

(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2009-103821

(P2009-103821A)

(43) 公開日 平成21年5月14日(2009.5.14)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G02F 1/137 (2006.01)	GO2F 1/137 500	2H088
G02F 1/133 (2006.01)	GO2F 1/133 580	2H089
G02F 1/1333 (2006.01)	GO2F 1/1333	2H093 2H189

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2007-274083 (P2007-274083)	(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
(22) 出願日	平成19年10月22日 (2007.10.22)	(74) 代理人	100077931 弁理士 前田 弘
		(74) 代理人	100113262 弁理士 竹内 祐二
		(72) 発明者	新 隆志 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) 2H088 EA02 GA03 HA06 MA16 MA20 2H089 HA32 QA13 QA16 RA11 TA07 UA09 2H093 NA26 NC50 NC55 ND14 ND17 ND39
			最終頁に続く

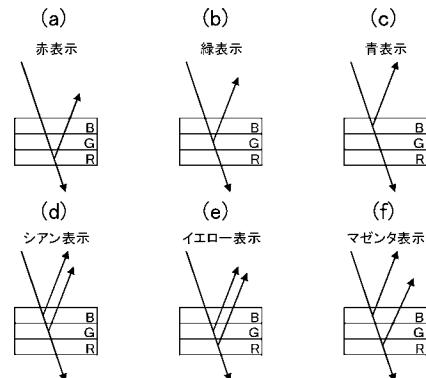
(54) 【発明の名称】 液晶ディスプレイ、表示方法、表示プログラム及び記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】反射表示及び透過表示のいずれの表示モードであっても、消費電力量を良好に抑制する

【解決手段】液晶ディスプレイ20は、異なる色の光をそれぞれ選択反射するコレステリック液晶表示素子17, 18, 19と、表示用データを与える駆動回路22と、外部環境の明暗の移行を検知する光検知部23と、光検知部23の検出結果に基づいて、プレーナ状態であるコレステリック液晶表示素子17, 18, 19の画素がフォーカルコニック状態に、また、フォーカルコニック状態であるコレステリック液晶表示素子17, 18, 19の画素がプレーナ状態にそれぞれ遷移するように駆動回路22を制御する制御回路24と、を備える。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

異なる色の光をそれぞれ選択反射するコレステリック液晶表示素子と、
前記コレステリック液晶表示素子に表示用データを与える駆動部と、
外部環境の明から暗への移行及び暗から明への移行を検知する光検知部と、
前記光検知部の検出結果に基づいて、プレーナ状態である前記コレステリック液晶表示素子の画素がフォーカルコニック状態に、また、フォーカルコニック状態である前記コレステリック液晶表示素子の画素がプレーナ状態にそれぞれ遷移するように前記駆動部を制御する制御部と、
を備えた液晶ディスプレイ。

10

【請求項 2】

異なる色の光をそれぞれ選択反射するコレステリック液晶表示素子と、
前記コレステリック液晶表示素子に表示用データを与える駆動部と、
日時をカウントする時計部と、外部環境の明から暗への移行日時と暗から明への移行日時を記憶する記憶部と、前記時計部でカウントされている日時と前記記憶部に記憶されている移行日時とを比較して判定結果を出力する比較判定部と、を備えるカウンタ部と、
前記カウンタ部の判定結果に基づいて、プレーナ状態である前記コレステリック液晶表示素子の画素がフォーカルコニック状態に、また、フォーカルコニック状態である前記コレステリック液晶表示素子の画素がプレーナ状態にそれぞれ遷移するように前記駆動部を制御する制御部と、
を備えた液晶ディスプレイ。

20

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載された液晶ディスプレイにおいて、
前記コレステリック液晶表示素子の表示データを記憶する表示データ記憶部をさらに備えた液晶ディスプレイ。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の液晶ディスプレイにおける表示方法であって、
プレーナ状態である前記コレステリック液晶表示素子の画素がフォーカルコニック状態に、また、フォーカルコニック状態である前記コレステリック液晶表示素子の画素がプレーナ状態にそれぞれ遷移するように前記駆動部を制御する第 1 ステップと、

30

前記第 1 ステップで前記駆動部を制御することにより生成された表示用データを前記コレステリック液晶表示素子に表示する第 2 ステップと、
を備えた表示方法。

【請求項 5】

請求項 4 に記載された表示方法において、
前記第 1 ステップにおける画素の状態に対応する表示モード情報を前記コレステリック液晶表示素子に表示する第 3 ステップをさらに備えた表示方法。

【請求項 6】

請求項 5 に記載された表示方法において、
前記液晶ディスプレイの前記表示モード情報が表示される部位に所定の入力操作を行うことで、プレーナ状態である前記コレステリック液晶表示素子の画素がフォーカルコニック状態に、また、フォーカルコニック状態である前記コレステリック液晶表示素子の画素がプレーナ状態にそれぞれ遷移するように前記駆動部を制御する第 4 ステップと、

40

前記第 4 ステップで前記駆動部を制御することにより生成された表示用データを前記コレステリック液晶表示素子に表示する第 5 ステップと、
をさらに備えた表示方法。

【請求項 7】

請求項 4 から 6 のいずれか 1 項に記載された表示方法をコンピュータに実行させるための表示プログラム。

【請求項 8】

50

請求項 7 に記載された表示プログラムを記憶したコンピュータ読取可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶ディスプレイ、表示方法、表示プログラム及び記憶媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

反射型による表示と透過型による表示とを行うことが可能なメモリー性液晶ディスプレイに関する技術が、例えば、特許文献1に開示されている。特許文献1に開示された従来のメモリー性液晶ディスプレイは、図10に示すように、透明電極81及び83の間に液晶層82が配置される液晶表示器84を備えている。透明電極81の表示面側には、吸収型カラーフィルタ85と、吸収型カラーフィルタ85を指示するカラーフィルタ基板86、位相差板87、偏光板88および光散乱板89が配置されている。透明電極83の背面側には、透過反射層であるコレステリック液晶層90、TFT基板91、位相差板92および偏光板93が配置されている。偏光板93のさらに外部には照明装置94が配置される。

【0003】

次に、反射型として用いる場合のメモリー性液晶ディスプレイの表示態様を説明する。図10のカラーフィルタ基板86上には、シアン、マゼンタおよびイエローの3色の光を透過する吸収型カラーフィルタ85が形成されている。吸収型カラーフィルタ85のうち、シアンの光を透過する吸収型カラーフィルタ85Cから入るシアン色の光は、TFT基板の青の光を反射し、それ以外の色の光は透過するコレステリック液晶層90Bによって、青色光となって出射される。マゼンタの光を透過する吸収型カラーフィルタ85Mから入るマゼンタ色の光は、赤の光を反射し、それ以外の色の光は透過するコレステリック液晶層90Rによって、赤色光となって出射される。イエローの光を透過する吸収型カラーフィルタ85Yから入るイエロー色の光は、緑の光を反射し、それ以外の色の光は透過するコレステリック液晶層90Gによって、緑色光となって出射される。このように、メモリー性液晶ディスプレイは、反射型でRGBの表示が可能となる。

