

(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2014-123051

(P2014-123051A)

(43) 公開日 平成26年7月3日(2014.7.3)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H193
G09G 3/34 (2006.01)	G09G 3/34 J	5C006
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 642P	5C080
G02F 1/133 (2006.01)	G09G 3/20 631V	
	G09G 3/20 642C	
審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 17 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2012-279678 (P2012-279678)
 (22) 出願日 平成24年12月21日 (2012.12.21)

(71) 出願人 391010116
 E I Z O株式会社
 石川県白山市下柏野町153番地
 (74) 代理人 100093056
 弁理士 杉谷 勉
 (74) 代理人 100142930
 弁理士 戸高 弘幸
 (74) 代理人 100175020
 弁理士 杉谷 知彦
 (74) 代理人 100180596
 弁理士 栗原 要
 (72) 発明者 吉田 雄矢
 石川県白山市下柏野町153番地 株式会社ナナオ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 輝度制御方法および液晶表示装置

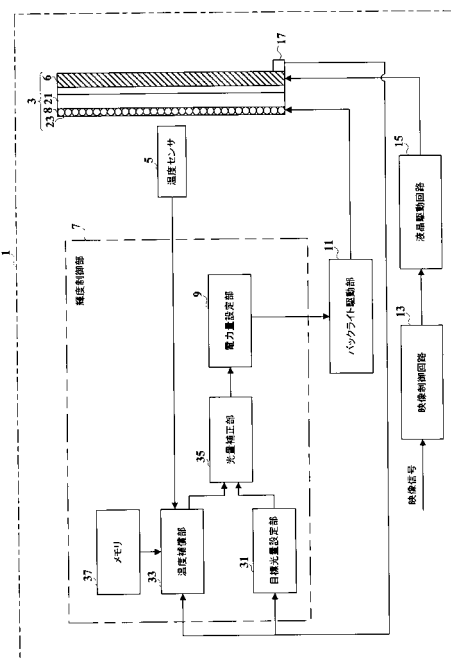
(57) 【要約】

【課題】液晶モジュール内の光量を監視することなく液晶パネルの輝度を速やかに安定させる輝度制御方法および液晶表示装置を提供する。

【解決手段】

映像を表示する液晶パネル6と、光量の温度依存性が線形であるバックライト8とを有する液晶モジュール3と、液晶表示装置1内であって液晶モジュール3外の温度を測定する温度センサ5と、バックライト8の光量を測定することなく温度および液晶表示装置1の輝度設定値を基にバックライト8に供給する電力量を制御する輝度制御部7とを備える液晶表示装置である。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光量の温度依存性が線形であるバックライトを有する液晶表示装置の輝度制御方法であって、

液晶表示装置の輝度設定値を取得する輝度設定値取得ステップと、

液晶表示装置内であって液晶モジュール外の第 1 温度を測定する温度測定ステップと、
前記バックライトの光量を測定することなく前記輝度設定値および第 1 温度からバックライトに供給する電力量を制御する輝度制御ステップと

を備えることを特徴とする画面輝度制御方法。

【請求項 2】

10

請求項 1 に記載の画面輝度制御方法において、

画面輝度制御は、第 1 温度が安定する前から第 1 温度が安定した後も常時行われることを特徴とする画面輝度制御方法。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の画面輝度制御方法であって、

前記輝度制御ステップは、

前記輝度設定値を基に前記バックライトの目標光量値を設定する目標光量値設定ステップと、

前記バックライトの光量を測定することなく前記第 1 温度および前記目標光量値を基に温度補償値を設定する温度補償値設定ステップと、

20

前記目標光量値および前記温度補償値から温度補償された目標光量値である補正光量値を設定する補正光量値設定ステップと、

前記補正光量値を基にバックライトに供給する電力量を決定する電力量決定ステップとを備えることを特徴とする画面輝度制御方法。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の画面輝度制御方法において、

前記温度補償値は、前記第 1 温度を変数とし、前記輝度設定値に依存する係数および切片からなる一次式または前記一次式から作成されたルックアップテーブルを基に設定されることを特徴とする画面輝度制御方法。

【請求項 5】

30

請求項 4 に記載の画面輝度制御方法において、

前記係数および前記切片は、温度安定時における画面輝度、前記第 1 温度、および、前記輝度設定値より予め定められている

ことを特徴とする画面輝度制御方法。

【請求項 6】

請求項 3 から 5 のいずれか 1 つに記載の画像輝度制御方法において、

前記液晶表示装置の温度および輝度設定値の条件に基準液晶表示装置が置かれた際の前記基準液晶表示装置の画面輝度である推定画面輝度を算出し、前記条件の際の前記液晶表示装置の画面輝度と前記推定画面輝度との比である個体差補正係数を算出する個体差補正ステップとを備え、

40

前記補正光量値設定ステップは、前記個体差補正係数をさらに用いて前記補正光量値を設定する

ことを特徴とする画面輝度制御方法。

【請求項 7】

映像を表示する液晶パネルと、光量の温度依存性が線形であるバックライトとを有する液晶モジュールと、

液晶表示装置内であって液晶モジュール外の第 1 温度を測定する温度測定器と、

前記バックライトの光量を測定することなく前記第 1 温度および液晶表示装置の輝度設定値を基に前記バックライトに供給する電力量を制御する輝度制御部と

を備えることを特徴とする液晶表示装置。

50

【請求項 8】

請求項 7 に記載の液晶表示装置において、
前記輝度制御部は、第 1 温度が安定する前から第 1 温度が安定した後も常時前記電力量を制御することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 9】

請求項 7 または 8 に記載の液晶表示装置において、
液晶表示装置の輝度設定値を基に前記バックライトの目標光量値を設定する目標光量設定部と、

前記バックライトの光量を測定することなく前記第 1 温度および前記目標光量値を基に温度補償値を設定する温度補償部と、

前記目標光量値および前記温度補償値から、温度補償された目標光量値である補正光量値を設定する光量補正部と、

前記補正光量値を基に前記バックライトに供給する電力量を決定する電力量決定部とを備えることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の液晶表示装置において、

前記補正光量値は、前記第 1 温度を変数とし、前記輝度設定値に依存する係数および切片からなる一次式または前記一次式から作成されたルックアップテーブルを基に設定される

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の液晶表示装置において、

前記係数および前記切片は、温度安定時の画面輝度、前記第 1 温度、前記輝度設定値より予め定められている

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 12】

請求項 9 から 11 のいずれか 1 つに記載の液晶表示装置において、

前記液晶表示装置の温度および輝度設定値の条件に基準液晶表示装置が置かれた際の前記基準液晶表示装置の画面輝度である推定画面輝度を算出し、前記条件の際の前記液晶表示装置の画面輝度と前記推定画面輝度との比である個体差補正係数を算出する個体差補正部を備え、

