

(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2019-207317
(P2019-207317A)

(43) 公開日 令和1年12月5日(2019.12.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	5C006
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 670L	5C080
	G09G 3/20 680E	
	G09G 3/20 612U	
	G09G 3/20 633Q	
審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 29 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2018-102433 (P2018-102433)	(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
(22) 出願日	平成30年5月29日 (2018.5.29)	(74) 代理人	110002860 特許業務法人秀和特許事務所
		(74) 代理人	100131392 弁理士 丹羽 武司
		(74) 代理人	100125357 弁理士 中村 剛
		(74) 代理人	100131532 弁理士 坂井 浩一郎
		(74) 代理人	100155871 弁理士 森廣 亮太
		(74) 代理人	100100549 弁理士 川口 嘉之
		最終頁に続く	

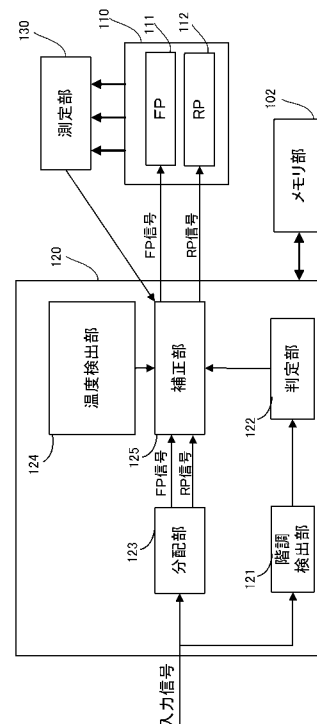
(54) 【発明の名称】 制御装置、表示装置、表示装置の制御方法、プログラム

(57) 【要約】

【課題】 2つの液晶パネルを用いて画像を表示する表示装置を制御して、より正確に、パネル温度の変化に応じた画像の表示輝度の変化を補正することのできる制御装置を提供する。

【解決手段】 本発明に係る、重なりあう第1パネルと第2パネルによって入力信号に応じた画像を表示する表示装置を制御する制御装置は、入力信号の階調値を取得する階調検出手段と、パネル温度を検出する温度検出手段と、入力信号を第1パネルへ出力する信号と第2パネルへ出力する信号とに分配する分配手段と、第1パネルと第2パネルとのうち入力信号の階調値の変化に応じた透過率変化が大きいメインパネルを判定する判定手段と、基準温度からのパネル温度変化に応じた画像の表示輝度の変化に対する補正をメインパネルに出力する信号に対して行い、それ以外の信号に対しては補正は行わない補正手段とを有する。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

重なりあう第 1 パネルと第 2 パネルとによって入力信号に応じた画像を表示する表示装置を制御する制御装置であって、

前記入力信号の階調値を取得する階調検出手段と、

パネル温度を検出する温度検出手段と、

前記入力信号を、前記第 1 パネルへ出力する信号と前記第 2 パネルへ出力する信号とに分配する分配手段と、

前記第 1 パネルと前記第 2 パネルとのうち前記入力信号の階調値の変化に応じた透過率変化が大きいメインパネルを判定する判定手段と、

基準温度からのパネル温度変化に応じた前記画像の表示輝度の変化に対する補正を前記メインパネルに出力する信号に対して行い、それ以外の信号に対しては前記補正は行わない補正手段と、

を有する、

ことを特徴とする制御装置。

【請求項 2】

前記入力信号の階調値は、前記入力信号を分割した複数の領域それぞれの階調値であり、

前記判定手段は、前記領域ごとに前記メインパネルの判定を行い、

前記補正手段は、前記メインパネルに出力する信号の前記領域ごとに前記補正を行う、ことを特徴とする請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 3】

前記入力信号の階調値は、前記入力信号が有する画素それぞれの階調値であり、

前記判定手段は、前記画素ごとに前記メインパネルの判定を行い、

前記補正手段は、前記メインパネルに出力する信号の前記画素ごとに前記補正を行う、ことを特徴とする請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 4】

前記判定手段は、

前記第 1 パネルの方が前記第 2 パネルよりも透過率の変化が大きい前記入力信号がとり得る階調値の範囲である第 1 範囲と、前記第 2 パネルの方が前記第 1 パネルよりも透過率の変化が大きい前記入力信号がとり得る階調値の範囲である第 2 範囲とを決定し、

前記入力信号の階調値が、

前記第 1 範囲に含まれる場合には、前記第 1 パネルが前記メインパネルであると判定し、

前記第 2 範囲に含まれる場合には、前記第 2 パネルが前記メインパネルであると判定する、

ことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の制御装置。

【請求項 5】

前記第 1 範囲と前記第 2 範囲とのそれぞれに応じた、パネル温度に対応する分光スペクトルの強度を示す検量線を記憶する記憶手段をさらに有し、

前記補正手段は、前記第 1 範囲と前記第 2 範囲とのうち前記入力信号の階調値が含まれる範囲に応じた前記検量線を用いて、前記メインパネルに出力する信号に対する補正をする、

ことを特徴とする請求項 4 に記載の制御装置。

【請求項 6】

前記画像の分光スペクトルを測定する測定手段を有し、

前記測定手段は、入力信号の階調値が前記第 1 範囲である場合と入力信号の階調値が前記第 2 範囲である場合とのそれぞれにおいて、

前記温度検出手段が第 1 温度を検出した時点で、第 1 分光スペクトルを測定し、

前記温度検出手段が前記第 1 温度とは異なる第 2 温度を検出した時点で、第 2 分光ス

10

20

30

40

50

ペクトルを測定し、

前記補正手段は、前記第 1 温度と前記第 1 分光スペクトルとの対応と、前記第 2 温度と前記第 2 分光スペクトルとの対応とから前記検量線を生成する、

ことを特徴とする請求項 5 に記載の制御装置。

【請求項 7】

前記画像の分光スペクトルを測定する測定手段を有し、

前記判定手段は、前記入力信号がとり得る複数の階調値それぞれにおける、環境温度の変化に応じた前記分光スペクトルの強度の変化に基づいて、前記第 1 範囲と前記第 2 範囲とを決定する、

ことを特徴とする請求項 4 から 6 のいずれか 1 項に記載の制御装置。

10

【請求項 8】

前記判定手段は、前記入力信号がとり得る複数の階調値それぞれにおける、前記環境温度の変化に応じた前記分光スペクトルの三刺激値の Z の強度の変化に基づいて、前記第 1 範囲と前記第 2 範囲とを決定する、

ことを特徴とする請求項 7 に記載の制御装置。

【請求項 9】

パネル温度が前記基準温度である状態での、前記入力信号がとり得る複数の階調値それぞれに対する第 1 パネルの透過率と前記複数の階調値それぞれに対する前記第 2 パネルの透過率とを示す階調特性情報を有する記憶手段を有し、

前記判定手段は、前記階調特性情報に応じて前記第 1 範囲と前記第 2 範囲とを決定する

20

ことを特徴とする請求項 4 から 6 のいずれか 1 項に記載の制御装置。

【請求項 10】

前記入力信号の階調値の変化に応じた、前記第 1 パネルの透過率変化と前記第 2 パネルの透過率変化との差が閾値以内である場合には、

前記補正手段は、前記メインパネルに出力する信号に対して補正をせずに、前記入力信号に対して第 2 補正を行う、

ことを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の制御装置。

【請求項 11】

前記補正手段は、

パネル温度が前記基準温度である状態での前記入力信号の階調値に対応する前記表示装置の第 1 透過率に対する、前記温度検出手段が検出したパネル温度での前記入力信号の階調値に対応する前記表示装置の第 2 透過率から前記第 1 透過率を減算した値の比率に応じて、前記入力信号に対して前記第 2 補正を行う、

ことを特徴とする請求項 10 に記載の制御装置。

30

【請求項 12】

前記第 1 透過率および前記第 2 透過率は、前記第 1 パネルの透過率と前記第 2 パネルの透過率との積である、

ことを特徴とする請求項 11 に記載の制御装置。

【請求項 13】

前記基準温度と前記基準温度よりも高い第 1 温度と前記基準温度よりも低い第 2 温度との 3 つのパネル温度での、前記入力信号がとり得る複数の階調値それぞれに対応する前記第 1 パネルの透過率と前記第 2 パネルの透過率を示す温度特性情報を有する記憶手段を有し、

前記補正手段は、前記温度特性情報に基づいて前記第 1 透過率と前記第 2 透過率を決定する、

ことを特徴とする請求項 11 または請求項 12 に記載の制御装置。

40

【請求項 14】

請求項 1 から 13 のいずれか 1 項に記載の制御装置と、

重なりあう第 1 パネルと第 2 パネルと、

50

光を照射する光源手段と、
を有する、
ことを特徴とする表示装置。

【請求項 15】

重なりあう第 1 パネルと第 2 パネルとによって入力信号に応じた画像を表示する表示装置の制御方法であって、

前記入力信号の階調値を取得する階調検出工程と、

パネル温度を検出する温度検出工程と、

前記入力信号を、前記第 1 パネルへ出力する信号と前記第 2 パネルへ出力する信号とに分配する分配工程と、

前記第 1 パネルと前記第 2 パネルとのうち前記入力信号の階調値の変化に応じた透過率変化が大きいメインパネルを判定する判定工程と、

基準温度からのパネル温度変化に応じた前記画像の表示輝度の変化に対する補正を前記メインパネルに出力する信号に対して行い、それ以外の信号に対しては前記補正は行わない補正工程と、

を有する、

ことを特徴とする表示装置の制御方法。

【請求項 16】

請求項 15 に記載の制御方法の各工程をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、制御装置、表示装置、表示装置の制御方法、プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、表示装置に対して、表示画像の明部から暗部の濃淡変化（階調）の正確な表現が望まれている。そのため、液晶パネルの階調を増加させる仕組みとして、フロント側液晶パネル（FP）とリア側液晶パネル（RP）の 2 枚の液晶パネルを重ねて使用する表示装置がある。以降、2 枚の液晶パネルを備えた表示装置を二重液晶表示装置と呼ぶ。

【0003】

一般に、液晶パネルはパネル温度変化に応じて透過率が変化するため、パネル温度によって表示する画像の輝度・色が変化してしまう。特に、二重液晶表示装置では、液晶パネル 2 枚分の輝度・色の変化があり、通常の 1 枚の液晶パネルによって画像を表示する表示装置に比べてその変化が大きくなる。

【0004】

例えば、1 枚の液晶パネルに対するパネル温度変化に応じた表示画像の表示輝度や色の補正方法として、特許文献 1 がある。特許文献 1 においては、1 枚の液晶パネルの表示装置ではパネル温度変化と表示輝度変化に線形相関がみられることから、パネル温度変化による液晶パネル透過率の変化を、バックライトの発光強度を補正することによって補う技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特許第 4 6 1 2 4 5 2 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

これに対して、二重液晶表示装置では、二重液晶表示装置に入力された信号（入力信号）をさらに分配したものが各液晶パネルに入力されるため、各液晶パネルに入力される信

10

20

30

40

50

号の階調値はそれぞれ大きく異なる場合がある。さらには、2枚の液晶パネルそれぞれの、パネル温度変化に応じた液晶パネル透過率の変化量が異なる場合がある。従って、1枚の液晶パネルの表示装置ではパネル温度変化と表示輝度変化に線形相関がみられるが、二重液晶表示装置では上述のような場合には、パネル温度変化と表示輝度変化の相関に線形性が悪い。そのため、上述の場合を考慮していない特許文献1の技術を用いても、正確に二重液晶表示装置の表示画像の補正をすることができない。つまり、従来は、パネル温度の変化による二重液晶表示装置の表示画像の表示輝度を、正確に補正することができなかった。

【0007】

そこで本発明は、2つの液晶パネルを用いて画像を表示する表示装置を制御する制御装置であって、より正確に、パネル温度の変化に応じた画像の表示輝度の変化を補正することができる制御装置を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の第1の態様は、
重なりあう第1パネルと第2パネルとによって入力信号に応じた画像を表示する表示装置を制御する制御装置であって、
前記入力信号の階調値を取得する階調検出手段と、
パネル温度を検出する温度検出手段と、
前記入力信号を、前記第1パネルへ出力する信号と前記第2パネルへ出力する信号とに分配する分配手段と、
前記第1パネルと前記第2パネルとのうち前記入力信号の階調値の変化に応じた透過率変化が大きいメインパネルを判定する判定手段と、
基準温度からのパネル温度変化に応じた前記画像の表示輝度の変化に対する補正を前記メインパネルに出力する信号に対して行い、それ以外の信号に対しては前記補正は行わない補正手段と、
を有する、
ことを特徴とする制御装置である。

20

【0009】

本発明の第2の態様は、
重なりあう第1パネルと第2パネルとによって入力信号に応じた画像を表示する表示装置の制御方法であって、
前記入力信号の階調値を取得する階調検出工程と、
パネル温度を検出する温度検出工程と、
前記入力信号を、前記第1パネルへ出力する信号と前記第2パネルへ出力する信号とに分配する分配工程と、
前記第1パネルと前記第2パネルとのうち前記入力信号の階調値の変化に応じた透過率変化が大きいメインパネルを判定する判定工程と、
基準温度からのパネル温度変化に応じた前記画像の表示輝度の変化に対する補正を前記メインパネルに出力する信号に対して行い、それ以外の信号に対しては前記補正は行わない補正工程と、
を有する、
ことを特徴とする表示装置の制御方法である。

