

(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2015-132751

(P2015-132751A)

(43) 公開日 平成27年7月23日(2015.7.23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H088
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 621B	2H193
G02F 1/13 (2006.01)	G09G 3/20 641C	5C006
G02F 1/133 (2006.01)	G09G 3/20 632F	5C058
H04N 5/66 (2006.01)	G02F 1/13 505	5C080

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-4939 (P2014-4939)
 (22) 出願日 平成26年1月15日 (2014.1.15)

(71) 出願人 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100110412
 弁理士 藤元 亮輔
 (74) 代理人 100104628
 弁理士 水本 敦也
 (74) 代理人 100121614
 弁理士 平山 倫也
 (72) 発明者 黒沢 鉄平
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内
 Fターム(参考) 2H088 EA14 EA15 EA33 HA06 HA28
 MA01
 2H193 ZE04 ZF12 ZG16 ZR04
 最終頁に続く

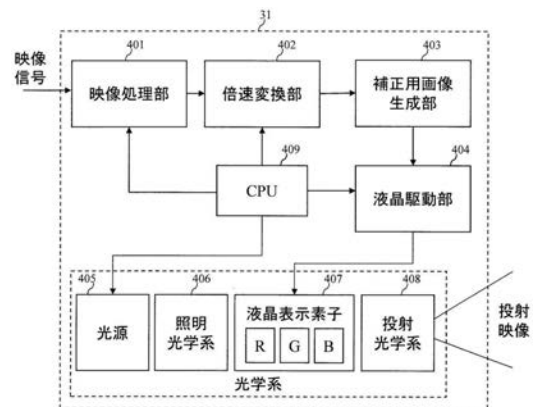
(54) 【発明の名称】 画像表示装置およびその制御方法、制御プログラム

(57) 【要約】

【課題】 ディスクリネーションによる階調の低下を抑制しつつ、表示画像の画質の劣化を回避する。

【解決手段】 画像表示装置31は、液晶表示素子407を有し、該画像表示装置に入力された画像信号に基づいて表示用画像としての第1の画像を生成する第1の画像生成手段402と、第1の画像と同じ位置の隣接画素間での階調差が該第1の画像に比べて小さい又は該隣接画素間での階調差の勾配の符号が第1の画像とは逆である第2の画像を生成する第2の画像生成手段403と、第1の画像に応じて液晶表示素子を駆動する第1の液晶駆動と第2の画像に応じて液晶表示素子を駆動する第2の液晶駆動とを交互に行う液晶駆動手段404、409とを有する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

液晶表示素子を有する画像表示装置であって、

該画像表示装置に入力された画像信号に基づいて表示用画像としての第 1 の画像を生成する第 1 の画像生成手段と、

前記第 1 の画像と同じ位置の隣接画素間での階調差が該第 1 の画像に比べて小さい又は該隣接画素間での階調差の勾配の符号が前記第 1 の画像とは逆である第 2 の画像を生成する第 2 の画像生成手段と、

前記第 1 の画像に応じて前記液晶表示素子を駆動する第 1 の液晶駆動と前記第 2 の画像に応じて前記液晶表示素子を駆動する第 2 の液晶駆動とを交互に行う液晶駆動手段とを有することを特徴とする画像表示装置。

10

【請求項 2】

前記液晶表示素子により変調された光による画像表示が行われる表示状態と該画像表示が行われない非表示状態との切り替えを可能とする切替え手段と、

前記第 1 の液晶駆動が行われている期間は前記切替え手段を前記表示状態とし、前記第 2 の液晶駆動が行われている期間のうち少なくとも一部の期間は前記切替え手段を前記非表示状態とする制御手段とを有することを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 3】

前記第 2 の画像は、前記第 1 の画像における前記隣接画素間の階調差を平滑化処理により小さくした画像であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像表示装置。

20

【請求項 4】

前記第 2 の画像は、その全画素にわたって階調が均一な画像であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 5】

前記第 2 の画像は、前記第 1 の画像の明暗を反転した画像であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 6】

前記切替え手段は、前記液晶表示素子に入射する前記光を発する光源の点灯と消灯を切り替えることを特徴とする請求項 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 7】

前記光源は、半導体発光素子であることを特徴とする請求項 6 に記載の画像表示装置。

30

【請求項 8】

前記切替え手段は、光源から前記液晶表示素子に向かう前記光の前記液晶表示素子への入射と非入射または前記液晶表示素子から出射した前記光の画像表示面への出射と非出射を切り替えることを特徴とする請求項 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 9】

前記切替え手段は、液晶シャッターまたはメカニカルシャッターであることを特徴とする請求項 8 に記載の画像表示装置。

【請求項 10】

液晶表示素子を有する画像表示装置のコンピュータに該画像表示装置の制御を行わせるコンピュータプログラムとしての制御プログラムであって、

40

前記コンピュータに、

該画像表示装置に入力された画像信号に基づいて表示用画像としての第 1 の画像を生成させ、

前記第 1 の画像と同じ位置の隣接画素間での階調差が該第 1 の画像に比べて小さい又は該隣接画素間での階調差の勾配の符号が前記第 1 の画像とは逆である第 2 の画像を生成させ、

前記第 1 の画像に応じて前記液晶表示素子を駆動する第 1 の液晶駆動と前記第 2 の画像に応じて前記液晶表示素子を駆動する第 2 の液晶駆動とを交互に行わせることを特徴とする画像表示装置の制御プログラム。

50

【請求項 11】

前記画像表示装置は、前記液晶表示素子により変調された光による画像表示が行われる表示状態と該画像表示が行われない非表示状態との切り替えが可能な切替え手段を有し、

前記制御プログラムは、前記コンピュータに、前記第1の液晶駆動が行われている期間は前記切替え手段を前記表示状態にさせ、前記第2の液晶駆動が行われている期間のうち少なくとも一部の期間は前記切替え手段を前記非表示状態させることを特徴とする請求項10に記載の画像表示装置の制御プログラム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

10

本発明は、液晶表示素子を用いて画像表示を行う画像表示装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

液晶表示素子を用いた画像表示装置には、液晶プロジェクタや直視型のディスプレイ等がある。液晶表示素子の1つの液晶画素は、装置への入力画像信号から生成された表示用画像の1画素に対応している。各液晶画素に表示用画像の階調（輝度）に応じた電圧が印加されることで該液晶画素の液晶の配向が制御され、この結果、各液晶画素に入射した光の透過率や反射率が表示用画像の各画素の階調に応じて制御される。これにより、表示用画像に対応した出力画像が表示される。

【0003】

20

このような液晶表示素子では、いわゆるディスクリネーションと呼ばれる液晶の配向不良による画質品位の低下が発生することが知られている。ディスクリネーションの発生例を図11(a)に示す。図11(a)では、液晶表示素子に白の背景と縦方向の黒線101とを表示している。この場合、隣接する白画素と黒画素との間の駆動電圧に差異があるため、黒線101を表示する黒画素の左隣の白画素103にディスクリネーションライン102と呼ばれる暗線が発生する。

【0004】

図12(a)には、ディスクリネーションライン102が発生した画素103の液晶の分子配向状態を示している。液晶分子201は、配向膜によって、図の右上と左下に延びる斜め方向202を向くようにプレチルト方位角が制御されている。また、駆動電圧に応じて、液晶分子201の図の紙面の法線に対してなす角度（極角）が変化することで、黒～白の階調が表示される。ここで、電圧無印加時に液晶分子201が図の紙面の法線方向を向き、電圧印加時に図に示すように紙面に水平な方向（かつ斜め方向202の方位角になる方向）を向くネガ型液晶の例を示している。

