

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-18331
(P2015-18331A)

(43) 公開日 平成27年1月29日(2015.1.29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G06F 3/044 (2006.01)	G06F 3/044 E	2H189
G02F 1/1368 (2006.01)	G02F 1/1368	2H192
H05B 33/02 (2006.01)	H05B 33/02	3K107
H01L 51/50 (2006.01)	H05B 33/14 A	5B068
H05B 33/08 (2006.01)	H05B 33/08	5B087

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2013-143799 (P2013-143799)
(22) 出願日 平成25年7月9日 (2013.7.9)

(71) 出願人 502356528
株式会社ジャパンディスプレイ
東京都港区西新橋三丁目7番1号
(74) 代理人 110001737
特許業務法人スズエ国際特許事務所
(74) 代理人 100091351
弁理士 河野 哲
(74) 代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
(74) 代理人 100087653
弁理士 鈴江 正二
(72) 発明者 青木 良朗
東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社
ジャパンディスプレイ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置

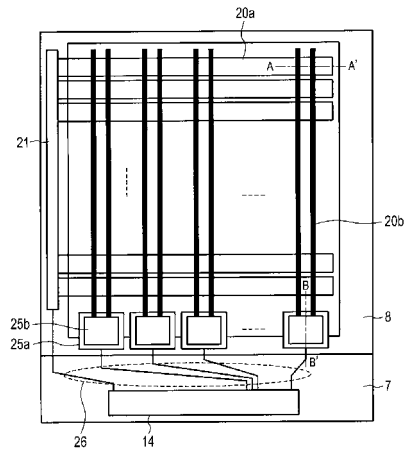
(57) 【要約】

【課題】高い読み取り性能を備えるとともに、コストを低減することのできるタッチパネル機能内蔵の表示装置を提供する。

【解決手段】マトリクス状に配された複数の画素電極又は発光素子を有するアレイ基板7と、前記アレイ基板と対向しブラックマトリクスを有する対向基板8と、第1方向に延線する複数の透明な第1電極群20aと、前記第1方向と交差する第2方向に延線する複数の透明な第2電極群20bと、前記第1電極群に駆動信号を供給する駆動回路21と、前記第2電極群から前記駆動信号に対応するタッチ検知信号を取得する検知回路と、を有し、前記第2電極群は前記対向基板の一層に形成され、前記第1電極群は前記アレイ基板または対向基板の一層に形成され、前記タッチ検知信号は、前記対向基板側からアレイ基板側に容量結合(25a、25b)によって伝達されるようになされる、表示装置である。

【選択図】 図5

図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

マトリクス状に配された複数の画素電極又は発光素子を有するアレイ基板と、
前記アレイ基板と対向しブラックマトリクスを有する対向基板と、
第 1 方向に延線する複数の透明な第 1 電極群と、
前記第 1 方向と交差する第 2 方向に延線する複数の透明な第 2 電極群と、
前記第 1 電極群に駆動信号を供給する駆動回路と、
前記第 2 電極群から前記駆動信号に対応するタッチ検知信号を取得する検知回路と、を
有し、

前記第 2 電極群は前記対向基板の一層に形成され、

前記第 1 電極群は前記アレイ基板または対向基板の一層に形成され、

前記タッチ検知信号は、前記対向基板側からアレイ基板側に容量結合によって伝達さ
れるようになされる、表示装置。

10

【請求項 2】

前記表示装置は、前記アレイ基板と対向基板との間に横電界方式の液晶層を挟持し、

前記第 1 の電極群は、前記アレイ基板のコモン電極と共用され、

前記第 2 の電極群は、前記対向基板の絶縁基板の背面側に形成される、

請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記表示装置は、前記アレイ基板と対向基板との間に縦電界方式の液晶層を挟持し、

前記第 1 の電極群は、前記対向基板のコモン電極と共用され、

前記第 2 の電極群は、前記対向基板の絶縁基板の背面側に形成される、

請求項 1 に記載の表示装置。

20

【請求項 4】

前記アレイ基板の額縁には、前記駆動回路が設けられ、

前記駆動回路と前記第 1 の電極群とが導電性微粒子を介して電氣的に接続される、

請求項 3 に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記表示装置は、前記アレイ基板と対向基板との間に縦電界方式の液晶層を挟持し、

前記第 1 の電極群は、前記対向基板の前記ブラックマトリクスと共用され、あるいは平
面図において前記対向基板の前記ブラックマトリクスの領域内にコモン電極と共用されて
形成され、

前記第 2 の電極群は、前記対向基板の絶縁基板の背面側に形成される、

請求項 1 に記載の表示装置。

30

【請求項 6】

前記表示装置は、発光素子を含む前記アレイ基板と対向基板との間に充填剤を挟持し、

前記第 1 の電極群は、前記対向基板の前記ブラックマトリクスと共用され、あるいは平
面図において前記対向基板の前記ブラックマトリクスの領域内に形成され、

前記第 2 の電極群は、前記対向基板の絶縁基板の背面側に形成される、

請求項 1 に記載の表示装置。

40

【請求項 7】

前記アレイ基板の額縁には、前記アレイ基板の外部の前記駆動回路からの信号端子が設
けられ、

前記信号端子と前記第 1 の電極群とが導電性微粒子を介して電氣的に接続される、

請求項 5 又は 6 に記載の表示装置。

【請求項 8】

前記容量結合によって前記アレイ基板側に伝達されるタッチ検知信号を増幅して、前記
アレイ基板の外部の前記検知回路に出力するアナログ増幅回路を更に有する、請求項 1 乃
至 7 のうちのいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 9】

50

前記容量結合によって前記アレイ基板側に伝達されるタッチ検知信号を増幅するアナログ増幅回路と、

増幅されたタッチ検知信号をデジタル化して、前記アレイ基板の外部の前記検知回路に出力するデジタル変換回路を更に有する、請求項1乃至7のうちのいずれか1項に記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

ユーザインタフェースの形としてタッチパネル機能を具備する表示装置を搭載した携帯電話や携帯情報端末、パーソナルコンピュータなどの電子機器が開発されている。このようなタッチパネル機能を具備する電子機器では、液晶表示装置や有機EL表示装置などの表示装置に、別途タッチパネル基板を貼り合わせることでタッチパネル機能を付加することが検討されている。

【0003】

また、近年、CVD (Chemical Vapor Deposition) 法等によりガラス基板等の透明な絶縁基板上にさまざまな材料で薄膜を形成し、切削や研削等の作業を繰り返し行うことにより、走査線や信号線からなる表示素子や、光センサ素子等を形成して、画像読み取り装置を製造する技術が研究されている。

【0004】

また、画像読み取り装置の読み取り方式として、光センサ素子等に替えて導電性の電極を配置し、この電極と指等との間の容量変化によりパネル表面の指やペン等の情報を検知するいわゆる静電容量方式により接触位置を検出する技術が研究されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2006-59034号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1に記載のタッチパネル付き表示装置は、表示装置の上面にマトリクス状の電極が形成されたタッチパネルを貼り合わせて構成されている。以下、この方式を外付け方式と呼ぶ。そのため、この外付け方式では表示装置の厚さに加え、タッチパネルの厚さが加わるため、表示装置が厚くなる、追加のガラス基板が必要となるために表面入射光の反射が増えて表示品位が低下する、などの問題点が指摘されていた。

