(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2017-106951
(P2017-106951A)
(43)公開日　平成29年6月15日(2017.6.15)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
G09G	5/36	(2006.01)	G09G	5/36	520P	5C058
G09G	5/02	(2006.01)	G09G	5/36	520A	5C182
G09G	5/10	(2006.01)	G09G	5/36	520C	
G09G	5/00	(2006.01)	G09G	5/02	B	
G09G	5/38	(2006.01)	G09G	5/10	B	

審査請求 未請求　請求項の数 12　ＯＬ　（全 22 頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2015-238232 (P2015-238232)
(22)出願日　平成27年12月7日 (2015.12.7)

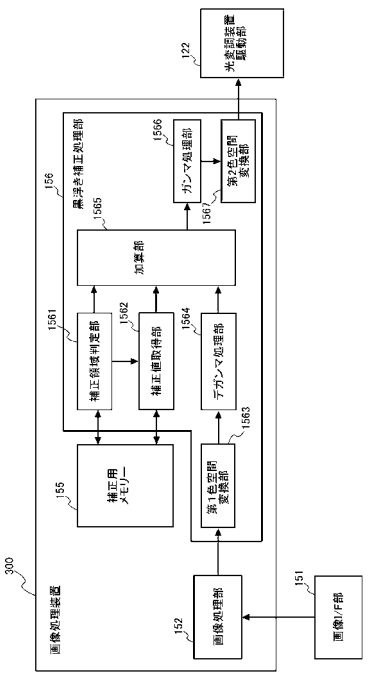
(71)出願人　000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区新宿四丁目１番６号
(74)代理人　110001081
特許業務法人クシブチ国際特許事務所
(72)発明者　西郷　学
長野県諏訪市大和３丁目３番５号　セイコーエプソン株式会社内
(72)発明者　市村　弘明
長野県諏訪市大和３丁目３番５号　セイコーエプソン株式会社内

Ｆターム(参考)　5C058 BA06　BB13　EA02

最終頁に続く

(54)【発明の名称】画像処理装置、表示装置、及び、画像処理装置の制御方法

(57)【要約】
【課題】少ないデータ量であっても画像データに対する補正を精度よく行う。
【解決手段】画像データを入力する第１色空間変換部１５６３と、補正する領域の境界を示す情報と、領域ごとの補正量を示す情報とを記憶する補正用メモリー１５５と、補正用メモリー１５５が記憶する情報を参照して、入力された画像データの領域を特定し、特定した領域に対して補正量に基づく補正を行う補正領域判定部１５６１、補正値取得部１５６２及び加算部１５６５を備えることを特徴とする画像処理装置３００。
【選択図】図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
画像データを入力する入力部と、
補正する領域の境界を示す情報と、領域ごとの補正量を示す情報とを記憶する記憶部と、
前記記憶部が記憶する情報を参照して、前記入力部に入力された画像データの領域を特定し、特定した領域に対して補正量に基づく補正を行う補正部と、
を備えることを特徴とする画像処理装置。
【請求項２】
前記記憶部は、前記境界を示す情報として、補正する領域の境界に位置する画素の位置情報を記憶する、ことを特徴とする請求項１記載の画像処理装置。
【請求項３】
前記記憶部は、前記境界を示す情報として、補正する領域の境界に位置し、互いに離散して配置された複数の画素の位置情報を記憶する、ことを特徴とする請求項１記載の画像処理装置。
【請求項４】
前記記憶部は、前記境界を示す情報として、補正する領域の境界に位置する所定間隔ごとの画素の位置情報を記憶し、
前記補正部は、前記境界を示す情報により特定される画素間を補間演算して、領域を特定する、ことを特徴とする請求項１又は２記載の画像処理装置。
【請求項５】
前記記憶部は、第１の領域及び第２の領域の補正量を示す情報を記憶し、
前記補正部は、前記記憶部が記憶する情報を参照して、前記入力部に入力された画像データにおける前記第１の領域及び前記第２の領域を特定し、特定した前記第１の領域及び前記第２の領域のそれぞれに対応する補正量に基づいて補正を行う、ことを特徴とする請求項１から４のいずれかに記載の画像処理装置。
【請求項６】
前記補正部は、前記入力部に入力された画像データの特定された領域に対して、黒レベルの補正を行う、ことを特徴とする請求項１から５のいずれかに記載の画像処理装置。
【請求項７】
前記補正部は、前記入力部に入力された画像データの特定された領域に対して、シャープネス、色あい及び明るさの少なくとも１つを補正する補正処理を行う、ことを特徴とする請求項１から５のいずれかに記載の画像処理装置。
【請求項８】
前記記憶部は、情報を記憶する半導体記憶素子としてＳＲＡＭ（Static Random Access Memory）を備える、ことを特徴とする請求項１から７のいずれかに記載の画像処理装置。
【請求項９】
画像データを入力する入力部と、
補正する領域の境界を示す情報と、領域ごとの補正量を示す情報とを記憶する記憶部と、
前記記憶部が記憶する情報を参照して、前記入力部に入力された画像データの領域を特定し、特定した領域に対して補正量に基づく補正を行う補正部と、
前記補正部により補正された画像データに基づく画像を表示させる表示部と、
を備えることを特徴とする表示装置。
【請求項１０】
前記表示部は、枠を示す画像を、画像を表示させる表示面の補正する領域の境界に対応する位置に表示させ、
前記表示面に表示された前記枠を示す画像の位置に基づいて、境界を示す情報を生成する領域設定部を備える、ことを特徴とする請求項９記載の表示装置。

【請求項１１】
操作を受け付ける操作部を備え、
前記表示部は、前記操作部で受け付けた操作に基づいて、前記枠を示す画像の前記表示面での位置を変更し、
前記領域設定部は、変更された前記枠を示す画像の前記表示面での位置に基づいて、境界を示す情報を生成する、ことを特徴とする請求項１０記載の表示装置。
【請求項１２】
画像データを入力するステップと、
補正する領域の境界を示す情報と、領域ごとの補正量を示す情報とを記憶する記憶部を参照して、入力された画像データの領域を特定するステップと、
特定した領域に対して補正量に基づく補正を行うステップと、
を有することを特徴とする画像処理装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、画像処理装置、表示装置、及び、画像処理装置の制御方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、画像処理装置では、画像データに対し種々の画像処理を行い、画像の補正を行う。画像データに対し、画像を部分的に補正する場合、又は部分ごとに異なる補正を行う場合、補正する部分を特定する情報が必要となる（例えば、特許文献１参照）。
特許文献１は、複数のプロジェクターにより投影される画像をつなぎ合わせて１つの画像を形成する画像投影システムにおいて、投影面に投影される画像の輝度が均一になるように補正する技術を開示する。特許文献１では、各プロジェクターに、プロジェクターが表示する表示画像の画素数と同数の黒浮き量値（輝度）を記憶させ、これらの黒浮き量値に基づいて、複数のプロジェクターの投影画像をつなぎ合わせた場合の輝度の分布である合成黒浮き量分布を算出する。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２０１４－１３７３８６号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
しかしながら、特許文献１は、プロジェクターが表示する表示画像の画素数と同数の黒浮き量値を有しているため、例えば、黒浮きを補正する必要がない画素についても黒浮き量値の情報を記憶する必要があり、記憶するデータ量が大きくなるという問題があった。
本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、少ないデータ量であっても画像データに対する補正を精度よく行うことができる画像処理装置、表示装置、及び、画像処理装置の制御方法を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００５】
かかる目的を達成するために本発明の画像処理装置は、画像データを入力する入力部と、補正する領域の境界を示す情報と、領域ごとの補正量を示す情報とを記憶する記憶部と、前記記憶部が記憶する情報を参照して、前記入力部に入力された画像データの領域を特定し、特定した領域に対して補正量に基づく補正を行う補正部とを備えることを特徴とする。
本発明によれば、補正する領域の境界を示す情報に基づいて、画像データの領域を特定し、特定した領域に対して補正量に基づく補正が行われる。従って、補正を行う領域を特

定することにより、補正に用いるデータ量を抑え、精度よく画像データを補正できる。
【０００６】
また、本発明は、上記画像処理装置において、前記記憶部は、前記境界を示す情報として、補正する領域の境界に位置する画素の位置情報を記憶することを特徴とする。
本発明によれば、補正する領域の境界に位置する画素の位置情報により、画像データの補正を行う領域が特定される。従って、補正に用いるデータ量を抑え、精度よく画像データを補正できる。
【０００７】
また、本発明は、上記画像処理装置において、前記記憶部は、前記境界を示す情報として、補正する領域の境界に位置し、互いに離散して配置された複数の画素の位置情報を記憶することを特徴とする。
本発明によれば、補正する領域の境界に位置し、互いに離散して配置された複数の画素の位置情報により、補正する領域が特定される。従って、補正に用いるデータ量を抑え、精度よく画像データを補正できる。
【０００８】
また、本発明は、上記画像処理装置において、前記記憶部は、前記境界を示す情報として、補正する領域の境界に位置する所定間隔ごとの画素の位置情報を記憶し、前記補正部は、前記境界を示す情報により特定される画素間を補間演算して、領域を特定することを特徴とする。
本発明によれば、境界に位置するすべての画素の位置情報を記憶する場合と比較して、記憶部の記憶する情報量が削減される。
【０００９】
また、本発明は、上記画像処理装置において、前記記憶部は、第１の領域及び第２の領域の補正量を示す情報を記憶し、前記補正部は、前記記憶部が記憶する情報を参照して、前記入力部に入力された画像データにおける前記第１の領域及び前記第２の領域を特定し、特定した前記第１の領域及び前記第２の領域のそれぞれに対応する補正量に基づいて補正を行うことを特徴とする。
本発明によれば、特定した第１の領域及び第２の領域に対応した補正量により補正を行うことができる。
【００１０】
また、本発明は、上記画像処理装置において、前記補正部は、前記入力部に入力された画像データの特定された領域に対して、黒レベルの補正を行うことを特徴とする。
本発明によれば、補正部が、画像データの黒レベルを補正する。従って、画像データの黒レベルを好適なレベルとすることができる。
【００１１】
また、本発明は、上記画像処理装置において、前記補正部は、前記入力部に入力された画像データの特定された領域に対して、シャープネス、色あい及び明るさの少なくとも１つを補正する補正処理を行うことを特徴とする。
本発明によれば、補正部が、画像データのシャープネス、色あい及び明るさの少なくとも１つを補正する。従って、画像データのシャープネス、色あい及び明るさの少なくとも１つを好適に補正することができる。
【００１２】
また、本発明は、上記画像処理装置において、前記記憶部は、情報を記憶する半導体記憶素子としてＳＲＡＭ（Static Random Access Memory）を備えることを特徴とする。
本発明によれば、記憶部で消費される電力消費量を削減し、情報の入出力を高速に行うことができる。
【００１３】
本発明の表示装置は、画像データを入力する入力部と、補正する領域の境界を示す情報と、領域ごとの補正量を示す情報とを記憶する記憶部と、前記記憶部が記憶する情報を参照して、前記入力部に入力された画像データの領域を特定し、特定した領域に対して補正