30

【0005】

図12(a)に示した画素103において図11(a)に示した黒線101に隣接した領域の液晶分子203は、隣接する黒画素との電位差の影響を受けて、本来の方位角（斜め方向202）に対して異なる方向（画素の側辺に平行な方向）204の方位角になる。この結果、出力画像には、ディスクリネーションライン102に対応する黒線が発生する。

40

【0006】

なお、ディスクリネーションの発生は、隣接画素との電位差のほかに、電位差の勾配方向（勾配の符号）とプレチルト方位角との関係によっても左右される。図11(a)に示す黒画素の右隣の白画素104では、図12(a)に示したプレチルト方位角202に対して、黒画素の左隣の画素103とは、黒画素との電位差の勾配の符号が逆になる。この場合、白画素104では、図12(b)に示す方向206のように、液晶分子205の方向は黒画素との電位差の影響によってややプレチルト方位角202から変化するものの、画素の側辺に平行な方向にまでは変化しないため、暗線は発生しない。

特許文献1には、ディスクリネーションを低減するために、隣接画素間での階調差を小さくする画像処理方法が開示されている。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】米国特許第6727872号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、例えば、図11(a)に示す画像に対して特許文献1にて開示された画像処理方法を適用すると、図11(b)に示すように、ディスクリネーションライン105の幅は小さくなるものの、画像自体がぼけた画像になる。つまり、特許文献1にて開示された画像処理方法を用いると、かえって画質が劣化する場合がある。

10

【0009】

本発明は、ディスクリネーションによる階調の低下を抑制しつつ、表示画像の画質の劣化を回避することを可能にする画像処理装置、画像処理方法および画像処理プログラムを提供する。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の一側面としての画像表示装置は、液晶表示素子を有し、該画像表示装置に入力された画像信号に基づいて表示用画像としての第1の画像を生成する第1の画像生成手段と、第1の画像と同じ位置の隣接画素間での階調差が該第1の画像に比べて小さい又は該隣接画素間での階調差の勾配の符号が第1の画像とは逆である第2の画像を生成する第2の画像生成手段と、第1の画像に応じて液晶表示素子を駆動する第1の液晶駆動と第2の画像に応じて液晶表示素子を駆動する第2の液晶駆動とを交互に行う液晶駆動手段とを有すること特徴とする。

20

【0011】

また、本発明の他の一側面としての制御プログラムは、液晶表示素子を有する画像表示装置のコンピュータに該画像表示装置の制御を行わせるコンピュータプログラムである。該制御プログラムは、コンピュータに、該画像表示装置に入力された画像信号に基づいて表示用画像としての第1の画像を生成させ、第1の画像と同じ位置の隣接画素間での階調差が第1の画像に比べて小さい又は該隣接画素間での階調差の勾配の符号が第1の画像とは逆である第2の画像を生成させ、第1の画像に応じて液晶表示素子を駆動する第1の液晶駆動と第2の画像に応じて液晶表示素子を駆動する第2の液晶駆動とを交互に行わせることを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0012】

本発明では、表示用画像としての第1の画像を表示する期間の間に、第1の画像に比べて隣接画素間の階調差が小さい又は隣接画素間での階調差の勾配の符号が逆である第2の画像による液晶駆動期間を挿入する。これにより、ディスクリネーションを低減しつつ表示される画像の画質の劣化を回避可能とすることができる。

【図面の簡単な説明】

40

【0013】

【図1】本発明の実施例1である液晶プロジェクタの使用例を示す図。

【図2】実施例1の液晶プロジェクタの構成を示すブロック図。

【図3】実施例1の液晶プロジェクタにおける信号処理タイミングを示す図。

【図4】実施例1における補正用画像生成部の構成を示すブロック図。

【図5】本発明の実施例2である液晶プロジェクタにおける補正用画像生成部の構成を示すブロック図。

【図6】実施例1および実施例2における補正用画像の例を示す図。

【図7】実施例1におけるディスクリネーションによる輝度低下量を示す図。

【図8】実施例1におけるディスクリネーション発生画素の平均輝度の時間推移を示す図

50

。

【図 9】実施例 2 におけるディスクリネーション発生画素の平均輝度の時間推移を示す図

。

【図 10】実施例 1 の効果を示す図。

【図 11】ディスクリネーションの発生例と特許文献 1 にて開示された画像処理方法による補正例を示す図。

【図 12】隣接画素との電位差による液晶分子の方位角の変化を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。

10

【実施例 1】

【0015】

図 1 には、本発明の実施例 1 である画像表示装置としての液晶プロジェクタの使用例を示している。映像信号供給源であるビデオプレーヤ 32 から出力された映像信号（入力画像信号）は、ビデオケーブル 33 を介して液晶プロジェクタ 31 に入力される。液晶プロジェクタ 31 は、後述する光源からの光を、入力された映像信号に基づいて後述する液晶表示素子によって変調して画像光を生成し、該画像光を画像表示面であるスクリーン 34 に投射して投射画像 35 を表示する。

【0016】

図 2 には、液晶プロジェクタ 31 の構成を示す。液晶プロジェクタ 31 に入力された映像信号には、映像処理部 401 にてブライトネス補正、コントラスト補正、ガンマ変換、色変換等の画像処理が行われ、画像投射に適した表示用画像信号に変換される。

20

【0017】

映像処理部 401 から出力された表示用画像信号は倍速変換部（第 1 の画像生成手段）402 に入力される。倍速変換部 402 は、倍速化されたフレームレートに対応する倍速フレーム画像としての表示用画像（第 1 の画像）を生成する。倍速変換部 402 は、生成した表示用画像を補正用画像生成部（第 2 の画像生成手段）403 に出力する。補正用画像生成部 403 は、表示用画像に対して後述する平滑化処理を行うことで、ディスクリネーションを低減させるための補正処理に用いられる補正用画像（第 2 の画像）を生成する。補正用画像生成部 403 は、表示用画像と補正用画像とを交互に液晶駆動部 404 に出力する。補正用画像生成部 403 の構成および補正用画像については後で詳しく説明する。

30

。

【0018】

液晶駆動部 404 は、受け取った表示用画像および補正用画像の各画素の階調に応じて液晶表示素子 407 の各液晶画素に印加する電圧（液晶駆動電圧）を制御することで、液晶表示素子 407（各液晶画素）を駆動する。液晶駆動部 404 は、表示用画像に応じて液晶表示素子 407 を駆動する第 1 の液晶駆動と、補正用画像に応じて液晶表示素子 407 を駆動する第 2 の液晶駆動とを行う。

【0019】

液晶表示素子 407 は、反射型または透過型の液晶表示素子であり、RGB の 3 つの色のそれぞれに対して 1 つずつ設けられている。なお、以下の説明では、R 用、G 用および B 用の液晶表示素子をまとめて液晶表示素子 407 という。

40

【0020】

光源 405 は、超高圧水銀ランプ等の放電発光管や、発光ダイオードおよび固体レーザー光源等の半導体発光素子により構成することができる。本実施例では、高速に点灯と消灯を繰り返し切り替えることが可能な半導体発光素子を光源 405 として用いる場合について説明する。

