

(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2005-241802

(P2005-241802A)

(43) 公開日 平成17年9月8日(2005.9.8)

(51) Int.Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

G02F 1/1347

G02F 1/1347

2H089

G02F 1/1333

G02F 1/1333

2H091

G02F 1/1335

GO2F 1/1335 5 1 0

G02F 1/13357

G02 F	1/1335	520
-------	--------	-----

G02F 1/13363

G O 2 F 1/13357

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-49426 (P2004-49426)

(22) 出願日 平成16年2月25日 (2004. 2. 25)

(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 100094134

弁理士 小山 廣毅

(74) 代理人 100113262

弁理士 竹内 祐二

(72) 発明者 野村 公孝

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) 2H089 HA04 HA22 QA16 TA02 TA04

TA14	TA15	TA17	TA18
------	------	------	------

[最終頁に続く](#)

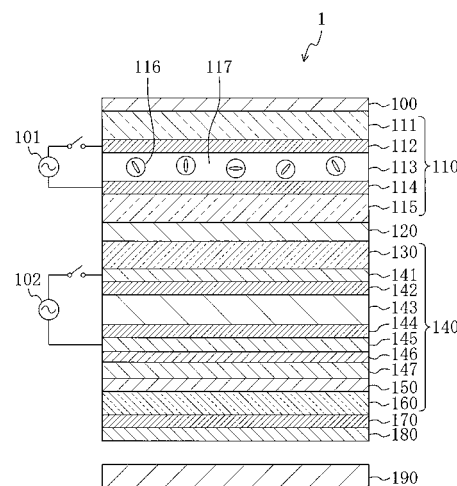
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】 (修正有)

【課題】広視野角の半透過半反射形液晶表示装置を提供する。

【解決手段】半透過半反射型液晶表示装置 1 は、光源側偏光板 180 及び観察者側偏光板 100 と、光源側偏光板 180 と観察者側偏光板 100 との間に設けられた液晶層 140 と、光源側偏光板 180 の後方に設けられた光源 190 と、光源側偏光板 180 と液晶層 143 との間に設けられた半透過反射層 150 と、観察者側偏光板 100 と半透過反射層 150 との間に設けられた観察者側位相差板 120 と、光源側偏光板 180 と半透過反射層 150 との間に設けられた光源側位相差板 170 と、観察者側偏光板 100 と半透過反射層 150 との間に設けられ、反射表示モードのときに、半透過反射層 150 で反射した光を拡散する一方、透過表示モードのときに、半透過反射層 150 を透過して液晶層 143 及び観察者側位相差板 100 を通過した光を拡散を阻止して透過する光拡散透過層 110 と、を備えている。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

反射表示モードと透過表示モードとを切り替えて画像表示する液晶表示装置であって、
光源側偏光板及び観察者側偏光板と、
上記光源側偏光板と上記観察者側偏光板との間に設けられた液晶層と、
上記光源側偏光板の後方に設けられた光源と、
上記光源側偏光板と上記液晶層との間に設けられ、上記観察者側偏光板から入射して上記液晶層を通過した光を反射する一方、上記光源から出射して上記光源側偏光板を通過した光を透過する半透過反射層と、
上記観察者側偏光板と上記半透過反射層との間に設けられ、上記半透過反射層で反射して上記液晶層を通過した光を上記観察者側偏光板から出射されるように変調する観察者側位相差板と、
上記光源側偏光板と上記半透過反射層との間に設けられ、上記半透過反射層を透過して上記液晶層及び上記観察者側位相差板を通過した光を上記観察者側偏光板から出射されるように変調する光源側位相差板と、
上記観察者側偏光板と上記半透過反射層との間に設けられ、反射表示モードのときに、上記半透過反射層で反射した光を拡散する一方、透過表示モードのときに、上記半透過反射層を透過して上記液晶層及び上記観察者側位相差板を通過した光を拡散を阻止して透過する光拡散透過層と、
を備えた液晶表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載された液晶表示装置において、
上記光拡散透過層が、ポリマー分散型液晶層で構成されている液晶表示装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載された液晶表示装置において、
上記光拡散透過層である上記ポリマー分散型液晶層が、反射表示モードのときに、上記半透過反射層で反射した光を拡散する一方、透過表示モードのときに、上記半透過反射層を透過して上記液晶層及び上記観察者側位相差板を通過した光を拡散を阻止して透過するように、該光拡散透過層に所定の電圧を印加して、該光拡散透過層に含まれる液晶分子の配向方向を制御するための駆動回路を有する液晶表示装置。

【請求項 4】

請求項 2 に記載された液晶表示装置において、
上記光拡散透過層である上記ポリマー分散型液晶層に含まれる液晶分子の配向方向を連続的に制御可能に構成されている液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半透過半反射型液晶表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、携帯電話等の普及に伴い、色再現性がよく、消費電力の少ない半透過半反射型液晶表示装置の需要が増大している。

【0003】

図 7 は、従来 of 半透過半反射型液晶表示装置 2 の断面図である。

【0004】

半透過半反射型液晶表示装置 2 は、観察者側偏光板 200 と、光源側偏光板 280 とを有する。

【0005】

光源側偏光板 280 の後方には、光源 290 が設けられている。光源 290 は、例えば、直下式バックライトや、エッジライト式バックライト等により構成され、半透過半反射

