

(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2013-61664

(P2013-61664A)

(43) 公開日 平成25年4月4日(2013.4.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/137 (2006.01)	G O 2 F 1/137 5 2 5	2 H 2 9 0
C08G 73/10 (2006.01)	C O 8 G 73/10	4 J 0 4 3

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2012-248036 (P2012-248036)	(71) 出願人	502356528
(22) 出願日	平成24年11月12日 (2012.11.12)		株式会社ジャパンディスプレイイースト
(62) 分割の表示	特願2008-137967 (P2008-137967)		千葉県茂原市早野3300番地
	の分割	(71) 出願人	506087819
原出願日	平成20年5月27日 (2008.5.27)		パナソニック液晶ディスプレイ株式会社
			兵庫県姫路市飾磨区妻鹿日田町1-6
		(74) 代理人	110000350
			ポレール特許業務法人
		(72) 発明者	國松 登
			千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
			日立ディスプレイズ内
		(72) 発明者	松井 慶枝
			千葉県茂原市早野3300番地 株式会社
			日立ディスプレイズ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

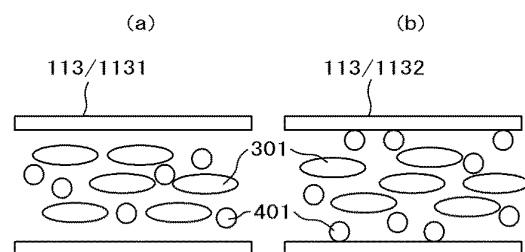
(57) 【要約】

【課題】液晶表示装置における残像現象と、長時間動作後に生ずる黒ムラを防止する。

【解決手段】配向膜113として界面に不純物を吸着しにくいポリアミド酸エステル1131を前駆体とする材料を用い、液晶の誘電率異方性 $\Delta\epsilon$ を5以下とする。このような構成によって液晶中に分散している酸化防止剤が配向膜に吸着されることを抑え、液晶が酸化されることを防止する。また、液晶の誘電率異方性 $\Delta\epsilon$ が5以下として、不純物が液晶中に混入する程度を小さくする。これによって、残像現象と黒ムラを防止する。

【選択図】図5

図5



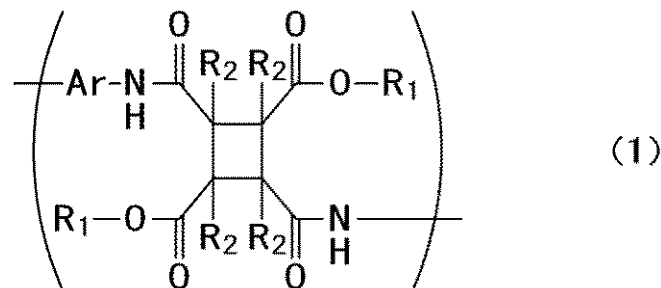
【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画素電極と T F T を有する画素の上に光配向膜が形成された T F T 基板と、前記 T F T 基板に対向し、カラーフィルタの上に光配向膜が形成された対向基板と、前記 T F T 基板の光配向膜と前記対向基板の光配向膜の間に液晶が挟持された液晶表示装置に使用される光配向膜用配向膜材料であって、

前記光配向膜用配向膜材料は化学式 (1) の構造を有するポリアミド酸エステルであることを特徴とする光配向膜用配向膜材料。

【化 1】



10

ここで、R 1 は、それぞれ独立に炭素数 1 ~ 8 のアルキル基であり、R 2 は、それぞれ独立に水素原子、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、フェニル基、炭素数 1 ~ 6 のアルキル基、炭素数 1 ~ 6 のアルコキシ基、ビニル基 (- (C H 2) m - C H = C H 2 , m = 0 , 1 , 2) 又はアセチル基 (- (C H 2) m - C ≡ C H , m = 0 , 1 , 2) であり、A r は芳香族化合物である。

20

【請求項 2】

前記ポリアミド酸エステルは前記光配向膜の前駆体となることを特徴とする請求項 1 に記載の光配向膜用配向膜材料。

【請求項 3】

前記ポリアミド酸エステルは、偏光紫外線を照射されることによって、前記光配向膜となることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光配向膜用配向膜材料。

【請求項 4】

前記ポリアミド酸エステルは、IPS方式の液晶表示装置に使用されることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の光配向膜用配向膜材料。

30

【請求項 5】

前記ポリアミド酸エステルは、液晶が酸化防止剤を含み、かつ、液晶の誘電率異方性が 5 以下である液晶を有する液晶表示装置に使用されることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の光配向膜用配向膜材料。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は表示装置に係り、動作中の画面焼き付きの少ない、かつ長時間動作後も、黒ムラ等の画面欠陥が生じない液晶表示装置に関する。

40

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置では画素電極および薄膜トランジスタ (T F T) 等がマトリクス状に形成された T F T 基板と、T F T 基板に対向して、T F T 基板の画素電極と対応する場所にカラーフィルタ等が形成された対向基板が設置され、T F T 基板と対向基板の間に液晶が挟持されている。そして液晶分子による光の透過率を画素毎に制御することによって画像を形成している。

【0003】

液晶表示装置はフラットで軽量であることから、T V 等の大型表示装置から、携帯電話

50

や D S C (Digital Still Camera) 等、色々な分野で用途が広がっている。一方、液晶表示装置では視野角特性が問題である。視野角特性は、画面を正面から見た場合と、斜め方向から見た場合に、輝度が変化したり、色度が変化したりする現象である。視野角特性は、液晶分子を水平方向の電界によって動作させる I P S (I n P l a n e S w i t c h i n g) 方式が優れた特性を有している。

【 0 0 0 4 】

このような I P S 方式の液晶表示装置の例を記載したものとして、「特許文献 1」が挙げられる。

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特開平 0 9 - 7 3 1 0 1 号公報

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

液晶表示装置は長期間にわたって使用される。液晶表示装置を長期間にわたって使用した場合、画面欠陥を生ずることがある。この画面欠陥は、2 種類に分けることが出来る。第 1 の欠陥は長期間使用後、表示画面が不可逆的に変化するものであり、例えば、電圧無印加状態で黒を表示するノーマリブラックモードにおける黒ムラと呼ばれているものである。第 2 の欠陥は、同じ画像を長時間表示した場合に、その画像が画面に残る現象であり、例えば、D C 残像と呼ばれている。

