

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4874599号
(P4874599)

(45) 発行日 平成24年2月15日 (2012. 2. 15)

(24) 登録日 平成23年12月2日 (2011. 12. 2)

(51) Int. Cl. F I
GO 2 F 1/1343 (2006. 01) GO 2 F 1/1343
GO 2 F 1/1362 (2006. 01) GO 2 F 1/1362

請求項の数 6 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2005-233800 (P2005-233800)	(73) 特許権者	302020207
(22) 出願日	平成17年8月11日 (2005. 8. 11)		東芝モバイルディスプレイ株式会社
(65) 公開番号	特開2007-47615 (P2007-47615A)		埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2
(43) 公開日	平成19年2月22日 (2007. 2. 22)	(74) 代理人	100059225
審査請求日	平成20年7月16日 (2008. 7. 16)		弁理士 蔦田 璋子
		(74) 代理人	100076314
			弁理士 蔦田 正人
		(74) 代理人	100112612
			弁理士 中村 哲士
		(74) 代理人	100112623
			弁理士 富田 克幸
		(74) 代理人	100124707
			弁理士 夫 世進

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アレイ基板と、
 前記アレイ基板に対向配置された対向基板と、
 前記両基板間に配置された液晶層と、
 前記アレイ基板上に格子状に配線された複数のゲート線及び複数の信号線と、
 前記アレイ基板上に前記ゲート線と平行に配線された補助容量線と、
 前記ゲート線と前記信号線に接続されたスイッチング半導体層と、
 前記スイッチング半導体層が前記補助容量線と重なる位置まで延びて形成された補助容量用半導体層と、
 前記スイッチング半導体層に接続された画素電極と、
 前記対向基板側に配置された対向電極と、
 前記アレイ基板に設けられた画素毎に色が異なるカラーフィルター層と、
 を具備し、
 前記カラーフィルター層が R (赤色)、G (緑色)、B (青色) から形成され、
B (青色)、G (緑色)、R (赤色) の順番で、前記補助容量線と前記補助容量用半導体層との重なる部分の面積 S を小さくする
 ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記補助容量用半導体層の面積を B (青色)、G (緑色)、R (赤色) の順番で、小さ

くする

ことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記補助容量線の画素毎の面積を B (青色)、G (緑色)、R (赤色) の順番で、小さくする

ことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記カラーフィルター層を前記対向基板側に設ける

ことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記対向電極に供給する対向電圧を一定とし、前記補助容量線に供給する補助容量信号を反転させることにより容量結合駆動法を行う

ことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記面積 S を小さくすることにより、前記補助容量線と前記補助容量用半導体層とによって形成される補助容量部の補助容量 C_s を 0.1 pF から 1.0 pF の範囲内の値とする

ことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、IPS (in-plane switching) モードにおいて、液晶表示装置を容量結合駆動方に基づいて駆動させる技術が提案されている。この場合に、液晶表示装置に設けられた R、B、G の色毎の輝度の損失を補うために、各画素毎に設けられた電荷蓄積容量について、 C_g 、 C_r 、 C_b の順番で小さくなるように設定する技術が開示されている (例えば、特許文献 1 参照)。

【特許文献 1】特開 2003-241213 公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、上記構成の液晶表示装置において、色毎に電荷蓄積容量を変化させるための具体的な構成が開示されていない。また、R、G、B によるカラー表示を行う場合に、各色により波長が異なるため、同じ電圧を印可しても透過率が異なり、上記のように G 色、R 色、B 色の順番で電荷蓄積容量を変化させると、最大輝度にムラが見られるという問題点がある。

【0004】

そこで、本発明は上記問題点に鑑み、信号線に供給する画像信号について、同じ階調電圧で供給しても、カラーフィルターの色毎に透過率の差を無くし、また、この場合に駆動回路でその調整を行うことなく、アレイ基板上で色毎の階調差をなくす補正ができる液晶表示装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、アレイ基板と、前記アレイ基板に対向配置された対向基板と、前記両基板間に配置された液晶層と、前記アレイ基板上に格子状に配線された複数のゲート線及び複数の信号線と、前記アレイ基板上に前記ゲート線と平行に配線された補助容量線と、前記ゲート線と前記信号線に接続されたスイッチング半導体層と、前記スイッチング半導体層が前記補助容量線と重なる位置まで延びて形成された補助容量用半導体層と、前記スイッチ

