

(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2007-34209

(P2007-34209A)

(43) 公開日 平成19年2月8日(2007.2.8)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G09G 3/36 (2006.01)</b>	G09G 3/36	2H088
<b>G09G 3/34 (2006.01)</b>	G09G 3/34 J	2H093
<b>G09G 3/20 (2006.01)</b>	G09G 3/20 612U	5C006
<b>G02F 1/13 (2006.01)</b>	G09G 3/20 631V	5C080
<b>G02F 1/133 (2006.01)</b>	G09G 3/20 642P	
審査請求 有 請求項の数 12 O L (全 20 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2005-221293 (P2005-221293)  
 (22) 出願日 平成17年7月29日 (2005.7.29)

(71) 出願人 391010116  
 株式会社ナナオ  
 石川県白山市下柏野町153番地  
 (74) 代理人 100078868  
 弁理士 河野 登夫  
 (74) 代理人 100114557  
 弁理士 河野 英仁  
 (72) 発明者 坂井 良和  
 石川県白山市下柏野町153番地 株式会  
 社ナナオ内  
 Fターム(参考) 2H088 FA12 HA05 HA06 HA28 MA04  
 2H093 NA06 NA51 NC09 NC11 NC28  
 NC42 NC49 NC54 NC55 NC56  
 ND05 ND09

最終頁に続く

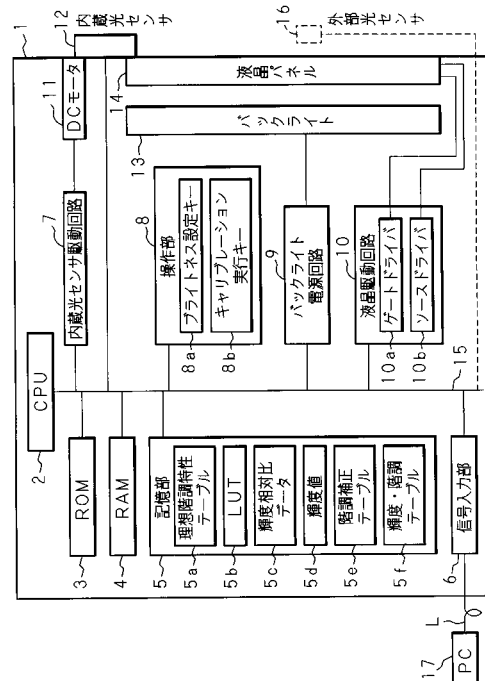
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置、輝度測定方法及びコンピュータプログラム

(57) 【要約】

【課題】 バックライト及び液晶パネルの両者が経年変化した場合であっても、液晶パネルの表示面の輝度が正常か否かを判断することができ、所要の階調特性を実現できる液晶表示装置、該液晶表示装置の輝度測定方法、及び該輝度測定方法をコンピュータで実現するためのコンピュータプログラムを提供する。

【解決手段】 液晶パネル14の表示面の中央部の輝度と周辺部の輝度との相対比を予め記憶しておき、液晶パネル14の階調特性をキャリブレーションする場合、表示面の周辺部の輝度を内蔵光センサ12で検出し、検出した周辺部の輝度と予め記憶してある相対比に基づいて、表示面の中央部の輝度を算出し、算出された輝度に基づいて、液晶パネル14の輝度を所要の輝度に調整する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

液晶パネルとバックライトとを備え、該バックライトを光源として前記液晶パネルの表示面で映像を表示する液晶表示装置において、

前記表示面の中央部及び周辺部の輝度差を関連付ける関連値を予め記憶する手段と、

前記表示面の周辺部の輝度を検出する検出手段と、

検出された輝度及び前記関連値に基づいて、前記表示面の中央部の輝度を算出する算出手段と

を備えることを特徴とする液晶表示装置。

**【請求項 2】**

10

輝度の高低度合いを表す階調値を設定する手段と、

前記関連値を複数の階調値毎に予め記憶する手段と

を備え、

前記検出手段は、

設定された複数の階調値毎に前記表示面の周辺部の輝度を検出するようにしてあり、

前記算出手段は、

検出された輝度及び前記関連値に基づいて、前記表示面の略中央部の輝度を前記複数の階調値毎に算出するようにしてあることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

**【請求項 3】**

20

バックライトの光量を設定する手段と、

前記関連値をバックライトの光量毎に予め複数記憶する手段と

を備え、

前記検出手段は、

設定されたバックライトの光量毎に前記表示面の周辺部の輝度を検出するようにしてあり、

前記算出手段は、

検出された輝度及び前記関連値に基づいて、設定されたバックライトの光量に対する前記表示面の中央部の輝度を算出するようにしてあることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の液晶表示装置。

**【請求項 4】**

30

前記算出手段で算出された輝度に基づいて前記表示面の輝度を調整する調整手段を備えることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の液晶表示装置。

**【請求項 5】**

液晶パネルとバックライトとを備え、該バックライトを光源として前記液晶パネルの表示面で映像を表示する液晶表示装置の輝度測定方法において、

前記表示面の中央部及び周辺部の輝度差を関連付ける関連値を予め記憶し、

前記表示面の周辺部の輝度を検出し、

検出された輝度及び前記関連値に基づいて、前記表示面の中央部の輝度を算出することを特徴とする輝度測定方法。

**【請求項 6】**

40

前記関連値を輝度の高低度合いを表す階調値毎に予め複数記憶し、

階調値を複数設定し、

設定された複数の階調値毎に前記表示面の周辺部の輝度を検出し、

検出された輝度及び前記関連値に基づいて、前記表示面の中央部の輝度を前記複数の階調値毎に算出することを特徴とする請求項 5 に記載の輝度測定方法。

**【請求項 7】**

前記関連値をバックライトの光量毎に予め複数記憶し、

バックライトの光量を設定し、

設定されたバックライトの光量毎に前記表示面の周辺部の輝度を検出し、

検出された輝度及び前記関連値に基づいて、設定されたバックライトの光量に対する前

50

記表示面の中央部の輝度を算出することを特徴とする請求項 5 又は請求項 6 に記載の輝度測定方法。

【請求項 8】

算出された輝度に基づいて前記表示面の輝度を調整することを特徴とする請求項 5 乃至請求項 7 のいずれかに記載の輝度測定方法。

【請求項 9】

コンピュータに、液晶表示装置の輝度測定を実行させるためのコンピュータプログラムにおいて、

コンピュータを、

前記表示面の周辺部の輝度並びに前記表示面の中央部及び周辺部の輝度差を関連付ける関連値に基づいて、前記表示面の中央部の輝度を算出する算出手段として機能させることを特徴とするコンピュータプログラム。

10

【請求項 10】

コンピュータを、

輝度の高低度合いを表す階調値を設定する手段と、

設定された複数の階調値毎に前記表示面の周辺部の輝度を検出する手段と、

検出された輝度及び複数の階調値毎の前記関連値に基づいて、前記表示面の中央部の輝度を設定された複数の階調値毎に算出する手段と

して機能させることを特徴とする請求項 9 に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 11】

20

コンピュータを、

バックライトの光量を設定する手段と、

設定されたバックライトの光量毎に前記表示面の周辺部の輝度を検出する手段と、

検出された輝度及びバックライトの光量毎の前記関連値に基づいて、設定されたバックライトの光量に対する前記表示面の中央部の輝度を算出する手段と

して機能させることを特徴とする請求項 9 又は請求項 10 に記載のコンピュータプログラム。

【請求項 12】

コンピュータを、

算出された輝度に基づいて前記表示面の輝度を調整する調整手段として機能させることを特徴とする請求項 9 乃至請求項 11 のいずれかに記載のコンピュータプログラム。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶パネルとバックライトとを備え、該バックライトを光源として前記液晶パネルの表示面で映像を表示する液晶表示装置、該液晶表示装置の輝度測定方法、及び該輝度測定方法をコンピュータで実現するためのコンピュータプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

40

液晶表示装置は、一对のガラス基板の間に液晶物質を封入した液晶パネルと液晶パネルの背面に配置されたバックライトとを備え、該液晶表示装置に接続された外部のパーソナルコンピュータ（以下、PC という）から映像信号が入力される。液晶表示装置に内蔵されたゲートドライバ及びソースドライバは、液晶パネルの各画素を駆動する TFT のゲート及びソースに接続され、液晶表示装置に入力された映像信号に基づいて、TFT のオン・オフを制御するとともに、オンに制御された TFT に、映像信号に応じた電圧（液晶パネルへの入力レベル）を印加して、液晶物質の電気光学特性により決定される光透過率を変える。これにより、液晶表示装置は、液晶パネルを透過する光の量を画素毎に制御して画像を階調表示する。

【0003】

50

液晶物質が封入されたガラス基板間の対向距離、すなわち、液晶ギャップ（液晶物質の厚み）により液晶物質の電気光学特性が決定されるため、液晶ギャップは、液晶表示装置の光透過率を決定する重要なパラメータである。液晶表示装置は、製造バラツキなどにより、液晶ギャップの設計値に対して、液晶ギャップが狭くなる画素と、広くなる画素とが混在するため、液晶パネルの光透過率が設計値からずれ、所望の階調特性が得られない場合があった。

