

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4887912号

(P4887912)

(45) 発行日 平成24年2月29日 (2012. 2. 29)

(24) 登録日 平成23年12月22日 (2011. 12. 22)

(51) Int. Cl.	F I
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 5 3 5
G09G 3/34 (2006.01)	G09G 3/34 J
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 6 1 1 E
H04N 5/66 (2006.01)	G09G 3/20 6 1 2 U
請求項の数 3 (全 17 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2006-154762 (P2006-154762)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成18年6月2日 (2006. 6. 2)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開2007-322880 (P2007-322880A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43) 公開日	平成19年12月13日 (2007. 12. 13)	(74) 代理人	100082131
審査請求日	平成21年4月22日 (2009. 4. 22)		弁理士 稲本 義雄
		(72) 発明者	河嶋 利孝
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
			ニー株式会社内
		(72) 発明者	木村 和人
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
			ニー株式会社内
		審査官	西島 篤宏
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 表示装置および表示制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像信号に対応する画像を、所定の表示領域に表示する表示装置において、
前記表示領域を分割した複数の領域に対応して個別に配置された複数の光源を有するバックライトと、

前記表示領域に対応する複数の画素を有し、画素単位で前記光源からの光の透過率を変更するパネルと、

前記複数の光源の輝度を前記画像信号に応じて個別に設定するとともに、個別に設定された前記複数の光源の輝度に対応して、前記画素の光の透過率を設定するバックライト部分制御と、前記複数の光源の輝度を同一に設定するとともに、同一に設定された前記複数の光源の輝度に対応して、前記画像信号に応じた前記画素の光の透過率を設定するバック

ライト全体制御とを、ランダムな周期で交互に行う制御手段と

を備える表示装置。

【請求項2】

前記制御手段は、前記バックライト部分制御と前記バックライト全体制御とを、一定枚数の画像ごとに交互に行う制御もできる

請求項1に記載の表示装置。

【請求項3】

所定の表示領域を分割した複数の領域ごとに個別に配置された複数の光源を有するバックライトと、前記表示領域に対応する複数の画素を有し、画素単位で前記光源からの光の

透過率を変更するパネルとを備え、画像信号に対応する画像を前記表示領域に表示する表示装置の表示制御方法において、

前記複数の光源の輝度を前記画像信号に応じて個別に設定するとともに、個別に設定された前記複数の光源の輝度に対応して、前記画素の光の透過率を設定するバックライト部分制御と、前記複数の光源の輝度を同一に設定するとともに、同一に設定された前記複数の光源の輝度に対応して、前記画像信号に応じた前記画素の光の透過率を設定するバックライト全体制御とを、ランダムな周期で交互に行う

ステップを含む表示制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、表示装置および表示制御方法に関し、特に、画像のちらつきを低減させることができるようにする表示装置および表示制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置（LCD: Liqueed crystal display）は、R（Red）,G（Green）、またはB（Blue）の着色がされているカラーフィルタ基板、液晶層などを有する液晶パネルと、その背面側に配置されるバックライトなどにより構成される。

【0003】

液晶表示装置では、電圧を変化させることにより液晶層の液晶分子のねじれが制御され、液晶分子のねじれに応じて液晶層を透過してきたバックライトの光がR,G、またはBの着色がされているカラーフィルタ基板を通過することによりR,G、またはBの色の光となって、画像が表示される。

20

【0004】

なお、以下では、電圧を変化させることにより液晶分子のねじれを制御して光の透過率を変更することを、開口率の制御という。また、光源であるバックライトから出射された光の輝度を「発光輝度」と称し、表示される画像を視認する視聴者が感じる光の強度である、液晶パネルの前面から出射された光の輝度を「表示輝度」と称する。

【0005】

従来、液晶表示装置においては、バックライトが液晶パネルの画面全体を均一かつ最大（ほぼ最大）の明るさで照明し、液晶パネルの各画素の開口率のみを制御することによって、画面の各画素において必要な表示輝度を得るような制御が行われていた。従って、例えば、画面全体が暗い場合においても、バックライトは最大の発光輝度で発光するので、消費電力が大きいという問題があった。

30

【0006】

この問題に対して、例えば、画面を複数の領域に分割し、その分割された領域単位でバックライトの発光輝度を制御する方法が提案されている（例えば、特許文献1、2参照）。

【0007】

このようなバックライト制御について、図1を参照して説明する。

40

【0008】

図1Aは、液晶表示装置に表示させる原画像P1を示している。原画像P1は、略中央部に楕円形状の最も暗い領域R1があり、領域R1から外周側になるほど徐々に明るい画像となっている。

【0009】

図1Bは、バックライトの構造を簡略化して示した図である。

【0010】

図1Bに示されるバックライトでは、発光領域が、水平方向（横方向）に4分割、垂直方向（縦方向）に6分割されることにより、24分割されている。

【0011】

50

図1Bのバックライトが原画像P1に対応する発光を行う場合、バックライトは、図1Bにおいて網掛けされている2つの領域の発光輝度を抑制して点灯する（減光する）。

【0012】

その結果、バックライト全体では、図1Aの原画像P1に対して、図1Cに示されるような発光輝度の輝度分布を得ることができ、最も暗い領域R1に対応してバックライトの一部を減光するので、消費電力が低減される。

【0013】

【特許文献1】特開2004-212503号公報

【特許文献2】特開2004-246117号公報

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

しかしながら、例えば、図2に示される原画像P2のように、最も暗い領域R1内の一部に明るい輝度の領域R2が存在する場合もあり、この場合、領域R2の表示輝度が不足しないように、バックライトの発光輝度と画素の開口率を制御する必要がある。

【0015】

即ち、原画像P1と原画像P2の領域R1は同一の表示輝度とされるが、明るい輝度の領域R2を表示させる分、バックライトの発光輝度は、原画像P2を表示するときの方が原画像P1を表示するときより明るく設定され、代わりに、領域R2周辺の領域R1の画素の開口率は、原画像P2を表示するときの方が原画像P1を表示するときより低く設定される。

20

【0016】

液晶表示装置では、このようなバックライトの発光輝度の制御と画素の開口率の制御が、1枚の画像単位で行われる。この場合、バックライトの発光輝度と画素の開口率との関係が正しく設定されていなく、そこに誤差が含まれていると、複数枚の画像間で同一の表示輝度となるべき領域が異なる表示輝度で表示されることになり、視聴者が、それを画像のちらつきとして感じることもある。

【0017】

本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、画像のちらつきを低減させることができるようにするものである。

【課題を解決するための手段】

30

【0018】

本発明の一側面の表示装置は、画像信号に対応する画像を、所定の表示領域に表示する表示装置において、前記表示領域を分割した複数の領域に対応して個別に配置された複数の光源を有するバックライトと、前記表示領域に対応する複数の画素を有し、画素単位で前記光源からの光の透過率を変更するパネルと、前記複数の光源の輝度を前記画像信号に応じて個別に設定するとともに、個別に設定された前記複数の光源の輝度に対応して、前記画素の光の透過率を設定するバックライト部分制御と、前記複数の光源の輝度を同一に設定するとともに、同一に設定された前記複数の光源の輝度に対応して、前記画像信号に応じた前記画素の光の透過率を設定するバックライト全体制御とを、ランダムな周期で交互に行う制御手段とを備える。

