

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A) (11)特許出願公開番号

特開2002 - 281517

(P2002 - 281517A)

(43)公開日 平成14年9月27日(2002.9.27)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
H 0 4 N 9/30		H 0 4 N 9/30	2 H 0 9 3
G 0 2 F 1/133	510	G 0 2 F 1/133	5 C 0 0 6
	535		5 C 0 6 0
	580		5 C 0 8 0
G 0 9 G 3/20	642	G 0 9 G 3/20	642 J

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12数) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001 - 75268(P2001 - 75268)

(22)出願日 平成13年3月16日(2001.3.16)

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 島田 直人

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリン

パス光学工業株式会社内

(74)代理人 100087273

弁理士 最上 健治

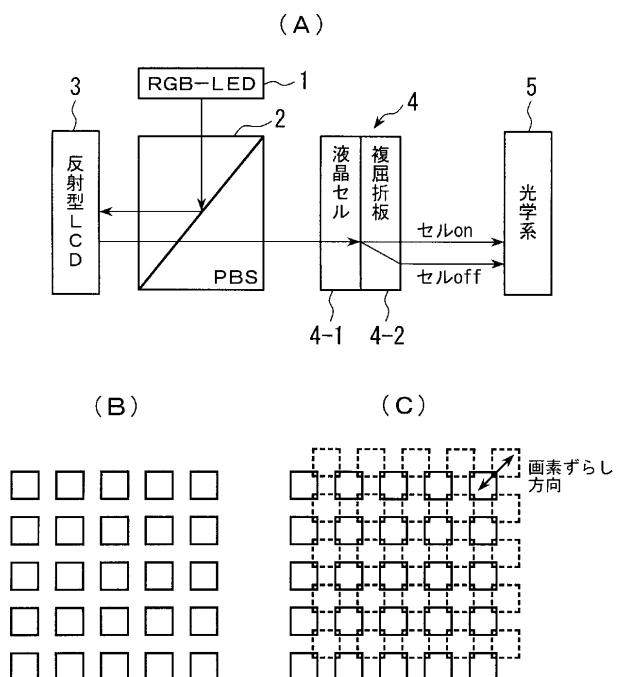
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 面順次カラー表示装置

(57)【要約】

【課題】 高解像度化を図るための画素ずらし動作に伴う、色漏れによる感覚的な混色を低減できるようにした面順次カラー表示装置を提供する。

【解決手段】 R G Bフィールド画像を順次表示してカラーフレーム画像を観察できるようにした面順次カラー表示装置において、R G Bフィールド画像を表示するL C D表示素子3と、該L C D表示素子で表示するR G Bフィールド画像の順序を制御するタイミング発生・制御回路15と、観察者が観察する画像の解像度を高めるように前記L C D表示素子で表示される画素毎の光線をフレーム画像毎にシフトする画素ずらしユニット4と、画素ずらしユニットでシフトする前の画像とシフトした後の画像を表示可能とする光学系5とを備え、R G Bのうち最も比視感度の高いGフィールド画像をフレーム画像の中間の順序で表示させ、画素ずらし動作で漏れが生じないようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像情報を複数の色情報毎にフィールド画像として順次表示することによってカラーフレーム画像を観察者が観察可能なように表示する面順次カラー表示装置において、前記フィールド画像を表示する表示手段と、該表示手段で表示するフィールド画像の順序を制御する表示制御手段と、観察者が観察する画像の解像度が高まるように前記表示手段で表示された画素毎の光線をフレーム画像毎にシフトさせる液晶セルを含む画素ずらし手段と、該画素ずらし手段でシフトする前の画像とシフトした後の画像を観察者に対して表示可能とする光学手段とを有し、前記表示制御手段は、前記色情報のうち最も比視感度の高い色情報のフィールド画像を前記フレーム画像中の最初及び最後を除く中間の順番にて前記表示手段で表示するように制御することを特徴とする面順次カラー表示装置。

【請求項 2】 画像情報を複数の色情報毎にフィールド画像として順次表示することによってカラーフレーム画像を観察者が観察可能なように表示する面順次カラー表示装置において、前記フィールド画像を表示する表示手段と、該表示手段で表示するフィールド画像の順序及び表示時間を制御する表示制御手段と、観察者が観察する画像の解像度が高まるように前記表示手段で表示された画素毎の光線をフレーム画像毎にシフトさせる液晶セルを含む画素ずらし手段と、該画素ずらし手段でシフトする前の画像とシフトした後の画像を観察者に対して表示可能とする光学手段とを有し、前記表示制御手段は、前記画素ずらし手段の作用により前記光線がシフトする移行期間中に表示する複数の前記色情報のうち最も比視感度が高い色情報のフィールド画像の表示時間が他の色情報のフィールド画像の表示時間より短くなるように制御することを特徴とする面順次カラー表示装置。

【請求項 3】 前記液晶セルを含む画素ずらし手段の環境温度を計測する温度計測手段を更に有し、前記表示制御手段は、前記温度計測手段が計測した温度に基づいて各色情報のフィールド画像の表示時間及び前記画素ずらし手段が光線をシフトさせる駆動タイミングを制御することを特徴とする請求項 2 に係る面順次カラー表示装置。

【請求項 4】 画像情報を複数の色情報毎にフィールド画像として順次表示することによってカラーフレーム画像を観察者が観察可能なように表示する面順次カラー表示装置において、前記フィールド画像を表示する表示手段と、該表示手段で表示するフィールド画像の順序を制御する表示制御手段と、観察者が観察する画像の解像度が高まるように前記表示手段で表示された画素毎の光線をフレーム画像毎にシフトさせる液晶セルを含む画素ずらし手段と、該画素ずらし手段でシフトする前の画像とシフトした後の画像を観察者に対して表示可能とする光学手段とを有し、前記表示制御手段は、前記フレーム画

*像を切り換える前後で表示するフィールド画像の色情報を同一化することを特徴とする面順次カラー表示装置。

【請求項 5】 前記同一化するフィールド画像の色情報を順次変化させることを特徴とする請求項 4 に係る面順次カラー表示装置。

【請求項 6】 画像情報を複数の色情報毎にフィールド画像として順次表示することによってカラーフレーム画像を観察者が観察可能なように表示する面順次カラー表示装置において、前記フィールド画像を表示する表示手段と、該表示手段で表示するフィールド画像の順序を制御する表示制御手段と、観察者が観察する画像の解像度が高まるように前記表示手段で表示された画素毎の光線をフレーム画像毎にシフトさせる液晶セルを含む画素ずらし手段と、該画素ずらし手段でシフトする前の画像とシフトした後の画像を観察者に対して表示可能とする光学手段とを有し、前記表示制御手段は、前記フレーム画像を切り換える前又は後で表示する 1 フィールド期間を何も表示しない非表示フィールド期間とすることを特徴とする面順次カラー表示装置。

【請求項 7】 画像情報を三色の色情報毎にフィールド画像として順次表示することによってカラーフレーム画像を観察者が観察可能なように表示する面順次カラー表示装置において、前記フィールド画像を表示する表示手段と、該表示手段で表示するフィールド画像の順序を制御する表示制御手段と、観察者が観察する画像の解像度が高まるように前記表示手段で表示された画素毎の光線をフレーム画像毎にシフトさせる液晶セルを含む画素ずらし手段と、該画素ずらし手段でシフトする前の画像とシフトした後の画像を観察者に対して表示可能とする光学手段とを有し、前記表示制御手段は、前記三色のフィールド画像のうち二色のフィールド画像を選択し 1 フレーム画像とすると共に、2 フレーム画像で前記三色のフィールド画像が少なくとも 1 回表示されるように制御することを特徴とする面順次カラー表示装置。

