

(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2017-181982

(P2017-181982A)

(43) 公開日 平成29年10月5日(2017.10.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 550	2H193
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	5C006
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 621B	5C080
	G09G 3/20 621K	
	G09G 3/20 670J	
審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 13 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2016-72986 (P2016-72986)
 (22) 出願日 平成28年3月31日 (2016. 3. 31)

(71) 出願人 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100126240
 弁理士 阿部 琢磨
 (74) 代理人 100124442
 弁理士 黒岩 創吾
 (72) 発明者 黒沢 鉄平
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ
 ノン株式会社内
 Fターム(参考) 2H193 ZA04 ZE03 ZH04 ZH09 ZH15
 ZH17 ZH44 ZH49 ZH52 ZH68
 ZK09 ZK13 ZK14 ZR04

最終頁に続く

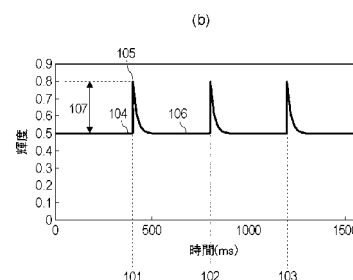
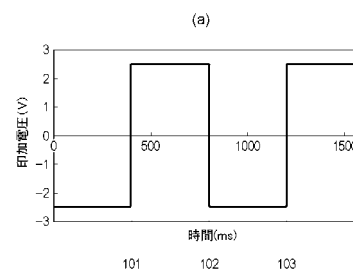
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 液晶表示素子の不具合を事前に検知することを可能とする。

【解決手段】 光源からの照明光を変調する液晶表示素子と、該液晶表示素子からの光を外部に導く導光光学系と、前記液晶表示素子から出射した光の一部が入射する位置に配置された光センサとを備える液晶表示装置であって、前記液晶表示素子が有する液晶層に対して、50 Hz以上の周波数で、第1の極性の電界と、該第1の極性とは逆の第2の極性の電界とを交互に印加する第1モードと、30 Hz以下の周波数で、前記第1の極性の電界と前記第2の極性の電界とを交互に印加する第2モードとで、前記液晶表示素子を駆動する駆動手段と、を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源からの照明光を変調する液晶表示素子と、該液晶表示素子からの光を外部に導く導光光学系と、前記液晶表示素子から出射した光の一部が入射する位置に配置された光センサとを備える液晶表示装置であって、

前記液晶表示素子が有する液晶層に対して、50 Hz 以上の周波数で、第 1 の極性の電界と、該第 1 の極性とは逆の第 2 の極性の電界とを交互に印加する第 1 モードと、30 Hz 以下の周波数で、前記第 1 の極性の電界と前記第 2 の極性の電界とを交互に印加する第 2 モードとで、前記液晶表示素子を駆動する駆動手段と、
を備えることを特徴とする液晶表示装置。

10

【請求項 2】

前記第 2 モードの実行中において、前記駆動手段が、同一の画像信号に基づいて、前記液晶層に対して前記第 1 の極性の電界と前記第 2 の極性の電界とを印加するとき、前記第 1 の極性の電界の強さの絶対値は、前記第 2 の極性の電界の強さの絶対値と同じ値である、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】

前記第 2 モードの実行中において、前記液晶層に印加される電界の極性が反転する際に前記光センサによって検出される光量の変化が所定の閾値を超えた場合は、警告を発する制御手段を有する、ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記制御手段は、前記光量の変化が前記所定の閾値を超えた場合は、前記液晶表示装置が表示する画像内に警告を出す、ことを特徴とする請求項 3 に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 5】

前記光量の変化は、同一の画像信号に基づいて前記駆動手段が前記第 1 の極性の電界と前記第 2 の極性の電界とを前記液晶層に対して印加する間の、前記光センサが検出する光量の変化である、ことを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記光量の変化は、

同一の画像信号に基づいて前記駆動手段が前記液晶層に前記第 1 の極性の電界或いは前記第 2 の極性の電界を印加する時間を T (秒) とするとき、前記同一の画像信号に基づく前記第 1 の電界から前記同一の画像信号に基づく前記第 2 の電界に切り換えるタイミングの $T/4$ (秒) 前から前記切り換えるタイミングの $T/4$ (秒) 後までのタイミングにおける、前記光センサが検出する光量の変化である、ことを特徴とする請求項 3 乃至 5 いずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 7】

前記液晶表示素子の温度を取得する手段と、前記液晶表示素子の温度を調整する手段と、を備えており、

前記第 2 モードの実行中において、前記液晶層に印加される電界の極性が反転する際に前記光センサによって前記光量の変化を検出する際には、前記調整手段が、前記液晶表示素子の温度が所定の範囲内になるように調整する、ことを特徴とする請求項 3 乃至 6 いずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

