

(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2006-138895

(P2006-138895A)

(43) 公開日 平成18年6月1日(2006.6.1)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H093
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 535	5C006
G09G 3/20 (2006.01)	G02F 1/133 575	5C080
G09G 3/34 (2006.01)	G09G 3/20 631V	
	G09G 3/20 641J	
審査請求 有 請求項の数 13 O L (全 18 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2004-326030 (P2004-326030)

(22) 出願日 平成16年11月10日 (2004.11.10)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(74) 代理人 100095728

弁理士 上柳 雅誉

(74) 代理人 100107076

弁理士 藤綱 英吉

(74) 代理人 100107261

弁理士 須澤 修

(72) 発明者 長谷川 浩

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

Fターム(参考) 2H093 NA33 NA34 NC16 NC42 NC66
ND06 ND34 ND58 NE06 NG02

最終頁に続く

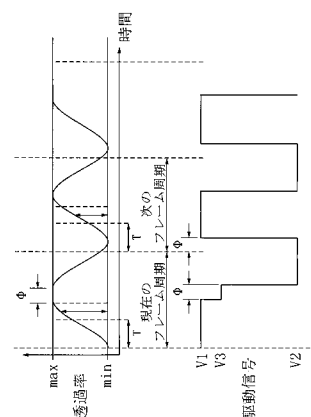
(54) 【発明の名称】 画像表示装置、液晶パネルの駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 応答速度が遅い液晶パネルを用いた場合でも、画質劣化を生じさせることなく画像をより鮮明に表示できる画像表示装置を提供すること。

【解決手段】 光源からの光をフレーム周期内の所定のタイミングTで液晶パネルに透過させるとともに、駆動信号を周期的に出力することで液晶パネルの画素毎の透過率をも周期的に振動させ、かつ画像信号に担持された階調データに基づいて駆動信号の位相を変える。このことにより、現在のフレーム周期での駆動信号の位相に対し、次のフレーム周期での駆動信号の位相を例えばφだけ遅らせれば、光透過タイミングTでの透過率の振動の位相もφだけ遅れることになるから、次のフレーム周期では、現在のフレーム周期での階調よりも位相の遅れ分だけ暗い階調で表示できる（図中の縦矢印部分）。つまり、位相を制御することで、液晶の応答特性に関係なく任意の階調を表示できる。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶パネルを用いて画像を表示する画像表示装置において、
光源と、
光源からの光を画像のフレーム周期内の所定の時間にのみ画素に対して透過させる光透過手段と、
前記液晶パネルの画素毎の透過率を周期的に振動させるための駆動信号を生成する駆動信号生成手段と、
画像信号に担持された階調データに基づいて前記駆動信号の位相を制御する位相制御手段とを備えている
ことを特徴とする画像表示装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の画像表示装置において、
前記駆動信号生成手段は、電圧レベルの異なる駆動信号を交互に出力することで透過率を振動させる
ことを特徴とする画像表示装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の画像表示装置において、
各画素の透過率の時間変化が均等になるように駆動信号を補正する補正手段が設けられている
ことを特徴とする画像表示装置。

20

【請求項 4】

請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載の画像表示装置において、
前記光源は固体光源であり、
前記光透過手段は、当該固体光源を周期的に点滅させる駆動回路である
ことを特徴とする画像表示装置。

【請求項 5】

請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載の画像表示装置において、
前記光源は気体発光光源であり、
前記光透過手段は、当該気体発光光源からの光を周期的に遮光する遮光手段である
ことを特徴とする画像表示装置。

30

【請求項 6】

請求項 1 ないし請求項 5 のいずれかに記載の画像表示装置において、
光透過する領域を前記フレーム周期内で前記液晶パネルの全域にわたって走査する光偏向手段が設けられ、
前記光透過手段は、光透過された領域にある画素に対してフレーム周期の所定の時間にのみ光を透過させるように構成されている
ことを特徴とする画像表示装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の画像表示装置において、
前記光源からの光を集光して前記光偏向手段に照射する集光手段を備えている
ことを特徴とする画像表示装置。

40

【請求項 8】

液晶パネルを駆動する駆動装置は、
光源からの光を画像のフレーム周期内の所定の時間にのみ画素に対して透過させる手順と、
前記液晶パネルの画素毎の透過率を周期的に振動させるための駆動信号を生成する手順と、
画像信号に担持された階調データに基づいて前記駆動信号の位相を制御する手順とを実行する

50

ことを特徴とする液晶パネルの駆動方法。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の液晶パネルの駆動方法において、

前記駆動装置は、現在のフレーム周期での光透過が透過率の振動の立ち上がりで行われている場合、駆動信号の位相を遅らせるとともに、次のフレーム周期での光透過をも振動の立ち上がりで行う

ことを特徴とする液晶パネルの駆動方法。

【請求項 10】

請求項 8 に記載の液晶パネルの駆動方法において、

前記駆動装置は、現在のフレーム周期での光透過が透過率の振動の立ち上がりで行われている場合、駆動信号の位相を遅らせるとともに、次のフレーム周期での光透過を振動の立ち下がりで行う

ことを特徴とする液晶パネルの駆動方法。

【請求項 11】

請求項 8 に記載の液晶パネルの駆動方法において、

前記駆動装置は、現在のフレーム周期での光透過が透過率の振動の立ち下がりで行われている場合、駆動信号の位相を遅らせるとともに、次のフレーム周期での光透過を振動の立ち上がりで行う

ことを特徴とする液晶パネルの駆動方法。

【請求項 12】

請求項 8 に記載の液晶パネルの駆動方法において、

前記駆動装置は、現在のフレーム周期での光透過が透過率の振動の立ち下がりで行われている場合、駆動信号の位相を遅らせるとともに、次のフレーム周期での光透過を振動の立ち下がりで行う

ことを特徴とする液晶パネルの駆動方法。

【請求項 13】

請求項 8 ないし請求項 11 のいずれかに記載の液晶パネルの駆動方法において、

前記駆動装置は、画像信号に担持された階調データに応じて光の透過光量を変化させることを特徴とする液晶パネルの駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶パネルを用いて静止画像や動画像を表示する画像表示装置、および当該液晶パネルの駆動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

現在、液晶パネルを用いた画像表示装置は、パーソナルコンピュータのディスプレイとして、CRT (Cathode-Ray Tube) に変わって主流であるだけでなく、テレビの表示装置や投写型表示装置 (液晶プロジェクタ) としても利用されている。

画像表示装置が階調を表示する原理は、各画素に印可する電圧レベルに応じた光の透過率の変化を利用したものであるが、この印加電圧に対して実際に光の透過率が変化する応答速度が遅いため、特に動画を表示する際には、「尾引き」や「ボケ」といった画質の劣化が起こる。

【0003】

例えば、米国や日本などで通常使われている NTSC (National Television Standards Committee) のアナログテレビジョン方式のカラーの規格では、毎秒 29.97 枚のフレームを表示しなければならない。すなわち 1 フレームの表示時間が約 33msec ということである。ところが典型的なアクティブマトリックス型の液晶パネルにおいては、通常の応答時間は 20 ~ 30msec にかかってしまうことが知られており、単純に液晶パネルの各画素に対して、表示したいタイミングで駆動信号 (電圧) を与えれば目的の透過率が得られるわけではな

