

(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2011-164471

(P2011-164471A)

(43) 公開日 平成23年8月25日(2011.8.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335 500	2H092
G02F 1/1343 (2006.01)	G02F 1/1343	2H191
G02F 1/1368 (2006.01)	G02F 1/1368	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2010-29009 (P2010-29009)	(71) 出願人	000002185
(22) 出願日	平成22年2月12日 (2010.2.12)		ソニー株式会社
			東京都港区港南1丁目7番1号
		(74) 代理人	100098785
			弁理士 藤島 洋一郎
		(74) 代理人	100109656
			弁理士 三反崎 泰司
		(74) 代理人	100130915
			弁理士 長谷部 政男
		(74) 代理人	100155376
			弁理士 田名網 孝昭
		(72) 発明者	鶴間 建行
			東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

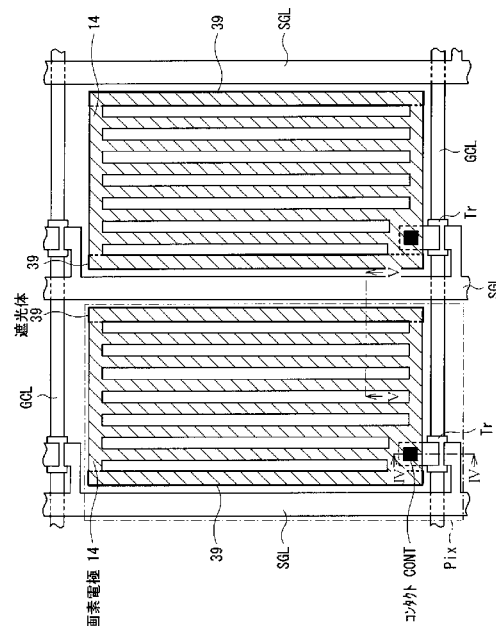
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置および電子機器

(57) 【要約】

【課題】 シンプルな構成で高画質を実現できる液晶表示装置を得る。

【解決手段】 基体上に共通電極、絶縁膜、および複数の画素電極14を順に形成してなる第1の基板と、第1の基板の画素電極14が形成された面と対向して離間配置された第2の基板と、第1および第2の基板の間に配置された液晶層と、液晶層を透過する光を部分的に遮光する遮光体39とを備える。画素電極14は、間隔を置いて並設された複数の帯状部分を有する。遮光体39は、画素電極14における最も外側の帯状部分の少なくとも一部に対応する位置に配置される。このようなシンプルな構成により、フレクソエレクトリック効果に起因するフリッカや焼き付きを低減し、高画質を実現できる。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基体上に共通電極、絶縁膜、および複数の画素電極を順に形成してなる第 1 の基板と、
前記第 1 の基板の前記画素電極が形成された面と対向して離間配置された第 2 の基板と

、
前記第 1 および第 2 の基板の間に配置された液晶層と、
前記液晶層を透過する光を部分的に遮光する遮光体と
を備え、

前記画素電極は、間隔をおいて並設された複数の帯状部分を有し、

前記遮光体は、前記画素電極における最も外側の帯状部分の少なくとも一部に対応する
位置に設けられている
液晶表示装置。 10

【請求項 2】

前記遮光体は、少なくとも前記最も外側の帯状部分の幅方向中央部に対応する位置に設けられている

請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記遮光体は、前記帯状部分の長手方向と直交する方向の画素電極間領域に対応する位置にも設けられている

請求項 1 に記載の液晶表示装置。 20

【請求項 4】

前記帯状部分の長手方向に延びる複数の第 1 の配線を備え、

前記第 1 の配線が、前記遮光体として兼用されている

請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

さらに、前記帯状部分の長手方向と直交する方向に延びる複数の第 2 の配線を備え、

前記遮光体は、前記第 2 の配線と同じ層に同じ材料により形成されている

請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記遮光体は、周囲から電氣的に絶縁されている

30

請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記遮光体は、前記第 2 の基板に設けられている

請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記第 2 の基板はカラーフィルタ層を有し、

前記遮光体は前記カラーフィルタ層にブラックマトリックスとして設けられている

請求項 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記帯状部分の長手方向に延びる複数の第 1 の配線と、

40

前記帯状部分の長手方向と直交する方向に延びる複数の第 2 の配線と

を備え、

前記遮光体は、前記第 1 の基板に、前記第 1 の配線とは別体として、かつ前記第 2 の配線と異なる層に設けられている

請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記第 2 の基板は、

赤色のみを透過する赤色カラーフィルタと、緑色のみを透過する緑色カラーフィルタと

、青色のみを透過する青色カラーフィルタとを有するカラーフィルタ層を含み、

前記遮光体は、少なくとも、前記緑色カラーフィルタに対応する前記画素電極およびそ 50

れに隣接する前記画素電極間領域の双方に対応する位置に設けられている
請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 1】

液晶表示装置と、
前記液晶表示装置の表示動作に係る所定の処理を行う処理部と
を備え、
前記液晶表示装置は、
基体上に共通電極、絶縁膜、および複数の画素電極を順に形成してなる第 1 の基板と、
前記第 1 の基板の前記画素電極が形成された面と対向して離間配置された第 2 の基板と

10

、
前記第 1 および第 2 の基板の間に配置された液晶層と、
前記液晶層を透過する光を部分的に遮光する遮光体と
を備え、
前記画素電極は、間隔をおいて並設された複数の帯状部分を有し、
前記遮光体は、前記画素電極における最も外側の帯状部分の少なくとも一部に対応する
位置に設けられている
電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、横電界駆動方式により駆動される液晶表示装置、およびそれを備えた電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、表示装置においては、低消費電力、省スペースなどの観点から、液晶表示装置が主流となっている。液晶の駆動方式の一つとして、F F S (Fringe Field Switching) 方式や I P S (In-Plane Switching) 方式に代表される、横電界駆動方式がある。横電界駆動方式は、基板に対して平行な方向に電界を形成し、双極子モーメントをもつ液晶分子を、基板に対して平行な面内において回転させることにより表示を行う駆動方式である。特に F F S 方式は、画素の電極構造がシンプルなため、しばしば使用される。

30

【0003】

横電界駆動方式では、画素電極と共通電極にそれぞれ電圧を印加して、基板に対して平行な方向に電界を形成する。電圧印加時に液晶がその電界方向へ配向する際、いわゆるスプレイ変形（広がり変形）やベンド変形（曲がり変形）などの配向変形が生じる。

【0004】

液晶分子は、双極子モーメントに加え、図 3 4 , 3 5 に示したように、一般に、形状の非対称性をもつ。このような液晶分子からなる液晶にスプレイ変形やベンド変形などの配向変形が生じたときには、分極が誘起されることがある。つまり、液晶（ネマティック媒質）では、配向変形がない場合には、例えば図 3 4 (A) や図 3 5 (A) に示したように、全体としての分極が生じないが、スプレイ変形が生じると、例えば図 3 4 (B) に示したように分極が誘起され、ベンド変形が生じると、例えば図 3 5 (B) に示したように分極が誘起される。これは、フレクソエレクトリック (flexoelectric) 効果として知られている（非特許文献 1 , 2 など）。

40

【0005】

液晶表示装置では、液晶材料の劣化を防ぐため、画素電極の電圧と共通電極の電圧との電位差の極性を一定周期で反転させる、いわゆる交流駆動が通常行われる。上記したフレクソエレクトリック効果を有する液晶をこのような液晶表示装置に用いた場合には、交流駆動において上記した電位差の極性を正負反転させても、上記したフレクソエレクトリック効果に起因する液晶の分極は単純に反転したものとならないため、その電位差の極性の正負によって各画素における光の透過率は異なったものとなる。特に、フレームごとにこ

50

の電位差の極性を反転するように液晶を交流駆動（フレーム反転駆動）した場合には、画素電極の電圧が共通電極の電圧よりも大きいフレーム（正フレーム）と、画素電極の電圧が共通電極の電圧よりも小さいフレーム（負フレーム）とで、光の透過率が異なる。これにより、液晶表示装置の輝度がフレームごとに変動し、画面にちらつき（フリッカ）が生じ、画質が低下する。

【 0 0 0 6 】

このフレクソエレクトリック効果に起因する画質への影響を抑制する方法について、多くの検討がなされている。例えば、特許文献 1 では、IPS 方式において、画素を 2 つの領域に分割し、その 2 つの領域の間で画素電極と共通電極の配置を入れ替えて構成することにより、2 つの領域の間で電界の方向が互いに反対になるような液晶表示装置が提案されている。この構成により、正フレームと負フレームとで、画素における光の透過率に差が生じないようにしている。

10

【 0 0 0 7 】

また、フレクソエレクトリック効果自体を生じにくくする方法についても、多くの検討がなされている。例えば、特許文献 2 では、非対称性を抑えた分子構造をもつ液晶を用いた液晶表示装置が提案されている。この液晶分子は、電子吸引基と電子供与基の向きにおいて構造の非対称性が小さくなるように分子設計されたものである。

【 0 0 0 8 】

なお、液晶表示装置には、画素の一部に遮光層を設けるものがある（例えば、特許文献 3 ～ 6）。この遮光層は、IPS 方式において、画素電極と画素信号線との間に意図しない電界が生じることにより液晶の配向が乱れる箇所を遮光するために設けられている。すなわち、画素信号に起因して液晶の配向制御が十分にできない箇所を遮光することにより、その箇所が表示に影響を及ぼさないようにしている。

20

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 9 】

【 特許文献 1 】 特許第 3 6 6 8 8 4 4 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 9 - 1 6 7 2 2 8 号公報

【 特許文献 3 】 特開 2 0 0 2 - 1 3 1 7 6 7 号公報

【 特許文献 4 】 特開 2 0 0 2 - 1 3 1 7 8 0 号公報

【 特許文献 5 】 特開平 1 0 - 1 8 6 4 0 7 号公報

【 特許文献 6 】 特開 2 0 0 9 - 1 0 3 9 2 5 号公報

30

【 非特許文献 】

【 0 0 1 0 】

【 非特許文献 1 】 J. S. Patel and Robert B. Meyer, "Flexoelectric electro-optics of a cholesteric liquid crystal", Physical Review Letters, Volume 58, pp1538-1540, 1987.

【 非特許文献 2 】 J. S. Patel and Sin-Doo Lee, "Fast linear electro-optic effect based on cholesteric liquid crystals", Journal of Applied Physics, Volume 66, pp1879-1881, 1989.

40

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 1 】

しかしながら、特許文献 1 に開示された液晶表示装置では、画素の電極構造が複雑になってしまう。特許文献 2 に開示された液晶表示装置では、液晶の分子構造が複雑化するため、材料コストが高くなるおそれや、液晶の粘性や複屈折率が低下するおそれがある。また、例えば、様々な要求仕様がある場合には、それらを満足できる分子構造を得るために分子設計を行う必要が生じ、開発コストがかかるおそれがある。

【 0 0 1 2 】

特許文献 3 ～ 6 には、IPS 方式の液晶表示装置において画素信号に起因する画質低下

50

を抑える方法が開示されているものの、フレクソエレクトリック効果についてはなんら記載がなく、よって、フレクソエレクトリック効果に起因する画質低下を抑えるための具体的な方法については、一切開示されていない。

【 0 0 1 3 】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、電極構造や液晶の分子構造を複雑にすることなく、シンプルな構成で高画質を実現できる液晶表示装置および電子機器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 4 】

本発明の液晶表示装置は、第 1 の基板と、第 2 の基板と、液晶層と、遮光体とを備えている。第 1 の基板は、基体上に共通電極、絶縁膜、および複数の画素電極を順に形成してなるものである。第 2 の基板は、第 1 の基板の画素電極が形成された面と対向して離間配置されている。液晶層は、第 1 および第 2 の基板の間に配置されている。遮光体は、液晶層を透過する光を部分的に遮光するものである。画素電極は、間隔をおいて並設された複数の帯状部分を有している。上記した遮光体は、画素電極における最も外側の帯状部分の少なくとも一部に対応する位置に設けられている。遮光体は、例えば、少なくとも最も外側の帯状部分の幅方向中央部に対応する位置に設けるのが好ましい。ここで、「並設」とは、並んで配置することを意味し、必ずしも互いに完全に平行配置されている必要はなく、平行からずれるように配置されていてもよい。

10

【 0 0 1 5 】

本発明の電子機器は、上記本発明の液晶表示装置を備えたものであり、例えば、テレビジョン装置、デジタルカメラ、パーソナルコンピュータ、ビデオカメラあるいは携帯電話等の携帯端末装置などが該当する。

