

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4831729号
(P4831729)

(45) 発行日 平成23年12月7日 (2011. 12. 7)

(24) 登録日 平成23年9月30日 (2011. 9. 30)

(51) Int. Cl.

F I

G O 2 F 1/1347 (2006. 01)

G O 2 F 1/1347

G O 2 F 1/1333 (2006. 01)

G O 2 F 1/1333

G O 2 F 1/13357 (2006. 01)

G O 2 F 1/13357

G O 2 F 1/133 (2006. 01)

G O 2 F 1/133 5 0 5

請求項の数 12 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2005-228907 (P2005-228907)
 (22) 出願日 平成17年8月5日 (2005. 8. 5)
 (65) 公開番号 特開2007-47229 (P2007-47229A)
 (43) 公開日 平成19年2月22日 (2007. 2. 22)
 審査請求日 平成20年7月11日 (2008. 7. 11)

(73) 特許権者 303018827
 N L Tテクノロジー株式会社
 神奈川県川崎市中原区下沼部 1 7 5 3 番地
 (74) 代理人 100095407
 弁理士 木村 満
 (72) 発明者 住吉 研
 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株
 式会社内
 (72) 発明者 三村 広二
 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株
 式会社内

審査官 森江 健蔵

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 視野角可変液晶表示装置、方法及び端末機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

通電量が増加するにつれて青の色度座標に近づき青の発光割合が強くなる白色 L E D を使用した、面状光を出射する面光源と、この面光源からの光を拡散光又はコリメート光のいずれかに切り替える切替素子と、この切替素子からの光が入射され画像を表示する表示パネルとをこの順で有し、前記切替素子を制御して拡散光又はコリメート光を出射するように切り替えると共に、この切替に際し、前記面光源の輝度を変更し、更に、前記面光源の輝度の変更に応じて前記表示パネルの各色画素の透過率の少なくとも一部を調整する制御部を更に有し、前記切替素子は、高分子分散型液晶であり、前記透過率を調整する色画素は青色の画素のみであることを特徴とする視野角可変液晶表示装置。

【請求項 2】

通電量が増加するにつれて青の色度座標に近づき青の発光割合が強くなる白色 L E D を使用した、面状光を出射する面光源と、この面光源からの光を拡散光又はコリメート光のいずれかに切り替える切替素子と、この切替素子からの光が入射され画像を表示する表示パネルとをこの順で有し、前記切替素子を制御して拡散光又はコリメート光を出射するように切り替えると共に、この切替に際し、前記面光源の輝度を変更し、更に、前記面光源の輝度の変更に応じて前記表示パネルの各色画素の透過率の少なくとも一部を調整する制御部を更に有し、前記切替素子は、ゲスト・ホスト液晶であり、前記透過率を調整する色画素は青色の画素のみであることを特徴とする視野角可変液晶表示装置。

【請求項 3】

10

20

通電量が増加するにつれて青の色度座標に近づき青の発光割合が強くなる白色LEDを使用した、面状光を出射する面光源と、この面光源からの光が入射され画像を表示する表示パネルと、この表示パネルからの光を拡散光又はコリメート光のいずれかに切り替える切替素子とをこの順序で有し、この切替素子を制御して拡散光又はコリメート光を出射するように切り替えると共に、この切替に際し、前記面光源の輝度を変更し、更に、前記面光源の輝度の変更に応じて前記表示パネルの各色画素の透過率の少なくとも一部を調整する制御部を更に有し、前記切替素子は、高分子分散型液晶であり、前記透過率を調整する色画素は青色の画素のみであることを特徴とする視野角可変液晶表示装置。

【請求項4】

通電量が増加するにつれて青の色度座標に近づき青の発光割合が強くなる白色LEDを使用した、面状光を出射する面光源と、この面光源からの光が入射され画像を表示する表示パネルと、この表示パネルからの光を拡散光又はコリメート光のいずれかに切り替える切替素子とをこの順序で有し、この切替素子を制御して拡散光又はコリメート光を出射するように切り替えると共に、この切替に際し、前記面光源の輝度を変更し、更に、前記面光源の輝度の変更に応じて前記表示パネルの各色画素の透過率の少なくとも一部を調整する制御部を更に有し、前記切替素子は、ゲスト・ホスト液晶であり、前記透過率を調整する色画素は青色の画素のみであることを特徴とする視野角可変液晶表示装置。

【請求項5】

前記面光源からの光は、直線状ルーバーにより指向性が高められることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の視野角可変液晶表示装置。

【請求項6】

前記面光源の輝度の変更は、前記面光源に対する通電電流量の変更により行うことを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載の視野角可変液晶表示装置。

【請求項7】

前記面光源の輝度の変更は、前記面光源に供給する電流の時間変調によって行われることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載の視野角可変液晶表示装置。

【請求項8】

通電量が増加するにつれて青の色度座標に近づき青の発光割合が強くなる白色LEDを使用した面光源からの光を表示パネルに入射して画像を表示する際、前記面光源からの光又は前記表示パネルからの光を、切替素子により拡散光又はコリメート光にすることにより、高視野角の表示又は狭視野角の表示を切り替える視野角可変液晶表示方法において、前記切替素子はゲスト・ホスト液晶であり、前記切替素子による切替の際、前記面光源の輝度を変更し、更に、前記面光源の輝度の変更に応じて前記表示パネルの青色の画素の透過率のみを調整して、輝度及び色相の変化が、前記切替の前後で生じないように制御することを特徴とする視野角可変液晶表示方法。