【0004】

所望の階調特性を得る方法として、入力された映像信号により表現される階調レベル（階調値）と、その階調レベルに対応する液晶パネルへの入力レベルとが関連付けられたリック・アップ・テーブル（以下、LUTという）をメモリに記憶し、LUTに基づいて階調レベルを入力レベルへ変換することによって、各液晶表示装置固有の階調特定を補正し、所望の階調特性を実現するものがある。

10

【0005】

また、液晶表示装置の光源となるバックライトの光量は、バックライトの使用累積時間に応じて、徐々に低下するため、経年変化による階調特性の変化を防止するため、バックライトの光量と、バックライトから液晶パネルを介して出射する光の輝度との関係を予め求めておき、バックライトの光量を検出し、検出した光量に基づいて、バックライトから液晶パネルを介して出射する光の輝度を算出することにより、バックライトの光量を調整して、所望の階調特性を実現する液晶表示装置が提案されている（特許文献1参照）。

【0006】

さらに、液晶パネルの表示面周辺部に光センサを設け、液晶パネルの表示面周辺部の輝度を検出して、予め設定された輝度との差を演算して液晶パネルの表示面の輝度を調整する液晶表示装置も提案されている（特許文献2参照）。

20

【特許文献1】特願2003-389900号公報

【特許文献2】特開2001-265296号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、特許文献1の液晶表示装置にあっては、光センサがバックライト近傍に設けられているため、バックライトの経年変化に応じた光量の変化を検出することはできるものの、液晶パネルの経年変化を検出することはできず、液晶パネルが経年変化した場合には、表示面の輝度が正常に表示されているか否かが判らないため、バックライト及び液晶パネルの両者が経年変化した場合であっても、表示面の輝度が正常に表示されているか否かを判断することができる液晶表示装置が望まれていた。また、表示面の輝度が正常に表示されていない場合には、所望の階調特性を実現することができる液晶表示装置が望まれていた。

30

【0008】

また、特許文献2の液晶表示装置にあっては、液晶パネルの表示面の周辺部の輝度を検出することはできるものの、液晶パネルの表示面の周辺部は、表示面の中央部に比べて、輝度ムラ、色ムラなどが大きいという特性があるため、液晶パネルの表示面の中央部の輝度を所望の輝度に設定することが困難であった。さらに、液晶パネルの表示面の輝度ムラ、色ムラなどは、映像信号により表現される階調値の大小に応じて変化する特性があり、また、表示面の中央部の輝度と周辺部の輝度とは、バックライトの光量（ブライトネス）の高低に応じて変化する特性があるため、階調値の大小、バックライトの光量の高低に拘わらず、表示面の輝度が正常に表示されているか否かを判断することができるとともに、所望の階調特性を実現することができる液晶表示装置が望まれていた。

40

【0009】

本発明は、斯かる事情に鑑みてなされたものであり、液晶パネルの表示面の中央部及び周辺部の輝度差を関連付ける関連値を予め記憶し、前記表示面の周辺部で検出された輝度と記憶してある関連値とに基づいて、前記表示面の中央部の輝度を算出することにより、

50

バックライト及び液晶パネルの両者が経年変化した場合であっても、表示面の輝度を判断することができる液晶表示装置、該液晶表示装置の輝度測定方法、及び該輝度測定方法をコンピュータで実現するためのコンピュータプログラムを提供することを目的とする。

【0010】

また、本発明の他の目的は、前記表示面の中央部及び周辺部の輝度の関連値を複数の階調値（階調レベル）毎に予め記憶し、前記表示面の周辺部で複数の階調値毎に検出された輝度と記憶してある関連値とに基づいて、前記表示面の中央部の輝度を複数の階調値毎に算出することにより、階調値の大小にかかわらず、表示面の輝度を判断することができる液晶表示装置、該液晶表示装置の輝度測定方法、及び該輝度測定方法をコンピュータで実現するためのコンピュータプログラムを提供することにある。

10

【0011】

また、本発明の他の目的は、前記表示面の中央部及び周辺部の輝度の関連値を複数のバックライトの光量毎に予め記憶し、設定されたバックライトの光量毎に前記表示面の周辺部で検出された輝度と記憶してある関連値とに基づいて、設定されたバックライトの光量毎に前記表示面の中央部の輝度を算出することにより、バックライトの光量の高低にかかわらず、表示面の輝度を判断することができる液晶表示装置、該液晶表示装置の輝度測定方法、及び該輝度測定方法をコンピュータで実現するためのコンピュータプログラムを提供することにある。

【0012】

また、本発明の他の目的は、算出された輝度に基づいて、前記表示面の輝度を調整することにより、所要の階調特性を実現できる液晶表示装置、該液晶表示装置の輝度測定方法、及び該輝度測定方法をコンピュータで実現するためのコンピュータプログラムを提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0013】

第1発明に係る液晶表示装置は、液晶パネルとバックライトとを備え、該バックライトを光源として前記液晶パネルの表示面で映像を表示する液晶表示装置において、前記表示面の中央部及び周辺部の輝度差を関連付ける関連値を予め記憶する手段と、前記表示面の周辺部の輝度を検出する検出手段と、検出された輝度及び前記関連値に基づいて、前記表示面の中央部の輝度を算出する算出手段とを備えることを特徴とする。

30

【0014】

第2発明に係る液晶表示装置は、第1発明において、輝度の高低度合いを表す階調値を設定する手段と、前記関連値を複数の階調値毎に予め記憶する手段とを備え、前記検出手段は、設定された複数の階調値毎に前記表示面の周辺部の輝度を検出するようにしてあり、前記算出手段は、検出された輝度及び前記関連値に基づいて、前記表示面の略中央部の輝度を前記複数の階調値毎に算出するようにしてあることを特徴とする。

【0015】

第3発明に係る液晶表示装置は、第1発明又は第2発明において、バックライトの光量を設定する手段と、前記関連値をバックライトの光量毎に予め複数記憶する手段とを備え、前記検出手段は、設定されたバックライトの光量毎に前記表示面の周辺部の輝度を検出するようにしてあり、前記算出手段は、検出された輝度及び前記関連値に基づいて、設定されたバックライトの光量に対する前記表示面の中央部の輝度を算出するようにしてあることを特徴とする。

40

【0016】

第4発明に係る液晶表示装置は、第1発明乃至第3発明のいずれかにおいて、前記算出手段で算出された輝度に基づいて前記表示面の輝度を調整する調整手段を備えることを特徴とする。

【0017】

第5発明に係る輝度測定方法は、液晶パネルとバックライトとを備え、該バックライトを光源として前記液晶パネルの表示面で映像を表示する液晶表示装置の輝度測定方法にお

50

いて、前記表示面の中央部及び周辺部の輝度差を関連付ける関連値を予め記憶し、前記表示面の周辺部の輝度を検出し、検出された輝度及び前記関連値に基づいて、前記表示面の中央部の輝度を算出することを特徴とする。

【0018】

第6発明に係る輝度測定方法は、第5発明において、前記関連値を輝度の高低度合いを表す階調値毎に予め複数記憶し、階調値を複数設定し、設定された複数の階調値毎に前記表示面の周辺部の輝度を検出し、検出された輝度及び前記関連値に基づいて、前記表示面の中央部の輝度を前記複数の階調値毎に算出することを特徴とする。

【0019】

第7発明に係る輝度測定方法は、第5発明又は第6発明において、前記関連値をバックライトの光量毎に予め複数記憶し、バックライトの光量を設定し、設定されたバックライトの光量毎に前記表示面の周辺部の輝度を検出し、検出された輝度及び前記関連値に基づいて、設定されたバックライトの光量に対する前記表示面の中央部の輝度を算出することを特徴とする。

10

【0020】

第8発明に係る輝度測定方法は、第5発明乃至第7発明のいずれかにおいて、算出された輝度に基づいて前記表示面の輝度を調整することを特徴とする。

【0021】

第9発明に係るコンピュータプログラムは、コンピュータに、液晶表示装置の輝度測定を実行させるためのコンピュータプログラムにおいて、コンピュータを、前記表示面の周辺部の輝度並びに前記表示面の中央部及び周辺部の輝度差を関連付ける関連値に基づいて、前記表示面の中央部の輝度を算出する算出手段として機能させることを特徴とする。

20

【0022】

第10発明に係るコンピュータプログラムは、第9発明において、コンピュータを、輝度の高低度合いを表す階調値を設定する手段と、設定された複数の階調値毎に前記表示面の周辺部の輝度を検出する手段と、検出された輝度及び複数の階調値毎の前記関連値に基づいて、前記表示面の中央部の輝度を設定された複数の階調値毎に算出する手段として機能させることを特徴とする。

【0023】

第11発明に係るコンピュータプログラムは、第9発明又は第10発明において、コンピュータを、バックライトの光量を設定する手段と、設定されたバックライトの光量毎に前記表示面の周辺部の輝度を検出する手段と、検出された輝度及びバックライトの光量毎の前記関連値に基づいて、設定されたバックライトの光量に対する前記表示面の中央部の輝度を算出する手段として機能させることを特徴とする。

