

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5477185号
(P5477185)

(45) 発行日 平成26年4月23日 (2014. 4. 23)

(24) 登録日 平成26年2月21日 (2014. 2. 21)

(51) Int. Cl.

F I

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

G O 3 B 21/00 D

G O 3 B 21/14 (2006. 01)

G O 3 B 21/14 Z

H O 4 N 9/31 (2006. 01)

H O 4 N 9/31 A

請求項の数 8 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2010-137999 (P2010-137999)
 (22) 出願日 平成22年6月17日 (2010. 6. 17)
 (65) 公開番号 特開2012-3041 (P2012-3041A)
 (43) 公開日 平成24年1月5日 (2012. 1. 5)
 審査請求日 平成25年4月5日 (2013. 4. 5)

(73) 特許権者 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 雅誉
 (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 藤森 俊樹
 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 今井 俊
 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】 マルチプロジェクションシステム、プロジェクター、及び、画像投射制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のプロジェクターを備え、隣接するプロジェクターから投射される投射画像が重畳領域を形成するように、前記複数のプロジェクターから前記投射画像を投射するマルチプロジェクションシステムであって、

各々の前記プロジェクターは、

光源が発した光束を変調する変調装置と、

前記変調装置によって変調された光を投射する投射装置と、

前記投射装置によって投射された前記投射画像の外周から所定位置までの範囲を減光する減光装置と、

当該プロジェクターのカラーモードを切り替えるカラーモード切り替え部と、

当該プロジェクターのカラーモードの変更に伴って、前記減光装置により減光する範囲を調整する減光制御装置と、を備えること

を特徴とするマルチプロジェクションシステム。

【請求項 2】

全ての前記プロジェクターに対して同一のカラーモードへの切り替えの指示を送信するカラーモード制御装置を備え、

前記カラーモード切り替え部は、前記カラーモード制御装置から送信された指示に従って当該プロジェクターのカラーモードを切り替えることを特徴とする請求項 1 記載のマルチプロジェクションシステム。

【請求項 3】

各々の前記プロジェクターに対して切り替え後のカラーモードに対応する減光状態を指定する情報を送信する減光情報制御装置を備え、

前記プロジェクターは、前記カラーモード制御装置から送信された指示に従って当該プロジェクターのカラーモードを切り替え、さらに、前記減光情報制御装置から送信された情報に従って前記減光装置により減光する範囲を調整することを特徴とする請求項 2 記載のマルチプロジェクションシステム。

【請求項 4】

前記プロジェクターは、予め各カラーモードに対応して減光する範囲を記憶し、当該プロジェクターのカラーモードを切り替えた場合に、前記減光制御装置によって、前記減光装置により減光する範囲を切り替え後のカラーモードに対応する範囲に調整することを特徴とする請求項 1 または 2 記載のマルチプロジェクションシステム。

10

【請求項 5】

前記減光装置は、前記投射装置によって投射された前記投射画像の外周から前記投射画像内の遮光位置までの範囲を遮光する遮光装置であり、

前記減光制御装置は前記遮光装置の遮光位置を調整する遮光制御装置で構成されること、

を特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載のマルチプロジェクションシステム。

【請求項 6】

前記遮光装置は、前記投射装置によって投射された矩形の前記投射画像の辺ごとに、前記投射画像の外側から前記投射画像内に進退可能な遮光板を備え、前記遮光板の先端位置を矩形の前記投射画像の辺ごとに独立して調整することを特徴とする請求項 5 記載のマルチプロジェクションシステム。

20

【請求項 7】

プロジェクターであって、

光源が発した光束を変調する変調装置と、

前記変調装置によって変調された光を投射する投射装置と、

前記投射装置によって投射された投射画像の外周から所定位置までの範囲を減光する減光装置と、

当該プロジェクターのカラーモードを切り替えるカラーモード切り替え部と、

当該プロジェクターのカラーモードの変更に伴って、前記減光装置により減光する範囲を調整する減光制御装置と、

を備えることを特徴とするプロジェクター。

30

【請求項 8】

複数のカラーモードを切り替え可能な複数のプロジェクターを制御して、隣接するプロジェクターから投射される投射画像が重畳領域を形成するように、前記プロジェクターから投射面に投射を行わせる画像投射制御方法であって、