【請求項9】

通電量が増加するにつれて青の色度座標に近づき青の発光割合が強くなる白色LEDを使用した面光源からの光を表示パネルに入射して画像を表示する際、前記面光源からの光又は前記表示パネルからの光を、切替素子により拡散光又はコリメート光にすることにより、高視野角の表示又は狭視野角の表示を切り替える視野角可変液晶表示方法において、前記切替素子は高分子分散型液晶であり、前記切替素子による切替の際、前記面光源の輝度を変更し、更に、前記面光源の輝度の変更に応じて前記表示パネルの青色の画素の透過率のみを調整して、輝度及び色相の変化が、前記切替の前後で生じないように制御することを特徴とする視野角可変液晶表示方法。

【請求項10】

前記切替素子は、透明状態と散乱状態とを切り替えることにより、拡散光又はコリメート光を切り替えることを特徴とする請求項9に記載の視野角可変液晶表示方法。

【請求項11】

前記切替素子は、拡散光又はコリメート光を切り替えることを特徴とする請求項8に記載の視野角可変液晶表示方法。

【請求項 12】

前記請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の視野角可変液晶表示装置を搭載したことを特徴とする端末機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、狭視野モードと広視野モードとを切り替えることができ、視認性角度範囲を可変にできる視野角可変液晶表示装置、方法及び端末機に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、表示装置には、それを視認している本人以外の人、即ちその近傍にいる人が見ることができないようにする秘密保護機能が求められている。例えば、A T M (Automated teller machine: 現金自動預け払い機) として知られる金融端末等では、表示装置に表示された数字ボタンに触れて個人暗号を入力する必要がある、この表示装置を他人に視認されることを避けなければならない。また、同様に携帯電話等では、着信情報を本人の近傍にいる他人から視認されることを回避できる機能が求められている。更に、P D A (Personal Digital Assistance) 及びノート型パーソナルコンピュータ (以下、ノート P C という) 等においても、電車等の交通機関内で使用する際には、同様に近傍にいる他人から見えないようにする機能が求められている。

【0003】

一方で、表示装置を複数人数で視認する必要性もある。例えば、携帯電話等で画面にテレビ画像を表示するときは、その携帯電話の所有者以外に、その近傍にいる人にも見せたい場合もある。また、ノート P C のデータ画面を複数人で眺める場合もある。

【0004】

従って、表示装置としては、秘匿性の高い情報を個人で見る場合の狭視野モードと、公開性の高い情報を複数人でみる広視野モードとがある。そして、P D A 及びノート P C 等においては、これらの表示モードを切り替えることが可能な表示装置が要望されている。

【0005】

この狭視野モードと広視野モードとを切り替えることができる表示装置として、特許文献 1 に開示されたものがある。この特許文献 1 に開示された表示装置は、光源と、第 1 の光学素子と、液晶表示素子と、第 2 の光学素子とがこの順に配置されており、光源からの光は、第 1 の光学素子により指向性が高められて (コリメートされて)、液晶表示装置に入射され、液晶表示装置から出た光は、第 2 の光学素子により光線の拡散及び直進が電氣的に制御される。

【0006】

次に、この表示装置の動作原理について説明する。先ず、狭視野モードにおいては、第 2 の光学素子は透明状態におかれる。このため、光源からの光は、第 1 の光学素子により高い指向性を保ったまま、表示パネルに入射する。表示パネルは、複数の画素による表示画像を作りだすが、入射光の指向性が大きく変更されることはない。このため、表示装置正面の観察者には表示画像を視認することができるが、表示装置正面から斜めに位置する観察者には表示画像が届かず、これを視認することができない。

【0007】

次に、広視野モードにおいては、第 2 の光学素子は散乱状態におかれる。このため、第 1 の光学素子により得た高い指向性の光は、第 2 の光学素子により散乱光となる。この散乱光は表示パネルの入射光となる。このため、表示装置正面の観察者のみならず、表示装置に対して斜めの方向に位置する観察者にも、表示画像を視認することが可能となる。

【0008】

また、狭視野モードと広視野モードとを切り替えることができる表示装置として、他に、特許文献 2 に開示された表示装置がある。この特許文献 2 に開示された表示装置は、光源からの光が入射するゲスト・ホスト液晶と、このゲスト・ホスト液晶からの光が入射す

10

20

30

40

50

る液晶セルとを有する液晶表示装置が開示されている。このゲスト・ホスト液晶は、液晶セルに対する視野角の広さを調整するものである。

【0009】

この特許文献2に記載の表示装置においては、光源から出射された光は拡散光である。そして、ゲスト・ホスト液晶中の二色性色素が基板面にほぼ垂直に配向している場合には、基板法線に入射する光は弱い吸収しか受けず、斜めに入射する光が強く吸収される。このため、このゲスト・ホスト液晶を通過した光の指向性は高められることとなる。従って、表示装置の正面に位置した観察者のみがこの表示画像を視認することができ、表示装置正面から斜めに位置した観察者には表示画像が届かず、これを視認することができない。これが、狭視野モードに相当する。

