

(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2008-96696

(P2008-96696A)

(43) 公開日 平成20年4月24日(2008.4.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H091
G02F 1/13357 (2006.01)	G02F 1/13357	2H093
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 535	2H191
G09G 3/34 (2006.01)	G09G 3/34 J	3K073
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 612U	5C006
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 14 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2006-278350 (P2006-278350)
 (22) 出願日 平成18年10月12日 (2006.10.12)

(71) 出願人 000002185
 ソニー株式会社
 東京都港区港南1丁目7番1号
 (74) 代理人 100082131
 弁理士 稲本 義雄
 (72) 発明者 水田 実
 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 小島 一夫
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
 ニー株式会社内
 Fターム(参考) 2H091 FA45Z FA48Z FD12 FD13 GA11
 LA18
 2H093 NC44 NC49 NC56 ND09 ND39

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、および液晶表示装置

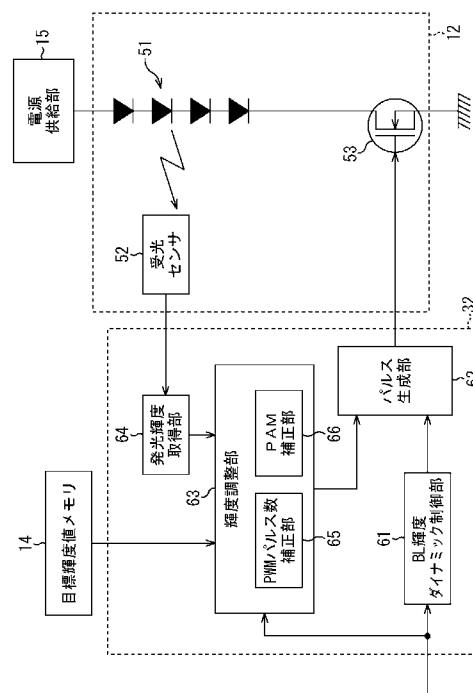
(57) 【要約】

【課題】補正量が多い場合でも、高精度に発光輝度を補正することができるようにする。

【解決手段】BL輝度ダイナミック制御部61は、バックライト輝度ダイナミック制御をPWM制御により行う。また、輝度調整部63は、発光輝度取得部64から供給されたLED51の発光輝度と、目標輝度値メモリ14に記憶されている目標輝度値とに基づいて、輝度補正処理を行う。より具体的には、目標輝度値に対して5%単位 of LED51の発光輝度の輝度劣化に対しては、PWM出力期間のパルス数を増加させる制御で発光輝度を補正し、目標輝度値に対して5%未満の輝度劣化に対しては、パルス信号の振幅(電流値)を変化させる制御で発光輝度を補正する。本発明は、例えば、バックライトを制御するバックライト制御装置に適用できる。

【選択図】図2

図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

入力された画像信号に応じてパルス信号のパルス幅を変化させることにより、バックライトの発光輝度を制御する発光輝度制御手段と、

前記画像信号に対応する前記バックライトの発光輝度の目標値である目標輝度値を記憶する記憶手段と、

前記目標輝度値に対する前記バックライトの発光輝度の所定量未満の誤差に対して、前記パルス信号の振幅を変化させることにより、前記バックライトの発光輝度を補正する第 1 の発光輝度補正手段と、

前記目標輝度値に対する前記バックライトの発光輝度の前記所定量単位の誤差に対して、前記パルス信号のパルス数を変化させることにより、前記バックライトの発光輝度を補正する第 2 の発光輝度補正手段と

を備えるバックライト制御装置。

10

【請求項 2】

前記発光輝度制御手段は、一定期間内の総パルス数に対して所定数のパルスを出しなない前記パルス信号を出しさせる

請求項 1 に記載のバックライト制御装置。

【請求項 3】

前記バックライトは、赤色、青色、および緑色の LED からなり、

前記赤色、青色、および緑色の LED それぞれ独立に計測された発光輝度を取得する発光輝度取得手段をさらに備える

請求項 1 に記載のバックライト制御装置。

20

【請求項 4】

入力された画像信号に応じてパルス信号のパルス幅を変化させることにより、バックライトの発光輝度を制御し、

前記画像信号に対応する前記バックライトの発光輝度の目標値である目標輝度値に対する、前記バックライトの発光輝度の所定量未満の誤差に対して、前記パルス信号の振幅を変化させて前記バックライトの発光輝度を補正する第 1 の輝度補正か、または、前記バックライトの発光輝度の前記所定量単位の誤差に対して、前記パルス信号のパルス数を変化させて前記バックライトの発光輝度を補正する第 2 の輝度補正の、少なくとも一方による輝度補正を行う

ステップを含むバックライト制御方法。

30

【請求項 5】

入力された画像信号に応じてパルス信号のパルス幅を変化させることにより、バックライトの発光輝度を制御する発光輝度制御手段と、

前記画像信号に対応する前記バックライトの発光輝度の目標値である目標輝度値を記憶する記憶手段と、

前記目標輝度値に対する前記バックライトの発光輝度の所定量未満の誤差に対して、前記パルス信号の振幅を変化させることにより、前記バックライトの発光輝度を補正する第 1 の発光輝度補正手段と、

前記目標輝度値に対する前記バックライトの発光輝度の前記所定量単位の誤差に対して、前記パルス信号のパルス数を変化させることにより、前記バックライトの発光輝度を補正する第 2 の発光輝度補正手段と

を有するバックライト制御装置

を備える液晶表示装置。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、バックライト制御装置、バックライト制御方法、および液晶表示装置に関し、特に、補正量が大きい場合でも、高精度に発光輝度を補正することができるようにする

50

バックライト制御装置、バックライト制御方法、および液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置(LCD: Liquid crystal display)は、R(Red)、G(Green)、および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。

10

【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、暗い画像を表示する場合においても、バックライトは最大のバックライト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。

20

【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輝度を入力画像信号に応じて変化させることにより、低消費電力および、表示輝度のダイナミックレンジ拡大を実現する技術が提案されている(例えば、特許文献1、2参照)。

