

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4674291号
(P4674291)

(45) 発行日 平成23年4月20日 (2011.4.20)

(24) 登録日 平成23年2月4日 (2011.2.4)

(51) Int. Cl.

F I

G02F 1/136 (2006.01)

G02F 1/136

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/36

G09G 3/20 (2006.01)

G09G 3/20 691D

G02F 1/1368 (2006.01)

G09G 3/20 680F

G09F 9/00 (2006.01)

G09G 3/20 691Z

請求項の数 6 (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-176069 (P2008-176069)

(22) 出願日 平成20年7月4日 (2008.7.4)

(65) 公開番号 特開2010-15051 (P2010-15051A)

(43) 公開日 平成22年1月21日 (2010.1.21)

審査請求日 平成20年7月4日 (2008.7.4)

(73) 特許権者 510134581

奇美電子股▲ふん▼有限公司

Chimei Innolux Corp
oration台湾苗栗縣竹南鎮科學路160號 新竹
科學工業園區No. 160 Kesyue Rd., C
hu-Nan Site, Hsinchu
Science Park, Chu-N
an 350, Miao-Li Coun
ty, Taiwan,

(74) 代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

(74) 代理人 100091214

弁理士 大貫 進介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 タッチセンス機能付きアクティブマトリクスディスプレイ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

各列に設けられたソース線と各行に設けられたゲート線の交差部に、前記ソース線にソースが接続され、前記ゲート線にゲートが接続された薄膜トランジスタのドレインと共通電極線の間に液晶素子を備えた画素セルがマトリクス状に配置された画素部と、

同一列の且つ隣接する行の2つの画素セル間に、前記2つの画素セルの各ゲート線にそれぞれゲートが接続され、直列接続された2つのタッチセンス用トランジスタおよび前記2つの画素セルで共用される機械的スイッチが当該列のソース線と共通電極線の間に接続されたタッチセンススイッチ部と、

を備えたタッチセンス機能付きアクティブマトリクスディスプレイ装置。

10

【請求項 2】

前記各画素セルは、前記薄膜トランジスタのドレインと各行に設けられた補助容量線との間に補助容量を備えたことを特徴とする請求項1に記載のタッチセンス機能付きアクティブマトリクスディスプレイ装置。

【請求項 3】

前記同一列の2つの隣接画素セルは、前記ゲート線に対して対称構造をなすことを特徴とする請求項1に記載のタッチセンス機能付きアクティブマトリクスディスプレイ装置。

【請求項 4】

前記ソース線には、当該ソース線の電位変化を検出するセンスアンプが接続されたことを特徴とする請求項1に記載のタッチセンス機能付きアクティブマトリクスディスプレイ

20

装置。

【請求項 5】

前記同一列の 2 つの隣接画素セルの各ゲート線はタッチセンス時には同時に活性化されることを特徴とする請求項 1 に記載のタッチセンス機能付きアクティブマトリクスディスプレイ装置。

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載のタッチセンス機能付きアクティブマトリクスディスプレイ装置を備えた電子装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、アクティブマトリクスディスプレイ装置に係り、特にタッチセンス機能を有するディスプレイ装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

現在使用されている液晶表示装置等においては、画面に指あるいはスタイラスと称される細い棒で触れることによって容量あるいは抵抗の変化を検出し、あるいは赤外線反射を検出する等の種々の方式により、必要な情報入力や操作指令を与えるようにしたものがある。

20

【0003】

このうち、圧力による抵抗変化を利用する感圧式（機械式）タッチセンサは、表示装置表面のガラス基板上に感圧膜を貼ることになるが、この膜の透明度等の光学特性は必ずしも良好ではなく、表示品位を低下させ、視野角も狭くなるという問題がある。

【0004】

容量センサの場合にはノイズに弱く、光式では太陽光やゴミにより誤動作が起こるとい

【0005】

図 1 に機械的タッチセンサの構成を示す。この図においては、セル内に機械的スイッチを設けた例を示しており、アレイガラス 1 とカラーフィルタガラス 2 が対向して配置され、両者間には圧力で変形可能なスペーサ 3 が画素の境界部に設けられている。アレイガラス 1 の上面には突起状をなすセンサ端子 4 が設けられ、その表面には ITO 膜等の導電性膜 5 が形成されている。また、カラーフィルタガラス 2 の下面にも ITO 膜でなる共通電極 6 が形成されている。センサ端子 4 上の ITO 膜 5 と共通電極 6 の下面との間の距離は通常 1 ~ 4 μm に設定されている。なお、この図では表示のための液晶や TFT など

