

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5127256号
(P5127256)

(45) 発行日 平成25年1月23日 (2013. 1. 23)

(24) 登録日 平成24年11月9日 (2012. 11. 9)

(51) Int. Cl.

F I

G 0 9 G 3/36 (2006. 01)

G 0 9 G 3/36

G 0 3 B 21/00 (2006. 01)

G 0 3 B 21/00 D

G 0 9 G 3/20 (2006. 01)

G 0 9 G 3/20 6 8 0 C

G 0 2 F 1/13 (2006. 01)

G 0 9 G 3/20 6 4 2 A

G 0 2 F 1/133 (2006. 01)

G 0 9 G 3/20 6 4 1 P

請求項の数 5 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-28015 (P2007-28015)
 (22) 出願日 平成19年2月7日 (2007. 2. 7)
 (65) 公開番号 特開2007-241262 (P2007-241262A)
 (43) 公開日 平成19年9月20日 (2007. 9. 20)
 審査請求日 平成22年1月28日 (2010. 1. 28)
 (31) 優先権主張番号 特願2006-32501 (P2006-32501)
 (32) 優先日 平成18年2月9日 (2006. 2. 9)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(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
 (74) 代理人 100126240
 弁理士 阿部 琢磨
 (74) 代理人 100124442
 弁理士 黒岩 創吾
 (72) 発明者 石渡 裕一
 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

審査官 西島 篤宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 投射型表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の表示ユニットと、該複数の表示ユニットが生成する画像をそれぞれ制御する制御ユニットと、光路中に挿脱可能な光学フィルタと、前記光学フィルタの挿脱に応じた各表示ユニット毎の色むら補正データを記憶する記憶ユニットを有し、

前記制御ユニットは、各表示ユニット毎に、前記色むら補正データを前記光学フィルタの挿脱に応じて選択し、選択された色むら補正データを利用して各表示ユニットを制御し、

前記色むら補正データは、前記表示ユニットの表示領域における複数の代表点の補正值であり、

前記複数の代表点の補正值は、代表的な階調毎に記憶されており、

前記光学フィルタの挿入時に前記表示ユニットに入力される映像信号の第1の階調範囲は、前記光学フィルタの非挿入時に前記表示ユニットに入力される映像信号の第2の階調範囲よりも狭い範囲であり、

前記光学フィルタ挿入時に利用される色むら補正データは、前記第1の階調範囲内にのみ補正值を有することを特徴とする投射型表示装置。

【請求項 2】

前記光学フィルタ挿入時の前記代表的な階調の数は、前記光学フィルタ非挿入時の前記代表的な階調の数よりも少ないことを特徴とする請求項 1 に記載の投射型表示装置。

【請求項 3】

前記制御ユニットは、投射映像の明るさを優先するイメージモードと、色の再現性を優先するイメージモードに応じて前記光学フィルタの挿脱を制御することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の投射型表示装置。

【請求項 4】

前記制御ユニットは、前記複数の代表点の補正値を補間演算することにより、前記代表点以外の補正値を求めることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の投射型表示装置。

【請求項 5】

前記複数の表示ユニットを照明する光を供給する光源を有し、前記光学フィルタは前記光源と前記複数の表示ユニットの間で挿脱されることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の投射型表示装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、投射型表示装置（プロジェクタ）に関する。

【背景技術】

【0002】

プロジェクタによるスクリーンへの投射映像は、様々な原因により完全には均一にならず、所謂色ムラが発生する。

【0003】

20

例えば、3 板の液晶パネルを採用したプロジェクタの場合、印加電圧を一定に制御したとしても、パネル各画素の反射率または透過率が均一にならない。従って、同一パネル内で場所により明るさの不均一性が生じる。その明るさの不均一性は、3 つの液晶パネル間によっても差異があり、その差異によって色むらが発生する。

【0004】

また、投射光学系におけるレンズの周辺光量落ちの影響で、投影領域の中央部と周辺部で、同じ入力階調でありながら色や輝度が異なる現象が生じる。

【0005】

特許文献 1 には、表示領域を複数のブロックに分割し、V-T 補正された信号に色むら補正信号を加算することで、色むら補正を行うことが開示されている。V-T 補正とは、入力される映像信号の振幅に対して液晶パネルの透過率がリニアに変化しない表示特性を有しているために、これを逆補正してリニアな特性を得るための補正である。

