

(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2008-83485

(P2008-83485A)

(43) 公開日 平成20年4月10日(2008.4.10)

(51) Int.Cl.

G02F 1/1339 (2006.01)
G02F 1/139 (2006.01)
G02F 1/1343 (2006.01)
G02F 1/1368 (2006.01)

F 1

GO2F 1/1339 500
 GO2F 1/139
 GO2F 1/1343
 GO2F 1/1368

テーマコード(参考)

2H088
 2H089
 2H092

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号
 (22) 出願日

特願2006-264421 (P2006-264421)
 平成18年9月28日 (2006.9.28)

(71) 出願人 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
 (74) 代理人 100107836
 弁理士 西 和哉
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100101465
 弁理士 青山 正和
 (72) 発明者 春山 明秀
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
 エプソン株式会社内
 F ターム(参考) 2H088 HA02 HA03 HA08 JA04 JA09
 JA11 MA10

最終頁に続く

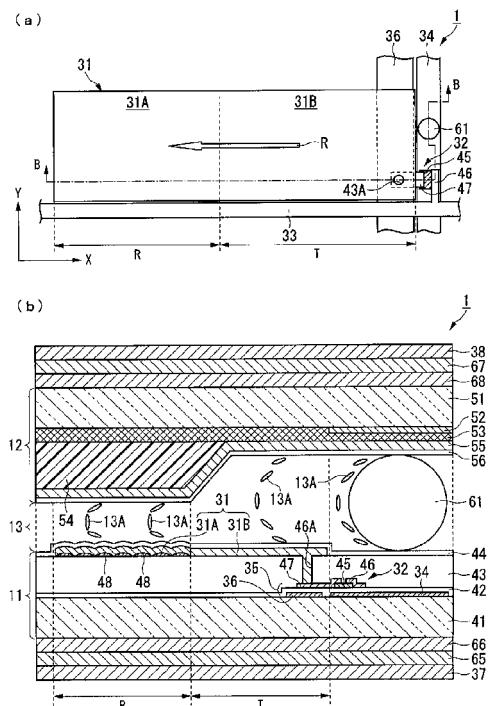
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及び電子機器

(57) 【要約】

【課題】初期転移操作をより確実に低電圧で高速に行うことができる液晶表示装置及びこれを備える電子機器を提供すること。

【解決手段】複数の画素領域のそれぞれに対応して、素子基板11及び対向基板12の間隔を保持するスペーサ61が少なくとも1つ配置され、スペーサ61には、表面に沿って素子基板11及び対向基板12の一方から他方に向かうように、液晶層13を構成する液晶分子13Aを配向させる配向処理が施されている。

【選択図】図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第1電極が設けられた第1基板と、第2電極が設けられた第2基板と、前記第1及び第2基板で挟持されてO C Bモードで駆動する液晶層とを備え、平面状に配置された複数の画素領域を構成する液晶表示装置であって、

前記複数の画素領域のそれぞれに対応して、前記第1及び第2基板の間隔を保持するスペーサが少なくとも1つ配置され、

該スペーサには、表面に沿って前記第1及び第2基板の一方から他方に向かうように、前記液晶層を構成する液晶分子を配向させる配向処理が施されていることを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 2】

前記スペーサが、平面視で前記第1電極の非形成領域と重なる領域に配置されていることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

第1基板に、前記第1電極を駆動するスイッチング素子と、該スイッチング素子に接続された信号電極とが設けられ、

前記スペーサが、平面視で前記信号電極と重なる領域に配置されていることを特徴とする請求項1または2に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 4】

前記スイッチング素子が、トランジスタを構成し、

前記信号電極が、前記スイッチング素子のゲートに接続されていることを特徴とする請求項3に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記複数の画素領域のそれぞれに対応して、前記液晶分子の初期配向転移を促進させる初期配向転移手段が設けられていることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記初期配向転移手段が、前記第1電極に形成された開口部によって構成されていることを特徴とする請求項5に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記スペーサが、前記開口部と平面視で重なる領域に配置されていることを特徴とする請求項6に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 8】

前記初期配向転移手段が、前記第1及び第2基板の少なくとも一方に設けられた凸部によって構成されていることを特徴とする請求項5に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記初期配向転移手段が、前記第1及び第2基板の少なくとも一方に設けられた凹部によって構成されていることを特徴とする請求項5に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

請求項1から9のいずれか1項に記載の液晶表示装置を備えることを特徴とする電子機器。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、O C B (Optical Compensated Bend) モードを採用した液晶表示装置及び電子機器に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、特に液晶テレビ受像機に代表される液晶表示装置の分野においては、動画の画質向上を目的として応答速度の速いO C B (Optical Compensated Bend) モードの液晶表示装置が脚光を浴びている。O C B モードでは、初期状態では液晶分子が一対の基板間でス

50

プレイ状に開いたスプレイ配向となっており、表示動作時には液晶分子が弓なりに曲がったベンド配向となっている必要がある。すなわち、O C B モードでは、表示動作時にベンド配向の曲がり度合いで透過率を変調することで、高速応答性を実現している。

【0003】

このように、O C B モードの液晶表示装置の場合、電源遮断時に液晶分子がスプレイ配向となっているため、電源投入時にある閾値以上の電圧を印加することで初期のスプレイ配向から表示動作時のベンド配向に液晶分子の配向状態を転移させる、いわゆる初期転移操作が必要となる。ここで、初期転移が十分にされないと表示不良が生じたり、所望の高速応答性が得られなかったりする。

【0004】

そこで、液晶層を構成する液晶分子の初期配向状態を規制する配向膜に微粒子を分散させた液晶表示装置が提案されている（例えば、特許文献1参照）。この液晶表示装置では、微粒子が存在している近傍における配向膜の配向規制力を部分的に低下させることによって初期転移操作の低電圧化を図っている。

また、液晶層を挟持する一対の基板間の距離よりも小さい径を有する微粒子に、液晶分子を表面に対して垂直な方向で配向させる配向処理を施して基板表面に分散させた液晶表示装置が提案されている（例えば、特許文献2参照）。この液晶表示装置では、液晶分子を一対の基板に対して垂直な方向で配向させてこれを初期転移核にすることで、初期転移操作の高速化を図っている。

