

(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2011-65161

(P2011-65161A)

(43) 公開日 平成23年3月31日(2011.3.31)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H092
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 624B	5C006
G09G 3/34 (2006.01)	G09G 3/20 641E	5C080
G02F 1/1368 (2006.01)	G09G 3/20 642D	
	G09G 3/20 611A	
審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 16 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2010-207870 (P2010-207870)	(71) 出願人	507134301
(22) 出願日	平成22年9月16日 (2010. 9. 16)		北京京東方光電科技有限公司
(31) 優先権主張番号	200910093386.4		中華人民共和国北京経済技術開発区西環中路8號
(32) 優先日	平成21年9月18日 (2009. 9. 18)	(74) 代理人	100108453
(33) 優先権主張国	中国 (CN)		弁理士 村山 靖彦
		(74) 代理人	100089037
			弁理士 渡邊 隆
		(74) 代理人	100110364
			弁理士 実広 信哉
		(72) 発明者	皇甫 魯江
			中華人民共和国北京経済技術開発区西環中路8號
		Fターム(参考)	2H092 JA26 JB22 JB31 JB43 JB69 NA25 PA06 PA13
			最終頁に続く

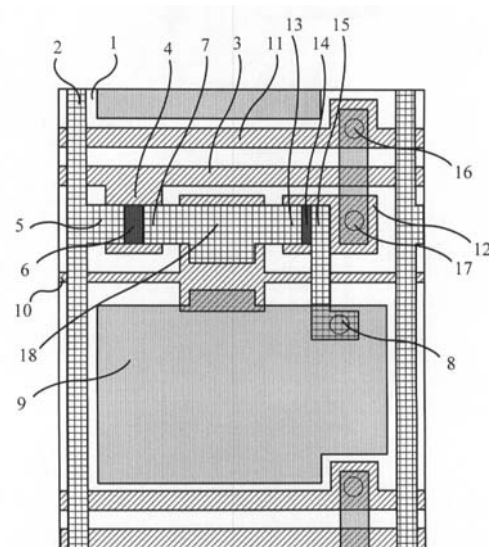
(54) 【発明の名称】 アレイ基板及びその駆動方法

(57) 【要約】

【課題】アレイ基板及びその駆動方法を提供する。

【解決手段】1つのフレームの画面内における全ての行の画素ユニットの一時蓄積ユニットの更新が終わるまで、行ごとに各画素ユニットの一時蓄積ユニットが逐次に更新されるように、前記アレイ基板における各行の画素ユニットに対して行ごとに表示更新操作を逐次に行い、各行の画素ユニットに対応する画像電圧信号が一時蓄積ユニットに蓄積され、各行の画素ユニットにおける画面更新スイッチにフレーム更新オン信号を入力し、各行の画素ユニットの一時蓄積ユニットにおける画像電圧信号が各行の画素ユニットの画素電極に入力されて画像信号電圧となって、1つのフレームの画面の更新を行い、各行の画素ユニットの画素容量の充電が完成した後、フレーム更新オフ信号を入力して前記画面更新スイッチをオフさせ、各行の画素ユニットの一時蓄積ユニットは次のフレームの画像電圧信号の一時蓄積を準備する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

アレイ基板であって、
ベース基板と、
縦横に交差して前記ベース基板にマトリックス状に配列された複数の画素ユニットを形成する複数のゲートラインとデータラインと、を備え、

各前記画素ユニットは、

駆動スイッチと、

画素電極と、

前記駆動スイッチに接続され、対応するデータラインを介して前記駆動スイッチによって入力された画像電圧信号を一時蓄積する一時蓄積ユニットと、

前記一時蓄積ユニット及び画素電極に接続する画面更新スイッチと、

対応する画素ユニットにフレーム更新オン信号とフレーム更新オフ信号を含むフレーム更新信号を入力して、前記対応する画素ユニットの画面更新スイッチをオン・オフするように制御する複数のフレーム更新ラインと、を有し、

フレーム更新ラインにフレーム更新オン信号を入力する時、前記画像更新スイッチは前記一時蓄積ユニットに蓄積された画像電圧信号を前記画素電極に入力して画像信号電圧とすることを特徴とするアレイ基板。

【請求項 2】

前記駆動スイッチは、第1ゲート電極と、第1活性層と、第1ソース電極と、第1ドレイン電極とを備えるTFT駆動スイッチであり、

前記第1ゲート電極は対応するゲートラインに接続され、前記第1ソース電極は対応するデータラインに接続され、前記対応するゲートラインにより、行更新オン信号が前記第1ゲート電極に入力される時、前記第1ドレイン電極は第1活性層を介して前記第1ソース電極と導電され、前記第1ソース電極は前記対応するデータラインにおける画像電圧信号を第1ドレイン電極に伝送することを特徴とする請求項1に記載のアレイ基板。

【請求項 3】

前記一時蓄積ユニットは、前記第1ドレイン電極に接続され、前記第1ドレイン電極における画像電圧信号を一時蓄積する一時蓄積コンデンサであることを特徴とする請求項1に記載のアレイ基板。

【請求項 4】

前記一時蓄積コンデンサの第1電極は対応するデータラインと同層に形成され、前記一時蓄積コンデンサの第2電極は対応するゲートラインと同層に形成されることを特徴とする請求項3に記載のアレイ基板。

【請求項 5】

前記ベース基板に配置された複数の共通電極ラインを更に備え、前記一時蓄積コンデンサの第1電極は対応するデータラインと同層に形成され、前記一時蓄積コンデンサの第2電極は対応する共通電極ラインと同層に形成されることを特徴とする請求項3に記載のアレイ基板。

【請求項 6】

前記画面更新スイッチは、第2ゲート電極と、第2活性層と、第2ソース電極と、第2ドレイン電極と、を備え、

前記第2ソース電極は前記一時蓄積ユニットに接続され、前記第2ゲート電極は対応するフレーム更新ラインに接続され、前記第2ドレイン電極は前記画素電極に接続され、前記対応するフレーム更新ラインにより、フレーム更新オン信号が前記第2ゲート電極に入力される時、前記第2ドレイン電極は第2活性層を介して前記第2ソース電極と導電され、前記一時蓄積ユニットに蓄積された画像電圧信号を前記画素電極に入力することを特徴とする請求項1に記載のアレイ基板。

【請求項 7】

前記画面更新スイッチは第2ゲート電極と、第2活性層と、第2ソース電極と、第2ドレイ

10

20

30

40

50

ン電極と、を備え、

前記第2ソース電極は前記一時蓄積ユニットに接続され、前記第2ゲート電極は対応するフレーム更新ラインに接続され、前記第2ドレイン電極は前記画素電極に接続され、前記対応するフレーム更新ラインより、フレーム更新オン信号が前記第2ゲート電極に入力される時、前記第2ドレイン電極は第2活性層を介して前記第2ソース電極と導電され、前記一時蓄積ユニットに蓄積された画像電圧信号を前記画素電極に入力することを特徴とする請求項2に記載のアレイ基板。