40

【0019】

前記制御手段には、前記バックライト部分制御と前記バックライト全体制御とを、一定枚数の画像ごとに交互に行わせることももできる。

【0021】

本発明の一側面の表示制御方法は、所定の表示領域を分割した複数の領域ごとに個別に配置された複数の光源を有するバックライトと、前記表示領域に対応する複数の画素を有し、画素単位で前記光源からの光の透過率を変更するパネルとを備え、画像信号に対応する画像を前記表示領域に表示する表示装置の表示制御方法において、前記複数の光源の輝度を前記画像信号に応じて個別に設定するとともに、個別に設定された前記複数の光源の輝度に対応して、前記画素の光の透過率を設定するバックライト部分制御と、前記複数の

50

光源の輝度を同一に設定するとともに、同一に設定された前記複数の光源の輝度に対応して、前記画像信号に応じた前記画素の光の透過率を設定するバックライト全体制御とを、ランダムな周期で交互に行うステップを含む。

【0022】

本発明の一側面においては、複数の光源の輝度を画像信号に応じて個別に設定するとともに、個別に設定された複数の光源の輝度に対応して、画素の光の透過率を設定するバックライト部分制御と、複数の光源の輝度を同一に設定するとともに、同一に設定された複数の光源の輝度に対応して、画像信号に応じた画素の光の透過率を設定するバックライト全体制御とが、ランダムな周期で交互に行われる。

【発明の効果】

10

【0023】

本発明の一側面によれば、画像を表示することができる。また、本発明の一側面によれば、画像のちらつきを低減させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下に本発明の実施の形態を説明するが、本発明の構成要件と、明細書又は図面に記載の実施の形態との対応関係を例示すると、次のようになる。この記載は、本発明をサポートする実施の形態が、明細書又は図面に記載されていることを確認するためのものである。従って、明細書又は図面中には記載されているが、本発明の構成要件に対応する実施の形態として、ここには記載されていない実施の形態があったとしても、そのことは、その実施の形態が、その構成要件に対応するものではないことを意味するものではない。逆に、実施の形態が構成要件に対応するものとしてここに記載されていたとしても、そのことは、その実施の形態が、その構成要件以外の構成要件には対応しないものであることを意味するものでもない。

20

【0025】

本発明の一側面の表示装置は、画像信号に対応する画像を、所定の表示領域に表示する表示装置（例えば、図6の液晶表示装置101）において、前記表示領域を分割した複数の領域に対応して個別に配置された複数の光源を有するバックライト（例えば、図6のバックライト12）と、前記表示領域に対応する複数の画素を有し、画素単位で前記光源からの光の透過率を変更するパネル（例えば、図6の液晶パネル11）と、前記複数の光源の輝度を前記画像信号に応じて個別に設定するとともに、個別に設定された前記複数の光源の輝度に対応して、前記画素の光の透過率を設定するバックライト部分制御と、前記複数の光源の輝度を同一に設定するとともに、同一に設定された前記複数の光源の輝度に対応して、前記画像信号に応じた前記画素の光の透過率を設定するバックライト全体制御とを、ランダムな周期で交互に行う制御手段（例えば、図6の液晶パネル制御回路131）とを備える。

30

【0026】

本発明の一側面の表示制御方法は、所定の表示領域を分割した複数の領域ごとに個別に配置された複数の光源を有するバックライトと、前記表示領域に対応する複数の画素を有し、画素単位で前記光源からの光の透過率を変更するパネルとを備え、画像信号に対応する画像を前記表示領域に表示する表示装置の表示制御方法において、前記複数の光源の輝度を前記画像信号に応じて個別に設定するとともに、個別に設定された前記複数の光源の輝度に対応して、前記画素の光の透過率を設定するバックライト部分制御（例えば、図7のステップS23乃至S27）と、前記複数の光源の輝度を同一に設定するとともに、同一に設定された前記複数の光源の輝度に対応して、前記画像信号に応じた前記画素の光の透過率を設定するバックライト全体制御（例えば、図7のステップS28乃至S32）とを、ランダムな周期で交互に行うステップを含む。

40

【0027】

以下、図を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

【0028】

50

最初に、図 3 を参照して、本発明の基本となる液晶表示装置 1 について説明する。

【0029】

図 3 の液晶表示装置 1 は、R、G、または B の着色がされているカラーフィルタ基板、液晶層などを有する液晶パネル 11、液晶パネル 11 の背面側に配置されるバックライト 12、液晶パネル 11 およびバックライト 12 を制御する制御部 13、およびメモリ 14 により構成されている。液晶表示装置 1 は、入力される画像信号に対応する原画像を所定の表示領域（表示部 21）に表示する。なお、液晶表示装置 1 に入力される画像信号は、60 Hz のフレームレートの画像（以下、フィールド画像という）に対応する。

【0030】

液晶パネル 11 は、バックライト 12 からの光を透過させる画素としての開口部が複数配列されている表示部 21、並びに、表示部 21 を構成する各画素に 1 対 1 に対応して設けられている図示しないトランジスタ（TFT：Thin Film Transistor）に駆動信号を送出するソースドライバ 22 およびゲートドライバ 23 により構成されている。

【0031】

バックライト 12 は、表示部 21 に対応する所定の点灯領域において白色の光を発する。バックライト 12 の点灯領域は複数の領域に分割されており、分割された複数の領域それぞれについて個別に点灯が制御される。

【0032】

図 3 では、バックライト 12 の点灯領域が、水平方向に 5 分割、垂直方向に 6 分割の計 30 分割され、領域 A_{11} 乃至 A_{56} により構成されている。バックライト 12 は、領域 A_{11} 乃至 A_{56} に対応する光源 BL_{11} 乃至 BL_{56} を有する。

【0033】

領域 A_{ij} （ $i = 1$ 乃至 5， $j = 1$ 乃至 6）に配置されている光源 BL_{ij} は、例えば、所定の順序で配列された赤色の発光ダイオード、緑色の発光ダイオード、および青色の発光ダイオードにより構成される。光源 BL_{ij} は、光源制御回路 33 から供給されるバックライト制御値 $BLctl_{ij}$ に対応する輝度で、赤色、緑色、および青色の混合により得られる白色の光を発生させる。

【0034】

なお、領域 A_{11} 乃至 A_{56} は、バックライト 12 の点灯領域を、仕切り板等を用いて物理的に分割したものではなく、光源 BL_{11} 乃至 BL_{56} に対応する領域として仮想的に分割したものである。従って、光源 BL_{ij} から出射された光は、図示しない散乱板や散乱シートによって拡散されて、光源 BL_{ij} に対応する領域 A_{ij} だけでなく、その領域 A_{ij} の周辺の領域に対しても照射される。

【0035】

制御部 13 は、液晶パネル 11 を制御する液晶パネル制御回路 31、メモリ 32、および、バックライト 12 を制御する光源制御回路 33 により構成される。

