

(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2005-352109

(P2005-352109A)

(43) 公開日 平成17年12月22日(2005.12.22)

(51) Int. Cl.⁷

G02F 1/1335

F I

G02F 1/1335 505

G02F 1/1335 520

テーマコード (参考)

2H091

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号

特願2004-172292 (P2004-172292)

(22) 出願日

平成16年6月10日 (2004.6.10)

(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 100077931

弁理士 前田 弘

(74) 代理人 100113262

弁理士 竹内 祐二

(74) 代理人 100124349

弁理士 米田 圭啓

(72) 発明者 松下 友久

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

Fターム(参考) 2H091 FA02Y FA15Y FD04 LA15 LA16

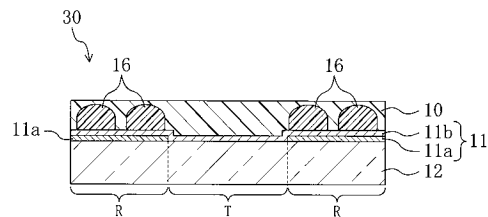
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】半透過型の液晶表示装置において、透過領域の彩度と反射領域の彩度とが独立して調節され、且つ、表示品位の向上を図る。

【解決手段】第1基板4及び第2基板12と、両基板4及び12の間に挟持された液晶層8と、第2基板12の液晶層8側に設けられたカラーフィルター層10と、第2基板12とカラーフィルター層10との間に設けられた導電層11aとを備え、導電層11aのある領域に反射領域Rが、導電層11aのない領域に透過領域Tが、それぞれ規定された半透過型液晶表示装置であって、導電層11aとカラーフィルター層10との間には、複数の無色透明部16が、互いに離間した状態で設けられ、カラーフィルター層10は、第2基板12の表面から液晶層8側の表面までの平均の高さが、反射領域Rと透過領域Tとで同じであるように構成されている。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

互いに対向配置された第 1 基板及び第 2 基板と、
上記第 1 基板及び第 2 基板の間に挟持された液晶層と、
上記第 2 基板の上記液晶層側に設けられたカラーフィルター層と、
上記第 2 基板と上記カラーフィルター層との間に設けられた反射層とを備え、
上記反射層のある領域に反射領域が、上記反射層のない領域に透過領域が、それぞれ規定された半透過型液晶表示装置であって、
上記反射層と上記カラーフィルター層との間には、複数の無色透明部が、互いに離間した状態で設けられ、
上記カラーフィルター層は、上記第 2 基板の表面から上記液晶層側の表面までの平均の高さが、上記反射領域と上記透過領域とで同じであるように構成されていることを特徴とする透過反射型液晶表示装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載された半透過型液晶表示装置において、
上記反射層は、導電層であり、
少なくとも上記透過領域には、上記カラーフィルター層の上記第 2 基板側の表面を覆う透明導電膜が設けられ、
上記カラーフィルター層は、上記導電層及び上記透明導電膜を電着用電極として、電着法により形成されていることを特徴とする半透過型液晶表示装置。

20

【請求項 3】

請求項 1 に記載された半透過型液晶表示装置において、
上記カラーフィルター層の上記液晶層側の表面は、平面に形成されていることを特徴とする半透過型液晶表示装置。

【請求項 4】

請求項 1 に記載された半透過型液晶表示装置において、
上記各無色透明部の光透過率は、90%以上であることを特徴とする半透過型液晶表示装置。

【請求項 5】

請求項 2 に記載された半透過型液晶表示装置において、
上記各無色透明部の大きさは、20 μm 以下であると共に、
上記各無色透明部の周端は、互いに 5 μm 以上離れていることを特徴とする半透過型液晶表示装置。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、液晶表示装置に関し、特に半透過型の液晶表示装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

液晶表示装置の 1 つである半透過型の液晶表示装置は、透過型と反射型との両方のモードで表示する機能をもったものであり、バックライトを有するために暗い場所でも視認性が高いという透過型の液晶表示装置の特徴と、周囲光を利用するために低消費電力であるという反射型の液晶表示装置の特徴とを合わせもったものである。

40

【0003】

この半透過型の液晶表示装置は、上記のような特徴を有するため、携帯電話及び PDA (Personal Digital Assistant) 等の携帯機器のディスプレイとして広く利用されている。

【0004】

ところで、パッシブ駆動方式の液晶表示装置は、ストライプ状に配設した複数の第 1 電極を有する第 1 基板と、それら第 1 電極と直交する方向にストライプ状に配設した複数の

50

第2電極を有する第2基板と、それら両基板の間に挟持された液晶層とにより構成されている。そして、上記第1電極及び第2電極の各交差部分が1つの画素を形成している。さらに、上記第2基板の外側、つまり、液晶層の反対側には、バックライトが配置されている。

【0005】

パッシブ駆動方式の半透過型の液晶表示装置では、上記第2基板とバックライトとの間に、半透過性の反射層が設けられている。この反射層は、網点状に微細な穴の開いた半透過性のもので、周囲光が暗い時にはバックライトの光拡散層として働き、周囲光が明るい時には光拡散反射層として働くように構成されている。そして、カラー表示を行うために上記反射層上にカラーフィルター層が形成されている。

10

【0006】

半透過型液晶表示装置において、例えば、反射モードの表示の明るさを稼ぐために、高い光透過率を有するカラーフィルター層を用いた場合には、反射モードの表示ではカラーフィルター層を2回通過するため表示色の彩度は高くなるものの、透過モードの表示ではカラーフィルター層を1回しか通過しないため表示色の彩度が著しく低下してしまう。

