

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6095280号
(P6095280)

(45) 発行日 平成29年3月15日(2017.3.15)

(24) 登録日 平成29年2月24日(2017.2.24)

(51) Int.Cl.

F 1

| | | | | | |
|-------------|--------------|------------------|-------------|--------------|-------------|
| G03B | 21/14 | (2006.01) | G03B | 21/14 | Z |
| G03B | 21/00 | (2006.01) | G03B | 21/00 | D |
| G09G | 5/00 | (2006.01) | G09G | 5/00 | 510B |
| G09G | 5/36 | (2006.01) | G09G | 5/00 | 530H |
| G09G | 5/391 | (2006.01) | G09G | 5/36 | 520E |

請求項の数 8 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2012-123165 (P2012-123165)

(22) 出願日

平成24年5月30日(2012.5.30)

(65) 公開番号

特開2013-250317 (P2013-250317A)

(43) 公開日

平成25年12月12日(2013.12.12)

審査請求日

平成27年4月20日(2015.4.20)

(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 100110412

弁理士 藤元 亮輔

(74) 代理人 100104628

弁理士 水本 敦也

(74) 代理人 100121614

弁理士 平山 優也

(72) 発明者 鈴木 康雄
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 田辺 正樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】投射型表示装置およびその制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

投射画像の位置または大きさを変化させるように投射レンズを駆動する駆動部と、前記投射画像の投射環境を検出する投射環境検出部と、前記投射環境から算出された画像投射可能領域に関する情報と、前記投射レンズの位置情報とに基づいて、前記投射レンズの可動範囲を決定する可動範囲決定部と、前記投射レンズの前記可動範囲に応じて前記駆動部の駆動分解能を制御する分解能制御部と、を有し、

前記分解能制御部は、前記投射レンズの前記可動範囲が第1可動範囲よりも狭い第2可動範囲である場合、前記駆動部の前記駆動分解能を、該第1可動範囲に対する第1駆動分解能よりも高い第2駆動分解能になるように制御する、ことを特徴とする投射型表示装置。

【請求項 2】

前記分解能制御部は、前記投射レンズの前記可動範囲において、前記駆動部の駆動ステップを正規化する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】

前記駆動部が前記投射レンズを駆動した場合、または、前記画像投射可能領域が変化した場合、前記可動範囲決定部は、前記投射レンズの前記可動範囲を再設定することを特徴とする請求項1または2に記載の投射型表示装置。

【請求項 4】

10

20

入力信号の解像度を判定する解像度判定部と、

前記入力信号の拡大または縮小を行うスケーリング部と、を更に有し、

前記可動範囲決定部は、前記画像投射可能領域に関する情報、前記投射レンズの位置情報、前記入力信号の解像度、および、該入力信号の拡大または縮小に関する情報に基づいて、前記投射レンズの可動範囲を決定す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】

前記入力信号の解像度が変化した場合、または、前記入力信号の拡大または縮小に関する情報が変化した場合、前記可動範囲決定部は、前記投射レンズの前記可動範囲を再設定することを特徴とする請求項4に記載の投射型表示装置。 10

【請求項6】

前記可動範囲決定部は、前記投射画像がケラレないように前記投射レンズの前記可動範囲を決定することを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載の投射型表示装置。

【請求項7】

前記可動範囲決定部は、前記投射レンズの可動範囲として、前記投射レンズに含まれるズームレンズまたはシフトレンズの可動範囲を決定することを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載の投射型表示装置。

【請求項8】

投射画像の位置または大きさを変化させるように投射レンズを駆動する駆動ステップと

前記投射画像の投射環境を検出するステップと、

前記投射環境から算出された画像投射可能領域に関する情報と、前記投射レンズの位置情報とに基づいて、前記投射レンズの可動範囲を決定するステップと、

前記投射レンズの前記可動範囲に応じて、前記投射画像の位置または大きさを変化させる駆動部の駆動分解能を制御するステップと、を有し、

前記駆動分解能を制御するステップでは、前記投射レンズの前記可動範囲が第1可動範囲よりも狭い第2可動範囲である場合、前記駆動部の前記駆動分解能を、該第1可動範囲に対する第1駆動分解能よりも高い第2駆動分解能になるように制御する、ことを特徴とする投射型表示装置の制御方法。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、投射画像の位置または大きさを制御可能な投射型表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、プロジェクタ（投射型表示装置）の小型化が進み、プロジェクタを会議等に持ち込みその都度設置して使用する場合が多い。このとき、スクリーンが設置されている理想的環境においてプロジェクタを設置できるとは限らず、比較的広く領域を確保できる壁などに向けて用いられることがある。この場合には、投射先の障害物などにより、ズームレンズやレンズシフトの可動範囲が制限されることがある。 40

【0003】

このような状況では、（1）駆動分解能が粗くなり、投射画像の位置や大きさの微調整が困難になる、および、（2）レンズ駆動を行う場合に投射画像を見ながら投射先の障害物などを回避する必要があり、その操作が容易でない、という課題がある。

【0004】

そこで特許文献1には、プロジェクタとスクリーンの相対位置関係を検出し、スクリーンへの投射が最適になるように自動的にレンズ駆動（ズーム／フォーカス／シフト）および台形補正を行うプロジェクタが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2004-341029号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

