

(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2013-164528

(P2013-164528A)

(43) 公開日 平成25年8月22日(2013.8.22)

(51) Int.Cl.

G03B 21/14 (2006.01)
G03B 21/00 (2006.01)
H04N 5/74 (2006.01)

F 1

G03B 21/14
G03B 21/00
H04N 5/74

テーマコード(参考)

D 2K103
F 5C058
Z

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号

特願2012-28099 (P2012-28099)

(22) 出願日

平成24年2月13日 (2012.2.13)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(74) 代理人 100095728

弁理士 上柳 雅善

(74) 代理人 100107261

弁理士 須澤 修

(74) 代理人 100127661

弁理士 宮坂 一彦

(72) 発明者 大寺 篤

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 小林 守

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

最終頁に続く

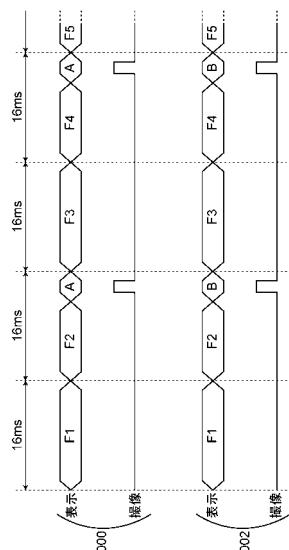
(54) 【発明の名称】プロジェクター及び投写画像調整方法

(57) 【要約】

【課題】視聴者が投写画像を見ている間に部分投写画像の位置、輝度、色彩等がずれてしまった場合でも、部分投写画像の投写を続行しながら当該部分投写画像の調整が可能であり、従来のプロジェクターと比較して不便さが解消されたプロジェクターを提供する。

【解決手段】他のプロジェクターとともに用いて合成投写画像を投写可能なプロジェクターであって、合成投写画像の一部となる部分投写画像の情報に、部分投写画像を投写する1単位の時間よりも短い時間だけ調整用投写画像の情報を挿入する画像処理部と、調整用投写画像を撮像する撮像部と、撮像部で撮像した調整用投写画像に基づいて部分投写画像を調整する投写画像調整部とを備えるプロジェクター。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

他のプロジェクターとともに用い、全体として1つの投写画像（以下、合成投写画像という。）を投写可能なプロジェクターであって、

前記合成投写画像の一部となる投写画像（以下、部分投写画像という。）の情報に、前記部分投写画像を投写する1単位の時間よりも短い時間だけ調整用投写画像の情報を挿入する画像処理部と、

前記部分投写画像の情報及び前記調整用投写画像の情報に基づいて光を変調する光変調部と、

前記光変調部からの光を前記部分投写画像及び前記調整用投写画像として投写する画像投写部と、

前記調整用投写画像を撮像する撮像部と、

前記撮像部で撮像した前記調整用投写画像に基づいて前記部分投写画像を調整する投写画像調整部とを備え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、

前記他のプロジェクターが調整用投写画像を投写するタイミングと同期して、前記プロジェクターに前記調整用投写画像を投写させるタイミング同期部をさらに備え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、

前記プロジェクターが前記調整用投写画像を投写するタイミングと、前記撮像部が前記調整用投写画像を撮像するタイミングとが同期することを特徴とするプロジェクター。

【請求項 4】

請求項1～3のいずれかに記載のプロジェクターにおいて、

前記画像処理部は、前記調整用投写画像として、前記他のプロジェクターが投写する調整用投写画像とは異なる調整用投写画像を挿入することを特徴とするプロジェクター。

【請求項 5】

請求項1～4のいずれかに記載のプロジェクターにおいて、

前記合成投写画像が、端部同士が重なった複数の前記部分投写画像からなるとき、

前記投写画像調整部は、前記撮像部により撮像された前記調整用投写画像の端部について、前記調整用投写画像の構成情報との比較による補正を行った結果に基づいて前記部分投写画像を調整することを特徴とするプロジェクター。

【請求項 6】

請求項1～5のいずれかに記載のプロジェクターにおいて、

前記投写画像調整部は、前記部分投写画像の投写位置と、前記部分投写画像の輝度とを調整することを特徴とするプロジェクター。

【請求項 7】

請求項1～6のいずれかに記載のプロジェクターにおいて、

前記画像処理部は、前記調整用投写画像の情報を、前記部分投写画像の構成に応じて挿入することを特徴とするプロジェクター。

【請求項 8】

請求項1～7のいずれかに記載のプロジェクターにおいて、

前記光変調部は、マイクロミラー式の光変調装置を有することを特徴とするプロジェクター。

【請求項 9】

複数のプロジェクターを用いて、全体として1つの投写画像（以下、合成投写画像という。）を投写するとき、合成投写画像の投写を続行しつつ投写画像を調整する投写画像調整方法であって、

前記合成投写画像の一部となる投写画像（以下、部分投写画像という。）に、前記部分

10

20

30

40

50

投写画像を投写する 1 単位の時間よりも短い時間だけ調整用投写画像を挿入して投写する調整用投写画像投写ステップと、

前記調整用投写画像を撮像する撮像ステップと、

撮像した前記調整用投写画像に基づいて前記部分投写画像を調整する投写画像調整ステップとをこの順序で含むことを特徴とする投写画像調整方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プロジェクター及び投写画像調整方法に関する。

