

(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2006-91708

(P2006-91708A)

(43) 公開日 平成18年4月6日(2006.4.6)

|              |               |                  |             |               |             |              |
|--------------|---------------|------------------|-------------|---------------|-------------|--------------|
| (51) Int.Cl. |               |                  | F I         |               |             | テーマコード (参考)  |
| <b>G02F</b>  | <b>1/1368</b> | <b>(2006.01)</b> | <b>G02F</b> | <b>1/1368</b> |             | <b>2H092</b> |
| <b>G02F</b>  | <b>1/133</b>  | <b>(2006.01)</b> | <b>G02F</b> | <b>1/133</b>  | <b>550</b>  | <b>2H093</b> |
| <b>G09F</b>  | <b>9/00</b>   | <b>(2006.01)</b> | <b>G09F</b> | <b>9/00</b>   | <b>366G</b> | <b>5C094</b> |
| <b>G09F</b>  | <b>9/30</b>   | <b>(2006.01)</b> | <b>G09F</b> | <b>9/30</b>   | <b>338</b>  | <b>5G435</b> |

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 11 頁)

|           |                              |          |                            |
|-----------|------------------------------|----------|----------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2004-279908 (P2004-279908) | (71) 出願人 | 000002185                  |
| (22) 出願日  | 平成16年9月27日 (2004.9.27)       |          | ソニー株式会社                    |
|           |                              |          | 東京都品川区北品川6丁目7番35号          |
|           |                              | (74) 代理人 | 100092336                  |
|           |                              |          | 弁理士 鈴木 晴敏                  |
|           |                              | (72) 発明者 | 中村 和夫                      |
|           |                              |          | 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 |
|           |                              | (72) 発明者 | 内野 勝秀                      |
|           |                              |          | 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 |
|           |                              | (72) 発明者 | 浅井 伸利                      |
|           |                              |          | 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 |
|           |                              | 最終頁に続く   |                            |

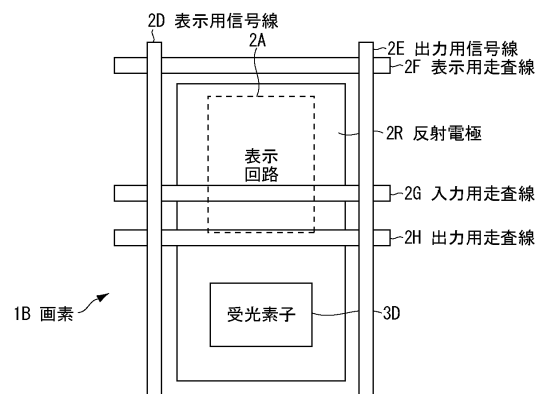
(54) 【発明の名称】 アクティブマトリクス型液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 アクティブマトリクス型液晶表示装置に対し出力デバイスとしての機能に加え入力デバイスとしての機能を付加することで、応用機器の一層の小型化を達成する。

【解決手段】 アクティブマトリクス型液晶表示装置は、走査線2F、2G、2Hの列と、信号線2D、2Eの列と、各走査線と各信号線が交差する部分にマトリクス状に配された画素1Bとを備えている。各画素1Bは、液晶素子と、薄膜トランジスタで構成された表示回路2Aと、同じく薄膜トランジスタで構成された受光回路とを含む。表示回路2Aは、走査線2Fにより選択された時信号線2Dから入力された映像信号に応じて液晶素子を駆動し、以ってマトリクス状の画素1Bに映像を表示する。受光回路は受光素子3Dを含み、表示回路2Aが動作していないときに選択され、画素1Bに入射する光量に応じた受光信号を別の信号線2Eに出力する。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

走査線の列と、信号線の列と、各走査線と各信号線が交差する部分にマトリクス状に配された画素とを備え、

各画素は、液晶素子と、薄膜トランジスタで構成された表示回路と、同じく薄膜トランジスタで構成された受光回路とを含み、

前記表示回路は、該走査線により選択された時該信号線から入力された映像信号に応じて該液晶素子を駆動し、以ってマトリクス状の画素に映像を表示し、

前記受光回路は、該表示回路が動作していないときに選択され、画素に入射する光量に応じた受光信号を別の信号線に出力することを特徴とする

アクティブマトリクス型液晶表示装置。

## 【請求項 2】

前記受光回路は、該画素に形成された受光素子に入射する光量を検出して、対応する受光信号を出力することを特徴とする請求項 1 記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