しかしながら、特許文献1に開示された技術では、上記(2)の課題に対しては一定の効果があるが、上記(1)の課題を解決することはできない。すなわち、投射画像の位置や大きさを自動的に調整したとしても、レンズ可動範囲は投射環境やプロジェクタ設置位置に応じて決定されるため、駆動分解能は変わらない。このため、自動設定後、再度投射画像の位置や大きさを変更すると、可動範囲が小さい場合には駆動分解能が低くなり(粗くなり)、微調整が困難となる。

【0007】

そこで本発明は、投射環境に応じて投射レンズの駆動分解能を適切に制御する投射型表示装置を提供する。

【課題を解決するための手段】**【0008】**

本発明の一側面としての投射型表示装置は、投射画像の位置または大きさを変化させるように前記投射レンズを駆動する駆動部と、前記投射画像の投射環境を検出する投射環境検出部と、前記投射環境から算出された画像投射可能領域に関する情報と、前記投射レンズの位置情報とに基づいて、前記投射レンズの可動範囲を決定する可動範囲決定部と、前記投射レンズの前記可動範囲に応じて前記駆動部の駆動分解能を制御する分解能制御部とを有し、前記分解能制御部は、前記投射レンズの前記可動範囲が第1可動範囲よりも狭い第2可動範囲である場合、前記駆動部の前記駆動分解能を、該第1可動範囲に対する第1駆動分解能よりも高い第2駆動分解能になるように制御する。

【0009】

本発明の他の側面としての投射型表示装置の制御方法は、投射画像の位置または大きさを変化させるように投射レンズを駆動する駆動ステップと、前記投射画像の投射環境を検出するステップと、前記投射環境から算出された画像投射可能領域に関する情報と、前記投射レンズの位置情報とに基づいて、前記投射レンズの可動範囲を決定するステップと、前記投射レンズの前記可動範囲に応じて、前記投射画像の位置または大きさを変化させる駆動部の駆動分解能を制御するステップとを有し、前記駆動分解能を制御するステップでは、前記投射レンズの前記可動範囲が第1可動範囲よりも狭い第2可動範囲である場合、前記駆動部の前記駆動分解能を、該第1可動範囲に対する第1駆動分解能よりも高い第2駆動分解能になるように制御する。

【0010】

本発明の他の目的及び特徴は、以下の実施例において説明される。

【発明の効果】**【0011】**

本発明によれば、投射環境に応じて投射レンズの駆動分解能を適切に制御する投射型表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】**【0012】**

【図1】実施例1におけるプロジェクタのブロック図である。

【図2】実施例1におけるレンズ駆動制御部のブロック図である。

【図3】実施例1におけるレンズ可動範囲の決定方法を示すフローチャートである。

【図4】実施例1における画像投射可能領域の決定方法の説明図である。

【図5】実施例1における画像投射可能領域の決定方法を示すフローチャートである。

【図6】実施例1におけるレンズ可動範囲の説明図である。

【図7】実施例1において、レンズの駆動ステップの正規化により駆動分解能が最適化されることを示す図である。

10

20

30

40

50

【図8】実施例2におけるプロジェクタのブロック図である。

【図9】実施例2におけるレンズ駆動制御部のブロック図である。

【図10】実施例2におけるレンズ可動範囲の決定方法を示すフローチャートである。

【図11】実施例2における有効表示領域の算出方法の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明の実施例について、図面を参照しながら詳細に説明する。各図において、同一の部材については同一の参照番号を付し、重複する説明は省略する。

【実施例1】

【0014】

まず、図1を参照して、本発明の実施例1におけるプロジェクタ（投射型表示装置）について説明する。図1は、本実施例におけるプロジェクタ1のブロック図である。

【0015】

コンピュータなどの外部装置（不図示）からの映像信号（入力映像信号）は、プロジェクタ1の映像信号処理回路2に入力される。映像信号処理回路2は、入力された映像信号に対して解像度変換および輝度／色調変換などの各種の画像処理を行う。パネル駆動回路3は、映像信号処理回路2からの出力信号を、パネル4の駆動に適した信号に変換し、パネル4上に画像を表示させる。

【0016】

投射レンズ5は、投射画像を形成するレンズであり、パネル4上に表示された画像をスクリーンなどの投射先に拡大投射させる。また投射レンズ5は、投射画像の位置を上下左右に移動させる（投射画像の位置を変化させる）機能（光学シフト機能）、および、投射画像を光学的に拡大／縮小させる（投射画像の大きさを変化させる）機能（光学ズーム機能）を有する。プロジェクタ1は、投射レンズ5（シフトレンズ、ズームレンズ）を電動で駆動して光学シフト機能および光学ズーム機能のそれぞれを実行するためのシフトモータ6およびズームモータ7を備える。シフトモータ6およびズームモータ7は、投射画像の位置および大きさを変化させるように投射レンズ5を駆動する駆動部である。

【0017】

エリアセンサ8は、投射画像領域の全体を撮像するカメラ（撮像部）であり、投射画像の投射環境を検出する投射環境検出部である。エリアセンサ8は、プロジェクタ1の最大広角投射の際に、投射画像の全体を撮像可能な視野角を有する。