【請求項 8】 前記表示制御手段は、1 フレーム画像を構成するため選択する二色のフィールド画像のうち一色のフィールド画像として毎回緑色フィールド画像を選択し、緑色のフィールド画像の表示回数が多いことによるホワイトバランスのずれが生じないように表示順序が近い 2 つの緑色フィールド画像信号値を用いて、これから表示する緑色のフィールド画像の信号値を計算するホワイトバランス調整手段を更に有することを特徴とする請求項 7 に係る面順次カラー表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、光学的なウォブリング (wobbling) 操作による画素ずらしを行う画素ずらしユニットを用いて高解像度のカラー画像を表示するようにした面順次カラー表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、液晶表示素子などを用いた画像表示装置において、液晶表示素子からの光の光軸を所定方向に振動させるウォブリングと呼ばれる画素ずらし操作を行う画素ずらしユニットを用いて、液晶表示素子の解像度を向上させるようにした画像表示装置が、例えば特開平 6 - 324320 号公報、特開平 7 - 7704 号公報などに開示されている。

【0003】次に、かかる光学的なウォブリング操作により解像度を向上させる画像表示装置の概略構成について説明する。図13に示すように、カラー液晶表示素子101の背面側に白色光を発光するバックライト102を配置し、カラー液晶表示素子101の前面側には、カラー液晶表示素子101からの光の光軸を所定方向に振動させるためのウォブリング素子(画素ずらしユニット)103が配置されている。そして、カラー液晶表示素子101には、その同一画素に画像表示制御回路104を介して入力映像信号の奇数フィールド画像と偶数フィールド画像とを表示させ、その表示タイミングに合わせて、カラー液晶表示素子101からの光の光軸を、ウォブリング素子103により所定方向に振動させるようになっている。

【0004】ウォブリング素子103は、偏光変換用液晶板105とその前面側に配置した複屈折板106とからなり、カラー液晶表示素子101に表示する映像信号の同期信号に基づいて、ウォブリング用液晶駆動回路107により偏光変換用液晶板105への電圧のオン・オフを制御し、これにより電圧がオンの状態では、カラー液晶表示素子101からの光の偏光を変化させることなく透過させ、電圧がオフの状態では、カラー液晶表示素子101からの光の偏光を90°変化させて透過させ、その偏光方向に応じて複屈折板106により射出する位置を変化させてウォブリング操作を行うようになっている。なお、カラー液晶表示素子101は、次のフィールドの画像に書き換えるまでは前のフィールドの画像を保持するので、偏光変換用液晶板105の一方の電極は、例えば5ライン程度の複数ラインに分割し、他方の電極は共通電極として、一方の電極をカラー液晶表示素子101のライン走査のタイミングに合わせて選択して、電圧の印加を制御するようになっている。

【0005】カラー液晶表示素子101に奇数フィールド画像と偶数フィールド画像とを交互に表示する際、図14の(A)に示すように、カラー液晶表示素子101のデルタ配列の水平方向の画素ピッチを P_x 、垂直方向の画素ピッチを P_y とすると、奇数フィールド画像を表示するときは、図14の(B)に破線で示す位置にカラー液晶表示素子101の画素列が位置し、偶数フィールド画像を表示するときは、実線で示す位置に画素列が位置するように、上記のウォブリング素子103により、例えば水平方向に $0.75P_x$ 、垂直方向に $0.5P_y$ の斜め方向にウォブリング操作を行う。すなわち、例えば P_x が $18\mu\text{m}$ 、 P_y が $47.5\mu\text{m}$ の場合には、水平方向に $13.5\mu\text{m}$ 、垂直

方向に $23.75\mu\text{m}$ ずれた斜め方向に、距離がほぼ $27.3\mu\text{m}$ のウォブリング操作が行われる。

【0006】このため、図15に示すように、複屈折板106の結晶軸106aは、カラー液晶表示素子面における $x-y$ 座標と、その法線方向である z 方向に対して傾いた方向に設定して、入射偏光方向がカラー液晶表示素子からの光の偏光方向と一致する場合には、異常光として透過させて画素ずらしを行うようにし、入射偏光方向がカラー液晶表示素子からの光の偏光方向に対して90°回転している場合には、画素ずらしを行うことなく常光としてそのまま透過させるようにしている。

【0007】このようにして、図16に示すように、カラー液晶表示素子101に奇数フィールドの画像を表示するときは、その書き換えられる水平ラインに対応する偏光変換用液晶板105の領域への電圧の印加をオンにして、そのラインからの光の偏光方向を90°回転させることなくそのまま透過させ、その光を複屈折板106により異常光として出射させて画素ずらしを行い、偶数フィールドの画像を表示するときは、その書き換えられる水平ラインに対応する偏光変換用液晶板105の領域への電圧の印加をオフにして、そのラインからの光の偏光方向を90°回転させて透過させ、その光を複屈折板106により画素ずらしを行うことなく常光としてそのまま出射させる。

【0008】また、このように構成した偏向変換用液晶板と複屈折板とからなる一次元の2点画素ずらしユニットを2組用意し、一方のユニットに対して他方のユニットを入射光軸の回りに90°回転させて組み合わせ積層して、1フレームあるいは1フィールド内で垂直及び水平方向の4回の画素ずらしを行い、二次元の4点画素ずらしの高解像度化された画像表示装置も知られている。

【0009】また、画素ずらしユニットを用いた高解像度表示に関するものではないが、特開平 8 - 248382 号公報には、モノクロCRTとセル及びカラー偏光板からなる液晶シャッタ(色フィルタ)とを使用した面順次カラー表示装置において、液晶シャッタに含まれるセルの応答速度の遅れによりフィールド間に生じる混色を低減するために、液晶シャッタのON/OFFの切り換えタイミングが順次色信号の映像期間同士の間に存在するブランキング期間内に設定されると共に、ON/OFFの切り換えタイミングが混色を生じないように設定したものについて開示がなされている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところで、三色画像を時間的に切り換えることによりカラー表示を行う面順次カラー表示装置に対して、上記画素ずらしユニットを適用して高解像度のカラー画像を表示しようとする、画素ずらしユニットに含まれる液晶セルの応答遅れにより、液晶セルをOFFからONにする場合には余り問題はないけれども、ONからOFFする場合、その移行期間に元の画素位置と画素ずらしによりずらされた画素位

置の 2 つの位置に画素の表示が同時にみられ、色もれが発生するという問題が生じる。

【0011】上記公開公報開示のものにおいては、色フィルタとして セルとカラー偏光板からなる液晶シャッタを用いた面順次カラー表示装置における混色について開示がなされているのみで、画素ずらしユニットを用いた高解像度の面順次カラー表示装置における色もれの発生については何も開示することはない。

【0012】本発明は、面順次カラー表示装置に画素ずらしユニットを用いて高解像度表示を図る場合における 10 上記問題点を解消するためになされたもので、画素ずらしに伴う色もれによる感覚的な混色を低減できるようにした面順次カラー表示装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するため、請求項 1 に係る発明は、画像情報を複数の色情報毎にフィールド画像として順次表示することによってカラーフレーム画像を観察者が観察可能なように表示する面 20 順次カラー表示装置において、前記フィールド画像を表示する表示手段と、該表示手段で表示するフィールド画像の順序を制御する表示制御手段と、観察者が観察する画像の解像度が高まるように前記表示手段で表示された画素毎の光線をフレーム画像毎にシフトさせる液晶セルを含む画素ずらし手段と、該画素ずらし手段でシフトする前の画像とシフトした後の画像を観察者に対して表示可能とする光学手段とを有し、前記表示制御手段は、前記色情報のうち最も比視感度の高い色情報のフィールド画像を前記フレーム画像中の最初及び最後を除く中間の 30 順番にて前記表示手段で表示するように制御することを特徴とするものである。