【0007】

一方、表示装置を構成する基板上に、上述のタッチ電極の少なくとも一部を設けることによりタッチパネルのコストを削減することが可能である。しかしながら、このような構成を用いた場合であっても、従来の外付け方式に劣らない良好なセンシング性能を、工程や部材などが増加することによるコストの増加を回避して実現することが望まれる。

【0008】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、高い読み取り性能を備えるとともに、コストを低減することのできるタッチパネル機能内臓の表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の一態様は、マトリックス状に配された複数の画素電極又は発光素子を有するアレイ基板と、前記アレイ基板と対向しブラックマトリクスを有する対向基板と、第1方向

10

20

30

40

50

に延線する複数の透明な第 1 電極群と、前記第 1 方向と交差する第 2 方向に延線する複数の透明な第 2 電極群と、前記第 1 電極群に駆動信号を供給する駆動回路と、前記第 2 電極群から前記駆動信号に対応するタッチ検知信号を取得する検知回路と、を有し、前記第 2 電極群は前記対向基板の一層に形成され、前記第 1 電極群は前記アレイ基板または対向基板の一層に形成され、前記タッチ検知信号は、前記対向基板側からアレイ基板側に容量結合によって伝達されるようになされる、表示装置を提供するものである。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図 1】発明に先立って検討した表示装置の構成を示す断面図である。

【図 2】タッチパネルの構成を示す模式図である。

10

【図 3】表示装置の表示に関わる回路構成を概略的に示す図である。

【図 4】第 1 の実施の形態に係る表示装置の基本の構成を示す図である。

【図 5】第 1 の実施の形態の表示装置の IPS 液晶を用いた際の構成を示す平面図である。

【図 6】図 5 の A - A ' に沿う断面図である。

【図 7】図 5 の B - B ' に沿う断面図である。

【図 8】第 1 の実施の形態の表示装置の縦電界方式の液晶を用いた際の構成を示す平面図である。

【図 9】図 8 の A - A ' に沿う断面図である。

【図 10】図 8 の B - B ' に沿う断面図である。

20

【図 11】図 8 の C - C ' に沿う断面図である。

【図 12】第 1 の実施の形態の表示装置の縦電界方式の液晶を用いた際の構成を示す平面図である。

【図 13】図 12 の A - A ' に沿う断面図である。

【図 14】図 12 の B - B ' に沿う断面図である。

【図 15】図 12 の C - C ' に沿う断面図である。

【図 16】第 1 の実施の形態の表示装置の OLED を用いた際の構成を示す平面図である。

【図 17】図 16 の A - A ' に沿う断面図である。

【図 18】図 16 の B - B ' に沿う断面図である。

30

【図 19】図 16 の C - C ' に沿う断面図である。

【図 20】第 2 の実施の形態に係る表示装置の基本の構成を示す図である。

【図 21】第 3 の実施の形態に係る表示装置の基本の構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

[第 1 の実施の形態]

図 1 は、発明に先立って検討した表示装置の構成を示す断面図である。

図 1 に示す表示装置 100 は、保護カバー 2、タッチパネル 3、ディスプレイ部 4、及びバックライト 5 を備えている。なお、ディスプレイ部 4 は、例えば、液晶表示パネルである。ディスプレイ部 4 は OLED (有機発光ダイオード) を用いた薄型ディスプレイとして形成されても良い。OLED のような自発光ディスプレイの場合、バックライト 5 は、不要である。

40

【0012】

タッチパネル 3 は、タッチ信号用電極 3 a とタッチパネル電極基板 3 b を備えている。タッチ信号用電極 3 a は、タッチ用接続部品 11 a を介してタッチ信号制御回路 11 に電氣的に接続する。タッチパネル 3 は、指などの誘電体の接近 (接触) 位置を電極 3 a の容量変化によって検知する。タッチパネル 3 は、ITO (Indium Tin Oxide) や銀ナノワイヤなどの素材を使用した透明電極で、例えば、縦横からなる多数のモザイク状電極パターンとしてガラス、プラスチックなどの基板上に配置される。

【0013】

50

ディスプレイ部 4 は、一对の基板であるアレイ基板 7 および対向基板 8 間に液晶層 L Q を挟持した構造である。更に、アレイ基板 7 および対向基板 8 の液晶層と反対側にはそれぞれ偏光板 P L 1、P L 2 が設けられている。IPS 液晶では、アレイ基板 7 に設けられた画素電極 P E (図示せず) およびコモン電極 C E (図示せず) から液晶層 L Q に印加される液晶駆動電圧により液晶層 L Q の透過率が制御される。画素電極 P E およびコモン電極 C E は、表示用電極 1 2 a を介して表示パネル制御回路 1 2 に接続する。

【 0 0 1 4 】

保護カバー 2 は、タッチパネル 3、及びディスプレイ部 4 を外部からの衝撃に対して保護する。保護カバー 2 は、ガラスであるが、アクリルやポリカーボネートや P E T など透明な誘電体として形成されても良い。

10

【 0 0 1 5 】

図 1 に示す表示装置は、外付け方式であるため、専用のタッチパネル部 3、及びタッチ用接続部品 1 1 a が必要となっていた。

【 0 0 1 6 】

次に、タッチパネル 3 及びディスプレイ部 4 の回路構成と動作原理について説明する。

【 0 0 1 7 】

図 2 は、タッチパネル 3 の構成を示す模式図である。

【 0 0 1 8 】

タッチパネル 3 は、左右方向に延線する複数の透明な行電極 (1 行、2 行、・・・) と、上下方向に延線する複数の透明な列電極 (A 列、B 列、・・・) とが格子状に設けられている。なお、行電極と列電極は、透明絶縁膜を介し異なる層に配置されている。例えば、行電極はタッチパネル電極基板 3 b に設けられ、列電極はタッチ信号用電極 3 a として構成することができる。

20

【 0 0 1 9 】

図 2 には、指がタッチパネル 3 の第 2 行の行電極と、第 A 列の列電極の交点近傍に接触した状態を示している。このときは、誘電体である指の存在によって第 2 行の行電極と第 A 列の列電極との相互容量が変化する。従って、行電極と列電極との相互容量を測定することで、指の存在位置を検知することができる。

【 0 0 2 0 】

なお、誘電体である指の存在によって第 2 行の行電極の自己容量、あるいは第 A 列の列電極の自己容量が変化する。ここで、自己容量とは、行電極又は列電極の各々と、周囲の導電体との間に存在する容量を指す。従って、指の接触による行電極あるいは列電極との自己容量の変化を測定することで、指の存在位置を検知することもできる。

30

【 0 0 2 1 】

検知動作は、例えば、次のように実行される。

【 0 0 2 2 】

タッチ信号制御回路 1 1 は、1 行目の行電極に信号を供給して列電極 (A 列、B 列、・・・) のそれぞれの電極の信号を読み取る。読み取った信号には、行電極と列電極の相互容量に関する情報が含まれている。次に、2 行目の行電極に信号を供給して列電極 (A 列、B 列、・・・) のそれぞれの電極の信号を読み取る。この動作を行電極を順次切り替えて実行することで、指の存在位置 (行電極位置及び列電極位置) を検知することができる。なお、この動作は、タッチ信号制御回路 1 1 が交流波形信号 (例えば、矩形波信号) を出力し、その交流波形信号に同期して供給する行電極を切り替え、列電極 (A 列、B 列、・・・) のそれぞれの電極の信号を読み取ることで実現することができる。