【特許文献1】特開2002-131754号公報

【特許文献2】特開2004-310139号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記従来のO C B モードを採用した液晶表示装置においても、以下の課題が残されている。すなわち、前者の液晶表示装置では、配向膜に微粒子を分散させる必要があるために製造工程が複雑化すると共に、微粒子の分散量が過度に多いと凝集や沈降によって散乱などが発生することがある。

また、後者の液晶表示装置では、微粒子の表面に対して垂直に液晶分子を配向させているため、基板に対して水平に配向された液晶分子が存在することになる。これにより、水平に配向された液晶分子の近傍において液晶分子が水平に配向され、初期転移操作を円滑に行えなくなるという問題がある。

【0006】

本発明は、上記従来の問題に鑑みてなされたもので、初期転移操作をより確実に低電圧で高速に行うことができる液晶表示装置及びこれを備える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】

【0007】

本発明は、前記課題を解決するために以下の構成を採用した。すなわち、本発明にかかる液晶表示装置は、第1電極が設けられた第1基板と、第2電極が設けられた第2基板と、前記第1及び第2基板で挟持されてO C B モードで駆動する液晶層とを備え、平面状に配置された複数の画素領域を構成する液晶表示装置であって、前記複数の画素領域のそれぞれに対応して、前記第1及び第2基板の間隔を保持するスペーサが少なくとも1つ配置され、該スペーサには、表面に沿って前記第1及び第2基板の一方から他方に向かうように、前記液晶層を構成する液晶分子を配向させる配向処理が施されていることを特徴とする。

【0008】

この発明では、スペーサの表面及び近傍において液晶分子が第1及び第2基板に対して垂直に配向されるので、初期転移操作をより確実に低電圧で行うことができる。

すなわち、スペーサに第1及び第2基板の一方から他方に向かうような配向処理が施さ

10

20

30

40

50

れているため、スペーサに沿って配向された液晶分子がベンド配向と同様の配向状態になる。これにより、第1及び第2電極間に電圧を印加したとき、スペーサの表面に配向された液晶分子を転移核として、ベンド配向状態が他の液晶分子に伝播する。このとき、スペーサが各画素領域に対応して設けられており、画素領域ごとにこのベンド配向の伝播が行われる。また、スペーサが第1及び第2基板の表面とそれぞれ接触しているため、スペーサによって液晶分子が第1及び第2基板に対して水平に配向されることが防止される。したがって、初期転移操作をより確実に低電圧で高速に実行可能となる。

【0009】

また、本発明における液晶表示装置は、前記スペーサが、平面視で前記第1電極の非形成領域と重なる領域に配置されていることが好ましい。10

この発明では、スペーサを第1電極の非形成領域上に設けることで、スペーサが画素領域による表示に与える散乱などの影響を小さくできる。

【0010】

また、本発明における液晶表示装置は、第1基板に、前記第1電極を駆動するスイッチング素子と、該スイッチング素子に接続された信号電極とが設けられ、前記スペーサが、平面視で前記信号電極と重なる領域に配置されていることが好ましい。

この発明では、強い電界が形成される信号電極に近接してスペーサが配置されることで、スペーサの表面に配向された液晶分子を転移核としたベンド配向の伝播をより高速に行うことができる。

【0011】

また、本発明における液晶表示装置は、前記スイッチング素子が、トランジスタを構成し、前記信号電極が、前記スイッチング素子のゲートに接続されていることとしてもよい。20

この発明では、信号電極をスイッチング素子のゲートに接続することで信号電極に対して高い電圧が供給されるので、ベンド配向の伝播をさらに高速に行うことができる。また、信号電極に高い電圧が供給されて液晶層にディスクリネーションが発生しやすくなることによっても、初期転移操作を高速に行うことができる。

【0012】

また、本発明における液晶表示装置は、前記複数の画素領域のそれぞれに対応して、前記液晶分子の初期配向転移を促進させる初期配向転移手段が設けられていることが好ましい。30

この発明では、初期転移配向手段を設けることで、画素領域ごとにおける初期転移操作をさらに高速化することができる。

【0013】

また、本発明における液晶表示装置は、前記初期配向転移手段が、前記第1電極に形成された開口部によって構成されていることとしてもよい。

この発明では、第1電極のうち開口部の近傍において、開口部の形状に応じて液晶分子の初期配向方向とは異なる方向にも電界を発生させることができる。これにより、電圧の印加によって液晶分子がこの電界方向に沿うように回転しながら再配向することで、ディスクリネーションが発生しやすくなる。そして、このディスクリネーションを初期転移核として配向転移を伝播させることで、初期転移操作の高速化が図れる。40

【0014】

また、本発明における液晶表示装置は、前記スペーサが、前記開口部と平面視で重なる領域に配置されていることが好ましい。

この発明では、画素領域による表示がスペーサによる散乱などの影響を受けにくくする。50

【0015】

また、本発明における液晶表示装置は、前記初期配向転移手段が、前記第1及び第2基板の少なくとも一方に設けられた凸部によって構成されていることとしてもよい。

この発明では、凸部上に配置された液晶分子に対して液晶分子の初期配向方向とは異な

る方向に電界を発生することになる。これにより、液晶分子の平面方向における向きを初期配向方向からずらして、電界が作用する領域に液晶分子をねじれ配向（ツイスト配向）した領域が形成される。ここで、OCBモードの液晶分子においては、ツイスト配向のエネルギー（ギブスエネルギー）状態がスプレイ配向とベンド配向との中間に位置しており、ツイスト配向のからベンド配向への配向転移がきわめて容易に伝播する。したがって、初期転移操作を高速に行うことができる。

【0016】

また、本発明における液晶表示装置は、前記初期配向転移手段が、前記第1及び第2基板の少なくとも一方に設けられた凹部によって構成されていることとしてもよい。

この発明では、凹部上に配置された液晶分子の配向状態を電圧印加時に、初期配向方向からずらすことで、ツイスト配向した領域が形成される。したがって、初期転移操作を高速に行うことができる。

【0017】

また、本発明における電子機器は、上記記載の液晶表示装置を備えることを特徴とする。

この発明では、各画素領域に対応して設けられたスペーサによってベンド配向と同様の配向状態となった液晶分子を転移核として、初期転移操作の低電圧化及び高速化がより確実に図れる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

[第1の実施形態]