10

20

30

40

50

型液晶表示装置 2 を透過表示モードにより画像表示させるときに、S T N 液晶セル 2 4 0 全体に均一に光を供給する機能を有する。

【0006】

観察者側偏光板 2 0 0 と光源側偏光板 2 8 0 との間には、画像を表示するための S T N 液晶セル 2 4 0 が設けられている。

【0007】

観察者側偏光板 2 0 0 と S T N 液晶セル 2 4 0 との間には、観察者側位相差板 2 2 0 と、基板 2 3 0 が設けられている。

【0008】

観察者側位相差板 2 2 0 は、半透過反射層 2 5 0 で反射され、S T N 液晶セル 2 4 0 を通過した光が観察者側偏光板 2 0 0 から出射されるように位相変調する機能を有する。 10

【0009】

S T N 液晶セル 2 4 0 と光源側偏光板 2 8 0 との間には、半透過反射層 2 5 0 が設けられている。半透過反射層 2 5 0 は、例えば、例えば、アルミニウムや銀等からなる金属全反射層に金属全反射層を厚さ方向に貫通する光透過用開口を設けたものや、アルミニウムや銀等の金属薄膜ハーフミラー等により形成されている。従って、半透過反射層 2 5 0 は、観察者側偏光板 2 0 0 から入射し、S T N 液晶セル 2 4 0 を通過した光を反射する一方、光源 2 9 0 から出射して光源側偏光板 2 8 0 を透過した光を透過する機能を有する。

【0010】

半透過反射膜 2 5 0 と光源側偏光板 2 8 0 との間には、基板 2 6 0 と、光源側位相差板 2 7 0 が設けられている。光源側位相差板 2 7 0 は、光源 2 9 0 から出射され、半透過反射層 2 5 0 を透過し、S T N 液晶セル 2 4 0 と観察者側位相差板 2 2 0 とを透過した光を観察者側偏光板 2 0 0 から出射されるように位相変調する機能を有する。 20

【0011】

従って、半透過半反射型液晶表示装置 2 は、その周囲が明るく、観察者側偏光板 2 0 0 から入射する外部光が豊富な場合には、光源 2 9 0 を点灯せず、観察者側偏光板 2 0 0 から入射する外部光を半透過反射層 2 5 0 により反射することで画像表示する反射表示モードにより画像表示を行うことができる。

【0012】

また、半透過半反射型液晶表示装置 2 は、その周囲が暗く、観察者側偏光板 2 0 0 から入射する外部光が少ない場合には、光源 2 9 0 を点灯し、光源 2 9 0 から出射され半透過反射層 2 5 0 を透過した光により画像表示する透過表示モードにより画像表示を行うことができる。 30

【0013】

半透過半反射型液晶表示装置 2 を反射表示モードにより画像表示する場合には、観察者側偏光板 2 0 0 から入射する外部光は、位相差板 2 2 0 と、基板 2 3 0 と、S T N 液晶セル 2 4 0 とを透過し、半透過反射層 2 5 0 により観察者側に反射される。半透過反射層 2 5 0 により反射された光は、再度 S T N 液晶セル 2 4 0 と、基板 2 3 0 と、位相差板 2 2 0 とを透過し、観察者側偏光板 2 0 0 から観察者側に出射する。

【0014】

半透過反射層 2 5 0 の観察者側の表面が鏡面に構成されている場合は、観察者側偏光板 2 0 0 から入射した光は、半透過反射層 2 5 0 によりほとんどの光が正面反射方向のみに反射され、観察者側偏光板 2 0 0 から出射される。よって、半透過反射層 2 5 0 により反射される光は強い指向性を示す。従って、半透過半反射型液晶表示装置 2 の視野角は非常に狭いという問題がある。 40

【0015】

このような問題に鑑み、半透過反射層と観察者側偏光板との間に、半透過反射層により反射された光を拡散する光拡散層を備えた半透過半反射型液晶表示装置（例えば、特許文献 1）や、半透過反射層の観察者側の表面に凹凸形状を形成し、観察者側偏光板から入射した光を拡散反射する機能を付与した半透過反射層を備えた半透過半反射型液晶表示装置 50

が提案されている。

【0016】

これらの半透過半反射型液晶表示装置のうち、光拡散層を備えた液晶表示装置は、光拡散機能を付与した半透過反射層を有する液晶表示装置よりシンプルな構造であり、安価に製造することができるため、特に研究開発が盛んに行われている。

【0017】

図8は、特許文献1に記載された光拡散層304を有する半透過半反射型液晶表示装置3の断面図である。

【0018】

半透過半反射型液晶表示装置3は、液晶セル303と、光源308とを有する。

10

【0019】

光源308の上には、光源308から出射される光を拡散する機能を有するプリズムシート306と光拡散シート307とが設けられている。

【0020】

液晶セル303の上には、光吸収型偏光フィルム301と、液晶セル303を透過し光吸収型偏光フィルム301から光が出射されるように位相変調する機能を有する位相差板302とが設けられている。

【0021】

さらに光吸収型偏光フィルム301の上には、反射防止処理付きハードコート保護フィルム300が設けられている。

20

【0022】

光源308と液晶セル303との間には、反射型偏光層305が設けられている。反射型偏光層305は、観察者側から入射する光を反射する一方、光源308から出射される光を透過する機能を有する。

【0023】

プリズムシート306と反射型偏光層305との間には、光拡散層304が設けられている。光拡散層304は、観察者側から入射する光と、光源308から出射される光の双方を拡散する機能を有する。