40

【 0 0 2 3 】

図 3 は、表示装置 1 の表示に関わる回路構成を概略的に示す図である。なお、以下の説明では IPS 液晶について説明するが、後述するように本願は IPS 液晶に限定されず、他の横電界方式の液晶表示装置、縦電界方式の液晶表示装置、有機 E L 表示装置などにも広く適用することができる。

【 0 0 2 4 】

50

表示装置 1 は、ディスプレイ部 4、ディスプレイ部 4 を照明するバックライト 5、及び表示パネル制御回路 1 2 を備える。ディスプレイ部 4 は、上述のように一对の基板であるアレイ基板 7 および対向基板 8 間に液晶層 L Q を挟持した構造である。表示パネル制御回路 1 2 は、液晶層 L Q に印加される液晶駆動電圧を制御してディスプレイ部 4 の透過率を制御する。

【 0 0 2 5 】

アレイ基板 7 では、複数の画素電極 P E がアレイガラス基板 G L 上において略マトリクス状に配置される。また、複数のゲート線 Y (Y 1 ~ Y m) が複数の画素電極 P E の行に沿って配置され、複数のソース線 X (X 1 ~ X n) が複数の画素電極 P E の列に沿って配置される。また、アレイ基板 7 には、コモン電極 C E が画素電極 P E と別のレイヤーに設けられている。

10

【 0 0 2 6 】

これらゲート線 Y およびソース線 X の交差位置近傍には、複数の画素スイッチング素子 W が配置される。各画素スイッチング素子 W は例えばゲートがゲート線 Y に接続され、ソース - ドレインパスがソース線 X および画素電極 P E 間に接続される薄膜トランジスタからなり、対応ゲート線 Y を介して駆動されたときに対応ソース線 X および対応画素電極 P E 間で導通する。

【 0 0 2 7 】

各画素電極 P E およびコモン電極 C E のそれぞれは、配向膜で覆われ、画素電極 P E およびコモン電極 C E からの電界に対応した液晶分子配列に制御される液晶層 L Q の一部である画素領域と共に液晶画素 P X を構成する。

20

【 0 0 2 8 】

複数の液晶画素 P X は各々画素電極 P E およびコモン電極 C E 間に液晶容量 C L C を有する。複数の補助容量線 C 1 ~ C m は各々対応行の液晶画素 P X の画素電極 P E に容量結合した補助容量 C s を構成する。補助容量 C s は画素スイッチング素子 W の寄生容量に対して十分大きな容量値を有する。

【 0 0 2 9 】

表示パネル制御回路 1 2 は、ゲートドライバ Y D、ソースドライバ X D の動作を制御する。

ゲートドライバ Y D は、複数のスイッチング素子 W を行単位に導通させるように複数のゲート線 Y 1 ~ Y m を順次駆動する。ソースドライバ X D は、各行のスイッチング素子 W が対応ゲート線 Y の駆動によって導通する期間において画素電圧 V s を複数のソース線 X 1 ~ X n にそれぞれ出力する。バックライト駆動部 L D は、バックライト 5 の点消灯動作を制御する。

30

【 0 0 3 0 】

対向基板 8 には、カラーフィルタ、ブラックマトリクスがそれぞれの画素に対応して配設されている。カラーフィルタは、サブ画素に対応して、それぞれ R (赤)、G (緑)、B (青) の光を透過させる着色層である。ブラックマトリクスは、各色のカラーフィルタの境界部に設けられる不透明の物質であって、表示装置 1 が黒色を表示する際の光漏れ、隣接する着色層間での光の混色を防止する。

40

【 0 0 3 1 】

図 4 は、第 1 の実施の形態に係る表示装置 1 の基本の構成を示す図である。

図 4 に示す表示装置 1 では、タッチ信号用電極 3 a が対向基板 8 と偏光板 P L 1 との間に設けられ、タッチパネル電極基板 3 b は設けられていない。後述するが、タッチパネル電極基板 3 b の機能は、ディスプレイ部 4 の、例えば、アレイ基板 7 側に組み込まれている。そして、タッチ信号用電極 3 a は、容量結合 1 5 によってアレイ基板 7 側の電極に接続される。即ち、タッチ信号はアレイ基板 7 を介して外部に設けられるタッチ信号制御回路 1 1 と送受信される。アレイ基板 7 側で外部回路 (タッチ信号制御回路 1 1、表示パネル制御回路 1 2) との信号授受を一括して行うことができるため、タッチ用信号線と表示用信号線とをアレイ基板側において共用することが可能となる。

50

【0032】

このように第1の実施の形態によれば、タッチパネル電極基板3bを設けず、タッチ信号の授受を、対向基板8側のタッチ信号用電極3aとアレイ基板7側の電極との間の容量結合を介して行い、外部回路との接続を、表示用の接続部品を経由して行うことができるため、薄型化と低コスト化を可能とすることができる。

【0033】

続いて、第1の実施の形態の表示装置1におけるタッチ機能を実現する構成について説明する。なお、以下の記載では、参照符号は適宜変更して使用するため、上記記載とはことなる場合のあることに留意されたい。

【0034】

[横電界方式の液晶を用いた構成]

図5は、第1の実施の形態の表示装置のIPS液晶を用いた際の構成を示す平面図である。

【0035】

アレイ基板7には、タッチ行電極20a、タッチ信号ドライバ21、共用電極14、アレイ側容量電極25a、及び接続線26が設けられている。対向基板8には、タッチ列電極20b、及び対向側容量電極25bが備えられている。

【0036】

タッチ行電極20aは、図2に示す行電極(1行、2行、...)に相当する。タッチ信号ドライバ21は、タッチ行電極20aに交流波形信号(例えば、矩形波信号)を出力する。タッチ列電極20bには、タッチ行電極20aとの間の相互容量と、タッチ列電極20bの自己容量とに応じた信号(タッチ信号)が生起される。対向側容量電極25bは、アレイ側容量電極25aと容量結合されている。生起した信号は、アレイ側容量電極25aを介して共用電極14に送られる。共用電極14と、タッチ信号ドライバ21及びアレイ側容量電極25aとの間は、接続線26によって電氣的に接続されている。

【0037】

図6は、図5のA-A'に沿う断面図である。液晶層LQは、アレイ基板7と対向基板8とに挟持されている。

【0038】

アレイ基板7は、アレイガラス基板上に有機絶縁膜(HRC)を介してコモン電極CEを配している。コモン電極CEはSiN膜等の層間絶縁膜で覆われ、層間絶縁膜上に画素電極PEが配されている。そして、アレイ基板7の液晶層LQと接する側の面には、配向膜が設けられている。対向基板8は、対向ガラス基板上にブラックマトリクス(BM)層とカラーフィルタ(CF)層とを備え、更に液晶層LQと接する側の面に配向膜を設けている。

