

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4453356号  
(P4453356)

(45) 発行日 平成22年4月21日(2010.4.21)

(24) 登録日 平成22年2月12日(2010.2.12)

|              |               |                  |             |               |            |
|--------------|---------------|------------------|-------------|---------------|------------|
| (51) Int.Cl. |               | F I              |             |               |            |
| <b>GO2F</b>  | <b>1/133</b>  | <b>(2006.01)</b> | <b>GO2F</b> | <b>1/133</b>  | <b>535</b> |
| <b>GO2F</b>  | <b>1/1368</b> | <b>(2006.01)</b> | <b>GO2F</b> | <b>1/133</b>  | <b>550</b> |
| <b>GO2F</b>  | <b>1/139</b>  | <b>(2006.01)</b> | <b>GO2F</b> | <b>1/133</b>  | <b>570</b> |
| <b>GO9G</b>  | <b>3/20</b>   | <b>(2006.01)</b> | <b>GO2F</b> | <b>1/1368</b> |            |
| <b>GO9G</b>  | <b>3/34</b>   | <b>(2006.01)</b> | <b>GO2F</b> | <b>1/139</b>  |            |

請求項の数 2 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-420352 (P2003-420352)  
 (22) 出願日 平成15年12月18日(2003.12.18)  
 (65) 公開番号 特開2005-181559 (P2005-181559A)  
 (43) 公開日 平成17年7月7日(2005.7.7)  
 審査請求日 平成18年3月31日(2006.3.31)

(73) 特許権者 000004329  
 日本ビクター株式会社  
 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地  
 (74) 代理人 100085235  
 弁理士 松浦 兼行  
 (72) 発明者 江口 稔康  
 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内  
 審査官 藤田 都志行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくともトランジスタ及び画素電極が形成された第1の基板と、この第1の基板の対向面に共通電極が形成された第2の基板との間に液晶層が封入された構造の反射型液晶表示素子を備え、フィールドシーケンシャル方式によりカラー画像表示を行う液晶表示装置において、

電荷蓄積用コンデンサと、走査信号入力時に前記電荷蓄積用コンデンサに映像信号データを書き込む第1のトランジスタと、同期信号入力時に前記電荷蓄積用コンデンサに書き込まれた映像信号データを前記液晶表示素子に供給する第2のトランジスタとからなる、前記第1の基板上に形成された画素回路と、

全画素の前記電荷蓄積用コンデンサに映像信号データを書き込んでから全画素の前記第2のトランジスタに前記同期信号を同時に入力することにより、前記電荷蓄積用コンデンサに書き込まれた映像信号データを、前記第1の基板上に設けられた全画素の前記画素電極に一斉に転送すると共に、前記液晶層のスプレィ配向からヘンド配向への転移スタート時から第1の所定期間は、前記第2の基板上に設けられた前記共通電極への印加電圧を前記第1の所定期間経過後よりも大なる値として前記液晶表示素子を駆動する駆動手段と、

前記フィールドシーケンシャル表示に基づき、前記液晶表示素子に照射される原色光の切り替えに同期して切替入力される、前記照射される原色光に対応した一の原色の映像信号データの極性反転の直後より1/2フィールド期間よりも短い第2の所定期間、一定の波高値のパルスを、前記第2の基板上に設けられた前記共通電極への印加電圧に重畳する

パルス重畳手段と

を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記映像信号データの 1 フレーム期間を 1 / N ( N は 4 以上の整数 ) フレーム期間ずつの N フィールドに分割し、各フィールド毎に 3 原色光を一の原色光ずつ予め任意に設定した順序で切り替えて前記液晶表示素子に照射する照明手段と、

前記照明手段により前記液晶表示素子に照射される原色光の切り替えに同期して、前記照射される原色光に対応した一の原色の映像信号データを各フィールド毎に順次切り替えて、前記第 1 の基板上に設けられた全画素の前記電荷蓄積用コンデンサに蓄積するデータ供給手段と

を更に有することを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は液晶表示装置に係り、特にベンド配向を有する液晶表示素子を用いてフィールドシーケンシャル方式カラー表示を実現する液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

