

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2019-520601
(P2019-520601A)

(43) 公表日 令和1年7月18日(2019.7.18)

| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|-----------------------------|----------------|-------------|
| G09G 3/36 (2006.01) | G09G 3/36 | 2H193 |
| G09G 3/34 (2006.01) | G09G 3/34 J | 5C006 |
| G09G 3/20 (2006.01) | G09G 3/20 642E | 5C080 |
| G02F 1/133 (2006.01) | G09G 3/20 641Q | |
| | G02F 1/133 535 | |

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 30 頁)

(21) 出願番号 特願2018-560173 (P2018-560173)
 (86) (22) 出願日 平成29年6月20日 (2017. 6. 20)
 (85) 翻訳文提出日 平成30年11月15日 (2018. 11. 15)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2017/038357
 (87) 国際公開番号 W02017/223100
 (87) 国際公開日 平成29年12月28日 (2017. 12. 28)
 (31) 優先権主張番号 16175498.1
 (32) 優先日 平成28年6月21日 (2016. 6. 21)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)
 (31) 優先権主張番号 62/352, 677
 (32) 優先日 平成28年6月21日 (2016. 6. 21)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 507236292
 ドルビー ラボラトリーズ ライセンシング
 グ コーポレイション
 アメリカ合衆国 94103 カリフォル
 ニア州 サンフランシスコ マーケット
 ストリート 1275
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (74) 代理人 100091214
 弁理士 大貫 進介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高輝度光場のもとでの液晶ディスプレイ応答変動の補償

(57) 【要約】

高輝度場における液晶ディスプレイ応答変動の補償のための方法であって、ある領域についての初期の液晶ディスプレイ符号値の集合をもつ画像信号を受領する段階と；前記画像信号の前記領域についての個々のバックライト・パワー・レベルを推定する段階と；前記領域の前記個々のバックライト・パワー・レベルに基づいて、組み合わせられたバックライト・パワー・レベルを決定する段階と；前記領域の前記組み合わせられたバックライト・パワー・レベルに基づいて透過率の少なくとも一つの変化を決定する段階と；決定された透過率の前記少なくとも一つの変化に基づいて初期の液晶ディスプレイ符号値の前記集合を補正する段階とを含む、方法。

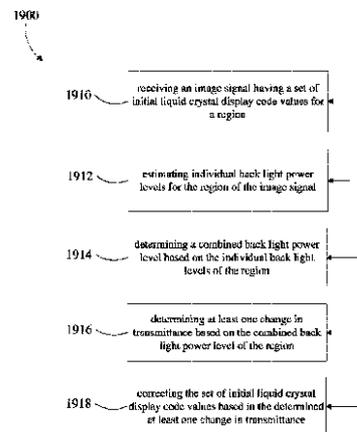


Fig. 19

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

LCD変調器およびバックライトを有するディスプレイにおいて該LCD変調器を制御する方法であって、当該方法は：

前記LCD変調器の少なくとも一部の透過レベルを設定するためにLCD符号値を有する画像信号を受領する段階であって、受領されるLCD符号値は前記LCD変調器の前記少なくとも一部の第一の応答曲線上での目標透過レベルに対応し、前記第一の応答曲線は、前記バックライトの少なくとも一部によって該バックライトの基準出力レベルで照明されたときの前記LCD変調器の前記少なくとも一部について、LCD符号値の関数として透過レベルを与えるものである、段階と；

10

前記バックライトの前記少なくとも一部の出力レベル値を取得する段階と；

受領されたLCD符号値および取得された出力レベル値の関数として、適応されたLCD符号値を決定する段階であって、前記適応されたLCD符号値は、前記LCD変調器の前記少なくとも一部の第二の応答曲線上での前記目標透過レベルに対応し、前記第二の応答曲線は、前記バックライトの前記少なくとも一部によって前記取得された出力レベルで照明されたときの前記LCD変調器の前記少なくとも一部について、LCD符号値の関数として透過レベルを与えるものである、段階と；

前記適応されたLCD符号値に従って、前記LCD変調器の前記少なくとも一部の透過レベルを設定する段階とを含む、方法。

20

【請求項 2】

前記適応されたLCD符号値は、前記バックライトの前記少なくとも一部の前記取得された出力レベルの単調減少関数として決定される、請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

前記適応されたLCD符号値は、前記バックライトの前記少なくとも一部の前記取得された出力レベルの単調増加関数として決定される、請求項 1 記載の方法。

【請求項 4】

前記バックライトの前記少なくとも一部の前記取得された出力レベル値は、前記バックライトの前記少なくとも一部の推定されたパワー・レベルを表わす、請求項 1 ないし 3 のうちいずれか一項記載の方法。

30

【請求項 5】

前記適応されたLCD符号値を決定することが、少なくとも部分的には多項式に基づく、請求項 1 ないし 4 のうちいずれか一項記載の方法。

【請求項 6】

前記適応されたLCD符号値を決定することが、少なくとも部分的にはルックアップテーブルに基づく、請求項 1 ないし 5 のうちいずれか一項記載の方法。

【請求項 7】

コンピュータ装置またはシステムによって実行されたときに該コンピュータ装置またはシステムに請求項 1 ないし 6 のうちいずれか一項記載の方法を p 実行させる命令を有するコンピュータ・プログラム・プロダクト。

40

【請求項 8】

LCD変調器およびバックライトを有するディスプレイのための制御ハードウェアであって、当該制御ハードウェアは：

前記LCD変調器の少なくとも一部の透過レベルを設定するためにLCD符号値を有する画像信号を受領する段階であって、受領されるLCD符号値は前記LCD変調器の前記少なくとも一部の第一の応答曲線上での目標透過レベルに対応し、前記第一の応答曲線は、前記バックライトの少なくとも一部によって該バックライトの基準出力レベルで照明されたときの前記LCD変調器の前記少なくとも一部について、LCD符号値の関数として透過レベルを与えるものである、段階と；

前記バックライトの前記少なくとも一部の出力レベル値を取得する段階と；

50

受領されたLCD符号値および取得された出力レベル値の関数として、適応されたLCD符号値を決定する段階であって、前記適応されたLCD符号値は、前記LCD変調器の前記少なくとも一部の第二の応答曲線上での前記目標透過レベルに対応し、前記第二の応答曲線は、前記バックライトの前記少なくとも一部によって前記取得された出力レベルで照明されたときの前記LCD変調器の前記少なくとも一部について、LCD符号値の関数として透過レベルを与えるものである、段階と；

前記適応されたLCD符号値に従って、前記LCD変調器の前記少なくとも一部の透過レベルを設定する段階とを実行するよう構成されている、制御ハードウェア。

【請求項 9】

前記適応されたLCD符号値は、前記バックライトの前記少なくとも一部の前記取得された出力レベルの単調減少関数として決定される、請求項 8 記載の制御ハードウェア。

【請求項 10】

前記適応されたLCD符号値は、前記バックライトの前記少なくとも一部の前記取得された出力レベルの単調増加関数として決定される、請求項 8 記載の制御ハードウェア。

【請求項 11】

前記バックライトの前記少なくとも一部の前記取得された出力レベル値は、前記バックライトの前記少なくとも一部の推定されたパワー・レベルを表わす、請求項 8 ないし 10 のうちいずれか一項記載の制御ハードウェア。

【請求項 12】

前記適応されたLCD符号値を決定することが、少なくとも部分的には多項式に基づく、請求項 8 ないし 11 のうちいずれか一項記載の制御ハードウェア。

【請求項 13】

前記適応されたLCD符号値を決定することが、少なくとも部分的にはルックアップテーブルに基づく、請求項 8 ないし 12 のうちいずれか一項記載の制御ハードウェア。

【請求項 14】

LCD変調器と、バックライトと、請求項 8 ないし 13 のうちいずれか一項記載の制御ハードウェアとを有するディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願への相互参照

本願は、いずれも2016年6月21日に出願された米国仮出願第62/352,677号および欧州特許出願第16175498.1号の利益および優先権を主張するものである。これらの出願の開示はここに参照によってその全体において組み込まれる。

【0002】

技術

本開示は概括的には液晶ディスプレイ（LCD）に関する。より詳細には、本開示の実施形態は液晶ディスプレイのガンマ補正に関する。

【図面の簡単な説明】

【0003】

本開示の実施形態が付属の図面の図において限定ではなく例として示される。図面において、同様の参照符号は同様の要素を指す。

【0004】

【図 1】本開示のある実施形態に基づく第一の例示的システムを描く図である。

【0005】

【図 2】本開示のある実施形態に基づく発光ダイオード液晶ディスプレイ（LCD）を描く図である。

【0006】

【図 3 A】本開示のある実施形態に基づく 1 型LCDの赤色出力を描く図である。

10

20

30

40

50

- 【図 3 B】本開示のある実施形態に基づく 1 型LCDの赤色出力を描く図である。
【 0 0 0 7 】
- 【図 4 A】本開示のある実施形態に基づく 1 型LCDの緑色出力を描く図である。
【図 4 B】本開示のある実施形態に基づく 1 型LCDの緑色出力を描く図である。
【 0 0 0 8 】
- 【図 5 A】本開示のある実施形態に基づく 1 型LCDの青色出力を描く図である。
【図 5 B】本開示のある実施形態に基づく 1 型LCDの青色出力を描く図である。
【 0 0 0 9 】
- 【図 6 A】本開示のある実施形態に基づく 2 型LCDの赤色出力を描く図である。
【図 6 B】本開示のある実施形態に基づく 2 型LCDの赤色出力を描く図である。 10
【 0 0 1 0 】
- 【図 7 A】本開示のある実施形態に基づく 2 型LCDの緑色出力を描く図である。
【図 7 B】本開示のある実施形態に基づく 2 型LCDの緑色出力を描く図である。
【 0 0 1 1 】
- 【図 8 A】本開示のある実施形態に基づく 2 型LCDの青色出力を描く図である。
【図 8 B】本開示のある実施形態に基づく 2 型LCDの青色出力を描く図である。
【 0 0 1 2 】
- 【図 9 A】本開示のある実施形態に基づく 1 型LCDの差分透過率を描く図である。
【図 9 B】本開示のある実施形態に基づく 1 型LCDの差分透過率を描く図である。
【図 9 C】本開示のある実施形態に基づく 1 型LCDの差分透過率を描く図である。 20
【 0 0 1 3 】
- 【図 1 0 A】本開示のある実施形態に基づく 2 型LCDの差分透過率を描く図である。
【図 1 0 B】本開示のある実施形態に基づく 2 型LCDの差分透過率を描く図である。
【図 1 0 C】本開示のある実施形態に基づく 2 型LCDの差分透過率を描く図である。
【 0 0 1 4 】
- 【図 1 1】本開示のある実施形態に基づく 1 型LCDの包絡関数およびパワー関数を描く図
である。
【 0 0 1 5 】
- 【図 1 2】本開示のある実施形態に基づく 2 型LCDの包絡関数およびパワー関数を描く図
である。 30
【 0 0 1 6 】
- 【図 1 3 A】本開示のある実施形態に基づく 1 型LCDのモデリング結果を描く図である。
【図 1 3 B】本開示のある実施形態に基づく 1 型LCDのモデリング結果を描く図である。
【図 1 3 C】本開示のある実施形態に基づく 1 型LCDのモデリング結果を描く図である。
【 0 0 1 7 】
- 【図 1 4 A】本開示のある実施形態に基づく 2 型LCDのモデリング結果を描く図である。
【図 1 4 B】本開示のある実施形態に基づく 2 型LCDのモデリング結果を描く図である。
【図 1 4 C】本開示のある実施形態に基づく 2 型LCDのモデリング結果を描く図である。
【 0 0 1 8 】
- 【図 1 5】本開示のある実施形態に基づく 1 型LCDのL0およびL1についての例示的な補償
関数形を描く図である。 40
【 0 0 1 9 】
- 【図 1 6】本開示のある実施形態に基づく 2 型LCDのL0およびL1についての例示的な補償
アルゴリズムの関数形を描く図である。
【 0 0 2 0 】
- 【図 1 7】本開示のある実施形態に基づく 1 型から 2 型LCDのL0およびL1エミュレーショ
ン関数を描く図である。
【 0 0 2 1 】
- 【図 1 8】本開示のある実施形態に基づく 2 型から 1 型LCDのL0およびL1エミュレーショ
ン関数を描く図である。 50

【 0 0 2 2 】

【 図 1 9 】本開示のある実施形態に基づくLCDガンマを補償する第一の方法を描く図である。

【 0 0 2 3 】

【 図 2 0 】本開示のある実施形態に基づくLCDガンマを補償する第二の方法を描く図である。

【 0 0 2 4 】

【 図 2 1 】本開示のある実施形態に基づくLCDガンマを補償する第三の方法を描く図である。

【 0 0 2 5 】

【 図 2 2 】本開示のある実施形態に基づく第二のシステムを描く図である。

【 0 0 2 6 】

【 図 2 3 】本開示のある実施形態に基づく第三のシステムを描く図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 7 】

概要

本開示の第一の側面では、高輝度場における液晶ディスプレイ応答変動の補償のための方法であって、ある領域についての初期の液晶ディスプレイ符号値の集合をもつ画像信号を受領する段階と、前記画像信号の前記領域についての個々のバックライト・パワー・レベルを推定する段階と、前記領域の前記個々のバックライト・パワー・レベルに基づいて、組み合わされたバックライト・パワー・レベルを決定する段階と、前記領域の前記組み合わされたバックライト・パワー・レベルに基づいて透過率の少なくとも一つの変化を決定する段階と、決定された透過率の前記少なくとも一つの変化に基づいて初期の液晶ディスプレイ符号値の前記集合を補正する段階とを含む、方法。

【 0 0 2 8 】

本開示の第二の側面では、高輝度場における液晶ディスプレイ応答変動の補償のための方法であって、ある領域についての初期の液晶ディスプレイ符号値の集合をもつ画像信号を受領する段階と、前記領域についての個々のバックライト・パワー・レベルを推定する段階と、前記領域の前記個々のバックライト・パワー・レベルに基づいて、組み合わされたバックライト・パワー・レベルを決定する段階と、前記領域の前記組み合わされたバックライト・パワー・レベルおよび基準パワーに基づいて透過率の少なくとも一つのデルタ変化を決定する段階と、決定された透過率の前記少なくとも一つのデルタ変化に基づいて初期の液晶ディスプレイ符号値の前記集合を補正する段階とを含む、方法。

