

(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2012-247448

(P2012-247448A)

(43) 公開日 平成24年12月13日(2012.12.13)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 580	2H088
G02F 1/13 (2006.01)	G02F 1/13 505	2H189
G02F 1/13357 (2006.01)	G02F 1/13357	2H191
G09F 9/00 (2006.01)	G09F 9/00 366G	2H193
G02F 1/1333 (2006.01)	G09F 9/00 304C	5G435

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 24 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2011-116434 (P2011-116434)
 (22) 出願日 平成23年5月25日 (2011.5.25)

(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 100086818
 弁理士 高梨 幸雄
 (72) 発明者 蔵田 雄也
 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) 2H088 EA15 EA16 EA68 HA06 JA09 MA20
 2H189 AA18 CA35 HA06 KA15 MA07
 2H191 FA10X FA11X FA22X FA29X FA30X FA35X FA37X FA56X FA87X FA92X FD42 HA08 LA04 LA05 MA13 NA41

最終頁に続く

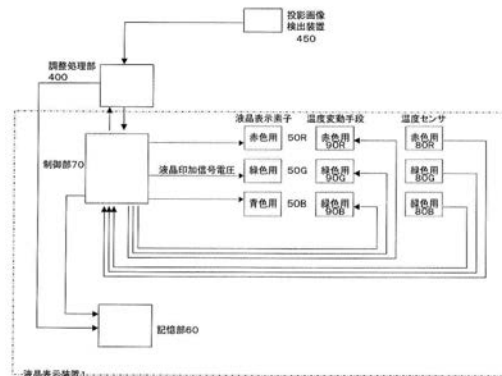
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置およびその調整方法

(57) 【要約】

【課題】 液晶表示装置において、特別な設備や工程を有することなく液晶表示素子の温度変化による色変動を制御することができる電気調整手段を行う。

【解決手段】 液晶表示素子を使用した液晶表示装置であって、前記液晶表示素子の温度を検出する温度検出手段を有し、前記液晶表示素子の温度を変動させる温度変動手段より、前記液晶表示素子の温度を変化させ、少なくとも2つ以上の温度において、それぞれ前記液晶表示素子の電気光学特性の調整を行い、前記少なくとも2つ以上のそれぞれの温度での前記電気光学特性の調整結果より、前記液晶表示素子の温度に応じて、電気光学特性が略最適な値になる調整を行うことを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

液晶表示素子を使用した液晶表示装置であって、前記液晶表示素子の温度を検出する温度検出手段を有し、
前記液晶表示素子の温度を変動させる温度変動手段より、前記液晶表示素子の温度を変化させ、
少なくとも 2 つ以上の温度において、それぞれ前記液晶表示素子の電気光学特性の調整を行い、
前記少なくとも 2 つ以上のそれぞれの温度での前記電気光学特性の調整結果より、
前記液晶表示素子の温度に応じて、前記電気光学特性が適切な値になる調整を行うことを特徴とする、液晶表示装置。

10

【請求項 2】

前記温度変動手段は、光源の明るさを変動させること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】

前記温度変動手段は、前記液晶表示素子の冷却効率を変動させること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 4】

前記温度変動手段は、前記液晶表示素子を加熱部材で加熱すること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。

20

【請求項 5】

液晶表示素子を使用した液晶表示装置での電気調整手段であって、前記液晶表示素子の温度を検出する温度検出手段を有し、
前記液晶表示素子の温度を変動させる温度変動手段より、前記液晶表示素子の温度を変化させ、
少なくとも 2 つ以上の温度において、それぞれ前記液晶表示素子の電気光学特性の調整を行い、
前記少なくとも 2 つ以上のそれぞれの温度での前記電気光学特性の調整結果より、前記液晶表示素子の温度に応じて、電気光学特性が適切な値になる調整をする調整手段を有することを特徴とする、液晶表示装置の電気調整手段。

30

【請求項 6】

前記温度変動手段は、光源の明るさを変動させることであることを特徴とする、請求項 5 に記載の液晶表示装置の電気調整手段。

【請求項 7】

前記温度変動手段は、前記液晶表示素子の冷却効率を変動させることであることを特徴とする、請求項 5 に記載の液晶表示装置の電気調整手段。

【請求項 8】

前記温度変動手段は、前記液晶表示素子を加熱部材で加熱することであることを特徴とする、請求項 5 に記載の液晶表示装置の電気調整手段。

【請求項 9】

前記温度変動手段は、前記液晶表示装置の周辺を覆うことにより冷却効率を変動させることであることを特徴とする、請求項 5 に記載の液晶表示装置の電気調整手段。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、液晶表示装置に関してであり、特に液晶プロジェクタに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、投射型表示装置の画像変調手段として液晶表示素子を用いた液晶プロジェクタが

50

ある。液晶プロジェクタに用いる液晶表示素子としては、例えば透明電極を有する第1の透明基板と、画素を形成する透明電極及び配線、スイッチング素子等を有する第2の透明基板との間に誘電異方性が正のネマチック液晶を封入する。そして、液晶分子長軸を2枚のガラス基板間で連続的に90°ねじった、いわゆるTN (Twisted Nematic) 液晶表示素子が用いられている。また、このような透過型の液晶表示素子の他に、透明電極を有する透明基板と、一方の基板に反射電極と配線、スイッチング素子等有する回路基板との間に誘電異方性が負のネマチック液晶を封入する。そして、液晶分子長軸を2枚の基板間に対してほぼ垂直にホメオトロピック配向させた、いわゆるVAN (Vertical Alignment Nematic) 液晶型の反射型液晶表示素子を用いているものもある。

【0003】

液晶表示素子としては、ECB (Electrically Controlled Birefringence) 効果を利用し、液晶層を通過する光波動に対してリタデーションを与えて、光波動の偏光状態を変化させる作用を制御して画像を形成する方法が主に用いられる。

【0004】

一般的な液晶表示素子の設計は、入射光をポラライザ等の偏光制御手段を介して波動の偏波を所定方向の直線偏光状態にした光波動を入射させ、この所定方向に振動する直線偏光状態の光が通過するときに、偏光変調を行う。例えばノーマリーホワイトを基準とする液晶表示素子は、液晶層へ電圧無印加状態で、入射光波長(ある光波長帯域の重心波長)において半波長だけのリタデーションを与えるよう設計されている。また、ノーマリーブランクを基準とする液晶素子は、液晶層へ電圧無印加状態で、入射光波長において与えるリタデーションを極小とし、液晶層へ所定電圧を印加した状態にて半波長だけのリタデーションを与えるよう設計されている。半波長のリタデーションを与えられた光は、入射する前の直線偏光の振動方向と直角の方向に振動方向が変換されて出射することとなる。その後、入射側に配された偏光制御手段とクロスニコル配置をとるポラライザ等の偏光制御手段を出射側に配することで偏光状態を選択し、選択された光は透過することとなるよう構成されている。この設計に対して、ECB効果を用いて、液晶層に印加する電圧を制御すると、液晶分子はチルト動作を起こし、液晶層厚方向の複屈折量が減少または増加する。そのため、液晶層を通過した光波動は、液晶層印加電圧に応じて楕円偏光状態となり、光出射側に配された偏光制御手段によって、振動方向が直交変換されなかった光成分が遮断されて、入射光の強度を変調するように構成されている。

【0005】

上記のような液晶表示装置において、液晶表示素子に光が照射されることにより、照射された光の一部が液晶表示素子に吸収されることで温度が上昇していく。また、環境温度の変化や設置環境などによっても液晶表示素子の温度は変化していく。更には、液晶表示装置において、明るさや画質を変化させる表示モードの変更機能を持たせることが一般的となり、そのモードに応じて液晶表示素子の温度が変化する。更に厳密には、表示している画像などによっても、液晶表示素子の消費電力の差が発生したり、光源からの光が液晶表示装置に内にこもる事によっても、液晶表示素子の温度は変化する。

【0006】

また、液晶表示素子は温度によって電気光学特性が変化してしまうことが知られている。これは、液晶分子の屈折率異方性の温度依存性や、温度の変化によるセルギャップ変化によって液晶層に印加される実行電界が変化、さらには液晶分子の配向状態の温度による変化など様々な要因の重ね合わせによって発生してしまう。

【0007】

従って、液晶表示素子の温度が変化することにより、液晶表示装置が表示している画像の明るさや色などが変化することで画質の劣化が発生してしまう。従って、より高品位の画像を提供する液晶表示装置においては、これらの温度変化に対して常に温度補償を行うことが必要とされてくる。

【0008】

そこで、液晶表示素子の温度を検出して、液晶表示素子の温度が変化することによって

10

20

30

40

50

発生したリタレーションの変化を、液晶表示素子に印加する信号電圧の振幅を変化させ、補償する方法が知られている。(例えば特許文献1、2、3を参照のこと)

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特許第2589567号明細書

【特許文献2】特許第2924073号明細書

【特許文献3】特開平3-18823号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0010】

しかし、実際に液晶表示素子の温度によるリタレーションの変化を液晶表示素子に印加する信号電圧の振幅を変化させ補償する場合、その信号電圧の振幅の変化量は、液晶表示素子ごと、更には液晶表示装置ごとでもそれぞれ異なっている。

【0011】

これは、先ほど記載したように、液晶分子の屈折率異方性の温度依存性や、温度の変化によるセルギャップ変化によって液晶層に印加される実行電界が変化してしまう。さらには液晶分子の配向状態の温度による変化など様々な要因の重ね合わせによって、液晶表示素子の温度によるリタレーションの変化は発生しており、液晶表示素子の製造ばらつきによって、この温度によるリタレーションの変化量が異なってしまうからである。