動画像の表示やフィールドシーケンシャル表示に適した高速応答性を有する液晶表示素子として、O C B ( Optically Compensated Birefringence ) モードの液晶表示素子が知られている。この液晶表示素子では、2枚の基板間に挟まれた液晶層(液晶分子)の配向状態を、表示に適さない初期の配向状態であるスプレイ配向から、2枚の基板間に一定の電位差を与えて表示に適したベンド配向に転移させる必要がある。このため、かかる液晶表示素子をスプレイ配向からベンド配向へ短時間に確実に転移させる駆動方法が、従来より種々提案されている(例えば、特許文献 1、2 参照)。

【 0 0 0 3 】

上記の特許文献 1 には、液晶層を挟む対向電極間の電位の変化点で画素トランジスタをオンにするゲート線電位を与えておいて、対向電極間の電位の変化による画素電極電位の変化を防止して、画素電極と対向電極の間に所定の電圧差を与えることにより、短時間でベンド配向に転移させる液晶表示素子の駆動方法が開示されている。

【 0 0 0 4 】

また、上記の特許文献 2 には、液晶パネルの画素電極と対向電極の間に通常映像表示時よりも高い電位差を連続的に印加する期間を設けることにより、液晶層を短時間でベンド配向に転移させる液晶表示素子の駆動方法が開示されている。

【 0 0 0 5 】

ところで、一般に、液晶表示装置のカラー化の手段として、1 フレーム期間を 3 フィールドに分割して、各フィールド期間毎に赤色、緑色、青色の三原色の画像データで液晶パネルを切り替えていくと共に、これに同期させて液晶パネル面に照射する光源を、時系列的に三原色光である赤色光、緑色光、青色光で順次に切り替え、各原色光に対応した残像を人の網膜上で合成してカラー画像を得る、いわゆるフィールドシーケンシャル方式(面順次方式)の液晶表示装置が知られている。このフィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置では、液晶表示素子の高速応答性が要求されるため、上記の O C B モードの液晶表示素子の駆動方法を適用して好適である。

【 0 0 0 6 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 2 - 2 8 7 1 1 3 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 2 - 1 4 3 1 7 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

しかるに、上記の従来の液晶表示素子の駆動方法は、短時間でベンド配向に転移させる

10

20

30

40

50

ことを目的として、いずれも通常の映像信号を駆動する場合よりも高い電位差を映像信号に印加する期間を設けるようにしているため、映像信号の供給ラインの他に配向状態転移用の電圧供給ラインが必要となり、また、信号の切替手段が必要となる。

【0008】

また、従来のフィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置では、3原色の画像をフィールド毎に切り替えて表示するようにしているため、あるフィールド期間では1つの原色しか表示できず、この結果、照明光の利用効率が最大でも1/3になり、表示が暗くなってしまうという問題がある。また、色バランスをとるために、赤色光、緑色光、青色光のうちで光強度の最も弱い原色光に他の2つの原色光の光強度を合わせるため、光の利用効率が悪くなる場合がある。更に、黒表示の挿入が映像信号によっては、うまく実現できないことがある。

10

【0010】

本発明は以上の点に鑑みなされたもので、光の利用効率を向上し得るフィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0011】

更に、本発明の他の目的は、黒表示の挿入による動画性能の向上を図り得るフィールドシーケンシャル方式の液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0016】

上記の目的を達成するため、第1の発明は、少なくともトランジスタ及び画素電極が形成された第1の基板と、この第1の基板の対向面に共通電極が形成された第2の基板との間に液晶層が封入された構造の反射型液晶表示素子を備え、フィールドシーケンシャル方式によりカラー画像表示を行う液晶表示装置において、電荷蓄積用コンデンサと、走査信号入力時に電荷蓄積用コンデンサに映像信号データを書き込む第1のトランジスタと、同期信号入力時に電荷蓄積用コンデンサに書き込まれた映像信号データを液晶表示素子に供給する第2のトランジスタとからなる、第1の基板上に形成された画素回路と、全画素の電荷蓄積用コンデンサに映像信号データを書き込んでから全画素の第2のトランジスタに同期信号を同時に入力することにより、電荷蓄積用コンデンサに書き込まれた映像信号データを、第1の基板上に設けられた全画素の画素電極に一斉に転送すると共に、液晶層のスプレィ配向からハンド配向への転移スタート時から第1の所定期間は、第2の基板上に設けられた共通電極への印加電圧を第1の所定期間経過後よりも大なる値として液晶表示素子を駆動する駆動手段と、フィールドシーケンシャル表示に基づき、液晶表示素子に照射される原色光の切り替えに同期して切替入力される、照射される原色光に対応した一の原色の映像信号データの極性反転の直後より1/2フィールド期間よりも短い第2の所定期間、一定の波高値のパルスを、第2の基板上に設けられた共通電極への印加電圧に重畳するパルス重畳手段とを有する構成としたものである。

