

(11)特許出願公開番号

特開2008-233791

(P2008-233791A)

(43) 公開日 平成20年10月2日(2008.10.2)

(51) Int. Cl.
G02F 1/1343 (2006.01)

F 1
GO 2 F 1/1343

テーマコード (参考)
2H092

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2007-77034 (P2007-77034)	(71) 出願人	304053854 エプソンイメージングデバイス株式会社 長野県安曇野市豊科田沢6925
(22) 出願日	平成19年3月23日 (2007.3.23)	(74) 代理人	100075258 弁理士 吉田 研二
		(74) 代理人	100096976 弁理士 石田 純
		(72) 発明者	瀬川 泰生 長野県安曇野市豊科田沢6925 エプソン イメージングデバイス株式会社内
		(72) 発明者	小野木 智英 長野県安曇野市豊科田沢6925 エプソン イメージングデバイス株式会社内
		Fターム(参考)	2H092 GA14 GA24 HA04 JA24 JB03 JB05 JB13 JB52 NA01 NA25 PA01 PA03 PA08 PA09 QA06

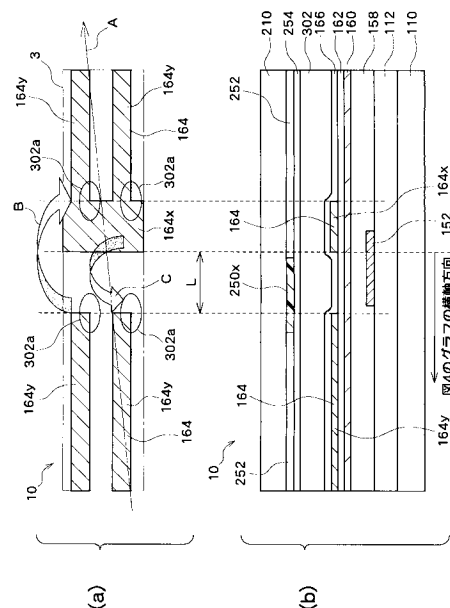
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】ディスクリネーションの影響を低減して良好な表示品位が得られる液晶表示装置を提供することである。

【解決手段】液晶表示装置 10 は、一対の基板 110、210 と、基板 110、210 の間に挟持された液晶層 302 と、基板 110、210 の一方の基板 110 に、複数の画素のそれぞれに設けられ、スリットを挟んで配列された複数の枝部 164 y を有する電極 164 と、電極 164 と絶縁層 162 を介して積層され、電極 164 の液晶層 302 と反対側に設けられた電極 160 と、電極 164 の液晶層 302 側に設けられ、スリットに略平行にラビングされた配向膜 166 とを含む。電極 164 は複数の枝部 164 y の両端のうち一方の端部が互いに接続されたくし歯形状であり、平面視において、スリットの方に隣接する画素の電極 164 の間隔が 5 μm 以上 15 μm 以下である。

【選択図】 図 3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一対の基板と、
前記一対の基板の間に挟持された液晶層と、
前記一対の基板の一方の基板に、複数の画素のそれぞれに設けられ、スリットを挟んで配列された複数の枝部を有する第一電極と、
前記第一電極と絶縁層を介して積層され、前記第一電極の前記液晶層と反対側に設けられた第二電極と、
前記第一電極の前記液晶層側に設けられ、前記スリットに略平行にラビングされた配向膜と、
を備え、
前記第一電極は前記複数の枝部の両端のうち一方の端部が互いに接続されたくし歯形状であり、
平面視において、前記スリットの方に隣接する前記画素の前記第一電極の間隔が $5\ \mu\text{m}$ 以上 $15\ \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の液晶表示装置であって、
前記スリットと前記配向膜のラビング方向とのなす角が 5° 以上 10° 以下であることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は液晶表示装置に係り、特に画素電極と共通電極とが絶縁層を介して積層された液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

