

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4196645号
(P4196645)

(45) 発行日 平成20年12月17日(2008.12.17)

(24) 登録日 平成20年10月10日(2008.10.10)

(51) Int.Cl.

F I

G O 2 F 1/1335 (2006.01)

G O 2 F 1/1335 5 O 5

G O 2 F 1/13357 (2006.01)

G O 2 F 1/1335 5 2 O

G O 2 F 1/1343 (2006.01)

G O 2 F 1/13357

G O 2 F 1/1368 (2006.01)

G O 2 F 1/1343

G O 2 B 5/20 (2006.01)

G O 2 F 1/1368

請求項の数 11 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-319801 (P2002-319801)
 (22) 出願日 平成14年11月1日(2002.11.1)
 (65) 公開番号 特開2004-157148 (P2004-157148A)
 (43) 公開日 平成16年6月3日(2004.6.3)
 審査請求日 平成17年10月25日(2005.10.25)

(73) 特許権者 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 100089037
 弁理士 渡邊 隆
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100110364
 弁理士 実広 信哉
 (72) 発明者 村井 一郎
 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

審査官 藤田 都志行

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) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

互いに対向して配置されたアレイ基板及び対向基板と、前記両基板間に挟持された液晶層と、前記アレイ基板上に形成された画素電極と、該画素電極を駆動するためのスイッチング素子とを備え、1つの画素領域内に反射表示領域と透過表示領域とが形成され、前記反射表示領域に反射層が形成された半透過反射型の液晶表示装置であって、

前記対向基板内面側に色材層と、前記液晶層側に向かって部分的に突出されて前記アレイ基板と対向する突出面を有する液晶層厚調整層とが形成され、

前記突出面は前記反射表示領域を含む平面領域に形成され、

前記突出面は前記透過表示領域側の縁端に傾斜部を有し、

前記傾斜部の前記反射表示領域側の端部は、前記反射層の前記透過表示領域側の縁端よりも前記透過表示領域側に設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】

互いに対向して配置されたアレイ基板及び対向基板と、前記両基板間に挟持された液晶層と、前記アレイ基板上に形成された画素電極と、該画素電極を駆動するためのスイッチング素子とを備え、1つの画素領域内に反射表示領域と透過表示領域とが形成され、前記反射表示領域に反射層を備えた半透過反射型の液晶表示装置であって、

前記対向基板内面側に色材層が形成され、

前記色材層に、前記液晶層側に向かって部分的に突出されて前記アレイ基板と対向する突出面が形成されており、

10

20

前記突出面は前記反射表示領域を含む平面領域に形成され、
前記突出面は前記透過表示領域側の縁端に傾斜部を有し、
前記傾斜部の前記反射表示領域側の端部は、前記反射層の前記透過表示領域側の縁端よりも前記透過表示領域側に設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】

前記傾斜部の前記反射表示領域側の端部が、前記反射層の前記透過表示領域側の縁端よりも前記透過表示領域側に突出され、その突出幅が $2\ \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記液晶層厚調整層が、前記色材層の液晶層側に形成されていることを特徴とする請求項 1 又は 3 に記載の液晶表示装置。

10

【請求項 5】

前記液晶層厚調整層が、前記色材層と前記対向基板との間に形成されていることを特徴とする請求項 1, 3, 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記色材層が、色度の異なる第 1 の色材部と第 2 の色材部とを有しており、
前記第 1 の色材部が前記反射表示領域に対応する平面領域に形成され、前記第 2 の色材部が前記透過表示領域に対応する平面領域に形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 7】

前記突出面が、前記第 1 の色材部と第 2 の色材部に跨って前記色材層に形成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。

【請求項 8】

前記第 2 の色材部が、前記透過表示領域と前記反射表示領域とを含む平面領域に形成され、前記第 1 の色材部が、前記第 2 の色材部上の前記反射表示領域を含む平面領域に形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記第 2 の色材部上に前記液晶層厚調整層が形成され、該液晶層厚調整層上に前記第 1 の色材部が形成されていることを特徴とする請求項 8 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

30

前記アレイ基板内面側の前記反射表示領域を含む平面領域が、前記液晶層側に突出して形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

請求項 1 ないし 10 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置を表示部に備えたことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、マルチギャップタイプの半透過反射型液晶表示装置、及び電子機器に関するものである。

40

【0002】

【従来の技術】

半透過反射型液晶表示装置として、下記の（特許文献 1）には、反射表示領域における液晶層の層厚を透過表示領域における液晶層の層厚よりも小さくする構成が開示されている。このような構成はマルチギャップ方式と称されており、例えば、下基板の透明電極の下層側、かつ反射膜の上層側に、透過表示領域に相当する部分が開口部となった液晶層厚調整層を設けることによって実現できる。すなわち、透過表示領域では反射表示領域と比較して液晶層厚調整層の膜厚分だけ液晶層の層厚が大きくなるので、透過表示光、反射表示光の双方に対してリタデーション $\Delta n \cdot d$ を最適化することができる。ここで、液晶層厚