【0007】

これとは反対に、透過モードの表示色の彩度を上げるため高彩度（低い光透過率）のカラーフィルター層を用いた場合には、反射モードにおいて表示の明るさが大きく低下し、視認性が著しく低下してしまう。

【0008】

そこで、反射モードの表示の明るさを犠牲にすることなく、透過モードの表示色の彩度を向上させるために、特許文献1には、開口部を有する反射膜と開口部を有するカラーフィルター層とを、それぞれの開口部が1つの画素中の異なる領域に位置するように設けることにより、反射領域において、カラーフィルター層を介して反射する着色光とカラーフィルター層の開口部を介して反射する無色光とを合成させる方法が提案されている。

20

【0009】

また、特許文献2では、反射領域においてカラーフィルター層と透明層とを積層することにより、反射領域のカラーフィルター層の膜厚を透過領域のカラーフィルター層の膜厚よりも薄く形成する方法が開示されている。

【特許文献1】特開2002-333622号公報

30

【特許文献2】特開2003-57433号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、特許文献1に示すようなカラーフィルター層に開口部を形成する方法では、画像表示の際にカラーフィルター層の開口部が視認され易く、ざらつきのある表示となって、表示品位が低下してしまう恐れがある。

【0011】

また、特許文献2に示すようなカラーフィルター層と無色透明層とを積層して反射領域を形成する方法は、無色透明層を形成した後に、その無色透明層を覆うように顔料分散法や印刷法等でカラーフィルター層を形成するものである。そして、無色透明層のある領域が反射領域になり、無色透明層のない領域が透過領域になる。しかし、カラーフィルター層の表面は下地形状をトレースした形状になってしまうので、反射領域のカラーフィルター層の膜厚と透過領域のカラーフィルター層の膜厚とを各々自由に調節できないという問題がある。

40

【0012】

具体的には、図9に示すように、無色透明層16'がある部分と無色透明層16'がない部分とを下地として、第2基板12上にカラーフィルター層10をスピンコート法等で形成する際に、カラーフィルター層10の表面は、反射層11c及び無色透明層16'からなる積層膜の形状をトレースした形状になってしまう。ここで、透過領域Tにおけるカ

50

ラーフィルター層10の膜厚を d_t 、反射領域Rにおけるカラーフィルター層10の膜厚を d_{rc} 、無色透明層16'の膜厚を d_{rt} とすると、理想的には、 $d_t = d_{rc} + d_{rt}$ という関係が望ましい。しかしながら、実際のカラーフィルター層10では、 $d_t < d_{rc} + d_{rt}$ という関係になる恐れがある。このように、透過領域Tのカラーフィルター層の膜厚 d_t と、反射領域Rのカラーフィルター層の膜厚 d_{rc} とが連動してしまい、透過領域Tの彩度と反射領域Rの彩度とを独立して調節することが難しくなる。

【0013】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、半透過型の液晶表示装置において、透過領域の彩度と反射領域の彩度とが独立して調節されると共に、表示品位の向上を図ることにある。

10

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明は、各反射領域の無色透明層を反射板上に全面に亘って形成するのではなく、反射層上に互いに離間した状態で複数個の無色透明部として形成すると共に、カラーフィルター層の第2基板の表面から液晶層側の表面までの平均の高さが、反射領域と透過領域とで同じになるようにしたものである。

【0015】

具体的に、本発明の半透過型液晶表示装置は、互いに対向配置された第1基板及び第2基板と、上記第1基板及び第2基板の間に挟持された液晶層と、上記第2基板の上記液晶層側に設けられたカラーフィルター層と、上記第2基板と上記カラーフィルター層との間に設けられた反射層とを備え、上記反射層のある領域に反射領域が、上記反射層のない領域に透過領域が、それぞれ規定された半透過型液晶表示装置であって、上記反射層と上記カラーフィルター層との間には、複数の無色透明部が、互いに離間した状態で設けられ、上記カラーフィルター層の上記第2基板の表面から上記液晶層側の表面までの平均の高さが、上記反射領域と上記透過領域とで同じであるように構成されていることを特徴とする。

20

【0016】

上記の構成によれば、複数の無色透明部が互いに離間して状態で設けられているので、その各無色透明部上に、カラーフィルター層を、例えば、低い粘性の構成材料が対象物に供給される方法によって形成すれば、カラーフィルター層の構成材料が上記複数の無色透明部上に過剰に供給されることがない。そのため、カラーフィルター層は、第2基板の表面から液晶層側の表面までの平均の高さが、反射領域と透過領域とで同じになる。これにより、反射領域のカラーフィルター層の膜厚と透過領域のカラーフィルター層の膜厚とが精細に調節される。

30

【0017】

これとは反対に、顔料分散法等により、高い粘性の構成材料が反射層の全域に設けられた無色透明層に供給される従来の方法では、カラーフィルター層の表面が無色透明層の形状をトレースしてしまい、反射領域のカラーフィルター層の膜厚と透過領域のカラーフィルター層の膜厚とを精細に調節することが難しい。

【0018】

また、本発明では、各無色透明部の大きさ及び間隔を変えることにより、反射領域の彩度が調節される。具体的に反射領域では、その反射光が、カラーフィルター層のみにより着色された着色反射光と、カラーフィルター層及び無色透明部により着色された着色反射光との合成光として出射される。そして、後者の着色反射光は、無色透明部を通過しているので、前者の着色反射光よりも淡色である。そのため、各無色透明部の大きさ及び間隔を変えることにより、各着色反射光の量の比率が変わり、反射領域の彩度が調整される。つまり、所定の透過領域の彩度に対して、反射領域の彩度が調節されるので、透過領域の彩度と反射領域の彩度とが独立して調節される。

