

(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2006-343713
(P2006-343713A)

(43) 公開日 平成18年12月21日(2006.12.21)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1368 (2006.01)	GO2F 1/1368	2H092
GO9G 3/36 (2006.01)	GO9G 3/36	2H093
GO9G 3/20 (2006.01)	GO9G 3/20 691E	5C006
GO2F 1/133 (2006.01)	GO9G 3/20 624B	5C080
	GO9G 3/20 621M	

審査請求 有 請求項の数 27 O L (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2005-322476 (P2005-322476)	(71) 出願人	599127667 エルジー フィリップス エルシーディー カンパニー リミテッド
(22) 出願日	平成17年11月7日 (2005.11.7)		
(31) 優先権主張番号	10-2005-0049505		大韓民国 ソウル, ヨンドンポーク, ヨイドードン 20
(32) 優先日	平成17年6月9日 (2005.6.9)	(74) 代理人	100057874 弁理士 曾我 道照
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100110423 弁理士 曾我 道治
		(74) 代理人	100084010 弁理士 古川 秀利
		(74) 代理人	100094695 弁理士 鈴木 憲七
		(74) 代理人	100111648 弁理士 梶並 順

最終頁に続く

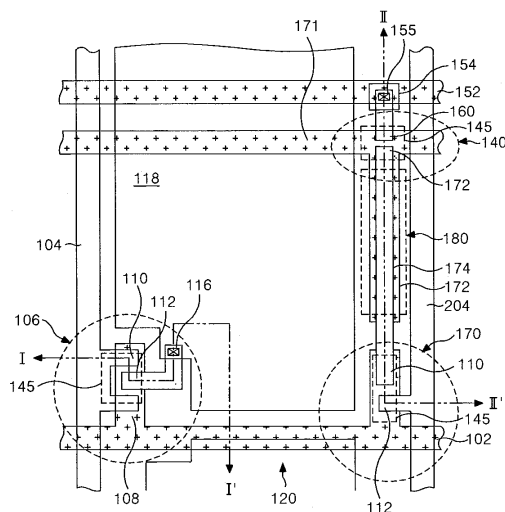
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及びその製造方法と液晶表示装置を用いたイメージセンシング方法

(57) 【要約】

【課題】 文書、指紋等のイメージが入力されると共に、入力されたイメージを画像に写すことのできるイメージセンシング機能を有する液晶表示装置及びその製造方法と、それを用いたイメージセンシング方法を提供する。

【解決手段】 データ電圧を供給するデータラインと、前記データラインと交差されるゲートラインと、基板データライン及びゲートラインの交差領域に位置する第1薄膜トランジスタと、前記データ電圧と異なる駆動電圧によって駆動され、外部からの光をセンシングすると共にセンシングされた信号を貯蔵するための第1ストレージキャパシタを含むフォトセンシング素子を備える。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

データ電圧を供給するデータラインと、
前記データラインと交差するゲートラインと、
前記データラインと前記ゲートラインとの交差領域に位置する第 1 薄膜トランジスタと

、
前記データ電圧と異なる駆動電圧によって駆動され、外部からの光をセンシングすると共にセンシングされた信号を貯蔵するための第 1 ストレージキャパシタと
を含むフォトセンシング素子を備えることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記フォトセンシング素子は、前記光をセンシングするためのフォト T F T と、
前記フォト T F T によってセンシングされた後、前記第 1 ストレージキャパシタに貯蔵されたセンシング信号を選択的に供給する第 2 T F T と
をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

10

【請求項 3】

前記フォトセンシング素子は、前記第 2 T F T からセンシングされた信号の供給を受ける集積回路をさらに備えることを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記ゲートラインと並べて形成され、前記フォト T F T に第 1 駆動電圧を供給する第 1 駆動電圧供給ラインをさらに含むことを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 5】

前記第 1 駆動電圧供給ラインと並べて形成され、前記フォト T F T に第 2 駆動電圧を供給するための第 2 駆動電圧供給ラインをさらに含むことを特徴とする請求項 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記第 1 駆動電圧は前記フォト T F T のソース電極に供給され、前記第 2 駆動電圧は前記フォト T F T のドレイン電極に供給されることを特徴とする請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記第 2 T F T からのセンシング信号を集積回路に伝達するためのセンシング信号伝達ラインをさらに備えることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 8】

前記フォト T F T は、
基板上に形成され前記第 2 駆動電圧供給ラインと接続された第 1 ゲート電極と、
前記第 1 駆動電圧供給ラインと電氣的に接続された第 1 ソース電極と、
前記第 2 T F T に連結された第 1 ドレイン電極とを備えることを特徴とする請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記第 1 ソース電極と第 1 駆動電圧供給ラインは、透明電極パターンによって電氣的に接続されることを特徴とする請求項 8 に記載の液晶表示装置。

40

【請求項 10】

前記第 1 ストレージキャパシタは、前記第 1 ゲート電極と接続される第 1 ストレージ下部電極と、前記第 1 ストレージ下部電極と重畳され、前記第 1 ドレイン電極と接続された第 1 ストレージ上部電極とを含むことを特徴とする請求項 8 に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記第 2 T F T は、
前記ゲートラインから伸張された第 2 ゲート電極と、
前記第 1 ストレージ上部電極から伸張された第 2 ソース電極と、
前記センシング信号伝達ラインと接続された第 2 ドレイン電極とを備えることを特徴とする請求項 10 に記載の液晶表示装置。

50

【請求項 1 2】

画素電極とゲートラインとを含む第 2 ストレージキャパシタを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 3】

前記ゲートラインとデータラインの交差領域に設けられる画素領域と、

前記画素領域に対応するカラーフィルターと前記画素領域及びフォト T F T を除く領域をマスクングするためのブラックマトリクスが形成されたカラーフィルターアレイ基板とをさらに含むことを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 4】

前記液晶表示装置は、互いに異なる色を具現する赤色、青色、緑色画素を備え、前記フォトセンシング素子は、前記赤色、青色、緑色画素の中、少なくとも何れか一つに位置することを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

10

【請求項 1 5】

基板上にゲートパターンを形成する段階と、

第 1 乃至第 3 半導体パターンを形成する段階と、

第 1 乃至第 3 ソース/ドレイン電極を形成し、フォト T F T、画素及びスイッチング T F T を形成する段階と、

第 1 ホールを有する保護膜を形成する段階と、

画素電極を含む透明電極パターンを形成する段階とを含むことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

20

【請求項 1 6】

前記ゲートパターンを形成する段階は、前記ゲートラインと並べて形成され、前記フォト T F T に第 1 駆動電圧を供給する第 1 駆動電圧供給ラインと、前記ゲート電極と接続されると共に、前記第 1 駆動電圧供給ラインと並べられた第 2 駆動電圧供給ラインと、前記データラインと並べられていて、前記第 1 ゲート電極と接続される第 1 ストレージ下部電極を形成する段階を含むことを特徴とする請求項 1 5 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 1 7】

前記ソース/ドレインパターンを形成する段階は、前記ゲート絶縁膜を介して前記第 1 ストレージ下部電極と重畳して形成され、前記第 1 ストレージ下部電極と第 1 ストレージキャパシタを成す第 1 ストレージ上部電極を形成する段階をさらに含むことを特徴とする請求項 1 6 に記載の液晶表示装置の製造方法。

30

【請求項 1 8】

前記保護膜を形成する段階は、前記ゲート絶縁膜及び保護膜を貫通して前記第 1 駆動電圧供給ラインを露出させる第 2 ホールを形成する段階を含むことを特徴とする請求項 1 6 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 1 9】