30

40

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、2つの液晶パネルを用いて画像を表示する表示装置を制御する制御装置によって、より正確に、パネル温度の変化に応じた画像の表示輝度の変化を補正することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

50

- 【図 1】実施形態 1 に係る表示装置の構成図。
- 【図 2】実施形態 1 に係る表示部の外観図。
- 【図 3】実施形態 1 に係る信号制御部の内部構成図。
- 【図 4】実施形態 1 に係る基準温度における入力階調と透過率との関係を示すグラフ。
- 【図 5】実施形態 1 に係る信号の補正のフローチャート。
- 【図 6】実施形態 1 に係るパネル温度に対する分光スペクトル強度を示す検量線。
- 【図 7】実施形態 1 に係る信号の補正量を説明する図。
- 【図 8】実施形態 1 に係る初期調整時のフローチャート。
- 【図 9】実施形態 1 に係る環境温度と分光スペクトルの強度の関係を示す図。
- 【図 10】変形例 2 に係る経年劣化による表示輝度変化を補正するための検量線。
- 【図 11】実施形態 2 に係る F P と R P の階調 - 透過率特性が近い範囲を示す図。
- 【図 12】実施形態 2 に係る信号制御部の内部構成図。
- 【図 13】実施形態 2 に係る信号の補正のフローチャート。
- 【図 14】実施形態 2 に係る温度特性情報を示す図。
- 【図 15】実施形態 2 に係る初期調整時のフローチャート。
- 【発明を実施するための形態】

10

【0012】

以下、図面を参照して、本発明の例示的な実施形態について詳細に説明する。なお、本発明の技術的範囲は特許請求の範囲によって確定されるものであって、以下の個別の実施形態によって限定されるわけではない。また、実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせ全てが、本発明に必須とは限らない。

20

【0013】

< 実施形態 1 >

以下、本発明の実施形態 1 に係る二重液晶パネル（2枚の液晶パネル）を有する表示装置 10 について説明する。実施形態 1 では、入力信号の階調値（入力階調）に応じて、補正に使用する検量線を分けることで、パネル温度変化によって変化した表示画像の表示輝度や色を補正する表示装置を説明する。

【0014】

[表示装置の構成]

図 1 は、実施形態 1 に係る表示装置 10 の構成図である。表示装置 10 は、プロセッサ 101、メモリ部 102、バスライン 103、入力インターフェース（I/F）104、ディスプレイインターフェース（I/F）105、設定部 106、表示部 110、信号制御部 120、測定部 130、光源部 140 を備える。また、表示装置 10 は、表示する画像の信号である入力信号（画像信号）を出力する画像出力装置 200 と接続している。なお、本実施形態では、入力信号から分配される信号を補正するため、表示部 110 は必須の構成ではない。従って、必ずしも、表示装置が入力信号から分配される信号を補正する必要はなく、表示部 110（表示装置）を制御するための制御装置が分配される信号を補正することでも本実施形態と同じ効果を得ることができる。

30

【0015】

プロセッサ 101 は、メモリ部 102 から読み出したプログラムに基づいて、バスライン 103 を通じて、各機能部の動作を制御するプロセッシングユニットである。プロセッサ 101 は、Central Processing Unit（CPU）や、Micro Processing Unit（MPU）などであるが、種類は問わない。

40

【0016】

メモリ部 102 は、不揮発性の記憶媒体（記録媒体）であり、プロセッサ 101 が各機能部の制御に用いるプログラムなどが記憶されている記憶手段である。メモリ部 102 は、表示画像の表示輝度や色を補正するための検量線（一次式）を含む補正情報（階調補正情報）などを記憶している。

【0017】

バスライン 103 は、プロセッサ 101、メモリ部 102、入力インターフェース 10

50

4、およびディスプレイインターフェース105、設定部106、信号制御部120、測定部130、光源部140の間を接続する共通配線である。

【0018】

入力インターフェース(I/F)104は、表示装置10と画像出力装置200を接続する入力端子である。入力インターフェース104は、Digital Visual Interface(DVI)やHDMI(登録商標; High-Definition Multimedia Interface)などである。なお、表示装置10の内部に複数の種類の入力インターフェース104が設けられていてもよい。入力インターフェース104は、画像出力装置200と接続し、画像出力装置200から出力された入力画像を取得する。

10

【0019】

ディスプレイインターフェース(I/F)105は、表示部110と接続されるインターフェースであり、信号制御部120が入力信号を分配および補正した信号を表示部110に出力する。

【0020】

設定部106には、表示装置10の工場出荷時などの初期調整のための設定値がユーザから入力される。例えば、測定部130が表示画像の分光スペクトルを測定する際の環境温度や表示画像の表示輝度、光源部140の輝度などが入力(設定)される。なお、入力された情報は、測定条件情報としてメモリ部102に記憶される。

【0021】

20

表示部110は、二重液晶パネルであり、ディスプレイインターフェース105から入力された信号に基づき、表示画像の各画素のRGBの階調値に対応するような電圧を各液晶素子に印加して、複数の液晶素子の透過率を個別に制御する。そして、光源部140から液晶パネルに照射された光の一部が、液晶パネルで透過され、液晶パネルの画面上に画像が表示される。なお、本実施形態では、表示部110は2枚の液晶パネルで構成されるため、表示部110には2つの液晶パネルそれぞれに信号が入力されるものとする。表示部110については、後述にて詳細に説明する。

【0022】

信号制御部120は、入力信号を各液晶パネルへ入力する信号に分配し、分配した信号をパネル温度変化などに応じて補正する。信号制御部120については、後述にて詳細に説明する。

30

【0023】

測定部130は、表示部110に表示された画像(表示画像)の表示輝度や色を測定する測定器である。表示画像の表示輝度や色が測定できるのであれば、輝度計、輝度センサであってもよい。また、分光スペクトル測定ができる輝度計を用いると、2枚の液晶パネルの特性差を把握しやすいため、本実施形態では分光スペクトルの測定が可能なものとして測定部130を説明する。測定部130は、例えば、三刺激値(X, Y, Z)や、輝度・色度(Lv, X, Y)などの分光スペクトルを測定結果として得る。分光スペクトルの測定範囲は、光源部140の発光波長範囲や、液晶パネルカラーフィルターのフィルター波長範囲、光学シートの透過範囲をカバーするように、紫外・可視領域とすればよい。なお、本実施形態では、測定部130は、表示部110において画像が表示される前側(フロント側)に設置されるものとする。

40

【0024】

光源部140は、発光ダイオード(LED: Light Emitting Diode)や冷陰極管(CFL: Cold Cathode Fluorescent Lamp)、エレクトロルミネセンス素子(EL: Electro Luminescence)などから構成される光源を有する。光源部140は、表示部110の背面側(リア側)に向けて光を照射する発光体である。光源部140は、直下型、エッジライト型、平面光源型など様々な形状があるが、表示部110に光を照射できる機能を備えたものであれば、構成は問わない。なお、本実施形態では、信号制御部120により、光源部140

50

の輝度（発光量）が変更（制御）されるものとする。

【0025】

画像出力装置200は、カメラなどの撮像装置や、Personal Computer（PC）など、入力信号（画像信号）を表示装置10に出力する任意の機器である。また、表示装置10は、例えば、メモリ部102や内部に備えたハードディスクなどの記憶媒体から、入力信号を取得することも可能であるため、画像出力装置200は本実施形態において必須の機能部ではない。また、本実施形態における入力信号は、入力信号の赤色成分であるR信号、緑色成分であるG信号、青色成分であるB信号から構成され、それぞれ10ビット（階調値=0~1023）の値で表されるものとする。なお、以下では、階調値が0の場合を0%、階調値が1023の場合を100%として、階調値を表現する。

10

【0026】

[表示部について]

以下では、図2を用いて、表示部110の内部構成を詳細に説明する。表示部110は、二重液晶ディスプレイであり、信号制御部120が分配および補正した信号が入力される。そして、表示部110は、入力される信号に基づいて画像を表示する。表示部110は、図2に示すように、フロント側液晶パネル（FP）111とリア側液晶パネル（RP）112と光学シート類113とから構成される。

【0027】

FP111とRP112は、互いに重なりあっており、液晶材で透過光の光量を制御できる透過機能を有し、光源部140から照射される光の透過量を変更できる透過パネルである。液晶材を用いた透過パネルには、アクティブマトリクス法のような駆動方法や、IPS（In-Plane Switching）方式のような駆動方式など様々な構成がある。ただし、FP111とRP112は、光源部140から照射される光量の透過量を変更できる機能を備えたものであれば、構成は問わない。また、光源部140から照射された光は、RP112を透過した後、FP111を透過するものとする。

20

【0028】

本実施形態では、FP111とRP112は、信号制御部120から入力される信号に応じた透過率にされるものとする。具体的には、例えば、10ビット（0~1023）で表される液晶作動信号が液晶素子に入力されることにより、FP111とRP112の液晶素子の透過率は変化する。ここで、FP111とRP112は、所定の階調特性カーブ（ガンマカーブ）に従って、液晶作動信号に対応する液晶透過率T%（Tは0~100の範囲である）に制御される。ガンマカーブは、液晶作動信号の階調値と透過率との対応関係を表すカーブ（関数）であり、所定のガンマカーブは、例えば、理想値ガンマ値=2.2のガンマカーブがある。液晶素子の透過率がT%に制御された場合、液晶素子に照射された光のT%の光が液晶素子を透過する。また、二重液晶パネルの場合は、入力信号が分配され、これがRP112、FP111それぞれの透過率に変換される。なお、FP111とRP112とから構成される二重液晶素子の透過率制御方法は上述の方法に限定されず、任意の周知技術が適用可能である。

30

【0029】

また、液晶パネルとして、赤色（R）、緑色（G）、青色（B）の光の透過率を画素毎に制御可能な液晶素子のうち少なくとも1つ有しているカラー液晶パネル（カラーフィルター（CF）付き）や、CFのない白黒液晶パネルなどがある。上述のいずれの液晶パネルをFP111としてもよいしRP112としてもよいが、RP112に白黒液晶パネルを用いて、FP111にカラー液晶パネルを用いた場合が好ましいため、本実施形態ではこの場合について説明する。

40

【0030】

光学シート類113は、光源部140からの光を集光・拡散する。つまり、光源部140から照射された光は、光学シート類113を介して、RP112に照射される。そして、この光がRP112において透過され、FP111においてさらに透過されることで、画像が表示される。

50

【 0 0 3 1 】

[信号制御部について]

以下にて、信号制御部 1 2 0 について、詳細に説明する。図 3 は、実施形態 1 に係る信号制御部 1 2 0 の内部構成図である。信号制御部 1 2 0 は、階調検出部 1 2 1、判定部 1 2 2、分配部 1 2 3、温度検出部 1 2 4、補正部 1 2 5 を備える。各機能部における処理は、プロセッサ 1 0 1 がメモリ部 1 0 2 から読み出したプログラムに基づいて各機能部を制御することで実行される。

【 0 0 3 2 】

信号制御部 1 2 0 は、2 枚の液晶パネルのうち、入力信号の階調値(入力階調)の変化に応じた透過率の変化が大きい液晶パネル(メインパネルと呼ぶ)を判定(選択)して、当該液晶パネルに入力される信号の階調値のみを補正する。なお、以下の信号制御部 1 2 0 の各機能部の説明では、基準温度(23)において、図 4 が示すような入力階調に対する透過率(階調特性情報)を F P 1 1 1、R P 1 1 2 が有している例とする。つまり、以下の各機能部の説明では、入力階調が 0 ~ 25 % までは、R P 1 1 2 がメインパネルであり、入力階調が 25 ~ 100 % までは F P 1 1 1 がメインパネルである。ここで、入力階調 = 100 % は、入力信号がとり得る階調値の最大値を示す。つまり、入力階調 = 0 ~ 100 % の範囲は、入力信号がとり得る階調値の範囲である。なお、基準温度とは、補正をすることなく、入力信号が有する情報どおりの表示輝度や色で画像を表示装置 1 0 が表示することができるパネル温度であり、本実施形態では 23 とするが、これに限らず任意に決定可能である。

10

20

【 0 0 3 3 】

階調検出部 1 2 1 は、画像出力装置 2 0 0 から取得した入力信号の各画素の階調値を検出する。なお、階調検出部 1 2 1 は、各画素の階調値ではなく、入力信号の全体領域を複数のブロック(領域)に分割して、各ブロックにおける平均階調値や階調値の中央値を検出してもよいし、入力信号の全ての画素の階調値の平均値や中央値を検出してもよい。検出された階調値は入力階調として判定部 1 2 2 に出力される。