各プロジェクターのカラーモードを切り替え、

各々の前記プロジェクターが投射する前記投射画像の外周から所定位置までの範囲を減光し、この減光する範囲を各プロジェクターのカラーモードに応じて調整すること、

を特徴とする画像投射制御方法。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、複数のプロジェクターを備えたマルチプロジェクションシステム、プロジェクター、及び、画像投射制御方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、複数のプロジェクターにより 1 つの画像を投射するマルチプロジェクションシステムが知られている。この種のシステムでは、隣り合うプロジェクターの投射範囲の境界

50

が目立たなくなるように投射範囲の一部を重複させる。ここで、重ね合わせ部分の輝度が他の部分よりも高くなってしまいうことを避けるため、プロジェクターの光束の通過経路上に遮光装置を設けて、重ね合わせ部に投射される光を減光する構成が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2001-268476号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0004】

ところで、プロジェクターの中には、画像の視聴目的等に応じて投射画像の色相や輝度を調整するカラーモードを、複数有するものがある。この種のプロジェクターを上記のマルチプロジェクションシステムに用いることも可能であるが、カラーモードを変更して色相や輝度が変化した場合に、重ね合わせ部の減光の状態が常に適正であるとは限らない。このため、各プロジェクターの投射範囲の境界が目立ってしまい、見る人に違和感を与えてしまう可能性がある。

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであり、複数のカラーモードで投射可能なプロジェクターを複数用いたマルチプロジェクションシステムにおいて、カラーモードを切り替えても、違和感の無い高品位な画像を投射できるようにすることを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題を解決するため、本発明は、複数のプロジェクターから投射面に対し、隣接するプロジェクターから投射される投射画像が重畳領域を形成するように投射するマルチプロジェクションシステムであって、各々の前記プロジェクターは、複数のカラーモードを切り替え可能に構成され、光源が発した光束を変調する変調装置と、前記変調装置によって変調された光を投射する投射装置と、前記投射装置によって投射された前記投射画像の外周から所定位置までの範囲を減光する減光装置と、前記変調装置のカラーモードの変更に伴って、前記減光装置により減光する範囲を調整する減光制御装置と、を備えることを特徴とする。

30

本発明によれば、マルチプロジェクションシステムにおいて、プロジェクターのカラーモードの変更に伴って減光する範囲を調整することにより、カラーモードに対応して、投射画像が形成する重畳領域の輝度や色調を調整できる。これにより、どのカラーモードでも重畳領域が目立たないように投射を行い、カラーモードの切り替えを行っても違和感の無い高品位の画像を投射できる。

【0006】

また、本発明は、上記マルチプロジェクションシステムにおいて、全ての前記プロジェクターに対して同一のカラーモードへの切り替えの指示を送信するカラーモード制御装置を備え、各々の前記プロジェクターは、前記カラーモード制御装置から送信された指示に従って前記変調装置のカラーモードを切り替えることを特徴とする。

40

本発明によれば、カラーモード制御装置から指示を送信することで、複数のプロジェクターを一斉に同一のカラーモードに変更させることができる。これにより、各プロジェクターのカラーモードが揃わずに違和感を生む事態を防止し、カラーモードの切り替えを行っても違和感の無い高品位な画像を投射できる。

【0007】

また、本発明は、上記マルチプロジェクションシステムにおいて、各々の前記プロジェクターに対して切り替え後のカラーモードに対応する遮光位置を指定する情報を送信する減光情報制御装置を備え、前記減光情報制御装置は、前記カラーモード制御装置から送信された指示に従って前記変調装置のカラーモードを切り替え、さらに、前記減光情報制御装置から送信された情報に従って前記減光装置により減光する範囲を調整することを特徴

50

とする。

本発明によれば、カラーモード制御装置によって複数のプロジェクターを一斉に同一のカラーモードに変更させ、さらに、減光情報制御装置が各プロジェクターに送信する情報に基づいて各プロジェクターの減光状態を速やかに調整させることができる。これにより、複数のプロジェクターを一斉に同一のカラーモードに変更させ、かつ、速やかにカラーモードに合わせて減光する範囲の調整を行える。また、カラーモードに対応した減光状態を減光情報制御装置で一元的に管理することができるという利点がある。

