

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-275793

(P2008-275793A)

(43) 公開日 平成20年11月13日(2008.11.13)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2F 1/13363 (2006.01)	GO2F 1/13363	2H049
GO2F 1/1335 (2006.01)	GO2F 1/1335 510	2H091
GO2F 1/1343 (2006.01)	GO2F 1/1335 520	2H092
GO2B 5/30 (2006.01)	GO2F 1/1343	
	GO2B 5/30	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2007-117627 (P2007-117627)
 (22) 出願日 平成19年4月26日 (2007.4.26)

(71) 出願人 304053854
 エプソンイメージングデバイス株式会社
 長野県安曇野市豊科田沢6925
 (74) 代理人 100095728
 弁理士 上柳 雅誉
 (74) 代理人 100107261
 弁理士 須澤 修
 (74) 代理人 100127661
 弁理士 宮坂 一彦
 (72) 発明者 田中 美樹
 長野県安曇野市豊科田沢6925 エプソ
 ンイメージングデバイス株式会社内
 Fターム(参考) 2H049 BA07 BA42 BB03 BC02 BC22

最終頁に続く

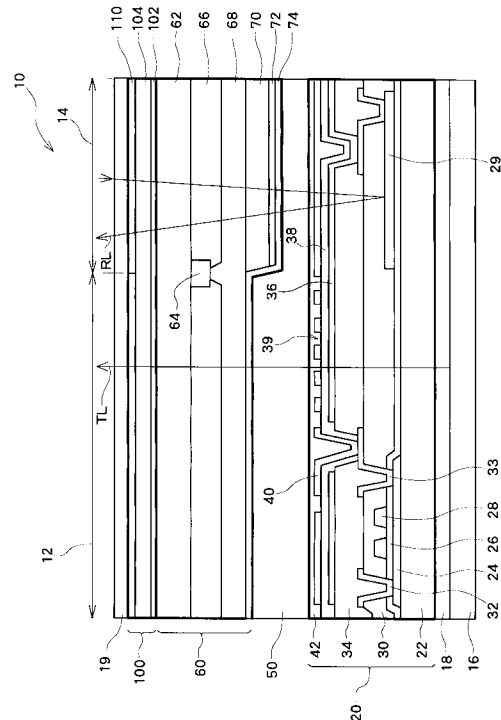
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 液晶表示装置において、透過領域と反射領域とに適合した外付け位相差層を設けることである。

【解決手段】 半透過型液晶表示装置10は、素子基板20、対向基板60、素子基板20と対向基板60との間に挟持される液晶層50、対向基板60の外側に配置される位相差層部100、バックライト16と素子基板20との間に配置される素子基板側偏光板18、位相差層部100の外側に配置される対向基板側偏光板19を含んで構成され、透過領域12と反射領域14とを有する。位相差層部100は、透過領域12における遅相軸方向と、反射領域14における遅相軸方向とが互いに異なる。また、位相差層部100は、2層構造とすることができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一対の基板の間に液晶層を挟持し、反射領域と透過領域とを含む半透過型の液晶セル部と、

前記液晶セル部の外側に設けられ、前記反射領域における遅相軸方向と、前記透過領域における遅相軸方向とが互いに異なる位相差層と、

を含むことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の液晶表示装置において、

前記液晶セル部の外側に前記透過領域における前記位相差層の遅相軸方向と平行または直交する吸収軸方向を有する偏光層を有することを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 3】

請求項 1 に記載の液晶表示装置において、

前記位相差層は、第 1 位相差を有する第 1 層と、第 2 位相差を有する第 2 層とが積層された 2 層位相差層であって、

前記第 1 層の前記反射領域における遅相軸方向と、前記第 2 層の前記反射領域における遅相軸方向とが互いに異なり、

前記第 1 層の前記透過領域における遅相軸方向と、前記第 2 層の前記透過領域における遅相軸方向とが同じであることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の液晶表示装置において、

前記第 1 位相差が二分の一波長に相当する位相差であり、前記第 2 位相差が四分の一波長に相当する位相差であることを特徴とする液晶表示装置。

20

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか 1 に記載の液晶表示装置において、

前記位相差層は、

位相差層用透明基板の上に、前記位相差層の遅相軸方向を定める位相差層用配向膜を介して配置されることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか 1 に記載の液晶表示装置において、

30

前記半透過型の液晶セル部は、少なくとも透過領域が、

絶縁層を介して形成された上部電極と下部電極を有し、前記上部電極に電界を通す電界開口部を形成し、前記下部電極との間に電圧を印加して液晶を駆動する表示領域であることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に係り、特に、反射領域と透過領域とを含む半透過型の液晶表示装置に関する。

【背景技術】

40

【0002】

携帯電話、PDA (Personal Digital Assistant)、デジタルスチルカメラ、デジタルビデオカメラ等に代表される携帯機器用の液晶表示装置には、屋外から室内まで、多様な環境下において高い視認性が要求される。そのような背景の中で、近年、サブピクセル内に透過領域と反射領域とを兼ね備えた、いわゆる半透過型液晶表示装置が注目されている。

【0003】

従来、半透過型液晶表示装置としては、素子基板の画素電極と対向基板の対向電極との間の電界で液晶を駆動するいわゆる縦電界駆動方式を用いるものが一般的であった。サブピクセル内に透過領域と反射領域とを設ける半透過型液晶表示装置においては、反射型領