【0036】

液晶パネル制御回路 31 には、フィールド画像に対応する画像信号が他の装置から供給される。液晶パネル制御回路 31 は、供給された画像信号からフィールド画像の輝度分布を求める。そして、液晶パネル制御回路 31 は、フィールド画像の輝度分布から、領域 A_{ij} で必要な表示輝度 $Areq_{ij}$ を算出する。

【0037】

なお、上述したように、光源 BL_{ij} から出射された光は、光源 BL_{ij} の前方の領域 A_{ij} だけでなく、その領域 A_{ij} の周辺の領域に対しても照射される。逆に言うと、領域 A_{ij} で必要な表示輝度 $Areq_{ij}$ は、領域 A_{ij} の後方に配置されている光源 BL_{ij} から出射された光と、領域 A_{ij} の周辺の領域にそれぞれ配置されている光源からの光との合成によって得られる。

【0038】

液晶パネル制御回路 31 は、光源 BL_{ij} による発光輝度の領域 A_{ij} に対する寄与分を光源 BL_{11} 乃至 BL_{56} まで寄せ集めることにより領域 A_{ij} の表示輝度 $Areq_{ij}$ が得られるとする式

10

20

30

40

50

を、領域 A_{11} 乃至 A_{56} それぞれについて立てた連立方程式（連立不等式）を解くことにより、光源 BL_{11} 乃至 BL_{56} の発光輝度を設定する輝度設定値 $BLset_{11}$ 乃至 $BLset_{56}$ を算出し、光源制御回路 33 に供給する。

【0039】

なお、光源 BL_{ij} による発光輝度の領域 A_{ij} に対する寄与分を光源 BL_{11} 乃至 BL_{56} まで寄せ集めることにより領域 A_{ij} の表示輝度 $Areq_{ij}$ が得られるとする式は、光源 BL_{11} 乃至 BL_{56} の輝度設定値 $BLset_{11}$ 乃至 $BLset_{56}$ と、光源 BL_{11} 乃至 BL_{56} の領域 A_{ij} に対する寄与率との積和が表示輝度 $Areq_{ij}$ （以上）であるとする式で表すことができる。ここで、光源 BL_{11} 乃至 BL_{56} それぞれの領域 A_{ij} に対する寄与率は、領域 A_{ij} から照射される光に含まれる光源 BL_{11} 乃至 BL_{56} それぞれの光の割合を表し、予めメモリ 14 に記憶されている。

10

【0040】

さらに、液晶パネル制御回路 31 は、輝度設定値 $BLset_{11}$ 乃至 $BLset_{56}$ が決定されると、メモリ 14 に記憶されている設定階調変換テーブルに基づいて、輝度設定値 $BLset_{11}$ 乃至 $BLset_{56}$ から、表示部 21 を構成する各画素の設定階調 S_data' を算出する。設定階調 S_data' は、画素の開口率を決定する 8 ビットの値である。そして、液晶パネル制御回路 31 は、算出された設定階調 S_data' を駆動制御信号として、液晶パネル 11 のソースドライバ 22 およびゲートドライバ 23 に供給する。

【0041】

メモリ 32 は、液晶パネル制御回路 31 からの出力である、8 ビット (bit)、256 階調の輝度設定値 $BLset$ を、バックライト 12 が受け付け可能な制御信号である、10 ビット、1024 階調のバックライト制御値 $BLctl$ に変換するバックライト制御値変換テーブルを記憶している。

20

【0042】

光源制御回路 33 は、液晶パネル制御回路 31 から供給される輝度設定値 $BLset_{11}$ 乃至 $BLset_{56}$ それぞれを、メモリ 32 に記憶されているバックライト制御値変換テーブルに基づいて、バックライト制御値（光源制御値） $BLctl_{11}$ 乃至 $BLctl_{56}$ に変換し、バックライト 12 に供給する。これにより、バックライト 12 の領域 A_{ij} に配置されている光源 BL_{ij} は、バックライト制御値 $BLctl_{ij}$ に応じた発光輝度で発光する。バックライト制御値 $BLctl_{ij}$ は、例えば、電流値または PWM (Pulse Width Modulation) 幅である。

【0043】

30

メモリ 14 は、上述したように、例えば、予め実験等により求められた、領域 A_{11} 乃至 A_{56} それぞれに対する光源 BL_{11} 乃至 BL_{56} それぞれの寄与率を記憶する。また、メモリ 14 は、輝度設定値 $BLset_{11}$ 乃至 $BLset_{56}$ を設定階調 S_data' に変換するための設定階調変換テーブルを記憶する。設定階調変換テーブルについては、図 5 を参照して後述する。

【0044】

次に、図 4 のフローチャートを参照して、図 3 の液晶表示装置 1 の表示制御処理について説明する。

【0045】

初めに、ステップ S1 において、液晶パネル制御回路 31 は、他の装置から供給された画像信号を受信する。この画像信号は、1 枚のフィールド画像に対応する。

40

【0046】

ステップ S2 において、液晶パネル制御回路 31 は、フィールド画像の輝度分布を求める。また、ステップ S2 において、液晶パネル制御回路 31 は、フィールド画像の輝度分布から、領域 A_{ij} で必要な表示輝度 $Areq_{ij}$ を算出する。

【0047】

ステップ S3 において、液晶パネル制御回路 31 は、光源 BL_{11} 乃至 BL_{56} の輝度設定値 $BLset_{11}$ 乃至 $BLset_{56}$ と、光源 BL_{11} 乃至 BL_{56} の領域 A_{ij} に対する寄与率との積和が表示輝度 $Areq_{ij}$ であるとした式を、領域 A_{11} 乃至 A_{56} それぞれについて立てた連立方程式を解くことにより、光源 BL_{11} 乃至 BL_{56} それぞれの輝度設定値 $BLset_{11}$ 乃至 $BLset_{56}$ を算出し、光源制御回路 33 に供給する。

50

【0048】

ステップS4において、液晶パネル制御回路31は、メモリ14に記憶されている設定階調変換テーブルに基づいて、輝度設定値BLset₁₁乃至BLset₅₆から、表示部21の各画素の設定階調S_data'を算出する。

【0049】

ステップS5において、液晶パネル制御回路31は、算出された設定階調S_data'を駆動制御信号として、液晶パネル11のソースドライバ22およびゲートドライバ23に供給する。

【0050】

ステップS6において、光源制御回路33は、液晶パネル制御回路31から供給された、8ビットの輝度設定値BLset₁₁乃至BLset₅₆それぞれを、メモリ32に記憶されているバックライト制御値変換テーブルに基づいて、10ビットのバックライト制御値BLctl₁₁乃至BLctl₅₆に変換し、バックライト12に供給する。

10

【0051】

ステップS7において、液晶パネル制御回路31は、画像信号が供給されなくなったかを判定する。ステップS7で、画像信号が供給されたと判定された場合、処理はステップS1に戻り、ステップS1乃至S7の処理が実行される。これにより、液晶表示装置1は、次のフィールド画像を表示する。