20

【0012】

従って、温度によるリタレーションの変化量を精度良く補正するためには、液晶表示装置個別に最適な補正量を求める必要がある。

【0013】

そこで、本発明の目的は、液晶表示装置において、特別な設備や工程を有することなく液晶表示素子の温度変化による色変動を制御することができる電気調整手段を行うことを可能とした、液晶表示装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0014】

上記目的を達成するために、本発明の液晶表示装置は、
液晶表示素子を使用した液晶表示装置であって、前記液晶表示素子の温度を検出する温度検出手段を有し、
前記液晶表示素子の温度を変動させる温度変動手段より、前記液晶表示素子の温度を変化させ、
少なくとも2つ以上の温度において、それぞれ前記液晶表示素子の電気光学特性の調整を行い、
前記少なくとも2つ以上のそれぞれの温度での前記電気光学特性の調整結果より、
前記液晶表示素子の温度に応じて、電気光学特性が略最適な値になる調整を行うことを特徴とする。

30

【発明の効果】

40

【0015】

本発明によると、液晶表示装置において、特別な設備や工程を有することなく液晶表示素子の温度変化による色変動を制御することができる電気調整手段を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の一実施形態の液晶表示装置の構成を模式的に示す平面図である。

【図2】本発明の一実施形態の液晶表示装置の構成を模式的に示す平面図である。

【図3】本発明の一実施形態の液晶表示装置の構成を模式的に示す平面図である。

【図4】本発明の一実施形態の液晶表示装置における液晶表示素子の温度による電気光学特性の調整を行うフローチャートである。

50

【図 5】本発明の一実施形態の液晶表示素子の電気光学特性を模式的に示すグラフである。

【図 6】本発明の一実施形態の液晶表示素子の電気光学特性を調整した後の外部入力機器等からの入力階調に対する液晶表示装置の明るさ特性を模式的に示すグラフである。

【図 7】本発明の一実施形態の液晶表示素子のガンマ値テーブルを模式的に示すグラフである。

【図 8】本発明の一実施形態の液晶表示素子のT1 T2温度における電気光学特性を模式的に示すグラフである。

【図 9】本発明の一実施形態の液晶表示素子のT1 T2温度におけるガンマ値テーブルを模式的に示すグラフである。

10

【図 10】本発明の一実施形態の液晶表示素子のT1 T2温度におけるガンマ値テーブルより、T1からT2へ液晶表示素子の温度変化による、ガンマ値テーブルの変化量を模式的に示すグラフである。

【図 11】本発明の一実施形態のT1からT2へ液晶表示素子の温度変化による、ガンマ値テーブルの変化量より関数化を行う手法を模式的に示すグラフである。

【図 12】 LUT(T3-T1)の液晶印加信号電圧補正量と入力階調との関係を模式的に示すグラフである。

【図 13】赤色用、緑色用、青色用それぞれの反射型液晶表示素子の液晶印加信号電圧と入力階調との関係を模式的に示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

20

【0017】

以下、添付図面を参照して、本発明の一実施例である液晶表示装置 1 を説明する。ここで、図 2 は、液晶表示装置 1 を示す構成図である。

【0018】

液晶表示装置 1 は、画像をスクリーン 200 に表示する機能を有する。液晶表示装置 1 は、本実施例では、反射型液晶表示素子（反射型液晶表示素子等の画像形成素子）を搭載した投射型液晶表示装置である。液晶表示装置 1 は、筐体 1a と、ランプ 10 と、照明光学系 20 と、色分解合成光学系 30 と、投射レンズ光学系 40 と、液晶表示素子 50 と、記憶部 60 と、制御部 70 を有する。

【0019】

30

筐体 1a は、液晶表示装置 1 を構成する部材を固定し収納する。筐体 1a は、本実施例では、矩形状の立方体である。また、筐体 1a は、投射レンズ光学系 40 の一部が、外部に露出している。そして、筐体 1a は、例えば、液晶表示装置 1 の傾きを調整する調整機構を有している。尚、投射レンズ光学系 40 の一部は、本実施例では、外部に露出しているが、筐体 1a 内に収納されていてもよい。

【0020】

ランプ 10 は、光を生成する機能を有する。ランプ 10 は、発光管 11 と、リフレクタ 12 とを有する。この場合、 は、液晶表示装置 1 の光軸である。

【0021】

発光管 11 は、連続スペクトルで、白色光を発光する機能を有する。発光管 11 は、図示しない電源供給部によって電源を供給している。

40

【0022】

リフレクタ 12 は、発光管 11 からの光を所定の方向に集光する機能を有する。そのため、リフレクタ 12 は、反射率の高いミラー等によって構成されており、半球形状を有する。

【0023】

照明光学系 20 は、ランプ 10 からの光を色分解合成光学系 30 に伝達する機能を有する。照明光学系 20 は、シリンダアレイ 21 及び 22 と、紫外線吸収フィルタ 23 と、偏光変換素子 24 と、フロントコンプレッサ 25 と、全反射ミラー 26 と、コンデンサーレンズ 27 と、リアコンプレッサ 28 とを有する。

50

【 0 0 2 4 】

シリンダアレイ 2 1 及び 2 2 は、カメラ、検出器、走査装置内等に組み込まれている感光素子の複合体である。シリンダアレイ 2 1 は、光軸 に対して垂直方向に屈折力を有するレンズアレイである。シリンダアレイ 2 2 は、シリンダアレイ 2 1 の個々のレンズに対応したレンズアレイを有する。本実施例では、シリンダアレイ 2 1 は、ランプ 1 0 の前方に配置され、シリンダアレイ 2 2 は、後述する紫外線吸収フィルタ 2 3 の前方に配置される。

【 0 0 2 5 】

紫外線吸収フィルタ 2 3 は、紫外線を吸収する機能を有する。紫外線吸収フィルタ 2 3 は、シリンダアレイ 2 1 とシリンダアレイ 2 2 との間に配置される。

10

【 0 0 2 6 】

偏光変換素子 2 4 は、無偏光光を所定の偏光光に変換する機能を有する。偏光変換素子 2 4 は、シリンダアレイ 2 2 の前方に配置される。

【 0 0 2 7 】

フロントコンプレッサ 2 5 は、水平方向において屈折力を有するシリンダリカルレンズで構成されている。フロントコンプレッサ 2 5 は、偏光変換素子 2 4 の前方に配置される。

【 0 0 2 8 】

全反射ミラー 2 6 は、ランプ 1 0 からの光を反射する機能を有する。全反射ミラー 2 6 は、本実施例では、光軸を 9 0 度変換する。全反射ミラー 2 6 は、フロントコンプレッサ 2 5 の前方に配置される。

20

【 0 0 2 9 】

コンデンサーレンズ 2 7 は、ランプ 1 0 からの光を集め、投影レンズの瞳内に光源の像を結ばせることによって、物体を均等に照明する。コンデンサーレンズ 2 7 は、全反射ミラー 2 6 の前方に配置される。

【 0 0 3 0 】

リアコンプレッサ 2 8 は、水平方向において屈折力を有するシリンダリカルレンズで構成されている。リアコンプレッサ 2 8 は、コンデンサーレンズ 2 7 の前方に配置されている。

【 0 0 3 1 】

色分解合成光学系 3 0 は、ランプ 1 0 からの光を分解及び合成する機能を有する。色分解合成光学系 3 0 は、ダイクロイックミラー 3 1 と、偏光板 3 2 と、偏光ビームスプリッター 3 3 と、1 / 4 波長板 3 5 と、色選択性位相差板 3 6 とを有する。

30

【 0 0 3 2 】

ダイクロイックミラー 3 1 は、青 (B) と赤 (R) の波長領域の光を反射し、緑 (G) の波長領域の光を透過する。ダイクロイックミラー 3 1 は、リアコンプレッサ 2 8 の前面に配置される。

【 0 0 3 3 】

偏光板 3 2 は、S 偏光光のみを透過させる機能を有する。偏光板 3 2 は、偏光板 3 2 a 、 3 2 b 及び 3 2 c とを有する。偏光板 3 2 a は、透明基板に偏光素子を貼り合わせた緑用の入射側偏光板であり、S 偏光光のみ透過する。偏光板 3 2 a は、ダイクロイックミラー 3 1 の前方に配置されている。偏光板 3 2 b は、透明基板に偏光素子を貼り合わせた赤青用の入射側偏光板であり、S 偏光光のみ透過する。偏光板 3 2 b は、ダイクロイックミラー 3 1 の前方に配置されている。偏光板 3 2 c は、透明基板に偏光素子を貼り合わせた赤青用の出射側偏光板 (偏光素子) であり、S 偏光のみを透過する。

40

【 0 0 3 4 】

偏光ビームスプリッター 3 3 は、P 偏光光を透過し、S 偏光光を反射する。偏光ビームスプリッター 3 3 は、偏光分離面を有する。偏光ビームスプリッター 3 3 は、偏光ビームスプリッター 3 3 a 、 3 3 b 及び 3 3 c を有する。偏光ビームスプリッター 3 3 a は、P 偏光光を透過し、S 偏光光を反射する。偏光ビームスプリッター 3 3 a は、偏光板 3 2 a

50

の前面に配置される。偏光ビームスプリッター 33b は、P 偏光光を透過し、S 偏光光を反射する。偏光ビームスプリッター 33b は、色選択性位相差板 36a の前面に配置される。偏光ビームスプリッター 33c は、P 偏光光を透過し、S 偏光光を反射する。偏光ビームスプリッター 33c は、偏光ビームスプリッター 33a の前面に配置される。

【0035】

1/4 波長板 35 は、位相差を与える機能を有する。1/4 波長板 35 は、1/4 波長板 35R、35G 及び 35B とを有する。1/4 波長板 35R は、偏光ビームスプリッター 33b と後述する液晶表示素子 50R との間に配置される。1/4 波長板 35G は、偏光ビームスプリッター 33a と後述する液晶表示素子 50G との間に配置される。1/4 波長板 35B は、偏光ビームスプリッター 33b と後述する液晶表示素子 50B との間に配置される。

