

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

**特許第3763285号
(P3763285)**

(45) 発行日 平成18年4月5日(2006.4.5)

(24) 登録日 平成18年1月27日(2006.1.27)

(51) Int.Cl.

F I

GO2F 1/1343 (2006.01)

GO2F 1/1343

GO2F 1/1335 (2006.01)

GO2F 1/1335 520

GO2F 1/1368 (2006.01)

GO2F 1/1368

請求項の数 13 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2002-113833 (P2002-113833)
 (22) 出願日 平成14年4月16日(2002.4.16)
 (65) 公開番号 特開2003-307727 (P2003-307727A)
 (43) 公開日 平成15年10月31日(2003.10.31)
 審査請求日 平成16年4月20日(2004.4.20)

(73) 特許権者 000002185
 ソニー株式会社
 東京都品川区北品川6丁目7番35号
 (74) 代理人 100122884
 弁理士 角田 芳末
 (74) 代理人 100113516
 弁理士 磯山 弘信
 (72) 発明者 田中 勉
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
 ニー株式会社内
 (72) 発明者 猪野 益充
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
 ニー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一对の基板間に液晶層が挟み込まれ、透過光により表示を行う透過表示領域と、反射光により表示を行う反射表示領域とを備えてなる液晶表示装置において、
 上記液晶層を駆動する駆動素子に信号を供給するデータ線が配され、上記透過表示領域に隣接するデータ線は、上記反射表示領域に隣接するデータ線とは異なる面上に形成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】

上記データ線下に配される少なくとも1層の有無により上記異なる面が形成されていることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】

上記データ線下に配される少なくとも1層の膜厚を変更することにより上記異なる面が形成されていることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項4】

上記データ線は、上記透過表示領域と隣接する領域において、透明電極と同一の面上に形成されていることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項5】

上記データ線は、上記反射表示領域に隣接する領域においては層間絶縁膜上に形成されており、上記透過表示領域と隣接する領域においては基板上に形成されていることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

10

20

【請求項 6】

上記透過表示領域と隣接する領域において、上記データ線を覆って絶縁層が形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

上記絶縁層は、エッジ部分の立ち上がり角度が 80° 以下であることを特徴とする請求項 6 記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

上記絶縁層は、感光性有機膜により形成されていることを特徴とする請求項 6 記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

上記絶縁層は、熱又は光により流動性が発現することを特徴とする請求項 6 記載の液晶表示装置。

10

【請求項 10】

上記絶縁層は、上記反射表示領域における凹凸形成層の少なくとも一部であることを特徴とする請求項 6 記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

上記絶縁層は、上記反射表示領域における凹凸形成層の膜厚を薄くすることにより形成されていることを特徴とする請求項 10 記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

上記反射表示領域における凹凸形成層が 2 層以上の層からなり、上記絶縁層はそのうちの 1 層からなることを特徴とする請求項 10 記載の液晶表示装置。

20

【請求項 13】

上記反射表示領域における凹凸形成層が、凹凸を有する散乱層と、この凹凸間を平坦化する平坦化層とからなり、上記絶縁層は上記平坦化層からなることを特徴とする請求項 12 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、液晶表示装置に関するものであり、特に反射透過併用型の液晶表示装置の改良に関する。

30

【0002】**【従来の技術】**

液晶表示装置は、薄型で低消費電力であるという特徴を活かして、ノート型パーソナルコンピュータ、カーナビゲーション用の表示装置、携帯情報端末 (Personal Digital Assistant: PDA)、携帯電話に広く用いられている。この液晶表示装置には、バックライトと呼ばれる内部光源を有し、このバックライトからの光のオン・オフを液晶パネルで切り替えて表示を行う透過型の液晶表示装置と、太陽光等の周囲光を反射板等で反射させ、この反射光のオン・オフを液晶パネルで切り替えて表示を行う反射型の液晶表示装置とが知られている。

【0003】

40

上述した透過型の液晶表示装置においては、表示装置の全消費電力のうち 50% 以上をバックライトが占めており、このようなバックライトを設けることで消費電力が多くなるという問題がある。また、透過型の液晶表示装置は、周囲が明るい場合には表示光が暗く見え、視認性が低下するという問題もある。一方、反射型の液晶表示装置においては、バックライトを設けていないため消費電力の増加という問題はないが、周囲が暗い場合には反射光量が低下して視認性が極端に低下するという問題がある。

【0004】

このような透過型、反射型の表示装置の双方の問題を解消するために、透過型表示と反射型表示との両方を 1 つの液晶パネルで実現する反射透過併用型の液晶表示装置が提案されている。この反射透過併用型の液晶表示装置では、周囲が明るい場合には周囲光の反射に

50

よる表示（反射表示）を行い、周囲が暗い場合にはバックライト光による表示（透過表示）を行う。反射透過併用型の液晶表示装置の例は、特許第2955277号公報、特開2001-166289号公報等に掲載されている。

【0005】

図6に、従来の反射透過併用型の液晶表示装置101における、薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor:以下TFTと称する。）基板102の平面構造を示す。TFT基板102には、図6に示すように、後述するTFTによって制御される複数の画素電極103がマトリクス状に配設されるとともに、これら画素電極103の周囲にTFTに走査信号を供給するためのゲート線104と、TFTに表示信号を供給するためのデータ線105とが互いに直交するように設けられ、画素部が構成されている。