40

【0019】

さらに、各無色透明部が、カラーフィルター層に覆われているので、上記のように、反

50

射領域の反射光が、カラーフィルター層のみにより着色された濃色反射光と、カラーフィルター層及び無色透明部により着色された淡色反射光との合成光となる。これとは反対に、各無色透明部がカラーフィルター層から露出している場合には、反射領域の反射光が、カラーフィルター層のみにより着色された濃色反射光と、無色透明部を透過した無色反射光との合成光となる。そして、同じ明るさで表示する場合、濃色反射光と淡色反射光とを合成する方が、濃色反射光と無色反射光とを合成する場合よりも彩度を向上させられるので、本発明では、反射領域の彩度を一層向上させることが可能になる。

【0020】

これらのことにより、透過領域の彩度と反射領域の彩度とが独立して調節され、且つ、表示品位の向上が図れる。

10

【0021】

本発明の半透過型液晶表示装置は、上記反射層が、導電層であり、少なくとも上記透過領域には、上記カラーフィルター層の上記第2基板側の表面を覆う透明導電膜が設けられ、上記カラーフィルター層が、上記導電層及び上記透明導電膜を電着用電極として、電着法により形成されていてもよい。

【0022】

上記の構成によれば、互いに離間する複数の無色透明部上に、カラーフィルター層が、低い粘性の構成材料が対象物に供給される電着法によって形成されている。そのため、カラーフィルター層の構成材料が、導電層及び透明導電膜を電着用電極として、第2基板の表面から液晶層側に段々と析出して付着することになる。これにより、カラーフィルター層は、第2基板の表面から液晶層側の表面までの平均の高さが、反射領域と透過領域とで同じになるように形成される。従って、反射領域のカラーフィルター層の膜厚と透過領域のカラーフィルター層の膜厚とが精細に調節されることになる。また、各無色透明部の大きさ及び間隔を変えることにより、所定の透過領域の彩度に対して、反射領域の彩度が調節されるので、透過領域の彩度と反射領域の彩度とが独立して調節される。

20

【0023】

本発明の半透過型液晶表示装置は、上記カラーフィルター層の上記液晶層側の表面が、平面に形成されていてもよい。

【0024】

上記の構成によれば、カラーフィルター層の第2基板の表面から液晶層側の表面までの平均の高さが、反射領域と透過領域とで同じとなる。これにより、反射領域のカラーフィルター層の膜厚と透過領域のカラーフィルター層の膜厚とが精細に調節される。

30

【0025】

本発明の半透過型液晶表示装置は、上記各無色透明部の光透過率が、90%以上であってもよい。

【0026】

上記の構成によれば、反射領域では、無色透明部に入射した光が反射層によって、反射されて、再び、無色透明部を通るので、無色透明部の透過モードで換算した透過率は、90%の2乗の約80%になる。これにより、カラーフィルター層の反射時の色特性の劣化が抑止される。

40

【0027】

本発明の半透過型液晶表示装置は、上記各無色透明部の大きさが、20 μ m以下であると共に、上記各無色透明部の周端が、互いに5 μ m以上離れていてもよい。

【0028】

上記の構成によれば、各無色透明部上にカラーフィルター層の構成材料が過剰に供給され、カラーフィルター層の表面が、各無色透明部の形状をトレースすることが少なくなる。そのため、カラーフィルター層の表面は、反射領域内において、並びに反射領域及び透過領域において、平らに形成され、反射領域のカラーフィルター層の膜厚と透過領域のカラーフィルター層の膜厚とが精細に調節される。また、各無色透明部の大きさ及び間隔を変えることにより、所定の透過領域の彩度に対して、反射領域の彩度が調節されるので、

50

透過領域の彩度と反射領域の彩度とが独立して調節される。

【発明の効果】

【0029】

本発明の半透過型液晶表示装置は、反射層上に互いに離間した状態で複数個の無色透明部が設けられ、カラーフィルター層の第2基板の表面から液晶層側の表面までの平均の高さが、反射領域と透過領域とで同じとなっているので、各無色透明部の大きさ及び間隔を変えることにより、透過領域の彩度と反射領域の彩度とを独立して調節することができ、表示品位の向上も図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0030】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。以下の実施形態では、パッシブマトリクス駆動方式の半透過型液晶表示装置を例に説明するが、アクティブマトリクス駆動方式であってもよい。なお、本発明は、以下の実施形態に限定されるものではなく、他の構成であってもよい。

【0031】

以下に、本発明の実施形態に係る半透過型液晶表示装置について説明する。

【0032】

図1は、本発明の半透過型液晶表示装置50の断面模式図である。

【0033】

半透過型液晶表示装置50は、観察者側(図1中の上側)から、上側偏光板1a、第1位相差板2、第2位相差板3、第1基板4、透明電極5a、配向膜7a、STN液晶層8、配向膜7b、透明電極5b、オーバーコート層9、カラーフィルター層10、半透過層11、第2基板12、第3位相差板13、及び下側偏光板1bが順に積層された構造となっている。そして、下側偏光板1bの下側には、導光板14及びバックライト15が配置している。また、第1基板4と第2基板9とは、シール樹脂6を介して貼り合わされ、その間、つまり、配向膜7a及び7bの間には液晶材料が挟持され、STN液晶層8が構成されている。

【0034】

透明電極5aは、第1基板4上に互いに平行に並ぶように(ストライプ状に)設けられた複数本の電極により構成されている。また、透明電極5bは、第2基板9上にストライプ状に設けられた複数本の電極により構成されている。そして、透明電極5aと透明電極5bとは互いに直交するように配置している。さらに、透明電極5aと透明電極5bとがマトリクス状に配置された領域は、表示領域を構成しており、透明電極5aと透明電極5bとの交差部分毎に画像の最小単位である画素が構成されている。