【 0 0 3 4 】

判定部 1 2 2 は、2 つ液晶パネルからメインパネルを判定(選択)する。例えば、判定部 1 2 2 は、入力階調 = 30 % であれば、図 4 の示す各液晶パネルの透過率の変化から、F P 1 1 1 がメインパネルであると判定する。本実施形態では、メモリ部 1 0 2 に F P 1 1 1 がメインパネルである階調値の範囲(F P 範囲とよぶ)と、R P 1 1 2 がメインパネルである階調値の範囲(R P 範囲とよぶ)とが記憶されているものとする。従って、判定部 1 2 2 は、当該 2 つの範囲のうち、入力階調が含まれる範囲に応じた液晶パネルをメインパネルであると判定する。判定部 1 2 2 は、判定された液晶パネルを示す情報を選択情報として、補正部 1 2 5 に出力する。

30

【 0 0 3 5 】

分配部 1 2 3 は、画像出力装置 2 0 0 から取得した入力信号を F P 1 1 1 に出力する F P 信号と R P 1 1 2 に出力する R P 信号とに分配する。この分配は、例えば、F P 1 1 1 と R P 1 1 2 の階調特性などに基づいて予め設定されたルックアップテーブルを用いて行われる。分配部 1 2 3 は、F P 信号と R P 信号とを補正部 1 2 5 に出力する。

40

【 0 0 3 6 】

温度検出部 1 2 4 は、液晶パネル表面または内部の温度を、温度センサなどによりパネル温度として検出する。温度検出部 1 2 4 は、本実施形態では F P 1 1 1 と R P 1 1 2 とで共通のパネル温度であるとするが、F P 1 1 1 と R P 1 1 2 それぞれのパネル温度を検出してもよい。また、温度検出部 1 2 4 は、光源温度や外気温度の検出値からパネル温度を算出してしてもよい。温度検出部 1 2 4 は、検出したパネル温度の情報(温度情報)を補正部 1 2 5 に出力する。

【 0 0 3 7 】

補正部 1 2 5 は、選択情報と温度情報に基づいて、F P 信号と R P 信号のいずれかの階調値を後述する検量線を用いて補正する。具体的な補正方法については、下記にて詳細に

50

説明する。補正部 1 2 5 は、補正された（または補正されていない）F P 信号と R P 信号をそれぞれ F P 1 1 1、R P 1 1 2 に出力する。これにより、パネル温度変化に応じた表示輝度や色の変化を補正した画像が表示部 1 1 0 に表示される。なお、メインパネルに入力する信号を補正する理由は、F P 範囲を補正する場合、補正に用いる検量線がメインパネルである F P 1 1 1 の特性に依存する割合が高く、F P 信号に対して補正をする方が正確であるからであり、R P 信号についても同様の理由である。また、1 つの信号のみを補正することで、F P 信号と R P 信号との両方を補正するよりも作業量を削減することができる。

【 0 0 3 8 】

[信号補正方法について]

以下では、図 5 を用いて、パネル温度変化に応じて変化する表示画像の表示輝度・色を補正するために補正部 1 2 5 が行う、分配部 1 2 3 において分配された信号に対する補正処理を説明する。なお、以下のフローは、本実施形態では、入力信号の画素ごとに実施されるものとするが、階調検出部 1 2 1 がブロックごとの階調値の平均値や階調値を取得している場合にはブロックごとに実施されるものとする。つまり、階調検出部 1 2 1 が取得する入力階調の単位ごとに実施されるものとする。

【 0 0 3 9 】

S 1 0 0 1 において、補正部 1 2 5 は、分配部 1 2 3 から F P 信号および R P 信号を取得し、さらに、判定部 1 2 2 から選択情報を取得して、温度検出部 1 2 4 から温度情報を取得する。

【 0 0 4 0 】

S 1 0 0 2 において、補正部 1 2 5 は、F P 信号と R P 信号とのうち、どちらの信号を補正するかを決定する。具体的には、補正部 1 2 5 は、選択情報が示す液晶パネルに対応する信号を補正することを決定する。つまり、補正部 1 2 5 は、入力階調が、F P 範囲であるか R P 範囲であるかを判定している。ここで、F P 信号に決定された場合、S 1 0 0 3 に遷移して、R P 信号に決定された場合、S 1 0 0 4 に遷移する。

【 0 0 4 1 】

S 1 0 0 3 において、補正部 1 2 5 は、図 6 (B) に示すような、メモリ部 1 0 2 に記憶してある F P 1 1 1 がメインパネルとして作動する階調値の範囲 (F P 範囲) に対応する検量線 (一次式) を読み出す。ここで、この検量線は、本実施形態では、パネル温度に応じた表示画像の分光スペクトルの強度を示している。なお、ここで図 6 (B) における X , Y , Z は三刺激値を示し、具体的には、X は赤に相当し、Y は緑に相当し、Z は青に相当する。なお、三刺激値による分光スペクトルに限らず、輝度・色度 (L v , X , Y) であってもよい。

【 0 0 4 2 】

S 1 0 0 4 において、補正部 1 2 5 は、図 6 (A) に示すような、メモリ部 1 0 2 に記憶してある R P 1 1 2 がメインパネルとして作動する階調値の範囲 (R P 範囲) に対応する検量線を読み出す。このように、メモリ部 1 0 2 には、F P 1 1 1 の検量線と R P 1 1 2 の検量線との 2 つの検量線を記憶してあるものとする。なお、この検量線の生成方法については後述にて詳細に説明する。

【 0 0 4 3 】

S 1 0 0 5 において、補正部 1 2 5 は、パネル温度変化によって生じた分光スペクトルの強度の変化に対する補正量を、温度情報と検出線から算出する。具体的には、補正部 1 2 5 は、基準温度からの分光スペクトルの変化量を X , Y , Z それぞれについて算出する。例えば、パネル温度が 3 0 であると検出され、F P 信号を補正する場合について、図 7 が示す検出線を用いると、補正部 1 2 5 は、X の検量線において、3 0 での X 強度と基準温度 (2 3) での X 強度との差を、補正量 X として算出することができる。

【 0 0 4 4 】

S 1 0 0 6 において、補正部 1 2 5 は算出した X , Y , Z それぞれの補正量がそれぞれの許容範囲内である (所定の閾値以下である) かどうかを判定する。X , Y , Z すべての

10

20

30

40

50

補正量がそれぞれの許容範囲内であれば、処理工程は全て終了して、それ以外であれば S 1 0 0 7 に遷移する。

【 0 0 4 5 】

S 1 0 0 7 において、補正部 1 2 5 は、許容範囲外と判定された分光スペクトルに対する補正をするために、検量線を生成する際の後述にて説明する設定輝度と補正量に基づき、S 1 0 0 2 において選択された信号の階調値を任意の周知技術を用いて補正する。例えば、X, Y, Z それぞれの補正量の応じた、信号の階調値に加算すべき値（または減算、乗算、除算すべき値）をメモリ部 1 0 2 に記憶させておく。なお、メモリ部 1 0 2 が信号の階調値に加算すべき値を記憶せずに、例えば、測定部 1 3 0 が測定する分光スペクトルが基準温度における分光スペクトルの値をとるまで信号の階調値を補正してもよい。補正部 1 2 5 は、このような処理を行った F P 信号と R P 信号とをそれぞれ F P 1 1 1 と R P 1 1 2 とに出力する。

10

【 0 0 4 6 】

[初期調整について]

以下にて、工場出荷時などの初期調整時に行う、F P 1 1 1 がメインパネルである階調値の範囲（F P 範囲）と R P 1 1 2 がメインパネルである階調値の範囲（R P 範囲）の決定、および F P 範囲と R P 範囲のそれぞれに応じた検量線を生成する処理を説明する。以下では、図 8 が示すフローチャートを用いて、この処理を説明する。

【 0 0 4 7 】

S 2 0 0 1 において、ユーザは、初期調整時に測定すべき環境温度、測定すべき表示画像の表示輝度（設定輝度）を設定部 1 0 6 に入力する。例えば、本実施形態では、ユーザは、測定すべき環境温度を 1 5 、 2 3 、 3 0 の 3 つとして、設定輝度を $1 0 0 \text{ cd} / \text{m}^2$ 、 $3 0 0 \text{ cd} / \text{m}^2$ 、 $6 0 0 \text{ cd} / \text{m}^2$ 、 $1, 0 0 0 \text{ cd} / \text{m}^2$ の 4 つとして測定条件情報を設定部 1 0 6 に入力（設定）する。ここで、設定輝度とは、パネル温度が基準温度である場合における、表示画像の表示輝度を示しており、使用時に想定される輝度範囲（例えば、 $0 \sim 1 0 0, 0 0 0 \text{ cd} / \text{m}^2$ の数箇所など）において設定されればよい。つまり、パネル温度が基準温度であれば設定輝度で表示画像が表示されるが、パネル温度が基準温度以外であれば、そのパネル温度に応じて表示画像の表示輝度が設定輝度から変わるような設定がされるのが、設定輝度である。なお、設定輝度は、上述のように表示画像の表示輝度に限らず、光源 1 4 0 の輝度として設定されてもよい。つまり、複数の光源 1 4 0 の輝度に対して、環境温度と入力階調とを変化させながら、測定が行われてもよい。また、測定条件に応じた外部環境にするために、測定条件情報が光源部 1 4 0 に入力されることで、光源部 1 4 0 は輝度調整を行う。さらに、冷却および加熱機能を有する外部の温度調整部（不図示）が測定条件情報に基づいて環境温度を変更させる。なお、設定輝度は本実施形態では 4 つ設定されているが、いずれか 1 つの設定輝度を用いて補正することが可能であるので、1 つ設定されるのみでもよい。

20

30

【 0 0 4 8 】

なお、温度調整部を用いずに、ユーザが冷暖房を制御して環境温度を変更させてもよい。なお、光源部 1 4 0 から照射される光によって、時間が経過するごとに各液晶パネルの温度が上昇することが考えるため、本実施形態では、エネルギー効率を高くすることができる、環境温度の低い順、設定輝度の低い順に測定を行っていくものとする。つまり、本実施形態では、S 2 0 0 1 においては、まず、設定輝度 = $1 0 0 \text{ cd} / \text{m}^2$ 、環境温度 = 1 5 とされる。また、設定部 1 0 6 に入力された環境温度や設定輝度は、測定条件情報としてメモリ部 1 0 2 に記憶されるものとする。

40

【 0 0 4 9 】

S 2 0 0 2 において、測定部 1 3 0 は、表示画像の分光スペクトルを、液晶パネル前方から、入力階調がとり得る階調値の範囲である $0 \sim 1 0 0 \%$ のそれぞれで測定する。なお、測定部 1 3 0 は、入力階調を $0 \sim 1 0 0 \%$ の 1 % ずつ 1 0 1 段階において測定する必要はなく、任意の段階数で測定してもよい。また、分光スペクトルの測定と同じ時点において、温度検出部 1 2 4 はパネル温度を検出する。なお、環境温度とパネル温度とが同じ温

50

度である、または所定の閾値以内の差異であると想定される場合には、パネル温度の検出は必須ではない。次に、測定部 130 は、光源部 140 を制御して設定輝度を変更するように補正部 125 に指示を出す。そして、測定部 130 と温度検出部 124 とは、設定輝度を 300 cd/m^2 、 600 cd/m^2 、 $1,000 \text{ cd/m}^2$ というように、次々と S2001 において設定された輝度に変更させながら、分光スペクトルとパネル温度を測定する。なお、上述のように、設定輝度は、パネル温度が基準温度である状態における表示画像の表示輝度であるため、例えば、設定輝度 = 100 cd/m^2 であり環境温度 = 15 であれば、測定される表示画像の表示輝度は 100 cd/m^2 よりも大きい値をとる。

【0050】

S2003 において、測定部 130 は、設定輝度および入力階調に対応する、分光スペクトルをメモリ部 102 に出力する。温度検出部 124 は、分光スペクトル取得時のパネル温度をメモリ部 102 に出力する。このような処理により、設定輝度および入力階調に対応する、分光スペクトルとパネル温度とがメモリ部 102 に記憶される。

【0051】

S2004 において、測定部 130 は、メモリ部 102 に記憶された測定条件情報に基づいて、S2001 において設定された全ての環境温度で分光スペクトルを測定したか否かを判定する。全ての環境温度での測定が完了したと判定される場合は S2006 に遷移して、それ以外の場合は、S2005 に遷移する。

【0052】

S2005 において、設定条件情報に含まれる環境温度のうち、測定が完了していない環境温度に、温度調整部は変更する。そして、工程は S2002 に遷移する。つまり、設定条件情報に含まれる全ての環境温度において分光スペクトルが測定されるまで、環境温度を変更しながら、表示装置 10 は S2002 ~ S2005 を繰り返し行う。なお、パネル温度と分光スペクトルの強度とが線形的な相関を示す検量線を作成するために、少なくとも 2 つの環境温度で測定する必要がある。

【0053】

S2006 において、判定部 122 は、メモリ部 102 から測定結果を読み出して、環境温度と分光スペクトルとから、各液晶パネルがメインパネルとして作動する範囲を示す F P 範囲と R P 範囲とを決定（グルーピング）する。具体的な決定方法は、後述にて詳細に説明する。また、判定部 122 は、決定した F P 範囲と R P 範囲とを示す情報をメモリ部 102 に記憶する。

【0054】

S2007 において、補正部 125 は、図 6 (A)、図 6 (B) に示すような、1 つの設定輝度における、パネル温度と X, Y, Z に応じた分光スペクトルの強度を示す検量線を作成（生成）する。なお、検量線は設定輝度ごとに作成してもよいし、使用する可能性の高い設定輝度のみから検量線を作成してもよい。