以下、本発明における液晶表示装置の第1の実施形態を、図面に基づいて説明する。なお、以下の説明に用いる各図面では、各部材を認識可能な大きさとするために縮尺を適宜変更している。ここで、図1は液晶表示装置を示す平面構成図、図2は図1のA-A矢視断面図、図3は液晶表示装置を示す等価回路図、図4(a)はサブ画素領域の平面構成図、図4(b)は図4(a)のB-B矢視断面図である。

【0019】

[液晶表示装置]

まず、液晶表示装置1の概略構成について説明する。本実施形態における液晶表示装置1は、アクティブマトリックス方式の半透過反射型液晶表示装置であって、R(赤)、G(緑)、B(青)の各色光を出力する3個のサブ画素で1個の画素を構成する液晶表示装置である。ここで、表示を構成する最小単位となる表示領域を「サブ画素領域(画素領域)」と称する。

【0020】

液晶表示装置1は、図1及び図2に示すように、素子基板(第1基板)11と、素子基板11に対向配置された対向基板(第2基板)12と、素子基板11及び対向基板12に挟持された液晶層13とを備えている。また、液晶表示装置1は、素子基板11及び対向基板12をシール材14によって貼り合わせており、液晶層13をシール材14で区画された領域内に封止している。そして、液晶表示装置1は、シール材14の内周に沿って設けられた周辺見切15を備えており、この周辺見切15で囲まれた平面視(対向基板12側から素子基板11を見た状態)で矩形状の領域を画像表示領域16としている。

また、液晶表示装置1は、シール材14の外側領域に設けられたデータ線駆動回路21及び走査線駆動回路22と、データ線駆動回路21と導通する接続端子23と、走査線駆動回路22を接続する配線24とを備えている。

【0021】

そして、液晶表示装置1は、図3に示すように、画像表示領域16を構成する複数のサブ画素領域がマトリックス状に配置されている。

複数のサブ画素領域には、それぞれ画素電極(第1電極)31と、画素電極31をスイッチング制御するためのTFT(Thin Film Transistor:薄膜トランジスタ)素子(駆動素子)32とが設けられている。また、画像表示領域16には、複数のデータ線33及び

10

20

30

40

50

走査線（信号電極）34が格子状に配置されている。

【0022】

TFT素子32は、ソースがデータ線33に接続され、ゲートが走査線34に接続され、ドレインが画素電極31に接続されている。そして、データ線33は、データ線駆動回路21に接続されており、データ線駆動回路21から供給される画像信号S1、S2、…、Snを各サブ画素領域に供給する構成となっている。また、走査線34は、走査線駆動回路22に接続されており、走査線駆動回路22から供給される走査信号G1、G2、…、Gmを各サブ画素領域に供給する構成となっている。ここで、データ線駆動回路21は、画像信号S1～Snをこの順に線順次で供給してもよく、互いに隣接する複数のデータ線33同士に対してグループごとに供給してもよい。また、走査線駆動回路22は、走査信号G1～Gmを所定のタイミングでパルス的に線順次で供給する。

10

【0023】

液晶表示装置1は、スイッチング素子であるTFT素子32が走査信号G1～Gmの入力により一定期間だけオン状態とされることで、データ線33から供給される画像信号S1～Snが所定のタイミングで画素電極31に書き込まれる構成となっている。そして、画素電極31を介して液晶に書き込まれた所定レベルの画像信号S1～Snは、画素電極31と液晶層13を介して対向配置された後述する対向電極（第2電極）55との間で一定期間保持される。ここで、保持された画像信号S1～Snがリークすることを防止するため、画素電極31と対向電極55との間に形成される液晶容量と並列接続されるように蓄積容量35が付与されている。この蓄積容量35は、TFT素子32のドレインと容量線36との間に設けられている。

20

【0024】

次に、液晶表示装置1の詳細な構成について、図4を参照しながら説明する。なお、図4(a)において、平面視でほぼ矩形状のサブ画素領域の長軸方向や画素電極31の長軸方向、データ線33の延在方向をX軸方向、サブ画素領域の短軸方向や画素電極31の短軸方向、走査線34及び容量線36の延在方向をY軸方向とする。

液晶表示装置1は、図4(b)に示すように、素子基板11の外側（液晶層13と反対側）に設けられた偏光板37と、対向基板12の外側（液晶層13と反対側）に設けられた偏光板38と、偏光板37の外側に設けられて素子基板11の外面側から照明光を照射する照明装置（図示略）とを備えている。

30

【0025】

素子基板11は、例えばガラスや石英、プラスチックなどの透光性材料で構成された基板本体41と、基板本体41の内側（液晶層13側）の表面に順次積層されたゲート絶縁膜42、層間絶縁膜43及び配向膜44とを備えている。

また、素子基板11は、基板本体41の内側の表面に配置された走査線34及び容量線36と、ゲート絶縁膜42の内側の表面に配置されたデータ線33（図4(a)に示す）、半導体層45、ソース電極46及びドレイン電極47と、層間絶縁膜43の内側の表面に配置された樹脂層48及び画素電極31とを備えている。

【0026】

ゲート絶縁膜42は、例えばSiO₂（酸化シリコン）などの透光性材料で構成されており、基板本体41上に形成された走査線34及び容量線36を覆うように設けられている。

40

層間絶縁膜43は、ゲート絶縁膜42と同様に、例えばSiO₂（酸化シリコン）などの透光性材料で構成されており、ゲート絶縁膜42上に形成されたデータ線33、半導体層45、ソース電極46及びドレイン電極47を覆うように設けられている。そして、層間絶縁膜43には、画素電極31の後述する透明電極31Bとドレイン電極47との導通を確保して画素電極31とTFT32とを接続するコンタクトホール43Aが形成されている。

配向膜44は、例えばポリイミドなどの透光性の樹脂材料で構成されており、層間絶縁膜43の内側の表面に形成された画素電極31を覆うように設けられている。そして、配

50

向膜44の表面には、サブ画素領域の長軸方向（図4（a）に示す矢印R方向）のラビング処理が施されている。

【0027】

データ線33は、図4（a）に示すように、サブ画素領域の長軸方向（X軸方向）に沿って配置されている。また、走査線34は、サブ画素領域の短軸方向（Y軸方向）に沿って配置されている。また、容量線36は、走査線34の画素電極31側に隣接して、この走査線34と平行に延在するように配置されている。したがって、データ線33、走査線34及び容量線36は、平面視でほぼ格子状に配線されている。