F F S (Fringe Field Switching) 方式の液晶表示装置では、液晶の配向を制御する画素電極と共通電極との両方が同じ基板に設けられており、この 2 つの電極は絶縁層を介して積層されている。当該電極のうちで上側の電極すなわち液晶層側の電極にはスリットが設けられている。スリットの長手方向（長辺方向）と略平行にラビング処理がなされ、上記電極間の電圧がオフ電圧の場合、液晶分子はスリットの長手方向と略平行に配向する。オフ電圧よりも高い電圧を上記電極間に印加した場合、スリットを通して当該スリットの長辺に対して垂直な方向に電界が発生し、液晶分子は電界方向に沿うように基板に平行な面内で回転する。液晶分子の回転角を制御することによって、透過光量が制御される。

30

【0003】

なお、F F S 方式は例えば特許文献 1, 2 に記載されている。

【0004】

【特許文献 1】特開平 11 - 202356 号公報

【特許文献 2】特開 2001 - 264809 号公報

【発明の開示】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

スリットを通る電界は平面視上、スリットの辺（より詳しくは輪郭の接線）に垂直に生じるので、スリットの長辺部と短辺部とでは電界の方向が異なる。このため、液晶分子はスリットの中央部と端部とで異なる方向に横回転する。回転方向が場所によって異なる現象はディスクリネーションと呼ばれる。

【0006】

回転方向が異なる領域の境界付近では液晶分子が所望でない方向に回転しまたは液晶分子が回転できないために周囲に比べて透過率が低下する。透過率の低下によって上記境界線が観察される場合があり、この線はディスクリネーション・ラインと呼ばれる。

50

【 0 0 0 7 】

ディスクリネーションによる透過率低下は、液晶表示装置の光学的特性、例えば画素の透過率を低下させるという問題がある。

【 0 0 0 8 】

本発明の目的は、画素電極と共通電極とが絶縁層を介して積層された液晶表示装置であってディスクリネーションの影響を低減して良好な表示品位が得られる液晶表示装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明に係る液晶表示装置は、一对の基板と、前記一对の基板の間に挟持された液晶層と、前記一对の基板の一方の基板に、複数の画素のそれぞれに設けられ、スリットを挟んで配列された複数の枝部を有する第一電極と、前記第一電極と絶縁層を介して積層され、前記第一電極の前記液晶層と反対側に設けられた第二電極と、前記第一電極の前記液晶層側に設けられ、前記スリットに略平行にラビングされた配向膜と、を備え、前記第一電極は前記複数の枝部の両端のうち一方の端部が互いに接続されたくし歯形状であり、平面視において、前記スリットの方に隣接する前記画素の前記第一電極の間隔が $5\mu\text{m}$ 以上 $15\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする。

10

【 0 0 1 0 】

上記構成によれば、くし歯形状の開放端付近に生じるディスクリネーションが、隣接する画素の電界によって増大するのが抑制される。したがって、ディスクリネーションの影響を低減して良好な表示品位が得られる。

20

【 0 0 1 1 】

前記スリットと前記配向膜のラビング方向とのなす角が 5° 以上 10° 以下であることが好ましい。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 2 】

以下に図面を用いて本発明に係る実施の形態について詳細に説明する。

【 0 0 1 3 】

図 1 に本発明の実施の形態に係る液晶表示装置 10 を説明する平面図を示す。図 1 には液晶表示装置 10 の画素領域の一部を図示している。また、図 1 中の一点鎖線で囲んだ部分 2 を説明する平面図を図 2 に示し、図 2 中の一点鎖線で囲んだ部分 3 の説明図を図 3 に示す。なお、図 3 において (a) は平面図であり、(b) は断面図である。図面の煩雑化を避けるため、各図において他図に図示した要素の一部を省略している。

30

【 0 0 1 4 】

液晶表示装置 10 は画像領域内に行方向に延びた複数のゲート信号線 152 と列方向に延びた複数の表示信号線 156 とが交差し規定されたマトリクス配列の複数の画素 20 を含んでいる。画素 20 の境界を図 1 では太い破線で例示している。液晶表示装置 10 では、赤色 (R)、青色 (B) および緑色 (G) を表示する画素 20 がストライプ配列されている。すなわち、列方向には表示色の色相が同じ画素 20 が並んでおり、行方向には表示色の色相が異なる画素 20 が並んでいる。