10

【0006】

また、TFT基板102には、ゲート線104と平行な金属膜からなる補助容量用配線（以下、Cs線と称する。）106が設けられている。Cs線106は、後述するように接続電極との間に補助容量Cを形成し、カラーフィルタ基板に設けられた対向電極に接続されている。

【0007】

なお、画素電極103には、反射表示を行うための反射表示領域Aと、透過表示を行うための透過表示領域Bとが設けられている。

【0008】

また、図7に、図6中のF-F'線における液晶表示装置101の断面構造を示す。この液晶表示装置101は、先に述べたTFT基板102と、カラーフィルタ基板107とが対向して配設され、これらの間に液晶層108が挟持された構造とされる。

20

【0009】

カラーフィルタ基板107は、ガラス等からなる透明絶縁基板109のTFT基板102と対向する側の面にカラーフィルタ110と、ITO等からなる対向電極111とをこの順に有する。カラーフィルタ110は、顔料や染料によって各色に着色された樹脂層であり、例えばR、G、Bの各色のフィルタ層が組み合わされて構成されている。

【0010】

また、カラーフィルタ基板107のカラーフィルタ110及び対向電極111が形成された反対側の面には、 $\lambda/4$ 層112と、偏光板113とが配設される。

30

【0011】

TFT基板102の反射表示領域Aにあつては、ガラス等の透明基材からなる透明絶縁基板114上に、画素電極103に表示信号を供給するためのスイッチング素子であるTFT115と、詳細を後述する何層かの絶縁膜を介してTFT115上に形成される散乱層116と、この散乱層116上に形成される平坦化層117と、ITO膜118aを介して平坦化層117上に形成される反射電極119とを備えている。

【0012】

この図7に示すTFT115は、いわゆるボトムゲート構造であり、透明絶縁基板114上に形成されたゲート電極120と、ゲート電極120の上面に重ねられた窒化シリコン膜121a及び酸化シリコン膜121bの積層膜からなるゲート絶縁膜121と、ゲート絶縁膜121上に重ねられた半導体薄膜122とを有し、半導体薄膜122の両脇が N^+ 拡散領域とされている。ゲート電極120は、ゲート線104の一部を延在させたものであり、モリブデン（Mo）、タンタル（Ta）等の金属又は合金をスパッタリング等の方法によって成膜されてなる。

40

【0013】

半導体薄膜122の一方の N^+ 拡散領域には、第1の層間絶縁膜123及び第2の層間絶縁膜124に形成されたコンタクトホールを介してソース電極125が接続される。ソース電極125にはデータ線105が接続され、データ信号が入力される。また、半導体薄膜122の他方の N^+ 拡散領域には、第1の層間絶縁膜123及び第2の層間絶縁膜124に形成されたコンタクトホールを介してドレイン電極126が接続される。ドレイン電

50

極 1 2 6 は、接続電極 1 2 7 と接続され、さらにコンタクト部 1 2 8 を介して画素電極 1 0 3 と電氣的に接続される。接続電極 1 2 7 は、ゲート絶縁膜 1 2 1 を介して C s 線 1 0 6 との間に補助容量 C を形成している。半導体薄膜 1 2 2 は、例えば化学気相成長 (Chemical Vapor Deposition: CVD) 法等によって得られる低温ポリシリコンからなる薄膜であり、ゲート絶縁膜 1 2 1 を介してゲート電極 1 2 0 と整合する位置に形成される。

【 0 0 1 4 】

半導体薄膜 1 2 2 の第 1 の層間絶縁膜 1 2 3 及び第 2 の層間絶縁膜 1 2 4 を介した直上には、ストッパ 1 2 9 が設けられる。このストッパ 1 2 9 は、ゲート電極 1 2 0 と整合する位置に形成された半導体薄膜 1 2 2 を保護するものである。

【 0 0 1 5 】

また、T F T 基板 1 0 2 の透過表示領域 B にあつては、反射表示領域 A の略全面にわたって形成されている各種絶縁膜、すなわちゲート絶縁膜 1 2 1、第 1 の層間絶縁膜 1 2 3、第 2 の層間絶縁膜 1 2 4、散乱層 1 1 6 及び平坦化層 1 1 7 が除去されており、透明絶縁基板 1 1 4 上に直接、透明電極 1 1 8 が形成されている。また、反射表示領域 A において成膜されている反射電極 1 1 9 も、透過表示領域 B には形成されていない。

【 0 0 1 6 】

また、T F T 基板 1 0 2 の T F T 1 1 5 等が形成された反対側の面、すなわち、図示を省略する内部光源たるバックライトが配される側の面には、カラーフィルタ基板 1 0 7 と同様に、 $\lambda / 4$ 層 1 3 0 と偏光板 1 3 1 とがこの順に配設される。

【 0 0 1 7 】

上述の構成の反射透過併用型の液晶表示装置 1 0 1 では、反射表示領域 A と透過表示領域 B とで液晶層 1 0 8 の厚みを異ならせることにより、反射表示及び透過表示のいずれの状態においても高品質な表示を可能とする。

