

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5526507号  
(P5526507)

(45) 発行日 平成26年6月18日 (2014. 6. 18)

(24) 登録日 平成26年4月25日 (2014. 4. 25)

(51) Int. Cl.

F I

G O 2 F 1/1343 (2006. 01)

G O 2 F 1/1343

G O 2 F 1/1368 (2006. 01)

G O 2 F 1/1368

G O 2 F 1/1337 (2006. 01)

G O 2 F 1/1337 5 0 0

請求項の数 5 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2008-197625 (P2008-197625)  
 (22) 出願日 平成20年7月31日 (2008. 7. 31)  
 (65) 公開番号 特開2010-32964 (P2010-32964A)  
 (43) 公開日 平成22年2月12日 (2010. 2. 12)  
 審査請求日 平成23年3月3日 (2011. 3. 3)

(73) 特許権者 000001443  
 カシオ計算機株式会社  
 東京都渋谷区本町 1 丁目 6 番 2 号  
 (74) 代理人 100108855  
 弁理士 蔵田 昌俊  
 (74) 代理人 100091351  
 弁理士 河野 哲  
 (74) 代理人 100088683  
 弁理士 中村 誠  
 (74) 代理人 100109830  
 弁理士 福原 淑弘  
 (74) 代理人 100075672  
 弁理士 峰 隆司  
 (74) 代理人 100095441  
 弁理士 白根 俊郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

予め定めた間隙を設けて対向配置された第 1 の基板および第 2 の基板と、  
 前記第 1 の基板の前記第 2 の基板との対向面にマトリックス状に配列させて設けられた  
 複数の画素電極と、

前記第 1 の基板の前記対向面に設けられ、前記複数の画素電極に接続された複数の薄膜  
 トランジスタと、

前記第 1 の基板の前記対向面に設けられ、前記複数の薄膜トランジスタにゲート信号及  
 びデータ信号を供給する複数の走査線及び信号線と、

前記複数の画素電極との間に絶縁膜を介在させた状態で前記複数の画素電極と前記第 1  
 の基板との間に設けられ、前記複数の画素電極の周縁部に重なり、且つ、前記薄膜トラン  
 ジスタに重ならないように形成された補助電極と、

前記第 2 の基板の前記第 1 の基板との対向面に、前記複数の画素電極と対向するように  
 設けられた対向電極と、

前記各画素電極に重なる各重畳領域を第 1 の領域および第 2 の領域に分ける境界線に沿  
 うように、前記対向電極の前記複数の画素電極との対向面に設けられた複数の凸条部材と  
 、

前記第 1 の基板の前記対向面に、前記複数の画素電極を覆うように設けられ、前記凸条  
 部材の長さ方向に対して交差する方向にラビング処理された第 1 の配向膜と、

前記第 2 の基板の前記対向面に、前記対向電極及び前記複数の凸条部材を覆うように設

10

20

けられ、前記第 1 の配向膜のラビング方向に対して予め定めた向きで、且つ前記凸条部材の長さ方向に対して交差する方向にラビング処理された第 2 の配向膜と、

前記一对の基板間の間隙に封入された正の誘電異方性を有する液晶層と、  
を備え、

前記凸条部材は、前記画素電極の長手方向に対して  $5^{\circ} \sim 45^{\circ}$  の範囲の角度で交差する方向に沿って予め定めた長さだけ形成され、且つ、前記凸条部材のうち、前記画素電極に対する薄膜トランジスタの接続側とは反対側の端部を、前記予め定めた長さよりも短い長さだけ、前記画素電極の長手方向に対して  $60^{\circ} \sim 80^{\circ}$  の角度で交差する方向に屈曲していることを特徴とする液晶表示素子。

【請求項 2】

10

前記第 2 の配向膜は、前記第 1 の配向膜のラビング方向に対して直交する方向にラビング処理され、

前記第 1 の配向膜は、前記凸条部材または前記隔壁部材の長さ方向に対して  $45^{\circ} \sim 85^{\circ}$  の範囲の角度で交差する方向にラビング処理され、

前記第 2 の配向膜は、前記凸条部材または前記隔壁部材の長さ方向に対して  $5^{\circ} \sim 45^{\circ}$  の範囲の角度で交差する方向にラビング処理され、

前記液晶層の液晶分子は、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間において、 $90^{\circ}$  のツイスト角でツイスト配向していることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示素子。

【請求項 3】

20

予め定めた間隙を設けて対向配置された第 1 の基板および第 2 の基板と、

前記第 1 の基板の前記第 2 の基板との対向面にマトリックス状に配列させて設けられた複数の画素電極と、

前記第 1 の基板の前記対向面に設けられ、前記複数の画素電極に接続された複数の薄膜トランジスタと、

前記第 1 の基板の前記対向面に設けられ、前記複数の薄膜トランジスタにゲート信号及びデータ信号を供給する複数の走査線及び信号線と、

前記複数の画素電極との間に絶縁膜を介在させた状態で前記複数の画素電極と前記第 1 の基板との間に設けられ、前記複数の画素電極の周縁部に重なり、且つ、前記薄膜トランジスタに重ならないように形成された補助電極と、

前記第 2 の基板の前記第 1 の基板との対向面に、前記複数の画素電極と対向するように設けられた対向電極と、

30

前記各画素電極に重なる各重畳領域を第 1 の領域および第 2 の領域に分ける境界線に沿うように、前記一对の基板間に設けられ、前記各重畳領域において前記一对の基板間の間隙を前記第 1 の領域に重なる第 1 の間隙と前記第 2 の領域に重なる第 2 の間隙とに仕切る複数の隔壁部材と、

前記第 1 の基板の前記対向面に、前記複数の画素電極を覆うように設けられ、前記隔壁部材の長さ方向に対して交差する方向にラビング処理された第 1 の配向膜と、

前記第 2 の基板の前記対向面に、前記対向電極及び前記複数の隔壁部材を覆うように設けられ、前記第 1 の配向膜のラビング方向に対して予め定めた向きで、且つ前記隔壁部材の長さ方向に対して交差する方向にラビング処理された第 2 の配向膜と、

40

前記一对の基板間の間隙に封入された正の誘電異方性を有する液晶層と、  
を備え、

前記隔壁部材は、前記画素電極の長手方向に対して  $5^{\circ} \sim 45^{\circ}$  の範囲の角度で交差する方向に沿って予め定めた長さだけ形成され、且つ、前記隔壁部材のうち、前記画素電極に対する薄膜トランジスタの接続側とは反対側の端部を、前記予め定めた長さよりも短い長さだけ、前記画素電極の長手方向に対して  $60^{\circ} \sim 80^{\circ}$  の角度で交差する方向に屈曲していることを特徴とする液晶表示素子。

【請求項 4】

前記第 1 の配向膜と前記第 2 の配向膜とが当接していることを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示素子。

50

## 【請求項 5】

前記第 2 の配向膜は、前記第 1 の配向膜のラビング方向と実質的に平行で且つ逆向きの方向にラビング処理され、

前記第 1 の配向膜と前記第 2 の配向膜は、前記凸条部材または前記隔壁部材の長さ方向に対して  $60^{\circ} \sim 90^{\circ}$  の範囲の角度で交差する方向にラビング処理され、

前記液晶層の液晶分子は、前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との間において、前記第 1 及び第 2 の配向膜のラビング方向に分子長軸を揃えてホモジニアス配向していることを特徴とする請求項 3 または 4 に記載の液晶表示素子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

10

## 【0001】

この発明は、水平配向膜と、正の誘電異方性を有する液晶層を備えた液晶表示素子に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

正の誘電異方性を有する液晶層を備えた液晶表示素子は、予め定めた間隙を設けて対向配置された一对の基板の互いに対向する内面それぞれに、互いに対向する領域により複数の画素を形成する電極と、前記電極を覆って形成され、それぞれが予め定めた方向にラビング処理された水平配向膜とが設けられ、前記一对の基板間の間隙に前記液晶層を封入された構成となっている。

20

## 【0003】

この種の液晶表示素子は、表示の視野角を広くすることが望まれている。そのために、従来は、複数の画素にそれぞれ対応させて、一方の基板の配向膜に、互いに逆向きの 2 つの傾斜面を有する断面が三角形の凸部を形成し、この配向膜を前記 2 つの傾斜面の両方を横切る方向にラビングすることにより、複数の画素毎に、液晶分子を一方の方向にプレチルトさせた第 1 の領域と、液晶分子を前記一方の方向とは逆向きにプレチルトさせた第 2 の領域とを形成し、これらの 2 つの領域それぞれの視野角特性が相乗した広い視野角を得るようにしている（特許文献 1 参照）。

## 【特許文献 1】特開平 7 - 333612 号公報

## 【発明の開示】

30

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

しかし、上記従来の液晶表示素子は、複数の画素毎に、前記第 1 と第 2 の 2 つの領域を形成しなければならないため、製造工程が煩雑である。

## 【0005】

この発明は、複数の画素毎に、視野角特性が異なる 2 つの領域が区分して形成され、安定した広い視野角を得ることができる液晶表示素子を提供することを目的としたものである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

40

この発明の液晶表示素子は、

予め定めた間隙を設けて対向配置された第 1 の基板および第 2 の基板と、

前記第 1 の基板の前記第 2 の基板との対向面にマトリックス状に配列させて設けられた複数の画素電極と、

前記第 1 の基板の前記対向面に設けられ、前記複数の画素電極に接続された複数の薄膜トランジスタと、

前記第 1 の基板の前記対向面に設けられ、前記複数の薄膜トランジスタにゲート信号及びデータ信号を供給する複数の走査線及び信号線と、

前記複数の画素電極との間に絶縁膜を介在させた状態で前記複数の画素電極と前記第 1 の基板との間に設けられ、前記複数の画素電極の周縁部に重なり、且つ、前記薄膜トラン

50

ジスタに重ならないように形成された補助電極と、

前記第2の基板の前記第1の基板との対向面に、前記複数の画素電極と対向するように設けられた対向電極と、

前記各画素電極に重なる各重畳領域を第1の領域および第2の領域に分ける境界線に沿うように、前記対向電極の前記複数の画素電極との対向面に設けられた複数の凸条部材と、

前記第1の基板の前記対向面に、前記複数の画素電極を覆うように設けられ、前記凸条部材の長さ方向に対して交差する方向にラビング処理された第1の配向膜と、

前記第2の基板の前記対向面に、前記対向電極及び前記複数の凸条部材を覆うように設けられ、前記第1の配向膜のラビング方向に対して予め定めた向きで、且つ前記凸条部材の長さ方向に対して交差する方向にラビング処理された第2の配向膜と、

前記一对の基板間の間隙に封入された正の誘電異方性を有する液晶層と、  
を備え、

前記凸条部材は、前記画素電極の長手方向に対して $5^{\circ} \sim 45^{\circ}$ の範囲の角度で交差する方向に沿って予め定めた長さだけ形成され、且つ、前記凸条部材のうち、前記画素電極に対する薄膜トランジスタの接続側とは反対側の端部を、前記予め定めた長さよりも短い長さだけ、前記画素電極の長手方向に対して $60^{\circ} \sim 80^{\circ}$ の角度で交差する方向に屈曲していることを特徴とする。

