

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001 - 209053

(P2001 - 209053A)

(43)公開日 平成13年8月3日(2001.8.3)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード* (参考)
G 0 2 F 1/1339	500	G 0 2 F 1/1339	2 H 0 8 9
1/1337		1/1337	2 H 0 9 0

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12数)

(21)出願番号 特願2000 - 17915(P2000 - 17915)

(22)出願日 平成12年1月24日(2000.1.24)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 阿須間 宏明

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
製作所ディスプレイグループ内

(72)発明者 宮沢 敏夫

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立
製作所ディスプレイグループ内

(74)代理人 100093506

弁理士 小野寺 洋二

最終頁に続く

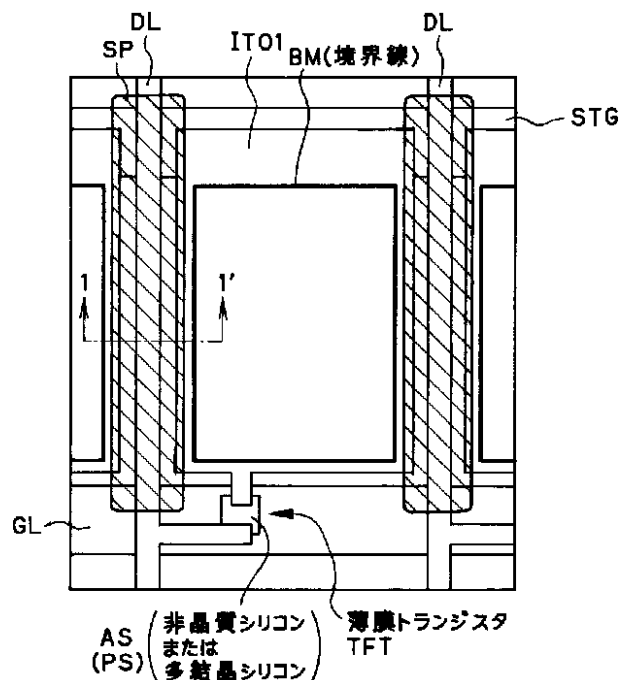
(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】柱状スペーサを有する液晶表示装置における高速応答化を図る。

【解決手段】比誘電率が液晶組成物のそれより小さい材料で柱状スペーサを形成する。柱状スペーサ S P を信号線 D L の電極上に形成することで、当該信号線 D L の負荷を軽減でき、高速応答が可能となる。

図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】少なくとも一方が透明な一对の基板と、前記一对の基板の一方に形成されたカラー表示のための色の異なる少なくとも 2 種類以上のカラーフィルタおよび各カラーフィルタの間に介在させたブラックマトリクスと、前記一对の基板上に画素に隣接して形成された電極と、前記一对の基板の間に誘電異方性を有する液晶組成物の層およびこの液晶組成物の層の分子配列を所定の方に配列させるための配向制御層とを有する液晶パネルと、前記電極に表示のための駆動電圧を印加するための駆動手段とを具備し、

ブラックマトリクスで隠される領域の前記電極の上に、比誘電率が前記液晶組成物のそれよりも小さい柱状スペーサを形成したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】前記柱状スペーサを、前記電極の延在方向に沿う 1 画素毎に 1 つまたは複数配置した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】前記柱状スペーサを、前記電極群の延在方向に沿う複数画素毎に 1 つ配置した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 4】前記柱状スペーサを、前記液晶パネルの有効領域における前記電極毎にその延在方向の全長にわたって 1 つ配置した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 5】前記柱状スペーサを、前記液晶パネルの有効領域における前記電極の延在方向の全長にわたって配置すると共に、その 1 つまたは複数箇所に注入される液晶組成物を流通させるための隙間を形成した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】前記柱状スペーサの長手方向または配列方向を、液晶組成物の注入方向と平行に配列したことを特徴とする請求項 1 ～ 5 の何れかに記載の液晶表示装置。

【請求項 7】前記柱状スペーサを前記一对の基板の何れか一方に形成してなり、当該柱状スペーサが形成された基板側に設けた配向膜の配向方向を、前記柱状スペーサの長手方向または配列方向に対して平行または略平行としたことを特徴とする請求項 1 ～ 6 の何れかに記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置に係り、特に液晶組成物を封止する一对の基板間の距離を一定に保つための新規な構成のスペーサを備えた液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】ノート型コンピュータやコンピュータモニター用の高精細かつカラー表示が可能な表示デバイスとして液晶表示装置が広く採用されている。

【0003】この種の液晶表示装置は、基本的には少なくとも一方が透明なガラス等からなる少なくとも 2 枚の

基板の対向間隙に液晶組成物（以下、単に液晶、あるいは液晶層とも言う）を挟持して構成した所謂液晶パネルと、上記液晶パネルの基板に形成した画素形成用の各種電極に選択的に電圧を印加して所定画素の点灯と消灯を行う形式（単純マトリクス型液晶表示装置）、上記各種電極と画素選択用のアクティブ素子を形成してこのアクティブ素子を選択することにより所定画素の点灯と消灯を行う形式（アクティブマトリクス型液晶表示装置）とに大きく分類される。

【0004】アクティブマトリクス型液晶表示装置は、その液晶パネルを構成するアクティブ素子として薄膜トランジスタ（TFT）を用いたものが代表的である。薄膜トランジスタを用いた液晶パネルを具備する液晶表示装置は、薄い軽量かつブラウン管に匹敵する高画質であるということから、OA 機器の表示端末用モニター等として広く普及している。

【0005】この液晶表示装置の表示方式には、液晶パネルの駆動方法の相違から大別して次の 2 通りがある。その 1 つは、透明電極がそれぞれ形成された 2 枚の基板で液晶組成物を挟み込み、透明電極に印加された電圧で動作させ、透明電極を透過し液晶組成物の層に入射した光を変調して表示する方式（所謂、縦電界方式または TN 方式）であり、現在普及している製品の多くはこの方式を採用している。

【0006】また、もう 1 つは、同一基板上に構成した 2 つの電極の間で基板面にほぼ平行に形成した電界により動作させ、2 つの電極の隙間から液晶組成物の層に入射した光を変調して表示する方式の液晶パネルを用いたものであり、視野角が著しく広いという特徴を持ち、アクティブマトリクス型液晶表示装置として極めて高画質な方式である。この方式の特徴に関しては、例えば特表平 5-505247 号公報、特公昭 63-21907 号公報、特開平 6-160878 号公報等の文献に記載されている。以下、この方式の液晶表示装置を横電界方式の液晶表示装置と称する。

【0007】本発明は上記した各種の方式の液晶表示装置のうち、特に縦電界方式の液晶表示装置に関するものである。

【0008】図 14 は従来の縦電界方式の液晶表示装置の液晶パネルの一画素付近の構成を説明する模式平面図であり、液晶パネルの一方の基板であるアクティブマトリクス基板 SUB1 を他方の基板であるカラーフィルタ基板 SUB2（図 15 参照）側から透視した平面図で、カラーフィルタ基板 SUB2 に形成したブラックマトリクス BM を境界線で示している。また、図 15 は図 14 の 1-1' 線に沿った断面図である。

