(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6029295号
(P6029295)

(45)発行日　平成28年11月24日(2016.11.24)　(24)登録日　平成28年10月28日(2016.10.28)

(51)Int.Cl.			F I		
G09G	3/36	(2006.01)	G09G	3/36	
G09G	3/34	(2006.01)	G09G	3/34	J
G09G	3/20	(2006.01)	G09G	3/20	650J
G02F	1/133	(2006.01)	G09G	3/20	632C
			G09G	3/20	642B

請求項の数 15　(全 13 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2012-50792(P2012-50792)
(22)出願日　平成24年3月7日(2012.3.7)
(65)公開番号　特開2013-186270(P2013-186270A)
(43)公開日　平成25年9月19日(2013.9.19)
審査請求日　平成27年3月6日(2015.3.6)

(73)特許権者　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　100090273
弁理士　國分　孝悦
(72)発明者　巽　栄作
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

審査官　中村　直行

最終頁に続く

(54)【発明の名称】バックライト制御装置、バックライト制御方法及びプログラム

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
画像データを入力する入力手段と、
前記入力手段により入力された画像データに基づいて中間画像データを生成する生成手段と、
前記入力手段により入力された前記画像データに基づく画像と、前記生成手段により生成された前記中間画像データに基づく中間画像とを順次表示させるために発光するバックライトと、
前記画像データに基づく画像の表示のための前記バックライトの第１発光期間が前記中間画像データに基づく中間画像の表示のための前記バックライトの第２発光期間よりも短く、且つ、前記画像データに基づく画像の表示のための前記バックライトの第１発光強度が前記中間画像データに基づく中間画像の表示のための前記バックライトの第２発光強度よりも高くなり、且つ、前記第１発光期間と前記第２発光期間との間に前記バックライトの非発光の期間が存在するように、前記バックライトの発光を制御する制御手段とを有することを特徴とするバックライト制御装置。
【請求項２】
前記制御手段は、前記第１発光期間と前記第１発光強度とに基づく第１輝度値と、前記第２発光期間と前記第２発光強度とに基づく第２輝度値との差が閾値未満になるように前記バックライトを制御することを特徴とする請求項１に記載のバックライト制御装置。
【請求項３】

前記制御手段は、前記第２発光期間と前記第２発光強度とに基づく第２輝度値が、前記第１発光期間と前記第１発光強度とに基づく第１輝度値の４分の１以上となるように前記バックライトを制御することを特徴とする請求項１に記載のバックライト制御装置。
【請求項４】
前記制御手段は、前記第２発光期間と前記第２発光強度とに基づく第２輝度値が、前記第１発光期間と前記第１発光強度とに基づく第１輝度値の２倍以下となるように前記バックライトを制御することを特徴とする請求項１に記載のバックライト制御装置。
【請求項５】
前記生成手段は、前記入力手段により入力された２フレーム分の画像データに対して、１乃至２フレーム分の中間画像データを生成することを特徴とする請求項１に記載のバックライト制御装置。
【請求項６】
前記制御手段は、前記バックライトをスキャン方式で制御することを特徴とする請求項１乃至５の何れか１項に記載のバックライト制御装置。
【請求項７】
前記制御手段は、直下型の前記バックライトにおける各ブロックを独立制御することを特徴とする請求項１乃至５の何れか１項に記載のバックライト制御装置。
【請求項８】
前記制御手段は、前記バックライトの全面を同時に発光させることを特徴とする請求項１乃至５の何れか１項に記載のバックライト制御装置。
【請求項９】
前記制御手段は、前記第１発光強度での発光時と前記第２発光強度での発光時とのうちの少なくとも何れか一方において、間欠的に発光させるように前記バックライトを制御することを特徴とする請求項１乃至５の何れか１項に記載のバックライト制御装置。
【請求項１０】
前記生成手段は、前記入力手段により入力された第１画像データと、前記第１画像データの次に前記入力手段により入力された第２画像データとから検出された動きベクトルに基づいて、前記第１画像データに基づく第１画像と前記第２画像データに基づく第２画像との間に表示させるべき中間画像に対応する中間画像データを生成することを特徴とする請求項１乃至９の何れか１項に記載のバックライト制御装置。
【請求項１１】
画像データを入力する入力工程と、
前記入力工程により入力された画像データに基づいて中間画像データを生成する生成工程と、
前記入力工程により入力された前記画像データに基づく画像と、前記生成工程により生成された前記中間画像データに基づく中間画像とを順次表示させるために発光するバックライトを制御する制御工程であって、前記画像データに基づく画像の表示のための前記バックライトの第１発光期間が前記中間画像データに基づく中間画像の表示のための前記バックライトの第２発光期間よりも短く、且つ、前記画像データに基づく画像の表示のための前記バックライトの第１発光強度が前記中間画像データに基づく中間画像の表示のための前記バックライトの第２発光強度よりも高くなり、且つ、前記第１発光期間と前記第２発光期間との間に前記バックライトの非発光の期間が存在するように、前記バックライトの発光を制御する制御工程とを有することを特徴とするバックライト制御方法。
【請求項１２】
前記制御工程は、前記第１発光期間と前記第１発光強度とに基づく第１輝度値と、前記第２発光期間と前記第２発光強度とに基づく第２輝度値との差が閾値未満になるように前記バックライトを制御することを特徴とする請求項１１に記載のバックライト制御方法。
【請求項１３】
前記制御工程は、前記第２発光期間と前記第２発光強度とに基づく第２輝度値が、前記第１発光期間と前記第１発光強度とに基づく第１輝度値の４分の１以上となるように前記

