

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5311799号  
(P5311799)

(45) 発行日 平成25年10月9日 (2013. 10. 9)

(24) 登録日 平成25年7月12日 (2013. 7. 12)

(51) Int. Cl.	F I
<b>G09G 3/34 (2006.01)</b>	G09G 3/34 J
<b>G09G 3/20 (2006.01)</b>	G09G 3/20 612U
<b>G09G 3/36 (2006.01)</b>	G09G 3/20 642P
	G09G 3/20 611A
	G09G 3/20 680C
請求項の数 13 (全 16 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2007-291316 (P2007-291316)	(73) 特許権者	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19年11月8日 (2007. 11. 8)	(74) 代理人	100090273 弁理士 園分 孝悦
(65) 公開番号	特開2009-116200 (P2009-116200A)	(72) 発明者	西川 寛 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
(43) 公開日	平成21年5月28日 (2009. 5. 28)	審査官	田邊 英治
審査請求日	平成22年11月2日 (2010. 11. 2)		
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 映像表示装置、映像処理方法、及びコンピュータプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

映像信号を入力する入力手段と、  
前記入力手段により入力された映像信号に応じた光を発光する光源と、  
前記入力手段により入力された映像信号の 1 フレームを分割することにより得られる複数のブロックの夫々について、ブロック内の最高の輝度レベルを求め、求めた最高の輝度レベルの平均とばらつきを算出する第 1 の算出手段と、  
前記最高の輝度レベルの平均を含む項と、前記最高の輝度レベルのばらつきを含む項と  
からなる加算式を計算して、前記光源の輝度レベルを算出する第 2 の算出手段と、を有することを特徴とする映像表示装置。

【請求項 2】

前記第 2 の算出手段は、前記最高の輝度レベルの平均からなる項と、前記最高の輝度レベルのばらつきに 1 を超える定数を乗算した値からなる項とからなる加算式を計算して、前記光源の輝度レベルを算出することを特徴とする請求項 1 に記載の映像表示装置。

【請求項 3】

前記入力手段により入力された映像信号の 1 フレーム内の全画素の輝度レベルの平均を含む項と、前記 1 フレーム内の全画素の輝度レベルのばらつきを含む項とからなる加算式を計算して、前記光源の輝度レベルを算出する第 3 の算出手段を有することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の映像表示装置。

【請求項 4】

前記第3の算出手段は、前記全画素の輝度レベルの平均からなる項と、前記全画素の輝度レベルのばらつきに1を超える定数を乗算した値からなる項とからなる加算式を計算して、前記光源の輝度レベルを算出することを特徴とする請求項3に記載の映像表示装置。

【請求項5】

前記第2の算出手段は、前記最高の輝度レベルの平均が、前記全画素の輝度レベルの平均に所定値を掛けた値よりも大きい場合に、前記光源の輝度レベルを算出し、

前記第3の算出手段は、前記最高の輝度レベルの平均が、前記全画素の輝度レベルの平均に所定値を掛けた値よりも大きくない場合に、前記光源の輝度レベルを算出することを特徴とする請求項3又は4に記載の映像表示装置。

【請求項6】

消費電力に関わる設定モードを判定する判定手段を有し、

前記第3の算出手段は、前記判定手段により、低消費電力モードでないと判定された場合には、前記全画素の輝度レベルの平均の項と、前記全画素の輝度レベルのばらつきに1を超える定数を乗算した値の項とからなる加算式を計算して、前記光源の輝度レベルを算出することを特徴とする請求項3～5の何れか1項に記載の映像表示装置。

【請求項7】

消費電力に関わる設定モードを判定する判定手段を有し、

前記第2の算出手段は、前記判定手段により、低消費電力モードでないと判定された場合には、前記最高の輝度レベルの平均の項と、前記最高の輝度レベルのばらつきに1を超える定数を乗算した値の項とからなる加算式を計算して、前記光源の輝度レベルを算出することを特徴とする請求項3～6の何れか1項に記載の映像表示装置。

【請求項8】

前記輝度レベルのバラつきは、前記映像信号の1フレーム内の画素の輝度レベルに基づくヒストグラムに基づいて算出されることを特徴とする請求項1～7の何れか1項に記載の映像表示装置。

【請求項9】

前記光源の輝度レベルに基づいて、前記入力手段により入力された映像信号の輝度を補正する補正手段を有することを特徴とする請求項1～8の何れか1項に記載の映像表示装置。

【請求項10】

前記補正手段は、前記入力手段により入力された映像信号の輝度が相対的に小さい場合には、前記光源の輝度レベルの、前記光源の最高輝度レベルに対する割合に応じた第1の補正值を用いて輝度を補正し、

前記入力手段により入力された映像信号の輝度が相対的に大きい場合には、前記割合を修正した第2の補正值を用いて輝度を補正して、前記第1の補正值を用いて輝度を補正した場合よりも小さな輝度になるようにすることを特徴とする請求項9に記載の映像表示装置。

【請求項11】

前記輝度レベルのばらつきは、輝度レベルの標準偏差又は分散値であることを特徴とする請求項1～10の何れか1項に記載の映像表示装置。

【請求項12】

映像信号を入力する入力ステップと、

前記入力ステップにより入力された映像信号の1フレームを分割することにより得られる複数のブロックの夫々について、ブロック内の最高の輝度レベルを求め、求めた最高の輝度レベルのばらつきを算出する第1の算出ステップと、

前記最高の輝度レベルの平均を含む項と、前記最高の輝度レベルのばらつきを含む項とからなる加算式を計算して、前記入力ステップにより入力された映像信号に応じた光を発光する光源の輝度レベルを算出する第2の算出ステップと、を有することを特徴とする映像処理方法。

【請求項13】

10

20

30

40

50

請求項 1 ~ 11 の何れか 1 項に記載の映像表示装置の各手段としてコンピュータを機能させることを特徴とするコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、映像表示装置、映像処理方法、及びコンピュータプログラムに関し、特に、発光ダイオード（LED）等の光源を用いて映像を表示するために用いて好適なものである。

【背景技術】

【0002】

近年のLEDの技術進歩は目覚しく、発光効率が上昇すると共に、パワーLEDとして大電流を流すことが可能となっている。LEDは、信号灯、自転車や車のヘッドランプのみならず、液晶テレビのバックライトとして使用されたり、プロジェクタやリアプロの光源として使用されたりしてきている。