【0055】

具体的には、例えば、R P 範囲において、環境温度 = 23 の際に、パネル温度 = 27、X の分光スペクトルの強度が であり、環境温度 = 30 の際に、パネル温度 = 32、X の分光スペクトルの強度が である測定結果を用いた場合について説明する。まず、上記の 2 つの測定結果に対して、横軸をパネル温度、縦軸を分光スペクトルの強度として、当該 2 つの測定結果をプロットする。そして、プロットした 2 点を結ぶことで検量線を作成することができる。つまり、図 6 (A) が示すように、点 301 と点 302 を結ぶことによって検量線を作成することができる。補正部 125 は、R P 範囲と F P 範囲との 2 つの検量線を作成して、メモリ部 102 に記憶する。ここで、図 6 (A) は入力階調が低い R P 範囲の検量線であり、図 6 (B) は入力階調が高い F P 範囲の検量線である。

【0056】

また、F P 範囲と R P 範囲とでは検量線が全く異なることが分かる。特に、図 6 (A) と図 6 (B) との差において特徴的であるのは、Z の分光スペクトルの強度であり、R P

10

20

30

40

50

範囲ではパネル温度の変化に応じて強度が変化するのに対して、FP範囲ではパネル温度の変化による強度の変化が少ない。これは、FPパネルとRPパネルとでパネル温度に応じた分光スペクトルの変化が異なるためである。つまり、本実施形態では、補正部125は、分光スペクトルの変化への影響が大きいメインパネルである液晶パネルに応じた検量線によって、より正確な補正できるように、2つの検量線を生成している。

【0057】

このように、各液晶パネルがメインパネルとして作動する範囲に応じて、検量線を作成することで、表示される画像の表示輝度に応じた変化をより高精度に補正することができる。さらには、Y, X, Zのそれぞれに対する検量線を作成することで、画像の表示輝度だけでなく、色の補正も行うことができる。

10

【0058】

[FP範囲とRP範囲の決定方法について]

以下にて、上述のS2006での処理に該当するFP範囲とRP範囲の決定方法（グルーピング方法）を図9（A）と図9（B）を用いて説明する。具体的には、入力階調0～100%のそれぞれにおける、環境温度の変化に応じた分光スペクトルの強度の変化に基づいて、FP範囲とRP範囲とを決定する方法を説明する。つまり、環境温度の変化に応じた分光スペクトルの強度の変化に基づいて、入力階調の変化に応じた透過率の変化が大きい液晶パネルを決定することができる。図9（A）、図9（B）は、基準温度（23）、高温（30）、低温（15）の三つの環境温度にて測定部130が測定したX, Y, Zの分光スペクトルを重ね書きしたものを示している。また、図9（A）および図9（B）は、縦軸は分光スペクトルの強度であり、横軸は測定波長範囲を示しており350～800nmである。なお、図9（A）は、入力階調が低階調である場合の分光スペクトルを示し、図9（B）は、入力階調が高階調である場合の分光スペクトルを示している。この、図9（A）、図9（B）が示すような分光スペクトルは、上述のS2001～S2005の処理を行うことで取得可能である。

20

【0059】

例えば、図9（A）が示すように、RP112である白黒液晶パネルがメインパネルとして作動する低階調では、高温になると、X, Y, Zのそれぞれの強度が変化（縦軸方向の変化）する。具体的には、高温になると、X, Y, Zの強度は同程度に減少する。一方、図9（B）が示すようにFP111であるカラー液晶パネルがメインパネルとして作動する低階調では、Zのみ波長がシフト（横軸方向の変化）し、X, Yとは異なる変化をする。これは、メインパネルとして作動する液晶パネルにおける環境温度の変化に応じた分光スペクトルの強度の変化が、表示装置10全体における環境温度の変化に応じた分光スペクトルの強度の変化に大きく影響するためである。

30

【0060】

従って、図9（A）、図9（B）のように、環境温度が変化した場合、判定部122は、収集した分光スペクトルZのピーク波長（最大強度）が、強度の大きさの変化をするか、波長の大きさの変化をするかにより、RP範囲とRP範囲とを分けることができる。なお、本実施形態では、環境温度の変化に応じた分光スペクトルの強度の変化としたが、パネル温度の変化に応じた分光スペクトルの強度の変化でも同様に、RP範囲とRP範囲とを分けることができる。

40

【0061】

または、上述の方法とは異なる方法として、入力階調に対する各液晶パネルの表示画像の表示輝度を測定部130が測定することより、FP111の階調輝度増加率とRP112の階調輝度増加率との大小関係によってFP範囲とRP範囲を求めることもできる。これは、例えば、2つの液晶パネルのうち1つの液晶パネルの透過率を常に100%に固定して、他方の液晶パネルのみを入力階調に応じて透過率を変更させることで測定可能である。ここで階調輝度増加率とは、各液晶パネルに対して所定（任意）の光量の光を照射した際の、階調値nの増加量に対する各液晶パネルにおける表示画像の表示輝度L(n)の増加量を示す。例えば、階調値がnから1%増加する場合の階調輝度増加率は、下記の式

50

1で表すことができる。FP111とRP112における階調輝度増加率をこの式1で算出して、大きい値を得ることのできる液晶パネルをメインパネルとすることができる。つまり、算出をする際に用いた階調値に対応する階調輝度増加率がFP111の方が大きければ、当該階調値はFP範囲に含まれ、それ以外であればRP範囲に含まれることが分かる。なお、階調値の増加量は1%に限らず、2%やそれ以上の値であってもよい。なお、表示画像の表示輝度を測定する際のパネル温度は、基準温度(23)であることが望ましいが、それ以外の温度であってもよい。なお、表示画像の表示輝度でなく、各液晶パネルの透過率であってもよい。

【数1】

$$\text{階調輝度増加率} = \frac{L(n+1) - L(n)}{(n+1) - n} = L(n+1) - L(n) \cdots \text{式1}$$

10

【0062】

さらに、上述の方法と異なる方法として、分配部123が入力信号を各液晶パネルに分配する割合を予め把握できている場合には、X、Y、Zの積算値を取得するだけでもよい。この方法は、例えば、入力階調が変化すると、分配部123が、低階調ではRP112へ出力するRP信号のみ階調値を変化させ、高階調ではFP111へ出力するFP信号のみ階調値を変化する場合などに利用することができる。しかし、各液晶パネルの種類に応じて、入力される信号の階調値の変化量に対する透過率の変化量が異なることも考えられるため、上述のように分光スペクトル測定をしてFP範囲とRP範囲とを決定する方が正確であり好ましい。

20

【0063】

また、図4が示すような、パネル温度が基準温度である場合での、入力階調に対するFP111の透過率とRP112の透過率とを示す階調特性情報をメモリ部102が記憶している場合には、階調特性情報に応じてRP範囲とFP範囲とが決定されてもよい。なお、必ずしも、上述のようにRP範囲とFP範囲とを決定する必要はなく、例えば、RP範囲とFP範囲との境界となる階調値(閾値)を決定してもよい。この場合、例えば、上述のS1002では、判定部122は、入力階調が閾値=25%よりも大きければFP範囲に含まれる、閾値=25%以下であればRP範囲であるというように判定すればよい。

【0064】

30

[効果]

以上のように、入力階調の変化に応じた透過率の変化が大きい方の液晶パネル(メインパネル)に入力される信号を補正することで、補正効果を大きくすることができる。また、それぞれの液晶パネルがメインパネルとして作動する範囲に応じた検量線で補正することで、より高精度な画像の輝度や色補正が可能である。また、初期調整時に、例えば大量のルックアップテーブルを作成する必要がないため、初期調整時の作業量や作業時間(調整時間)を少なくすることができる。さらに、分配された信号のうち、1つの信号のみを補正するため、2つの信号を補正するよりも補正作業を単純化(効率化)させることができる。

【0065】

40

(変形例1)

実施形態1においては、FP111にCF付き液晶パネル、RP112にCFなし液晶パネルを用いる。しかし、FP111に濃いCF(着色剤濃度が多い)、RP112に薄いCF(着色剤濃度が少ない)パネルを用いることもできるし、その逆の組合わせであってもよい。

【0066】

また、上述に限らず、2枚の液晶パネルとして、駆動方式の異なるパネル(例えば、IPS液晶とVA液晶)の組合せでもよい。また、同じ駆動方式でも液晶材料自体やブレンド比の違うパネルの組合せ、CFの分光特性が違う(RGB着色剤分光特性の違いなど)の組合せでもよい2枚の液晶パネルそれぞれが同じものを用いた場合でもよい。さらには

50

、2枚の液晶パネルそれぞれのパネル温度差が大きいなどで、階調値の変化に応じた透過率の変化がそれぞれ異なる場合にも適用可能である。なお、パネル温度の変化に応じた信号の補正方法や表示装置の初期調整の方法は実施形態1と同様である。

【0067】

(変形例2)

実施形態1においては、表示装置の経年劣化に応じた各液晶パネルの透過率の変化を考慮していなかったが、変形例2ではこれを考慮した表示画像の補正方法を説明する。

【0068】

まず、変形例2では、初期調整時に、実施形態1と同様に、設定輝度と環境温度ごとに測定部130は分光スペクトルを測定する。ここで、測定部130は、分光スペクトルだけでなく表示画像の表示輝度も測定してメモリ部102に記憶しておく。そして、補正部125は、図10が示すような、設定輝度ごとの、パネル温度に対応する実際の表示画像の表示輝度を示す検量線を作成する。

10

【0069】

次に、使用時(補正時)に、パネル温度が基準温度である場合には所定の設定輝度で表示画像が表示される状態にして、温度検出部124がパネル温度を検出しながら、FP111の前面から測定部130が表示画像の表示輝度を測定する。そして、補正部125は、上述で作成した図10が示す検量線から、設定輝度とパネル温度とに応じた初期調整時の表示画像の表示輝度を算出して、使用時の測定した表示画像との差分(劣化度合い;ズレ度合)を算出する。

20

【0070】

この差分が所定の許容値よりも大きければ、当該差分の分だけ表示画像が明るく(暗く)なるように、補正部125は、入力階調に応じたメインパネルに入力される信号の階調値を補正する。なお、初期調整時と使用時の表示輝度の差分に応じて補正をするのではなく、初期調整時と使用時のX, Y, Zの分光スペクトルの差分に応じて補正が行われてもよい。また、算出した差分に応じて、補正部125は初期調整時の検量線自体を補正してもよく、補正した検量線を用いて次回以降のパネル温度に応じた表示画像の表示輝度や色の補正をしてもよい。

【0071】

上述のように表示装置は、表示部110(特にRP112)や光源部140の経年変化などによって表示画像の輝度や色が変化してしまう。従って、表示画像の輝度や色の变化を測定部130で測定し、経年変化前の状態に戻るよう補正部125で信号を補正することで表示画像の表示輝度や色を補正(校正)することができる。

30

【0072】

(変形例3)

実施形態1においては、表示画像の表示輝度や色の補正を1つの液晶パネルに入力される信号に対して行う。しかし、1つの液晶パネルに対応した信号に対して補正を行う場合、例えば、当該信号の階調値を100%以上にする必要があり、必要な補正がしきれない場合がある。そこで、このような場合は、補正部125は、2枚の液晶パネルに入力する信号の両方の階調値を補正する。または、補正部125は、光源部140の輝度をあわせて変更をする。

40

【0073】

例えば、図4のような入力階調に対する各液晶パネルの透過率を示す場合において、入力階調が20%でありパネル温度が基準温度(23)であれば、RP112の透過率が80%、FP111の透過率が8%であるとする。これに対して、長期使用によるパネル温度の上昇で、RP112の透過率が60%、FP111の透過率が5%に変化してしまった場合、本来はメインパネルであるRP112の透過率を、 $80 \times 8 / 5 = 128\%$ にする必要がある。しかし、RP112の透過率は100%が上限であるため、補正部125は、RP112の透過率を60%から100%にして、FP111の透過率を5%から $5 \times 128 / 100 = 6.4\%$ にするように信号の補正を行うことで表示画像の補正を行

50

う。

【0074】

本変形例によれば、実施形態1では補正することができなかつた、本来補正すべき表示画像の表示輝度・色の温度補正が適切に行うことができる。

【0075】

<実施形態2>

実施形態1に係る表示装置10において、2枚の液晶パネルの入力階調の変化に対する透過率変化の比率(階調-透過率特性;傾き)が近い範囲では、表示画像の表示輝度や色を補正しきれない場合がある。具体的には、2枚の液晶パネルの入力階調の変化に対する透過率変化の比率が近い範囲では、パネル温度変化と表示画像の表示輝度変化との相関の線形性が悪いため、検量線を用いて正確に補正することが難しい。