【0021】

照明光学系 406 は、光源 405 から射出された発散光束を平行光束に変換し、該平行光束を液晶表示素子 407 に導く。液晶表示素子 407 は、第 1 の液晶駆動および第 2 の

50

液晶駆動を行う液晶駆動部 404 からの液晶駆動信号に応じて駆動され、照明光学系 406 から入射した光を変調する。液晶表示素子 407 により変調された光（画像光）は投射光学系 408 により、図 1 に示したスクリーン 34 に投射される。

【0022】

CPU 409 は、マイクロコンピュータにより構成されており、コンピュータプログラムである制御プログラムに従って、映像処理部 401、倍速変換部 402、補正用画像生成部 403 および光源 405 の動作を制御する。また、CPU 409 は、該制御プログラムに従って、液晶駆動部 404 での液晶駆動タイミング（画像表示タイミング）を制御する。CPU 409 は、液晶駆動部 404 とともに液晶駆動手段として機能し、また制御手段として機能する。さらに、CPU 409 は、光源 405 とともに切替え手段としても機能する。

10

【0023】

図 3 を用いて、本実施例における補正用画像生成部 403 の構成について説明する。補正用画像生成部 403 に入力された表示用画像の信号は、LPF 61 に入力されるとともに、セクタ 62 に入力される。LPF 61 は、フィルタ係数群 63 を用いて、表示用画像のうち各画素とその上下左右の 4 画素に対して重み付け平均化処理による平滑化処理（スムージング処理）を行って平滑化画像として補正用画像を生成する。平滑化画像としての補正用画像は、表示用画像と同じ位置の隣接画素間での階調差が表示用画像に比べて小さい（鮮鋭度が低い）ぼけた画像である。セクタ 62 は、補正用画像と表示用画像とを交互に出力する。これにより、映像信号のフレーム周期内でそれぞれ倍速フレーム画像である補正用画像と表示用画像とが 1 つずつ出力され、その後フレーム周期が継続することで補正用画像と表示用画像との交互出力が繰り返される。

20

【0024】

図 4 には、本実施例において、液晶プロジェクタ 31 への映像信号のフレーム画像の入力タイミング（a）と、表示用画像と補正用画像の液晶駆動部 404 への入力タイミング（b）と、光源 405 の点灯 / 消灯タイミング（c）とを示している。ここでは、例として、映像信号のフレーム周波数を 60 Hz としている。表示用画像 $N-1$ 、 N 、 $N+1$ 、 $\dots$ と補正用画像 $(N-1)'$ 、 N' 、 $(N+1)'$ 、 $\dots$ は 120 Hz ごとに交互に液晶駆動部 404 に入力される。つまり、液晶駆動部 404 は、 $1/120$ 秒の期間ごとに交互に第 1 の液晶駆動と第 2 の液晶駆動とを行う。

30

【0025】

そして、光源 405 は、CPU 409 によって、表示用画像 $N-1$ 、 N 、 $N+1$ 、 $\dots$ の液晶駆動部 404 への入力期間（つまりは第 1 の液晶駆動が行われている期間）の間に点灯（ON）される。このため、光源 405 からの光が、表示用画像 $N-1$ 、 N 、 $N+1$ 、 $\dots$ に応じた第 1 の液晶駆動が行われている液晶表示素子 407 に入射してここで変調され、スクリーン 31 に投射される。したがって、図 4（d）に示すように、60 Hz ごとに表示用画像に対応した投射画像 35 が観察者に視認可能に表示される。

【0026】

一方、光源 405 は、CPU 409 によって、補正用画像 $(N-1)'$ 、 N' 、 $(N+1)'$ 、 $\dots$ の液晶駆動部 404 への入力期間（つまりは第 2 の液晶駆動が行われている期間）の間は消灯（OFF）される。このため、補正用画像に応じた第 2 の液晶駆動が行われている液晶表示素子 407 には光源 405 からの光が入射せず、スクリーン 31 には補正用画像に対応した投射画像は投射されない。したがって、補正用画像に対応したぼけた投射画像が観察者に視認されることはない。

40

【0027】

図 5（a）には、補正用画像生成部 403 に入力される表示用画像の例を示し、図 5（b）には、補正用画像生成部 403 にて表示用画像から生成される補正用画像の例を示す。図 5（a）、（b）において、0～100 の数字はそれを含む各画素の階調（輝度）を示し、最も明るい階調を 100% としたときの階調（%）を示している。図 5（a）に示す表示用画像は、階調 100% の背景画素の中に階調 0% の線画素が含まれる画像である

50

。この表示用画像に対して図3に示したLPF61を適用すると、図5(b)に示すように、平滑化处理された補正用画像が得られる。この図の補正用画像は、階調100%の背景画素の中に階調90%の2本の線画素が含まれ、さらにこれら2本の線画素の間に階調20%の線画素が含まれる画像である。図5(a)の表示用画像において位置Aにおける隣接画素間の階調差は100%であるのに対して、図5(b)の補正用画像において同じ位置Aにおける隣接画素間の階調差は100%より小さい70%である。

【0028】

図6(a)には、液晶表示素子407に対して表示用画像に応じた第1の液晶駆動を行った場合のディスクリネーションによる液晶表示素子407での各液晶画素での階調(反射型液晶表示素子の反射率または透過型液晶表示素子の透過率)の低下量を示す。0は階調の低下がないことを示し、マイナスの値は階調の低下量(%)を示す。液晶画素91では、これに隣接する液晶画素との駆動電圧の差が大きいため、ディスクリネーションによって階調が50%低下する。

10

【0029】

一方、図6(b)には、液晶表示素子407に対して補正用画像に応じた第2の液晶駆動を行った場合のディスクリネーションによる液晶表示素子407での各液晶画素での階調の低下量を示す。この場合、液晶画素91では、これに隣接する液晶画素との駆動電圧の差が図6(a)の場合に比べて小さくなるため、ディスクリネーションによる階調の低下量は10%とかなり低減される。

20

【0030】

図7には、図6(a), (b)に示した液晶画素91(つまりは、投射画像における液晶画素91に対応する画素)の階調の時間推移を示す。1001は液晶画素91の最大階調100%を示し、1002は表示用画像に応じた第1の液晶駆動のみを行った場合にディスクリネーションによる低下した階調50%を示す。図の上側のON, OFFは光源405の点灯と消灯を示している。

【0031】

図4(b), (c)にて説明したように、120Hzごとにディスクリネーションによる階調低下が大きくなる表示用画像に応じた第1の液晶駆動とディスクリネーションによる階調低下が小さくて済む補正用画像に応じた第2の液晶駆動とが交互に行われる。一般に、ディスクリネーションによる階調の低下度が増加する時間および緩和される時間は15ms以上と、 $1/120\text{Hz} = 8.3\text{ms}$ に比べてかなり遅い。このため、光源405を点灯して表示用画像に対応する投射画像を表示するための第1の液晶駆動を行う期間においても、光源405を消灯しつつ補正用画像に応じた第2の液晶駆動を行うことでディスクリネーションによる階調低下度が緩和された状態が残留する。したがって、グラフ1003にて階調の変化を示すように、表示用画像に応じた第1の液晶駆動を行う期間の間に補正用画像に応じた第2の液晶駆動を行う期間を挿入することで、挿入しない場合に比べて、ディスクリネーションによる階調低下度が緩和される。

