16) 上記した各実施形態では、アレイ基板にゲート回路部が設けられた場合を示したが、ゲート回路部を省略し、アレイ基板にゲート回路部と同様の機能を有するゲートドライバを実装するようにしても構わない。また、ゲート回路部をアレイ基板における片側の辺部のみに設けることも可能である。

(17) 上記した各実施形態では、アレイ基板にソース検査回路部やタッチ検査回路部が設けられた場合を示したが、これらの各検査回路部のいずれか一方または両方を省略することも可能である。また、各検査回路部の配置や設置数なども適宜に変更可能である。

(18) 上記した各実施形態以外にも、共通電極に設けられた画素重畳開口部の具体的な平面形状は適宜に変更可能である。画素重畳開口部の平面形状を例えばV字型や直線状などにすることも可能である。また、画素重畳開口部の具体的な設置数や配列ピッチなども適宜に変更可能である。

(19) 上記した各実施形態では、アレイ基板においてTFTがジグザグ状に平面配置された場合を示したが、TFTがマトリクス状に平面配置されていても構わない。

(20) 上記した各実施形態では、遮光部がCF基板側に設けられた場合を示したが、遮光部がアレイ基板側に設けられていても構わない。

(21) 上記した各実施形態以外にも、TFTのチャネル部を構成する半導体膜は、ポリシリコンであっても構わない。その場合は、TFTをボトムゲート型とするか、チャネル部の下層（バックライト装置を設置する側）に遮光膜を備えるトップゲート型とするのが好ましい。

(22) 上記した各実施形態では、タッチパネルパターンが自己容量方式とされる場合を示したが、タッチパネルパターンが相互容量方式であっても構わない。

(23) 上記した各実施形態では、透過型の液晶パネルを例示したが、反射型の液晶パ

ネルや半透過型の液晶パネルであっても本発明は適用可能である。

(24) 上記した各実施形態では、液晶表示装置(液晶パネルやバックライト装置)の平面形状が横長の長方形とされる場合を示したが、液晶表示装置の平面形状が縦長の長方形、正方形、円形、半円形、長円形、楕円形、台形などであっても構わない。

(25) 上記した各実施形態にて説明した「一端側」及び「他端側」は、必ずしも配線の末端部を指すものではなく、末端部よりも中央寄りの箇所であっても構わない。「一端側」とは表示領域側を指し、「他端側」とは「一端側」に対して相対的に信号入力側に近い非表示領域側を指す。

【符号の説明】

【0057】

11…液晶パネル(位置入力装置)、23…TFT(スイッチング素子)、24…画素電極、25、125…共通電極、26…ゲート配線(走査配線)、27…ソース配線(信号配線)、30、130…タッチ電極(位置検出電極)、30B…開口部、31、131、231…タッチ配線(位置検出配線)、33、233…ゲート絶縁膜(絶縁膜)、36…第1層間絶縁膜(絶縁膜)、39…第2層間絶縁膜(絶縁膜)、41、141、241…予備タッチ配線(配線)、41A、141A…突出部、42、142…第1接続可能部、43…処理位置指示部、45、245…第2接続可能部、46、246…タッチ配線用端子部(信号入力部)、50、250…タッチ検査回路部(検査回路部)、51…延出部、53…第1突出部(第1重畳部)、54…第2突出部(第2重畳部)、55…予備タッチ配線用端子部(第2の信号入力部)、56…折り返し状部、CH3…第1予備タッチ配線用コンタクトホール(コンタクトホール)、CH4…第2予備タッチ配線用コンタクトホール(コンタクトホール)

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

位置入力を行う位置入力体との間で静電容量を形成し、前記位置入力体による入力位置を検出する位置検出電極と、
一端側が前記位置検出電極に接続される位置検出配線と、
前記位置検出配線に並行する配線と、
前記位置検出電極の一部と前記配線の一端側とに対してそれぞれ重畳するよう配されていて前記位置検出電極の一部と前記配線の一端側との少なくとも一方に対して絶縁膜により絶縁されている第 1 接続可能部と、
前記位置検出配線他端側に接続される信号入力部と、
前記位置検出配線他端側と前記配線他端側とに対してそれぞれ重畳するよう配されていて前記位置検出配線他端側と前記配線他端側との少なくとも一方に対して絶縁膜により絶縁されている第 2 接続可能部と、を備える位置入力装置。

【請求項 2】

前記第 1 接続可能部は、前記位置検出電極の一部に対して前記絶縁膜に開口形成されたコンタクトホールを通して接続されるものの、前記配線の一端側に対して前記絶縁膜により絶縁されている請求項 1 記載の位置入力装置。

【請求項 3】

前記位置検出電極は、前記位置検出配線及び前記配線との間にそれぞれ絶縁膜が介在するよう前記位置検出配線及び前記配線とは異なる層に配されるとともに、前記第 1 接続可能部と前記配線の一端側との重畳箇所と重畳する位置に開口部が形成されている請求項 2 記載の位置入力装置。

【請求項 4】

前記第 2 接続可能部は、前記配線他端側に対して前記絶縁膜に開口形成されたコンタクトホールを通して接続されるものの、前記位置検出配線他端側に対して前記絶縁膜により絶縁されている請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の位置入力装置。

【請求項 5】

画素電極と、前記画素電極に対して絶縁膜を介して少なくとも一部が重畳するよう配される共通電極と、を備えており、

前記位置検出電極は、前記共通電極を分割してなり、前記信号入力部は、前記位置検出配線を介して前記位置検出電極に、位置検出信号と前記位置検出電極を基準電位にするための共通信号とを時分割して入力しており、

前記位置検出配線及び前記配線は、前記画素電極を挟み込むよう配される請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の位置入力装置。

【請求項 6】

前記画素電極に信号を供給するとともに前記画素電極を挟み込むよう配される複数の信号配線を備えており、

前記位置検出配線及び前記配線は、複数の前記信号配線に対してそれぞれ絶縁膜を介して重畳するよう互いに同層に配されている請求項 5 記載の位置入力装置。

【請求項 7】

前記第 1 接続可能部は、前記信号配線と同層に配されている請求項 6 記載の位置入力装置。

【請求項 8】

前記第 1 接続可能部と、前記位置検出電極の一部と前記配線の一端側との少なくとも一方と、において前記絶縁膜を介して重畳する重畳箇所に隣り合うよう配されていて前記第 1 接続可能部に対して絶縁膜を介して前記配線側とは反対側に重畳配置される処理位置指示部を備える請求項 7 記載の位置入力装置。

【請求項 9】

前記画素電極及び前記信号配線に接続されるスイッチング素子と、前記スイッチング素子を駆動するための走査信号を供給する走査配線と、を備え、前記画素電極は、前記走査

配線を挟み込むよう複数の並んで配されており、

前記第1接続可能部は、前記走査配線と前記画素電極との間に挟み込まれるとともに、前記画素電極を挟み込む2つの前記信号配線の間に挟み込まれるよう配されている請求項7または請求項8記載の位置入力装置。

【請求項10】

前記スイッチング素子は、接続対象である前記信号配線に対して片側に隣り合うよう偏在しており、

前記配線は、自身が重畳する前記信号配線の接続対象である前記スイッチング素子側とは反対側に向けて突出するとともに前記第1接続可能部と重畳し且つ前記絶縁膜により前記第1接続可能部と絶縁される突出部を有する請求項9記載の位置入力装置。

【請求項11】

前記配線他端側に接続されて前記配線に前記共通信号を供給する第2の信号入力部を備える請求項5から請求項10のいずれか1項に記載の位置入力装置。

【請求項12】

前記信号入力部に対して前記位置検出電極側とは反対側に配される検査回路部を備えており、

前記位置検出配線は、他端側が前記信号入力部から前記検査回路部側に延出して前記検査回路部に接続される延出部を有するのに対し、前記配線は、他端側が前記信号入力部よりも前記検査回路部側に配されており、

前記第2接続可能部は、前記信号入力部と前記検査回路部との間に配されていて前記延出部と前記配線他端側とに対してそれぞれ重畳するよう配されている請求項1から請求項10のいずれか1項に記載の位置入力装置。

【請求項13】

前記信号入力部に対して前記位置検出電極側に配される検査回路部を備えており、

前記位置検出配線は、他端側が前記検査回路部を経由して前記信号入力部に接続されるのに対し、前記配線は、他端側が前記検査回路部を経由して前記信号入力部側に延出しており、

前記第2接続可能部は、前記信号入力部と前記検査回路部との間に配されている請求項1から請求項11のいずれか1項に記載の位置入力装置。

【請求項14】

前記配線他端側に接続されて信号を供給する第2の信号入力部を備えており、

前記配線は、他端側が前記第2の信号入力部に対して前記位置検出電極側とは反対側に折り返される折り返し状部を有する請求項13記載の位置入力装置。

【請求項15】

前記位置検出電極及び前記第1接続可能部は、間に前記配線を挟み込むよう複数ずつが並んで配されており、

前記配線は、一端側が、隣り合う一方の前記第1接続可能部に対して重畳する第1重畳部と、隣り合う他方の前記第1接続可能部に対して重畳する第2重畳部と、を有する請求項1から請求項14のいずれか1項に記載の位置入力装置。

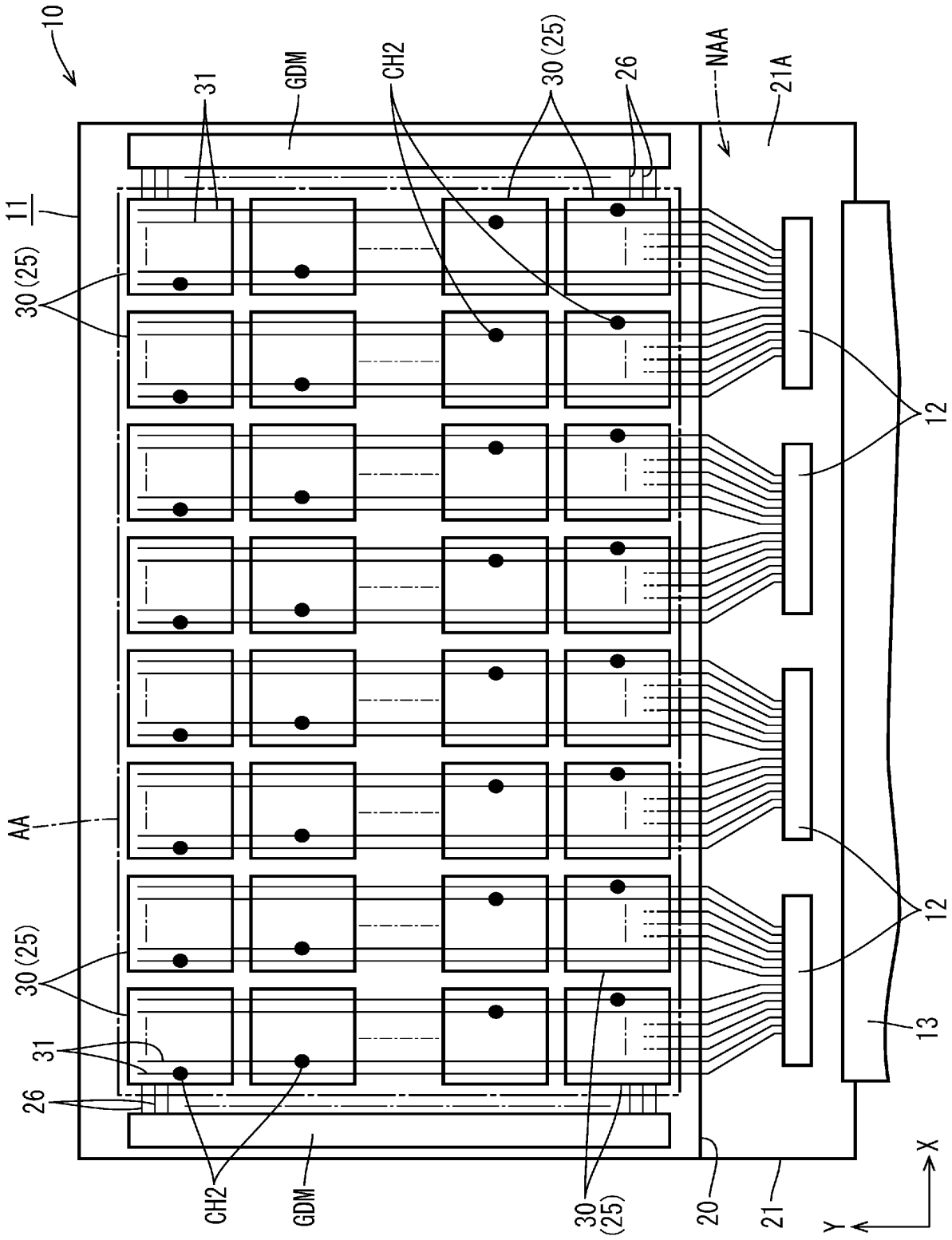
【書類名】要約書

【要約】

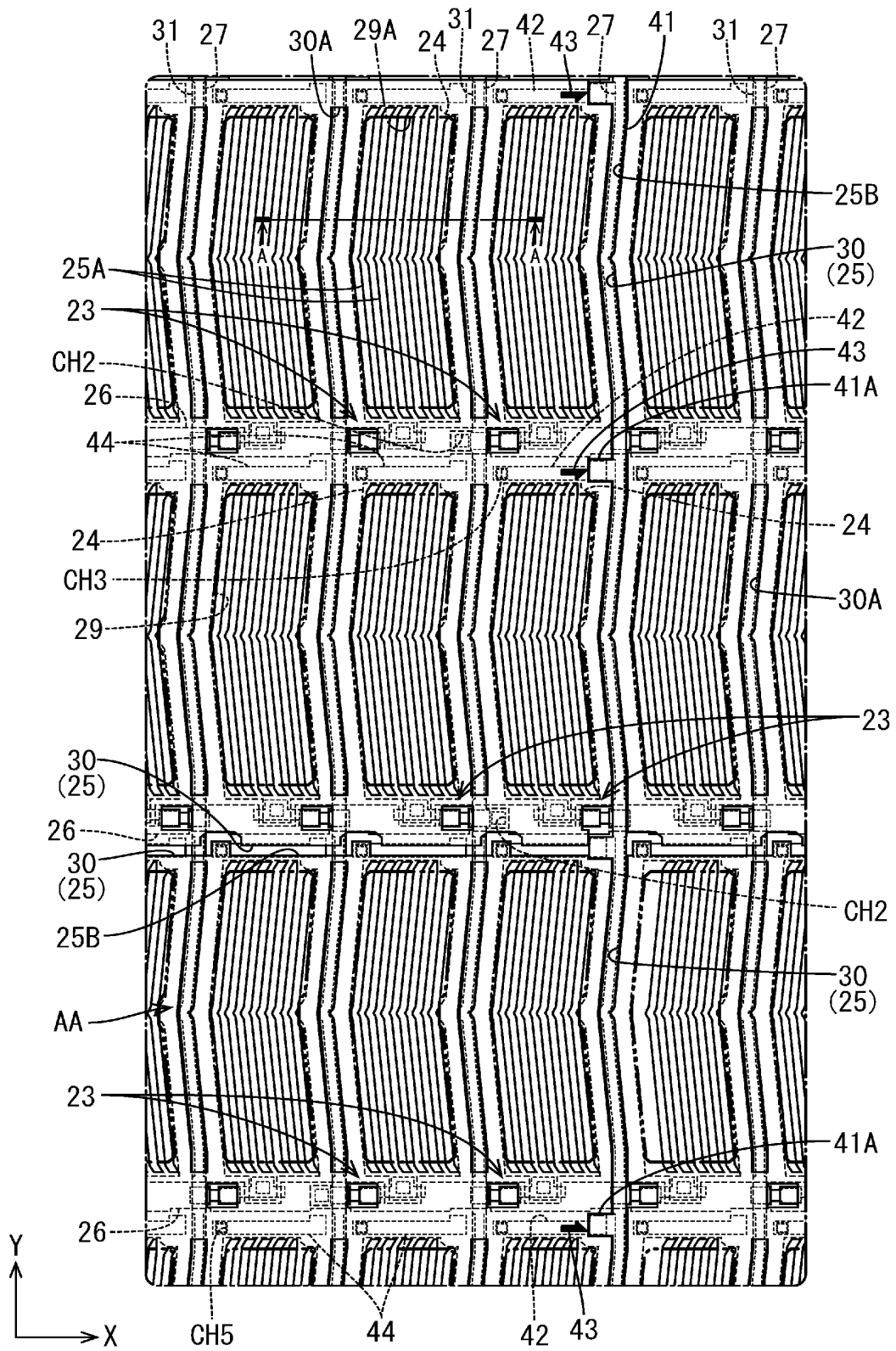
【課題】修理に伴う不具合を生じ難くする。

【解決手段】液晶パネル１１は、タッチ電極３０と、一端側がタッチ電極３０に接続されるタッチ配線３１と、タッチ配線３１に並行する予備タッチ配線４１と、タッチ電極３０の一部と予備タッチ配線４１の一端側とに対してそれぞれ重畳するよう配されていてタッチ電極３０の一部と予備タッチ配線４１の一端側との少なくとも一方に対して第１層間絶縁膜３６及び第２層間絶縁膜３９の少なくとも一方により絶縁されている第１接続可能部４２と、タッチ配線３１の他端側に接続されるタッチ配線用端子部４６と、タッチ配線３１の他端側と予備タッチ配線４１の他端側とに対してそれぞれ重畳するよう配されていてタッチ配線３１の他端側と予備タッチ配線４１の他端側との少なくとも一方に対してゲート絶縁膜３３により絶縁されている第２接続可能部４５と、を備える。