30

【0006】

このようなタッチセンサにおいては、カラーフィルタアレイ側から指やスタイラスで圧力をかけるとスペーサが圧縮され、圧力がかかった部分のカラーフィルタ下側の共通電極である ITO 膜 6 がセンサ端子 4 上の ITO 膜 5 と接触することによって短絡が起こり抵抗が下がる。これをセンスアンプ等で検出することにより、タッチがあった場所の特定が可能となる。

40

【0007】

図 2 は図 1 に示した構造の電氣的接続関係を示す模式的回路図である。

【0008】

ここでは、行選択線であるゲート線 GL にゲートが接続され、列選択線であるソース線 SL にソースが接続された薄膜トランジスタ（TFT）のドレインと共通電極 CE との間に液晶素子 Clc とスイッチ S が接続され、該ドレインには補助容量 CS の一端が接続され、他端は同一行の補助容量を共通に接続する補助容量線 CSL に接続されている。

【0009】

50

スイッチSWは図1に示された、カラーフィルタガラス2下側のITO膜6とセンサ端子4上のITO膜5から成るものであり、図2の液晶素子C1cとスイッチSの接続点が図1のセンサ端子4およびその上のITO膜5に相当する。

【0010】

図2の構成において、ゲート線GLがハイとなって当該行が選択されると薄膜トランジスタTFTはオンとなっており、このときにスイッチSWがタッチにより短絡されると、画素電極4と共通電極CEが同電位となり、ソース線SLの電位は共通電極CEのレベルに変化する。このため、このソース線SLの電位変化をセンスアンプ等で検出することにより、当該画素にタッチがあったことが検出される。

【0011】

10

実際の表示装置では、各列のセンスアンプを動作させておき、ゲート線を上から順にスキャンすると、どの行と列で機械的スイッチが短絡したかを検出することができる。

【0012】

しかしながら、このような構成では液晶素子のすぐ近傍でスイッチを直接ショートさせることにより、表示品位に問題が生ずる場合がある。例えばノーマリーホワイトの液晶で黒画面の場合にスタイラスで押すことによりその部分の色が白くなることがある。

【0013】

また、スイッチに欠陥があった場合、タッチセンスができないばかりでなく、表示上も点欠陥になる。

【0014】

20

さらに、各画素内に機械的スイッチを設ける必要があることから、スイッチのための面積が必要となり、有効表示面積を狭め、開口率を低下させるという問題がある。

【特許文献1】特開2001-75074号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

本発明は面積効率が良く十分な開口率を確保することにより、表示品質の良好なタッチセンス機能付きアクティブマトリクスディスプレイ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】

【0016】

30

本発明にかかるタッチセンス機能付きアクティブマトリクスディスプレイ装置によれば、

各列に設けられたソース線と各行に設けられたゲート線の交差部に、前記ソース線にソースが接続され、前記ゲート線にゲートが接続された薄膜トランジスタのドレインと共通電極線の間に液晶素子を備えた画素セルがマトリクス状に配置された画素部と、

同一列の2つの隣接画素セル間に、前記隣接画素セルの各ゲート線にそれぞれゲートが接続され、直列接続された2つのタッチセンス用トランジスタおよび前記2つの隣接画素セル行で共用される機械的スイッチが当該列のソース線と共通電極線の間に接続されたタッチセンススイッチ部とを備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

40

【0017】

本発明にかかるタッチセンス機能付きアクティブマトリクスディスプレイ装置では、同一列の2つの隣接画素セル間に、各隣接画素セルの各ゲート線により活性化される2つのタッチセンス用トランジスタおよび2つの隣接画素セル行で共用される機械的スイッチが当該列のソース線と共通電極線の間に接続されたタッチセンススイッチ部を有しているため、上下の2つの画素で機械的スイッチが共用され、かつタッチ検出のために既存のゲート線を利用しているので、タッチセンスのために必要な面積が少なく済み、開口率の高いアクティブマトリクス表示装置を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