【0052】

一方、ステップS7で、画像信号が供給されなくなったと判定された場合、処理は終了する。

20

【0053】

以上のように、光源BL₁₁乃至BL₅₆それぞれがフィールド画像に対して最適な（最低限の）発光輝度となるようにバックライト12を制御する方式を、以下では、バックライト部分制御という。これに対して、光源BL₁₁乃至BL₅₆がほぼ最大、かつ、同一の発光輝度となるようにバックライト12を制御する従来の方式を、以下では、バックライト全体制御という。

【0054】

具体的な数値例で、従来のバックライト全体制御と図3の液晶表示装置1によるバックライト部分制御とを簡単に説明する。なお、実際の制御は、R,G,Bそれぞれについて求められるが、簡単のため、0乃至255階調（8ビット）のグレイスケール（白黒）で説明する。

30

【0055】

例えば、従来のバックライト全体制御において、供給された画像信号から、表示部21の所定の画素PIXの表示輝度を128にする必要がある場合、バックライト12は、表示部21の全画素について均一に100%の出力、即ち発光輝度255で発光させ、画素PIXについては開口率を50%とすることによって128（255階調の50%）の表示輝度を実現していた。

【0056】

一方、図3の液晶表示装置1によるバックライト部分制御では、例えば、画素PIXが含まれる領域A_{ij}の光源BL_{ij}の輝度設定値BLset_{ij}を128（即ち、光源BL_{ij}の50%の出力）に設定し、画素PIXについては開口率を100%とすることによって128の表示輝度を実現する。

40

【0057】

これにより、光源BL_{ij}を最大の発光輝度255で発光させる必要がないので消費電力を低減させることが可能となる。なお、この例は、領域A_{ij}内の画素の最大表示輝度が画素PIXの128である場合である。

【0058】

バックライト部分制御において、画素PIXの開口率をバックライト全体制御と同様の50%としたときの画素PIXの表示輝度は128の半分の64であるが、バックライト部分

50

制御では、液晶パネル制御回路 31 が、画素PIXの開口率を 50 % から 100 % とすることによって、残りの 64 の表示輝度を見かけ上発光させたと言える。このように、開口率をバックライト全体制御時の設定から変更することによって増大した輝度、換言すれば、開口率制御によって見かけ上発光した輝度を、本明細書では、液晶補正輝度という。

【0059】

図5を参照して、従来のバックライト全体制御とバックライト部分制御についてさらに説明する。

【0060】

図5は、開口率に対応する設定階調と表示輝度 $[nit=cd/m^2]$ との関係を表す表示輝度特性を示している。

10

【0061】

図5においては、設定階調が 256 階調とされており、例えば、設定階調を 0 に設定したときが開口率 0 % となり、設定階調を 255 に設定したときが開口率 100 % となる。

【0062】

図5において、実線の曲線で示される表示輝度特性 f_1 は、バックライト全体制御における表示輝度特性を示している。即ち、表示輝度特性 f_1 は、光源 BL_{ij} が 100 % の出力で照明されている状態において、設定階調を 0 乃至 255 にそれぞれ設定したときの表示輝度を表す。

【0063】

一方、点線の曲線で示される表示輝度特性 f_{LOW} は、バックライト部分制御における表示輝度特性を示している。即ち、表示輝度特性 f_{LOW} は、光源 BL_{ij} が 100 % よりも ε % だけ出力を抑制した輝度設定値 $BLset_{ij}$ で照明されている状態において、設定階調を 0 乃至 255 にそれぞれ設定したときの表示輝度を表す。

20

【0064】

図3の液晶表示装置1では、上述したように、領域 A_{ij} で必要な表示輝度 $Areq_{ij}$ から光源 BL_{11} 乃至 BL_{56} それぞれの輝度設定値 $BLset_{11}$ 乃至 $BLset_{56}$ が求められる。

【0065】

いま、画素PIXにおいて表示輝度を L_{data} にすることを考えると、光源 BL_{ij} を 100 % の出力で照明するバックライト全体制御においては、表示輝度特性 f_1 に従い、設定階調を 65 (= S_{data}) に設定すればよいことが分かる。

30

【0066】

一方、バックライト部分制御では、光源 BL_{ij} は、 ε % だけ出力を抑制した輝度設定値 $BLset_{ij}$ で照明しているので、画素PIXにおいて表示輝度を L_{data} にするためには、図5に示されるように、設定階調を 165 (= S_{data}') とする必要がある。

【0067】

実際には、液晶表示装置1では、表示輝度特性 f_1 に対応する設定階調変換テーブルのみがメモリ14に記憶されており、液晶パネル制御回路31は、その表示輝度特性 f_1 に対応する設定階調変換テーブルから、以下のようにして、設定階調 S_{data}' を算出する。

【0068】

40

まず、液晶パネル制御回路31は、光源 BL_{ij} の出力の比率を算出する。即ち、液晶パネル制御回路31は、開口率についてはともに 100 % の同一条件とし、光源 BL_{ij} を 100 % の出力で照明したときの表示輝度 L_{peak} と、光源 BL_{ij} を ε % だけ出力を抑制した輝度設定値 $BLset_{ij}$ で照明したときの表示輝度 $L_{set_{ij}}$ との比 γ_{ij} を、式(1)により求める。

【0069】

$$\gamma_{ij} = L_{peak} / L_{set_{ij}} \cdots (1)$$

【0070】

次に、液晶パネル制御回路31は、画素PIXの設定階調 S_{data}' を、表示輝度 L_{peak} と表示輝度 $L_{set_{ij}}$ との比 γ_{ij} 及び表示輝度 L_{data} に基づいて、式(2)により算出する。

【0071】

50

$$S_data' = f^{-1}(\gamma_{ij} \times L_data) \cdots \cdots (2)$$

【0072】

式(2)は、バックライト部分制御において、 $\varepsilon\%$ だけ抑制して出力している光源 BL_{ij} によって表示輝度 L_data とするためには、光源 BL_{ij} が100%で出力したときに表示輝度を $(\gamma_{ij} \times L_data)$ にするとときと同一の設定階調 S_data' (=165)にする必要があることを表している。

【0073】

以上のように、表示輝度は、バックライトの発光輝度と画素の開口率によって決定されるが、液晶表示装置1では、液晶パネル制御回路31に1フィールド画像分の画像信号が供給されるごとに、バックライトの発光輝度と画素の開口率を求める処理、即ちステップS1乃至S7の処理が繰り返し実行される。

10

【0074】

従って、原画像の所定の画素または複数の画素からなる領域(以下、所定領域と称する)において、原画像自体の輝度は複数枚のフィールド画像間で変わらない場合であっても、所定領域の周辺の輝度の影響により、複数枚のフィールド画像それぞれの所定領域の表示輝度が、異なる光源 BL_{11} 乃至 BL_{56} の発光輝度と各画素の開口率の組み合わせによって実現されることが多い。

【0075】

この場合、開口率に対応する設定階調と表示輝度との関係を表す表示輝度特性 f_1 に対応して設定した設定階調変換テーブルに誤差(以下、設定誤差という)が含まれていると