【0014】面順次カラー表示装置において、高解像度化を図るためフレーム画像毎に画素ずらし手段でシフトさせる場合、観察者の感覚的な混色を低減するためには、最も比視感度の高い色情報画像の画素ずらしに伴う漏れ（1つの画素が2つに見える状態）をなくす必要がある。フレーム画像毎に画素ずらし手段でシフトさせる場合、フレーム画像中の最初と最後のフィールド画像において色もれが発生し、中間のフィールド画像においては色もれは発生しない。したがって、上記のように、最も 40 比視感度の高い色情報画像、例えば複数の色情報として RGB の三色が用いられる場合には、最も比視感度の高い G フィールド画像を、最初と最後を除く中間の順番で表示させることにより、画素ずらしに伴う漏れをなくし、観察者の感覚的な混色を低減することが可能となる。

【0015】請求項 2 に係る発明は、画像情報を複数の色情報毎にフィールド画像として順次表示することによってカラーフレーム画像を観察者が観察可能なように表示する面順次カラー表示装置において、前記フィールド 50

画像を表示する表示手段と、該表示手段で表示するフィールド画像の順序及び表示時間を制御する表示制御手段と、観察者が観察する画像の解像度が高まるように前記表示手段で表示された画素毎の光線をフレーム画像毎にシフトさせる液晶セルを含む画素ずらし手段と、該画素ずらし手段でシフトする前の画像とシフトした後の画像を観察者に対して表示可能とする光学手段とを有し、前記表示制御手段は、前記画素ずらし手段の作用により前記光線がシフトする移行期間中に表示する複数の前記色情報のうち最も比視感度の高い色情報のフィールド画像の表示時間が他の色情報のフィールド画像の表示時間より短くなるように制御することを特徴とするものである。

【0016】このように、画素ずらし手段の作用により、画素毎の光線をシフトさせる移行期間中に表示する複数の色情報のうち、最も比視感度の高い色情報のフィールド画像の表示時間を、他の色情報のフィールド画像の表示時間より短くなるように制御することにより、画素ずらしの移行時間中に表示する色のうち比視感度の高い方の色の漏れを低減し、これにより観察者の感覚的な混色を低減することが可能となる。

【0017】請求項 3 に係る発明は、請求項 2 に係る面順次カラー表示装置において、前記液晶セルを含む画素ずらし手段の環境温度を計測する温度計測手段を更に有し、前記表示制御手段は、前記温度計測手段が計測した温度に基づいて各色情報のフィールド画像の表示時間及び前記画素ずらし手段が光線をシフトさせる駆動タイミングを制御することを特徴とするものである。このように、温度計測手段を設け、計測した温度に基づいて各色情報のフィールド画像の表示時間及び画素ずらし手段の駆動タイミングを制御することにより、温度変化に基づく画素ずらし手段の移行期間の変化に対応させて、各色情報のフィールド画像の表示時間及び画素ずらし手段の駆動タイミングを制御することが可能となり、温度変化に対応して、より適切に感覚的な混色の低減を図ることができる。

【0018】請求項 4 に係る発明は、画像情報を複数の色情報毎にフィールド画像として順次表示することによってカラーフレーム画像を観察者が観察可能なように表示する面順次カラー表示装置において、前記フィールド画像を表示する表示手段と、該表示手段で表示するフィールド画像の順序を制御する表示制御手段と、観察者が観察する画像の解像度が高まるように前記表示手段で表示された画素毎の光線をフレーム画像毎にシフトさせる液晶セルを含む画素ずらし手段と、該画素ずらし手段でシフトする前の画像とシフトした後の画像を観察者に対して表示可能とする光学手段とを有し、前記表示制御手段は、前記フレーム画像を切り換える前後で表示するフィールド画像の色情報を同一化することを特徴とするものである。

【0019】このように、フレーム画像を切り換える前後で表示するフィールド画像の色情報を同一にすることにより、フレーム画像の切り換え時に発生する画素ずらしに基づく混色の発生を避けることができる。

【0020】請求項5に係る発明は、請求項4に係る面順次カラー表示装置において、前記同一化するフィールド画像の色情報を順次変化させることを特徴とするものである。フレーム画像の切り換え毎に同一の色情報が現れる場合には、その同一の色情報が現れる間隔が他の色情報の間隔より広くなるので、フリッカーが生じるが、

上記のようにフレーム画像の切り換え時の混色の防止された色情報を、フレーム画像の切り換え毎に順次変えることにより、上記フリッカーを低減することができる。【0021】請求項6に係る発明は、画像情報を複数の色情報毎にフィールド画像として順次表示することによってカラーフレーム画像を観察者が観察可能なように表示する面順次カラー表示装置において、前記フィールド画像を表示する表示手段と、該表示手段で表示するフィールド画像の順序を制御する表示制御手段と、観察者が観察する画像の解像度が高まるように前記表示手段で表示された画素毎の光線をフレーム画像毎にシフトさせる液晶セルを含む画素ずらし手段と、該画素ずらし手段でシフトする前の画像とシフトした後の画像を観察者に対して表示可能とする光学手段とを有し、前記表示制御手段は、前記フレーム画像を切り換える前又は後で表示する1フィールド期間を何も表示しない非表示フィールド期間とすることを特徴とするものである。

【0022】このように構成することにより、画素ずらし手段の液晶セルのON OFF又はOFF ONの動作時において、1フィールド期間は表示手段には画像を表示しないので、画素ずらしに伴う漏れによって生じる混色の発生が避けられる。

【0023】請求項7に係る発明は、画像情報を三色の色情報毎にフィールド画像として順次表示することによってカラーフレーム画像を観察者が観察可能なように表示する面順次カラー表示装置において、前記フィールド画像を表示する表示手段と、該表示手段で表示するフィールド画像の順序を制御する表示制御手段と、観察者が観察する画像の解像度が高まるように前記表示手段で表示された画素毎の光線をフレーム画像毎にシフトさせる液晶セルを含む画素ずらし手段と、該画素ずらし手段でシフトする前の画像とシフトした後の画像を観察者に対して表示可能とする光学手段とを有し、前記表示制御手段は、前記三色のフィールド画像のうち二色のフィールド画像を選択し1フレーム画像とすると共に、2フレーム画像で前記三色のフィールド画像が少なくとも1回表示されるように制御することを特徴とするものである。

【0024】このように、カラー画像を構成する三色の画像情報のうち二色の画像情報を選択、1フレーム画像とすると共に、2フレーム画像で三色のフィールド画像

が少なくとも1回表示されるように構成することにより、1フレーム画像で表示するフィールド数を減らすことができ、これによりフィールド画像を表示する表示手段の動作速度を遅くすることができ、また比視感度の高い色フィールド画像のみを高解像度表示することが容易になる。

