

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4287628号
(P4287628)

(45) 発行日 平成21年7月1日(2009.7.1)

(24) 登録日 平成21年4月3日(2009.4.3)

(51) Int.Cl.		F I	
GO2F	1/1343	(2006.01)	GO2F 1/1343
GO2F	1/1335	(2006.01)	GO2F 1/1335 500
GO2F	1/1368	(2006.01)	GO2F 1/1368

請求項の数 12 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2002-231828 (P2002-231828)	(73) 特許権者	000006013
(22) 出願日	平成14年8月8日(2002.8.8)		三菱電機株式会社
(65) 公開番号	特開2003-140172 (P2003-140172A)		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(43) 公開日	平成15年5月14日(2003.5.14)	(74) 代理人	100065226
審査請求日	平成16年8月3日(2004.8.3)		弁理士 朝日奈 宗太
(31) 優先権主張番号	特願2001-251506 (P2001-251506)	(72) 発明者	永野 慎吾
(32) 優先日	平成13年8月22日(2001.8.22)		熊本県菊池郡西合志町御代志997番地
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	水沼 昌也
			熊本県菊池郡西合志町御代志997番地
			株式会社アドバンスト・ディスプレイ内
		審査官	福島 浩司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置および液晶表示装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

絶縁性基板上に配設された複数の画素と、
該画素を走査すべく前記絶縁性基板上に配設された走査線と、
前記絶縁性基板と該絶縁性基板と対向する対向基板との間に挟持された液晶と、
1画素内に前記液晶に印加する電圧が異なる領域を具備した液晶表示装置であって、
前記1画素内に前記液晶に印加する電圧が異なる領域は、液晶の配向方向は同一であり、
前記液晶に印加する電圧が異なる領域の境界部において、液晶の配向乱れに伴う光漏れを
防止する遮光膜を備え、前記遮光膜は前記絶縁性基板上の配線材料と同一層で形成され、
前記画素が、絶縁膜を介して形成され、たがいに電気的に接続された第1の画素電極と第
2の画素電極とにより構成され、前記第2の画素電極が、前記第1の画素電極よりも上層
に設けられた前記絶縁膜よりもさらに上層に設けられるとともに前記第1の画素電極とは
重なり合わない領域を有することにより形成される
ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】

前記遮光膜は、走査線と同一層の導電膜で形成され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】

前記遮光膜は、走査線と平行に配設された保持容量配線と一体形成されることを特徴と
する請求項1記載の液晶表示装置。

10

20

【請求項 4】

前記遮光膜は、ラビング配向処理の方向に応じて、液晶のリバースチルトの配向乱れによる光漏れが発生する位置に形成されることを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記第 1 の画素電極と対向基板上の前記液晶と接する面に形成された対向電極との間と、前記第 2 の画素電極と前記対向電極との間との液晶印加電圧の比が、 $0.5 : 1.0 \sim 0.9 : 1.0$ の範囲内であ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 6】

前記第 1 の画素電極と前記第 2 の画素電極は前記絶縁膜にコンタクトホールを形成することにより接続され、前記コンタクトホール部において液晶の配向乱れを防止する遮光膜を備えたことを特徴とする請求項 1 または 5 記載の液晶表示装置。

10

【請求項 7】

前記コンタクトホール部における液晶の配向乱れを防止する遮光膜は、前記対向基板上のブラックマトリックスにより形成され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】

前記コンタクトホール部における液晶の配向乱れを防止する遮光膜は、前記絶縁性基板上の不透明膜により形成され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】

前記絶縁性基板と対向基板の液晶と接する面に設けられ、前記液晶を配向させる配向膜と、前記絶縁性基板と対向基板の液晶と接する面と反対側の面に設けられた偏光板と、前記偏光板と前記絶縁性基板および前記対向基板との間に設けられ、ディスコティック液晶の配向状態が固定された光学補償膜と、をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 10】

前記液晶の複屈折率 n と液晶層の厚さ d との積が $0.30 \mu\text{m} < n \cdot d < 0.50 \mu\text{m}$ の関係を充足することを特徴とする請求項 9 記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

絶縁性基板上に配設された複数の画素と、該画素を走査すべく前記絶縁性基板上に配設された走査線と、前記絶縁性基板と該絶縁性基板と対向する対向基板との間に挟持された液晶と、を備えた液晶表示装置の製造方法であって、1 画素内に前記液晶に印加する電圧が異なるが、液晶の配向方向は同一である領域を形成する工程と、前記液晶に印加する電圧が異なる領域の境界部において、液晶の配向乱れに伴う光漏れを防止する遮光膜を前記絶縁性基板上に配線材料と同一層で形成する工程とを備え、前記 1 画素内に前記液晶に印加する電圧が異なる領域を形成する工程は、第 1 の画素電極を形成する工程と、前記第 1 の画素電極よりも上層に絶縁膜を形成する工程と、前記絶縁膜にコンタクトホールを形成する工程と、前記絶縁膜よりもさらに上層に前記第 1 の画素電極とは重なり合わない領域を有し、前記第 1 の画素電極と前記コンタクトホールを介して接続される第 2 の画素電極を形成する工程とを含むことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

30

40

【請求項 12】

前記コンタクトホール部において、液晶の配向乱れを防止する遮光膜を形成する工程とをさらに備えたことを特徴とする請求項 11 記載の液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

50

【 0 0 0 1 】

【 発明の属する技術分野 】

本発明は、液晶表示装置の表示品質の向上に関し、とくに視野角の広範囲化による液晶の配向乱れに伴う光漏れ防止に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【 従来技術 】

液晶表示装置の動作モードとしてTN (Twisted Nematic) 型が幅広く応用されている。TN型は階調表示が容易である、開口率を大きくとれるといったメリットを有する一方、視野角を変えたときの透過率変化が大きく、視野角範囲が狭いという問題を有している。このTN型液晶表示装置の視野角範囲が狭いという課題を解決する手法の一つとして、画素内に液晶に印加される電界強度が異なる領域を設ける技術が提案されている。まずこの従来技術について簡単に説明する。図16に従来の液晶表示装置における複数の画素、TF T (Thin Film Transistor) などが形成された絶縁性基板(以下、アレイ基板と称する)上の1画素の平面図を示し、図17に図16におけるE - E断面図を示している。

【 0 0 0 3 】

図16、図17において1は第1の画素電極、2は第2の画素電極、3はゲート配線、4はソース配線、5はソース電極、6はドレイン電極、7は半導体膜、9は保持容量配線、10は第1の画素電極と第2の画素電極とを接続するコンタクトホール、11は第2の画素電極とドレイン電極とを接続するコンタクトホールである。図16、図17に示されるように、従来の液晶表示装置の画素電極は二つの異なった層の第1の画素電極1と第2の画素電極2とを有している。第2の画素電極2は第1の画素電極1よりも上層に設けられた層間絶縁膜15よりもさらに上層に設けられ、さらに、第2の画素電極2はドレイン電極6とコンタクトホール11により電氣的に接続されると共に、第1の画素電極1ともコンタクトホール10により電氣的に接続されている。このような構造とすることで、第1の画素電極1と第2の画素電極2に同じ電圧を供給した場合においても、液晶に印加する電圧が異なる領域を一つの画素内に形成することが可能となる。この液晶印加電圧を異ならせることで視野角範囲の拡大が可能となる。

【 0 0 0 4 】

また上述の構成とは異なる従来技術として、たとえば日本国特許第2809701号公報が開示されている。該従来技術公報を図18、図19により説明する。図18、図19において、図16、図17と同じ構成部分については同一符号を付しており、差異について説明する。図18、図19において、図19は図18におけるF - F断面図を示しており、12は絶縁性基板、16は液晶、17は対向基板、18はブラックマトリックス、20は対向電極、21はアレイ基板側の配向膜、22は対向基板側の配向膜、23は画素電極、40は絶縁膜で覆われていない領域、41はゲート電極、42は薄膜トランジスタ、43は絶縁膜、44は低抵抗半導体膜、45は絶縁膜である。図18および図19に示すように、一つの画素内において画素電極23上の絶縁膜45を除去し、画素電極上に絶縁膜を形成する領域と形成しない領域を設けることで、上述の図16、図17の場合と同様に、一つの画素内において液晶印加電圧を異ならせることができ、それによって視野角範囲の拡大が可能となるものである。

【 0 0 0 5 】

ここで、視野角範囲の拡大のメカニズムについて簡単に説明する。図20にTN型液晶表示装置のノーマリーホワイトモードにおける液晶印加電圧(V)と透過率(T)との関係を示す。図20に示されるように、一般的には、透過率が変化し始める電圧(しきい値電圧 V_{th})と、透過率の変化がほぼ終了する電圧(飽和電圧 V_{sat})との間には1~2V程度の差がある。液晶表示装置ではこの V_{th} と V_{sat} の間にいくつかの電圧レベルを設けることにより階調表示を行なう。ところが同図に示すようにTN型液晶表示装置では、原理上、視野角を変化させた場合、V - T特性(液晶印加電圧 - 透過率特性)がシフトし透過率が大きく変化する。その結果、視野角範囲が狭い状態となる。ところが、1画素内に液晶印加電圧が異なる領域を設けた場合、図16および図17における第1、第2の画素電

10

20

30

40

50

極を有する場合を例にとると、それぞれの領域でのV-T特性は第1の画素電極上では図21(a)、第2の画素電極上では図21(b)のようになり、1画素の平均としては図21(c)のように図21(a)と(b)の総和となる。そのため、視野角方向が変化しても、図22に示すように、視野角を変化させた場合の透過率変化が小さくなり、視野角範囲を拡大することができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