20

【 0 0 1 6 】

本発明の液晶表示装置および電子機器では、画素電極における最も外側の帯状部分において、スプレイ変形やベンド変形などの配向変形が生じ、フレクソエレクトリック効果に起因して分極が誘起されることがある。よって、交流駆動において画素電極の電圧と共通電極の電圧との電位差の極性を正負反転すると、その電位差の極性の正負によって、対応する液晶部分における光の透過率は異なってしまう。その際、遮光体は、光がこの液晶部分を透過しないように遮光する。これにより、正フレームと負フレームとで、画素における光の透過率に差が生じないようになり、画面のちらつき（フリッカ）が低減する。

30

【 0 0 1 7 】

本発明の液晶表示装置では、遮光体は、例えば、帯状部分の長手方向と直交する方向の画素電極間領域に対応する位置にも設けられていてもよい。この場合、遮光体は、以下のように、第 1 および第 2 の基板のうちのどちらに設けてもよい。

【 0 0 1 8 】

遮光体を第 1 の基板に設ける場合には、例えば、帯状部分の長手方向に延びる複数の第 1 の配線を、遮光体として兼用してもよい。また、遮光体は、例えば、帯状部分の長手方向と直交する方向に延びる複数の第 2 の配線と同じ層に同じ材料により形成されてもよい。また、遮光体は、例えば、第 1 の配線とは別体として、かつ第 2 の配線と異なる層に設けてもよい。

40

【 0 0 1 9 】

遮光体を第 2 の基板に設ける場合には、例えば、第 2 の基板のカラーフィルタ層のブラックマトリックスを遮光体として利用してもよい。

【 0 0 2 0 】

また、第 2 の基板が、例えば、赤色カラーフィルタと、緑色カラーフィルタと、青色カラーフィルタとを有するカラーフィルタ層を含む場合において、遮光体は、少なくとも緑色カラーフィルタに対応する画素電極およびそれに隣接する画素電極間領域の双方に対応する位置に設けてもよい。

【発明の効果】

50

【 0 0 2 1 】

本発明の液晶表示装置および電子機器によれば、画素電極における最も外側の帯状部分の少なくとも一部に対応する位置に遮光体を設けるようにしたので、フレクソエレクトリック効果が生じた部分を透過した光が、表示に悪影響を与えるのを有効に防ぐことができ、シンプルな構成で高画質を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 2 】

【図 1】第 1 の実施の形態に係る液晶表示装置の一構成例を表すブロック図である。

【図 2】図 1 に示した表示部の一構成例を表す回路図である。

【図 3】図 3 に示した表示部の一構成例を表す平面図である。

10

【図 4】図 3 に示した表示部の概略断面構造を表す断面図である。

【図 5】図 3 に示した表示部の概略断面構造を表す他の断面図である。

【図 6】図 1 に示した表示部の要部の拡大斜視図である。

【図 7】図 1 に示した表示部の動作を説明するための断面図である。

【図 8】比較例に係る表示部の一構成例を表す平面図である。

【図 9】図 8 に示した液晶表示装置の特性を表す特性図である。

【図 10】図 8 に示した液晶表示装置における配向変形を表す模式図である。

【図 11】図 8 に示した液晶表示装置の特性を表す他の特性図である。

【図 12】図 8 に示した液晶表示装置の他の特性を表す特性図である。

【図 13】第 1 の実施の形態の変形例に係る表示部の一構成例を表す平面図である。

20

【図 14】第 2 の実施の形態に係る表示部の一構成例を表す平面図である。

【図 15】図 14 に示した表示部の概略断面構造を表す断面図である。

【図 16】第 3 の実施の形態に係る表示部の一構成例を表す平面図である。

【図 17】図 16 に示した表示部の概略断面構造を表す断面図である。

【図 18】第 4 の実施の形態に係る表示部の一構成例を表す平面図である。

【図 19】図 18 に示した表示部の概略断面構造を表す断面図である。

【図 20】第 4 の実施の形態の変形例に係る表示部の概略断面構造を表す断面図である。

【図 21】第 5 の実施の形態に係る表示部の一構成例を表す平面図である。

【図 22】図 21 に示した表示部の概略断面構造を表す断面図である。

【図 23】第 5 の実施の形態の変形例に係る表示部の一構成例を表す平面図である。

30

【図 24】図 23 に示した表示部の概略断面構造を表す断面図である。

【図 25】第 6 の実施の形態に係る表示部の一構成例を表す平面図である。

【図 26】図 25 に示した表示部の概略断面構造を表す断面図である。

【図 27】第 6 の実施の形態の変形例に係る表示部の一構成例を表す平面図である。

【図 28】図 27 に示した表示部の概略断面構造を表す断面図である。

【図 29】実施の形態を適用した液晶表示装置のうち、適用例 1 の外観構成を表す斜視図である。

【図 30】適用例 2 の外観構成を表す斜視図である。

【図 31】適用例 3 の外観構成を表す斜視図である。

【図 32】適用例 4 の外観構成を表す斜視図である。

40

【図 33】適用例 5 の外観構成を表す正面図、側面図、上面図および下面図である。

【図 34】フレクソエレクトリック効果を説明するための模式図である。

【図 35】フレクソエレクトリック効果を説明するための他の模式図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 3 】

以下、実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

1. 第 1 の実施の形態
2. 第 2 の実施の形態
3. 第 3 の実施の形態

50

- 4. 第4の実施の形態
- 5. 第5の実施の形態
- 6. 第6の実施の形態
- 7. 適用例

【0024】

< 1. 第1の実施の形態 >

[構成例]

図1は、第1の実施の形態に係る液晶表示装置の一構成例を表すものである。液晶表示装置1は、FFS方式の液晶表示装置において、フレクソエレクトリック効果が発生しやすい部分に対応する画素電極の一部を通過する光を遮光するようにしたものである。液晶表示装置1は、表示制御部2と、共通信号ドライバ3と、ゲートドライバ4と、ソースドライバ5とを備えている。

10

【0025】

表示制御部2は、供給される画像信号Vsigを1画面毎(1フレームの表示ごと)に、例えばSRAM(Static Random Access Memory)等で構成されるフレームメモリに格納して保持するものである。また、この表示制御部2は、表示部6を駆動する、共通信号ドライバ3、ゲートドライバ4、およびソースドライバ5が連動して動作するように制御する機能を有している。具体的には、表示制御部2は、共通信号ドライバ3に共通信号タイミング制御信号を供給し、ゲートドライバ4に走査タイミング制御信号を供給し、ソースドライバ5に、フレームメモリに保持されている画像信号に基づいた1水平ライン分の画像信号と表示タイミング制御信号を供給する。

20

【0026】

共通信号ドライバ3は、表示制御部2から供給される共通信号タイミング制御信号に応じて、表示部6に共通信号Vcomを供給する回路である。この例では、表示部6は、フレーム反転駆動されるものである。すなわち、共通信号ドライバ3は、表示部6が1フレームを表示するごとに共通信号Vcomを反転して出力するものである。

【0027】

ゲートドライバ4は、表示制御部2から供給される走査タイミング制御信号に応じて、表示駆動の対象となる表示部6内の画素Pix(後述)を選択する機能を有している。具体的には、ゲートドライバ4は、走査信号線GCLを介して、走査信号Vscanを画素PixのトランジスタTrのゲート(後述)に印加することにより、表示部6にマトリックス状に形成されている画素Pixのうちの1行を表示駆動の対象として選択する。そして、これらの画素Pixでは、ソースドライバ5から供給される画素信号Vpix(後述)に応じて、1水平ラインの表示がなされる。このようにして、ゲートドライバ4は、時分割的に1水平ラインずつ順次走査を行い、表示部6の表示面全体にわたって表示を行うように動作する。

30

【0028】

ソースドライバ5は、表示制御部2から供給される1水平ライン分の画像信号を、表示部6内の各画素Pixに画素信号Vpixとして供給する回路である。具体的には、ソースドライバ5は、画素信号Vpixを、ゲートドライバ4により選択された1水平ラインを構成する各画素Pixに、画素信号線SGLを介してそれぞれ供給するものである。

40

【0029】

表示部6は、ソースドライバ5から供給される画素信号Vpixに基づいて、画像を表示するものである。以下に、図2～図6を参照して、表示部6の構成例を説明する。

【0030】

図2は、表示部6の画素の回路構成例を表すものである。表示部6は、マトリックス状に配列した複数の画素Pixを有している。画素Pixは、図2に示したように、トランジスタTrおよび液晶素子LCを有している。トランジスタTrは、例えば薄膜トランジスタ(TFT; Thin Film Transistor)などにより構成されるものであり、この例では、nチャネルのMOS(Metal Oxide Semiconductor)型のTFTで構成されている。トランジ

50

スタTrは、ソースが画素信号線SGLに接続され、ゲートが走査信号線GCLに接続され、ドレインが画素電極14（図示せず）を介して液晶素子LCに接続されている。液晶素子LCは、一方が画素電極14（図示せず）を介してトランジスタTrのドレインと接続され、他方が共通電極13（図示せず）に接続され、共通信号ドライバ3より共通信号Vcomが供給される。

【0031】

画素Pixは、図2に示したように、走査信号線GCLにより、表示部6の同じ行に属する他の画素Pixと互いに接続されている。走査信号線GCLは、ゲートドライバ4と接続され、ゲートドライバ4より走査信号Vscanが供給される。また、画素Pixは、画素信号線SGLにより、表示部6の同じ列に属する他の画素Pixと互いに接続されている。画素信号線SGLは、ソースドライバ5と接続され、ソースドライバ5より画素信号Vpixが供給される。

10

【0032】

図3は、表示部6の構成例を表すものである。画素Pixは、図3に示したように、画素電極14および遮光体39を有している。画素電極14は、例えばITO（Indium Tin Oxide）などにより構成され、図3に示したように、間隔をおいて並設された複数の帯状部分がその長手方向の両端で互いに接続された形状を有する透明な電極である。画素電極14とトランジスタTrとは、コンタクトCONTを介して接続されている。遮光体39は、画素電極14の複数の帯状部分のうち、一番外側に配置された電極に対応する部分に設けられている。共通電極13は、図3には図示されていないが、後述するように、画素電極14の下層に一面にわたって形成されている。共通電極13もまた、画素電極14と同様に、例えばITOなどを用いて構成される透明な電極である。

20

【0033】

図4は、図3に示した表示部6のIV-IV矢視方向の概略断面構造を表すものであり、図5(A)は、V-V矢視方向の概略断面構造を表すものである。表示部6は、アレイ基板10と、カラーフィルタ基板20と、液晶層9とを備えている。

【0034】

アレイ基板10は、TFT基板11の液晶層9に接する面に、3層の絶縁膜121~123、共通電極13、絶縁膜124、画素電極14、配向膜15（図示せず）が順に形成されたものである。共通電極13は、絶縁膜123の上に、一面にわたって形成されている。また、TFT基板11の反対の面には、偏光板16が形成されている。

30

【0035】

カラーフィルタ基板20は、対向基板21の液晶層9に接する面に、カラーフィルタ22、配向膜23（図示せず）が順に形成されている。カラーフィルタ22は、例えば赤色（R）、緑色（G）、青色（B）の3色のカラーフィルタを周期的に配列して構成したものである。カラーフィルタ22には、開口部以外の部分での光の遮光や、隣接する3色のカラーフィルタから出射する3色の光の混色を防止するために、図示しないブラックマトリックスが形成されている。また、対向基板21の反対の面には、偏光板24が形成されている。

40

【0036】

液晶層9は、電界の状態に応じて、通過する光を変調するものであり、FFSモード（横電界モード）の液晶が用いられる。

【0037】

トランジスタTrは、図4に示したように、絶縁膜121~123と同じ層に形成される。トランジスタTrのゲート電極31は、TFT基板11上に形成される。このゲート電極31は、走査信号線GCLを利用したものである。つまり、ゲート電極31は、TFT基板11上に形成された走査信号線GCLの一部で構成されている。ゲート電極31（走査信号線GCL）の上には、絶縁膜121が形成され、さらにその上に半導体層40が形成されている。つまり、絶縁膜121は、トランジスタTrにおいて、MOS構造におけるゲート絶縁膜として機能している。