20

30

【0017】

この発明では、フィールドシーケンシャル表示に基づき、液晶表示素子に照射される原色光の切り替えに同期して切替入力される映像信号データの極性反転の直後より1/2フィールド期間よりも短い第2の所定期間、一定の波高値のパルスを共通電極への印加電圧に重畳するようにしたため、上記の映像信号データの最初に上記のパルスに基づく黒表示情報を挿入できる。

40

また、上記の目的を達成するため、第2の発明は、映像信号データの1フレーム期間を1/N(Nは4以上の整数)フレーム期間ずつのNフィールドに分割し、各フィールド毎に3原色光を一の原色光ずつ予め任意に設定した順序で切り替えて液晶表示素子に照射する照明手段と、照明手段により液晶表示素子に照射される原色光の切り替えに同期して、照射される原色光に対応した一の原色の映像信号データを各フィールド毎に順次切り替えて、第1の基板上に設けられた全画素の電荷蓄積用コンデンサに蓄積するデータ供給手段とを更に有することを特徴とする。この発明では、1フレーム期間で同じ原色の画像を複数回表示させることができる。

50

## 【発明の効果】

## 【0020】

本発明によれば、フィールドシーケンシャル表示に基づき、液晶表示素子に照射される原色光の切り替えに同期して切替入力される映像信号データの極性反転の直後より第2の所定期間、一定の波高値のパルスを共通電極への印加電圧に重畳することにより、映像信号データの最初の上記のパルスに基づく黒表示情報を挿入するようにしたため、映像信号によらずに黒表示を挿入できると共に、黒表示挿入により動画性能を向上できる。

また、本発明によれば、1フレーム期間で同じ原色の画像を複数回表示できるようにしたため、視感度の高い緑色画像を複数回表示するようにした場合は表示を実質上明るくでき、また3原色光のうち最も光強度の弱い原色光に対応した原色の画像を複数回表示するようにした場合は、色バランスをとることができ、また、カラーブレイクを低減することもできる。

10

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0021】

次に、本発明の実施の形態について説明する。図1は本発明になる液晶表示装置の一実施の形態の構成図を示す。同図において、LCOS(Liquid Crystal On Silicon)1は位相補償板2を介して偏光ビームスプリッタ(PBS)3の反射光路上に設けられている。PBS3の透過光路上には投射レンズ4が設けられている。

## 【0022】

また、青色光を発光する複数の発光ダイオード(LED)が2次元アレイ状に配列された青色光用LEDアレイ光源5Bと、緑色光を発光する複数の発光ダイオード(LED)が2次元アレイ状に配列された緑色光用LEDアレイ光源5Gと、赤色光を発光する複数の発光ダイオード(LED)が2次元アレイ状に配列された赤色光用LEDアレイ光源5Rとは、フィールド毎に切替駆動され、LEDアレイ光源5Bからの青色光Bと、LEDアレイ光源5Gからの緑色光Gと、LEDアレイ光源5Rからの赤色光Rが、それぞれ偏光板6B、6G、6Rを通してダイクロイッククロスプリズム7に順次切り替えられて入射する構成とされている。

20

## 【0023】

上記のダイクロイッククロスプリズム7は、青色光B及び赤色光Rをそれぞれ反射し、緑色光Gは透過してそれぞれ照明レンズ8を通してPBS3に入射する。PBS3は順次切替入射した各原色光を反射して位相補償板2を通してLCOS1に入射する。上記のダイクロイッククロスプリズム7は、照明レンズ8と共に照明系を構成している。

30

## 【0024】

ここで、ランプではアーク長が短く点光源に近いが、LEDアレイ光源5B、5G、5Rは面光源となる。本実施の形態では、この面光源での光を有効に利用するため、照明レンズ8の前後の焦点面にLEDアレイ光源5B、5G、5RとLCOS1とが配置される。

## 【0025】

面光源の使用は、LCOS1に入射する光の入射角を大きくする。ホメオトロピック配向されたLCOS1中の液晶に斜め方向から光が入ると、電圧無印加時でも実効的に光学位相差が生じ、それにより変調を受けて出射する光がコントラストを低下させるので、位相補償板2を用いた光学補償により、この種の光漏れを防いでいる。