【0018】

レンズ駆動制御部9は、ズーム／シフト操作ボタン10からの指令により、ズームモータ7またはシフトモータ6の駆動を制御する。同時に、レンズ駆動制御部9は、ズームエンコーダ11からズームレンズの位置情報を取得し、またシフトエンコーダ12からシフトレンズ位置情報を取得する。また、レンズ駆動制御部9は、エリアセンサ8からの画像情報、ズームエンコーダ11からのズームレンズ位置情報、および、シフトエンコーダ12からのシフトレンズ位置情報を用いて所定の演算を行う。そしてレンズ駆動制御部9は、その結果に応じて、ズームモータ7およびシフトモータ6の可動範囲を決定する。

【0019】

次に、図2を参照して、レンズ駆動制御部9の詳細について説明する。図2は、レンズ駆動制御部9のブロック図である。画像入力処理部30は、エリアセンサ8で撮像して得られた画像を最低1フレーム分だけ蓄積するメモリおよびメモリコントローラである。投射可能領域検出部31は、画像入力処理部30に蓄積された1フレーム分の画像（投射画像）から、投射先において障害物のない領域、すなわち画像を投射可能な均一領域（画像投射可能領域）を検出する。

【0020】

MPU32は、投射可能領域検出部31からの情報、ズームエンコーダ11からのズーム位置情報、および、シフトエンコーダ12からのシフト位置情報に基づいて、ズームレンズおよびシフトレンズの可動範囲（レンズ可動範囲）を決定（設定）する。そしてMPU32は、投射可能領域検出部31からの情報、ズームエンコーダ11からのズーム位置情報、および、シフトエンコーダ12からのシフト位置情報に基づいて、ズームレンズおよびシフトレンズの可動範囲（レンズ可動範囲）を決定（設定）する。そしてMPU32は、投射可能領域検出部31からの情報、ズームエンコーダ11からのズーム位置情報、および、シフトエンコーダ12からのシフト位置情報に基づいて、ズームレンズおよびシフトレンズの可動範囲（レンズ可動範囲）を決定（設定）する。

10

20

30

40

50

U 3 2 は、決定された可動範囲内でズームレンズおよびシフトレンズを駆動するように、ズーム駆動回路 3 3 およびシフト駆動回路 3 4 に制御信号を出力する。ズーム駆動回路 3 3 およびシフト駆動回路 3 4 は、MPU32 からの制御信号に基づいて、シフトモータ 6 およびズームモータ 7 に駆動信号を出力する。このように MPU32 は、投射環境に基づいて投射レンズ 5 の可動範囲を決定する可動範囲決定部である。

【0021】

ズームレンズまたはシフトレンズが駆動された場合、ズームレンズまたはシフトレンズの可動範囲が変更される。このため MPU32 は、ズーム／シフト操作ボタン 10 からの指令によりズームレンズまたはシフトレンズが駆動された場合、再度、レンズ駆動後のズームレンズまたはシフトレンズの可能範囲を算出して再設定する。

10

【0022】

次に、図 3 を参照して、レンズ駆動制御部 9 によるレンズ可動範囲の決定方法について説明する。図 3 は、レンズ駆動制御部 9 によるレンズ可動範囲の決定方法を示すフローチャートである。図 3 の各ステップは、MPU32 の指令に基づいて実行される。

【0023】

まずステップ S 1 1 において、プロジェクタ 1 を起動する。続いてステップ S 1 2 において、エリアセンサ 8 により投射画像（投射画像領域の全体）を撮像し、投射可能領域検出部 3 1 は、エリアセンサ 8 により撮像された画像に基づいて投射先の環境（投射環境）を取得する。そして投射可能領域検出部 3 1 は、その投射環境を用いて、画像を投射可能な均一領域（画像投射可能領域）に関する情報を、すなわち画像を投射可能な均一領域がどの程度あるかに関する情報を算出する。なお、ステップ S 1 2 において投射環境が暗い場合、エリアセンサ 8 の露出が最適になるように、プロジェクタ本体が白色画像を投射するように構成してもよい。

20

【0024】

続いて、図 4 および図 5 を参照して、画像を投射可能な均一領域の検出方法について詳述する。図 4 は、画像投射可能領域の検出方法の説明図である。図 5 は、画像投射可能領域の検出方法を示すフローチャートである。

【0025】

まず、図 5 のステップ S 1 2 0 において、画像入力処理部 3 0 は、エリアセンサ 8 で撮像して得られた画像をメモリに格納する。図 4 (a) は、画像入力処理部 3 0 のメモリに格納された画像の一例であり、投射先に窓や箱などの障害物が存在する場合を示している。続いてステップ S 1 2 1 において、投射可能領域検出部 3 1 は、画像入力処理部 3 0 のメモリに格納された画像において、所定の条件を満たす領域を検出する。本実施例において、所定の条件を満たす領域とは、連続して色度が所定の範囲内である領域であること、および、連続して輝度または色度の変化が所定の閾値よりも小さい領域であること、の少なくとも一方の条件を満たす領域（領域 5 0 ）である。

30

【0026】

図 4 (b) は、画像入力処理部 3 0 のメモリに格納された画像のうち、所定の条件を満たす領域 5 0 を示している。領域 5 0 は、換言すると、障害物が存在せず投射に適しているフラットな領域である。本実施例において、投射可能領域検出部 3 1 は、輝度または色度の変化が所定量よりも少ないフラットな領域を領域 5 0 として検出（決定）するが、本実施例はこれに限定されるものではない。例えば、メモリに格納された画像においてエッジ部を検出し、検出されたエッジ部で囲まれた領域をフラットな領域として検出（決定）してもよい。