50

域の光路が透過領域の光路の倍になることから、透過領域では半波長 ($\lambda/2$) 光変調を、反射領域では四分の一波長 ($\lambda/4$) 光変調を用いる必要があり、例えば、サブピクセル内に異なる液晶層厚さ (セルギャップ) を設けることで対応している。

【0004】

ところで、高視野角、高コントラストの超過表示で知られる FFS (Fringe Field Switching)、IPS (In Plane Switching) 等の、いわゆる横電界駆動方式の半透過型液晶表示装置が実用化されれば、従来に比べて良好な視認性が期待できる。この場合に、従来のようなセルギャップを調整する構成を用いて横電界駆動方式を適用すると、透過領域がノーマリブラック、反射領域がノーマリホワイトとなる課題が指摘されている。これを解決するため、二分の一波長の位相差を透過領域と反射領域に設けることが行われる。

10

【0005】

例えば、特許文献 1 には、横電界駆動方式の半透過型液晶表示装置において、下部側基板と下部側基板側に設置した偏光板の間の全面に二分の一波長板を配置することが述べられている。この場合、反射領域は、二分の一波長板の上部に反射板が設けられているので、二分の一波長板は透過領域にのみ働いている。

【0006】

また、特許文献 2 には、液晶層に横電界を印加する半透過型 IPS 方式において、そのままでは、反射領域が明表示のとき透過領域では暗表示となり、またはその逆の関係となり、反射領域と透過領域とは互いに異なる印加電圧依存性になることを指摘している。そして、これを解決するため、反射領域に、リタレーションが 2 分の 1 波長となる内蔵位相板を形成し、かつ反射領域の液晶層のリタレーションを 4 分の 1 波長とすることが開示されている。

20

【0007】

なお、特許文献 2 では、内蔵位相板の構造として次のものが述べられている。すなわち、内蔵位相板の遅相軸方向を定める第三の配向膜を用意し、その上に、光反応性のアクリル基を分子末端に有する液晶と、反応開始剤とを含む有機溶媒を塗布し、加熱して有機溶媒を除く。これにより、光反応性液晶は第三の配向膜の配向処理方向を向いて配置する。このようにして形成された液晶高分子を用いる内蔵位相板は液晶層と同程度の配向性を有し、その n は外付け位相差板よりはるかに大きく、液晶層と同程度の厚さにでき、一方、例えば有機高分子フィルムを延伸して作成した外付け位相板は、厚さが数十 μm もある、と述べられている。

30

【0008】

【特許文献 1】特開 2003 - 344837 号公報

【特許文献 2】特開 2005 - 338256 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

上記のように、半透過型液晶表示装置において、透過領域と反射領域で位相差を設けたときに、内蔵位相差板、あるいは外付け位相差板を用いることができる。特に、特許文献 2 に述べられている液晶高分子型の位相差層を用いることで、厚さが薄く、視野角度の影響をあまり受けない半透過型液晶表示装置とすることができる。

40

【0010】

例えば、外付け位相差板を用いる場合、反射領域のみにこの液晶高分子型位相差層を設けることが考えられる。実際にこの構成を試してみると、この液晶高分子型位相差層の端面形状の制御があまりよくなく、液晶表示装置の他の要素のパターニングの精度との関係で問題になることがある。例えば、液晶高分子型位相差層の端面形状のパターニング精度が、反射領域と透過領域の境界を覆うためのブラックマトリクスのパターニングの精度よりも大きくばらつくと、反射領域と透過領域の境界において視認性が低下する。

【0011】

50

そこで、反射領域と透過領域とを覆って液晶高分子型位相差層を配置すればよいが、そのままでは、反射領域と透過領域との間に位相差をつけることが困難である。

【0012】

本発明の目的は、反射領域と透過領域とを含む半透過型液晶セルに好適な外付け位相差層を備える液晶表示装置を提供することである。他の目的は、位相差層の端面の寸法精度によって生じる反射領域と透過領域の境界における視認性の低下を抑制する外付け位相差層を備える液晶表示装置を提供することである。さらに他の目的は、反射領域と透過領域とを含むいわゆる横電界駆動方式の半透過型液晶セルに好適な外付け位相差層を備える液晶表示装置を提供することである。以下の手段は、上記目的の少なくとも1つに貢献する

10

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明に係る液晶表示装置は、一对の基板の間に液晶層を挟持し、反射領域と透過領域とを含む半透過型の液晶セル部と、前記液晶セル部の外側に設けられ、前記反射領域における遅相軸方向と、前記透過領域における遅相軸方向とが互いに異なる位相差層と、を含むことを特徴とする。

【0014】

上記構成により、位相差層は、反射領域と透過領域に設けられ、その際に、反射領域における遅相軸方向と、透過領域における遅相軸方向とが互いに異なるものとされる。これにより、位相差層の端面の寸法精度によって生じる反射領域と透過領域の境界における視認性の低下を抑制し、反射領域と透過領域との間に位相差をつけることができる。

20

【0015】

また、本発明に係る液晶表示装置において、前記液晶セル部の外側に前記透過領域における前記位相差層の遅相軸方向と平行または直交する吸収軸方向を有する偏光層を有することが好ましい。これによって、透過領域の表示特性について、位相差層が透過領域を覆うことによる影響を抑制することができる。

