

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7070049号
(P7070049)

(45)発行日 令和4年5月18日(2022.5.18)

(24)登録日 令和4年5月10日(2022.5.10)

(51)国際特許分類

G 0 3 B	21/14 (2006.01)	F I	G 0 3 B	21/14	Z
G 0 3 B	21/00 (2006.01)		G 0 3 B	21/00	D
H 0 4 N	5/74 (2006.01)		H 0 4 N	5/74	Z

請求項の数 8 (全21頁)

(21)出願番号	特願2018-86428(P2018-86428)	(73)特許権者	000002369
(22)出願日	平成30年4月27日(2018.4.27)		セイコーホームズ株式会社
(65)公開番号	特開2019-28441(P2019-28441A)		東京都新宿区新宿四丁目1番6号
(43)公開日	平成31年2月21日(2019.2.21)	(74)代理人	100179475
審査請求日	令和3年3月23日(2021.3.23)		弁理士 仲井 智至
(31)優先権主張番号	特願2017-145191(P2017-145191)	(74)代理人	100216253
(32)優先日	平成29年7月27日(2017.7.27)		弁理士 松岡 宏紀
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)	(74)代理人	100225901
			弁理士 今村 真之
		(72)発明者	吉村 順
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイ
			コーホームズ株式会社内
		審査官	川俣 郁子

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 プロジェクターおよびプロジェクターの制御方法

(57)【特許請求の範囲】**【請求項1】**

第1の光を出射する光源と、

前記第1の光を画像信号に応じて変調した第2の光を生成する変調部と、

投射レンズを有し、前記投射レンズに前記第2の光を通過させて、投射面に投射画像を表示させる表示部と、

前記投射面の端部および前記投射画像の端部を検出する検出部と、

前記投射レンズを移動させる位置調整部と、

前記投射画像を第1の方向に移動させる操作を受け付ける操作受付部と、

前記操作受付部が前記操作を受け付けた場合に、前記位置調整部を制御することによって、前記投射画像が前記第1の方向に移動するように、前記投射レンズを移動させる制御部と、を有し、

前記制御部は、前記投射画像を前記第1の方向に移動させているときに、前記投射面の端部と前記投射画像の端部との間の端部間距離が第1の範囲に入ると、前記投射画像が前記第1の方向に移動する移動速度を減速させ、

前記第1の範囲は、前記投射面の端部と前記投射画像の端部とが重なった状態の位置から、所定の長さ離れた位置までの範囲であることを特徴とするプロジェクター。

【請求項2】

請求項1に記載のプロジェクターにおいて、

前記制御部は、前記投射画像を前記第1の方向に移動させているときに、前記投射画像

の端部と前記投射面の端部とが重なった場合には、前記投射画像の移動を停止させることを特徴とするプロジェクター。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載のプロジェクターにおいて、

前記制御部は、前記移動速度を減速させた場合に、メッセージ画面を前記表示部に表示させることを特徴とするプロジェクター。

【請求項 4】

請求項 3 に記載のプロジェクターにおいて、

前記メッセージ画面は、前記投射画像が前記投射面から外れても移動を継続するか否かの決定を受け付ける受付手段を備え、

前記制御部は、移動を継続する決定を受け付けた場合には、前記操作に基づいて前記投射画像を前記第 1 の方向へ移動させることを継続させることを特徴とするプロジェクター。

10

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のプロジェクターにおいて、

前記検出部は、前記投射面および前記投射画像を含む画像を解析することにより、前記投射面の端部および前記投射画像の端部を検出することを特徴とするプロジェクター。

【請求項 6】

第 1 の光を出射する光源と、前記第 1 の光を画像信号に応じて変調した第 2 の光を生成する変調部と、投射レンズを有し、前記投射レンズに前記第 2 の光を通過させて投射面に投射画像を表示させる表示部と、を備えるプロジェクターの制御方法であって、

20

前記投射画像を第 1 の方向に移動させる操作を受け付けること、

前記投射面の端部および前記投射画像の端部を検出すること、

前記操作に基づいて前記投射レンズを移動させること、

前記投射画像を前記第 1 の方向に移動させているときに、前記投射面の端部と前記投射画像の端部との間の端部間距離が第 1 の範囲に入った場合に、前記投射画像が前記第 1 の方向に移動する移動速度を減速させることと、を含み、

前記第 1 の範囲は、前記投射面の端部と前記投射画像の端部とが重なった状態の位置から、所定の長さ離れた位置までの範囲であることを特徴とするプロジェクターの制御方法。

30

【請求項 7】

第 1 の光を出射する光源と、

前記第 1 の光を画像信号に応じて変調した第 2 の光を生成する変調部と、

投射レンズを有し、前記投射レンズに前記第 2 の光を通過させて、投射面に投射画像を表示させる表示部と、

前記投射面の端部および前記投射画像の端部を検出する検出部と、

前記投射面上における前記投射画像の位置を調整する投射画像位置調整部と、

前記投射画像を第 1 の方向に移動させる操作を受け付ける操作受付部と、

前記操作受付部が前記操作を受け付けた場合に、前記投射画像位置調整部を制御することによって前記投射画像を前記第 1 の方向に移動させる制御部と、を有し、

40

前記制御部は、前記投射画像を前記第 1 の方向に移動させているときに、前記投射面の端部と前記投射画像の端部との間の端部間距離が第 1 の範囲に入ると、前記投射画像が前記第 1 の方向に移動する移動速度を減速させ、

前記第 1 の範囲は、前記投射面の端部と前記投射画像の端部とが重なった状態の位置から、所定の長さ離れた位置までの範囲であることを特徴とするプロジェクター。

【請求項 8】

請求項 7 に記載のプロジェクターにおいて、

前記投射画像位置調整部は、前記変調部において前記投射画像を形成する位置を変化させることを特徴とするプロジェクター。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】**【0001】**

本発明は、画像を投射するプロジェクターおよびプロジェクターの制御方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

プロジェクターで画像をスクリーンに投射する場合、本体を移動させることなく、スクリーン上における投射位置を調整できるレンズシフト機能が知られている。例えば、下記特許文献1に示すプロジェクターは、ユーザーの操作に基づいて投射レンズの位置を移動させることにより、投射レンズの光軸を本来の方向からずらし、スクリーン上における画像の投射位置を変化させることができる。

10

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【文献】特開2011-227119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、画像の投射位置をスクリーンの端部に移動させ、画像の端部と、スクリーンの端部とを近接させたい場合、投射された画像はレンズシフト操作により一定の速度でスクリーン上を移動するため、ユーザーがスクリーンおよび画像を注視しながらレンズシフト操作を注意深く行った場合であっても、画像の端部がスクリーンを外れてしまうことがあり、操作の利便性が損なわれた。また、液晶パネル等の光変調装置で画像を形成するプロジェクターにおいて、光変調装置内における画像の形成位置をユーザーの操作に基づいて変化させることにより、スクリーン上における投射位置を調整する構成についても、同様の問題を有している。

20

本発明は、上述の課題に鑑みてなされたものであり、レンズシフト操作の利便性に優れたプロジェクター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】**

本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態又は適用例として実現することが可能である。

30

【0006】**[適用例1]**

本適用例にかかるプロジェクターは、第1の光を出射する光源と、前記第1の光を、画像信号に応じて変調した第2の光を生成する変調部と、投射レンズを有し、前記投射レンズに前記第2の光を通して、投射面に投射画像を表示させる表示部と、前記投射面の端部および前記投射画像の端部を検出する検出部と、前記投射レンズを移動させる位置調整部と、前記投射画像を第1の方向に移動させる操作を受け付ける操作受付部と、前記操作受付部が前記操作を受け付けた場合、前記投射画像が前記第1の方向に移動するように、前記位置調整部に前記投射レンズを移動させる制御部と、を有し、前記制御部は、前記操作により前記投射画像を前記第1の方向に移動させているとき、前記投射面の端部と前記投射画像の端部との間の端部間距離が第1の範囲に入ると、前記投射画像が前記第1の方向に移動する移動速度を変えることを特徴とする。

40

【0007】

このような構成によれば、プロジェクターは、操作受付部が受け付けた操作に基づいて、投射面に投射した投射画像を第1の方向に移動しているとき、検出部が検出した投射面の端部と投射画像の端部との間の端部間距離が第1の範囲に入ると、投射画像の移動速度を変える。従って、投射画像の端部を投射面の端部に近接させたい場合、投射画像の移動速度を変えることで、投射画像の移動操作を慎重に行えるため、操作の利便性が向上する。

【0008】

50

[適用例 2]

上記適用例にかかるプロジェクターにおいて、前記制御部は、前記投射画像を前記第1の方向に移動させているとき、前記投射画像の端部と前記投射面の端部とが重なった場合、前記投射画像の移動を停止させることが好ましい。

