

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-252298  
(P2004-252298A)

(43) 公開日 平成16年9月9日(2004.9.9)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/1343	GO2F 1/1343	2H090
GO2F 1/1337	GO2F 1/1337	2H092

審査請求 有 請求項の数 12 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2003-44262 (P2003-44262)	(71) 出願人	000002303 スタンレー電気株式会社 東京都目黒区中目黒2丁目9番13号
(22) 出願日	平成15年2月21日 (2003.2.21)	(74) 代理人	100066061 弁理士 丹羽 宏之
		(74) 代理人	100094754 弁理士 野口 忠夫
		(72) 発明者	杉山 貴 東京都目黒区中目黒2丁目9番13号 スタンレー電気株式会社内
		(72) 発明者	岩本 宜久 東京都目黒区中目黒2丁目9番13号 スタンレー電気株式会社内
		Fターム(参考)	2H090 LA01 LA06 LA09 MA01 MA15 MA16

最終頁に続く

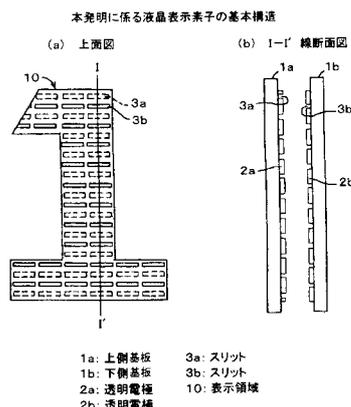
(54) 【発明の名称】 液晶表示素子

(57) 【要約】

【課題】 垂直配向型の液晶表示素子において、視角特性を改善して、全方向にわたってほぼ様な視角特性が得られ、より高い表示品質が得られるようにする。

【解決手段】 対向配置した一対の上側基板1 aと下側基板1 bの間に液晶層を挟持させ、これらの基板上に、液晶層を挟んで互いに重なり合って表示領域1 0を形成する一対の透明電極2 a、2 bを設け、この一対の透明電極2 a、2 b上に、各々の上記表示領域1 0における該透明電極2 a、2 bの一部が取り除かれた略長方形型のスリット3 a、3 bを設け、上記一対の透明電極2 a、2 bの一方の透明電極のスリットと他方の透明電極のスリットとを上記表示領域内でスリット長手方向と直交する方向において交互に配置する。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

表示用の所定パターンの透明電極が形成され、垂直配向処理が施された一对の基板により液晶層を挟持してなる垂直配向型の液晶表示素子であって、前記一对の基板上の透明電極により形成される表示領域内で、該一对の基板の両方の透明電極に略長方形型に一部が取り除かれたスリットを有し、かつ一方の基板上の透明電極に設けられた前記スリットと他方の透明電極に設けられた前記スリットとが前記表示領域内で該スリットの長手方向と直交する方向に交互に配置されていることを特徴とする液晶表示素子。

## 【請求項 2】

前記スリットの長手方向と直交する方向のスリット幅は、 $10\ \mu\text{m}$ 以上 $30\ \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示素子。 10

## 【請求項 3】

前記スリットの長手方向と直交する方向のスリット幅は、セル厚の $2.5$ 倍以上であることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示素子。

## 【請求項 4】

前記交互に配置されたスリットの隣接するスリット間隔は、 $10\ \mu\text{m}$ 以上 $60\ \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示素子。

## 【請求項 5】

前記交互に配置されたスリットの隣接するスリット間隔は、該スリットの幅以上 $60\ \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示素子。 20

## 【請求項 6】

前記表示領域は、セグメント表示タイプの領域であることを特徴とする請求項 1 ないし 5 何れか記載の液晶表示素子。

## 【請求項 7】

前記表示領域は、単純マトリクス駆動のドットマトリクス表示タイプの領域であることを特徴とする請求項 1 ないし 5 何れか記載の液晶表示素子。

## 【請求項 8】

前記表示領域は、セグメント表示タイプの領域と単純マトリクス駆動のドットマトリクス表示タイプの領域の両方を併せ持っていることを特徴とする請求項 1 ないし 5 何れか記載の液晶表示素子。 30

## 【請求項 9】

前記表示領域は、アクティブマトリクス駆動のドットマトリクス表示タイプの領域であることを特徴とする請求項 1 ないし 5 何れか記載の液晶表示素子。

## 【請求項 10】

一つのドットにおけるスリットの長手方向と直交する方向の最端部のスリットを、該スリットの長手方向と直交に配置されている電極側に設けたことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示素子。

## 【請求項 11】

一つの画素電極におけるスリットの長手方向と直交する方向の最端部のスリットを、共通電極側に設けたことを特徴とする請求項 7 または 9 記載の液晶表示素子。 40

## 【請求項 12】

前記表示領域内において、前記スリットが長手方向に沿って複数個に分割されていることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示素子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、垂直配向型の液晶表示素子に関するものである。

