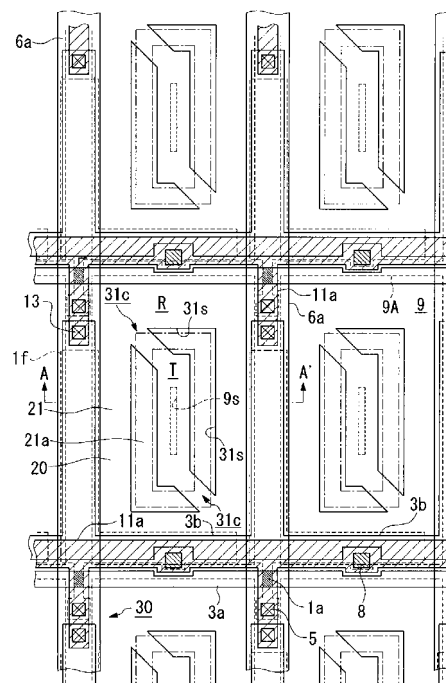




【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一対の基板間に液晶層を挟持してなり、1つのドット領域内に透過表示を行う透過表示領域と反射表示を行う反射表示領域とが設けられた液晶表示装置であって、
前記液晶層は、初期配向状態が垂直配向を呈する誘電異方性が負の液晶からなり、前記一対の基板のうちの少なくとも一方の基板と前記液晶層との間に、前記反射表示領域と前記透過表示領域とで前記液晶層の層厚を異ならせる液晶層厚調整層が少なくとも前記反射表示領域に設けられるとともに、前記液晶層厚調整層が、前記反射表示領域と前記透過表示領域との境界付近において傾斜面を備え、前記一対の基板の内面には前記液晶を駆動するための電極がそれぞれ設けられ、前記一対の基板の電極のうちの少なくとも一方の電極には、前記傾斜面に対応する位置に略矩形のスリット状の開口部が設けられ、前記開口部の内側の電極部と外側の電極部とを導通させる導通部が前記開口部の隅角部近傍に設けられたことを特徴とする、液晶表示装置。 10

【請求項 2】

前記導通部は、前記開口部の複数の隅角部に設けられたことを特徴とする、請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記スリット状の開口部が設けられた電極と反対側の電極には、前記透過表示領域の略中央に対応する位置に開口部が設けられたことを特徴とする、請求項 1 又は 2 記載の液晶表示装置。 20

【請求項 4】

前記スリット状の開口部が設けられた電極と反対側の電極上には、前記透過表示領域の略中央に対応する位置に凸部が設けられたことを特徴とする、請求項 1 又は 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記一対の基板のそれぞれに対して略円偏光を入射させるための略円偏光入射手段が備えられたことを特徴とする、請求項 1～4 のいずれかの項に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

請求項 1～5 のいずれかの項に記載の液晶表示装置を備えたことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】 30

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示装置および電子機器に関し、特に反射モードと透過モードの双方で表示を行う半透過反射型の液晶表示装置において、高コントラスト、広視野角の表示が得られる技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

明るい場所では反射型液晶表示装置と同様に外光を利用し、暗い場所ではバックライト等の内部光源により表示を視認可能にした液晶表示装置が提案されている。つまり、この液晶表示装置は、反射型と透過型を兼ね備えた表示方式を採用しており、周囲の明るさに応じて反射モード、透過モードのいずれかの表示方式に切り替えることで消費電力を低減しつつ周囲が暗い場合でも明瞭な表示を行うことができ、携帯機器の表示部に好適なものである。以下、本明細書では、この種の液晶表示装置のことを「半透過反射型液晶表示装置」という。 40

【0003】

このような半透過反射型液晶表示装置としては、上基板と下基板との間に液晶層が挟持されるとともに、例えばアルミニウム等の金属膜に光透過用の開口部を形成した反射膜を下基板の内面に備え、この反射膜を半透過反射板として機能させる液晶表示装置が提案されている。この場合、反射モードでは上基板側から入射した外光が、液晶層を通過した後に下基板の内面の反射膜で反射され、再び液晶層を通過して上基板側から出射され、表示に 50

寄与する。一方、透過モードでは下基板側から入射したバックライトからの光が、反射膜の開口部から液晶層を通過した後、上基板側から外部に出射され、表示に寄与する。したがって、反射膜の形成領域のうち、開口部が形成された領域が透過表示領域、その他の領域が反射表示領域となる。

【0004】

ところが、従来の半透過反射型液晶装置には、透過表示での視角が狭いという課題があった。これは、視差が生じないよう液晶セルの内面に半透過反射板を設けている関係で、観察者側に備えた1枚の偏光板だけで反射表示を行わなければならないという制約があり、光学設計の自由度が小さいためである。そこで、この課題を解決するために、特許文献1では、垂直配向液晶を用いる新しい半透過反射型液晶表示装置が提案されている。その特徴は、以下の3点である。 10

(1) 誘電異方性が負の液晶を基板に対して垂直に配向させ、電圧印加によってこれを倒す「VA (Vertical Alignment) モード」を採用している点。

(2) 透過表示領域と反射表示領域の液晶層厚(セルギャップ)が異なる「マルチギャップ構造」を採用している点。

(3) 透過表示領域を正八角形又は円とし、この領域内で液晶が等方的に倒れるように対向基板上の透過表示領域の中央に突起を設けている点。すなわち、「配向分割構造」を採用している点。