【背景技術】

【0002】

プロジェクターの技術分野では、複数台のプロジェクターを用意し、個々のプロジェクターからの投写画像（以下、部分投写画像という。）を合成して 1 つの投写画像（以下、合成投写画像という。）を投写することが広く知られている（例えば、タイミングによる画像投写やスタッキングによる画像投写）。このようにすることで、1 台のプロジェクターのみでは実現が困難な投写画像（例えば、非常に大面積の投写画像、著しく縦長又は横長の投写画像、立体視可能な投写画像等）を投写することが可能となる。

【0003】

ところで、複数台のプロジェクターを用いて合成投写画像を投写するためには、部分投写画像ごとに画像調整（投写位置の調整、輝度の調整、歪み具合の補正等）をしなければならない。投写画像の画像調整を行う機能を有するプロジェクターは広く知られているが、手動操作により合成投写画像を適切に投写するためには専門的な知識や技量が必要となる。つまり、設定すべき項目や調整すべき事項が多いため、専門的な知識や技量が無い使用者にとっては、複数台のプロジェクターを用いて合成投写画像を投写することは困難であるといえる。

【0004】

そこで、従来、他のプロジェクターとともに用い、全体として合成投写画像を投写可能なプロジェクターであって、部分投写画像の情報及び調整用投写画像の情報に基づいて光を変調する光変調部と、光変調部からの光を部分投写画像及び調整用投写画像として投写する画像投写部と、調整用投写画像を撮像する撮像部と、撮像部で撮像した調整用投写画像に基づいて部分投写画像を調整する投写画像調整部とを備え、部分投写画像を投写する前に調整用投写画像を投写し、部分投写画像の位置、輝度、色彩等の調整を行うプロジェクターが知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【0005】

従来のプロジェクターによれば、専門的な知識や技量が無い使用者でも、事前に調整用投写画像を投写して部分投写画像の調整を行うことで、複数台のプロジェクターを用いて合成投写画像を投写することが可能となる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2004-336225 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、従来のプロジェクターにおいては、プロジェクターが投写画像を投写している最中、つまり、視聴者が合成投写画像を観ている間に部分投写画像の位置、輝度、色彩等がずれてしまった場合、部分投写画像の投写を続行しながら当該部分投写画像の調整を行うことができない。このため、部分投写画像の調整を行うためには、投写する画像全体を調整用投写画像に切り替える必要があって不便であり、プロジェクターの技術分野においては、このような不便さを解消することが求められている。

10

20

30

40

50

【0008】

そこで、本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、視聴者が投写画像を観ている間に部分投写画像の位置、輝度、色彩等がずれてしまった場合でも、部分投写画像の投写を続行しながら当該部分投写画像の調整が可能であり、従来のプロジェクターと比較して不便さが解消されたプロジェクターを提供することを目的とする。また、視聴者が投写画像を観ている間に部分投写画像の位置、輝度、色彩等がずれてしまった場合でも、部分投写画像の投写を続行しながら当該部分投写画像の調整を行うことが可能な投写画像調整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】**【0009】**

10

[1] 本発明のプロジェクターは、他のプロジェクターとともに用い、全体として1つの投写画像（以下、合成投写画像という。）を投写可能なプロジェクターであって、前記合成投写画像の一部となる投写画像（以下、部分投写画像という。）の情報に、前記部分投写画像を投写する1単位の時間よりも短い時間だけ調整用投写画像の情報を挿入する画像処理部と、前記部分投写画像の情報及び前記調整用投写画像の情報に基づいて光を変調する光変調部と、前記光変調部からの光を前記部分投写画像及び前記調整用投写画像として投写する画像投写部と、前記調整用投写画像を撮像する撮像部と、前記撮像部で撮像した前記調整用投写画像に基づいて前記部分投写画像を調整する投写画像調整部とを備えることを特徴とする。

【0010】

20

本発明のプロジェクターによれば、部分投写画像を投写する1単位の時間よりも短い時間だけ部分投写画像の情報に調整用投写画像の情報を挿入する画像処理部を備えるため、視聴者が投写画像を観ている間に部分投写画像の位置、輝度、色彩等がずれてしまった場合でも、部分投写画像の投写を続行しながら当該部分投写画像の調整が可能であり、従来のプロジェクターと比較して不便さが解消されたプロジェクターとなる。

【0011】

また、本発明のプロジェクターによれば、画像処理部、撮像部及び投写画像調整部を備えるため、従来のプロジェクターと同様に、専門的な知識や技量が無い使用者でも、事前に調整用投写画像を投写して部分投写画像の調整を行うことで、複数台のプロジェクターを用いて合成投写画像を投写することが可能となる。

30

【0012】

なお、画像処理部は、部分投写画像の情報に、部分投写画像を投写する1単位の時間（いわゆる1フレーム）よりも短い時間だけ調整用投写画像の情報を挿入するため、調整用投写画像は人間の目には認識困難となり、視聴者にとって違和感のない投写画像を投写することができる。

【0013】

調整用投写画像の挿入及び部分投写画像の調整は、人間の操作を合図として実行されるものとしてもよいし、定期的に実行されるものとしてもよいし、その両方としてもよい。

【0014】

40

本発明のプロジェクターにおいては、光変調部として、応答速度が速い光変調装置を有する光変調部を用いることが好ましい。このような構成とすることにより、部分投写画像と調整用投写画像との切替を迅速に行い、調整用投写画像を挿入することに起因する違和感を低減あるいは無くすることが可能となる。

【0015】

[2] 本発明のプロジェクターにおいては、前記他のプロジェクターが調整用投写画像を投写するタイミングと同期して、前記プロジェクターに前記調整用投写画像を投写させるタイミング同期部をさらに備えることが好ましい。