【0009】

このような構成によれば、移動している投射画像の端部と投射面の端部とが重なった場合、投射画像の移動は停止するため、投射画像が投射面を外れることで投射画像が欠けて表示されることを回避できる。

【0010】

[適用例 3]

上記適用例にかかるプロジェクターにおいて、前記制御部は、前記投射画像の移動により前記端部間距離が前記第1の範囲に入った場合、前記移動速度を減速させることが好ましい。

10

【0011】

このような構成によれば、投射画像の端部を投射面の端部に近接させたい場合、端部間距離が第1の範囲に入ると、投射画像の移動速度が減速されるため、投射画像の移動操作を正確に行える。

【0012】

[適用例 4]

上記適用例にかかるプロジェクターにおいて、前記制御部は、前記投射画像の移動を停止させた場合、または、前記移動速度を減速させた場合、メッセージ画面を前記表示部に表示させることが好ましい。

20

【0013】

このような構成によれば、投射画像の移動を停止させた場合、または、移動速度を減速させた場合、メッセージ画面を表示することでユーザーに通知できる。

【0014】

[適用例 5]

上記適用例にかかるプロジェクターにおいて、前記メッセージ画面は、前記投射画像が前記投射面から外れても移動を継続するか、否かの決定を受け付ける受付手段を備え、前記制御部は、前記受付手段が移動の継続決定を受け付けた場合、前記操作に基づいて前記投射画像の前記第1の方向への移動を継続させることが好ましい。

30

【0015】

このような構成によれば、メッセージ画面が移動の継続決定を受け付けた場合、投射画像の第1の方向への移動が継続されるため、必要に応じて、投射画像を投射面から外すことができる。

【0016】

[適用例 6]

上記適用例にかかるプロジェクターにおいて、前記制御部は、前記操作受付部が所定の操作を受け付けた場合、前記投射画像の端部と、前記投射面の端部とが重なるように、前記位置調整部に前記投射画像を移動させることが好ましい。

40

【0017】

このような構成によれば、操作受付部での所定の操作に基づいて投射画像を移動させ、投射画像の端部と、投射面の端部とを容易に重ね合せることができる。

【0018】

[適用例 7]

上記適用例にかかるプロジェクターにおいて、前記検出部は、前記投射面および前記投射画像を含む画像を撮影し、前記画像を出力する撮像部を備え、前記撮像部が出力した前記画像を解析することにより、前記投射面の端部および前記投射画像の端部を検出しても良い。

【0019】

50

【適用例 8】

本適用例にかかるプロジェクターの制御方法は、第1の光を出射する光源と、前記第1の光を画像信号に応じて変調した第2の光を生成する変調部と、投射レンズを有し、前記投射レンズに前記第2の光を通して投射面に投射画像を表示させる表示部と、前記投射面の端部および前記投射画像の端部を検出する検出部と、前記投射レンズを移動させる位置調整部と、前記投射画像を第1の方向に移動させる操作を受け付ける操作受付部と、を備えるプロジェクターの制御方法であって、前記操作受付部が受け付けた前記操作に基づいて前記投射レンズが移動することにより、前記投射画像が前記第1の方向に移動し、前記検出部が検出した前記投射面の端部と前記投射画像の端部との間の端部間距離が第1の範囲に入った場合、前記投射画像が前記第1の方向に移動する移動速度を変えることを特徴とする。

10

【0020】

このような方法によれば、プロジェクターは、操作受付部が受け付けた操作に基づいて、投射面に投射した投射画像を第1の方向に移動しているとき、検出部が検出した投射面の端部と投射画像の端部との間の端部間距離が第1の範囲に入ると、投射画像の移動速度を変える。従って、投射画像の端部を投射面の端部に近接させたい場合、投射画像の移動速度を変えることで、投射画像の移動操作を慎重に行えるため、操作の利便性が向上する。

【0021】

【適用例 9】

本適用例にかかるプロジェクターは、第1の光を出射する光源と、前記第1の光を、画像信号に応じて変調した第2の光を生成する変調部と、投射レンズを有し、前記投射レンズに前記第2の光を通して、投射面に投射画像を表示させる表示部と、前記投射面の端部および前記投射画像の端部を検出する検出部と、前記投射面上における前記投射画像の位置を調整する投射画像位置調整部と、前記投射画像を第1の方向に移動させる操作を受け付ける操作受付部と、前記操作受付部が前記操作を受け付けた場合、前記投射画像位置調整部により前記投射画像を前記第1の方向に移動させる制御部と、を有し、前記制御部は、前記操作により前記投射画像を前記第1の方向に移動させているとき、前記投射面の端部と前記投射画像の端部との間の端部間距離が第1の範囲に入ると、前記投射画像が前記第1の方向に移動する移動速度を減速することを特徴とする。

20

【0022】

このような構成によれば、プロジェクターは、操作受付部が受け付けた操作に基づいて、投射面に投射した投射画像を第1の方向に移動しているとき、検出部が検出した投射面の端部と投射画像の端部との間の端部間距離が第1の範囲に入ると、投射画像の移動速度を減速する。従って、投射画像の端部を投射面の端部に近接させたい場合、投射画像の移動速度を減速することで、投射画像の移動操作を慎重に行えるため、操作の利便性が向上する。

30

【0023】

【適用例 10】

上記適用例にかかるプロジェクターにおいて、前記投射画像位置調整部は、前記変調部において前記投射画像を形成する位置を変化させても良い。

40

【0024】

このような構成によれば、プロジェクターは、変調部において投射画像を形成する位置を変化させることによって投射面上における投射画像の位置を調整するため、投射画像の位置の調整を簡単な構成で実現することが可能となる。

【0025】

【適用例 11】

本適用例にかかるプロジェクターの制御方法は、第1の光を出射する光源と、前記第1の光を画像信号に応じて変調した第2の光を生成する変調部と、投射レンズを有し、前記投射レンズに前記第2の光を通して投射面に投射画像を表示させる表示部と、前記投射面の端部および前記投射画像の端部を検出する検出部と、前記投射面上における前記投射画像

50

の位置を調整する投射画像位置調整部と、前記投射画像を第1の方向に移動させる操作を受け付ける操作受付部と、を備えるプロジェクターの制御方法であって、前記操作受付部が受け付けた前記操作に基づいて、前記投射画像位置調整部により前記投射画像を前記第1の方向に移動し、前記検出部が検出した前記投射面の端部と前記投射画像の端部との間の端部間距離が第1の範囲に入った場合、前記投射画像が前記第1の方向に移動する移動速度を減速することを特徴とする。

【0026】

このような方法によれば、プロジェクターは、操作受付部が受け付けた操作に基づいて、投射面に投射した投射画像を第1の方向に移動しているとき、検出部が検出した投射面の端部と投射画像の端部との間の端部間距離が第1の範囲に入ると、投射画像の移動速度を減速する。従って、投射画像の端部を投射面の端部に近接させたい場合、投射画像の移動速度を減速することで、投射画像の移動操作を慎重に行えるため、操作の利便性が向上する。

10

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】実施形態に係るプロジェクターの概略構成を示すブロック図。

【図2】メッセージ画面の一例を示す図。

【図3】レンズシフト処理の流れを示すフローチャート。

【図4A】レンズシフト処理より移動する投射画像を示す図。

20

【図4B】レンズシフト処理より移動する投射画像を示す図。

【図4C】レンズシフト処理より移動する投射画像を示す図。

【図4D】レンズシフト処理より移動する投射画像を示す図。

【図4E】レンズシフト処理より移動する投射画像を示す図。

【図5】建物の壁面をスクリーンとして投射する一例を示す図。

【図6A】簡易サイズ調整機能を説明するための説明図であり、液晶パネルを示す図。

【図6B】簡易サイズ調整機能を説明するための説明図であり、スクリーンに投射された投射画像を示す図。

【図6C】簡易サイズ調整機能を説明するための説明図であり、スクリーンに投射された投射画像を示す図。

30

【図7A】簡易サイズ調整機能を説明するための説明図であり、液晶パネルを示す図。

【図7B】簡易サイズ調整機能を説明するための説明図であり、スクリーンに投射された投射画像を示す図。

【図8A】簡易位置調整機能を説明するための説明図であり、液晶パネルを示す図。

【図8B】簡易位置調整機能を説明するための説明図であり、スクリーンに投射された投射画像を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0028】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0029】

(第1実施形態)

40

<プロジェクターの概要>

図1は、本実施形態に係るプロジェクターの概略構成を示すブロック図である。図1を使用して、プロジェクター1の内部構成について説明する。

プロジェクター1は、画像投射部10、制御部40、操作受付部21、信号受信部22、光源駆動部23、フォーカス駆動部24、ズーム駆動部25、レンズシフト駆動部26、調整量記憶部27、画像信号入力部30、画像処理部31、OSD(オンスクリーンディスプレイ)処理部32、リモコン50等を備えている。

【0030】

画像投射部10は、超高圧水銀ランプやメタルハライドランプ等の放電型光源、またはLED(Light Emitting Diode)やレーザー等の固体光源などを有する光源11と、液晶