【0007】

このような、バックライト輝度を、分割された領域単位で入力画像信号に応じて変化させる制御(以下、適宜、バックライト輝度ダイナミック制御という)には、例えば、レベルがHighとなっているときにバックライトの点灯を表すパルス信号のパルス幅を変化させるPWM(Pulse Width Modulation)制御が採用される。

30

【特許文献1】特開2005-17324号公報

【特許文献2】特開平11-109317号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、バックライトは、長時間使用していると発光輝度が劣化により低下する。また、近年、バックライトとしてLED(Light Emitting Diode)を使用することが多くなってきているが、LEDには、温度によって輝度が変化する特性がある。従って、経時劣化や温度による輝度変化に対して、発光輝度を補正する必要がある。

40

【0009】

経時劣化や温度による輝度変化に対して発光輝度を補正することを考えた場合、上述したバックライト輝度ダイナミック制御を行っているPWM制御で、輝度補正のための輝度制御も同時に行うようにするのは、実装する上で、分解能の限界によって制御精度が低くなること、計算アルゴリズムが複雑になることなどの理由により困難である。

【0010】

その他、PWM制御とは別に、パルス信号のレベル(振幅)を変化させて、そのレベルに応じて電流値を変化させることにより、発光輝度を変化させるPAM(Pulse Amplitude Modulation)制御を採用することも可能であるが、PAM制御では、特に経時劣化などの大きい変

50

化に対する補正を行う場合、LEDにおいて、電流変化に対する波長シフトが発生し、色が変わってしまうという問題がある。

【 0 0 1 1 】

本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、補正量が大きい場合でも、高精度に発光輝度を補正す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】

【 0 0 1 2 】

本発明の第 1 の側面のバックライト制御装置は、入力された画像信号に応じてパルス信号のパルス幅を変化させることにより、バックライトの発光輝度を制御する発光輝度制御手段と、前記画像信号に対応する前記バックライトの発光輝度の目標値である目標輝度値を記憶する記憶手段と、前記目標輝度値に対する前記バックライトの発光輝度の所定量未満の誤差に対して、前記パルス信号の振幅を変化させることにより、前記バックライトの発光輝度を補正する第 1 の発光輝度補正手段と、前記目標輝度値に対する前記バックライトの発光輝度の前記所定量単位の誤差に対して、前記パルス信号のパルス数を変化させることにより、前記バックライトの発光輝度を補正する第 2 の発光輝度補正手段とを備える。

10

【 0 0 1 3 】

前記発光輝度制御手段には、一定期間内の総パルス数に対して所定数のパルスを出力しない前記パルス信号を出力させることができる。

【 0 0 1 4 】

20

前記バックライトは、赤色、青色、および緑色のLEDからなり、前記赤色、青色、および緑色のLEDそれぞれ独立に計測された発光輝度を取得する発光輝度取得手段をさらに設けることができる。

【 0 0 1 5 】

本発明の第 1 の側面のバックライト制御方法は、入力された画像信号に応じてパルス信号のパルス幅を変化させることにより、バックライトの発光輝度を制御し、前記画像信号に対応する前記バックライトの発光輝度の目標値である目標輝度値に対する、前記バックライトの発光輝度の所定量未満の誤差に対して、前記パルス信号の振幅を変化させて前記バックライトの発光輝度を補正する第 1 の輝度補正か、または、前記バックライトの発光輝度の前記所定量単位の誤差に対して、前記パルス信号のパルス数を変化させて前記バックライトの発光輝度を補正する第 2 の輝度補正の、少なくとも一方による輝度補正を行うステップを含む。

30

【 0 0 1 6 】

本発明の第 2 の側面の液晶表示装置は、入力された画像信号に応じてパルス信号のパルス幅を変化させることにより、バックライトの発光輝度を制御する発光輝度制御手段と、前記画像信号に対応する前記バックライトの発光輝度の目標値である目標輝度値を記憶する記憶手段と、前記目標輝度値に対する前記バックライトの発光輝度の所定量未満の誤差に対して、前記パルス信号の振幅を変化させることにより、前記バックライトの発光輝度を補正する第 1 の発光輝度補正手段と、前記目標輝度値に対する前記バックライトの発光輝度の前記所定量単位の誤差に対して、前記パルス信号のパルス数を変化させることにより、前記バックライトの発光輝度を補正する第 2 の発光輝度補正手段とを有するバックライト制御装置を備える。

40

【 0 0 1 7 】

本発明の第 1 および第 2 の側面においては、入力された画像信号に応じてパルス信号のパルス幅を変化させることにより、バックライトの発光輝度が制御される。また、画像信号に対応するバックライトの発光輝度の目標値である目標輝度値に対する、バックライトの発光輝度の所定量未満の誤差に対して、パルス信号の振幅を変化させてバックライトの発光輝度を補正する第 1 の輝度補正か、または、バックライトの発光輝度の所定量単位の誤差に対して、パルス信号のパルス数を変化させてバックライトの発光輝度を補正する第 2 の輝度補正の、少なくとも一方による輝度補正が行われる。

50

【発明の効果】**【0018】**

本発明によれば、補正量が大きい場合でも、高精度に発光輝度を補正することができる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0019】**

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。

【0020】

本発明の第1の側面のバックライト制御装置（例えば、図2の目標輝度値メモリ14および光源制御回路32）は、入力された画像信号に応じてパルス信号のパルス幅を変化させることにより、バックライトの発光輝度を制御する発光輝度制御手段（例えば、図2のBL輝度ダイナミック制御部61）と、前記画像信号に対応する前記バックライトの発光輝度の目標値である目標輝度値を記憶する記憶手段（例えば、図2の目標輝度値メモリ14）と、前記目標輝度値に対する前記バックライトの発光輝度の所定量未満の誤差に対して、前記パルス信号の振幅を変化させることにより、前記バックライトの発光輝度を補正する第1の発光輝度補正手段（例えば、図2のPAM補正部66）と、前記目標輝度値に対する前記バックライトの発光輝度の前記所定量単位の誤差に対して、前記パルス信号のパルス数を変化させることにより、前記バックライトの発光輝度を補正する第2の発光輝度補正手段（例えば、図2のPWMパルス数補正部65）とを備える。