30

【0032】

図8(b)には、以上説明した補正処理を行う本実施例の液晶プロジェクタ31によって最終的に表示される投射画像の各画素の階調を示す。図8(a)には、補正処理を行わない場合の投射画像の各画素の階調を示す。補正処理を行わない場合の投射画像はディスクリネーションによる階調低下量が50%である劣化画像であるのに対して、本実施例での投射画像は階調低下量が10%に緩和された高画質画像である。しかも、本実施例では、平滑化处理によりぼけた補正用画像に対応する投射画像を表示しないので、これを表示する場合に比べて高画質の画像のみを観察者に視認させることができる。

40

【0033】

本実施例では、図3に示したLPF61として、 3×3 画素のフィルタリング画素範囲に対してフィルタ係数(重み付け係数)63を用いた重み付け平均化处理を行う場合について説明した。しかし、フィルタリング画素範囲や重み付け係数は、ディスクリネーションの要求低減レベルに応じて適宜選択することができる。

50

【 0 0 3 4 】

また、補正用画像としては、本実施例にて説明したように表示用画像に L P F を適用して生成した画像以外の画像、例えば、表示用画像の平均階調に相当する均一階調を全画素にわたって有するフラット階調画像を採用してもよい。

【 0 0 3 5 】

また、補正用画像は 1 つに固定する必要はない。例えば、60 Hz の入力フレーム周期に対して 240 Hz の周期で 4 回の画像書き換えが行える信号処理回路を用い、その 4 回のうち 2 回に互いに異なる補正用画像に応じた液晶駆動を行ってもよい。

【 0 0 3 6 】

また、同様に入力フレーム周期に対して 4 回の画像書き換えが可能な場合に、その 4 回のうち 1 回から 3 回まで互いに異なる表示用画像に応じた第 1 の液晶駆動を行い、残りの 1 回のみ補正用画像に応じた第 2 の液晶駆動を行ってもよい。この場合において、3 回の表示用画像に応じた第 1 の液晶駆動と 1 回の補正用画像に応じた第 2 の液晶駆動の順序はどのような順序であってもよい。その順序にかかわらず、第 1 の液晶駆動の後に第 2 の液晶駆動が行われ、該第 2 の液晶駆動の後に再び第 1 の液晶駆動が行われるというように第 1 および第 2 の液晶駆動が交互に行われることには代わらない。つまり、交互とは、1 回ごとに切り替えるという意味にとどまらず、「所定の順序で」等と言い換えることも可能である。

【 0 0 3 7 】

また、本実施例では、切替え手段として光源の点灯 / 消灯の切り替えを用いたが、これ以外の切替え手段を用いてもよい。例えば、光源から液晶表示素子に向かう光の液晶表示素子への入射と非入射を、液晶シャッタや M E M S デバイスによりメカニカルシャッタを用いて切り替えてもよい。また、液晶表示素子から出射した光の画像表示面（スクリーン）への出射と非出射を切り替えてもよい。

【 0 0 3 8 】

さらに、本実施例では、液晶表示素子 407 への画像書き込み方式が 120 Hz の周波数で全画素を同一タイミングで書き込み、これと同じタイミングで光源 405 の O N / O F F を切り替える場合について説明した。しかし、液晶表示素子への画像書き込み方式が 1 又は複数の画素ラインごとに順次行われる場合もある。この場合には、表示用画像の書き込みが行われる画素ラインに対しては光源からの光が入射し、補正用画像の書き込みが行われる画素ラインに対しては光源からの光が入射しないように、光源からの光を液晶表示素子上で走査してもよい。また、液晶表示素子の全画素領域を複数に分割した領域ごとに光を入射させたりしてもよい。

【 実施例 2 】

【 0 0 3 9 】

図 9 には、本発明の実施例 2 である液晶プロジェクタにおける補正用画像生成部の構成を示している。補正用画像生成部 403' に入力された表示用画像の信号は、反転画像生成器 71 に入力されるとともに、セクタ 72 に入力される。反転画像生成器 71 は、入力画像（表示用画像）の明暗を反転させる処理を行う。具体的には、以下の式（1）により示される処理を行う。

【 0 0 4 0 】

10

20

30

40

【数 1】

$$Rpix(i, j) = 100 - pix(i, j)$$

$Rpix(i, j)$: 座標 (i, j) の出力階調レベル

$pix(i, j)$: 入力画像の座標 (i, j) の階調レベル

※階調レベルの範囲は 0 ~ 100

... (1)

10

【0041】

この処理は、表示用画像と同じ位置の隣接画像間での階調差の勾配の符号が表示用画像とは逆である補正用画像を生成する処理である。

【0042】

セクタ 72 は、補正用画像と表示用画像とを交互に出力する。これにより、映像信号のフレーム周期内でそれぞれ倍速フレーム画像である補正用画像と表示用画像とが 1 つずつ出力され、その後、フレーム周期が継続することで補正用画像と表示用画像との交互出力が繰り返される。

【0043】

次に、補正用画像として表示用画像の明暗を反転した画像（以下、単に反転画像という）を用いる理由について説明する。図 12 (b) でも説明したように、隣接画素間の電位差の勾配の方向（符号）には、ディスクリネーションが発生しない電位差勾配の方向がある。図 12 (b) では、画素 104 に対してその左側に隣接する画素の方が低電位の場合が対応する。このとき、図 12 (a) に示したプレチルト方位角の方向 202 を基準とすると、液晶分子 205 の方位角 206 には、図 12 (a) に示すようにディスクリネーションが発生した場合の液晶分子 203 の方位角 204 とは逆方向に変化する。

20

【0044】

この挙動を利用すると、図 5 (a) に示す表示用画像に応じた第 1 の液晶駆動と図 8 (c) に示した反転画像に応じた第 2 の液晶駆動とを交互に行うと、第 1 の液晶駆動時に発生したディスクリネーションを第 2 の液晶駆動によって能動的に打ち消すことができる。

30

【0045】

図 11 には、図 6 (a), (b) に示した液晶画素 91 の階調の時間推移を示す。1101 は液晶画素 91 の最大階調 100 % を示し、1102 は表示用画像に応じた第 1 の液晶駆動のみを行った場合にディスクリネーションによる低下した階調 50 % を示す。図の上側の ON, OFF は光源の点灯と消灯を示している。

【0046】

本実施例でも、図 4 (b), (c) にて説明したように、120 Hz ごとに表示用画像に応じた第 1 の液晶駆動と補正用画像（反転画像）に応じた第 2 の液晶駆動とが交互に行われる。反転画像に応じた第 2 の液晶駆動を行う期間においては、液晶画素 91 の液晶分子の方位角をディスクリネーションが発生しない方向に能動的に変化させる。このため、第 1 の液晶駆動を行い光源を ON する期間であってディスクリネーションによる階調の低下が次第に大きくなる過渡応答時間を、実施例 1 に比べてより遅延させることができる。

40

【0047】

図 8 (c) には、以上説明した補正処理を行う本実施例の液晶プロジェクタによって最終的に表示される投射画像の各画素の階調を示す。図 8 (a) には、実施例 1 でも説明したように補正処理を行わない場合の投射画像の各画素の階調を示す。補正処理を行わない場合の投射画像はディスクリネーションによる階調低下量が 50 % である劣化画像であるのに対して、本実施例での投射画像は階調低下量が 7 % に緩和された高画質画像である。しかも、本実施例では、平滑化処理によりぼけた補正用画像に対応する投射画像を表示しないので、これを表示する場合に比べて高画質の画像のみを観察者に視認させることがで

