

(19) 日本国特許庁(JP)

再 公 表 特 許(A1)

(11) 国際公開番号

W02008/129734

発行日 平成22年7月22日(2010.7.22)

(43) 国際公開日 平成20年10月30日(2008.10.30)

(51) Int.Cl.

G02F 1/1335 (2006.01)

F I

G02F 1/1335 520

テーマコード(参考)

2H191

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 39 頁)

出願番号 特願2009-510742(P2009-510742)
 (21) 国際出願番号 PCT/JP2007/074549
 (22) 国際出願日 平成19年12月20日(2007.12.20)
 (31) 優先権主張番号 特願2007-95163(P2007-95163)
 (32) 優先日 平成19年3月30日(2007.3.30)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

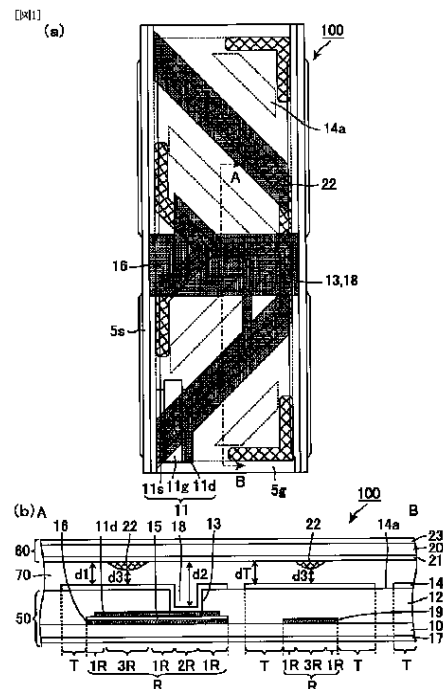
(71) 出願人 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
 (74) 代理人 110000914
 特許業務法人 安富国際特許事務所
 (72) 発明者 小川 勝也
 日本国大阪府大阪市阿倍野区長池町22番
 22号 シャープ株式会社内
 (72) 発明者 藤岡 和巧
 日本国大阪府大阪市阿倍野区長池町22番
 22号 シャープ株式会社内
 (72) 発明者 古川 智朗
 日本国大阪府大阪市阿倍野区長池町22番
 22号 シャープ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

本発明は、階調反転の発生し難い電圧 - 反射輝度特性を得ることができる半透過型又は反射型の液晶表示装置を提供する。本発明の液晶表示装置は、一対の基板と、上記一対の基板間に挟持された液晶層とを有する液晶表示装置であって、上記液晶表示装置は、透過領域と反射領域とを備え、上記反射領域内に、透過領域の液晶層厚の1/2倍よりも大きく1倍以下の液晶層厚を持った第一区域と、透過領域の液晶層厚よりも大きい液晶層厚を持った第二区域とを備えるものである。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

一对の基板と、該一对の基板間に挟持された液晶層とを有する液晶表示装置であって、該液晶表示装置は、透過領域と反射領域とを備え、該反射領域内に、透過領域の液晶層厚の $1/2$ 倍よりも大きく 1 倍以下の液晶層厚を持った第一区域と、透過領域の液晶層厚よりも大きい液晶層厚を持った第二区域とを備えることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記液晶表示装置は、ノーマリブラックモードの液晶表示装置であり、
前記第二区域は、第二極小電圧が第一区域の第一極大電圧以下であり、第二極大電圧が第一区域の第一極大電圧よりも大きいことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

10

【請求項 3】

前記液晶表示装置は、ノーマリホワイトモードの液晶表示装置であり、
前記第二区域は、第二極大電圧が第一区域の第一極小電圧以下であり、第二極小電圧が第一区域の第一極小電圧よりも大きいことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記第一区域は、液晶層厚が透過領域の液晶層厚と揃うことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記一对の基板は、一方の基板の液晶層側表面が、透過領域及び第一区域で揃い、第二区域で窪み、他方の基板の液晶層側表面が、透過領域、第一区域及び第二区域で揃うことを特徴とする請求項 4 記載の液晶表示装置。

20

【請求項 6】

前記一对の基板は、少なくとも一方の基板が、導電部と、該導電部を覆う絶縁膜と、該絶縁膜上に設けられかつ絶縁膜の第二区域に形成された開口を介して導電部に接する絵素電極とを有するものであり、
該開口は、該基板の液晶層側表面を第二区域で窪ませることを特徴とする請求項 5 記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記一对の基板は、少なくとも一方の基板が、絵素電極と、該絵素電極の下に設けられた絶縁膜とを有するものであり、
該絶縁膜は、該基板の液晶層側表面を第二区域で窪ませる窪みが形成されたものであることを特徴とする請求項 5 記載の液晶表示装置。

30

【請求項 8】

前記第二区域は、第一区域よりも面積が小さいことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記第二区域は、液晶層に印加される電圧が第一区域の液晶層に印加される電圧と揃うことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記液晶表示装置は、更に、反射領域内に、第一区域の液晶層厚よりも小さい液晶層厚を持った第三区域を備えることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

40

【請求項 11】

前記液晶表示装置は、ノーマリブラックモードの液晶表示装置であり、
前記第二区域は、第二極小電圧が第一区域の第一極大電圧以下であり、第二極大電圧が第一区域の第一極大電圧よりも大きく、
前記第三区域は、第一極小電圧が第一区域の第一極大電圧以下であり、第一極大電圧が第一区域の第一極大電圧よりも大きいことを特徴とする請求項 10 記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

前記液晶表示装置は、ノーマリホワイトモードの液晶表示装置であり、
前記第二区域は、第二極大電圧が第一区域の第一極小電圧以下であり、第二極小電圧が第

50

一区域の第一極小電圧よりも大きく、

前記第三区域は、第一極大電圧が第一区域の第一極小電圧以下であり、第一極小電圧が第一区域の第一極小電圧よりも大きいことを特徴とする請求項 10 記載の液晶表示装置。

【請求項 13】

前記第三区域は、液晶層に印加される電圧が第一区域の液晶層に印加される電圧よりも小さいことを特徴とする請求項 10 記載の液晶表示装置。

【請求項 14】

前記一对の基板は、観察面側基板が、第三区域に、液晶層中の液晶の配向を制御する突起物を有することを特徴とする請求項 13 記載の液晶表示装置。

【請求項 15】

前記一对の基板は、背面側基板が、第三区域に、液晶層中の液晶の配向を制御する突起物を有することを特徴とする請求項 13 記載の液晶表示装置。

【請求項 16】

前記一对の基板は、一方の基板の液晶層側表面が、透過領域、第一区域及び第三区域で揃い、第二区域で窪み、他方の基板の液晶層側表面が、透過領域、第一区域及び第二区域で揃い、第三区域で突き出ることを特徴とする請求項 10 記載の液晶表示装置。

【請求項 17】

前記第二区域は、第三区域よりも面積が小さいことを特徴とする請求項 10 記載の液晶表示装置。

【請求項 18】

前記液晶表示装置は、一对の基板と、該一对の基板間に挟持された液晶層とを有する液晶表示パネルを備え、該液晶表示パネル内の金属膜を用いて反射表示を行うことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 19】

前記液晶表示装置は、垂直配向モードの液晶表示装置であることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 20】

前記液晶表示装置は、ノーマリブラックモードの液晶表示装置であることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に関する。より詳しくは、外光が入射する環境での使用が見込まれる液晶表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、薄型軽量及び低消費電力といった特長を活かし、モニター、プロジェクタ、携帯電話、携帯情報端末（PDA）等の電子機器に幅広く利用されている。このような液晶表示装置の種類としては、透過型、反射型及び半透過型（反射透過両用型）等が知られている。透過型の液晶表示装置は、液晶表示パネルの背面側に設けられたバックライト等の背面側からの光を液晶表示パネルの内部に導き、外部に出射することによって、表示を行うものである。反射型の液晶表示装置は、周囲やフロントライト等の前面側（観察面側）からの光を液晶表示パネルの内部に導き、反射することによって表示を行うものである。これらに対し、半透過型の液晶表示装置は、屋内等の比較的暗い環境下では、背面側からの光を利用した透過表示を行い、屋外等の比較的明るい環境下では、前面側からの光を利用した反射表示を行うものである。すなわち、半透過型の液晶表示装置は、反射型の液晶表示装置の明るい環境での優れた視認性と、透過型の液晶表示装置の暗い環境での優れた視認性とを併せ持つものである。

【0003】

しかしながら、半透過型の液晶表示装置においては、透過型や反射型の液晶表示装置のよ

10

20

30

40

50

うに液晶層厚（セルギャップ）が一定である場合、すなわち透過表示に寄与する領域（透過領域）の液晶層厚と反射表示に寄与する領域（反射領域）の液晶層厚とが同一である場合、反射領域の電圧 - 輝度特性（電圧 - 反射輝度特性）と、透過領域の電圧 - 輝度特性（電圧 - 透過輝度特性）とが異なってしまう。具体的には、透過表示を行う場合には、背面側からの光が、液晶表示パネルに入射してから出射するまでに液晶層を一度しか通過しないのに対し、反射表示を行う場合には、前面側からの光が、液晶表示パネルに入射してから出射されるまでに液晶層を二度通過することとなるため、電圧 - 反射輝度特性は電圧 - 透過輝度特性に比べて急峻となる。その結果、透過領域と反射領域とで絵素電極を分割することにより、透過領域の液晶と反射領域の液晶とを異なる電圧で駆動しない限り、透過率の低下や、反射表示の階調反転といった現象が生じる。

10

【0004】

そこで、反射領域の液晶層厚を透過領域の液晶層厚の略 $1/2$ になるように、セル内に構造物を設けることにより、いわゆるマルチギャップ化を行う方法が提案されている（例えば、特許文献1参照。）。この方法によれば、電圧 - 透過輝度特性と電圧 - 反射輝度特性とを揃えることができ、透過領域の液晶と反射領域の液晶とを同一の電圧で駆動することができるようになる。しかしながら、マルチギャップ化を行うためのプロセスが余分に必要となるため、コストアップを招くという点で改善の余地があった。

【0005】

これに対し、マルチギャップ化を行わずに、配向制御手段である凸状部の占有面積及び絵素電極に設けられるスリット状の開口部の開口面積を、透過領域よりも反射領域において大きく構成することにより、凸状部による電圧降下を利用して、電圧 - 反射率輝度特性を電圧 - 透過率輝度特性に近づける方法も提案されている（例えば、特許文献2及び3参照。）。

20

【特許文献1】特開2004 - 279565号公報

【特許文献2】特開2004 - 198920号公報

【特許文献3】特開2004 - 206080号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献2及び3の方法は、電圧 - 反射輝度特性の反転現象に起因する階調反転がより顕著となるため、製造時のばらつき等により、液晶層厚が厚い方向に振れた場合に、反射表示品位に不具合が発生しやすいという点で改善の余地があった。

30

【0007】

本発明は、上記現状に鑑みてなされたものであり、階調反転の発生し難い電圧 - 反射輝度特性を得ることができる液晶表示装置を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明者らは、一对の基板と、上記一对の基板間に挟持された液晶層とを有するノーマリブラックモードの液晶表示装置について種々検討したところ、透過領域及び反射領域の液晶層厚が同一である構成に着目した。このような構成の場合、反射領域における構造と透過領域における構造とは、反射膜の有無以外は互いに同一となるため、該反射膜として液晶表示パネル内の金属膜（補助容量配線、ソース配線、ゲート配線等の配線、これらとともに形成される金属部材等）を用いれば、反射領域を形成するための専用プロセスを追加する必要がない。しかしながら、反射領域では、表示に用いられる光が液晶層を2度通過するため、表示に寄与する液晶層のリタデーション（以下「実効リタデーション」ともいう。）は、透過領域における液晶層のリタデーションの2倍となる。したがって、上述したような構成の場合、反射表示の輝度は、印加電圧を0Vから増加させていった際に輝度変化し始める電圧（以下「第一極小電圧」ともいう。）を超えると、印加電圧の増大とともに単調に増加するものの、透過表示の輝度が最大になる印加電圧よりも低い印加電圧で極大を迎え、その後は、印加電圧の増大とともに反射表示の輝度が単調に減少する反転現

40

50

象が発生し、その結果、液晶表示装置は、反射表示時にいわゆる階調反転を起こしてしまう。

【0009】

そこで、反射表示の階調反転を抑制することが可能な構造について鋭意検討したところ、反射領域内に、透過領域の液晶層厚よりも大きい液晶層厚を持った区域を設けることに着目した。この区域における液晶層の実効リタデーションは、透過領域における液晶層のリタデーションの2倍を超えるため、この区域の輝度は、透過表示の輝度が最大になる印加電圧よりも低い印加電圧の範囲で少なくとも2度極大を迎えることを見いだした。すなわち、この区域は、透過表示の輝度が最大になる印加電圧よりも低い印加電圧の範囲で、印加電圧の増加とともに輝度が単調増加する部分が2つ以上得られることを見いだした。

10

【0010】

そこで、反射領域内に、透過領域の液晶層厚と同一の液晶層厚を持った区域（以下「第一区域」ともいう。）とともに、透過領域の液晶層厚よりも大きい液晶層厚を持った区域（以下「第二区域」ともいう。）を設けることにより、第一区域における輝度の単調減少部分を第二区域における輝度の2番目以降の単調増加部分で補填することができるため、反射表示の輝度（反射領域全体の輝度）が極大になる印加電圧を大きくすることができ、その結果、反射表示の階調反転を抑制することができることを見いだした。

【0011】

また、反射領域内に、第一区域及び第二区域とともに、第一区域の液晶層厚よりも小さい液晶層厚を持った区域（以下「第三区域」ともいう。）を設けることにより、第三区域の輝度は、第一区域の輝度が極大を迎える印加電圧よりも大きい印加電圧で極大を迎えることから、第一区域における輝度の単調減少部分を補填するのに、第二区域における輝度の2番目以降の単調増加部分だけでなく、第三区域における輝度の1番目の単調増加部分も用いることができ、その結果、反射表示の階調反転をより容易に抑制することができることを見いだした。

20

【0012】

更に、第一区域については、第一区域の液晶層厚は透過領域の液晶層厚と揃っており、第一区域の構造は反射膜の有無以外は透過領域の構造と同一であるため、反射表示用の反射膜として液晶表示パネル内の金属膜を利用することにより、専用プロセスを追加することなく、第一区域を形成することができることを見いだした。第二区域については、反射表示用の反射膜として液晶表示パネル内の金属膜を利用するとともに、第二区域の液晶層厚を透過領域の液晶層厚よりも大きくする手段として、絵素電極の下に絶縁膜（層間絶縁膜等）に設けられる既存の開口（絶縁膜を貫通するもの）や、該既存の開口とともに設けられる窪み（絶縁膜を貫通していないが、該絶縁膜の液晶層側表面を窪ませるもの）を利用することにより、専用プロセスを追加することなく、第二区域を形成することができることを見いだした。第三区域についても、反射表示用の反射膜として液晶表示パネル内の金属膜を利用するとともに、第三区域の液晶層厚を第一区域の液晶層厚よりも小さくする手段として、第三区域にのみ液晶層中の液晶の配向を制御する突起物を設け、該突起物の有無以外は第三区域の構造と第一区域の構造とを同一とすることにより、専用プロセスを追加することなく、第三区域を形成することができることを見いだした。すなわち、従来の透過型液晶表示装置の製造方法に対して専用プロセスを追加することなく、簡便に製造することができるとともに、反射表示の階調反転を抑制することができる液晶表示装置を提供することができることを見いだした。