30

【0024】

第12発明に係るコンピュータプログラムは、第9発明乃至第11発明のいずれかにおいて、コンピュータを、算出された輝度に基づいて前記表示面の輝度を調整する調整手段として機能させることを特徴とする。

【0025】

第1発明、第5発明、及び第9発明にあつては、液晶パネルの表示面の中央部の輝度及び周辺部の輝度差を関連付ける関連値（例えば、中央部の輝度と周辺部の輝度との相対比）を予め記憶しておく。液晶パネルの表示面の輝度を判断する場合、前記表示面の周辺部の輝度を検出し、検出した周辺部の輝度と予め記憶してある相対比とに基づいて、前記表示面の中央部の輝度を算出する。

40

【0026】

第2発明、第6発明、及び第10発明にあつては、液晶パネルの表示面の中央部の輝度及び周辺部の輝度の関連値（例えば、輝度の相対比）を複数の階調値（例えば、階調値0～255の256階調の各階調レベル）毎に予め記憶しておく。液晶パネルの表示面の輝度を判断する場合、階調値毎に前記表示面の周辺部の輝度を検出し、検出した周辺部の輝度と予め記憶してある相対比とに基づいて、各階調値において、前記表示面の中央部の輝

50

度を算出する。

【0027】

第3発明、第7発明、及び第11発明にあつては、液晶パネルの表示面の中央部の輝度及び周辺部の輝度の関連値（例えば、輝度の相対比）をバックライトの光量（例えば、推奨ブライトネス、推奨ブライトネスより輝度が高い高ブライトネス、推奨ブライトネスより輝度が低い低ブライトネス）毎に予め記憶しておく。液晶パネルの表示面の輝度を判断する場合、所望のブライトネスに設定して液晶パネルの表示面の周辺部の輝度を検出する。

【0028】

設定されたブライトネスが推奨ブライトネスに近い場合、検出した周辺部の輝度と予め記憶してある相対比とに基づいて、設定されたブライトネスにおける前記表示面の中央部の輝度を算出する。

10

【0029】

設定されたブライトネスが推奨ブライトネスと高ブライトネスとの間にある場合、又は設定されたブライトネスが低ブライトネスと推奨ブライトネスとの間にある場合、設定されたブライトネスにおける中央部の輝度と周辺部の輝度との相対比を、予め記憶された相対比に基づいて、例えば、線形補間により算出する。検出された前記表示面の周辺部の輝度と算出された相対比とに基づいて、設定されたブライトネスにおける前記表示面の中央部の輝度を算出する。

【0030】

20

第4発明、第8発明、及び第12発明にあつては、液晶パネルの階調特性を調整（キャリアレーション）する場合、算出された輝度に基づいて、前記表示面の輝度を調整する。例えば、算出された輝度に基づく階調特性と理想階調特性との差分に応じて、入力された映像信号により表現される階調レベルと、その階調レベルに対応する液晶パネルへの入力レベルとが関連付けられたLUTを更新することにより、階調特性を補正して、液晶パネルの表示面の輝度を所要の輝度に調整する。

【発明の効果】

【0031】

第1発明、第5発明、及び第9発明にあつては、液晶パネルの表示面の中央部の輝度と周辺部の輝度との関連値を予め記憶しておき、液晶パネルの表示面の輝度を判断する場合、前記表示面の周辺部の輝度を検出し、検出した周辺部の輝度と予め記憶してある関連値とに基づいて、前記表示面の中央部の輝度を算出する。これにより、液晶パネルの表示面の輝度を判断する場合、液晶パネルの表示面の中央部に光センサを当てるという手作業を行う必要がなく、ユーザの作業負荷が軽減され、ユーザの利便性が向上する。また、バックライト及び液晶パネルに経年変化がある場合であっても、表示面の輝度が正常であるか否かを判断することができる。

30

【0032】

第2発明、第6発明、及び第10発明にあつては、液晶パネルの表示面の中央部の輝度と周辺部の輝度との関連値を複数の階調値毎に予め記憶しておき、液晶パネルの表示面の輝度を判断する場合、階調値毎に前記表示面の周辺部の輝度を検出し、検出した周辺部の輝度と予め記憶してある関連値とに基づいて、各階調値において、前記表示面の中央部の輝度を算出する。これにより、いずれの階調値においても、液晶パネルの表示面の中央部の輝度を算出し、階調値の大小にかかわらず、液晶パネルの表示面の輝度を判断することができる。

40

【0033】

第3発明、第7発明、及び第11発明にあつては、液晶パネルの表示面の中央部の輝度と周辺部の輝度との関連値を、例えば、推奨ブライトネス、高ブライトネス、低ブライトネス毎に予め記憶しておく。液晶パネルの表示面の輝度を判断する場合、所望のブライトネスに設定して前記表示面の周辺部の輝度を検出し、検出した周辺部の輝度と線形補間された相対比とに基づいて、設定されたブライトネスにおける前記表示面の中央部の輝度を

50

算出する。これにより、ブライトネスの高低にかかわらず、また、ユーザがいかなるブライトネスで使用した場合であっても、液晶パネルの表示面の輝度を判断することができる。

#### 【0034】

第4発明、第8発明、及び第12発明にあっては、液晶パネルの階調特性を調整（キャリブレーション）する場合、算出された輝度に基づいて、液晶パネルの表示面の輝度を所要の輝度に調整することにより、キャリブレーションの都度、液晶パネルの表示面の中央部に光センサを当てるという手作業を行う必要がなく、ユーザの作業負荷が軽減され、ユーザの利便性が向上する。また、液晶パネルの表示面の輝度に基づいて階調特性を補正することができるので、液晶パネルを介してバックライトの経年変化を検出することができ、バックライト及び液晶パネルに経年変化がある場合であっても、経年変化に応じた輝度のずれを補正して所要の階調特性を得ることができる。また、階調値の大小にかかわらず、所要の階調特性を得ることができ、階調値の影響を受けずに精度良くキャリブレーションを行うことができる。さらに、ブライトネスの高低にかかわらず、所要の階調特性を実現でき、ユーザがいかなるブライトネスで使用した場合であっても、ブライトネスの影響を受けずに精度良くキャリブレーションを行うことができる。

10

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0035】

以下、本発明を実施の形態を示す図面に基づいて説明する。図1は本発明に係る液晶表示装置1の構成を示す概略図であり、図2は液晶パネル14の表示面14aを示す外観斜視図である。液晶表示装置1は、CPU2、ROM3、RAM4、記憶部5、信号入力部6、内蔵光センサ駆動回路7、操作部8、バックライト電源回路9、液晶駆動回路10、DCモータ11、内蔵光センサ12、バックライト13、液晶パネル14などを備えている。

20

#### 【0036】

液晶表示装置1は、信号入力部6に入力された映像信号に基づいて、液晶パネル14の表示面14aに映像を表示する機能を有する。映像信号としては、アナログ信号形式又はデジタル信号形式のいずれであってもよい。

#### 【0037】

CPU2は、バス15を介して上述のハードウェア各部と接続されており、それらを制御するとともに、ROM3に記憶された制御プログラムを、例えばSRAMで構成されるRAM4にロードすることにより、種々の処理を実行する。例えば、ROM3は、上述したように液晶表示装置1の動作に必要な各種プログラムを予め記憶している。

30

#### 【0038】

操作部8は、液晶表示装置1を操作するための各種のファンクションキーを備えている。ファンクションキーとしては、例えば、バックライト13の光量を調整し、表示面のブライトネス（表示面の明るさ）を設定するブライトネス設定キー8a、階調特性補正（キャリブレーション）処理を行うか否かを指示するキャリブレーション実行キー8bなどがある。

#### 【0039】

記憶部5は、理想階調特性テーブル5a、LUT5b、輝度相対比データ5c、輝度値5d、階調補正テーブル5e、輝度階調テーブル5fなどを記憶している。理想階調特性テーブル5aは、液晶表示装置1の各階調値（例えば、0～255の各階調値、すなわち、0～255の各階調レベル）における所要の輝度値を示すものである。LUT5bは、入力された映像信号により表現される階調レベルと、その階調レベルに対応する液晶パネルへの入力レベルとが関連付けられたテーブルである。

40

#### 【0040】

輝度相対比データ5cは、特定の階調レベル及び特定のブライトネスにおける、液晶パネル14の表示面14aの中央部の輝度と周辺部の輝度との相対比を示すものである。輝度値5dは、内蔵光センサ12で検出された表示面14aの周辺部の輝度値、後述するよ

50

うに、表示面 1 4 a の中央部の算出された輝度値などである。

【 0 0 4 1 】

階調補正テーブル 5 e は、液晶表示装置 1 の各階調レベル（例えば、0 ~ 2 5 5 の各階調レベル）における表示面 1 4 a の中央部の輝度と周辺部の輝度との相対比を示すものである。輝度階調テーブル 5 f は、液晶表示装置 1 の各階調レベルにおける表示面 1 4 a の中央部の輝度を示すものである。

