

(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2020-56807

(P2020-56807A)

(43) 公開日 令和2年4月9日 (2020. 4. 9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1363 (2006.01)	G02F 1/1363	2H088
G02B 5/30 (2006.01)	G02B 5/30	2H149
G02F 1/13 (2006.01)	G02F 1/13 505	2H189
G02F 1/1333 (2006.01)	G02F 1/1333	2H192
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 535	2H193
審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 40 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2018-184923 (P2018-184923)
 (22) 出願日 平成30年9月28日 (2018. 9. 28)

(71) 出願人 502356528
 株式会社ジャパンディスプレイ
 東京都港区西新橋三丁目7番1号
 (74) 代理人 110002147
 特許業務法人酒井国際特許事務所
 (72) 発明者 池田 幸次朗
 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
 社ジャパンディスプレイ内
 (72) 発明者 鈴木 大地
 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
 社ジャパンディスプレイ内
 (72) 発明者 高崎 直之
 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会
 社ジャパンディスプレイ内

最終頁に続く

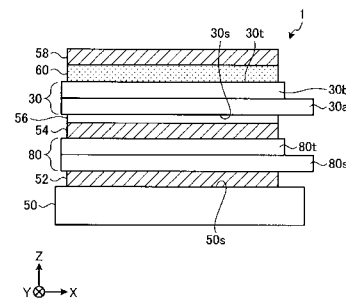
(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【課題】視野角特性の向上が可能な表示装置を提供する。

【解決手段】表示装置1は、複数の画素を有する画像表示パネル30と、画像表示パネル30の背面30s側に配置される光源部50と、画像表示パネル30と光源部50との間に設けられ、マトリクス状に配置された複数の第1電極、第1電極に対向する第2電極、及び液晶層を有し、第1電極と第2電極との間に印加された電圧により、光源部から照射された光を、液晶層内で、透過率を変更しつつ画像表示パネル30の背面30s側に透過可能に構成される調光パネル80と、画像表示パネル30及び調光パネル80に重畳して設けられ、透過する光に位相差を与える位相差板60と、を有する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の画素を有する画像表示パネルと、
前記画像表示パネルの背面側に配置される光源部と、
前記画像表示パネルと前記光源部との間に設けられ、マトリクス状に配置された複数の第 1 電極、前記第 1 電極と対向する第 2 電極、及び液晶層を有し、前記第 1 電極と前記第 2 電極との間に印加された電圧により、前記光源部から照射された光を、前記液晶層内で、透過率を変更しつつ前記画像表示パネルの背面側に透過可能に構成される調光パネルと、
前記画像表示パネル及び前記調光パネルに重畳して設けられ、透過する光に位相差を与える位相差板と、
を有する、表示装置。

10

【請求項 2】

前記位相差板は、前記画像表示パネル又は前記調光パネルの初期配向方向の屈折率よりも、前記画像表示パネル又は前記調光パネルと前記位相差板とが重畳する重畳方向の屈折率、及び、前記初期配向方向及び前記重畳方向に直交する直交方向の屈折率の少なくともいずれかが、高い、請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記位相差板は、前記重畳方向の屈折率が前記初期配向方向及び前記直交方向の屈折率よりも高い第 1 位相差板と、前記直交方向の屈折率が前記初期配向方向及び前記重畳方向の屈折率よりも高い第 2 位相差板と、を有する、請求項 2 に記載の表示装置。

20

【請求項 4】

前記画像表示パネルの前記背面と反対側の表面である前面側に設けられる上偏光板と、
前記画像表示パネルと前記調光パネルとの間に設けられる中偏光板と、
前記調光パネルと前記光源部との間に設けられる下偏光板と、をさらに有する、請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記位相差板は、前記上偏光板と前記中偏光板との間に設けられる、請求項 4 に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記位相差板は、前記上偏光板と前記画像表示パネルとの間に設けられ、前記上偏光板の透過軸は、前記画像表示パネルの初期配向方向と直交する、請求項 4 に記載の表示装置。

30

【請求項 7】

前記位相差板は、前記画像表示パネルと前記中偏光板との間に設けられ、前記上偏光板の透過軸は、前記画像表示パネルの初期配向方向と平行である、請求項 4 に記載の表示装置。

【請求項 8】

前記位相差板は、前記中偏光板と前記下偏光板との間に設けられる、請求項 4 に記載の表示装置。

40

【請求項 9】

前記位相差板は、前記調光パネルと前記下偏光板との間に設けられ、前記中偏光板の透過軸は、前記調光パネルの初期配向方向と平行である、請求項 4 に記載の表示装置。

【請求項 10】

前記位相差板は、前記中偏光板と前記調光パネルとの間に設けられ、前記中偏光板の透過軸は、前記調光パネルの初期配向方向と直交する、請求項 4 に記載の表示装置。

【請求項 11】

前記位相差板は、前記調光パネルと前記下偏光板の間と、前記中偏光板と前記調光パネルの間とに、それぞれ設けられる、請求項 4 に記載の表示装置。

【請求項 12】

50

前記位相差板は、さらに、前記中偏光板と前記下偏光板との間にも設けられる、請求項 5 に記載の表示装置。

【請求項 13】

前記画像表示パネルと前記調光パネルとの間に、前記画像表示パネルと前記調光パネルとを接着する接着層を有し、前記位相差板は、前記画像表示パネル又は前記調光パネルを介して、前記接着層の反対側に配置される、請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

本発明は、表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、液晶層を有する画像表示パネルにバックライトからの光を照射させ、液晶層を透過した光により画像を表示するものがある。このような液晶表示装置は、コントラスト比の向上が求められる。例えば特許文献 1 には、2 枚の液晶パネルを重畳させることで、コントラスト比を向上させる旨が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

20

【特許文献 1】特許第 4 8 7 8 0 3 2 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、2 枚の液晶パネルを重畳させても、例えば見る方向によっては、コントラスト比の向上が十分でない場合がある。従って、表示装置において、見る方向によってコントラスト比の変化が大きくならないよう、視野角特性の向上が求められている。

【0005】

本発明は、上記の課題に鑑みてなされたもので、視野角特性の向上が可能な表示装置を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様による表示装置は、複数の画素を有する画像表示パネルと、前記画像表示パネルの背面側に配置される光源部と、前記画像表示パネルと前記光源部との間に設けられ、マトリクス状に配置された複数の第 1 電極、前記第 1 電極と対向する第 2 電極、及び液晶層を有し、前記第 1 電極と前記第 2 電極との間に印加された電圧により、前記光源部から照射された光を、前記液晶層内で、透過率を変更しつつ前記画像表示パネルの背面側に透過可能に構成される調光パネルと、前記画像表示パネル及び前記調光パネルに重畳して設けられ、透過する光に位相差を与える位相差板と、を有する。

【図面の簡単な説明】

40

【0007】

【図 1】図 1 は、第 1 実施形態に係る表示装置の主要構成例を示す図である。

【図 2】図 2 は、信号処理部の機能構成例を示すブロック図である。

【図 3】図 3 は、第 1 実施形態に係る表示装置の積層構成を示す図である。

【図 4】図 4 は、画像表示パネルの画素配列の一例を示す図である。

【図 5】図 5 は、画像表示パネルの概略断面構造の一例を示す断面図である。

【図 6】図 6 は、表示領域と表示分割領域との関係の一例を示す図である。

【図 7】図 7 は、光源部の主要構成の一例を示す図である。

【図 8】図 8 は、調光部の主要構成の一例を示す図である。

【図 9 A】図 9 A は、調光パネルの概略断面構造の一例を示す断面図である。

50

【図 9 B】図 9 B は、信号処理部の処理の流れの一例を示すフローチャートである。

【図 1 0】図 1 0 は、比較例に係る表示装置の積層構成を示す図である。

【図 1 1】図 1 1 は、比較例と本実施形態との視野角特性の結果の例を示す図である。

【図 1 2】図 1 2 は、第 1 実施形態の他の例に係る表示装置の積層構成を示す図である。

【図 1 3】図 1 3 は、第 1 - 1 変形例に係る調光パネルの概略断面構造の一例を示す断面図である。

【図 1 4】図 1 4 は、第 2 比較例と第 1 - 1 変形例との視野角特性の結果の例を示す図である。

【図 1 5】図 1 5 は、第 3 比較例と第 1 - 2 変形例との視野角特性の結果の例を示す図である。

【図 1 6】図 1 6 は、第 2 実施形態に係る表示装置の積層構成を示す図である。

【図 1 7】図 1 7 は、第 2 実施形態と第 2 - 1 変形例と第 2 - 2 変形例との視野角特性の結果の例を示す図である。

【図 1 8】図 1 8 は、第 3 実施形態に係る表示装置の積層構成を示す図である。

【図 1 9】図 1 9 は、第 3 実施形態の他の例に係る表示装置の積層構成を示す図である。

【図 2 0】図 2 0 は、第 3 実施形態と第 4 実施形態と第 4 - 1 変形例と第 4 - 2 変形例との視野角特性の結果の例を示す図である。

【図 2 1】図 2 1 は、第 5 実施形態に係る表示装置の積層構成を示す図である。

【図 2 2】図 2 2 は、第 5 - 1 変形例に係る表示装置の積層構成を示す図である。

【図 2 3】図 2 3 は、第 5 実施形態と第 5 - 1 変形例との視野角特性の結果の例を示す図である。

【図 2 4】図 2 4 は、第 6 実施形態に係る表示装置の積層構成を示す図である。

【図 2 5】図 2 5 は、第 6 - 1 変形例に係る表示装置の積層構成を示す図である。

【図 2 6】図 2 6 は、第 6 実施形態、第 6 - 1 変形例、第 7 実施形態、第 7 - 1 変形例、第 7 - 2 変形例及び第 8 実施形態の視野角特性の結果の例を示す図である。

【図 2 7】図 2 7 は、第 9 実施形態に係る表示装置の積層構成を示す図である。

【図 2 8】図 2 8 は、第 9 - 1 変形例に係る表示装置の積層構成を示す図である。

【図 2 9】図 2 9 は、第 9 実施形態及び第 9 - 1 変形例の視野角特性の結果の例を示す図である。

【図 3 0】図 3 0 は、第 1 0 実施形態に係る表示装置の積層構成を示す図である。

【図 3 1】図 3 1 は、第 1 0 実施形態、第 1 0 - 1 変形例、及び第 1 0 - 2 変形例の視野角特性の結果の例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0 0 0 8】

以下に、本発明の各実施形態について、図面を参照しつつ説明する。なお、開示はあくまで一例にすぎず、当業者において、発明の主旨を保つての適宜変更について容易に想到し得るものについては、当然に本発明の範囲に含有されるものである。また、図面は説明をより明確にするため、実際の態様に比べ、各部の幅、厚さ、形状等について模式的に表される場合があるが、あくまで一例であって、本発明の解釈を限定するものではない。また、本明細書と各図において、既出の図に関して前述したものと同様の要素には、同一の符号を付して、詳細な説明を適宜省略することがある。

【0 0 0 9】

(第 1 実施形態)

(表示装置の主要構成)

図 1 は、第 1 実施形態に係る表示装置の主要構成例を示す図である。図 1 に示すように、第 1 実施形態の表示装置 1 は、信号処理部 1 0、表示部 2 0、光源部 5 0 及び調光部 7 0 を備える。信号処理部 1 0 は、外部の制御装置 2 から入力される入力信号 I P に基づいた各種の出力を行う。入力信号 I P は、表示装置 1 に画像を表示出力させるためのデータとして機能する信号であり、例えば R G B 画像信号である。信号処理部 1 0 は、入力信号 I P に基づいて生成された出力画像信号 O P を表示部 2 0 に出力する。また、信号処理部

10

20

30

40

50

10は、入力信号IPに基づいて生成されたローカルディミング信号DIを調光部70に出力する。また、信号処理部10は、入力信号IPが入力されると、光源部50を動作させる光源駆動信号BLを光源部50に出力する。

【0010】

図2は、信号処理部の機能構成例を示すブロック図である。信号処理部10は、例えばFPGA(Field-Programmable Gate Array)のような集積回路である。信号処理部10は、例えば、画像解析部11、調光制御部12、調光バッファ13、補正部14、画像バッファ15、同期部16及び光源制御部17を有する。信号処理部10は、入力信号IPに基づいて、集積回路に実装されたこれらの機能に応じた各種の処理を行う。

【0011】

表示部20は、画像表示パネル30及び画像表示パネル駆動部40を有する。画像表示パネル30は、複数の画素48を有するパネルであり、さらに言えば、複数の画素48が設けられた表示領域OAを有する。複数の画素48は、例えばマトリクス状に配置されている。第1実施形態の画像表示パネル30は、液晶画像表示パネルである。第1信号出力部としての画像表示パネル駆動部40は、信号出力回路41及び走査回路42を有する。信号出力回路41は、出力画像信号OPに応じて複数の画素48を駆動する。走査回路42は、マトリクス状に配置された複数の画素48を所定行(例えば、1行)単位で走査する駆動信号を出力する。画素48は、駆動信号が出力されたタイミングで出力画像信号OPに応じた階調値の出力が行われるよう駆動される。

【0012】

光源部50は、画像表示パネル30の表示領域OAに向けて光を照射する光源装置である。調光部70は、光源部50から照射されて表示領域OAを経て出力される光量を調節する。調光部70は、調光パネル80及び回路部90を有する。調光パネル80は、表示領域OAを平面視した場合に、すなわち後述のZ方向から表示装置を見た場合に、表示領域OAに重畳する位置に配置されて光の透過率を変更可能に設けられた調光領域DAを有する。回路部90は、調光領域DAによる光の透過率を制御する。

【0013】

図3は、第1実施形態に係る表示装置の積層構成を示す図である。図3に示すように、第1実施形態に係る表示装置1は、光源部50、調光パネル80、及び画像表示パネル30が、重畳方向であるZ方向に沿って、この順で重畳、すなわち積層されている。具体的には、光源部50の前面側(上側)の表面であり光が出射される側の表面である照射面50s側に、調光パネル80が積層されている。また、調光パネル80を挟んで光源部50の反対側に、画像表示パネル30が積層されている。言い換えれば、光源部50は、画像表示パネル30の前面30tと反対側の表面である背面30s側に設けられ、調光パネル80は、Z方向において光源部50と画像表示パネル30との間に設けられている。光源部50の照射面50sからZ方向に向けて出射された光は、調光パネル80の調光領域DAに入射する。調光パネル80は、調光領域DAに入射した光を、画像表示パネル30の背面30s側に、光の透過率、すなわち光量を変更可能に透過する。調光パネル80から透過された光は、画像表示パネル30の背面30sに入射して画像表示パネル30内を透過し、背面30sと反対側の前面30tから出射される。これにより、画像表示パネル30は、前面30t側に画像を表示出力する。このように、光源部50は、画像表示パネル30の表示領域OAを背面から照明するバックライトとして機能する。以下、Z方向に直交する2方向をX方向及びY方向とする。X方向とY方向とは直交する。複数の画素48は、X方向とY方向とに沿ってマトリクス状に並ぶ。なお、詳しくは後述するが、Y方向は、第1実施形態における画像表示パネル30の初期配向方向であるといえる。また、X方向は、Z方向(重畳方向)及びY方向(初期配向方向)に直交する直交方向であるといえる。なお、Z方向において、光源部50に対して上偏光板58の位置を上側(前面側)、上偏光板58に対して光源部50の位置を下側(背面側)とする。

【0014】

画像表示パネル30は、アレイ基板30aと、アレイ基板30aに対して前面30t側

10

20

30

40

50

(上側)に位置してアレイ基板30aとZ方向で対向する対向基板30bと、を有する。後述するように、アレイ基板30aと対向基板30bとの間には、液晶層LC1が配置されている(図5参照)。また、調光パネル80は、第1基板80sと、第1基板80sに対して画像表示パネル30側に位置して第1基板80sと対向する第2基板80tと、を有する。後述するように、第1基板80sと第2基板80tの間には、液晶層LC2が配置されている(図9A参照)。

【0015】

さらに詳しくは、図3に示すように、第1実施形態に係る表示装置1は、光源部50、下偏光板52、調光パネル80、中偏光板54、接着層56、画像表示パネル30、位相差板60、上偏光板58が、Z方向に向かってこの順で積層(重畳)されている。すなわち、下偏光板52は、光源部50と調光パネル80との間に設けられ、中偏光板54は、調光パネル80と画像表示パネル30との間に設けられ、上偏光板58は、画像表示パネル30の前面30t側、すなわち画像表示パネル30の上側に設けられる。下偏光板52、中偏光板54、及び上偏光板58は、入射された光のうち、予め定められた方向に振動する成分の光を透過し、その方向以外に振動する成分の光を遮断する偏光板である。

10

【0016】

接着層56は、調光パネル80と画像表示パネル30との間に設けられ、調光パネル80と画像表示パネル30とを接着する。接着層56は、光を透過可能な透明部材で構成されており、本実施形態では、光学弾性樹脂、すなわちSVR(Super View Resin)である。接着層56は、第1実施形態では、中偏光板54と画像表示パネル30との間に設けられているが、調光パネル80と画像表示パネル30との間に設けられていればよく、例えば、調光パネル80と中偏光板54との間に設けられていてもよい。

20

【0017】

位相差板60は、画像表示パネル30及び調光パネル80にZ方向において重畳して設けられ、透過する光に位相差を与える異方性の位相差板である。第1実施形態においては、位相差板60は、中偏光板54と上偏光板58との間に設けられており、さらに言えば、画像表示パネル30よりも上側であって、画像表示パネル30と上偏光板58との間に設けられている。

【0018】

(画像表示パネル)

30

次に、画像表示パネル30の構成について説明する。図4は、画像表示パネルの画素配列の一例を示す図である。図4に例示するように、画素48は、例えば、第1副画素49Rと、第2副画素49Gと、第3副画素49Bと、第4副画素49Wとを有する。第1副画素49Rは、第1原色(例えば、赤色)を表示する。第2副画素49Gは、第2原色(例えば、緑色)を表示する。第3副画素49Bは、第3原色(例えば、青色)を表示する。第4副画素49Wは、第4の色(具体的には白色)を表示する。このように、画像表示パネル30に行列状に配列された画素48は、第1の色を表示する第1副画素49R、第2の色を表示する第2副画素49G、第3の色を表示する第3副画素49B及び第4の色を表示する第4副画素49Wを含む。第1の色、第2の色、第3の色及び第4の色は、第1原色、第2原色、第3原色及び白色に限られず、補色など色が異なっていればよい。また、画素48は、第4副画素49Wを有さず、第1副画素49R、第2副画素49G、第3副画素49Bの3つの副画素のみを有してもよい。第4の色を表示する第4副画素49Wは、同じ光源点灯量で照射された場合、第1の色を表示する第1副画素49R、第2の色を表示する第2副画素49G、第3の色を表示する第3副画素49Bよりも明るいことが好ましい。以下の説明において、第1副画素49Rと、第2副画素49Gと、第3副画素49Bと、第4副画素49Wとをそれぞれ区別する必要がない場合、副画素49という。

40

【0019】

表示装置1は、より具体的には、透過型のカラー液晶表示装置である。図4に例示するように、画像表示パネル30は、カラー液晶表示パネルであり、第1副画素49Rと画像

50

観察者との間に第 1 原色を通過させる第 1 カラーフィルタが配置され、第 2 副画素 4 9 G と画像観察者との間に第 2 原色を通過させる第 2 カラーフィルタが配置され、第 3 副画素 4 9 B と画像観察者との間に第 3 原色を通過させる第 3 カラーフィルタが配置されている。また、画像表示パネル 3 0 は、第 4 副画素 4 9 W と画像観察者との間にカラーフィルタが配置されていない。この場合には、第 4 副画素 4 9 W に大きな段差が生じることとなる。このため、第 4 副画素 4 9 W には、カラーフィルタの代わりに透明な樹脂層が備えられていてもよい。これにより、第 4 副画素 4 9 W に大きな段差が生じることが抑制することができる。