## 【0002】

## 【従来の技術】

図 11 は基本的な垂直配向型の液晶表示素子の構造を示す図であり、(a) は側面図、( 50

b) は上面図である。

【0003】

同図中、101a、101bは上下のガラス基板で、その中に液晶分子102を挟んでいる。103a、103bは偏光板、104は視角補償フィルムである。また、Xは上側の偏光板103aの透過軸、Yは下側の偏光板103bの透過軸、Zは液晶分子102の倒れる方向を示している。

【0004】

上記の液晶表示素子は、垂直配向した液晶セルを、直交ニコルの偏光板103a、103bの間に、該偏光板103a、103bの透過軸X、Yと液晶分子102が電界によって倒れる方向Zが45度の角度を成すように配置している。この液晶分子102が倒れる方向Zは、プレティルト角により制御されている。更に、視角依存性を改善するために、液晶セルと偏光板103a、103bの間に視角補償フィルム104を挿入している。

10

【0005】

視角補償フィルム104としては、光軸がフィルム法線方向にあり、複屈折率が負の一軸光学フィルムが用いられている。この視角補償フィルム104は、液晶セルの片側にのみ配置しても両側に配置しても良い。また、視角補償フィルム104のリタレーションとしては、大体液晶セルのリタレーションの1/3くらいから同じ大きさくらいのものが適している。両側に視角補償フィルム104を配置する場合は、2枚のフィルムのリタレーションを足した値が上記リタレーションの値となれば良い。図12にこの液晶表示素子の視角特性を示す。

20

【0006】

なお、上記の液晶表示素子は、本発明者により既に提案(特願2002-245319)されているものである。

【0007】

また、この他にも、例えば各表示領域における透明電極の一部が取り除かれたスリットを有し、一方の透明電極のスリットと他方の透明電極のスリットとが上記表示領域内で交互に配置されたもの(例えば、特許文献1参照。)や、一对の基板上にそれぞれ細長い切り込み部を有する2組の電極を備えたもの(例えば、特許文献2参照。)が提案されている。

【0008】

【特許文献1】

特許第3108768号公報

【特許文献2】

特許第3324826号公報

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記のような液晶表示素子にあっては、視角補償フィルムを組み合わせたとしても、液晶分子が倒れる方向が一方向しかないために、どうしても視角依存性を持ってしまふ。

【0010】

このため、液晶分子が倒れる方向(図12の6時方向)の視角が図12に示すように悪いものになってしまい、方向によってはコントラストが1以下の領域、すなわちコントラスト反転領域(図12の斜線部)が生じてしまう。

40

【0011】

本発明は、上記のような問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、視角特性を改善して、全方向にわたってほぼ様な視角特性が得られ、より高い表示品質の垂直配向型の液晶表示素子を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明は、次のような構成によって、上記の目的を達成しようとするものである。

50

## 【0013】

(1) 表示用の所定パターンの透明電極が形成され、垂直配向処理が施された一对の基板により液晶層を挟持してなる垂直配向型の液晶表示素子であって、前記一对の基板上の透明電極により形成される表示領域内で、該一对の基板の両方の透明電極に略長方形型に一部が取り除かれたスリットを有し、かつ一方の基板上の透明電極に設けられた前記スリットと他方の透明電極に設けられた前記スリットとが前記表示領域内で該スリットの長手方向と直交する方向に交互に配置されているようにする。

## 【0014】

(2) 前記(1)において、スリットの長手方向と直交する方向のスリット幅は、 $10\mu\text{m}$ 以上 $30\mu\text{m}$ 以下であるようにする。

10

## 【0015】

(3) 前記(1)において、スリットの長手方向と直交する方向のスリット幅は、セル厚の2.5倍以上であるようにする。

## 【0016】

(4) 前記(1)において、交互に配置されたスリットの隣接するスリット間隔は、 $10\mu\text{m}$ 以上 $60\mu\text{m}$ 以下であるようにする。

## 【0017】

(5) 前記(1)において、交互に配置されたスリットの隣接するスリット間隔は、該スリットの幅以上 $60\mu\text{m}$ 以下であるようにする。

## 【0018】

(6) 前記(1)ないし(5)何れかにおいて、表示領域は、セグメント表示タイプの領域であるようにした。

20

## 【0019】

(7) 前記(1)ないし(5)何れかにおいて、表示領域は、単純マトリクス駆動のドットマトリクス表示タイプの領域であるようにした。

## 【0020】

(8) 前記(1)ないし(5)何れかにおいて、表示領域は、セグメント表示タイプの領域と単純マトリクス駆動のドットマトリクス表示タイプの領域の両方を併せ持っているようにした。

## 【0021】

(9) 前記(1)ないし(5)何れかにおいて、表示領域は、アクティブマトリクス駆動のドットマトリクス表示タイプの領域であるようにした。

30

## 【0022】

(10) 前記(1)において、一つのドットにおけるスリットの長手方向と直交する方向の最端部のスリットを、該スリットの長手方向と直交に配置されている電極側に設けた。