【 0 0 0 7 】

20

黒ムラの例を図 1 2 に示す。図 1 2 において、黒ムラを B B で示す。黒ムラは画面のある領域が他の領域に比べて黒っぽくなる現象である。この現象は液晶表示装置を長時間、例えば、千時間以上動作させた場合に生ずることがある。この原因は長期間液晶表示装置を動作させることによって、液晶が不純物に汚染されて、液晶の絶縁抵抗が低下することが原因と考えられている。

【 0 0 0 8 】

D C 残像は、例えば、図 1 0 のようなパターンを一定時間表示したあと、中間調の灰色ベタパターンを表示したような場合、画面中に図 1 0 のようなパターンが薄く残る現象である。このような現象に対する説明の一例として、液晶を挟持する配向膜に不純物が付着した場合、この不純物が映像信号によって帯電し、特定時間、この帯電が維持されることによって残像が残ると考えられる。D C 残像は、配向膜上の不純物の帯電が無くなると消失するので、可逆的な現象である。

30

【 0 0 0 9 】

本発明の課題は、以上説明したような、黒ムラおよび D C 残像を解消することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

本発明は上記問題を克服するものであり、具体的な手段は次のとおりである。

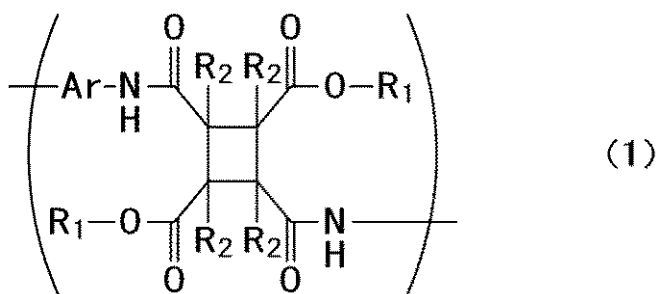
【 0 0 1 1 】

(1) 画素電極と T F T を有する画素の上に配向膜が形成された T F T 基板と、前記 T F T 基板に対向し、カラーフィルタの上に配向膜が形成された対向基板と、前記 T F T 基板の配向膜と前記対向基板の配向膜の間に液晶が挟持された液晶表示装置であって、前記配向膜は化学式 (1) の構造を有するポリアミド酸エステルを有しており、かつ、前記液晶は酸化防止剤を含み、前記液晶の誘電率異方性は 5 以下であることを特徴とする液晶表示装置。

40

【 0 0 1 2 】

【化 1】



【0013】

10

ここで、 R_1 は、それぞれ独立に炭素数1～8のアルキル基であり、 R_2 は、それぞれ独立に水素原子、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、フェニル基、炭素数1～6のアルキル基、炭素数1～6のアルコキシ基、ビニル基（ $-(CH_2)_m-CH=CH_2$ ， $m=0, 1, 2$ ）又はアセチル基（ $-(CH_2)_m-C\equiv CH$ ， $m=0, 1, 2$ ）であり、 Ar は芳香族化合物である。

【0014】

(2) 前記配向膜は前記ポリアミド酸エステルを前駆体としていることを特徴とする(1)に記載の液晶表示装置。

【0015】

20

(3) 前記画素電極に対向する対向電極は前記TF基板に形成されているIPS方式の液晶表示装置であることを特徴とする(1)に記載の液晶表示装置。

【0016】

(4) 前記配向膜は光配向によって配向処理がなされていることを特徴とする(1)に記載の液晶表示装置。

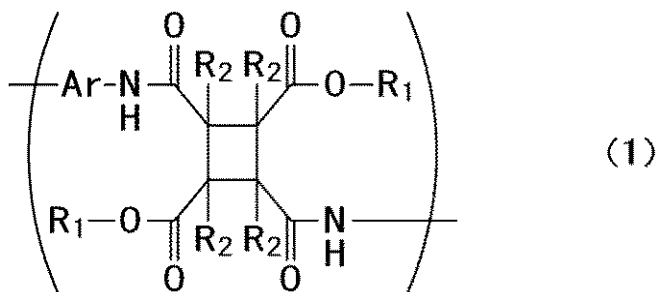
【0017】

(5) 平面状に形成された第1の電極と、前記第1の電極の上に絶縁膜を介して配置された第2の電極と、TFが形成された画素の上に配向膜が形成されたTF基板と、前記TF基板に対向し、カラーフィルタの上に配向膜が形成された対向基板と、前記TF基板の配向膜と前記対向基板の配向膜の間に液晶が挟持された液晶表示装置であって、前記配向膜は化学式(1)の構造を有するポリアミド酸エステルを有しており、かつ、前記液晶は酸化防止剤を含み、前記液晶の誘電率異方性は5以下であることを特徴とする液晶表示装置。

30

【0018】

【化 1】



【0019】

40

ここで、 R_1 は、それぞれ独立に炭素数1～8のアルキル基であり、 R_2 は、それぞれ独立に水素原子、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、フェニル基、炭素数1～6のアルキル基、炭素数1～6のアルコキシ基、ビニル基（ $-(CH_2)_m-CH=CH_2$ ， $m=0, 1, 2$ ）又はアセチル基（ $-(CH_2)_m-C\equiv CH$ ， $m=0, 1, 2$ ）であり、 Ar は芳香族化合物である。

50

【 0 0 2 0 】

(6) 前記配向膜は前記ポリアミド酸エステルを前駆体としていることを特徴とする (5) に記載の液晶表示装置。

【 0 0 2 1 】

(7) 前記配向膜は光配向によって配向処理がなされていることを特徴とする (5) に記載の液晶表示装置。

【 0 0 2 2 】

(8) 前記第 1 の電極は対向電極であり、前記第 2 の電極は櫛歯状に形成された画素電極であることを特徴とする (5) に記載の液晶表示装置。

【 0 0 2 3 】

(9) 前記第 1 の電極は画素電極であり、前記第 2 の電極は櫛歯状に形成された対向電極であることを特徴とする (5) に記載の液晶表示装置。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 4 】

