

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第4043816号
(P4043816)

(45) 発行日 平成20年2月6日(2008.2.6)

(24) 登録日 平成19年11月22日(2007.11.22)

(51) Int.Cl.

F I

GO2F 1/1343 (2006.01)

GO2F 1/1337 (2006.01)

GO2F 1/1368 (2006.01)

GO2F 1/1343

GO2F 1/1337 505

GO2F 1/1368

請求項の数 2 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2002-78911 (P2002-78911)	(73) 特許権者	000005049
(22) 出願日	平成14年3月20日 (2002.3.20)		シャープ株式会社
(65) 公開番号	特開2003-280019 (P2003-280019A)		大阪府大阪市阿倍野区長池町2番22号
(43) 公開日	平成15年10月2日 (2003.10.2)	(74) 代理人	100087479
審査請求日	平成17年1月27日 (2005.1.27)		弁理士 北野 好人
		(72) 発明者	片岡 真吾
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		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

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画素電極が形成された第1の基板と、前記画素電極と対向する対向電極が形成された第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板との間に封入された液晶とを有する液晶表示装置において、

前記画素電極は、光を反射する反射電極と、前記反射電極に隣接して形成され光を透過する透過電極とから成り、

前記透過電極は、前記反射電極の一の辺に沿って形成されており、

前記透過電極と前記反射電極の間には、切り欠きが存在しておらず、

前記反射電極上の反射領域における液晶分子が、前記反射電極から前記透過電極に向かう方向である第1の方向に配向するように、又は、前記透過電極上の透過領域のうち前記反射電極側の領域である第1の領域における液晶分子が、前記第1の方向に配向するように、配向が規制されており、

前記画素電極と前記対向電極との間に電圧が印加されたとき、前記第1の領域における液晶分子は、前記第1の方向に配向し、前記透過領域のうち前記反射領域側と反対側の領域である第2の領域における液晶分子は、前記第1の方向に対して反対方向である第2の方向に配向する

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】

画素電極が形成された第1の基板と、前記画素電極と対向する対向電極が形成された第

2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板との間に封入された液晶とを有する液晶表示装置において、

前記画素電極は、光を反射する反射電極と、前記反射電極に隣接して形成され光を透過する透過電極とから成り、

前記透過電極上の透過領域の中央に、配向規制用構造物が設けられており、

前記反射電極上の反射領域における液晶分子が、前記反射電極から前記透過電極に向かう方向である第1の方向に配向するように、配向が規制されており、

前記画素電極と前記対向電極との間に電圧が印加されたとき、前記反射領域における液晶分子は、前記第1の方向に配向され、前記透過領域は、前記第1の方向に対してほぼ垂直な方向である第2の方向に液晶分子が配向された第1の領域と、前記第2の方向に対してほぼ反対の方向である第3の方向に液晶分子が配向された第2の領域とに分割されることを特徴とする液晶表示装置。

【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、特に反射透過両用の液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

反射型液晶表示装置は、バックライトが不要であるため消費電力が低く、薄型であり、軽量化が可能であるため、注目されている。反射型液晶表示装置は、例えば、特開平5-232465号公報、特開平8-338993号公報等に記載されている。

【0003】

しかし、反射型の液晶表示装置は、周囲が暗い場合においては、コントラストが低くなってしまい、良好な視認性が得られない。

【0004】

一方、周囲が暗い場合であっても良好な視認性を得ることができる液晶表示装置として、バックライトが設けられた透過型液晶表示装置が提案されている。透過型液晶表示装置は、バックライトが設けられているため、周囲が暗い場合であっても、高いコントラストが得られ、良好な視認性が得られる。

【0005】

しかし、透過型液晶表示装置は、周囲が明るい場合には、コントラストが低下してしまい、反射型液晶表示装置の場合より視認性が悪くなってしまう。

【0006】

上記のような問題を改善するため、フロントライトが設けられた反射型液晶表示装置が提案されている。

【0007】

しかし、フロントライトが設けられた反射型液晶表示装置は、周囲が暗い場合においては、バックライト型の液晶表示装置より低いコントラストしか得られない。また、周囲が明るい場合においては、フロントライトにより光が吸収されてしまうため、反射型液晶表示装置の場合より表示が暗くなってしまう。

【0008】

また、特開平7-333598号公報においては、半透過反射膜とバックライトとを用いた液晶表示装置が提案されている。

【0009】

しかし、半透過反射膜として用いられる金属薄膜は光吸収係数が大きいため、光利用率が低い。このため、特開平7-333598号公報に記載された液晶表示装置では、表示が暗くなってしまう。また、半透過反射膜を大きな面積において均一な膜厚に形成するのは非常に困難であるため、半透過反射膜の膜厚のばらつきにより、透過率が大きくばらついてしまい、良好な表示品位が得られない。

【0010】

10

20

30

40

50

そこで、透過電極を取り囲むように反射電極が形成された液晶表示装置が提案されている。

【0011】

提案されている液晶表示装置を図11を用いて説明する。図11は、提案されている液晶表示装置を示す平面図である。

【0012】

図11に示すように、透過電極112を取り囲むように反射電極114が形成されている。画素電極116はTFT118の一方のソース/ドレインに接続されている。TFT118の他方のソース/ドレインは、データバスライン122に接続されている。データバスライン122に交差するように、TFT118のゲート電極を兼ねるゲートバスライン120が形成されている。

10

【0013】

なお、このような液晶表示装置は、例えば特開平11-281972号公報に記載されている。

【0014】

提案されている液晶表示装置によれば、周囲が明るい場合には反射電極114が外光を反射するため反射型の液晶表示装置として機能し、周囲が暗い場合にはバックライトの光が透過電極112を透過するため透過型の液晶表示装置として機能する。このため、提案されている液晶表示装置によれば、周囲が明るい場合においても、周囲が暗い場合においても、高いコントラストを得ることが可能となる。

20

【0015】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、提案されている液晶表示装置は、液晶分子の配向方向が透過領域において一方向のみとなっているため、透過型の液晶表示装置として表示させる際の視野角が極めて狭い。なお、反射型の液晶表示装置として表示する際には、液晶分子の配向方向が一方向のみであってもある程度広い視野角が得られる。ここで、透過型の液晶表示装置として表示させる際の視野角を広くするため、透過領域における液晶分子の配向方向を複数の方向にする、即ち透過領域において配向分割を行うことも考えられる。しかし、反射電極により囲まれた微小な透過領域に対して、安定した配向分割を簡便な手法で行うことは極めて困難である。

30

【0016】

本発明の目的は、表示特性の良好な反射透過両用の液晶表示装置を安価に提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】