50

調整層を用いて液晶層の層厚を調整するには、液晶層厚調整層をかなり厚く形成する必要があり、このような厚い層の形成には例えば感光性樹脂などが用いられる。

【 0 0 0 3 】

【特許文献 1】

特開平 1 1 - 2 4 2 2 2 6 号公報

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のマルチギャップ方式の半透過反射型液晶表示装置において、感光性樹脂等で開口部を有する液晶層厚調整層を形成する際にはフォトリソグラフィ技術が用いられるが、その際の露光精度、あるいは現像の際のサイドエッチングなどの原因により、液晶層厚調整層の開口部の縁、すなわち透過表示領域と反射表示領域との境界領域がテーパ状の傾斜面を有する形状となってしまう。その結果、透過表示領域と反射表示領域との境界部分では液晶層の層厚が連続的に変化する結果、リタデーション $\Delta n \cdot d$ も連続的に変化することになり、この部分では透過表示光にとっても反射表示光にとっても不適切なリタデーション $\Delta n \cdot d$ となってしまう。また、液晶層を構成する液晶分子は上下基板の配向膜によって初期の配向状態が規定されているが、傾斜面では配向膜の配向規制力が斜めに作用するので、この部分では液晶分子の配向が乱れることになる。

【 0 0 0 5 】

このため、従来のマルチギャップ方式の半透過反射型液晶表示装置において、例えばノーマリーホワイトで設計した場合、液晶層に電圧を印加すると黒表示となるはずであるが、実際には上記傾斜面が形成された領域で光漏れが生じ、コントラストが低下するという問題があった。また、携帯用の電子機器においては、表示部の消費電力を低減するために反射表示の品質が重要視される傾向にある。

【 0 0 0 6 】

本発明は、上記課題を解決するために成されたものであって、透過表示と反射表示のいずれにおいても良好な表示が得られ、特に反射表示のコントラストに優れる携帯用電子機器に用いて好適な液晶表示装置を提供することを目的としている。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る液晶表示装置は、上記課題を解決するために、互いに対向して配置されたアレイ基板及び対向基板と、前記両基板間に挟持された液晶層と、前記アレイ基板上に形成された画素電極と、該画素電極を駆動するためのスイッチング素子とを備え、1つの画素領域内に反射表示領域と透過表示領域とが形成され、前記反射表示領域に反射層が形成された半透過反射型の液晶表示装置であって、前記対向基板内面側に色材層と、前記液晶層側に向かって部分的に突出されて前記アレイ基板と対向する突出面を有する液晶層厚調整層とが形成され、前記突出面が、前記反射表示領域を含む平面領域に形成されたことを特徴としている。

この構成によれば、前記突出面の外側部において液晶層厚が不均一な領域が形成されたとしても、反射表示領域内に前記液晶層厚の不均一な領域が含まれることがないため、高コントラストの反射表示を得ることができ、透過表示に比して反射表示が重要視される携帯用電子機器に好適な液晶表示装置を提供することができる。

また、アレイ基板に比して簡素な構造の対向基板に前記液晶層厚調整層が形成されているので、アレイ基板上に突出面を形成する場合に比して製造が容易であるという利点も有している。

【 0 0 0 8 】

あるいは本発明に係る液晶表示装置は、互いに対向して配置されたアレイ基板及び対向基板と、前記両基板間に挟持された液晶層と、前記アレイ基板上に形成された画素電極と、該画素電極を駆動するためのスイッチング素子とを備え、1つの画素領域内に反射表示領域と透過表示領域とが形成され、前記反射表示領域に反射層を備えた半透過反射型の液晶表示装置であって、前記対向基板内面側に色材層が形成され、前記色材層に、前記液晶層

10

20

30

40

50

側に向かって部分的に突出されて前記アレイ基板と対向する突出面が形成されており、前記突出面が、前記反射表示領域を含む平面領域に形成されたことを特徴としている。

上記構成の液晶表示装置は、マルチギャップ方式を実現するために液晶層側に突出形成された突出面が色材層に形成されることで、先の構成の液晶表示装置の液晶層厚調整層の機能を色材層が有する構成であり、先の構成と同様の作用及び効果を得ることができる。

【0009】

次に、本発明に係る液晶表示装置においては、前記突出面の透過表示領域側の縁端が、前記反射層の透過表示領域側の縁端よりも透過表示領域側に突出された構成とすることもでき、その突出幅は2 μ m以下とされることが好ましい。

本発明に係る液晶表示装置では、対向基板の内面側に液晶層厚調整層が形成されるため、液晶層厚調整層の突出面と反射表示領域（反射層）との位置合わせが必要であるが、前記突出面及び反射層形成時の位置精度、並びに組立精度を考慮した上記の位置関係とすることで、反射表示のコントラストを損なうことなく製造容易性を向上させることができる。

【0010】

本発明に係る液晶表示装置においては、前記液晶層厚調整層が、前記色材層の液晶層側に形成されていてもよく、前記液晶層厚調整層が、前記色材層と前記対向基板との間に形成されていてもよい。

上記いずれの構成であっても、対向基板内面側に、マルチギャップ方式を実現するためにアレイ基板側に突出形成された突出面を備えた液晶層厚調整層を容易に形成することができる。

【0011】

本発明に係る液晶表示装置は、前記色材層が、色度の異なる第1の色材部と第2の色材部とを有しており、前記第1の色材部が前記反射表示領域に対応する平面領域に形成され、前記第2の色材部が前記透過表示領域に対応する平面領域に形成された構成とすることもできる。

上記構成によれば、反射表示に利用される第1の色材部と、透過表示に利用される第2の色材部との色度を容易に異ならせることができるので、反射表示、透過表示のそれぞれに最適化されたカラー表示を得ることができる。