【0016】

このような構成とすることにより、複数台のプロジェクターが同じタイミングで調整用投写画像を投写し、投写画像の調整を行うこととなるので、合成投写画像に対して視聴者

50

が感じる違和感を低減することが可能となる。

【0017】

なお、タイミング同期部は、他のプロジェクターが調整用投写画像を投写するタイミングと同期して、プロジェクターにブランク画像（白一色又は黒一色の投写画像）を投写させるものとしてもよい。このような構成とすることにより、プロジェクターの調整用投写画像同士が干渉するのを防ぐことが可能となり、一層高い精度で部分投写画像の調整を行うことが可能となる。

【0018】

なお、本明細書において「同期する」とは、タイミングをまったく同時とする場合だけでなく、時間的に前後に重ならない部分があっても、実質的にタイミングが同時であると扱えるようにする場合も含む。

【0019】

[3] 本発明のプロジェクターにおいては、前記プロジェクターが前記調整用投写画像を投写するタイミングと、前記撮像部が前記調整用投写画像を撮像するタイミングとが同期することが好ましい。

【0020】

このような構成とすることにより、常に撮像を行う場合よりも、撮像部や投写画像調整部等の負担を低減することが可能となる。

【0021】

[4] 本発明のプロジェクターにおいては、前記画像処理部は、前記調整用投写画像として、前記他のプロジェクターが投写する調整用投写画像とは異なる調整用投写画像を挿入することが好ましい。

【0022】

このような構成とすることにより、プロジェクターごとに調整用投写画像の様子を一層正確に捉えることが可能となり、その結果、より一層高い精度で部分投写画像の調整を行うことが可能となる。

【0023】

例えば、模様が互いに異なる調整用投写画像や、模様が同一で色彩がそれぞれ異なる調整用投写画像は「異なる調整用投写画像」である。

【0024】

[5] 本発明のプロジェクターにおいては、前記全体投写画像が、端部同士が重なった複数の前記部分投写画像からなるとき、前記投写画像調整部は、前記撮像部により撮像された前記調整用投写画像の端部について、前記調整用投写画像の構成情報との比較による補正を行った結果に基づいて前記部分投写画像を調整することが好ましい。

【0025】

このような構成とすることにより、他のプロジェクターの投写画像により調整用投写画像の端部がうまく撮像できなくても、調整の精度が低下するのを抑制することが可能となる。

【0026】

なお、「調整用投写画像の構成情報との比較」には、撮像された調整用投写画像の画像データと、画像処理部が挿入した画像データとを主に用いるが、その他に、例えば、他のプロジェクターが投写した画像（例えば、調整用投写画像）の画像データやプロジェクターの位置情報等を用いることができる。

【0027】

[6] 本発明のプロジェクターにおいては、前記投写画像調整部は、前記部分投写画像の投写位置と、前記部分投写画像の輝度とを調整することが好ましい。

【0028】

このような構成とすることにより、視聴者にとって最も気になる投写位置と輝度とを調整し、より自然な合成投写画像を投写することが可能となる。

なお、投写画像調整部は、投写位置及び輝度の他に、色彩や投写画像の歪み具合等につ

10

20

30

40

50

いても調整するものであってもよいことはいうまでもない。

【0029】

[7] 本発明のプロジェクターにおいては、前記画像処理部は、前記調整用投写画像の情報を、前記部分投写画像の構成に応じて挿入することが好ましい。

【0030】

このような構成とすることにより、例えば、暗い部分投写画像を続けて投写するときに暗い調整用投写画像を投写するようにして、視聴者が感じる違和感を一層低減することが可能となる。

【0031】

[8] 本発明のプロジェクターにおいては、前記光変調部は、マイクロミラー式の光変調装置を有することが好ましい。

【0032】

マイクロミラー式の光変調装置は、一般的に応答性が高く、投写画像を素早く切り替えることが可能であるため、上記のような構成とすることにより、部分投写画像と調整用投写画像との切替を迅速に行い、調整用投写画像を挿入することに起因する違和感を低減あるいは無くすることが可能となる。

【0033】

[9] 本発明の投写画像調整方法は、複数のプロジェクターを用いて、全体として1つの投写画像（以下、合成投写画像という。）を投写するとき、合成投写画像の投写を続行しつつ投写画像を調整する投写画像調整方法であって、前記合成投写画像の一部となる投写画像（以下、部分投写画像という。）に、前記部分投写画像を投写する1単位の時間よりも短い時間だけ調整用投写画像を挿入して投写する調整用投写画像投写ステップと、前記調整用投写画像を撮像する撮像ステップと、撮像した前記調整用投写画像に基づいて前記部分投写画像を調整する投写画像調整ステップとをこの順序で含むことを特徴とする。

【0034】

本発明の投写画像調整方法によれば、視聴者が投写画像を観ている間に部分投写画像の位置、輝度、色彩等がずれてしまった場合でも、部分投写画像の投写を続行しながら当該部分投写画像の調整を行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】実施形態1に係るプロジェクター1000, 1002を説明するために示す図。