50

きる。

【 0 0 4 8 】

なお、本実施例では、補正用画像として表示用画像の明暗を反転させた画像を用いたが、隣接画素間の階調差の勾配の符号が表示用画像とは逆であれば、他の方法で補正用画像を生成してもよい。

【 0 0 4 9 】

以上が本発明の実施例についての説明である。特許文献 1 にて開示された画像処理方法では、表示用画像のエッジ部における階調レベル差を低減するための平滑化処理を行うことで、ディスクリネーションの低減を図っている。これに対して、上記各実施例では、表示用画像に応じた液晶駆動とディスクリネーションを低減させるための補正用画像に応じた液晶駆動とを交互に行うことで、ディスクリネーションの低減を実現している。

10

【 0 0 5 0 】

さらに、本実施例では、補正用画像に応じた液晶駆動を行う期間は画像表示（画像投射）が行われない非表示状態とするので、表示用画像に対応する高画質の表示画像（投射画像）のみを観察者に視認させることができる。なお、補正用画像に応じた液晶駆動を行う期間のうち非表示状態とするのは、必ずしも全期間でなくてもよく、少なくとも一部の期間であってもよい。

【 0 0 5 1 】

また、補正用画像に応じた液晶駆動を行う期間が短かったり補正用画像が表示用画像に対してそれほど画質的に差がなかったりする場合においては、必ずしも表示状態と非表示状態とを切り替える切替え手段を設けなくてもよい。

20

【 0 0 5 2 】

上記各実施例では、液晶プロジェクタについて説明したが、本発明は、直視型ディスプレイ等の他の画像表示装置にも適用することができる。

【 0 0 5 3 】

以上説明した各実施例は代表的な例にすぎず、本発明の実施に際しては、各実施例に対して種々の変形や変更が可能である。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 5 4 】