【0021】

前記バックライトは、赤色、青色、および緑色のLEDからなり、前記赤色、青色、および緑色のLEDそれぞれ独立に計測された発光輝度を取得する発光輝度取得手段（例えば、図2の発光輝度取得部64）をさらに設けることができる。

【0022】

本発明の第1の側面のバックライト制御方法は、入力された画像信号に応じてパルス信号のパルス幅を変化させることにより、バックライトの発光輝度を制御し（例えば、図6のステップS1）、前記画像信号に対応する前記バックライトの発光輝度の目標値である目標輝度値に対する、前記バックライトの発光輝度の所定量未満の誤差に対して、前記パルス信号の振幅を変化させて前記バックライトの発光輝度を補正する第1の輝度補正か、または、前記バックライトの発光輝度の前記所定量単位の誤差に対して、前記パルス信号のパルス数を変化させて前記バックライトの発光輝度を補正する第2の輝度補正の、少なくとも一方による輝度補正を行う（例えば、図7のステップS14およびS15）ステップを含む。

【0023】

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。

【0024】

図1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している。

【0025】

図1の液晶表示装置1は、R、G、および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、発光輝度の目標となる輝度値を記憶する目標輝度値メモリ14、並びに、液晶表示装置1の各部に電源を供給す

る電源供給部 15 により構成されている。

【0026】

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、例えば、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。

【0027】

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。

10

【0028】

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。

【0029】

図 1 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。

【0030】

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、緑色、および青色の LED（Light Emitting Diode：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 32 から供給される制御信号に基づいて、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。

20

【0031】

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が、本実施の形態では、説明を簡単にするため、領域 A_{ij} で必要な表示輝度 $A_{req_{ij}}$ は、光源 BL_{ij} によって得られるものとする。

30

【0032】

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 と、バックライト 12 を制御する光源制御回路 32 により構成される。

【0033】

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 $A_{req_{ij}}$ を算出する。

【0034】

さらに、液晶パネル制御回路 31 は、領域 A_{ij} で必要な表示輝度 $A_{req_{ij}}$ から、光源 BL_{ij} の発光輝度を設定する輝度設定値 $BL_{set_{ij}}$ と、表示部 21 を構成する各画素の開口率を決定する 8 ビットの値である設定階調 S_data を算出する。設定階調 S_data は、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 に供給され、輝度設定値 $BL_{set_{ij}}$ は、光源制御回路 32 に供給される。

40

【0035】

光源制御回路 32 は、液晶パネル制御回路 31 から供給される輝度設定値 $BL_{set_{ij}}$ に基づいて、光源 BL_{ij} の発光を制御する制御信号としてのパルス信号をバックライト 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、輝度設定値 $BL_{set_{ij}}$ に応じた発光輝度で発光する。

【0036】

50

また、光源制御回路 3 2 では、バックライト 1 2 が受光センサ 5 2 (図 2) により計測した赤色、青色、および緑色のLEDそれぞれの発光輝度を取得して、目標輝度値メモリ 1 4 に記憶されている発光輝度の目標値との誤差を補正する。この誤差は、例えば、経時劣化や温度変化によって生じるものである。従って、目標輝度値メモリ 1 4 と光源制御回路 3 2 は、バックライトを制御するバックライト制御装置を構成する。

【 0 0 3 7 】

図 2 は、発光輝度制御に関する、バックライト 1 2 と光源制御回路 3 2 の機能ブロック図を示している。

【 0 0 3 8 】

バックライト 1 2 は、光源 BL_{ij} に対応する領域 A_{ij} の各画素を構成する、R、G、およびBの副画素ごとに、LED 5 1、受光センサ 5 2、およびスイッチング素子 5 3を有する。即ち、図 2 のバックライト 1 2 は、1 個の副画素の構成を示している。

10

【 0 0 3 9 】

光源制御回路 3 2 は、BL輝度ダイナミック制御部 6 1、パルス生成部 6 2、輝度調整部 6 3、および発光輝度取得部 6 4により構成される。輝度調整部 6 3 は、PWMパルス数補正部 6 5 とPAM補正部 6 6 を有する。

【 0 0 4 0 】

LED 5 1 は、それが配置されている副画素がRの副画素である場合には、赤色を発光するLEDであり、配置されている副画素がGまたはBの副画素である場合には、それぞれ、緑色または青色を発光するLEDである。受光センサ 5 2 は、LED 5 1 による、赤色、緑色、または青色の発光輝度を計測し、計測結果を発光輝度取得部 6 4 に供給する。スイッチング素子 5 3 は、例えば、FET (Field Effect Transistor : 電界効果トランジスタ) などからなり、パルス生成部 6 2 から所定のレベルの信号が供給されると、LED 5 1 に電流を流すスイッチとして機能する。LED 5 1 に電流が供給されると、LED 5 1 は発光する。

20

【 0 0 4 1 】

液晶パネル制御回路 3 1 から供給された輝度設定値 $BLset_{ij}$ は、光源制御回路 3 2 のBL輝度ダイナミック制御部 6 1 と輝度調整部 6 3 に供給される。

【 0 0 4 2 】

BL輝度ダイナミック制御部 6 1 は、パルス生成部 6 2 が生成するパルス信号のパルス幅を、液晶パネル制御回路 3 1 から供給された輝度設定値 $BLset_{ij}$ に応じて変化させる。即ち、BL輝度ダイナミック制御部 6 1 は、PWM制御により、バックライト輝度ダイナミック制御を実行する。

30

【 0 0 4 3 】

パルス生成部 6 2 は、BL輝度ダイナミック制御部 6 1 および輝度調整部 6 3 の制御にしたがい、所定のクロックのパルス信号を生成し、スイッチング素子 5 3 に供給する。