【0035】

図2は、カラーフィルター構成部30の断面模式図であり、図4は、1画素分の半透過層11の平面模式図である。

【0036】

カラーフィルター構成部30は、第2基板12と、第2基板12上に設けられた導電層11a及び、導電層11aを覆うように設けられた透明導電膜11bからなる半透過層11と、半透過層11上の導電層11aの対応部分に設けられた複数の無色透明部16と、無色透明部16及び半透過層11を覆うように設けられたカラーフィルター層10とにより構成されている。ここで、導電層11aの配置した領域が、反射領域Rとなり、導電層11aの配置していない領域(導電層開口部11a')が、透過領域Tとなっている。

【0037】

無色透明部16は、後述する理由により、その大きさが20 μ mであり、その周端間の距離(例えば、図4中のD1、D2、D3及びD4)が5 μ m以上であり、互いに離間した状態で設けられている。

【0038】

反射領域Rは、第1基板4側から入射した光を、導電層11aによって第1基板4側へ

10

20

30

40

50

反射させ、透過領域 T は、第 2 基板 1 2 側から入射した光を第 1 基板 4 側へ透過させるように構成されている。

【0039】

さらに、反射領域 R では、その反射光が、カラーフィルター層 1 0 のみにより着色された着色反射光と、カラーフィルター層 1 0 及び無色透明部 1 6 により着色された着色反射光との合成光となる。

【0040】

ここで、無色透明部 1 6 は、その光透過率が 9 0 % 以上である。反射領域 R では、無色透明部 1 6 に入射した光が反射層によって、反射されて、再び、無色透明部 1 6 を通るので、反射光は、無色透明部 1 6 を 2 回通ることになる。そのため、反射領域 R の光透過率は、9 0 % の 2 乗の約 8 0 % になる。これにより、反射領域 R の表示の明るさを確保することができ、カラーフィルター層 1 0 の特性の劣化を抑止することができる。

10

【0041】

この半透過型液晶表示装置 5 0 は、画像表示の際には、透明電極 5 a 及び 5 b に時系列的に所定の電圧をかけていくと、ある時には選択された透明電極 5 a 及び 5 b の交差部分の画素のみの S T N 液晶層 8 に電圧が印加され、S T N 液晶層 8 を構成する液晶分子の配向状態が変化する。そして、半透過型液晶表示装置 5 0 では、その印加電圧の大きさに応じて液晶分子の配向状態が変わることを利用して、外部から S T N 液晶層 8 に入射する光の透過率を調整することにより、画像が表示される。

【0042】

次に、本発明の実施形態に係る半透過型液晶表示装置 5 0 の製造方法について説明する。

20

【0043】

まず、第 2 基板 1 2 上の基板全体に、スパッタリング法により、アルミニウム膜（厚さ 1 0 0 0 程度）を成膜し、その後、フォトリソグラフィ技術（Photo Engraving Process、以下、「PEP 技術」と称する）により、パターン形成して、導電層 1 1 を形成する。

【0044】

次いで、導電層 1 1 が形成された基板全体に、スパッタリング法により、I T O（Indium Tin Oxide）膜（厚さ 1 0 0 0 程度）を成膜して、透明導電膜 1 1 b を形成する。

30

【0045】

次いで、透明導電膜 1 1 b を電着用電極として電着法により、アクリル樹脂等が分散した液を電着液として、透明導電膜 1 1 b 上の導電層 1 1 に対応する部分に所定の厚さの無色透明部 1 6 を形成する。

【0046】

次いで、透明導電膜 1 1 b を電着用電極として電着法により、R G B の各色の顔料及びアクリル樹脂等が分散した液を電着液として、透明導電膜 1 1 b 及び無色透明部 1 6 を覆うように、所定の厚さのカラーフィルター層 1 0 を形成する。

【0047】

次いで、カラーフィルター層 1 0 上の基板全体に、1 μ m 程度の厚さでアクリル樹脂を塗布してオーバーコート層 9 を形成する。

40

【0048】

次いで、オーバーコート層 9 上の基板全体に、スパッタリング法により、I T O 膜（厚さ 1 6 0 0 程度）を成膜した後、PEP 技術によりストライプ状にパターン形成して透明電極 5 b を形成する。

【0049】

次いで、印刷法により、ポリイミド系樹脂の薄膜を成膜・焼成した後、ラビング法により、その表面に配向処理を施し配向膜 7 b を形成する。

【0050】

次いで、第 1 基板 4 の基板全体に、スパッタリング法により、I T O（Indium Tin Oxi

50

de) 膜 (厚さ 1600 程度) を成膜した後、PEP 技術によりストライプ状にパターン形成して透明電極 5a を形成する。

【0051】

次いで、印刷法により、ポリイミド系樹脂の薄膜を成膜及び焼成した後、ラビング法により、その表面に配向処理を施し配向膜 7a を形成する。

【0052】

次いで、配向膜 7a が形成された基板の上に印刷法により、熱硬化性樹脂からなるシール樹脂 6 を形成した後、その配向膜 7a 側に球状スペーサを散布して、配向膜 7b が形成された基板を貼り合わせる。その後、両基板間に減圧法により液晶材料を注入して封止し、STN 液晶層 8 を形成する。以上のようにして、液晶パネルが作製される。

10

【0053】

次いで、光学素子部材として、液晶パネルの第 1 基板 4 側に、第 2 位相差板 3、第 1 位相差板 2 及び上側偏光板 1a を、液晶パネルの第 2 基板 12 側に、第 3 位相差板及び下側偏光板を順に貼り付ける。