【0025】請求項8に係る発明は、請求項7に係る面順次カラー表示装置において、前記表示制御手段は、1フレーム画像を構成するため選択する二色のフィールド画像のうち一色のフィールド画像として毎回緑色フィールド画像を選択し、緑色のフィールド画像の表示回数が多いことによるホワイトバランスのずれが生じないように表示順序が近い2つの緑色フィールド画像信号値を用いて、これから表示する緑色のフィールド画像の信号値を計算するホワイトバランス調整手段を更に有することを特徴とするものである。

【0026】前記請求項7に係る発明のように、カラー画像を構成する三色の画像情報のうち二色の画像情報を選択し1フレーム画像とすると共に、2フレーム画像で三色のフィールド画像が少なくとも1回表示されるように構成することにより、三色の画像情報のうち一色の画像情報のみが、各フレーム共に選択されることになり、ホワイトバランスにずれが生じることになる。この請求項に係る発明は、この点を解消するため、上記のようにホワイトバランス調整手段を設けて各フレーム共選択される緑色のフィールド画像信号値を調整するものであり、これによりホワイトバランスのずれを調整することができる。

【0027】

【発明の実施の形態】次に、実施の形態について説明する。図1の(A)は、本発明に係る面順次カラー表示装置の実施の形態の光学的構成を示す概略図である。図1において、1はR、G、B各色の照明光を発するLEDからなる光源、2は偏光ビームスプリッタ(PBS)、3は反射型LCD表示素子、4は画素ずらしユニットで、液晶セル4-1と複屈折板4-2とからなる2点画素ずらしユニットであり、5は光学系である。

【0028】そして、このように構成した面順次カラー表示装置においては、反射型LCD表示素子3にR、G、Bフィールド画像が順次表示されると共に、RGB-LCD光源1からの照明光がビームスプリッタ2を介して反射型LCD表示素子3に照射され、R、G、Bフィールド画像はビームスプリッタ2を通過して画素ずらしユニット4に入射し、画素ずらしユニット4の液晶セル4-1のフレーム画像毎のON・OFF制御により、光学系5を介して図1の(B)に示す元のLCD表示素子画素配列の表示から、図1の(C)の点線で示す画素ずらしされた画素配列位置に表示され、高解像度のカラー表示が行われるようになっている。

【0029】図2は、このような構成の面順次カラー表

示装置の各部へ供給する駆動信号等を生成するための電気的な回路構成を示すブロック図である。図2において、11は入力映像信号をA/D変換するためのA/D変換回路、12はA/D変換された映像信号を3倍速して、R、G、B信号に分解してR、G、B面順次信号を出力する面順次表示変換回路、13は面順次表示変換回路12からのR、G、B面順次信号をD/A変換するためのD/A変換回路、14はD/A変換されたR、G、B面順次信号を入力し、反射型LCD表示素子3を駆動するための駆動信号を生成するLCD駆動回路である。

【0030】また、15は入力映像信号の同期信号を受けて各部へのタイミング信号を生成すると共に各部を制御するタイミング発生・制御回路、16はタイミング発生・制御回路15を制御するPLL回路、17はタイミング発生・制御回路15からのタイミング信号を受けてRGB-LED光源1を駆動するための駆動信号を生成するLED駆動回路、18はタイミング発生・制御回路15からのタイミング信号を受けて画素ずらしユニット4の液晶セル4-1をON・OFF制御するための駆動信号を生成する液晶セル駆動回路、19は液晶セル4-1の環境温度を検出する温度センサで、その検出値によりタイミング発生・制御回路15は、RGB-LED光源1及び液晶セル4-1の駆動タイミングを制御するようになっている。また、タイミング発生・制御回路15は、各フィールド画像の各色フィールド画像の順序や、フィールド画像の数等の制御も行っている。

【0031】次に、上記構成の面順次カラー表示装置の本発明における特徴とする動作手法について説明する。まず、面順次カラー表示動作について、図3のタイミングチャートに基づいて説明する。R、G、B面順次フィールド信号をLCD駆動回路14を介して反射型LCD表示素子3に順次印加して、フィールド画像を表示させると共に、該フィールド画像に対応させてRGB各色のLED光源1を点灯するためのLED点灯信号を、LED駆動回路17より送出する。これにより反射型LCD表示素子3上で面順次カラー画像が得られる。

【0032】このようにして反射型LCD表示素子3より得られた面順次カラー画像に対して、画素ずらしユニット4によりフレーム画像毎に画素ずらしを行う場合、液晶セル4-1に対しては、図4に示すようなON/OFF制御された液晶セル駆動信号が、液晶セル駆動回路18より送出される。この駆動信号により液晶セル4-1は、特にON/OFF時の応答遅れにより、ON状態の液晶セルが完全にOFF状態になるまでは、応答遅延時間 t_1 と移行期間 t_2 を必要とする。したがって、元の画素位置が画素ずらし作用により完全にずらされた状態で表示されるまでの移行期間には、2つの位置で画素が表示されることになり、表示漏れが発生し、2つの位置で異なる色が表示される場合には混色が生じる。

【0033】この混色発生状態を更に詳細に説明する

と、図5に示すように、液晶セルの応答動作の移行期間の始期において、例えばB-LCD光源を点灯させた場合、斜線で示した部分の割合で青表示がOFF位置に漏れる。また移行期間の終期において、R-LED光源を点灯させた場合、斜線で示した部分の割合で赤表示がON位置に漏れる。

【0034】面順次カラー表示装置において、フレーム画像毎に画素ずらしユニットでシフトさせる場合、フレーム画像中の最初と最後のフィールド画像、図3に示した図示例では、Bフィールド信号とRフィールド信号において色もれが発生し、中間のGフィールド画像においては色もれは発生しない。観察者の感覚的な混色を低減するためには、最も比視感度の高い色情報画像の画素ずらし動作に伴う漏れをなくす必要がある。図3に示した例のように色情報としてRGBの三原色が用いられる場合には、G色が最も比視感度が高いので、Gフィールド画像を、図3に示すように最初と最後を除く中間、つまり各フレームの2番目のフィールドとして表示させる。これにより、比視感度の最も高いGフィールド画像の画素ずらし動作による漏れをなくし、観察者の感覚的な混色を低減することができる。

【0035】上記第1の動作手法の説明では、最も比視感度の高いGフィールド信号を第2フレーム信号に設定して、画素ずらし動作に伴う漏れをなくすようにして、混色を低減するようにしたものを示した。これに対して、LED光源1の点灯のタイミング及び液晶セル4-1のON/OFFタイミングの調整によっても、漏れをなくし混色を低減することができる。

【0036】すなわち、図6の(A)に示すように、通常は、画素ずらしユニット4の液晶セル4-1の応答動作におけるON/OFF移行期間の始期において、B-LED光源1の点灯信号をONとし、移行期間の終期において、R-LED光源1の点灯信号をONとしている。しかし、このようなLED光源の点灯動作状態及び液晶セルのON/OFFタイミングでは、n番目のフレームのBフィールド画像と(n+1)番目のフレームのRフィールド画像とがいずれも移行期間に入り込み、互いに漏れ混色状態で表示される。

【0037】そこで、本発明の他の動作手法においては、Bフィールド画像とRフィールド画像の場合、Rフィールド画像の方が比視感度が高いので、図6の(B)に示すように、この比視感度が高いRフィールド画像に漏れが生じないように、漏れが生じる移行期間にR-LED光源ができるだけ点灯しないように、液晶セルのON/OFFタイミングとR-LED光源の点灯タイミングを調整するものである。すなわち、R-LED光源の点灯を優先させて、B-LED光源の点灯タイミングを設定して、LED光源の発光間隔(LED発光周期)の調整を行うものである。図6の(B)の図示例では、液晶セルのON/OFFタイミングを少し早めると共に、