50

【 0 0 3 8 】

半導体層 4 0 は、チャンネル層 4 1 と、ソース領域 4 2 と、ドレイン領域 4 3 と、L D D (Lightly Doped Drain) 領域 4 4 , 4 5 とを有している。半導体層 4 0 は、例えば、アモルファスシリコン、ポリシリコン、単結晶シリコンなどにより構成される。チャンネル層 4 1 は、ゲート電極 3 1 の電圧に応じてチャンネルが形成されるものである。ソース領域 4 2 およびドレイン領域 4 3 には、例えば n 型不純物などの不純物がドーピングされている。L D D 領域 4 4 , 4 5 は、ソース領域 4 2 およびドレイン領域 4 3 よりも不純物濃度が低くなるように、不純物がドーピングされている。L D D 領域 4 4 は、チャンネル層 4 1 とソース領域 4 2 との間に形成され、L D D 領域 4 5 は、チャンネル層 4 1 とドレイン領域 4 3 との間に形成されている。

10

【 0 0 3 9 】

半導体層 4 0 の上には絶縁膜 1 2 2 が形成されている。絶縁膜 1 2 2 の上にはソース電極 3 2 およびドレイン電極 3 3 が形成され、コンタクトホールを介して、ソース領域 4 2 およびドレイン領域 4 3 にそれぞれ接続されている。ソース電極 4 2 は、同じ層に形成される画素信号線 S G L (図 5 (A)) に接続されている。ドレイン電極 3 3 は、コンタクト C O N T を介して画素電極 1 4 に接続されている。

【 0 0 4 0 】

遮光体 3 9 は、図 5 (A) に示したように、T F T 基板 1 1 の上に形成され、画素電極 1 4 の複数の帯状部分のうち、一番外側に配置された帯状部分に対応する位置に配置されている。図 5 (A) に示した例では、遮光体 3 9 は、走査信号線 G C L (図 4) と同じ層に形成され、走査信号線 G C L と同じ材料により形成されている。このため、遮光体 3 9 と走査信号線 G C L とは、製造プロセスの同じ工程において同時に形成することができる。遮光体 3 9 は走査信号線 G C L とは接続されておらず、周囲から電氣的に絶縁されている。

20

【 0 0 4 1 】

図 6 は、液晶素子の表示動作例を表すものであり、偏光板と配向膜の向きを示している。図 6 に示したように、偏光板 1 6 と偏光板 2 4 とは、クロスニコルの状態で配置されている。すなわち、この例では、偏光板 1 6 の透過軸は、画素電極 1 4 の帯状部分の長手方向と直交する方向、もしくはその方向からやや角度をつけた方向に設定され、偏光板 2 4 の透過軸は、画素電極 1 4 の帯状部分の長手方向、もしくはその方向からやや角度をつけた方向に設定されている。配向膜 1 5 および配向膜 2 3 のラビング方向は、ともに偏光板 2 4 の透過軸と一致するように設定されている。

30

【 0 0 4 2 】

ここで、アレイ基板 1 0 は本発明における「第 1 の基板」の一具体例に対応し、カラーフィルタ基板 2 0 は本発明における「第 2 の基板」の一具体例に対応する。絶縁膜 1 2 4 は、本発明における「絶縁膜」の一具体例に対応する。画素信号線 S G L は、本発明における「第 1 の配線」の一具体例に対応し、走査信号線 G C L は、本発明における「第 2 の配線」の一具体例に対応する。カラーフィルタ 2 2 は、本発明における「カラーフィルタ層」の一具体例に対応する。

【 0 0 4 3 】

40

〔 動作および作用 〕

続いて、本実施の形態の液晶表示装置 1 の動作および作用について説明する。

【 0 0 4 4 】

(全体動作概要)

表示制御部 2 は、供給される画像信号 Vsig に基づいて、1 水平ライン分の画像信号をソースドライバ 5 に供給するとともに、共通信号ドライバ 3、ゲートドライバ 4、およびソースドライバ 5 にタイミング制御信号を供給し、連動して動作するための制御を行う。共通信号ドライバ 3 は、フレーム反転駆動を行うための共通信号 Vcom を生成し、表示部 6 に供給する。ゲートドライバ 4 は、走査信号 Vscan を生成し、走査信号線 G C L を介して表示部 6 に供給する。ソースドライバ 5 は、1 水平ライン分の画像信号を基に、画素信

50

号 V_{pix} を生成し、画素信号線 SGL を介して表示部 6 に供給する。表示部 6 は、供給された画素信号 V_{pix} 、走査信号 V_{scan} 、および共通信号 V_{com} に基づいて、1 水平ラインずつ表示を行い、線順次走査により表示部 6 に画像を表示する。

【0045】

(液晶動作)

次に、図 6 および図 7 を参照して、FFS モードの液晶の動作を説明する。

【0046】

図 6 において、(A) は画素電極と共通電極との間に電位差が無い状態 (電圧未印加状態) における液晶素子の表示動作例を示し、(B) は電位差がある状態 (電圧印加状態) における液晶素子の表示動作例を示す。図 7 は、液晶分子の動作例を表すものであり、(A) は電圧未印加状態を示し、(B) は電圧印加状態を示す。

10

【0047】

液晶層 9 の液晶分子 91 は、電圧未印加状態では、図 6 (A) および図 7 (A) に示したように、液晶分子 91 の軸は、偏光板 16 の透過軸と直交し、かつ、偏光板 24 の透過軸と平行な状態になっている (図 6 (A))。このため、偏光板 16 を透過した入射光 h は、液晶層 9 内において位相差を生じることなく偏光板 24 に到達し、偏光板 24 で吸収される。つまり、電圧未印加状態では、この画素は黒を表示する。一方、電圧印加状態では、図 6 (B) および図 7 (B) に示したように、液晶分子 91 の軸が、横電界 E によって、画素電極 14 の帯状部分の長手方向からずれた方向に回転する。液晶層 9 の厚み方向の中央に位置する液晶分子 91 が、画素電極 14 の帯状部分の長手方向から 45 度回転する場合

20

【0048】

(遮光体の作用)

図 3 および図 5 (A) に示したように、画素電極 14 の複数の帯状部分のうち、一番外側に配置された帯状部分に対応する部分には、遮光体 39 が設けられている。この遮光体 39 を配置した部分は、比較例において後述するように、フレクソエレクトリック効果の影響が顕著に表れる部分である。具体的には、この部分に遮光体を配置しない場合には、正フレームと負フレームとで、光の透過率に差が生じ、フリッカが発生する。また、過去の表示状態が現在の表示に影響を与える、いわゆる焼きつきが生じる。液晶表示装置 1 では、このように、フレクソエレクトリック効果の影響が顕著に表れる部分に遮光体を設けることにより、フリッカや焼きつきを低減し、高い画質を実現できる。

30

【0049】

[比較例]

次に、比較例に係る液晶表示装置について説明する。本比較例では、遮光体をもたない表示部 6R を用いて液晶表示装置を構成している。その他の構成は、上記第 1 の実施の形態 (図 1, 3) と同様である。なお、上記第 1 の実施の形態に係る液晶表示装置 1 と実質的に同一の構成部分には同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

40

【0050】

図 8 は、比較例に係る表示部 6R の構成例を表すものである。表示部 6R の画素 P_{ix} は、第 1 の実施の形態に係る表示部 6 (図 3) と異なり、遮光体が設けられていない。

【0051】

図 9 (A) は、図 8 に示した表示部 6R の線分 $IX-IX$ におけるフレクソエレクトリック効果を加味した透過率のシミュレーション値を表し、図 9 (B) は、 $IX-IX$ 矢視方向の断面構造および横電界の模式図を表すものである。図 9 (B) において、 S は、図 8 に示したように、互いに隣接する画素 P_{ix} の画素電極 14 の間隔を示し、 L は画素電極 14 の帯状部分の電極幅を示す。図 10 は、表示部 6R で発生したスプレイ変形およびベンド変形の模式図を表すものである。

50

【 0 0 5 2 】

図 9 (A) に示したように、正フレームの透過率 A 1 と負フレームの透過率 A 2 とは、画素電極 1 4 上と、画素電極 1 4 間の 2 箇所大きく透過率が異なる。これは、図 1 0 に示したように、画素電極 1 4 上では液晶のスプレイ変形が大きく生じ、画素電極 1 4 間では液晶のバンド変形が大きく生じるためである。つまり、これらの箇所では、フレクソエレクトリック効果により液晶が分極しやすく、正フレームと負フレームとで、透過率に差が生じているためである。

【 0 0 5 3 】

図 1 1 は、図 8 に示した表示部 6 R における、画素電極 1 4 の一番外側の帯状部分の付近の液晶の、正負フレームでの分極差を表すものであり、電極幅 L (ライン) と電極間隔 S (スペース) の比 (ライン・スペース比) L / S を変化させたときの分極差のシミュレーション値を示している。ここでは、電極幅 L を固定して、電極間隔 S を変化させることにより、ライン・スペース比 L / S を変化させている。図 1 1 において、B 1 は、図 8 に示したように、電極間隔 S が大きいときの分極差を示しており、B 2 は、電極間隔 S を、画素電極 1 4 内の帯状部分間の距離 S 2 (図 8) と同じ距離にまで小さくしたときの分極差を示している。言い換えれば、B 1 は、画素電極 1 4 の一番外側の帯状部分の付近における液晶の分極差を示しており、B 2 は、例えば、画素電極 1 4 の中央付近に位置する帯状部分の付近における液晶の分極差を示している。このシミュレーションの結果は、フレクソエレクトリック効果に起因する正負フレームでの液晶の分極差が、画素電極 1 4 の中央付近の帯状部分付近 (B 2) に比べ、画素電極 1 4 の一番外側の帯状部分付近 (B 1) において大きくなることを意味している。これにより、特に画素電極 1 4 の一番外側の帯状部分付近において、正フレームと負フレームとで光の透過率に差が生じるようになる。

【 0 0 5 4 】

このように、比較例に係る液晶表示装置では、画素電極 1 4 の一番外側の帯状部分付近において、正フレームと負フレームとで光の透過率に差が生じるため、液晶表示装置の輝度がフレームごとに変動し、フリッカが発生する。

【 0 0 5 5 】

一方、上記第 1 の実施の形態に係る液晶表示装置 1 では、図 3 に示したように、画素 P i x において、もっとも透過率差が大きくなる、画素電極 1 4 の一番外側の帯状部分に対応する位置に、遮光体 3 9 を設けている。これにより、フリッカを低減することができ、高い画質を実現することができる。なお、画素電極間領域では、図 3 に示したように、画素信号線 S G L により遮光されるので、フリッカは生じにくい。

【 0 0 5 6 】

また、フレクソエレクトリック効果は、過去の表示状態が現在の表示に影響を与える、いわゆる焼きつきをも引き起こす。以下に比較例に係る液晶表示装置の焼きつきについて説明する。

【 0 0 5 7 】

図 1 2 は、比較例に係る液晶表示装置を用いたときの焼きつきの測定結果例を表すものである。焼きつきの測定は以下のように行った。まず、グレイラスト画面 (全面灰色の画面) を表示し、画素の透過率分布を求めた。次に、黒白のチェッカーフラッグ画面を数時間表示した。そして最後に、再度グレイラスト画面を表示し、画素の透過率分布を求めた。そして、最初のグレイラスト画面を表示したときと、最後のグレイラスト画面を表示したときとの、画面の透過率分布の変化分を求めた。図 1 2 において、(A) は、チェッカーフラッグ画面のうちの黒色を表示していた画素における焼き付き試験前後での透過率分布の変化分を色で表したものであり、(B) は、白色を表示していた画素における透過率分布の変化分を色で表したものであり、(C) は透過率変化と色との関係を表したものである。図 1 2 に示したように、白色を表示していた画素の方が、画素全体にわたり透過率が大きく変化している。特に、画素電極の一番外側の帯状部分付近の透過率が大きく変化している。つまり、比較例に係る液晶表示装置では、いわゆる焼きつきが発生している。

【 0 0 5 8 】

この焼きつきの現象は、以下のようにして生じていると考えられる。すなわち、比較例に係る液晶表示装置では、図 1 1 に示したように、フレクソエレクトリック効果により、正負フレームにおいて分極差が生じる。交流駆動を行った場合、正負フレームにおいて同じ大きさの電位を印加したとしても、この分極差により両フレームにて異なった電位（残留 DC 電位差）が印加され続ける状態が続く。この残留 DC 電位差により、セル内の不純物イオンが画素電極の配向膜付近に集積する。不純物イオンの移動度の違いなどから配向膜に蓄積した不純物イオンは配向膜内に長時間蓄積される。この状態では液晶セルに電位を与えなくとも、電圧が常に印加された状態となる。白表示していた画素はこのように実際に印加した電位に残留 DC 電位差の分だけ余分に電圧印加された状態となるため、黒表示していた箇所比べて輝度が変化する。これが焼き付きの要因となっている。