バックライトを制御することを特徴とする請求項１１に記載のバックライト制御方法。
【請求項１４】
コンピュータに、請求項１１乃至１３の何れか１項に記載のバックライト制御方法を実行させるためのプログラム。
【請求項１５】
前記第１輝度値は、前記第１発光期間と前記第１発光強度との積分により定まる値であり、前記第２輝度値は、前記第２発光期間と前記第２発光強度との積分により定まる値であることを特徴とする請求項２に記載のバックライト制御装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、画像データを表示する表示装置に使用されるバックライトを制御する技術に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
従来、液晶表示装置に元画像データと中間画像データとを交互に同じ輝度で表示すると、中間画像データの作成は完全ではないため、中間画像データの乱れた部分が目立ってしまっていた。これに対し、特許文献１に開示される技術では、元画像データ用を明るく中間画像データ用を暗く発光させているため、乱れた部分を少し目立たなくしている。また、特許文献２に開示される技術では、元画像データを長く中間画像データを短くするような発光を行っている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２００８－０７０８３８号公報
【特許文献２】特開２００８－００８３４５７号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
しかしながら、中間画像データの乱れの問題とは別に、フリッカの発生という問題がある。上記従来例のように、画像を明暗の２種類にするとフリッカが発生するため、明暗差を大きくつけるとフリッカが強くなり、視聴者が見づらくなってしまう。そこで、明暗差をつけることには限界がある。また、元画像データと中間画像データとの形状の違いにより、表示物の周辺部がチラチラして見えるという現象が発生してしまう。さらに、別の問題として、元画像データを明るくするために長時間発光させると、動きのある表示部分において、中間画像データを生成したのにも関わらず、動画ボケといわれる尾引きをしたような画像に見えてしまう。
【０００５】
そこで、本発明の目的は、高画質な画像表示を行うことにある。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
本発明のバックライト制御装置は、画像データを入力する入力手段と、前記入力手段により入力された画像データに基づいて中間画像データを生成する生成手段と、前記入力手段により入力された前記画像データに基づく画像と、前記生成手段により生成された前記中間画像データに基づく中間画像とを順次表示させるために発光するバックライトと、前記画像データに基づく画像の表示のための前記バックライトの第１発光期間が前記中間画像データに基づく中間画像の表示のための前記バックライトの第２発光期間よりも短く、且つ、前記画像データに基づく画像の表示のための前記バックライトの第１発光強度が前記中間画像データに基づく中間画像の表示のための前記バックライトの第２発光強度よりも高くなり、且つ、前記第１発光期間と前記第２発光期間との間に前記バックライトの非

発光の期間が存在するように、前記バックライトの発光を制御する制御手段とを有することを特徴とする。

【発明の効果】

【０００７】

本発明によれば、高画質な画像表示を行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【０００８】

【図１】各種画像の見え方について説明するための図である。

【図２】本発明の実施形態に係る表示装置の構成を示す図である。

【図３】本発明の第１の実施形態におけるバックライトの発光状態を示す図である。

【図４】ＬＥＤに流れる電流の様子を示す図である。

【図５】本発明の第２の実施形態におけるバックライトスキャンの動作を説明するための図である。

【図６】本発明の第３の実施形態における、画像の明暗とバックライトの時間制御とを組み合わせた動作について説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【０００９】

以下、本発明を適用した好適な実施形態を、添付図面を参照しながら詳細に説明する。

【００１０】

先ず、図１を参照しながら、各種画像の見え方について説明する。図１（Ａ）は、インパルス発光した６０Ｈｚ表示の見え方を示している。図１（Ｂ）は、バックライトをホールド発光及び黒挿入した６０Ｈｚ表示の見え方を示している。図１（Ｃ）は、バックライトをホールド発光して明暗をつけた１２０Ｈｚ表示の見え方を示している。図１（Ｄ）は、バックライトをインパルス発光して明暗をつけた１２０Ｈｚ表示の見え方を示している。図１（Ｅ）は、本発明の実施形態におけるバックライト発光による１２０Ｈｚ表示の見え方を示している。

【００１１】

図１において、液晶パネルに表示されている物体は球状であり、フレーム毎に右から左へと移動していく物体である。図１の縦軸は時間を表しており、６０Ｈｚ表示の場合、１６．６７ｍｓ毎に画像データが切り替わる。なお、図１において視線の動きを矢印で表している。視線の動きに沿って合成した画像データ（視聴者に見えている画像データ）を、一番下に示す。

【００１２】

図１（Ａ）において、１１１は、インパルス的な発光により１フレーム内で見える物体の形状である。１１２は、インパルス的な発光により数フレームの合成で見える物体の形状である。図１（Ｂ）において、１１３は、ホールド的な発光により１フレーム内で見える物体の形状である。１１４は、ホールド的な発光により数フレームの合成で見える物体の形状である。図１（Ｃ）において、１１５は、ホールド的な明発光（明るい発光）により元画像データのフレーム内で見える物体の形状である。１１６は、ホールド的な暗発光（暗い発光）により中間画像データのフレーム内で見える物体の形状である。１１７は、ホールド的な発光により数フレームの合成で見える物体の形状である。図１（Ｄ）において、１１８は、インパルス的な明発光により元画像データのフレーム内で見える物体の形状である。１１９は、インパルス的な暗発光により中間画像データのフレーム内で見える物体の形状である。１２０は、インパルス的な発光により数フレームの合成で見える物体の形状である。図１（Ｅ）において、１２１は、本実施形態におけるインパルス的な明発光により元画像データのフレーム内で見える物体の形状である。１２２は、本実施形態におけるホールド的な暗発光により中間画像データのフレーム内で見える物体の形状である。１２３は、本実施形態における発光により数フレームの合成で見える物体の形状である。