【0005】

【特許文献1】

特開2000-350853号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

上述したように、特許文献1の液晶表示装置においては、透過表示領域の中央に突起を設け、液晶の配向方向を制御している。ところで、現在携帯機器等への応用分野においては、より明るく、コントラストの高い表示が求められており、反射表示よりも透過表示を重視する傾向が強まっている。このような事情の下、一つのドット内で透過表示領域の占める面積が大きくなってきている。すると、上記特許文献1に開示された構成のように、透過表示領域の中央に突起を設けただけでは配向制御が完全に行われない恐れがあり、ディスプレイネーションと呼ばれる配向乱れが生じ、これが残像等の表示不良の原因になるという問題があった。 30

【0007】

本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであって、半透過反射型液晶表示装置において、残像等の表示不良が抑えられ、さらには高輝度化、高コントラスト化が可能な液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明の液晶表示装置は、一対の基板間に液晶層を挟持してなり、1つのドット領域内に透過表示を行う透過表示領域と反射表示を行う反射表示領域とが設けられた液晶表示装置であって、前記液晶層は、初期配向状態が垂直配向を呈する誘電異方性が負の液晶からなり、前記一対の基板のうちの少なくとも一方の基板と前記液晶層との間に、前記反射表示領域と前記透過表示領域とで前記液晶層の層厚を異ならせる液晶層厚調整層が少なくとも前記反射表示領域に設けられるとともに、前記液晶層厚調整層が、前記反射表示領域と前記透過表示領域との境界付近において傾斜面を備え、前記一対の基板の内面には前記液晶を駆動するための電極がそれぞれ設けられ、前記一対の基板の電極のうちの少なくとも一方の電極には、前記傾斜面に対応する位置に略矩形のスリット状の開口部が設けられ、前記開口部の内側の電極部と外側の電極部とを導通させる導通部が前記開口部の隅角部近傍に設けられたことを特徴とする。なお、ここで言う「液晶層厚調整層の傾斜面に対応する位置に開口部を設ける」とは、「平面視したときに液晶層厚調整層の傾斜面と少なくとも一部重なる位置に開口部を設ける」という意味である。 40 50

【0009】

本発明の液晶表示装置は、半透過反射型液晶表示装置に垂直配向モードの液晶を組み合わせたものである。近年、半透過反射型液晶表示装置において、反射、透過両表示モードにおけるリタレーション差によるコントラスト低下の問題を解消するために、例えば下基板上の反射表示領域内に所定の厚みを有する絶縁膜を液晶層側に向けて突出するように形成することによって、反射表示領域と透過表示領域とで液晶層の厚みを変えた構造のものが提案されている。この種の液晶表示装置に関する発明は本出願人も既に多数出願している。この構成によれば、絶縁膜（本明細書では、この種の機能を果たす絶縁膜のことを「液晶層厚調整層」と言う）の存在によって反射表示領域の液晶層の厚みを透過表示領域の液晶層の厚みよりも小さくすることができるので、反射表示に寄与するリタレーションと透過表示に寄与するリタレーションを十分に近づける、もしくは略等しくすることができ、これによりコントラストの向上を図ることができる。

【0010】

そこで、本発明者らは、上記の絶縁膜を備えた液晶表示装置に垂直配向モードの液晶層を組み合わせることによって、垂直配向モードの液晶における電界印加時の配向方向を制御できることを見い出した。すなわち、垂直配向モードを採用した場合には一般に誘電異方性が負の液晶（ネガ型液晶）を用いるが、初期配向状態で液晶分子が基板面に対して垂直に立っているものを、電界印加により倒すわけであるから、何も工夫をしなければ（プレチルトが付与されていなければ）液晶分子の倒れる方向を制御できず、配向乱れ（ディスクリネーション）が生じて表示不良が生じ、表示品位を落としてしまう。そのため、垂直配向モードの採用にあたっては、電界印加時の液晶分子の配向方向の制御が重要な要素となる。そこで、上記の液晶層厚調整層を備えた液晶表示装置においては、液晶層厚調整層が液晶層に向けて突出し、しかも液晶層厚調整層が自身の膜厚が連続的に変化するような傾斜面を有しているので、液晶分子が傾斜面に対して垂直に立ち、傾斜面の角度に応じたプレチルトを持つ。

【0011】

しかしながら、液晶層厚調整層の傾斜面の作用だけでは配向制御力が弱く、必ずしも配向制御が充分になされとは言えない。そこで、本発明者らは、液晶層厚調整層を設けた側の電極、あるいはその反対側の基板上の電極に対して、傾斜面に対応する位置（平面視して傾斜面と重なる位置）に開口部を設ける構成に想到した。電極に開口部を設けることにより、双方の基板上の電極間に発生する電界（ポテンシャル線）が開口部の近傍で斜めに歪み、この歪んだ斜め電界の作用によって液晶の配向制御をさらに容易に実現することができる。本発明の構成においては、透過表示領域と反射表示領域の境界に液晶層厚調整層の傾斜面が存在しているので、例えば一つのドット領域の中央に透過表示領域を設けたとすると、透過表示領域の周囲が全て液晶層厚調整層の傾斜面で囲まれる形となる。そして、傾斜面に対応する位置に電極の開口部が設けられているので、透過表示領域の周囲は全て液晶の配向制御力が強く作用している領域となる。よって、透過表示領域の中央に一つの突起のみを設けた上記特許文献1に記載の構成と比べて、配向制御がより充分になされ、ディスクリネーションに起因する表示不良が抑制できる。その結果、高輝度、高コントラストの液晶表示装置を提供することができる。