【請求項 8】

前記画面更新スイッチと前記TFT駆動スイッチとは同層に形成されることを特徴とする請求項1に記載のアレイ基板。

【請求項 9】

ベース基板に形成された複数の共通電極ラインを更に備えることを特徴とする請求項1に記載のアレイ基板。

【請求項 10】

前記複数のフレーム更新ラインと前記複数のゲートラインとは並列に配置されることを特徴とする請求項1に記載のアレイ基板。

【請求項 11】

前記フレーム更新オン信号と前記フレーム更新オフ信号を複数のフレーム更新ラインに入力するためのフレーム更新信号駆動器を更に備えることを特徴とする請求項1に記載のアレイ基板。

【請求項 12】

前記アレイ基板はFSC型TFT-LCDに用いられることを特徴とする請求項1に記載のアレイ基板。

【請求項 13】

液晶ディスプレイのアレイ基板の駆動方法であって、

1つのフレームの画面内における全ての行の画素ユニットの一時蓄積ユニットの更新が終わるまで、行ごとに各画素ユニットの一時蓄積ユニットが逐次に更新されるように、前記アレイ基板における各行の画素ユニットに対して行ごとに表示更新操作を逐次に行うことにより、各行の画素ユニットに対応する画像電圧信号を一時蓄積ユニットに蓄積するステップと、

各行の画素ユニットにおける画面更新スイッチにフレーム更新オン信号を入力し、各行の画素ユニットの一時蓄積ユニットにおける画像電圧信号が各行の画素ユニットの画素電極に入力されて画像信号電圧となって、1つのフレームの画面の更新を行うステップと、

各行の画素ユニットの画素容量の充電が完成した後、フレーム更新オフ信号を入力して前記画面更新スイッチをオフさせ、各行の画素ユニットの一時蓄積ユニットは次のフレームの画像電圧信号の一時蓄積を準備するステップと、を備えることを特徴とするアレイ基板の駆動方法。

【請求項 14】

各行の画素ユニットの画素容量の充電が完成した後、現時点の画像フレームに対応するバックライトをオンするとともに、次の画像フレームにフレーム更新オン信号が入力されるまで持続され、その後、前記現時点の画像フレームに対応するバックライトをオフすることを特徴とする請求項13に記載のアレイ基板の駆動方法。

【請求項 15】

各行の画素ユニットに対応するゲートラインによって、当該行の画素ユニットにおけるTFT駆動スイッチに行更新オン信号を入力し、対応するデータラインによって、前記TFT駆動スイッチに画像電圧信号を入力することで、前記TFT駆動スイッチによって画像電圧信号を各画素ユニットの一時蓄積ユニットに入力し、その後、前記TFT駆動スイッチをオフするように、前記対応するゲートラインによって行更新オフ信号を入力して、画像電圧信号を一時蓄積することを特徴とする請求項13に記載のアレイ基板の駆動方法。

【請求項 16】

10

20

30

40

50

対応するフレーム更新ラインによって、各行の画素ユニットにおける画面更新スイッチにフレーム更新オン信号を同時に入力することを特徴とする請求項13に記載のアレイ基板の駆動方法。

【請求項17】

複数のフレーム更新ラインによって、アレイ基板における複数の領域の画素ユニットに対して領域ごとに画面更新を逐次に行うことを特徴とする請求項13に記載のアレイ基板の駆動方法。

【請求項18】

前記一時蓄積ユニットは一時蓄積コンデンサであり、前記対応するデータラインによって各画素ユニットに入力される画像電圧信号は

【数1】

$$V_{\text{signal}}(p) = \frac{1}{C_{\text{signal}}} [V_{\text{frame}}(p)(C_{\text{signal}} + C_{\text{st}} + C_{\text{lc}}) - V_{\text{frame}}(p-1)(C_{\text{st}} + C_{\text{lc}})]$$

という公式で確定され、 V_{signal} は画像電圧信号で、 p は現時点の画像フレームで、 $p-1$ は前の画像フレームで、 C_{signal} は前記画素ユニットの一時蓄積コンデンサの容量で、 V_{frame} は前記画素ユニットの画素電極における画像信号電圧で、 C_{st} は前記画素ユニットの蓄積コンデンサの容量で、 C_{lc} は前記画素ユニットの液晶コンデンサの容量であることを特徴とする請求項13に記載のアレイ基板の駆動方法。

【請求項19】

前記駆動方法はFSC型TFT-LCDの1つの画像フレームにおける各色彩のサブ画像フレームの駆動に用いられることを特徴とする請求項13に記載のアレイ基板の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アレイ基板及びその駆動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

薄膜トランジスタ液晶ディスプレイ（Thin Film Transistor Liquid Crystal Display、以下、TFT-LCDという）は現在よく使われている平板ディスプレイである。TFT-LCDは、対向配置してセル化されたアレイ基板とカラーフィルタ基板を備え、その間に液晶が充填され、アレイ基板とカラー膜基板との間に電界を形成することによって液晶を駆動回転させ、光透過率を変え、従って、異なる階調、画像を表示する。

【0003】

一般的なTFT-LCDアレイ基板の画素ユニットの一部を上から見た構造を図1に示す。ベース基板1に互いに交差しているゲートライン3とデータライン2が形成されており、ゲートライン3とデータライン2はマトリクス状に配列された複数の画素ユニットを画成する。各画素ユニットに画素電極9とTFT駆動スイッチが配置されている。通常、アレイ基板に共通電極ライン10も配置されている。明瞭に示すために、各導電構造の間に形成された絶縁層（例えば、ゲート電極絶縁層とパッシベーション層）は図示しない。TFT駆動スイッチは第1ゲート電極4と、第1活性層6と、第1ソース電極5と、第1ドレイン電極7とを備えてよい。第1ドレイン電極7は第1ビアホール8を介して画素電極9に接続される。また、第1ゲート電極4にハイ・レベルのオン電圧が入力される場合、第1ソース電極5と第1ドレイン電極7とは導電される。また、第1ゲート電極4にロー・レベルのオフ電圧が入力される場合、第1ソース電極5と第1ドレイン電極7とは切断される。具体的に動作する場合、オン電圧をゲートライン3に印加してTFT駆動スイッチをオンさせ、データライン2は画像電圧信号をTFT駆動スイッチによって画素電極9に印加して画像信号電圧とする。