【0039】

そして、タッチ行電極20aは、アレイ基板7のコモン電極CEと共用され、タッチ列電極20bは、対向基板8の対向ガラス基板の液晶層LQと反対側の面に設けられている。

【0040】

図7は、図5のB-B'に沿う断面図である。アレイ基板7及び対向基板8の構成については既に説明しているため、重複した説明は省略する。

【0041】

アレイ側容量電極25aは、透明電極とすることで、SiN膜等の層間絶縁膜上に画素電極PE等を形成する透明電極と同一工程で形成することができる。また、接続線26は、アレイガラス基板上に設けられている。そして、アレイ側容量電極25aと接続線26とは透明のコンタクト電極25cによって電氣的に接続することでアレイ側容量電極25aを形成する透明電極と同一工程で形成することができる。対向側容量電極25bは、透明電極とすることで、タッチ列電極20bと同一工程で形成することができる。

【0042】

10

20

30

40

50

図5～図7に示すように、タッチ行電極20aをアレ基板7のコモン電極CEと共用することによってタッチパネル電極基板3bが不要となるため、表示装置1の厚みを低減することが可能となる。また、対向基板側に設けられる容量電極25bとアレ基板側の額縁に設けられる容量電極25aとを容量結合させることにより、タッチ信号をアレ基板側の電極に取り出すことができる。さらに表示動作とタッチ動作とをタイムシェアリングすることによって、表示用電極信号との共用を図ることが可能となり部品削減などのコスト削減を図ることができる。

【0043】

なお、図6ではタッチ列電極20bは、対向基板8の対向ガラス基板の液晶層LQと反対側の面に設けられているが、さらに偏光板PL1の液晶層LQと反対側の面に設けても良い。また、対向基板8の対向ガラス基板の液晶層LQ側の面に設けても良い。但し、表示動作への影響を考慮した場合は、対向ガラス基板の液晶層LQと反対側の面に設けることが望ましい。

10

【0044】

[縦電界方式の液晶を用いた構成 - その1]

図8は、第1の実施の形態の表示装置の縦電界方式の液晶を用いた際の構成を示す平面図である。縦電界方式の液晶を使用する表示装置では、コモン電極CEが対向基板8側に設けられている。このため、タッチ行電極20aも対向基板8側に設けられる。

【0045】

アレ基板7には、タッチ信号ドライバ21、共用電極14、アレ側容量電極25a、接続線26、及びアレ側接続パッド31が設けられている。対向基板8には、タッチ行電極20a、タッチ列電極20b、及び対向側容量電極25bが備えられている。

20

【0046】

タッチ行電極20aが対向基板8に設けられているため、アレ基板7側の電極とタッチ行電極20aとを電氣的に接続させるためのアレ側接続パッド31が新たに設けられている。タッチ行電極20aとアレ側接続パッド31以外の構成要素の配置については上述と同様であるため、その説明は省略する。

【0047】

図9は、図8のA-A'に沿う断面図である。液晶層LQは、アレ基板7と対向基板8とに挟持されている。

30

【0048】

アレ基板7は、アレガラス基板上に有機絶縁膜(HRC)を介して補助容量電極CsEを配している。補助容量電極CsEはSiN等の層間絶縁膜で覆われ、層間絶縁膜上に画素電極PEが配されている。そして、アレ基板7の液晶層LQと接する側の面には、配向膜が設けられている。対向基板8は、対向ガラス基板上にブラックマトリクス(BM)層とカラーフィルタ(CF)層とを備え、更に液晶層LQと接する側の面にコモン電極CEを設けている。そして、ブラックマトリクス(BM)層、カラーフィルタ(CF)、及びタッチ行電極20aを覆うように配向膜を設けている。

【0049】

そして、タッチ行電極20aは、対向基板8のコモン電極CEと共用され、タッチ列電極20bは、対向基板8の対向ガラス基板の液晶層LQと反対側の面に設けられている。

40

【0050】

図10は、図8のB-B'に沿う断面図である。図10は、図7に示す断面図と同じ構成であるため、重複した説明は省略する。

【0051】

図11は、図8のC-C'に沿う断面図である。タッチ信号ドライバ21の出力端子にはアレ側接続パッド31が設けられる。対向基板8側に設けられたタッチ行電極20a(コモン電極CE)は、例えば、アレ側接続パッド31と導電性微粒子であるAuめっきパール材30等を介して電氣的に接続されている。これにより、タッチ信号ドライバ21は、タッチ行電極20aに交流波形信号を供給することができる。

50

【 0 0 5 2 】

[縦電界方式の液晶を用いた構成 - その 2]

図 1 2 は、第 1 の実施の形態の表示装置の縦電界方式の液晶を用いた際の構成を示す平面図である。縦電界方式の液晶を使用する表示装置では、コモン電極 C E が対向基板 8 側に設けられている。このため、タッチ行電極 2 0 a も対向基板 8 側に設けられる。

【 0 0 5 3 】

アレイ基板 7 には、共用電極 1 4、アレイ側容量電極 2 5 a、接続線 2 6、及びアレイ側接続パッド 3 1 が設けられている。対向基板 8 には、タッチ行電極 2 0 a、タッチ列電極 2 0 b、対向側容量電極 2 5 b、及び配線 2 7 が備えられている。

【 0 0 5 4 】

配線 2 7 が対向基板 8 に設けられているため、アレイ基板 7 側の電極と配線 2 7 とを電氣的に接続させるためのアレイ側接続パッド 3 1 が新たに設けられている。アレイ基板 7 には、タッチ信号ドライバ 2 1 は設けられていない。タッチ行電極 2 0 a、アレイ側接続パッド 3 1、配線 2 7 以外の構成要素の平面配置については上述と同様であるため、その説明は省略する。

【 0 0 5 5 】

図 1 3 は、図 1 2 の A - A ' に沿う断面図である。液晶層 L Q は、アレイ基板 7 と対向基板 8 とに挟持されている。

【 0 0 5 6 】

アレイ基板 7 は、アレイガラス基板上に有機絶縁膜 (H R C) を介して補助容量電極 C s E を配している。補助容量電極 C s E は S i N 等の層間絶縁膜で覆われ、層間絶縁膜上に画素電極 P E が配されている。そして、アレイ基板 7 の液晶層 L Q と接する側の面には、配向膜が設けられている。対向基板 8 は、対向ガラス基板上にブラックマトリクス (B M) 層とカラーフィルタ (C F) 層とを備えている。タッチ行電極 2 0 a とブラックマトリクス層とは平面図で同じ位置に設けられている。そして、ブラックマトリクス (B M) 層、カラーフィルタ (C F)、及びタッチ行電極 2 0 a を覆うように配向膜を設けている。なお、タッチ行電極 2 0 a はブラックマトリクス層と共用するように構成しても良い。

【 0 0 5 7 】

そして、タッチ列電極 2 0 b は、対向基板 8 の対向ガラス基板の液晶層 L Q と反対側の面に設けられている。

【 0 0 5 8 】

図 1 4 は、図 1 2 の B - B ' に沿う断面図である。図 1 4 は、図 7 に示す断面図と同じ構成であるため、重複した説明は省略する。

【 0 0 5 9 】

図 1 5 は、図 1 2 の C - C ' に沿う断面図である。アレイ基板 7 には外部のコントロール回路に接続するアレイ側接続パッド 3 1 が設けられる。対向基板 8 側に設けられた配線 2 7 は、アレイ側接続パッド 3 1 と導電性微粒子である A u めっきパール材 3 0 等を介して電氣的に接続されている。そして、配線 2 7 とタッチ行電極 2 0 a とが接続されている。