10

20

30

40

50

い。

【 0 0 0 4 】

このような応答特性による動画像の表示品質の劣化を防ぐ方法として、液晶材料が一般に有する「印加電圧の変化の度合いが大きいほど応答速度も大きくなる」という性質を利用することが提案されている（特許文献 1 ～ 3 参照）。

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特許第 2 6 5 0 4 7 9 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 1 - 3 3 1 1 5 4 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 4 - 2 4 6 1 1 8 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

特許文献 1 の方法は、印可する電圧と応答時間とを関係付ける数式に基づいて透過率の変動曲線を予め求めるとともに、この変動曲線をデータテーブルに格納しておき、補正器でこの変動曲線から得られる補正値を参照することによって、要求される透過率に対応できるように電圧を補正するものである。

しかし、この方法では、複数フィールド（連続する 3 フィールド以上）より透過率の変動曲線を予測し、この予測に基づいて補正を行うため、予測に必要な複数フィールド分の変動曲線を画素毎に全てテーブルで保持して持つことになる。従って、精密な制御をするためには R O M（Read Only Memory）等の記憶手段が多量に必要となる。また、様々な補正パターンに対応したい場合、それだけのテーブルを用意する必要がある。

【 0 0 0 7 】

特許文献 2 の方法は、上記の問題を解決するために提案されたものであり、1 フィールド前の映像信号との差分から補正量を選択して加算または乗算する、という方法である。

しかし、この方法では、1 フィールド分の情報しか用いないため、場合によってはノイズのような悪影響があったり、十分な補正効果が得られなかったりと、画像劣化を確実に防止できない場合があった。

【 0 0 0 8 】

特許文献 3 では、特許文献 2 の欠点を改善する提案がなされているが、これも、現在の映像信号と 1 フィールド前の映像信号のみを用いた補正を行うものであり、原理的に十分な補正効果が得られないことがあった。

【 0 0 0 9 】

本発明の目的は、応答速度が遅い液晶パネルを用いた場合でも、画質劣化を生じさせることなく画像をより鮮明に表示できる画像表示装置、および液晶パネルの駆動方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

本発明の画像表示装置は、液晶パネルを用いて画像（含む静止画像および動画像）を表示する画像表示装置において、光源と、光源からの光を画像のフレーム周期内の所定の時間にのみ画素に対して透過させる光透過手段と、前記液晶パネルの画素毎の透過率を周期的に振動させるための駆動信号を生成する駆動信号生成手段と、画像信号に担持された階調データに基づいて前記駆動信号の位相を制御する位相制御手段とを備えていることを特徴とする。

このような本発明によれば、駆動信号生成手段および位相制御手段により、P M（Phase Modulation）変調を伴う駆動信号で液晶パネルを駆動し、周期的に振動して変化する透過率の位相をも変化させ、フレーム周期内の所定の時間で透過する光に対して透過率を変化させ、階調を表示させる。従って、階調表示を液晶パネルの応答特性に関係なく行うことができ、各画素の時間応答に起因する「尾引き」や「ボケ」といった品質劣化が生じるのを防止できる。また、光透過手段により液晶パネルに対して間欠的に光を透過させるため、従来のホールド表示方式に起因する残像感がなくなり、よりシャープで美しい映像が

10

20

30

40

50

得られる。

【0011】

本発明の画像表示装置において、前記駆動信号生成手段は、電圧レベルの異なる駆動信号を交互に出力することで透過率を振動させることが望ましく、こうすることで透過率の振動を確実に行えるとともに、一般的な矩形波の組み合わせにより位相制御を容易にできる。

【0012】

本発明の画像表示装置では、各画素の透過率の時間変化が均等になるように駆動信号を補正する補正手段が設けられていることが望ましい。

このような本発明によれば、画素の特性に応じて補正手段が駆動信号を補正するので、透過率の振動が全ての画素で均等な時間変化および振幅で行われるようになり、画素間での階調のばらつきが抑制され、表示ムラが解消される。

【0013】

本発明の画像表示装置において、前記光源は固体光源であり、前記光透過手段は、当該固体光源を周期的に点滅させる駆動回路であるか、または、前記光源は気体発光光源であり、前記光透過手段は、当該気体発光光源からの光を周期的に遮光する遮光手段であることが望ましく、このような構成により、液晶パネルに対してフレーム周期の所定の時間のみ光を確実に透過させることができる。

なお、本発明において、固体光源としては、LED (Light Emitting Diode) が好適に用いられ、気体発光光源としては、メタルハライドランプ、ハロゲンランプ、高圧水銀ランプ等が好適に用いられる。

また、遮光手段としては、円板状回転体の円周上に等周間隔で複数の透過スリットを設けた回転遮光板や、互いの格子軸を一致させたり所定の角度で交差させたりして重ねられる複数の偏光板が好適に用いられる。

【0014】

本発明の画像表示装置では、光透過する領域を前記フレーム周期内で前記液晶パネルの全域にわたって走査する光偏向手段が設けられ、前記光透過手段としては、光透過された領域にある画素に対してフレーム周期の所定の時間のみ光を透過させてもよい。

このような場合には、光の領域照射による画像表示が可能である。

そして、特に光の利用効率をさらに向上させるためには、前記光偏向手段をポリゴンミラーとすることが好ましい。

【0015】

本発明の画像表示装置では、前記光源からの光を集光して前記光偏向手段に照射する集光手段を備えていることが好ましく、光源からの光の利用効率が向上する。

【0016】

本発明の液晶パネルの駆動方法では、液晶パネルを駆動する駆動装置は、光源からの光を画像のフレーム周期内の所定の時間のみ画素に対して透過させる手順と、前記液晶パネルの画素毎の透過率を周期的に振動させるための駆動信号を生成する手順と、画像信号に担持された階調データに基づいて前記駆動信号の位相を制御する手順とを実行することを特徴とする。

このような本発明は、前述した画像表示装置の液晶パネルを駆動する方法であり、画像表示装置において説明した作用効果と同様な作用効果を得ることができる。

【0017】

本発明の液晶パネルの駆動方法では、前記駆動装置は、現在のフレーム周期での光透過が透過率の振動の立ち上がりで行われている場合、駆動信号の位相を遅らせるとともに、次のフレーム周期での光透過をも振動の立ち上がりで行う。

このような本発明によれば、大きな透過率を次のフレーム周期でより小さな透過率に変更できる。

【0018】

本発明の液晶パネルの駆動方法では、前記駆動装置は、現在のフレーム周期での光透過

10

20

30

40

50

が透過率の振動の立ち上がりで行われている場合、駆動信号の位相を遅らせるとともに、次のフレーム周期での光透過を振動の立ち下がりで行う。

このような本発明によれば、小さな透過率を次のフレーム周期でより大きな透過率へ変更できるし、現在のフレーム周期での位相状態や次のフレーム周期での位相の遅らせ具合によっては、大きな透過率を次のフレーム周期でより小さな透過率へ変更できる。

【0019】

本発明の液晶パネルの駆動方法では、前記駆動装置は、現在のフレーム周期での光透過が透過率の振動の立ち下がりで行われている場合、駆動信号の位相を遅らせるとともに、次のフレーム周期での光透過を振動の立ち上がりで行う。

このような本発明でも、大きな透過率を次のフレーム周期でより小さな透過率へ変更できるし、現在のフレーム周期での位相状態や次のフレーム周期での位相の遅らせ具合によっては、小さな透過率を次のフレーム周期でより大きな透過率へ変更できる。 10