【0054】

図 3 (a) 及び (b) は、上記各光学素子部材の軸角度を示す模式図である。

【0055】

STN 液晶層 8 の第 2 基板 12 側の配向膜 7b の配向方向 20 から第 1 基板 4 側の配向膜 7a の配向方向 21 までに液晶分子がねじれる角度を 240° とする。時計回りを正とし、反時計回りを負としたとき、第 2 位相差板 3 の遅相軸 22 に対して液晶分子の第 1 基板 4 の配向方向 21 がなす角を 120° 、第 1 位相差板 2 の遅相軸 23 に対して第 2 位相差板の遅相軸 22 がなす角を 40° 、上側偏光板 1a の吸収軸 24 に対して第 1 位相差板 2 の遅相軸 23 がなす角を 75° とする。また、第 2 基板 12 側の配向方向 20 に対して第 3 位相差板 13 の遅相軸 20 がなす角を 50° 、第 3 位相差板 13 の遅相軸 25 に対して下側偏光板 1b の吸収軸 26 がなす角を -40° とする。

20

【0056】

各レターデーション値の設定は、STN 液晶層 8 (800nm)、第 1 位相差板 2 (680nm)、第 2 位相差板 3 (180nm)、第 3 位相差板 13 (140nm) とする。

【0057】

以上のようにして、本発明の半透過型液晶表示装置 50 を製造することができる。

30

【0058】

以上のように、本発明の半透過型液晶表示装置 50 は、互いに離間する複数の無色透明部 16 上にカラーフィルター層 10 が、低い粘性の構成材料が対象物に供給される電着法によって形成されている。そのため、カラーフィルター層 10 の構成材料が、透明導電膜 11b (及び導電層 11a) を電着用電極として、第 2 基板 12 の表面から液晶層 8 側に段々と析出して付着されるので、カラーフィルター層 10 の構成材料が複数の無色透明部 16 上に過剰に供給されることがない。そして、カラーフィルター層 10 の液晶層 8 側の表面が、平面に形成されているので、カラーフィルター層 10 の第 2 基板 12 の表面から液晶層 8 側の表面までの平均の高さが、反射領域 R と透過領域 T とで同じになる。これにより、反射領域 R のカラーフィルター層 10 の膜厚と透過領域 T のカラーフィルター層 10 の膜厚とを精細に調節することができる。

40

【0059】

また、各無色透明部 16 の大きさ及び間隔を変えることにより、反射領域 R の彩度が調整される。具体的に反射領域 R では、その反射光が、カラーフィルター層 10 のみにより着色された着色反射光と、カラーフィルター層 10 及び無色透明部 16 により着色された着色反射光との合成光として出射され、後者の着色反射光は、無色透明部 16 を通っているので、前者の着色反射光よりも淡色である。そのため、各無色透明部 16 の大きさ及び間隔を変えることにより、各着色反射光の量が比率が変わり、反射領域 R の彩度が調整される。つまり、所定の透過領域 T の彩度に対して、反射領域 R の彩度が調節されるので、透過領域 T の彩度と反射領域 R の彩度とを独立して調節することができる。

50

【0060】

さらに、各無色透明部16が、カラーフィルター層10に覆われているので、上記のように、反射領域Rの反射光が、カラーフィルター層10のみにより着色された濃色反射光と、カラーフィルター層10及び無色透明部16により着色された淡色反射光との合成光となる。

【0061】

これとは反対に、各無色透明部16がカラーフィルター層10から露出している場合には、反射領域Rの反射光が、カラーフィルター層10のみにより着色された濃色反射光と、無色透明層16を透過した無色反射光との合成光となる。ここで、同じ明るさで表示する場合、濃色反射光と淡色反射光とを合成する方が、濃色反射光と無色反射光とを合成する場合よりも彩度を向上することができる。これにより、各無色透明部16が、カラーフィルター層10に覆われている場合には、反射領域Rの彩度を一層向上させることができる。

10

【0062】

また、各無色透明部16の大きさが、20 μ m以下であると共に、各無色透明部16の周端が、互いに5 μ m以上離れているので、各無色透明部16上にカラーフィルター層10の構成材料が過剰に供給され、カラーフィルター層10の表面が、各無色透明部16の形状をトレースすることが少なくなる。そのため、カラーフィルター層10の表面は、各反射領域R内において、並びに反射領域R及びT透過領域において、平らに形成され、反射領域Rのカラーフィルター層10の膜厚と透過領域Tのカラーフィルター層10の膜厚とを精細に調節することができる。

20

【0063】

これらのことにより、透過領域Tの彩度と反射領域Rの彩度とが独立して調節され、且つ、表示品位の向上を図ることができる。

【0064】

次に、具体的に行った実験について説明する。

【0065】

本発明の実施形態の第1の実施例として、上記実施形態と同様な方法を用いて、透明導電膜上に無色透明部及びカラーフィルター層を有する液晶表示装置を作製した。

【0066】

【表1】

	実施例						比較例	
	A	B	C	D	E	F	a	b
無色透明部個数(個)	30	30	24	24	20	16	—	—
無色透明部膜厚(μ m)	0.1	0.5	1.2	2.4	2.4	2.4	—	2.0
カラーフィルター層膜厚(μ m)	0.5	1.5	2.2	2.4	3.0	3.5	1.0	2.0
無色透明部上へのカラーフィルター層の積層状態	×	○	○	×	○	○	—	—
反射時彩度	5	8	8	3	8	8	8	5
反射率(%)	6.5	6.2	6.2	7.2	6.2	6.2	6.2	6.1
透過時彩度	25	25	25	25	25	25	25	25