前記光量補正部は、前記個体差補正係数をさらに用いて前記補正光量値を設定することを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、光量の温度依存性が線形であるバックライトを有する液晶表示装置の輝度制御方法および液晶表示装置に係り、特に起動時の液晶パネルの輝度を安定制御する液晶表示装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、液晶表示装置は、電源を投入してから画面の輝度が不安定な期間を有する。起動時の輝度の不安定は、バックライトの温度上昇を原因とする。バックライトの発光に伴いバックライトの温度が上昇し、バックライトの温度特性が変化してバックライトの光量に変化する。バックライトの光量が変わるので、液晶表示装置の輝度も変化する。

【0003】

液晶表示装置のバックライトの制御として、反射板に設けられた採光孔（貫通孔）を通してバックライトの光を検出し、検出される光の光量に応じてバックライトの駆動電流をフィードバック制御する技術がある（たとえば、特許文献 1 参照）。この技術では、液晶

10

20

30

40

50

モジュールの反射板から漏れる光をセンサで検出し、この検出値を監視しながら設定された輝度となるように輝度制御信号を出力する。これにより、最適な表示状態を維持できるようにしたものである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2012-215891号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

10

しかしながら、液晶モジュールの背面に採光孔をあけると加工の手間がかかり、液晶モジュールの価格の上昇を招く。また、液晶モジュール背面に配置された反射板の経年変化や歪みによって、採光孔から漏れる光が不安定になることもある。したがって、液晶モジュール内の光を監視することなく液晶パネルの輝度を安定させることが望ましい。

【0006】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、液晶モジュール内の光量を監視することなく液晶パネルの輝度を速やかに安定させる輝度制御方法および液晶表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

20

本発明は、このような目的を達成するために、次のような構成をとる。

すなわち、本発明に係る第1の発明は、光量の温度依存性が線形であるバックライトを有する液晶表示装置の輝度制御方法であって、液晶表示装置の輝度設定値を取得する輝度設定値取得ステップと、液晶表示装置内であって液晶モジュール外の第1温度を測定する温度測定ステップと、前記バックライトの光量を測定することなく前記輝度設定値および第1温度からバックライトに供給する電力量を制御する輝度制御ステップとを備える。

【0008】

上記方法によれば、光量の温度依存性が線形であるバックライトを用いて、液晶表示装置の輝度設定値と液晶表示装置内であって液晶モジュール外の第1温度を基にバックライトに供給する電力量を制御するので、バックライトの光量を測定することなく輝度制御を適切に実施することができる。これにより、既製の液晶モジュールに加工する工数を省略することができる。

30

【0009】

また、画面輝度制御は、第1温度が安定する前から第1温度が安定した後も常時行われることが好ましい。画面輝度制御が常時行われることで、ユーザは常に適切な画面輝度で映像を見ることができる。

【0010】

また、前記輝度制御ステップは、前記輝度設定値を基に前記バックライトの目標光量値を設定する目標光量値設定ステップと、前記バックライトの光量を測定することなく前記第1温度および前記目標光量値を基に温度補償値を設定する温度補償値設定ステップと、前記目標光量値および前記温度補償値から温度補償された目標光量値である補正光量値を設定する補正光量値設定ステップと、前記補正光量値を基にバックライトに供給する電力量を決定する電力量決定ステップとを備えることが好ましい。

40

【0011】

上記方法によれば、光量の温度依存性が線形であるバックライトを用いることで、バックライトの光量を測定することなくバックライトの温度変化に伴うバックライトの光量変化を温度補償値として設定することができる。温度補償値は、液晶表示装置内であって液晶モジュール外の温度と、液晶表示装置の輝度設定値とを基に設定される。電源ON時や外気温変化時の過渡応答において光量変化するバックライトに対して、輝度設定値を基に設定される目標光量値と温度補償値とから補正光量値を設定することで、液晶パネルの画

50

面輝度を速やかに安定させることができる。

【 0 0 1 2 】

また、前記液晶表示装置の温度および輝度設定値の条件に基準液晶表示装置が置かれた際の前記基準液晶表示装置の画面輝度である推定画面輝度を算出し、前記条件の際の前記液晶表示装置の画面輝度と前記推定画面輝度との比である個体差補正係数を算出する個体差補正ステップとを備え、前記補正光量値設定ステップは、前記個体差補正係数をさらに用いて前記補正光量値を設定することが好ましい。

【 0 0 1 3 】

個体差補正の対象となる液晶表示装置の温度および輝度設定値の条件に、基準液晶表示装置が置かれたときの画面輝度である推定画面輝度を算出する。さらに、この条件のときの個体差補正の対象となる液晶表示装置の画面輝度と推定画面輝度との比を個体差補正係数として算出する。補正光量値設定ステップにおいて、個体差補正係数をさらに用いて補正光量値を設定することで同じ環境条件においても生じる個体間の輝度差を補正することができ、輝度特性が均一な液晶表示装置を量産することができる。また、経年後において個体差補正ステップを実施することで、バックライトおよび液晶パネルの経年変化の補正もすることができる。

10

【 0 0 1 4 】

また、本発明に係る第2の発明は、映像を表示する液晶パネルと、光量の温度依存性が線形であるバックライトとを有する液晶モジュールと、液晶表示装置内であって液晶モジュール外の第1温度を測定する温度測定器と、前記バックライトの光量を測定することなく前記第1温度および液晶表示装置の輝度設定値を基に前記バックライトに供給する電力量を制御する輝度制御部とを備える液晶表示装置である。

20

【 0 0 1 5 】

上記構成によれば、光量の温度依存性が線形であるバックライトを用いて、液晶表示装置の輝度設定値と液晶表示装置内であって液晶モジュール外の第1温度を基にバックライトに供給する電力量を制御するので、バックライトの光量を測定することなく輝度制御を適切に実施することができる。これにより、既製の液晶モジュールに加工する工数を省略することができる。

【 0 0 1 6 】

また、前記輝度制御部は、第1温度が安定する前から第1温度が安定した後も常時前記電力量を制御することが好ましい。画面輝度制御が常時行われることで、ユーザは常に適切な画面輝度で映像を見ることができる。

30

【 0 0 1 7 】

また、液晶表示装置の輝度設定値を基に前記バックライトの目標光量値を設定する目標光量設定部と、前記バックライトの光量を測定することなく前記第1温度および前記目標光量値を基に温度補償値を設定する温度補償部と、前記目標光量値および前記温度補償値から、温度補償された目標光量値である補正光量値を設定する光量補正部と、前記補正光量値を基に前記バックライトに供給する電力量を決定する電力量決定部とを備えることが好ましい。