10

【0036】

色選択性位相差板 36 は、特定の光の偏光方向を 90 度変換する機能を有する。色選択性位相差板 36a は、青色の光の偏光方向を 90 度変換し、赤色の光の偏光方向は変換しない。色選択性位相差板 36a は、偏光板 32b と偏光ビームスプリッター 33b との間に配置される。色選択性位相差板 36b は、赤色の光の偏光方向を 90 度変換し、青色の光の偏光方向は変換しない。色選択性位相差板 36b は、偏光板 32c と偏光ビームスプリッター 33b との間に配置される。

【0037】

投射レンズ光学系（投射手段）40 は、照明光学系 20 及び色分解合成光学系 30 を介したランプ 10 からの光を照射する。投射レンズ光学系 40 は、鏡筒 40a に図示しない複数の光学素子で構成されている。

20

【0038】

本実施例として、図 3 に示すように液晶表示装置 1 に、液晶表示素子 50 と液晶表示素子の温度を測定する温度センサ 80 と、液晶表示素子 50 の温度変動手段 90 と、温度センサ 80 の出力に応じてガンマ値テーブルを補正する値を所有するガンマ値温度補正関数メモリ 61、さらには、明るさや画質を変化させる表示モードに応じたガンマ値テーブルを所有するガンマ値テーブルメモリ 62、ガンマ値テーブルメモリ 62 の値と、温度センサ 80 の出力に応じたガンマ値テーブルを補正する値を所有するガンマ値温度補正関数メモリ 61 の出力とを演算するガンマ値温度補正演算回路 74、その演算結果を一時的に保管するバッファメモリ 63、そのメモリから値を受け取り、その値を温度に応じたガンマ値テーブルメモリ 72 に記憶する画像生成部 71、そしてこれら液晶表示素子 50 を制御する制御部 70、また上記各種メモリを所有している記憶部 60 を所有している。

30

【0039】

液晶表示装置 1 は外部の入力機器 300 などから入力された入力信号を、画像生成部 71 に所有している液晶表示素子の温度に応じたガンマ値テーブル 72 を用いて演算する。そして、演算後の出力を DA コンバータ 73 でアナログ電圧に変換し、液晶表示素子 50 に印加し、画像を変調し、変調された画像を投影する。

【0040】

従って、外部入力機器 300 からの入力画像に略等しい画像を液晶表示装置 1 で投影するために、ガンマ値テーブル 72 を液晶表示装置それぞれ個別に適したテーブルとして求める必要がある。そのためには、液晶表示素子 50 の温度に応じて、外部入力機器 300 の入力画像に略等しい画像を液晶表示装置 1 で投影できるガンマ値テーブル 72 となるようにガンマ値温度補正関数メモリ 61 とガンマ値テーブルメモリ 62 の値を求める必要がある。

40

【0041】

液晶表示装置 1 において、以下ガンマ値テーブルメモリ 62 とガンマ値温度補正関数メモリ 61 に値を求める手段について図 4 に記載のフローチャートに従い説明する。

【0042】

液晶表示装置 1 において、液晶表示装置 1 に接続した調整部 400 より制御部 70 に調

50

整開始信号を与える。(Step 1) 制御部 70 が調整開始信号を受信すると、制御部 70 にて温度センサ 80 の値を受信する。このときの温度を調整時の第 1 温度 T1 とする。(Step 2) 次に制御部 70 より液晶表示素子 50 に液晶印加信号電圧を与える。(Step 3) その印加信号電圧に応じて液晶表示素子 50 が画像変調を行い、その投影画像を投影画像検出装置 450 にて検出する。投影画像検出装置 450 としては、照度計や輝度計、フォトセンサなどが一般的である。また検出する値として照度、輝度や色度などが一般的である。その検出した値を調整部 400 に送信する。(Step 4) その後、再度調整部 400 より制御部 70 に次の階調の液晶印加信号電圧を液晶表示素子 50 に印加するよう信号を送信し、その投影画像を投影画像検出装置 450 にて投影画像を検出し、その検出値を調整部 400 に送信する。そして液晶表示装置の全構成色の全階調が終了するまで、上記工程 (Step 3 ~ Step 4) を繰り返し、それぞれの検出値を調整部 400 に送信する。(Step 5)。

【0043】

次に、調整部 400 より制御部 70 に温度変動信号を送信する。(Step 6) そして、制御部 70 より温度変動手段 90 を ON にする。(Step 7) 温度変動手段として、例えば液晶表示素子 50 を冷却している FAN の回転数を変化させる。そして温度変動手段が動作し、液晶表示素子の温度が変化した後で、温度センサ 80 の値を制御部 70 で受信する。このときの温度を調整時の第 2 温度 T2 とする。再度、制御部 70 より液晶表示素子 50 に液晶印加信号電圧を与え、投影画像を投影画像検出装置 450 にてその投影画像を検出し、その検出した値を調整部 400 に送信する。そして、液晶表示装置の全構成色の全階調が終了するまで、上記工程 (Step 2 ~ Step 7) を繰り返し、それぞれの検出値を調整部 400 に送信する。(Step 8)。

【0044】

そして、設定された温度条件を全て終了した後、調整処理部 400 にて電気調整データを作成する。(Step 9) その後、調整処理部 400 より記憶部 60 に作成した電気調整データを送信し、ガンマ値温度補正関数メモリ 61 とガンマ値テーブルメモリ 62 に電気調整データを保存し電気調整工程を終了させる。(Step 10)。

【0045】

一般的な液晶表示素子の電気光学特性の曲線を図 5 に示す。横軸が液晶印加信号電圧であり、縦軸が明るさである。上記 Step 3 ~ Step 5 を行うことで、図 5 に示すような、液晶表示素子の電気光学特性を得ることができる。そして図 5 に示すような特性の液晶表示素子に対して、例えば外部の入力機器 300 の入力信号に対して、明るさが例えば図 6 に示すような特性になるような、逆補正を行うルックアップテーブルを作成する。作成したルックアップテーブルを図 7 に示す。液晶表示装置において、図 7 のようなルックアップテーブルをガンマ値テーブルとして記憶することが一般的である。

【0046】

次に、本実施例における関数メモリ 61 とガンマ値テーブルメモリ 62 に保存するガンマ値温度補正関数を作成する手段を説明する。例えば第 1 温度 T1 での温度センサ 80 の値の時に図 4 記載のフローチャートにおける Step 3 ~ Step 5 を実施し、温度センサ 80 の温度が T1 時の電気光学特性を取得する。次に、温度変動手段 90 を ON にすることで温度センサ 80 の温度を第 2 温度 T2 に変化させる。そして、同じく図 4 記載のフローチャートにおける Step 3 ~ Step 5 を実施し、温度センサ 80 の温度が T2 時の電気光学特性を取得する。それぞれの電気光学特性を図 8 に示す。そして取得した電気光学特性より、温度センサ 80 の温度が T1 T2 の時に、外部の入力機器 300 の入力信号に対して、明るさが例えば図 6 に示すような特性に一致するような、逆補正を行うルックアップテーブルを作成する。作成したルックアップテーブルを図 9 に示す。

【0047】

そして、温度センサ 80 の温度が第 1 温度 T1 の時のルックアップテーブル LUT(T1) と、温度センサ 80 の温度が第 2 温度 T2 の時のルックアップテーブル LUT(T2) より、その LUT(T1) と LUT(T2) の差分より温度センサ値の変化によるルックアップテーブルの差 $LUT(T2-T1)$ を算出する。図 10 に $LUT(T2-T1)$ を示す。これは、温度センサ 80 の値が T1 から T2

に変化した場合のLUT(T1)に対する、液晶印加信号電圧の補正量を示している。

【0048】

そして、図10に示した LUT(T2-T1)を関数化する方法に関して説明する。

【0049】

関数化の方法としては、例えば図11に示したように LUT(T2-T1)を複数領域に分割し、それぞれの領域において近似式にて関数化する方法が挙げられる。

【0050】

本実施例では、LUT(T2-T1)をn領域でそれぞれの領域の LUT(T2-T1)を二次関数で関数化した。三次関数でも、指数関数などでも良い。また、複数領域に分割して各領域に代表値を持たせて近似しても良い。また、LUT(T2-T1)をそのままメモリに所有しても良い。

10

【0051】

関数化することで、ガンマ値テーブル72とガンマ値温度補正関数を決定し、温度センサ80の値に応じたガンマ値テーブルを精度良く算出することができる。

【0052】

そして、第1温度T1時のLUT(T1)をガンマ値テーブルメモリ62に、LUT(T2-T1)をガンマ値温度補正関数メモリ61に保存する。

【0053】

また本実施例では、2つの温度条件で、ガンマ値温度補正関数を算出する方法について説明したが、2つの温度条件だけでなくも3つ以上の温度条件で電気調整を行うことで、より精度良くガンマ値温度補正関数を決定することができ、温度センサの値に応じたガンマ値テーブルをより精度良く算出できるようになる。

20

【0054】

次に、本構成による液晶表示装置1による、温度補償の手段を説明する。

【0055】

液晶表示装置1を使用している際に、液晶表示素子50の温度が変化すると、温度センサ80が現在の液晶表示素子50の温度を検出し、その値を出力する。

【0056】

温度センサ80の出力に応じて、ガンマ値温度補正関数メモリ61から関数を読み出し、現在の使用しているガンマ値テーブル62の値をガンマ値温度補正関数で、ガンマ値温度補正演算回路74で演算を行い、その結果をバッファメモリ63に保管する。