【 0 0 0 8 】

また、本発明は、上記マルチプロジェクションシステムにおいて、前記プロジェクターは、予め各カラーモードに対応して減光する範囲を記憶し、前記変調装置のカラーモードを切り替えた場合に、前記減光制御装置によって、前記減光装置が減光する範囲を切り替え後のカラーモードに対応する範囲に調整することを特徴とする。

10

本発明によれば、各プロジェクターがカラーモードに対応して減光する範囲を記憶しており、カラーモードの切り替え時に、プロジェクターが、切り替え後のカラーモードに対応して減光する範囲を調整する。このため、減光する範囲にかかるデータを管理する装置を必要とせず、カラーモードの変更に合わせて速やかに減光状態を調整できる。

【 0 0 0 9 】

また、本発明は、上記マルチプロジェクションシステムにおいて、前記減光装置は、前記投射装置によって投射された前記投射画像の外周から前記投射画像内の遮光位置までの範囲を遮光する遮光装置であり、前記減光制御装置は前記遮光装置の遮光位置を調整する遮光制御装置で構成されること、を特徴とする。

20

本発明によれば、投射画像を外周から所定位置まで遮光する遮光装置と、この遮光装置の遮光位置を調整する遮光制御装置とによって、投射画像の外周を確実に減光することができ、プロジェクターのカラーモードに対応して、投射画像が形成する重畳領域の輝度や色調を調整できる。

【 0 0 1 0 】

また、本発明は、上記マルチプロジェクションシステムにおいて、前記遮光装置は、前記投射装置によって投射された矩形の前記投射画像の辺ごとに、前記投射画像の外側から前記投射画像内に進退可能な遮光板を備え、前記遮光板の先端位置を矩形の前記投射画像の辺ごとに独立して調整することを特徴とする。

30

本発明によれば、矩形の投射画像を辺ごとに遮光板によって遮光し、各辺に対応する遮光板を独立して調整できる。これにより、プロジェクターを上下左右に並べて配置した場合に各プロジェクターの遮光位置を自在に調整し、高品位で画像を投射できる。

【 0 0 1 1 】

また、上記課題を解決するため、本発明は、プロジェクターであって、複数のカラーモードを切り替え可能に構成され、光源が発した光束を変調する変調装置と、前記変調装置によって変調された光を投射する投射装置と、前記投射装置によって投射された投射画像の外周から所定位置までの範囲を減光する減光装置と、前記変調装置のカラーモードの変更に伴って、前記減光装置が減光する範囲を調整する減光制御装置と、を備えることを特徴とする。

40

本発明によれば、他のプロジェクターの投射画像と重畳領域を形成するように画像を投射する場合に、投射画像を減光して重畳領域の輝度や色調を調整し、この重畳領域を目立たないようにすることができる。そして、カラーモードを切り替える場合には、カラーモードに合わせて減光する範囲を調整するので、カラーモードを切り替えた場合も重畳領域を目立たないように投射できる。これにより、当該プロジェクターを複数組み合わせることで、重畳領域が目立たないように、高品位な画像を投射できるマルチプロジェクションシステムを実現できる。

【 0 0 1 2 】

上記課題を解決するため、本発明は、複数のカラーモードを切り替え可能な複数のプロ

50

ジェクターを制御して、隣接するプロジェクターから投射される投射画像が重畳領域を形成するように、前記プロジェクターから投射面に投射を行わせる画像投射制御方法であって、各々の前記プロジェクターが投射する前記投射画像の外周から所定位置までの範囲を減光し、この減光する範囲を各プロジェクターのカラーモードに応じて調整すること、を特徴とする。

本発明によれば、複数のプロジェクターを使用して投射を行う場合に、投射画像の外周から所定範囲を減光して重畳領域を目立たないようにし、プロジェクターのカラーモードの変更に伴って、減光する範囲を調整することにより、カラーモードに対応して減光状態を調整して重畳領域の輝度や色調を調整できる。これにより、どのカラーモードでも重畳領域が目立たないように投射を行い、カラーモードの切り替えを行っても違和感の無い高品位の画像を投射できる。

10

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、プロジェクターのカラーモードを切り替えても重畳領域が目立たないようにすることができ、違和感の無い高品位な画像を投射できる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】実施形態のマルチプロジェクションシステムの概略構成を示す図である。