前記透明電極パターンを形成する段階は、前記第 2 ホールを通じて前記フォト T F T と前記第 1 駆動電圧供給ラインを電氣的に接続させる透明電極を形成する段階を含むことを特徴とする請求項 1 8 に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項 2 0】

イメージをセンシングするためのフォトセンシング素子を含む液晶表示装置を設ける段階と、

所定のイメージ情報を有する光が前記フォトセンシング素子に照射される段階と、

前記フォトセンシング素子に照射された光が所定の信号に変換される段階と、

前記変換された信号を用いて前記イメージ情報を検出する段階とを含むことを特徴とする液晶表示装置を用いたイメージセンシング方法。

40

【請求項 2 1】

前記イメージ情報は、前記液晶表示装置上に位置する人の手及びタッチペンの中、少なくとも何れか一つに光が反射され形成されたことを特徴とする請求項 2 0 に記載のイメージセンシング機能を有する液晶表示装置を用いたイメージセンシング方法。

50

【請求項 2 2】

前記イメージ情報は、前記人の手及びタッチペンの中、少なくとも何れか一つによって対応する領域及び非対応する領域間のフォトセンシング素子間のセンシング程度を用いて、タッチペンによるイメージ情報を検出することを特徴とする請求項 2 1に記載の液晶表示装置を用いたイメージセンシング方法。

【請求項 2 3】

前記イメージ情報は、外部光及びライトペンを用いた光の中、少なくとも何れか一つであることを特徴とする請求項 2 0に記載の液晶表示装置を用いたイメージセンシング方法。

【請求項 2 4】

前記イメージ情報は、前記液晶表示装置上に位置する明暗を有する印刷物に光が反射され形成されたことを特徴とする請求項 2 0に記載の液晶表示装置を用いたイメージセンシング方法。

10

【請求項 2 5】

前記イメージ情報を検出する段階は、前記明暗を有する印刷物内から明るい領域に反射される光量と暗い領域に反射される光量とに従ってイメージ情報を検出することを特徴とする請求項 2 4に記載の液晶表示装置を用いたイメージセンシング方法。

【請求項 2 6】

前記光は前記液晶表示装置のバックライトから出射されたことを特徴とする請求項 2 4に記載の液晶表示装置を用いたイメージセンシング方法。

20

【請求項 2 7】

前記変換された信号を用いて前記イメージ情報を検出する段階は、前記変換された信号を貯蔵する段階と、前記貯蔵された変換信号を信号検出回路に供給する段階とを含むことを特徴とする請求項 2 0に記載の液晶表示装置を用いたイメージセンシング方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、液晶表示装置に関し、特に、文書、イメージスキャン、タッチ入力のできるイメージセンシング機能を有する液晶表示装置及びその製造方法と液晶表示装置を用いたイメージセンシング方法に関する。

30

【背景技術】**【0002】**

通常液晶表示装置は電界を用いて液晶の光透過率を調節することによって画像を表示する。このため、液晶表示装置は、液晶セルがマトリクス状に配列された液晶表示パネルと液晶表示パネルを駆動するための駆動回路とを備える。

【0003】

液晶表示パネルは、互いに対向する薄膜トランジスタアレイ基板及びカラーフィルタアレイ基板と、両基板間に一定なセルギャップの維持のために位置するスペーサーと、そのセルギャップに満たされた液晶とを備える。

【0004】

薄膜トランジスタアレイ基板は、ゲートライン及びデータラインと、そのゲートラインとデータラインとの交差点ごとにスイッチ素子として形成された薄膜トランジスタと、液晶セル単位に形成され、薄膜トランジスタに接続された画素電極等と、その上に塗布された背向膜とで構成される。ゲートラインとデータラインは、各々のパッド部を通じて駆動回路から信号の供給を受ける。薄膜トランジスタは、ゲートラインに供給されるスキャン信号に応じてデータラインに供給される画素電圧信号を画素電極に供給する。

40

【0005】

カラーフィルタアレイ基板は、液晶セル単位に形成されたカラーフィルタと、カラーフィルタ間の区分及び外部光の反射のためのブラックマトリクスと、液晶セルに共通的に基準電圧を供給する共通電極等と、その上に塗布される背向膜とで構成される。

50

【0006】

液晶表示パネルは、薄膜トランジスタアレイ基板とカラーフィルターアレイ基板とを別途に製作し合着した後、液晶を注入し封入することによって完成される。

【0007】

図1は、従来の液晶表示パネルの薄膜トランジスタアレイ基板を示した平面図であり、図2は、図1に示した薄膜トランジスタアレイ基板をI-I'線に沿って切り取って示した断面図である。

【0008】

図1及び図2に示した薄膜トランジスタアレイ基板は、下部基板42上にゲート絶縁膜44を介して交差して形成されたゲートライン2及びデータライン4と、その交差部ごとに形成された薄膜トランジスタ(以下、「TFT」と称する)6と、その交差構造に設けられたセル領域に形成された画素電極18とを備える。そして、TFTアレイ基板は画素電極18とその前段のゲートライン2との重畳部に形成されたストレージキャパシタ20を備える。

10

【0009】

TFT6は、ゲートライン2に接続されたゲート電極8と、データライン4に接続されたソース電極10と、画素電極18に接続されたドレイン電極12と、ゲート電極8と重畳されソース電極10とドレイン電極12間にチャンネルを形成する活性層14とを備える。活性層14は、データライン4、ソース電極10及びドレイン電極12と重畳されるよう形成され、ソース電極10とドレイン電極12間のチャンネル部をさらに含む。活性層14上には、データライン4、ソース電極10及びドレイン電極12とオーミック接触のためのオーミック接触層48がさらに形成される。ここで、通常、活性層14及びオーミック接触層48を半導体パターン45と名付ける。

20

【0010】

このようなTFT6は、ゲートライン2に供給されるゲート信号に 응답してデータライン4に供給される画素電圧信号が画素電極18に充電され維持されるようにする。

【0011】

画素電極18は、保護膜50を貫通する接触ホール16を通じてTFT6のドレイン電極12と接続される。画素電極18は、充電された画素電圧によって図示しない上部基板に形成される共通電極と電位差を発生させる。この電位差によってTFTアレイ基板とカラーフィルターアレイ基板との間に位置する液晶が誘電異方性によって回転し、図示しない光源から画素電極18を経由して入射する光を上部基板側に透過させる。

30

【0012】

ストレージキャパシタ20は、前段のゲートライン2と画素電極18とによって形成される。ゲートライン2と画素電極18の間にはゲート絶縁膜44及び保護膜50が位置する。このようなストレージキャパシタ20は、画素電極18に充電された画素電圧が次の画素電圧の充電されるまで維持されるようにする。

【0013】

このような従来の液晶表示装置は、ディスプレイ機能のみを有するだけであり、外部イメージをセンシングしてディスプレイすることができる機能は有していない。図3は、従来のイメージセンシング素子を示す図面である。(図3に示したイメージセンシング素子内の各構成要素の中、通常TFTに含まれる構成要素には図1及び図2に示したTFTの構成要素と同一な図面符号を与えることにする。)

40

【0014】

図3に示したイメージセンシング素子は、フォトTFT40、フォトTFT40と接続されたストレージキャパシタ80、ストレージキャパシタ80を介してフォトTFT40とは反対方向に位置するスイッチTFT6を備える。