## 【請求項 3】

前記受光回路は、受光素子として薄膜トランジスタを用い、該薄膜トランジスタを逆バイアスの状態にセットするセット部と、逆バイアスの状態下入射する光量に応じて該受光素子に流れる光リーク電流を増幅して受光信号を生成する増幅部とを含むことを特徴とする請求項 2 記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

## 【請求項 4】

前記受光回路は、入射する光量に応じて該受光素子に流れる光リーク電流を該増幅部に取り入れる入力スイッチと、取り入れた光リーク電流を増幅して得られた受光信号を該増幅部から信号線に読み出す出力スイッチとを含み、該入力スイッチと出力スイッチは互いに独立したタイミングでオンオフ制御可能にしたことを特徴とする請求項 3 記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

## 【請求項 5】

前記受光回路は、該表示回路が動作している間該入力スイッチ及び出力スイッチをともにオフし、該表示回路が動作しなくなった時先ず該入力スイッチをオンして該増幅部に対する光リーク電流の供給を開始し、次に該光リーク電流の供給が安定した時点で該出力スイッチをオンすることを特徴とする請求項 4 記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

## 【請求項 6】

前記液晶素子は、光反射型であることを特徴とする請求項 1 記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

## 【請求項 7】

前記液晶素子は、光透過型であることを特徴とする請求項 1 記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

## 【請求項 8】

前記薄膜トランジスタは、多結晶シリコン薄膜を活性層とすることを特徴とする請求項 1 記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

## 【請求項 9】

前記薄膜トランジスタは、非晶質シリコン薄膜を活性層とすることを特徴とする請求項 1 記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明はアクティブマトリクス型の液晶表示装置に関する。より詳しくは、各画素ごとに配された表示回路に加え、情報入力用の受光回路を各画素に備えたアクティブマトリクス型液晶表示装置の画素回路構成に関する。

10

20

30

40

50

## 【背景技術】

## 【0002】

アクティブマトリクス型の液晶表示装置は低消費電力であり小型化が可能である。これらの特徴から、アクティブマトリクス型の液晶表示装置（LCD）は従来の典型的なディスプレイであるCRTを凌駕しつつあり、多方面のディスプレイに用いられている。特に近年では、通信環境の発達などにより、低消費電力及び小型などの特長を生かしてLCDはモバイル端末のディスプレイとして広く普及している。

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0003】

モバイル機器ではディスプレイなどの出力機器デバイスの他入力デバイスも必要である。入力デバイスとしては従来から抵抗薄膜型のタッチパネルが使われている。しかしながら、タッチパネルは接触点における電位変化を検出する方式のため、2箇所以上の接触点を同時に検出することは原理的に不可能である。このため、タッチパネルはゲーム用途などに対応しきれない場合がある。またディスプレイデバイスの表示面上にタッチパネルを設置するため必然的に機器の厚さの増加及びディスプレイの輝度低下を招く問題がある。

## 【0004】

また近年では、入力デバイスとしてCCDカメラあるいはCMOSカメラが付属している携帯電話機が広く普及している。さらには、個人認証用に指紋センサーを内蔵する携帯電話機も登場している。しかしながら、これら入力デバイスとしてのセンサーは画像表示部とは一体になっていないため、機器の実装密度の増加を招くという課題があった。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0005】

上述した従来の技術の課題に鑑み、本発明はアクティブマトリクス型液晶表示装置に対し出力デバイスとしての機能に加え入力デバイスとしての機能を付加することで、応用機器の一層の小型化を達成することを目的とする。かかる目的を達成するために以下の手段を講じた。即ち本発明にかかるアクティブマトリクス型液晶表示装置は、走査線の列と、信号線の列と、各走査線と各信号線が交差する部分にマトリクス状に配された画素とを備え、各画素は、液晶素子と、薄膜トランジスタで構成された表示回路と、同じく薄膜トランジスタで構成された受光回路とを含み、前記表示回路は、該走査線により選択された時該信号線から入力された映像信号に応じて該液晶素子を駆動し、以ってマトリクス状の画素に映像を表示し、前記受光回路は、該表示回路が動作していないときに選択され、画素に入射する光量に応じた受光信号を別の信号線に出力することを特徴とする。