40

【 0 0 1 5 】

また、画素 20 をデルタ配列等にすることも可能であり、R、B および G の画素 20 の配列順序も図示の例に限られるものではない。また、画素 20 の表示色は上記 3 色に限られるものではない。

【 0 0 1 6 】

液晶表示装置 10 では、行方向に並んだ 3 色の画素 20 でカラー表示のための 1 単位が構成される。当該 1 単位は例えば「絵素」と呼ばれる。また、当該 1 単位を「ピクセル (または画素)」と呼び、これに対応させて画素 20 を「サブピクセル (またはサブ画素)」と呼ぶ場合もある。ここでは、画素 20 が列方向に長い長方形をしており、上記のカラー表示のための 1 単位が正方形の場合を例示するが、画素 20 および上記 1 単位の形状は

50

これらに限られるものではない。

【0017】

液晶表示装置10は、対向配置された一对の基板110、210と、当該一对の基板110、210間に挟まれた液晶層302とを含んでいる。基板110、210は、例えばガラス板等の透光性基板で構成可能である。なお、液晶層302の厚さは、セルギャップに対応し、例えば2.5～4.5μmである。

【0018】

液晶表示装置10は、基板210上に、遮光膜250と、カラーフィルタ252と、配向膜254とを含んでいる。遮光膜250は、例えば樹脂で構成可能であり、画素20の境界上を行方向に延伸した行方向部分250xと、画素20の境界上を列方向に延伸した列方向部分250yとを有している。なお、两部分250x、250yの交差部分は两部分250x、250yで互いに共有している。两部分250x、250yによって、遮光膜250には画素20ごとに開口部が形成されている。各開口部には、その画素20の表示色に応じた色相のカラーフィルタ252が配置されている。

10

【0019】

なお、遮光膜250の形状は図示の例に限られるものではない。例えば部分250x、250yの幅は、後述の画素トランジスタTR（図2参照）に重なるように局所的に幅広になっていてもよい。

【0020】

配向膜254は、遮光膜250上およびカラーフィルタ252上に配置されている。遮光膜250上およびカラーフィルタ252上に不図示のオーバーコート層を設け、当該オーバーコート層上に配向膜254を配置してもよい。配向膜254の液晶層302に接する表面は所定方向にラビングされている。

20

【0021】

液晶表示装置10は、基板210の液晶層302とは反対側に偏光板を含んでいる。

【0022】

また、液晶表示装置10は、基板110上に、半導体層150と、ゲート絶縁膜112と、ゲート信号線152と、表示信号線156と、絶縁膜158と、共通電極160と、絶縁層162と、画素電極164と、配向膜166とを含んでいる。

【0023】

半導体層150は、各画素20にそれぞれ設けられ、画素トランジスタTRの能動層を構成する。

30

【0024】

ゲート信号線152は、ゲート絶縁膜112を介して半導体層150と積層されている。ゲート信号線152のうちで半導体層150と交差する部分が画素トランジスタTRのゲート電極を構成する。ゲート信号線152は、それぞれ行方向に延伸し、列方向に複数本、配列されている。行方向に並んだ複数の画素20の半導体層150は1本のゲート信号線152を共有している。ゲート信号線152は遮光膜250の行方向部分250xに対向している。

【0025】

表示信号線156は、それぞれ列方向に延伸し、行方向に複数本、配列されている。表示信号線156は不図示の絶縁膜によってゲート信号線152と絶縁されている。表示信号線156は不図示のコンタクトホールを介して半導体層150のドレイン領域（またはソース領域）に接続されている。列方向に並んだ画素20の半導体層150は1本の表示信号線156を共有している。表示信号線156は遮光膜250の列方向部分250yに対向している。表示信号線156を覆って絶縁膜158が配置されている。

40

【0026】

共通電極160は、絶縁膜158上に配置されている。共通電極160は、例えばITO（Indium Tin Oxide）等の透光性導電膜で構成可能である。ここでは、共通電極160が全ての画素20に跨っている場合を例示する（図3参照）。共通電極160によって

