

(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2008-233713

(P2008-233713A)

(43) 公開日 平成20年10月2日(2008.10.2)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1337 (2006.01)	GO2F 1/1337 505	2H090
	GO2F 1/1337 515	
	GO2F 1/1337 525	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2007-75862 (P2007-75862)
 (22) 出願日 平成19年3月23日 (2007. 3. 23)

(71) 出願人 000002185
 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 100086298
 弁理士 船橋 國則
 (72) 発明者 佐藤 浩之
 滋賀県野洲市市三宅800 エスティ・モ
 バイルディスプレイ株式会社内
 (72) 発明者 小出 元
 滋賀県野洲市市三宅800 エスティ・モ
 バイルディスプレイ株式会社内
 (72) 発明者 仁科 國平
 滋賀県野洲市市三宅800 エスティ・モ
 バイルディスプレイ株式会社内

最終頁に続く

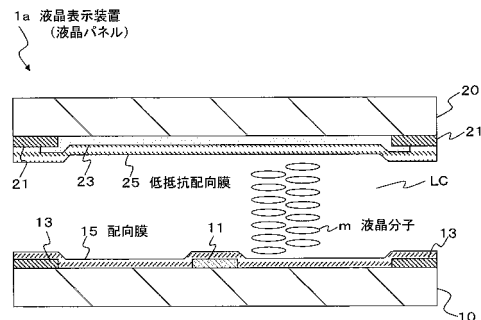
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置および電子機器

(57) 【要約】

【課題】コントラストを低下させることなく、残像焼付きを十分に防止することが可能な液晶表示装置および電子機器を提供する。

【解決手段】対向配置された駆動基板10および対向基板20と、駆動基板10と対向基板20の対向面側にそれぞれ配置された配向膜15、25と、配向膜15、25を介して駆動基板10と対向基板20との間に挟持された液晶層LCとを備えている。そして特に、各配向膜15、25は、抵抗値が異なる膜で構成されていることとする。また各配向膜に異なる材質を用いる構成も例示される。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

対向配置された第 1 基板および第 2 基板と、当該第 1 基板と第 2 基板の対向面側にそれぞれ配置された配向膜と、当該配向膜を介して前記第 1 基板と第 2 基板との間に挟持された液晶層とを備えた液晶表示装置において、

前記各配向膜は、異なる物性を有するように構成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の液晶表示装置において、

前記各配向膜は、抵抗値が異なる

ことを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 3】

請求項 1 記載の表示装置において、

前記第 1 基板上における前記配向膜の下方に画素電極と共通電極とが設けられ、

前記第 2 基板に配置された配向膜の抵抗値が、前記第 1 基板に配置された配向膜の抵抗値よりも低い

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 記載の液晶表示装置において、

前記各配向膜は、ダイヤモンドライクカーボン膜からなる

ことを特徴とする液晶表示装置。

20

【請求項 5】

請求項 1 記載の液晶表示装置において、

前記 1 対の配向膜は、異なる材質で構成されている

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】

請求項 1 記載の液晶表示装置において、

前記第 1 基板上における前記配向膜の下方に画素電極と共通電極とが設けられ、

前記第 1 基板に配置された配向膜がダイヤモンドライクカーボンからなり、

前記第 2 基板に配置された配向膜がポリイミドからなる

ことを特徴とする液晶表示装置。

30

【請求項 7】

対向配置された第 1 基板および第 2 基板と、当該第 1 基板と第 2 基板の対向面側にそれぞれ配置された配向膜と、当該配向膜を介して前記第 1 基板と第 2 基板との間に挟持された液晶層とを備えた液晶パネルを有する電子機器において、

前記各配向膜は、異なる物性を有するように構成されている

ことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

40

本発明は液晶表示装置および電子機器に関し、特には残像および焼付き等の表示不良を低減化した高画質な液晶表示装置および、これを用いた電子機器に関する。

【背景技術】**【0002】**

一対の基板間に液晶層を充填してなる液晶表示装置においては、各基板の液晶層に向かう面に上に液晶層を構成する液晶分子の配向を制御するための駆動電極がパターン形成され、さらに駆動電極を覆う状態で配向膜が設けられている。配向膜は、駆動電極のスイッチングによって液晶層に印加する電界を制御して液晶分子の長軸を基板と平行に配向させる際、液晶分子の倒れる方向が基板の全面において揃うように膜表面が構成されている。

【0003】

50

このような配向膜は、例えば、ポリイミド膜にラビング処理やイオンビーム処理を施してなるものや、ダイヤモンドライクカーボン(DLC)膜にイオンビーム処理を施してなるものが用いられている。またこの他にも、斜方蒸着によって成膜された酸化シリコン膜なども用いられている。また、一般的には、各基板に設けられる配向膜は、例えばポリイミド膜であればラビング方向を反平行にして用いられている。

【0004】

以上のような構成の液晶表示装置においては、残像、画像焼付きといった表示不良が生じる場合がある。これは、ある一定時間一定の画像を表示させ別の画像に切替えた際、前の画像が切替え後の画像に残像焼付きとして表示されてしまう現象である。このような残像焼付きは様々な要因によって発生するが、その1つに誘電体である液晶層や配向膜などの界面に電荷が蓄積される界面分極現象がある。このような界面分極現象により、画像切替え後も誘電体の界面に蓄積された電荷がそのまま残り、液晶分子に影響を及ぼして残像焼付き現象が発生するのである。

10

【0005】

そこで、液晶層の誘電率と比抵抗との積と、配向膜の誘電率と比抵抗との積とを、おおむね近似させることにより、界面分極を抑えて画像焼付きを防止する構成が提案されている。また、配向膜の表面抵抗の値を 3.3×10^{11} [/] 以上、 2.5×10^{18} [/] 以下とすることにより、界面分極の緩和を早めて画像焼付きを防止する構成も提案されている(以上、例えば、下記特許文献1参照)。

【0006】

以上の他にも、DLC(Diamond-Like Carbon)膜を配向膜として用い、このDLC配向膜の表面抵抗を 1×10^{12} (/) 以上、 1×10^{16} (/) 以下とすることにより、界面分極の緩和を早めて残像焼付きを低減化する構成が提案されている。DLC配向膜であれば、上述した範囲の表面抵抗の配向膜を、均一な膜厚で形成して輝度ムラを防止しつつ、かつ光透過率を高く保って形成することができるため、残像焼付きを低減化した液晶表示装置の実現が可能であるとしている(以上、下記特許文献2参照)。