【0016】

また、前記位相差層は、第1位相差を有する第1層と、第2位相差を有する第2層とが積層された2層位相差層であって、前記第1層の前記反射領域における遅相軸方向と、前記第2層の前記反射領域における遅相軸方向とが互いに異なり、前記第1層の前記透過領域における遅相軸方向と、前記第2層の前記透過領域における遅相軸方向とが同じであることが好ましい。これによって、第1位相差を有する位相差層のみでは反射率あるいは透過率の波長特性が不十分な場合、第2位相差を有する位相差層をさらに用い、反射率あるいは透過率の波長特性を補正することが可能となる。

30

【0017】

また、本発明に係る液晶表示装置において、前記第1位相差が二分の一波長に相当する位相差であり、前記第2位相差が四分の一波長に相当する位相差であることが好ましい。これにより、二分の一波長の位相差層のみでは反射率あるいは透過率の波長特性が不十分な場合、四分の一波長の位相差を有する位相差層をさらに用い、反射率あるいは透過率の波長特性をさらに適切なものとするのが可能となる。

40

【0018】

また、前記位相差層は、位相差層用透明基板の上に、前記位相差層の遅相軸方向を定める位相差層用配向膜を介して配置されるが好ましい。これによって、位相差層配向膜について、透過領域の配向方向と反射領域の配向方向とを異なるものとするので、反射領域における遅相軸方向と、透過領域における遅相軸方向とが互いに異なる位相差層を得ることが容易となる。

【0019】

また、本発明に係る液晶表示装置において、前記半透過型の液晶セル部は、少なくとも透過領域が、絶縁層を介して形成された上部電極と下部電極を有し、前記上部電極に電界を通す電界開口部を形成し、前記下部電極との間に電圧を印加して液晶を駆動する表示領

50

域であることが好ましい。これにより、いわゆる横電界駆動方式の半透過型液晶セルに好適な外付け位相差層を備える液晶表示装置とすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下に、図面を用いて本発明に係る実施の形態につき、詳細に説明する。以下では、透過領域にいわゆる横電界駆動方式としてFFS方式を用い、反射領域に縦電界駆動方式を用いる半透過型液晶表示装置を説明するが、横電界駆動方式としてFFS方式以外のもの、例えばIPS方式を用いるものとしてもよい。

【0021】

また、以下では、FFS方式として、画素電極を電界が通る開口部が設けられる上部電極とし、共通電極を下部電極とする構成を説明するが、共通電極を上部電極とし、画素電極を下部電極とする構成とすることもできる。また、上部電極に設けられ電界を通す開口部として、両端が閉じるスリット型開口部を用いるものとして説明するが、一端が開放される櫛歯型開口部を用いるのものであってもよい。

10

【0022】

また、外付け位相板を用いて透過領域と反射領域とで位相差を設ける半透過型の液晶装置であればよいので、透過領域も反射領域も横電界駆動方式を用いるものとしてもよく、また、透過領域も反射領域も縦電界駆動方式を用いるものとしてもよい。また、以下では、カラーフィルタを有する半透過型液晶表示装置について説明するが、もちろん、白黒表示を行うものであってもよい。また、以下における液晶セル部の構成は説明のための一例

20

【0023】

図1は、半透過型液晶表示装置10において1サブピクセルの部分の断面図である。ここで、サブピクセルとは、例えば、R、G、Bでカラー表示を行う場合、R、G、Bに対応する各表示部分のことであり、いまの例では、Rのサブピクセル、Gのサブピクセル、Bのサブピクセルの3つを単位として、1ピクセルとなる。半透過型液晶表示装置10は、透過領域12と、反射領域14とを含んで構成されている。図1の例では、半透過型液晶表示装置10は、素子基板20、対向基板60、素子基板20と対向基板60との間に挟持される液晶層50、対向基板60の外側に配置される位相差層部100、バックライト16と素子基板20との間に配置される素子基板側偏光板18、位相差層部100の外側に配置される対向基板側偏光板19を含んで構成される。

30

【0024】

素子基板20は、素子側基板とも、TFT基板あるいはTFT側基板とも呼ばれ、スイッチング素子が配置される側の基板で、対向基板60に対する基板である。素子基板20の上には、周知の層形成技術と、パターン形成技術によって、多層構造にパターン化された複数の層が積層されている。

【0025】

図1の例では、バックライト16の側から液晶層50の側に向かって、ガラス基板22、半導体層24、ゲート絶縁膜26、ゲート電極28、反射層を兼ねる共通電極配線29、層間絶縁膜30、ソース・ドレイン配線32、33、絶縁膜34、共通電極36、FFS絶縁膜38、スリット39を有する画素電極40、素子基板側配向膜42が順次形成されている。これらの材料、寸法、形成方法等は、一般的なアクティブマトリクス型液晶表示装置の製造方法として周知のものを用いることができるので、詳細な説明を省略する。なお、反射層は、共通電極配線29と兼用しないで、反射領域の画素電極40の下層にアルミニウム等の反射率のよい金属で形成してもよい。この場合、画素電極と電氣的に接続されていてもよく、接続されていなくてもよい。

40

【0026】

ここで、透過領域12におけるFFS方式に関連する構成は、絶縁膜34の上に形成される共通電極36と、共通電極36の上にFFS絶縁膜38を介して配置される画素電極40である。画素電極40には、FFS絶縁膜38を介して共通電極36との間で電界を

50

形成するための開口部として複数のスリット 39 が設けられる。そして、半透過型液晶表示装置 10 においては、反射領域 14 において、層間絶縁膜 30 の下部に配線される共通電極配線 29 が延長されて反射層となる。共通電極配線 29 が延長された反射層は、対向基板 60 の側からの光を再び対向基板 60 の側に反射して戻す機能を有する導電性反射層である。