10

【0076】

そこで、本実施形態では、2枚の液晶パネルの階調-透過率特性が近い範囲においては、検量線を用いずに、各液晶パネルそれぞれのパネル温度変化に応じた透過率変化の特性(温度特性)を考慮して表示画像の表示輝度や色を補正する表示装置20を説明する。なお、2枚の液晶パネルの入力階調の変化に対する透過率変化の比率(階調-透過率特性)が近い範囲が全体的である場合の例は図11(A)、部分的である場合の例は図11(B)であり、矢印で示される範囲が階調-透過率特性が近い範囲である。本実施形態によれば、2枚の液晶パネルの階調-透過率特性が近い範囲が全体的である場合と部分的である場合とのどちらの場合でも、より正確に表示画像の表示輝度と色を補正することができる。また、本実施形態に係る表示装置20が有する機能部は、信号制御部220と測定部230とが実施形態1の表示装置10と異なる。従って、以下では信号制御部220と測定部230について詳細に説明し、その他の機能部の説明は省略する。なお、本実施形態では、入力信号から分配される信号または入力信号を補正するため、表示部110は必須の構成ではない。従って、必ずしも、表示装置が入力信号または入力信号から分配される信号を補正する必要はなく、表示部110(表示装置)を制御するための制御装置がこれらの信号を補正することでも本実施形態と同じ効果を得ることができる。

20

【0077】

[信号制御部について]

図12は本実施形態に係る信号制御部220の内部構成図である。信号制御部220は、階調検出部121、判定部222、分配部223、温度検出部224、補正部225を備える。階調検出部121は実施形態1における、同名の機能部と同じ処理を行うため説明は省略し、判定部222、分配部223、温度検出部224、補正部225について説明する。

30

【0078】

判定部222は、実施形態1において決定するFP範囲とRP範囲に加えて、中間範囲を決定する。この中間範囲とは、2枚の液晶パネルの階調-透過率特性が近い状態にある階調値の範囲を示す。また、判定部222は、入力階調が中間範囲に含まれる場合は、入力信号に対して補正をすることを示す情報を選択情報として、その他の場合は、実施形態1と同様に含まれる範囲に対応する液晶パネルを示す情報を選択情報とする。判定部222は、分配部223と補正部225に選択情報を出力する。なお、中間範囲の決定方法は後述にて詳細に説明する。

40

【0079】

分配部223は、判定部222から取得する選択情報に応じて、分配する元の信号を、入力信号と補正部225から入力される信号とのいずれかから決定する(切り替える)。選択信号が入力信号に対して補正をすることを示す情報であれば、分配部223は、補正部225から入力される信号を分配してFP信号とRP信号とを生成する。ここで、補正部225から入力される信号に対するFP信号とRP信号との分配の割合は、実施形態1における入力信号に対するFP信号とRP信号との分配の割合と同じである。一方、選択信号がFP111またはRP112を示す情報である場合は、実施形態1と同様に入力信

50

号を分配して F P 信号と R P 信号とを生成する。分配部 2 2 3 は、分配（生成）した F P 信号と R P 信号とを補正部 2 2 5 に出力する。

【 0 0 8 0 】

温度検出部 2 2 4 は、実施形態 1 と同様に液晶パネルの温度を検出する。なお、実施形態 1 では、液晶パネルの温度を 1 箇所のみで検出したが、本実施形態では、F P 1 1 1 の温度（F P 温度） t_1 と R P 1 1 2 の温度（R P 温度） t_2 とを検出する場合について説明する。温度検出部 2 2 4 は、検出した温度を温度情報として補正部 2 2 5 に出力する。

【 0 0 8 1 】

補正部 2 2 5 は、判定部 2 2 2 から取得する選択情報に応じて、入力信号と F P 信号と R P 信号とのいずれかから補正する信号を決定する。

10

【 0 0 8 2 】

選択情報が入力信号に対して補正をすることを示す情報であれば、補正部 2 2 5 は、入力信号に対して階調値の補正を行う。補正部 2 2 5 は、補正した入力信号を分配部 2 2 3 に出力する。その後、補正部 2 2 5 に対して、F P 信号と R P 信号とが分配部 2 2 3 から入力されるので、この入力された信号に対しては何も処理を行わずに、F P 信号と R P 信号とをそれぞれ F P 1 1 1 と R P 1 1 2 に出力する。なお、入力信号に対する補正の方法は後述にて詳細に説明する。

【 0 0 8 3 】

一方、選択情報が F P 1 1 1 または R P 1 1 2 を示す情報であれば、補正部 2 2 5 は実施形態 1 と同様の処理を行う、具体的には、分配部 2 2 3 から入力される F P 信号と R P 信号とのうち選択情報が示す液晶パネルに対応する信号に対して補正を行う。そして、補正部 2 2 5 は、F P 信号と R P 信号とをそれぞれ F P 1 1 1 と R P 1 1 2 に出力する。なお、F P 信号および R P 信号に対する補正方法は実施形態 1 と同様であるため説明は省略する。

20

【 0 0 8 4 】

[信号補正方法について]

以下では、図 1 3 が示すフローチャートを用いて、入力信号の補正処理および本実施形態における表示部 1 1 0 に入力する F P 信号と R P 信号とを生成する処理を説明する。なお、本フローチャートにおける初期状態は、判定部 2 2 2 が階調検出部 1 2 1 から入力階調を取得した状態である。なお、以下のフローは、本実施形態では、入力信号の画素ごとに実施されるものとするが、階調検出部 1 2 1 がブロックごとの階調値の平均値や階調値を取得している場合にはブロックごとに実施されるものとする。つまり、階調検出部 1 2 1 が取得する入力階調の単位ごとに実施されるものとする。

30

【 0 0 8 5 】

S 3 0 0 1 において、判定部 2 2 2 は、中間範囲と F P 範囲と R P 範囲とのうちいずれに入力階調が含まれるのか否かを判定する。なお、中間範囲と F P 範囲と R P 範囲を示す情報は、メモリ部 1 0 2 に記憶されているものとする。判定した結果、入力階調が F P 範囲または R P 範囲に含まれる場合は、S 3 0 0 2 に遷移して、入力階調が中間範囲に含まれる場合は、S 3 0 0 4 に遷移する。

【 0 0 8 6 】

S 3 0 0 2 において、判定部 2 2 2 は、判定（選択）した F P 1 1 1 または R P 1 1 2 を示す情報を選択情報として分配部 2 2 3 と補正部 2 2 5 に出力する。つまり、判定部 2 2 2 は、選択情報によって、分配部 2 2 3 と補正部 2 2 5 に対して、実施形態 1 の S 1 0 0 1 ~ S 1 0 0 7 の処理と同様に F P 信号または R P 信号を補正することを指示している。

40

【 0 0 8 7 】

S 3 0 0 3 において、分配部 2 2 3 は入力信号を F P 信号と R P 信号とに分配して、補正部 2 2 5 に出力する。補正部 2 2 5 は、実施形態 1 にて図 5 を用いて説明したフローチャートの S T A R T から E N D までの処理（S 1 0 0 1 ~ S 1 0 0 7）を行う。

【 0 0 8 8 】

50

S 3 0 0 4 において、判定部 2 2 2 は、入力信号に対して補正をすることを示す情報を選択情報として分配部 2 2 3 と補正部 2 2 5 に出力する。つまり、判定部 2 2 2 は、選択情報によって、分配部 2 2 3 と補正部 2 2 5 に対して、入力信号を補正することを指示している。

【 0 0 8 9 】

S 3 0 0 5 において、補正部 2 2 5 は、入力信号に対して階調値の補正を行うために必要である、パネル温度変化に応じた、2 枚の液晶パネルの合計の透過率変化を算出（導出）する。2 枚の液晶パネルの合計の透過率変化の算出方法については後述にて詳細に説明する。

【 0 0 9 0 】

S 3 0 0 6 において、補正部 2 2 5 は、算出した 2 枚の液晶パネルの合計の透過率変化に対応する量だけ、入力階調（入力信号の階調値）を補正する。例えば、2 枚の液晶パネルの合計の透過率と入力階調とが比例するまたは比例に近い関係にあり、2 枚の液晶パネルの合計の透過率変化 = 1 0 % であれば、補正部 2 2 5 は、 $1 0 \% / (1 0 0 \% + 1 0 \%) = 9 \%$ だけ入力階調を減少させればよい。補正部 2 2 5 は、補正した入力信号を分配部 2 2 3 に出力する。なお、2 枚の液晶パネルの合計の透過率変化が所定の範囲内（閾値以下）の場合にのみ、補正部 2 2 5 が入力信号に対する補正を行うとしてもよい。

【 0 0 9 1 】

S 3 0 0 7 において、分配部 2 2 3 は、補正された入力信号を F P 信号と R P 信号とに分配して、補正部 2 2 5 に出力する。補正部 2 2 5 は、入力された F P 信号と R P 信号とをそれぞれ F P 1 1 1 と R P 1 1 2 とに出力する。

【 0 0 9 2 】

このように、2 枚の液晶パネルの階調 - 透過率特性が近い階調値の範囲には、2 枚の液晶パネルの合計の透過率変化に応じて入力信号の階調値を補正する。この補正によれば、当該範囲では正確性が低い検量線を用いた実施形態 1 のような補正よりも、2 枚の液晶パネルの合計の透過率を考慮することで、正確に表示画像の表示輝度や色を補正を実現することができる。また、入力信号に対して補正を行うために、1 つの液晶パネルに入力される信号に対する補正のように、表示画像の表示輝度や色の補正が十分にできないということが生じにくい。

【 0 0 9 3 】

[2 枚の液晶パネルの合計透過率変化の算出方法について]

以下にて、パネル温度変化に応じた、2 枚の液晶パネルの合計の透過率変化を算出する方法を説明する。図 1 4 (A) が示すような、入力階調に対する各液晶パネルの透過率を、各液晶パネルのパネル温度ごとに示す温度特性情報を用いる。なお、この温度特性情報は、工場出荷時などの初期調整時に予め作成しておき、メモリ部 1 0 2 に記憶させているものとする。また、図 1 4 (A) では例示的に入力階調が 0 %、2 0 %、4 0 %、6 0 %、8 0 %、1 0 0 % の 6 段階における各液晶パネルの透過率を示しているが、これよりも多い段階数で透過率を測定して温度特性情報とすることが望ましい。なお、図 1 4 (A) が示すように、基準温度と基準温度よりも高い温度と基準温度よりも低い温度との 3 つ以上のパネル温度での、入力階調に対する各液晶パネルの透過率を有していることが望ましい。

【 0 0 9 4 】

また、2 枚の液晶パネルの合計の透過率は、F P 1 1 1 の透過率と R P 1 1 2 の透過率の積で決まるものとして説明する。従って、表示画像の表示輝度は、光源部 1 4 0 から照射される光量（光源部 1 4 0 の輝度）と 2 枚の液晶パネルの合計の透過率との積で決定できるものとする。なお、2 枚の液晶パネルの合計の透過率は、それぞれ液晶パネルの透過率の積以外の他の構成による透過率変化の影響を考慮してもよいが、説明のわかりやすさを重視するため、本実施形態では記載しない。

【 0 0 9 5 】

この温度特性情報に基づいて、補正部 2 2 5 は、ある入力階調における、F P 温度 t_1

10

20

30

40

50

に対応する F P 1 1 1 の透過率 (F P 透過率 (t 1)) と R P 温度 t 2 に対応する R P 1 1 2 の透過率 (R P 透過率 (t 2)) を決定する。そして、補正部 2 2 5 は、以下の式 2 のように、 F P 透過率 (t 1) と R P 透過率 (t 2) を乗算することで、現在 (パネル温度測定時) の 2 枚の液晶パネル合計の透過率 (合計透過率 (t 1 _ t 2)) を決定する。

【数 2】

$$\text{合計透過率 (t 1°C_ t 2°C)} = \text{F P 透過率 (t 1)} \times \text{R P 透過率 (t 2)} \cdots \text{式 2}$$

【 0 0 9 6 】

次に、補正部 2 2 5 は、同じ入力階調における、基準温度 (2 3) に対応する F P 1 1 1 の透過率 (F P 透過率 (2 3)) と基準温度 (2 3) に対応する R P 1 1 2 の透過率 (R P 透過率 (2 3)) を決定する。そして、補正部 2 2 5 は、以下の式 3 のように、 F P 透過率 (2 3) と R P 透過率 (2 3) を乗算することで、基準温度 (2 3) での 2 枚の液晶パネル合計の透過率 (合計透過率 (2 3 _ 2 3)) を決定する。

【数 3】

$$\text{合計透過率 (23°C_23°C)} = \text{F P 透過率 (23°C)} \times \text{R P 透過率 (23°C)} \cdots \text{式 3}$$

【 0 0 9 7 】

そして、補正部 2 2 5 は、算出した合計透過率 (t 1 _ t 2) と合計透過率 (2 3 _ 2 3) とに基づいて、下記の式 4 のように、パネル温度変化に応じた、2 枚の液晶パネルの合計の透過率変化を算出する。つまり、2 枚の液晶パネルの合計の透過率変化は合計透過率 (2 3 _ 2 3) に対する、合計透過率 (t 1 _ t 2) から合計透過率 (2 3 _ 2 3) を減算した値の比率である。なお、入力信号の補正の際に、補正部 2 2 5 が 2 枚の液晶パネルの合計の透過率変化を算出する必要はなく、工場出荷時などの初期調整時に事前に補正部 2 2 5 が算出しておき、メモリ部 1 0 2 に記憶させておいてもよい。