【0004】

さらに、透過型として用いる場合のメモリー性液晶ディスプレイの表示態様を説明する。青の光を反射してそれ以外の色の光は透過するコレステリック液晶層90Bを透過したイエローの光は、シアンの光を透過する吸収型カラーフィルタ85Cを通過する際に緑色光が選択されて出射される。赤の光を反射してそれ以外の色の光は透過するコレステリック液晶層90Rを透過するシアンの光は、マゼンタの色の光を透過する吸収型カラーフィルタ85Mを通過する際に、青色光が選択されて出射される。緑の色の光を反射してそれ以外の反射の光は透過するコレステリック液晶層90Gを透過するマゼンタの光は、イエローの色の光を透過する吸収型カラーフィルタ85Yを通過する際に、赤色光が選択されて出射される。このように、メモリー性液晶ディスプレイは、透過型でRGBの表示が可能となる。

【0005】

上述のように、特許文献1に開示されたようなメモリー性液晶ディスプレイを用いることにより、反射表示のみならず透過表示が可能となる。

【特許文献1】特開2000-275631号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上述のメモリー性液晶ディスプレイは、反射表示及び透過表示のいずれの場合においても、液晶表示器84を駆動させなければならない。また、印加電圧をオフ

10

20

30

40

50

にしても所望の表示を持続するプレーナ状態でコレステリック液晶層90を使用しているが、メモリー性液晶ディスプレイとしての消費電力の低減は困難であった。

【0007】

本発明は上記の課題を鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、反射表示及び透過表示のいずれの表示モードであっても、消費電力量を良好に抑制する液晶ディスプレイ、表示方法、表示プログラム及び記憶媒体を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る液晶ディスプレイは、異なる色の光をそれぞれ選択反射するコレステリック液晶表示素子と、コレステリック液晶表示素子に表示用データを与える駆動部と、外部環境の明から暗への移行及び暗から明への移行を検知する光検知部と、光検知部の検出結果に基づいて、プレーナ状態であるコレステリック液晶表示素子の画素がフォーカルコニック状態に、また、フォーカルコニック状態であるコレステリック液晶表示素子の画素がプレーナ状態にそれぞれ遷移するように駆動部を制御する制御部と、を備えたことを特徴とする。

10

【0009】

このような構成によれば、反射表示及び透過表示を行う場合、コレステリック液晶表示素子の画素は印加電圧をオフにしても所望の状態を持続するプレーナ状態又はフォーカルコニック状態となっている。このため、消費電力量を良好に抑制することができる。

20

【0010】

また、本発明に係る液晶ディスプレイは、異なる色の光をそれぞれ選択反射するコレステリック液晶表示素子と、コレステリック液晶表示素子に表示用データを与える駆動部と、日時をカウントする時計部と、外部環境の明から暗への移行日時と暗から明への移行日時を記憶する記憶部と、時計部でカウントされている日時と記憶部に記憶されている移行日時とを比較して判定結果を出力する比較判定部と、を備えるカウンタ部と、カウンタ部の判定結果に基づいて、プレーナ状態であるコレステリック液晶表示素子の画素がフォーカルコニック状態に、また、フォーカルコニック状態であるコレステリック液晶表示素子の画素がプレーナ状態にそれぞれ遷移するように駆動部を制御する制御部と、を備えたことを特徴とする。

30

【0011】

このような構成によれば、反射表示及び透過表示を行う場合、コレステリック液晶層の画素は印加電圧をオフにしても所望の状態を持続するプレーナ状態又はフォーカルコニック状態となっている。このため、消費電力量を良好に抑制することができる。

30

【0012】

また、本発明に係るディスプレイは、コレステリック液晶表示素子の表示データを記憶する表示データ記憶部をさらに備えてもよい。

【0013】

このような構成によれば、ディスプレイに備わる表示データ記憶部が記憶する表示データを基に、反射表示と透過表示のそれぞれに適した制御を行うことが可能となる。このため、ディスプレイの外部より表示データを読み込む必要がなくなり、反射表示と透過表示との切替をスムーズに行うことが可能となる。

40

【0014】

本発明に係る表示方法は、上述の液晶ディスプレイにおける表示方法であって、プレーナ状態であるコレステリック液晶表示素子の画素がフォーカルコニック状態に、また、フォーカルコニック状態であるコレステリック液晶表示素子の画素がプレーナ状態にそれぞれ遷移するように駆動部を制御する第1ステップと、第1ステップで駆動部を制御することにより生成された表示用データをコレステリック液晶表示素子に表示する第2ステップと、を備えたことを特徴とする。さらに、本発明に係る表示プログラムは、前記表示方法をコンピュータに実行させるためのものであり、本発明に係るコンピュータ読取可能な記憶媒体は、当該表示プログラムを記憶したものである。

50

【0015】

このような構成によれば、コレステリック液晶層の画素は印加電圧をオフにしても所望の状態を持続するプレーナ状態又はフォーカルコニック状態となっている。このため、消費電力量を良好に抑制することができる。

【0016】

また、本発明に係る表示方法は、第1ステップにおける画素の状態に対応する表示モード情報をコレステリック液晶表示素子に表示する第3ステップをさらに備えてもよい。さらに、本発明に係る表示プログラムは、前記表示方法をコンピュータに実行させるためのものであってもよく、本発明に係るコンピュータ読取可能な記憶媒体は、当該表示プログラムを記憶したものであってもよい。

10

【0017】

このような構成によれば、現在のディスプレイの表示状態が反射表示又は透過表示のいずれであるのかを容易に判別することができる。

【0018】

また、本発明に係る表示方法は、液晶ディスプレイの表示モード情報が表示される部位に所定の入力操作を行うことで、プレーナ状態であるコレステリック液晶表示素子の画素がフォーカルコニック状態に、また、フォーカルコニック状態であるコレステリック液晶表示素子の画素がプレーナ状態にそれぞれ遷移するように駆動部を制御する第4ステップと、第4ステップで駆動部を制御することにより生成された表示用データをコレステリック液晶表示素子に表示する第5ステップと、をさらに備えてもよい。さらに、本発明に係る表示プログラムは、前記表示方法をコンピュータに実行させるためのものであってもよく、本発明に係るコンピュータ読取可能な記憶媒体は、当該表示プログラムを記憶したものであってもよい。