量に基づく補正を行う補正部と、前記補正部により補正された画像データに基づく画像を表示させる表示部とを備えることを特徴とする。
本発明によれば、補正する領域の境界を示す情報に基づいて、画像データの領域が特定され、特定した領域に対して補正を行った画像データが表示部に表示される。従って、補正を行う領域を特定することにより、補正に用いるデータ量を抑え、精度よく画像データを補正して、補正した画像データを表示することができる。
【００１４】
また、本発明は、上記表示装置において、前記表示部は、枠を示す画像を、画像を表示させる表示面の補正する領域の境界に対応する位置に表示させ、前記表示面に表示された前記枠を示す画像の位置に基づいて、境界を示す情報を生成する領域設定部を備えることを特徴とする。
本発明によれば、表示面に表示された枠を示す画像の位置に基づいて、境界を示す情報を生成することができる。
【００１５】
また、本発明は、上記表示装置において、操作を受け付ける操作部を備え、前記表示部は、前記操作部で受け付けた操作に基づいて、前記枠を示す画像の前記表示面での位置を変更し、前記領域設定部は、変更された前記枠を示す画像の前記表示面での位置に基づいて、境界を示す情報を生成することを特徴とする。
本発明によれば、操作部の操作により表示面での枠を示す画像の位置を変更し、変更後の枠を示す画像の位置に基づいて境界を示す情報を生成する。従って、操作部を操作して、表示面での枠を示す画像の位置を領域の境界に対応する位置に変更し、変更後の枠を示す画像の位置に基づいて境界を示す情報を生成することができる。
【００１６】
本発明の画像処理装置の制御方法は、画像データを入力するステップと、補正する領域の境界を示す情報と、領域ごとの補正量を示す情報とを記憶する記憶部を参照して、入力された画像データの領域を特定するステップと、特定した領域に対して補正量に基づく補正を行うステップとを有することを特徴とする。
本発明によれば、補正する領域の境界を示す情報に基づいて、画像データの領域を特定し、特定した領域に対して補正量に基づく補正が行われる。従って、補正を行う領域を特定することにより、補正に用いるデータ量を抑え、精度よく画像データを補正できる。
【図面の簡単な説明】
【００１７】
【図１】プロジェクターの構成を示すブロック図。
【図２】黒浮き補正処理部の構成を示すブロック図。
【図３】境界情報を説明するための図。
【図４】補正領域の特定方法を説明するための図。
【図５】補正領域の他の特定方法を説明するための図。
【図６】プロジェクターの動作を示すフローチャート。
【図７】３本の境界線により補正領域を特定した場合を示す図。
【図８】１本の境界線により補正領域を特定した場合を示す図。
【図９】２本の境界線により補正領域を特定した場合を示す図。
【図１０】複数台のプロジェクターにより画像を投射する場合を示す図。
【発明を実施するための形態】
【００１８】
以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。
図１は、本実施形態のプロジェクター（表示装置）１００の構成を示すブロック図である。
プロジェクター１００は、パーソナルコンピューターや各種映像プレーヤー等の外部の画像供給装置２００に接続され、この画像供給装置２００から入力される画像データに基づく画像を対象物体に投射する装置である。画像供給装置２００としては、ビデオ再生装

置、ＤＶＤ（Digital Versatile Disk）再生装置、テレビチューナー装置、ＣＡＴＶ（Cable television）のセットトップボックス、ビデオゲーム装置等の映像出力装置、パーソナルコンピューター等が挙げられる。また、対象物体は、建物や物体など、一様に平らではない物体であってもよいし、スクリーンＳＣや、建物の壁面等の平らな投射面を有するものであってもよい。本実施形態では平面のスクリーンＳＣ（表示面）に投射する場合を例示する。

【００１９】

プロジェクター１００は、画像供給装置２００に接続するインターフェースとして、画像インターフェース部（以下、画像Ｉ／Ｆ部と略記する）１５１を備える。

画像Ｉ／Ｆ部１５１は、ケーブルを接続するコネクター及びインターフェース回路（いずれも図示略）を備え、ケーブルを介して接続された画像供給装置２００から供給される画像信号を入力する。画像供給装置２００は、入力された画像信号を画像データに変換して画像処理部１５２に出力する。

画像Ｉ／Ｆ部１５１が備えるインターフェースは、例えば、Ｅｔｈｅｒｎｅｔ（登録商標）、ＩＥＥＥ１３９４、ＵＳＢ等のデータ通信用のインターフェースであってもよい。また、画像Ｉ／Ｆ部１５１のインターフェースは、ＭＨＬ（登録商標）、ＨＤＭＩ（登録商標）、ＤｉｓｐｌａｙＰｏｒｔ等の画像データ用のインターフェースであってもよい。

また、画像Ｉ／Ｆ部１５１は、コネクターとして、アナログ映像信号が入力されるＶＧＡ端子や、デジタル映像データが入力されるＤＶＩ（Digital Visual Interface）端子を備える構成であってもよい。さらに、画像Ｉ／Ｆ部１５１は、Ａ／Ｄ変換回路を備え、ＶＧＡ端子を介してアナログ映像信号が入力された場合、Ａ／Ｄ変換回路によりアナログ映像信号を画像データに変換し、画像処理部１５２に出力する。

【００２０】

プロジェクター１００は、大きく分けて光学的な画像の形成を行う表示部１１０と、表示部１１０により表示される画像を電気的に処理する画像処理系とを備える。まず、表示部１１０について説明する。表示部１１０は、光源部１１１、光変調装置１１２及び投射光学系１１３を備える。

【００２１】

光源部１１１は、キセノンランプ、超高圧水銀ランプ、ＬＥＤ（Light Emitting Diode）等からなる光源を備える。また、光源部１１１は、光源が発した光を光変調装置１１２に導くリフレクター及び補助リフレクターを備えることもできる。また、光源部１１１は、投射光の光学特性を高めるためのレンズ群、偏光板、或いは光源が発した光の光量を光変調装置１１２に至る経路上で低減させる調光素子等（いずれも図示略）を備えたものであってもよい。

光源部１１１は、光源駆動部１２１により駆動される。光源駆動部１２１は、内部バス１８０に接続され、内部バス１８０に接続された制御部１７０の制御に従って動作する。光源駆動部１２１は、制御部１７０の制御に従い、光源部１１１の光源を点灯又は消灯させる。

【００２２】

光変調装置１１２は、一対の透明基板間に液晶が封入された液晶パネルを備える。液晶パネルは、複数の画素をマトリクス状に配列した矩形の画素領域を有する。

【００２３】

光変調装置１１２は、光変調装置駆動部１２２により駆動される。光変調装置駆動部１２２は、内部バス１８０に接続され、制御部１７０の制御に従って光変調装置１１２を駆動する。光変調装置駆動部１２２は、液晶パネルの各画素に、画像データに応じた駆動電圧を印加して各画素の光透過率を制御し、画像光を生成する。

【００２４】

投射光学系１１３は、投射する画像の拡大・縮小及び焦点の調整を行うズームレンズや、フォーカスの調整を行うフォーカス調整機構等を備える。投射光学系１１３は、光変調装置１１２で変調された画像光をスクリーンＳＣに投射して結像させる。