【 0 0 6 0 】

図 1 2 ~ 図 1 5 に示す縦電界方式の液晶を用いた構成 (その 2) では、タッチ信号ドライバ 2 1 を内蔵せずに外部から直接信号を供給している。従って、図 8 ~ 図 1 1 に示す縦電界方式の液晶を用いた構成 (その 1) と比較すると、ドライバ回路とアレイ側接続パッドを同一個所にまとめて配置する必要がないため、額縁幅を縮小することが可能となる。

【 0 0 6 1 】

また、構成 (その 2) では、タッチ行電極 2 0 a は透明電極ではなく、不透明なメタル電極で構成し、コモン電極 C E とは別に、B M 兼用、もしくは B M からはみ出さないように形成する。タッチ行電極 2 0 a に従来の透明電極を用いた場合は、額縁引き回し部の配線抵抗が高くなるが、メタル電極は透明電極に比較して抵抗が低いため、額縁部の引き回し配線を細かいコンパクトなパターンで形成することが可能となる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 2 】

図 1 2 ~ 図 1 5 に示すように、タッチ行電極 2 0 a を不透明なメタル電極で構成し、コモン電極 C E とは別に、B M 兼用、もしくは B M からみ出さないように形成することによってタッチパネル電極基板 3 b が不要となるため、表示装置 1 の厚みを低減することが可能となる。また、対向基板側に設けられる電極とアレイ基板側の額縁に設けられる電極とを容量結合させることにより、タッチ信号をアレイ基板上の電極に取り出すことができる。また、額縁部の引き回し配線を細かいコンパクトなパターンで形成して額縁幅を縮小することが可能となる。さらに表示動作とタッチ動作とをタイムシェアリングすることによって、表示用電極信号とタッチ信号との共用を図ることが可能となり部品削減などのコスト削減を図ることができる。

10

【 0 0 6 3 】

なお、図 1 3 ではタッチ列電極 2 0 b は、対向基板 8 の対向ガラス基板の液晶層 L Q と反対側の面に設けられているが、さらに偏光板 P L 1 の液晶層 L Q と反対側の面に設けても良い。また、対向基板 8 の対向ガラス基板の液晶層 L Q 側の面に設けても良い。但し、表示動作への影響を考慮した場合は、対向ガラス基板の液晶層 L Q と反対側の面に設けることが望ましい。

【 0 0 6 4 】

[有機発光ダイオード (O L E D) を用いた構成]

図 1 6 は、第 1 の実施の形態の表示装置の O L E D を用いた際の構成を示す平面図である。O L E D を使用する表示装置では、液晶で使用されるコモン電極 C E は存在しない。

20

【 0 0 6 5 】

アレイ基板 7 には、共用電極 1 4、アレイ側容量電極 2 5 a、接続線 2 6、配線 2 7、及びアレイ側接続パッド 3 1 が設けられている。対向基板 8 には、タッチ行電極 2 0 a、タッチ列電極 2 0 b、対向側容量電極 2 5 b が備えられている。

【 0 0 6 6 】

配線 2 7 が対向基板 8 に設けられているため、アレイ基板 7 側の電極と配線 2 7 とを電氣的に接続させるためのアレイ側接続パッド 3 1 が新たに設けられている。アレイ基板 7 には、タッチ信号ドライバ 2 1 は設けられていない。タッチ行電極 2 0 a、アレイ側接続パッド 3 1、配線 2 7 以外の構成要素の平面配置については上述と同様であるため、その説明は省略する。

30

【 0 0 6 7 】

図 1 7 は、図 1 6 の A - A ' に沿う断面図である。アレイ基板 7 と対向基板 8 とは充填剤層を挟持している。

【 0 0 6 8 】

アレイ基板 7 は、アレイガラス基板上に O L E D と O L E D 駆動回路 3 5 を配したバリア層を設けている。O L E D は、O L E D 陰極と O L E D 陽極との間に発光層を挟持して構成されている。

【 0 0 6 9 】

対向基板 8 は、対向ガラス基板上にブラックマトリクス (B M) 層とカラーフィルタ (C F) 層とを備えている。そして、タッチ行電極 2 0 a とブラックマトリクス層とは平面図で同じ位置に設けられている。なお、タッチ行電極 2 0 a はブラックマトリクス層と共用するように構成しても良い。

40

【 0 0 7 0 】

そして、タッチ列電極 2 0 b は、対向基板 8 の対向ガラス基板の充填剤層と反対側の面に設けられている。

【 0 0 7 1 】

図 1 8 は、図 1 6 の B - B ' に沿う断面図である。

【 0 0 7 2 】

アレイ側容量電極 2 5 a は、透明電極であり、バリア層上に設けられている。また、接続線 2 6 は、アレイガラス基板上に設けられている。そして、アレイ側容量電極 2 5 a と

50

接続線 26 とは透明のコンタクト電極 25c によって電氣的に接続されている。対向側容量電極 25b は、透明電極であり、タッチ列電極 20b と同層に形成されている。

【0073】

なお、図 18 ではバリア層を貫通するコンタクト電極 25c を設けているが、バリア層に貫通孔を設ける際には湿式の工程を用いるため、必ずしも OLED に適した製造方法であるとは言えない。従って、バリエーションの構成として、アレイ側容量電極 25a をバリア層の外部まで引き伸ばし、外部で接続線 26 と電氣的に接続しても良い。

【0074】

図 19 は、図 16 の C - C' に沿う断面図である。

【0075】

アレイ基板 7 には外部のコントロール回路に接続するアレイ側接続パッド 31 が設けられる。対向基板 8 側に設けられた配線 27 は、アレイ側接続パッド 31 と導電性微粒子である Au めっきパール材 30 等を介して電氣的に接続されている。そして、配線 27 とタッチ行電極 20a とが電氣的に接続されている。

【0076】

図 16 ~ 図 19 に示す OLED を用いた構成では、タッチ行電極 20a は透明電極ではなく、不透明なメタル電極で構成し、BM 兼用、もしくは BM からはみ出さないように形成する。タッチ行電極 20a に従来の透明電極を用いた場合は、額縁引き回し部の配線抵抗が高くなるとの問題があったが、メタル電極は透明電極に比較して抵抗が低いため、額縁部の引き回し配線を細かいコンパクトなパターンで形成することが可能となる。

【0077】

図 16 ~ 図 19 に示すように、タッチ行電極 20a を不透明なメタル電極で構成し、BM 兼用、もしくは BM からはみ出さないように形成することによってタッチパネル電極基板 3b が不要となるため、表示装置 1 の厚みを低減することが可能となる。また、対向基板側に設けられる電極とアレイ基板側の額縁に設けられる電極とを容量結合させることにより、タッチ信号をアレイ基板上の電極に取り出すことができる。また、額縁部の引き回し配線を細かいコンパクトなパターンで形成して額縁幅を縮小することが可能となる。さらに表示動作とタッチ動作とをタイムシェアリングすることによって、表示用電極信号の共用を図ることが可能となり部品削減などのコスト削減を図ることができる。

【0078】

[第 2 の実施の形態]

図 20 は、第 2 の実施の形態に係る表示装置 1 の基本の構成を示す図である。第 1 の実施の形態と同一の部位には同一の符号を付してその詳細の説明は省略する。