【 0 0 1 8 】

上記構成によれば、光量の温度依存性が線形であるバックライトを用いることで、バックライトの光量を測定することなくバックライトの温度変化に伴うバックライトの光量変化を温度補償値として設定することができる。温度補償値は、液晶表示装置内であって液晶モジュール外の温度と、液晶表示装置の輝度設定値とを基に設定される。電源ON時や外気温変化時の過渡応答において光量変化するバックライトに対して、輝度設定値を基に設定される目標光量値と温度補償値とから補正光量値を設定することで、液晶パネルの画面輝度を速やかに安定させることができる。

40

【 0 0 1 9 】

また、前記液晶表示装置の温度および輝度設定値の条件に基準液晶表示装置が置かれた際の前記基準液晶表示装置の画面輝度である推定画面輝度を算出し、前記条件の際の前記

50

液晶表示装置の画面輝度と前記推定画面輝度との比である個体差補正係数を算出する個体差補正部を備え、前記光量補正部は、前記個体差補正係数をさらに用いて前記補正光量値を設定することが好ましい。

【0020】

個体差補正の対象となる液晶表示装置の温度および輝度設定値の条件に、基準液晶表示装置が置かれたときの画面輝度である推定画面輝度を算出する。さらに、この条件のときの個体差補正の対象となる液晶表示装置の画面輝度と推定画面輝度との比を個体差補正係数として算出する。光量補正部は、個体差補正係数をさらに用いて補正光量値を設定することで、同じ環境条件においても生じる個体間の輝度差を補正することができ、輝度特性が均一な液晶表示装置を量産することができる。また、経年後において個体差補正を実施することで、バックライトおよび液晶パネルの経年変化の補正もすることができる。

10

【0021】

また、前記温度補償値は、前記第1温度を変数とし、前記輝度設定値に依存する係数および切片からなる一次式または前記一次式から作成されたルックアップテーブルを基に設定されることが好ましい。これによれば、光量の温度依存性が線形であるバックライトおよび液晶透過率の温度依存性が線形である液晶パネルの両方の温度変化特性を補償することができ、安定した画面輝度を得ることができる。

【0022】

また、前記係数および前記切片は、温度安定時における画面輝度、前記第1温度、および、前記輝度設定値より予め定められていることが好ましい。これによれば、係数および切片の最適化を容易かつ正確に実施することができる。

20

【0023】

なお、本発明において液晶表示装置とは、2次元の平面画像のみならず3次元の立体画像を表示する液晶表示装置も含む。

【発明の効果】

【0024】

本発明に係る輝度制御方法および液晶表示装置によれば、液晶モジュール内の光量を監視することなく液晶パネルの輝度を速やかに安定させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

30

【図1】実施例1に係る液晶表示装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】実施例1に係る輝度制御の動作を示すフローチャートである。

【図3】実施例1に係る輝度制御の効果を示すグラフ図である。

【図4】実施例1に係る輝度制御の効果を示すグラフ図である。

【図5】実施例1に係る輝度制御の効果を示すグラフ図である。

【図6】実施例2に係る液晶表示装置の概略構成を示すブロック図である。

【図7】実施例2に係る輝度制御を説明するグラフ図である。

【図8】実施例2に係る輝度制御を説明するグラフ図である。

【図9】実施例2に係る個体差補正係数算出の流れを示すフローチャートである。

【図10】実施例2に係る輝度制御の動作を示すフローチャートである。

40

【発明を実施するための形態】

【実施例1】

【0026】

以下、図面を参照して本発明の実施例1を説明する。図1は液晶表示装置の概略構成を示すブロック図である。

【0027】

1. 液晶表示装置の概略構成

図1に示すように、液晶表示装置1は、液晶モジュール3と、液晶モジュール3の外部であって液晶表示装置1内の温度を測定する温度センサ5と、液晶表示装置1の輝度を制御する輝度制御部7と、バックライト8を駆動するバックライト駆動部11と、入力され

50

る映像信号に種々の補正をする映像制御回路 13 と、補正された映像信号に合わせて液晶を駆動する液晶駆動回路 15 と、液晶表示装置 1 の輝度を設定する輝度設定部 17 とを備える。

【0028】

液晶モジュール 3 は、液晶パネル 6 と、液晶パネル 6 の背面から光を照射するバックライト 8 と、バックライト 8 の光を液晶パネル 6 へ導く導光板 21 と、これらを収納する筐体 23 とを備える。液晶パネル 6 は、液晶表示素子が 2 次元マトリックス状に配列して形成されている。

【0029】

バックライト 8 は、バックライト 8 の温度とバックライト 8 が発光する光量との関係が線形の特性を有する。温度と光量とが線形の特性を有するバックライト 8 として発光ダイオード (LED) や有機 EL が挙げられる。バックライト 8 は白色でもよいし、R (赤)、G (緑)、B (青) 等の有色のものでもよい。

【0030】

導光板 21 は、バックライト 8 から照射された光を液晶パネル 6 の背面に均一に拡散して入射させる。筐体 23 は液晶モジュール 3 のカバーであり、液晶パネル 6、バックライト 8、および、導光板 21 を収納する。

【0031】

温度センサ 5 は液晶モジュール 3 の外部であって液晶表示装置 1 内に配置されている。好ましくは、温度センサ 5 は液晶モジュール 3 の背面側の近傍に配置されている。液晶モジュール 3 の筐体 23 に接触して配置されてもよい。温度センサ 5 が測定する温度は、液晶表示装置 1 の外気温 (環境温度) とバックライト 8 により昇温された温度との両方の温度成分を有する。温度センサ 5 として、たとえば熱電対が挙げられる。温度センサ 5 は本発明における温度測定器に相当する。

【0032】

輝度制御部 7 は、液晶表示装置 1 の輝度設定値および液晶表示装置 1 内の温度を基に、温度補償されたバックライト 8 の目標光量値を設定し、バックライト 8 に供給する電力量を設定する。輝度制御部 7 の構成については後で詳しく説明する。

【0033】

バックライト駆動部 11 は、輝度制御部 7 にて設定された電力量を基に、バックライト 8 を PWM 制御して駆動する。バックライト 8 に流れる電流値を PWM 制御することで、バックライト 8 から発光する光量を制御する。

【0034】

映像制御回路 13 は入力される映像信号の規格変換や、スケーリングおよび色補正を実施する。液晶駆動回路 15 は、映像制御回路 13 から出力される映像データを基に液晶パネル 6 の各画素に備わる液晶を駆動する。