50

ライトバルブ12と、投射レンズ13と、液晶ライトバルブ12を駆動するライトバルブ駆動部14と、フォーカス調整機構131と、ズーム調整機構132と、レンズシフト調整機構133とを備えている。本実施形態では、画像投射部10は、液晶ライトバルブ12で変調した光を投射レンズ13により拡大し、投射面であるスクリーンに投射画像150を表示させる表示部に相当する部分を含んでいる。

液晶ライトバルブ12は、変調部として機能し、一対の透明基板間に液晶が封入された透過型液晶パネル等によって構成される。液晶ライトバルブ12は、ライトバルブ駆動部14の駆動によって、液晶ライトバルブ12の各画素に画像信号に応じた駆動電圧が印加されると、各画素は、画像信号に応じた光透過率で光を透過させることにより変調する。

【0031】

光源11から出射された光(第1の光)は、この液晶ライトバルブ12を透過することによって変調され、変調後の光(第2の光)が投射レンズ13によって投射されることにより、画像信号に応じた投射画像150が矩形状のスクリーンSCに表示される。

尚、変調部は、液晶ライトバルブ12を用いた方式には限定されず、DLP(Digital Light Processing)方式やLCOS(Liquid Crystal On Screen)方式等の他の方式も想定できる。

投射レンズ13は、フォーカスレンズ13aを有しており、フォーカスレンズ13aの位置を移動することで焦点調整(フォーカス調整)を可能としている。また、投射レンズ13は、ズームレンズ13bを有しており、ズーム状態を変更することで投射画角の調整を可能としている。

フォーカス調整機構131は、モーターおよびギヤ等により構成され、フォーカス駆動部24からの駆動信号に基づいて、フォーカスレンズ13aを駆動(移動)し、フォーカス調整を行う。

【0032】

ズーム調整機構132は、モーターおよびギヤ等により構成され、ズーム駆動部25からの制御に基づいて、ズームレンズ13bを駆動(移動)し、ズーム調整を行う。

尚、本実施形態では、フォーカス調整およびズーム調整は、モーターを駆動させることにより調整を行う態様を想定するが、投射レンズ13にフォーカスレンズ13aやズームレンズ13bを移動させるレバーを設け、ユーザーがレバーを回動させることでフォーカス調整およびズーム調整を行う態様も想定できる。

レンズシフト調整機構133は、投射レンズ13の光軸に直交する2方向に投射レンズ13をそれぞれ移動させるモーターおよびギヤ等により構成され、レンズシフト駆動部26からの駆動信号に基づいて、投射レンズ13を所定の速度で移動させ、これにより投射画像150の投射位置はスクリーンSC上で上下左右の所望の方向(第1の方向)に所定の速度に応じた移動速度で移動する。

【0033】

尚、所定の速度は、例えば、モーターの単位時間当たりの回転数を示す初期値が調整量記憶部27に記憶され、プロジェクター1が起動されたとき、調整量記憶部27から読み出されて設定される。

また、レンズシフト調整機構133は、投射レンズ13のレンズシフト状態をレンズシフト量として検出する。そして、検出したレンズシフト量をレンズシフト駆動部26に出力する。本実施形態では、レンズシフト調整機構133およびレンズシフト駆動部26は、投射レンズ13を移動させる位置調整部に相当する。

【0034】

本実施形態では、レンズシフト量を検出する方法としては、投射レンズ13の位置変化量をエンコーダー等によって検出する。なお、レンズシフト量を検出する他の方法としては、レンズシフト調整機構133のモーターをステッピングモーターとし、そのステッピングモーターのステップ数に基づいて検出するようにしてもよい。

撮像部15は、撮像光学系、CCDやCMOSのような撮像素子、インターフェイス回路等を有し、投射レンズ13の投射方向を撮影し、撮影した画像の撮影画像データを出力す

10

20

30

40

50

る。撮像部 15 の撮像光学系は、投射レンズ 13 と同じ方向を向いて配置され、スクリーン S C よりも広い範囲を撮影する画角を有する。

【 0 0 3 5 】

制御部 40 は、C P U (Central Processing Unit) 等のプロセッサー、各種データの一時記憶等に用いられるR A M、および、マスク R O M やフラッシュメモリー、F e R A M (Ferroelectric RAM : 強誘電体メモリー) 等の不揮発性のメモリー等(いずれも図示せず)を備え、コンピューターとして機能するものである。制御部 40 は、プロセッサーが不揮発性のメモリーに記憶されている制御プログラムに従って動作すること、即ち、ハードウェアとソフトウェアとが協働することにより、制御部 40 が有する機能部を実現し、プロジェクター 1 の動作を統括して制御する。尚、制御部 40 は複数のプロセッサーを備えていても良い。

例えば、制御部 40 は、投射レンズ 13 を移動させる操作を受け付けた場合、投射画像 150 が第 1 の方向に移動するように、レンズシフト調整機構 133 に投射レンズ 13 を移動させる機能を有する。尚、制御部 40 が有する機能部の詳細は後述する。

【 0 0 3 6 】

操作受付部 21 は、プロジェクター 1 に対して各種指示を行うための複数のキー等を備えている。操作受付部 21 が備えるキーとしては、電源のオン / オフを行うための「電源キー」や、入力された画像信号を切り換えるための「入力切換キー」、各種設定を行うためのメニュー画面の表示 / 非表示を切り換える「メニューキー」、レンズシフト調整、ズーム調整およびフォーカス調整を開始するための「調整開始キー」、メニュー画面におけるカーソルの移動や、レンズシフト調整、ズーム調整およびフォーカス調整における調整方向や調整量を指示する「カーソルキー」、各種設定を決定するための「決定キー」等がある。ユーザーが操作受付部 21 を操作すると、操作受付部 21 は、ユーザーの操作内容に応じた制御情報を制御部 40 に出力する。

【 0 0 3 7 】

本実施形態では、「カーソルキー」が投射画像 150 の投射位置をスクリーン S C 上で上下左右方向に移動させるための操作を受け付ける。

リモコン 50 は、ユーザーの操作内容に応じた赤外線等の操作信号を発し、プロジェクター 1 の本体に対して各種指示を行う。リモコン 50 は、筐体で覆われた構成を有しており、その表面には、複数のキーを備えている。

リモコン 50 が備えるキーとしては、プロジェクター 1 の電源のオン / オフを行うための「電源キー」や、入力された画像信号を切り換えるための「入力切換キー」、各種設定を行うためのメニュー画面の表示 / 非表示を切り換える「メニューキー」、レンズシフト調整、ズーム調整およびフォーカス調整を開始するための「調整開始キー」、メニュー画面におけるカーソルの移動や、レンズシフト調整、ズーム調整およびフォーカス調整における調整方向や調整量を指示する「カーソルキー」、各種設定を決定するための「決定キー」等がある。リモコン 50 が発した操作信号は、信号受信部 22 が受信する。

【 0 0 3 8 】

信号受信部 22 は、赤外線受信モジュール等を有して構成され、リモコン 50 から発せられた操作信号を受信し、制御情報として制御部 40 に出力する。

光源駆動部 23 は、制御部 40 の指示に基づいて、光源 11 に対する電力の供給または停止を行い、光源 11 の点灯および消灯を切り換える。

フォーカス駆動部 24 は、制御部 40 の指示に基づいて、フォーカス調整機構 131 の駆動信号を生成し、生成した駆動信号をフォーカス調整機構 131 に送りフォーカスレンズ 13a を移動させる。

ズーム駆動部 25 は、制御部 40 の指示に基づいて、ズーム調整機構 132 の駆動信号を生成し、生成した駆動信号をズーム調整機構 132 に送りズームレンズ 13b を移動させる。

【 0 0 3 9 】

レンズシフト駆動部 26 は、制御部 40 の指示に基づいて、レンズシフト調整機構 133

10

20

30

40

50

の駆動信号を生成し、生成した駆動信号をレンズシフト調整機構 133 に送り投射レンズ 13 を移動させる。本実施形態では、ユーザーが「メニューキー」を押下することで表示されるメニュー画面の中からレンズシフトを選択し、「カーソルキー」を押下した場合、レンズシフト駆動部 26 は、「カーソルキー」が押下された方向に基準速度で投射レンズ 13 を所定距離だけ移動させる。これによりスクリーン SC に投射されている投射画像 150 が所定量移動する。また、レンズシフト駆動部 26 は、制御部 40 からの速度変更指示に基づいて、投射レンズ 13 が移動する速度を変更する。尚、レンズシフト駆動部 26 は、レンズシフト調整機構 133 から移動したレンズシフト量を取得し、レンズシフト量を制御部 40 にフィードバックしても良い。