50

以下、本発明にかかるタッチセンサ機能付きアクティブマトリクスディスプレイ装置の実施例を説明する。以下に示す実施例は限定的なものではない。

【0019】

図3は本発明にかかるタッチセンサ機能付きアクティブマトリクスディスプレイ装置の一部を示す回路図である。ここでは、ある列について、 n 行と $(n+1)$ 行の画素セル、およびこれらの間に設けられた機械的スイッチの構成を示している。

画素 PX_n はソース線 SL にソースが接続され、ゲートがゲート線 GL_1 に接続された薄膜トランジスタ TFT_{11} と、この薄膜トランジスタ TFT_{11} のドレインと共通電極 CE との間に設けられた液晶素子 C_{1c1} と、薄膜トランジスタ TFT_{11} のドレインと補助容量線 CSL_1 との間に設けられた補助容量 CS_1 を備えている。

10

【0020】

同様に、画素 $PX_{(n+1)}$ はソース線 SL にソースが接続され、ゲートがゲート線 GL_2 に接続された薄膜トランジスタ TFT_{21} と、この薄膜トランジスタ TFT_{21} のドレインと共通電極 CE との間に設けられた液晶素子 C_{1c2} と、薄膜トランジスタ TFT_{21} のドレインと補助容量線 CSL_2 との間に設けられた補助容量 CS_2 を備えている。

【0021】

これらのゲート線 GL_1 と GL_2 は近接して平行に配設されており、このため、画素 PX_n と画素 $PX_{(n+1)}$ は列方向に対称的な構成となっている。

【0022】

ゲート線 GL_1 と GL_2 の間にはスイッチ部 SW が形成されている。このスイッチ部 SW はソース線 SL にソースが接続され、ゲート線 GL_2 にゲートが接続された薄膜トランジスタ TFT_{22} と、この薄膜トランジスタ TFT_{22} のドレインにソースが接続され、ゲート線 GL_1 にゲートが接続された薄膜トランジスタ TFT_{12} と、この薄膜トランジスタ TFT_{12} のドレインと共通電極 CE 間に設けられた機械的スイッチ S により構成されている。

20

【0023】

この実施例においては、機械的スイッチ S は上下の2画素、 PX_n と $PX_{(n+1)}$ で共用されることになる。

【0024】

ソース線の一端にはソース線を活性化して与えられた階調に応じた電圧を供給するソースドライバ SD が設けられ、他端側にはソース線の電位変化を検出するセンスアンプ SA が設けられている。

30

【0025】

次に、図3の構成における動作を説明する。

【0026】

通常の表示を行うときには、表示対象の画素のソース線に所望の階調データに応じた電圧が供給され、表示対象の画素のゲート線が活性化することにより、その画素の液晶素子が階調に応じた透過率となってその画素の表示が行われる。したがって、活性化されたゲート線が属する行の画素に対するデータを各ソース線に供給し、これを順次行毎に繰り返すことにより、画面全体の表示が行われる。

40

【0027】

タッチセンサとして用いるときには、各ソース線には一定の電位が与えられ、対となる2行のゲート線を同時に活性化すると、タッチによりスイッチが閉じている場合には、ソース線 SL の電位が変化するため、タッチがあったことが検出される。

【0028】

実際の検出では、センスアンプをセンス状態に動作させておき、ゲートラインを上から順にスキャンしていくことで、どの行、どの列でタッチによるショートが起こったか検出でき、タッチ位置が特定できる。

【0029】

このようなソース線の電位変化検出は、ソースドライバにより行うこともでき、ソース

50

ドライバとセンスアンプの双方により行うこともできる。

【 0 0 3 0 】

図 4 は、図 3 の構成をカラー構成としたタッチセンス機能付きカラー液晶表示装置の場合の動作を説明するタイミングチャートである。

【 0 0 3 1 】

ここでは各ラインで R G B の各色の画素の読み出しを行い、2 ライン毎にタッチの有無をセンスするようにしている。

【 0 0 3 2 】

まず、プリチャージが各行のセンスの直前に、ソースドライバが共通電極 C E とは逆層の位相の電圧をソース線 S L に出力し、これらソース線に寄生する容量へ充電することにより行われる。