10

【0010】

一方、ゲスト・ホスト液晶中の二色性色素が基板に平行になった場合には、二色性色素の基板面内方位と液晶表示パネルの入射側偏光板吸収軸が一致すれば、特別に新たに生じる光損失がなく、表示動作が可能となる。この際に、二色性色素が基板面に平行に配置するため、斜め入射光が強く吸収されることがなくなる。従って、表示装置正面の観察者のみならず、表示装置正面から斜めに位置する観察者にも表示画像が届く。これが、広視野モードに相当する。

【0011】

上記いずれの従来技術においても、視認角度範囲を制御することが可能となり、狭視野・広視野の切替が可能となる。

20

【0012】

【特許文献1】特開平9-197405号公報（図2，図5）

【特許文献2】特開平6-59287号公報（図1）

【特許文献3】特開2005-115021号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

上述の切替機能を提供した表示装置を実用化するためには、以下の点が問題となる。即ち、第1に、切り替え前後で正面輝度に大きな変化が生じる。これを、特許文献1を例に説明する。特許文献1の図2に示すように、「広い視角特性」時においては、表示に寄与する光は拡散光である。一方、「狭い視角特性」時においては、表示に寄与する光はコリメート光である。このため、「広い視角特性」時の正面輝度は著しく低下し、「狭い視角特性」時の正面輝度は著しく大きくなる。このため、切り替え前後においては、輝度が大きく変化し、画像は使用者にとって極めて見難いものとなる。

30

【0014】

第2に、切り替え前後で色相の変化が生じる。これを特許文献1を例に説明する。特許文献1の図2においては、支持媒体としての高分子中に液晶領域が分散した高分子分散型液晶素子（PDL C：Polymer Dispersed Liquid Crystal）を切り替え素子として使用する。一般に、短波長の光ほどよく散乱されやすく、長波長の光ほど比較的散乱されにくい。このため、切り替え前後で正面に出射する光の波長分布が異なることとなる。特許文献2のゲスト・ホスト液晶を用いる場合でも、切り替え前後に吸収スペクトルの変化が生じる。このため、特許文献2の表示装置も、同様に、正面での色相が異なるという問題点を有する。

40

【0015】

以上のように、切り替え機能を有する表示装置においては、切り替え前後において表示状態が大きく異なるという問題点があった。

【0016】

なお、バックライトの輝度調整に伴う色温度変化に対して色成分の調整を容易にする方法が、特許文献3に開示されており、バックライトの輝度調整の前後で、色温度が変化する場合に、LCDバックライトのR光源、G光源及びB光源のうち、少なくとも1つの色

50

成分の増減を行う方法が特許文献3に開示されている。しかし、この特許文献3においては、広視野角と狭視野角とを切り替えたときの波長分布の相違及び色相の相違については、解決できていない。

【0017】

本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであって、狭視野モードと広視野モードとを切り替えることができる表示装置及び方法において、切り替えに際し、輝度及び色相の変化を抑制することができる視野角可変液晶表示装置及び方法並びに端末機を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0018】

本願第1発明に係る視野角可変液晶表示装置は、通電量が増加するにつれて青の色度座標に近づき青の発光割合が強くなる白色LEDを使用した、面状光を出射する面光源と、この面光源からの光を拡散光又はコリメート光のいずれかに切り替える切替素子と、この切替素子からの光が入射され画像を表示する表示パネルとをこの順で有し、前記切替素子を制御して拡散光又はコリメート光を出射するように切り替えると共に、この切替に際し、前記面光源の輝度を変更し、更に、前記面光源の輝度の変更に応じて前記表示パネルの各色画素の透過率の少なくとも一部を調整する制御部を更に有し、前記切替素子は、高分子分散型液晶であり、前記透過率を調整する色画素は青色の画素のみであることを特徴とする。本願第2発明に係る視野角可変液晶表示装置は、通電量が増加するにつれて青の色度座標に近づき青の発光割合が強くなる白色LEDを使用した、面状光を出射する面光源と、この面光源からの光を拡散光又はコリメート光のいずれかに切り替える切替素子と、この切替素子からの光が入射され画像を表示する表示パネルとをこの順で有し、前記切替素子を制御して拡散光又はコリメート光を出射するように切り替えると共に、この切替に際し、前記面光源の輝度を変更し、更に、前記面光源の輝度の変更に応じて前記表示パネルの各色画素の透過率の少なくとも一部を調整する制御部を更に有し、前記切替素子は、ゲスト・ホスト液晶であり、前記透過率を調整する色画素は青色の画素のみであることを特徴とする。