【0020】

本発明の液晶パネルの駆動方法では、前記駆動装置は、現在のフレーム周期での光透過が透過率の振動の立ち下がりで行われている場合、駆動信号の位相を遅らせるとともに、次のフレーム周期での光透過を振動の立ち下がりで行う。

このような本発明では反対に、小さな透過率を次のフレーム周期でより大きな透過率へ変更できる。

【0021】

本発明の液晶パネルの駆動方法では、画像信号に担持された階調データに応じて光の透過光量を変化させてもよく、こうすることで階調範囲を拡大できる。 20

ここで、光量を可変にするためには、フレーム周期での光の透過期間および/または光の輝度を変更することが考えられる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、本発明の各実施形態を図面に基づいて説明する。なお、後述する第2、第3実施形態において、次説する第1実施形態と同一または同一機能を有する構成には同じ符号を付し、第2、第3実施形態でのそれらの説明を省略または簡略化する。

【0023】

〔第1実施形態〕

図1は、本発明の第1実施形態に係る画像表示装置としての液晶プロジェクタ1の概略構成を示すブロック図、図2は、液晶プロジェクタ1の主要構成部分を示すブロック図、図3は、液晶プロジェクタ1の要部を模式的に示す平面図である。 30

【0024】

図1、図3において、液晶プロジェクタ1は、固体光源としてのLED2(2R, 2G, 2B)から射出される光束を静止画像あるいは動画像の画像信号に応じて変調して光学像を形成し、形成した光学像をスクリーン100上に拡大投射するものであり、3つの偏光変換装置3(3R, 3G, 3B)と、3つの電気光学装置4(4R, 4G, 4B)と、クロスダイクロイックプリズム5と、投射レンズ6と、駆動装置7とを備えた3板式である。 40

【0025】

LED2は、光透過手段としてのLED駆動回路21によって駆動されることで、点灯および消灯を繰り返す間欠点灯を実施し、偏光変換装置3に向けて光束を射出する。LED2Rからは赤色光が、LED2Gからは緑色光が、LED2Bからは青色光がそれぞれ射出される。このようなLED2は、Si基板上に複数配列された固体発光素子であるLED素子によって構成されている。LED駆動回路21は、後述する駆動装置7からの制御信号に基づいてLED素子に駆動電圧を印加する。

【0026】

偏光変換装置3は、LED2から射出される各色光に応じた3つの偏光変換装置3R, 3G, 3Bで構成され、LED2から射出された各色光の偏光方向を略一方向の直線偏光 50

に揃える。本実施形態では、偏光変換装置 3 R , 3 B は L E D 2 R および L E D 2 B から射出される赤色、青色光を P 偏光光束に揃えて射出し、偏光変換装置 3 G は L E D 2 G から射出される緑色光を S 偏光光束に揃えて射出する。

【 0 0 2 7 】

電気光学装置 4 は、偏光変換装置 3 R , 3 G , 3 B から射出される各色光に応じた 3 つの電気光学装置 4 R , 4 G , 4 B で構成され、後述する駆動装置 7 による制御駆動の下、入力する画像信号に担持された階調データに応じて偏光変換装置 3 R , 3 G , 3 B から射出された光束の光透過率を変化させ、入射した色光を変調して光学像を形成する。このような電気光学装置 4 は、3 つの入射側偏光板 4 1 R , 4 1 G , 4 1 B と、3 つの液晶パネル 4 2 R , 4 2 G , 4 2 B と、3 つの射出側偏光板 4 3 R , 4 3 G , 4 3 B とを備える。

10

【 0 0 2 8 】

電気光学装置 4 のうち、液晶パネル 4 2 R , 4 2 G , 4 2 B は、具体的な図示は省略するが、一对の透明なガラス基板間に電気光学物質である液晶を密閉封入した構成であり、駆動装置 7 から与えられた駆動信号に従って液晶の配向状態すなわち透過率が画素毎に制御され、入射側偏光板 4 1 R , 4 1 G , 4 1 B から射出された偏光光束の偏光方向を変調する。

【 0 0 2 9 】

クロスダイクロイックプリズム 5 は、各電気光学装置 4 R , 4 G , 4 B からの色光毎に変調された光学像を合成してカラー画像を形成する光学素子である。このクロスダイクロイックプリズム 5 は、4 つの直角プリズム 5 1 を貼り合わせた平面視略正方形状をなし、直角プリズム 5 1 同士を貼り合わせた界面には、誘電体多層膜 5 2 A , 5 2 B が形成されている。

20

【 0 0 3 0 】

投射レンズ 6 は、クロスダイクロイックプリズム 5 にて形成したカラー画像をスクリーン 1 0 0 上に拡大投射するものであり、複数のレンズが組み合わされた組レンズとして構成され、鏡筒内に収納されている。

【 0 0 3 1 】

駆動装置 7 は、前記液晶パネル 4 2 R , 4 2 G , 4 2 B に駆動信号を印加するように構成されている。駆動信号は、図 4 に示すように、V 1 , V 2 といいた電圧レベルの異なる 2 種類の矩形波として連続的に出力される。これらの電圧レベル V 1 , V 2 の値は基本的に、画像信号の階調データとは無関係であって、階調データに応じて変わることはない。

30

【 0 0 3 2 】

つまり、図 4 での透過率の変化を示すカーブは、ノーマリブラックの液晶における駆動信号に対する応答特性を示すものといってよく、電圧レベル V 1 , V 2 の駆動信号を連続して印可することにより、その応答特性を利用して透過率を周期的に振動させている。この際、電圧レベル V 1 , V 2 の値は、駆動信号の出力周期をフレーム周期と同期させた場合に、そのフレーム周期と透過率の振動周期（丁度 m a x および m i n の間で振動させた時の周期）とが一致するように設定されている。

【 0 0 3 3 】

そして、本実施形態での階調を表示させる原理は、図 4 に示すように、フレーム周期内において、所定の時間にのみ L E D 2 を点灯させ（光制御）、その点灯時点の透過率で階調を表示する。図中の網掛け部分は、光透過が行われていない時間である（他の図面でも同様である）。このため、他の階調の表示は、駆動信号の位相を変えることにより透過率の振動周期の位相をも変化させ、よって L E D 2 点灯時の透過率を変えることで実現可能である。ただし、本実施形態では、駆動信号に対する応答特性の関係で、駆動信号の出力周期の位相を遅らせることでのみ、透過率の振動周期の位相をも遅らせて透過率を変えることができる。

40

【 0 0 3 4 】

例えば、図 5 には、駆動信号の出力周期の位相をゆだけ遅らせることにより、透過率の振動周期の位相をも同じくゆだけ遅らせることが示されている。こうすることで、次のフ

50

フレーム周期では、現在のフレーム周期の場合よりも透過率が遅れて立ち上がるため、各フレーム周期内においてLED2を点灯させるタイミングTが同じであれば、図中に縦矢印で示すように、次のフレーム周期での透過率が小さくなり、より暗い階調を表示させることができる。

【0035】

なお、駆動信号の出力周期を遅らせるための電圧レベルV3は、電圧レベルV1よりも僅かに低いのであるが、これはより大きな電圧レベルV1により透過率を過渡応答させていることによる。つまり、電圧レベルV1のままで位相を遅らせると、透過率がmax値を上回ってしまい、max値で安定しないからである。