20

【0076】

そこで、図6は、画像のちらつきをより低減させるようにした液晶表示装置の構成例を示している。即ち、図6は、本発明を適用した液晶表示装置の一実施の形態の構成例を示す図である。

【0077】

なお、図6において、図3と対応する部分については同一の符号を付してあり、その説明は適宜省略する。

30

【0078】

図6の液晶表示装置101は、図3の液晶表示装置1と同様に、液晶パネル11、バックライト12、制御部13、およびメモリ14により構成されている。

【0079】

制御部13は、液晶パネル制御回路131、光源制御回路33、およびメモリ32により構成されている。即ち、制御部13は、液晶パネル制御回路31に代えて、液晶パネル制御回路131が設けられている点において、図3の液晶表示装置1と相違する。

【0080】

液晶パネル制御回路131には、液晶パネル制御回路31と同様の画像信号が供給される。液晶パネル制御回路131は、1秒間当たり60枚のフィールド画像に対して、バック

40

ライト部分制御と、バックライト全体制御を交互に実行する。

【0081】

本実施の形態では、液晶パネル制御回路131は、1秒間に供給される60枚の画像のうち、奇数フィールドの画像に対してはバックライト部分制御を行い、偶数フィールドの画像に対してはバックライト全体制御を行うこととする。バックライト全体制御を行う場合、液晶パネル制御回路131は、光源 BL_{11} 乃至 BL_{56} が同一の発光輝度で発光するように同一の輝度設定値 $BLset'$ (= $BLset'_{11}$ 乃至 $BLset'_{56}$)を光源制御回路33に供給する。ここで、輝度設定値 $BLset'$ は、例えば、光源 BL_{11} 乃至 BL_{56} が発光可能な最大の輝度となる輝度設定値である。

【0082】

50

バックライト全制御では、光源制御回路 3 3 に対して同一の輝度設定値 BLset' が常
に供給されるため、所定の表示輝度を表示するための輝度設定値 BLset' と開口率に対応
する設定階調との組は一意に決まり、画像のちらつきは生じない。

【0083】

図 7 のフローチャートを参照して、図 5 の液晶表示装置 1 0 1 の表示制御処理について
説明する。

【0084】

初めに、ステップ S 2 1 において、液晶パネル制御回路 1 3 1 は、他の装置から供給さ
れた画像信号を受信する。この画像信号は、1 枚のフィールド画像に対応する。

【0085】

ステップ S 2 2 において、液晶パネル制御回路 1 3 1 は、受信した画像信号からなるフ
ィールド画像が奇数フィールドの画像であるかを判定する。

【0086】

ステップ S 2 2 で、フィールド画像が奇数フィールドの画像であると判定された場合、
処理はステップ S 2 3 に進み、液晶表示装置 1 0 1 は、ステップ S 2 3 乃至 S 2 7 の処理
を実行し、バックライト部分制御によるフィールド画像の表示を行う。

【0087】

なお、ステップ S 2 3 乃至 S 2 7 の処理は、上述した図 4 のステップ S 2 乃至 S 6 の処
理とそれぞれ同様であるので、その説明は省略する。

【0088】

一方、ステップ S 2 2 で、フィールド画像が奇数フィールドの画像ではない、即ち、フ
ィールド画像が偶数フィールドの画像であると判定された場合、処理はステップ S 2 8 に
進み、液晶表示装置 1 0 1 は、ステップ S 2 8 乃至 S 3 2 の処理を実行し、バックライト
全制御によるフィールド画像の表示を行う。

【0089】

即ち、ステップ S 2 8 において、液晶パネル制御回路 1 3 1 は、フィールド画像の輝度
分布を求める。また、ステップ S 2 8 において、液晶パネル制御回路 1 3 1 は、フィール
ド画像の輝度分布から、領域 A_{ij} で必要な表示輝度 $A_{req_{ij}}$ を算出する。

【0090】

ステップ S 2 9 において、液晶パネル制御回路 1 3 1 は、輝度設定値 BLset' ₁₁ 乃至 BLs
et' ₅₆ として同一の輝度設定値 BLset' を光源制御回路 3 3 に供給する。

【0091】

ステップ S 3 0 において、液晶パネル制御回路 1 3 1 は、輝度設定値 BLset' に応じて
、表示部 2 1 の各画素の設定階調 S_data' を算出する。

【0092】

ステップ S 3 1 において、液晶パネル制御回路 1 3 1 は、算出された設定階調 S_data'
に対応する駆動制御信号を、液晶パネル 1 1 のソースドライバ 2 2 およびゲートドライ
バ 2 3 に供給する。

【0093】

ステップ S 3 2 において、光源制御回路 3 3 は、液晶パネル制御回路 1 3 1 から供給さ
れる輝度設定値 BLset' を、バックライト制御値変換テーブルに基づいてバックライト制
御値 BLctl₁₁ 乃至 BLctl₅₆ に変換し、バックライト 1 2 に供給する。

【0094】

ステップ S 2 7 または S 3 2 の処理後、ステップ S 3 3 において、液晶パネル制御回路
1 3 1 は、画像信号が供給されなくなったかを判定する。ステップ S 3 3 で、画像信号が
供給されたと判定された場合、処理はステップ S 2 1 に戻り、ステップ S 2 1 乃至 S 3 3
の処理が実行される。これにより、液晶表示装置 1 0 1 は、次のフィールド画像を表示す
る。

【0095】

一方、ステップ S 3 3 で、画像信号が供給されなくなったと判定された場合、処理は終

10

20

30

40

50

了する。

【0096】

次に、図8乃至図11を参照して、図5の液晶表示装置101によるちらつきの低減効果について説明する。

【0097】

図8を参照して、ちらつきの低減効果を検証するために使用した検証用動画像を説明する。

【0098】

画像201は、隙間の空いた壁を撮影した検証用動画像の1枚であり、壁に相当する暗部C1と、太陽光がのぞき見える壁の隙間に相当する明部C2からなる。検証用動画像は、画像201と同一の景色を定点撮影したものであり、太陽の変化、カメラの微動等により、フィールド画像ごとの各画素の輝度は僅かに異なる場合もあるが、基本的に、同一の輝度である。

【0099】

この検証では、バックライト部分制御を常時実行する液晶表示装置1（図3）、バックライト部分制御とバックライト全体制御を交互に実行する液晶表示装置101（図5）、および、バックライト全面制御を常時実行する図示せぬ従来の液晶表示装置（以下、従来液晶表示装置と称する）の3つの液晶表示装置それぞれに、検証用動画像を表示させ、図8の画像201において白丸で示されている所定領域Qの表示輝度をフォトディテクタ（以下、PDと称する）によって測定した。