上述したように、一つの画素内に液晶印加電圧が異なる領域を設けることで、視野角を拡大することが可能となる。しかしながら、上述したような構成では、1画素内で液晶印加電圧が異なる領域の境界部では液晶層に印加される電圧が異なるため、図16および図17における第1、第2の画素電極を有する場合を例にとると、画素電極開口部近傍においては図23に示すVa、Vb、Vcのような等電位面となり横方向の電界成分が発生する。図23においては図16～図19と同じ構成部分については同一符号を付している。図23における第1、第2の画素電極の境界部の横方向の電界により、その部位に位置する液晶分子の配列に乱れが生じ、その結果たとえばノーマリーホワイトモードの液晶表示装置で黒表示を行なった場合、その境界部位で光漏れが発生し、黒表示をさせるための十分な電圧を液晶に印加しても透過率が充分低下せず、コントラストが低下するといった問題を有していた。

10

【0007】

また、第1の画素電極1と第2の画素電極2との2層の画素電極によって1画素内に液晶印加電圧が異なる領域を有する構成において、第1の画素電極と第2の画素電極とを電気的に接続するコンタクトホール10についても、その段差(ゲート絶縁膜14、層間絶縁膜15による段差)が大きいため、ラビングなどによる配向処理が良好に行なわれないことに起因した光漏れが発生し、同様にコントラストを低下させるといった課題を有していた。

20

【0008】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであって、一つの画素内で、液晶印加電圧が異なる領域を有する構成において、該液晶印加電圧が異なる領域の境界部からの光漏れを防止し、さらに、液晶印加電圧が異なる領域を第1の画素電極と第2の画素電極との2層の画素電極によって構成している場合、該第1の画素電極と第2の画素電極とを電気的に接続するために設けられたコンタクトホール部における光漏れをも低減させることで、視野角を拡大しかつコントラストの高い液晶表示装置および液晶表示装置の製造方法を提供することを目的としている。

30

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明の第1の液晶表示装置は、絶縁性基板上に配設された複数の画素と、該画素を走査すべく前記絶縁性基板上に配設された走査線と、前記絶縁性基板と該絶縁性基板と対向する対向基板との間に挟持された液晶と、1画素内に前記液晶に印加する電圧が異なる領域を具備した液晶表示装置であって、前記液晶に印加する電圧が異なる領域は、液晶の配向方向は同一であり、前記液晶に印加する電圧が異なる領域の境界部において、液晶の配向乱れに伴う光漏れを防止する遮光膜を備え、前記遮光膜は前記絶縁性基板上の配線材料と同一層で形成されることを特徴とするものである。

40

【0010】

本発明の第2の液晶表示装置は、上記第1の液晶表示装置において、前記1画素内に液晶に印加する電圧が異なる領域は、前記画素が、絶縁膜を介して接続された第1の画素電極と第2の画素電極とにより構成され、前記第2の画素電極が、前記第1の画素電極よりも上層に設けられた前記絶縁膜よりもさらに上層に設けられるとともに前記第1の画素電極とは重なり合わない領域を有することにより形成されることを特徴とするものである。

【0011】

本発明の第3の液晶表示装置は、上記第1の液晶表示装置において、前記1画素内に液晶

50

に印加する電圧が異なる領域は、前記画素を構成する画素電極上に絶縁膜を形成し、前記画素電極上の絶縁膜の一部を除去することで形成されることを特徴とするものである。

【0012】

本発明の第4の液晶表示装置は、上記第1、2または3のいずれかの液晶表示装置において、前記遮光膜は、走査線と同一層の導電膜で形成されることを特徴とするものである。

【0013】

本発明の第5の液晶表示装置は、上記第1、2または3のいずれかの液晶表示装置において、前記遮光膜は、走査線と並行に配設された保持容量配線と一体形成されることを特徴とするものである。

【0014】

本発明の第6の液晶表示装置は、上記第1、2、3、4または5のいずれかの液晶表示装置において、前記遮光膜は、ラビング配向処理の方向に応じて、液晶のリバースチルトの配向乱れによる光漏れが発生する位置に形成されることを特徴とするものである。

【0015】

本発明の第7の液晶表示装置は、上記第2の液晶表示装置において、前記第1の画素電極と対向基板上的前記液晶と接する面に形成された対向電極との間と、前記第2の画素電極と前記対向電極との間との液晶印加電圧の比が、 $0.5 : 1.0 \sim 0.9 : 1.0$ の範囲内であることを特徴とするものである。

【0016】

本発明の第8の液晶表示装置は、上記第3の液晶表示装置において、前記絶縁膜の一部を除去された画素電極と対向基板上的前記液晶と接する面に形成された対向電極との間と、前記画素電極上の絶縁膜と前記対向電極との間との液晶印加電圧の比が、 $0.5 : 1.0 \sim 0.9 : 1.0$ の範囲内であることを特徴とするものである。

【0017】

本発明の第9の液晶表示装置は、上記第2または7の液晶表示装置において、前記第1の画素電極と前記第2の画素電極は前記絶縁膜にコンタクトホールを形成することにより接続され、前記コンタクトホール部において液晶の配向乱れを防止する遮光膜を備えたことを特徴とするものである。

【0018】

本発明の第10の液晶表示装置は、上記第9の液晶表示装置において、前記コンタクトホール部における液晶の配向乱れを防止する遮光膜は、前記対向基板上的ブラックマトリックスにより形成されることを特徴とするものである。

【0019】

本発明の第11の液晶表示装置は、上記第9の液晶表示装置において、前記コンタクトホール部における液晶の配向乱れを防止する遮光膜は、前記絶縁性基板上的不透明膜により形成されることを特徴とするものである。

【0020】

本発明の第12の液晶表示装置は、上記第1、2、3、4、5、6、7、8、9、10または11のいずれかの液晶表示装置において、前記絶縁性基板と対向基板の液晶と接する面に設けられ、前記液晶を配向させる配向膜と、前記絶縁性基板と対向基板の液晶と接する面と反対側の面に設けられた偏光板と、前記偏光板と前記絶縁性基板および前記対向基板との間に設けられ、ディスコティック液晶の配向状態が固定された光学補償膜とをさらに備えたことを特徴とするものである。

【0021】

本発明の第13の液晶表示装置は、上記第12の液晶表示装置において、前記液晶の複屈折率 n と液晶層の厚さ d との積が $0.30 \mu\text{m} < n \cdot d < 0.50 \mu\text{m}$ の関係を充足することを特徴とするものである。

【0022】

本発明の第1の液晶表示装置の製造方法は、絶縁性基板の上に配設された複数の画素と、該画素を走査すべく前記絶縁性基板の上に配設された走査線と、前記絶縁性基板と該絶縁性

10

20

30

40

50

基板と対向する対向基板との間に挟持された液晶とを備えた液晶表示装置の製造方法であって、1画素内に前記液晶に印加する電圧が異なるが、液晶の配向方向は同一である領域を形成する工程と、前記液晶に印加する電圧が異なる領域の境界部において、液晶の配向乱れに伴う光漏れを防止する遮光膜を前記絶縁性基板上に配線材料と同一層で形成する工程とを備えたことを特徴とするものである。

【0023】

本発明の第2の液晶表示装置の製造方法は、上記第1の液晶表示装置の製造方法において、前記1画素内に前記液晶に印加する電圧が異なる領域を形成する工程は、第1の画素電極を形成する工程と、前記第1の画素電極よりも上層に絶縁膜を形成する工程と、前記絶縁膜にコンタクトホールを形成する工程と、前記絶縁膜よりもさらに上層に前記第1の画素電極とは重なり合わない領域を有し、前記第1の画素電極と前記コンタクトホールを介して接続される第2の画素電極を形成する工程とを含むことを特徴とするものである。

10

【0024】

本発明の第3の液晶表示装置の製造方法は、上記第1の液晶表示装置の製造方法において、前記1画素内に前記液晶に印加する電圧が異なる領域を形成する工程は、画素電極を形成する工程と、前記画素電極よりも上層に絶縁膜を形成する工程と、前記画素電極上の絶縁膜の一部を除去する工程とを含むことを特徴とするものである。

【0025】

本発明の第4の液晶表示装置の製造方法は、上記第2の液晶表示装置の製造方法において、前記コンタクトホール部において、液晶の配向乱れを防止する遮光膜を形成する工程とをさらに備えたことを特徴とするものである。

20

【0026】

【発明の実施の形態】

実施の形態1

図1～図3は本発明の第1の実施の形態における液晶表示装置を表す図であり、図1は1画素の平面図、図2は図1におけるアレイ基板側のA-A断面図、図3は図1における液晶表示装置のA-A断面図を示す。図1において1は第1の画素電極、2は第2の画素電極、3は画素を走査する走査線（以下、ゲート配線と称する）、4はソース配線、5はソース電極、6はドレイン電極、7は半導体膜、8は遮光膜、9は保持容量配線、10は第1の画素電極と第2の画素電極とを接続するコンタクトホール、11は第2の画素電極とドレイン電極とを接続するコンタクトホール、12は絶縁性基板、13は層間絶縁膜、14はゲート絶縁膜、15は層間絶縁膜、16は液晶、17は対向基板、18はブラックマトリックス、19はカラーフィルター色材、20は対向電極、21はアレイ基板側の配向膜、22は対向基板側の配向膜、34はアレイ基板側の配向膜21のラビング方向である。