10

20

30

40

50

ング半導体層に接続された画素電極と、前記対向基板側に配置された対向電極と、前記アレイ基板に設けられた画素毎に色が異なるカラーフィルター層と、を具備し、前記カラーフィルター層がR（赤色）、G（緑色）、B（青色）から形成され、B（青色）、G（緑色）、R（赤色）の順番で、前記補助容量線と前記補助容量用半導体層との重なる部分の面積Sを小さくすることを特徴とする液晶表示装置である。

【発明の効果】

【0006】

本発明について説明する。カラーフィルター層が、例えば、R（赤）、G（緑）、B（青）色より構成されている場合に、各色により波長が異なるため、本発明者の実験によると、図6に示すようにその透過率がB色、G色、R色の順番で低くなる。なお、この順番は特許文献1の順番とは異なっている。そのため、この透過率の低いほど、補助容量線と補助容量用半導体層との重なる部分の面積を小さくし、階調電圧を調整する。これによって、色が異なっても、同じ階調電圧を掛ければ、同じ透過率を得るため良好な表示を実現できる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下、本発明の一実施の形態について、図1乃至図7に基づいて説明する。

【0008】

(1) アレイ基板12の構造について

図1に基づいてアレイ基板12上の画素部分について説明する。必要に応じて図1のA - A'部分の断面図である図2、および、図1のB - B'部分の断面図である図3を参照する。

20

【0009】

アレイ基板12上には、画素毎にポリシリコンよりなる半導体層36、38が積層される（図1では、ハッチングで示した部分である）。この半導体層36は、平面形状がL字型をなしスイッチング素子としての役割を持つ。また、半導体層38は、平面形状が長方形を形成するための半導体層であり、その面積は画素毎によって異なる。半導体層38の領域は、補助容量部Csを構成する。すなわち補助容量部Csは、図2および図3から、半導体層38、ゲート絶縁膜40、補助容量線42によって構成される。

【0010】

なお、半導体層36と半導体層38とは、同じ半導体層で形成された第1接続線46で接続されている。

30

【0011】

半導体層36、38には、図2、図3にあるゲート絶縁膜40が積層され、このゲート絶縁膜40の上に図1にある補助容量線（Cs線）42とゲート線20を形成する層（以下、まとめてゲート線層という）が積層される。このゲート線層の上には、図2にある層間絶縁膜44を介して信号線18が積層される。図1のこの信号線18を積層するとき、図3の半導体層38と第1接続線46との上方にこの信号線18と共に第2接続線19を形成する。そして、第2接続線19と第1接続線46とはコンタクトホール48によって接続する。さらに、図1の信号線18とL字型の半導体層36とを接続するためにコンタクトホール52を設ける。

40

【0012】

信号線18の上には、図3にある保護膜54を介して有機絶縁膜56が積層される。そして、半導体層38に対応する接続線46の位置にある有機絶縁膜56にコンタクトホール50を設け、このコンタクトホール50を設けた後にITOで透明な画素電極60を設ける。最後に、この画素電極60の上に図2、図3にある配向膜62を積層する。

【0013】

図2にある対向基板14においては、画素毎を仕切るようにブラックマトリックス64をガラス基板70の下面に設け、このブラックマトリックス64の間にカラーフィルター層66を設ける。このカラーフィルター層66は、画素毎に対応してR色（赤色）とG色

50

(緑色)とB色(青色)を形成したものである。そして、最後にこのカラーフィルタ層66の下面に配向膜68を形成する。

【0014】

(2)補助容量部Csの構成について

次に、図1に基づいて補助容量部Csの構成について説明する。

【0015】

画素毎に補助容量部Csが設けられている。この補助容量部Csは、図1にある補助容量線42と半導体層38とが重なった面積によってその補助容量が決定される。そのため、この面積Sを色毎に変化させている。具体的には、図1におけるハッチングの場所がその部分であり、B色にあたる面積 S_b 、G色にあたる面積 S_g 、R色にあたる面積 S_r として、その面積が $S_b > S_g > S_r$ となるようにする。

10

【0016】

この面積Sが順番に小さくなるように形成するために、上記したように半導体層38の面積をB、G、Rの順番で小さくしている。

【0017】

例えば、B色における半導体層36の横方向が $42\mu\text{m}$ 、縦方向が $22\mu\text{m}$ であり、補助容量部26の補助容量 C_{sB} は 0.6pF となる。