【0027】

対向基板 60 は、半透過型液晶表示装置 10 において、ユーザに面する側である。つまり、ユーザは、対向基板 60 の側から、液晶層 50 の光学的特性による明暗を視認する。図 1 において、透過領域 12 においては、バックライト 16 からの光 TL が、素子基板側偏光板 18、素子基板 20、液晶層 50、対向基板 60、位相差層部 100、対向基板側偏光板 19 を経て、ユーザの目に達する。また、反射領域 14 においては、外光が、対向基板側偏光板 19、位相差層部 100、対向基板 60 を経て液晶層 50 に達し、素子基板 20 の共通電極配線 29 が延長された反射層で反射され、再び液晶層 50、対向基板 60、位相差層部 100、対向基板側偏光板 19 を経た光 RL が、ユーザの目に達する。

10

【0028】

対向基板 60 は、いくつかの膜が積層されて構成される。図 1 の例では、対向基板側偏光板 19 の側から素子基板 20 の側に向かって、位相差層部 100、ガラス基板 62、ブラックマトリクス 64、カラーフィルタ 66、オーバーコート層 68、反射領域ギャップ調整層 70、対向基板側共通電極 72、対向基板側配向膜 74 を含んで構成される。これらの材料、寸法、形成方法等は、一般的なアクティブマトリクス型液晶表示装置の製造方法として周知のものを用いることができるので、詳細な説明を省略する。なお、図 1 では、ブラックマトリクス 64 の形成位置は一般的な配置に加えて、透過領域と反射領域の境界にも配置される例を示している。これは、位相差部 100 と液晶層 50 とが離れていることにより、透過領域 12 を通過する光 TL と反射領域 14 を通過する光 RL がそれぞれの領域外に進入するのを防止するためである。

20

【0029】

ここで、反射領域ギャップ調整層 70 は、反射領域 14 の光路が透過領域 12 の光路の倍になることから、透過領域では半波長 ($\lambda/2$) 光変調を、反射領域では四分の一波長 ($\lambda/4$) 光変調を用いるために設けられるものである。図 1 に示されるように、反射領域ギャップ調整層 70 を設けることで、反射領域 14 の液晶層 50 の厚さと透過領域 12 の液晶層 50 の厚さに差がでる。その液晶層 50 の厚さは、反射領域 14 が位相差 $nd = \lambda/4$ 、透過領域 12 が位相差 $nd = \lambda/2$ となるように、反射領域ギャップ調整層 70 の厚さで調整が行われる。

30

【0030】

図 2 は、1 サブピクセルについての素子基板 20 側の平面図である。なお、図 1 は、図 2 に示す A - A 線に沿った断面図に相当するものである。図 2 に示されるように、各サブピクセルには、ゲートライン 27 とデータライン 31 とが互いに直交するようにして配線され、その交差箇所にスイッチング素子 25 が配置される。ゲートライン 27 は、スイッチング素子 25 のところで、図 1 に示されるゲート電極 28 となり、データライン 31 は、図 1 に示されるソース・ドレイン配線 32 に接続される。そして、共通電極配線 29 が、ゲートライン 27 と平行に配置される。

40

【0031】

このように、半透過型液晶表示装置 10 は、複数のゲートライン 27 と複数のデータライン 31 との各交差箇所にスイッチング素子 25 がそれぞれ配置されており、いわゆるアクティブマトリクス表示装置である。なお、ゲートライン 27 は、走査ライン、走査線、走査信号線とも呼ばれ、データライン 31 は、信号ライン、信号線、ビデオ信号ライン、映像信号線等とも呼ばれる。

【0032】

スイッチング素子 25 は、図 1 に示される半導体層 24 の上に形成されたゲート絶縁膜 26 と、その上に設けられるゲート電極 28、及びソース・ドレイン配線 32、33 に接

50

続されるソース・ドレインとから構成されるトランジスタ素子で、例えばTFT (Thin Film Transistor) 等で構成することができる。スイッチング素子25のソース・ドレインは、いずれか一方、例えばソースがデータライン31に接続され、他方、例えばドレインが画素電極40に接続される。ドレインとソースとは互換性があるので、ドレインがデータライン31に接続され、ソースが画素電極40に接続されるものとしてもよい。スイッチング素子25は、ゲートライン27が選択されることでドレインとソース間が導通し、上記の例でドレインに接続されるデータライン31からのビデオ信号が画素電極40に供給される。

【0033】

画素電極40は、サブピクセルにおいて、データライン31の部分を除いてほぼ全部の領域に配置される。同様に、共通電極36も画素電極40とほぼ同じ領域に配置される。共通電極36は、共通電極配線29に接続され、共通電極電位が外部より供給される。この共通電極電位は、図1で説明した対向基板側共通電極72にも供給される。なお、共通電極配線29と共通電極36、画素電極40との間には、図1で説明したように層間絶縁膜30、絶縁膜34が配置されるが、共通電極配線29は、これらの積層膜の下部において、反射領域14の部分に延びて配置され、上記のように、反射領域14の反射層として機能する。

10

【0034】

図2に示されるように、1つのサブピクセルは、透過領域12と反射領域14とに区分される。この例では、スイッチング素子25が配置される側、つまりゲートライン27が配置される側の領域が透過領域、共通電極配線29が配置される側が反射領域14である。透過領域12にはFFS駆動方式が用いられるので、画素電極40の透過領域部分には共通電極36からの電界を通すためのスリット39が設けられる。反射領域14には縦電界駆動方式が用いられるので、画素電極40の反射領域部分にはスリットが設けられない。反射領域14の画素電極40は、図1で説明した対向基板60の対向基板側共通電極72との間で縦電界を生成し、これによって液晶を駆動することになる。