30

【0027】

図1は1画素の平面図を示しているが、まずその製造工程について図2を参照しながら説明する。まず絶縁性基板1上にたとえばITO（Indium Tin Oxide）などからなる透明導電膜をスパッタにより成膜し、パターンニングすることにより第1の画素電極1を形成する。つぎにCVD（Chemical Vapor Deposition）法などにより層間絶縁膜13を成膜する。そののち、たとえばAl、Cr、Cu、Ta、Moや、これらに他の物質を添加した合金、またはこれらの積層膜などからなるゲート電極を含むゲート配線3、保持容量配線9となる導電膜を、写真製版およびエッチングによってパターンニングすることで形成する。この際、本実施の形態においては、第1の導電膜と後述する第2の導電膜とからなる液晶印加電圧が異なる領域の境界部に形成する遮光膜8もゲート配線と同一層の導電膜で形成する。ここで、遮光膜8は電氣的にフローティングの状態である。

40

【0028】

つぎにCVD法などによりゲート絶縁膜14を成膜し、さらに半導体膜7を成膜、パターンニングすることでたとえばi型半導体膜およびn型半導体膜などからなる半導体膜7を形成する。そののち、たとえばAl、Cr、Cu、Ta、Moや、これらに他の物質を添加

50

した合金などからなる導電膜、または異種の導電膜を積層したもの、あるいは膜厚方向に組成が異なるものなどをスパッタして成膜し、パターンニングすることにより、ソース配線4、ソース電極5、ドレイン電極6を形成する。このソース電極、ドレイン電極のパターン形成後にたとえば当該ソース電極、ドレイン電極をマスクとしてエッチングすることにより、TFTのチャンネル部の半導体膜の一部(たとえばn型半導体膜とi型半導体膜の一部)を除去してTFTを形成する。さらにCVD法などにより層間絶縁膜15を成膜後、後述する第2の画素電極2とドレイン電極6とを接続するコンタクトホール11、および第1の画素電極1と第2の画素電極2とを接続するコンタクトホール10を形成する。そして最後にたとえばITOなどの透明導電膜である第2の画素電極をスパッタによって成膜しパターンニングすることで第2の画素電極2を形成し、アレイ基板が形成される。

10

【0029】

上記構成とすることにより、1画素内における液晶印加電圧が異なる領域の境界部における横電界による光漏れを防止し、コントラストの高い液晶表示装置を得ることができる。また、ラビングなどの配向処理の方向によって光漏れ発生領域が特定されることがあるため、その場合光漏れが顕著な領域のみに遮光膜を配置すればよい。本実施の形態においては、液晶表示装置の視野角方向が6時方向(紙面から紙面の手前下方に向かう方向)の時、ラビングの方向としては図1中に示したように画素に対して左上から右下に向かう方向となるため、該ラビング方向の場合にリバースチルトとなり光漏れが発生しやすいラビング方向の上流側における液晶印加電圧が異なる領域の境界部にのみ遮光膜8を形成している。しかしながら、ラビングなどの配向処理に伴う光漏れを防止する液晶印加電圧が異なる領域の境界部のみならず、その他要因による光漏れを防止する境界領域に遮光膜を設けてもよいことはいうまでもない。

20

【0030】

また、本実施の形態においては遮光膜8をゲート配線3、保持容量配線9と同一の層で形成したが、ソース配線4と同一の層で形成してもよく、このゲート配線3またはソース配線4と同一の層で形成する場合は製造工程が簡略化されるが、ゲート配線またはソース配線とは異なる層の導電膜で遮光膜8を形成した場合においても、遮光が可能な不透明膜であれば同様の効果を奏する。

【0031】

さらに、本実施の形態においては遮光膜8を図1に示すように2つの領域に分けて形成した例について示しているが、ラビングなどの配向処理の方向によって光漏れが発生する領域に略L形状で一体に形成してもよい。

30

【0032】

図3は図1のA-A断面における、アレイ基板と対向基板とを重ね合わせた状態における断面図である。図3に示されているように、第2の画素電極2を形成後、該第2の画素電極2の上にアレイ基板側の配向膜21を塗布する。同様に、対向基板側にも対向基板17の液晶と接する側にブラックマトリクス18、カラーフィルター色材19、対向電極20を形成後、該対向電極20上に対向基板側の配向膜22を塗布し、液晶がほぼ90°ねじれるように配向膜21、22をたとえばラビング法によって配向処理する。そののち、液晶16を挟持し、アレイ基板、対向基板の液晶と接する面と反対側の面に少なくともそれぞれ1枚ずつ偏光板(図示せず)を、お互いの透過軸がほぼ90°となるように貼り付けて、ノーマリーホワイトモードの液晶表示装置が完成する。

40

【0033】

ここで、第1の画素電極と第2の画素電極とを接続するコンタクトホール10部における、コンタクトホールの段差(層間絶縁膜13、15、ゲート絶縁膜14による段差)が大きいため、ラビングなどによる配向処理が良好に行なわれないことに起因した光漏れを遮光するため、対向基板17上のブラックマトリクス18およびそれによる遮光領域18aと重なり合う位置にコンタクトホール10を配置している。該配向処理が良好に行なわれないことに起因した光漏れを遮光する遮光膜を対向基板17上のブラックマトリクスで形成することで、製造工程を付加することなく、製造工程の簡略化が可能となる。この際

50

、開口率の観点からコンタクトホール部 10 は図1に示すように 1 画素の四隅近傍のいずれか、または少なくとも 1 画素の 4 辺の近傍に配置することが好ましい。このような構成とすることで、ラビングなどの配向処理が良好に行なわれないことに起因した、第 1 の画素電極と第 2 の画素電極とを接続するコンタクトホール部 10 における光漏れをも防止することができる、コントラストの高い液晶表示装置を得ることができる。

【0034】

また、本実施の形態には、遮光膜 8 による、第 1 の画素電極と第 2 の画素電極による液晶印加電圧が異なる領域の境界部からの光漏れの遮光と、ブラックマトリックス 18 によるコンタクトホール部 10 からの光漏れの遮光を併せて示したが、これらの技術は必ずしも組み合わせる必要は無く、それぞれを独立に実施してもよい。

10

【0035】

実施の形態 2

本発明の第 2 の実施の形態を図 4、図 5 により説明する。図 4 は本発明の第 2 の実施の形態における液晶表示装置の 1 画素の平面図であり、図 5 は図 4 におけるアレイ基板側の B - B 断面図を示したものである。図 4、図 5 において、図 1 ~ 図 3 と同じ構成部分については同一符号を付しており、差異について説明する。図 4、図 5 は、第 1 の実施の形態とは異なり、画素電極を複数層設けず、画素電極上の絶縁膜の有無による段差を利用して、1 画素内に液晶印加電圧が異なる領域を形成している。

【0036】

本実施の形態における製造工程について説明する。まず、絶縁性基板 12 上にたとえば Al、Cr、Cu、Ta、Mo や、これらに他の物質を添加した合金、またはこれらの積層膜などからなるゲート配線 3、保持容量配線 9、遮光膜 8 となる導電膜を形成する。ここで、遮光膜 8 は電気的にフローティングの状態である。つぎにゲート絶縁膜 14、たとえば i 型半導体膜および n 型半導体膜などからなる半導体膜 7 を形成し、パターンニングする。そののちたとえば ITO などの透明導電膜からなる画素電極 23 を形成する。そして、たとえば Al、Cr、Cu、Ta、Mo や、これらに他の物質を添加した合金などからなる導電膜、または異種の導電膜を積層したもの、あるいは膜厚方向に組成が異なるものなどをスパッタして成膜し、パターンニングすることにより、ソース配線 4、ソース電極 5、ドレイン電極 6 を形成する。このソース電極、ドレイン電極のパターン形成後にたとえば当該ソース電極、ドレイン電極をマスクとしてエッチングすることにより、TFT のチャンネル部の半導体膜の一部（たとえば n 型半導体膜と i 型半導体膜の一部）を除去して TFT を形成する。そののち、絶縁膜 24 を堆積後、パターンニングする。この際、前記画素電極 23 上の絶縁膜の一部を除去する構成とする。

20

30

【0037】

上述したような構成とすることで、1 層の画素電極上での絶縁膜の有無による段差によって、1 画素内に液晶印加電圧が異なる領域を設けた構成においても、第 1 の実施の形態と同様にラビングなどの配向処理に伴う光漏れを防止することができる。しかしながら、第 1 の実施の形態と同様にラビングなどの配向処理に伴う光漏れを防止する液晶印加電圧が異なる領域の境界部のみならず、その他要因による光漏れを防止する領域に遮光膜を設けてもよいことはいうまでもない。

40

【0038】

また、本実施の形態においては遮光膜 8 をゲート配線 3、保持容量配線 9 と同一の層で形成したが、ソース配線 4 と同一の層で形成してもよく、このゲート配線 3 またはソース配線 4 と同一の層で形成する場合は製造工程が簡略化されるが、上記ゲート配線またはソース配線とは異なる層の導電膜で遮光膜 8 を形成した場合においても、遮光が可能な不透明膜であれば同様の効果を奏する。

【0039】

実施の形態 3

本発明の第 3 の実施の形態を図 6 により説明する。図 6 は本発明の第 3 の実施の形態における液晶表示装置の 1 画素の平面図である。図 6 において、図 1 ~ 図 5 と同じ構成部分に

50

については同一符号を付しており、差異について説明する。図6において、25は保持容量配線9と接続された遮光膜である。本実施の形態においては、保持容量配線9と第1の実施の形態における遮光膜8とを一体形成することで、光漏れを防止する遮光膜25を形成するものである。本実施の形態の製造工程は、第1の実施の形態におけるものと同等であるので、説明を省略し、図6におけるC-C断面図についても図2および図3と同等であるので、説明を省略する。

【0040】

上記構成とすることで、第1の実施の形態と同様の効果を奏すると共に、製造工程が簡略化され、保持容量配線と画素電極との間で形成される保持容量を充分確保することが可能となり、さらに1画素内の光透過部面積の減少を抑え、開口率の減少を伴わずに視野角を改善することができる。