プロジェクタやリアプロの光源としてLEDを使用した際、いろいろの長所がある。

その長所の一つとして、応答性が速いことがある。この長所を利用して、映像を表示するときに、フレーム毎に光量を変更する技術が特許文献1に開示されている。

【0003】

特許文献1には、入力映像信号の最大輝度レベルを映像フレーム毎に検出し、その最大輝度レベルに応じて、LEDの光量を制御し、入力映像信号の輝度レベルを補正する技術が開示されている。

図9は、入力映像信号の輝度レベルを補正する方法を概念的に示す図である。

図9(a)、図9(b)は、一般的な方法を示し、図9(c)、図9(d)は、特許文献1による方法を示している。

図9では、映像表示画面161に映像が表示された際のLEDの光量と画素毎の輝度レベルとを表している。

図9(a)、図9(b)に示すように、一般的な方法では、画素の最高輝度レベルが変化しても、LEDの光量は100%で変化しない。

図9(c)に示すように、特許文献1の方法でも、画素の最高輝度レベルが100%である場合には、LEDの光量は100%であり、各画素の輝度レベルも、図9(a)、図9(b)に示した一般的な方法と同じである。一方、図9(d)に示すように、画素の最高輝度レベルが30%である場合には、LEDの光量を30%に低下させ、その分映像信号における輝度レベルを30%から100%、15%から50%に夫々上昇させる。このような処理を行うことにより、映像表示での輝度は同じであるにもかかわらず、LEDの光量を低下させることができ、LEDの消費電力を低減することが可能となる。

【0004】

また、特許文献2には、特許文献1と同様の制御において、RGBのLEDの駆動電流を変化させる際に、設定輝度に応じた補正值を加えた計算式に従ってLEDの駆動電流を変化させる方法が開示されている。

【0005】

【特許文献1】特開平11-109317号公報

【特許文献2】特開2006-145886号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、従来の特許文献1及び特許文献2に記載の技術では、最高輝度レベルに応じて、LEDの光量をフレーム毎に決定している。図10は、適切な表示がなされない画像の一例を示す図である。図10のように、例えば、最高輝度レベルの部分300が非常に明るく、他の部分301、302が暗い画像の場合、LEDの光量は最高輝度レベルの部分300により決定されるため、LEDに供給する電流は低減されない。従って、図

10

20

30

40

50

10のような画像が連続すると、低消費電力の効果が発揮できないことになる。

また、LEDの光量を上げて明るく表示すると、図10の部分302に示した非常に暗い部分が、光源の漏れ光等により、白っぽくなり、黒浮きといわれる症状となる。

このように、従来の技術では、映像の一部分に高輝度の画素が存在している場合、映像の品質を損なわずに低消費電力を実現することが困難であるという課題があった。

【0007】

本発明は、このような問題点に鑑みてなされたものであり、映像の一部分に高輝度の画素が存在していても、映像の品質を損なわずに低消費電力を実現することができるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

10

【0008】

本発明の映像表示装置は、映像信号を入力する入力手段と、前記入力手段により入力された映像信号に応じた光を発光する光源と、前記入力手段により入力された映像信号の1フレームを分割することにより得られる複数のブロックの夫々について、ブロック内の最高の輝度レベルを求め、求めた最高の輝度レベルの平均とばらつきを算出する第1の算出手段と、前記最高の輝度レベルの平均を含む項と、前記最高の輝度レベルのばらつきを含む項とからなる加算式を計算して、前記光源の輝度レベルを算出する第2の算出手段と、を有することを特徴とする。

【0009】

本発明の映像処理方法は、映像信号を入力する入力ステップと、前記入力ステップにより入力された映像信号の1フレームを分割することにより得られる複数のブロックの夫々について、ブロック内の最高の輝度レベルを求め、求めた最高の輝度レベルのばらつきを算出する第1の算出ステップと、前記最高の輝度レベルの平均を含む項と、前記最高の輝度レベルのばらつきを含む項とからなる加算式を計算して、前記入力ステップにより入力された映像信号に応じた光を発光する光源の輝度レベルを算出する第2の算出ステップと、を有することを特徴とする。

20

【0010】

本発明のコンピュータプログラムは、前記映像表示装置の各手段としてコンピュータを機能させることを特徴とする。

【発明の効果】

30

【0011】

本発明によれば、全体的には暗いが一部分に高輝度の画素が存在している場合と、そうでない場合とを区別した上で、光源の輝度を算出することができる。よって、映像の一部分に高輝度の画素が存在していても、映像の品質を損なわずに低消費電力を実現することが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下に、図面を参照しながら、本発明の一実施形態について説明する。

図1は、映像表示装置の一例であるフロントプロジェクタの概略構成の一例を示す図である。

40

図1において、CPU1は、内蔵するROMにより装置全体の制御を実行する。CPU1の制御内容については、図6を用いて後で詳細に説明する。

メモリ2は、CPU1での制御に必要な変数等を記憶する。LED駆動回路3～5は、CPU1により設定されるパルス幅に基づいて、例えばPWM制御を行い、緑色LED群14、青色LED群15、赤色LED群16を間歇的に駆動する。

FAN6はLEDを冷却(空冷)するためのものである。映像入力部7は、コンポーネント、コンジット等のアナログ映像信号や、HDMIインターフェース規格、DVIインターフェース規格等に基づくデジタル映像信号を受信する。

【0013】

映像処理部8は、映像入力部7に入力された映像信号に対し、解像度変換やエッジ強調

50

等の高画質化処理を行う。本実施形態では、HDTVといわれる高解像度の表示を可能としており、1080×1920画素の表示ドット数で映像を表示することが可能である。尚、映像処理部8では、低解像度の映像信号を受信しても、HDTVの高解像度に解像度を変換する。

輝度演算部10は、映像処理部8で高画質化処理された映像信号をもとに、1フレーム内の全画素の平均と標準偏差とを計算する。また、輝度演算部10は、24×32画素を1ブロックとして、1ブロック内の最高輝度を検出し、その1ブロック内の最高輝度を用いた平均と標準偏差も計算する。輝度演算部10は、計算した平均値及び標準偏差を、CPU1へ送信する。