【 0 0 1 8 】

このような T F T 基板 1 0 2 における反射表示領域 A と透過表示領域 B との段差は、例えば $2 \mu\text{m}$ 程度とされる。そして、この段差は図 7 中に示すように急峻な勾配をなすので、反射表示領域 A と透過表示領域 B との境界領域では液晶ドメインが発生しやすく、また、反射表示に必要なギャップ及び透過表示に必要なギャップのどちらも満足しないので、反射表示及び透過表示のいずれにも寄与せず、光抜け等を生じる。以下、反射表示及び透過表示のいずれにも寄与しない領域を無効領域と称する。通常この無効領域は表示品質の劣化を招くため、遮光膜等によって遮光される必要がある。

【 0 0 1 9 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで近年では、非常に高精細な表示を実現する液晶表示装置において、図 8 に示すように透過表示に寄与する透過表示領域 B を広く確保した構造が提案されている。

【 0 0 2 0 】

このように透過表示領域 B を広げると、データ線 1 0 5 及びゲート線 1 0 4 に囲まれた 1 つの画素部においては透過領域 B の周囲の反射表示領域 A が相対的に狭くなり、図 8 に示すようにデータ線 1 0 5 と透過表示領域 B とが近接する。

【 0 0 2 1 】

図 6 に示すように、データ線 1 0 5 と透過表示領域 B とが離間している場合には、反射表示領域 A と透過表示領域 B との段差は図 7 に示すように、ゲート絶縁膜 1 2 1、第 1 の層間絶縁膜 1 2 3、第 2 の層間絶縁膜 1 2 4、散乱層 1 1 6、平坦化層 1 1 7、及び反射電極 1 1 9 の厚みの和であるが、図 8 に示すようにデータ線 1 0 5 と透過表示領域 B とが隣接する場合には、先に述べた厚みの和にデータ線 1 0 5 の厚みが加わるので、データ線 1 0 5 近傍の透過表示領域 B において透過表示に必要なギャップが得られなくなる。

【 0 0 2 2 】

この結果、データ線 1 0 5 に隣接する透過表示領域 B において無効領域が拡大し、有効に機能する領域が相対的に減少するので、透過表示領域 B を拡大したのにも拘わらず、透過表示において所望の輝度を得られないといった問題が生じる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 3 】

そこで本発明はこのような従来の問題点を解決するために提案されたものであり、透過表示の輝度を上げるために透過表示領域を拡大した場合であっても、データ線近傍における無効領域の拡大を抑え、良好な表示品質を実現する反射透過併用型の液晶表示装置を提供することを目的とする。

【 0 0 2 4 】

【課題を解決するための手段】

上述の目的を達成するために、本発明に係る液晶表示装置は、一对の基板間に液晶層が挟み込まれ、透過光により表示を行う透過表示領域と、反射光により表示を行う反射表示領域とを備えてなる液晶表示装置において、上記液晶層を駆動する駆動素子に信号を供給するデータ線が配され、上記透過表示領域に隣接するデータ線は、上記反射表示領域に隣接するデータ線とは異なる面上に形成されていることを特徴とする。

10

【 0 0 2 5 】

透過表示領域に隣接するデータ線領域と反射表示領域に隣接するデータ線領域とでデータ線の形成される面を異ならせることによって、透過表示領域と反射表示領域とでデータ線が同一面上に形成されている従来の液晶表示装置に比べて、透過表示領域に隣接するデータ線領域と透過表示領域との段差を低減する。

【 0 0 2 6 】

この結果、データ線と透過表示領域との間に反射表示領域が存在しないほど透過表示領域を拡大した場合であっても、データ線近傍の透過表示領域において無効領域が拡大することを防止する。

20

【 0 0 2 7 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を適用した液晶表示装置について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【 0 0 2 8 】

本発明の液晶表示装置は、反射表示と透過表示とを1つの表示パネルで実現するいわゆる反射透過併用型の液晶表示装置であり、例えばTFT等が形成されたTFT基板及びカラーフィルタ等が形成されたカラーフィルタ基板の一对の基板が液晶層を挟持してなる構成とされる。

【 0 0 2 9 】

図1に、本発明を適用した反射透過併用型液晶表示装置1における、TFT基板2の平面構造を示す。TFT基板2には、図1に示すように、後述するTFTによって制御される複数の画素電極3がマトリクス状に配設されるとともに、これら画素電極3の周囲にTFTに走査信号を供給するためのゲート線4と、TFTに表示信号を供給するためのデータ線5とが互いに直交するように設けられ、画素部が構成されている。

30

【 0 0 3 0 】

また、TFT基板2には、ゲート線4と平行な金属膜からなるCs線6が設けられている。Cs線6は、後述するように接続電極との間に補助容量Cを形成し、カラーフィルタ基板に設けられた対向電極に接続されている。

【 0 0 3 1 】

なお、画素電極3には、反射表示を行うための反射表示領域Aと、透過表示を行うための透過表示領域Bとが設けられている。

40

【 0 0 3 2 】

次に、本発明の液晶表示装置の図1中のC - C'線における断面構造、すなわち、データ線5に平行であり、且つ透過表示領域Bの略中央を通る断面構造について図2を参照しながら説明する。