【0040】

調整量記憶部 27 は、不揮発性メモリーからなり、レンズシフト調整機構 133 により投射レンズ 13 を移動可能な移動可能量や、投射レンズ 13 の移動に関する情報を表示する基準となる基準位置に関する情報を記憶する。また、レンズシフト調整機構 133 により投射レンズ 13 が移動する場合の基準速度に関する情報を記憶する。調整量記憶部 27 に記憶された基準位置に関する情報や基準速度に関する情報は、制御部 40 によって読み出される。

撮影制御部 28 は、制御部 40 の指示に基づいて、撮像部 15 に撮影を実行させて撮影画像データを出力させる。本実施形態では、撮影制御部 28 が撮像部 15 に撮影を指示すると、撮像部 15 は、スクリーン SC およびスクリーン SC に投射された投射画像 150 を含む領域を撮影し、撮影により得られる撮影画像データを制御部 40 に出力する。尚、制御部 40 は、レンズシフト処理の実行により投射画像 150 が移動している間、撮影制御部 28 に対して所定の時間間隔で撮影を指示する。

【0041】

画像信号入力部 30 には、パーソナルコンピューターやビデオ再生装置、メモリーカード、USBストレージ、デジタルカメラ等、外部の画像供給装置（図示せず）とケーブルを介した接続を行うための各種の画像入力端子が備えられており、画像供給装置から画像信号が入力される。画像信号入力部 30 は、入力される画像信号を、画像処理部 31 で処理可能な形式の画像データに変換して、画像処理部 31 に出力する。

画像処理部 31 は、制御部 40 の指示に基づいて、画像信号入力部 30 から入力される画像データに対して、明るさ、コントラスト、シャープネス、色合い等の調整や、ガンマ補正等の各種画質調整を施す。画像処理部 31 は、このような調整および処理を行った画像データを OSD 处理部 32 に出力する。

【0042】

OSD 处理部 32 は、制御部 40 の指示に基づいて、メニュー画面やメッセージ画面等の OSD 画像を、画像処理部 31 から入力される画像データに重畠する処理を行う。OSD 处理部 32 は、図示しない OSD メモリーを備えており、OSD 画像を形成するための図形やフォント等を表す OSD 画像データを記憶している。

【0043】

制御部 40 が、OSD 画像の重畠を指示すると、OSD 处理部 32 は、必要な OSD 画像データを OSD メモリーから読み出し、入力画像の所定の位置に OSD 画像が重畠されるように、画像処理部 31 から入力される画像データにこの OSD 画像データを合成する。OSD 画像データが合成された画像データは、ライトバルブ駆動部 14 に出力される。なお、制御部 40 から OSD 画像を重畠する旨の指示がない場合には、OSD 处理部 32 は、画像処理部 31 から出力される画像データを、そのままライトバルブ駆動部 14 に出力する。

【0044】

ライトバルブ駆動部 14 が、OSD 处理部 32 から入力される画像データに従って液晶ライトバルブ 12 を駆動すると、液晶ライトバルブ 12 は、光源 11 から入射する光を、画像データに応じて画像光に変調し、この画像光が投射レンズ 13 から投射される。

<制御部における機能部の詳細>

10

20

30

40

50

次に、制御部 40 が有する機能部の詳細について説明する。本実施形態では、制御部 40 は、端部抽出部 42、接近判定部 44、移動速度変更部 46 およびメッセージ生成部 48 を備える。制御部 40 は、「カーソルキー」の押下のようなユーザーの操作に基づいて投射画像 150 を第1の方向に移動させているとき、スクリーン SC の端部と投射画像 150 の端部との間の端部間距離が第1の範囲に入ると、投射画像 150 が第1の方向に移動する移動速度を変える機能を有する。

【 0 0 4 5 】

端部抽出部 42 は、撮像部 15 が撮影した2次元の撮影画像データを解析し、スクリーン SC の端部、および、スクリーン SC に投射された投射画像 150 の端部を抽出する。10
2次元画像から端部を抽出する方法は、周知のエッジ検出手法（例えば、探索ベースの手法、ゼロ交差点法）を採用できる。端部抽出部 42 は、矩形状のスクリーン SC の4方向（上下左右方向）の端部、および投射画像 150 の4方向（上下左右方向）の端部を抽出し、抽出した各端部の位置情報を接近判定部 44 に出力する。尚、本実施形態では、撮像部 15、撮影制御部 28 および端部抽出部 42 は、撮像部 15 が撮影した画像を解析することにより、スクリーン SC の端部および投射画像 150 の端部を検出する検出部に相当する。

【 0 0 4 6 】

接近判定部 44 は、端部抽出部 42 が出力した各端部の位置に基づいて、スクリーン SC の端部と、投射画像 150 の端部とで規定される端部間距離を各方向について算出する。20
更に、接近判定部 44 は、算出した端部間距離が第1の範囲に含まれるか否かを判定し、判定した結果に基づいて、投射画像 150 の端部がスクリーン SC の端部に接近したか、否かを判定する。端部間距離および第1の範囲は、撮像部 15 が撮影した撮影画像を構成する画素単位（ピクセル）で示されても良く、撮像部 15 の撮像光学系および撮像素子の特性から換算した実際の距離（例えば、m）で示されても良い。例えば、第1の範囲は、0 ピクセル（投射画像 150 の端部とスクリーン SC の端部とが重なった状態）から 100 ピクセル、のように設定しても良い。

【 0 0 4 7 】

接近判定部 44 は、レンズシフトにより投射画像 150 が移動し、投射画像 150 の端部がスクリーン SC の端部に接近したと判定した場合、投射画像 150 の端部とスクリーン SC の端部との接近を示す接近情報を移動速度変更部 46 に出力する。30

移動速度変更部 46 は、接近判定部 44 から出力された接近情報を受け付けた場合、レンズシフトによって投射画像 150 が移動する移動速度を変更する。本実施形態では、移動速度変更部 46 は、投射画像 150 の移動速度を変更する場合、投射レンズ 13 が移動する速度を現在の速度よりも減速させるべく、レンズシフト駆動部 26 に速度変更を指示する。この場合、移動速度変更部 46 は、予め決められた複数の速度の中から1つを選択して指示しても良く、また、現在の移動速度に所定に比例定数を設定して変更する速度を決定しても良い。

【 0 0 4 8 】

また、本実施形態では、移動速度変更部 46 は、スクリーン SC の端部と、投射画像 150 の端部とが第1の範囲以内に接近した場合、レンズシフトによる投射画像 150 の移動速度の減速を行い、更に、スクリーン SC の端部と、投射画像 150 の端部とが重なった場合、移動を停止、即ち、移動速度が「0」になるように減速を指示する。40

ところで、スクリーン SC の端部と、投射画像 150 の端部とが第1の範囲以内に接近した場合に設定される移動速度は、スクリーン SC の端部と、投射画像 150 の端部とが重なるまで一定であっても良く、また、端部間距離が短くなるに従い移動速度が漸次減速されても良い。

移動速度変更部 46 は、投射画像 150 の移動速度を変更した場合、速度の変更を示す変更情報をメッセージ生成部 48 に出力する。

【 0 0 4 9 】

尚、「カーソルキー」が所定時間を越えて継続して押下されたような所定の操作が実行さ50

れた場合、移動速度変更部 4 6 は、押下された方向に投射画像 1 5 0 を移動させ、投射画像 1 5 0 の端部がスクリーン S C の端部に重なる位置で投射画像 1 5 0 の移動を停止させても良い。これにより、投射画像 1 5 0 をスクリーン S C の所望の端部に迅速に移動させることができる。

メッセージ生成部 4 8 は、移動速度変更部 4 6 から変更情報を受け付けた場合、変更情報に応じたメッセージを含むメッセージ画面を生成し、生成したメッセージ画面を OSD 处理部 3 2 に送り、メッセージ画面を OSD 画像としてスクリーン S C に投射させる。また、メッセージ生成部 4 8 は、メッセージ画面に対するユーザーの応答に応じた応答情報を移動速度変更部 4 6 に対して出力しても良い。

図 2 は、メッセージ画面の一例として警告画面 1 4 8 を示す。このような警告画面 1 4 8 は、変更情報が移動速度の減速を示す場合や、2 つの端部の重なりにより移動が停止した場合に生成される。

【 0 0 5 0 】

この警告画面 1 4 8 は、投射画像 1 5 0 の移動を継続するか、否かを受け付ける受付手段としてのボタンを有し、ユーザーが継続決定を示す「移動を続ける」を選択した場合、メッセージ生成部 4 8 は、投射画像 1 5 0 の移動継続が選択されたことを示す情報を移動速度変更部 4 6 に出力する。移動速度変更部 4 6 は、「カーソルキー」の押下に応じて投射画像 1 5 0 を停止前の速度で移動させる。この結果、投射画像 1 5 0 の一部はスクリーン S C から外れて投射される。

