

(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2013-246289

(P2013-246289A)

(43) 公開日 平成25年12月9日(2013.12.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1343 (2006.01)	G02F 1/1343	2H092
G02F 1/1333 (2006.01)	G02F 1/1333	2H189
H01L 21/336 (2006.01)	H01L 29/78 612Z	5B068
H01L 29/786 (2006.01)	H01L 29/78 612C	5B087
G06F 3/041 (2006.01)	G06F 3/041 330A	5F110
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 18 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2012-119443 (P2012-119443)
 (22) 出願日 平成24年5月25日 (2012.5.25)

(71) 出願人 506087819
 パナソニック液晶ディスプレイ株式会社
 兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町1-6
 (74) 代理人 110000154
 特許業務法人はるか国際特許事務所
 (72) 発明者 喜田 和夫
 兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町1-6 パ
 ナソニック液晶ディスプレイ株式会社内
 Fターム(参考) 2H092 GA14 GA62 GA64 JA25 JA26
 JB05 JB16 MA13 MA17 NA25
 PA06 PA08 PA09 PA13 QA09
 2H189 AA17 HA10 HA16 JA10 JA14
 JA30 JA33 LA03 LA08 LA10
 LA14 LA15 LA20 LA28 LA31
 5B068 BB08 BC13 BE03 BE06 CD06
 最終頁に続く

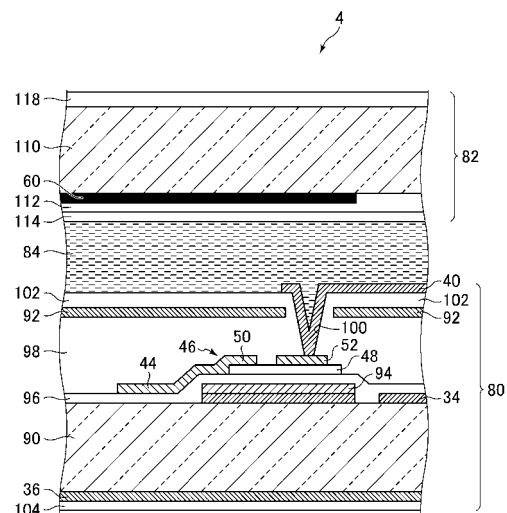
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】液晶表示装置の液晶パネルに内蔵されたイン・セル型の静電容量式タッチセンサの検知精度や位置分解能の向上を図る。

【解決手段】タッチセンサの駆動電極34は、TFT基板の液晶84側の面に画素電極40より下に積層された透明導電膜で形成され、ゲート線間の領域に配置される。検知電極36はTFT基板の外向き面に積層された透明導電膜で形成される。駆動電極34に駆動信号を供給して電圧変化を与え、それにより生じる検知電極36の電圧変化に基づき駆動電極34と検知電極36との対向部分における静電容量の変化を検知して、液晶パネル4の当該対向部分近傍の表示面への物体の接触を検出する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

対向配置された表側基板及び裏側基板の間に液晶を挟持し前記表側基板の外向き面を画像の表示面とする液晶パネルを備え、前記表側基板の液晶側の面に積層され前記画像を構成する複数の画素行それぞれに沿って延在された走査配線に、順に選択信号を印加して、当該画素行の各画素電極へ映像信号に基づく電圧の印加を可能とし、当該画素電極と共通電極との間に生じる電界により前記液晶の配向を制御して前記画像を形成する液晶表示装置であって、

前記表側基板の前記液晶側の面に前記画素電極より下に積層された透明導電膜からなり、前記走査配線間の領域に形成された複数の第 1 電極と、

前記表側基板の前記外向き面に積層された透明導電膜からなる複数の第 2 電極と、

前記第 1 電極及び前記第 2 電極の一方を駆動電極とし他方を検知電極として、前記駆動電極に駆動信号を供給して電圧変化を与え、それにより生じる前記検知電極の電圧変化に基づき前記第 1 電極と前記第 2 電極との対向部分における静電容量の変化を検知して、当該対向部分近傍の前記表示面への物体の接触を検出する接触検出回路と、

を有する静電容量方式の接触センサを備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の液晶表示装置において、

前記共通電極は、前記画素電極と前記第 1 電極との間に積層された透明導電膜により形成され、

前記第 1 電極は、前記駆動電極であり前記走査配線間の領域を覆うこと、

を特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は請求項 2 に記載の液晶表示装置において、

前記接触検出回路は、前記物体の接触を検出する動作を前記映像信号の有効表示期間に行うこと、を特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 つに記載の液晶表示装置において、

前記複数の第 1 電極及び前記複数の第 2 電極は、前記各第 1 電極が前記表示面に沿った第 1 の方向に延在し、前記各第 2 電極が前記表示面に沿い前記第 1 の方向とは異なる第 2 の方向に延在して、前記表示面内にて二次元的に並ぶ複数位置に前記対向部分を形成し、

前記接触検出回路は、複数の前記駆動電極に順に前記駆動信号を供給して前記各検知電極における前記電圧変化を調べ、前記表示面内にて前記物体が接触した位置を求めること、

を特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】

対向配置された表側基板及び裏側基板の間に液晶を挟持し前記表側基板の外向き面を画像の表示面とする液晶パネルを備え、前記表側基板の液晶側の面に積層され前記画像を構成する複数の画素行それぞれに沿って延在された走査配線に、順に選択信号を印加して、当該画素行の各画素電極へ映像信号に基づく電圧の印加を可能とし、当該画素電極と共通電極との間に生じる電界により前記液晶の配向を制御して前記画像を形成する液晶表示装置であって、

前記表側基板の前記液晶側の面に前記画素電極より下に積層された透明導電膜からなり、それぞれ前記走査配線に電氣的に接続された複数の駆動電極と、

前記表側基板の前記外向き面に積層された透明導電膜からなる複数の検知電極と、

前記走査配線への前記選択信号の印加時に前記駆動電極を介して生じる前記検知電極の電圧変化に基づき前記駆動電極と前記検知電極との対向部分における静電容量の変化を検知して、当該対向部分近傍の前記表示面への物体の接触を検出する接触検出回路と、

を有する静電容量方式の接触センサを備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の液晶表示装置において、
前記共通電極は、前記表側基板の前記液晶側の面に前記画素電極より下に積層された透明導電膜により形成され、
前記駆動電極は前記走査配線間の領域を覆うこと、
を特徴とする液晶表示装置。

【請求項 7】

請求項 5 又は請求項 6 に記載の液晶表示装置において、
前記複数の駆動電極及び前記複数の検知電極は、前記各駆動電極が前記表示面における水平方向に延在し、前記各検知電極が前記表示面における垂直方向に延在して、前記表示面内にて二次元的に並ぶ複数位置に前記対向部分を形成し、

前記接触検出回路は、前記画像の垂直走査にて前記走査配線に順に前記選択信号が印加される際の前記各検知電極における前記電圧変化を調べ、前記表示面内にて前記物体が接触した位置を求めること、
を特徴とする液晶表示装置。

【請求項 8】

請求項 2 又は請求項 6 に記載の液晶表示装置において、
前記検知電極は網形に形成されること、を特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はタッチセンサ機能を備えた液晶表示装置に関し、特に静電容量式のタッチセンサを液晶パネルに内蔵する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、画像の表示面にユーザが指などで触れることにより操作・情報入力を可能としたタッチパネルを液晶パネルの前面に外付けで取り付け付けた液晶表示装置が実用化されている。また、タッチセンサ機能を液晶パネルに内蔵する構造も提案されている。タッチセンサ機能を液晶パネルに内蔵する方式はオン・セル型とイン・セル型とに分けられる。オン・セル型は液晶パネルのカラーフィルタを設けたガラス基板と偏光板との間にタッチセンサ機能を有する層を設けたものであり、イン・セル型は液晶パネルの TFT (Thin Film Transistor: 薄膜トランジスタ) 基板の製造プロセスにて当該基板にタッチセンサを形成するものであるとされている。タッチセンサ機能のイン・セル化は、液晶表示装置の厚み及び重量の低減を可能とする。