【0035】

輝度設定部 17 は、液晶表示装置 1 の輝度を設定することができる。この輝度設定値を基にバックライト 8 の光量を調整することで、液晶パネル 6 を通した画面の明るさである輝度が調整される。ユーザが調整できるバックライト 8 の最も低い光量を 0 % とし、ユーザが調整できる最も高い光量を 100 % とし、段階的にバックライト 8 の光量を設定できるものである。また、% のような割合で設定してもよいし、 $[cd/m^2]$ のように数値で設定してもよい。また、液晶表示装置 1 の周囲の明るさに応じて自動で設定してもよい。

【0036】

2. 輝度制御部の制御

次に、輝度制御部 7 の輝度調整の原理を説明する。バックライト 8 の光量と温度との関係が線形であるので、バックライト 8 の温度を直接測定することができれば、バックライト 8 の光量を直接算出することができるので、光量を精度良く制御できる。すなわち、バックライト 8 の表面または近傍に温度センサを設けることが好ましい。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 7 】

しかしながら、既製の液晶モジュール 3 を用いる場合、筐体 2 3 に貫通孔をあけないとバックライト 8 の表面に温度センサを設けることができない。この場合、筐体 2 3 に孔をあける余計な工数が増える。そこで、バックライト 8 の表面に温度センサを設ける代わりに、液晶表示装置 1 の内部であって液晶モジュール 3 の外部に温度センサ 5 を設けると、液晶表示装置 1 の外部の環境温度にバックライト 8 による発熱が加えられた温度を測定するので、バックライト 8 の温度を正確に測定することができない。

【 0 0 3 8 】

液晶モジュール 3 外の温度センサ 5 が測定する温度は液晶表示装置 1 の外部環境の温度成分とバックライト 8 の発熱による温度成分とが含まれる。バックライト 8 の温度は、温度センサ 5 により測定されるまでに放熱される温度成分があるので、温度センサ 5 によりバックライト 8 の温度を正確に測定することができない。しかしながら、輝度設定値により傾きを変えることで、液晶表示装置 1 の画面輝度と温度センサ 5 により測定される温度との関係式を示すことができることを発明者が新たに知見した。

【 0 0 3 9 】

この関係式を用いて、輝度設定部 1 7 により設定される輝度設定値からバックライト 8 による純粋な昇温成分を推定し、温度センサ 5 が測定する温度においてバックライト 8 による昇温成分の比率を推定することで、温度補償値を取得する。輝度設定値から一義に決まるバックライト 8 の目標光量値に温度補償値を加算することで補正光量値を取得することができる。

【 0 0 4 0 】

3. 輝度制御部の構成

次に上述した輝度制御部 7 の機能を発揮する構成を説明する。輝度制御部 7 は、液晶パネル 6 の輝度設定値を基にバックライト 8 の目標光量値を設定する目標光量設定部 3 1 と、バックライト 8 の温度による輝度特性の変化を補償する温度補償部 3 3 と、温度補償された目標光量値である補正光量値を設定する光量補正部 3 5 と、設定された補正光量値に対応するバックライト 8 を駆動する電力量を設定する電力量設定部 9 と、輝度制御に必要な各種パラメータが記憶されているメモリ 3 7 とを備える。輝度制御部 7 は、マイクロプロセッサとメモリにより構成される。

【 0 0 4 1 】

目標光量設定部 3 1 は、輝度設定部 1 7 により設定されている輝度設定値 B_r に対応してバックライト 8 の目標光量値 D_o を、ルックアップテーブルを参照して 1 対 1 対応で設定する。また、ルックアップテーブルに限らず、輝度設定値 B_r を基に目標光量値 D_o を算出してもよい。輝度設定値 B_r がユーザにより、または、自動で変更されれば、目標光量値 D_o も対応して変更される。

【 0 0 4 2 】

温度補償部 3 3 は、温度センサ 5 により測定された温度に応じて温度補償値 C_o を算出する。温度補償値 C_o は下記の数式により算出される。

$$C_o = A \cdot T_p + B \quad \dots (1)$$

(1) 式において、係数 A および切片 B は、輝度設定値 B_r に対応して変動する値である。すなわち、係数 A および切片 B は輝度設定値 B_r に依存する値である。係数 A は時間変化にともなって温度変化するバックライト 8 の温度影響を示す値である。切片 B は、環境温度の影響を示す値である。

【 0 0 4 3 】

係数 A および切片 B は下記の式により算出される。

$$A = C \cdot B_r + D \quad \dots (2)$$

$$B = E \cdot B_r + F \quad \dots (3)$$

ここで、係数 C 、 E および切片 D 、 F は定数であり、液晶表示装置 1 が予め工場出荷時に予め設定される最適値である。定数 C 、 D 、 E 、 F は基準（マスター）となる液晶表示装置のデータから算出することができる。定数 C 、 D 、 E 、 F はメモリ 3 7 に保管されて

10

20

30

40

50

おり、温度補償部 33 に読みだされる。液晶パネル 6 の温度特性も線形であるので、係数 C、E および切片 D、F を最適に設定することで、バックライト 8 および液晶パネル 6 の温度特性を同時に補正することができる。

【0044】

光量補正部 35 は、目標光量値 D_o に温度補償値 C_o を加算して、補正光量値 R_o を算出する。算出された補正光量値 R_o は電力量設定部 9 へ送られる。

$$R_o = D_o + C_o \quad \dots (4)$$

補正光量値は、輝度設定値 B_r に対応して一義に決まる目標光量に、温度補償された光量が加算された値である。この補正光量値 R_o によりバックライト 8 が駆動されるので、液晶表示装置 1 は、温度補償された適切な輝度により表示される。

10

【0045】

電力量設定部 9 は、光量補正部 35 から出力される補正光量値 R_o に対応するバックライト 8 を駆動する電力量を設定する。本実施例では、バックライト 8 の光量を PWM 制御するので、バックライト 8 に流れるパルス電流の幅を補正光量値に対応して設定する。バックライト 8 を DC 制御する場合は、補正光量値 R_o に対応する駆動電流値を設定する。

【0046】

6. 動作説明

次に、図 2 に示すフローチャートにしたがって、温度および輝度設定値によって変動する補正光量値によるバックライトの制御を説明する。図 2 は、輝度制御の動作を示すフローチャートである。

