

(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2004-226788
(P2004-226788A)

(43) 公開日 平成16年8月12日(2004.8.12)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1343	GO2F 1/1343	2H092
GO2F 1/1368	GO2F 1/1368	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2003-15811 (P2003-15811)	(71) 出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
(22) 出願日	平成15年1月24日 (2003.1.24)	(74) 代理人	100092336 弁理士 鈴木 晴敏
		(72) 発明者	板倉 直之 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	市川 弘明 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		Fターム(参考)	2H092 GA15 GA17 GA25 JA24 JA40 JB06 JB24 JB69 NA25

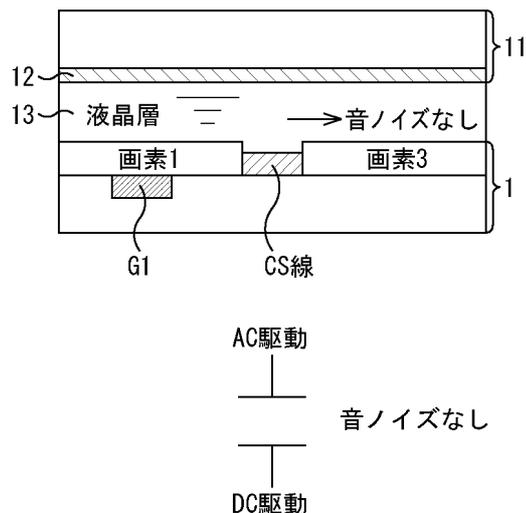
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 液晶表示装置の液晶層から発生する音ノイズを抑制する。

【解決手段】 液晶表示装置は、行状のゲート線G1、列状の信号線及び両者の交差部に配された画素を含む一方の基板1と、対向電極12が形成された他方の基板11と、両基板の間隙に保持された液晶13とからなる。該画素は、ゲート線G1により導通制御されるトランジスタと、導通したトランジスタを介して信号線から画像信号が書き込まれる画素電極と、該画素電極に書き込まれた画像信号を保持する補助容量とからなる。ゲート線G1は画素間ではなく画素内で該画素電極の下方に配して、対向電極12からゲート線G1を電気的に遮蔽し、以って対向電極とゲート線間の相互作用に起因する液晶の音ノイズを抑制する。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

行状のゲート線、列状の信号線及び両者の交差部に配された画素を含む一方の基板と、対向電極が形成された他方の基板と、両基板の間隙に保持された液晶とからなる液晶表示装置であって、

該画素は、ゲート線により導通制御されるトランジスタと、導通したトランジスタを介して信号線から画像信号が書き込まれる画素電極と、該画素電極に書き込まれた画像信号を保持する補助容量とからなり、

該ゲート線は画素間ではなく画素内で該画素電極の下方に配して、対向電極からゲート線を電氣的に遮蔽し、以って対向電極とゲート線間の相互作用に起因する液晶の音ノイズを抑制することを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 2】

前記他方の基板の該対向電極には交番電圧が印加されており、前記一方の基板には画素と画素の間に各補助容量に接続する補助容量線が配されており、該補助容量線にも交番電圧を印加して液晶の音ノイズを防ぐことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は液晶表示装置に関する。より詳しくは、上下の電極基板に挟まれた液晶に発生する音ノイズの抑制技術に関する。

20

【0002】

【従来の技術】

図 8 は従来のアクティブマトリクス型液晶表示装置の全体的な構成を示すブロック図である。ガラスなどからなる基板 1 は中央の画素アレイと周辺のゲートドライバ及び信号ドライバとで構成されている。

【0003】

図 9 は図 8 に示した画素アレイの構成例を示す模式図である。互いに直交配列された m 本のゲート線 (G_1, G_2, \dots, G_m) と n 本の信号線 (S_1, S_2, \dots, S_n) の交差部に $MOS-FET$ 型の薄膜トランジスタ TFT 、補助容量 CS 及び液晶素子 LC が形成されている。これら TFT 、 CS 及び LC で個々の画素を構成している。各ゲート線 G は図 8 のゲートドライバに接続されている。又各信号線 S は図 8 の信号線ドライバに接続されている。