## 【0023】

(11) 前記(7)または(9)において、一つの画素電極におけるスリットの長手方向と直交する方向の最端部のスリットを、共通電極側に設けた。

## 【0024】

(12) 前記(1)において、表示領域内において、前記スリットが長手方向に沿って複数個に分割されているようにした。

40

## 【0025】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例を図面について説明する。

## 【0026】

本発明に係る垂直配向型の液晶表示素子は、表示用の所定パターンの透明電極が形成され、垂直配向処理が施された一对の基板により液晶層を挟持してなる垂直配向型の液晶表示素子であって、前記一对の基板上の透明電極により形成される表示領域内で、該一对の基板の両方の透明電極に略長方形型に一部が取り除かれたスリットを有し、かつ一方の基板上の透明電極に設けられた前記スリットと他方の透明電極に設けられた前記スリットとが

50

前記表示領域内で該スリットの長手方向と直交する方向に交互に配置されているようにしたものである。

【0027】

図1はこの液晶表示素子の基本構造を示す図であり、(a)は上面図、(b)はそのI-I線断面図である。

【0028】

対向配置された一対の上側基板1a、下側基板1bと、この一対の基板上に設けられ、液晶層を挟んで互いに重なり合っ

て表示領域10を形成する一対の透明電極2a、2bと、この一対の透明電極2a、2b上に設けられ、各々の上記表示領域10における該透明電極2a、2bの一部が取り除かれた略長方形型のスリット3a、3bとを有し、上記一対の透明電極2a、2bの一方の透明電極のスリットと他方の透明電極のスリットとが上記表示領域内でスリット長手方向と直交する方向において交互に配置されている。

10

【0029】

スリット3a、3bを表示領域10に設けたことによって、電圧印加時にこのスリット3a、3bのエッジ付近に斜め電界(電界の方向が基板法線方向から傾いた電界)が生じ、液晶分子の倒れこむ方向を制御することができる。しかも、スリット3a、3bが一対の透明電極間で交互に配置されているため、該透明電極2a、2bの一方の透明電極に形成されたスリットと他方の透明電極に形成されたスリットに挟まれたそれぞれの表示領域10のスリットに平行な端部での斜め電界の方向は同じ方向(互に平行)になる。そして、同一面内の隣り合ったスリットが同一面内でないスリットにより区切られた二つの表示領域間では、その斜め電界の方向が逆になる。

20

【0030】

この様子を図示すると図2のようになる。図2は上記の液晶表示素子の詳細を示す断面図であり、スリットの長手方向に対して直角に切ったときの断面形状を示している。

【0031】

斜め電界4に対しては、垂直配向した液晶分子は図2に示すような方向に倒れる。このため、上記のスリット構造にすることにより、該スリット3a、3bにより形成された領域のそれぞれ隣り合った領域の液晶分子は、それぞれ逆方向に倒れこむことになる。いわゆる2ドメイン配向構造が実現できる。つまり、図2で液晶分子はaの小領域では図の左方向(右下がり)に傾き、bの小領域では逆に右方向(左下がり)に傾き、cの小領域ではまた左方向(右下がり)に傾く。

30

【0032】

スリットを上下の透明電極2a、2bで交互に更に増加しても、同様に傾きの逆転が交互に現れることになる。最良の視認方向は、aとcの小領域では図の右側の方向からであり、bの小領域では左側上方からの方向である。また、視認状態が最も悪いのは、以上の逆の方向である。したがって、何れの視角方向においても、最も視認状態の良い小領域が最も視覚状態の悪い小領域を補償するため、表示領域全体としては視角依存性が減少する。このように、2ドメイン構造になることによって、互いの小領域の視角依存性が補完され、表示領域全体として視角依存性が低減する。

【0033】

図3は上記液晶表示素子の電圧印加時の様子を示す断面図である。図中、5は液晶分子を示している。

40

【0034】

本発明により改善された視角特性を図4に示す。なお、このときのスリット3a、3bの長手方向は、横方向(図4の視角特性図の3時-9時の方向)である。図12の従来の液晶表示素子に比べて、特に下方向(6時方向)の視角特性が著しく改善されていることが判る。

【0035】

また、一般に液晶分子5は、平行方向の電界に対してよりも斜めの電界に対しての閾値の方が低くなることが知られている。このことは、本発明においては、スリット付近の液晶

50

分子 5 がそれ以外の液晶分子 5 よりも電界に対して先に応答するということを示しており、異なる配列の小領域が安定に形成されることを保証している。

【0036】

なお、本発明は垂直配向型の液晶表示素子が対象であり、表示領域内で電極上にスリットを設けて、斜め電界により液晶を駆動し、光学特性の向上を図ったもので、スリットの寸法及びピッチを垂直配向型に適した数値範囲にしている。また、スリットを表示範囲内で分割しているが、セグメント型の液晶表示素子において電極を切断しないようにスリットを配置しようとする、ドットマトリクス型のようにスリット形状をリピートすることではスリットを設けることができず、全て手作業により位置、方向の決定を行わなければならないのに対し、本発明の手法を用いると、フォトマスク製作時に一括でスリットの形成を行うことでスリットの配置を行うことが可能となり、大幅な工数削減を図ることができる。