【0003】

タッチセンサ機能をイン・セル型で内蔵した従来の液晶表示装置として、液晶に電界を与える画素電極及び共通電極のうち共通電極を静電容量式タッチセンサの駆動電極として兼用する構成が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特表 2011-527787 号公報

【特許文献 2】特開 2011-227923 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

液晶パネルの画素の駆動に用いる電極を静電容量式タッチセンサの電極として兼用すると、タッチセンサの動作と画素駆動との間で干渉を生じ、それらの動作に支障をきたし得るという問題がある。ここで、映像信号に垂直帰線期間のような画素表示の動作が行われない空白期間が設けられる場合には、接触検知を当該空白期間に行うことでタッチセンサの動作と画素駆動との間の干渉を回避することが考えられる。しかし、一般に当該空白期

10

20

30

40

50

間は短いので、表示面に配列される複数のポイントについて時分割で行われる接触検知において、当該ポイントの数が多くなるほど、個々のポイントへの割当時間が短くなり、容量変化の検知精度が低下する。そのため、高い位置分解能の接触検知を高精度で行うことが難しいという問題があった。

【 0 0 0 6 】

本発明は上記問題点を解決するためになされたものであり、タッチセンサ機能を液晶パネルに内蔵した液晶表示装置において、タッチセンサの動作と画素駆動との間の干渉を起こりにくくし、またタッチセンサ機能の検知精度及び時間分解能の向上を図ることを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

10

【 0 0 0 7 】

本発明に係る液晶表示装置は、対向配置された表側基板及び裏側基板の間に液晶を挟持し前記表側基板の外向き面を画像の表示面とする液晶パネルを備え、前記表側基板の液晶側の面に積層され前記画像を構成する複数の画素行それぞれに沿って延在された走査配線に、順に選択信号を印加して、当該画素行の各画素電極へ映像信号に基づく電圧の印加を可能とし、当該画素電極と共通電極との間に生じる電界により前記液晶の配向を制御して前記画像を形成するものであって、前記表側基板の前記液晶側の面に前記画素電極より下に積層された透明導電膜からなり、前記走査配線間の領域に形成された複数の第1電極と、前記表側基板の前記外向き面に積層された透明導電膜からなる複数の第2電極と、前記第1電極及び前記第2電極の一方を駆動電極とし他方を検知電極として、前記駆動電極に駆動信号を供給して電圧変化を与え、それにより生じる前記検知電極の電圧変化に基づき前記第1電極と前記第2電極との対向部分における静電容量の変化を検知して、当該対向部分近傍の前記表示面への物体の接触を検出する接触検出回路と、を有する静電容量方式の接触センサを備える。

20

【 0 0 0 8 】

本発明に係る液晶表示装置の好適な態様においては、前記共通電極が、前記画素電極と前記第1電極との間に積層された透明導電膜により形成され、前記第1電極が、前記駆動電極であり前記走査配線間の領域を覆う。

【 0 0 0 9 】

本発明に係る液晶表示装置の他の好適な態様においては、前記接触検出回路が、前記物体の接触を検出する動作を前記映像信号の有効表示期間に行う。

30

【 0 0 1 0 】

本発明に係る液晶表示装置のさらに他の好適な態様においては、前記複数の第1電極及び前記複数の第2電極は、前記各第1電極が前記表示面に沿った第1の方向に延在し、前記各第2電極が前記表示面に沿い前記第1の方向とは異なる第2の方向に延在して、前記表示面内にて二次元的に並ぶ複数位置に前記対向部分を形成し、前記接触検出回路は、複数の前記駆動電極に順に前記駆動信号を供給して前記各検知電極における前記電圧変化を調べ、前記表示面内にて前記物体が接触した位置を求める。

【 0 0 1 1 】

他の本発明に係る液晶表示装置は、対向配置された表側基板及び裏側基板の間に液晶を挟持し前記表側基板の外向き面を画像の表示面とする液晶パネルを備え、前記表側基板の液晶側の面に積層され前記画像を構成する複数の画素行それぞれに沿って延在された走査配線に、順に選択信号を印加して、当該画素行の各画素電極へ映像信号に基づく電圧の印加を可能とし、当該画素電極と共通電極との間に生じる電界により前記液晶の配向を制御して前記画像を形成するものであって、前記表側基板の前記液晶側の面に前記画素電極より下に積層された透明導電膜からなり、それぞれ前記走査配線に電気的に接続された複数の駆動電極と、前記表側基板の前記外向き面に積層された透明導電膜からなる複数の検知電極と、前記走査配線への前記選択信号の印加時に前記駆動電極を介して生じる前記検知電極の電圧変化に基づき前記駆動電極と前記検知電極との対向部分における静電容量の変化を検知して、当該対向部分近傍の前記表示面への物体の接触を検出する接触検出回路と

40

50

、を有する静電容量方式の接触センサを備える。

【0012】

本発明に係る液晶表示装置の好適な態様においては、前記共通電極は、前記表側基板の前記液晶側の面に前記画素電極より下に積層された透明導電膜により形成され、前記駆動電極は前記走査配線間の領域を覆う。

【0013】

本発明に係る液晶表示装置の他の好適な態様においては、前記複数の駆動電極及び前記複数の検知電極は、前記各駆動電極が前記表示面における水平方向に延在し、前記各検知電極が前記表示面における垂直方向に延在して、前記表示面内にて二次元的に並ぶ複数位置に前記対向部分を形成し、前記接触検出回路は、前記画像の垂直走査にて前記走査配線に順に前記選択信号が印加される際の前記各検知電極における前記電圧変化を調べ、前記表示面内にて前記物体が接触した位置を求める。

10

【0014】

さらに他の本発明に係る液晶表示装置においては、前記検知電極は網形に形成される。

【発明の効果】

【0015】

タッチセンサ機能のイン・セル化を図った本発明に係る液晶表示装置によれば、画素表示に係る画素電極及び共通電極が基板の液晶側の面寄りに配置され、タッチセンサの駆動電極及び検知電極が当該基板の液晶とは反対側の面寄りに配置されることにより、タッチセンサの動作と画素駆動との間の干渉が起こりにくくなり、液晶パネルのセルの駆動とは独立して接触検知を行うことができる。これにより、接触検知を行うことができる期間についての制約が緩和され、ひいては接触検知の検知精度の向上及び位置分解能の向上を図れる。

20

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の第1の実施形態である液晶表示装置の構成を表す模式図である。

【図2】第1の実施形態である液晶表示装置におけるTFT基板の表示領域の構成要素の概略のレイアウトを示す部分平面図である。

【図3】図2に示す線III-IIIに沿った液晶パネルの模式的な垂直断面図である。

【図4】図2に示す線IV-IVに沿った液晶パネルの模式的な垂直断面図である。

30

【図5】第1の実施形態である液晶表示装置における駆動電極及び検知電極の形状を模式的に示す平面図である。

【図6】本発明の第2の実施形態である液晶表示装置の構成を表す模式図である。

【図7】第2の実施形態である液晶表示装置におけるTFT基板の表示領域の構成要素の概略のレイアウトを示す部分平面図である。

【図8】図7に示す線VIII-VIIIに沿った液晶パネルの模式的な垂直断面図である。

【図9】第2の実施形態である液晶表示装置における駆動電極及び検知電極の形状を模式的に示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

40

以下、本発明の実施の形態（以下実施形態という）である液晶表示装置2及び液晶表示装置200について、図面に基づいて説明する。

【0018】

液晶表示装置2、200は、静電容量式のタッチセンサを内蔵した液晶パネルを備える。本実施形態で用いる静電容量式のタッチセンサにおける接触検知（タッチ検出）の原理を説明する。液晶パネルの表示面側には接触検知のための電極として、互いに絶縁された駆動電極と検知電極とが積層される。駆動電極と検知電極とは互いに対向する部分を有し、この対向部分の静電容量をC0と表す。駆動電極は例えば、交流信号源から矩形パルス等を供給され、一方、検知電極は抵抗Rを介して接地されると共に電圧検出回路に接続される。