40

## 【0026】

ここで、LCOSは、一般的にはシリコンのCMOS基板(第1の基板)上にマトリクス状にMOS型トランジスタや画素電極を設け、このCMOS基板と対向配置した第2の基板の画素電極対向面に光学的に透明の共通電極を設け、上記の2枚の基板間に封入された液晶層からなる反射型液晶表示素子であるが、本実施の形態のLCOS1も基本的な構造は一般的なLCOSと同様であるが、第1の基板上に設けられる単位画素の等価回路が図2で示されるように、2個のMOS型トランジスタTR1及びTR2で構成され、画面全体を一度に書き換える一括転送方式のLCOSである。

50

## 【0027】

図2の単位画素の等価回路について更に説明するに、第1のMOS型トランジスタTR1は、ゲートが水平方向に配置された走査信号線SCANに接続され、ソースが垂直方向に配置された画像信号線VIDEOに接続され、ドレインが電荷蓄積用コンデンサCの一端に接続されている。また、第2のMOS型トランジスタTR2は、ゲートが水平方向に配置された同期信号線SYNCに接続され、ソースが電荷蓄積用コンデンサCの一端に接続され、ドレインが液晶セルLCの一端(画素電極)に接続されている。液晶セルLCの他端(共通電極)には電圧CEが印加される。

## 【0028】

液晶セルLCは、第2の基板上の上記の透明の共通電極と、共通電極に対向する第1の基板上に設けられた画素電極と、それらの基板間に封入された液晶層からなる。この液晶層は、前述したスプレイ配向の状態又はベンド配向の状態となっている。

10

## 【0029】

一括転送方式の駆動方法について説明するに、走査信号線SCANに接続されるトランジスタTR1の走査信号を印加すると共に、画像信号線VIDEOに単色画像に対応する画像信号を供給し、選択された走査信号線SCAN上にある横1列の画素のコンデンサCにトランジスタTR1のソース及びドレインを通して画像信号を書き込む。

## 【0030】

この動作を走査信号線SCAN毎に進め、すべての走査信号線SCAN上にある各列の画素のコンデンサCへの書き込みが終了した時点で、すべての画素に一斉に同期信号線SYNCから同期信号をトランジスタTR2のゲートに印加する。これにより、すべての画素のコンデンサCに蓄積されていた単色画像に対応する電荷が、すべての画素のトランジスタTR2のソース及びドレインを通して一度に画素電極に印加されて液晶セルLCに書き込まれ、画面全体への単色画像の書き込みが同時に完了する。

20

## 【0031】

この一括転送方式では共通電極の電圧CEを可変できるので、本実施の形態では図3(A)に示すように、映像信号線VIDEOには点線Iで示すような通常の映像信号を供給しておき、液晶層をスプレイ配向からベンド配向に転移させるスタート時に、映像信号に対して6V~20V程度の電位差を与える電圧CEを0.5秒~60秒間共通電極に印加することにより、ベンド配向に相転移させる。

30

## 【0032】

従って、本実施の形態によれば、従来のような映像信号ラインとは別にベンド配向に転移させるための電圧供給ラインを用意することなく、既存の共通電極の電圧CEを変化させることにより、短時間でベンド配向に転移させることができる。

## 【0033】

また、本実施の形態では、図3(B)に示すように、映像信号線VIDEOに供給される点線IIで示す映像信号の極性反転の直後に、共通電極に印加する電圧CEに、0~3Vの波高値(絶対値)で幅2秒程度以下のパルスaを重畳する。これにより、黒表示の挿入ができ、液晶セルLCをより高速応答させると共に、黒表示の挿入による動画性能の向上

40

## 【0034】

次に、本発明の他の実施の形態について説明する。前述したように、従来のフィールドシーケンシャル表示方式では、1フレーム期間を3原色に対応した3フィールドに分割して液晶セルに各原色画像データを切り替えて供給すると共に、それと同期させて各原色光を液晶セルに照射するようにしているが、この実施の形態では、前述した図3(A)、(B)に示した駆動方法による液晶セルの高速応答性を利用し、1フレーム期間を4フィールドに分割し、例えば図4(A)に示すように、1フィールド毎に画像表示色を、赤、緑、青、緑の順で切り替えたり、あるいは、図4(B)に示すように、1フィールド毎に画像表示色を、赤、緑、赤、青の順で切り替える。