【 0 0 2 9 】

本開示の第三の側面では、高輝度場における液晶ディスプレイ応答変動の補償のための方法であって、画像信号を受領する段階と、前記画像信号のある領域についての複数の色を推定する段階と、前記領域についての複数のバックライト・パワー・レベルを推定する段階と、前記複数の色および前記複数のバックライト・パワー・レベルについて透過率を測定する段階と、測定された透過率をモデリングする段階とを含む、方法。

【 0 0 3 0 】

本開示の第四の側面では、高輝度場における液晶ディスプレイ応答変動を補償する装置であって、前記液晶ディスプレイのローカルなバックライト・アレイに結合された光パワー測定デバイスと、前記光パワー測定デバイスおよび前記液晶ディスプレイに結合された補償モジュールとを有しており、前記補償モジュールは、測定された光パワーに基づいて初期の液晶ディスプレイ符号値の集合を調整する、装置。

【 0 0 3 1 】

本開示の第五の側面では、高輝度場における液晶ディスプレイ応答変動を補償する装置であって、前記液晶ディスプレイのローカルなバックライト・アレイに結合された反射光パワー測定デバイスと、前記反射光パワー測定デバイスおよび前記液晶ディスプレイに結合された補償モジュールとを有しており、前記補償モジュールは、反射された光パワーに

10

20

30

40

50

基づいて初期の液晶ディスプレイ符号値の集合を変調する、装置。

【0032】

本開示の第五の側面では、LCD変調器およびバックライトを有するディスプレイにおいて該LCD変調器を制御する方法。本方法は、前記LCD変調器の少なくとも一部の透過レベルを設定するためにLCD符号値を有する画像信号を受領する段階を含み、受領されるLCD符号値は前記LCD変調器の前記少なくとも一部の第一の応答曲線上での目標透過レベルに対応し、前記第一の応答曲線は、前記バックライトの少なくとも一部によって該バックライトの基準出力レベルで照明されたときの前記LCD変調器の前記少なくとも一部について、LCD符号値の関数として透過レベルを与える。本方法はさらに、前記バックライトの前記少なくとも一部の出力レベル値を取得することを含む。本方法はさらに、受領されたLCD符号値および取得された出力レベル値の関数として、適応されたLCD符号値を決定することを含む。前記適応されたLCD符号値は、前記LCD変調器の前記少なくとも一部の第二の応答曲線上での前記目標透過レベルに対応し、前記第二の応答曲線は、前記バックライトの前記少なくとも一部によって前記取得された出力レベルで照明されたときの前記LCD変調器の前記少なくとも一部について、LCD符号値の関数として透過レベルを与える。本方法はさらに、前記適応されたLCD符号値に従って、前記LCD変調器の前記少なくとも一部の透過レベルを設定することを含む。

10

【0033】

バックライト、たとえばLEDパネルは、一緒になって全発光エリアを形成する複数の発光領域から構成される発光エリアを有していてもよい。その場合、「前記バックライトの少なくとも一部」は、中でも、前記発光領域のうちの一つ、前記発光領域のうち隣り合う複数のもの、あるいは発光エリア全体を指しうる。

20

【0034】

LCD変調器は、一緒になって全透過エリアを形成する複数の透過領域から構成される透過エリアを有していてもよい。その場合、「前記LCD変調器の少なくとも一部」は、中でも、前記透過領域のうちの一つ、前記透過領域のうち隣り合う複数のもの、あるいは透過エリア全体を指しうる。LCD変調器の透過領域は、それぞれ、前記バックライトの発光領域のうちの一つまたは複数の発光領域の前に位置されてもよい。

【0035】

第一および第二の応答（またはガンマ）曲線は、たとえば実験を通じて、あらかじめ決定されていてもよい。第一および第二の応答曲線は、複数の異なるバックライト・レベルについてのそれぞれの応答曲線（それらはLCD変調器の特性曲線である）を含む集合に属していてもよい。前記複数の異なるバックライト・レベルは、すべての可能なバックライト・レベルを含んでいてもよく、あるいはすべての可能なバックライト・レベルのうちの代表的なサンプル（あるいは他の何らかの好適な部分集合）だけを含んでいてもよい。

30

【0036】

いくつかの実施形態では、適応されたLCD符号値は、前記バックライトの前記少なくとも一部の前記取得された出力レベルの単調減少関数として決定される。いくつかのLCD変調器では、透過率はバックライト出力レベルとともに増大する。よって、そのようなLCD変調器の制御においては、適応されたLCD符号値はバックライト出力レベルとともに単調減少する。たとえば、同じ受領されるLCD符号値について、バックライト出力レベルの低下の結果、前記適応されたLCD符号値が同じであるまたはより低くなる。

40

【0037】

いくつかの実施形態では、適応されたLCD符号値は、前記バックライトの前記少なくとも一部の前記取得された出力レベルの単調増加関数として決定される。いくつかのLCD変調器では、透過率はバックライト出力レベルとともに減少する。よって、そのようなLCD変調器の制御においては、適応されたLCD符号値はバックライト出力レベルとともに単調増加する。たとえば、同じ受領されるLCD符号値について、バックライト出力レベルの増加の結果、前記適応されたLCD符号値が同じであるまたはより高くなる。

【0038】

50

いくつかの実施形態では、前記バックライトの前記少なくとも一部の前記取得された出力レベル値は、前記バックライトの前記少なくとも一部の推定されたパワー・レベルを表わす。当業者は、前記バックライトの前記少なくとも一部のパワー・レベルを推定する数多くの好適な方法を認識するであろう。これらの方法は、好適な測定デバイス、たとえばバックライトによって発される直接光または反射光を感知するデバイスを使うことに関わってもよい。

【0039】

例示的实施形態の説明

今日使われているディスプレイ・モニターの大半は、薄膜トランジスタ（TFT）ベースの液晶ディスプレイ（LCD）パネルおよび発光バックライトを有する。もともとはバックライトはLCDパネルの真後ろにあって、空気スペースおよび拡散板によって離間された蛍光管の集合であった。発光ダイオード（LED）が蛍光管の代わりとなり、早期の消費者向け実例では、LEDの長方形アレイで構成され、発光場の、より高い空間的一様性を許容するために拡散板と連携していた。この場合、LED駆動レベルは、バックプレーンにおける蛍光管を利用するシステムに見られるものと同様の様な光場を生成するように制御された。

10

【0040】

LEDベースのLCDモニターと並行して、有機発光ダイオード（OLED）モニターが開発された。それぞれの個別のピクセルを有機LEDが形成し、画面に非常に高いコントラスト比を与える。欠点は、寿命が短く、コストが高いことであった。

20

【0041】

LEDベースのLCDディスプレイ製造業者は、バックプレーンにより多くのLEDを追加することによって、ピクセル当たりの光密度をさらに高めた。さらに、ディスプレイ処理パイプラインは、より高い局所的な輝度を生じるために、バックプレーンLEDを個別に制御することを始めた。モニターの単位面積当たりの光密度のこの上昇は、熱ホットスポットという代償を伴った。

【0042】

液晶材料は温度変化に影響を受けないわけではない。局所的な光エネルギー強度におけるこの上昇は、局所的な温度の上昇をもたらし、それはひいては液晶材料の応答の変動につながった。

30

【0043】

使用されている基礎になるLCD技術に依存して、いくつかの場合には、応答曲線は、上昇した温度とともに増大したLCD透過率を与え、他の場合には応答曲線は、上昇した温度とともに低下した透過率を与えた。よって、より高い彩度、より高い輝度およびより高いコントラストといった追求されていたまさにその属性が、モニター面を通じた変動するガンマ応答という代償を伴っていたのである。局所化されたエネルギーの増大によって駆動されるこの系統的な変動が、本開示において対処される一つの項目である。LCDベースのモニターからの一様であり予測可能な光出力を保証しつつ、いかにして、より大きな彩度、輝度およびコントラストを保持できるだろうか。

【0044】

液晶ディスプレイ（LCD）技術の使用は、消費者向けおよび業務用のモニターの分野において今やどこにでもある。LCDを使った最も素直なディスプレイ実装では、一様かつ概して大面積のバックライトが、透過型LCDパネルと連携して使われる。透過型LCDパネルは、そのパネルのアドレッシング可能なピクセル分解能に基づいて画像を変調する。

40

【0045】

より洗練された実例も見られ、LCDピクセルと相補的な仕方でそれ自身が空間的に変調されうる発光バックプレーンを利用する。デュアル変調として知られるこの方法は、より高いレベルの局所的なコントラストを与えることができ、四つ以上の個別ゾーンをもちうる消費者テレビジョンから1500~6000のゾーンをもつ業務用製品までに見られる。場合によっては、この方法を使って、20000:1を超えるコントラスト比が達成されうる。

50

【 0 0 4 6 】

液晶材料のスイッチング応答時間は温度に依存し、そのことは駆動レベルに対する透過応答に直接の影響をもつ。LCDシステムは根本的には、周期的な時間的信号を使って駆動され、上昇および下降時間の变化は透過される光の量に影響し、これはシステムの有効ガンマ挙動を変える。高ダイナミックレンジのデュアル変調ディスプレイ・システムについては、LCDパネルは、バックプレーンからのずっと高い光強度を受ける。

【 0 0 4 7 】

光の多く、94%程度はLCDによって吸収されるので、これは、パネル自身での局所的な温度の有意な上昇につながりうる。かかる上昇は、バックプレーンからの光場における局所的な変動に相関しうる。上昇した周囲温度によって引き起こされるパネル・ガンマに対するグローバルな変化に加えて、バックプレーン・イメージにおけるホットスポットによって誘起されるガンマの局所的な変化もありうる。

【 0 0 4 8 】

図 1 は、図 1 9 ~ 図 2 1 の実施形態を実装するための目標制御ハードウェア (1 0) (たとえばコンピュータ・システム) のある例示的实施形態である。この目標制御ハードウェアは、プロセッサ (1 5)、メモリ・バンク (2 0)、ローカル・インターフェース・バス (3 5) および一つまたは複数の入出力装置 (4 0) を有する。プロセッサは、図 1 9 ~ 図 2 1 の実装に関係した一つまたは複数の命令を実行してもよい。これは、メモリ (2 0) に記憶された何らかの実行可能なプログラム (3 0) に基づいて、オペレーティング・システム (2 5) によって提供される。これらの命令は、ローカル・インターフェース (3 5) を介して、該ローカル・インターフェースおよびプロセッサ (1 5) に固有の何らかのデータ・インターフェース・プロトコルによって指定されるように、プロセッサ (1 5) に搬送される。ローカル・インターフェース (3 5) は、コントローラ、バッファ (キャッシュ)、ドライバ、リピーターおよびレシーバーといった、概してプロセッサ・ベースのシステムの複数の要素の間でアドレス、制御および / またはデータ接続を提供することに向けられたいくつかの要素の記号的な表現である。いくつかの実施形態では、プロセッサ (1 5) は、いくつかのローカル・メモリ (キャッシュ) を備えていてもよく、いくらかの上乗せされる実行速度のために、実行されるべき命令の一部をそこに記憶してもよい。プロセッサによる命令の実行は、ハードディスクに記憶されたファイルからデータを入力する、キーボードからコマンドを入力する、タッチスクリーンからデータおよび / またはコマンドを入力する、データをディスプレイに出力するまたはデータをユニバーサルシリアルバス (USB) フラッシュドライブに出力するなど、何らかの入出力装置 (4 0) の使用を必要とすることがある。いくつかの実施形態では、オペレーティング・システム (2 5) が、プログラムの実行のために必要とされるさまざまなデータおよび命令を集めてこれらをマイクロプロセッサに提供するための中心要素であることによって、これらのタスクを容易にする。いくつかの実施形態では、オペレーティング・システムは存在しなくてもよく、タスクは、プロセッサ (1 5) の直接制御下にある。ただし、目標制御ハードウェア装置 (1 0) の基本的なアーキテクチャーは図 1 に描かれているのと同じままであってもよい。いくつかの実施形態では、上乗せされた実行速度のために、複数のプロセッサが並列構成で使われてもよい。そのような場合、実行可能なプログラムは並列実行のために特に調整されてもよい。また、いくつかの実施形態では、プロセッサ (1 5) は図 1 1 の実装の一部を実行するのでもよく、他の何らかの部分は、ローカル・インターフェース (3 5) を介して目標制御ハードウェア (1 0) によってアクセス可能な入出力位置に配置された専用のハードウェア / ファームウェアを使って実装されてもよい。目標制御ハードウェア (1 0) は、複数の実行可能なプログラム (3 0) を含んでいてもよく、それらは独立して、あるいは互いと組み合わせて実行されうる。

【 0 0 4 9 】

温度ベースの補正の分野では、従来の実装は主として、ある範囲の温度を通じて制御可能なコントラストまたはガンマを生じるためのLCDシステムの補償に向けられていた。これらは典型的には、LCD近くでの温度プローブの利用を伴うもので、結果として得られる

10

20

30

40

50

測定値が、LCD駆動回路のバイス電圧を調整するために使われる。これらの方法は性質上、グローバルであり、バックライト変調に起因する温度の空間的な変動に対応するものではない。

【 0 0 5 0 】

本開示では、LCD応答に対する空間的に局所的な調整を達成するための効率的な方法が記述される。それは特にデュアル変調システムのために有用であり、バックプレーン光エネルギーにおける空間変動が意図的に導入される。本稿は、目標透過率を達成するためにディスプレイに送られるLCD符号値に対する調整を詳述するが、本方法は、バイス電圧への空間依存の調整にも適用されうる。

【 0 0 5 1 】

本開示では、二つのディスプレイ構成、1型LCDパネルおよび2型LCDパネルが描出される。それらの構成は類似点があるが、高強度照明への異なる応答をも示す。本開示が取り組みたいのは、高強度照明応答におけるこうした相違である。

【 0 0 5 2 】

例として、1型パネルの場合を考える。規格化された10ビット符号化空間におけるLCDコードに対するLCD透過率は、図3～図5に示されるように、異なるLEDバックライト強度について一連のガンマ曲線を生じる。見て取れるように、この特定のパネル・モデルについて、有効ガンマは、LEDバックプレーン駆動レベルの上昇とともに低下する。LCD透過率の測定は、比色計、あるいは分光放射計のような他の任意の光測定デバイスを利用して実行されうる。