【0015】

フォトTFT40は、基板42上に形成されたゲート電極8と、ゲート絶縁膜44を介してゲート電極8と重畳される活性層14、活性層14と電氣的に接続される駆動ソース

50

電極 60、駆動ソース電極 60 と対向する駆動ドレイン電極 62 を備える。活性層 14 は、駆動ソース電極 60 及び駆動ドレイン電極 62 と重畳するように形成され、駆動ソース電極 60 と駆動ドレイン電極 62 間のチャンネル部をさらに含む。活性層 14 上には駆動ソース電極 60 及び駆動ドレイン電極 62 とオーミック接触のためのオーミック接触層 48 がさらに形成される。このようなフォト T F T 40 は文書または人の指紋等の所定のイメージによる入射光をセンシングする役割をする。

【0016】

ストレージキャパシタ 80 は、フォト T F T 40 のゲート電極 8 と接続されたストレージ下部電極 72、絶縁膜 44 を介してストレージ下部電極 72 と重畳するように形成され、フォト T F T 40 の駆動ドレイン電極 62 と接続されたストレージ上部電極 74 を備える。このようなストレージキャパシタ 80 は、フォト T F T 40 から発生された光電流による電荷を貯蔵する役割をする。

10

【0017】

スイッチング T F T 6 は、基板 42 上に形成されたゲート電極 8 と、ストレージ上部電極 74 と接続されたソース電極 10 と、ソース電極 10 と対向するドレイン電極 12 と、ゲート電極 8 と重畳され、ソース電極 10 とドレイン電極 12 間にチャンネルを形成する活性層 14 とを備える。活性層 14 は、ソース電極 10 及びドレイン電極 12 と重畳するように形成され、ソース電極 10 とドレイン電極 12 間のチャンネル部をさらに含む。活性層 14 上にはソース電極 10 及びドレイン電極 12 とオーミック接触のためのオーミック接触層 48 がさらに形成される。

20

【0018】

このような構造を有するイメージセンシング素子の駆動を簡略に説明すると、フォト T F T 40 の駆動ソース電極 60 に、例えば約 10 V 程の駆動電圧が印加されると共に、ゲート電極 8 に、例えば約 -5 V 程の逆バイアス電圧が印加され、活性層 14 に光がセンシングされると、センシングされた光量に従って駆動ソース電極 60 からチャンネルを經由して駆動ドレイン電極 62 に流れる光電流 (Photo Current) パスが発生される。光電流パスは、駆動ドレイン電極 62 からストレージ上部電極 74 に流れると同時に、ストレージ下部電極 72 は、フォト T F T 40 のゲート電極 8 と接続されているので、ストレージキャパシタ 80 には光電流による電荷が充電される。このようにストレージキャパシタ 80 に充電された電荷はスイッチ T F T 6 に伝達され、フォト T F T 40 によっ

30

【0019】

このように従来の液晶表示装置はディスプレイのための機能のみを有し、従来のイメージセンシング素子はイメージをセンシングする機能のみを有する。

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0020】**

従って、本発明の目的は、文書、指紋等のイメージが入力されると共に、入力されたイメージを画像に写すことのできる液晶表示装置及びその製造方法と、それを用いたイメージセンシング方法を提供することである。

40

【課題を解決するための手段】**【0021】**

前記目的を達成するために、本発明による液晶表示装置は、データ電圧を供給するデータラインと、前記データラインと交差されるゲートラインと、基板データライン及びゲートラインの交差領域に位置する第 1 薄膜トランジスタと、前記データ電圧と異なる駆動電圧によって駆動され、外部からの光をセンシングすると共にセンシングされた信号を貯蔵するための第 1 ストレージキャパシタとを含むフォトセンシング素子を備えることを特徴とする。

【0022】

また、本発明による液晶表示装置の製造方法は、基板上にゲートパターンを形成する段

50

階と、前記第1乃至第3半導体パターンを形成する段階と、第1乃至第3ソース/ドレイン電極を形成し、フォトTFT、画素及びスイッチングTFTを形成する段階と、第1ホールを有する保護膜を形成する段階と、画素電極を含む透明電極パターンを形成する段階とを含むことを特徴とする。

【0023】

さらに、本発明による液晶表示装置を用いたイメージセンシング方法は、イメージをセンシングするためのフォトセンシング素子を含む液晶表示装置を設ける段階と、所定のイメージ情報を有する光が前記フォトセンシング素子に照射される段階と、前記フォトセンシング素子に照射された光が所定の信号に変換される段階と、前記変換された信号を用いて前記イメージ情報を検出する段階とを含むことを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0024】

本発明による液晶表示装置及びその製造方法とそれを用いたイメージセンシング方法は、画像のみを具現することのできる液晶表示装置に、文書、イメージ等のセンシングができるセンシング素子が含まれることができることによって、一つの液晶表示装置を用いてイメージ等を入力することができるだけでなく、必要に応じては入力されたイメージを画像に具現することが可能になる。特に、液晶表示装置にイメージのセンシング機能を付加することによって液晶表示装置内にイメージの入・出力が可能になり、費用とサイズの面において非常に大きな利点を有する。

【発明を実施するための最良の形態】

20

【0025】

以下、添付の図面を参照して本発明による有機電界発光表示素子に対して詳細に説明する。

【0026】

図4は、本発明の第1の実施の形態のイメージセンシング機能を有する液晶表示装置を示す平面図であり、図5は、図4に示したI-I'線及びII-II'線を各々切り取って示した断面図である。特に、図4及び図5には、イメージセンシング機能を有する液晶表示装置のTFTアレイ基板を示した。TFTアレイ基板と液晶とを介して位置するカラーフィルターアレイ基板は、通常のブラックマトリクス、カラーフィルター等を含む。

【0027】

30

図4及び図5に示したイメージセンシング機能を有するTFTアレイ基板は、下部基板142上にゲート絶縁膜144を介して交差するよう形成されたゲートライン102及びデータライン104と、その交差部ごとに形成された画素スイッチングTFT(以下、「第1TFT」と称す)106と、その交差構造で備えられたセル領域に形成された画素電極118、画素電極118を介してデータライン104と並列に形成されたリードアウトライン(Read-Out Line)204、ゲートライン102と並列に形成されフォトTFT140に第1及び第2駆動電圧を供給する第1及び第2駆動電圧供給ライン152、171、第1駆動電圧供給ライン152とリードアウトライン204との交差領域に形成されたフォトTFT140、ゲートライン102とリードアウトライン204との交差領域に形成されたスイッチングTFT(以下、「第2TFT」と称す)170を備える。そして、フォトTFT140と第2TFT170間に位置するフォトセンシング用ストレージキャパシタ(以下、「第1ストレージキャパシタ」と称す)180、画素電極118と前段のゲートライン102との重畳部に形成された画素用ストレージキャパシタ(以下、「第2ストレージキャパシタ」と称す)120を備える。図面上の第2ストレージキャパシタ120は、便宜上次の画素の第2ストレージキャパシタ120を示す。

40

【0028】

第1TFT106は、ゲートライン102に接続されたゲート電極108と、データライン104に接続されたソース電極110と、画素電極118に接続されたドレイン電極112と、ゲート電極108と重畳されソース電極110とドレイン電極112間にチャンネルを形成する活性層114とを備える。活性層114は、データライン104、ソー

50

ス電極 110 及びドレイン電極 112 と重畳するように形成され、ソース電極 110 とドレイン電極 112 間のチャンネル部をさらに含む。活性層 114 上には、データライン 104、ソース電極 110 及びドレイン電極 112 とオーミック接触のためのオーミック接触層 148 がさらに形成される。ここで、通常、活性層 114 及びオーミック接触層 148 を半導体パターン 145 と名付ける。