10

【0041】

実施の形態4

本発明の第4の実施の形態を図7、図8により説明する。図7は本発明の第4の実施の形態における液晶表示装置の1画素の平面図であり、図8は図7におけるアレイ基板側のD-D断面図である。図7、図8において、図1～図6と同じ構成部分については同一符号を付しており、差異について説明する。図7、図8において、26はコンタクトホール部の遮光膜である。本実施の形態は、第1の実施の形態とは異なり、コンタクトホール部の遮光膜を、アレイ基板側の不透明膜で形成している。

【0042】

図7は1画素の平面図を示しているが、まずその製造工程について図8を参照しながら説明する。まず絶縁性基板1上にたとえばAl、Cr、Cu、Ta、Moや、これらに他の物質を添加した合金、またはこれらの積層膜などからなるゲート配線3、保持容量配線9、遮光膜8、コンタクトホール部の遮光膜26を、写真製版およびエッチングによってパターンニングすることで形成する。この際、第1の画素電極と後述する第2の画素電極による液晶印加電圧が異なる領域の境界部に遮光膜8を、さらに第1の画素電極と第2の画素電極とを接続するコンタクトホール部に遮光膜26を形成する。つぎに、たとえばITOなどからなる透明導電膜をスパッタにより成膜し、パターンニングすることにより第1の画素電極1を形成する。つぎに、CVD法などによりゲート絶縁膜14を成膜し、さらに半導体膜7を成膜、パターンニングすることでたとえばi型半導体膜およびn型半導体膜などからなる半導体膜7を形成する。

20

30

【0043】

そのうち、たとえばAl、Cr、Cu、Ta、Moや、これらに他の物質を添加した合金などからなる導電膜、または異種の導電膜を積層したもの、あるいは膜厚方向に組成が異なるものなどをスパッタして成膜し、パターンニングすることにより、ソース配線4、ソース電極5、ドレイン電極6を形成する。このソース電極、ドレイン電極のパターン形成後にたとえば当該ソース電極、ドレイン電極をマスクとしてエッチングすることにより、TFTのチャンネル部の半導体膜の一部(たとえばn型半導体膜とi型半導体膜の一部)を除去してTFTを形成する。さらに層間絶縁膜15を成膜後、画素電極2とドレイン電極6とを接続するコンタクトホール11、および第1の画素電極1と第2の画素電極2とを接続するコンタクトホール10を形成する。そして最後にたとえばITOなどの透明導電膜である第2の画素電極をスパッタによって成膜しパターンニングすることで第2の画素電極2を形成し、アレイ基板が形成される。

40

【0044】

ここで、遮光膜8は第1および第2の実施の形態とは異なり、第1の画素電極1と電氣的に接続されており、遮光膜8の配置位置に関しては第1の実施の形態と同様である。上記のような構成とすることで、第1の実施の形態と同様の効果を奏することができる。

【0045】

また、本実施の形態では、コンタクトホール部の遮光膜26をゲート配線3と同一の導電膜で形成する例について示しているが、ソース配線4と同一の層で形成してもよく、この

50

ゲート配線 3 またはソース配線 4 と同一の層で形成する場合は製造工程が簡略化されるが、上記ゲート配線またはソース配線とは異なる層の導電膜でたとえば第 2 の画素電極 2 よりもさらに上層にコンタクトホール部の遮光膜 26 を形成した場合などにおいても、遮光が可能な不透明膜であれば同様の効果を奏する。

【0046】

さらに、本実施の形態には、遮光膜 8 による、第 1 の画素電極と第 2 の画素電極による液晶印加電圧が異なる領域の境界部からの光漏れの遮光と、遮光膜 26 によるコンタクトホール 10 からの光漏れの遮光を併せて示したが、これらの技術は必ずしも組み合わせて使用する必要は無く、それぞれを独立に実施してもよい。

【0047】

以上、本発明を第 1 ~ 第 4 の実施の形態に基づいて説明したが、第 1 の画素電極と第 2 の画素電極との間に形成する絶縁膜の厚さは、通常 TN モードに用いられる液晶の誘電率異方性および絶縁膜材料の誘電率、さらに第 2 の画素電極上に形成される絶縁膜の厚さ、誘電率の関係により変化するが、第 1 の画素電極と液晶を介して対向する対向電極との間、および第 2 の画素電極と液晶を介して対向する対向電極との間で液晶に印加される電圧の電圧比で表すこともできる。第 1 の画素電極と対向基板上的対向電極との間と、第 2 の画素電極と前記対向電極との間における液晶印加電圧の比は 0.5 : 1.0 より小さいとコントラストの低下が生じてしまい、逆に 0.9 : 1.0 よりも大きいと十分な視野角の改善が得られないため、前記電圧比は 0.5 : 1.0 ~ 0.9 : 1.0 の範囲内にあることが好ましい。なお、第 2 の実施の形態における図 4 の場合のように、画素電極上の絶縁膜を一部除去することによって、1 画素内に液晶印加電圧が異なる領域を設けている場合は、絶縁膜を一部除去された画素電極と対向電極との間と、画素電極上の絶縁膜と対向電極との間における液晶印加電圧の比を上記 0.5 : 1.0 ~ 0.9 : 1.0 の範囲内にするのが好ましい。

【0048】

また、本発明は上記第 1 ~ 第 4 のそれぞれの実施の形態における層構成および材料構成に限定されることなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であるのはいうまでもない。

【0049】

また、上記第 1 ~ 第 4 の実施の形態においては、液晶に印加する電圧が異なる領域を具備する例として 2 つ形成する場合について示しているが、たとえば 3 つ以上の領域を形成してもよく、その場合にもラビングなどの配向処理に伴う光漏れを防止する位置に遮光膜を形成することで、同様の効果を奏することができる。

【0050】

さらに、上記第 1 ~ 第 4 の実施の形態においては、TN 型液晶を用いた表示装置についての説明を行なっているが、それに限定されることなく、フィールドシーケンシャルなどのあらゆる液晶を用いた表示装置に適用可能である。

【0051】

実施の形態 5

本発明の第 5 の実施の形態を図 9 ~ 図 15 により説明する。図 9 は本発明の第 5 の実施の形態における液晶表示装置の構成図であり、図 10 は光学補償膜のリタレーションと測定角度との関係を示す図、図 11 はディスコティック液晶分子の半径方向と厚み方向の屈折率を示す図、図 12 (a) は光学補償膜を構成する基材とディスコティック液晶分子の関係を示す図、同図 (b) は光学補償膜の面内および法線方向の屈折率を示す図、図 13 は本発明の実施の形態における液晶表示装置の表示面正面での相対透過率と上下方向の視野角との関係を示す図、図 14 は 1 画素内に液晶印加電圧が異なる領域を有し、かつ光学補償膜を配設していない液晶表示装置の表示面正面での相対透過率と上下方向の視野角との関係を示す図、図 15 は光学補償膜を配設し、かつ 1 画素内に液晶に印加する電圧が異なる領域を有していない液晶表示装置の表示面正面での相対透過率と上下方向の視野角との関係を示す図である。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 2 】

図 9 において、27 はアレイ基板側の偏光板、28 は対向基板側の偏光板、29 はアレイ基板側の光学補償膜、30 は対向基板側の光学補償膜、31 はアレイ基板、32 は対向基板、33 は液晶、34 はアレイ基板 31 のラビング方向、35 は対向基板 32 のラビング方向、36 はバックライトである。27a、28a は偏光板 27、28 の透過軸方向を示し、29a、30a はディスコティック液晶の傾斜方向を示している。アレイ基板 31 上の画素を駆動するための駆動回路は図示を省略している。

【 0 0 5 3 】

光学補償膜 29 および 30 は、ディスコティック液晶の配向状態が固定化された光学補償膜である。この光学補償膜の具体的な構成については、たとえば特開平 8 - 50204 号公報、特開平 8 - 50270 号公報、特開平 8 - 95030 号公報、特開平 8 - 95034 号公報、特開平 8 - 5524 号公報に開示されている。この光学補償膜 29 および 30 は、ディスコティック液晶を厚さ方向でダイレクター（液晶分子の傾斜方向）の角度が連続的に変化したハイブリッド配向をしていると考えられている。

【 0 0 5 4 】

このため、図 10 の光学補償膜のリタレーション R_e と測定角度との関係図に示されるように、あらゆる方向に対して、リタレーションの絶対値がゼロではない、最小値（数 nm 程度）を有し、その測定角度が前記光学補償膜の法線方向から $5 \sim 50^\circ$ 傾斜しているものである。ここで、測定角度とは光学補償膜の平面に対して法線方向を 0° とし、該法線方向からの任意の方向における角度を示している。上記測定角度の範囲 $5 \sim 50^\circ$ はディスコティック液晶の傾斜方向が連続的に変化した配向を持つ光学補償膜が有すると予想される範囲であり、この範囲外となってしまうと、黒表示時における十分な光学補償が行なわれず、視野角改善効果が低下してしまう。

【 0 0 5 5 】

ディスコティック液晶は屈折率の異方性が負であり、すなわち図 11 に模式的に示すように、ディスコティック液晶分子 37 の半径方向 r の屈折率 n_r と厚み方向 d の屈折率 n_d は $n_r > n_d$ の関係にある。このため光学補償膜全体としては、図 12 (a) に示すように基材 38 に対してディスコティック液晶分子 37 の傾斜方向を x としたとき、図 12 (b) に示す x 、 y 、 z 方向の屈折率をそれぞれ n_x 、 n_y 、 n_z とすると、光学補償膜 39 面内の屈折率 n_x 、 n_y と厚み方向の屈折率 n_z は、上記光学補償膜の機能を果たすために、 $n_x > n_y > n_z$ の関係にある。このダイレクターの傾斜方向をフィルム面に投影した方向は図 9 の光学補償膜 29 および 30 上に示した矢印の通りである。