20

【0019】

このような構成によれば、ディスプレイの表示状態をユーザーが任意に設定でき、利便性が向上する。

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、反射表示及び透過表示のいずれの表示モードであっても、消費電力量を良好に抑制する液晶ディスプレイ、表示方法、表示プログラム及び記憶媒体を提供することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、本発明の実施形態について図を用いて詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0022】

(第1の実施形態)

本発明の第1の実施形態を、図を用いて詳細に説明する。

【0023】

図1, 2に示すように、本実施形態に係る液晶ディスプレイ20は、外部環境の明から暗への移行と暗から明への移行を検知する光検知部23と、青色用、緑色用、赤色用の各コレステリック液晶表示素子17, 18, 19と、コレステリック液晶表示素子17, 18, 19に光を照射する光源16と、コレステリック液晶表示素子17上に設けられた入力インターフェイス30と、を備える表示装置21と、表示装置21に表示用データを与える駆動回路(駆動部)22と、光検知部23の検出結果に基づいて、プレーナ状態であるコレステリック液晶表示素子17, 18, 19の画素がフォーカルコニック状態に、また、フォーカルコニック状態である画素がプレーナ状態にそれぞれ遷移するように駆動回路22を制御する制御回路(制御部)24と、を備えている。

40

【0024】

表示装置21の構成を、図2に基づいて説明する。表示装置21は、表示面側から順に

50

積層された、B(青)色光を選択的に反射可能な青色用コレステリック液晶表示素子17と、G(緑)色光を選択的に反射可能な緑色用コレステリック液晶表示素子18と、R(赤)色光を選択的に反射可能な赤色用コレステリック液晶表示素子19と、を備えている。

【0025】

青色用コレステリック液晶表示素子17は、図示しないスペーサを介して互いに対向する上側透明基板1及び下側透明基板5と、上側透明基板1にストライプ状に形成された上側電極2と、下側透明基板5にストライプ状に形成された下側電極4、上側及び下側透明基板1,5の間に挟持された、青色光を選択的に反射可能なコレステリック液晶3とを備えている。緑色用コレステリック液晶表示素子18及び赤色用コレステリック液晶表示素子19についても、青色用コレステリック液晶表示素子17と同様の構成となっており、それぞれ図示しないスペーサを介して互いに対向する上側透明基板6,11及び下側透明基板10,15と、上側透明基板6,11にストライプ状に形成された上側電極7,12と、下側透明基板10,15にストライプ状に形成された下側電極9,14と、を備えている。また、緑色用コレステリック液晶表示素子18には、上側及び下側透明基板6,10の間に挟持された、緑色光を選択的に反射可能なコレステリック液晶8が設けられている。赤色用コレステリック液晶表示素子19には、上側及び下側透明基板11,15の間に挟持された、赤色光を選択的に反射可能なコレステリック液晶13が設けられている。

10

【0026】

光源16は、赤色用コレステリック液晶表示素子19の下側の透明基板15に対向するように配置されている。光源16としては、LED、蛍光管、EL又は蓄光板の少なくとも一つで構成することができる。

20

【0027】

<表示モード>

次に、液晶ディスプレイ20の表示モードについて図を用いて詳細に説明する。

【0028】

液晶ディスプレイ20は、太陽光や照明光など外部環境より照射される光を用いて表示を行う反射表示モードと、光源16より照射される光を用いて表示を行う透過表示モードと、を備えている。反射表示モードでカラー表示を行う原理を図3に示す。

30

【0029】

反射表示モードの液晶ディスプレイ20で赤色を表示する場合、青色用コレステリック液晶表示素子17と緑色用コレステリック液晶表示素子18とはフォーカルコニック状態となり、赤色用コレステリック液晶表示素子19のみプレーナ状態となる。液晶ディスプレイ20に照射される太陽光又は照明光は、図3(a)に示すように、フォーカルコニック状態の青色用コレステリック液晶表示素子17及び緑色用コレステリック液晶表示素子18を透過し、赤色用コレステリック液晶表示素子19でのみ選択的に反射されるため、液晶ディスプレイ20は赤色に表示される。

【0030】

反射表示モードの液晶ディスプレイ20で緑色を表示する場合、青色用コレステリック液晶表示素子17と赤色用コレステリック液晶表示素子19とはフォーカルコニック状態となり、緑色用コレステリック液晶表示素子18のみプレーナ状態となる。液晶ディスプレイ20に照射される太陽光又は照明光は、図3(b)に示すように、フォーカルコニック状態の青色用コレステリック液晶表示素子17を透過し、緑色用コレステリック液晶表示素子18でのみ選択的に反射されるため、液晶ディスプレイ20は緑色に表示される。

40

【0031】

反射表示モードの液晶ディスプレイ20で青色を表示する場合、緑色用コレステリック液晶表示素子18と赤色用コレステリック液晶表示素子19とはフォーカルコニック状態となり、青色用コレステリック液晶表示素子17のみプレーナ状態となる。液晶ディスプレイ20に照射される太陽光又は照明光は、図3(c)に示すように、青色用コレステリック液晶表示素子17でのみ選択的に反射されるため、液晶ディスプレイ20は青色に表

50

示される。

【0032】

反射表示モードの液晶ディスプレイ20で白色を表示する場合、3層のコレステリック液晶表示素子すべてがプレーナ状態となる。液晶ディスプレイ20に照射される太陽光又は照明光は、青色用コレステリック液晶表示素子17で青色の光が選択的に反射され、緑色用コレステリック液晶表示素子18で緑色の光が選択的に反射され、赤色用コレステリック液晶表示素子19で赤色の光が選択的に反射されるため、液晶ディスプレイ20は白色に表示される。

【0033】

反射表示モードの液晶ディスプレイ20でシアン色を表示する場合、赤色用コレステリック液晶表示素子19はフォーカルコニック状態となり、青色用コレステリック液晶表示素子17と緑色用コレステリック液晶表示素子18とはプレーナ状態となる。液晶ディスプレイ20に照射される太陽光又は照明光は、図3(d)に示すように、青色用コレステリック液晶表示素子17で青色の光が選択的に反射される。反射されず透過した光のうち緑色用コレステリック液晶表示素子18で緑色の光が選択的に反射されるため、液晶ディスプレイ20はシアン色に表示される。

【0034】

反射表示モードの液晶ディスプレイ20でイエロー色を表示する場合、青色用コレステリック液晶表示素子17はフォーカルコニック状態となり、緑色用コレステリック液晶表示素子18と赤色用コレステリック液晶表示素子19とはプレーナ状態となる。液晶ディスプレイ20に照射される太陽光又は照明光は、図3(e)に示すように、青色用コレステリック液晶表示素子17を透過し、緑色用コレステリック液晶表示素子18で緑色の光が選択的に反射される。さらに、反射されず透過した光は赤色用コレステリック液晶表示素子19を照射し、赤色の光が選択的に反射される。このため、液晶ディスプレイ20はイエロー色に表示される。