【0029】

このような第 1 T F T 106 は、ゲートライン 102 に供給されるゲート信号にตอบสนองしてデータライン 104 に供給される画素電圧信号が画素電極 118 に充電され維持されるようにする。

【0030】

画素電極 118 は、保護膜 150 を貫通する第 1 接触ホール 116 を通じて T F T 106 のドレイン電極 112 と接続される。画素電極 118 は、充電された画素電圧によって図示しない上部基板（例えば、カラーフィルタレイ基板）に形成される共通電極との電位差を発生させる。この電位差によって T F T レイ基板とカラーフィルタレイ基板との間に位置する液晶が誘電異方性によって回転し、図示しない光源から画素電極 118 を経由し入射される光を上部基板側に透過させる。

【0031】

第 2 ストレージキャパシタ 120 は、前段のゲートライン 102 と画素電極 118 とによって形成される。ゲートライン 102 と画素電極 118 との間にはゲート絶縁膜 144 及び保護膜 150 が位置する。このような第 2 ストレージキャパシタ 120 は、画素電極 118 に充電された画素電圧が次の画素電圧が充電されるまで維持されるようにする。

【0032】

フォト T F T 140（以下、T F T の各構成要素中、前述した第 1 T F T の構成要素と同一機能を有する構成要素には第 1 T F T の構成要素と同一符号を与えることにする）は、第 2 駆動電圧供給ライン 171 と接続されるゲート電極 108 と、ゲート絶縁膜 144 を介してゲート電極 108 と重畳される活性層 114、活性層 114 と電氣的に接続されると共に第 1 駆動電圧供給ライン 152 と接続された駆動ソース電極 160、駆動ソース電極 160 と対向する駆動ドレイン電極 162 を備える。ここで、フォト T F T 140 は、保護膜 150 及びゲート絶縁膜 144 を貫通して第 1 駆動電圧供給ライン 152 を一部露出させる第 2 接触ホール 155 を備え、駆動ソース電極 160 は、第 2 接触ホール 155 上に形成された透明電極パターン 154 によって第 1 駆動電圧供給ライン 152 と接続される。活性層 114 は、駆動ソース電極 160 及び駆動ドレイン電極 162 と重畳するように形成され、駆動ソース電極 160 と駆動ドレイン電極 162 との間のチャンネル部をさらに含む。活性層 114 上には、駆動ソース電極 160 及び駆動ドレイン電極 162 とのオーミック接触のためのオーミック接触層 148 がさらに形成される。このようなフォト T F T 140 は、文書または指紋等の所定のイメージによる入射光をセンシングする役割をする。

【0033】

第 1 ストレージキャパシタ 180 は、フォト T F T 140 のゲート電極 108 と一体化された第 1 ストレージ下部電極 172、絶縁膜 144 を介して第 1 ストレージ下部電極 172 と重畳するように形成され、フォト T F T 140 の駆動ドレイン電極 162 と接続されたストレージ上部電極 174 を備える。このような第 1 ストレージキャパシタ 180 は、フォト T F T 140 から発生された光電流による電荷を貯蔵する役割をする。

【0034】

第 2 T F T 170 は、基板 142 上に形成されたゲート電極 108 と、第 2 ストレージ上部電極 174 と接続されたソース電極 110 と、ソース電極 110 と対向するドレイン電極 112 と、ゲート電極 108 と重畳され、ソース電極 110 とドレイン電極 112 との間にチャンネルを形成する活性層 114 とを備える。活性層 114 は、ソース電極 110 及びドレイン電極 112 と重畳するように形成され、ソース電極 110 とドレイン電極 112 間のチャンネル部をさらに含む。活性層 114 上には、ソース電極 110 及びドレ

10

20

30

40

50

イン電極 112 とオーミック接触のためのオーミック接触層 148 がさらに形成される。

【0035】

このような構造を有する本発明におけるイメージセンシング素子の駆動の過程を図6に示した回路図を参照して説明すると次のとおりである。

【0036】

まず、フォトTFT140の駆動ソース電極160に第1駆動電圧が印加されると共に、ゲート電極108に第2駆動電圧が印加され、活性層114に所定の光がセンシングされると、センシングされた光量に従って駆動ソース電極160からチャンネルを経由して駆動ドレイン電極162に流れる光電流(Photo Current)パスが発生する。光電流パスは、駆動ドレイン電極162から第1ストレージ上部電極174に流れると同時に、第1ストレージ下部電極172は、フォトTFT140のゲート電極108と接続されているので、第1ストレージキャパシタ180(Photo TFT)には光電流による電荷が充電される。このように第1ストレージキャパシタ180(Photo TFT)に充電された電荷は、第2TFT170及びリードアウトライン204を経由してリードアウト集積回路(Read Out IC)から読出される。

10

【0037】

即ち、フォトTFT140からセンシングされた光量に従うリードアウト集積回路(Read Out IC)から検出される信号が変わることによって、文書、イメージスキャン、タッチ入力等のイメージのセンシングが可能になる。センシングされたイメージは制御部等に伝達されるか、または使用者の調節に従って液晶表示パネルの画像に具現される。

20

【0038】

一方、本発明においては、図7に示したように、画素電極118が位置する画素領域A及び光をセンシングするためのフォトTFT140を除いた領域は、カラーフィルタレイ基板のブラックマトリクスBによって遮られる。

【0039】

図8は、本発明の第1の実施の形態のイメージセンシング機能を有する液晶表示装置が光をセンシングする過程を示す断面図であり、図9は、外部光がフォトTFTに入射されセンシングされる過程を示す回路図である。図10は、センシングされた信号がリードアウト集積回路(IC)に検出される過程を示す回路図である。

30

【0040】

まず、図8に示した液晶表示装置は、液晶195を介してフォトTFT140が形成されたTFTレイ基板と対向するカラーフィルタレイ基板を備える。カラーフィルタレイ基板には、第2TFT170等はマスキングし、画素領域及びフォトTFT140は開口させるブラックマトリクス254と、画素領域と対応するカラーフィルタ256とが形成される。

【0041】

このような液晶表示装置は、第1駆動電圧供給ライン152からフォトTFT140の駆動ソース電極160に、例えば約10V程度の駆動電圧が印加されると共に、第2駆動電圧供給ライン171からフォトTFT140のゲート電極108に、例えば約-5V程度の逆バイアス電圧が印加され、活性層114に光(例えば、外部光)がセンシングされると、センシングされた光量に従って駆動ソース電極160から活性層114のチャンネルを経由して駆動ドレイン電極162に流れる光電流パスが発生する。光電流パスは駆動ドレイン電極162から第1ストレージ上部電極174に流れると同時に、第1ストレージ下部電極172はフォトTFT140のゲート電極108と接続されているので、第1ストレージキャパシタ180には光電流による電荷が充電される。ここで、第1ストレージキャパシタ180の最大の充電量は、駆動ソース電極160とゲート電極108との電圧差、例えば15V程度充電される。

40

【0042】

このように、フォトTFT140が光をセンシングし、第1ストレージキャパシタ18

50

0に電荷が充電される間、第2TF T 170のゲート電極108にはゲートロー電圧、例えば-5Vが印加されることによって、第2TF T 170はターンオフ状態を維持するようになる。

【0043】

以後、図10に示したように、第2TF T 170のゲート電極108にハイ電圧、例えば約20~25V程度供給される第2TF T 170がターンオンされることによって、第2ストレージキャパシタ120に充電された電荷による電流パスが第2TF T 170のソース電極110、活性層114チャンネル、ドレイン電極112及びリードアウトライン204を経由してリードアウト集積回路(IC)に供給される。このように供給された電流パスによるセンシング信号をリードアウト集積回路(IC)から読出するようになる。