【0004】

カラーフィルタ基板もベース基板を備え、当該ベース基板に、アレイ基板におけるデータラインと、ゲートラインと、TFT駆動スイッチなどの光が透過しない領域を遮光するためのブラックマトリックスが形成されている。また、ブラックマトリックスに共通電極が更に形成され、当該共通電極ラインは共通電極に共通電圧を提供するために用いられる。共通電極における共通電圧と画素電極における画素信号電圧とにより電界が形成され、液晶の偏向を制御し、さらに透過光の強さ、即ち画素ユニットの透過率を制御する。

【0005】

フィールドシーケンシャルカラー（Field Sequential Color、以下、FSCという）型TFT-LCDはTFT-LCDの一種である。FSC型TFT-LCDの特徴として、カラーフィルタ樹脂を配置せず、異なる色のバックライトをタイム・シェアリングで点灯することによって画像をカラーにするのである。即ち、1つの画像フレームを3つの画像サブフレーム、或いは3つの画像フィールドに分け、各画像サブフレームはデータラインによりデータ電圧信号を入力し始める時点を開始点として、データラインにより次のデータ電圧信号を入力し始める時点を終点として、3つの画像サブフレームにおいてそれぞれ赤、緑、青の3種の単色バックライトを点灯する。画像サブフレームの変化頻度が速いため、人間は混合後のカラー画像フレームしか見えず、この3種の色のタイム・シェアリング表示が感じられない。図2は従来のFSC型TFT-LCDが経時変化による駆動波形の概略図である。図2において横軸は時間軸である。上から下への順番で、第1組の3行の波形はゲートラインにおける駆動電圧の波形であり、パルスのハイレベルが発生する場合にはオン電圧である。図2には第1行、第N/2行、第N行のゲートラインにおける駆動電圧の波形を示され、Nは自然数であり、且つアレイ基板における画素ユニットの総行数であり、その他の各行のゲートラインにおける駆動電圧の変化法則は類似している。この例においてNが偶数の場合について説明するが、ゲートラインが奇数の行であってもよい。第2組の1行の波形はデータラインにおける画像電圧信号であり、図2において、第1行、第N/2行、第N行のゲートラインにオン電圧を入力する場合、ある列のデータラインにおける画像電圧信号しか示されていない。各行、各画素ユニットに入力される画像電圧信号は異なってもよい。第3組の3行の波形はそれぞれ前記駆動電圧と画像電圧信号に駆動される場合、第1行、第N/2行、第N行の画素ユニットの透過率変化の波形である。第4組の1行の波形はバックライトを駆動して点灯する波形である。第5組の2行において、第1行は各画像サブフレームにおける時間周期を表示し、第2行は各画像フレームにおける赤、青、緑の3つの画像サブフレームの周期を表示する。図2に示したように、各画像サブフレームに更に3つの時間が含まれている。赤の画像サブフレームを例にして、行走査時間 T_a と、応答時間 T_b と、バックライト点灯時間 T_{on} とを含む。行走査時間 T_a は、アレイ基板における各ゲートラインに対して行ごとに1回の走査を逐次に行って画素電極表示の変更を実現する時間であり、第1行のゲートラインにオン電圧を入力する時から、最後の行のゲートラインのオン電圧の出力が完成する時までである。行走査とは、データラインにおける画像電圧信号が入力できるように、1行のゲートラインにオン電圧を入力することである。表示更新とは、各画素電極における画像信号電圧を替えて、画素の表示を変化させることができることである。アレイ基板全体に画像の変化を表示させることを、画面更新と言う。応答時間 T_b とは、液晶を電界の作用によって回転変化させる応答時間であり、行走査時間 T_a が終わった時から、最後の行の液晶の応答が終わる時までである。バックライト点灯時間 T_{on} とは、当該画像サブフレームに対応する色のバックライトの点灯時間であり、応答時間 T_b が終わった時から、次の画像サブフレームが表示し始めるまでである。

【0006】

バックライトを断続に点灯しなければならない理由は以下の通りである。即ち、隣接する2つの画像サブフレームに表示される色は異なり、ゲートラインに対して行ごとに走査を逐次に行うとともに、行ごとに画素ユニット内容を逐次に更新するのにある程度の時間、即ち行走査時間 T_a と応答時間 T_b とを加算した時間が必要となり、バックライトは行走査時間 T_a と応答時間 T_b において点灯状態であれば、アレイ基板全体における一部の画素ユニ

ットがまだ表示更新をしていないため、画像色の混乱が発生することがある。例えば、最後の行の画素ユニットの液晶がまだ更新、或いはまだ指定位置までに回転されていない場合、前の画像サブフレームの色であるはずですが、その場合、現時点の画像サブフレームのバックライトを点灯したら、液晶の回転角度に対応する表示とバックライトは合わず、画像表示の誤りが発生する。

【 0 0 0 7 】

これで分かるように、従来のFSC型TFT-LCDは行走査表示更新の駆動方法を採用し、即ち同一の時刻に、1行の画素ユニットの画像信号電圧と、対応する表示としか更新しない。色混合の不良の問題の発生を防止するために、バックライトを一時にオフする必要がある。現時点の画像サブフレームの画面更新が終わり、且つ液晶が応答した後、対応する単色バックライトをオンしてはならない。そのため、バックライトの利用率が低いという欠陥が存在し、バックライトは各画像サブフレームの一部の時間だけに点灯できる。従来のFSC型TFT-LCDの技術において、各画像サブフレームの表示更新を行う行走査時間Taと液晶の応答時間Tbは画像サブフレームにおいて大きな割合を占めるため、画像サブフレームの周期内のバックライト点灯時間Tonが著しく短くなり、バックライトの利用率が低下し、LCDの画像輝度が低下し、或いは輝度を向上させるために電力の消耗が多くなり、コストが高くなる。この欠陥はハイレームレート (high frame rate)、高解像力、即ち画像サブフレームの周期が短く、且つ行走査時間Tが長い表示の場合においてもっと顕著である。図3は従来のアレイ基板における画素ユニットの等価回路図である。

【 発明の概要 】

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 8 】

本発明の1つの実施例によってアレイ基板が提供される。当該アレイ基板はベース基板と、縦横に交差して前記ベース基板にマトリックス状に配列された複数の画素ユニットを形成する複数のゲートラインとデータラインとを備え、各前記画素ユニットは駆動スイッチと、画素電極と、前記駆動スイッチに接続され、対応するデータラインを介して前記駆動スイッチによって入力した画像電圧信号を一時蓄積する一時蓄積ユニットと、前記一時蓄積ユニット及び画素電極に接続する画面更新スイッチと、対応する画素ユニットにフレーム更新オン信号とフレーム更新オフ信号を含むフレーム更新信号を入力して、前記対応する画素ユニットの画面更新スイッチをオン・オフするように制御する複数のフレーム更新ラインとを有し、前記フレーム更新ラインにフレーム更新オン信号を入力する時、前記画像更新スイッチは前記一時蓄積ユニットに蓄積された画像電圧信号を前記画素電極に入力して画像信号電圧とする。