【0012】

本発明に係る液晶表示装置は、前記突出面が、前記第1の色材部と第2の色材部に跨って前記色材層に形成された構成とすることもできる。

上記構成によれば、色材層に前記突出面が形成された構成においても反射表示のコントラストに優れ、かつ透過表示と反射表示のそれぞれに最適化されたカラー表示を得ることができる。

【0013】

本発明に係る液晶表示装置は、前記第2の色材部が前記透過表示領域と反射表示領域とを含む平面領域に形成され、前記第1の色材部が、前記第2の色材部上の前記反射表示領域を含む平面領域に形成された構成とすることもできる。

上記構成によれば、透過表示領域では第2の色材部を利用したカラー表示を行い、反射表示領域では前記第2の色材部とその液晶層側に積層形成された第1の色材部とを利用したカラー表示を行うことができるので、透過表示領域と反射表示領域との色材層の色度を容易に異ならせることができる。また、前記第1の色材部は、反射表示領域を含む平面領域に形成されるので、この第1の色材部の突出高さを調整することで、マルチギャップ方式を実現するための突出部として第1の色材部を利用することができ、液晶表示装置の構成を簡素化して製造の容易性、製造コストの低減を図ることができる。

【0014】

本発明に係る液晶表示装置は、前記第2の色材部上に前記液晶層厚調整層が形成され、該液晶層厚調整層上に前記第1の色材部が形成された構成とすることもできる。

上記構成は、第1の色材部と、この第1の色材部の下側（対向基板側）に形成された液晶層厚調整層とを突出部分としてマルチギャップ方式を実現するものである。従って、第1

10

20

30

40

50

の色材部の層厚をその色度により決定したとしても、液晶層厚調整層の層厚により突出部分の高さを調整することができるので、色材層の色度によらず反射表示領域における液晶層厚を調整することができるという利点を有している。

【 0 0 1 5 】

本発明に係る液晶表示装置は、前記アレイ基板内面側の前記反射表示領域を含む平面領域が、前記液晶層側に突出して形成された構成とすることもできる。

上記構成によれば、対向基板内面側に形成された突出面と対向してアレイ基板側に形成された突出部とにより反射表示領域の液晶層厚を調整するので、一方の基板のみに突出部分を形成する場合に比して、それぞれの突出部分の高さを低減することができる。従って、突出部分の形成が容易になり、製造歩留まりの向上を図ることができる。

10

【 0 0 1 6 】

本発明に係る電子機器は、先に記載の構成の液晶表示装置を表示部に備えたことを特徴とする。この構成によれば、反射表示と透過表示のいずれにおいても明るい表示が得られ、特に反射表示のコントラストに優れる表示部を有する電子機器を提供することができる。

【 0 0 1 7 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

（第 1 の実施形態）

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態であるアクティブマトリクス型の液晶表示装置を構成するマトリクス状に形成された複数の画素における配線構造を示す回路構成図であり、図 2 は、図 1 に示す 1 画素領域 1 0 の平面構成図であり、図 3 は、図 2 に示す A - A 線に沿う部分断面構造図である。本実施形態の液晶表示装置は、図 2 及び図 3 に示すように、1 つの画素領域 1 0 内に反射表示領域 3 3 と透過表示領域 3 4 とを有する液晶パネル 1 と、その背面側に配設されたバックライト（照明装置）2 とを備えた半透過反射型の液晶表示装置である。

20

【 0 0 1 8 】

図 1 に示すように、本実施形態の液晶表示装置は、複数の走査線 1 1 と、走査線 1 1 に対して交差する方向に延びる複数のデータ線 1 2 と、各走査線 1 1 と並列に延びる容量線 1 3 とがそれぞれ配線された構成を有しており、走査線 1 1 とデータ線 1 2 との各交点付近に、画素領域 1 0 が設けられている。画素領域 1 0 の各々には、画素電極 2 3 と、画素スイッチング素子としての T F T 素子 2 2 とが形成されており、画像信号が供給されるデータ線 1 2 が T F T 素子 2 2 のソース領域に電氣的に接続されている。T F T 素子 2 2 のゲート電極には、走査線 1 1 が電氣的に接続されている。また、画素電極 2 3 は T F T 素子 2 2 のドレインに電氣的に接続されており、走査線 1 1 から供給される走査信号により T F T 素子 2 2 をスイッチングすることで、データ線 1 2 から供給される画像信号を所定のタイミングで画素電極 2 3 に書き込み、液晶層を挟持して対向する電極との間で画像信号を保持するようになっている。また、前記画素電極 2 3 に書き込まれた画像信号のリークを防止するために、上記画素電極 2 3 と並列に保持容量 1 7 が付加されており、保持容量 1 7 を構成する一方の電極は容量線 1 3 に電氣的に接続されている。