【００２５】
プロジェクター１００は、無線通信部１４５を備える。無線通信部１４５は、内部バス１８０に接続される。無線通信部１４５は、図示しないアンテナやＲＦ（Radio Frequency）回路等を備え、制御部１７０の制御の下、外部の装置との間で無線通信を実行する。無線通信部１４５の無線通信方式は、例えば無線ＬＡＮ（Local Area Network）、Bluetooth（登録商標）、ＵＷＢ（Ultra Wide Band）、赤外線通信等の近距離無線通信方式、又は携帯電話回線を利用した無線通信方式を採用できる。
【００２６】
プロジェクター１００の本体には、ユーザーが操作を行うための各種スイッチ及びインジケーターランプを備えた操作パネル１３１が配置される。操作パネル１３１は、処理部１３３に接続される。処理部１３３は、制御部１７０の制御に従い、プロジェクター１００の動作状態や設定状態に応じて操作パネル１３１のインジケーターランプを適宜点灯又は点滅させる。操作パネル１３１のスイッチが操作されると、操作されたスイッチに対応する操作信号が処理部１３３から制御部１７０に出力される。
また、プロジェクター１００は、ユーザーが使用するリモコン５を有する。リモコン５は各種のボタンを備えており、これらのボタンの操作に対応して赤外線信号を送信する。プロジェクター１００の本体には、リモコン５が発する赤外線信号を受光するリモコン受光部１３２が配置される。リモコン受光部１３２は、リモコン５から受光した赤外線信号をデコードして、リモコン５における操作内容を示す操作信号を生成し、制御部１７０に出力する。
【００２７】
プロジェクター１００の画像処理系は、プロジェクター１００を制御する制御部１７０を中心に構成され、この他に、画像処理部１５２、フレームメモリー１５３、補正用メモリー（記憶部）１５５、黒浮き補正処理部１５６及び記憶部１６０を備える。制御部１７０、画像処理部１５２、補正用メモリー１５５、黒浮き補正処理部１５６及び記憶部１６０は、内部バス１８０に接続される。
【００２８】
画像処理部１５２は、制御部１７０の制御に従って、画像Ｉ／Ｆ部１５１から入力される画像データの属性を判定する。例えば、画像サイズや解像度の判定、２Ｄ（平面）画像か３Ｄ（立体）画像かの判定、静止画像か動画像かの判定、フレームレートの判定等を行う。画像処理部１５２は、画像データをフレーム毎にフレームメモリー１５３に展開し、フレームメモリー１５３に展開された画像データに対して画像処理を実行する。画像処理部１５２が実行する処理には、例えば、解像度変換処理、デジタルズーム処理、色調補正処理、輝度補正処理、形状補正処理等が含まれる。画像処理部１５２は、制御部１７０により指定された処理を実行し、必要に応じて、制御部１７０から入力されるパラメーターを使用して処理を行う。また、上記の処理のうち複数の処理を組み合わせて実行することも可能である。
画像処理部１５２は、処理後の画像をフレームメモリー１５３から読み出して、黒浮き補正処理部１５６に出力する。
【００２９】
補正用メモリー１５５は、半導体記憶素子としてＳＲＡＭ等の容量の小さいメモリーを備える。
補正用メモリー１５５は、黒浮き（黒レベル）の補正を行う画像データの領域（以下、補正領域Ｅという。図３参照）を特定するための境界情報（境界を示す情報）を記憶する。また、補正用メモリー１５５は、境界情報により特定される補正領域Ｅごとに設定された補正値（補正量）を記憶する。すなわち、補正用メモリー１５５には、複数の補正領域Ｅの補正値を記憶する。境界情報と、この境界情報が示す補正領域Ｅの補正値とは、識別情報により対応付けられる。境界情報及び補正領域Ｅの詳細については、図２を参照しながら説明する。
【００３０】

黒浮き補正処理部１５６は、画像処理部１５２により処理された画像データが入力される。

黒浮き補正処理部１５６は、補正用メモリー１５５が記憶する境界情報を参照して、画像データの補正領域Ｅを特定する。黒浮き補正処理部１５６は、複数の領域（第１の領域及び第２の領域）を補正領域Ｅとして特定することもできる。また、黒浮き補正処理部１５６は、特定した複数の補正領域Ｅに対応する補正値を補正用メモリー１５５から読み出し、読み出した補正値により各補正領域Ｅを補正する。境界情報を含む黒浮き補正処理部１５６が実行する処理の詳細については、図２を参照しながら説明する。

黒浮き（黒レベル）補正とは、黒の画像又は黒の画像の一部がスクリーンＳＣに投射された際に、投射された画像の輝度を補正する処理をいう。黒の画像とは、階調値が０の画像である。プロジェクター１００から投射される光には、光変調装置１１２からの出射光量を最も抑えた状態としても、僅かに光変調装置１１２から漏出する漏れ光が存在する。この漏れ光に起因して、スクリーンＳＣに投射された画像の輝度が均一にならない場合がある。黒浮き補正では、補正領域Ｅを指定し、指定した補正領域Ｅの輝度を補正する処理を行う。

【００３１】

記憶部１６０は、フラッシュメモリー、ＥＥＰＲＯＭ等の不揮発性のメモリーにより構成される。記憶部１６０は、制御部１７０が処理するデータや制御部１７０が実行する制御プログラムを記憶する。

【００３２】

制御部１７０は、図示しないＣＰＵ（Central Processing Unit）、ＲＯＭ（Read Only Memory）、ＲＡＭ（Random Access Memory）等を備えて構成される。制御部１７０は、ＣＰＵによって、ＲＯＭに記憶した基本制御プログラム、及び記憶部１６０に記憶されたアプリケーションプログラムを実行することにより、プロジェクター１００を制御する。

また、制御部１７０は、ＣＰＵが、ＲＡＭをワークメモリーとして使用し、基本制御プログラム及びアプリケーションプログラムを実行することにより実現される機能ブロックとして、投射制御部１７１及び補正領域設定部１７２を備える。補正領域設定部１７２は、本発明の領域設定部に相当する。

【００３３】

投射制御部１７１は、光源駆動部１２１、光変調装置駆動部１２２、画像処理部１５２及び黒浮き補正処理部１５６を制御して、画像データに基づく画像をスクリーンＳＣに投射させる。

【００３４】

補正領域設定部１７２は、操作パネル１３１又はリモコン５が操作され、黒浮き補正の実行を指示する操作を受け付けると、黒浮き補正用画像を記憶部１６０から読み出し、画像処理部１５２に出力する。画像処理部１５２は、黒浮き補正用画像をフレームメモリー１５３に展開し、展開した黒浮き補正用画像を表示部１１０に出力してスクリーンＳＣに投射させる。

黒浮き補正用画像とは、例えば、黒色のラスター画像に、黒浮き補正を行う補正領域Ｅを設定するためのガイド画像を重畳した画像である。

黒浮き補正用画像に黒色のラスター画像を用いるのは、スクリーンＳＣに投射される画像（以下、投射画像という）の黒浮きをしている部分（明るい部分）と、黒浮きをしていない部分（暗い部分）とをユーザーが目視で確認しやすくするためである。

また、ガイド画像には、例えば、黒浮き補正を行う領域の指定が可能な枠体の画像が用いられる。枠体の形状は、ユーザーが操作パネル１３１又はリモコン５を操作して、黒浮き補正を行いたい領域の形状に合った形状に変更することができる。

【００３５】

補正領域設定部１７２は、フレームメモリー１５３に展開された黒浮き補正用画像におけるガイド画像の位置、大きさ、形状等に基づいて、黒浮き補正を行う補正領域Ｅを特定する。また、補正領域設定部１７２は、特定した補正領域Ｅに基づいて、補正領域Ｅを規

定する境界情報を生成する。補正領域設定部１７２は、生成した境界情報と、ユーザーにより設定された補正領域Ｅにおける補正値とを対応付けて、補正用メモリー１５５に記憶させる。補正値は、黒浮き補正により、補正領域Ｅの輝度を補正するための補正値である。

【００３６】

図２は、黒浮き補正処理部１５６の構成を示すブロック図である。また、図２には、黒浮き補正処理部１５６へのデータの入力、及び黒浮き補正処理部１５６からのデータの出力を明確にするため、黒浮き補正処理部１５６の入力側に接続された画像処理部１５２と、出力側に接続された光変調装置駆動部１２２とを示す。

黒浮き補正処理部１５６は、補正領域判定部１５６１、補正値取得部１５６２、第１色空間変換部１５６３、デガンマ処理部１５６４、加算部１５６５、ガンマ処理部１５６６、第２色空間変換部１５６７を備える。また、画像処理部１５２、補正用メモリー１５５及び黒浮き補正処理部１５６は、本発明の画像処理装置３００として動作する。また、補正領域判定部１５６１、補正値取得部１５６２及び加算部１５６５は、本発明の補正部として動作する。

なお、本実施形態では、画像処理装置３００が画像処理部１５２を備えた構成であるとして説明するが、画像処理装置３００は、画像処理部１５２を備えていなくてもよい。

【００３７】

補正領域判定部１５６１は、補正用メモリー１５５が記憶する境界情報を参照して、黒浮き補正を行う画像データの補正領域Ｅを特定する。補正領域判定部１５６１は、特定した補正領域Ｅを示す情報と、この補正領域Ｅの特定に使用した境界情報に付された識別情報とを加算部１５６５に出力する。また、補正領域判定部１５６１は、補正領域Ｅの特定に使用した境界情報を識別する識別情報を補正値取得部１５６２に出力する。

また、補正領域判定部１５６１は、補正用メモリー１５５が複数の境界情報を記憶する場合、境界情報ごとに補正領域Ｅを特定し、特定した補正領域Ｅを示す情報と、境界情報を識別する識別情報とを補正値取得部１５６２に出力する。

【００３８】

補正値取得部１５６２は、補正領域判定部１５６１から入力される境界情報の識別情報に基づいて、補正用メモリー１５５から境界情報に対応付けられた補正値を取得する。補正値取得部１５６２は、取得した補正値と、識別情報とを加算部１５６５に出力する。

【００３９】

図３は、境界情報を説明するための図であり、１フレームの画像データを示す。

境界情報は、補正の対象となる画像データの領域である補正領域Ｅを特定する情報である。より具体的には、境界情報は、補正領域Ｅに含まれる画素であって、補正領域Ｅを規定する境界線上の画素の位置を示す位置情報である。境界線上の画素は、補正領域Ｅの境界に位置し、互いに離散して配置される。境界線上の画素と画素との間は、等間隔であってもよいし、それぞれ異なる間隔であってもよい。位置情報には、例えば、画素番号や座標を用いることができる。図３では、画像データの左上を原点とし、水平方向をＸ軸方向、垂直方向をＹ軸方向とする座標系により境界情報を規定した場合を示す。