【 0 0 5 6 】

また、液晶 33 の複屈折率 n と液晶層の厚さ d との積 $n \cdot d$ （リタレーション）は $n \cdot d$ が小さいと白表示時の輝度低下によりコントラストが低下し、 $n \cdot d$ が大きいとコントラストは改良されるものの、応答速度が遅くかつ視野角も狭くなってしまうため、 $0.30 \mu\text{m} < n \cdot d < 0.50 \mu\text{m}$ の関係を充足することが望ましい。さらに好ましくは、 $0.34 \mu\text{m} < n \cdot d < 0.42 \mu\text{m}$ であることが望ましい。

【 0 0 5 7 】

つぎに、本実施の形態における液晶表示装置の製造方法について図 9 を用いて説明する。まず、複数の画素を配設したアレイ基板 31 および対向電極（図示せず）を形成した対向基板 32 の液晶 33 と接する面側に配向膜を塗布し、200 で 30 分間熱処理を行なった。つぎに、それぞれの配向膜を液晶の配向方向が略 90° となるように（アレイ基板のラビング方向 34 と対向基板のラビング方向 35 が略 90° となるように）ラビング処理をする。ここで、液晶の配向方向が略 90° となる（液晶のツイスト角が略 90° となる）とは、上下基板に挟持された液晶のねじれ角度が $70 \sim 100^\circ$ の範囲であることを意味する。液晶のねじれ角度が $70 \sim 100^\circ$ の範囲外であると、ノーマリーホワイトモードにおいて良好な白表示が得られず、上記範囲内であればノーマリーホワイトモードの液晶表示装置として良好な液晶印加電圧 - 透過率特性が得られる。

【 0 0 5 8 】

10

20

30

40

50

また、液晶のプレチルト角は $3 \sim 9^\circ$ であることが好ましい。プレチルト角が 3° より小さくなると画素の有効表示部分に配向異常領域が発生しやすく、表示品質の低下をもたらす。一方、プレチルト角が 9° より大きくなると白表示状態での透過率が低下することにより、表示輝度の低下が起こり、コントラストが低下する。

【0059】

そののち、液晶の厚みがたとえば $4.3 \mu\text{m}$ となるように一方の基板にプラスチックビーズなどからなるスペーサーを散布し、アレイ基板31および対向基板32を重ね合わせる。このとき周囲の一部を除いてシール材で囲み、真空注入法により液晶33を注入した後封止する。注入した液晶33は複屈折率 $n = 0.089$ のものを用いた。つぎにアレイ基板31および対向基板32の液晶33と接する面の反対側のそれぞれにラビング方向34、35とディスコティック液晶の傾斜方向がそれぞれ一致するようにアレイ基板側の光学補償膜29および対向基板側の光学補償膜30が取り付けられたアレイ基板側の偏光板27および対向基板側の偏光板28を貼り付ける。ここで、アレイ基板側の偏光板27および対向基板側の偏光板28との間の透過軸は略 90° である。アレイ基板側の偏光板27および対向基板側の偏光板28の透過軸が 90° からのずれが大きいと、黒表示時の透過光量が増大し、表示が白っぽくなる、コントラストが低下するなどの不都合が生じてしまうため、透過軸を略 90° （直交）とすることで、黒表示時の透過光量を小さくし、コントラストを向上させることができる。そののち、図示せぬ駆動回路を実装し、バックライトと組み合わせてノーマリーホワイトモードの液晶表示装置を完成させる。

【0060】

上記した構成とすることで、図13に示すように（図中の各曲線a、b、c、d、eは角度 0 において上から相対透過率が 100% 、 75% 、 50% 、 25% 、および 0% （黒表示）となる電圧を印加したときの関係を示す）下方向の中間調の相対透過率は -50 度程度まで交差しておらず、これによりこの角度程度まで反転が発生していないことが分かる。

【0061】

図14は、1画素内に液晶印加電圧が異なる領域を有し、光学補償膜を配設していない液晶表示装置の表示面正面での相対透過率と上下方向の視野角との関係を示す図であり、図中の各曲線a、b、c、d、eは角度 0 において上から相対透過率が 100% 、 75% 、 50% 、 25% 、および 0% （黒表示）となる電圧を印加したときの関係を示している。図14から分かるように1画素内に液晶印加電圧が異なる領域を有し、上記光学補償膜を配設しない場合は -25 度程度まで、各相対輝度曲線は交差しておらず、この角度まで反転していないことが示される。このことより、光学補償膜を付加することによって、階調反転が起こる角度が明らかに下方向に広がっているのが確認される。

【0062】

図15は光学補償膜を配設し、かつ1画素内に液晶に印加する電圧が異なる領域を有していない液晶表示装置の表示面正面での相対透過率と上下方向の視野角との関係を示す図であり、図中の各曲線a、b、c、d、eは角度 0 において上から相対透過率が 100% 、 75% 、 50% 、 25% 、および 0% （黒表示）となる電圧を印加したときの関係を示している。図15から分かるように光学補償膜を配設し、かつ1画素内に液晶印加電圧が異なる領域を有さない場合は -45 度程度まで、各相対輝度曲線は交差しておらず、この角度まで反転していないことが示される。このことより、1画素内に液晶印加電圧が異なる領域を有することによって、階調反転が起こる角度が下方向に広がっているのが確認される。

【0063】

このような結果が得られた理由は、つぎのように判断される。液晶と光学補償膜を組み合わせることにより光学補償が実行されるが、黒あるいは中間調を表示した状態の液晶表示装置を斜め方向から見た場合に、この組み合わせによっては光学補償できないリタレーションが存在する。しかしながら、1つの画素内に液晶印加電圧が異なる領域を設けることにより、階調輝度特性（相対透過率特性）の傾きを緩和させる効果が加わり、階調反転が

起こる角度を下方向に広くすることができる。

【0064】

なお、本実施の形態における液晶表示装置としては、上記第1～第4の実施の形態における構成を、種々組み合わせることで、下方向の広視野角化が可能となるとともに、1画素内の液晶印加電圧が異なる領域の境界部からの光漏れ、第1の画素電極と第2の画素電極とを接続するコンタクトホール部における光漏れをも防止し、コントラストを向上させることができる。

【0065】

以上、本実施の形態においては、光学補償膜を用いた視野角改善について説明したが、本実施の形態における膜構成および材料構成に限定されることなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能である。

10

【0066】

【発明の効果】

本発明の第1の液晶表示装置は、絶縁性基板上に配設された複数の画素と、該画素を走査すべく前記絶縁性基板上に配設された走査線と、前記絶縁性基板と該絶縁性基板と対向する対向基板との間に挟持された液晶と、1画素内に前記液晶に印加する電圧が異なる領域を具備した液晶表示装置であって、前記液晶に印加する電圧が異なる領域は、液晶の配向方向は同一であり、前記液晶に印加する電圧が異なる領域の境界部において、液晶の配向乱れに伴う光漏れを防止する遮光膜を備えているので、視野角の広範囲化とともに、コントラストを向上させることができる。

20

【0067】

本発明の第2の液晶表示装置は、上記第1の液晶表示装置において、前記1画素内に液晶に印加する電圧が異なる領域は、前記画素が、絶縁膜を介して接続された第1の画素電極と第2の画素電極とにより構成され、前記第2の画素電極が、前記第1の画素電極よりも上層に設けられた前記絶縁膜よりもさらに上層に設けられるとともに前記第1の画素電極とは重なり合わない領域を有することにより形成されているので、視野角の広範囲化とともに、コントラストを向上させることができる。

【0068】

本発明の第3の液晶表示装置は、上記第1の液晶表示装置において、前記1画素内に液晶に印加する電圧が異なる領域は、前記画素を構成する画素電極上に絶縁膜を形成し、前記画素電極上の絶縁膜の一部を除去することで形成されているので、視野角の広範囲化とともに、コントラストを向上させることができる。

30

【0069】

本発明の第4の液晶表示装置は、上記第1、2または3のいずれかの液晶表示装置において、前記遮光膜は、走査線と同一層の導電膜で形成されているので、視野角の広範囲化およびコントラストの向上とともに、製造工程を簡略化することができる。

【0070】

本発明の第5の液晶表示装置は、上記第1、2または3のいずれかの液晶表示装置において、前記遮光膜は、走査線と並行に配設された保持容量配線と一体形成されているので、視野角の広範囲化およびコントラストの向上とともに、製造工程の簡略化、高開口率化および保持容量を十分に確保することができる。

40

【0071】

本発明の第6の液晶表示装置は、上記第1、2、3、4または5のいずれかの液晶表示装置において、前記遮光膜は、ラビング配向処理の方向に応じて液晶のリバーシブルの配向乱れによる光漏れが発生する位置に形成されているので、視野角の広範囲化とともに、配向処理に伴う配向乱れによる光漏れを防止し、コントラストを向上させることができる。

【0072】

本発明の第7の液晶表示装置は、上記第2の液晶表示装置において、前記第1の画素電極と対向基板との前記液晶と接する面に形成された対向電極との間と、前記第2の画素電極

50

と前記対向電極との間との液晶印加電圧の比が、 $0.5 : 1.0 \sim 0.9 : 1.0$ の範囲内であるので、視野角の広範囲化とともに、コントラストを向上させることができる。

【0073】

本発明の第8の液晶表示装置は、上記第3の液晶表示装置において、前記絶縁膜の一部を除去された画素電極と対向基板上の前記液晶と接する面に形成された対向電極との間と、前記画素電極上の絶縁膜と前記対向電極との間との液晶印加電圧の比が、 $0.5 : 1.0 \sim 0.9 : 1.0$ の範囲内であるので、視野角のさらなる広範囲化とともに、コントラストをより向上させることができる。