30

【 0 0 1 9 】

次に、図 2 及び図 3 を参照して図 1 に示す画素領域 1 0 の詳細な構成について説明する。図 2 に示すように、画素領域 1 0 には、平面視矩形状の透光性の画素電極 2 3 と、この画素電極 2 3 の一部領域に平面的に重なる矩形状の反射層 3 5 とが形成されている。そして、この反射層 3 5 が形成された領域が反射表示領域 3 3 とされており、この反射表示領域 3 3 を除く画素電極 2 3 の平面領域が透過表示領域 3 4 とされている。すなわち、透過表示領域 3 4 は、画素電極 2 3 が形成された領域のうち光を透過する領域とされている。また、図 2 に示す反射表示領域 3 3 に対応する平面領域に第 1 カラーフィルタ（第 1 の色材部）4 4 が設けられており、透過表示領域 3 4 と対応する平面領域に第 2 カラーフィルタ（第 2 の色材部）4 5 が設けられている。また、反射層 3 5 の下層には、容量線 1 3 を構成する矩形状の電極部 2 6 が形成され、この電極部 2 6 の下層に形成された矩形状の容量

40

50

電極 27 と互いに対向して配置され、保持容量 17 を構成している。

【0020】

画素領域 10 において、前記画素電極 23 の縦横の境界に沿ってデータ線 12 及び走査線 11 が設けられており、データ線 12 と走査線 11 との交差部近傍に、TFT 素子 22 が形成されている。TFT 素子 22 は、ポリシリコン半導体層の一部である平面視略 U 形の TFT 形成部 24 に形成されており、この TFT 形成部 24 の U 形の一方向の先端には矩形状の容量電極 27 が延設されて前記 TFT 形成部 24 とともにポリシリコン半導体層を構成している。

本実施形態に係る TFT 素子 22 は、略 U 形の TFT 形成部 24 と走査線 11 とが平面視において交差する 2 箇所にチャネル領域 22a、22b が形成されたダブルゲート型の TFT 素子とされている。TFT 形成部 24 のデータ線 12 に沿う一方の腕部の先端にコンタクトホール 25 が形成され、このコンタクトホール 25 を介してデータ線 12 と TFT 素子 22 のソース側とが電氣的に接続されている。前記コンタクトホール 25 と反対側の TFT 形成部 24 の腕部先端側が TFT 素子 22 のドレイン側とされている。また、図示は省略したが、容量電極 27 の図示下端側には、コンタクトホールが形成されており、このコンタクトホールを介して反射層 35 と容量電極 27 とが電氣的に接続されるとともに、TFT 素子 22 のドレインと画素電極 23 とが電氣的に接続されるようになっている。

【0021】

一方、図 3 に示す断面構成図において、本実施形態の液晶表示装置は、互いに対向して配置されたアレイ基板（下基板）20 と、対向基板（上基板）30 と、これらの上下基板 20、30 に挟持された液晶層 50 とから概略構成された液晶パネル 1 と、この液晶パネル 1 のアレイ基板 20 の外面側に配設されたバックライト 2 とを備えて構成されている。アレイ基板 20 は、ガラスやプラスチック、樹脂フィルムなどからなる透明基板 20A を有している。前記基板 20A の内面側（液晶層 50 側）に、容量電極 27 と、容量電極 27 を覆う第 1 層間絶縁膜 28 と、電極部 26（及び走査線 11）と、電極部 26 を覆う第 2 層間絶縁膜 29 と、この第 2 層間絶縁膜 29 上に部分的に形成された反射層 35 と、前記反射層 35 を覆う画素電極 23 と、が形成されている。

【0022】

前記容量電極 27 と電極部 26 とは液晶パネル垂直方向で互いに対向するように配置されており、ゲート絶縁膜を絶縁層とする保持容量 17 を形成している。容量電極 27 は第 1、第 2 層間絶縁膜 28、29 を貫通する図示略のコンタクトホールを介して画素電極 23 及び反射層 35 と電氣的に接続されている。

反射層 35 は、電極部 26 上方の第 2 層間絶縁膜 29 上に形成されており、反射層 35 が形成された領域の第 2 層間絶縁膜 29 表面には、微細な凹部 32 が複数形成されており、反射層 35 による反射光を散乱させるようになっている。また、基板 20A の外面側には、偏光板 21 が設けられている。

【0023】

対向基板 30 は、ガラスやプラスチック、樹脂フィルムなどからなる透明基板 30A を有しており、基板 30A の内面側（液晶層 50 側）には、水平方向で互いに隣接する第 1 カラーフィルタ 44 と第 2 カラーフィルタ 45 と、これらのカラーフィルタ 44、45 上に部分的に形成された樹脂層（液晶層厚調整層）36 と、この樹脂層 36 を覆うITO等の透明導電材料からなる対向電極 37 とが設けられている。基板 30A の外面側には、偏光板 38 が設けられている。

【0024】

前記樹脂層 36 は、画素領域 10 の反射表示領域 33 を含む平面領域に形成されており、この樹脂層 36 がマルチギャップ方式を実現するための突出部を成しており、その液晶層 50 側の面が突出面 36b とされている。すなわち、反射表示領域 33 の液晶層厚 d_r を、透過表示領域 34 の液晶層厚 d_t よりも樹脂層 36 の厚さの分だけ薄くすることで、前記両表示領域における光路長を調整し、反射表示と透過表示のいずれにおいても高輝度の表示を可能にしている。

10

20

30

40

50

樹脂層 36 の突出面 36 b は、反射表示領域 33 を含む平面領域に形成されている。つまり、樹脂層 36 の縁端部の基板 30 A に対して傾斜した面を成す傾斜部 36 a が、反射表示領域 33 より外側に位置されている。図 2 に示す平面構成図においては、前記傾斜部 36 a の平面領域である傾斜領域 18 が、透過表示領域 34 内に配置されている。従って、反射表示領域 33 においては、反射層 35 と樹脂層 36 の突出面 36 b とが対向配置されている。