図6を参照しながら後述するが、CPU1は、輝度演算部10で計算された"平均及び標準偏差"を用いて、緑色LED群14、青色LED群15、赤色LED群16の輝度(LEDの輝度)を計算する。

映像信号補正部9は、映像処理部8で高画質化処理が行われた映像信号の各画素の輝度値を、CPU1の制御に基づき、画素毎に補正する。映像信号補正部9で輝度値が補正された映像信号は、ライトバルブ30～32に供給される。

操作部17は、ユーザが、省電力モードの切り替え等を行うための操作(例えばキー入力)を行うためのものである

電源回路18は、LEDを発光するためにLED駆動回路3～5に所定の電圧を供給すると共に、各処理ブロックへ所定の電圧を供給する。

#### 【0014】

本実施形態では、ライトバルブ30～32として、透過型液晶構造の液晶パネルを使用している。すなわち、ライトバルブ30～32は、LEDから発光された光を背面から受け、"液晶の歪"の具合により、受けた光の透過量を可変して、映像信号に応じた光を透過させる。

LED駆動回路3～5から出力されるLED駆動用信号は、夫々緑色LED群14、青色LED群15、赤色LED群16に供給される。

緑色LED駆動回路3からLED駆動用信号を受ける緑色LED群14は、4個のLEDを備えて構成される。緑色LED群14は、緑色の光を発光し、レンズ50を介して、緑色用ライトバルブ30を背面から投射する。これにより映像信号に応じた緑色の光が生成され、プリズム53に導かれる。

#### 【0015】

青色LED駆動回路4からLED駆動用信号を受ける青色LED群15は、2個のLEDで構成される。青色LED群15は、青色の光を発光し、レンズ51を介して、青色用ライトバルブ31を背面から投射する。これにより映像信号に応じた青色の光が生成され、プリズム53に導かれる。

赤色LED駆動回路5から電圧供給を受ける赤色LED群16は、2個のLEDを備えて構成される。赤色LED群16は、赤色の光を発光し、レンズ52を介して、赤色用ライトバルブ32を背面から投射する。これにより映像信号に応じた赤色の光が生成され、プリズム53に導かれる。

#### 【0016】

本実施形態では、緑色のLEDを4個使用し、青及び赤色のLEDを夫々2個使いにしている。目に与える反応が、緑色が一番弱い。このため、緑色の光量を増やす必要があり、緑色のLEDの使用個数を、他の色のLEDの使用個数よりも多くしている。

プリズム53は、受光した"緑色、青色、及び赤色の映像信号に応じた投射光"を合成して出力する。プリズム53から出力された投射光は、レンズ54を介して、表示装置の一例であるスクリーン55に投射される。これにより、映像がスクリーン上に表現される。

本実施形態では、以上の構成により、映像入力部7で受信した映像信号を、スクリーン55上に表現するフロントプロジェクタが実現できる。尚、図1では、フロントプロジェクタの主要な構成だけを示しており、クロック発生回路や操作パネル等を示していない。しかしながら、フロントプロジェクタを構成する上では、これらも当然に必要である。

10

20

30

40

50

以上のように本実施形態では、緑色LED群14、青色LED群15、及び赤色LED群16を用いることにより、光源が実現される。

【0017】

図2～図4は、輝度演算部10で行われる演算を説明するための"映像信号のヒストグラム"の例を示す図である。また、図5は、全体的に暗い輝度の中に、明るい輝度の画素が分散している画像の一例を示す図である。

図2～図4において、X軸(横軸)は、画素の輝度レベルを表し、Y軸(縦軸)は、画素数を表している。このように図2～図4に示すヒストグラム200～400は、輝度レベルの出現頻度を表すものである。

尚、図2～図4は、説明のために簡略化したヒストグラムであり、X軸の輝度レベルを10段階で表している。しかしながら、実際には、X軸の輝度レベルを例えば256段階で分類している。また、Y軸の画素数は、全画素を対象とすると、1080×1920画素であり、1目盛り82944画素となる。

【0018】

図2に示すヒストグラム200は、正規分布に近い分布を示している。このヒストグラム200の平均と標準偏差とを求めると、平均は5.8となり、標準偏差は1.8となる。このように図2に示すヒストグラム200では、平均に比べて標準偏差が小さい値となっている。

図3に示すヒストグラム310は、図5に示すような"全体的に暗い輝度の中に、明るい輝度の画素が分散している画像500"のヒストグラムを示している。天体の画像等がこのようなヒストグラム310となる。このヒストグラム310の平均と標準偏差とを求めると、平均は1.5となり、標準偏差は2.0となる。このように図3に示すヒストグラム310では、平均に比べて、標準偏差が大きい値となっている。図3に示すようなヒストグラム310では、このようにして求めた平均と標準偏差とに基づき、LEDの輝度を設定すると、非常に暗い画像となり、図5に示すような画像500の場合、明るい部分が非常に薄暗くなってしまう。

【0019】

図4に示すヒストグラム400は、図5に示す画像500を分割することにより得られた複数のブロック(複数画像×複数画素又は単数画像のブロック)の夫々で検出された最高輝度の画素群の分布を表している。このヒストグラム400の平均と標準偏差とを求めると、平均は7.4となり、標準偏差は1.9となる。このように図4に示すヒストグラム400では、平均に比べて、標準偏差が小さい値となっている。

また、図4に示すヒストグラム400から求めた平均は、図3に示すヒストグラム310から求めた平均に比べて大きな値となる。そして、図4に示すヒストグラム400から求めた平均と標準偏差とに基づき、LEDの輝度を設定すると、明るい画像となり、図5に示す画像500の場合でも、明るく表示することが可能となる。尚、本実施形態では、標準偏差を用いて、輝度レベルのばらつきを求めているが、標準偏差の代わりに分散値等を輝度レベルのばらつきとして求めてもよい。

【0020】

図6は、図1に示したフロントプロジェクタの処理の一例を説明するフローチャートである。

まず、図6のステップS101において、映像入力部7は、1フレームの映像信号の受信を開始する、そうすると、映像信号は、映像処理部8により高画質化処理が行われた後、輝度演算部10に出力される。そして、輝度演算部10で、ステップS102～S105の計算処理を行う。この計算処理の結果は、図2に示したCPU1を介してメモリ2に記憶される。このように本実施形態では、ステップS101の処理を行うことにより入力手段が実現される。