40

【請求項 8】

前記第 2 モードの実行中において、前記液晶層に印加される電界の極性が反転する際に前記光センサによって検出される光量の変化が所定の閾値を超えた場合は、前記液晶表示素子による表示内容を変化させる、ことを特徴とする請求項 1 乃至 7 いずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記第 2 モードの実行中において、前記液晶層に印加される電界の極性が反転する際に前記光センサによって検出される光量の変化が所定の閾値を超えた場合は、前記液晶表示素子に対する駆動設定値を変化させることを特徴とする、請求項 1 乃至 8 いずれか 1 項に

50

記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記液晶表示素子を構成する液晶層の両端に配置され、前記第 1 モードにおける画像表示を行うための電界を印加するための第 1、第 2 の電極と、前記第 1、2 の電極とは異なる位置に配置された第 3 の電極と、を備えており、

前記第 2 モードの実行中において、前記液晶層に印加される電界の極性が反転する際に前記光センサによって検出される光量の変化が所定の閾値を超えた場合は、前記第 3 の電極の電位を変更することを特徴とする、請求項 1 乃至 9 いずれか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

前記第 3 の電極は、前記液晶表示素子の有効領域外に配置されている、ことを特徴とする請求項 10 に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

前記第 1、2 の電極は、前記液晶表示素子の有効領域内に配置されている、ことを特徴とする請求項 10 又は 11 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に関するものであり、特に長期間の使用に対する、画質の信頼性保証が可能な液晶表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、液晶表示素子がテレビモニタや液晶プロジェクタ等の表示装置で広く用いられている。ここで、液晶表示素子を用いた表示機器の問題点として、光変調機能を有する液晶の長期間の使用に伴う変質がある。具体例としては、液晶表示素子を構成する、液晶層が、光、及び熱により、化学変化を起こすことにより、液晶層に非所望のイオン性不純物を生じる現象、又は、液晶配向の不良、液晶の誘電率、屈折率といった物性値の変化といった現象が見られる。この場合、液晶表示装置にて具体的に生じる画質不良としては、フリッカの発生や、階調－輝度表示特性の変動、又は、局所的に画像が全く表示できない、点欠陥状の不良といった故障形態が考えられる。

【0003】

長期使用に伴う画質不良の対応技術として、例えば、特許文献 1 では、長期使用に伴うフリッカの発生に対して、光センサを有して、フリッカを低減する調整を行う技術が開示されている。

【0004】

又、非特許文献 1 においては、液晶層の電圧－電流特性を測定することにより、液晶内に生じるイオン性不純物を計測することにより、液晶の劣化レベルを測定する測定技術が開示されている。このような劣化レベルの計測手法は、点欠陥の様な、液晶表示素子に具体的な画質不良が発現する前段階で、劣化レベルを予め把握することが可能なため、液晶表示素子の研究・開発分野において広く活用されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2000-28994

【非特許文献】

【0006】

【非特許文献 1】井上「液晶セルの電気特性計測の基礎と応用 1」（日本液晶学会誌 第 13 巻 第 1 号 P68～74 2009 年）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【0007】

しかしながら、上述の特許文献に開示された従来技術では、以下の様な課題が残されている。

【0008】

特許文献1の技術においては、フリッカという画質不良に対しては、直接フリッカのレベルを測定することにより、フリッカ調整を行うことができるものの、その他の画質不良に対しては、対応ができない。

【0009】

又、非特許文献1の技術においては、液晶の化学変化の指標となりうる、イオン性不純物の量を直接測定できる。このため、フリッカ以外の故障モードのレベル把握が、具体的に画像不良となる前段階で測定することが可能と考えられるが、測定に対しては、高精度の測定回路が必要である。特に、液晶表示装置に、非特許文献1に説明する様な電圧－電流特性を計測する構成を具備することは、コスト面から考えて、現実的でない。

【0010】

本発明は、上記問題を解決しようとするものであり、長期使用に伴う液晶の化学変化のレベルを低コストで計測可能な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】

【0011】

上記の課題を解決するために、本発明の液晶表示装置は、光源からの照明光を変調する液晶表示素子と、該液晶表示素子からの光を外部に導く導光光学系と、前記液晶表示素子から出射した光の一部が入射する位置に配置された光センサとを備えており、前記液晶表示素子が有する液晶層に対して、50Hz以上の周波数で、第1の極性の電界と、該第1の極性とは逆の第2の極性の電界とを交互に印加する第1モードと、30Hz以下の周波数で、前記第1の極性の電界と前記第2の極性の電界とを交互に印加する第2モードとで、前記液晶表示素子を駆動する駆動手段を備えていることを特徴としている。