50

各画素 20 に共通の電位が供給される。

【0027】

画素電極 164 は、絶縁層 162 を介して共通電極 160 上に積層されている。画素電極 164 は、例えば ITO 等の透光性導電膜で構成可能である。画素電極 164 は、各画素 20 にそれぞれ設けられており、カラーフィルタ 252 に対向している。画素電極 164 は、信号線 152, 156 によって区画された上記各領域に配置されている。換言すれば、平面視において、ゲート信号線 152 は列方向に隣接した画素電極 164 の間を通り、表示信号線 156 は行方向に隣接した画素電極 164 の間を通っている。画素電極 164 は不図示のコンタクトホールを介して半導体層 150 のソース領域（またはドレイン領域）に接続されている。これにより、画素電極 164 には、表示信号線 156 から画素トランジスタ TR を介して、その画素 20 の表示に応じた電位が供給される。なお、画素トランジスタ TR 以外の他のスイッチング素子を用いることも可能である。

10

【0028】

画素電極 164 は、1本の幹部（または背部）164x と、複数の枝部（または歯部）164y とを含んでいる。幹部 164x は、ゲート信号線 152 付近において行方向に延伸している。なお、図 2 では、画素電極 164 と半導体層 150 との上記接続が幹部 164x においてなされている場合を例示しており、当該接続箇所付近で幹部 164x が幅広になっている場合を例示している。枝部 164y は、それぞれが列方向に延伸し、スリット（または溝）164s を挟んで行方向に配列されており、スリット 164s とともにライン・アンド・スペースのパターンを構成している。これらの枝部 164y は、一端において、幹部 164x で繋がれている。すなわち、画素電極 164 は、列方向にスリット 164s が延びた、くし歯形状をしている。ここでは、全ての画素電極 164 が、くし歯形状を同じ向きにして配列されている場合を例示する。

20

【0029】

なお、図 2 には、各枝部 164y の幅が等しく（例えば 2.0 ~ 5.0 μm ）、枝部 164y 間の各間隔すなわち各スリット 164s の幅が等しい（例えば 4.0 ~ 8.0 μm ）場合を例示している。なお、枝部 164y の本数は図示の例に限られるものではない。また、画素電極 164 の角部（コーナー部）は、図 2 のように角張っていてもよいし、丸まった形状でもよい。

【0030】

なお、共通電極 160 はスリット 164s だけでなく枝部 164y にも対向しており、両電極 160, 164 は絶縁層 162 を介して保持容量を構成している。また、共通電極 160 はゲート信号線 152、表示信号線 156 等にも対向しており、これらの配線からの電界の影響を抑制している。

30

【0031】

配向膜 166 は、画素電極 164 上および絶縁層 162 上に配置されている。配向膜 166 の液晶層 302 に接する表面は、列方向に略平行に、例えば列方向に対して約 5° ~ 10° 傾いた方向にラビングされている。図 2 にラビング方向 A の一例を模式的に図示している。

【0032】

また、液晶表示装置 10 は、基板 110 の液晶層 302 とは反対側に偏光板を含んでいる。

40

【0033】

電極 160, 164 間の電圧がオフ電圧の場合、液晶層 302 の電極 160, 164 付近の液晶分子は、ラビング方向 A に配向している（初期配向状態）。オフ電圧よりも高い電圧を電極 160, 164 間に印加すると、スリット 164s を通って電極 160, 164 間に電界が発生する。この電界に沿うように、液晶分子は基板平面に略平行な平面内で回転する。すなわち、液晶（分子）が駆動される。液晶分子の回転角を制御することによって、透過光量が制御される。共通電極 160 と画素電極 164 とは、各画素 20 において電極対を構成し、上記の液晶駆動用電界を各画素 20 において発生させる。

50

【 0 0 3 4 】

なお、例えば配向膜 1 6 6 , 2 5 4 のラビング方向と上記 2 つの偏光板の偏光軸方向との関係によって、液晶表示装置 1 0 をノーマリ・ブラック (Normaly Black) 型とノーマリ・ホワイト (Normaly White) 型とのいずれにも設計可能である。ここでは、液晶表示装置 1 0 がノーマリ・ブラック型の場合を例示する。

