

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4155227号
(P4155227)

(45) 発行日 平成20年9月24日(2008.9.24)

(24) 登録日 平成20年7月18日(2008.7.18)

(51) Int.Cl.	F I
GO2F 1/1339 (2006.01)	GO2F 1/1339 500
GO2F 1/1333 (2006.01)	GO2F 1/1333 505
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 500
GO2F 1/1337 (2006.01)	GO2F 1/1337 525
GO2F 1/1343 (2006.01)	GO2F 1/1343

請求項の数 5 (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2004-138540 (P2004-138540)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成16年5月7日(2004.5.7)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2005-321522 (P2005-321522A)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成17年11月17日(2005.11.17)	(74) 代理人	100107836
審査請求日	平成17年2月23日(2005.2.23)		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	比嘉 政勝
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		(72) 発明者	堀口 正寛
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

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) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画素電極を有する基板と、対向電極を有する基板との間に液晶層を挟持してなる液晶表示装置であって、

前記画素電極を含むドット領域を有し、

前記液晶層は誘電異方性が負の液晶分子を有してなり、

前記画素電極を有する基板は、スイッチング素子、該スイッチング素子上に形成された絶縁層、及び該絶縁層上に形成された前記画素電極を有し、

前記スイッチング素子は前記絶縁層に形成されたコンタクトホールを介して前記画素電極に電氣的に接続されており、前記画素電極を有する基板の前記液晶層側には、前記コンタクトホールにより傾斜面が形成され、前記コンタクトホールは、表示に寄与しない領域に設けられており、

前記画素電極を有する基板、又は前記対向電極を有する基板は、前記液晶層の層厚を制御するスペーサを備えており、

前記画素電極は部分的に切り欠きを有し、

前記スペーサは前記切り欠きによって形成された領域に配設されてなることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】

請求項1に記載の液晶表示装置であって、前記コンタクトホールが形成された領域が遮光されてなることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示装置であって、
前記スペーサは、前記コンタクトホールとは平面的に重ならない位置に形成されてなる
ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のうちのいずれかに記載の液晶表示装置であって、
前記画素電極は複数の島状部、及び隣り合う前記島状部を接続する連結部を有し、
前記ドット領域は、複数のサブドット領域を備えており、前記複数のサブドット領域の
各々に前記島状部が形成されてなることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のうちのいずれかに記載の液晶表示装置を備えた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】

本発明は、液晶表示装置および電子機器に関し、特に垂直配向型の液晶を用いた液晶表
示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、垂直配向タイプの液晶装置が液晶テレビ、携帯電話の表示画面等で実用化されて
いる。垂直配向タイプの液晶表示装置としては、例えば特許文献 1 に開示されたようなも
のがある。具体的には、薄膜トランジスタ、信号線を覆って形成された層間絶縁膜（オー
バーレイヤ）の上に画素電極を形成し、画素電極と薄膜トランジスタ及びノ又は信号線と
の間の電界（斜め電界）発生を防止ないし抑制することで、垂直配向型液晶の配向乱れを
抑える技術が開示されている。

【特許文献 1】特開平 9 - 236821 号公報

【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、特許文献 1 の液晶表示装置では、コンタクトホール上も画素電極の一部
になっていて、画素電極は略四角形であるので開口率（すなわち透過率）が高くなる構造
となつてはいるが、コンタクトホールの形成領域においては画素電極表面に凹状の傾斜面
が付与されるため、その近傍において垂直配向型液晶の配向乱れが生じる惧れがある。ま
た、コンタクトホール以外にも、液晶層厚を規制するスペーサー周辺においても、垂直配
向型液晶の配向乱れが生じる場合がある。このような配向乱れは、光漏れ等を生じ、コン
トラスト低下等の表示不具合に繋がるものである。

【0004】

本発明は上記課題を解決するためになされたものであって、垂直配向タイプの液晶表示
装置において、液晶分子の配向規制を好適に行うことができ、しかも光漏れ等の表示不具
合の生じ難い構成を提供することを目的としており、さらには該液晶表示装置を備えた電
子機器を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記の目的を達成するために、本発明の液晶表示装置は、画素電極を有する基板と、対
向電極を有する基板との間に液晶層を挟持してなる液晶表示装置であって、前記画素電極
を含むドット領域を有し、前記液晶層は誘電異方性が負の液晶分子を有してなるとともに
、前記ドット領域には、前記液晶分子の配向を制御するための配向制御手段を備えてなり
、前記画素電極を有する基板は、スイッチング素子、該スイッチング素子上に形成された
絶縁層、及び該絶縁層上に形成された前記画素電極を有し、前記スイッチング素子は前記
絶縁層に形成されたコンタクトホールを介して前記画素電極に電氣的に接続されており、

10

20

30

40

50

前記画素電極を有する基板の前記液晶層側には、前記コンタクトホールにより傾斜面が形成され、前記コンタクトホールは、前記ドット領域内の表示に寄与しない領域に設けられてなることを特徴とする。