【0018】

G色においては、半導体層36の横方向が $40\mu\text{m}$ 、縦方向が $20\mu\text{m}$ であり、補助容量部26の補助容量 C_{sG} は 0.5pF となる。

20

【0019】

R色においては、半導体層36の横方向が $38\mu\text{m}$ 、縦方向が $18\mu\text{m}$ であり、補助容量部26の補助容量 C_{sR} は 0.4pF となる。

【0020】

このように、B、G、Rの順番で補助容量部Csの補助容量を小さくしているのは、図6に示すように、透過率がB、G、Rの順番で低くなるためである。そして、透過率が低くなると、輝度が落ちるため、同じ階調電圧を掛けても同じような輝度になるために、色毎に同じ階調電圧を掛けても輝度が同じになるように液晶印可電圧を透過率が低い色ほど高くなるようにするためである。即ち、同じ階調電圧を掛けても、透過率が低い色ほど液晶印可電圧を高くするようにするため、補助容量を透過率が低いほど小さくしている。

30

【0021】

ここで、補助容量Csが、半導体層38の面積によって決まる理由について図3に基づいて説明する。

【0022】

図3に示すように、半導体層38と補助容量線22とはゲート絶縁膜40を介して設けられており、この間に補助容量Csが生じる。この半導体層38は、コンタクトホール48によって、第1接続線46、第2接続線19で画素電極60に接続されている。即ち、この半導体層38が電位的に画素電極60と同じであるため、前記補助容量Csが画素電極60における補助容量Csとなる。

【0023】

40

(3)液晶表示装置の回路構成について

図4は、本実施の形態における液晶表示装置の回路構成図である。

【0024】

液晶表示装置10は、ツイステッド・ネマチック(TN)モード等の液晶容量部16と補助容量部26がスイッチング素子である薄膜トランジスタ24(以下、TFTという)のドレイン電極に接続されることによって、画素部の等価回路を構成している。このTFT24のゲート電極はゲート線20に接続されており、TFT24のソース電極は、信号線18と接続されている。

【0025】

また、このゲート線20と平行に補助容量部22と接続された補助容量線22が配線され

50

ている。

【 0 0 2 6 】

信号線 1 8 は、信号線ドライバー回路 3 0 に接続され、この信号線ドライバー回路 3 0 は、外部から入力した映像信号に基づいて、各信号線 1 8 に画像信号を出力する。

【 0 0 2 7 】

ゲート線 2 0 は、ゲートドライバー回路 3 2 に接続され、このゲートドライバー回路 3 2 は、制御回路（図示せず）から出力されるクロック信号に基づいてトリガー状のゲート信号を出力する。また、このゲートドライバー回路 3 2 には、補助容量線 2 2 が接続され、電位が反転する補助容量信号が供給される。

【 0 0 2 8 】

なお、液晶容量部 1 6 は信号線 1 8 を介して信号線ドライバー回路 3 0 にも接続され、一定の電位を有した対向電圧が供給される。

【 0 0 2 9 】

（ 4 ）液晶表示装置 1 0 の駆動方法について

図 4 における液晶表示装置 1 0 は、いわゆる容量結合駆動法によって駆動している。即ち、画素電極と補助容量線間に形成された補助容量部 2 6 を持ち、この補助容量部 2 6 に接続された補助容量線 2 2 の電位を変動させたときの電荷再配分により、液晶容量部 1 6 に印可される電圧を決定するものである。従来の液晶表示装置においては画素電極に書き込まれた電位と対向電極間電位との電位差が液晶印可電圧となる。これに対し、容量結合駆動法では、補助容量部 2 6 の補助容量 C_s につながる補助容量線 2 2 の電位を振ることにより図 1 にある画素電極 6 0 の電位を変化させ、液晶印可電圧を決定する。そのため、各画素の補助容量 C_s を異なる大きさにすることにより、階調電圧を調整することができる。ゲートドライバー回路 3 2 のデジタルアナログコンバーター（DAC）の出力振幅と容量サイズ／電位振幅を調整することで同じ階調抵抗を用いて異なる γ カーブを実現することができる（図 7 参照）。