【0020】

信号出力回路 4 1 は、信号線 D T L によって画像表示パネル 3 0 と電氣的に接続されている。画像表示パネル駆動部 4 0 は、走査回路 4 2 によって、画像表示パネル 3 0 における副画素 4 9 を選択し、副画素 4 9 の動作（光透過率）を制御するためのスイッチング素子（例えば、薄膜トランジスタ（T F T : Thin Film Transistor））のオン（O N）及びオフ（O F F）を制御する。走査回路 4 2 は、走査線 S C L によって画像表示パネル 3 0 と電氣的に接続されている。実施形態 1 では、走査線 S C L が X 方向に沿い、信号線 D T L が Y 方向に沿っているが、これは走査線 S C L 及び信号線 D T L の延設方向の一例であってこれに限られるものでなく、適宜変更可能である。

【0021】

図 5 は、画像表示パネルの概略断面構造の一例を示す断面図である。図 5 に示すように、画像表示パネル 3 0 は、アレイ基板 3 0 a と対向基板 3 0 b とが、Z 方向に沿ってこの順で積層されており、アレイ基板 3 0 a と対向基板 3 0 b との間に、複数の液晶素子 L C が含まれる液晶層 L C 1 が設けられている。アレイ基板 3 0 a は、基板 2 1 と、絶縁膜 2 2 a、2 2 b、2 2 c、2 2 d、スイッチング素子 2 4、対向電極 2 6、画素電極 2 8、及び配向膜 2 9 を有する。対向基板 3 0 b は、基板 3 1 と、配向膜 3 2 とを有している。スイッチング素子 2 4 は、チャンネル 2 4 a、ソース 2 4 b、ゲート 2 4 c、及びドレイン 2 4 d を有する。以下、画像表示パネル 3 0 の積層構造について説明する。

【0022】

アレイ基板 3 0 a は、基板 2 1、絶縁膜 2 2 a、絶縁膜 2 2 b、絶縁膜 2 2 c、対向電極 2 6、絶縁膜 2 2 d、画素電極 2 8、配向膜 2 9 が、Z 方向に向けてこの順で積層（重畳）されている。基板 2 1 は、ガラス基板やフィルム基板などの基板である。基板 2 1 上には、スイッチング素子 2 4 のチャンネル 2 4 a（アイランド）が設けられている。絶縁膜 2 2 a は、基板 2 1 上であって、チャンネル 2 4 a 上に接して設けられる。また、絶縁膜 2 2 a 上であって、チャンネル 2 4 a と重畳する位置には、スイッチング素子 2 4 のゲート 2 4 c が設けられている。絶縁膜 2 2 b は、絶縁膜 2 2 a 上であって、ゲート 2 4 c 上に接して設けられる。また、絶縁膜 2 2 b 上であって、チャンネル 2 4 a と重畳する位置には、スイッチング素子 2 4 のソース 2 4 b 及びドレイン 2 4 d が設けられている。ソース 2 4 b 及びドレイン 2 4 d は、一部が、絶縁膜 2 2 b、2 2 a を貫通して、チャンネル 2 4 a に接続されている。絶縁膜 2 2 c は、絶縁膜 2 2 b 上であって、ソース 2 4 b 及びドレイン 2 4 d 上に接して設けられる。なお、ゲート 2 4 c は、チャンネル 2 4 a に対して基板と反対側に配置されており、所謂トップゲートの構成を例に挙げたが、これに限られない。例えば、ゲート 2 4 c は絶縁膜を介して、チャンネル 2 4 a と基板との間に配置されているボトムゲートの構成を取ってもよい。対向電極 2 6 は、画素電極 2 8 に対向して配置される電極であって、本実施形態においては、画像表示パネル 3 0 の表示領域 O A 内において、1 つ設けられる共通電極である。なお、対向電極 2 6 は、表示領域 O A 内で X 方向又は Y 方向に延在するブロック状の複数の電極で構成されてもよい。絶縁膜 2 2 d は、対向電極 2 6 上に設けられる。副画素 4 9 を構成する画素電極 2 8 は、絶縁膜 2 2 d 上に設けられ、表示領域 O A 内において、マトリクス状に複数設けられる。それぞれの画素電極 2 8 は、Y 方向に向けて延在する溝状の開口が複数設けられた形状となっており、言い換えれば、Y 方向に向けて延在する櫛歯を構成する複数の帯状電極を有する構成となっている。なお、絶縁膜 2 2 a、2 2 b、2 2 c、2 2 d は、例えば、シリコン窒化膜（S i N x）な

10

20

30

40

50

どの絶縁性部材で構成されている。また、対向電極 26 及び画素電極 28 は、例えば、酸化インジウムスズ (Indium Tin Oxide: ITO) などで構成される透明電極である。また、本実施形態では、画素電極 28 と基板 21tp の間に対向電極 26 が配置されるが、これに限らない。例えば、対向電極 26 と基板 21 との間に画素電極 28 が配置されてもよいし、対向電極 26 と画素電極 26 とは同層に配置されてもよい。

【0023】

配向膜 29 は、アレイ基板 30a の最も上側に設けられ、言い換えれば、画素電極 28 及び絶縁膜 22d 上に設けられる。すなわち、配向膜 29 は、アレイ基板 30a の液晶層 LC1 側の表面となる。配向膜 29 は、対向電極 26 と画素電極 28 との間に電界 (電圧) が印加されていない状態において、液晶層 LC1 内の液晶素子 LC を、所定の方
10
向である初期配向方向に配向可能に構成される板である。すなわち、初期配向方向とは、対向電極 26 と画素電極 28 との間に電界 (電圧) が印加されていない状態において、配向膜 29 が液晶素子 LC を配向させる方向である。例えば、配向膜 29 は、液晶層 LC1 側の表面にラビングが施されることで、液晶層 LC1 側の表面に、一方向、すなわちラビング方向に沿った複数の溝が形成される。配向膜 29 の近傍の液晶素子 LC は、このラビング方向に沿って配向するため、ラビング方向が、初期配向方向であるといえる。配向膜 29 は、例えばポリイミド (Polyimide: PI) 系の配向膜材料にラビング処理を施したものであってもよい。ただし、配向膜 29 は、ラビング以外の処理によって、液晶素子 LC を初期配向方向に配向可能に構成されていてもよい。例えば、配向膜 29 は、光配向膜であつてもよい。
20

【0024】

対向基板 30b は、配向膜 32、基板 31 が、Z 方向に向けてこの方向で積層 (重畳) されている。配向膜 32 は、対向基板 30b の液晶層 LC1 側の表面となる。配向膜 32 は、対向電極 26 と画素電極 28 との間に電圧が印加されていない状態において、液晶層 LC1 内の液晶素子 LC を、初期配向方向に配向可能に構成される板である。配向膜 32 の初期配向方向は、配向膜 29 の初期配向方向と平行であり、さらに具体的には、配向膜 29 の初期配向方向と同一方向である。配向膜 32 は、配向膜 29 と同様に、ラビング処理によって液晶素子 LC を初期配向方向に配向可能であつてもよいし、光配向等の他の処理によって液晶素子 LC を初期配向方向に配向可能であつてもよい。基板 31 は、例えば
30
ガラス基板やフィルム基板等の基板であり、対向基板 30b の最も上側の表面を形成する。

【0025】

液晶素子 LC は、印加される電界 (電圧) に応じて、配向方向が変化する。液晶層 LC1 は、電界の状態に応じて液晶層 LC1 内部を通過する光を変調するものである。液晶素子 LC の方向が、画素電極 28 と対向電極 26 との間で印加される電界 (ここでは横電界) によって変化し、液晶層 LC1 を通過する光の透過量が変化する。言い換えれば、液晶素子 LC は、画素電極 28 と対向電極 26 との間に電界が印加されていない状態では、配向膜 29、32 に規定された初期配向方向に基づき配向している。そして、液晶素子 LC は、画素電極 28 と対向電極 26 との間に電界が印加されることで、印加された電界の強さに応じた配向方向を向く。なお、複数の副画素 49 はそれぞれ、画素電極 28 を有する
40
。複数の副画素 49 の動作 (光透過率) を個別に制御するための複数のスイッチング素子 24 は、画素電極 28 とそれぞれ電氣的に接続されている。

【0026】

このように、本実施形態に係る画像表示パネル 30 は、横電界型の液晶表示パネルであり、さらに言えば、FFS (Fringe Field Switching) 型の液晶表示パネルである。ただし、画像表示パネル 30 は、FFS 型に限られず、任意の型の液晶表示パネルであつてもよい。例えば、画像表示パネル 30 は、横電界型の IPS (In Plane Switching) 型の液晶表示パネルであつてもよいし、縦電界型の液晶表示パネルであつてもよい。例えば、画像表示パネル 30 は、縦電界型の VA (Vertical Alignment) 型の液晶表示パネルであつてもよいし、縦電界型の TN (Twisted Nematic) 型の液晶表示パネルであつてもよ
50

い。なお、縦電界型の液晶表示パネルの場合は、対向電極 26 が対向基板 30b に配置される。

【0027】

図6は、表示領域と表示分割領域との関係の一例を示す図である。画像表示パネル30の表示領域OAは、複数の表示分割領域PAを有する。複数の表示分割領域PAの全てを合わせた領域が表示領域OAである。図6に示す表示領域OAは、X方向に沿って設定された $x_1, x_2, \dots, x_9$ の座標とY方向に沿って設定された y_1, y_2, y_3, y_4 の座標の組み合わせに対応した計36の座標の各々に対応する位置に個別に設けられた表示分割領域PAを有する。なお、表示領域OAに含まれる表示分割領域PAの数は36に限らず、2つ以上の表示分割領域PAが含まれればよい。また、表示領域OAは、X方向及びY方向の両方に沿って分割された表示分割領域PAを有するが、これに限らず、X方向及びY方向のいずれか一方に沿ってのみ分割された表示分割領域PAを有してもよい。表示領域OAが有する表示分割領域PAの数及び配置は、後述する調光パネル80が有する第1電極81の数及び配置に対応している。表示分割領域PAの各々には、1以上の画素48が配置されている。

10

【0028】

(光源部)

次に、光源部50の構成について説明する。図7は、光源部の主要構成の一例を示す図である。光源部50は、表示領域OAを平面視した場合に表示領域OAの側方に位置するサイドライトを有する。図7に示す例では、X-Y平面視で表示領域OAに対応する位置に設けられた導光板LAに対して、Y方向の両端側でX方向に沿って並ぶ複数の光源51が設けられている。なお、光源51は、導光板LAに対してY方向の一端側のみに配置されてもよい。光源51は、例えば白色光を発する発光ダイオード(LED: Light Emitting Diode)であるが、これに限られるものでなく、適宜変更可能である。光源51からの光は、導光板LAに導かれて表示領域OA全体を背面30s側から照明する。図7では、Y方向の一端側及び他端側の各々でX方向に沿って一列に並ぶ光源51の数が9であり、計18の光源51が配置されているが、これは光源51の数及び配置の一例であってこれに限られるものでなく、適宜変更可能である。例えば、光源部50は、平面視した場合に表示領域OAの直下に設けられたLED等の光源を有する所謂直下型バックライトであってよい。

20

30

【0029】

図7では、導光板LAと表示領域OAとの対応関係を示す目的で、複数の表示分割領域PAの各々の座標に対応する複数の光源領域GAを模式的に示している。光源51が点灯する場合、導光板LAによって光が誘導されることで、複数の光源領域GAの各々は、略同一の光量を各々の位置に対応する表示分割領域PAの背面側から照射する。すなわち、第1実施形態の光源部50は、複数の表示分割領域PAの各々で必要とされる光量に対応した光量の制御を行わず、所定の出力で発光する。複数の表示分割領域PAの各々で必要とされる光量に対応した光量の制御に関する機能は、調光部70が有する。

【0030】

(調光部)

次に、調光部について説明する。図8は、調光部の主要構成の一例を示す図である。図8に示すように、調光パネル80は、調光領域DAに設けられた複数の第1電極81を有する。第1電極81は、X方向及びY方向にマトリクス状に配置されている。図8に示す調光パネル80は、X方向に沿って設定された $x_1, x_2, \dots, x_9$ の座標とY方向に沿って設定された y_1, y_2, y_3, y_4 の座標の組み合わせに対応した計36の座標の各々に対応する位置に個別に設けられた第1電極81を有する。第1電極81は、Y方向に向けて延在する溝状の開口が複数設けられた形状となっており、言い換えれば、Y方向に向けて延在する櫛歯を構成する複数の帯状電極を有する構成となっている。複数の第1電極81の各々は、配線86を介して回路部90と接続されている。第2信号出力部としての回路部90は、ローカルディミング信号DIに応じて第1電極81の電位を個別に制御

40

50

することで、第1電極81が個別に設けられた複数の領域LDの各々における光の透過率を個別に制御する。このように、調光領域DAは、個別に光の透過率を制御可能な複数の領域LDに分割される。ここで、上述した表示分割領域PAの数及び配置は、第1電極81の数及び配置に対応していることから、複数の表示分割領域PAの各々の位置は、複数の領域LDの各々の位置に対応していることになる。なお、表示分割領域PAと同様に、調光領域DAに含まれる領域LDの数は36に限らず、2つ以上の領域LDが含まれればよい。また、調光領域DAは、X方向およびY方向の両方に沿って配置された領域LDを有するが、これに限らず、X方向及びY方向のいずれか一方に沿ってのみ配置された領域LDを有してもよい。調光領域DAは、平面視で表示領域OA全体をカバーするように設けられ、導光板LAに導かれて表示領域OA全体を背面側から照明する光の透過率を複数の領域LDの各々で個別に制御可能に設けられている。

10

【0031】

図9Aは、調光パネルの概略断面構造の一例を示す断面図である。図9Aは、図8の線A-Aから見た断面図である。図9Aに示すように、調光パネル80は、第1基板80sと第2基板80tとが、Z方向に沿ってこの順で積層されており、第1基板80sと第2基板80tとの間に、複数の液晶素子LCが含まれる液晶層LC2が設けられている。第1基板80sは、第1電極81、第2電極82、基板84と、絶縁膜85a、85b、85c、85d、スイッチング素子88、及び配向膜89を有する。第2基板80tは、基板72と、配向膜74とを有している。スイッチング素子88は、チャンネル88a、ソース88b、ゲート88c、及びドレイン88dを有する。以下、調光パネル80の積層構造について説明する。

20

【0032】

第1基板80sは、基板84、絶縁膜85a、絶縁膜85b、絶縁膜85c、第2電極82、絶縁膜85d、第1電極81、及び配向膜89が、Z方向に向けてこの順で積層（重畳）されている。基板84は、ガラス基板又はフィルム基板などの基板である。基板84上には、チャンネル88a（アイランド）が設けられている。絶縁膜85aは、基板84上であって、チャンネル88a上に接して設けられる。また、絶縁膜85a上であって、チャンネル88aと重畳する位置には、ゲート88cが設けられている。絶縁膜85bは、絶縁膜85a上であって、ゲート88c上に接して設けられる。また、絶縁膜85b上であって、チャンネル88aと重畳する位置には、ソース88b及びドレイン88dが設けられている。ソース88b及びドレイン88dは、一部が、絶縁膜85b、85aを貫通して、チャンネル88aに接続されている。絶縁膜85cは、絶縁膜85b上であって、ソース88b及びドレイン88d上に接して設けられる。なお、ゲート24cは、チャンネル24aに対して基板と反対側に配置されており、所謂トップゲートの構成を例に挙げたが、これに限られない。例えば、ゲート24cは絶縁膜を介して、チャンネル24aと基板との間に配置されているボトムゲートの構成を取ってもよい。第2電極82は、第1電極81に対向して配置される電極であって、本実施形態においては、調光パネル80の調光領域DA内において、1つ設けられる共通電極である。なお、第2電極82は、調光領域DA内でX方向又はY方向に延在するブロック状の複数の電極で構成されてもよい。絶縁膜85dは、第2電極82上に設けられる。第1電極81は、絶縁膜85d上に設けられ、領域LD毎に設けられている。第1電極81は、ドレイン88dに接続されている。なお、絶縁膜85a、85b、85c、85dは、例えば、シリコン窒化膜（SiNx）などの絶縁性部材で構成されている。また、第1電極81及び第2電極82は、例えば、酸化インジウムスズ（Indium Tin Oxide：ITO）などで構成される透明電極である。また、本実施形態では、第1電極81と基板84との間に第2電極82が配置されるが、これに限らない。例えば、第2電極82と基板84との間に第1電極81が配置されてもよいし、第1電極81と第2電極82とは同層に配置されてもよい。

30

40

【0033】

配向膜89は、第1基板80sの最も上側に設けられ、言い換えれば、第1電極81及び絶縁膜85d上に設けられる。すなわち、配向膜89は、第1基板80sの液晶層LC

50

2側の表面となる。配向膜89は、第2電極82と第1電極81との間に電界（電圧）が印加されていない状態において、液晶層LC2内の液晶素子LCを、所定方向である初期配向方向に配向可能に構成される板である。すなわち、初期配向方向とは、第2電極82と第1電極81との間に電界（電圧）が印加されていない状態において、配向膜89が液晶素子LCを配向させる方向である。例えば、配向膜89は、液晶層LC2側の表面にラビングが施されることで、液晶層LC2側の表面に、一方向、すなわちラビング方向に沿った複数の溝が形成される。配向膜89の近傍の液晶素子LCは、このラビング方向に沿って配向するため、ラビング方向が、初期配向方向であるといえる。配向膜89は、例えばポリイミド（Polyimide：PI）系の配向膜材料にラビング処理を施したものであってもよい。ただし、配向膜89は、光配向等のラビング以外の処理によって、液晶素子LCを初期配向方向に配向可能に構成されていてもよい。例えば、配向膜89は、光配向膜であってよい。

10

【0034】

第2基板80tは、配向膜74、基板72が、Z方向に向けてこの方向で積層（重畳）されている。配向膜74は、第2基板80tの液晶層LC2側の表面となる。配向膜74は、第2電極82と第1電極81との間に電圧が印加されていない状態において、液晶層LC2内の液晶素子LCを、初期配向方向に配向可能に構成される板である。配向膜74の初期配向方向は、配向膜89の初期配向方向と平行であり、さらに具体的には、配向膜89の初期配向方向と同一方向である。配向膜74は、配向膜89と同様に、光配向等のラビング処理によって液晶素子LCを初期配向方向に配向可能であってもよいし、他の処理によって液晶素子LCを初期配向方向に配向可能であってもよい。基板72は、例えばガラス基板やフィルム基板等の基板であり、第2基板80tの最も上側の表面を形成する。

20

【0035】

このように積層される調光パネル80は、第1電極81と第2電極82との間に印加された電圧により、光源部50から照射された光を、液晶層LC2内で、透過率を変更しつつ画像表示パネル30の背面30s側に透過する。液晶素子LCは、印加される電界（電圧）に応じて、配向方向が変化する。液晶層LC2は、電界の状態に応じて液晶層LC2内部を通過する光を変調するものである。液晶素子LCの方向が、第2電極82と第1電極81との間で印加される電界（ここでは横電界）によって変化し、液晶層LC2を通過する光の透過量が変化する。言い換えれば、液晶素子LCは、第2電極82と第1電極81との間に電界が印加されていない状態では、配向膜74、89に規定された初期配向方向に基づき配向している。そして、液晶素子LCは、第2電極82と第1電極81との間に電界が印加されることで、印加された電界の強さに応じた配向方向を向く。

30

【0036】

また、ソース88bには、回路部90が提供する所定の出力電位が与えられる。ドレイン88dは、配線86を介して第1電極81と電気的に接続されている。スイッチング素子88は、ゲート88cに対する信号の有無に応じて、ドレイン電流を第1電極81に流すか否かを切り替える。