20

【0035】

ここで、位相差層部100について図3から図7を用いて説明する。以下では、図1、図2の符号を用いて説明する。図3は、位相差層部を構成する位相差層110の構成模式図、図4と図5は位相差層110が2層構造であることの説明図、図6は位相差層110の内容をまとめた図、図7は位相差層部100の製造手順を説明するフローチャートである。

30

【0036】

位相差層部100は、対向基板60の外側、つまり液晶層50に向かい合う側と反対側に配置され、透過領域12を通過する光TLと反射領域14を通過する光RLとの間に位相差を与える機能を有する光学素子である。

【0037】

このように、位相差層部100は、液晶層50を挟持する一对の基板の外側に配置される位相差層であるので、いわゆる外付け位相差層、あるいは外付け位相差板に相当する。この外付けの意味からは、半透過型液晶表示装置10の構成のうちで位相差層部100とその外側の対向基板側偏光板19を除く部分を、液晶セル部と呼び、位相差層部100は液晶セル部の外側に配置されるものである、ということができる。

40

【0038】

位相差層部100は、図1に示されるように、対向基板60に接着固定するための接着層102と、位相差層用透明基板である位相差層用ガラス基板104と、位相差層110とから構成される。接着層102は位相差層部100の構成要素に含まず、例えば対向基板60の要素に含むものとしてもよく、あるいは、上記の液晶セル部と位相差層部100とを接続する独立の構成要素であるとしてもよい。

【0039】

位相差層110は、透過領域における遅相軸方向と反射領域における遅相軸方向とが互

50

いに異なる光学素子である。また、位相差層 1 1 0 は、第 1 位相差を有する第 1 層と、第 2 位相差を有する第 2 層とが積層された 2 層位相差層である。

【 0 0 4 0 】

図 3 は、かかる位相差層 1 1 0 の構成の模式図である。図 3 (a) は断面図である。位相差層 1 1 0 は、第 1 位相差を有する第 1 層 1 1 2 と、第 2 位相差を有する第 2 層 1 1 4 とが積層されて構成される。図 3 (b) には第 1 層 1 1 2 の遅相軸方向を示す平面図、(c) には第 2 層の遅相軸方向を示す平面図、(d) には液晶層 5 0 の初期配向の方向を決めるラビング方向 R - R が、それぞれ対応する斜線の傾きで示されている。このように、第 1 層 1 1 2 も、第 2 層 1 1 4 も、透過領域 1 2 の遅相軸方向と反射領域 1 4 の遅相軸方向とが互いに相違する。

10

【 0 0 4 1 】

第 1 層 1 1 2 は、位相差が二分の一波長、 nd で約 270 nm に相当する層である。これに対し、第 2 層 1 1 4 は、位相差が四分の一波長、 nd で約 100 nm に相当する層である。

【 0 0 4 2 】

ここで、図 3 には、液晶層 5 0 の初期配向の方向を決めるラビング方向 R - R が、ゲートライン 2 7 の延伸する方向、またはデータライン 3 1 の延伸する方向との関係で示されている。この例では、ゲートライン 2 7 の延伸する方向を基準とし、反時計方向に回る向きを正の角度として、ラビング方向 R - R は 5° である。そして、このようにして定義した角度を用いて、位相差層 1 1 0 の 4 つの部分の遅相軸方向を示すと、以下の通りである。

20

【 0 0 4 3 】

すなわち、透過領域 1 2 における第 1 層 1 1 2 の部分の遅相軸方向も第 2 層 1 1 4 の部分の遅相軸方向も、いずれも 5° である。すなわち、ラビング方向 R - R の方向の角度と同じである。

【 0 0 4 4 】

一方、反射領域 1 4 における第 1 層 1 1 2 の部分の遅相軸方向は、 78° 、第 2 層 1 1 4 の部分の遅相軸方向は、 19° である。

【 0 0 4 5 】

このように、位相差層 1 1 0 を 2 層構造にする理由を図 4、図 5 を用いて説明する。以下では図 1 から図 3 の符号を用いて説明する。図 1 の構成の半透過型液晶装置 1 0 において、位相差層部 1 0 0 を設けることで、引用文献 2 に述べられているような問題、すなわち、反射領域と透過領域とは互いに異なる印加電圧依存性になることを防ぐことができる。つまり、透過領域が暗表示のとき、位相差層部 1 0 0 を設けなければ反射領域が明表示となるところを、位相差層部 1 0 0 によって二分の一波長の位相差を与えることで、反射領域も暗表示にすることができる。

30

【 0 0 4 6 】

図 4 は、二分の一波長の位相差を与えたときの反射領域の暗表示の様子を示す図である。図 4 の横軸は波長、縦軸は反射率 R である。理想的には、二分の一波長の位相差を与えることで、全波長領域で、明表示を暗表示、すなわち R をゼロにできるはずであるが、実際の液晶層 5 0、位相差層部 1 0 0 等の光学特性は必ずしも全波長にわたって一様ではない。したがって、目標波長で $R = 0$ になるように位相差層部 1 0 0 の nd 、遅相軸方向を設定しても、目標波長より外れたところで R はゼロとならないことが生じる。図 4 はその様子を示し、目標波長で $R = 0$ としても、その波長よりも赤波長側、青波長側で R がゼロにならない。