上記目的は、画素電極が形成された第1の基板と、前記画素電極と対向する対向電極が形成された第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板との間に封入された液晶とを有する液晶表示装置において、前記画素電極は、光を反射する反射電極と、前記反射電極に隣接して形成され光を透過する透過電極とから成り、前記透過電極は、前記反射電極の一の辺に沿って形成されており、前記透過電極と前記反射電極との間には、切り欠きが存在しておらず、前記反射電極上の反射領域における液晶分子が、前記反射電極から前記透過電極に向かう方向である第1の方向に配向するように、又は、前記透過電極上の透過領域のうち前記反射電極側の領域である第1の領域における液晶分子が、前記第1の方向に配向するように、配向が規制されており、前記画素電極と前記対向電極との間に電圧が印加されたとき、前記第1の領域における液晶分子は、前記第1の方向に配向し、前記透過領域のうち前記反射領域側と反対側の領域である第2の領域における液晶分子は、前記第1の方向に対して反対方向である第2の方向に配向することを特徴とする液晶表示装置により達成される。

40

また、上記目的は、画素電極が形成された第1の基板と、前記画素電極と対向する対向電極が形成された第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板との間に封入された液

50

晶とを有する液晶表示装置において、前記画素電極は、光を反射する反射電極と、前記反射電極に隣接して形成され光を透過する透過電極とから成り、前記透過電極上の透過領域の中央に、配向規制用構造物が設けられており、前記反射電極上の反射領域における液晶分子が、前記反射電極から前記透過電極に向かう方向である第 1 の方向に配向するように、配向が規制されており、前記画素電極と前記対向電極との間に電圧が印加されたとき、前記反射領域における液晶分子は、前記第 1 の方向に配向され、前記透過領域は、前記第 1 の方向に対してほぼ垂直な方向である第 2 の方向に液晶分子が配向された第 1 の領域と、前記第 2 の方向に対してほぼ反対の方向である第 3 の方向に液晶分子が配向された第 2 の領域とに分割されることを特徴とする液晶表示装置により達成される。

【 0 0 1 8 】

10

【発明の実施の形態】

[第 1 実施形態]

本発明の第 1 実施形態による液晶表示装置を図 1 及び図 2 を用いて説明する。図 1 は、本実施形態による液晶表示装置を示す断面図である。図 2 は、本実施形態による液晶表示装置を示す平面図である。図 1 は、図 2 の A - A ' 線断面図である。

【 0 0 1 9 】

ガラス基板 1 0 上には、ITO (Indium Tin Oxide) より成る透過電極 1 2 が形成されている。また、ガラス基板 1 0 上には、アルミより成る反射電極 1 4 が透過電極 1 2 に隣接して形成されている。これら反射電極 1 2 と透過電極 1 4 とにより画素電極 1 6 が構成されている。図 2 に示すように、透過電極 1 2 は画素電極 1 6 の端部に位置している。

20

【 0 0 2 0 】

図 2 に示すように、ガラス基板 1 0 上には、TFT 1 8 のゲート電極を兼ねるゲートバスライン 2 0 が形成されている。

【 0 0 2 1 】

また、ガラス基板 1 0 上には、ゲートバスライン 2 0 に交差するようにデータバスライン 2 2 が形成されている。データバスライン 2 2 は、TFT 1 8 のソース/ドレインの一方に接続されている。画素電極 1 4 は、TFT 1 8 のソース/ドレインの他方に接続されている。

【 0 0 2 2 】

図 1 に示すように、反射電極 1 2 上及び透過電極 1 4 上には、配向膜 2 4 が形成されている。

30

【 0 0 2 3 】

こうして、TFT 基板 2 6 が構成されている。

【 0 0 2 4 】

ガラス基板 1 0 に対向してガラス基板 2 8 が設けられている。

【 0 0 2 5 】

ガラス基板 2 8 の下には、カラーフィルタ層 3 0 が形成されている。

【 0 0 2 6 】

カラーフィルタ層 3 0 の下には、ITO より成る対向電極 3 2 が形成されている。

【 0 0 2 7 】

40

対向電極 3 2 の下には、配向膜 3 4 が形成されている。

【 0 0 2 8 】

配向膜 3 4 には、反射領域 3 6 側から透過領域 3 8 側に向かう方向に液晶分子 4 0 a が傾斜するように配向処理が施されている。配向処理としては、例えばラビング処理が用いられている。ラビング処理は、配向膜 3 4 の全面に対して一方向に施されている。

【 0 0 2 9 】

こうして、CF 基板 4 2 が構成されている。

【 0 0 3 0 】

TFT 基板 2 6 と CF 基板 4 2 との間には液晶 4 0 が封止されている。液晶 4 0 としては、例えば負の誘電率異方性を有する液晶、即ち VA モードの液晶が用いられている。

50

【 0 0 3 1 】

こうして、本実施形態による液晶表示装置が構成されている。

【 0 0 3 2 】

次に、本実施形態による液晶表示装置の動作について図 1 及び図 2 を用いて説明する。

【 0 0 3 3 】

上述したように、配向膜 3 4 には、図 1 の紙面右方向に液晶分子 4 0 a が傾くように、配向処理が施されている。このため、画素電極 1 6 と対向電極 3 2 との間に電圧を印加すると、液晶分子 4 0 a は、図 1 の紙面右方向に配向する。

【 0 0 3 4 】

ところが、画素電極 1 6 と対向電極 3 2 との間に電圧を印加した際には、図 1 に示すように、透過電極 1 2 の縁部から透過電極 1 2 の外側の対向電極 3 2 やゲートバスライン 2 0 (図 2 参照) に向かって、電界が斜めに延びる。このため、透過領域 3 8 の縁部 4 4 においては、電界が延びる方向に対して垂直方向になるように液晶分子 4 0 b が傾斜する。即ち、透過領域 3 8 の縁部 4 4 においては、図 1 の紙面左方向に液晶分子 4 0 b が傾斜する。そして、透過電極 3 8 の縁部 4 4 における液晶分子 4 0 b の傾斜方向は、透過領域 3 8 のうち図 1 の紙面右側の領域 3 8 a における液晶分子 4 0 b にも伝播する。このため、透過領域 3 8 のうち図 1 の紙面右側の領域 3 8 a における液晶分子 4 0 b は、図 1 の紙面左方向に配向されることとなる。

10

【 0 0 3 5 】

なお、図 2 においては、画素電極 1 6 と対向電極 3 2 との間に電圧を印加した際の液晶分子 4 0 a、4 0 b の配向方向は、太い矢印を用いて示されている。

20

【 0 0 3 6 】

このように、本実施形態によれば、画素電極 1 6 と対向電極 3 2 との間に電圧を印加すると、透過領域 3 8 のうち反射領域 3 6 側と反対側の領域 3 8 a においては、透過電極 1 2 の縁部から透過電極 1 2 の外側に向かって斜めに延びる電界に応じて液晶分子 4 0 b が配向され、透過領域 3 8 のうち反射領域 3 6 側の領域 3 8 a においては、配向膜 3 4 に施された配向処理の方向に応じて液晶分子 4 0 a が配向される。