【 0 0 3 3 】

これにより、各行のセンス時に対応する画素内の機械的スイッチがオンすれば、ソース線 S L の電位は共通電位 C E の電位に等しくなり、一方、各行のセンス時に対応する画素内の機械的スイッチがオフのままであれば、ソース線 S L の電位はプリチャージ電圧と等しいままである。その後センスアンプ S A はセンス後のソース線電圧を検出し、外部へそれに対応する電圧を出力する。

【 0 0 3 4 】

図 4 における最初のセンス期間では、プリチャージ後にゲート線 N とゲート線 N + 1 を同時にオンすると、赤のソース線のための電位が低下したことが検出される。これにより、赤の画素にタッチがあったことが検出される。

【 0 0 3 5 】

同様に、次のセンス期間ではゲート線 N + 2 とゲート線 N + 3 を同時にオンすると、緑のソース線のための電位が低下したことが検出される。これにより、緑の画素にタッチがあったことが検出される。

【 0 0 3 6 】

以上の実施例では機械的スイッチを構成する接触部として I T O 膜を用いていたが、他の導電材料、例えば金属材料膜を用いることもできる。

【 0 0 3 7 】

なお、本発明のタッチセンス機能付きアクティブマトリクスディスプレイ装置は、例えば携帯電話、デジタルカメラ、P D A (パーソナルデジタルアシスタント)、自動車用ディスプレイ、デジタルフォトフレームまたはポータブル D V D プレーヤである電子装置などに使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 8 】

【図 1】機械式タッチセンサの典型的な構造を示す断面図である。

【図 2】従来の画素内機械的スイッチを含む画素セルの構成を示す回路図である。

【図 3】本発明にかかるタッチセンス機能付きアクティブマトリクスディスプレイ装置の構成を示す回路図である。

【図 4】図 3 の構成をカラー構成にしたアクティブマトリクスディスプレイ装置における表示とタッチセンス動作を示すタイミングチャートである。

【符号の説明】

【 0 0 3 9 】

- 1 アレイガラス
- 2 カラーフィルタガラス
- 3 スペース
- 4 センサ端子
- 5、6 導電膜
- C E 共通電極
- C l c 1、C l c 2 液晶素子

10

20

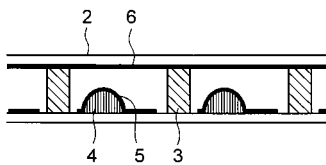
30

40

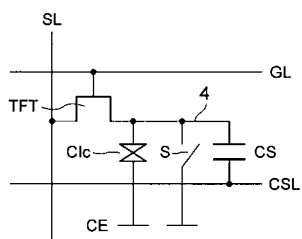
50

CS1、CS2 補助容量
 GL1、GL2 ゲート線
 PXn、PX(n+1) 画素
 S スイッチ(センサ)
 SA センスアンプ
 SD ソースドライバ
 SL ソース線
 SW スイッチ部

