

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

反射域と透過域を含む半透過型液晶ディスプレイ装置であって、
第一基板と該第一基板に対向する第二基板と、
前記第一基板の上の前記反射域に位置する複数の第一画素電極と前記第一基板の上の前記透過域に位置する複数の第二画素電極と、
前記第二基板の内表面上の前記反射域に位置する複数の第一共通電極と前記第二基板の内表面上の前記透過域に位置する複数の第二共通電極と、
前記第一基板と前記第二基板の間に配置され、その配向が前記画素電極と前記共通電極との間の電場によって制御される垂直配向の液晶層と、
前記各第一画素電極に対応するエリアの前記第一共通電極の間においてスリット幅 " S_{rc} " を有し、前記液晶層を複数の配向区域に分割する第一配向制御窓と、
前記各第二画素電極に対応するエリアの前記第二共通電極の間においてスリット幅 " S_{tc} " を有し、前記液晶層を複数の配向区域に分割する第二配向制御窓とを含み、
 S_{rc} と S_{tc} との関係は、 $S_{rc} < S_{tc}$ を満たす単セルギャップを有する半透過型液晶ディスプレイ装置。

10

【請求項 2】

各第一共通電極は、電極幅 " W_{rc} " を有し、各第二共通電極は、電極幅 " W_{tc} " を有し、
 W_{rc} と W_{tc} との関係は、 $W_{rc} < W_{tc}$ を満たす請求項 1 に記載の半透過型液晶ディスプレイ装置。

20

【請求項 3】

前記各第一共通電極に対応するエリアの前記第一画素電極の間にスリット幅 " S_{rp} " を有する第一開口と、
前記各第二共通電極に対応するエリアの前記第二画素電極の間にスリット幅 " S_{tp} " を有する第二開口とを更に含み、
 S_{rp} と S_{tp} との関係は、 $S_{rp} < S_{tp}$ を満たす請求項 1 に記載の半透過型液晶ディスプレイ装置。

【請求項 4】

各第一画素電極は、電極幅 " W_{rp} " を有し、各第二画素電極は、電極幅 " W_{tp} " を有し、
 W_{rp} と W_{tp} との関係は、 $W_{rp} < W_{tp}$ を満たす請求項 2 に記載の半透過型液晶ディスプレイ装置。

30

【請求項 5】

前記第一配向制御窓のスリット幅 " S_{rc} " は、 $3\ \mu\text{m} \sim 7\ \mu\text{m}$ の範囲である請求項 1 に記載の半透過型液晶ディスプレイ装置。

【請求項 6】

前記第二配向制御窓のスリット幅 " S_{tc} " は、 $8\ \mu\text{m} \sim 12\ \mu\text{m}$ の範囲である請求項 1 に記載の半透過型液晶ディスプレイ装置。

【請求項 7】

前記各第一共通電極の電極幅 " W_{rc} " は、 $5\ \mu\text{m} \sim 15\ \mu\text{m}$ の範囲である請求項 2 に記載の半透過型液晶ディスプレイ装置。

40

【請求項 8】

前記各第二共通電極の電極幅 " W_{tc} " は、 $15\ \mu\text{m} \sim 25\ \mu\text{m}$ の範囲である請求項 2 に記載の半透過型液晶ディスプレイ装置。

【請求項 9】

前記第一開口のスリット幅 " S_{rp} " は、 $3\ \mu\text{m} \sim 7\ \mu\text{m}$ の範囲である請求項 3 に記載の半透過型液晶ディスプレイ装置。

【請求項 10】

前記第二開口のスリット幅 " S_{tp} " は、 $8\ \mu\text{m} \sim 12\ \mu\text{m}$ の範囲である請求項 3 に記載の半透過型液晶ディスプレイ装置。

【請求項 11】

50

前記各第一画素電極の電極幅“ W_{rp} ”は、 $5\mu m \sim 15\mu m$ の範囲である請求項4に記載の半透過型液晶ディスプレイ装置。

【請求項12】

前記各第二画素電極の電極幅“ W_{tp} ”は、 $15\mu m \sim 25\mu m$ の範囲である請求項4に記載の半透過型液晶ディスプレイ装置。

【請求項13】

前記画素電極と前記共通電極との間に形成されたギャップ“ d ”は、 $3 \sim 5\mu m$ の範囲である請求項1に記載の半透過型液晶ディスプレイ装置。

【請求項14】

前記第一配向制御窓と前記第二配向制御窓の構成は、垂直のストライプパターンである請求項1に記載の半透過型液晶ディスプレイ装置。 10

【請求項15】

前記第一配向制御窓と前記第二配向制御窓の構成は、V字形のパターンである請求項1に記載の半透過型液晶ディスプレイ装置。

【請求項16】

前記第一基板上に設けられた絶縁層と、
前記反射域の前記絶縁層上に設けられた反射層と、
前記反射層及び前記絶縁層上に設けられた透明平坦層とを更に含み、
前記反射域の前記絶縁層の上面は、前記透過域の前記絶縁層の上面より高い請求項1に記載の半透過型液晶ディスプレイ装置。 20

【請求項17】

前記第一基板上に設けられた絶縁層と、
前記反射域の前記絶縁層上に設けられた反射層と、
前記反射層及び前記絶縁層上に設けられたカラーフィルターとを更に含み、
前記反射域の前記絶縁層の上面は、前記透過域の前記絶縁層の上面より高い請求項1に記載の半透過型液晶ディスプレイ装置。