【0019】

本願第3発明に係る視野角可変液晶表示装置は、通電量が増加するにつれて青の色度座標に近づき青の発光割合が強くなる白色LEDを使用した、面状光を出射する面光源と、この面光源からの光が入射され画像を表示する表示パネルと、この表示パネルからの光を拡散光又はコリメート光のいずれかに切り替える切替素子とをこの順序で有し、この切替素子を制御して拡散光又はコリメート光を出射するように切り替えると共に、この切替に際し、前記面光源の輝度を変更し、更に、前記面光源の輝度の変更に応じて前記表示パネルの各色画素の透過率の少なくとも一部を調整する制御部を更に有し、前記切替素子は、高分子分散型液晶であり、前記透過率を調整する色画素は青色の画素のみであることを特徴とする。本願第4発明に係る視野角可変液晶表示装置は、通電量が増加するにつれて青の色度座標に近づき青の発光割合が強くなる白色LEDを使用した、面状光を出射する面光源と、この面光源からの光が入射され画像を表示する表示パネルと、この表示パネルからの光を拡散光又はコリメート光のいずれかに切り替える切替素子とをこの順序で有し、この切替素子を制御して拡散光又はコリメート光を出射するように切り替えると共に、この切替に際し、前記面光源の輝度を変更し、更に、前記面光源の輝度の変更に応じて前記表示パネルの各色画素の透過率の少なくとも一部を調整する制御部を更に有し、前記切替素子は、ゲスト・ホスト液晶であり、前記透過率を調整する色画素は青色の画素のみであることを特徴とする。

【0020】

前記面光源からの光は、直線状ルーバーにより指向性が高められることが好ましい。前記面光源の輝度の変更は、前記面光源に対する通電電流量の変更により行うか、又は前記面光源に供給する電流の時間変調によって行うことができる。

【0021】

本願第5発明に係る視野角可変液晶表示方法は、通電量が増加するにつれて青の色度座標に近づき青の発光割合が強くなる白色LEDを使用した面光源からの光を表示パネルに入射して画像を表示する際、前記面光源からの光又は前記表示パネルからの光を、切替素子により拡散光又はコリメート光にすることにより、高視野角の表示又は狭視野角の表示を切り替える視野角可変液晶表示方法において、前記切替素子はゲスト・ホスト液晶であり、前記切替素子による切替の際、前記面光源の輝度を変更し、更に、前記面光源の輝度の変更に応じて前記表示パネルの青色の画素の透過率のみを調整して、輝度及び色相の変化が、前記切替の前後で生じないように制御することを特徴とする。本願第6発明に係る視野角可変液晶表示方法は、通電量が増加するにつれて青の色度座標に近づき青の発光割合が強くなる白色LEDを使用した面光源からの光を表示パネルに入射して画像を表示する際、前記面光源からの光又は前記表示パネルからの光を、切替素子により拡散光又はコリメート光にすることにより、高視野角の表示又は狭視野角の表示を切り替える視野角可変液晶表示方法において、前記切替素子は高分子分散型液晶であり、前記切替素子による切替の際、前記面光源の輝度を変更し、更に、前記面光源の輝度の変更に応じて前記表示パネルの青色の画素の透過率のみを調整して、輝度及び色相の変化が、前記切替の前後で生じないように制御することを特徴とする。

10

【0022】

この視野角可変液晶表示方法において、前記切替素子は、透明状態と散乱状態とを切り替えることにより、拡散光又はコリメート光を切り替えるか、又はゲスト・ホスト液晶により、拡散光又はコリメート光を切り替えることができる。

20

【0023】

本発明に係る端末機は、前記いずれかの視野角可変液晶表示装置を搭載したことを特徴とする。

【発明の効果】

【0024】

本発明によれば、高視野角と狭視野角との切替に際し、表示された画像の輝度及び色相の変化を抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

以下、本発明の実施形態について添付の図面を参照して具体的に説明する。図1は本発明の実施形態に係る視野角可変液晶表示装置を示す図である。バックライトとしての面光源1から面上光が出射され、この面状光は、切替素子6を介して、液晶表示パネル2に入射されるようになっている。

30

【0026】

面光源1は、直下型の面光源とサイドライト型の面光源のいずれでも良い。直下型の面光源は、光源とその上部に配置した拡散板からなる。一方、サイドライト型の面光源は、導光板とこの導光板の側部に配置した光源とからなる。いずれの場合も、面光源の輝度は光源の光束量に応じて変化する。この面光源1の輝度は、光源制御部3により調整される。

【0027】

切替素子6は、広視野角と狭視野角とを切り替えるものであり、このような切替素子6としては、例えば、特許文献2に開示されたゲスト・ホスト液晶と、特許文献1に開示されたPDL Cとがある。ゲスト・ホスト液晶の場合は、2枚の透明基板の間に挟まれた液晶材料の中に、液晶分子と2色性色素分子とが含まれており、透明基板に設けた透明電極を介して電圧が印加されていない場合は、2色性色素分子はその光軸（長軸）が透明基板の表面にほぼ平行である。これに対し、透明電極間に電圧を印加したときは、2色性色素分子が基板表面に垂直に立ち上がり、この2色性色素分子の光軸以外の光軸を有する光は、2色性色素分子に吸収されてゲスト・ホスト液晶を透過しない。これにより、ゲスト・ホスト液晶への電圧印加の有無又は電圧の調節により、広視野角と狭視野角とを切り替えることができる。また、PDL Cの場合は、1対の透明基板に挟まれた液晶層が、高分子

40

50

の支持媒体中に液晶領域を分散させたものであり、透明基板に設けた透明電極に電圧を印加した状態において、P D L Cが透明となり、電圧を印加しない状態において、P D L Cは散乱状態となる。このようにして、いずれの切替素子6の場合も、視認角度範囲を広視野角と狭視野角とに切り替えることができる。この切替素子6は切替素子制御部7により、広視野角と狭視野角との切替が制御される。