10

【0037】

また本発明は、セグメント表示、ドットマトリクス表示の何れの液晶表示素子にも対応可能である。更に、TFTなどのスイッチング素子を用いたアクティブマトリクスタイプの液晶表示素子にも適用可能である。

【0038】

次に、具体的な実施例に基づいて本発明を更に詳細に説明する。なお、実施例と比較するために、まず従来例の液晶表示素子の作製方法について述べる。

【0039】

所定の表示パターンを形成した基板の上に、垂直配向膜（日産化学工業製SE 1211）を塗布焼成する。次に、液晶分子が倒れる方向を規定するために、配向膜上をラビングする。このようにして作製した2枚の基板にメインシール材を塗布し、更に4 $\mu$ mの直径を有するギャップコントロール材を散布した後、重ね合わせ、メインシール材を硬化させる。でき上がったこの空セルに、メルク社製の複屈折率0.15の液晶を注入し、液晶セルを完成させる。そして、この液晶セルに視角補償板（住友化学工業製VAC C180フィルム）と偏光板を図11に示すような構造で貼り合わせる。図12はこのようにして作製した液晶表示素子の1/8デューティ駆動時における視角特性を示したものである。

20

【0040】

〔実施例1〕

実施例1では、セグメント表示タイプの液晶表示素子に本発明を適用した場合について説明する。

30

【0041】

表示領域において透明電極の一部が取り除かれたスリットを有し、対向配置された一对の透明電極の一方の透明電極のスリットと他方の透明電極のスリットとが上記表示領域内で交互に配置された所定のパターンを有する基板の上に、垂直配向膜（日産化学工業製SE 1211）を塗布焼成する。このようにして作製した2枚の基板にメインシール材を塗布し、更に4 $\mu$ mの直径を有するギャップコントロール材を散布した後、重ね合わせ、メインシール材を硬化させる。でき上がった空セルにメルク社製の複屈折率0.15の液晶を注入し、液晶セルを完成させる。そして、この液晶セルに視角補償板（住友化学工業製VAC C180フィルム）と偏光板を図5に示すような構造で貼り合わせる。このようにして作製した液晶表示素子の1/8デューティ駆動時における視角特性は、図4に示す通りである。

40

【0042】

図5は上述の本実施例の垂直配向型の液晶表示素子の構造を示す図であり、(a)は側面図、(b)は上面図である。

【0043】

図5において、1a、1bは表示用の所定のパターンが形成された透明電極2a、2bを有する一对の上側基板、下側基板で、それぞれ垂直配向処理が成されている。3a、3bは上記一对の基板上の透明電極2a、2bにより形成される前述の表示領域内で、該一对

50

の基板 1 a、1 b の両方の透明電極 2 a、2 b に略長方形型に一部が取り除かれたスリットで、一方の基板上の透明電極に設けられたスリットと他方の透明電極に設けられたスリットとが同表示領域内で該スリットの長手方向と直交する方向に交互に配置されている。

【0044】

5 は上記垂直配向処理が施された一对の基板 1 a、1 b に挟持されている液晶分子で、液晶層を構成している。6 a、6 b はこの液晶層を含む液晶セルの両側（基板 1 a、1 b の外側）に配置された偏光板、7 は上側の偏光板 6 a と基板 1 a との間に介装された視角補償フィルムである。

【0045】

また、A は上側の偏光板 6 a の透過軸、B は下側の偏光板 6 b の透過軸、C は液晶分子 5 の倒れる方向を示しており、この液晶分子 5 の倒れる方向 C は偏光板 6 a、6 b の透過軸 A、B と 45° の角度を成している。他は図 11 の構成と同様である。

10

【0046】

更に詳しく本実施例を説明する。図 6 及び図 7 は図 2 に示す基本構成を利用した本実施例の表示領域の構成を示す図である。図 6 は単純セグメント型の垂直配向型液晶表示素子の一例を示す平面図、図 7 はその斜視図であり、上下電極とスリットとの関係をより明瞭に示している。

【0047】

図 6 の垂直配向型液晶表示素子は、数字の「1」を表示している。この「1」の文字の輪郭線で囲まれた内側の領域は、図 7 に示すように、上下の透明電極 2 a と 2 b とで挟持された表示領域 10 である。なお、透明電極 2 a、2 b が形成されるガラス基板については図示を省略してある。

20

【0048】

上側の透明電極 2 a には、スリット 3 a (3 a 1、3 a 2、3 a 3、……、3 a n) が形成され、下側の透明電極 2 b には、スリット 3 b (3 b 1、3 b 2、3 b 3、……、3 b n) が形成されている。このスリット 3 a、3 b が形成された上下の透明電極 2 a、2 b を重ねて上から見ると、図 6 のように見える表示領域 10 が形成される。表示特性をなるべく均一にするには、スリット間の間隔はほぼ一定とするのが好ましい。