【0074】

本発明の第9の液晶表示装置は、上記第2または7の液晶表示装置において、前記第1の画素電極と前記第2の画素電極は前記絶縁膜にコンタクトホールを形成することにより接続され、前記コンタクトホール部において液晶の配向乱れを防止する遮光膜を備えているので、視野角の広範囲化とともに、配向処理に伴う配向乱れによる光漏れを防止し、コントラストをより向上させることができる。

10

【0075】

本発明の第10の液晶表示装置は、上記第9の液晶表示装置において、前記コンタクトホール部における液晶の配向乱れを防止する遮光膜は、前記対向基板上のブラックマトリクスにより形成されているので、視野角の広範囲化およびコントラストの向上とともに、製造工程の簡略化が可能となる。

【0076】

本発明の第11の液晶表示装置は、上記第9の液晶表示装置において、前記コンタクトホール部における液晶の配向乱れを防止する遮光膜は、前記絶縁性基板上の不透明膜により形成されているので、視野角の広範囲化とともに、コントラストを向上させることができる。

20

【0077】

本発明の第12の液晶表示装置は、上記第1、2、3、4、5、6、7、8、9、10または11のいずれかの液晶表示装置において、前記絶縁性基板と対向基板の液晶と接する面に設けられ、前記液晶を配向させる配向膜と、前記絶縁性基板と対向基板の液晶と接する面と反対側の面に設けられた偏光板と、前記偏光板と前記絶縁性基板および前記対向基板との間に設けられ、ディスコティック液晶の配向状態が固定された光学補償膜とをさらに備えているので、さらなる視野角の広範囲化とともに、コントラストを向上させることができる。

30

【0078】

本発明の第13の液晶表示装置は、上記第12の液晶表示装置において、前記液晶の複屈折率 n と液晶層の厚さ d との積が $0.30 \mu\text{m} < n \cdot d < 0.50 \mu\text{m}$ の関係を充足しているので、さらなる視野角の広範囲化とともに、コントラストをより向上させることができる。

【0079】

本発明の第1の液晶表示装置の製造方法は、絶縁性基板上に配設された複数の画素と、該画素を走査すべく前記絶縁性基板上に配設された走査線と、前記絶縁性基板と該絶縁性基板と対向する対向基板との間に挟持された液晶とを備えた液晶表示装置の製造方法であって、1画素内に前記液晶に印加する電圧が異なるが、液晶の配向方向は同一である領域を形成する工程と、前記液晶に印加する電圧が異なる領域の境界部において、液晶の配向乱れに伴う光漏れを防止する遮光膜を前記絶縁性基板上に配線材料と同一層で形成する工程とを備えているので、視野角が広範囲化され、コントラストを向上した液晶表示装置を得ることができる。

40

【0080】

本発明の第2の液晶表示装置の製造方法は、上記第1の液晶表示装置の製造方法において、前記1画素内に前記液晶に印加する電圧が異なる領域を形成する工程は、第1の画素電極を形成する工程と、前記第1の画素電極よりも上層に絶縁膜を形成する工程と、前記絶

50

縁膜にコンタクトホールを形成する工程と、前記絶縁膜よりもさらに上層に前記第1の画素電極とは重なり合わない領域を有し、前記第1の画素電極と前記コンタクトホールを介して接続される第2の画素電極を形成する工程とを含んでいるので、視野角が広範囲化され、コントラストを向上した液晶表示装置を得ることができる。

【0081】

本発明の第3の液晶表示装置の製造方法は、上記第1の液晶表示装置の製造方法において、前記1画素内に前記液晶に印加する電圧が異なる領域を形成する工程は、画素電極を形成する工程と、前記画素電極よりも上層に絶縁膜を形成する工程と、前記画素電極上の絶縁膜の一部を除去する工程とを含んでいるので、視野角が広範囲化され、コントラストを向上した液晶表示装置を得ることができる。

10

【0082】

本発明の第4の液晶表示装置の製造方法は、上記第2の液晶表示装置の製造方法において、前記コンタクトホール部において、液晶の配向乱れを防止する遮光膜を形成する工程とをさらに備えているので、視野角が広範囲化され、コントラストをより向上した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】本発明の第1の実施の形態における液晶表示装置の1画素の平面図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態における図1のアレイ基板側のA-A断面図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態における図1の液晶表示装置のA-A断面図である。

【図4】本発明の第2の実施の形態における液晶表示装置の1画素の平面図である。

20

【図5】本発明の第2の実施の形態における図4のアレイ基板側のB-B断面図である。

【図6】本発明の第3の実施の形態における液晶表示装置の1画素の平面図である。

【図7】本発明の第4の実施の形態における液晶表示装置の1画素の平面図である。

【図8】本発明の第4の実施の形態における図7のアレイ基板側のD-D断面図である。

【図9】本発明の第5の実施の形態における液晶表示装置の構成図である。

【図10】本発明の第5の実施の形態における光学補償膜のリタレーションと測定角度との関係を示す図である。

【図11】本発明の第5の実施の形態におけるディスコティック液晶分子の半径方向と厚み方向の屈折率を示す図である。

【図12】図12(a)は本発明の第5の実施の形態における光学補償膜の構成図および図12(b)は本発明の第5の実施の形態における光学補償膜の面内および法線方向の屈折率を示す図である。

30

【図13】本発明の第5の実施の形態における液晶表示装置の相対透過率の角度依存性を示す図である。

【図14】光学補償膜を配設せず、かつ1画素内に液晶印加電圧が異なる構造を有する液晶表示装置における相対透過率の角度依存性を示す図である。

【図15】光学補償膜を配設し、かつ1画素内に液晶印加電圧が異なる構造を有さない液晶表示装置における相対透過率の角度依存性を示す図である。

【図16】従来の液晶表示装置における1画素の平面図である。

【図17】従来の液晶表示装置における図16のE-E断面図である。

40

【図18】従来の液晶表示装置における1画素の平面図である。

【図19】従来の液晶表示装置における図18のF-F断面図である。

【図20】TN型液晶表示装置の液晶印加電圧と透過率との関係を表す図である。

【図21】図21(a)はTN型液晶表示装置における第2の画素電極上の液晶の印加電圧と透過率との関係を表す図、図21(b)は第1の画素電極上の液晶の印加電圧と透過率との関係を表す図、図21(c)は図21(a)と同図(b)を総和した場合の特性を表す図である。

【図22】従来技術における液晶表示装置の液晶印加電圧と透過率との関係を表す図である。

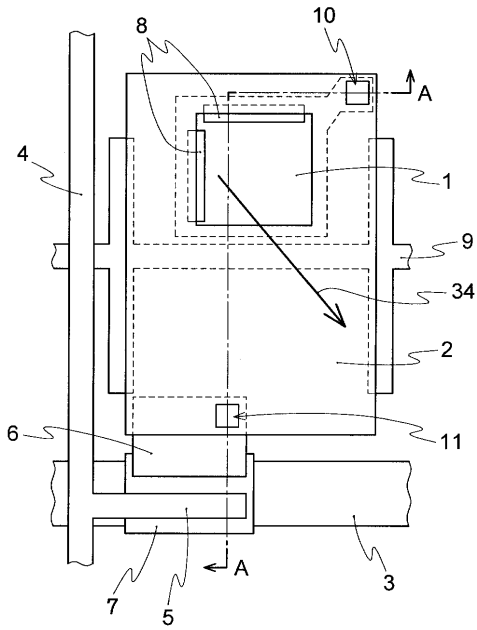
【図23】画素電極開口部近傍の等電位面を表す図である。

50

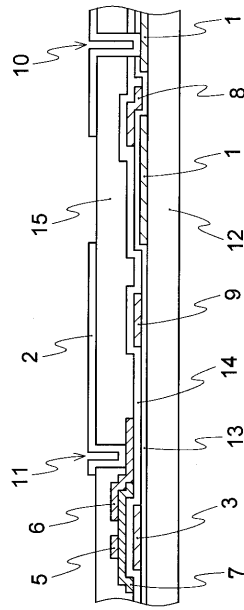
【符号の説明】

1	第1の画素電極	
2	第2の画素電極	
3	ゲート配線	
4	ソース配線	
5	ソース電極	
6	ドレイン電極	
7	半導体膜	
8	遮光膜	
9	保持容量配線	10
10	第1の画素電極と第2の画素電極とを接続するコンタクトホール	
11	第2の画素電極とドレイン電極とを接続するコンタクトホール	
12	絶縁性基板	
13	層間絶縁膜	
14	ゲート絶縁膜	
15	層間絶縁膜	
16	液晶	
17	対向基板	
18	ブラックマトリクス	
19	カラーフィルター色材	20
20	対向電極	
21	アレイ基板側の配向膜	
22	対向基板側の配向膜	
23	画素電極	
24	絶縁膜	
25	保持容量配線と接続された遮光膜	
26	コンタクトホール部の遮光膜	
27	アレイ基板側の偏光板	
27 a	アレイ基板側偏光板の透過軸	
28	対向基板側の偏光板	30
28 a	対向基板側偏光板の透過軸	
29	アレイ基板側の光学補償膜	
29 a	ディスコティック液晶の傾斜方向	
30	対向基板側の光学補償膜	
30 a	ディスコティック液晶の傾斜方向	
31	アレイ基板	
32	対向基板	
33	液晶	
34	アレイ基板のラビング方向	
35	対向基板のラビング方向	40
36	バックライト	
37	ディスコティック液晶分子	
38	基材	
39	光学補償膜	
40	絶縁膜で覆われていない領域	
41	ゲート電極	
42	薄膜トランジスタ	
43	絶縁膜	
44	低抵抗半導体膜	
45	絶縁膜	50