【 0 0 5 3 】

種々のLED駆動レベルについての1型LCDパネルのガンマ曲線は、LED駆動レベルの上昇とともに有効ガンマの低下を示す。図3は、LCDコードに対する赤チャンネルLCD応答およびR LCD応答の拡大図を示しており、異なるLED駆動レベルについての変化を示している。図4は、LCDコードに対する緑チャンネルLCD応答を示しており、G LCD応答の拡大図は異なるLED駆動レベルについての変化を示している。図5は、LCDコードに対する青チャンネルLCD応答を示しており、B LCD応答の拡大図は異なるLED駆動レベルについての変化を示している。

図3は1型モニター、赤についてであり、127の入力のWLEDは3 1 2、255の入力のWLEDは3 1 4、511の入力のWLEDは3 1 6、1023の入力のWLEDは3 1 8、2047の入力のWLEDは3 2 0、4095の入力のWLEDは3 2 2である。

図4は1型モニター、緑についてであり、127の入力のWLEDは4 1 2、255の入力のWLEDは4 1 4、511の入力のWLEDは4 1 6、1023の入力のWLEDは4 1 8、2047の入力のWLEDは4 2 0、4095の入力のWLEDは4 2 2である。

図5は1型モニター、青についてであり、127の入力のWLEDは5 1 2、255の入力のWLEDは5 1 4、511の入力のWLEDは5 1 6、1023の入力のWLEDは5 1 8、2047の入力のWLEDは5 2 0、4095の入力のWLEDは5 2 2である。

【 0 0 5 4 】

種々のLED駆動レベルについての2型LCDパネルのガンマ曲線は、LED駆動レベルの上昇とともに有効ガンマの上昇を示す。図6は、LCDコードに対する赤チャンネルLCD応答およびR LCD応答の拡大図を示しており、異なるLED駆動レベルについての変化を示している。図7は、LCDコードに対する緑チャンネルLCD応答およびG LCD応答の拡大図を示しており、異なるLED駆動レベルについての変化を示している。図8は、LCDコードに対する青チャンネルLCD応答を示しており、B LCD応答の拡大図は異なるLED駆動レベルについての変化を示している。

図6は2型モニター、赤についてであり、127の入力のWLEDは6 1 2、255の入力のWLEDは6 1 4、511の入力のWLEDは6 1 6、1023の入力のWLEDは6 1 8、2047の入力のWLEDは6 2 0、4095の入力のWLEDは6 2 2である。

図7は2型モニター、緑についてであり、127の入力のWLEDは7 1 2、255の入力のWLEDは7 1 4、511の入力のWLEDは7 1 6、1023の入力のWLEDは7 1 8、2047の入力のWLEDは

10

20

30

40

50

7 2 0、4095の入力のWLEDは7 2 2である。

図 8 は 2 型モニター、青についてであり、127の入力のWLEDは8 1 2、255の入力のWLEDは8 1 4、511の入力のWLEDは8 1 6、1023の入力のWLEDは8 1 8、2047の入力のWLEDは8 2 0、4095の入力のWLEDは8 2 2である。

2 型LCDパネルの場合、測定は異なる結果を与える。図 6 ~ 図 8 に示されるように、このLCDパネル・モデルについての有効ガンマはLED駆動レベルの上昇とともに増大する。これらのアーチファクトの補正の目的のためには、これらの応答曲線偏差を駆動に対してモデル化すること、特に1型および2型のLCDパネルによって示される挙動を記述するモデルをもつことが有益である。

【 0 0 5 5 】

10

図 3 ~ 図 8 からのプロットは、種々のバックライト・レベルについてLCDコードに対するLCD応答の差分変化を表わすよう作り直すことができる。ベースライン応答は、最低バックライト・レベルについて測定されたものであり、このドメインでは光によって誘起された熱効果は最小であるとの想定である。次の比が考えられる：

【 数 1 】

$$F_{rel}^i(c_i, \vec{s}) \equiv \frac{T^i(c_i, \vec{s})}{T_o^i(c_i)},$$

ここで、

【 数 2 】

$$T^i(c_i, \vec{s})$$

20

は、LCD符号〔コード〕 c_i およびLEDパワー・ベクトル \vec{s} 〔 付きのs〕(R,G,BのLEDチャネル)について、チャネル*i*についての測定された透過率である。 $T_o^i(c_i)$ は、最低バックライト駆動レベルについてのLCD応答であり、基準応答であると想定される。

【 0 0 5 6 】

【 数 3 】

$$F_{rel}^i(c_i, \vec{s})$$

のプロットが図 9 ~ 図 1 0 に示されており、このドメインでは二つのパネルが同様の特性を示すことを示している：

30

- 1) 諸デバイスの諸チャネルについて、共通の包絡関数が明白であり、その値は端点で1に集束する。
- 2) 差分透過率の絶対値はバックライト駆動レベルに依存することがあり、包絡形状はこの範囲を通じて比較的一定のままである。
- 3) 1型LCDパネルについては、包絡の絶対値はバックライト駆動の増大とともに単調に増大する；2型LCDパネルについては、この包絡の絶対値はバックライト駆動の増大とともに単調に減少する。

【 0 0 5 7 】

これらの観察に基づき、LCD符号 c_i およびバックライト・パワー・ベクトル \vec{s} の関数としてのLCD応答についての分離可能モデルが構築されうる：

40

【 数 4 】

$$T_i(c_i, \vec{s}) = T_o^i(c_i) F_{rel}^i(c_i, \vec{s}) \quad , \quad (1)$$

ここで

$$F_{rel}^i(c_i, \vec{s}) = 1 + p_i q(\vec{s}) f_i(c_i) \quad . \quad (2)$$

【 0 0 5 8 】

上式において、 p_i はチャネル*i*についての強度係数であり、1型LCDパネルについては正

50

、2型LCDパネルについては負である。

【数5】

$$q(\bar{s}) \in [0, 1]$$

は非線形な「パワー」関数であり、諸チャンネルを通じて共通であり、バックライト・パワーに対する透過率の変化を記述する。 $f_i(c_i) \in [0, 1]$ はチャンネル*i*についての包絡関数であり、 $f_i(0) = f_i(1) = 0$ である。

【0059】

図9は、1型LCDパネルについての種々のLED駆動レベルについての相対的な符号値に対する差分LCD応答である。

【0060】

図9は1型モニターについてであり、127の入力のWLEDは赤については920、緑については932、青については944であり、255の入力のWLEDは赤については918、緑については930、青については942であり、511の入力のWLEDは赤については916、緑については928、青については940であり、1023の入力のWLEDは赤については914、緑については926、青については938であり、2047の入力のWLEDは赤については912、緑については924、青については936であり、4095の入力のWLEDは赤については910、緑については922、青については934である。

【0061】

図10は、2型LCDパネルについての種々のLED駆動レベルについての相対的な符号値に対する差分LCD応答である。

【0062】

図10は2型モニターについてであり、127の入力のWLEDは赤については1020、緑については1032、青については1044であり、255の入力のWLEDは赤については1018、緑については1030、青については1042であり、511の入力のWLEDは赤については1016、緑については1028、青については1040であり、1023の入力のWLEDは赤については1014、緑については1026、青については1038であり、2047の入力のWLEDは赤については1012、緑については1024、青については1036であり、4095の入力のWLEDは赤については1010、緑については1022、青については1034である。

【0063】

1型LCDパネル、図11および2型LCDパネル、図12の例について、モデル・パラメータを下記の表にまとめておく。これらのモデル・コンポーネントを使って、図8～図9からの測定されたデータへの当てはめが1型LCDパネルについては図11に、2型LCDパネルについては図12に示されている。これは、一つのモデルを使って、非常に異なる特性をもつ二つのLCDパネル設計の応答を十分に記述しうることを示している。このモデルは、包絡およびパワー関数ならびに強度係数およびバックライト・エネルギー係数を決定するよう特徴付けが実行されるなら、他のLCDパネルをも記述しうる。特徴付けは、パネルごとに必要とされないことがあり、全機器を通じて適用されてもよい。異なるバックライト強度レベルに関して、低強度測定値に対するガンマ応答の偏差を記述するからである。

【0064】

図11は、赤1112、緑1114および青1110についての1型包絡関数を描いており、右側で、エネルギー関数のデータは1116であり、曲線当てはめは1118である。

【0065】

図12は、赤1212、緑1214および青1210についての2型包絡関数を描いており、右側で、エネルギー関数のデータは1216であり、曲線当てはめは1218である。

【0066】

表1：LCDモデル・パラメータ

10

20

30

40

50

【表 1】

| | 1型 LCD | 2型 LCD |
|--------------|--|---|
| 強度係数 p | $p_R=0.1653$ $p_G=0.1411$ $p_B=0.1243$ | $p_R=-0.1085$ $p_G=-0.1196$ $p_B=-0.0933$ |
| バックライト・エネルギー | $s=0.33R + 0.33G + 0.33B$ | $s=0.42R + 0.33G + 0.25B$ |

【0067】

10

1型LCDパネル、図13および2型LCDパネル、図14について、モデル・パラメータが上記の表にまとめられている。これらのモデル・コンポーネントを使って、1型LCDパネル、図9および2型LCDパネル、図10からの測定されたデータへの当てはめである。

【0068】

図13は1型モニターについてであり、127の入力のWLEDは赤については1320、緑については1332、青については1344であり、255の入力のWLEDは赤については1318、緑については1330、青については1342であり、511の入力のWLEDは赤については1316、緑については1328、青については1340であり、1023の入力のWLEDは赤については1314、緑については1326、青については1338であり、2047の入力のWLEDは赤については1312、緑については1324、青については1336

20

であり、4095の入力のWLEDは赤については1310、緑については1322、青については1334である。

【0069】

図14は2型モニターについてであり、127の入力のWLEDは赤については1420、緑については1432、青については1444であり、255の入力のWLEDは赤については1418、緑については1430、青については1442であり、511の入力のWLEDは赤については1416、緑については1428、青については1440であり、1023の入力のWLEDは赤については1414、緑については1426、青については1438であり、2047の入力のWLEDは赤については1412、緑については1424、青については1436

30

であり、4095の入力のWLEDは赤については1410、緑については1422、青については1434である。

【0070】

基本的な構成可能なモデルを備えれば、補正アルゴリズムを構築することが可能となる。この場合、低いバックライト強度レベルで測定されたもの $T_o^i(c_i)$ を模倣するLCD応答を達成することが求められる。換言すれば、特定のバックライト駆動強度において、LCD符号語は、目標透過率が達成されるようバックライト・パワー・レベルの効果を補償するよう摂動されてもよい。

先に導出された透過率モデル

【数6】

$$T_i(c_i, \bar{s}) = T_o^i(c_i)[1 + p_i q(\bar{s}) f_i(c_i)] \quad (3)$$

40

が与えられる。

【0071】

式(3)は、 $T_o^i(c_i)$ に等しい透過率を生じうるLCD符号値の変化 c_i を見出すよう反転されてもよい。摂動 c_i を推定するために、一次のテーラー展開が使われてもよい。

【数 7】

$$\Delta c_i \cong \frac{-T_i^0(c_i)p_i q(s)f_i(c_i)}{\frac{dT_i^0(c_i)}{dc_i}[1+p_i q(s)f_i(c_i)]+p_i q(s)T_i^0(c_i)\frac{df_i(c_i)}{dc_i}} \quad (4)$$

式(4)は、 $p_i q(s)f_i(c_i)$ は一般には1よりはるかに小さいとの認識を用いてさらに近似されてもよい。

【数 8】

$$\Delta c_i \cong -q(s)L_i^0(c_i) + [q(s)]^2 L_i^1(c_i) \quad (5)$$

ここで

$$L_i^0(c_i) \equiv \frac{p_i c_i f_i(c_i)}{\gamma}$$

$$L_i^1(c_i) \equiv \frac{p_i^2 c_i f_i^2(c_i)}{\gamma} + \frac{p_i^2 c_i^2 f_i(c_i)}{\gamma^2} \frac{df_i(c_i)}{dc_i} \quad (6)$$

【0072】

L^0 および L^1 は一次および二次の補正関数と記され、多項式関数として、あるいは好ましくは一次元ルックアップテーブル(1D LUT)として表現されうる。これらの補正関数はLCD相対符号値 c_i という一つの変数に依存する。

【0073】

図15および図16は、それぞれ1型LCDパネルおよび2型LCDパネルについての補正関数の例を示している。一次補正関数は1型と2型のLCDパネルについて逆の極性を示している。二次補正関数は一般に、 L^0 に比べて絶対値がずっと小さく、相対コード=0.9近くで相対的な強さが、より大きくなる。

【0074】

図15は、1型LCDパネルについて補正関数 L^0 1510および L^1 1512を描いている。赤は1514および1520によって示され、緑は1512および1518によって示され、青は1510および1516によって示される。

【0075】

図16は、2型LCDパネルについて補正関数 L^0 1610および L^1 1612を描いている。赤は1612および1618によって示され、緑は1610および1620によって示され、青は1614および1616によって示される。

【0076】

前記モデルおよびそのその後の反転を備えれば、今やLCDピクセル・サイトについてのLCD補償のための諸段階を構築することが可能となる。

1) LCDチャネルに対応する三刺激XYZ値のような個々のバックライト駆動に関連する光場シミュレーション(LFS: light field simulation)に基づいてR、G、Bのバックライト光パワー・レベルを推定する。これら三つの和は一つの三刺激セット XYZ_{LFS} を生じ、それが相対的なR、G、Bバックライト・パワー・レベル s_i [0,1]を推定するために使用されてもよい。

【数 9】

$$\begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}_{LED} = N \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix}_{LFS} \quad ,$$

ここで、Nは3×3行列である。

10

20

30

40

50

- 2) バックライト・パワー $s = R_{LED} + G_{LED} + B_{LED}$ を決定する。ここで、 γ_i はバックライト・エネルギー係数に対応する。
- 3) 通例低次多項式または(実数値の)ローラン級数であるパワー関数 $q(s)$ の値を決定する。
- 4) $T_i^{\circ}(c_i^{\circ})$ を反転させることによって初期のLCD符号値 c_i° を決定する。この段階は、LCD補償なしのデュアル変調パイプラインにおいてすでに実行されていてもよいことを注意しておく。完全性のためここに含めた。
- 5) c_i° から L_0 および L_1 の値を決定する。これは、多項式を介して、あるいは好ましくはmビットの1Dルックアップテーブルを使って実行されてもよい。ここで、mは16であってもよい。