20

【0047】

液晶表示装置 1 の電源が ON されると、目標光量設定部 31 および温度補償部 33 が輝度設定値 B_r を読み出して取得する（ステップ S01）。次に、目標光量設定部 31 は輝度設定値 B_r を基にルックアップテーブルを参照して目標光量値 D_o を設定する（ステップ S02）。また、温度センサ 5 が液晶表示装置 1 内であって液晶モジュール 3 外の温度を測定する（ステップ S03）。測定された温度は温度補償部 33 へ送られる。温度補償部 33 は、メモリ 37 に保管されている定数を読みだして、測定温度 T_p および取得された輝度設定値 B_r を基に（1）式～（3）式を演算して温度補償値 C_o を設定する（ステップ S04）。

【0048】

次に、光量補正部 35 は、目標光量値 D_o に温度補償値 C_o を加算して補正光量値 R_o を算出する（ステップ S05）。電力量設定部 9 は、補正光量値 R_o に対応する電力量を設定する（ステップ S06）。電力量の設定は、PWM 制御におけるパルス電流の幅を調整する。次にバックライト駆動部 11 が設定された電力量でバックライト 8 を駆動する（ステップ S07）。これにより、液晶パネル 6 を透過して表示される映像は温度補償された輝度にて表示される。ステップ S07 が終了後は、再びステップ S01 からの処理が繰り返される。これらステップ S01 からステップ S07 の制御処理は、液晶表示装置 1 の起動時の温度が安定していないときも、一定時間経過し温度が安定したときも常時実施される。また、ステップ S02、S04、S05、および、S06 は本願発明における輝度制御ステップに相当する。

30

40

【0049】

実施例 1 の液晶表示装置 1 による画面輝度制御の効果を図 3 および 4 を用いて説明する。図 3 は輝度設定値が 25 % のときの輝度と経過時間を示すグラフ図であり、図 4 は輝度設定値が 75 % のときの輝度と経過時間を示すグラフ図である。図 4 および図 5 は、温度安定時の輝度設定値 B_r に対する画面輝度を 100 % としたときの、電源投入時の画面輝度の変動を示している。どちらの輝度設定値においても、温度補償無しの時と比較して温度補償有りの時の方が輝度が一定に保たれている。

【0050】

また、図 5 は液晶表示装置 1 による温度ドリフトの効果を示す説明図である。図 5 は輝度設定値が 50 % のときの、環境温度が 15、25、35 の輝度バラツキを示して

50

いる。環境温度が 25 の時を基準としているので、25 のときは差がゼロとなっている。環境温度が 15 のときは、温度補償無しの時には、バラツキが 2 %を超えているが、温度補償有りの時には 2 %以内である。また、環境温度が 35 のときも同様である。このように、温度補償により、温度ドリフトも改善することができる。

【0051】

実施例 1 の液晶表示装置 1 によれば、輝度制御部 7 が、輝度設定値 B_r に加えて、温度補償部 33 が温度変化による輝度への影響に対する補正をする温度補償値 C_o を算出することで、温度変化に対するバックライト 8 の光量特性および液晶パネル 6 の輝度特性に対応した液晶表示装置 1 の輝度調整を実施することができる。バックライト 8 の輝度を直接測定しなくても、精度良く画面輝度を制御することができる。これにより、液晶モジュール 3 の背面に孔をあける工数を省略することができる。

10

【実施例 2】

【0052】

次に、図 6 を参照して実施例 2 に係る液晶表示装置 1' について説明する。以下に記載した以外の液晶表示装置 1' の構成は実施例 1 における液晶表示装置 1 と同様である。

【0053】

実施例 2 における液晶表示装置 1' は、実施例 1 の液晶表示装置 1 に、液晶モジュール 3 の個体輝度差を補正する機能を有する。液晶モジュール 3 は、液晶パネル 6 の液晶透過率のバラツキや、バックライト 8 の発光効率のバラツキ等を原因として、同じ輝度設定値が設定されていても、液晶画面を通しての輝度に個体差が生じる。そこで、液晶表示装置 1' は液晶モジュール 3 の個体差に対応できる機能をさらに有する。実施例 1 における温度補償の制御を応用することで、液晶表示装置における輝度の個体差を補正することができる。

20

【0054】

液晶表示装置 1' が有する輝度制御部 7' は、実施例 1 の輝度制御部 7 にさらに個体差補正部 41 と、液晶パネル 6 を透過した光の輝度を測定する輝度センサ 43 とを備える。輝度センサ 43 は液晶パネル 6 の前方に配置されている。なお、輝度制御部 7' が備える第 1 温度補償部 33' は実施例 1 における温度補償部 33 と同一の構成である。

【0055】

メモリ 37' には、実施例 1 と同様に、定数 C 、 D 、 E 、 F が保管されている。それに加えて、少なくとも 1 つの条件において基準液晶表示装置 1 α にて測定された各基準パラメータが保管されている。実施例 2 では、基準液晶表示装置 1 α が恒温室で十分に安定動作されて測定された各基準パラメータが保管されている。液晶モジュール 3 内の温度安定時における基準液晶表示装置 1 α において、温度センサ 5 により測定された基準測定温度 $T_{p\alpha}$ と、輝度設定部 17 にて設定された基準輝度設定値 $B_{r\alpha}$ と、目標光量設定部 31 により設定された基準目標光量 $D_{o\alpha}$ と、これらの設定がなされた際の液晶パネル 6 を通して測定された基準画面輝度 L_{α} とがメモリ 37' に保管されている。すなわち、基準測定温度 $T_{p\alpha}$ 、基準輝度設定値 $B_{r\alpha}$ 、基準目標光量 $D_{o\alpha}$ 、基準画面輝度 L_{α} が基準パラメータセットとしてメモリ 37' に保管されている。

30

【0056】

それぞれの液晶表示装置 1' が同じ条件の際に同じ輝度となるように、基準液晶表示装置 1 α がそれぞれの液晶表示装置 1' と同じ条件の際に出力する輝度を、各液晶表示装置 1' が出力するために、それぞれの液晶表示装置 1' で個別に輝度補正が実施される。このために、個体差補正部 41 は、基準液晶表示装置 1 α が各液晶表示装置 1' の置かれている条件で出力する画面輝度 $L_{\alpha'}$ を推定する。個体差補正部 41 は、第 1 推定輝度算出部 51 と、推定温度算出部 53 と、第 2 温度補償部 55 と、第 2 推定輝度算出部 57 と、個体差補正係数算出部 59 とを有する。

40

【0057】

実施例 1 と同様に液晶表示装置 1' の測定した各種測定パラメータが、測定温度 $T_{p\beta}$ 、輝度設定値 $B_{r\beta}$ であるとする。また、輝度センサ 43 により測定された液晶表示装置