【００１３】

図１（Ａ）の例は、インパルス的な発光により、フレーム毎に元画像データだけを表示したものであるため、物体の見え方は１１１に示すように球状に近く、数フレーム合成して見える物体も１１２に示すように少し楕円に見えるが球状に近い。よって、物体の動きに対する見え方は最もよいものであるが、６０Ｈｚでインパルス的な発光表示をさせると、フリッカがひどく発生してしまうので、明るく表示させることができない。

【００１４】

図１（Ｂ）の例は、ホールド的な発光により、フレーム毎に元画像データだけを表示したものである。発光している時間は１１３のように長くなる。これを視線の動き方向に数フレーム合成すると、１１４に示すように物体は楕円状に変形して見える。黒挿入をして、ホールド発光時間を半分にしているため、程度は多少よくなるが変形している。黒挿入時間をもっと長くすれば変形はよくなるが、それではインパルス的な発光になってしまうので、図１（Ａ）の例と同様にフリッカがひどく発生してしまう。

【００１５】

そこで、フリッカを防ぐために、中間画像データを生成して１２０Ｈｚ表示を行う例を以下に示す。図１（Ｃ）の例では、元画像データに対してホールド的な明発光によって見える物体の形が１１５である。中間画像データに対してホールド的な暗発光によって見える物体の形が１１６であり、中間画像データの生成ミスにより崩れた楕円になっている。それらを視線の動きに合わせて合成して見える物体の形が１１７であり、楕円と崩れた楕円とが交互に表示されるため、楕円の周囲がチラチラして見えることになる。

【００１６】

図１（Ｄ）の例は、物体が球状に見えるようにインパルス的な発光させたものである。図１（Ｄ）では、元画像データに対してインパルス的な明発光によって見える物体の形が１１８であり、インパルス的な発光なので球状に近く見える。また、中間画像データに対してインパルス的な暗発光によって見える物体の形が１１９であり、中間画像データの生成ミスにより崩れた球状になっている。それらを視線の動きに合わせて合成して見える物体の形は、１２０に示すように球状に近いものであるが、中間画像データの変換ミスにより、やはり球の周囲がチラチラして見えることになる。

【００１７】

図１（Ｅ）は、本実施形態における物体の見え方の例を示している。図１（Ｅ）の例では、元画像データに対してインパルス的な明るい発光によって見える物体の形が１２１であり、インパルス的な発光なので球状に近く見える。また、中間画像データに対してホールド的な暗い発光によって見える物体の形が１２２であり、中間画像データの生成ミスにより崩れた楕円状になっている。それらを視線の動きに合わせて合成して見える物体の形は１２３のようになる。

【００１８】

この合成した形状は、明るい球状の画像に暗い崩れた楕円がつながっているものである。つまり、動いている形状と同じ形状が明るく見えて、後方に尾引きのような暗い画像がつながっているように見える。この１２３の見え方は、１１４や１１７のように形状が変わっているわけではないし、１１７や１２０のように本体の周囲がチラチラすることもない。暗い尾引きが見えるが、それは表示装置における物体の動きの見え方として、自然であり視聴者に許容されやすい見え方である。

【００１９】

図２は、本発明の第１の実施形態に係る表示装置の構成を示す図である。なお、本実施形態に係る表示装置には、ＬＥＤを使用したバックライトスキャンによるバックライトが適用されている。なお、本実施形態に係る表示装置は、バックライト制御装置の適用例となる構成である。

【００２０】

図２において、２１は、表示装置や視聴者設定に合わせて画像信号（画像データ）の画質を調整する画質調整回路である。２２は、元画像データのフレーム間に１フレーム以上の中間画像データを作成するフレーム周波数変換回路である。２３は、フレーム画像デー

タを一時記憶するフレームメモリである。２４は、パネルモジュール及びバックライトモジュールのタイミングを制御調整するタイミングコントローラである。２５は、液晶パネル駆動用のソースドライバである。２６は、液晶パネル駆動用のゲートドライバである。２７は、液晶パネルである。

【００２１】

３１は、ＬＥＤを明るく光らせるときの電流を定めるための第１電流設定値である。３２は、ＬＥＤを暗く光らせるときの電流を定めるための第２電流設定値である。３３は、上記２種類の電流設定値を切り替えるアナログセレクタである。３４は、ＬＥＤのＯＮ、ＯＦＦを切り替えるアナログスイッチアレイである。３５は、ＬＥＤを駆動するドライバである。３６は、左方上下に並ぶＬＥＤである。３７は、右方上下に並ぶＬＥＤである。３８は、左右のＬＥＤの光を筋状に導く導光板である。

【００２２】

次に、本実施形態に係る表示装置の動作を概略的に説明する。画質調整回路２１は、入力された画像信号（ＹｐｂＰｒ信号）に対し、液晶パネル２７の特性や視聴者の好みをパラメータとして画質調整を行うことにより、最適の画像に対応するＲＧＢ信号を出力する。