【図2】実施形態1に係るプロジェクター1000の機能プロック図。

【図3】実施形態1に係るプロジェクター1000, 1002における投写画像のタイミングチャート。

【図4】実施形態1における調整用投写画像を説明するために示す図。

【図5】実施形態1に係る投写画像調整方法のステップ図。

【図6】実施形態2に係るプロジェクター1004, 1006における投写画像のタイミングチャート。

【図7】実施形態3に係るプロジェクター1008, 1010における投写画像のタイミングチャート。

【発明を実施するための形態】

【0036】

以下、本発明のプロジェクター及び投写画像調整方法について、図に示す実施の形態に基づいて説明する。

【0037】

【実施形態1】

図1は、実施形態1に係るプロジェクター1000, 1002を説明するために示す図である。図1(a)は合成投写画像を投写するプロジェクター1000, 1002の上面模式図であり、図1(b)はスクリーンSCRに投写する投写画像を説明するために示す図である。

10

20

30

40

50

図2は、実施形態1に係るプロジェクター1000の機能ブロック図である。なお、図2に示す矢印は、光学部70内においては光の流れを模式的に表すものであり、その他の場所においては情報の流れを模式的に表すものである。

【0038】

図3は、実施形態1に係るプロジェクター1000, 1002における投写画像のタイミングチャートである。なお、符号Aはプロジェクター1000が調整用投写画像を投写することを示し、符号Bはプロジェクター1002が調整用投写画像を投写することを示している。

図4は、実施形態1における調整用投写画像を説明するために示す図である。図4(a)はプロジェクター1000が投写する調整用投写画像の例であり、図4(b)はプロジェクター1002が投写する調整用投写画像の例である。

図5は、実施形態1に係る投写画像調整方法のステップ図である。

【0039】

実施形態1に係るプロジェクター1000, 1002は、図1に示すように、他のプロジェクターとともに用い、合成投写画像を投写可能なプロジェクターである。プロジェクター1000, 1002はいわゆるタイミングを行ってスクリーンSCRに合成投写画像を投写する。図1(b)において、符号aで示すのはプロジェクター1000の部分投写画像が投写される領域であり、符号bで示すのはプロジェクター1002の部分投写画像が投写される領域であり、符号cで示すのはプロジェクター1000による部分投写画像とプロジェクター1002による部分投写画像とが重複する部分である。つまり、実施形態1においては、合成投写画像は端部同士が重なった複数の部分投写画像からなる。

【0040】

次に、プロジェクター1000の構成について説明する。なお、プロジェクター1002はプロジェクター1000と同様の構成を有するため、図示及び説明を省略する。

プロジェクター1000は、図2に示すように、制御部10と、光学部70と、撮像部80とを備える。

プロジェクター1000の機能は、以下に説明する機能ブロックの働きにより発揮される。

【0041】

プロジェクター1000からの部分投写画像は、時分割的に(例えば、60Hzで)投写される。時分割的に投写される部分投写画像の1単位を単位部分投写画像(図3のF1~F5参照。)とするとき、プロジェクター1000は、ある単位部分投写画像を投写した後次の単位部分投写画像を投写する前(図3においては、F2とF3との間及びF4とF5との間)に、部分投写画像を投写する領域内(図1の符号a参照。)に、調整用投写画像(図4(a)参照。)を投写する。つまり、プロジェクター1000は、部分投写画像に、部分投写画像を投写する1単位の時間よりも短い時間だけ調整用投写画像を挿入して投写する。なお、調整用投写画像を投写する時間は、部分投写画像を投写する1単位の時間よりも短い時間(例えば、数ミリ秒。)である。また、フレームごとの投写ではなく色光ごとの投写を基準として調整用投写画像を挿入して投写するようにしてよい。

【0042】

プロジェクター1000が調整用投写画像を投写するタイミングは、他のプロジェクター(プロジェクター1002)が調整用投写画像を投写するタイミングと同期している(図3参照。)。

【0043】

また、プロジェクター1000においては、プロジェクター1000が調整用投写画像を投写するタイミングと、撮像部80が調整用投写画像を撮像するタイミングとが同期している。

プロジェクター1000は、図4に示すように、調整用投写画像として、他のプロジェクター(プロジェクター1002)が投写する調整用投写画像(例えば、縦縞模様。図4(b)の符号B参照。)とは異なる構成の調整用投写画像(例えば、横縞模様。図4(a)

10

20

30

40

50

)の符号 A 参照。)を投写する。なお、ここで示した調整用投写画像は例示であり、上記した以外の調整用投写画像を用いてもよい。

【0044】

次に、個々の機能要素について説明する。

制御部 10 は、画像処理部 20、投写画像調整部 50 及びタイミング同期部 60 を備える。制御部 10 は、各種回路、各種記憶装置、CPU 等の構成要素からなり、プロジェクター全体の動作を制御する。制御部 10 は、制御部 10 が有する機能要素の働きにより、部分投写画像の情報に、部分投写画像を投写する 1 単位の時間よりも短い時間だけ調整用投写画像の情報を挿入し、部分投写画像の情報及び調整用投写画像の情報を光学部 70 へ送る。

10

【0045】

なお、実施形態 1 の制御部 10 において表示した要素は、本発明を説明するために必要な要素であり、制御部 10 は上記以外の要素をさらに備えてもよい。また、各要素は制御部 10 の外に独立して備えられているものとしてもよい。

【0046】

画像処理部 20 は、部分投写画像の情報に、部分投写画像を投写する 1 単位の時間よりも短い時間だけ調整用投写画像の情報を挿入する。また、画像処理部 20 は、調整用投写画像の情報を生成し、さらに、外部から入力された画像情報を処理して部分投写画像の情報を生成する。外部からの画像情報は入力部 (A/D コンバーター等) から入力される。また、画像処理部 20 は、調整用投写画像として、他のプロジェクター (プロジェクター 1002) が投写する調整用投写画像とは異なる調整用投写画像を挿入する (図 4 (a) 参照。)。画像処理部 20 からの情報は、光学部 70 の光変調部 74 へ送られる。画像処理部 20 は、例えば、記録装置、画像処理回路、RAM、CPU 等の構成要素からなる。