【 0 0 0 9 】

本発明の他の1つの実施例によって液晶ディスプレイのアレイ基板の駆動方法が提供される。当該駆動方法は、1つのフレームの画面内における全ての行の画素ユニットの一時蓄積ユニットの更新が終わるまで、行ごとに各画素ユニットの一時蓄積ユニットが逐次に更新されるように、前記アレイ基板における各行の画素ユニットに対して行ごとに表示更新操作を逐次に行うことにより、各行の画素ユニットに対応する画像電圧信号を一時蓄積ユニットに蓄積する工程と、各行の画素ユニットにおける画面更新スイッチにフレーム更新オン信号を入力し、各行の画素ユニットの一時蓄積ユニットにおける画像電圧信号が各行の画素ユニットの画素電極に入力されて画像信号電圧となって、1つのフレームの画面の更新を行う工程と、各行の画素ユニットの画素容量の充電が完成した後、フレーム更新オフ信号を入力して前記画面更新スイッチをオフさせ、各行の画素ユニットの一時蓄積ユニットは次のフレームの画像電圧信号の一時蓄積を準備する工程とを備える。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 0 】

【 図 1 】 従来のアレイ基板における画素ユニットの一部を上から見た概略構造図である。

【 図 2 】 従来のFSC型TFT-LCDが経時変化による駆動波形の概略図である。

【 図 3 】 従来のアレイ基板における画素ユニットの等価回路図である。

10

20

30

40

50

【図4】本発明の実施例1に係るアレイ基板における画素ユニットの一部を上から見た概略構造図である。

【図5】本発明の実施例1に係るアレイ基板における画素ユニットの等価回路図である。

【図6】本発明の実施例1に係るアレイ基板において経時変化による駆動波形の概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

本発明の実施例によってアレイ基板が提供される。当該アレイ基板はベース基板と、前記ベース基板に縦横に交差される複数のゲートラインとデータラインとを備え、これらのゲートラインとデータラインはマトリクス状に配列された複数の画素ユニットを画成する。また、各画素ユニットはTFT駆動スイッチと画素電極を有する。各画素ユニットは一時蓄積ユニットと画面更新スイッチを更に有する。当該アレイ基板はフレーム更新ラインを更に備える。

10

【0012】

また、一時蓄積ユニットはそれぞれ各画素ユニットに対応して配置されるとともに、TFT駆動スイッチに接続され、データラインを介して駆動スイッチによって入力した画像電圧信号を一時蓄積する。

【0013】

画面更新スイッチはそれぞれ各画素ユニットに対応して配置されるとともに、一時蓄積ユニット及び画素電極に接続され、フレーム更新ラインにより制御され、フレーム更新ラインにフレーム更新オン信号を入力する時、一時蓄積ユニットに蓄積された画像電圧信号を画素電極に入力して画像信号電圧とする。

20

【0014】

フレーム更新ラインはフレーム更新オン信号とフレーム更新オフ信号を含むフレーム更新信号を入力するために用いられ、画面更新スイッチをオン・オフするように制御する。

従来のアレイ基板には、ある時点において1行の画素ユニットの表示内容のみに対して直接的に更新できるように、ゲートラインと、データラインと、TFT駆動スイッチとによるマトリクスアドレッシング(matrix addressing)技術が採用された。

【0015】

しかし、本発明の実施例によれば、各行の画像電圧信号の入力、一時蓄積と画素電極表示更新との分離が実現できる。まず、ゲートライン、データライン、TFT駆動スイッチにより予め行走査を行い、一時蓄積ユニットによって画像電圧信号を蓄積し、各画素ユニットの一時蓄積ユニットの全てが更新完了した後に、1つ或いは複数のフレーム更新オン信号により画面更新スイッチを制御し、一時蓄積ユニットにおける画像電圧信号を画素電極に入力することで、複数或いは全部の画素電極の画面更新を完成する。上記技術案により、行走査信号更新と画面更新とは分離でき、1つ或いは複数のフレーム更新オン信号により、一部の領域或いはアレイ基板全体の画素ユニットの表示内容が同時に更新されるように制御できる。

30

【0016】

一時蓄積ユニットと画面更新スイッチの具体的な形態については、アレイ基板の既存した構造とを組合わせて設計することが好ましい。以下、本発明の実施例における図面を参照しながら、本発明の実施例における技術案に関して明瞭に、詳細に説明する。

40

【0017】

実施例1

図4は本発明の実施例1によって提供されるアレイ基板の画素ユニットの一部を上から見た概略構造図である。当該アレイ基板はベース基板1を備え、当該ベース基板1に複数のゲートライン3とデータライン2が縦横に交差されてマトリクス状に配列された複数の画素ユニットを形成する。図4に示されているのは1つの画素ユニットの構造である。各画素ユニットにTFT駆動スイッチ、一時蓄積ユニット、画面更新スイッチ、及び画素電極9が形成される。フレーム更新ライン11は画面更新スイッチに接続される。他の1つの実施例にお

50

いて、ベース基板1に共通電極ライン10を更に形成することもできる。

【0018】

TFT駆動スイッチは第1ゲート電極4と、第1活性層6と、第1ソース電極5と、第1ドレイン電極7とを備える。第1ゲート電極4はゲートライン3に接続され、第1ソース電極5はデータライン2に接続され、ゲートライン3により行更新オン信号を第1ゲート電極4に入力する時、第1ドレイン電極7は第1活性層6を介して第1ソース電極5と導電され、第1ソース電極5はデータライン2によって入力された画像電圧信号を第1ドレイン電極7に伝送する。

【0019】

一時蓄積ユニットに関する例示は、TFT駆動スイッチの第1ドレイン電極7に接続されて、第1ドレイン電極7における画像電圧信号を受ける一時蓄積コンデンサ18である。ゲートライン3が行更新オン信号の入力を停止し、即ち行更新オフ信号を入力する時、第1ソース電極5と第1ドレイン電極7とは切断され、画像電圧信号は一時蓄積コンデンサ18に保持されて蓄積される。

10

【0020】

画面更新スイッチは第2ゲート電極12と、第2活性層14と、第2ソース電極13と、第2ドレイン電極15とを備え、TFTスイッチング構造を有する。第2ソース電極13は一時蓄積コンデンサ18に接続され、第2ゲート電極12はフレーム更新ライン11に接続され、第2ドレイン電極15は第1ビアホール8を介して画素電極9に接続される。

【0021】

フレーム更新ライン11により第2ゲート電極12にフレーム更新オン信号を入力する時、第2ドレイン電極15は第2ソース電極13と導電され、一時蓄積コンデンサ18に蓄積された画像電圧信号が画素電極9に入力されて画像信号電圧となり、その後、フレーム更新ライン11によってフレーム更新オフ信号を入力し、画面更新スイッチがオフされるように制御する。即ち、第2ソース電極13と第2ドレイン電極15が切断されるように制御し、一時蓄積コンデンサ18は次のフレームの画像電圧信号の一時蓄積を準備する。