40

【0027】

続いて図 5 のステップ S 1 2 2 において、MPU32 は、領域 5 0 と、プロジェクタ本体が最大広角で投射可能な領域 5 1 との共通領域（領域 5 2 ）を算出する。図 4 (c) に示されているように、領域 5 0 の一部は領域 5 1 の範囲から外れている。領域 5 1 の範囲から外れた部分には画像を投射することができない。このため、MPU32 は、領域 5 0 と領域 5 1 との共通領域を算出する。図 4 (c) は、領域 5 0 と領域 5 1 との共通領域（

50

領域 5_2) を示している。

【 0 0 2 8 】

続いて図 5 のステップ S 1_2_3 において、MPU3_2 は、領域 5_2 の内部において最大限確保可能な長方形領域を算出する。図 4 (c) の領域 5_3 がその長方形領域である。本実施例では、ここで算出された長方形領域 (領域 5_3) が、画像を投射可能な均一領域 (画像投射可能領域) となる。

【 0 0 2 9 】

次に、図 3 のステップ S 1_3 において、MPU3_2 は、領域 5_3 (画像投射可能領域) および現在のレンズシフト位置とズームレンズ位置 (投射環境) に基づいて、投射画像が領域 5_3 をはみ出さないように、ズームレンズとシフトレンズの可動範囲を決定する。

10

【 0 0 3 0 】

図 6 は、レンズ可動範囲の説明図であり、図 6 (a) はズームレンズの可動範囲、図 6 (b) はシフトレンズの可動範囲をそれぞれ示す。図 6 (a) において、領域 5_3 (画像投射可能領域) に対して、現在の投射画像サイズ (有効表示領域 5_4) をズームレンズで拡大した場合にはみ出さない限界値が、ズームレンズの可動範囲の広角側限界 (W I D E _ L I M I T E D) となる。また、図 6 (b) において、領域 5_3 (画像投射可能領域) に対して、現在の投射画像サイズ (有効表示領域 5_4) をレンズシフトで上下左右に移動させた場合にはみ出さない限界値が、シフトレンズの可動範囲の上下左右それぞれの限界となる。図 6 (b) において、上側限界、下側限界、左側限界、右側限界を、それぞれ、S H I F T - U _ L I M I T E D 、S H I F T - D _ L I M I T E D 、S H I F T - L _ L I M I T E D 、S H I F T - R _ L I M I T E D と表している。各限界値の算出は、実際に投射やズームレンズの駆動を行うことなく、MPU3_2 の演算により実行可能である。

20

【 0 0 3 1 】

続いて図 3 のステップ S 1_4 において、MPU3_2 (分解能制御部) は、投射レンズ 5 の可動範囲に応じてシフトモータ 6 およびズームモータ 7 (駆動部) の駆動分解能を制御する。すなわち、MPU3_2 は、ステップ S 1_3 で決定されたズームレンズおよびシフトレンズの可動範囲内でズームモータ 7 およびシフトモータ 6 の駆動ステップを正規化し、最小駆動ステップ (駆動分解能) を決定する。図 7 は、駆動ステップの正規化により、駆動部の駆動分解能が、制限された可動範囲において最適化されることを示す図である。図 7 (a)、(b) はズームレンズの駆動 (ズーム駆動) 、図 7 (c)、(d) はシフトレンズの駆動 (シフト駆動) について示している。

30

【 0 0 3 2 】

まず図 7 (a)、(b) を参照して、駆動分解能の改善について説明する。図 7 (a) に示されるように、可動範囲が制限されていない状態では、ズームレンズは最大可動範囲 (T E L E (M A X) ~ W I D E (M A X)) において動作可能である。ズームエンコーダ 1_1 の分解能を例えれば 1 0 b i t とすると、0 ~ 1 0 2 3 の値 (範囲) がズームエンコーダ 値として割り当てられる。ここで、W I D E ~ T E L E の範囲において 1 0 0 ステップで駆動する仕様の場合、最小駆動分解能 R e s _ m i n は、以下の式 (1) のように表される。

40

【 0 0 3 3 】

$$R e s _ { m i n } = 1 0 2 3 [\text{パルス}] / 1 0 0 [\text{S t e p}] = 1 0 . 2 [\text{パルス} / \text{S t e p}] \dots (1)$$

式 (1) で表される最小駆動分解能 R e s _ m i n が、初期状態における駆動分解能である。

【 0 0 3 4 】

ステップ S 1_3 において、例えば、ズームレンズの可動範囲がズームエンコーダ 値として 0 ~ 3 0 0 の範囲 (T E L E (M A X) ~ W I D E _ L I M I T E D) に制限されたとする。このとき、ズームレンズの駆動ステップを正規化しないと、以下の式 (2) のようになる。

50

【0035】

$300 \text{ [パルス]} / 10.2 \text{ [パルス/Step]} = 29.4 \text{ [Step]} \dots (2)$

このように、正規化を行わないと、`TELE(MAX) ~ WIDE_LIMITED` の範囲において、約 29 ステップしか存在しないことになる。

【0036】

一方、図 7 (b) に示されるように、ズームレンズの駆動ステップを正規化すると、最小駆動分解能 `Res_min` (最小駆動ステップ) は、以下の式 (3) のように表される。