【0028】

半導体層45は、図4（a）、（b）に示すように、ゲート絶縁膜42を介して走査線34と平面視で重なる領域に部分的に形成されたアモルファスシリコンなどの半導体で構成されている。また、ソース電極46は、データ線33から分岐しており、一部が半導体層45の一部を覆うように形成されている。そして、ドレイン電極47は、一部が半導体層45の一部を覆うように形成されており、ゲート絶縁膜42を介して平面視で容量線36と重なる部分と容量線36とによって蓄積容量35を構成している。これら半導体層45、ソース電極46及びドレイン電極47によって、TFT素子32が構成されている。したがって、TFT素子32は、データ線33及び走査線34の交差部近傍に設けられている。

【0029】

樹脂層48は、層間絶縁膜43の表面のうちサブ画素領域の長軸方向（X軸方向）の一端部（サブ画素領域のうち長軸方向で二分割した領域のうち当該サブ画素領域と対応して設けられた走査線34及び容量線36から離間する側）と対応する部分に設けられており、表面に凹凸が形成されている。

【0030】

画素電極31は、平面視でほぼ矩形状であって、樹脂層48を覆う反射電極31Aと、層間絶縁膜43の表面のうちサブ画素領域の長軸方向（X軸方向）の他端部（サブ画素領域のうち長軸方向で二分割した領域のうち当該サブ画素領域と対応して設けられた走査線34及び容量線36に近接する側）と対応する部分に設けられた透明電極31Bとを備えている。

反射電極31Aは、例えばAlやAgなどの高反射率の金属材料で構成されている。また、透明電極31Bは、例えばITO（酸化インジウムスズ）などの透光性導電材料で構成されており、反射電極31Aと導通している。そして、透明電極31Bは、層間絶縁膜43に形成されたコンタクトホール43Aを介してTFT素子32に接続されている。

そして、反射電極31Aの形成領域が反射表示領域Rを構成し、透明電極31Bの形成領域が透過表示領域Tを構成する。

【0031】

一方、対向基板12は、図4（b）に示すように、例えばガラスや石英、プラスチックなどの透光性材料で構成され基板本体51と、基板本体51の内側（液晶層13側）の表面に順次積層された遮光膜52、カラーフィルタ層53、液晶層厚調整層54、対向電極55及び配向膜56とを備えている。

遮光膜52は、基板本体51の表面のうち平面視でサブ画素領域の縁部と重なる領域に形成されており、サブ画素領域を縁取っている。

また、カラーフィルタ層53は、各サブ画素領域に対応して配置されており、例えばアクリルなどで構成されて各サブ画素領域で表示する色に対応する色材を含有している。

【0032】

液晶層厚調整層54は、例えばアクリル樹脂などの透光性絶縁材料で構成されており、液晶層13などを介して平面視で反射電極31Aと重なる領域に形成されている。この液晶層厚調整層54は、反射表示領域Rにおける液晶層13の層厚と透過表示領域Tにおける液晶層13の層厚とを異なる厚さとし、液晶層13を透過する光に付与される位相差を反射表示領域Rと透過表示領域Tとのそれぞれで最適化する機能を有する。そして、液晶

10

20

30

40

50

層厚調整層 5 4 は、その層厚が反射表示領域 R における液晶層 1 3 の位相差が 1 / 4 波長分となる値となっている。なお、透過表示領域 T における液晶層 1 3 の位相差は、1 / 2 波長分となっている。

対向電極 5 5 は、例えば ITO などの透光性導電材料で構成されており、液晶層厚調整層 5 4 を覆うように設けられている。

配向膜 5 6 は、例えばポリイミドなどの透光性の樹脂材料で構成されており、対向電極 5 5 を覆うように設けられている。そして、配向膜 5 6 の表面には、配向膜 4 4 の配向方向と同方向（図 4 (a) に示す矢印 R 方向）のラビング処理が施されている。

【0033】

そして、素子基板 1 1 と対向基板 1 2 との間には、素子基板 1 1 と対向基板 1 2 との間隔を維持するスペーサ 6 1 が層間絶縁膜 4 3 やカラーフィルタ層 5 3 を介して平面視で走査線 3 4 や遮光膜 5 2 と重なるよう配置されている。10

スペーサ 6 1 は、例えばポリイミドなどの樹脂材料で構成されており、その径が素子基板 1 1 及び対向基板 1 2 の間隔と同等の球状となっている。そして、スペーサ 6 1 の表面には、この表面に沿って素子基板 1 1 から対向基板 1 2 に向かうような配向処理が施されている。

ここで、スペーサ 6 1 に施す配向処理としては、例えば - メタクリロキシプロピルトリメトキシシランや、 - グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、4 - アミノフェニルプロピルトリメトキシシラン、N - (トリメトキシシリルプロピル) - エチレンジアミンなどのようにスペーサ 6 1 の表面と結合する 2 つの極性官能基 (- NH₂、 - CONH など) を有するシランカップリング剤の被膜をスペーサ 6 1 の表面に形成する方法などが挙げられる。20

また、このスペーサ 6 1 は、各サブ画素領域と対応して配置されている。ここで、スペーサ 6 1 の配置方法としては、配向膜 4 4 の表面のうち層間絶縁膜 4 3 などを介して平面視で走査線 3 4 と重なる領域に帯電処理を施すと共にスペーサ 6 1 の表面にも帯電処理を施してスペーサ 6 1 を静電引力によって配置する方法や、インクジェット法を用いて配置する方法などが挙げられる。

【0034】

液晶層 1 3 は、OCB モードで動作する構成となっており、液晶表示装置 1 の動作時に図 4 (b) に示すように液晶分子 1 3 A がベンド配向となる。ここで、スペーサ 6 1 の近傍における液晶分子 1 3 A は、スペーサ 6 1 の表面に配向処理が施されていることにより、球状のスペーサ 6 1 の表面に沿って素子基板 1 1 から対向基板 1 2 に向かうように配向する。このため、スペーサ 6 1 の近傍の液晶分子 1 3 A は、ベンド配向と同等の配向状態となっている。また、スペーサ 6 1 が素子基板 1 1 及び対向基板 1 2 のそれぞれの内側面に接触しているので、液晶分子 1 3 A がスペーサ 6 1 によって素子基板 1 1 及び対向基板 1 2 に対して水平に配向されることが防止されている。30