30

【0057】

ガンマ値温度補正演算回路74での演算方法に関して説明する。

【0058】

始めに、温度センサ80の値を読み込む。このときの温度をT3とする。ガンマ値温度補正関数メモリにT3を送信し、LUT(T2-T1)の液晶印加信号電圧補正量より、LUT(T3-T1)を作成する。作成方法としては、温度センサ80の温度に応じて液晶印加信号電圧に対するゲインを関数にて持たせておき、LUT(T2-T1)の液晶印加信号電圧補正量に対して温度センサ80の温度に応じたゲインを与える方法などが一般的である。すなわちT3>T2の場合、LUT(T2-T1)の液晶印加信号電圧補正量に対して1以上のゲインを与え、液晶印加信号電圧補正量をLUT(T2-T1)の値よりも大きくする。一方、T3<T2の場合、LUT(T2-T1)の液晶印加信号電圧補正量に対して1以下のゲインを与え、液晶印加信号電圧補正量をLUT(T2-T1)の値よりも小さくする。これらの場合のLUT(T3-T1)を図12に示す。ただし、この条件はT1とT2の温度の上下関係や、液晶表示素子の温度によるリタデーションの変化の方向、更にはノーマリーホワイトモードの液晶表示素子とノーマリーブラックの液晶表示素子の場合などで逆の関係にもなり得る。

40

【0059】

そして、これらの計算にて得られたLUT(T3-T1)と、ガンマ値テーブル62に保管されているガンマ値テーブルLUT(T1)を足し合わせることで温度センサ80の値がT3の時のガンマ値テーブルLUT(T3)を算出することができる。

50

【 0 0 6 0 】

そして、バッファメモリ 6 3 に保管しているガンマ値温度補正テーブルの値の中で、まず赤色用の反射型液晶表示素子の図 1 3 に示している領域 1 の階調のガンマ値温度補正テーブルの値を画像生成部 7 1 に所有している温度に応じたガンマ値テーブルメモリ 7 2 の値と書き換えていく。次に、緑色用の反射型液晶表示素子の、先ほど赤色用の反射型液晶表示素子のガンマ値温度補正テーブルを書き換えた階調範囲と同一の、領域 1 の範囲のガンマ値温度補正テーブルの値を画像生成部 7 1 に所有している温度に応じたガンマ値テーブルメモリ 7 2 の値と書き換えていく。次に、青色用の反射型液晶表示素子の、先ほど赤色用の反射型液晶表示素子のガンマ値温度補正テーブルを書き換えた階調範囲と同一の、領域 1 の範囲のガンマ値温度補正テーブルの値を画像生成部 7 1 に所有している温度に応じたガンマ値テーブルメモリ 7 2 の値と書き換えていく。

10

【 0 0 6 1 】

カラー画像を構成している全構成色のある階調範囲でのガンマ値温度補正テーブルの値の書き換えが終了したら、次の階調範囲でのガンマ値温度補正テーブルの書き換えを実行する。

【 0 0 6 2 】

すなわち、バッファメモリ 6 3 に保管しているガンマ値温度補正テーブルの値の中で、まず赤色用の反射型液晶表示素子の先ほどとは異なる領域 2 の階調範囲のガンマ値温度補正テーブルの値を画像生成部 7 1 に所有している温度に応じたガンマ値テーブルメモリ 7 2 の値と書き換えていく。次に、緑色用の反射型液晶表示素子の、赤色用の反射型液晶表示素子のガンマ値温度補正テーブルを書き換えた階調範囲と同一の、領域 2 の範囲のガンマ値温度補正テーブルの値を画像生成部 7 1 に所有している温度に応じたガンマ値テーブルメモリ 7 2 の値と書き換えていく。次に、青色用の反射型液晶表示素子の、赤色用の反射型液晶表示素子のガンマ値温度補正テーブルを書き換えた階調範囲と同一の、領域 2 の階調範囲のガンマ値温度補正テーブルの値を画像生成部 7 1 に所有している温度に応じたガンマ値テーブルメモリ 7 2 の値と書き換えていく。

20

【 0 0 6 3 】

上記の方法で、画像生成部 7 1 に所有している温度に応じたガンマ値テーブルメモリ 7 2 の値を全ての階調範囲である領域 4 まで、画像表示時の液晶表示素子 5 0 の温度に応じたガンマ値温度補正テーブルに段階的に書き換えを行い、液晶表示装置 1 の電気光学特性の温度補償を行う。

30

【 0 0 6 4 】

[実施例 2]

第二の実施例として、液晶表示装置 1 において、液晶表示装置 1 に接続した調整部 4 0 0 より制御部 7 0 に調整開始信号を与える。(Step 1) 制御部 7 0 が調整開始信号を受信すると、制御部 7 0 にて温度センサ 8 0 の値を受信する。このときの温度を調整時の第 1 温度 T1 とする。(Step 2) 次に制御部 7 0 より液晶表示素子 5 0 に液晶印加信号電圧を与える。(Step 3) その印加信号電圧に応じて液晶表示素子 5 0 が画像変調を行い、その投影画像を投影画像検出装置 4 5 0 にて検出する。投影画像検出装置 4 5 0 としては、照度計や輝度計、フォトセンサなどが一般的である。

40

【 0 0 6 5 】

また検出する値として照度、輝度や色度などが一般的である。その検出した値を調整部 4 0 0 に送信する。(Step 4) その後、再度調整部 4 0 0 より制御部 7 0 に次の階調の液晶印加信号電圧を液晶表示素子 5 0 に印加するよう信号を送信し、その投影画像を投影画像検出装置 4 5 0 にて投影画像を検出し、その検出値を調整部 4 0 0 に送信する。そして液晶表示装置の全構成色の全階調が終了するまで、上記工程 (Step 3 ~ Step 4) を繰り返し、それぞれの検出値を調整部 4 0 0 に送信する。(Step 5)。

【 0 0 6 6 】

次に、調整部 4 0 0 より制御部 7 0 に温度変動信号を送信する。(Step 6) そして、制御部 7 0 より温度変動手段 9 0 を ON にする。(Step 7) 温度変動手段として、液晶表示装

50

置 1 の光源であるランプ 1 0 の出力を変化させる。温度変動手段 9 0 がONになると、ランプ 1 0 の出力を低下させる。その結果、ランプ 1 0 の出力光量が低下し、液晶表示素子 5 0 に照射される光量が低下することによって、液晶表示素子 5 0 の温度が低下する。そして温度変動手段が動作し、液晶表示素子の温度が変化した後で、温度センサ 8 0 の値を制御部 7 0 で受信する。このときの温度を調整時の第 2 温度 T2 とする。再度、制御部 7 0 より液晶表示素子 5 0 に液晶印加信号電圧を与え、投影画像を投影画像検出装置 4 5 0 にてその投影画像を検出し、その検出した値を調整部 4 0 0 に送信する。そして、液晶表示装置の全構成色の全階調が終了するまで、上記工程 (Step 2 ~ Step 7) を繰り返し、それぞれの検出値を調整部 4 0 0 に送信する。(Step 8)。

【 0 0 6 7 】

そして、設定された温度条件を全て終了した後、調整処理部 4 0 0 にて電気調整データを作成する。(Step 9) その後、調整処理部 4 0 0 より記憶部 6 0 に作成した電気調整データを送信し、ガンマ値温度補正関数メモリ 6 1 とガンマ値テーブルメモリ 6 2 に電気調整データを保存し電気調整工程を終了させる。(Step 1 0)。

【 0 0 6 8 】

本実施例では、温度変動手段 9 0 がONになるとランプ 1 0 の出力を低下させる方法に関して説明したが、本発明はこれらの実施の形態に限定されず、例えばランプ 1 0 の出力を上げて液晶表示素子 5 0 の温度を変化させることができる。また、光源もランプに限らず、LED等の光源でも、出力を変化させることにより液晶表示素子 5 0 の温度を変化させることができ、同様の効果を期待できる。

【 0 0 6 9 】

[実施例 3]

第三の実施例として、液晶表示装置 1 において、液晶表示装置 1 に接続した調整部 4 0 0 より制御部 7 0 に調整開始信号を与える。(Step 1) 制御部 7 0 が調整開始信号を受信すると、制御部 7 0 にて温度センサ 8 0 の値を受信する。このときの温度を調整時の第 1 温度 T1 とする。(Step 2) 次に制御部 7 0 より液晶表示素子 5 0 に液晶印加信号電圧を与える。(Step 3) その印加信号電圧に応じて液晶表示素子 5 0 が画像変調を行い、その投影画像を投影画像検出装置 4 5 0 にて検出する。投影画像検出装置 4 5 0 としては、照度計や輝度計、フォトセンサなどが一般的である。また検出する値として照度、輝度や色度などが一般的である。その検出した値を調整部 4 0 0 に送信する。(Step 4) その後、再度調整部 4 0 0 より制御部 7 0 に次の階調の液晶印加信号電圧を液晶表示素子 5 0 に印加するよう信号を送信し、その投影画像を投影画像検出装置 4 5 0 にて投影画像を検出し、その検出値を調整部 4 0 0 に送信する。そして液晶表示装置の全構成色の全階調が終了するまで、上記工程 (Step 3 ~ Step 4) を繰り返し、それぞれの検出値を調整部 4 0 0 に送信する。(Step 5)。

【 0 0 7 0 】

次に、調整部 4 0 0 より制御部 7 0 に温度変動信号を送信する。(Step 6) そして、制御部 7 0 より温度変動手段 9 0 をONにする。(Step 7) 温度変動手段として、液晶表示素子 5 0 の冷却条件を変化させ、液晶表示素子 5 0 の温度を変化させる。温度変動手段 9 0 がONになると、液晶表示素子 5 0 に風を吹き付けている図示しない冷却FANの回転数を低下させる。その結果、液晶表示素子 5 0 の冷却効率が低下し、液晶表示素子 5 0 の温度が上昇する。そして温度変動手段が動作し、液晶表示素子の温度が変化した後で、温度センサ 8 0 の値を制御部 7 0 で受信する。このときの温度を調整時の第 2 温度 T2 とする。再度、制御部 7 0 より液晶表示素子 5 0 に液晶印加信号電圧を与え、投影画像を投影画像検出装置 4 5 0 にてその投影画像を検出し、その検出した値を調整部 4 0 0 に送信する。そして、液晶表示装置の全構成色の全階調が終了するまで、上記工程 (Step 2 ~ Step 7) を繰り返し、それぞれの検出値を調整部 4 0 0 に送信する。(Step 8)。