10

【 0 0 5 9 】

このように、比較例に係る液晶表示装置では、過去の表示状態が現在の表示に影響を与える、いわゆる焼きつきが生じやすく、画質が低下しやすい。

【 0 0 6 0 】

一方、上記第 1 の実施の形態に係る液晶表示装置 1 では、画素 Pix において、もっとも焼きつきが生じやすい、画素電極 1 4 の一番外側の帯状部分に対応する位置に遮光体 3 9 を設けている。これにより、焼きつきの表示への影響を低減することができ、高画質を実現できる。

20

【 0 0 6 1 】

[効果]

以上のように本実施の形態では、画素電極の一番外側の帯状部分に対応する位置に遮光体を配置したので、フリッカや焼きつきを低減することにより高画質を実現できる。

【 0 0 6 2 】

また、本実施の形態では、遮光体を、走査信号線 GCL と同じ層に同じ材料を用いて形成したので、構造がシンプルになるとともに、遮光体を形成するための製造工程を追加する必要が無いため、製造コストの増加を抑えることができる。

【 0 0 6 3 】

[変形例 1 - 1]

上記実施の形態では、画素電極は、図 3 に示したように、複数のまっすぐな帯状部分により構成したが、これに限定されるものではなく、これに代えて、例えば、図 1 3 に示したように、複数の折れ曲がった帯状部分により構成してもよい。

30

【 0 0 6 4 】

[その他の変形例]

上記実施の形態では、画素電極 1 4 の複数の帯状部分のうち一番外側の帯状部分に対応する領域全体に遮光体 3 9 を配置したが、これに限定されるものではない。例えば、この一番外側の帯状部分に対応する領域の一部に遮光体を配置してもよい。この場合、少なくともこの帯状部分の幅方向中央部に対応する位置に遮光体を設けるのが望ましい。なぜなら、図 9 に示したように、この帯状部分の中央部（図 9（A）の左端および右端）において、正フレームと負フレームとで光の透過率に顕著な差が生じるためである。また、一番外側の帯状部分に対応する領域全体を含むように、この帯状部分よりも大きな遮光体を配置してもよい。

40

【 0 0 6 5 】

図 5（B）は、画素電極と遮光体との位置関係を表すものである。遮光体 3 9 A は、一番外側の帯状部分の幅方向中央部に対応する領域に形成されている。遮光体 3 9 B，3 9 C は、この帯状部分の幅方向中央部に対応する領域を含み、遮光体 3 9 A よりやや広い領域に形成されている。遮光体 3 9 D は、一番外側の帯状部分に対応する領域全体を含むように形成されている。

【 0 0 6 6 】

上記実施の形態では、遮光体を、走査信号線 GCL と同じ層に同じ材料を用いて形成し

50

たが、これに限定されるものではない。例えば、走査信号線 G C L と同じ層に、走査信号線 G C L とは異なる材料を用いて形成してもよい。また、例えば、画素信号線 S G L と同じ層に同じ材料を用い、画素信号線 S G L と別体として形成してもよい。

【 0 0 6 7 】

< 2 . 第 2 の実施の形態 >

次に、第 2 の実施の形態に係る液晶表示装置について説明する。本実施の形態は、画素内における遮光体の配置場所が、上記第 1 の実施の形態と異なるものである。すなわち、上記第 1 の実施の形態 (図 3) では、画素電極の一番外側の帯状部分に対応する位置に遮光体を配置したが、これに代えて、本実施の形態では、互いに隣接する画素の画素電極間領域に対応する位置にも遮光体を配置している。その他の構成は、上記第 1 の実施の形態 (図 1 , 3) と同様である。なお、上記第 1 の実施の形態に係る液晶表示装置と実質的に同一の構成部分には同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

10

【 0 0 6 8 】

図 1 4 は、本実施の形態に係る表示部 5 1 の構成例を表すものであり、図 1 5 は、図 1 4 に示した表示部 5 1 の X V - X V 矢視方向の概略断面構造を表すものである。表示部 5 1 は遮光体 5 2 を備えている。遮光体 5 2 は、画素電極 1 4 の一番外側の帯状部分に対応する位置から、隣接画素の画素電極 1 4 の一番外側の帯状部分に対応する位置にわたって設けられている。つまり、遮光体 5 2 は、画素電極 1 4 の一番外側の帯状部分に対応する位置に加え、互いに隣接する画素 Pix の画素電極間領域に対応する位置にも設けられている。遮光体 5 2 は、上記第 1 の実施の形態 (図 4 , 5) と同様に、走査信号線 G C L (図 4) と同じ層に形成され、走査信号線 G C L と同じ材料により形成される。つまり、遮光体 3 9 と走査信号線 G C L とは、製造プロセスの同じ工程において同時に形成することができる。遮光体 3 9 は走査信号線 G C L とは接続されておらず、周囲から電氣的に絶縁されている。

20

【 0 0 6 9 】

表示部 5 1 では、この遮光体 5 2 を設けることにより、上記第 1 の実施の形態と同様に、フレクソエレクトリック効果の表示画像への影響を低減することができる。特に、遮光体 5 2 は、画素電極間領域を通過する光を遮光するため、画素電極間領域にこの遮光体を設けずに画素信号線のみによって遮光する場合 (上記第 1 の実施の形態) に比べ、より確実にフリッカを低減することができる。

30

【 0 0 7 0 】

以上のように本実施の形態では、画素電極の一番外側の帯状部分に対応する位置に加え、互いに隣接する画素の画素電極間に対応する位置にも遮光体を配置したので、さらにフリッカを低減し、高い画質を実現することができる。その他の効果は、上記第 1 の実施の形態の場合と同様である。

【 0 0 7 1 】

上記実施の形態では、遮光体を、走査信号線 G C L と同じ材料を用いて形成したが、これに限定されるものではなく、これに代えて、例えば、走査信号線 G C L とは異なる材料を用いて形成してもよい。

【 0 0 7 2 】

40

< 3 . 第 3 の実施の形態 >

次に、第 3 の実施の形態に係る液晶表示装置について説明する。本実施の形態は、画素信号線を遮光体として兼用するように構成したものである。その他の構成は、上記第 1 の実施の形態 (図 1 , 3) などと同様である。なお、上記第 1 の実施の形態に係る液晶表示装置と実質的に同一の構成部分には同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

【 0 0 7 3 】

図 1 6 は、本実施の形態に係る表示部 5 4 の構成例を表すものであり、図 1 7 は、図 1 6 に示した表示部 5 4 の X V I I - X V I I 矢視方向の概略断面構造を表すものである。表示部 5 4 は画素信号線 S G L 2 を備えている。画素信号線 S G L 2 は太く形成され、その両側に隣接する画素 Pix の画素電極 1 4 のうちの一番外側の帯状部分とオーバーラップ

50

するようになっている。

【0074】

画素信号線 SGL2 は、本発明における「第 1 の配線」の一具体例に対応するとともに、「遮光体」の一具体例に対応する。

【0075】

画素信号線 SGL2 は、金属で構成されており光を遮光するため、上記第 1 の実施の形態などの遮光体と同じ効果をもたらす。つまり、表示部 54 は、この画素信号線 SGL2 を設けることにより、上記第 1 の実施の形態などと同様に、フレクソエレクトリック効果の表示画像への影響を低減することができる。

【0076】

以上のように本実施の形態では、画素信号線を太くして、画素信号線に隣接する画素電極の一番外側の帯状部分に対応する位置にまで延在するようにしたので、専用の遮光体を設けることないためシンプルな構成となり、製造工程を追加する必要なく遮光の機能を備えることができる。その他の効果は、上記第 1 の実施の形態などの場合と同様である。

【0077】

< 4 . 第 4 の実施の形態 >

次に、第 4 の実施の形態に係る液晶表示装置について説明する。本実施の形態は、フレクソエレクトリック効果の表示画像への影響を低減するための遮光体として混色防止用のブラックマトリックスを利用したものである。その他の構成は、上記第 1 の実施の形態（図 1 , 3）などと同様である。なお、上記第 1 の実施の形態に係る液晶表示装置と実質的に同一の構成部分には同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

【0078】

図 18 は、本実施の形態に係る表示部 57 の構成例を表すものであり、図 19 は、図 18 に示した表示部 57 の X I X - X I X 矢視方向の概略断面構造を表すものである。表示部 57 は遮光体 58 を備えている。遮光体 58 は、上記第 2 の実施の形態と同様に、画素電極 14 の一番外側の帯状部分に対応する位置から、隣接画素の画素電極 14 の一番外側の帯状部分に対応する位置にわたって設けられている。遮光体 58 は、カラーフィルタ 22 に、いわゆるブラックマトリックスとして形成されたものである。言い換えれば、表示部 57 では、カラーフィルタに設けられたブラックマトリックスを、フレクソエレクトリック効果が表示画像に影響を与える部分にまで延在するように形成している。

【0079】

表示部 57 は、カラーフィルタ 22 に遮光体 58 を設けることにより、上記第 1 の実施の形態などと同様に、フレクソエレクトリック効果の表示画像への影響を低減することができる。特に、遮光体 58 は、フレクソエレクトリック効果によって光の透過率が変化する液晶層 9 に接しているため、偏光板 16 を透過した入射光のうち、偏光板 16 に垂直な方向からずれた斜めの方向からの入射光に対しても、効果的に遮光することができる。

【0080】

以上のように本実施の形態では、カラーフィルタのブラックマトリックスを用いて遮光体を構成したので、製造工程を追加する必要なく、専用の遮光体を設ける必要がないためシンプルな構成を実現できる。

【0081】

また、本実施の形態では、液晶層 9 に近い部分に遮光体を形成したので、斜めの方向からの入射光に対しても、効果的に遮光することができる。

【0082】

その他の効果は、上記第 1 の実施の形態などの場合と同様である。

【0083】

[変形例 4 - 1]

上記実施の形態では、カラーフィルタのブラックマトリックスを用いて遮光体を構成したが、これに限定されるものではなく、例えば、カラーフィルタ基板の他の層や、アレイ基板側に、通常の混色防止に加えフレクソエレクトリック効果に起因する画質低下を抑え

10

20

30

40

50

るためのブラックマトリックスを設けてもよく、または、フレクソエレクトリック効果に起因する画質低下を抑えるための専用のブラックマトリックスを、混色防止用のブラックマトリックスとは別に設けてもよい。図20は、アレイ基板側にブラックマトリックスを設けた場合の概略断面構造を表すものである。このブラックマトリックスは、絶縁膜121と絶縁膜122の間に設けられており、このブラックマトリックスを用いて遮光体58Bを構成している。

【0084】

[変形例4-2]

上記実施の形態では、カラーフィルタをカラーフィルタ基板20に設けるようにしたが、これに限定されるものではなく、例えば、カラーフィルタをアレイ基板10に設けるようにしてもよい。

【0085】

<5. 第5の実施の形態>

次に、第5の実施の形態に係る液晶表示装置について説明する。本実施の形態は、画素電極間にダミー電極を配置した表示部61を用いて、液晶表示装置を構成したものである。その他の構成は、上記第1の実施の形態(図1, 3)などと同様である。なお、上記第1の実施の形態に係る液晶表示装置と実質的に同一の構成部分には同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

【0086】

図21は、本実施の形態に係る表示部61の構成例を表すものであり、図22は、図21に示した表示部61のXXII-XXII矢視方向の概略断面構造を表すものである。表示部61はダミー電極62を備えている。ダミー電極62は、互いに隣接する画素Pixの画素電極間領域に配置されている。ダミー電極62と画素電極14との間隔は、画素電極14内の複数の帯状部分の間隔S2と同じになっているようにしている。ダミー電極62は、画素電極14と同じ層に形成され、画素電極14と同じ材料により形成される。つまり、ダミー電極62と画素電極14とは、製造プロセスの同じ工程において同時に形成することができる。図21, 22に示した例では、ダミー電極62は、表示部61のどの部分とも電氣的に接続されておらず、フローティングの状態になっている。