【 0 0 3 7 】

換言すれば、本実施形態では、画素電極 1 6 と対向電極 3 2 との間に電圧が印加されたとき、透過領域 3 8 が、液晶分子 4 0 a、4 0 b の配向方向が互いに異なる複数の領域 3 8 a、3 8 b に分割されるように、反射電極 1 4 から透過電極 1 2 に向かう方向に液晶分子 4 0 a を配向する配向処理が施されている。

30

【 0 0 3 8 】

従って、本実施形態によれば、配向処理を複数方向に行うことなく、複数の方向に液晶分子 4 0 a、4 0 b を配向することができる。

【 0 0 3 9 】

このように、本実施形態によれば、透過領域 3 8 において複数方向に配向処理を行うことなく、即ち、透過領域 3 8 において複数方向に配向規制することなく、透過領域 3 8 における配向分割を容易に実現することができる。従って、本実施形態によれば、表示特性が良好な液晶表示装置を低コストで提供することができる。

40

【 0 0 4 0 】

なお、本明細書中で、配向処理とは、ラビング処理に限定されるものではなく、突起やスリット等の配向規制用構造物により液晶分子の配向方向を規制することをも含むものとする。

【 0 0 4 1 】

(評価結果)

次に、本実施形態による液晶表示装置の評価結果を図 2 を用いて説明する。

【 0 0 4 2 】

本実施形態による液晶表示装置について、画素電極 1 6 と対向電極 3 2 との間に電圧を印加したところ、透過領域 3 8 のほぼ中央にドメイン境界 4 6 が形成された。ドメイン境界

50

46は安定しており、表示特性に悪影響を及ぼすような不安定なドメイン境界は形成されなかった。このことから、本実施形態によれば、安定した配向分割を実現し得ることが分かる。

【0043】

比較例として、図11に示す提案されている液晶表示装置の透過領域に、複数方向のラビング処理を行って評価した。具体的には、透過領域の全面にラビング処理を行った後、透過領域の半分をマスクして、反対方向にラビング処理を行って、表示特性を評価した。画素電極と対向電極との間に電圧を印加したところ、透過領域に不安定なドメイン境界が発生した。透過領域に発生したドメイン境界は、画素電極と対向電極との間に印加する電圧をスイッチングするたびに形状が異なるものであり、不安定であった。このため、良好な表示特性が得られなかった。

10

【0044】

(変形例)

次に、本変形例による液晶表示装置の変形例を図3を用いて説明する。図3は、本変形例による液晶表示装置を示す平面図である。

【0045】

本変形例による液晶表示装置は、反射領域36においてのみ配向膜34に配向処理が施されていることに主な特徴がある。

【0046】

図1及び図2に示す液晶表示装置では、配向膜34の全面に対して配向処理が施されているが、本変形例では、反射領域36においてのみ配向膜34に配向処理が施されている。

20

【0047】

こうして本変形例による液晶表示装置が構成されている。

【0048】

次に、本変形例による液晶表示装置の動作について説明する。

【0049】

本変形例では、反射領域36における配向膜34に配向処理が施されているため、画素電極16と対向電極32との間に電圧を印加すると、反射領域36においては配向処理の方向に応じて液晶分子40aが配向する。具体的には、反射領域36側から透過領域38側に向かう方向に、液晶分子40aが配向する。

30

【0050】

そして、反射領域36における液晶分子40aの傾斜は、透過領域38のうち反射領域36側の領域38bにおける液晶分子40aにも伝播される。このため、透過領域38のうち反射領域36側の領域38bにおいても、反射領域36における液晶分子40aの配向方向と同じ方向に、液晶分子が配向する。即ち、本変形例によっても、透過領域38のうち反射領域36側の領域38bにおける液晶分子40aは、反射領域36側から透過領域38側に向かう方向に配向されることとなる。

【0051】

このように、反射領域36における液晶分子40aと、透過領域38のうち反射領域36側の領域38bにおける液晶分子40aは、図3に太く長い矢印で示すように、反射領域36側から透過領域側38に向かう方向に配向する。

40

【0052】

透過電極38のうち反射領域36側と反対側の縁部44においては、上記と同様に、透過電極12の縁部から透過電極12の外側の対向電極32等に向かって電界が斜めに延びるため、透過電極12のうち反射領域36側と反対側の縁部44においては、透過領域38から反射領域36に向かう方向に液晶分子40bが傾斜する。そして、透過電極38の縁部44における液晶分子40bの傾斜方向は、上記と同様に、透過領域38のうち反射領域36側と反対側の領域38aにおける液晶分子40bにも伝播する。このため、透過領域38のうち反射領域36側と反対側の領域38aにおける液晶分子40bは、図3に太く短い矢印で示すように、透過領域38側から反射領域36側に向かう方向に配向される

50

こととなる。

【 0 0 5 3 】

このように、本変形例では、画素電極 1 6 と対向電極 3 2 との間に電圧が印加されたとき、透過領域 3 8 が、液晶分子 4 0 a、4 0 b の配向方向が互いに異なる複数の領域 3 8 a、3 8 b に分割されるように、反射領域 3 6 において、反射電極 1 4 から透過電極 1 2 に向かう方向に液晶分子 4 0 a を配向する配向処理が施されている。

【 0 0 5 4 】

このように、反射領域 3 6 においてのみ配向処理を行った場合であっても、図 1 及び図 2 に示す液晶表示装置と同様に、液晶分子 4 0 a、4 0 b を配向することができる。従って、本変形例によっても、透過領域 3 8 における配向分割を容易に実現し得る液晶表示装置を提供することができる。

10

【 0 0 5 5 】

なお、本変形例による液晶表示装置について、画素電極 1 6 と対向電極 3 2 との間に電圧を印加して評価を行ったところ、図 1 及び図 2 に示す液晶表示装置と同様に、良好な表示特性が得られた。

【 0 0 5 6 】

また、本変形例では、反射領域 3 6 の全部に、反射電極 1 4 から透過電極 1 2 に向かう方向に液晶分子 4 0 a を配向する配向処理を施す場合を例に説明したが、必ずしも反射領域 3 6 の全部に反射電極 1 4 から透過電極 1 2 に向かう方向に液晶分子 4 0 a を配向する配向処理を施さなくてもよい。例えば、反射領域 3 6 の一部にのみ、反射電極 1 4 から透過電極 1 2 に向かう方向に液晶分子 4 0 a を配向する配向処理を施してもよい。具体的には、例えば、反射領域 3 6 のうち透過領域 3 8 側の領域にのみ、反射電極 1 4 から透過電極 1 2 に向かう方向に液晶分子 4 0 a を配向する配向処理を施してもよい。このように配向処理を施した場合であっても、画素電極 1 6 と対向電極 3 2 との間に電圧が印加されたときに、透過領域 3 8 を、液晶分子 4 0 a、4 0 b の配向方向が互いに異なる複数の領域 3 8 a、3 8 b に分割することが可能である。