【００４０】

図３では、補正領域Ｅを、補正領域Ｅを規定する境界線である上側境界線ａ、下側境界線ｂ、左側境界線ｃ及び右側境界線ｄの４辺により特定した場合を示す。

補正領域Ｅに含まれる画像データの画素であって、補正領域Ｅを規定する境界線上に位置する画素を境界画素という。境界情報は、４つの境界線ａ，ｂ，ｃ及びｄ上に位置するすべての境界画素の位置情報を登録したものであってもよいし、例えば、４画素間隔、５画素間隔のように所定間隔の画素ごとに境界画素の位置情報を登録してもよい。

図３には、上側境界線ａを、上側境界線ａを構成する９つの境界画素の座標（Ｘａ１，Ｙａ１）～（Ｘａ９，Ｙａ９）により規定した場合を示す。また、下側境界線ｂを、下側境界線ｂを構成する９つの境界画素の座標（Ｘｂ１，Ｙｂ１）～（Ｘｂ９，Ｘｂ９）により規定した場合を示す。また、左側境界線ｃを、左側境界線ｃを構成する９つの境界画素

の座標（Ｘｃ１，Ｙｃ１）～（Ｘｃ９，Ｘｃ９）により規定した場合を示す。また、右側境界線ｄを、右側境界線ｄを構成する９つの境界画素の座標（Ｘｄ１，Ｙｄ１）～（Ｘｄ９，Ｘｄ９）により規定した場合を示す。

上側境界線ａ上に位置する境界画素の位置を登録した境界情報を、上側境界情報３０１といい、下側境界線ｂ上に位置する境界画素の位置を登録した境界情報を、下側境界情報３０２という。また、左側境界線ｃ上に位置する境界画素の位置情報を登録した境界情報を、左側境界情報３０３といい、右側境界線ｃ上に位置する境界画素の位置情報を登録した境界情報を、右側境界情報３０４という。

【００４１】

図４は、補正領域判定部１５６１による補正領域Ｅの特定方法を説明するための図である。図４には、画像データと、画像データ上の補正領域Ｅとを示す。また、画像データの周囲には、補正領域Ｅを規定する上側、下側、左側及び右側の境界情報３０１～３０４を示す。

また、図４には、１画素が１座標点に対応する場合を示し、画像データの左上に位置する画素の中央を原点（０，０）とし、水平方向をＸ軸方向、垂直方向をＹ軸方向とする。また、境界画素の位置を示す座標も、該当する画素の中央の位置を示す座標であるとする。例えば、図４に示す画素Ｈの座標である（１，３）は、画素Ｈの中央の位置を示す座標であるとする。

上側境界情報３０１には、補正領域Ｅを規定する上側境界線ａ上に位置する境界画素（図４に示す境界画素Ｈ，Ｊ，Ｋ，Ｌ，Ｍ）の座標が記録される。また、下側境界情報３０２には、補正領域Ｅを規定する下側境界線ｂ上に位置する境界画素（図４に示す境界画素Ｐ，Ｑ，Ｒ，Ｓ，Ｔ）の座標が記録される。また、左側境界情報３０３には、補正領域Ｅを規定する左側境界線ｃ上に位置する境界画素（図４に示す境界画素Ｊ，Ｉ，Ｈ，Ｔ）の座標が記録される。また、右側境界情報３０４には、補正領域Ｅを規定する右側境界線ｄ上に位置する境界画素（図４に示す境界画素Ｍ，Ｎ，Ｏ，Ｐ）の座標が記録される。

【００４２】

補正領域Ｅの上側及び下側の境界線の位置を特定する場合について説明する。

補正領域判定部１５６１は、上側境界情報３０１及び下側境界情報３０２を参照して、補正領域Ｅの上側及び下側の境界線の位置を特定する。

例えば、Ｘ座標の値が「３」の場合に上側及び下側の境界線の位置を特定するときには、補正領域判定部１５６１は、上側境界情報３０１及び下側境界情報３０２を参照して、Ｘ座標の値が「３」のときのＹ座標の値を取得する。上側境界情報３０１には、座標情報として（３，１）が記録され、下側境界情報３０２には、座標情報として（３，４）が記録される。このため、補正領域判定部１５６１は、Ｘ座標の座標値が「３」のときの上側境界線ａの位置は「１」、下側境界線ｂの位置は「４」であると判定する。補正領域判定部１５６１は、対象とするＸ座標の座標値を変更しながら、同様の方法により上側境界線ａ及び下側境界線ｂの位置を特定する。

【００４３】

次に、補正領域Ｅの左側及び右側の境界線の位置を特定する場合について説明する。

補正領域判定部１５６１は、左側境界情報３０３及び右側境界情報３０４を参照して、補正領域Ｅの左側及び右側の境界線の位置を特定する。

例えば、Ｙ座標の値が「３」の場合の左側及び右側の境界線の位置を特定する場合、補正領域判定部１５６１は、左側境界情報３０３及び右側境界情報３０４を参照して、Ｙ座標の値が「３」のときのＸ座標の値を取得する。左側境界情報３０３には、座標情報として（１，３）が記録され、右側境界情報３０４には、座標情報として（５，３）が記録される。このため、補正領域判定部１５６１は、Ｙ座標の座標値が「３」のときの左側境界線ｃの位置は「１」、右側境界線ｄの位置は「５」であると判定する。補正領域判定部１５６１は、対象とするＹ座標の座標値を変更しながら、同様の方法により左側境界線ｃ及び右側境界線ｄの位置を特定する。

【００４４】

図５は、補正領域Ｅの他の特定方法を説明するための図であり、境界情報として、所定間隔の画素ごとに境界画素の位置情報を登録した場合を示す。上側及び下側境界情報３０１、３０２には、４画素ごとの位置情報が記録され、左側及び右側境界情報３０３、３０４は、２画素ごとの位置情報が記録された場合を示す。

図５には、上側境界情報３０１として、境界画素ｆ，ｈ，ｉの位置情報が記録される。位置情報は、図５の左上に位置する画素の中央を基準位置（０，０）とし、水平方向であるＸ軸方向、垂直方向であるＹ軸方向での座標値で示される。また、１画素が１座標点に対応するとする。境界画素ｆの位置情報は（０，４）であり、境界画素ｈの位置情報は（４，０）であり、境界画素ｉの位置情報は（８，０）である。また、図５には、下側境界情報３０２として、境界画素ｎ，ｍ，ｌの位置情報が記録される。境界画素ｎの位置情報は（０，５）であり、境界画素ｍの位置情報は（４，５）であり、境界画素ｌの位置情報は（８，５）である。また、図５には、左側境界情報３０３として、境界画素ｆ，ｇ，ｈの位置情報が記録される。境界画素ｆの位置情報は（０，４）であり、境界画素ｇの位置情報は（２，２）であり、境界画素ｈの位置情報は（４，０）である。また、図５には、右側境界情報３０４として、境界画素ｉ，ｊ，ｋの位置情報が記録される。境界画素ｉの位置情報は（８，０）であり、境界画素ｊの位置情報は（８，２）であり、境界画素ｋの位置情報は（８，４）である。

補正領域判定部１５６１は、上側境界情報３０１を参照して、図５に示す境界画素ｆ，ｈ及びｉの位置情報を取得する。補正領域判定部１５６１は、境界画素ｆの座標情報と、境界画素ｈの座標情報とに基づいて直線補間を行い、境界画素ｆと、境界画素ｈとの間の上側境界線ａの位置を特定する。また、補正領域判定部１５６１は、境界画素ｈの座標情報と、境界画素ｉの座標情報とに基づいて直線補間を行い、境界画素ｈと、境界画素ｉとの間の上側境界線ａの位置を特定する。

補正領域判定部１５６１は、下側境界情報３０２を参照して、図５に示す境界画素ｎ，ｍ及びｌの位置情報を取得する。補正領域判定部１５６１は、境界画素ｎの座標情報と、境界画素ｍの座標情報とに基づいて直線補間を行い、境界画素ｎと、境界画素ｍとの間の下側境界線ｂの位置を特定する。また、補正領域判定部１５６１は、境界画素ｍの座標情報と、境界画素ｌの座標情報とに基づいて直線補間を行い、境界画素ｍと、境界画素ｌとの間の下側境界線ｂの位置を特定する。補正領域判定部１５６１は、左側境界情報３０３を参照して、図５に示す境界画素ｆ，ｇ及びｈの位置情報を取得する。補正領域判定部１５６１は、境界画素ｆの座標情報と、境界画素ｇの座標情報とに基づいて直線補間を行い、境界画素ｆと、境界画素ｇとの間の左側境界線ｃの位置を特定する。また、補正領域判定部１５６１は、境界画素ｇの座標情報と、境界画素ｈの座標情報とに基づいて直線補間を行い、境界画素ｇと、境界画素ｈとの間の左側境界線ｃの位置を特定する。補正領域判定部１５６１は、右側境界情報３０４を参照して、図５に示す境界画素ｉ，ｊ及びｋの位置情報を取得する。補正領域判定部１５６１は、境界画素ｉの座標情報と、境界画素ｊの座標情報とに基づいて直線補間を行い、境界画素ｉと、境界画素ｊとの間の右側境界線ｄの位置を特定する。また、補正領域判定部１５６１は、境界画素ｊの座標情報と、境界画素ｋの座標情報とに基づいて直線補間を行い、境界画素ｊと、境界画素ｋとの間の右側境界線ｄの位置を特定する。

【００４５】

図２に戻り、黒浮き補正処理部１５６の構成について引き続き説明する。

第１色空間変換部１５６３は、画像データを入力する入力部として動作する。第１色空間変換部１５６３は、画像処理部１５２から入力される画像データの色空間を変換する。第１色空間変換部１５６３は、例えば、画像データがＲＧＢデータである場合、画像データの色空間を、例えば、ＹＵＶ等に変換し、変換後の画像データから輝度データを取得する。第１色空間変換部１５６３は、得られた輝度データをデガンマ処理部１５６４に出力する。