【0037】

このように、本実施形態に係る調光パネル80は、画像表示パネル30と同様に、横電界型の液晶パネルであり、さらに言えば、FFS（Fringe Field Switching）型の液晶パネルである。ただし、調光パネル80は、FFS型に限られず、任意の型の液晶パネルであってよい。例えば、調光パネル80は、横電界型のIPS（In Plane Switching）型の液晶パネルであってもよいし、縦電界型の液晶パネルであってもよい。調光パネル80は、後述の変形例などに示すように、縦電界型のVA（Vertical Alignment）型やTN（Twisted Nematic）型の液晶パネルであってもよい。なお、縦電界型の液晶表示パネルの場合は、対向電極26が対向基板30bに配置される。

40

【0038】

次に、複数の領域LDの各々の透過率の決定方法について、図2を参照して説明する。

50

画像解析部 11 は、表示分割領域 P A に含まれる複数の画素 48 のうち最高階調で駆動される画素 48 の階調値を特定する解析処理を行う。画像解析部 11 は、複数の表示分割領域 P A の各々に対して個別に解析処理を行う。調光制御部 12 は、複数の表示分割領域 P A の各々において最高階調で駆動される画素 48 の階調値に対応する光量が複数の表示分割領域 P A の各々に照射されるよう、複数の領域 L D の各々の透過率を決定する。

【0039】

例えば、入力信号 I P を構成する R , G , B の各々の信号が 8 ビット信号である場合、最高階調値は $(R, G, B) = (255, 255, 255)$ であり、最低階調値は $(R, G, B) = (0, 0, 0)$ である。実施形態 1 では、表示分割領域 P A の全ての画素 48 の階調値が $(R, G, B) = (0, 0, 0)$ である場合、この表示分割領域 P A に必要な光量は最小の光量 (0) となり、この表示分割領域 P A に対応する位置の領域 L D の透過率は最低の透過率 (0) となる。また、画素 48 の階調値が $(R, G, B) = (0, 0, 0)$ を超える画素 48 が 1 つ以上あり、かつ、最高階調で駆動される画素 48 の階調値が $(R, G, B) = (63, 63, 63)$ 以下である場合、この表示分割領域 P A に必要な光量は 2 番目に小さい光量 (63) となり、この表示分割領域 P A に対応する位置の領域 L D の透過率は 2 番目に低い透過率 (0.25) となる。また、画素 48 の階調値が $(R, G, B) = (64, 0, 0)$ 、 $(R, G, B) = (0, 64, 0)$ 又は $(R, G, B) = (0, 0, 64)$ を超える画素 48 が 1 つ以上あり、かつ、最高階調で駆動される画素 48 の階調値が $(R, G, B) = (127, 127, 127)$ 以下である場合、この表示分割領域 P A に必要な光量は 2 番目に大きい光量 (127) となり、この表示分割領域 P A に対応する位置の領域 L D の透過率は 2 番目に高い透過率 (0.5) となる。また、画素 48 の階調値が $(R, G, B) = (128, 0, 0)$ 、 $(R, G, B) = (0, 128, 0)$ 又は $(R, G, B) = (0, 0, 128)$ を超える画素 48 が 1 つ以上ある場合、この表示分割領域 P A に必要な光量は最大の光量 (255) となり、この表示分割領域 P A に対応する位置の領域 L D の透過率は最高の透過率 (1) となる。このような表示分割領域 P A に必要な光量と領域 L D の透過率との関係はあくまで一例であってこれに限られるものでなく、具体的な階調値と光量と透過率との関係は適宜変更可能である。

【0040】

画像解析部 11 は、解析処理の結果を示す情報を調光制御部 12 及び補正部 14 に出力する。調光制御部 12 は、解析処理の結果が示す複数の表示分割領域 P A の各々に必要な光量に対応した複数の領域 L D の各々の透過率を示す情報を第 1 信号 D A T A に反映してローカルディミング信号 D I を生成し、調光バッファ 13 及び補正部 14 に出力する。

【0041】

次に、複数の領域 L D の透過率に応じて行われる出力画像信号 O P に関する処理について、図 2 を参照して説明する。補正部 14 は、複数の領域 L D の各々の透過率に応じて、複数の表示分割領域 P A の各々が有する複数の画素 48 の各々の階調値を補正する補正処理を行う。補正処理は、最低の透過率を 0 とし、最高の透過率を 1 として、透過率の逆数を階調値に乘じる処理である。

【0042】

例えば、最高階調で駆動される画素 48 の階調値が $(R, G, B) = (127, 127, 127)$ である場合、この表示分割領域 P A に対応する位置の領域 L D の透過率は 2 番目に高い透過率になるように制御され、この表示分割領域 P A に照射される光量は 2 番目に大きい光量 (127) になる。ここで、 $(R, G, B) = (127, 127, 127)$ の階調値は、この表示分割領域 P A に照射される光量が最大の光量 (255) であることを前提とした光量である。このため、補正を行わずに $(R, G, B) = (127, 127, 127)$ の階調値をそのまま出力画像信号 O P に反映した場合、この表示分割領域 P A に照射される光量が最大の光量よりも小さい光量 (2 番目に大きい光量 (127)) では、 $(R, G, B) = (127, 127, 127)$ の階調値に対応した表示出力を行うことができない。そこで、実施形態 1 では、このような場合、この表示分割領域 P A に照射される光量 (2 番目に大きい光量 (127)) に合わせて $(R, G, B) = (127, 12$

7, 1 2 7) の階調値を補正することで、最大の光量 (2 5 5) である場合における (R, G, B) = (1 2 7, 1 2 7, 1 2 7) の階調値に対応した出力と同様の出力を行うことができるようにする。具体的には、2 番目に大きい光量 (1 2 7) が照射される場合における領域 L D の透過率は、2 番目に高い透過率 (0.5) である。この透過率の逆数は、2 である。補正部 1 4 は、(R, G, B) = (1 2 7, 1 2 7, 1 2 7) の階調値に透過率の逆数 (2) を乗じた値でこの階調値を更新する。この場合、補正後の階調値は、(R, G, B) = (2 5 4, 2 5 4, 2 5 4) である。階調値が他の値を取る場合、透過率が他の値を取る場合であっても、補正部 1 4 は同様の仕組みで補正処理を行って画素 4 8 の階調値を更新する。

【0043】

10

補正部 1 4 は、複数の領域 L D の各々の透過率に応じて複数の表示分割領域 P A の各々が有する画素 4 8 の階調値を更新する。なお、補正部 1 4 は、透過率が最大の透過率 (1) である領域 L D に対応する表示分割領域 P A については、補正処理を省略するようにしてもよい。このように、補正部 1 4 は、透過率に応じて、画像表示パネル 3 0 に出力される信号を補正し、出力画像信号に反映する。

【0044】

また、実施形態 1 では、画素 4 8 が第 4 副画素 4 9 W を有しているので、補正部 1 4 は、第 4 副画素 4 9 W に割り当て可能な階調値を第 4 副画素 4 9 W に割り当てる変換処理を行い、出力画像信号 O P に反映する。例えば、補正部 1 4 は、補正処理後の (R, G, B) = (2 5 4, 2 5 4, 2 5 4) の階調値を、(R, G, B, W) = (0, 0, 0, 2 5 4) とする。補正部 1 4 は、補正処理及び変換処理を行って出力画像信号 O P を生成し、画像バッファ 1 5 に出力する。

20

【0045】

画像バッファ 1 5 及び調光バッファ 1 3 は、例えば R A M (Random Access Memory) 等で構成された記憶領域として機能する構成である。同期部 1 6 は、画像バッファ 1 5 に記憶される出力画像信号 O P の元になった入力信号 I P の画像フレームと、調光バッファ 1 3 に記憶されるローカルディミング信号 D I の元になった入力信号 I P の画像フレームとを一致させて同一タイミングで画像バッファ 1 5、調光バッファ 1 3 から出力させる。これによって、表示領域 O A に表示されるフレーム画像と当該フレーム画像の表示出力時に画像表示パネル 3 0 に照射される光量とを整合させることができる。

30

【0046】

光源制御部 1 7 は、入力信号 I P の入力に応じてローカルディミング信号 D I の出力が行われる期間中に光源部 5 0 を動作させるよう、光源駆動信号 B L を光源部 5 0 に出力する。光源部 5 0 は、光源駆動信号 B L に応じて複数の光源 5 1 を点灯させる。

【0047】

図 9 B は、信号処理部の処理の流れの一例を示すフローチャートである。画像解析部 1 1 は、解析処理を行い、複数の表示分割領域 P A 毎で最大階調となる画素 4 8 を特定する (ステップ S 1)。調光制御部 1 2 は、ステップ S 1 で特定された表示分割領域 P A 毎の最大階調に応じて、調光領域 D A が有する複数の領域 L D の各々を表示分割領域 P A 毎の最大階調に対応した透過率とする (ステップ S 2)。具体的には、調光制御部 1 2 は、例えば複数の領域 L D の各々を表示分割領域 P A 毎の最大階調に対応した透過率とするためのローカルディミング信号 D I を生成し、調光バッファ 1 3 及び補正部 1 4 に出力する。補正部 1 4 は、調光制御部 1 2 から出力された複数の領域 L D の各々の透過率が示す調光領域 D A の透過率分布を取得する (ステップ S 3)。補正部 1 4 は、複数の領域 L D の各々の透過率に応じて各画素 4 8 の階調値を補正する (ステップ S 4)。

40

【0048】

(位相差板)

表示装置 1 は、以上説明したような調光部 7 0 を設けて領域 L D 毎の透過率を制御することで、画像表示パネル 3 0 に照射される光の光量を調整して、視野角特性を向上させることが可能である。視野角特性とは、表示装置を見る方向によって画質の変化が大きくな

50

らない度合いを指し、本実施形態では、表示装置を見る方向によってコントラスト比の変化が大きくなり度合いを指す。本実施形態に係る表示装置 1 は、調光部 70 に加え、位相差板 60 を設けることで、視野角特性を適切に向上させることを可能としている。以下、位相差板 60 について説明する。

【0049】

本実施形態に係る位相差板 60 は、調光パネル 80 側と画像表示パネル 30 側とのうち、画像表示パネル 30 側に設けられる。言い換えれば、本実施形態に係る位相差板 60 は、画像表示パネル 30 との間の距離が、調光パネル 80 との間の距離より短い。さらに言えば、位相差板 60 は、画像表示パネル 30 に接するよう設けられ、調光パネル 80 から離間している。なお、後述する他の実施形態のように、位相差板 60 は、調光パネル 80 側に設けられてもよい。

10

【0050】

位相差板 60 についてさらに詳細に説明する前に、上偏光板 58、中偏光板 54 及び下偏光板 52 の透過軸方向と、画像表示パネル 30 及び調光パネル 80 の初期配向方向とについて説明する。本実施形態では、上偏光板 58 の透過軸は、X 方向に沿っている。透過軸とは、偏光板が透過可能な光の振動する角度（偏光角度）であり、偏光軸であるともいえる。すなわち、上偏光板 58 は、入射した光のうち、X 方向に振動する光を透過する。また、中偏光板 54 の透過軸は、上偏光板 58 の透過軸と直交しており、言い換えれば、Y 方向に沿っている。また、下偏光板 52 の透過軸は、中偏光板 54 の透過軸と直交している。すなわち、下偏光板 52 の透過軸は、上偏光板 58 の透過軸と平行であって、X 方向に沿っている。また、画像表示パネル 30 の初期配向方向は、Y 方向であり、言い換えれば、配向膜 29、32 の初期配向方向（ラビング方向）が、Y 方向である。また、調光パネル 80 の初期配向方向は、Y 方向であり、言い換えれば、配向膜 89、74 の初期配向方向（ラビング方向）が、Y 方向である。すなわち、本実施形態では、画像表示パネル 30 の初期配向方向と、調光パネル 80 の初期配向方向とは、平行である。このように、第 1 実施形態の表示装置 1 は、透過軸方向が X 方向の下偏光板 52 と、初期配向方向が Y 方向の調光パネル 80 と、透過軸方向が Y 方向の中偏光板 54 と、初期配向方向が Y 方向の画像表示パネル 30 と、位相差板 60 と、透過軸方向が X 方向の上偏光板 58 とが、光源部 50 からの光が進行する方向である Z 方向に向けて、この順で積層されている。

20

【0051】

位相差板 60 は、画像表示パネル 30 と調光パネル 80 のうちの近い側のパネル（本実施形態では画像表示パネル 30）の初期配向方向と、そのパネルの Z 方向側の直近の偏光板（本実施形態では上偏光板 58）の透過軸方向とに基づき、そのパネルに対する位置が設定される。より詳しくは、位相差板 60 は、近い側のパネル（本実施形態では画像表示パネル 30）の初期配向方向と、そのパネルの Z 方向側の直近の偏光板（本実施形態では上偏光板 58）の透過軸方向とが直交する場合、そのパネルの上側に配置されることが好ましい。すなわち、本実施形態では、画像表示パネル 30 の初期配向方向と上偏光板 58 の透過軸方向とが直交するため、位相差板 60 は、画像表示パネル 30 の上側、すなわち画像表示パネル 30 と上偏光板 58 との間に設けられる。言い換えれば、本実施形態に係る表示装置 1 は、画像表示パネル 30 の初期配向方向と上偏光板 58 の透過軸方向とを、互いに直交するように設定する。このように設定することで、位相差板 60 を画像表示パネル 30 側に配置するにあたって、位相差板 60 を、接着層 56 から離間して設けることができる。すなわち、位相差板 60 を、画像表示パネル 30 を介して、接着層 56 の反対側に配置することができる。位相差板 60 が接着層 56 に近い位置に積層されると、例えば位相差板 60 と接着層 56 との接合により、位相差板 60 の特性、すなわち位相差の与え方が不適切となるおそれがある。本実施形態においては、画像表示パネル 30 の初期配向方向と上偏光板 58 の透過軸方向とを、互いに直交するように設定することで、位相差板 60 を接着層 56 から遠い位置に設けることが可能となり、位相差板 60 の特性の低下を抑制することができる。なお、位相差板 60 は、近い側のパネル（本実施形態では画像表示パネル 30）の初期配向方向と、そのパネルの Z 方向側の直近の偏光板（本実施形態

30

40

50

では上偏光板 58) の透過軸方向とが平行な場合は、そのパネルの上側と反対側 (下側) に配置されることが好ましい。

【0052】

位相差板 60 は、以上のようにして、積層される位置が設定されている。次に、位相差板 60 の特性について説明する。位相差板 60 は、複屈折性を有する異方性の材料により構成され、透過する光に位相差を与える。すなわち、位相差板 60 は、少なくとも 1 つの軸における屈折率が、他の軸の屈折率と異なるものである。さらに言えば、本実施形態において、位相差板 60 は、2 軸に異方性を有する 2 軸位相差板であり、言い換えれば、3 軸における屈折率が、それぞれ異なる。ここでの 3 軸とは、X 方向、Y 方向、及び Z 方向の軸である。

10

【0053】

ここで、位相差板 60 の X 方向における屈折率を、屈折率 n_x とし、位相差板 60 の Y 方向における屈折率を、屈折率 n_y とし、位相差板 60 の Z 方向における屈折率を、屈折率 n_z とする。この場合、位相差板 60 は、以下の式 (1) 又は式 (2) のいずれかを満たすような屈折率特性を有していることが好ましい。

【0054】

$$n_x > n_z > n_y \quad \cdots (1)$$

$$n_z > n_x > n_y \quad \cdots (2)$$

【0055】

すなわち、位相差板 60 は、屈折率 n_y が、屈折率 n_x 及び屈折率 n_z よりも小さくなっている。ここで、Y 方向は、画像表示パネル 30 の初期配向方向であり、Z 方向は、各パネルなどが重畳 (積層) される重畳方向であり、X 方向は、初期配向方向と重畳方向に直交する直交方向である。従って、位相差板 60 は、画像表示パネル 30 の初期配向方向における屈折率 n_y よりも、重畳方向及び直交方向における屈折率 n_z 、 n_x が高いといえる。また、本実施形態における位相差板 60 は、2 軸位相差板であるため、重畳方向における屈折率 n_x と直交方向における屈折率 n_z とが異なるが、互いの大小関係は、表示装置 1 の構成などに応じて、任意に設定可能である。すなわち、本実施形態においては、初期配向方向における屈折率 n_y よりも、重畳方向及び直交方向における屈折率 n_z 、 n_x の少なくともいずれかが高いことが好ましいといえる。

20

【0056】

このような屈折率特性を有する位相差板 60 は、X - Y 平面に沿った方向、すなわち面内方向におけるリタデーション R_e が、例えば 0 nm 以上 150 nm 以下となり、Z 方向におけるリタデーション R_{th} が、例えば -100 nm 以上 100 nm 以下となる。なお、位相差板 60 のリタデーション R_e は、次の式 (3) により求められ、位相差板 60 のリタデーション R_{th} は、次の式 (4) により求められる。

30

【0057】

$$R_e = (n_x - n_y) \cdot d \quad \cdots (3)$$

$$R_{th} = \{ (n_x - n_z) \cdot d + (n_y - n_z) \cdot d \} / 2 \quad \cdots (4)$$

【0058】

なお、 d は、位相差板 60 の Z 方向に沿った長さ (厚み) である。また、画像表示パネル 30 と調光パネル 80 との面内方向のリタデーション R_e は、例えば、250 nm 以上 400 nm 以下である。ただし、以上に示したリタデーション R_e 、 R_{th} の数値範囲は、一例である。

40

【0059】

また、位相差板 60 は、配向角、すなわち遅相軸が、X 方向に沿っている。言い換えれば、位相差板 60 の遅相軸は、画像表示パネル 30 の初期配向方向に直交し、上偏光板 58 の透過軸に平行となっている。ただし、位相差板 60 の遅相軸は、Y 方向に沿っていてもよく、言い換えれば、画像表示パネル 30 の初期配向方向に平行となり、上偏光板 58 の透過軸に直交となってもよい。

【0060】

50

位相差板 60 は、以上のような構成となっている。上述のように、本実施形態に係る表示装置 1 は、調光部 70 に加え、位相差板 60 を設けることで、視野角特性を適切に向上させることを可能としている。以下、位相差板 60 を設けた場合の視野角特性の向上について説明する。

【0061】

図 10 は、比較例に係る表示装置の積層構成を示す図である。図 10 に示すように、比較例に係る表示装置 1 Z は、位相差板 60 を有さない。表示装置 1 Z は、光源部 50 Z、下偏光板 52 Z、調光パネル 80 Z、中偏光板 54 Z、接着層 56 Z、画像表示パネル 30 Z、上偏光板 58 Z が、Z 方向に向かってこの順で積層（重畳）された構成となっている。表示装置 1 Z は、例えば、位相差板 60 を有さない以外は、本実施形態に係る表示装置 1 と同じ積層構成となっており、調光パネル 80 Z 及び画像表示パネル 30 Z が、FFS 型となっている。

10

【0062】

図 11 は、比較例と本実施形態との視野角特性の結果の例を示す図である。図 11 は、X 方向及び Y 方向の 2 次元座標平面における視野角特性を示した図である。図 11 の左側の図は、第 1 比較例、すなわち図 10 に示す表示装置 1 Z における視野角特性の例を示した図である。また、図 11 の右側の図は、第 1 実施形態、すなわち図 3 に示す表示装置 1 における視野角特性の例を示した図である。図 11 において、横軸が X 方向であり、縦軸が Y 方向である。そして、XY 方向とは、横軸と縦軸との間の角度をなす軸である。言い換えれば、横軸を 0 度方向とし、縦軸を 90 度方向とした場合、XY 方向は、45 度方向である。また、図 11 において、円の中心側の領域 Ar1 は、コントラスト比が高い領域であり、領域 Ar1 の外側の領域 Ar2 は、領域 Ar1 よりもコントラスト比が低い領域である。なお、領域 Ar1 と領域 Ar2 との間の色の薄い領域は、コントラスト比が、領域 Ar1 より低く領域 Ar2 より高い領域である。すなわち、視野角特性としては、領域 Ar1 が広くなり、領域 Ar2 が狭くなることが望ましい。