10

【0044】

このように、本発明によるイメージセンシング機能を有する液晶表示装置は、画像を具現するディスプレイ機能だけでなく、イメージセンシング能力も有することによって、外部文書、タッチ等を入力することと共に、入力されたイメージを使用者の要求に応じて出力することのできる機能を両方有することが可能になる。

【0045】

図11は、本発明の第2の実施の形態のイメージセンシング機能を有する液晶表示装置が光をセンシングする過程を示す断面図である。

【0046】

図11に示した第2の実施の形態においては、指またはタッチペン(以下、「イメージ等」と称す)等によるイメージをセンシングする過程を示す。

20

【0047】

第2の実施の形態のセンシングの原理は、イメージ等によって遮られる領域には、外部光が遮断されることによって遮断領域に対応するフォトTF T 140がターンオフされたり、または少量の光電流が発生し、イメージ等によって遮られない部分に対応するフォトTF T 140は多量の光をセンシングするためターンオンされる。即ち、液晶表示装置内におけるおけるフォトTF T 140のターンオン、ターンオフまたは光のセンシング程度によって、イメージ等の位置情報を得ることが可能になる。

【0048】

即ち、第2の実施の形態のイメージセンシング機能を有する液晶表示装置の光センシングの原理は、外部光が照射された領域には光電流が増加することによって第1ストレージキャパシタ180に充電される電荷量が増加し、反面、イメージ等に対応する領域には外部光が遮断され光電流が増加しないことによって第1ストレージキャパシタ180に貯蔵される電荷量が減少する。本発明におけるおける第2の実施の形態は、このような一連の過程によって読まれる値の差を用いてイメージ等の位置を判断することを除いては、図9及び図10に示したセンシング及びセンシングされた信号のリーディング方法と同一な方式によって成される。従って、図9及び図10に対応する回路に対する説明は省略する。

30

【0049】

図12は、本発明の第3の実施の形態のイメージセンシング機能を有する液晶表示装置が光をセンシングする過程を示す断面図である。

40

【0050】

図12に示した第3の実施の形態においては、外部光だけでなくLED(Light Emitting Diode)ペンのようなライトペンの光をフォトTF T 140に照射し、照射された光量をセンシングする過程を示す。

【0051】

第3の実施の形態のセンシングの原理は、外部光と共にライトペンの光を照射すると本発明の第1の実施の形態の光量より多量の光電流が発生される。これに従って、第1ストレージキャパシタ180に貯蔵される電荷量は第1及び第2の実施の形態より多くなり、また、第2TF T 170及びリードアウトライン204を経由する電流量も多くなること

50

によって、リードアウト集積回路（IC）はさらに多くの信号を検出するようになる。

【0052】

即ち、本発明の第3の実施の形態のイメージセンサー機能を有する液晶表示装置の光センシングの原理は、外部光だけでなくライトペン（140）の光をフォトTFT140に照射させて光量をセンシングすることを除いては、本発明の第1の実施の形態と同一な構成を有するので、本発明の第1の実施の形態と同一な図9及び図10に関する詳細な説明は省略する。

【0053】

図13及び図14は、本発明の第4の実施の形態のイメージセンシング機能を有する液晶表示装置が光をセンシングする過程を示す断面図である。

10

【0054】

本発明の第4の実施の形態においては、明暗を有する印刷物をスキャンすることのできるスキャナー機能を有する液晶表示装置として、図13は、紙271の余白、即ち、所定のイメージのない領域からの反射を示す図面であり、図14は、紙273のイメージ領域、例えば、絵、文字、記号等からの反射を示す図面である。

【0055】

第4の実施の形態においては、液晶表示パネルの下部に位置するバックライト光が液晶表示パネルを通過した後、図13に示したように、紙271に反射されフォトTFT140にセンシングされるようになり、その際の光量に従う信号をリードアウト集積回路（IC）が検出する。即ち、紙の背景、または明るい領域（例えば、黒色インクのない領域）から反射された光によって発生した各々の光電流によって充電される電荷量に従う第2TFT170のターンオンによって、リードアウト集積回路（IC）がセンシング信号を検出する。

20

【0056】

反面、バックライト光は液晶表示パネルを通過した後、図14に示したように紙の暗い領域（例えば、文字、記号等の黒色インクのある領域）から反射されフォトTFT140にセンシングされるようになり、その際の光量に従う信号をリードアウト集積回路（IC）が検出する。即ち、紙の暗い領域から反射された光によって発生された各々の光電流によって充電される電荷量に従う第2TFT170のターンオンによって、リードアウト集積回路（IC）がセンシング信号を検出する。

30

【0057】

ここで、図13におけるフォトTFT140にセンシングされる光量より図14におけるフォトTFT140にセンシングされる光量が少ないため、紙内の文字及びイメージと紙271、273内の余白及び非イメージ領域とが区分される。

【0058】

このような一連のセンシング過程を通じて検出された信号に従ってスキャンすることと共に、使用者の要求に応じてセンシングされたイメージを画像に写すことが可能になる。

【0059】

このような本発明の第4の実施の形態のイメージセンシング機能を有する液晶表示装置内のフォトTFT140の各々の光センシングの原理も本発明の第1の実施の形態で説明した図9及び図10に示したセンシング及びリーディング方法と同一な方式によって成される。従って、図9及び図10に対応される回路に対する説明は省略する。

40

【0060】

以下、図15A乃至図15Eを参照して、本発明によるイメージセンシング機能を有する液晶表示パネルの製造方法を具体的に調べる。

【0061】

まず、下部基板142上にスパッタリング方法等の蒸着方法を通じてゲート金属層が形成された後、フォトリソグラフィ工程とエッチング工程によってゲート金属層がパターンニングされることによって、図15Aに示したように、ゲートライン102、第1TFT1

50

06のゲート電極108、第2TF T170のゲート電極108、第1駆動電圧供給ライン152、第1ストレージキャパシタの第1ストレージ下部電極172及び第2駆動電圧供給ライン171を含むゲートパターンが形成される。ここで、第2駆動電圧供給ライン171は、第1ストレージキャパシタ180の第1ストレージ下部電極172と一体化される。

【0062】

ゲートパターンが形成された下部基板142上に、PECVD、スパッタリング等の蒸着方法を通じてゲート絶縁膜144が形成される。ゲート絶縁膜144が形成された下部基板142上に、非晶質シリコン層、n+非晶質シリコン層が順次形成される。

【0063】

以後、マスクフォトリソグラフィ工程とエッチング工程によって非晶質シリコン層、n+非晶質シリコン層がパターンニングされることによって、図15Bに示したように、第1、第2TF T106、170及びフォトTF T140の半導体パターン145が形成される。ここで、半導体パターン145は、活性層114及びオーミック接触層148の二重層からなる。

【0064】

半導体パターン145が形成された下部基板142上にソース/ドレイン金属層が順次形成された後、マスクを用いたフォトリソグラフィ工程及びエッチング工程等を用いて、図15Cに示したように、データライン104、第1及び第2TF T106、170のソース電極110、ドレイン電極112、フォトTF T140の駆動ソース電極160及び駆動ドレイン電極162、フォトTF T140の駆動ドレイン電極162と接続された第1ストレージ上部電極174を含むソース/ドレインパターンが形成される。