【0009】この液晶表示装置は、一方の基板 SUB1 上に非晶質シリコン半導体または多結晶シリコン半導体で構成した薄膜トランジスタ TFT、ゲート信号線 GL、映像信号線 DL、蓄積容量を形成するストレージ電極線

STG、絶縁膜PSV1、保護膜PSV2、画素電極ITO1、配向制御層すなわち配向膜ORI1が形成されている。

【0010】また、他方の基板SUB2上には、ブラックマトリクスBM、カラーフィルタFIL、オーバーコート層OC、対向電極ITO2、配向膜ORI2が形成されている。

【0011】そして、上記一方の基板SUB1と他方の基板SUB2の貼り合わせ間隙に液晶組成物の層（以下、単に液晶層とも言う）LCを封入して液晶パネルが構成される。

【0012】一方の基板SUB1と他方の基板SUB2のそれぞれの外面には、偏光板POL1、POL2が設置されている。

【0013】なお、一對の基板SUB1とSUB2の間の距離（液晶層の厚み：セルギャップ）は、両基板の間に球状のスペーサ（図示せず）を分散配置して所定値に設定するのが一般的である。

【0014】このような球状のスペーサに代えてカラーフィルタ基板に固定的に形成し、あるいはカラーフィルタ層を積層して円錐状のスペーサを基板に固定的に形成したものが特開平9-73088号公報に開示されている。

【0015】特開平9-73088号公報に開示では、球状のスペーサを用いた場合に当該スペーサの周辺部からの光漏れによるコントラストの低下やスペーサを基板上に散布する工程でスペーサが不均一に配置されることによる表示不良は発生するとしており、これを防止するため、円錐状のスペーサを基板に固定的に形成したものである。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】本発明が解決しようとする課題は、液晶表示装置の信号配線DLの負荷を低減し、高速応答、高精細、高輝度な液晶表示装置の画質劣化を防止することである。

【0017】信号配線DLの負荷は、配線抵抗および配線容量が大きい程重くなる。信号配線DLの負荷が重くなると、所望の信号波形を伝達し難くなり、画素電極に所望の電圧を与えることが困難となる。その結果、所望の画質が得られなくなる。

【0018】ここで、信号配線DLの配線容量に着目すると、この配線容量は、図15に示したように、信号配線DLと画素電極ITO1とで形成される容量C1と、信号配線DLと対向電極ITO2とで形成される容量C2との和で決まる。

【0019】従来の液晶表示装置では、信号配線DLと画素電極ITO1の距離は、信号配線DLと対向電極ITO2の距離よりもかなり大きく、容量が電極間距離に反比例することから、一般に、容量C1の方が容量C2よりも大きい。

【0020】しかし、近年、液晶表示装置の高速応答化のため、画素電極と対向電極との距離が小さくなる傾向にある。これは、応答の指標となる立ち上がり時間(τ_r)および質下がり時間(τ_d)が液晶層の厚さ（セルギャップ）の2乗に比例するためである（例えば、産業図書発行、松本正一編著「液晶ディスプレイ技術」を参照）。

【0021】したがって、セルギャップを小さくした方が高速応答に有利であるが、この場合、容量C2は増加し、信号配線DLの負荷が重くなる。また、容量C1を小さくするために、信号配線DLと画素電極ITO1の距離を大きくすると、開口率が下がり、特に、高精細な液晶表示装置では、開口率減少による輝度低下を補うためにバックライト等の照明装置の輝度増加をもたらす、消費電力の増大を招くことになる。

【0022】本発明の目的は、上記従来技術の問題を解消し、高速応答、高精細、かつ高輝度で、画質劣化を低減した液晶表示装置を提供することにある。

【0023】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、液晶表示装置の液晶パネルを構成する一對の基板の間に柱状スペーサを配置し、その比誘電率が前記液晶組成物のそれよりも小さいものとした点を特徴とする。

【0024】また、本発明は、上記柱状スペーサの配置を特定し、あるいは配向膜の配向方向との関係を特定した点に特徴とする。

【0025】本発明の代表的な構成を記述すれば、下記(1)～(7)に記載のとおりである。すなわち、

(1)：少なくとも一方が透明な一對の基板と、前記一對の基板の一方に形成されたカラー表示のための色の異なる少なくとも2種類以上のカラーフィルタおよび各カラーフィルタの間に介在させたブラックマトリクスと、前記一對の基板上に画素に隣接して形成された電極と、前記一對の基板の間に誘電異方性を有する液晶組成物の層およびこの液晶組成物の層の分子配列を所定方向に配列させるための配向制御層とを有する液晶パネルと、前記電極に表示のための駆動電圧を印加するための駆動手段とを具備し、ブラックマトリクスで隠される領域の前記電極の上に、比誘電率が前記液晶組成物のそれよりも小さい柱状スペーサを形成した。

【0026】一般に、容量(C)の大きさは、比誘電率(ϵ)を係数としたとき、当該容量を構成する電極面積(S)に比例し、両電極間隔(d)に反比例する($C = \epsilon \times S / d$)。したがって、柱状スペーサの比誘電率を ϵ_{SP} 、液晶層の比誘電率を ϵ_{LC} とし、 $\epsilon_{SP} < \epsilon_{LC}$ の関係とすることで、柱状スペーサを誘電体とした部分の容量は液晶を誘電体とした部分に対して相対的に小さくすることができる。

【0027】このことは、液晶パネルのセルギャップが

小さくなるほど顕著となり、結果的には特に、電極の負荷を軽くすることになる。

【0028】これは、特に高周波の映像信号を供給する映像信号線を構成する電極で顕著となり、高速応答が達成される。なお、走査信号線についても、走査信号周波数が高くなれば、同様の効果が得られ、走査信号線を構成する電極上に柱状スペーサを形成した場合にも当てはまる。

【0029】(2) : (1)における前記柱状スペーサを、前記電極の延在方向に沿う1画素毎に1つまたは複数配置した。

【0030】(3) : (1)における前記柱状スペーサを、前記電極群の延在方向に沿う複数画素毎に1つ配置した。

【0031】(4) : (1)における前記柱状スペーサを、前記液晶パネルの有効領域における前記電極毎にその延在方向の全長にわたって1つ配置した。

【0032】柱状スペーサは1画素に隣接して映像信号線等の電極上に平行に形成するのが一般的であるが、この柱状スペーサを1画素の1辺の全領域に沿って延在させた1個で形成するか、あるいは短い柱状スペーサを1画素の1辺に複数配列するか、あるいは複数画素の辺にわたって連続的に配置することができる。

【0033】この配置形態の選択は、液晶パネルのセルギャップの大きさ、柱状スペーサの形成プロセス性、ラビングの処理性、等の要求仕様で選択可能である。この構成でも、上記(1)と同様の効果を得ることができる。