## 【0006】

好ましくは、前記受光回路は、該画素に形成された受光素子に入射する光量を検出して、対応する受光信号を出力する。又前記受光回路は、受光素子として薄膜トランジスタを用い、該薄膜トランジスタを逆バイアスの状態にセットするセット部と、逆バイアスの状態下入射する光量に応じて該受光素子に流れる光リーク電流を増幅して受光信号を生成する増幅部とを含む。又、前記受光回路は、入射する光量に応じて該受光素子に流れる光リーク電流を該増幅部に取り入れる入力スイッチと、取り入れた光リーク電流を増幅して得られた受光信号を該増幅部から信号線に読み出す出力スイッチとを含み、該入力スイッチと出力スイッチは互いに独立したタイミングでオンオフ制御する。この場合、前記受光回路は、該表示回路が動作している間該入力スイッチ及び出力スイッチをともにオフし、該表示回路が動作しなくなった時先ず該入力スイッチをオンして該増幅部に対する光リーク電流の供給を開始し、次に該光リーク電流の供給が安定した時点で該出力スイッチをオンする。一態様では、前記液晶素子は、光反射型である。他の態様では、前記液晶素子は、光透過型である。好ましくは、前記薄膜トランジスタは、多結晶シリコン薄膜を活性層とする。或いは、前記薄膜トランジスタは、非晶質シリコン薄膜を活性層としても良い。

## 【発明の効果】

## 【0007】

10

20

30

40

50

本発明によれば、アクティブマトリクス型液晶表示装置の各画素内に表示回路と受光回路を薄膜トランジスタなどで集積形成している。表示回路は映像信号に応じて液晶素子を駆動することで、画像表示出力が可能になる。一方受光回路は、薄膜トランジスタに逆バイアス電圧を印加した状態で入射光量に応じた光リーク電流を流し、さらにこれを増幅することにより、画像情報の入力を可能にしている。本発明による液晶表示装置は、タッチパネルなどを用いなくとも光学的に座標位置検出が可能で、且つ2箇所以上の同時座標検出も原理的に可能である。また、座標検出用としてディスプレイ上に別途位置検出装置を設置する必要がないため、高輝度な画像表示を得ることができる。また、座標検出以外の応用として、画素単位の光検出に基づいたスキャナを実現できる。これにより、付加価値の高い液晶表示装置を提供することが可能である。特に本発明では、受光回路が受光電流制御と増幅出力制御を各々独立に行うことで、受光感度を改善している。なお、本発明は画素に液晶素子を用いているが、これに代えて有機EL素子などの自発光素子を用いたアクティブマトリクス型表示装置にも応用可能である。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0008】

以下図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。図1は本発明にかかるアクティブマトリクス型液晶表示装置の構成を示す模式的な全体平面図である。図示するように、本液晶表示装置はパネル1Aとこれを駆動する周辺の回路とで構成されている。パネル1Aは画素1Bをマトリクス状に集積形成した画素アレイ1Kを備えている。これを周辺から囲むように配された回路群は、映像信号線駆動用集積回路1C、映像信号制御回路1D、走査線駆動集積回路1E、走査線制御回路1F、受光信号処理基板1G、受光信号伝達用フレキシブルケーブル1Hなどを含んでいる。本実施形態では、映像信号線駆動用集積回路1Cはフレキシブルケーブルに搭載されている。映像信号制御回路1Dはこの映像信号線駆動用集積回路1Cを搭載したフレキシブルケーブルを介してパネル1Aに接続されている。同様に走査線制御回路1Fは走査線駆動集積回路1Eを搭載したフレキシブルケーブルを介してパネル1Aに接続されている。

#### 【0009】

図2は、図1に示した画素1Bの構成を示す模式的な平面図である。図示するように、画素1Bは、走査線の列と信号線の列とが交差する部分に配されている。信号線は1画素当たり2本配されており、表示用信号線2Dと出力用信号線2Eがある。表示用信号線2Dは図1に示した映像信号線駆動用集積回路1Cに接続している。一方出力用信号線2Eは図1に示した受光信号処理基板1Gに接続されている。走査線の方は1画素当たり3本配されており、表示用走査線2F、入力用走査線2G、出力用走査線2Hがある。これらの走査線2F、2G、2Hは図1に示した走査線駆動集積回路1Eに接続されている。