【0024】

半透過半反射型液晶表示装置3を反射表示モードにより画像表示する場合には、光源308から出射された光は、光拡散シート307とプリズムシート306により拡散された後、反射型偏光層305に入射する。反射型偏光層305に入射した光は、反射型偏光層305によって直線偏光にされ、前方散乱性の光拡散層304によって散乱出射光となって、液晶セル303に入射する。液晶セル303に入射した光は、位相差板302と、光吸収型偏光フィルム301と、反射防止処理付きハードコート保護フィルム300とを透過して、観察者側に出射する。従って、半透過半反射型液晶表示装置3からの出射光は強い指向性を示さず、半透過半反射型液晶表示装置3は広い視野角を実現することができる」と記載されている。

30

【特許文献1】特開2001-235605号公報

【発明の開示】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0025】

しかしながら、半透過半反射型液晶表示装置3を透過表示モードにより画像表示する場合には、光源308から出射され、拡散シート307とプリズムシート306とによって拡散された光は、前方散乱性の光拡散層304によってさらに拡散され、液晶セル303に入射する。従って、半透過半反射型液晶表示装置3は、透過表示モードにより画像表示する場合、正面輝度が低く、コントラストが小さいという問題がある。

【0026】

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、視野角が広く視認性の良好な反射表示モードと、正面輝度が高く、コントラストが大きい透過表示

50

モードとにより画像表示することができる半透過型半反射型液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0027】

本発明に係る半透過半反射型液晶表示装置は、反射表示モードと透過表示モードとを切り替えて画像表示する液晶表示装置であって、

光源側偏光板及び観察者側偏光板と、

上記光源側偏光板と上記観察者側偏光板との間に設けられた液晶層と、

上記光源側偏光板の後方に設けられた光源と、

上記光源側偏光板と上記液晶層との間に設けられ、上記観察者側偏光板から入射して上記液晶層を通過した光を反射する一方、上記光源から出射して上記光源側偏光板を通過した光を透過する半透過反射層と、

上記観察者側偏光板と上記半透過反射層との間に設けられ、上記半透過反射層で反射して上記液晶層を通過した光を上記観察者側偏光板から出射されるように変調する観察者側位相差板と、

上記光源側偏光板と上記半透過反射層との間に設けられ、上記半透過反射層を透過して上記液晶層及び上記観察者側位相差板を通過した光を上記観察者側偏光板から出射されるように変調する光源側位相差板と、

上記観察者側偏光板と上記半透過反射層との間に設けられ、反射表示モードのときに、上記半透過反射層で反射した光を拡散する一方、透過表示モードのときに、上記半透過反射層を透過して上記液晶層及び上記観察者側位相差板を通過した光を拡散を阻止して透過する光拡散透過層と、

を備えていることを特徴とする。

【0028】

本発明に係る半透過半反射型液晶表示装置は、半透過反射層と観察者側偏光板との間に、反射表示モードのときに、半透過反射層で反射した光を拡散する一方、透過表示モードのときに、半透過反射層を透過して液晶層及び観察者側位相差板を通過した光を拡散を阻止して透過する光拡散透過層が設けられている。

【0029】

従って、本発明に係る半透過半反射型液晶表示装置で反射表示モードにより画像表示する場合は、観察者側偏光板から入射した光は、光拡散透過層により拡散された後、観察者側位相差板と、液晶層とを透過し、半透過反射層で反射される。半透過反射層で反射された光は、液晶層と、観察者側位相差板とを透過した後、光拡散透過層によってさらに拡散され、観察者側偏光板から出射する。よって、観察者側偏光板から出射する光は指向性を示さず、視野角が広く視認性が良好な反射表示が可能な半透過半反射型液晶表示装置を実現することができる。

【0030】

また、本発明に係る半透過半反射型液晶表示装置で透過モードにより画像表示する場合は、光源から出射した光は、光源側偏光板と、光源側位相差板と、半透過反射層と、液晶層と、観察者側位相差板とを透過した後、光拡散透過層に入射する。光拡散透過層に入射した光は、光拡散透過層により拡散されることなく光拡散透過層を透過する。よって、光源からの出射光は過剰に拡散されることなく、正面輝度が高く、コントラストが大きい透過表示が可能な半透過半反射型液晶表示装置を実現することができる。

【0031】

また、本発明においては、光拡散透過層が、ポリマー分散型液晶層で構成されているものであっても構わない。

【0032】

この構成によれば、透過表示モードと反射表示モードとの切り替えをポリマー分散型液晶層への印加電圧の制御により容易に行うことができる。従って、光拡散透過層の制御に複雑な機構を必要とせず、製造が容易であり、操作性の良好な半透過半反射型液晶表示装

10

20

30

40

50

置を実現することができる。

【0033】

また、本発明においては、光拡散透過層であるポリマー分散型液晶層が、反射表示モードのときに、半透過反射層で反射した光を拡散する一方、透過表示モードのときに、半透過反射層を透過して液晶層及び観察者側位相差板を通過した光を拡散を阻止して透過するように、光拡散透過層に所定の電圧を印加して、光拡散透過層に含まれる液晶分子の配向方向を制御するための駆動回路を有するものであることが好ましい。

【0034】

この構成によれば、表示用液晶の駆動とは独立して、光拡散透過層に含まれる液晶分子の配向方向を制御するための駆動回路が設けられている。

10

【0035】

そのため、表示用液晶を駆動している最中においても、ポリマー分散型液晶層を表示用液晶の駆動とは独立して駆動することができる。よって、表示用液晶の表示状態に関わらず、半透過半反射型液晶表示装置の反射表示モードと透過表示モードとの切り替えを任意に行うことができる。

【0036】

また、本発明においては、光拡散透過層であるポリマー分散型液晶層に含まれる液晶分子の配向方向を連続的に制御可能に構成されていても構わない。

【0037】

この構成によれば、ポリマー分散型液晶層に含まれる液晶分子の配向方向を連続的に制御可能することにより、ポリマー分散型液晶層の光の拡散度合いを連続的に調整することができる。