【発明の効果】

【0012】

本発明により、長期使用に伴う液晶の劣化のレベルを低コストで計測可能な液晶表示装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】液晶層中のイオン量の計測方法

【図2】本発明を適用できる映像表示装置の使用例

【図3】液晶プロジェクタの光学系の構成

【図4】液晶プロジェクタのブロック図

【図5】液晶層中のイオンの状態を示した図

【図6】実施例1の処理シーケンスのフローチャート

【図7】実施例1の別実施形態の処理シーケンスのフローチャート

【図8】実施例1の更に別実施形態の処理シーケンスのフローチャート

【図9】実施例1の別実施形態の温度補償手段

【図10】実施例2の液晶層中のイオンの状態を示した図

【図11】実施例2の処理シーケンスのフローチャート

【発明を実施するための形態】

【0014】

従来では、液晶表示素子の長期使用に伴う画質不良の内、フリッカに関してのみ、光センサを用いて、測定・調整を行う技術が開示されていた。本発明では、液晶層に印加する電圧の極性反転周波数を制御することにより、光センサを用いた、液晶層中のイオン量の計測ができることを初めて見出した。

【実施例1】

【0015】

本発明の液晶表示装置における、第一の実施例を以下に説明する。

【0016】

図2に本発明を適用できる映像表示装置の使用例を示す。液晶プロジェクタ201は本発明を適用できる映像表示装置の一例である。ビデオプレーヤ202から出力された映像信号（画像信号）は、ビデオケーブル203を経て、液晶プロジェクタ201に入力される。液晶プロジェクタ201は、入力された映像信号を投射映像光としてスクリーン204に投射し、使用者が観賞するに好適な投射映像205を表示する。

【0017】

図3に、液晶プロジェクタ201の光学系の構成を示す。光源301を出射した光は、照明光学系302にて、偏光変換、及び面内強度分布を均一化される、ダイクロイックミラー303にて、G、RB成分の光に分離した後、G光はPBS304にて反射され、G用液晶表示素子307Gに照明される。G用液晶表示素子307Gにて変調された光はPBS304、306を透過、反射された後に、投射レンズ308に入射され、スクリーン204に投射される。RB光もダイクロイックミラー303にて反射された後、G光と同様の工程を経て、R用液晶表示素子307R、B用液晶表示素子307Bにて変調された光を投射レンズ308より出射される。ここで、G光とRB光を再合成するためのPBS306の、隣接する光学素子が無い面に、光センサ309を配置する。ここでは、PBS306が、RGBの表示光に対して、一定の割合で光漏れが生じる特性を利用している。この漏れ光（液晶表示素子を出射した光の一部）を計測することが可能な位置に光センサ309を配置することで、投射画像の光強度を計測することができる。つまり、各色用の液晶表示素子からの光を合成するPBS（偏光ビームスプリッタ）や投射レンズ等を含む導光光学系の中で、漏れ光が生じる位置に光センサを配置すれば良い。

【0018】

図4に、液晶プロジェクタ201のブロック図を示す。ビデオケーブル203を介し、液晶プロジェクタ201に入力された映像信号は、映像処理部401にてブライトネス補正やコントラスト補正、色変換等の映像処理を施され、使用者の観賞するに好適な映像を示す映像信号に変換される。

【0019】

変換された映像信号は、ガンマ補正部402に入力され、液晶表示素子の入力階調に対して、線形、若しくは所定値のガンマ（例えば $\gamma = 2.2$ ）の表示特性となるための補正処理をなされる。その後、液晶駆動部403へと入力され、液晶駆動電圧へと変換され、液晶表示素子307の駆動を行なう。

【0020】

温度センサ406は、液晶プロジェクタの使用環境温度をモニタして、CPU405に入力される。又、光センサ309の出力もADコンバータ404を介してCPU405に入力される。CPU405は、所謂マイコンであり、液晶プロジェクタ201の状態の制御を行なう。

【0021】

図1にて、本発明における、液晶層中のイオン量の計測方法の説明を行う。図1(a)は、本発明における、イオン測定時の液晶層への印加電圧を示した波形である。本実施例では1.25Hzの周期（800msの周期で、第1の極性である正の極性の電界（400ms）と、第2の極性である負の極性の電界（400ms）とを交互に印加する）での正負極性反転を行う電圧印加を行っている。図1(b)は、光センサ309の出力輝度を示したものであるが、このとき、極性反転タイミング101、102、103において、輝度が過渡的に上昇するピーク波形が見られる。この波形は、次のようなメカニズムで説明される。図5は、極性反転タイミング101の前後における液晶層中のイオンの状態を示した図である。図5(a)に示す様に、液晶表示素子は、回路基板501上に、画素電極502が形成され、共通電極503との間に液晶504が挟まれている構成である。つまり、液晶駆動部403により、画素電極502と共通電極503間に、交番電圧源505を有した構成と同等である。又、液晶504中には、長期使用に伴う、光