20

【0047】

実施形態 1 においては、画像処理部 20 は、部分投写画像 2 フレームに付き 1 回の割合で、部分投写画像の情報に調整用投写画像の情報を挿入する (図 4 参照。)。画像処理部は、これ以外の割合 (例えば、60 フレームに付き 1 回、600 フレームに付き 1 回等) で部分投写画像の情報に調整用投写画像の情報を挿入するようにしてもよいし、人間の操作を合図として部分投写画像の情報に調整用投写画像の情報を挿入するようにしてもよい。

30

【0048】

なお、調整用投写画像の情報を生成することや、外部から入力された画像情報を処理して部分投写画像の情報を生成することは、画像処理部以外の構成要素が行うこととしてもよい。

調整用投写画像の情報は、生成するのではなく、記録媒体に記録された情報を読み出すことにより得ることとしてもよい。

【0049】

投写画像調整部 50 は、撮像部 80 で撮像した調整用投写画像に基づいて部分投写画像を調整する。

40

実施形態 1 においては、合成投写画像は端部同士が重なった複数の部分投写画像からなるため、調整用投写画像の端部がプロジェクター 1002 の投写画像と重なってしまう (図 1 (b) の符号 c 参照。)。このため、投写画像調整部 50 は、撮像部 80 により撮像された調整用投写画像の端部について、調整用投写画像の構成情報との比較による補正を行った結果に基づいて部分投写画像を調整する。

投写画像調整部 50 は、部分投写画像の投写位置と、部分投写画像の輝度とを主に調整する。この他に、部分投写画像の歪み具合や彩度といったものについても調整することとしてもよい。投写画像調整部 50 は、例えば、記録装置、画像処理回路、RAM、CPU 等の構成要素からなる。

【0050】

タイミング同期部 60 は、他のプロジェクター (プロジェクター 1002) が調整用投

50

写画像を投写するタイミングと同期して、プロジェクターに前記調整用投写画像を投写させる（図3参照。）タイミング同期部60は、各種端子等を通してプロジェクター1002と接続されている。

【0051】

なお、実施形態1においては、プロジェクター1000, 1002の単位部分投写画像（フレーム）も同期することとしているが、本発明はこれに限定されるものではない。実施形態1の態様においては、調整用投写画像A, Bを投写するタイミングが同期していればよく、例えば、単位部分投写画像が同期していなくてもよい。

【0052】

光学部70は、プロジェクター1000内における光の制御を担当する要素である。光学部70は、照明部72、光変調部74及び画像投写部76を備える。各要素は広く用いられている一般的なものであり、本発明に関連する部分以外についての詳細な説明は省略する。

10

【0053】

照明部72は光源を有し、光を射出する。

光変調部74は、部分投写画像の情報及び調整用投写画像の情報に基づいて、照明部72からの光を変調する。光変調部74は、マイクロミラー式の光変調装置を有し、多数のマイクロミラーの状態を制御し、光の反射を切り替えることにより光を変調する。マイクロミラー式の光変調装置としては、例えば、DMD（デジタルマイクロミラーデバイス）（TI社の商標）を用いることができる。上記のような光変調装置は応答速度が速く、本発明のプロジェクターに好適に用いることができる。なお、光変調部として、液晶パネルと偏光板との組み合わせにより光を変調する液晶式の光変調装置を用いてもよい。

20

画像投写部76は、光変調部74からの光を部分投写画像及び調整用投写画像としてスクリーンSCRに投写する。画像投写部76は、例えば、投写レンズからなる。

【0054】

撮像部80は、調整用投写画像を撮像する。撮像には、例えば、各種のセンサー（例えば、CCDイメージセンサー）を用いることができる。プロジェクター1000においては、画像投写部が調整用投写画像を投写するタイミングと、撮像部が調整用投写画像を撮像するタイミングとが同期する（図3参照。）。

30

【0055】

なお、各部で例示した構成要素はシステムバス等を介して情報をやり取りすることが可能である。

これらの各部は、その一部又は全部を、回路のようにハードウェア的に実現してもよいし、ドライバーのようにソフトウェア的に実現しても良い。

【0056】

次に、実施形態1に係る投写画像調整方法について説明する。

実施形態1に係る投写画像調整方法は、複数のプロジェクター（プロジェクター1000, 1002）を用いて合成投写画像を投写するとき、合成投写画像の投写を続行しつつ投写画像を調整する投写画像調整方法であって、図5に示すように、調整用投写画像投写ステップS1と、撮像ステップS2と、投写画像調整ステップS3とをこの順序で含む。

40

【0057】

調整用投写画像投写ステップS1は、部分投写画像に、部分投写画像を投写する1単位の時間よりも短い時間だけ調整用投写画像を挿入して投写するステップである。当該ステップは、制御部10の画像処理部20及び光学部70により実行される。

【0058】

撮像ステップS2は、調整用投写画像を撮像するステップである。当該ステップは、撮像部80により実行される。

投写画像調整ステップS3は、撮像した調整用投写画像に基づいて部分投写画像を調整するステップである。当該ステップは、制御部10の投写画像調整部50により実行される。