【００４６】

デガンマ処理部１５６４は、ルックアップテーブル（ＬＵＴ）を備え、第１色空間変換

部１５６３から入力される輝度データのビット数を、ＬＵＴを用いて変換する。デガンマ処理部１５６４が備えるＬＵＴは、階調値が「０」に近い領域での輝度の補正精度を向上させるため、階調値が「０」に近い領域に多くの階調値が割り当てられる。デガンマ処理部１５６４は、ＬＵＴを参照して、例えば、輝度データのビット数が１０ビットである場合、輝度データのビット数を１６ビットに変換する。デガンマ処理部１５６４は、ビット数を変換した輝度データを加算部１５６５に出力する。

【００４７】

加算部１５６５には、補正領域判定部１５６１から補正領域Ｅを示す情報と、識別情報とが入力される。また、加算部１５６５には、補正値取得部１５６２から補正値と、識別情報とが入力される。さらに、加算部１５６５には、デガンマ処理部１５６４から輝度データが入力される。

加算部１５６５は、まず、識別情報に基づいて、補正領域Ｅを示す情報と、この補正領域Ｅの補正値とを対応付ける。次に、加算部１５６５は、補正領域Ｅを示す情報に基づいて、デガンマ処理部１５６４から入力される輝度データの補正領域Ｅの位置を特定する。さらに、加算部１５６５は、特定した補正領域Ｅの輝度データに、補正領域Ｅの補正値を加算して、輝度データを補正する。加算部１５６５は、補正した輝度データを、ガンマ処理部１５６６に出力する。

【００４８】

ガンマ処理部１５６６は、ＬＵＴを備え、加算部１５６５から入力される輝度データのビット数を、デガンマ処理部１５６４による処理前のビット数に変換する。ガンマ処理部１５６６は、変換後の輝度データを第２色空間変換部１５６７に出力する。

第２色空間変換部１５６７は、ガンマ処理部１５６６から入力される輝度データの色空間を変換して、ＲＧＢの画像データに変換する。第２色空間変換部１５６７は、変換したＲＧＢの画像データを光変調装置駆動部１２２に出力する。

【００４９】

図６は、プロジェクター１００の動作を示すフローチャートである。

操作パネル１３１又はリモコン５が操作され、黒浮き補正の実行を指示する入力を受け付けると、補正領域設定部１７２は、黒浮き補正用画像のデータを記憶部１６０から読み出し、フレームメモリー１５３に展開する。画像処理部１５２は、フレームメモリー１５３から黒浮き補正用画像のデータを読み出し、表示部１１０の光変調装置駆動部１２２に出力する。光変調装置駆動部１２２は、画像処理部１５２から入力される黒浮き補正用画像のデータに従って、表示液晶パネル１１２１の各画素に駆動電圧を印可し、各画素の光透過率を制御して画像光を生成する。生成された画像光は、投射光学系１１３によりスクリーンＳＣに投射される（ステップＳ１）。

黒浮き補正用画像とは、例えば、黒色のラスター画像に、黒浮き補正を行う補正領域Ｅを設定するためのガイド画像を重畳した画像である。

このフローでは、プロジェクター１００が１台である場合について説明するが、マルチプロジェクションにより画像を投射する場合には、画像を投射する他のプロジェクター１００も黒浮き補正用画像をスクリーンＳＣに投射させるのが好ましい。マルチプロジェクションとは、画像供給装置２００から供給される画像を複数に分割した分割画像のそれぞれを複数台のプロジェクター１００に投射させ、スクリーンＳＣに１つの画像として表示させるシステムである。

【００５０】

ユーザーは、スクリーンＳＣに投射された黒レベル調整用画像を目視しながら、ガイド画像の位置、大きさ、形状が、黒浮き補正を行いたい領域の位置、大きさ、形状となるように操作パネル１３１やリモコン５を操作する。

補正領域設定部１７２は、黒レベル調整用画像をスクリーンＳＣに投射させると、操作パネル１３１又はリモコン５の操作を受け付けたか否かを判定する（ステップＳ２）。否定判定の場合（ステップＳ２／ＮＯ）、補正領域設定部１７２は、操作を受け付けるまで待機する。また、肯定判定の場合（ステップＳ２／ＹＥＳ）、補正領域設定部１７２は、

受け付けた操作が、ガイド画像の変更を指示する操作であるか否かを判定する（ステップＳ３）。肯定判定の場合（ステップＳ３／ＹＥＳ）、補正領域設定部１７２は、受け付けた操作に対応したガイド画像の変更指示を画像処理部１５２に出力する。画像処理部１５２は、補正領域設定部１７２から入力される指示に従って、フレームメモリー１５３に展開された黒浮き補正用画像のデータ上でのガイド画像の位置、大きさ、形状の少なくとも１つを変更する。これにより、黒浮き補正用画像のデータ上でのガイド画像の位置、大きさ、形状の少なくとも１つが、ステップＳ２で受け付けた操作に対応した位置、大きさ、形状に変更される（ステップＳ４）。補正領域設定部１７２は、画像処理部１５２にガイド画像の変更指示を出力すると、ステップＳ２の判定に戻る。

【００５１】

また、ステップＳ３の判定が否定判定の場合（ステップＳ３／ＮＯ）、補正領域設定部１７２は、受け付けた操作が操作を確定させる確定キーの操作であるか否かを判定する（ステップＳ５）。否定判定の場合（ステップＳ５／ＮＯ）、補正領域設定部１７２は、受け付けた操作に応じた処理を行い（ステップＳ６）、ステップＳ２の判定に戻る。また、肯定判定の場合（ステップＳ５／ＹＥＳ）、補正領域設定部１７２は、画像処理部１５２に、ガイド画像の位置を示す位置情報の取得要求を出力する。画像処理部１５２は、補正領域設定部１７２から位置情報の取得要求が入力されると、黒浮き補正用画像のデータが展開されたフレームメモリー１５３において、ガイド画像を展開した画素の位置を特定する。この画素の位置は、ガイド画像を展開したフレームメモリー１５３上の画素の位置である。画像処理部１５２は、特定した画素のフレームメモリー１５３上での位置を示す位置情報を生成して、補正領域設定部１７２に出力する。

【００５２】

補正領域設定部１７２は、画像処理部１５２から入力される位置情報に基づいて境界情報を生成する（ステップＳ７）

補正領域設定部１７２は、枠体の画像であるガイド画像が展開されたフレームメモリー１５３の画素、及びこの画素よりも内側の画素を補正領域Ｅの画素と判定する。また、補正領域設定部１７２は、ガイド画像が展開されたフレームメモリー１５３の画素を境界画素と判定し、この境界画素の画素位置を境界情報として登録する。また、枠体であるガイド画像の線幅により、ガイド画像がフレームメモリー１５３の複数の画素に展開される場合、補正領域設定部１７２は、ガイド画像の線幅部分のうち最も外側に位置する画素を境界画素と判定してもよい。

また、補正領域設定部１７２は、境界画素であると判定したすべての画素の位置情報を境界情報として登録してもよいし、境界画素であると判定した画素から、画素を所定間隔ごとに選択し、選択した画素の位置情報を境界情報として登録してもよい。

さらに、補正領域設定部１７２は、黒浮き補正用画像上に複数のガイド画像が設定されている場合、設定されたガイド画像ごとに補正領域Ｅを特定し、特定した補正領域Ｅに基づいて境界情報を生成する。

【００５３】

補正領域設定部１７２は、特定した補正領域Ｅの黒浮きを補正する補正値の設定を操作パネル１３１又はリモコン５の操作により受け付け、受け付けた補正値の設定と、生成した境界情報とを対応付けて補正用メモリー１５５に記憶させる（ステップＳ７）。

【００５４】

次に、補正領域設定部１７２は、黒浮き補正用画像のスクリーンＳＣへの投射を終了させ、画像供給装置２００により画像データの供給が開始されるまで待機する。画像供給装置２００から画像データの供給がなく、画像データが入力されない場合（ステップＳ８／ＮＯ）、制御部１７０は、画像データの入力があるまで待機する。また、画像供給装置２００から画像データが供給され、画像データが入力されると（ステップＳ８／ＹＥＳ）、投射制御部１７１は、入力された画像データを画像処理部１５２によりフレームメモリー１５３に展開させ、画像処理部１５２に画像処理を実行させる。画像処理部１５２は、解像度変換処理、デジタルズーム処理、色調補正処理、輝度補正処理等の処理を行い、処理

後の画像データを黒浮き補正処理部１５６に出力する。

【００５５】

黒浮き補正処理部１５６は、画像処理部１５２から入力される画像データに対し、色空間変換、デガンマ処理等の処理を行い、輝度データに変換する。

また、黒浮き補正処理部１５６は、補正用メモリー１５５から境界情報を取得し、取得した境界情報に基づき補正領域Ｅを判定する（ステップＳ９）。また、黒浮き補正処理部１５６は、補正領域Ｅを判定すると、判定した補正領域Ｅに対応付けて記憶された補正値を補正用メモリー１５５から取得する（ステップＳ１０）。そして、黒浮き補正処理部１５６は、輝度データに変換された画像データの特定した補正領域Ｅを、取得した補正値を用いて補正する（ステップＳ１１）。また、黒浮き補正処理部１５６は、ステップＳ９で判定した補正領域Ｅが複数存在する場合、各補正領域Ｅに対応付けられた補正値を補正用メモリー１５５から取得し、取得した補正値を用いて画像データの対応する補正領域Ｅを補正する。