B-LED光源の点灯タイミングを早めて、LED発光間隔を広げている。これにより、Rフィールド画像の漏れを低減しないしはなくし、混色の発生を低減しないしは防止することが可能となる。ちなみに、RGB-LED光源の発光タイミングは、LCD表示素子の応答性より表示期間の終期が望ましい。

【0038】また、図7に示すように、反射型LCD表示素子3における面順次色フィールド画像の表示順序が図6の場合と逆の場合、すなわちnフレームの最後のフィールドをRフィールド画像とし、(n+1)フレームの最初のフィールドをBフィールド画像とした場合においても、比視感度の高いRフィールド画像の表示を優先してタイミングを設定する。すなわち、Rフィールド画像の表示のためのR-LED光源の点灯期間を液晶セルの移行期間にできるだけ入り込まないように設定する。これにより、Rフィールド画像の漏れを低減し、感覚的な混色を低減することができる。

【0039】ところで、画素ずらしユニット4における液晶セル4-1の移行期間は温度依存性が高く、移行期間が変動する。したがって、温度による液晶セルの移行期間の変動に対応させて、タイミングを設定してやることにより、より一層適確に漏れを低減して混色を低減することができる。タイミングの調整に関しては、液晶セルの環境温度を温度センサ19で検出し、その検出値に基づいてタイミング発生・制御回路15において、LED光源1の点灯タイミング及び液晶セル4-1の駆動タイミングの調整を行うようになっている。

【0040】図8は、温度上昇により液晶セル4-1の移行期間が短時間になった場合を示しており、この場合における点灯タイミングは、図6の(A)に示した点灯タイミングと同じ場合(各フィールド画像信号の終期において点灯の場合)でも、R-LED光源の点灯期間を移行期間に入り込ませる期間を少なくでき、漏れを少なくすることが可能となる。すなわち、移行期間が短時間になった場合には、B-LED光源の点灯タイミングを遅らせても混色の発生を阻止し、よりBらしいBフィールド画像を表示することが可能となる。

【0041】上記各動作手法では、映像信号が1フレーム3フィールド構造のものを示したが、次に非表示フィールドを設けて1フレーム4フィールド構造とし、漏れを防ぎ混色を低減するようにした動作手法について説明する。この手法は、図9のタイミングチャートに示すように、1フレーム4フィールド構造とし、最終の4フィールド目にBL(黒)というモードのフィールドを設け、このBLモードの第4フィールドを非表示フィールドとするものである。この場合、この非表示フィールド期間には、LED光源1は点灯されず黒部となるので、フレーム毎の画素ずらし動作により漏れが生じても、その漏れによる影響は生じない。したがって、画素ずらし動作において、より漏れの少ない状態とすることができ

る。

【0042】上記のように映像信号を1フレーム4フィールド構造とした動作手法において、各フィールドの有効表示期間を同じにした場合、LCD表示素子3の応答速度の影響から、追加フィールドの前のR、G、Bの3フィールドの画像が見えにくくなる可能性がある。ここで、1フレーム4フィールド構造における追加の第4フィールドと他の各フィールドとを同じ表示期間とする必要はないので、図10に示すように、第4フィールドの表示期間を少し短縮してもよい。これにより、有効表示のRGB3フィールドにおけるLCD表示素子の動作スピードに余裕をもたせることができる。

【0043】なお、上記1フレーム4フィールド構造とした動作手法においては、第4フィールドを非表示フィールドとしたものを示したが、第1フィールドを非表示フィールドとしても同様な作用効果が得られる。また上記のように第4フィールド期間として非表示期間を設けなくても、フレーム画像の切り換え時点(画素ずらし時点)の時間的に前後に位置する表示フィールド中の切り換え時点に近い側に、ブランキング期間(ブラック表示期間:何も表示しない期間)を設けることによっても、同様な作用効果を奏することが可能である。この場合、ブランキング期間を有するフィールドのフィールド期間は、ブランキング期間を有しないフィールドのフィールド期間より、ブランキング期間分、フィールド期間が長くなる。

【0044】ここまで述べた上記各動作手法では、映像信号が1フレーム3又は4フィールド構造で、各フレームの各色フィールド画像の表示順序は一定のものにおける漏れや混色の発生を低減させる手法について説明を行ってきた。次に、1フレーム3フィールド構造の各フレームにおける各色フィールド画像の表示順序を変えて、混色防止を行う手法について説明する。

【0045】図11は、映像信号が1フレーム3フィールド構造の各フレームにおける各色フィールド画像の表示順序を変えて混色防止を行う手法を説明するための説明図である。映像信号が1フレーム3フィールド構造の面順次カラー表示方式における標準動作においては、RGB三原色を用いた場合は、各フレームにおける表示順序は、例えばRGB、RGB、・・・と一定の順序となっている。これに対して、本発明の手法においては、各フレーム毎の画素ずらし動作に対応させて、各フレームの切り換え時の前後において同色のフィールド画像が連続して表示されるように、RGBフィールド画像の表示順序を変えるようにする。

【0046】この図示例では、RGB、BGR、RGB、BGR、・・・のように、フレームの切り換え時の前後において同一色のフィールドがくるように、フレーム毎にフィールド表示順序を変えるようにしている。このように、各フレームにおけるRGBフィールド

画像の表示順序を変えることにより、フレーム切り換え時に画素ずらし動作により漏れが生じて、同一色であるため混色の発生は避けられる。

【0047】ところで、上記のように、フレーム切り換え時の前後において、同一色のフィールド画像を表示するように構成すると、連続表示となって混色の発生は阻止されるが、切り換え時の連続表示される色の表示間隔が、他の色の表示間隔より広がって、フリッカーが生じる状態となる。そこで、このフリッカー状態を低減する手法について説明する。

【0048】本発明は、面順次カラー表示装置においてフレーム切り換え時に、液晶セルをON/OFFして画素ずらし動作を行わせているものであるが、画素ずらしに伴う漏れや混色の発生の問題は、液晶セルのON/OFFの切り換えタイミングにおいて生じるものである。フレーム切り換え時の前後の連続同一色フィールド画像表示を、全てのフレームの切り換え時に行うのではなく、液晶セルのON/OFFの切り換え時にのみ、フレーム切り換え時の前後において同一色フィールド画像を表示するように、フィールド画像の表示順序を設定することにより、上記フリッカーの発生を低減しながら混色の発生を防止することが可能となる。

【0049】次に、2フレームで三色フィールド画像が少なくとも1回表示されるようにした2フレーム4フィールド構造の面順次カラー表示方式に、画素ずらしユニットによる画素ずらし方式を適用した場合の実施の形態を、図12のタイミングチャートに基づいて説明する。この図示例では、2フレーム4フィールド構造の映像信号において、高比視感度のGフィールド信号のみを各フレームでそれぞれ表示させるようにし、その高比視感度のGフィールド信号のみを画素ずらしユニットの画素ずらし動作により高解像表示を行うようにしている。

【0050】このように構成した場合には、映像信号を2フレーム4フィールド構造としているので、LCD表示素子3の動作スピードを遅くすることができ、余裕をもたせることができ、また比視感度の高いG表示のみを高解像表示させることができる。