【0035】

偏光板 3 7、3 8 は、その透過軸が互いにほぼ直交するように設けられている。そして、偏光板 3 7 の内面側には、1 / 4 波長板 6 5 及び 1 / 2 波長板 6 6 が積層され、偏光板 3 8 の内面側には、1 / 4 波長板 6 7 及び 1 / 2 波長板 6 8 が積層されている。40

ここで、偏光板 3 7、3 8 の一方または双方の内側には、光学補償フィルム（図示略）を配置してもよい。光学補償フィルムを配置することで、液晶表示装置 1 を正面視や斜視した場合の液晶層 1 3 の位相差を補償することができ、光漏れを減少させてコントラストを増加させることができる。光学補償フィルムとしては、屈折率異方性が負のディスコティック液晶などをハイブリッド配向させた負の一軸性媒体や、屈折率異方性が正のネマチック液晶などをハイブリッド配向させた正の一軸性媒体が挙げられる。さらに、負の一軸性媒体と正の一軸性媒体とを組み合わせたものや、各方向の屈折率が n_x > n_y > n_z である二軸性媒体を用いてもよい。

【0036】

[初期転移操作]

10

20

30

40

50

次に、O C B モードの液晶表示装置 1 の初期転移操作を図面に基づいて説明する。ここで、図 5 は、O C B モードの液晶分子の配向状態を示す説明図である。

O C B モードの液晶表示装置では、その初期状態（非動作時）において、図 5 (a) に示すように液晶分子 1 3 A がスプレイ状に開いた配向状態（スプレイ配向）になっており、表示動作時には、図 5 (b) に示すように液晶分子 1 3 A が弓なりに曲がった配向状態（ベンド配向）になっている。そして、液晶表示装置 1 は、表示動作時にベンド配向の曲がり度合いで透過率を変調することで、表示動作の高速応答性を実現する構成となっている。

【 0 0 3 7 】

上述したように、O C B モードの液晶表示装置 1 の場合、電源遮断時に液晶分子の配向状態がスプレイ配向であるため、電源投入時にある閾値以上の電圧を液晶分子 1 3 A に印加することによって、図 5 (a) に示す初期のスプレイ配向から、図 5 (b) に示す表示動作時のベンド配向に液晶分子の配向状態を転移させる、いわゆる初期転移操作が必要となる。ここで、初期転移が十分に行われないことで、表示不良や所望の高速応答性が得られないことが発生する。

【 0 0 3 8 】

液晶層 1 3 の初期転移操作としては、走査線 3 4 を線順次に O N しつつ、画素電極 3 1 と対向電極 5 5 との間にパルス電圧を印加する方法を用いることができる。

ここで、スペーサ 6 1 には表面に沿って素子基板 1 1 から対向基板 1 2 に向かうように配向処理が施されている。このため、スペーサ 6 1 の近傍における液晶分子 1 3 A は、スペーサ 6 1 の表面に沿って素子基板 1 1 から対向基板 1 2 に向かうよう水平配向される。これにより、スペーサ 6 1 の近傍における液晶分子 1 3 A がベンド配向と同等の配向状態となる。

【 0 0 3 9 】

そして、この初期転移電圧（例えば 5 V ）の印加によってスペーサ 6 1 によってベンド配向された液晶分子 1 3 A が初期転移核となって初期転移が周辺に伝播する。また、初期転移電圧の印加によってサブ画素領域にディスクリネーションが発生し、このディスクリネーションを初期転移核とすることによっても初期転移が周辺に伝播する。ここで、スペーサ 6 1 が TFT 素子 3 2 のゲートに接続される走査線 3 4 と層間絶縁膜 4 3 などを介して平面視で重なる領域に配置されており、走査線 3 4 に高い電圧が印加されることで、スペーサ 6 1 によってベンド配向された液晶分子 1 3 A を初期転移核とした初期転移の伝播がより高速（例えば 1 秒以内）で行われる。さらに、スペーサ 6 1 が各サブ画素領域に対応して配置されていると共に、スペーサ 6 1 によって素子基板 1 1 及び対向基板 1 2 に対して水平に配向されることを防止しているので、初期転移操作が円滑に行われる。

【 0 0 4 0 】

なお、スペーサ 6 1 が層間絶縁膜 4 3 などを介して平面視で走査線 3 4 と重なる領域であって画素電極 3 1 の非形成領域に配置されているため、液晶層 1 3 を透過する光がスペーサ 6 1 による散乱などの影響でサブ画素領域による画像の表示が劣化することが回避される。

【 0 0 4 1 】

〔 電子機器 〕

以上のような構成の液晶表示装置 1 は、例えば図 6 に示すような携帯電話機 1 0 0 の表示部 1 0 1 として適用される。この携帯電話機 1 0 0 は、複数の操作ボタン 1 0 2 、受話口 1 0 3 、送話口 1 0 4 及び上記表示部 1 0 1 を有する本体部 1 0 5 を備えている。

【 0 0 4 2 】

以上のように、本実施形態における液晶表示装置 1 及び携帯電話機 1 0 0 によれば、スペーサ 6 1 の表面に沿って配向されてベンド配向と同様の配向状態となった液晶分子 1 3 A が初期転移核として機能することで、初期転移操作をより確実に低電圧で高速に行うことができる。ここで、スペーサ 6 1 を TFT 素子 3 2 のゲートに接続される走査線 3 4 と層間絶縁膜 4 3 などを介して平面視で重なる領域に配置しているため、走査線 3 4 に高い

10

20

30

40

50

電圧が印加されることでスペーサ 6 1 の表面に配向された液晶分子 1 3 A による初期転移の伝播が高速で行われるため、初期転移操作をより短時間で行うことができる。

また、スペーサ 6 1 を画素電極 3 1 の非形成領域であって層間絶縁膜 4 3などを介して平面視で走査線 3 4 と重なる領域に配置しているので、サブ画素領域による表示が劣化することを回避できる。

【 0 0 4 3 】

[第 2 の実施形態]

次に、本発明における液晶表示装置の第 2 の実施形態を、図面に基づいて説明する。ここで、図 7 は、サブ画素領域を示す概略平面図である。なお、本実施形態では、第 1 の実施形態とサブ画素領域の構成が異なるため、この点を中心に説明すると共に、上記実施形態で説明した構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。

10

【 0 0 4 4 】

本実施形態における液晶表示装置 1 1 0 では、各サブ画素領域に設けられた画素電極 1 1 1 を構成する反射電極 1 1 1 A 及び透明電極 1 1 1 B のうちの透明電極 1 1 1 B にスリット（初期配向転移手段、開口部）1 1 2 A が形成されている。