【 0 0 3 5 】

図 3 (a) に示すように、くし歯形状の画素電極 1 6 4 の枝部 1 6 4 y の端部付近にはディスクリネーションが発生しうる。ディスクリネーション部分 3 0 2 a は、くし歯形状の開放端側と閉鎖端側 (すなわち幹部 1 6 4 x 側) とのいずれにも発生しうる。

【 0 0 3 6 】

種々の評価から、列方向に隣接した画素 2 0 からの漏れ電界 (図 3 (a) 中の矢印 B , C を参照) が大きい場合、ディスクリネーション部分 3 0 2 a が増大することが分かった。また、閉鎖端側のディスクリネーション部分 3 0 2 a よりも、開放端側のディスクリネーション部分 3 0 2 a の方が、上記漏れ電界の影響を受けやすいこともわかった。これは、ディスクリネーション部分 3 0 2 a の発生箇所と隣接画素電極 1 6 4 との距離が、開放端側の方が短いからであると考えられる。

【 0 0 3 7 】

図 4 に、隣接画素電極 1 6 4 からの距離と開放端側のディスクリネーション部分 3 0 2 a の大きさとの関係を説明するグラフを示す。なお、当該距離は、図 3 (b) に示すように、列方向の距離であり、隣接画素電極 1 6 4 の幹部 1 6 4 x の外縁の位置を原点としている。また、ディスクリネーション部分 3 0 2 a の大きさは、列方向の寸法としている。図 4 によれば、ディスクリネーション部分 3 0 2 a の大きさは、隣接画素電極 1 6 4 からの距離が長くなるに従って減少し、当該距離が 5 μ m 以上では飽和することが分かる。

【 0 0 3 8 】

このため、液晶表示装置 1 0 では、画素電極 1 6 4 の列方向の間隔が 5 μ m 以上に設定されている。すなわち画素電極 1 6 4 は、列方向すなわちスリット 1 6 4 s の長手方向においては、くし歯形状の開放端側に 5 μ m 以上の間隔をあけて隣接している。これにより、開放端側のディスクリネーション部分 3 0 2 a の増大が抑制される。したがって、ディスクリネーションによる表示品位の低下を抑制して、良好な表示品位が得られる。

【 0 0 3 9 】

また、画素電極 1 6 4 の列方向の間隔は 1 5 μ m 以下に設定されている。これにより、当該間隔の増大に伴って画素 2 0 内における液晶配向の制御可能な範囲が縮小するのが抑制される。したがって、画素 2 0 の透過率低下を抑制することができる。

【 0 0 4 0 】

つまり、画素電極 1 6 4 の列方向の間隔を L (μ m) とした場合、液晶表示装置 1 0 では、

$$5 \mu m \leq L \leq 15 \mu m \quad \dots (1)$$

という関係がある。

【 0 0 4 1 】

上記ではスリット 1 6 4 s および枝部 1 6 4 y が画素 2 0 の長手方向 (ここでは列方向) に延伸している場合を例示した。これに対して、画素 2 0 の短手方向 (ここでは行方向) にスリットおよび枝部を延伸させることも可能である。前者を「縦スリット型」と呼び、後者を「横スリット型」と呼ぶことにする。横スリット型においても、画素電極 1 6 4 を覆う配向膜 1 6 6 は、スリットおよび枝部の長手方向に略平行にラビング処理される。横スリット型の場合、画素電極 1 6 4 の行方向の間隔について上記式 (1) の関係を応用可能である。なお、スリットおよび枝部は画素 2 0 の長手方向または短手方向に対して傾斜した方向に延伸させることも可能である。その傾斜角が小さい場合、例えば 1 0 ° 以下の場合、実質的に縦スリット型または横スリット型と同一視することも可能である。

【 0 0 4 2 】

上記では画素電極 1 6 4 が共通電極 1 6 0 よりも液晶層 3 0 2 側に配置される場合すな

10

20

30

40

50

わち画素電極 164 が上電極となる場合を例示したが、共通電極 160 を上電極にすることも可能である。

【0043】

また、上記では共通電極 160 が全ての画素 20 に跨っている場合を例示した。これに対して、例えば、共通電極 160 を画素 20 ごとに分割し、これら複数の分割電極を配線で接続してもよい。また、例えば、全画素 20 を複数のグループに分け、当該グループごとに共通電極 160 を分割配置することも可能である。なお、共通電極 160 の分割はゲート信号線 152 または表示信号線 156 に対向する位置で行うことが可能である。