【0007】

この発明のまた別の液晶表示素子は、

予め定めた間隙を設けて対向配置された第1の基板および第2の基板と、

前記第1の基板の前記第2の基板との対向面にマトリックス状に配列させて設けられた複数の画素電極と、

前記第1の基板の前記対向面に設けられ、前記複数の画素電極に接続された複数の薄膜トランジスタと、

前記第1の基板の前記対向面に設けられ、前記複数の薄膜トランジスタにゲート信号及びデータ信号を供給する複数の走査線及び信号線と、

前記複数の画素電極との間に絶縁膜を介在させた状態で前記複数の画素電極と前記第1の基板との間に設けられ、前記複数の画素電極の周縁部に重なり、且つ、前記薄膜トランジスタに重ならないように形成された補助電極と、

前記第2の基板の前記第1の基板との対向面に、前記複数の画素電極と対向するように設けられた対向電極と、

前記各画素電極に重なる各重畳領域を第1の領域および第2の領域に分ける境界線に沿うように、前記一对の基板間に設けられ、前記各重畳領域において前記一对の基板間の間隙を前記第1の領域に重なる第1の間隙と前記第2の領域に重なる第2の間隙とに仕切る複数の隔壁部材と、

前記第1の基板の前記対向面に、前記複数の画素電極を覆うように設けられ、前記隔壁部材の長さ方向に対して交差する方向にラビング処理された第1の配向膜と、

前記第2の基板の前記対向面に、前記対向電極及び前記複数の隔壁部材を覆うように設けられ、前記第1の配向膜のラビング方向に対して予め定めた向きで、且つ前記隔壁部材の長さ方向に対して交差する方向にラビング処理された第2の配向膜と、

前記一对の基板間の間隙に封入された正の誘電異方性を有する液晶層と、  
を備え、

前記隔壁部材は、前記画素電極の長手方向に対して $5^{\circ} \sim 45^{\circ}$ の範囲の角度で交差する方向に沿って予め定めた長さだけ形成され、且つ、前記隔壁部材のうち、前記画素電極に対する薄膜トランジスタの接続側とは反対側の端部を、前記予め定めた長さよりも短い長さだけ、前記画素電極の長手方向に対して $60^{\circ} \sim 80^{\circ}$ の角度で交差する方向に屈曲していることを特徴とする。

【0008】

好ましくは、前記第1の配向膜と前記第1の配向膜とが当接している。

好ましくは、前記第2の配向膜は、前記第1の配向膜のラビング方向に対して直交する方向にラビング処理され、

前記第1の配向膜は、前記凸条部材または前記隔壁部材の長さ方向に対して $45^{\circ} \sim 85^{\circ}$ の範囲の角度で交差する方向にラビング処理され、

前記第2の配向膜は、前記凸条部材または前記隔壁部材の長さ方向に対して $5^{\circ} \sim 45^{\circ}$ の範囲の角度で交差する方向にラビング処理され、

前記液晶層の液晶分子は、前記第1の基板と前記第2の基板との間において、 $90^{\circ}$ のツイスト角でツイスト配向している。

好ましくは、前記第2の配向膜は、前記第1の配向膜のラビング方向と実質的に平行で且つ逆向きの方向にラビング処理され、

前記第1の配向膜と前記第2の配向膜は、前記凸条部材または前記隔壁部材の長さ方向に対して $60^{\circ} \sim 90^{\circ}$ の範囲の角度で交差する方向にラビング処理され、

前記液晶層の液晶分子は、前記第1の基板と前記第2の基板との間において、前記第1及び第2の配向膜のラビング方向に分子長軸を揃えてホモジニアス配向している。

【0009】

請求項4に記載の発明は、前記請求項1または2に記載の液晶表示素子において、前記凸条部材または隔壁部材は、前記複数の画素毎に、前記画素を実質的に二等分する位置に対応させて設けられていることを特徴とする。

【0010】

請求項5に記載の発明は、前記請求項1または2に記載の液晶表示素子において、前記凸条部材または隔壁部材は、前記画素の2つの領域のうち一方の領域に対応する面と他方の領域に対応する面とがそれぞれ、前記第2の基板側から前記第1の基板側に向かって前記凸条部材または隔壁部材の幅方向の中心方向に傾斜した形状に形成されていることを特徴とする。

【0011】

請求項6に記載の発明は、前記請求項5に記載の液晶表示素子において、前記第2の水平配向膜は、前記凸条部材または隔壁部材の長さ方向に対して斜めに交差し、且つ前記第1の水平配向膜のラビング方向に対して実質的に直交する方向にラビング処理され、前記液晶層の液晶分子は、前記一对の基板間において、実質的に $90^{\circ}$ のツイスト角でツイスト配向していることを特徴とする。

【0012】

請求項7に記載の発明は、前記請求項6に記載の液晶表示素子において、前記第1の水平配向膜は、前記凸条部材または隔壁部材の長さ方向に対して $45^{\circ} \sim 85^{\circ}$ の範囲の角度で交差する方向にラビング処理され、前記第2の水平配向膜は、前記凸条部材または隔壁部材の長さ方向に対して $5^{\circ} \sim 45^{\circ}$ の範囲の角度で交差する方向にラビング処理されていることを特徴とする。

【0013】

請求項8に記載の発明は、前記請求項5に記載の液晶表示素子において、前記第2の水平配向膜は、前記第1の水平配向膜のラビング方向と実質的に平行で且つ逆向きの方向にラビング処理され、前記液晶層の液晶分子は、前記一对の基板間において、前記第1及び第2の水平配向膜のラビング方向に分子長軸を揃えてホモジニアス配向していることを特徴とする。

【0014】

請求項9に記載の発明は、前記請求項8に記載の液晶表示素子において、前記第1の水平配向膜と第2の水平配向膜はそれぞれ、前記凸条部材または隔壁部材の長さ方向に対して $60^{\circ} \sim 90^{\circ}$ の範囲の角度で交差する方向にラビング処理されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

この発明の液晶表示素子は、上記のような構成であるため、複数の画素毎に、視野角特

10

20

30

40

50

性が異なる２つの領域が区分して形成され、安定した広い視野角を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１６】

（第１の実施形態）

図１～図１１はこの発明の第１の実施例を示しており、図１は液晶表示素子の第１の基板の一部分の平面図、図２及び図３は図１のII-II線及びIII-III線に沿う前記液晶表示素子の拡大断面図である。

【００１７】

この液晶表示素子は、薄膜トランジスタ（以下、ＴＦＴと記す）をアクティブ素子としたアクティブマトリックス液晶表示素子であり、図１～図３のように、予め定めた間隙を設けて対向配置された第１と第２の一对の透明基板１，２と、前記一对の基板１，２の互いに対向する内面のうちの第１の基板、例えば観察側（図２及び図３において上側）とは反対側の基板（以下、後基板という）１の内面に行方向及び列方向にマトリックス状に配列させて設けられた複数の透明な画素電極３と、前記後基板１の内面に、前記複数の画素電極３にそれぞれ対応させてその近傍に設けられ、対応する画素電極３にそれぞれ接続された複数のＴＦＴ４と、前記後基板１の内面に設けられ、前記複数のＴＦＴ４にそれぞれゲート信号及びデータ信号を供給する複数の走査線１０及び信号線１１と、第２の基板、つまり観察側の基板（以下、前基板という）２の内面に、前記複数の画素電極３と対向させて設けられた一枚膜状の透明な対向電極１５と、前記一对の基板１，２間の間隙に封入された正の誘電異方性を有する液晶層２０と、前記後基板１の外面と前記前基板２の外面とにそれぞれ配置された後偏光板２１及び前偏光板２２とを備えている。

【００１８】

前記ＴＦＴ４は、前記後基板１上に形成されたゲート電極５と、前記ゲート電極５を覆って前記画素電極３の配列領域全体にわたって形成された透明なゲート絶縁膜６と、前記ゲート絶縁膜６の上に前記ゲート電極５と対向させて形成されたｉ型半導体膜７と、前記ｉ型半導体膜７の一側部と他側部の上に図示しないｎ型半導体膜を介して形成されたドレイン電極８及びソース電極９とからなっている。

【００１９】

そして、前記複数の走査線１０は、前記後基板１上に、行方向に配列した複数の画素電極３からなる各画素電極行にそれぞれ対応させてこれらの行の一側に設けられ、各行の複数のＴＦＴ４のゲート電極５に接続されており、前記複数の信号線１１は、前記ゲート絶縁膜６の上に、列方向に配列した複数の画素電極３からなる各画素電極列にそれぞれ対応させてこれらの列の一側に設けられ、各列の複数のＴＦＴ４のドレイン電極８に接続されている。

【００２０】

また、前記複数の画素電極３は、前記ゲート絶縁膜６の上に、画面の左右方向と平行な方向の横幅よりも前記画面の上下方向と平行な方向の縦幅が大きい縦長の矩形形状に形成されており、これらの画素電極３の縦幅方向の一端部にそれぞれ、その画素電極３に対応するＴＦＴ４のソース電極９が接続されている。

【００２１】

さらに、この液晶表示素子は、前記複数の画素電極３よりも前記後基板１側に、前記複数の画素電極３との間に前記ゲート絶縁膜６を介在させて設けられ、前記複数の画素電極３それぞれの周縁部の略全周に対応し、且つ外周部が前記画素電極３の周囲に張出す形状に形成され、前記複数の画素電極３それぞれとの間に補償容量を形成し、前記外周部と前記複数の画素電極３の周縁部との間に、前記基板１面に沿った横方向の電界を生成する透明な補助電極１２を備えている。なお、図１では、前記補助電極１２に対応する部分に平行斜線を施している。

【００２２】

前記補助電極１２は、前記後基板１上に、前記複数の画素電極３それぞれの周縁部のうちの前記ＴＦＴ４の接続部以外の部分の略全周に対応させて枠形状に形成されており、前

10

20

30

40

50

記複数の走査線 10 及び信号線 11 は、前記画素電極 3 に対して、前記補助電極 12 よりも外側の位置に設けられている。

【0023】

なお、前記補助電極 12 の 4 つの辺部はそれぞれ 4 ~ 6  $\mu\text{m}$  の幅に形成されており、これらの辺部の中央よりも内側の 2 ~ 3  $\mu\text{m}$  の幅の領域が、前記ゲート絶縁膜 6 を介して前記画素電極 3 の周縁部に対向し、前記中央よりも外側の 2 ~ 3  $\mu\text{m}$  の幅の領域が、前記画素電極 3 の周囲に張出している。

【0024】

前記複数の画素電極 3 の周縁部に対応する前記補助電極 12 は、各行毎に、互いに連続させて形成されており、さらに、これらの各行の一端または両端において共通接続されている（図示せず）。

10

【0025】

そして、前記各行の補助電極 12 には、前記対向電極 15 に印加される信号と同電位の電圧が印加され、これらの補助電極 12 と前記補助電極 12 が対応する画素電極 3 の周縁部との間に、前記後基板 1 の基板面に沿った横方向の電界（以下、横電界という）が生成される。

【0026】

また、前記後基板 1 の内面には、前記複数の TFT 4 及び複数の信号線 11 を覆ってオーバーコート絶縁膜 13 が設けられ、さらに前記画素電極 3 の配列領域全体に、前記複数の画素電極 3 を覆って第 1 の水平配向膜 14 が設けられている。

20

【0027】

一方、前記前基板 2 の内面には、マトリックス状に配列された前記複数の画素電極 3 の間の領域に対応させて形成された遮光膜（ブラックマスク）16 と、前記複数の画素電極 3 にそれぞれ対応させて形成された赤、緑、青の 3 色のカラーフィルタ 17R, 17G, 17B とが設けられており、前記対向電極 15 は、前記カラーフィルタ 17R, 17G, 17B の前記後基板 1 に対向する面上に形成されている。