このスリット 1 1 2 A は、平面視でクランク状に屈曲した形状を有しており、透明電極 1 1 1 B のうち容量線 3 6 と重なる領域に形成されている。

【 0 0 4 5 】

このような構成の液晶表示装置 1 1 0 では、初期転移操作において初期転移電圧を印加すると、上述と同様に、スペーサ 6 1 によってベンド配向された液晶分子 1 3 A が初期転移核となって初期転移が周辺に伝播する。

20

また、スリット 1 1 2 A が形成された領域において、図 7 に示す矢印 R 3、R 4 に示すように、初期配向方向と平行であるサブ画素領域の長軸方向（X 軸方向）に沿う方向や初期配向方向と直交するサブ画素領域の短軸方向（Y 軸方向）に沿う方向など、さまざまな方向の電界が発生する。これにより、液晶分子 1 3 A は、初期配向方向と異なる方向の電界によってその電界方向に沿うように回転しながら再配向しようとする。このため、液晶層 1 3 にディスクリネーションが発生し、このディスクリネーションを初期転移核として初期転移が伝播する。

【 0 0 4 6 】

以上のように、本実施形態における液晶表示装置 1 1 0 では、上述と同様の作用、効果を奏するが、スリット 1 1 2 A が形成された領域においてさまざまな方向の電界を発生させることにより、液晶層 1 3 にディスクリネーションが発生しやすくなるので、初期転移操作をより短時間で行うことができる。

30

なお、本実施形態において、画素電極 1 1 1 に形成されるスリット 1 1 2 A の形状は、平面視でクランク状に屈曲した形状に限らず、初期転移電圧の印加によってさまざまな方向の電界を発生させることができれば、図 8 (a) に示すように平面視で蛇腹状に屈曲したスリット 1 1 2 B や、図 8 (b) に示すように平面視で渦巻状のスリット 1 1 2 C など、他の形状であってもよい。また、これらスリット 1 1 2 A ~ 1 1 1 C は、画素電極 1 1 1 に複数形成してもよい。さらに、スリットの形成位置は、容量線 3 6 と重なる領域に限らず、他の領域であってもよい。

40

また、スペーサ 6 1 を各スリット 1 1 2 A ~ 1 1 1 C と平面視で重なる領域に配置してもよい。これにより、サブ画素領域による表示が劣化することを回避できる。

【 0 0 4 7 】

[第 3 の実施形態]

次に、本発明における液晶表示装置の第 3 の実施形態を、図面に基づいて説明する。ここで、図 9 は、サブ画素領域を示す概略断面図である。なお、本実施形態では、第 1 の実施形態とサブ画素領域の構成が異なるため、この点を中心に説明すると共に、上記実施形態で説明した構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。

【 0 0 4 8 】

本実施形態における液晶表示装置 1 2 0 では、各サブ画素領域に設けられた画素電極 3

50

1上に島状の凸部（初期配向転移手段）121が複数形成されている。この凸部121は、画素電極31を構成する透明電極31Bのうち液晶層13などを介して平面視で液晶層厚調整層54の傾斜部と重なる領域に設けられている。そして、配向膜44は、画素電極31及び凸部121を被覆するように設けられている。

この凸部121が形成された領域に配置された液晶分子13Aは、凸部121によって他の液晶分子13Aの初期配向状態と異なる方向に配向している。

【0049】

このような構成の液晶表示装置120では、初期転移操作において初期転移電圧を印加すると、上述と同様に、スペーサ61によってベンド配向された液晶分子13Aが初期転移核となって初期転移が周辺に伝播する。
10

また、凸部121の形成領域における液晶分子13Aの配向状態が初期配向方向と異なるため、発生した電界の方向が配向方向と異なっている。これにより、液晶分子13Aの平面方向における向きを初期配向方向からずらして、ねじれ配向（ツイスト配向）した領域が凸部121に形成される。これにより、液晶層13にディスクリネーションが発生し、このディスクリネーションを初期転移核として初期転移が伝播する。

【0050】

以上のように、本実施形態における液晶表示装置120では、上述と同様の作用、効果を奏するが、凸部121が形成された領域においてツイスト配向した領域が形成されることで、液晶層13にディスクリネーションが発生しやすくなるので、初期転移操作をより短時間で行うことができる。
20

なお、本実施形態において、島状の凸部121を画素電極上に形成しているが、液晶分子13Aの平面方向における向きを初期配向方向からずらしてツイスト配向した領域を形成できれば、島状に限らず、ライン状など、他の形状であってもよい。また、凸部121に限らず、例えば配向膜44に形成した凹部（図示略）を形成することでツイスト配向した領域を形成してもよい。そして、凸部121は、ツイスト配向した領域が形成されれば、液晶層13などを介して平面視で液晶層厚調整層54と重なる領域に限らず、他の領域に設けてもよい。さらに、素子基板11に凸部121または凹部を形成しているが、素子基板11及び対向基板12の少なくとも一方に形成されていればよく、対向基板12に形成しても、双方に形成してもよい。

【0051】

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。
30

例えば、上記実施形態ではスペーサを球状としているが、スペーサの表面に配向された液晶分子がベンド配向と同様の配向状態となつていれば、他の形状であってもよい。

また、スペーサは、サブ画素領域に対応して少なくとも1つ配置されればよく、複数配置されてもよい。

また、スペーサをTFT素子のゲートに接続される走査線と重なる領域に配置しているが、スペーサの表面に配向された液晶分子を初期転移核として初期転移を短時間で行うことができれば、データ線や容量線と重なる領域に配置してもよい。例えば、凸部の隣のデータ線にスペーサを配置することで、凸部で生じたディスクリネーションがスペーサの影響を受けてベンド転移しやすくなる。そして、スペーサがサブ画素領域による表示に与える影響が小さければ、スペーサを透過表示領域や反射表示領域に配置してもよい。ここで、スペーサを反射表示領域に配置する場合には、その径を反射表示領域における素子基板と対向基板との間隔と同等とする。
40

【0052】

また、液晶表示装置は、画素電極をスイッチング制御する駆動素子としてTFT素子を用いているが、TFT素子に限らず、TFD（Thin Film Diode：薄膜ダイオード）素子など、他の駆動素子を用いてもよい。