尚、図示は省略したが、画素電極 23 及び対向電極 37 上には、これらの電極を覆って配向膜が設けられている。

【0025】

上記第 2 カラーフィルタ 45 は、第 1 カラーフィルタ 44 よりも強い着色度を有して構成されていることが好ましい。このような構成とするならば、反射表示と透過表示の双方において色彩度が最適化された表示を得ることができる。つまり、反射表示領域 33 においては、入射した外光が、第 1 カラーフィルタ 44 を透過した後、反射層 35 で反射され、再度第 1 カラーフィルタ 44 を透過して観察者に到るのに対し、透過表示領域 34 では、バックライト 2 から出射された光が 1 回のみ第 2 カラーフィルタ 45 を透過して液晶パネル 1 正面方向の観察者に到達する。このカラーフィルタを透過する回数を勘案して各カラーフィルタの着色度を上記のように調整することで、反射表示と透過表示の色度を最適化することができる。

【0026】

上記構成の本実施形態の液晶表示装置は、明るい屋外等の外光を利用できる環境では反射表示領域 33 の反射層 35 により外光を反射させて反射表示を行い、外光の利用が困難な環境では、バックライト 2 から出射される光を透過させて透過表示を行うようになっている。

そして、樹脂層 36 の突出面 36 b が、反射表示領域 33 を含む平面領域に形成されていることで、良好な反射表示を得ることができる。すなわち、本実施形態の液晶表示装置では、樹脂層 36 の傾斜部 36 a により液晶層 50 の層厚が連続的に変位する領域が、反射表示領域 33 より外側に配置されるので、前記傾斜部 36 a に起因する漏れ光が反射表示に影響することが無い。従って、表示部の消費電力を低減するために反射表示の品質が重要視される携帯用電子機器に好適に用いることができる。

【0027】

前記突出面 36 b は、対向基板 30 面内でその縁端が透過表示領域 34 側に突出されているが、その突出幅は ($0\ \mu\text{m}$ を越えて) $2\ \mu\text{m}$ 以下とすることが好ましい。この範囲を超えて透過領域内にギャップ段差が半分しかない領域が $2\ \mu\text{m}$ 以上あると、白表示時に黒、黒表示時に白を表示し、輝度、コントラスト比が低下するという不具合が顕著に表れるのでパネルとして好ましくない。

【0028】

図 1 ないし図 3 に示す上記第 1 の実施形態の液晶表示装置を構成するアレイ基板 20 及び対向基板 30 は、例えば以下の工程によりそれぞれ作製することができる。

<アレイ基板>

(1) まず、アレイ基板 20 を作製するには、ガラス基板 20 A 上に、下地保護膜として膜厚 $500 \sim 1000\ \text{nm}$ のシリコン酸化膜、又はシリコン窒化膜を公知のプラズマ CVD 法により形成し、この下地保護膜上に膜厚 $20 \sim 100\ \text{nm}$ のポリシリコン膜を形成し、レーザー照射によりこのポリシリコン膜を活性化する。

(2) 次に、上記ポリシリコン膜を公知の微細加工法により図 2 に示す半導体層 (図 2 に示す TFT 形成部 24 及び容量電極 27 の延在領域) の形状にパターニングする。その後、ポリシリコン膜に膜厚 $50 \sim 100\ \text{nm}$ のゲート酸化膜をプラズマ CVD 法により形成し、フォトリソットにより P^+ 領域を覆った状態でイオンドーピングによりリンイオンを $1E15 \sim 1E16\ \text{ions/cm}^2$ ($1 \times 10^{15} \sim 1 \times 10^{16}\ \text{ions/cm}^2$; 以下も同様) のドーズ量で注入し、 N^+ 層を形成する。

(3) 次に、上記 P^+ 領域を覆うレジストを除去した後、Al、Ta、Mo 等の金属薄膜

10

20

30

40

50

をスパッタリング法などにより基板 20A 上に 300 ~ 600 nm の膜厚に形成する。次いで、この金属薄膜を微細加工法により図 2 に示す走査線 11 及び容量線 13 の形状にパターニングし、その後イオンドーピング法により、全面にリンイオンを $1 \times 10^{13} \sim 1 \times 10^{14} \text{ ions/cm}^2$ のドーズ量で注入して N^+ 層を形成する。

(4) 次に、フォトレジストにより上記 N^+ 層及び N^- 層を覆い、イオンドーピング法でボロンイオンを $1 \times 10^{15} \sim 1 \times 10^{16} \text{ ions/cm}^2$ のドーズ量で注入して P^+ 層を形成する。

(5) 次に、レジストを除去後、プラズマ CVD 法により膜厚 500 ~ 1000 nm のシリコン酸化膜を成膜して図 3 に示す第 1 層間絶縁膜 28 を形成し、微細加工法、RIE (ドライエッチング) 法で、図 2 に示すコンタクトホール 25 を開口する。次いで、Al 等の金属薄膜を 400 ~ 700 nm の膜厚に公知のスパッタリング法で成膜し、微細加工法によりデータ線 12 の形状にパターニングする。