30

40

【0013】

そして、本発明の反射表示の階調反転を抑制する効果は、理論上、第一区域の液晶層厚が透過領域の液晶層厚と同一の液晶層厚を持つ場合のみならず、透過領域の液晶層厚の1/2倍よりも大きく1倍未満の液晶層厚を持つ場合でも同様に得られること、及び、ノーマリブラックモードの液晶表示装置のみならず、ノーマリホワイトモードの液晶表示装置でも同様に得られることを見だし、上記課題をみごとに解決することができることに想到し、本発明に到達したものである。

50

【 0 0 1 4 】

すなわち、本発明は、一対の基板と、上記一対の基板間に挟持された液晶層とを有する液晶表示装置であって、上記液晶表示装置は、透過領域と反射領域とを備え、上記反射領域内に、透過領域の液晶層厚の $1/2$ 倍よりも大きく 1 倍以下の液晶層厚を持った第一区域と、透過領域の液晶層厚よりも大きい液晶層厚を持った第二区域とを備える液晶表示装置である。

以下に本発明を詳述する。

【 0 0 1 5 】

本発明の液晶表示装置は、一対の基板と、上記一対の基板間に挟持された液晶層とを有するものである。液晶表示装置は、一対又は一方の基板に設けられた一対の絵素電極間に印加する電圧を変化させることにより、各絵素領域における液晶層のリタデーションを変化させることで表示を行うものである。なお、本明細書で「絵素電極」とは、液晶を駆動するために設けられた電極をいう。一対の絵素電極が一対の基板のそれぞれに設けられた液晶表示装置としては、ツイステッド・ネマチック (TN) モード (電圧無印加時に液晶分子の長軸が基板面に略平行かつ 1 対の基板間で所定の角度 (ねじれ角) だけ連続的にねじれるように配向しており、電圧の印加で長軸が電場方向と平行になるように再配列させることで表示を行う方式)、垂直配向 (VA) モード (電圧無印加時に液晶分子が基板面に略垂直に配向しており、電圧の印加で液晶分子を倒れ込ますことで表示を行う方式)、OCB (Optically Compensated Birefringence) モード (液晶の厚さ方向で光学的に相補的な配向構造 (ベンド配向) を付与するとともに、位相差フィルムを用いて三次元の光学補償を行う方式) の液晶表示装置等が挙げられる。一対の絵素電極が一方の基板に両方とも設けられた液晶表示装置としては、面内スイッチング (IPS) モード (一方の基板に設けた一対の楕円電極間に印加された横方向の電界により、液晶を基板面内で回転させて表示を行う方式) の液晶表示装置等が挙げられる。なお、本発明の液晶表示装置のモードは、ノーマリブラックモード (オフ駆動電圧を印加した状態での光透過率又は輝度が、オン駆動電圧を加えた状態でのそれらより低いモード) であってもよく、ノーマリホワイトモード (オフ駆動電圧を印加した状態での光透過率又は輝度が、オン駆動電圧を加えた状態でのそれらより高いモード) であってもよい。

【 0 0 1 6 】

上記液晶表示装置は、透過領域と反射領域とを備える。本明細書で「透過領域」とは、透過表示に寄与する領域をいい、「反射領域」とは、反射表示に寄与する領域をいう。すなわち、透過表示に用いられる光は、透過領域の液晶層を通過し、反射表示に用いられる光は、反射領域の液晶層を通過する。なお、本発明においては、絵素電極間に印加される電圧は、通常は、透過領域と反射領域とで揃う。すなわち、透過領域の液晶と反射領域の液晶とは、通常は、同一の電圧で駆動される。透過領域の液晶と反射領域の液晶とを別々の電圧で駆動しようとする、各々の領域に薄膜トランジスタ (TFT) 等のスイッチング素子等を設ける必要等が生じるため、絵素構造が複雑になり、透過開口面積が減少するおそれがあるからである。

【 0 0 1 7 】

上記液晶表示装置は、上記反射領域内に、透過領域の液晶層厚の $1/2$ 倍よりも大きく 1 倍以下の液晶層厚を持った第一区域と、透過領域の液晶層厚よりも大きい液晶層厚を持った第二区域とを備える。まず、ノーマリブラックモードの液晶表示装置について説明する。透過表示に用いられる光 (バックライトからの光等) は、透過領域の液晶層を 1 度しか通過しないのに対し、反射表示に用いられる光 (外光、フロントライトからの光等) は、反射領域の液晶層を 2 度通過するため、反射領域については、液晶層厚を 2 倍にして計算される実効リタデーションを考慮する必要がある。第一区域は、透過領域の液晶層厚の $1/2$ 倍よりも大きく 1 倍以下の液晶層厚を持つため、透過領域の液晶と反射領域 (第一区域) の液晶とが同一の電圧で駆動される場合、第一区域における液晶層の実効リタデーションは、透過領域における液晶層のリタデーションよりも大きくなる。したがって、絵素電極間に印加される電圧を横軸に取り、輝度を縦軸に取り、第一区域の電圧 - 輝度特性を

プロットすると、第一区域の輝度を1番目に極大にする印加電圧（以下「第一極大電圧」ともいう。以下、輝度を m 番目（ m は2以上の整数。）に極大にする印加電圧を「第 m 極大電圧」ともいう。）は、透過領域の第一極大電圧よりも小さくなる。また、第一区域の第一極大電圧よりも大きな電圧（例えば、透過領域の第一極大電圧）を印加した場合、第一区域における液晶層の実効リタデーションは、第一区域の輝度を1番目に極大にする実効リタデーションよりも大きな値を取るため、第一区域の輝度は、印加電圧の増加とともに単調に減少する。

【0018】

一方、第二区域は、透過領域の液晶層厚よりも大きい液晶層厚を持つため、第二区域における液晶層の実効リタデーションは、透過表示の輝度を1番目に極大にするリタデーションの2倍を超える値を取り得る。したがって、第二区域の電圧-輝度特性を見ると、印加電圧が透過領域の第一極大電圧以下の範囲において、印加電圧を0Vから増加させていくと、まず、輝度変化し始める電圧（第一極小電圧。以下、輝度を m 番目（ m は2以上の整数。）に極小にする印加電圧を「第 m 極小電圧」ともいう。）が現れ、第一極大電圧が現れた後、少なくとも、第二極小電圧、及び、第二極大電圧がこの順に現れる。そして、第 n 極小電圧（ n は自然数。）から第 n 極大電圧の範囲においては、第二区域の輝度は、印加電圧の増加とともに、単調に増加し（この単調増加部分を「 n 番目の単調増加部分」ともいう。）、第 n 極大電圧から第 $n+1$ 極小電圧の範囲においては、第二区域の輝度は、印加電圧の増加とともに、単調に減少する（この単調減少部分を「 n 番目の単調減少部分」ともいう。）。 10

【0019】

したがって、本発明のノーマリブラックモードの液晶表示装置によれば、反射領域内に第一区域及び第二区域を設けることにより、第一区域の電圧-輝度特性に第二区域の電圧-輝度特性を足し合わせることで、第一区域の第一極大電圧付近における輝度の単調減少部分を第二区域における輝度の2番目以降の単調増加部分で補填することができるため、反射表示の階調反転を抑制することができる。 20

【0020】

同様に、本発明のノーマリホワイトモードの液晶表示装置においても、反射領域内に第一区域及び第二区域を設けることにより、第一区域の第一極小電圧付近における輝度の1番目の単調増加部分を第二区域における輝度の2番目以降の単調減少部分で補填することができることから、反射表示の階調反転を抑制することができる。このように、本発明の液晶表示装置によれば、ノーマリブラックモード及びノーマリホワイトモードのいずれにおいても、電圧-反射輝度特性を適正化することができることから、外光等の前面側から光が入射する環境での使用が見込まれる液晶表示装置全般に適用することができる。 30

【0021】

本明細書で「液晶層厚」は、別名セルギャップともいう。本発明においては、透過領域の液晶層厚は、一つであるとする。すなわち、透過領域は一の液晶層厚を持つものとする。透過領域の液晶層厚は、TNモード、VAモード、OCBモード等の液晶表示装置では、通常は、一对の基板の透過領域のそれぞれに配置された一对の絵素電極間の距離とし、IPSモード等の液晶表示装置では、通常は、一方の基板の透過領域に配置された櫛歯電極（絵素電極）と他方の基板の透過領域において最も液晶層側に配置された部材（液晶層中の液晶の配向を制御する突起物、及び、配向膜を除く。）との間の距離とする。例えば、透過領域の絵素電極上に突起物を配置することにより、透過領域内に突起物が配置された区域と配置されていない区域とが混在し、突起物が配置された区域が配置されていない区域よりも突起物の高さの分だけ液晶層厚が小さいような場合であっても、透過領域の液晶層厚は、それらの区域の液晶層厚の平均値とするのではなく、突起物が配置されていない区域の液晶層厚とする。 40

【0022】

上記第一区域及び第二区域の液晶層厚もまた、それぞれ一つである。すなわち、本発明において、第一区域及び第二区域もまた、それぞれ一の液晶層厚を持つ。ただし、反射領域 50

を構成する各区域の液晶層厚は、透過領域の液晶層厚とは異なり、液晶層中の液晶の配向を制御する突起物の有無により、液晶層厚が変化するものとする。例えば、TNモード、VAモード、OCBモード等の液晶表示装置の場合、反射領域の絵素電極上に突起物を配置することにより、反射領域内に突起物が配置された区域と配置されていない区域とが混在し、突起物が配置された区域が配置されていない区域よりも突起物の高さの分だけ液晶層厚が小さいような場合、突起物が配置された区域と突起物が配置されていない区域とで絵素電極間の距離が同一であったとしても、突起物が配置された区域の液晶層厚は、突起物の高さの分だけ、突起物が配置されていない区域の液晶層厚よりも小さい。

【0023】

なお、絵素電極の開口（スリット等）の有無は、液晶層厚にほとんど影響を与えないことから、本発明においては、絵素電極の開口が設けられた領域の液晶層厚は、対応する絵素電極が設けられた領域の液晶層厚と同一とみなす。また、本発明においては、絵素電極の開口が設けられた領域は、表示に寄与しない領域と考えられることから、透過領域及び反射領域のいずれにも属しない領域とする。

10

【0024】

上記透過領域の液晶層厚は、特に限定されないが、本発明の液晶表示装置がノーマリブラックモード〔ノーマリホワイトモード〕の液晶表示装置の場合、透過領域における液晶層のリタデーションの最大値は、透過表示の輝度を1番目に極大〔極小〕にするリタデーション以下であることが好ましい。透過領域における液晶層のリタデーションの最大値が、透過表示の輝度を1番目に極大〔極小〕にするリタデーションを超えると、透過表示の階調反転が起こるおそれがある。また、本発明の液晶表示装置がノーマリブラックモード〔ノーマリホワイトモード〕の液晶表示装置の場合、透過領域における液晶層のリタデーションの最大値は、透過表示の輝度を1番目に極大〔極小〕にするリタデーションと同一であることがより好ましい。これにより、理論上は、階調反転なく、透過表示の最大輝度を得ることが可能となる。

20

【0025】

上記第一区域の液晶層厚は、透過領域の液晶層厚の1/2倍よりも大きく1倍以下であれば、特に限定されないが、透過領域の液晶層厚と同一であることが好ましい。すなわち、第一区域は、液晶層厚が透過領域の液晶層厚と揃うことが好ましい。これによれば、第一区域の構造は、反射膜の有無以外は透過領域の構造と同一となるため、反射表示用の反射膜として液晶表示パネル内の金属膜（補助容量配線、ソース配線、ゲート配線等の配線、これらとともに形成される金属部材等）を利用することにより、専用プロセスを追加することなく、第一区域の形成が可能である。

30

【0026】

上記第二区域の液晶層厚は、透過領域の液晶層厚よりも大きければ、特に限定されないが、第一区域の液晶層厚が透過領域の液晶層厚と揃う場合、上記第二区域の液晶層厚は、透過領域の液晶層厚（第一区域の液晶層厚）の1.1～3倍であることが好ましい。透過領域の液晶層厚（第一区域の液晶層厚）の1.1倍未満であると、第二区域の2番目の単調増加による補填効果が十分に得られないため、合成後の電圧・輝度特性で輝度の反転現象が発生する電圧が低電圧側にシフトするおそれがある。透過領域の液晶層厚（第一区域の液晶層厚）の3倍を超えると、第二区域の第一極大電圧、第二極小電圧及び第二極大電圧の低電圧側へのシフトが大きくなるため、合成後の電圧・輝度特性が第一極大電圧になる途中で単調増加にならず、また輝度の反転現象が発生する電圧が低電圧側にシフトするおそれがある。第一区域の液晶層厚が透過領域の液晶層厚と揃う場合、上記第二区域の液晶層厚は、透過領域の液晶層厚（第一区域の液晶層厚）の1.5～2.5倍であることがより好ましい。

40

【0027】

本発明の液晶表示装置は、上記一对の基板、及び、液晶層を構成要素として有するものである限り、その他の構成要素を有していても有していなくてもよく、特に限定されるものではない。本発明の液晶表示装置の好ましい形態としては、背面側基板の背面側に、第一

50

偏光子及び第一偏光子の吸収軸と遅相軸が45度の角度を持つように配置された第一の4分の1波長板(互いに垂直方向に振動する2つの偏光成分の間に $\lambda/4$ の光路差が生ずるように作られた光学的異方性を持つ波長板。「 $\lambda/4$ 位相差板」ともいう。)が、背面側から液晶層側に向かってこの順に貼付され、かつ、観察面側基板の観察面側に、第二偏光子、及び、第二偏光子の吸収軸と遅相軸が45度の角度をなし、第一の4分の1波長板の遅相軸と遅相軸が90度の角度をなすように配置された第二の4分の1波長板が、観察面側から液晶層側に向かってこの順に貼付された形態等が挙げられる。この形態は、いわゆる半透過型液晶表示装置であり、比較的暗い環境下では、主として透過表示を行い、比較的明るい環境下では、主として反射表示を行うものである。