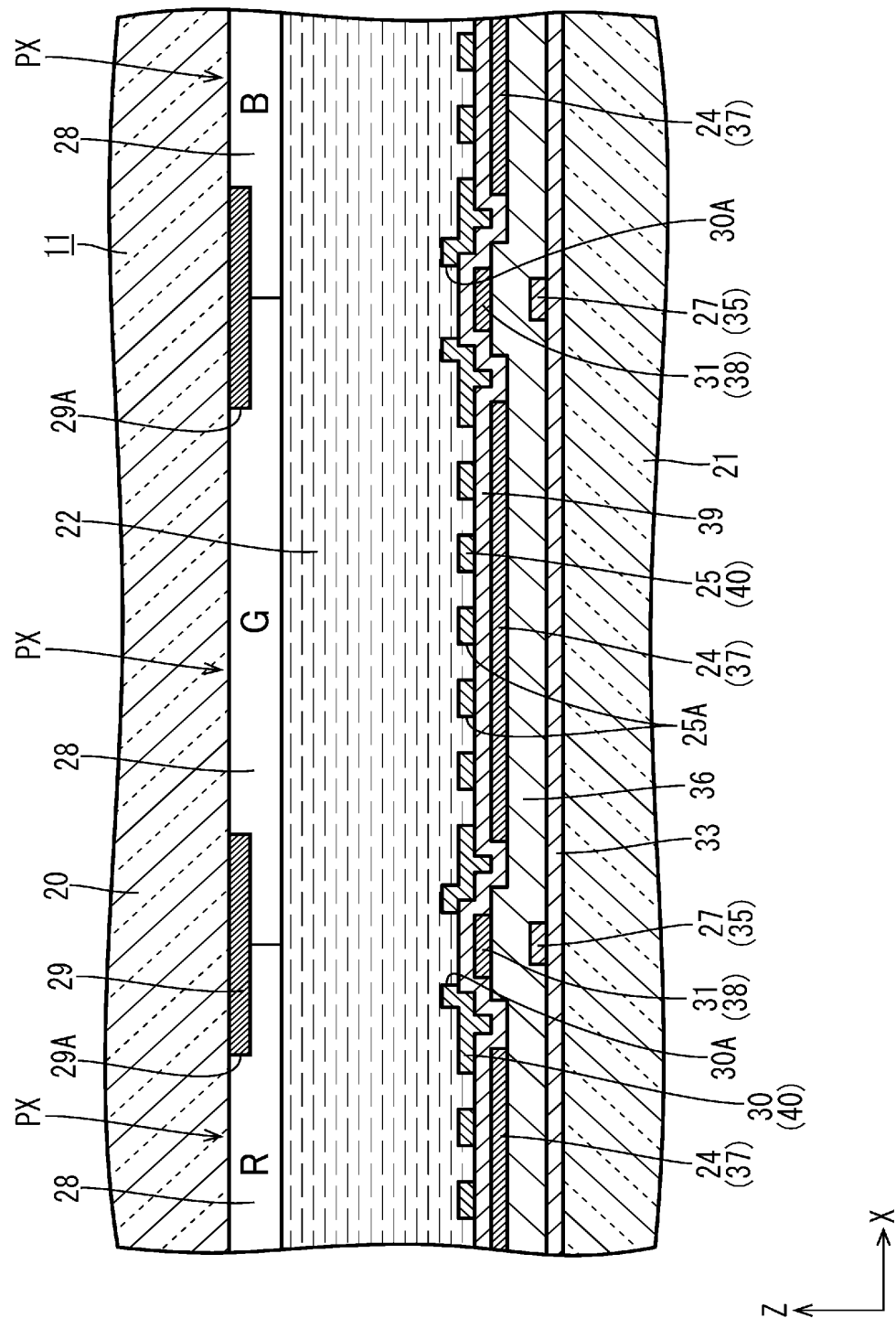
【選択図】図７



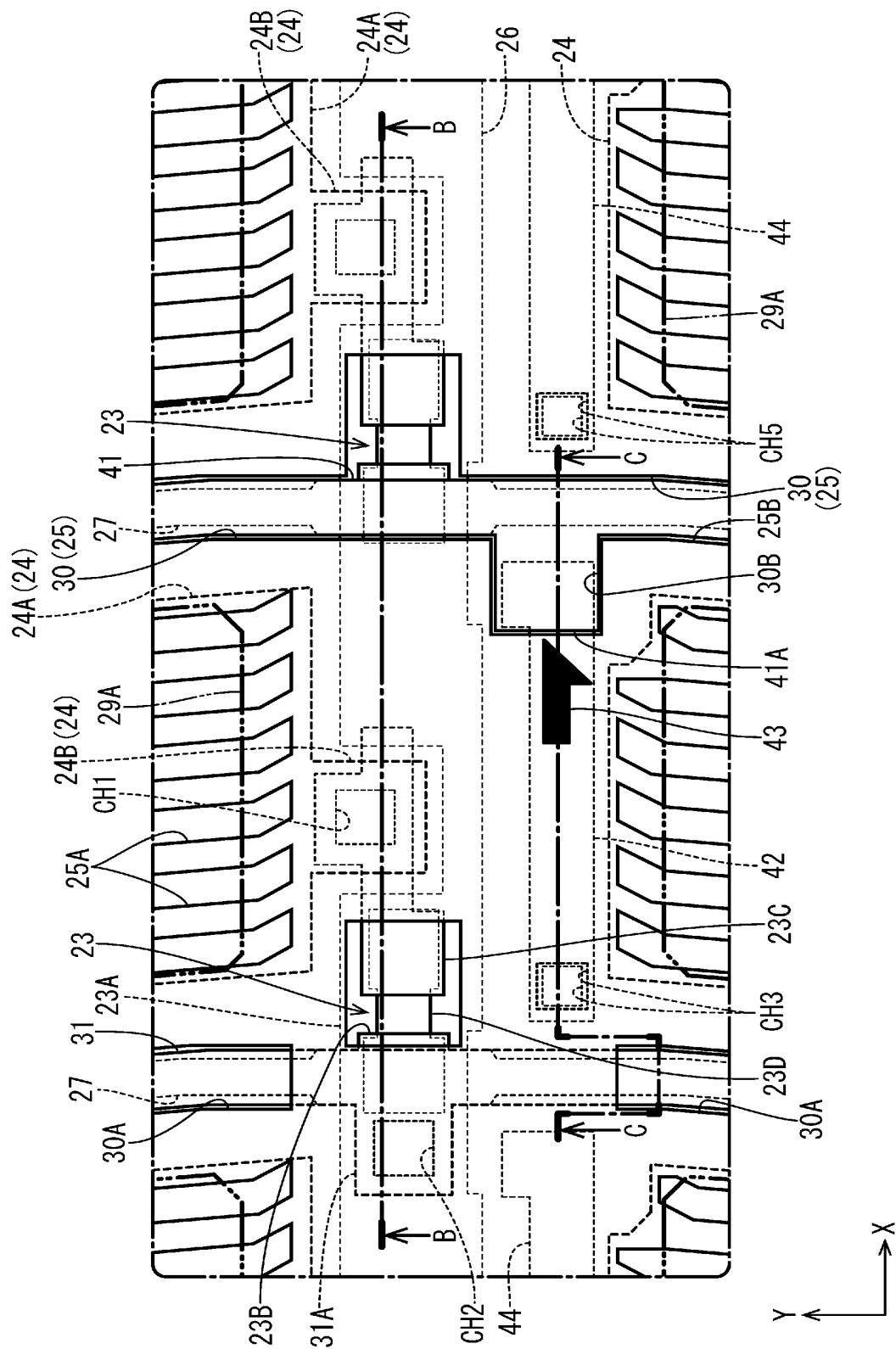
【図 2】



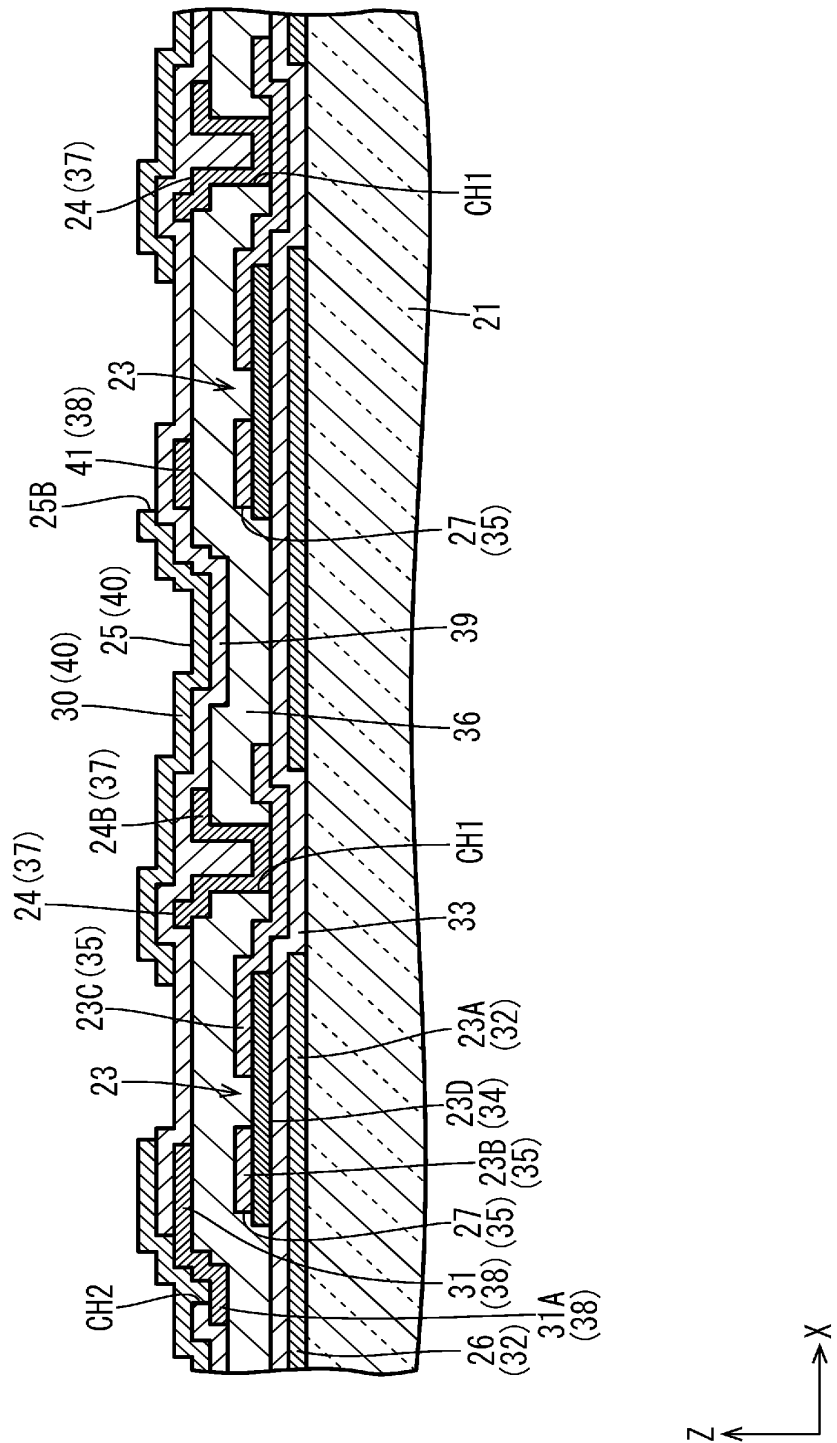
【图 3】



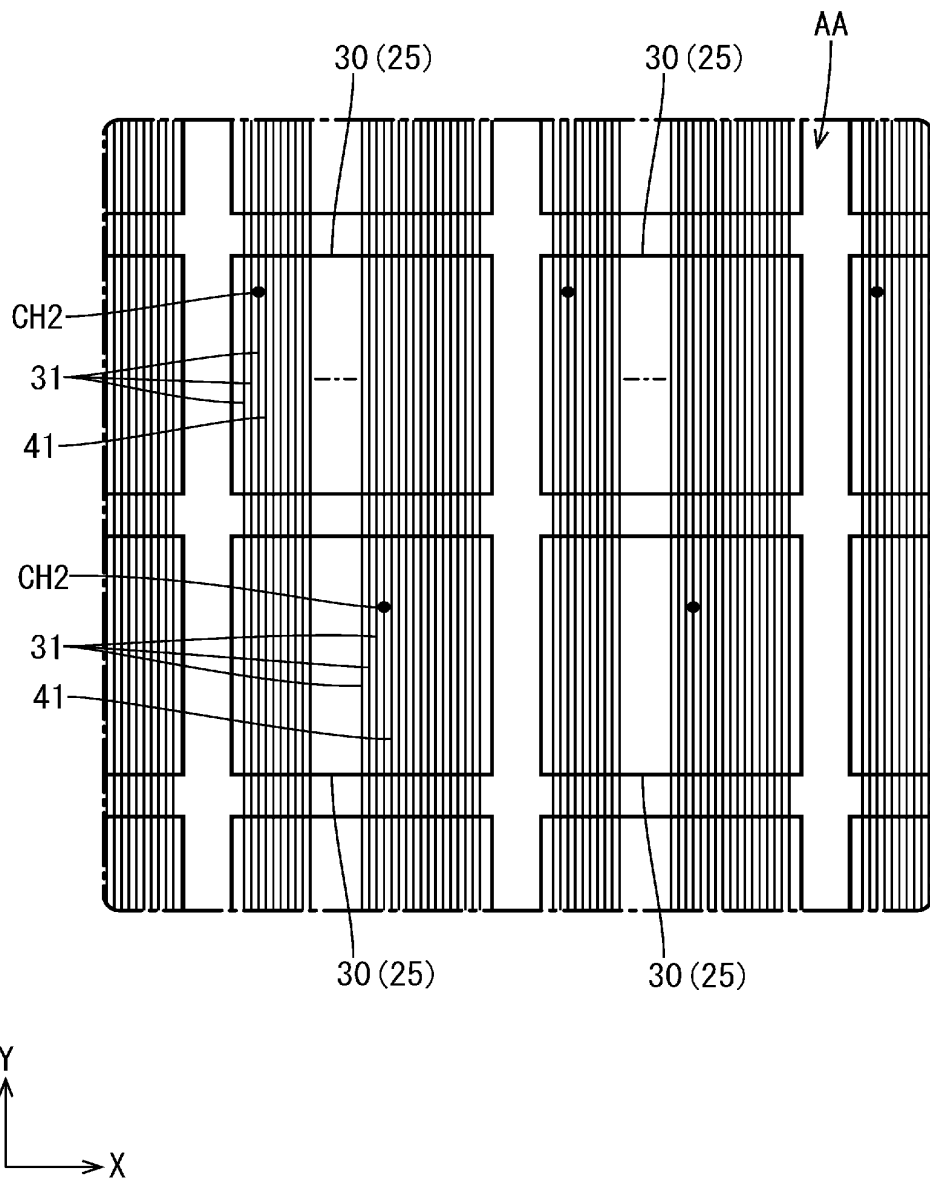
【图 4】



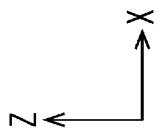
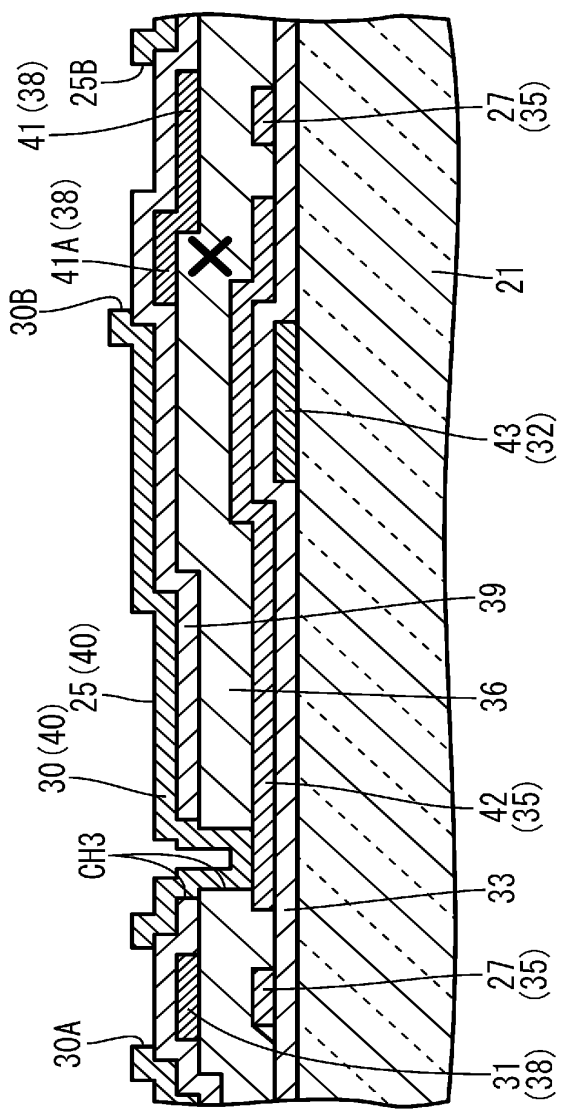
【図 5】