【0034】(5) : (1)における前記柱状スペーサを、前記液晶パネルの有効領域における前記電極の延在方向の全長にわたって配置すると共に、その1または複数箇所に注入される液晶組成物を流通させるための隙間を形成した。

【0035】(6) : (1) ~ (5)における前記柱状スペーサの長手方向または配列方向を、液晶組成物の注入方向と平行に配列した。

【0036】上記の構成では、柱状スペーサを形成するホトマスクの形成が容易で、かつセルギャップを強固に設定できる。このとき、(5)のように一対の基板の間に注入する液晶が表示領域に均一に充填されるように上記の隙間を形成するのが望ましい。そして、好ましくは、(6)のように液晶注入方向に平行に柱状スペーサを配置すれば、注入される液晶の流れをよりスムーズにして均一に液晶を封入することができる。

【0037】(7) : (1) ~ (6)における前記柱状スペーサを前記一対の基板の何れか一方に形成してなり、当該柱状スペーサが形成された基板側に設けた配向膜の配向方向を、前記柱状スペーサの長手方向または配列方向に対して平行または略平行とした。

【0038】柱状スペーサは一対の基板の間に配置すれ

ばよいものであるから、後述する実施例の図2または図3に示すように、一対の基板の何れの側に形成してもよいのである。

【0039】また、以上の構成では、セルギャップを柱状スペーサのみで規制するものとしたが、特に図示して説明はしないが、柱状スペーサの高さを所定のセルギャップよりも低くしておき、セルギャップ設定のために用いられている既知の球状ビーズを散布し、柱状スペーサによる注入される液晶組成物の流通の妨害をしないようにし、セルギャップは主として球状ビーズで行うようにすることもできる。

【0040】本発明の好ましい構成では、一方の基板であるアクティブマトリクス基板に形成する電極群のうち、信号周波数の高い映像信号線上に柱状スペーサを形成する。そして、その上層に形成される配向膜材料にラビングまたは光配向で配向制御能を付与するための配向処理方向(配向方向)と柱状スペーサの配列方向(長手方向)に対して平行またはほぼ平行とすることで、柱状スペーサの配向方向下流近傍における配向不良の発生を低減できる。

【0041】上記本発明の構成としたことにより、信号配線等を構成する電極の負荷を低減し、高速応答、高精細、高輝度で、画質劣化を抑制した液晶表示装置を得ることができる。

【0042】なお、本発明は上記の構成および後述する実施の形態で開示される構成に限定されるものではなく、本発明の技術思想を逸脱することなく種々の変更が可能であることは言うまでもない。

【0043】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、実施例の図面を参照して詳細に説明する。

【0044】図1は本発明に係る液晶表示装置の第1実施例である縦電界方式アクティブマトリクス型液晶表示装置を構成する液晶パネルの一方の基板であるアクティブマトリクス基板に形成された1画素付近の構成を模式的に説明する要部平面図で、他方の基板であるカラーフィルタ基板側から透視した状態を示し、BMはブラックマトリクスを境界線で示したものである。

【0045】また、図2は図1の1-1'線に沿った断面図である。図1と図2において前記図14、図15と同一符号は同一機能部分に対応し、また柱状スペーサを除いて図各図と同様である。

【0046】すなわち、図1において、DLはアクティブマトリクス基板に形成される電極群の内の映像信号線(ドレイン線)、GLは同走査信号線(ゲート線)、TFTは薄膜トランジスタ(TFT)、ASは薄膜トランジスタを構成する非晶質シリコンまたは多結晶シリコン層、ITO1は画素電極、STGは蓄積容量を形成するストレージ電極線である。

【0047】図2において、アクティブマトリクス基板

SUB1上には、絶縁膜PSV1、保護膜PSV2、画素電極ITO1、配向制御層すなわち配向膜ORI1、柱状スペーサSPが形成されている。

【0048】また、他方の基板SUB2上には、ブラックマトリクスBM、カラーフィルタFIL、オーバーコート層OC、対向電極ITO2、配向膜ORI2が形成されている。

【0049】そして、アクティブマトリクス基板SUB1とカラーフィルタ基板SUB2の貼り合わせ間隙に液晶組成物の層（液晶層）LCを封入して液晶パネルが構成される。

【0050】なお、一方の基板SUB1と他方の基板SUB2のそれぞれの外面には、偏光板POL1、POL2が設置されている。

【0051】本実施例では、柱状スペーサSPがアクティブマトリクス基板SUB1側に形成されている。この柱状スペーサSPは樹脂層で形成されており、その比誘電率を液晶LCの比誘電率よりも小さくしてある。

【0052】柱状スペーサSPの比誘電率を液晶LCのそれよりも小さくしたことにより、前記図15で説明した信号配線DLと画素電極ITO1の容量C2を小さくすることができる。その結果、信号配線DLの負荷を軽減できる。

【0053】柱状スペーサSPの構成材料としては、感光性樹脂レジストを用いている。市販の感光性樹脂レジストは、主としてアクリル系ベースである。アクリル系樹脂の比誘電率は2.5～4.0程度である（日本材料学会編・材料科学と材料工学、小野木重治著「高分子材料化学」より）。

【0054】一方、ネマティック液晶として、アゾメチン化合物（シッフ塩素化合物）、アゾキシ化合物、シアノビフェニル類、安息香酸フェニルエステル系、シクロヘキサンカルボン酸フェニルエステル、シアノフェニルシクロヘキサン、シアノ置換フェニルピリミジン、アルコキシ置換フェニルピリミジン、フェニルジオキサン系などが挙げられる。

【0055】液晶分子長軸方向の比誘電率を ϵ_L 、短軸方向の比誘電率を ϵ_S と表記すると、上記の各材料のうち、アゾメチン化合物（シッフ塩素化合物）として、誘電率異方性 $\Delta\epsilon$ が負で液晶分子長軸方向の比誘電率 ϵ_L = 4.75、液晶分子短軸方向の比誘電率 ϵ_S = 5.38、 $\Delta\epsilon$ が正で ϵ_L = 26.0、 ϵ_S = 7.6のものが知られている。アゾキシ化合物として、 $\Delta\epsilon$ が負で ϵ_L = 5.62、 ϵ_S = 5.73、 $\Delta\epsilon$ が正で ϵ_L = 4.17、 ϵ_S = 3.98のものが知られている。シアノビフェニル類として、 $\Delta\epsilon$ が正で ϵ_L = 17、 ϵ_S = 6のものが知られている。安息香酸フェニルエステル系として、 $\Delta\epsilon$ が正で ϵ_L = 5.9、 ϵ_S = 5.8のものが知られている。シアノフェニルシクロヘキサンとして、 $\Delta\epsilon$ が正で ϵ_L = 15.2、 ϵ_S = 5.1または ϵ_L = 15、