【数 4】

$$\text{合計透過率変化} = \frac{\text{合計透過率 (t 1°C_ t 2°C)} - \text{合計透過率 (23°C_23°C)}}{\text{合計透過率 (23°C_23°C)}} \cdots \text{式 4}$$

【 0 0 9 8 】

具体的な例として、入力階調 = 4 0 % において、 F P 温度 t 1 = 2 3 、 R P 温度 t 2 = 3 0 の状態の、2 枚の液晶パネルの合計の透過率変化を算出する方法を説明する。まず、補正部 2 2 5 は、図 1 4 (A) より、入力階調 = 4 0 % において、 F P 透過率 (2 3) = 5 2 % 、 R P 透過率 (3 0) = 7 5 % であると決定する。次に、式 2 を適用させることにより、補正部 2 2 5 は、下記の式 5 のように合計透過率 (2 3 _ 3 0) を算出することができる。

【数 5】

$$\begin{aligned} \text{合計透過率 (23°C_30°C)} &= \text{F P 透過率 (23°C)} \times \text{R P 透過率 (30°C)} \\ &= 52\% \times 75\% \\ &= 39\% \cdots \text{式 5} \end{aligned}$$

【 0 0 9 9 】

次に、補正部 2 2 5 は、入力階調 = 4 0 % および基準温度 (2 3) における、2 枚の液晶パネルの合計の透過率変化を算出する。まず、図 1 4 (A) より、入力階調 = 4 0 % において、補正部 2 2 5 は、 F P 透過率 (2 3) = 5 2 % 、 R P 透過率 (2 3) = 8 0 % と決定する。そして、補正部 2 2 5 は、式 3 にこれらを適用することにより、下記の式 6 のように合計透過率 (2 3 _ 2 3) を算出することができる。

10

20

30

40

【数 6】

$$\begin{aligned} \text{合計透過率 (23°C_23°C)} &= \text{FP透過率 (23°C)} \times \text{RP透過率 (23°C)} \\ &= 52\% \times 80\% \\ &= 41.6\% \qquad \dots \text{式 6} \end{aligned}$$

【0100】

そして、最後に、式 4 に合計透過率 (23 °C _ 30 °C) と合計透過率 (23 °C _ 23 °C) とを適用させることで、補正部 2 2 5 はパネル温度変化に応じた、2 枚の液晶パネルの合計の透過率変化を下記の式 7 のように算出する。

10

【数 7】

$$\begin{aligned} \text{合計透過率変化} &= \frac{\text{合計透過率 (23°C_30°C)} - \text{合計透過率 (23°C_23°C)}}{\text{合計透過率 (23°C_23°C)}} \\ &= \frac{39\% - 41.6\%}{41.6\%} = -6.25\% \qquad \dots \text{式 7} \end{aligned}$$

【0101】

なお、温度検出部 2 2 4 が、FP 温度 t_1 と RP 温度 t_2 とをそれぞれ検出せず、実施形態 1 と同様に、1 つのパネル温度を用いて補正する場合には、図 1 4 (B) や図 1 4 (C) のような温度特性情報を事前に作成してメモリ部 1 0 2 に記憶しておくことよい。図 1 4 (B) は、パネル温度が基準温度 (23 °C) および 30 °C における、入力階調に対する 2 枚の液晶パネルの合計の透過率と、パネル温度が 23 °C から 30 °C に変化した際の入力階調に対する 2 枚の液晶パネルの合計の透過率変化との対応を示す。この温度特性情報は、上述の式 4 ~ 式 6 を用いることで、求めることができる。この温度特性情報を事前に作成しておけば、入力信号を補正する際に、補正部 2 2 5 が合計透過率変化を算出する作業を短縮することができる。なお、図 1 4 (C) も図 1 4 (B) と同様に、パネル温度が 23 °C から 15 °C に変化する場合は示している。

20

【0102】

この方法によれば、合計透過率変化を正確 (精度高く) に算出することができる。また、上述の方法は、三刺激値の XYZ を用いると、液晶パネルの温度変化に応じた表示輝度の変化だけでなく、表示画像の色の変化の算出 (導出) 方法としても用いることができる。

30

【0103】

[初期調整について]

以下にて、図 1 4 (A) が示すような、入力階調に対する各液晶パネルの透過率を各液晶パネルのパネル温度ごとに示す温度特性情報を事前に作成する初期調整の処理を図 1 5 のフローチャートを用いて説明する。また、階調値の中間範囲を決定する処理についてもあわせて説明する。

【0104】

S 4 0 0 1 において、ユーザは、初期調整時に測定すべき液晶パネルの温度、測定すべき光源部 1 4 0 の輝度を設定部 1 0 6 に入力する。例えば、ユーザは、測定すべき液晶パネルの温度 (設定温度) を 15 °C 、 23 °C 、 30 °C の 3 つとして、光源部 1 4 0 の輝度を 100 cd/m^2 、 300 cd/m^2 、 600 cd/m^2 、 $1,000 \text{ cd/m}^2$ の 4 つとして測定条件情報を設定部 1 0 6 に入力する。また、測定条件情報に応じた外部環境にするために、測定条件情報が光源部 1 4 0 に入力されることで、光源部 1 4 0 は輝度調整を行う。さらに、外部の冷却および加熱機能を有する温度調整部 (不図示) が測定条件情報に基づいて環境温度を変更することで液晶パネルの温度を変更する。なお、光源部 1 4 0 からの光によって、時間が経過するごとに各液晶パネルの温度が上昇することが考えるため、本実施形態では、エネルギー効率を高くすることができる、設定温度の低い順、光

40

50

源部 1 4 0 の輝度の低い順に測定を行っていくものとする。例えば、本実施形態では、設定温度 = 1 5 、光源部 1 4 0 の輝度 = 1 0 0 c d / m² が最初に適用される。なお、設定温度は、複数あることが必須であるが、測定すべき光源部 1 4 0 の輝度は、例えば 1 , 0 0 0 c d / m² の 1 つであってもよい。なお、設定部 1 0 6 に入力された設定温度や光源 1 4 0 の輝度は、測定条件情報としてメモリ部 1 0 2 に記憶されるものとする。

【 0 1 0 5 】

S 4 0 0 2 において、測定部 2 3 0 は、入力階調 0 ~ 1 0 0 % のそれぞれについて、表示画像の表示輝度を測定する。ここで、測定部 2 3 0 が、入力階調をより細かい段階で測定するほど正確に補正することができる温度特性情報が生成できるが、0 ~ 1 0 0 % の 1 % ごとの 1 0 1 段階ある必要はなく任意の段階数でよい。ここで、F P 1 1 1 は入力階調やパネル温度に応じて透過率が変化するようにしておき、R P 1 1 2 は常に 1 0 0 % の透過率に固定しておく。また、表示輝度の測定と同じ時点で、温度検出部 2 2 4 は F P 温度 t 1 を検出し、設定温度と F P 温度 t 1 とが異なれば、温度調整部は F P 温度 t 1 が設定温度と同じ値ととるまで環境温度を調整する。なお、環境温度を調整した場合は、測定部 2 3 0 は、再度、表示画像の表示輝度を測定し、調整前の測定結果は破棄する。また、測定部 2 3 0 は、光源部 1 4 0 の輝度を測定条件情報に含まれる輝度に次々と変更させて、表示画像の表示輝度を測定する。

【 0 1 0 6 】

S 4 0 0 3 において、測定部 2 3 0 は、S 4 0 0 2 と同様に、入力階調が 0 ~ 1 0 0 % のそれぞれについて、表示画像の表示輝度を測定する。ここでは、R P 1 1 2 は入力階調やパネル温度に応じて透過率が変化するようにしておき、F P 1 1 1 は常に 1 0 0 % の透過率に固定しておく。なお、表示輝度の測定と同じ時点で、温度検出部 2 2 4 は R P 温度 t 2 を検出し、設定温度と R P 温度 t 2 とが異なれば、温度調整部は R P 温度 t 2 が設定温度と同じ値ととるまで環境温度を調整する。環境温度を調整した場合は、測定部 2 3 0 は、再度、表示画像の表示輝度を測定し、調整前の測定結果は破棄する。また、測定部 2 3 0 は、光源部 1 4 0 の輝度を測定条件情報に含まれる輝度に次々と変更させて、表示画像の表示輝度を測定する。

【 0 1 0 7 】

S 4 0 0 4 において、測定部 2 3 0 は測定結果を補正部 2 2 5 に出力する。補正部 2 2 5 は、測定結果から、測定時の各液晶パネルの透過率を決定する。具体的には、補正部 2 2 5 は、1 0 0 % の透過率に固定していない方の液晶パネルの透過率を、測定時の表示画像の表示輝度を測定時の光源部 1 4 0 の輝度で除算することで決定できる。例えば、F P 1 1 1 の透過率を 1 0 0 % に固定しており、測定時の表示画像の表示輝度 = 3 0 0 c d / m²、光源部 1 4 0 の輝度 = 5 0 0 c d / m² であれば、R P 1 1 2 の透過率 = 3 0 0 / 5 0 0 = 6 0 % と決定できる。この補正部 2 2 5 は、この処理を測定された全ての結果に対して行う。

【 0 1 0 8 】

なお、S 4 0 0 2 および S 4 0 0 3 において、1 つの液晶パネルの透過率を常に 1 0 0 % に固定したがこれに限られない。具体的には、1 つの液晶パネルの透過率を常に一定の透過率に固定させておいて、S 4 0 0 5 において上述の方法で算出した他方のパネルの透過率の決定結果からこの一定の透過率を除算すればよい。例えば、F P 1 1 1 の透過率を常に 2 0 % に固定しており、測定時の表示画像の表示輝度 = 1 0 0 c d / m²、光源部 1 4 0 の輝度 = 1 , 0 0 0 c d / m² であれば、R P 1 1 2 の透過率 = (1 0 0 / 1 , 0 0 0) / 0 . 2 = 5 0 % と決定できる。

【 0 1 0 9 】

S 4 0 0 5 において、補正部 2 2 5 は、S 4 0 0 4 において決定した液晶パネルの透過率を入力階調とパネル温度とに紐付けてメモリ部 1 0 2 に記憶することで、図 1 4 (A) の示すような温度特性情報を生成していくことができる。

【 0 1 1 0 】

S 4 0 0 6 において、測定部 2 3 0 は、全ての設定温度において表示画像の表示輝度が

測定されていない場合（温度特性情報が完成していない場合）には、S 4 0 0 7 に遷移して、全ての設定温度において測定が完了している場合には S 4 0 0 8 に遷移する。

【 0 1 1 1 】

S 4 0 0 7 において、設定条件情報に含まれる温度のうち、測定が完了していない設定温度に温度調整部は変更する。そして、工程は S 4 0 0 2 に遷移する。つまり、温度特性情報を作成するために必要な測定が完了するまで、液晶パネルの温度を変更しながら、表示装置 2 0 は S 4 0 0 2 ~ S 4 0 0 7 を繰り返し行う。

【 0 1 1 2 】

S 4 0 0 8 において、判定部 2 2 2 は温度特性情報に基づいて中間範囲を決定する。判定部 2 2 2 は、まず、基準温度（23）における、2枚の液晶パネルの階調 - 透過率特性を求める。具体的には、入力階調 Num 1 における F P 1 1 1 の透過率 $T_Num 1$ と、入力階調 Num 2（ $Num 2 > Num 1$ ）における F P 1 1 1 の透過率 $T_Num 2$ を階調特性情報から読み出す。次に判定部 2 2 2 は、透過率 $T_Num 2$ と透過率 $T_Num 1$ の差分から、階調値 Num 2 と階調値 Num 1 との差分を除算することで、階調 - 透過率特性を求める。判定部 2 2 2 は、R P 1 1 2 についても同様に階調 - 透過率特性を求める。

10

【 0 1 1 3 】

そして、判定部 2 2 2 は、F P 1 1 1 の階調 - 透過率特性と R P 1 1 2 の階調 - 透過率特性との差分が所定の閾値以下であるか否かを判定する。判定部 2 2 2 は、当該差分が所定の閾値以下であれば階調値 Num 1 ~ Num 2 の範囲は中間範囲であると判定し、当該差分が所定の閾値より大きければ、階調値 Num 1 ~ Num 2 の範囲は中間範囲でないと判定する。判定部 2 2 2 は、これを 0 ~ 100% の全ての階調値の範囲について実施する。また、中間範囲でないと判定された階調値に対しては、S 2 0 0 6 の処理が実施されて、F P 範囲か R P 範囲かのいずれに含まれるのか判定されればよい。なお、階調値 Num 1 と階調値 Num 2 との差分は、少ないほど正確に中間領域を決定できるが、任意の値であってよい。また、F P 1 1 1 の階調 - 透過率特性と R P 1 1 2 の階調 - 透過率特性との差分が所定の閾値以下であるか否かで中間範囲を判定したが、F P 1 1 1 の階調 - 透過率特性に対する R P 1 1 2 の階調 - 透過率特性の比率が所定の範囲にあるか否かで判定されてもよい。なお、事前に図 4 に示すような、基準温度（23）における、2枚の液晶パネルの階調特性情報をメモリ部 1 0 2 が記憶している場合は、S 4 0 0 1 の処理の前に S 4 0 0 8 の処理が行われてもよい。また、その場合は、S 4 0 0 2 から S 4 0 0 7 において、S 4 0 0 8 の処理で中間範囲であると判定された階調値に対してのみ、表示画像の表示輝度の測定や透過率の決定が行われてもよい。