【0006】

このような液晶表示装置は、垂直配向タイプのアクティブマトリクス型の液晶表示装置であって、スイッチング素子と画素電極との間に絶縁層（層間絶縁層）を形成しているため、該スイッチング素子と画素電極との間に電界が生じるのを防止ないし抑制することができ、その結果、該電界に起因する液晶分子の配向不良発生を防止ないし抑制することが可能となる。

また、画素電極が複数の島状部と該島状部を連結する枝状部とにより構成されているため、対向基板側に形成された電極（対向電極）との間で、島状部の周りに沿って斜め電界を生じせしめることが可能となり、その結果、該斜め電界に沿った液晶分子の配向規制を実現することが可能となる。したがって、島状部毎に液晶分子の配向分割を行うことができ、画素電極内で無秩序な配向が生じる不具合を防止ないし抑制することができるようになる。

また、本発明では上述のようにスイッチング素子と画素電極との間に絶縁層を介在させ、該絶縁層にコンタクトホールを形成することで両者の電氣的接続をとっているが、該コンタクトホールの形成領域においては液晶層の挟持面に凹形状が付与されることが多く、該凹形状に起因して液晶分子の配向乱れが生じ易い。したがって、コンタクトホールを画素電極と平面視重畳する形で配設することは好ましくない。そこで、本発明では、該コンタクトホールを上記画素電極の島状部と枝状部の非形成領域に形成するものとし、つまり表示に寄与しない領域にコンタクトホールを形成するものとした。したがって、液晶分子の配向分割を目的として設計した島状部の間に形成される隙間を有効利用することができ、表示領域を無駄な浪費を防止することができる。また、この場合、コンタクトホールの形成に基づいて生じ得る液晶分子の配向不良が、画素電極の形成領域以外で生じるため、画素電極と重畳してコンタクトホールを形成する場合に比して、画素領域での配向不良発生を低減することができるようになる。

さらに、本発明では液晶層厚を規制するために、一对の基板の少なくとも一方にスペーサーを配設しているが、該スペーサーの周辺では液晶分子の配向乱れが生じ易い。そこで、該スペーサーを上記コンタクトホールと同様、画素電極の島状部及び枝状部の非形成領域に形成するものとしており、画素電極の隙間領域を有効利用しつつ、スペーサー周辺での液晶分子の配向不良が表示に与える影響（表示のしみや残像）を低減させることができる。なお、本発明の液晶表示装置に用いるスペーサーは、基板内面に樹脂材料を用いて形成したスペーサーを例示することができ、具体的にはフォトリソグラフィ法を用いて選択的に形成したフォトスペーサーを例示することができる。

【0007】

本発明の液晶表示装置において、上記コンタクトホール及びスペーサーは4つの島状部で囲まれる領域に形成されているものとすることができる。また、島状部の形状としては平面視円形、多角形のいずれであっても良く、特に正多角形である場合には、秩序高い配向分割を実現することができるようになる。

【0008】

また、前記スペーサーが配設された基板側には、前記スペーサーを平面的に重畳する遮光部が形成されてなり、該遮光部を平面視した場合の面積が、前記スペーサーを平面視した場合の面積よりも大きいものとすることができる。そして、特に遮光部はスペーサーを配設した基板側に設けることが好ましく、この場合、スペーサーと遮光部との位置合わせを確実なものとすることができる。また、前記素子基板に、前記スイッチング素子に対して信号を供給するための信号線を遮光性材料にて形成し、該信号線を前記スペーサーを平面的に覆う形に形成した場合にも、スペーサーの形成領域を好適に遮光することができる。

【0009】

10

20

30

40

50

一方、前記対向基板の液晶層側であって、前記複数の島状部の中心部に平面的に重なる位置には、液晶分子の配向を制御するための配向制御手段が配設されてなるものとする事ができる。この場合、島状部の中心部から略放射状に液晶分子の配向を規制することが可能となる。なお、配向規制手段としては、例えば対向基板に設けられた電極の一部を切り欠いた開口部からなるもの、対向基板から液晶層に向けて突出する凸部からなるもの等を例示することができる。

【0010】

次に、本発明の電子機器は、上記本発明の液晶表示装置を備えたことを特徴とする。

この構成によれば、広視野角で表示不良がなく、応答速度に優れた液晶表示部を備えた電子機器を実現することができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

[第1の実施の形態]

以下、本発明の第1の実施の形態を図1～図4を参照して説明する。

本実施の形態の液晶表示装置は、スイッチング素子として薄膜ダイオード(Thin Film Diode, 以下、TFDと略記する)を用いたアクティブマトリクス型の液晶表示装置の例であって、特に垂直配向タイプの透過型液晶表示装置の例である。なお、各図において、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材毎に縮尺を異ならせてある。