他方で、この警告画面 1 4 8 に対して、ユーザーが「移動を終了する」を選択した場合、スクリーン S C から外れる方向の「カーソルキー」が押下されても投射画像 1 5 0 は移動しない。尚、当該の「カーソルキー」を除く、他の 3 方向の「カーソルキー」は有効であり、投射画像 1 5 0 は「カーソルキー」の押下に応じて指示した方向に移動できる。

【 0 0 5 1 】

図 3 は、レンズシフト処理の流れ（制御方法）を示すフローチャートである。本実施形態では、「カーソルキー」が押下される度に、この処理が実行される。尚、図 4 A ~ 図 4 E は、レンズシフト処理が実行される場合、スクリーン S C に投射される投射画像 1 5 0 の移動を示す図であり、これらの図も適宜参照して説明する。

図 4 A に示すように、スクリーン S C に投射画像 1 5 0 が投射されている場合、ユーザーが「メニューキー」を押下することで表示されるメニュー画面からレンズシフトを選択し、「カーソルキー」を押下するとレンズシフト処理が開始される。レンズシフト処理が開始されると、最初に、制御部 4 0 は、押下された「カーソルキー」から投射レンズ 1 3 の移動方向を決定する（ステップ S 2 0 0）。この場合、投射画像 1 5 0 が移動する方向（第 1 の方向）は右方向になる。

【 0 0 5 2 】

次に、制御部 4 0 は、決定した移動方向に基準速度で投射レンズ 1 3 の移動を開始する（ステップ S 2 0 2）。これにより、投射画像 1 5 0 がスクリーン S C 上で移動を開始する。次に、制御部 4 0 は、撮像部 1 5 が撮影した画像から投射画像 1 5 0 の端部と、スクリーン S C の端部とを抽出し、2 つの端部の端部間距離（投射画像 1 5 0 の端部とスクリーン S C の端部との間の距離）を算出する（ステップ S 2 0 4）。

次に、制御部 4 0 は、算出した端部間距離から、2 つの端部が重ならないか、否かを判定する（ステップ S 2 0 6）。

【 0 0 5 3 】

ここで、算出した端部間距離から、2 つの端部が重ならないと判定した場合（ステップ S 2 0 6 で N o）、制御部 4 0 は、算出した端部間距離が第 1 の範囲内か、否かを判定する（ステップ S 2 1 6）。

ここで、図 4 B に示すように、端部間距離が第 1 の範囲外であると判定した場合（ステップ S 2 1 6 で N o）、投射レンズ 1 3 は所定距離だけ移動して処理を終了する。

他方で、図 4 C に示すように、端部間距離が第 1 の範囲に含まれると判断した場合（ステップ S 2 1 6 で Y e s）、制御部 4 0 は、投射画像 1 5 0 を第 1 の方向へ移動する速度を

10

20

30

40

50

変更し、投射レンズ 13 を所定距離だけ移動して処理を終了する。

【0054】

具体的には、移動速度変更部 46 が、投射レンズ 13 が移動する速度を現在の速度よりも減速させるべく、レンズシフト駆動部 26 に速度変更を指示する。この場合、移動速度変更部 46 は、予め決められた複数の速度の中から 1 つを選択して指示しても良く、また、現在の移動速度に所定に比例定数を設定して変更する速度を決定しても良い。より具体的には、一度の「カーソルキー」の押下により投射画像 150 の移動する量が少なくなるように設定がなされても良い。

【0055】

また、ステップ S206において、図 4D に示すように、2つの端部が重なると判定した場合（ステップ S206 で Yes）、制御部 40 は、投射レンズ 13 の移動を停止する（ステップ S208）。これにより、スクリーン SC 上を移動している投射画像 150 が停止する。

10

次に、制御部 40 は、投射画像 150 がスクリーンから外れる警告画面 148 を OSD 画像として投射画像 150 に重畠して投射する（ステップ S210）。

次に、制御部 40 は、警告画面 148 に対するユーザーの返答に基づいて、投射画像 150 がスクリーン SC から外れても良いか、否かを判定する（ステップ S212）。

【0056】

ここで、投射画像 150 がスクリーン SC から外れるのは良くないと判定した場合（ステップ S212 で No）、処理を終了する。これにより、ユーザーが「カーソルキー」を押下して投射画像 150 の第 1 の方向への移動を指示しても、投射画像 150 は第 1 の方向に移動しない。

20

他方で、投射画像 150 がスクリーン SC から外れても良いと判定した場合（ステップ S212 で Yes）、制御部 40 は投射レンズ 13 の第 1 の方向への移動を再開し（ステップ S214）、投射レンズ 13 は所定距離だけ移動して処理を終了する。これにより、図 4E に示すように、投射画像 150 の一部がスクリーン SC から外れる状態になる。

【0057】

以上述べた実施形態によれば、以下のような効果を奏する。

(1) プロジェクター 1 は、操作受付部 21 が受け付けた操作に基づいて、スクリーン SC に投射した投射画像 150 を第 1 の方向に移動しているとき、端部抽出部 42 が抽出したスクリーン SC の端部および投射画像 150 の端部の端部間距離が第 1 の範囲に入ると、投射画像 150 の移動速度を変える。従って、投射画像 150 の端部をスクリーン SC の端部に近接させたい場合、投射画像 150 の移動速度を変えることで、投射画像 150 の移動操作を慎重に行えるため、レンズシフト操作の利便性が向上する。

30

(2) プロジェクター 1 は、移動している投射画像 150 の端部と、スクリーン SC の端部とが重なった場合、投射画像 150 の移動は停止するため、投射画像 150 がスクリーン SC を外れることで投射画像 150 が欠けて表示されることを回避できる。

【0058】

(3) プロジェクター 1 は、投射画像 150 の端部をスクリーン SC の端部に近接させたい場合、端部間距離が第 1 の範囲に入ると、投射画像 150 の移動速度が減速されるため、ユーザーは投射画像 150 の移動操作を正確に行うことができる。

40

(4) プロジェクター 1 は、投射画像 150 の移動を停止させた場合、または、移動速度を減速させた場合、警告画面 148 を投射することでユーザーに通知できる。

【0059】

(5) プロジェクター 1 は、投射画像 150 がスクリーン SC から外れても移動を継続するか、否かの決定を受け付けるボタンを有し、ユーザーが移動の継続を決定した場合、投射画像 150 の第 1 の方向への移動が継続されるため、必要に応じて、投射画像 150 の少なくとも一部をスクリーン SC から外すことができる。

(6) プロジェクター 1 は、操作受付部 21 での所定の操作に基づいて、投射画像 150 を移動させ、投射画像 150 の端部と、スクリーン SC の端部とを容易に重ね合せること

50

ができる。

【0060】

(第2実施形態)

以下、第2実施形態に係るプロジェクターについて説明する。

本実施形態のプロジェクター1は、第1実施形態と同様の構成(図1参照)を有しているが、ズーム調整機構132およびレンズシフト調整機構133と、これらを駆動するズーム駆動部25およびレンズシフト駆動部26とを備えていない。その代わりに、本実施形態のプロジェクター1は、簡易サイズ調整機能と、簡易位置調整機能とを実行可能に構成されている。

【0061】

簡易サイズ調整機能は、ズーム調整機構132と同様、スクリーンSC上における投射画像150のサイズ(以降、「画面サイズ」とも呼ぶ。)を調整するものであるが、ズーム調整機構132が画面サイズを光学的に調整するのに対して、簡易サイズ調整機能は、画面サイズを電子的に調整する。また、簡易位置調整機能は、レンズシフト調整機構133と同様、スクリーンSC上における投射画像150の投射位置を調整するものであるが、レンズシフト調整機構133が投射位置を光学的に調整するのに対して、簡易位置調整機能は、投射位置を電子的に調整する。

なお、プロジェクター1は、ズーム調整機構132、レンズシフト調整機構133、ズーム駆動部25およびレンズシフト駆動部26を備えたうえで、更に簡易サイズ調整機能と簡易位置調整機能とを実行可能に構成されていても良い。

【0062】

図6A、図6B、図6C、図7Aおよび図7Bは、簡易サイズ調整機能を説明するための説明図である。このうち、図6Aおよび図7Aは、液晶ライトバルブ12が備える液晶パネル12pを示す図であり、図6B、図6Cおよび図7Bは、スクリーンSCに投射された投射画像150を示す図である。

【0063】

図6Aおよび図7Aに示すように、液晶パネル12pには、図示しない複数の画素がマトリクス状に配列された矩形の画素領域12aが形成されている。画素領域12aの各画素は、ライトバルブ駆動部14の駆動によって、画像信号に応じた光透過率に設定されるため、画素領域12aを透過した光がスクリーンSCに投射されると、画像信号に応じた投射画像150がスクリーンSC上に表示される。なお、これ以後、投射画像150を表示するために画素領域12aの各画素の光透過率を設定することを「画素領域12aに投射画像150を形成する」とも表現する。また、液晶パネル12p上の画像の向きとスクリーンSC上の画像の向きは必ずしも一致しないが、説明を簡単にするために、図面上では、これらの向きを一致させて示している。