本発明によれば、液晶の酸化あるいは分解が防止されるので、液晶の酸化物あるいは分解物が不純物になって液晶中に存在して、液晶の絶縁抵抗を下げることを防止出来るので、液晶表示装置を長時間動作させたことによって生ずる黒ムラを防止することが出来る。

【 0 0 2 5 】

本発明では、配向膜として、不純物を界面に吸着しにくいポリアミド酸エステルを前駆体とする材料を使用するので、配向膜の界面の不純物が帯電することによって生ずる残留 DC による残像を防止することが出来る。

【 0 0 2 6 】

本発明は、比誘電率 $\Delta \epsilon$ が 5 以下の液晶を用いるので、液晶中の不純物の混入が少なく、また、ポリアミド酸エステル配向膜を前駆体とする材料を用いるので、不純物が配向膜界面に吸着しにくい。したがって、残留 DC による残像や、液晶表示装置を長時間動作させた後で生ずる黒ムラを防止することが出来る。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 7 】

以下の実施例により本発明の内容を詳細に説明する。

【 実施例 1 】

【 0 0 2 8 】

図 1 は液晶表示装置の表示領域における構造を示す断面図である。IPS 方式の液晶表示装置の電極構造は種々のものが提案され、実用化されている。図 1 の構造は、現在広く使用されている構造であって、簡単に言えば、平面ベタで形成された対向電極 108 の上に絶縁膜を挟んで櫛歯状の画素電極 110 が形成されている。そして、画素電極 110 と対向電極 108 の間の電圧によって液晶分子 301 を回転させることによって画素毎に液晶層 300 の光の透過率を制御することにより画像を形成するものである。以下に図 1 の構造を詳しく説明する。なお、本発明は、図 1 の構成を例にとりて説明するが、図 1 以外の IPS タイプの液晶表示装置にも適用することが出来る。

【 0 0 2 9 】

図 1 において、ガラスで形成される TFT 基板 100 の上に、ゲート電極 101 が形成されている。ゲート電極 101 は走査線と同層で形成されている。ゲート電極 101 は AlNd 合金の上に MoCr 合金が積層されている。

【 0 0 3 0 】

ゲート電極 101 を覆ってゲート絶縁膜 102 が SiN によって形成されている。ゲート絶縁膜 102 の上に、ゲート電極 101 と対向する位置に半導体層 103 が a-Si 膜によって形成されている。a-Si 膜はプラズマ CVD によって形成される。a-Si 膜は TFT のチャンネル部を形成するが、チャンネル部を挟んで a-Si 膜上にソース電極 104 とドレイン電極 105 が形成される。なお、a-Si 膜とソース電極 104 あるいはドレイン電極 105 との間には図示しない n+Si 層が形成される。半導体層とソース電極

10

20

30

40

50

１０４あるいはドレイン電極１０５とのオーミックコンタクトを取るためである。

【００３１】

ソース電極１０４は映像信号線が兼用し、ドレイン電極１０５は画素電極１１０と接続される。ソース電極１０４もドレイン電極１０５も同層で同時に形成される。本実施例では、ソース電極１０４あるいはドレイン電極１０５はMoCr合金で形成される。ソース電極１０４あるいはドレイン電極１０５の電気抵抗を下げたい場合は、例えば、AlNd合金をMoCr合金でサンドイッチした電極構造が用いられる。

【００３２】

TFTを覆って無機パッシベーション膜１０６がSiNによって形成される。無機パッシベーション膜１０６はTFTの、特にチャネル部を不純物４０１から保護する。無機パッシベーション膜１０６の上には有機パッシベーション膜１０７が形成される。有機パッシベーション膜１０７はTFTの保護と同時に表面を平坦化する役割も有するので、厚く形成される。厚さは１μmから４μmである。

【００３３】

有機パッシベーション膜１０７には感光性のアクリル樹脂、シリコン樹脂、あるいはポリイミド樹脂等が使用される。有機パッシベーション膜１０７には、画素電極１１０とドレイン電極１０５が接続する部分にスルーホール１１１を形成する必要があるが、有機パッシベーション膜１０７は感光性なので、フォトリソストを用いずに、有機パッシベーション膜１０７自体を露光、現像して、スルーホール１１１を形成することが出来る。

【００３４】

有機パッシベーション膜１０７の上には対向電極１０８が形成される。対向電極１０８は透明導電膜であるITO(Indium Tin Oxide)を表示領域全体にスパッタリングすることによって形成される。すなわち、対向電極１０８は面状に形成される。対向電極１０８を全面にスパッタリングによって形成した後、画素電極１１０とドレイン電極１０５を導通するためのスルーホール１１１部だけは対向電極１０８をエッチングによって除去する。

【００３５】

対向電極１０８を覆って上部絶縁膜１０９がSiNによって形成される。上部電極が形成された後、エッチングによってスルーホール１１１を形成する。この上部絶縁膜１０９をレジストにして無機パッシベーション膜１０６をエッチングしてスルーホール１１１を形成する。その後、上部絶縁膜１０９およびスルーホール１１１を覆って画素電極１１０となるITOをスパッタリングによって形成する。スパッタリングしたITOをパターニングして画素電極１１０を形成する。画素電極１１０となるITOはスルーホール１１１にも被着される。スルーホール１１１において、TFTから延在してきたドレイン電極１０５と画素電極１１０が導通し、映像信号が画素電極１１０に供給されることになる。

【００３６】

図２に画素電極１１０の１例を示す。画素電極１１０は、両端が閉じた櫛歯状の電極である。櫛歯と櫛歯の間にスリット１１２が形成されている。画素電極１１０の下方には、図示しない平面状の対向電極１０８が形成されている。画素電極１１０に映像信号が印加されると、スリット１１２を通して対向電極１０８との間に生ずる電気力線によって液晶分子３０１が回転する。これによって液晶層３００を通過する光を制御して画像を形成する。