【0028】

本発明の液晶表示装置における好ましい形態について以下に詳しく説明する。

本発明の液晶表示装置は、ノーマリブラックモードの液晶表示装置である場合には、第一区域の第一極大電圧付近における輝度の1番目の単調減少部分を第二区域における輝度の2番目以降の単調増加部分で補填するものである限り、特に限定されないが、例えば、図10に示すように、第一区域の第一極大電圧 V_{max1} 付近における輝度の1番目の単調減少部分 MD_{11} を第二区域における輝度の2番目の単調増加部分 MI_{22} で補填するものであることが好ましい。すなわち、上記液晶表示装置は、ノーマリブラックモードの液晶表示装置であり、上記第二区域は、第二極小電圧が第一区域の第一極大電圧以下であり、第二極大電圧が第一区域の第一極大電圧よりも大きいことが好ましい。第一区域の第一極大電圧付近における輝度の1番目の単調減少部分を第二区域における輝度の3番目以降の単調増加部分で補填する場合には、第二区域の2番目の単調減少部分が第一区域の第一極大電圧付近の緩やかな単調増加部分と重なる可能性が高いため、第一区域及び第二区域の電圧-輝度特性を足し合わせてなる電圧-反射輝度特性が単調増加傾向にならない(途中で増減するような部分が発生する)おそれがあるからである。

【0029】

同様の理由により、ノーマリホワイトモードの液晶表示装置である場合には、第一区域の第一極小電圧付近における輝度の1番目の単調増加部分は、第二区域における輝度の2番目の単調減少部分で補填されることが好ましい。すなわち、上記液晶表示装置は、ノーマリホワイトモードの液晶表示装置であり、上記第二区域は、第二極大電圧が第一区域の第一極小電圧以下であり、第二極小電圧が第一区域の第一極小電圧よりも大きいことが好ましい。

【0030】

上記一对の基板は、一方の基板の液晶層側表面が、透過領域及び第一区域で揃い、第二区域で窪み、他方の基板の液晶層側表面が、透過領域、第一区域及び第二区域で揃うことが好ましい。すなわち、上記一对の基板は、一方の基板の液晶層側表面が、透過領域及び第一区域で高さが同一であり、第二区域で窪み、他方の基板の液晶層側表面が、透過領域、第一区域及び第二区域で高さが同一であることが好ましい。このような形態は、例えば、一方の基板の液晶層側表面を第二区域で窪ませる手段として、絵素電極の下の絶縁膜に設けられる既存の開口や、該既存の開口とともに設けられる窪みを利用することで実現することができ、これによれば、マルチギャップ化のためのフォトリソプロセスを行う必要がなくなるため、コストダウンを図ることができる。なお、本明細書で「基板の液晶層側表面」とは、液晶層と接する基板の表面を意味する。

【0031】

なお、液晶層側表面が透過領域、第一区域及び第二区域で揃う基板(液晶層表面の段差が相対的に少ない方の基板)が観察面側基板であり、他方の基板(液晶層表面の段差が相対的に多い方の基板)が背面側基板であってもよく、液晶層側表面が透過領域、第一区域及び第二区域で揃う基板が背面側基板であり、かつ他方の基板が観察面側基板であってもよい。

【0032】

上記一对の基板は、少なくとも一方の基板が、導電部と、該導電部を覆う絶縁膜と、該絶

10

20

30

40

50

縁膜上に設けられかつ絶縁膜の第二区域に形成された開口を介して導電部に接した絵素電極とを有するものであり、上記開口は、該基板の液晶層側表面を第二区域で窪ませることが好ましい。これによれば、導電部と絵素電極とを接続するのに用いられる既存の開口（絶縁膜の開口）を第二区域の形成に利用することができ、別途設ける必要がないため、コストの面で好適である。なお、本明細書で「導電部」とは、導電材料から構成される部材だけでなく、半導体材料から構成される部材をも含むものである。導電部としては、特に限定されず、薄膜トランジスタ（ＴＦＴ）のドレイン電極等が挙げられる。開口の形状は特に限定されない。開口の断面形状としては、台形、矩形、正方形、それらの曲線形等が挙げられる。開口の平面形状としては、四角形、楕円形、円形等が挙げられる。

【００３３】

上記一对の基板は、少なくとも一方の基板が、絵素電極と、該絵素電極の下（液晶層が配置される側とは反対の側）に設けられた絶縁膜とを有するものであり、上記絶縁膜は、該基板の液晶層側表面を第二区域で窪ませる窪み（絶縁膜を貫通していないが、該絶縁膜の液晶層側表面を低くするもの）が形成されたものであることが好ましい。これによれば、第二区域を形成するための窪みの深さを絶縁膜の厚み寸法の範囲内で任意に調整することができるため、設計自由度を大きくとることができる。また、当該窪みは、導電部と絵素電極とを接続するのに用いられる既存の開口等とともに形成することができるため、コストの面でも好適である。窪みの形状は特に限定されない。窪みの断面形状としては、台形、矩形、正方形、それらの曲線形等が挙げられる。窪みの平面形状としては、四角形、楕円形、円形等が挙げられる。なお、第二区域を形成するための窪みは、通常、数 μm 程度の厚みのある絶縁膜に形成されることから、このような絶縁膜が形成されている方の基板側に形成する方が効率的であると考えられる。すなわち、背面側基板にこのような絶縁膜が形成されている場合は、第二区域を形成するための窪みは、背面側基板側に形成されることが好ましく、観察面側基板にこのような絶縁膜が形成されている場合には、第二区域を形成するための窪みは、観察面側基板側に形成されることが好ましいと考えられる。

【００３４】

上記第二区域は、第一区域よりも面積が小さいことが好ましい。反射領域を構成する各区域の面積比率は、電圧－反射輝度特性に対する各区域の電圧－輝度特性の寄与率（影響度）を定めるものであるため、第二区域が第一区域よりも広いと、第一区域及び第二区域の電圧－輝度特性を足し合わせてなる電圧－反射輝度特性が単調増加傾向にならない（途中で変化しない又は減少する領域が発生する）おそれがある。したがって、第二区域の面積を第一区域の面積よりも小さくすることにより、第一区域の電圧－輝度特性をベースにしつつ、第二区域の電圧－輝度特性を用いて、電圧－反射輝度特性を適正に調整することができる。

【００３５】

本明細書では、反射領域を構成する各区域の面積は、窪みがある場合には、基本的に窪みの底の面積とし、突起物がある場合には、基本的に突起物の底の面積とする。ただし、窪み又は突起物にテーパ部（テーパ角度が 0° を超えて 90° 未満の傾斜面）がある場合（窪み又は突起物が順テーパ状の断面形状を有する場合）には、窪み又は突起物に対して上側から平面視した場合の窪み又は突起物の面積とする。なお、窪みに逆テーパ部（テーパ角度が 90° を超えて 180° 未満である傾斜面）がある場合（窪み又は突起物が逆テーパ状の断面形状を有する場合）には、逆テーパ部の表面にある連続した絵素電極で挟まれた状態になり、液晶が正常に動作しないので、逆テーパ部の面積は各区域の面積には含まない。

【００３６】

上記第一区域と第二区域とは、液晶層に印加される電圧が揃ってもよく、揃わなくてもよい。第一区域と第二区域とで液晶層に印加される電圧を揃わせない方法としては、例えば、各区域の絵素電極間に別々の電圧を印加する構造とすべく、各区域にそれぞれ薄膜トランジスタ（ＴＦＴ）等のスイッチング素子を形成する方法や、誘電体による電圧降下を利用して、一方の区域の液晶層に印加される電圧のみを小さくし、又は、各区域の液晶層

に印加される電圧を別々に小さくする方法等が挙げられる。しかしながら、前者の方法によれば、パネル（絵素）内の構造が複雑化し、また、プロセスの増加や開口率の低下等のデメリットが発生するおそれがある。また、後者の方法によれば、誘電体自身による透過効率のロスがあり、反射率が低下するというデメリットが発生するおそれがある。したがって、これらの観点からは、上記第二区域は、液晶層に印加される電圧が第一区域における液晶層に印加される電圧と揃うことが好ましい。すなわち、上記第二区域は、液晶層に印加される電圧が第一区域における液晶層に印加される電圧と同一であることが好ましい。

【0037】

上記液晶表示装置は、更に、反射領域内に、第一区域の液晶層厚よりも小さい液晶層厚を持った第三区域を備えることが好ましい。第三区域における液晶層の実効リタデーションは、第一区域における液晶層の実効リタデーションよりも常に小さくなる。そのため、ノーマリブラックモードの液晶表示装置においては、第三区域の第一極大電圧は、第一区域の第一極大電圧よりも大きくなることから、第三区域の輝度は、第一区域の第一極大電圧付近においても、印加電圧の増加とともに単調増加する。したがって、ノーマリブラックモードの液晶表示装置においては、第一区域の電圧 - 輝度特性に第二区域の電圧 - 輝度特性と第三区域の電圧 - 輝度特性とを足し合わせることで、第一区域の第一極大電圧付近における輝度の単調減少部分を、第二区域における輝度の2番目以降の単調増加部分と第三区域における輝度の1番目の単調増加部分とで補填することができ、その結果、反射表示の階調反転をより抑制することができる。同様に、ノーマリホワイトモードの液晶表示装置においても、更に、反射領域内に、第一区域の液晶層厚よりも小さい液晶層厚を持った第三区域を備えることにより、反射表示の階調反転をより抑制することができる。

【0038】

本発明において、第三区域の液晶層厚は、一つである。すなわち、第三区域は一の液晶層厚を持つ。なお、「第一区域の液晶層厚よりも小さい液晶層厚を持つ」とは、第一区域が持つ一の液晶層厚よりも小さい液晶層厚を持つことのみを意味する。したがって、第三区域の液晶層厚は、第一区域の液晶層厚よりも小さい限り、透過領域の液晶層厚の1/2倍よりも大きく1倍未満であってもよい。

【0039】

本発明の液晶表示装置は、ノーマリブラックモードの液晶表示装置である場合には、第一区域の第一極大電圧付近における輝度の1番目の単調減少部分を第二区域における輝度の2番目以降の単調増加部分と第三区域における輝度の1番目の単調増加部分とで補填するものである限り、特に限定されないが、第一区域の第一極大電圧付近における輝度の1番目の単調減少部分を第二区域における輝度の2番目の単調増加部分と第三区域における輝度の1番目の単調増加部分とで補填するものであることが好ましい。すなわち、上記液晶表示装置は、ノーマリブラックモードの液晶表示装置であり、上記第二区域は、第二極小電圧が第一区域の第一極大電圧以下であり、第二極大電圧が第一区域の第一極大電圧よりも大きく、上記第三区域は、第一極小電圧が第一区域の第一極大電圧以下であり、第一極大電圧が第一区域の第一極大電圧よりも大きいことが好ましい。第一区域の第一極大電圧付近における輝度の1番目の単調減少部分を第二区域における輝度の3番目以降の単調増加部分と第三区域における輝度の1番目の単調増加部分とで補填する場合には、第二区域の2番目の単調減少部分が第一区域の第一極大電圧付近の緩やかな単調増加部分と重なる可能性が高いため、足し合わせた電圧 - 輝度特性が単調増加傾向にならない（途中で増減するような部分が発生する）おそれがあるからである。

【0040】

同様の理由により、ノーマリホワイトモードの液晶表示装置である場合には、第一区域の第一極小電圧付近における輝度の1番目の単調増加部分は、第二区域における輝度の2番目の単調減少部分と第三区域における輝度の1番目の単調減少部分とで補填されることが好ましい。すなわち、上記液晶表示装置は、ノーマリホワイトモードの液晶表示装置であり、上記第二区域は、第二極大電圧が第一区域の第一極小電圧以下であり、第二極小電圧

が第一区域の第一極小電圧よりも大きく、上記第三区域は、第一極大電圧が第一区域の第一極小電圧以下であり、第一極小電圧が第一区域の第一極小電圧よりも大きいことが好ましい。

【 0 0 4 1 】

上記第三区域は、液晶層に印加される電圧が第一区域の液晶層に印加される電圧よりも小さいことが好ましい。第三区域は、第一区域の液晶層厚よりも小さい液晶層厚を持つため、第三区域における輝度の1番目の単調増加部分は、第一区域における輝度の1番目の単調増加部分よりも緩やかである。これに加えて、第三区域の液晶層に印加される電圧を第一区域の液晶層に印加される電圧よりも小さくすることで、第三区域における輝度の1番目の単調増加部分を、第一区域における輝度の1番目の単調増加部分よりも更に緩やかにすることができることから、反射表示の階調反転を更に抑制することができる。なお、液晶層に印加される電圧は、第一区域及び第二区域で揃い、第一区域及び第二区域よりも第三区域で小さいことがより好ましい。なお、このような形態の例としては、上記第一区域及び第二区域の液晶層に印加される電圧が絵素電極間に印加される電圧と揃い、上記突起物が配置された区域の液晶層に印加される電圧が絵素電極間に印加される電圧よりも小さい形態が挙げられる。

【 0 0 4 2 】

上記一対の基板は、観察面側基板又は背面側基板が、第三区域に、液晶層中の液晶の配向を制御する突起物（以下「配向制御用突起物」ともいう。）を有することが好ましい。例えば、VAモードの液晶表示装置では、配向制御用突起物がないと、液晶層に電圧を印加したときに、液晶が無秩序な方向に倒れることになり、ディスクリネーションと呼ばれる不連続線が現れ、これが残像等の原因になるおそれがある。また、液晶の各々の配向領域は異なる視角特性を有するため、斜め方向から観察したときに、ざらざらとしみ状のむらとして見えるおそれがある。すなわち、配向制御用突起物を設けることにより、液晶の配向を安定化させることができるため、残像やむら等を抑制することができる。また、配向制御用突起物は、誘電体（絶縁材料）から構成されることから、電圧降下により、第三区域における液晶層に印加される電圧を第一区域における液晶層に印加される電圧よりも小さくする結果、反射領域の第一極大電圧を大きくすることができる。更に、本発明によれば、反射領域内に第二区域を設けることにより、ノーマリブラックモードの液晶表示装置においては、第三区域の第一極大電圧付近における輝度の単調減少部分をも第二区域における輝度の2番目以降の単調増加部分で補填することができることから、反射表示の階調反転を抑制しつつ、反射領域の第一極大電圧をより大きくすることができる。また、ノーマリホワイトモードの液晶表示装置においては、第三区域の第一極小電圧付近における輝度の単調増加部分をも第二区域における輝度の2番目以降の単調減少部分で補填することができることから、反射表示の階調反転を抑制しつつ、反射領域の第一極小電圧をより大きくすることができる。すなわち、本発明によれば、反射領域内に第一区域、第二区域及び第三区域を設けることにより、電圧 - 反射輝度特性を電圧 - 透過輝度特性に更に近づけることが可能である。