50

【 0 0 1 9 】

駆動電極に交流信号が印加されると、容量結合により検知電極に電圧変化が生じる。つまり、駆動電極と検知電極との対向部分上の表示面に指などの物体が接触していない状態では、容量 C_0 の充放電に応じた電流が抵抗 R に流れ、抵抗 R に電圧 V_0 を生じる。

【 0 0 2 0 】

一方、対向部分上の表示面に指などの物体が接触すると物体と検知電極との間に容量 C_1 が生じ、駆動電極への交流信号印加時における検知電極の電圧変化が物体の非接触時の電圧 V_0 より小さくなる。つまり、接地電位とみなせる物体が接触した状態では、接地電位と交流信号源との間に C_0 と C_1 とが直列に接続された状態となる。この状態では、検知電極から見て容量 C_1 の充放電による電流 I_1 が容量 C_0 の充放電による電流 I_0 とは逆向きに流れるので、抵抗 R に流れる電流が非接触時より少なくなる。そのため、抵抗 R に生じる電圧 V_1 は V_0 より小さくなる。

【 0 0 2 1 】

電圧検出回路はこの電圧の違いを、予め設定されたしきい値を用いて判別し、当該電圧検出回路の出力信号に基づいて物体の接触を検知することができる。

【 0 0 2 2 】

[第 1 の実施形態]

図 1 は第 1 の実施形態である液晶表示装置 2 の構成を表す模式図である。図 1 に示すように、液晶表示装置 2 は、液晶パネル 4、バックライトユニット 6、走査線駆動回路 8、映像線駆動回路 10、バックライト駆動回路 12、センサ駆動回路 14、信号検出回路 16 及び制御装置 18 を備える。

【 0 0 2 3 】

液晶パネル 4 は、TFT 基板、対向基板及びその間に挟まれた液晶などから構成され、略矩形の平板形状を有する。TFT 基板及び対向基板はそれぞれ透明なガラス基板を用いて製造される。TFT 基板は液晶パネル 4 の前面側に位置する。TFT 基板を構成するガラス基板の表面には、画素配列に対応してマトリクス状に配置される TFT など積層形成される。また、対向基板は液晶パネル 4 の背面側に位置する。対向基板を構成するガラス基板の表面にはカラーフィルタ (CF) など積層形成される。なお、本実施形態では TFT 基板にて各画素に形成される TFT は n チャンネルであるとして、ドレイン及びソースを定義する。

【 0 0 2 4 】

TFT 基板には複数の映像信号線 P_x と複数の走査信号線 P_y とが互いに概ね直交して形成される。走査信号線 P_y は TFT の水平列ごとに設けられ、当該水平列の複数の TFT のゲートに共通に接続される。映像信号線 P_x は TFT の垂直列ごとに設けられ、当該垂直列の複数の TFT のドレインに共通に接続される。また、各 TFT のソースには当該 TFT に対応する画素領域に配置された画素電極が接続される。

【 0 0 2 5 】

各 TFT は走査信号線 P_y に印加される走査信号に応じて水平列単位でオン / オフを制御され、オン状態とされた水平列の各 TFT が画素電極を、映像信号線 P_x に印加される映像信号に応じた電位 (画素電圧) に設定する。液晶パネル 4 は画素電極と共通電極との間に生じる電界により画素領域ごとに液晶の配向を制御して、バックライトユニット 6 から入射した光に対する透過率を変えることにより表示面に画像を形成する。

【 0 0 2 6 】

バックライトユニット 6 は液晶パネル 4 の裏面側に配置され、液晶パネル 4 の裏面に光を照射する。例えば、バックライトユニット 6 は複数の発光ダイオード (Light Emitting Diode: LED) を光源として用いる。

【 0 0 2 7 】

走査線駆動回路 8 は TFT 基板に形成された複数の走査信号線 P_y に接続されている。走査線駆動回路 8 は制御装置 18 から入力されるタイミング信号に応じて走査信号線 P_y を順番に選択し、選択した走査信号線 P_y に TFT をオンする電圧を印加する。例えば、

走査線駆動回路 8 はシフトレジスタを含んで構成され、当該シフトレジスタは制御装置 18 からのトリガ信号を受けて動作を開始し、垂直走査方向に沿った順序で走査信号線 P_y を順次選択し、選択した走査信号線 P_y に走査パルスを出力する。

【0028】

映像線駆動回路 10 は T F T 基板に形成された複数の映像信号線 P_x に接続されている。映像線駆動回路 10 は走査線駆動回路 8 による走査信号線 P_y の選択に合わせて、当該選択された走査信号線 P_y に接続される T F T のそれぞれに、各画素の階調値を表す映像信号に応じた電圧を印加する。これにより、選択された走査信号線 P_y に対応する画素に映像信号が書き込まれる。これはラスタ画像の水平走査に相当する。ちなみに、上述の走査線駆動回路 8 の動作は垂直走査に相当する。

10

【0029】

バックライト駆動回路 12 は、制御装置 18 から入力される発光制御信号に応じたタイミングや輝度でバックライトユニット 6 を発光させる。

【0030】

液晶パネル 4 の T F T 基板にはタッチセンサ用の電極として複数の駆動電極 T_d と複数の検知電極 T_s とが互いに概ね直交して形成される。本実施形態では各駆動電極 T_d は画素配列の行方向（水平方向）に延在される。一方、各検知電極 T_s は画素配列の列方向（垂直方向）に延在される。これら駆動電極及び検知電極との間で電気信号の入力及び応答検出を行い、表示面への物体の接触を検出する接触検出回路として、センサ駆動回路 14 及び信号検出回路 16 が設けられる。

20

【0031】

センサ駆動回路 14 は上述した交流信号源であり、駆動電極群に接続される。例えば、センサ駆動回路 14 は制御装置 18 からタイミング信号を入力され、液晶パネル 4 の画像表示に同期して駆動電極 T_d を順番に選択し、選択した駆動電極に矩形パルスを供給する。例えば、センサ駆動回路 14 は走査線駆動回路 8 と同様、シフトレジスタを含んで構成され、当該シフトレジスタは制御装置 18 からのトリガ信号を受けて動作を開始し、垂直走査方向に沿った順序で駆動電極 T_d を順次選択し、選択した駆動電極 T_d にパルスを出力する。

【0032】

なお、駆動電極は走査信号線と同じく T F T 基板に水平方向に延在され、垂直方向に複数配列される。そのため、センサ駆動回路 14 及び走査線駆動回路 8 は画素が配列される矩形領域（表示領域）の垂直な辺に沿って配置することが好適である。そこで、左右の辺の一方に走査線駆動回路 8 を配置し、他方にセンサ駆動回路 14 を配置する。

30

【0033】

信号検出回路 16 は上述した電圧検出回路であり、検知電極群に接続される。信号検出回路 16 は検知電極ごとに電圧検出回路を設け検知電極群の電圧の監視を並列して行う構成とすることもできるし、例えば、複数の検知電極に 1 つの電圧検出回路を設け、駆動電極に印加されるパルスの持続時間内に当該複数の検知電極の電圧監視を時分割で行う構成とすることもできる。

【0034】

表示面上での物体の接触位置は、どの駆動電極 T_d にパルスを印加したときにどの検知電極 T_s で接触時の電圧が検出されたかに基づいて求められ、それら駆動電極 T_d と検知電極 T_s との交点が接触位置として算出される。この接触位置の算出は液晶表示装置 2 内に設けた回路や演算装置で行うこともできるし、接触時の電圧を検知した検知電極 T_s とそのときの駆動電極 T_d とを示す情報を液晶表示装置 2 から出力し外部の回路や演算装置で接触位置の算出処理を行うようにすることもできる。

40

【0035】

制御装置 18 は、C P U (Central Processing Unit) などの演算処理回路、及び R O M (Read Only Memory) や R A M (Random Access Memory) などのメモリを備えている。制御装置 18 は映像データを入力される。例えば、液晶表示装置 2 がコンピュータや携帯