10

6) 補正されたLCD符号値:

$$c_i = c_i^{\circ} - qL_0 + q^2L_1 \quad (7)$$

を決定する。いくつかのLCDパネルについては、一次補正項(L_0)だけ利用すれば十分であることがあり、よって全体的な計算量を減らすことを注意しておく。

【0077】

LCDエミュレーション

ある種の場合には、特定のLCDモデルの応答の挙動をエミュレートすることが望ましいことがある。たとえば、コンテンツがLCD補償なしの1型LCDパネルを使うモニター上でマスタリングされた場合、コンテンツを、2型LCDパネルを使って構築されたモニター上で視覚的に等価に見えるようにすることが要求されることがある。カラリストおよび他のクリエイターは、どのLCDパネルが使われるかに基づく調整を加えることを望まないことがある。式(7)に記載されたのと同じアルゴリズムを使って、あるLCDパネルに、別のLCDパネルの光場依存の挙動をエミュレートさせることができる。たとえば、2型LCDパネル上で1型LCDパネルの差分応答を模倣することができる。

20

【0078】

この場合、目標透過率は、目的装置の透過率であってもよい。符号値補正は次のようになりうる。

【数10】

$$\Delta c_i \cong -q(s)L_{0i}^e(c_i) + [q(s)]^2L_{1i}^e(c_i) \quad , \quad (8)$$

30

ここで

$$L_{0i}^e(c_i) \equiv \frac{p_i c_i f_i(c_i)}{\gamma} - \frac{p_i^d c_i f_i^d(c_i)}{\gamma}$$

$$L_{1i}^e(c_i) \equiv \frac{p_i^2 c_i f_i^2(c_i)}{\gamma} + \frac{p_i^2 c_i^2 f_i(c_i) df_i(c_i)}{\gamma^2 dc_i} - \frac{p_i^d p_i c_i f_i^d(c_i) f_i(c_i)}{\gamma} - \frac{p_i^d p_i c_i^2 f_i^d(c_i) df_i(c_i)}{\gamma^2 dc_i} \quad (9)$$

【0079】

式(8)および(9)において、上付き添え字「d」は目的(destination)LCDパネルを指す。2型LCDパネルの1型LCDパネル・エミュレーションおよびその逆のエミュレーションのための一次および二次のエミュレーション関数がそれぞれ図17~図18に示されている。この例では、これらの関数の絶対値は図15~図16に示したものより大きい。エミュレーションは、目標LCDである1型LCDパネルの挙動を近似するために、補正を超えた応答をパネル、すなわち2型LCDパネルに引き起こすからである。このように、異なる L_0 および L_1 関数を使うことのほかは、補正について述べたのと同じアルゴリズムを使って目標LCDパネルの特性をエミュレートすることが可能でありうる。

40

【0080】

これらのアルゴリズムがあれば、1型および2型の異なるLCDパネル・モデルをもつ二つのモニターを使うときに視覚的な一致を達成することが可能でありうる。アルゴリズム

50

自身、効率的であり、パイプラインについての処理時間に1~2%の増大を課す。このアルゴリズムは、多様な他のLCDパネルに適用されて同様の結果をもちうることが期待される。

【0081】

図17は、2型LCDパネルをエミュレートする1型LCDパネルについてのエミュレーション関数 L^0 1710および L^1 1712を示す。赤は1714および1720によって示され、緑は1712および1718によって示され、青は1710および1716によって示される。

【0082】

図18は、1型LCDパネルをエミュレートする2型LCDパネルについてのエミュレーション関数 L^0 1810および L^1 1812を示す。赤は1810および1820によって示され、緑は1812および1818によって示され、青は1814および1816によって示される。

10

【0083】

図19は、高輝度場における液晶ディスプレイ応答変動の補償のための方法であって、ある領域についての初期の液晶ディスプレイ符号値の集合をもつ画像信号を受領する段階1910と、前記画像信号の前記領域についての個々のバックライト・パワー・レベルを推定する段階1912と、前記領域の前記個々のバックライト・パワー・レベルに基づいて、組み合わせられたバックライト・パワー・レベルを決定する段階1914と、前記領域の前記組み合わせられたバックライト・パワー・レベルに基づいて透過率の少なくとも一つの変化を決定する段階1916と、決定された透過率の前記少なくとも一つの変化に基づいて初期の液晶ディスプレイ符号値の前記集合を補正する段階1918とを含む、方法を描いている。

20

【0084】

図20は、高輝度場における液晶ディスプレイ応答変動の補償のための方法であって、ある領域についての初期の液晶ディスプレイ符号値の集合をもつ画像信号を受領する段階2010と、前記領域についての個々のバックライト・パワー・レベルを推定する段階2012と、前記領域の前記個々のバックライト・パワー・レベルに基づいて、組み合わせられたバックライト・パワー・レベルを決定する段階2014と、前記領域の前記組み合わせられたバックライト・パワー・レベルおよび基準パワーに基づいて透過率の少なくとも一つのデルタ変化を決定する段階2016と、決定された透過率の前記少なくとも一つのデルタ変化に基づいて初期の液晶ディスプレイ符号値の前記集合を補正する段階2018とを含む、方法を描いている。

30

【0085】

図21は、高輝度場における液晶ディスプレイ応答変動の補償のための方法であって、画像信号を受領する段階2110と、前記画像信号のある領域についての複数の色を推定する段階2112と、前記領域についての複数のバックライト・パワー・レベルを推定する段階2114と、前記複数の色および前記複数のバックライト・パワー・レベルについて透過率を測定する段階2116と、測定された透過率をモデリングする段階2118とを含む、方法を描いている。

40

【0086】

図22は、高輝度場における液晶ディスプレイ応答変動を補償する装置であって、前記液晶ディスプレイのローカルなバックライト・アレイ2210に結合されたパワー測定デバイス2216と、前記パワー測定デバイスおよび前記液晶ディスプレイに結合された補償モジュール2218とを有しており、前記補償モジュールは、測定されたパワーに基づいて初期の液晶ディスプレイ符号値の集合を変調する、装置を描いている。

【0087】

図23は、高輝度場における液晶ディスプレイ応答変動を補償する装置であって、前記液晶ディスプレイのローカルなバックライト・アレイ2310に結合された反射光パワー測定デバイス2316と、前記反射光パワー測定デバイスおよび前記液晶ディスプレイに

50

結合された補償モジュール 2 3 1 8 とを有しており、前記補償モジュールは、反射された光パワーに基づいて初期の液晶ディスプレイ符号値の集合を変調する、装置を描いている。

【 0 0 8 8 】

本開示に記載される方法は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェアまたはそれらの任意の組み合わせで実装されうる。ブロック、モジュールまたはコンポーネントとして記述される特徴は一緒に（たとえば集積論理デバイスのような論理デバイスとして）、あるいは別個に（たとえば別個の接続された複数の論理デバイスとして）実装されうる。本開示の方法のソフトウェア部分は、実行されたときに少なくとも部分的には記載される方法を実行する命令を有するコンピュータ可読媒体を有していてもよい。コンピュータ可読媒体は、たとえば、ランダムアクセスメモリ（RAM）および/または読み出し専用メモリ（ROM）であってもよい。前記命令は、プロセッサ（たとえばデジタル信号プロセッサ（DSP）、特定用途向け集積回路（ASIC）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）、グラフィック処理ユニット（GPU）または汎用GPU）によって実行されてもよい。

10

【 0 0 8 9 】

等価物、拡張、代替その他

輝度に基づくLCDガンマ補償に関する例示的实施形態についてこのように記載されている。以上の明細書では、本開示の実施形態について、実装によって変わりうる数多くの個別的詳細に言及しつつ述べてきた。このように、何が本発明であり、出願人によって本発明であると意図されているかの唯一にして排他的な指標は、この出願に対して付与される特許の請求項の、その後の訂正があればそれも含めてかかる請求項が特許された特定の形のものである。かかる請求項に含まれる用語について本稿で明示的に記載される定義があったとすればそれは請求項において使用される当該用語の意味を支配する。よって、請求項に明示的に記載されていない限定、要素、属性、特徴、利点もしくは特性は、いかなる仕方であれかかる請求項の範囲を限定すべきではない。よって、明細書および図面は制約する意味ではなく例示的な意味で見なされるべきものである。

20

【 0 0 9 0 】

本発明のさまざまな側面は、以下の付番実施例（EEE: enumerated example embodiment）から理解されうる。

【 E E E 1 】

プロセッサによる高輝度場における液晶ディスプレイ応答変動の補償のための方法であって、当該方法は：

30

ある領域についての初期の液晶ディスプレイ符号値の集合をもつ画像信号を受領する段階と；

前記画像信号の前記領域についての個々のバックライト・パワー・レベルを推定する段階と；

前記領域の前記個々のバックライト・パワー・レベルに基づいて、組み合わせられたバックライト・パワー・レベルを決定する段階と；

前記領域の前記組み合わせられたバックライト・パワー・レベルに基づいて透過率の少なくとも一つの変化を決定する段階と；

40

決定された透過率の前記少なくとも一つの変化に基づいて初期の液晶ディスプレイ符号値の前記集合を補正する段階とを含む、方法。

【 E E E 2 】

前記領域の個々のバックライト・パワー・レベルを推定する前記段階が、光場シミュレーションに基づく、EEE 1 記載の方法。

【 E E E 3 】

前記領域の個々のバックライト・パワー・レベルを推定する前記段階が、赤、青および緑についての3かける3行列である、EEE 1 または 2 記載の方法。

【 E E E 4 】

50

前記組み合わせられたバックライト・パワー・レベルが赤、青および緑についてである、
E E E 1 ないし 3 のうちいずれか一項記載の方法。

{ E E E 5 }

透過率の前記少なくとも一つの変化が、基準パワー設定での測定された透過率の反転である、
E E E 1 ないし 4 のうちいずれか一項記載の方法。

{ E E E 6 }

初期の液晶ディスプレイ符号値の前記集合がルックアップテーブルに基づく、
E E E 1 ないし 5 のうちいずれか一項記載の方法。

{ E E E 7 }

初期の液晶ディスプレイ符号の前記補正された集合を量子化する段階をさらに含む、
E E E 1 ないし 6 のうちいずれか一項記載の方法。

{ E E E 8 }

透過率の少なくとも一つの変化を決定する前記段階が多項式に基づく、
E E E 1 ないし 7 のうちいずれか一項記載の方法。

{ E E E 9 }

プロセッサによる高輝度場における液晶ディスプレイ応答変動の補償のための方法であ
って、当該方法は：

ある領域についての初期の液晶ディスプレイ符号値の集合をもつ画像信号を受領する段
階と；

前記領域についての個々のバックライト・パワー・レベルを推定する段階と；

前記領域の前記個々のバックライト・パワー・レベルに基づいて、組み合わせられたバッ
クライト・パワー・レベルを決定する段階と；

前記領域の前記組み合わせられたバックライト・パワー・レベルおよび基準に基づいて透
過率の少なくとも一つのデルタ変化を決定する段階と；

決定された透過率の前記少なくとも一つのデルタ変化に基づいて初期の液晶ディスプレ
イ符号値の前記集合を補正する段階とを含む、
方法。

{ E E E 1 0 }

前記領域の個々のバックライト・パワー・レベルを推定する前記段階が、光場シミュレ
ーションに基づく、E E E 9 記載の方法。

{ E E E 1 1 }

前記領域の個々のバックライト・パワー・レベルを推定する前記段階が、赤、青および
緑についての3かける3行列である、E E E 9 または 1 0 記載の方法。

{ E E E 1 2 }

前記組み合わせられたバックライト・パワー・レベルが赤、青および緑についてである、
E E E 9 ないし 1 1 のうちいずれか一項記載の方法。

{ E E E 1 3 }

透過率の前記少なくとも一つの変化が、基準パワー設定での測定された透過率の反転で
ある、E E E 9 ないし 1 2 のうちいずれか一項記載の方法。

{ E E E 1 4 }

初期の液晶ディスプレイ符号値の前記集合がルックアップテーブルに基づく、
E E E 9 ないし 1 3 のうちいずれか一項記載の方法。

{ E E E 1 5 }

初期の液晶ディスプレイ符号の前記補正された集合を量子化する段階をさらに含む、
E E E 9 ないし 1 4 のうちいずれか一項記載の方法。

{ E E E 1 6 }

透過率の少なくとも一つの変化を決定する前記段階が多項式に基づく、
E E E 9 ないし 1 5 のうちいずれか一項記載の方法。

{ E E E 1 7 }

プロセッサによる高輝度場における液晶ディスプレイ応答変動の補償のための方法であ

10

20

30

40

50

って、当該方法は：

画像信号を受領する段階と；

前記画像信号のある領域についての複数の色を推定する段階と；

前記領域についての複数のバックライト・パワー・レベルを推定する段階と；

前記複数の色および前記複数のバックライト・パワー・レベルについて透過率を測定する段階と；

測定された透過率をモデル化する段階とを含む、

方法。

〔 E E E 1 8 〕

前記モデル化された透過率に基づいてルックアップテーブルを生成する段階をさらに含む、 E E E 1 7 記載の方法。

10

〔 E E E 1 9 〕

前記モデル化された透過率に基づいて逆ルックアップテーブルを生成する段階をさらに含む、 E E E 1 7 または 1 8 記載の方法。

〔 E E E 2 0 〕

高輝度場における液晶ディスプレイ応答変動を補償する装置であって：

前記液晶ディスプレイのローカルなバックライト・アレイに結合されたパワー測定デバイスと；

前記パワー測定デバイスおよび前記液晶ディスプレイに結合された補償モジュールとを有しており、

20

前記補償モジュールは、測定されたパワーに基づいて初期の液晶ディスプレイ符号値の集合を変調する、装置。

〔 E E E 2 1 〕

前記補償モジュールが、測定されたパワーに基づいて透過率の少なくとも一つの変化を推定する、 E E E 2 0 記載の装置。

〔 E E E 2 2 〕

高輝度場における液晶ディスプレイ応答変動を補償する装置であって：

前記液晶ディスプレイのローカルなバックライト・アレイに結合された反射光パワー測定デバイスと；

30

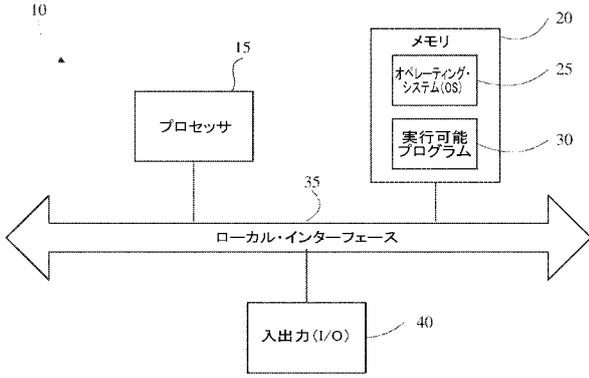
前記反射光パワー測定デバイスおよび前記液晶ディスプレイに結合された補償モジュールとを有しており、