【0036】

また、図6には、透過率の振動周期の位相を反転させることが示されている。位相の反転は、駆動信号の出力周期の位相をより遅らせることで実現可能である。こうすることにより、例えば、現在のフレーム周期では、透過率の立ち上がり部分を利用して階調が表示されているのに対し、次のフレーム周期では、立ち下がり部分を利用して階調を表示させることができる。しかも、図6の場合では、位相の遅れ具合が大きく、次のフレーム周期でさらに透過率を小さくでき、より暗い階調を表示することが示されている。

【0037】

ところで、図5、図6では、位相を遅らせて透過率をより小さくし、より暗い階調で表示させることについて述べたが、透過率をより大きくし、より明るくする場合も当然にある。また、現在のフレーム周期においても、透過率の立ち下がり部分を利用して光透過を行い、階調を表示することも考えられる。このため、位相を変えて任意の透過率すなわち階調を実現するには、総じて以下の場合分けをすることができる。

【0038】

- (1) 現在のフレーム周期での光透過が透過率の振動の立ち上がりで行われている場合で、次のフレーム周期での光透過をも立ち上がりで行う場合。
- (2) 現在のフレーム周期での光透過が透過率の振動の立ち上がりで行われている場合で、次のフレーム周期での光透過を立ち下がりで行う場合。
- (3) 現在のフレーム周期での光透過が透過率の振動の立ち下がりで行われている場合で、次のフレーム周期での光透過を立ち上がりで行う場合。
- (4) 現在のフレーム周期での光透過が透過率の振動の立ち下がりで行われている場合で、次のフレーム周期での光透過をも立ち下がりで行う場合。

【0039】

(1)の場合について図7に示した。図7での位相の遅れ具合は、図5に示したものと略同じである。この図から明らかなように、現在のフレーム周期での光透過が透過率の振動の立ち上がりで行われている場合で、次のフレーム周期での光透過をも立ち上がりで行うと、図5でも説明したように、現在のフレームの場合よりも次のフレームでの透過率を小さくでき、より暗い階調で表示できる。

【0040】

(2)の場合について図8に示した。この図によれば、現在のフレーム周期での光透過が透過率の振動の立ち上がりで行われている場合で、次のフレーム周期での光透過を立ち下がりで行うには、位相の遅れ具合をより大きくして位相を反転させればよく、こうすることで、現在のフレーム周期の場合よりも次のフレーム周期での透過率を大きくでき、より明るい階調で表示できる。

また、現在のフレーム周期での位相状態、および次のフレーム周期での位相の遅れ具合によっては、図6に示したように、現在のフレーム周期の場合よりも次のフレーム周期での透過率を小さくでき、より暗い階調で表示できる。ただし、前記(1)で説明したように、位相を僅かに遅らせることで透過率を大から小へ変化させることが可能であるため、この(2)については専ら、透過率を小から大へ変化させたい場合に用いることが好ましい。

【0041】

10

20

30

40

50

(3) の場合について図 9 に示した。この図によれば、現在のフレーム周期での光透過が透過率の振動の立ち下がりで行われている場合で、次のフレーム周期での光透過を立ち上がりで行うには、電圧レベル V 2 側で位相を遅らせるとともに、位相の遅れ具合をより大きくして位相を反転させればよく、こうすることで、現在のフレーム周期の場合よりも次のフレーム周期での透過率を小さくでき、より暗い階調で表示できる。

また、現在のフレーム周期での位相状態、および次のフレーム周期での位相の遅れ具合によっては、図示を省略するが、現在のフレーム周期の場合よりも次のフレーム周期での透過率を大きくでき、より明るい階調で表示することも可能である。ただし、後述の(4)で説明するように、位相を僅かに遅らせることで透過率を小から大へ変化させることが可能であるため、この(3)については専ら、透過率を大から小へ変化させたい場合に用

10

【0042】

なお、駆動信号の出力周期を遅らせるための電圧レベル V 4 は、電圧レベル V 2 よりも僅かに高いのであるが、これはより小さな電圧レベル V 2 により透過率を過渡応答させていることによる。つまり、電圧レベル V 2 のままで位相を遅らせると、透過率が min 値を下回ってしまい、min 値で安定しないからである。

【0043】

(4) の場合について図 10 に示した。この図によれば、現在のフレーム周期での光透過が透過率の振動の立ち下がりで行われている場合で、次のフレーム周期での光透過をも立ち下がりで行うには、僅かに位相を遅らせればよく、こうすることで、現在のフレーム周

20

【0044】

以上のような駆動信号の位相制御は、駆動装置 7 によって行われる。以下には、駆動装置 7 の構成を図 2 のブロック図に基づいてより詳説する。

駆動装置 7 は、図 1 に示した LED 駆動回路 21 への制御信号を生成する部分や、液晶パネル 42R, 42G, 42B を制御する部分の他、液晶プロジェクタ 1 の他の構成要素を駆動・制御する部分を備えたドライバーとして構成されるが、図 2 には、そのうちの液晶パネル 42R, 42G, 42B を制御する部分について示されている。

【0045】

30

図 2 において、駆動装置 7 は、制御部 71 と、テーブル記憶部 72 と、エッジ記憶部 73 と、階調データ記憶部 74 とを備えている。

【0046】

制御部 71 には、液晶パネル 42R, 42G, 42B への駆動信号を生成する駆動信号生成手段 75、画像信号に担持された階調データに応じて駆動信号の位相を制御する位相制御手段 76、および液晶パネル 42R, 42G, 42B を構成する各画素の透過率の時間変化が画素毎に均等になるように駆動信号の電圧レベルを補正する補正手段 77 が設けられている。

【0047】

制御部 71 の駆動信号生成手段 75 は、電圧レベル V 1 ~ V 4 の駆動信号を生成して液晶パネル 42R, 42G, 42B に出力する機能を有しており、次のフレーム周期において階調を変化させて表示する場合には、その階調に応じて決定された遅れ具合に基づき駆動信号の位相を遅らせる。このことにより、階調表示を液晶パネル 42R, 42G, 42B の応答特性に関係なく行うことができ、各画素の時間応答に起因する「尾引き」や「ボケ」といった品質劣化が生じるのを防止できる。また、明るい階調から暗い階調へ(あるいはその逆)瞬時に変化させることができ、シャープな階調切換を実現できる。

40

【0048】

位相制御手段 76 は、次のフレーム周期で階調を変化させて表示する場合に、現在のフレーム周期での位相状態に対する次のフレーム周期での位相の遅れ具合(位相の遅れ具合をどの程度にすれば目標とする透過率が得られるか)を決定し、この遅れ具合を駆動信号

50

生成手段 75 に出力するとともに、図 1 に示した LED 駆動回路 21 に制御信号として出力する。

【0049】

具体的に、現在のフレーム周期での階調データが階調データ記憶部 74 にストアされ、また、現在のフレーム周期での光透過を透過率の振動カーブにおいて立ち上がりで行ったのか、あるいは立ち下がりで行ったのかが光透過のタイミングとしてエッジ記憶部 73 にストアされている。そして、次のフレーム周期での位相の遅れ具合は、ストアされた現在のフレーム周期での階調データとリアルタイムで入力されて来る次のフレーム周期での階調データとの比較、および現在のフレーム周期での光透過のタイミングにより決定される。つまり、その比較の結果と、透過のタイミングと、位相の遅れ具合との関係がテーブル記憶部 27 に位相テーブルとして予め記憶されており、この位相テーブルを参照して位相の遅れ具合が決定されるのである。