20

【0022】

工程を簡素化し、コストを低減するため、一時蓄積コンデンサと、フレーム更新ラインと、画面更新スイッチとを、アレイ基板に既存の構造と同時に形成することが好ましい。

【0023】

本実施例において、TFT駆動スイッチと画面更新スイッチとは同様の層構造を有し、各部分の構造を同様の材料とパターンニング工程を採用することで、同層、且つ同時に形成することが好ましい。

30

【0024】

一時蓄積コンデンサ18の第1電極のパターンはデータライン2と同層に形成でき、一時蓄積コンデンサ18の第2電極のパターンはゲートライン3と同層に形成できる。又は、ベース基板に共通電極ラインが形成される場合、一時蓄積コンデンサ18の第2電極のパターンをベース基板1に形成される共通電極ライン10と一体に形成することが好ましい。

【0025】

フレーム更新ライン11はゲートライン3と同層に形成されるとともに、ゲートライン3と並行に配置されることが好ましい。また、フレーム更新ライン11と第2ゲート電極12に絶縁層が覆われ、当該絶縁層に画素電極9が形成され、当該絶縁層を通常パッシベーション層という。フレーム更新ライン11と第2ゲート電極12は、第2ビアホール16と第3ビアホール17に充填された、画素電極9を形成するための材料を介して接続され、第2ビアホール16と第3ビアホール17はそれぞれフレーム更新ライン11と第2ゲート電極12の位置に対応する。

40

【0026】

本実施例のアレイ基板は、更に各フレーム更新ラインに接続される外周回路、即ちフレーム更新オン信号とフレーム更新オフ信号を含むフレーム更新信号を入力する駆動回路を適当に備える。

【0027】

50

本実施例におけるアレイ基板はカラーフィルタ基板と対向配置してセル化された後、各画素ユニットの等価回路図は図4に示したように、TFT駆動スイッチ (TFT_0) の第1ソース電極はデータライン (Data line) に接続され、TFT駆動スイッチ (TFT_0) の第1ゲート電極はゲートライン (Gate line) に接続され、TFT駆動スイッチ (TFT_0) の第1ドレイン電極と、一時蓄積コンデンサ (C_{signal}) の第1極と、画面更新スイッチ ($TFT_{refresh}$) の第2ソース電極は等電位の点である。また、一時蓄積コンデンサ (C_{signal}) の第2極と共通電極ライン (Common line) は等電位の点である。また、画面更新スイッチ ($TFT_{refresh}$) の第2ドレイン電極は画素電極 (Pixel electrode) に接続され、画素電極 (Pixel electrode) と共通電極ライン (Common line) との重なる部分は蓄積コンデンサ (C_{st}) を形成する。液晶コンデンサ (C_{lc}) は画素電極と、例えばカラーフィルタ基板上の共通電極との間に形成され、液晶を駆動して回転させることに用いられる。蓄積コンデンサ (C_{st}) は画素電極と共通電極ラインとの間に形成され、液晶コンデンサ (C_{lc}) の電圧の安定を維持することに用いられる。

【0028】

図3に示した従来のアレイ基板の等価回路図に比べ、本実施例のアレイ基板に一時蓄積コンデンサ (C_{signal}) と、フレーム更新ラインと、画面更新スイッチ ($TFT_{refresh}$) とが追加された。これによって、行走査信号更新と画面更新との分離が実現できる。

【0029】

本実施例のアレイ基板の動作原理は以下の通りである。即ち、ゲートライン3により一つの画素ユニットのTFT駆動スイッチの第1ゲート電極4に行更新オン信号を入力する時、第1ソース電極5と第1ドレイン電極7は導電され、この場合、データライン2により第1ソース電極5に入力された画像電圧信号は第1ドレイン電極7に伝送できる。第1ドレイン電極7は一時蓄積コンデンサ18に接続されるため、画像電圧信号により一時蓄積コンデンサ18に対して充電することに相当する。ゲートライン3が行更新オン信号の入力を停止し、即ち行更新オフ信号を入力する時、第1ソース電極5と第1ドレイン電極7とは切断され、画像電圧信号は一時蓄積コンデンサ18に保持されて蓄積される。また、フレーム更新ライン11により画面更新スイッチの第2ゲート電極12にフレーム更新オン信号を入力する時、第2ソース電極13と第2ドレイン電極15は導電される。第2ドレイン電極15は画素電極9に接続されるため、この場合は第2ソース電極13と第2ドレイン電極15を介して一時蓄積コンデンサ18を放電することに相当し、それにより画素電極9に対して充電し、蓄積された画像電圧信号は画素電極9に印加されて画像信号電圧となり、これで当該画素ユニットにおける画素電極9の表示更新を完成する。その後、フレーム更新ライン11によってフレーム更新オフ信号を入力することで、画面更新スイッチをオフするように制御し、即ち、第2ソース電極13と第2ドレイン電極15とが切断されるように制御し、一時蓄積コンデンサ18は次の画像フレームの画像電圧信号の一時蓄積を準備する。

【0030】

本実施例のアレイ基板の構造によれば、行更新オン信号と画像電圧信号を入力する時、画素電極に対して行走査を行い、フレーム更新オン信号を入力する時、画素電極に対して行表示更新を行うことができる。即ち、行走査信号更新と表示画面更新を2ステップに分けて行うことができ、本実施例のアレイ基板をFSC型TFT-LCDに応用する際の波形は図6に示したようになる。図6における各行の意味は図2に類似し、第1行、第N/2行、第N行の画素ユニットにおける一時蓄積コンデンサの第1電極と第2電極の電圧変化と、フレーム更新信号の波形とが追加に表示された。また、LCDにおいて、通常反転駆動方法が採用されるため、隣接する2つの画像フレームの電界の極性は反対になる。よって、一時蓄積コンデンサに対して充電する場合、一時蓄積コンデンサの両極の電圧は隣接する2つの画像フレームの間において反転される。駆動方式は具体的に以下のステップを備える。FSC型TFT-LCDに応用する場合、画像フレームは画像サブフレームを含んでもよい。しかし、以下、明瞭に説明するため、各画像サブフレームを一つの独立したフレームと見なし、他のタイプのTFT-LCDについては、各画像フレームを一つの独立したフレームと見なす。この場合、1つの画像フレームとは、データラインによりデータ電圧信号を入力し始める時点を開始点に