【 0 0 3 3 】

この液晶表示装置1は、先に述べたTFT基板2と、カラーフィルタ基板7とが対向して配設され、これらの間に液晶層8が挟持された構造とされる。

【 0 0 3 4 】

50

カラーフィルタ基板 7 は、ガラス等からなる透明絶縁基板 9 の T F T 基板 2 と対向する側の面にカラーフィルタ 10 と、I T O 等からなる対向電極 11 とをこの順に有する。カラーフィルタ 10 は、顔料や染料によって各色に着色された樹脂層であり、例えば R, G, B の各色のフィルタ層が組み合わされて構成されている。

【0035】

また、カラーフィルタ基板 7 のカラーフィルタ 10 及び対向電極 11 が形成された反対側の面には、 $\lambda/4$ 層 12 と、偏光板 13 とが配設される。

【0036】

T F T 基板 2 の反射表示領域 A にあっては、ガラス等の透明基材からなる透明絶縁基板 14 のカラーフィルタ基板 2 と対向する側の面に、画素電極 3 に表示信号を供給するためのスイッチング素子である T F T 15 と、詳細を後述する何層かの絶縁膜を介して T F T 15 上に形成される散乱層 16 と、この散乱層 16 上に形成される平坦化層 17 と、I T O 膜 18 a を介して平坦化層 17 上に形成される反射電極 19 とを備えている。散乱層 16 及び平坦化層 17 は、反射表示領域 A と透過表示領域 B とで T F T 基板 2 の厚みを変えるための凹凸形成層である。反射電極 19 は、ロジウム、チタン、クロム、銀、アルミニウム、ニッケル - クロム合金等の金属膜からなり、特に銀を使用した場合に反射表示における反射率が高くなる。

【0037】

この図 2 に示す T F T 15 は、いわゆるボトムゲート構造であり、透明絶縁基板 14 上に形成されたゲート電極 20 と、ゲート電極 20 の上面に重ねられた窒化シリコン膜 21 a 及び酸化シリコン膜 21 b の積層膜からなるゲート絶縁膜 21 と、ゲート絶縁膜 21 上に重ねられた半導体薄膜 22 とを有し、半導体薄膜 22 の両脇が N^+ 拡散領域とされている。ゲート電極 20 は、ゲート線 4 の一部を延在させたものであり、モリブデン (M o)、タンタル (T a) 等の金属又は合金をスパッタリング等の方法によって成膜されてなる。

【0038】

半導体薄膜 22 の一方の N^+ 拡散領域には、第 1 の層間絶縁膜 23 及び第 2 の層間絶縁膜 24 に形成されたコンタクトホールを介してソース電極 25 が接続される。ソース電極 25 にはデータ線 5 が接続され、データ信号が入力される。また、半導体薄膜 22 の他方の N^+ 拡散領域には、第 1 の層間絶縁膜 23 及び第 2 の層間絶縁膜 24 に形成されたコンタクトホールを介してドレイン電極 26 が接続される。ドレイン電極 26 は、接続電極 27 と接続され、さらにコンタクト部 28 を介して画素電極 3 と電気的に接続される。接続電極 27 は、ゲート絶縁膜 21 を介して C s 線 6 との間に補助容量 C を形成している。半導体薄膜 22 は例えば C V D 法等によって得られる低温ポリシリコンからなる薄膜であり、ゲート絶縁膜 21 を介してゲート電極 20 と整合する位置に形成される。

【0039】

半導体薄膜 22 の第 1 の層間絶縁膜 23 及び第 2 の層間絶縁膜 24 を介した直上には、ストッパ 29 が設けられる。このストッパ 29 は、ゲート電極 20 と整合する位置に形成された半導体薄膜 22 を保護するものである。

【0040】

他方、T F T 基板 2 の透過表示領域 B にあっては、反射表示領域 A の略全面にわたって形成されている各種絶縁膜、すなわちゲート絶縁膜 21、第 1 の層間絶縁膜 23、第 2 の層間絶縁膜 24、散乱層 16 及び平坦化層 17 が除去されており、透明絶縁基板 14 上に直接、I T O 等からなる透明電極 18 が形成されている。また、反射表示領域 A において成膜されている反射電極 19 も、透過表示領域 B には形成されていない。

【0041】

また、T F T 基板 2 の T F T 15 等が形成された反対側の面、すなわち、図示を省略する内部光源たるバックライトが配される側の面には、カラーフィルタ基板 7 と同様に、 $\lambda/4$ 層 30 と偏光板 31 とがこの順に配設される。

【0042】

上述した T F T 基板 2 及びカラーフィルタ基板 7 に挟持される液晶層 8 は、負の誘電異方

10

20

30

40

50

性を有するネマティック液晶分子を主体とし、且つ二色性色素を所定の割合で含有しているゲストホスト液晶が封入されたものであり、図示を省略する配向膜によって垂直配向される。この液晶層 8 においては、電圧印加時に液晶分子が基板に対して垂直配向し、電圧無印加時に液晶分子が基板に対して水平配向する。なお、液晶層 8 は上述の構成に限定されず、電圧印加時に液晶分子が基板に対して水平配向し、電圧無印加時に液晶分子が基板に対して垂直配向するような構成であってもよい。

【0043】

次に、図 1 に示す液晶表示装置の D - D' 線における断面構造、すなわち、データ線 5 に平行であり、且つデータ線 5 の略中央を通過する T F T 基板 2 の断面構造について図 3 を参照しながら説明する。