50

【0059】

次に、実施形態1に係るプロジェクター1000, 1002及び投写画像調整方法の効果について説明する。

【0060】

実施形態1に係るプロジェクター1000, 1002によれば、画像処理部20を備えるため、視聴者が投写画像を観ている間に部分投写画像の位置、輝度、色彩等がずれてしまった場合でも、部分投写画像の投写を続行しながら当該部分投写画像の調整が可能であり、従来のプロジェクターと比較して不便さが解消されたプロジェクターとなる。

【0061】

また、実施形態1に係るプロジェクター1000, 1002によれば、画像処理部20、撮像部80及び投写画像調整部50を備えるため、従来のプロジェクターと同様に、専門的な知識や技量が無い使用者でも、事前に調整用投写画像を投写して部分投写画像の調整を行うことで、複数台のプロジェクターを用いて合成投写画像を投写することが可能となる。

10

【0062】

また、実施形態1に係るプロジェクター1000, 1002によれば、画像処理部20は、部分投写画像を投写する1単位の時間（いわゆる1フレーム）よりも短い時間だけ部分投写画像の情報に調整用投写画像の情報を挿入するため、調整用投写画像は人間の目には認識困難となり、視聴者にとって違和感のない投写画像を投写することができる。

20

【0063】

また、実施形態1に係るプロジェクター1000, 1002によれば、光変調部として、応答速度が速い光変調装置を有する光変調部74を用いるため、部分投写画像と調整用投写画像との切替を迅速に行い、調整用投写画像を挿入することに起因する違和感を低減あるいは無くすることが可能となる。

【0064】

また、実施形態1に係るプロジェクター1000, 1002によれば、タイミング同期部60を備えるため、複数台のプロジェクターが同じタイミングで調整用投写画像を投写し、投写画像の調整を行うこととなるので、合成投写画像に対して視聴者が感じる違和感を低減することが可能となる。

30

【0065】

また、実施形態1に係るプロジェクター1000, 1002によれば、プロジェクター1000, 1002が調整用投写画像を投写するタイミングと、撮像部80が調整用投写画像を撮像するタイミングとが同期するため、常に撮像を行う場合よりも、撮像部や投写画像調整部等の負担を低減することが可能となる。

【0066】

また、実施形態1に係るプロジェクター1000, 1002によれば、画像処理部20は、調整用投写画像として、他のプロジェクターが投写する調整用投写画像とは異なる調整用投写画像を挿入するため、プロジェクターごとに調整用投写画像の様子を一層正確に捉えることが可能となり、その結果、より一層高い精度で部分投写画像の調整を行うことが可能となる。

40

【0067】

また、実施形態1に係るプロジェクター1000, 1002によれば、投写画像調整部50は、撮像部80により撮像された調整用投写画像の端部について、調整用投写画像の構成情報との比較による補正を行った結果に基づいて部分投写画像を調整するため、他のプロジェクターの投写画像により調整用投写画像の端部がうまく撮像できなくても、調整の精度が低下するのを抑制することが可能となる。

【0068】

また、実施形態1に係るプロジェクター1000, 1002によれば、投写画像調整部50は、部分投写画像の投写位置と、部分投写画像の輝度とを調整するため、視聴者にとって最も気になる投写位置と輝度とを調整し、より自然な合成投写画像を投写することが

50

可能となる。

【0069】

また、実施形態1に係るプロジェクター1000, 1002によれば、光変調部74がマイクロミラー式の光変調装置を有するため、部分投写画像と調整用投写画像との切替を迅速に行い、調整用投写画像を挿入することに起因する違和感を低減あるいは無くすることが可能となる。

【0070】

実施形態1に係る投写画像調整方法によれば、調整用投写画像投写ステップS1と、撮像ステップS2と、投写画像調整ステップS3とをこの順序で含むため、視聴者が投写画像を観ている間に部分投写画像の位置、輝度、色彩等がずれてしまった場合でも、部分投写画像の投写を続行しながら当該部分投写画像の調整を行うことが可能となる。

10

【0071】

【実施形態2】

図6は、実施形態2に係るプロジェクター1004, 1006における投写画像のタイミングチャートである。なお、符号Cは黒一色のブランク画像を投写する（投写画像を投写しない）ことを表す。

【0072】

実施形態2に係るプロジェクター1004, 1006（図示せず。）は、基本的には実施形態1に係るプロジェクター1000, 1002と同様の構成を有するが、調整用投写画像を投写するタイミングが実施形態1に係るプロジェクター1000, 1002とは異なる。すなわち、実施形態2に係るプロジェクター1004は、図6に示すように、プロジェクター1006が調整用投写画像Bを投写するときには黒一色のブランク画像を投写し（図6のF4とF5との間を参照。）、プロジェクター1006は、プロジェクター1004が調整用投写画像Aを投写するときには黒一色のブランク画像を投写する（図6のF2とF3との間を参照。）。

20

【0073】

このため、プロジェクターの調整用投写画像同士が干渉するのを防ぐことが可能となり、一層高い精度で部分投写画像の調整を行うことが可能となる。

なお、実施形態2に係るプロジェクター1004, 1006の構成そのものは実施形態1に係るプロジェクター1000, 1002と同様であるため、図示及び説明を省略する。

30

【0074】

なお、実施形態2においては、プロジェクター1004, 1006の単位部分投写画像（フレーム）も同期することとしているが、本発明はこれに限定されるものではない。実施形態2の態様においては、調整用投写画像A, Bとブランク画像Cとを投写するタイミングが同期していればよく、例えば、単位部分投写画像が同期していなくてもよい。