【 0 0 3 0 】

具体的に、図 5 に基づいて説明する。

【 0 0 3 1 】

図 5 は、ゲート電圧 V_g と、画素電極 V_{pix} と、対向電極電位 V_{com} と、画像信号 V_s と、反転駆動される補助容量電位 V_{cs} の関係を示している。

【 0 0 3 2 】

図 5 に示すように、補助容量線 2 2 の補助容量電位 V_{cs} を振ることで画素電極 V_{pix} を決定する。このとき、対向電極電位 V_{com} は一定であるため、画素電位 V_{pix} の変動量 ΔV_{pix} は、（ 1 ）式のようになる。

【 0 0 3 3 】

$$\Delta V_{pix} = \Delta V_{cs} \cdot C_s / (C_s + C_{lc}) \quad \cdots (1) \text{ 式}$$

このため、補助容量 C_s を大きくすると電圧／透過率特性は急峻になり、補助容量 C_s は小さいと穏やかになる。

【 0 0 3 4 】

そのため、RGB 各画素の階調 - 透過率特性は従来の場合には、同じ電圧を印可したとき R が一番暗く、B が一番明るい。このため、中間調ラスタを表示した際はやや青み掛かって見える。これを防ぐために、上記で説明したように B、G、R の順番で補助容量部 2 6 の補助容量を順番に小さくし、液晶印可電圧を小さくすると、図 7 に示すようにほぼ同じような電圧 - 透過率特性となる。

【 0 0 3 5 】

なお、TFT 2 4 をポリシリコンで形成しているので、TFT 2 4 のサイズを小さくすることができ、より高い回効率を得ることができるからである。

【 0 0 3 6 】

(5) 変更例 1

本発明は上記各実施形態に限らず、その主旨を逸脱しない限り種々に変更することができる。

【0037】

上記実施形態では、カラーフィルター層 66 を対向基板 14 側に設けたが、これに代えてアレイ基板 12 側に設けてもよい。即ち、有機絶縁膜 56 を、RGB でそれぞれ形成してもよい。

【0038】

また、上記実施形態では、補助容量の変化を 0.4 pF、0.5 pF、0.6 pF としたが、0.1 pF から 1.0 pF の範囲で順番に変化させてもよい。

10

【0039】

また、上記実施形態では、RGB の 3 色について説明したが、これに加えて 4 色以上のカラーフィルター層を有する場合でも本発明を適用することができ、この場合であっても最も透過率の低い補助容量部 26 の補助容量を小さくすればよい。

【0040】

また、上記実施形態では、TN モードの液晶層 16 について説明したが、これに限らず VA (vertical alignment) モードの液晶を用いてもよい。

【0041】

また、上記実施形態において、補助容量部 26 の補助容量 C_s を変えるのに画素毎に半導体層 36 の面積を変化させたが、これに代えて、補助容量線 22 の面積を画素毎に変化させてもよい。

20

【0042】

また、補助容量線 22 と半導体層 36 とが重なる部分を画素毎にずらし、その重なる部分によって形成される面積を色毎に変化させてもよい。

【0043】

また、上記実施形態では、ポリシリコン TFT 24 を用いたが、これに代えて単結晶シリコン薄膜トランジスタあるいはアモルファスシリコン薄膜トランジスタを用いてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0044】