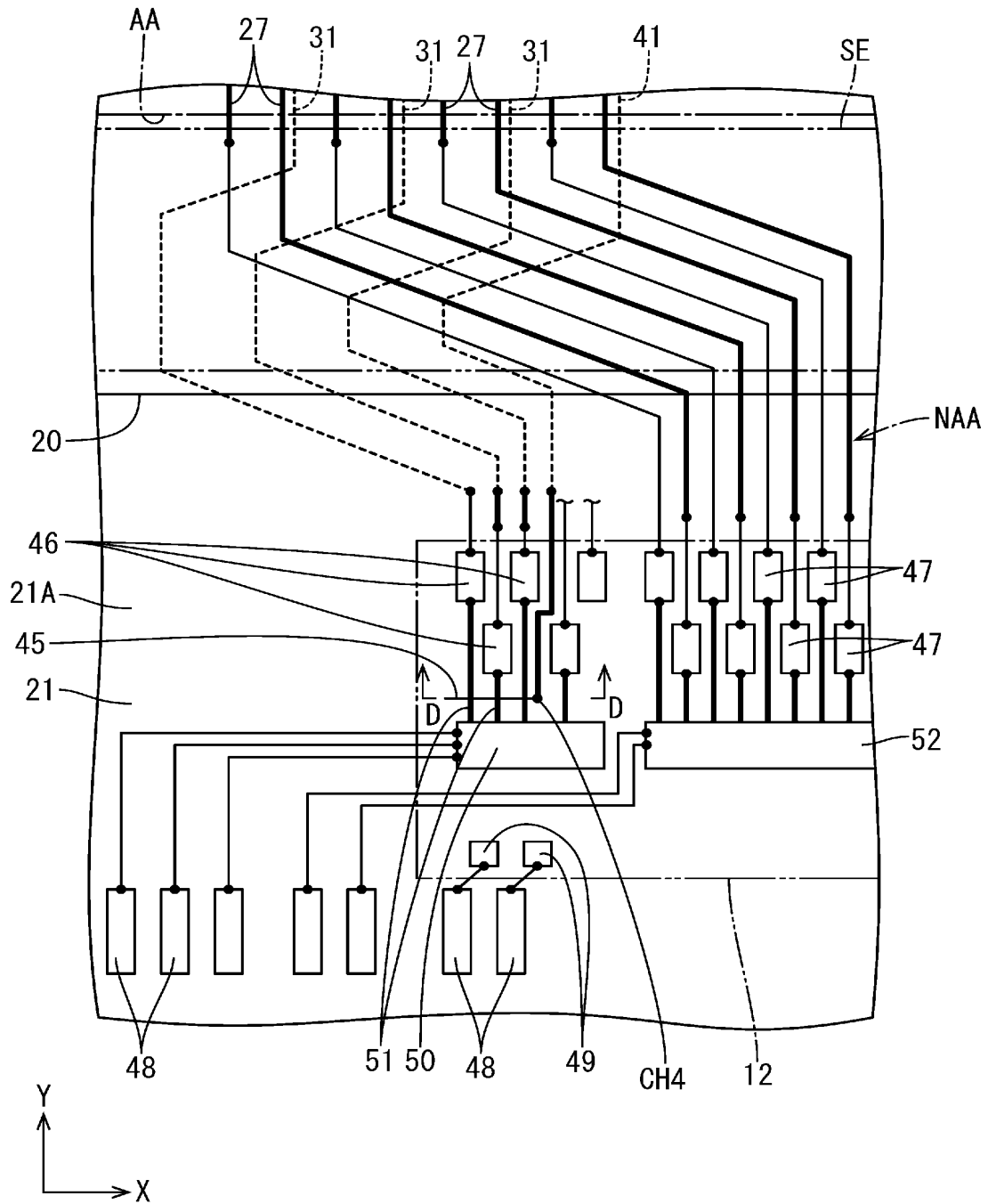
【图 6】



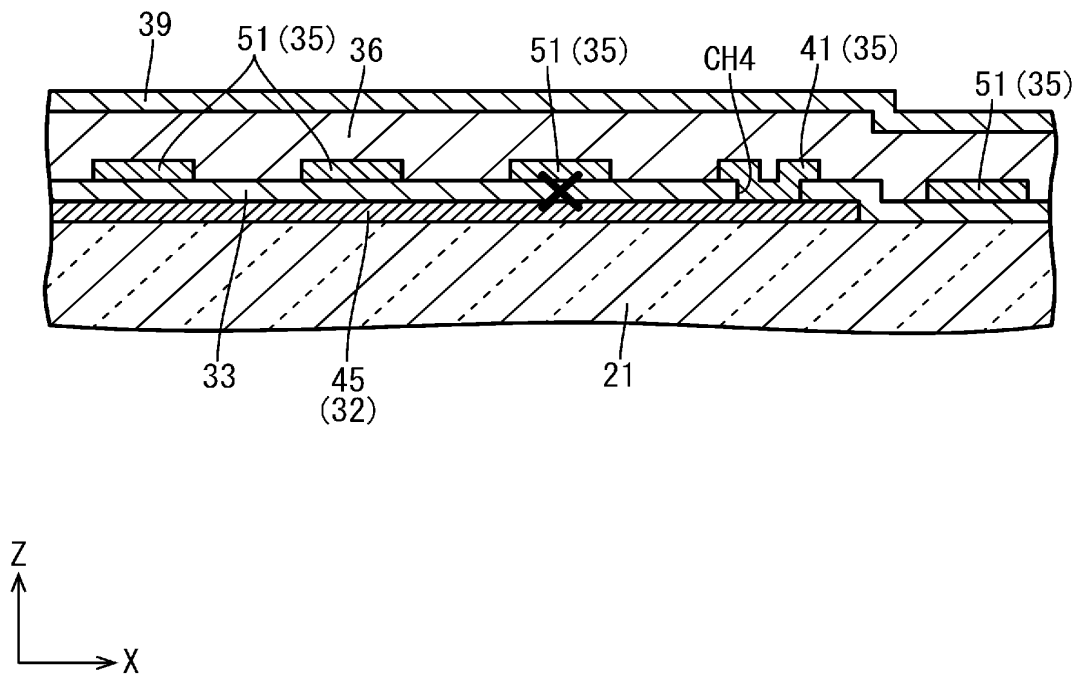
【图 7】



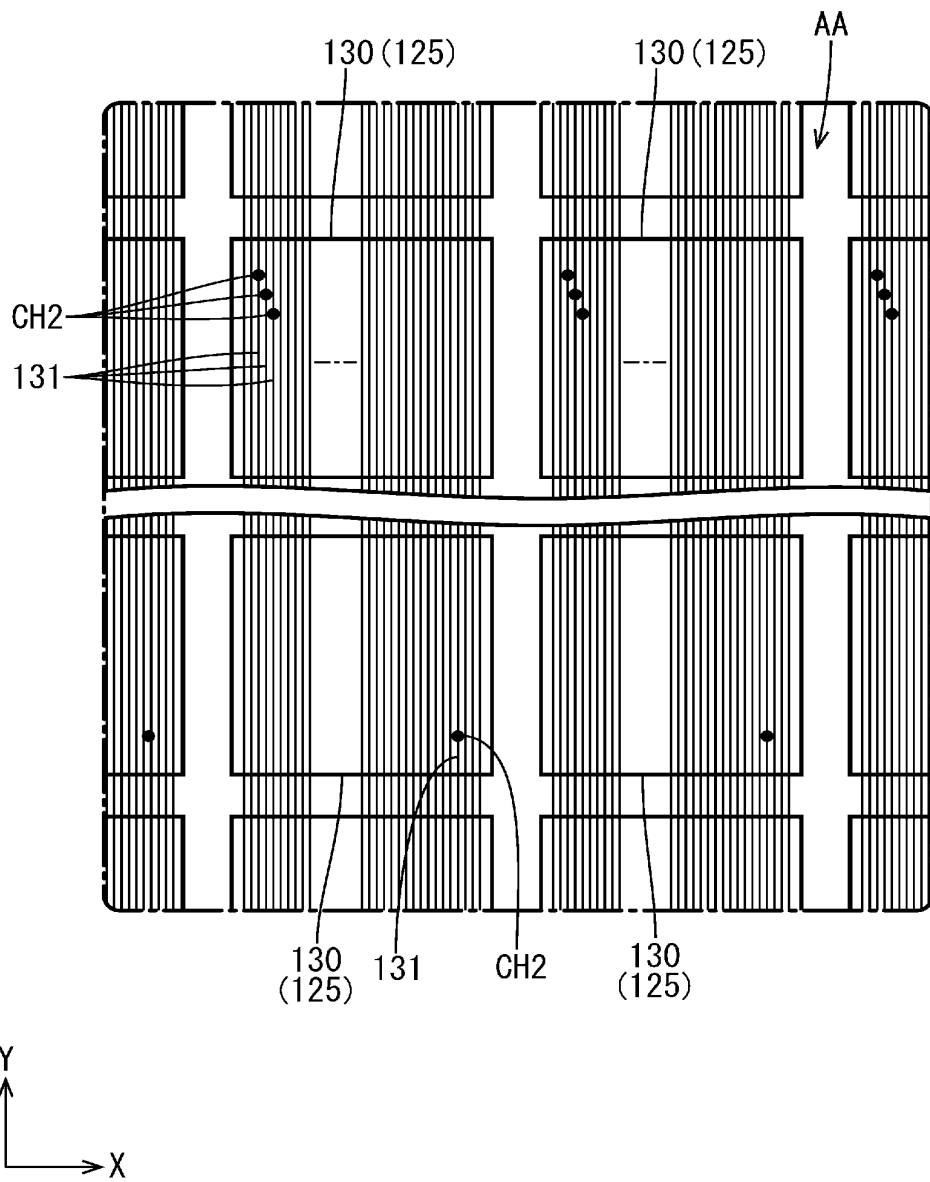
【图 8】



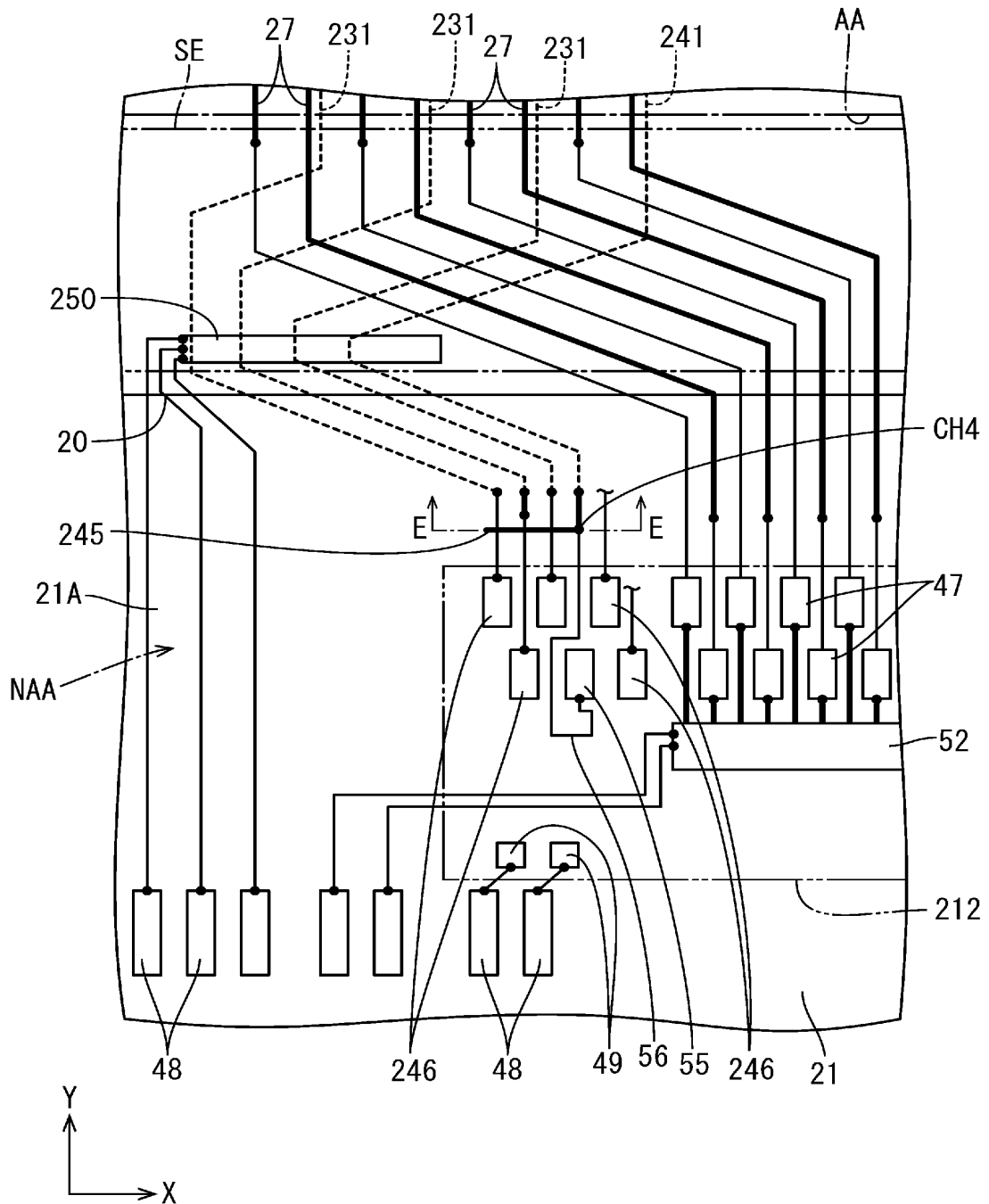
【図 9】



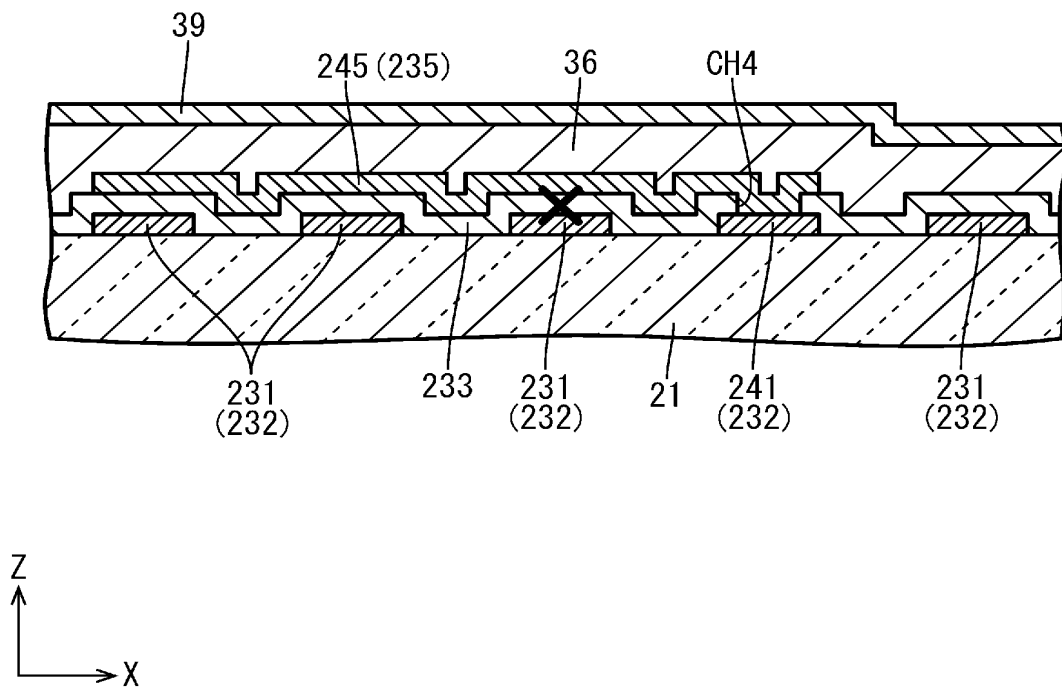
【图 10】



【图 1 2】



【图 1 3】



出願人履歴

0 0 0 0 0 5 0 4 9

20160701

住所変更

大阪府堺市堺区匠町 1 番地

シャープ株式会社

CERTIFICATE OF AVAILABILITY OF A CERTIFIED PATENT DOCUMENT IN A DIGITAL LIBRARY

The International Bureau certifies that a copy of the patent application indicated below has been available to the WIPO Digital Access Service since the date of availability indicated, and that the patent application has been available to the indicated Office(s) as of the date specified following the relevant Office code:

Document details: Country/Office: JP

Filing date: 26 Mar 2018 (26.03.2018)

Application number: 2018-058356

Date of availability of document: 27 Mar 2018 (27.03.2018)

The following Offices can retrieve this document by using the access code:

JP, US, GE, SE, NZ, KR, IL, EA, IN, BR, GB, AU, CA, EP, ES, NL, IB,
EE, CN, MA, FI, DK, CL

Date of issue of this certificate: 09 May 2019 (09.05.2019)

34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland
www.wipo.int

Japan Patent Office
JAPAN PATENT OFFICE

This is to certify that the matters stated in the separately appended documents are the same matters as those stated in the following application documents.

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: 2 March 26, 2018
Date of Application:

Application Number: JP 0 1 8 — 0 5 8 3 5 6
Application Number:

Application country code and application number serving as the basis for assertion of priority which are used for filing abroad under the Paris Convention:
The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is

J P 2 0 1 8 — 0 5 8 3 5 6

Applicant(s): SHARP CORPORATION
Applicant(s):

Commissioner,
Japan Patent Office
Commissioner,
Japan Patent Office

May 7, 2019

Naoko Munakata

Commissioner, Japan
Patent Office

[Stamp]

[Document Name]	Patent Application
[Reference Number]	17J02429
[Date Submitted]	March 26, 2018 (Heisei 30)
[Recipient]	Commissioner of the Patent Office
[International Classification]	G02F 1/13
[Inventor]	
[Address or Residence]	SHARP CORPORATION 5-1-1 Higashihara, 1 Takumi-cho, Sakai-ku, Sakai-shi, Osaka-fu
[Name]	Masahiro Yoshida
[Patent Applicant]	
[Classification No.]	000005049
[Name]	SHARP CORPORATION
[Agent]	
[Classification No.]	110001036
[Name or Title]	Akatsuki Union Patent Firm
[Appointed Agent]	Yasuichi Terao
[Telephone Number]	052-219-9360
[Contact Information]	Yasuichi Terao
[Display of Transaction Fee]	
[Prepayment Ledger Number]	407829
[Amounts Payable]	14,000 JPY
[List of Documents Submitted]	
[Property Name]	Specification 1
[Property Name]	Scope of Claims 1
[Property Name]	Abstract 1
[Property Name]	Drawings 1
[General Power of Attorney No.]	0905560

[Document Name] Specification

[Title of Invention] POSITION INPUT DEVICE

[Technical Field]

[0001]

The present invention relates to a position input device.

[0002]

Conventionally, patent document 1 listed below is known as disclosing art for repairing defects that arise in wiring. In patent document 1, a parallel circuit that is parallel to a defect location is configured in a radiographic imaging device, wherein a stored capacitance wiring, which is wiring parallel to a signal wiring, is short-circuited by a pixel that interposes and is connected to the defect location in the signal wiring where the defect arose.

[Prior Art Document]

[Patent Document]

[0003]

[Patent Document 1] JP 2011-159744 A

[Summary of Invention]

[Problem to Be Solved by Invention]

[0004]

In patent document 1 listed above, the stored capacitance wiring used to repair the signal wiring in which the defect arose is constantly connected to a charge storage capacitance, which is an electrical element. Therefore, when repairing a signal wiring, it is necessary to perform a process of electrically separating the stored capacitance wiring from the charge storage capacitance, and then a process of connecting the stored capacitance wiring to the signal wiring. Since all of these processes are laser beam irradiation processes and are performed near the pixel, a secondary defect such as a short circuit is highly likely to be caused to arise in the pixel.

[0005]

The present invention was completed based on circumstances such as those described above, an object thereof being repair wherein a failure does not readily arise in accompaniment therewith.

[Means for Solving Problem]

[0006]

The position input device of the present invention is provided with: a position detection electrode, which forms, between the electrode and a position input body that performs position input, an electrostatic capacitance, and detects an input position via the position input body; a position detection wiring, which has one end side connected to the position detection electrode; a wiring that is parallel to the position detection wiring; a first connectable part, which is arranged so as to overlap one part of the position detection electrode and the one end side of the wiring, respectively, with at least one of: the one part of the position detection electrode and the one end side of the wiring being insulated by an insulation film; a signal input part connected to the other end side of the position detection wiring; and a second connectable part, which is arranged so as to overlap the other end side of the position detection wiring and the other end side of the wiring, respectively, with at least one of: the other end side of the position detection wiring and the other end side of the wiring being insulated by an insulation film.

[0007]

Thus, the position detection wiring has one end side connected to the position detection electrode and the other end side connected to the signal input part, respectively, allowing for a

signal input from the signal input part to be supplied to the position detection electrode. The position detection electrode can detect the input position via the position input body through the formation of an electrostatic capacitance between the electrode and the position input body performing the position input. Here, when a disconnection in the position detection wiring arises, a repair can be performed by using the wiring that is parallel to the position detection wiring. This wiring has one end side overlapping the first connectable part and the other end side overlapping the second connectable part. The first connectable part, which overlaps the one end side of the wiring, overlaps the one part of the position detection electrode, and is insulated by an insulation film for at least one of: the one part of the position detection electrode and the one end side of the wiring. Therefore, by performing a process such as laser beam irradiation on a portion insulated by this insulation film, the position detection electrode and the wiring can be electrically connected by the first connectable part. The second connectable part, which overlaps the other end side of the wiring, overlaps the other end side of the position detection wiring, and is insulated by an insulation film for at least one of: the other end side of the position detection wiring and the other end side of the wiring. Therefore, by performing a process such as laser beam irradiation on a portion insulated by the insulation film, the position detection wiring and the wiring can be electrically connected by the second connectable part. As such, a signal input to the signal input part is transmitted from the other end side of the position detection wiring to the other end side of the wiring via the second connectable part, then the signal is supplied from the one end side of the wiring, via the first connectable part, to the position detection electrode.

[0008]

Here, when the one end side of the wiring is connected to an electrical element other than the position detection electrode, as is performed conventionally, it is necessary to perform the process of electrically separating the one end side of the wiring from the electrical element, then to perform the process of connecting the one end side of the wiring to the position detection electrode. Since these processes are performed in proximity, there is a high possibility of a secondary failure arising in association with the process. On this point, according to the configuration described above, the process is respectively performed on the one end side and the other end side of the wiring, with the locations at which the process is performed being dispersed, so the possibility of a secondary defect arising in accompaniment with the process can be reduced. In addition, compared to the following supposed case—wherein the one end side of the wiring is connected to the one part of the position detection electrode in advance and the other end side is connected to the signal input part in advance, and the same signal as that in the position detection wiring is supplied to the position detection electrode for redundancy—the other end side of the wiring does not necessarily need to be connected to the signal input part. Therefore, the space for arrangement near the signal input part can be curtailed, being suitable for a narrow frame and high precision. Furthermore, in a configuration in which a plurality of position detection electrodes are aligned in a row, when a disconnection arises in any one of a plurality of position detection wirings corresponding to a plurality of position detection electrodes forming a row, disconnection repair can be performed using the corresponding one wiring. That is, even if the same number of wirings as the number of position detection wirings is not provided, it is possible to repair a disconnection in the plurality of position detection wirings within a range of the number of wirings, and the number of wirings can be reduced compared to cases such as that described above in which a redundancy is performed.

[Effect of Invention]

[0009]

According to the present invention, failures can be kept from readily arising in accompaniment with repairs.

[Brief Description of Drawings]

[0010]

[FIG. 1] A plan view illustrating a touch electrode, a touch wiring, and the like of a liquid crystal panel provided in the liquid crystal display device according to embodiment 1 of the present invention

[FIG. 2] A plan view illustrating the pixel array of the liquid crystal panel

[FIG. 3] A cross-sectional view along the line A-A of the liquid crystal panel in FIG. 2

[FIG. 4] A plan view illustrating that near the first connectable part as well as a TFT in an array board and a CF board constituting the liquid crystal panel

[FIG. 5] A cross-sectional view along the line B-B of the array board in FIG. 4

[FIG. 6] A plan view illustrating a touch electrode, a touch wiring, and a spare touch wiring of the liquid crystal panel

[FIG. 7] A cross-sectional view along the line C-C of the array board in FIG. 4

[FIG. 8] A plan view illustrating the surroundings of a mounting area of a driver in the liquid crystal panel

[FIG. 9] A cross-sectional view of the line D-D of the array board in FIG. 8

[FIG. 10] A plan view illustrating a touch electrode, a touch wiring, and a spare touch wiring of the liquid crystal panel according to embodiment 2 of the present invention

[FIG. 11] A plan view illustrating the pixel array of the liquid crystal panel

[FIG. 12] A plan view illustrating the surroundings of the mounting area of the driver in the liquid crystal panel according to embodiment 3 of the present invention

[FIG. 13] A cross-sectional view of the line E-E of the array board in FIG. 12

[Embodiments of Invention]

[0011]

<Embodiment 1>

Embodiment 1 of the present invention will be described using FIGS. 1 to 9. In the present embodiment, an example is given of a liquid crystal display device (display device equipped with a position input function) 10 provided with a display function and a touch panel function (position input function). Note that a portion of the respective drawings illustrate the X-axis, Y-axis, and Z-axis, and are drawn such that the respective axis directions take on the directions illustrated in each drawing. In addition, the upper side of FIGS. 3, 5, 7, and 9 is the front side, and the lower side of the FIGS. is the back side.

[0012]

FIG. 1 is a schematic plan view of the liquid crystal panel 11. As illustrated in FIG. 1, a liquid crystal display device 10 is provided with at least: the liquid crystal panel (position input device, display panel equipped with a position input function) 11 of a horizontally-oriented rectangular shape that is capable of displaying an image, and a backlight device (illumination device), which is an external light source for illuminating the liquid crystal panel 11 with the light used for display. In the present embodiment, the screen size of the liquid crystal panel 11 is set to be, for example, approximately 16 inches (16.1 inches, specifically), and the resolution is set to correspond to "FHD". The backlight device is disposed on a back side (rear side) with respect to the liquid crystal panel 11, and has: a light source (such as, for example, an LED) that emits white light (white-colored light), an optical member that performs conversion into planar light by

imparting the light from the light source with an optical action, and the like. Note that illustration of the backlight device is omitted.

[0013]

As illustrated in FIG. 1, in the liquid crystal panel 11, a center side portion of the screen is a display area (the range enclosed by the dotted line in FIG. 1) AA where an image is displayed. In contrast, the frame-like outer peripheral side portion enclosing the display area AA in the screen of the liquid crystal panel 11 is referred to as a non-display area NAA in which an image is not displayed. The liquid crystal panel 11 has a pair of boards 20 and 21 bonded together. The front side (forward side) of the pair of boards 20 and 21 serves as a CF board (opposing board) 20, and the back side (rear side) serves as an array board (active matrix board, element board) 21. The CF board 20 and the array board 21 both have various film laminations formed on the inner surface side of a glass board. Note that polarizing plates (not illustrated) are bonded to the outer surface side of both of the boards 20 and 21, respectively. The CF board 20, whose short-side dimension is shorter than the short-side dimension of the array board 21, is bonded in a form where one end part in the short-side direction (Y-axis direction) aligns with the array board 21. Therefore, the other end part in the short-side direction of the array board 21 protrudes to the side with respect to the CF board 20, and serves as a CF board-non-overlapping portion 21A, which does not overlap the CF board 20. A driver (drive circuit part) 12 and a flexible board (signal transmission part) 13, which is for supplying various signals related to a display function and a touch panel function described below, are mounted to this CF board-non-overlapping portion 21A. The driver 12 is composed internally of an LSI chip having a drive circuit, is COG (chip-on-glass)-mounted to the array board 21, and processes various signals transmitted by the flexible board 13. In the present embodiment, four of the driver 12 are aligned on the non-display area NAA of the liquid crystal panel 11 at intervals along the X-axis direction. The flexible board 13 is configured such that a large number of wiring patterns (not illustrated) are formed on a base material composed of a synthetic resin material (for example, a polyimide-based resin and the like) that is flexible and has insulating properties. The flexible board 13 has one end side connected to the non-display area NAA of the liquid crystal panel 11 and the other end side connected to a control board (signal supply source (not illustrated)). Various signals supplied from the control board are transmitted to the liquid crystal panel 11 via the flexible board 13, and through processing by the driver 12 in the non-display area NAA, are output to the display area AA. In addition, the non-display area NAA of the array board 21 is provided with a pair of gate circuit parts GDM in a form in which the display area AA is interposed from both sides in the X-axis direction. The gate circuit parts GDM are for supplying a scanning signal to a gate wiring 26, described below.