10

20

30

40

50

して、データラインにより次のデータ電圧信号を入力し始める時点を終点にする。

【0031】

現時点の画像フレームの開始時、行ごとに各画素ユニットにおけるTFT駆動スイッチに逐次に行更新オン信号と画像電圧信号を入力する。各画素ユニットにおいて、第1ゲート電極に行更新オン信号が入力された場合、第1ソース電極から入力された画像電圧信号は第1ドレイン電極に伝送され、且つ第1ドレイン電極は画像電圧信号を接続されている一時蓄積コンデンサに伝送する。また、ゲートラインにより行更新オフ信号を入力する時、第1ソース電極と第1ドレイン電極は切断され、画像電圧信号は一時蓄積コンデンサに保持されて蓄積される。

【0032】

1つのフレーム画面における全ての行の画素ユニットの一時蓄積コンデンサの更新が完了されるまで、行ごとに一時蓄積コンデンサが逐次に更新されるように、行ごとに各行の画素ユニットに対して表示更新操作を逐次に行う。

【0033】

フレーム更新ラインによって各画素ユニットにおける画面更新スイッチにフレーム更新オン信号を同時に入力し、フレーム更新オン信号が第2ゲート電極に入力される時、一時蓄積コンデンサに接続された第2ソース電極は、一時蓄積コンデンサに蓄積された画像電圧信号を第2ドレイン電極に伝送するとともに、第2ドレイン電極は画像電圧信号を接続されている画素電極に入力して画像信号電圧として、画面更新を行う。

【0034】

各画素ユニットの画素容量の充電が完成した後、フレーム更新ラインによってフレーム更新オフ信号を入力することで、画面更新スイッチをオフするように制御し、一時蓄積コンデンサは次のフレームの画像電圧信号の一時蓄積を準備する。

【0035】

上記実施例の技術案により、1つの画像フレームに表示される画面の実際表示できる時間を長くすることができ、FSC型TFT-LCDに応用することが好ましい。また、各画素ユニットに対応する液晶が応答され、画面が更新されてから、次の画像フレームにフレーム更新オン信号が入力されるまで、現時点の画像フレームに対応するバックライトをオンするとともに、次の画像フレームにフレーム更新オン信号が入力されるまで持続され、その後、前記現時点の画像フレームに対応するバックライトをオフする。

【0036】

アレイ基板の構造によれば、行ごとに画像電圧信号を逐次に入力する必要があるが、本実施例の技術案において、画像電圧信号を入力する時、各画素ユニットの一時蓄積コンデンサに対する内容更新だけを行い、画素電極表示の更新はすぐに行わない。また、フレーム更新オン信号を入力するとともに、アレイ基板全体の画素ユニットに対する画面更新を同時に行い、又は複数のフレーム更新オン信号によって、アレイ基板における複数の領域の画素ユニットに対して、領域ごとに画面更新を逐次に行う。これによって、画面の実際の表示時間を長くすることができる。上記技術案によれば、次の画像フレームの行走査更新する期間内に、バックライトを依然として点灯させることができるため、その場合に画面更新を行わなく、依然として現時点の画像フレームの画面完全性が確保され、フィールドシーケンシャルカラー方式などの応用時に色混合の不良などの問題は発生しない。現時点の画像フレームのバックライトの点灯時間Tonは、次のフレームの行走査時間Taまで持続できるため、バックライトは全て点灯でき、バックライトのオン状態の時間は著しく長くなり、バックライトの利用度を向上する。

【0037】

実施例2

本発明の実施例2にアレイ基板の駆動方法が提供される。この駆動方法は以下のステップを備える。即ち、

【0038】

ステップ100：現時点の画像フレームの開始時、最初の行の画素ユニットに対して表示

10

20

30

40

50

更新操作を行って、当該行の画素ユニットの一時蓄積ユニットを更新する。即ち、ゲートラインによって当該行の画素ユニットにおけるTFT駆動スイッチに行更新オン信号を入力し、データラインによってこれらのTFT駆動スイッチに画像電圧信号を入力し、これらのTFT駆動スイッチにより画像電圧信号を一時蓄積ユニットに入力した後、ゲートラインによって行更新オフ信号を入力してTFT駆動スイッチをオフし、画像電圧信号を一時蓄積する。

【0039】

ステップ200：1つのフレームの画面内における全ての行の画素ユニットの一時蓄積ユニットの更新が終わるまで、行ごとに一時蓄積ユニットが逐次に更新されるように、行ごとに各行の画素ユニットに対して表示更新操作を逐次に行う。

10

【0040】

ステップ300：フレーム更新ラインによって、各画素ユニットにおける画面更新スイッチにフレーム更新オン信号を同時に入力して、画面更新スイッチをオンさせ、各行の画素ユニットの一時蓄積ユニットにおける画像電圧信号が各行の画素電極に入力されて画像信号電圧となって画面更新を行う。

【0041】

ステップ400：各画素ユニットの画素容量の充電が完成した後、フレーム更新ラインによってフレーム更新オフ信号を入力することで、画面更新スイッチをオフするように制御し、一時蓄積ユニットは次のフレームの画像電圧信号の一時蓄積を準備する。

20

【0042】

上記技術案により、1つの画像フレームに表示される画面の液晶ディスプレイにおいて実際保持される時間を長くすることができる。

【0043】

本実施例の技術案は特にFSC型TFT-LCDに適用され、各画素ユニットに対応する液晶が応答され、画面が更新された後、次のバックライトに関する操作を更に行うこともできる。

【0044】

ステップ500：現時点の画像フレームに対応するバックライトをオンさせるとともに、次の画像フレームにフレーム更新オン信号を入力されるまで持続され、その後、現時点の画像フレームに対応するバックライトをオフする。

30

【0045】

1つの例示において、一時蓄積コンデンサを一時蓄積ユニットとして採用することができ、各TFT駆動スイッチは第1ゲート電極と、第1活性層と、第1ソース電極と、第1ドレイン電極とを備え、且つTFT駆動スイッチは画像電圧信号を一時蓄積ユニットに蓄積する。具体的に言えば、第1ゲート電極に行更新オン信号を入力する場合、第1ソース電極から入力される画像電圧信号を第1ドレイン電極に伝送し、第1ドレイン電極は画像電圧信号を接続されている一時蓄積コンデンサに入力する。また、第1ゲート電極に行更新オフ信号を入力する場合、第1ソース電極と第1ドレイン電極との間は切断され、画像電圧信号を一時蓄積コンデンサに一時蓄積する。

【0046】

各画面更新スイッチは第2ゲート電極と、第2活性層と、第2ソース電極と、第2ドレイン電極とを備えることができる。フレーム更新ラインによって各画素ユニットにおける画面更新スイッチにフレーム更新オン信号を同時に入力し、各画素ユニットの画面更新スイッチがオンされ、各行の画素ユニットの一時蓄積ユニットにおける画像電圧信号が各行の画素電極に入力されて画像信号電圧となって画面更新を行う。具体的に言えば、フレーム更新ラインによりフレーム更新オン信号を各画素ユニットにおける第2ゲート電極に同時に入力する場合、一時蓄積ユニットに接続された第2ソース電極は、一時蓄積ユニットに蓄積された画像電圧信号を第2ドレイン電極に伝送し、且つ第2ドレイン電極は画像電圧信号を接続されている画素電極に入力して、画像信号電圧とする。