黒浮き補正処理部１５６は、補正が終了した画像データに対し、ガンマ処理、ＲＧＢの画像データへの変換等を行い、表示部１１０の光変調装置駆動部１２２に出力する。この後、表示部１１０は、光変調装置駆動部１２２が、入力された画像データに基づいて光変調装置１１２の液晶パネルを駆動して画像光を生成し、生成した画像光を投射光学系１１３によりスクリーンＳＣに投射する（ステップＳ１２）。

【００５６】

次に、投射制御部１７１は、画像供給装置２００からの画像データの供給が終了したか否かを判定する。否定判定の場合（ステップＳ１３／ＮＯ）、投射制御部１７１は、画像処理部１５２及び黒浮き補正処理部１５６を制御し、ステップＳ１１以降の処理を繰り返す。また、肯定判定の場合（ステップＳ１３／ＹＥＳ）、投射制御部１７１は、この処理フローを終了させる。

【００５７】

上述した実施形態では、境界情報として、上側境界線ａ、下側境界線ｂ、左側境界線ｃ、右側境界線ｄの４本の境界線により補正領域Ｅを特定する方法を説明したが、補正領域Ｅを規定する境界線の本数は４本に限定されない。

【００５８】

図７は、３本の境界線により補正領域Ｅを特定した場合を示す図である。

図７に示す補正領域Ｅは、上側境界線ａ、左側境界線ｃ、右側境界線ｄの３本の境界線により領域が規定される。

【００５９】

図８は、１本の境界線により補正領域Ｅを特定した場合を示す図である。

図８には、左側境界線ｃにより補正領域Ｅを特定した場合を示すが、境界線は、上側境界線ａや下側境界線ｂ、右側境界線ｄであってもよい。この場合、補正領域設定部１７２は、左側境界線ｃと、画像データの上辺、下辺及び右辺により規定される領域が補正領域Ｅであることを示す情報を補正用メモリー１５５に記憶させてもよい。

【００６０】

また、図８には、境界画素Ｕ（図８参照）よりも上に位置する境界画素の位置情報が、補正用メモリー１５５に記憶されていない場合を示す。

この場合、補正領域判定部１５６１は、境界画素Ｕの座標に基づいて、補正領域Ｅの境界線を判定する。補正領域判定部１５６１は、境界画素Ｕを起点として、Ｙ軸に平行な線分（図８に破線で示す）を引く。この線分の境界画素Ｕとは反対側の端部は、画像データの上辺に接する点である。補正領域判定部１５６１は、このＹ軸に平行な線分を、補正領域Ｅを規定する境界線として判定する。

【００６１】

図９は、２本の境界線により補正領域Ｅを特定した場合を示す。図９には、上側境界線ａと左側境界線ｃとにより補正領域Ｅを特定した場合を示すが、境界線は、上側境界線ａと左側境界線ｃとの２本に限定されず、上側境界線ａ、下側境界線ｂ、左側境界線ｃ及び

右側境界線ｄのうちのいずれかの２本を用いることができる。
　また、補正領域設定部１７２は、上側境界線ａと左側境界線ｃとにより補正領域Ｅを特定する場合、上側境界線ａと、左側境界線ｃと、画像データの下辺及び右辺により規定される領域が補正領域Ｅであることを示す情報を補正用メモリー１５５に記憶させてもよい。
【００６２】
　また、図９には、境界画素Ｖ（図９参照）よりも右に位置する境界画素の位置情報が、補正用メモリー１５５に記憶されていない場合を示す。
　この場合、補正領域判定部１５６１は、境界画素Ｖの座標に基づいて、補正領域Ｅの境界線を判定する。補正領域判定部１５６１は、境界画素Ｖを起点として、Ｘ軸に平行な線分（図９に破線で示す）を引く。この線分の境界画素Ｖとは反対側の端部は、画像データの右辺に接する点である。補正領域判定部１５６１は、このＸ軸に平行な線分を、補正領域Ｅを規定する境界線として規定する。
【００６３】
　また、上述した実施形態では、プロジェクター１００が１台である場合を説明したが、複数台のプロジェクター１００により画像を投射させ、スクリーンＳＣに１つの画像を表示させるマルチプロジェクションにおける黒浮き補正にも適用することができる。
【００６４】
　図１０は、複数台のプロジェクター１００により画像を投射する場合を示す図である。
　図１０には、プロジェクター１００Ａ、１００Ｂ、１００Ｃ、１００Ｄの４台のプロジェクター１００により画像をスクリーンＳＣに投射する場合を示す。
　図１０において、プロジェクター１００Ａは、スクリーンＳＣの投射領域ｏ，ｓ，ｔ及びｗに画像を投射し、プロジェクター１００Ｂは、スクリーンＳＣの投射領域ｐ，ｔ，ｕ及びｗに画像を投射する。また、プロジェクター１００Ｃは、スクリーンＳＣの投射領域ｑ，ｓ，ｖ及びｗに画像を投射し、プロジェクター１００Ｄは、スクリーンＳＣの投射領域ｒ，ｕ，ｖ及びｗに画像を投射する。また、プロジェクター１００Ａ～１００Ｄにより画像が投射されるスクリーンＳＣの領域を投射領域という。
【００６５】
　投射領域ｓは、プロジェクター１００Ａ及び１００Ｃが投射する画像が重畳され、投射領域ｔは、プロジェクター１００Ａ及び１００Ｂが投射する画像が重畳される。
　また、投射領域ｕは、プロジェクター１００Ｂ及び１００Ｄが投射する画像が重畳され、投射領域ｖは、プロジェクター１００Ｃ及び１００Ｄが投射する画像が重畳される。
　また、投射領域ｗは、プロジェクター１００Ａ、１００Ｂ、１００Ｃ及び１００Ｄが投射する画像が重畳される。
【００６６】
　複数のプロジェクター１００の画像が重畳される場合、画像が重なった領域の輝度が、画像が重なっていない領域の輝度よりも高くなる。図１０に示す例では、図１０に示す投射領域ｗが最も明るい領域となり、投射領域ｓ，ｔ，ｕ及びｖが次に明るい領域となり、投射領域ｏ，ｐ，ｑ及びｒが最も暗い領域となる。
　このような輝度の差ができる理由は、黒画像を表示していても漏れ光により黒浮きが発生するため、重畳領域の黒浮き量は、重畳領域に重畳される投射画像の数分（プロジェクター１００の台数分）の黒浮き量の総和となるためである。このため、重畳領域の黒が非重畳領域の黒よりも明るく表示されてしまう。
【００６７】
　投射領域ごとの輝度の差を補正するため、各プロジェクター１００Ａ～１００Ｄに上述した黒浮き補正用画像を投射させる。ユーザーは、各プロジェクター１００Ａ～１００Ｄを操作して、各投射領域ｏ～ｗの補正値を設定する。例えば、プロジェクター１００Ａの投射領域は、投射領域ｗが最も明るく、投射領域ｓ，ｔが次に明るく、投射領域ｏが最も暗い。このため、ユーザーは、３つのガイド画像を、投射領域ｏ，ｓ，ｔのそれぞれに一致させるように操作パネル１３１又はリモコン５を操作して、投射領域ｏ，ｓ，ｔの輝度

を、投射領域ｗの輝度に合わせるように補正値を設定する。

【００６８】

補正領域設定部１７２は、投射領域ｏ，ｓ，ｔの各領域の境界情報を生成し、ユーザーにより設定された各領域の補正値に対応付けて補正用メモリー１５５に記憶させる。

【００６９】

また、上述した実施形態は、黒浮き補正を行う場合を例に説明したが、黒浮き補正以外の補正にも本発明を適用することができる。

例えば、上述したフローチャートにて説明した手順に従って画像データの一部を選択する境界情報を生成し、生成した境界情報に基づいて画像データの一部の領域を選択し、選択した領域に対してシャープネス調整や、色調整を行ってもよい。シャープネスの調整とは、画像のコントラストを上げて、輪郭がはっきりと見えるようにする処理である。色調整とは、画像の色相（色あい）、明度（明るさ）、彩度（鮮やかさ）の少なくとも１つを調整する処理である。

【００７０】

以上説明したように、本発明の画像処理装置３００、及び画像処理装置３００の制御方法を適用した実施形態のプロジェクター１００は、黒浮き補正処理部１５６と、記憶部としての補正用メモリー１５５とを備える。黒浮き補正処理部１５６は、入力部としての第１色空間変換部１５６３と、補正部としての補正領域判定部１５６１、補正値取得部１５６２及び加算部１５６５とを備える。

第１色空間変換部１５６３は、画像処理部１５２から画像データを入力する。

補正用メモリー１５５は、補正する領域の境界を示す境界情報と、領域ごとの補正値を示す情報とを記憶する。

補正領域判定部１５６１、補正値取得部１５６２及び加算部１５６５は、補正用メモリー１５５が記憶する情報を参照して、入力された画像データの領域を特定し、特定した領域に対して補正値に基づく補正を行う。

従って、補正する領域の境界を示す情報に基づいて、画像データの領域を特定し、特定した領域に対して補正値に基づく補正が行われる。このため、補正を行う領域を特定することにより、補正に用いるデータ量を抑え、精度よく画像データを補正できる。

【００７１】

また、補正用メモリー１５５は、境界情報として、補正する領域の境界に位置する画素の位置情報を記憶する。また、補正用メモリー１５５は、境界情報として、補正する領域の境界に位置し、互いに離散して配置された複数の画素の位置情報を記憶する。

従って、境界に位置する画素の位置情報により、画像データの補正を行う領域が特定される。このため、補正に用いるデータ量を抑え、精度よく画像データを補正できる。

【００７２】

また、補正用メモリー１５５は、境界情報として、境界に位置する所定間隔ごとの画素の位置情報を記憶する。また、黒浮き補正処理部１５６の補正領域判定部１５６１は、境界情報により特定される画素間を補間演算して、領域を特定する。