10

【0050】

補正手段 77 は、次の機能を有している。すなわち、液晶パネル 42R, 42G, 42B を構成する各画素は、品質のばらつき等により、印加電圧に対する透過率の時間応答特性などが微妙に異なることが一般的である。従って、各画素に一樣な電圧レベルの駆動信号を印加したのでは、ある画素では透過率が max 値や min 値を越えたり、ある画素では透過率が max 値や min 値に至らなかったりと、透過率の振動状態が画素毎に異なってしまう、画像の表示ムラが生じる。そこで、補正手段 77 は、画素毎の特性に合わせた補正值で駆動電圧の電圧レベルを補正し (γ 補正)、補正された駆動信号を印加すること

20

【0051】

次に、図 11 のフローチャートを参照し、階調を変化させる場合のフローについて説明する。

図 11 において先ず、位相制御手段 76 は、次のフレーム周期で階調を変化させる場合に、その透過率を現在のフレーム周期での透過率よりも小さくするのか、あるいは大きくするのかを階調データの比較により判定する (ステップ ST1)

【0052】

比較の結果、次のフレーム周期での透過率を小さくする場合には、現在のフレーム周期での光透過のタイミングをエッジ記憶部 73 から呼び出して判定し (ステップ ST2)、振動の立ち上がりで光透過を行ったのであれば、次のフレーム周期でも立ち上がりで光透過を行うことにより、透過率をより小さくして暗い階調での表示を行う (ステップ ST3)。反対に、ST2 において、振動の立ち下がりで光透過を行ったのであれば、次のフレーム周期では、位相を反転させて立ち上がりで光透過を行うことにより、透過率をより小さくして暗い階調での表示を行う (ステップ ST4)。

30

【0053】

一方、ST1 において、次のフレーム周期での透過率を大きくする場合にも、現在のフレーム周期での光透過のタイミングをエッジ記憶部 73 から呼び出して判定する (ステップ ST5)。この結果、振動の立ち上がりで光透過を行ったのであれば、次のフレーム周期では、位相を反転させて立ち下がりで光透過を行うことにより、透過率をより大きくして明るい階調での表示を行う (ステップ ST6)。反対に、ST5 において、振動の立ち下がりで光透過を行ったのであれば、次のフレーム周期でも立ち下がりで光透過を行うことにより、透過率をより大きくして明るい階調での表示を行う (ステップ ST7)。

40

【0054】

なお、同一階調で表示させる場合には、次のフレーム周期での透過率と、現在の透過率とが同じであるため、位相制御手段 76 を機能させる必要はなく、駆動信号生成手段 75 からは同じ位相で駆動信号を出力させればよい。

また、本実施形態では、液晶パネル 42R, 42G, 42B をノーマリブラックとして説明したが、ノーマリホワイトの場合でも、位相制御の原理は同じである。

50

【 0 0 5 5 】

〔 第 2 実施形態 〕

図 1 2 は、本発明の第 2 実施形態に係る画像表示装置としての液晶プロジェクタ 1 の概略構成を示すブロック図、図 1 3 は、液晶プロジェクタ 1 の要部を模式的に示す平面図である。

本実施形態での液晶プロジェクタ 1 では、光源としては、気体発光光源であるメタルハライドランプ 8 1 1 が用いられ、光透過手段としては、メタルハライドランプ 8 1 1 から射出される光を周期的に遮光する遮光手段 9 が用いられている。これらの点で、第 1 実施形態とは構成が大きく異なる。

【 0 0 5 6 】

10

気体発光光源としては、メタルハライドランプ 8 1 1 の他、ハロゲンランプ、高圧水銀ランプ等であってもよい。

また、遮光手段 9 としては、円板状回転体の円周上に等周間隔で複数の透過スリットを設けた回転遮光板や、互いの格子軸を一致させたり所定の角度で交差させたりして重ねられる複数の偏光板を採用できる。

これらのメタルハライドランプ 8 1 1 や遮光手段 9 は、具体的には、図 1 3 に示す光学ユニット 8 内に収容されている。以下には、光学ユニット 8 の他の構成について詳細に説明する。

【 0 0 5 7 】

光学ユニット 8 は、インテグレート照明光学系 8 1 と、色分離光学系 8 2 と、リレー光学系 8 3 とを備える。

20

【 0 0 5 8 】

インテグレート照明光学系 8 1 は、液晶パネル 4 2 R , 4 2 G , 4 2 B の画像形成領域を略均一に照明するための光学系である。このインテグレート照明光学系 8 1 は、前述のメタルハライドランプ 8 1 1 と、前述の遮光手段 9 と、第 1 レンズアレイ 8 1 2 と、第 2 レンズアレイ 8 1 3 と、偏光変換素子 8 1 4 と、重畳レンズ 8 1 5 とを備える。遮光手段 9 の配置位置は、重畳レンズ 8 1 5 の後段側であってもよく、遮光手段 9 の具体的な構成に応じて適宜に決められてよい。

【 0 0 5 9 】

第 1 レンズアレイ 8 1 2 は、光軸方向から見て略矩形状の輪郭を有する小レンズがマトリクス状に配列された構成を有している。各小レンズは、メタルハライドランプ 8 1 1 から射出される光束を、複数の部分光束に分割している。

30

第 2 レンズアレイ 8 1 3 は、第 1 レンズアレイ 8 1 2 と略同様な構成を有しており、小レンズがマトリクス状に配列された構成を有している。この第 2 レンズアレイ 8 1 3 は、重畳レンズ 8 1 5 とともに、第 1 レンズアレイ 8 1 2 の各小レンズの像を液晶パネル 4 2 R , 4 2 G , 4 2 B 上に結像させる機能を有している。

偏光変換素子 8 1 4 は、第 2 レンズアレイ 8 1 3 と重畳レンズ 8 1 5 との間に配置され、第 2 レンズアレイ 8 1 3 からの光を略 1 種類の偏光光に変換するものである。

【 0 0 6 0 】

色分離光学系 4 2 は、2 枚のダイクロイックミラー 8 2 1 , 8 2 2 と、反射ミラー 8 2 3 とを備え、ダイクロイックミラー 8 2 1 , 8 2 2 によりインテグレート照明光学系 8 1 から射出された複数の部分光束を、赤、緑、青の 3 色の色光に分離する機能を有している。

40

【 0 0 6 1 】

リレー光学系 8 3 は、入射側レンズ 8 3 1、リレーレンズ 8 3 3、および反射ミラー 8 3 2 , 8 3 4 を備え、色分離光学系 8 2 で分離された赤色光を液晶パネル 4 2 R まで導く機能を有している。

【 0 0 6 2 】

以上のような光学ユニット 8 によれば、ダイクロイックミラー 8 2 1 では、インテグレート照明光学系 8 1 から射出された光束の青色光成分が反射するとともに、赤色光成分と

50

緑色光成分とが透過する。ダイクロイックミラー 8 2 1 によって反射した青色光は、反射ミラー 8 2 3 で反射し、フィールドレンズ 8 1 8 を通って液晶パネル 4 2 B に達する。このフィールドレンズ 8 1 8 は、第 2 レンズアレイ 8 1 3 から射出された各部分光側をその中心軸（主光線）に対して平行な光束に変換する。他の緑色光用、赤色光用の液晶パネルの光入射側に設けられたフィールドレンズ 8 1 8 も同様である。