【0100】

図9は、液晶表示装置1、液晶表示装置101、および従来液晶表示装置で検証用動画像を表示させたときの、所定領域QにおけるPDの測定値を示している。

【0101】

図9Aは、従来液晶表示装置で検証用動画像を表示させたときの、所定領域QにおけるPDの測定値を示している。

【0102】

図9Bは、液晶表示装置1で検証用動画像を表示させたときの、所定領域QにおけるPDの測定値を示している。

【0103】

図9Cは、液晶表示装置101で検証用動画像を表示させたときの、所定領域QにおけるPDの測定値を示している。

【0104】

図9A乃至図9Cのいずれも、横軸は、測定時間[秒(sec)]を表し、縦軸は、PDの測定値[ボルト(V)]を表す。

【0105】

図9A乃至図9Cでは、PDの測定値そのものを生データとして黒線で示している。

【0106】

また、図9A乃至図9Cでは、生データのうちの50Hz以上のデータをカットしたローパスフィルタ(Low-Pass Filter)後のデータを、白線で示している。図10は人間の目の感度特性グラフを示しており、人間の目の感度は、周波数が大きくなるほど鈍くなり、50Hz以上については無視することができるとみなすことができるため、生データのうちの50Hz以上のデータだけにしたものが白線で示されるデータである。

【0107】

図11は、図9に示した生データを周波数解析(FFT:Fast Fourier Transform)した結果を示している。

【0108】

即ち、図11A乃至図11Cは、それぞれ、図9A乃至図9Cに示した生データを周波数解析した結果をそれぞれ表す。図11A乃至図11Cにおいて、横軸は周波数 g_j を表し、縦軸は、各周波数 g_j におけるレベル(強度 $|c_j|$)を表す。

【0109】

図11A乃至図11Cのいずれにおいても、60Hzの成分が最も多く含まれている。これは、光源制御回路33によるバックライト12のブリンキング処理によるものである。即ち、60Hzの成分は、光源制御回路33が、バックライト12の点灯をフレームレートと同一の60Hzの間隔で休止（ブリンキング）する制御によるものである。この60Hzの成分は、図10を参照して説明したように、人間の目の感度では、無視することができる成分であるため、問題にならない。

【0110】

図11A乃至図11Cにおいて点線の丸で囲まれている、人間の目の感度で敏感な20Hz以下の成分（低周波成分）について考察する。

10

【0111】

バックライト全面制御を常時実行する従来液晶表示装置では、図11Aに示されるように、低いレベルに抑えられているのに対し、バックライト部分制御を常時行う液晶表示装置1では、図11Bに示されるように、レベルが高くなっており、この成分がちらつき発生の原因となっている。

【0112】

バックライト部分制御とバックライト全体制御を交互に実行する液晶表示装置101によれば、図11Cに示されるように、図11Aよりも若干レベルが高いものの、図11Bよりも明らかにレベルが低くなっている。即ち、ちらつき発生の原因となる低周波成分が抑えられている。

20

【0113】

なお、図11Cに示される解析結果では、60Hzの半分に相当する30Hzの成分のレベルが図11Aや図11Bよりも高くなっているが、人間の目の感度特性から、図11Bに示される低周波成分の多い状態よりも、ちらつきがより改善されていると言える。

【0114】

以上のように、図5の液晶表示装置101によれば、バックライト部分制御とバックライト全体制御を交互に実行することにより、画像のちらつきを低減させることができる。

【0115】

上述した例では、図5の液晶表示装置101は、1フィールド画像ごとに、バックライト部分制御とバックライト全体制御を交互に実行するようにしたが、複数フィールド画像ごと、または、ランダムな枚数のフィールド画像ごとに、バックライト部分制御とバックライト全体制御を交互に実行するようにしてもよい。即ち、所定の周期でバックライト部分制御とバックライト全体制御を交互に実行すればよい。

30

【0116】

バックライト部分制御とバックライト全体制御を何枚のフィールド画像ごとに実行するかによって、図11Cに示した解析結果において30Hz付近に出ていたピークを他の周波数成分に移動させることができる。また、バックライト部分制御とバックライト全体制御をランダムな枚数のフィールド画像ごとに実行することによって、図11Cの30Hz付近のピークを全周波数帯域に分散させることができる。

【0117】

その意味では、図5の液晶表示装置101は、低周期の輝度変動を、より高域側にずらす、あるいは、全周波数帯域に分散させることで、ちらつきを低減させるとも言える。

40

【0118】

また、上述した例では、液晶表示装置101は60Hzのフレームレートで画像を表示したが、液晶表示装置101が表示する画像のフレームレート（表示レート）は、60Hzに限らず、60Hzより小さい、または、60Hzより大きくてもよい。液晶表示装置101が60Hzより大きいフレームレートで画像を表示する場合、図11Cの60Hzおよび30Hzのピークは、より高い周波数帯域に移動するので、人間の目の感度特性から見て、ちらつきをより低減させることができる。

【0119】

50

また、図5の液晶表示装置101は、バックライト部分制御においてバックライト12を点灯させない時間がある分、バックライト全面制御を常時実行する従来液晶表示装置と比べて、消費電力を抑制することができる。さらに、バックライト12を点灯させない場合には、バックライト12を点灯させて画素の開口率をゼロにする場合よりも、より暗い表示することができるので、図5の液晶表示装置101は、バックライト全面制御を常時実行する従来液晶表示装置と比べて、ダイナミックレンジが拡大し、コントラストが向上する。

【0120】

なお、上述した例では、領域 A_{11} 乃至 A_{56} は、バックライト12の点灯領域を仮想的に分割した領域としたが、領域 A_{11} 乃至 A_{56} それぞれの間に仕切り板等を設け、物理的に分割したものとしてもよい。

10

【0121】

本明細書において、フローチャートに記述されたステップは、記載された順序に沿って時系列的に行われる処理はもちろん、必ずしも時系列的に処理されなくとも、並列的あるいは個別に実行される処理をも含むものである。

【0122】

本発明は、分割された複数の領域個別に点灯が制御可能なバックライト12が表示パネル11の背面側に配置され、バックライト12のバックライト部分制御と、表示パネル11の画素の開口率の制御により、画像を表示する液晶表示装置に適用することができる。