30

【0004】

【特許文献 1】特開平 8 - 213626 号公報

【0005】

係る構造を有するアクティブマトリクス型の液晶表示装置は以下の様に駆動する。すなわち、ゲート線 G_1, G_2, \dots, G_m には、ゲートドライバから一水平期間毎に選択パルスが順次印加される。各ゲート線は選択時以外所定の DC 電位に保持されている。一本のゲート線が選択されている期間内に、信号線ドライバによってサンプリングされた画像信号が信号線 S_1, S_2, \dots, S_n にホールドされ、更にそれぞれの画素に画像信号が書き込まれる。画素に書き込まれた画像信号は液晶素子 LC 及び補助容量 CS によってフィールド期間保持され、次のフィールドで反対極性の画像信号に書き換えられる。

40

【0006】

個々の液晶素子 LC は TFT 側に接続された画素電極とこれに対面する対向電極 COM との間に保持された液晶で構成されている。対向電極 COM には一水平期間毎に極性が反転する交番電圧 (AC 電圧) V_{com} が印加される。補助容量 CS は TFT 側に接続する一方の電極と誘電層を間にしてこれに対向する他方の電極とで構成されている。他方の電極はゲート線と平行に配された CS 線に接続されている。 CS 線は一つに束ねられ、例えば V_{com} と同じ AC 電圧が印加される。

【0007】

50

図10は図8及び図9に示したアクティブマトリクス型液晶表示装置の断面構造を表わしており、例えば特許文献1に開示されている。図示する様に、この表示装置は、TFT基板1と対向基板11と両者の間に保持された液晶13とで構成されている。対向基板11の内面には対向電極12があらかじめ全面的に形成されている。液晶13はいわゆる電気光学物質の一種であり、所定の誘電性を備える他粘弾性も有する。

【0008】

TFT基板1は、画素電極2、これをスイッチング駆動する薄膜トランジスタTFT及びこれに接続する補助容量CSを備えている。画素電極2と対向電極12の間に保持された液晶13が、前述した液晶素子LCを構成している。

【0009】

薄膜トランジスタTFTは基板1上に成膜された半導体薄膜3の一部を活性領域として利用する。個々の活性領域の上には絶縁膜4aを介してゲート電極5がパタニング形成されている。図示しないが、個々のゲート電極5に連続してゲート線Gが形成されている。これに対し、補助容量CSは半導体薄膜3の一部に活性領域と隣接して設けた低抵抗化領域を第1電極6とする。又、絶縁膜4bを介して低抵抗化領域の上にパタニング形成された金属からなる補助容量線(CS線)を第2電極7とする。尚、TFTのゲート電極5は多結晶シリコンからなる第1層8と、金属又は金属シリサイドからなる第2層7aを重ねた積層構造を有している。従って、補助容量CSの第2電極7とTFTのゲート電極5の第2層7aは同一の金属又は金属シリサイドからなる同一層に属する。加えて、補助容量CSの誘電体となる絶縁膜4bと薄膜トランジスタTFTのゲート絶縁膜4aも同一層に属する酸化物もしくは窒化物などから構成される。

【0010】

補助容量CS及び薄膜トランジスタTFTは層間絶縁膜9により被覆されている。その上には画素電極2と信号線Sがパタニング形成されている。画素電極2は層間絶縁膜9に開口したコンタクトホールを介してTFTのドレイン領域に電気接続している。一方、信号線Sは同じく層間絶縁膜9に開口したコンタクトホールを介してTFTのソース領域に電気接続している。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

液晶表示装置は、電気光学物質である液晶を、上下からそれぞれ電極が形成された基板で挟み込んだパネル構造を有している。液晶は所定の誘電性及び弾性を備えており、電気力学物質でもある。この為、上下の電極基板に印加されるAC電圧やDC電圧に応答して、振動を呈する場合がある。振動数が6KHz~16KHz程度の可聴範囲に入ると、音ノイズの発生源になるという課題がある。特に、液晶層の振動数がパネルの固有振動数に近い場合、共鳴により振動が増幅され、耳障りなノイズになる場合がある。

【0012】

液晶表示装置(LCDパネル)は、例えばPDAのディスプレイデバイスに應用されている。PDAの多機能化及びマルチメディア化が進んでおり、音声付動画の撮影及び再生が可能な機種が開発されている。又、ボイス録音/再生機能を搭載した機種も開発されている。更には、携帯電話機能を備えたPDAも考えられている。この様なPDAは、LCDパネルの近傍にマイク・スピーカが組み込まれている。LCDパネルから発生した音ノイズがマイクによって收音され、スピーカによって拡声された場合、耳障りな音ノイズになる恐れがあり、解決すべき課題となっている。