【0028】

表示パネル2は、透過型の液晶表示素子であり、この表示パネル2の色画素の透過率が表示制御部5により制御される。

【0029】

また、制御部4は、光源制御部3に制御信号を出力して、面光源1の輝度を調整すると共に、表示制御部5に制御信号を出力して、表示パネル2に加える表示信号を調整する。

10

【0030】

次に、上述の如く構成された視野角可変液晶表示装置の動作について説明する。図2は面光源1がL E D (Light Emitting Diode) 光源である場合の各色画素の階調毎の透過率を示す図である。図2の上段は光源が低輝度時のとき、下段は光源が高輝度時のときの夫々赤、緑及び青の透過率を示す。また、図2において、代表的な階調として、T hは高階調、T mは中階調、T lは低階調の透過率を示し、V h、V m及びV lはそのときの設定電圧である。

【0031】

光源は、通電する電流量に応じて、発光スペクトルが若干変化する。図3は、一例として、白色L E D光の通電量に応じた色度座標(x、y)の変化を示す。この図3に示すように、通電量が増加するにつれて、青の色度座標に近づき、青の発光割合が強くなることが分かる。

20

【0032】

そこで、本発明においては、低輝度時に対し、高輝度時の階調設定電圧を図2の下段に示すように変化させて、再設定する。図2は説明の簡単のために、青透過率の設定電圧のみを変更した状態を示す。前述の如く、高輝度時には、L E Dの青の発光割合が強くなるので、高輝度時の階調設定電圧を、図2下段に示すように、再設定する。このため、高輝度時には、青の高階調の透過率がT h'、中階調の透過率がT m'に再設定される。この結果、高輝度時においては、面光源1のL E Dの青発光割合が強くなるものの、青画素の透過率が低めに設定される。このため、表示パネル2に表示された画像として、色相の変化が起きない。

30

【0033】

本実施形態においては、先ず、表示パネル2に表示される画像を広視野角にする場合、制御部4が切替素子制御部7に広視野角に切り返す信号を送信し、切替素子6を広視野角に設定する。具体的には、切替素子6の状態を拡散光が表示パネル2に入射されるようにする。つまり、広視野角の場合には、表示に寄与する光は拡散光であり、狭視野角の場合には、表示に寄与する光はコリメート光である。このため、広視野角の場合には、正面輝度が著しく低下し、狭視野角の場合には、正面輝度が著しく大きくなる。また、切替素子6がP D L Cである場合、短波長の光ほど散乱されやすく、また長波長の光ほど散乱されにくい。このため、広視野角に切り替えたときに、正面に出射する光の波長分布が異なる、一方、切替素子6がゲスト・ホスト液晶である場合も、広視野角に切り替えたときに、吸収スペクトルが変化する。このように、切替素子6が広視野角に切り替わるときに、輝度及び色相が変化する。

40

【0034】

そこで、本実施形態においては、制御部4が切替素子制御部7を介して、切替素子6を広視野角に切り替えたときに、光源制御部3に制御信号を出力して、光源制御部3により面光源1の輝度を上昇させる。そして、高輝度時には、前述の如く、面光源1の青の発光割合が強くなり、また切替素子6から出射される光の波長分布が変化する。このため、制御部4は、表示制御部5に制御信号を出力し、表示パネル2の各色画素の透過率を調整し、液晶

50

表示パネル 2 から出射される光の透過率スペクトルを切替前と同一にする。具体的には、図 2 に示すように、低輝度の階調設定電圧から、高輝度の階調設定電圧に変更し、高輝度に伴う青の透過率上昇を打ち消すように階調電圧を再設定する。また、切替素子 6 における出射光の波長分布の変化を打ち消すように、階調電圧を再設定する。

【0035】

逆に、切替素子 6 を、広視野角から狭視野角に切り替えた場合も、同様である。この場合は、面光源 1 の輝度が小さくなるように、光源制御部 3 が面光源 1 を制御し、液晶表示パネル 1 の各色画素の透過率を、図 2 の上段に示すように再設定する。また、切替素子 6 は散乱状態ではなく、コリメート状態になるので、切替素子 6 からの出射光のスペクトルも変化するため、このスペクトル変化を打ち消すように、液晶表示パネル 2 の透過率を調整する。

10

【0036】

これにより、広視野角と狭視野角との切替の前後で、輝度及び色相が変化して、表示パネル 2 に表示される画像が変化し、見づらくなることが防止される。

【0037】

なお、制御部 4、光源制御部 3、切替素子制御部 7 及び表示制御部 5 は、夫々の機能を有する回路により構成しなくても、ソフトウェアにより構成することができる。また、切替素子としては、反射型偏光板を有する液晶素子を使用することもできる。この場合には、切替素子は高反射状態か低反射状態のいずれかの状態をとる。更に、切替素子として、ポリマーネットワーク液晶又はカプセル型液晶等の散乱型液晶素子を使用することもできる。