40

【0067】

具体的には、表1の上段に示すような条件(無色透明部の個数、無色透明部の膜厚、カラーフィルター層の膜厚、及び無色透明部上へのカラーフィルター層の積層状態)により、導電層上にアクリル樹脂からなる無色透明部を、直径10 μ mの円形状で、且つ、5 μ m以上の間隔を確保するように形成し、液晶表示装置を作製した。

50

【0068】

ここで、表1中の は、無色透明部がカラーフィルター層に覆れていることを示し、同じく、xは、無色透明部がカラーフィルター層に覆れていないことを示している。

【0069】

上記実施例A～Fでは、各カラーフィルター層の膜厚により、RGB平均透過率 $Y = 40$ になるように、顔料濃度を調整した。

【0070】

また、比較例として、図5及び図6に示すように、比較例aとしてカラーフィルター構成部30aを、比較例bとしてカラーフィルター構成部30bを、それぞれ有する液晶表示装置を作製した。

【0071】

カラーフィルター構成部30aは、スピンコート法により、反射層11c上の反射領域Rに、図9の無色透明層16'ではなく、反射領域用の $Y = 65$ の淡色のカラーフィルター層10aを形成し、また、透過領域Tには、透過領域用の $Y = 40$ の濃色のカラーフィルター層10bを形成したものである。この場合、各RGBに対して、それぞれ濃淡2種類のカラーフィルター層が必要であるため、計6種類のカラーフィルター層が必要である。

【0072】

一方、カラーフィルター構成部30bは、電着法により、反射領域R及び透過領域Tに対して、 $Y = 40$ のカラーフィルター層を形成し、反射領域Rにおいて、 $Y = 65$ 相当になるようにカラーフィルター層の膜厚と同じ膜厚の無色透明層を形成したものである。すなわち、反射層11c上の無色透明層16'が、カラーフィルター層10から露出したものである。

【0073】

上記のように作製した実施例A～F並びに比較例a及びbの液晶表示装置を、デューティ比 $1/80$ 、バイアス比 $1/9$ 、フレーム周波数 80Hz のパッシブマトリクス駆動で表示した時の、反射時彩度、反射率及び透過時彩度を測定した。このとき、反射時のコントラスト（白と黒との反射率の比）は、拡散光照射で 10 であり、透過時のコントラストは 20 であった。

【0074】

上記測定結果について、表1及び図7を用いて説明する。

【0075】

図7は、本発明の実施例A～F並びに比較例a及びbにおける反射率と反射彩度との関係を示す模式図である。

【0076】

ここで、反射彩度とは、XYZ表色系におけるRGB各色の色度座標を結んで得られる三角形の面積 $\times 1000$ の数値である。

【0077】

また、曲線Qは、液晶表示装置を構成する、カラーフィルター層の顔料濃度、画素サイズ、導電層（反射層）の仕様、反射領域Rと透過領域Tとの比率、偏光板の仕様、液晶材料等の構成部材及び駆動条件を一定にして、反射領域Rの無色透明部及びカラーフィルター層の膜厚を変化させた場合の、反射率と反射彩度との関係を示すものである。つまり、この曲線Qより上の領域は、何らかの構成部材の性能が向上した場合にしか存在し得ない領域であるので、上記一定条件の下では、反射率に対する反射彩度のプロットが曲線Q上にあるとき、最もよい特性になり、曲線Qよりも下の領域にあるとき、特性上、劣っていることになる。

【0078】

具体的には、無色透明部がカラーフィルター層に覆られてた実施例B、C、E及びFは、比較例aと同等の特性（反射彩度、反射率、透過彩度）を示した。これによって、3種類のカラーフィルター層を形成する簡略なプロセスにより、6種類のカラーフィルター層

10

20

30

40

50

を有するカラーフィルタ構成部 30a と同程度の特性が得られることが分かった。

【0079】

また、実施例 B、C、E 及び F では、比較例 b と比較して、反射彩度が約 1.6 倍になっており、同程度の反射率及び透過彩度において、反射彩度を向上できることが分かった。

【0080】

なお、カラーフィルタ層を第 1 基板側に形成した場合においても、反射彩度が向上する効果が得られる。このとき、第 2 基板側の透明電極を反射効果のある金属電極と置き換えても良い。

【0081】

また、カラーフィルタ層の膜厚が薄い実施例 A、及び無色透明部がカラーフィルタ層に覆われていない実施例 D では、曲線 Q の線上から外れており、他実施例と比較し、特性上劣っていることが分かった。

【0082】

次に、本発明の実施形態の第 2 の実施例として、上記実施形態と同様な方法を用いて、透明導電膜上に無色透明部及びカラーフィルタ層を有する液晶表示装置を作製した。

【0083】

【表 2】

	実施例				
	G	H	I	J	K
無色透明部面積(%)	5	15	30	40	45
無色透明部膜厚(μm)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
カラーフィルタ層膜厚(μm)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
反射時彩度	16	13	8	5	4
反射率(%)	5.0	5.4	6.2	6.9	7.3
透過時彩度	25	25	25	25	25

【0084】

具体的には、無色透明部の膜厚を $0.5 \mu\text{m}$ に、カラーフィルタ層の膜厚を $1.5 \mu\text{m}$ に、カラーフィルタ層の RGB 平均透過率 $Y = 40$ に、それぞれ固定して、表 2 の上段に示すように、反射領域の面積に対する無色透明部の面積の比率が 5、10、30、40 及び 45% に設定されたカラーフィルタ構成部を有する液晶表示装置を作製した。なお、無色透明部は、直径 $10 \mu\text{m}$ の円形状で、且つ、 $5 \mu\text{m}$ 以上の間隔を確保するように形成した。