【0021】

ステップS102において、輝度演算部10は、1フレームの映像信号の全画素の輝度レベルの平均を計算し、計算した値を変数X1として一時的に記憶する。

10

20

30

40

50

次に、ステップS103において、輝度演算部10は、1フレームの映像信号の全画素の輝度レベルの標準偏差を計算し、計算した値を変数X2として一時的に記憶する。

尚、本実施形態では、ステップS102、103で、全画素を対象に処理しているが、複数の画素毎（例えば16画素毎）にサンプリングし、サンプリングした複数の画素毎に、平均と標準偏差とを求めてもよい。

#### 【0022】

次に、ステップS104において、輝度演算部10は、1フレームの映像信号を分割した複数のブロック毎に最高輝度レベルの画素を検出して、それらブロック毎の最高画素レベルの平均を計算し、計算した値を変数X3として一時的に記憶する。

次に、ステップS105において、輝度演算部10は、1フレームの映像信号を分割した複数のブロック毎に最高輝度レベルの画素を検出して、それらブロック毎の最高画素レベルの標準偏差を計算し、計算した値を変数X4として一時的に記憶する。

#### 【0023】

以上のように本実施形態では、ステップS103、S105の処理を行うことにより、第1の算出手段が実現される。

尚、本実施形態では、前述したように、ステップS104、S105において、 $24 \times 32$ 画素を1ブロックとして処理している。しかしながら、1ブロックの画素数は、これに限定されるものではない。例えば $48 \times 64$ 画素を1ブロックにしてもよい。また、複数画素×複数画素のブロック単位で処理するのではなく、1ライン毎に最高輝度レベルの画素を検出するようにしてもよい。

#### 【0024】

以上のステップS102～S105の処理を、画素毎、ブロック毎に行い、ステップS106に進む。ステップS106に進むと、輝度演算部10は、1フレームの映像信号に対して、ステップS102～S105の処理が終了したか否かを判定する。この判定の結果、1フレームの映像信号に対して、ステップS102～S105の処理が終了していない場合には、終了するまでステップS102～S105の処理を繰り返し行う。そして、1フレームの映像信号に対して、ステップS102～S105の処理が終了すると、ステップS107に進む。

#### 【0025】

ステップS107に進むと、CPU1は、操作部17の操作内容に基づいて、ユーザが通常モードと低消費電力モードとの何れをユーザが設定しているかを判定する。この判定の結果、ユーザが設定したモードが通常モードの場合には、ステップS108に進む。一方、ユーザが設定したモードが低消費電力モードの場合には、後述するステップS111に進む。

このように本実施形態では、通常モードと低消費電力モードとにより、消費電力に関わる設定モードが実現され、ステップS107の処理を行うことにより、判定手段が実現される。

#### 【0026】

ステップS108に進むと、CPU1は、ステップS102で計算された"全画素の平均"と、ステップS104で計算された"ブロック毎の平均"との比較を行う。具体的にCPU1は、全画素の平均の2倍がブロック毎の平均よりも小さいか否かを判定する。

この判定の結果、全画素の平均の2倍がブロック毎の平均よりも小さい場合、ステップS101で受信された映像は、図5に示した画像500のように、全体的に暗く、明るい画素が分散している画像であると判別し、ステップS110へ進む。

一方、全画素の平均の2倍がブロック毎の平均以上である場合には、図5に示した画像500のように、全体的に暗い領域の一部に明るい画素が分散している画像でないと判別し、ステップS109へ進む。

#### 【0027】

尚、本実施形態では、ステップS108で、全画素の輝度レベルの平均と、ブロック毎の輝度レベルの平均との比較を行うようにしたが、必ずしもこのようにする必要はない。

例えば、図2及び図3に示したようなヒストグラム200、310を作成するようにしてもよい。

具体的に説明すると、例えば図2に示したようなヒストグラム200が作成され、輝度レベルの平均近くに画素が集中している場合は、図5に示したような画像500でないと判別する。一方、図3に示したようなヒストグラム310が作成され、輝度レベルの平均から大きく離れた輝度レベルで、一定以上の画素が存在する場合は、図5に示したような画像500であると判別する。

この他、全画素の輝度レベルの平均と、全画素の輝度レベルの標準偏差とを比較するようにしてもよい。

#### 【0028】

図6の説明に戻り、ステップS109に進むと、CPU1は、次の(1式)の計算を行って、LED輝度を計算する。

$$\text{LED輝度} = \text{全画素の輝度レベルの平均} \times 1 + \text{全画素の輝度レベルの標準偏差} \times 2 \times 1.5 \dots (1式)$$

図2に示したヒストグラム200が得られる画像においては、LED輝度は8.5(=5.8+1.8×1.5)となる。この場合、ステップS114において、CPU1は、LED輝度が最高輝度レベルであるときのパルス幅の(8.5/10)倍のパルス幅になるように、間歇的なパルス幅(以下、必要に応じて間歇パルス幅と称する)を設定する。

このように、本実施形態の(1式)では、右辺の第1項が、映像信号の1フレーム内の画素の輝度レベルの平均に対応し、右辺の第2項が、映像信号の輝度レベルのばらつきに定数を乗算した値となり、これらを加算した値が、光源の輝度レベルとなる。

#### 【0029】

一方、ステップS110に進んだ場合には、CPU1は、次の(2式)の計算を行って、LED輝度を計算する。

$$\text{LED輝度} = \text{ブロック毎の輝度レベルの平均} \times 3 + \text{ブロック毎の輝度レベルの標準偏差} \times 4 \times 1.5 \dots (2式)$$

図4に示したヒストグラム400が得られる画像500においては、LED輝度は10.25(=7.4+1.9×1.5)となる。このようにLED輝度が10以上になる場合には、ステップS114において、LED輝度を10として、LED輝度が最高輝度レベルであるときのパルス幅を、間歇パルス幅として設定する。

このように、本実施形態の(2式)では、右辺の第1項が、映像信号の1フレーム内の画素の輝度レベルの平均に対応し、右辺の第2項が、映像信号の輝度レベルのばらつきに定数を乗算した値となり、これらを加算した値が、光源の輝度レベルとなる。