【 0 0 4 2 】

信号入力部 6 は、映像信号線 L を介して外部の P C 1 7 に接続されており、P C 1 7 から出力された映像信号を受け取る。C P U 2 は、記憶部 5 に記憶してある L U T 5 b に基づいて、信号入力部 6 で受け取った映像信号を補正して液晶駆動回路 1 0 へ出力する。

10

【 0 0 4 3 】

液晶駆動回路 1 0 は、ゲートドライバ 1 0 a、ソースドライバ 1 0 bなどを備え、C P U 2 の制御の下、入力された映像信号（補正信号）に基づいて、液晶パネル 1 4 を駆動する。これにより、C P U 2 は、P C 1 7 から出力された映像信号の入力レベルに関連付けられた階調レベルで液晶パネル 1 4 の透過率を調整して映像の濃度変化を表すことができる。

【 0 0 4 4 】

液晶パネル 1 4 は、一对のガラス基板が対向配置され、その間隙内に液晶物質である液晶層が形成された構造を有し、一方のガラス基板には複数の画素電極と、画素電極の夫々にドレインを接続した T F T とが、他方のガラス基板には共通電極が設けてある。T F T のゲート及びソースは、夫々ゲートドライバ 1 0 a 及びソースドライバ 1 0 b の各出力段に順次接続されている。

20

【 0 0 4 5 】

液晶パネル 1 4 は、ゲートドライバ 1 0 a から入力されたゲート信号によって各画素の T F T のオン・オフが制御され、ソースドライバ 1 0 b から入力される出力電圧（液晶パネル 1 4 への入力レベル）をオン期間に各画素の T F T に印加することにより、液晶物質の電気光学特性によって決定される光透過率を制御して映像を階調表示する。液晶パネル 1 4 は一对の偏光板で挟まれ、さらにその背面に光源としてのバックライト 1 3 を配置してある。

【 0 0 4 6 】

バックライト電源回路 9 は、その出力電圧を調整する機能を有し、調整された電圧をバックライト 1 3 へ出力することにより、バックライト 1 3 から出射する光の輝度を調整する。これにより、液晶パネル 1 4 の表示面 1 4 a のブライトネスを調整することができる。

30

【 0 0 4 7 】

内蔵光センサ 1 2 は、フォトランジスタ、A D 変換回路などを備え、液晶パネル 1 4 の表示面 1 4 a の輝度（例えば、可視光の波長帯域における輝度）に応じた電圧を有するアナログ形式の電気信号をデジタル形式の電気信号に変換する。内蔵光センサ 1 2 は、適長の板状ケース 1 2 a の一端に、受光面を表示面 1 4 a に対向するように設けてあり、板状ケース 1 2 a の他端は、液晶パネル 1 4 の上側ベゼル部に設けられた回転軸の回りに表示面 1 4 a に沿って約 4 5 度回動可能に保持されている。内蔵光センサ 1 2 は、輝度を測定する場合、D C モータ 1 1 の駆動により、ベゼル部から表示面 1 4 a の周辺部に対向配置され、輝度を測定しない場合、表示面 1 4 a から移動してベゼル部の内部に収納される。

40

【 0 0 4 8 】

内蔵光センサ駆動回路 7 は、所要の電圧を出力して D C モータ 1 1 を駆動し、内蔵光センサ 1 2 の回動を制御する。外部光センサ 1 6 は、液晶パネル 1 4 の表示面 1 4 a の中央部に配置され、表示面 1 4 a 中央部の輝度を測定する。なお、外部光センサ 1 6 は、液晶表示装置 1 の製造時、又は据付時に、液晶パネル 1 4 の表示面 1 4 a の中央部の輝度及び周辺部の輝度の相対比を求める際に付加的に使用される。

50

## 【 0 0 4 9 】

次に、本発明に係る液晶表示装置 1 の輝度測定方法をフローチャートを用いて説明する。本発明に係る液晶表示装置 1 の輝度測定方法は、外部光センサ 1 6 及び内蔵光センサ 1 2 を用いて、表示面 1 4 a の中央部の輝度及び周辺部の輝度の相対比を測定するコレレーション処理と、外部光センサ 1 6 を用いず、内蔵光センサ 1 2 のみを用いるキャリブレーション処理とを含んでいる。なお、一般に、コレレーション処理は、液晶表示装置 1 を製造する過程、すなわち、製造工程で行われる場合、又は液晶表示装置 1 を客先に据え付ける際に行われる場合がある。まず、コレレーション処理について説明する。

## 【 0 0 5 0 】

図 3 及び図 4 は本発明の液晶表示装置 1 の輝度測定方法のコレレーション処理の手順を示すフローチャートである。なお、外部光センサ 1 6 は、予め液晶パネル 1 4 の表示面 1 4 a の所定位置（中央部）に取り付けてある。CPU 2 は、内蔵光センサ駆動回路 7 を制御して、内蔵光センサ 1 2 をベゼル部から表示面 1 4 a へ移動する（S 1）。CPU 2 は、バックライト電源回路 9 を制御して、バックライト 1 3 の光量を調整し、表示面 1 4 a のブライトネスを推奨ブライトネスより高い高ブライトネス（例えば、最大ブライトネス）に設定する（S 2）。

## 【 0 0 5 1 】

CPU 2 は、液晶駆動回路 1 0 を制御して、入力階調（階調レベル）を 2 5 5 に設定し（S 3）、外部光センサ 1 6 で表示面 1 4 a の中央部の輝度 L G H を測定し（S 4）、内蔵光センサ 1 2 で表示面 1 4 a の周辺部の輝度 L P H を測定する（S 5）。CPU 2 は、輝度の相対比  $L G H / L P H$  を算出し（S 6）、輝度 L G H、L P H、輝度の相対比  $L G H / L P H$  を記憶する（S 7）。階調レベルの設定は、表示面全体に適用してもよいし、光センサが測定対象とする領域にのみ適用してもよい。以下の処理においても同様である。

## 【 0 0 5 2 】

CPU 2 は、バックライト電源回路 9 を制御して、バックライト 1 3 の光量を調整し、表示面 1 4 a のブライトネスを推奨ブライトネスより低い低ブライトネス（例えば、最小ブライトネス）に設定する（S 8）。CPU 2 は、外部光センサ 1 6 で表示面 1 4 a の中央部の輝度 L G L を測定し（S 9）、内蔵光センサ 1 2 で表示面 1 4 a の周辺部の輝度 L P L を測定する（S 1 0）。CPU 2 は、輝度の相対比  $L G L / L P L$  を算出し（S 1 1）、輝度 L G L、L P L、輝度の相対比  $L G L / L P L$  を記憶する（S 1 2）。

## 【 0 0 5 3 】

CPU 2 は、バックライト電源回路 9 を制御して、バックライト 1 3 の光量を調整し、表示面 1 4 a のブライトネスを推奨ブライトネスに設定する（S 1 3）。CPU 2 は、液晶駆動回路 1 0 を制御して、入力階調  $i$  を 0 に設定し（S 1 4）、外部光センサ 1 6 で表示面 1 4 a の中央部の輝度  $L G C_i$  を測定し（S 1 5）、内蔵光センサ 1 2 で表示面 1 4 a の周辺部の輝度  $L P C_i$  を測定する（S 1 6）。

## 【 0 0 5 4 】

CPU 2 は、輝度の相対比  $L G C_i / L P C_i$  を算出し（S 1 7）、輝度  $L G C_i$ 、 $L P C_i$ 、輝度の相対比  $L G C_i / L P C_i$  を記憶する（S 1 8）。CPU 2 は、すべての階調（例えば、階調レベルが 0 ~ 2 5 6）に対して輝度が測定されたか否かを判定し（S 1 9）、すべての階調で測定されていない場合（S 1 9 で NO）、入力階調  $i$  に 1 を加算して（S 2 0）、ステップ S 1 5 以降の処理を続ける。すべての階調で測定された場合（S 1 9 で YES）、CPU 2 は、階調補正テーブル 5 e を生成し（S 2 1）、処理を終了する。

## 【 0 0 5 5 】

図 5 はブライトネスによる輝度の相対比の推移を示すグラフである。図において、横軸はブライトネスを表し、縦軸は輝度の相対比を表す。コレレーション処理により、入力階調（階調レベル）が 2 5 5 の場合であって、高ブライトネス時の輝度の相対比  $L G H / L P H$ 、及び低ブライトネス時の輝度の相対比  $L G L / L P L$ 、推奨ブライトネスの場合で

10

20

30

40

50

あって、入力階調が 0 ~ 255 時の輝度の相対比  $LGC_0 / LPC_0 \sim LGC_{255} / LPC_{255}$  を測定する。図に示すように、ブライトネスが高くなるに応じて輝度の相対比が増加し、また、入力階調が大きくなるに応じて輝度の相対比が増加する。

【0056】

図6は階調補正テーブル5eの一例を示すグラフである。図において、横軸は階調レベルを表し、縦軸は輝度の相対比を表す。また、ブライトネスは推奨ブライトネスである。階調補正テーブル5eは、階調レベルが0から255の各階調レベルにおける輝度の相対比を表している。図に示すように、階調レベルが大きくなるに応じて、輝度の相対比は増加する。