【0013】

【課題を解決するための手段】

上述した従来技術の課題に鑑み、本発明は音ノイズの発生源とはならない液晶表示装置を提供することを目的とする。係る目的を達成するために以下の手段を講じた。即ち、行状のゲート線、列状の信号線及び両者の交差部に配された画素を含む一方の基板と、対向電極が形成された他方の基板と、両基板の間隙に保持された液晶とからなる液晶表示装置であって、該画素は、ゲート線により導通制御されるトランジスタと、導通したトランジ

10

20

30

40

50

スタを介して信号線から画像信号が書き込まれる画素電極と、該画素電極に書き込まれた画像信号を保持する補助容量とからなり、該ゲート線は画素間ではなく画素内で該画素電極の下方に配して、対向電極からゲート線を電氣的に遮蔽し、以って対向電極とゲート線の相互作用に起因する液晶の音ノイズを抑制することを特徴とする。更に、前記他方の基板の該対向電極には交番電圧が印加されており、前記一方の基板には画素と画素の間に各補助容量に接続する補助容量線が配されており、該補助容量線にも交番電圧を印加して液晶の音ノイズを防ぐ。

【0014】

アクティブマトリクス型の液晶表示装置では、TFT基板、液晶層、対向基板を重ね合わせて駆動させると、従来構造では可聴領域の周波数帯域において音ノイズが発生する。その発生原因は、誘電性及び弾性を備えた媒体に対して、AC電圧とDC電圧が、媒体の厚み方向（Z軸方向）にオフセットのある状態で印加される為である。これは、現在の液晶表示装置の中で、対向電極に印加するコモン電圧 V_{com} をライン反転させているタイプでは、原理的に発生するものと考えられる。一ライン毎にコモン電圧を反転させると、その周波数はライン数及びリフレッシュレートにもよるが10kHz前後となり、可聴領域に入ってしまう。この様に対向基板側には可聴領域の周波数のAC電圧が印加される一方、TFT基板には接地ライン（GNDライン）や電源ラインなどのDC電位ラインが配されている。又、ゲート線もある水平期間にパルスが印加されるだけで一フィールド期間のほとんど大部分は所定のDC電圧に維持されている。この為、現在の液晶表示装置は、対向基板側にAC電圧が印加される一方、TFT基板にはDC電圧が印加される構造となっており、原理的に音ノイズの発生源となり得る。特に、ゲート線に印加されるDC電圧レベルは、対向電極側のAC電圧の中心レベルから大きくオフセットしているのが通常であり、これが音ノイズの最も大きな発生原因となっている。

【0015】

従来、ゲート線はレイアウト上、画素と画素の間に配されていた。この様な構造では、対向電極とゲート線が液晶層を間にして直接対向する構成となっており、ゲート線と対向電極との間の相互作用により、液晶層が振動を呈していた。そこで本発明は、このゲート線を画素間ではなく画素内で画素電極の下方にレイアウトしている。この様にすると、ゲート線がその上方の画素電極によって電氣的に遮蔽される為、対向電極とゲート線との間の相互作用が遮断され、液晶層の振動を抑制することが可能になる。加えて、ゲート線を画素内に配するとその分画素の開口率が犠牲になるので、補助容量線（CS線）を従来の画素内から画素間に配置させることが好ましい。この場合は、CS線が液晶層を間にして対向電極と対面することになる。そこで、CS線に対向電極と同じくAC電圧を印加させることで、音ノイズを防ぐことができる。すなわち、液晶層はAC電圧とAC電圧によって挟まれることになるので、音ノイズは発生しない。

【0016】

【発明の実施の形態】

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LCDパネルから発生する音ノイズを測定した結果を示すグラフである。この測定では、LCDパネルの対向基板側に7kHzで振幅が10Vのコモン電圧 V_{com} を印加する一方、TFT基板のGNDラインにDC電圧を印加して、音ノイズを測定している。 V_{com} の中心レベルに対してDCレベルをオフセットさせ、ノイズの強度を調べたものである。グラフの横軸にオフセット電位を取り、縦軸に検出信号強度（dB）を取ってある。検出信号はドブラー振動計でLCDパネル表面の振動を検出したものである。グラフから明らかな様に、オフセット電位が0の場合に比べ、オフセット電位が±6Vを超えると、相対強度にして20dB程度のノイズが発生していることが分かる。この様に、LCDパネルはAC電圧とDC電圧がZ軸方向にオフセットのある状態で印加されると、発生することが判明した。