20

【 0 0 5 7 】

[第 2 実施形態]

本発明の第 2 実施形態による液晶表示装置を図 4 を用いて説明する。図 4 は、本実施形態による液晶表示装置を示す断面図である。図 5 は、本実施形態による液晶表示装置を示す平面図である。図 1 乃至図 3 に示す第 1 実施形態による液晶表示装置と同一の構成要素には、同一の符号を付して説明を省略または簡潔にする。

30

【 0 0 5 8 】

本実施形態による液晶表示装置は、透過領域 3 8 に、液晶分子 4 0 b の配向方向を規制するための配向規制用構造物である突起 4 8 が設けられていることに主な特徴がある。

【 0 0 5 9 】

図 4 に示すように、CF 基板 4 2 側には透過領域 3 8 における液晶分子 4 0 a、4 0 b (図 1 参照) の配向方向を規制するための配向規制用構造物である突起 4 8 が設けられている。突起 4 8 は、図 5 に示すように線状に形成されている。突起 4 8 は、透過領域 3 8 のほぼ中央に形成されている。なお、透過領域 3 8 内に突起を設けているのは、高速且つ安定した配向分割を実現するためである。

40

【 0 0 6 0 】

本実施形態による液晶表示装置では、図 1 及び図 2 に示す液晶表示装置と同様に、配向膜 3 4 の全面に対して一方向に配向処理が施されている。

【 0 0 6 1 】

こうして、本実施形態による液晶表示装置が構成されている。

【 0 0 6 2 】

次に、本変形例による液晶表示装置の動作について説明する。

【 0 0 6 3 】

本実施形態では、透過領域 3 8 のほぼ中央に配向規制用構造物である突起 4 8 が設けられ

50

ているため、画素電極 16 と対向電極 32 との間に電圧を印加すると、突起 48 が設けられていない場合と比べて、速い応答速度で液晶分子 40a、40b（図 1 参照）が傾斜する。また、突起 48 が形成されている位置に安定してドメイン境界が形成されるため、安定した表示特性を得ることができる。

【0064】

図 1 乃至図 3 に示す液晶表示装置では、画素電極 16 と対向電極 32 との間に印加した際における液晶分子 40a、40b の応答速度は、必ずしも速いとはいえなかった。また、図 1 乃至図 3 に示す液晶表示装置では、画素電極 16 と対向電極 32 との間に印加される電圧の大きさや電圧を印加するタイミング等により、ドメイン境界 46 が動いてしまう場合も考えられ、必ずしも十分に安定した表示が得られないことも考えられる。

10

【0065】

これに対し、本実施形態によれば、透過領域 38 に配向規制用構造物である突起 48 が設けられているため、速い応答速度で液晶分子 40a、40b を配向させることができ、また、ドメイン境界が動いてしまうのも防止することができる。従って、本実施形態によれば、より高速且つ安定した表示特性を実現し得る液晶表示装置を提供することができる。

【0066】

（変形例）

次に、本実施形態の変形例による液晶表示装置を図 6 を用いて説明する。図 6 は、本変形例による液晶表示装置を示す断面図である。図 7 は、本変形例による液晶表示装置を示す平面図である。

20

【0067】

本変形例による液晶表示装置は、透過領域 38 における対向電極 32 に、配向規制用構造物であるスリット 50 が形成されていることに主な特徴がある。

【0068】

図 6 に示すように、透過領域 38 における対向電極 32 には、スリット 50 が形成されている。スリット 50 は、上述した突起 48 と同様、液晶分子 40a、40b（図 1 参照）の配向方向を規制する配向規制用構造物である。スリット 50 は、図 7 に示すように、透過領域 38 のほぼ中心に線状に形成されている。

【0069】

このように、配向規制用構造物としてスリット 50 を形成した場合であっても、図 4 及び図 5 に示す液晶表示装置と同様に、高速且つ安定した表示特性の液晶表示装置を提供することができる。

30

【0070】

〔第 3 実施形態〕

本発明の第 3 実施形態による液晶表示装置を図 8 を用いて説明する。図 8 は、本実施形態による液晶表示装置を示す平面図である。図 1 乃至図 7 に示す第 1 又は第 2 実施形態による液晶表示装置と同一の構成要素には、同一の符号を付して説明を省略または簡潔にする。

【0071】

本実施形態による液晶表示装置は、反射領域 36 における配向膜 34 の配向処理の方向と、透過領域 38 における配向膜 34 の配向処理の方向とが異なっていることに主な特徴がある。

40

【0072】

図 8 に示すように、反射領域 36 においては、図 8 における紙面右方向に液晶分子 40a（図 1 参照）が傾斜するように、配向膜 34 に配向処理が施されている。

【0073】

一方、透過領域 38 においては、図 8 における紙面下方向に液晶分子 40a が傾斜するように、配向膜 34 に配向処理が施されている。

【0074】

なお、このように異なる方向に配向処理を行うためには、例えば配向膜 34 の全面にラビ

50

ング処理を行った後に、透過領域 38 を開口するマスクを用いて透過領域 38 に対してのみ、他の方向にラビング処理を行えばよい。

【0075】

こうして、本実施形態による液晶表示装置が構成されている。

【0076】

次に、本実施形態による液晶表示装置の動作について説明する。

【0077】

反射領域 36 においては、上述したように、図 8 における紙面右方向に液晶分子 40a が傾斜するように、配向膜 34 に配向処理が施されている。このため、画素電極 16 と対向電極 32 との間に電圧を印加すると、反射領域 36 においては、図 8 における紙面右方向に液晶分子 40a が配向される。

10

【0078】

一方、透過領域 38 においては、図 8 における紙面下方向に液晶分子が配向されるように、配向膜 34 に配向処理が施されている。このため、画素電極 16 と対向電極 32 との間に電圧を印加すると、透過領域 38 においては図 8 における紙面下方向に液晶分子が配向される。

【0079】

ところが、透過電極 12 における反射領域 36 側と反対側の縁部 44 においては、上記と同様に、透過電極 12 の縁部から透過電極 12 の外側の対向電極 32 等に向かって、電界が斜めに延びるため、図 8 における紙面上方向に液晶分子 40b (図 1 参照) が傾斜する。そして、上記と同様に、透過領域 38 のうち反射領域 36 側と反対側の領域 38a における液晶分子 40b は、図 8 における紙面上方向に傾斜することとなる。

20

【0080】

このように、本実施形態では、画素電極 16 と対向電極 32 との間に電圧が印加されたとき、透過領域 38 が、液晶分子 40a、40b の配向方向が互いに異なる複数の領域 38a、38b に分割されるように、透過領域 38 において、反射電極 14 から透過電極 12 に向かう方向に液晶分子 40a を配向する配向処理が施されている。