【0087】

上記第1の実施の形態の比較例において説明した、正負フレームでの液晶の分極差は、図11に示したように、画素間の電極間隔Sを小さくすると(ライン・スペース比を大きくすると)小さくなる。本実施の形態に係る表示部61では、画素電極14の一番外側の帯状部分のさらに外側に、画素電極14内の帯状部分の間隔S2と同じ距離を隔ててダミー電極62を配置することにより、等価的に上記画素間の電極間隔Sを小さくして、分極差が小さくなるようにしている。具体的には、比較例に係る表示部6R(図8)のようにダミー電極62を設けない場合には、図11において、B1のように分極差が大きい。本実施の形態に係る表示部61(図21)のように、画素電極14の一番外側の帯状部分から間隔S2を隔ててダミー電極62を設けると、B2のように分極差を小さくすることができる。これは、ダミー電極62を設けることにより、フレクソエレクトリック効果自体が低減することを意味する。このように、表示部61では、フレクソエレクトリック効果自体が低減し、正負フレームでの液晶の分極差が小さくなることにより、正負フレームでの光の透過率差も小さくなり、結果として、フリッカを低減することができ、高画質を実現することができる。

【0088】

また、表示部61では、ダミー電極62を配置してフレクソエレクトリック効果自体を低減することによって、上記第1の実施の形態で説明した、フレクソエレクトリック効果に起因して生じる焼き付きの発生をも抑えることができ、高画質を実現できる。

【0089】

以上のように本実施の形態では、画素電極の一番外側の帯状部分のさらに外側に、画素電極内の帯状部分の間隔と同じ距離を隔ててダミー電極を配置したので、フレクソエレクト

10

20

30

40

50

トリック効果自体を低減させることができ、上記第 1 の実施の形態等の遮光体を設ける場合に比べて開口率を下げることなく、高画質を実現できる。

【0090】

また、本実施の形態では、ダミー電極を、画素電極と同じ層に同じ材料を用いて形成したので、構造がシンプルになるとともに、ダミー電極を形成するための製造工程を追加する必要が無いため、製造コストの増加を抑えることができる。

【0091】

[変形例 5 - 1]

上記実施の形態では、ダミー電極は表示部のどの部分とも電氣的に接続しないようにしたが、これに限定されるものではなく、これに代えて、例えば、ダミー電極が表示部内の他の部分と電氣的に接続してもよい。

【0092】

図 2 3 は、ダミー電極が共通電極と電氣的に接続された表示部 6 1 B の構成例を表すものであり、図 2 4 は、図 2 3 に示した表示部 6 1 B の X X I V - X X I V 矢視方向の概略断面構造を表すものである。ダミー電極 6 2 は、画素電極 1 4 の下の層に一面にわたって形成されている共通電極 1 3 と、コンタクト C O N T 2 を介して電氣的に接続されている。これにより、ダミー電極 6 2 には、共通信号ドライバ 3 により、共通電極 1 3 およびコンタクト C O N T 2 を介して共通信号 V com が供給される。このように、表示部 6 1 B では、ダミー電極 6 2 に共通信号 V com を印加するようにしたので、ダミー電極 6 2 の電位が図 2 1 , 2 2 の場合のようなフローティング状態ではなく既知となり、ダミー電極 6 2 の周辺の電界を設計段階において考慮することができ、フレクソエレクトリック効果のさらなる低減を図るなど、より高精度な設計が可能になる。

【0093】

なお、図 2 3 において、ダミー電極 6 2 は、1 つのコンタクト C O N T 2 を用いて共通電極 1 3 と接続したが、これに限定されるものではなく、これに代えて、例えば、複数のコンタクトを用いて接続してもよい。

【0094】

[その他の変形例]

上記実施の形態では、画素電極 1 4 の一番外側の帯状部分とダミー電極 6 2 との間の間隔は、画素電極 1 4 内の複数の帯状部分の間隔と等しいとしたが、これに限定されるものではなく、これらの帯状部分の間隔とやや異なってもよい。これにより、図 1 1 において、B 2 からややずれることになるが、この場合でも、B 1 (ダミー電極を設けない場合) に比べ分極差を十分に低くすることができる。

【0095】

上記実施の形態では、ダミー電極 6 2 を、画素電極 1 4 と同じ材料を用いて形成したが、これに限定されるものではなく、これに代えて、例えば、画素電極 1 4 とは異なる材料を用いて形成してもよい。

【0096】

上記実施の形態では、全ての画素 (赤色、青色、緑色) に対して、隣接する画素の画素電極の間にダミー電極を設けるようにしたが、これに限定されるものではなく、これに代えて、例えば、緑色の画素と隣接する画素との間にのみ、ダミー電極を設けるようにしてもよい。緑色の画素は、赤色や青色の画素に比べて透過率が大きいので、フレクソエレクトリック効果の画質への影響が大きい。よって、緑色の画素の周辺にのみダミー電極を設けることにより、最低限の数のダミー電極を用いて効果的に画質を高めることができる。

【0097】

< 6 . 第 6 の実施の形態 >

次に、第 6 の実施の形態に係る液晶表示装置について説明する。本実施の形態は、互いに隣接する画素の画素電極間の間隔を狭めたものである。すなわち、上記第 5 の実施の形態 (図 2 1) では、互いに隣接する画素の画素電極間にダミー電極を設けて、画素電極間の間隔を等価的に狭めるようにしたが、これに代えて、本実施の形態では、互いに隣接す

10

20

30

40

50

る画素の画素電極の間隔自体を狭めるようにしている。その他の構成は、上記第 5 の実施の形態（図 2 1）と同様である。なお、上記第 5 の実施の形態に係る液晶表示装置と実質的に同一の構成部分には同一の符号を付し、適宜説明を省略する。

【0098】

図 2 5 は、本実施の形態に係る表示部 6 4 の構成例を表すものであり、図 2 6 は、図 2 5 に示した表示部 6 4 の X X V I - X X V I 矢視方向の概略断面構造を表すものである。表示部 6 4 において、互いに隣接する画素の画素電極 1 4 の間隔は、画素電極 1 4 内の複数の帯状部分の間隔 S 2 と同じになるようにしている。

【0099】

表示部 6 4 では、互いに隣接する画素の画素電極 1 4 の間隔を狭めることにより、上記画素間の電極間隔 S を小さくして、正負フレームでの液晶の分極差が小さくなるようにしている。これにより、上記第 5 の実施の形態と同様に、正負フレームでの光の透過率差も小さくなり、結果として、フリッカを低減することができ、高画質を実現することができる。また、表示部 6 4 では、上記第 5 の実施の形態と同様に、フレクソエレクトリック効果に起因して生じる焼き付きの発生をも抑えることができ、高画質を実現できる。

【0100】

以上のように本実施の形態では、隣接する画素の画素電極 1 4 の間隔を狭くしたので、フレクソエレクトリック効果自体を低減させることができ、上記第 1 の実施の形態等の遮光体を設ける場合に比べて開口率を下げることなく、高画質を実現できる。

【0101】

また、本実施の形態では、フレクソエレクトリック効果を低減するための、追加の部材を一切必要としないため、構造がシンプルになるとともに、製造コストの増加を抑えることができる。

【0102】

[変形例 6 - 1]

上記実施の形態では、図 2 5 に示したように、画素電極 1 4 は、隣接する画素の画素電極 1 4 の間の隙間が画素信号線 S G L からずれた場所に配置されるようにしたが、これに限定されるものではなく、これに代えて、例えば、図 2 7 , 2 8 に示したように、この隙間が画素信号線 S G L に重なるように配置されるようにしてもよい。これにより、隣接する画素電極 1 4 の間の隙間において、それぞれの画素電極 1 4 に印加された画素信号 V p i x により形成された電場により、この部分の液晶の透過率に誤差が生じた場合でも、画素信号線 S G L が遮光体として機能することにより、画質への影響を最小限に抑えることができる。

【0103】

[その他の変形例]

上記実施の形態では、隣接する画素の画素電極 1 4 の間隔は、画素電極 1 4 内の複数の帯状部分の間隔と等しいとしたが、これに限定されるものではなく、これらの帯状部分の間隔とやや異なってもよい。これにより、図 1 1 において、B 2 からややずれることになるが、この場合でも、B 1（隣接する画素の画素電極 1 4 の間隔が広い場合）に比べ分極差を十分に低くすることができる。

【0104】

上記実施の形態では、全ての画素（赤色、青色、緑色）に対して、隣接する画素の画素電極の間隔を狭めるようにしたが、これに限定されるものではなく、これに代えて、例えば、緑色の画素と隣接する画素との間に対してのみ、画素電極の間隔を狭めるようにしてもよい。緑色の画素は、赤色や青色の画素に比べて透過率が大きいため、フレクソエレクトリック効果の画質への影響が大きい。よって、緑色の画素の周辺に対してのみ画素電極の間隔を狭めることにより、効果的に画質を高めることができる。

【0105】

< 7 . 適用例 >

次に、図 2 9 ~ 図 3 3 を参照して、上記実施の形態および変形例で説明した液晶表示装

10

20

30

40

50

置の適用例について説明する。上記実施の形態等の液晶表示装置は、テレビジョン装置、デジタルカメラ、ノート型パーソナルコンピュータ、携帯電話等の携帯端末装置あるいはビデオカメラなどのあらゆる分野の電子機器に適用することが可能である。言い換えると、上記実施の形態等の液晶表示装置は、外部から入力された映像信号あるいは内部で生成した映像信号を、画像あるいは映像として表示するあらゆる分野の電子機器に適用することが可能である。

【0106】

(適用例1)

図29は、上記実施の形態等の液晶表示装置が適用されるテレビジョン装置の外観を表すものである。このテレビジョン装置は、例えば、フロントパネル511およびフィルターガラス512を含む映像表示画面部510を有しており、この映像表示画面部510は、上記実施の形態等に係る液晶表示装置により構成されている。

10

【0107】

(適用例2)

図30は、上記実施の形態等の液晶表示装置が適用されるデジタルカメラの外観を表すものである。このデジタルカメラは、例えば、フラッシュ用の発光部521、表示部522、メニュースイッチ523およびシャッターボタン524を有しており、その表示部522は、上記実施の形態等に係る液晶表示装置により構成されている。

【0108】

(適用例3)

図31は、上記実施の形態等の液晶表示装置が適用されるノート型パーソナルコンピュータの外観を表すものである。このノート型パーソナルコンピュータは、例えば、本体531、文字等の入力操作のためのキーボード532および画像を表示する表示部533を有しており、その表示部533は、上記実施の形態等に係る液晶表示装置により構成されている。

20

【0109】

(適用例4)

図32は、上記実施の形態等の液晶表示装置が適用されるビデオカメラの外観を表すものである。このビデオカメラは、例えば、本体部541、この本体部541の前方側面に設けられた被写体撮影用のレンズ542、撮影時のスタート/ストップスイッチ543および表示部544を有している。そして、その表示部544は、上記実施の形態等に係る液晶表示装置により構成されている。

30

【0110】

(適用例5)

図33は、上記実施の形態等の液晶表示装置が適用される携帯電話機の外観を表すものである。この携帯電話機は、例えば、上側筐体710と下側筐体720とを連結部(ヒンジ部)730で連結したものであり、ディスプレイ740、サブディスプレイ750、ピクチャーライト760およびカメラ770を有している。そのディスプレイ740またはサブディスプレイ750は、上記実施の形態等に係る液晶表示装置により構成されている。

40

【0111】

以上、いくつかの実施の形態および変形例、ならびに電子機器への適用例を挙げて本発明を説明したが、本発明はこれらの実施の形態等には限定されず、種々の変形が可能である。

【0112】

例えば、上記の各実施の形態では、液晶表示装置はフレーム反転駆動を行うようにしたが、これに限定されるものではなく、例えば、ラインごとに画素電極の電圧と共通電極の電圧との電位差の極性を反転するライン反転駆動を行うようにしてもよく、また、ドットごとにこの電位差の極性を反転するドット反転駆動を行うようにしてもよい。

【0113】

50

また、例えば、第１～第４の各実施の形態では、全ての画素（赤色、青色、緑色）に対して、遮光体を設けるようにしたが、これに限定されるものではなく、これに代えて、例えば、緑色の画素のみに遮光体を設けるようにしてもよい。緑色の画素は、赤色や青色の画素に比べて透過率が大きいため、フレクソエレクトリック効果の画質への影響が大きい。よって、緑色の画素にのみ遮光体を設けることにより、遮光体の導入による開口率の低下を最低限に抑えることができ、効果的に画質を高めることができる。

【０１１４】

また、例えば、第１～第４の各実施の形態では、遮光体を、走査信号線ＧＣＬ、画素信号線ＳＧＬ、カラーフィルタ２２の層に形成したが、これに限定されるものではなく、別の層に遮光体を形成してもよいし、もしくは、遮光体の為の専用の層を新たに形成してもよい。この場合でも、遮光体を設けることによりフリッカと焼きつきを低減でき、高画質を実現できる。