#### 【0010】

画素1Bは、液晶素子と、薄膜トランジスタで構成された表示回路2Aと、同じく薄膜トランジスタで構成された受光回路とを含んでいる。本実施形態は反射型であり、液晶素子は反射電極2Rとこれに対向する透明電極との間に挟まれた液晶で構成されている。表示回路2Aは、表示用走査線2Fにより選択されたとき表示用信号線2Dから入力された映像信号に応じて液晶素子を駆動し、以ってマトリクス状の画素に映像を表示する。一方受光回路は、表示回路2Aが動作していないときに選択され、画素1Bに入射する光量に応じた受光信号を出力用信号線2Eに出力する。

#### 【0011】

本実施形態では、受光回路は画素1Bに形成された受光素子3Dに入射する光量を検出して、対応する受光信号を出力する。本実施形態では受光素子3Dとして薄膜トランジスタを用いている。さらにこの薄膜トランジスタを逆バイアスの状態にセットするセット部と、逆バイアスの状態下入射する光量に応じて受光素子3Dに流れる光リーク電流を増幅して受光信号を生成する増幅部とを含む。受光回路は、入射する光量に応じて受光素子3Dに流れる光リーク電流を増幅部に取り入れる入力スイッチと、取り入れた光リーク電流を増幅して得られた受光信号を増幅部から出力用信号線2Eに読み出す出力スイッチとを

含む。入力スイッチと出力スイッチは互いに独立したタイミングでそれぞれ入力用走査線 2 G 及び出力用走査線 2 H によりオンオフ制御される。受光回路は、表示回路 2 A が動作しなくなったときまず入力スイッチをオンして増幅部に対する光リーク電流の供給を開始し、次に光リーク電流の供給が安定した時点で出力スイッチをオンする。なお、表示回路 2 A は反射電極 2 R の下部に配されている。一方受光素子 3 D は外部からの光を取り込むため、反射電極 2 R に形成された開口部と整合するように配されている。

#### 【0012】

図 3 は、図 2 に示した画素 1 個分の液晶表示装置の断面構造を示す模式図である。図示するように、液晶表示装置は下側の基板 4 1 と上側の基板 4 7 との間に液晶 4 4 を挟持したフラットパネル構成となっている。下側の基板 4 1 には表示回路 2 A や受光素子 3 D が形成されている。図示するように表示回路 2 A は薄膜トランジスタ 3 A などで構成されている。受光素子 3 D も同様に下側の基板 4 1 に形成された薄膜トランジスタからなる。これらの薄膜トランジスタは例えば多結晶シリコン薄膜を活性層としている。場合によっては多結晶シリコン薄膜にかえて非晶質シリコン薄膜を活性層としてもよい。薄膜トランジスタで構成された表示回路 2 A や受光素子 3 D は平坦化膜 4 2 で被覆されており、その上に反射電極 2 R が形成されている。この反射電極 2 R は平坦化膜 4 2 に形成されたコンタクトホールを介して表示回路 2 A に接続している。一方受光素子 3 D の上方には反射電極 2 R を切り欠いて開口部 4 3 が形成されている。

10

#### 【0013】

一方上側の基板 4 7 の内面にはカラーフィルタ 4 6 や透明電極 4 5 が形成されており、外面には偏光板 4 8 が形成されている。上側の基板 4 7 に配された透明電極 4 5 と下側の基板 4 1 に配された反射電極 2 R との間に液晶 4 4 が保持されており、画素単位で光反射型の液晶素子を構成している。この液晶素子は表示回路 2 A から反射電極 2 R に書き込まれる映像信号のレベルに応じて、液晶 4 4 の透過率を変調する。これにより画素単位で反射光量を変調し、以って画像を表示する。