【0051】ところで、このように2フレーム4フィールド構造においてGフィールド画像のみを各フレームにおいて表示、すなわち2フレームで2回表示させ、他のR、Bフィールド画像の表示より表示回数を多くすることにより、ホワイトバランスのずれが発生する。このホワイトバランスのずれをなくし、他の色と整合させるために、2つのフレームのG信号より、各Gフィールド時にLCD表示素子に供給するビデオ信号を、各画素毎に演算して設定する。これによりホワイトバランスを保った高解像度表示を行うことができる。

【0052】次に、2つのフレームのG信号より、各Gフィールド時にLCD表示素子に供給するビデオ信号の設定について説明する。oddフレームのG信号の入力レ

ベルをGodd、evenフレームのG信号の入力レベルをGevenとし、odd及びevenフレームのLCD表示素子に供給するGビデオ信号の出力レベルをそれぞれL(Godd)、L(Geven)とすると、次のように表される。

Godd = Gevenの場合

$$G = \text{Godd} - \text{Geven}$$

$$L(\text{Godd}) = k_1 \{ (\text{Godd} - G) / 2 \} + G$$

$$L(\text{Geven}) = k_2 (\text{Geven} / 2)$$

Godd < Gevenの場合

$$G = \text{Geven} - \text{Godd}$$

$$L(\text{Godd}) = k_1 (\text{Godd} / 2)$$

$$L(\text{Geven}) = k_2 \{ (\text{Geven} - G) / 2 \} + G$$

但し、 k_1 、 k_2 は係数であり、光源及び画素ずらしユニットの特性に基づいて設定され、上記ホワイトバランスの調整のための各信号レベルの設定等は、全てタイミング発生・制御回路及びRGB映像信号レベルの修正にて行われる。

【0053】上記各実施の形態においては、LCD表示素子として反射型のものをを用いた例を示しているが、バックライトを用いる透過型のLCD表示素子を利用してもよいことは勿論である。

【0054】

【発明の効果】以上実施の形態に基づいて説明したように、請求項1に係る発明によれば、最も比視感度の高い色情報のフィールド画像をフレーム画像中の中間の順番で表示させるようにしているので、最も比視感度の高い色情報画像の画素ずらしに基づく漏れの発生を防ぎ、感覚的な混色の発生を低減することが可能となる。また請求項2に係る発明によれば、画素ずらし手段により光線をシフトする移行期間中に表示する複数の色情報のうち最も比視感度が高い色情報のフィールド画像信号の表示時間が他の色情報の表示時間より短くなるようにしているので、比視感度の高い方の色の漏れを低減し感覚的な混色を低減することができる。また請求項3に係る発明によれば、温度計測手段による計測温度に基づいて、各色フィールド画像の表示タイミング及び画素ずらし手段の駆動タイミングを制御するようにしているので、温度変化による画素ずらし手段の移行期間の変化に対応させて、各色フィールド画像の表示タイミング及び画素ずらし手段の駆動タイミングを制御し、温度変化に対応してより適切に感覚的な混色の低減を図ることができる。また請求項4に係る発明によれば、フレーム画像を切り換える前後で表示するフィールド画像の色情報を同一化するようにしているので、フレーム画像の切り換え時に発生する画素ずらしに基づく混色の発生を避けることができる。また請求項5に係る発明によれば、フレーム画像の切り換えの前後の同一化されるフィールド画像の色情報を順次変化させるようにしているので、同一化される色情報が分散化されフリッカーを低減することができる。また請求項6に係る発明によれば、フレーム画像を

切り換える前又は後で表示する 1 フィールド期間を何も表示しない非表示フィールド期間としているので、画素ずらしに伴う漏れによって生じる混色の発生を防止することができる。また請求項 7 に係る発明によれば、カラー画像を構成する三色の画像情報のうち二色を選択し 1 フレーム画像とすると共に、2 フレームで三色のフィールド画像が少なくとも 1 回表示されるように構成しているので、1 フレームで表示するフィールド数を減らし、表示手段の動作速度を遅くすることができ、また高比視感度の色フィールド画像のみを高解像表示することができ、また請求項 8 に係る発明によれば、ホワイトバランスのずれを調整しながら高比視感度の G フィールド画像の高解像表示をすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る面順次カラー表示装置の実施の形態の光学的構成及び画素ずらし態様を示す概略図である。

【図 2】図 1 に示した面順次カラー表示装置の各部へ供給する駆動信号等を生成するための電気的な回路構成を示すブロック構成図である。

【図 3】図 1 及び図 2 に示した面順次カラー表示装置における標準的な面順次カラー表示を行うタイミングを示す図である。

【図 4】画素ずらしユニットを構成する液晶セルの応答特性を示す図である。

【図 5】画素ずらしユニットの画素ずらし動作に基づく色漏れ及び混色の発生態様を示す説明図である。

【図 6】LED 光源の点灯のタイミング及び液晶セルの駆動タイミングの調整による漏れ及び混色の低減態様を示す説明図である。

【図 7】LED 光源の点灯のタイミング及び液晶セルの駆動タイミングの調整により漏れ及び混色の低減を行う他の態様を示す説明図である。

【図 8】温度上昇により液晶セルの移行期間が短時間となった場合の LED 光源の点灯タイミング及び液晶セルの駆動タイミングの態様を示す図である。

【図 9】非表示フィールドを追加し 1 フレーム 4 フィー*

*ルド構造として画素ずらし動作による漏れ及び混色の低減を行う態様を示す説明図である。

【図 10】1 フレーム 4 フィールド構造における非表示フィールドの表示期間を短縮化した態様を示す図である。

【図 11】面順次カラー表示の RGB フィールド画像の表示順序を変えて、画素ずらし動作に基づく混色を低減する手法を示す説明図である。

【図 12】2 フレーム 4 フィールド構造による面順次カラー表示における高解像表示を説明するためのタイミングチャートである。

【図 13】従来のウォブリング素子（画素ずらしユニット）を用いた画像表示装置の概略構成を示す図である。

【図 14】カラー液晶表示素子のウォブリング操作による画素配列態様を示す図である。

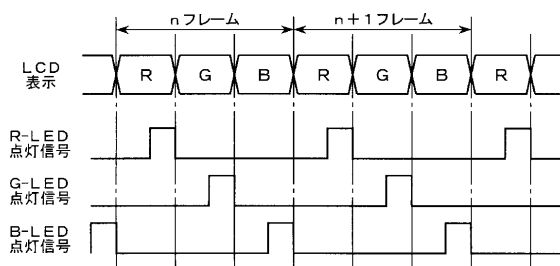
【図 15】ウォブリング素子を構成する複屈折板の作用を説明するための図である。

【図 16】図 13 に示した画像表示装置におけるウォブリング素子による奇数フィールドと偶数フィールドの画素ずらし態様を示す図である。

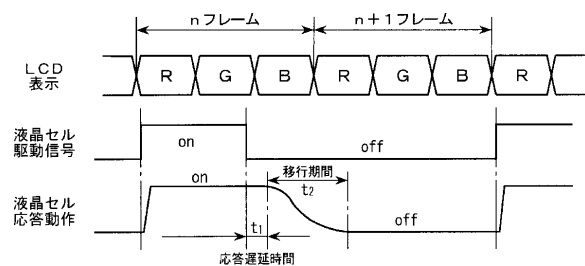
【符号の説明】

- 1 RGB - LED 光源
- 2 偏光ビームスプリッタ (PBS)
- 3 反射型 LCD 表示素子
- 4 画素ずらしユニット
- 4 - 1 液晶セル
- 4 - 2 複屈折板
- 5 光学系
- 11 A/D 変換回路
- 12 面順次表示変換回路
- 13 D/A 変換回路
- 14 LCD 駆動回路
- 15 タイミング発生・制御回路
- 16 PLL 回路
- 17 LED 駆動回路
- 18 液晶セル駆動回路
- 19 温度センサ