50

端末の表示部を構成する場合には、映像データは本体のコンピュータ等から液晶表示装置 2 に入力される。また、液晶表示装置 2 がテレビジョン受信機を構成する場合には、映像データは不図示のアンテナやチューナで受信される。制御装置 18 は CPU がメモリに格納されたプログラムを読み出して実行することにより各種の処理を実行する。具体的には、制御装置 18 は当該映像データに対して色調整などの各種の画像信号処理を行って各画素の階調値を示す映像信号を生成し、当該映像信号を映像線駆動回路 10 へ出力する。また、制御装置 18 は入力された映像データに基づいて、走査線駆動回路 8、映像線駆動回路 10、バックライト駆動回路 12、センサ駆動回路 14 及び信号検出回路 16 が同期を取るためのタイミング信号を生成し、それら回路に向けて出力する。また、制御装置 18 はバックライト駆動回路 12 への発光制御信号としてタイミング信号の他、入力された映像データに基づいて LED の輝度を制御するための信号を生成する。

10

【0036】

なお、走査線駆動回路 8、映像線駆動回路 10、センサ駆動回路 14 及び信号検出回路 16 は TFT 基板に、表示領域の TFT などと共に形成することができる。また、それら回路 8、10、14、16 は別途の集積回路 (IC) に製造し、これを TFT 基板や、TFT 基板に接続したフレキシブルプリント基板 (Flexible Printed Circuit: FPC) に搭載してもよい。

【0037】

図 2 は TFT 基板 30 の表示領域の構成要素の概略のレイアウトを示す部分平面図であり、液晶側から TFT 基板 30 を見た様子を示している。表示領域には複数の画素がマトリクス状に配列され、図 2 には 1 つの画素に対応する画素領域とその近傍領域とが示されている。液晶パネル 4 は IPS (In Plane Switching) 方式であり、画素電極及び共通電極が共に TFT 基板 30 に形成される。TFT 基板 30 のガラス基板の液晶側の面には画素電極 40、共通電極、ゲート線 42 (走査信号線 Py)、ドレイン線 44 (映像信号線 Px)、TFT 46 及び駆動電極 34 などが積層される。TFT 基板 30 のガラス基板の外向き面、つまり画像が表示される面には検知電極 36 が積層される。

20

【0038】

画素領域はバックライトユニット 6 からの光を透過する部分 (有効画素領域) を含み、当該部分にインジウム錫酸化物 (Indium Tin Oxide: ITO) やインジウム亜鉛酸化物 (Indium Zinc Oxide: IZO) などの透明導電材からなる画素電極 40 が配置される。また本実施形態では、ITO や IZO などの透明導電材からなる共通電極が画素電極 40 より下層に表示領域のほぼ全面に亘って形成される。画素電極 40 は、当該電極と共通電極との間の電界が有効画素領域の液晶に及ぶように、スリットを有した形状や櫛歯形状などに形成される。

30

【0039】

また、画素領域は、有効画素領域を囲んで境界領域を有する。境界領域は隣接する画素の画素電極 40 同士の間を分離し、当該領域にゲート線 42 (走査信号線 Py)、ドレイン線 44 (映像信号線 Px) が配置され、それらの交点近傍に TFT 46 が配置される。

【0040】

TFT 46 は半導体層 48、及び当該半導体層 48 にそれぞれオーミック接触したドレイン電極 50 及びソース電極 52 を有する。ドレイン電極 50 はドレイン線 44 とつながっている。ソース電極 52 にはコンタクトホールを介して画素電極 40 が接続される。半導体層 48 とゲート線 42 とはドレイン電極 50 とソース電極 52 との間隙部分を含む領域で重なり、当該部分のゲート線 42 が TFT 46 のゲート電極として機能する。

40

【0041】

駆動電極 34 はゲート線 42 同士の間領域に水平方向に延在される。検知電極 36 は例えば境界領域に沿って導電膜が配置されたメッシュ状 (網形) のパターンに形成される。

【0042】

図 3 は図 2 に示す線 III - III に沿った液晶パネル 4 の模式的な垂直断面図であり、図 4

50

は図 2 に示す線 IV - IV に沿った液晶パネル 4 の模式的な垂直断面図である。液晶パネル 4 は T F T 基板側の積層体 8 0 と対向基板側の積層体 8 2 との間に液晶 8 4 を挟持した構造である。

【 0 0 4 3 】

T F T 基板側の積層体 8 0 はガラス基板 9 0 の液晶 8 4 側の面に積層された画素電極 4 0、共通電極 9 2、T F T 4 6、ゲート線 4 2、ドレイン線 4 4、駆動電極 3 4 及び検知電極 3 6 などを含む。本実施形態では T F T 4 6 は逆スタガ型（ボトムゲート）であり、ドレイン電極 5 0 及びソース電極 5 2 より下層にゲート電極 9 4 が形成される。なお、T F T 4 6 はスタガ型とすることも可能である。

【 0 0 4 4 】

ガラス基板 9 0 には I T O や I Z O などの透明導電膜が積層され、さらにその上に金属膜が積層される。これら透明導電膜及び金属膜をパターニングして、ゲート線 4 2 及びゲート電極 9 4（以下、両方を合わせて単にゲートと称する）と、駆動電極 3 4 とが形成される。ゲートは透明導電膜及び金属膜からなる 2 層構造であり、駆動電極 3 4 は透明導電膜からなる 1 層構造である。金属膜と透明導電膜とは異なる形状にパターニングされるが、金属膜を残す領域は透明導電膜を残す領域内に完全に包含されるので、ハーフ露光マスクを用いて金属膜と透明導電膜とを 1 回の露光工程でパターニングすることができる。

【 0 0 4 5 】

ゲート線 4 2、ゲート電極 9 4 及び駆動電極 3 4 を覆って、例えば、 SiO_2 や SiN などからなるゲート絶縁膜 9 6 が形成される。

【 0 0 4 6 】

ゲート絶縁膜 9 6 の上には、例えばアモルファスシリコンやポリシリコンからなる半導体層 4 8 が形成される。半導体層 4 8 上には、金属層が積層され、これをパターニングしてドレイン線 4 4、ドレイン電極 5 0、ソース電極 5 2 が形成される。ドレイン電極 5 0 及びソース電極 5 2 はそれぞれ、半導体層 4 8 に接触するように形成される。

【 0 0 4 7 】

これらドレイン線 4 4 等を構成する金属層の上に保護絶縁層 9 8 が形成され、さらにその上に I T O や I Z O などの透明導電膜が積層される。当該透明導電膜をパターニングして共通電極 9 2 が形成される。本実施形態では共通電極 9 2 は基本的に表示領域全体に配置されるが、ソース電極 5 2 へのコンタクトホール 1 0 0 を形成する部分に開口を形成される。

【 0 0 4 8 】

共通電極 9 2 上には層間絶縁膜 1 0 2 が積層される。ソース電極 5 2 上に層間絶縁膜 1 0 2 及び保護絶縁層 9 8 を貫通するコンタクトホール 1 0 0 が形成された後、層間絶縁膜 1 0 2 の上に共通電極 9 2 と同様の透明導電膜が積層される。当該透明導電膜をパターニングして画素電極 4 0 が形成される。画素電極 4 0 はコンタクトホール 1 0 0 を介してソース電極 5 2 に接続される。

【 0 0 4 9 】

ガラス基板 9 0 の外向き面には I T O や I Z O などの透明導電膜が積層される。当該透明導電膜をパターニングして検知電極 3 6 が形成される。その上に偏光板 1 0 4 が貼り付けられる。

【 0 0 5 0 】

対向基板側の積層体 8 2 はガラス基板 1 1 0 の液晶 8 4 側の面に積層された遮光膜によりブラックマトリクス 6 0 を形成される。ブラックマトリクス 6 0 は有効画素領域を取り囲む境界領域に形成される。ブラックマトリクス 6 0 の形成後、カラーフィルタ 1 1 2 が形成され、さらにその上に透明材料からなるオーバーコート層 1 1 4 が積層される。ガラス基板 1 1 0 の背面側、つまり液晶 8 4 とは反対側の面には偏光板 1 1 8 が貼り付けられる。