【請求項18】

S_{rc} は、 S_{rp} と等しく、 S_{tc} は、 S_{tp} と等しい請求項3に記載の半透過型液晶ディスプレイ装置。

【請求項19】

W_{rc} は、 W_{rp} と等しく、 W_{tc} は、 W_{tp} と等しい請求項4に記載の半透過型液晶ディスプレイ装置。 30

【請求項20】

前記第一配向制御窓は、前記各第一画素電極の中央部を向き、前記第二配向制御窓は、前記各第二画素電極の中央部を向き、前記第一開口は、前記第一共通電極の中央部を向き、前記第二開口は、前記第二共通電極の中央部を向く請求項3に記載の半透過型液晶ディスプレイ装置。

【請求項21】

反射域と透過域を有する半透過型液晶ディスプレイ装置の製造方法であって、
第一基板と該第一基板に対向する第二基板を提供するステップと、 40
前記反射域の前記第一基板を覆う反射層を形成するステップと、
前記反射層及び前記第一基板を覆う透明平坦層またはカラーフィルターを形成するステップと、

前記透明平坦層または前記カラーフィルターの上に複数の第一画素電極と複数の第二画素電極を形成し、前記第一画素電極は、前記反射域に置かれ、前記第二共通電極は、前記透過域に置かれるステップと、

前記第二基板の内表面の上に複数の第一共通電極と複数の第二共通電極を形成し、前記第一共通電極は、前記反射域に置かれ、前記第二共通電極は、前記透過域に置かれるステップと、

前記第一基板と前記第二基板の間のスペースを液晶分子で埋め、前記第一基板と前記第 50

二基板の間に、その配向が前記画素電極と前記共通電極との間の電場によって制御される垂直配向の液晶層を形成するステップと、

スリット幅 " S_{rc} " を有する第一配向制御窓を各第一画素電極に対応するエリアの前記第一共通電極の間に形成し、前記垂直配向の液晶層を複数の配向区域に分割するステップと、

スリット幅 " S_{tc} " を有する第二配向制御窓を各第二画素電極に対応するエリアの前記第二共通電極の間に形成し、前記垂直配向の液晶層を複数の配向区域に分割するステップとを含み、

S_{rc} と S_{tc} との関係は、 $S_{rc} < S_{tc}$ を満たす半透過型液晶ディスプレイ装置の製造方法。

10

【請求項 2 2】

各第一共通電極は、電極幅 " W_{rc} " を有し、各第二共通電極は、電極幅 " W_{tc} " を有し、 W_{rc} と W_{tc} との関係は、 $W_{rc} < W_{tc}$ を満たす請求項 2 1 に記載の方法。

【請求項 2 3】

前記各第一共通電極に対応するエリアの前記第一画素電極の間にスリット幅 " S_{rp} " を有する第一開口を形成するステップと、

前記各第二共通電極に対応するエリアの前記第二画素電極の間にスリット幅 " S_{tp} " を有する第二開口を形成するステップをと更に含み、

S_{rp} と S_{tp} との関係は、 $S_{rp} < S_{tp}$ を満たす請求項 2 1 に記載の方法。

【請求項 2 4】

20

各第一画素電極は、電極幅 " W_{rp} " を有し、各第二画素電極は、電極幅 " W_{tp} " を有し、 W_{rp} と W_{tp} との関係は、 $W_{rp} < W_{tp}$ を満たす請求項 2 2 に記載の方法。

【請求項 2 5】

前記第一配向制御窓のスリット幅 " S_{rc} " は、 $3\ \mu\text{m} \sim 7\ \mu\text{m}$ の範囲である請求項 2 1 に記載の方法。

【請求項 2 6】

前記第二配向制御窓のスリット幅 " S_{tc} " は、 $8\ \mu\text{m} \sim 12\ \mu\text{m}$ の範囲である請求項 2 1 に記載の方法。

【請求項 2 7】

前記各第一共通電極の電極幅 " W_{rc} " は、 $5\ \mu\text{m} \sim 15\ \mu\text{m}$ の範囲である請求項 2 2 に記載の方法。

30

【請求項 2 8】

前記各第二共通電極の電極幅 " W_{tc} " は、 $15\ \mu\text{m} \sim 25\ \mu\text{m}$ の範囲である請求項 2 2 に記載の方法。

【請求項 2 9】

前記第一開口のスリット幅 " S_{rp} " は、 $3\ \mu\text{m} \sim 7\ \mu\text{m}$ の範囲である請求項 2 3 に記載の方法。

【請求項 3 0】

前記第二開口のスリット幅 " S_{tp} " は、 $8\ \mu\text{m} \sim 12\ \mu\text{m}$ の範囲である請求項 2 3 に記載の方法。

40

【請求項 3 1】

前記各第一画素電極の電極幅 " W_{rp} " は、 $5\ \mu\text{m} \sim 15\ \mu\text{m}$ の範囲である請求項 2 4 に記載の方法。

【請求項 3 2】

前記各第二画素電極の電極幅 " W_{tp} " は、 $15\ \mu\text{m} \sim 25\ \mu\text{m}$ の範囲である請求項 2 4 に記載の方法。