20

30

【 0 1 1 4 】

このようなフローに従った処理が行われることにより、温度特性情報を作成することができる。このように2枚の液晶パネルそれぞれについて、入力階調やパネル温度に応じた透過率の情報を含む温度特性情報を生成することで、使用時の補正がより高精度に実現することができる。

【 0 1 1 5 】

[効果]

このように、2枚の液晶パネルの階調 - 透過率特性が近い範囲（差分が所定の閾値以下の範囲）がある場合は、2枚の液晶パネルの透過率変化に応じて入力信号の補正を行う。この補正によれば、当該範囲では正確性が低い検量線を用いた実施形態 1 のような補正よりも、2枚の液晶パネルの合計の透過率を考慮することで、正確に表示画像の表示輝度や色を補正を実現することができる。また、液晶パネルの機器制御でなく信号自体を補正するため、機器自体に対する補正が可能な特別仕様の液晶パネルでない汎用の液晶パネルに対しても、パネル温度変化に応じた表示画像の表示輝度や色の補正が可能である。そのため、表示装置 1 0 の製造コストダウンにもつながる。

40

【 0 1 1 6 】

(変形例 4)

50

実施形態 2 においては、液晶パネルの温度変化に応じた 2 枚の液晶パネルの合計の透過率変化を用いて、入力信号の補正を行った。変形例 4 では、液晶パネルの温度変化を決定せずに、基準温度 (23) における 2 枚の液晶パネルの合計の透過率と、液晶パネルの温度変化後における 2 枚の液晶パネルの合計の透過率とから入力信号を補正する方法を説明する。なお、簡単のために、FP111 と RP112 とのパネルの温度は同じであるとして、以下では、パネル温度と表現して説明する。また、実施形態 2 とは、入力信号の補正の方法のみが異なるため、当該補正の処理に該当する図 1 3 における S3005 と S3006 のみを説明して、その他は省略する。

【0117】

S3005 において、補正部 225 は、図 1 4 (B) と図 1 4 (C) に示すような温度特性情報を生成する。生成方法は実施形態 2 において説明した通りである。なお、この温度特性情報は、工場出荷時などの初期調整時に事前に生成しておくといよい。

10

【0118】

S3006 において、補正部 225 は、基準温度 (23) である場合における、入力階調に対する 2 枚の液晶パネルの合計の透過率を、図 1 4 (B) または図 1 4 (C) から決定する。補正部 225 は、決定した合計の透過率に対応する、測定したパネル温度における入力階調を、補正すべき入力階調 (補正階調値) として決定する。そして、補正部 225 は、入力階調を補正階調値にする補正をする。補正された入力階調は、分配部 223 へ出力される。

【0119】

具体的には、例えば、入力階調が 80 % であり、パネル温度が 15 であるとする。すると、基準温度 (23) である場合の、入力階調 = 80 % に対する 2 枚の液晶パネルの合計の透過率は、図 1 4 (C) より 78 % である。そして、補正部 225 は、決定した透過率 = 78 % に対応する、パネル温度 = 15 における入力階調は約 60 % であることから、60 % を補正すべき入力階調 (補正階調値) として決定する。そして、補正部 225 は、入力階調を 60 % に補正する。

20

【0120】

変形例 4 によれば、実施形態 2 と同じ効果を得ることができる。また、温度特性情報を事前に生成していれば、実施形態 2 よりも容易に入力信号の補正を行うことができる。

【0121】

(変形例 5)

実施形態 2 においては、入力階調が中間範囲に含まれる場合にのみ 2 つの液晶パネルの合計の透過率変化に応じて、入力信号の階調値を補正する。変形例 5 では、中間範囲以外の範囲、つまり、FP 範囲と RP 範囲においても 2 つの液晶パネルの合計の透過率変化に応じて、入力信号の階調値を補正する。具体的には、図 1 3 が示す S3001 の処理を行わずに、S3004 に遷移すればよい。つまり、パネル温度変化に応じた表示画像の表示輝度と色を補正する処理は、S3004 ~ S3007 のみを実施すればよい。変形例 4 によれば、実施形態 2 よりも構成を簡易にすることが可能である。

30

【0122】

なお、上記の各実施形態や各変形例の各機能部は、個別のハードウェアであってもよいし、そうでなくてもよい。2 つ以上の機能部の機能が、共通のハードウェアによって実現されてもよい。1 つの機能部の複数の機能のそれぞれが、個別のハードウェアによって実現されてもよい。1 つの機能部の 2 つ以上の機能が、共通のハードウェアによって実現されてもよい。また、各機能部は、ASIC、FPGA、DSP などのハードウェアによって実現されてもよいし、そうでなくてもよい。例えば、装置が、プロセッサと、制御プログラムが格納されたメモリ (記憶媒体) とを有していてもよい。そして、装置が有する少なくとも一部の機能部の機能が、プロセッサがメモリから制御プログラムを読み出して実行することにより実現されてもよい。

40

【0123】

(その他の実施形態)

50

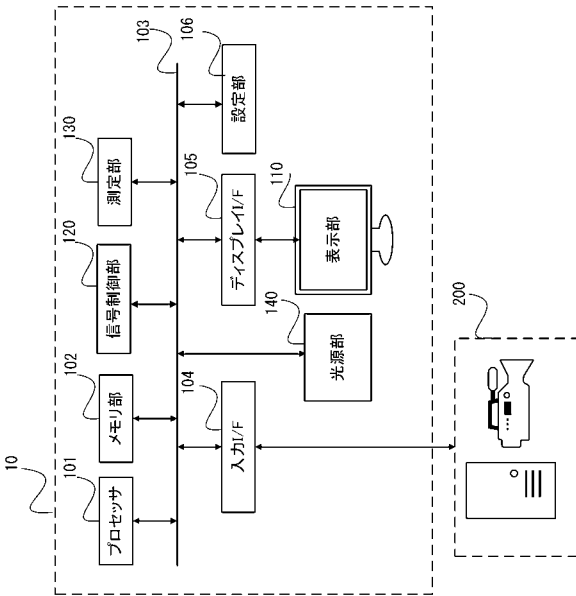
本発明は、上記の実施形態の1以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける1つ以上のプロセッサがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1以上の機能を実現する回路（例えば、ASIC）によっても実現可能である。

【符号の説明】

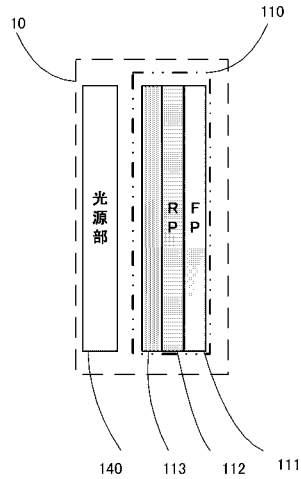
【0124】

- 10 : 表示装置
- 110 : 表示部
- 111 : FP
- 112 : RP
- 120 : 信号制御部
- 122 : 判定部
- 123 : 分配部
- 124 : 温度検出部
- 125 : 補正部

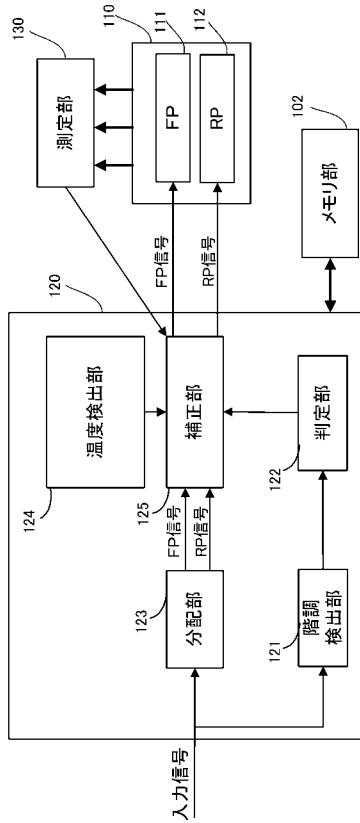
【図1】



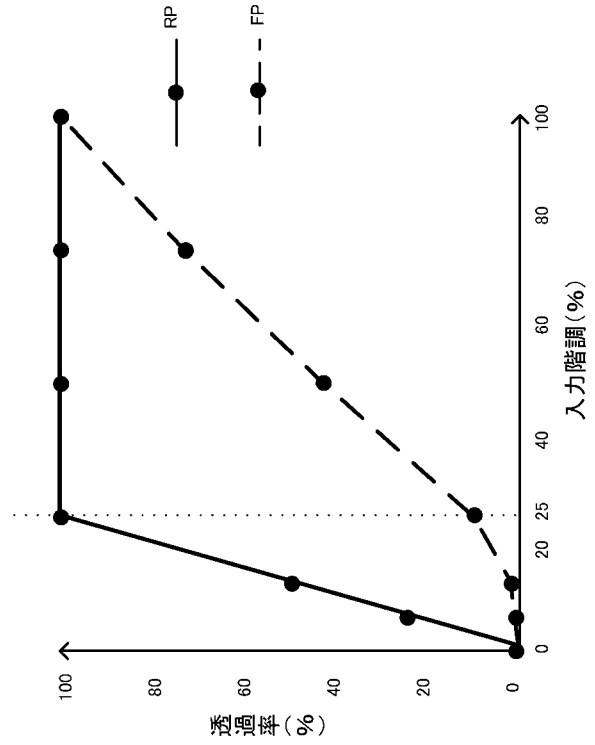
【図2】



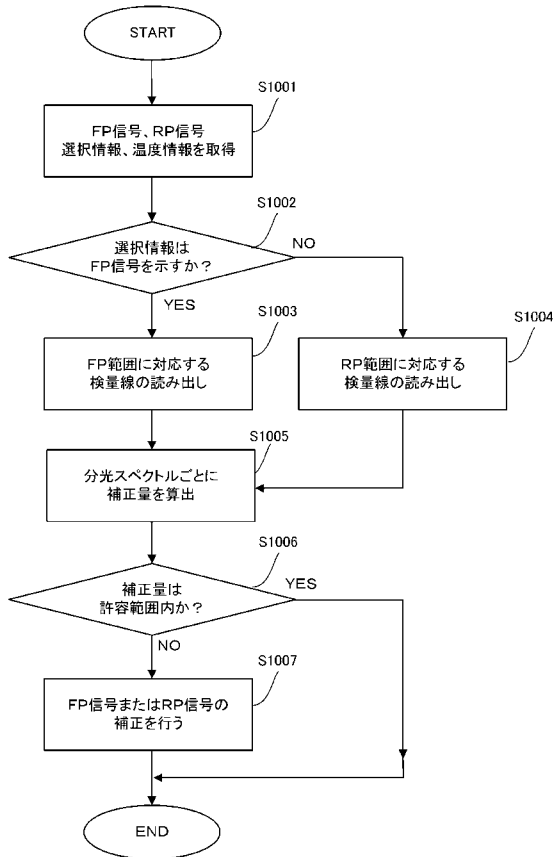
【図3】



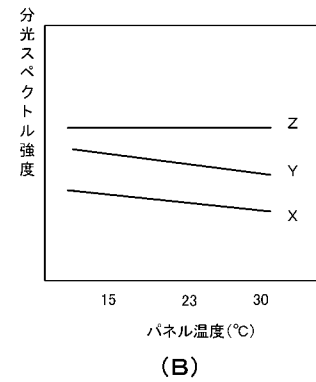
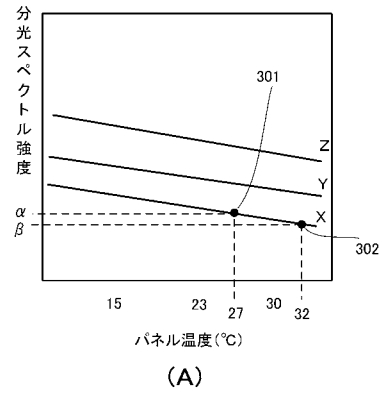
【図4】