【0012】

また、開口部の形状を略矩形としているため、液晶分子の配向方向が矩形の各辺と垂直な4方向に規定される結果、1ドット領域の中に4つの異なる配向方向を持つ領域ができ、配向分割構造を実現することができるので、広視野角化を図ることができる。

【0013】

ところで、上記スリットを単純に閉環状に形成すると、スリット状の開口部の内側の電極部は島状になり、開口部の外側の電極部との導通がとれない。そのため、外側の電極部と内側の電極部との導通部が必須となるが、この導通部は液晶の配向制御力が弱いため、この部位周辺でディスクリネーションが発生しやすくなる。これに対して、本発明では、このような導通部を上記開口部の隅角部に設けているため、導通部を開口部の端辺の中央部

に設けた場合に比べて、ディスクリネーション発生を抑制することができる。つまり、隅角部の液晶分子は、開口部の長辺側及び短辺側の双方の液晶分子の配向の影響を受けるため、開口部の端辺中央部の液晶分子に比べて配向性能が高い。このため、このように配向性能の高い位置に導通部を形成することでディスクリネーションの発生を抑制することができる。特に、上記構成では、上記開口部の効果により画素全体の配向分割が十分になされるため、隅角部には一層ディスクリネーションが発生しにくくなる。また、仮にディスクリネーションが発生してもその表示への影響は隅角部の極僅かな領域であり、表示や応答速度等に大きな影響を及ぼすことはない。なお、隅角部近傍とは、開口部内側の電極部の端部から所定の範囲をいい、この所定の範囲は、例えば、上記内側の電極部の端辺の長さの $1/4$ の距離の範囲として規定される。

10

【0014】

なお、このような導通部は開口部の複数の隅角部に設けることが好ましく、これにより、導通部の断線に起因した点欠陥の発生を抑えることができる。

また、上述の構成に加えて、スリット状の開口部が設けられた電極と反対側の電極の透過表示領域の略中央に対応する位置に開口部を設けることで透過表示領域における配向制御力をより高めることができ、コントラスト等の表示品質をより向上させることができる。或いは、開口部の代わりに凸部を設けてもよい。電極上に凸部（突起）を設けた場合には、液晶層の中に突出した突起物の作用によって液晶の配向方向を制御することができる。このようにメカニズムは異なるものの、液晶分子の配向方向を制御する手段として、「電極の開口部」を「電極上の凸部」に置き換えることは可能である。

また、前記一对の基板のそれぞれに対して略円偏光を入射させるための略円偏光入射手段を備えることによって、反射表示、透過表示ともに良好な表示を行うことができる。

20

【0015】

本発明の電子機器は、上記本発明の液晶表示装置を備えたことを特徴とする。

この構成によれば、使用環境によらずに明るく、高コントラスト、広視野角の液晶表示部を備えた電子機器を提供することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】

〔第1の実施の形態〕

以下、本発明の第1の実施の形態を図1～図3を参照して説明する。

30

本実施の形態の液晶表示装置は、スイッチング素子として薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor, 以下、TFTと略記する）を用いたアクティブマトリクス型の液晶表示装置の例である。

【0017】

図1は本実施の形態の液晶表示装置の画像表示領域を構成するマトリクス状に配置された複数のドットの等価回路図、図2はTFTアレイ基板のドット内の構造を示す平面図、図3は同、液晶装置の構造を示す断面図であって、図2のA-A'線に沿う断面図、である。なお、以下の各図においては、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材毎に縮尺を異ならせてある。

【0018】

40

本実施の形態の液晶表示装置において、図1に示すように、画像表示領域を構成するマトリクス状に配置された複数のドットには、画素電極9と当該画素電極9を制御するためのスイッチング素子であるTFT30がそれぞれ形成されており、画像信号が供給されるデータ線6aが当該TFT30のソースに電氣的に接続されている。データ線6aに書き込む画像信号S1、S2、…、Snは、この順に線順次に供給されるか、あるいは相隣接する複数のデータ線6aに対してグループ毎に供給される。また、走査線3aがTFT30のゲートに電氣的に接続されており、複数の走査線3aに対して走査信号G1、G2、…、Gmが所定のタイミングでパルスの線順次で印加される。また、画素電極9はTFT30のドレインに電氣的に接続されており、スイッチング素子であるTFT30を一定期間だけオンすることにより、データ線6aから供給される画像信号S1、S2、…、Sn

50

を所定のタイミングで書き込む。

【0019】

画素電極9を介して液晶に書き込まれた所定レベルの画像信号S1、S2、…、Snは、後述する共通電極との間で一定期間保持される。液晶は、印加される電圧レベルにより分子集合の配向や秩序が変化することにより、光を変調し、階調表示を可能にする。ここで、保持された画像信号がリークすることを防止するために、画素電極9と共通電極との間に形成される液晶容量と並列に蓄積容量70が付加されている。なお、符号3bは容量線である。