20

【0007】

【特許文献1】特許3211581号公報

【特許文献2】特開平2006-284887号公報

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、同一基板上に画素電極と共通電極とを用いた横電界方式の液晶表示装置においては、上述したような残像焼付きの防止を目的として配向膜の抵抗を下げすぎると、配向膜で覆われた画素電極-共通電極でリークが発生する。このため、液晶分子の配向を保持できなくなるフリッカー現象が起こり、液晶パネル全体の光透過率が低くなりコントラストを低下させる要因となる。またこのような問題は、電極間隔が小さくなる高画質パネルではより顕著になる。

【0009】

さらに、DLC膜であっても、低抵抗化するほど膜中におけるC=C結合の含有率が増加して光透過率が低下するため、コントラストを低下させる要因となる。

40

【0010】

以上から、特に横電界方式に液晶表示装置においては、配向膜の低抵抗化による残像焼付きの抑制には限界があった。これはPI配向膜を用いた場合であっても同様である。

【0011】

そこで本発明は、コントラストを低下させることなく、残像焼付きを十分に防止することが可能な液晶表示装置、および電子機器を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

このような目的を達成するための本発明の液晶表示装置は、対向配置された第1基板お

50

よび第2基板と、当該第1基板と第2基板の対向面側にそれぞれ配置された配向膜と、当該配向膜を介して前記第1基板と第2基板との間に挟持された液晶層とを備えている。そして特に、各配向膜は、異なる物性を有するように構成されているところが特徴的である。また本発明は、上記構成の液晶パネルを備えた電子機器でもある。

【0013】

異なる物性の配向膜としては、同一の材質からなり抵抗値が異なる膜、異なる材質からなる膜などが例示される。このような構成とすることにより、以降の実施形態で詳細に説明するように、液晶層に印加される電圧を切り替えた場合において、液晶層に残留する直流(DC)成分(すなわち残留電圧)の緩和時間を短くできることがわかった。

【0014】

例えば、各配向膜の表面抵抗を異なるようにすることで、残留電圧の緩和時間が短くなる。これにより、電極を配置する側の配向膜の抵抗値を高く保つことができるため、電極間リークによるフリッカー現象を防止して液晶パネルの光透過率が確保される。また、表面抵抗値の制御が可能なダイヤモンドライクカーボンを用いた配向膜とした場合であれば、一方の配向膜中におけるC=C結合を少なくして抵抗値を高く保つことで、当該配向膜の光透過性が維持される。

【0015】

また例えば、各配向膜を異なる材質で構成する場合であれば、例えば電極を配置する側にダイヤモンドライクカーボンからなる配向膜を用い、もう一方をポリイミドからなる配向膜とする。これにより電極を配置する側のダイヤモンドライクカーボンからなる配向膜中におけるC=C結合を少なくして抵抗値を高く保つことで、当該配向膜の光透過性が維持される。

【発明の効果】

【0016】

以上のように本発明によれば、液晶パネルにおける光透過率を維持しつつも、液晶層においての残留電圧の緩和時間を短くできるため、コントラストが良好でかつ残像焼付きを防止した液晶表示装置を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明に係る液晶表示装置を図面に基づいて説明する。なお、各実施形態においては、アクティブマトリクス駆動を行う横電界方式の液晶表示装置に本発明を適用した構成を説明する。

【0018】

<表示装置のパネル構成>

図1は、各実施形態に共通するアクティブマトリクス駆動の液晶表示装置1におけるパネル構成の一例を示す図である。

【0019】

図1に示すように、この液晶表示装置1は、駆動基板10を備えている。駆動基板10には、表示領域10aとその周辺領域10bとが設定されている。

【0020】

表示領域10aには、複数の走査線3と複数の信号線5とが縦横に配線されており、それぞれの交差部に対応して1つの画素が設けられた画素アレイ部として構成されている。各画素に設けられる画素回路は、例えば画素電極11、薄膜トランジスタTr、および保持容量Csで構成されている。また画素電極11間には、全画素に共通の共通電極13が配置されている。

【0021】

一方、また周辺領域10bには、走査線3を走査駆動する走査線駆動回路7と、輝度情報に応じた映像信号(すなわち入力信号)を信号線5に供給する信号線駆動回路9とが配置されている。

【0022】

10

20

30

40

50

以上のようなパネル構成においては、走査線駆動回路 7 による駆動により、薄膜トランジスタ Tr を介して信号線 5 から書き込まれた映像信号が保持容量 Cs に保持され、保持された信号量に応じた電圧が画素電極 11 に供給される。そして、保持容量 Cs の他方の電極に接続された共通電極 13 にはコモン電位 Vcom が印加される。これにより、画素電極 11 と共通電極 13 との間に印加された電圧によって発生させた電界に応じて、液晶層を構成する液晶分子が基板面内において所定角度で回転して表示光の光透過が制御される。

【0023】

尚、以上のような画素回路の構成は、あくまでも一例であり、必要に応じて画素回路内に容量素子を設けたり、さらに複数のトランジスタを設けて画素回路を構成しても良い。また、周辺領域 10b には、画素回路の変更に応じて必要な駆動回路が追加される。

10

【0024】

< 第 1 実施形態 >

図 2 は、第 1 実施形態の液晶表示装置 1a の主要部として表示領域における 1 画素分の断面構成を示す図である。この図に示すように、液晶表示装置 1a は、上述した駆動基板 10 と、これに対向配置された対向基板 20 と、これらの基板 10 - 20 間に挟持された液晶層 LC を備えている。

【0025】

駆動基板 10 における液晶層 LC 側には、ここでの図示は省略したが、上述した薄膜トランジスタ Tr、保持容量 Cs、さらにはこれらを接続する配線が設けられ、これらを覆う平坦化絶縁膜上に画素電極 11 とこれを挟んだ両側に共通電極 13 が設けられている。そして、画素電極 11 および共通電極 13 を覆う状態で、液晶層 LC に接して配向膜 15 が配置されている。この配向膜 15 は、DL C (Diamond-Like Carbon) 膜に対してイオンビーム照射によって配向処理を施してなる、いわゆる DL C 配向膜であることとする。