【0049】

上記スリット 3 a、3 b は、表示領域 10 において図 6、図 7 に示すように、上下の電極間で交互に配直されている。したがって、液晶分子 5 の倒れこむ方向 C は交互に反転する。このように、図 6、図 7 に示す構成によって、文字「1」の表示領域 10 のスリット 3 a、3 b で挟まれた小領域の電界印加時の液晶分子 5 の傾きが交互に逆転するために、全体として視角特性が補完され、視角依存性が減少し、何れの方向からでも視認性が良くなる。

30

【0050】

ここで、スリット 3 a、3 b の幅（長手方向と直交する方向の長さ）がある程度以上広い場合には、スリット中央部の電界が極端に弱くなり、電圧印加に対して液晶分子 5 が反応しなくなる領域が生じ、その領域で表示不良が発生する。更に、スリット以外の部分すなわち液晶分子 5 が電界に対して応答する領域の面積が小さくなり、いわゆる開口率が小さくなるために、電圧印加時の透過率が小さくなってしまふ。このようなことを考慮すると、スリット 3 a、3 b の幅は 30 μm 以下が好ましい。

40

【0051】

逆にスリット 3 a、3 b の幅が余り狭すぎると、十分な斜め電界 4 が生じなくなってしまう、本発明の効果が十分に発揮できないことになる。スリット幅をいろいろ変えて行った実験によると、セル厚 4 μm に対してスリット幅が 5 μm であるとききれいな 2 ドメイン配向にならないことが分かった。このような場合、セルを目視で観察すると、特に視角を傾けた方向からドメイン不安定による表示のざらつき感を感じてしまふ。しかし、スリット幅が 10 μm のときは液晶分子 5 が倒れる方向に多少不安定さがあるが、視角を傾けた場

50

合のざらつき感も許容できる範囲であることが判った。

【0052】

また、スリット幅が20 μmであるときれいで安定した2ドメイン配向になり、視角を傾けた場合でもざらつき感を感じないことが判った。したがって、スリット幅の最小値はセル厚が4 μmの場合は10 μmということになる。セル厚が変わった場合を考えると、セル厚が薄くなるに従って斜め電界4の影響が強くなるので、スリット3 a、3 bの幅を小さくできる。このことから考えると、スリット幅の最小値はセル厚の2.5倍程度以上が良い。

【0053】

更に、上下電極間における隣接するスリット間の間隔(図6の例では、例えばスリット3 a 1と3 b 1とで挟まれた小領域の間隔)は、十分な表示領域を確保するためには大きい方がよいが、2ドメインの安定性を確保するためと、目視で2ドメインの様子が識別されるのを防止するためには、なるべく狭い方がよい。この間隔をいろいろ変えた実験を行った結果、スリット間の間隔を4 μmのセル厚に対して70 μmとしたところ2ドメインの安定性が得られず、少なくとも60 μm以下にするのが2ドメインの安定性という面から好ましいことが判った。また、60 μm以下であれば目視で2ドメインの様子を識別することが困難であることが判った。また、この間隔の最小値は、開口率を考えるとなるべく広い方が好ましいので、最小でも10 μm以上もしくはスリットの幅以上が望ましい。

10

【0054】

また、スリット3 a、3 bの長さは、2ドメインを安定させるためにはできる限り長い方が好ましいが、セグメントパターンで表示領域の端から端までの長いスリットを入れてしまうと表示を分断してしまうか、分断しないまでもスリット以外の透明電極2 a、2 bの幅が狭くなって抵抗値が高くなり、表示ムラが生じる。これを防止するためには、一本の長いスリットではなくある間隔でスリットを分断した(透明電極でスリットの上下間をつないだ)ようなスリット構造、つまりスリットを長手方向に沿って複数個に分割した構造が望ましい。

20

【0055】

図8は上記のスリット構造を示す図であり、上述の実施例の中で実験したセルで使用したスリット構造をその代表的な寸法と共に示している。同図に示すような微小なスリット3 a、3 bが、例えば図6の「1」という文字を表す透明電極上に敷き詰められている。

30

【0056】

〔実施例2〕

実施例2では、ドットマトリクスタイプの液晶表示素子に本発明を適用した場合について説明する。

【0057】

実施例1と同様に、表示領域における透明電極の一部が取り除かれたスリットを有し、対向配置された一对の透明電極の一方の透明電極のスリットと他方の透明電極のスリットとが上記表示領域内で交互に配置された所定のパターンを有する基板上に、垂直配向膜(日産化学工業製SE 1211)を塗布焼成する。このようにして作製した2枚の基板にメインシール材を塗布し、更に4 μmの直径を有するギャップコントロール材を散布した後、重ね合わせ、メインシール材を硬化させる。でき上がった空セルにメルク社製の複屈折率0.15の液晶を注入し、液晶セルを完成させる。そして、この液晶セルに視角補償板(住友化学工業製VAC 180フィルム)と偏光板を図5に示すような構造で貼り合わせる。このようにして作製した液晶表示素子は、図示しないが実施例1と同様に非常に広い視角特性を示した。