【0012】

20

図1は、本実施の形態の液晶表示装置100についての等価回路を示している。この液晶表示装置100は、走査信号駆動回路110およびデータ信号駆動回路120を含んでいる。液晶表示装置100には、信号線、すなわち複数の走査線13と、走査線13と交差する複数のデータ線9とが設けられ、走査線13は走査信号駆動回路110により駆動され、データ線9はデータ信号駆動回路120により駆動される。そして、各画素領域150において、走査線13とデータ線9との間にTFD素子40と液晶表示要素(液晶層)160とが直列に接続されている。なお、図1では、TFD素子40が走査線13側に接続され、液晶表示要素160がデータ線9側に接続されているが、これとは逆にTFD素子40をデータ線9側に、液晶表示要素160を走査線13側に設ける構成としても良い。

30

【0013】

次に、図2に基づいて、本実施の形態の液晶表示装置100の電極の平面構成について説明する。

図2に示すように、本実施の形態の液晶表示装置100では、走査線13にTFD素子40を介して接続された画素電極31がマトリクス状に設けられており、画素電極31と紙面の垂直方向に対向して対向電極9が短冊状(ストライプ状)に設けられている。対向電極9は上述したデータ線のことであり、走査線13と交差する形のストライプ形状を有している。

【0014】

本実施の形態において、各画素電極31が形成された個々の領域が1つのドット領域であり、マトリクス状に配置された各ドット領域毎にTFD素子40が具備され、ドット領域毎に表示が可能な構造になっている。図2では簡易的に各画素電極31を略矩形状に図示したが、実際には後述するように島状部と連結部とを有している。

40

【0015】

ここで、TFD素子40は走査線13と画素電極31とを電氣的に接続するスイッチング素子であって、TFD素子40は、Taを主成分とする第1導電膜と、第1導電膜の表面に形成され、Ta₂O₅を主成分とする絶縁膜と、絶縁膜の表面に形成され、Crを主成分とする第2導電膜とを含むMIM構造を具備して構成されている。そして、TFD素子40の第1導電膜が走査線13に接続され、第2導電膜が画素電極31に接続されている。

50

【 0 0 1 6 】

次に、図 3、図 4 に基づいて本実施の形態の液晶表示装置 1 0 0 の画素構成について説明する。図 3 は液晶表示装置 1 0 0 の画素構成、特に画素電極 3 1 の平面構成を示す模式図、図 4 は図 3 の A - A ' 断面を示す模式図である。

本実施の形態の液晶表示装置 1 0 0 は、図 2 に示したように、データ線 9 および走査線 1 3 等にて囲まれた領域の内側に画素電極 3 1 を備えてなるドット領域を有している。このドット領域内には、1 つのドット領域に対応して 3 原色のうちの異なる色の 1 つの着色層が配設され、図 3 に示すように、3 つのドット領域 (D 1 , D 2 , D 3) で 3 つの着色層 (青色 B , 緑色 G , 赤色 R) を含む 1 つの画素を形成している。

【 0 0 1 7 】

本実施の形態の液晶表示装置 1 0 0 は、図 4 に示すように、下基板 (素子基板) 1 0 とこれに対向配置された上基板 (対向基板) 2 5 との間に、初期配向状態が垂直配向状態を呈し、誘電異方性が負の液晶材料からなる液晶層 5 0 が挟持されている。

【 0 0 1 8 】

図 4 の断面構成には全て示されていないが、下基板 1 0 は、石英、ガラス等の透光性材料からなる基板本体 1 0 A の内面 (基板本体 1 0 A の液晶層側) に、T F D 素子 4 0 (図 3 参照) と、該 T F D 素子 4 0 に信号を供給するための走査線 1 3 とを有しており、さらにこれら T F D 素子 4 0 と走査線 1 3 とを覆う形にて形成された層間絶縁膜 2 9 を有している。そして、該層間絶縁膜 2 9 上には I T O (Indium Tin Oxide) 等の透明導電膜からなる画素電極 3 1 が形成され、層間絶縁膜 2 9 に形成されたコンタクトホール 3 2 (図 3 参照) を介して T F D 素子 4 0 と画素電極 3 1 とが電氣的に接続されている。なお、画素電極 3 1 の更に内面側には、ポリイミド等からなる垂直配向機能を持つ配向膜 (図示略) が形成されている。

【 0 0 1 9 】

特に本実施の形態では、画素電極 3 1 は、図 3 に示すように複数の島状部 3 1 a , 3 1 b , 3 1 c を含んで構成されており、隣接する各島状部 3 1 a , 3 1 b , 3 1 c 同士が枝状の連結部 (枝状部) 3 9 を介して電氣的に接続されている。つまり、本実施形態では、各ドット領域 D 1 , D 2 , D 3 を、略同じ形状の複数 (図 3 では 3 つ) のサブドット領域 S 1 , S 2 , S 3 に分割して構成している。

【 0 0 2 0 】

通常、カラーフィルターを備えた液晶表示装置では、1 つのドット領域の縦横比が約 3 : 1 となるので、本実施の形態のように、1 つのドット領域 D 1 , D 2 , D 3 に 3 つのサブドット領域 S 1 , S 2 , S 3 を設けると、1 つのサブドット領域の形状が略円形や略正多角形となって全方向に広視野角化するのに好ましい。各サブドット領域 S 1 , S 2 , S 3 (島状部 3 1 a , 3 1 b , 3 1 c) の形状は、図 3 では略正八角形状であるが、これに限らず、例えば円形状、その他の多角形状のものとすることができる。また言い換えると、画素電極 3 1 において、各島状部 3 1 a , 3 1 b , 3 1 c の間には、電極を部分的に切り欠いた形状のスリット (連結部 3 9 , 3 9 を除いた部分) が形成されていることになる。