20

【0026】

特に、駆動基板 10 側の配向膜 15 は、画素電極 11 および共通電極 13 を覆う膜であるため、これらの電極間のリークを防止できる程度に十分に高い抵抗値を示すように膜質が調整されていることが重要である。特に、1 つの画素内に画素電極 11 と共通電極 13 とが密な状態で交互に配置される櫛歯状電極においては、電極 11 - 13 間のリークが発生しやすいため、重要である。このような配向膜 15 の抵抗値は、 $1E+14$ [/] 以上であれば良い。尚、配向膜 15 の抵抗値の上限は、この液晶表示装置 1a が良好に駆動される範囲であれば良く、例えば $1E+20$ [/] 以下の範囲で有れば良い。

30

【0027】

一方、対向基板 20 における液晶層 LC 側には、各画素部分を開口する形状のブラックマトリックス 21 と、各画素部分に対応して設けられたカラーフィルタ 23 とが設けられている。そして、ブラックマトリックス 21 およびカラーフィルタ 23 を覆う状態で、液晶層 LC に接して配向膜 25 が配置されている。この配向膜 25 も、DL C 配向膜であることとする。

【0028】

また特に、対向基板 20 側の配向膜 25 は、駆動基板 10 側の DL C と比較して表面抵抗値の低い低抵抗配向膜 25 であることとする。このような低抵抗配向膜 25 の抵抗値は、液晶表示装置 1 の輝度が十分に保たれる程度の値であることとする。つまり、DL C 膜においては、抵抗値が高いほど膜中における C = C 結合の含有量が少なく、光透過率が大きいいため、液晶表示装置 1a の輝度に対して有利なのである。このような低抵抗配向膜 25 の抵抗値は、配向膜 15 の表面抵抗を上記の範囲で固定した状態において、例えば $5E+12$ [/] 以上、 $1E+15$ [/] 以下の範囲において、配向膜 15 よりも低い値に設計するのが望ましい。

40

【0029】

ここで、配向膜 15, 25 を構成する DL C 膜の成膜は、スパッタリング法または CVD (Chemical Vapor Deposition) 法によって行われる。そして、上述した配向膜 15,

50

25の抵抗値は、これらの配向膜を構成するDLC膜を成膜する際の成膜条件によって制御される。

【0030】

例えば、スパッタリング法によるDLC膜の成膜は、カソード(陰極)とアノード(陽極)との間で不活性ガスのArとH₂ガスをグロー放電させてAr⁺プラズマを形成し、Ar⁺プラズマで炭素(C)ターゲットをスパッタすることにより、基板にa-C:Hを生成していく成膜法である。このスパッタリング法においては、ArとH₂ガス流量の割合によって成膜するDLC膜の抵抗値を制御することが可能であり、H₂ガスの流量比を減少させることにより、抵抗値の低いDLC膜を得ることができる。また、プロセス中の圧力制御によっても成膜するDLC膜の抵抗値を制御することが可能であり、ガス圧力を下げる

10

【0031】

また、CVD法によるDLC膜の成膜は、一般的な高周波放電プラズマCVD法が適用される。この場合、成膜雰囲気内に導入したCH₄やC₂H₄などの炭化水素ガスをRF放電によりプラズマ化し、電極上に置かれた基板上にa-C:Hを蒸着させるものである。このCVD法においては、RF Power densityによって成膜するDLC膜の抵抗値を制御することが可能であり、RF Power densityを大きくすることにより、抵抗値の低いDLC膜を得ることができる。また、CH₄とC₂H₄との流量比によっても成膜するDLC膜の抵抗値を制御することが可能であり、C₂H₄の流量比を大きくすることにより、抵抗値の低いDLC膜を得ることができる。

20

【0032】

以上のような配向膜15-25間に挟持された液晶層LCは、正の誘電異方性を有する液晶分子mを用いて構成されている。

【0033】

またここでの図示は省略したが、少なくとも対向基板20の外側、あるいは駆動基板10および対向基板20の外側に偏光板を配置して液晶表示装置(液晶パネル)1aが構成されている。

【0034】

このような液晶表示装置1aの駆動は、次のように行われる。すなわち画素電極11と共通電極13とに電圧を印加しない電圧無印加状態においては、配向膜15, 25の配向方向に液晶分子mの長軸がそろえられる。一方、画素電極11と共通電極13とに電圧を印加した状態においては、画素電極11-共通電極13間に横電界が発生し、この横電界の方向に液晶分子の長軸がそろえられる。このような液晶分子mの配向方向のスイッチングによって、液晶層LCおよび偏光板に対する光の通過が制御され、黒表示および白表示が行われる。

30

【0035】

以上説明した液晶表示装置1aにおいては、画素電極11および共通電極13が設けられる駆動基板10側の配向膜15に対して、導電層が設けられていない対向基板20側の配向膜の抵抗値が低くなるように、配向膜15, 25の物性が異なる構成とした。これにより、次のシミュレーション結果から明らかのように、液晶層LCに印加される電圧を切り替えた場合においての、液晶層LCにおける残留電圧の緩和時間を短くできることがわかった。

40

【0036】

図3には、液晶層LCにおける残留電圧の緩和時間をシミュレーションした際の計算モデルを示す。液晶表示装置1aを構成する各構成要素の材料定数は、下記表1の通りである。尚、配向膜15, 25の直下には下地絶縁膜を設けたが、この下地絶縁膜の図示は省略している。

【表 1】

	膜厚	ε :比誘電率	ρ :比抵抗[$\Omega \cdot \text{cm}$] (DLCは表面抵抗[Ω/\square])
ブラックマトリクス21	1.00 μm	14.35	1.00E+13
カラーフィルタ23	1.00 μm	3.70	1.00E+16
配向膜(DLC)25の下地絶縁膜	4.00 μm	3.70	1.00E+16
低抵抗配向膜(DLC)25	0.01 μm	6.00	1E+11~1E+16
液晶層LC	4.50 μm	9.30-3.30	1.00E+14
配向膜(DLC)15の下地絶縁膜	4.00 μm	3.70	1.00E+16
配向膜(DLC)15	0.01 μm	6.00	1E+11~1E+16

10

【0037】

このようなモデルの液晶表示装置1aにおいて、画素電極11 - 共通電極13間に500mVの直流電圧(DC)を300秒間印加し、その後電圧を0mVに切り替えた場合に、液晶層LCのある位置間の残留電圧が10mV以下になるまでに要した時間を、残留電圧の緩和時間として計算した。

20

【0038】

図4には、対向基板側の配向膜(DLC)の表面抵抗がそれぞれの値である場合においての、駆動基板側の配向膜(DLC)の表面抵抗に対する残留電圧の緩和時間の依存性を示す。