や熱ストレスにより、非所望のイオン506が発生する。これは、液晶の分解物や、液晶封止材料等を由来とするものであるが、液晶層の電圧－輝度特性の経時変化や、点欠陥状の不良発生要因となりうるものである。以下では、イオン506は正イオンであることを前提に説明を行うが、負イオンの場合においても、電圧を逆符号に置き換えることで、同様の説明が可能である。

【0022】

上記の説明を簡単に書き換えると、通常の画像表示モード（第1モード）とは異なるイオン量計測モード（第2モード）を実行中において、液晶表示素子の液晶層に印加される電界の極性が正から負、或いは負から正に反転する際の光量を光センサが検出する。この光センサからの出力が、極性反転直前の値に対して、極性反転直後に所定の閾値を超えて大きく変化する場合は、液晶層内のイオン量が多くなっていることが分かる。すなわち、光センサによって検出される光量の変化が所定の閾値以下の場合は、本実施例の液晶表示装置は通常通り動作するが、所定の閾値を超えて大きい場合は、使用者に対して何らかの警告を発するか、電源を落とす。本実施例では、所定の閾値が1つしか設定されていない場合は、その閾値を超えたら表示画面内に警告を発する。そして、所定の閾値が2つ以上設定されている場合は、1つ目の閾値を超えたら警告を発し、2つ目の閾値を超えたらネットワークを通じて所定の人、会社等に連絡を送るようにしても良い。ここで、警告を発する、とは、液晶表示装置が表示する画像内に警告文を提示する、或いは警告色を点滅させる、等のように、装置による表示内容を変更することが望ましいが、音を発しても構わない。

【0023】

また、前述の光量の変化が所定の閾値を越えた場合には、警告を発することにとどまらず、液晶層中のイオンによるフリッカを低減するように、液晶表示素子の駆動方法、或いは駆動設定値を変更しても構わない。

【0024】

図5（b）は、極性反転タイミング101の前タイミング104におけるイオン506の局在状況である。共通電極503が、低電圧となるタイミングにおいては、共通電極503側に、イオンが局在した状況となる。この際に、液晶層504に印加される電界507としては、イオンの局在による電圧降下が重畳されるため、 -2.5V よりやや絶対値が小さい $-(2.5-\alpha)\text{V}$ に応じた電界を感じて、液晶チルトが成される。次に、図5（c）において、極性反転直後105のイオンの局在状況を示す。極性反転直後105においては、イオンが共通電極側にまだ局在しており、画素電極502側に過渡的に移動しつつある状態である。この際に、液晶層504に印加される電界508としては、イオンの局在により電圧上昇が重畳されるため、 2.5V よりやや絶対値が大きい $(2.5+\alpha)\text{V}$ に応じた電界を感じて、液晶チルトが成される。そのため、光センサの応答波形に示す様に、タイミング105では輝度の過渡的な上昇が見られる。最後にタイミング106においては、図5（d）に示す様に、画素電極502側にイオンが局在する。この際、液晶層504に印加される電界509としては、図5（b）と同様に、イオンの局在による電圧降下（或いは上昇）が発生する。この場合は電圧降下が発生するため、 2.5V よりやや絶対値が小さい $(2.5-\alpha)\text{V}$ に応じた電界が発生する。すなわち、イオンの局在による電圧降下の影響を受けた状態で液晶がチルトすることになり、この電圧降下の影響を受けた液晶チルトに基づいた光量が、光センサによって検出される。

【0025】

ここで、極性反転した印加電圧の周期を 1.25Hz の場合で説明したが、この周期は、イオンの移動に要する時間より十分長い期間、同一極性の電圧を印加しておけば良く、イオンモビリティ値により、適宜決定されるものである。最もモビリティが大きいイオンであっても、 15ms （ msec ）以上（より好ましくは 20ms 以上）の期間、同一極性の電圧印加をすることで、移動が完了すると見込んでいる。このため、極性反転周波数の上限値としては 30Hz （より好ましくは 25Hz ）程度が上限と考えられる。つまり、正の極性の電界と、その正の極性の電界と絶対値の大きさが同じである負の極性の