【0020】

次に、図2に基づいて、本実施の形態の液晶装置を構成するTFTアレ基板の平面構造について説明する。 10

図2に示すように、TFTアレ基板10上に、複数の矩形状の画素電極9（点線部9Aにより輪郭を示す）がマトリクス状に設けられており、画素電極9の縦横の境界に各々沿ってデータ線6a、走査線3aおよび容量線3bが設けられている。本実施の形態において、各画素電極9および各画素電極9を囲むように配設されたデータ線6a、走査線3a、容量線3b等が形成された領域の内側が一つのドット領域であり、マトリクス状に配置された各ドット領域毎に表示が可能な構造になっている。

【0021】

データ線6aは、TFT30を構成する、例えばポリシリコン膜からなる半導体層1aのうち、後述のソース領域にコンタクトホール5を介して電氣的に接続されており、画素電極9は、半導体層1aのうち、後述のドレイン領域にコンタクトホール8を介して電氣的に接続されている。また、半導体層1aのうち、チャンネル領域（図中左上がりの斜線の領域）に対向するように走査線3aが配置されており、走査線3aはチャンネル領域に対向する部分でゲート電極として機能する。 20

容量線3bは、走査線3aに沿って略直線状に延びる本線部（すなわち、平面的に見て、走査線3aに沿って形成された第1領域）と、データ線6aと交差する箇所からデータ線6aに沿って前段側（図中上向き）に突出した突出部（すなわち、平面的に見て、データ線6aに沿って延設された第2領域）とを有する。そして、図2中、右上がりの斜線で示した領域には、複数の第1遮光膜11aが設けられている。

【0022】

より具体的には、第1遮光膜11aは、各々、半導体層1aのチャンネル領域を含むTFT30をTFTアレ基板側から見て覆う位置に設けられており、さらに、容量線3bの本線部に対向して走査線3aに沿って直線状に延びる本線部と、データ線6aと交差する箇所からデータ線6aに沿って隣接する後段側（すなわち、図中下向き）に突出した突出部とを有する。第1遮光膜11aの各段（画素行）における下向きの突出部の先端は、データ線6a下において次段における容量線3bの上向きの突出部の先端と重なっている。この重なった箇所には、第1遮光膜11aと容量線3bとを相互に電氣的に接続するコンタクトホール13が設けられている。すなわち、本実施の形態では、第1遮光膜11aは、コンタクトホール13によって前段あるいは後段の容量線3bに電氣的に接続されている。 30

【0023】

図2に示すように、一つのドット領域の周縁部には矩形枠状の反射膜20が形成されており、この反射膜20が形成された領域が反射表示領域Rとなり、その内側の反射膜20が形成されていない領域が透過表示領域Tとなる。また、平面視した際に反射膜20の形成領域を内部に含むように矩形枠状の絶縁膜21（液晶層厚調整層）が形成されている。本実施の形態の場合、絶縁膜21は傾斜面21aを有しており、本明細書では、この部分を反射表示領域Rと透過表示領域Tとの境界領域と定義する。後述する対向基板25上の共通電極31には各ドット領域毎にスリット状の開口部31sが形成されており、開口部31sの平面形状は略矩形枠状となっている。ただし、完全に閉じた矩形とすると、矩形の内側と外側とで共通電極31が分断されてしまい、双方への電圧印加が困難になる。よっ 40 50

て本実施の形態の場合、矩形の隅角部に共通電極 31 の連結部（導通部）31c を設けている。なお、この連結部 31c は少なくとも 1 個所にあればよいが、このような連結部 31c を複数箇所（図 2 では 2 箇所）とすることで、断線の確率を少なくできる。また本実施の形態の場合、開口部 31s の幅は境界領域（絶縁膜の傾斜面 21a）の幅よりも大きく形成されている。一方、画素電極 9 のうち、透過表示領域 T の中央にあたる位置にスリット状の開口部 9s が形成されている。

【0024】

次に、図 3 に基づいて本実施の形態の液晶表示装置の断面構造について説明する。図 3 は図 2 の A-A' 線に沿う断面図であるが、本発明は絶縁膜や電極の構成に特徴があり、TFT やその他の配線等の断面構造は従来のものと変わらないため、TFT や配線部分の図示および説明は省略する。 10

【0025】

図 3 に示すように、TFT アレイ基板 10 とこれに対向配置された対向基板 25 との間に初期配向状態が垂直配向を呈する誘電異方性が負の液晶からなる液晶層 50 が挟持されている。TFT アレイ基板 10 は、石英、ガラス等の透光性材料からなる基板本体 10A の表面にアルミニウム、銀等の反射率の高い金属膜からなる反射膜 20 が形成されている。上述したように、反射膜 20 の形成領域が反射表示領域 R となり、反射膜 20 の非形成領域が透過表示領域 T となる。反射表示領域 R 内に位置する反射膜 20 上、および透過表示領域 T 内に位置する基板本体 10A 上に、カラーフィルターを構成する色素層 22 が設けられている。この色素層 22 は、隣接するドット領域毎に赤（R）、緑（G）、青（B）の異なる色の色素層が配置されており、隣接する 3 つのドット領域で 1 つの画素を構成する。あるいは、反射表示と透過表示とで表示色の彩度が異なるのを補償すべく、反射表示領域 R と透過表示領域 T とで色純度を変えた色素層を別個に設けてもよい。 20