10

【0044】

図 3 に示すように、反射表示領域 A に隣接する領域においては、透明絶縁基板 1 4 上に Cs 線 6 と、Cs 線 6 を覆うように窒化シリコン膜 2 1 a 及び酸化シリコン膜 2 1 b の積層膜からなるゲート絶縁膜 2 1 と、半導体薄膜 2 2 と、ストッパ 2 9 と、第 1 の層間絶縁膜 2 3 と、第 2 の層間絶縁膜 2 4 とがこの順に積層され、これら層間絶縁膜上にデータ線 5 が形成されている。データ線 5 上には、平坦化層 1 7 と、反射電極 1 9 とがこの順に積層される。また、Cs 線 6 に対応するデータ線 5 上には、ドレイン電極 2 6 と画素電極 3 とを接続する接続電極 2 7 が形成される。また、データ線 5 上には、データ線 5 とソース電極 2 5 とを接続する接続電極 3 2 が形成される。

【0045】

20

これに対し、透過表示領域 B に隣接する領域においては、ゲート絶縁膜 2 1、第 1 の層間絶縁膜 2 3 及び第 2 の層間絶縁膜 2 4 が除去されており、透明絶縁基板 1 4 上に直接データ線 5 が形成される。また、透過表示領域 B に隣接する領域のデータ線 5 上には、反射表示領域 A に隣接する領域から延在する平坦化層 1 7 と、透明電極 1 8 とがこの順に積層される。

【0046】

このように、透過表示領域 B に隣接する領域と反射表示領域 A に隣接する領域とでデータ線 5 の形成される面が異なり、透過表示領域 B に隣接する領域におけるデータ線 5 部分の高さが、ゲート絶縁膜 2 1、第 1 の層間絶縁膜 2 3 及び第 2 の層間絶縁膜 2 4 の厚みの和に相当する分だけ反射表示領域 A に隣接する領域に比べて低くなされる。すなわち、透過表示領域 B を広く確保するためにデータ線 5 に透過表示領域 B が極めて接近する構造であっても、従来の反射透過併用型の液晶表示装置に比べて、透過表示領域 B とこれに隣接するデータ線 5 領域との段差が低減される。この結果、データ線 5 近傍の透過表示領域 B において透過表示に必要なギャップを満足しない無効領域の増大を従来構造に比べて抑えることができる。すなわち、本発明の液晶表示装置 1 は、透過表示領域 B を広く確保しつつ無効領域の拡大を最小限に抑えることが可能であり、従来の反射透過併用型の液晶表示装置に比べて透過表示の輝度を高めることができる。

30

【0047】

ところで、本発明によって透過表示の際の輝度を向上させられることから、特に透過表示重視の反射透過併用型の液晶表示装置、より具体的には、表示パネルにおける光の反射率が 1 % 以上、1 0 % 以下の範囲内であり、且つ表示パネルにおける光の透過率が 5 % 以上、1 0 % 以下の範囲内であるように規定された反射透過併用型の液晶表示装置に本発明を適用することで、本発明の効果を最大限に得ることができる。上述のように光の反射率及び透過率が所定の範囲内に規定された反射透過併用型の液晶表示装置は、反射表示における表示光の輝度が最低限必要なレベルに保持されつつ、透過表示における表示光の輝度が透過型の液晶表示装置と同等のレベルの輝度とされ、視認性及び色再現性の向上が図られたものである。

40

【0048】

なお、透過表示領域 B に隣接するデータ線 5 は、透明絶縁基板 1 4 上、すなわち、透過表示領域 B における透明電極 1 8 と同じ面上に直接形成されることが好ましい。この構造と

50

することにより、データ線 5 領域と透過表示領域 B との段差を最小とし、且つ製造プロセスを容易とすることができる。

【0049】

なお、図 3 では、データ線 5 下に配されるゲート絶縁膜 2 1、第 1 の層間絶縁膜 2 3 及び第 2 の層間絶縁膜 2 4 を全て透明絶縁基板 1 4 上から除去することによって、透過表示領域 B に隣接する領域と反射表示領域 A に隣接する領域とでデータ線 5 の形成される面を異ならせた例を挙げたが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、透過表示領域 B に隣接するデータ線 5 下には、ゲート絶縁膜 2 1、第 1 の層間絶縁膜 2 3 及び第 2 の層間絶縁膜 2 4 のうち少なくとも 1 つの層を除去することによって、透過表示領域 B に隣接する領域と反射表示領域 A に隣接する領域とでデータ線 5 の形成される面を異ならせてもよい。また、透過表示領域 B に隣接するデータ線 5 下の、ゲート絶縁膜 2 1、第 1 の層間絶縁膜 2 3 及び第 2 の層間絶縁膜 2 4 のうち少なくとも 1 つの層の厚みを変化させることによって、透過表示領域 B に隣接する領域と反射表示領域 A に隣接する領域とでデータ線 5 の形成される面を異ならせてもよい。

10

【0050】

ところで、透過表示領域 B に隣接するデータ線 5 は、透明電極 1 8 との電氣的な接触を防ぐために、絶縁層によって被覆される。この透過表示領域 B に隣接するデータ線 5 を覆う絶縁層は、なだらかな形状、すなわち順テーパ形状とされることにより、液晶ドメインやリバースチルト等の発生が抑制され、光抜け等の不都合を防止できる。このような観点から、データ線 5 を覆う絶縁層の具体的な立ち上がり角度は、80°以下とされることが好ましく、45°以下とされることがより好ましい。