【 0 0 4 3 】

上記突起物の材料としては、誘電体（絶縁材料）である限り、特に限定されない。突起物の形状は、液晶層中の液晶の配向を制御することができるものである限り、特に限定されない。例えば、突起物の平面形状としては、線状、点状等が挙げられ、断面形状としては、三角形、台形、半円形等が挙げられる。突起物は、反射領域だけでなく透過領域にも形成されていてもよい。反射領域内に設けられた突起物は、当該反射領域の液晶層中の液晶の配向を制御するものであってもよく、当該反射領域に隣接する透過領域の液晶層中の液晶の配向を制御するものであってもよい。透過領域内に設けられた突起物もまた、当該透過領域の液晶層中の液晶の配向を制御するものであってもよく、当該透過領域に隣接する反射領域の液晶層中の液晶の配向を制御するものであってもよい。

【 0 0 4 4 】

なお、通常は、上記一対の基板のうち、背面側基板の近傍における液晶層中の液晶の配向

を制御することは、絵素電極をパターンニングする際に同時に形成される開口（スリット等）を用いることで可能である一方、観察面側基板の近傍における液晶層中の液晶の配向を制御するためには、観察面側基板に配向制御用の突起物又は開口（スリット等）を別途設ける必要がある。そのため、突起物を背面側基板に設けるとすると、観察面側基板及び背面側基板の両方について、液晶層中の液晶の配向を制御するためのプロセスを追加する必要が生じる。よって、突起物を設ける場合には、コストアップを低減する観点からは、該突起物は、観察面側基板に設けられることが好ましい。また、突起物を設ける場合、該突起物を遮光するべく、該突起物と平面上で重なるように反射膜が、背面側基板を構成する反射部材等とともに背面側基板内に設けられる。この場合、突起物は、背面側基板に設けられることが好ましい。これによれば、背面側基板と観察面側基板との貼り合わせずれ等、反射膜と突起物との位置ずれの要因を少なくすることができるため、透過領域の大きさを最大限確保することができる。

10

【0045】

上記一对の基板は、一方の基板の液晶層側表面が、透過領域、第一区域及び第三区域で揃い、第二区域で窪み、他方の基板の液晶層側表面が、透過領域、第一区域及び第二区域で揃い、第三区域で突き出ることが好ましい。すなわち、上記一对の基板は、一方の基板の液晶層側表面が、透過領域、第一区域及び第三区域で高さが同一であり、第二区域で窪み、他方の基板の液晶層側表面が、透過領域、第一区域及び第二区域で高さが同一であり、第三区域で突き出ることが好ましい。このような形態は、例えば、一方の基板の液晶層側表面を第二区域で窪ませる手段として、絵素電極の下に絶縁膜に設けられる既存の開口や、該既存の開口とともに設けられる窪みを利用し、他方の基板の液晶層側表面を第三区域で突き出させる手段として配向制御用突起物を利用することで実現することができ、これによれば、マルチギャップ化のためのフォトリソプロセスを行う必要がなくなるため、コストダウンを図ることができる。

20

【0046】

なお、液晶層側表面が透過領域、第一区域及び第三区域で揃う基板が観察面側基板であり、他方の基板が背面側基板であることが好ましい。これによれば、第三区域を形成するための突起物と反射膜とを同一基板側に形成するため、基板の貼り合わせずれを考慮する必要がなく、透過開口率を大きくとることができる。また、液晶層側表面が透過領域、第一区域及び第三区域で揃う基板が背面側基板であり、他方の基板が観察面側基板であることが好ましい。これによれば、背面側基板の近傍における液晶層中の液晶の配向を制御するために必要な絵素電極の開口を絵素電極をパターンニングする際同時に形成することができることから、プロセス数を増加させることなく、背面側基板を形成することができる。

30

【0047】

上記第二区域は、第三区域よりも面積が小さいことが好ましい。反射領域を構成する各区域の面積比率は、反射領域の電圧・輝度特性（電圧・反射輝度特性）に対する各区域の電圧・輝度特性の寄与率（影響度）を定めるものである。そのため、第二区域が第三区域よりも広いと、ノーマリブラックモードの液晶表示装置においては、反射輝度が印加電圧の増加とともに単調増加傾向とならないおそれがあり、ノーマリホワイトモードの液晶表示装置においては、反射輝度が印加電圧の増加とともに単調減少傾向とならないおそれがある。すなわち、第二区域の面積を第三区域の面積よりも小さくすることにより、ノーマリブラックモードの液晶表示装置においては、反射輝度が印加電圧の増加とともに単調増加傾向となるような調整が可能となり、ノーマリホワイトモードの液晶表示装置においては、反射輝度が印加電圧の増加とともに単調減少傾向となるような調整が可能となる。

40

【0048】

本発明の液晶表示装置は、反射領域を構成する各区域の液晶層厚、面積及び液晶層に印加される電圧等は、各区域の電圧・輝度特性の足し合わせ（反射領域全体の電圧・反射輝度特性）が好ましいものになる限り、任意に定められるものである。また、反射領域全体の電圧・反射輝度特性が好ましいものになる限り、反射領域を構成する各区域の数は、3つ以下に限定されず、4つ以上であってもよい。例えば、第一区域以外にも透過領域の液晶

50

層厚の 1 / 2 倍よりも大きく 1 倍以下の液晶層厚を持った区域を反射領域内に設けた形態、第二区域以外にも透過領域の液晶層厚よりも大きい液晶層厚を持った区域を反射領域内に設けた形態、複数の高さを持った突起物を反射領域内に設けた形態や、観察面側基板に設けられた突起物と背面側基板に設けられた窪みとを反射領域内で平面上で部分的に重ねた形態等によっても、同様の作用効果を得ることができる。その際、透過領域の配向制御用突起物との位置関係について考慮することで、透過領域内の液晶層中の液晶の配向状態に悪影響を与えないように注意する必要がある。

【 0 0 4 9 】

上記液晶表示装置は、一对の基板と、該一对の基板間に挟持された液晶層とを有する液晶表示パネルを備え、該液晶表示パネル内の金属膜を用いて反射表示を行うことが好ましい。上記液晶表示パネルとは、液晶表示装置から駆動回路及びバックライト等を除いた部分を指し、上記液晶表示パネル内の金属膜としては、補助容量配線、ソース配線、ゲート配線等の配線、これらとともに形成される金属部材等が挙げられる。このように、液晶表示パネル内の金属膜を用いて反射表示を行えば、該金属膜とは別に反射機能を持たせるための膜の形成工程を新たに設けたり、反射性を有する絵素電極を設けたりする必要がなく、従来の透過型液晶表示装置の製造工程から変更なしに、本発明の半透過型の液晶表示装置を製造することができる。また、絵素電極でない反射膜を反射表示に用いることにより、透過領域と反射領域とで絵素電極の材料を酸化インジウム錫（ITO）等に統一することができることから、透過表示と反射表示との最適対向電圧差に起因するフリッカ現象を抑制することができる。なお、液晶の配向を制御する突起物（配向制御用突起物）を有する場合には、該配向制御用突起物を遮光するために設けられる金属膜（以下「遮光用金属膜」ともいう。）等も反射表示に用いることが好ましく、上記遮光用金属膜もまた、補助容量配線、ソース配線、ゲート配線等の配線とともに形成されることが好ましい。上記遮光金属膜と配向制御用突起物とは同一の基板に設けてもよく、別々の基板に設けてもよいが、遮光用金属膜と突起物とを別々の基板に設ける場合には、基板の貼り合わせ精度や、遮光用金属膜の位置精度等の製造工程における位置ばらつきを考慮すると、遮光用金属膜の幅は、配向制御用突起物の幅よりも広いことが好ましい。これにより、透過表示のコントラストの低下を抑制することができる。

【 0 0 5 0 】

上記液晶表示装置の表示モードとしては、特に限定されず、TNモード、VAモード、IPSモード、OCBモード等が挙げられるが、中でも、第三区域の形成に利用可能な配向制御用突起物が基本構成に含まれるVAモードが好ましい。すなわち、上記液晶表示装置は、VAモードの液晶表示装置であることが好ましい。

【 0 0 5 1 】

上記液晶表示装置は、ノーマリブラックモードの液晶表示装置であることが好ましい。これによれば、ノーマリホワイトモードの液晶表示装置に比べて、最小輝度を大幅に低減することができる結果、コントラスト比を向上させることができる。

【 0 0 5 2 】

本発明はまた、一对の基板と、上記一对の基板間に挟持された液晶層とを有する反射型液晶表示装置であって、上記反射型液晶表示装置は、反射領域を備え、上記反射領域内に、 A_1 区域と、上記 A_1 区域の液晶層厚よりも大きい液晶層厚を持った A_2 区域とを備え、上記 A_2 区域は、液晶層に印加される電圧が A_1 区域の液晶層に印加される電圧と揃う反射型液晶表示装置でもある。反射型液晶表示装置を透過型液晶表示装置と同一の材料構成で製造しようとする場合、輝度を極大にする液晶層のリタデーションは、透過型液晶表示装置と反射型液晶表示装置とで同一であることから、表示に用いられる光が液晶層を通過する回数の相違より、使用される偏光板のリタデーションの相違を考慮したとしても、反射型液晶表示装置の最適な液晶層厚は、透過型液晶表示装置の最適な液晶層厚の略 1 / 2 倍となる。そのため、透過型液晶表示装置と同様の材料構成で製造された反射型液晶表示装置は、材料構成が同一の透過型液晶表示装置に比べて基板間リーク等を発生するおそれ大幅に高まってしまう。これに対し、本発明の反射型液晶表示装置によれば、反射領域

内に、透過型液晶表示装置の液晶層厚と同一の液晶層厚、又は、その1/2倍よりも大きく1倍未満の液晶層厚を持った A_1 区域とともに、 A_1 区域の液晶層厚よりも大きい液晶層厚を持った A_2 区域を設けることが可能であり、反射領域内の A_1 区域の液晶層厚を透過型液晶表示装置の液晶層厚と同一又はそれよりも大きくすることができることから、基板間リーク等を抑制することができる。また、本発明の反射型液晶表示装置は、本発明の液晶表示装置（厳密には、第一区域は、液晶層厚が透過領域の液晶層厚と揃い、第二区域は、液晶層に印加される電圧が第一区域の液晶層に印加される電圧と揃う場合の本発明の液晶表示装置）における反射領域の構成と同一の構成を有することから、本発明の液晶表示装置と同様の原理により、電圧-反射輝度特性を適正に調整することも可能である。

【0053】

本発明の反射型液晶表示装置は、上記一对の基板、及び、液晶層を構成要素として有するものである限り、その他の構成要素を有していても有していなくてもよく、特に限定されるものではない。本発明の反射型液晶表示装置の好ましい形態としては、観察面側基板の観察面側に、偏光子、及び、その偏光子の吸収軸と遅相軸が45度の角度をなすように配置された4分の1波長板が、観察面側から液晶層側に向かってこの順に貼付された形態等が挙げられる。この形態は、反射型液晶表示装置の基本構成とも言える。

【0054】

本発明の反射型液晶表示装置における好ましい形態について説明する。なお、本発明の反射型液晶表示装置における A_n 区域（ n は自然数）は、本発明の液晶表示装置における第 n 区域に対応しており、本発明の反射型液晶表示装置における好ましい形態は、対応する本発明の液晶表示装置（厳密には、第一区域は、液晶層厚が透過領域の液晶層厚と揃い、第二区域は、液晶層に印加される電圧が第一区域の液晶層に印加される電圧と揃う場合の本発明の液晶表示装置）における好ましい形態中の反射領域と同様の原理により、作用効果を奏するものである。

上記反射型液晶表示装置は、ノーマリブラックモードの液晶表示装置であり、上記 A_2 区域は、第二極小電圧が A_1 区域の第一極大電圧以下であり、第二極大電圧が A_1 区域の第一極大電圧よりも大きいことが好ましい。

上記反射型液晶表示装置は、ノーマリホワイトモードの液晶表示装置であり、上記 A_2 区域は、第二極大電圧が A_1 区域の第一極小電圧以下であり、第二極小電圧が A_1 区域の第一極小電圧よりも大きいことが好ましい。

上記一对の基板は、一方の基板の液晶層側表面が、 A_2 区域で窪み、他方の基板の液晶層側表面が、 A_1 区域及び A_2 区域で揃うことが好ましい。

上記一对の基板は、少なくとも一方の基板が、導電部と、該導電部を覆う絶縁膜と、該絶縁膜上に設けられかつ絶縁膜の A_2 区域に形成された開口を介して導電部に接する絵素電極とを有するものであり、上記開口は、該基板の液晶層側表面を A_2 区域で窪ませることが好ましい。

上記一对の基板は、少なくとも一方の基板が、絵素電極と、該絵素電極の下に設けられた絶縁膜とを有するものであり、上記絶縁膜は、該基板の液晶層側表面を A_2 区域で窪ませる窪みが形成されたものであることが好ましい。

上記 A_2 区域は、 A_1 区域よりも面積が小さいことが好ましい。

上記反射型液晶表示装置は、更に、反射領域内に、 A_1 区域の液晶層厚よりも小さい液晶層厚を持った A_3 区域を備えることが好ましい。

上記反射型液晶表示装置は、ノーマリブラックモードの液晶表示装置であり、上記 A_2 区域は、第二極小電圧が A_1 区域の第一極大電圧以下であり、第二極大電圧が A_1 区域の第一極大電圧よりも大きく、上記 A_3 区域は、第一極小電圧が A_1 区域の第一極大電圧以下であり、第一極大電圧が A_1 区域の第一極大電圧よりも大きいことが好ましい。

上記反射型液晶表示装置は、ノーマリホワイトモードの液晶表示装置であり、上記 A_2 区域は、第二極大電圧が A_1 区域の第一極小電圧以下であり、第二極小電圧が A_1 区域の第一極小電圧よりも大きく、上記 A_3 区域は、第一極大電圧が A_1 区域の第一極小電圧以下であり、第一極小電圧が A_1 区域の第一極小電圧よりも大きいことが好ましい。

10

20

30

40

50

上記 A_3 区域は、液晶層に印加される電圧が A_1 区域及び A_2 区域の液晶層に印加される電圧よりも小さいことが好ましい。

上記一対の基板は、観察面側基板が、 A_3 区域に、液晶層中の液晶の配向を制御する突起物を有することが好ましい。

上記一対の基板は、背面側基板が、 A_3 区域に、液晶層中の液晶の配向を制御する突起物を有することが好ましい。

上記一対の基板は、一方の基板の液晶層側表面が、 A_1 区域及び A_3 区域で揃い、 A_2 区域で窪み、他方の基板の液晶層側表面が、 A_1 区域及び A_2 区域で揃い、 A_3 区域で突き出ることが好ましい。

上記 A_2 区域は、 A_3 区域よりも面積が小さいことが好ましい。

上記反射型液晶表示装置は、一対の基板と、該一対の基板間に挟持された液晶層とを有する液晶表示パネルを備え、該液晶表示パネル内の金属膜を用いて反射表示を行うことが好ましい。