【0044】

ここで、共通電極 160 を上電極にし、かつ、分割した場合、分割された共通電極 160 間のすき間を通して画素電極 164 の電位による電界が隣接画素 20 の液晶層 302 へ漏れる可能性が考えられる。例えば、共通電極 160 がゲート信号線 152 に対向する位置で分割され各分割電極が縦スリット型のくし歯形状電極である場合、上記式 (1) の関係を応用することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図 1】 本発明の実施の形態に係る液晶表示装置を説明する平面図である。

【図 2】 図 1 中の一点鎖線で囲んだ部分 2 を説明する平面図である。

【図 3】 図 2 中の一点鎖線で囲んだ部分 3 を説明する図である。

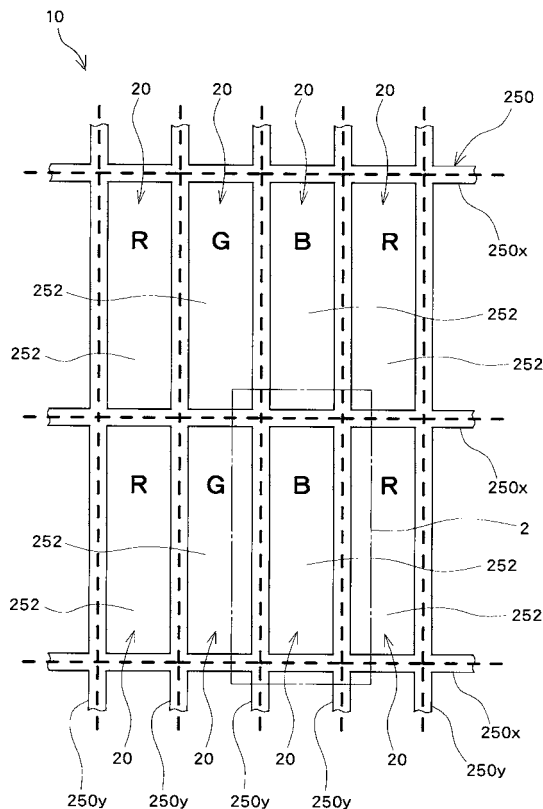
【図 4】 本発明の実施の形態に係る液晶表示装置を説明するグラフである。

【符号の説明】

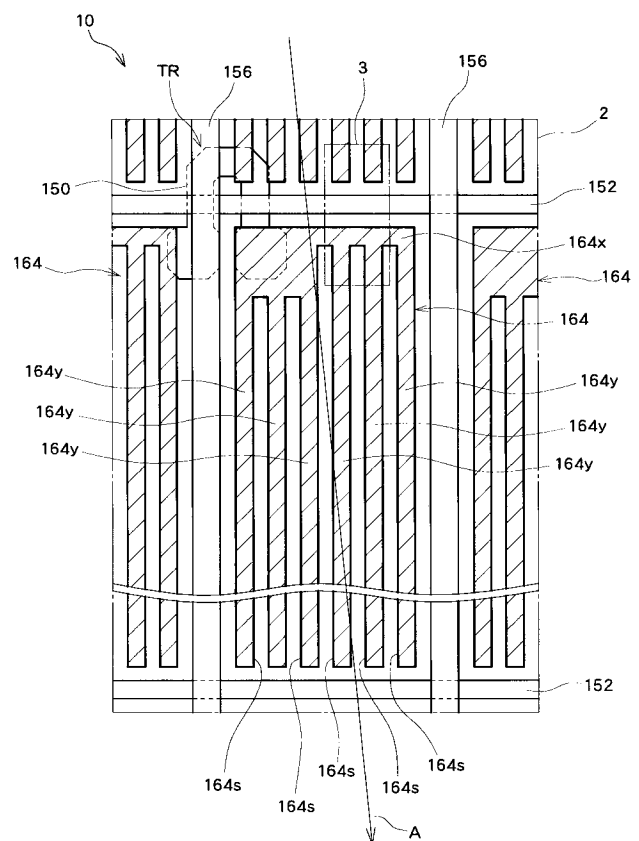
【0046】

10 液晶表示装置、20 画素、110, 210 基板、160 共通電極、162 絶縁層、164 画素電極、164y 枝部、164s スリット、166 配向膜、302 液晶層、A ラビング方向。