【0028】

さらにまた、この液晶表示素子は、前記対向電極 15 の前記複数の画素電極 3 と対向する面上に、前記複数の画素電極 3 と前記対向電極 15 とが互いに対向する領域からなる複数の画素 30 毎に、前記画素 30 を 2 つの領域に区分する位置に対応させて設けられた誘電体からなる複数の凸条部材 18 を備えている。

30

【0029】

前記凸条部材 18 は、幅が 10 ~ 15  $\mu\text{m}$ 、幅方向の中央部の厚さが 1 ~ 2  $\mu\text{m}$  の誘電体層からなっており、前記複数の画素 30 毎に、前記画素 30 を左右 2 つの領域に実質的に二等分する位置、例えば前記画素電極 3 の形状に対応した縦長矩形形状の画素 30 の中心を通り、且つ画素 30 の縦幅方向（画面の上下方向）に対して斜めに交差する方向に沿った位置に対応させて設けられている。

【0030】

なお、この実施例では、前記複数の凸条部材 18 をそれぞれ、図 1 のように、前記画素 30 の縦幅方向に対して観察側から見て右回り方向に 5° ~ 45° の角度で交差する方向に沿った方向に沿って前記画素 30 の略全長に形成し、且つこの凸条部材 18 の前記画素電極 3 に対する TFT 4 の接続側とは反対側の端部を、前記画素 30 の縦幅方向に対して観察側から見て 60° ~ 80° の角度で交差する方向に屈曲させている。

40

【0031】

また、前記凸条部材 18 は、前記画素 30 の 2 つの領域 30a, 30b（図 2 参照）のうちの一方の領域 30a に対応する面と他方の領域 30b に対応する面とがそれぞれ、前記前基板 2 側から前記後基板 1 側に向かって前記凸条部材 18 の幅方向の中心方向に傾斜した形状に形成されている。

【0032】

すなわち、前記凸条部材 18 は、その幅方向の中央部を頂部とし、前記頂部から一方の

50

側の部分と他方の側の部分とがそれぞれ、前記頂部に向かって傾斜した、実質的に山形の断面形状に形成されている。なお、前記凸条部材 18 の前記一方の側の部分と他方の側の部分は、それぞれ部分の傾斜角が実質的に等しく、且つそれぞれの部分の幅が実質的に等しい形状に形成されている。

#### 【0033】

このような断面形状の凸条部材 18 は、前記対向電極 15 上に、感光特性 ( $\gamma$  特性) が鈍い光硬化性樹脂を塗布し、その塗布膜を、前記前基板 2 の外面側から、前記凸条部材 18 の中央部に対応する部分の露光時間よりも両側縁部に対応する部分の露光時間を短く制御して露光処理することにより形成することができる。

#### 【0034】

また、前記前基板 2 の内面には、前記複数の画素電極 3 の配列領域に対応する領域全体に、前記対向電極 15 及び前記複数の凸条部材 18 を覆って第 2 の水平配向膜 19 が設けられている。

#### 【0035】

前記後基板 1 の内面に設けられた第 1 の配向膜 14 と、前記前基板 2 の内面に設けられた第 2 の配向膜 19 はそれぞれ、液晶分子 20a を  $0.5^\circ$  程度の極く小さいプレチルト角で配向させる配向特性を有しており、これらの配向膜 14 のうちの前記第 1 の配向膜 14 は、前記凸条部材 18 の長さ方向 (屈曲した端部以外の部分の長さ方向) に対して交差する方向にラビング処理され、前記第 2 の配向膜 19 は、前記第 1 の配向膜 14 のラビング方向に対して予め定めた向きで、且つ前記凸条部材 18 の長さ方向に対して交差する方向にラビング処理されている。

#### 【0036】

そして、前記一对の基板 1, 2 は、いずれか一方の内面 (配向膜上) に分散させて配置され、他方の基板の内面との間に挟持される複数の球状スペーサ、または、前記一对の基板 1, 2 のいずれか一方の内面 (配向膜よりも基板側) に複数の画素 30 の間の領域に対応させて予め定めたピッチで設けられ、他方の基板の内面に当接される複数の柱状スペーサ (図示せず) により前記基板 1, 2 間の間隙を規定され、前記複数の画素電極 3 の配列領域を囲む枠状のシール材 (図示せず) を介して接合されており、これらの基板 1, 2 間の間隙の前記シール材で囲まれた領域に、誘電異方性が正のネマティック液晶からなる液晶層 20 が封入されている。

#### 【0037】

なお、前記後基板 1 には、その 1 つ縁部または互いに直交する 2 つの縁部に、前記前基板 2 の外方に張出すドライバ搭載部 (図示せず) が形成されており、前記複数の走査線 10 及び信号線 11 は、前記ドライバ搭載部に搭載されたドライバ素子の複数のゲート信号出力端子及びデータ信号出力端子にそれぞれ接続され、前記各行の複数の補助電極 12 の共通接続部は、前記ドライバ素子の対向電極信号出力端子に接続され、前記対向電極 15 は、前記枠状のシール材による基板接合部に設けられたクロス接続部を介して前記ドライバ素子の前記対向電極信号出力端子に接続されている。

#### 【0038】

この実施例の液晶表示素子は、非スプレイ配向の TN (ツイステッドネマティック) 型素子であり、前記一对の基板 1, 2 の内面それぞれに設けられた第 1 と第 2 の配向膜 14, 19 は、実質的に互いに直交する方向にラビング処理されている。

#### 【0039】

図 1 において、鎖線矢印 14r, 19r は前記第 1 と第 2 の配向膜 14, 19 のラビング方向を示しており、前記後基板 1 の内面に設けられた第 1 の配向膜 14 は、前記凸条部材 18 の長さ方向に対して、一方の方向に  $45^\circ \sim 85^\circ$ 、好ましくは  $80^\circ \sim 85^\circ$  の範囲の角度  $\theta_1$  で交差する方向 14r にラビング処理され、前記前基板 2 の内面に設けられた第 2 の水平配向膜 19 は、前記凸条部材 18 の長さ方向に対して、前記一方の方向とは反対方向に  $5^\circ \sim 45^\circ$ 、好ましくは  $5^\circ \sim 10^\circ$  の範囲の角度  $\theta_2$  で交差する方向 19r にラビング処理されている。

10

20

30

40

50

## 【0040】

なお、この実施例では、前記第1の配向膜14を、画面の左右方向と実質的に平行に、観察側から見て前記画面の左方向から右方向に向かってラビング処理し、前記第2の配向膜19を、画面の上下方向と実質的に平行に、観察側から見て前記画面の下方向から上方向に向かってラビング処理しており、したがって、前記第1の配向膜14のラビング方向14rは、前記凸条部材18の長さ方向に対して、観察側から見て右回り方向に $45^{\circ} \sim 85^{\circ}$ （図1では $80^{\circ} \sim 85^{\circ}$ ）の範囲の角度 $\theta_1$ で交差し、前記第2の配向膜19のラビング方向19rは、前記凸条部材18の長さ方向に対して、観察側から見て左回り方向に $5^{\circ} \sim 45^{\circ}$ （図1では $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ ）の範囲の角度 $\theta_1$ で交差している。

## 【0041】

10

そして、前記液晶層20の液晶分子20aは、前記一对の基板1, 2それぞれの近傍において、前記第1及び第2の配向膜14, 19のラビング方向14r, 19rに分子長軸を向け、且つ前記ラビング方向14r, 19rの上流側（ラビングの開始端側）から下流側（ラビングの終了端側）に向かって前記配向膜14, 19の膜面から離れる方向に前記 $2^{\circ}$ 以下の角度でプレチルトした状態で、前記一对の基板1, 2間において、図1に破線矢印で示したツイスト方向（観察側から見て右回り方向）に実質的に $90^{\circ}$ のツイスト角でツイスト配向している。

## 【0042】

この液晶分子20aの一对の基板1, 2に対するプレチルトの向きは、後基板1側と前基板2側とで異なり、後基板1の近傍の液晶分子20aは、前記後基板1に対して、前記第1の配向膜14のラビング方向14rに向かって後基板1から離れる方向に、前記第1の配向膜14に対する液晶分子20aのチルト角に相当する角度で一様にプレチルトする。

20

## 【0043】

一方、前基板2の近傍の液晶分子20aは、前記複数の凸条部材18に対応する部分以外の領域においては、前記前基板2に対して、前記第2の配向膜19のラビング方向19rに向かって前基板1から離れる方向に、前記第2の配向膜19に対する液晶分子20aのチルト角に相当する角度で一様にプレチルトするが、前記複数の凸条部材18に対応する部分では、前記凸条部材18の幅方向の中央部から前記第2の配向膜19のラビング方向19rの上流側の領域30aにおいて、前記第2の配向膜19のラビング方向19rに向かつて前基板2から離れる方向にプレチルトし、前記凸条部材18の幅方向の中央部から前記第2の配向膜19のラビング方向19rの下流側の領域30bにおいて、前記第2の配向膜19のラビング方向19rとは反対方向に向かつて前記前基板2から離れる方向にプレチルトする。

30

## 【0044】

図4は前記前基板2の近傍における液晶分子20aのプレチルトの向きを示す図であり、ここでは、便宜上、前記第2の配向膜19のラビング方向19rを前記凸条部材18の長さ方向に対して直交させたときのプレチルトの向きを示している。

## 【0045】

図4のように、前記前基板2の内面の第2の配向膜19は、複数の画素30毎に、前記画素30を左右2つの領域30a, 30bに区分する位置に対応させて設けられた前記複数の凸条部材18を覆って形成されているため、この第2の配向膜19の前記凸条部材18を覆う部分のうちの前記凸条部材18の幅方向の中央部から一方の側の部分19aは、前記後基板2に対して前記第2の配向膜19のラビング方向19rに向かつて前記前基板2からの高さが大きくなる方向に傾斜し（以下、この部分19aを順方向傾斜部という）、前記凸条部材18の幅方向の中央部から他方の側の部分19bは、前記後基板2に対して前記第2の配向膜19のラビング方向19rとは反対方向に向かつて前記前基板2からの高さが大きくなる方向に傾斜している（以下、この部分19bを逆方向傾斜部という）。

40

## 【0046】

50

そのため、前記前基板 2 の近傍の液晶分子 20 a は、図 4 のように、複数の画素 30 毎に、前記第 2 の配向膜 19 の前記凸条部材 18 を覆う部分のうちの前記順方向傾斜部 19 a に対応する領域において、前記前基板 2 に対して前記第 2 の配向膜 19 のラビング方向 19 r に向かって前記前基板 2 から離れる方向に、前記順方向傾斜部 19 a の傾き角  $\alpha 1$  と前記第 2 の配向膜 19 に対する液晶分子 20 a のチルト角  $\delta$  との和 ( $\alpha 1 + \delta$ ) に相当する角度  $\beta 1$  でプレチルトし（以下、この方向のプレチルトを順方向プレチルトという）、前記第 2 の配向膜 19 の前記凸条部材 18 を覆う部分のうちの前記逆方向傾斜部 19 b に対応する領域において、前記前基板 2 に対して前記第 2 の配向膜 19 のラビング方向 19 r とは反対方向に向かって前記前基板 2 から離れる方向に、前記逆方向傾斜部 19 b の傾き角  $\alpha 2$  と前記第 2 の配向膜 19 に対する液晶分子 20 a のチルト角  $\delta$  との差 ( $\alpha 2 - \delta$ ) に相当する角度  $\beta 2$  でプレチルトする（以下、この方向のプレチルトを逆方向プレチルトという）。