【0081】

このように、反射領域 36 における配向膜 34 の配向処理の方向と、透過領域 38 における配向膜 34 の配向処理の方向とが異なっている場合であっても、反射領域 38 における配向分割を行うことができる。従って、本変形例によっても、容易に配向分割を行うことができ、表示特性の良好な液晶表示装置を安価に提供することができる。

30

【0082】

なお、本実施形態では、透過領域 38 の全部に、反射電極 14 から透過電極 12 に向かう方向に液晶分子 40a を配向する配向処理を施す場合を例に説明したが、必ずしも透過領域 38 の全部に反射電極 14 から透過電極 12 に向かう方向に液晶分子 40a を配向する配向処理を施さなくてもよい。例えば、透過領域 38 の一部にのみ、反射電極 14 から透過電極 12 に向かう方向に液晶分子 40a を配向する配向処理を施してもよい。具体的には、例えば、透過領域 38 のうち反射領域 36 側の領域 38b にのみ、反射電極 14 から透過電極 12 に向かう方向に液晶分子 40a を配向する配向処理を施してもよい。このように配向処理を施した場合であっても、画素電極 16 と対向電極 32 との間に電圧が印加されたときに、透過領域 38 を、液晶分子 40a、40b の配向方向が互いに異なる複数の領域 38a、38b に分割することが可能である。

40

【0083】

[第4実施形態]

本発明の第4実施形態による液晶表示装置を図9を用いて説明する。図9は、本実施形態による液晶表示装置を示す平面図である。図1乃至図8に示す第1乃至第3実施形態による液晶表示装置と同一の構成要素には、同一の符号を付して説明を省略または簡潔にする。

【0084】

50

本実施形態による液晶表示装置では、透過電極 1 2 a が画素電極 1 6 a の長手方向に沿って設けられていることに主な特徴がある。

【 0 0 8 5 】

図 9 に示すように、透過電極 1 2 a は、画素電極 1 6 a の長手方向に沿って形成されている。即ち、本実施形態では、透過電極 1 2 a がデータバスライン 2 2 に沿って形成されている。透過電極 1 2 a に隣接して、反射電極 1 4 a が形成されている。透過電極 1 2 a と反射電極 1 4 a とにより画素電極 1 6 a が構成されている。透過電極 1 2 a は、画素電極 1 6 a の端部に位置している。

【 0 0 8 6 】

透過電極 1 2 a のほぼ中央には、配向規制用構造物である突起 4 8 a が設けられている。突起 4 8 a は、例えば点状に設けられている。

【 0 0 8 7 】

配向処理は、反射領域 3 6 における配向膜 3 4 についてのみ施されている。透過領域 3 8 においては、配向膜 3 4 に配向処理は施されていない。

【 0 0 8 8 】

こうして本実施形態による液晶表示装置が構成されている。

【 0 0 8 9 】

次に、本実施形態による液晶表示装置の動作について説明する。

【 0 0 9 0 】

本実施形態では、透過領域 3 8 が画素電極 1 6 a の長手方向に沿って形成されており、しかも透過領域 3 8 の中心においてのみ配向規制用構造物である突起 4 8 a が設けられているため、画素電極 1 6 a と対向電極 3 2 (図 1 参照) との間に電圧を印加すると、透過領域 3 8 における液晶分子の透過領域 3 8 の中心、即ち突起 4 8 a が設けられている箇所に向かって配向される。即ち、透過領域 3 8 のうち図 9 における紙面上側の領域 3 8 c においては、液晶分子は図 9 における紙面下方向に配向され、透過領域 3 8 のうち図 9 における紙面上側の領域 3 8 d においては、液晶分子は図 9 における紙面上方向に配向される。

【 0 0 9 1 】

このように、本実施形態では、透過領域 3 8 の長手方向に配向分割が行われる。このように、画素電極 1 6 a の長手方向に沿って透過領域 3 8 を設け、透過領域 3 8 のほぼ中央に配向規制用構造物である突起 4 8 a を設けてもよい。

【 0 0 9 2 】

(変形例)

次に、本実施形態による液晶表示装置の変形例を図 1 0 を用いて説明する。図 1 0 は、本変形例による液晶表示装置を示す平面図である。

【 0 0 9 3 】

図 1 0 に示すように、本変形例による液晶表示装置は、透過領域 3 8 の中央部に突起 4 8 a (図 9 参照) が形成されていないことに主な特徴がある。

【 0 0 9 4 】

本変形例のように透過領域 3 8 の中央部に突起 4 8 a を形成しない場合であっても、透過領域 3 8 のうち図 1 0 における紙面上側の領域 3 8 c においては液晶分子は図 1 0 における紙面下方向に配向され、透過領域 3 8 のうち図 1 0 における紙面下側の領域 3 8 d においては、液晶分子は図 1 0 における紙面上方向に配向することが可能である。

【 0 0 9 5 】

但し、本変形例では、配向規制用構造物である突起 4 8 a が設けられていないため、画素電極 1 6 a と対向電極 3 2 との間に電圧を印加した際における液晶分子の応答速度が比較的遅くなる。

【 0 0 9 6 】

このように、透過領域 3 8 の中央部に配向規制用構造物を設けなくてもよい。

【 0 0 9 7 】

[変形実施形態]

10

20

30

40

50

本発明は上記実施形態に限らず種々の変形が可能である。

【0098】

例えば、上記実施形態では、配向膜にラビング処理を行うことにより配向処理を行ったが、配向処理はラビング処理に限定されるものではなく、他の方法により配向処理を行ってもよい。例えば、紫外線を斜めから照射することにより、配向処理を行ってもよい。

【0099】

また、上記実施形態では、ラビング処理により液晶分子の配向方向を規制したが、必ずしもラビング処理により液晶分子の配向方向を規制しなくてもよい。例えば、液晶分子の配向方向を規制するための配向規制用構造物を設けることにより、液晶分子の配向方向を規制してもよい。配向規制用構造物としては、例えば、突起やスリット等を設ければよい。即ち、画素電極と対向電極との間に電圧が印加されたとき、透過領域が、液晶分子の配向方向が互いに異なる複数の領域に分割されるように、配向規制力が付与されていればよい。

10

【0100】

また、第2実施形態では、配向膜34の全面に配向処理を施す場合を例に説明したが、必ずしも配向膜34の全面に配向処理を施さなくてもよい。図3に示す液晶表示装置のように、反射領域36においてのみ配向膜34に配向処理を施してもよい。

【0101】

また、上記実施形態では、配向膜34にのみ配向処理を施したが、配向膜24に配向処理を施してもよい。また、配向膜34と配向膜24の両方に配向処理を施してもよい。

20

【0102】

また、第4実施形態では、配向規制用構造物として突起48aを用いたが、配向規制用構造物は突起48aに限定されるものではない。例えば、透過領域38における透過電極38又は対向電極32に、配向規制用構造物であるスリットを形成してもよい。