40

【 0 0 4 7 】

そこで、もう 1 層位相差層を重ねることで、この赤波長側、青波長側の光漏れを抑制することができる。その様子を図 5 に示す。図 5 の横軸、縦軸は図 4 と同じである。ここでは、位相差層 1 1 0 が二分の一波長の第 1 層 1 1 2 のみの場合、すなわち図 4 の場合の反射率特性を破線で、二分の一波長の第 1 層に加えさらに四分の一波長の第 2 層を加えた場

50

合の反射率特性を実線で示されている。このように、位相差層 110 を 2 層構造とすることで、ほぼ全波長領域で反射率 R をゼロに近づけることができる。勿論、半透過型液晶表示装置 10 の仕様によっては、第 1 層 112 のみで十分な特性の場合もあり、その場合には、1 層構造の位相差層を用いることができる。

【0048】

図 6 は、2 層構造の位相差層部 100 の仕様をまとめた図である。以下では、図 1 から図 5 までの符号を用いて説明する。ここに示されるように、液晶層 50 の初期配向の方向を決めるラビング方向 R - R は対向基板 60 の全面に渡って同じとして、透過領域 12 と反射領域 14 で区別されていない。

【0049】

ここで位相差層 110 は、透過領域 12 において、第 1 層 112、第 2 層 114 とともに、遅相軸方向は、この対向基板側ラビング方向 R - R と同じとされる。すなわち、液晶層 50 の駆動が暗表示のとき、位相差層 110 の透過領域 12 では、位相差層 110 の影響がないように遅相軸方向が設定される。

【0050】

一方、反射領域 14 においては、図 4、図 5 で説明した反射率 R の波長特性を考慮して、第 1 層 112 の遅相軸方向と第 2 層の遅相軸方向とが設定される。この例では、第 1 層 112 の nd を 270 nm として遅相軸方向を 78° 、すなわち対向基板側ラビング方向 R - R から 78° の差が設けられる。そして、第 2 層 114 は nd を 100 nm として遅相軸方向を 19° 、すなわち対向基板側ラビング方向 R - R から 19° の差が設けられる。これらの設定値は、一例であって、液晶層 50 の光学特性、位相差層 110 の光学特性に応じて若干の相違が生じる。

【0051】

かかる位相差層部 100 を製造する手順を図 7 に示す。以下では、図 1 から図 6 の符号を用いて説明する。最初に、位相差層用透明基板である位相差層用ガラス基板 104 を用意する (S10)。位相差層用ガラス基板 104 は、素子基板 20 のガラス基板 22、対向基板 60 のガラス基板 62 と同じ材質のガラス板を用いることができる。厚さは、これらと同じとしてもよく、これらより薄いものとしてもよい。

【0052】

次に、光配向膜を塗布する (S12)。この光配向膜は、位相差層 110 の遅相軸方向を定めるためのものである。勿論、対向基板側配向膜 74 等の液晶層の初期配向を決めるための配向膜を用いてもよいが、ここでは機械的なラビングで配向方向を形成するのに代えて、偏光の照射によって、偏光の偏光角に応じて配向方向が制御される光配向膜を用いる。このように、偏光照射によって配向方向を決定する方法を用いることで、透過領域 12 と反射領域 14 において配向方向を任意に設定することが容易になる。

【0053】

そこで、光配向膜について、位相差層 110 の第 1 層 112 の透過領域 12 に対応する部分について、その遅相軸方向に対応する配向方向に偏光方向を設定して、偏光を照射する (S14)。上記の例では、ゲートライン 27 の延伸方向を基準として、 5° の配向方向となるように偏光方向を設定して、偏光を照射する。

【0054】

また、光配向膜について、位相差層 110 の第 1 層 112 の反射領域 14 に対応する部分について、その遅相軸方向に対応する配向方向に偏光方向を設定して、偏光を照射する (S16)。上記の例では、ゲートライン 27 の延伸方向を基準として、 78° の配向方向となるように偏光方向を設定して、偏光を照射する。

【0055】

そして、次に、光反応性のアクリル基を分子末端に有する液晶と、反応開始剤とを含む有機溶媒を塗布する (S18)。この層は、位相差層 110 の第 1 層 112 となるものである。そして、加熱等によって有機溶媒を除去する (S20)。これによって、S18 で塗布された層は、光配向膜の配向方向に配向された高分子液晶層となる。すなわち、透過

10

20

30

40

50

領域 1 2 で遅相軸方向が 5 °、反射領域で遅相軸方向が 7 8 °とされた位相差層となる。このようにして、位相差層 1 1 0 の第 1 層 1 1 2 が形成される。

【 0 0 5 6 】

位相差層 1 1 0 の第 2 層 1 1 4 も、S 2 0 の後で上記 S 1 2 , 1 4 , 1 6 , 1 8 , 2 0 の工程を繰り返すことで形成することができる。その際に、透過領域 1 2 で遅相軸方向が 5 °、反射領域で遅相軸方向が 1 9 °となるように偏光方向を設定する。このようにして、2 層構造の位相差層 1 1 0 が形成される。

【 0 0 5 7 】

位相差層部 1 0 0 の製造手順は以上であるが、このようにして製造された位相差層部 1 0 0 は、次に液晶セル部の対向基板 6 0 との間に配置される接着層 1 0 2 を用いて、液晶セル部に貼り合わせられる (S 2 4 , S 2 6)。これによって、透過領域 1 2 における遅相軸方向と、反射領域 1 4 における遅相軸方向とが互いに異なる位相差層を備える半透過型液晶表示装置 1 0 が得られる。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 8 】