20

#### 【0014】

図 4 は、受光素子 3 D として用いる薄膜トランジスタの電流－電圧特性を示すグラフである。横軸に、ゲート・ソース間電圧を取り、縦軸にドレイン電流を対数で取ってある。ゲート・ソース間電圧が正の値を取る順バイアス状態では、薄膜トランジスタの閾値を超えた後ゲート・ソース間電圧に応じてドレイン電流  $I_d$  が流れる。一方ゲート・ソース間電圧が負の値を取る逆バイアス状態では、基本的にドレイン電流  $I_d$  は流れない。ただし、逆バイアス時には外部から入射した光の光励起により光リーク電流が流れる。この光リーク電流は外部から入射した光量が大きくなる程電流量が増大する。本発明は、この薄膜トランジスタの光励起によるドレイン電流の変化を利用して、光検出を行う。順バイアスにおけるドレイン電流に比べ、逆バイアスにおける光リーク電流は絶対量が少ない。そこで本発明は、光リーク電流を増幅して光検出を行っている。

30

#### 【0015】

図 5 は、図 2 に示した画素の具体的な構成を示す回路図である。図示するように、画素 1 B は表示回路 2 A と受光回路 2 B とで構成されている。表示回路 2 A が表示用信号線 2 D と表示用走査線 2 F とが交差する部分に配されている。表示回路 2 A は基本的にサンプリングトランジスタ 3 A で構成されている。このサンプリングトランジスタ 3 A は N 型の薄膜トランジスタである。サンプリングトランジスタ 3 A のゲートは表示用走査線 2 F に接続され、ドレインは表示用信号線 2 D に接続されている。サンプリングトランジスタ 3 A のソースには、液晶素子 3 B と保持容量 3 C の一端が接続されている。液晶素子 3 B の他端は所定の電源電圧  $V_{com}$  に接続されている。また保持容量 3 C の他端は所定の電位  $V_{cs}$  に接続されている。図 3 を参照して説明したように、液晶素子 3 B はトランジスタ 3 A 側に接続した反射電極とこれに対向する透明電極と両者の間に保持された液晶層とで構成されている。

40

#### 【0016】

一方受光回路 2 B は、出力用信号線 2 E と走査線 2 G, 2 H とが交差する部分に配され

50

ている。一方の走査線 2 G は入力用であり、他方の走査線 2 H は出力用である。入力用走査線 2 G は入力スイッチとなる入力トランジスタ 3 E のゲートに接続されている。一方出力用走査線 2 H は、出力スイッチとなるトランジスタ 3 H のゲートに接続されている。入力トランジスタ 3 E のドレインには受光素子となる受光トランジスタ 3 D のドレインが接続されている。受光トランジスタ 3 D のゲートには、逆バイアスゲート電圧源 V b 4 が接続されており、逆バイアスセット部を構成する。受光トランジスタ 3 D のソースには、受光電流生成用電圧源 V b 3 が接続されている。

#### 【0017】

一対のトランジスタ 3 F 及び 3 G でカレントミラー回路を構成しており、増幅部となっている。受光トランジスタ 3 D により生成された光リーク電流 I p は、入力トランジスタ 3 E を介して、一方のトランジスタ 3 F のドレインとゲートに入力され、そのソースを介してバイアス電源 V b 1 に流れ込む。他方のトランジスタ 3 G のゲートは、トランジスタ 3 F のドレインとゲートに接続され、そのソースはバイアス電源 V b 2 に接続され、そのドレインは出力トランジスタ 3 H を介して出力用信号線 2 E に接続される。出力用信号線 2 E に流れる受光信号電流 I r e a d はカレントミラー回路を構成するトランジスタ 3 F と 3 G のサイズ比に応じて光リーク電流 I p を増幅した値となる。

#### 【0018】

図 6 は、図 5 に示した画素回路の動作説明に供するタイミングチャートである。本実施形態では、1 フレームの前半を表示動作期間（映像期間）とし、後半を受光動作期間として、時分割的な制御を行っている。タイミングチャートは、映像信号、表示用走査信号、出力用走査信号、入力用走査信号などの波形を表している。これと対応させて光リーク電流 I p 及び受光信号電流 I r e a d の変化も表してある。なお映像信号は外部システムから入力用信号線 2 D に供給され、表示用走査信号は表示用走査線 2 F に供給され、出力用走査信号は出力用走査線 2 H に供給され、入力用走査信号は入力用走査線 2 G に供給される。