20

【0038】

ポリマー分散型液晶層に含まれる液晶分子の配向方向が無秩序になるにつれて、半透過反射層により反射され観察者側偏光板から出射する光の拡散度合いが強くなる。よって、半透過半反射型液晶表示装置の視野角は広く、正面輝度は小さくなる。一方、ポリマー分散型液晶層に含まれる液晶分子が配向するに従って、半透過反射層により反射され観察者側偏光板から出射する光の拡散度合いが弱くなる。よって、半透過半反射型液晶表示装置の視野角は狭く、正面輝度は大きくなる。

【0039】

従って、この構成によれば、視野角や正面輝度を任意に調整することができる半透過半反射型液晶表示装置を実現することができる。

30

【発明の効果】

【0040】

以上のとおり、本発明によれば、反射表示モードにより画像表示するときは半透過反射膜により反射された光を拡散し、一方、透過表示モードにより画像表示するときには光源から出射された光の拡散を防止して透過する機能を有する半透過反射層を有するので、製造が容易であり、視野角が広く視認性の良好な反射表示モードと、輝度が高く、コントラストが大きい透過表示モードとにより画像表示することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

40

【0041】

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。

【0042】

図1は、本発明の実施形態に係る半透過半反射型液晶表示装置1の断面図である。

【0043】

図2は、半透過半反射型液晶表示装置1を反射表示モードで画像表示する場合の観察者側偏光板100から入射する光の光路を示す断面図である。

【0044】

図3は、半透過半反射型液晶表示装置1を透過表示モードで画像表示する場合の光源190から出射される光の光路を示す断面図である。

50

【 0 0 4 5 】

半透過半反射型液晶表示装置 1 は、観察者側偏光板 1 0 0 と、光源側偏光板 1 8 0 とを有する。観察者側偏光板 1 0 0 と、光源側偏光板 1 8 0 とは、入射光に対して特定の偏光成分のみを透過させる機能を有する。

【 0 0 4 6 】

観察者側偏光板 1 0 0 と、光源側偏光板 1 8 0 との間には、画像を表示するための S T N 液晶セル 1 4 0 が設けられている。S T N 液晶セル 1 4 0 は、基板 1 3 0 と、透明電極 1 4 1 と、配向膜 1 4 2 と、S T N 液晶層 1 4 3 と、配向膜 1 4 4 と、透明電極 1 4 5 と、オーバーコート層 1 4 6 と、カラーフィルタ 1 4 7 と、半透過反射膜 1 5 0 と、基板 1 6 0 と、を備えている。

10

【 0 0 4 7 】

透明電極 1 4 1 と透明電極 1 4 5 とは、配向膜 1 4 2 と配向膜 1 4 4 とにより挟持された S T N 液晶層 1 4 3 を挟持するように設けられている。透明電極 1 4 1 と透明電極 1 4 5 とは、例えば、酸化インジウムに 1 ~ 5 重量パーセントの酸化スズを添加したインジウムスズ酸化物（以下、「ITO」と略することがある。）等からなり、S T N 液晶層 1 4 3 に電圧を印加する機能を有する。

【 0 0 4 8 】

配向膜 1 4 2 と配向膜 1 4 4 とは、S T N 液晶層 1 4 3 を挟持するように設けられている。配向膜 1 4 2 と配向膜 1 4 4 とは、例えば、布などで一定方向に擦ること等によりラビング処理したポリイミド等の薄膜により構成されており、棒状の液晶分子をラビング方向に配向させる機能を有する。

20

【 0 0 4 9 】

S T N 液晶セル 1 4 0 は、配向膜 1 4 2 と配向膜 1 4 4 とは、約 1 8 0 ~ 2 7 0 ° ねじれたラビング方向を持つように構成されている。従って、S T N 液晶層 1 4 3 中に分散された液晶分子は、約 1 8 0 ~ 2 7 0 ° ねじれ構造を有する。

【 0 0 5 0 】

オーバーコート層 1 4 6 は、例えば、アクリル系樹脂等からなり、カラーフィルタ 1 4 7 の表面に存在する凹凸を平坦化し、液晶表示の立ち上がりを均一にする効果を奏する。

【 0 0 5 1 】

光源側偏光板 1 8 0 の後方には、光源 1 9 0 が設けられている。光源 1 9 0 は、例えば、直下式バックライトや、エッジライト式バックライト等により構成され、半透過半反射型液晶表示装置 1 を透過表示モードにより画像表示させるときに、S T N 液晶セル 1 4 0 全体に均一に光を供給する機能を有する。

30

【 0 0 5 2 】

光源側偏光板 1 8 0 と S T N 液晶層 1 4 3 との間には、半透過反射層 1 5 0 と、基板 1 6 0 と、位相差板 1 7 0 とが設けられている。

【 0 0 5 3 】

位相差板 1 7 0 は、光源 1 9 0 から出射されて S T N 液晶セル 1 4 0 を透過した光を観察者側偏光板 1 0 0 から出射されるように位相変調する機能を有する。

【 0 0 5 4 】

半透過反射層 1 5 0 は、例えば、例えば、アルミニウムや銀等からなる金属全反射層に金属全反射層を厚さ方向に貫通する光透過用開口を設けたものや、アルミニウムや銀等の金属薄膜ハーフミラー等により形成されている。

40

【 0 0 5 5 】

従って、半透過反射層 1 5 0 は、観察者側偏光板 1 0 0 から入射し、S T N 液晶層 1 4 3 を通過した光を反射する一方、光源 1 9 0 から出射して光源側偏光板 1 8 0 を透過した光を透過する。