【 0 0 6 3 】

ダイクロイックミラー 8 2 1 を透過した赤色光と緑色光のうちで、緑色光はダイクロイックミラー 8 2 2 によって反射し、フィールドレンズ 8 1 8 を通って液晶パネル 4 2 G に達する。一方、赤色光はダイクロイックミラー 8 2 2 を透過してリレー光学系 8 3 を通り、さらにフィールドレンズ 8 1 8 を通って液晶パネル 4 2 R に達する。

10

【 0 0 6 4 】

そして、本実施形態において、駆動装置 7 からは遮光手段 9 を駆動制御するための制御信号が出力されるようになっている。この制御信号により、フレーム周期内において所定の光透過タイミング T（図 5、図 6）で遮光手段 9 から光が射出され、液晶パネル 4 2 R、4 2 G、4 2 B に間欠的かつ周期的に照射されるようになっている。

駆動装置 7 の他の機能は第 1 実施形態と同じであるため、ここでの説明を省略する。そして、駆動装置 7 によって駆動信号の位相を制御することにより、第 1 実施形態と同様に本発明の目的を達成できる。

【 0 0 6 5 】

〔 第 3 実施形態 〕

20

図 1 4 に示す本発明の第 3 実施形態の液晶プロジェクタ 1 では、光源および光透過手段として、第 1 実施形態と同様に L E D 2 および L E D 駆動回路 2 1 が用いられているとともに、L E D 2 と液晶パネル 4 2 R、4 2 G、4 2 B との間には、光偏向手段としてのポリゴンミラー 1 0 が設けられ、また、ポリゴンミラー 1 0 の前段には、光の利用効率を向上させるために集光レンズ等からなる集光手段 1 1 が設けられている。これらのポリゴンミラー 1 0 および集光手段 1 1 は、液晶パネル 4 2 R、4 2 G、4 2 B を用いた 3 板式の液晶プロジェクタ 1 では、各液晶パネル 4 2 R、4 2 G、4 2 B に対応して 3 セットずつ設けられる。

【 0 0 6 6 】

このような実施形態によれば、集光手段 1 1 で集光された光束は、ポリゴンミラー 1 0 によって液晶パネル 4 2 R、4 2 G、4 2 B の所定の領域を透過し（図中の 2 点鎖線参照）、ポリゴンミラー 1 0 の回転によりその透過領域が移動することにより、照射面の全域にわたる走査が行われ、1 フレームの画像表示が行われる。

30

このような実施形態においても、第 1 実施形態と同様に、駆動信号の位相を制御することで、本発明の目的を達成できるのである。

【 0 0 6 7 】

なお、本発明は前述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良等は本発明に含まれるものである。

例えば、前記各実施形態では、液晶パネル 4 2 R、4 2 G、4 2 B に対して光を透過させている期間は各フレーム周期で同じであったが、駆動装置は、駆動信号の位相を変えるのに加えて、フレーム周期毎に光透過期間を変えたり、光源の輝度を変えたりして透過光量を変化させ、よって階調を変えてもよい。

40

また、図 5、図 6 で説明したように、光透過のタイミング T は、各フレーム周期の中で同じであったが、駆動装置は、駆動信号の位相を変えるのに加えて、タイミング T を変えて階調を変化させてもよい。つまり、光源を駆動する駆動信号の位相を変えるのである。

【 0 0 6 8 】

前記各実施形態の画像表示装置としては、画像をスクリーン 1 0 0 に投写する投写型表示装置である液晶プロジェクタ 1 について説明したが、本発明の画像表示装置としては、いわゆる液晶リアプロジェクタであってもよく、また、投写型ではなく、バックライトを備えた液晶ディスプレイなど、直視型であってもよい。

50

【 0 0 6 9 】

前記各実施形態では、3板式の液晶プロジェクタ1について説明したが、本発明は単板式の液晶プロジェクタにも適用できる。

また、本発明に係る液晶パネルは、各実施形態で説明したような透過型として用いられる他、反射型として用いられてもよい。

【 0 0 7 0 】

前記第3実施形態では、ポリゴンミラー10および集光手段11を用いた場合の光源および光透過手段として、LED2およびLED駆動回路21を採用したが、これらの代わりとして、第2実施形態のような気体発光光源および遮光手段からなる光源および光透過手段を用いてもよい。

10

【産業上の利用可能性】

【 0 0 7 1 】

本発明は、液晶パネルを用いた画像表示装置、および液晶パネルの駆動方法であって、例えば、各種の液晶プロジェクタや、バックライトを備えた直視型の液晶ディスプレイなどに利用できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 7 2 】

【図1】本発明の第1実施形態に係る画像表示装置の概略構成を示すブロック図。

【図2】第1実施形態の画像表示装置の主要構成部分を示すブロック図。

【図3】画像表示装置の要部を模式的に示す平面図。

20

【図4】階調表示の原理を説明するためのタイムチャート。

【図5】階調変化を駆動信号の位相の遅れにより説明するためのタイムチャート。

【図6】階調変化を駆動信号の位相の反転により説明するためのタイムチャート。

【図7】より暗い階調への階調変化を駆動信号の位相の遅れにより説明するためのタイムチャート。

【図8】より明るい階調への階調変化を駆動信号の位相の反転により説明するためのタイムチャート。

【図9】より暗い階調への階調変化を駆動信号の位相の反転により説明するためのタイムチャート。

【図10】より明るい階調への階調変化を駆動信号の位相の遅れにより説明するためのタイムチャート。

30

【図11】階調を変化させる際のフローを示すフローチャート。

【図12】本発明の第2実施形態に係る画像表示装置の概略構成を示すブロック図。

【図13】第2実施形態の画像表示装置の要部を模式的に示す平面図。

【図14】本発明の第3実施形態に係る画像表示装置の概略構成を示すブロック図。

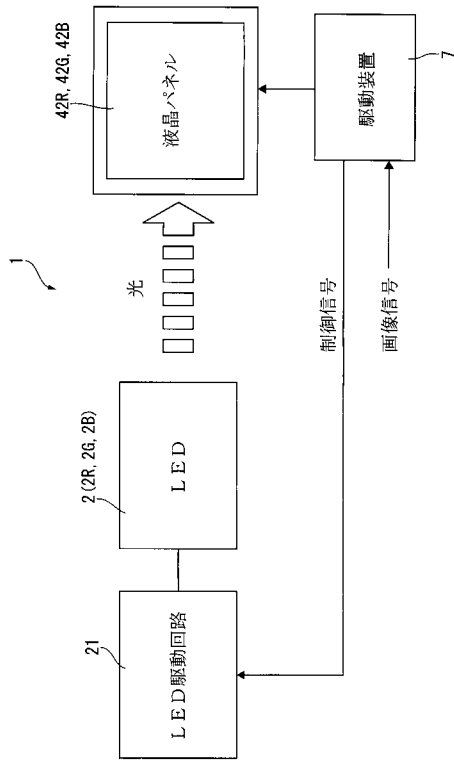
【符号の説明】

【 0 0 7 3 】

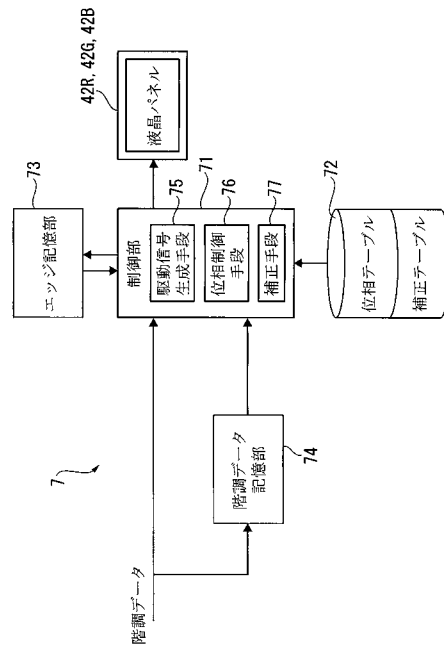
1 ... 画像表示装置である液晶プロジェクタ、2, 2R, 2G, 2B ... 光源である固体光源としてのLED、9 ... 光透過手段である遮光手段、10 ... 光偏向手段であるポリゴンミラー、11 ... 集光手段、21 ... 光透過手段であるLED駆動回路、42R, 42G, 42B ... 液晶パネル、75 ... 駆動信号生成手段、76 ... 位相制御手段、77 ... 補正手段、81 ... 光源である気体発光光源としてのメタルハライドランプ。