[0014]

The liquid crystal panel 11 according to the present embodiment has both a display function for displaying an image, and a touch panel function for detecting a position (input position) input by a user based on the displayed image, which are integrated with a touch panel pattern (in-cell enabled) for demonstrating a touch panel function of these functions. This touch panel pattern is set with a so-called projected capacitance method, with the detection method thereof being considered a self-capacitance method. As illustrated in FIG. 1, the touch panel pattern is configured from a plurality of touch electrodes (position detection electrodes) 30 arranged by alignment in a matrix within a plate surface of the liquid crystal panel 11. Touch electrodes 30 are arranged in the display area AA of the liquid crystal panel 11. Therefore, the display area AA in the liquid crystal panel 11 substantially coincides with a touch region (position input region) where an input position can be detected, and the non-display area NAA substantially coincides with a non-touch region

(non-position input region) where an input position cannot be detected. Furthermore, when a finger (position input body (not illustrated)), which is electrically conductive, is brought close to the surface (display surface) of the liquid crystal panel 11 in an attempt to perform a position input based on an image of the display area AA of the liquid crystal panel 11 visible to the user, an electrostatic capacitance is formed between the finger and the touch electrodes 30. Thus, a change in the electrostatic capacitance detected by the touch electrodes 30 close to the finger arises as the finger approaches, and is different from that of the touch electrodes 30, being further from the finger, so the input position can be detected based thereon. The touch electrodes 30 are arranged, with intervals therebetween, by aligning a respective plurality in a matrix along the X-axis direction (the alignment direction of pixel electrodes 24 interposing a touch wiring 31) and the Y-axis direction (the direction in which the touch wiring 31 extends) in the display area AA. The touch electrodes 30 are substantially rectangular-shaped in a planar view, and the dimension on each side is set to approximately several mm (for example, approximately 2 mm to 6 mm), and preferably to approximately 4.1 mm. Therefore, the size of the touch electrodes 30 in a planar view is much larger than that of the pixel parts PX described below, and is disposed in a range that spans a respective plurality (for example, approximately several tens) of the pixel parts PX in the X-axis direction and the Y-axis direction. A plurality of the touch wiring (position detection wiring) 31 with which the liquid crystal panel 11 is provided is selectively connected to the plurality of touch electrodes 30. The touch wiring 31 extends along the Y-axis direction and is selectively connected to a defined touch electrode 30 among the plurality of touch electrodes 30 aligned along the Y-axis direction. More specifically, in the present embodiment, the touch wiring 31 is arranged such that a plurality thereof overlaps a row composed of the plurality of touch electrodes 30 aligned along the Y-axis direction, with each one of the touch electrodes 30 forming the row being selectively connected. Note that in FIG. 1, the connection locations of the touch wiring 31 to the touch electrodes 30 are illustrated by black circles. Furthermore, the touch wiring 31 is connected to a detection circuit (not illustrated). The detection circuit may be provided on the driver 12, or may be provided on the outside of the liquid crystal panel 11 via the flexible board 13. Note that FIG. 1 schematically depicts an array of the touch electrodes 30, and the specific number of installations, arrangements, planar forms, and the like of the touch electrodes 30 can be appropriately changed in addition to the drawings.

[0015]

FIG. 2 is a plan view of the display area AA of the array board 21 constituting the liquid crystal panel 11. As illustrated in FIG. 2, the touch electrodes 30 are provided with a touch wiring-overlap opening (position detection wiring-overlap opening) 30A arranged so as to overlap one part of the touch wiring 31. Similarly, the touch electrodes 30 are provided with a spare touch wiring-overlap opening (wiring-overlap opening) arranged so as to overlap one part of a spare touch wiring 41 described below. Note that in the present embodiment, because an example is given of a configuration in which the spare touch wiring 41 is disposed between two adjacent touch electrodes 30 in the X-axis direction (a configuration overlapping a partition opening (partition slit) 25B described below), illustration of the spare touch wiring-overlap openings is omitted. The touch wiring-overlap opening 30A and the spare touch wiring-overlap opening respectively extend in parallel in the Y-axis direction, which is the direction in which the touch wiring 31 and the spare touch wiring 41 extend, and are formed into shapes which are vertically-oriented (longitudinal shapes, with the direction in which the touch wiring 31 and the spare touch wiring 41 extend being the longitudinal direction) in a planar view. In addition, a width dimension of the touch wiring-overlap opening 30A and the spare touch wiring-overlap opening (dimension pertaining the X-axis

direction) is larger than a width dimension of the touch wiring 31 and the spare touch wiring 41. In this manner, by having the touch wiring-overlap opening 30A and the spare touch wiring-overlap opening arranged in a form which overlaps at least one part each of the touch wiring 31 and the spare touch wiring 41, parasitic capacitance that may arise between the following is mitigated: the touch wiring 31, and the touch electrodes 30 and the spare touch wiring 41, which are not connected to the touch wiring 31. Thus, sensitivity related to position detection is favorable. [0016]

As illustrated in FIG. 2, a TFT (thin film transistor, switching element) 23 and the pixel electrodes 24 are provided on the inner surface side in the display area AA of the array board 21 constituting the liquid crystal panel 11. The TFT 23 and the pixel electrodes 24 are provided in a matrix (row/column form) in which respective, large numbers are aligned along the X-axis direction and the Y-axis direction. A gate wiring (scanning wiring) 26 and a source wiring (signal wiring, data wiring) 27, which are orthogonal (perpendicular) to each other, are disposed around the TFT 23 and the pixel electrodes 24. The gate wiring 26 generally extends along the X-axis direction, whereas the source wiring 27 generally extends along the Y-axis direction. The gate wiring 26 and the source wiring 27 are respectively connected to a gate electrode 23A and a source electrode 23B of the TFT 23, and the pixel electrodes 24 are connected to a drain electrode 23C of the TFT 23. Furthermore, the TFT 23 is driven based on various signals supplied to the gate wiring 26 and the source wiring 27, respectively, and the supply of potential to the pixel electrodes 24 is controlled according to driving thereof. In addition, the TFT 23 is biased to the left and right in the X-axis direction as illustrated in FIG. 2 with respect to the pixel electrodes 24 (source wiring 27). The TFT 23 is arrayed such that a portion biased on the left side with respect to the pixel electrodes 24 (source wiring 27) and a portion biased on the right side with respect to the pixel electrodes 24 (source wiring 27) are alternately aligned in repetition in the Y-axis direction, and are planarly disposed in a zigzag shape (staggered shape). The pixel electrodes 24 have a planar form that is of a vertically-oriented, substantially rectangular shape (more specifically, the long sides are bent so as to follow the source wiring 27), with the short-side direction thereof coinciding with the direction in which the gate wiring 26 extends, and the long-side direction coinciding with the direction in which the source wiring 27 extends. The pixel electrodes 24 are interposed by a pair of the gate wiring 26 from both sides in the Y-axis direction and by a pair of the source wiring 27 from both sides in the X-axis direction. Note that a light-shielding part (interpixel light-shielding part, black matrix) 29, illustrated by a dash-dotted line in FIG. 2, is formed on the CF board 20 side. The light-shielding part 29 has a planar shape substantially forming a grid shape serving as a partition between adjacent pixel electrodes 24, and has a pixel opening 29A at a position overlapping a large portion of the pixel electrodes 24 in a planar view. Through this pixel opening 29A, transmitted light from the pixel electrodes 24 is able to be emitted outside of the liquid crystal panel 11. The light-shielding part 29 is disposed overlapping at least the gate wiring 26 and the source wiring 27 (also including the touch wiring 31) on the array board 21 side in a planar view. Note that arrangement of the TFT 23, the pixel electrodes 24, and the like will be described again later.

[0017]

FIG. 3 is a cross-sectional view near the central part of the pixel parts PX in the liquid crystal panel 11. As illustrated in FIG. 3, the liquid crystal panel 11 has a liquid crystal layer (medium layer) 22 containing a liquid crystal molecule, which is a substance that is arranged between the pair of boards 20 and 21 and whose optical characteristics change according to the application of an electric field. Three color filters 28 exhibiting blue (B), green (G), and red (R)

are provided in the display area AA on the inner surface side of the CF board 20 constituting the liquid crystal panel 11. For the color filters 28, filters of respectively different colors are aligned repetitiously in a large number along the gate wiring 26 (X-axis direction), whereby an overall stripe shape is arrayed due to these extending along the source wiring 27 (general Y-axis direction). These color filters 28 are disposed overlapping the respective pixel electrodes 24 on the array board 21 side in a planar view. The color filters 28, which are adjacent in the X-axis direction and exhibit respectively different colors, are disposed such that a boundary thereof (color boundary) overlaps the source wiring 27 and the light-shielding part 29. In the liquid crystal panel 11, the color filters 28 of R, G, and B aligned along the X-axis direction and the three pixel electrodes 24 opposite each of the color filters 28 respectively constitute the pixel parts PX in three colors. Furthermore, in the liquid crystal panel 11, a display pixel capable of displaying a predetermined gradation of color is configured by the pixel parts PX in the three colors R, G, and B, which are adjacent along the X-axis direction. An array pitch in the X-axis direction of the pixel parts PX is set to, for example, approximately 60 μm (specifically, 62 μm), and an array pitch in the Y-axis direction is set to, for example, approximately 180 μm (specifically, 186 μm). The light-shielding part 29 is arranged in the form of a partition between adjacent color filters 28. The upper layer side (liquid crystal layer 22 side) of the color filters 28 is provided with a planarizing film (not illustrated), which is arranged in a solid form over substantially the entire area of the CF board 20. Note that the innermost surfaces of the boards 20 and 21, which are in contact with the liquid crystal layer 22, respectively have formed thereon an orienting film (not illustrated) for orienting the liquid crystal molecules contained in the liquid crystal layer 22.

[0018]

Next, a common electrode 25 will be described with reference to FIGS. 2 and 3. As illustrated in FIGS. 2 and 3, the inner surface side of the display area AA of the array board 21 has a common electrode 25 formed, on an upper layer side that is upward of the pixel electrodes 24, in a form overlapping all of the pixel electrodes 24. The common electrode 25 is constantly supplied with a substantially fixed reference potential, which extends over substantially the entire area of the display area AA, except for a period (sensing period) in which a touch signal (position detection signal) is supplied, and detection of an input position by a finger, being the position input body, ensues, and a portion overlapping the respective pixel electrodes 24 (a pixel electrode main body 24A described in detail below) has formed thereon a plurality of pixel-overlap openings (pixel-overlap slits, orientation control slits) 25A that extend along the long-side direction of the respective pixel electrodes 24. Note that the specific number of installed parts, the form, the formation range, and the like of the pixel-overlap opening 25A may also be appropriately changed to something other than that in the figures. When an electrical potential difference arises between the pixel electrodes 24 and the common electrode 25, which overlap each other, in accompaniment with the pixel electrodes 24 being charged, a fringing field (diagonal electric field), which contains components in the direction normal to a plate surface of the array board 21 in addition to components along the plate surface of the array board 21, arises between the opening edge of the pixel-overlap opening 25A and the pixel electrodes 24. Therefore, utilizing this fringing field allows the oriented state of the liquid crystal molecule contained in the liquid crystal layer 22 to be controlled. That is, the liquid crystal panel 11 according to the present embodiment has, as an operational mode, a FFS (fringe field switching) mode. Furthermore, the common electrode 25 constitutes the touch electrodes 30 described above. The common electrode 25 has the partition opening (partition slit) 25B serving to partition between adjacent touch electrodes 30 in addition to the pixel-overlap opening 25A described above. The partition opening 25B is composed of a

portion that laterally crosses the entire length of the common electrode 25 along the X-axis direction and a portion that vertically crosses the entire length of the common electrode 25 along the Y-axis direction, substantially forming a grid shape in a planar view. Note that FIG. 2 gives an example of the spare touch wiring 41, which overlaps the portion of the partition opening 25B that extends vertically. The common electrode 25 is composed of a plurality of touch electrodes 30 that are divided into a grid pattern in a planar view by the partition opening 25B, and are electrically independent of each other. Therefore, the touch wiring 31 connected to the touch electrode 30 supplies, to the touch electrodes 30 at different timings (time divisions), a reference potential signal related to the display function and a touch signal related to the touch function. The reference potential signal herein is transmitted to all of the touch wiring 31 at the same time, whereby all of the touch electrodes 30 form a reference potential and function as the common electrode 25.

[0019]

Configurations of the TFT 23 and the pixel electrodes 24 will be described in detail with reference to FIG. 4. FIG. 4 is an enlarged plan view of that near the TFT 23 in the array board 21. As illustrated in FIG. 4, the TFT 23 has a laterally-oriented form that extends along the X-axis direction overall and is disposed adjacent to the lower side illustrated in FIG. 4 in the Y-axis direction with respect to a pixel electrode 24 to be connected. The TFT 23 has the gate electrode 23A, which is composed of one part of the gate wiring 26 (portion overlapping the source wiring 27 or the like). The gate electrode 23A has a laterally-oriented shape that extends along the X-axis direction and drives the TFT 23 based on a scanning signal supplied to the gate wiring 26, thereby controlling the current between the source electrode 23B and the drain electrode 23C. The TFT 23 has the source electrode 23B, which is composed of one part of the source wiring 27 (portion overlapping the gate wiring 26). The source electrode 23B is arranged on one end side of the TFT 23 in the X-axis direction, with substantially the entire area thereof overlapping the gate electrode 23A, and is connected to the channel part 23D. The TFT 23 has drain electrodes 23C arranged at intervalled positions between the TFT and the source electrodes 23B, that is, on the other end side of the TFT 23 in the X-axis direction. The drain electrode 23C generally extends along the X-axis direction, with one end side thereof taking on a state opposite that of the source electrode 23B, overlaps the gate electrode 23A, and is connected to a channel part 23D, whereas the other end side thereof is connected to the pixel electrode 24.

[0020]

As illustrated in FIG. 4, the pixel electrode 24 is composed of the pixel electrode main body 24A, which is substantially rectangular and overlaps the pixel opening 29A of the light-shielding part 29, and a contact part 24B, which protrudes from the pixel electrode main body 24A, along the Y-axis direction, and toward the TFT 23 side. The contact part 24B, from among these, is disposed overlapping the other end side of the drain electrode 23C, and together, these overlapping locations are connected through a pixel contact hole CH1, which is an opening formed in the first interlayer insulation film 36. Note that the gate wiring 26 has a range that is cut out which overlaps both the contact part 24B and the drain electrode 23C. This cutout is provided to lower a capacitance between the gate wiring 26 and the pixel electrode 24. In addition, the other end of the drain electrode 23C overlaps the gate wiring 26. This is provided so that a capacitance between the gate wiring 26 and the drain electrode 23C (that is, the pixel electrode 24) does not fluctuate even if the drain electrode 23C undergoes positional misalignment with respect to the gate wiring 26 when manufacturing the array board 21. The TFT 23 overlaps the gate electrode 23A via the gate insulation film 33, which will be described later, and has a channel part 23D connected to the source electrode 23B and the drain electrode 23C. The channel part 23D overlaps

the gate electrode 23A and extends along the X-axis direction, with one end side thereof being connected to the source electrode 23B and the other end side thereof being connected to the drain electrode 23C, respectively. Furthermore, when the TFT 23 is turned to an ON state based on a scanning signal that is supplied to the gate electrode 23A, the image signal (signal, data signal) supplied to the source wiring 27 is supplied from the source electrode 23B to the drain electrode 23C via the channel part 23D composed of a semiconductor film 34. As a result, the pixel electrode 24 is charged by a potential based on the image signal. Note that the range at which the common electrode 25 overlaps the channel part 23D is cut out. This cutout is provided to suppress fluctuations in the amount of leakage current between the source electrode 23B and the drain electrode 23C which accompany fluctuations in the potential of the common electrode 25 (touch electrodes 30) when the TFT 23 is in an OFF state.

[0021]

Here, various films formed by being lamination to the inner surface side of the array board 21 will be described with reference to FIG. 5. FIG. 5 is a cross-sectional view near the TFT 23 in the liquid crystal panel 11. As illustrated in FIG. 5, the array board 21 is formed by laminating in the following order, from the lower surface side (glass board side): a first metal film 32, the gate insulation film 33, the semiconductor film 34, a second metal film 35, a first interlayer insulation film 36, a first transparent electrode film 37, a third metal film 38, a second interlayer insulation film 39, and a second transparent electrode film 40. The first metal film 32, the second metal film 35, and the third metal film 38 are made into a monolayer film composed of one type of metal material selected from among copper, titanium, aluminum, molybdenum, tungsten, and the like, or into a laminated film or alloy composed of different types of metal materials, and therefore possess conductivity and light-shielding properties. The first metal film 32 constitutes the gate wiring 26, the gate electrode 23A of the TFT 23, and the like. The second metal film 35 constitutes the source wiring 27, the source electrode 23B of the TFT 23, the drain electrode 23C, and the like. The third metal film 38 constitutes a touch wiring 31, the spare touch wiring 41 described below, and the like. The gate insulation film 33, the first interlayer insulation film 36, and the second interlayer insulation film 39 are each composed of an inorganic material such as silicon nitride (SiN_x) or silicon dioxide (SiO_2). The gate insulation film 33 keeps the first metal film 32 of the lower layer side as well as the semiconductor film 34 and the second metal film 35 of the upper layer side in an insulated state. The first interlayer insulation film 36 keeps the semiconductor film 34 and the second metal film 35 of the lower layer side as well as the first transparent electrode film 37 and the third metal film 38 of the upper layer side in an insulated state. The second interlayer insulation film 39 keeps the first transparent electrode film 37 and the third metal film 38 of the lower layer side and the second transparent electrode film 40 of the upper layer side in an insulated state. The semiconductor film 34 is composed of, for example, a thin film in which an oxide semiconductor, amorphous silicon, or the like is utilized as a material, and constitutes a channel part (semiconductor portion) 23D and the like connected to the source electrode 23B and the drain electrode 23C in the TFT 23. The first transparent electrode film 37 and the second transparent electrode film 40 are composed of a transparent electrode material (for example, ITO (indium tin oxide), IZO (indium zinc oxide), or the like). The first transparent electrode film 37 constitutes a pixel electrode 24 and the like. The first transparent electrode film 37 and the third metal film 38 are both arranged on the upper layer side of the first interlayer insulation film 36, and are positioned in the same layer as each other. Therefore, it can be said that the pixel electrode 24 composed of the first transparent electrode film 37, the touch wiring 31 composed of the third metal film 38, the spare touch wiring 41, and the like are arranged in the same layer as each other.

The second transparent electrode film 40 constitutes the common electrode 25 (touch electrodes 30). Note that in the present embodiment, the touch wiring 31 and the spare touch wiring 41 are formed as monolayer structures composed of the third metal film 38, however, for example, these may be formed as laminated structures of the first transparent electrode film 37 and the third metal film 38.

[0022]

Next, the configuration of the touch wiring 31 in the display area AA will be mainly described with reference to FIG. 5, and with reference to FIG. 4 as appropriate. As illustrated in FIG. 5, the touch wiring 31 is composed of the third metal film 38, and is arranged so as to overlap the source wiring 27 composed of the second metal film 35 in a planar view via the first interlayer insulation film 36. That is, the touch wiring 31 is arranged in the same layer as the pixel electrode 24 composed of the first transparent electrode film 37. The touch wiring 31 generally extends along the Y-axis direction in a form parallel to the source wiring 27 in the display area AA, and is adjacently disposed with a separation in the X-axis direction with respect to a large number of pixel electrodes 24 aligned along the Y-axis direction. The touch wiring 31 has a pad part 31A, which is connected to the touch electrodes 30 to be connected in the display area AA. The pad part 31A partially protrudes along the X-axis direction from the side edge of the touch wiring 31, and is disposed overlapping the gate wiring 26 (see FIG. 4). The overlapping location of the pad part 31A and the touch electrode 30 to be connected is connected through a touch wiring contact hole CH2 formed by an opening in the second interlayer insulation film 39.

[0023]

The present embodiment is provided with the spare touch wiring (wiring, spare position detection wiring) 41, which can be repaired when a disconnection arises in the touch wiring 31 having a configuration such as that described above. As illustrated in FIG. 5, the spare touch wiring 41 is composed of the same the third metal film 38 as the touch wiring 31, and is arranged so as to overlap the source wiring 27 composed of the second metal film 35 in a planar view via the first interlayer insulation film 36. That is, the spare touch wiring 41 is arranged in the same layer as the pixel electrode 24 composed of the first transparent electrode film 37 in addition to the touch wiring 31. The spare touch wiring 41 generally extends along the Y-axis direction in a form parallel to the source wiring 27 in the display area AA, and is adjacently disposed with a separation in the X-axis direction with respect to a large number of pixel electrodes 24 aligned along the Y-axis direction. Therefore, the spare touch wiring 41 is disposed with the pixel electrode 24 interposed between the touch wirings 31 in the X-axis direction. Here, the number of installations of the spare touch wiring 41 and the touch wiring 31 will be described using FIG. 6. FIG. 6 is a plan view illustrating a planar arrangement of the touch electrodes 30 and the touch wirings 31 in the display area AA of the array board 21. First, the number of source wirings 27 overlapping one touch electrode 30 to which the touch wiring 31 is connected is the value (66 wirings in the present embodiment) obtained by dividing the dimension of one side of the touch electrode 30 (4.1 mm in the present embodiment) by the array pitch (62 μ m in the present embodiment) of the pixel parts PX in the X-axis direction. If the touch wirings 31 are disposed overlapping all of the source wirings 27, a surplus of the touch wirings 31 arises when touch wirings 31 are connected one at a time to a plurality (50 in the present embodiment) of touch electrodes 30 that are lined up forming a row along the Y-axis direction. In the present embodiment, as illustrated in FIG. 6, the number of surplus touch wirings 31 overlapping the touch electrodes 30 is 16, and the number of surplus touch wirings 31 interposed between adjacent touch electrodes 30 in the X-axis direction is 1. Therefore, in the present embodiment, a total of 17 surplus touch wirings 31 for a row of touch

electrodes 30 aligned along the Y-axis direction is set to a spare touch wiring 41 that can be used for disconnection repair. That is, the installed number of touch wirings 31 is less than the number of installed source wirings 27, and the difference thereof coincides with the number of installed spare touch wirings 41. The number of installed spare touch wirings 41 (17) that can be connected to the touch electrodes 30 that are lined up forming a row along the Y-axis direction is lower than the number (50) of the line of touch electrodes 30 forming the row. Note that in FIG. 6, the connection locations (touch wiring contact holes CH2) between the touch electrodes 30 and the touch wirings 31 are illustrated by black circles. In addition, in the present embodiment, the spare touch wirings 41, whose arrangement is that of interposition between the adjacent touch electrodes 30 in the X-axis direction, are represented and illustrated in FIG. 2, FIG. 4, and the like, and in addition to this, there is a spare touch wiring 41 that is disposed overlapping the touch electrodes 30.