電界とのいずれかを液晶層に印加する時間は $1/30$ 秒以上（より好ましくは $1/25$ 秒以上）であることが望ましい。ここでは、極性反転周波数としては、 30 Hz 以下（より好ましくは 25 Hz 以下）としたが、更に好ましくは 0.1 Hz 以上 25 Hz 以下（更に好ましくは 0.5 Hz 以上 10 Hz 以下）であることが望ましい。当然、極性反転が成されるならば、一定周期の極性反転を行う交番電圧波形を用いる必要もない。

【0026】

また、前述したように、光量の変化は、液晶層に印加する電界の極性が変わるタイミング（変わった直後のタイミング）で発生する。つまり、光センサが検出する光量の変化は、同一の画像信号（装置が予め記憶している信号でも良いし、外部から入力される信号を用いても良い）に基づく正の極性の電界から負の極性の電界へ（或いは逆）切り換えるタイミングで発生する。以下に、より詳細に説明する。同一の画像信号に基づく画像表示期間を T （秒）とする（正の極性の電界を印加する時間、負の極性の電界を印加する時間はそれぞれ約 $T/2$ となる）。この場合、光量の変化は極性反転（極性切り換え）のタイミングの前 $T/4$ から後 $T/4$ までの間（通常は極性反転のタイミングからその後の $T/4$ 秒以内）に現れる。このようにすれば、光量の変化を観察し易くなり、より正確な液晶表示素子の寿命判定を行うことができるようになる。尚、 T は $1/30$ 秒以上（好ましくは $1/25$ 秒以上 10 秒以下、更に好ましくは $1/10$ 秒以上 2 秒以下）であることが望ましい。

【0027】

尚、上述の説明は、液晶相中のイオン量を計測する際の説明である。つまり、液晶相中のイオン量を計測する際には、液晶表示素子（液晶パネル）に対して、正の極性（第1の極性）、或いは負の極性（第2の極性）を一定時間以上印加し続けることができるように、極性反転の周波数を低くしている。しかしながら、通常画像表示時には、このような低い周波数ではなく、もっと高い周波数、具体的には 60 Hz 以上（少なくとも 50 Hz 以上）、更に好ましくは 120 Hz 以上で液晶層に印加する電界の極性を反転させることが望ましい。このように、通常画像表示モード（第1モード）と、イオン量計測モード（第2モード）とを適切なタイミングで切り替えることで、液晶層内に溜まったイオン量を測定する（液晶の化学的な劣化レベル）を測定することが可能となる。ここで、第2モードは、装置の起動時、終了時、或いはスリープモード時、或いは操作者がボタンを操作した際に実行することが望ましい。液晶表示素子を駆動する駆動手段（不図示）は、CPU等の制御手段からの指令を受けて、第1モードと第2モードを切り替えて、液晶表示素子を駆動する。

【0028】

図6は、本発明の実施例における、CPU405の処理シーケンスのフローチャートである。STEP601は、処理シーケンスの開始割り込みタイミングであり、これはGUIメニューから、ユーザーにより開始指示があったタイミングとしても良い。また、液晶表示装置の使用時間を内部クロックによりあらかじめ計測しておき、所定時間毎（例えば 1000 h 毎等）のタイミング等としても構わない。

【0029】

STEP601により割り込み処理が開始された後に、STEP602により、極性反転周期が低周波（ここでは 1.25 Hz ）の電圧印加が成される。

【0030】

STEP603により、光応答波形の取得がなされ、図1(b)に示す、時系列の輝度応答データが数値化されて、CPU405に読み込まれる。次にSTEP604により、図1(b)に示す、極性反転時の光応答ピーク $107:\Delta$ を算出する。STEP605により、光応答ピーク 107 が、予め設定しておいた、警告レベル (Δ_alert) を超えないかを判断する。警告レベル (Δ_alert) を超える場合には、STEP606に移り、液晶表示装置は、画面上に警告メッセージを出力して、サービスセンターの連絡等の処置をユーザーに連絡する。又、警告レベル (Δ_alert) を超えない場合には、STEP607にて、処理は終了する。

【0031】

ここで、例えば液晶表示装置が、LAN等の通信インターフェースを有する場合には、警告メッセージの表示以外にも、サービスセンターへの警告内容の報告を行うことも可能である。又、警告メッセージの表示以外にも、現在の光応答ピーク107と、警告レベル(Δ_alert)の状態を、ユーザーがGUIメニューから確認できる様にして、現在の状態をユーザーが把握するといった実施形態も可能である。

【0032】

本実施例を行うことにより、液晶表示素子の経時使用による、液晶劣化に対して、具体的に、点欠陥の様な画質に大きな影響を及ぼすエラーが発生する直前まで、液晶表示装置を使用しつづけるという、信頼性の高い使用形態が可能となる。特に、近年では、デジタルサイネージといった、長期間の使用を要求されつつも、画質不良の発現を許さないという、相反する要求がある。この課題に対しても、画質不良発生の前駆現象のレベルを予め把握することで、画質劣化が発現する直前まで、効率的に液晶表示装置を使用し続けることが可能である。