【0035】

反射表示モードの液晶ディスプレイ20でマゼンタ色を表示する場合、緑色用コレステリック液晶表示素子18はフォーカルコニック状態となり、青色用コレステリック液晶表示素子17と赤色用コレステリック液晶表示素子19とはプレーナ状態となる。液晶ディスプレイ20に照射される太陽光又は照明光は、図3(f)に示すように、青色用コレステリック液晶表示素子17で青色の光が選択的に反射され、さらに反射されず透過した光は緑色用コレステリック液晶表示素子18も透過し、赤色用コレステリック液晶表示素子19に照射される。赤色用コレステリック液晶表示素子19では赤色の光が選択的に反射されるため、液晶ディスプレイ20はマゼンタ色に表示される。

【0036】

次に、透過表示モードでカラー表示を行う原理を図4に示す。透過表示モードの液晶ディスプレイ20で赤色を表示する場合、青色用コレステリック液晶表示素子17と緑色用コレステリック液晶表示素子18とはプレーナ状態となり、赤色用コレステリック液晶表示素子19のみフォーカルコニック状態となる。光源16からの白色光は、図4(a)に示すように、緑色用コレステリック液晶表示素子18で緑色の光が光源16側に選択的に反射され、次に反射されず透過した光は、青色用コレステリック液晶表示素子17で青色の光が光源16側に選択的に反射される。反射されず青色用コレステリック液晶表示素子17を透過した光により液晶ディスプレイ20は赤色に表示される。

【0037】

透過表示モードの液晶ディスプレイ20で緑色を表示する場合、青色用コレステリック液晶表示素子17と赤色用コレステリック液晶表示素子19とはプレーナ状態となり、緑色用コレステリック液晶表示素子18のみフォーカルコニック状態となる。光源16からの白色光は、図4(b)に示すように、赤色用コレステリック液晶表示素子19で赤色の光が光源16側に選択的に反射され、次に反射されず透過した光は緑色用コレステリック液晶表示素子18を透過し、青色用コレステリック液晶表示素子17で青色の光が光源1

10

20

30

40

50

6側に選択的に反射される。反射されず青色用コレステリック液晶表示素子17を透過した光により液晶ディスプレイ20は緑色に表示される。

【0038】

透過表示モードの液晶ディスプレイ20で青色を表示する場合、緑色用コレステリック液晶表示素子18と赤色用コレステリック液晶表示素子19とはブレーナ状態となり、青色用コレステリック液晶表示素子17のみフォーカルコニック状態となる。光源16からの白色光は、図4(c)に示すように、赤色用コレステリック液晶表示素子19で赤色の光が光源16側に選択的に反射され、次に反射されず透過した光は、緑色用コレステリック液晶表示素子18で緑色の光が光源16側に選択的に反射される。次に反射されず透過した光は青色用コレステリック液晶表示素子17を透過し液晶ディスプレイ20は青色に表示される。

10

【0039】

透過表示モードの液晶ディスプレイ20で白色を表示する場合、3層のコレステリック液晶表示素子すべてがフォーカルコニック状態となる。このため、光源16からの白色光は3層を透過し、液晶ディスプレイ20は白色に表示される。

【0040】

透過表示モードの液晶ディスプレイ20でシアン色を表示する場合、赤色用コレステリック液晶表示素子19はブレーナ状態となり、青色用コレステリック液晶表示素子17と緑色用コレステリック液晶表示素子18とがフォーカルコニック状態となる。光源16からの白色光は、図4(d)に示すように、赤色用コレステリック液晶表示素子19で赤色の光が光源16側に選択的に反射され、次に反射されず透過した光は緑色用コレステリック液晶表示素子18と青色用コレステリック液晶表示素子17を透過し、液晶ディスプレイ20液晶素子はシアン色に表示される。

20

【0041】

透過表示モードの液晶ディスプレイ20でイエロー色を表示する場合、青色用コレステリック液晶表示素子17はブレーナ状態となり、緑色用コレステリック液晶表示素子18と赤色用コレステリック液晶表示素子19とがフォーカルコニック状態となる。光源16からの白色光は、図4(e)に示すように、赤色用コレステリック液晶表示素子19と緑色用コレステリック液晶表示素子18を透過し、青色用コレステリック液晶表示素子17で青色の光が光源16側に選択的に反射される。このため、反射されず青色用コレステリック液晶表示素子17を透過した光により液晶ディスプレイ20はイエロー色に表示される。

30

【0042】

透過表示モードの液晶ディスプレイ20でマゼンタ色を表示する場合、緑色用コレステリック液晶表示素子18はブレーナ状態となり、青色用コレステリック液晶表示素子17と赤色用コレステリック液晶表示素子19とがフォーカルコニック状態となる。光源16からの白色光は、図4(f)に示すように、赤色用コレステリック液晶表示素子19を透過し、緑色用コレステリック液晶表示素子18で緑色の光が光源16側に選択的に反射され、反射されず透過した光が青色用コレステリック液晶表示素子17を透過し、液晶ディスプレイ20はマゼンタ色に表示される。

40

【0043】

<表示方法>

次に、液晶ディスプレイ20の表示方法を図を用いて詳細に説明する。

【0044】

図5は、液晶ディスプレイ20の表示制御フロー図である。液晶ディスプレイ20の電源をONにすると、光検知部23は外部環境の明暗判定を行う(図5のS1)。この判定結果は光検知部23より出力され、制御回路24に入力される。外部環境が明状態の場合、液晶ディスプレイ20の表示モードは反射表示モードとなるため、制御回路24は駆動回路22を制御し、表示装置21に表示モード情報の表示が行われる(図5のS2)。図6(a)には、反射表示モードを示す表示モード情報が表示装置21に表示される例を、

50

図6(b)には、透過表示モードを示す表示モード情報が表示装置21に表示される例を示す。表示モード情報により、ユーザーは、液晶ディスプレイ20の現在の表示モードを容易に判別することが可能となる。

【0045】

表示装置21は、タッチパネルを入力インターフェイス30として備えることが可能である。表示装置21に表示されている表示モード情報が表示される部位上の入力インターフェイス30を操作(例えば、押圧又はタッチ)することにより、ユーザーは、液晶ディスプレイ20の表示モードを強制的に変更することが可能である。制御回路24で、ユーザーによる表示モード情報が表示される部位上の入力インターフェイス30の操作が行われたか否かについて判定が行われる(図5のS3)。