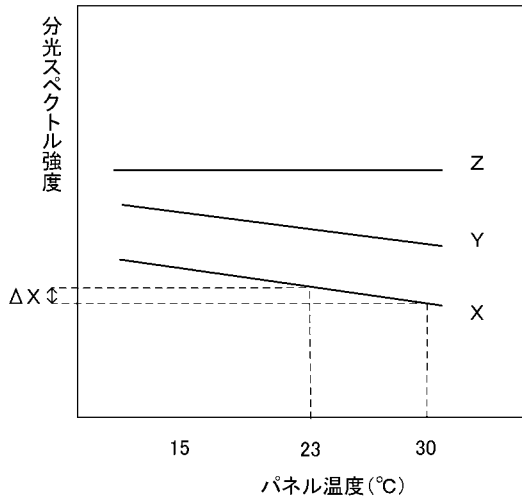
【図5】



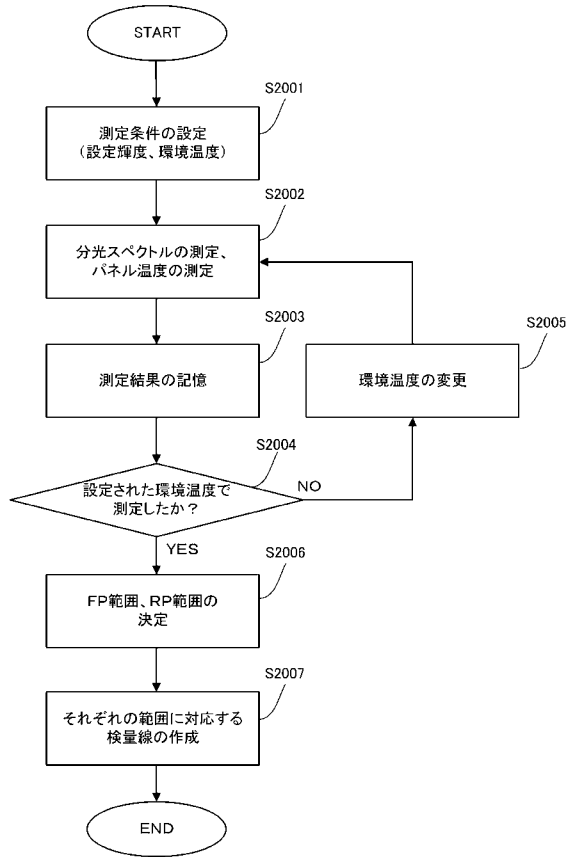
【図6】



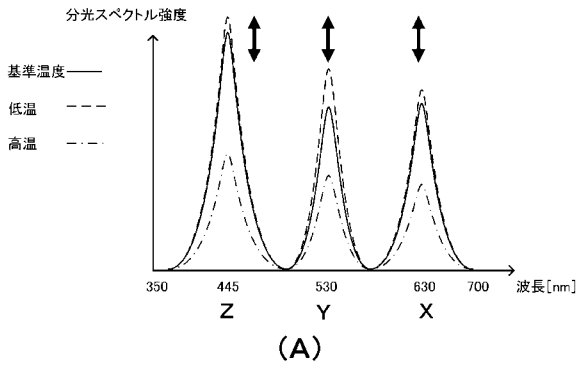
【 図 7 】



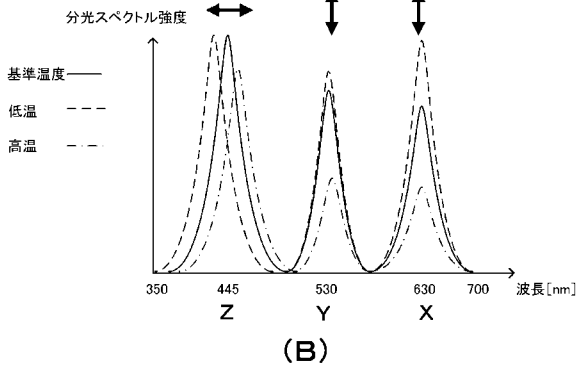
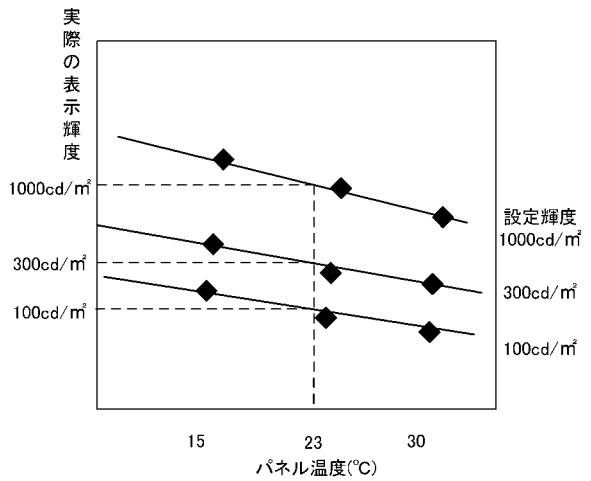
【 図 8 】



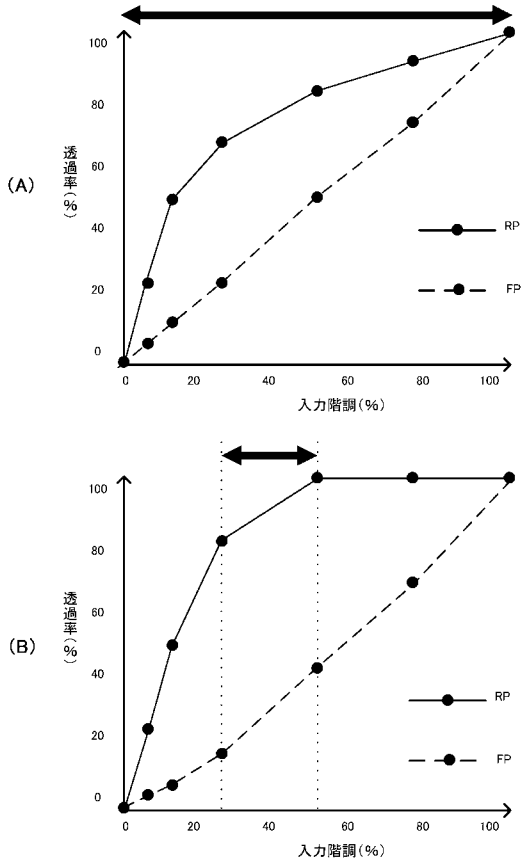
【 図 9 】



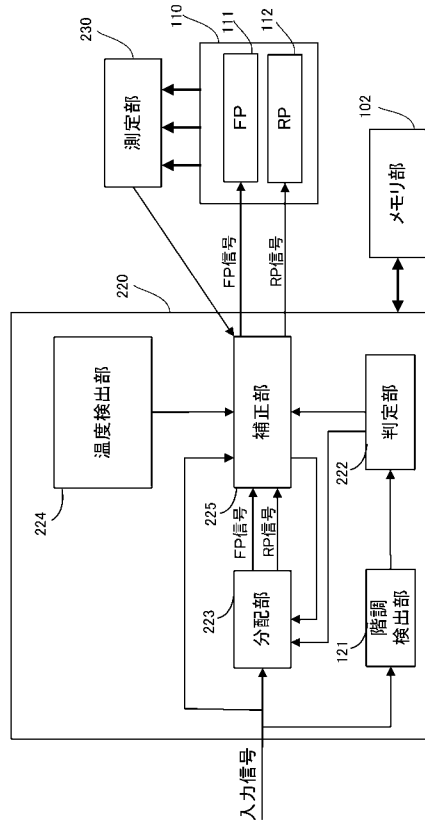
【 図 10 】



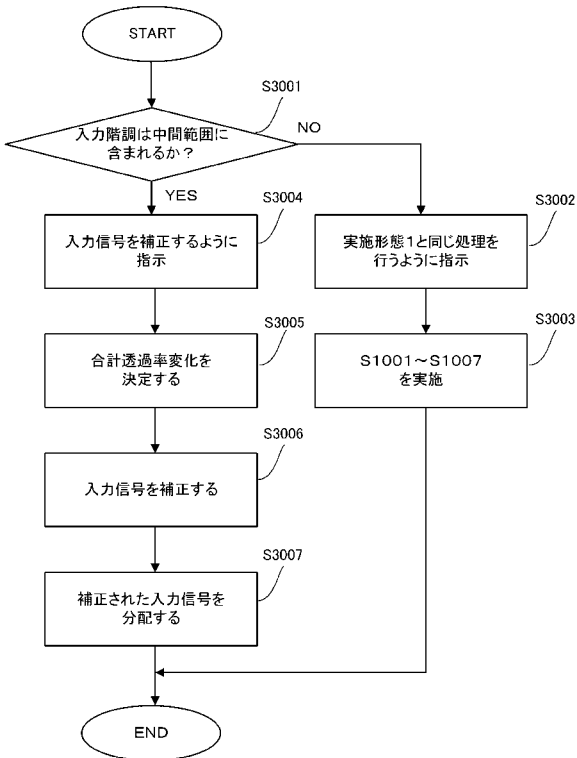
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】

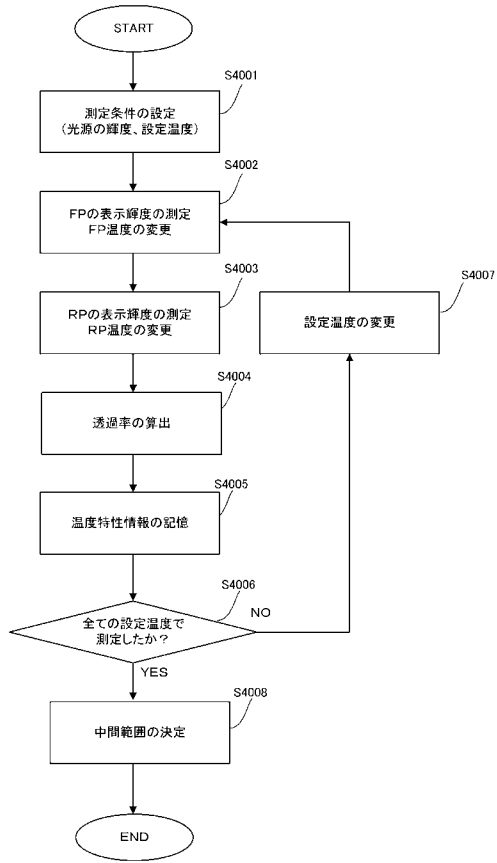


【図 1 4】

入力階調 (%)	透過率 (%)												
	0	20	40	60	80	100	0	20	40	60	80	100	
FP	15°C	1	33	64	82	93	100	0	20	40	60	80	100
	23°C	1	26	52	68	82	100	0%	10%	42%	60%	78%	100%
	30°C	1	20	40	55	72	98	0%	7%	30%	46%	67%	98%
RP	15°C	1	44	85	91	97	100	0%	-31%	-28%	-24%	-14%	-2%
	23°C	1	40	80	88	95	100						
	30°C	1	36	75	83	93	100						

入力階調 (%)	透過率 (%)											
0	20	40	60	80	100	0	20	40	60	80	100	
23°Cの二重液品透過率	0%	10%	42%	60%	78%	100%	0	20	40	60	80	100
15°Cの二重液品透過率	0%	15%	54%	75%	90%	100%	0%	10%	42%	60%	78%	100%
23°C・15°Cにおける透過率変化	0%	40%	31%	25%	16%	0%	0%	15%	54%	75%	90%	100%

【 図 1 5 】



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 1 P
	G 0 9 G 3/20	6 4 2 E
	G 0 9 G 3/20	6 4 2 P
	G 0 9 G 3/20	6 4 1 T
	G 0 9 G 3/20	6 4 2 J
	G 0 9 G 3/20	6 5 0 M

(72)発明者 多田 満
 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

(72)発明者 三原 知恵子
 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

(72)発明者 上吉原 正博
 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

(72)発明者 星野 浩恒
 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) 5C006 AA22 AF45 AF46 AF51 AF53 AF62 AF63 BF38 BF39 EA01
 FA19 FA33
 5C080 AA10 CC03 CC07 DD14 DD20 DD28 DD29 EE29 JJ02 JJ05
 JJ06 JJ07

专利名称(译)	控制设备，显示设备，显示设备的控制方法和程序		
公开(公告)号	JP2019207317A	公开(公告)日	2019-12-05
申请号	JP2018102433	申请日	2018-05-29
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能公司		
[标]发明人	多田 満 三原知惠子 上吉原正博 星野浩恒		
发明人	多田 満 三原 知惠子 上吉原 正博 星野 浩恒		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/20.670.L G09G3/20.680.E G09G3/20.612.U G09G3/20.633.Q G09G3/20.641.P G09G3/20.642.E G09G3/20.642.P G09G3/20.641.T G09G3/20.642.J G09G3/20.650.M		
F-TERM分类号	5C006/AA22 5C006/AF45 5C006/AF46 5C006/AF51 5C006/AF53 5C006/AF62 5C006/AF63 5C006/BF38 5C006/BF39 5C006/EA01 5C006/FA19 5C006/FA33 5C080/AA10 5C080/CC03 5C080/CC07 5C080/DD14 5C080/DD20 5C080/DD28 5C080/DD29 5C080/EE29 5C080/JJ02 5C080/JJ05 5C080/JJ06 5C080/JJ07		
代理人(译)	中村刚 川口义行		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种控制装置，该控制装置可以控制使用两个液晶面板显示图像的显示装置，以根据面板温度变化来更准确地校正图像显示强度变化。解决方案：根据本发明的控制装置，其控制显示装置的显示由彼此重叠的第一面板和第二面板取决于输入信号的图像包括：灰度检测装置，其获取输入信号的灰度值；和温度检测装置检测面板温度；分配装置，将输入信号分配为输出到第一面板的信号和输出到第二面板的信号。确定装置，其根据所述第一面板和所述第二面板的所述输入信号的灰度值的变化来决定导磁率变化较大的面板。校正装置根据从参考温度到主面板的面板温度变化，对图像的显示强度变化进行校正，而不对信号进行校正。图3