40

【0058】

更に詳しく本実施例を説明する。図9は本実施例のスリット構造を示す平面図であり、図2に示す基本構成を利用したスリット構造を示している。同図において、11 aは上側基板上のセグメント電極(透明電極)、11 bは下側基板上のコモン電極(透明電極)、12 aはセグメント電極上のスリット、12 bはコモン電極上のスリットで、スリット12

50

a、12bは実施例1のスリット3a、3bと同様の形状及び配置で設けられている。

【0059】

図9に示すように、ドットマトリクス表示の場合は、横方向のくし歯型電極（コモン電極）と縦方向のくし歯型電極（セグメント電極）の交差している部分のみにスリット12a、12bが敷き詰められている。セグメント表示のときと同様に、スリット12a、12bは表示領域において上下の電極間で交互に配置されている。したがって、液晶分子の倒れこむ方向は交互に反転するので、2ドメイン構造となり、表示領域のスリット12a、12bで挟まれた小領域の電界印加時の液晶分子の傾きが交互に逆転する。このため、全体として視角特性が補完され、視角依存性が減少するので、何れの方角からでも視認性が良くなる。

10

【0060】

上記スリット12a、12bの幅や上下電極間における隣接するスリット間の間隔、及びスリット12a、12bの長さの好ましい値は、実施例1で示したセグメント表示場合と全く同様であった。

【0061】

ここで注意しなければならないのは、一つのドットのスリットの長手方向と直交する方向の最端部、つまり一番端っこ（両端）のスリットを、スリットの長手方向と直交に配置されている電極（図9ではセグメント電極）側に設けることである。

【0062】

〔実施例3〕

実施例3では、TF Tアクティブマトリクス液晶表示装置に本発明を適用した場合について説明する。図10は本実施例のスリット構造を示す平面図であり、TF Tアクティブマトリクス液晶表示装置の数個の画素の領域を示している。なお、アクティブマトリクス型液晶装置は現在では一般的であるので、その構造についての詳細説明は省略する。

20

【0063】

本実施例においては図10に示すように、不図示の透明なガラス基板上に、複数のアモルファスシリコン等によるTF T素子20と、ITO等による透明な画素電極21とが形成され、更に、TF T素子20のソース電極Sとゲート電極Gにそれぞれ接続されるソースライン（信号線）22と、ゲートライン（走査線）23とが形成され、TF T素子20によりドレイン電極Dを介して画素電極21が駆動される。

30

【0064】

上記画素電極21の上には、図示しないが垂直配向膜が形成され、また、この画素電極21の形成された上記ガラス基板の上に、該ガラス基板と対向して、垂直配向型液晶層を介してもう一つの透明なガラス基板が配置され、そのガラス基板には共通電極が形成される。そして、共通電極の液晶層と接する面上にも垂直配向膜が形成される。

【0065】

また、画素電極21には、該電極材料の一部を取り除いた図示のような実線で示すスリット24が複数形成される。更に、画素電極21と対向する上記の共通電極にも、図の破線で示すような電極材料の一部を削除したスリット25が形成される。これらの上下のガラス基板のスリット24と25は、交互に並ぶ配置となっている。

40

【0066】

図10に示すスリット24、25の長手方向と直交する方向における断面構造は、図2に示す断面構造と基本的に対応している。そして、この上下の電極間で交互に配置したスリット24、25により、上述の実施例1及び実施例2で説明したのと同様な作用効果を生ずる。

【0067】

ここで注意しなければならないのは、実施例2のドットマトリクスタイプの液晶表示素子と同様に、一つの画素電極21のスリットの長手方向と直交する方向の最端部、つまり一番端っこ（両端）のスリットを、共通電極側に設けることである。

【0068】

50

なお、アクティブマトリクス構造には上記以外の別の構造もあるが、本発明はそのような別のアクティブマトリクス構造にも適用できる。また本発明は、以上図面を参照して説明した実施例に限るものではなく、上記開示に基づき当業者であれば様々な変更や改良ができることはいうまでもない。

【0069】

すなわち、本発明の液晶表示素子の表示領域は、セグメント表示タイプの領域でも良く、単純マトリクス駆動のドットマトリクス表示タイプの領域、セグメント表示タイプの領域と単純マトリクス駆動のドットマトリクス表示タイプの領域の両方を併せ持った領域、あるいはアクティブマトリクス駆動のドットマトリクス表示タイプの領域でも良い。

【0070】

以上、本発明の実施例について説明したが、各実施例では、視角特性を改善して、全方向にわたってほぼ一様な視角特性が得られ、より高い表示品質の垂直配向型の液晶表示素子を実現することができる。