10

【0046】

ユーザーによる表示モード情報が表示される部位上の入力インターフェイス30の操作が行われたとの判定が行われた場合、制御回路24は表示モードの変更を行うため、駆動回路22を制御する(図5のS4)。

【0047】

表示装置21に透過表示モードで表示されていた映像は、反射表示モードの表示に変更される。フォーカルコニック状態であった各コレステリック液晶表示素子の画素はプレーナ状態に遷移され、プレーナ状態であった各コレステリック液晶表示素子の画素はフォーカルコニック状態に遷移される。

20

【0048】

表示装置21に反射表示モードで表示されていた映像は、透過表示モードの表示に変更される。フォーカルコニック状態であった各コレステリック液晶表示素子の画素はプレーナ状態に遷移され、プレーナ状態であった各コレステリック液晶表示素子の画素はフォーカルコニック状態に遷移される。

【0049】

反射表示モードに変更された場合は、反射表示モードを示す表示モード情報が表示装置21に表示され、透過表示モードに変更された場合は、透過表示モードを示す表示モード情報が表示装置21に表示されることになる(図5のS5)。ステップS5の実行後、ステップはS3に戻る。

30

【0050】

ステップS3で、ユーザーによる表示モード情報が表示される部位上の入力インターフェイス30への操作が行われず、未操作との判定が行われた場合、制御回路24は、光検知部23で外部環境の変化(明状態から暗状態への変化、又は暗状態から明状態への変化)が検出されたか否かについて判定を行う(図5のS6)。光検知部23で外部環境の変化が検出されていない場合は、ステップS6の判定後、ステップはS3に戻る。

【0051】

光検知部23で外部環境の変化が検出された場合、現在の表示モードとの比較判定が制御回路24で行われる(図5のS7)。外部環境の暗状態への変化が光検知部23で検出された場合は、透過表示モードに変更する必要があるが、ユーザーによる表示モード情報が表示される部位上の入力インターフェイス30の操作により、既に透過表示モードに変更されている場合(表示モードが一致している場合)、表示モードの変更と表示モード情報の変更を行わず、ステップはS3に戻る。同様に、外部環境の明状態への変化が光検知部23で検出された場合は、反射表示モードに変更する必要があるが、ユーザーによる表示モード情報が表示される部位上の入力インターフェイス30の操作により既に反射表示モードに変更されている場合(表示モードが一致している場合)、表示モードの変更と表示モード情報の変更を行わず、ステップはS3に戻る。

40

【0052】

外部環境の変化が光検知部23で検出された場合で、表示モード情報を変更する必要がある場合(不一致の場合)、制御回路24は表示モードの変更を行うため、駆動回路22を制御する(図5のS8)。

50

【 0 0 5 3 】

表示装置 2 1 に透過表示モードで表示されていた映像は、反射表示モードの表示に変更される。フォーカルコニック状態であったそれぞれのコレステリック液晶表示素子の画素はプレーナ状態に遷移され、プレーナ状態であった各コレステリック液晶表示素子の画素はフォーカルコニック状態に遷移される。

【 0 0 5 4 】

表示装置 2 1 に反射表示モードで表示されていた映像は、透過表示モードでの表示に変更される。フォーカルコニック状態であったそれぞれのコレステリック液晶表示素子の画素はプレーナ状態に遷移され、プレーナ状態であった各コレステリック液晶表示素子の画素はフォーカルコニック状態に遷移される。

10

【 0 0 5 5 】

反射表示モードに変更された場合は、反射表示モードを示す表示モード情報が表示装置 2 1 に表示され、透過表示モードに変更された場合は、透過表示モードを示す表示モード情報が表示装置 2 1 に表示されることになる（図 5 の S 9）。ステップ S 9 の実行後、ステップは S 3 に戻る。

【 0 0 5 6 】**（第 2 の実施形態）**

次に、本発明の第 2 の実施形態にかかる液晶ディスプレイ 2 6 を、図を用いて詳細に説明する。ここでは、上述した第 1 の実施形態との相違点のみ詳細に説明し、同一の構成について同一の符号を付して、その説明を省略する。

20

【 0 0 5 7 】

図 7 に示すように、液晶ディスプレイ 2 6 は、第 1 の実施形態で示した液晶ディスプレイ 2 0 の構成において、図 1 の光検知部 2 3 ではなく、カウンタ部 2 5 を備えている。

【 0 0 5 8 】

カウンタ部 2 5 は、月日と時刻（以下、日時）をカウントする時計部 2 5 1 と、外部環境が明から暗へ移行したと仮定する明暗移行日時と外部環境が暗から明へ移行したと仮定する暗明移行日時を記憶する記憶部 2 5 2 と、時計部 2 5 1 でカウントされている日時と前記記憶部に記憶されている明暗移行日時又は暗明移行日時とを比較し判定結果を出力する比較判定部 2 5 3 とを備えている。

30

【 0 0 5 9 】

時計部 2 5 1 でカウントされている日時が、記憶部 2 5 2 に記憶されている明暗移行日時以上になったか否かが比較判定部 2 5 3 で判定され、判定結果は制御回路 2 4 へ入力される。外部環境が明から暗へ移行したと制御回路 2 4 で判定されると、表示モードの変更が行われる。表示装置 2 1 に反射表示モードで表示されていた映像は、透過表示モードの表示に変更される。フォーカルコニック状態であったそれぞれのコレステリック液晶表示素子の画素はプレーナ状態に遷移され、プレーナ状態であったそれぞれのコレステリック液晶表示素子の画素はフォーカルコニック状態に遷移される。

【 0 0 6 0 】

また、時計部 2 5 1 でカウントされている日時が記憶部 2 5 2 に記憶されている暗明移行日時以上になったか否かが比較判定部 2 5 3 で判定され、判定結果は制御回路 2 4 へ入力される。外部環境が暗から明へ移行したと制御回路 2 4 で判定されると、表示モードの変更が行われる。表示装置 2 1 に透過表示モードで表示されていた映像は、反射表示モードの表示に変更される。フォーカルコニック状態であったそれぞれのコレステリック液晶表示素子の画素はプレーナ状態に遷移され、プレーナ状態であったそれぞれのコレステリック液晶表示素子の画素はフォーカルコニック状態に遷移される。

40

【 0 0 6 1 】

記憶部 2 5 2 に記憶される明暗移行日時と暗明移行日時として、春夏期と秋冬季とで調整した情報又は月別に調整した情報を記憶することで、自動的に表示モードの変更を実現することが可能となる。