#### 【0030】

ステップS107において、ユーザが設定したモードが低消費電力モードであると判定されると、ステップS111~S113に進む。

ステップS111において、CPU1は、ステップS108と同様に、全画素の平均の2倍がブロック毎の平均よりも小さいか否かを判定する。

この判定の結果、全画素の平均の2倍がブロック毎の平均よりも小さい場合、ステップS101で受信された映像は、図5に示した画像500のように、全体的に暗く、明るい画素が分散している画像であると判別し、ステップS113へ進む。

一方、全画素の平均の2倍がブロック毎の平均以上である場合には、図5に示した画像500のように、全体的に暗い領域の一部に明るい画素が分散している画像でないと判別し、ステップS112へ進む。

#### 【0031】

ステップS112に進むと、CPU1は、次の(3式)の計算を行って、LED輝度を計算する。

$$\text{LED輝度} = \text{全画素の輝度レベルの平均} \times 1 + \text{全画素の輝度レベルの標準偏差} \times 2 \dots (3式)$$

図2に示したヒストグラム200が得られる画像においては、LED輝度は7.6(=

10

20

30

40

50



5.8 + 1.8)となる。この場合、ステップS114において、CPU1は、LED輝度が最高輝度レベルであるときのパルス幅の(7.6/10)倍のパルス幅になるように、間歇パルス幅を設定する。

ステップS112の計算結果である7.6は、低消費電力モードでの処理であり、通常モードでの処理を行うステップS109の計算結果である8.5と比べて、低い値となっている。したがって、映像品質を損なうことなく、LEDの駆動電流を低減し低消費電力化を可能としている。

このように、本実施形態の(3式)では、右辺の第1項が、映像信号の1フレーム内の画素の輝度レベルの平均に対応し、右辺の第2項が、映像信号の輝度レベルのばらつきに定数を乗算した値となり、これらを加算した値が、光源の輝度レベルとなる。尚、(3式)では、定数は1となる。

#### 【0032】

一方、ステップS113に進んだ場合には、CPU1は、次の(4式)の計算を行って、LED輝度を計算する。

LED輝度 = ブロック毎の輝度レベルの平均 × 3 + ブロック毎の輝度レベルの標準偏差 × 4 …… (4式)

図4に示したヒストグラム400が得られる画像500においては、LED輝度は9.3 (= 7.4 + 1.9)となる。この場合、ステップS114において、CPU1は、LED輝度が最高輝度レベルであるときのパルス幅の(9.3/10)倍のパルス幅になるように、間歇パルス幅を設定する。

このように、本実施形態の(4式)では、右辺の第1項が、映像信号の1フレーム内の画素の輝度レベルの平均に対応し、右辺の第2項が、映像信号の輝度レベルのばらつきに定数を乗算した値となり、これらを加算した値が、光源の輝度レベルとなる。尚、(4式)でも、定数は1となる。

#### 【0033】

以上のようにステップS114で、CPU1は、間歇パルス幅を生成し、LED駆動回路3~5を動作させるための駆動信号を生成する。

図7は、CPU1からLED駆動回路3~5に出力される駆動信号(パルス信号)の一例を示す図である。

図7の駆動信号151において、N1フレームの間歇パルス幅153は、ステップS109、110、112、113の何れかで計算されたLED輝度レベルが7.6の場合の間歇パルス幅を示している。この間歇パルス幅153は、LED輝度レベルが10.0のパルス幅152に比べ、76%の幅となっている。

#### 【0034】

N2フレームの間歇パルス幅154は、LED輝度レベルが10.0の場合の間歇パルス幅を示している。この間歇パルス幅153は、LED輝度レベルが10.0のパルス幅152に比べ、100%の幅となっている(LED輝度レベルが10.0のパルス幅152と同じパルス幅である)。

N3フレームの間歇パルス幅155は、LED輝度レベルが2.5の場合の間歇パルス幅を示している。この間歇パルス幅155は、LED輝度レベルが10.0のパルス幅152に比べ、25%の幅となっている。

ステップS114において、CPU1は、図7に示すような駆動信号151を生成し、LED駆動回路3~5へ送信する。

#### 【0035】

以上のように本実施形態では、ステップS108、S111の処理を行うことにより、比較手段が実現され、ステップS109、S110、S112、S113の処理を行うことにより、第2の算出手段が実現される。更に、本実施形態では、ステップS114の処理を行うことにより補正手段が実現される。

#### 【0036】

図6の説明に戻り、ステップS115において、映像信号補正部9は、映像信号を補正

10

20

30

40

50

し、補正した映像信号を、ライトバルブ30～32に送信する。

図8は、映像信号の入力輝度レベルと、補正後の輝度レベルとの関係の一例を示す図である。尚、図8では、入力輝度レベルを0から256の8ビットで表している。

例えば、LED輝度レベルが7.6と計算され、図7に示したN1フレームに示すように、LED輝度の最高輝度レベルに対するLED輝度の割合が76%になった場合、図8(a)に示すような不都合が生じる。

【0037】

映像信号補正部9は、入力輝度レベルを0.76で割って、入力輝度レベルを補正している。例えば、ある画素の入力輝度レベルが100の場合、映像信号補正部9は、 $100 \div 0.76$ と計算し、補正後の輝度レベルは131となる。したがって、入力輝度レベルが195以上になると、補正後の輝度レベルは256となり、図8に示すグラフの部分171のように、補正後の輝度レベルは固定されてしまい、同じ輝度になってしまう。これにより、映像の品位が損なわれる場合がある。

この為、本実施形態では、映像信号補正部9は、図8(b)に示すように、平均以下の輝度レベルを持つ画素に対しては、第1の補正值として、LED輝度レベルを使用して、輝度レベルを補正する。具体的に説明すると、LED輝度の最高輝度レベルに対するLED輝度の割合を第1の補正值として使用して、輝度レベルを補正する。図8(b)に示すグラフの部分172が、この補正が行われた部分である。

【0038】

一方、平均よりも大きい輝度レベルを持つ画素に対しては、映像信号補正部9は、第2の補正值として、LED輝度レベルを修正した値を使用して、輝度レベルを補正する。具体的に説明すると、LED輝度の最高輝度レベルに対するLED輝度の割合を修正した値を使用して、輝度レベルを補正する。例えば、LED輝度レベルが7.6の場合、LED輝度の最高輝度レベルに対する、LED輝度レベルの割合は0.76になる。よって、例えば、図8(b)に示すグラフの部分173の関数に応じた"1よりも大きな値"で且つ部分172での補正值よりも小さい値を第2の補正值として使用する。映像信号補正部9は、このグラフの部分173に示すように、入力輝度レベルに対する補正後の輝度レベルの増加が、LED輝度レベルを使用した場合よりもなだらかになるような補正をかける。これにより、図8(a)に示したような不都合を回避することができる。