【0017】

図2は、対向基板及びTFT基板に種々の電圧を印加して、音ノイズの発生程度を調べた実験を示す模式図である。（A）は対向基板に V_{com} （AC電圧）を印加する一方、T

10

20

30

40

50

F T基板側はGND(DC電圧)に落としてある。但し、GNDはVcomの中心からオフセットしている。図では理解を容易にする為、AC電圧の印加されている領域を右傾斜ハッチングで表わし、DC電圧の印加されている領域を左傾斜ハッチングで表わしている。AC電圧が全面的に印加されている対向基板と所定のDC電位に落ちているTF T基板とを重ねた場合、基板全体がAC電圧とオフセットDC電圧が印加された領域(AC/D C領域)になる。図では、このAC/D C領域を右傾斜ハッチングと左傾斜ハッチングが重なった網目パターンで表わしている。(A)の場合、AC/D C領域は基板の全体に亘っている。すなわち、音ノイズの発生源は基板の全体に亘っている。

【0018】

(B)は、対向基板側をGNDに落とす一方、TF T基板はCS線にVcomと同じAC電圧を印加している。図示する様に、CS線はTF T基板の中央に位置する画素アレイ部に配される為、周辺部はAC電圧が印加されず、枠状に残されている。従って(B)の場合、AC/D C領域は基板の中央領域を占めることになる。

10

【0019】

(C)は対向基板側にVcomを印加する一方、TF T基板側はCS線にVcomと同じAC電圧を印加する一方、枠状に残された周辺部はGNDに落としている。この結果(C)の場合、AC/D C領域は基板の周辺部のみとなる。

【0020】

図3は、図2に示した実験の結果を示すグラフである。Vcomのみ入力した(A)の場合、ノイズピークは相対的に高くなっている。Vcom+CSのみ入力した(C)の場合、ノイズピークは最も低くなっている。CSのみ入力した(B)の場合ノイズピークは(A)に比べ少し低くなっているが、(C)の場合に比べ高くなっている。この様に、ノイズピークの値は、明らかにAC/D C領域の面積に対応していることが分かる。すなわち、AC領域とオフセットDC領域の重なる部分を極力少なくすることで、音ノイズの発生源を可能な限り取り除くことができる。

20

【0021】

図4は、参考例に係るLCDパネルの画素アレイ配置を示す模式図である。図示する様に、TF T基板側は、行状のゲート線G1、G2、列状の信号線S1、S2及び両者の交差部に配された画素1、2、3、4を備えている。各画素は、ゲート線Gにより導通制御されるトランジスタTF Tと、導通したトランジスタTF Tを介して信号線Sから画像信号が書き込まれる画素電極2と、画素電極2に書き込まれた画像信号を保持する補助容量CSとからなる。補助容量CSの一方の電極はTF Tのドレインに接続される一方、他方の電極はCS線に接続されている。尚画素電極2もTF Tのドレイン側に接続されている。この参考例に示した様に従来の一般的なLCDパネルでは、ゲート線Gと信号線Sが画素と画素の間にレイアウトされる一方、CS線は画素内で画素電極2の下方に配されている。係る構成において、音ノイズの発生原因となるオフセットDC電圧が印加される部分は、まず第一にゲート線Gが挙げられる。ゲート線Gは一フィールド期間の大部分所定のDC電位に維持され、ある水平走査期間だけ選択パルスが印加される。しかも、ゲート線Gは画素間に配され、液晶を間にして対向電極と直接向かい合う構成となっている。それ以外の画素電極2、信号線S、CS線などは一般的にAC電圧が印加される為、音ノイズ発生源とはなりにくい。

30

40

【0022】

図5は、図4に示したLCDパネルを信号線S1に沿って切断した模式的な断面図である。図示する様に、液晶層13は対向基板11とTF T基板1とで挟まれている。対向基板11の内面には対向電極12が形成されており、所定のAC電圧が印加される。一方、TF T基板1側で画素1と画素3の間にゲート線G1が配されており、所定のDC電圧に保持されている。例えば対向電極12には振幅が0~5Vで変化する8KHzのVcomが印加される。一方、ゲート線G1には-6.5Vに保持されたゲート電圧Vgが印加される。但しゲート線G1には一フィールド期間中ある水平期間だけ選択パルスが印加される。図から明らかな様に液晶層13にはAC電圧とDC電圧がZ軸方向にオフセットする状