【0071】

すなわち、垂直配向型の液晶表示素子において、一对の透明電極間で交互に配置されるスリットを表示領域に設けたことによって、一对の電極の表示領域で、電圧印加時には液晶分子の倒れこみ方向がそれぞれ逆方向の小領域が同時に形成されるので、互いの小領域の視角依存性が補完されて、表示領域全体として視角依存性が低減し、もって何れの方角から見ても視認性が良好となり、表示品質が向上する。

【0072】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、視角特性が改善され、全方向にわたってほぼ一様な視角特性が得られ、より高い表示品質が得られるという効果がある。

【0073】

すなわち、垂直配向型の液晶表示素子において、一对の透明電極間で交互に配置されるスリットを表示領域に設けたことによって、一对の電極の表示領域で、電圧印加時には液晶分子の倒れこみ方向がそれぞれ逆方向の小領域が同時に形成されるので、互いの小領域の視角依存性が補完されて、表示領域全体として視角依存性が低減し、もって何れの方角から見ても視認性が良好となり、表示品質が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る液晶表示素子の基本構造を示す図

【図2】図1の液晶表示素子の詳細を示す断面図

【図3】図1の液晶表示素子の電圧印加時の様子を示す説明図

【図4】図1の液晶表示素子の視角特性を示す図

【図5】本発明の実施例1の構造を示す図

【図6】実施例1の表示領域の構成を示す上面図

【図7】実施例1の表示領域の構成を示す斜視図

【図8】実施例1のスリット構造を示す説明図

【図9】本発明の実施例2のスリット構造を示す上面図

【図10】本発明の実施例3のスリット構造を示す上面図

【図11】基本的な垂直配向型の液晶表示素子の構造を示す図

【図12】図11の液晶表示素子の視角特性を示す図

【符号の説明】

- 1 a 上側基板
- 1 b 下側基板
- 2 a 透明電極
- 2 b 透明電極
- 3 a スリット
- 3 b スリット
- 4 斜め電界

10

20

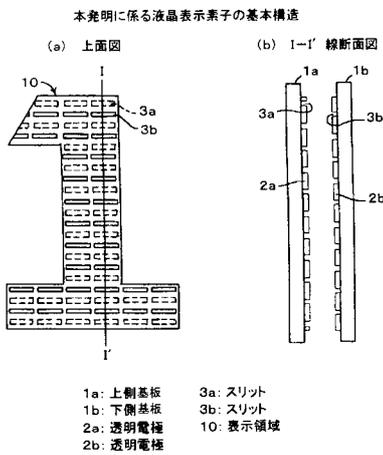
30

40

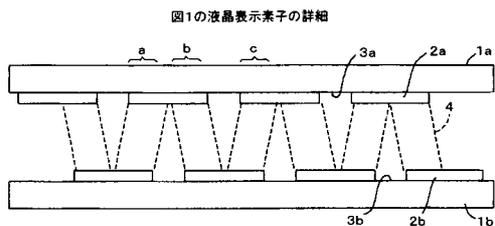
50

- 5 液晶分子
- 6 a 偏光板
- 6 b 偏光板
- 7 補償板
- 10 表示領域
- 11 a セグメント電極
- 11 b コモン電極
- 12 a スリット
- 12 b スリット
- 20 TFT素子
- 21 画素電極
- 24 スリット
- 25 スリット