【 図 1 】本発明に係る実施の形態の半透過型液晶表示装置における 1 サブピクセルの部分の断面図である。

【 図 2 】本発明に係る実施の形態の半透過型液晶表示装置における 1 サブピクセルについての素子基板側の平面図である。

【 図 3 】本発明に係る実施の形態の半透過型液晶表示装置における位相差層の構成模式図である。

20

【 図 4 】本発明に係る実施の形態の半透過型液晶表示装置において、位相差層を 1 層構造としたときの特性を示す図である。

【 図 5 】本発明に係る実施の形態の半透過型液晶表示装置において、位相差層を 2 層構造としたときの特性を示す図である。

【 図 6 】本発明に係る実施の形態の半透過型液晶表示装置において、位相差層の内容をまとめた図である。

【 図 7 】本発明に係る実施の形態の半透過型液晶表示装置において位相差層の製造手順を説明するフローチャートである。

【 符号の説明 】

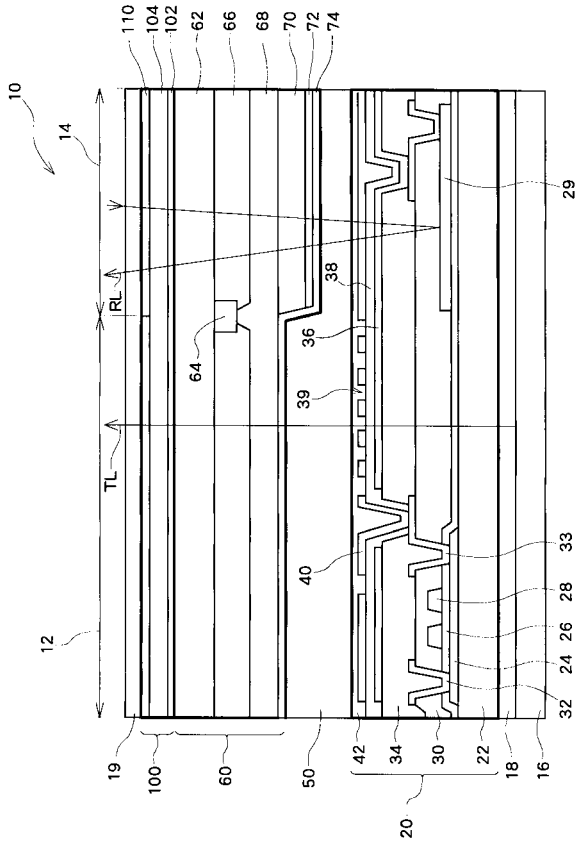
30

【 0 0 5 9 】

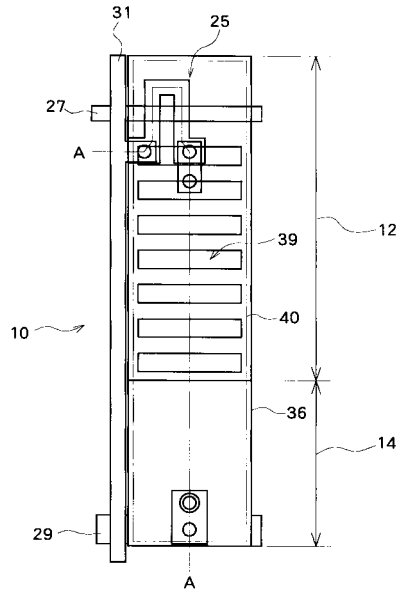
1 0 半透過型液晶表示装置、1 2 透過領域、1 4 反射領域、1 6 バックライト、1 8 素子基板側偏光板、1 9 対向基板側偏光板、2 0 素子基板、2 2 , 6 2 ガラス基板、2 4 半導体層、2 5 スイッチング素子、2 6 ゲート絶縁膜、2 7 ゲートライン、2 8 ゲート電極、2 9 共通電極配線、3 0 層間絶縁膜、3 1 データライン、3 2 , 3 3 ソース・ドレイン配線、3 4 絶縁膜、3 6 共通電極、3 8 F F S 絶縁膜、3 9 スリット、4 0 画素電極、4 2 素子基板側配向膜、5 0 液晶層、6 0 対向基板、6 4 ブラックマトリクス、6 6 カラーフィルタ、6 8 オーバーコート層、7 0 反射領域ギャップ調整層、7 2 対向基板側共通電極、7 4 対向基板側配向膜、1 0 0 位相差層部、1 0 2 接着層、1 0 4 位相差層用ガラス基板、1 1 0 位相差層、1 1 2 第 1 層、1 1 4 第 2 層。