また、液晶表示装置は、ノーマリブラックモードを採用しているが、ノーマリホワイトモードを採用してもよい。
50

また、液晶表示装置は、半透過反射型の液晶表示装置としているが、透過型や反射型の液晶表示装置であってもよい。

そして、液晶表示装置は、R、G、Bの3色の色表示を行うカラー液晶表示装置としているが、他の色表示を行うサブ画素領域を備える構成としてもよく、単色の色表示を行う構成としてもよい。ここで、対向基板にカラーフィルタ層を設けずに、素子基板にカラーフィルタ層を設けててもよい。

【0053】

また、液晶表示装置を備える電子機器としては、携帯電話機に限らず、PDA (Personal Digital Assistant : 携帯情報端末機) やパーソナルコンピュータ、ノート型パーソナルコンピュータ、ワークステーション、デジタルスチルカメラ、車載用モニタ、カーナビゲーション装置、ヘッドアップディスプレイ、デジタルビデオカメラ、テレビジョン受像機、ビューファインダ型あるいはモニタ直視型のビデオテープレコーダ、ページャ、電子手帳、電卓、電子ブックやプロジェクタ、ワードプロセッサ、テレビ電話機、POS端末、タッチパネルを備える機器、照明装置などのような他の電子機器であってもよい。

10

【画面の簡単な説明】

【0054】

【図1】第1の実施形態における液晶表示装置を示す概略平面図である。

【図2】図1のA-A矢視断面図である。

【図3】図1の等価回路図である。

20

【図4】(a)はサブ画素領域を示す平面構成図、(b)は断面図である。

【図5】OCBモードの液晶分子の配向状態を示す説明図である。

【図6】液晶表示装置を備える携帯電話機を示す概略斜視図である。

【図7】第2の実施形態におけるサブ画素領域を示す概略平面図である。

【図8】本発明を適用可能な、他の開口形状を示す平面図である。

【図9】第3の実施形態におけるサブ画素領域の概略断面図である。

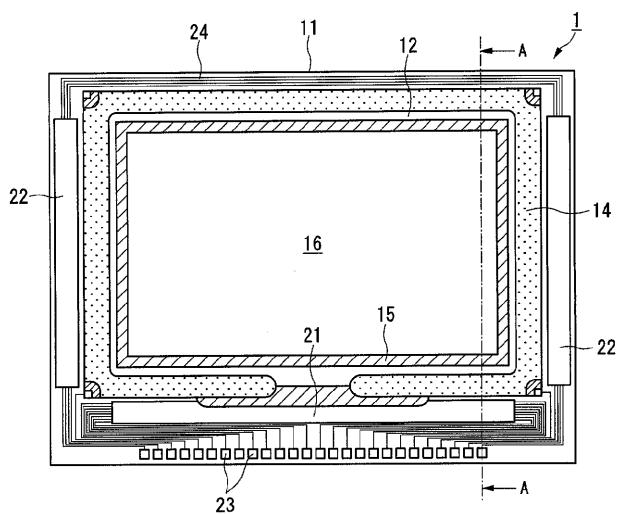
30

【符号の説明】

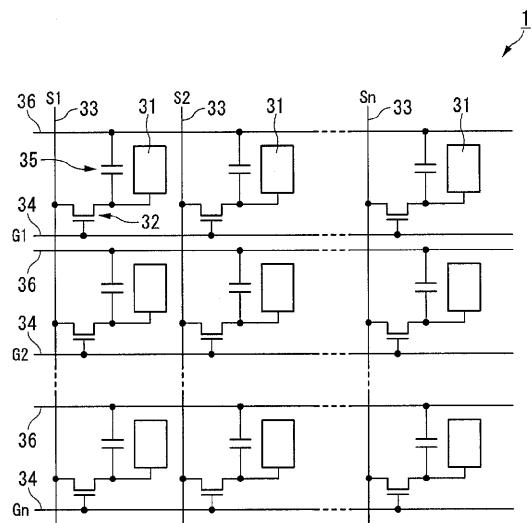
【0055】

1, 110, 120 液晶表示装置、11 素子基板（第1基板）、12 対向基板（第2基板）、13 液晶層、13A 液晶分子、31, 1111 画素電極（第1電極）、32 TFT素子（駆動素子）、34 走査線（信号電極）、55 対向電極（第2電極）、61 スペーサ、100 携帯電話機（電子機器）、112A～112C スリット（初期配向転移手段、開口部）、121 凸部（初期配向転移手段）