【００２３】

次にフレーム周波数変換回路２２は、フレームメモリ２３を一時記憶領域として使用し、２フレーム分の元画像データから公知のベクトル推測により中間画像データを生成する。この中間画像データは、周波数６０Ｈｚから１２０Ｈｚに上げるときは２フレーム間に１枚生成されるが、仮に２４０Ｈｚに上げるときは２フレーム間に３枚生成されることになる。

【００２４】

次に、１２０Ｈｚに上げられたＲＧＢ信号はタイミングコントローラ２４に入力される。このとき、入力しているＲＧＢ信号が元画像データの信号であるか、中間画像データの信号であるかを示す信号も同時にタイミングコントローラ２４に入力される。

【００２５】

次に、タイミングコントローラ２４は、液晶パネル２７のソースドライバ２５に対して、ＲＧＢ信号から電圧を指示するデジタル値に変換した階調データを与え、ゲートドライバ２６に対して、６０Ｈｚでスキャンするようなタイミング信号を与える。そして、ゲートドライバとソースドライバによって液晶パネル２７のソース電極とゲート電極とが駆動され、図示していない共通電極も合わせて駆動されることで、画面に画像データが表示される。

【００２６】

次に、本実施形態に係る表示装置におけるバックライトモジュールの動作について、説明する。タイミングコントローラ２４は、内部のＤＡコンバータを用いて、第１電流設定値３１及び第２電流設定値３２に相当する電圧値を出力する。例えば、ＬＥＤ３６及び３７の明発光時の電流値が２０ｍＡであれば、第１電流設定値３１を２Ｖとする。一方、暗発光時の電流が４ｍＡであれば、第２電流設定値３１を０．４Ｖとする。

【００２７】

フレーム周波数変換回路２２は、元画像データと中間画像データとのうちの何れを出力しているかを示す信号を出力する。アナログセレクタ３３は、フレーム周波数変換回路２２から当該信号を入力することにより、第１電流設定値３１と第２電流設定値３２とを切り替えて出力する。ここでは、元画像データが表示されている期間に第１電流設定値が出力され、中間画像データが表示されている期間に第２電流設定値が出力される。

【００２８】

タイミングコントローラ２４は、アナログスイッチアレイ３４に対してスキャン動作の制御を行う。スキャン動作とは、アナログセレクタ３３の出力値を上側のアナログスイッチがＯＮしてからＯＦＦにする動作を下側のアナログスイッチに順にシフトさせる制御である。また、タイミングコントローラ２４は、この各アナログスイッチがＯＮしている時

間を、元画像データと中間画像データとでは異なる時間になるように制御する、即ち、元画像データにおけるＯＮ時間を短くし、中間画像データにおけるＯＮ時間を長くする。

【００２９】

アナログスイッチアレイ３４によりＯＮ、ＯＦＦ制御された各電流設定値は、ＬＥＤドライバ３５によって電流値（２０ｍＡ又は４ｍＡ）に変換されて、左方ＬＥＤ３６及び右方ＬＥＤ３７に供給される。電流が供給された左方ＬＥＤ３６及び右方ＬＥＤ３７は、その電流値（２０ｍＡ又は４ｍＡ）に応じて明発光又は暗発光する。左方ＬＥＤ３６及び右方ＬＥＤ３７の光は、導光板３８によって横筋状に導光され、導光板３８の前面は帯状に光る。これにより、液晶パネル２７上の画像がバックライトによってスキャンしているように発光表示される。

【００３０】

図３は、本実施形態におけるバックライトの発光状態を示す図である。即ち、図３（Ａ）は、時間経過に伴って発光状態が遷移する様子を示している。図３（Ｂ）は、中央付近のラインにおける時間と輝度との関係を示している。

【００３１】

図３（Ａ）において、４１は、元画像データの前半表示時のバックライト状態である。４２は、元画像データの後半表示時のバックライト状態である。４３は、中間画像データの前半表示時のバックライト状態である。４４は、中間画像データの後半表示時のバックライト状態である。４５は、明るく短い時間の発光である。４６は、暗く長い時間の発光である。図３（Ｂ）において、４７は、元画像データの表示時における中央付近のラインの輝度変化である。４８は、中間画像データの表示時における中央付近のラインの輝度変化である。なお、発光４５は、第１の明るさで第１の時間発光される例であり、発光４６は、第１の明るさより暗い第２の明るさで、第１の時間より長い第２の時間発光される例である。

【００３２】

図３（Ａ）において、バックライト状態は、４１から４２、４２から４３、４３から４４、そして４４から４１へと繰り返すように遷移する。このとき、明るく短い時間の発光４５が上から下までスキャンし、その後を追うように、暗く長い時間の発光４６が上から下までスキャンすることを繰り返すことになる。

【００３３】

液晶パネルとの関係では、元画像データを表示しているときが４１の少し前から４２の少し後までであり、明るく細いラインが上から下までスキャンする間である。中間画像データを表示しているときが４６の少し前から４７の少し後までであり、暗くて太いラインが上から下までスキャンする間である。

【００３４】

あるラインに注目してみれば、元画像データのときは４７のように高い輝度で短時間発光される。中間画像データのときは４８のように低い輝度で長時間発光させる。このようなバックライト発光パターンを、液晶パネル２７における元画像データ及び中間画像データの表示状態と組み合わせることにより、図１（Ｅ）に示したような動きのある物体が見えるようになる。