【 0 0 5 6 】

よって、半透過反射層 1 5 0 を用いることにより、透過表示モードと反射表示モードとを切り替えて画像表示することができる半透過半反射型液晶表示装置 1 を実現することが

50

できる。

【0057】

観察者側偏光板100とSTN液晶セル140の間には、光拡散透過層であるポリマー分散型液晶セル110と、位相差板120とが設けられている。

【0058】

位相差板120は、半透過反射層150で反射されSTN液晶層143を透過した光を観察者側偏光板100から出射されるように位相変調する機能を有する。

【0059】

ポリマー分散型液晶セル110は、光拡散透過層としての機能を有し、基板111と、基板115と、基板111と基板115との間に設けられたポリマー分散型液晶層113と、ポリマー分散型液晶層113を挟持するように設けられた透明電極112と透明電極114と、を備えている。 10

【0060】

基板111と、基板115と、上述の、基板130と、基板160とは、例えば、ガラス基板や樹脂製の基板等の透光性基板からなる。樹脂製の基板を用いた場合は、薄く、フレキシブルな半透過半反射液晶表示装置1を実現することができる。

【0061】

ポリマー分散型液晶層113は、一軸性を持つポリマー117中に、液晶分子116を分散した層である。

【0062】

液晶分子116は、電極方向に配向した場合、ポリマー117と同一の屈折率を有し、電極方向に配向していない場合は、ポリマー117と異なる屈折率を有するように形成されている。 20

【0063】

電圧無印加状態では、ポリマー117中に液晶分子116がランダムな方向を向いて存在しており、ポリマー117と液晶分子116との屈折率が異なる。そのため、ポリマー分散型液晶層113は入射した光を拡散する機能を有する。

【0064】

一方、所定の電圧を印加した状態では、液晶分子116が電極方向に配向し、ポリマー117の屈折率と液晶分子116の屈折率とが等しくなる。そのため、ポリマー分散型液晶層113に入射した光は、ポリマー分散型液晶層113により拡散されることなく透過する。 30

【0065】

従って、ポリマー分散型液晶セル110は、反射表示モードのときは、図2に示すように、ポリマー分散型液晶セル110に電圧を印加しないことにより、半透過反射層150で反射された光を拡散することができ、一方、透過表示モードのときは、図3に示すように、ポリマー分散型液晶セル110に所定の電圧を印加することにより、半透過反射層150とSTN液晶セル140と観察者側位相差板120とを透過した光を拡散を阻止して透過することができる。

【0066】

よって、光拡散透過層であるポリマー分散型液晶セル110を用いることにより、視野角が広く視認性の良好な反射表示モードと、正面輝度が高く、コントラストが大きい透過表示モードにより画像表示することができる半透過型半反射型液晶表示装置1を提供することができる。 40

【0067】

上述のように、ポリマー分散型液晶セル110は、印加電圧を制御することにより、半透過半反射型液晶表示装置1の反射表示モードと透過表示モードとの切り替えを容易に行うことができる。

【0068】

従って、光拡散透過層としてポリマー分散型液晶セル110を用いることにより、反射 50

表示モードと透過表示モードとの切り替えを容易に行うことができる半透過半反射型液晶表示装置 1 を実現することができる。

【0069】

また、ポリマー分散型液晶セル 110 には、表示用液晶である STN 液晶セル 140 の駆動回路 102 とは独立した駆動回路 101 が設けられている。

【0070】

よって、ポリマー分散型液晶セル 110 は、表示用液晶である STN 液晶セル 140 とは別個に制御することができる。従って、STN 液晶セル 140 の表示状態に関わらず、任意に反射表示モードと透過表示モードとを切り替えることができる半透過半反射型液晶表示装置 1 を実現することができる。

10

【0071】

また、駆動回路 101 は、ポリマー分散型液晶セル 110 に印加する電圧を連続的に制御可能に構成されており、半透過半反射型液晶表示装置 1 は、拡散透過層であるポリマー分散型液晶セル 110 に含まれる液晶分子 116 の配向方向を連続的に制御可能に構成されている。

【0072】

液晶分子 116 の配向方向を連続的に制御することにより、ポリマー分散型液晶セル 110 による光の拡散度合いを調整することができ、半透過半反射型液晶表示装置 1 の視野角や正面輝度を連続的に調整することができる半透過半反射型液晶表示装置 1 を実現することができる。

20

【0073】

以下に、ポリマー分散型液晶セル 110 に印加する電圧を連続的に制御し、液晶分子 116 の配向方向を連続的に制御することにより、半透過半反射型液晶表示装置 1 の視野角や正面輝度を任意に調整することができる原理について説明する。

【0074】

図 4 は、駆動回路 101 に電圧を印加していない状態のポリマー分散型液晶セル 110 の断面図である。

【0075】

図 5 は、駆動回路 101 に電圧 V_1 を印加した状態のポリマー分散型液晶セル 110 の断面図である。

30

【0076】

図 6 は、駆動回路 101 に電圧 V_0 を印加した状態のポリマー分散型液晶セル 110 の断面図である。

【0077】

ポリマー分散型液晶層 113 に電圧を印加しない状態では、図 4 に示すように、ポリマー分散型液晶層 113 内の液晶分子 116 は、無秩序に分散している。このため、液晶分子 116 とポリマー 117 との間に屈折率差が生じる。よって、ポリマー分散型液晶セル 110 に入射した光は、ポリマー分散型液晶層 113 によって拡散される。従って、電圧無印加時における半透過半反射型液晶表示装置 1 は広い視野角を有する。