[0024]

Next, a configuration for connecting the touch electrode 30 and the spare touch wiring 41 in the display area AA of the array board 21 will mainly be described with reference to FIG. 7, and with reference to FIG. 4 as appropriate. FIG. 7 is a cross-sectional view of that near the first connectable part 42 that enables connection of the touch electrodes 30 and the spare touch wirings 41. As illustrated in FIG. 7, the first connectable part 42 is composed of the same second metal film 35 as the source wiring 27, and is arranged so as to overlap one part of the touch electrodes 30 composed of the second transparent electrode film 40 in a planar view via the first interlayer insulation film 36 and the second interlayer insulation film 39. The first connectable part 42 composed of the second metal film 35 is arranged so as to overlap one part (one end side) of the spare touch wiring 41 composed of the third metal film 38 in a planar view via the first interlayer insulation film 36. Therefore, the first interlayer insulation film 36 is interposed between the first connectable part 42 and the one part of the spare touch wiring 41, and is also interposed between the source wiring 27 and the touch wirings 31, and the spare touch wirings 41. In this manner, the source wiring 27, the first connectable part 42, the touch electrodes 30, the touch wirings 31, and the spare touch wirings 41 are arranged in different layers from each other. The first connectable part 42 extends along the X-axis direction, and one end part thereof (the right side illustrated in FIG. 7) overlaps one part of the spare touch wiring 41 and is insulated by the first interlayer insulation film 36. In contrast, the other end part of the other side (the left side illustrated in FIG. 7) of the first connectable part 42 is connected through a first spare touch wiring contact hole (contact hole) CH3 that overlaps the one part of the touch electrodes 30 and is formed as an opening in the first interlayer insulation film 36 and the second interlayer insulation film 39.

[0025]

Here, when a disconnection has arisen in the touch wiring 31, as illustrated in FIG. 7, the overlapping location—of the first connectable part 42 and the spare touch wirings 41, which are connected through the first spare touch wiring contact hole CH3 to the touch electrodes 30 to be connected of the touch wiring 31 in which the disconnection arose—is irradiated with a laser beam. Then, the insulated state resulting from the first interlayer insulation film 36 interposed by the overlapping location of the first connectable part 42 and the spare touch wirings 41 is destroyed, and a mutual short-circuiting of the overlapping location is caused. Note that in FIG. 7, the irradiation location of the laser beam is illustrated by an “x”. Thus, the touch electrode 30 to be connected of the disconnected touch wiring 31 has the spare touch wiring 41 electrically connected thereto via the first connectable part 42. In this manner, the process of irradiating a laser beam is only required once, and thus workability thereof is superior to that of performing two processes of

irradiating a laser beam when the first connectable part is insulated from both the one part of the touch electrode 30 and the one part of the spare touch wiring 41. Moreover, since the touch electrode 30 is connected to the first connectable part 42 through the first spare touch wiring contact hole CH3 instead of the spare touch wiring 41, the following effects can be obtained. That is, if the spare touch wiring 41 is connected to the first connectable part 42 instead of the touch electrode 30, the overlapping location of the touch electrode 30 and the first connectable part 42 is irradiated with a laser beam. Therefore, the touch electrode 30 itself may be destroyed, pieces thereof may diffuse to the liquid crystal layer 22, and a secondary failure such as short-circuiting of another wiring or electrode may be caused to arise. On this point, in the present embodiment, the touch electrode 30 is connected to the first connectable part 42 instead of the spare touch wiring 41, so situations in which the touch electrode 30 has a broken piece arise due to the process of irradiating the laser beam can be avoided. Thus, secondary failures do not readily arise in accompaniment with the performance of the process of irradiating a laser beam. Furthermore, an opening 30B is formed in a position amid the touch electrodes 30 at a location overlapping one of the end parts of the first connectable part 42 and the one part of the spare touch wiring 41. That is, the touch electrode 30 has the overlapping location of the one end part of the first connectable part 42 and the one part of the spare touch wiring 41 patterned so as to not overlap. Thus, when the overlapping location of the one end part of the first connectable part 42 and the one part of the spare touch wiring 41 undergoes the process of being irradiated by a laser beam, situations in which the touch electrode 30 has a broken piece arise due to this process can be avoided. Thus, secondary failures arise even less readily in accompaniment with a process such as laser beam irradiation.

[0026]

As illustrated in FIGS. 4 and 7, the spare touch wiring 41 has the protruding portion 41A, which protrudes toward the side opposite the TFT 23 side that is to be connected of the source wiring 27 that overlaps that spare touch wiring 41. The protruding portion 41A protrudes from the spare touch wiring 41 to the side along the X-axis direction which intersects the extension direction thereof, and is arranged overlapping the one end part of the first connectable part 42 via the first interlayer insulation film 36. The protruding portion 41A is rectangular in a planar view and overlaps the one end part of the first connectable part 42 over substantially the entire width. Therefore, when connecting the first connectable part 42 and the spare touch wiring 41, performing the process of irradiating the overlapping location of the protruding portion 41A of the spare touch wiring 41 and the first connectable part 42 with a laser beam causes these to short-circuit. The protruding portion 41A protrudes from the spare touch wiring 41 toward the side opposite the TFT 23 side to be connected to the source wiring 27, and thus, even when the process of irradiating the protruding portion 41A with a laser beam is performed, the effect of the process does not readily extend to the TFT 23. Thus, secondary failures do not readily arise in accompaniment with the process of irradiating a laser beam.

[0027]

As illustrated in FIGS. 4 and 7, a process position-indicating part 43, which indicates to a user a position at which the process of irradiating a laser beam is performed, is provided at a position adjacent to the protruding portion 41A of the spare touch wiring 41 described above. The process position-indicating part 43 is arranged on the side opposite the spare touch wiring 41 side with respect to the protruding portion 41A in the X-axis direction, and is disposed overlapping the first connectable part 42 in a planar view. The process position-indicating part 43 is composed of the same first metal film 32 as the gate wiring 26 and the gate electrode 23A, and is insulated by

the gate insulation film 33 interposed between the first connectable part 42 composed of the second metal film 35. That is, the process position-indicating part 43 is disposed overlapping the side opposite the spare touch wiring 41 side via the gate insulation film 33 in the Z-axis direction with respect to the first connectable part 42. The process position-indicating part 43 forms an arrow shape in a planar view, and a tip end part thereof is disposed near the protruding portion 41A of the spare touch wiring 41. In this manner, when performing the process of irradiating an overlapping location of the one end part of the first connectable part 42 and the protruding portion 41A of the spare touch wiring 41 with a laser beam, the process can be accurately performed at the aforementioned overlapping location based on the process position-indicating part 43 arranged so as to be adjacent to the overlapping location. The process position-indicating part 43 is disposed overlapping the first connectable part 42 via the gate insulation film 33 on the side opposite the spare touch wiring 41 side, and thus a dedicated arrangement space is not required, and a reduction in the opening ratio is suppressed. Moreover, since the process position-indicating part 43 is composed of the first metal film 32, which is the lowest layer, the process position-indicating part 43 is readily visible through the glass board of the array board 21 when a laser beam is irradiated, and visibility thereof is excellent.

[0028]

As illustrated in FIG. 4, the first connectable part 42 is arranged so as to be interposed between the TFT 23, which overlaps the gate wiring 26 and the first connectable part 42 in the Y-axis direction, and a pixel electrode 24, and is arranged so as to be interposed between two of the source wiring 27, which interpose the pixel electrode 24 in the X-axis direction. Thus, arrangement of the first connectable part 42 which overlaps the pixel electrode 24 and the gate wiring 26 can be avoided, and situations in which the source wiring 27 in the same layer as the first connectable part 42 are short-circuited can be avoided. The first connectable part 42, configured as described above, is provided so as to be selectively adjacent to the spare touch wiring 41. In contrast, as illustrated in FIG. 2, a pseudo-first connectable part 44 composed of the same second metal film 35 as the first connectable part 42 is provided at a position adjacent to the touch wiring 31. The pseudo-first connectable part 44 is planarly disposed such that the positional relationship of: the pixel electrode 24, the gate wiring 26, and the source wiring 27 in a planar view is substantially the same as the position relationship pertaining to the first connectable part 42. The pseudo-first connectable part 44, similarly to the first connectable part 42, is connected to the touch electrodes 30 through a pseudo-spare touch wiring contact hole CH5, but is not connected to the touch wiring 31. Thus, a parasitic capacitance pertaining to the pixel electrode 24 adjacent to the pseudo-first connectable part 44, as well as a parasitic capacitance pertaining to the pixel electrode 24 adjacent to the first connectable part 42 are equalized. This is therefore considered more suitable in terms of suppressing display quality deterioration.

[0029]

Next, a configuration for connecting the touch wiring 31 and the spare touch wiring 41 in the non-display area NAA of the array board 21 will mainly be described with reference to FIGS. 8 and 9. FIG. 8 is a plan view near a mounting area of the driver 12 in the array board 21. FIG. 9 is a cross-sectional view of a second connectable part 45 for connecting the touch wiring 31 and the spare touch wiring 41. As illustrated in FIG. 8, the touch wirings 31 and the spare touch wiring 41 have connection, by a withdrawing portion (other end side) that is withdrawn from the display area AA and arranged in the non-display area NAA, enabled by the second connectable part 45. Note that in FIG. 8, the driver 12 and a seal part SE for sealing the liquid crystal layer 22 (see FIG. 3) interposed between the pair of boards 20 and 21 are illustrated by a dash-dotted line. Prior to a

detailed description of the second connectable part 45, a detailed description will be given of the configuration of the touch wirings 31 and the spare touch wiring 41, which are to be connected to the second connectable part 45, in the non-display area NAA. The touch wirings 31 and the spare touch wiring 41 are withdrawn to the outside of the display area AA, beyond the seal part SE, to near the mounting area of the driver 12 by the CF board-non-overlapping portion 21A, all of which are composed of the third metal film 38, but the portion arranged near a touch wiring terminal part (signal input part) 46 described below undergoes a layer change through a contact hole to the first metal film 32 or the second metal film 35. Note that in FIG. 8, the first metal film 32 is illustrated by a thin solid line, the second metal film 35 is illustrated by a thick solid line, and the third metal film 38 is illustrated by a dashed line. The touch wiring 31 is connected to the touch wiring terminal part 46, wherein an end part in a withdrawing portion from the display area AA is provided in the mounting area of the driver 12. Note that the mounting area of the driver 12 is provided with a source wiring terminal part 47 connected by an end part of a withdrawing portion of the source wiring 27 withdrawn from the display area AA, as well as a flexible board connection terminal part 49 connected to a flexible board terminal part 48 provided in a mounting area of the flexible board 13. A plurality of the touch wiring terminal part 46 is disposed in a zigzag shape in a planar view. A touch inspection circuit unit (inspection circuit part) 50 is provided at a position opposite the display area AA side (touch electrode 30 side) with respect to the plurality of touch wiring terminal parts 46 in the Y-axis direction. The touch inspection circuit unit 50 is for inspecting for the presence of a defect such as a disconnection in the touch wiring 31 and the spare touch wiring 41 used in disconnection repair. The touch wiring 31 has an extension part 51 that extends from the touch wiring terminal parts 46 to the touch inspection circuit unit 50, and is connected thereto. In the spare touch wiring 41, the withdrawing portion from the display area AA runs parallel to the withdrawing portion (including the extension part 51) of the touch wiring 31, and an end part thereof extends close to the touch inspection circuit unit 50. The extension part 51 and the withdrawing portion of the spare touch wiring 41 are both composed of the second metal film 35. In addition, a source inspection circuit part (signal wiring inspection circuit part) 52 for inspecting for the presence of a defect such as a disconnection related to the source wiring 27 is provided at a position opposite the display area AA side with respect to the source wiring terminal part 47 in the Y-axis direction. The source wiring terminal part 47 is connected to the source inspection circuit part 52.

[0030]

As illustrated in FIGS. 8 and 9, the second connectable part 45 is arranged between the touch wiring terminal part 46 and the touch inspection circuit unit 50 in the Y-axis direction and is arranged to overlap the extension part 51 of the touch wiring 31 and the withdrawing portion of the spare touch wiring 41, respectively. The second connectable part 45 is composed of the first metal film 32, and a gate insulation film 33 is interposed between the extension part 51 of the touch wiring 31 and the withdrawing portion of the spare touch wiring 41 to be overlapped. The second connectable part 45 is connected through a second spare touch wiring contact hole (contact hole) CH4 formed by an opening in the gate insulation film 33 with respect to a withdrawing portion of the spare touch wiring 41. Conversely, the second connectable part 45 is insulated from the extension part 51 of the touch wiring 31 by the gate insulation film 33. Therefore, when a disconnection has occurred in the touch wiring 31, a laser beam is irradiated to an overlapping location between the extension part 51 of the touch wiring 31 and the second connectable part 45 where the disconnection has occurred. Then, an insulating state due to the gate insulation film 33, which is present at the overlapping locations between the extension part 51 of the touch wiring 31

and the second connectable part 45, is destroyed, and the overlapping locations are short-circuited. Note that in FIG. 9, the irradiation location of the laser beam is illustrated by an "X." The second connectable part 45 is connected to a withdrawing portion of the spare touch wiring 41 through the second spare touch wiring contact hole CH4 in advance. Thereby, the spare touch wiring 41 is electrically connected to the disconnected touch wiring 31 via the second connectable part 45. In this manner, the process of irradiating a laser beam is only required once, and thus workability is superior to performing two processes of irradiating a laser beam when the second connectable part is insulated from both the extension part 51 of the touch wiring 31 and the withdrawing portion of the spare touch wiring 41. Moreover, since the spare touch wiring 41 is connected to the second connectable part 45 through the second spare touch wiring contact hole CH4, and the touch wiring 31 is insulated from the second connectable part 45 under normal circumstances (in a state where disconnection repair is not performed), the capacity generated between one touch wiring 31 and another touch wiring 31 may be kept low.

[0031]

As described above, when disconnection occurs in the touch wiring 31, as illustrated in FIG. 7, the touch electrodes 30 to be connected to the disconnected touch wiring 31 in the display area AA and the protruding portion 41A of the spare touch wiring 41 are connected by the first connectable part 42. On the other hand, as illustrated in FIG. 9, the extension part 51 of the touch wiring 31 disconnected in the non-display area NAA and the withdrawing portion of the spare touch wiring 41 are connected by the second connectable part 45. As a result, the touch signal inputted to the touch wiring terminal part 46 and the common signal for making the touch electrodes 30 a reference potential are transmitted from the extension part 51 of the touch wiring 31 to the withdrawing portion of the spare touch wiring 41 via the second connectable part 45, and then supplied from the protruding portion 41A of the spare touch wiring 41 to the touch electrode 30 via the first connectable part 42.

[0032]

As described above, the liquid crystal panel (position input device) 11 of the present embodiment is provided with: a touch electrode (position detection electrode) 30, which forms, between the electrode and a position input body that performs position input, an electrostatic capacitance, and detects an input position via the position input body; a touch wiring (position detection wiring) 31, which has one end side connected to the touch electrode 30; a spare touch wiring (wiring) 41 that is parallel to the touch wiring 31; a first connectable part 42, which is arranged so as to overlap one part of the touch electrode 30 and the one end side of the spare touch wiring 41, respectively, and is insulated from at least one of the one part of the touch electrode 30 and the one end side of the spare touch wiring 41 by at least one (insulation film) of a first interlayer insulation film 36 and a second interlayer insulation film 39; a touch wiring terminal part (signal input part) 46 connected to the other end side of the touch wiring 31; and a second connectable part 45, which is arranged so as to overlap the other end side of the touch wiring 31 and the other end side of the spare touch wiring 41, respectively, and is insulated from at least one of the other end side of the touch wiring 31 and the other end side of the spare touch wiring 41 by a gate insulation film (insulation film) 33.

[0033]

Thus, the touch wiring 31 has one end side connected to the touch electrode 30 and the other end side connected to the touch wiring terminal part 46, respectively, allowing for a signal input from the touch wiring terminal part 46 to be supplied to the touch electrode 30. The touch electrode 30 may detect the input position via the position input body through the formation of an

electrostatic capacitance between the electrode and the position input body performing the position input. Here, when a disconnection in the touch wiring 31 arises, a repair may be performed by using the spare touch wiring 41 that is parallel to the touch wiring 31. This spare touch wiring 41 has one end side overlapping the first connectable part 42 and the other end side overlapping the second connectable part 45. The first connectable part 42, which overlaps the one end side of the spare touch wiring 41, overlaps the one part of the touch electrode 30, and is insulated from at least one of the one part of the touch electrode 30 and the one end side of the spare touch wiring 41 by at least one of the first interlayer insulation film 36 and the second interlayer insulation film 39. Therefore, by performing a process such as laser beam irradiation on a portion insulated by at least one of the first interlayer insulation film 36 and the second interlayer insulation film 39, the touch electrode 30 and the spare touch wiring 41 may be electrically connected by the first connectable part 42. The second connectable part 45, which overlaps the other end side of the spare touch wiring 41, overlaps the other end side of the touch wiring 31, and is insulated from at least one of the other end side of the touch wiring 31 and the other end side of the spare touch wiring 41 by the gate insulation film 33. Therefore, by performing a process such as laser beam irradiation on a portion insulated by the gate insulation film 33, the touch wiring 31 and the spare touch wiring 41 may be electrically connected by the second connectable part 45. As such, a signal input to the touch wiring terminal part 46 is transmitted from the other end side of the touch wiring 31 to the other end side of the spare touch wiring 41 via the second connectable part 45, then the signal is supplied from the one end side of the spare touch wiring 41, via the first connectable part 42, to the touch electrode 30.

[0034]

Here, when the one end side of the spare touch wiring 41 is connected to an electrical element other than the touch electrode 30, as is performed conventionally, it is necessary to perform a process of electrically separating the one end side of the spare touch wiring 41 from the electrical element, then to perform a process of connecting the one end side of the spare touch wiring 41 to the touch electrode 30. Since these processes are performed in proximity, there is a high possibility of a secondary failure arising in association with the process. On this point, according to the configuration described above, the process is respectively performed on the one end side and the other end side of the spare touch wiring 41, with the locations at which the process is performed being dispersed, so the possibility of a secondary defect arising in accompaniment with the process may be reduced. In addition, compared to the following supposed case, wherein the one end side of the spare touch wiring 41 is connected to the one part of the touch electrode 30 in advance and the other end side is connected to the touch wiring terminal part 46 in advance, and the same signal as that in the touch wiring 31 is supplied to the touch electrode 30 for redundancy, the other end side of the spare touch wiring 41 does not necessarily need to be connected to the touch wiring terminal part 46. Therefore, the space for arrangement near the touch wiring terminal part 46 may be curtailed, being suitable for a narrow frame and high precision.

[0035]

Furthermore, although the first connectable part 42 is connected through the first spare touch wiring contact hole (contact hole) CH3 formed by an opening in the first interlayer insulation film 36 and the second interlayer insulation film 39 with respect to the one part of the touch electrode 30, the first connectable part 42 is insulated from the one end side of the spare touch wiring 41 by the first interlayer insulation film 36. In this manner, the number of times a process such as laser beam irradiation is performed is reduced compared to when the first connectable part 42 is insulated from both the one part of the touch electrode 30 and the one end side of the spare

touch wiring 41 via at least one of the first interlayer insulation film 36 and the second interlayer insulation film 39. Thus, workability is excellent. Moreover, since the touch electrode 30, not the spare touch wiring 41, is connected to the first connectable part 42 through the first spare touch wiring contact hole CH3, the effect of a process such as laser beam irradiation is difficult to extend to the touch electrode 30. Thus, it is less likely that secondary failure arises in association with a process such as laser beam irradiation.

[0036]

Furthermore, the touch electrode 30 is arranged in a different layer than the touch wiring 31 and the spare touch wiring 41 so that at least one of the first interlayer insulation film 36 and the second interlayer insulation film 39 is present between the touch wiring 31 and the spare touch wiring 41, respectively, and an opening 30B is formed at a position overlapping an overlapping location of the first connectable part 42 and the one end side of the spare touch wiring 41. In this manner, even when a process such as laser beam irradiation is performed on an overlapping location between the first connectable part 42 and the one end side of the spare touch wiring 41, the effect of the process is difficult to extend to the touch electrode 30. Thus, secondary failures arise even less readily in accompaniment with a process such as laser beam irradiation.

[0037]

Furthermore, although the second connectable part 45 is connected through a second spare touch wiring contact hole (contact hole) CH4 formed by an opening in the gate insulation film 33 with respect to the other end side of the spare touch wiring 41, the second connectable part 45 is insulated from the other end side of the touch wiring 31 by the gate insulation film 33. In this manner, the number of times a process such as laser beam irradiation is performed is reduced compared to when the second connectable part 45 is insulated from both the other end side of the touch wiring 31 and the other end side of the spare touch wiring 41 via the gate insulation film 33. Thus, workability is excellent. Moreover, since the spare touch wiring 41 is connected to the second connectable part 45 through the second spare touch wiring contact hole CH4, and the touch wiring 31 is insulated from the second connectable part 45 under normal circumstances, the capacity generated between one touch wiring 31 and another touch wiring 31 may be kept low.

[0038]

Furthermore, the pixel electrode 24, and the common electrode 25, wherein at least one part is arranged so as to overlap the second interlayer insulation film (insulating film) 39 on the pixel electrode 24 are provided, the touch electrode 30 divides the common electrode 25, the touch wiring terminal part 46 multiplexes and inputs a position detection signal and a common signal for making the touch electrode 30 a reference potential to the touch electrode 30 via the touch wiring 31, and the touch wiring 31 and the spare touch wiring 41 are arranged so as to interpose the pixel electrode 24. In this manner, the touch electrode 30, which divides the common electrode 25, is a reference potential when the common signal is supplied from the touch wiring terminal part 46 via the touch wiring 31, and thus a potential difference based on a voltage of the pixel electrode 24 may occur between the pixel electrodes 24 overlapped via the second interlayer insulation film 39. This potential difference may be used to display an image. Conversely, the touch electrode 30 may detect an input position by the position input body when the position detection signal is supplied from the touch wiring terminal part 46 via the touch wiring 31. In this way, the position detection function and the image display function may be exhibited. Furthermore, the touch wiring 31 and the spare touch wiring 41 are arranged so as to interpose the pixel electrode 24, and are therefore suitable for adopting an arrangement that extends in parallel with each other.