【請求項 3 3】

前記画素電極と前記共通電極間に形成されたギャップ " d " は、 $3 \sim 5\ \mu\text{m}$ の範囲である請求項 2 1 に記載の方法。

【請求項 3 4】

50

前記第一配向制御窓と前記第二配向制御窓の構成は、垂直のストライプパターンである請求項 2 1 に記載の方法。

【請求項 3 5】

前記第一配向制御窓と前記第二配向制御窓の構成は、V 字形のパターンである請求項 2 1 に記載の方法。

【請求項 3 6】

前記共通電極は、インジウムスズ酸化物 (ITO) または、酸化インジウム・酸化亜鉛 (IZO) 層である請求項 2 1 に記載の方法。

【請求項 3 7】

前記画素電極は、インジウムスズ酸化物 (ITO) または、酸化インジウム・酸化亜鉛 (IZO) 層である請求項 2 1 に記載の方法。 10

【請求項 3 8】

前記反射層は、アルミニウムまたはシルバー層である請求項 2 1 に記載の方法。

【請求項 3 9】

前記透明平坦層は、酸化シリコン (SiO₂) 層である請求項 2 1 に記載の方法。

【請求項 4 0】

前記液晶分子は、負のタイプ (<0) である請求項 2 1 に記載の方法。

【請求項 4 1】

S_{rc} は、S_{rp} と等しく、S_{tc} は、S_{tp} と等しい請求項 2 3 に記載の方法。

【請求項 4 2】

W_{rc} は、W_{rp} と等しく、W_{tc} は、W_{tp} と等しい請求項 2 4 に記載の方法。 20

【請求項 4 3】

前記第一配向制御窓は、前記各第一画素電極の中央部を向き、前記第二配向制御窓は、前記各第二画素電極の中央部を向き、前記第一開口は、前記第一共通電極の中央部を向き、前記第二開口は、前記第二共通電極の中央部を向く請求項 2 3 に記載の方法。

【請求項 4 4】

絶縁層は、前記反射層を形成する前に、前記第一基板の上に形成され、前記反射域の前記絶縁層の上面は、前記透過域の前記絶縁層の上面より高い請求項 2 1 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、垂直配向 (VA) の半透過型液晶ディスプレイ装置に関し、特に、単セルギャップ (single cell gap) を備える垂直配向 (VA) の半透過型液晶ディスプレイ装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

液晶ディスプレイ (LCD) 装置は、携帯型テレビ、ノートパソコン、およびその他のアプリケーションに広く用いられている。液晶ディスプレイ装置は、バックライトを光源として用いる透過型の装置と、例えば、太陽光や室内照明などの外部光源を用いる反射型の装置に分類される。バックライト部の電源が必要なため、透過型液晶ディスプレイの重量、体積、および電力消費を低減するのが難しい。反射型の液晶ディスプレイはバックライト装置を不要とする利点があるが、外部光源がなければ動作することができない。 40

【0003】

これらのタイプの液晶ディスプレイに変わるものが、半透過型液晶ディスプレイ装置で、反射型と透過型の両方で動作することができる。半透過型液晶ディスプレイ装置は、画素領域に反射電極を有し、反射電極は、透過部を有する。よって、半透過型液晶ディスプレイ装置は、明るい外部光がある時、バックライト装置が用いられないことから、従来の透過型液晶ディスプレイ装置より低い電力消費が特徴となる。更に、半透過型液晶ディスプレイ装置は、必要であればバックライトを用いて、透過型液晶ディスプレイとして動作する利点を有する。

50

【0004】

図1は、従来の半透過型液晶ディスプレイ装置の分解斜視図である。半透過型液晶ディスプレイ装置は、互いに対向した上基板10と下基板20、およびその間に置かれた液晶層50を含む。上基板10は、カラーフィルター基板として機能し、下基板20は、アレイ基板として機能する。上基板10には、ブラックマトリクス12と、複数の赤(R)、緑(G)及び青(B)のカラーフィルターを含むカラーフィルター層14が形成されている。つまり、ブラックマトリクス12は、アレイマトリクスの形で各カラーフィルターを囲む。また、上基板10の上には、共通電極16が形成され、カラーフィルター層14とブラックマトリクス12を覆う。

【0005】

下基板20には、スイッチング装置として機能する薄膜トランジスタTがカラーフィルター層14に対応してアレイマトリクスの形で形成される。更に、複数の交叉したゲートライン26とデータライン28は、ゲートライン26とデータライン28の各交叉部の近くに各薄膜トランジスタが位置するように設置される。更に、下基板20の上に、複数の画素領域Pがゲートライン26とデータライン28によって形成される。各画素領域Pは、透明部分22aと不透明部分22bを含む画素電極22を有している。透明部分22aは、例えば、インジウムスズ酸化物(ITO)または、酸化インジウム・酸化亜鉛(IZO)などの透明導電材料を含み、不透明部分22bは、例えば、アルミニウムまたは、銀などの高い反射率を有する材料を含む。

【0006】

図2は、従来の半透過型液晶ディスプレイ装置の断面図であり、その作用を説明する。図2に示されたように、従来の半透過型液晶ディスプレイ装置は、下基板200、上基板260及びその間に置かれた液晶層230を含む。上基板260は、その上に形成された共通電極240とカラーフィルター250を含む。下基板200は、その上に形成された絶縁層210と画素電極220を含み、画素電極220は、不透明部分222と透明部分224を含む。画素電極220の不透明部分222は、アルミニウム層とすることができ、画素電極220の透明部分224は、インジウムスズ酸化物層とすることができる。不透明部分222は、周辺光270を反射し、透明部分224は、下基板200の外部に設置されたバックライト装置(図示せず)からの光280を透過させる。

【0007】

また、不透明部分222と透明部分224の間には、落差(drop)がある。液晶層230は、上基板260と下基板200の間に配置される。図2では、液晶層230は、デュアルセルギャップを含む。通常、液晶層230の材料は、ツイステッドネマティック(TN)タイプの液晶を含む。そのため、半透過型液晶ディスプレイ装置は、反射モードと透過モードの両方で動作可能となる。