【 0 0 7 1 】

そして、設定された温度条件を全て終了した後、調整処理部 4 0 0 にて電気調整データを作成する。(Step 9) その後、調整処理部 4 0 0 より記憶部 6 0 に作成した電気調整デ

10

20

30

40

50

ータを送信し、ガンマ値温度補正関数メモリ61とガンマ値テーブルメモリ62に電気調整データを保存し電気調整工程を終了させる。(Step10)。

【0072】

本実施例では、温度変動手段90がONになるとFANの回転数を低下させ、液晶表示素子50の温度を上昇させる構成に関して説明したが、本発明はこれらの実施の形態に限定されず、例えば、FANの回転数を増加させ、液晶表示素子50の温度を低下させても良い。また、液晶表示素子50に風を吹き付けている導風路の形状を変化させたり、導風路上に障壁を設けて、液晶表示素子50に吹き付けている風量を変化させても良い。また、液晶表示素子50を冷却する手段としてペルチェ素子などを使用している場合、ペルチェ素子に印加している電力を変化させ、液晶表示素子50の冷却効率を変化させることで、液晶表示素子50の温度を変化させても良い。

10

【0073】

また他にも液晶表示素子の冷却効率を変更する手段にて液晶表示素子の温度を変更するのであれば、上記記載の方法に限定されるものではない。

【0074】

そして、それらの液晶表示素子の冷却効率を変化させることにより液晶表示素子50の温度を変化させることができ、同様の効果を期待できる。

【0075】

[実施例4]

第四の実施例として、液晶表示装置1において、液晶表示装置1に接続した調整部400より制御部70に調整開始信号を与える。(Step1)制御部70が調整開始信号を受信すると、制御部70にて温度センサ80の値を受信する。このときの温度を調整時の第1温度T1とする。(Step2)次に制御部70より液晶表示素子50に液晶印加信号電圧を与える。(Step3)その印加信号電圧に応じて液晶表示素子50が画像変調を行い、その投影画像を投影画像検出装置450にて検出する。投影画像検出装置450としては、照度計や輝度計、フォトセンサなどが一般的である。また検出する値として照度、輝度や色度などが一般的である。その検出した値を調整部400に送信する。(Step4)その後、再度調整部400より制御部70に次の階調の液晶印加信号電圧を液晶表示素子50に印加するよう信号を送信し、その投影画像を投影画像検出装置450にて投影画像を検出し、その検出値を調整部400に送信する。そして液晶表示装置の全構成色の全階調が終了するまで、上記工程(Step3~Step4)を繰り返し、それぞれの検出値を調整部400に送信する。(Step5)。

20

30

【0076】

次に、調整部400より制御部70に温度変動信号を送信する。(Step6)そして、制御部70より温度変動手段90をONにする。(Step7)温度変動手段として、液晶表示素子50に接触または近接させた加熱部材を加熱させ、液晶表示素子50の温度を変化させる。温度変動手段90がONになると、液晶表示素子50に接触または近接している加熱部材に電力を供給し、発熱させる。その熱が直接または間接的に液晶表示素子50を加熱させ、液晶表示素子50の温度が上昇する。そして温度変動手段が動作し、液晶表示素子の温度が変化した後で、温度センサ80の値を制御部70で受信する。このときの温度を調整時の第2温度T2とする。再度、制御部70より液晶表示素子50に液晶印加信号電圧を与え、投影画像を投影画像検出装置450にてその投影画像を検出し、その検出した値を調整部400に送信する。そして、液晶表示装置の全構成色の全階調が終了するまで、上記工程(Step2~Step7)を繰り返し、それぞれの検出値を調整部400に送信する。(Step8)。

40

【0077】

そして、設定された温度条件を全て終了した後、調整処理部400にて電気調整データを作成する。(Step9)その後、調整処理部400より記憶部60に作成した電気調整データを送信し、ガンマ値温度補正関数メモリ61とガンマ値テーブルメモリ62に電気調整データを保存し電気調整工程を終了させる。(Step10)。

50

【0078】

本実施例では、温度変動手段90がONになると、加熱部材に電力を供給し発熱させる構成に関して説明したが、液晶表示素子を加熱する手段にて液晶表示素子の温度を変更するのであれば、上記記載の方法に限定されるものではない。

【0079】

そして、液晶表示素子50を加熱し温度を変化させることができ、同様の効果を期待できる。

【0080】

[実施例5]

第五の実施例として、液晶表示装置1において、液晶表示装置1に接続した調整部400より制御部70に調整開始信号を与える。(Step1)制御部70が調整開始信号を受信すると、制御部70にて温度センサ80の値を受信する。このときの温度を調整時の第1温度T1とする。(Step2)次に制御部70より液晶表示素子50に液晶印加信号電圧を与える。(Step3)その印加信号電圧に応じて液晶表示素子50が画像変調を行い、その投影画像を投影画像検出装置450にて検出する。投影画像検出装置450としては、照度計や輝度計、フォトセンサなどが一般的である。また検出する値として照度、輝度や色度などが一般的である。その検出した値を調整部400に送信する。(Step4)その後、再度調整部400より制御部70に次の階調の液晶印加信号電圧を液晶表示素子50に印加するよう信号を送信し、その投影画像を投影画像検出装置450にて投影画像を検出し、その検出値を調整部400に送信する。そして液晶表示装置の全構成色の全階調が終了するまで、上記工程(Step3~Step4)を繰り返し、それぞれの検出値を調整部400に送信する。(Step5)。

10

20

【0081】

次に、調整部400より制御部70に温度変動信号を送信する。(Step6)そして、制御部70より温度変動手段90をONにする。(Step7)温度変動手段として、液晶表示装置1の周辺を図示しない耐熱性の外装等で覆うことで、液晶表示装置1から発せられる熱を外装内にこもらせ、その結果、液晶表示素子50の温度を変化させる手段を電気調整時に行う。そして温度変動手段が動作し、液晶表示素子の温度が変化した後で、温度センサ80の値を制御部70で受信する。このときの温度を調整時の第2温度T2とする。再度、制御部70より液晶表示素子50に液晶印加信号電圧を与え、投影画像を投影画像検出装置450にてその投影画像を検出し、その検出した値を調整部400に送信する。そして、液晶表示装置の全構成色の全階調が終了するまで、上記工程(Step2~Step7)を繰り返し、それぞれの検出値を調整部400に送信する。(Step8)。

30

【0082】

そして、設定された温度条件を全て終了した後、調整処理部400にて電気調整データを作成する。(Step9)その後、調整処理部400より記憶部60に作成した電気調整データを送信し、ガンマ値温度補正関数メモリ61とガンマ値テーブルメモリ62に電気調整データを保存し電気調整工程を終了させる。(Step10)。

【0083】

本実施例では、温度変動手段90がONになると、液晶表示装置1の周辺を図示しない耐熱性の外装等で覆うことで、液晶表示装置1から発せられる熱を外装内にこもらせ、その結果、液晶表示素子50の温度を変化させる手段を電気調整時に行う構成に関して説明したが、液晶表示装置の周辺を覆うことで、液晶表示素子の温度を変更するのであれば、上記記載の方法に限定されるものではない。

40

【0084】

本実施例では、液晶表示素子に印化する信号電圧の振幅の変化によって液晶表示素子の電気光学特性を補償する方法に関して説明したが、本発明はこれらの実施の形態に限定されず、例えば液晶表示素子に印加する信号電圧のパルス幅を変化させることによって電気光学特性を補償してもよい。

【0085】

50

また、本実施例ではガンマ値テーブルを用いて液晶表示素子の電気光学特性を補償する方法に関して説明したが、本発明はこれらの実施の形態に限定されず、例えばガンマ値テーブルを関数で表現したガンマ値関数等を変化させることによって、電気光学特性を補償しても良い。