【0065】

以後、ソース/ドレインパターンが形成されたゲート絶縁膜144上にPECVD等の蒸着方法によって保護膜150が全面形成された後、フォトリソグラフィ工程とエッチング工程によってパターンニングされることによって、図15Dに示したように、第1TF T106のドレイン電極112を露出させる第1接触ホール116と第1駆動電圧供給ライン152を露出させる第2接触ホール155とが形成される。保護膜150上にスパッタリング等の蒸着方法によって透明電極物質が全面蒸着された後、フォトリソグラフィ工程とエッチング工程を通じて透明電極物質がパターンニングされることによって、図15Eに示したように、画素電極118、第1駆動電圧供給ライン152と駆動ソースライン160を電気的に連結させるための透明電極パターン154が形成される。画素電極118は、接触ホール116を通じてドレイン電極112と電気的に接続される。また、画素電極118は、ゲート絶縁膜144及び保護膜150を介して前段のゲートライン102と重畳するように形成されることによって、第2ストレージキャパシタ120を構成する。

【0066】

一方、本発明における画素を成す各々のR(赤色)、G(緑色)、B(青色)のサブ画素は、図16に示したような配列を有する。ここで、フォトTF T140及び第2TF T170等を含むフォトセンシング素子200は、ディスプレイ透過特性に一番影響を少なく与えるB(青色)のサブ画素にだけ形成されることのできる四つの画素の中の一つにだけ形成されることもでき、二つの画素または六つの画素の中の一つにだけ形成されることもできる。このようなフォトセンシング素子200は、図16に示した配列に限らず、ランダムに形成できる。

【図面の簡単な説明】

【0067】

【図1】 通常的なTF Tアレイ基板の一部を示した平面図である。

【図2】 図1に示したTF Tアレイ基板をI-I'線に沿って切り取って示した断面図である。

【図3】 従来 of フォトセンシング素子を示す断面図である。

【図4】 本発明 of イメージセンシング機能を有する液晶表示装置を概略的に示す図面であ

10

20

30

40

50

る。

【図 5】図 4 の I - I' 線及び II - II' 線を切り取って示した断面図である。

【図 6】図 4 に示した一つの画素を概略的に示す回路図である。

【図 7】図 5 に示した画素の中、ブラックマトリクスに遮られる領域と開口領域とを区分する図面である。

【図 8】本発明の第 1 の実施の形態のフォトセンシング方法を説明するための断面図である。

【図 9】本発明の第 1 の実施の形態のフォトセンシング方法を具体的に説明するための回路図である。

【図 10】本発明の第 1 の実施の形態のフォトセンシング方法を具体的に説明するための回路図である。 10

【図 11】本発明の第 2 の実施の形態のフォトセンシング方法を説明するための断面図である。

【図 12】本発明の第 3 の実施の形態のフォトセンシング方法を説明するための断面図である。

【図 13】本発明の第 4 の実施の形態のフォトセンシング方法を説明するための断面図である。

【図 14】本発明の第 4 の実施の形態のフォトセンシング方法を説明するための断面図である。

【図 15 A】本発明の実施の形態のイメージセンシング機能を有する液晶表示装置の製造方法を説明するための工程図である。 20

【図 15 B】図 15 A に続く工程図である。

【図 15 C】図 15 B に続く工程図である。

【図 15 D】図 15 C に続く工程図である。

【図 15 E】図 15 D に続く工程図である。

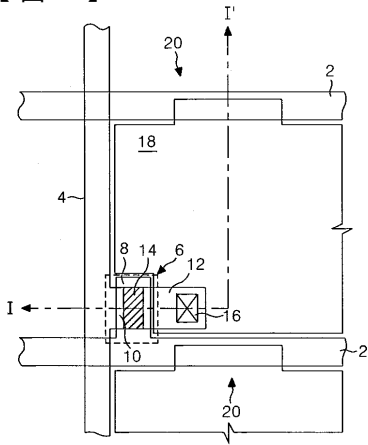
【図 16】本発明におけるフォトセンシング素子の位置を示す図面である。

【符号の説明】

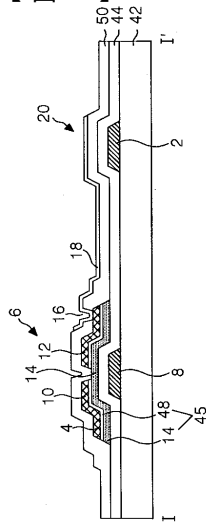
【0068】

102 : ゲートライン	104 : データライン
106 : 第 1 TFT	108 : ゲート電極
10、110 : ソース電極	12、112 : ドレイン電極
14、114 : 活性層	16、116 : 接触ホール
18、118 : 画素電極	180 : 第 1 ストレージキャパシタ
120 : 第 2 ストレージキャパシタ	44、144 : ゲート絶縁膜
50、150 : 保護膜	140 : フォト TFT
170 : 第 2 TFT	152 : 第 1 駆動電圧供給ライン
172 : 第 2 ストレージ下部電極	174 : 第 2 ストレージ上部電極
155 : 第 2 接触ホール	