【0008】

垂直配向の液晶ディスプレイ装置が公開されている(例えば、特許文献1参照)。液晶ディスプレイ装置は、液晶層を挟んで相互に交叉した平行電極の2つのグループを有し、1つのグループの電極は、他のグループの方向に沿った各電極の交叉部に設けられた開口と、他のグループの電極の中心に設けられた開口を含む。開口部の電場は、常に所定の方向に曲がり、均一な広い安定したディスプレイエリアを提供する。この方法は、通常、液晶ディスプレイの視野角を広げるのに用いられ、同じ距離で分けられたスリットを特徴とし、負誘電異方性の液晶分子を用いる。

【特許文献1】米国特許第5、136、407号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら従来の電極間のスリット構造は、現在、半透過型液晶ディスプレイ装置に応用されていない。更に、半透過型液晶ディスプレイ装置において、スリット間が同間隔の従来の方法を用いた場合、ディスプレイの明度は、透過域と反射域との間で格段に異な

10

20

30

40

50

る。つまり、従来の構造では、半透過型液晶ディスプレイ装置の透過モードと反射モードの両方で最大の光効率を達成することができない。

【0010】

本発明の1つの目的は、単セルギャップを備えた半透過型液晶ディスプレイ装置を提供し、透過モードと反射モードの両方で最大の光効率を提供することである。

本発明のもう1つの目的は、アレイ基板の上にさまざまな厚さを有する一体化したカラーフィルター (integrated color filter) を形成する方法を提供し、透過モードと反射モードの両方に必要な色純度をもたらすことである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記課題を解決するため、本発明は、単セルギャップを備えた半透過型液晶ディスプレイ装置を提供する。半透過型液晶ディスプレイ装置は、反射域と透過域を含む。半透過型液晶ディスプレイ装置は、第一基板と該第一基板に対向する第二基板を含む。複数の第一画素電極と複数の第二画素電極は、前記第一基板を覆って形成され、前記第一画素電極は、前記反射域に配置され、前記第二画素電極は、前記透過域に配置されている。複数の第一共通電極と複数の第二共通電極は、前記第二基板の内表面の上に形成され、前記第一共通電極は、前記反射域に配置され、前記第二共通電極は、前記透過域に配置されている。垂直配向の液晶層は、前記第一基板と前記第二基板の間に配置され、前記垂直配向の液晶層の配向は、前記画素電極と前記共通電極との間の電場によって制御される。スリット幅 " S_{rc} " を有する第一配向制御窓は、各第一画素電極に対応するエリアの前記第一共通電極の間に形成され、前記液晶層を複数の配向区域に分割する。スリット幅 " S_{tc} " を有する第二配向制御窓は、各第二画素電極に対応するエリアの前記第二共通電極の間に形成され、前記液晶層を複数の配向区域に分割する。 S_{rc} と S_{tc} との関係は、 $S_{rc} < S_{tc}$ を満たす。

【0012】

上記課題を解決するため、本発明は、また、単セルギャップを備えた半透過型液晶ディスプレイ装置の製造方法も提供する。半透過型液晶ディスプレイ装置は、反射域と透過域を有する。半透過型液晶ディスプレイ装置の製造方法は、第一基板と該第一基板に対向する第二基板を提供するステップと、前記反射域の前記第一基板を覆う反射層を形成するステップと、前記反射層及び前記第一基板を覆う透明平坦層またはカラーフィルターを形成するステップと、前記透明平坦層または前記カラーフィルターの上に複数の第一画素電極と複数の第二画素電極を形成し、前記第一画素電極は、前記反射域に置かれ、前記第二共通電極は、前記透過域に置かれるステップと、前記第二基板の内表面の上に複数の第一共通電極と複数の第二共通電極を形成し、前記第一共通電極は、前記反射域に置かれ、前記第二共通電極は、前記透過域に置かれるステップと、前記第一基板と前記第二基板の間のスペースを液晶分子で埋め、前記第一基板と前記第二基板の間に、その配向が前記画素電極と前記共通電極との間の電場によって制御される垂直配向の液晶層を形成するステップと、スリット幅 " S_{rc} " を有する第一配向制御窓を各第一画素電極に対応するエリアの前記第一共通電極の間に形成し、前記垂直配向の液晶層を複数の配向区域に分割するステップと、スリット幅 " S_{rc} " を有する第二配向制御窓を各第二画素電極に対応するエリアの前記第二共通電極の間に形成し、前記垂直配向の液晶層を複数の配向区域に分割するステップとを含み、 S_{rc} と S_{tc} との関係は、 $S_{rc} < S_{tc}$ を満たす。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、従来の技術を改善でき、その特徴は、スリット幅 " S_{rc} " を有する第一配向制御窓は、各第一画素電極に対応するエリアの前記第一共通電極の間に形成され、スリット幅 " S_{tc} " を有する第二配向制御窓は、各第二画素電極に対応するエリアの前記第二共通電極の間に形成される。特に、" S_{rc} " と " S_{tc} " との関係は、 $S_{rc} < S_{tc}$ を満たす。本発明に基づくと、反射域の有効複屈折 (effective birefringence, n_{eff}) は、透過域の有効複屈折と異なるようにすることができ、よっ

10

20

30

40

50

て、飽和電圧での反射モードと透過モードの両方で最大の光効率を達成し、従来の技術の欠点を改善する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

本発明についての目的、特徴、長所が一層明確に理解されるよう、以下に実施形態を例示し、図面を参照しながら、詳細に説明する。

図3は、本発明に基づいた単セルギャップを備えた半透過型液晶ディスプレイ装置の断面図である。多数の画素域があるが、説明を簡素化するために、図3は、1つの画素域の基板を示す。