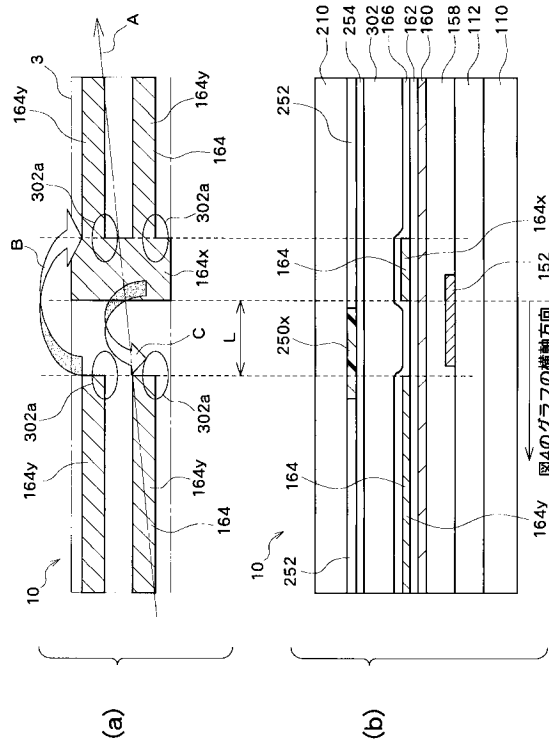
【図 1】



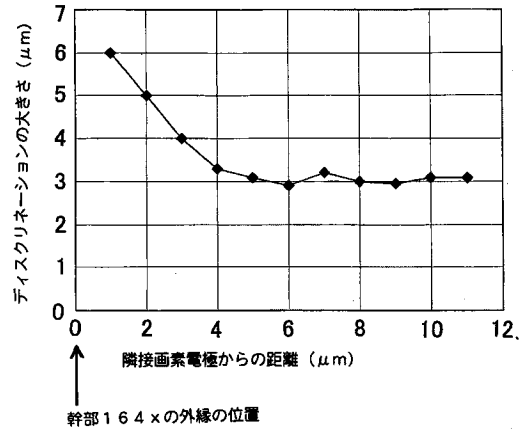
【図 2】



【図 3】



【図 4】



专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2008233791A	公开(公告)日	2008-10-02
申请号	JP2007077034	申请日	2007-03-23
[标]申请(专利权)人(译)	爱普生映像元器件有限公司		
申请(专利权)人(译)	爱普生影像设备公司		
[标]发明人	瀬川泰生 小野木智英		
发明人	瀬川 泰生 小野木 智英		
IPC分类号	G02F1/1343		
FI分类号	G02F1/1343		
F-TERM分类号	2H092/GA14 2H092/GA24 2H092/HA04 2H092/JA24 2H092/JB03 2H092/JB05 2H092/JB13 2H092/JB52 2H092/NA01 2H092/NA25 2H092/PA01 2H092/PA03 2H092/PA08 2H092/PA09 2H092/QA06		
代理人(译)	吉田健治 石田 纯		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过减少向错的影响来提供具有优异显示质量的液晶显示装置。解决方案：液晶显示装置10包括一对基板110和210，插入在基板110和210之间的液晶层302，分别设置到多个像素的电极164，并且具有跨越狭缝排列的多个分支部分164y电极160经由电极164和绝缘层162层叠并设置在电极164的与液晶层302相对的一侧，并且取向膜166设置在电极164的与液晶层相同的一侧上302并且几乎与狭缝平行地摩擦。电极164具有叉指形状，其中多个分支部分164y的一端侧彼此连接，在平面图中与狭缝方向相邻的像素的电极164的间隔为5至15 μm 。Ž