【 0 0 4 4 】

輝度調整部 6 3 は、例えば、経時劣化や温度変化により生じる、発光輝度の誤差を補正する。即ち、輝度調整部 6 3 は、液晶パネル制御回路 3 1 から供給された輝度設定値 $BLset_{ij}$ に対応する発光輝度の目標値 (以下、目標輝度値という) を目標輝度値メモリ 1 4 から取得し、発光輝度取得部 6 4 から供給されたLED 5 1 の発光輝度が輝度設定値 $BLset_{ij}$ に対応する目標輝度値よりずれているかを判定する。

40

【 0 0 4 5 】

LED 5 1 の発光輝度と目標輝度値との間に誤差が生じ、補正が必要であると判定された場合、輝度調整部 6 3 は、LED 5 1 の発光輝度が目標輝度値と同一となるように、パルス生成部 6 2 が生成するパルス信号を制御する。なお、輝度調整部 6 3 は、発光輝度取得部 6 4 から取得されたLED 5 1 の発光輝度と目標輝度値との誤差量 (補正量) の大きさにより、PWMパルス数補正部 6 5 によるパルス数の制御か、または、PAM補正部 6 6 によるパルスの電流値の制御のいずれか一方、または、その両方を採用する。

【 0 0 4 6 】

発光輝度取得部 6 4 は、受光センサ 5 2 から供給されるLED 5 1 の発光輝度を取得し、

50

輝度調整部 6 3 に供給する。

【 0 0 4 7 】

次に、図 3 乃至図 5 を参照して、BL輝度ダイナミック制御部 6 1 および輝度調整部 6 3 によるパルス信号の制御について説明する。

【 0 0 4 8 】

図 3 は、BL輝度ダイナミック制御部 6 1 によるバックライト輝度ダイナミック制御を説明する図である。

【 0 0 4 9 】

BL輝度ダイナミック制御部 6 1 は、図 3 に示すように、2 5 パルスの期間に対して、最初の 2 0 パルスを出し、残りの 5 パルスを出さないパルス信号の繰り返しを、パルス生成部 6 2 に出力させる。図 3 において、期間 T A が、予め定められた一定期間内（本実施の形態では、2 5 パルス分の期間）のうちのPWM出力期間を表し、期間 T B がPWM非出力期間を表す。期間 T B では、Lowレベルの信号が常時出力される。なお、PWM非出力期間の 5 パルスは、後述するように、PWMパルス数補正部 6 5 によるパルス数の制御のためのものである。

10

【 0 0 5 0 】

また、BL輝度ダイナミック制御部 6 1 は、液晶パネル制御回路 3 1 から供給された輝度設定値 $BLset_{ij}$ に応じて、パルス信号のパルス幅（Duty比）を変化させる。例えば、図 3 の上段は、Duty比が 5 0 % となるようにBL輝度ダイナミック制御部 6 1 により制御されたときの、パルス生成部 6 2 が出力するパルス信号を示している。このパルス信号が出力されている状態を、出力状態 P とする。

20

【 0 0 5 1 】

図 3 の中段は、出力状態 P よりも、LED 5 1 の発光輝度を 5 0 % 低下させるときのパルス信号を示している。BL輝度ダイナミック制御部 6 1 は、パルス信号のDuty比が 2 5 % となるように、パルス生成部 6 2 が出力するパルス信号を制御する。

【 0 0 5 2 】

図 3 の下段は、出力状態 P よりも、LED 5 1 の発光輝度を 5 0 % 上昇させるときのパルス信号を示している。BL輝度ダイナミック制御部 6 1 は、パルス信号のDuty比が 7 5 % となるように、パルス生成部 6 2 が出力するパルス信号を制御する。

30

【 0 0 5 3 】

このように、BL輝度ダイナミック制御部 6 1 は、PWM出力期間 T A のなかで、液晶パネル制御回路 3 1 から供給された輝度設定値 $BLset_{ij}$ に応じてパルス幅を変化させるPWM制御を行う。

【 0 0 5 4 】

図 4 は、PAM補正部 6 6 によるパルスの電流値の制御を説明する図である。

【 0 0 5 5 】

PAM補正部 6 6 は、パルス生成部 6 2 が出力するパルス信号の振幅（電流値）を変化させることにより、目標輝度値に対する発光輝度の誤差を補正する。即ち、PAM補正部 6 6 は、PAM制御による補正を行う。なお、PAM補正部 6 6 による補正が実行されるのは、目標輝度値に対して 5 % 未満の誤差に対してのみである。

40

【 0 0 5 6 】

例えば、図 4 に示すように、初期状態としての、出力状態 P（図 3）の電流値を Q とすると、発光輝度取得部 6 4 で取得された発光輝度が、目標輝度値よりも 1 % 低下している場合には、PAM補正部 6 6 は、パルス信号の電流値を、電流値 Q よりも 1 % 上昇させる。

【 0 0 5 7 】

同様に、発光輝度取得部 6 4 で取得された発光輝度が、目標輝度値よりも 2 乃至 4 % 低下している場合には、PAM補正部 6 6 は、それぞれ、パルス信号の電流値を、電流値 Q よりも 2 乃至 4 % 上昇させる。

【 0 0 5 8 】

一方、発光輝度取得部 6 4 で取得された発光輝度が、目標輝度値よりも 5 % 低下してい

50

る場合には、PAM補正部 6 6 による補正ではなく、PWMパルス数補正部 6 5 による補正が実行される。

【 0 0 5 9 】

図 5 は、図 3 の出力状態 P と同様にDuty比が 5 0 %である場合における、PWMパルス数補正部 6 5 によるパルス数の制御を説明する図である。

【 0 0 6 0 】

初期状態では、図 3 を参照して説明したように、2 5 パルスの期間に対して、2 0 パルスの期間をPWM出力期間 T A とし、残りの 5 パルスの期間をPWM非出力期間 T B とするパルス信号が出力される（図 5 上段）。