30

【図 1】本発明の一実施形態を示す液晶表示装置のアレイ基板の平面図である。

【図 2】図 1 における A - A' 線の縦断面図である。

【図 3】図 1 における B - B' 線の縦断面図である。

【図 4】液晶表示装置の回路構成を示す図である。

【図 5】電圧の印可状態を示す図である。

【図 6】従来の電圧 - 透過率特性を示すグラフである。

【図 7】本実施形態の電圧 - 透過率の特性を示すグラフである。

【符号の説明】

【0045】

10 液晶表示装置

40

12 アレイ基板

14 対向基板

16 液晶層

18 信号線

20 ゲート線

22 補助容量線

24 TFT

26 補助容量部

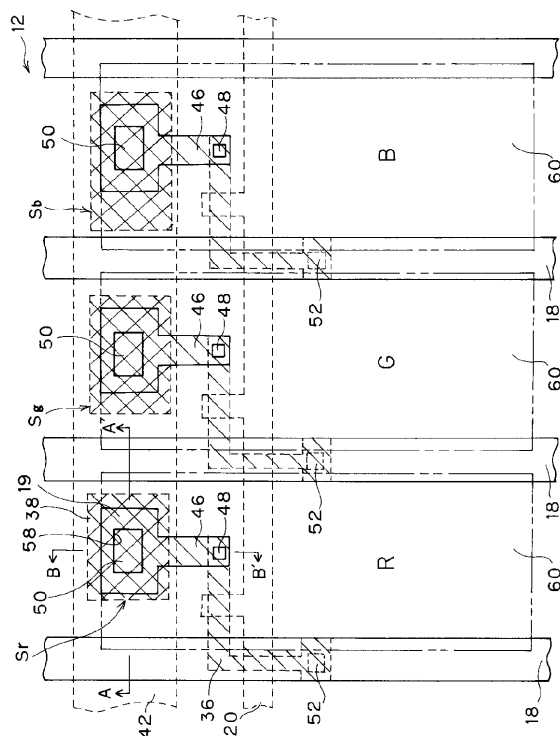
38 対向電極

30 信号線ドライバー回路

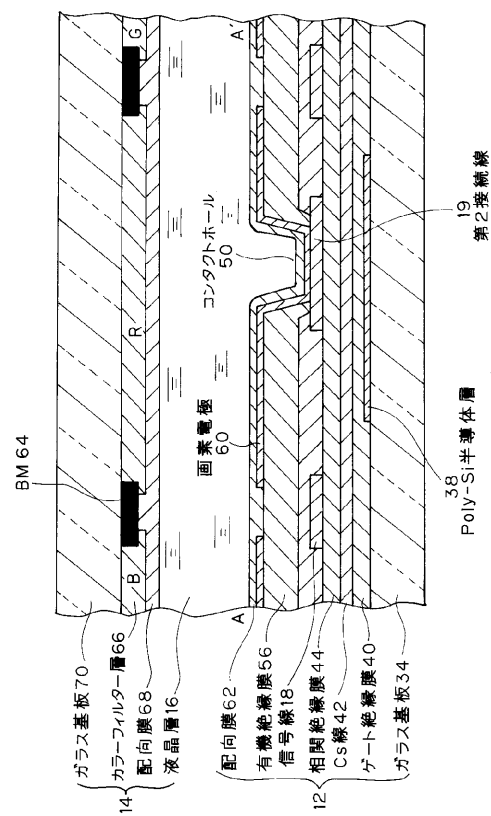
50

- 3 2 ゲート線ドライバー回路
- 3 6 半導体層
- 3 8 半導体層
- 6 6 カラーフィルター層

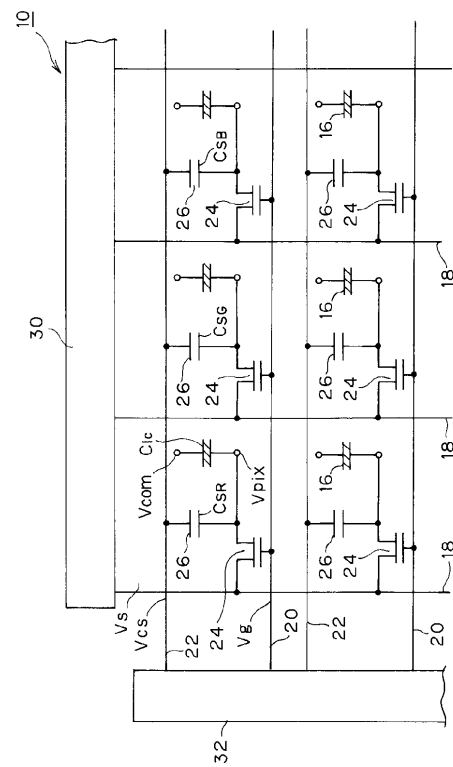
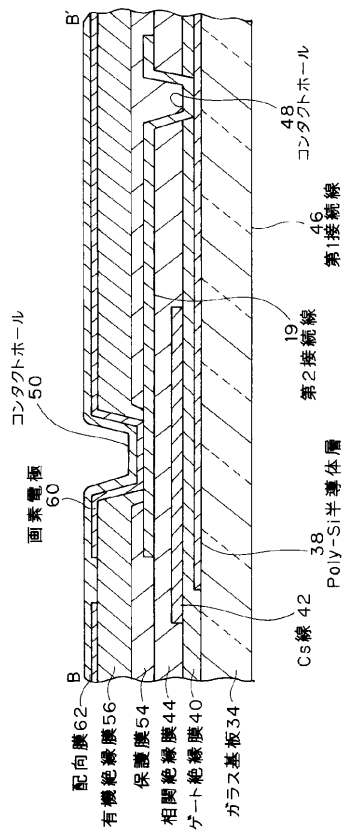
【図 1】