【 0 0 6 2 】

50

次に、液晶ディスプレイ 26 における表示方法を図を用いて詳細に説明する。

【0063】

液晶ディスプレイ 26 の電源をONにすると、カウンタ部 25 は外部環境の明暗判定を行う（図 5 の S1）。この判定結果はカウンタ部 25 より出力され、制御回路 24 に入力される。外部環境が明状態の場合、液晶ディスプレイ 26 の表示モードは反射表示モードとなるため、制御回路 24 は駆動回路 22 を制御し、表示装置 21 に表示モード情報の表示が行われる（図 5 の S2）。図 6 に表示モード情報の表示例を示す。

【0064】

表示装置 21 が入力インターフェイス 30 を備えており、制御回路 24 では、ユーザーによる表示モード情報が表示される部位上の入力インターフェイス 30 の操作が行われたか否かについて判定が行われる（図 5 の S3）。

10

【0065】

ユーザーによる表示モード情報が表示される部位上の入力インターフェイス 30 の操作が行われたとの判定が行われた場合、制御回路 24 は表示モードの変更を行うため、駆動回路 22 を制御する（図 5 の S4）。

【0066】

表示装置 21 に透過表示モードで表示されていた映像は、反射表示モードの表示に変更される。フォーカルコニック状態であった各コレステリック液晶表示素子の画素はプレーナ状態に遷移され、プレーナ状態であった各コレステリック液晶表示素子の画素はフォーカルコニック状態に遷移される。

20

【0067】

表示装置 21 に反射表示モードで表示されていた映像は、透過表示モードの表示に変更される。フォーカルコニック状態であった各コレステリック液晶表示素子の画素はプレーナ状態に遷移され、プレーナ状態であった各コレステリック液晶表示素子の画素はフォーカルコニック状態に遷移される。

【0068】

反射表示モードに変更された場合は、反射表示モードを示す表示モード情報が表示装置 21 に表示され、透過表示モードに変更された場合は、透過表示モードを示す表示モード情報が表示装置 21 に表示されることになる（図 5 の S5）。ステップ S5 の実行後、ステップは S3 に戻る。

30

【0069】

ステップ S3 で、ユーザーによる表示モード情報が表示される部位上の入力インターフェイス 30 への操作が行われていない未操作との判定が行われた場合、制御回路 24 は、カウンタ部 25 より出力された外部環境の変化（明状態から暗状態への変化、又は暗状態から明状態への変化）に関する出力結果について判定を行う（図 5 の S6）。カウンタ部 25 で外部環境の変化が検出されていない場合は、ステップ S6 の判定後、ステップは S3 に戻る。

【0070】

カウンタ部 25 で外部環境の変化が検出された場合、現在の表示モードとの比較判定が制御回路 24 で行われる（図 5 の S7）。カウンタ部 25 の出力結果をもとに外部環境の暗状態への変化が判定された場合は、透過表示モードに変更する必要があるが、ユーザーによる表示モード情報が表示される部位上の入力インターフェイス 30 の操作により、既に透過表示モードに変更されている場合（表示モードが一致している場合）、表示モードの変更と表示モード情報の変更を行わず、ステップは S3 に戻る。同様に、カウンタ部 25 の出力結果をもとに外部環境の明状態への変化が判定された場合は、反射表示モードに変更する必要があるが、ユーザーによる表示モード情報が表示される部位上の入力インターフェイス 30 の操作により、既に反射表示モードに変更されている場合（表示モードが一致している場合）、表示モードの変更と表示モード情報の変更を行わず、ステップは S3 に戻る。

40

【0071】

50

表示モード情報を変更する必要がある場合(不一致の場合)、制御回路24は表示モードの変更を行うため、駆動回路22を制御する(図5のS8)。

【0072】

表示装置21に透過表示モードで表示されていた映像は、反射表示モードの表示に変更される。フォーカルコニック状態であった各コレステリック液晶表示素子の画素はプレーナ状態に遷移され、プレーナ状態であった各コレステリック液晶表示素子の画素はフォーカルコニック状態に遷移される。

【0073】

表示装置21に反射表示モードで表示されていた映像は、透過表示モードの表示に変更される。フォーカルコニック状態であった各コレステリック液晶表示素子の画素はプレーナ状態に遷移され、プレーナ状態であった各コレステリック液晶表示素子の画素はフォーカルコニック状態に遷移される。

10

【0074】

反射表示モードに変更された場合は、反射表示モードを示す表示モード情報が表示装置21に表示され、透過表示モードに変更された場合は、透過表示モードを示す表示モード情報が表示装置21に表示されることになる(図5のS9)。ステップS9の実行後、ステップはS3に戻る。

【0075】

(第3の実施形態)

次に、本発明の第3の実施形態に係る液晶ディスプレイ28を、図を用いて詳細に説明する。

20

【0076】

図8に示すように、液晶ディスプレイ28は、光検知部23と、表示装置21と、駆動回路22と、制御回路24と、を備えている。さらに液晶ディスプレイ28は、透過表示モードに対応した表示用データ及び反射表示モードに対応した表示用データを記憶する記憶部27を備えている。

30

【0077】

液晶ディスプレイ28の表示モードが、透過表示モードから反射表示モードに変更される場合、又は、反射表示モードから透過表示モードに変更される場合、記憶部27に記憶されている表示データの読み出しが制御回路24により行われる。次に、制御回路24が駆動回路22を制御し、変更後の表示モードでの表示が表示装置21で行われる。

30

【0078】

記憶部27に記憶する表示データは、透過表示モードに対応した表示用データ及び反射表示モードに対応した表示用データのいずれか一方であってもよい。記憶部27が透過表示モードに対応した表示用データのみを記憶している場合、反射表示モードで表示する際は、制御回路24で表示データの変換が行われる。また、記憶部27が反射表示モードに対応した表示用データのみを記憶している場合、透過表示モードで表示する際は、制御回路24で表示データの変換が行われる。

40

【0079】

(第4の実施形態)

次に、本発明の第4の実施形態に係る液晶ディスプレイ29を、図を用いて詳細に説明する。

40

【0080】

図9に示すように、液晶ディスプレイ29は、カウンタ部25、表示装置21と、駆動回路22と、制御回路24と、を備えている。さらに液晶ディスプレイ28は、透過表示モードに対応した表示用データ及び反射表示モードに対応した表示用データを記憶する記憶部27(表示データ記憶部)を備えている。

50

【0081】

液晶ディスプレイ29の表示モードが、透過表示モードから反射表示モードに変更される場合、又は、反射表示モードから透過表示モードに変更される場合、記憶部27に記憶

されている表示データの読み出しが制御回路24により行われる。次に、制御回路24は駆動回路22を制御し、変更後の表示モードでの表示が表示装置21で行われる。

【0082】

記憶部27に記憶する表示データは、透過表示モードに対応した表示用データ及び反射表示モードに対応した表示用データのいずれか一方でもよい。記憶部27が透過表示モードに対応した表示用データのみを記憶している場合、反射表示モードで表示する際は、制御回路24で表示データの変換が行われる。また、記憶部27が反射表示モードに対応した表示用データのみを記憶している場合、透過表示モードで表示する際は、制御回路24で表示データの変換が行われる。