【0103】

また、上記実施形態では、負の誘電率異方性を有する液晶を用いた垂直配向（VA、Vertically Aligned）モードの液晶表示装置を例に説明したが、本発明は、水平配向モードの液晶表示装置等、あらゆる液晶表示装置に適用することが可能である。

【0104】

（付記1） 画素電極が形成された第1の基板と、前記画素電極と対向する対向電極が形成された第2の基板と、前記第1の基板と前記第2の基板との間に封入された液晶とを有する液晶表示装置において、

30

前記画素電極は、光を反射する反射電極と、前記反射電極に隣接して形成され光を透過する透過電極とから成り、

前記画素電極と前記対向電極との間に電圧が印加されたとき、前記透過電極上の透過領域が、液晶分子の配向方向が互いに異なる複数の領域に分割されている

ことを特徴とする液晶表示装置。

【0105】

（付記2） 付記1記載の液晶表示装置において、

前記画素電極と前記対向電極との間に電圧が印加されたとき、前記透過領域のうち前記反射電極側の領域である第1の領域における液晶分子は、前記反射電極上の反射領域から前記透過領域に向かう方向である第1の方向に配向し、前記透過領域のうち前記反射領域側と反対側の領域である第2の領域における液晶分子は、前記第1の方向に対してほぼ反対の方向である第2の方向に配向する

40

ことを特徴とする液晶表示装置。

【0106】

（付記3） 付記2記載の液晶表示装置において、

前記反射領域における液晶分子がほぼ前記第1の方向に配向するように、配向が規制されていることを特徴とする液晶表示装置。

【0107】

50

(付記４) 付記２記載の液晶表示装置において、
前記第１の領域における液晶分子がほぼ前記第１の方向に配向するように、配向が規制されている

ことを特徴とする液晶表示装置。

【０１０８】

(付記５) 付記１記載の液晶表示装置において、
前記画素電極と前記対向電極との間に電圧が印加されたとき、前記反射電極上の反射領域における液晶分子は、前記反射領域から前記透過領域に向かう方向である第１の方向に配向され、前記透過領域は、前記第１の方向に対してほぼ垂直な方向である第２の方向に液晶分子が配向された第１の領域と、前記第２の方向に対してほぼ反対の方向である第３の方向に液晶分子が配向された第２の領域とに分割される

ことを特徴とする液晶表示装置。

【０１０９】

(付記６) 付記１乃至５のいずれかに記載の液晶表示装置において、
前記透過電極は、前記画素電極の端部に位置している

ことを特徴とする液晶表示装置。

【０１１０】

(付記７) 付記２乃至６のいずれかに記載の液晶表示装置において、
前記第１の領域と前記第２の領域との境界に、液晶分子の配向方向を規制する配向規制用構造物が形成されている

ことを特徴とする液晶表示装置。

【０１１１】

(付記８) 付記７記載の液晶表示装置において、
前記配向規制用構造物は、突起又はスリットである

ことを特徴とする液晶表示装置。

【０１１２】

(付記９) 付記１乃至８のいずれかに記載の液晶表示装置において、
前記液晶は、負の誘電率異方性を有する液晶である

ことを特徴とする液晶表示装置。

【０１１３】

【発明の効果】

以上の通り、本発明によれば、透過電極の縁部から透過電極の外側に向かって斜めに延びる電界を用いて透過領域における液晶分子を配向することができるため、透過領域において複数方向に配向処理を行うことなく、即ち、透過領域において複数方向に配向規制することなく、容易に配向分割を行うことができる。従って、本発明によれば、表示特性が良好な液晶表示装置を低コストで提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の第１実施形態による液晶表示装置を示す断面図である。

【図２】本発明の第１実施形態による液晶表示装置を示す平面図である。

【図３】本発明の第１実施形態の変形例による液晶表示装置を示す平面図である。

【図４】本発明の第２実施形態による液晶表示装置を示す断面図である。

【図５】本発明の第２実施形態による液晶表示装置を示す平面図である。

【図６】本発明の第２実施形態の変形例による液晶表示装置を示す断面図である。

【図７】本発明の第２実施形態の変形例による液晶表示装置を示す平面図である。

【図８】本発明の第３実施形態による液晶表示装置を示す平面図である。

【図９】本発明の第４実施形態による液晶表示装置を示す平面図である。

【図１０】本発明の第４実施形態の変形例による液晶表示装置を示す平面図である。

【図１１】提案されている液晶表示装置を示す平面図である。

【符号の説明】

１０…ガラス基板

10

20

30

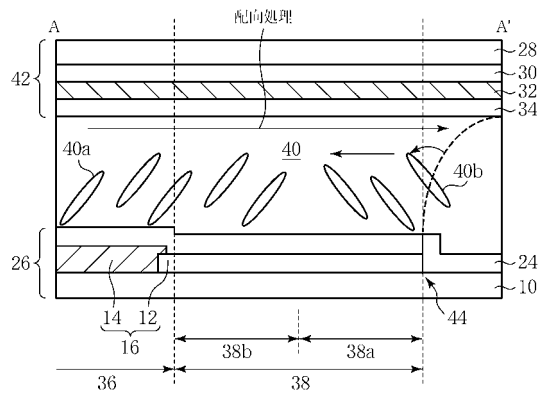
40

50

1 2、1 2 a ...透過電極	
1 4、1 4 a ...反射電極	
1 6 ...画素電極	
1 8 ... T F T	
2 0 ...ゲートバスライン	
2 2 ...データバスライン	
2 4 ...配向膜	
2 6 ... T F T 基板	
2 8 ...ガラス基板	
3 0 ...カラーフィルタ	10
3 2 ...対向電極	
3 4 ...配向膜	
3 6 ...反射領域	
3 8 ...透過領域	
3 8 a ~ 3 8 d ...領域	
4 0 ...液晶	
4 0 a、4 0 b ...液晶分子	
4 2 ... C F 基板	
4 4 ...縁部	
4 6 ...ドメイン境界	20
4 8、4 8 a ...突起	
5 0 ...スリット	
1 1 2 ...透過電極	
1 1 4 ...反射電極	
1 1 6 ...画素電極	
1 1 8 ... T F T	
1 2 0 ...ゲートバスライン	
1 2 2 ...データバスライン	