【００３５】

図４は、ＬＥＤ３６、３７に流れる電流の様子を示す図である。図４の横軸は、ＬＥＤ３６、３７のナンバを上から下まで（１から１１まで）振ったものである。説明しやすくするために、ＬＥＤ３６、３７の数をそれぞれ１１個としたが、大画面のバックライトではもっと多くなる。なお、縦軸は電流値である。

【００３６】

ＬＥＤ３６、３７に流れる電流は、時間経過に伴ってＭ１、Ｍ２～Ｍ１１、Ｓ１、Ｓ２からＳ１４まで遷移する。Ｍ１１とＳ１との間及びＳ１４とＭ１との間には休止期間が存在するため、６０Ｈｚの画像信号の場合、１周期が１６．６７ｍｓに相当し、各状態は約０．６ｍｓ程度になる。なお、元画像データが表示されるのがＭ１～Ｍ１１の間であり、

中間画像データが表示されるのがＳ１～Ｓ１４の間である。

【００３７】

Ｍ１において、最上段のＬＥＤ（１）が明るく点灯される。Ｍ２に遷移すると、ＬＥＤ（１）が消灯され、ＬＥＤ（２）が明るく点灯される。順番に下方にスキャンするように遷移を続け、Ｍ１１で最下段のＬＥＤ（１１）に達する。この後の休止期間では全ＬＥＤは消灯している。

【００３８】

Ｓ１においては、最上段のＬＥＤ（１）が暗く点灯される。Ｓ２に遷移すると、ＬＥＤ（１）が点灯されたままでＬＥＤ（２）も暗く点灯される。Ｓ３、Ｓ４になるまで点灯するＬＥＤを増やしながら遷移する。Ｓ５においてＬＥＤ（１）が消灯され、ＬＥＤ（５）が暗く点灯される。Ｓ６以降は同様に１個消して１個つけるように遷移して、Ｓ１４で最下段のＬＥＤのみが点灯している状態になる。この後の休止期間では全ＬＥＤは消灯している。このようにＬＥＤの電流値及びＯＮ時間を制御することにより、図３に示したようなバックライトの発光パターンが得られる。

【００３９】

なお、元画像データの発光期間の中心と中間画像データの発光期間の中心とは各フレーム内でほぼ同じ位相にしておく必要がある。位相がずれると、１２０Ｈｚ周期にもかかわらず、全体として６０Ｈｚ周期の成分が増えてしまい、フリッカが発生するからである。

【００４０】

本発明は、上記実施形態に限ることはなく、発明の要素を同じとする他の実施形態においても構成することができる。例えば、元画像データの輝度と中間画像データの輝度とは、同じ輝度にするのがフリッカの観点から望ましい。なお、ここでいう輝度とは、パルス的な繰り返し発光を長い時間で積分した輝度値を意味する。

【００４１】

ＬＥＤの発光強度が電流値に比例する範囲では、第１の実施形態における中間画像データ用の電流値を４ｍＡから５ｍＡにすることで輝度が等しくなる。または、元画像データの発光時間に対して中間画像データの発光時間を５倍とすることで輝度が略等しくなる。

元画像データの輝度：中間画像データの輝度＝１：１

【００４２】

しかしながら、フリッカの許容範囲内で中間画像データの輝度を下げた方が、尾引きが少なくなるので望ましい。この輝度比率は表示輝度によって変わってくるが、おおむね以下の範囲である。

元画像データの輝度：中間画像データの輝度＝１：１の輝度～４：１の輝度

中間画像データの輝度が元画像データの輝度の４分の１以上

【００４３】

また、ＬＥＤのコストの観点から考えると、短い時間で明るく発光させるのはコスト高になるので、元画像データの輝度を中間画像データの輝度より暗くした方がコストダウンになる。おおむね以下の範囲で実用的である。

元画像データの輝度：中間画像データの輝度＝１：１～１：２

中間画像データの輝度が元画像データの輝度の２倍以下

【００４４】

次に、中間画像データのフレーム数は元画像のフレーム数と同じである必要はない。より滑らかに表示するためには、中間画像データのフレーム数を増やしたほうが望ましいが、動いている物体の中間画像データはぼやける。そのため、中間画像データのフレーム数が多いと、尾引きが増えてしまうので、中間画像データのフレーム数を増やしすぎないことが肝要である。おおむね以下の範囲で実用的である。

元画像データのフレーム数：中間画像データのフレーム数＝１：１～１：３

【００４５】

次に、バックライト方式であるが、第１の実施形態では、左右ＬＥＤ配置によるスキャン方式について述べたが、当然ながら直下型のＬＥＤバックライトを用いたスキャン方式

であってもよい。さらに直下型を用いれば、画像データの輝度分布に応じて各ＬＥＤブロックを独立制御し、輝度分布を変えることが可能であるため、ダイナミックコントラストが向上する。この場合には、ＬＥＤ毎に、元画像データ用の発光強度と中間画像データ用の発光強度との両方を制御することになる。

【００４６】

また、本発明はスキャン方式に限るものでもなく、全面を同時発光する方式においても、バックライト全面を同時に点滅させることにより、スキャン方式と同様に適用することができる。バックライト全面を光らせる光量と時間とを、第１の実施形態と同様に、元画像データ時に明るく短い時間発光させ、中間画像データ時に暗く長い時間発光させればよい。