20

【0038】

この視野角可変液晶表示装置は、携帯端末等の端末機に搭載することができる。

【0039】

次に、図 4 を参照して本発明の第 2 実施形態について説明する。本実施形態が図 1 に示す実施形態と異なる点は、面光源 1 の上に、液晶表示パネル 2 が配置され、この液晶表示パネル 2 の上に切替素子 6 が配置されている点である。面光源 1、液晶表示パネル 2 及び切替素子 6 の構成は図 1 に示す実施形態と同様である。また、制御部 4、光源制御部 3、表示制御部 5 及び切替素子制御部 7 の構成も図 1 に示す実施形態と同様である。

【0040】

30

本実施形態においても、制御部 4 が切替素子制御部 7 により切替素子 6 を制御して、広視野角と狭視野角とを切り替えたときに、液晶表示装置の画像の輝度が変化することを、光源制御部 3 により面光源 1 を制御して面光源 1 の輝度を変更することにより、防止する。そして、高輝度時に面光源 1 の青の発光割合が増加して、色相が変化したり、切替素子 6 の透明又は散乱の状態により、波長分布が異なってしまうことを、液晶表示パネル 2 の階調設定電圧を再設定することにより、防止する。よって、本実施形態も第 1 実施形態と同様の効果を奏する。

【0041】

次に、本発明の第 3 実施形態について説明する。図 5 は本実施形態の視野角可変液晶表示装置を示す図、図 6 はその構造を示す断面図である。本実施形態においては、面光源 1 の上に、直線状ルーバー 11 が配置されており、直線状ルーバー 11 の上に、切替素子 6 が配置され、更にこの切替素子 6 の上に表示パネル 2 が配置されている。面光源 1 は光源制御部 3 により輝度が制御され、切替素子 6 は切替素子制御部 7 によりその散乱状態又は透明状態等の広視野角又は狭視野角が制御される。また、液晶表示パネル 2 は表示制御部 5 により各色の透過率が制御される。制御部 4 は光源制御部 3、切替素子制御部 7 及び表示制御部 5 を制御する。

40

【0042】

図 6 に示すように、面光源 1 は例えばサイドライト型の LED 光源であり、導光板 9 の上にプリズムシート 10 が設けられ、導光板 9 の側部に白色 LED 8 が設けられている。白色 LED 8 としては、青 LED チップに黄色蛍光体を乗せたものと、紫外 LED に白色

50

蛍光体を乗せたもの等を使用することができる。導光板 9 は白色 LED 8 から入射する光を面状光として、出射する。プリズムシート 10 は導光板 9 から出射される光の指向性を高める。直線状ルーバー 11 は、面光源 1 からの光の指向性を更に高めるものである。

【0043】

このようにして、指向性が高められた光は、切替素子 6 に入射する。切替素子 6 は、1 対のプラスチック基板 14 の間に、高分子分散液晶 (PDLC) 15 を挟んだものであり、高分子分散液晶 15 は高分子支持媒体 13 に液晶領域 12 を分散させたものである。プラスチック基板 14 に設けた透明電極間に電圧を印加することにより、高分子分散型液晶 15 は透明状態となり、電圧を印加しない状態で、高分子分散型液晶 15 は散乱状態となる。なお、切替素子 6 は高分子分散型液晶 15 に限らず、透明・散乱状態を切り替えられるものであればよい。表示パネル 2 は、透過型液晶表示パネル又は半透過型液晶表示パネルを使用することができる。図 6 に示す表示パネル 2 は、液晶層 17 に反射領域 18 と透過領域 19 とを設けた半透過型液晶表示パネルである。この表示パネル 2 は、カラーフィルタ層 20 の色で決まる色画素から構成されている。表示パネル 2 の表面及び裏面には、偏光板 16 が設けられている。

10

【0044】

次に、上述の実施形態の液晶表示装置の動作について説明する。この液晶表示装置においては、狭視野角モードでは、切替素子 6 が透明状態になり、このとき、直線状ルーバー 11 で矯正されたコリメート光が表示パネル 2 から出射する。このため、液晶表示装置の正面から斜め方向に位置する観察者には、表示画像は認識できない。一方、広視野角モードでは、切替素子 6 が散乱状態になり、このとき、直線状ルーバー 11 からのコリメート光は切替素子 6 で散乱される。従って、表示パネル 2 から出る光は拡散光となり、液晶表示装置の正面から斜め方向に位置する観察者にも表示光が到達することとなり、表示画面を認識することができる。

20

【0045】

次に、広視野角モードから狭視野角モードへ切替えたときの動作について説明する。操作者が切替操作を選択すると、その操作信号が入力された制御部 4 は、切替制御部 7 に制御信号を送り、切替素子 6 に切替動作を行わせる。即ち、切替素子 6 に電圧が印加されて、切替素子 6 が透明状態となる。一方、制御部 4 は、光源制御部 3 に制御信号を送り、面光源 1 の輝度を低下させる。この結果、表示画像の平均輝度は、切替前後で一致させることができる。更に、制御部 4 は、表示制御部 5 に制御信号を送り、各色画素の階調電圧を再設定する。これにより、正面表示画像の色相を切替前後で一致させることができる。