【0079】

第 2 の実施の形態では、アレイ基板上に増幅回路 (AMP) 40 を設け、増幅した信号に変換するように構成する。これによって外部の回路構成が簡略化され、タッチ性能の向上と外部回路の低コスト化を図ることができる。

【0080】

[第 3 の実施の形態]

図 21 は、第 3 の実施の形態に係る表示装置 1 の基本の構成を示す図である。第 1 の実施の形態と同一の部位には同一の符号を付してその詳細の説明は省略する。

【0081】

第 3 の実施の形態では、アレイ基板上に増幅変換回路 (AMP + ADC) 41 を設け、信号を増幅してデジタル信号に変換して (A/D 変換して) 出力するように構成する。これによって外部の回路構成が簡略化され、タッチ性能の向上とタッチ信号制御回路 11 の更なる簡略化を図ることができる。

【0082】

上述のいくつかの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことが

10

20

30

40

50

できる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

【0083】

例えば、上述の実施の形態では、タッチ行電極20aを補助容量電極CsE、コモン電極CE、BM25などと共用したが、タッチ行電極20aをゲート線Y、ソース線Xと共有するように構成しても良い。

【0084】

また、タッチ行電極20aに交流波形信号を入力し、タッチ列電極20bからタッチ信号を読み取ったが、逆にタッチ列電極20bに交流波形信号を入力し、タッチ行電極20aからタッチ信号を読み取っても良い。

10

【0085】

さらに、自己容量方式を採用してタッチ列電極20bの一部に交流波形信号を入力し、残りのタッチ列電極20bから信号を読み取ってタッチ位置を検知するように構成しても良い。

【0086】

また、対向基板8は偏光板を含んで構成し、タッチ列電極20bを偏光板の上面に設けても良い。

【0087】

また、アレイ基板7上にある駆動素子は低温ポリシリコンTFTで構成することができる。これによって、額縁を広く使用することができ、開口を大きくすることができる。

20

【0088】

また、アレイ基板7上にある駆動素子は酸化物TFTで構成することができる。これによって、コストを更に低減することができる。

【0089】

また、アレイ基板7上にある駆動素子は有機薄膜TFTで構成することができる。これによって、柔軟なディスプレイ部を形成することができる。

【符号の説明】

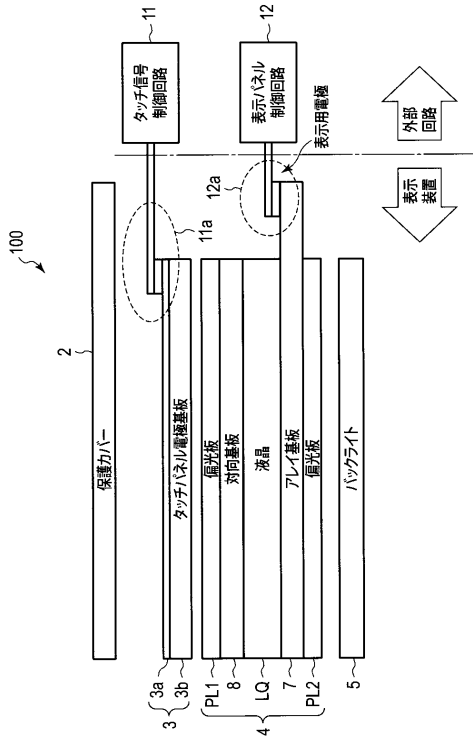
【0090】

LQ...液晶層、PE...画素電極、CE...コモン電極、GL...アレイガラス基板、Y...ゲート線、X...ソース線、C1~Cm...補助容量線、CsE...補助容量電極、PL1、PL2...偏光板、1...表示装置、3...タッチパネル、3a...タッチ信号用電極、3b...タッチパネル電極基板、4...ディスプレイ部、5...バックライト、7...アレイ基板、8...対向基板、11a...タッチ用接続部品、11...タッチ信号制御回路、12a...表示用電極、12...表示パネル制御回路、14...共用電極、20a...タッチ行電極、20b...タッチ列電極、21...タッチ信号ドライバ、25a...アレイ側容量電極、25b...対向側容量電極、25c...コンタクト電極、26...接続線、27...配線、30...パール材、31...アレイ側接続パッド、35...OLED駆動回路、40...増幅回路、41...増幅変換回路。