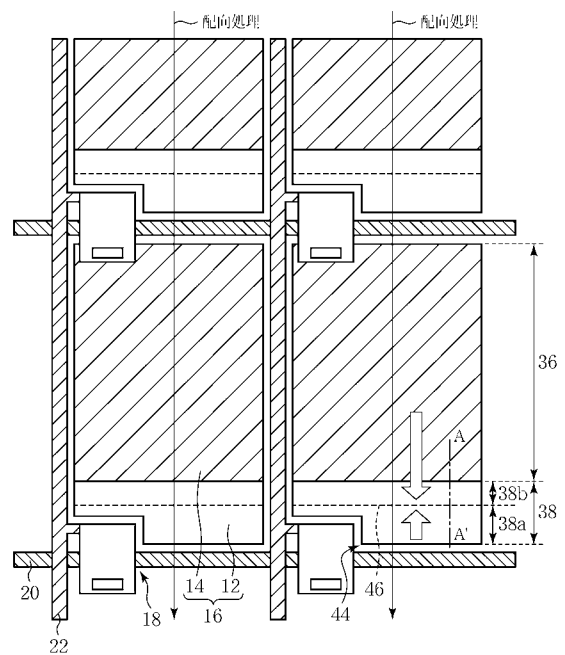
【 図 1 】

本発明の第1実施形態による液晶表示装置を示す断面図



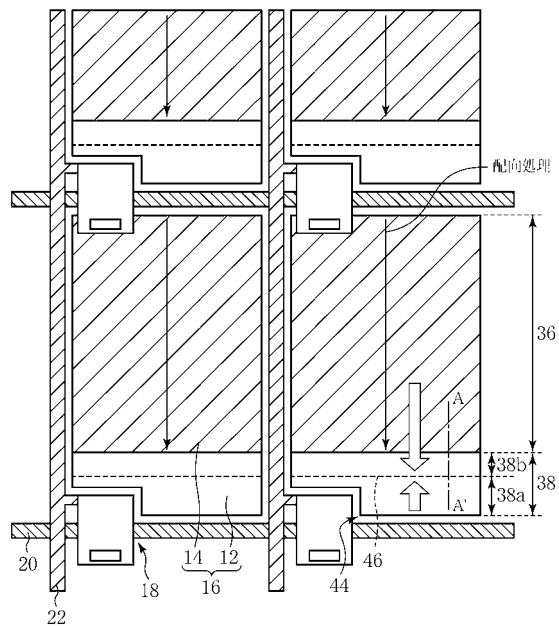
【 図 2 】

本発明の第1実施形態による液晶表示装置を示す平面図



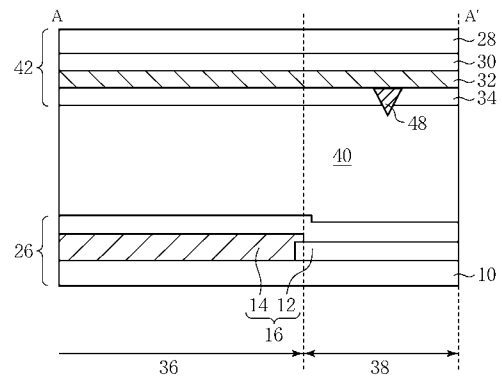
【 図 3 】

本発明の第1実施形態の変形例による液晶表示装置を示す平面図



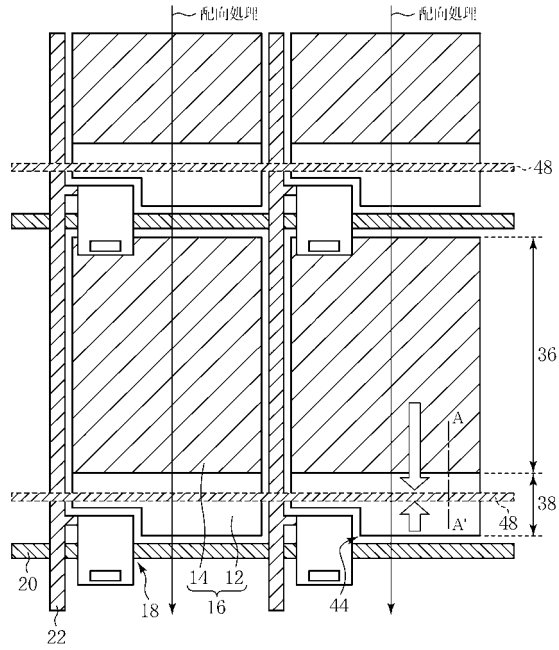
【圖 4】

本発明の第2実施形態による液晶表示装置を示す断面図



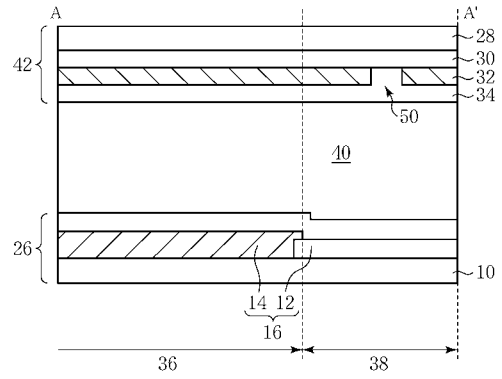
【図 5】

本発明の第2実施形態による液晶表示装置を示す平面図



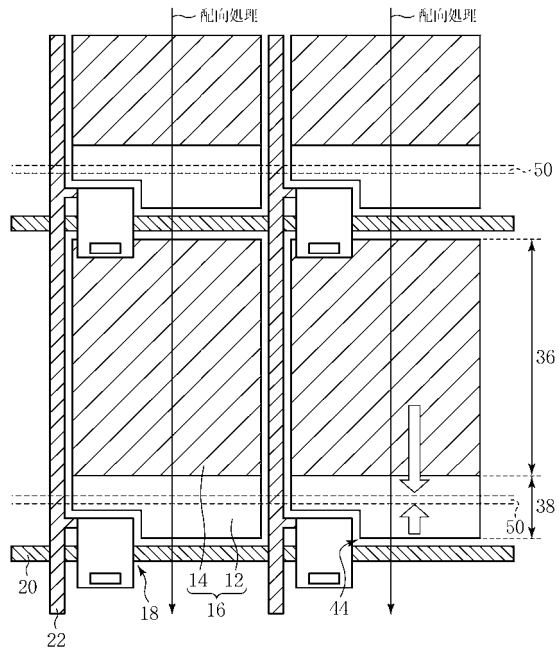
【図 6】

本発明の第2実施形態の変形例による液晶表示装置を示す断面図



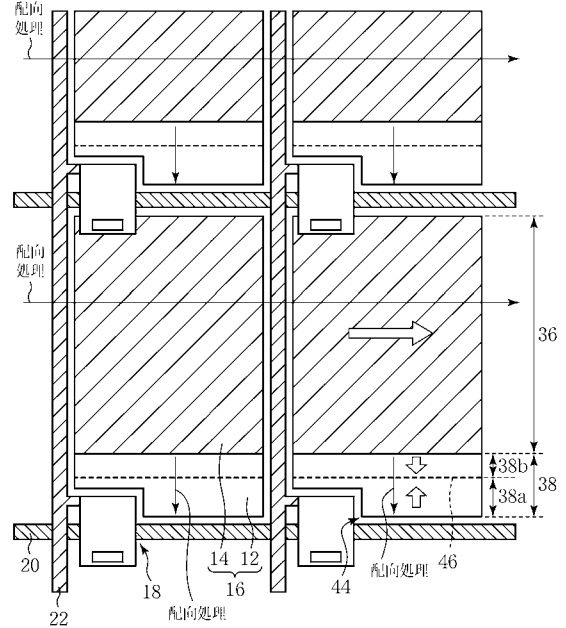
【図 7】

本発明の第2実施形態の変形例による液晶表示装置を示す平面図



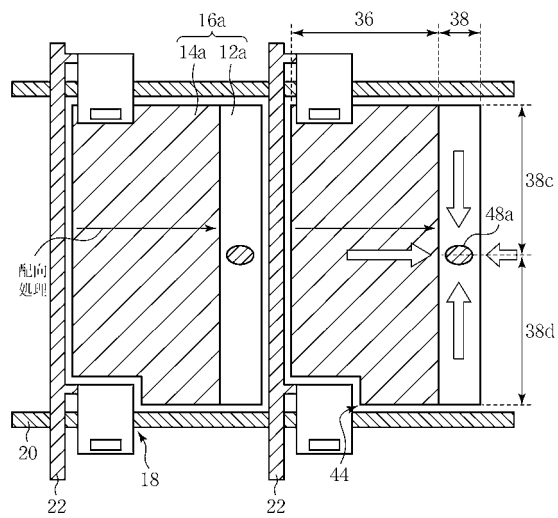
【図 8】

本発明の第3実施形態による液晶表示装置を示す平面図



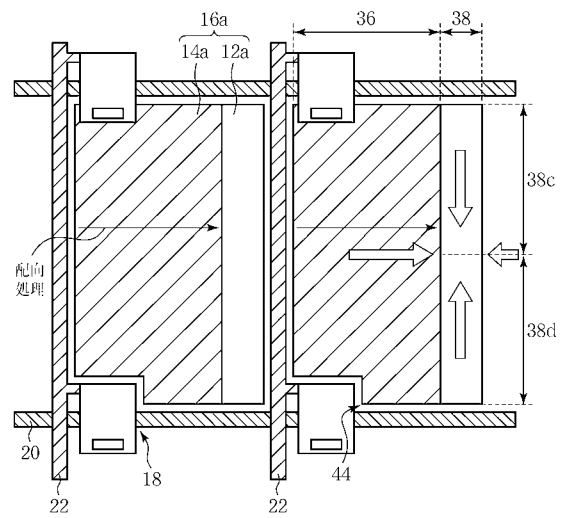
【図 9】

本発明の第4実施形態による液晶表示装置を示す平面図



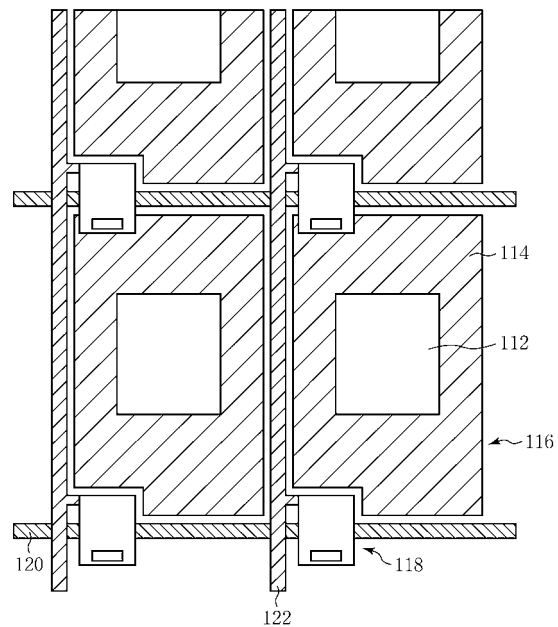
【図 10】

本発明の第4実施形態の変形例による液晶表示装置を示す平面図



【図 11】

提案されている液晶表示装置を示す平面図



フロントページの続き

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

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G02F 1/1343

G02F 1/1337

G02F 1/1368

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP4043816B2	公开(公告)日	2008-02-06
申请号	JP2002078911	申请日	2002-03-20
[标]申请(专利权)人(译)	富士通显示技术股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	富士通显示器科技公司		
当前申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	片岡真吾		