【0039】

尚、本実施形態では、図8(b)に示すように、入力輝度レベルの平均値を境界(設定値)とし、この平均値よりも大きい場合と、この平均値以下である場合とで異なる補正值を用いて、入力輝度レベルを補正している。すなわち、輝度レベルの平均値よりも大きい場合に輝度レベルが相対的に大きいとし、輝度レベルの平均値以下である場合に輝度レベルが相対的に小さいとして、入力輝度レベルを異なる方法で補正している。しかしながら、必ずしもこのようにする必要はない。例えば、入力輝度レベルの平均値と標準偏差とを用いて、輝度レベルが相対的に大きい場合と小さい場合との境界(設定値)を設定してもよい。また、例えば、図2及び図3に示したヒストグラム200、310を用いて、輝度レベルが相対的に大きい場合と小さい場合との境界(設定値)を設定して入力輝度レベルを補正するようにしてもよい。

【0040】

図6の説明に戻り、ステップS116において、CPU1は、操作部17の操作内容に基づいて、ユーザが電源ボタンをオフしたか否かを判定する。この判定の結果、ユーザが電源ボタンをオフしていない場合には、ステップS101に戻り、電源ボタンがオフされるまで、ステップS101～S116を繰り返し行う。そして、電源ボタンがオフされると、図6のフローチャートによる処理を終了する。

【0041】

以上のように本実施形態では、1フレームの映像信号の全画素の"平均(X1)及び標準偏差(X2)"と、1フレームの映像信号を分割した複数のブロック毎の最高画素レベルの"平均(X3)及び標準偏差(X4)"とを算出する。そして、図5に示したような"

10

20

30

40

50

全体的に暗い領域の一部に明るい画素が分散している画像500"については、1フレームの映像信号を分割した複数のブロック毎の最高画素レベルの"平均(X3)及び標準偏差(X4)"を用いて、LEDの輝度レベルを算出する。一方、図5に示したような"全体的に暗い領域の一部に明るい画素が分散している画像500"でない画像については、1フレームの映像信号の全画素の"平均(X1)及び標準偏差(X2)"を用いてLED輝度レベルを算出する。したがって、図5に示したような"全体的に暗い領域の一部に明るい画素が分散している画像500"であっても、LEDの駆動電流を低減させながら明るく表示することができる。よって、映像の一部分に高輝度の画素が存在していても、映像の品質を損なわずに低消費電力を実現することができる。

【0042】

また、本実施形態では、通常モードと低消費電力モードとを設けたので、ユーザが明るく映像を表示し迫力を求める場合と、節電して映像を見たい場合とを選択することができる。

そして、LEDの輝度を算出するに際し、通常モードと低消費電力モードとで異なる方法でLEDの輝度を算出し、通常モードのときよりも低消費電力モードのときの方が、LEDの輝度が低くなるようにした。したがって、LEDの駆動電流をより一層低減させることができる。

【0043】

尚、本実施形態では、映像表示装置の一例としてフロントプロジェクタを例に挙げて説明したが、映像表示装置はフロントプロジェクタに限定されるものではない。例えば、リアプロや、バックライトを用いた液晶表示装置等、様々な映像表示装置に応用することが可能である。

また、本実施形態では、1フレームごとに、図6に図示の処理を実行しているが、数フレームごとに、実行するようにしてもよい。

また、本実施形態では、低消費電力モードが1種類である場合を例に挙げて説明したが、低消費電力モードを複数種類設けるようにし、ユーザにより省電力モードを段階的に調節することができるようにしてもよい。このようにした場合、例えば、低消費電力で動作するモードであるほど、(1式)、(2式)の右辺第2項の係数を小さくした式を用意し、用意した式に従ってLEDの輝度を計算することができる。

【0044】

(本発明の他の実施形態)

前述した本発明の実施形態における映像表示装置を構成する各手段、並びに映像表示方法の各ステップは、コンピュータのRAMやROMなどに記憶されたプログラムが動作することによって実現できる。このプログラム及び前記プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体は本発明に含まれる。

【0045】

また、本発明は、例えば、システム、装置、方法、プログラム若しくは記憶媒体等としての実施形態も可能であり、具体的には、複数の機器から構成されるシステムに適用してもよいし、また、一つの機器からなる装置に適用してもよい。

【0046】

尚、本発明は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラム(実施形態では図6に示すフローチャートに対応したプログラム)を、システムあるいは装置に直接、あるいは遠隔から供給する。そして、そのシステムあるいは装置のコンピュータが前記供給されたプログラムコードを読み出して実行することによっても達成される場合を含む。

【0047】

したがって、本発明の機能処理をコンピュータで実現するために、前記コンピュータにインストールされるプログラムコード自体も本発明を実現するものである。つまり、本発明は、本発明の機能処理を実現するためのコンピュータプログラム自体も含まれる。

【0048】

10

20

30

40

50

その場合、プログラムの機能を有していれば、オブジェクトコード、インタプリタにより実行されるプログラム、OSに供給するスクリプトデータ等の形態であってもよい。

【0049】

プログラムを供給するための記録媒体としては、例えば、フロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、MO、CD-ROM、CD-R、CD-RWなどがある。また、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROM、DVD（DVD-ROM、DVD-R）などもある。

【0050】

その他、プログラムの供給方法としては、クライアントコンピュータのブラウザを用いてインターネットのホームページに接続する。そして、前記ホームページから本発明のコンピュータプログラムそのもの、若しくは圧縮され自動インストール機能を含むファイルをハードディスク等の記録媒体にダウンロードすることによっても供給できる。

10

【0051】

また、本発明のプログラムを構成するプログラムコードを複数のファイルに分割し、それぞれのファイルを異なるホームページからダウンロードすることによっても実現可能である。つまり、本発明の機能処理をコンピュータで実現するためのプログラムファイルを複数のユーザに対してダウンロードさせるWWWサーバも、本発明に含まれるものである。