20

【0063】

図 11 に示すように、第 1 比較例においては、例えば、表示装置を正面から見た場合の位置である円の中心位置から、見る方向を X 方向に移動しても、領域 Ar1 のままであるため、視野角が比較的良好である。一方、第 1 比較例においては、円の中心位置から XY 方向に見る位置を移動した場合、領域 Ar2 が生じている。すなわち、第 1 比較例においては、特に XY 方向（斜め方向）において、視野角特性を向上させることが望ましい。

30

【0064】

一方、第 1 実施形態においては、XY 方向における領域 Ar2 が無くなっており、さらに、第 1 比較例と比べて、領域 Ar1 が拡大しており、視野角特性が向上している。このように、第 1 実施形態に係る表示装置 1 は、位相差板 60 を設けることで、視野角特性を向上させることができる。特に、画像表示パネルは、FFS 型である場合、X 方向の屈折率 n_x が最も高くなり、Y 方向の屈折率 n_y と Z 方向の屈折率 n_z とが低くなる傾向がある。それに対し、位相差板 60 は、屈折率 n_y が、屈折率 n_x 及び屈折率 n_z よりも小さい。従って、位相差板 60 によると、X 方向及び Z 方向の屈折率を大きくすることで、透過する光の屈折率を適切に調整して、特に XY 方向（斜め方向）における視野角特性を向上させることができる。

40

【0065】

図 12 は、第 1 実施形態の他の例に係る表示装置の積層構成を示す図である。第 1 実施形態に係る位相差板 60 は、図 3 に示したように、画像表示パネル 30 の Z 方向側に設けられる。ただし、図 12 に示すように、位相差板 60 は、画像表示パネル 30 の Z 方向と反対側に設けられていてもよい。すなわち、表示装置 1 は、図 12 に示すように、光源部 50、下偏光板 52、調光パネル 80、接着層 56、中偏光板 54、位相差板 60、画像表示パネル 30、上偏光板 58 が、Z 方向に向かってこの順で積層（重畳）されている。このように、位相差板 60 は、近い側のパネル（ここでは画像表示パネル 30）の Z 方向と反対側に配置されている。従って、この場合、位相差板 60 に近い側のパネル（本実施

50

形態では画像表示パネル 30) の初期配向方向と、そのパネルの Z 方向側の直近の偏光板 (本実施形態では上偏光板 58) の透過軸方向とが、平行であることが好ましい。さらに言えば、図 12 の例では、接着層 56 が、位相差板 60 と接さないように、調光パネル 80 と中偏光板 54 との間に設けられている。ただし、接着層 56 は、必ずしも位相差板 60 に接さないことに限られず、中偏光板 54 と位相差板 60 との間に設けられてもよい。このように、位相差板 60 が画像表示パネル 30 の Z 方向と反対側に設けられていても、視野角特性を向上させることができる。

【0066】

以上説明したように、第 1 実施形態に係る表示装置 1 は、複数の画素 48 を有する画像表示パネル 30 と、光源部 50 と、調光パネル 80 と、位相差板 60 とを有する。光源部 50 は、画像表示パネル 30 の背面 30s 側に配置される。調光パネル 80 は、画像表示パネル 30 と光源部 50 との間に設けられ、マトリクス状に配置された複数の第 1 電極 81 と、第 1 電極 81 と対向する第 2 電極 82 と、液晶層 LC2 とを有する。そして、調光パネル 80 は、第 1 電極 81 と第 2 電極 82 との間に印加された電圧により、光源部 50 から照射された光を、液晶層 LC2 内で、透過率を変更しつつ画像表示パネル 30 の背面 30s 側に透過可能に構成される。位相差板 60 は、画像表示パネル 30 及び調光パネル 80 に重畳して設けられ、透過する光に位相差を与える。

【0067】

この表示装置 1 は、調光パネル 80 に加え、位相差板 60 を有することで、透過する光の屈折率を適切に調整して、視野角特性を向上させることができる。

【0068】

また、調光パネル 80 は、複数の第 1 電極 81 を有している。そして、調光パネル 80 は、平面視、すなわち Z 方向から見て、画像表示パネル 30 の表示領域 OA に重畳して複数の領域 LD に分割される調光領域 DA を有する。複数の領域 LD のそれぞれは、第 1 電極 81 を有する。このように、調光パネル 80 は、区分された 1 つの領域毎に第 1 電極 81 を有する。従って、表示装置 1 は、複数の領域 LD の各々で透過率を制御することで、ローカルディミングにおいて、表示分割領域 PA 毎の光量をより好適に制御して、視野角特性をより好適に向上させることができる。

【0069】

また、位相差板 60 は、画像表示パネル 30 又は調光パネル 80 (第 1 実施形態では画像表示パネル 30) の初期配向方向 (Y 方向) の屈折率 n_y よりも、画像表示パネル 30 又は調光パネル 80 と位相差板 60 とが重畳する重畳方向 (Z 方向) の屈折率 n_z 、及び、直交方向 (X 方向) の屈折率 n_x の少なくともいずれかが、高い。従って、この位相差板 60 によると、透過する光の屈折率を適切に調整して、特に XY 方向 (斜め方向) における視野角特性を向上させることができる。

【0070】

また、表示装置 1 は、上偏光板 58 と、中偏光板 54 と、下偏光板 52 とを有する。上偏光板 58 は、画像表示パネル 30 の前面 30t 側に設けられ、中偏光板 54 は、画像表示パネル 30 と調光パネル 80 との間に設けられ、下偏光板 52 は、調光パネル 80 と光源部 50 との間に設けられる。この表示装置 1 は、上偏光板 58 と、中偏光板 54 と、下偏光板 52 とを有することで、視野角特性を適切に向上させることができる。

【0071】

また、位相差板 60 は、上偏光板 58 と中偏光板 54 との間に設けられる。この位相差板 60 は、上偏光板 58 と中偏光板 54 との間に設けられるため、画像表示パネル 30 と調光パネル 80 とのうち、画像表示パネル 30 側に配置される。従って、この位相差板 60 によると、視野角特性を適切に向上させることができる。

【0072】

また、位相差板 60 は、上偏光板 58 と画像表示パネル 30 との間に設けられる。そして、上偏光板 58 の透過軸は、画像表示パネル 30 の初期配向方向と直交する。この表示装置 1 は、上偏光板 58 の透過軸を、画像表示パネル 30 の初期配向方向と直交させた状

態で、位相差板 60 を、上偏光板 58 と画像表示パネル 30 との間に設ける。従って、この表示装置 1 によると、透過する光の偏光方向を適切に保って、視野角特性を適切に向上させることができる。また、この場合、位相差板 60 を、画像表示パネル 30 と調光パネル 80 との間の接着層 56 と離間して設けることができる。従って、この表示装置 1 によると、位相差板 60 の特性の低下を抑制することができる。

【0073】

また、位相差板 60 は、画像表示パネル 30 と中偏光板 54 との間に設けられてもよく、上偏光板 58 の透過軸は、画像表示パネル 30 の初期配向方向と平行であってもよい。この表示装置 1 は、上偏光板 58 の透過軸を、画像表示パネル 30 の初期配向方向と平行にした状態で、位相差板 60 を、画像表示パネル 30 と中偏光板 54 との間に設ける。従って、この表示装置 1 によると、透過する光の偏光方向を適切に保って、視野角特性を適切に向上させることができる。

10

【0074】

また、表示装置 1 は、画像表示パネル 30 と調光パネル 80 との間に、画像表示パネル 30 と調光パネル 80 とを接合する接着層 56 を有する。位相差板 60 は、画像表示パネル 30 又は調光パネル 80 を介して、さらに言えば、第 1 実施形態では画像表示パネル 30 を介して、接着層 56 の反対側に配置される。この表示装置 1 は、位相差板 60 を、接着層 56 と離間して設けることができるため、位相差板 60 の特性の低下を抑制することができる。

20

【0075】

(第 1 - 1 変形例)

次に、第 1 実施形態の変形例である第 1 - 1 変形例について説明する。第 1 - 1 変形例に係る表示装置 1a は、調光パネル 80 が FFS 型の液晶パネルでない点で、第 1 実施形態に係る表示装置とは異なる。第 1 - 1 変形例において、第 1 実施形態と構成が共通する箇所は、説明を省略する。

【0076】

図 13 は、第 1 - 1 変形例に係る調光パネルの概略断面構造の一例を示す断面図である。図 13 に示すように、第 1 - 1 変形例に係る調光パネル 80 は、VA 型の液晶パネルであり、第 1 基板 80s と第 2 基板 80t とを有する。第 1 - 1 変形例に係る第 1 基板 80s は、第 1 電極 81a、基板 84a、絶縁膜 85aa、85ba、85ca、スイッチング素子 88a1、及び配向膜 89a を有する。第 1 - 1 変形例に係る第 2 基板 80t は、基板 72a、第 2 電極 82a、及び配向膜 74a を有している。スイッチング素子 88a1 は、チャンネル 88aa、ソース 88ba、ゲート 88ca、及びドレイン 88da を有する。以下、調光パネル 80 の積層構造について説明する。

30

【0077】

第 1 - 1 変形例に係る第 1 基板 80s は、基板 84a、絶縁膜 85aa、絶縁膜 85ba、絶縁膜 85ca、第 1 電極 81a、及び配向膜 89a が、Z 方向に向けてこの順で積層（重畳）されている。基板 84a は、ガラス基板又はフィルム基板などの基板である。基板 84a 上には、チャンネル 88aa（アイランド）が設けられている。絶縁膜 85aa は、基板 84a 上であって、チャンネル 88aa 上に接して設けられる。また、絶縁膜 85aa 上であって、チャンネル 88aa と重畳する位置には、ゲート 88ca が設けられている。絶縁膜 85ba は、絶縁膜 85aa 上であって、ゲート 88ca 上に接して設けられる。また、絶縁膜 85ba 上であって、チャンネル 88aa と重畳する位置には、ソース 88ba 及びドレイン 88da が設けられている。ソース 88ba 及びドレイン 88da は、一部が、絶縁膜 85ba、85aa を貫通して、チャンネル 88aa に接続されている。絶縁膜 85ca は、絶縁膜 85ba 上であって、ソース 88ba 及びドレイン 88da 上に接して設けられる。なお、スイッチング素子 88a1 は、本変形例のようにトップゲートの構成に限らず、ボトムゲート等の他の構成を有してもよい。第 1 電極 81a は、絶縁膜 85ca 上に設けられ、領域 LD 毎に設けられている。第 1 電極 81a は、ドレイン 88da に接続されている。なお、第 1 電極 81a は、第 1 実施形態の第 1 電極 81 のよう

40

50

に櫛歯状でなく、例えば矩形状となっている。なお、絶縁膜 85 a a、85 b a、85 c a は、例えば、シリコン窒化膜 (SiN_x) などの絶縁性部材で構成されている。また、第 1 電極 81 a 及び第 2 電極 82 a は、例えば、酸化インジウムスズ (Indium Tin Oxide: ITO) などで構成される透明電極である。

【0078】

配向膜 89 a は、第 1 基板 80 s の最も Z 方向側に設けられ、言い換えれば、第 1 電極 81 a 及び絶縁膜 85 c a 上に設けられる。すなわち、配向膜 89 a は、第 1 基板 80 s の液晶層 LC 2 側の表面となる。第 1 - 1 変形例は、VA 型であるため、配向膜 89 a に初期配向処理 (ラビング処理) は不要であり、液晶素子 LC は、初期配向方向が Z 方向となる。ただし、配向膜 89 a は、ラビング処理されていてもよい。すなわち、配向膜 89 a は、例えば、第 2 電極 82 a と第 1 電極 81 a との間に電界 (電圧) が印加されていない状態において、液晶層 LC 2 内の液晶素子 LC を、所定方向である初期配向方向に配向可能に構成されるものであってもよい。例えば、配向膜 89 a は、液晶層 LC 2 側の表面にラビングが施されることで、液晶層 LC 2 側の表面に、一方向、すなわちラビング方向に沿った複数の溝が形成される。配向膜 89 a の近傍の液晶素子 LC は、このラビング方向に沿って配向するため、ラビング方向が、初期配向方向であるといえる。配向膜 89 a は、例えばポリイミド (Polyimide: PI) 系の配向膜材料にラビング処理を施したものであってもよい。ただし、配向膜 89 a は、光配向等のラビング以外の処理によって、液晶素子 LC を初期配向方向に配向可能に構成されていてもよい。例えば、配向膜 89 a は、光配向膜であってもよい。

【0079】

第 1 - 1 変形例に係る第 2 基板 80 t は、配向膜 74 a、第 2 電極 82 a、及び基板 72 a が、Z 方向に向けてこの方向で積層 (重畳) されている。配向膜 74 a は、第 2 基板 80 t の液晶層 LC 2 側の表面となる。配向膜 74 a は、配向膜 89 a と同様に、初期配向処理 (ラビング処理) が不要である。ただし、配向膜 74 a は、ラビング処理されていてもよい。すなわち、配向膜 74 a は、例えば、第 2 電極 82 と第 1 電極 81 との間に電圧が印加されていない状態において、液晶層 LC 2 内の液晶素子 LC を、初期配向方向に配向可能に構成されていてもよい。配向膜 74 a の初期配向方向は、例えば、配向膜 89 a の初期配向方向と平行である。配向膜 74 a は、配向膜 89 a と同様に、ラビング処理によって液晶素子 LC を初期配向方向に配向可能であってもよいし、他の処理によって液晶素子 LC を初期配向方向に配向可能であってもよい。例えば、配向膜 89 a は、光配向膜であってもよい。第 2 電極 82 a は、本実施形態においては、調光パネル 80 の調光領域 DA 内において、1 つ設けられる共通電極である。なお、第 2 電極 82 a は、調光領域 DA 内で X 方向又は Y 方向に延在するブロック状の複数の電極で構成されてもよい。基板 72 a は、例えばガラス基板又はフィルム基板等の基板であり、第 2 基板 80 t の最も Z 方向側の表面を形成する。

【0080】

第 1 - 1 変形例に係る表示装置 1 a は、以上説明したように、調光パネル 80 が VA 型であるが、その他の点は第 1 実施形態と同様であり、例えば積層構造は図 3 に示したものと同等になる。

【0081】

図 14 は、第 2 比較例と第 1 - 1 変形例との視野角特性の結果の例を示す図である。第 2 比較例は、積層構造は図 10 に示した表示装置 1 Z と同様であるが、調光パネル 80 Z が、第 1 - 1 変形例と同様に VA 型になったものである。図 14 の左側の図は、第 2 比較例における視野角特性の例を示した図である。また、図 14 の右側の図は、第 1 - 1 変形例における視野角特性の例を示した図である。

【0082】

図 14 に示すように、第 2 比較例においては、円の中心位置から XY 方向に見る位置を移動した場合、領域 Ar2 が生じている。すなわち、第 2 比較例においても、特に XY 方向 (斜め方向) において、視野角特性を向上させることが望ましい。一方、第 1 - 1 変形

10

20

30

40

50

例においては、X Y 方向における領域 A r 2 が少なくなっており、さらに、第 2 比較例と比べて、領域 A r 1 が拡大しており、視野角特性が向上している。このように、第 1 - 1 変形例に係る表示装置 1 a は、位相差板 6 0 を設けることで、視野角特性を向上させることができる。すなわち、調光パネル 8 0 が V A 型であっても、位相差板 6 0 を設けることで、視野角特性を向上させる。なお、第 1 実施形態に係る表示装置 1 は、調光パネル 8 0 が F F S 型であるため、第 1 - 1 変形例に係る表示装置 1 a よりも視野角特性をさらに向上させている（図 1 1 と図 1 4 とを参照）。

【 0 0 8 3 】

（第 1 - 2 変形例）

次に、第 1 実施形態の変形例である第 1 - 2 変形例について説明する。第 1 - 2 変形例に係る表示装置 1 b は、調光パネル 8 0 が F F S 型の液晶パネルでない点で、第 1 実施形態に係る表示装置とは異なる。第 1 - 2 変形例において、第 1 実施形態と構成が共通する箇所は、説明を省略する。

10

【 0 0 8 4 】

第 1 - 2 変形例に係る調光パネル 8 0 は、T N 型の液晶パネルであり、積層構造は、図 1 3 に示す第 1 - 1 変形例と同様である。ただし、T N 型の液晶パネルの場合、配向膜 8 9 a の初期配向方向と、配向膜 7 4 a の初期配向方向とが、直交しており、液晶素子 L C は、第 2 電極 8 2 と第 1 電極 8 1 との間に電圧が印加されていない状態において、X Y - 平面に沿って配向する。第 1 - 2 変形例に係る表示装置 1 b は、以上説明したように、調光パネル 8 0 が T N 型であるが、その他の点は第 1 実施形態及び第 1 - 1 変形例と同様であり、例えば積層構造は図 3 に示したものと同等になる。

20

【 0 0 8 5 】

図 1 5 は、第 3 比較例と第 1 - 2 変形例との視野角特性の結果の例を示す図である。第 3 比較例は、積層構造は図 1 0 に示した表示装置 1 Z と同様であるが、調光パネル 8 0 Z が、第 1 - 2 変形例と同様に T N 型になったものである。図 1 5 の左側の図は、第 3 比較例における視野角特性の例を示した図である。また、図 1 5 の右側の図は、第 1 - 2 変形例における視野角特性の例を示した図である。

【 0 0 8 6 】

図 1 5 に示すように、第 3 比較例においては、円の中心位置から X Y 方向に見る位置を移動した場合、領域 A r 2 が生じている。すなわち、第 3 比較例においても、特に X Y 方向（斜め方向）において、視野角特性を向上させることが望ましい。一方、第 1 - 2 変形例においては、X Y 方向における領域 A r 2 が少なくなっており、視野角特性が向上している。このように、第 1 - 2 変形例に係る表示装置 1 b は、位相差板 6 0 を設けることで、視野角特性を向上させることができる。すなわち、調光パネル 8 0 が T N 型であっても、位相差板 6 0 を設けることで、視野角特性を向上させる。なお、第 1 実施形態に係る表示装置 1 は、調光パネル 8 0 が F F S 型であるため、第 1 - 2 変形例に係る表示装置 1 b よりも視野角特性をさらに向上させている（図 1 1 と図 1 5 とを参照）。

30

【 0 0 8 7 】

（第 2 実施形態）

次に、第 2 実施形態について説明する。第 2 実施形態に係る表示装置 1 A は、位相差板 6 0 A が 2 枚の位相差板を有する点で、第 1 実施形態に係る表示装置 1 とは異なる。第 2 実施形態において、第 1 実施形態と構成が共通する箇所は、説明を省略する。

40

【 0 0 8 8 】

図 1 6 は、第 2 実施形態に係る表示装置の積層構成を示す図である。図 1 6 に示すように、表示装置 1 A は、光源部 5 0、下偏光板 5 2、調光パネル 8 0、接着層 5 6、中偏光板 5 4、位相差板 6 0 A、画像表示パネル 3 0、上偏光板 5 8 が、Z 方向に向かってこの順で積層（重畳）されている。すなわち、表示装置 1 A は、積層の順番は、第 1 実施形態と同じである。ただし、第 1 実施形態の位相差板 6 0 が 1 枚であったのに対し、第 2 実施形態の位相差板 6 0 A は、複数の位相差板で構成されており、さらに言えば、第 1 位相差板 6 0 A 1 と第 2 位相差板 6 0 A 2 とを有する。第 1 位相差板 6 0 A 1 は、画像表示パネ

50

ル 30 と第 2 位相差板 60A2 との間に位置しており、第 2 位相差板 60A2 は、第 1 位相差板 60A1 と上偏光板 58 との間に位置している。なお、第 1 位相差板 60A1 と第 2 位相差板 60A2 との位置は、入れ替わってもよい。