【0026】

カラーフィルターの色素層 22 の上には反射表示領域 R に対応する位置（ドット領域の周縁部）に絶縁膜 21 が形成されている。絶縁膜 21 は例えば膜厚が $2\mu\text{m} \pm 1\mu\text{m}$ 程度のアクリル樹脂等の有機膜からなり、反射表示領域 R と透過表示領域 T との境界付近において、自身の層厚が連続的に変化するべく傾斜面 21a を有している。絶縁膜 21 が存在しない部分の液晶層 50 の厚みが $2 \sim 6\mu\text{m}$ 程度であるから、反射表示領域 R における液晶層 50 の厚みは透過表示領域 T における液晶層 50 の厚みの約半分となる。つまり、絶縁膜 21 は、自身の膜厚によって反射表示領域 R と透過表示領域 T との液晶層 50 の層厚を異ならせる液晶層厚調整層として機能している。本実施の形態の場合、絶縁膜 21 の上部の平坦面の縁と反射膜 20（反射表示領域）の縁とが略一致しており、傾斜面 21a は透過表示領域 T に含まれることになる。 30

【0027】

そして、絶縁膜 21 の表面を含む TFT アレイ基板 10 の表面には、インジウム錫酸化物（Indium Tin Oxide, 以下、ITO と略記する）等の透明導電膜からなる画素電極 9 が形成されている。画素電極 9 は、透過表示領域の中央部にスリット状の開口部 9s を有している。画素電極 9 上に、ポリイミド等からなる配向膜 23 が形成されている。

【0028】

一方、対向基板 25 側は、ガラスや石英等の透光性材料からなる基板本体 25A 上に、ITO 等の透明導電膜からなる共通電極 31、ポリイミド等からなる配向膜 33 が順次形成されている。上述したように、共通電極 31 には、平面形状が略矩形枠状のスリット状の開口部 31s が形成されており、開口部 31s は絶縁膜 21 の傾斜面 21a の上方に位置している。TFT アレイ基板 10、対向基板 25 の双方の配向膜 23、33 には、ともに垂直配向処理が施されているが、ラビングなどのプレチルトを付与する手段は施されていない。 40

【0029】

また、TFT アレイ基板 10 の外面側、および対向基板 25 の外面側には、それぞれ基板本体側から位相差板 43、41、偏光板 44、42 が設けられている。位相差板 43、4 50

1は可視光の波長に対して略1/4波長の位相差を持つものであり、この位相差板43, 41と偏光板44, 42との組み合わせによりTFTアレイ基板10側および対向基板25側の双方から液晶層50に略円偏光が入射されるようになっている。また、TFTアレイ基板10の外面側にあたる液晶セルの外側には、光源61、リフレクタ62、導光板63などを有するバックライト64が設置されている。

【0030】

本実施の形態の液晶表示装置によれば、反射表示領域Rに絶縁膜21を設けたことによって反射表示領域Rの液晶層50の厚みを透過表示領域Tの液晶層50の厚みの略半分と小さくすることができるので、反射表示に寄与するリタデーションと透過表示に寄与するリタデーションを略等しくすることができ、これによりコントラストの向上を図ることができる。さらに、画素電極9の中央部および共通電極31の境界領域に対応する位置にそれぞれスリット状の開口部9s, 31sが設けられているので、上下の電極間に加わる電界が斜めに歪み、斜め電界の作用によって液晶分子50bの配向方向を制御することができる。さらには、共通電極31の開口部31sの作用により、電圧印加時にドット領域内の液晶分子50bが4方向に倒れるので、視角特性を広げることができる。

10

【0031】

また、本実施形態では、開口部31sを介して隣接する透過表示領域Tの電極31と反射表示領域Rの電極31とが、開口部31sの隅角部に設けられた連結部31cにより接続されているため、このような連結部31c近傍へのディスクリネーションの発生を抑制することができる。通常、このような連結部31cは、配向制御力が弱いため、この部位でディスクリネーションが発生し易い。一方、隅角部の連結部31cの液晶分子は、開口部端辺の中央部に位置する液晶分子に比べて、隣接する開口部端辺の液晶分子により配向制御を受け易くなっている。このため、連結部31cを開口部31sの隅角部に設けた本構成では、このような連結部31c近傍へのディスクリネーションの発生が抑制されるため、ディスクリネーションの発生に伴う残像や斜め方向から観察したときのざらしみ、ムラ等の少ない高品質な表示が得られる。

20

【0032】

本実施の形態の液晶表示装置においては、このような作用により、光抜け等の表示不良がなく、高コントラスト、広視野角(160°コーンで1:10以上のコントラスト)の表示を実現することができる。

30

【0033】

[第2の実施の形態]

以下、本発明の第2の実施の形態を図4を参照して説明する。

図4は本実施の形態の液晶表示装置を示す断面図である。本実施の形態の液晶表示装置の基本構成は第1の実施の形態と全く同様であるため、図4において図3と共通の構成要素には同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0034】