30

【0006】

また、特許文献 2 に、空間代表点と階調方向の代表点の補正データを持ち、代表点以外は補完処理をおこなうことで、メモリの節約を図りながら、効果的に色むら補正が行う技術が開示されている。

【0007】

ところで、プロジェクタに関しては、使用目的により以下の 2 つの相反する要望がある。第 1 に、投射映像の明るさよりも色の正確な表現や黒の階調を優先したい（例えば、映画鑑賞の場合など）という要望である。

40

【0008】

第 2 に、正確な色再現性よりもむしろ明るさを優先したい（例えば、プレゼンテーションにおいて文字、図形等の資料を投影する場合など）と言う要望である。

【0009】

前者の色の再現性を重視する場合には、投射光路上に光学的なフィルタを挿入する方法が考えられる。しかし、光路上に光学フィルタの挿入すると明るさが低下することになるため、後者の明るさを重視する場合には、望ましくない。

【0010】

そこで、プロジェクタにおいて、明るさを重視したい場合と、色の再現性を重視したい場合とで、フィルタの挿脱（オン/オフ）を切り換え可能に構成することが知られている

50

。

【 0 0 1 1 】

実際には、フィルタの挿脱に対応して色調整のガンマ補正データも変更する。この切り換えはユーザーにより、リモコンや操作パネルから操作される。

【 0 0 1 2 】

以後、フィルタの挿脱と色調整ガンマ等を連動させて、用途に応じて選択可能としたものをイメージモード選択と呼ぶ。

【 0 0 1 3 】

このようにイメージモードを、ユーザーの好みや目的、投影環境などに応じて選択に可能とすることでユーザーの利便性が向上する。

10

【 0 0 1 4 】

フィルタを持つタイプのプロジェクタにおいて、電源投入直後に行われる色むら補正制御、フィルタの挿脱、色調整ガンマ補正データの設定等イメージモードに関わる初期化シーケンスの一例を図 8 に示す。S 2 0 で初期化処理を開始する。S 2 1 において、プロジェクタ内の回路等（CPU 等）に初期化処理 1 が実施される。フィルタ制御、色むら補正制御、色調整ガンマ制御等が初期値に設定される。イメージモードも初期値に設定される。S 2 2 において、起動時のフィルタの挿脱の状態を判別し、切り替えが必要であるかを判別する。S 2 3 において、初期値として設定されたイメージモードに対して、フィルタの挿脱切り換えが必要な場合、フィルタ挿脱制御が行われる。S 2 4 において、色むら補正データを読み込む。S 2 5 において、初期値として設定されるイメージモードに対応付けられた色調整ガンマ補正データの読み込む。S 2 6 において、更に初期化処理 2（オートフォーカス回路等の初期化処理 1 以外の初期化処理）を行う。S 2 7 で初期化処理を完了する。

20

【 0 0 1 5 】

また、ユーザーがリモコンや操作パネルを操作することにより、イメージモードを変更する場合のシーケンスの例を図 9 に示す。S 3 0 でイメージモード変更操作が行われると、イメージモードの変更シーケンスを開始する。S 3 1 において、イメージモードの変更処理 1 が行われる。ここでは、ファンやランプの動作設定等である。S 3 2 において、現在のフィルタの挿脱の状態を判別し、切り替えが必要であるかを判別する。S 3 3 において、切り替えが必要な場合、フィルタ挿脱制御が行われる。S 3 4 において、各イメージモードに対応付けられた色調整ガンマデータの変更が行われる。S 3 5 において、その他に必要なイメージモード変更処理が行われ、イメージモード変更が終了する。S 3 6 でイメージモード変更処理が完了する。

30

【 0 0 1 6 】

以上説明した如く、従来の方法では色むら補正データは初期化の際に一度読み込まれ、それ以降モードを変更しても、色むら補正データが変更されることはない。

【特許文献 1】特登録 0 3 2 0 2 6 1 3 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 1 - 1 3 4 2 5 2 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【 0 0 1 7 】