【 0 0 2 1 】

一方、上基板 2 5 は、石英、ガラス等の透光性材料からなる基板本体 2 5 A の内面 (基板本体 2 5 A の液晶層側) にカラーフィルタ C F を有し、該カラーフィルタ C F は、着色層 R (赤) , G (緑) , B (青) を有している。カラーフィルタ C F の内面側には、I T O 等の透明導電膜からなる対向電極 9 が形成され、対向電極 9 の更に内面側にはポリイミド等からなる配向膜 (図示略) が形成されている。配向膜は液晶分子を膜面に対して垂直に配向させる垂直配向膜として機能するものであって、ラビングなどの配向処理は施されていない。なお、図 4 において対向電極 9 は、紙面垂直方向に延びる形のストライプ状に形成されており、紙面垂直方向に並ぶ複数のドット領域に共通の電極として機能する。また、対向電極 9 には、配向制御手段としてのスリット (開口部) が形成されている。なお、この配向規制手段としては、スリット以外にも誘電体からなる突起を配設するものとし

10

20

30

40

50

ても良い。

【0022】

一方、下基板10の外面側（液晶層50を挟持する面とは異なる側）に、位相差板18と偏光板19が設けられ、上基板25の外面側にも位相差板16と偏光板17が設けられている。さらに、下基板10に設けられた偏光板19の外側には、透過表示用光源となるバックライト15が設けられている。

【0023】

そして、これら下基板10と上基板25との間には、初期配向状態が垂直配向を呈する誘電異方性が負の液晶からなる液晶層50が形成され、該液晶層50の層厚を規制すべくスペーサーSPが介在している。なお、スペーサーSPは、上基板25の内面側に配設されたフォトスペーサーであって、アクリル樹脂等を柱状にパターンニングしてなるものである。

【0024】

ここで、本実施の形態の液晶表示装置100においては、液晶層50の液晶分子の配向を規制するために、つまり、初期状態において垂直配向状態にある液晶分子について電極間に電圧を印加した際の傾倒方向を規制するために、上基板25の対向電極9にスリット43（図3にスリットの位置を例示してある）が形成されており、具体的には、画素電極31の各島状部31a, 31b, 31cの中心に対応する位置に形成されている。これにより、各サブドット領域S1, S2, S3においては、スリット43から島状部31a, 31b, 31cの周縁に沿って斜め電界が生じるため、該スリット43を中心として放射状に液晶分子の傾倒方向が定められることとなる。

【0025】

このようにサブドット領域S1, S2, S3毎に液晶分子の配向を分割化することで、略全方向に均一に液晶分子を配向させることができるようになり、略全方向において均等に視野角を広げることが可能となる。そして、サブドット領域S1, S2, S3毎の秩序ある液晶分子の配向規制を実現することができるようになる。

【0026】

ところで、本実施の形態では、TFD素子40と画素電極31とが層間絶縁膜29に形成されたコンタクトホール32を介して電氣的に接続されているが、該コンタクトホール32の形成領域では、下基板10の内面側、つまり液晶層50の挟持面に凹状部が付与されることがある。つまり、コンタクトホール32の窪みに応じて、液晶層50の挟持面の一部に傾斜面が付与され、この場合、該傾斜面に沿って液晶分子の配向が乱れる恐れがある。したがって、該コンタクトホール32の形成領域は遮光する必要があるが、コンタクトホール32を画素電極31の下方に形成した場合には、表示領域の一部が遮光されてしまうこととなり、その結果、開口率（透過率）が低下することとなる。

【0027】

そこで、本実施の形態では、画素電極31を複数の島状部31a, 31b, 31cに分割化したことに起因して生成される隙間領域、つまり1つのドット領域内での画素電極31の非形成領域にコンタクトホール32を形成することとしている。具体的には、図3に示すように、画素電極31の異なる島状部31a, 31b, 31c間に形成される隙間領域にコンタクトホール32を形成して、該隙間の有効利用を図っている。つまり、コンタクトホール32を表示に寄与しない領域に形成しているため、コンタクトホール32を遮光した場合にも、表示領域を遮光することにはならず、開口率（透過率）が低下することもない。また、この場合、コンタクトホール32の形成に基づいて生じ得る液晶分子の配向不良が、画素電極31の形成領域以外で生じるため、画素電極31と重畳してコンタクトホール32を形成する場合に比して、画素領域での配向不良発生を低減することができるようになる。なお、コンタクトホール32の形成領域は、本実施形態では、金属材料からなるTFD素子40の配線にて遮光している。