#### 【0019】

まず表示動作であるが、表示用走査信号をハイレベルにして、サンプリングトランジスタ 3 A をオンする。これにより表示用信号線 2 D から供給された映像信号がサンプリングトランジスタ 3 A により取り込まれ、対応する液晶素子 3 B に書き込まれる。これにより、液晶素子 3 B は書き込まれた映像信号のレベルに応じて液晶層の透過率を変調し、所望の画像を表示する。サンプリングトランジスタ 3 A により取り込まれた映像信号は、保持容量 3 C にも保持される。これにより 1 フレームの 2 分の 1 に相当する映像表示期間中、安定して画像を表示することができる。

#### 【0020】

後半の受光動作期間では、まず入力用走査信号をハイレベルにして光リーク電流 I p を入力トランジスタ 3 E を介してカレントミラー回路の一方のトランジスタ 3 F へと流し込む。このときトランジスタ 3 F のゲート電圧 V g は、光リーク電流 I p によりゲート容量が充電されることにより上昇する。そして、ゲートに対する充電が完了し I p が飽和した所で、出力用走査信号をハイレベルにする。これにより出力トランジスタ 3 H がオンし、出力用信号線 2 E に受光信号 I r e a d を流し込む。この期間では、入力トランジスタ 3 E と出力トランジスタ 3 H が共にオン状態であるため、受光信号 I r e a d は、トランジスタ 3 F と 3 G により構成されるカレントミラー回路により、光リーク電流 I p を増幅した値となる。

#### 【0021】

本発明では、受光期間中にカレントミラー回路の動作点を決定するため、常に光電流を流す構成となっており、受光感度が上昇する。またカレントミラー回路により光リーク電流をアナログ的に増幅するので、諧調表現も可能である。さらに、画素内で表示回路と受光回路が完全に分離されているので、実施形態で示した 1 フレームを均等に映像表示期間と受光検出期間に分離する方式だけでなく、例えば受光動作は垂直ブランキング期間に行う構成も可能であり、タイミング上の制約も少ない。

## 【0022】

以上説明したように、本発明ではアクティブマトリクス型液晶表示装置の画素内に表示回路と受光回路を形成している。受光期間中に受光トランジスタのゲートに逆バイアスを印加することで光励起電流を生成することができる。更にこの光励起電流をカレントミラー回路で増幅することにより、映像表示と画像検出の両方が可能な表示装置を形成することができる。本発明の表示パネルでは、タッチパネル等を別途用いなくとも座標位置検出が可能で、且つ複数点の同時座標検出が可能である。また座標検出用に表示パネルに重ねて位置検出デバイスを設置する必要がないため、高輝度な画像を得ることができる。また座標位置検出以外にも、光検出を応用したスキャナをパネルに一体形成できるので、高付加価値を有する液晶表示装置を提供することができる。

10

## 【0023】

図7は、本発明にかかる液晶表示装置の他の実施形態を示す模式図であり、1画素分の平面図となっている。理解を容易にするため、図2に示した先の実施形態と対応する部分には対応する参照番号を付してある。異なる点は、図2に示した先の実施形態が光反射型の液晶素子を組み込んでいるのに対し、本実施形態は光透過型の液晶素子を用いていることである。図示するように、画素1Bは、信号線2D、2Eと走査線2F、2G、2Hとが交差する部分に配されており、表示回路2Aと受光素子3Dを含む受光回路とに分かれている。表示回路2Aと受光素子3Dを囲むように、液晶素子の透明電極2Tが形成されている。

## 【0024】

20

図8は、図7に示した1画素分の液晶表示装置のA-A'線に沿った断面構造を示している。図示するように、本液晶表示装置は、下側の基板41と上側の基板47と両者の間に保持された液晶44とで構成されている。下側の基板41の外面には偏光板49が配されている一方、内面には表示回路2Aや受光素子3Dが集積形成されている。表示回路2Aや受光素子3Dは平坦化膜42で被覆されており、その上に透明電極2Tが形成されている。この透明電極2Tは表示回路2Aによって駆動される。