0、 ϵ_S = 4.7のものが知られている。フェニルジオキサン系として $\Delta\epsilon$ が正で ϵ_L = 23.87、 ϵ_S = 9.45のものが知られている（日本学術振興会第142委員会編、「液晶デバイスハンドブック」より）。

【0056】以上のことから、アクリル系ベースの感光性樹脂レジストの比誘電率は2.5～4.0程度であり、一般に使用されている液晶の比誘電率（4～26程度）よりも小さい。

【0057】本実施例により、信号配線の負荷を低減し、高速応答、高精細、高輝度で、画質劣化を抑制した液晶表示装置を得ることができる。

【0058】図3は本発明に係る液晶表示装置の第2実施例を説明する図2と同様の断面図である。本実施例では、柱状スペーサSPをカラーフィルタ基板SUB2側に形成した点を除いて第1実施例と同様である。この柱状スペーサSPをアクティブマトリクス基板SUB1に形成されている映像信号線DLの位置でカラーフィルタ基板SUB2に形成することで、第1実施例と同様の効果を奏する。

【0059】なお、図1～図3では、柱状スペーサSPの延在長さを図示した画素の縦方向（画素電極ITO1の長辺）の長さより短く形成したものであるが、この柱状スペーサSPの延在長さはこれに限るものではなく、さらに長くして複数の画素の長さにわたって形成したり、その平面形状を図示した以外の形状、例えば円形、楕円形、菱形、その他の不定形としてもよい。これらは、特に図示して説明するまでもないので、図面を用いた詳細な説明は省略する。以下、これらを実現した実施例の代表例について説明する。

【0060】図4は本発明に係る液晶表示装置の第3実施例を説明する図1と同様の断面図である。本実施例では、柱状スペーサSPを図1よりも短い四角形とし、これを映像信号線DL上に複数個配置したものである。本実施例によっても第1実施例と同様の効果を奏する。

【0061】図5は本発明に係る液晶表示装置の第4実施例を説明する柱状スペーサの配置例を説明する模式図である。図中、SLは液晶パネルの有効表示領域を囲むであるシール、INJはシールSLの一部に形成した液晶注入口、Aは液晶の注入方向、Bは液晶の注入経路を示す。

【0062】本実施例では、柱状スペーサを液晶パネルの表示領域で映像信号線DLの延長方向に沿って連続する如く延在させて形成した。柱状スペーサSPの延在方向は液晶パネルの液晶注入口INJからの液晶注入方向Aに平行となるようにしてある。

【0063】この柱状スペーサSPの端部には間隙を有し、液晶が流通できるようにされている。この隙間は有効な表示領域外に置くことが望ましい。図中、矢印Aに示したように、注入口INJから注入された液晶は矢印Bに示したように流通して液晶パネルの一对の基板の間

に満たされる。

【0064】本実施例では、表示領域における柱状スペーサSPの総面積を大きくできるため、より均一なセルギャップが得られる。

【0065】図6は本発明に係る液晶表示装置の第5実施例を説明する柱状スペーサの配置例を説明する模式図であり、図5と同一符号は同一機能部分に対応する。本実施例は図5で説明した実施例の柱状スペーサSPをその延在方向で規則的あるいは不規則的に分割して液晶の通路を作り、注入される液晶の流通路Bをより多くして 10 スムーズな液晶注入を可能として、より均一な液晶層を形成することを意図したものである。

【0066】柱状スペーサSPを分割する個所は、走査信号線GLの部分とするのが好適であるが、他の部分でもよい。また、同図に示したように、この柱状スペーサSPの分割長さを不規則とすることで、仮に上記柱状スペーサSPの分割部分を画素に隣接する個所として、多少の光漏れがあったとしても平均化され、またモアレの発生を抑制することができる。

【0067】本実施例では、第4実施例と同様に表示領域における柱状スペーサSPの総面積を大きくできるため、より均一なセルギャップが得られると共に、注入される液晶の流通をよりスムーズとしてより均一な液晶層を形成することができる。

【0068】以上説明した本発明の各実施例の構成とすることによって、前記実施例と同様の高速応答が得られ、信号配線の負荷を低減し、高速応答、高精細、高輝度で、画質劣化を抑制した液晶表示装置を得ることができる。

【0069】次に、上記した本発明の各実施例の柱状 30 スペーサの製造プロセスの概要を説明する。

【0070】図7は本発明による液晶表示装置における柱状スペーサの製造方法を説明する概略工程図である。まず、アクティブマトリクス基板またはカラーフィルタ基板を既知の方法でその配向膜材料の成膜前まで製作する。

【0071】この基板（アクティブマトリクス基板、またはカラーフィルタ基板）に感光性樹脂を塗布する（S-1）。

【0072】柱状スペーサのパターンを有する露光マスクを介して紫外線を照射して露光する（S-2）。この感光性樹脂はネガ型（紫外線を照射した部分が硬化する樹脂）でも、ポジ型（紫外線を照射した部分が現像で除去される樹脂）の何れでもよい。

【0073】露光後、現像工程で柱状スペーサ部分以外の感光性樹脂を除去し、焼成する（S-3）。

【0074】その後、配向膜材料を塗布し、焼成して（S-4）、液晶配向制御能をもつ配向膜を形成する（S-5）。

【0075】このようにして形成した柱状スペーサを有 50

する基板は、後段の基板貼り合わせ工程、液晶注入工程に渡され、液晶パネルとして完成する。

【0076】上記した配向膜材料に液晶の配向制御能を付与するためのラビング処理においては、柱状スペーサの存在でラビング不良となる部分が発生することがある。

【0077】一般に、ラビング処理は、ラビング布で配向膜材料の表面を一定方向に擦る作業である。このラビング処理の際に、ラビング布の毛足が柱状スペーサから受ける抵抗で当該柱状スペーサのラビング下流側の領域が十分にラビングされ難くなり、ラビング不足で配向不良を引き起こす場合がある。

【0078】図8は本発明における柱状スペーサと配向膜材料のラビング方向（配向方位）との関係の一例を説明する模式図である。この例では、柱状スペーサSPの延在方向（長手方向、配列方向）と平行にラビング方向を定めたものである。

【0079】このとき、柱状スペーサSPのラビング下流近傍にラビング不足領域が発生する。しかし、このラビング不足領域は画素開口部（画素電極ITOのブラックマトリクスBM境界線で示す）の中にはかからず、図では走査信号線GL上にある。これにより、配向不良による表示品質を招くことはない。

【0080】図9は本発明における柱状スペーサと配向膜材料のラビング方向との関係の他例を説明する模式図である。この例では、柱状スペーサSPの延在方向（長手方向、配列方向）と若干の角度でラビング方向を定めたものである。

【0081】このときも上記と同様、柱状スペーサSPのラビング下流近傍にラビング不足領域が発生する。しかし、このラビング不足領域は画素開口部には殆どかからない。これにより、配向不良による表示品質を招くことはまずない。