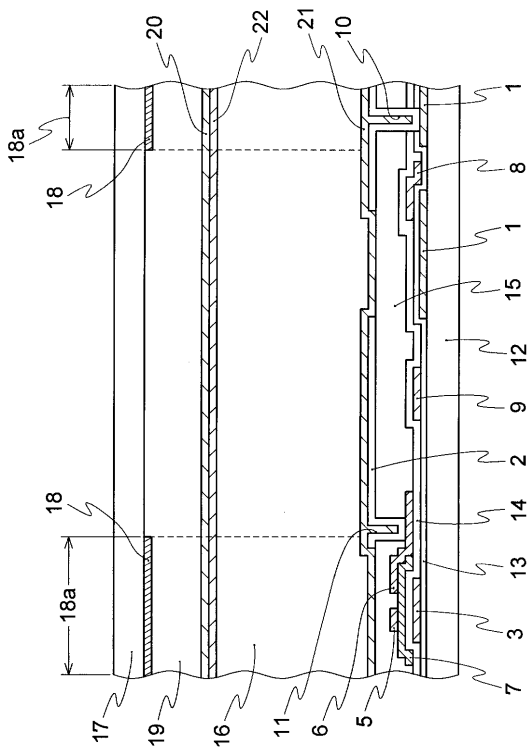
【図 1】



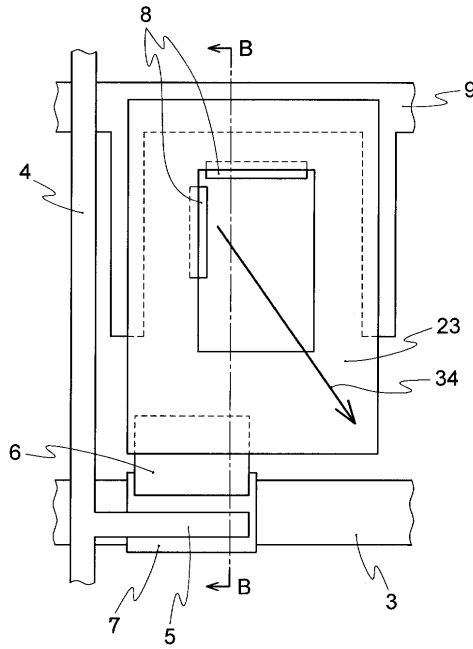
【図 2】



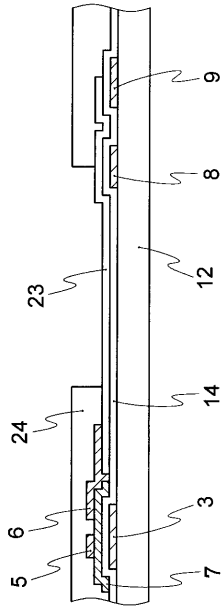
【図 3】



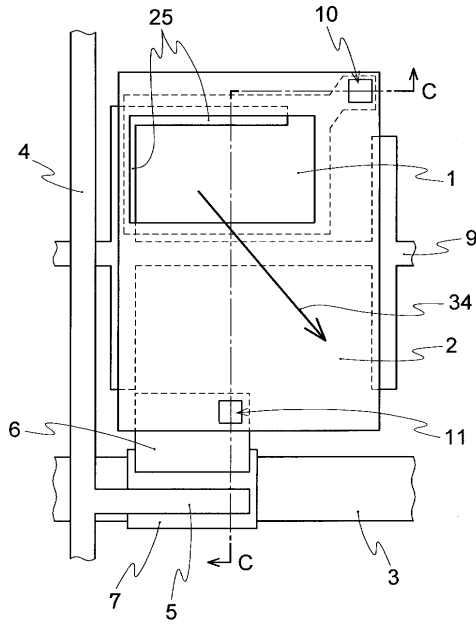
【図 4】



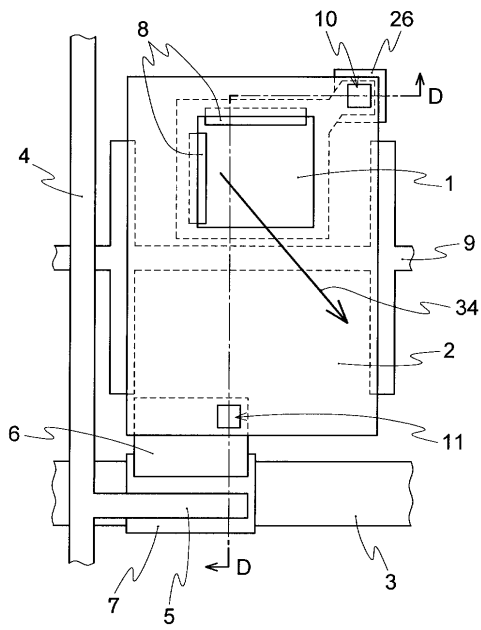
【図5】



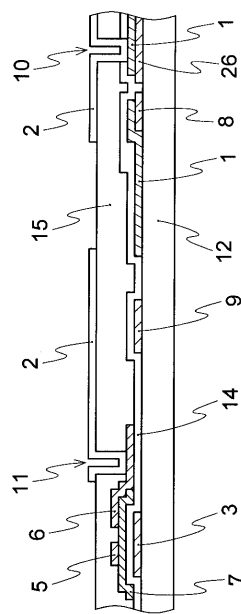
【図6】



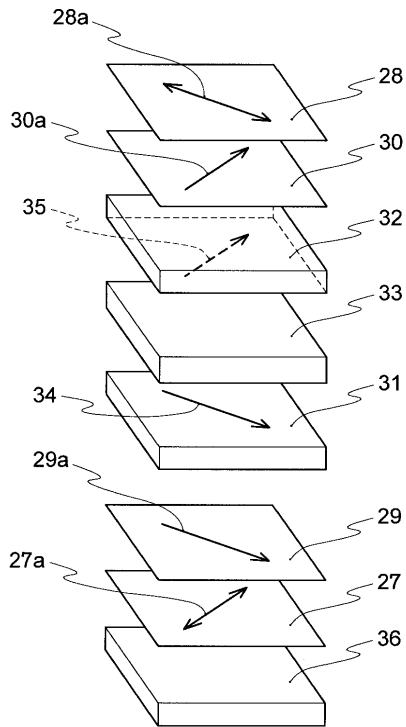
【図7】



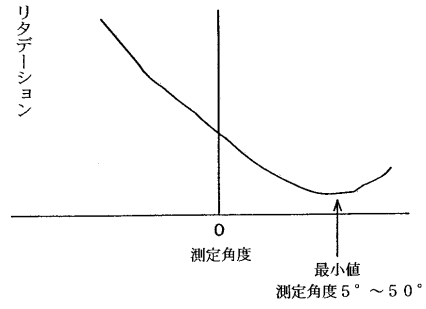
【図8】



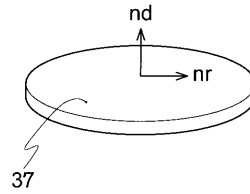
【図9】



【図10】

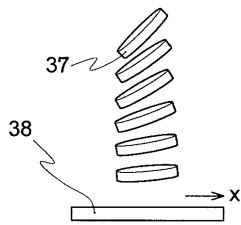


【図11】

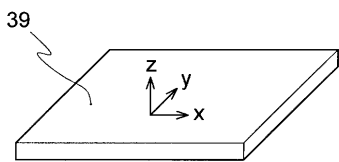


【図12】

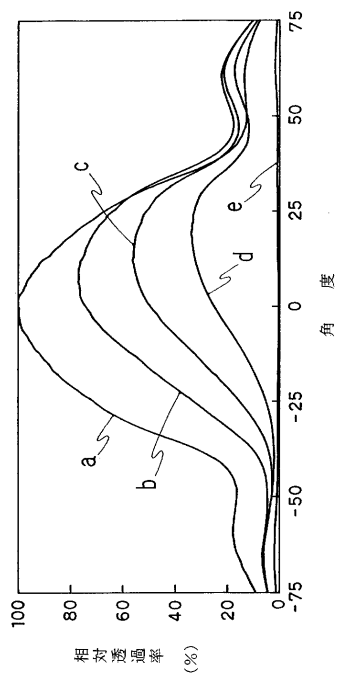
(a)



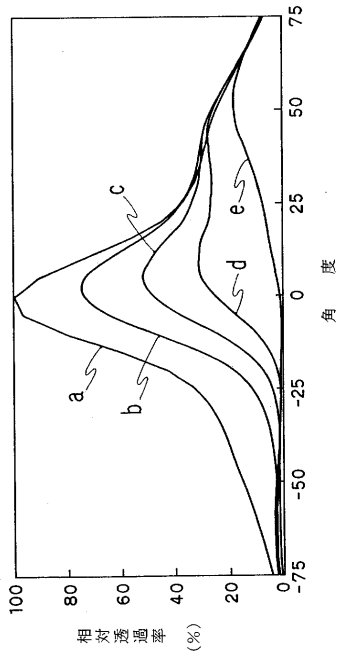
(b)