【0078】

40

ポリマー分散型液晶層 113 に、印加する電圧を徐々に大きくしていくと、液晶分子 116 は、電極方向に徐々に配向していく。このため、液晶分子 116 とポリマー 117 との間の屈折率差が、電圧無印加時よりも小さくなる。

【0079】

よって、ポリマー分散型液晶層 113 に、印加する電圧を徐々に大きくしていくにつれ、ポリマー分散型液晶セル 110 に入射した光の拡散度合いは減少する。それに伴い半透過半反射型液晶表示装置 1 の視野角は、電圧無印加時よりも小さくなり、正面輝度は電圧無印加時よりも大きくなる。

【0080】

例えば、図 5 に示すように、ポリマー分散型液晶層 113 に電圧 V_1 (電圧 V_1 は、液

50

晶分子 1 1 6 が配向するのに十分な電圧 V_0 よりも小さい。) を印加した場合の視野角 θ_b は、図 4 に示す、電圧無印加時の視野角 θ_a よりも小さい。

【0081】

ポリマー分散型液晶層 1 1 3 への印加電圧を、液晶分子 1 1 6 が配向するのに十分な電圧 V_0 まで高くすると、図 6 に示すように、液晶分子 1 1 6 は電極方向に完全に配向し、液晶分子 1 1 6 とポリマー 1 1 7 との屈折率が等しくなる。このため、ポリマー分散型液晶セル 1 1 0 は、ポリマー分散型液晶セル 1 1 0 に入射する光を拡散を阻止して透過する。

【0082】

上述のように、ポリマー分散型液晶層 1 1 3 に印加する電圧を連続的に制御し、液晶分子 1 1 6 の配向状態を連続的に制御することにより、視野角や正面輝度を任意に制御することができる半透過半反射型液晶表示装置 1 を実現することができる。

【0083】

以下に、半透過半反射型液晶表示装置 1 の製造方法について説明する。

【0084】

まず、例えばガラス又は樹脂等からなる透光性の基板 1 6 0 の上に、例えば、アルミニウム又は銀等からなる金属薄膜をスパッタ法等の成膜方法により形成することにより半透過反射層 1 5 0 を作成する。

【0085】

次に、半透過反射層 1 5 0 を形成した基板 1 6 0 の上に、例えば、電着法等によりカラーフィルタ層 1 4 7 を形成し、続いて、例えば、アクリル樹脂等からなるオーバーコート層 1 4 6 を形成する。

【0086】

次にオーバーコート層 1 4 6 の上に、例えばITO (インジウム錫酸化物)等からなる透明導電膜を、スパッタ法等の成膜方法により成膜し、フォトリソグラフィー技術等によりパターン加工することにより透明電極 1 4 5 を形成する。

【0087】

次に、透明電極 1 4 5 の上に、例えば、ロールコーター法等により配向膜 1 4 4 を形成し、ラビング処理を行う。

【0088】

次に、例えば、ガラス又は樹脂等からなる透光性の基板 1 3 0 の上に、基板 1 6 0 と同様に、透明電極 1 4 1 と配向膜 1 4 2 とを順に形成し、その後、ラビング処理を行う。

【0089】

次に、透明電極等を構成した基板 1 3 0 と基板 1 6 0 とを、互いに対向させて張り合わせ、配向膜 1 4 2 と配向膜 1 4 4 との間にSTN液晶を真空注入することにより、STN液晶層 1 4 3 を形成する。

【0090】

次に、ポリマー分散型液晶セル 1 1 0 の製造方法について説明する。

【0091】

まず、例えば、ガラス又は樹脂等からなる基板 1 1 1 の上にITO (インジウム錫酸化物)等の透明導電膜を、スパッタ法等の成膜方法により成膜し、フォトリソグラフィー技術等によりパターン加工することにより、透明電極 1 1 2 を形成する。

【0092】

次に、同様の方法により、例えば、ガラス又は樹脂等からなる基板 1 1 5 の上にITO (インジウム錫酸化物)等からなる透明電極 1 1 4 を形成する。

【0093】

次に、透明電極を形成した基板 1 1 1 と基板 1 1 5 とを、互いに対向させて張り合わせ、透明電極 1 1 2 と透明電極 1 1 4 との間に紫外線硬化ポリマー 1 1 7 と液晶分子 1 1 6 とからなるポリマー分散型液晶の溶液を真空注入し、その後、紫外線を照射し、ポリマー分散型液晶層 1 1 3 を形成することにより、ポリマー分散型液晶セル 1 1 0 を作成する。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 4 】

上述のように作成したポリマー分散型液晶セル 1 1 0 と、S T N 液晶セル 1 4 0 とからなる積層体と、観察者側偏光板 1 0 0 と、光源側偏光板 1 8 0 と、観察者側位相差板 1 2 0 及び 1 7 0 と、光源 1 9 0 と、を図 1 に示す順に張り合わせることで半透過半反射型液晶表示装置 1 を作成する。

【 0 0 9 5 】

尚、本実施形態では、光拡散透過層をポリマー分散型液晶セル 1 1 0 により構成したが、光拡散透過層は、反射表示モードのときに、半透過反射層 1 5 0 で反射した光を拡散する一方、透過表示モードのときに、半透過反射層 1 5 0 を透過して S T N 液晶層 1 4 3 及び観察者側位相差板 1 2 0 を通過した光の拡散を阻止して透過することができるものである。 10