【００３７】

図１はこの様子を断面図として説明したものである。櫛歯状の電極と櫛歯状の電極の間は図１に示すスリット１１２となっている。対向電極１０８には基準電圧が印加され、画素電極１１０には映像信号による電圧が印加される。画素電極１１０に電圧が印加されると図１に示すように、電気力線が発生して液晶分子３０１を電気力線の方向に回転させてバックライトからの光の透過を制御する。画素毎にバックライトからの透過が制御されるので、画像が形成されることになる。なお、画素電極１１０の上には液晶分子３０１を配向させるための配向膜１１３が形成されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 8 】

図 1 の例では、有機パッシベーション膜 1 0 7 の上に、面状に形成された対向電極 1 0 8 が配置され、上部絶縁膜 1 0 9 の上に櫛歯電極 1 1 0 が配置されている。しかしこれとは逆に、有機パッシベーション膜 1 0 7 の上に面状に形成された画素電極 1 1 0 を配置し、上部絶縁膜 1 0 9 の上に櫛歯状の対向電極 1 0 8 が配置される場合もある。

【 0 0 3 9 】

図 1 において、液晶層 3 0 0 を挟んで対向基板 2 0 0 が設置されている。対向基板 2 0 0 の内側には、カラーフィルタ 2 0 1 が形成されている。カラーフィルタ 2 0 1 は画素毎に、赤、緑、青のカラーフィルタ 2 0 1 が形成されており、カラー画像が形成される。カラーフィルタ 2 0 1 とカラーフィルタ 2 0 1 の間にはブラックマトリクス 2 0 2 が形成され、画像のコントラストを向上させている。なお、ブラックマトリクス 2 0 2 は T F T の遮光膜としての役割も有し、T F T に光電流が流れることを防止している。

10

【 0 0 4 0 】

カラーフィルタ 2 0 1 およびブラックマトリクス 2 0 2 を覆ってオーバーコート膜 2 0 3 が形成されている。カラーフィルタ 2 0 1 およびブラックマトリクス 2 0 2 の表面は凹凸となっているために、オーバーコート膜 2 0 3 によって表面を平らにしている。オーバーコート膜 2 0 3 の上には、液晶の初期配向を決めるための配向膜 1 1 3 が形成されている。なお、図 2 は I P S であるから、対向電極 1 0 8 は T F T 基板 1 0 0 側に形成されており、対向基板 2 0 0 側には形成されていない。

【 0 0 4 1 】

20

図 1 に示すように、I P S では、対向基板 2 0 0 の内側には導電膜が形成されていない。そうすると、対向基板 2 0 0 の電位が不安定になる。また、外部からの電磁ノイズが液晶層 3 0 0 に侵入し、画像に対して影響を与える。このような問題を除去するために、対向基板 2 0 0 の外側に表面導電膜 2 1 0 が形成される。表面導電膜 2 1 0 は、透明導電膜である I T O をスパッタリングすることによって形成される。

【 0 0 4 2 】

図 1 に示す液晶層 3 0 0 の液晶が酸化されたり分解されたりすると、液晶表示装置の表示特性が劣化する。これは特に光や熱の存在により顕著に起こる。したがって、液晶層 3 0 0 に酸化防止剤 4 0 0 を混入させて液晶の酸化を防止する。液晶材料に含ませる酸化防止剤としては、例えば、フェノール系、ホスファイト系、ホスフォイト系、イオウ系等の物質が挙げられる。それら物質を、0 . 0 0 0 5 ~ 1 0 w t % の範囲で含有させることで効果を得ることができるが、より高い効果を得るためには、0 . 0 0 1 ~ 5 w t % の範囲とすることが望ましいが、上述の物質、範囲に限定されるものではない。

30

【 0 0 4 3 】

図 1 に示すように、液晶層 3 0 0 は配向膜 1 1 3 によって挟持されている。従来は、配向膜 1 1 3 の材料としてポリアミド酸 1 1 3 2 を前駆体とする材料が使用されていた。ポリアミド酸 1 1 3 2 は、イミド化焼成と呼ばれる 2 0 0 前後の加熱により一部がポリイミドとなり、一部が未反応のポリアミド酸 1 1 3 2 として残る。ところが、残ったポリアミド酸 1 1 3 2 は後で述べるように、材料の性質上、極性が高く、酸化防止剤 4 0 0 を吸着し易い。

40

【 0 0 4 4 】

酸化防止剤 4 0 0 は配向膜 1 1 3 に吸着されると、液晶層 3 0 0 中の酸化防止剤 4 0 0 が減少する。そうすると光や熱の存在下で液晶が酸化されたり分解され易くなり、不純物 4 0 1 が発生する。この不純物 4 0 1 が液晶層 3 0 0 中に存在すると、液晶層 3 0 0 の絶縁抵抗を減少させ、電圧保持特性が低下する。一方、この不純物が配向膜 1 1 3 に吸着されると、液晶表示装置の動作中、これがチャージアップし、D C 残像の原因になる。

【 0 0 4 5 】

本発明は、配向膜 1 1 3 にポリアミド酸エステル 1 1 3 1 を前駆体とする材料を使用することによって、酸化防止剤 4 0 0 が配向膜 1 1 3 に吸着されることを防止している。この様子を図 3 に示す。図 3 (a) は、本発明の構成を示す断面模式図であり、図 3 (b)

50

は、従来の構成を示す断面模式図である。図 3 (a) および図 3 (b) において、図 1 に示す液晶表示装置の詳細構造は省略している。また、図 3 (a)、図 3 (b) における白抜きの矢印は、液晶の酸化や分解を促進するバックライトからの光を示す。