## 【0035】

50

すなわち、通常は1フィールド内で極性反転しながらR(+ ) R(- ) G(+ ) G(- ) B(+ ) B(- )と各フィールド毎に切り替えて1フレーム期間に各原色画像を1回ずつ表示するところを、1フレーム期間を4分割した各フィールド毎に、図4(A)では、R(+ ) R(- ) G(+ ) G(- ) B(+ ) B(- ) G(+ ) G(- )と表示する。この場合は、視感度の高い緑色画像を1フレーム期間に2回表示するので、従来に比べて表示を明るく感じさせることができ、照明光の利用効率を向上できる。

【0036】

同様に、図4(B)は、R(+ ) R(- ) G(+ ) G(- ) R(+ ) R(- ) B(+ ) B(- )と表示する場合を示しており、この場合は赤色画像を1フレーム期間に2回表示するので、3原色光のうち赤色光の光強度が最も弱い場合に、色バランスをとることができ、照明光の利用効率を向上できる。

10

【0037】

また、上記以外にも、輝度や演色性の向上、あるいはフィールドシーケンシャル方式特有のいわゆるカラーブレイクを低減するためなどを目的として種々の表示方法があり、例えば、1フレーム期間を6フィールドに分割し、各フィールド毎にR(+ ) R(- ) G(+ ) G(- ) B(+ ) B(- ) R(+ ) R(- ) G(+ ) G(- ) B(+ ) B(- )と表示することも可能である。

【0038】

再び図1に戻って説明するに、各フィールド期間毎に上記のように赤色、緑色、青色の3原色の画像データでLCOS1の液晶パネルを切り替えていくと共に、これに同期させてLCOS1の液晶パネル面に照射する各原色光を順次に切り替えることにより、LCOS1から反射されたフィールド毎に切り替わる各原色光の反射光は、位相補償板2を通してPBS3に入射して透過され、更に投射レンズ4を通して図示しないスクリーンに投射されカラー画像を表示する。

20

【0039】

この実施の形態では、LEDを光源に用いているので、光源にランプを使用した場合に比しスイッチングが速いので、赤色・緑色・青色の順次点滅ができ、また色純度が高いので画像の色再現範囲を広くでき、またランプを使用した場合に必要となる色分解系が不要で、液晶表示装置の小型軽量化が可能となり、また消費電力も低減できる。更に、光源は面光源を用いているので1個のLEDを用いた場合よりも十分な光量が得られる。

30

【0040】

なお、本発明は上記の実施の形態に限定されるものではなく、例えば1フレーム期間を4フィールド以上に分割して各フィールド毎に原色画像を切替表示するフィールドシーケンシャル表示方式であればよく、また、黒表示の挿入は1フレーム期間を3フィールドに分割して各フィールド毎に原色画像を切替表示する従来のフィールドシーケンシャル表示方式の液晶表示装置にも適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】本発明の液晶表示装置の一実施の形態の構成図である。

【図2】本発明方法で駆動される液晶表示素子の単位画素の一例の等価回路図である。

40

【図3】本発明の一実施の形態において、ベンド配向に相転移させる場合と、黒表示を挿入する場合の液晶セルに入力する映像信号と共通電極の電圧とを示す図である。

【図4】本発明の各実施の形態による画像表示色の切替例を示す図である。

【符号の説明】

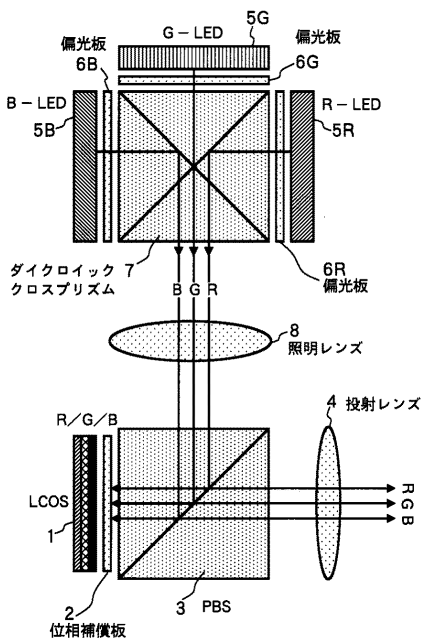
【0042】

- 1 LCOS (Liquid Crystal On Silicon)
- 2 位相補償板
- 3 偏光ビームスプリッタ (PBS)
- 4 投射レンズ
- 5 B、5 G、5 R LEDアレイ光源