(6) 次に、プラズマ CVD 法により膜厚 100 ~ 200 nm のシリコン窒化膜等の絶縁膜を成膜した後、アクリル樹脂等の感光性の有機樹脂をスピコート法により 1 ~ 2 μm 成膜し、感光、ベークした後、図 2 に示す凹部 32 を反射表示領域に対応する平面領域に形成する。その後、再度アクリル樹脂等の感光性の有機樹脂をスピコート法で 1 ~ 2 μm 成膜して図 3 に示す第 2 層間絶縁膜 29 を形成する。

(7) 次に、上記第 2 層間絶縁膜 29 に図 2 に示す画素電極 23 と TFT 形成部 24 とを接続するためのコンタクトホールを、上記アクリル樹脂層及びシリコン窒化膜に開口する。

(8) 次に、Al、Ag 等の金属薄膜を公知のスパッタリング法で 100 ~ 200 nm 程度の膜厚に形成後、パターニングして反射層 35 を形成する。

(9) 次に、透明導電材料である ITO (インジウムスズ酸化物) を、公知のスパッタリング法により 100 ~ 150 nm 程度の膜厚に形成後、パターニングして画素電極 23 を形成する。

(10) その後、全面にポリイミド等を成膜して配向膜を形成し、ラビングする。以上の工程によりアレイ基板 20 が得られる。

【0029】

< 対向基板 >

(1) ガラス基板 30A 上に任意のパターンにマスキングした状態でクロム膜を公知のスパッタリング法で成膜し、フォトリソグラフィ法及びエッチング法を用いて任意の形状に形成して BM 膜を形成する。次いで、色材層を形成するためのレジストを 6 色 (RGB 各色毎に 2 種類) 順番に成膜し、同様にフォトリソグラフィ法を用いて順にパターニングする。このようにして図 3 に示すカラーフィルタ 44, 45 をガラス基板 30A 上に形成する。

(2) 次に、マルチギャップ方式を実現するための突出部を形成するために、まず、透明ポリイミドやアクリル樹脂を 2 ~ 4 μm 程度の膜厚に形成し、パターニングすることにより図 3 に示す樹脂層 36 を形成する。その際、樹脂層 36 の上面 (突出面 36b) の端部がアレイ基板 20 側の反射層 35 の透過表示領域 34 側の端部よりも透過表示領域側に位置するようにする。

(3) 次に、ITO を公知のスパッタリング法により 100 ~ 200 μm の膜厚に成膜後、必要に応じてパターニングする。

(4) 次に、感光性の透明ポリイミド又はアクリル樹脂を 2 ~ 4 μm の膜厚に形成し、パターニングしてセルギャップを形成するための柱を形成する。以上の工程により対向基板 30 が得られる。

【0030】

(第 2 の実施形態)

次に、本発明の第 2 の実施形態を図 4 を参照して以下に説明する。

図 4 は、本発明の第 2 の実施形態の液晶表示装置の部分断面構造を示す図であり、本実施形態の液晶表示装置は、アレイ基板 20 と対向基板 60 と、基板 20, 60 間に挟持され

10

20

30

40

50

た液晶層とを主体として構成された液晶パネル１と、バックライト２とを備えて構成されている。

図４に示す本実施形態の液晶表示装置は、図２に示す平面構成を備えており、図４に示す断面構造は図２に示すＡ－Ａ線に沿う断面構造に対応している。従って、以下の本実施形態の液晶表示装置の説明に際し、その平面構成については図２を参照することとし、図４において、図１ないし図３と同一の符号は同一の構成要素を示すものとする。

【００３１】

本実施形態の液晶表示装置と図３に示す第１の実施形態の液晶表示装置との異なる点は、液晶パネルの対向基板６０の構成のみである。従って、以下では対向基板６０の構成について詳細に説明する。

対向基板６０は、透明基板３０Ａと、透明基板３０Ａの内面側の反射表示領域３３に形成された第１カラーフィルタ（第１の色材部）４４と、この第１カラーフィルタ４４と同層に隣接して透過表示領域３４に形成された第２カラーフィルタ（第２の色材部）４５と、これらのカラーフィルタ４４，４５を覆って成膜された対向電極３７とを備えて構成されている。そして、第１カラーフィルタ４４と第２カラーフィルタ４５の一部とがアレイ基板２０側に突出されて突出部４６を形成することで、マルチギャップ方式を実現している。換言するならば、前記突出部４６は、第１カラーフィルタ４４と第２カラーフィルタ４６とに跨って形成されている。

前記突出部４６の透過表示領域３４側の側面部は、傾斜部４６ａとされており、突出部４６の液晶層５０側の面が突出面４６ｂとされている。また、前記傾斜部４６ａの平面領域が、図２に示す傾斜領域１８に対応している。

【００３２】

上記構成を備えた本実施形態の液晶表示装置の反射表示領域３３の反射層３５は、対向基板６０の突出面４６ｂとが対向するようになっているので、液晶層５０の層厚が画素領域内で連続的に変化している傾斜部４６ａに起因する漏れ光が、反射表示に影響することがない。従って、先の第１の実施形態の液晶表示装置と同様に、表示部の消費電力を低減するために反射表示の品質が重要視される携帯用電子機器に好適に用いることができる。