【 0 0 6 1 】

発光輝度取得部 6 4 で取得された発光輝度が目標輝度値よりも 5 %低下している場合、PWMパルス数補正部 6 5 は、図 5 中段に示すように、PWM出力期間 T A のパルス数を 1 パルス増やし、2 5 パルスの期間に対して、2 1 パルスの期間をPWM出力期間 T A とし、残りの 4 パルスの期間をPWM非出力期間 T B とするパルス信号をパルス生成部 6 2 に出力させる。このパルス信号による出力は、図 5 上段の初期状態の出力よりもHighの期間が $21 / 20 = 1.05$ 倍となり、初期状態から 5 %の発光輝度の低下を補正することができる。

【 0 0 6 2 】

発光輝度取得部 6 4 で取得された発光輝度が目標輝度値よりも 1 0 %低下している場合、PWMパルス数補正部 6 5 は、図 5 下段に示すように、PWM出力期間 T A のパルス数を 2 パルス増やし、2 5 パルスの期間に対して、2 2 パルスの期間をPWM出力期間 T A とし、残りの 3 パルスの期間をPWM非出力期間 T B とするパルス信号をパルス生成部 6 2 に出力させる。このパルス信号による出力は、図 5 上段の初期状態の出力よりもHighの期間が $22 / 20 = 1.10$ 倍となり、初期状態から 1 0 %の発光輝度の低下を補正することができる。

【 0 0 6 3 】

なお、例えば、発光輝度取得部 6 4 で取得された発光輝度が目標輝度値よりも 8 %低下している場合には、PWMパルス数補正部 6 5 によって 5 %分の輝度低下を補正し、PAM補正部 6 6 によって 3 %分の輝度低下を補正する。即ち、輝度調整部 6 3 は、補正量が 5 %未満となるまでPWMパルス数補正部 6 5 のパルス数の制御によって補正し、5 %未満の補正量に対しては、PAM補正部 6 6 のパルスの電流値の制御によって補正する。

【 0 0 6 4 】

次に、図 6 のフローチャートを参照して、光源制御回路 3 2 のパルス信号生成処理について説明する。なお、図 6 では、補正が必要ないものとする。

【 0 0 6 5 】

初めに、ステップ S 1 において、BL輝度ダイナミック制御部 6 1 は、液晶パネル制御回路 3 1 から供給された輝度設定値 $BLset_{ij}$ に応じて、パルス生成部 6 2 が生成するパルス信号のパルス幅を制御する。

【 0 0 6 6 】

ステップ S 2 において、パルス生成部 6 2 は、BL輝度ダイナミック制御部 6 1 の制御にしたがい、所定のクロックのパルス信号を生成し、スイッチング素子 5 3 に出力する。ここで出力されるパルス信号は、例えば、予め定められた一定期間としての 2 5 パルスの期間に対して、最初の 2 0 パルスが出力され、残りの 5 パルスが出力されないパルス信号である。

【 0 0 6 7 】

ステップ S 3 において、次の輝度設定値 $BLset_{ij}$ が液晶パネル制御回路 3 1 から供給されたか否かが判定される。ステップ S 3 で、次の輝度設定値 $BLset_{ij}$ が未だ液晶パネル制御回路 3 1 から供給されていないと判定された場合、処理はステップ S 2 に戻る。従って、次の輝度設定値 $BLset_{ij}$ が液晶パネル制御回路 3 1 から供給されるまで、ステップ S 1 で制御されたパルス幅のパルス信号が、繰り返し、パルス生成部 6 2 から出力される。

【 0 0 6 8 】

10

20

30

40

50

一方、ステップS 3で、次の輝度設定値 $BLset_{ij}$ が液晶パネル制御回路3 1から供給されたと判定された場合、処理はステップS 1に戻る。そして、上述したステップS 1およびS 2の処理が実行されることにより、次に供給された輝度設定値 $BLset_{ij}$ に対応するパルス幅に変更されたパルス信号がパルス生成部6 2から出力される。

【0069】

次に、図7のフローチャートを参照して、光源制御回路3 2の輝度補正処理について説明する。この処理は、図6のパルス信号生成処理と並行して実行される。

【0070】

初めに、ステップS 1 1において、発光輝度取得部6 4は、受光センサ5 2から供給されるLED 5 1の発光輝度を取得する。取得された発光輝度は、輝度調整部6 3に供給される。

10

【0071】

ステップS 1 2において、輝度調整部6 3は、液晶パネル制御回路3 1から供給された輝度設定値 $BLset_{ij}$ に対応する目標輝度値を目標輝度値メモリ1 4から取得し、目標輝度値と、発光輝度取得部6 4から供給されたLED 5 1の発光輝度とを比較して、補正が必要であるか否かを判定する。

【0072】

ステップS 1 2で、補正が必要ではないと判定された場合、即ち、目標輝度値とLED 5 1の発光輝度との誤差が1 %未満である場合、輝度調整部6 3は、処理をステップS 1 1に戻す。即ち、輝度調整部6 3による輝度の補正は、特に実行されない。

20

【0073】

一方、ステップS 1 2で、補正が必要であると判定された場合、即ち、目標輝度値とLED 5 1の発光輝度との誤差が1 %以上である場合、ステップS 1 3において、輝度調整部6 3は、目標輝度値とLED 5 1の発光輝度との誤差が5 %未満であるか否かを判定する。

【0074】

ステップS 1 3で、目標輝度値とLED 5 1の発光輝度との誤差が5 %未満であると判定された場合、ステップS 1 4において、PAM補正部6 6は、パルス生成部6 2が出力するパルス信号の電流値を変化させることにより、目標輝度値とLED 5 1の発光輝度との誤差を補正する。

【0075】

30

一方、ステップS 1 3で、目標輝度値とLED 5 1の発光輝度との誤差が5 %以上であると判定された場合、ステップS 1 5において、PWMパルス数補正部6 5は、PWM出力期間T Aのパルス数を1パルス増加させることにより、目標輝度値とLED 5 1の発光輝度との誤差を補正する。