【0028】

さらに、本実施の形態では、スペーサーSPについても、上記コンタクトホール32と

10

20

30

40

50

は異なる位置であって、画素電極 31 の島状部 31 a , 31 b , 31 c の間に形成される隙間領域に形成している。この場合も、島状部 31 a , 31 b , 31 c の隙間領域を有効利用することができるようになる。また、スペーサー S P の周辺では液晶分子の配向乱れが生じ易いが、これを画素電極 31 の島状部 31 a , 31 b , 31 c の隙間領域に形成するものとしているため、スペーサー S P 周辺での液晶分子の配向不良が生じたとしても、該配向不良が表示領域に及ぼす影響を小さいものとすることができる。

【 0 0 2 9 】

なお、本実施形態では、スペーサー S P が配設された上基板 25 側には、金属クロム等の遮光性部材からなる遮光部 28 が形成されており、該遮光部 28 は、これを平面視した場合の面積が、スペーサー S P を平面視した場合の面積よりも大きくなるように形成されている。また、特に本実施形態では、遮光部 28 をスペーサー S P を配設した上基板 25 側に設けているため、上基板 25 と下基板 10 との貼合せ精度に関係なく、スペーサー S P と遮光部 28 との位置合わせを確実なものとするすることができる。

10

【 0 0 3 0 】

[第 2 の実施の形態]

以下、本発明の第 2 の実施の形態を図 5 及び図 6 を参照しつつ説明する。

図 5 は、第 2 の実施の形態の液晶表示装置について画素構成を模式的に示す断面図であり、第 1 の実施の形態の図 3 に相当する図である。また、図 6 は、図 5 の B - B ' 断面を示す模式図であり、第 1 の実施の形態の図 4 に相当する図である。第 2 の実施の形態の液晶表示装置の基本構成は、第 1 の実施の形態と同様であり、画素電極の構成が異なるのみである。したがって、図 5 及び図 6 において図 3 及び図 4 と共通の構成要素には同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

20

【 0 0 3 1 】

第 1 の実施の形態においては、1つのドット領域を3つのサブドット領域に分けて画素を構成したが、第 2 の実施の形態では、1つのドット領域を2つのサブドット領域 S 1 , S 2 に分けるものとした。これにより、第 1 の実施の形態に比して、島状部 31 a , 31 b 間の隙間領域の面積が小さくなり、開口率（透過率）を高めることができる。

【 0 0 3 2 】

また、第 2 の実施の形態では、スペーサー S P が下基板 10 側に配設されている。さらに、第 1 の実施の形態では、スペーサー S P を上基板 25 側の遮光部 28 により遮光していたが、ここでは下基板 10 側の走査線 13 により遮光するものとしている。具体的には、走査線 13 を遮光性の金属材料にて構成し、スペーサー S P の形成領域において選択的に拡幅することで、スペーサー S P を平面視した場合の面積よりも、該スペーサー S P と重畳する走査線 13 を平面視した場合の面積が大きくなるように、当該走査線 13 が設計されている。

30

【 0 0 3 3 】

なお、本実施の形態の液晶表示装置は、垂直配向タイプでノーマリーブラックの液晶表示装置であるため、スペーサー S P の形成領域を走査線 13 で遮光し、コンタクトホール 32 を T F D 素子 40 の配線で遮光することで、カラーフィルタ C F にブラックマトリクスを形成する必要がなくなる。

40

【 0 0 3 4 】

[第 3 の実施の形態]

以下、本発明の第 3 の実施の形態を図 7 及び図 8 を参照しつつ説明する。

図 7 は、本実施の形態の液晶表示装置の等価回路図であり、図 8 は、本実施の形態の液晶表示装置の1つの画素の平面図を示すものであって、第 1 の実施の形態の図 3 に相当する模式図である。なお、図 8 において、図 3 と共通の構成要素には同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

【 0 0 3 5 】

本実施の形態の液晶表示装置は、スイッチング素子として薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor, 以下、T F T と略記する) を用いたアクティブマトリクス型で垂直配向タ

50

イブの液晶表示装置の例である。

【0036】

本実施の形態の液晶表示装置において、図7に示すように、画像表示領域を構成するマトリクス状に配置された複数のドットには、画素電極31と、該画素電極31を制御するためのスイッチング素子であるTFT30がそれぞれ形成されており、画像信号が供給されるデータ線6aがTFT30のソースに電氣的に接続されている。データ線6aに書き込む画像信号S1、S2、...、Snは、この順に線順次に供給されるか、あるいは相隣接する複数のデータ線6aに対してグループ毎に供給される。

【0037】

また、走査線3aがTFT30のゲートに電氣的に接続されており、複数の走査線3a 10
に対して走査信号G1、G2、...、Gmが所定のタイミングでパルスの形で線順次で印加される。また、画素電極31はTFT30のドレインに電氣的に接続されており、スイッチング素子であるTFT30を一定期間だけオンすることにより、データ線6aから供給される画像信号S1、S2、...、Snを所定のタイミングで書き込む。