【0064】

投射画像150を大きなサイズで高精細に表示するためには、図6Aおよび図6Bに示すように、液晶パネル12pの画素領域12aの全域を用いて投射画像150を形成することが望ましい。ただし、図6Cに示すように、プロジェクター1とスクリーンSCとの距離の制約やスクリーンSCのサイズの制約等により、投射画像150がスクリーンSCよりも大きく投射されてしまう場合には、簡易サイズ調整機能によって画面サイズを縮小させることが可能である。

【0065】

図7Aおよび図7Bに示すように、簡易サイズ調整機能は、画素領域12a内に、画素領域12aよりも小さな矩形の画像形成領域12eを設定し、この画像形成領域12eに投射画像150を形成することによって、画面サイズを調整する機能である。例えば、プロジェクター1は、0.5倍から1.0倍の範囲で、複数の段階に画面サイズを調整可能になっている。制御部40は、画面サイズの段階を表すサイズ調整値を保持しており、このサイズ調整値を画像処理部31に出力すると、画像処理部31は、入力されたサイズ調整値に応じて画面サイズを変更する処理を行う。

10

20

30

40

50

【0066】

本実施形態の操作受付部 21 およびリモコン 50 には、「テレキー」および「ワイドキー」が配置されており、ユーザーは、これらのキーを操作することによって画面サイズを変更することができる。ユーザーによって「テレキー」が操作されると、制御部 40 は、画面サイズが現在よりも一段階小さくなるようにサイズ調整値を変更し、画像処理部 31 に出力する。また、ユーザーによって「ワイドキー」が操作されると、制御部 40 は、画面サイズが現在よりも一段階大きくなるようにサイズ調整値を変更し、画像処理部 31 に出力する。なお、制御部 40 は、画面サイズが最小の状態で「テレキー」が操作された場合、および画面サイズが最大の状態で「ワイドキー」が操作された場合には、サイズ調整値を変更せず、そのときの画面サイズを維持する。

10

【0067】

画像処理部 31 は、制御部 40 から入力されるサイズ調整値に応じた大きさの画像形成領域 12e を画素領域 12a 内に設定し、画像信号入力部 30 から入力される画像データに対して、設定した画像形成領域 12e 内に画像を形成するための処理を施す。具体的には、画像処理部 31 は、画面サイズが最大以外の場合に、設定した画像形成領域 12e 内に画像を形成すべく、これ以降画像信号入力部 30 から入力される画像データを間引いて画像を縮小させる。更に、画像処理部 31 は、画像形成領域 12e の外側の領域（無効領域 12n）を黒色、即ち光透過率が最小となる色に設定する。この結果、図 7B に示すように、画像信号に基づく投射画像 150 をスクリーン SC の範囲内に収まるような大きさで表示することが可能となる。このとき、投射画像 150 の外側の領域 150B、即ち無効領域 12n に対応する領域 150B は、黒色に設定されているため、ユーザーに視認されにくくなっている。

20

【0068】

図 8A および図 8B は、簡易位置調整機能を説明するための説明図であり、図 8A は、液晶パネル 12p を示す図、図 8B は、スクリーン SC に投射された投射画像 150 を示す図である。

図 8A および図 8B に示すように、簡易位置調整機能は、簡易サイズ調整機能によって画面サイズが最大以外に設定されている場合に、画素領域 12a 内における画像形成領域 12e の位置を変化させることによって、スクリーン SC 上の投射画像 150 の位置を調整する機能である。制御部 40 は、画像形成領域 12e の所定の位置（例えば、中央）の座標を表す座標情報を保持しており、制御部 40 がこの座標情報を画像処理部 31 に出力すると、画像処理部 31 は、入力された座標情報に応じて画像形成領域 12e の位置を変化させる処理を行う。

30

【0069】

本実施形態では、ユーザーが「メニューキー」を押下することで表示されるメニュー画面の中から所定の項目を選択すると、制御部 40 は、図示しない位置調整用画面を OSD 画像として投射させる。そして、ユーザーは、位置調整用画面が表示された状態で「カーソルキー」を押下することにより、投射画像 150 の位置調整を行うことができる。図 8A に示すように、ユーザーにより「カーソルキー」が押下されると、制御部 40 は、「カーソルキー」が押下された方向と対応する方向に画像形成領域 12e が所定の移動量だけ移動するように座標情報を更新し、画像処理部 31 に出力する。そして、画像処理部 31 は、制御部 40 からの座標情報に基づいて、画像形成領域 12e の位置を移動させる。つまり、画像処理部 31 は、画素領域 12a 内の更新後の座標情報に基づく位置に画像形成領域 12e を設定し、画像信号入力部 30 から入力される画像データに対して、設定した画像形成領域 12e 内に画像を形成するための処理を施す。この結果、図 8B に示すように、スクリーン SC に投射されている投射画像 150 も「カーソルキー」が押下された方向と対応する方向に移動する。図 8A および図 8B は、図 7A および図 7B に示した状態において、ユーザーにより右方向の「カーソルキー」が操作された後の状態を示している。ユーザーは、「カーソルキー」を押下し続けることにより、投射画像 150 を連続的に移動させることができる。

40

50

【 0 0 7 0 】

図1に示すように、本実施形態でも、制御部40は、機能部として、端部抽出部42、接近判定部44、移動速度変更部46およびメッセージ生成部48を備える。制御部40は、簡易位置調整機能により投射画像150を第1の方向に移動させているとき、スクリーンSCの端部と投射画像150の端部との間の端部間距離が第1の範囲に入ると、投射画像150が第1の方向に移動する移動速度を減速する機能を有する。

【 0 0 7 1 】

端部抽出部42は、第1実施形態と同様、撮像部15が撮影した2次元の撮影画像データを解析し、スクリーンSCの端部、および、スクリーンSCに投射された投射画像150の端部を抽出し、抽出した各端部の位置情報を接近判定部44に出力する。

10

【 0 0 7 2 】

接近判定部44は、第1実施形態と同様、端部抽出部42が出力した各端部の位置に基づいて、スクリーンSCの端部と、投射画像150の端部とで規定される端部間距離を各方向について算出する。更に、接近判定部44は、算出した端部間距離が第1の範囲に含まれるか否かを判定し、判定した結果に基づいて、投射画像150の端部がスクリーンSCの端部に接近したか、否かを判定する。

接近判定部44は、簡易位置調整機能により投射画像150が移動し、投射画像150の端部がスクリーンSCの端部に接近したと判定した場合、投射画像150の端部とスクリーンSCの端部との接近を示す接近情報を移動速度変更部46に出力する。

20

【 0 0 7 3 】

移動速度変更部46は、接近判定部44から出力された接近情報を受け付けた場合、簡易位置調整機能によって投射画像150が移動する移動速度を減速させる。具体的には、移動速度変更部46は、「カーソルキー」の押下に応じて座標情報を更新する際に、一回の押下あたりの画像形成領域12e(投射画像150)の移動量を、接近情報を受け付ける前の移動量よりも小さくする。つまり、「カーソルキー」を押下し続けた場合に、単位時間当たりの移動量が小さくなるため、投射画像150の移動速度が減速する。

【 0 0 7 4 】

第1実施形態と同様、移動速度変更部46は、スクリーンSCの端部と、投射画像150の端部とが第1の範囲以内に接近した場合に投射画像150の移動速度を減速し、更に、スクリーンSCの端部と、投射画像150の端部とが重なった場合、移動を停止する。また、スクリーンSCの端部と、投射画像150の端部とが第1の範囲以内に接近した場合に設定される移動量は、スクリーンSCの端部と、投射画像150の端部とが重なるまで一定であっても良く、また、端部間距離が短くなるに従い移動量が漸次低減されても良い。

30

【 0 0 7 5 】

移動速度変更部46は、投射画像150の移動速度を変更した場合、速度の変更を示す変更情報をメッセージ生成部48に出力する。

メッセージ生成部48は、移動速度変更部46から変更情報を受け付けた場合、変更情報に応じたメッセージを含むメッセージ画面を生成して OSD処理部32に送り、メッセージ画面をOSD画像として画像投射部10からスクリーンSCに投射させる。例えば、第1実施形態と同様、スクリーンSCの端部と投射画像150の端部とが重なると判定された場合、メッセージ生成部48は、投射画像150がスクリーンSCから外れることを警告する警告画面148を生成して投射させる。

40

【 0 0 7 6 】

本実施形態のプロジェクター1の動作フローについては、スクリーンSC上における投射画像150の移動が、レンズシフトによる移動か、簡易位置調整機能による移動かの相違を除けば、第1実施形態と同じであるため、説明を省略する。つまり、本実施形態においても、制御部40は、図3に示したフローチャートに従って動作する。