【0123】

20

なお、本発明の実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0124】

【図1】従来のバックライトの制御について説明する図である。

【図2】従来のバックライトの制御について説明する図である。

【図3】本発明の基本となる液晶表示装置の構成例を示す図である。

【図4】図3の液晶表示装置の表示制御処理を説明するフローチャートである。

【図5】バックライト全体制御とバックライト部分制御について説明する図である。

【図6】本発明を適用した液晶表示装置の一実施の形態の構成例を示す図である。

30

【図7】図5の液晶表示装置の表示制御処理を説明するフローチャートである。

【図8】ちらつきの低減効果の検証に使用した画像を示す図である。

【図9】ちらつきの低減効果について検証した結果について説明する図である。

【図10】人間の目の感度特性グラフを示す図である。

【図11】ちらつきの低減効果について検証した結果について説明する図である。

【符号の説明】

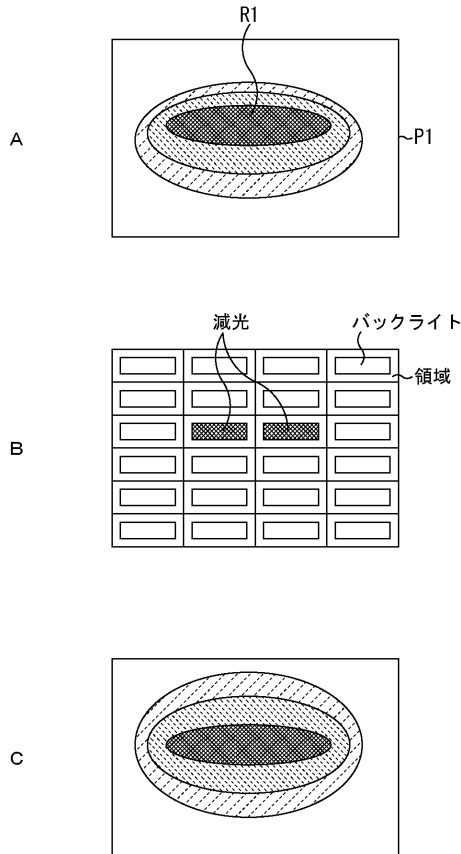
【0125】

1 液晶表示装置, 11 液晶パネル, 12 バックライト, 13 制御部,
14 メモリ, 21 表示部, 31 液晶パネル制御回路, 32 メモリ, 33
光源制御回路, 101 液晶表示装置, 131 液晶パネル制御回路