高画質の画像を表示できる液晶プロジェクタ等の画像表示装置を提供することができる。

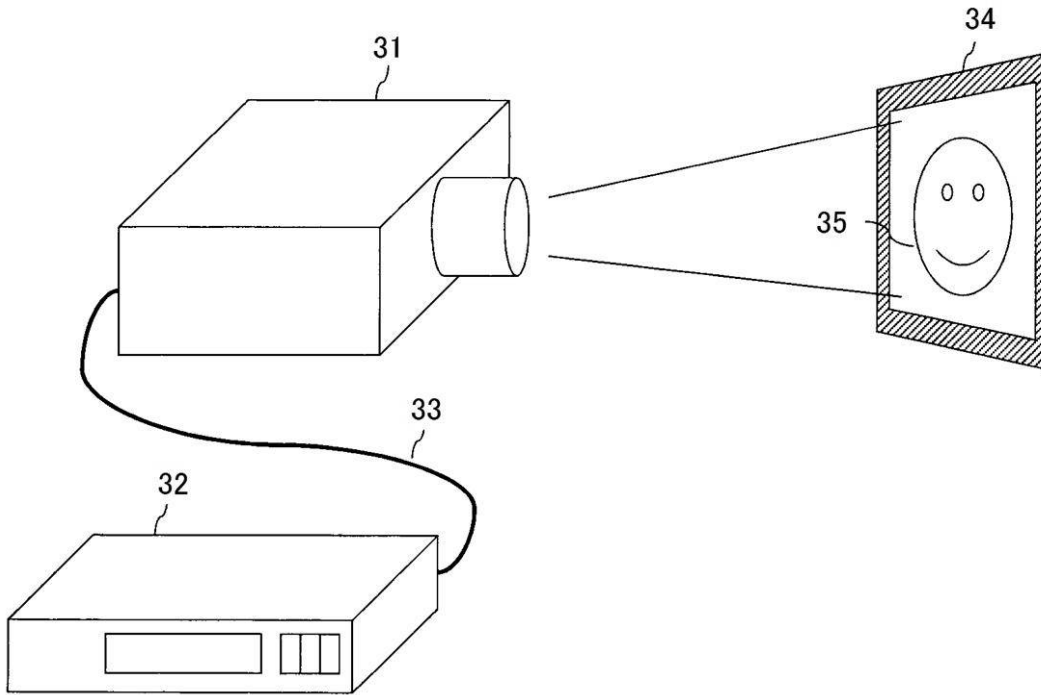
30

【符号の説明】

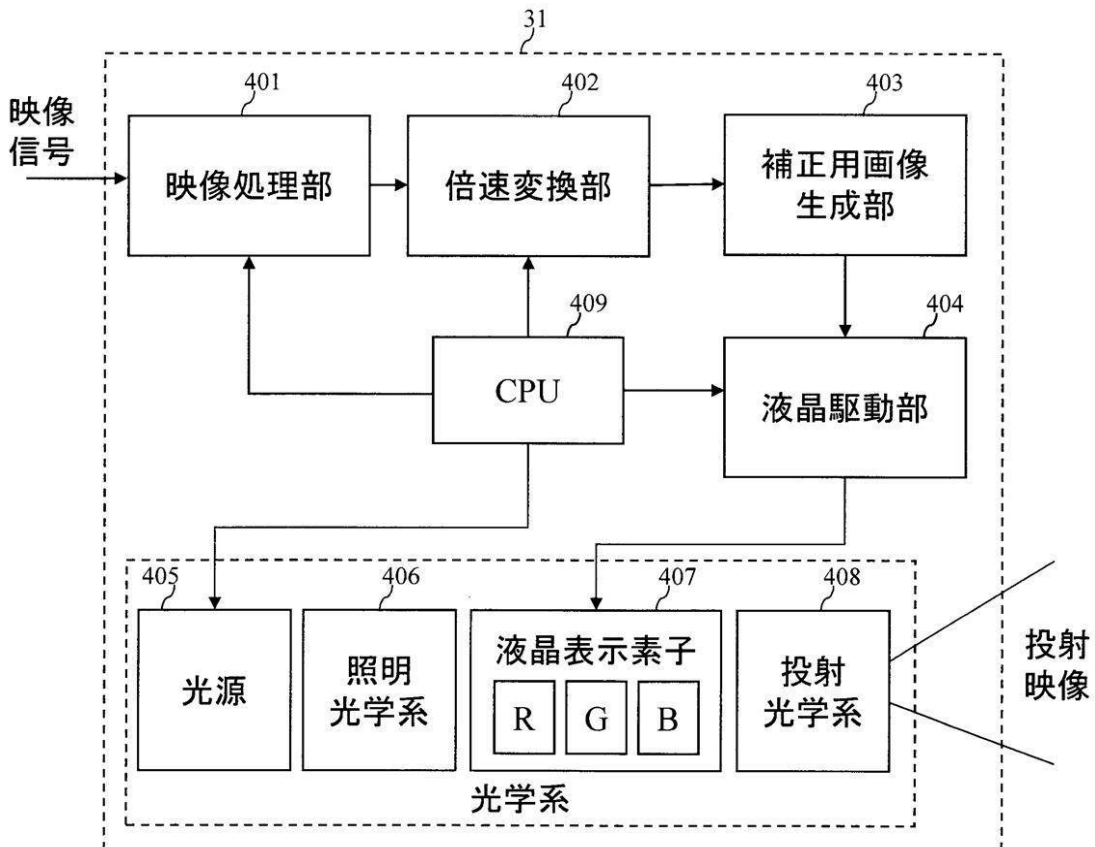
【 0 0 5 5 】

- 3 1 液晶プロジェクタ
- 4 0 2 倍速変換部
- 4 0 3 補正用画像生成部
- 4 0 7 液晶表示素子

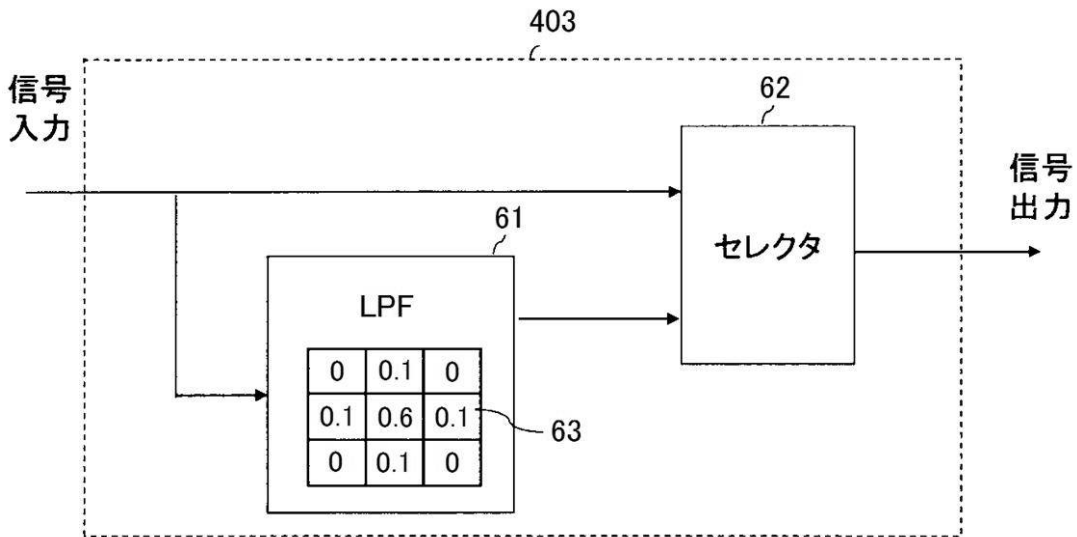
【図 1】



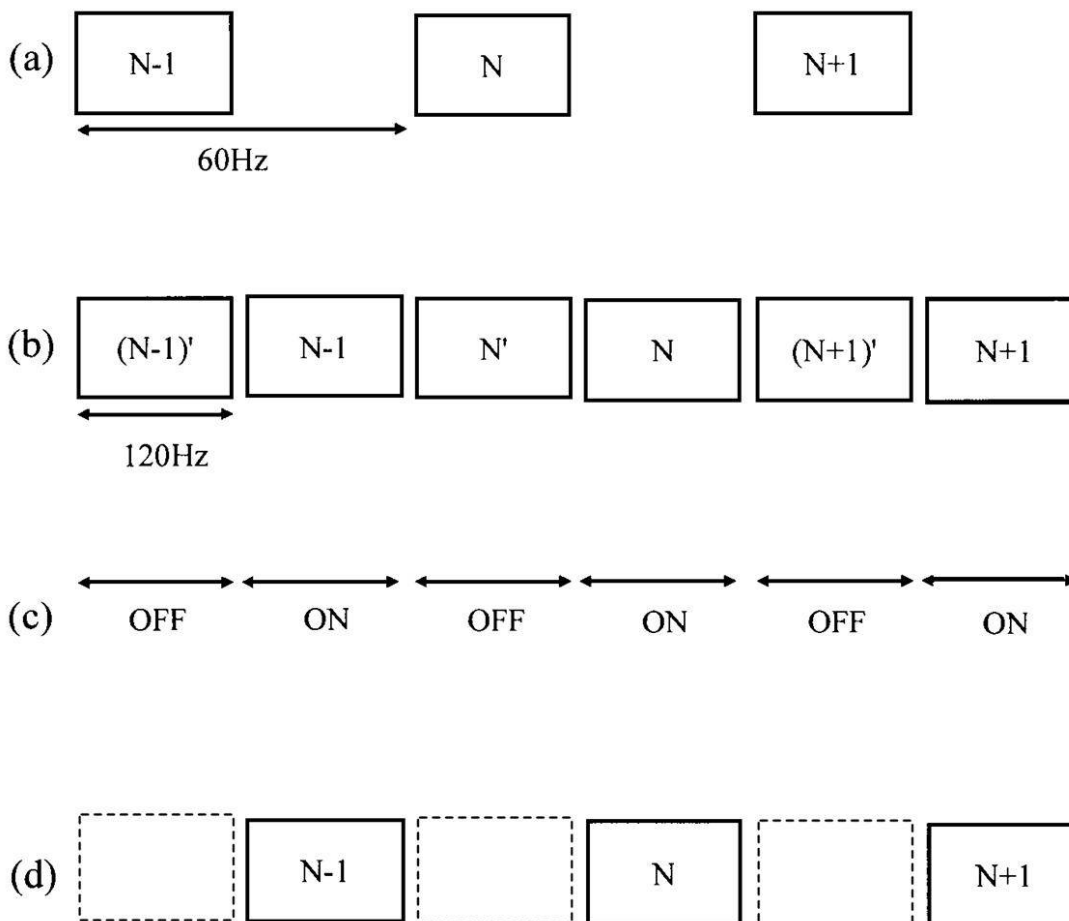
【図 2】



【図 3】



【図 4】



(a)

(b)

(c)

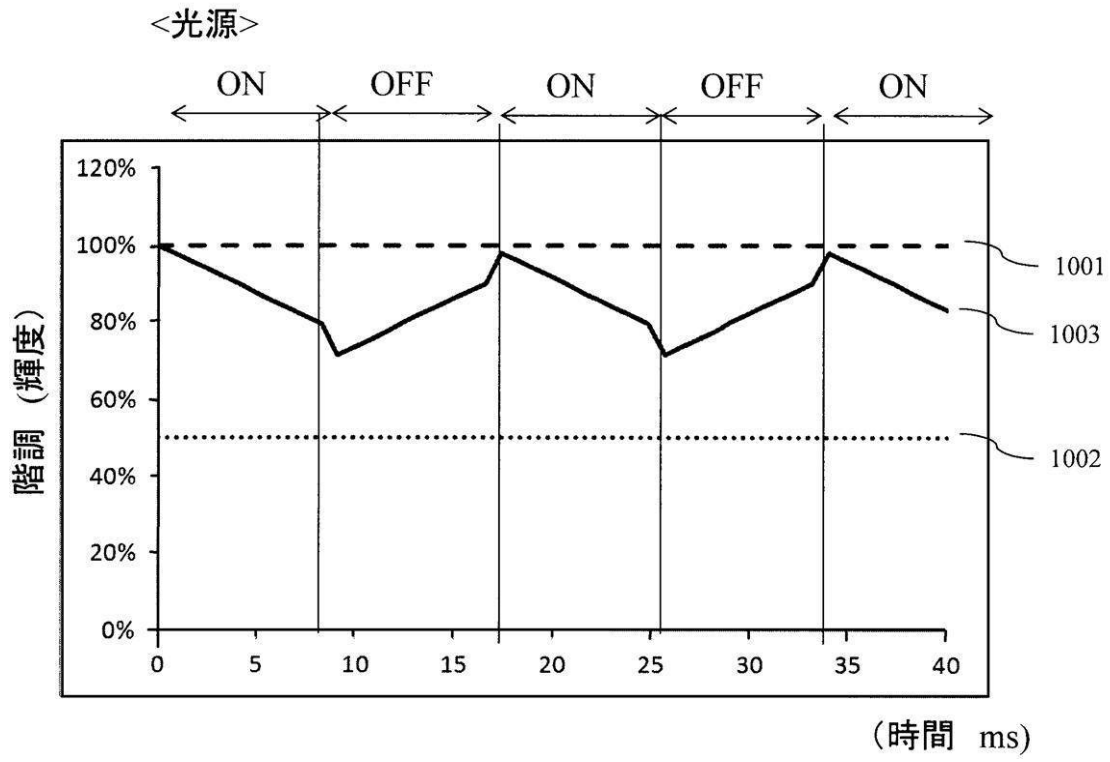
A diagram of a 10x10 grid. The central column (column 4) contains the value 100 in all 10 rows. The other columns (1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10) are black. Above the grid, a horizontal double-headed arrow labeled 'A' spans the width of the first three columns (columns 1, 2, and 3).