【0076】

ステップS 1 5の後、処理はステップS 1 3に戻り、目標輝度値とLED 5 1の発光輝度との誤差が5 %以上である場合には、再びステップS 1 5の処理が実行される。従って、例えば、目標輝度値とLED 5 1の発光輝度との誤差が1 3 %である場合には、ステップS 1 5の処理が2回行われ、PWMパルス数補正部6 5によって1 0 %分の輝度補正が行われた後、残りの3 %分の輝度補正が、PAM補正部6 6におけるステップS 1 4の処理によって行われる。なお、1回のステップS 1 5の処理で、1 0 %分の輝度補正を行うようにしてもよい。

40

【0077】

以上のように、光源制御回路3 2において、BL輝度ダイナミック制御部6 1は、バックライト輝度ダイナミック制御をPWM制御により行う。また、輝度調整部6 3は、受光センサ5 2から供給されたLED 5 1の発光輝度と、液晶パネル制御回路3 1から供給された輝度設定値 $BLset_{ij}$ に対応する目標輝度値とに基づいて、輝度補正処理を行う。より具体的には、目標輝度値に対して5 %単位のLED 5 1の発光輝度の誤差（輝度変化）に対しては、PWM出力期間T Aのパルス数を増加させる制御で発光輝度を補正し、目標輝度値に対して5 %未満の誤差（輝度変化）に対しては、パルス信号の振幅（電流値）を変化させる制

50

御で発光輝度を補正する。

【 0 0 7 8 】

PAM補正部 6 6 による、パルス信号の振幅（電流値）を変化させる制御には、電流値を大きく変化させてしまうと、LED 5 1 において電流変化に対する波長シフトが発生し、色が変わってしまうという問題が生じるが、5 %未満の誤差に対してのみ、即ち、微少な補正量（電流値の変化量）に対してのみ、パルス信号の電流値を変化させる制御による輝度補正が行われるため、色が変わることはない。

【 0 0 7 9 】

そして、5 %単位の誤差に対しては、PWMパルス数補正部 6 5 による、PWM出力期間 T A のパルス数を増加させる制御が行われる。PWM出力期間 T A のパルス数を増加させる制御によれば、経時劣化による輝度の変化のような、変化率の大きい輝度変化に対しても、線形性を保ったまま、輝度を変化させることができる。また、パルス数を増加するだけなので制御が容易である。

【 0 0 8 0 】

また、PWMパルス数補正部 6 5 とPAM補正部 6 6 の制御が、BL輝度ダイナミック制御部 6 1 によるPWM制御に影響を与えることはない。即ち、BL輝度ダイナミック制御部 6 1 が制御するパルス幅に対しては、PWMパルス数補正部 6 5 とPAM補正部 6 6 は制御しない。

【 0 0 8 1 】

このように、PAM補正部 6 6 による、パルス信号の振幅を変化させる制御と、PWMパルス数補正部 6 5 による、PWM出力期間 T A のパルス数を増加させる制御とを組み合わせることにより、線形性が良く、色の変化もない（無視できる程度に少ない）輝度補正を行うことが可能である。即ち、補正量が大きい場合でも、高精度に補正をすることができる。

【 0 0 8 2 】

また、発光輝度取得部 6 4 は、受光センサ 5 2 によって計測される、赤色、青色、および緑色のLEDそれぞれ独立の発光輝度を取得するので、輝度調整部 6 3 は、発光輝度だけでなく色度も補正しているといえることができる。

【 0 0 8 3 】

なお、上述した実施の形態における、一定期間内の総パルス数である 2 5、初期状態のPWM非出力期間のパルス数である 5 などは、あくまで一例であり、その他の数値とすることが可能である。例えば、上述した例では、出力を 2 5 %（ $25 / 20 = 1.25$ ）までしか増加させることができないが、それ以上出力を増加することを前提とする場合には、初期状態におけるPWM非出力期間 T B のパルス数を増やせばよい。同時に、一定期間内の総パルス数も増やしても良い。また、一定期間内の総パルス数を変更することにより、PWMパルス数補正部 6 5 による、パルス数を増加させる制御の補正単位を 5 %以外に設定することも可能である。

【 0 0 8 4 】

上述した例では、目標輝度値に対して発光輝度が低下する誤差を補正する場合について説明したが、目標輝度値に対して発光輝度が上回る誤差を補正する場合についても行うことが可能である。即ち、目標輝度値に対して発光輝度が上回る誤差を補正する場合には、PWMパルス数補正部 6 5 において、PWM出力期間 T A のパルス数を減少させる制御を行い、PAM補正部 6 6 において、パルス信号の電流値を低下させる制御を行えば良い。