【0083】

上述した各処理ステップは、CPUなどの演算手段(不図示)が、ROMやRAMなどの記憶手段に記憶されたプログラムを実行し、液晶ディスプレイを制御することにより実現することができる。したがって、これらの手段を有するマイクロコンピュータが、上記プログラムを記録する情報記憶媒体を読み取り、当該プログラムを実行するだけで、本発明の各種機能および各種処理を実現することができる。また、上記プログラムをリムーバブルな記録媒体に記録することにより、任意のコンピュータ上で上記の各種機能および各種処理を実現することができる。

10

【0084】

この記録媒体としては、マイクロコンピュータで処理を行うためにメモリ(不図示)、例えばROMのようなものがプログラムメディアであっても良いし、また、外部記憶媒体としてプログラム読み取り装置(不図示)が設けられ、そこに記録媒体を挿入することにより読み取りが可能となるプログラムメディアであっても良い。

20

【0085】

また、何れの場合でも、格納されているプログラムは、マイクロプロセッサがアクセスして実行される構成であることが好ましい。さらに、読み出されたプログラムは、マイクロコンピュータのプログラム記憶エリアにダウンロードされて、そのプログラムが実行される方式であることが好ましい。なお、このダウンロード用のプログラムは予め本体装置に格納されているものとする。

【0086】

また、上記プログラムメディアとしては、本体と分離可能に構成される記録媒体であり、磁気テープやカセットテープ等のテープ系、フレキシブルディスクやハードディスク等の磁気ディスクやCD/MO/MD/DVD等のディスクのディスク系、ICカード(メモリカードを含む)等のカード系、あるいはマスクROM、EPROM(Erasable Programmable Read Only Memory)、EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read Only Memory)、フラッシュROM等による半導体メモリを含めた固定的にプログラムを担持する記録媒体等がある。

30

【0087】

また、インターネットを含む通信ネットワークを接続可能なシステム構成であれば、通信ネットワークからプログラムをダウンロードするように流動的にプログラムを担持する記録媒体であることが好ましい。

40

【0088】

さらに、このように通信ネットワークからプログラムをダウンロードする場合には、そのダウンロード用のプログラムは予め本体装置に格納しておくか、あるいは別な記録媒体からインストールされるものであることが好ましい。

【0089】

なお、本発明は上述した実施の形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、実施の形態に開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

【0090】

(作用効果)

50

次に、本実施形態に係る液晶ディスプレイの作用効果を説明する。

【0091】

本発明に係る液晶ディスプレイ20は、異なる色の光をそれぞれ選択反射するコレステリック液晶表示素子17, 18, 19と、コレステリック液晶表示素子17, 18, 19に表示用データを与える駆動回路22と、外部環境の明から暗への移行及び暗から明への移行を検知する光検知部23と、光検知部23の検出結果に基づいて、プレーナ状態であるコレステリック液晶表示素子17, 18, 19の画素がフォーカルコニック状態に、また、フォーカルコニック状態であるコレステリック液晶表示素子17, 18, 19の画素がプレーナ状態にそれぞれ遷移するように駆動回路22を制御する制御回路24と、を備えたことを特徴とする。

10

【0092】

このような構成によれば、反射表示及び透過表示を行う場合、コレステリック液晶表示素子17, 18, 19の画素は印加電圧をオフにしても所望の状態を持続するプレーナ状態又はフォーカルコニック状態となっている。このため、消費電力量を良好に抑制することができる。

【産業上の利用可能性】

【0093】

本発明の液晶ディスプレイ、表示方法、表示プログラム及び記憶媒体は、情報機器用液晶ディスプレイ、電子パッパー、TV、車や船舶等の操縦可能な移動体における液晶ディスプレイ、及び、その表示方法、表示プログラム及び記憶媒体等として広く利用可能である。

20

【図面の簡単な説明】

【0094】

【図1】第1の実施形態に係る液晶ディスプレイの構成図である。

【図2】表示装置の断面図である。

【図3】反射状態でカラー表示を行う際の原理図である。

【図4】透過状態でカラー表示を行う際の原理図である。

【図5】液晶ディスプレイの表示制御フロー図である。

【図6】液晶ディスプレイにおける表示例の模式図である。

30

【図7】第2の実施形態に係る液晶ディスプレイの構成図である。

【図8】第3の実施形態に係る液晶ディスプレイの構成図である。

【図9】第4の実施形態に係る液晶ディスプレイの構成図である。

【図10】従来の液晶ディスプレイの断面図である。

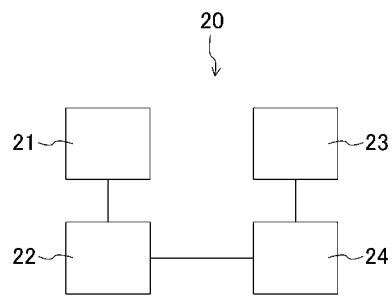
【符号の説明】

【0095】

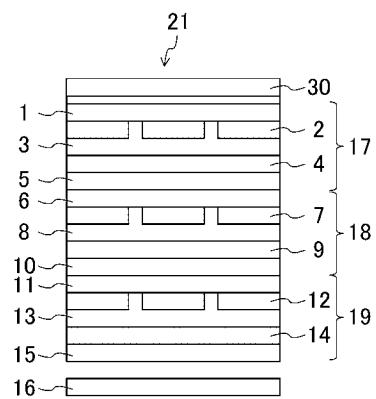
17	青色用コレステリック液晶表示素子
18	緑色用コレステリック液晶表示素子
19	赤色用コレステリック液晶表示素子
20, 26, 28, 29	液晶ディスプレイ
21	表示装置
22	駆動回路
23	光検知部
24	制御回路
25	カウンタ部
27	記憶部
30	入力インターフェイス
251	時計部
252	記憶部
253	比較判定部