50

1'の液晶パネル6の画面輝度が $L\beta$ であるとする。この測定は、工場出荷時やキャリブレーション時に行えばよい。第1温度補償部33'は、実施例1と同様にメモリ37'に保管されている定数またはルックアップテーブルを読みだして、測定された温度 $Tp\beta$ および取得された輝度設定値 $Br\beta$ を基に(1)~(3)式により温度補償値 $Co\beta$ を設定する。また、目標光量設定部31'は、実施例1と同様に、取得された輝度設定値 $Br\beta$ を基に、目標光量 $Do\beta$ を設定する。これらのパラメータ $Tp\beta$ 、 $Br\beta$ 、 $Do\beta$ 、 $L\beta$ は測定時における1条件での実測データである。これらの各種パラメータは、個体輝度差補正用に測定されたパラメータまたは設定されたパラメータであり、個体差補正係数 K を算出するために用いられる。

【0058】

第1推定輝度算出部51は、基準液晶表示装置1 α において、個体差補正される液晶表示装置1'の輝度設定値 $Br\beta$ が設定された場合の画面輝度 $L\alpha'$ を推定する。この画面輝度 $L\alpha'$ を第1推定輝度とする。第1推定輝度 $L\alpha'$ は以下の式により算出される。

$$L\alpha' = (Br\beta / Br\alpha) \cdot L\alpha \quad \dots (5)$$

算出された第1推定輝度 $L\alpha'$ は第2推定輝度算出部57へ送られる。

【0059】

推定温度算出部53は、基準液晶表示装置1 α において、個体差補正される液晶表示装置1'の輝度設定値 $Br\beta$ が設定された場合の基準液晶表示装置1 α 内の温度 $Tp\alpha'$ を推定する。推定温度 $Tp\alpha'$ は以下の式により算出される。

$$Tp\alpha' = Tp\alpha + G \cdot (Br\beta - Br\alpha) \quad \dots (6)$$

係数 G は、図7に示されるように、基準液晶画像装置1 α における輝度設定値と基準温度との関係式における傾きである。係数 G は予め算出されており、メモリ37'に保管されている。算出された推定温度 $Tp\alpha'$ は第2温度補償部55へ送られる。

【0060】

第2温度補償部55は、基準液晶表示装置1 α において、個体差補正される液晶表示装置1'の輝度設定値 $Br\beta$ が設定され、基準液晶表示装置1 α 内の温度が推定温度 $Tp\alpha'$ である場合の温度補償値である第2温度補償値 $Co\alpha'$ を算出する。第2温度補償値 $Co\alpha'$ は、(1)~(3)式を用いて、推定温度 $Tp\alpha'$ 、輝度設定値 $Br\beta$ を代入することで算出される。算出された第2温度補償値 $Co\alpha'$ は、第2推定輝度算出部57へ送られる。

【0061】

第2推定輝度算出部57は、基準液晶表示装置1 α が輝度設定値 $Br\beta$ で安定動作されている状態で、基準液晶表示装置1 α 内の温度が $Tp\beta$ のときの画面輝度である第2推定輝度 $L\alpha''$ を推定する。図8は、基準液晶表示装置1 α における装置内温度 Tp と画面輝度との関係を示すグラフ図である。第1推定輝度 $L\alpha'$ と第2推定輝度 $L\alpha''$ との関係は図8に示されているが、図8における輝度差ある輝度設定値における、温度と輝度との関係式を液晶表示装置1'の内部に直接持っていないので、温度補償値 $Co\beta$ および $Co\alpha'$ を用いて第1推定輝度 $L\alpha'$ から第2推定輝度 $L\alpha''$ を算出する。第2推定輝度 $L\alpha''$ は以下の式により算出される。

$$L\alpha'' = \{ \{ Do\beta - (Co\beta - Co\alpha') \} / Do\beta \} \cdot L\alpha' \quad \dots (7)$$

算出された第2推定輝度 $L\alpha''$ は、個体差補正係数算出部59へ送られる。

【0062】

個体差補正係数算出部59は、液晶表示装置1'の液晶パネル1の輝度における個体差を補正する個体差補正係数を算出する。個体差補正係数 K により、装置内温度 $Tp\beta$ での液晶パネル輝度 $L\alpha'$ と $L\alpha''$ との差を埋めることができる。個体差補正係数 K は以下の式により算出される。

$$K = L\alpha'' / L\beta \quad \dots (8)$$

算出された個体差補正係数 K は光量補正部35'へ送られる。個体差補正係数 K は基準液晶表示装置1 α が液晶表示装置1'の環境下で出力するであろう推定輝度 $L\alpha''$ と、液晶表示装置1'が出力する輝度 $L\beta$ との関係を示す係数である。

10

20

30

40

50

【0063】

液晶表示装置1'は、実施例1と同様に、液晶表示装置1'の各種測定パラメータを常時取得している。目標光量設定部31は輝度設定値Brから目標光量Doを設定し、第1温度補償部33'は測定温度Tpから温度補償値Coを算出する。光量補正部35'は、液晶表示装置1'の目標光量値Doに個体差補正係数Kを乗算したものに温度補償値Coを加算して、補正光量値Ro'を算出する。算出された補正光量値Ro'は電力量設定部9へ送られる。

$$Ro' = K \cdot Do + Co \quad \dots (9)$$

【0064】

これにより、各液晶表示装置1'において、同じ輝度設定値Brに対して輝度特性にバラツキがある場合でも、光量補正部35'にて補正されるので、個体差を補正することができ、基準液晶画像装置1αと同じ輝度特性を得ることができる。個体差補正係数Kを用いることで、実施例1と同様の輝度制御でありながら個体輝度差も補正することができる。個体差補正係数Kは、当初工場出荷時に算出されたものが光量補正部35'に保管されているが、キャリブレーション時に算出される度に更新される。

【0065】

次に、図9に示すフローチャートにしたがって、個体輝度差を補正するバックライトの制御を説明する。図9は、個体差補正係数算出の流れを示すフローチャートである。

【0066】

キャリブレーション時など、個体輝度差補正の実行または更新の指示が輝度制御部7に入力されると、目標光量設定部31、第1温度補償部33'、第1推定輝度算出部51、および、推定温度算出部53が輝度設定値Brβを読み出して取得する(ステップS10)。次に、目標光量設定部31は輝度設定値Brβを基にルックアップテーブルを参照して目標光量値Doβを設定する(ステップS11)。また、温度センサ5が液晶表示装置1内であって液晶モジュール3外の温度Tpβを測定する(ステップS12)。測定された温度Tpβは第1温度補償部33'へ送られる。第1温度補償部33'は、メモリ37'に保管されている定数またはルックアップテーブルを読みだして、測定された温度Tpβおよび取得された輝度設定値Brβを基に温度補償値Coβを設定する(ステップS13)。さらに、輝度センサ43が液晶表示装置1'の輝度Lβを取得する(ステップS14)。