10

【0033】

図7は、本発明の実施例の、別の形態の制御フローチャートである。STEP701、STEP702は、前述のSTEP601、STEP602と同等であるが、STEP703において、温度測定を行い、STEP704では、温度に応じて、図9(a)に示した条件テーブルに応じて、冷却モードを変更する。これは、光応答ピーク107が、液晶表示素子の温度により、変動することを補正するための処理である。このことにより、環境温度の変化に拠らず、常に安定したイオン量の測定を行うことが可能である。STEP705以降は、前述の実施形態と全く同等である。

20

【0034】

図8は、本発明の実施例の、更に別の形態の制御フローチャートである。STEP801、STEP802は、前述のSTEP601、STEP602と同等であるが、STEP803において、温度測定を行うと共に、温度に応じて、図9(b)に示した補正計算式、若しくは補正テーブルに応じて、温度補正係数を生成する。STEP804、STEP805では、前述の実施形態と同等に、光応答ピーク107を計測するが、その後、温度補正係数を乗算した値を最終的な Δ とする。以下の処理は、前述の実施形態と同等である。このことにより、環境温度の変化に拠らず、常に安定したイオン量の測定を行うことが可能である。

30

【実施例2】

【0035】

本発明の液晶表示装置における、第二の実施例を以下に説明する。

【0036】

図10は、本発明を適用できる液晶表示素子の構造を示した図である。図10(b)は、液晶表示素子の上面図であるが、表示画素領域(液晶表示素子の有効領域内)1001の周囲を囲む領域(液晶表示素子の有効領域外の領域)に、周辺電極1002を有する。図10(a)は、液晶表示素子の側面図である。この図10(a)において、液晶層504の両端で、有効領域内に配置された画素電極502と共通電極503は、交番電界を印加するように制御される(通常は画素電極に印加する電位を変化させる)。また、有効領域外に配置された周辺電極1002は、直流電圧源1004が共通電極との間に接続されており、周辺電極は、画素電極とは異なる直流電圧を印加することができる。

40

【0037】

この場合、周辺電極1002に適切な符号の電圧を印加する(周辺電極に対して適切な電位を付与する)ことにより、図10(c)に示す様に、液晶層に存在するイオン1003を周辺電極1002へ移動させることができる。

【0038】

図11は、本発明の実施例における、CPU405の処理シーケンスのフローチャートである。

50

【0039】

STEP 1101により割り込み処理が開始された後に、STEP 1102により、極性反転周期が低周波（ここでは1.25Hz）の電圧印加が成される。

【0040】

STEP 1103により、光応答波形の取得がなされ、STEP 1104により光応答ピーク107を算出する。STEP 1105により、光応答ピーク Δ が、予め設定しておいた、警告レベル（ Δ_alert ）を超えないかを判断する。警告レベル（ Δ_alert ）を超える場合には、STEP 1106に移り、周辺電極1002に、DC電圧の印加を行い、イオンを周辺電極1002に局在させた後に、処理は終了する。

【0041】

このことにより、表示画素領域701へのイオン量を低減することができ、表示画素領域701にて、点欠陥の発現、電圧－輝度特性の変化、といった画質不良が発現することを抑制できる。

【0042】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

【符号の説明】

【0043】

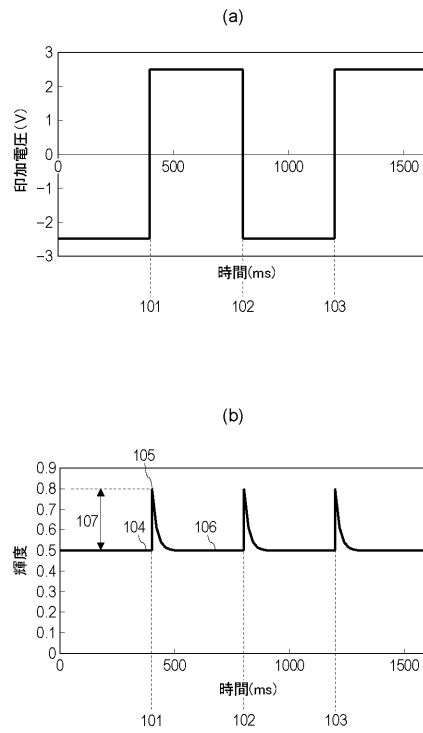
- 101, 102, 103 極性反転タイミング
- 104, 105, 106 極性反転前後のタイミング
- 107 光応答ピーク
- 201 液晶プロジェクタ（液晶表示装置）
- 204 スクリーン
- 205 投射映像
- 301 光源
- 302 照明光学系
- 303 ダイクロイックミラー
- 304, 305, 306 PBS
- 307 R, G, B R, G, B用液晶表示素子
- 309 光センサ