【００４７】

次に、本発明の第２の実施形態について説明する。本発明の第２の実施形態では、ＬＥＤのような間欠的な発光を行うデバイスを用い、中間画像データに対してデューティ比の小さい発光を行う場合について示す。なお、第２の実施形態に係る表示装置の構成は、図２に示した第１の実施形態に係る表示装置の構成と同様である。以下では、第１の実施形態と相違する点についてのみ説明するものとする。

【００４８】

図５は、本発明の第２の実施形態におけるバックライトスキャンの動作を説明するための図である。図５（Ａ）は、時間経過に伴う発光状態の遷移を示している。図５（Ｂ）は、中央付近のラインにおける時間と輝度との関係を示している。図５（Ｃ）は、視聴者の網膜上の位置と見える明るさとの関係を示している。

【００４９】

図５（Ａ）において、２４１は元画像データの前半表示時のバックライト状態である。２４２は元画像データの後半表示時のバックライト状態である。２４３は、中間画像データの前半表示時のバックライト状態である。２４４は中間画像データの後半表示時のバックライト状態である。２４５は明るく短い時間の発光である。２４６は明るく数の多い発光である。図５（Ｂ）において、２４７は元画像データの表示時における中央付近のラインの輝度変化である。２４８は中間画像データの表示時における中央付近のラインの輝度変化である。２４９は元画像データの表示時の網膜における投影された明るさの分布である。２５０は元画像データの表示時の網膜における投影された明るさの分布である。

【００５０】

図５（Ａ）において、バックライト状態は、２４１から２４２、２４２から２４３、２４３から２４４、そして２４４から２４１へと繰り返すように遷移する。このとき、明るく短い時間の発光２４５が上から下までスキャンし、その後を追うように明るく数の多い発光２４６が上から下までスキャンすることを繰り返すことになる。

【００５１】

液晶パネルとの関係では、元画像データが表示されている期間が２４１の少し前から２４２の少し後までであり、明るく細いラインが上から下までスキャンする間である。中間画像データが表示されている期間が２４６の少し前から２４７の少し後までであり、明るく細い複数のラインが上から下までスキャンする間である。

【００５２】

あるラインに注目してみれば、元画像データの表示時には２４７に示すように高い輝度で短時間発光させる。中間画像データの表示時も同じ輝度であるが、非常に短時間で多数回発光させる。左右方向に動きのある物体を目で追っているとき、網膜上では液晶パネル２７の画素が流れて見えている。２４５のようなインパルス的な発光であれば、画素が一瞬だけ光るので、２４９に示すように、そのときの画素が写っている網膜上の位置のみに見える。２４６に示すような複数回の発光では、そのときの画素の位置が複数回存在するため、２５０に示すように視覚上平均化されて横に広がって見える。

【００５３】

このようなバックライト発光パターンを、液晶パネル２７の元画像データ及び中間画像

データの表示状態と組み合わせることにより、図１（Ｅ）に示したような動きのある物体が見えるようになる。

【００５４】

第２の実施形態においては、ＬＥＤの発光強度の制御をすることなしに、時間方向だけの制御においても、中間画像データ表示時における発光のデューティ比を極端に小さくすることにより、同様の効果を出すことが可能である。同様に、元画像データ表示時における発光を高デューティの間欠的な発光としても、視覚上は平均されるので同様の効果を得ることができる。

【００５５】

次に、本発明の第３の実施形態について説明する。本発明の第３の実施形態では、ＣＣＦＬ（冷陰極管）のように明るさ制御が難しいランプを使って実施した場合について示す。なお、第３の実施形態に係る表示装置の構成は、図２に示した第１の実施形態に係る表示装置の構成と同様である。以下では、第１の実施形態と相違する点についてのみ説明するものとする。

【００５６】

図６は、本発明の第３の実施形態における、画像の明暗とバックライトの時間制御とを組み合わせた動作について説明するための図である。即ち、図６（Ａ）は、液晶パネル２７単体上の表示状態の遷移を示している。図６（Ｂ）は、バックライトを合わせた発光表示状態を示している。図６（Ｃ）は、時間経過とバックライトの光量との関係を示している。図６（Ｄ）は、時間経過と発光表示輝度との関係を示している。

【００５７】

図６（Ａ）において、２６１は元画像データの第１のフレームである。２６２は中間画像データの第１のフレームである。２６３は元画像データの第２のフレームである。２６４は元画像データにおける動いている物体である。２６５は中間画像データにおける動いている物体である。図６（Ｂ）において、２６７はバックライトが消えているときの発光表示状態である。２６８はバックライトが短時間発光しているときの発光表示状態である。２６９はバックライトが長時間発光しているときの発光表示状態である。図６（Ｃ）において、２７１は元画像データ表示時のバックライト光量の時間経過である。２７２は中間画像データ表示時のバックライト光量の時間経過である。２７３は元画像データ表示時の輝度の時間経過である。２７２は中間画像データ表示時の輝度の時間経過である。

【００５８】

図６（Ａ）の２６５に示すように、フレーム周波数変換回路２２において元画像データより中間画像データの階調を低くしておく。図６（Ｃ）の２７１及び２７２に示すように、バックライトは明暗をつけずに均一の光量で点灯される。これにより、２７１に示す期間において、２６８に示すように元画像データが明るく短時間で発光表示され、２７３に示すようになる。２７２に示す期間において、２６９に示すように中間画像データが暗く長時間で発光表示され、２７４に示すようになる。結果として、図１と同じ特性が得られるため、光量調整ができないバックライトにおいても適用可能である。