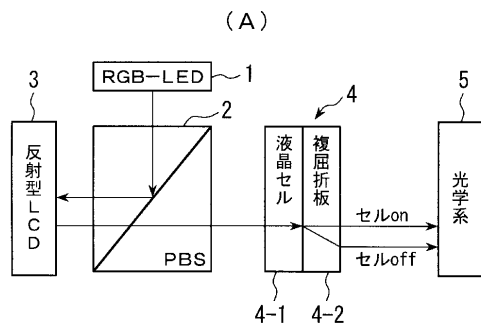
【図 3】



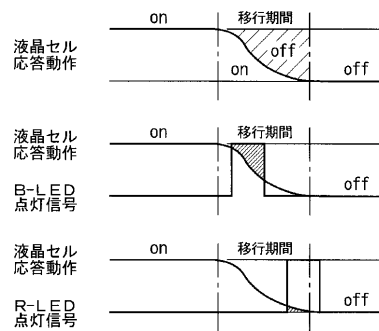
【図 4】



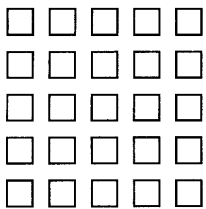
【図1】



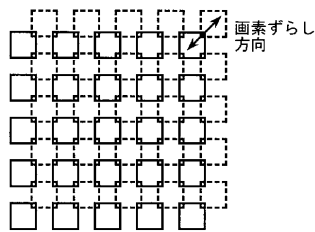
【図5】



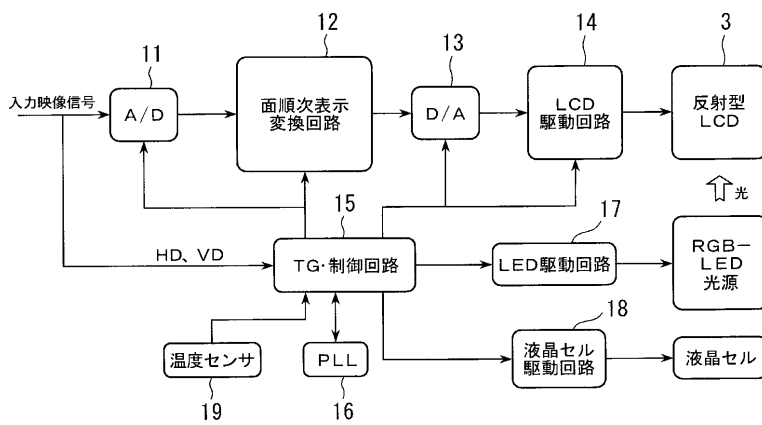
(B)



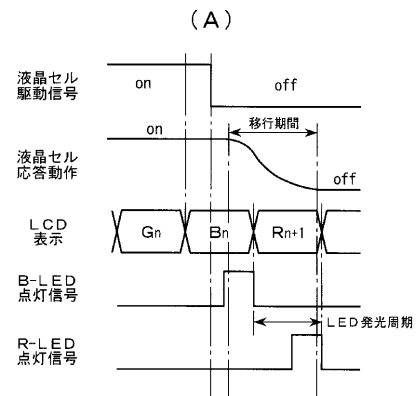
(C)



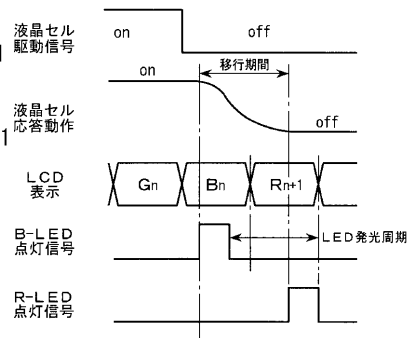
【図2】



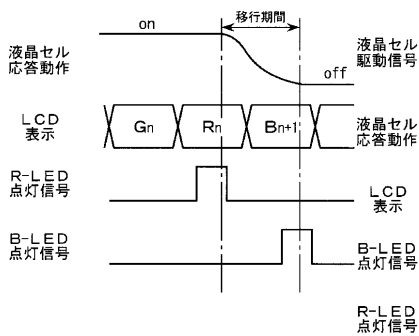
【図6】



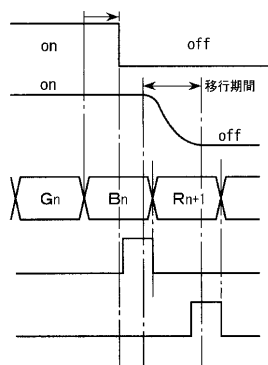
(B)