【0067】

第1推定輝度算出部51は、基準液晶表示装置1αにおいて、個体差補正される液晶表示装置1'の輝度設定値Brβが設定された場合の画面輝度である第1推定輝度La'を推定する(ステップS15)。また、推定温度算出部53は、基準液晶表示装置1αにおいて、個体差補正される液晶表示装置1'の輝度設定値Brβが設定された場合の基準液晶表示装置1α内の温度である推定温度値Tpα'を算出する(ステップS16)。

【0068】

次に、第2温度補償部55は、基準液晶表示装置1αにおいて、個体差補正される液晶表示装置1'の輝度設定値Brβが設定され、基準液晶表示装置1α内の温度が推定温度Tpα'である場合の温度補償値である第2温度補償値Coα'を算出する(ステップS17)。次に、第2推定輝度算出部57は、基準液晶表示装置1αが輝度設定値Brβで安定動作されている状態で、基準液晶表示装置1α内の温度がTpβのときの画面輝度である第2推定輝度La''を推定する(ステップS18)。個体差補正係数算出部59は、液晶表示装置1'の液晶パネル1の輝度における個体差を補正する個体差補正係数Kを算出する(ステップS19)。以上より、個体差補正係数Kを算出することができる。ステップS10からステップS19は、本発明における個体差補正ステップに相当する。

【0069】

次に、図10を参照して、個体差補正係数Kを用いて個体輝度差補正の輝度制御の動作を説明する。図10は、個体輝度差補正の輝度制御の動作を示すフローチャートである。ステップS01からステップS04は実施例1と同様である。次に、光量補正部35'は

、個体差補正係数 K を目標光量値 D_o に乗算して、さらに、温度補償値 C_o を加算して補正光量値 R_o' を算出する（ステップ $S05'$ ）。電力量設定部 9 は、補正光量値 R_o' に対応する電力量を設定する（ステップ $S06$ ）。電力量の設定は、PWM 制御をすることで、パルス電流の幅を調整する。次にバックライト駆動部 11 が設定された電力量でバックライト 8 を駆動する（ステップ $S07$ ）。これにより、液晶パネル 6 を透過して表示される映像は、温度補償と個体差補正がされた適正な輝度で表示される。ステップ $S07$ の終了後は、再びステップ $S01$ からの処理が繰り返される。なお、ステップ $S10$ からステップ $S19$ までの処理は、工場出荷時や経年後に、輝度校正として期間を置いて実施してもよい。

【0070】

実施例 2 の液晶表示装置 1' によれば、個体差補正部 41 が、個体差補正の対象となる液晶表示装置 1' の装置内温度 $T_{p\beta}$ および輝度設定値 $B_{r\beta}$ の条件に基準液晶表示装置 1α が置かれたときの画面輝度である推定画面輝度 L_{α}' を算出する。さらに、温度 $T_{p\beta}$ および輝度設定値 $B_{r\beta}$ のときの個体差補正の対象となる液晶表示装置 1' の画面輝度 L_{β} と推定画面輝度 L_{α}' との比を個体差補正係数 K として算出する。

【0071】

光量補正部 35' は、個体差補正係数 K をさらに用いて補正光量値 R_o' を設定することで、同一環境条件においても生じる個体間の画面輝度のバラツキを抑制することができ、輝度特性が均一な液晶表示装置 1' を量産することができる。また、工場出荷時の各液晶表示装置 1' での画面輝度のバラツキだけでなく、経年後に個体輝度差補正を実施することで、同一の液晶表示装置 1' におけるバックライト 8 および液晶パネル 6 の経年変化にも対応することができる。

【0072】

本発明は、上記実施形態に限られることはなく、下記のように変形実施することができる。

【0073】

上述した実施例 2 では、液晶表示装置 1' に輝度センサ 43 が備えられていたが、これに限らず、輝度校正する際に外部センサとして取り付けてもよい。また、個体差補正部 41 も液晶表示装置 1' に内蔵せず外部の PC 等を用いて、液晶表示装置 1' から必要なパラメータを通信で受信し、個体差補正係数 K を算出して算出結果を液晶表示装置 1' に書き込む構成でもよい。この場合、輝度センサ 43 は PC に接続してもよい。

【0074】

上述した実施例 2 では、メモリ 37' に、基準液晶表示装置 1α において液晶モジュール 3 内の温度安定時における基準測定温度 $T_{p\alpha}$ と、基準輝度設定値 $B_{r\alpha}$ と、基準目標光量 $D_{o\alpha}$ と、基準画面輝度 L_{α} とが保管されているがこれに限られない。液晶モジュール 3 内の起動時における測定温度と輝度設定値と目標光量と画面輝度とを、それぞれ、基準測定温度と、基準輝度設定値と、基準目標光量と、基準画面輝度として保管してもよい。

【0075】

上述した実施例 1 および 2 における定数 C 、 D 、 E 、 F は基準液晶表示装置 1α が恒温室で十分に安定動作されて測定されたデータから算出してもよいし、基準液晶表示装置 1α が起動時に測定されたデータから算出してもよい。

【符号の説明】

【0076】

- 1 ... 液晶表示装置
- 3 ... 液晶モジュール
- 5 ... 温度センサ
- 6 ... 液晶パネル
- 7 ... 輝度制御部
- 8 ... バックライト