本実施の形態の場合、図4に示すように、TFTアレイ基板10側の画素電極9上に断面が三角形の凸条(凸部)9tが形成されている。この凸条9tは、例えばアクリル樹脂等の誘電体材料から形成されており、その平面形状は、第1の実施の形態の図2に示した開口部9sの形状と同様、ドット領域の中央に直線状に形成されている。そして、画素電極9および凸条9tを覆うように配向膜23が形成されている。一方、対向基板25側は、第1の実施の形態と同様、共通電極31には、平面形状が略矩形枠状のスリット状の開口部31sが形成されている。開口部31sは絶縁膜21の傾斜面21aの上方に位置している。

40

【0035】

本実施の形態の液晶表示装置によれば、対向基板25側では共通電極31の開口部31sによる斜め電界の作用により、また、TFTアレイ基板10側では液晶層50中に突出した凸条9tの形状作用により液晶分子50bの配向方向を制御することができる。これにより、光抜け等の表示不良がなく、高コントラスト、広視野角の表示を実現することがで

50

きる。

【0036】

〔第3の実施の形態〕

以下、本発明の第3の実施の形態を図5、図6を参照して説明する。

図5は本実施形態の液晶表示装置の平面図、図6はそのA-A断面図である。本実施の形態の液晶表示装置において、上記第1実施形態と同様の構成要素には同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0037】

本実施の形態の場合、図5に示すように、TFTアレイ基板10側の画素電極9に平面視略矩形のスリット状の開口部9sが形成され、対向基板25の共通電極31の中央部に平面視直線状のスリット状の開口部31sが形成されている。画素電極9に設けられた開口部9sは絶縁膜21の傾斜面21aに設けられており、この開口部9sの隅角部に連結部9cが設けられている。また、共通電極31に設けられた開口部31sは透過表示領域に設けられている。そして、この開口部9s、31sの効果により、液晶の配向制御力を高めた構成となっている。

これ以外の構成は、上記第1実施形態と同様であるため、説明を省略する。

【0038】

したがって、本実施の形態の液晶表示装置でも、上記第1実施形態と同様に、光抜け等の表示不良がなく、高コントラスト、広視野角の表示を実現することができる。

【0039】

〔第4の実施の形態〕

以下、本発明の第4の実施の形態を図7を参照して説明する。

図7は本実施の形態の液晶表示装置を示す断面図である。本実施の形態の液晶表示装置の基本構成は第3の実施の形態と全く同様であるため、図7において図6と共通の構成要素には同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0040】

本実施の形態では、図6に示す第3の実施の形態において、共通電極31にスリット状の開口部31sを設ける代わりに、共通電極31の中央部に断面が三角形の凸条（凸部）31tが形成された構成となっている。そして、凸条31tおよび共通電極31を覆うように配向膜33が形成されている。

これ以外の構成は、上記第3実施形態と同様であるため、説明を省略する。

【0041】

本実施の形態の液晶表示装置によれば、画素電極9の開口部9sと対向基板25側から液晶層50中に突出した凸条31tの作用により、液晶分子50bの配向方向を制御することができる。これにより、光抜け等の表示不良がなく、高コントラスト、広視野角の表示を実現することができる。

【0042】

〔第5の実施の形態〕

以下、本発明の第5の実施の形態を図8を参照して説明する。

図8は本実施形態の液晶表示装置の平面図である。本実施の形態の液晶表示装置において、上記第1実施形態と同様の構成要素には同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0043】

本実施の形態は、上記第1実施形態における開口部31sの連結部31cの位置を変形したものである。すなわち、本実施形態では、連結部31cは開口部31sの長辺側の隅角部近傍に設けられており、連結部31cは、この長辺端部におけるスリット幅W（例えば10μm）を有する位置から、幅Lで形成されている。なお、連結部の幅Lは開口部31s内側の電極部の端部の長さL0（例えば180μm）の1/4以下とされている。幅Lをこのような範囲とすることで、連結部31c近傍の液晶分子に対して、開口部長辺側の液晶分子からだけでなく短辺側の液晶分子からも配向制御力を及ぼすことができる。

これ以外の構成は上記第1実施形態と同様であるため、説明を省略する。

したがって、本実施形態でも、光抜け等の表示不良がなく、高コントラスト、広視野角の表示を実現することができる。

【0044】

〔第6の実施の形態〕

以下、本発明の第6の実施の形態を図9を参照して説明する。

図9は本実施形態の液晶表示装置の平面図である。本実施の形態の液晶表示装置において、上記第3実施形態と同様の構成要素には同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0045】

本実施の形態は、上記第3実施形態における開口部9sの連結部9cの位置を変形したものである。すなわち、本実施形態では、連結部9cは開口部9sの隅角部近傍の長辺側に設けられており、連結部9cは、この長辺端部におけるスリット幅 W' を有する位置から、幅 L' で形成されている。なお、幅 L' は開口部9s内側の電極部の端辺の長さ $L0'$ の $1/4$ 以下とされている。幅 L' をこのような範囲とすることで、連結部9c近傍の液晶分子に対して、開口部長辺側の液晶分子からだけでなく短辺側の液晶分子からも配向制御力を及ぼすことができる。