20

【0051】

透過表示領域 B に隣接するデータ線 5 を覆う絶縁層に用いる材料としては特に限定されないが、例えばアクリル系、ポリオレフィン系、スチレン系等の熱又は光によって流動性を発現する有機材料、無機材料等を用い、リフローすることによって、先に述べたようななだらかな形状、すなわち順テーパ形状の絶縁層を容易に実現できる。また、熱又は光によって流動性を発現しない材料を用いた場合であっても、ウェットプロセスによるエッチングやドライプロセスによる後退エッチング等によりなだらかな形状、すなわち順テーパ形状の絶縁層を形成可能である。さらに、データ線 5 を覆う絶縁層に感光性の有機材料を用いることで、フォトリソグラフィによって所望の位置に高精度にて絶縁層をパターンニングすることが可能となる。

30

【0052】

このデータ線 5 を覆う絶縁層としては、反射表示領域 A における凹凸形成層の少なくとも一部を延在した層を用いることができる。例えば凹凸形成層が感光性の有機材料からなる場合には、フォトリソグラフィにおける露光量を調整して、反射表示領域 A に隣接する領域と透過表示領域 B に隣接する領域とでデータ線 5 を覆う凹凸形成層の厚みを変化させる。この手法は、データ線 5 上の絶縁層の膜厚を任意に設定できるので、必要上十分な電極間容量を得られるとともに、所望のなだらかな形状を実現できる。

【0053】

また、データ線 5 を覆う絶縁層は、図 4 に示すように、凹凸形成層として平坦化層 1 7 のみを備える場合、図 5 に示すように、凹凸形成層として散乱層 1 6 及び平坦化層 1 7 の両方を備える場合、データ線 5 を覆う絶縁層が散乱層 1 6 のみからなる場合のいずれであってもよい。さらに、凹凸形成層が散乱層 1 6 や平坦化層 1 7 以外の層を含む場合には、この層が透過表示領域 B に隣接するデータ線 5 を覆う絶縁層を構成してもよい。

40

【0054】

次に、図 1、図 2 及び図 3 に示すような構造の液晶表示装置 1 の製造方法について説明する。

【0055】

先ず、透明絶縁基板 1 4 上に、ゲート電極 2 0、窒化シリコン膜 2 1 a 及び酸化シリコン膜 2 1 b からなるゲート絶縁膜 2 1、及び半導体薄膜 2 2 を順次堆積・パターンニングし、

50

半導体薄膜 22 の両脇の領域に不純物導入し、 N^+ 拡散領域とする。また、半導体薄膜 22 上にストッパ 29 を形成し、半導体薄膜 22 及びストッパ 29 を被覆するように、第 1 の層間絶縁膜 23 及び第 2 の層間絶縁膜 24 を成膜する。

【0056】

次に、半導体薄膜 22 の一対の N^+ 拡散領域に対応する箇所の第 1 の層間絶縁膜 23 及び第 2 の層間絶縁膜 24 を例えばエッチングにより開口し、コンタクトホールを形成する。コンタクトホールを形成するのと同時に、透過表示領域 B に隣接し、且つ後で形成するデータ線 5 の下方に存在することになるゲート絶縁膜 21、第 1 の層間絶縁膜 23 及び第 2 の層間絶縁膜 24 をエッチングにより除去することが好ましい。

【0057】

次に、先に開口したコンタクトホールを介して半導体薄膜 22 と接続するソース電極 25 及びドレイン電極 26 を所定の形状にパターニングして形成する。

【0058】

次に、散乱反射を起こさせる機能を有する散乱層 16 を成膜し、所定の形状にパターニングする。この上に、平坦化層 17 を成膜し、所定の形状にパターニングする。この平坦化層 17 のパターニングの際に、透過表示領域 B のゲート絶縁膜 21、第 1 の層間絶縁膜 23 及び第 2 の層間絶縁膜 24 を除去し、透明絶縁基板 14 を露出させる。

【0059】

次に、ITO をスパッタリングし、ITO からなる透明電極 18 を形成する。さらに透明電極 18 上の、反射表示領域 A に対応する領域に反射電極 19 を形成する。以上のようにして、透明絶縁基板 14 上に TFT 15 等が形成されてなる TFT 基板 2 を得る。

【0060】

また、透明絶縁基板 9 にカラーフィルタ 10 及び対向電極 11 を公知の方法に従って形成し、カラーフィルタ基板 7 を得る。

【0061】

以上のようにして得られた TFT 基板 2 の TFT 15 が形成された主面、及びカラーフィルタ基板 7 のカラーフィルタ 10 が形成された主面にそれぞれ配向膜を形成する。配向膜が内側となるように TFT 基板 2 とカラーフィルタ基板 7 とを対向させて貼り合わせ、さらに液晶を注入して液晶層 8 を形成する。そして、TFT 基板 2 の外側に $\lambda/4$ 層 30 及び偏光板 31 を、カラーフィルタ基板 7 の外側に $\lambda/4$ 層 12 及び偏光板 13 を貼り付けることによって、図 2 に示すような反射透過併用型の液晶表示装置 1 が完成する。