液晶パネルは照明光の分光特性により色むらの状態が変化する。照明光の分光特性は、上述のようにイメージモードに応じて光学フィルタを光路に挿入すると変化する。

【 0 0 1 8 】

従来は先に説明した如く、電源投入直後に記憶手段に記憶されていた色むら補正データが読み込まれ、投射映像の色むら補正を行う。

【 0 0 1 9 】

しかしながら、フィルタの挿脱状態が変化すると色むらの状態が変化する。従って、フィルタなしの状態以最適な色むら補正を行うとフィルタを挿入したときに適切な色むら補正值が得られない。逆の場合も同様である。

50

【 0 0 2 0 】

また、両者のバランスを取った値に設定すると、どちらの場合も最適値が得られない。

【 0 0 2 1 】

本発明の例示的な目的は、フィルタの挿脱に関わらず、適切な色むら補正制御を行うことを可能にした投射型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】

【 0 0 2 2 】

上記目的を達成する本発明の例示的な投射型表示装置は、

複数の表示ユニットと、該複数の表示ユニットが生成する画像をそれぞれ制御する制御ユニットと、光路中に挿脱可能な光学フィルタと、前記光学フィルタの挿脱に応じた各表示ユニット毎の色むら補正データを記憶する記憶ユニットを有し、

前記制御ユニットは、各表示ユニット毎に、前記色むら補正データを前記光学フィルタの挿脱に応じて選択し、選択された色むら補正データを利用して各表示ユニットを制御し、

前記色むら補正データは、前記表示ユニットの表示領域における複数の代表点の補正值であり、

前記複数の代表点の補正值は、代表的な階調毎に記憶されており、

前記光学フィルタの挿入時に前記表示ユニットに入力される映像信号の第 1 の階調範囲は、前記光学フィルタの非挿入時に前記表示ユニットに入力される映像信号の第 2 の階調範囲よりも狭い範囲であり、

前記光学フィルタ挿入時に利用される色むら補正データは、前記第 1 の階調範囲内にのみ補正值を有することを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

本発明の更なる目的又はその他の特徴は、以下、添付の図面を参照して説明される好ましい実施例等によって明らかにされるであろう。

【発明の効果】

【 0 0 2 4 】

本発明の投射型表示装置によれば、フィルタの挿脱に関わらず、適切な色むら補正が可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 5 】

以下に、本発明の投射型表示装置の実施の形態を添付の図面に基づいて詳細に説明する。

【実施例 1】

【 0 0 2 6 】

図 1 は、第 1 の実施例の投射型表示装置（プロジェクタ）の回路ブロック図である。

【 0 0 2 7 】

本実施例のプロジェクタは、表示ユニットとして複数の反射型液晶素子を用いたプロジェクタの例である。但し、表示ユニットとして透過型液晶素子を用いても良いことは言うまでもない。

【 0 0 2 8 】

映像処理回路 1、パネル駆動回路 2、3、4、記憶回路 5、フィルタ制御回路 10 は不図示のマイコンにより制御される。これら映像処理回路 1、パネル駆動回路 2、3、4、そしてこれらを制御するマイコンは、各表示ユニットが生成する画像を制御する制御ユニットに相当する。記憶回路 5 は、複数種の補正データを記憶する記憶ユニットに相当する。

【 0 0 2 9 】

11 は光源である。光源 11 として、超高圧水銀ランプなどが最近では用いられるが、ハロゲンランプ等の白熱光源でも、LED 等の半導体光源でも良い。

【 0 0 3 0 】

光源 11 によって供給された光は、レンズやプリズムなどにより構成される不図示の光学系（照明系、色分離合成系など）で R G B の各色に分離が行われた上で、各々対応するパネル 6, 7, 8 に入射される。

【0031】

パネルへの入射光は、液晶パネル 6, 7, 8 で反射される。液晶パネル 6, 7, 8 での反射率は、パネル駆動回路 2, 3, 4 により設定される。

【0032】

そして、液晶パネル 6, 7, 8 で反射した R G B 各色の画像光は、不図示の光学系により再び合成され、不図示の投射レンズによりスクリーン 13 に投射される。