40

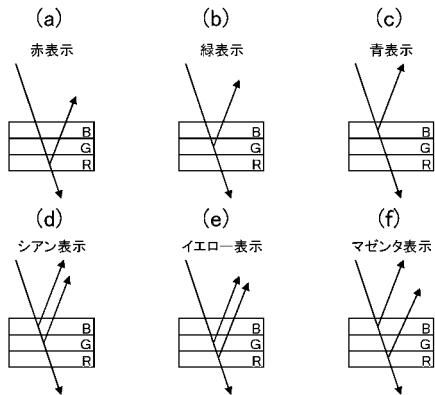
【図1】



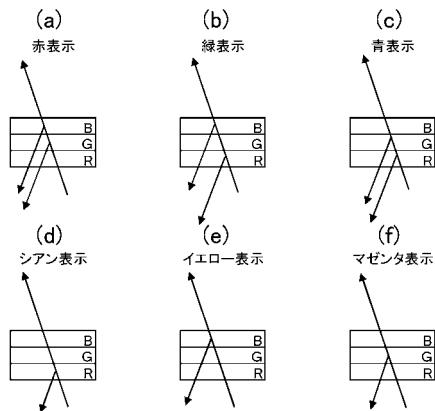
【図2】



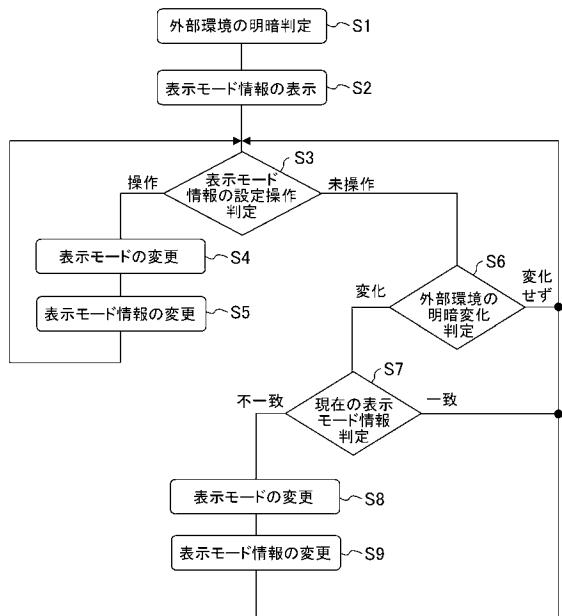
【図3】



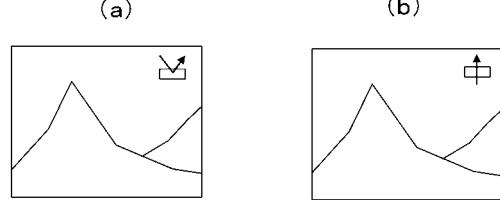
【図4】



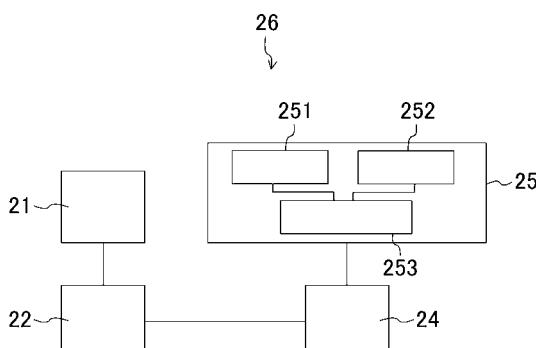
【図5】



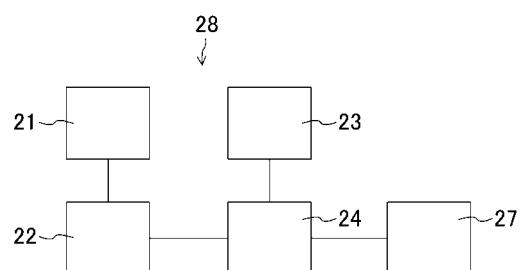
【図6】



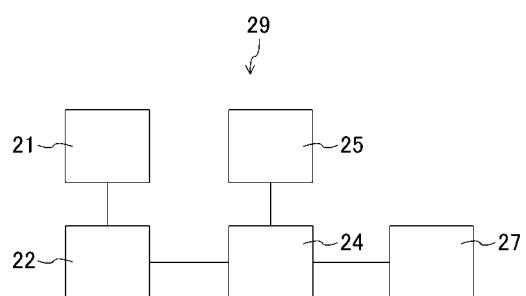
【図7】



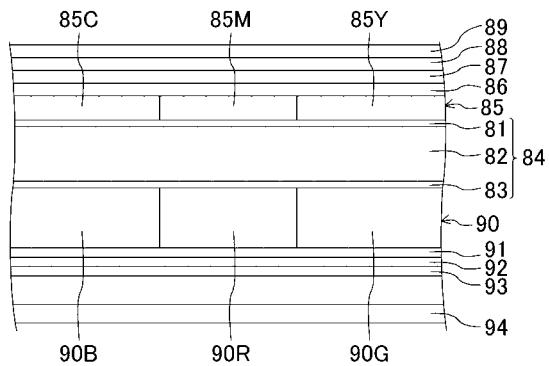
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H189 AA32 HA13 HA16 JA09 LA08 MA15

专利名称(译)	液晶显示器，显示方法，显示程序和存储介质		
公开(公告)号	JP2009103821A	公开(公告)日	2009-05-14
申请号	JP2007274083	申请日	2007-10-22
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	新隆志		
发明人	新 隆志		
IPC分类号	G02F1/137 G02F1/133 G02F1/1333		
FI分类号	G02F1/137.500 G02F1/133.580 G02F1/1333		
F-TERM分类号	2H088/EA02 2H088/GA03 2H088/HA06 2H088/MA16 2H088/MA20 2H089/HA32 2H089/QA13 2H089 /QA16 2H089/RA11 2H089/TA07 2H089/UA09 2H093/NA26 2H093/NC50 2H093/NC55 2H093/ND14 2H093/ND17 2H093/ND39 2H189/AA32 2H189/HA13 2H189/HA16 2H189/JA09 2H189/LA08 2H189 /MA15 2H193/ZA38 2H193/ZA46 2H193/ZE18 2H193/ZF16 2H193/ZG02 2H193/ZG11 2H193/ZG12 2H193/ZG14 2H193/ZG15 2H193/ZG22 2H193/ZH07 2H193/ZH29 2H193/ZH37 2H193/ZJ02 2H193 /ZQ19		
代理人(译)	前田弘 竹内雄二		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：即使在反射显示和透射显示的任何显示器中，也要有利地抑制电能消耗。解决方案：该液晶显示器20设有胆甾型液晶显示组件17,18,19，用于分别反射不同颜色的光，驱动电路22提供显示数据，光电检测部分23用于检测从外部转换的光环境到暗的外部环境，反之亦然，以及控制电路24，用于控制驱动电路22，分别将平面状态的胆甾型液晶显示器部件17,18,19的像素转换成焦点圆锥状态，并且基于来自光电检测部分23的检测结果，将焦点圆锥状态的胆甾型液晶显示部件17,18,19的像素转换为平面状态。