【0086】

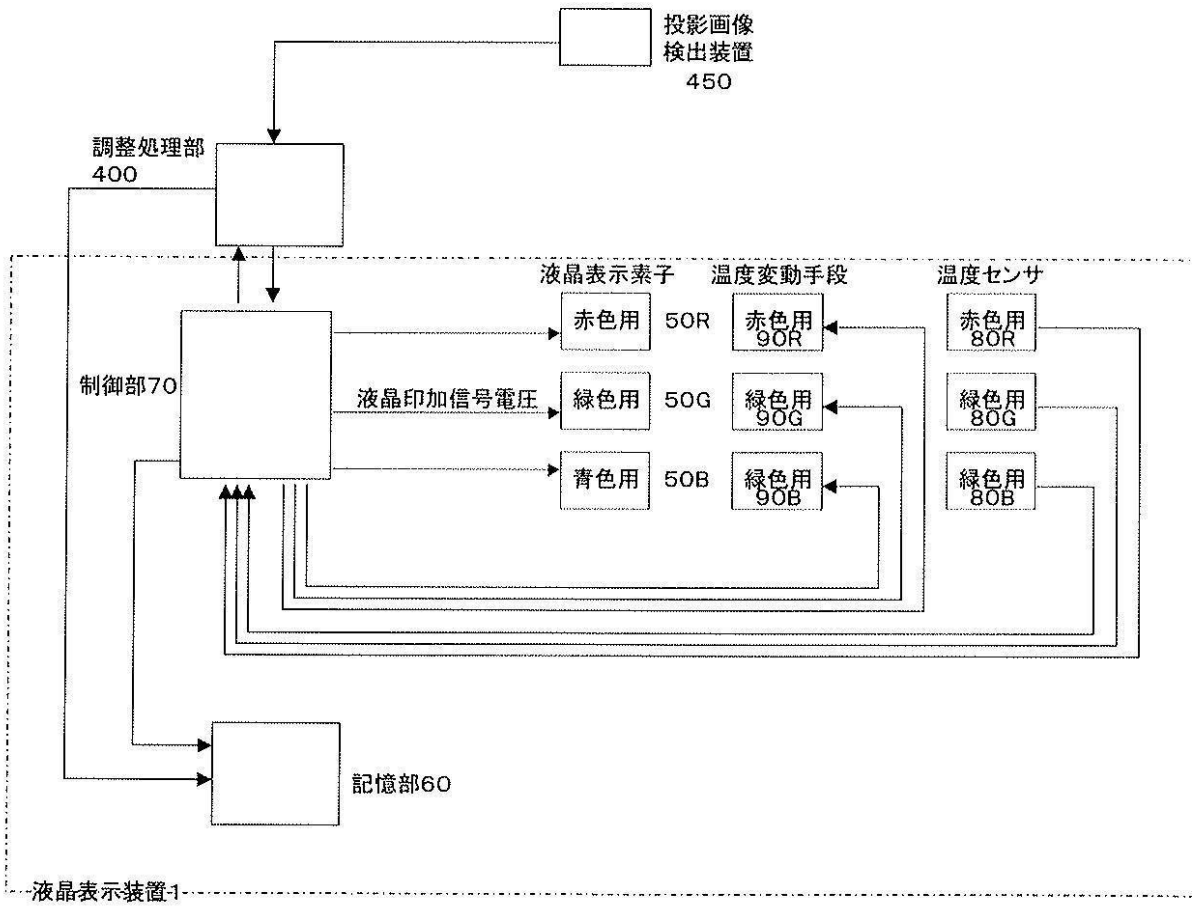
以上、本発明の実施の形態を説明したが、本発明はこれらの実施の形態に限定されず、その要旨の範囲内で様々な変形及び変更が可能である。

【符号の説明】

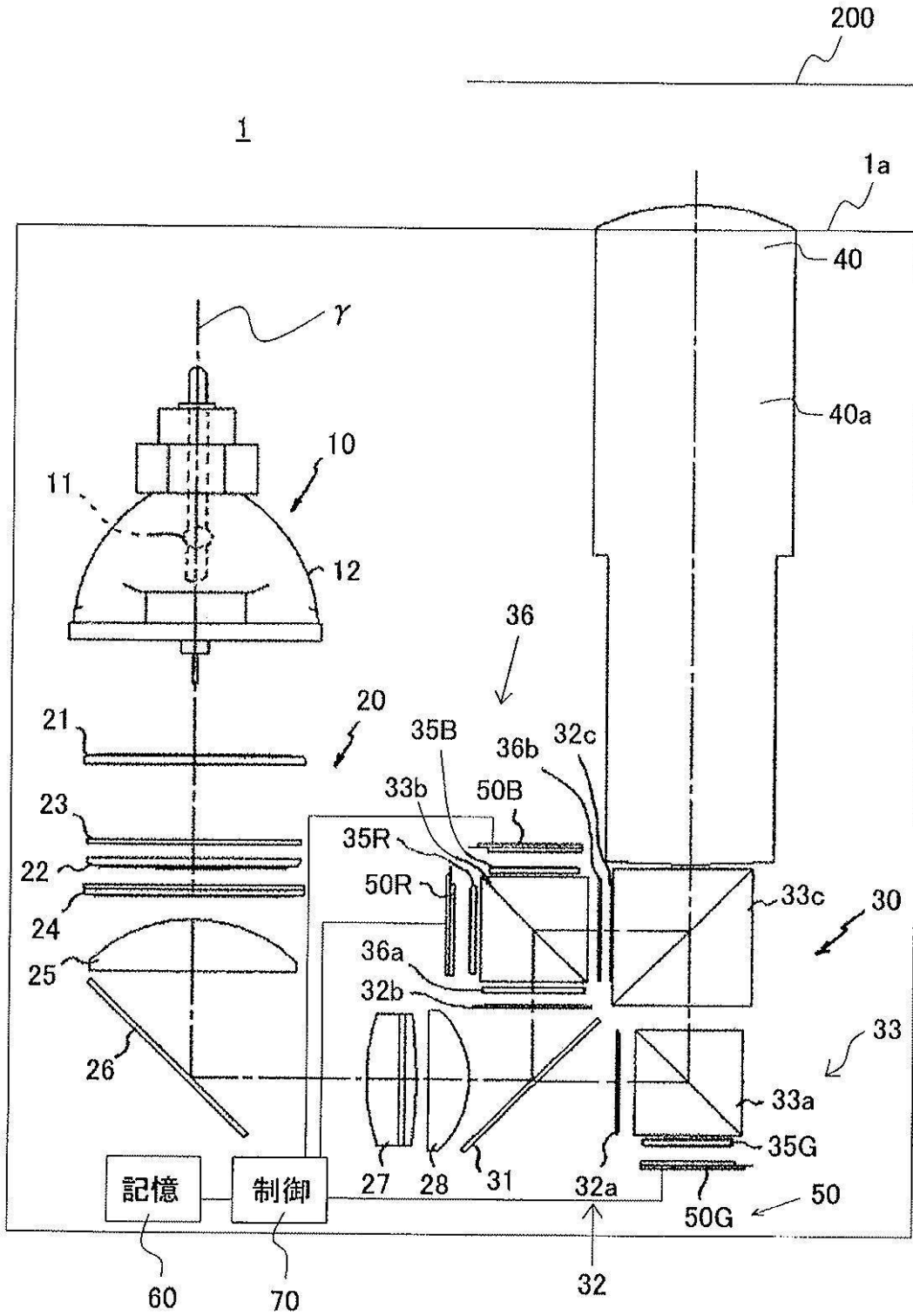
【0087】

50G	G用液晶表示素子	10
50R	R用液晶表示素子	
50B	B用液晶表示素子	
60	メモリ部	
61	ガンマ値温度補正関数メモリ	
62	ガンマ値テーブルメモリ	
63	バッファメモリ	
70	制御部	
71	画像生成部	
72	温度に応じたガンマ値テーブルメモリ	
73	DAコンバータ	20
74	ガンマ値温度補正演算回路	
80	温度センサ	
90	温度変動手段	
300	入力機器	
400	調整処理部	
450	投影画像検出装置	