【0038】

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、S2、...、Snは、対向基板側に形成された共通電極との間で一定期間保持される。液晶は、印加される電圧レベルにより分子集合の配向や秩序が変化することにより、光を変調し、階調表示を可能にする。ここで、保持された画像信号がリークすることを防止するために、画素電極31と共通電極との間に形成される液晶容量と並列に蓄積容量70が付加されている。な 20
お、符号3bは容量線である。

【0039】

次に、図8に基づいて、本実施の形態の液晶装置を構成する画素の平面構造について説明する。図8に示すように、画素電極31の縦横の境界に各々沿ってデータ線6a、走査線3aが設けられており、各画素電極31および各画素電極31を囲むように配設されたデータ線6a、走査線3aが形成された領域の内側が一つのドット領域であり、マトリクス状に配置された各ドット領域毎に表示が可能な構成になっている。

【0040】

そして、第3の実施の形態においても、液晶分子の配向を規制すべく、1つのドット領域を3つのサブドット領域S1、S2、S3に分割するとともに、対向基板側に形成された対向電極(図示略)にスリット43を形成している。つまり、画素電極31が、複数の島状部31a、31b、31cと、これらを連結する枝状の連結部(枝状部)39、39から構成されている。 30

【0041】

さらに、第1の実施の形態と同様、各島状部の間に形成された隙間領域に、TFT30と画素電極31とを電氣的に接続するためのコンタクトホール32と、液晶層厚を規制するためのスペーサーSPが形成されている。また、特にスペーサーSPをデータ線6aにより遮光するものとしている。具体的には、データ線6aを遮光性の金属材料にて構成し、スペーサーSPの形成領域において選択的に拡幅することで、スペーサーSPを平面視した場合の面積よりも、該スペーサーSPと重畳するデータ線6aを平面視した場合の面積が大きくなるように、当該データ線6aが設計されている。なお、コンタクトホール32の形成領域は、TFT30の配線により遮光している。 40

【0042】

このような第3の実施の形態においても、画素電極31を複数の島状部に分割することで形成された隙間領域を有効利用すべく、コンタクトホール32及びスペーサーSPを該隙間領域に形成している。これにより、コンタクトホール32及びスペーサーSPを形成したことに基づく、表示の開口率(透過率)低下を抑えることができるようになる。また、本実施の形態の液晶表示装置は、垂直配向タイプでノーマリーブラックの液晶表示装置であるため、スペーサーSPの形成領域をデータ線6aで遮光し、コンタクトホール32をTFT30の配線で遮光することで、カラーフィルタCFにブラックマトリクスを形成 50

する必要がなくなる。また、本実施の形態では、容量線 3 b が、2つのサブドット S 2 , S 3 間に位置するように配設されており、これにより容量線 3 b の影響による開口率低下も抑制することができるようになる。

【 0 0 4 3 】

なお、図 8 に示す実施の形態では、データ線 6 a を拡幅することでスペーサー S P の形成領域を遮光しているが、例えば図 9 に示すように容量線 3 b を拡幅することでスペーサー S P の形成領域を遮光することもできる。

【 0 0 4 4 】

[第 4 の実施の形態]

次に、本発明の上記実施の形態の液晶表示装置を備えた電子機器の具体例について説明する。

10

図 1 0 は、携帯電話の一例を示した斜視図である。図 9 において、符号 1 0 0 0 は携帯電話本体を示し、符号 1 0 0 1 は上記液晶表示装置を用いた表示部を示している。このような携帯電話等の電子機器の表示部に、上記実施の形態の液晶表示装置を用いた場合、広視野角で表示不良がなく、応答速度に優れた液晶表示部を備えた電子機器を実現することができる。

【 0 0 4 5 】

なお、本発明の技術範囲は上記実施の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。例えば上記実施の形態では、配向制御手段として電極にスリット（開口部）を設けた例を示したが、液晶層に向けて突出する凸部を設けた場合でも、同様の作用、効果を得ることができる。また、本実施の形態では透過型の液晶表示装置を示したが、反射型あるいは半透過反射型の液晶表示装置に本発明を適用することも可能である。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 6 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施の形態の液晶表示装置の等価回路図。