50

態で印加される為、音ノイズが発生する。

【0023】

図6は、本発明に係るLCDパネル（液晶表示装置）の実施形態を示す模式的な平面図である。理解を容易にする為、図4に示した参考例に係るLCDパネル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、ゲート線Gが画素と画素の間ではなく、画素内で画素電極2の下方に配していることである。画素電極2で対向電極からゲート線Gを電氣的に遮蔽し、以って対向電極とゲート線間の相互作用に起因する液晶の音ノイズを抑制している。一方、CS線は画素と画素の間に配置することで、画素の開口率を高めている。CS線には対向電極に印加されるVcomと同じAC電圧を印加することで、音ノイズの発生源とならない様にしている。

10

【0024】

図7は、図6に示したLCDパネルの信号線S1に沿った模式的な断面図である。液晶層13は対向基板11とTFT基板1で挟まれている。対向基板11の内面に形成された対向電極12にはVcom（AC電圧）が印加されている。これに対し、CS線は画素1と画素3の間に配され、液晶層13を介して対向電極12に対面している。CS線にはVcomと同じAC電圧が印加される為、音ノイズは発生しない。一方、ゲート線G1は画素間ではなく画素1内で画素電極の下方に配されている。ゲート線G1にはオフセットDC電圧が印加されるが、画素1の画素電極によって対向電極12側から電氣的に遮蔽されている為、対向電極12とゲート線G1との間の相互作用は液晶層13に影響をほとんど及ぼさない。従って、対向電極12とゲート線G1の間でも音ノイズは発生しない。

20

【0025】

【発明の効果】

今後のPDAの開発傾向として、録音機能や携帯電話機能など、マイク・スピーカを備えた多機能型マルチメディア対応の製品が急増していくものと考えられている。その際、従来の画素構造レイアウトでは、液晶表示デバイス自体から可聴域の振動が生じ、マイク・スピーカを通して耳障りな音ノイズへと増幅されていく。そこで本発明の画素内構造を採用することで、音ノイズを低減することが可能である。又、従来の様に画素間にゲート線を配置する構成では、ゲート線がほとんどDC電位に保持されている為、DC電界に弱い液晶は信号保持率などの劣化を引き起こす恐れがある。そこで本発明の構造を採用することにより、ゲート線を画素内に配することでその上の画素電極により遮蔽し、液晶層には実質上AC電界のみが印加される様にしている。これにより、液晶層における画像信号保持率の低下を防止でき、画品位劣化をもたらす焼きつきの低減効果が得られる。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】液晶表示装置におけるオフセット電位と音ノイズとの関係を示すグラフである。