従って、境界に位置するすべての画素の位置情報を記憶する場合と比較して、補正用メモリー１５５の記憶する情報量が削減される。

【００７３】

また、加算部１５６５は、入力された画像データの特定された領域に対して、黒浮きの補正を行う。従って、画像データの黒レベルを好適なレベルとすることができる。

【００７４】

また、画像処理部１５２は、入力された画像データの特定された領域に対して、シャープネス、色あい及び明るさの少なくとも１つを補正する補正処理を実行してもよい。従って、画像データのシャープネス、色あい及び明るさの少なくとも１つを好適に補正することができる。

【００７５】

また、補正用メモリー１５５をＳＲＡＭにより構成したことにより、補正用メモリー１

５５で消費される電力量を削減し、情報の入出力を高速に行うことができる。

【００７６】

また、補正用メモリー１５５は、複数の補正領域Ｅの補正値を記憶する。黒浮き補正処理部１５６は、補正領域判定部１５６１が、第１色空間変換部１５６３に入力された画像データの領域を特定し、補正値取得部１５６２が、特定した領域に対応した補正値を補正用メモリー１５５から取得する。そして、黒浮き補正処理部１５６の加算部１５６５が取得した補正値に基づいて特定した画像データの領域を補正する。

従って、特定した領域に対応した補正値により補正を行うことができる。

【００７７】

また、表示部１１０は、枠体の画像であるガイド画像を、スクリーンＳＣの補正する領域の境界に対応する位置に表示させる。補正領域設定部１７２は、スクリーンＳＣに表示されたガイド画像の位置に基づいて、境界情報を生成する。

従って、スクリーンＳＣにガイド画像を表示させて、境界情報を生成することができる。

【００７８】

また、プロジェクター１００は、操作を受け付ける操作部として操作パネル１３１又はリモコン５を備える。表示部１１０は、操作パネル１３１又はリモコン５で受け付けた操作に基づいて、ガイド画像のスクリーンＳＣでの位置を変更する。補正領域設定部１７２は、変更後のガイド画像のスクリーンＳＣでの位置に基づいて、境界情報を生成する。

従って、操作パネル１３１又はリモコン５を操作して、スクリーンＳＣでのガイド画像の位置を補正する領域の境界に対応する位置に変更し、変更後のガイド画像の位置に基づいて境界情報を生成することができる。

【００７９】

上述した実施形態は本発明を適用した具体的態様の例に過ぎず、本発明を限定するものではなく、上記実施形態とは異なる態様として本発明を適用することも可能である。

例えば、上述した実施形態では、黒浮き補正用画像をスクリーンＳＣに投射し、黒浮き補正用画像に含まれるガイド画像の位置を操作パネル１３１又はリモコン５により操作して、補正領域Ｅを指定する例を説明した。他の方法として、表示部１１０により黒色のラスター画像をスクリーンＳＣに投射し、カメラを有する撮影部によりスクリーンＳＣを撮影して、撮影されたラスター画像にガイド画像を重畳して操作パネル１３１に表示させてもよい。ユーザーは、操作パネル１３１に表示されたラスター画像の撮影画像を目視しながら操作パネル１３１を操作して、ガイド画像の位置、大きさ、形状等を修正する操作を行う。

【００８０】

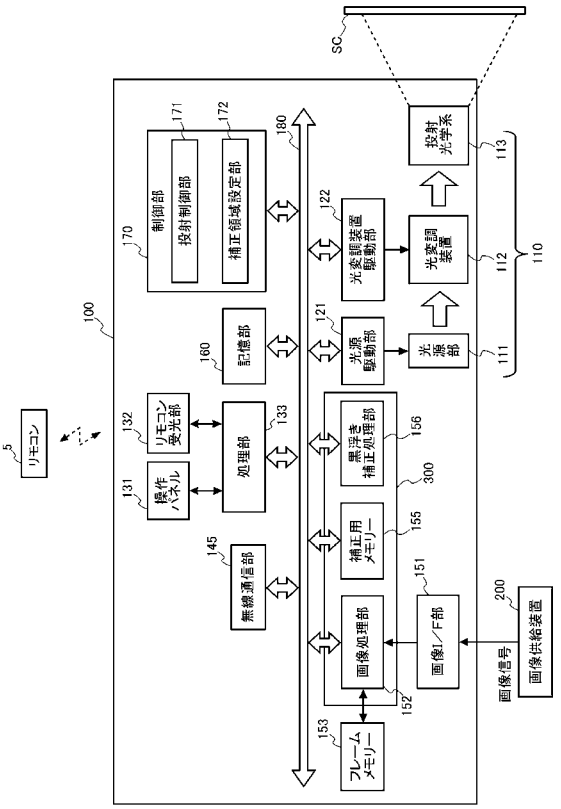
また、上記実施形態では、光源が発した光を変調する光変調装置１１２として、ＲＧＢの各色に対応した３枚の透過型又は反射型の液晶パネルを用いた構成を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、１枚の液晶パネルとカラーホイールを組み合わせた方式を用いてもよい。或いは、３枚のデジタルミラーデバイス（ＤＭＤ）を用いた方式、１枚のデジタルミラーデバイスとカラーホイールを組み合わせたＤＭＤ方式等により構成してもよい。光変調装置として１枚のみの液晶パネル又はＤＭＤを用いる場合には、クロスダイクロイックプリズム等の合成光学系に相当する部材は不要である。また、液晶パネルおよびＤＭＤ以外にも、光源が発した光を変調可能な光変調装置であれば問題なく採用できる。

【００８１】

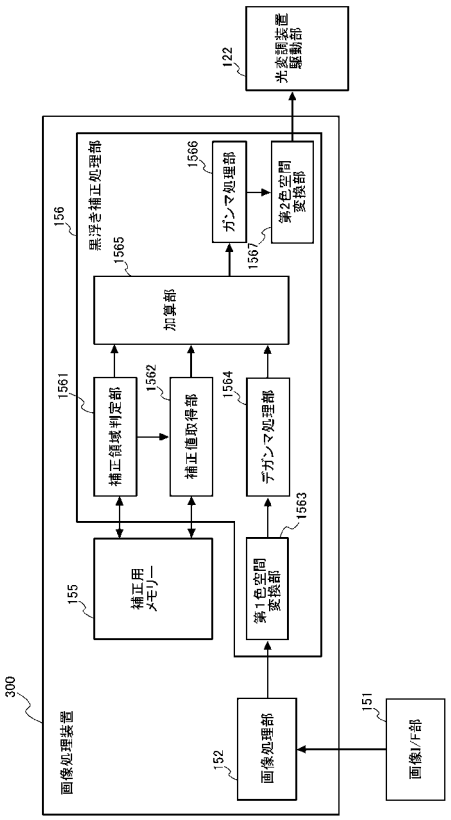
また、上記実施形態では、スクリーンＳＣの前方から投射するフロントプロジェクション型のプロジェクター１００を表示装置の一例として示したが、本発明はこれに限定されない。例えば、スクリーンＳＣの背面側から投射するリアプロジェクション（背面投射）型のプロジェクターを表示装置として採用できる。また、液晶ディスプレイ、有機ＥＬ（Electro Luminescence）ディスプレイ、プラズマディスプレイ、ＣＲＴ（陰極線管）ディスプレイ、ＳＥＤ（Surface-conduction Electron-emitter Display）等の表示装置であ

っても良い。
　また、上記実施形態では、画像を表示するプロジェクター１００が備える黒浮き補正処理部１５６及び補正用メモリー１５５が、本発明の画像処理装置として機能する構成を例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定されない。プロジェクター１００を含む表示装置とは別体で構成された画像処理装置が、黒浮き補正処理部１５６及び補正用メモリー１５５に対応する動作を実行してもよい。
【００８２】
　また、図１及び図２に示した各機能部は機能的構成を示すものであって、具体的な実装形態は特に制限されない。つまり、必ずしも各機能部に個別に対応するハードウェアが実装される必要はなく、一つのプロセッサーがプログラムを実行することで複数の機能部の機能を実現する構成とすることも勿論可能である。また、上記実施形態においてソフトウェアで実現される機能の一部をハードウェアで実現してもよく、あるいは、ハードウェアで実現される機能の一部をソフトウェアで実現してもよい。その他、プロジェクター１００の他の各部の具体的な細部構成についても、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で任意に変更可能である。
【符号の説明】
【００８３】
　１００…プロジェクター（表示装置）、１１０…表示部、１１２…光変調装置、１１３…投射光学系、１２１…光源駆動部、１２２…光変調装置駆動部、１５１…画像Ｉ／Ｆ部、１５２…画像処理部（補正部）、１５３…フレームメモリー、１５５…補正用メモリー（記憶部）、１５６…黒浮き補正処理部、１６０…記憶部、１７０…制御部、１７１…投射制御部、１７２…補正領域設定部（領域設定部）、１８０…内部バス、２００…画像供給装置、３００…画像処理装置、１５６１…補正領域判定部（補正部）、１５６２…補正値取得部（補正部）、１５６３…第１色空間変換部（入力部）、１５６４…デガンマ処理部、１５６５…加算部（補正部）、１５６６…ガンマ処理部、１５６７…第２色空間変換部、ＳＣ…スクリーン。