40

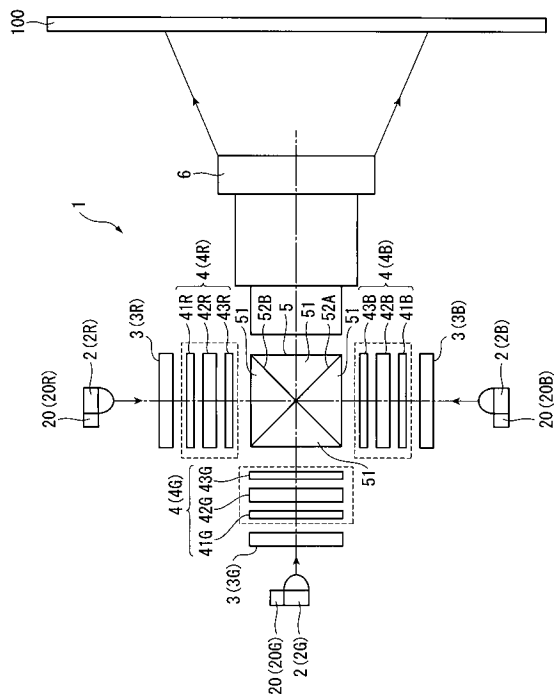
【図 1】



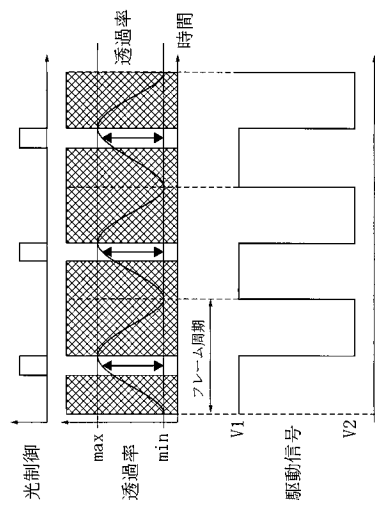
【図 2】



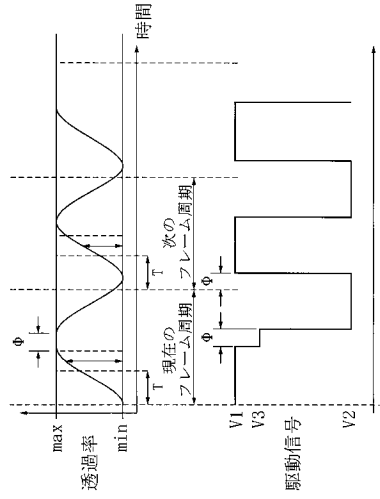
【図 3】



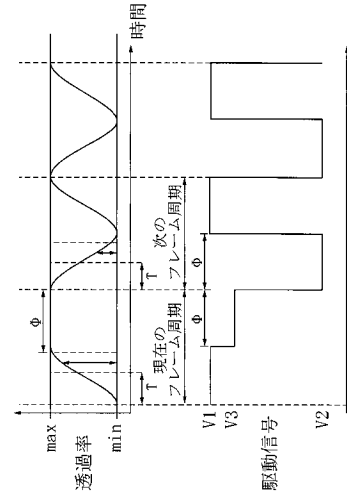
【図 4】



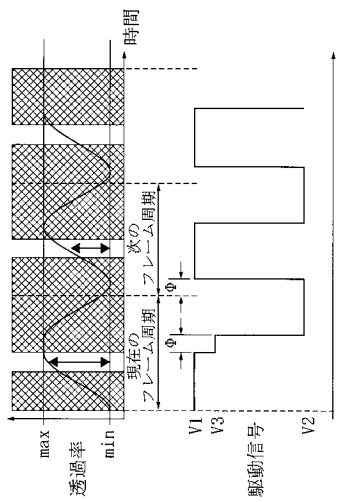
【図 5】



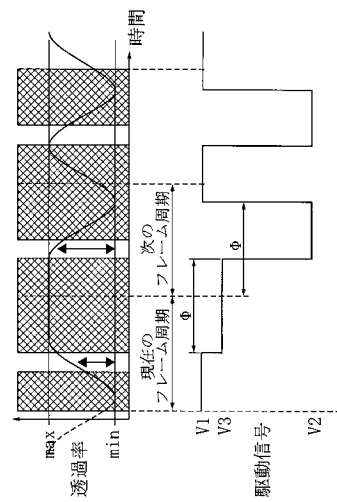
【図 6】



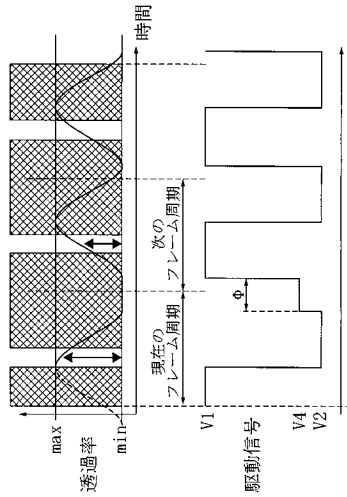
【図 7】



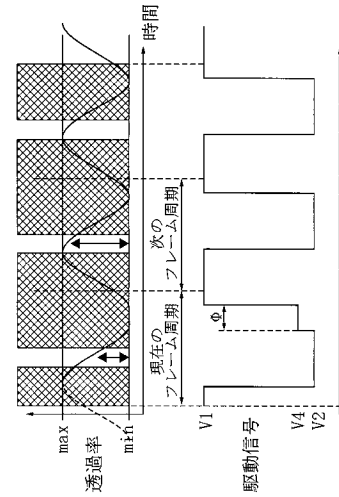
【図 8】



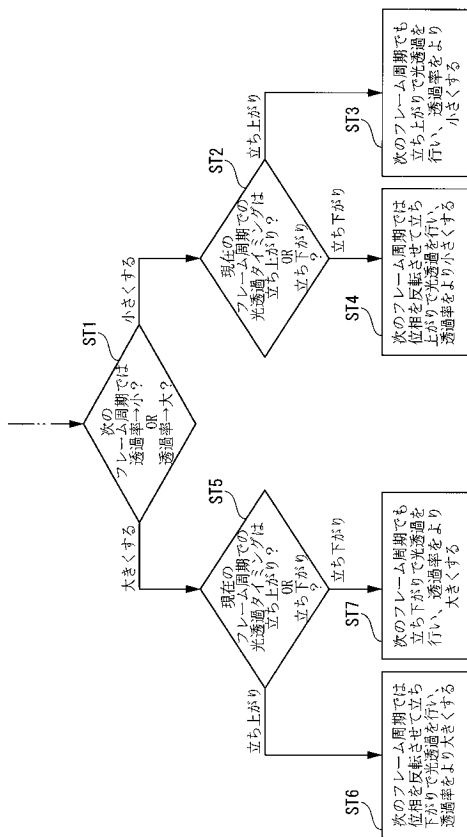
【図 9】



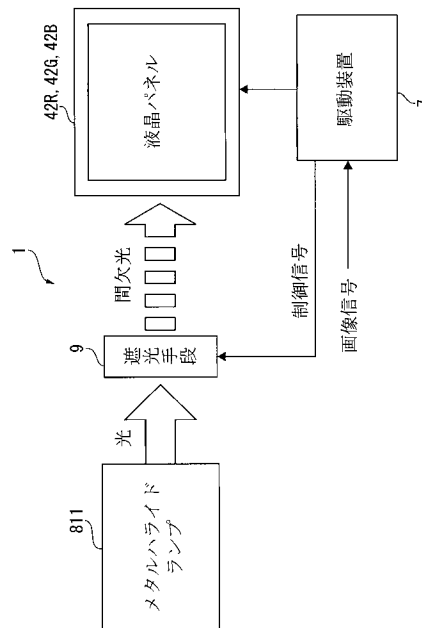
【図 10】



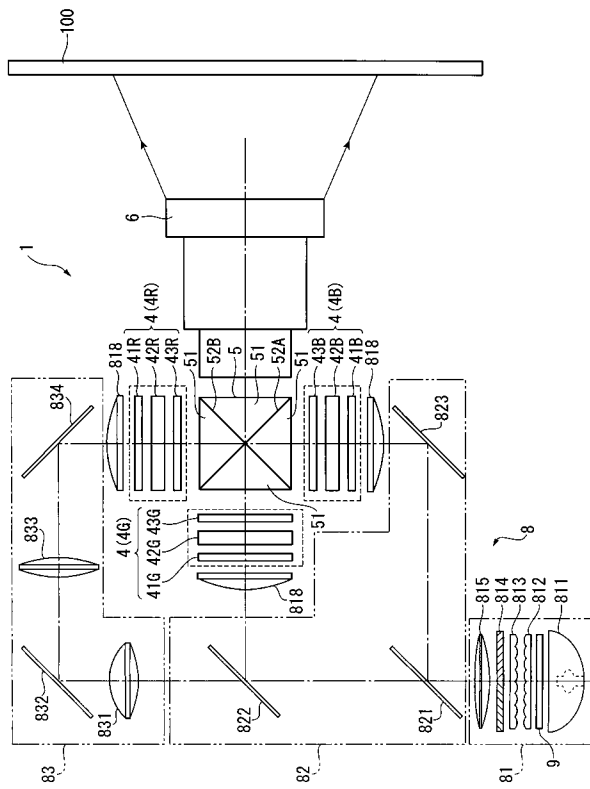
【図 11】



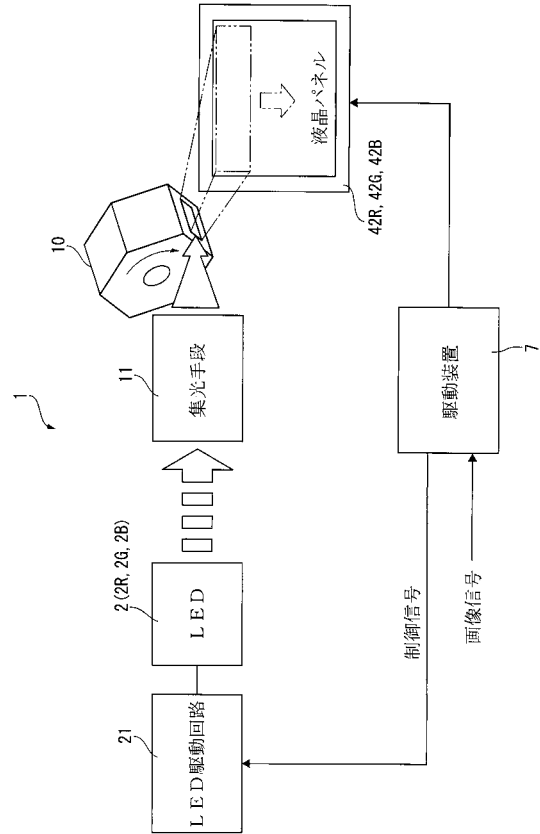
【図 12】



【図 13】



【図 14】



(51) Int.Cl.

テーマコード（参考）

G 0 9 G	3/20	6 4 1 P
G 0 9 G	3/20	6 4 2 A
G 0 9 G	3/20	6 6 0 V
G 0 9 G	3/34	J

F ターム(参考)	5C006	AA01	AA16	AA22	AF13	AF44	AF45	AF46	AF51	AF52	AF53
		AF61	AF71	BB29	BF14	BF24	EA01	EC11	FA29	FA56	
	5C080	AA10	BB05	CC03	DD05	DD06	EE19	EE29	EE30	GG08	JJ02
		JJ04	JJ07								

专利名称(译)	图像显示装置，液晶面板的驱动方法		
公开(公告)号	JP2006138895A	公开(公告)日	2006-06-01
申请号	JP2004326030	申请日	2004-11-10
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	長谷川浩		
发明人	長谷川 浩		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20 G09G3/34		