【0082】なお、上記では、ラビング処理で液晶配向制御能を付与する場合について説明したが、既知の光配向処理で液晶配向制御能を付与する場合も同様であり、偏光の照射角度を柱状スペーサSPの延在方向に対して平行または略平行とすることで、偏光の柱状スペーサSPによる影に起因する液晶配向制御能の不足を回避することができる。光配向処理は、光の照射で分子結合が変化する高分子材料を配向膜材料として用い、所定の偏光を所定の角度で基板に塗布された配向膜材料に照射することで、液晶の配向制御能を付与する方法である。

【0083】上記のようにして製作した一対の基板の各配向膜面を対向させ、その周辺部を液晶封入口INJ（図5、図6参照）を残してシール（接着剤）SLで固定し、基板間に液晶組成物を注入し、液晶封入口INJを封止材で封止する。その後、プレスにより2枚の基板の間隔を柱状スペーサ（球状スペーサも分散させたものでは、この球状スペーサ）で規制して所定のセルギャップ

ブを持つ液晶表示装置を得る。

【0084】次に、本発明を適用した液晶表示装置の駆動手段および具体的な製品例について説明する。

【0085】図10は本発明による液晶表示装置の駆動手段の概要説明図である。液晶表示装置を構成する横電界方式の液晶パネルは、画像表示部がマトリクス状に配置された複数の画素の集合により構成され、各画素は前記液晶表示装置の背部に配置された図示しないバックライトからの透過光を独自に変調制御できるように構成されている。

【0086】液晶表示基板の構成要素の1つであるアクティブマトリクス基板(SUB1)上には、有効画素領域ARにx方向(行方向)に延在し、y方向(列方向)に並設された電極である走査信号線GLと対向電圧信号線CLとそれぞれ絶縁されてy方向に延在し、x方向に並設された電極である映像信号線DLが形成されている。

【0087】ここで、走査信号線GL、対向電圧信号線CL、映像信号線DLのそれぞれによって囲まれる矩形形状の領域に単位画素(1画素)が形成される。

【0088】液晶表示装置には、その外部回路として垂直走査回路V及び映像信号駆動回路Hが備えられ、前記垂直走査回路Vによって前記走査信号線GLのそれぞれに順次走査信号(電圧)が供給され、そのタイミングに合わせて映像信号駆動回路Hから映像信号線DLに映像信号(電圧)を供給するようになっている。

【0089】尚、垂直走査回路V及び映像信号駆動回路Hは、液晶駆動電源回路3から電源が供給されるとともに、CPU1からの画像情報がコントローラ2によってそれぞれ表示データ及び制御信号に分けられて入力されるようになっている。

【0090】図11は本発明による液晶表示装置の駆動波形の一例の説明図である。同図では、対向電極に印加する対向電圧をVCHとVCLの2値の交流矩形波にし、それに同期させて走査信号VG(i-1)、VG(i)の非選択電圧を1走査期間毎に、VCHとVCLの2値で変化させる。対向電圧の振幅幅と非選択電圧の振幅値は同一にする。

【0091】画素電極に印加する映像信号電圧は、液晶層に印加したい電圧から対向電圧の振幅の1/2を差し引いた電圧である。

【0092】対向電圧は直流でも良いが、交流化することで映像信号電圧の最大振幅を低減でき、映像信号駆動回路(信号側ドライバ)に耐圧の低いものを用いることが可能になる。

【0093】図12は本発明による液晶表示装置の全体構成を説明する展開斜視図であり、液晶表示装置(以下、一对の基板SUB1, SUB2を貼り合わせてなる液晶パネル、駆動手段、バックライト、その他の構成部材を一体化した液晶表示モジュール:MDLと称する) 50

の具体的な構造を説明するものである。

【0094】SHDは金属板からなるシールドケース(メタルフレームとも言う)、WDは表示窓、INS1~3は絶縁シート、PCB1~3は駆動手段を構成する回路基板(PCB1はドレイン側回路基板:映像信号線駆動用回路基板、PCB2はゲート側回路基板、PCB3はインターフェース回路基板)、JN1~3は回路基板PCB1~3同士を電氣的に接続するジョイナ、TCP1, TCP2はテープキャリアパッケージ、PNLは液晶パネル、GCはゴムクッション、ILSは遮光スパーサ、PRSはプリズムシート、SPSは拡散シート、GLBは導光板、RFSは反射シート、MCAは一体化成形により形成された下側ケース(モールドフレーム)、MOはMCAの開口、LPは蛍光管、LPCはランプケーブル、GBは蛍光管LPを支持するゴムブッシュ、BATは両面粘着テープ、BLは蛍光管や導光板等からなるバックライトを示し、図示の配置関係で拡散板部材を積み重ねて液晶表示モジュールMDLが組立てられる。

【0095】液晶表示モジュールMDLは、下側ケースMCAとシールドケースSHDの2種の収納・保持部材を有し、絶縁シートINS1~3、回路基板PCB1~3、液晶パネルPNLを収納固定した金属製のシールドケースSHDと、蛍光管LP、導光板GLB、プリズムシートPRS等からなるバックライトBLを収納した下側ケースMCAとを合体させてなる。

【0096】映像信号線駆動用回路基板PCB1には液晶パネルPNLの各画素を駆動するための集積回路チップが搭載され、またインターフェース回路基板PCB3には外部ホストからの映像信号の受入れ、タイミング信号等の制御信号を受け入れる集積回路チップ、およびタイミングを加工してクロック信号を生成するタイミングコンバータTCN等が搭載される。

【0097】上記タイミングコンバータで生成されたクロック信号はインターフェース回路基板PCB3および映像信号線駆動用回路基板PCB1に敷設されたクロック信号ラインCLLを介して映像信号線駆動用回路基板PCB1に搭載された集積回路チップに供給される。

【0098】インターフェース回路基板PCB3および映像信号線駆動用回路基板PCB1は多層配線基板であり、上記クロック信号ラインCLLはインターフェース回路基板PCB3および映像信号線駆動用回路基板PCB1の内層配線として形成される。

【0099】なお、液晶パネルPNLにはTFEを駆動するためのドレイン側回路基板PCB1、ゲート側回路基板PCB2およびインターフェース回路基板PCB3がテープキャリアパッケージTCP1, TCP2で接続され、各回路基板間はジョイナJN1, 2, 3で接続されている。

【0100】液晶パネルPNLは前記した本発明による

アクティブマトリクス型液晶表示装置であり、その一對の基板の間隔を所定値に維持するために前記実施例で説明した柱状スペーサを備えている。

【0101】図13は本発明による液晶表示装置を実装した電子機器の一例としてのノート型コンピュータの斜視図である。

【0102】このノート型コンピュータ（可搬型パソコン）はキーボード部（本体部）と、このキーボード部にヒンジで連結した表示部から構成される。キーボード部にはキーボードとホスト（ホストコンピュータ）、CPU等の信号生成機能を収納し、表示部には液晶パネルPNLを有し、その周辺に駆動回路基板PCB1、PCB2、コントロールチップTCOを搭載したPCB3、およびバックライト電源であるインバータ電源基板などが実装される。