【0089】

第 1 位相差板 60A1 と第 2 位相差板 60A2 とは、少なくとも 1 つの軸における屈折率が、他の軸の屈折率と異なるものである。さらに言えば、本実施形態において、位相差板 60A は、1 軸に異方性を有する 1 軸位相差板であり、言い換えれば、2 軸における屈折率が同じであり、他の 1 軸における屈折率が他の 2 軸における屈折率と異なる。ここでの 3 軸とは、X 方向、Y 方向、及び Z 方向の軸である。

【0090】

第 1 位相差板 60A1 は、以下の式 (5) を満たし、第 2 位相差板 60A2 は、以下の式 (6) を満たすような屈折率特性を有することが好ましい。

【0091】

$$n_z > n_x = n_y \quad \cdots (5)$$

$$n_x > n_z = n_y \quad \cdots (6)$$

【0092】

式 (5) のように、第 1 位相差板 60A1 は、屈折率 n_z が、屈折率 n_x 及び屈折率 n_y よりも高くなっている。すなわち、第 1 位相差板 60A1 は、重畳方向の屈折率 n_z が、初期配向方向及び直交方向の屈折率 n_x 、 n_y よりも高いといえる。また、第 1 位相差板 60A1 は、1 軸位相差板であるため、初期配向方向における屈折率 n_y と直交方向における屈折率 n_x とが等しい。また、式 (6) のように、第 2 位相差板 60A2 は、屈折率 n_x が、屈折率 n_z 及び屈折率 n_y よりも高くなっている。すなわち、第 2 位相差板 60A2 は、直交方向の屈折率 n_x が、初期配向方向及び重畳方向の屈折率 n_y 、 n_z よりも高いといえる。また、第 2 位相差板 60A2 は、1 軸位相差板であるため、初期配向方向における屈折率 n_y と重畳方向における屈折率 n_z とが等しい。

【0093】

このように、第 2 実施形態に係る位相差板 60A は、重畳方向の屈折率 n_z が高い第 1 位相差板 60A1 と、直交方向の屈折率 n_x が高い第 2 位相差板 60A2 とを重畳させて構成されている。従って、位相差板 60A は、これら 2 枚の位相差板を重畳させることで、初期配向方向 (Y 方向) の屈折率 n_y よりも、重畳方向 (Z 方向) の屈折率 n_z と、直交方向 (X 方向) の屈折率 n_x とを、高くすることができる。このように 2 枚の 1 軸位相差板を 2 枚とすることで、位相板全体の厚みを薄くすることができる。

【0094】

なお、第 1 位相差板 60A1 と第 2 位相差板 60A2 とは、少なくとも一方が 2 軸位相差板であってもよい。この場合、重畳方向の屈折率 n_z が高い第 1 位相差板 60A1 は、以下の式 (7) を満たし、直交方向の屈折率 n_x が高い第 2 位相差板 60A2 は、以下の式 (8)、(9) のいずれかを満たすことが好ましい。

【0095】

$$n_z > n_x > n_y \quad \cdots (7)$$

$$n_x > n_y > n_z \quad \cdots (8)$$

$$n_x > n_z > n_y \quad \cdots (9)$$

【0096】

式 (7) のように、第 1 位相差板 60A1 は、屈折率 n_z が、屈折率 n_x 及び屈折率 n_y よりも高くなっている。また、第 1 位相差板 60A1 は、2 軸位相差板であるため、直交方向における屈折率 n_x が、初期配向方向における屈折率 n_y より高い。また、式 (8) 及び式 (9) のように、第 2 位相差板 60A2 は、屈折率 n_x が、屈折率 n_z 及び屈折率 n_y よりも高くなっている。また、第 2 位相差板 60A2 は、2 軸位相差板であるため、式 (8) のように、初期配向方向における屈折率 n_y が、重畳方向における屈折率 n_z より高くてもよいし、式 (9) のように、初期配向方向における屈折率 n_y が、重畳方向における屈折率 n_z より低くてもよい。なお、式 (8) のように重畳方向における屈折率

10

20

30

40

50

n_z を小さくすることで、第 2 位相差板 60A2 の厚みを薄くすることができる。ただし、式(8)、式(9)いずれの場合でも、位相差板 60A 全体の屈折率の関係は、初期配向方向(Y方向)の屈折率 n_y よりも、重畳方向(Z方向)の屈折率 n_z と、直交方向(X方向)の屈折率 n_x とが高くなるように設定されていることが好ましい。

【0097】

以上のような屈折率特性を有する第 1 位相差板 60A1 は、光に与える位相差の度合い、言い換えれば、最も屈折率の高い軸における屈折率の度合いが、第 1 実施形態に係る位相差板 60 より小さい。第 1 位相差板 60A1 は、面内方向におけるリタレーション R_e が、位相差板 60 のリタレーション R_e より小さく、例えば 0 nm 以上 100 nm 以下となる。また、第 1 位相差板 60A1 は、Z 方向におけるリタレーション R_{th} が、位相差板 60 のリタレーション R_{th} より小さく、例えば -150 nm 以上 0 nm 以下となる。また、以上のような屈折率特性を有する第 2 位相差板 60A2 も、光に与える位相差の度合いが、第 1 実施形態に係る位相差板 60 より小さい。以上のような屈折率の関係を有する第 2 位相差板 60A2 は、面内方向におけるリタレーション R_e が、位相差板 60 のリタレーション R_e より小さく、例えば 0 nm 以上 150 nm 以下となる。また、第 2 位相差板 60A2 は、Z 方向におけるリタレーション R_{th} が、例えば 0 nm 以上 150 nm 以下となる。ただし、以上に示したリタレーション R_e 、 R_{th} の数値範囲は、一例である。

【0098】

また、第 1 位相差板 60A1 の遅相軸は、X 方向に沿っており、言い換えれば、画像表示パネル 30 の初期配向方向に直交し、上偏光板 58 の透過軸に平行となっている。また、第 2 位相差板 60A2 の遅相角は、第 1 位相差板 60A1 の遅相軸と直交しており、言い換えれば、Y 方向に沿っている。さらに言えば、第 2 位相差板 60A2 の遅相角は、画像表示パネル 30 の初期配向方向に平行であり、上偏光板 58 の透過軸に直交している。ただし、遅相角は、X 方向又は Y 方向に沿っていれば、任意である。例えば、第 1 位相差板 60A1 の遅相軸が Y 方向に沿っており、第 2 位相差板 60A2 の遅相角が X 方向に沿っていてもよい。さらに言えば、第 1 位相差板 60A1 及び第 2 位相差板 60A2 の両方の遅相軸が、X 方向に沿ってもよいし、Y 方向に沿ってもよい。

【0099】

以上説明したように、第 2 実施形態に係る位相差板 60A は、重畳方向の屈折率 n_z が初期配向方向及び直交方向の屈折率 n_y 、 n_x よりも高い第 1 位相差板 60A1 と、直交方向の屈折率 n_x が初期配向方向及び重畳方向の屈折率 n_y 、 n_z よりも高い第 2 位相差板 60A2 と、を有する。第 2 実施形態に係る表示装置 1A は、位相差板 60A が 2 枚の位相差板で構成されていても、透過する光の屈折率を適切に調整して、視野角特性を向上させることができる。なお、第 2 実施形態では、位相差板を 2 枚配置したが、複数枚であれば数は任意であり、3 枚以上であってもよい。また、以降の実施形態や変形例においても、2 枚配置しているものは、複数枚であれば数は任意であり、3 枚以上であってもよい。

【0100】

(第 2 - 1 変形例、第 2 - 2 変形例)

次に、第 2 実施形態の変形例である第 2 - 1 変形例及び第 2 - 2 変形例について説明する。第 2 - 1 変形例に係る表示装置 1Aa と第 2 - 2 変形例に係る表示装置 1Ab とは、調光パネル 80 が FFS 型の液晶パネルでない点で、第 2 実施形態に係る表示装置 1A とは異なる。第 2 - 1 変形例及び第 2 - 2 変形例において、第 2 実施形態と構成が共通する箇所は、説明を省略する。

【0101】

第 2 - 1 変形例に係る表示装置 1Aa は、調光パネル 80 が第 1 - 1 変形例と同様に VA 型である点以外は、第 2 実施形態に係る表示装置 1A と同構成であり、積層構造は、図 16 に示したものとなる。第 2 - 2 変形例に係る表示装置 1Ab は、調光パネル 80 が第 1 - 2 変形例と同様に TN 型である点以外は、第 2 実施形態に係る表示装置 1A と同構成

であり、積層構造は、図 16 に示したものとなる。

【0102】

図 17 は、第 2 実施形態と第 2 - 1 変形例と第 2 - 2 変形例との視野角特性の結果の例を示す図である。図 17 は、X 方向及び Y 方向の 2 次元座標平面における視野角特性を示した図である。図 17 に示すように、第 2 実施形態に係る表示装置 1 A は、図 11 に示す第 1 比較例に対し、X Y 方向における領域 A r 2 が無くなっており、視野角特性が向上している。また、図 17 に示すように、第 2 - 1 変形例に係る表示装置 1 A a は、図 14 に示す第 2 比較例よりも、X Y 方向における領域 A r 2 が少なくなっており、視野角特性が向上している。また、図 17 に示すように、第 2 - 2 変形例に係る表示装置 1 A b は、図 15 に示す第 3 比較例よりも、X Y 方向における領域 A r 2 が少なくなっており、視野角特性が向上している。このように、2 枚の位相差板で構成される位相差板 60 A を用いても、視野角特性が向上している。

10

【0103】

(第 3 実施形態)

次に、第 3 実施形態について説明する。第 3 実施形態に係る表示装置 1 B は、位相差板 60 が調光パネル 80 側にある点で、第 1 実施形態に係る表示装置 1 とは異なる。第 3 実施形態において、第 1 実施形態と構成が共通する箇所は、説明を省略する。

【0104】

図 18 は、第 3 実施形態に係る表示装置の積層構成を示す図である。図 18 に示すように、表示装置 1 B は、光源部 50、下偏光板 52、位相差板 60 B、調光パネル 80、中偏光板 54、接着層 56、画像表示パネル 30、上偏光板 58 が、Z 方向に向かってこの順で積層されている。すなわち、第 2 実施形態においては、位相差板 60 B は、調光パネル 80 側と画像表示パネル 30 側のうち、調光パネル 80 側に設けられる。言い換えれば、第 3 実施形態に係る位相差板 60 B は、調光パネル 80 との間の距離が、画像表示パネル 30 との間の距離より短い。さらに言えば、位相差板 60 B は、調光パネル 80 に接するよう設けられ、画像表示パネル 30 からは離間している。

20

【0105】

より詳しくは、位相差板 60 B は、下偏光板 52 と中偏光板 54 との間に設けられており、さらに言えば、調光パネル 80 よりも下側であって、下偏光板 52 と調光パネル 80 との間に設けられている。位相差板 60 B は、近い側のパネル（本実施形態では調光パネル 80）の初期配向方向と、そのパネルの Z 方向側の直近の偏光板（本実施形態では中偏光板 54）の透過軸方向とが平行な場合、そのパネルの下側に配置されることが好ましい。第 3 実施形態では、調光パネル 80 の初期配向方向（Y 方向）と中偏光板 54 の透過軸方向（Y 方向）とが平行であるため、位相差板 60 は、調光パネル 80 の下側、すなわち下偏光板 52 と調光パネル 80 との間に設けられる。言い換えれば、表示装置 1 B は、調光パネル 80 の初期配向方向と中偏光板 54 の透過軸方向とを、互いに平行になるように設定する。このように設定することで、位相差板 60 B を調光パネル 80 側に配置するにあたって、位相差板 60 B を、接着層 56 から離間して設けることができる。すなわち、位相差板 60 B を、調光パネル 80 を介して、接着層 56 の反対側に配置することができる。これにより、位相差板 60 の特性の低下を抑制することができる。

30

40

【0106】

また、位相差板 60 B は、屈折率特性が、第 1 実施形態に係る位相差板 60 と同じであり、上述の式 (1) 又は (2) を満たすことが好ましい。また、位相差板 60 B は、リタデーション R e、R t h も、第 1 実施形態に係る位相差板 60 と同じであり、遅相軸の方向も、第 1 実施形態に係る位相差板 60 と同様であり、例えば X 方向に沿っている。

【0107】

以上説明したように、第 3 実施形態に係る位相差板 60 B は、中偏光板 54 と下偏光板 52 との間に設けられる。この位相差板 60 B は、中偏光板 54 と下偏光板 52 との間に設けられるため、画像表示パネル 30 と調光パネル 80 とのうち、調光パネル 80 側に配置される。この位相差板 60 B によると、視野角特性を適切に向上させることができる。

50

【0108】

また、位相差板 60B は、調光パネル 80 と下偏光板 52 との間に設けられ、中偏光板 54 の透過軸は、調光パネル 80 の初期配向方向と平行である。従って、第 3 実施形態に係る表示装置 1B によると、透過する光の偏光方向を適切に保って、視野角特性を適切に向上させることができる。また、この場合、位相差板 60B を、接着層 56 と離間して設けることができる。従って、表示装置 1B によると、位相差板 60B の特性の低下を抑制することができる。

【0109】

図 19 は、第 3 実施形態の他の例に係る表示装置の積層構成を示す図である。位相差板 60B は、図 19 に示すように、調光パネル 80 の上側に設けられていてもよい。すなわち、表示装置 1B は、図 19 に示すように、光源部 50、下偏光板 52、調光パネル 80、位相差板 60B、中偏光板 54、接着層 56、画像表示パネル 30、上偏光板 58 が、Z 方向に向かってこの順で積層（重畳）されている。このように、位相差板 60B は、近い側のパネル（ここでは調光パネル 80）の上側に配置されている。従って、この場合、位相差板 60B に近い側のパネル（ここでは調光パネル 80）の初期配向方向と、そのパネルの上側の直近の偏光板（ここでは中偏光板 54）の透過軸方向とが、直交することが好ましい。

【0110】

図 19 で示したように、位相差板 60B は、中偏光板 54 と調光パネル 80 との間に設けられ、中偏光板 54 の透過軸は、調光パネル 80 の初期配向方向と直交してもよい。このように、位相差板 60B が調光パネル 80 の上側に設けられていても、視野角特性を向上させることができる。さらに言えば、図 19 の例では、接着層 56 が、位相差板 60B と接さないように、中偏光板 54 と画像表示パネル 30 との間に設けられている。ただし、接着層 56 は、必ずしも位相差板 60B に接さないことに限られず、中偏光板 54 と位相差板 60 との間に設けられてもよい。

【0111】

（第 4 実施形態）

次に、第 4 実施形態について説明する。第 4 実施形態に係る表示装置 1C は、位相差板 60B の屈折率特性が、第 3 実施形態とは異なる。第 4 実施形態において、第 3 実施形態と構成が共通する箇所は、説明を省略する。

【0112】

第 4 実施形態に係る表示装置 1C の積層構造は、第 3 実施形態と同様に、図 18 に示したものとなる。ただし、第 4 実施形態に係る位相差板 60B は、第 3 実施形態に係る位相差板 60B よりも、すなわち第 1 実施形態に係る位相差板 60 よりも、光に与える位相差の度合いが小さい。第 4 実施形態に係る位相差板 60B は、屈折率特性が、第 2 実施形態の第 1 位相差板 60A1 と同じであり、上述の式（5）を満たす屈折率特性の 1 軸位相差板、又は、上述の式（7）を満たす屈折率特性の 2 軸位相差板であることが好ましい。すなわち、第 4 実施形態に係る位相差板 60B は、重畳方向の屈折率 n_z が高くなる。なお、位相差板 60B は、面内方向におけるリタデーション R_e が、例えば 0 nm 以上 100 nm 以下となり、第 1 実施形態における位相差板 60 のリタデーション R_e より小さい。また、位相差板 60B は、Z 方向におけるリタデーション R_{th} が、例えば -150 nm 以上 0 nm 以下となり、第 1 実施形態における位相差板 60 のリタデーション R_{th} より小さい。また、第 4 実施形態に係る位相差板 60B は、遅相軸が X 方向となるが、Y 方向となってもよい。

【0113】

また、第 4 実施形態に係る表示装置 1C は、調光パネル 80 を、直交方向の屈折率 n_x が高い位相差板として利用する。この場合、第 4 実施形態に係る調光パネル 80 の屈折率特性は、第 1 実施形態及び第 3 実施形態とは異なる。すなわち、第 1 実施形態及び第 3 実施形態の調光パネル 80 は、初期配向方向が Y 方向であるが、第 4 実施形態に係る調光パネル 80 は、初期配向方向が、X 方向となる。また、第 4 実施形態に係る調光パネル 80

は、面内方向のリタデーション R_e が、例えば、 550 nm 以上 750 nm 以下、又は、 50 nm 以上 200 nm 以下となる。このように、第4実施形態に係る表示装置1Cは、屈折率 n_z が高い位相差板60Bを用いつつ、FFS型の調光パネル80を直交方向の屈折率 n_x が高い位相差板として利用することで、位相差板60Bの特性の低下を抑制することができる。この場合、例えば第3実施形態よりも、位相差板の厚みを薄くすることができる。

【0114】

(第4-1変形例、第4-2変形例)

次に、第4実施形態の変形例である第4-1変形例及び第4-2変形例について説明する。第4-1変形例に係る表示装置1Caと第4-2変形例に係る表示装置1Cbとは、調光パネル80がFFS型の液晶パネルでない点で、第4実施形態に係る表示装置1Cとは異なる。第4-1変形例及び第4-2変形例において、第4実施形態と構成が共通する箇所は、説明を省略する。

10

【0115】

第4-1変形例に係る表示装置1Caの積層構造は、第4実施形態と同様に、図18に示したものとなる。ただし、第4-1変形例に係る表示装置1Caは、調光パネル80が第1-1変形例と同様にVA型である。さらに、第4-1変形例に係る位相差板60Bは、第4実施形態と異なり、直交方向の屈折率 n_x が高い位相差板である。すなわち、第4-1変形例に係る位相差板60Bは、第2実施形態の第2位相差板60A2と同じ屈折率特性を有しており、上述の式(6)を満たす1軸位相差板と、上述の式(8)又は(9)を満たす2軸位相差板と、のいずれかあることが好ましい。なお、第4-1変形例に係る位相差板60Bは、面内方向におけるリタデーション R_e が、例えば 0 nm 以上 100 nm 以下となり、第1実施形態における位相差板60のリタデーション R_e より小さい。また、第4-1変形例に係る位相差板60Bは、Z方向におけるリタデーション R_{th} が、例えば 0 nm 以上 200 nm 以下となる。また、第4-1変形例に係る位相差板60Bは、遅相軸がX方向となるが、Y方向となってもよい。

20

【0116】

また、第4-1変形例に係る表示装置1Caは、調光パネル80を、重畳方向の屈折率 n_z が高い位相差板として利用する。この場合、第4-1変形例に係る調光パネル80は、面内方向のリタデーション R_e が、例えば、 250 nm 以上 400 nm 以下となる。このように、第4-1変形例に係る表示装置1Cは、屈折率 n_x が高い位相差板60Bを用いつつ、VA型の調光パネル80を重畳方向の屈折率 n_z が高い位相差板として利用することで、位相差板60Bの特性の低下を抑制することができる。この場合、例えば第3実施形態よりも、位相差板の厚みを薄くすることができる。

30

【0117】

第4-2変形例に係る表示装置1Cbの積層構造は、第4実施形態と同様に、図18に示したものとなる。ただし、第4-2変形例に係る表示装置1Cbは、調光パネル80が第1-2変形例と同様にTN型である。さらに、第4-2変形例に係る位相差板60Bは、第4-1変形例と同様に、直交方向の屈折率 n_x が高い位相差板である。すなわち、第4-2変形例に係る位相差板60Bは、第2実施形態の第2位相差板60A2と同じ屈折率特性であり、上述の式(6)を満たす1軸位相差板と、上述の式(8)又は(9)を満たす2軸位相差板と、のいずれかであることが好ましい。なお、第4-2変形例に係る位相差板60Bは、面内方向におけるリタデーション R_e が、例えば 0 nm 以上 150 nm 以下となり、第1実施形態における位相差板60のリタデーション R_e より小さい。また、第4-2変形例に係る位相差板60Bは、Z方向におけるリタデーション R_{th} が、例えば 0 nm 以上 150 nm 以下となる。また、第4-1変形例に係る位相差板60Bは、遅相軸がY方向となるが、X方向となってもよい。