【 0 0 5 1 】

図 5 は駆動電極 3 4 及び検知電極 3 6 の形状を模式的に示す平面図である。駆動電極 3

10

20

30

40

50

4 及び検知電極 3 6 はそれぞれ表示面に沿った方向に延在されるが、それらの方向は異なる。具体的には本実施形態では、各駆動電極 3 4 は横方向（水平方向）に細長く伸びる形状を有し、複数の駆動電極 3 4 は T F T 基板 3 0 上に縦方向（垂直方向）に並ぶ。一方、各検知電極 3 6 は縦方向に細長く伸びる形状を有し、複数の検知電極 3 6 は T F T 基板 3 0 上に横方向に並ぶ。この両電極の配置により、駆動電極 3 4 及び検知電極 3 6 は表示面内にてマトリクス状、つまり二次元的に並ぶ複数位置に対向部分を形成する。

【 0 0 5 2 】

駆動電極 3 4 は透明導電膜からなるので有効画素領域上に配設することができる。ここで、検知電極 3 6 と共通電極 9 2 との間の容量が増加すると物体の接触時と非接触時との検知電極 3 6 の電圧変化の差が小さくなる。本実施形態では、駆動電極 3 4 が検知電極 3 6 と共通電極 9 2 との容量結合を弱めるシールドとして機能し、検知電極 3 6 の電圧変化の差が小さくなることを防止する効果が得られる。この効果を大きくするために、駆動電極 3 4 とゲートとの間に設けられる、透明導電膜が除去された間隙は小さくすることが望ましい。よって、隣接するゲート線 4 2 間に配設される駆動電極 3 4 の幅は、おおよそ有効画素領域の垂直方向のサイズとされ、駆動電極 3 4 は一般に画素境界より太いストライプ状に形成される。

【 0 0 5 3 】

駆動電極 3 4 は左右端のいずれか一方、又は両方を画像の表示領域から引き出され、センサ駆動回路 1 4 に接続される。本実施形態では上述したようにセンサ駆動回路 1 4 は表示領域の右側に配置され、複数の駆動電極 3 4 はそれぞれの右端を画像表示領域から引き出され、センサ駆動回路 1 4 から駆動パルスを供給される。一般に接触検知に求められる位置分解能は画素サイズより大きいので、垂直方向に連続して並ぶ複数本のストライプ状の駆動電極 3 4 を束ねて 1 つの駆動電極として駆動することができる。これにより、センサ駆動回路 1 4 が簡素化される。

【 0 0 5 4 】

検知電極 3 6 は上下端のいずれか一方、又は両方を画像の表示領域から引き出され、信号検出回路 1 6 に接続される。例えば、図 1 では検知電極 3 6 は下端を表示領域から引き出され、信号検出回路 1 6 に接続される。

【 0 0 5 5 】

検知電極 3 6 は透明導電膜からなるので基本的には有効画素領域及び画素境界領域のいずれに配置することもできる。ここで、検知電極 3 6 と駆動電極 3 4 との対向部分での静電容量 C_0 は大きいほど駆動電極 3 4 への駆動パルスの印加により検知電極 3 6 に誘起されるパルスの時定数が長くなり、この点ではしきい値判定による接触 / 非接触での電圧差の判別が容易となり得る。一方、接触物体と検知電極 3 6 との間の静電容量 C_1 に対する C_0 の比の値が大きくなるほど、接触 / 非接触での電圧差が小さくなるので、この点では当該電圧差の判別が難しくなり得る。よって、これらの点で静電容量 C_0 が好適な値となるように検知電極 3 6 の形状が設定される。例えば、 C_1 と C_0 との比の値が 1 程度になるように検知電極 3 6 と駆動電極 3 4 との対向部分の面積を設定する。 C_1 は比較的小さいので、検知電極 3 6 は例えば、メッシュ形状としたり、幅の細いストライプ形状としたりすることができる。なお、検知電極 3 6 の電気抵抗が大きくなると、対向部分で検知電極 3 6 に生じた電圧変化が信号検出回路 1 6 側の端部に到達するまでに波形劣化を生じて接触検知の精度が不十分となり得る。よって、検知電極 3 6 の形状はこの点も考慮に入れて定めることが好適である。

【 0 0 5 6 】

本実施形態では図 2 及び図 5 に示すように検知電極 3 6 は画素の境界に沿ったメッシュ状のパターンに形成される。具体的には、1 つの検知電極 3 6 は、基本的に表示領域を垂直方向に横切って伸びる主線電極 7 4 を複数本含み、それらの間を短い支線電極 7 6 で横方向に橋渡ししたパターンを有する。主線電極 7 4 を複数束ね、またそれらを支線電極 7 6 で接続することで検知電極 3 6 の電気抵抗を低下させることができる。

【 0 0 5 7 】

本実施形態において各検知電極 36 のメッシュ形状を構成する主線電極 74 の数 N_s は各対向部分の横方向のサイズを定める。そして、対向部分のサイズは接触検知の位置分解能を定める。よって、束ねられる主線電極の数 N_s は、上述した静電容量 C_0 及び電気抵抗の観点に加え、接触位置の所要分解能も考慮して決定される。

【0058】

検知電極 36 は画像表示面に積層されるので、有効画素領域を基本的に開口とするメッシュ形状の検知電極 36 は、液晶パネル 4 の透過光の減衰を低減してより鮮明な画像表示を可能とする。なお、有効画素領域を開口とするメッシュ形状の検知電極 36 は不透明であっても画像表示が可能であるので、金属を用いて低抵抗とすることも可能である。

【0059】

なお、検知電極 36 同士の間隔に静電遮蔽のための電極を設けることができる。表示面に接触する物体は画素電極と共通電極とが生じる電界に影響を与えて、接触位置の画像表示に色や階調のずれを生じ得る。また、物体の静電気が TFT 46 を破壊することもある。そこで、電位を固定された静電遮蔽電極を TFT 基板 30 の外向き面に配置して、液晶 84 や TFT 46 と接触物体との間を静電遮蔽する。静電遮蔽電極の電位は例えば、接地電位とすることが好適である。

【0060】

次に液晶パネル 4 の駆動について説明する。上述したように、液晶パネル 4 への画像表示及びタッチセンサの駆動は制御装置 18 によりタイミングを制御される。具体的には、制御装置 18 は画像の各フレームの開始タイミングで走査線駆動回路 8 ヘシフトレジスタの動作開始のトリガ信号を与える。これにより、走査線駆動回路 8 は水平走査周期 (1H) でゲート線 42 を順番に選択し、選択したゲート線 42 に走査パルスを出力する動作を開始する。

【0061】

映像線駆動回路 10 は走査線駆動回路 8 によるゲート線 42 の選択に同期して、当該選択された行の映像信号を制御装置 18 から入力され、当該行の各画素の画素値に応じた画素電圧を生成しドレイン線 44 へ出力する。これにより、選択されたゲート線 42 に対応する画素電極 40 に画素電圧が印加される。

【0062】

各画素は画素電極 40 へ印加された画素電圧を画素電極 40 と共通電極 92 とが形成する容量に保持する。具体的には、画素電極 40 は画素電圧と共通電極 92 の電位との差電圧に応じて充電される。従って、共通電極 92 の電位は有効表示期間において固定する必要がある。そのため、液晶パネルの共通電極を接触検知の駆動電極として兼用することによりタッチセンサ機能をイン・セル化した従来の液晶表示装置は、接触検知を垂直帰線期間に行う。

【0063】

これに対し、液晶表示装置 2 はタッチセンサの駆動電極 34 及び検知電極 36 を画像表示に用いる電極 (共通電極 92 及び画素電極 40) とは別に設けているので、タッチセンサの動作、つまり駆動電極 34 への駆動パルスの印加及び検知電極 36 の電圧変化の検知は、基本的には画像表示の動作から独立して行うことができる。よって、液晶表示装置 2 は垂直走査周期 (1V) において、垂直帰線期間に限らず、有効表示期間であっても接触検知を行うことが可能である。