【0057】

次に、キャリブレーション処理について説明する。図7及び図8は本発明の液晶表示装置1の輝度測定方法のキャリブレーション処理の手順を示すフローチャートである。CPU2は、内蔵光センサ駆動回路7を制御して、内蔵光センサ12をベゼル部から表示面14aへ移動する(S31)。CPU2は、バックライト電源回路9を制御して、バックライト13の光量を調整し、表示面14aのブライトネスを所望のブライトネス(例えば、ユーザが操作部8で設定したブライトネス)に設定する(S32)。

【0058】

CPU2は、液晶駆動回路10を制御して、入力階調(階調レベル)iを0に設定し(S33)、内蔵光センサ12で表示面14aの周辺部の輝度 $LP_i$ を測定し(S34)、測定した輝度 $LP_i$ を記憶する(S35)。CPU2は、すべての階調(例えば、階調レベルが0~256)に対して輝度が測定されたか否かを判定し(S36)、すべての階調で測定されていない場合(S36でNO)、入力階調iに1を加算して(S37)、ステップS34以降の処理を続ける。

【0059】

すべての階調で輝度が測定された場合(S36でYES)、CPU2は、入力階調が255における表示面14aの輝度、すなわち、キャリブレーション時のブライトネスを測定する(S38)。CPU2は、測定したブライトネス(測定値)が推奨ブライトネス(推奨値)の105%より大きいか否かを判定し(S39)、測定値が推奨値の105%より大きくない場合(S39でNO)、測定値が推奨値の95%より小さいか否かを判定する(S40)。

【0060】

測定値が推奨値の95%より小さくない場合(S40でNO)、CPU2は、各階調毎に測定された表示面14aの周辺部の輝度と、階調補正テーブルとに基づいて、各階調レベルの表示面14aの中央部の輝度を算出する(S41)。

【0061】

測定値が推奨値の105%より大きい場合(S39でYES)、CPU2は、推奨ブライトネス時の輝度の相対比 $LGC_{255} / LPC_{255}$ 、及び高ブライトネス時の輝度の相対比 $LGH / LPH$ を線形補間して、キャリブレーション時のブライトネスにおける輝度の相対比 $LG / LP$ を算出し(S42)、推奨ブライトネス時の輝度の相対比 $LGC_{255} / LPC_{255}$ とキャリブレーション時のブライトネスにおける輝度の相対比 $LG / LP$ との差分に応じた補正係数1に基づいて、階調補正テーブル5eを更新し(S43)、ステップS41以降の処理を続ける。

【0062】

測定値が推奨値の95%より小さい場合(S40でYES)、CPU2は、推奨ブライトネス時の輝度の相対比 $LGC_{255} / LPC_{255}$ 、及び低ブライトネス時の輝度の相対比 $LGL / LPL$ を線形補間して、キャリブレーション時のブライトネスにおける輝度の相対比 $LG / LP$ を算出し(S44)、推奨ブライトネス時の輝度の相対比 $LGC_{255} / LPC_{255}$ とキャリブレーション時のブライトネスにおける輝度の相対比 $LG / LP$ との差分に応じた補正係数2に基づいて、階調補正テーブル5eを更新し(S43)、ステップS41以降の処理を続ける。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 3 】

C P U 2 は、ステップ S 4 1 で算出した輝度値に基づいて、液晶パネル 1 4 の輝度階調テーブル 5 f を生成し ( S 4 5 )、キャリブレーション実行キーが操作されたか否かに基づいて、キャリブレーションを実行するか否かを判定する ( S 4 6 )。キャリブレーションを実行する場合 ( S 4 6 で Y E S )、C P U 2 は、L U T 更新・記憶処理を行い ( S 4 7 )、処理を終了する。キャリブレーションを実行しない場合 ( S 4 6 で N O )、C P U 2 は、処理を終了する。

## 【 0 0 6 4 】

図 9 は L U T 更新・記憶処理の手順を示すフローチャートである。C P U 2 は、理想階調特性テーブル 5 a に基づいた理想階調特性値  $T_k$  と、輝度階調テーブル 5 f に基づいた液晶パネル階調特性値  $L_j$  との差分値 ( $T_k - L_j$ ) を算出する ( S 4 6 1 )。ここで  $k$  及び  $j$  は、0 から 2 5 5 までの整数値である。 10

## 【 0 0 6 5 】

C P U 2 は、差分値の絶対値  $|T_k - L_j|$  が最小となる階調レベル  $k$ 、入力レベル  $j$  の組合せを抽出し ( S 4 6 2 )、抽出した階調レベル  $k$  をインデックス値とし、入力レベル  $j$  をバリュウ値として記憶し ( S 4 6 3 )、処理を終了する。これにより、入力された映像信号により表現される階調レベルと、その階調レベルに対応する液晶パネルへの入力レベルとが関連付けられた L U T 5 b を更新して記憶する。

## 【 0 0 6 6 】

図 1 0 はキャリブレーション時のブライトネスが推奨ブライトネスの 1 0 5 % より大きい場合の輝度の相対比  $L_G / L_P$  を算出する一例を示すグラフであり、図 1 1 はキャリブレーション時のブライトネスが推奨ブライトネスの 9 5 % より小さい場合の輝度の相対比  $L_G / L_P$  を算出する一例を示すグラフである。図において、横軸はブライトネスを表し、縦軸は輝度の相対比を表す。 20

## 【 0 0 6 7 】

図 1 0 に示すように、キャリブレーション時のブライトネスが推奨ブライトネスの 1 0 5 % より大きい場合は、高ブライトネス時の輝度  $L_{PH}$  と推奨ブライトネス時の輝度  $L_{PC_{255}}$  との差分  $x_1$  と、高ブライトネス時の輝度の相対比  $L_{GH} / L_{PH}$  と推奨ブライトネス時の輝度の相対比  $L_{GC_{255}} / L_{PC_{255}}$  との差分  $y_1$  との比に基づいて、キャリブレーション時の輝度  $L_P$  と推奨ブライトネス時の輝度  $L_{PC_{255}}$  との差分  $x_1$  から、キャリブレーション時の輝度の相対比  $L_G / L_P$  と推奨ブライトネス時の輝度の相対比  $L_{GC_{255}} / L_{PC_{255}}$  との差分  $y_1$  を算出 ( 線形補間 ) し、算出した  $y_1$  に推奨ブライトネス時の輝度の相対比  $L_{GC_{255}} / L_{PC_{255}}$  を加算することにより、キャリブレーション時の輝度の相対比  $L_G / L_P$  を算出する。 30

## 【 0 0 6 8 】

また、図 1 1 に示すように、キャリブレーション時のブライトネスが推奨ブライトネスの 9 5 % より小さい場合は、低ブライトネス時の輝度  $L_{PL}$  と推奨ブライトネス時の輝度  $L_{PC_{255}}$  との差分  $x_2$  と、低ブライトネス時の輝度の相対比  $L_{GL} / L_{PL}$  と推奨ブライトネス時の輝度の相対比  $L_{GC_{255}} / L_{PC_{255}}$  との差分  $y_2$  との比に基づいて、キャリブレーション時の輝度  $L_P$  と推奨ブライトネス時の輝度  $L_{PC_{255}}$  との差分  $x_2$  から、キャリブレーション時の輝度の相対比  $L_G / L_P$  と推奨ブライトネス時の輝度の相対比  $L_{GC_{255}} / L_{PC_{255}}$  との差分  $y_2$  を算出 ( 線形補間 ) し、推奨ブライトネス時の輝度の相対比  $L_{GC_{255}} / L_{PC_{255}}$  から算出した  $y_2$  を減算することにより、キャリブレーション時の輝度の相対比  $L_G / L_P$  を算出する。 40

## 【 0 0 6 9 】

図 1 2 は階調補正テーブル 5 e の更新例を示すグラフである。図において、横軸は階調レベルを表し、縦軸は輝度の相対比を表す。キャリブレーション時のブライトネスが推奨ブライトネス ( 推奨値 ) に近い場合 ( 例えば、推奨値の  $\pm 5\%$  以内である場合 )、階調補正テーブル 5 e は更新されず、コレーション処理において測定された推奨ブライトネスにおける階調補正テーブル ( 図において破線のグラフ ) を使用して L U T 更新・記憶処理 50

を行う。

【0070】

キャリブレーション時のブライトネスが推奨ブライトネス（推奨値）より大きい場合（例えば、推奨値の105%より大きい場合）、推奨ブライトネス時の輝度の相対比 $LG C_{255} / L P C_{255}$ とキャリブレーション時のブライトネスにおける輝度の相対比 $LG / LP$ との差分に応じた補正係数1に基づいて、コレーション処理において測定された推奨ブライトネスにおける階調補正テーブル（図において破線のグラフで示される）を上方に並行移動した階調補正テーブル（図において実線Aのグラフで示される）に更新してLUT更新・記憶処理を行う。