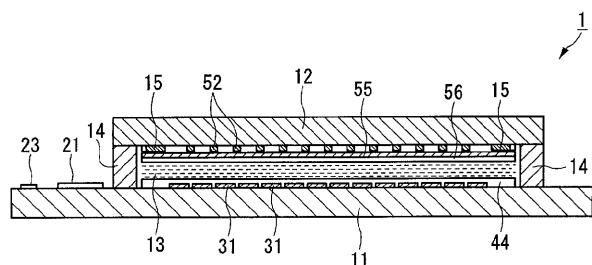
【図1】



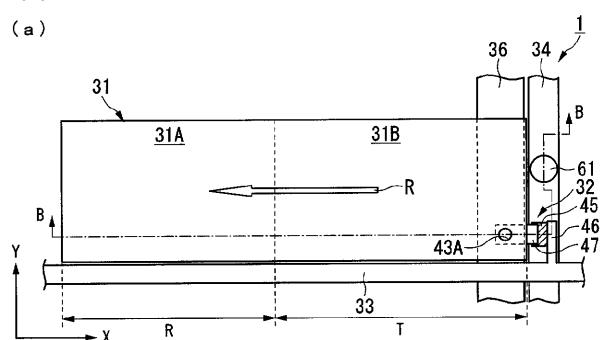
【図3】



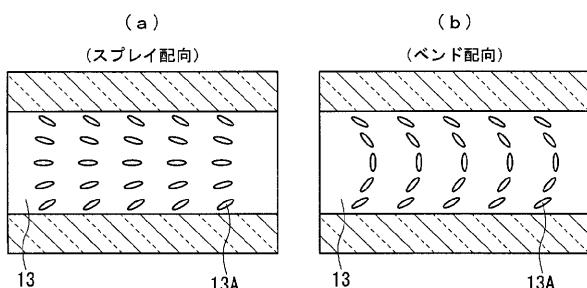
【図2】



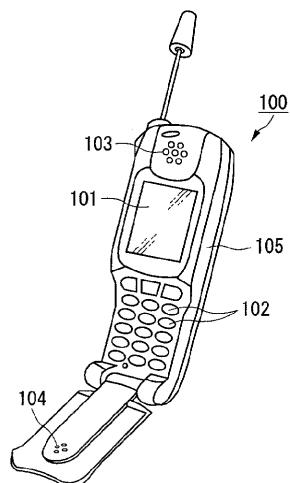
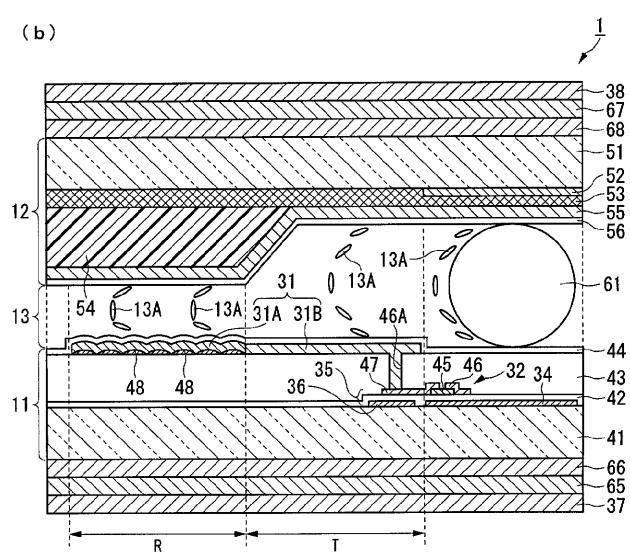
【図4】



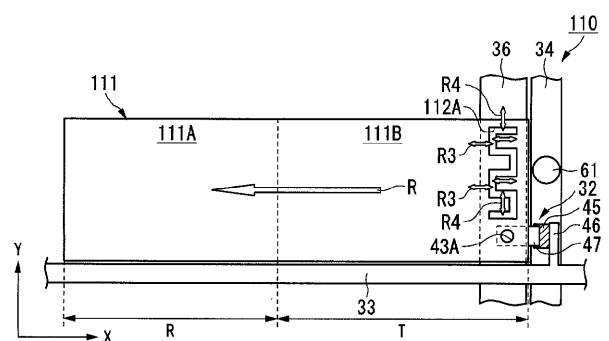
【図5】



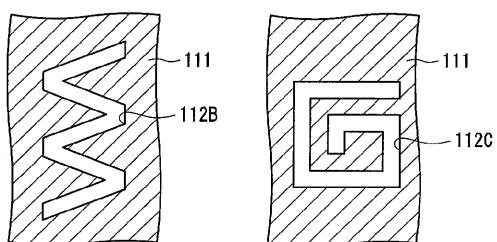
【図6】



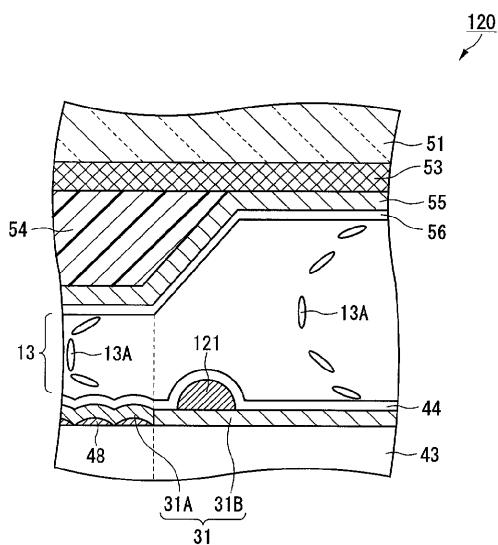
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H089 HA07 LA16 MA04X NA05 NA11 PA08 QA15 RA04 RA07 RA09
TA04 TA09
2H092 GA13 GA29 GA59 JA24 JA46 JB05 JB07 JB69 KA05 KB23
NA05 PA02 PA03 QA06 QA09

专利名称(译)	液晶表示装置及び电子机器		
公开(公告)号	JP2008083485A	公开(公告)日	2008-04-10
申请号	JP2006264421	申请日	2006-09-28
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	春山明秀		
发明人	春山 明秀		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/139 G02F1/1343 G02F1/1368		
FI分类号	G02F1/1339.500 G02F1/139 G02F1/1343 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H088/HA02 2H088/HA03 2H088/HA08 2H088/JA04 2H088/JA09 2H088/JA11 2H088/MA10 2H089 /HA07 2H089/LA16 2H089/MA04X 2H089/NA05 2H089/NA11 2H089/PA08 2H089/QA15 2H089/RA04 2H089/RA07 2H089/RA09 2H089/TA04 2H089/TA09 2H092/GA13 2H092/GA29 2H092/GA59 2H092 /JA24 2H092/JA46 2H092/JB05 2H092/JB07 2H092/JB69 2H092/KA05 2H092/KB23 2H092/NA05 2H092/PA02 2H092/PA03 2H092/QA06 2H092/QA09 2H189/AA07 2H189/AA14 2H189/DA04 2H189 /DA14 2H189/DA32 2H189/EA02X 2H189/FA09 2H189/FA13 2H189/GA13 2H189/HA15 2H189/JA12 2H189/JA14 2H189/LA03 2H189/LA05 2H189/LA06 2H189/LA10 2H189/LA14 2H189/LA15 2H189 /LA16 2H189/LA17 2H189/LA19 2H189/NA03 2H192/AA24 2H192/BA13 2H192/BC31 2H192/BC64 2H192/BC72 2H192/BC82 2H192/CB05 2H192/CC04 2H192/DA12 2H192/DA43 2H192/EA22 2H192 /EA32 2H192/EA43 2H192/EA62 2H192/FA73 2H192/FB02 2H192/GD12 2H192/GD22 2H192/GD53 2H192/JA18		
代理人(译)	正和青山		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够在低电压和高速下更可靠地执行初始转换操作的液晶显示装置，并提供具有该液晶显示装置的电子设备。

ŽSOLUTION：对应于多个像素区域中的每一个，布置至少一个保持元件基板11和相对基板12之间的间隔的间隔物61，其中间隔物61经受用于对准液晶分子的对准处理如图13A所示，构成液晶层13，使得液晶分子从元件基板11和相对基板12的一侧朝向其表面的另一侧取向。Ž