40

【0047】

本発明の実施例によって提供される駆動方法は、本発明の実施例によって提供されるア

50

レイ基板によって実行でき、行走査信号更新と画面更新とを分けて行うことができ、行走査信号更新を行う期間内に、画像フレームは前のフレームの表示画面を保持できるため、前のフレームで点灯されたバックライトは行走査段階まで続けて点灯できる。また、フレーム更新オン信号により、各画素ユニットの表示更新を統一に駆動でき、画面更新の時間を短縮した。従って、本実施例の技術案によれば、バックライトのオン状態の時間が長くなり、バックライトの利用率が向上される。

【0048】

本発明の技術案は多種のTFT-LCDに適用でき、特にFSC型TFT-LCDに適用する。従来のFSC型TFT-LCDの欠点は、高い動作頻度が必要となり、3色の画像フレームの混色方式が採用されるため、画面内容更新の頻度が同様な状況において、画像フレームの画面更新動作頻度は通常のTFT-LCDの3倍になる。また、色割れ (Color break) 現象を防止するため、画像フレームの画面更新動作頻度をもっと高くしなければならない。また、従来のFSC型TFT-LCDにおいて単色バックライトは画像フレーム周期の少ない部分においてオンされるため、バックライトの利用率は低く、高いピーク値の輝度で補償する必要がある。本発明の実施例の技術案は上記問題点を効果的に解決した。即ち、行走査信号更新と表示更新を分けて行うことで、画面表示更新に占められる画像フレーム時間周期を短縮し、行走査過程において表示画面はそのまま確保されるため、画像フレーム信号に対応する色彩のバックライトはオンされることができる。

【0049】

本実施例において、コンデンサを一時蓄積ユニットとして採用する場合、前の画像フレームの画像電圧信号による蓄積コンデンサと液晶コンデンサ ($C_{lc} + C_{st}$) 内の残された電荷の影響により、画素電極表示内容の更新結果と一時蓄積コンデンサ内の信号電圧に差異があるため、画素電極における信号電圧を確保するように、ある方法で信号電圧を補償することができる。また、蓄積容量と液晶容量が並列して構成された容量を「画素容量」と称する。蓄積容量が形成されていない場合、画素容量は液晶容量と等しい。

【0050】

図4と図5に示されたアレイ基板を採用する場合、前の画像フレーム ($p-1$ frame) の画素電極内の画像表示信号と画素駆動反転 (Invert) の影響を考慮して、現時点の画像フレーム (p frame) の一時蓄積コンデンサの画像電圧信号を入力して必要な補償を行う。また、寄生パラメータを考慮しない場合、以下の補償公式を利用して補償後の画像電圧信号 (V_{signal}) を算出し、データラインによってTFT駆動スイッチに入力される画像電圧信号とすることができる。

【0051】

【数1】

$$V_{signal}(p) = \frac{1}{C_{signal}} [V_{frame}(p)(C_{signal} + C_{st} + C_{lc}) - V_{frame}(p-1)(C_{st} + C_{lc})]$$

ただし、 V_{frame} はあるフレームの画素電極における画像信号電圧である。

【0052】

上記補償算出方法は、駆動プログラムの設計によって実現できる。当業者は以下のことを理解しておくべきである。即ち、上記方法を実現する実施例の全部、或いは一部のステップは、プログラムによって対応するハードウェアを指令することによって実現でき、上記プログラムはコンピューターの読取・蓄積媒質に蓄積でき、当該プログラムを執行する時、上記方法の実施例のステップを含んだステップを執行する。また、上記蓄積媒質には、ROM、RAM、磁気ディスク或いは光ディスクなどのプログラムコードを蓄積できる媒質が含まれる。

【0053】

最後に、上記実施例は本発明の技術案を説明するものであり、限定するものではない。最良な実施形態を参照して本発明を詳細に説明したが、当業者は、上記各実施例に記載の

10

20

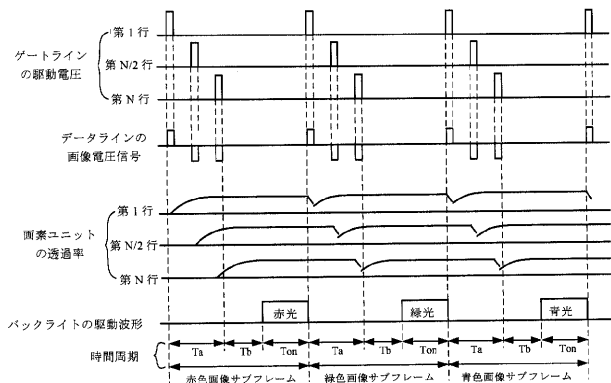
30

40

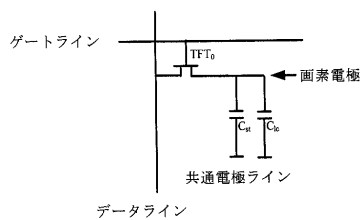
50

技術案を修正し、或いはその中の一部の技術的特徴を均等に取り替えてもよいと理解すべきである。これらの修正或いは取替えは対応する技術案の本質を本発明の各実施例の技術案の精神と範囲から逸脱させない。