【0037】

$$\text{Res_min} = 300 \text{ [パルス]} / 100 \text{ [Step]} = 3 \text{ [パルス/Step]} \dots (3)$$

このように、正規化を行うことにより、`TELE(MAX) ~ WIDE_LIMITED` の範囲において、100 ステップを確保することができる。すなわち、駆動分解能が $100 / 29 =$ 約 3.4 倍に向上する。

【0038】

以上のとおり、MPU32 (分解能制御部) は、投射レンズ 5 の可動範囲が第 1 可動範囲よりも狭い第 2 可動範囲である場合、駆動部の駆動分解能を、第 1 可動範囲に対する第 1 駆動分解能よりも高い (細かい) 第 2 駆動分解能になるように制御する。図 7 (c)、(d) は、シフト駆動に関して分解能の改善を示す図である。シフト駆動についてもズーム駆動と同様に駆動分解能を向上させることができるために、その説明は省略する。

【0039】

続いて図 3 のステップ S15において、MPU32 は、ステップ S13 で決定されたズームレンズおよびシフトレンズの可動範囲、および、ステップ S14 で決定された最小駆動ステップを、プロジェクタ 1 に設定する。

【0040】

次に、ステップ S16において、MPU32 は、シフトレンズを駆動したか否かを判定する。シフトレンズを駆動していない場合、ステップ S17 に移行する。そしてステップ S17において、MPU32 は、ズームレンズを駆動したか否かを判定する。シフトレンズおよびズームレンズのいずれも駆動していない場合、ステップ S16、S17 を繰り返す。

【0041】

一方、ステップ S16 にてシフトレンズを駆動し、または、ステップ S17 にてズームレンズを駆動した場合、すなわちシフトレンズまたはズームレンズの位置が変化した場合、ステップ S18 に移行する。ステップ S18 において、シフトレンズまたはズームレンズの位置に従い、投射画像がケラレないように、すなわちレンズ位置の変化に応じた適切な範囲にレンズ可動範囲を制限するように、ズームレンズまたはシフトレンズの可動範囲を決定 (再設定) する。このように、駆動部が投射レンズ 5 を駆動した場合、または、投射環境が変化した場合、MPU32 (可動範囲決定部) は、投射レンズ 5 の可動範囲を再設定する。

【0042】

以上のようなレンズ可動範囲の決定方法により、常に投射画像においてケラレが発生しないように、ズーム位置やシフト位置が変化する毎に、レンズ可動範囲の再設定を行うことができる。同時に、設定された可動範囲において駆動ステップを正規化することにより、駆動分解能の最適化が可能となる。

【実施例 2】

【0043】

次に、図 8 を参照して、本発明の実施例 2 におけるプロジェクタについて説明する。図 8 は、本実施例におけるプロジェクタ 20 のブロック図である。プロジェクタ 20 は、入力映像信号 (入力信号) に対して解像度変換処理を行い、その結果をパネル駆動回路 3 お

10

20

30

40

50

およびレンズ駆動制御部23に出力する解像度変換回路21を有する。解像度変換回路21は、解像度変換処理として、例えば入力映像信号の拡大または縮小（スケーリング設定）を行うスケーリング部として機能する。

【0044】

またプロジェクタ20は、入力映像信号の信号フォーマットを識別し、レンズ駆動制御部23に入力信号フォーマット情報を伝達する解像度判定回路22を有する。解像度判定回路22は、入力信号（入力映像信号）の解像度を判定する解像度判定部である。その他の構成は実施例1のプロジェクタ1と同様であるため、それらの説明は省略する。

【0045】

次に、図9を参照して、レンズ駆動制御部23の詳細について説明する。図9は、レンズ駆動制御部23のブロック図である。レンズ駆動制御部23のMPU35は、実施例1のMPU32と同様に、ズーム／シフト操作ボタン10の指令、投射可能領域検出部31からの情報、ズームエンコーダ11からのズーム位置情報、および、シフトエンコーダ12からのシフト位置情報を取得する。

【0046】

MPU35は、更に、解像度判定回路22からの入力信号解像度情報、および、解像度変換回路21からのスケーリング設定情報を取得し、これらの情報をも加味して、ズームレンズおよびシフトレンズの可動範囲を決定する。このように、本実施例のMPU35は、ズーム／シフト操作ボタン10の指令、投射可能領域検出部31からの情報、ズーム位置情報、シフト位置情報、入力信号解像度情報、および、スケーリング設定情報の6つの情報に基づいて、レンズ可動範囲を決定する。

【0047】

次に、図10を参照して、レンズ駆動制御部23によるレンズ可動範囲の決定方法について説明する。図10は、レンズ駆動制御部23によるレンズ可動範囲の決定方法を示すフローチャートである。図10の各ステップは、MPU35の指令に基づいて実行される。

【0048】

まずステップS21において、プロジェクタ20が起動する。続いてステップS22において、エリアセンサ8により投射画像（投射画像領域の全体）を撮像し、投射可能領域検出部31は、エリアセンサ8により撮像された画像に基づいて投射先の環境を取得する。そして投射可能領域検出部31は、その投射先の環境（投射環境）を用いて、画像を投射可能な均一領域（領域53）に関する情報を算出する。なお領域53の算出方法は、図3のステップS120～S123、および、図4を参照して説明した実施例1と同様であるため、ここでの説明は省略する。