【００５９】

上述した実施形態においては、動画像を表示する場合、画質の良い元画像データは動画ブレの少ない画として見え、画質のよくない中間画像データはぼやけて見える。従って、両者を合わせて見ると、くっきりとしながらも妨害感が少ない動画像表示を得ることができる。また、中間画像データは元画像データに近い輝度を持たせられるため、フリッカの発生も抑えられる。静止画データでは勿論、中間画像データが正しく生成されるため、高画質な画像表示を行うことができる。

【００６０】

なお、本発明は、ＴＶ受像機やデューナ別体型モニタ、ＰＣ用モニタ等、バックライトを使用したディスプレイであれば、幅広く使用することができる。

【００６１】

また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実

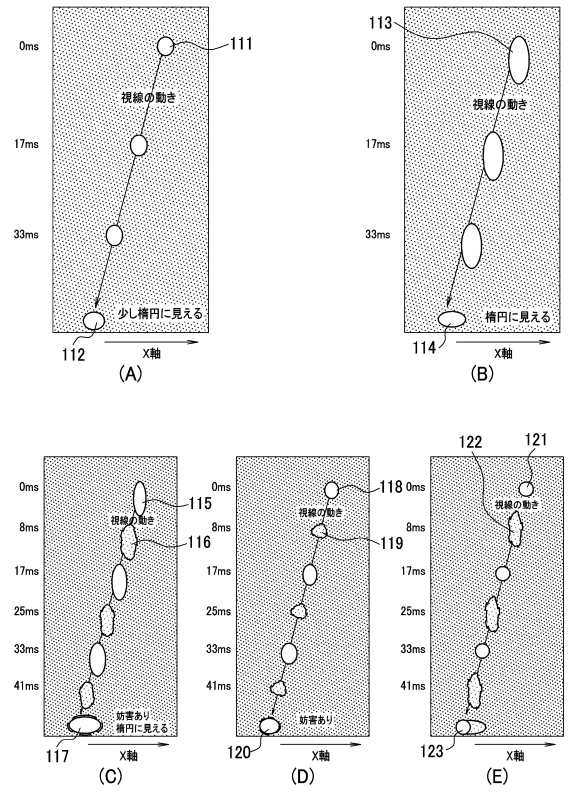
施形態の機能を実現するソフトウェア（プログラム）を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（またはＣＰＵやＭＰＵ等）がプログラムを読み出して実行する処理である。

【符号の説明】

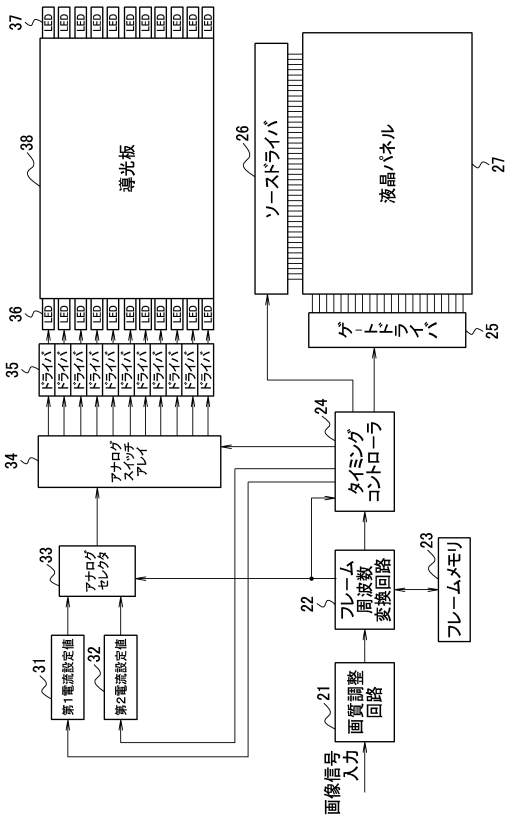
【００６２】

２１：画質調整回路、２２：フレーム周波数変換回路、２３：フレームメモリ、２４：タイミングコントローラ、２５：ゲートドライバ、２６：ソースドライバ、２７：液晶パネル、３１：第１電流設定値、３２：第２電流設定値、３３：アナログセレクタ、３４：アナログスイッチアレイ、３５：ドライバ、３６、３７：ＬＥＤ、３８：導光板