【0033】

9 は光源 11 からの光の分光特性を変化させるため、光路注に挿脱可能に設けられた光学フィルタである。光学フィルタ 9 は、フィルタ制御回路 10 により、光源 11 から液晶パネル 6, 7, 8 の間の光路中への挿脱が制御される。

【0034】

フィルタ 9 の挿脱制御は、フィルタ単独でユーザーにより操作可能とする方法もある。しかし、ユーザーが選択したイメージモードに対応付けられて制御する場合が多い。

【0035】

映像入力信号は映像処理回路 1 に入力され、アナログ信号であれば、A / D 変換が行われた上で処理される。

【0036】

その他、映像入力信号は、映像処理回路 1 にて、入力信号の解像度をパネル解像度に合わせるスケール変換をはじめとして、各種色処理、プロジェクタ特有の台形歪補正（キーストーン補正）などの処理が行われる。それらの処理を受けた後、映像入力信号は、R G B 各色信号に分解され、各色のパネル駆動回路 2, 3, 4 へ出力される。

【0037】

パネル駆動回路 2, 3, 4 における色調整ガンマ補正回路 21, 31, 41 は、入力階調に対する出力階調のルックアップテーブル（色調整ガンマ補正データ）を持っている。色調整ガンマ補正回路 21, 31, 41 では、色調整ガンマ補正データを利用して各色の信号の変換を行った後、変換した信号を後段（図 1 では液晶ガンマ補正回路 22, 32, 42）へ出力する。

【0038】

ここで、各色の色調整ガンマ補正データを、各色のバランスを変えて変換を行うように設定することで、入力信号に対する色度が決定する。

【0039】

色調整ガンマ補正データは、イメージモードと対応付けられている。ユーザーがイメージモード 1 を選択すると、イメージモード 1 用の色調整ガンマ補正データ 51, 56, 61 が選択され、色調整ガンマ補正回路 21, 31, 41 に適用される。

【0040】

また、イメージモード 2 が選択されると、色調整ガンマ補正データ 52, 57, 62 が選択され、色調整ガンマ補正回路 21, 31, 41 に適用される。

【0041】

すなわち、イメージモードの選択（光学フィルタの挿脱）に応じて、特定の色調整ガンマ補正データが、制御ユニット（マイコン）により選択（決定）される。

【0042】

液晶ガンマ補正回路 22, 32, 42 においては、ルックアップテーブル（液晶ガンマ補正データ 53, 58, 63）により、液晶の電圧 - 輝度（反射型パネルを用いる場合は反射率）の特性の逆補正が行われる。液晶ガンマ補正回路 22, 32, 42 によって逆補正された信号が、色むら補正回路 23, 33, 43 へ出力される。

【0043】

そして、補正された電圧により、3 枚の液晶パネル 6, 7, 8 の各画素が駆動される。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 4 】

色むら補正回路 2 3、3 3、4 3 では、表示画面を 2 つ以上の複数のブロックに分割し、各ブロックの平均輝度値または中央の輝度値が画面全体で均一になるように、液晶ガンマ補正回路 2 2、3 2、4 2 からの信号の補正を行う。

【 0 0 4 5 】

色むら補正値の具体的な導出方法について説明する。

【 0 0 4 6 】

まず、図 2 のように、代表的な階調 (K 5 1 , K 5 2 , K 5 3 , K 5 4) を定める。さらに各階調 (K 5 1 , K 5 2 , K 5 3 , K 5 4) の表示領域毎に、水平方向 x、垂直方向 y について一定間隔で代表点を定める。

10

【 0 0 4 7 】

そして、代表的な各階調の各代表点の補正値を、色むら補正データ 5 4、5 9、6 4 として記憶回路 5 に保持する。

【 0 0 4 8 】

表示領域の各画素、各入力階調について全ての補正値を記憶回路に保持すると、記憶容量が膨大となる。そこで、本実施例では、代表点の補正値のみを記憶することで、記憶容量を節減している。

【 0 0 4 9 】

本実施例では、フィルタ挿入時の各代表階調毎の各代表点の補正値のデータの集合からなる色むら補正データ 5 4、5 9、6 4 と、フィルタ非挿入 (抜き取り) 時の補正値のデータの集合からなる色むら補正データ 5 5、6 0、6 5 の 2 つを、記憶回路 5 が持つ。