【 図 2 】 第 1 の実施の形態の液晶表示装置の電極構成を示す平面図。

【 図 3 】 第 1 の実施の形態の液晶表示装置の画素構成を示す平面図。

【 図 4 】 図 3 の A - A ' 線に沿う断面図。

【 図 5 】 本発明の第 2 の実施の形態の液晶表示装置について画素構成を示す平面図。

30

【 図 6 】 図 5 の B - B ' 線に沿う断面図。

【 図 7 】 本発明の第 3 の実施の形態の液晶表示装置の等価回路図。

【 図 8 】 第 3 の実施の形態の液晶表示装置の画素構成を示す平面図。

【 図 9 】 第 3 の実施の形態の液晶表示装置の画素構成について一変形例を示す平面図。

【 図 1 0 】 本発明の電子機器の一例を示す斜視図。

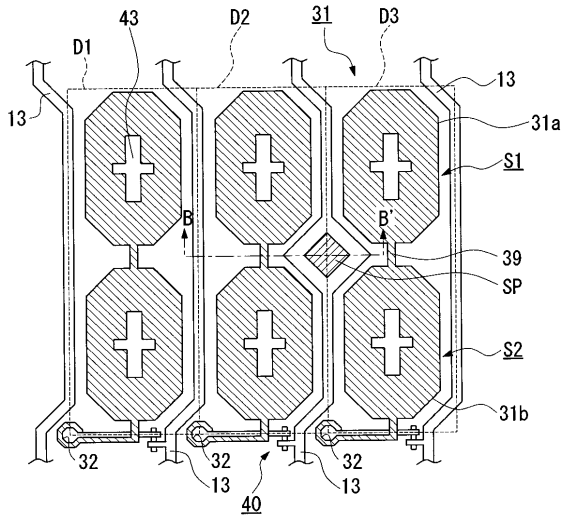
【 符号の説明 】

【 0 0 4 7 】

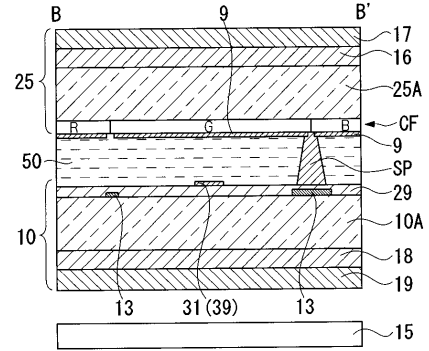
9 ... 対向電極、 1 0 ... 下基板（素子基板）、 2 5 ... 上基板（対向基板）、 2 9 ... 層間絶縁膜（絶縁層）、 3 1 ... 画素電極、 3 1 a , 3 1 b , 3 1 c ... 島状部、 3 2 ... コンタクトホール、 3 9 ... 連結部（枝状部）、 4 0 ... T F D 素子（スイッチング素子）、 5 0 ... 液晶層、 S P ... スペーサー

40

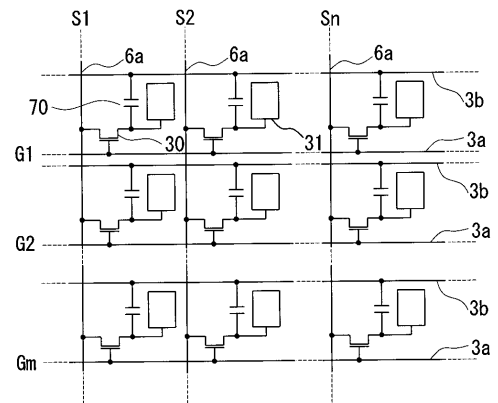
【 図 5 】



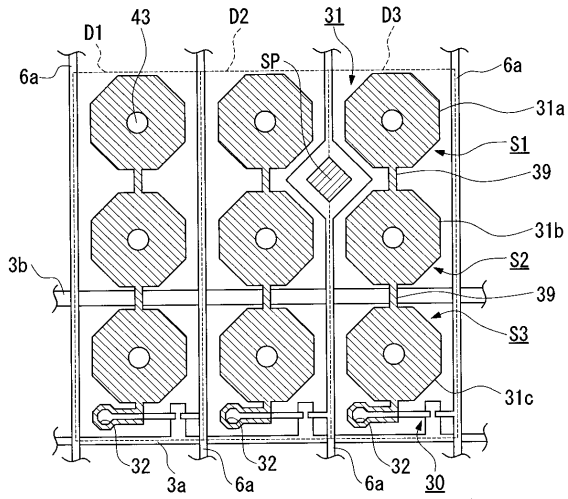
【 図 6 】



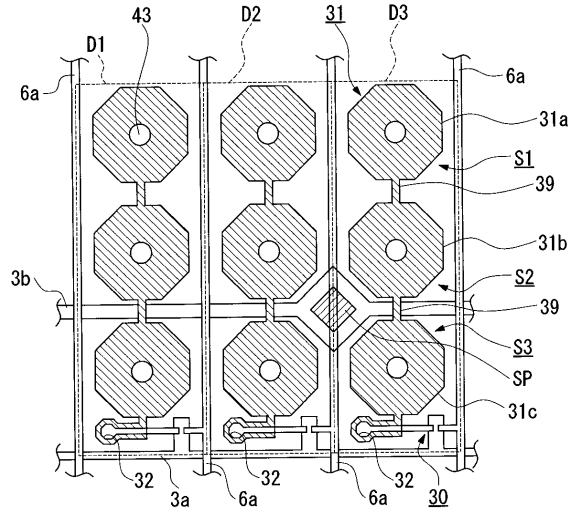
【 図 7 】



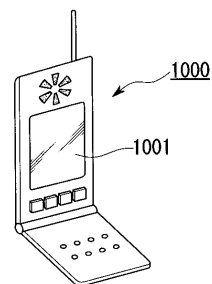
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I
G 0 2 F 1/1365 (2006.01) G 0 2 F 1/1365
G 0 2 F 1/1368 (2006.01) G 0 2 F 1/1368