10

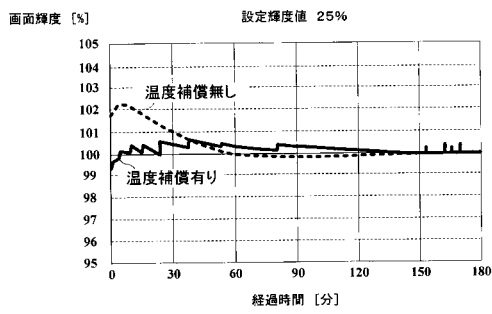
20

30

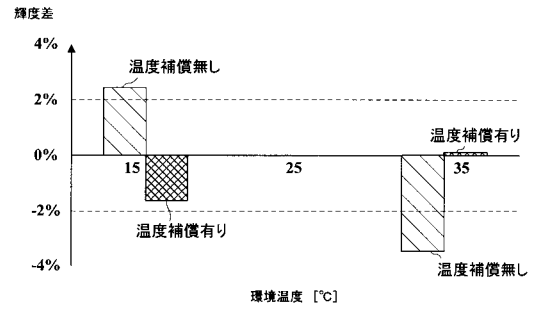
40

50

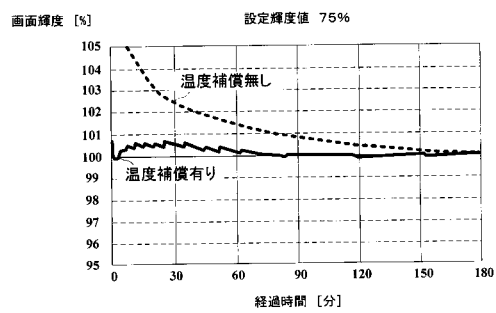
【図 3】



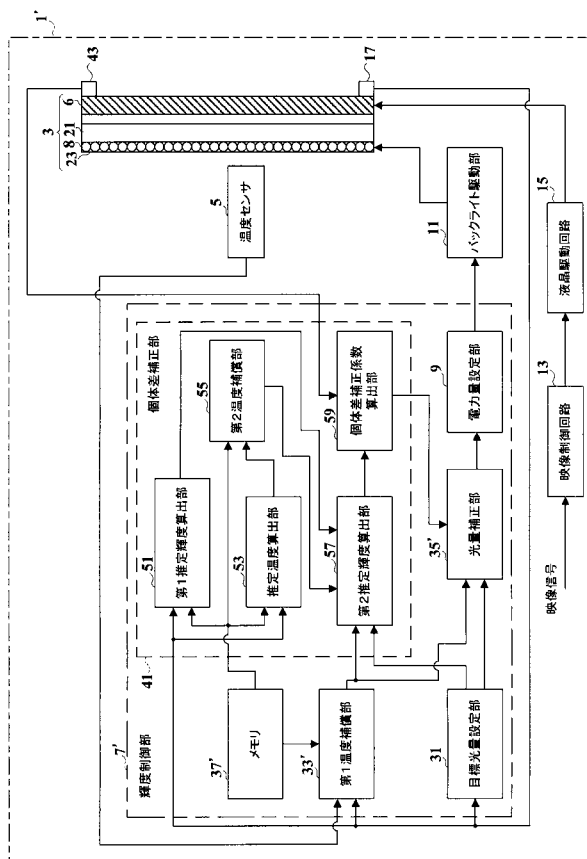
【図 5】



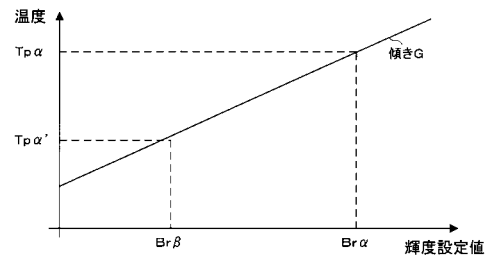
【図 4】



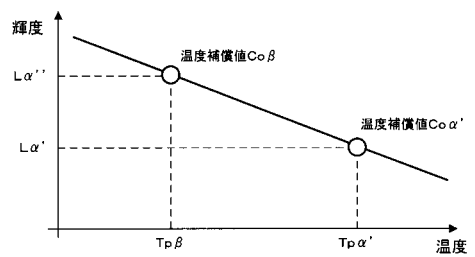
【図 6】



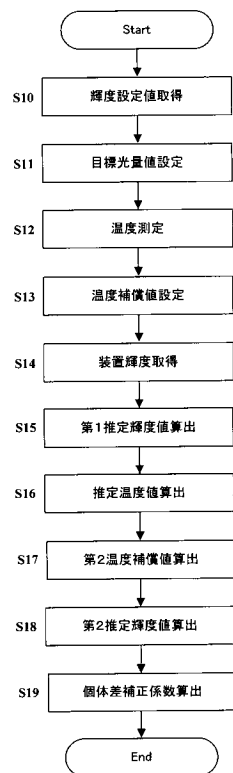
【図 7】



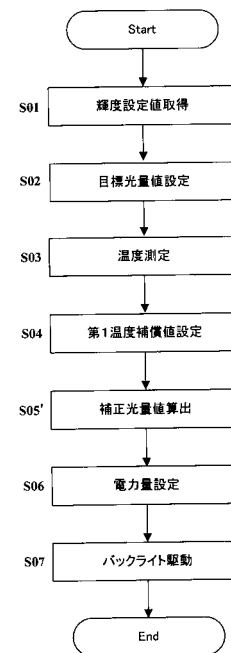
【図 8】



【図 9】



【図 10】



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 3/20 6 7 0 D
G 0 2 F 1/133 5 3 5

F ターム(参考) 2H193 ZG02 ZG50 ZH20 ZH33 ZH49 ZH57

5C006 AF51 AF53 AF54 AF62 AF63 AF67 BB29 BF01 BF38 EA01
FA19

5C080 AA10 DD03 DD14 DD20 EE28 FF07 GG12 JJ02 JJ05 JJ07

专利名称(译)	亮度控制方法和液晶显示装置		
公开(公告)号	JP2014123051A	公开(公告)日	2014-07-03
申请号	JP2012279678	申请日	2012-12-21
[标]申请(专利权)人(译)	艺卓有限公司		
申请(专利权)人(译)	艺卓有限公司		
[标]发明人	吉田雄矢		
发明人	吉田 雄矢		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/34 G09G3/20 G02F1/133		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/34.J G09G3/20.642.P G09G3/20.631.V G09G3/20.642.C G09G3/20.670.D G02F1/133.535		
F-TERM分类号	2H193/ZG02 2H193/ZG50 2H193/ZH20 2H193/ZH33 2H193/ZH49 2H193/ZH57 5C006/AF51 5C006/AF53 5C006/AF54 5C006/AF62 5C006/AF63 5C006/AF67 5C006/BB29 5C006/BF01 5C006/BF38 5C006/EA01 5C006/FA19 5C080/AA10 5C080/DD03 5C080/DD14 5C080/DD20 5C080/EE28 5C080/FF07 5C080/GG12 5C080/JJ02 5C080/JJ05 5C080/JJ07		
代理人(译)	栗原 要		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种亮度控制方法和液晶显示装置，其可在不监视液晶模块中的光量的情况下快速稳定液晶面板的亮度。解决方案：液晶显示装置包括液晶 模块3包括：显示图像的液晶面板6和光量的温度依赖性呈线性关系的背光源8；温度传感器5，其测量液晶显示装置1内部和液晶模块3外部的温度；以及 亮度控制部分7基于液晶显示装置1的温度和亮度设置值来控制提供给背光8的电量，而不测量背光8的光量。