(a)

9191

(b)

【図 7】



(a)

[illegible]

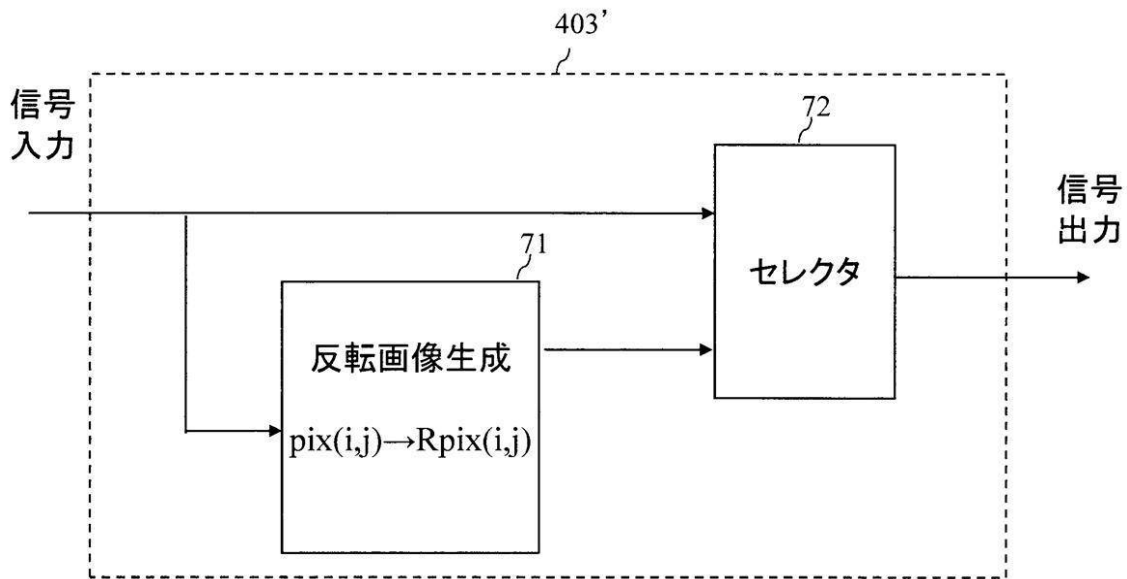
(b)

[illegible]

(c)

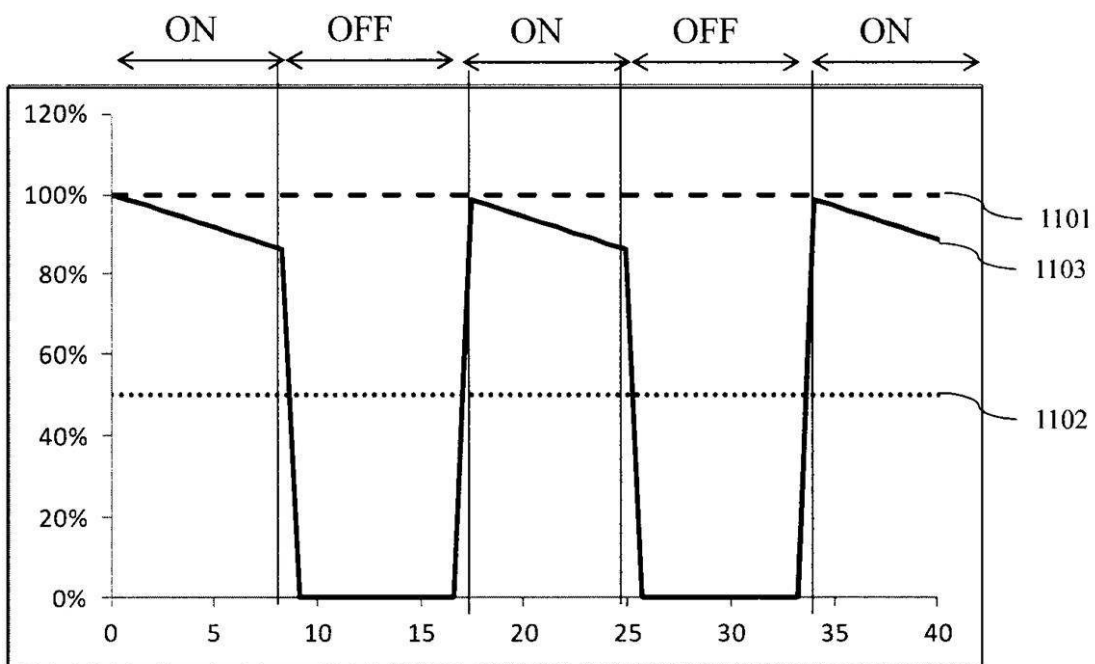
[illegible]

【図 9】

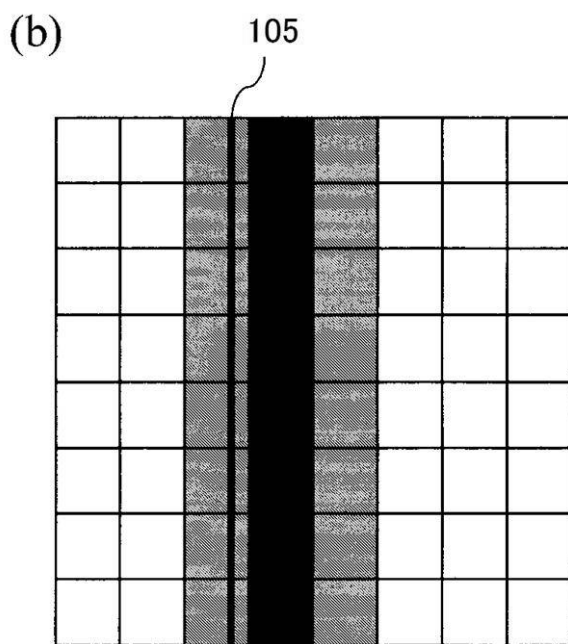
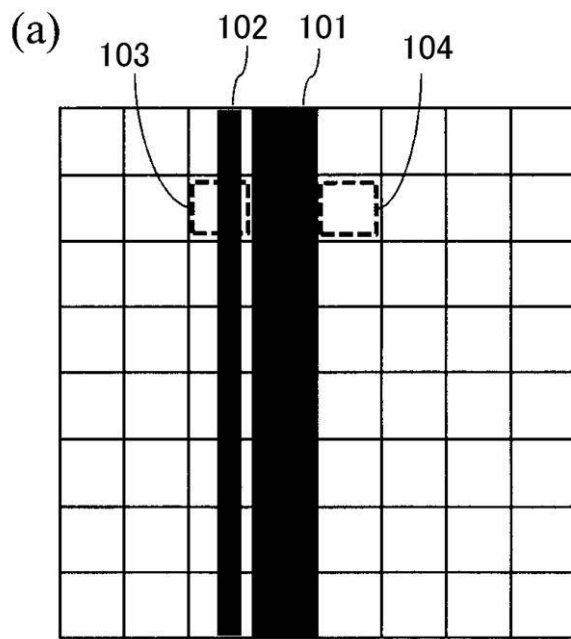