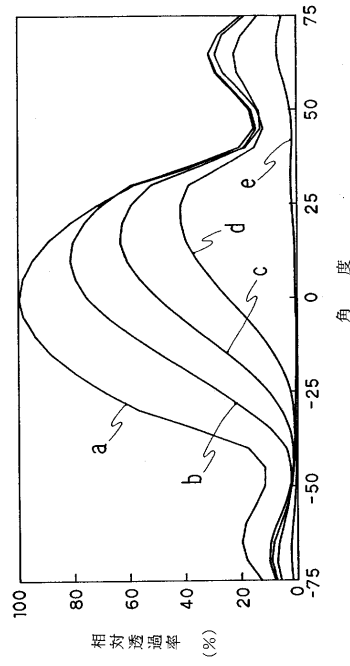
【図13】



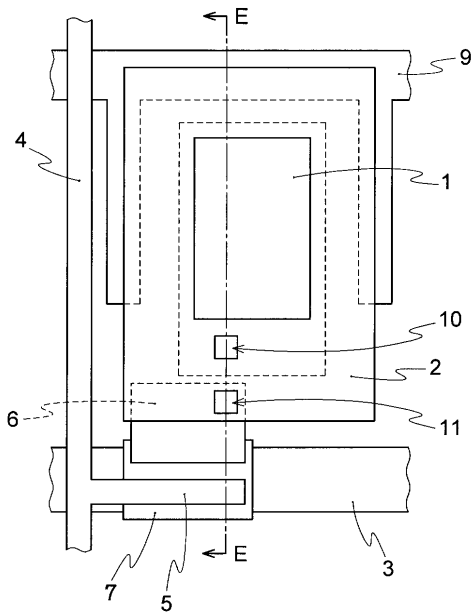
【图 14】



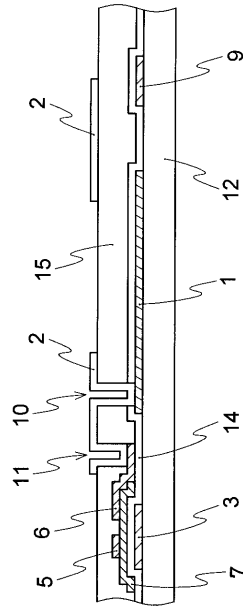
【图 15】



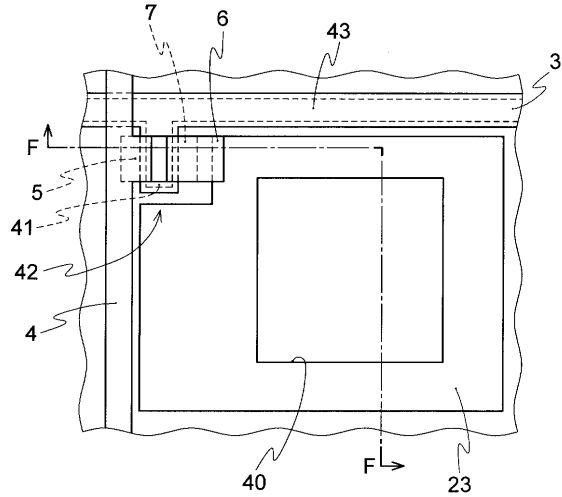
【图 16】



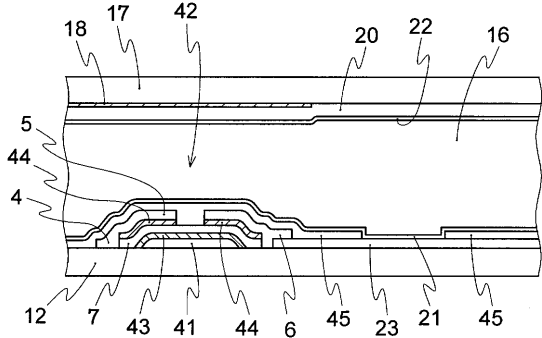
【图 17】



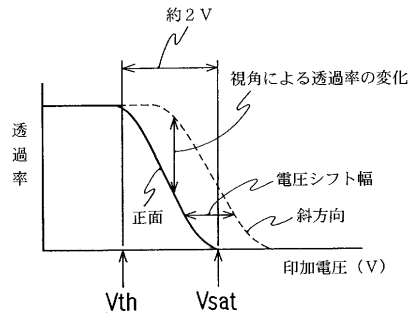
【図18】



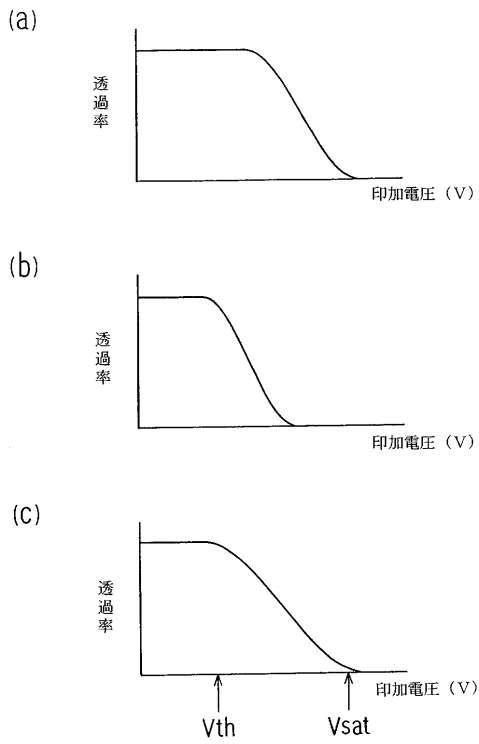
【図19】



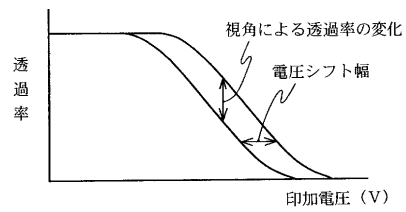
【図20】



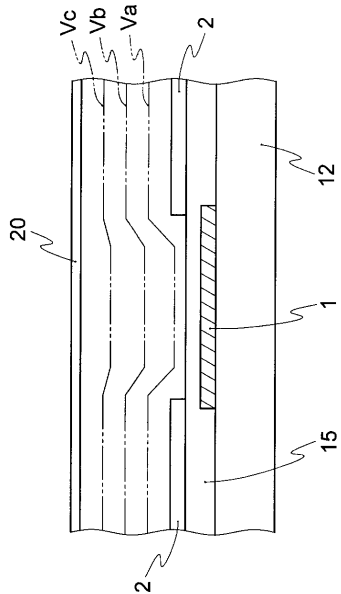
【図21】



【図22】



【図23】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平07-013166(JP,A)
特開平09-146098(JP,A)
特開平07-110494(JP,A)
特開平05-289108(JP,A)
特開平09-269509(JP,A)
特開平11-264979(JP,A)
特開平11-326927(JP,A)
特開2000-075296(JP,A)
特開平05-232474(JP,A)
特開2001-222010(JP,A)
特開平11-038426(JP,A)
特開平06-332009(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1343
G02F 1/1335
G02F 1/1368

专利名称(译)	液晶显示装置和液晶显示装置的制造方法		
公开(公告)号	JP4287628B2	公开(公告)日	2009-07-01
申请号	JP2002231828	申请日	2002-08-08
申请(专利权)人(译)	有限公司高级显示		
当前申请(专利权)人(译)	三菱电机株式会社		
[标]发明人	永野慎吾 水沼昌也		
发明人	永野 慎吾 水沼 昌也		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1335 G02F1/1368 G02F1/1333 G02F1/1362		
CPC分类号	G02F1/136209 G02F1/134363		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1335.500 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H091/FA34Y 2H091/FC02 2H091/FC10 2H091/FC26 2H091/FC29 2H091/FC30 2H091/FD04 2H091/FD13 2H091/FD22 2H091/LA03 2H091/LA11 2H091/LA12 2H091/LA13 2H091/LA17 2H092/GA13 2H092/GA26 2H092/JA26 2H092/JA46 2H092/JA47 2H092/JB13 2H092/JB38 2H092/JB51 2H092/JB58 2H092/JB63 2H092/JB69 2H092/MA08 2H092/MA12 2H092/MA35 2H092/NA01 2H092/NA25 2H191/FA13Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FB05 2H191/FB14 2H191/FC10 2H191/FC36 2H191/FD04 2H191/FD09 2H191/FD13 2H191/GA04 2H191/GA08 2H191/GA19 2H191/HA06 2H191/HA34 2H191/HA37 2H191/KA01 2H191/KA02 2H191/KA04 2H191/KA05 2H191/KA06 2H191/LA13 2H191/LA22 2H191/LA25 2H191/PA24 2H191/PA65 2H191/PA86 2H192/AA24 2H192/BC13 2H192/BC31 2H192/BC35 2H192/BC44 2H192/CB05 2H192/CC04 2H192/DA12 2H192/DA13 2H192/EA03 2H192/EA04 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/GD43 2H192/JA06 2H291/FA13Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FB05 2H291/FB14 2H291/FC10 2H291/FC36 2H291/FD04 2H291/FD09 2H291/FD13 2H291/GA04 2H291/GA08 2H291/GA19 2H291/HA06 2H291/HA34 2H291/HA37 2H291/KA01 2H291/KA02 2H291/KA04 2H291/KA05 2H291/KA06 2H291/LA13 2H291/LA22 2H291/LA25 2H291/PA24 2H291/PA65 2H291/PA86		
审查员(译)	福岛浩二		
优先权	2001251506 2001-08-22 JP		
其他公开文献	JP2003140172A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种液晶显示装置，该装置通过防止从施加到液晶的电压变化的区域的边界部分的光泄漏来扩大视场角并提供高对比度，并进一步减少接触时的漏光孔部分以及制造液晶显示装置的方法。解决方案：液晶显示装置，其是具有设置在绝缘基板上的多个像素的液晶显示装置，设置在该绝缘基板上的扫描线，用于扫描像素，保持在绝缘基板和计数器之间的液晶衬底面向绝缘衬底，以及在一个像素内的液晶中施加的电压变化的区域，其中在要施加到液晶的电压中变化的区域的边界部分具有用于防止液晶的光屏蔽膜。伴随着液晶排列干扰的漏光。

【 图 4 】