前記補償モジュールは、反射された光パワーに基づいて初期の液晶ディスプレイ符号値の集合を変調する、装置。

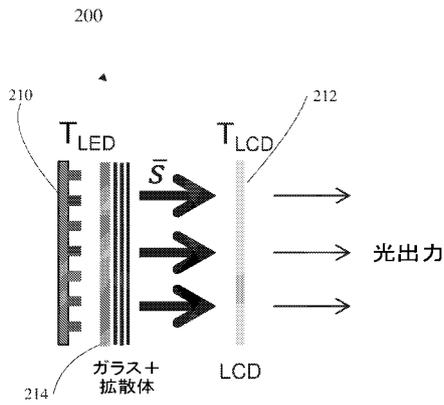
〔 E E E 2 3 〕

前記補償モジュールが、測定された反射光パワーに基づいて透過率の少なくとも一つの変化を推定する、 E E E 2 2 記載の装置。

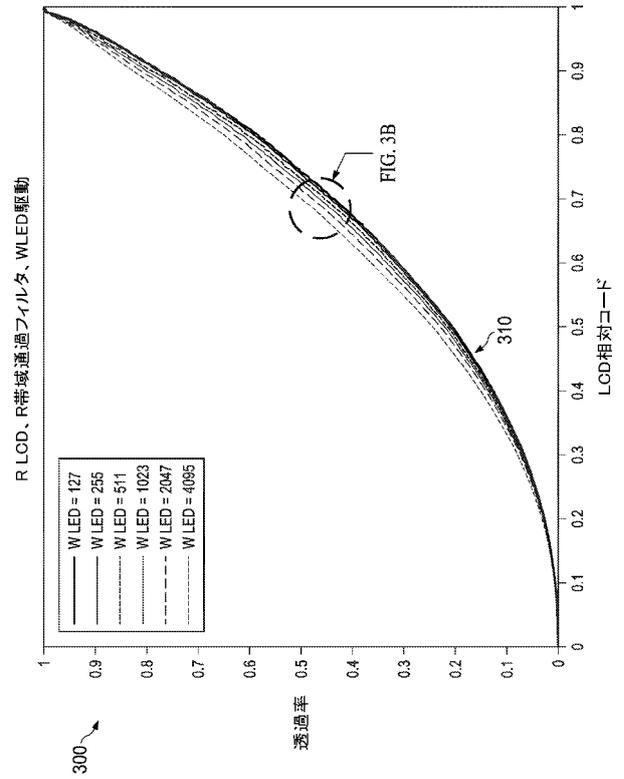
【図1】



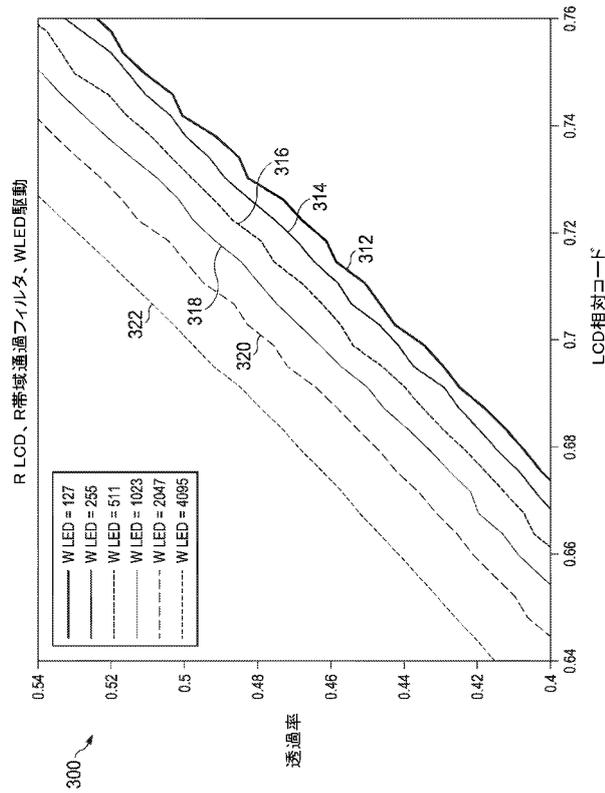
【図2】



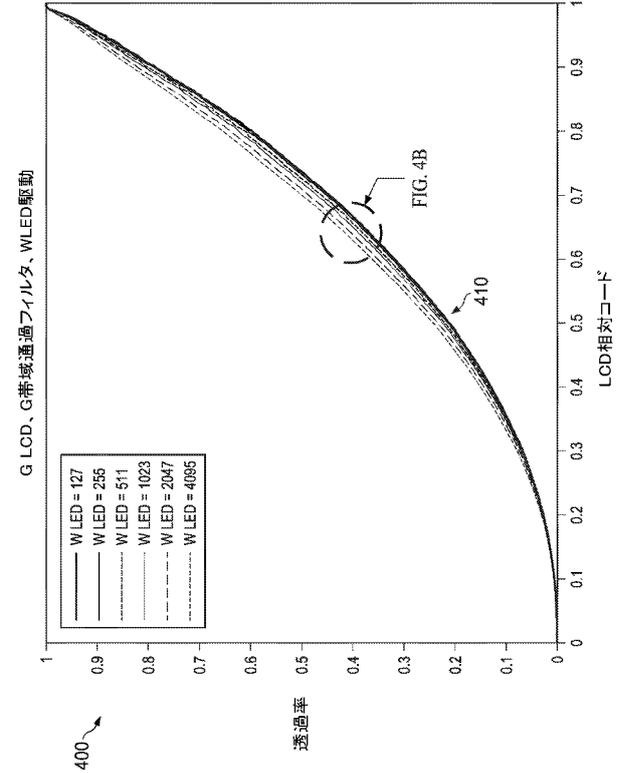
【図3A】



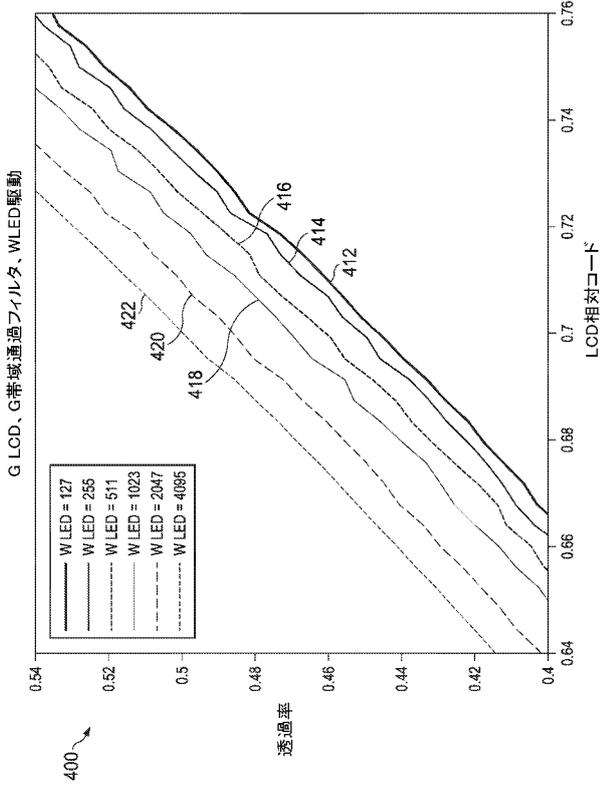
【図3B】



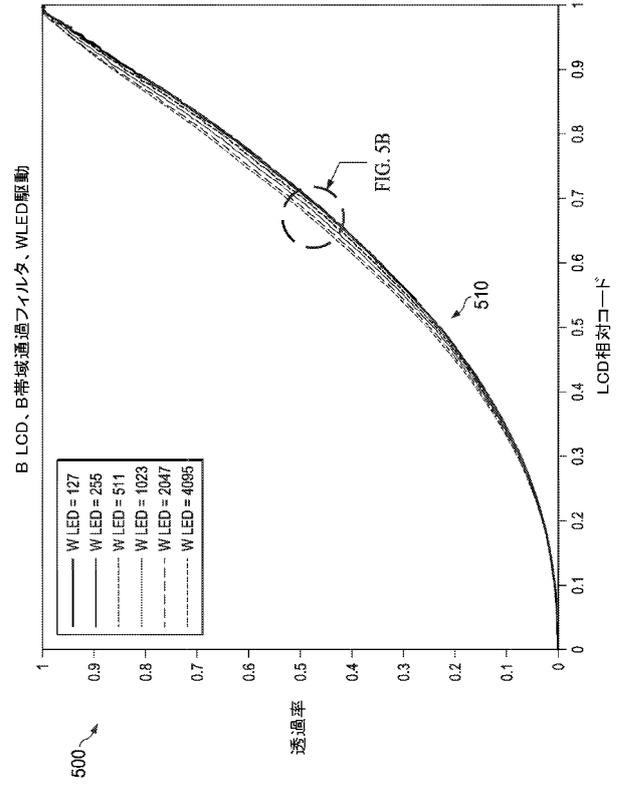
【図4A】



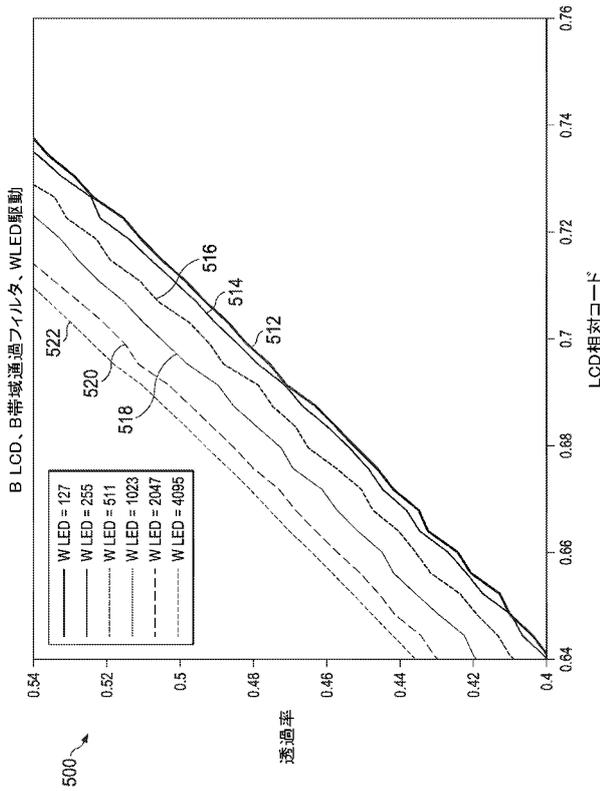
【 図 4 B 】



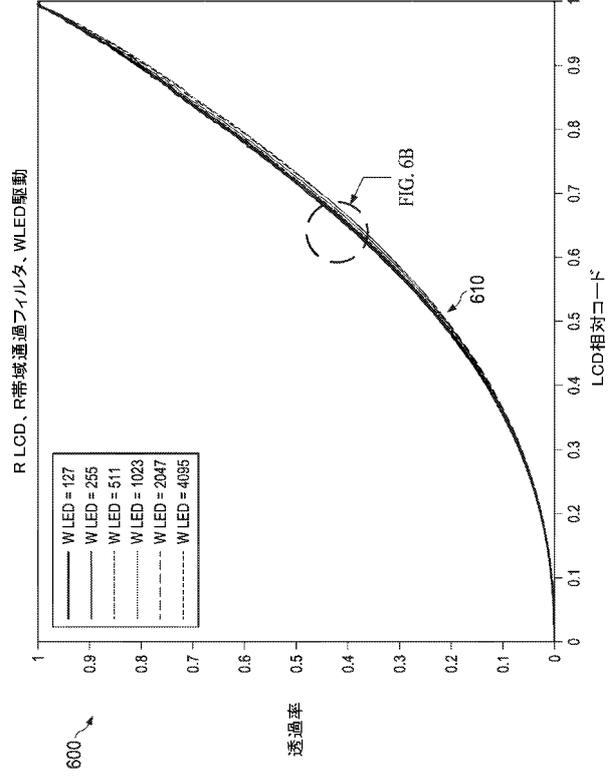
【 図 5 A 】



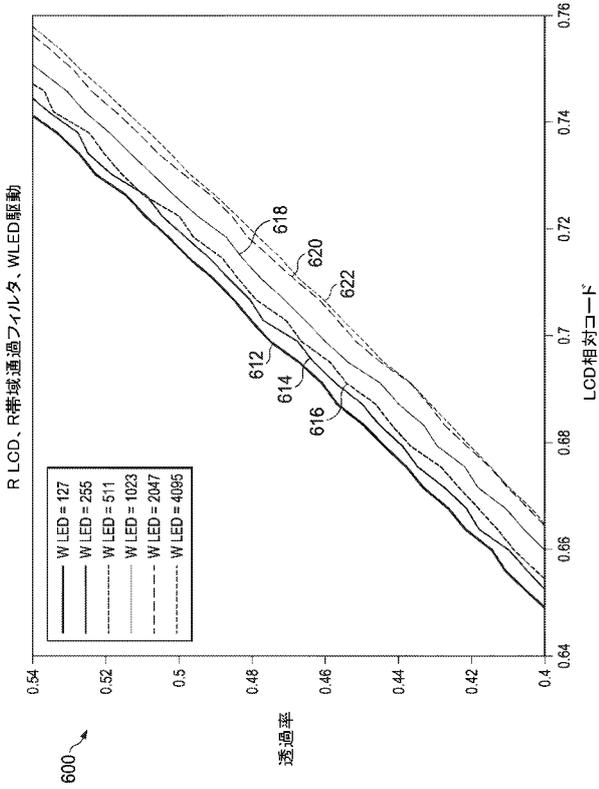
【 図 5 B 】



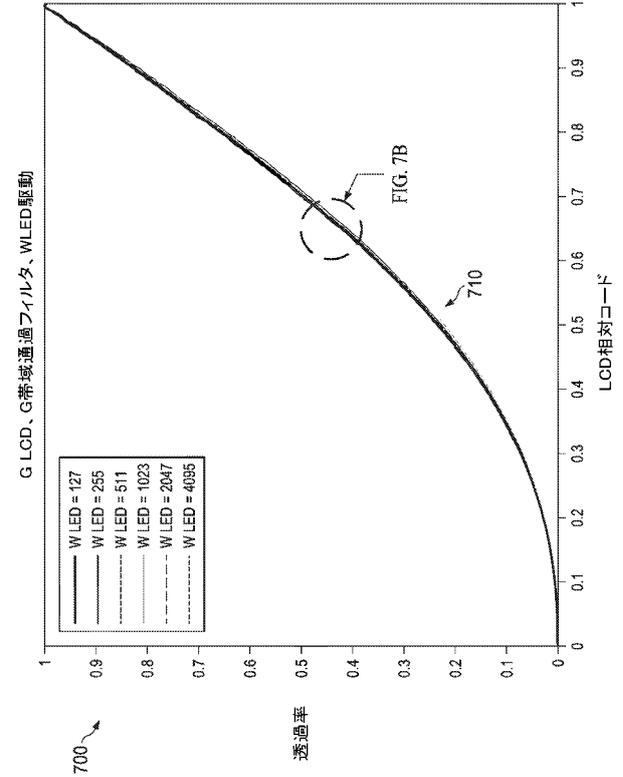
【 図 6 A 】



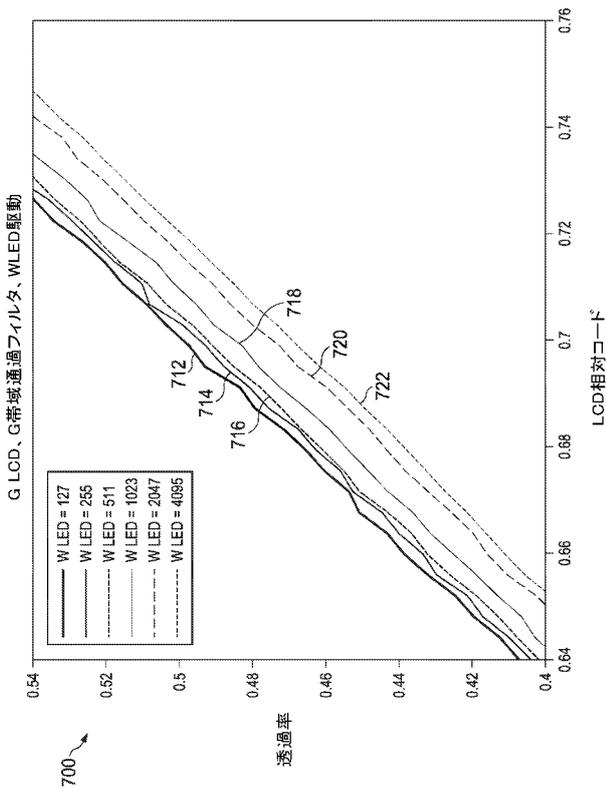
【図 6 B】



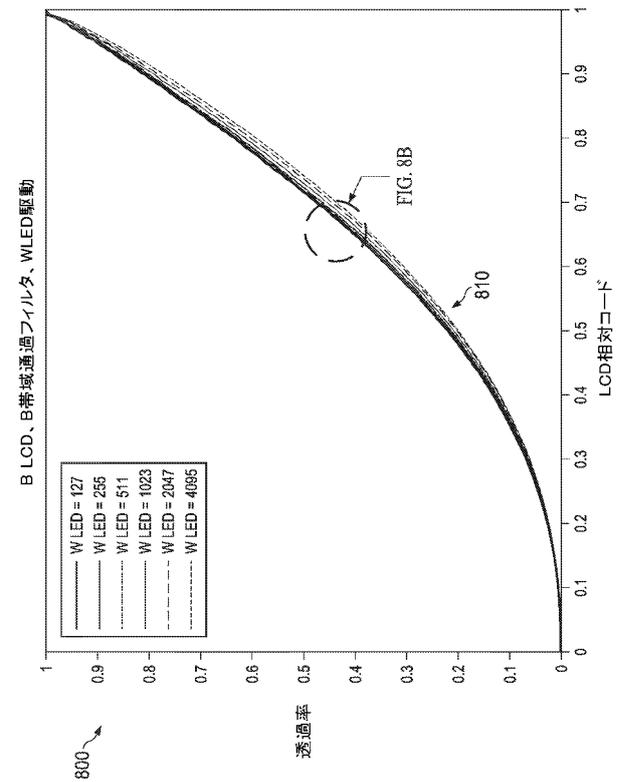
【図 7 A】



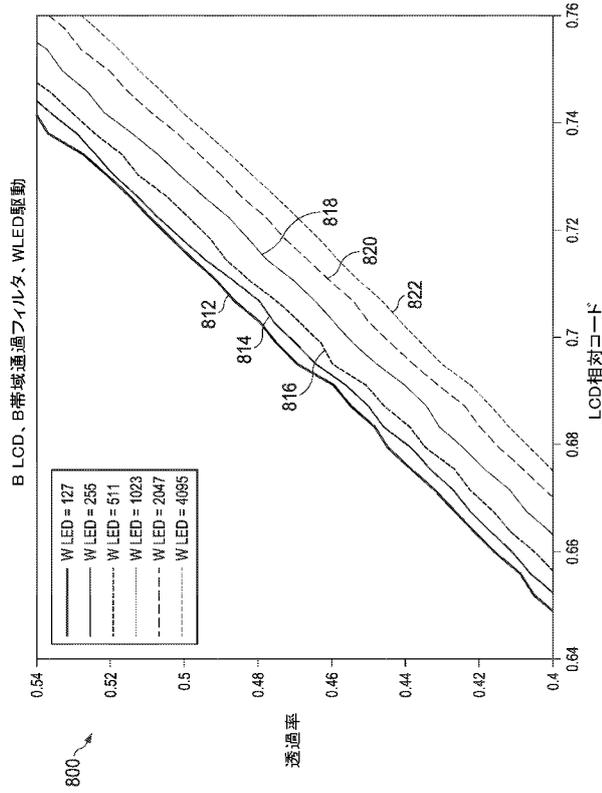
【図 7 B】



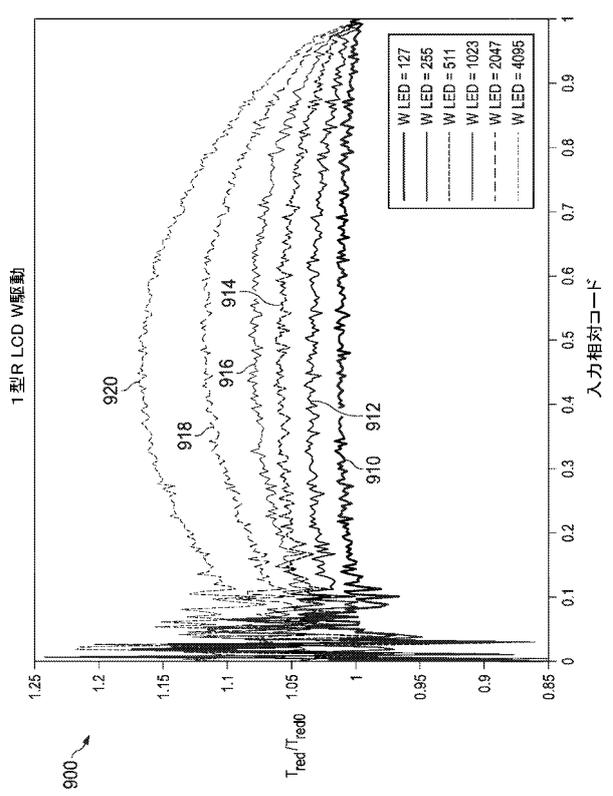
【図 8 A】



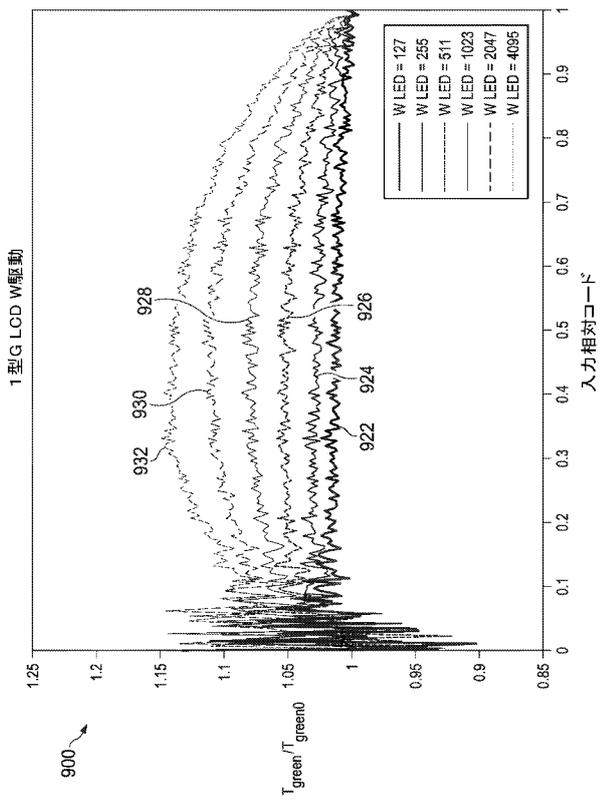
【図 8 B】



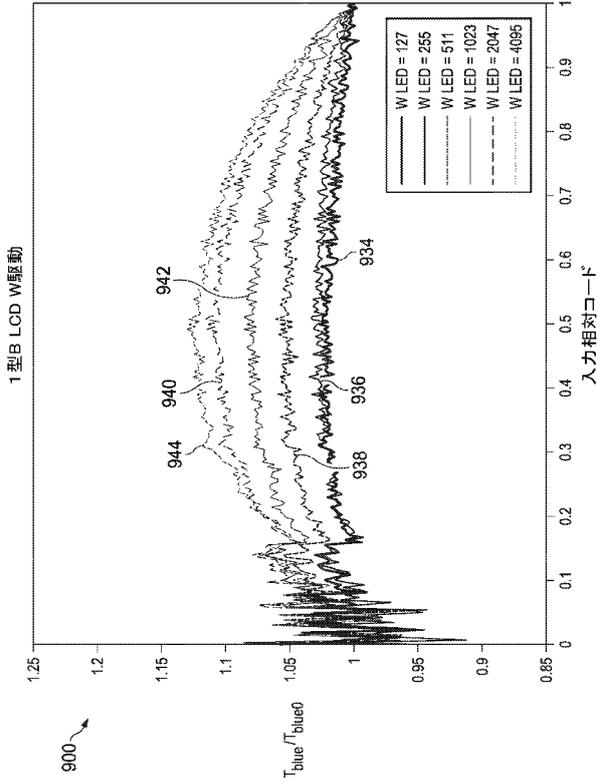
【図 9 A】



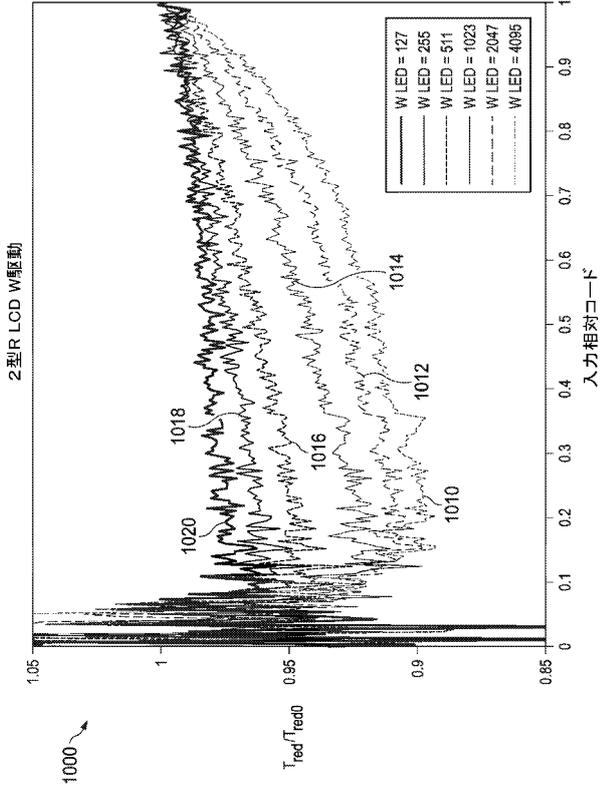
【図 9 B】