10

【０１１５】

また、例えば、第１～第４の各実施の形態では、ＦＦＳ方式の表示部に遮光体を設けたが、これに限定されるものではなく、例えばＩＰＳ方式の表示部に遮光体を設けてもよい。この場合でも、遮光体を設けることによりフリッカと焼きつきを低減でき、高画質を実現できる。

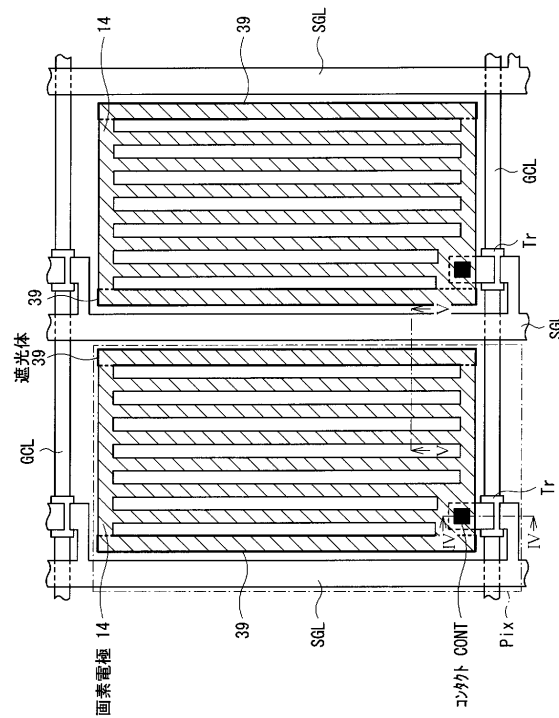
【符号の説明】

【０１１６】

１…液晶表示装置、２…表示制御部、３…共通信号ドライバ、４…ゲートドライバ、５…ソースドライバ、６，５１，５４，５７，６１，６１Ｂ，６４，６４Ｂ…表示部、９…液晶層、１０…アレイ基板、１１…ＴＦＴ基板、１２１～１２４…絶縁膜、１３…共通電極、１４…画素電極、１５，２３…配向膜、２０…カラーフィルタ基板、２１…対向基板、２２…カラーフィルタ、２４…偏光板、３１…ゲート電極、３２…ソース電極、３３…ドレイン電極、３９，５２，５８，５８Ｂ…遮光体、４０…半導体層、４１…チャネル層、４２…ソース領域、４３…ドレイン領域、４４，４５…ＬＤＤ領域、６２…ダミー電極、９１…液晶分子、ＣＯＮＴ，ＣＯＮＴ２…コンタクト、ＧＣＬ…走査信号線、Ｌ…電極幅、ＬＣ…液晶素子、Ｐｉｘ…画素、Ｓ…間隔、ＳＧＬ，ＳＧＬ２…画素信号線、Ｔｒ…トランジスタ、Ｖｃｏｍ…共通信号、Ｖｐｉｘ…画素信号、Ｖｓｃａｎ…走査信号、Ｖｓｉｇ…映像信号