【 0 0 7 7 】

以上述べた実施形態によれば、簡易位置調整機能についても第1実施形態と同様の効果を奏する。即ち、プロジェクター1は、操作受付部21が受け付けた操作に基づいて、スク

50

リーンSCに投射した投射画像150を第1の方向に移動しているとき、端部抽出部42が抽出したスクリーンSCの端部および投射画像150の端部の端部間距離が第1の範囲に入ると、投射画像150の移動速度を減速する。従って、投射画像150の端部をスクリーンSCの端部に近接させたい場合、投射画像150の移動速度を減速することで、投射画像150の移動操作を慎重に行えるため、簡易位置調整機能の利便性が向上する。

【0078】

なお、本実施形態においても、撮像部15、撮影制御部28および端部抽出部42は、スクリーンSCの端部および投射画像150の端部を検出する検出部に相当する。また、上記第1実施形態では、レンズシフト調整機構133およびレンズシフト駆動部26が、スクリーンSC上における投射画像150の位置を調整する投射画像位置調整部に相当するのに対し、本実施形態では、制御部40から入力された座標情報に応じて画像形成領域12eの位置、即ち投射画像150の位置を変化させる画像処理部31が投射画像位置調整部に相当する。

10

【0079】

以上、本発明を図示した実施形態に基づいて説明したが、本発明は、本実施形態に限定されるものではなく、以下に述べるような変形例も想定できる。

(1)スクリーンSCは、矩形状には限らない。図5に示すように、建物の壁面をスクリーンSCとして投射する様子も想定できる。この場合、投射画像150がレンズシフト操作または簡易位置調整機能によりスクリーンSCの右方に移動し、投射画像150の1頂点PがスクリーンSCを構成する一辺Lと接すると、制御部40は、警告画面148を投射すると共に、投射画像150の移動を停止させる。

20

(2)スクリーンSCの端部は、撮像部15に撮影した2次元の撮影画像データに基づいて抽出されたが、この方法には限定されない。例えば、レーザー光を用いた測距センサーによりスクリーンSCの端部を抽出しても良い。これにより、屋外の建物壁のように、画像解析によるスクリーンSCの端部のエッジ検出が難しい場合も精度良く検出できる。

【0080】

また、図1に示した制御部40の各機能部は、具体的な実装形態は特に制限されない。従って、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ともに勿論可能である。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。

30

【符号の説明】

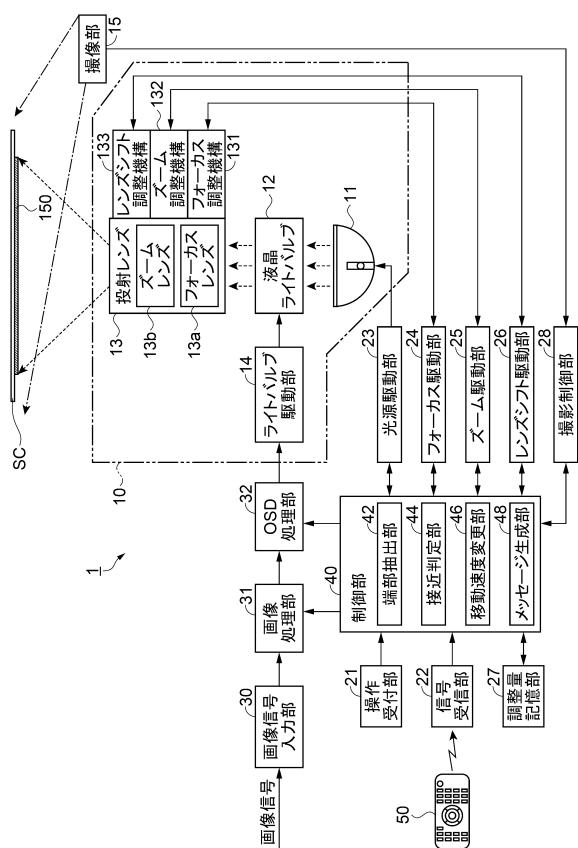
【0081】

1…プロジェクター、10…画像投射部、11…光源、12…液晶ライトバルブ、13…投射レンズ、13a…フォーカスレンズ、13b…ズームレンズ、14…ライトバルブ駆動部、15…撮像部、21…操作受付部、22…信号受信部、23…光源駆動部、24…フォーカス駆動部、25…ズーム駆動部、26…レンズシフト駆動部、27…調整量記憶部、28…撮影制御部、30…画像信号入力部、31…画像処理部、32…OSD処理部、40…制御部、42…端部抽出部、44…接近判定部、46…移動速度変更部、48…メッセージ生成部、50…リモコン、131…フォーカス調整機構、132…ズーム調整機構、133…レンズシフト調整機構、148…警告画面、150…投射画像。