【0039】

この図4から、液晶層の残留電圧の緩和時間は、駆動基板側の配向膜(DLC)の表面抵抗には依存しないことが分かる。また、液晶層の残留電圧の緩和時間は、対向基板側の配向膜(DLC)の表面抵抗を $1E+15$ [/] 以下とすることにより、効果的に短縮されることがわかる。

30

【0040】

また、図5には、駆動基板側の配向膜(DLC)の表面抵抗がそれぞれの値である場合においての、対向基板側の配向膜(DLC)の表面抵抗に対する残留電圧の緩和時間の依存性を示す。

【0041】

この図5からも、液晶層の残留電圧の緩和時間は、駆動基板側の配向膜(DLC)の表面抵抗には依存せず、対向基板側の配向膜(DLC)の表面抵抗を $1E+15$ [/] 以下とすることにより、効果的に短縮されることがわかる。

40

【0042】

以上から、残留電圧の緩和時間を短縮して残像焼付きを防止するためには、駆動基板側の配向膜(DLC)の表面抵抗をあえて下げなくても、対向基板側の配向膜(DLC)の表面抵抗のみを下げれば良いことがわかる。

【0043】

次に、図6には、液晶パネルの光透過率をシミュレーションした際の計算モデルを示す。液晶表示装置1aを構成する各構成要素の材料定数は、上記表1と同様である。

【0044】

このようなモデルの液晶表示装置1aにおいて、共通電極11に対して周波数25Hz、振幅 $\pm 7V$ 、パルス幅20msecの交流電圧(AC)を印加する。一方、画素電極に

50

ソース/ドレインが接続されたトランジスタのゲートに対しては、周波数 25 Hz、十分に書込める振幅およびパルス幅をもった電圧を印加し、液晶表示装置 1 a を駆動させた。

【0045】

以上のような駆動によって実際に液晶層にかかる電圧を計算し、その電圧での液晶分子のダイレクタ分布からブラックマトリクス間における光透過率を計算した。

【0046】

図 7 には、計算によって得られた配向膜の表面抵抗に対する液晶パネルの光透過率の依存性を示す。

【0047】

この図 7 から、対向基板側と駆動基板側の配向膜 (DLC) における表面抵抗が同一値である場合には、表面抵抗が $1 \text{ E} + 14$ [/] よりも低い値で透過率が下がり始める。これに対して、対向基板側または駆動基板側の一方の配向膜 (DLC) における表面抵抗をそれぞれ $1 \text{ E} + 15$ [/] に固定し、他方の表面抵抗を $1 \text{ E} + 11$ [/] にまで下げた場合は、2つの配向膜の表面抵抗を同一値で低下させた場合よりも、光透過率の低下が抑えられていることが分かる。

10

【0048】

さらに、駆動基板側の配向膜 (DLC) における表面抵抗を $1 \text{ E} + 15$ [/] に固定し、対向基板側の配向膜 (DLC) における表面抵抗を下げる場合が、最も光透過率の低下が抑えられることが分かる。

【0049】

このことから、残像焼付き対策において、配向膜 (DLC) の低抵抗化を図る場合、対向電極側の配向膜のみを低抵抗化することで、液晶パネルの光透過率が確保されることが分かる。これは、図 2 を参照すると、画素電極 11 や共通電極 13 が配置される駆動基板 10 側の配向膜 15 をある程度の抵抗値に保つことにより、電極 11 - 13 間のリークによるフリッカー現象が防止され、パネル全体の光透過率が維持されているためである。

20

【0050】

以上より、残留電圧の緩和時間を短縮して残像焼付きを防止するために対向基板 20 側の配向膜 25 の表面抵抗のみを下げる場合、駆動基板 10 側の配向膜 15 の表面抵抗は電極 11 - 13 間にリークが起こらない程度の値に保つことで、液晶パネルにおける光透過率も維持できることが確認された。

30

【0051】

図 8 には、液晶表示装置 1 a における配向膜 (DLC) の表面抵抗毎の残像時間を示す。配向膜 (DLC) の表面抵抗 [/] は、対向基板側 / 駆動基板側 = $1 \text{ E} + 13 / 1 \text{ E} + 13$, $1 \text{ E} + 13 / 1 \text{ E} + 15$, $1 \text{ E} + 15 / 1 \text{ E} + 15$ とした。5分残像検査を行い、残像が消滅するまでの時間を残像時間としてプロットした検査結果を示す。

【0052】

この図 8 から、対向基板側の配向膜 (DLC) のみを低抵抗化した場合であっても、駆動基板側および対向基板側の配向膜 (DLC) の両方を低抵抗化した場合と同程度かそれ以下にまで残像時間を短縮できることが確認された。

【0053】

以上の結果、対向基板 20 側を低抵抗配向膜 25 としてその表面抵抗のみを低下させた第 1 実施形態の構成の液晶表示装置 1 a は、駆動基板 10 側および対向基板 20 側の配向膜 15, 25 の両方を低抵抗化した場合と同程度かそれ以下にまで残像時間を短縮でき、かつ駆動基板 10 側の配向膜 15 で覆われた電極 11 - 13 間でのリークを防止して液晶パネルの光透過率が維持されることが確認された。特に、1つの画素内に画素電極 11 と共通電極 13 とが密な状態で交互に配置される櫛歯状電極においては、電極 11 - 13 間のリークが発生しやすいため、このように駆動基板 10 側の配向膜 15 の抵抗値を設定できることは、有効である。そしてこのような液晶表示装置 1 a においては、コントラストが良好でかつ残像焼付きが防止された、高性能な表示を行うことが可能である。

40

【0054】

50

尚、対向基板 20 側の配向膜 (D L C) 25 自体は、低抵抗化によって光透過率が低下するが、一方の配向膜 25 のみの低抵抗化であれば、両方の配向膜 15 , 25 を低抵抗化するよりも液晶パネル全体としての光透過率が大きく低下することを防止できる。