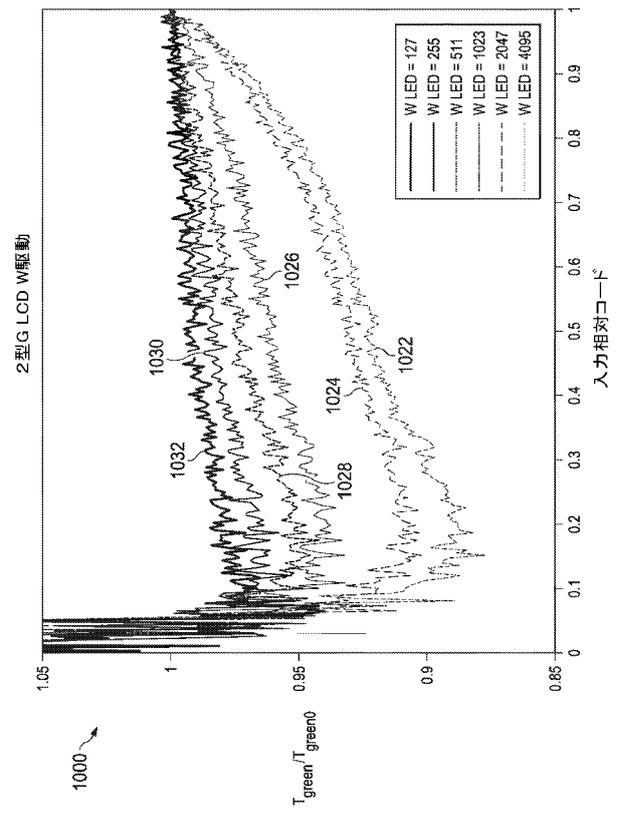
【図 9 C】



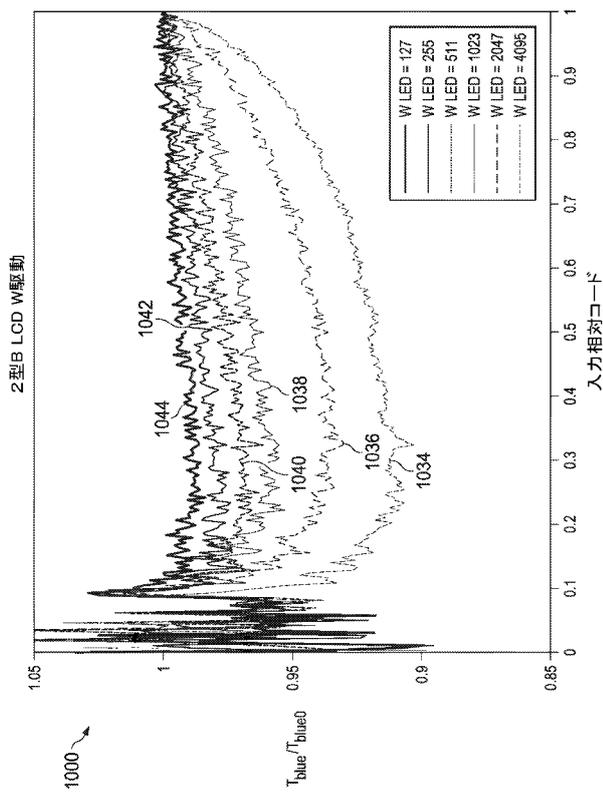
【図10A】



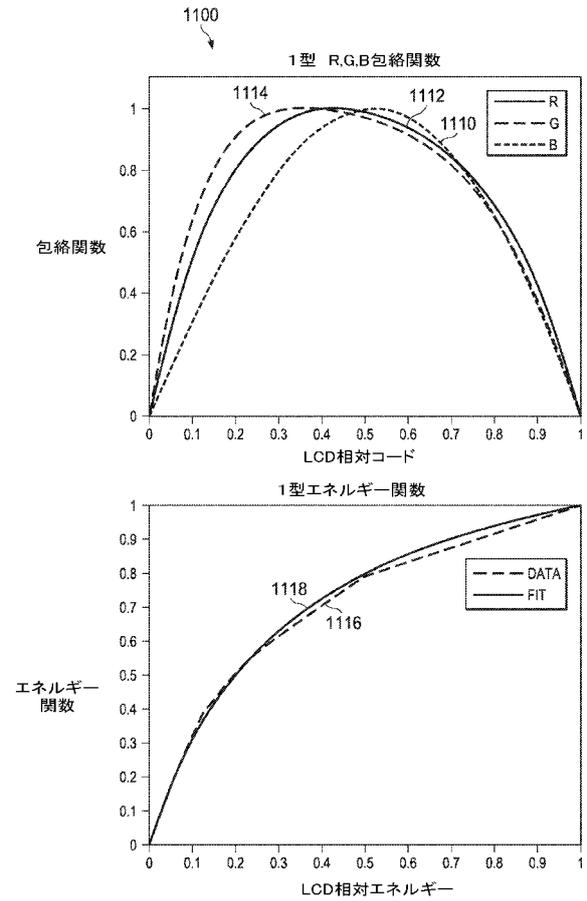
【図10B】



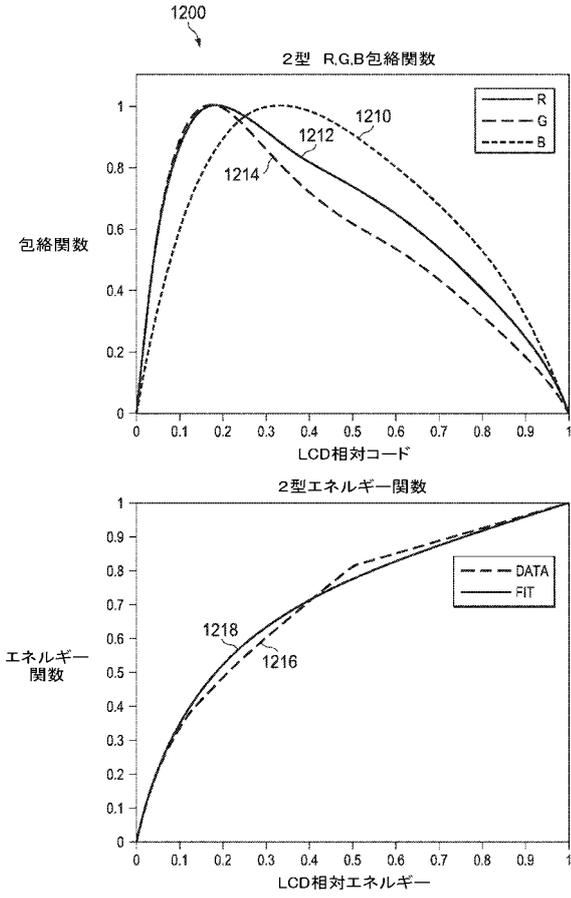
【図10C】



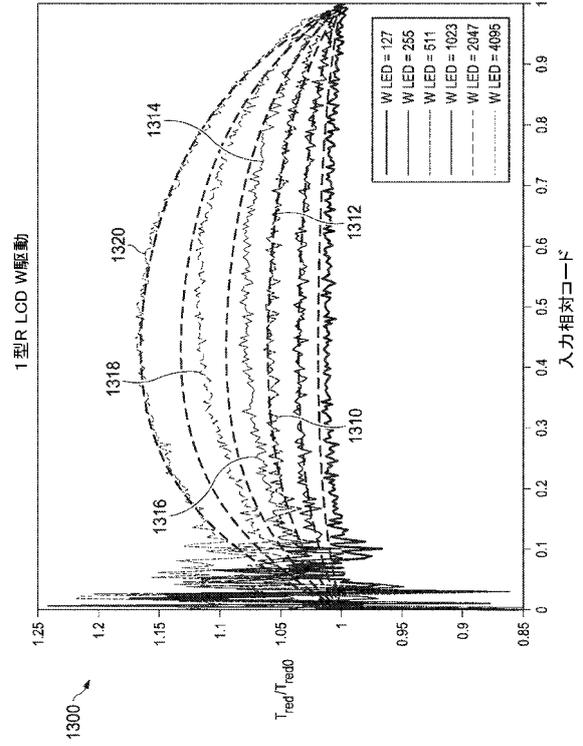
【図11】



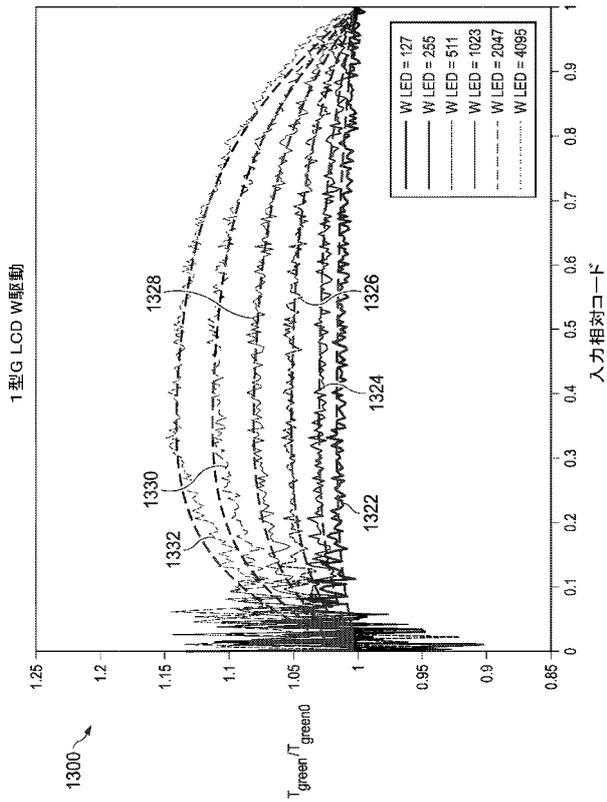
【図 1 2】



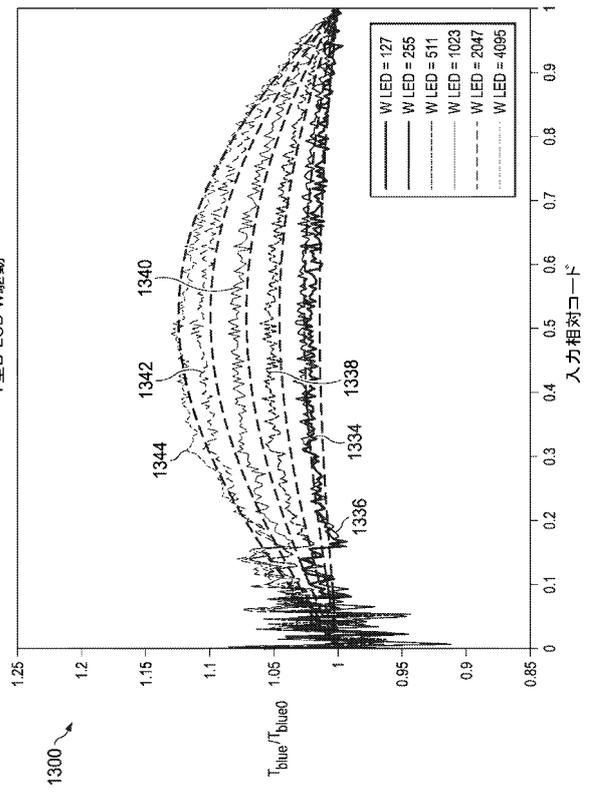
【図 1 3 A】



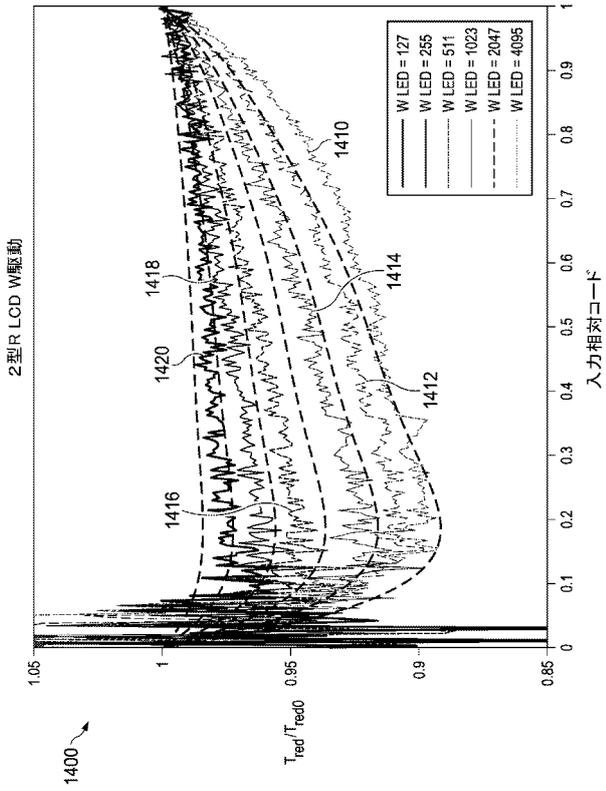
【図 1 3 B】



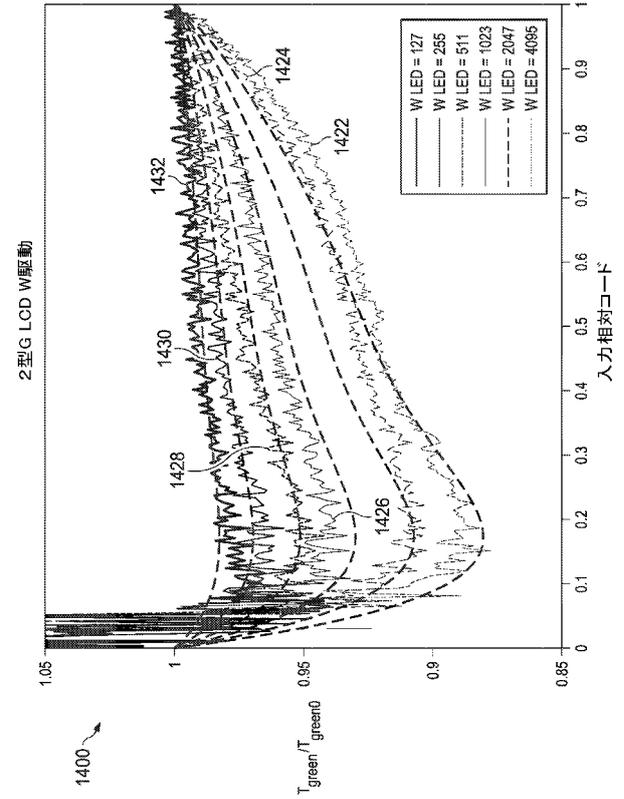
【図 1 3 C】



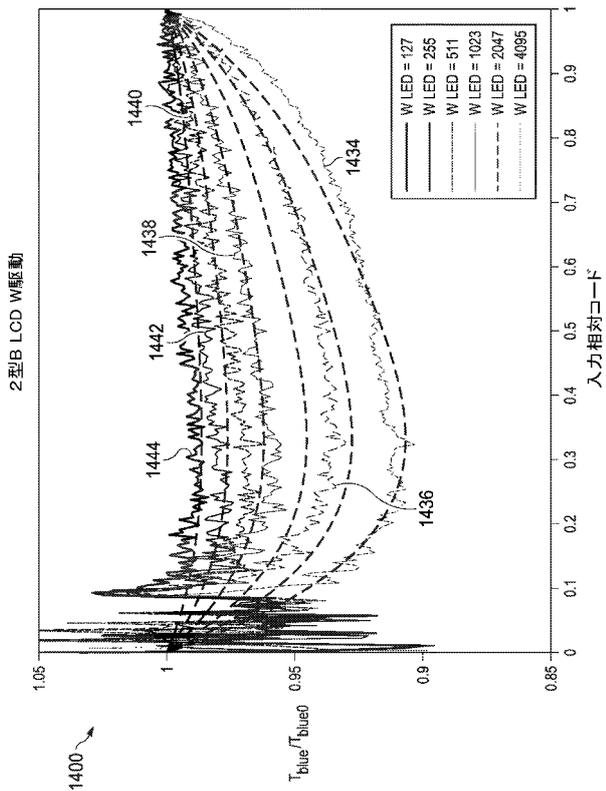
【図 1 4 A】



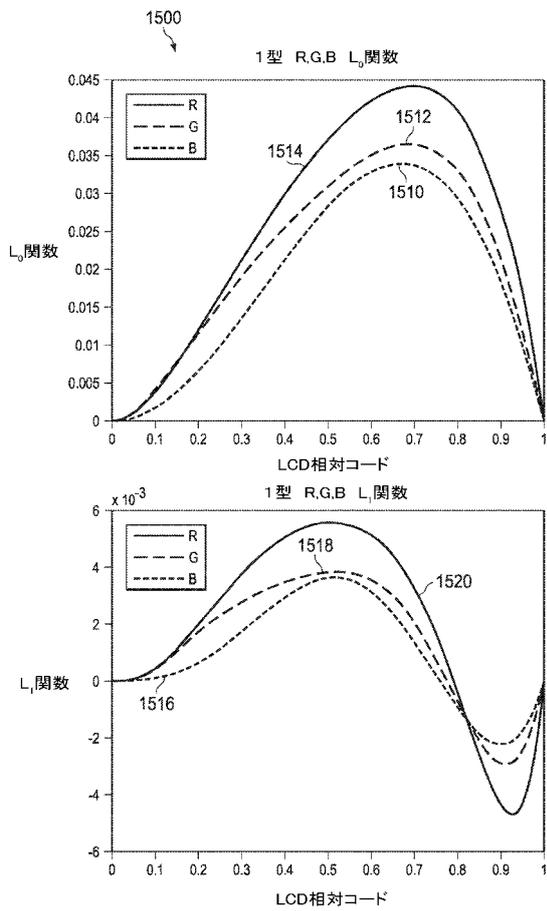
【図 1 4 B】



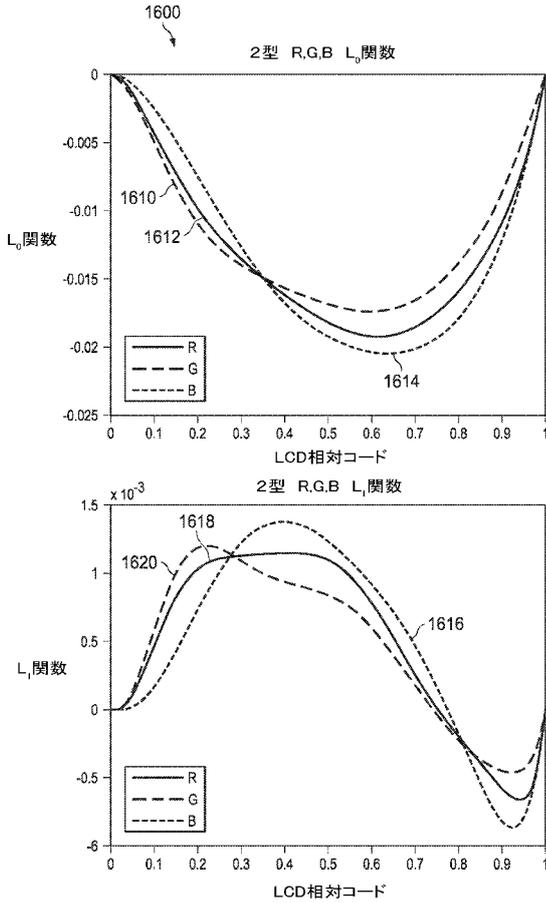
【図 1 4 C】



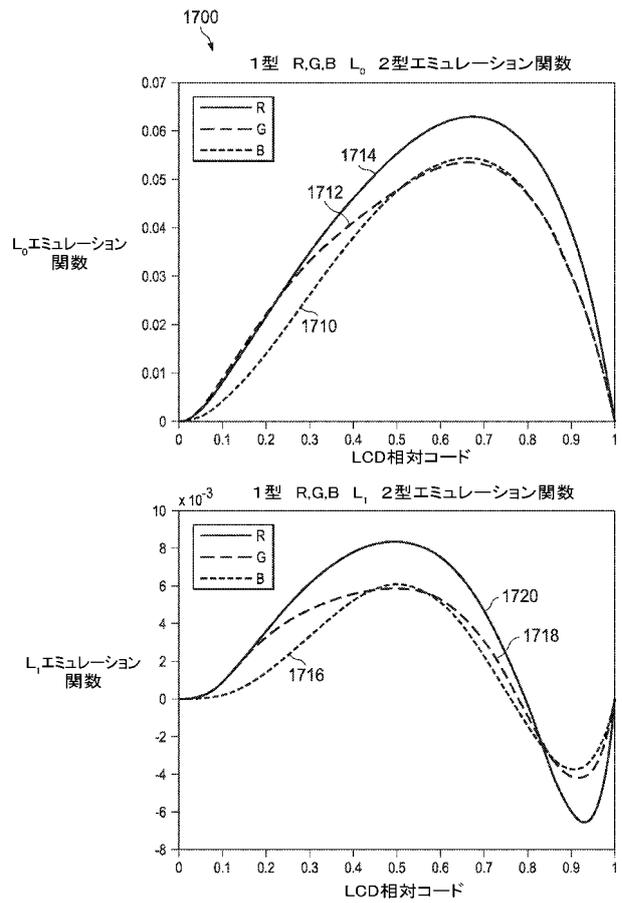
【図 1 5】



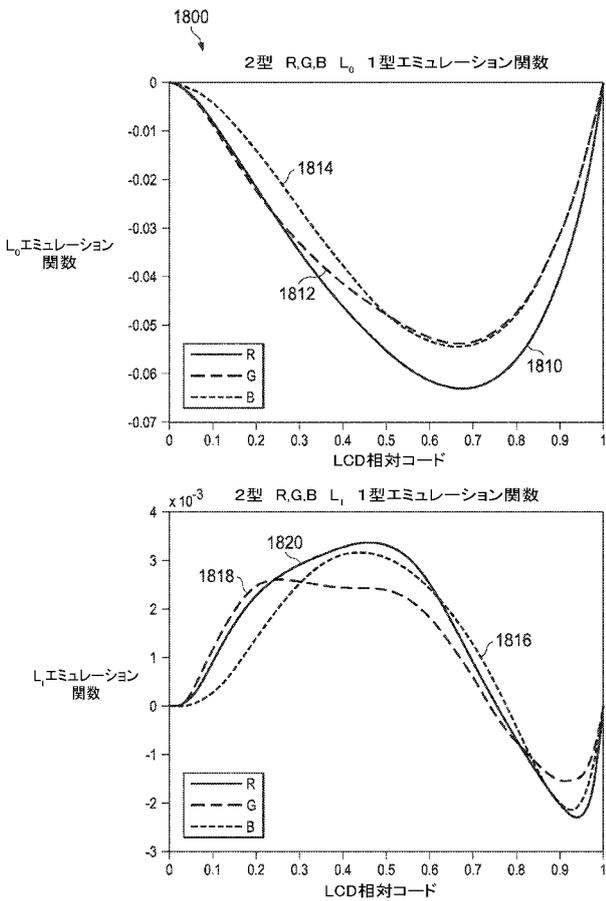
【 図 1 6 】



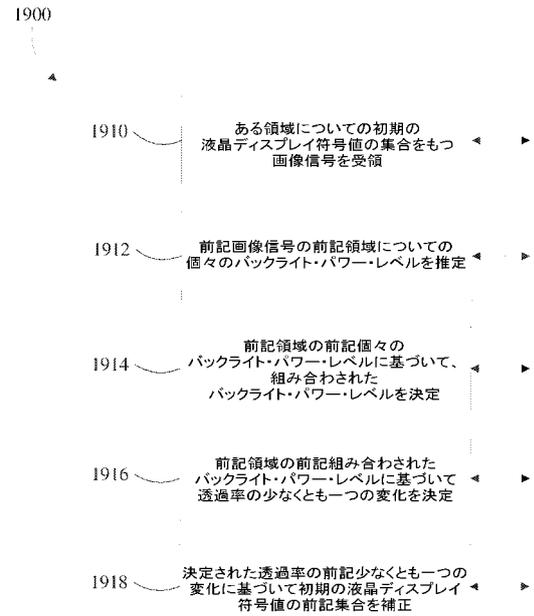
【 図 1 7 】



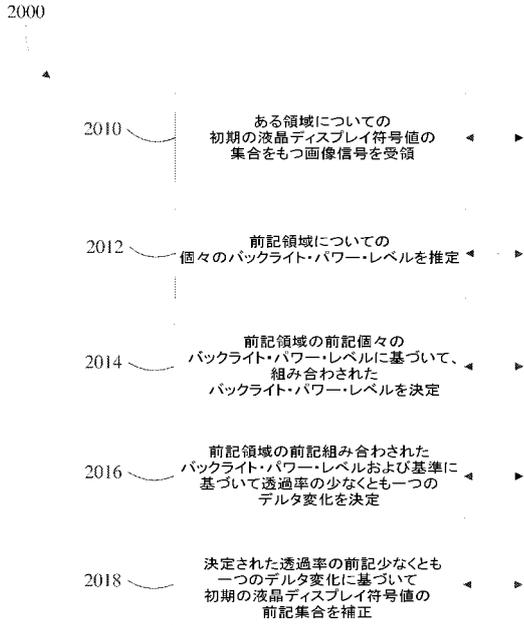
【 図 1 8 】



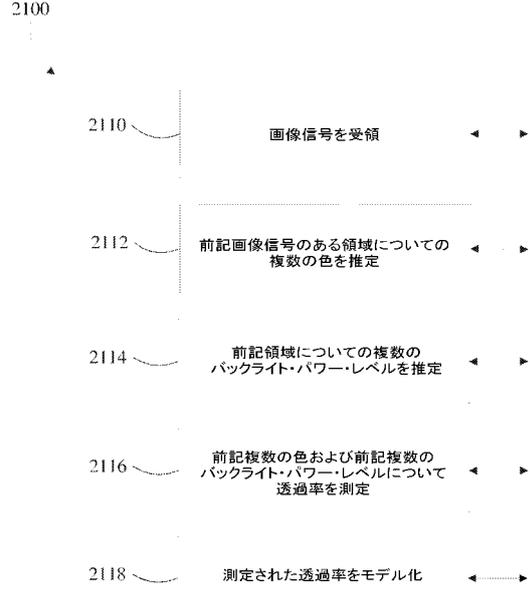
【 図 1 9 】



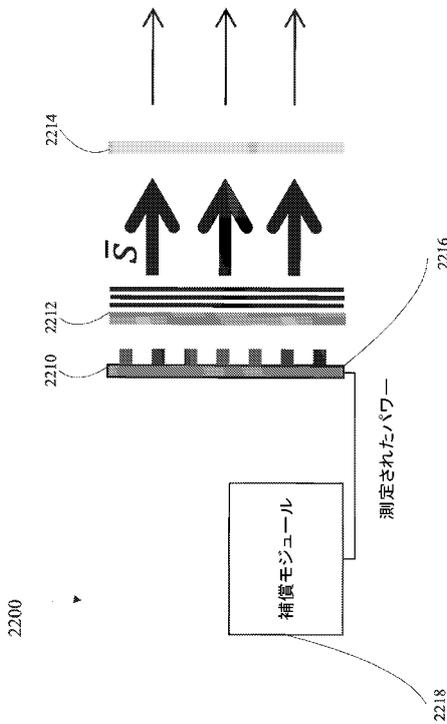
【図 20】



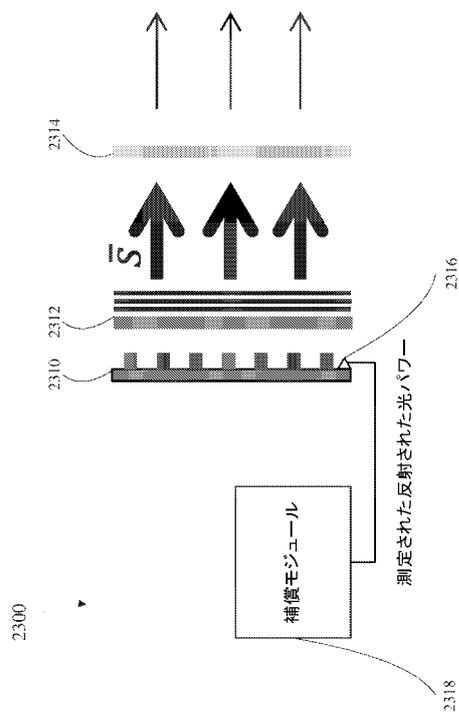
【図 21】