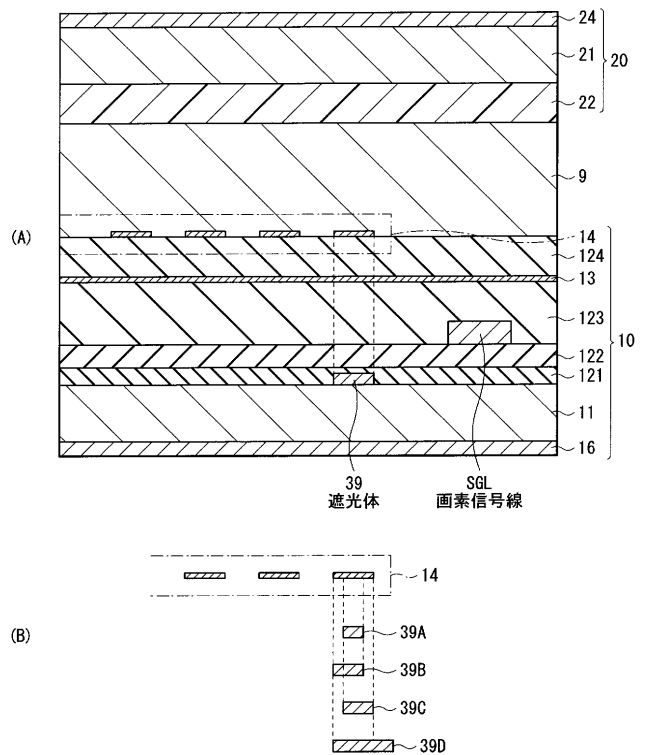
20

【 図 3 】

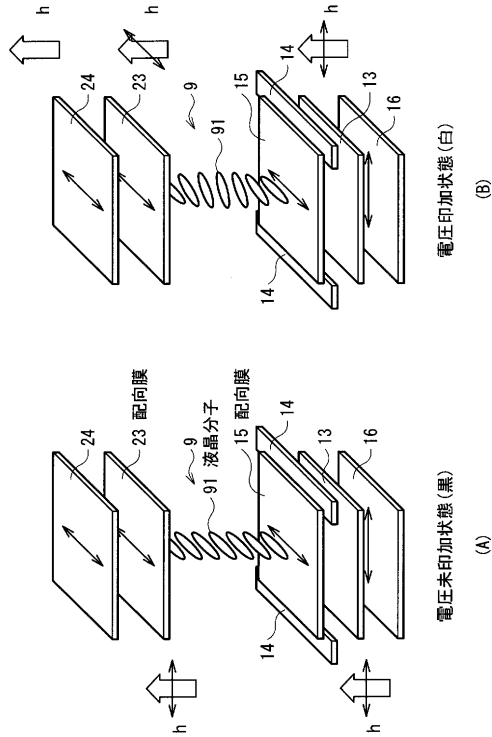


走査信号線
GCL
Vscan
Vpix
Tr
Pix 像素
LC 液晶素子
Vcom
SGL
画素信号線

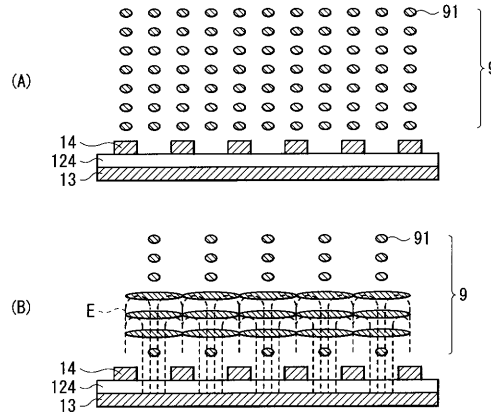
【 図 5 】



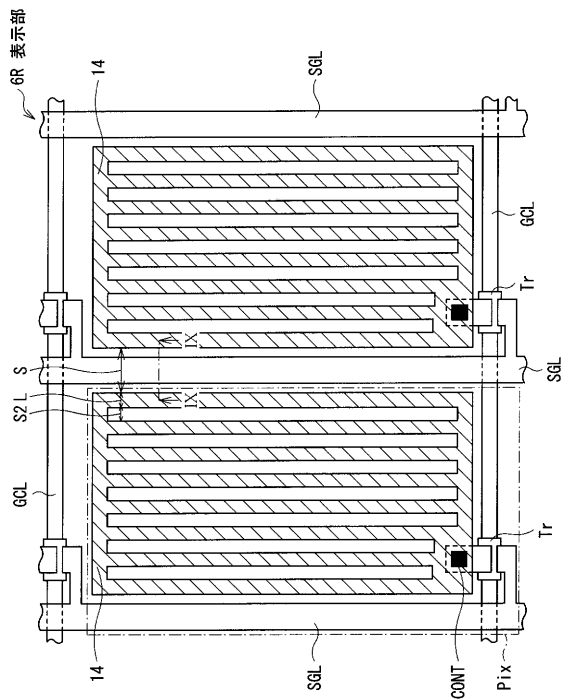
【図 6】



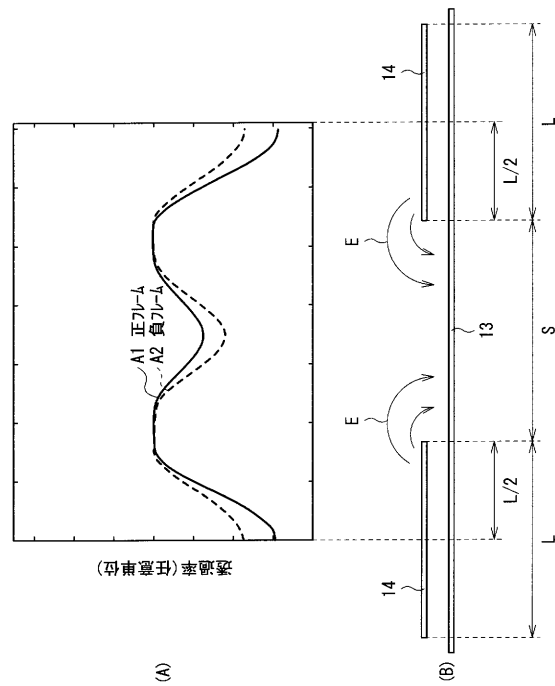
【図 7】



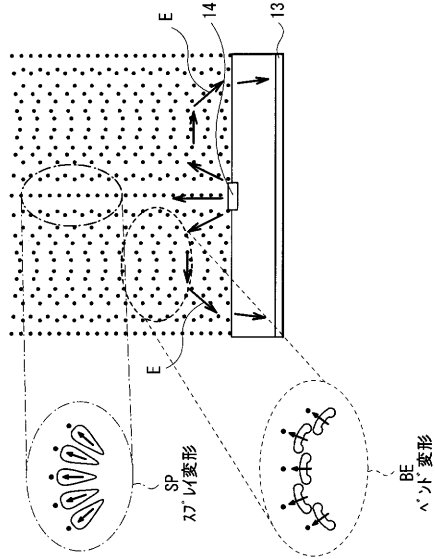
【図 8】



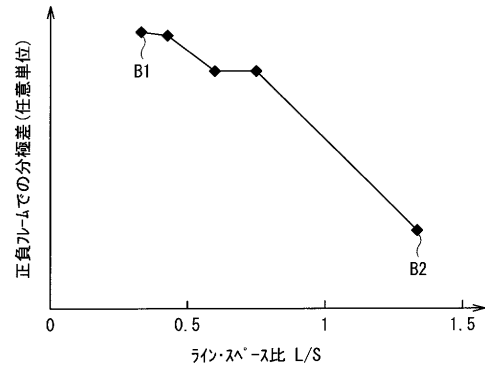
【図 9】



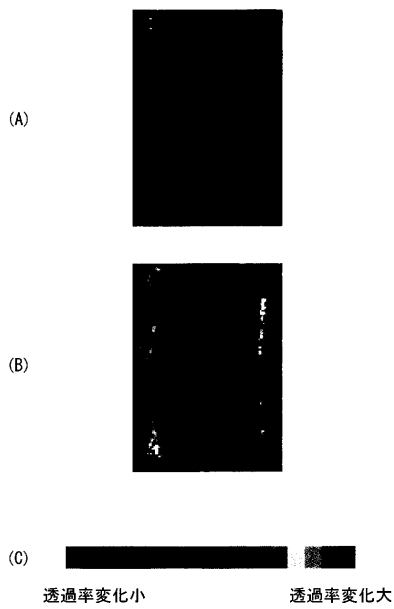
【図 10】



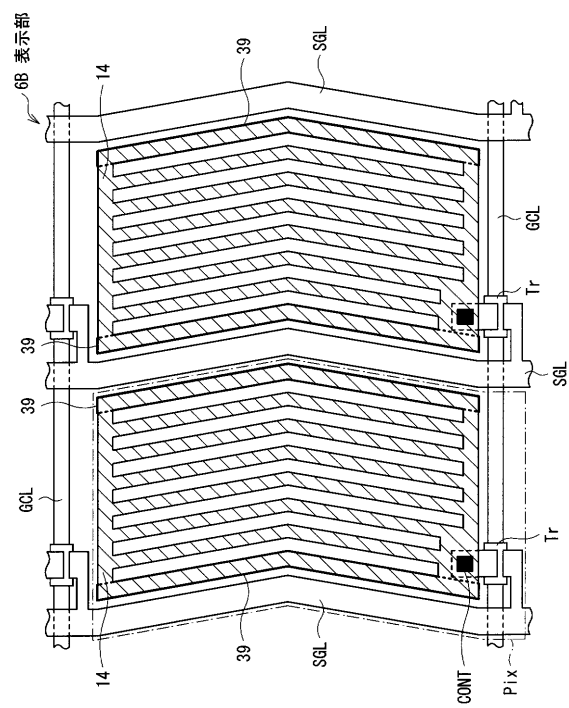
【図 11】



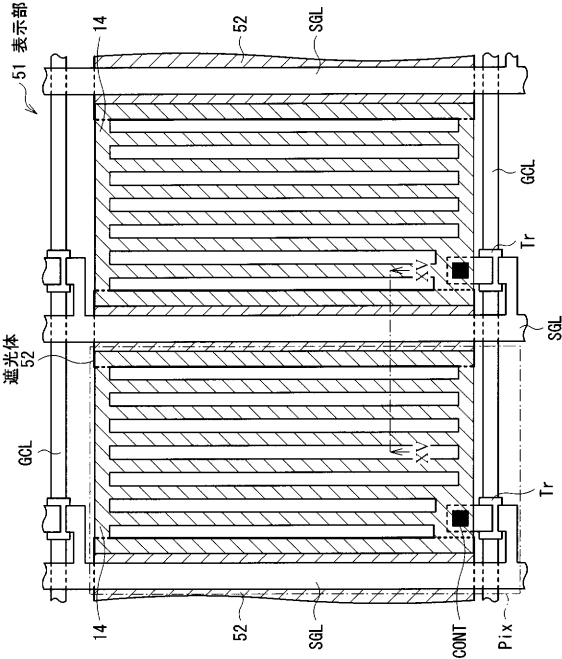
【図 12】



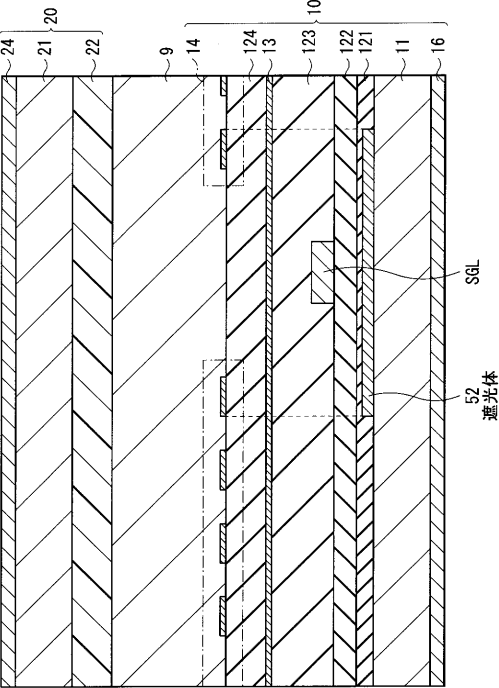
【図 13】



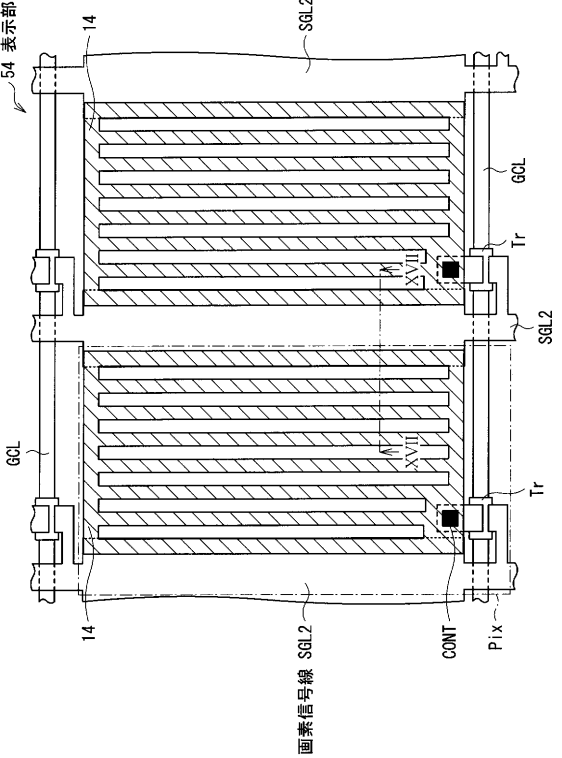
【 図 1 4 】



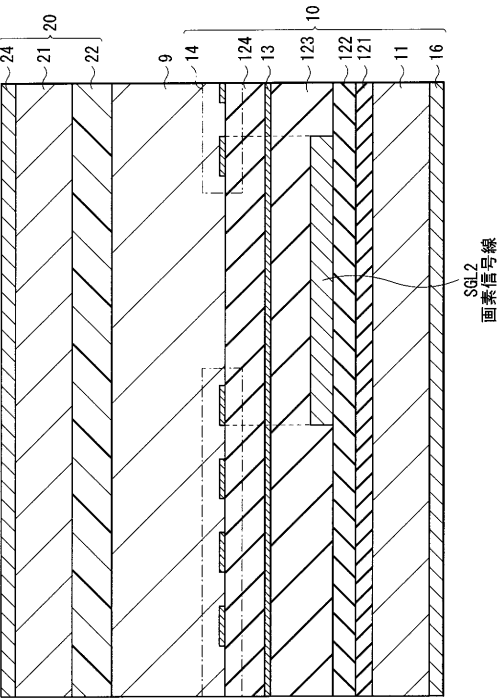
【 図 1 5 】



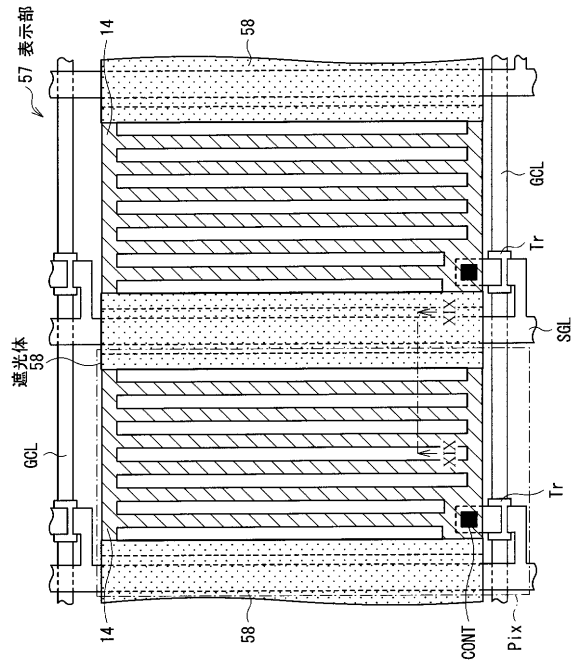
【 図 1 6 】



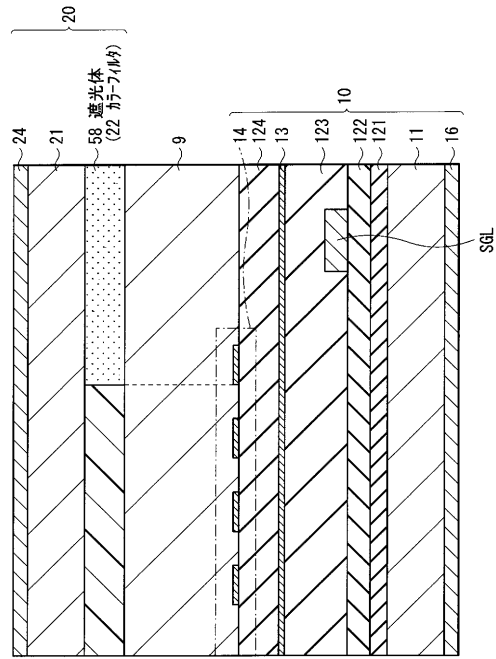
【 図 1 7 】



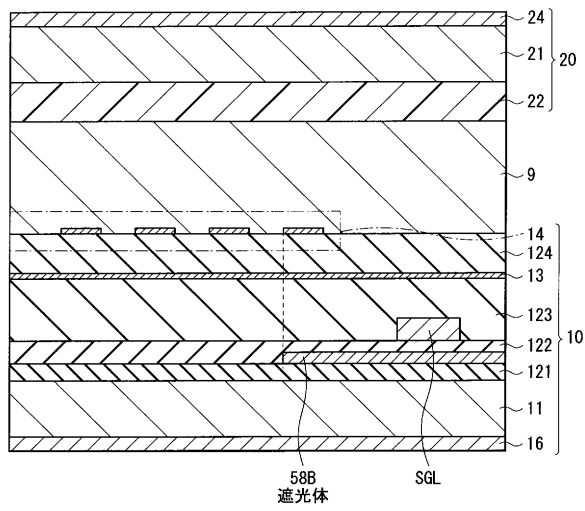
【図 18】



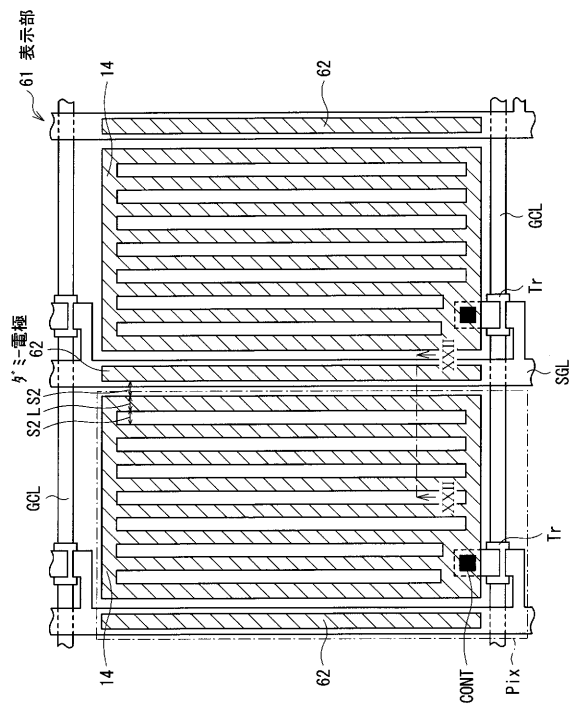
【図 19】



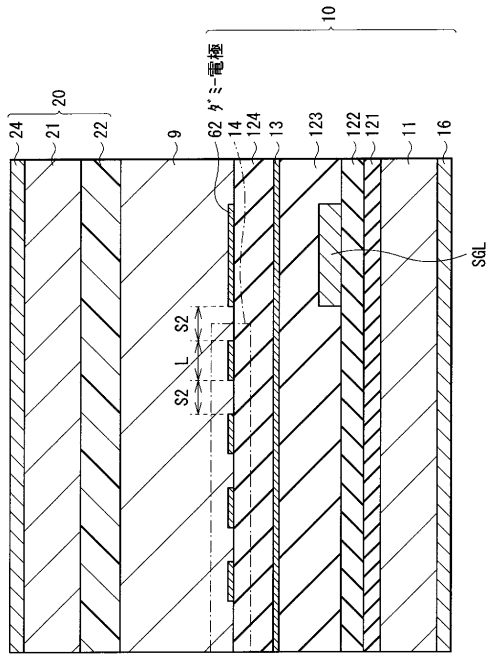
【図 20】



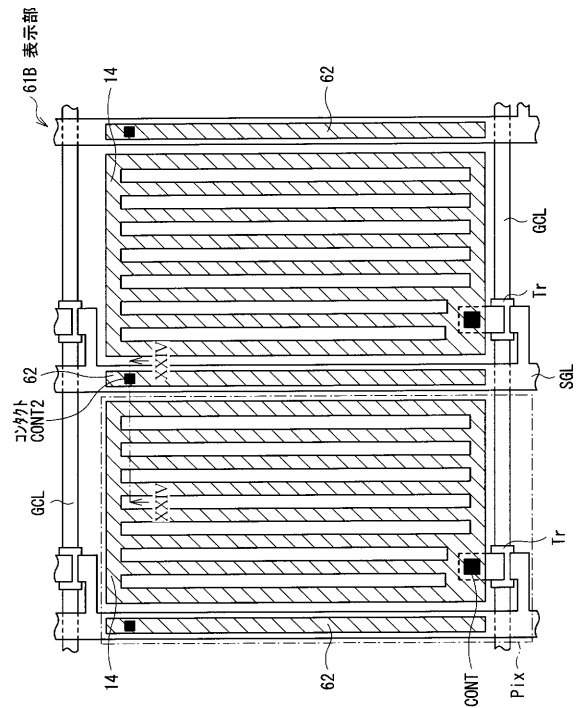
【図 21】



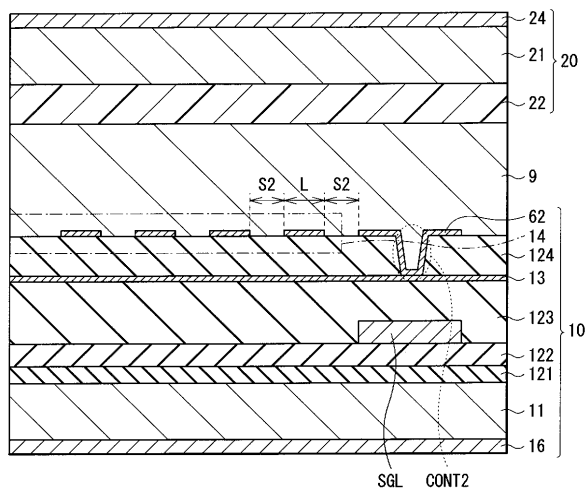
【図 2 2】



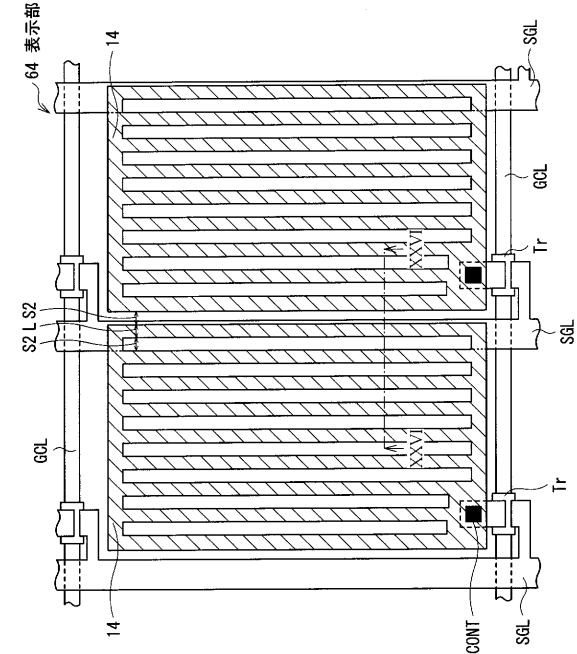
【図 2 3】



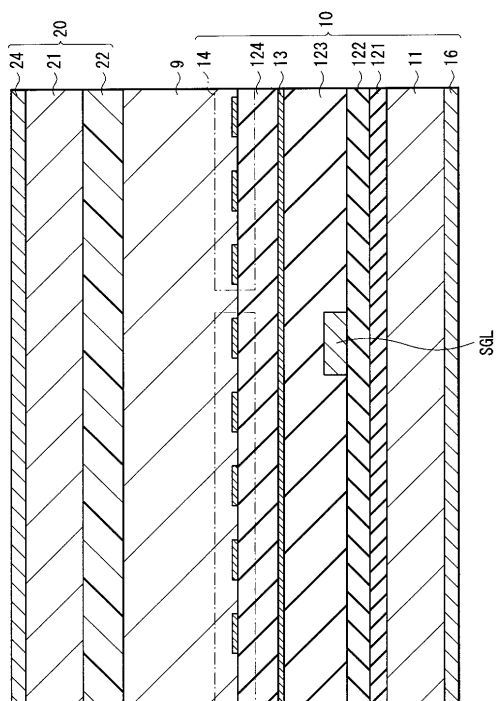
【図 2 4】



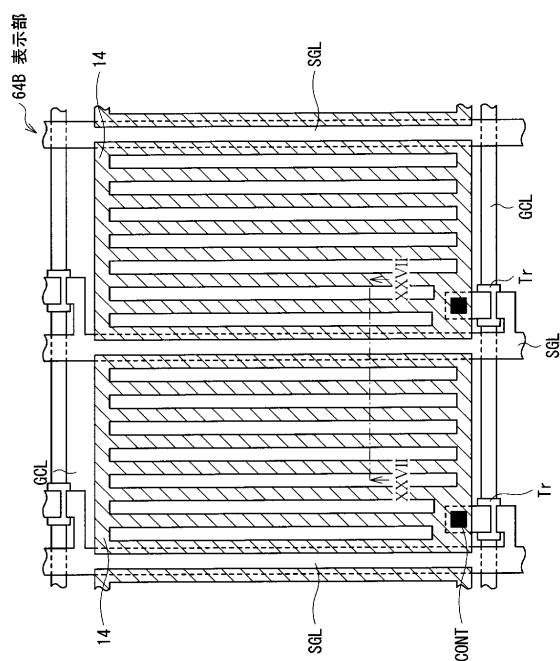
【図 2 5】



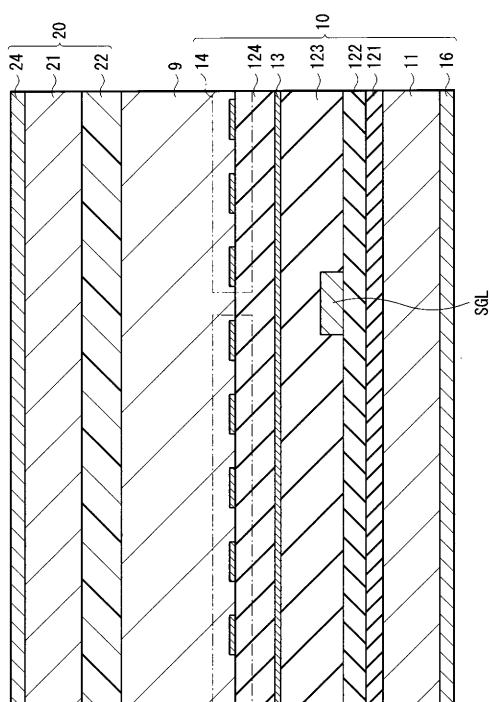
【 図 2 6 】



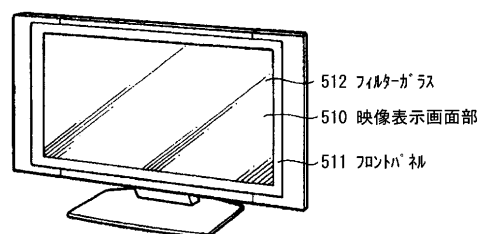
【 図 2 7 】



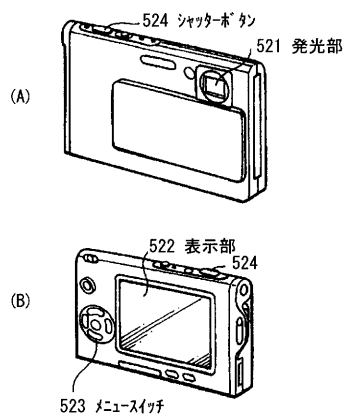
【 図 2 8 】



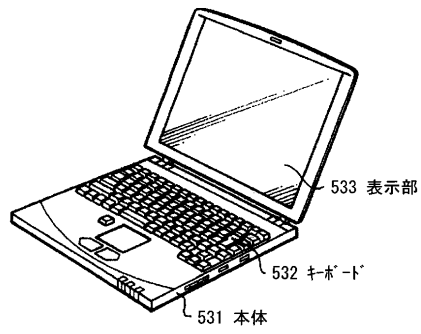
【 図 2 9 】



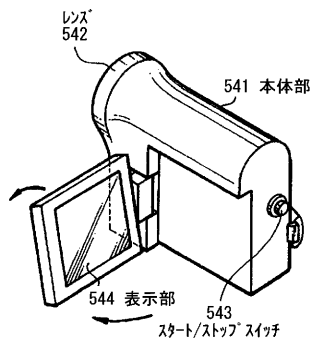
【 図 3 0 】



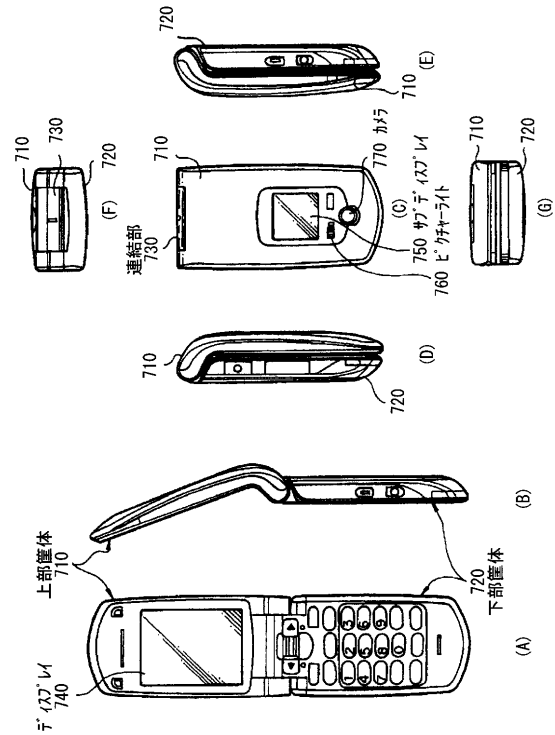
【図 3 1】



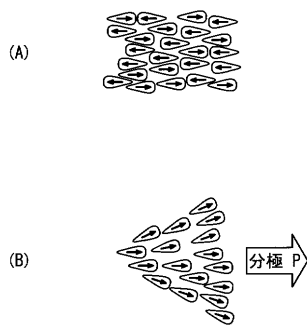
【図 3 2】



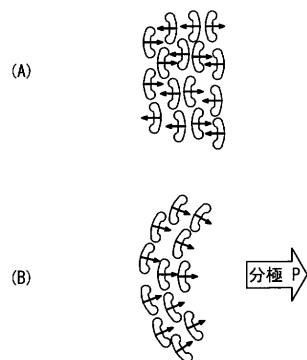
【図 3 3】



【図 3 4】



【図 3 5】



フロントページの続き

(72)発明者 田中 大直
東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内