【0064】

有効表示期間は垂直走査周期の大半を占めるので、接触検知を画像表示から独立して行えることは、第 1 に、表示領域に設けられた複数の駆動電極 34 に順次、駆動パルスを印加する走査において、駆動パルスの幅を長くすることを可能とする。駆動パルスを長くすることで、駆動電極 34 内での駆動パルスの波形鈍りや検知電極 36 に誘起されるパルスの波形鈍りが信号検出回路 16 で監視される電圧変化に与える影響が軽減され、また、信号検出回路 16 における計測時間が長くなることによる電圧計測精度の向上が図られる。よって、検知電極 36 の電圧変化に基づく接触検知の検知精度が向上する。特に、信号検

10

20

30

40

50

出回路 16 が複数の検知電極 36 の電圧変化を各駆動パルスの期間内に時分割で順番に監視する方式では、駆動パルスを長くできることは検知精度向上に有効である。

【0065】

また、接触検知を独立して行えることは第2に、検知精度の観点から必要な駆動パルスの幅を確保しつつ、接触検知の走査周期を上げることが可能とし、接触検知の時間分解能の向上を図れる。例えば、駆動電極 34 へ順次、駆動パルスを印加する走査を 1V 期間に 2 回行っても、駆動パルスの幅は垂直帰線期間内に 1 回走査する場合より十分に長くできる。1V 期間に複数回の接触検知の走査を行うことで、追従可能な接触位置の移動速度が向上する。

【0066】

また、接触検知を独立して行えることは第3に、検知精度の観点から必要な駆動パルスの幅を確保しつつ、表示領域内に設ける駆動電極 34 と検知電極 36 との対向部分の数を増やすことを可能とし、接触検知の位置分解能の向上を図れる。駆動電極 34 の数の増加に反比例して駆動パルスの幅は短くなり、また、信号検出回路 16 が複数の検知電極 36 の電圧変化監視を時分割で行う方式において検知電極 36 の数を増やすほど各検知電極 36 の電圧変化の検知時間が短くなる。しかし、本発明では接触検知を行うことができる期間についての制約が緩和されるので、駆動パルスの幅や電圧変化の検知時間を検知精度確保に必要な長さとしつつ、駆動電極 34 や検知電極 36 の数を増加させることができる。よって、対向部分の数を増やすことができる。特に液晶パネル 4 の画面サイズが大きくなるほど、表示領域に設ける対向部分の数を増やすことが求められるが、本発明によれば当該要求に応えることが容易となる。

【0067】

なお、本実施形態では、駆動電極 34 及び共通電極 92 が検知電極 36 と画素電極 40 との間を電氣的に遮蔽する。よって、タッチセンサの駆動が液晶パネル 4 の表示動作に与える影響や、逆に液晶パネル 4 の表示動作がタッチセンサの動作に与える影響が低減される。

【0068】

[第2の実施形態]

以下の第2の実施形態に係る液晶表示装置についての説明では上記第1の実施形態と同様の構成要素には同一の符号を付して基本的に共通点については説明を省き、主に上記実施形態との相違点を説明する。

【0069】

図6は第2の実施形態である液晶表示装置 200 の構成を表す模式図である。液晶表示装置 200 は、液晶パネル 4、バックライトユニット 6、走査線駆動回路 8、映像線駆動回路 10、バックライト駆動回路 12、信号検出回路 16 及び制御装置 18 を備える。液晶表示装置 200 は後述するようにゲート線 42 に印加される走査パルスを駆動電極 34 の駆動パルスとして用いる。つまり、走査線駆動回路 8 が駆動電極 34 に駆動パルスを供給する交流信号源として機能し、液晶表示装置 200 は第1の実施形態のセンサ駆動回路 14 のような、駆動電極 34 に駆動パルスを供給する専用回路を必要としない。

【0070】

図7は液晶表示装置 200 における TFT 基板 30 の表示領域の構成要素の概略のレイアウトを示す部分平面図であり、図2と同様、液晶側から TFT 基板 30 を見た様子を示している。図7に示す構成が図2に示すものと異なる点は、水平方向に延在する駆動電極 34 が隣接する2つのゲート線 42 の一方と電氣的に接続される点である。例えば、本実施形態では、駆動電極 34 はそれが配置された画素行を選択するゲート線 42 に接続される。

【0071】

図8は図7に示す線VIII-VIIIに沿った液晶パネル 4 の模式的な垂直断面図である。図8に示す構造が図3に示す構造と相違する点は、駆動電極 34 を構成する透明導電膜が2層構造のゲート電極 94 の下層を構成する透明導電膜と連続している点である。駆動電極

34の透明導電膜は図8に示すゲート電極94が設けられるTFT46の部分だけでなく、駆動電極34の下辺に沿って配設されるゲート線42の透明導電膜と連続させることができる。

【0072】

なお、図7に示す構造の図2の線IV-IVに相当する位置での断面は図4と同じである。

【0073】

図9は駆動電極34及び検知電極36の形状を模式的に示す平面図である。図8の説明で述べたように駆動電極34はゲート線42の下層を構成する透明導電膜と連続している。この点が図5に示す構造と相違する。駆動電極34はゲート線42と共に走査線駆動回路8から走査パルス印加されるので、センサ駆動回路、及びセンサ駆動回路への引き出し線を必要としない。センサ駆動回路を必要としないことにより、走査線駆動回路8を表示領域の左右両側に配置することが容易となる。つまり、液晶表示装置200の液晶パネル4はゲート線42及び駆動電極34を左右両側から駆動することができ、ゲート電極94に印加される走査パルスや駆動電極34に印加される駆動パルスの波形鈍りを少なくすることができるので例えば、高フレームレートでの画像表示や、高精度での接触検知が可能となる。なお、フレームレートを上げることにより、接触検知の時間分解能を上げることが可能となる。

【0074】

次に液晶パネル4の駆動について第1の実施形態との相違を説明する。上述したように、各駆動電極34は隣接するゲート線42に接続され、タッチセンサは当該ゲート線42に印加される走査パルスを駆動パルスとして動作する。よって、本実施形態の液晶パネル4のタッチセンサは、第1の実施形態の液晶パネル4と同様、液晶パネル4に表示される映像信号の垂直走査周期のうち有効表示期間を接触検知に充てることができるので、この点で、接触検知を垂直帰線期間に行う従来のイン・セル型タッチセンサと相違する。

【0075】

垂直走査期間の大半を占める有効表示期間に接触検知を行えることは、第1の実施形態で述べた、駆動パルスの幅を長くすることによる検知精度の向上を図れる。

【0076】

なお、第1の実施形態の液晶パネル4は帰線期間にも接触検知を行うことが可能であるのに対し、本実施形態の液晶パネル4は帰線期間には接触検知を行わない。

【0077】

[変形例]

本発明に係る液晶表示装置は上述した実施形態以外の構成とすることもでき、以下、当該他の構成について説明する。ここでは上記実施形態と同様の構成要素には同一の符号を付して基本的に共通点については説明を省き、主に上記実施形態との相違点を説明する。なお、下記構成は本発明に係る液晶表示装置の変形例の一部であり、本発明は上記実施形態及び下記変形例には限定されない。

【0078】

(1)第1の実施形態の構成を、駆動電極34をTFT基板30の外向き面に配置し、検知電極36をTFT基板30の液晶側の面側に配置した構成に変更することができる。この構成では検知電極36と共通電極92との間の容量が増加するので、物体の接触時と非接触時との検知電極36の電圧変化の差が第1の実施形態の構成よりは小さくなるが、上述したように当該電圧変化の検知時間を長くすることにより検知精度が向上するので、本構成においても接触を検知することが可能である。

【0079】

(2)上述の実施形態では、検知電極36の形状はC1とC0との比、及び検知電極36の抵抗を考慮した上で、一例としてメッシュ形状や幅の細いストライプ形状とすることができることを述べた。ここで、既に述べたように検知電極36は透明導電膜からなるので基本的には有効画素領域及び画素境界領域のいずれに配置することもできる。よって、検知電極36は例えば、画素境界領域より太いストライプ形状とし、有効画素領域上に配