【0085】

上記のように作製した実施例 G ~ K の液晶表示装置を、デューティ比 $1/80$ 、バイアス比 $1/9$ 、フレーム周波数 80 Hz のパッシブマトリクス駆動で表示した時の、反射時彩度、反射率及び透過時彩度を測定した。このとき、反射時のコントラスト(白と黒との反射率の比)は、拡散光照射で 10 であり、透過時のコントラストは 20 であった。

【0086】

上記測定結果について、表 2 及び図 8 を用いて説明する。

【0087】

図 8 は、本発明の実施例 G ~ K における反射率と反射彩度との関係を示す模式図である。

【0088】

ここで、この曲線 Q は、図 7 中の曲線 Q と同様に、液晶表示装置を構成する、カラーフ

10

20

30

40

50

フィルター層の顔料濃度、画素サイズ、導電層（反射層）の仕様、反射領域 R と透過領域 T との比率、偏光板の仕様、液晶材料等の構成部材及び駆動条件を一定にして、反射領域 R の無色透明部の面積比を変化させた場合の反射率と反射彩度との関係を示すものである。

【0089】

具体的には、実施例 G ~ K では、曲線 Q 上にあるので、理想的な特性が得られ、無色透明部の面積比を変化させる事により、反射時彩度をコントロール可能であることが分かった。また、40%を超える面積比で透明層を形成すると、各無色透明部の間の距離が保たれなくなり、無色透明部上にカラーフィルター層を形成することができず、本発明による効果が有効に発揮できなくなった。

【産業上の利用可能性】

【0090】

以上説明したように、本発明は、透過領域の彩度と反射領域の彩度とを独立して調節することができるので、半透過層により反射領域及び透過領域を構成するパッシブ駆動方式の半透過型液晶表示装置について有用である。

【図面の簡単な説明】

【0091】

【図1】本発明の実施形態に係る半透過型液晶表示装置50の断面模式図である。

【図2】本発明の実施形態に係る半透過型液晶表示装置50を構成するカラーフィルター構成部30の断面模式図である。

【図3】本発明の実施形態に係る半透過型液晶表示装置50を構成する各光学素子部材の軸角度を示す模式図である。 20

【図4】本発明の実施形態に係る半透過型液晶表示装置50を構成する半透過層11の平面模式図である。

【図5】本発明の比較例aの半透過型液晶表示装置を構成するカラーフィルター構成部30aの断面模式図である。

【図6】本発明の比較例bの半透過型液晶表示装置を構成するカラーフィルター構成部30bの断面模式図である。

【図7】本発明の実施形態（第1の実施例）に係る液晶表示装置の反射率と反射彩度との関係を示す図である。

【図8】本発明の実施形態（第2の実施例）に係る液晶表示装置の反射率と反射彩度との関係を示す図である。 30

【図9】従来の半透過型液晶表示装置を構成するカラーフィルター構成部30cの断面模式図である。

【符号の説明】

【0092】

- 1 a 上側偏光板
- 1 b 下側偏光板
- 2 第1位相差板
- 3 第2位相差板
- 4 第1基板
- 5 a , 5 b 透明電極
- 6 シール樹脂
- 7 a , 7 b 配向膜
- 8 液晶層
- 9 オーバーコート層
- 10 カラーフィルター層
- 10 a 反射領域用カラーフィルター層
- 10 b 透過領域用カラーフィルター層
- 11 半透過層
- 11 a 導電層

10

20

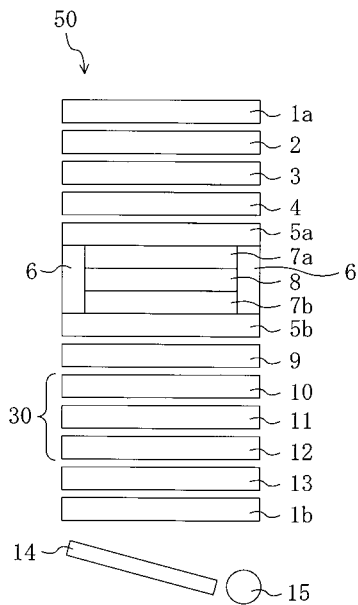
30

40

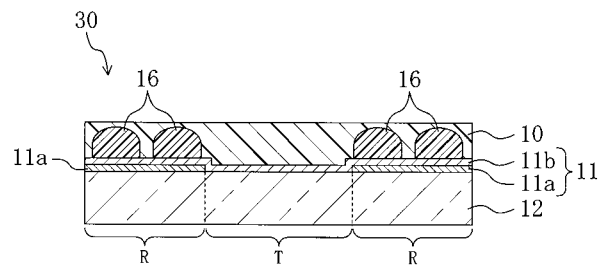
50

- 1 1 a ' 導電層開口部
- 1 1 b 透明導電膜
- 1 1 c 反射層
- 1 2 第 2 基板
- 1 3 第 3 位相差板
- 1 4 導光板
- 1 5 バックライト
- 1 6 無色透明部
- 1 6 ' 無色透明層
- 2 0 第 2 基板配向方向
- 2 1 第 1 基板配向方向
- 2 2 第 2 位相差板遅相軸
- 2 3 第 1 位相差板遅相軸
- 2 4 第 1 基板吸収軸
- 2 5 第 3 位相差板遅相軸
- 2 6 下側偏光板吸収軸
- 3 0 , 3 0 a , 3 0 b カラーフィルター構成部
- 5 0 半透過型液晶表示装置