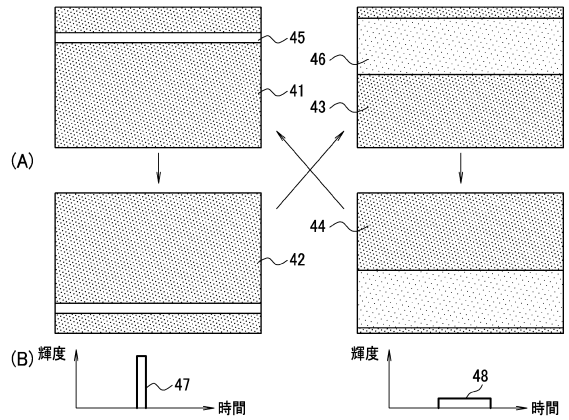
【図１】



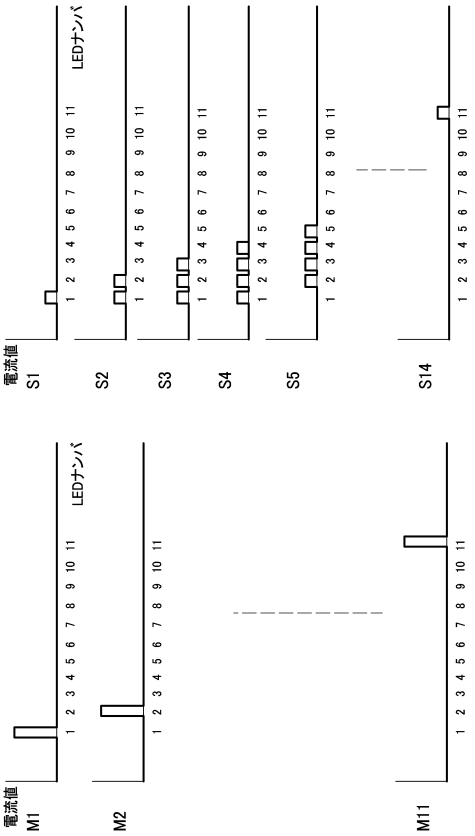
【図２】



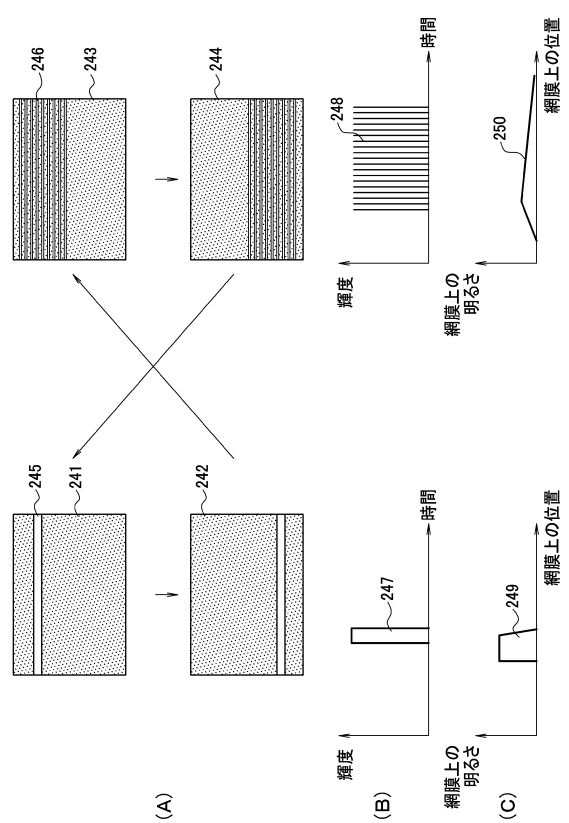
【図３】


(A)
45
46
41
43
44
42
(B) 輝度
47
時間
輝度
48
時間

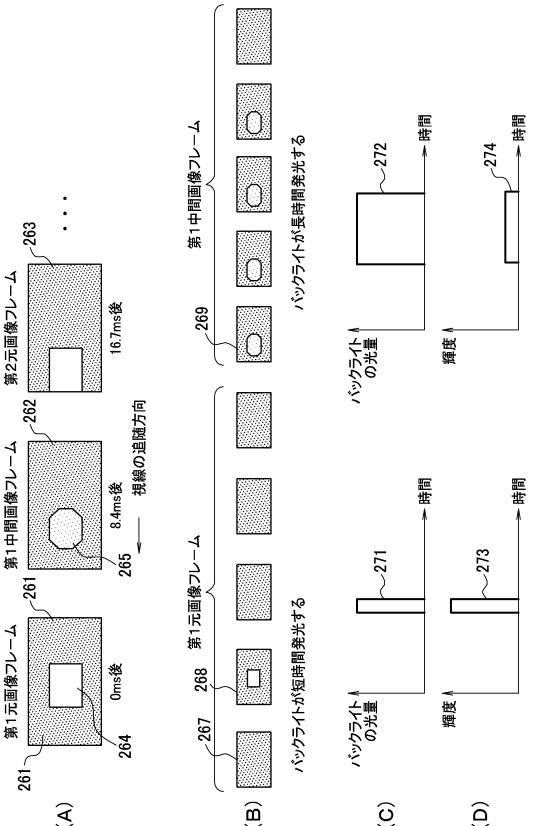
【図４】


電流値
S1
LEDナンバ
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
S2
S3
S4
S5
S14
電流値
M1
LEDナンバ
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
M2
M11

【図５】


246
243
244
245
241
242
(A)
248
時間
輝度
網膜上の明るさ
250
網膜上の位置
(B)
247
時間
輝度
網膜上の明るさ
(C)
249
網膜上の位置

【図６】


第1元画像フレーム
261
0ms後
264
第1中間画像フレーム
262
8.4ms後
265
視線の追随方向
第2元画像フレーム
263
16.7ms後
(A)
第1元画像フレーム
267
268
バックライトが短時間発光する
第1中間画像フレーム
269
バックライトが長時間発光する
(B)
バックライトの光量
271
時間
輝度
273
時間
(C)
バックライトの光量
272
時間
輝度
274
時間
(D)

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		FI	
		G02F	1/133 535
		G09G	3/20 660V
		G09G	3/20 611E

(56)参考文献 特開２００８－０７６６４４（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－２６６７５１（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２００６／１０３７４６（WO，Ａ１）
特開平１１－２０２２８５（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－１３３２２０（ＪＰ，Ａ）
特開２００６－２３５４６１（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２０１０／１２６１０３（WO，Ａ１）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０９Ｇ　３／００　－　３／３８
Ｇ０２Ｆ　１／１３３