【 0 0 5 5 】

尚、図 9 には、液晶層 L C の比抵抗に対する、液晶層における残留電圧の緩和時間の依存性を示す。配向膜 15 , 25 の表面抵抗は、 $1 E + 1 6 [\quad / \quad]$ および $1 E + 1 5 [\quad / \quad]$ の同一値に設定した。計算モデルは図 3、液晶表示装置 1 a を構成する各構成要素の材料定数は表 1 と同様であり、画素電極 11 - 共通電極 13 間に 500 mV の直流電圧を 300 秒間印加し、その後電圧を 0 mV に切り替えた場合に、液晶層 L C のある位置間の残留電圧が 10 mV 以下になるまでにかかった時間を、残留電圧の緩和時間として計算した。この図 9 から、残留電圧の緩和時間は、液晶層 L C の比抵抗には依存しないことが明確である。

10

【 0 0 5 6 】

< 第 2 実施形態 >

図 10 は、第 2 実施形態の液晶表示装置 1 b の主要部として表示領域における 1 画素分の断面構成を示す図である。この図に示す液晶表示装置 1 b が、図 2 を用いて説明した液晶表示装置 1 a と異なるところは、配向膜 17 , 27 がそれぞれ異なる材料で構成されていることにより、配向膜 17 , 27 の物性が異なる構成となっているところにあり、他の構成は同様であることとする。

【 0 0 5 7 】

先ず、駆動基板 10 側の配向膜 17 は、D L C 膜に対してイオンビーム照射によって配向処理を施してなる、いわゆる D L C 配向膜であることとする。この D L C 配向膜 17 は、第 1 実施形態で説明した駆動基板 10 側の配向膜 (15) と同様に設計されていて良い。

20

【 0 0 5 8 】

一方、対向基板 20 側の配向膜 27 は、ここでは例えば、ポリイミド膜に対してラビングまたはイオンビーム照射による配向処理を施してなる、いわゆる P I 配向膜であることとする。この P I 配向膜 27 は、一般的な P I 配向膜と同様のものであって良く、周知の技術手段によって形成される。

【 0 0 5 9 】

このような液晶表示装置 1 b の駆動も、第 1 実施形態の液晶表示装置と同様に行われる。

30

【 0 0 6 0 】

以上のような構成の液晶表示装置 1 b においては、次のシミュレーション結果から明らかのように、液晶層 L C に印加される電圧を切り替えた場合においての、液晶層 L C における残留電圧の緩和時間を短くできることがわかった。

【 0 0 6 1 】

先ず、前出の図 3 と同様の計算モデルにより、第 1 実施形態と同様に液晶層 L C のある位置間の残留電圧が 10 mV 以下になるまでに要した時間を、残留電圧の緩和時間として計算した。P I 配向膜の材料定数は、膜厚 120 nm、比誘電率 () 2 . 0 0、表面抵抗 $1 E + 2 0 [\quad / \quad]$ とした。

40

【 0 0 6 2 】

図 11 には、先の図 4 の結果に合わせて、対向基板側の配向膜が P I からなる場合においての、駆動基板側の配向膜 (D L C) の表面抵抗に対する残留電圧の緩和時間の依存性を示す。

【 0 0 6 3 】

この図 11 から、対向基板側の配向膜が P I からなる場合には、対向基板側の配向膜が D L C からなる場合と比較して、液晶層における残留電圧の緩和時間が短縮されることがわかる。しかも、対向基板側の配向膜が P I からなる場合であっても、液晶層における残留電圧の緩和時間は、駆動基板側の配向膜 (D L C) の表面抵抗には依存しないことも確

50

認された。

【 0 0 6 4 】

また、図 1 2 には、先の図 5 の結果に合わせて、駆動基板側の配向膜が P I からなる場合における対向基板側の配向膜 (D L C) の表面抵抗に対する残留電圧の緩和時間の依存性を示す。さらに、駆動基板側の配向膜が P I からなる場合において、対向基板側の配向膜も P I からなるものとし、この対向基板側の配向膜の表面抵抗に対する残留電圧の緩和時間の依存性も合わせて破線で示した。

【 0 0 6 5 】

この図 1 2 から、駆動基板側の配向膜が P I からなる場合には、対向基板側の配向膜 (D L C) の表面抵抗が $5 E + 1 5 [\quad / \quad]$ 以下の範囲において、両側の配向膜が D L C からなる場合と比較して、液晶層における残留電圧の緩和時間が長いことがわかる。また、駆動基板側および対向基板側ともに配向膜が P I からなる場合には、対向基板側の配向膜の表面抵抗が $1 E + 1 4 [\quad / \quad]$ 以上の範囲において、両側の配向膜が D L C からなる場合と比較して、液晶層における残留電圧の緩和時間が長いことがわかる。

10

【 0 0 6 6 】

以上から、残留電圧の緩和時間を短縮して残像焼付きを防止するためには、駆動基板側の配向膜を D L C で構成し、対向基板側の配向膜を P I で構成する必要があることが分かる。

【 0 0 6 7 】

次に、図 6 と同様の計算モデルにより、第 1 実施形態と同様に液晶表示装置 1 b を駆動させた場合に、実際に液晶層にかかる電圧を計算し、その電圧での液晶分子のダイレクタ分布からブラックマトリクス間における光透過率を計算した。P I 配向膜の材料定数は、膜厚 1 2 0 n m、比誘電率 () 2 . 0 0、表面抵抗 $1 E + 2 0 [\quad / \quad]$ とした。

20

【 0 0 6 8 】

図 1 3 には、計算によって得られた配向膜 (D L C) の表面抵抗に対する液晶パネルの光透過率の依存性を示す。

【 0 0 6 9 】

この図 1 3 から、対向基板側が P I 配向膜 / 駆動基板側が D L C 配向膜である本第 2 実施形態の構成よりも、これと逆の構成の方が、液晶パネルにおける光透過率が維持されることが判る。しかしながら、先の図 1 1 に示したように、対向基板側の配向膜が P I / 駆動基板側の配向膜が D L C であれば、駆動基板側の D L C 配向膜の表面抵抗に依存せずに、残像焼付きをきわめて低い値に抑えることが可能である。

30

【 0 0 7 0 】

このため、対向基板側を P I 配向膜、駆動基板側を D L C 配向膜とし、駆動基板側の D L C 配向膜の表面抵抗を $1 E + 1 3 [\quad / \quad]$ 以上に十分に高く保つことにより、液晶パネルの光透過率を維持しつつ、残像焼付きを防止することが可能になる。このような液晶表示装置 1 b においては、コントラストが良好でかつ残像焼付きが防止された、高性能な表示を行うことが可能である。