【0062】

なお、本発明は上述の記載に限定されることはなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜変更可能である。

【0063】

例えば上述の液晶表示装置では、いわゆるボトムゲート構造の TFT を用いた液晶表示装置を例に挙げたが、トップゲート構造の TFT を用いた液晶表示装置に本発明を適用することも可能である。

【0064】

【発明の効果】

以上の説明からも明らかなように、本発明によれば、透過表示領域を広く確保した構造であっても、データ線と隣接する透過表示領域における無効領域の拡大を抑えて十分な面積の透過表示領域を確保し、高輝度な透過表示を実現することが可能な反射透過併用型の液晶表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明を適用した反射透過併用型の液晶表示装置の、TFT 基板を示す平面図である。

【図 2】図 1 に示す液晶表示装置の、C - C' 線における断面図である。

【図 3】図 1 に示す液晶表示装置の、D - D' 線における断面図である。

【図 4】図 1 に示す液晶表示装置の、E - E 線における断面図の一例である。

10

20

30

40

50

【図 5】図 1 に示す液晶表示装置の、E - E 線における断面図の他の例である。

【図 6】従来の反射透過併用型の液晶表示装置の、T F T 基板を示す平面図である。

【図 7】図 6 に示す従来の液晶表示装置の、F - F' 線における断面図である。

【図 8】透過表示領域 B を拡大した、従来の反射透過併用型の液晶表示装置の、T F T 基板を示す平面図である。

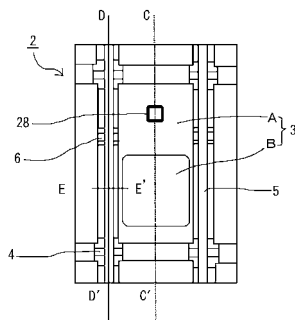
【符号の説明】

- 1 液晶表示装置
- 2 T F T 基板
- 3 画素電極
- 4 ゲート線
- 5 データ線
- 6 C s 線
- 7 カラーフィルタ基板
- 8 液晶層
- 14 透明絶縁基板
- 16 散乱層
- 17 平坦化層
- 18 透明電極
- 19 反射電極
- 20 ゲート電極
- 21 ゲート絶縁膜
- 22 半導体薄膜

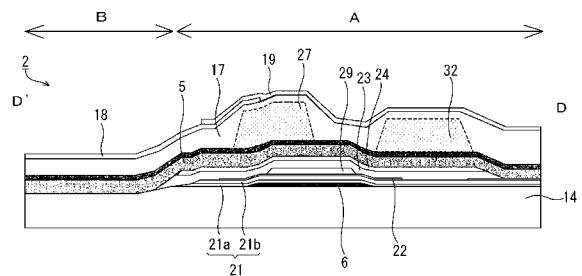
10

20

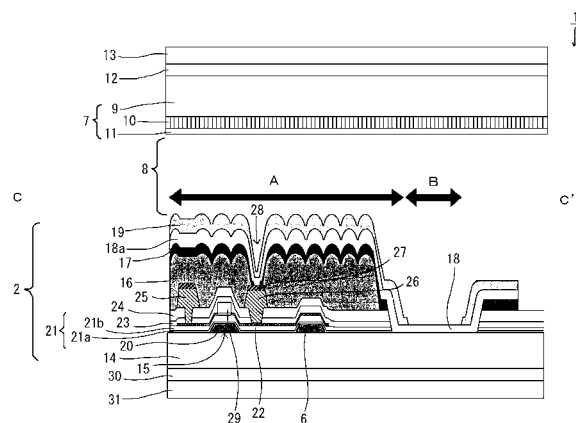
【図 1】



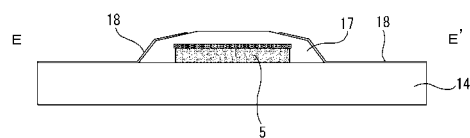
【図 3】



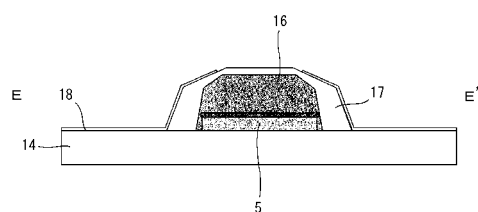
【図 2】



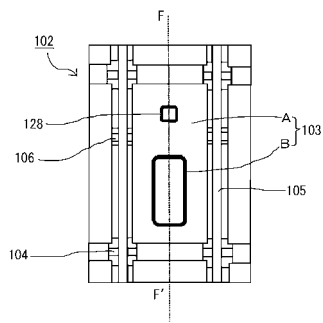
【図 4】



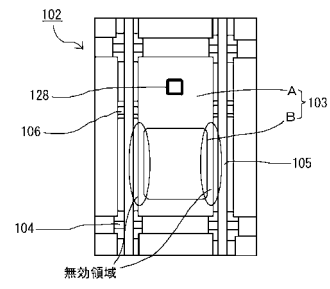
【図 5】



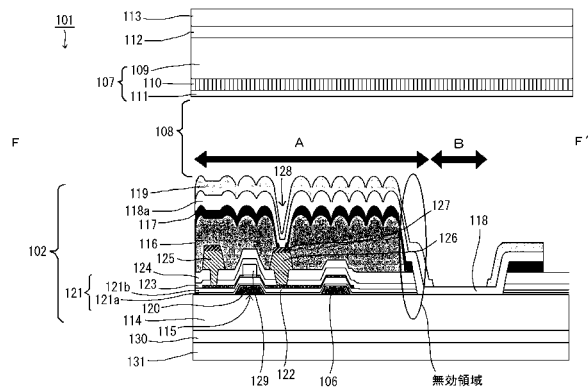
【図 6】



【図 8】



【図 7】



フロントページの続き

- (72)発明者 山口 英将
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 福永 容子
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
- (72)発明者 中村 真治
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