【0103】そして、上記液晶表示パネルPNL、各種回路基板PCB1、PCB2、PCB3、インバータ電源基板、およびバックライトを一体化した図12で説明した液晶表示モジュールを実装してある。

【0104】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、映像信号線と対向電極の間の領域を覆うように配置した柱状スペーサの比誘電率を液晶組成物のそれよりも小さくしたことにより、信号配線である電極の負荷を低減でき、高速応答、高精細、高輝度で画質劣化を防止した液晶表示装置が得られる。

【0105】また、本発明の柱状スペーサの配置により、セルギャップの均一化、液晶注入時の当該液晶の流通の容易さ、などを達成できる。

【0106】さらに、柱状スペーサ上に形成した配向膜材料に液晶の配向制御能を付与する際の画素開口部での配向不良を回避でき、表示画面内の輝度を均一とした高品質の画像表示の液晶表示装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る液晶表示装置の第1実施例である縦電界方式アクティブマトリクス型液晶表示装置を構成する液晶パネルの一方の基板であるアクティブマトリクス基板に形成された1画素付近の構成を模式的に説明する要部平面図である。

【図2】図1の1-1'線に沿った断面図である。

【図3】本発明に係る液晶表示装置の第2実施例を説明する図2と同様の断面図である。

【図4】本発明に係る液晶表示装置の第3実施例を説明

する図1と同様の断面図である。

【図5】本発明に係る液晶表示装置の第4実施例を説明する柱状スペーサの配置例を説明する模式図である。

【図6】本発明に係る液晶表示装置の第5実施例を説明する柱状スペーサの配置例を説明する模式図である。

【図7】本発明による液晶表示装置における柱状スペーサの製造方法を説明する概略工程図である。

【図8】本発明における柱状スペーサと配向膜材料のラビング方向（配向方位）との関係の一例を説明する模式図である。

【図9】本発明における柱状スペーサと配向膜材料のラビング方向との関係の他例を説明する模式図である。

【図10】本発明による液晶表示装置の駆動手段の概要説明図である。

【図11】本発明による液晶表示装置の駆動波形の一例の説明図である。

【図12】本発明による液晶表示装置の全体構成を説明する展開斜視図である。

【図13】本発明による液晶表示装置を実装した電子機器の一例としてのノート型コンピュータの斜視図である。

【図14】従来の縦電界方式の液晶表示装置の液晶パネルの1画素付近の構成を説明する模式平面図である。

【図15】図14の1-1'線に沿った断面図である。

【符号の説明】

DL 映像信号線

CL 対向電圧信号線

ITO1 画素電極

STG ストレージ電極線

GL 走査信号線

BM ブラックマトリクス（画素部開口の境界線で示す）

TFT 薄膜トランジスタ

SP 柱状スペーサ

ORI1, ORI2 配向膜

OC オーバーコート層

FIL カラーフィルタ

LC 液晶（液晶組成物）の層

PSV1 絶縁膜

PSV2 保護膜

ITO2 対向電極

POL1, POL2 偏光板

SUB1, SUB2 基板。

图1

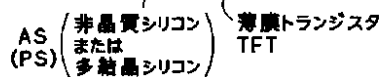


图 2

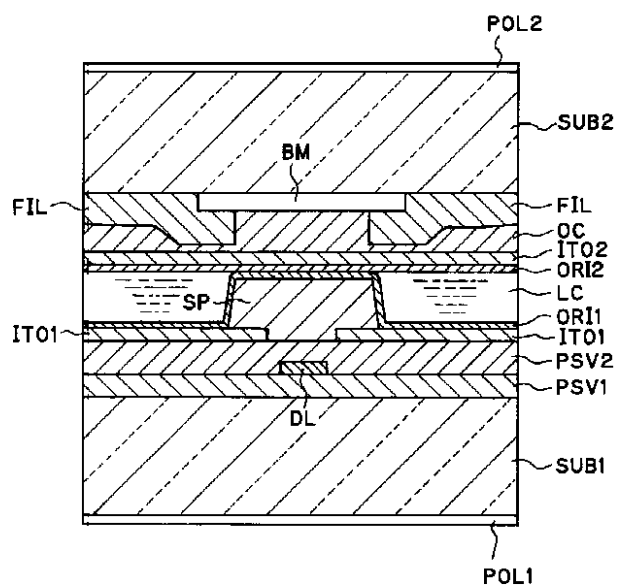


图 3

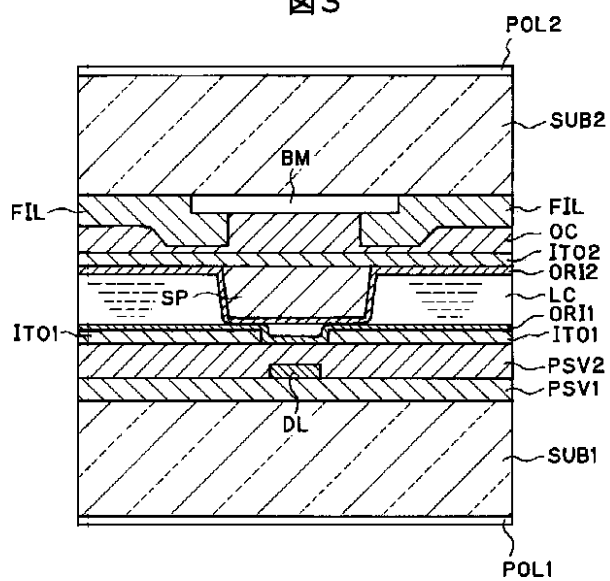
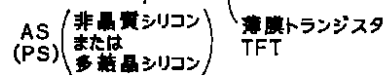
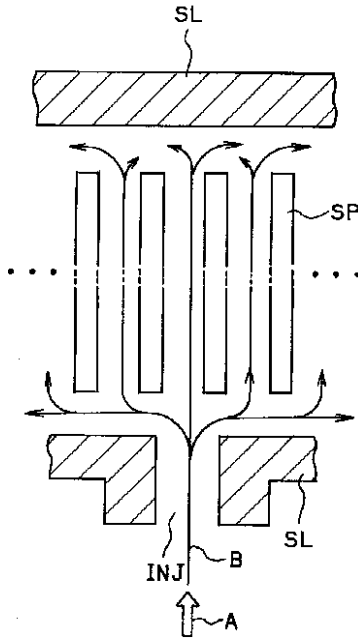