[0039]

Furthermore, a plurality of source wiring (signal wiring) 27 is provided that is arranged to supply a signal to the pixel electrodes 24 and to interpose the pixel electrodes 24, and the touch wiring 31 and the spare touch wiring 41 are arranged on the same layer as each other so as to overlap the plurality of source wiring 27 via respective first interlayer insulation films (insulation films) 36. In this manner, an arrangement space of the source wiring 27, the touch wiring 31, and the spare touch wiring 41 may be reduced compared to when the plurality of source wiring 27, the touch wiring 31, and the spare touch wiring 41 are arranged in the same layer. Thus, an opening ratio may be increased, which is suitable for achieving high resolution.

[0040]

Furthermore, the first connectable part 42 is arranged in the same layer as the source wiring 27. In this manner, the first interlayer insulation film 36 present between the first connectable part 42 and the one end side of the spare touch wiring 41 is the same as the first interlayer insulation film 36 present between the source wiring 27 and touch wiring 31 and the spare touch wiring 41. This is suitable for achieving lower manufacturing costs compared to when the first connectable part 42 is arranged on a separate layer from the source wiring 27.

[0041]

Furthermore, a process position-indicating part 43 is provided arranged adjacent to an overlapping location where the first connectable part 42 and at least one of one part of the touch electrode 30 and the one end side of the spare touch wiring 41 overlap via at least one of the first interlayer insulation film 36 and the second interlayer insulation film 39, and is arranged overlapping the first connectable part 42 via the gate insulation film (insulation film) 33 on the opposite side of the spare touch wiring 41 side. In this manner, when a process such as laser beam irradiation is performed on an overlapping location of the first connectable part 42 and at least one of one part of the touch electrode 30 and the one end side of the spare touch wiring 41, the process may be accurately performed on the overlapping location based on the process position-indicating part 43 arranged adjacent to the overlapping location. The process position-indicating part 43 is arranged overlapping the first connectable part 42 via the gate insulation film 33 on the opposite side of the spare touch wiring 41 side, and thus a dedicated arrangement space is not required, and a decrease in the opening ratio is suppressed, and visibility when performing the process is excellent.

[0042]

Furthermore, a TFT (switching element) 23 connected to the pixel electrodes 24 and the source wiring 27, and a gate wiring (scanning wiring) 26 for supplying a scanning signal for driving the TFT 23 are provided, wherein a plurality of the pixel electrode 24 is arranged side by side so as to interpose the gate wiring 26, and the first connectable part 42 is arranged so as to be interposed between the gate wiring 26 and the pixel electrode 24, and between the two source wirings 27 interposing the pixel electrode 24. In this manner, when the TFT 23 is driven based on a scanning signal supplied from the gate wiring 26, the pixel electrode 24 is charged to a potential based on a signal supplied from the source wiring 27. The first connectable part 42 arranged in the same layer as the source wiring 27 is arranged so as to be interposed between the gate wiring 26 and the pixel electrode 24, and also between the two source wirings 27 interposing the pixel electrode 24, and thus an arrangement overlapping the pixel electrode 24 and the gate wiring 26 is avoided, and a short circuit with the source wiring 27 is avoided.

[0043]

Furthermore, the TFT 23 is biased to be adjacent to one side relative to the source wiring 27 to be connected, and the spare touch wiring 41 has a protruding portion 41A that protrudes

toward an opposite side of the TFT 23 side to be connected to the source wiring 27 on which it is overlapped, and that overlaps the first connectable part 42 and is insulated from the first connectable part 42 by the first interlayer insulation film (insulating film) 36. In this manner, when connecting the first connectable part 42 and the spare touch wiring 41, performing a process such as laser beam irradiation on an overlapping location of the protruding portion 41A of the spare touch wiring 41 and the first connectable part 42 causes them to short circuit. The protruding portion 41A protrudes from the spare touch wiring 41 toward the opposite side of the TFT 23 side to be connected to the source wiring 27, and thus even when a process such as laser beam irradiation is performed on the protruding portions 41A, the effect of the process is less likely to extend to the TFT 23. Thus, it is less likely that secondary failure arises in association with a process such as laser beam irradiation.

[0044]

Furthermore, a touch inspection circuit unit 50 is provided arranged opposite the touch electrode 30 side with respect to the touch wiring terminal part 46, and the other end side of the touch wiring 31 has an extension part 51 that extends from the touch wiring terminal part 46 to the touch inspection circuit unit 50 side and is connected to the touch inspection circuit unit 50, whereas the other end side of the spare touch wiring 41 is arranged further on the touch inspection circuit unit 50 side than the touch wiring terminal part 46, and the second connectable part 45 is arranged between the touch wiring terminal part 46 and the touch inspection circuit unit 50 and is arranged to overlap the other end sides of the extension unit 51 and the spare touch wiring 41, respectively. In this manner, it is possible to inspect whether a defect such as disconnection has occurred in the touch wiring 31 by the touch inspection circuit unit 50. Since the touch inspection circuit unit 50 is arranged on the opposite side of the touch electrode 30 side with respect to the touch wiring terminal part 46, narrowing of the border is less likely to be hindered due to the arrangement space of the touch inspection circuit unit 50. The second connectable part 45, arranged between the touch wiring terminal part 46 and the touch inspection circuit unit 50 arranged on the opposite side of the touch electrode 30 side with respect to the touch wiring terminal part 46, makes it possible to connect the extension part 51 of the touch wiring 31 extending from the touch wiring terminal part 46 to the touch inspection circuit unit 50 side, and the other end side of the spare touch wiring 41 arranged further on the touch inspection circuit unit 50 side than the touch wiring terminal part 46.

[0045]

<Embodiment 2>

Embodiment 2 of the present invention will be described by FIG. 10 or FIG. 11. In this embodiment 2, a modified configuration of a spare touch wiring 141 and the like is illustrated. Note that duplicate descriptions of the same structure, actions, and effects as in embodiment 1 above are omitted.

[0046]

As illustrated in FIG. 10, a touch electrode 130 according to the present embodiment includes one to which a plurality of touch wirings 131 are connected. Specifically included in a plurality of touch electrodes 130 that line up to form a row along the Y-axis direction are those having a relatively short distance from the driver that is not illustrated and having a relatively small number of connections to the touch wiring 131, and those having a relatively long distance from the driver and having a relatively large number of connections to the touch wiring 131. In FIG. 10, three touch wirings 131 are connected to a touch electrode 130 having a long distance from the driver. Here, it is a concern that the touch electrode 130 having a long distance from the driver has

a longer wiring length of the touch wiring 131 than the touch electrode 130 having a short distance from the driver, and thus the touch signal transmitted to the touch electrode 130 is blunted. In this regard, as described above, by connecting a relatively large number of touch wirings 131 to the touch electrode 130 having a long distance from the driver, it is difficult for the touch signal transmitted to the touch electrode 130 to be blunted, resulting in favorable touch sensitivity. In the present embodiment, the difference between the number of installed touch wirings 131 and the number of installed source wirings 127 is smaller than that of embodiment 1 described above, and accordingly, the resultant number of installed spare touch wirings 141 is smaller than that of embodiment 1.

[0047]

In contrast, as illustrated in FIG. 11, the spare touch wiring 141 arranged between two rows of touch electrodes 130 that are adjacent in the X-axis direction may be connected to any of the adjacent touch electrodes 130 via a first connectable part 142. Specifically, a protruding portion 141A of the spare touch wiring 141 of the above arrangement includes a first protruding portion (first overlapping portion) 53 protruding toward one side (for example, the left side illustrated in FIG. 11) in the X-axis direction, and a second protruding portion (second overlapping portion) 54 protruding toward the other side (for example, the right side illustrated in FIG. 11) in the X-axis direction. The first protruding portion 53 overlaps on the first connectable part 142 to which the touch electrode 130 adjacent on one side in the X-axis direction with respect to the spare touch wiring 141 is connected. The second protruding portion 54 overlaps the first connectable part 142 to which a touch electrode 130 adjacent to the other side in the X-axis direction with respect to the spare touch wiring 141 is connected. Note that the spare touch wiring 141 having the first protruding portion 53 and the second protruding portion 54 is arranged to overlap a partition opening 125B of a common electrode 125. According to such a configuration, even when a disconnection occurs in any of the touch wirings 131 connected to the two rows of touch electrodes 130 interposing the spare touch wiring 141, disconnection repair may be performed using one spare touch wiring 141. That is, even when a disconnection occurs in any of the touch wirings 131 described above, by connecting the first protruding portion 53 or the second protruding portion 54 of the spare touch wiring 141 to one first connectable part 142 or the other first connectable part 142 adjacent to the spare touch wiring 141, it becomes possible to supply a touch signal to the touch electrode 130 to be connected to the disconnected touch wiring 131. In this manner, it is not necessary to install the spare touch wiring 141 individually for each row of touch electrodes 130, and thus it is particularly suitable when the number of spare touch wirings 141 installed is less than that of embodiment 1 as in the present embodiment.

[0048]

As described above, according to the present embodiment, a plurality of the touch electrodes 130 and the first connectable part 142 are arranged side by side so as to interpose a spare touch wiring 141 therebetween, and the spare touch wiring 141 has, on the one end side, the first protruding portion (first overlapping portion) 53 overlapping the one adjacent first connectable part 142 and the second protruding portion (second overlapping portion) 54 overlapped on the other adjacent first connectable part 142. In this manner, even when a disconnection occurs in any of the touch wirings 131 connected to the two touch electrodes 130 interposing the spare touch wiring 141, by connecting the first protruding portion 53 or the second protruding portion 54 of the one end side of the spare touch wiring 141 to the one first connectable part 142 or the other first connectable part 142 adjacent to the spare touch wiring 141, it becomes possible to supply a signal to the touch electrode 130 to be connected to the disconnected touch

wiring 131. In this manner, it is not necessary to install the spare touch wiring 141 individually for each row of touch electrodes 130, and thus it is suitable for reducing the number of spare touch wirings 141 installed.

[0049]

<Embodiment 3>

Embodiment 3 of the present invention will be described by FIG. 12 or FIG. 13. In this embodiment 3, the arrangement of a second connectable part 245 and a touch inspection circuit unit 250, and the like from embodiment 1 described above are changed. Note that duplicate descriptions of the same structure, actions, and effects as in embodiment 1 above are omitted.

[0050]

As illustrated in FIG. 12, the touch inspection circuit unit 250 according to the present embodiment is arranged on the display area AA (touch electrode) side with respect to the touch wiring terminal part 246 in the Y-axis direction. Specifically, the touch inspection circuit unit 250 is arranged at a position overlapping a seal part SE, and has a higher degree of freedom of arrangement than the configuration described in embodiment 1 above. A touch wiring 231 and a spare touch wiring 241 are routed such that a withdrawing portion (other end side) withdrawn from the display area AA passes through the touch inspection circuit unit 250 before heading to the touch wiring terminal part 246. Therefore, it is possible to inspect whether a defect such as disconnection has occurred in the spare touch wiring 241 by using the touch inspection circuit unit 250 on the touch wiring 231 and disconnection repair. Furthermore, the touch wiring 231 does not have an extension part 51 (see FIG. 8) as described in embodiment 1 above. A spare touch wiring terminal part (second signal input part) 55 to which a withdrawing portion of the spare touch wiring 241 is connected is provided near the touch wiring terminal part 246 in the mounting area of a driver 212. The spare touch wiring terminal part 55 is arranged side by side in a zigzag manner together with the plurality of the touch wiring terminal parts 246. The spare touch wiring terminal part 55 is composed of a first metal film 232, similar to the touch wiring terminal part 246, and a common signal output from the driver 212 may be supplied (input) to the spare touch wiring 241. Here, as described in embodiment 1 above, the spare touch wiring 241 includes wiring which is arranged between adjacent touch electrodes (not illustrated in the present embodiment) in the X-axis direction and does not overlap the touch electrode. Furthermore, a spare touch wiring overlap opening (slit) overlapping the spare touch wiring 241 is formed on the touch electrode overlapping the spare touch wiring 241. When the spare touch wiring 241 is in a floating state without a signal being supplied, the electric field generated between the common electrode, which is a touch electrode, and the pixel electrode (not illustrated in the present embodiment) may be locally unstable in the portion between adjacent touch electrodes in the X-axis direction or near the spare touch wiring overlap opening. In this respect, the same common signal as supplied to the common electrode is supplied from the spare touch wiring terminal part 55 to the spare touch wiring 241, and thus it is possible to make a situation less likely to occur in which the electric field generated between the common electrode and the pixel electrode is locally unstable in the portion between adjacent touch electrodes in the X-axis direction or near the spare touch wiring overlap opening. Note that among the withdrawing portions of the touch wiring 231 and the spare touch wiring 241, the portions connected to the touch wiring terminal part 246 and the spare touch wiring terminal part 55 are both composed of the first metal film 232.

[0051]

As illustrated in FIG. 12, the spare touch wiring 241 has a turned-back portion 56 in which the withdrawing portion from the display area AA is turned back to the opposite side of the display

area AA (touch electrode) side in the Y-axis direction with respect to the spare touch wiring terminal part 55. Specifically, the turned-back portion 56 is composed of the first metal film 232, and is arranged to protrude to the opposite side of the display area side with respect to an array group of touch wiring terminal parts 246 and spare touch wiring terminal parts 55. That is, the turned-back portion 56 is arranged utilizing an empty space generated by the arrangement of the touch inspection circuit unit 250 outside the mounting area of the driver 212. As described above, a common signal is constantly supplied from the spare touch wiring terminal part 55 to the spare touch wiring 241, and thus, when the spare touch wiring 241 is used for disconnection repair of the touch wiring 231, it is necessary to disable the supply of the common signal to the spare touch wiring 241. In this case, the turned-back portion 56 may be easily cut such as by irradiating a laser beam on the turned-back portion 56 arranged in an empty space protruding from the array group of touch wiring terminal parts 246 and spare touch wiring terminal parts 55. Due to this, it is impossible to supply the common signal to the spare touch wiring 241, and thus, when the second connectable part 245 is connected to the spare touch wiring 241, it is possible to supply the touch signal from the spare touch wiring terminal part 55 to the spare touch wiring 241.

[0052]

As illustrated in FIG. 12, the second connectable part 245 is arranged between the touch wiring terminal part 246 and the touch inspection circuit unit 250. Specifically, as illustrated in FIG. 13, the second connectable part 245 is composed of the second metal film 235, and a gate insulation film 233 is present between the touch wiring 231 and the withdrawing portion of the spare touch wiring 241 to be overlapped. The second connectable part 245 is connected to the spare touch wiring 241 through the second spare touch wiring contact hole CH4 formed by an opening in the gate insulation film 233. To connect the second connectable part 245 to the touch wiring 231, a laser beam is irradiated on the overlapping location of the touch wiring 231 and the second connectable part 245. Then, an insulating state due to the gate insulation film 233, which is present at the overlapping locations between the touch wiring 231 and the second connectable part 245, is destroyed, and the overlapping locations are short-circuited. Note that in FIG. 13, the irradiation location of the laser beam is illustrated by an “x”.

[0053]

As described above, according to the present embodiment, a spare touch wiring terminal part (second signal input part) 55 is provided that is connected to the other end side of the spare touch wiring 241 and supplies a common signal to the spare touch wiring 241. When the spare touch wiring 241 is in a floating state without a signal being supplied to it, for example, when the spare touch wiring 241 is arranged between adjacent touch electrodes in a configuration in which a plurality of touch electrodes are lined up, and the spare touch wiring 241 does not overlap the touch electrodes, or when a slit that overlaps a touch electrode but overlaps the spare touch wiring 241 on one part of the touch electrodes is formed, the electric field generated between the common electrodes that are touch electrodes and the pixel electrodes may be locally unstable. In this respect, the same common signal as supplied to the common electrode is supplied from the spare touch wiring terminal part 55 to the spare touch wiring 241, and thus it is possible to make a situation less likely to occur in which the electric field generated between the common electrode and the pixel electrode is locally unstable.

[0054]

Furthermore, the touch inspection circuit unit 250 is provided arranged on the touch electrode side with respect to the touch wiring terminal part 246, and the other end side of the touch wiring 231 is connected to the touch wiring terminal part 246 via the touch inspection circuit

unit 250, whereas the other end side of the spare touch wiring 241 extends to the touch wiring terminal part 246 via the touch inspection circuit unit 250, and the second connectable part 245 is arranged between the touch wiring terminal part 246 and the touch inspection circuit unit 250. In this manner, it is possible to inspect whether a defect such as disconnection has occurred in the spare touch wiring 241 by using the touch inspection circuit unit 250 on the touch wiring 231 and disconnection repair. Since the touch inspection circuit unit 250 is arranged on the touch electrode side with respect to the touch wiring terminal part 246, the degree of freedom of arrangement is higher than when the touch inspection circuit unit 250 is arranged on the opposite side of the touch electrode side with respect to the touch wiring terminal part 246. The second connectable part 245 arranged between the touch wiring terminal part 246 and the touch inspection circuit unit 250 arranged on the touch electrode side with respect to the touch wiring terminal part 246 makes it possible to connect the other end side of the touch wiring 231 and the other end side of the spare touch wiring 241.

[0055]

Furthermore, the spare touch wiring terminal part 55 that is connected to the other end side of the spare touch wiring 241 and supplies a signal, and the other end side of the spare touch wiring 241 has a turned-back portion 56 that is turned back to the opposite side of the touch electrode side with respect to the spare touch wiring terminal part 55. In this manner, a signal may be supplied from the spare touch wiring terminal part 55 to the spare touch wiring 241. When one end side of the spare touch wiring 241 is connected to the touch electrode by the first connectable part and the other end side of the spare touch wiring 241 is connected to the other end side of the touch wiring 231 by the second connectable part 245, a signal cannot be supplied from the spare touch wiring terminal part 55 to the spare touch wiring 241 by cutting the turned-back portion 56, which has the other end side of the spare touch wiring 241 and is turned back to the opposite side of the touch electrode side relative to the spare touch wiring terminal part 55. Thus, the signal from the touch wiring terminal part 246 may be supplied to the touch electrode via each connectable part 245 and the spare touch wiring 241.

[0056]

<Other Embodiments>

The present invention is not limited to the embodiments described above and by the foregoing and the drawings, and for example, the following embodiments are also included in the technical scope of the present invention.

- (1) In addition to each embodiment described above, it is also possible to connect one spare touch wiring to one touch electrode by a plurality of first connectable parts. In this manner, connection resistance may be reduced and the probability of successful repair may be improved.
- (2) In each of the embodiments described above, a configuration wherein the touch electrode is connected in advance to the first connectable part and the spare touch wiring is insulated is illustrated, but it is also possible to adopt a configuration wherein the spare touch wiring is connected in advance to the first connectable part and the touch electrode is insulated. Furthermore, it is also possible to adopt a configuration in which both the touch electrode and the spare touch wiring are insulated from the first connectable part, in which case, a process of irradiating a laser beam on one first connectable part is performed twice.
- (3) In each of the embodiments described above, a configuration wherein the spare touch wiring is connected in advance to the second connectable part and the touch wiring is insulated is illustrated, but it is also possible to adopt a configuration wherein the touch wiring is connected in advance to the second connectable part and the spare touch wiring is insulated. Furthermore, it is

also possible to adopt a configuration in which both the touch wiring and the spare touch wiring are insulated from the second connectable part, in which case, a process of irradiating a laser beam on one second connectable part is performed twice.

(4) In each of the embodiments described above, a configuration in which one touch wiring is connected to one touch electrode is illustrated, but a plurality of touch wirings may be connected to one touch electrode. In this case, when any of the plurality of touch wirings connected to one touch electrode is disconnected, repair using the spare touch wiring is performed. In other words, the probability of repair being performed is reduced, which gives an advantage in terms of manufacturing costs.

(5) In each of the embodiments described above, a case wherein the first connectable part is composed of the second metal film is illustrated, but it is also possible to configure the first connectable part by the first metal film.

(6) In each of the embodiments described above, a case wherein the second connectable part is composed of the first metal film or the second metal film is illustrated, but it is also possible to configure the second connectable part by the third metal film.

(7) In addition to each embodiment described above, the specific planar arrangement, number of installations, and the like of the first connectable part and the second connectable part may be changed as appropriate.

(8) In each of the embodiments described above, the source wiring and the touch wiring are arranged on different layers and are arranged so as to overlap each other, but the configuration may be such that the source wiring and the touch wiring are arranged on the same layer and are arranged so as to not overlap each other (for example, arranged in a line so as to be spaced apart in the X-axis direction, or the like). In this case, the first connectable part is configured by, for example, the first metal film.

(9) In each of the embodiments described above, a configuration wherein the touch wiring and the touch electrode are arranged in different layers is illustrated, but the configuration may be such that the touch wiring and the touch electrode are arranged in the same layer. In this case, a slit may be inserted between a touch electrode not to be connected and the touch wiring to separate them.

(10) In each of the embodiments described above, the process position-indicating part has an arrow shape, but shapes other than this may be used, for example, a preset number of a touch electrode or the like. This configuration is suitable when there is room for installation of the process position-indicating part, such as when the size of the pixel unit is large.

(11) In each embodiment described above, a case wherein the process position-indicating part is composed of the first metal film is illustrated, but the process position-indicating part may be composed of the second metal film or the third metal film. Even in this case, it is preferable from the perspective of reducing arrangement space to arrange the first connectable part in a layer different from the process position-indicating part and to overlap them on each other, but this is not necessarily the case.