30

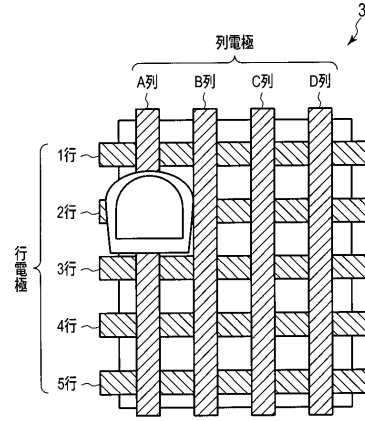
【 図 1 】

図 1



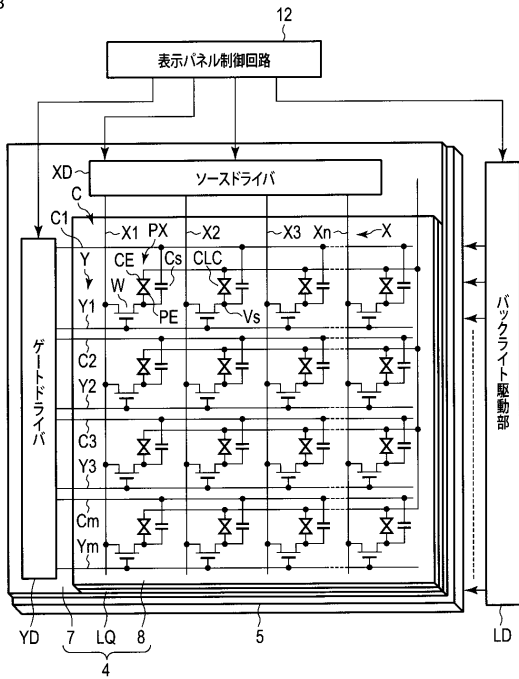
【 図 2 】

図 2



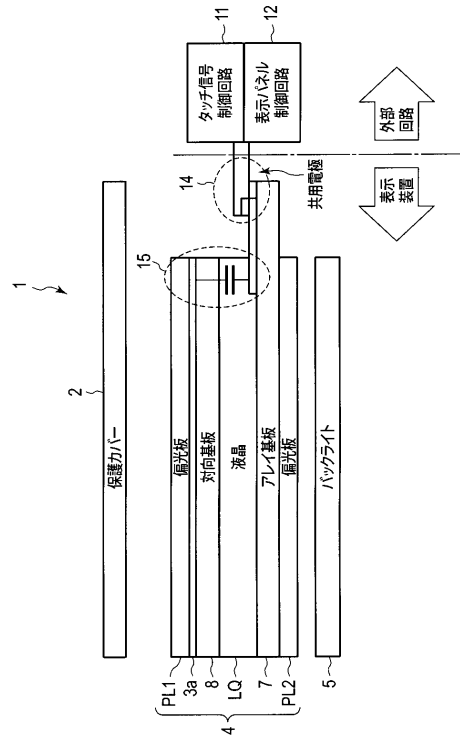
【 図 3 】

図 3



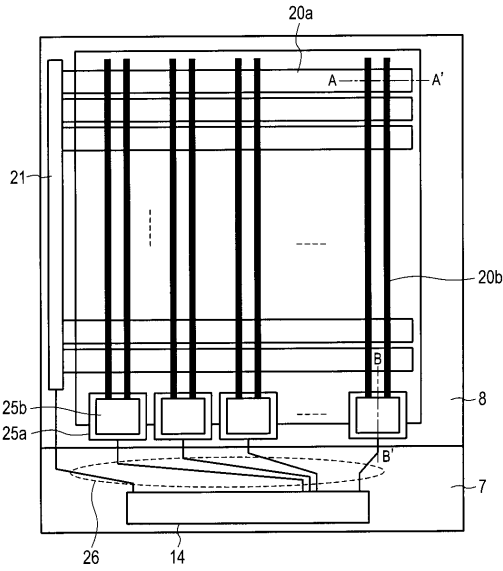
【 図 4 】

図 4



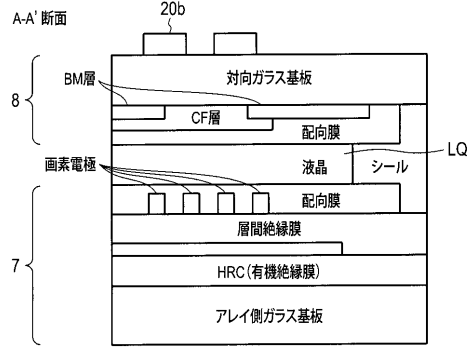
【 図 5 】

図 5



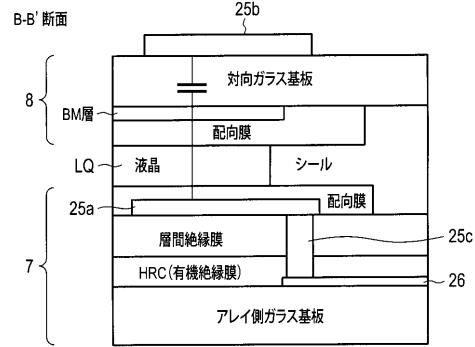
【 図 6 】

図 6



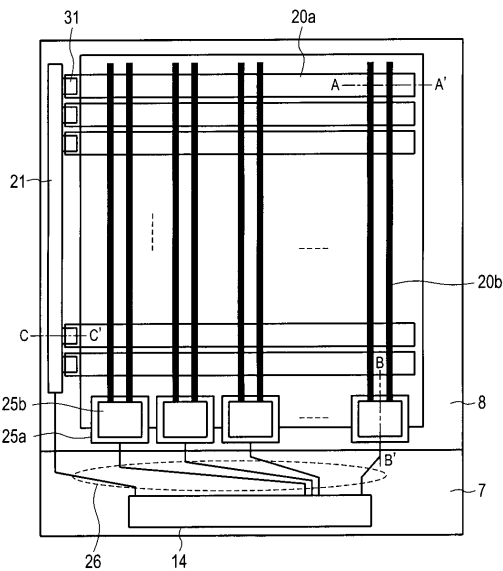
【 図 7 】

図 7



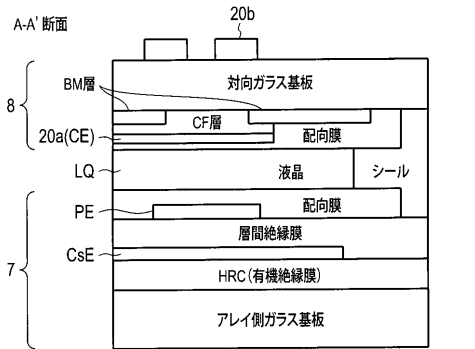
【 図 8 】

図 8



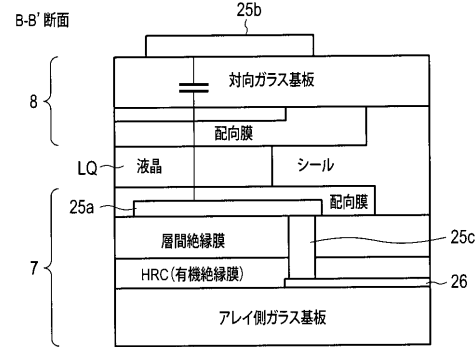
【 図 9 】

図 9



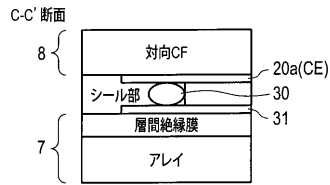
【 図 10 】

図 10



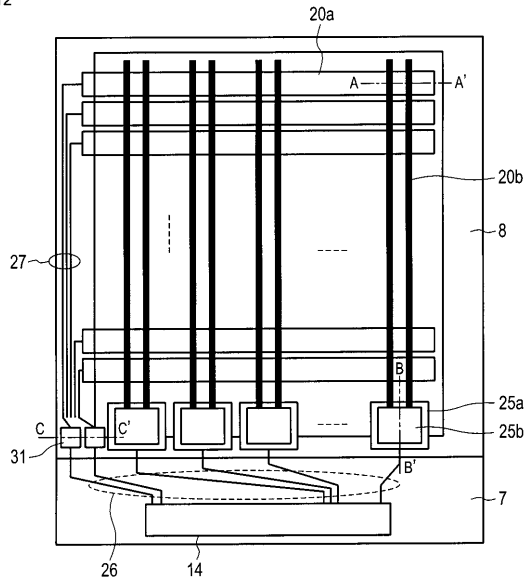
【 図 1 1 】

図 11



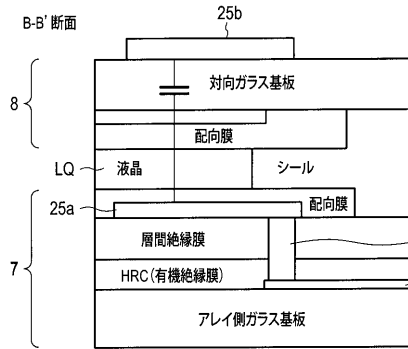
【 図 1 2 】

図 12



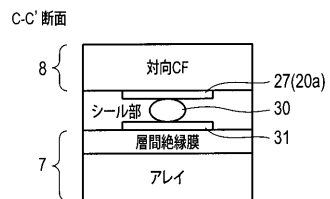
【 図 1 4 】

図 14



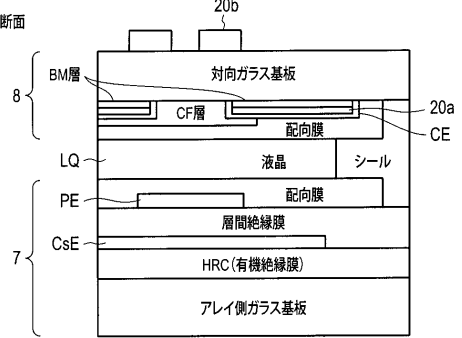
【 図 1 5 】

図 15



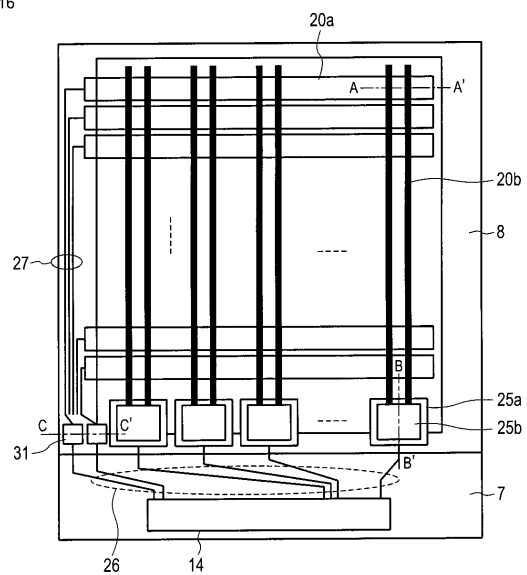
【 図 1 3 】

図 13

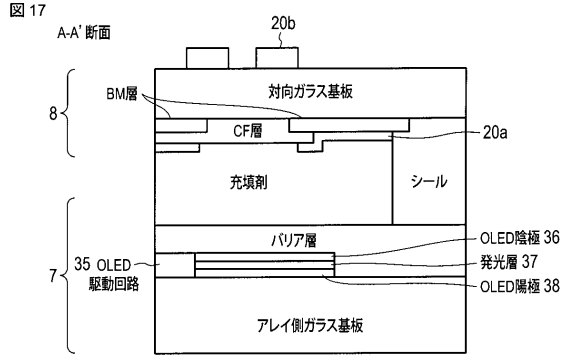


【 図 1 6 】

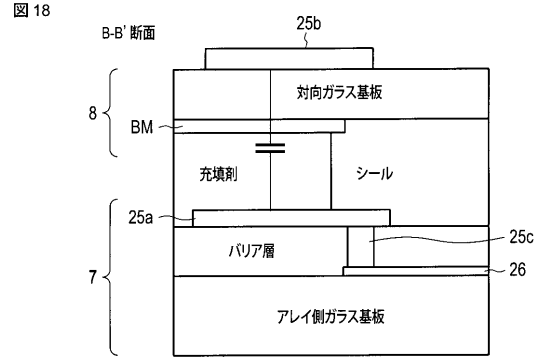
図 16



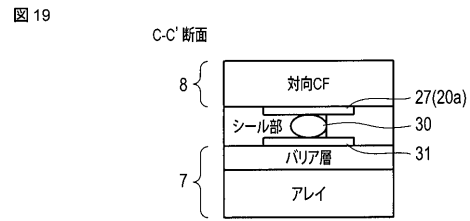
【図 17】



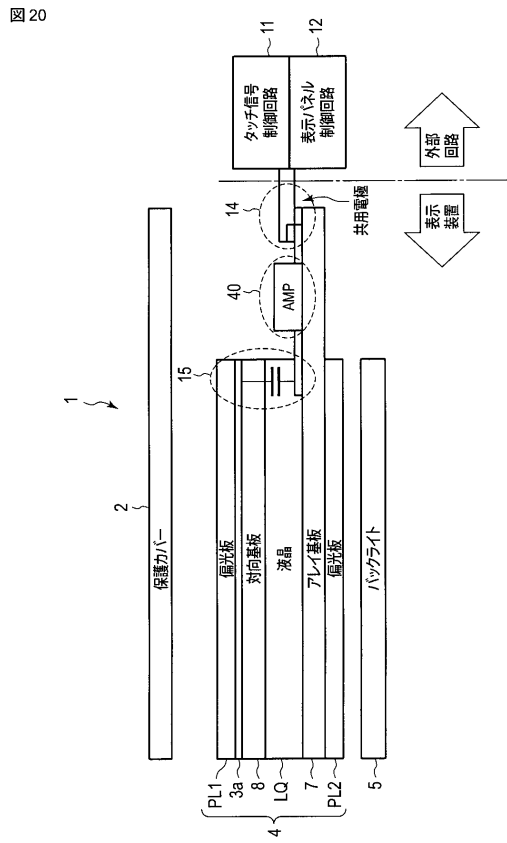