40

【0118】

また、第4-2変形例に係る表示装置1Caは、調光パネル80を、重畳方向の屈折率 n_z が高い位相差板として利用する。この場合、第4-2変形例に係る調光パネル80は

50

、面内方向のリタデーション R_e が、例えば、 150 nm 以上 400 nm 以下となる。このように、第4-1変形例に係る表示装置1Cは、屈折率 n_z が高い位相差板60Bを用いつつ、TN型の調光パネル80を重畳方向の屈折率 n_z が高い位相差板として利用することで、位相差板60Bの特性の低下を抑制することができる。この場合、例えば第3実施形態よりも、位相差板の厚みを薄くすることができる。

【0119】

以上、第3実施形態、第4実施形態、第4-1変形例及び第4-2変形例で示したように、位相差板60Bを中偏光板54と下偏光板52との間に配置しても(図18参照)、視野角を向上させることができる。図20は、第3実施形態と第4実施形態と第4-1変形例と第4-2変形例との視野角特性の結果の例を示す図である。図20は、X方向及びY方向の2次元座標平面における視野角特性を示した図である。図20に示すように、第3実施形態及び第4実施形態においては、図11に示すFFS型を用いた第1比較例に対し、斜め方向における領域 A_r2 が無くなっており、視野角特性が向上している。また、図20に示すように、第4-1変形例においては、図14に示すVA型を用いた第2比較例よりも、斜め方向における領域 A_r2 が少なくなっており、視野角特性が向上している。また、図20に示すように、第4-2変形例においては、図15に示すTN型を用いた第3比較例よりも、斜め方向(特に右下や左上)における領域 A_r2 が少なくなっており、視野角特性が向上している。このように、位相差板60Bを中偏光板54と下偏光板52との間に配置しても、視野角特性が向上している。

10

20

【0120】

(第5実施形態)

次に、第5実施形態について説明する。第5実施形態に係る表示装置1Dは、位相差板60Dが2枚の位相差板を有する点で、第3実施形態に係る表示装置1Bとは異なる。第5実施形態において、第3実施形態と構成が共通する箇所は、説明を省略する。

【0121】

図21は、第5実施形態に係る表示装置の積層構成を示す図である。図21に示すように、表示装置1Bは、光源部50、下偏光板52、位相差板60D、調光パネル80、中偏光板54、接着層56、画像表示パネル30、上偏光板58が、Z方向に向かってこの順で積層(重畳)されている。すなわち、表示装置1Dは、積層の順番は、第3実施形態と同じである。ただし、第5実施形態の位相差板60Dは、複数の位相差板で構成されており、さらに言えば、第1位相差板60D1と第2位相差板60D2とを有する。第1位相差板60D1は、調光パネル80と第2位相差板60D2との間に位置しており、第2位相差板60D2は、第1位相差板60D1と下偏光板52との間に位置している。なお、第1位相差板60D1と第2位相差板60D2との位置は、入れ替わってもよい。

30

【0122】

第1位相差板60D1は、第2実施形態に係る第1位相差板60A1と同じ屈折率特性を有しており、上述の式(5)を満たす1軸位相差板と、上述の式(7)を満たす2軸位相差板とのいずれかであることが好ましい。すなわち、第1位相差板60D1は、重畳方向の屈折率 n_z が高い位相差板である。また、第2位相差板60D2は、第2実施形態に係る第2位相差板60A2と同じ屈折率特性を有しており、上述の式(6)を満たす1軸位相差板と、上述の式(8)又は(9)を満たす2軸位相差板とのいずれかであることが好ましい。すなわち、第2位相差板60D2は、直交方向の屈折率 n_x が高い位相差板である。従って、位相差板60Dは、これら2枚の位相差板を重畳させることで、初期配向方向(Y方向)の屈折率 n_y よりも、重畳方向(Z方向)の屈折率 n_z と、直交方向(X方向)の屈折率 n_x とを、高くすることができる。

40

【0123】

なお、第1位相差板60D1は、面内方向におけるリタデーション R_e が、例えば 0 nm 以上 100 nm 以下となり、第1実施形態に係る位相差板60のリタデーション R_e より小さい。また、第1位相差板60D1は、Z方向におけるリタデーション R_{th} が、例えば -150 nm 以上 0 nm 以下となり、第1実施形態に係る位相差板60のリタデーシ

50

ョン R t h より小さい。また、第 1 位相差板 6 0 D 1 は、遅相軸が Y 方向となるが、X 方向となってもよい。また、第 2 位相差板 6 0 D 2 は、面内方向におけるリタレーション R e が、例えば 0 n m 以上 1 5 0 n m 以下となり、第 1 実施形態に係る位相差板 6 0 のリタレーション R e より小さく、Z 方向におけるリタレーション R t h が、例えば 0 n m 以上 1 5 0 n m 以下となる。また、第 2 位相差板 6 0 D 2 は、遅相軸が X 方向となるが、Y 方向となってもよい。

【 0 1 2 4 】

(第 5 - 1 変形例)

次に、第 5 - 1 変形例について説明する。第 5 - 1 変形例に係る表示装置 1 D a は、調光パネル 8 0 が F F S 型の液晶パネルでない点で、第 5 実施形態に係る表示装置 1 D とは異なる。第 5 - 1 変形例において、第 5 実施形態と構成が共通する箇所は、説明を省略する。

【 0 1 2 5 】

図 2 2 は、第 5 - 1 変形例に係る表示装置の積層構成を示す図である。第 5 - 1 変形例に係る調光パネル 8 0 は、第 1 - 1 変形例と同様に、V A 型である。図 2 2 に示すように、表示装置 1 D a は、光源部 5 0、下偏光板 5 2、第 1 位相差板 6 0 D a 1、調光パネル 8 0、第 2 位相差板 6 0 D a 2、中偏光板 5 4、接着層 5 6、画像表示パネル 3 0、上偏光板 5 8 が、Z 方向に向かってこの順で積層 (重畳) されている。すなわち、第 5 - 1 変形例に係る位相差板 6 0 D a は、調光パネル 8 0 と下偏光板 5 2 との間の第 1 位相差板 6 0 D a 1 と、中偏光板 5 4 と調光パネル 8 0 との間の第 2 位相差板 6 0 D a 2 と、を有している点で、第 5 実施形態と積層構造が異なる。

【 0 1 2 6 】

第 1 位相差板 6 0 D a 1 は、第 5 実施形態の第 1 位相差板 6 0 D 1 とは異なり、直交方向の屈折率 n_x が高い位相差板である。第 1 位相差板 6 0 D a 1 は、第 2 実施形態に係る第 2 位相差板 6 0 A 2 と同じ屈折率特性を有しており、上述の式 (6) を満たす 1 軸位相差板と、上述の式 (8) 又は (9) を満たす 2 軸位相差板とのいずれかであることが好ましい。また、第 2 位相差板 6 0 D a 2 も、第 2 実施形態に係る第 2 位相差板 6 0 A 2 と同じ屈折率特性を有しており、上述の式 (6) を満たす 1 軸位相差板と、上述の式 (8) 又は (9) を満たす 2 軸位相差板とのいずれかであることが好ましい。

【 0 1 2 7 】

なお、第 1 位相差板 6 0 D a 1 は、面内方向におけるリタレーション R e が、例えば 0 n m 以上 1 5 0 n m 以下となり、第 1 実施形態に係る位相差板 6 0 のリタレーション R e より小さく、Z 方向におけるリタレーション R t h が、例えば 0 n m 以上 1 5 0 n m 以下となる。また、第 2 位相差板 6 0 D 2 は、面内方向におけるリタレーション R e が、例えば 0 n m 以上 1 5 0 n m 以下となり、第 1 実施形態に係る位相差板 6 0 のリタレーション R e より小さく、Z 方向におけるリタレーション R t h が、例えば 0 n m 以上 1 5 0 n m 以下となる。第 1 位相差板 6 0 D 1 の遅相軸と第 2 位相差板 6 0 D 2 の遅相軸とは、互いに直交することが好ましい。ここで、X 方向を 0 度方向、Y 方向を 9 0 度方向とする。この場合、第 1 位相差板 6 0 D 1 の遅相軸は、1 3 5 度方向に沿い、第 2 位相差板 6 0 D 2 の遅相軸は、第 1 位相差板 6 0 D 1 の遅相軸と直交した 4 5 度方向に沿うことが好ましい。ただし、第 1 位相差板 6 0 D 1 の遅相軸が 4 5 度方向に沿い、第 2 位相差板 6 0 D 2 の遅相軸が 1 3 5 度方向に沿ってもよい。

【 0 1 2 8 】

以上、第 5 実施形態及び第 5 - 1 変形例で示したように、複数枚 (ここでは 2 枚) の位相差板を中偏光板 5 4 と下偏光板 5 2 との間に配置しても、視野角を向上させることができる。図 2 3 は、第 5 実施形態と第 5 - 1 変形例との視野角特性の結果の例を示す図である。図 2 3 は、X 方向及び Y 方向の 2 次元座標平面における視野角特性を示した図である。図 2 3 に示すように、第 5 実施形態においては、図 1 1 に示す F F S 型を用いた第 1 比較例に対し、斜め方向における領域 A r 2 が無くなっており、視野角特性が向上している。また、図 2 3 に示すように、第 5 - 1 変形例においては、図 1 4 に示す V A 型を用いた

第2比較例よりも、斜め方向における領域A_{r2}が少なくなっており、視野角特性が向上している。

【0129】

(第6実施形態)

次に、第6実施形態について説明する。第6実施形態に係る表示装置1Eは、画像表示パネル30側に加え、調光パネル80側にも位相差板を配置した点で、第1実施形態とは異なる。さらに言えば、第6実施形態に係る表示装置1Eは、第1実施形態の位相差板60と第3実施形態の位相差板60Bとの両方を備えたものであるといえる。第6実施形態において第1実施形態と構成が共通する箇所は、説明を省略する。

【0130】

図24は、第6実施形態に係る表示装置の積層構成を示す図である。図24に示すように、表示装置1Bは、光源部50、下偏光板52、下位相差板62E、調光パネル80、中偏光板54、接着層56、画像表示パネル30、上位相差板64E、上偏光板58が、Z方向に向かってこの順で積層されている。すなわち、第6実施形態においては、位相差板60Eは、調光パネル80側に設けられた下位相差板62Eと、画像表示パネル30側に設けられた上位相差板64Eとを有する。

10

【0131】

上位相差板64Eは、第1実施形態に係る位相差板60と同じ位置に積層されている。すなわち、上位相差板64Eは、中偏光板54と上偏光板58との間に積層されている。上位相差板64Eは、屈折率特性も、第1実施形態に係る位相差板60と同じ2軸位相差板であり、上述の式(1)又は(2)を満たすことが好ましい。また、上位相差板64Eは、リタデーションR_e、R_tも、第1実施形態に係る位相差板60と同じである。そして、上位相差板64Eは、遅相軸の方向も、第1実施形態に係る位相差板60と同様であり、例えばX方向に沿っている。

20

【0132】

下位相差板62Eは、第3実施形態に係る位相差板60Bと同じ位置に積層されている。すなわち、下位相差板62Eは、下偏光板52と中偏光板54との間に積層されている。下位相差板62Eは、屈折率特性も、第3実施形態に係る位相差板60Bと同じ2軸位相差板であり、上述の式(1)又は(2)を満たすことが好ましい。また、下位相差板62Eは、リタデーションR_e、R_tも、第3実施形態に係る位相差板60Bと同じである。そして、下位相差板62Eは、遅相軸の方向も、第3実施形態に係る位相差板60Bと同様であり、例えばX方向に沿っている。

30

【0133】

このように、第6実施形態に係る位相差板60Eは、中偏光板54と上偏光板58との間に設けられる上位相差板64Eを有し、さらに、下偏光板52と中偏光板54との間に設けられる下位相差板62Eを有する。従って、第6実施形態に係る表示装置1Eは、さらに好適に視野角特性を向上させることができる。なお、中偏光板54と上偏光板58との間の上位相差板と、下偏光板52と中偏光板54との間に設けられる下位相差板とは、後述の実施形態や変形例に示すように、それぞれ複数枚設けられていてもよい。

40

【0134】

(第6-1変形例)

次に、第6-1変形例について説明する。第6-1変形例に係る表示装置1Eaは、調光パネル80がFFS型の液晶パネルでない点で、第6実施形態に係る表示装置1Eとは異なる。第6-1変形例において、第6実施形態と構成が共通する箇所は、説明を省略する。

【0135】

図25は、第6-1変形例に係る表示装置の積層構成を示す図である。第6-1変形例に係る調光パネル80は、第1-1変形例と同様に、VA型である。図25に示すように、表示装置1Eaは、光源部50、下偏光板52、第1下位相差板62Ea1、調光パネル80、第2下位相差板62Ea2、中偏光板54、接着層56、画像表示パネル30、

50

上位相差板 6 4 E a、上偏光板 5 8 が、Z 方向に向かってこの順で積層（重畳）されている。すなわち、第 6 - 1 変形例に係る位相差板 6 0 D a は、第 1 下位相差板 6 2 E a 1 及び第 2 下位相差板 6 2 E a 2 と、上位相差板 6 4 E a とを有する。第 6 - 1 変形例に係る位相差板 6 0 D a は、第 1 下位相差板 6 2 E a 1 及び第 2 下位相差板 6 2 E a 2 とで、調光パネル 8 0 を挟んでいる点で、第 6 実施形態とは異なる。

【0136】

上位相差板 6 4 E a は、第 6 実施形態に係る上位相差板 6 4 E と同じ位置に積層されている。また、上位相差板 6 4 E a は、屈折率特性、リタデーション、及び遅相軸の方向も、第 6 実施形態に係る上位相差板 6 4 E と同じ 2 軸位相差板である。第 1 下位相差板 6 2 E a 1 は、第 5 - 1 変形例に係る第 1 位相差板 6 0 D a 1 と同じ位置に積層されている。また、第 1 下位相差板 6 2 E a 1 は、屈折率特性、リタデーション、及び遅相軸の方向も、第 5 - 1 変形例に係る第 1 位相差板 6 0 D a 1 と同じである。第 2 下位相差板 6 2 E a 2 は、第 5 - 1 変形例に係る第 2 位相差板 6 0 D a 2 と同じ位置に積層されている。また、第 2 下位相差板 6 2 E a 2 は、屈折率特性、リタデーション、及び遅相軸の方向も、第 5 - 1 変形例に係る第 2 位相差板 6 0 D a 2 と同じである。すなわち、第 1 下位相差板 6 2 E a 1 及び第 2 下位相差板 6 2 E a 2 とは、直交方向の屈折率 n_x が高い位相差板である。

【0137】

（第 7 実施形態）

次に、第 7 実施形態について説明する。第 7 実施形態に係る表示装置 1 F は、下位相差板 6 2 E の屈折率特性が、第 6 実施形態とは異なる。第 7 実施形態において、第 6 実施形態と構成が共通する箇所は、説明を省略する。

【0138】

第 7 実施形態に係る表示装置 1 F の積層構造は、第 6 実施形態と同様に、図 2 4 に示したものとなる。そして、第 7 実施形態に係る上位相差板 6 4 E は、屈折率特性、リタデーション、及び遅相軸の方向が、第 6 実施形態と同じとなる。一方、第 7 実施形態に係る下位相差板 6 2 E は、屈折率特性が第 6 実施形態と異なる。第 7 実施形態に係る下位相差板 6 2 E は、第 6 実施形態に係る下位相差板 6 2 E よりも、光に与える位相差の度合いが小さい。具体的には、第 7 実施形態に係る下位相差板 6 2 E は、屈折率特性が、第 4 実施形態に係る位相差板 6 0 B と同じであり、言い換えれば、第 2 実施形態の第 1 位相差板 6 0 A 1 と同じである。従って、第 7 実施形態に係る下位相差板 6 2 E は、上述の式（5）を満たす屈折率特性の 1 軸位相差板と、上述の式（7）を満たす屈折率特性の 2 軸位相差板との、いずれかであることが好ましい。

【0139】

第 7 実施形態に係る下位相差板 6 2 E は、面内方向におけるリタデーション R_e と、重畳方向におけるリタデーション R_{th} についても、第 4 実施形態に係る位相差板 6 0 B と同じである。また、第 7 実施形態に係る下位相差板 6 2 E は、遅相軸の方向も、第 4 実施形態に係る位相差板 6 0 B と同じである。

【0140】

また、第 7 実施形態に係る表示装置 1 F は、第 4 実施形態と同様に、調光パネル 8 0 を、直交方向の屈折率 n_x が高い位相差板として利用する。この場合、第 7 実施形態に係る調光パネル 8 0 は、第 4 実施形態と同様に、初期配向方向が、X 方向となる。また、第 7 実施形態に係る調光パネル 8 0 は、第 4 実施形態と同様に、面内方向のリタデーション R_e が、例えば、550 nm 以上 750 nm 以下、又は、50 nm 以上 200 nm 以下となる。

【0141】

（第 7 - 1 変形例、第 7 - 2 変形例）

次に、第 7 実施形態の変形例である第 7 - 1 変形例及び第 7 - 2 変形例について説明する。第 7 - 1 変形例に係る表示装置 1 F a と第 7 - 2 変形例に係る表示装置 1 F b とは、調光パネル 8 0 が FFS 型の液晶パネルでない点で、第 7 実施形態に係る表示装置 1 C と

は異なる。第 7 - 1 変形例及び第 7 - 2 変形例において、第 7 実施形態と構成が共通する箇所は、説明を省略する。

【0142】

第 7 - 1 変形例に係る表示装置 1 F a の積層構造は、第 7 実施形態と同様に、図 2 4 に示したものとなる。ただし、第 7 - 1 変形例に係る表示装置 1 F a は、調光パネル 8 0 が、第 4 - 1 変形例と同様に V A 型である。さらに、第 7 - 1 変形例に係る下位相差板 6 2 E は、第 7 実施形態に係る下位相差板 6 2 E と特性が異なる。第 7 - 1 変形例に係る下位相差板 6 2 E は、屈折率特性、リタデーション、及び遅相軸の方向が、第 4 - 1 変形例の位相差板 6 0 B と同じである。また、第 7 - 1 変形例に係る表示装置 1 F a は、調光パネル 8 0 を、第 4 - 1 変形例と同様に、重畳方向の屈折率 n_z が高い位相差板として利用する。この場合、第 7 - 1 変形例に係る調光パネル 8 0 の面内方向のリタデーション R_e は、第 4 - 1 変形例と同じ値となる。

10

【0143】

第 7 - 2 変形例に係る表示装置 1 F b の積層構造は、第 7 実施形態と同様に、図 2 4 に示したものとなる。ただし、第 7 - 2 変形例に係る表示装置 1 F b は、調光パネル 8 0 が、第 4 - 2 変形例と同様に T N 型である。さらに、第 7 - 2 変形例に係る下位相差板 6 2 E は、第 7 実施形態に係る下位相差板 6 2 E と特性が異なる。第 7 - 2 変形例に係る下位相差板 6 2 E は、屈折率特性、リタデーション、及び遅相軸の方向が、第 4 - 2 変形例の位相差板 6 0 B と同じである。また、第 7 - 2 変形例に係る表示装置 1 F b は、調光パネル 8 0 を、第 4 - 2 変形例と同様に、重畳方向の屈折率 n_z が高い位相差板として利用する。この場合、第 7 - 2 変形例に係る調光パネル 8 0 の面内方向のリタデーション R_e は、第 4 - 2 変形例と同じ値となる。

20

【0144】

(第 8 実施形態)