上記反射型液晶表示装置は、垂直配向モードの液晶表示装置であることが好ましい。

上記反射型液晶表示装置は、ノーマリブラックモードの液晶表示装置であることが好ましい。

【発明の効果】

【0055】

本発明の液晶表示装置によれば、反射領域内に透過領域の液晶層厚よりも大きい液晶層厚を持った区域を含む複数の区域を設けることにより、従来からあるマルチギャップ構造を採用する（反射領域の液晶層厚を透過領域の液晶層厚の略半分とする）ことなく、電圧 - 反射輝度特性を電圧 - 透過輝度特性に近づけることができることから、コストダウンを図りつつ、表示品位を向上させることが可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0056】

以下に実施形態及び実施例を掲げ、本発明を更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施形態及び実施例に限定されるものではない。

【0057】

（実施形態1）

図1（a）は、実施形態1に係る液晶表示装置の構成を示す平面模式図である。（b）は、（a）をA - B線で切断したときの構成を示す断面模式図である。

実施形態1に係る液晶表示装置100は、背面側基板50と、それに対向するように設けられた観察面側基板60と、背面側基板50と観察面側基板60との間に挟持されるように設けられた液晶層70とを備えている。液晶表示装置100は、透過領域Tと反射領域Rとを備え、透過表示及び反射表示の両方を行うことができる半透過型（透過反射両用型）の液晶表示装置である。なお、透過表示を行う際には、背面側基板50の背面側に設けられたバックライト（図示せず）が光源として利用され、反射表示を行う際には、観察面側から液晶層70に入射した外光等が光源として利用される。

【0058】

背面側基板50は、ガラス基板10上に、相互に平行に伸びる複数のゲート信号線5g及び補助容量（Cs）配線16と、ゲート信号線5g及び補助容量配線16に直交しかつ相互に平行に伸びる複数のソース信号線5sと、ゲート信号線5gとソース信号線5sとの各交差部に設けられた薄膜トランジスタ（TFT）11と、TFT11上に積層された絶縁膜12とを有する。TFT11は、ゲート電極11g、ソース電極11s及びドレイン電極11dを有するものであり、ゲート電極11gがゲート信号線5gに接続され、ソース電極11sがソース信号線5sに接続され、ドレイン電極11dが絶縁膜12に設けられた開口13を介して絵素電極14に電氣的に接続されている。

【0059】

絶縁膜12に設けられた開口13は、絵素電極14とドレイン電極11dとを接続するのに用いられているとともに、背面側基板50の液晶層側表面に窪み18を形成している。

ドレイン電極 11d には、TFT 11 のゲート絶縁膜 15 を介して補助容量配線 16 が対向配置されており、ドレイン電極 11d と補助容量配線 16 とによって、補助容量 (Cs) を形成している。また、背面側基板 50 内には、観察面側基板 60 の突起物 22 を遮光するとともに外光を反射するために、突起物 22 等と対向する位置に反射膜 19 が設けられている。更に、ガラス基板 10 の背面側には、偏光子及び 4 分の 1 波長板を積層した構造を有する円偏光板 17 が貼付されている。なお、円偏光板 17 において、偏光子の吸収軸と 4 分の 1 波長板の遅相軸とは、45 度の角度をなすように配置されている。

【0060】

観察面側基板 60 は、ガラス基板 20 上に、着色層及びブラックマトリクス (BM) 等のカラーフィルタ層 (図示せず)、絵素電極 21、突起物 22、並びに、配向膜 (図示せず) がこの順に積層された構造を有する。着色層としては、赤色 (R)、緑色 (G) 及び青色 (B) 等の層がそれぞれ、背面側基板 50 の絵素電極 14 にそれぞれ対応するように配置されている。絵素電極 21 は、全面一体電極 (共通電極) として形成されている。絵素電極 21 上には、液晶層 70 中の液晶の配向を制御する突起物 22 が形成されている。突起物 22 はそれぞれ、背面側基板 50 内の反射膜 19 に対応するように設けられている。そして、突起物 22 及び絵素電極 21 を被覆するように配向膜が形成されている。ガラス基板 20 の観察面側には、偏光子及び 4 分の 1 波長板からなる円偏光板 23 が貼付されている。なお、円偏光板 23 において、偏光子の吸収軸と 4 分の 1 波長板の遅相軸とは、45 度の角度をなすように配置されている。また、円偏光板 17 の 4 分の 1 波長板の遅相軸と、円偏光板 23 の 4 分の 1 波長板の遅相軸とは、90 度の角度をなすように配置されている。

【0061】

液晶層 70 は、負の誘電率異方性を持つネマチック液晶から構成される。液晶表示装置 100 の表示モードは、垂直配向 (VA) モードであり、液晶は、印加電圧オフ時には、各基板 50 及び 60 の配向膜表面に垂直に配向し、印加電圧オンで水平方向に向かって倒れ込む。本実施形態では、背面側基板 50 の絵素電極 14 に細い開口 (スリット) 14a を設け、観察面側基板 60 に突起物 22 を設けることにより、いわゆるマルチドメイン化を行っている。これにより、液晶が無秩序に倒れ込むことによるディスクリネーションを防止することかできるとともに、どの方向から見ても均一な表示が得られるようにすることができる。

【0062】

透過領域 T のセルギャップ (液晶層厚) は、 d_T で一定である。これに対し、反射領域 R は、透過領域 T のセルギャップ d_T と同一であるセルギャップ d_1 を持った第一区域 1R と、透過領域 T のセルギャップ d_T よりも大きなセルギャップ d_2 を持った第二区域 2R と、透過領域 T のセルギャップ d_T よりも小さなセルギャップ d_3 を持った第三区域 3R とを備える ($d_3 < d_1 < d_2$ 、 $d_1 = d_T$)。なお、各領域における絵素電極 14 の開口 14a が形成されている領域、すなわち絵素電極 14 が形成されていない領域は、絵素電極 14 が形成されているとしたときのセルギャップを有するものとする。なお、絵素電極の開口が設けられた領域、すなわち絵素電極 14 が形成されていない領域は、第一区域、第二区域、第三区域等の反射領域、及び、透過領域のいずれにも属さない領域である。

【0063】

本実施形態に係る液晶表示装置によれば、反射領域 R 内に第一区域 1R、第二区域 2R 及び第三区域 3R を備えることにより、反転現象 (階調反転) のない電圧 - 反射輝度特性を得ることができることから、外光が入射したときの視認性を改善させることができる。また、マルチギャップ化のためのフォトリソプロセスを行う必要がなくなるため、コストダウンを図ることができるとともに、補助容量配線 16 やソースメタル、ゲートメタル等の既存の金属膜を反射膜 19 として用いることにより、反射表示専用の反射膜を形成する必要がなくなるため、透過型の液晶表示装置に対して製造プロセスを増加させることなく、製造することができる。更に、透過領域 T と反射領域 R とで絵素電極 14 の材料を同一にすることができることから、透過領域 T と反射領域 R との最適対向電圧差に起因するフリ

ツカ現象を効果的に低減することができる。

【 0 0 6 4 】

また、透過領域 T のセルギャップ d_T と第一区域 1 R のセルギャップ d_1 とが同一であることから、第一区域 1 R を透過領域 T と同一のプロセスにて形成することができる。更に、絶縁膜 1 2 に設けられた既存の開口 1 3 を第二区域 2 R の形成に利用しているため、第二区域 2 R を形成するために開口等を別途設ける必要がなく、コストの面で好適である。

【 0 0 6 5 】

(実施例 1)

実施例 1 に係る液晶表示装置は、実施形態 1 に係る液晶表示装置と同一の構成を有するものである。反射領域 R の各区域のセルギャップ及び面積比を下記表 1 に示す。

10

【 0 0 6 6 】

【 表 1 】

	第一区域	第二区域	第三区域
セルギャップ	$3.2\ \mu\text{m}$	$6.2\ \mu\text{m}$	$1.8\ \mu\text{m}$
面積比	39.1%	2.2%	58.7%

【 0 0 6 7 】

図 2 (a) は、実施例 1 に係る背面側基板 5 0 の窪み 1 8 の構成を示す平面模式図である。(b) は、(a) を A - B 線で切断したときの構成を示す断面模式図である。

20

窪み 1 8 の底部 b の横幅 W_1 は、 $11\ \mu\text{m}$ とし、縦幅 L_1 を $7\ \mu\text{m}$ とした。また、窪み 1 8 のテーパ部 s の横幅 W_2 及び縦幅 L_2 は、ともに $9\ \mu\text{m}$ とし、テーパ角度 θ は、 20° とした。更に、窪み 1 8 の深さ P は、 $3.0\ \mu\text{m}$ とした。なお、突起物 2 2 の高さは、 $1.4\ \mu\text{m}$ とした。

【 0 0 6 8 】

(比較例 1)

図 3 (a) は、比較例 1 に係る液晶表示装置の構成を示す平面模式図である。(b) は、(a) を A - B 線で切断したときの構成を示す断面模式図である。

本比較例に係る液晶表示装置 5 0 0 は、背面側基板 5 0 が窪み 1 8 を有しない (第二区域 2 R を設けていない) こと以外は、実施例 1 と同じである。反射領域 R の各区域のセルギャップ及び面積比を下記表 2 に示す。

30

【 0 0 6 9 】

【 表 2 】

	第一区域	第三区域
セルギャップ	$3.2\ \mu\text{m}$	$1.8\ \mu\text{m}$
面積比	41.3%	58.7%

【 0 0 7 0 】

(実施例 1 と比較例 1 との比較)

40

実施例 1 及び比較例 1 に係る液晶表示装置について、電圧 - 透過輝度特性、及び、電圧 - 反射輝度特性を測定した。結果を下記表 3 及び図 4 に示す。なお、測定装置としては、LCD 評価装置 (大塚電子社製、商品名 : LCD 5 2 0 0) を用い、該測定装置の拡散光源を液晶表示装置に照射した状態で、絵素電極間に印加する電圧を可変しながら、各電圧印加時の反射光を測定装置の受光素子にて測定した。観察方向は、液晶表示装置の表面に対して垂直な方向 (正面方向) とした。

【 0 0 7 1 】

【表 3】

電圧 (V)	輝度比(%)		
	透過	反射	
	(実施例1、比較例1)	(実施例1)	(比較例1)
0	0.07	0.52	0.56
0.1	0.07	0.52	0.56
0.2	0.07	0.52	0.56
0.3	0.07	0.52	0.56
0.4	0.07	0.52	0.56
0.5	0.07	0.52	0.56
0.6	0.07	0.52	0.56
0.7	0.07	0.52	0.56
0.8	0.07	0.52	0.56
0.9	0.07	0.52	0.56
1	0.07	0.52	0.56
1.1	0.07	0.52	0.56
1.2	0.07	0.52	0.56
1.3	0.07	0.52	0.56
1.4	0.07	0.52	0.56
1.5	0.07	0.52	0.56
1.6	0.07	0.52	0.56
1.7	0.07	0.52	0.56
1.8	0.07	0.52	0.56
1.9	0.07	0.52	0.56
2	0.07	0.52	0.56
2.1	0.07	0.52	0.56
2.2	0.07	0.52	0.56
2.3	0.07	0.52	0.56
2.4	0.07	0.52	0.56
2.5	0.07	0.52	0.56
2.6	0.07	0.52	0.56
2.7	0.08	0.53	0.56
2.8	0.46	0.95	0.77
2.9	1.85	2.75	2.45
3	4.28	6.37	6.27
3.1	7.65	11.66	12.23
3.2	11.84	18.16	19.93
3.3	16.67	25.33	28.86
3.4	21.98	32.71	38.43
3.5	27.57	39.96	48.12

電圧 (V)	輝度比(%)		
	透過	反射	
	(実施例1、比較例1)	(実施例1)	(比較例1)
3.6	33.30	46.84	57.49
3.7	39.01	53.23	66.18
3.8	44.60	59.06	73.98
3.9	49.98	64.33	80.77
4	55.08	69.05	86.51
4.1	59.86	73.26	91.24
4.2	64.30	76.99	95.04
4.3	68.38	80.28	98.00
4.4	72.13	83.17	100.25
4.5	75.54	85.70	101.88
4.6	78.63	87.91	103.02
4.7	81.42	89.83	103.75
4.8	83.94	91.50	104.15
4.9	86.20	92.94	104.30
5	88.24	94.18	104.25
5.1	90.07	95.25	104.05
5.2	91.70	96.17	103.75
5.3	93.17	96.95	103.36
5.4	94.49	97.62	102.93
5.5	95.67	98.20	102.46
5.6	96.74	98.69	101.97
5.7	97.69	99.10	101.47
5.8	98.54	99.45	100.97
5.9	99.31	99.75	100.48
6	100.00	100.00	100.00
6.1	100.62	100.21	99.53
6.2	101.18	100.38	99.08
6.3	101.68	100.53	98.65
6.4	102.13	100.64	98.23
6.5	102.54	100.74	97.84
6.6	102.91	100.81	97.46
6.7	103.24	100.87	97.10
6.8	103.54	100.92	96.76
6.9	103.81	100.95	96.43
7	104.05	100.97	96.13

10

20

30

40

【0072】

表3及び図4に示すように、比較例1及び実施例1の両方とも、電圧 - 透過輝度特性は、セルギャップ d_T を持った区域の電圧 - 透過輝度特性となるため、同一の傾向を示す。一方、電圧 - 反射輝度特性は、比較例1では、印加電圧 5.0 V 付近 (4.9 V) を境に輝度が単調減少しているのに対し、実施例1では、このような反転現象 (階調反転) が見られなかった。

50

【 0 0 7 3 】

実施例 1 と比較例 1 との電圧 - 反射輝度特性の相違については次のように説明することができる。

下記表 4 及び図 5 は、第一区域、第二区域及び第三区域の電圧 - 反射輝度特性、並びに、それらを足し合わせてなる反射領域の電圧 - 反射輝度特性の測定結果を示すものである。