【００３３】

（第３の実施形態）

次に、本発明の第３の実施形態を図５及び図６を参照して以下に説明する。

図５は、本発明の第３の実施形態の液晶表示装置の１画素領域を示す平面構成図であり、図６は、図６に示すＢ－Ｂ線に沿うの部分断面構造を示す図である。

本実施形態の液晶表示装置は、図６に示すように、アレイ基板２０と対向基板７０と、基板２０，７０間に挟持された液晶層とを主体として構成された液晶パネル１と、バックライト２とを備えて構成されている。従って、本実施形態の液晶表示装置と、先の第１の実施形態の液晶表示装置との異なる点は、対向基板７０の構成のみであり、アレイ基板２０及びバックライト２の詳細な構成についてはその説明を省略する。また、図５及び図６において、図１ないし図３と同一の符号は同一の構成要素を示すものとする。

【００３４】

本実施形態に係る対向基板７０は、透明基板３０Ａと、透明基板３０Ａの内面側で部分的に形成された断面視略台形状の樹脂層（液晶層厚調整層）４８と、この樹脂層４８を覆って画素領域１０に形成されたカラーフィルタ（色材層）４７と、このカラーフィルタ４７を覆って成膜された対向電極３７とを備えて構成されている。

【００３５】

上記構成の本実施形態の液晶表示装置は、対向基板７０の画素領域内で部分的に形成された樹脂層４８上にカラーフィルタ４７を形成することで、樹脂層４８が形成された領域をアレイ基板２０側に突出させることでマルチギャップ方式を実現している。従って、本実施形態の液晶表示装置では、樹脂層４８と、この樹脂層４８に沿って形成されて液晶層５０側に部分的に突出されたカラーフィルタ４７により突出部が形成されている。そして、このカラーフィルタ４７の液晶層５０側に突出された面が、突出面４７ｂとされ、突出部

の側面が傾斜部 47a とされている。また、傾斜部 47a の平面領域は、図 5 に示す傾斜領域 18 に対応しており、透過表示領域 34 内に位置されている。

【0036】

上記構成を備えた本実施形態の液晶表示装置の反射表示領域 33 においては、アレイ基板 20 とカラーフィルタ 47 の突出面 47b とが対向するようになっているので、液晶層 50 の層厚が画素領域内で連続的に変化している傾斜部 47a に起因する漏れ光が、反射表示に影響することがない。従って、先の第 1 の実施形態の液晶表示装置と同様に、表示部の消費電力を低減するために反射表示の品質が重要視される携帯用電子機器に好適に用いることができる。

【0037】

上記第 1 ～ 第 3 の実施形態では、対向基板 30, 60, 70 の内面側のみにマルチギャップ方式を実現するために突出形成された突出面を備えた構成としたが、樹脂層 36 又はカラーフィルタ 44, 45, 47 により構成される突出部は、アレイ基板 20 側にも形成することができる。この場合には、アレイ基板 20 の第 2 層間絶縁膜 29 を画素領域内で部分的に突出させる加工を行う。また、少なくとも反射層 35 が形成される平面領域には突出された領域と他の領域との段差が含まれないようにする。このような構成とするならば、対向基板 30, 60, 70 側における突出高さを低くすることができるので、突出部の形成が容易になるという利点を得られる。

【0038】

(電子機器)

図 7 は、本発明に係る液晶表示装置を表示部に備えた電子機器の一例である携帯電話の斜視構成図であり、この携帯電話 1300 は、本発明の液晶表示装置を小サイズの表示部 1301 として備え、複数の操作ボタン 1302、受話口 1303、及び送話口 1304 を備えて構成されている。

上記実施の形態の液晶表示装置は、上記携帯電話に限らず、電子ブック、パーソナルコンピュータ、デジタルスチルカメラ、液晶テレビ、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、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、POS 端末、タッチパネルを備えた機器等々の画像表示手段として好適に用いることができ、いずれの電子機器においても、高品位のカラー表示を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 図 1 は、本発明の第 1 の実施形態の液晶表示装置の配線構造を示す回路構成図である。

【図 2】 図 2 は、図 1 に示す 1 画素領域 10 の平面構成図である。

【図 3】 図 3 は、図 2 に示す A - A 線に沿う部分断面構造図である。

【図 4】 図 4 は、本発明の第 2 の実施形態の液晶表示装置の断面構造を示す図である。

【図 5】 図 5 は、本発明の第 3 の実施形態である液晶表示装置の 1 画素領域の平面構成図である。

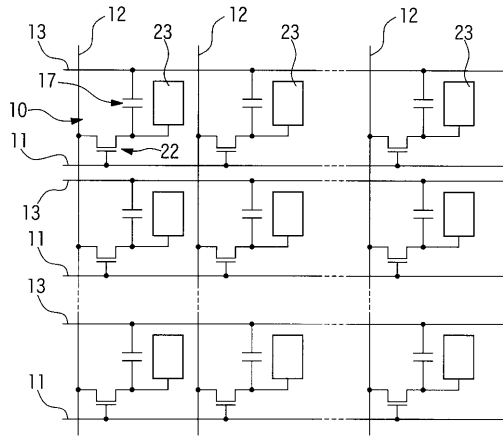
【図 6】 図 6 は、本発明の第 3 の実施形態の液晶表示装置の断面構造を示す図である。