10

**【0047】**

例えば、前記第 2 の配向膜 19 に対する液晶分子 20 a のチルト角  $\delta$  は  $0.5^\circ$ 、前記第 2 の配向膜 19 の順方向傾斜部 19 a 及び逆方向傾斜部 19 b の傾き角  $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$  はそれぞれ  $3^\circ \sim 5^\circ$  であり、したがって、前記第 2 の配向膜 19 の順方向傾斜部 19 a に対応する領域における液晶分子 20 a の順方向のプレチルト角  $\beta 1$  は  $3.5^\circ \sim 5.5^\circ$ 、前記第 2 の配向膜 19 の逆方向傾斜部 19 b に対応する領域における液晶分子 20 a の逆方向のプレチルト角  $\beta 2$  は  $2.5^\circ \sim 4.5^\circ$  である。

**【0048】**

20

なお、この実施例の液晶表示素子は、上述したように、前記第 2 の配向膜 19 を、前記凸条部材 18 の長さ方向に対して  $5^\circ \sim 45^\circ$ （好ましくは  $5^\circ \sim 10^\circ$ ）の範囲の角度  $\theta 2$  で交差する方向 19 r にラビング処理したものであるが、前記前基板 2 の近傍の液晶分子 20 a は、複数の画素 30 毎に、前記第 2 の配向膜 19 の前記凸条部材 18 を覆う部分のうちの前記順方向傾斜部 19 a に対応する領域において、前記順方向にプレチルトし、前記第 2 の配向膜 19 の前記凸条部材 18 を覆う部分のうちの前記逆方向傾斜部 19 b に対応する領域において、前記逆方向にプレチルトする。

**【0049】**

そのため、前記液晶層 20 の液晶分子 20 a は、前記一对の基板 1、2 間において実質的に  $90^\circ$  のツイスト角でツイストし、且つ前記複数の画素 30 毎に、前記前基板 2 の近傍の液晶分子 20 a が、前記第 2 の配向膜 19 の前記凸条部材 18 を覆う部分のうちの前記逆方向傾斜部 19 b に対応する領域において前記逆方向にプレチルトした状態で配向している。

30

**【0050】**

また、前記後偏光板 21 は、その吸収軸（図示せず）を前記後基板 1 の内面の第 1 の配向膜 14 のラビング方向 14 r と実質的に平行にするか、或いは実質的に直交させて配置され、前記前偏光板 22 は、その吸収軸（図示せず）を前記後偏光板 21 の吸収軸と実質的に直交させるか、或いは実質的に平行にして配置されている。

**【0051】**

この液晶表示素子は、上記のような構成であるため、前記複数の画素電極 3 と対向電極 15 との間への電界の印加により、前記複数の画素電極 3 と前記対向電極 15 とが互に対向する領域からなる複数の画素 30 毎に、液晶分子 20 a のチルト方向が互いに異なる 2 つの領域、つまり視野角特性が異なる 2 つの領域が区分して形成され、安定した広い視野角を得ることができる。

40

**【0052】**

すなわち、前記液晶表示素子は TN 型素子であり、液晶層 20 の液晶分子 20 a は、前記画素電極 3 と対向電極 15 との間に電界を印加しない無電界時に、上述したように、前記一对の基板 1、2 間において実質的に  $90^\circ$  のツイスト角でツイスト配向し、前記電極 3、15 間への電界の印加によって、前記ツイスト配向状態から、基板 1、2 面に対するチルト角が大きくなるように立ち上がり配向する。

50

## 【 0 0 5 3 】

図 5 は前記液晶表示素子における電界の印加による液晶分子 2 0 a の立ち上がり配向を示す模式図であり、図において、破線矢印 E 1 は、画素電極 3 と対向電極 1 5 との間に印加された電界を示している。

## 【 0 0 5 4 】

そして、前記液晶表示素子は、前記ドライバ素子の対向電極信号出力端子に接続された前記補助電極 1 2 を備えているため、前記画素電極 3 と対向電極 1 5 との間に電界 E 1 を印加したときに、図 5 のように、前記補助電極 1 2 の外周部と前記画素電極 3 の周縁部との間に、前記画素電極 3 と対向電極 1 5 との間に印加された電界 E 1 と実質的に同じ強さの横電界 E 2 が生成し、前記画素電極 3 の周縁部付近の液晶分子 2 0 a が、前記横電界 E 2 の方向に沿ってチルトする。

10

## 【 0 0 5 5 】

前記横電界 E 2 は、前記画素電極 3 の各縁部からそれぞれ前記補助電極 1 2 の対応する辺部に向かう方向の電界であり、したがって、前記画素電極 3 の各縁部に対応する領域に生成する横電界 E 2 はそれぞれ、その縁部とは反対側の縁部に対応する領域に生成する横電界 E 2 の向きに対して逆向きの電界であるため、前記横電界 E 2 による液晶分子 2 0 a のチルトの傾きは、前記画素電極 3 の横幅方向の一方の縁部に対応する領域と他方の縁部に対応する領域とで互いに逆向きであり、また、前記画素電極 3 の縦幅方向の一方の縁部に対応する領域と他方の縁部に対応する領域とで互いに逆向きである。

20

## 【 0 0 5 6 】

そして、この液晶表示素子では、前記後基板 1 の内面の第 1 の配向膜 1 4 を、画面の左右方向と実質的に平行に、前記画面の左方向から右方向に向かってラビング処理しているため、前記画素電極 3 の右側の縁部に対応する領域の前記横電界 E 2 によって液晶分子 2 0 a がチルトさせられる傾きは、前記第 1 の配向膜 1 4 のラビング方向 1 4 r により得られるプレチルトの傾き（以下、順傾斜という）であり、前記画素電極 3 の左側の縁部に対応する領域の前記横電界 E 2 によって液晶分子 2 0 a がチルトさせられる傾きは、前記配向膜 1 4 のラビング方向 1 4 r により得られるプレチルトの方向と逆の傾き（以下、逆傾斜という）である。

## 【 0 0 5 7 】

さらに、この液晶表示素子は、前基板 2 の内面に設けられた対向電極 1 5 の前記複数の画素電極 3 と対向する面上に、前記画素 3 0 の中心を通り、且つ画素 3 0 の縦幅方向に対して  $5^{\circ} \sim 45^{\circ}$  の範囲の角度で交差する方向に沿った位置に対応させて誘電体からなる凸条部材 1 8 を設けているため、前記画素電極 3 と対向電極 1 5 との間に印加された電界 E 1 は、前記凸条部材 1 8 に対応する領域の電界が、前記凸条部材 1 8 での電圧降下により、図 5 のように、前記画素電極 3 の前記凸条部材 1 8 の幅方向の中央部に対応する部分から前記凸条部材 1 8 の両側縁側に向かって斜め方向に向くように歪み、この歪んだ電界により、前記凸条部材 1 8 に対応する領域の液晶分子 2 0 a が、図 5 に鎖線で示したように、前記凸条部材 1 8 の幅方向の中央部に対応する部分を中心にして、前記凸条部材 1 8 の一側縁側と他側縁側とで互いに反対向きにチルトする。

30

## 【 0 0 5 8 】

前記凸条部材 1 8 での電圧降下により歪んだ電界は、後基板 1 側から見ると、前記凸条部材 1 8 の中央に対応する部分から前記凸条部材 1 8 の両側縁側に向かって広がる向きの電界、前基板 2 側から見ると、前記凸条部材 1 8 の両側縁側から前記凸条部材 1 8 の中央に対応する部分に向かって狭まる向きの電界である。

40

## 【 0 0 5 9 】

そのために、前記凸条部材 1 8 の近傍の領域の液晶分子 2 0 a は、前記電界 E 1 の歪みにより、後基板 1 に対しては、前記第 1 の配向膜 1 4 のラビング方向 1 4 r の下流側（凸条部材 1 8 の右側）において前記ラビング方向 1 4 r に対応した順傾斜でチルトし、前記ラビング方向 1 4 r の上流側（凸条部材 1 8 の左側）において前記ラビング方向 1 4 r に対して逆傾斜でチルトし、前基板 2 に対しては、前記第 2 の配向膜 1 9 のラビング方向 1

50

9 r の上流側（凸条部材 1 8 の右側）において前記ラビング方向 1 9 r に対応した順傾斜でチルトし、前記ラビング方向 1 9 r の下流側（凸条部材 1 8 の左側）において前記ラビング方向 1 9 r に対して逆傾斜でチルトする。

【 0 0 6 0 】

さらに、この液晶表示素子は、前記凸条部材 1 8 を上記のような山形の断面形状に形成し、前記第 2 の配向膜 1 9 の前記凸条部材 1 8 を覆う部分に前記順方向傾斜部 1 9 a と逆方向傾斜部 1 9 b とを形成することにより、前基板 2 の近傍の液晶分子 2 0 a を、図 4 のように、前記第 2 の配向膜 1 9 の順方向傾斜部 1 9 a に対応する領域（凸条部材 1 8 の中央から左側の領域）において前記順方向にプレチルトさせ、前記第 2 の配向膜 1 9 の逆方向傾斜部 1 9 b に対応する領域（凸条部材 1 8 の中央から右側の領域）において前記逆方向にプレチルトさせているため、前記凸条部材 1 8 の近傍の領域の液晶分子 2 0 a は、前記電界 E 1 の印加により、前記前基板 2 に対して、前記プレチルト状態からチルト角が大きくなるように立ち上がり配向する。

10

【 0 0 6 1 】

そのため、前記凸条部材 1 8 の近傍の領域の液晶分子 2 0 a の前記電界 E 1 の歪みによる前基板 2 に対するチルト、つまり、前記前基板 2 の内面の第 2 の配向膜 1 9 のラビング方向 1 9 r の上流側における順傾斜チルトと、前記ラビング方向 1 9 r の下流側における逆傾斜チルトとを、より確実に行なわせることができる。

【 0 0 6 2 】

そして、前記画素 3 0 内の他の領域の液晶分子 2 0 a は、前記画素 3 0 の周縁部及び前記凸条部材 1 8 の周辺の領域の液晶分子 2 0 a の相互の分子間力による影響を受けて配向するため、前記画素電極 3 と対向電極 1 5 との間に電界 E 1 を印加すると、前記画素 3 0 内の液晶分子 2 0 a が、前記凸条部材 1 8 の幅方向の中央部に対応する部分を境にして、後基板 1 の内面の第 1 の配向膜 1 4 のラビング方向 1 4 r の下流側及び前基板 2 の内面の第 2 の配向膜 1 9 のラビング方向 1 9 r の上流側の領域（画素 3 0 の右半分の領域）3 0 b において前記順傾斜でチルトし、前記第 1 の配向膜 1 4 のラビング方向 1 4 r の上流側及び前記第 2 の配向膜 1 9 のラビング方向 1 9 r の下流側の領域（画素 3 0 の左半分の領域）3 0 a において前記逆傾斜でチルトする。

20

【 0 0 6 3 】

図 6 は前記液晶表示素子における電界の印加による液晶分子 2 0 a の立ち上がり配向を示す斜視図であり、図 6（b）は、液晶分子 2 0 a が前記順傾斜でチルトした領域の立ち上がり配向、図 6（a）は、液晶分子 2 0 a が前記逆傾斜でチルトした領域の立ち上がり配向状態を示している。