【 0 0 7 4 】

【表 4】

電圧 (V)	輝度比(%)			
	第一区域	第二区域	第三区域	第一+第三 二+第三
0	0.39	0.40	0.41	0.52
0.1	0.39	0.40	0.41	0.52
0.2	0.39	0.40	0.41	0.52
0.3	0.39	0.40	0.41	0.52
0.4	0.39	0.40	0.41	0.52
0.5	0.39	0.40	0.41	0.52
0.6	0.39	0.40	0.41	0.52
0.7	0.39	0.40	0.41	0.52
0.8	0.39	0.40	0.41	0.52
0.9	0.39	0.40	0.41	0.52
1	0.39	0.40	0.41	0.52
1.1	0.39	0.40	0.41	0.52
1.2	0.39	0.40	0.41	0.52
1.3	0.39	0.40	0.41	0.52
1.4	0.39	0.40	0.41	0.52
1.5	0.39	0.40	0.41	0.52
1.6	0.39	0.40	0.41	0.52
1.7	0.39	0.40	0.41	0.52
1.8	0.39	0.40	0.41	0.52
1.9	0.39	0.40	0.41	0.52
2	0.39	0.40	0.41	0.52
2.1	0.39	0.40	0.41	0.52
2.2	0.39	0.40	0.41	0.52
2.3	0.39	0.40	0.41	0.52
2.4	0.39	0.40	0.41	0.52
2.5	0.40	0.74	0.41	0.52
2.6	0.58	8.20	0.41	0.52
2.7	0.76	25.88	0.44	0.53
2.8	3.68	49.57	0.46	0.95
2.9	9.67	73.21	0.49	2.75
3	18.33	91.10	1.06	6.37
3.1	28.96	99.66	2.41	11.66
3.2	40.71	98.08	4.52	18.16
3.3	52.71	88.03	7.34	25.33
3.4	64.19	72.71	10.78	32.71
3.5	74.52	55.65	14.74	39.96

電圧 (V)	輝度比(%)			
	第一区域	第二区域	第三区域	第一+第三 二+第三
3.6	83.25	39.94	19.10	46.84
3.7	90.16	27.65	23.76	53.23
3.8	95.17	19.83	28.59	59.06
3.9	98.37	16.63	33.49	64.33
4	99.56	17.35	38.37	69.05
4.1	99.95	19.67	43.17	73.26
4.2	100.00	24.13	47.81	76.99
4.3	98.79	28.57	52.25	80.28
4.4	96.64	33.90	56.47	83.17
4.5	93.79	38.84	60.44	85.70
4.6	90.43	45.73	64.15	87.91
4.7	86.74	50.87	67.59	89.83
4.8	82.85	56.19	70.78	91.50
4.9	78.88	61.66	73.72	92.94
5	74.91	67.40	76.42	94.18
5.1	71.01	73.26	78.89	95.25
5.2	67.22	78.36	81.15	96.17
5.3	63.58	82.72	83.21	96.95
5.4	60.11	86.68	85.09	97.62
5.5	56.81	89.88	86.80	98.20
5.6	53.70	92.88	88.36	98.69
5.7	50.78	95.12	89.78	99.10
5.8	48.05	96.95	91.07	99.45
5.9	45.49	98.31	92.25	99.75
6	43.10	99.11	93.32	100.00
6.1	40.87	99.78	94.29	100.21
6.2	38.79	99.88	95.18	100.38
6.3	36.86	100.00	95.99	100.53
6.4	35.06	99.88	96.73	100.64
6.5	33.39	99.50	97.40	100.74
6.6	31.83	98.91	98.02	100.81
6.7	30.39	98.14	98.58	100.87
6.8	29.04	97.21	99.10	100.92
6.9	27.79	96.18	99.57	100.95
7	26.62	95.04	100.00	100.97

10

20

30

40

【0075】

表 4 及び図 5 に示すように、第一区域 1 R の第一極小電圧 V_{min11} は、2.5 V であり、第一極大電圧 V_{max11} は、4.2 V である。また、第二区域 2 R の第一極小電圧 V_{min21} は、2.5 V であり、第一極大電圧 V_{max21} は、3.1 V であり、第二

50

極小電圧 $V_{min_{22}}$ は、 3.9 V であり、第二極大電圧 $V_{max_{22}}$ は、 6.3 V である。更に、第三区域 $3R$ の第一極小電圧 $V_{min_{31}}$ は、 2.7 V であり、第一極大電圧 $V_{max_{31}}$ は、 7.0 V 以上である。すなわち、第二区域 $2R$ の第二極小電圧 $V_{min_{22}}$ は、第一区域 $1R$ の第一極大電圧 $V_{max_{11}}$ よりも小さく、第二区域 $2R$ の第二極大電圧 $V_{max_{22}}$ は、第一区域 $1R$ の第一極大電圧 $V_{max_{11}}$ よりも大きい。また、第三区域 $3R$ の第一極小電圧 $V_{min_{31}}$ は、第一区域 $1R$ の第一極大電圧 $V_{max_{31}}$ よりも小さく、第三区域 $3R$ の第一極大電圧 $V_{max_{31}}$ は、第一区域 $1R$ の第一極大電圧 $V_{max_{31}}$ よりも大きい。

【0076】

比較例 1 では、反射領域 R が第一区域 $1R$ 及び第三区域 $3R$ から構成されるため、電圧 - 反射輝度特性は、第一区域 $1R$ の電圧 - 反射輝度特性と第三区域 $3R$ の電圧 - 反射輝度特性との足し合わせとなる。したがって、比較例 1 では、第一区域の 1 番目の単調減少部分の輝度低下を第三区域の 1 番目の単調増加部分の輝度増加のみで補填する必要があるが、この場合、第三区域の単調増加だけでは補填しきれないため、反転現象（階調反転）が見られる。これに対し、実施例 1 では、反射領域 R が、第一区域 $1R$ 、第二区域 $2R$ 及び第三区域 $3R$ から構成されるため、電圧 - 反射輝度特性は、第一区域 $1R$ の電圧 - 反射輝度特性と、第二区域 $2R$ の電圧 - 反射輝度特性と、第三区域 $3R$ の電圧 - 反射輝度特性との足し合わせとなる。すなわち、第一区域 $1R$ の第一極大電圧 $V_{max_{11}}$ 付近における輝度の 1 番目の単調減少部分 MD_{11} を第二区域 $2R$ における輝度の 2 番目の単調増加部分 MI_{22} と第三区域 $3R$ における輝度の 1 番目の単調増加部分 MI_{31} とで補填することができるため、反射領域全体の第一極大電圧を 7.0 V よりも大きくすることができる。

【0077】

以上により、窪み 18、すなわち透過領域 T のセルギャップ d_T よりも大きいセルギャップ d_2 を持った第二区域 $2R$ を設けることにより、反転現象を防ぐことができ、電圧 - 反射輝度特性を電圧 - 透過輝度特性に近づけることができることが分かった。

【0078】

（実施形態 2）

図 6（a）は、実施形態 2 に係る液晶表示装置の構成を示す平面模式図である。（b）は、（a）を A - B 線で切断したときの構成を示す断面模式図である。

実施形態 2 に係る液晶表示装置 200 は、絶縁膜 12 に開口 13 とは別に設けられた窪み 30 が、背面側基板 50 の液晶層側表面に窪み 18 を形成していること以外は、実施形態 1 に係る液晶表示装置と同一である。したがって、本実施形態によれば、実施形態 1 と同様の作用効果を得ることができる。

【0079】

（実施例 2）

図 7（a）は、実施例 2 に係る液晶表示装置の構成を示す平面模式図である。（b）は、（a）を A - B 線で切断したときの構成を示す断面模式図である。

実施例 2 に係る液晶表示装置 300 は、配向制御用突起物の代りに絵素電極（共通電極）21 に開口（スリット）24 を設けたこと、並びに、反射領域 R が第一区域 $1R$ 及び第二区域 $2R$ で構成されること以外は、実施形態 1 に係る液晶表示装置と同一である。反射領域 R の各区域のセルギャップ及び面積比を下記表 5 に示す。

【0080】

【表 5】

	第一区域	第二区域
セルギャップ	$2.5\mu\text{m}$	$5.5\mu\text{m}$
面積比	84.8%	15.2%

【0081】

実施例 2 に係る液晶表示装置について、電圧 - 透過輝度特性、及び、電圧 - 反射輝度特性

を測定した。結果を下記表 6 及び図 8 に示す。なお、測定装置としては、LCD 評価装置（大塚電子社製、商品名：LCD 5200）を用い、該測定装置の拡散光源を液晶表示装置に照射した状態で、絵素電極間に印加する電圧を可変しながら、各電圧印加時の反射光を測定装置の受光素子にて測定した。観察方向は、液晶表示装置の表面に対して垂直な方向（正面方向）とした。

【 0 0 8 2 】

【表 6】

電圧 (V)	輝度比(%)		
	第一区域	第二区域	第一+第二
0	0.39	0.39	0.40
0.1	0.39	0.39	0.40
0.2	0.39	0.39	0.40
0.3	0.39	0.39	0.40
0.4	0.39	0.39	0.40
0.5	0.39	0.39	0.40
0.6	0.39	0.39	0.40
0.7	0.39	0.39	0.40
0.8	0.39	0.39	0.40
0.9	0.39	0.39	0.40
1	0.39	0.39	0.40
1.1	0.39	0.39	0.40
1.2	0.39	0.39	0.40
1.3	0.39	0.39	0.40
1.4	0.39	0.39	0.40
1.5	0.39	0.39	0.40
1.6	0.39	0.39	0.40
1.7	0.39	0.39	0.40
1.8	0.39	0.39	0.40
1.9	0.39	0.39	0.40
2	0.39	0.39	0.40
2.1	0.39	0.39	0.40
2.2	0.39	0.39	0.40
2.3	0.39	0.38	0.40
2.4	0.39	0.35	0.40
2.5	0.38	0.34	0.37
2.6	0.19	6.50	1.05
2.7	0.30	21.58	3.20
2.8	1.87	42.38	7.44
2.9	4.95	64.37	13.17
3	9.39	83.13	19.69
3.1	14.97	95.46	26.33
3.2	21.40	99.95	32.68
3.3	28.40	96.92	38.51
3.4	35.69	87.98	43.79
3.5	43.00	75.30	48.59

電圧 (V)	輝度比(%)		
	第一区域	第二区域	第一+第二
3.6	50.14	61.13	53.03
3.7	56.94	47.35	57.21
3.8	63.27	35.32	61.22
3.9	69.05	25.84	65.09
4	74.26	19.22	68.83
4.1	78.87	15.43	72.42
4.2	82.90	14.20	75.85
4.3	86.37	15.12	79.07
4.4	89.33	17.76	82.07
4.5	91.81	21.69	84.82
4.6	93.87	26.51	87.31
4.7	95.55	31.89	89.54
4.8	96.89	37.56	91.51
4.9	97.94	43.31	93.22
5	98.73	48.98	94.70
5.1	99.30	54.45	95.96
5.2	99.69	59.64	97.00
5.3	99.91	64.49	97.86
5.4	100.00	68.98	98.55
5.5	99.97	73.11	99.09
5.6	99.85	76.85	99.49
5.7	99.64	80.23	99.76
5.8	99.36	83.27	99.93
5.9	99.03	85.97	100.00
6	98.65	88.35	99.99
6.1	98.24	90.45	99.90
6.2	97.79	92.28	99.75
6.3	97.32	93.86	99.55
6.4	96.83	95.21	99.30
6.5	96.33	96.36	99.00
6.6	95.81	97.32	98.68
6.7	95.29	98.10	98.32
6.8	94.76	98.73	97.93
6.9	94.23	99.22	97.52
7	93.70	99.58	97.09

10

20

30

40

【 0 0 8 3 】

表 6 及び図 8 に示すように、本実施例では、第一区域 1 R の第一極大電圧 V_{max1} 付近における輝度の 1 番目の単調減少部分 MD_{11} を第二区域 2 R における輝度の 2 番目の

50

単調増加部分 $M I_{22}$ で補填することにより、第一区域 1 R 及び第二区域 2 R の電圧 - 輝度特性を足し合わせからなる電圧 - 輝度特性を 6 V 付近まで単調増加傾向に調整することができた。

【 0 0 8 4 】

(実施例 3)

実施例 3 に係る液晶表示装置は、ノーマリホワイトモードであること以外は、基本的に実施形態 1 に係る液晶表示装置と同一であり、反射領域 R 内に透過領域 T と同一のセルギャップを持つ第一区域 1 R と、第一区域 1 R よりも大きいセルギャップを持つ第二区域 2 R と第一区域 1 R よりも小さいセルギャップを持つ第三区域 3 R とを備えるものである。反射領域 R の各区域のセルギャップ及び面積比を下記表 7 に示す。

10

【 0 0 8 5 】

【 表 7 】

	第一区域	第二区域	第三区域
セルギャップ	3.4 μm	6.4 μm	1.6 μm
面積比	22.9%	8.4%	68.7%

【 0 0 8 6 】

実施例 3 に係る液晶表示装置について、電圧 - 透過輝度特性、及び、電圧 - 反射輝度特性を測定した。結果を下記表 8 及び図 9 に示す。なお、測定装置としては、LCD 評価装置（大塚電子社製、商品名：LCD5200）を用い、該測定装置の拡散光源を液晶表示装置に照射した状態で、絵素電極間に印加する電圧を可変しながら、各電圧印加時の反射光を測定装置の受光素子にて測定した。観察方向は、液晶表示装置の表面に対して垂直な方向（正面方向）とした。

20

【 0 0 8 7 】

【表 8】

電圧 (V)	輝度比(%)			
	第一区域	第二区域	第三区域	第一+第二+第三
0	100.00	100.00	100.00	100.00
0.1	100.00	100.00	100.00	100.00
0.2	100.00	100.00	100.00	100.00
0.3	100.00	100.00	100.00	100.00
0.4	100.00	100.00	100.00	100.00
0.5	100.00	100.00	100.00	100.00
0.6	100.00	100.00	100.00	100.00
0.7	100.00	100.00	100.00	100.00
0.8	100.00	100.00	100.00	100.00
0.9	100.00	100.00	100.00	100.00
1	100.00	100.00	100.00	100.00
1.1	100.00	100.00	100.00	100.00
1.2	100.00	100.00	100.00	100.00
1.3	100.00	100.00	100.00	100.00
1.4	100.00	100.00	100.00	100.00
1.5	100.00	100.00	100.00	100.00
1.6	100.00	100.00	100.00	100.00
1.7	100.00	100.00	100.00	100.00
1.8	100.00	100.00	100.00	100.00
1.9	100.00	100.00	100.00	100.00
2	100.00	100.00	100.00	100.00
2.1	100.00	100.00	100.00	100.00
2.2	100.00	100.00	100.00	100.00
2.3	100.00	100.00	100.00	100.00
2.4	100.00	100.01	100.00	100.00
2.5	100.00	100.03	100.00	100.00
2.6	100.04	99.22	100.00	99.98
2.7	99.64	88.63	100.00	98.85
2.8	96.48	67.44	100.02	95.57
2.9	90.28	41.78	100.07	90.33
3	81.53	19.14	99.79	83.76
3.1	70.96	5.56	99.06	76.73
3.2	59.43	3.82	97.91	69.99
3.3	47.80	13.16	96.35	64.05
3.4	36.78	30.25	94.45	59.09
3.5	26.97	50.66	92.23	55.12