【 0 0 7 1 】

また、P I 配向膜は、強アンカリングエネルギーを発現させるので、上記した界面分極的な残像焼付き以外に配向焼付きなどにも効果的と考えられる。

40

【 0 0 7 2 】

以上説明した第 1 実施形態および第 2 実施形態においては、駆動基板 1 0 側の同一層に画素電極 1 1 と共通電極 1 3 とが配置された横電界方式の液晶表示装置を例示した。しかしながら、横電界方式であれば、駆動基板 1 0 側の共通電極 1 3 上に絶縁膜を介して画素電極 1 1 を配置した横電界方式の液晶表示装置であっても良く、同様の効果を得ることができる。また本発明は、特に複雑な界面分極現象が起こる横電界方式の液晶表示装置への適用によって、極めて有効な効果を得ることができるが、これ以外の液晶表示装置への適用も可能である。

【 0 0 7 3 】

50

< 適用例 >

以上説明した本発明に係る液晶表示装置は、図14～図18に示す様々な電子機器、例えば、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、ビデオカメラなど、電子機器に入力された映像信号、若しくは、電子機器内で生成した映像信号を、画像若しくは映像として表示するあらゆる分野の電子機器の表示装置に適用することが可能である。以下に、本発明が適用される電子機器の一例について説明する。

【0074】

図14は、本発明が適用されるテレビを示す斜視図である。本適用例に係るテレビは、フロントパネル102やフィルターガラス103等から構成される映像表示画面部101を含み、その映像表示画面部101として本発明に係る表示装置を用いることにより作成される。

10

【0075】

図15は、本発明が適用されるデジタルカメラを示す図であり、(A)は表側から見た斜視図、(B)は裏側から見た斜視図である。本適用例に係るデジタルカメラは、フラッシュ用の発光部111、表示部112、メニュースイッチ113、シャッターボタン114等を含み、その表示部112として本発明に係る表示装置を用いることにより作製される。

【0076】

図16は、本発明が適用されるノート型パーソナルコンピュータを示す斜視図である。本適用例に係るノート型パーソナルコンピュータは、本体121に、文字等を入力するとき操作されるキーボード122、画像を表示する表示部123等を含み、その表示部123として本発明に係る表示装置を用いることにより作製される。

20

【0077】

図17は、本発明が適用されるビデオカメラを示す斜視図である。本適用例に係るビデオカメラは、本体部131、前方を向いた側面に被写体撮影用のレンズ132、撮影時のスタート/ストップスイッチ133、表示部134等を含み、その表示部134として本発明に係る表示装置を用いることにより作製される。

【0078】

図18は、本発明が適用される携帯端末装置、例えば携帯電話機を示す図であり、(A)は開いた状態での正面図、(B)はその側面図、(C)は閉じた状態での正面図、(D)は左側面図、(E)は右側面図、(F)は上面図、(G)は下面図である。本適用例に係る携帯電話機は、上側筐体141、下側筐体142、連結部(ここではヒンジ部)143、ディスプレイ144、サブディスプレイ145、ピクチャーライト146、カメラ147等を含み、そのディスプレイ144やサブディスプレイ145として本発明に係る表示装置を用いることにより作製される。

30

【図面の簡単な説明】

【0079】

【図1】アクティブマトリックス型の液晶表示装置のパネル構成を示す図である。

【図2】第1実施形態の液晶表示装置(液晶パネル)の要部断面図である。

【図3】液晶層における残留電圧緩和の計算モデルを示す図である。

40

【図4】駆動基板側の配向膜における表面抵抗に対する残留電圧の緩和時間の依存性を示す図である。

【図5】対向基板側の配向膜における表面抵抗に対する残留電圧の緩和時間の依存性を示す図である。

【図6】液晶パネルの光透過率の計算モデルを示す図である。

【図7】配向膜の表面抵抗に対する液晶パネルの光透過率の依存性を示す図である。

【図8】各配向膜の表面抵抗毎の残像時間を示す図である。

【図9】液晶層の比抵抗に対する液晶層における残留電圧の緩和時間の依存性を示す図である。

【図10】第2実施形態の液晶表示装置(液晶パネル)の要部断面図である。

50

【図11】駆動基板側の配向膜における表面抵抗に対する残留電圧の緩和時間の依存性を示す図である。

【図12】対向基板側の配向膜における表面抵抗に対する残留電圧の緩和時間の依存性を示す図である。

【図13】配向膜の表面抵抗に対する液晶パネルの光透過率の依存性を示す図である。

【図14】本発明が適用されるテレビを示す斜視図である。

【図15】本発明が適用されるデジタルカメラを示す図であり、(A)は表側から見た斜視図、(B)は裏側から見た斜視図である。

【図16】本発明が適用されるノート型パーソナルコンピュータを示す斜視図である。

【図17】本発明が適用されるビデオカメラを示す斜視図である。

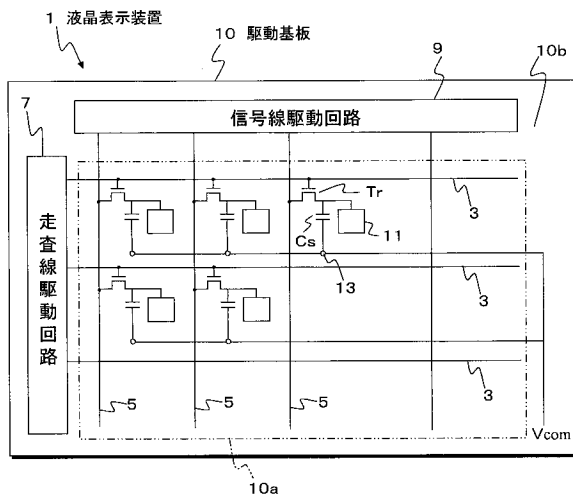
【図18】本発明が適用される携帯端末装置、例えば携帯電話機を示す図であり、(A)は開いた状態での正面図、(B)はその側面図、(C)は閉じた状態での正面図、(D)は左側面図、(E)は右側面図、(F)は上面図、(G)は下面図である。