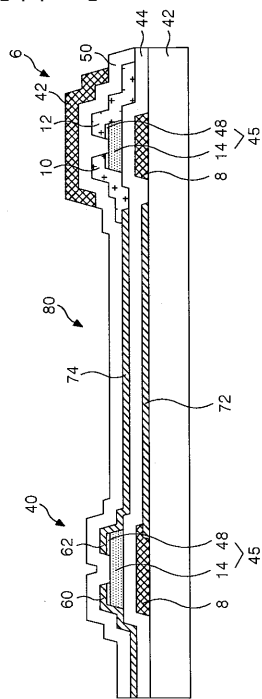
【 図 1 】



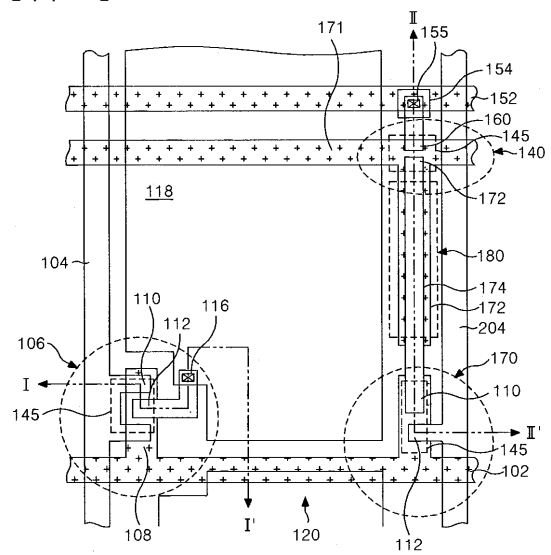
【 図 2 】



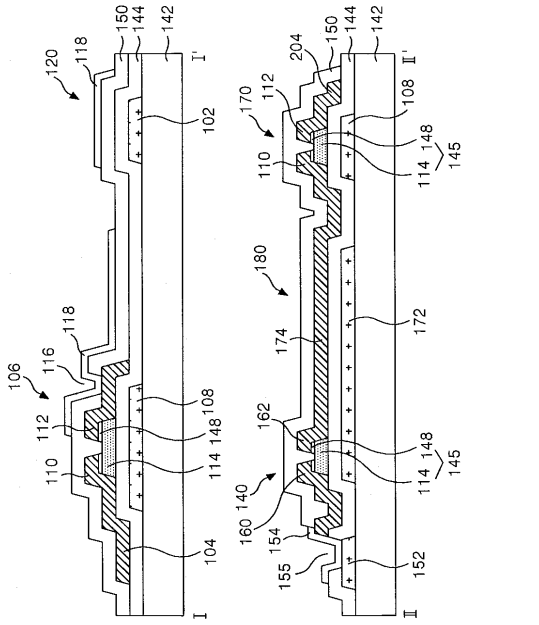
【 図 3 】



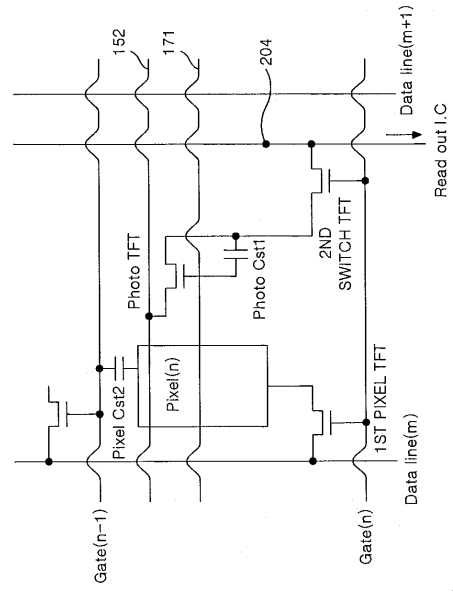
【 図 4 】



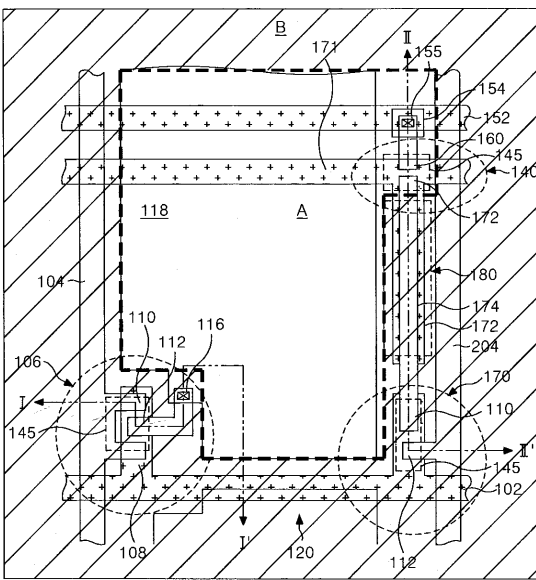
【 図 5 】



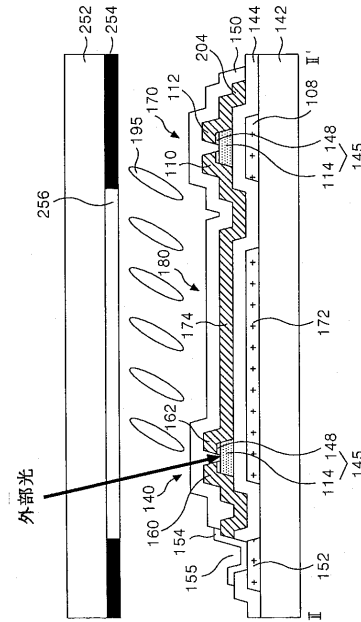
【 図 6 】



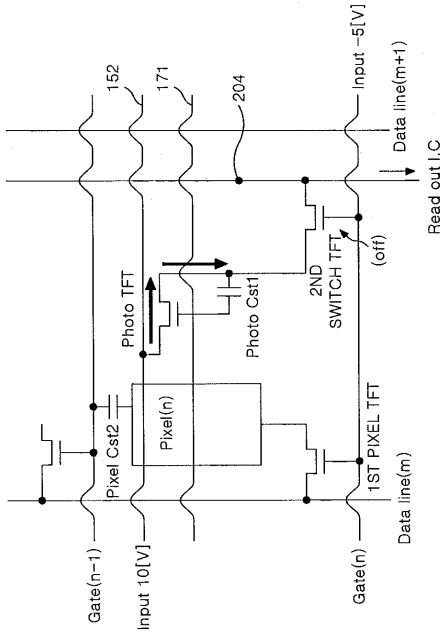
【 図 7 】



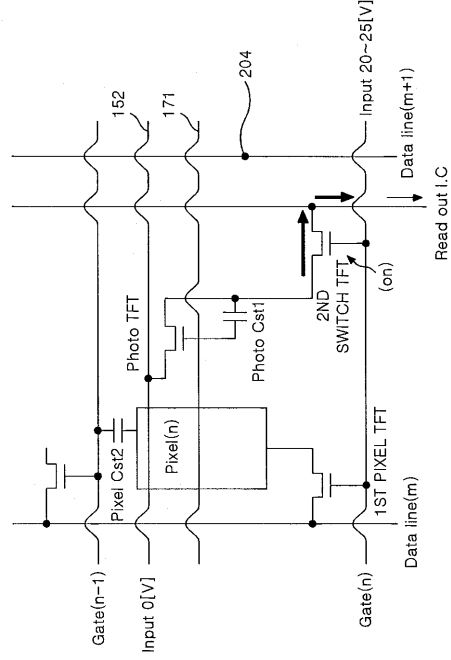
【 図 8 】



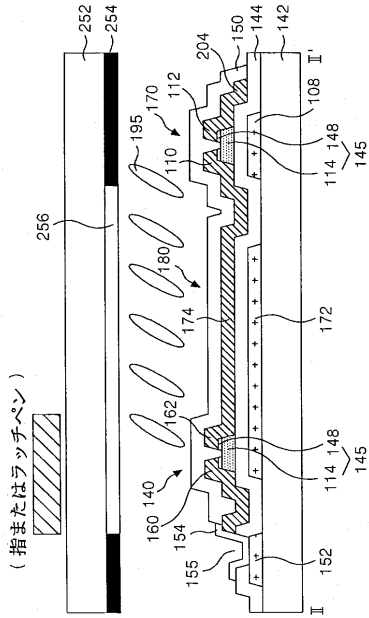
【図9】



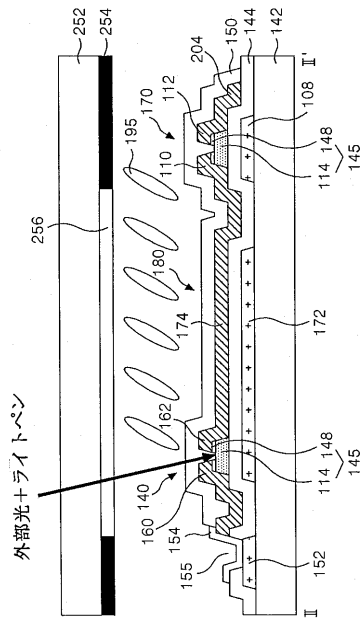
【図10】



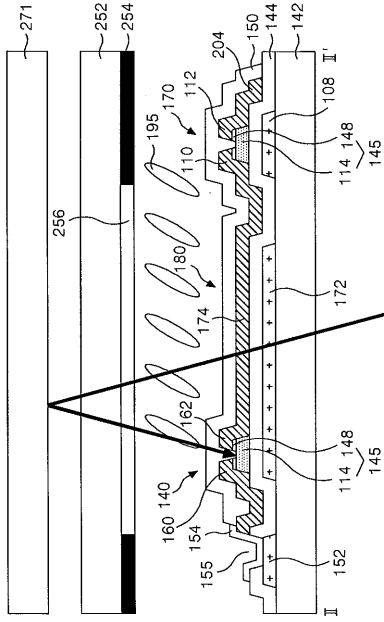
【図11】



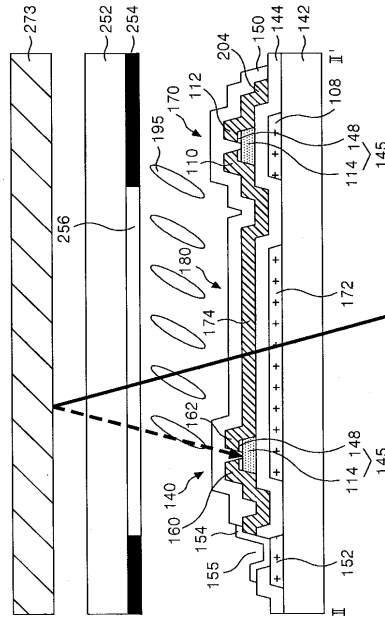
【図12】



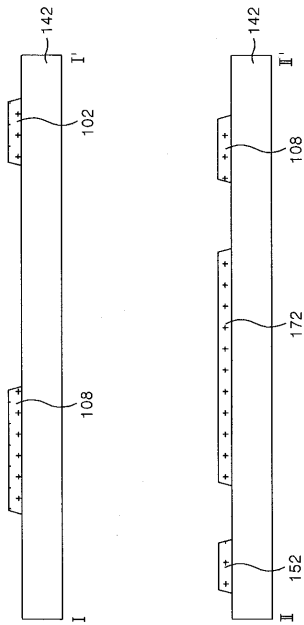
【 図 1 3 】



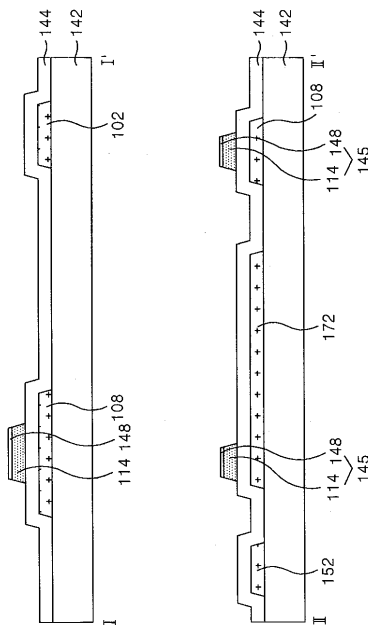
【 図 1 4 】



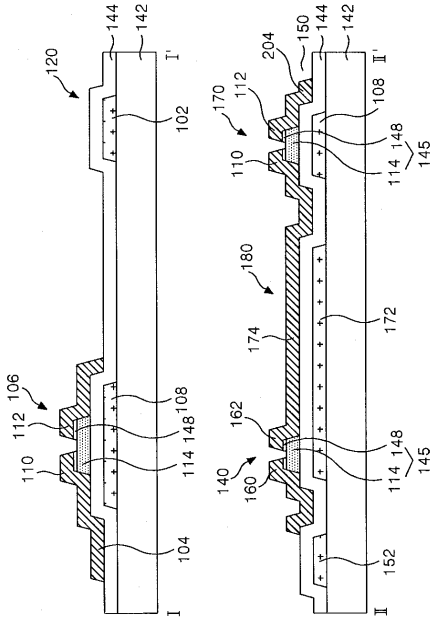
【 図 1 5 A 】



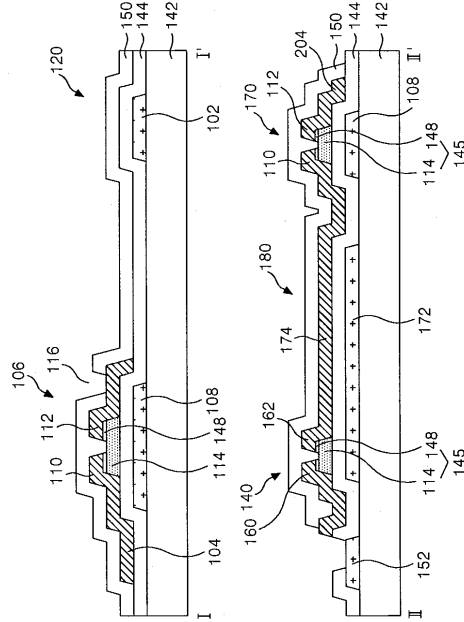
【 図 1 5 B 】



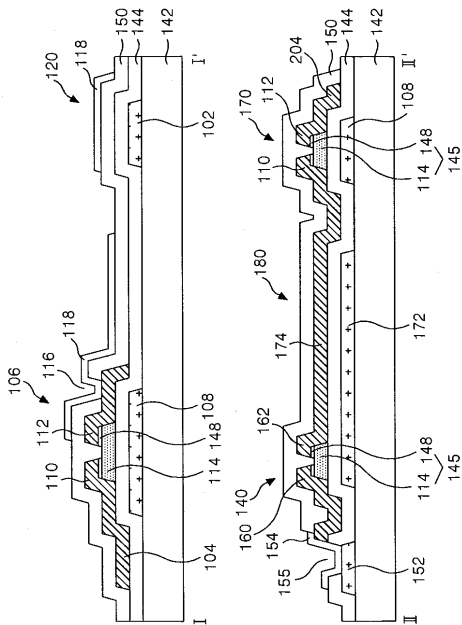
【 15 C 】