【 0 0 4 6 】

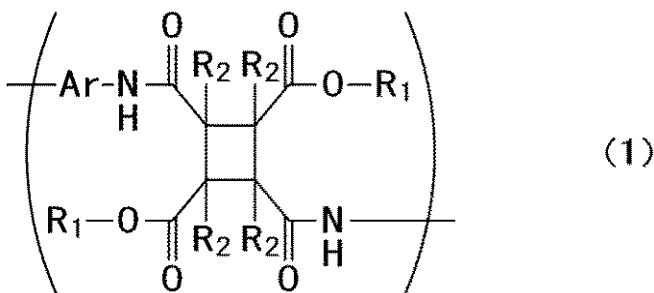
図 3 (a) では、配向膜 1 1 3 にポリアミド酸エステル 1 1 3 1 を前駆体とする材料を使用している。このポリアミド酸エステル 1 1 3 1 も、ポリアミド酸と同様に、イミド化焼成により一部がポリイミドになり、一部が未反応のポリアミド酸エステル 1 1 3 1 ととして残る。しかし、この残ったポリアミド酸エステル 1 1 3 1 は、後で述べるようにポリアミド酸 1 1 3 2 に比べて、材料の性質上、極性が低く、酸化防止剤 4 0 0 を吸着しにくい。したがって、液晶層 3 0 0 中に十分な酸化防止剤 4 0 0 が存在しているので、液晶分子 3 0 1 の酸化を防ぐことが出来る。一方、従来例では、配向膜 1 1 3 にポリアミド酸 1 1 3 2 を前駆体とする材料を使用しているため、酸化防止剤 4 0 0 を吸着し易い。そうすると、液晶層 3 0 0 中の酸化防止剤 4 0 0 の量が相対的に少なくなり、液晶が酸化あるいは分解し、黒ムラ、DC 残像等の問題を引き起こす。

【 0 0 4 7 】

化学式 (1) は図 3 (a) で使用されるポリアミド酸エステル 1 1 3 1 の構造式である。

【 0 0 4 8 】

【 化 1 】



【 0 0 4 9 】

化学式 (1) において、R 1 は、それぞれ独立に炭素数 1 ~ 8 のアルキル基であり、R 2 は、それぞれ独立に水素原子、フッ素原子、塩素原子、臭素原子、フェニル基、炭素数 1 ~ 6 のアルキル基、炭素数 1 ~ 6 のアルコキシ基、ビニル基 (- (C H 2) m - C H = C H 2 , m = 0 , 1 , 2) 又はアセチル基 (- (C H 2) m - C ≡ C H , m = 0 , 1 , 2) であり、A r は芳香族化合物である。

【 0 0 5 0 】

ポリアミド酸エステル 1 1 3 1 の特徴は、化学式 (1) における R 1 である。ポリアミド酸エステル 1 1 3 1 においては、R 1 は C n H 2 n - 1 であり、n が 1 以上である。図 3 (b) に示す従来の配向膜 1 1 3 で使用されているポリアミド酸 1 1 3 2 は、化学式 (1) において、n = 0 であり、R 1 の位置に水素のみが存在している。この水素は、その周辺に存在する水分量や化合物種及び量により程度は異なるが、一部が水素イオンとして電離し、水素イオンが電離した後のポリアミド酸 1 1 3 2 は、負の電荷をもつカルボン酸イオンとなる。そうすると、酸化防止剤 4 0 0 や、液晶層 3 0 0 中の種々の不純物 4 0 1 を吸着し易くなる。これに対して、本発明では、配向膜 1 1 3 の材料として水素イオンが電離しないポリアミド酸エステル 1 1 3 1 を使用することによって酸化防止剤 4 0 0 が配向膜 1 1 3 に吸着されることを防止している。

【 0 0 5 1 】

一方、液晶層 3 0 0 中には、酸化防止剤以外にも種々の不純物 4 0 1 が混入している。この不純物 4 0 1 は、液晶表示パネル内に封入する前の液晶中に存在していたものもあるし、液晶を注入後、液晶表示パネル内の構造物を形成する各種材料から混入するものもある。液晶の比誘電率が高いと、液晶中にこのような不純物 4 0 1 を混入しやすくなる。こ

れに対して、液晶の比誘電率が低いと、このような不純物 401 を取り込みにくくなる。

【0052】

液晶層 300 中にこのような不純物 401 が含まれると、黒ムラ、DC 残像等の原因になる。本発明では、液晶の比誘電率との相関の高いパラメータとして液晶の誘電率異方性に注目し、誘電率異方性が 5 以下のものを使用することによって、液晶中に取り込まれる不純物 401 の量を低減させることにより、黒ムラ、DC 残像等を抑制している。この様子を図 4 に示す。図 4 (a) は本発明のように、液晶の誘電率異方性を 5 以下にした場合であり、図 4 (b) は誘電率異方性が 5 よりも大きい場合である。図 4 (a)、図 4 (b) は同じ配向膜材料を使用した場合にも液晶の誘電率異方性が大きいと液晶層 300 中の不純物 401 が多いことを示している。

10

【0053】

黒ムラおよび DC 残像を低下させるためには、液晶の酸化あるいは分解を防止して、液晶の酸化物あるいは分解物を減らすだけではなく、液晶中に取り込まれる不純物 401 も低減させなければならない。本発明は、この両方の手段を用いることによって、黒ムラおよび DC 残像を低下させる。図 5 はこの様子を示す断面模式図である。

【0054】

図 5 (a) は本発明の構成を示す断面模式図である。図 5 (a) において、配向膜材料として、ポリアミド酸エステル 1131 を前駆体とする材料を使用している。また、液晶材料として、誘電率異方性が 5 以下のものを使用している。一方、図 5 (b) は、従来例の構成を示す断面模式図である。図 5 (b) において、配向膜 113 には、ポリアミド酸 1132 を前駆体とする材料を使用している。また、液晶は誘電率異方性が 5 より大きいものを使用している。

20

【0055】

図 5 (b) に示す従来例では、配向膜 113 間に挟持された不純物 401 の量が多く、この不純物 401 は液晶層 300 中にも存在し、配向膜 113 にも吸着している。一方、図 5 (a) に示す本発明においては、配向膜 113 には不純物 401 は吸着されておらず、液晶層 300 中の不純物 401 は、従来例よりも少ない。したがって、本発明の構成を示す図 5 (a) においては、液晶中の不純物 401 に起因する黒ムラ、配向膜 113 界面における不純物 401 に起因する DC 残像のいずれも低減することが出来る。

【0056】

図 6 は、液晶表示装置を長時間動作させた後の、黒ムラの発生に関連する評価を行なったグラフである。図 6 において、縦軸は、電圧保持率 SVR であり、横軸はバックライトの点灯時間である。図 6 は図 7 に示す試料を複数バックライトの上にセットし、時間ごとに電圧保持率 SVR を測定したものである。この電圧保持率 SVR が液晶劣化の目安となる。