【符号の説明】

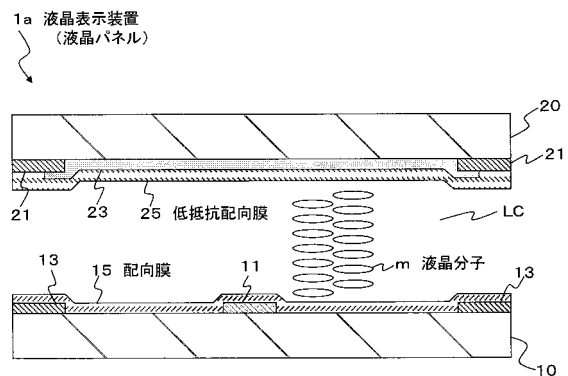
【0080】

1, 1a, 1b ... 液晶表示装置(液晶パネル)、10 ... 駆動基板、11 ... 画素電極、13 ... 共通電極、15 ... 配向膜、17 ... DLC配向膜、20 ... 対向基板、25 ... 低抵抗配向膜、27 ... PI配向膜、LC ... 液晶層極

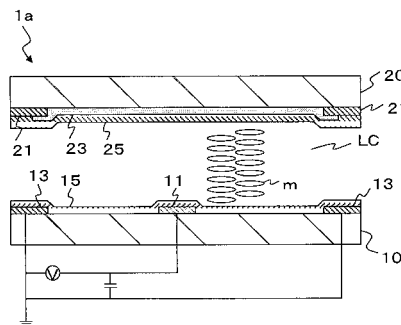
【図1】



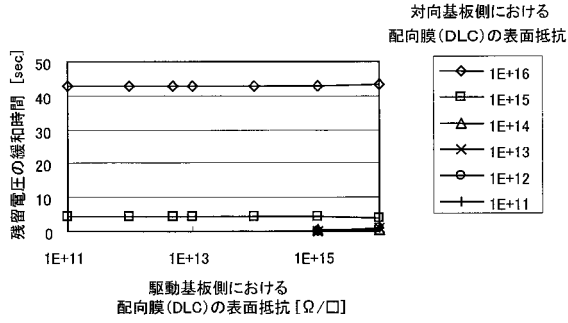
【図2】



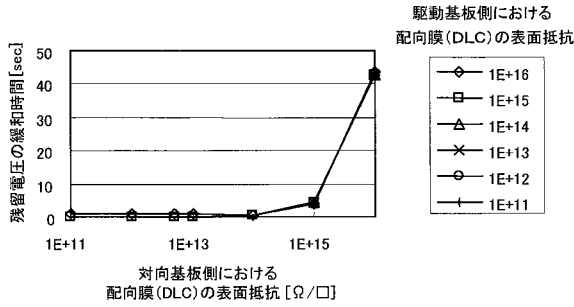
【図3】



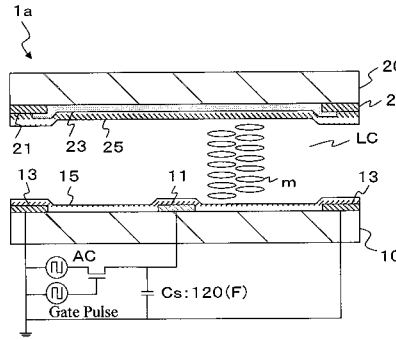
【 図 4 】



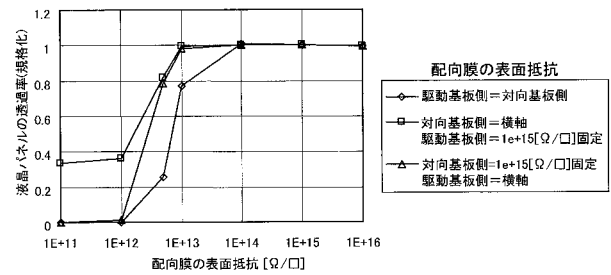
【 図 5 】



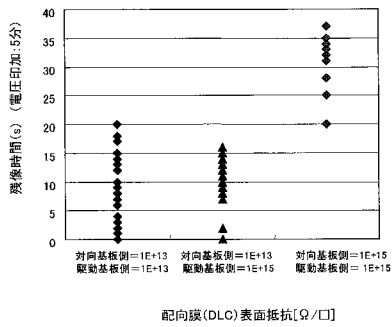
【 図 6 】



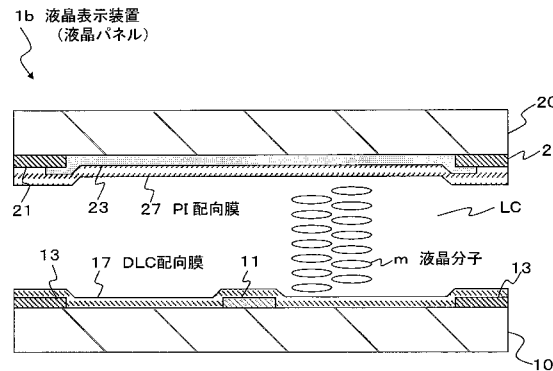
【 図 7 】



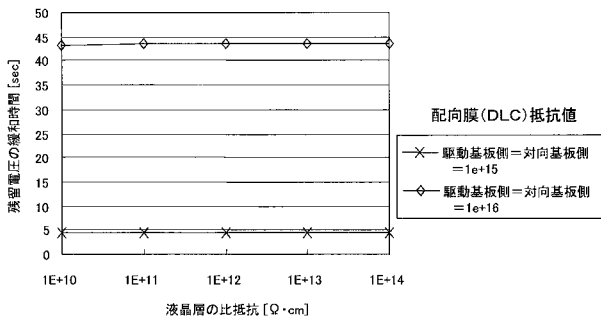
【 図 8 】



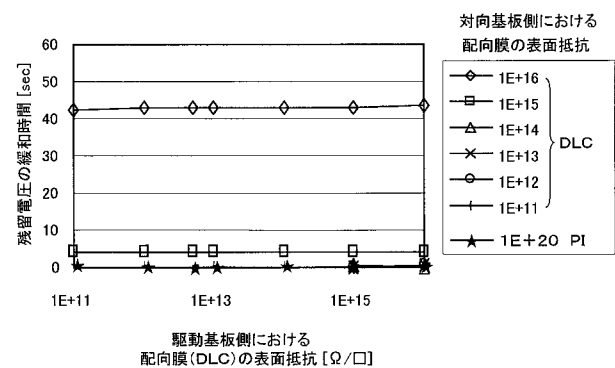
【 図 10 】



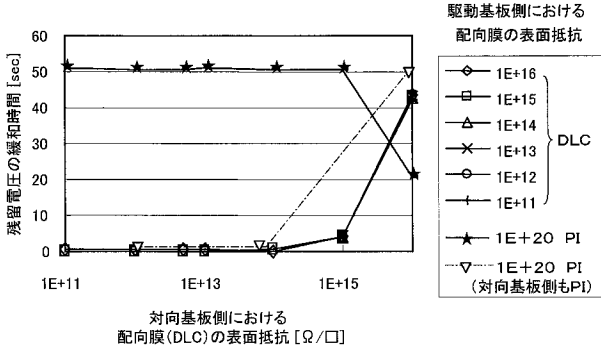
【 図 9 】



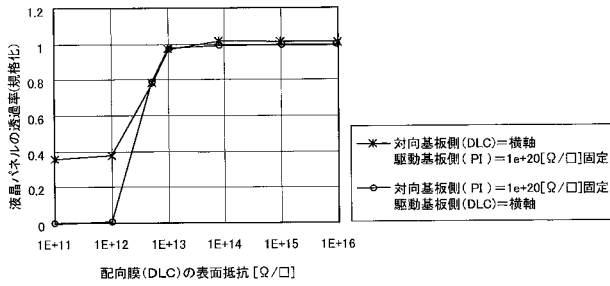
【 図 11 】



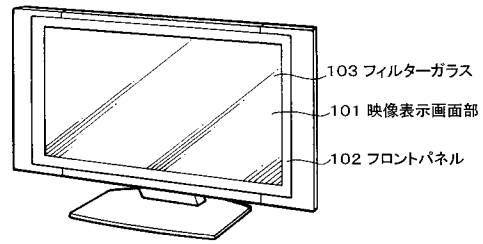
【 図 1 2 】



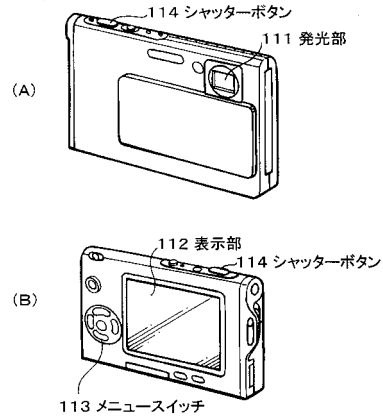
【 図 1 3 】



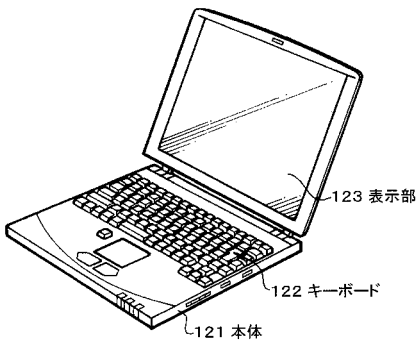
【 図 1 4 】



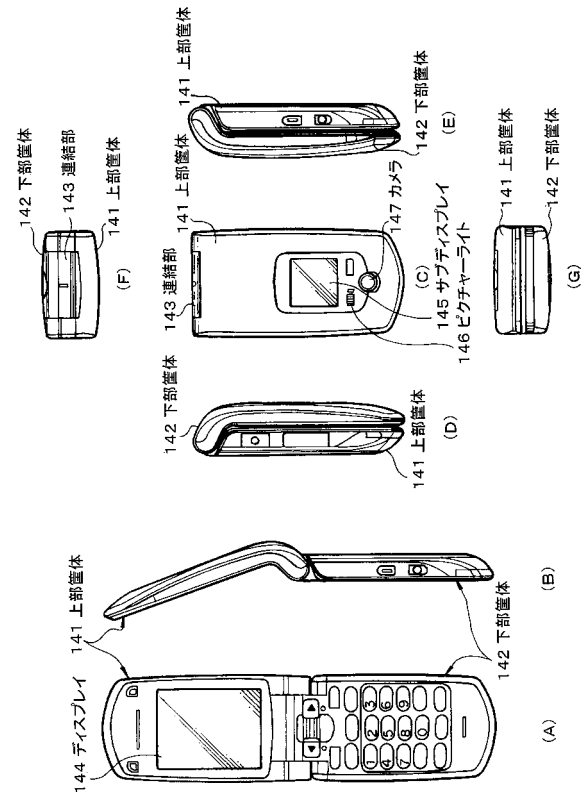
【 図 1 5 】



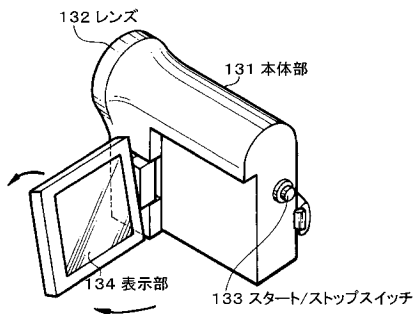