置することも可能である。そのような構成は検知電極 36 の低抵抗化を図ることが可能である。一方、当該構成では C1 に対する C0 の比の値が大きくなり、検知電極 36 に生じる電圧変化が小さくなり得るが、本発明によれば上述したように当該電圧変化の検知時間を長くできることにより検知精度が向上するので、当該構成においても接触を検知することが可能である。

【0080】

(3) 上記各実施形態は画素電極 40 が共通電極 92 より上に積層された構造 (STOP 構造と称する) の IPS 方式の液晶パネル 4 を有した液晶表示装置 2 であった。本発明は他の方式の液晶パネルを用いた液晶表示装置に適用することもできる。具体的には、液晶パネル 4 は共通電極 92 が画素電極 40 より上に積層される構造 (CTOP 構造と称する) の IPS 方式であってもよい。また、画素電極 40 を TFT 基板 30 に配置し、共通電極 92 を対向基板に配置する VA (Vertical Alignment) 方式などの他の方式であってもよい。

10

【0081】

(4) 第 1 の実施形態の液晶パネル 4 において、駆動電極 34 と、2 層構造のゲート (ゲート電極 94 及びゲート線 42) の下層とを共通の導電膜とし、駆動電極 34 及びゲートをハーフ露光マスクを用いて形成することで、製造プロセスの簡素化を図れる利点がある。一方、駆動電極 34 とゲートとは別々のフォトリソグラフィ工程で形成してもよい。例えば、駆動電極 34 を透明導電膜で形成した後、絶縁膜を積層し、その上に金属膜からなるゲートを形成することができる。これにより、駆動電極 34 の縁とゲートの縁とをオーバーラップさせ、駆動電極 34 による検知電極 36 と共通電極 92 との間の静電遮蔽の効果の向上を図ることが可能である。

20

【0082】

(5) 上記実施形態では、各検知電極 36 が水平方向に延在した複数の駆動電極 34 に交差する構成を示した。しかし、検知電極 36 は例えば、マトリクス状に配列された複数の網形電極として形成し、各検知電極 36 がいずれか 1 つの駆動電極 34 だけと対向部分を形成するようにしてもよい。この構成では検知電極 36 は対向部分ごとの個別電極であり、対向部分ごとに検知電極 36 から信号検出回路 16 へ信号線が引き出される。

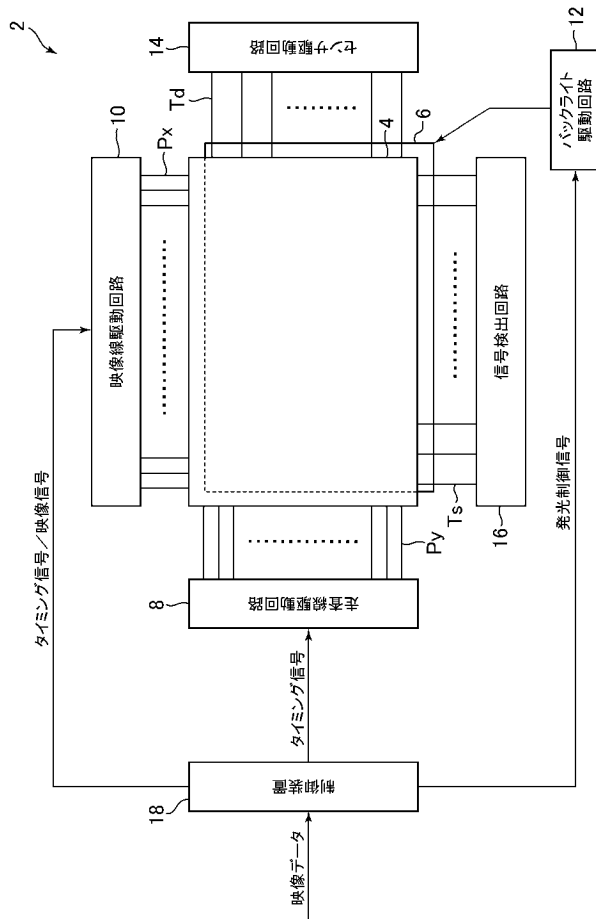
【符号の説明】

【0083】

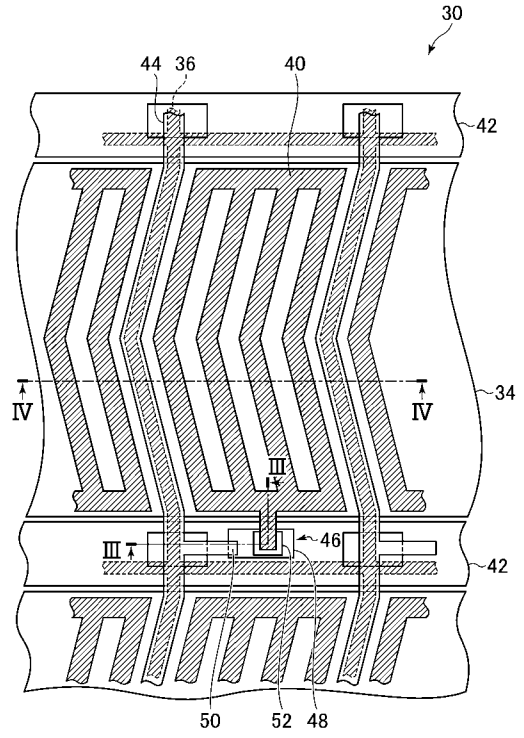
2, 200 液晶表示装置、4 液晶パネル、6 バックライトユニット、8 走査線駆動回路、10 映像線駆動回路、12 バックライト駆動回路、14 センサ駆動回路、16 信号検出回路、18 制御装置、30 TFT 基板、34 駆動電極、36 検知電極、40 画素電極、42 ゲート線、44 ドレイン線、46 TFT、48 半導体層、50 ドレイン電極、52 ソース電極、60 ブラックマトリクス、74 主線電極、76 支線電極、80, 82 積層体、84 液晶、90, 110 ガラス基板、92 共通電極、94 ゲート電極、96 ゲート絶縁膜、98 保護絶縁層、100 コンタクトホール、102 層間絶縁膜、104, 118 偏光板、112 カラーフィルタ、114 オーバーコート層。