【0049】

続いてステップS23において、MPU35は、解像度判定回路22からの入力信号解像度情報、および、解像度変換回路21からのスケーリング情報に基づいて、パネル4に実際に表示されている有効表示領域54を算出する。

【0050】

次に、図11を参照して、本実施例における有効表示領域54の算出方法について説明する。図11は、有効表示領域54の算出方法の説明図であり、スケーリング設定に関する各条件において実際にパネル4に表示される有効表示領域54を示している。図11(a)は入力信号解像度「SXGA」でスケーリング設定「拡大縮小なし」の場合、図11(b)は入力信号解像度「SXGA」でスケーリング設定「アスペクト保持で拡大」の場合を示している。また、図11(c)は入力信号解像度「SXGA」でスケーリング設定「全体拡大」の場合、図11(d)は入力信号解像度「UXGA」でスケーリング設定「拡大縮小なし」の場合を示している。

【0051】

図11(a)～(d)に示されるように、実際にパネル4に表示されている有効表示領域54は、入力信号解像度およびスケーリング設定に応じて異なる。したがって、実際に

10

20

30

40

50

投射先にてケラレないか否かを判定するには、有効表示領域 54 を基準にすればよい。

【0052】

続いてステップ S24において、MPU35は、領域 53（画像投射可能領域）、有効表示領域 54、および、現在のレンズシフト位置とズームレンズ位置に基づいて、投射画像が領域 53 をはみ出さないように、ズームレンズヒシフトレンズの可動範囲を決定する。このときのレンズ可動範囲の決定方法は、図 6 を参照して説明した実施例 1 の決定方法と同様であるため、ここでの説明は省略する。

【0053】

次に、ステップ S25において、MPU35は、ステップ S24で決定されたズームレンズおよびシフトレンズの可動範囲内で駆動ステップを正規化し、最小駆動ステップ（駆動分解能）を決定する（可動範囲に応じて駆動分解能を制御する）。すなわち、MPU35（分解能制御部）は、投射レンズ 5 の可動範囲が第 1 可動範囲よりも狭い第 2 可動範囲である場合、駆動部の駆動分解能を、第 1 可動範囲に対する第 1 駆動分解能よりも高い（細かい）第 2 駆動分解能になるように制御する。本実施例の正規化方法は、図 7 を参照して説明した実施例 1 の正規化方法と同様であるため、ここでの詳細説明は省略する。

続いてステップ S26において、MPU35は、ステップ S24で決定されたズームレンズおよびシフトレンズの可動範囲、および、ステップ S25で決定された最小駆動ステップを、プロジェクト 20 に設定する。

【0054】

次に、ステップ S27において、MPU35は、シフトレンズを駆動したか否かを判定する。ステップ S27においてシフトレンズを駆動していないと判定された場合、ステップ S28 に移行する。そしてステップ S28において、MPU35は、ズームレンズを駆動したか否かを判定する。ステップ S28においてズームレンズを駆動していないと判定された場合、ステップ S29 に移行する。そしてステップ S29において、MPU35は、入力信号解像度またはスケーリング情報が変更されたか否かを判定する。ステップ S29において、入力信号解像度およびスケーリング設定情報のいずれも変更されていないと判定された場合、ステップ S27 に戻る。

【0055】

一方、ステップ S27 にてシフトレンズを駆動した場合、ステップ S28 にてズームレンズを駆動した場合、または、ステップ S29 にて入力信号解像度またはスケーリング設定情報を変更した場合、ステップ S30 に移行する。ステップ S30 において、シフトレンズまたはズームレンズの位置に従い、投射画像がケラレないように、すなわちレンズ位置の変化に応じた適切な範囲にレンズ可動範囲を制限するように、ズームレンズまたはシフトレンズの可動範囲を決定（再設定）する。このように、入力信号の解像度が変化した場合、または、入力信号の拡大または縮小に関する情報（スケーリング設定情報）が変化した場合、MPU35（可動範囲決定部）は、投射レンズ 5 の可動範囲を再設定する。

【0056】

以上のようなレンズ可動範囲の決定方法により、常に投射画像においてケラレが発生しないように、ズーム位置やシフト位置が変化する毎、または、入力信号解像度やスケーリング情報が変更する毎に、レンズ可動範囲の再設定を行うことができる。同時に、設定された可動範囲において駆動ステップを正規化することにより、駆動分解能の最適化が可能となる。

【0057】

上記各実施例によれば、投射環境に応じて投射レンズの駆動分解能を適切に制御する投射型表示装置を提供することができる。

【0058】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

【符号の説明】

【0059】

10

20

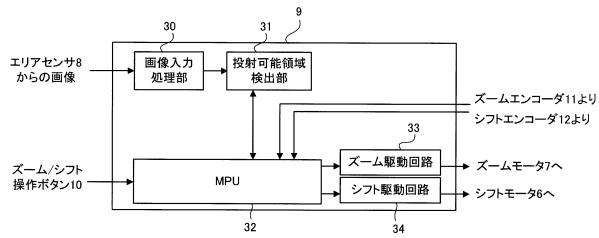
30

40

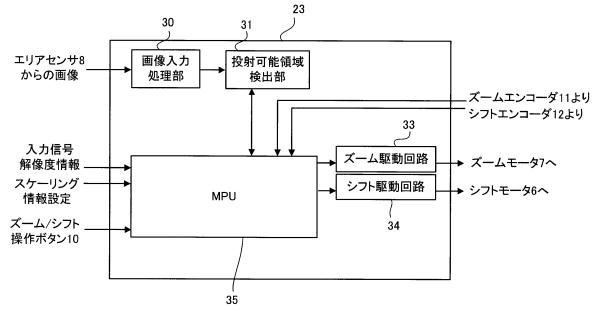
50

- 1、20：プロジェクタ
 5：投射レンズ
 6：シフトモータ
 7：ズームモータ
 8：エリアセンサ
 9、23：レンズ駆動制御部
 31：投射可能領域検出部
 32、35：MPU
 33、34：ズーム駆動回路
 36、37：シフト駆動回路