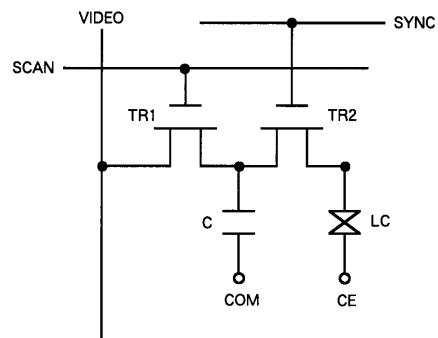
50

- 6 B、6 G、6 R 偏光板
- 7 ダイクロイッククロスプリズム
- 8 照明レンズ
- TR 1、TR 2 MOS型トランジスタ
- C 電荷蓄積用コンデンサ
- LC 液晶セル
- CE 共通電極への印加電圧
- a 黒表示用パルス

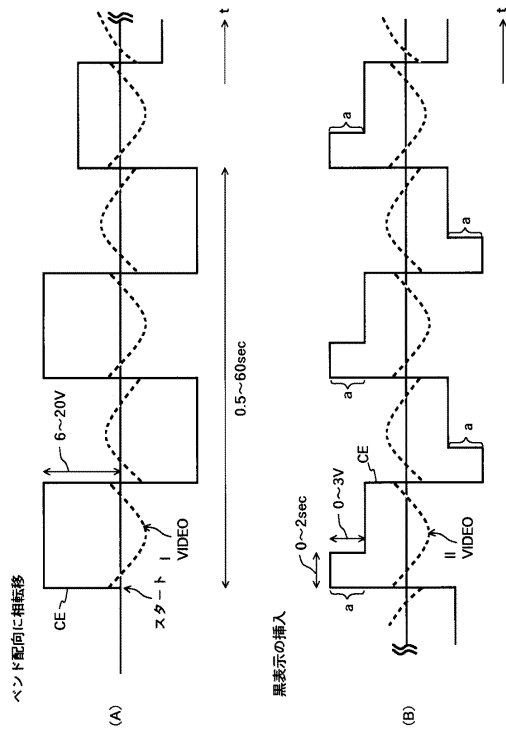
【図1】



【図2】

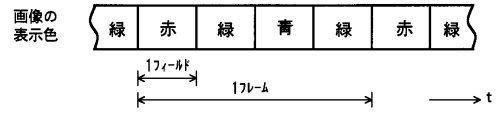


【図3】

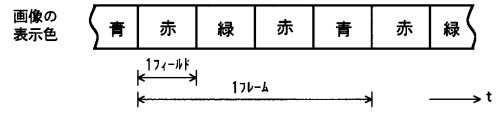


【図4】

(A) 緑2回の表示



(B) 赤2回の表示



---

 フロントページの続き

|                |             |                  |         |              |
|----------------|-------------|------------------|---------|--------------|
| (51)Int.Cl.    |             | F I              |         |              |
| <b>G 0 9 G</b> | <b>3/36</b> | <b>(2006.01)</b> | G 0 9 G | 3/20 6 2 4 B |
|                |             |                  | G 0 9 G | 3/20 6 2 4 E |
|                |             |                  | G 0 9 G | 3/20 6 6 0 V |
|                |             |                  | G 0 9 G | 3/34 J       |
|                |             |                  | G 0 9 G | 3/36         |

(56)参考文献 特開平09 - 185037 (JP, A)  
 特開2003 - 122314 (JP, A)  
 特開2002 - 169157 (JP, A)  
 特開2002 - 278524 (JP, A)  
 特開2003 - 121881 (JP, A)  
 特開2002 - 116424 (JP, A)  
 特開2002 - 357808 (JP, A)  
 特開2003 - 270669 (JP, A)  
 国際公開第02 / 97523 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

|         |             |
|---------|-------------|
| G 0 2 F | 1 / 1 3 3   |
| G 0 2 F | 1 / 1 3 6 8 |
| G 0 2 F | 1 / 1 3 9   |
| G 0 9 G | 3 / 2 0     |
| G 0 9 G | 3 / 3 4     |
| G 0 9 G | 3 / 3 6     |