40

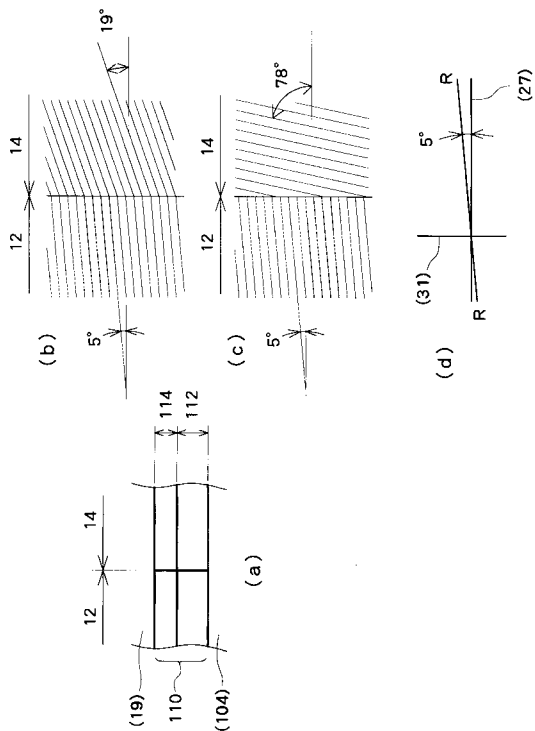
【図1】



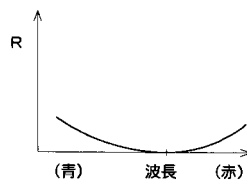
【図2】



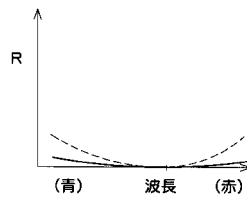
【図3】



【図4】



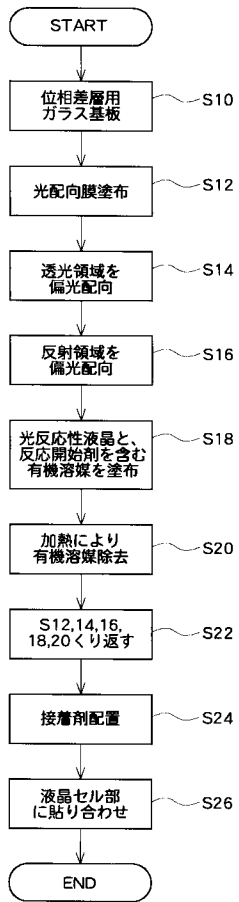
【図5】



【図6】

	透加領域		反射領域	
	Δnd	遅相軸角度	Δnd	遅相軸角度
位相差層	第1層	270nm	5°	78°
	第2層	100nm	5°	19°
偏光板吸収軸角度		5°		5°
液晶ラビング方向角度		5°		5°

【 図 7 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H091 FA02Y FA08X FA08Z FA11X FA14Y FA35Y FD09 FD10 GA02 GA03
GA13 LA17 LA19
2H092 GA14 HA04 HA05 JA24 JB07 JB22 JB31 NA01 PA08 PA09
PA10 PA11 PA12

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2008275793A	公开(公告)日	2008-11-13
申请号	JP2007117627	申请日	2007-04-26
[标]申请(专利权)人(译)	爱普生映像元器件有限公司		
申请(专利权)人(译)	爱普生影像设备公司		
[标]发明人	田中美樹		
发明人	田中 美樹		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1335 G02F1/1343 G02B5/30		
FI分类号	G02F1/13363 G02F1/1335.510 G02F1/1335.520 G02F1/1343 G02B5/30		
F-TERM分类号	2H049/BA07 2H049/BA42 2H049/BB03 2H049/BC02 2H049/BC22 2H091/FA02Y 2H091/FA08X 2H091/FA08Z 2H091/FA11X 2H091/FA14Y 2H091/FA35Y 2H091/FD09 2H091/FD10 2H091/GA02 2H091/GA03 2H091/GA13 2H091/LA17 2H091/LA19 2H092/GA14 2H092/HA04 2H092/HA05 2H092/JA24 2H092/JB07 2H092/JB22 2H092/JB31 2H092/NA01 2H092/PA08 2H092/PA09 2H092/PA10 2H092/PA11 2H092/PA12 2H149/AA03 2H149/AA07 2H149/AA16 2H149/AB05 2H149/AB26 2H149/DA04 2H149/DA05 2H149/DA12 2H149/EA06 2H149/EA19 2H149/FA24Y 2H149/FA42Z 2H149/FA58Y 2H149/FC07 2H149/FC08 2H191/FA02Y 2H191/FA14Y 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30X 2H191/FA31Y 2H191/FA81Z 2H191/FB05 2H191/FB14 2H191/FD12 2H191/FD22 2H191/FD26 2H191/GA01 2H191/GA19 2H191/HA15 2H191/KA05 2H191/NA14 2H191/NA22 2H191/NA28 2H191/NA34 2H191/NA35 2H191/PA42 2H191/PA44 2H191/PA87 2H291/FA02Y 2H291/FA14Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA31Y 2H291/FA81Z 2H291/FB05 2H291/FB14 2H291/FD12 2H291/FD22 2H291/FD26 2H291/GA01 2H291/GA19 2H291/HA15 2H291/KA05 2H291/NA14 2H291/NA22 2H291/NA28 2H291/NA34 2H291/NA35 2H291/PA42 2H291/PA44 2H291/PA87		
代理人(译)	须泽 修 宫坂和彦		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够配置适用于透射区域和反射区域的外部延迟层的液晶显示装置。解决方案：半透明液晶显示装置10包括：装置基板20；对衬底60；液晶层50夹在器件基板20和对向基板60之间；延迟层部分100设置在对向基板60的外部；器件基板侧偏振板18设置在背光16和器件基板20之间；以及配置在延迟层部100的外侧的对置基板侧偏振板19，配置有透射区域12和反射区域14。在延迟层部分100中，透射区域12中的慢轴方向与反射区域14中的慢轴方向不同。此外，延迟层部分100可以制成双层结构。 Z