【図 10】

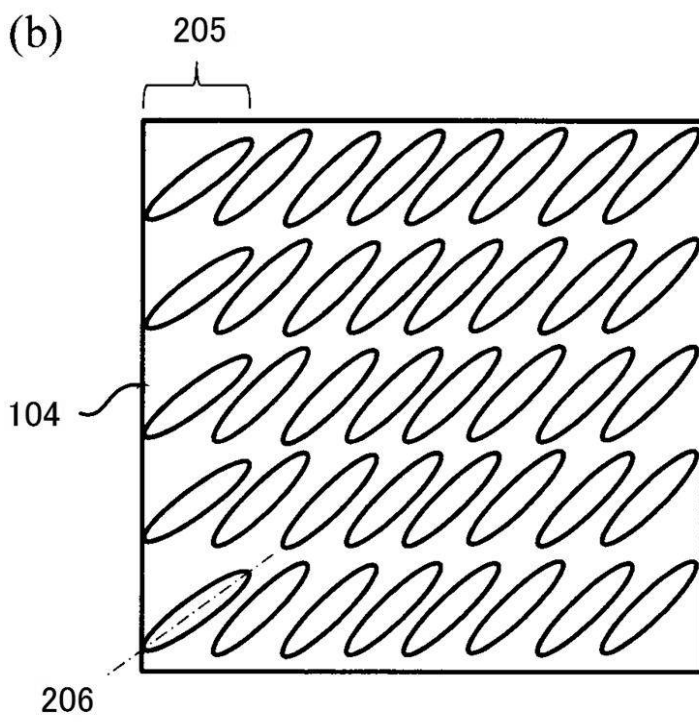
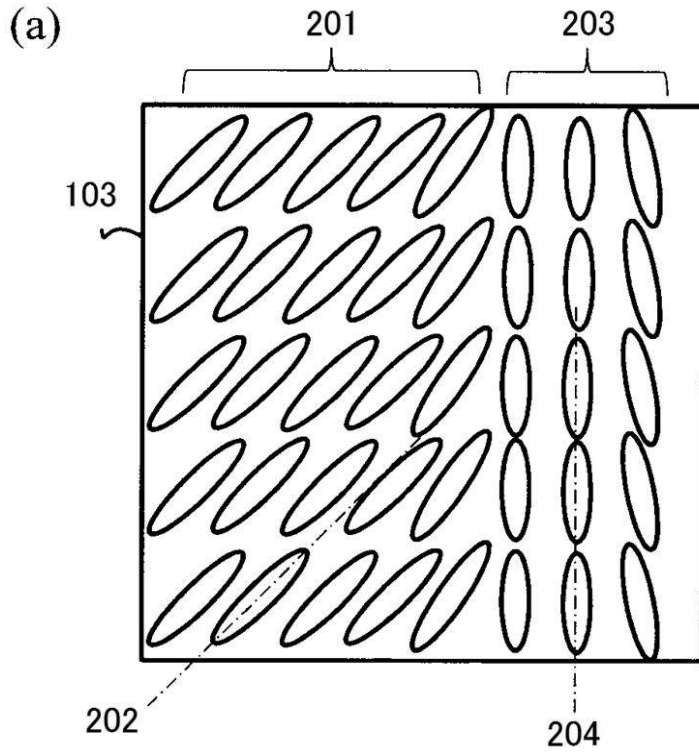
<光源>



【図 11】



【図 1 2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.			F I			テーマコード (参考)
G 0 9 G	3/34	(2006.01)	G 0 2 F	1/133	5 0 5	
			H 0 4 N	5/66	1 0 2 B	
			G 0 9 G	3/34	J	

F ターム(参考) 5C006 AA11 AA22 BB11 EC11 FA54
5C058 AA06 BA01 BA10 BB11
5C080 AA10 BB05 CC03 DD01 EE24 EE29 EE30 JJ01 JJ02 JJ05
JJ06

专利名称(译)	图像显示装置，其控制方法，控制程序		
公开(公告)号	JP2015132751A	公开(公告)日	2015-07-23
申请号	JP2014004939	申请日	2014-01-15
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能公司		
[标]发明人	黒沢鉄平		
发明人	黒沢 鉄平		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/13 G02F1/133 H04N5/66 G09G3/34		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/20.621.B G09G3/20.641.C G09G3/20.632.F G02F1/13.505 G02F1/133.505 H04N5/66.102.B G09G3/34.J		
F-TERM分类号	2H088/EA14 2H088/EA15 2H088/EA33 2H088/HA06 2H088/HA28 2H088/MA01 2H193/ZE04 2H193/ZF12 2H193/ZG16 2H193/ZR04 5C006/AA11 5C006/AA22 5C006/BB11 5C006/EC11 5C006/FA54 5C058/AA06 5C058/BA01 5C058/BA10 5C058/BB11 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD01 5C080/EE24 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/JJ01 5C080/JJ02 5C080/JJ05 5C080/JJ06		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)	(21) 出願番号 (22) 出願日	特願2014-4939 (P2014-4939) 平成26年1月15日 (2014.1.15)	(71) 出願人 000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 (74) 代理人 100110412 弁理士 藤元 亮輔 (74) 代理人 100104628 弁理士 水本 敦也 (74) 代理人 100121614 弁理士 平山 倫也 (72) 発明者 黒沢 鉄平 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内 Fターム(参考) 2H088 EA14 EA15 EA33 HA06 HA28 MA01 2H193 ZE04 ZF12 ZG16 ZR04 最終頁に続く
-------	-----------------------	--	--

要解决的问题：防止显示图像的图像质量劣化，同时抑制由于旋错引起的灰度降低。解决方案：图像显示装置31包括液晶显示元件407，第一图像生成装置402，用于基于输入到图像显示装置的图像信号生成第一图像作为显示图像。，与第一图像相同位置的相邻像素之间的灰度差小于第一图像的灰度差，或者相邻像素之间的灰度差的梯度符号与第一图像的灰度差相反第二个用于产生图像的第二图像产生装置403，用于根据第一图像驱动液晶显示元件的第一液晶驱动，用于根据第二图像驱动液晶显示元件的第二液晶驱动并且液晶驱动装置404,409用于交替执行上述操作。