发明人	片岡 真吾		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1337 G02F1/1368 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/133707		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1337.505 G02F1/1368 G02F1/1335.520		
F-TERM分类号	2H090/HB01Y 2H090/JA05 2H090/LA01 2H090/MA02 2H090/MA06 2H090/MA10 2H090/MA17 2H090/MB01 2H091/FA02 2H091/FA02Y 2H091/FA14 2H091/FA14Y 2H091/FA31 2H091/FA31Y 2H091/FA41 2H091/FA41Z 2H091/GA02 2H091/GA03 2H091/GA06 2H091/GA13 2H091/LA12 2H091/LA16 2H091/LA19 2H092/GA13 2H092/GA21 2H092/HA04 2H092/HA05 2H092/JA24 2H092/JB05 2H092/JB07 2H092/JB11 2H092/NA01 2H092/PA02 2H092/PA12 2H191/FA31Y 2H191/FB14 2H191/GA04 2H191/GA05 2H191/GA08 2H191/GA19 2H191/HA11 2H191/HA33 2H191/HA34 2H191/HA35 2H191/HA37 2H191/LA13 2H191/LA25 2H191/NA34 2H192/AA24 2H192/BA25 2H192/BC63 2H192/BC72 2H192/CC04 2H192/EA43 2H192/GD14 2H192/JA13 2H290/AA03 2H290/AA35 2H290/BA52 2H290/BB22 2H290/BB25 2H290/BB45 2H290/BB82 2H290/BC01 2H290/BF13 2H290/BF25 2H290/CB03 2H291/FA31Y 2H291/FB14 2H291/GA04 2H291/GA05 2H291/GA08 2H291/GA19 2H291/HA11 2H291/HA33 2H291/HA34 2H291/HA35 2H291/HA37 2H291/LA13 2H291/LA25 2H291/NA34		
其他公开文献	JP2003280019A JP2003280019A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：廉价地提供具有令人满意的显示特性的反射和透射型液晶显示装置。解决方案：在具有其上形成有像素电极16的第一基板10的液晶显示装置中，具有形成在其上并与像素电极相对的对电极32的第二基板42和封装在第一和第二基板之间的液晶40在基板上，像素电极由反射光的反射电极38和与反射电极相邻形成的透射电极36和透射光组成，透射电极上的透射区域38被分成多个区域38a和38b，其中对准方向为当在像素电极和对电极之间施加电压时，液晶分子彼此不同。