【0015】

第一基板300は、下基板として提供され、所定の反射域(区域)301と所定の透過域(区域)302を含む。第一基板300は、耐熱ガラス基板とすることができる。

画素駆動装置アレイは、第一基板300を覆う。画素駆動装置アレイは、薄膜トランジスタ(TFT)310アレイとすることができる。薄膜トランジスタ310アレイは、ゲート312、ゲート絶縁層314、半導体層316、ソース電極318とドレイン電極320を含む。ソース電極318とドレイン電極320は、交換可能である。

【0016】

絶縁層330は、第一基板300を全体的に覆い、薄膜トランジスタ310を覆う。絶縁層330を形成する方法の例を以下に示す。感光樹脂層が第一基板300に塗布され、フォトリソグラフィ工程が行われる。つぎに部分現像(development)と硬化(curing)処理が行われ、絶縁層330が形成される。反射域301の絶縁層330の表面は、平坦または平坦でないようにすることができ、透過域302の絶縁層330の表面は、平坦とすることができる。なお、反射域301の絶縁層330の上面は、透過域302の絶縁層330の上面より高い。

【0017】

等角の反射層340は、反射域301の絶縁層330を覆う。反射層340は、堆積と部分エッチングによって形成されたアルミニウムまたはシルバ層とすることができる。

透明平坦層350(保護層とも言われる)またはカラーフィルター360の層は、反射層340と絶縁層330を覆う。透明平坦層350は、堆積またはコーティングによって形成された酸化シリコン(SiO_2)または、ガラス質の層間絶縁膜(SOG; spin-on-glass)層とすることができる。カラーフィルター360は、赤色(R)域、緑色(G)域及び青色(B)域を含み、顔料分散、インクジェット、またはその他の工程によって形成することができる。なお、反射域301のカラーフィルター360が透過域302のカラーフィルター360より薄い場合、反射域301のカラーフィルター360を透過する周辺光(または反射光、図示せず)の全経路距離は、バックライト(図示せず)が透過域302のカラーフィルター360を透過する全経路距離と近似している。つまり、バックライトの全経路距離とカラーフィルター360を透過する周辺光の全経路距離は、近似しており、よって、反射モードと透過モード間の色再現(色純度)が向上する。以下、説明を簡素化するために、カラーフィルター360を例に説明する。

【0018】

複数の第一画素電極372と複数の第二画素電極374がカラーフィルター360の上に配置される。第一画素電極372は、反射域301に置かれ、複数の第二画素電極374は、透過域302に置かれる。画素電極372、374は、堆積と部分エッチングによって形成されたインジウムスズ酸化物(ITO)または、酸化インジウム・酸化亜鉛(IZO)層とすることができる。各画素電極372、374の厚さは、約500 Åである。更に、画素電極372、374は、導電プラグ376を用いて薄膜トランジスタ装置310と電気的に接続され。その後、配向膜378により、画素電極372、374が覆われる。配向膜378にラビング処理を行う必要はない。

【0019】

上基板として機能する第二基板400は、第一基板300に対向する。第二基板400

10

20

30

40

50

は、ガラス基板とすることができる。複数の第二共通電極 394 は、第二基板 400 の内表面の上に配置される。第一共通電極 392 は、反射域 301 に置かれ、第二共通電極 394 は、透過域 302 に置かれる。共通電極 392、394 は、堆積と部分エッチングによって形成されたインジウムスズ酸化物 (ITO) または、酸化インジウム・酸化亜鉛 (IZO) 層とすることができる。各共通電極 392、394 の厚さは、約 500 である。更に、配向膜 396 により、共通電極 392、394 が覆われる。配向膜 396 にラビング処理を行う必要はない。

【0020】

負のタイプ (<0) の液晶分子 381 は、第一基板 300 と第二基板 400 の間のスペースを埋め、垂直配向 (VA) 型の液晶層 380 を形成する。垂直配向 (VA) 型の液晶層 380 の配向は、画素電極 372、374 と共通電極 392、394 との間の電場 (点線で表示) によって制御される。なお、図 4 に示すように、画素電極 372、374 と共通電極 392、394 との間に単一ギャップ (単セルギャップ) “d” がある。ここで、単セルギャップ “d” とは、反射域 301 における第一画素電極 372 と第一共通電極 392 との間の垂直方向の間隔が、透過域 302 における第二画素電極 374 と第二共通電極 394 との間の垂直方向の間隔と等しいようなギャップのことをいう。つまり、液晶層 380 の厚さは、均一化されている。例えば、ギャップ “d” は、3 ~ 5 μm の範囲である。

【0021】

更に、少なくとも 1 つの補償膜 (図示せず) と偏光子 (図示せず) を基板 300 と 400 の外側の上に配置することができる。

図 4 は、半透過型液晶装置の部分拡大図であり、本発明の特徴を説明している。

【0022】

スリット幅 “ S_{rc} ” を有する第一配向制御窓 410 は、各第一画素電極 372 に対応するエリアの第一共通電極 392 の間に形成され、垂直配向の液晶層 380 を複数の配向区域に分割する。スリット幅 “ S_{tc} ” を有する第二配向制御窓 420 は、各第二画素電極 374 に対応するエリアの第二共通電極 394 の間に形成され、垂直配向の液晶層を複数の配向区域に分割する。詳細には、 S_{rc} と S_{tc} との関係は、 $S_{rc} < S_{tc}$ を満たす。

【0023】

配向制御窓 410、420 下に置かれている液晶分子 381 に提供されている電場が、これらの分子 381 を傾斜させるほど十分に強くないことから、それらは、ほとんど垂直な配向を有する (即ち、傾斜角が非常に小さい)。しかし、これらの分子 381 の周囲では、電場が図 3 と 4 の点線によって示されているように形成され、分子 381 が、それらの長軸 (longer axis) が前記電場に対して垂直に方向付けられるように制御される。辺縁電場 (fringe field) の作用により、配向制御窓 410、420 の近くの分子 381 の傾斜角は、大きい。