【0075】

このように、実施形態2に係るプロジェクター1004, 1006は、調整用投写画像を投写するタイミングが実施形態1に係るプロジェクター1000, 1002とは異なるが、部分投写画像の情報に、部分投写画像を投写する1単位の時間よりも短い時間だけ調整用投写画像の情報を挿入する画像処理部20を備えるため、実施形態1に係るプロジェクター1000, 1002と同様に、視聴者が投写画像を観ている間に部分投写画像の位置、輝度、色彩等がずれてしまった場合でも、部分投写画像の投写を続行しながら当該部分投写画像の調整が可能であり、従来のプロジェクターと比較して不便さが解消されたプロジェクターとなる。

40

【0076】

なお、実施形態2に係るプロジェクター1004, 1006は、調整用投写画像を投写するタイミングが実施形態1に係るプロジェクター1000, 1002と異なる以外は、実施形態1に係るプロジェクター1000, 1002と同様の構成を有するため、実施形態1に係るプロジェクター1000, 1002が有する効果のうち該当する効果をそのま

50

ま有する。

【0077】

[実施形態3]

図7は、実施形態3に係るプロジェクター1008,1010における投写画像のタイミングチャートである。

【0078】

実施形態3に係るプロジェクター1008,1010(図示せず。)は、基本的には実施形態1に係るプロジェクター1000,1002と同様の構成を有するが、調整用投写画像を投写するタイミングが実施形態1に係るプロジェクター1000,1002とは異なる。すなわち、実施形態3に係るプロジェクター1008,1010においては、図7に示すように、プロジェクター1008が調整用投写画像を投写するタイミングが、他のプロジェクター(プロジェクター1010)が調整用投写画像を投写するタイミングと同期していない。

【0079】

この場合、プロジェクター1008が投写する調整用投写画像の端部は、プロジェクター1002が投写する部分投写画像の端部と重なってしまう(逆もまた同じである。)。しかしながら、投写画像調整部50は、撮像部80により撮像された調整用投写画像の端部について、調整用投写画像の構成情報との比較による補正を行った結果に基づいて部分投写画像を調整するため、このような場合でも適切な調整を行うことが可能となる。

【0080】

実施形態3に係るプロジェクター1008,1010の構成そのものは実施形態1に係るプロジェクター1000,1002と同様であるため、図示及び説明を省略する。なお、実施形態3においては、プロジェクター1008とプロジェクター1010とで調整用投写画像を投写するタイミングを同期していないため、タイミング同期部を備えないプロジェクター1008,1010としてもよい。

【0081】

なお、実施形態3においては、プロジェクター1008,1010の単位部分投写画像(フレーム)は同期することとしているが、本発明はこれに限定されるものではない。実施形態3の態様においては、単位部分投写画像も同期していなくてもよい。

【0082】

このように、実施形態3に係るプロジェクター1008,1010は、調整用投写画像を投写するタイミングが実施形態1に係るプロジェクター1000,1002とは異なるが、部分投写画像の情報に、部分投写画像を投写する1単位の時間よりも短い時間だけ調整用投写画像の情報を挿入する画像処理部20を備えるため、実施形態1に係るプロジェクター1000,1002と同様に、視聴者が投写画像を視ている間に部分投写画像の位置、輝度、色彩等がずれてしまった場合でも、部分投写画像の投写を続行しながら当該部分投写画像の調整が可能であり、従来のプロジェクターと比較して不便さが解消されたプロジェクターとなる。

【0083】

なお、実施形態3に係るプロジェクター1008,1010は、調整用投写画像を投写するタイミングが実施形態1に係るプロジェクター1000,1002と異なる以外は、実施形態1に係るプロジェクター1000,1002と同様の構成を有するため、実施形態1に係るプロジェクター1000,1002が有する効果のうち該当する効果をそのまま有する。

【0084】

以上、本発明を上記の実施形態に基づいて説明したが、本発明は上記の実施形態に限定されるものではない。その趣旨を逸脱しない範囲において種々の態様において実施することが可能であり、例えば、次のような変形も可能である。

【0085】

(1) 上記各実施形態において記載した各構成要素の個数、構成、種類等は例示であり、

10

20

30

40

50

本発明の効果を損なわない範囲において変更することが可能である。

【0086】

(2) 上記各実施形態においては、2つのプロジェクターを用いて合成投写画像を投写することを例にとって本発明を説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、3つ以上のプロジェクターを用いて合成投写画像を投写してもよい。

【0087】

(3) 上記各実施形態においては、いわゆるタイリングにより合成投写画像を投写することを例にとって本発明を説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、いわゆるスタックにより合成投写画像を投写してもよい。

【0088】

(4) 本発明のプロジェクターにおいては、調整用投写画像挿入部は、調整用投写画像の情報を部分投写画像の構成に応じて挿入してもよい。このような構成とすることにより、例えば、暗い部分投写画像を続けて投写するときに暗い調整用投写画像を投写するようにして、視聴者が感じる違和感を一層低減することが可能となる。