【0071】

また、キャリブレーション時のブライトネスが推奨ブライトネス（推奨値）より小さい場合（例えば、推奨値の95%より小さい場合）、推奨ブライトネス時の輝度の相対比 $LG C_{255} / L P C_{255}$ とキャリブレーション時のブライトネスにおける輝度の相対比 $LG / LP$ との差分に応じた補正係数2に基づいて、コレーション処理において測定された推奨ブライトネスにおける階調補正テーブル（図において破線のグラフで示される）を下方に並行移動した階調補正テーブル（図において実線Bのグラフで示される）に更新してLUT更新・記憶処理を行う。

【0072】

図13はLUT5bの内容の一例を示す概念図である。LUT5bは、インデックス値としての階調レベルと、バリュウ値としての入力レベルとを互いに関連付けて記憶してある。なお、階調レベルの階調数、入力レベル数は、いずれも8ビット（256）の場合を示しているが、これに限定されるものではない。図に示すように、LUT5bは、階調レベル「0」と入力レベル「0」とが、階調レベル「1」と入力レベル「2」とが、階調レベル「2」と入力レベル「3」とが、...、階調レベル「255」と入力レベル「255」とが、関連付けられている。従って、液晶表示装置1は、入力された画素の階調レベルが「1」である場合、LUT5bに基づいて、その階調レベルと関連付けられた入力レベル「2」に変換して出力する。

【0073】

図14はLUT5bを用いた輝度調整の概念を示す説明図である。図において、横軸は階調レベル又は入力レベルを表し、縦軸は輝度を表す。実線は液晶パネル14の実際の階調特性を示し、破線は設定すべき理想的な階調特性を示す。液晶表示装置1は、入力した映像信号により表現される階調レベルXを、LUT5bに基づいて、液晶パネル14への入力レベルYに変換し、理想的な階調特性を得る輝度Qとなるようにして所要の理想階調特性を実現する。これにより、経年変化、階調レベルの大小、及び設定された所望のブライトネスの高低に拘わらず、キャリブレーションの都度、所要の理想階調特性を得ることができる。

【0074】

以上説明したように、本発明にあっては、液晶パネル14の表示面14aの中央部の輝度と周辺部の輝度との相対比を予め記憶しておき、表示面14aの周辺部の輝度を検出し、検出した周辺部の輝度と予め記憶してある相対比とに基づいて、表示面14aの中央部の輝度を算出する。液晶パネル14の階調特性を調整（キャリブレーション）する場合は、算出された輝度に基づいて、液晶パネル14の輝度を所要の輝度に調整することにより、キャリブレーションの都度、液晶パネル14の表示面14aの中央部に光センサを当てるという手作業を行う必要がなく、ユーザの作業負荷が軽減され、ユーザの利便性が向上する。また、表示面14aの輝度に基づいて階調特性を補正することができるので、液晶パネル14を介してバックライト13の経年変化を検出することができ、バックライト13及び液晶パネル14に経年変化がある場合であっても、経年変化に応じた輝度のずれを補正して所要の階調特性を得ることができる。また、液晶パネル14の階調特性を調整（キャリブレーション）しない場合であっても、算出された輝度に基づいて、表示面14aの表示が正常であるか否かを判断することができる。

10

20

30

40

50

## 【0075】

また、液晶パネル14の表示面14aの中央部の輝度と周辺部の輝度との相対比を階調レベル0～255の各階調レベル毎に予め記憶しておき、各階調レベル毎に表示面14aの周辺部の輝度を検出し、検出した周辺部の輝度と予め記憶してある相対比とに基づいて、各階調レベルにおいて、表示面14aの中央部の輝度を算出する。キャリブレーションをする場合は、算出された輝度に基づいて、液晶パネル14の輝度を所要の輝度に調整することにより、いずれの階調レベルにおいても、液晶パネル14の表示面14aの中央部の輝度を算出することができ、階調レベルの大小にかかわらず、所要の階調特性を得ることができ、階調レベルの影響を受けずに精度良くキャリブレーションを行うことができる。また、キャリブレーションをしない場合であっても、階調レベルの大小にかかわらず、算出された輝度に基づいて、表示面14aの表示が正常であるか否かを判断することができる。

10

## 【0076】

また、液晶パネル14の表示面14aの中央部の輝度と周辺部の輝度との相対比を、例えば、推奨ブライツネス、高ブライツネス、低ブライツネス毎に予め記憶しておき、ユーザの所望のブライツネスに設定し、表示面14aの周辺部の輝度を検出し、検出した周辺部の輝度と線形補間された相対比とに基づいて、設定された所望のブライツネスにおける表示面14aの中央部の輝度を算出する。キャリブレーションをする場合は、算出された輝度に基づいて、液晶パネル14の輝度を所要の輝度に調整することにより、ブライツネスの高低にかかわらず、所要の階調特性を実現でき、ユーザがいかなるブライツネスで使用した場合であっても、ブライツネスの影響を受けずに精度良くキャリブレーションを行うことができる。また、キャリブレーションをしない場合であっても、ブライツネスの高低に拘わらず、表示面14aの表示が正常であるか否かを判断することができる。

20

## 【0077】

また、コレレーション処理を行う場合に、予め校正された外部光センサ16により、表示面14aの中央部の輝度測定を行うことで、表示面14aの周辺部の輝度測定のための内蔵光センサ12の擬似的な校正が可能となる。その結果、表示面14aの周辺部の輝度測定を行う内蔵光センサ12の校正を行うために、液晶表示装置から内蔵光センサ12を取り外すという煩雑な作業を解消することができる。

## 【0078】

上述の実施の形態では、輝度調整に用いるLUTを1つとし、主としてモノクロ液晶表示装置に好適な形態を示したが、モノクロ液晶表示装置に限定されるものではなく、カラー液晶表示装置にも、本発明を適用することができる。この場合、液晶物質における光の透過率は光の波長によって異なるため、輝度調整用に用いるLUTを各色(RGB)の用意することにより、精度良く所要の色度特性を実現することができる。

30

## 【0079】

上述の実施の形態においては、液晶表示装置1は、制御用のCPU2を内蔵する構成であったが、これに限定されるものではなく、例えば、CPU2、ROM3、RAM4、記憶部5などを別個のPCに組み込み、バックライト13、液晶パネル14などを備えたモニタ本体と分離して構成することも可能である。

40

## 【0080】

上述の実施の形態においては、キャリブレーション処理を操作部8の操作で行う形態を示したが、これに限定されない。例えば、複数の液晶表示装置1を所要の箇所に設置しておき、各液晶表示装置1は、LANなどの通信回線を介してサーバ装置に接続する。サーバ装置からキャリブレーション処理実行命令を各液晶表示装置1へ送信し、キャリブレーション処理実行命令を受信した液晶表示装置1は、夫々キャリブレーション処理を行う構成であってもよい。これにより、例えば、病院などに多数設置される医療用の液晶表示装置などを、キャリブレーションの都度、ユーザの手を煩わせることなく、容易にキャリブレーションを行うことが可能となる。

## 【0081】

50

また、予め液晶表示装置、又は液晶表示装置に接続された外部のサーバなどで、表示面の輝度を測定するスケジューリング（例えば、電源投入時、24時間おき、1週間おき、1月おき、などユーザの要望に対応できるような測定計画）を記憶しておき、所定の時点で輝度の測定を自動で実行するようにしてもよい。この場合、測定した輝度値に基づいて、表示面が正常であるか否かを判断でき、異常がある場合には、ユーザに通知することもできる。これにより、ユーザが、例えば、多数の液晶表示装置を使用している場合に、1台毎に輝度を測定する労力を軽減することができる。また、測定した輝度が異常である場合、自動的にキャリブレーションを実行するようにすることもできる。これにより、ユーザによるキャリブレーション実行の操作がなくても、常に表示面の輝度を所要の値に保持することが可能となる。

10

**【0082】**

上述の実施の形態においては、液晶パネル14の表示面14aの中央部と周辺部の輝度の相対比を用いるものであったが、これに限定されるものではなく、例えば、表示面14aの周辺部と中央部の輝度の相対差でもよく、表示面14aの中央部と周辺部の輝度の差など、中央部と周辺部との間の輝度差を関連付けることができる関連値であれば、どのようなものを用いてもよい。

**【0083】**

上述の実施の形態においては、階調値の総数である階調数が256の場合について説明したが、階調数は、これに限定されるものではなく、他の階調数を用いることもできる。

**【0084】**

上述の実施の形態においては、コレレーション時に、予め0～255の階調レベル毎に表示面14aの中央部及び周辺部の輝度を測定しておき、キャリブレーション時にも、0～255の階調レベル毎に表示面14aの周辺部の輝度を測定する構成であったが、これに限定されるものではなく、キャリブレーション時に輝度を検出する場合、0～255の階調レベルの中から、間引きして階調レベルを設定して、輝度を検出する構成であってもよい。この場合、キャリブレーション処理に要する処理負担を軽減することができる。

20

**【0085】**

上述の実施の形態においては、高ブライトネス、推奨ブライトネス、及び低ブライトネスの3つのブライトネスに対してコレレーション処理を行う構成であったが、コレレーション処理時に使用するブライトネスの数は、これに限定されるものではない。例えば、すべてのブライトネス毎に、コレレーション処理を行う構成であってもよい。これにより、測定したブライトネスと推奨値との比較処理を行う必要がなくなり、より高精度のキャリブレーションが可能となる。