【0024】

各第一共通電極 392 は、電極幅 “ W_{rc} ” を有し、各第二共通電極 394 は、電極幅 “ W_{tc} ” を有する。詳細には、 W_{rc} と W_{tc} との関係は、 $W_{rc} < W_{tc}$ を満たす。

更に、スリット幅 “ S_{rp} ” を有する第一開口 430 は、各第一共通電極 392 に対応するエリアの第一画素電極 372 の間に形成される。スリット幅 “ S_{tp} ” を有する第二開口 440 は、各第二共通電極 394 に対応するエリアの第二画素電極 374 の間に形成される。詳細には、 S_{rp} と S_{tp} との関係は、 $S_{rp} < S_{tp}$ を満たす。

【0025】

各第一画素電極 372 は、電極幅 “ W_{rp} ” を有し、各第二画素電極 374 は、電極幅 “ W_{tp} ” を有する。詳細には、 W_{rp} と W_{tp} との関係は、 $W_{rp} < W_{tp}$ を満たす。

好ましくは、対称性のために、第一配向制御窓 410 は、ほぼ各第一画素電極 372 の中央部を向き、第二配向制御窓 420 は、ほぼ各第二画素電極 374 の中央部を向き、第一開口 430 は、ほぼ第一共通電極 392 の中央部を向き、第二開口 440 は、ほぼ第二共通電極 394 の中央部を向く。

【0026】

この好適な実施形態のサイズ条件を説明するが、これは本発明を限定するものではない。

第一配向制御窓410のスリット幅“ S_{rc} ”は、 $3\mu m \sim 7\mu m$ の範囲である。

【0027】

第二配向制御窓420のスリット幅“ S_{tc} ”は、 $8\mu m \sim 12\mu m$ の範囲である。

各第一共通電極392の電極幅“ W_{rc} ”は、 $5\mu m \sim 15\mu m$ の範囲である。

各第二共通電極394の電極幅“ W_{tc} ”は、 $15\mu m \sim 25\mu m$ の範囲である。

【0028】

第一開口430のスリット幅“ S_{rp} ”は、 $3\mu m \sim 7\mu m$ の範囲である。

10

第二開口440のスリット幅“ S_{tp} ”は、 $8\mu m \sim 12\mu m$ の範囲である。

各第一画素電極372の電極幅“ W_{rp} ”は、 $5\mu m \sim 15\mu m$ の範囲である。

【0029】

各第二画素電極374の電極幅“ W_{tp} ”は、 $15\mu m \sim 25\mu m$ の範囲である。

画素電極372、374と共通電極392、394との間に形成されたギャップ“ d ”は、 $3 \sim 5\mu m$ の範囲である。

【0030】

なお、この実施形態では、 S_{rc} は、 S_{rp} と同じとすることができ、 S_{tc} は、 S_{tp} と同じとすることができ、 W_{rc} は、 W_{rp} と同じとすることができ、 W_{tc} は、 W_{tp} と同じとすることができる。

20

【0031】

配向制御窓410、420のレイアウト(layout)に関して2つのレイアウトの例を説明するが、これは本発明を制限するものではない。図5Aは、垂直のストライプパターンを有する第一配向制御窓410及び第二配向制御窓420の配置を示す。図5Bは、V字形の(または矢印)パターンを有する第一配向制御窓410及び第二配向制御窓420の配置を示す。

【0032】

第一配向制御窓410のスリット幅“ S_{rc} ”が第二配向制御窓420のスリット幅“ S_{tc} ”より小さいことにより、第一配向制御窓410に近い辺縁電場の方向変化は、第二配向制御窓420に近い辺縁電場の方向変化より小さい。よって、第一配向制御窓410に近い分子381の傾斜角は、第二配向制御窓420に近い傾斜角より小さい。このため、反射域301の有効複屈折(n_{eff})が透過域302の有効複屈折(n_{eff})と異なり(例えば、透過域302(n_{eff-t})の有効複屈折は、反射域301(n_{eff-r})の有効複屈折の約2倍である)、よって、飽和電圧での反射モードと透過モードの両方で最大の光効率を達成する。つまり、本発明に基づく、反射モード($n_{eff-r} \cdot 2d$)での遅延量は、透過モード($n_{eff-t} \cdot d$)での遅延量と近似しており、よって、飽和電圧での両モードで最大のディスプレイ明度を達成する。

30

【0033】

以上、本発明の好適な実施形態を例示したが、これは本発明を限定するものではなく、本発明の精神及び範囲を逸脱しない限りにおいては、当業者であれば行い得る少々の変更や修飾を付加することは可能である。従って、本発明が保護を請求する範囲は、特許請求の範囲を基準とする。

40

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】従来の半透過型液晶ディスプレイ装置の分解斜視図である。