30

【0057】

図 7 に電圧保持率 SVR の測定方法の概略を示す。図 7 において、2 枚のガラス基板 500 の内側に電極となる導電膜 501 が形成されている。導電膜 501 の上に配向膜 113 が形成されている。液晶層 300 を挟んで導電膜 501 に対して、交流によるパルス電圧を印加する。この交流パルス電圧によって液晶分子 301 が回転する。試料の導電膜 501 の端子間の電圧は保持電圧 SV となる。液晶の絶縁抵抗が下がると、導電膜端子間の保持電圧 SV は低下する。電源に内部抵抗 R が存在するからである。長時間動作し、あるいは長時間バックライトにさらされて液晶が酸化等によって劣化すると、液晶の絶縁抵抗が低下する。そうすると保持電圧 SV は低下する。この保持電圧 SV の低下分を比率で表したものが電圧保持率 SVR である。これにより、動作時間ごとに電圧保持率 SVR を測定することによって液晶がどの程度劣化したかを評価することが出来る。

40

【0058】

図 6 においては、異なる仕様の試料を複数、液晶のバックライトの上に載せて通常の液晶表示装置のようにバックライトを点灯させる。点灯時間ごとに電圧保持率 SVR を測定している。電圧保持率 SVR の低下が少ないほど、実際の液晶表示装置における黒ムラの

50

発生が少ないといえる。図 6 において、配向膜 1 1 3 としては、ポリアミド酸エステル 1 1 3 1 を前駆体とする材料を用いた場合と、ポリアミド酸 1 1 3 2 を前駆体とする材料を用いた場合を比較しており、液晶の誘電率異方性 $\Delta \epsilon$ としては、4 の場合と 7 の場合を比較している。

【 0 0 5 9 】

図 6 において、配向膜 1 1 3 としてポリアミド酸エステル 1 1 3 1 を前駆体とする材料を使用したものが、ポリアミド酸 1 1 3 2 を前駆体とする材料を使用したものに比較して電圧保持率の寿命特性が良い。また、 $\Delta \epsilon$ が 4 の場合のほうが $\Delta \epsilon$ が 7 の場合よりも電圧保持率が良い。図 6 に示すように、本発明の構成である、配向膜 1 1 3 にポリアミド酸エステル 1 1 3 1 を前駆体とする材料を用い、液晶に誘電率異方性が 5 より小さい $\Delta \epsilon = 4$ の材料を用いた場合は、その他の仕様の場合に比較して、電圧保持率の寿命特性が優れている。したがって、本発明によれば、長時間動作後も黒ムラは生じにくい。

10

【 0 0 6 0 】

図 8 は、配向膜 1 1 3 としてポリアミド酸エステル 1 1 3 1 を前駆体とする材料を用いた場合に、液晶の比抵抗によって DC 残像が生ずるか否かを評価したものである。

【 0 0 6 1 】

DC 残像は次のようにして評価した。すなわち、図 1 0 に示すような白黒による 8×8 のチェッカーフラグパターンを 1 2 時間表示し、その後、灰色ベタの中間調に戻す。中間調の階調は、 $64 / 256$ である。中間調に戻した直後にチェッカーフラグパターンの黒を表示していた個所の輝度と白を表示していた個所の輝度の差を測定することにより DC 残像の強度を評価した。図 8 において、横軸 ρ は液晶の比抵抗、縦軸 LD は上記の輝度の変化率をパーセント表示したものである。図 8 からわかるように、輝度の差すなわち DC 残像の強さは、液晶の比抵抗と相関があることがわかった。実際の残像の判定としては、灰色ベタの中間調に戻してから 1 0 分後、チェッカーフラグパターンが認識出来れば NG であり、認識できなければ OK である。

20

【 0 0 6 2 】

図 8 に示すように、液晶の比抵抗 ρ が 10^{14} 以上であれば、DC 残像は OK であることがわかる。一方、図 9 に示すように、液晶の比抵抗 ρ は、液晶の誘電率異方性によって変化する。液晶の誘電率異方性 $\Delta \epsilon$ が 5 以下であると、液晶の比抵抗 ρ を 10^{14} 以上とすることが出来る。液晶の誘電率異方性が小さいと、液晶中に混入する不純物 4 0 1 を小さく出来る。さらに、配向膜 1 1 3 にポリアミド酸エステル 1 1 3 1 を前駆体とする材料を用いることによって、不純物 4 0 1 が配向膜 1 1 3 に吸着される程度が小さくなる。したがって、配向膜 1 1 3 に吸着される不純物 4 0 1 の量が少なくなり、あるいは残留 DC を抑制することが出来る。

30

【 0 0 6 3 】

以上のように、本発明を用いることによって、長期間動作後に生ずる、不可逆的な現象である黒ムラ、および、残像の原因となる可逆的な残留 DC を小さく出来、寿命特性の優れた液晶表示装置を実現することが出来る。

【 実施例 2 】

【 0 0 6 4 】

一般的に、IPS 方式においては、従来の TN 方式に代表される縦電界方式と異なり基板面との界面チルトが原理的に必要なく、界面チルト角が小さいほど視角特性が良い。特にチルト角を 1 度以下にすることにより、液晶表示装置の視角による色変化、明度変化を許容限度以下にすることが出来るため、効果的である。したがって、界面チルト角を実質的に 0° にできる光配向は、IPS 方式において効果的なプロセスである。

40

【 0 0 6 5 】

実施例 1 で説明した、ポリアミド酸エステル 1 1 3 1 を前駆体とする材料は光配向の配向膜 1 1 3 として好適である。イミド化焼成により得られたポリイミドは、成膜された状態では、概略として、図 1 1 (a) に示すように、網目状の構成となっている。このような膜に対して、偏光された紫外線を例えば、 6 J / cm^2 のエネルギーで照射する。そう

50

すると、ポリイミドにおける偏光された紫外線の偏光方向の構造は、図 1 1 (b) に示すように、紫外線によって分解される。

【 0 0 6 6 】

このようにして形成された配向膜 1 1 3 を用いて液晶表示装置を製作すると、図 1 1 (b) に示すように、液晶分子 3 0 1 は、偏光された紫外線の偏光方向と直交する方向に配向することになる。光配向の問題点の一つは、紫外線によって分解された配向膜 1 1 3 の部分が極性をもち、不純物 4 0 1 になって液晶表示装置内に取り込まれる可能性があることである。