【 図 1 】

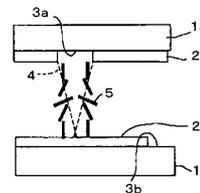


【 図 2 】



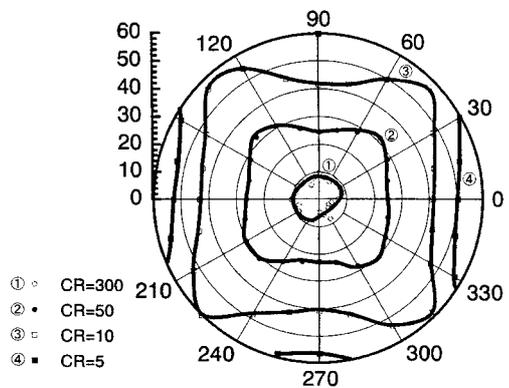
【 図 3 】

図1の液晶表示素子の電圧印加時の様子



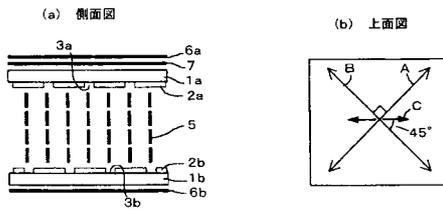
【 図 4 】

図1の液晶表示素子の視角特性



【 図 5 】

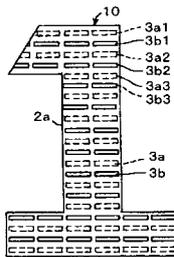
本発明の実施例1の構造



6a: 偏光板      7: 視角補償フィルム  
6b: 偏光板

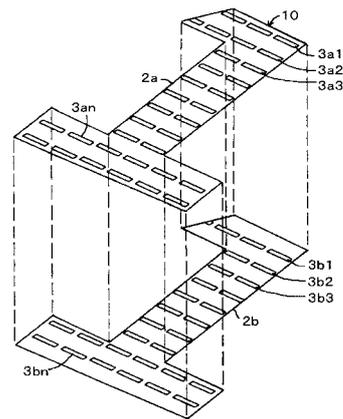
【 図 6 】

実施例1の表示領域の構成



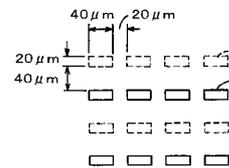
【 図 7 】

実施例1の表示領域の構成



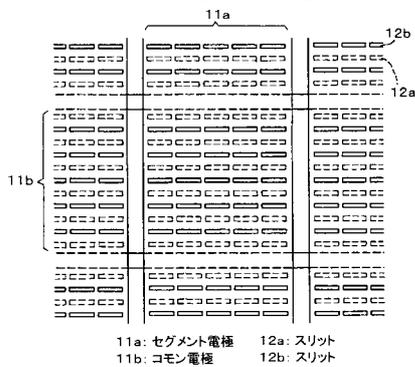
【 図 8 】

実施例1のスリット構造



【 図 9 】

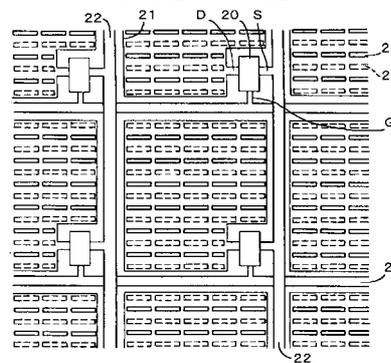
本発明の実施例2のスリット構造



11a: セグメント電極      12a: スリット  
11b: コモン電極        12b: スリット

【 図 10 】

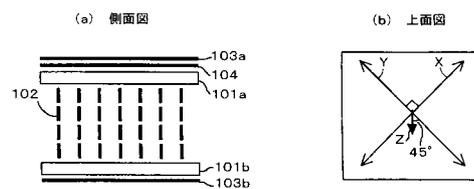
本発明の実施例3のスリット構造



20: TFT素子      23: ゲートライン  
21: 画素電極    24: スリット  
22: ソースライン    25: スリット

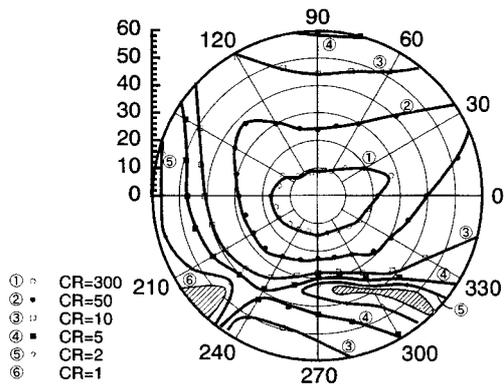
【 図 11 】

基本的な垂直配向型の液晶表示素子の構造



【 図 1 2 】

図11の液晶表示素子の視角特性



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H092 GA13 JA24 NA01 PA10 PA11 QA06

专利名称(译)	液晶显示元件		
公开(公告)号	<a href="#">JP2004252298A</a>	公开(公告)日	2004-09-09
申请号	JP2003044262	申请日	2003-02-21
[标]申请(专利权)人(译)	斯坦雷电气株式会社		
申请(专利权)人(译)	斯坦雷电气有限公司		
[标]发明人	杉山 貴 岩本 宜久		
发明人	杉山 貴 岩本 宜久		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1333 G02F1/1343 G02F1/139		
CPC分类号	G02F1/133707 G02F1/134309 G02F1/1393		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1337		
F-TERM分类号	2H090/LA01 2H090/LA06 2H090/LA09 2H090/MA01 2H090/MA15 2H090/MA16 2H092/GA13 2H092/JA24 2H092/NA01 2H092/PA10 2H092/PA11 2H092/QA06 2H290/AA33 2H290/BB45 2H290/CA44 2H290/CA46		
代理人(译)	丹羽浩之		
其他公开文献	JP4107978B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

解决的问题：在垂直取向型液晶显示元件中改善视角特性，在所有方向上获得基本均匀的视角特性，并获得更高的显示质量。一对透明基板将液晶层夹在彼此相对布置的一对上基板（1a）和下基板（1b）之间，并且通过将液晶层夹在其间而彼此重叠而形成显示区域（10）。设置电极2a, 2b，并且在一对透明电极2a, 2b上，设置去除了各显示区域10中的透明电极2a, 2b的一部分的大致矩形的狭缝3a, 3b，并且一对透明电极2a和2b中的一个透明电极的狭缝和另一透明电极的狭缝在与狭缝长度方向正交的方向上交替地布置在显示区域中。[选型图]图1