30

【 0 0 6 4 】

また、図 7 は、前記液晶表示素子の 1 つの画素 3 0 における液晶分子 2 0 a の順チルト領域と逆チルト領域を示しており、この実施例では、前記凸条部材 1 8 を、画素 3 0 を左右 2 つの領域に区分する位置に対応させて設け、後基板 1 の内面の第 1 の配向膜 1 4 及び前基板 2 の内面の第 2 の配向膜 1 9 のラビング方向 1 4 r , 1 9 r を上記方向に設定しているため、前記画素 3 0 の前記凸条部材 1 8 の幅方向の中央部に対応する境界線 3 1 を境にして、前記画素 3 0 の右側の領域 3 0 a の液晶分子 2 0 a が順傾斜でチルトし、前記画素 3 0 の左側の領域 3 0 b の液晶分子 2 0 a が逆傾斜でチルトする。

40

【 0 0 6 5 】

このように、前記液晶表示素子によれば、前記複数の画素 3 0 毎に、前記画素電極 3 と対向電極 1 5 との間への電界 E 1 の印加により、液晶分子 2 0 a が前記順傾斜でチルトした状態で立ち上がり配向する領域（順チルト領域）3 0 b と、液晶分子 2 0 a が前記逆傾斜でチルトした状態で立ち上がり配向する領域（逆チルト領域）3 0 a とを形成し、これらのチルト方向が異なる 2 つの領域 3 0 a , 3 0 b それぞれの視野角特性が相乗した広い視野角を得ることができる。

【 0 0 6 6 】

また、前記液晶表示素子は、前記凸条部材 1 8 を、複数の画素 3 0 毎に、前記画素 3 0

50

を実質的に二等分する位置に対応させて設けているため、前記順チルト領域 30b と、前記逆チルト領域 30a との面積を略同じにし、これらの 2 つの領域 30a, 30b それぞれの視野角特性がバランス良く相乗した広い視野角を得ることができる。

【0067】

図 8 ~ 図 11 は、液晶分子が画素全体において順傾斜でチルトする比較例の液晶表示素子と、上記実施例の液晶表示素子との視角 - 輝度特性図であり、図 8 は 6 時 - 12 時方向（画面の上下方向）の特性、図 9 は 9 時 - 3 時方向（画面の左右方向）の特性、図 10 は 7 時半 - 1 時半方向（画面の左右方向に対して左回りに 45° の方向）の特性、図 11 は 4 時半 - 10 時半方向（画面の左右方向に対して右回りに 45° の方向）の特性を示している。これらの視角 - 輝度特性は、複数の画素の電極間に 0 ~ 8 の階調値の電界を印加したときの視角 - 輝度特性であり、各図において、L1 は階調値が 0 の電界を印加したときの特性、L2 は階調値が 2 の電界を印加したときの特性、L4 は階調値が 4 の電界を印加したときの特性、L6 は階調値が 6 の電界を印加したときの特性、L8 は階調値が 8 の電界を印加したときの特性である。

10

【0068】

図 8 (a)、図 9 (a)、図 10 (a) 及び図 11 (a) のように、液晶分子が画素全体において順傾斜チルトする比較例の液晶表示素子は、9 時 - 3 時方向の視角 - 輝度特性が、画面の法線方向（0° の視角方向）を中心として左右略対称で、且つ十分なコントラストの表示を観察できる視角範囲が十分に広い特性であるが、6 時 - 12 時方向、7 時半 - 1 時半方向、及び 4 時半 - 10 時半方向の視角 - 輝度特性は、左右非対称で、左右いずれか一方の方向の視角範囲が狭い。

20

【0069】

この比較例に対して、上記実施例の液晶表示素子は、図 8 (b)、図 9 (b)、図 10 (b) 及び図 11 (b) のように、6 時 - 12 時方向、9 時 - 3 時方向、7 時半 - 1 時半方向、及び 4 時半 - 10 時半方向の視角 - 輝度特性がいずれも、画面の法線方向を中心として左右略対称で、且つ十分なコントラストの表示を観察できる視角範囲が十分に広い特性である。

【0070】

そして、上記液晶表示素子は、前記複数の画素電極 3 よりも前記後基板 1 側に、前記複数の画素電極 3 との間に絶縁膜（TFE のゲート絶縁膜）6 を介在させて、前記複数の画素電極 3 それぞれとの間に補償容量を形成し、且つ前記複数の画素電極 3 の周縁部との間に横電界 E2 を生成する補助電極 12 を設け、前記対向電極 15 の複数の画素電極 3 と対向する面上に、複数の画素 30 毎に、前記画素 30 を 2 つの領域に区分する位置に対応させて誘電体からなる複数の凸条部材 18 を設け、さらに、前記後基板 1 の内面に前記複数の画素電極 3 を覆って設けられた第 1 の配向膜 14 を、前記凸条部材 18 の長さ方向に対して交差する方向 14r にラビング処理、前記前基板 2 の内面に前記対向電極 15 及び前記複数の凸条部材 18 を覆って設けられた第 2 の配向膜 19 を、前記第 1 の配向膜 14 のラビング方向 14a に対して予め定めた向きで、且つ前記凸条部材 18 の長さ方向に対して交差する方向にラビング処理しているため、前記複数の画素 30 毎に、視野角特性が異なる 2 つの領域 30a, 30b が区分して形成され、安定した広い視野角を得ることができる。

30

40

【0071】

なお、上記第 1 の実施例では、前記凸条部材 18 を、画素 30 の中心を通り、且つ前記画素 30 の縦幅方向に対して斜めに交差する方向に沿った位置に対応させて設けられているが、前記凸条部材 18 は、前記画素 30 を 2 つの領域に区分する他の位置に対応させて設けてもよい。

【0072】

図 12 は上記第 1 の実施例の変形例を示す液晶表示素子の第 1 の基板（後基板）の一部分の平面図である。なお、この変形例は、前記凸条部材 18 の位置及び形状と、第 1 及び第 2 の配向膜 14, 19 のラビング方向 14r, 19r が上記第 1 の実施例と異なるだけ

50

で、他の構成は第 1 の実施例と同じであるから、重複する説明は図に同符号を付して省略する。

【 0 0 7 3 】

この液晶表示素子は、前記凸条部材 1 8 を、前記画素 3 0 の中心を通り、且つ前記画素 3 0 の縦幅方向と実質的に平行な方向に沿った位置に対応させて、前記画素 3 0 の縦幅全長にわたって直線状に形成し、前記後基板 1 の内面の第 1 の配向膜 1 4 を、前記凸条部材 1 8 の長さ方向に対して、観察側から見て右回り方向に  $45^{\circ} \sim 85^{\circ}$  (好ましくは  $80^{\circ} \sim 85^{\circ}$ ) の範囲の角度  $\theta_1$  で交差する方向にラビング処理し、前記前基板 2 の内面の第 2 の配向膜 1 9 を、前記凸条部材 1 8 の長さ方向に対して、観察側から見て右回り方向に  $45^{\circ} \sim 85^{\circ}$  (好ましくは  $80^{\circ} \sim 85^{\circ}$ ) の範囲の角度  $\theta_1$  で交差する方向にラビング処理し、前記液晶層 2 0 の液晶分子 2 0 a を、一対の基板 1, 2 間において、実質的に  $90^{\circ}$  のツイスト角でツイスト配向させたものであり、この液晶表示素子においても、上記第 1 の実施例の液晶表示素子と同様に、複数の画素 3 0 毎に、視野角特性が異なる 2 つの領域 3 0 a, 3 0 b が区分して形成され、安定した広い視野角を得ることができる。

【 0 0 7 4 】

また、上記第 1 の実施例の液晶表示素子は、非スプレイ配向の TN 型素子であるが、この発明は、前記第 1 の配向膜 1 4 と第 2 の配向膜 1 9 のいずれか一方を上記実施例のラビング方向とは反対方向にラビング処理することにより、前記画素 3 0 の 2 つの領域 3 0 a, 3 0 b の液晶分子 2 0 a をそれぞれ、一対の基板 1, 2 間においてスプレイ配向させた TN 型液晶表示素子にも適用することができる。

【 0 0 7 5 】

さらに、この発明は、TN 型の液晶表示素子に限らず、一対の基板間に正の誘電異方性を有する液晶層を封入した他の液晶表示素子、例えば非ツイストのホモジニアス配向型液晶表示素子等にも適用することができる。

【 0 0 7 6 】

( 第 2 の実施形態 )

図 1 3 ~ 図 1 5 はこの発明の第 2 の実施例を示しており、図 1 3 は液晶表示素子の第 1 の基板 ( 後基板 ) の一部分の平面図、図 1 4 は前記液晶表示素子の 1 つの画素の無電界時の液晶分子の配向状態を示す断面図、図 1 5 は前記液晶表示素子の 1 つの画素の電界印加時の液晶分子の配向状態を示す断面図である。なお、この実施例において、上述した第 1 の実施例に対応するものには図に同符号を付し、第 1 の実施例と同じものについてはその説明を省略する。

【 0 0 7 7 】

この実施例の液晶表示素子は、非ツイストのホモジニアス配向型素子であり、一対の基板 1, 2 ( 図 2 及び図 3 参照 ) の内面それぞれに設けられた第 1 と第 2 の水平配向膜の 1 4, 1 9 のラビング方向  $14r$ ,  $19r$  が上記第 1 の実施例の TN 型液晶表示素子と異なるだけで、他の構成は実質的に第 1 の実施例と同じである。

【 0 0 7 8 】

すなわち、この液晶表示素子は、アクティブマトリックス液晶表示素子であり、一対の基板 1, 2 のうちの後基板 1 の内面に、複数の画素電極 3 と複数の TFT 4 と複数の走査線 1 0 及び複数の信号線 1 1 とが設けられ、前基板の内面に対向電極 1 5 が設けられている。

【 0 0 7 9 】

そして、前記後基板 1 の内面には、前記複数の画素電極 3 よりも前記後基板 1 側に、前記複数の画素電極 3 との間に絶縁膜 ( TFT 4 のゲート絶縁膜 ) 6 を介在させて、前記複数の画素電極 3 それぞれとの間に補償容量を形成し、且つ前記複数の画素電極 3 の周縁部との間に横電界 E 2 を生成する補助電極 1 2 が設けられている。

【 0 0 8 0 】

また、前記前基板 2 の内面に設けられた前記対向電極 1 5 の前記複数の画素電極 3 と対向する面上には、前記複数の画素 3 0 毎に、前記画素 3 0 を 2 つの領域 3 0 c, 3 0 d に

区分する位置に対応させて誘電体からなる複数の凸条部材 18 が設けられている。

【0081】

この実施例において、前記複数の凸条部材 18 はそれぞれ、前記画素 30 を実質的に二等分する位置、例えば、前記画素 30 の中心を通り、且つ前記画素 30 の縦幅方向と実質的に平行な方向に沿った位置に対応させて、前記画素 30 の縦幅全長にわたって直線状に形成されている。

【0082】

そして、前記複数の凸条部材 18 はそれぞれ、上記第 1 の実施例と実質的に同じ断面形状、つまり、前記画素 30 の 2 つの領域 30c, 30d のうちの一方の領域 30c に対応する面と他方の領域 30d に対応する面とがそれぞれ、前記前基板 2 側から前記後基板 1 側に向かって前記凸条部材 18 の幅方向の中心方向に傾斜した、実質的に山形の断面形状に形成されている。

【0083】

また、前記後基板 1 の内面に前記複数の画素電極 3 を覆って設けられた第 1 の水平配向膜 14 及び前記前基板 2 の内面に前記対向電極 15 及び前記複数の凸条部材 18 を覆って設けられた第 2 の水平配向膜 19 はそれぞれ、液晶分子 20a を 0.5° 程度の極く小さいプレチルト角で配向させる配向特性を有しており、前記第 1 の水平配向膜 14 は、前記凸条部材 18 の長さ方向に対して交差する方向 14r にラビング処理され、前記第 2 の水平配向膜 19 は、前記第 1 の配向膜 14 のラビング方向 14r と実質的に平行で且つ逆向きの方向 19r にラビング処理されている。