【 0 0 8 5 】

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。

【 0 0 8 6 】

また、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 】

【 0 0 8 7 】

10

20

30

40

50

【図 1】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ブロック図である。

【図 2】バックライトと光源制御回路の機能ブロック図である。

【図 3】BL輝度ダイナミック制御部によるバックライト輝度ダイナミック制御を説明する図である。

【図 4】PAM補正部によるパルスの電流値の制御を説明する図である。

【図 5】PWMパルス数補正部によるパルス数の制御を説明する図である。

【図 6】制御部のパルス信号生成処理について説明するフローチャートである。

【図 7】制御部の輝度補正処理について説明するフローチャートである。

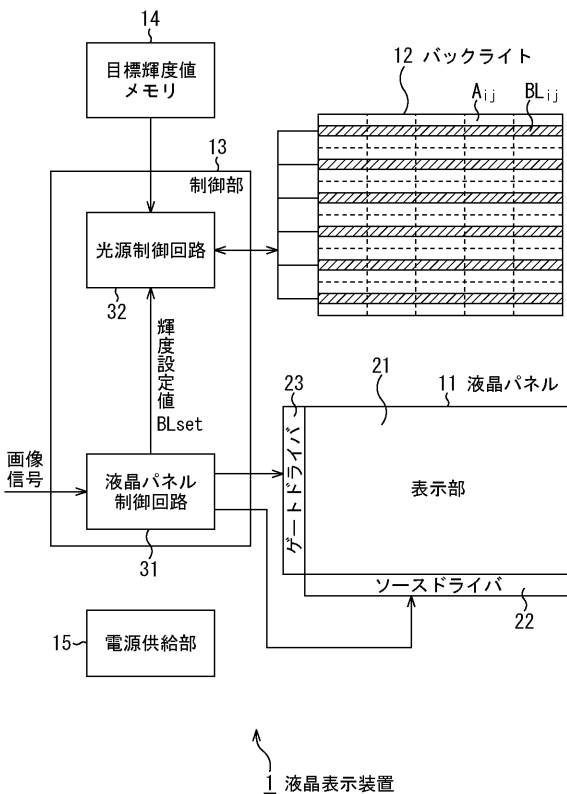
【符号の説明】

【0088】

1 液晶表示装置, 12 バックライト, 13 制御部, 14 目標輝度値メモリ, 32 光源制御回路, 61 BL輝度ダイナミック制御部, 62 パルス生成部, 63 輝度調整部, 64 発光輝度取得部, 65 PWMパルス数補正部, 66 PAM補正部