これ以外の構成は上記第3実施形態と同様であるため、説明を省略する。

したがって、本実施形態でも、光抜け等の表示不良がなく、高コントラスト、広視野角の表示を実現することができる。

【0046】

〔電子機器〕

次に、本発明の上記実施の形態の液晶表示装置を備えた電子機器の具体例について説明する。

図10は、携帯電話の一例を示した斜視図である。図10において、符号500は携帯電話本体を示し、符号501は上記液晶表示装置を用いた表示部を示している。

図10に示す電子機器は、上記実施の形態の液晶表示装置を用いた表示部を備えているので、使用環境によらずに明るく、コントラストが高く、広視野角の液晶表示部を備えた電子機器を実現することができる。

【0047】

なお、本発明の技術範囲は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。例えば上記実施の形態ではTFTをスイッチング素子としたアクティブマトリクス型液晶表示装置に本発明を適用した例を示したが、薄膜ダイオード（Thin Film Diode, TFD）スイッチング素子としたアクティブマトリクス型液晶表示装置、パッシブマトリクス型液晶表示装置などに本発明を適用することも可能である。その他、各種構成要素の材料、寸法、形状等に関する具体的な記載は、適宜変更が可能である。

また、上記実施形態では、位相差版41、42を単板で構成したが、この代わりに、 $1/2$ 波長板と $1/4$ 波長板との積層体として構成してもよい。この積層体は広帯域円偏光板として機能し、黒表示をより無彩色化にすることができる。さらに、この積層体に負のCプレートを積層させることで更に広視野角化を図ることもできる。なお、Cプレートとは、膜厚方向に光軸を有する位相差板である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態の液晶表示装置の等価回路図である。