審査官 右田 昌士

- (56)参考文献 特開平11-109417(JP,A)
特開2000-305110(JP,A)
特開2001-166289(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

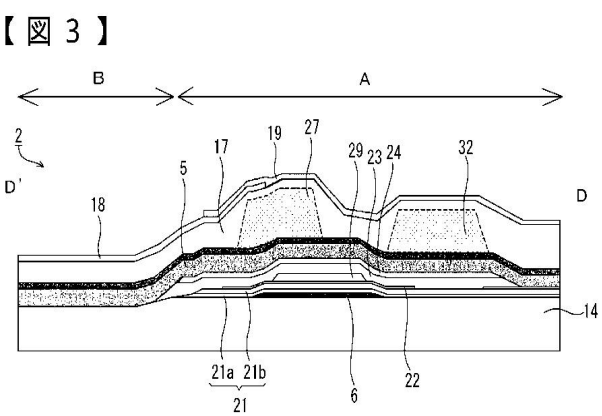
G02F 1/1343

G02F 1/1335

G02F 1/1362

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP3763285B2	公开(公告)日	2006-04-05
申请号	JP2002113833	申请日	2002-04-16
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	田中勉 猪野益充 山口英将 福永容子 中村真治		
发明人	田中 勉 猪野 益充 山口 英将 福永 容子 中村 真治		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1335 G02F1/1368 G02F1/1362 H01L29/786		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/136286		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1335.520 G02F1/1368 H01L29/78.612.C		
F-TERM分类号	2H091/FA02Y 2H091/FA11Y 2H091/FA14Y 2H091/FA23Z 2H091/FB08 2H091/FD04 2H091/FD06 2H091/FD10 2H091/FD14 2H091/FD22 2H091/FD23 2H091/GA13 2H091/GA17 2H091/LA03 2H091/LA11 2H091/LA12 2H091/LA15 2H091/LA18 2H092/JA26 2H092/JA42 2H092/JA44 2H092/JA46 2H092/JB05 2H092/JB07 2H092/JB13 2H092/JB23 2H092/JB24 2H092/JB38 2H092/JB63 2H092/JB69 2H092/KA05 2H092/KA12 2H092/KA18 2H092/KA22 2H092/PA12 2H191/FA02Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA31Y 2H191/FA34Y 2H191/FA45Y 2H191/FA81Z 2H191/FB14 2H191/FC02 2H191/FC10 2H191/FC32 2H191/FC33 2H191/FC36 2H191/FD04 2H191/FD07 2H191/FD22 2H191/GA04 2H191/GA05 2H191/GA10 2H191/GA19 2H191/HA07 2H191/HA11 2H191/LA13 2H191/LA15 2H191/LA21 2H191/LA40 2H191/NA13 2H191/NA30 2H191/NA34 2H191/NA37 2H191/PA44 2H191/PA65 2H192/AA24 2H192/BC42 2H192/BC64 2H192/BC72 2H192/BC82 2H192/CB05 2H192/CB71 2H192/EA43 2H192/EA68 2H192/GD43 2H291/FA02Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA31Y 2H291/FA34Y 2H291/FA45Y 2H291/FA81Z 2H291/FB14 2H291/FC02 2H291/FC10 2H291/FC32 2H291/FC33 2H291/FC36 2H291/FD04 2H291/FD07 2H291/FD22 2H291/GA04 2H291/GA05 2H291/GA10 2H291/GA19 2H291/HA07 2H291/HA11 2H291/LA13 2H291/LA15 2H291/LA21 2H291/LA40 2H291/NA13 2H291/NA30 2H291/NA34 2H291/NA37 2H291/PA44 2H291/PA65 5F110/AA30 5F110/BB01 5F110/CC08 5F110/EE04 5F110/EE44 5F110/FF02 5F110/FF03 5F110/FF09 5F110/GG02 5F110/GG13 5F110/HM19 5F110/NN12 5F110/NN72 5F110/NN73		
代理人(译)	博信矾山		
其他公开文献	JP2003307727A		
外部链接	Espacenet		
摘要(译)			

要解决的问题：即使在扩大发送显示区域以增加发送显示的亮度的情况下，通过抑制数据线附近的无效区域的扩大来实现良好的显示质量。解决方案：液晶显示器设置有液晶层8，液晶层8保持在一对基板2,7之间，透射显示区域A用于利用透射光进行显示，反射显示区域B用于利用反射光进行显示。数据线5用于向驱动元件TFT提供信号以驱动液晶层8，与透射显示区B相邻的数据线5形成在与上述反射相邻的数据线5不同的平面上。形成显示区域A. Ž



【图 4】