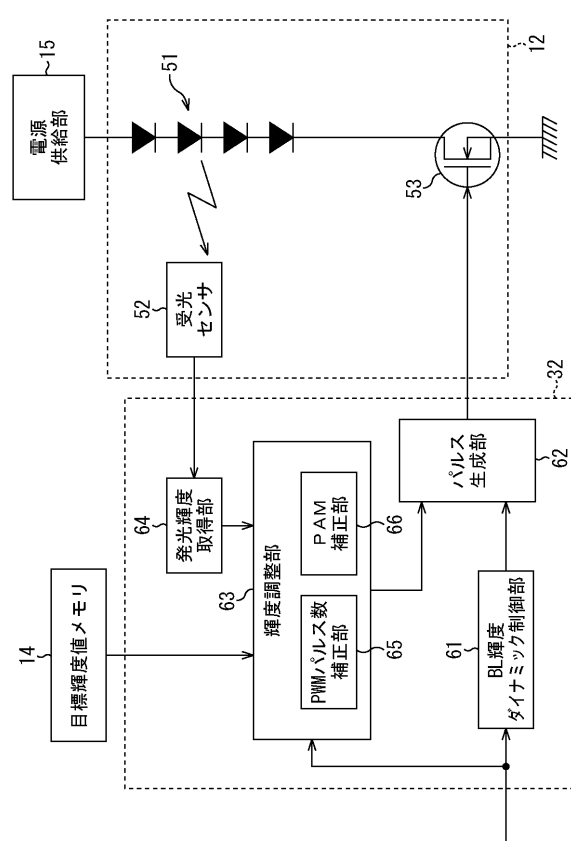
【図 1】

図1



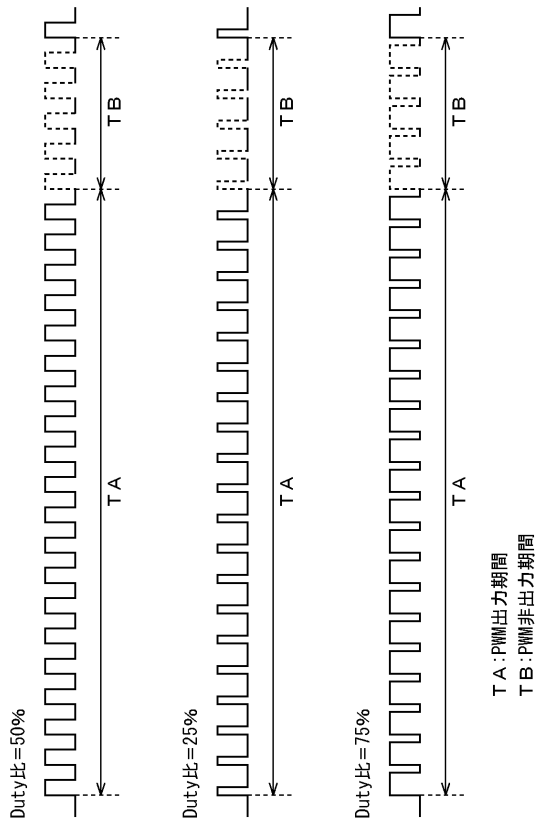
【図 2】

図2



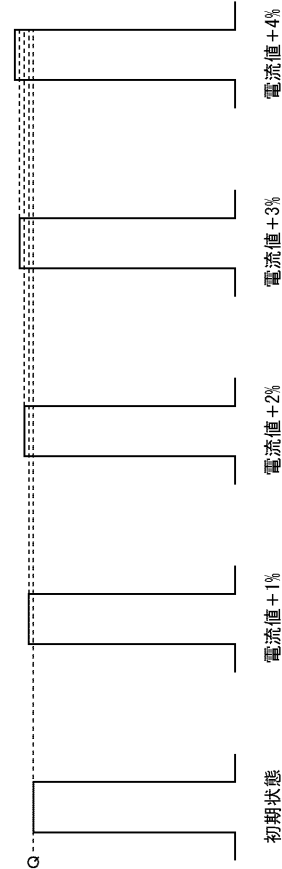
【図 3】

図3



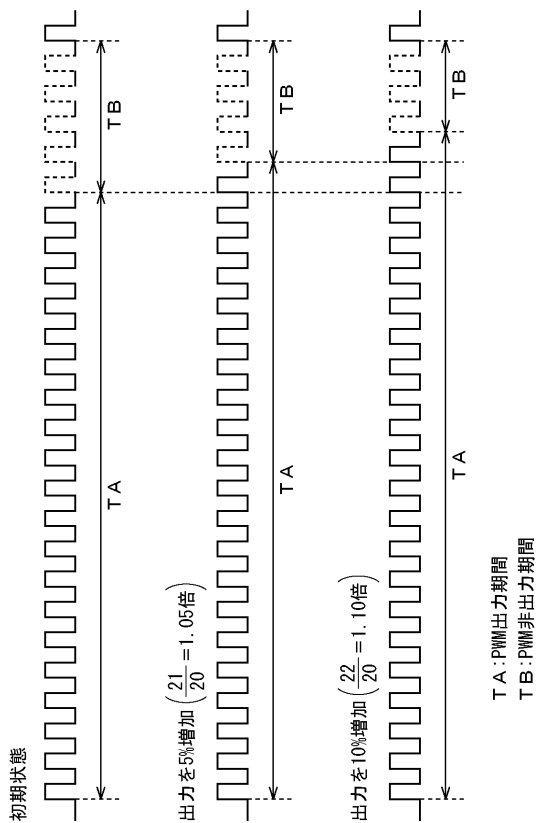
【図 4】

図4



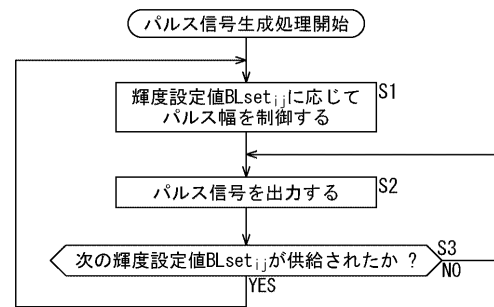
【図 5】

図5



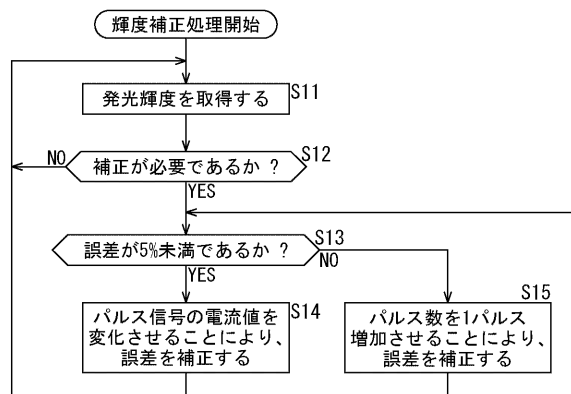
【図 6】

図6



【図 7】

図7



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード(参考)
H 0 5 B 37/02	(2006.01)	G 0 9 G	3/20	6 3 1 V	5 C 0 8 0
		G 0 9 G	3/20	6 7 0 J	
		G 0 9 G	3/20	6 4 2 P	
		G 0 9 G	3/20	6 4 2 L	
		H 0 5 B	37/02	L	

F ターム(参考) 2H191 FA85Z FA91Z FD32 FD33 GA17 LA24

3K073 AA43 AA63 AA67 BA29 CG02 CG11 CG13 CH21

5C006 AA22 AF13 AF44 AF45 AF46 AF51 AF53 AF54 AF63 AF68

AF71 BB16 BF01 BF39 EA01 FA16 FA19 FA21 GA03

5C080 AA10 BB05 CC03 DD04 DD29 EE28 EE30 FF11 GG12 JJ02

JJ03 JJ04 JJ07

专利名称(译)	背光控制装置，背光控制方法和液晶显示装置		
公开(公告)号	JP2008096696A	公开(公告)日	2008-04-24
申请号	JP2006278350	申请日	2006-10-12
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	水田 実 小島 一夫		
发明人	水田 実 小島 一夫		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/13357 G02F1/133 G09G3/34 G09G3/20 H05B37/02		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/13357 G02F1/133.535 G09G3/34.J G09G3/20.612.U G09G3/20.631.V G09G3/20.670.J G09G3/20.642.P G09G3/20.642.L H05B37/02.L		
F-TERM分类号	2H091/FA45Z 2H091/FA48Z 2H091/FD12 2H091/FD13 2H091/GA11 2H091/LA18 2H093/NC44 2H093/NC49 2H093/NC56 2H093/ND09 2H093/ND39 2H191/FA85Z 2H191/FA91Z 2H191/FD32 2H191/FD33 2H191/GA17 2H191/LA24 3K073/AA43 3K073/AA63 3K073/AA67 3K073/BA29 3K073/CG02 3K073/CG11 3K073/CG13 3K073/CH21 5C006/AA22 5C006/AF13 5C006/AF44 5C006/AF45 5C006/AF46 5C006/AF51 5C006/AF53 5C006/AF54 5C006/AF63 5C006/AF68 5C006/AF71 5C006/BB16 5C006/BF01 5C006/BF39 5C006/EA01 5C006/FA16 5C006/FA19 5C006/FA21 5C006/GA03 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD04 5C080/DD29 5C080/EE28 5C080/EE30 5C080/FF11 5C080/GG12 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ07 2H193/ZD32 2H193/ZG43 2H193/ZH08 2H391/AA03 2H391/AB05 2H391/AB14 2H391/AC13 2H391/CA35 2H391/CB04 2H391/CB06 2H391/CB24 2H391/CB52 3K273/PA09 3K273/QA08 3K273/QA24 3K273/QA28 3K273/RA02 3K273/SA03 3K273/SA35 3K273/SA45 3K273/TA03 3K273/TA08 3K273/TA15 3K273/TA29 3K273/TA35 3K273/TA37 3K273/TA49 3K273/TA68 3K273/UA20 3K273/UA22 3K273/UA26 3K273/VA01		
其他公开文献	JP4882657B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是即使在校正量大的情况下也能以高精度校正发光亮度。
 解决方案：BL亮度动态控制单元61通过PWM控制执行背光亮度动态控制。此外，亮度调节单元63基于从发光亮度获取单元64提供的LED 51的发光亮度和存储在目标亮度值存储器14中的目标亮度值来执行亮度校正处理。更具体地，对于LED51的发光亮度相对于目标亮度值以5%为单位的亮度劣化，通过控制来校正发光亮度，以增加PWM输出时段中的脉冲数。对于小于5%的亮度劣化，通过控制来校正发光亮度，以改变脉冲信号的幅度（电流值）。本发明可以应用于例如控制背光的背光控制装置。[选择图]图2