【0084】

この液晶表示素子において、前記第 1 の配向膜 14 と第 2 の配向膜 19 はそれぞれ、前記凸条部材 18 の長さ方向に対して 60° ~ 90° の範囲の角度で交差する方向 14r, 19r にラビング処理されている。なお、これらの配向膜 14, 19 のラビング方向 14r, 19r は、前記凸条部材 18 の長さ方向に対して 90° またはそれに近い角度で交差する方向が好ましい。

【0085】

この実施例では、前記後基板 1 の内面の第 1 の配向膜 14 を、画面の左右方向と平行に、観察側から見て前記画面の右方向から左方向に向かってラビング処理し、前記前基板 2 の内面の第 2 の配向膜 19 を、前記画面の左右方向と平行に、観察側から見て前記画面の左方向から右方向に向かってラビング処理しており、したがって、前記第 1 の配向膜 14 のラビング方向 14r と前記第 2 の配向膜 19 のラビング方向 19r は、前記凸条部材 18 の長さ方向に対して実質的 90° の角度で交差している。

【0086】

そして、前記一對の基板 1, 2 間の間隙に封入された液晶層 20 の液晶分子 20a は、前記一對の基板 1, 2 間において、前記第 1 及び第 2 の配向膜 14, 19 のラビング方向 14r, 19r に分子長軸を揃えてホモジニアス配向している。

【0087】

前記の液晶分子 20a の一對の基板 1, 2 に対するプレチルトの向きは、後基板 1 側と前基板 2 側とで異なり、後基板 1 の近傍の液晶分子 20a は、前記後基板 1 に対して、前記第 1 の配向膜 14 のラビング方向 14r に向かって後基板 1 から離れる方向（順方向）に、前記第 1 の配向膜 14 に対する液晶分子 20a のチルト角に相当する角度で一様にプレチルトする。

【0088】

一方、前基板 2 の近傍の液晶分子 20a は、前記複数の凸条部材 18 に対応する部分以外の領域においては、前記前基板 2 に対して、前記第 2 の配向膜 19 のラビング方向 19r に向かって前基板 1 から離れる方向（順方向）に、前記第 2 の配向膜 19 に対する液晶分子 20a のチルト角に相当する角度で一様にプレチルトするが、前記複数の凸条部材 18 に対応する部分では、前記凸条部材 18 の幅方向の中央部から前記第 2 の配向膜 19 のラビング方向 19r の上流側の部分に対応する領域において、前記第 2 の配向膜 19 のラ

ピング方向 19r に向かって前基板 2 から離れる方向（順方向）にプレチルトし、前記凸条部材 18 の幅方向の中央部から前記第 2 の配向膜 19 のラビング方向 19r の下流側の部分に対応する領域において、前記第 2 の配向膜 19 のラビング方向 19r とは反対方向に向かって前記前基板 2 から離れる方向（逆方向）にプレチルトする。

【0089】

そのため、前記液晶層 20 の液晶分子 20a は、図 14 のように、前記複数の画素 30 毎に、前記第 1 及び第 2 の配向膜 14, 19 のラビング方向 14r, 19r に分子長軸を揃え、且つ前記凸条部材 18 に対応する部分以外の領域及び前記凸条部材 18 に対応する部分のうちの前記凸条部材 18 の幅方向の中央部から一方の側の部分、つまり前記第 1 の配向膜 14 のラビング方向 14r の下流側及び前記第 2 の配向膜 19 のラビング方向 19r の上流側の部分に対応する領域において、前記第 1 及び第 2 の配向膜 14, 19 のラビング方向 14r, 19r に対して順方向にプレチルトし、前記凸条部材 18 に対応する部分のうちの前記凸条部材 18 の幅方向の中央部から他方の側の部分、つまり前記第 1 の配向膜 14 のラビング方向 14r の上流側及び前記第 2 の配向膜 19 のラビング方向 19r の下流側の部分に対応する領域において、前記第 1 及び第 2 の配向膜 14, 19 のラビング方向 14r, 19r とは反対方向にプレチルトした状態でホモジニアス配向している。

【0090】

前記液晶層 20 の液晶分子 20a は、前記画素電極 3 と対向電極 15 との間に電界を印加しない無電界時に、前記第 1 及び第 2 の配向膜 14, 19 のラビング方向 14r, 19r に分子長軸を揃えてホモジニアス配向し、前記電極 3, 15 間への電界の印加によって、前記ホモジニアス配向状態から、基板 1, 2 面に対するチルト角が大きくなるように立ち上がり配向する。

【0091】

そして、この実施例の液晶表示素子においては、前記画素電極 3 と対向電極 15 との間に電界 E1 を印加したときに、図 15 のように、前記補助電極 12 の外周部と前記画素電極 3 の周縁部との間に生成した横電界（画素電極 3 と対向電極 15 との間に印加された電界 E1 と実質的に同じ強さの電界）E2 が、後基板 1 の近傍の液晶分子 20a のうちの前記画素電極 3 の左側の縁部に対応する領域の液晶分子 20a を、前記第 1 の配向膜 14 のラビング方向 14r により得られるプレチルトの傾き（順傾斜）方向にチルトさせるように作用し、前記画素電極 3 の右側の縁部に対応する領域の液晶分子 20a を前記第 1 の配向膜 14 のラビング方向 14r により得られるプレチルトの方向と逆の傾き（逆傾斜）方向にチルトさせるように作用する。

【0092】

また、前記画素電極 3 と対向電極 15 との間に印加された電界 E1 のうちの前記凸条部材 18 に対応する領域の電界は、図 15 のように、前記凸条部材 18 での電圧降下によって前記画素電極 3 の前記凸条部材 18 の幅方向の中央部に対応する部分から前記凸条部材 18 の両側縁側に向かって斜め方向に向くように歪むため、この歪んだ電界により、前記凸条部材 18 に対応する領域の液晶分子 20a が、後基板 1 に対しては、前記第 1 の配向膜 14 のラビング方向 14r の下流側（凸条部材 18 の左側）において前記ラビング方向 14r に対応した順傾斜でチルトし、前記ラビング方向 14r の上流側（凸条部材 18 の右側）において前記ラビング方向 14r に対して逆傾斜でチルトし、前基板 2 に対しては、前記第 2 の配向膜 19 のラビング方向 19r の上流側（凸条部材 18 の左側）において前記ラビング方向 19r に対応した順傾斜でチルトし、前記ラビング方向 19r の下流側（凸条部材 18 の右側）において前記ラビング方向 19r に対して逆傾斜でチルトする。

【0093】

さらに、この液晶表示素子は、前基板 2 の近傍の液晶分子 20a のうちの前記凸条部材 18 に対応する部分の液晶分子が、前記凸条部材 18 の中央から左側の領域において、前記順方向にプレチルトした状態からチルト角が大きくなるように立ち上がり配向し、前記凸条部材 18 の中央から右側の領域において、前記逆方向にプレチルト状態からチルト角が大きくなるように立ち上がり配向するため、前記凸条部材 18 の近傍の領域の液晶分子

20 a の前記電界 E 1 の歪みによる前基板 2 に対するチルトを、より確実に行なわせることができる。

【0094】

そして、前記画素 30 内の他の領域の液晶分子 20 a は、前記画素 30 の周縁部及び前記凸条部材 18 の周辺の領域の液晶分子 20 a の相互の分子間力による影響を受けて配向するため、前記画素電極 3 と対向電極 15 との間に電界 E 1 を印加すると、前記画素 30 内の液晶分子 20 a が、前記凸条部材 18 の幅方向の中央部に対応する部分を境にして、後基板 1 の内面の第 1 の配向膜 14 のラビング方向 14 r の下流側及び前基板 2 の内面の第 2 の配向膜 19 のラビング方向 19 r の上流側の領域（画素 30 の左半分の領域）30 c において前記順傾斜でチルトし、前記第 1 の配向膜 14 のラビング方向 14 r の上流側及び前記第 2 の配向膜 19 のラビング方向 19 r の下流側の領域（画素 30 の右半分の領域）30 d において前記逆傾斜でチルトする。

10

【0095】

したがって、この液晶表示素子によれば、前記複数の画素 30 毎に、前記画素電極 3 と対向電極 15 との間への電界 E 1 の印加により、液晶分子 20 a が前記順傾斜でチルトした状態で立ち上がり配向する領域（順チルト領域）30 c と、液晶分子 20 a が前記逆傾斜でチルトした状態で立ち上がり配向する領域（逆チルト領域）30 d とが区分して形成され、これらのチルト方向が異なる 2 つの領域 30 c , 30 d それぞれの視野角特性が相乗した、安定した広い視野角を得ることができる。

【0096】

20

（第 3 の実施形態）

図 16 及び図 17 はこの発明の第 3 の実施例を示しており、図 16 は液晶表示素子の 1 つの画素の無電界時の液晶分子の配向状態を示す断面図、図 17 は前記液晶表示素子の 1 つの画素の電界印加時の液晶分子の配向状態を示す断面図である。なお、この実施例において、上述した第 1 及び第 2 の実施例に対応するものには図に同符号を付し、第 1 及び第 2 の実施例と同じものについてはその説明を省略する。

【0097】

この実施例の液晶表示素子は、上記第 1 及び第 2 の実施例における複数の凸条部材 18 に代えて、一对の基板 1 , 2 間に、前記複数の画素 30 毎に、前記画素 30 を 2 つの領域 30 e , 30 f に区分する位置に対応させて設けられ、前記一对の基板 1 , 2 間の間隙を、前記複数の画素 30 毎に前記 2 つの領域 30 e , 30 f のうちの一方の領域 30 e 側の間隙と他方の領域 30 f 側の間隙とに仕切る誘電体からなる複数の隔壁部材 18 a を設けたものであり、他の構成は実質的に第 1 及び第 2 の実施例のいずれかと同じである。

30

【0098】

この実施例において、前記複数の隔壁部材 18 a は、前基板 2 の内面に設けられた対向電極 15 上（後基板 1 の内面に設けられた複数の画素電極 3 と対向する面上）に、前記複数の画素 30 毎に、前記画素 30 を左右 2 つの領域に実質的に二等分する位置、例えば前記画素 30 の中心を通り、且つ前記画素 30 の縦幅方向と実質的に平行な方向に沿った位置に対応させて、前記画素 30 の縦幅全長にわたって直線状に形成されている。

【0099】

40

また、前記複数の隔壁部材 18 a は、前記画素 30 の前記 2 つの領域 30 e , 30 f のうちの一方の領域 30 e に対応する壁面と他方の領域 30 f に対応する壁面とがそれぞれ、前記前基板 2 側から前記後基板 1 側に向かって前記凸条部材 18 の幅方向の中心方向に傾斜し、且つ前記一方の領域 30 e に対応する壁面の傾斜角と、前記他方の領域 30 f に対応する壁面の傾斜角とが実質的に等しい角度に設定された形状に形成されている。

【0100】

なお、この隔壁部材 18 a の基部の幅は約 10 ~ 15  $\mu\text{m}$  であり、前記画素 30 の一方の領域 30 e に対応する壁面と他方の領域 30 f に対応する壁面の傾き角はそれぞれ、例えば 5 ° ~ 10 ° に設定されている。