【 0 0 6 7 】

このような問題に対しては、本発明のように、配向膜 1 1 3 にポリアミド酸エステル 1 1 3 1 を前駆体とする材料を使用することによって軽減することが出来る。すなわち、イミド化焼成後に残ったポリアミド酸エステル 1 1 3 1 は実施例 1 で説明したように、材料として極性をもちにくいので、このような配向膜 1 1 3 の分解物を吸着しにくく、したがって、液晶表示装置の内部に取り込みにくい。

【 0 0 6 8 】

さらに、本発明のように、液晶の誘電率異方性 $\Delta \epsilon$ を 5 以下とすることによって、液晶内への、配向膜分解物の取り込みの可能性も低く出来る。したがって、液晶層 3 0 0 内の不純物 4 0 1 の影響によって黒ムラが生ずる現象も軽減することが出来る。

【 0 0 6 9 】

以上のように、配向膜 1 1 3 にポリアミド酸エステル 1 1 3 1 を前駆体とする材料を用い、液晶として誘電率異方性 $\Delta \epsilon$ が 5 以下のものを使用することによって、寿命特性の優れた、光配向を用いた液晶表示装置を実現することが出来る。

【 0 0 7 0 】

以上の実施例では、IPS 方式の液晶表示装置について説明した。しかし、本発明は、IPS 方式に限らず、TN (Twisted Nematic) 方式や、VA (Vertical Alignment) 方式の液晶表示装置についても適用することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 7 1 】

【図 1】IPS 方式の液晶表示装置の断面図である。

【図 2】図 1 の画素電極の平面図である。

【図 3】本発明と従来例を比較する模式図である。

【図 4】本発明と従来例を比較する他の模式図である。

【図 5】本発明と従来例を比較するさらに他の模式図である。

【図 6】本発明と従来例の特性の比較図である。

【図 7】電圧保持率の測定方法である。

【図 8】残留 DC と液晶の比抵抗の関係である。

【図 9】液晶の比誘電率と比抵抗の関係である。

【図 1 0】残像評価に使用するチェッカーフラグパターンである。

【図 1 1】光配向の原理を示す模式図である。

【図 1 2】黒ムラの例である。

【符号の説明】

【 0 0 7 2 】

1 0 0 ... TFT 基板、 1 0 1 ... ゲート電極、 1 0 2 ... ゲート絶縁膜、 1 0 3 ... 半導体層、 1 0 4 ... ソース電極、 1 0 5 ... ドレイン電極、 1 0 6 ... 無機パッシベーション膜、 1 0 7 ... 有機パッシベーション膜、 1 0 8 ... 対向電極、 1 0 9 ... 上部絶縁膜、 1 1 0 ... 画素電極、 1 1 1 ... スルーホール、 1 1 2 ... スリット、 1 1 3 ... 配向膜、 2 0 0 ... 対向基板、 2 0 1 ... カラーフィルタ、 2 0 2 ... ブラックマトリクス、 2 0 3 ... オーバーコート膜、 2 1 0 ... 表面導電膜、 3 0 0 ... 液晶層、 3 0 1 ... 液晶分子、 4 0 0 ... 酸化防止剤、 4 0 1 ... 不純物、 5 0 0 ... 試験用ガラス基板、 5 0 1 ... 試験用導電膜、 1 1 3 1 ... ポリアミド酸エステル、 1 1 3 2 ... ポリアミド酸

10

20

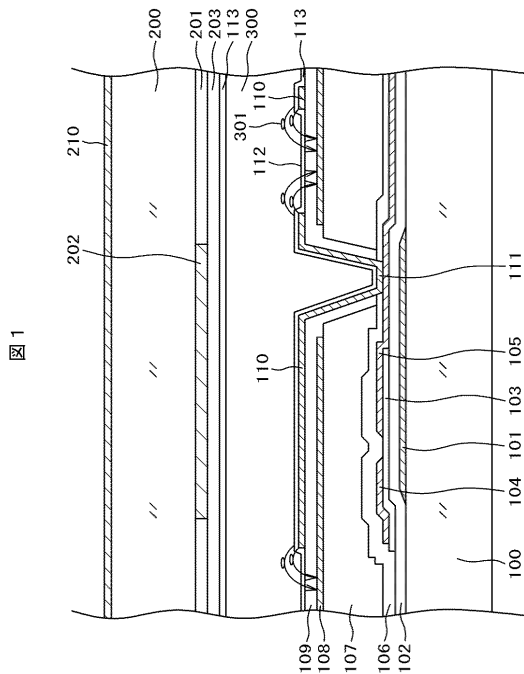
30

40

50

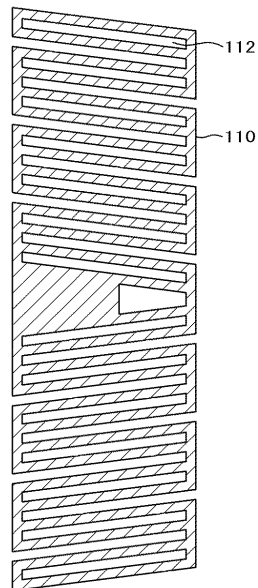
、 B B ... 黒ムラ、 L D ... 輝度の変化率、 S V ... 保持電圧、 S V R ... 電圧保持率、
 ρ ... 液晶の比抵抗。