【0052】

また、本発明のプログラムを暗号化してCD-ROM等の記憶媒体に格納してユーザに配布し、所定の条件をクリアしたユーザに対し、インターネットを介してホームページから暗号化を解く鍵情報をダウンロードさせる。そして、ダウンロードした鍵情報を使用することにより暗号化されたプログラムを実行してコンピュータにインストールさせて実現することも可能である。

20

【0053】

また、コンピュータが、読み出したプログラムを実行することによって、前述した実施形態の機能が実現される。その他、そのプログラムの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOSなどが、実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によっても前述した実施形態の機能が実現され得る。

【0054】

さらに、記録媒体から読み出されたプログラムが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれる。その後、そのプログラムの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によっても前述した実施形態の機能が実現される。

30

【0055】

尚、前述した各実施形態は、何れも本発明を実施するにあたっての具体化の例を示したものに過ぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されてはならないものである。すなわち、本発明はその技術思想、又はその主要な特徴から逸脱することなく、様々な形で実施することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0056】

【図1】本発明の実施形態を示し、フロントプロジェクタの概略構成の一例を示す図である。

【図2】本発明の実施形態を示し、映像信号のヒストグラム第1の例を示す図である。

【図3】本発明の実施形態を示し、映像信号のヒストグラム第2の例を示す図である。

【図4】本発明の実施形態を示し、映像信号のヒストグラム第3の例を示す図である。

【図5】本発明の実施形態を示し、全体的に暗い輝度の中に、明るい輝度の画素が分散している画像の一例を示す図である。

【図6】本発明の実施形態を示し、フロントプロジェクタの処理の一例を説明するフロー

50

チャートである。

【図7】本発明の実施形態を示し、CPUからLED駆動回路に出力される駆動信号（パルス信号）の一例を示す図である。

【図8】本発明の実施形態を示し、映像信号の入力輝度レベルと、補正後の輝度レベルとの関係の一例を示す図である。

【図9】背景技術を示し、入力映像信号の輝度レベルを補正する方法を概念的に示す図である。

【図10】背景技術を示し、適切な表示がなされない画像の一例を示す図である。

【符号の説明】

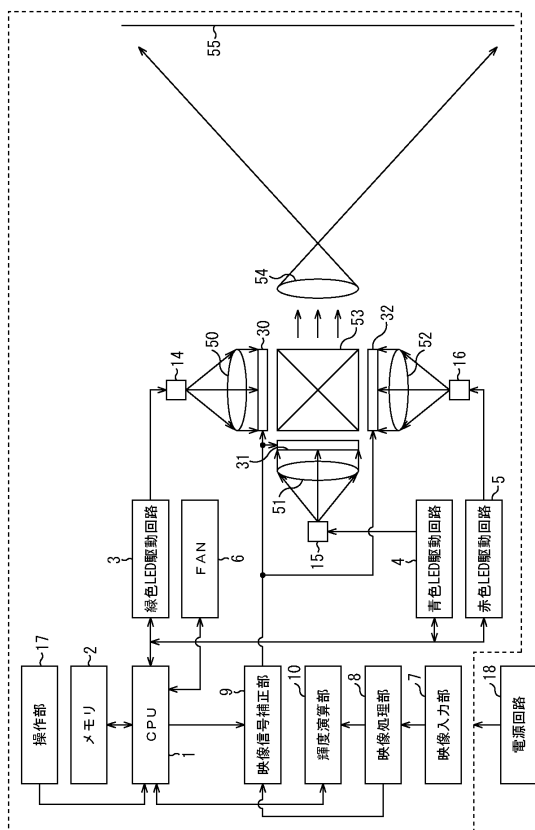
【0057】

- 1 CPU
- 2 メモリ
- 3 緑色LED駆動回路
- 4 青色LED駆動回路
- 5 赤色LED駆動回路
- 7 映像入力部
- 8 映像処理部
- 9 映像信号補正部
- 10 輝度演算部
- 14 緑色LED群
- 15 青色LED群
- 16 赤色LED群
- 17 操作部