次に、第 8 実施形態について説明する。第 8 実施形態に係る表示装置 1 F は、上位相差板 6 4 E の屈折率特性が、第 7 実施形態とは異なる。第 8 実施形態において、第 7 実施形態と構成が共通する箇所は、説明を省略する。

【0145】

第 8 実施形態に係る表示装置 1 F の積層構造は、第 7 実施形態と同様に、図 2 4 に示したものとなる。そして、第 8 実施形態に係る下位相差板 6 2 E は、屈折率特性、リタデーション、及び遅相軸の方向が、第 7 実施形態と同じであり、重畳方向における屈折率 n_z が高くなる。一方、第 8 実施形態に係る上位相差板 6 4 E は、屈折率特性が第 7 実施形態と異なる。第 8 実施形態に係る上位相差板 6 4 E は、第 7 実施形態に係る上位相差板 6 4 E よりも、光に与える位相差の度合いが小さい。具体的には、第 8 実施形態に係る上位相差板 6 4 E は、屈折率特性が、第 2 実施形態の第 1 位相差板 6 0 A 1 と同じである。従って、第 7 実施形態に係る上位相差板 6 4 E は、上述の式 (5) を満たす屈折率特性の 1 軸位相差板と、上述の式 (7) を満たす屈折率特性の 2 軸位相差板との、いずれかであることが好ましい。すなわち、上位相差板 6 4 E は、重畳方向の屈折率 n_z が高い位相差板である。また、第 8 実施形態に係る上位相差板 6 4 E は、リタデーション、及び遅相軸の方向も、第 2 実施形態の第 1 位相差板 6 0 A 1 と同じである。

30

40

【0146】

以上、第 6 実施形態、第 6 - 1 変形例、第 7 実施形態、第 7 - 1 変形例、第 7 - 2 変形例及び第 8 実施形態で示したように、下位相差板 6 2 E と上位相差板 6 4 E とを配置した場合 (図 2 4 参照) 、視野角をさらに好適に向上させることができる。図 2 6 は、第 6 実施形態、第 6 - 1 変形例、第 7 実施形態、第 7 - 1 変形例、第 7 - 2 変形例及び第 8 実施形態の視野角特性の結果の例を示す図である。図 2 6 は、X 方向及び Y 方向の 2 次元座標平面における視野角特性を示した図である。図 2 6 に示すように、第 6 実施形態、第 7 実施形態及び第 8 実施形態においては、図 1 1 に示す F F S 型を用いた第 1 比較例に対し、斜め方向における領域 $A_r 2$ が無くなっており、視野角特性が向上している。また、図 2 6 に示すように、第 6 - 1 変形例及び第 7 - 1 変形例においては、図 1 4 に示す V A 型を

50

用いた第2比較例に対し、斜め方向における領域A_{r2}が無くなっており、視野角特性が向上している。また、図26に示すように、第7-2変形例においては、図15に示すTN型を用いた第3比較例よりも、斜め方向における領域A_{r2}が少なくなっており、視野角特性が向上している。

【0147】

(第9実施形態)

次に、第9実施形態について説明する。第9実施形態に係る表示装置1Hは、上位相差板と下位相差板がそれぞれ複数枚である点で、第6実施形態(図24参照)と異なる。第9実施形態において第6実施形態と構成が共通する箇所は、説明を省略する。

【0148】

図27は、第9実施形態に係る表示装置の積層構成を示す図である。図27に示すように、表示装置1Hは、光源部50、下偏光板52、下位相差板62H、調光パネル80、中偏光板54、接着層56、画像表示パネル30、上位相差板64H、上偏光板58が、Z方向に向かってこの順で積層されている。すなわち、第9実施形態においては、位相差板60Hは、調光パネル80側に設けられた下位相差板62Hと、画像表示パネル30側に設けられた上位相差板64Hとを有する。

【0149】

上位相差板64Hは、第1上位相差板64H1と、第2上位相差板64H2とを有する。第1上位相差板64H1は、重畳方向の屈折率 n_z が高い位相差板であり、屈折率特性、リタデーション、及び遅相軸の方向が、第2実施形態に係る第1位相差板60A1と同じである。また、第2上位相差板64H2は、直交方向の屈折率 n_x が高い位相差板であり、屈折率特性、リタデーション、及び遅相軸の方向が、第2実施形態に係る第1位相差板60A1と同じである。

【0150】

下位相差板62Hは、第1下位相差板62H1と、第2下位相差板62H2とを有する。第1下位相差板62H1は、重畳方向の屈折率 n_z が高い位相差板であり、屈折率特性、リタデーション、及び遅相軸の方向が、第5実施形態に係る第1位相差板60D1(図21参照)と同じである。また、第2下位相差板62H2は、直交方向の屈折率 n_x が高い位相差板であり、屈折率特性、リタデーション、及び遅相軸の方向が、第5実施形態に係る第2位相差板60D2(図21参照)と同じである。

【0151】

(第9-1変形例)

次に、第9-1変形例について説明する。第9-1変形例に係る表示装置1Haは、調光パネル80がFFS型の液晶パネルでない点で、第9実施形態に係る表示装置1Hとは異なる。第9-1変形例において、第9実施形態と構成が共通する箇所は、説明を省略する。

【0152】

図28は、第9-1変形例に係る表示装置の積層構成を示す図である。第9-1変形例に係る調光パネル80は、第5-1変形例と同様に、VA型である。図28に示すように、表示装置1Haは、光源部50、下偏光板52、第1下位相差板62H1a、調光パネル80、第2下位相差板62H2a、中偏光板54、接着層56、画像表示パネル30、上位相差板64Ha、及び上偏光板58が、Z方向に向かってこの順で積層(重畳)されている。すなわち、第9-1変形例に係る位相差板60Haは、下位相差板62Haと、上位相差板64Haとを有する。下位相差板62Haは、第1下位相差板62H1a及び第2下位相差板62H2aとで、調光パネル80を挟んでいる点で、第9実施形態とは異なる。

【0153】

上位相差板64Haは、第1上位相差板64H1aと、第2上位相差板64H2aとを有する。第1上位相差板64H1aは、第9実施形態の第1上位相差板64H1と同じ位置に積層されている。また、第1上位相差板64H1aは、屈折率特性、リタデーション

10

20

30

40

50

、及び遅相軸の方向も、第9実施形態の第1上位相差板64H1と同じである。第2上位相差板64H2aは、第9実施形態の第2上位相差板64H2と同じ位置に積層されている。また、第2上位相差板64H2aは、屈折率特性、リタデーション、及び遅相軸の方向も、第9実施形態の第2上位相差板64H2と同じである。

【0154】

第1下位相差板62H1aは、第5-1変形例の第1下位相差板62Ea1と同じ位置に積層されている。また、第1下位相差板62H1aは、屈折率特性、リタデーション、及び遅相軸の方向も、第6-1変形例の第1下位相差板62Ea1と同じである。第2下位相差板62H2aは、第6-1変形例の第2下位相差板62Ea2と同じ位置に積層されている。また、第2下位相差板62H2aは、屈折率特性、リタデーション、及び遅相軸の方向も、第6-1変形例の第2下位相差板62Ea2と同じである。

10

【0155】

以上、第9実施形態及び第9-1変形例で示したように、上位相差板と下位相差板とをそれぞれ複数枚（ここでは2枚）配置することで、視野角を好適に向上させることができる。図29は、第9実施形態及び第9-1変形例の視野角特性の結果の例を示す図である。図29は、X方向及びY方向の2次元座標平面における視野角特性を示した図である。図29に示すように、第9実施形態においては、図11に示すFFS型を用いた第1比較例に対し、斜め方向における領域Ar2が無くなっており、視野角特性が向上している。また、図29に示すように、第9-1変形例においては、図14に示すVA型を用いた第2比較例に対し、斜め方向における領域Ar2が無くなっており、視野角特性が向上している。

20

【0156】

（第10実施形態）

次に、第10実施形態について説明する。第10実施形態に係る表示装置1Iは、上位相差板が複数枚である点は第9実施形態と共通するが、下位相差板が1枚である点で、第9実施形態と異なる。第10実施形態において第9実施形態と構成が共通する箇所は、説明を省略する。

【0157】

図30は、第10実施形態に係る表示装置の積層構成を示す図である。図30に示すように、表示装置1Iは、光源部50、下偏光板52、下位相差板62I、調光パネル80、中偏光板54、接着層56、画像表示パネル30、上位相差板64I、上偏光板58が、Z方向に向かってこの順で積層されている。

30

【0158】

上位相差板64Iは、第1上位相差板64I1と、第2上位相差板64I2とを有する。第1上位相差板64I1は、積層位置、屈折率特性、リタデーション、及び遅相軸の方向が、第9実施形態に係る第1上位相差板64H1と同じである。また、第2上位相差板64I2は、積層位置、屈折率特性、リタデーション、及び遅相軸の方向が、第9実施形態に係る第2上位相差板64H2と同じである。

【0159】

下位相差板62Iは、例えば第6実施形態に係る2軸の下位相差板62Eよりも、光に与える位相差の度合いが小さい。下位相差板62Iは、屈折率特性が、第7実施形態に係る下位相差板62Eと同じであり、言い換えれば、第2実施形態の第1位相差板60A1と同じである。従って、下位相差板62Iは、上述の式(5)を満たす屈折率特性の1軸位相差板と、上述の式(7)を満たす屈折率特性の2軸位相差板との、いずれかであることが好ましい。下位相差板62Iは、リタデーションと遅相軸の方向とも、第7実施形態に係る下位相差板62Eと同じである。

40

【0160】

また、第10実施形態に係る表示装置1Iは、第7実施形態と同様、調光パネル80を、直交方向の屈折率 n_x が高い位相差板として利用する。この場合、第10実施形態に係る調光パネル80は、第7実施形態と同様に、初期配向方向がX方向となり、面内方向の

50

リタデーション R_e が、例えば、 550 nm 以上 750 nm 以下、又は、 50 nm 以上 200 nm 以下となる。

【0161】

(第10-1変形例、第10-2変形例)

次に、第10-1変形例及び第10-2変形例について説明する。第10-1変形例に係る表示装置1Iaと第10-2変形例に係る表示装置1Ibとは、調光パネル80がFFS型の液晶パネルでない点で、第10実施形態に係る表示装置1Iとは異なる。第10-1変形例及び第10-2変形例において、第10実施形態と構成が共通する箇所は、説明を省略する。

【0162】

第10-1変形例に係る表示装置1Iaの積層構造は、第10実施形態と同様に、図30に示したものとなる。ただし、第10-1変形例に係る表示装置1Iaは、調光パネル80が、第7-1変形例と同様にVA型である。さらに、第10-1変形例に係る下位相差板62Iは、第10実施形態と特性が異なる。第10-1変形例に係る下位相差板62Iは、屈折率特性、リタデーション、及び遅相軸の方向が、第7-1変形例の下位相差板62Eと同じである。また、第10-1変形例に係る表示装置1Iaは、調光パネル80を、第7-1変形例と同様に、重畳方向の屈折率 n_z が高い位相差板として利用する。この場合、第10-1変形例に係る調光パネル80の面内方向のリタデーション R_e は、第7-1変形例と同じ値となる。

【0163】

第10-2変形例に係る表示装置1Ibの積層構造は、第10実施形態と同様に、図30に示したものとなる。ただし、第10-2変形例に係る表示装置1Ibは、調光パネル80が、第7-2変形例と同様にTN型である。さらに、第10-2変形例に係る下位相差板62Iは、第10実施形態と特性が異なる。第10-2変形例に係る下位相差板62Iは、屈折率特性、リタデーション、及び遅相軸の方向が、第7-2変形例の下位相差板62Eと同じである。また、第10-2変形例に係る表示装置1Ibは、調光パネル80を、第7-2変形例と同様に、重畳方向の屈折率 n_z が高い位相差板として利用する。この場合、第10-2変形例に係る調光パネル80の面内方向のリタデーション R_e は、第7-2変形例と同じ値となる。

【0164】

以上、第10実施形態、第10-1変形例、第10-2変形例で示したように、下位相差板62Iを1枚配置し、上位相差板64Iを複数枚(ここでは2枚)配置した場合、視野角をさらに好適に向上させることができる。図31は、第10実施形態、第10-1変形例、及び第10-2変形例の視野角特性の結果の例を示す図である。図31に示すように、第10実施形態においては、図11に示すFFS型を用いた第1比較例に対し、斜め方向における領域Ar2が無くなっており、視野角特性が向上している。また、図31に示すように、第10-1変形例においては、図14に示すVA型を用いた第2比較例に対し、斜め方向における領域Ar2が無くなっており、視野角特性が向上している。また、図31に示すように、第10-2変形例においては、図15に示すTN型を用いた第3比較例よりも、斜め方向における領域Ar2が少なくなっており、視野角特性が向上している。

【0165】

また、本実施形態において述べた態様によりもたらされる他の作用効果について本明細書記載から明らかなもの、又は当業者において適宜想到し得るものについては、当然に本発明によりもたらされるものと解される。

【符号の説明】

【0166】

- 1 表示装置
- 10 信号処理部
- 20 表示部

10

20

30

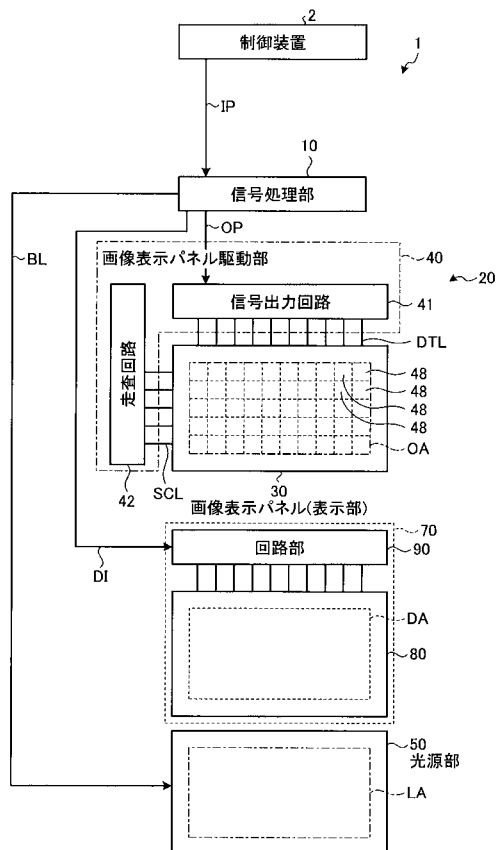
40

50

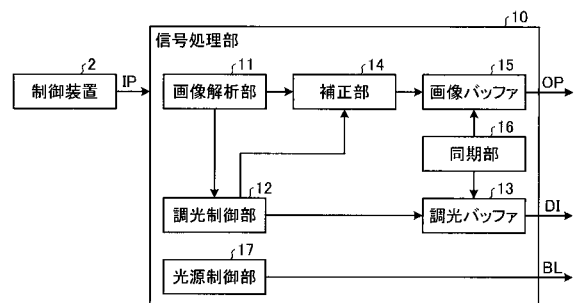
3 0	画像表示パネル
5 0	光源部
5 2	下偏光板
5 4	中偏光板
5 6	接着層
5 8	上偏光板
6 0	位相差板
7 0	調光部
8 0	調光パネル
8 1	第 1 電極
8 2	第 2 電極
L C 1、L C 2	液晶層