【図2】液晶表示装置の音ノイズの発生源を示す模式図である。

【図3】図2に示した発生源から生じる音ノイズのピーク値を示したグラフである。

【図4】参考例に係る液晶表示装置の模式的な部分平面図である。

【図5】参考例に係る液晶表示装置の模式的な部分断面図である。

【図6】本発明に係る液晶表示装置の部分平面図である。

【図7】本発明に係る液晶表示装置の部分断面図である。

40

【図8】従来の液晶表示装置の全体構成を示すブロック図である。

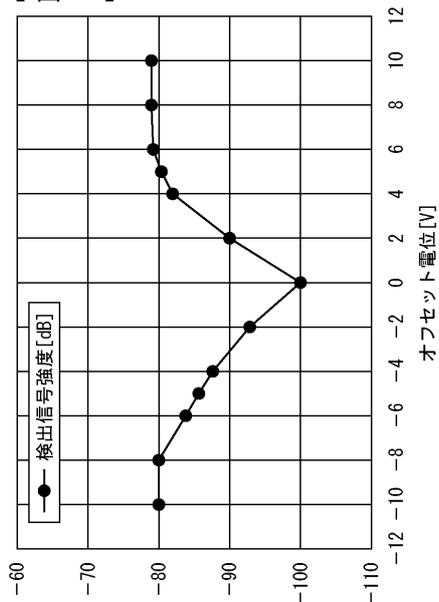
【図9】従来の液晶表示装置の画素アレイを示す回路図である。

【図10】従来の液晶表示装置の部分断面図である。

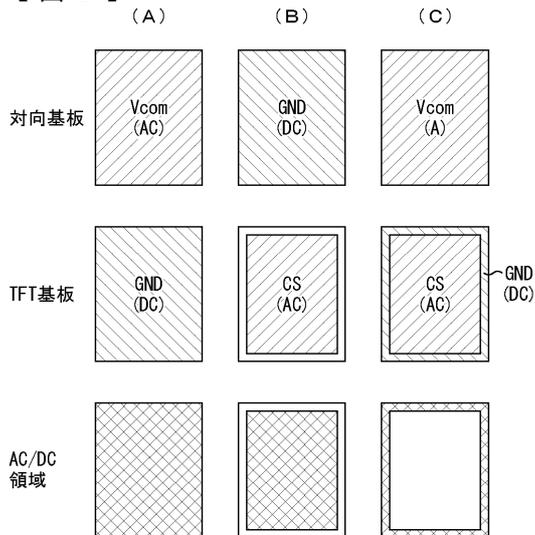
【符号の説明】

1・・・TFT基板、2・・・画素電極、3・・・半導体薄膜、5・・・ゲート電極、9・・・層間絶縁膜、11・・・対向基板、12・・・対向電極、G・・・ゲート線、S・・・信号線、TFT・・・薄膜トランジスタ、CS・・・補助容量