## 【0025】

上側の基板47の外面には偏光板48が配されている一方、内面にはカラーフィルタ46や透明電極45が形成されている。下側の基板41に配された透明電極2Tと上側の基板47に配された透明電極45との間に保持された液晶44で透過型の液晶素子が構成されている。この液晶素子は表示回路2Aを介して透明電極2Tに印加される映像信号のレベルに応じて透過率が変化する。これに応じて下側の基板41から入射した光が変調され、透過光となって上側の基板47から出射される。一方、受光素子3Dの上から透明電極2Tが除かれており、外部から入射した光の検出を行うことができる。

30

## 【図面の簡単な説明】

## 【0026】

【図1】本発明にかかる液晶表示装置の全体構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示した液晶表示装置の1画素分を示す平面図である。

【図3】同じく1画素分を示す断面図である。

【図4】本発明にかかる液晶表示装置に組み込まれる受光素子の電流電圧特性を示すグラフである。

40

【図5】本発明にかかる液晶表示装置に形成される画素回路の具体的な構成例を示す回路図である。

【図6】図5に示した画素回路の動作説明に供するタイミングチャートである。

【図7】本発明にかかる液晶表示装置の他の実施形態を示す模式的な平面図である。

【図8】同じく他の実施形態の断面図である。

## 【符号の説明】

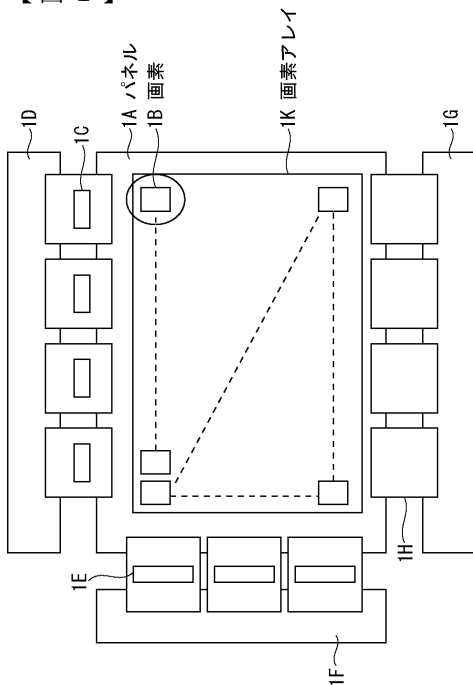
## 【0027】

1A・・・パネル、1B・・・画素、2A・・・表示回路、2B・・・受光回路、2D・・・表示用信号線、2E・・・出力用信号線、2F・・・表示用走査線、2G・・・入

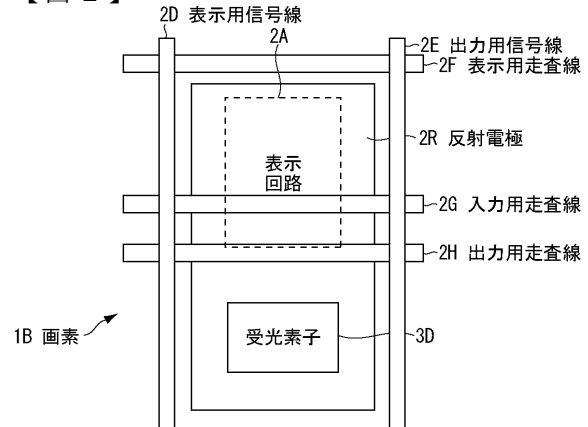
50

力用走査線、2H・・・出力用走査線、3A・・・サンプリングトランジスタ、3B・・・液晶素子、3D・・・受光素子、3E・・・入力トランジスタ、3F・・・カレントミラートランジスタ、3G・・・カレントミラートランジスタ、3H・・・出力トランジスタ