【図 7】 図 7 は、本発明に係る液晶表示装置を備えた電子機器の一例を示す斜視構成図である。

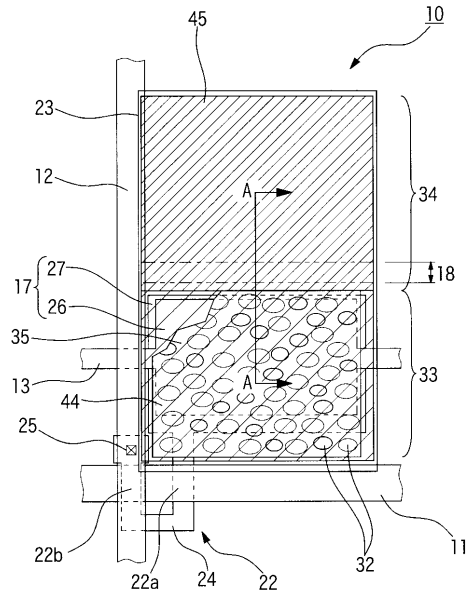
【符号の説明】

10 画素領域、20 アレイ基板、23 画素電極、30, 60, 70 対向基板、33 反射表示領域、34 透過表示領域、35 反射層、36 樹脂層(液晶層厚調整層)、36b, 46b, 47b 突出面、44 第 1 カラーフィルタ(第 1 の色材部)、45 第 2 カラーフィルタ(第 2 の色材部)、47 カラーフィルタ(色材層)、50 液晶層

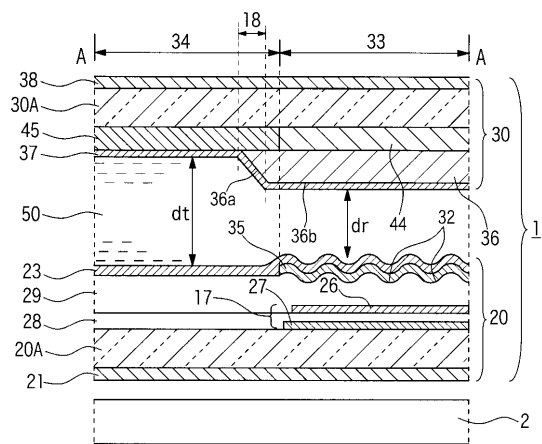
【図 1】



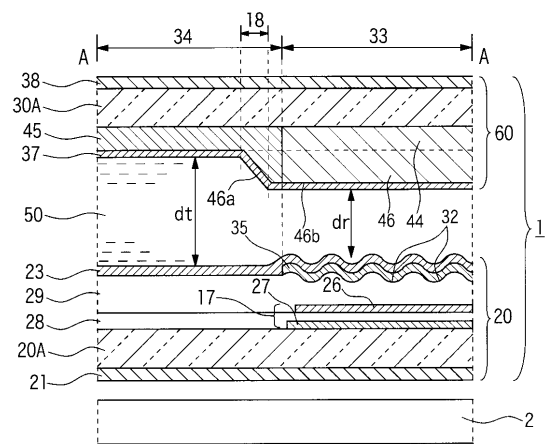
【図 2】



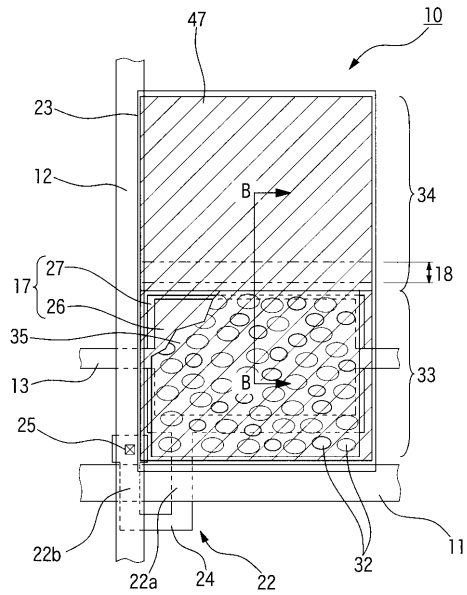
【図 3】



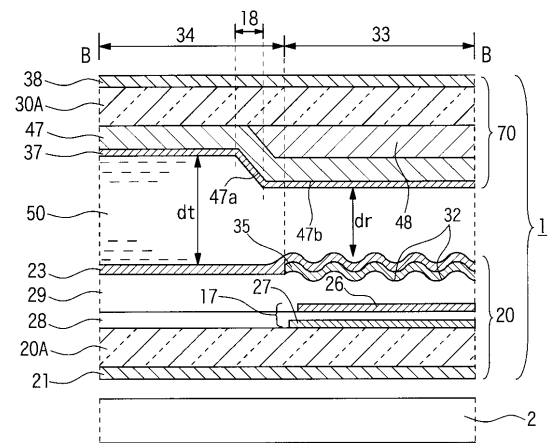
【図 4】



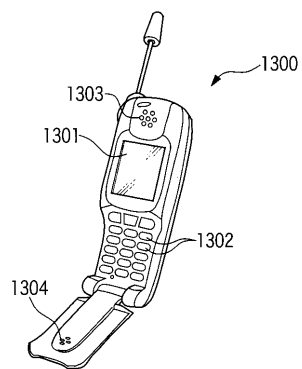
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 0 2 B 5/20 1 0 1

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

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G02F 1/1335
G02F 1/13357
G02F 1/1343
G02F 1/1368
G02B 5/20