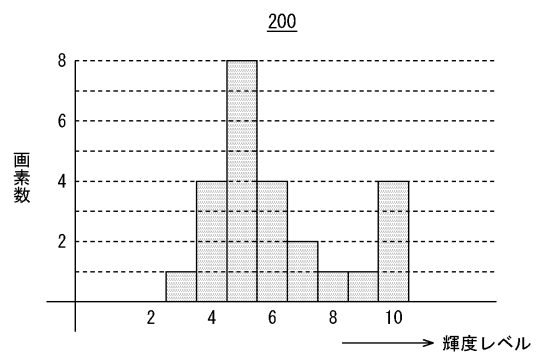
10

20

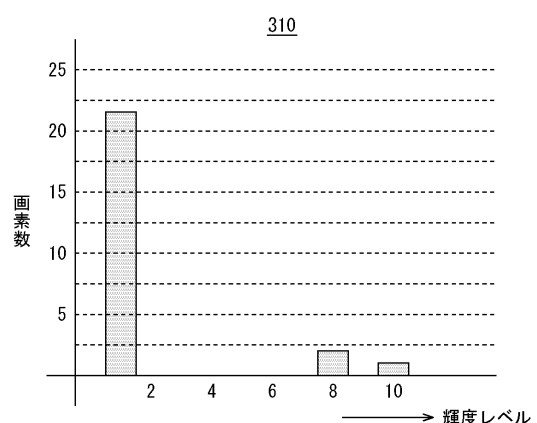
【図1】



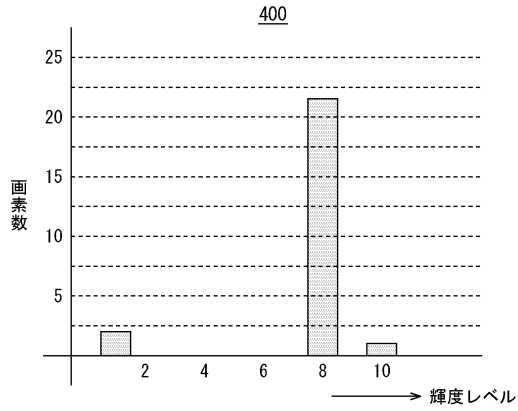
【図2】



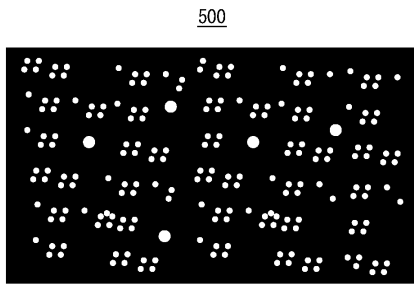
【図3】



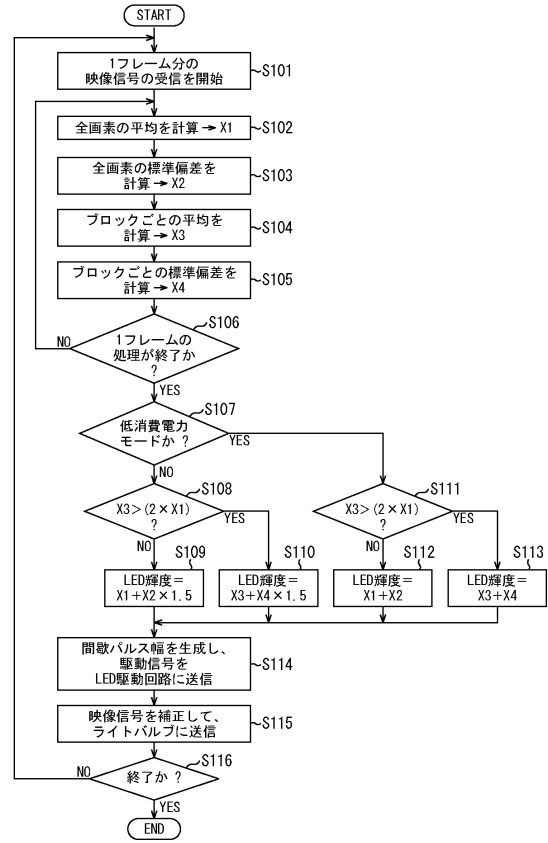
【図4】



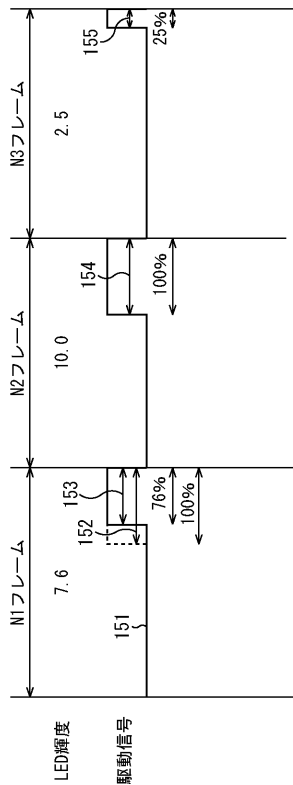
【図5】



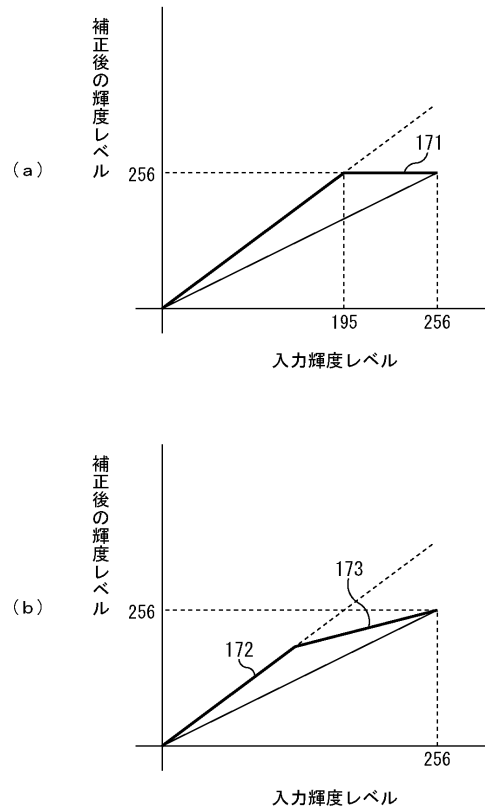
【図6】



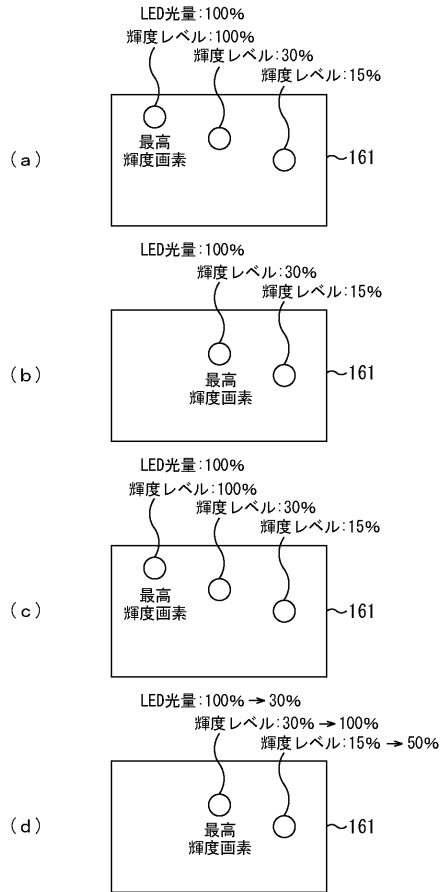
【図7】



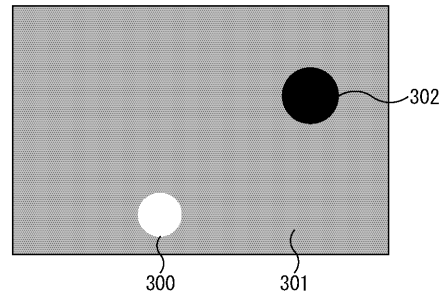
【図8】



【図9】



【図10】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 0 9 G 3/36

(56)参考文献 特開2004-206044(JP,A)  
特開2009-063694(JP,A)  
特開2000-330542(JP,A)  
特開2004-045634(JP,A)  
特開2007-58167(JP,A)  
特開2007-183608(JP,A)  
特開2004-29484(JP,A)  
特開2006-154729(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 9 G 3 / 2 0 - 3 / 3 8

G 0 2 F 1 / 1 3 3