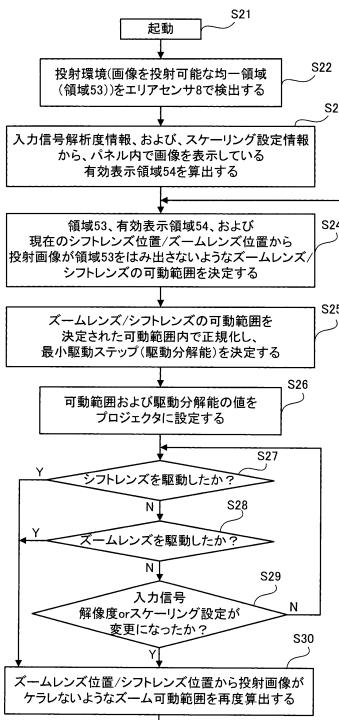
【図2】



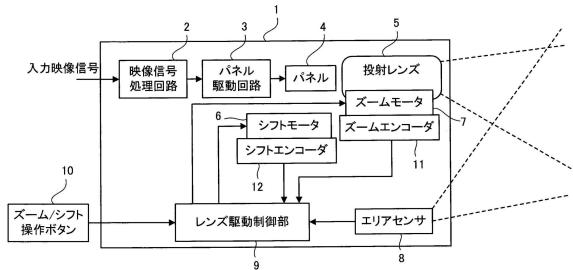
【図9】



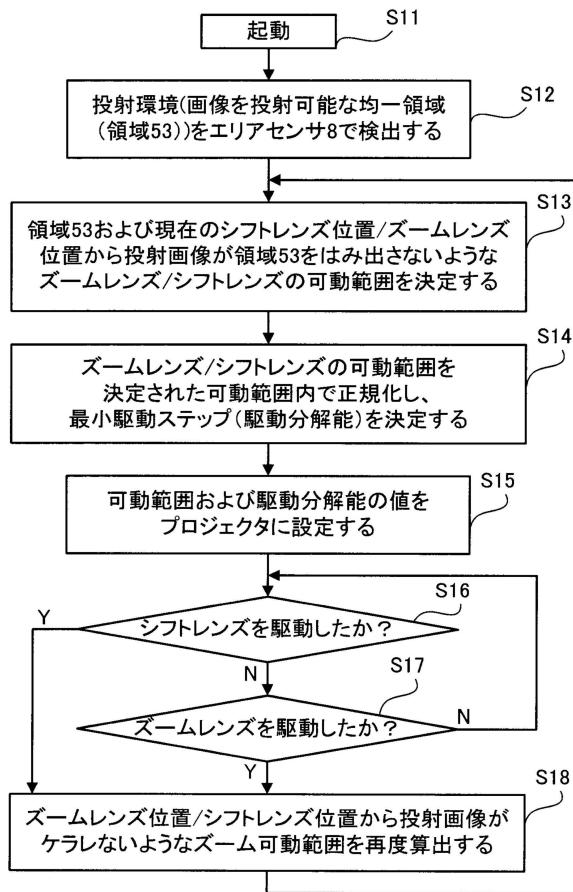
【図10】



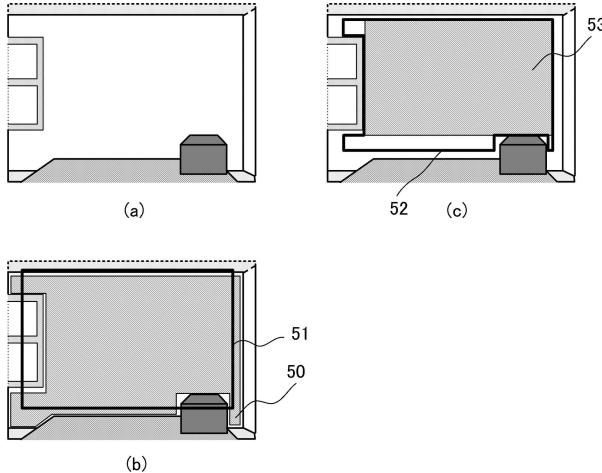
【図1】



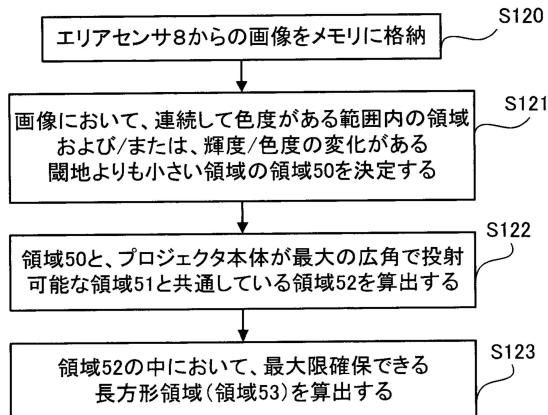
【図3】



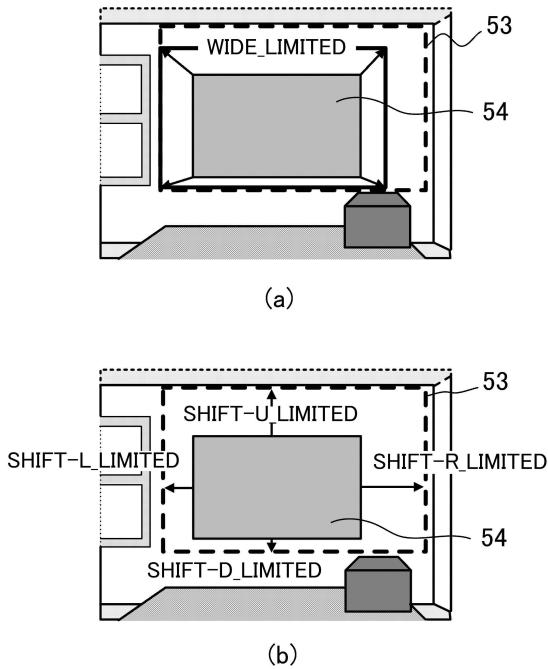
【図4】



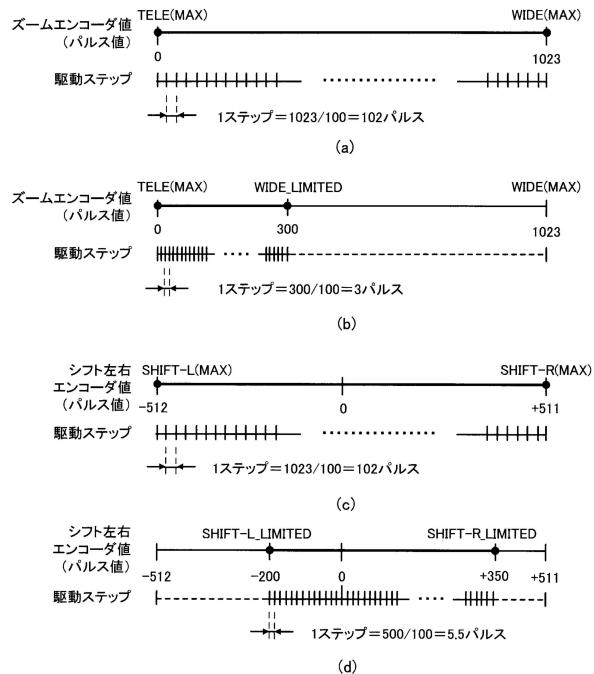
【図5】



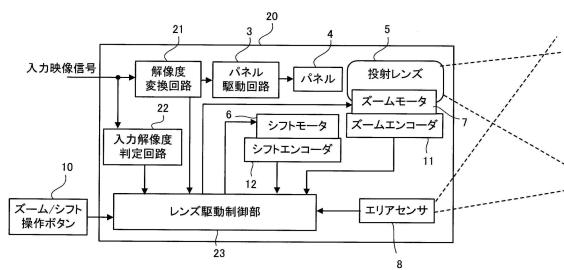
【図6】



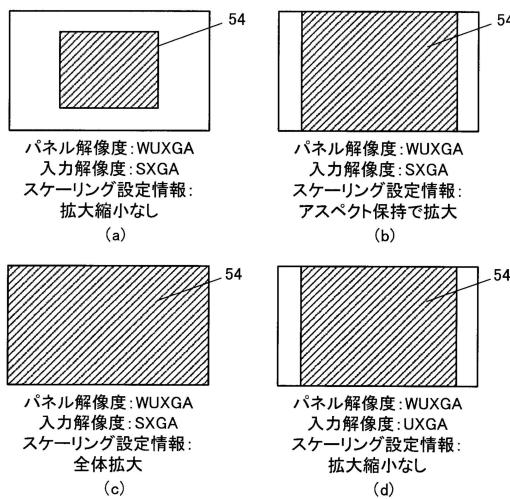
【図7】



【図8】



【図11】



フロントページの続き

| | | | | | |
|-------------|------|-----------|---------|------|---------|
| (51)Int.Cl. | F I | | | | |
| H 0 4 N | 5/74 | (2006.01) | G 0 9 G | 5/00 | 5 5 0 C |
| | | | G 0 9 G | 5/00 | 5 2 0 V |
| | | | H 0 4 N | 5/74 | A |

(56)参考文献 特開2006-201673(JP, A)
特開2011-215383(JP, A)
特開2011-043789(JP, A)
特開2007-323084(JP, A)
特開2011-027799(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

| | | |
|---------|-------------|-----------|
| G 0 2 B | 7 / 0 2 - | 7 / 1 6 |
| G 0 3 B | 2 1 / 0 0 - | 2 1 / 3 0 |
| G 0 9 G | 5 / 0 0 - | 5 / 4 2 |
| H 0 4 N | 5 / 6 6 - | 5 / 7 4 |