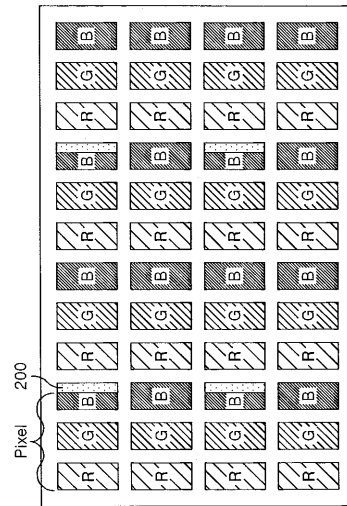
【 15 D 】



【 15 E 】



【 16 】



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 3/20	6 8 0 G
	G 0 9 G 3/20	6 4 2 J
	G 0 9 G 3/20	6 9 1 B
	G 0 9 G 3/20	6 9 1 D
	G 0 2 F 1/133	5 0 5

- (72)発明者 サンヘ・ユ
大韓民国、キョンギ - ド、クンポ - シ、クンネ - ドン、ギョムアン・1 - チャ・アパートメント
9 1 1 - 8 0 1
- (72)発明者 サンチュル・ハン
大韓民国、ソウル、ドンヤク - グ、シンデバン、1 - ドン 6 1 6 - 4 4
- (72)発明者 ヘクァン・カン
大韓民国、ソウル、クワナク - グ、ボンチョン・9 - ドン 4 8 7、イルドゥ・ヴィラ 2 - 2 0
3
- (72)発明者 キョソプ・チョ
大韓民国、キョンギ - ド、スウォン - シ、ヤンアン - グ、ジョンヤ - ドン、ハラ・ヴィヴァルディ
・アパートメント 6 3 1 - 1 9 0 5

F ターム(参考)	2H092	JA25	JA28	JA32	JA37	JA41	JA46	JB22	JB31	JB56	JB61
		JB69	LA01	LA11	NA01	PA08	PA13				
	2H093	NA16	NA61	NA74	NC03	NC09	NC11	NC53	NC62	NC71	NC73
		ND17	NE02	NE03	NE05						
	5C006	AA22	AC11	AC24	AF51	AF53	AF63	AF71	BB16	BC02	BC03
		BC06	BC11	BC20	BF39	EB04	EB05	EC05	EC06		
	5C080	AA10	BB05	CC03	DD03	DD21	EE17	FF11	GG06	JJ03	JJ06