【 0 0 9 6 】

また、本実施形態では、ポリマー分散型液晶セル 1 1 0 と S T N 液晶セル 1 4 0 との間に観察者側位相差板 1 2 0 を設けたが、なんらこの構成に限定されるものではなく、観察者側位相差板 1 2 0 を観察者側偏光板 1 0 0 とポリマー分散型液晶セル 1 1 0 との間に設けても構わない。

【 0 0 9 7 】

また、その場合に、基板 1 1 5 と基板 1 3 0 とを共通化し、1 枚の基板としても構わない。これにより、基板厚による視差の影響を抑制することができ、より鮮明な画像表示することができる半透過半反射型液晶表示装置を実現することができる。 20

【 0 0 9 8 】

また、本実施形態では、ポリマー分散型液晶セル 1 1 0 を観察者側偏光板 1 0 0 と観察者側位相差板 1 2 0 との間に設けたが、なんらこの構成に限定されるものではなく、ポリマー分散型液晶セル 1 1 0 は、半透過反射層 1 5 0 と観察者側偏光板 1 0 0 との間であればどこに介設してもよく、例えば、基板 1 3 0 と透明電極 1 4 1 との間に介設しても勿論構わない。

【 0 0 9 9 】

また、本実施形態は、表示用液晶層として、S T N 液晶セル 1 4 0 を有するカラー半透過半反射型液晶表示装置 1 に関するものであるが、なんらこれに限定されるものではなく、本発明は、白黒 S T N 液晶層を有する半透過反射型液晶表示装置や、T F T や M I M 等のスイッチング素子を用いたアクティブマトリクス駆動方式の表示用液晶層を有する半透過半反射型液晶表示装置等にも適用することができる。 30