電圧 (V)	輝度比(%)			
	第一区域	第二区域	第三区域	第一+第二+第三
3.6	18.73	70.20	89.76	51.97
3.7	12.25	85.81	87.09	49.44
3.8	7.58	95.85	84.28	47.34
3.9	4.63	99.95	81.37	45.50
4	3.24	98.65	78.42	43.81
4.1	3.19	93.06	75.46	42.21
4.2	4.27	84.43	72.52	40.65
4.3	6.25	74.03	69.64	39.13
4.4	8.92	62.90	66.83	37.64
4.5	12.10	51.88	64.11	36.20
4.6	15.63	41.56	61.49	34.82
4.7	19.37	32.32	58.99	33.50
4.8	23.23	24.36	56.60	32.26
4.9	27.12	17.77	54.33	31.10
5	30.98	12.54	52.18	30.01
5.1	34.75	8.58	50.15	29.01
5.2	38.41	5.78	48.23	28.08
5.3	41.93	4.03	46.42	27.23
5.4	45.29	3.19	44.71	26.45
5.5	48.50	3.12	43.10	25.74
5.6	51.53	3.70	41.59	25.09
5.7	54.41	4.83	40.16	24.49
5.8	57.12	6.39	38.82	23.95
5.9	59.67	8.32	37.56	23.46
6	62.07	10.52	36.37	23.01
6.1	64.33	12.93	35.25	22.60
6.2	66.45	15.50	34.19	22.23
6.3	68.44	18.19	33.19	21.89
6.4	70.31	20.94	32.25	21.59
6.5	72.06	23.74	31.36	21.30
6.6	73.71	26.56	30.52	21.05
6.7	75.26	29.37	29.72	20.81
6.8	76.71	32.15	28.96	20.60
6.9	78.07	34.90	28.25	20.40
7	79.36	37.60	27.56	20.22

10

20

30

40

【0088】

表 8 及び図 9 に示すように、本実施例では、第一区域 1 R の第一極小電圧 V_{min1} 付近における輝度の 1 番目の単調増加部分 MI_{11} を第二区域 2 R における輝度の 2 番目の単調減少部分 MD_{21} と第三区域 3 R における輝度の 1 番目の単調増加部分 MD_{31} とで

50

補填することにより、第一区域 1 R、第二区域 2 R 及び第三区域 3 R の電圧 - 輝度特性を足し合わせた電圧 - 輝度特性を 7 V 付近まで単調減少傾向に調整することができた。

【0089】

以下、液晶表示装置を構成する部材の材料及び形成方法について例を挙げて説明するが、これに限定されるものではない。

ゲート信号線 5 g、ゲート電極 1 1 g、補助容量 (C s) 配線 1 6 及び反射膜 1 9 を構成する材料としては、アルミニウム (A l)、クロム (C r) 及びタンタル (T a) 系金属等が挙げられ、形成方法としては、スパッタリングにより成膜した後、フォトリソグラフィ法によりパターンングする方法等が挙げられる。ソース信号線 5 s、ソース電極 1 1 g 及びドレイン電極 1 1 d を構成する材料としては、A l、C r やチタン (T i) 等が挙げられ、形成方法としては、スパッタリングにより成膜した後、フォトリソグラフィ法によりパターンングする方法等が挙げられる。絶縁膜 1 2 については、材料として有機フィルム等が挙げられ、形成方法としてはスピンコート法等が挙げられる。ゲート絶縁膜 1 5 の材料としては、酸化タンタル (T a O_x) 等が挙げられ、形成方法としては、陽極酸化法等が挙げられる。絶縁膜 1 2 の開口 1 3 及び窪み 3 0 の形成方法としては、フォトリソグラフィ法等が挙げられる。絵素電極 1 4 及び 2 1 は、例えば、酸化インジウム錫 (I T O)、酸化インジウム亜鉛、酸化亜鉛等の透明導電材料をスパッタ法で成膜し、フォトリソグラフィ法等を用いてパターンングすることにより形成される。絵素電極 1 4 及び 2 1 の開口 (スリット) 1 4 a 及び 2 1 a の形成方法としては、フォトリソグラフィ法等が挙げられる。突起物 2 2 の材料としては、フェノールノボラック系材料等が挙げられ、形成方法としては、スピンコート法により成膜した後、フォトリソグラフィ法にて形成する方法等が挙げられる。垂直配向膜は、例えば、ポリイミド樹脂をフレキシ印刷法等で塗布し、焼成することにより形成される。着色層の材料としては、着色顔料を分散したアクリル系樹脂等が挙げられ、形成方法としては、フォトリソグラフィ法等が挙げられる。ブラックマトリクス材料としては、カーボン微粒子を分散させたアクリル系樹脂等が挙げられ、形成方法としては、フォトリソグラフィ法等が挙げられる。オーバーコート層の材料としては、アクリル系樹脂等が挙げられ、形成方法としては、スピンコート法等が挙げられる。偏光子の材料としては、染色したポリビニルアルコール等が挙げられ、形成方法としては、これを 1 軸延伸する方法等が挙げられる。4 分の 1 波長板の材料としては、ポリカーボネート、ノルボルネン等が挙げられ、形成方法としては、これを 1 軸又は 2 軸延伸する方法等が挙げられる。

【0090】

なお、本実施形態及び実施例は、V A モード半透過型液晶表示装置についての説明であったが、これに限定されることはなく、その他のタイプの液晶表示装置の場合についてもこれまでに述べてきたのと同様の効果が得られる。

【0091】

なお、本願は、2007 年 3 月 30 日に出願された日本国特許出願 2007 - 095163 号を基礎として、パリ条約ないし移行する国における法規に基づく優先権を主張するものである。該出願の内容は、その全体が本願中に参照として組み込まれている。

【図面の簡単な説明】

【0092】

【図 1】(a) は、実施形態 1 に係る液晶表示装置の構成を示す平面模式図である。(b) は、(a) を A - B 線で切断したときの構成を示す断面模式図である。

【図 2】(a) は、実施例 1 に係る背面側基板の窪みの構成を示す平面模式図である。(b) は、(a) を C - D 線で切断したときの構成を示す断面模式図である。

【図 3】(a) は、比較例 1 に係る液晶表示装置の構成を示す平面模式図である。(b) は、(a) を A - B 線で切断したときの構成を示す断面模式図である。

【図 4】実施例 1 及び比較例 1 に係る液晶表示装置の電圧 - 透過輝度特性、及び、電圧 - 反射輝度特性を示す図である。

【図 5】実施例 1 及び比較例 1 に係る第一区域の電圧 - 反射輝度特性、第二区域の電圧 -

10

20

30

40

50

反射輝度特性、第三区域の電圧 - 反射輝度特性、及び、第一区域と第二区域と第三区域とを足し合わせてなる反射領域の電圧 - 反射輝度特性を示す図である。

【図 6】(a) は、実施形態 2 に係る液晶表示装置の構成を示す平面模式図である。(b) は、(a) を A - B 線で切断したときの構成を示す断面模式図である。

【図 7】(a) は、実施例 2 に係る液晶表示装置の構成を示す平面模式図である。(b) は、(a) を A - B 線で切断したときの構成を示す断面模式図である。

【図 8】実施例 2 に係る第一区域の電圧 - 反射輝度特性、第二区域の電圧 - 反射輝度特性、及び、第一区域と第二区域とを足し合わせてなる反射領域の電圧 - 反射輝度特性を示す図である。

【図 9】実施例 3 に係る第一区域の電圧 - 反射輝度特性、第二区域の電圧 - 反射輝度特性、第三区域の電圧 - 反射輝度特性、及び、第一区域と第二区域と第三区域とを足し合わせてなる反射領域の電圧 - 反射輝度特性を示す図である。

【図 10】本発明の液晶表示装置に係る第一区域の電圧 - 反射輝度特性、第二区域の電圧 - 反射輝度特性、及び、第一区域と第二区域とを足し合わせてなる反射領域の電圧 - 反射輝度特性の一例を示す図である。

【符号の説明】

【0093】

1 R : 第一区域

2 R : 第二区域

3 R : 第三区域

5 g : ゲート信号線

5 s : ソース信号線

10、20 : ガラス基板

11 : 薄膜トランジスタ

11 d : ドレイン電極

11 g : ゲート電極

11 s : ソース電極

12 : 絶縁膜

13 : 絶縁膜の開口

14 : 絵素電極

14 a : 絵素電極の開口 (スリット)

15 : ゲート絶縁膜

16 : 補助容量配線

17、23 : 円偏光板

18 : 背面側基板の窪み

19 : 反射膜

21 : 絵素電極 (共通電極)

21 a : 絵素電極 (共通電極) の開口 (スリット)

22 : 配向制御用突起物 (リブ)

30 : 絶縁膜の窪み

50 : 背面側基板

60 : 観察面側基板

70 : 液晶層

100、300、500 : 液晶表示装置

b : 背面側基板の窪みの底部

d₁ : 第一区域のセルギャップ

d₂ : 第二区域のセルギャップ

d₃ : 第三区域のセルギャップ

d_T : 透過領域のセルギャップ

L₁ : 背面側基板の窪みの底部の縦幅

10

20

30

40

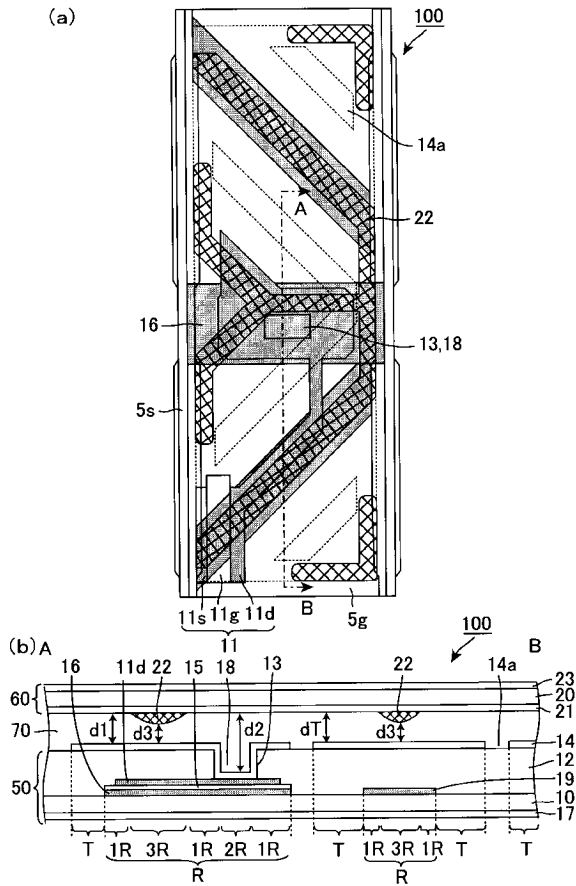
50

L_2 : 背面側基板の窪みのテーパ部の横幅
 MD_1 : 反射領域における輝度の1番目の単調減少部分
 MD_{11} : 第一区域における輝度の1番目の単調減少部分
 MD_{21} : 第二区域における輝度の1番目の単調減少部分
 MD_{22} : 第二区域における輝度の2番目の単調減少部分
 MI_1 : 反射領域における輝度の1番目の単調増加部分
 MI_{11} : 第一区域における輝度の1番目の単調増加部分
 MI_{21} : 第二区域における輝度の1番目の単調増加部分
 MI_{22} : 第二区域における輝度の2番目の単調増加部分
 MI_{31} : 第三区域における輝度の1番目の単調増加部分
 P : 背面側基板の窪みの深さ
 s : 背面側基板の窪みのテーパ部
 T : 透過領域
 R : 反射領域
 V_{max1} : 反射領域の第一極大電圧
 V_{max11} : 第一区域の第一極大電圧
 V_{max21} : 第二区域の第一極大電圧
 V_{max22} : 第二区域の第二極大電圧
 V_{max31} : 第三区域の第一極大電圧
 V_{min1} : 反射領域の第一極小電圧
 V_{min11} : 第一区域の第一極小電圧
 V_{min21} : 第二区域の第一極小電圧
 V_{min22} : 第二区域の第二極小電圧
 V_{min31} : 第三区域の第一極小電圧
 W_1 : 背面側基板の窪みの底部の横幅
 W_2 : 背面側基板の窪みのテーパ部の横幅
 θ : 背面側基板の窪みのテーパ角度