CPC分类号	H04N9/3164 G09G3/2011 G09G3/3406 G09G3/3611 G09G2310/08 G09G2320/0252 G09G2320/0261 H04N9/3105 H04N9/3155		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.535 G02F1/133.575 G09G3/20.631.V G09G3/20.641.J G09G3/20.641.P G09G3/20.642.A G09G3/20.660.V G09G3/34.J		
F-TERM分类号	2H093/NA33 2H093/NA34 2H093/NC16 2H093/NC42 2H093/NC66 2H093/ND06 2H093/ND34 2H093/ND58 2H093/NE06 2H093/NG02 5C006/AA01 5C006/AA16 5C006/AA22 5C006/AF13 5C006/AF44 5C006/AF45 5C006/AF46 5C006/AF51 5C006/AF52 5C006/AF53 5C006/AF61 5C006/AF71 5C006/BB29 5C006/BF14 5C006/BF24 5C006/EA01 5C006/EC11 5C006/FA29 5C006/FA56 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD05 5C080/DD06 5C080/EE19 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/GG08 5C080/JJ02 5C080/JJ04 5C080/JJ07 2H193/ZC15 2H193/ZC20 2H193/ZH40 2H193/ZH43 2H193/ZR02 2H193/ZR04		
代理人(译)	须泽 修		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种即使使用响应速度慢的液晶面板也能够更清晰地显示图像而不会引起画质下降的图像显示装置。 解决方案：来自光源的光在帧周期内的预定定时T传输到液晶面板，并定期输出驱动信号以周期性地振荡液晶面板的每个像素的透射率。 并且，基于图像信号中携带的灰度数据来改变驱动信号的相位。 这样，如果下一帧周期中的驱动信号的相位相对于当前帧周期中的驱动信号的相位延迟了例如 Φ ，则透光时间T处的透射率振荡的相位也为 Φ 。 由于存在延迟，因此在下一个帧周期中，可能会显示出比当前帧周期中的灰度级（通过图中的垂直箭头）更深的灰度级。 即，通过控制相位，可以显示任意的灰度，而与液晶的响应特性无关。 [选择图]图5