【図1】



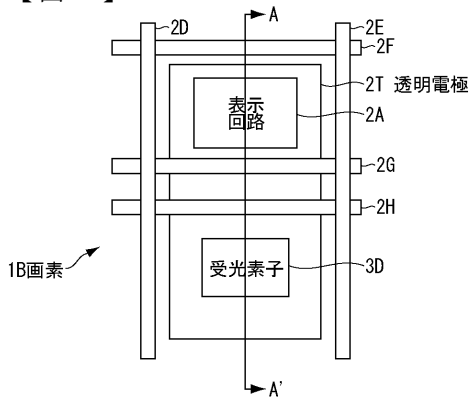
【図2】



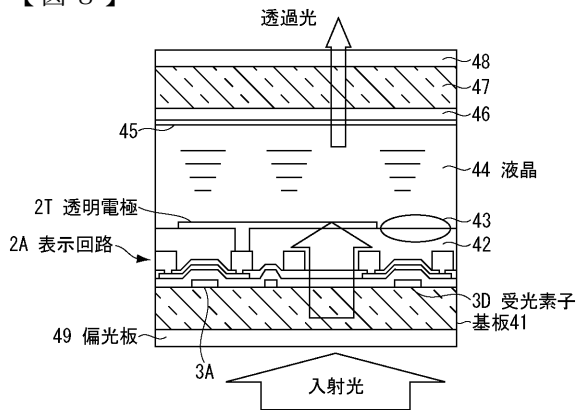




【 図 7 】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 2H092 GA50 JA24 JB04 JB07 JB42 JB61 JB69 KA04 KA05 LA02  
LA11 NA25 PA06  
2H093 NA16 NC34 NC35 NC40 NC54 NC55 NC73 NC90 ND60 NE03  
NE05 NG15  
5C094 AA07 AA15 BA03 BA43 CA19 DA09 DB01 EA04 FB14  
5G435 AA01 AA18 BB12 CC09 DD10 EE41 HH13 LL07

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |            |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 有源矩阵型液晶显示装置                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2006091708A</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 公开(公告)日 | 2006-04-06 |
| 申请号            | JP2004279908                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 申请日     | 2004-09-27 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 索尼公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 索尼公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |            |
| [标]发明人         | 中村和夫<br>内野勝秀<br>浅井伸利                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |            |
| 发明人            | 中村 和夫<br>内野 勝秀<br>浅井 伸利                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1368 G02F1/133 G09F9/00 G09F9/30                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |            |
| FI分类号          | G02F1/1368 G02F1/133.550 G09F9/00.366.G G09F9/30.338 G02F1/1333                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |            |
| F-TERM分类号      | 2H092/GA50 2H092/JA24 2H092/JB04 2H092/JB07 2H092/JB42 2H092/JB61 2H092/JB69 2H092/KA04 2H092/KA05 2H092/LA02 2H092/LA11 2H092/NA25 2H092/PA06 2H093/NA16 2H093/NC34 2H093/NC35 2H093/NC40 2H093/NC54 2H093/NC55 2H093/NC73 2H093/NC90 2H093/ND60 2H093/NE03 2H093/NE05 2H093/NG15 5C094/AA07 5C094/AA15 5C094/BA03 5C094/BA43 5C094/CA19 5C094/DA09 5C094/DB01 5C094/EA04 5C094/FB14 5G435/AA01 5G435/AA18 5G435/BB12 5G435/CC09 5G435/DD10 5G435/EE41 5G435/HH13 5G435/LL07 2H189/CA35 2H189/HA11 2H189/LA03 2H189/LA10 2H189/LA11 2H189/LA14 2H189/LA27 2H189/LA31 2H189/NA05 2H192/AA24 2H192/BC31 2H192/BC72 2H192/CB05 2H192/EA43 2H192/GB04 2H192/GB15 2H192/GB16 2H192/GB43 2H192/GD61 2H193/ZA04 2H193/ZH07 2H193/ZH09 2H193/ZH13 2H193/ZJ04 2H193/ZP03 2H193/ZP05 |         |            |
| 其他公开文献         | JP4613562B2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |            |

# 摘要(译)

要解决的问题：除了作为有源矩阵液晶显示装置的输出装置的功能之外，通过添加作为输入装置的功能来实现应用装置的进一步小型化。

ŽSOLUTION：有源矩阵液晶显示装置包括：扫描线2F，2G，2H列;信号线列2D，2E;在每条扫描线与每条信号线交叉的部分处以矩阵形式排列的像素1B和像素1B。每个像素1B包括液晶单元，由薄膜晶体管组成的显示电路2A，以及类似地由薄膜晶体管组成的光接收电路。当由扫描线2F选择时，显示电路2A响应于从信号线2D输入的视频信号驱动液晶单元，从而在像素1B的矩阵中显示视频。当不操作显示电路2A时，选择包括光电检测器3D的光接收电路，并且基于入射在像素1B上的光量将光接收信号输出到另一信号线2E。Ž