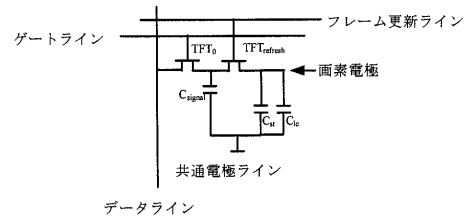
【図 2】



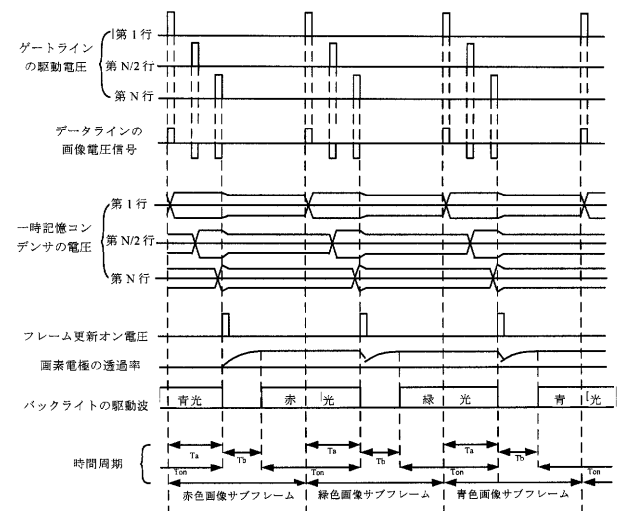
【図 3】



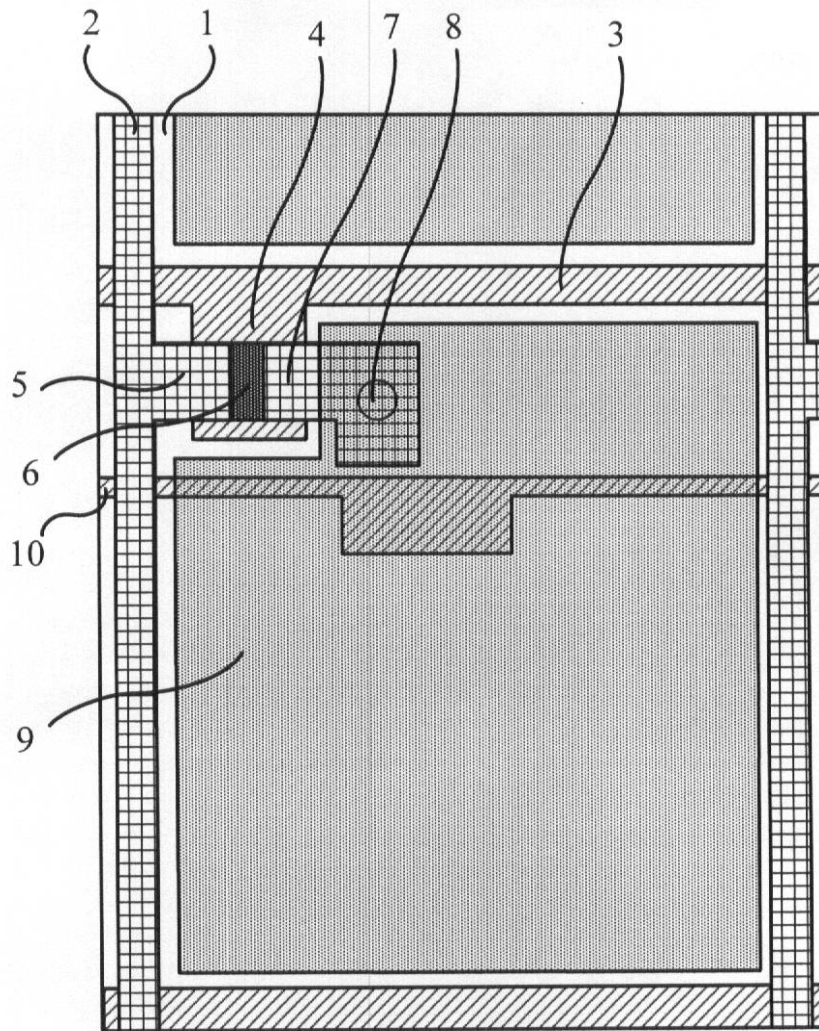
【図 5】



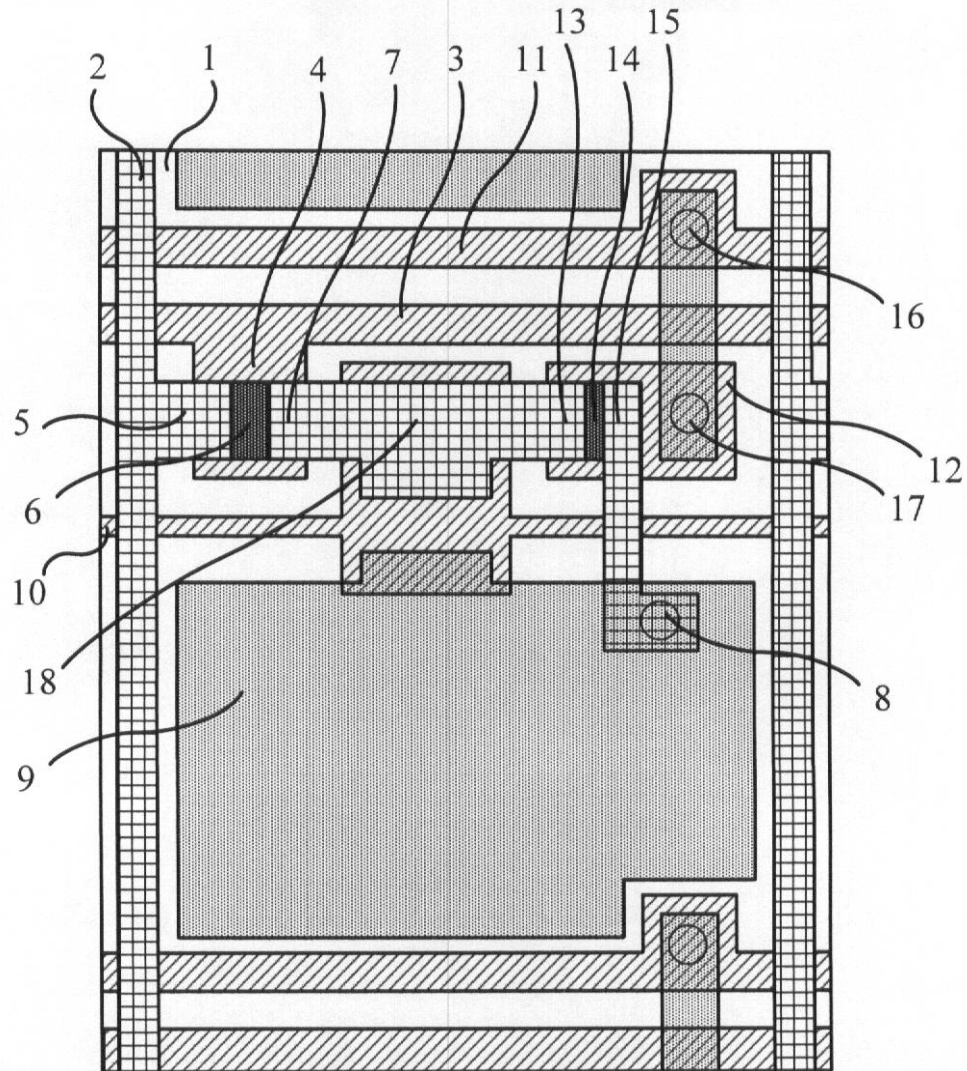
【図 6】



【図 1】



【図 4】



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 9 G 3/34 J	
	G 0 9 G 3/20 6 2 2 G	
	G 0 2 F 1/1368	

F ターム(参考)	5C006	AA14	AF41	AF42	AF44	BB16	BB29	BC06	EA01	FA47
	5C080	AA10	BB05	CC03	DD01	DD26	EE29	FF01	FF07	FF11 JJ03
		JJ04	JJ06							