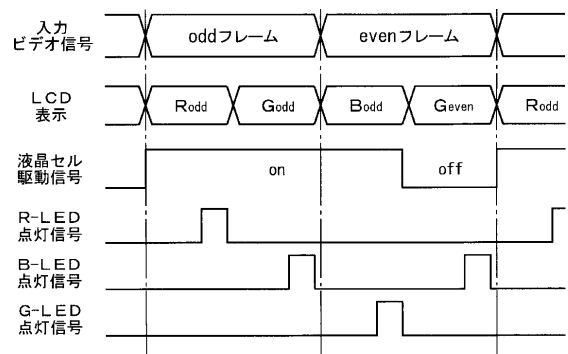
【図7】



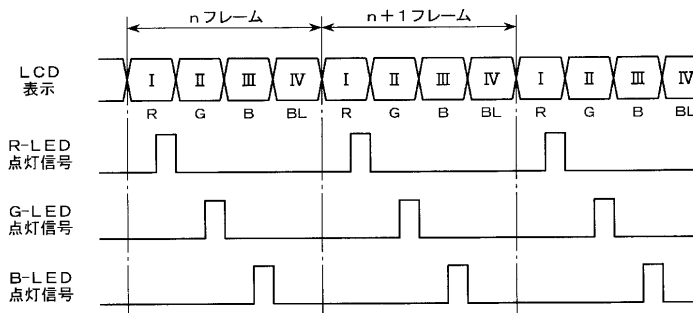
【図8】



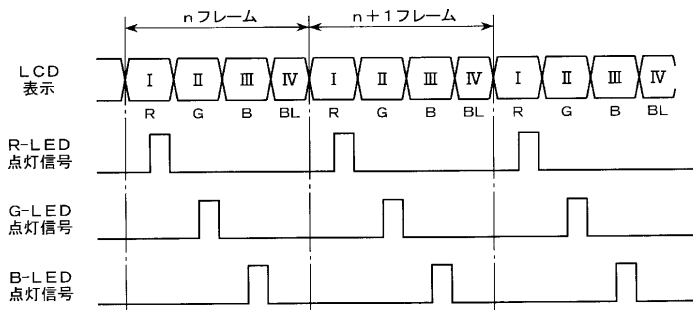
【図12】



【図9】



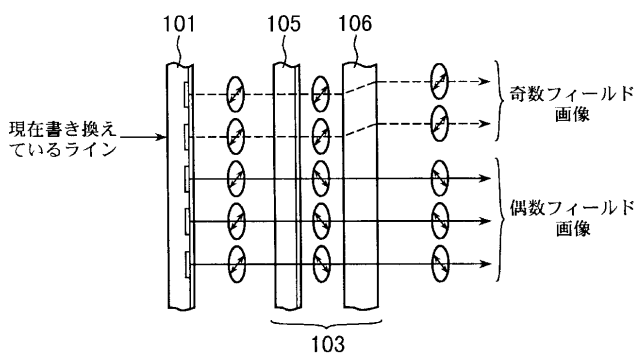
【図10】



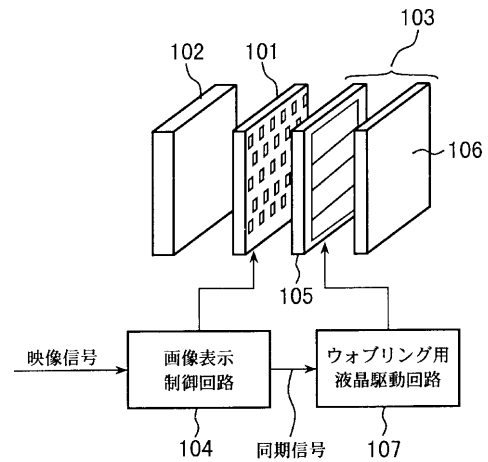
【図11】

フレーム番号	n	n+1	n+2	n+3	n+4	n+5	n+6	n+7
液晶セル動作	on	off	on	off	on	off	on	off
標準動作	RGB	RGB	RGB	RGB	RGB	RGB	RGB	RGB
切換時連続色表示	RGB	BGR	RGB	BGR	RGB	BGR	RGB	BGR
on→off連続色表示	RGB	BRG	BRG	GBR	GBR	RBG	RGB	BRG

【図16】

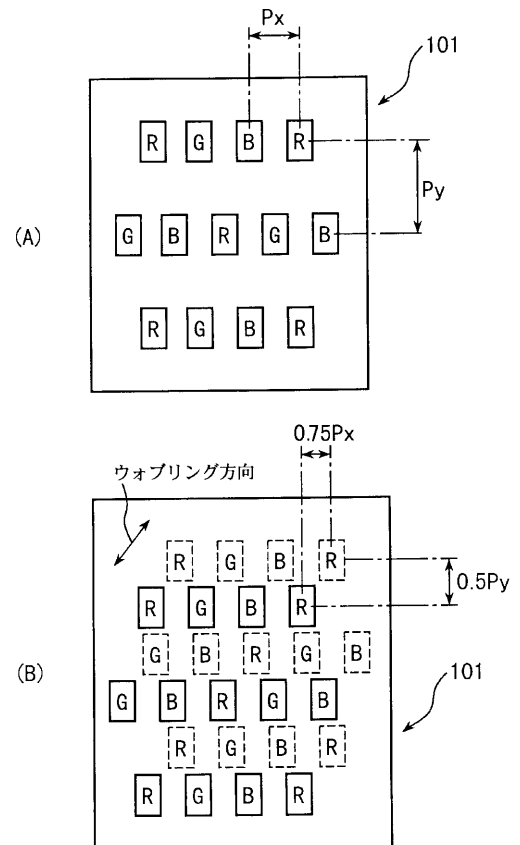


【図13】

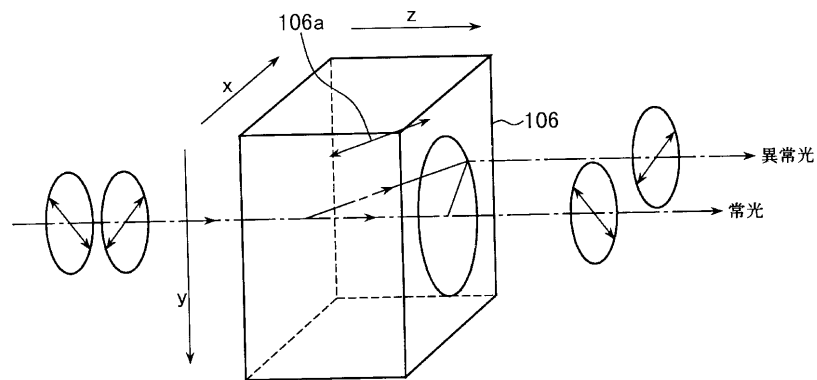


- 101 : カラー液晶表示素子
- 102 : バックライト
- 103 : ウォプリング素子
- 105 : 偏光変換用液晶板
- 106 : 複屈折板

【図14】



【図15】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

G 0 9 G 3/36

識別記号

F I

G 0 9 G 3/36

テ-マコード(参考)

F ターム(参考) 2H093 NA16 NA61 NC16 NC24 NC29
 NC43 NC46 NC57 NC63 ND10
 ND17 ND54 NE06
 5C006 AA14 AA22 AF52 AF68 AF71
 BB11 BB21 FA23 FA31
 5C060 AA07 BA03 BA08 BC05 BD05
 DA01 EA01 HD07 JA00 JA14
 5C080 AA10 BB05 DD06 DD30 EE30
 EE32 FF07 JJ02 JJ04 JJ05
 JJ06

专利名称(译)	面序彩色显示装置		
公开(公告)号	JP2002281517A	公开(公告)日	2002-09-27
申请号	JP2001075268	申请日	2001-03-16
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパス光学工業株式会社		
[标]发明人	島田直人		
发明人	島田 直人		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1335 G02F1/13357 G02F1/13363 G02F1/1347 G09G3/00 G09G3/20 G09G3/34 G09G3/36 H04N9/22 H04N9/30 H04N9/31		
CPC分类号	G09G3/3413 G02F1/133528 G02F1/13363 G02F1/13471 G02F2001/133622 G02F2203/02 G09G3/001 G09G3/007 G09G3/36 G09G2310/0235 G09G2320/0242 G09G2340/0407 H04N9/22 H04N9/30 H04N9/3114		
FI分类号	H04N9/30 G02F1/133.510 G02F1/133.535 G02F1/133.580 G09G3/20.642.J G09G3/36		
F-TERM分类号	2H093/NA16 2H093/NA61 2H093/NC16 2H093/NC24 2H093/NC29 2H093/NC43 2H093/NC46 2H093/NC57 2H093/NC63 2H093/ND10 2H093/ND17 2H093/ND54 2H093/NE06 5C006/AA14 5C006/AA22 5C006/AF52 5C006/AF68 5C006/AF71 5C006/BB11 5C006/BB21 5C006/FA23 5C006/FA31 5C060/AA07 5C060/BA03 5C060/BA08 5C060/BC05 5C060/BD05 5C060/DA01 5C060/EA01 5C060/HD07 5C060/JA00 5C060/JA14 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD06 5C080/DD30 5C080/EE30 5C080/EE32 5C080/FF07 5C080/JJ02 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/JJ06 2H193/ZH17 2H193/ZH33		
其他公开文献	JP3956337B2 JP2002281517A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种场序彩色显示装置，该装置能够减少由于像素移位操作导致的颜色泄漏而引起的感官色混合，从而实现高分辨率。解决方案：在一种能够通过顺序显示RGB场图像来观察彩色帧图像的场序彩色显示装置中，LCD显示元件3用于显示RGB场图像和由LCD显示元件显示的RGB场图像。定时产生和控制电路15，用于控制像素移位单元4的顺序，该移位单元4针对每个帧图像移动在LCD显示元件上显示的每个像素的光线，以提高观察者观看的图像的分辨率，提供了一种光学系统5，该光学系统5能够在像素移位单元中显示移位之前的图像和移位之后的图像，并且以帧图像的中间顺序显示RGB中相对发光效率最高的G场图像，确保像素移位操作不会引起泄漏。