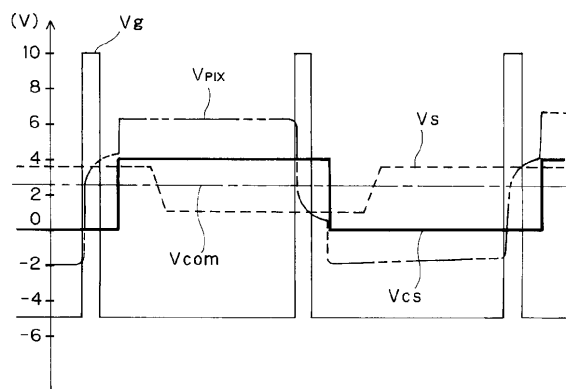
【図 2】



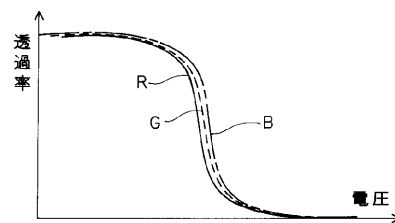
【圖 4】



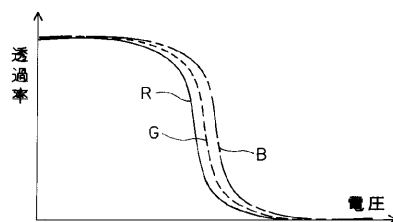
【 図 5 】



【圖 7】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 齋藤 玲彦

東京都港区港南四丁目 1 番 8 号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

(72)発明者 木村 裕之

東京都港区港南四丁目 1 番 8 号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

審査官 福田 知喜

(56)参考文献 特開 2 0 0 2 - 2 8 7 7 1 2 (J P , A)

特開 2 0 0 4 - 3 4 2 9 2 3 (J P , A)

特開 2 0 0 3 - 2 4 1 2 1 3 (J P , A)

特開 2 0 0 3 - 1 4 0 1 8 7 (J P , A)

特開 2 0 0 1 - 2 2 8 4 9 1 (J P , A)

特開平 0 9 - 0 2 6 5 6 4 (J P , A)

特開平 0 1 - 1 7 0 9 1 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 F 1 / 1 3 4 3

G 0 2 F 1 / 1 3 6 2

G 0 2 F 1 / 1 3 3 5

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP4874599B2	公开(公告)日	2012-02-15
申请号	JP2005233800	申请日	2005-08-11
[标]申请(专利权)人(译)	东芝松下显示技术股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	东芝松下显示技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	东芝移动显示器有限公司		
[标]发明人	齋藤玲彦 木村裕之		
发明人	齋藤 玲彦 木村 裕之		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1362		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1362		
F-TERM分类号	2H092/GA11 2H092/GA12 2H092/GA23 2H092/GA28 2H092/GA30 2H092/JA24 2H092/JB61 2H092/JB62 2H092/JB63 2H092/JB64 2H092/JB67 2H092/JB69 2H092/NA01 2H092/PA06 2H092/PA08 2H192/AA24 2H192/AA45 2H192/BC31 2H192/CC26 2H192/DA12 2H192/DA44 2H192/EA22 2H192/EA42 2H192/EA43 2H192/GD61		
代理人(译)	中村聪 富田克幸 夫 世进		
审查员(译)	福田 知喜		
其他公开文献	JP2007047615A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的一个目的是消除滤色器的每种颜色的透射率差异，即使提供给信号线的图像信号被提供相同的灰度电压，并且在这种情况下不在驱动电路中进行调整。提供一种能够进行校正以消除阵列基板上的每种颜色的色调差异的液晶显示装置。在执行电容耦合驱动的液晶显示装置10中，存储电容线22连接到阵列基板12，并且对应于存储电容线22的位置和用于每个像素中的存储电容的半导体。设置层36，并且随着滤色器层66的颜色透射率较低，辅助电容线22和辅助电容半导体层36的重叠部分的面积S变小。[选图]图1

【图 1】