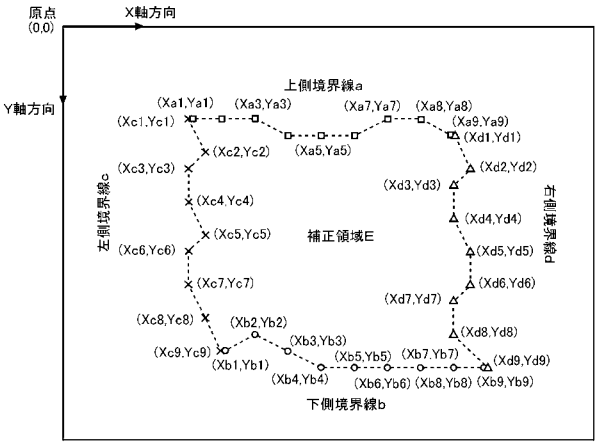
【図１】


SC
投射光学系
光変調装置
光変調装置駆動部
光源部
光源駆動部
制御部
投射制御部
補正領域設定部
記憶部
処理部
操作パネル
リモコン受光部
リモコン
無線通信部
補正用メモリー
黒浮き補正処理部
画像処理部
画像I/F部
フレームメモリー
画像信号
画像供給装置
100
110
111
112
113
121
122
131
132
133
145
151
152
153
155
156
160
170
171
172
180
200
300

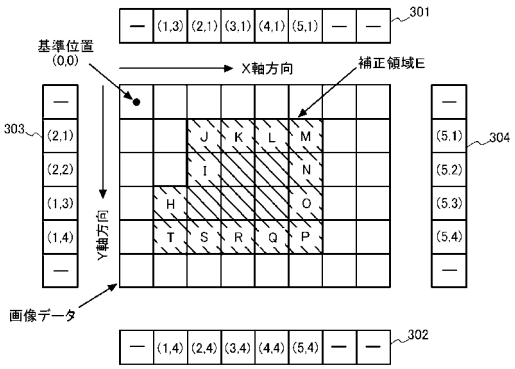
【図２】


光変調装置駆動部
黒浮き補正処理部
ガンマ処理部
第2色空間変換部
加算部
補正領域判定部
補正値取得部
デガンマ処理部
第1色空間変換部
補正用メモリー
画像処理部
画像I/F部
画像処理装置
122
151
152
155
156
300
1561
1562
1563
1564
1565
1566
1567

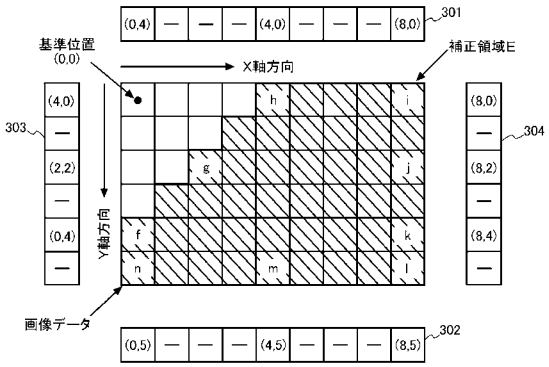
【図３】


原点
(0,0)
X軸方向
Y軸方向
上側境界線a
下側境界線b
左側境界線c
右側境界線d
補正領域E
(Xa1,Ya1)
(Xa3,Ya3)
(Xa5,Ya5)
(Xa7,Ya7)
(Xa8,Ya8)
(Xa9,Ya9)
(Xb1,Yb1)
(Xb2,Yb2)
(Xb3,Yb3)
(Xb4,Yb4)
(Xb5,Yb5)
(Xb6,Yb6)
(Xb7,Yb7)
(Xb8,Yb8)
(Xb9,Yb9)
(Xc1,Yc1)
(Xc2,Yc2)
(Xc3,Yc3)
(Xc4,Yc4)
(Xc5,Yc5)
(Xc6,Yc6)
(Xc7,Yc7)
(Xc8,Yc8)
(Xc9,Yc9)
(Xd1,Yd1)
(Xd2,Yd2)
(Xd3,Yd3)
(Xd4,Yd4)
(Xd5,Yd5)
(Xd6,Yd6)
(Xd7,Yd7)
(Xd8,Yd8)
(Xd9,Yd9)

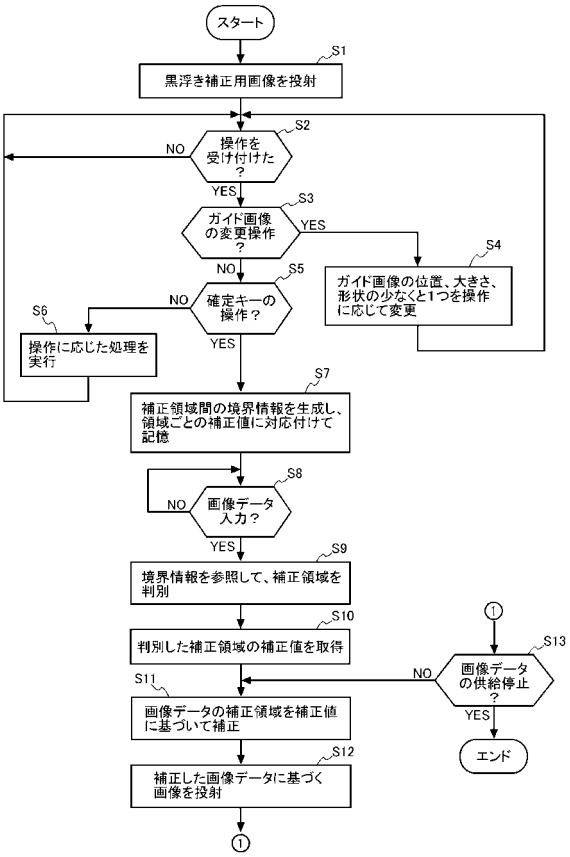
【図４】


基準位置
(0,0)
X軸方向
Y軸方向
補正領域E
画像データ
301
302
303
304
(1,3)
(2,1)
(3,1)
(4,1)
(5,1)
(1,4)
(2,4)
(3,4)
(4,4)
(5,4)
(2,1)
(2,2)
(1,3)
(1,4)
(5,1)
(5,2)
(5,3)
(5,4)
H
I
J
K
L
M
N
O
P
Q
R
S
T

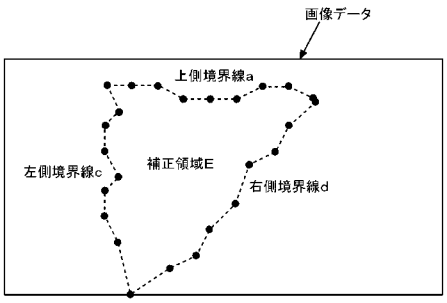
【図５】


(0,4)
(4,0)
(8,0)
301
基準位置
(0,0)
X軸方向
補正領域E
303
304
(2,2)
(8,2)
(8,4)
Y軸方向
画像データ
(0,5)
(4,5)
(8,5)
302

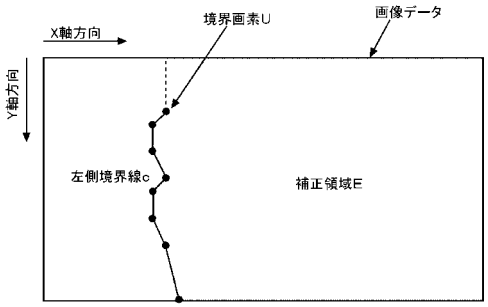
【図６】


スタート
S1
黒浮き補正用画像を投射
S2
操作を受け付けた？
NO
YES
S3
ガイド画像の変更操作？
YES
S4
ガイド画像の位置、大きさ、形状の少なくと1つを操作に応じて変更
NO
S5
確定キーの操作？
NO
S6
操作に応じた処理を実行
YES
S7
補正領域間の境界情報を生成し、領域ごとの補正値に対応付けて記憶
S8
画像データ入力？
NO
YES
S9
境界情報を参照して、補正領域を判別
S10
判別した補正領域の補正値を取得
S11
画像データの補正領域を補正値に基づいて補正
S12
補正した画像データに基づく画像を投射
①
S13
画像データの供給停止？
NO
YES
エンド

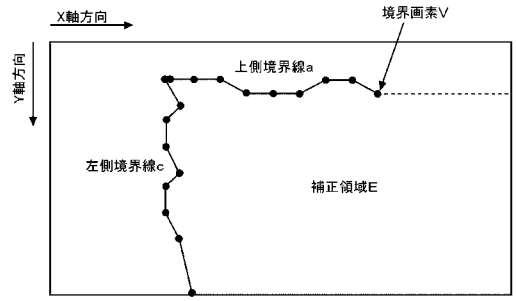
【図７】


画像データ
上側境界線a
左側境界線c
補正領域E
右側境界線d

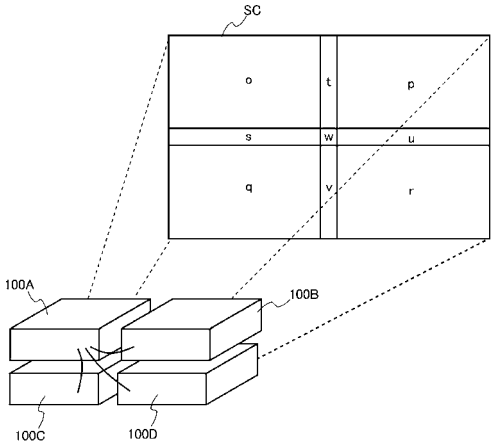
【図８】


X軸方向
境界画素U
画像データ
Y軸方向
左側境界線c
補正領域E

【図９】


X軸方向
Y軸方向
境界画素V
上側境界線a
左側境界線c
補正領域E

【図１０】


SC
o
t
p
s
w
u
q
v
r
100A
100B
100C
100D

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H04N 5/74	***(2006.01)***	G09G	5/00	510H	
		G09G	5/38	Z	
		H04N	5/74	D	

Fターム(参考) 5C182 AA02 AA03 AA04 AA14 AB01 AB02 AB14 AC03 AC43 BA01
BA03 BA14 BB04 BB05 BC02 BC03 BC22 CA01 CA02 CA12
CA33 CA34 CA36 CA37 CA51 CB03 CB12 CB42 CB44 CB54
CC25 DA04 DA18 DA35 DA70