【0101】

50

このような形状の隔壁部材 18 a は、前記対向電極 15 上に、感光特性 ( $\gamma$  特性) が鈍い光硬化性樹脂を塗布し、その塗布膜を、前記前基板 2 の外面側から、前記隔壁部材 18 a の中央部に対応する部分の露光時間よりも両側部に対応する部分の露光時間を短く制御して露光処理することにより形成することができる。

【0102】

さらに、前記複数の隔壁部材 18 a はそれぞれ、前記一对の基板 1, 2 間の前記複数の画素 30 に対応する領域の間隙、つまり画素電極 3 と対向電極 15 との間隙に対応した高さに形成されており、前記前基板の内面に前記対向電極 15 及び複数の隔壁部材 18 a を覆って設けられた第 2 の水平配向膜 19 及び前記後基板の内面に前記複数の画素電極 3 を覆って設けられた第 1 の水平配向膜 14 を介して前記複数の画素電極 3 の中央部に当接し、前記一对の基板 1, 2 間の間隙を規定している。

10

【0103】

また、この実施例の液晶表示素子は、非ツイストのホモジニアス配向型素子であり、前記第 1 の水平配向膜 14 は、前記隔壁部材 18 a の長さ方向に対して交差する方向 14 r にラビング処理され、前記第 2 の水平配向膜 19 は、前記第 1 の配向膜 14 のラビング方向 14 r と実質的に平行で且つ逆向きの方向 19 r にラビング処理されている。

【0104】

この実施例において、前記第 1 の配向膜 14 と第 2 の配向膜 19 はそれぞれ、前記凸条部材 18 の長さ方向に対して  $60^\circ \sim 90^\circ$  の範囲の角度で交差する方向 (好ましくは  $90^\circ$  またはそれに近い角度で交差する方向) 14 r, 19 r にラビング処理されている。

20

【0105】

そして、前記一对の基板 1, 2 間の間隙に封入された液晶層 20 の液晶分子 20 a は、図 16 のように、前記複数の画素 30 毎に、前記第 1 及び第 2 の配向膜 14, 19 のラビング方向 14 r, 19 r に分子長軸を揃え、且つ前記隔壁部材 18 a の近傍以外の領域及び前記隔壁部材 18 a の近傍の領域のうちの前記隔壁部材 18 a の一方の壁面側の領域、つまり前記第 1 の配向膜 14 のラビング方向 14 r の下流側及び前記第 2 の配向膜 19 のラビング方向 19 r の上流側の領域において、前記第 1 及び第 2 の配向膜 14, 19 のラビング方向 14 r, 19 r に対して順方向にプレチルトし、前記隔壁部材 18 a の近傍の領域のうちの前記隔壁部材 18 a の他方の壁面側の領域、つまり前記第 1 の配向膜 14 のラビング方向 14 r の上流側及び前記第 2 の配向膜 19 のラビング方向 19 r の下流側の領域において、前記第 1 及び第 2 の配向膜 14, 19 のラビング方向 14 r, 19 r とは反対方向にプレチルトした状態でホモジニアス配向している。

30

【0106】

この実施例の液晶表示素子においては、前記画素電極 3 と対向電極 15 との間に電界 E1 を印加したときに、図 17 のように、前記補助電極 12 の外周部と前記画素電極 3 の周縁部との間に生成した横電界 E2 により、後基板 1 の近傍の液晶分子 20 a のうちの前記画素電極 3 の左側の縁部に対応する領域の液晶分子 20 a が、前記第 1 の配向膜 14 のラビング方向 14 r により得られるプレチルトの傾き (順傾斜) 方向にチルトし、前記画素電極 3 の右側の縁部に対応する領域の液晶分子 20 a が、前記第 1 の配向膜 14 のラビング方向 14 r により得られるプレチルトの方向と逆の傾き (逆傾斜) 方向にチルトする。

40

【0107】

また、前記画素電極 3 と対向電極 15 との間に印加された電界 E1 のうちの前記隔壁部材 18 a の近傍の電界は、前記隔壁部材 18 a の 2 つ壁面にそれぞれ沿って斜め方向に向くように歪むため、この歪んだ電界により、前記隔壁部材 18 a の近傍の領域の液晶分子 20 a が、後基板 1 に対しては、前記第 1 の配向膜 14 のラビング方向 14 r の下流側 (隔壁部材 18 a の左側) において前記ラビング方向 14 r に対応した順傾斜でチルトし、前記ラビング方向 14 r の上流側 (隔壁部材 18 a の右側) において前記ラビング方向 14 r に対して逆傾斜でチルトし、前基板 2 に対しては、前記第 2 の配向膜 19 のラビング方向 19 r の上流側 (隔壁部材 18 a の左側) において前記ラビング方向 19 r に対応した順傾斜でチルトし、前記ラビング方向 19 r の下流側 (隔壁部材 18 a の右側) におい

50

て前記ラビング方向 19 r に対して逆傾斜でチルトする。

【0108】

さらに、この液晶表示素子は、前基板 2 の近傍の液晶分子 20 a のうちの前記隔壁部材 18 a の近傍の液晶分子が、前記隔壁部材 18 a の左側の領域において、前記順方向にプレチルトした状態からチルト角が大きくなるように立ち上がり配向し、前記隔壁部材 18 a の右側の領域において、前記逆方向にプレチルト状態からチルト角が大きくなるように立ち上がり配向するため、前記隔壁部材 18 a の近傍の領域の液晶分子 20 a の前記電界 E 1 の歪みによる前基板 2 に対するチルトを、より確実にこなわせることができる。

【0109】

そして、前記画素 30 内の他の領域の液晶分子 20 a は、前記画素 30 の周縁部及び前記隔壁部材 18 a の近傍の領域の液晶分子 20 a の相互の分子間力による影響を受けて配向するため、前記画素電極 3 と対向電極 15 との間に電界 E 1 を印加すると、前記画素 30 内の液晶分子 20 a が、前記隔壁部材 18 a に対応する部分を境にして、後基板 1 の内面の第 1 の配向膜 14 のラビング方向 14 r の下流側及び前基板 2 の内面の第 2 の配向膜 19 のラビング方向 19 r の上流側の領域（画素 30 の左半分の領域）30 c において前記順傾斜でチルトし、前記第 1 の配向膜 14 のラビング方向 14 r の上流側及び前記第 2 の配向膜 19 のラビング方向 19 r の下流側の領域（画素 30 の右半分の領域）30 d において前記逆傾斜でチルトする。

【0110】

したがって、この液晶表示素子によれば、前記複数の画素 30 毎に、前記画素電極 3 と対向電極 15 との間への電界 E 1 の印加により、液晶分子 20 a が前記順傾斜でチルトした状態で立ち上がり配向する領域（順チルト領域）30 c と、液晶分子 20 a が前記逆傾斜でチルトした状態で立ち上がり配向する領域（逆チルト領域）30 d とが区分して形成され、これらのチルト方向が異なる 2 つの領域 30 c , 30 d それぞれの視野角特性が相乗した、安定した広い視野角を得ることができる。

【0111】

しかも、この実施例の液晶表示素子は、前記一对の基板 1 , 2 間の間隙を前記複数の隔壁部材 18 a によって規定しているため、基板間隙を規定するための複数の球状スペーサまたは複数の柱状スペーサを別に備える必要が無く、したがって、上述した第 1 または第 2 の実施例のような複数の凸条部材 18 と複数の球状スペーサまたは柱状スペーサとを備える液晶表示素子に比べて、製造工程を簡略化し、低コストに製造することができる。

【0112】

なお、上記第 3 の実施例は、前記非ツイストのホモジニアス配向型液晶表示素子に限らず、非スプレイ配向または非スプレイ配向の TN 型液晶表示素子に適用してもよく、その場合は、前記後基板 1 の内面に複数の画素電極 3 を覆って設けられた第 1 の水平配向膜 14 を、前記隔壁部材 18 a の長さ方向に対して交差する方向（好ましくは隔壁部材 18 a の長さ方向に対して 45° ~ 85° の範囲の角度で交差する方向）にラビング処理し、前基板 2 の内面に、前記対向電極 15 及び前記複数の隔壁部材 18 a を覆って設けられた第 2 の水平配向膜 19 を、前記第 1 の水平配向膜 14 のラビング方向に対して実質的に直交する方向にラビング処理すればよい。

【図面の簡単な説明】

【0113】

【図 1】この発明の第 1 の実施例を示す液晶表示素子の第 1 の基板の一部分の平面図。

【図 2】図 1 の II - II 線に沿う前記液晶表示素子の拡大断面図。

【図 3】図 1 の III - III 線に沿う前記液晶表示素子の拡大断面図。

【図 4】第 1 の実施例の液晶表示素子の第 2 の基板の近傍における液晶分子のプレチルトの向きを示す図。

【図 5】第 1 の実施例の液晶表示素子における電界の印加による液晶分子の立ち上がり配向を示す模式図。

【図 6】第 1 の実施例の液晶表示素子における電界の印加による液晶分子の立ち上がり配

10

20

30

40

50

向を示す斜視図。

【図 7】第 1 の実施例の液晶表示素子の 1 つの画素における液晶分子の順チルト領域と逆チルト領域を示す図。

【図 8】液晶分子が画素全体において順傾斜でチルトする比較例の液晶表示素子と、第 1 の実施例の液晶表示素子との 6 時 - 12 時方向の視角 - 輝度特性図。

【図 9】前記比較例の液晶表示素子と、第 1 の実施例の液晶表示素子との 9 時 - 3 時方向の視角 - 輝度特性図。

【図 10】前記比較例の液晶表示素子と、第 1 の実施例の液晶表示素子との 7 時半 - 1 時半方向の視角 - 輝度特性図。

【図 11】前記比較例の液晶表示素子と、第 1 の実施例の液晶表示素子との 4 時半 - 10 時半方向の視角 - 輝度特性図。 10

【図 12】第 1 の実施例の変形例を示す液晶表示素子の第 1 の基板の一部分の平面図。

【図 13】この発明の第 2 の実施例を示す液晶表示素子の第 1 の基板の一部分の平面図。

【図 14】第 2 の実施例の液晶表示素子の 1 つの画素の無電界時の液晶分子の配向状態を示す断面図。

【図 15】第 2 の実施例の液晶表示素子の 1 つの画素の電界印加時の液晶分子の配向状態を示す断面図。

【図 16】この発明の第 3 の実施例を示す液晶表示素子の 1 つの画素の無電界時の液晶分子の配向状態を示す断面図。

【図 17】第 3 の実施例における前記 1 つの画素の電界印加時の液晶分子の配向状態を示す断面図。 20

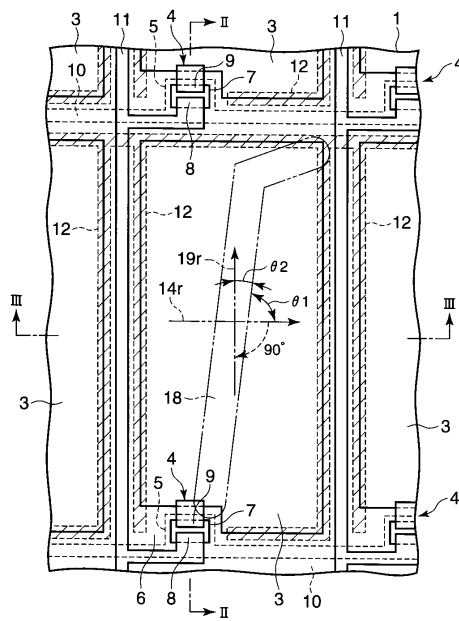
【符号の説明】

【0114】

1, 2 ... 基板、3 ... 画素電極、4 ... TFT、10 ... 走査線、11 ... 信号線、12 ... 補助電極、14, 19 ... 配向膜、14r, 19r ... ラビング方向、15 ... 対向電極、16 ... 遮光膜、17R, 17G, 17B ... カラーフィルタ、18 ... 凸条部材、18a ... 隔壁部材、20 ... 液晶層、20a ... 液晶分子、21, 22 ... 偏光板、30 ... 画素、E1, E2 ... 電界、30b, 30c, 30e ... 順チルト領域、30a, 30d, 30f ... 逆チルト領域。