【図 18】



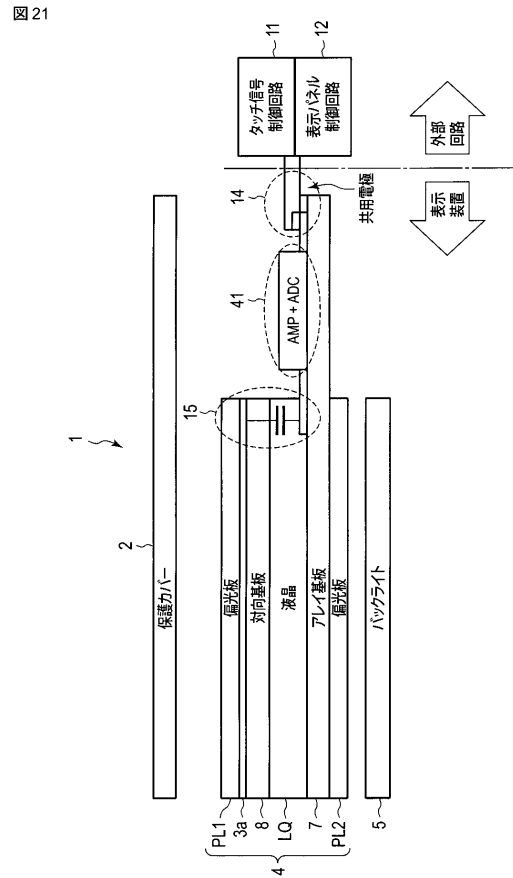
【図 19】



【図 20】



【図 21】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	テーマコード(参考)
H 0 5 B	33/04 (2006.01)	H 0 5 B 33/04	5 C 0 9 4
H 0 5 B	33/28 (2006.01)	H 0 5 B 33/28	5 G 4 3 5
H 0 5 B	33/06 (2006.01)	H 0 5 B 33/06	
G 0 9 F	9/30 (2006.01)	G 0 9 F 9/30 3 4 9 Z	
G 0 6 F	3/041 (2006.01)	G 0 6 F 3/041 3 2 0 D	
G 0 2 F	1/1333 (2006.01)	G 0 6 F 3/041 3 3 0 D	
G 0 9 F	9/00 (2006.01)	G 0 6 F 3/041 3 5 0 C	
		G 0 2 F 1/1333	
		G 0 9 F 9/00 3 6 6 A	

(72)発明者 中村 卓
東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内

(72)発明者 多田 正浩
東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内

(72)発明者 林 宏宜
東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内

Fターム(参考) 2H189 AA14 LA03 LA08 LA10 LA28 LA31
2H192 AA24 BA00 BB00 DA12 DA81 EA22 FB22 FB72 GB34 GB36
3K107 AA01 BB01 CC23 CC31 CC43 CC45 DD22 DD27 DD38 DD39
EE02 EE03 EE27 EE42 EE46 EE55 EE66 HH04
5B068 AA22 BB08 BC13 BE03 BE06 CC11 CC12
5B087 AA05 CC16 CC25 CC26 CC39 DJ03
5C094 AA21 AA44 BA14 BA27 BA43 DA13 EA05
5G435 AA16 AA17 BB05 BB12 EE42 HH12