【図 22】



【図 23】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

| |
|---|
| International application No PCT/US2017/038357 |
|---|

| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G09G3/36 G09G3/34 ADD. G09G5/06 | | |
|---|--|--|
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC | | |
| B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G09G | | |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched | | |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| X | US 2009/160877 A1 (PENG HUAJUN [HK] ET AL) 25 June 2009 (2009-06-25) paragraph [0023] - paragraph [0037]; claims 1,2,11; figures 1-4 ----- | 1-4, 6-11,13, 14 |
| X | US 2008/150880 A1 (INUZUKA TATSUKI [JP] ET AL) 26 June 2008 (2008-06-26) paragraph [0093] - paragraph [0099]; figures 7,8 ----- | 1,4-6,8, 11-14 |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex. | | |
| * Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family | | |
| Date of the actual completion of the international search | | Date of mailing of the international search report |
| 19 July 2017 | | 01/08/2017 |
| Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016 | | Authorized officer |
| | | Adarska, Veneta |

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2017/038357

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|------------------|-------------------------|-----------------------------|
| US 2009160877 | A1 | 25-06-2009 | NONE |
| ----- | | | |
| US 2008150880 | A1 | 26-06-2008 | CN 101165765 A 23-04-2008 |
| | | | EP 1914713 A1 23-04-2008 |
| | | | JP 2008102379 A 01-05-2008 |
| | | | US 2008150880 A1 26-06-2008 |
| ----- | | | |

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT

(72)発明者 マケルヴァイン, ジョン エス.

アメリカ合衆国 9 4 1 0 3 カリフォルニア州 サンフランシスコ マーケット ストリート
1 2 7 5 ドルビー ラボラトリーズ インコーポレイテッド 内

Fターム(参考) 2H193 ZA04 ZF13 ZF15 ZF17 ZG03 ZG14 ZG43 ZG48 ZH04 ZH08
ZH23 ZH34 ZH52 ZH57 ZR02
5C006 AF11 AF46 BB16 BB29 BF39 EA01 FA19 FA54
5C080 AA10 BB05 DD01 EE29 FF01 FF11 GG12 JJ02 JJ05 JJ06
KK43