10

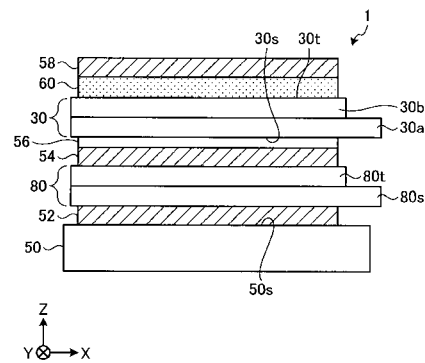
【 圖 1 】



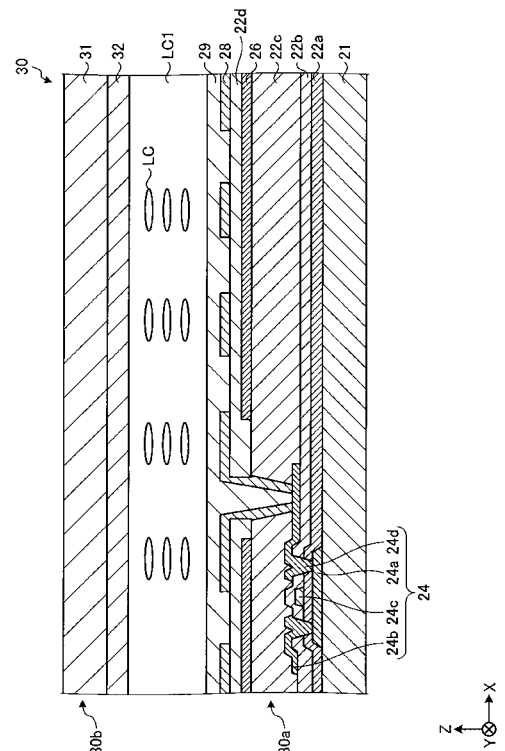
【 図 2 】



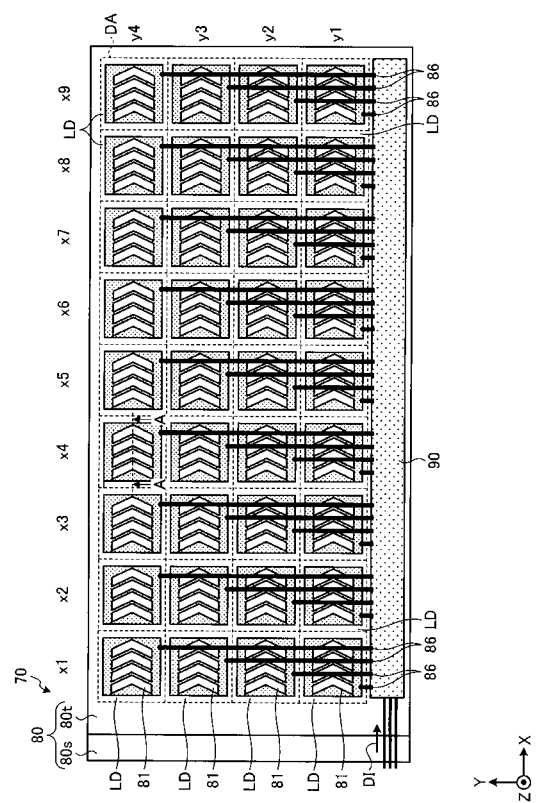
【 図 3 】



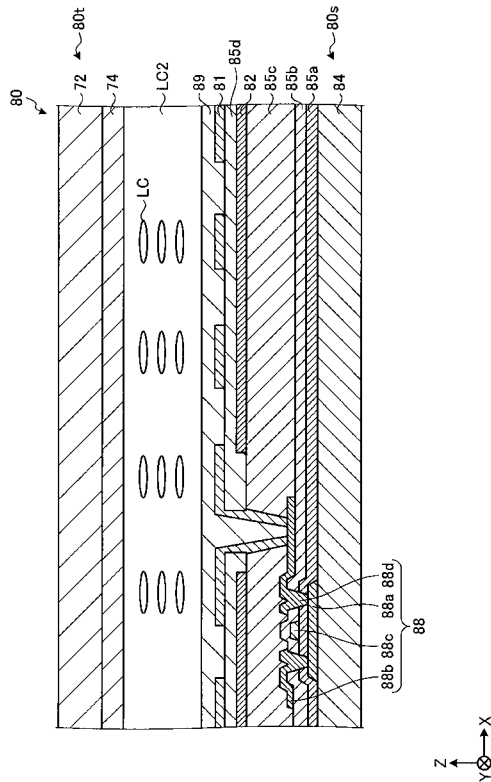
【 図 5 】



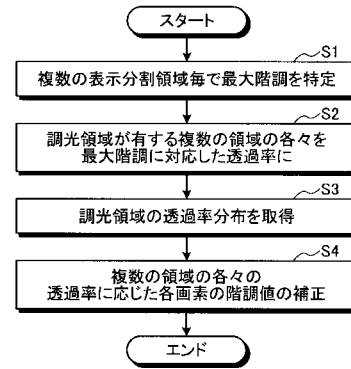
【 図 8 】



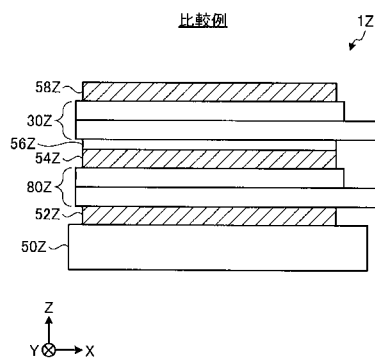
【図 9 A】



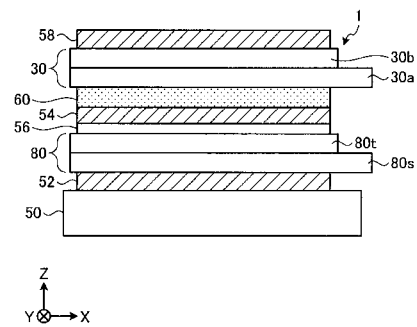
【図 9 B】



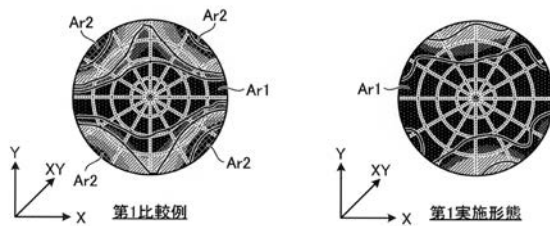
【図 1 0】



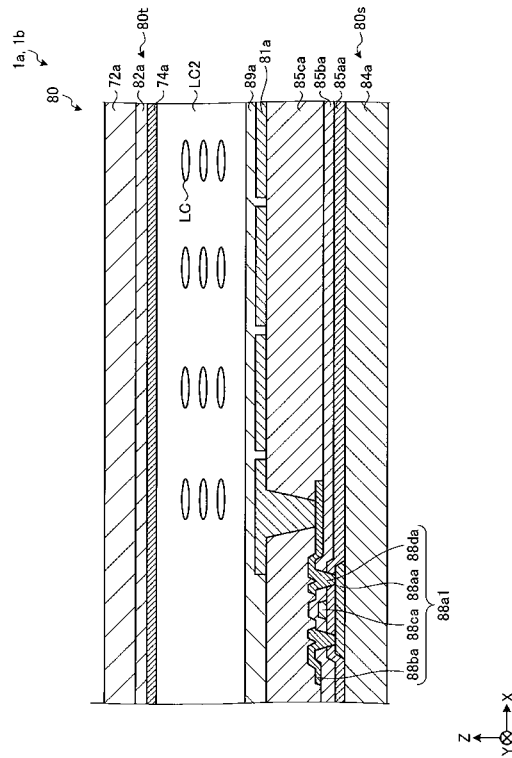
【図 1 2】



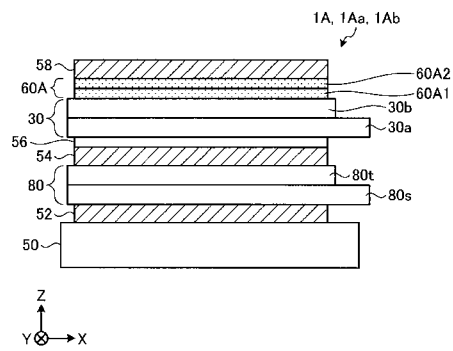
【図 1 1】



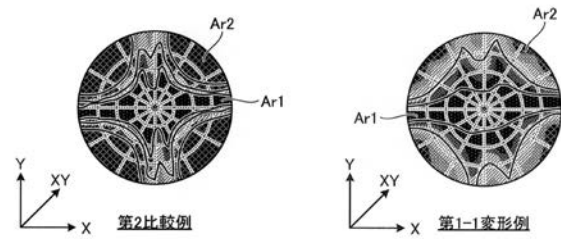
【図 13】



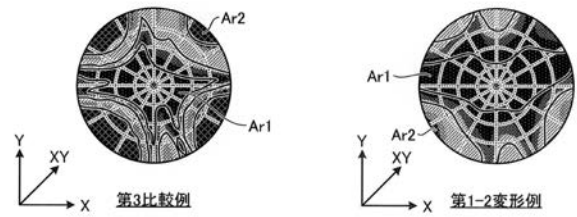
【図 16】



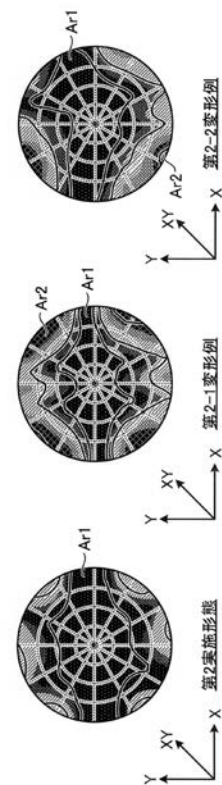
【図 14】



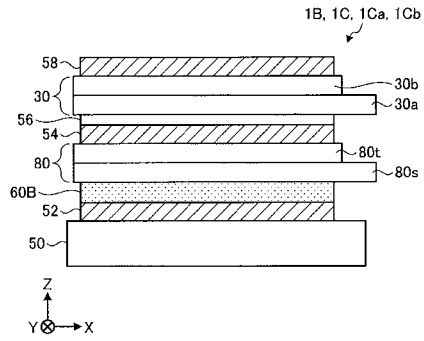
【図 15】



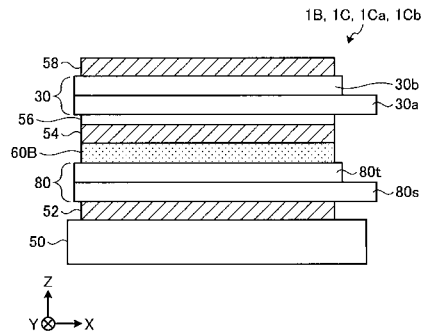
【図 17】



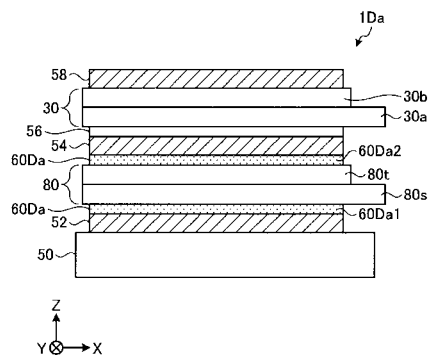
【図 18】



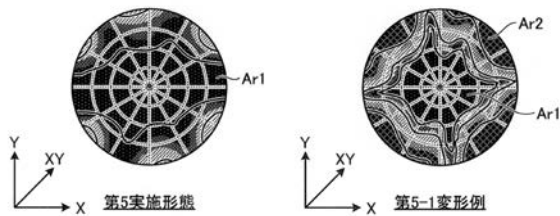
【図 19】



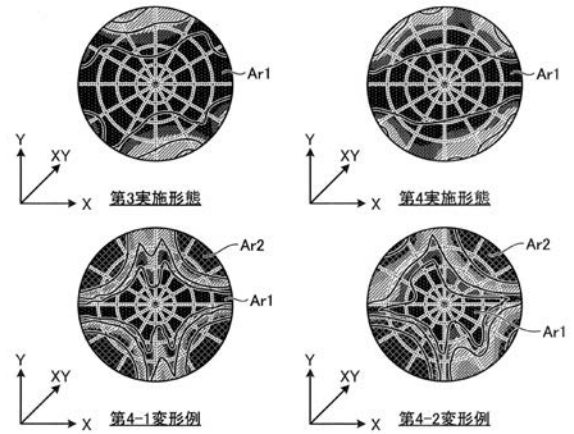
【図 22】



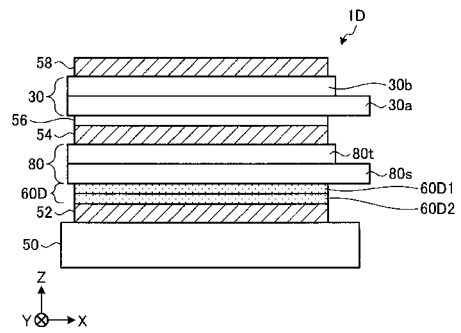
【図 23】



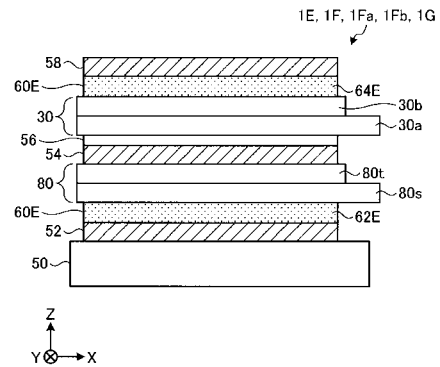
【図 20】



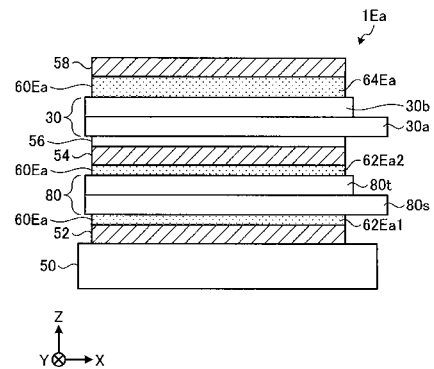
【図 21】



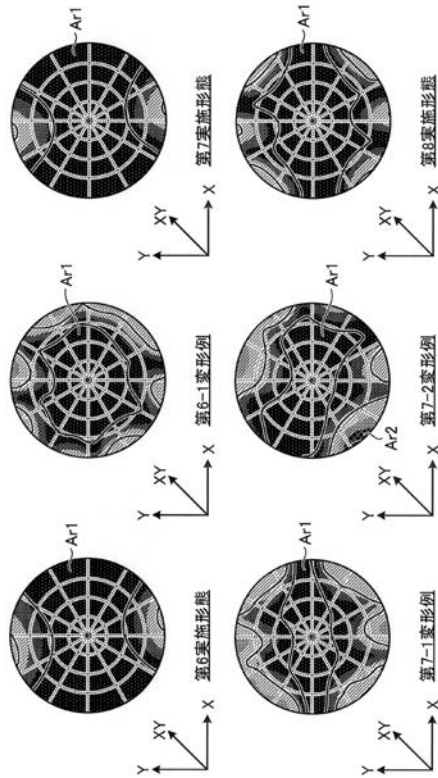
【図 24】



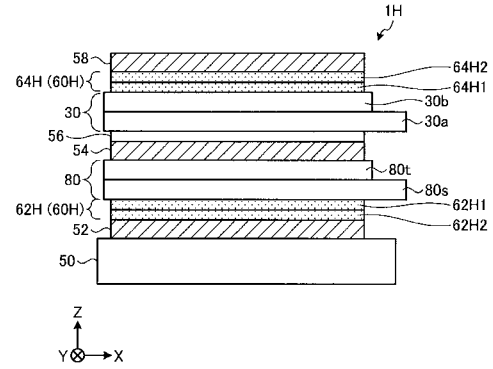
【図 25】



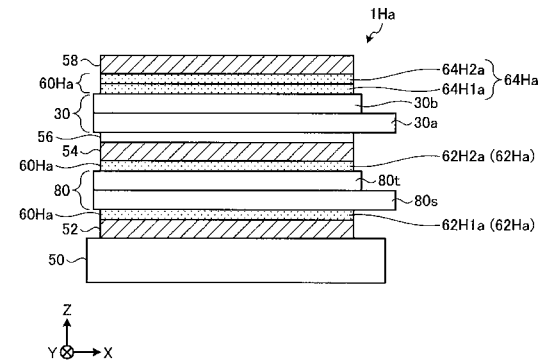
【図 26】



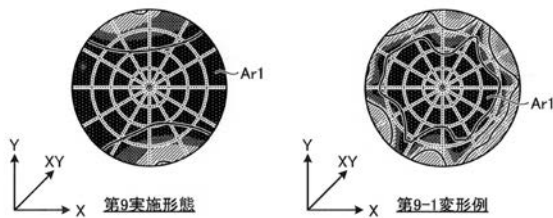
【図 27】



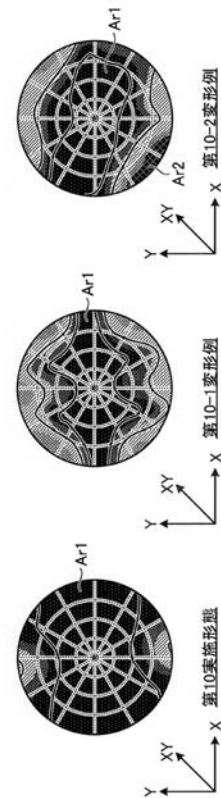
【図 28】



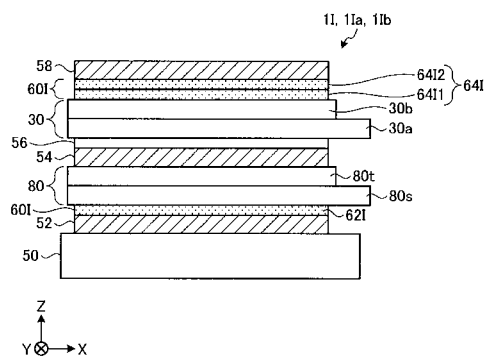
【図 29】



【図 31】



【図 30】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 0 2 F 1/13357 (2006.01)	G 0 2 F 1/13357	2 H 2 9 1
G 0 9 F 9/00 (2006.01)	G 0 2 F 1/133 5 7 5	2 H 3 9 1
F 2 1 S 2/00 (2016.01)	G 0 9 F 9/00 3 1 3	3 K 2 4 4
F 2 1 V 9/40 (2018.01)	G 0 9 F 9/00 3 3 6 E	5 G 4 3 5
G 0 2 F 1/1368 (2006.01)	G 0 9 F 9/00 3 3 7 C	
F 2 1 Y 115/10 (2016.01)	F 2 1 S 2/00 4 3 1	
	F 2 1 S 2/00 4 8 1	
	F 2 1 V 9/40 4 0 0	
	G 0 2 F 1/1368	
	F 2 1 Y 115:10	

(72)発明者 迫 和彦

東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内

F ターム(参考) 2H088 EA33 HA02 HA06 HA08 HA12 HA15 HA18 HA28 JA05 JA10
 JA11 MA01
 2H149 AA02 DA02 DA12 EA02 EA19
 2H189 AA27 AA35 CA36 JA05 JA10 JA14 LA03 LA08 LA10 LA14
 LA16 LA20
 2H192 AA24 AA62 BB13 BB53 CB02 EA54 GD42 GD43 GD61 JA06
 JA13 JA33 JB13
 2H193 ZA04 ZD13 ZD16 ZD17 ZD23 ZF13 ZF16 ZF35 ZG04 ZG14
 ZG43 ZG48 ZQ06 ZQ11 ZQ16
 2H291 FA05Y FA09Y FA22X FA22Z FA30X FA30Z FA71Z FA85Z FA95X FD10
 FD12 GA05 GA17 GA21 GA23 HA06 HA11 HA15 LA25 PA04
 PA08 PA24 PA25 PA26 PA62 PA64 PA65 PA66 PA68
 2H391 AA03 AA15 AB04 CA35 CB04 CB13 CB43 EA02 EB02
 3K244 AA01 BA15 BA18 BA23 CA02 CA03 DA01 EA12 EA16 GA03
 GA08 HA01
 5G435 AA01 AA02 BB12 CC09 EE25 FF05 FF15 HH02

专利名称(译)	显示装置		
公开(公告)号	JP2020056807A	公开(公告)日	2020-04-09
申请号	JP2018184923	申请日	2018-09-28
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器		
[标]发明人	池田幸次郎 鈴木大地 高崎直之 迫和彦		
发明人	池田 幸次郎 鈴木 大地 高崎 直之 迫 和彦		
IPC分类号	G02F1/13363 G02B5/30 G02F1/13 G02F1/1333 G02F1/133 G02F1/13357 G09F9/00 F21S2/00 F21V9/40 G02F1/1368 F21Y115/10		
CPC分类号	F21S2/00 F21V9/40 G02B5/30 G02F1/13 G02F1/133 G02F1/1333 G02F1/13363 G02F1/1347 G09F9/00		
FI分类号	G02F1/13363 G02B5/30 G02F1/13.505 G02F1/1333 G02F1/133.535 G02F1/13357 G02F1/133.575 G09F9/00.313 G09F9/00.336.E G09F9/00.337.C F21S2/00.431 F21S2/00.481 F21V9/40.400 G02F1/1368 F21Y115/10		
F-TERM分类号	2H088/EA33 2H088/HA02 2H088/HA06 2H088/HA08 2H088/HA12 2H088/HA15 2H088/HA18 2H088/HA28 2H088/JA05 2H088/JA10 2H088/JA11 2H088/MA01 2H149/AA02 2H149/DA02 2H149/DA12 2H149/EA02 2H149/EA19 2H189/AA27 2H189/AA35 2H189/CA36 2H189/JA05 2H189/JA10 2H189/JA14 2H189/LA03 2H189/LA08 2H189/LA10 2H189/LA14 2H189/LA16 2H189/LA20 2H192/AA24 2H192/AA62 2H192/BB13 2H192/BB53 2H192/CB02 2H192/EA54 2H192/GD42 2H192/GD43 2H192/GD61 2H192/JA06 2H192/JA13 2H192/JA33 2H192/JB13 2H193/ZA04 2H193/ZD13 2H193/ZD16 2H193/ZD17 2H193/ZD23 2H193/ZF13 2H193/ZF16 2H193/ZF35 2H193/ZG04 2H193/ZG14 2H193/ZG43 2H193/ZG48 2H193/ZQ06 2H193/ZQ11 2H193/ZQ16 2H291/FA05Y 2H291/FA09Y 2H291/FA22X 2H291/FA22Z 2H291/FA30X 2H291/FA30Z 2H291/FA71Z 2H291/FA85Z 2H291/FA95X 2H291/FD10 2H291/FD12 2H291/GA05 2H291/GA17 2H291/GA21 2H291/GA23 2H291/HA06 2H291/HA11 2H291/HA15 2H291/LA25 2H291/PA04 2H291/PA08 2H291/PA24 2H291/PA25 2H291/PA26 2H291/PA62 2H291/PA64 2H291/PA65 2H291/PA66 2H291/PA68 2H391/AA03 2H391/AA15 2H391/AB04 2H391/CA35 2H391/CB04 2H391/CB13 2H391/CB43 2H391/EA02 2H391/EB02 3K244/AA01 3K244/BA15 3K244/BA18 3K244/BA23 3K244/CA02 3K244/CA03 3K244/DA01 3K244/EA12 3K244/EA16 3K244/GA03 3K244/GA08 3K244/HA01 5G435/AA01 5G435/AA02 5G435/BB12 5G435/CC09 5G435/EE25 5G435/FF05 5G435/FF15 5G435/HH02		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种能够增强视角特性的显示装置。该显示装置(1)包括:具有多个像素的图像显示面板(30);以及具有多个像素的图像显示面板。光源单元(50)设置在图像显示面板(30)的与图像显示面板(30)的背面(30s)相同的一侧。调光板(80),其设置在图像显示面板(30)与光源单元(50)之间,具有以矩阵状排列的多个第一电极,与第一电极相对的第二电极以及液晶层,通过在第一电极和第二电极之间施加电压来改变液晶层的透射率,并且能够将光源单元发出的光透射到图像显示面板(30)的背面(30s)侧。波片(60)层叠在图像显示面板(30)和调光板(80)上,并在透射光中产生相位差。