30

**【0086】**

上述の実施の形態においては、キャリブレーション時に設定されるブライトネスと推奨ブライトネスとの比較で、推奨値の±5%を用いる場合を説明したが、これに限定されるものではない。

**【0087】**

表示面の周辺部の輝度測定は、内蔵光センサではなく、ベゼル部に装着可能な外付け光センサであってもよい。これにより、内蔵光センサを装備していない既存の液晶表示装置に対しても本発明を適用することが可能となる。

40

**【図面の簡単な説明】****【0088】**

【図1】本発明に係る液晶表示装置の構成を示す概略図である。

【図2】液晶パネルの表示面を示す外観斜視図である。

【図3】本発明の液晶表示装置の輝度測定方法のコレレーション処理の手順を示すフローチャートである。

【図4】本発明の液晶表示装置の輝度測定方法のコレレーション処理の手順を示すフローチャートである。

【図5】ブライトネスによる輝度の相対比の推移を示すグラフである。

50

【図6】階調補正テーブルの一例を示すグラフである。

【図7】本発明の液晶表示装置の輝度測定方法のキャリブレーション処理の手順を示すフローチャートである。

【図8】本発明の液晶表示装置の輝度測定方法のキャリブレーション処理の手順を示すフローチャートである。

【図9】LUT更新・記憶処理の手順を示すフローチャートである。

【図10】キャリブレーション時のブライトネスが推奨ブライトネスの105%より大きい場合の輝度の相対比LG/LPを算出する一例を示すグラフである。

【図11】キャリブレーション時のブライトネスが推奨ブライトネスの95%より小さい場合の輝度の相対比LG/LPを算出する一例を示すグラフである。

10

【図12】階調補正テーブルの更新例を示すグラフである。

【図13】LUTの内容の一例を示す概念図である。

【図14】LUTを用いた輝度調整の概念を示す説明図である。

【符号の説明】

【0089】

2 CPU

3 ROM

4 RAM

5 記憶部

6 信号入力部

20

7 内蔵光センサ駆動回路

8 操作部

9 バックライト電源回路

10 液晶駆動回路

11 DCモータ

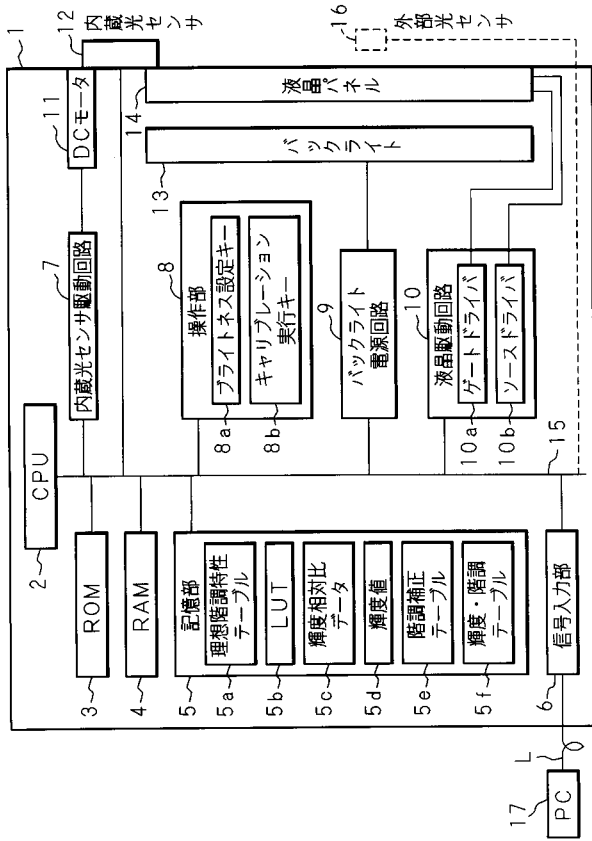
12 内蔵光センサ

13 バックライト

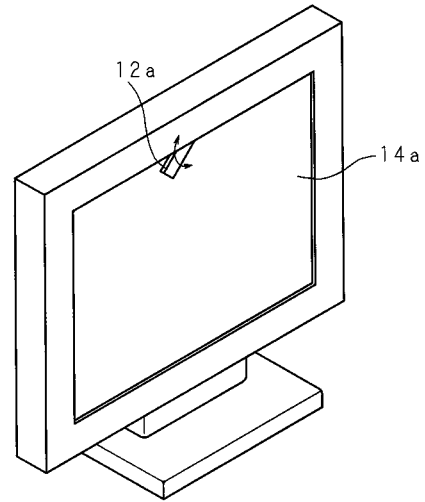
14 液晶パネル

16 外部光センサ

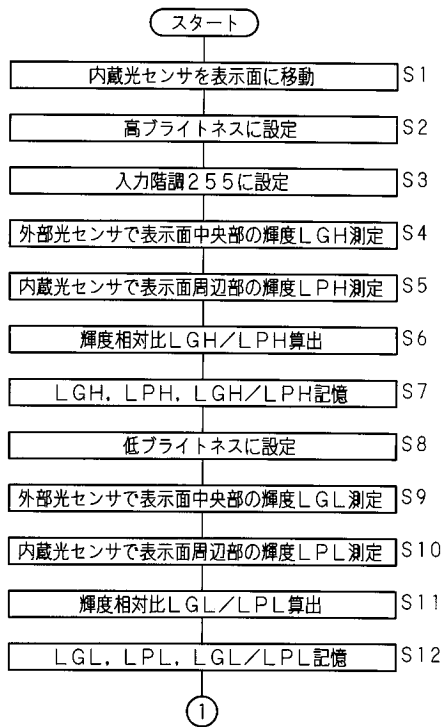
【 図 1 】