【 図 1 6 】



【 図 1 8 】



【 図 1 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 加藤 昌孝

滋賀県野洲市市三宅 8 0 0 エスティ・モバイルディスプレイ株式会社内

Fターム(参考) 2H090 HB02Y HB08Y HD12 KA04 LA01 LA04 LA15 MA02 MB01 MB12

专利名称(译)	液晶显示装置和电子设备		
公开(公告)号	JP2008233713A	公开(公告)日	2008-10-02
申请号	JP2007075862	申请日	2007-03-23
[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	佐藤浩之 小出元 仁科國平 加藤昌孝		
发明人	佐藤 浩之 小出 元 仁科 國平 加藤 昌孝		
IPC分类号	G02F1/1337		
FI分类号	G02F1/1337.505 G02F1/1337.515 G02F1/1337.525		
F-TERM分类号	2H090/HB02Y 2H090/HB08Y 2H090/HD12 2H090/KA04 2H090/LA01 2H090/LA04 2H090/LA15 2H090/MA02 2H090/MB01 2H090/MB12 2H290/AA73 2H290/BA42 2H290/BA44 2H290/BD01 2H290/BD11 2H290/BE03 2H290/BF13 2H290/BF33 2H290/CA12 2H290/CA13 2H290/CA46 2H290/DA01		
代理人(译)	船桥 国则		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够在不降低对比度的情况下防止残像残留的液晶显示装置和电子设备。ZOLUTION：液晶显示装置具有分别相对设置的驱动基板10和对向基板20，分别设置在驱动基板10和对向基板20的相对侧的取向膜15和25以及液晶层LC保持在驱动基板10和对向基板20之间，其间具有取向膜15和25。特别地，取向膜15和25由电阻值不同的膜形成。此外，公开了一种配置的实施例，其中不同的材料用于配向膜。Z