審査官 金高 敏康

(56) 参考文献 特開 2 0 0 4 - 1 2 6 5 5 4 (J P , A)
特開平 0 9 - 2 8 1 5 2 4 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 3 6 5 6 1 4 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 3 3 0 0 4 3 (J P , A)
特開平 0 8 - 1 7 9 3 4 2 (J P , A)

(58) 調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 2 F 1 / 1 3 3 9
G 0 2 F 1 / 1 3 3 3
G 0 2 F 1 / 1 3 3 5
G 0 2 F 1 / 1 3 3 7
G 0 2 F 1 / 1 3 4 3
G 0 2 F 1 / 1 3 6 5
G 0 2 F 1 / 1 3 6 8

专利名称(译)	液晶显示装置和电子设备		
公开(公告)号	JP4155227B2	公开(公告)日	2008-09-24
申请号	JP2004138540	申请日	2004-05-07
[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		
当前申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	比嘉政勝 堀口正寛		
发明人	比嘉 政勝 堀口 正寛		
IPC分类号	G02F1/1339 G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/1337 G02F1/1343 G02F1/1365 G02F1/1368 G02F1/1362 G02F1/139		
CPC分类号	G02F1/136227 G02F1/13394 G02F1/134309 G02F1/1393		
FI分类号	G02F1/1339.500 G02F1/1333.505 G02F1/1335.500 G02F1/1337.525 G02F1/1343 G02F1/1365 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H089/LA09 2H089/LA16 2H089/MA04X 2H089/NA08 2H089/NA13 2H089/PA05 2H089/QA04 2H089/QA14 2H089/TA04 2H089/TA05 2H089/TA09 2H089/TA12 2H089/TA14 2H089/TA15 2H089/TA18 2H090/HA03 2H090/HA16 2H090/HB02X 2H090/HB08Y 2H090/HD03 2H090/HD05 2H090/LA02 2H090/LA04 2H090/LA09 2H090/LA15 2H090/LA16 2H090/MA01 2H090/MA15 2H090/MB01 2H091/FA02Y 2H091/FA08 2H091/FA11 2H091/FA41Z 2H091/FB08 2H091/FC26 2H091/FD04 2H091/GA02 2H091/GA06 2H091/GA07 2H091/GA08 2H091/GA13 2H091/LA03 2H091/LA15 2H092/GA13 2H092/GA30 2H092/HA04 2H092/JA03 2H092/JA24 2H092/JB05 2H092/JB12 2H092/JB54 2H092/JB58 2H092/NA17 2H092/NA19 2H092/PA02 2H092/PA03 2H092/PA08 2H092/PA09 2H092/PA10 2H092/PA11 2H092/PA13 2H189/DA07 2H189/DA32 2H189/EA02X 2H189/FA16 2H189/HA16 2H189/JA10 2H189/LA03 2H189/LA05 2H189/LA06 2H189/LA10 2H189/LA14 2H189/LA15 2H189/LA16 2H189/LA17 2H189/LA20 2H190/HA03 2H190/HB02 2H190/HD03 2H190/HD05 2H190/LA02 2H190/LA04 2H190/LA09 2H190/LA15 2H190/LA16 2H190/LA22 2H190/LA25 2H191/FA02 2H191/FA02Y 2H191/FA13 2H191/FA13Y 2H191/FA22 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA81 2H191/FA81Z 2H191/FB02 2H191/FC36 2H191/GA04 2H191/GA05 2H191/GA11 2H191/GA17 2H191/GA19 2H191/HA11 2H191/HA34 2H191/HA35 2H191/LA03 2H191/LA22 2H191/LA25 2H191/MA20 2H191/NA09 2H191/NA41 2H191/PA62 2H192/AA23 2H192/AA24 2H192/BA24 2H192/BC13 2H192/BC31 2H192/CA02 2H192/DA12 2H192/EA04 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/GD23 2H192/JA13 2H290/AA34 2H290/BB13 2H290/BB22 2H290/BB42 2H290/BB83 2H290/BB84 2H290/CA15 2H290/CA42 2H290/CA45 2H290/CA46 2H290/CA48 2H290/CB02 2H290/CB03 2H291/FA02Y 2H291/FA13Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA81Z 2H291/FB02 2H291/FC36 2H291/GA04 2H291/GA05 2H291/GA11 2H291/GA17 2H291/GA19 2H291/HA11 2H291/HA34 2H291/HA35 2H291/LA03 2H291/LA22 2H291/LA25 2H291/MA20 2H291/NA09 2H291/NA41 2H291/PA62		
代理人(译)	正和青山		
其他公开文献	JP2005321522A5 JP2005321522A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种结构，该结构可以优选地调节液晶分子的排列，并且在垂直排列液晶显示装置中几乎不会引起诸如漏光的显示故障。解决方案：垂直配向液晶显示装置的特征在于，形成用于电连接像素电极31和TFD（薄膜二极管）元件40的接触孔32，以及用于调节液晶层厚度的间隔物SP在基板平面中的不同位置以及未形成岛状部分31a，31b，31c和像素电极31的分支部分39的区域中。Ž

【图 4】