10

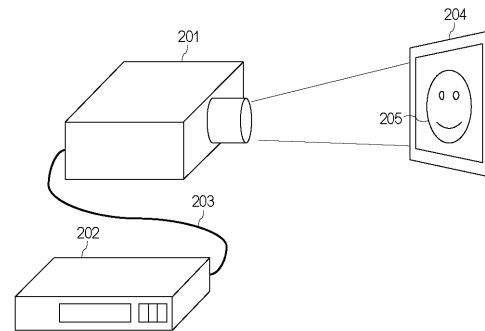
20

30

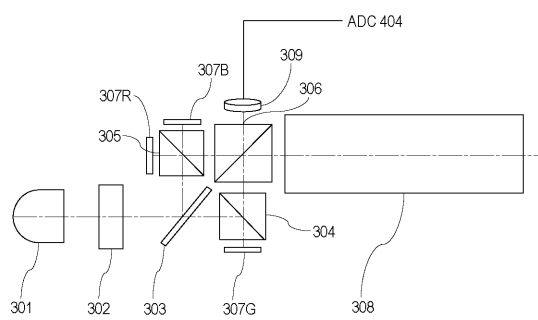
【図 1】



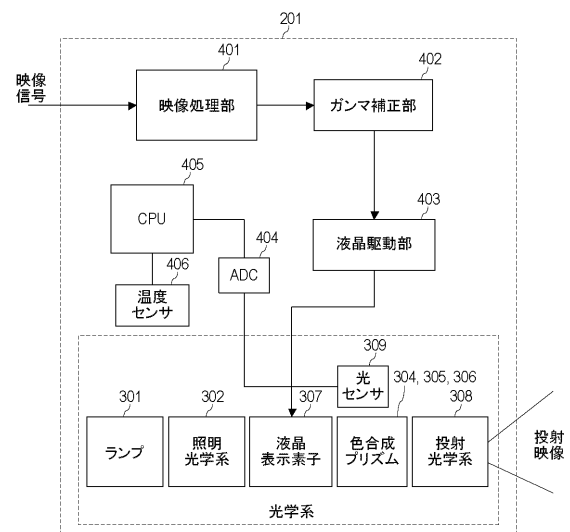
【図 2】



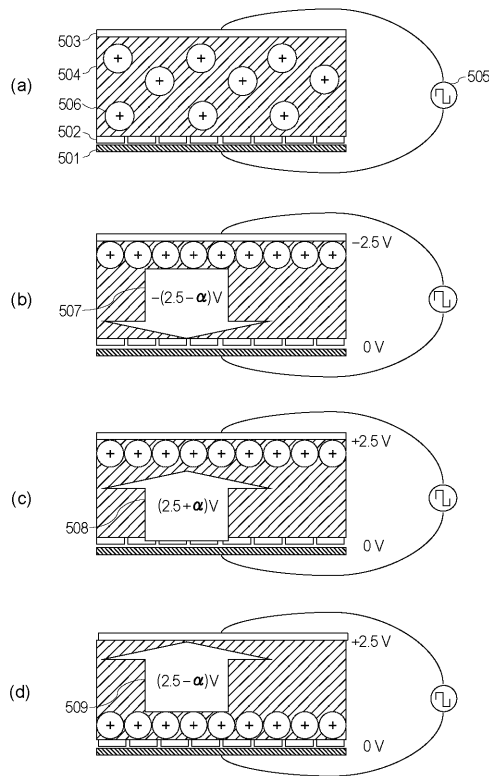
【図 3】



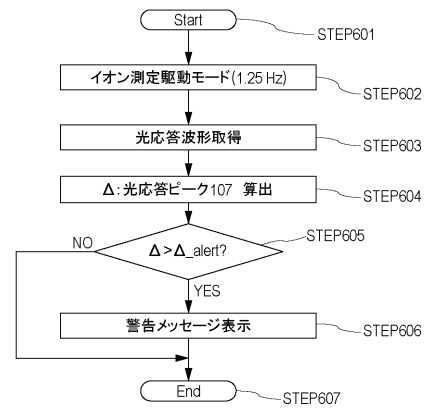
【図 4】



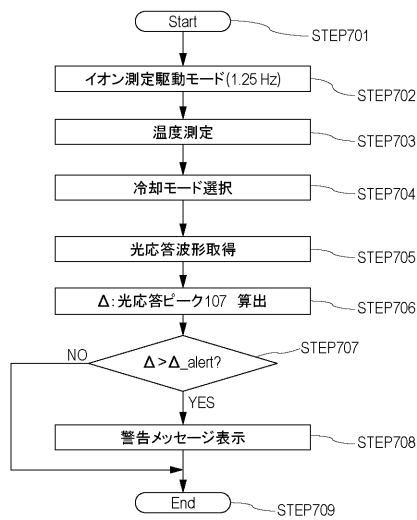
【図 5】



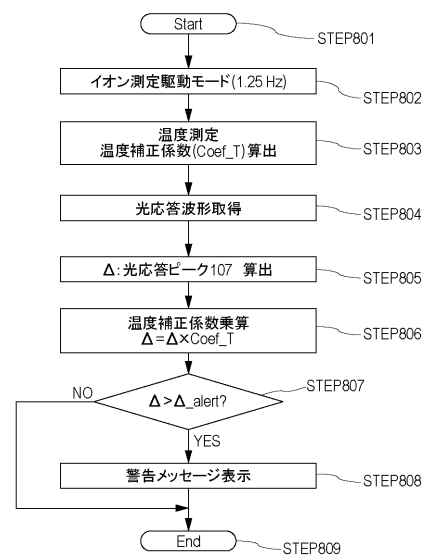
【図 6】