20

【 0 0 5 0 】

そして、代表点からの直線近似などで補間演算を行うことで、実際の入力信号の補正値を算出して求める。補正値の算出は、マイコンにより後述の初期化シーケンスにおいて行う。

【 0 0 5 1 】

そして、液晶パネル 6、7、8 の実際の駆動制御時には、色むら補正回路 2 3、3 3、4 3 により、入力信号にその補正値を加算し、それを出力することで、表示領域の位置、入力階調の違いにより異なる色むら状態を補正する。

【 0 0 5 2 】

30

フィルタの制御がイメージモードと対応付けられている場合の初期化シーケンスを図 3 に示す。S 6 0 ~ S 6 3 までは図 8 の S 2 0 ~ 2 3 と同様の為、説明を省略する。S 6 4 において、マイコンは、フィルタの挿脱を判定する。S 6 5 において、フィルタ非挿入時、フィルタ非挿入時用の色むら補正データ 5 5、6 0、6 5 をマイコンは読み込む。S 6 6 において、フィルタ挿入時、マイコンは、フィルタ挿入時用の色むら補正データ 5 4、5 9、6 4 を読み込む。なお、S 6 5、S 6 6 において、マイコンは必要に応じて補正データの補間演算を行っても良い。S 6 7 において、イメージモードに対応付けられた色調整ガンマデータの読み込みが行われる。

【 0 0 5 3 】

以下、図 8 の S 2 6、S 2 7 と同様であるので、説明を省略する。

40

【 0 0 5 4 】

フィルタの制御がイメージモードと対応付けられている場合のイメージモード変更のシーケンスを図 4 に示す。S 7 0 ~ S 7 3 は図 8 の S 2 0 ~ S 2 3 と同様であるので、説明を省略する。S 7 4 において、フィルタの動作状態が変更となった場合、色むら補正データの変更が行われる。S 7 5 ~ S 7 7 は、図 8 の S 2 5 ~ S 2 7 と同様であるので、説明を省略する。

【 0 0 5 5 】

このようにして、フィルタの動作状態に応じて、フィルタオン時色むら補正データ 5 4、5 9、6 4 とフィルタオフ時色むら補正データ 5 5、6 0、6 5 を入れ替える処理を行う。

50

【 0 0 5 6 】

このようにして、フィルタ関わらず常に最適な色むら補正制御を行うことができる。

【実施例 2】

【 0 0 5 7 】

図 5 に各イメージモードにおけるガンマ特性を示す。

【 0 0 5 8 】

図 5 のように、イメージモードに応じて、色調整ガンマ補正データが切り替わることで、色調整ガンマ補正回路 2 1 , 3 1 , 4 1 の出力、つまり液晶ガンマ補正回路 2 2 , 3 2 , 4 2 の入力範囲が定まる。

【 0 0 5 9 】

よって、実施例 1 において、イメージモードとして、図 3 , 4 のようにフィルタ制御が色調整ガンマ補正データの変更と連動する場合、図 6 のようにフィルタの動作状態により、液晶ガンマ補正回路 2 2 , 3 2 , 4 2 の入力範囲が定まる。

【 0 0 6 0 】

液晶ガンマ補正回路 2 2 , 3 2 , 4 2 の入出力特性が一意的の場合、フィルタの挿脱により液晶ガンマ補正回路 2 2 , 3 2 , 4 2 の出力範囲が定まる。

【 0 0 6 1 】

明るさを重視する場合フィルタオフとすることが多いため、図 6 のように、フィルタ非挿入の際に設定されうる最大のパネル反射率が、フィルタ挿入のどのイメージモードの場合よりも低いことが多い。

【 0 0 6 2 】

フィルタの挿脱を考慮に入れずに、図 6 のように色むら補正制御の階調代表点を定めると、フィルタ挿入時、使用しない階調範囲で代表点を持つことになる。

【 0 0 6 3 】

つまり、使用しない階調範囲外の各位置の補正データは、膨大であるにも関わらず、不要なデータとなる。

【 0 0 6 4 】

そこで、図 7 のように、フィルタの挿脱に応じて、それぞれの入力階調範囲内で階調代表点を定める。

【 0 0 6 5 】

フィルタ挿入時、同じ数の階調代表点の補正データを持つ場合、フィルタ非挿入時と同じ階調代表値を持つ場合と比べて、階調により異なる色むら状態をより精度良く補正が可能となる。