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 0 0 】

【 図 1 】 本発明の実施形態に係る半透過半反射型液晶表示装置 1 の断面図である。

【 図 2 】 半透過半反射型液晶表示装置 1 を反射表示モードで画像表示する場合の観察者側偏光板 1 0 0 から入射する光の光路を示す断面図である。

【 図 3 】 半透過半反射型液晶表示装置 1 を透過表示モードで画像表示する場合の光源 1 9 0 から出射される光の光路を示す断面図である。

【 図 4 】 駆動回路 1 0 1 に電圧を印加していない状態のポリマー分散型液晶セル 1 1 0 の断面図である。 40

【 図 5 】 駆動回路 1 0 1 に電圧 V 1 を印加した状態のポリマー分散型液晶セル 1 1 0 の断面図である。

【 図 6 】 駆動回路 1 0 1 に電圧 V 0 を印加した状態のポリマー分散型液晶セル 1 1 0 の断面図である。

【 図 7 】 従来の半透過半反射型液晶表示装置 2 の断面図である。

【 図 8 】 従来の光拡散層 3 0 4 を有する半透過半反射型液晶表示装置 3 の断面図である。

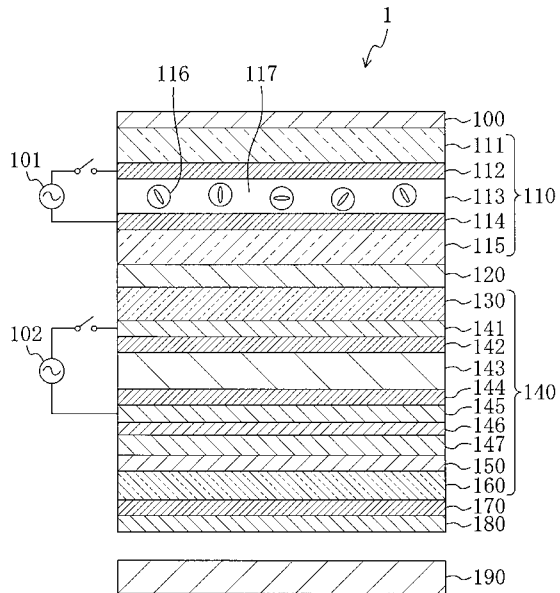
【 符号の説明 】

【 0 1 0 1 】

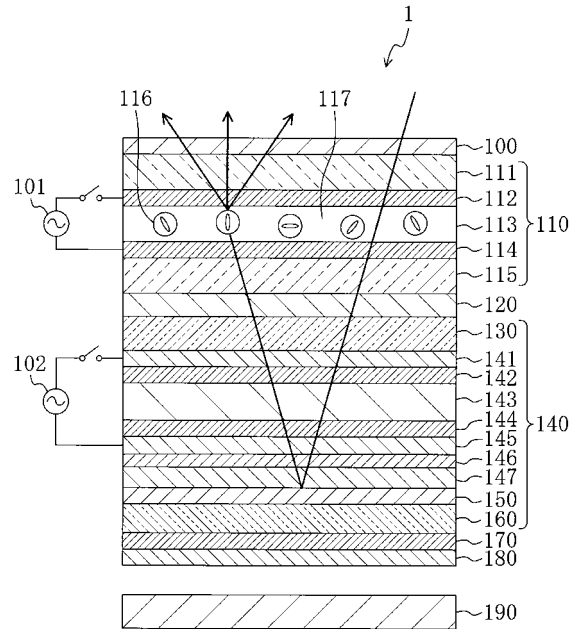
1、2、3 半透過半反射型液晶表示装置

1 0 0、2 0 0	観 察 者 側 偏 光 板	
1 0 1、1 0 2	駆 動 回 路	
1 1 0	ポ リ マ ー 分 散 型 液 晶 セ ル	
1 1 1、1 1 5、1 3 0、1 6 0、2 3 0、2 6 0	基 板	
1 1 2、1 1 4、1 4 1、1 4 5	透 明 電 極	
1 1 3	ポ リ マ ー 分 散 型 液 晶 層	
1 1 6	液 晶 分 子	
1 1 7	ポ リ マ ー	
1 2 0	観 察 者 側 位 相 差 板	
1 4 0、2 4 0	S T N 液 晶 セ ル	10
1 4 2、1 4 4	配 向 膜	
1 4 3	S T N 液 晶 層	
1 4 6	オ ー バ ー コ ー ト 層	
1 4 7	カ ラ ー フ ィ ル タ 層	
1 5 0、2 5 0	半 透 過 反 射 層	
1 7 0	光 源 側 位 相 差 板	
1 8 0、2 8 0	光 源 側 偏 光 板	
1 9 0、2 9 0、3 0 8	光 源	
2 2 0、2 7 0、3 0 2	位 相 差 板	
3 0 0	反 射 防 止 処 理 付 き ハ ー ド コ ー ト 保 護 フ ィ ル ム	20
3 0 1	光 吸 収 型 偏 光 フ ィ ル ム	
3 0 3	液 晶 セ ル	
3 0 4	光 拡 散 層	
3 0 5	反 射 型 偏 光 層	
3 0 6	プ リ ズ ム シ ー ト	
3 0 7	光 拡 散 シ ー ト	

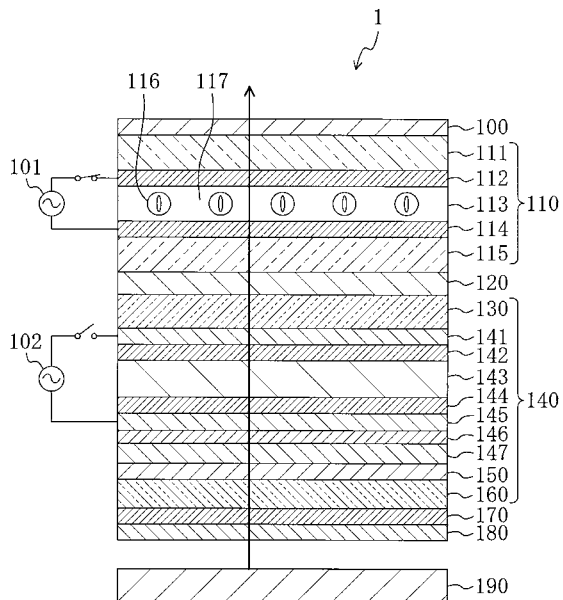
【図 1】



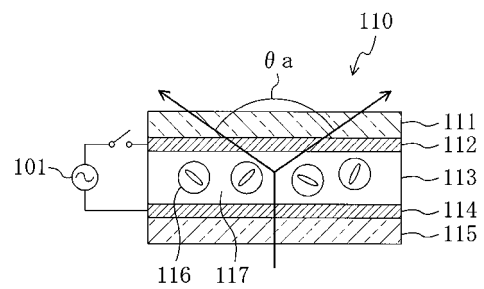
【図 2】



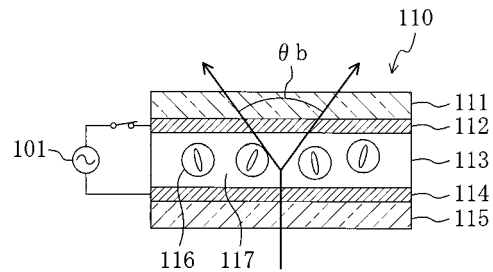
【図 3】



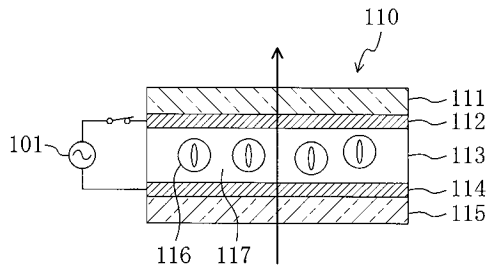
【図 4】



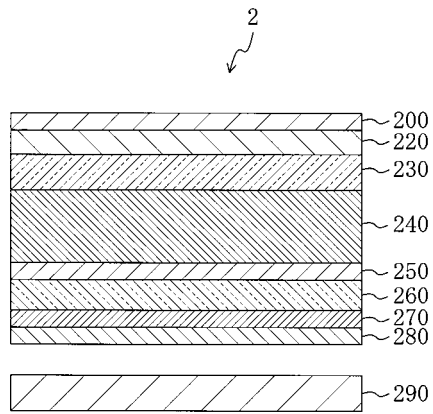
【図 5】



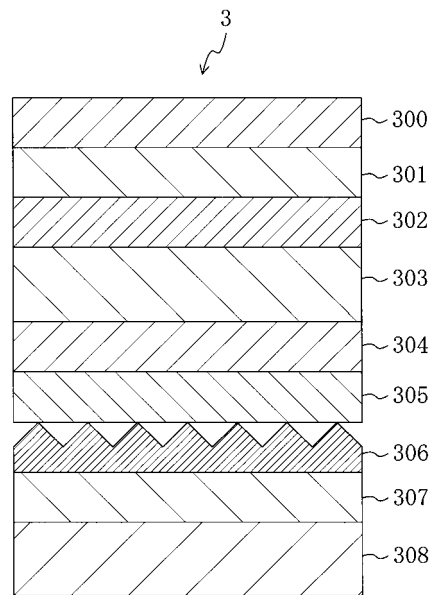
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁷

F I

テーマコード(参考)

G 0 2 F 1/13363

F ターム(参考) 2H091 FA08X FA08Z FA11Z FA14Y FA31Z FA41Z GA02 GA06 GA16 JA02
LA19