40

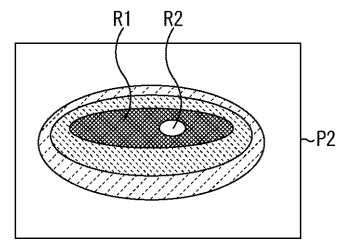
【図 1】

図1



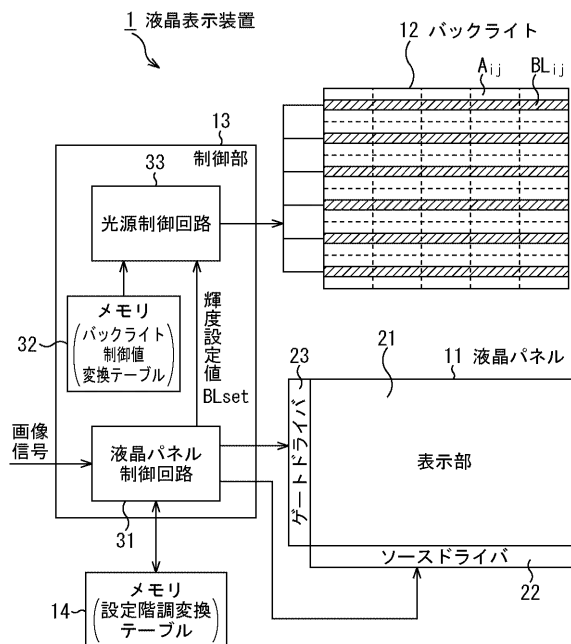
【図 2】

図2



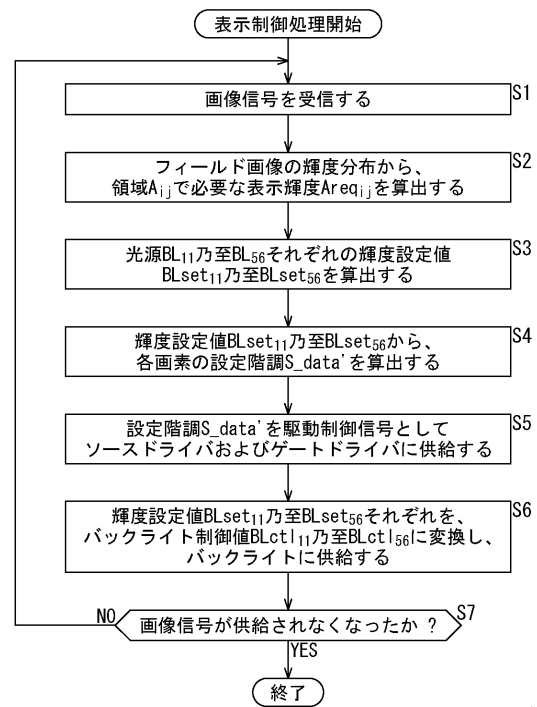
【図 3】

図3



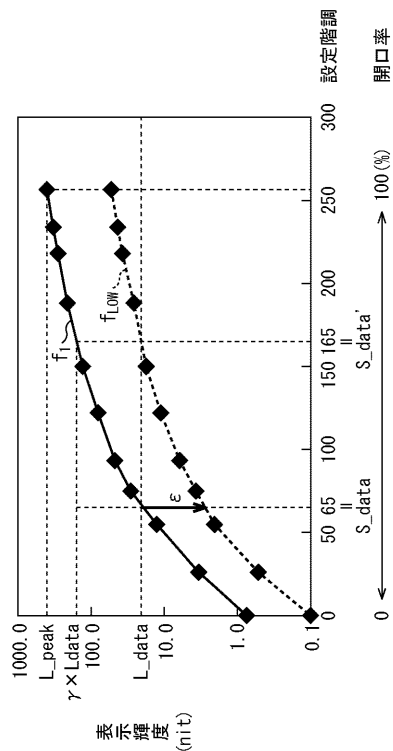
【図 4】

図4



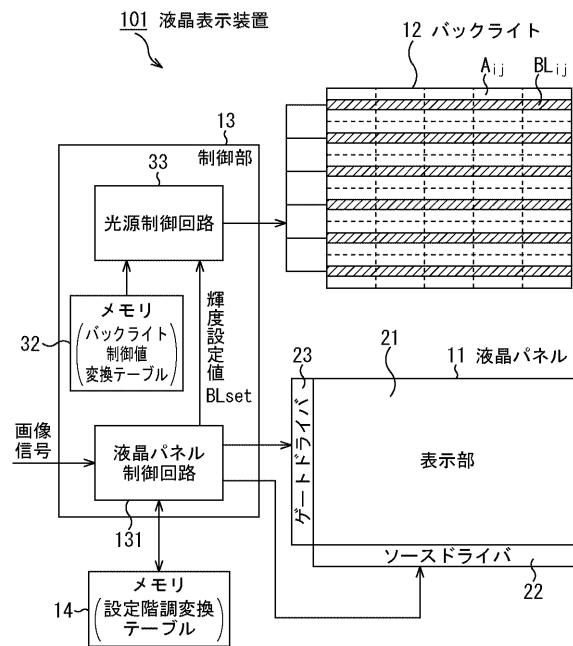
【図 5】

図5



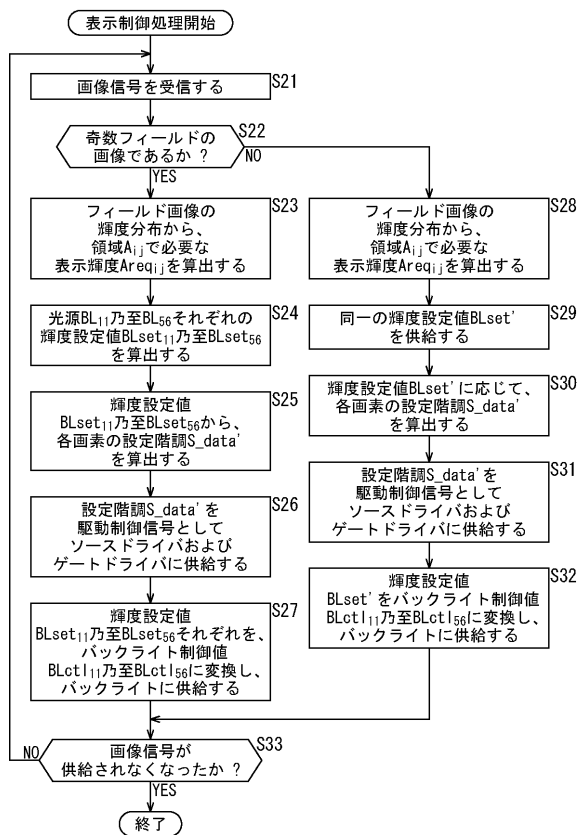
【図 6】

図6



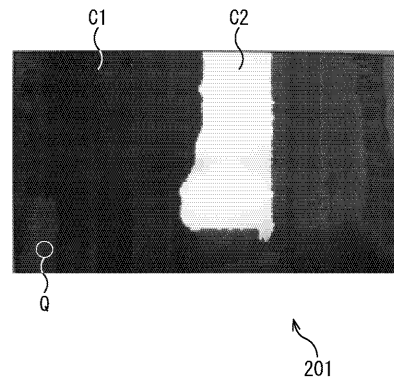
【図 7】

図7



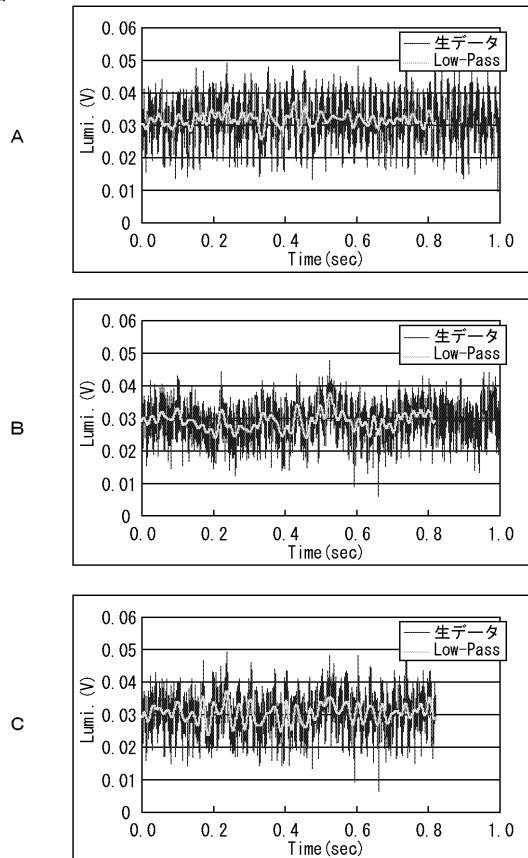
【図 8】

図8



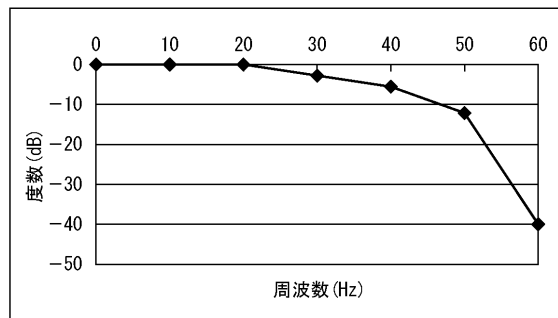
【図 9】

図9



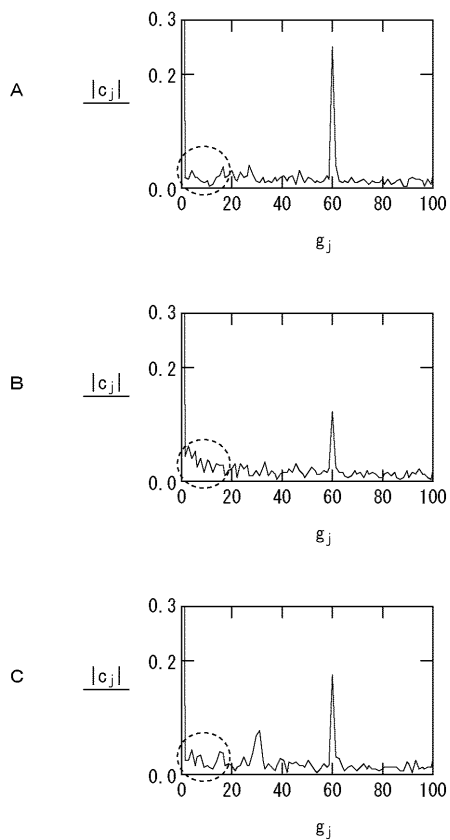
【図 10】

図10



【図 11】

図11



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 0 9 G 3/20 6 1 1 A
G 0 9 G 3/20 6 4 2 E
H 0 4 N 5/66 1 0 2 B

(56)参考文献 特表平08-500915 (JP, A)
特開2005-258403 (JP, A)
特開2002-099250 (JP, A)
国際公開第2004/053826 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 9 G 3/00 - 3/38
G 0 2 F 1/133 505-580
H 0 4 N 5/66 - 5/74

专利名称(译)	显示装置和显示控制方法		
公开(公告)号	JP4887912B2	公开(公告)日	2012-02-29
申请号	JP2006154762	申请日	2006-06-02
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	河嶋利孝 木村和人		
发明人	河嶋 利孝 木村 和人		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/34 G09G3/20 H04N5/66		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.535 G09G3/34.J G09G3/20.611.E G09G3/20.612.U G09G3/20.611.A G09G3/20.642.E H04N5/66.102.B		
F-TERM分类号	2H093/NC42 2H093/NC49 2H093/NC50 2H093/NC58 2H093/NC59 2H093/ND10 2H093/ND39 2H093/NE06 2H193/ZH21 5C006/AF13 5C006/AF45 5C006/AF53 5C006/AF69 5C006/AF71 5C006/BB16 5C006/BB29 5C006/BF01 5C006/EA01 5C006/FA16 5C006/FA23 5C006/FA47 5C006/FA54 5C058/AA06 5C058/AB03 5C058/BA03 5C058/BA05 5C058/BA09 5C058/BA29 5C058/BB23 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/BB06 5C080/DD06 5C080/DD26 5C080/EE28 5C080/FF11 5C080/JJ01 5C080/JJ02 5C080/JJ05 5C080/JJ07		
其他公开文献	JP2007322880A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：减少图像的闪烁。液晶面板控制电路（131）控制光源BL 11 至BL 56 以获得奇数场中的图像，执行背光部分控制以控制背光12以获得亮度，并且对于偶数场的图像，执行背光部分控制，光源BL 11 至BL 56 并且，执行用于控制背光12的整体背光控制，以获得相同的发光亮度。本发明可以应用于例如液晶显示装置。点域6