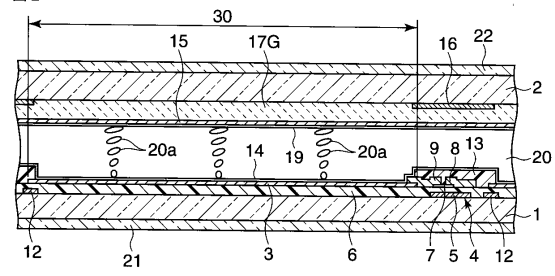
【図 1】

図 1



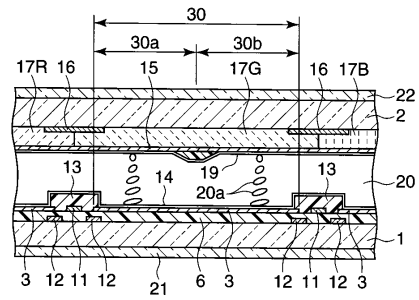
【図 2】

図 2

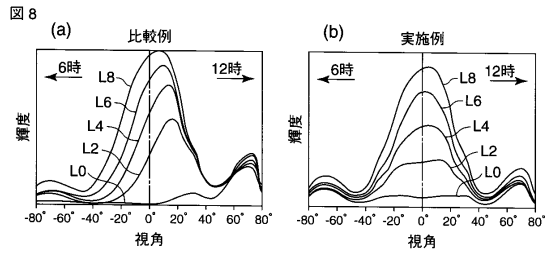


【図 3】

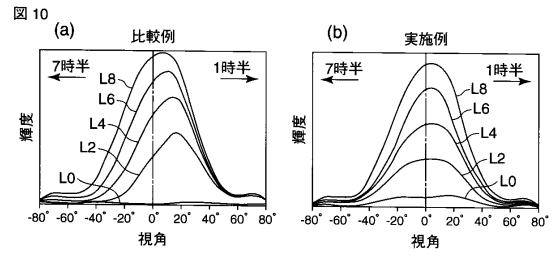
図 3



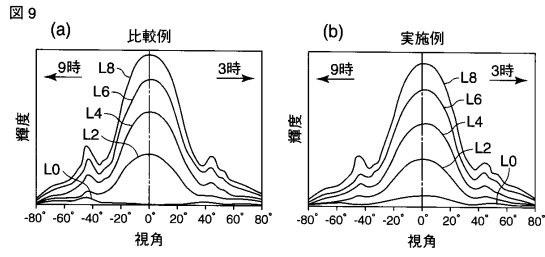
【図 8】



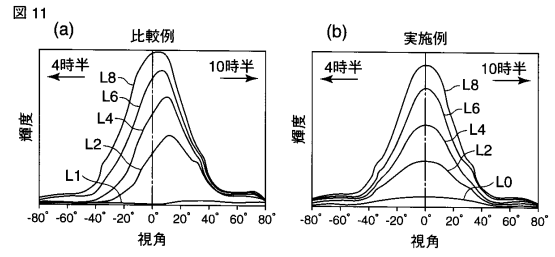
【図 10】



【図 9】

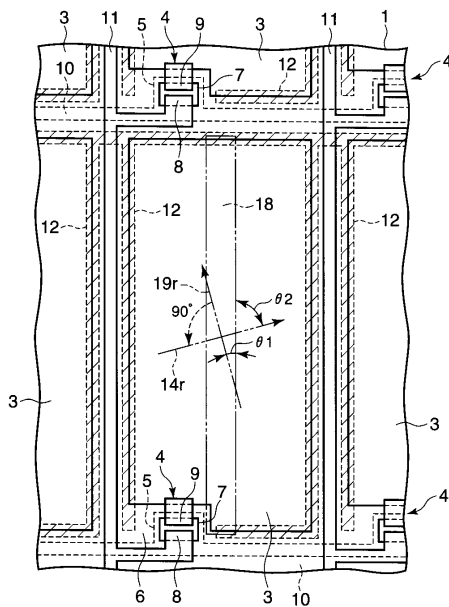


【図 11】



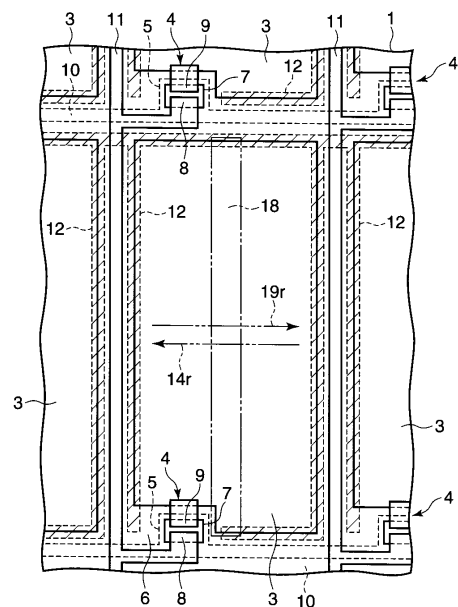
【図 12】

図 12



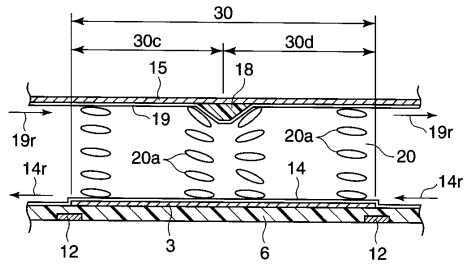
【図 13】

図 13



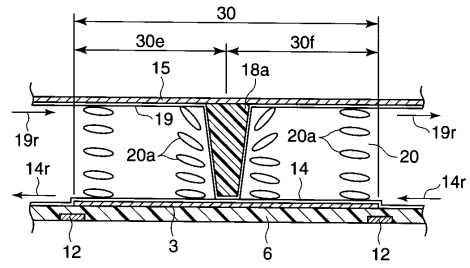
【図 14】

図 14



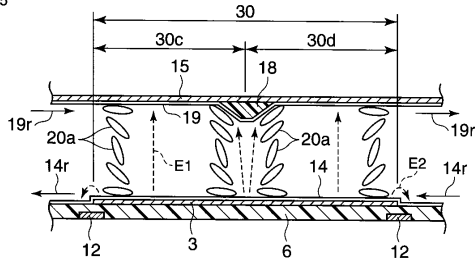
【図 16】

図 16



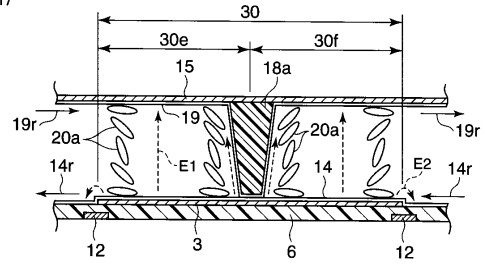
【図 15】

図 15



【図 17】

図 17



---

 フロントページの続き

- (74)代理人 100084618  
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034  
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976  
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051  
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176  
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100100952  
弁理士 風間 鉄也
- (74)代理人 100101812  
弁理士 勝村 紘
- (74)代理人 100070437  
弁理士 河井 将次
- (74)代理人 100124394  
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807  
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073  
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290  
弁理士 竹内 将訓
- (74)代理人 100127144  
弁理士 市原 卓三
- (74)代理人 100141933  
弁理士 山下 元
- (72)発明者 中島 靖  
東京都八王子市石川町 2 9 5 1 番地の 5 カシオ計算機株式会社八王子技術センター内
- (72)発明者 武井 寿郎  
東京都八王子市石川町 2 9 5 1 番地の 5 カシオ計算機株式会社八王子技術センター内
- (72)発明者 安藤 伸也  
東京都八王子市石川町 2 9 5 1 番地の 5 カシオ計算機株式会社八王子技術センター内
- (72)発明者 吉野 昌明  
東京都八王子市石川町 2 9 5 1 番地の 5 カシオ計算機株式会社八王子技術センター内

審査官 右田 昌士

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

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 F 1 / 1 3 4 3  
G 0 2 F 1 / 1 3 3 7  
G 0 2 F 1 / 1 3 6 8

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |            |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶显示元件                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP5526507B2</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 公开(公告)日 | 2014-06-18 |
| 申请号            | JP2008197625                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 申请日     | 2008-07-31 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 卡西欧计算机株式会社                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 卡西欧计算机有限公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 卡西欧计算机有限公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |            |
| [标]发明人         | 中島靖<br>武井寿郎<br>安藤伸也<br>吉野昌明                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |            |
| 发明人            | 中島 靖<br>武井 寿郎<br>安藤 伸也<br>吉野 昌明                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/1343 G02F1/1368 G02F1/1337                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |            |
| FI分类号          | G02F1/1343 G02F1/1368 G02F1/1337.500                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |            |
| F-TERM分类号      | 2H090/HA15 2H090/KA05 2H090/LA01 2H090/LA04 2H090/MA02 2H090/MA10 2H090/MB01 2H092/GA60 2H092/JA26 2H092/JB63 2H092/JB65 2H092/JB69 2H092/NA01 2H092/NA27 2H092/PA02 2H092/PA03 2H092/QA07 2H192/AA24 2H192/CB05 2H192/DA15 2H192/DA24 2H192/EA22 2H192/EA43 2H192/GD14 2H192/GD22 2H192/JA03 2H192/JA06 2H290/AA04 2H290/AA15 2H290/AA25 2H290/AA73 2H290/BA05 2H290/BA07 2H290/BB02 2H290/BB14 2H290/BB24 2H290/BB25 2H290/BB29 2H290/BB33 2H290/BB38 2H290/BC01 2H290/BF13 2H290/CA42 2H290/CA46 |         |            |
| 代理人(译)         | 河野 哲<br>中村诚<br>河野直树<br>冈田隆<br>山下 元                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |            |
| 其他公开文献         | JP2010032964A<br>JP2010032964A5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |            |

#### 摘要(译)

通过为多个像素中的每一个分离具有不同视角特性的两个区域来提供稳定和宽视角。 的一对基板;多个像素电极3的基板1的第一内表面,以形成所述多个像素分别电极3之间的补偿电容,并且所述多个像素电极3的以及用于产生外周部之间的横向电场的辅助电极12设置,在第二基板的内表面上,提供到表面上的反电极,所述多个像素电极3,多个对置电极的对于每个像素30,对应于划分的位置为两个区域的像素通过提供由电介质构成的脊构件18,并且进一步地,首先提供了一对基板的各自的内表面上水平取向膜的1基板1的内表面的配向层的,并沿一个方向摩擦14R交叉的脊部件18,在第二基板的内表面的第二取向层的纵向方向上,第一在相对于取向膜的摩擦方向的预定方向上以及在与凸条形构件18的长度方向交叉的方向19r上和环处理,封闭具有在一对基板之间的间隙正介电各向异性的液晶层。 点域1

]