图 4



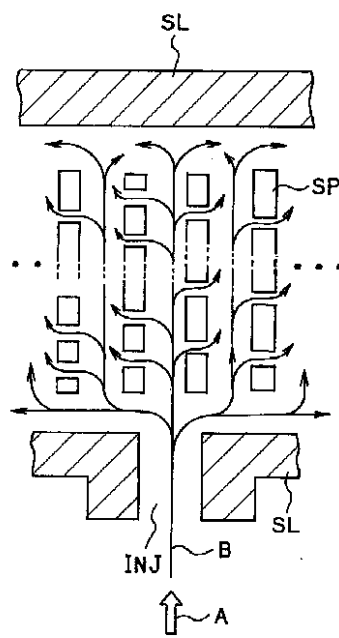
【図5】

図5



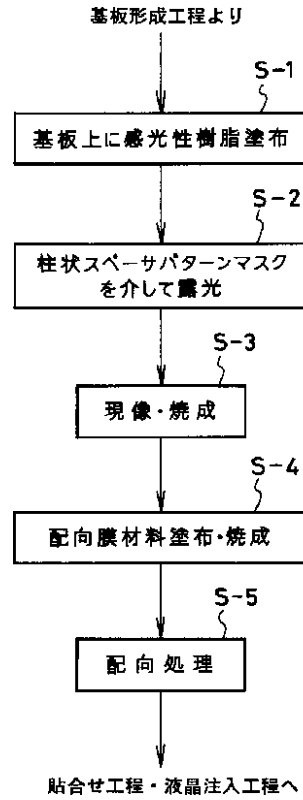
【図6】

図6



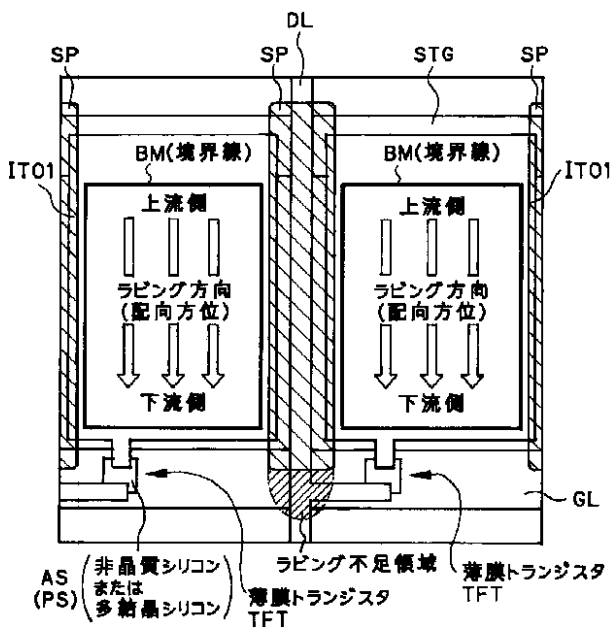
【図7】

図7



【図8】

図8



【図9】

図9

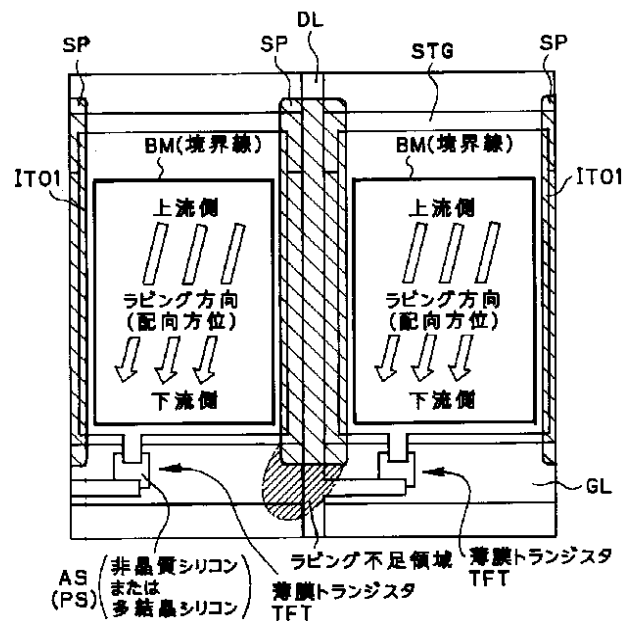


图 10

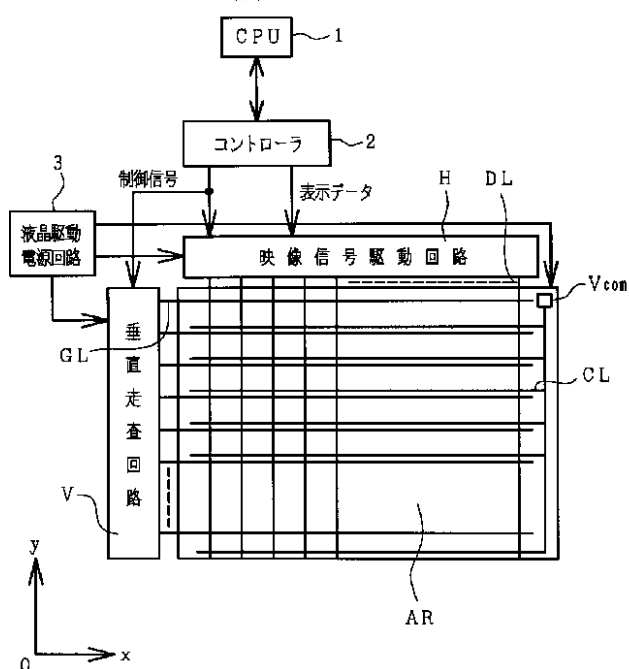


图 11

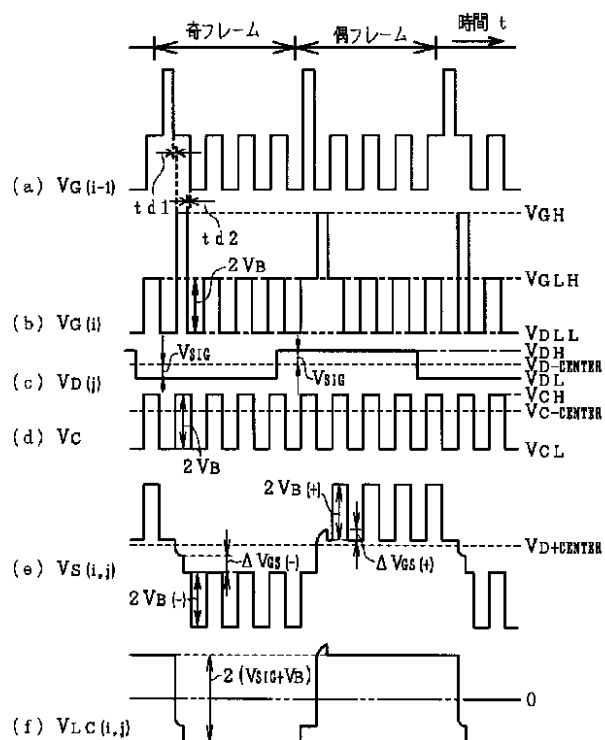
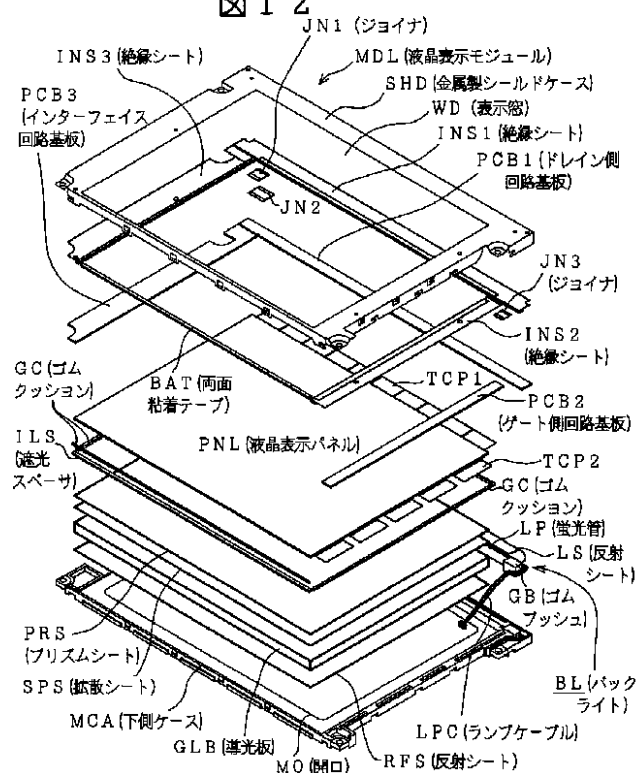
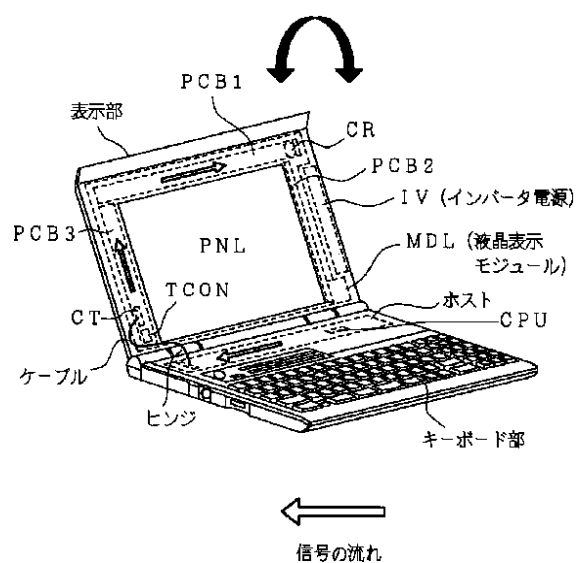


图 1 2

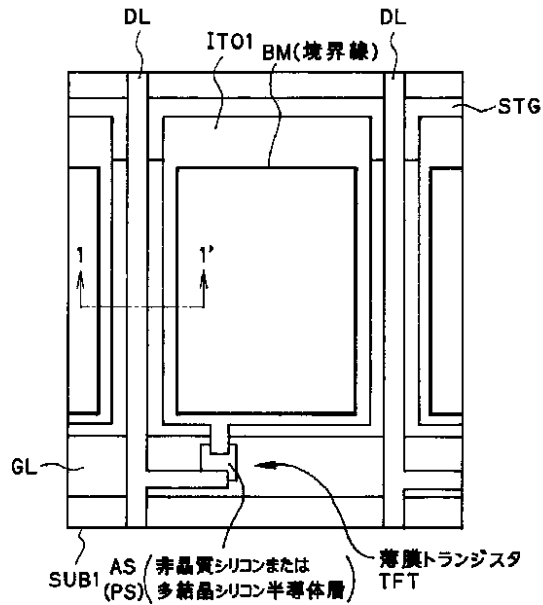


13



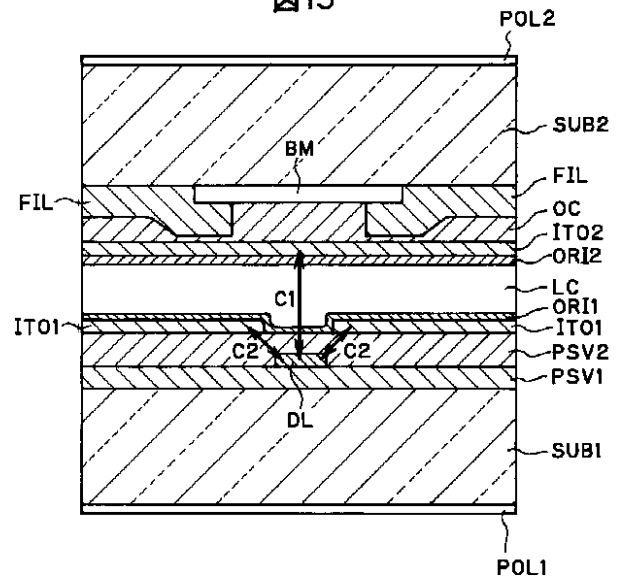
【図14】

図14



【図15】

図15



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3300番地 株式会社日立
製作所ディスプレイグループ内

F ターム(参考) 2H089 LA09 LA16 LA18 LA20 LA22
MA04X NA14 NA24 PA03
QA14 QA16 RA04 SA16 SA19
TA04 TA07 TA09 TA12 TA13
2H090 HC05 JA03 JC03 KA04 LA02
LA04 LA15 MA06 MB01

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2001209053A	公开(公告)日	2001-08-03
申请号	JP2000017915	申请日	2000-01-24
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