【図 1】



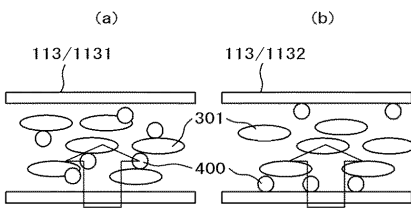
【図 2】

図 2



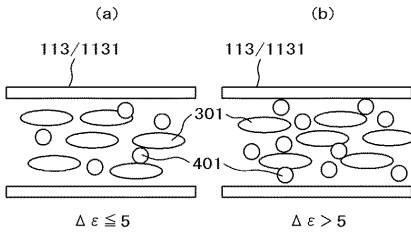
【図 3】

図 3



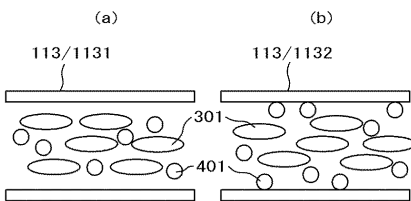
【図 4】

図 4



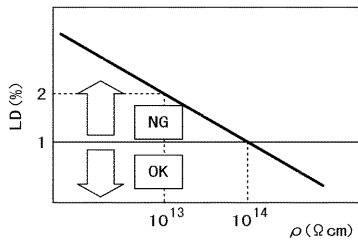
【図 5】

図 5



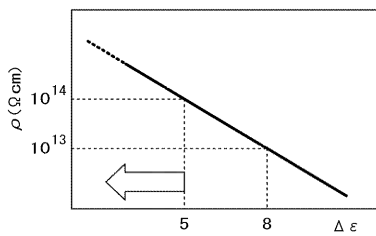
【図 8】

図 8



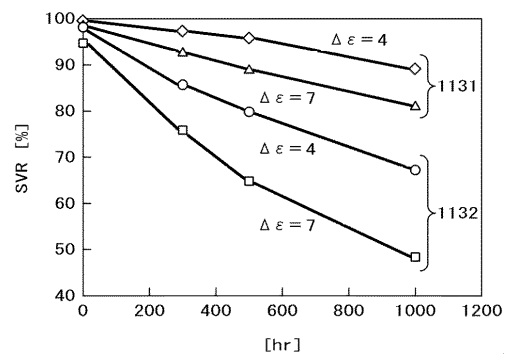
【図 9】

図 9



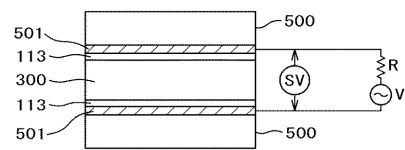
【図 6】

図 6



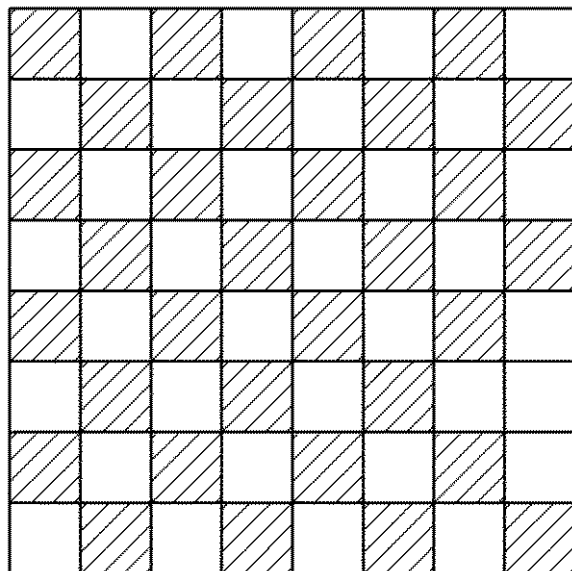
【図 7】

図 7



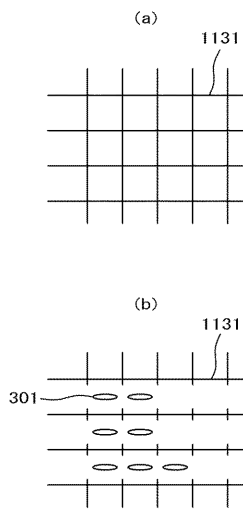
【図 10】

図 10



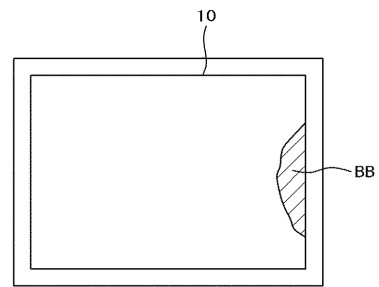
【図 1 1】

図 1 1



【図 1 2】

図 1 2



フロントページの続き

- (72)発明者 松山 茂
千葉県茂原市早野 3 3 0 0 番地 株式会社日立ディスプレイズ内
- (72)発明者 松森 正樹
茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社日立製作所日立研究所内
- (72)発明者 富岡 安
茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社日立製作所日立研究所内
- (72)発明者 近藤 克己
茨城県日立市大みか町七丁目 1 番 1 号 株式会社日立製作所日立研究所内
- F ターム(参考) 2H290 AA73 BD02 BF23 BF52 CA12 CA13 CA46 DA03
4J043 QB14 RA34 ZA55 ZB23

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2013061664A	公开(公告)日	2013-04-04
申请号	JP2012248036	申请日	2012-11-12
[标]申请(专利权)人(译)	日本显示器东股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	有限公司日本东显示器 松下液晶显示器有限公司		
[标]发明人	國松登 松井慶枝 松山茂 松森正樹 富岡安 近藤克己		
发明人	國松 登 松井 慶枝 松山 茂 松森 正樹 富岡 安 近藤 克己		
IPC分类号	G02F1/1337 C08G73/10		
FI分类号	G02F1/1337.525 C08G73/10		
F-TERM分类号	2H290/AA73 2H290/BD02 2H290/BF23 2H290/BF52 2H290/CA12 2H290/CA13 2H290/CA46 2H290/DA03 4J043/QB14 4J043/RA34 4J043/ZA55 4J043/ZB23		
其他公开文献	JP5400213B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够防止在长时间操作后发生残像现象和黑色不均匀的液晶显示装置。溶剂：具有难以将杂质吸附到界面的聚酰胺酸酯1131的材料，作为前体用于取向层113和液晶的介电各向异性 $\Delta\epsilon$ 设定为5或更小。因此，抑制了分散在液晶中的抗氧化剂对取向层的吸附，从而防止液晶被氧化。液晶的介电各向异性 $\Delta\epsilon$ 设定为5或更小，以降低液晶中杂质的混合程度。由此，防止了残像现象和黑色不均匀。

图5