(12) In each of the above embodiments, a case is illustrated wherein the pixel electrode is composed of the first transparent electrode film and the common electrode and the touch electrode are composed of the second transparent electrode film, but it is also possible to configure such that the pixel electrode is composed of the second transparent electrode film and the common electrode and the touch electrode are composed of the first transparent electrode film.

(13) In addition to each embodiment described above, the specific screen size, resolution, and the like of the liquid crystal panel may be changed as appropriate.

(14) In addition to each embodiment described above, the specific array pitch of the pixel portion in the liquid crystal panel may be changed as appropriate.

(15) In each of the embodiments described above, a case wherein four drivers are mounted on the array board is illustrated, but the number of drivers mounted on the array board may be changed as appropriate.

(16) In each of the embodiments described above, a case is illustrated wherein a gate circuit unit is provided on the array board, but the gate circuit unit may be omitted and a gate driver having a function similar to that of the gate circuit unit may be mounted on the array board. Furthermore, it is also possible to provide the gate circuit unit only on a side portion of the array board on one side.

(17) In each of the embodiments described above, a case is illustrated wherein a source inspection circuit unit or a touch inspection circuit unit is provided on the array board, but it is also possible to omit either or both of these respective inspection circuit units. Furthermore, the arrangement, number of installations of each inspection circuit unit, and the like may also be changed as appropriate.

(18) In addition to each embodiment described above, the specific planar shape of the pixel overlap opening provided on the common electrode may be changed as appropriate. The planar shape of the pixel overlap opening may also be, for example, a V shape, a straight line, or the like. Furthermore, the specific number installed, array pitch, and the like of the pixel overlap opening may also be changed as appropriate.

(19) In each of the embodiments described above, a case wherein the TFT is arranged in a plane in a zigzag manner on the array board is illustrated, but the TFT may be arranged in a plane in a matrix.

(20) In each of the embodiments described above, a case is illustrated wherein the light-shielding unit is provided on the CF board side, but the light shielding unit may be provided on the array board side.

(21) In addition to each embodiment described above, the semiconductor film constituting the channel portion of the TFT may be polysilicon. In this case, it is preferable that the TFT be a bottom gate type or be a top gate type provided with a light-shielding film on the lower layer of the channel portion (the side where the backlight device is installed).

(22) In each of the embodiments described above, a case is illustrated wherein the touch panel pattern is of a self-capacitive form, but the touch panel pattern may be of a mutual capacitive form.

(23) In each of the embodiments described above, a translucent liquid crystal panel is illustrated, but the present invention may also be applied to a reflective liquid crystal panel or a semi-translucent liquid crystal panel.

(24) In each of the embodiments described above, a case is illustrated wherein the planar shape of the liquid crystal display device (liquid crystal panel or backlight device) is a horizontal rectangle, but the planar shape of the liquid crystal display device may be a vertical rectangle, a square, a circle, a semicircle, oblong, elliptical, a trapezoid, or the like.

(25) The terms "one end side" and "other end side" described in each of the embodiments described above do not necessarily refer to a tip end part of the wiring, and may be a location closer to the center than the tip end part. "One end side" refers to a display area side, and "other end side" refers to a non-display area side relatively close to the signal input side relative to "one end side."

[Description of Reference Numerals]

[0057]

11 ... Liquid crystal panel (position input device), 23 ... TFT (switching element), 24 ... pixel electrode, 25, 125 ... common electrode, 26 ... gate wiring (scanning wiring), 27 ... source

wiring (signal wiring), 30, 130 ... touch electrode (position detection electrode), 30B ... opening, 31, 131, 231 ... touch wiring (position detection wiring), 33, 233 ... gate insulation film (insulating film), 36 ... first interlayer insulation film (insulation film), 39 ... second interlayer insulation film (insulation film), 41, 141, 241 ... spare touch wiring (wiring), 41A, 141A ... protruding portion, 42, 142 ... first connectable part, 43 ... process position-indicating part, 45, 245 ... second connectable part, 46, 246 ... touch wiring terminal part (signal input part), 50, 250 ... touch inspection circuit unit (inspection circuit unit), 51 ... extending portion, 53 ... first protruding portion (first overlap portion), 54 ... second protruding portion (second overlap portion), 55 ... spare touch wiring terminal part (second signal input part), 56 ... turned-back portion, CH3 ... contact hole for first spare touch wiring (contact hole), CH4 ... contact hole for second spare touch wiring (contact hole)

[Document Name] Scope of Patent Claims

[Claim 1]

A position input device comprising:

a position detection electrode, which forms, between the electrode and a position input body that performs position input, an electrostatic capacitance, and detects an input position via the position input body;

a position detection wiring, which has one end side connected to the position detection electrode;

a wiring that is parallel to the position detection wiring;

a first connectable part, which is arranged so as to overlap one part of the position detection electrode and the one end side of the wiring, respectively, and is insulated from at least one of the one part of the position detection electrode and the one end side of the wiring by an insulation film;

a signal input part connected to an other end side of the position detection wiring; and

a second connectable part, which is arranged so as to overlap the other end side of the position detection wiring and the other end side of the wiring, respectively, and is insulated from at least one of the other end side of the position detection wiring and the other end side of the wiring by an insulation film.

[Claim 2]

The position input device according to claim 1, wherein the first connectable part is connected to one part of the position detection electrode through a contact hole formed through an opening in the insulation film, but is insulated from the one end side of the wiring by the insulation film.

[Claim 3]

The position input device according to claim 2, wherein the position detection electrode is arranged in a layer different from the position detection wiring and the wiring such that an insulation film is present between the position detection wiring and the wiring respectively, and an opening is formed at a position overlapping an overlap location of the first connectable part and the one end side of the wiring.

[Claim 4]

The position input device according to any of claims 1 to 3, wherein the second connectable part is connected to the other end side of the wiring through a contact hole formed through an opening in the insulation film, but is insulated from the other end side of the position detection wiring by the insulation film.

[Claim 5]

The position input device according to any one of claims 1 to 4, further comprising a pixel electrode and a common electrode arranged so that at least one part overlaps the pixel electrode via the insulation film, wherein the position detection electrode divides the common electrode, the signal input part multiplexes and inputs a position detection signal and a common signal for making the position detection electrode a reference potential to the position detection electrode via the position detection wiring, and the position detection wiring and the wiring are arranged so as to interpose the pixel electrode.

[Claim 6]

The position input device according to claim 5, further comprising a plurality of signal wiring arranged to supply a signal to the pixel electrode and to interpose the pixel electrode, wherein

the position detection wiring and the wiring are arranged on the same layer as each other so as to overlap the plurality of signal wiring via respective insulation films.

[Claim 7]

The position input device according to claim 6, wherein the first connectable part is arranged in the same layer as the signal wiring.

[Claim 8]

The position input device according to claim 7, further comprising a process position-indicating part arranged adjacent to an overlapping location where the first connectable part and at least one of one part of the position detection electrode and the one end side of the wiring overlap via the insulation film, and is arranged overlapping the first connectable part via the insulation film on an opposite side of the wiring side.

[Claim 9]

The position input device according to claim 7 or 8, further comprising: a switching element connected to the pixel electrode and the signal wiring; and a scanning wiring for supplying a scanning signal for driving the switching element, wherein a plurality of the pixel electrode is arranged side by side so as to interpose the scanning wiring, and the first connectable part is arranged so as to be interposed between the scanning wiring and the pixel electrode, and between the two signal wirings interposing the pixel electrode.

[Claim 10]

The position input device according to claim 9, wherein the switching element is biased to be adjacent to one side relative to the signal wiring to be connected, and the wiring has a protruding portion that protrudes toward an opposite side of the switching element side to be connected to the signal wiring on which it overlaps, and that overlaps the first connectable part and is insulated from the first connectable part by the insulation film.

[Claim 11]

The position input device according to any one of claims 5 to 10, further comprising a second signal input part that is connected to the other end side of the wiring and supplies the common signal to the wiring.

[Claim 12]

The position input device according to any one of claims 1 to 10, further comprising an inspection circuit unit arranged on the opposite side of the position detection electrode side with respect to the signal input part, wherein the other end side of the position detection wiring has an extending portion that extends from the signal input part to the inspection circuit unit side and is connected to the inspection circuit unit, whereas the other end side of the wiring is arranged further on the inspection circuit unit side than the signal input part, and the second connectable part is arranged between the signal input part and the inspection circuit unit and is arranged to overlap the other end sides of the extending portion and the wiring, respectively.

[Claim 13]

The position input device according to any one of claims 1 to 11, further comprising an inspection circuit unit arranged on the position detection electrode side with respect to the signal input part, wherein the other end side of the position detection wiring is connected to the signal input part via the inspection circuit unit, whereas the other end side of the wiring extends to the signal input part side via the inspection circuit unit, and the second connectable part is arranged between the signal input part and the inspection circuit unit.

[Claim 14]

The position input device according to claim 13, further comprising a second signal input part that is connected to the other end side of the wiring and supplies a signal, wherein the other end side of the wiring has a turned-back portion that is turned back to the opposite side of the position detection electrode side with respect to the second signal input part.

[Claim 15]

The position input device according any one of claims 1 to 14, wherein a plurality of the position detection electrode and the first connectable part are arranged side by side so as to interpose the wiring therebetween, and the wiring has, on the one end side, a first overlapping portion overlapping one adjacent first connectable part and a second overlapping portion overlapping the other adjacent first connectable part.

[Document Name] Abstract

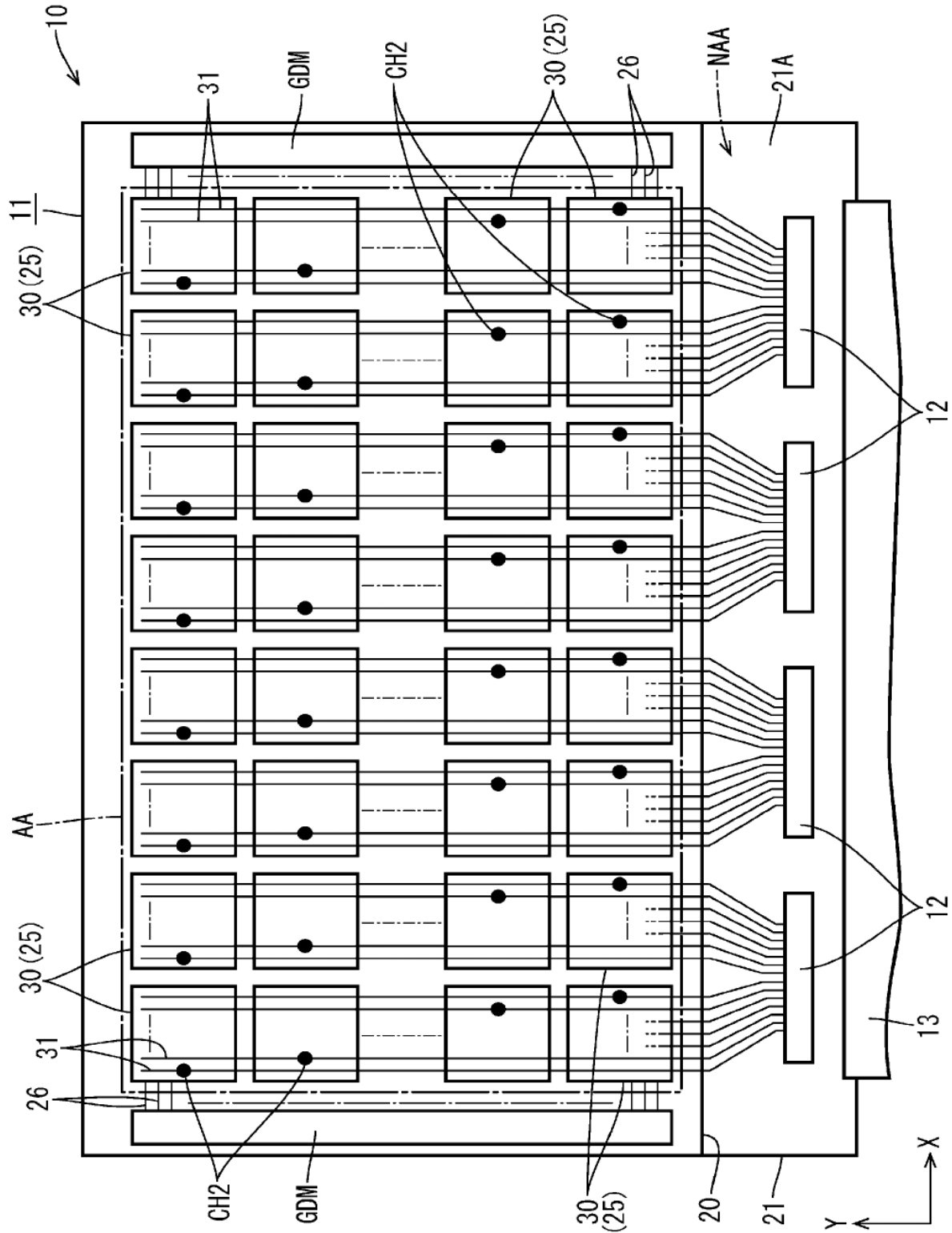
[Abstract]

[Problem] To keep failures in accompaniment with repairs from readily arising.

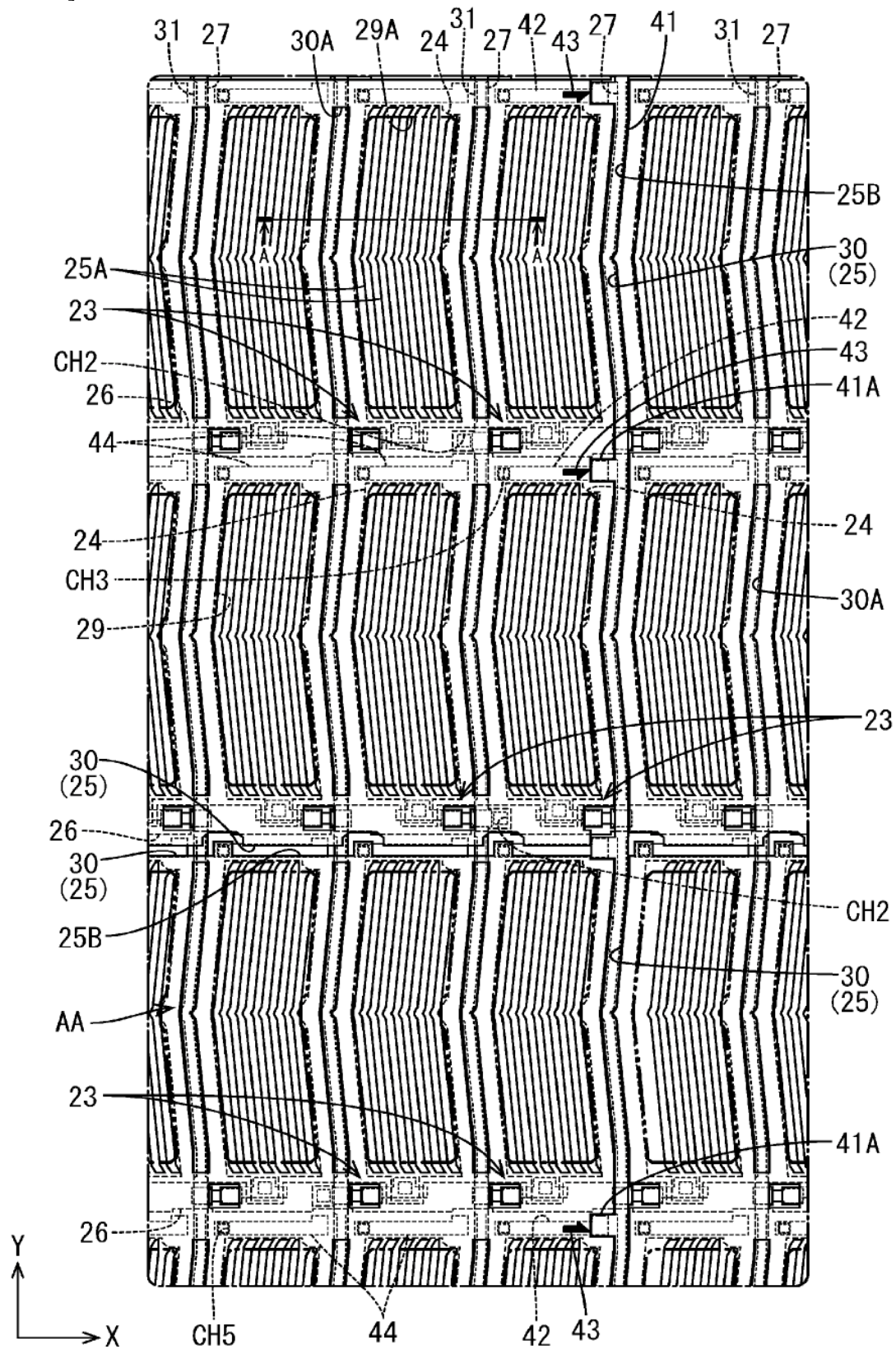
[Resolution Means] A liquid crystal panel 11 is provided with: a touch electrode 30; a touch wiring 31, which has one end side connected to the touch electrode 30; a spare touch wiring 41 that is parallel to the touch wiring 31; a first connectable part 42, which is arranged so as to overlap one part of the touch electrode 30 and the one end side of the spare touch wiring 41, respectively, and is insulated from at least one of the one part of the touch electrode 30 and the one end side of the spare touch wiring 41 by at least one of a first interlayer insulation film 36 and a second interlayer insulation film 39; a touch wiring terminal part 46 connected to the other end side of the touch wiring 31; and a second connectable part 45, which is arranged so as to overlap the other end side of the touch wiring 31 and the other end side of the spare touch wiring 41, respectively, and is insulated from at least one of the other end side of the touch wiring 31 and the other end side of the spare touch wiring 41 by a gate insulation film 33.

[Selected Drawing] FIG. 7

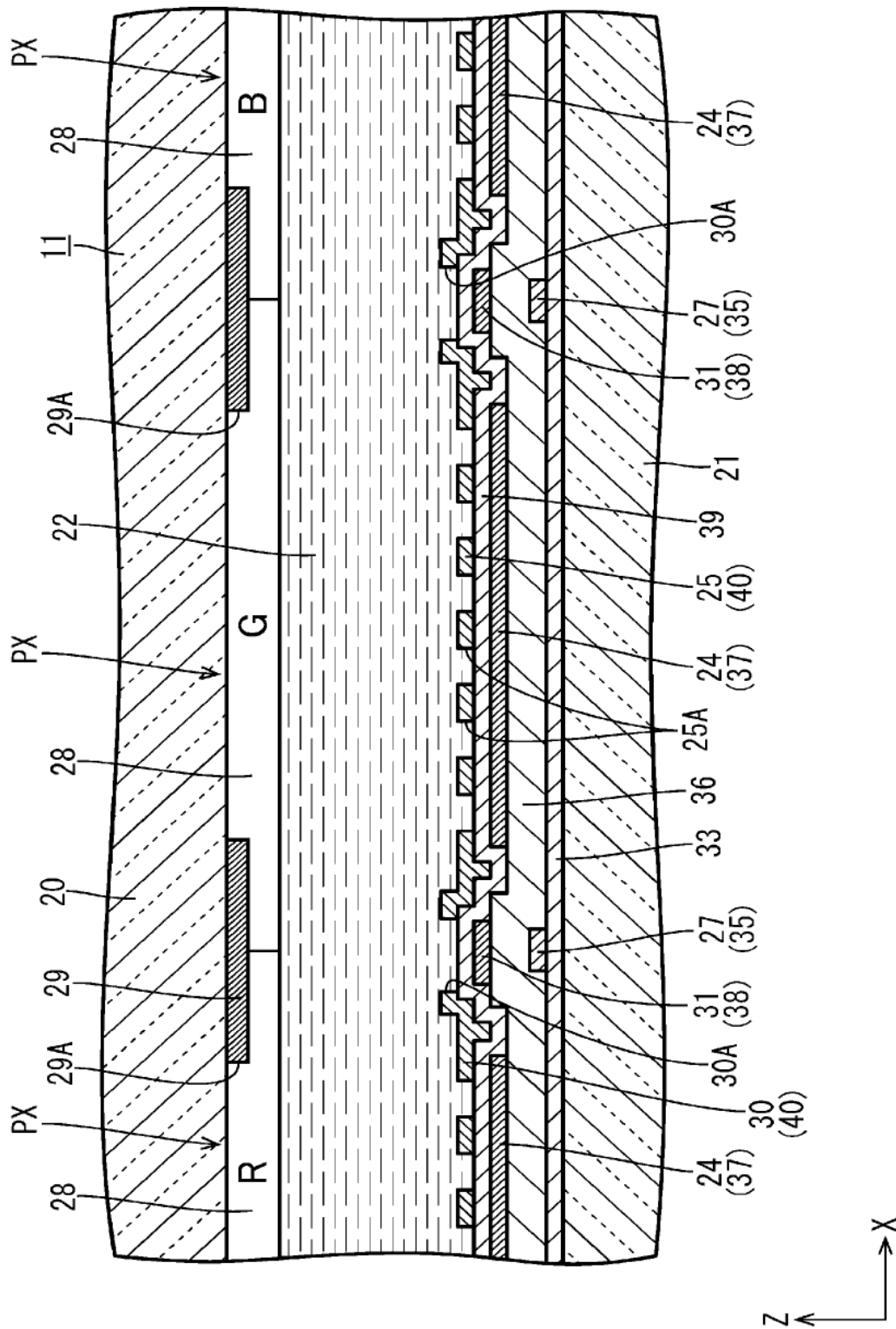
[Document Name] Drawings
[FIG. 1]