【図2】 同、液晶表示装置の1ドットの構成を示す平面図である。

【図3】 同、液晶表示装置の図2のA-A'線に沿う断面図である。

【図4】 本発明の第2実施形態の液晶表示装置の断面図である。

【図5】 本発明の第3実施形態の液晶装置の平面図である。

【図6】 図5のA-A'線に沿うの断面図である。

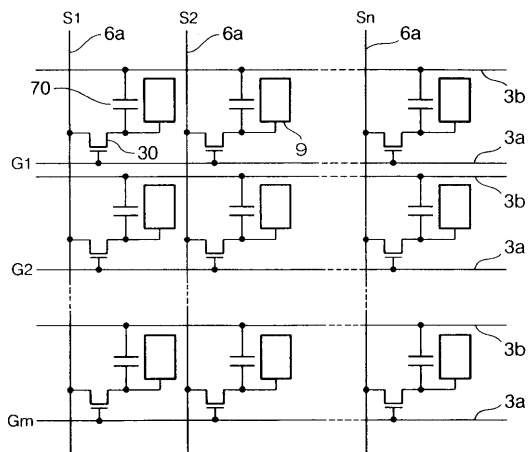
【図7】 本発明の第4実施形態の液晶表示装置の断面図である。

【図8】 本発明の第5実施形態の液晶表示装置の平面図である。

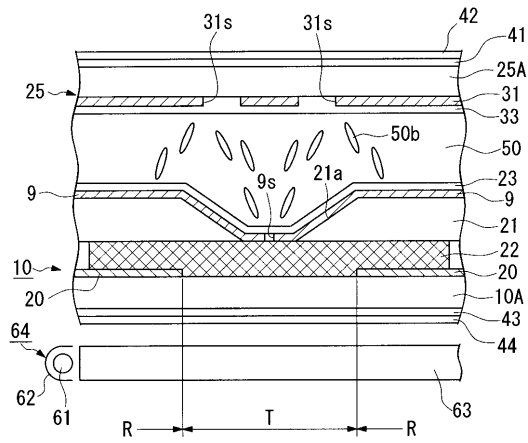
【図9】 本発明の第6実施形態の液晶表示装置の平面図である。

【符号の説明】

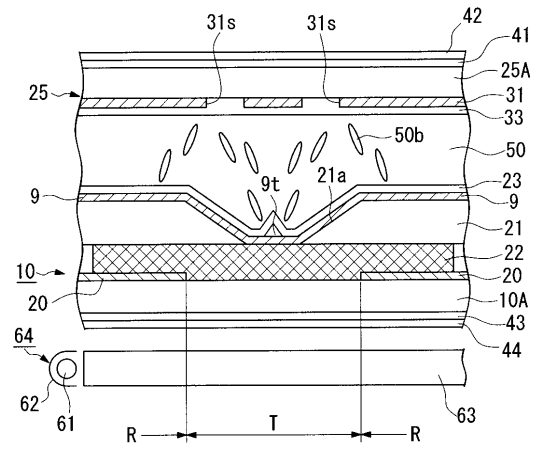
【 図 1 】



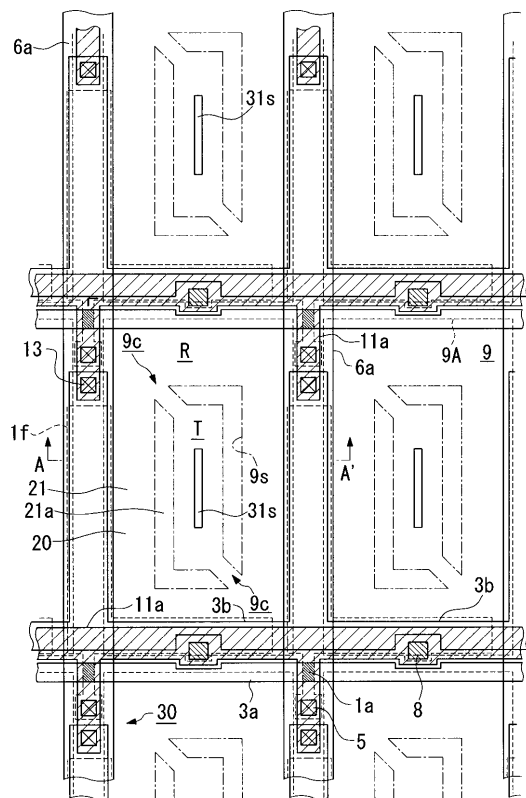
【図 3】



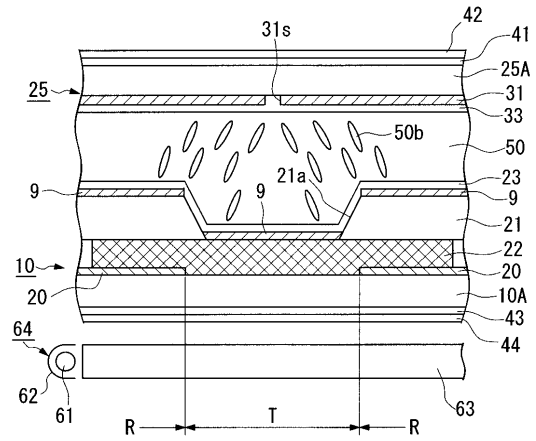
【図 4】



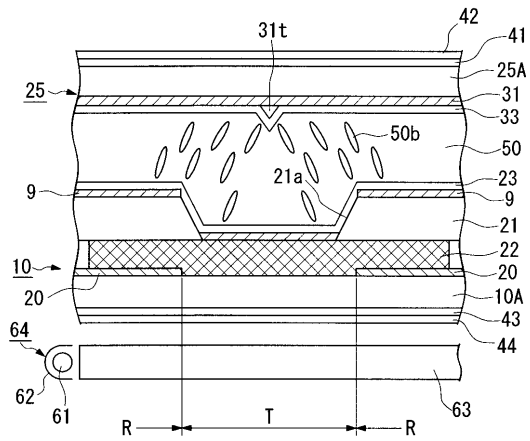
【図 5】



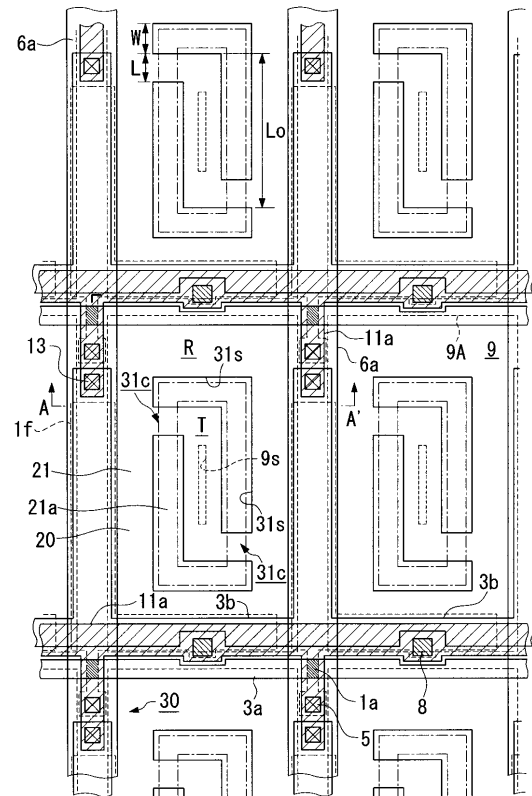
【図 6】



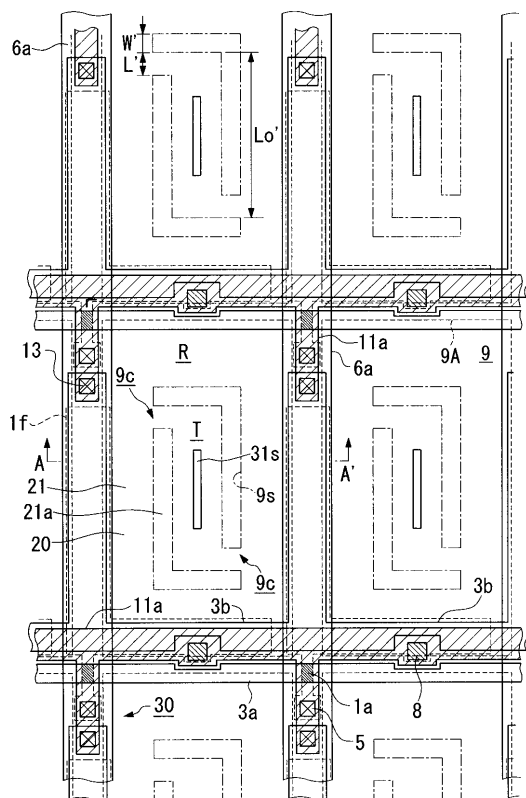
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【図 10】