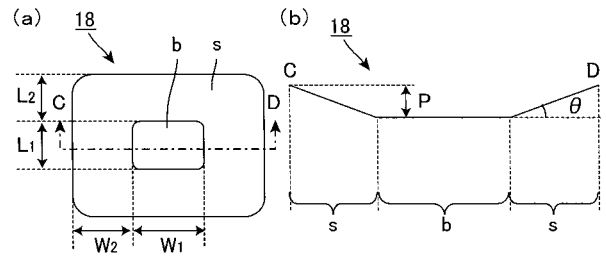
10

20

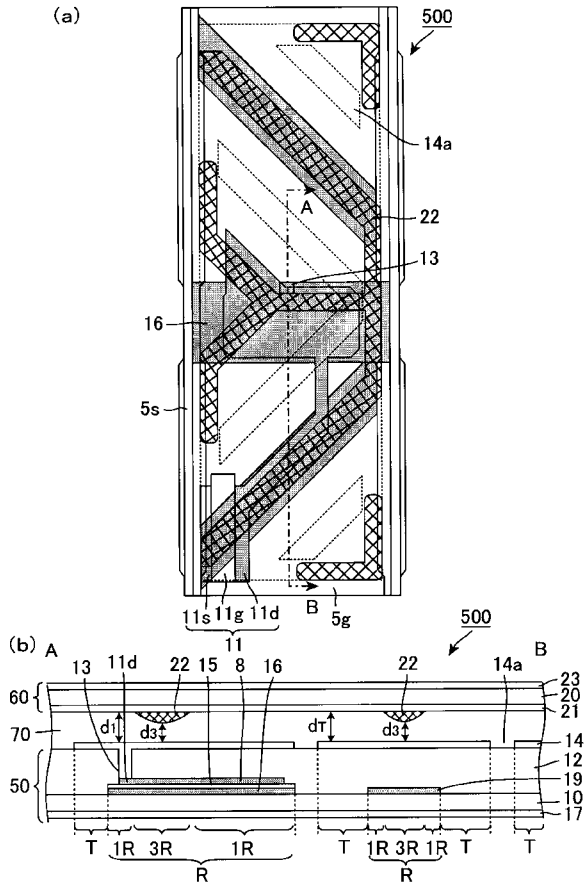
【図 1】



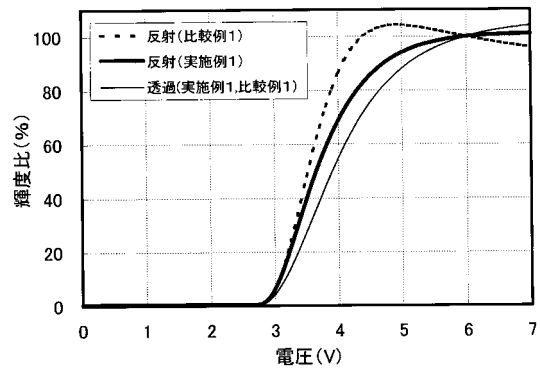
【図 2】



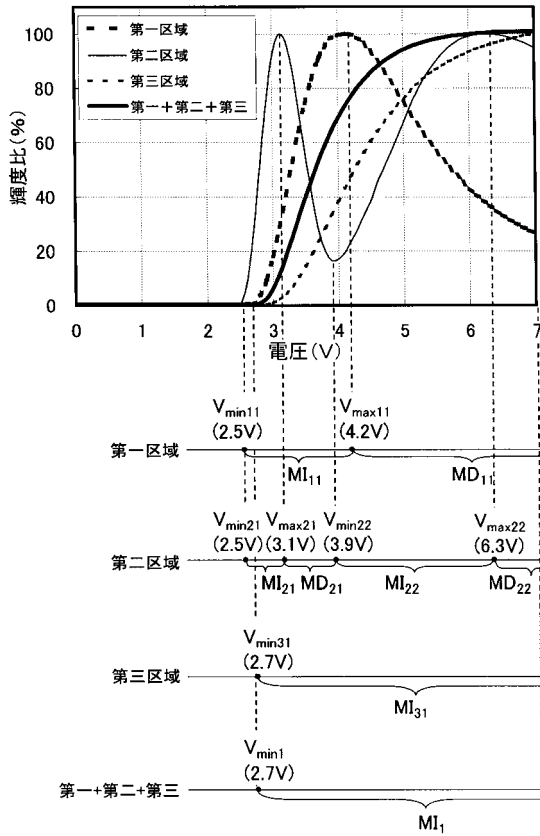
【図 3】



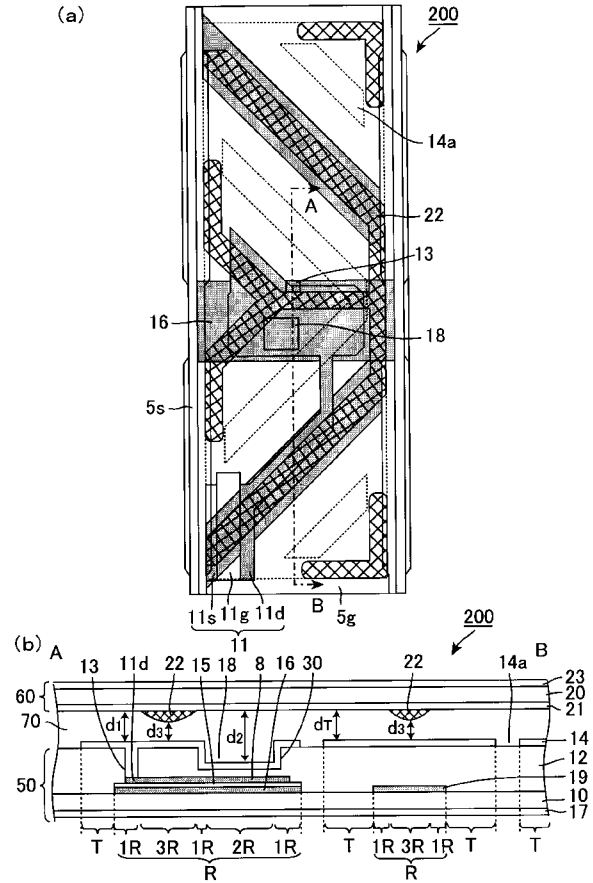
【図 4】



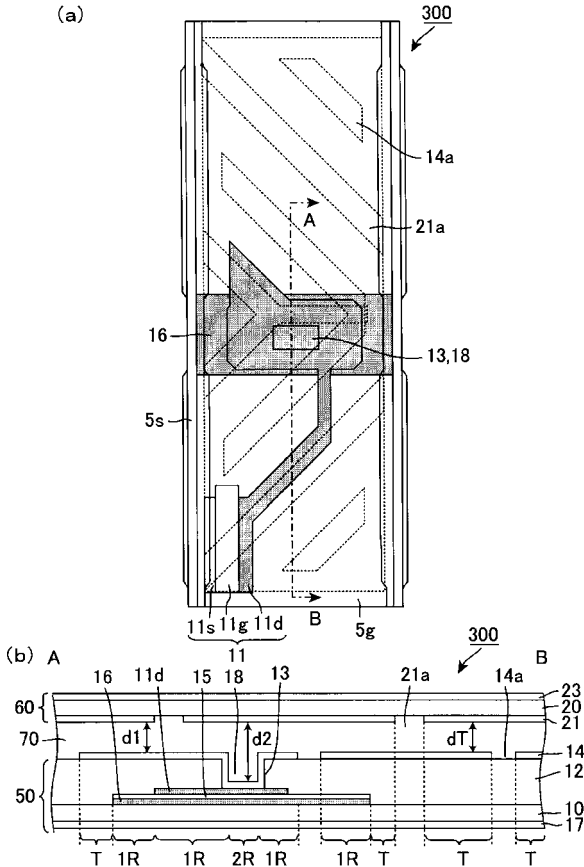
【図 5】



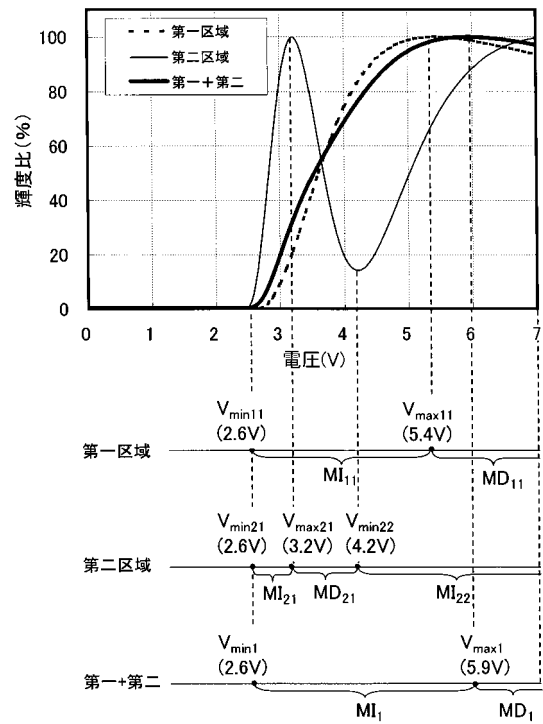
【図 6】



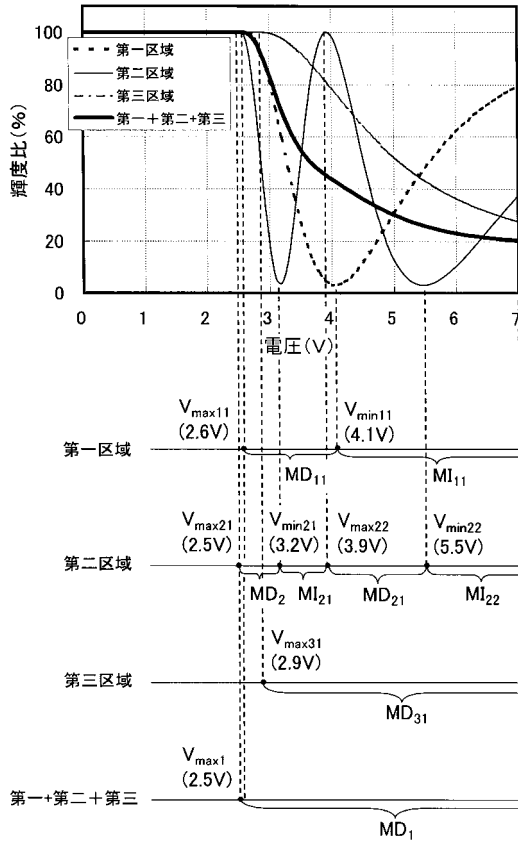
【図 7】



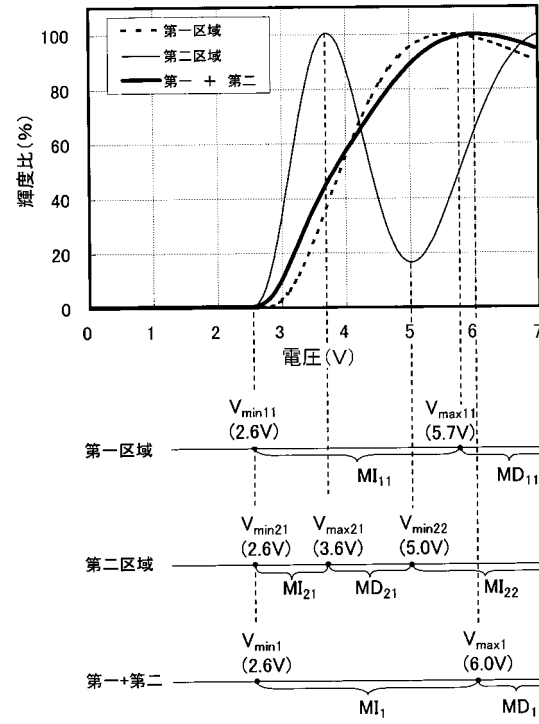
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/074549

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02F1/1335, G02F1/133

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2006-221022 A (Sanyo Epson Imaging Devices Corp.), 24 August, 2006 (24.08.06), Fig. 11 (Family: none)	1 2
X A	GB 2409762 A (LG Phillips LCD Co. Ltd), 06 July, 2005 (06.07.05), Figs. 4 to 6J & JP 2005-196172 A & US 2005/0140877 A1 & FR 2864640 A	1 2
X A	JP 2001-201768 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 27 July, 2001 (27.07.01), Fig. 18 & US 6683666 B1	1 2

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
04 March, 2008 (04.03.08)Date of mailing of the international search report
18 March, 2008 (18.03.08)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/074549

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The technical feature common the inventions of claims 1-20 is a feature disclosed in claim 1.

However, the search has revealed that the invention of claim 1 is not novel since it is disclosed in Document 1: JP 2006-221022 A, Document 2: GB 2409762 A, Document 3: JP 2001-201768 A.

As a result, the inventions of claims 1-20 have no common feature which can make any contribution over the prior art. Accordingly, there is no special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2 between the inventions of claims [1-2], claims [3], [4-7], [8], [9], [10-17], [18], [19], [20].
(Continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: 1 - 2

Remark on Protest
the

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/074549

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

Consequently, there is no technical relationship within the meaning of PCT Rule 13 between the inventions of claims [1-2], claims [3], [4-7], [8], [9], [10-17], [18], [19], [20]. Therefore, this international application does not satisfy the requirement of unity of invention.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 7 / 0 7 4 5 4 9	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G02F1/1335(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. G02F1/1335, G02F1/133			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2008年 日本国実用新案登録公報 1996-2008年 日本国登録実用新案公報 1994-2008年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
X A	JP 2006-221022 A (三洋エプソンイメージングデバイス株式会社) 2006.08.24, 図11 (ファミリーなし)	1 2	
X A	GB 2409762 A (LG Phillips LCD Co. Ltd) 2005.07.06, FIG.4-6J &JP 2005-196172 A &US 2005/0140877 A1 &FR 2864640 A	1 2	
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 04.03.2008		国際調査報告の発送日 18.03.2008	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 日夏 貴史 電話番号 03-3581-1101 内線 3255	2 L 9411

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 7 / 0 7 4 5 4 9
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	JP 2001-201768 A (三星電子株式会社) 2001. 07. 27, 図 18 &US 6683666 B1	1 2

国際調査報告	国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 7 / 0 7 4 5 4 9
第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）	
法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。 1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査することを要しない対象に係るものである。つまり、 2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、 3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。	
第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）	
次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるときの国際調査機関は認めた。 請求の範囲 1-20 に共通の事項は、請求の範囲 1 に記載された事項である。 しかし、調査の結果、請求の範囲 1 に係る発明は文献 1: JP 2006-221022 A、文献 2: GB 2409762 A、文献 3: JP 2001-201768 A、により新規でないことが明らかとなった。 その結果、請求の範囲 1-20 に共通する、先行技術に対して行う貢献は存在しないこととなるため、請求の範囲[1-2]と請求の範囲[3][4-7][8][9][10-17][18][19][20]との間には、PCT 規則 13.2 に規定される特別な技術的特徴は存在しない。 よって、請求の範囲[1-2]と請求の範囲[3][4-7][8][9][10-17][18][19][20]との間にPCT規則13の意味における技術的な関連を見い出すことはできないので、この国際出願は発明の単一性の要件を満たしていない。 1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。 2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。 3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。 4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。 1-2 追加調査手数料の異議の申立てに関する注意 ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。 ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。 ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。	

フロンtpページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 齊藤 全亮

日本国大阪府大阪市阿倍野区長池町2-2番2-2号 シャープ株式会社内

(72)発明者 本郷 弘毅

日本国大阪府大阪市阿倍野区長池町2-2番2-2号 シャープ株式会社内

(72)発明者 雙松 章浩

日本国大阪府大阪市阿倍野区長池町2-2番2-2号 シャープ株式会社内

(72)発明者 油崎 和行

日本国大阪府大阪市阿倍野区長池町2-2番2-2号 シャープ株式会社内

(72)発明者 岡 孝裕

日本国大阪府大阪市阿倍野区長池町2-2番2-2号 シャープ株式会社内

(72)発明者 夏目 隆行

日本国大阪府大阪市阿倍野区長池町2-2番2-2号 シャープ株式会社内

Fターム(参考) 2H191 GA08 HA11 JA03 LA24 NA13 NA35

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JPWO2008129734A1	公开(公告)日	2010-07-22
申请号	JP2009510742	申请日	2007-12-20
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	小川勝也 藤岡和巧 古川智朗 齊藤全亮 本郷弘毅 雙松章浩 油崎和行 岡孝裕 夏目隆行		
发明人	小川 勝也 藤岡 和巧 古川 智朗 齊藤 全亮 本郷 弘毅 雙松 章浩 油崎 和行 岡 孝裕 夏目 隆行		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133555 G02F1/133371 G02F1/133707 G02F1/1393		
FI分类号	G02F1/1335.520		
F-TERM分类号	2H191/GA08 2H191/HA11 2H191/JA03 2H191/LA24 2H191/NA13 2H191/NA35		
优先权	2007095163 2007-03-30 JP		
其他公开文献	JP5009362B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种半透射或反射液晶显示装置，其中通过适当地调节其电压-反射亮度特性来抑制灰度反转。本发明的液晶显示装置是一种液晶显示装置，其包括：一对基板；以及一对基板。液晶显示装置包括透射区域和反射区域，该反射区域包括第一部分和第二部分，第一部分中的液晶层的厚度 透射区域中的液晶层的厚度大于或等于透射层中的液晶层的厚度的一半，但等于或小于透射区域中的液晶层的厚度的一半，并且透射区域中的液晶层的厚度大于透射区域中的液晶层的厚度。