30

【0046】

各色相変化について、図 3、図 7 及び図 8 を使用して説明する。白色 LED 8 の色度座標は、発光輝度が低下する場合には、図 3 に示す矢印と逆向きに動く。また、高分子分散型液晶 15 に電圧を印加していくと、図 7 に示すように、色度座標が変化する。従って、積層構造全体としては、図 8 に示すような色度座標変化を示すこととなる。以上のように色相が変化した光が、表示パネル 2 に入射する。従って、表示パネル 2 の表示画像は黄色味を帯びて表示されるようになる。そこで、図 9 に示すように、赤画素と緑画素の最大透過率が小さくなるように、また青画素の最大透過率が大きくなるように、表示パネル 2 の階調電圧を再設定する。

40

【0047】

これにより、切替素子 6 による広視野角モードと狭視野角モードとの切替の前後で、輝度及び色相が変化せず、極めて自然な画像を見ることができる。

【0048】

また、本実施形態においては、切替素子 6 がプラスチック基板 14 を使用している。このため、機械的耐久性が優れている。この種の表示装置は、携帯型又は可搬型の用途が多いため、液晶表示装置の厚さの増加を回避して極めて薄く設計する必要がある、このような用途に使用するとき、高分子分散型液晶をプラスチック基板上に作成することは、極めて有益である。

50

【0049】

上記角実施形態において、面光源1の輝度調整は、直流電流で行う必要はない。図3に示すような光源の色相変化は、光源の温度変化で生じると考えられる。したがって、温度上昇を避けるように、電流を時間的に変調することで、完全ではないにしろ色相変化を低減することができる。電流波形の一例として、パルス状のものがある。従って、パルス数を制御部4が設定し、これに応じた電流パルス光源制御部3が面光源1に供給することでも、面光源1の輝度調整を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図1】本発明の第1実施形態を示す図である。

10

【図2】本実施形態の表示パネルの階調設定を説明する図である。

【図3】LED素子の色度座標変化を説明するための図である。

【図4】本発明の第2実施形態を示す図である。

【図5】本発明の第3実施形態を示す図である。

【図6】同じくその構造を示す断面図である。

【図7】高分子分散型液晶に電圧を印加していった場合の色度座標が変化する態様を示す図である。

【図8】積層構造（面光源、直線状ルーバー及び切替素子）の透過率の色度座標の変化を示す図である。

【図9】本実施形態における表示パネルの階調設定を説明する図である。

20

【符号の説明】

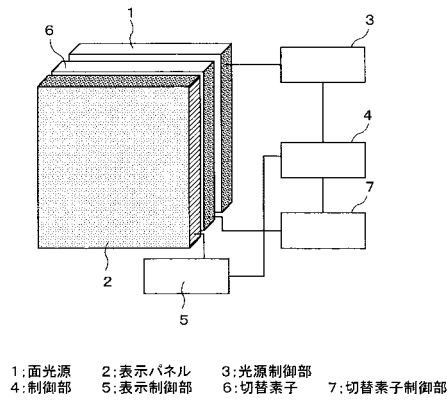
【0051】

- 1・・・面光源
- 2・・・表示パネル
- 3・・・光源制御部
- 4・・・制御部
- 5・・・表示制御部
- 6・・・切替素子
- 7・・・切替素子制御部
- 8・・・白色LED
- 9・・・導光板
- 10・・・プリズムシート
- 11・・・直線状ルーバー
- 12・・・液晶領域
- 13・・・高分子
- 14・・・プラスチック基板
- 15・・・高分子分散型液晶
- 16・・・偏光板
- 17・・・液晶層
- 18・・・反射領域
- 19・・・透過領域
- 20・・・カラーフィルタ層