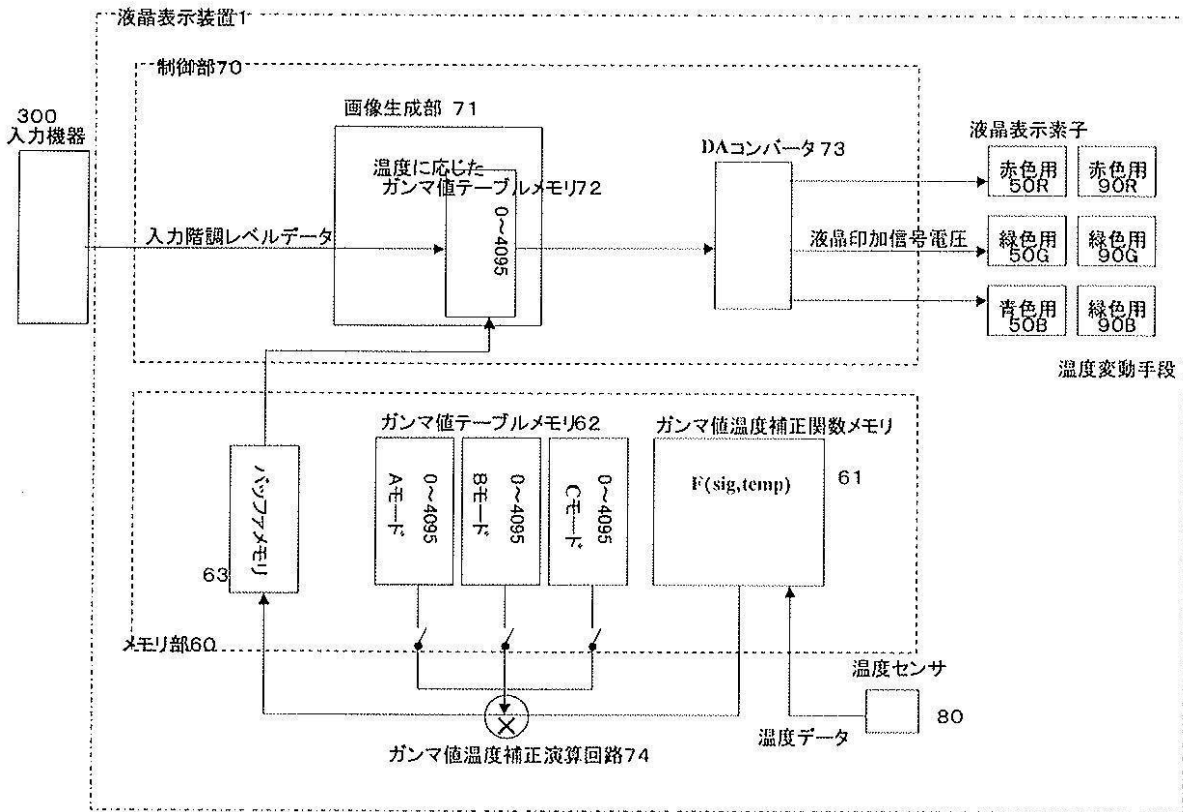
【 図 1 】



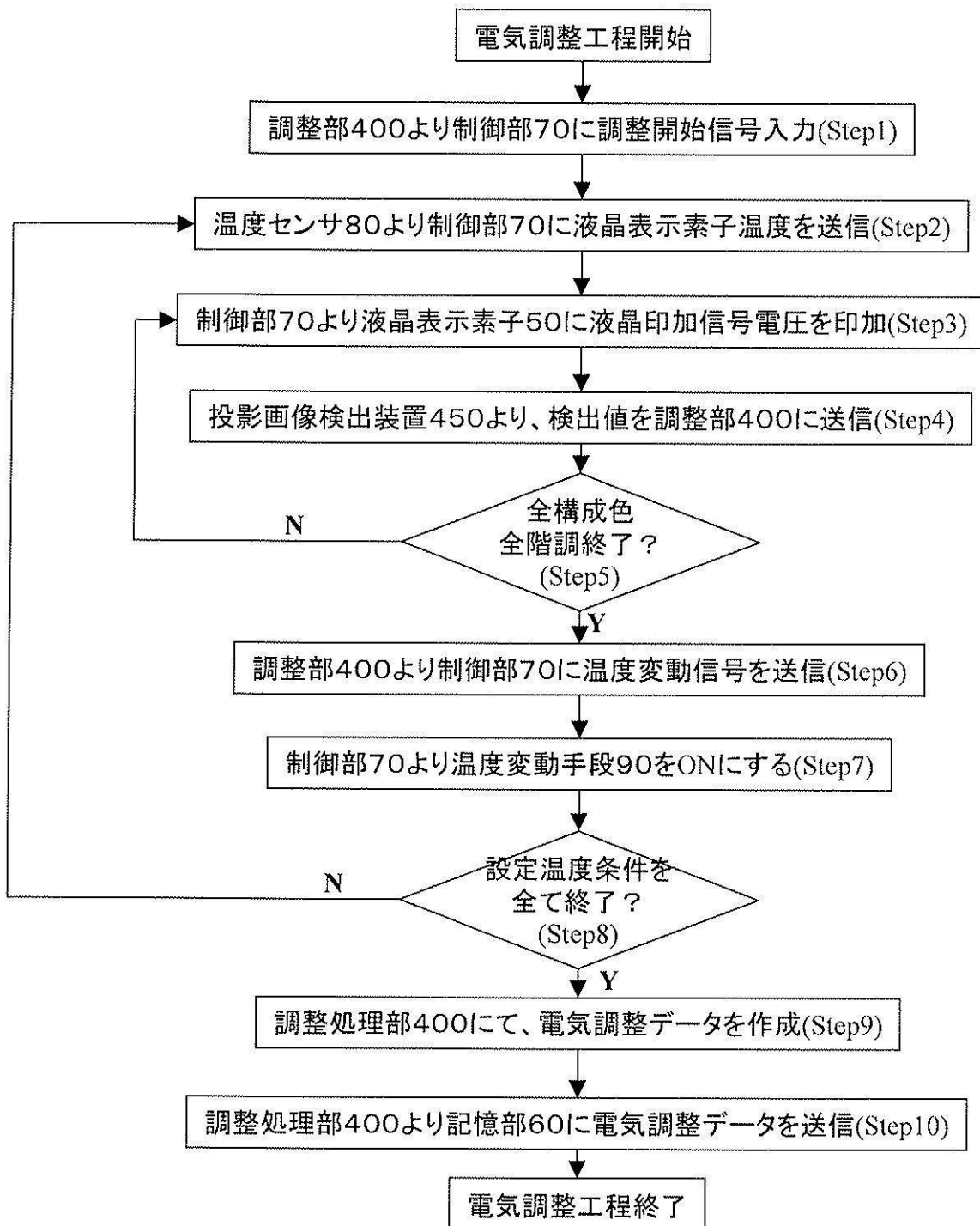
【図2】



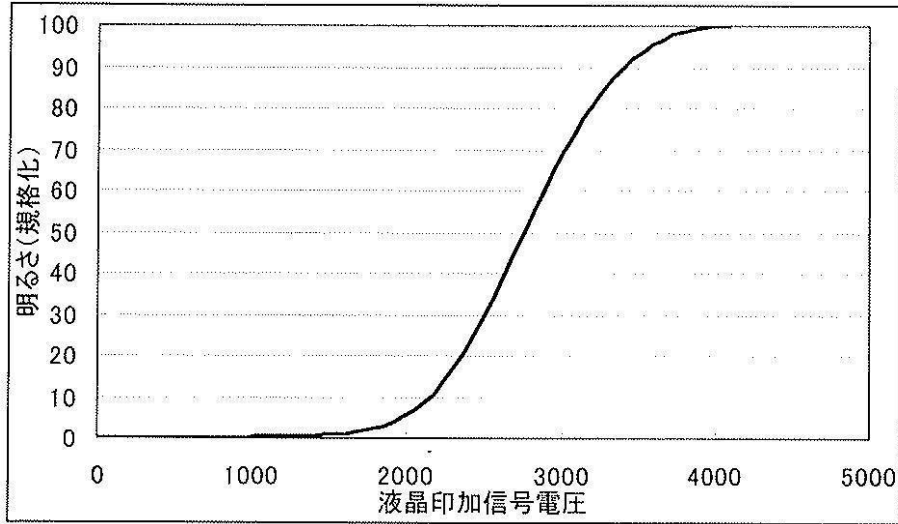
【 図 3 】



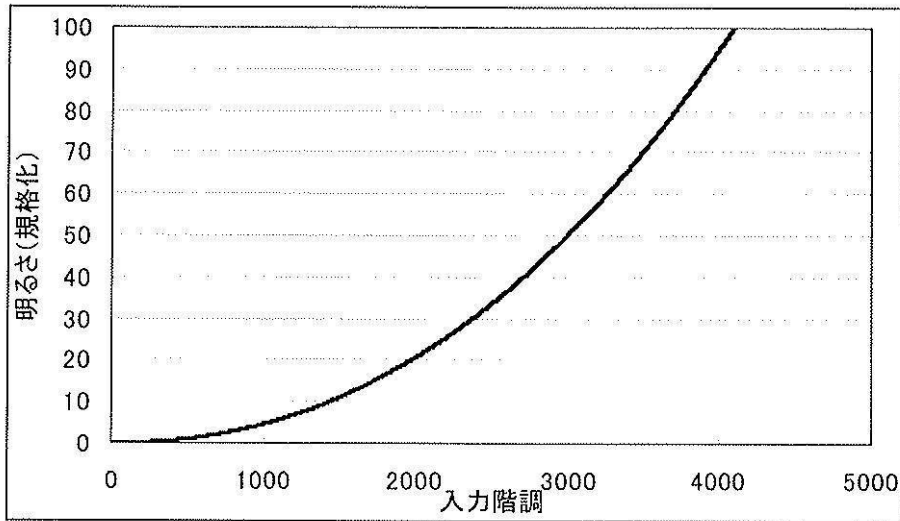
【図4】



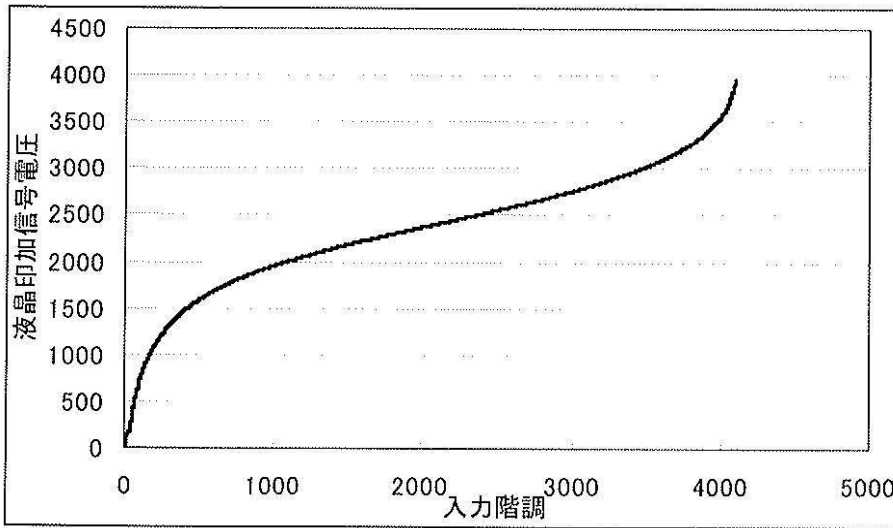
【 図 5 】



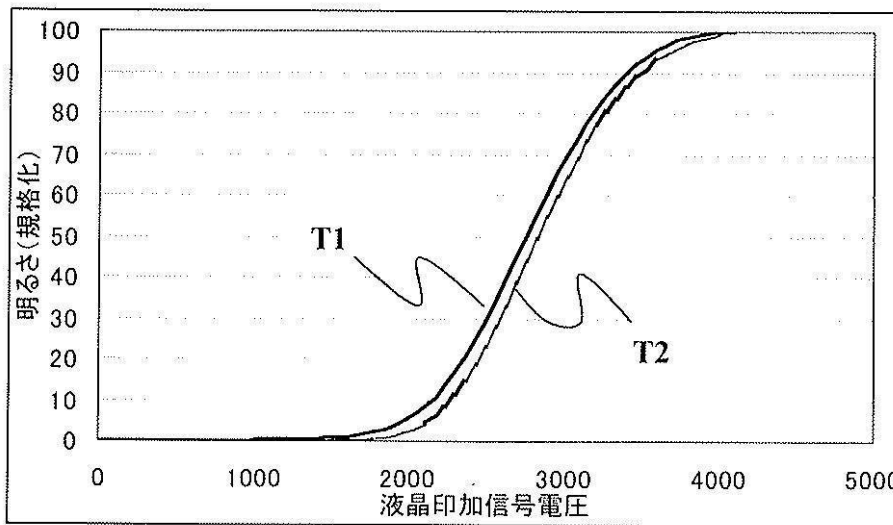
【 図 6 】



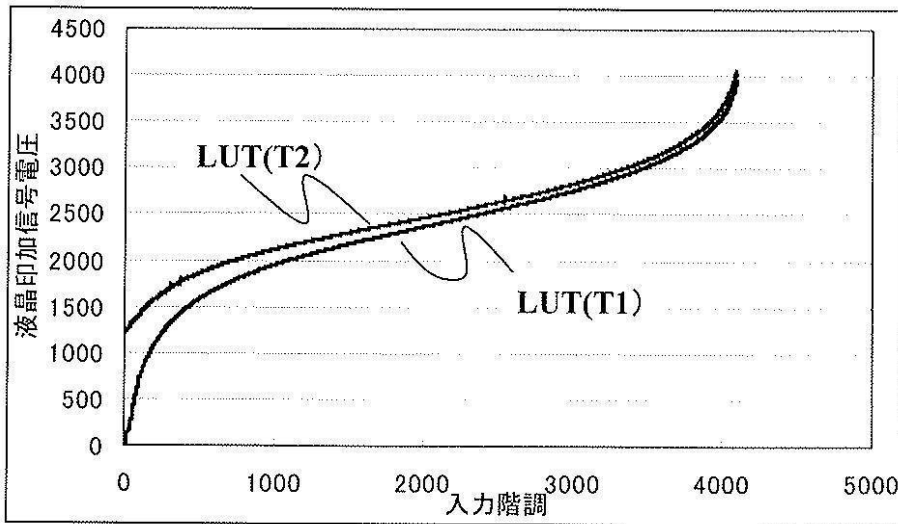
【 図 7 】



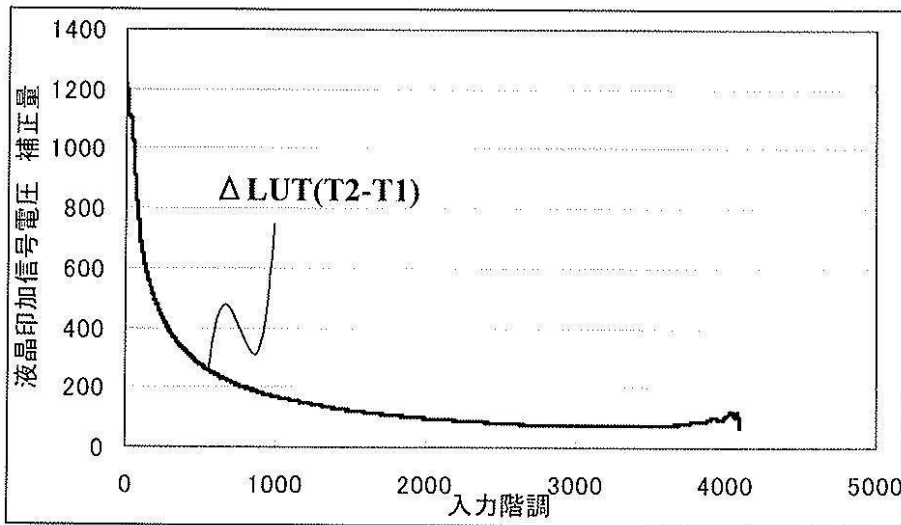
【 図 8 】