【 0 0 6 6 】

フィルタ挿入時、入力階調範囲が狭い分、階調代表点の数を減らし、補正データを削減することでメモリ量の削減をすることも可能である。

【 0 0 6 7 】

以上では、階調範囲を変える例を示した。他にも、例えば代表点をフィルタにより色むら状態が階調に大きく変化する範囲に偏在させるなどのように設定値を相違させても、同様の効果が得られる。

【 0 0 6 8 】

以上、本発明の好ましい実施例について説明したが、本発明はこれらの実施例に限定されないことはいうまでもなく、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 9 】

【図 1】プロジェクタの回路ブロック図である。

【図 2】色むら補正データを説明するための図である。

【図 3】初期化シーケンスを示す図である。

【図 4】イメージモード変更シーケンスを示す図である。

【図 5】フィルタの有無による使用階調範囲の比較を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 6】使用階調範囲を考慮しない場合の階調代表点の設定方法を示す図である。

【図 7】使用階調範囲を考慮する場合の階調代表点の設定方法を示す図である。

【図 8】従来の初期化シーケンスを示す図である。

【図 9】従来のイメージモード変更シーケンスを示す図である。

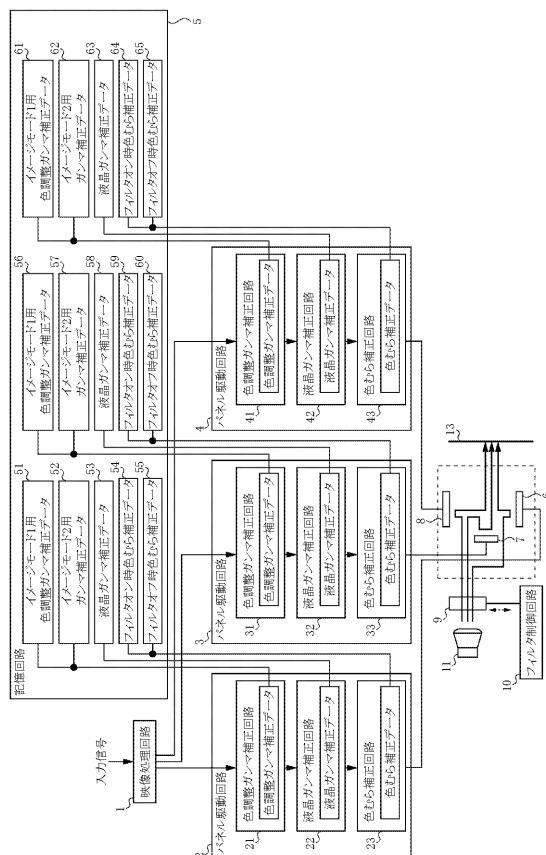
【符号の説明】

【 0 0 7 0 】

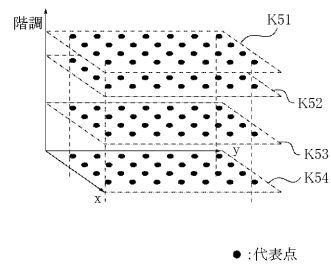
- 1 映像処理回路
- 2 , 3 , 4 パネル駆動回路
- 5 記憶回路
- 6 , 7 , 8 液晶パネル
- 9 光学フィルタ
- 10 フィルタ制御回路
- 11 光源
- 13 スクリーン