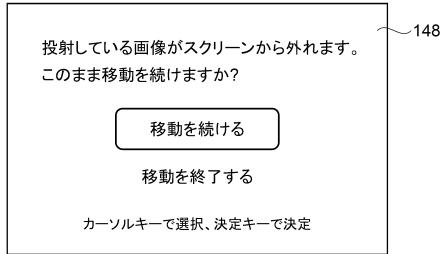
40

【図面】

【図 1】



【図 2】



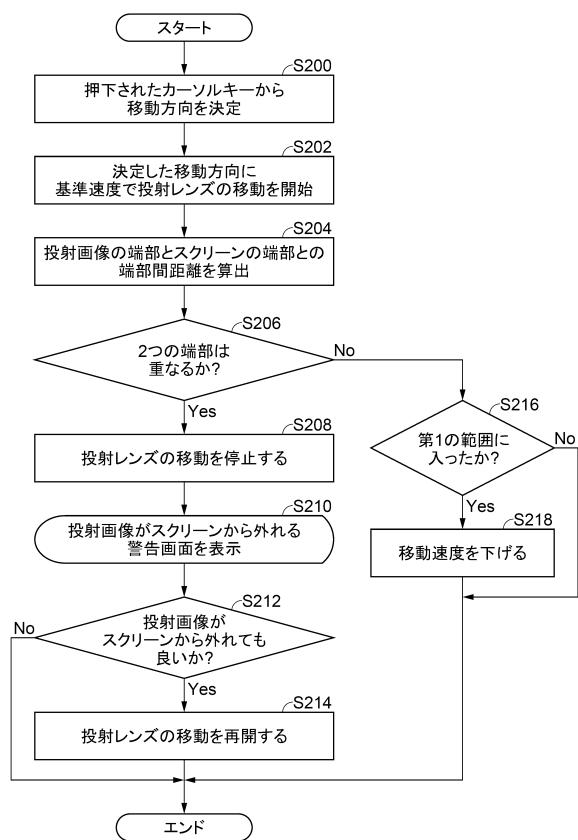
10

20

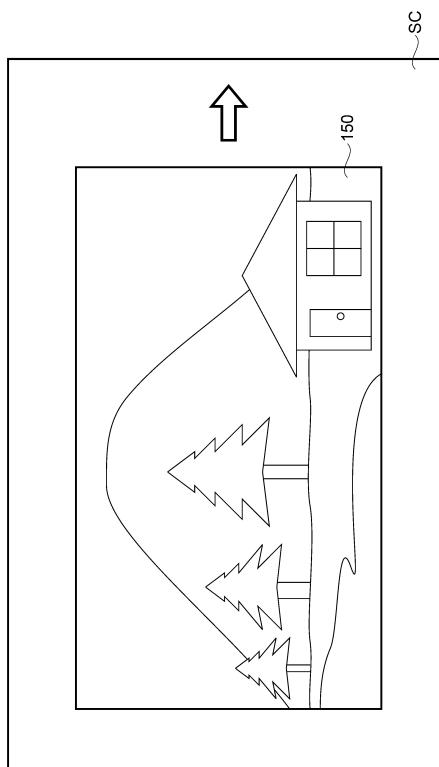
30

40

【図 3】

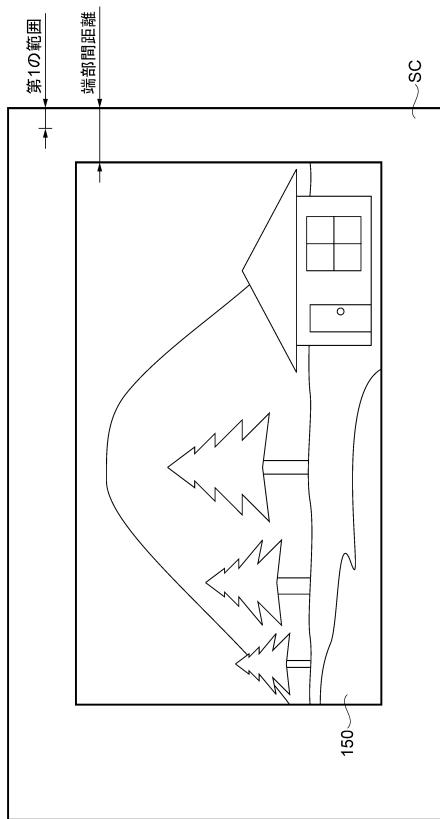


【図 4 A】

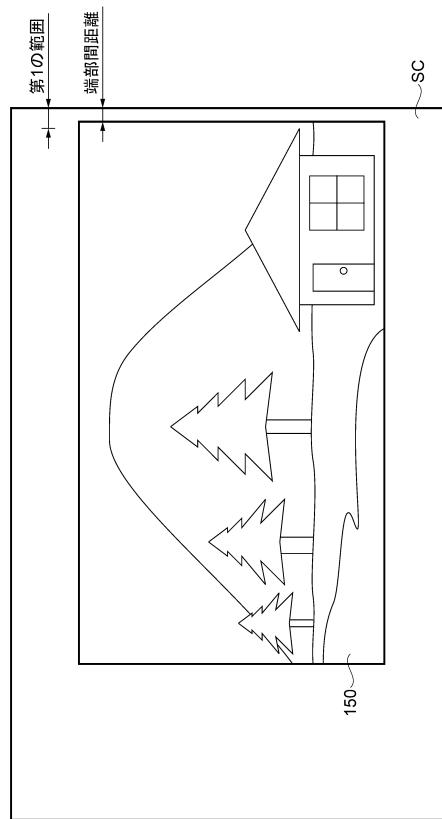


50

【図 4 B】



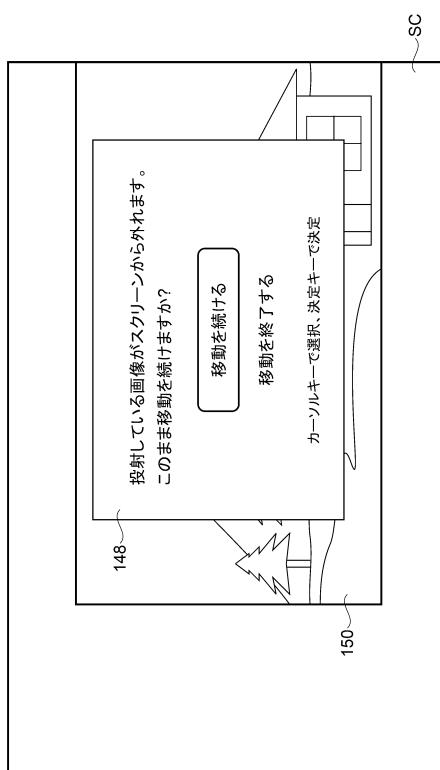
【図 4 C】



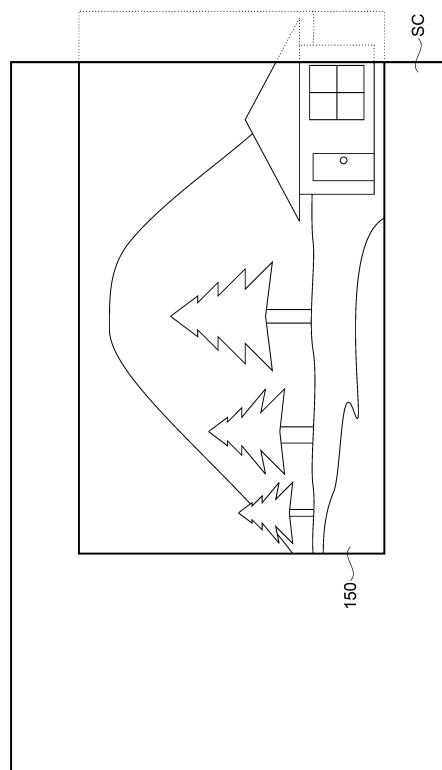
10

20

【図 4 D】



【図 4 E】

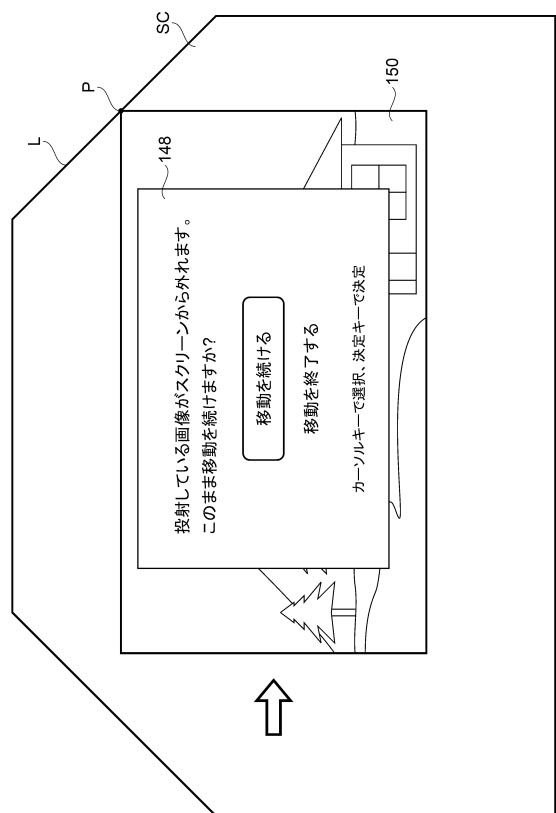


30

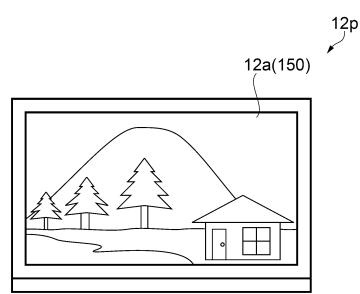
40

50

【図 5】



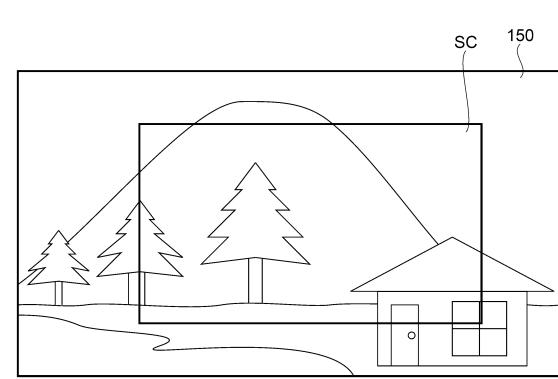
【図 6 A】



10

20

【図 6 C】

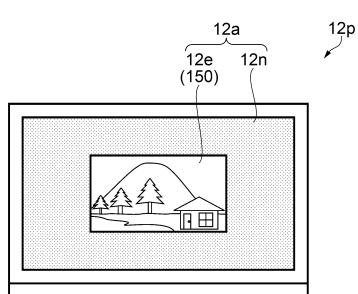


30

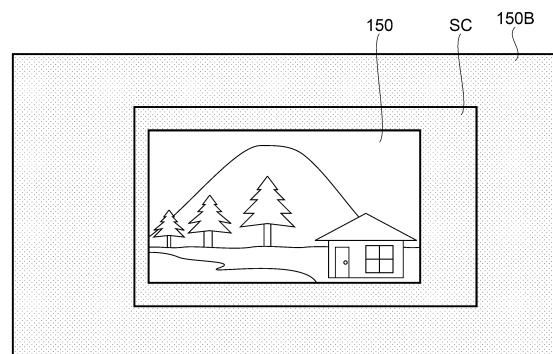
40

50

【図 7 A】



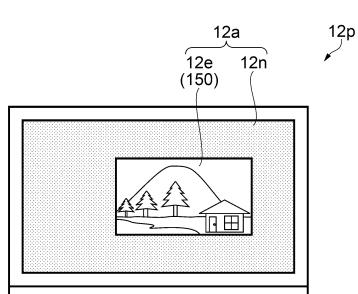
【図 7 B】



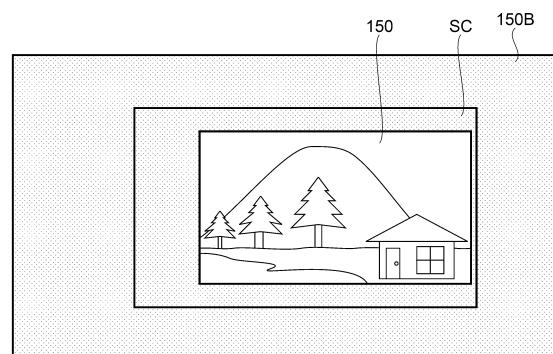
10

20

【図 8 A】



【図 8 B】



30

40

50

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-039769(JP,A)

特開2017-085488(JP,A)

特開2010-243951(JP,A)

特開2004-317988(JP,A)

特開2017-092795(JP,A)

特開2012-189833(JP,A)

米国特許出願公開第2016/0286184(US,A1)

中国実用新案第203433259(CN,U)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G03B21/00 - 21/10

21/12 - 21/13

21/134 - 21/30

33/00 - 33/16

G09G5/00 - 5/36

5/377 - 5/42

H04N5/66 - 5/74