(72)発明者 渡辺 誠
東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内

(72)発明者 山口 英将
東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内

(72)発明者 東 周
東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内

(72)発明者 伊藤 洋文
東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 ソニー株式会社内

(72)発明者 後藤 裕介
愛知県知多郡東浦町大字緒川字上舟木 5 0 番地 ソニーモバイルディスプレイ株式会社内

F ターム(参考) 2H092 GA14 GA17 HA04 JA24 JB51 JB54 JB56 KA18 KB04 KB25
KB26 NA01 NA27 PA06 PA08 PA09 RA10
2H191 FA02Y FB02 FB14 FC10 FD04 GA04 GA17 LA13 LA15 LA21
MA20

专利名称(译)	液晶显示装置和电子设备		
公开(公告)号	JP2011164471A	公开(公告)日	2011-08-25
申请号	JP2010029009	申请日	2010-02-12
[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	鶴間建行 田中大直 渡辺誠 山口英将 東周 伊藤洋文 後藤裕介		
发明人	鶴間 建行 田中 大直 渡辺 誠 山口 英将 東 周 伊藤 洋文 後藤 裕介		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/1368		
FI分类号	G02F1/1335.500 G02F1/1343 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H092/GA14 2H092/GA17 2H092/HA04 2H092/JA24 2H092/JB51 2H092/JB54 2H092/JB56 2H092/KA18 2H092/KB04 2H092/KB25 2H092/KB26 2H092/NA01 2H092/NA27 2H092/PA06 2H092/PA08 2H092/PA09 2H092/RA10 2H191/FA02Y 2H191/FB02 2H191/FB14 2H191/FC10 2H191/FD04 2H191/GA04 2H191/GA17 2H191/LA13 2H191/LA15 2H191/LA21 2H191/MA20 2H192/AA24 2H192/BB13 2H192/BB53 2H192/CB05 2H192/EA04 2H192/EA17 2H192/EA22 2H192/EA43 2H291/FA02Y 2H291/FB02 2H291/FB14 2H291/FC10 2H291/FD04 2H291/GA04 2H291/GA17 2H291/LA13 2H291/LA15 2H291/LA21 2H291/MA20		
其他公开文献	JP5642978B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：获得能够以简单的配置获得高图像质量的液晶显示装置。解决方案：液晶显示装置包括：第一基板，其中，基底上依次形成公共电极，绝缘膜和多个像素电极14；第二基板，其设置成与形成有像素电极14的第一基板的表面隔开并面对；液晶层设置在第一和第二基板之间；和遮光罩39，其部分地阻挡透过液晶层的光。每个像素电极14具有多个间隔并置的带状部分。遮光板39设置在与像素电极14中的最外侧带状部分的至少一部分对应的位置。这种简单的配置减少了由于柔性电效应导致的闪烁和图像残留，从而获得高图像质量。