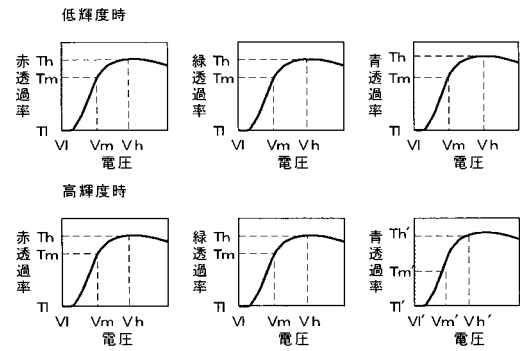
30

40

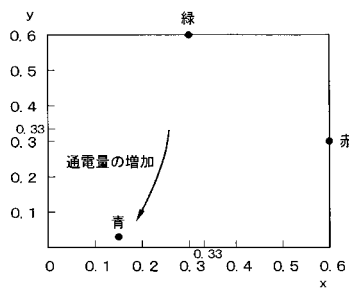
【図 1】



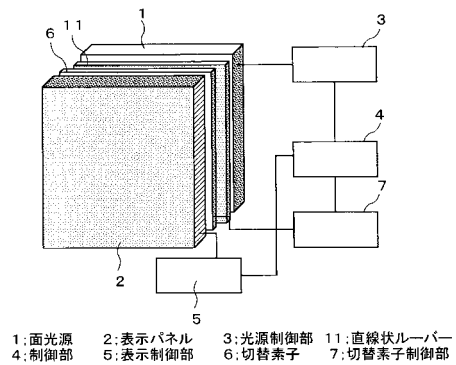
【図 2】



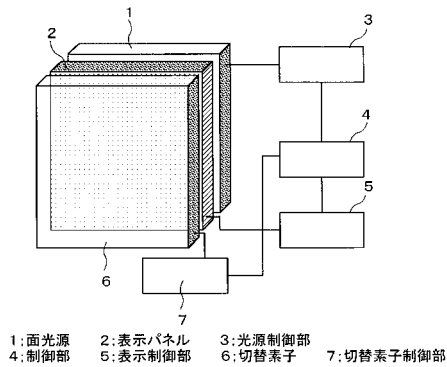
【図 3】



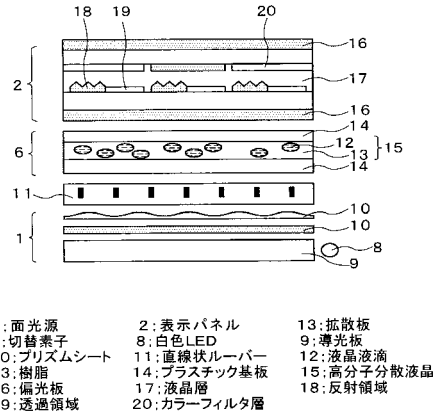
【図 5】



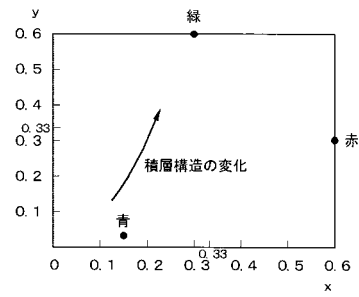
【図 4】



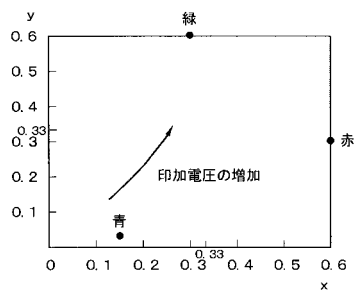
【図 6】



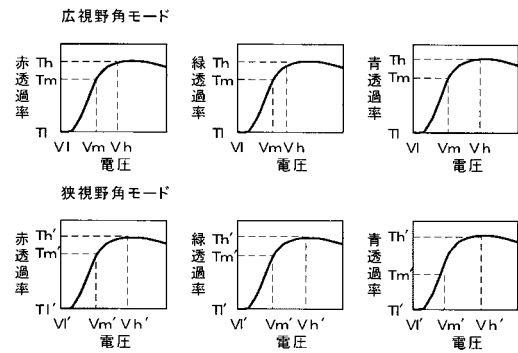
【図 8】



【図 7】



【図 9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平10-197844 (JP, A)
特開平09-105907 (JP, A)
特開平11-296127 (JP, A)
特開平09-197405 (JP, A)
特開平06-059287 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F 1/1347

G02F 1/133

专利名称(译)	可变视角液晶显示装置，方法和终端		
公开(公告)号	JP4831729B2	公开(公告)日	2011-12-07
申请号	JP2005228907	申请日	2005-08-05
[标]申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
申请(专利权)人(译)	NEC公司 NEC LCD科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	NLT科技有限公司		
[标]发明人	住吉研 三村広二		
发明人	住吉 研 三村 広二		
IPC分类号	G02F1/1347 G02F1/1333 G02F1/13357 G02F1/133		
CPC分类号	G02F1/1323 G02F1/133605 G09G3/3629 G09G2300/0456 G09G2320/028		
FI分类号	G02F1/1347 G02F1/1333 G02F1/13357 G02F1/133.505 G02F1/133.535 G02F1/133.575		
F-TERM分类号	2H089/HA04 2H089/HA22 2H089/HA23 2H089/HA25 2H089/HA40 2H089/QA16 2H089/RA06 2H089/TA01 2H089/TA17 2H089/TA18 2H091/FA21Z 2H091/FA31Z 2H091/FA45Z 2H091/GA01 2H091/HA08 2H091/JA02 2H091/LA16 2H091/LA19 2H189/AA04 2H189/AA05 2H189/AA22 2H189/FA81 2H189/HA11 2H189/HA16 2H189/JA06 2H189/LA01 2H189/LA08 2H189/LA14 2H189/LA17 2H189/LA18 2H189/LA19 2H189/LA20 2H189/LA22 2H189/NA03 2H189/NA07 2H191/FA41Z 2H191/FA52Z 2H191/FA85Z 2H191/GA01 2H191/HA07 2H191/JA02 2H191/LA21 2H191/LA25 2H193/ZD39 2H193/ZH53 2H391/AA15 2H391/AB04 2H391/AC26 2H391/AC30 2H391/CB43 2H391/EA22		
代理人(译)	木村充		
审查员(译)	森江 健蔵		
其他公开文献	JP2007047229A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种视角可变液晶显示装置，显示装置中的方法和终端装置以及能够在窄视场模式和宽视场模式之间切换的方法，在改变模式时可以抑制亮度和色调的变化。ZSOLUTION：来自面光源1的光通过开关元件6切换成漫射光或准直光并入射到显示面板2上以显示图像，面光源1的亮度控制和灰度电压再次设置显示面板2，以防止切换前后的正面图像中的亮度和色调的变化。Z