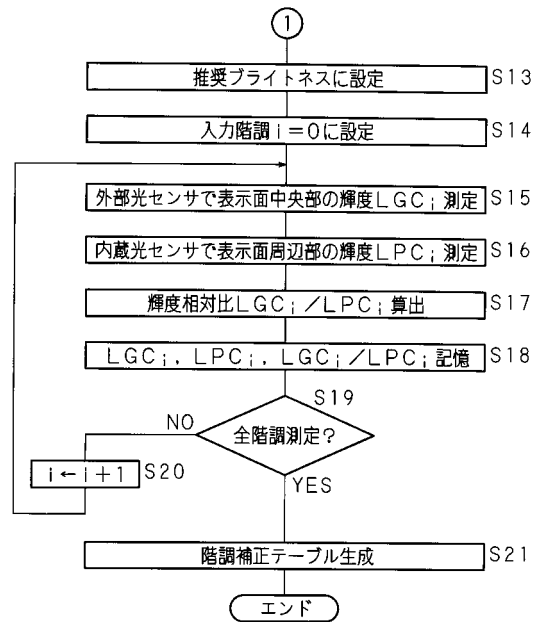
【 図 2 】



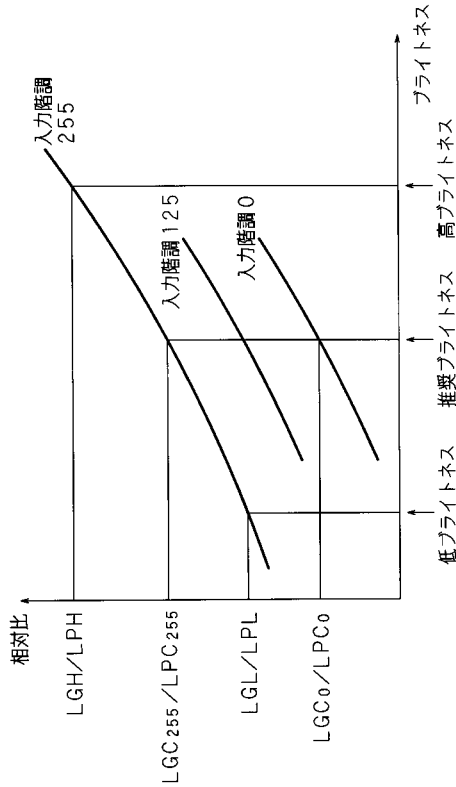
【 図 3 】



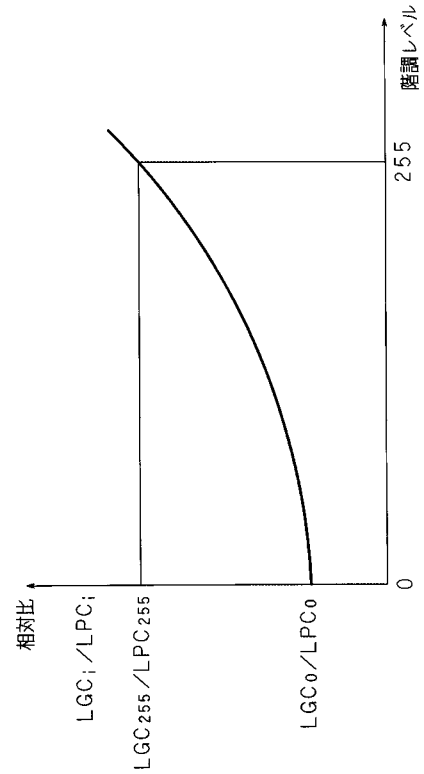
【 図 4 】



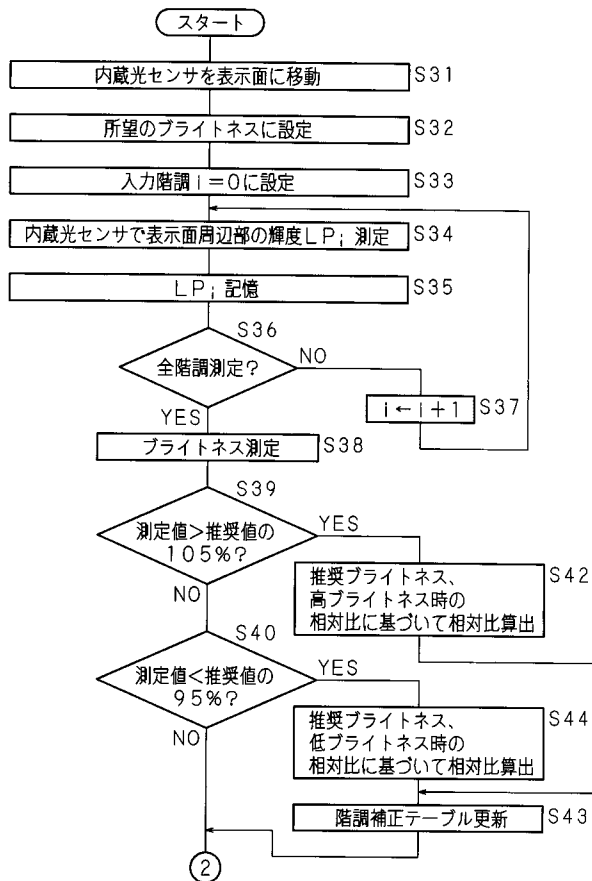
【 図 5 】



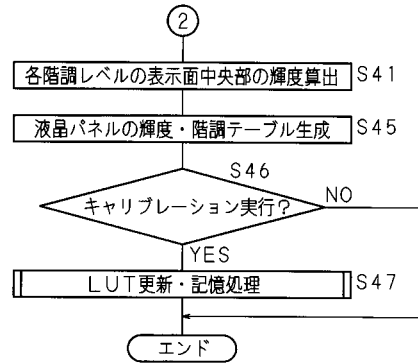
【 図 6 】



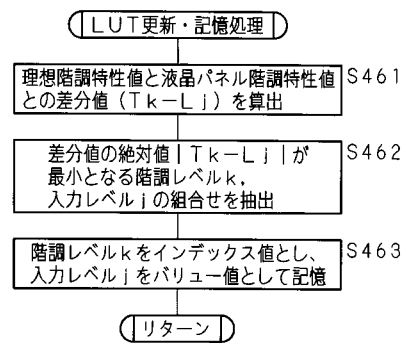
【 図 7 】



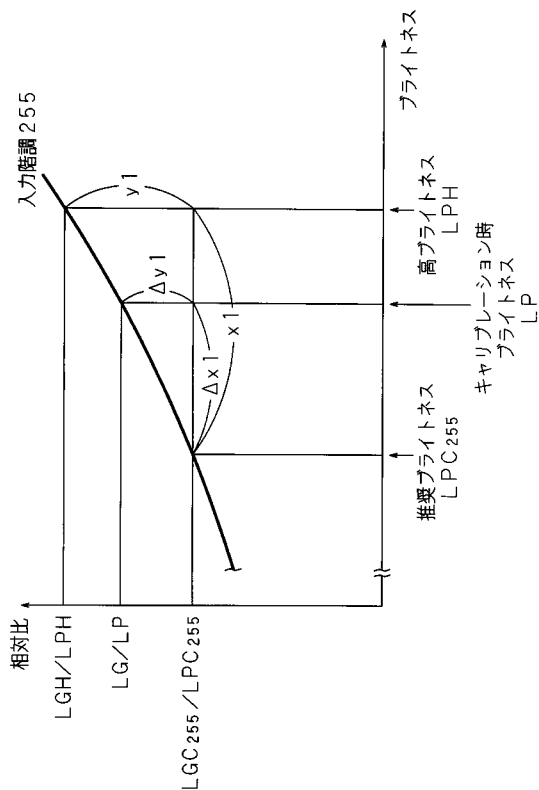
【 図 8 】



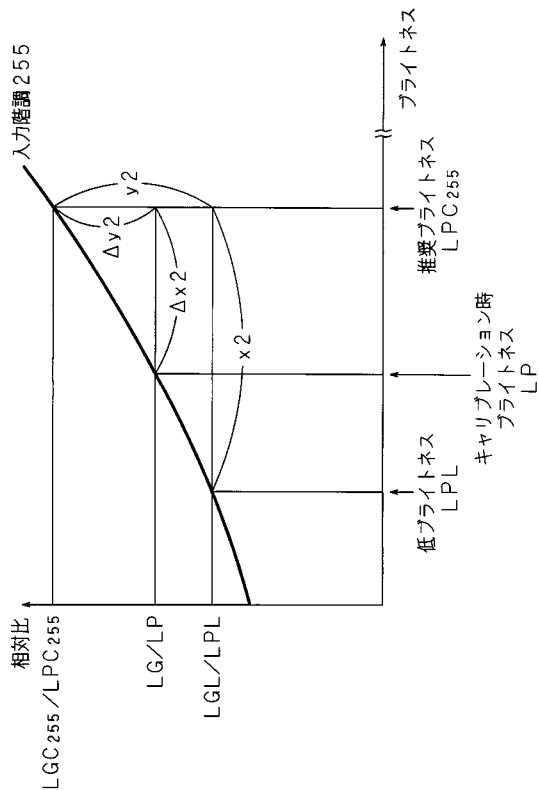
【 図 9 】



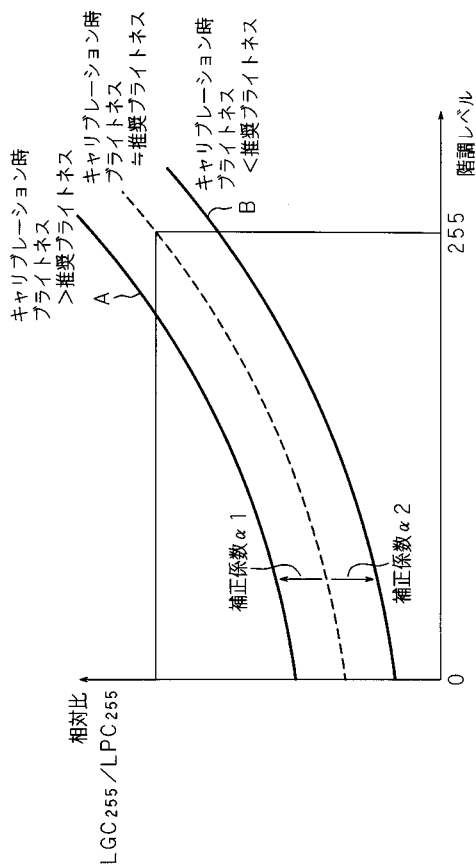
【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



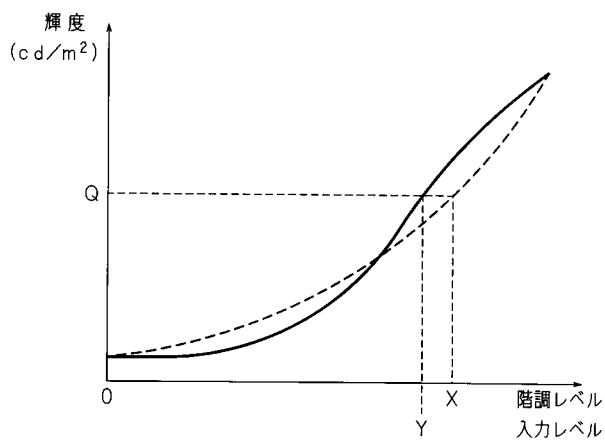
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】

階調レベル (インデックス)	入力レベル (バリュー)
00000000 (0)	00000000 (0)
00000001 (1)	00000010 (2)
00000010 (2)	00000011 (3)
00000011 (3)	00000100 (4)
...	...
11111111 (255)	11111111 (255)

【 図 1 4 】



## 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 4 2 A
G 0 9 G	3/20	6 4 1 P
G 0 9 G	3/20	6 7 0 J
G 0 2 F	1/13	1 0 1
G 0 2 F	1/133	5 3 5
G 0 2 F	1/133	5 7 5

F ターム(参考) 5C006 AA11 AF13 AF45 AF46 AF51 AF52 AF53 AF54 AF63 BB29  
BC16 BF08 BF14 BF24 BF39 EA01 EB04 FA22 FA33 FA56  
5C080 AA10 BB05 DD04 DD05 DD28 DD29 EE28 JJ02 JJ05 JJ07