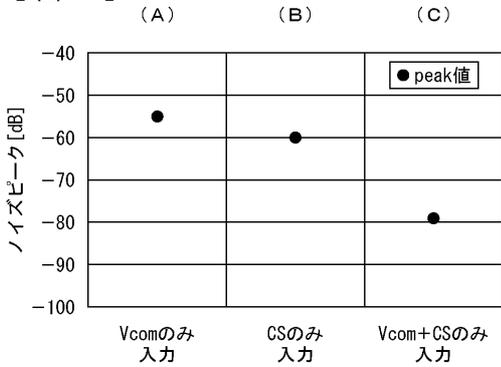
【 図 1 】



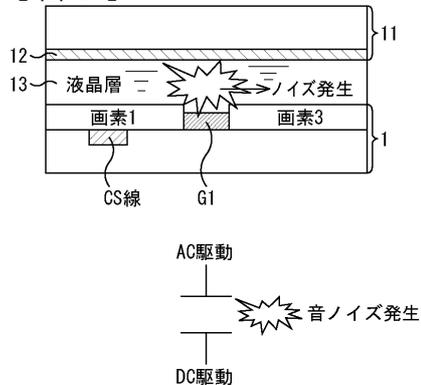
【 図 2 】



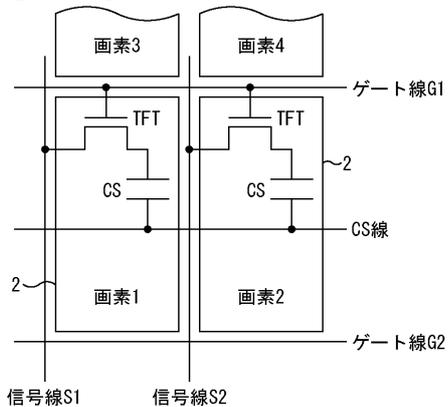
【 図 3 】



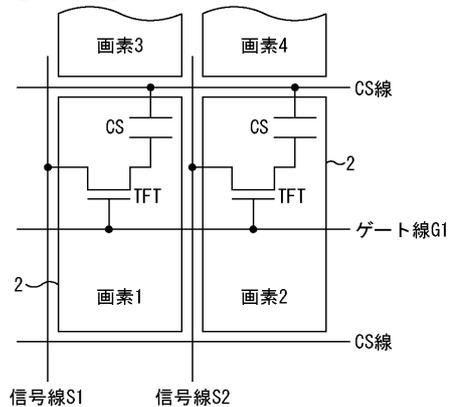
【 図 5 】



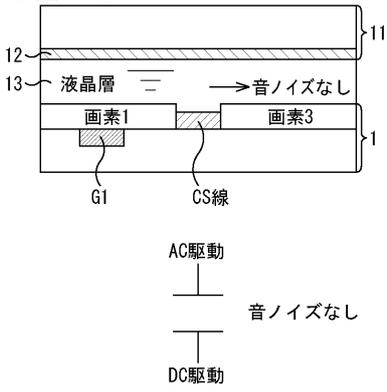
【 図 4 】



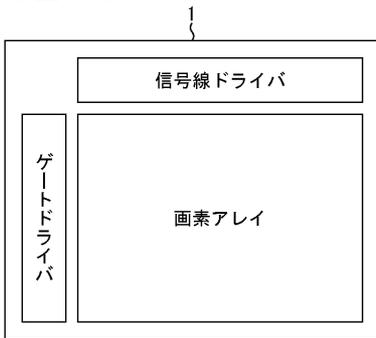
【 図 6 】



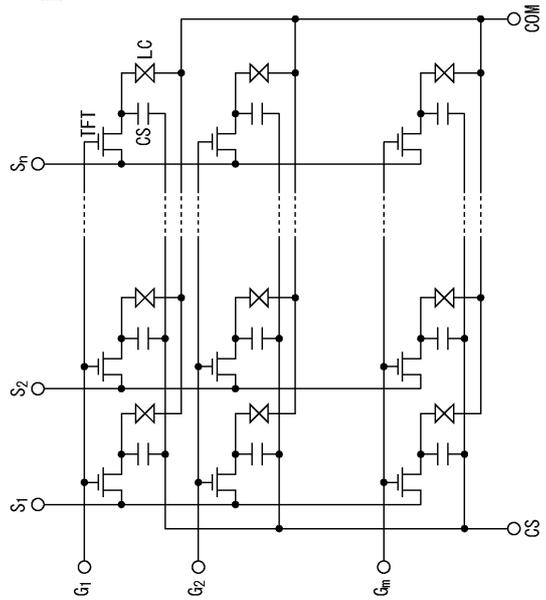
【 図 7 】



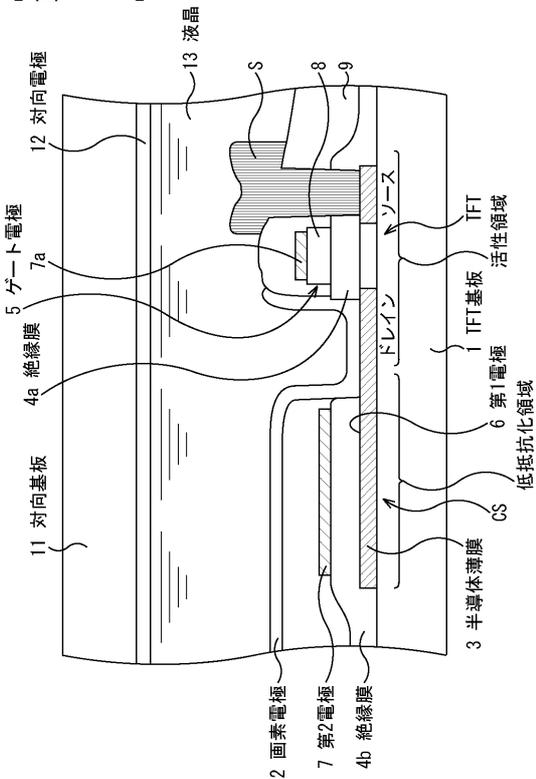
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2004226788A	公开(公告)日	2004-08-12
申请号	JP2003015811	申请日	2003-01-24
[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	板倉直之 市川弘明		
发明人	板倉 直之 市川 弘明		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1368		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H092/GA15 2H092/GA17 2H092/GA25 2H092/JA24 2H092/JA40 2H092/JB06 2H092/JB24 2H092/JB69 2H092/NA25 2H192/AA24 2H192/CB02 2H192/CC26 2H192/DA12 2H192/GA03 2H192/GD61		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

抑制了从液晶显示装置的液晶层产生的声音噪声。液晶显示装置包括：基板（1），其包括：行状的栅极线（G1）；列状的信号线；和像素，其配置在两者的交点处；以及另一基板（11），其上形成有对置电极（12）。液晶13保持在两个基板之间的间隙中。像素包括：由栅极线G1控制其导电的晶体管；通过导电晶体管从信号线向其中写入图像信号的像素电极；以及保持被写入像素电极的图像信号的辅助电容器。。栅极线G1布置在像素中的像素电极下方而不是像素之间，以将栅极线G1与对电极12电屏蔽，从而引起对电极与栅极线之间的相互作用。抑制LCD上的声音噪声。[选择图]图7