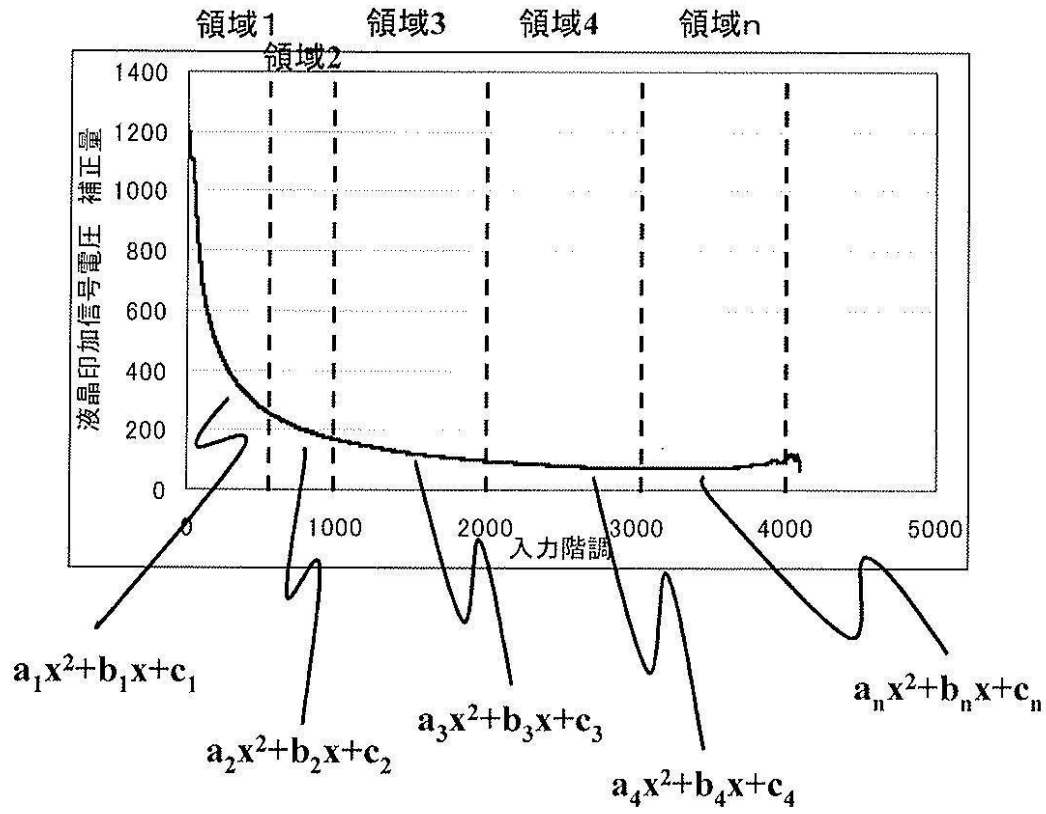
【 図 9 】



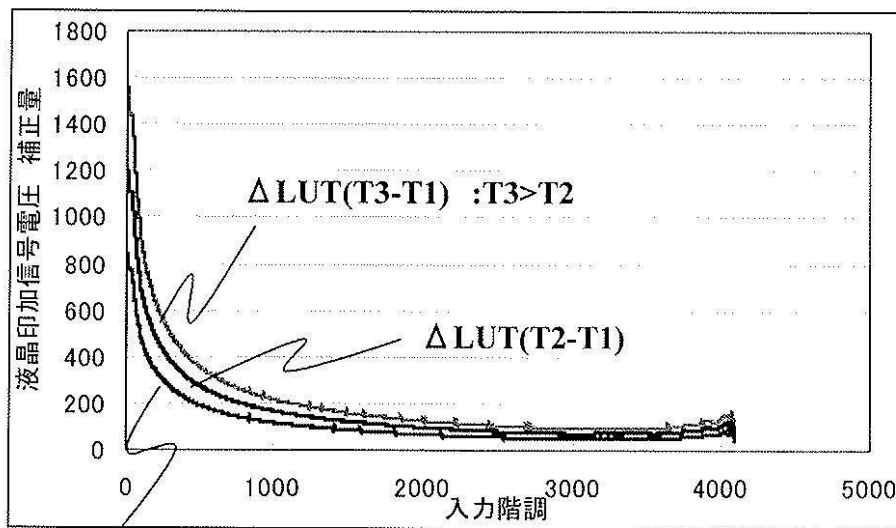
【 図 10 】



【 図 1 1 】

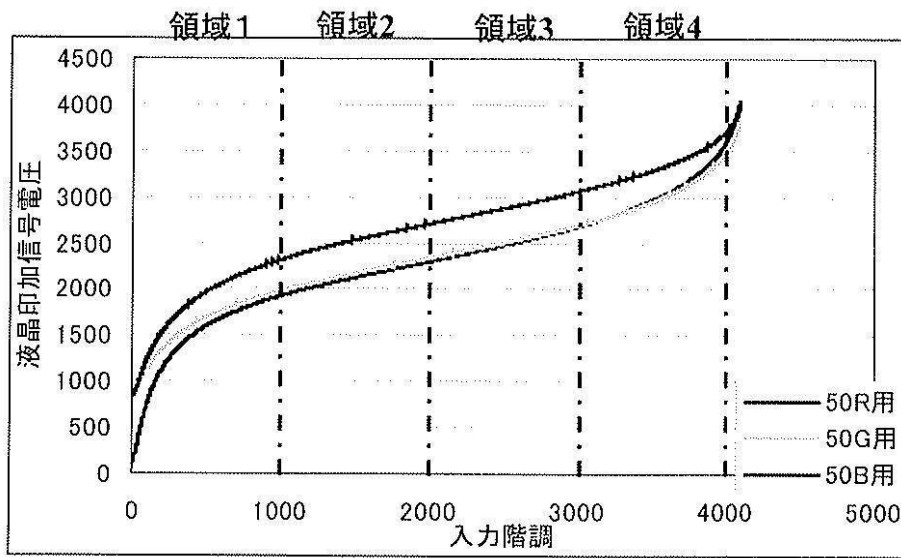


【 図 1 2 】



$\Delta LUT(T3-T1) : T3 < T2$

【 図 1 3 】



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 1/1333

Fターム(参考) 2H193 ZA02 ZD01 ZD23 ZF13 ZF17 ZF34 ZG16 ZG41 ZH04 ZH10
ZH18 ZH34 ZH35 ZH57 ZH62 ZH69 ZQ08 ZR04
5G435 AA04 BB12 EE25 EE49 GG44