30

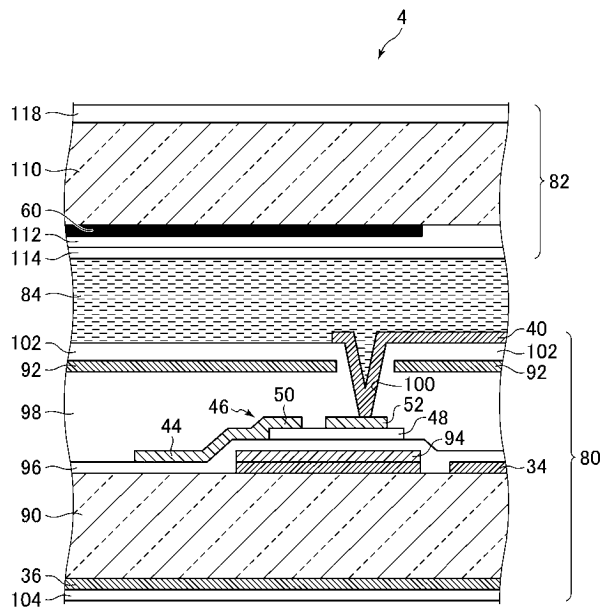
【図 1】



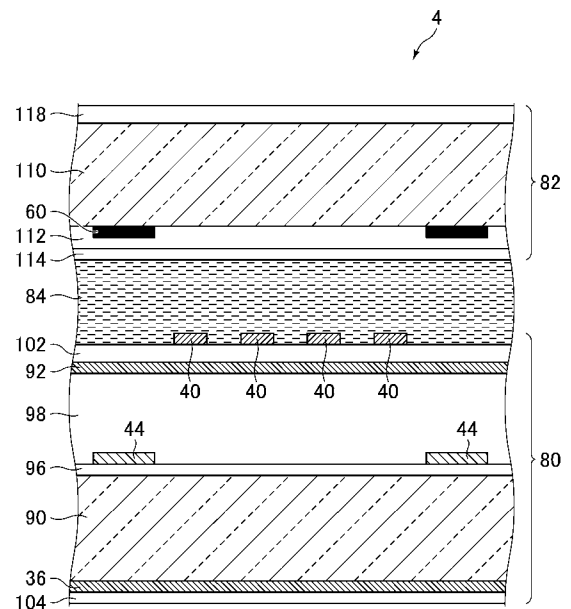
【図 2】



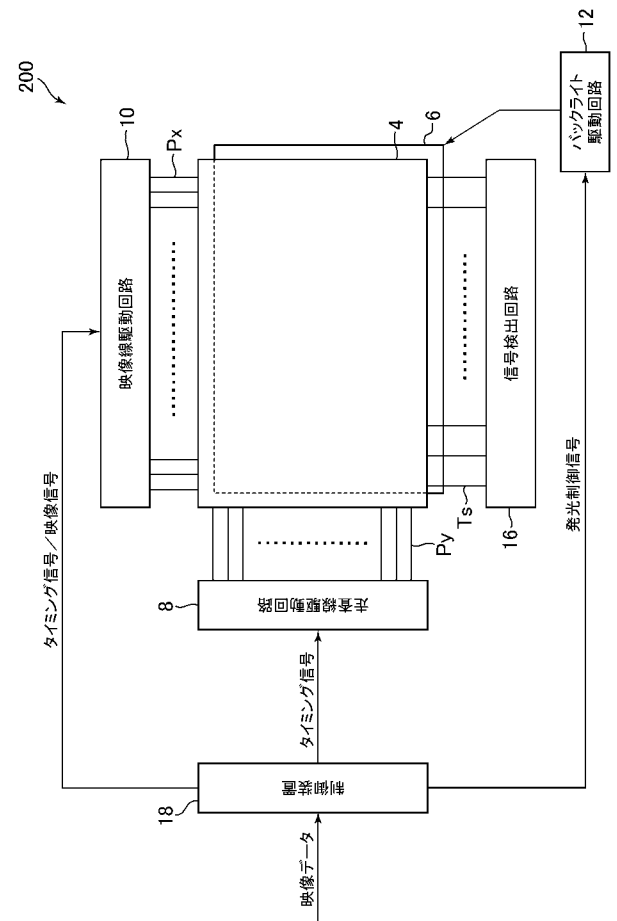
【図 3】



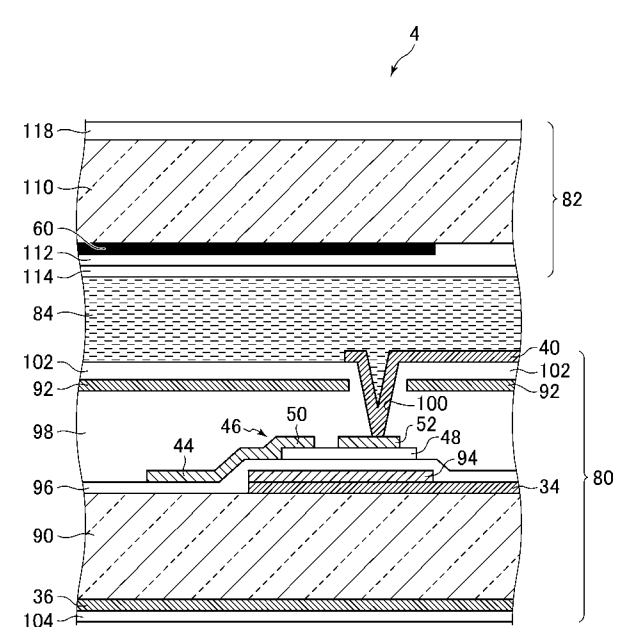
【図 4】



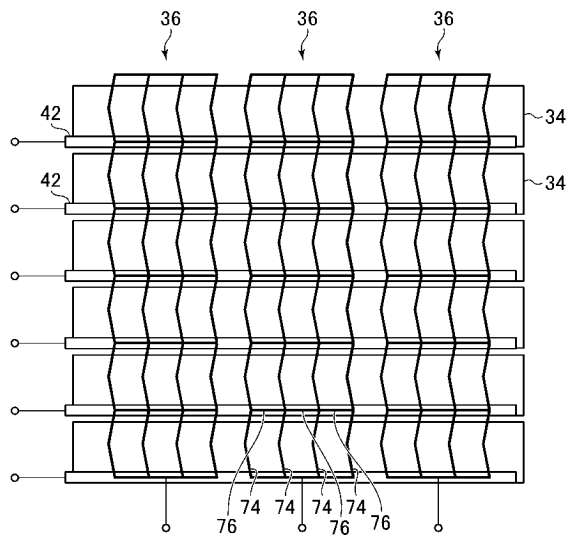
【 図 6 】



【圖 8】



【図 9】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 0 6 F 3/044 (2006.01)	G 0 6 F 3/041 3 3 0 B	
	G 0 6 F 3/041 3 3 0 D	
	G 0 6 F 3/041 3 5 0 C	
	G 0 6 F 3/044 E	

F ターム(参考) 5B087 CC16 CC24 CC39
5F110 BB01 BB09 CC07 DD02 EE02 EE07 EE14 FF02 FF03 GG02
GG13 GG15 HL07 NN03 QQ02

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2013246289A	公开(公告)日	2013-12-09
申请号	JP2012119443	申请日	2012-05-25
申请(专利权)人(译)	松下液晶显示器有限公司		
[标]发明人	喜田和夫		
发明人	喜田 和夫		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1333 H01L21/336 H01L29/786 G06F3/041 G06F3/044		
CPC分类号	G06F3/044 G02F1/13338 G02F1/134363 G06F3/0412 G06F2203/04111		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1333 H01L29/78.612.Z H01L29/78.612.C G06F3/041.330.A G06F3/041.330.B G06F3/041.330.D G06F3/041.350.C G06F3/044.E G02F1/1368 G06F3/041.412 G06F3/041.422 G06F3/041.512 G06F3/044.127		
F-TERM分类号	2H092/GA14 2H092/GA62 2H092/GA64 2H092/JA25 2H092/JA26 2H092/JB05 2H092/JB16 2H092/MA13 2H092/MA17 2H092/NA25 2H092/PA06 2H092/PA08 2H092/PA09 2H092/PA13 2H092/QA09 2H189/AA17 2H189/HA10 2H189/HA16 2H189/JA10 2H189/JA14 2H189/JA30 2H189/JA33 2H189/LA03 2H189/LA08 2H189/LA10 2H189/LA14 2H189/LA15 2H189/LA20 2H189/LA28 2H189/LA31 5B068/BB08 5B068/BC13 5B068/BE03 5B068/BE06 5B068/CD06 5B087/CC16 5B087/CC24 5B087/CC39 5F110/BB01 5F110/BB09 5F110/CC07 5F110/DD02 5F110/EE02 5F110/EE07 5F110/EE14 5F110/FF02 5F110/FF03 5F110/GG02 5F110/GG13 5F110/GG15 5F110/HL07 5F110/NN03 5F110/QQ02 2H192/AA24 2H192/BB13 2H192/BC31 2H192/CB05 2H192/CC32 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/GB33 2H192/GB43 2H192/GD61		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是改善内置于液晶显示装置的液晶面板中的内嵌式触摸传感器的时间和位置分辨率以及检测精度。触摸传感器的驱动电极（34）由在像素电极（40）下方层叠在面向液晶（84）的TFT基板的表面上层叠的透明导体层形成，并且布置在其间的区域中。栅线。检测电极（36）由层叠在TFT基板的向外表面上的透明导体层形成。驱动信号被提供给驱动电极（34）以产生电压变化。基于由此产生的检测电极（36）中的电压变化，在驱动电极（34）和检测电极（36）的相对部分中检测到电容的变化，并且检测到物体已经接触液晶面板（4）的所述相对部分附近的显示表面。