[标]发明人	阿須間宏明 宮沢敏夫 松山茂		
发明人	阿須間 宏明 宮沢 敏夫 松山 茂		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/1337		
FI分类号	G02F1/1339.500 G02F1/1337		
F-TERM分类号	2H089/LA09 2H089/LA16 2H089/LA18 2H089/LA20 2H089/LA22 2H089/MA04X 2H089/NA14 2H089/NA24 2H089/PA03 2H089/QA14 2H089/QA16 2H089/RA04 2H089/SA16 2H089/SA19 2H089/TA04 2H089/TA07 2H089/TA09 2H089/TA12 2H089/TA13 2H090/HC05 2H090/JA03 2H090/JC03 2H090/KA04 2H090/LA02 2H090/LA04 2H090/LA15 2H090/MA06 2H090/MB01 2H189/DA04 2H189/DA07 2H189/DA08 2H189/DA18 2H189/DA20 2H189/DA32 2H189/DA37 2H189/DA42 2H189/DA43 2H189/EA06X 2H189/FA16 2H189/FA25 2H189/GA02 2H189/HA16 2H189/LA03 2H189/LA05 2H189/LA14 2H189/LA15 2H290/BA05 2H290/BA06 2H290/BB14 2H290/BF13 2H290/BF24 2H290/BF25 2H290/CA15 2H290/CA34		
代理人(译)	小野寺杨枝		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：获得具有柱状间隔物的液晶显示装置的快速响应。解决方案：柱状间隔物由介电常数小于液晶组合物的材料形成。通过在信号线DL的电极上形成柱状间隔物SP，减小了信号线DL上的负载，从而获得快速响应。