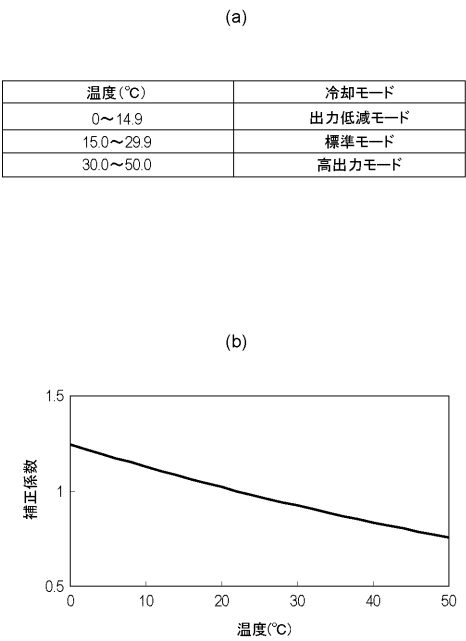
【図 7】



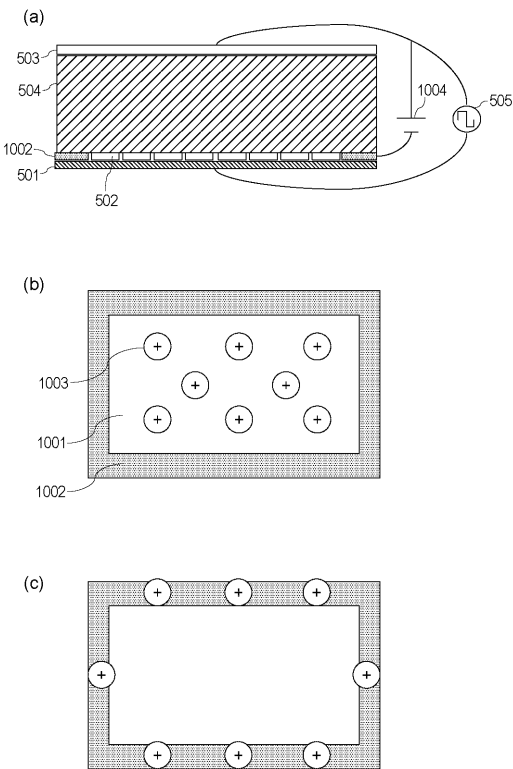
【図 8】



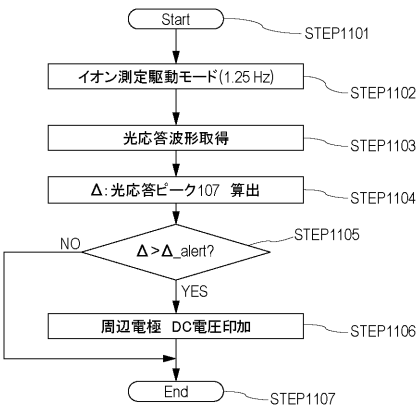
【図 9】



【図 10】



【図 11】



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 2 F 1/133 5 8 0

Fターム(参考) 5C006 AA22 AC26 AF46 AF62 AF63 BF39 EC01 EC11 FA04 FA23
FA51
5C080 AA10 CC03 DD06 DD16 DD27 DD29 EE28 EE29 JJ01 JJ02
JJ04 JJ05 JJ06 JJ07 KK34