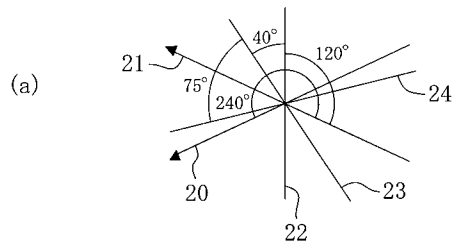
【 図 1 】



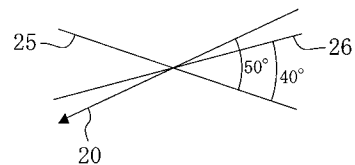
【 図 2 】



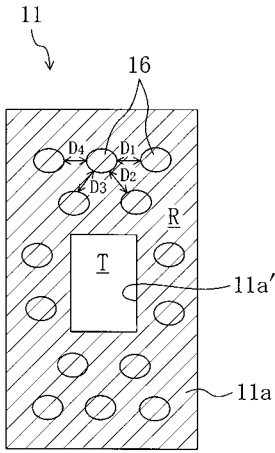
【 図 3 】



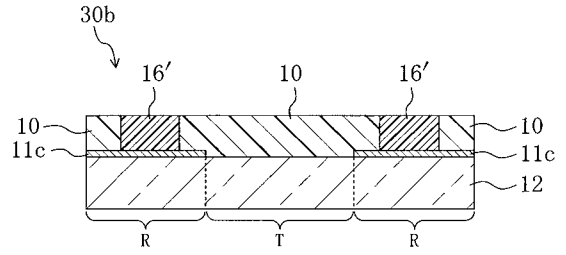
(b)



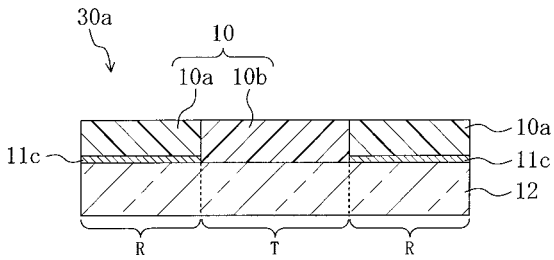
【 図 4 】



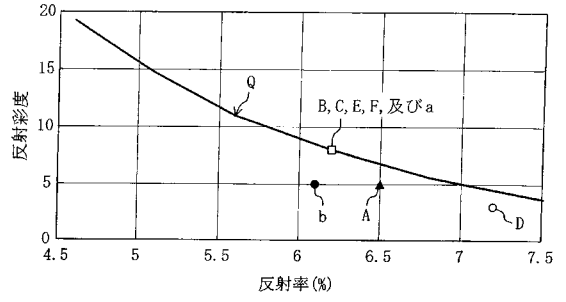
【 図 6 】



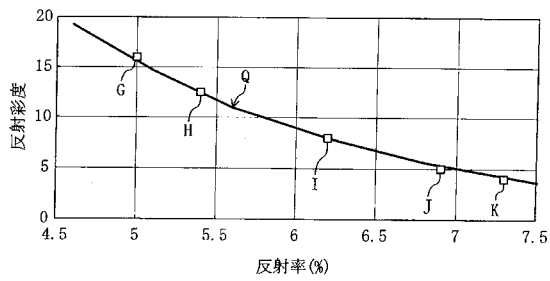
【 図 5 】



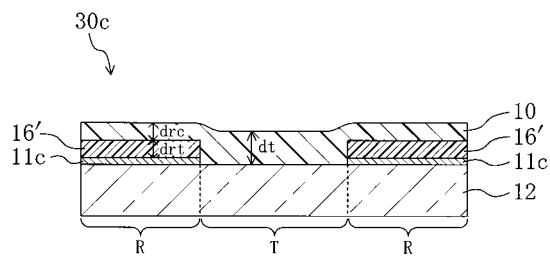
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2005352109A	公开(公告)日	2005-12-22
申请号	JP2004172292	申请日	2004-06-10
[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	松下友久		
发明人	松下 友久		
IPC分类号	G02F1/1335		
FI分类号	G02F1/1335.505 G02F1/1335.520		
F-TERM分类号	2H091/FA02Y 2H091/FA15Y 2H091/FD04 2H091/LA15 2H091/LA16 2H191/FA02 2H191/FA02Y 2H191/FA22 2H191/FA22X 2H191/FA22Z 2H191/FA30 2H191/FA30X 2H191/FA30Z 2H191/FA32 2H191/FA32Y 2H191/FA71 2H191/FA71Z 2H191/FA81 2H191/FA81Z 2H191/FC06 2H191/GA22 2H191/HA09 2H191/LA21 2H191/NA17 2H191/NA28 2H191/NA35 2H191/PA68 2H291/FA02Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA32Y 2H291/FA71Z 2H291/FA81Z 2H291/FC06 2H291/GA22 2H291/HA09 2H291/LA21 2H291/NA17 2H291/NA28 2H291/NA35 2H291/PA68		
代理人(译)	前田弘 竹内雄二		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：独立地控制透射区域的颜色和反射区域的颜色，并提高透反液晶显示装置的显示质量。
 ŽSOLUTION：透反液晶显示装置配备有：第一基板4和第二基板12；液晶层8介于两个基板4和12之间；滤色器层10设置在第二基板12的液晶层8侧；导电层11a设置在第二基板12和滤色器层10之间，并且该器件在导电层11a的区域中具有反射区域R，并且在没有分别限定导电层11a的区域中具有透射区域T。以这样的方式构造：多个无色透明部分16以相互分离的状态设置在导电层11a和滤色器层10之间，并且滤色器层10具有距第二基板12的表面的平均高度在反射区域R和透射区域T中，液晶层8侧的表面相同