10

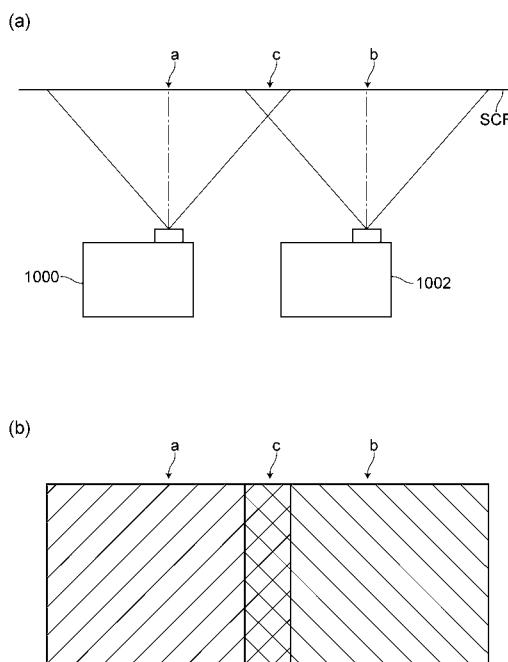
【符号の説明】

【0089】

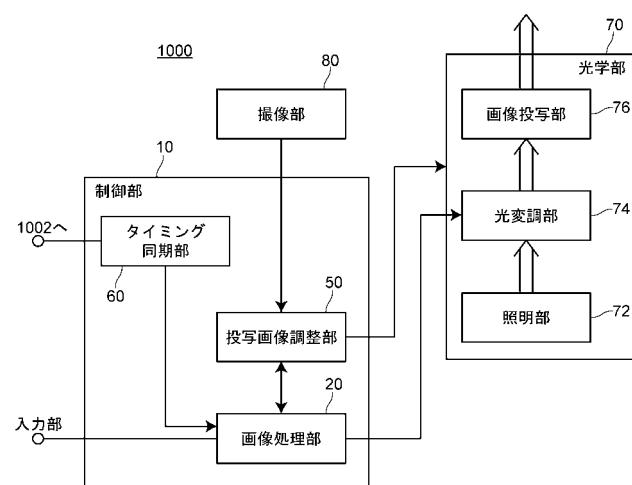
100...制御部、20...画像処理部、50...投写画像調整部、60...タイミング同期部、70...光学部、72...照明部、74...光変調部、76...画像投写部、80...撮像部、1000...、1002...、1004...、1006...、1008...、1010...プロジェクター、SCR...スクリーン

20

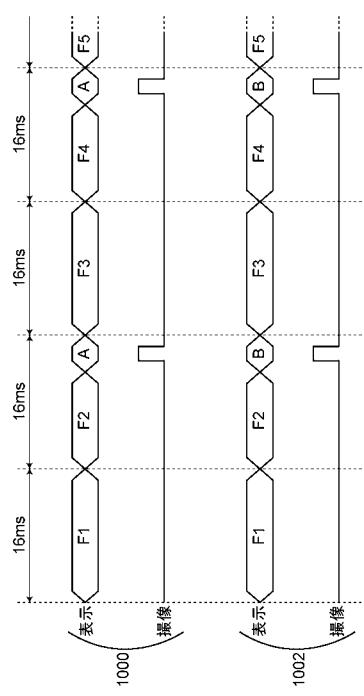
【図1】



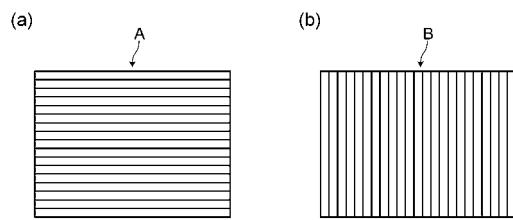
【図2】



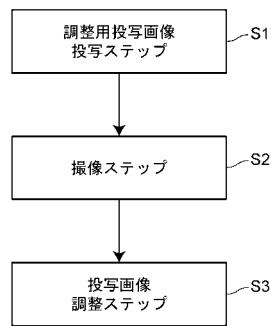
【図3】



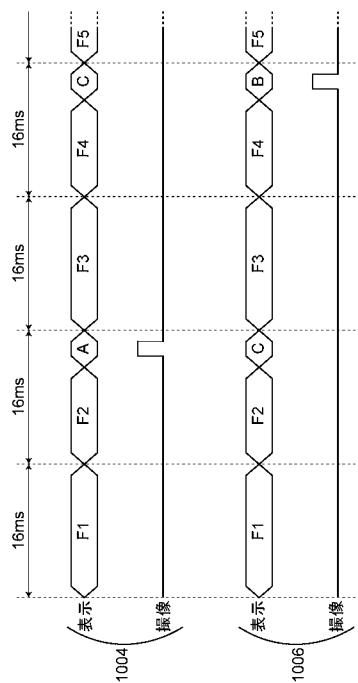
【図4】



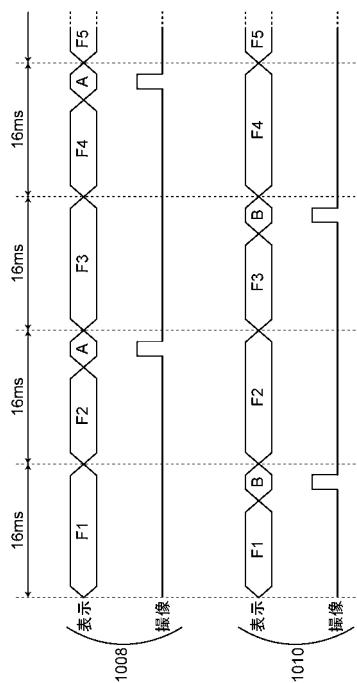
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2K103 AA01 AA07 AA16 AA19 AA22 AA27 AB10 BB06 BB08 CA10
CA38 CA54
5C058 AB07 BA23 BB25 EA02