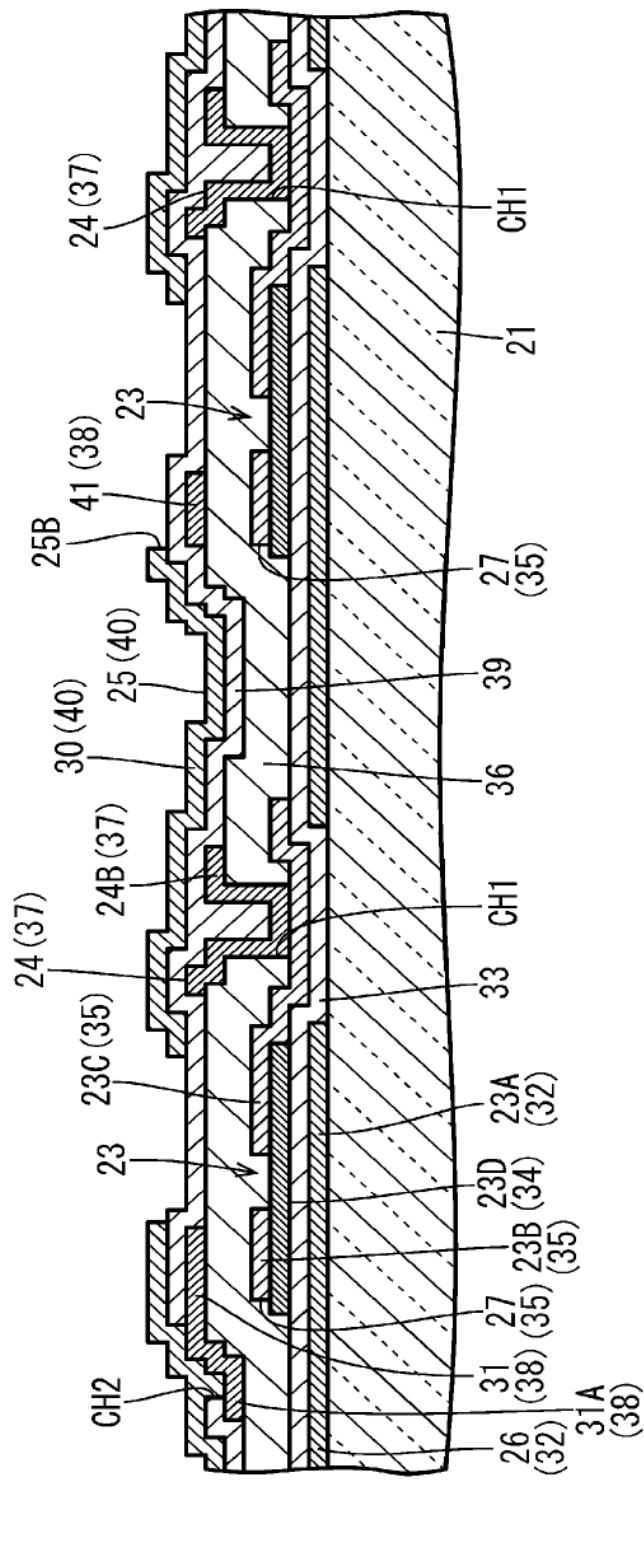
[FIG. 2]



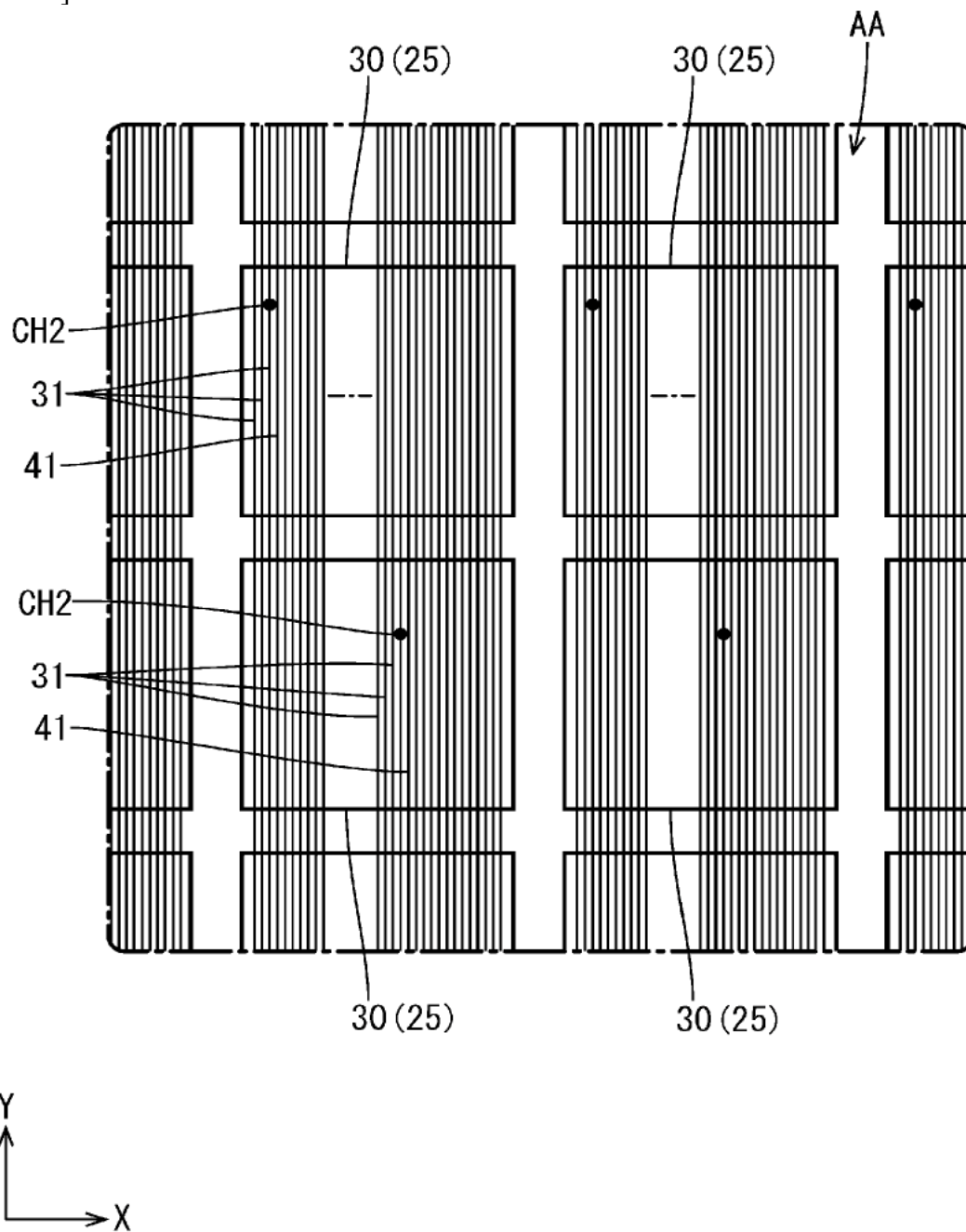
[FIG. 3]



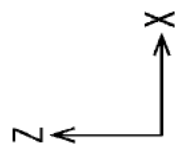
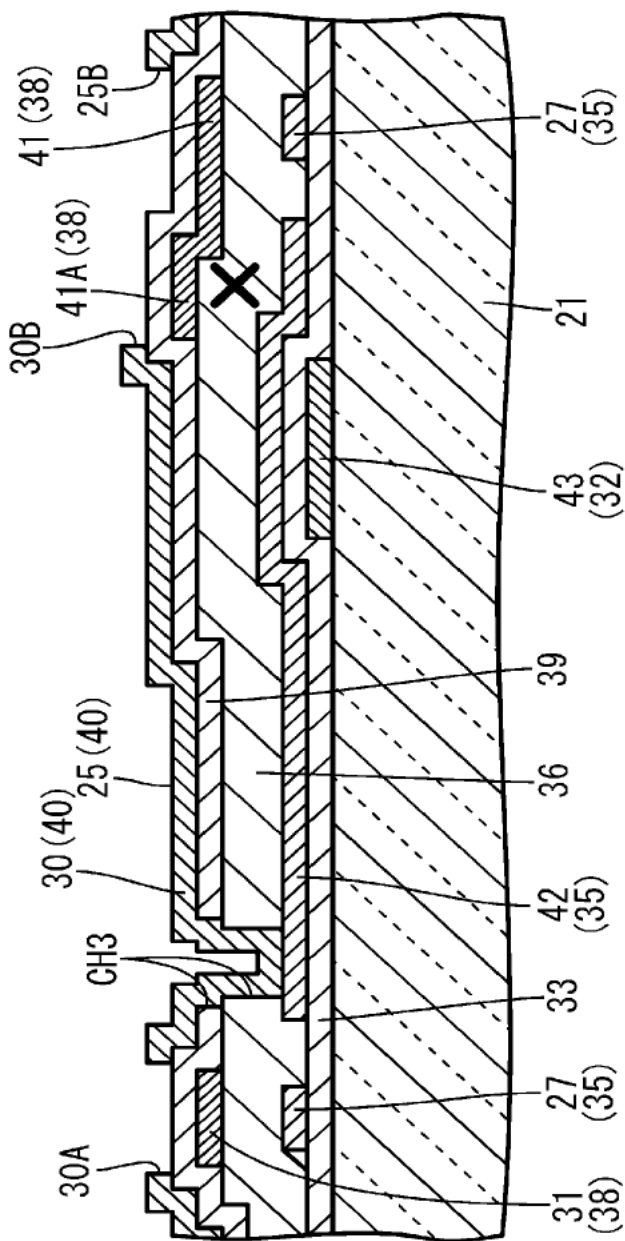
[FIG. 5]



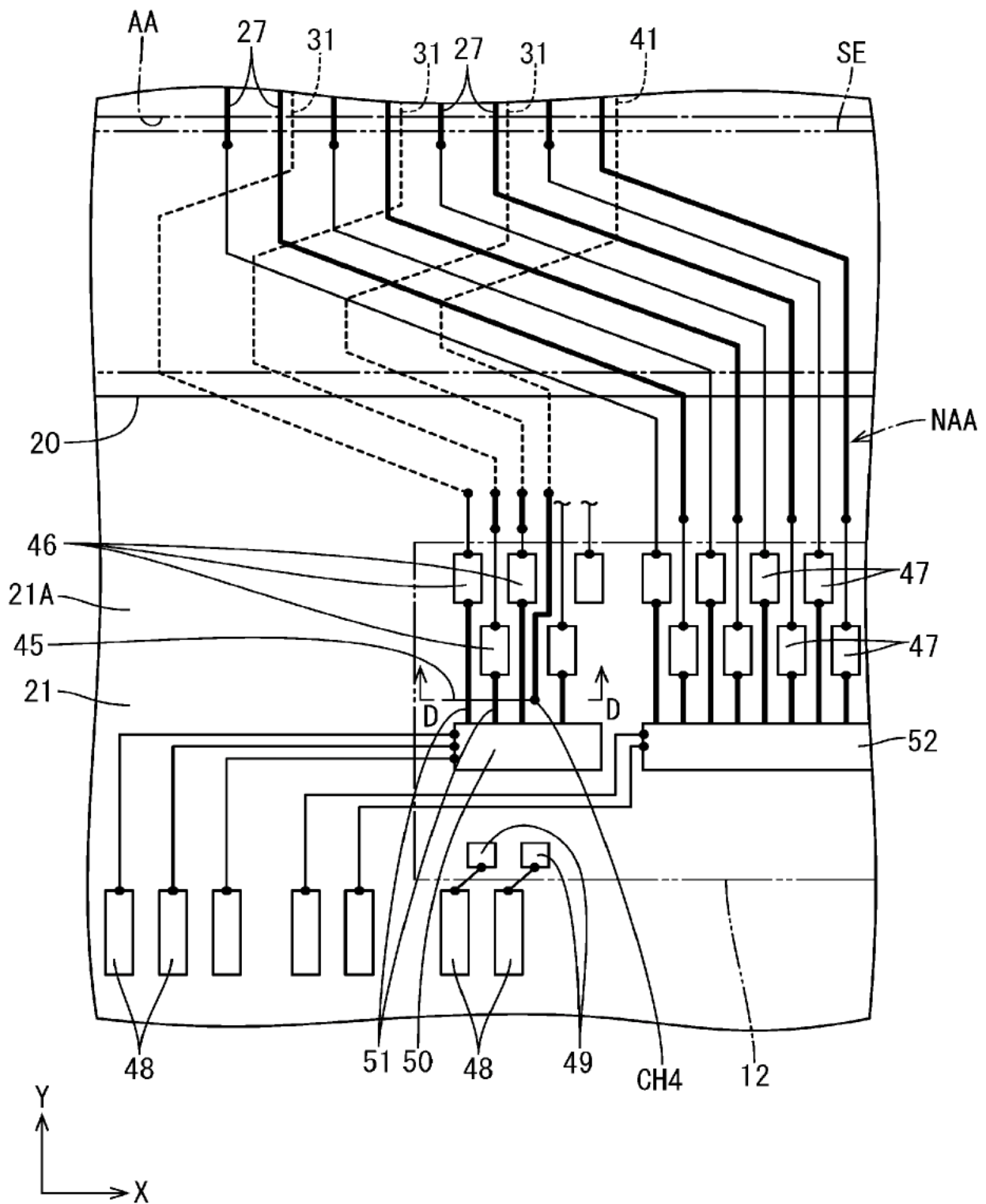
[FIG. 6]



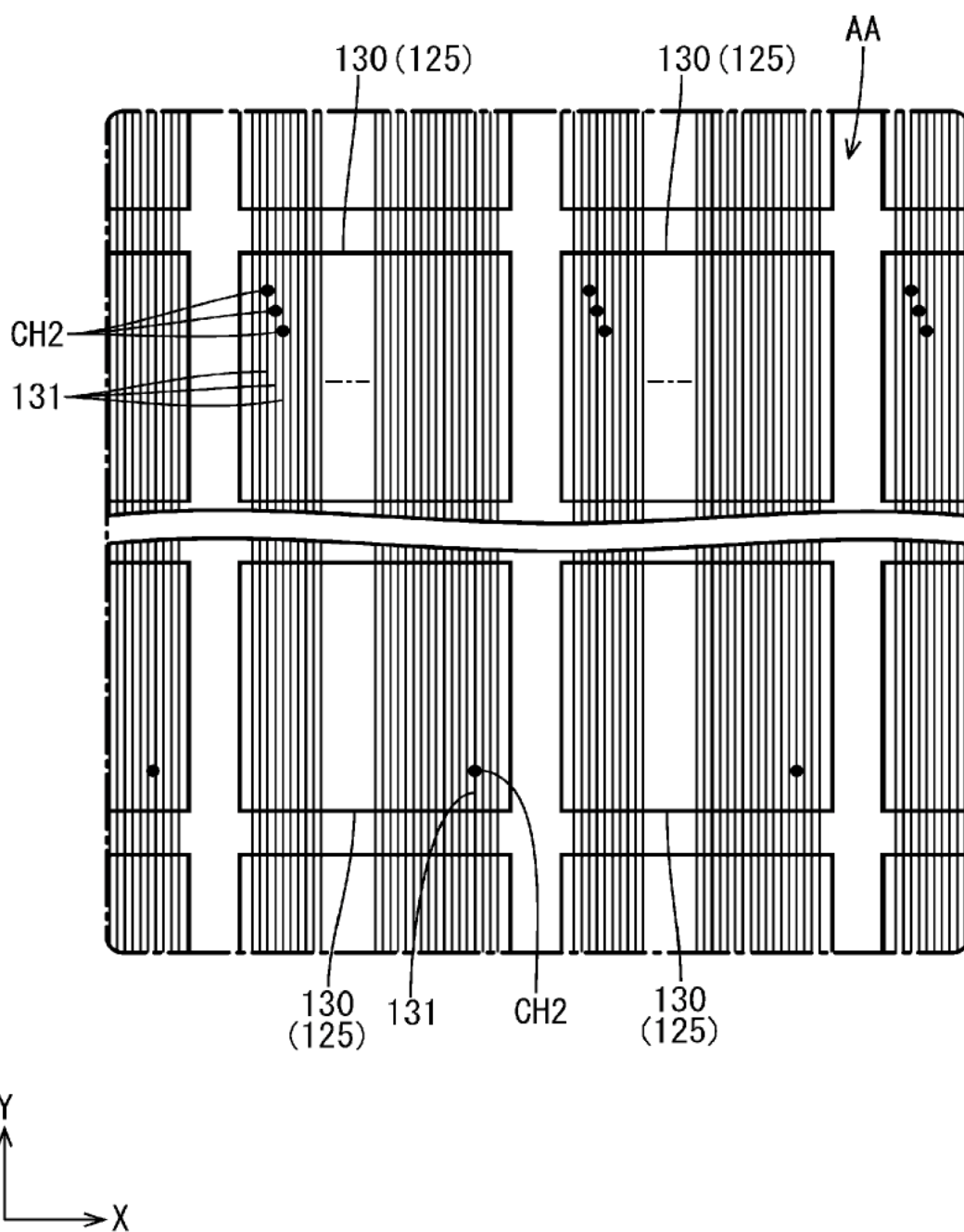
[FIG. 7]



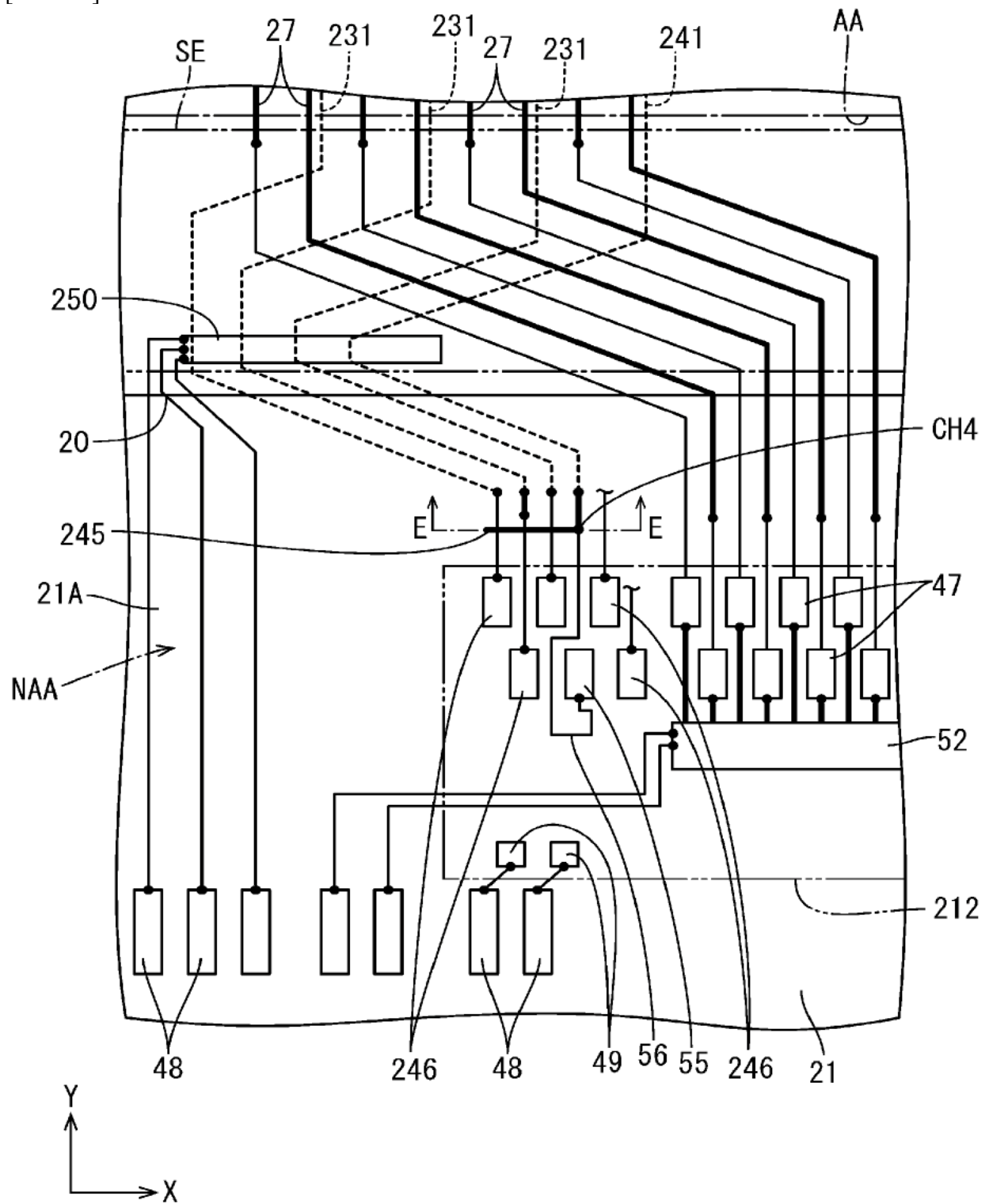
[FIG. 8]



[FIG. 10]



[FIG. 12]



Applicant History

000005049

20160701

Change of Address

1 Takumi-cho, Sakai-ku, Sakai-shi, Osaka-fu
SHARP CORPORATION

CERTIFICATE OF ACCURACY

This is to certify that Jasmin Thairintr, a linguist fluent in the Japanese and English languages, do solemnly and sincerely declare that the following is, to the best of my knowledge and belief, a true and correct translation of the document listed below in a form that reflects the intention and meaning of the original text.

Jasmin Thairintr has 4 years of experience in translating Japanese into English.

File: JP2018058356A

Date: 5/20/2025

A handwritten signature in black ink that reads "Jasmin Thairintr".

Jasmin Thairintr

A logo with the text "Your legal translation partner" in a purple, sans-serif font. Below the text is a stylized purple arrow pointing to the right.