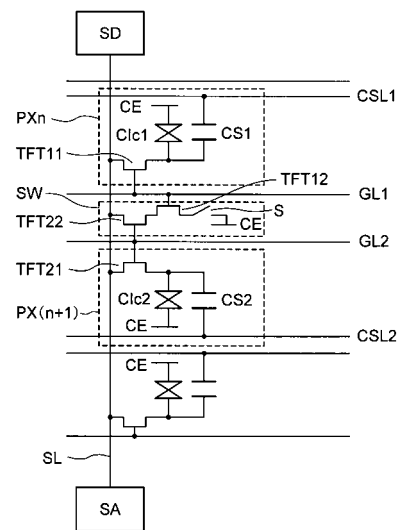
【図1】



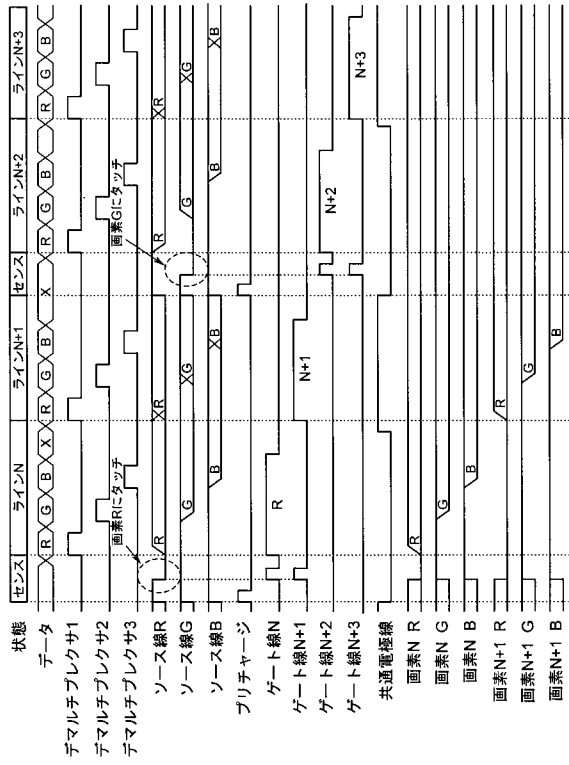
【図2】



【図3】



【図 4】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 6 F 3/041 (2006.01) G 0 2 F 1/1368
 G 0 9 F 9/00 3 6 6 G
 G 0 6 F 3/041 3 2 0 A

(74)代理人 100107766

弁理士 伊東 忠重

(72)発明者 山 下 佳大朗

兵庫県神戸市西区高塚台 4 丁目 3 番地の 1 T P O ディスプレイズジャパン株式会社内

審査官 小濱 健太

(56)参考文献 特開平 0 3 - 0 2 0 8 1 7 (J P , A)
 特開 2 0 0 8 - 1 3 4 2 9 3 (J P , A)
 特開 2 0 0 8 - 0 5 8 9 2 5 (J P , A)
 特開平 0 6 - 0 2 2 2 5 0 (J P , A)
 特開 2 0 0 1 - 0 7 5 0 7 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 F 1 / 1 3 6
 G 0 2 F 1 / 1 3 6 8
 G 0 2 F 1 / 1 3
 G 0 9 F 9 / 0 0

专利名称(译)	具有触摸感应功能的有源矩阵显示装置		
公开(公告)号	JP4674291B2	公开(公告)日	2011-04-20
申请号	JP2008176069	申请日	2008-07-04
[标]申请(专利权)人(译)	统宝光电股份 统宝光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	统▲宝▼光电股▲分▼有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	奇美电子股▲ふん▼有限公司		
[标]发明人	山下佳大朗		
发明人	山 下 佳大朗		
IPC分类号	G02F1/136 G09G3/36 G09G3/20 G02F1/1368 G09F9/00 G06F3/041		
CPC分类号	G06F3/0412 G02F1/13338 G02F2201/40 G06F3/045		
FI分类号	G02F1/136 G09G3/36 G09G3/20.691.D G09G3/20.680.F G09G3/20.691.Z G02F1/1368 G09F9/00.366. G G06F3/041.320.A G06F3/041.412		
F-TERM分类号	2H092/GA62 2H092/JA24 2H092/JB05 2H092/JB69 2H092/NA01 2H092/NA07 2H192/AA24 2H192 /CC24 2H192/DA12 2H192/EA43 2H192/GB34 2H192/GB36 2H192/GB43 5B087/AB04 5B087/CC02 5B087/CC16 5B087/CC33 5C006/AA22 5C006/AC24 5C006/AF78 5C006/BB16 5C006/BC06 5C006 /BF38 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD30 5C080/FF07 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ06 5G435/AA03 5G435/AA16 5G435/BB12 5G435/CC09 5G435 /EE12 5G435/EE50 5G435/HH12 5G435/HH13 5G435/HH16 5G435/LL03 5G435/LL07 5G435/LL13 5G435/LL17		
代理人(译)	伊藤忠彦		
其他公开文献	JP2010015051A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供具有触摸感测功能的有源矩阵显示装置，其具有高孔径比。

ŽSOLUTION：具有触摸感测功能的有源矩阵显示装置包括：像素单元（PX）排列为矩阵的像素部分，分别位于各列的源极线（SL）和相应的栅极线（GL1，GL2）的交叉点处。行，每个像素在薄膜晶体管（TFT11，TFT21）的漏极和公共电极线（CE）之间具有液晶元件，其中薄膜晶体管的源极耦合到源极线，并且其栅极耦合到门线；触摸感应开关部分（SW），具有串联耦合的两个触摸感应晶体管（TFT22，TFT12）和由两个相邻像素单元列共享的机械开关（S），耦合在该列的源极线和公共线之间，其中，栅极耦合到同一列的两个相邻像素单元之间的相邻像素单元的相应栅极线。Ž

图 3