【図2】従来の半透過型液晶ディスプレイ装置の断面図であり、その作用を説明する。

【図3】本発明に基づいた単セルギャップを備えた半透過型液晶ディスプレイ装置の断面図である。

【図4】本発明の半透過型液晶ディスプレイ装置の液晶分子の傾斜角と配置を示す説明図である。

50

【図 5 A】本発明の半透過型液晶ディスプレイ装置の配向制御窓のレイアウト例を示す平面図である。

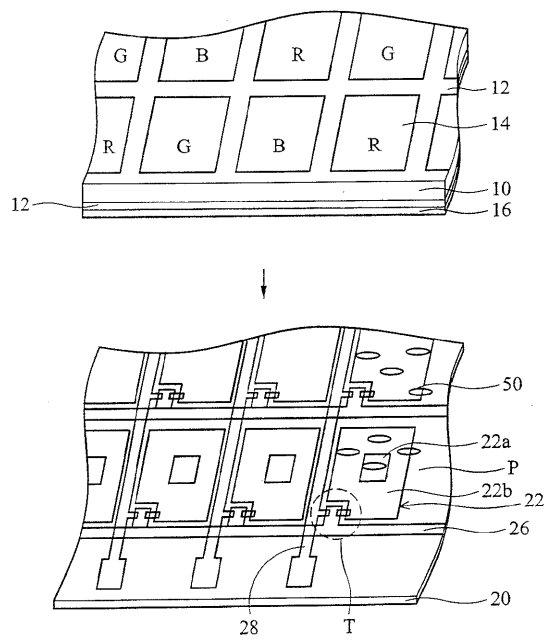
【図 5 B】本発明の半透過型液晶ディスプレイ装置の配向制御窓の別のレイアウト例を示す平面図である。

【符号の説明】

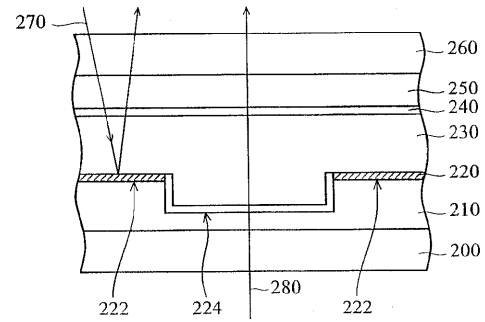
【 0 0 3 5 】

T	薄膜トランジスタ	P	画素域	
1 2	ブラックマトリクス	2 2	画素電極	
2 2 a、2 2 4	透明部分	2 2 b、2 2 2	不透明部分	
2 6	ゲートライン	2 8	データライン	10
2 0、2 0 0	下基板	2 1 0	絶縁層	
2 2 0	画素電極	2 3 0	液晶層	
1 6、2 4 0	共通電極	1 4、2 5 0	カラーフィルター	
1 0、2 6 0	上基板	2 7 0	外部光（反射光）	
2 8 0	バックライト（透過光）	3 0 0	第一基板（下基板）	
3 0 1	反射域	3 0 2	透過域	
3 1 0	薄膜トランジスタ	3 1 2	ゲート	
3 1 4	ゲート絶縁層	3 1 6	半導体層	
3 1 8	ソース	3 2 0	ドレイン	
3 3 0	絶縁層	3 4 0	反射層	20
3 5 0	透明平坦層	3 6 0	カラーフィルター層	
3 7 2	第一画素電極	3 7 4	第二画素電極	
3 7 6	導電プラグ	3 7 8、3 9 6	配向膜	
3 8 0	液晶層	3 8 1	液晶分子	
3 9 2	第一共通電極	3 9 4	第二共通電極	
4 0 0	第二基板（上基板）	4 1 0	第一配向制御窓	
4 2 0	第二配向制御窓	4 3 0	第一開口	
4 4 0	第二開口	S_{rc}	第一配向制御窓のスリット幅	
S_{tc}	第二配向制御窓のスリット幅	S_{rp}	第一開口のスリット幅	
S_{tp}	第二開口のスリット幅	W_{rc}	第一共通電極の幅	30
W_{tc}	第二共通電極の幅	W_{rp}	第一画素電極の幅	
W_{tp}	第二画素電極の幅	d	共通電極と画素電極の間の距離	