10

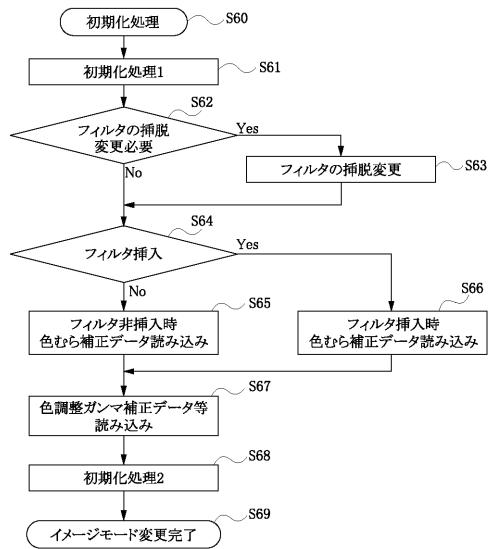
【圖 1】



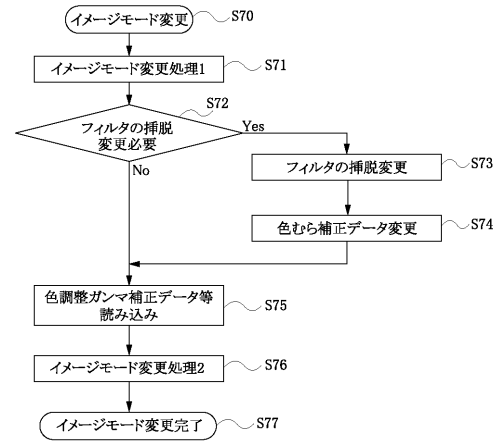
【圖 2】



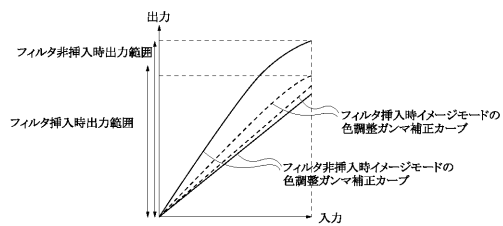
【図 3】



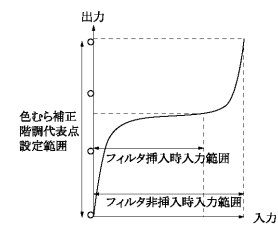
【図 4】



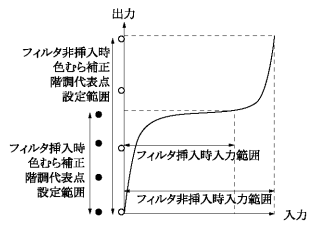
【図 5】



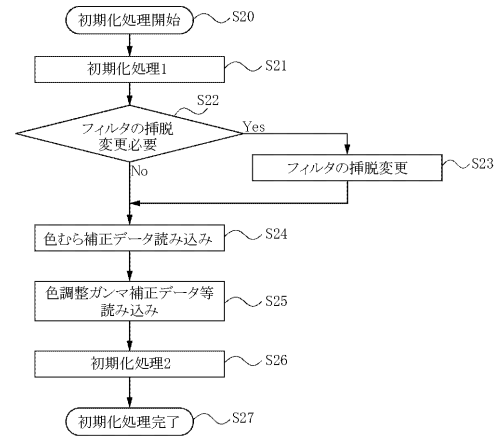
【図 6】



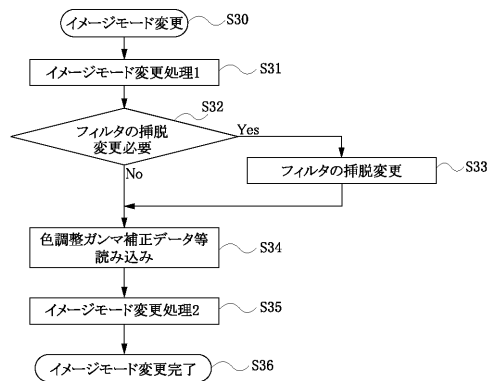
【図 7】



【図 8】



【図 9】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		
G 0 2 F	1/13357 (2006.01)	G 0 9 G	3/20	6 3 1 V
H 0 4 N	9/31 (2006.01)	G 0 9 G	3/20	6 4 1 Q
		G 0 2 F	1/13	5 0 5
		G 0 2 F	1/133	5 7 5
		G 0 2 F	1/13357	
		H 0 4 N	9/31	A

(56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 3 0 1 3 1 7 (J P , A)
 特開 2 0 0 1 - 3 4 3 9 5 4 (J P , A)
 特開 2 0 0 5 - 3 5 2 1 7 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
 G 0 9 G 3 / 0 0 - 3 / 3 8
 G 0 2 F 1 / 1 3 3