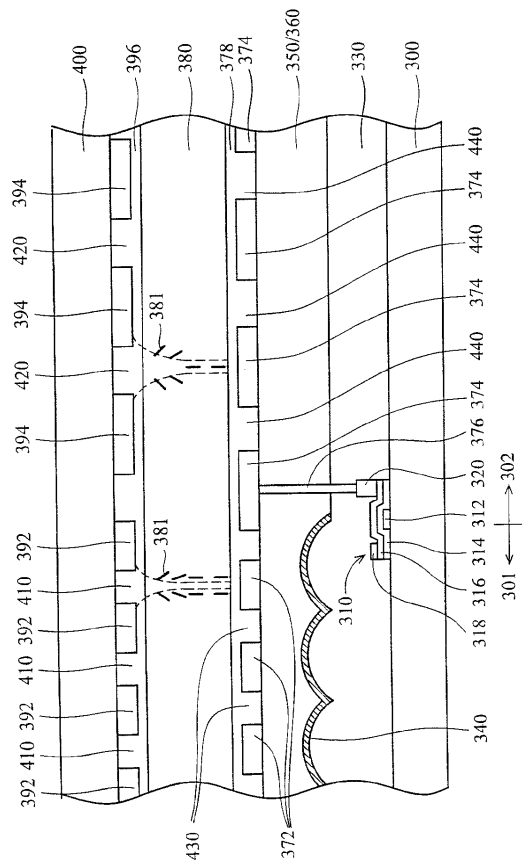
【図 1】



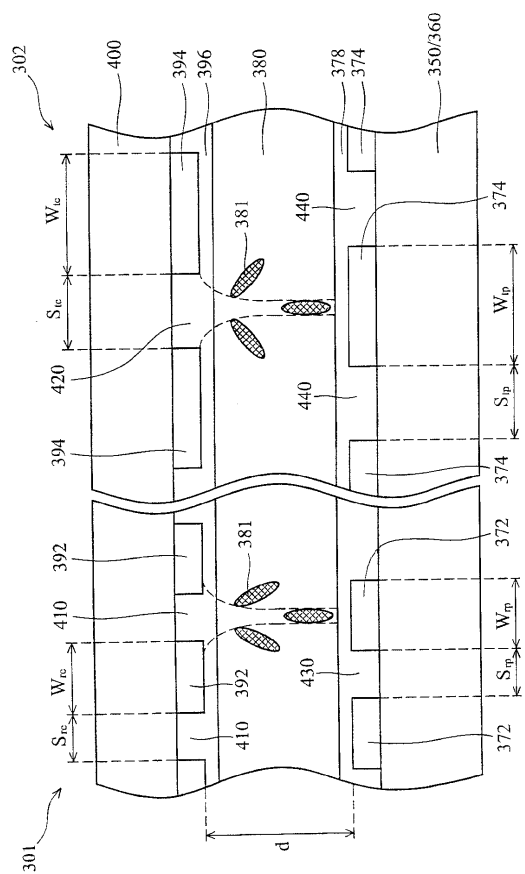
【図 2】



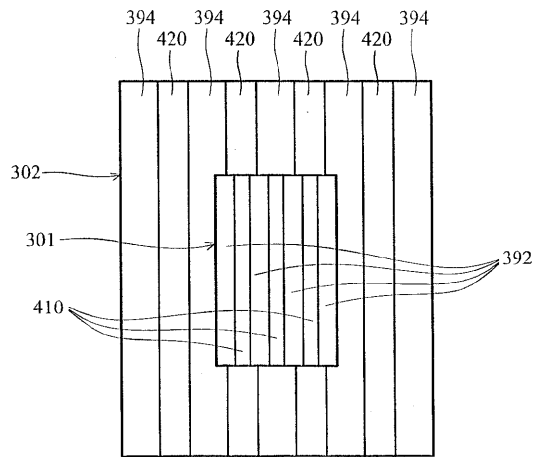
【図 3】



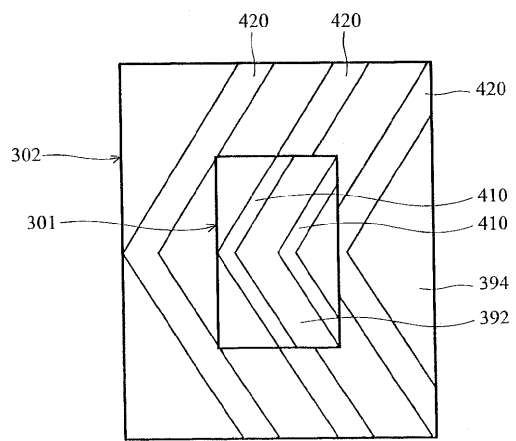
【図 4】



【図 5 A】



【図 5 B】



专利名称(译)	透反液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	JP2004341524A	公开(公告)日	2004-12-02
申请号	JP2004141137	申请日	2004-05-11
[标]申请(专利权)人(译)	瀚宇彩晶股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	瀚宇彩晶股▲ふん▼有限公司		
[标]发明人	張靜潮		
发明人	張 靜潮		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/1337 G02F1/1343 G02F1/1368 G02F1/139		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/133707 G02F1/1393 G02F2001/134318		
FI分类号	G02F1/1343 G02F1/1335.505 G02F1/1335.520 G02F1/1368		
F-TERM分类号	2H091/FA02Y 2H091/FA14Y 2H091/FC02 2H091/FC10 2H091/FC26 2H091/GA01 2H091/GA03 2H091/GA06 2H091/GA13 2H091/HA06 2H091/KA10 2H091/LA16 2H092/GA12 2H092/GA15 2H092/JA26 2H092/JB07 2H092/JB13 2H092/KB11 2H092/KB13 2H092/KB25 2H092/MA13 2H092/MA17 2H092/NA01 2H092/NA25 2H092/PA01 2H092/PA02 2H092/QA06 2H191/FA02Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA34Y 2H191/FA81Z 2H191/FB14 2H191/FC10 2H191/FC16 2H191/FC33 2H191/FC36 2H191/FD04 2H191/FD20 2H191/GA08 2H191/GA10 2H191/GA19 2H191/HA11 2H191/HA34 2H191/HA37 2H191/JA10 2H191/LA19 2H191/LA23 2H191/LA31 2H191/NA17 2H191/NA29 2H191/NA35 2H191/NA37 2H191/PA65 2H192/AA24 2H192/BA25 2H192/BA32 2H192/BC31 2H192/BC63 2H192/BC74 2H192/BC82 2H192/CB05 2H192/EA42 2H192/EA67 2H192/JA13 2H291/FA02Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA34Y 2H291/FA81Z 2H291/FB14 2H291/FC10 2H291/FC16 2H291/FC33 2H291/FC36 2H291/FD04 2H291/FD20 2H291/GA08 2H291/GA10 2H291/GA19 2H291/HA11 2H291/HA34 2H291/HA37 2H291/JA10 2H291/LA19 2H291/LA23 2H291/LA31 2H291/NA17 2H291/NA29 2H291/NA35 2H291/NA37 2H291/PA65		
代理人(译)	昂达诚		
优先权	092112785 2003-05-12 TW		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种在透射模式和反射模式下都具有最大光效率的透反液晶显示装置。[解决方案] 具有一个单元间隙的半透射半反射型液晶显示装置在反射区域设置有多数第一像素电极372，在透射区域设置有多数第二像素电极374，在反射区域设置有多数第二像素电极374。多数第一公共电极392，设置在透射区域中的多数第二公共电极394，与每个第一像素电极相对应的第一取向控制窗口410以及对应的第二像素电极。第二对准控制窗口420用于 第一对准控制窗口410具有缝隙宽度“Src”，第二对准控制窗口420具有缝隙宽度“S tc”以及Src和S tc) 是Src 满足tc。[选择图]图4