【図2】マルチプロジェクションシステムによる投射態様を模式的に示す図である。

【図3】(A)、(B)及び(C)は、それぞれ遮光装置の動作状態を示す図である。

20

【図4】プロジェクター及び画像処理装置の構成を示す図である。

【図5】プロジェクターの動作を示すフローチャートである。

【図6】変形例におけるプロジェクターの動作を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0015】

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、本発明を適用した実施形態に係るマルチプロジェクションシステム1の概略構成を示す図である。

この図1に示すマルチプロジェクションシステム1は、複数のプロジェクター2を並べて配置し、これら複数のプロジェクター2による投射画像を組み合わせ、タイリング表示による一つの大画面画像を投射するシステムである。マルチプロジェクションシステム1が備える各プロジェクター2には、投射される画像の画像データをプロジェクター2に出力する画像処理装置10が、画像送信ケーブル41を介して接続される。

30

画像処理装置10は、マルチプロジェクションシステム1により投射される上記大画面画像の原画像をプロジェクター2の数に対応するブロックに分割し、各プロジェクター2が投射すべきブロック画像データを生成する。そして、画像処理装置10は生成した各ブロック画像データを、そのブロックに対応する位置に配置されたプロジェクター2に対し、画像送信ケーブル41を介して出力する。このため、各々のプロジェクター2は、画像処理装置10から入力される画像データを投射するだけで、マルチプロジェクションシステム1全体としてタイリングによる画像投射を行える。

40

【0016】

図2は、複数のプロジェクター2を用いた投射態様を模式的に示す図である。

この図2には、4台のプロジェクター2を用い、タイリングによってスクリーンSC(投射面)に一つの投射画像100を投射する場合を例示する。この例では、スクリーンSCの左上にプロジェクター2Aが投射し、スクリーンSCの右上にプロジェクター2Bが、左下にプロジェクター2Cが、右下にプロジェクター2Dが投射する。ここで、タイリングによる境界がスクリーンSCで目立たないように、各プロジェクター2A, 2B, 2C, 2Dが投射する投射画像は少しずつ重ね合わされる。すなわち、プロジェクター2Aが投射する投射画像101と、その右隣にプロジェクター2Bが投射する投射画像102とは、図中に示すように互いの縁が重ね合わされ、重畳領域111が形成されている。同

50

様に、プロジェクター 2 C が投射する投射画像 1 0 3 と、プロジェクター 2 C の右隣のプロジェクター 2 D による投射画像 1 0 4 とは重畳領域 1 1 2 を形成するよう重ねられる。さらに、投射画像は上下方向にも重ね合わされ、重畳領域 1 1 3、1 1 4 が形成される。

【 0 0 1 7 】

スクリーン S C 上において各プロジェクター 2 A、2 B、2 C、2 D が画像を投射する範囲は、スクリーン S C と各プロジェクター 2 A、2 B、2 C、2 D との距離、隣接するプロジェクター 2 どちらの間隔、及び、スクリーン S C に対する各プロジェクター 2 A、2 B、2 C、2 D の光軸の角度により決定される。つまり、各プロジェクター 2 A、2 B、2 C、2 D はスクリーン S C 上で重畳領域 1 1 1 ~ 1 1 4 を形成する位置及び角度に、予め設置されている。

10

画像処理装置 1 0 は、投射画像 1 0 0 を 4 台のプロジェクター 2 A、2 B、2 C、2 D で投射するため、投射画像 1 0 0 を 4 つのブロックに分割する。ここで、重畳領域 1 1 1 ~ 1 1 4 が形成されることを加味し、投射画像 1 0 0 の 4 分の 1 よりも大きい範囲が、各々のプロジェクター 2 A、2 B、2 C、2 D に割り当られる。そして、画像処理装置 1 0 は、各プロジェクター 2 A、2 B、2 C、2 D の割り当て分のブロック画像データを、画像送信ケーブル 4 1 を介して各プロジェクター 2 A、2 B、2 C、2 D に出力する。

【 0 0 1 8 】

画像処理装置 1 0 は、投射画像 1 0 1 と投射画像 1 0 2 とが重畳領域 1 1 1 で同じ画像となるようにブロック画像データを生成するので、重畳領域 1 1 1 には他の部分と同様の鮮明な画像が投射されている。重畳領域 1 1 2 ~ 1 1 4 でも同様である。しかしながら、重畳領域 1 1 1 ~ 1 1 4 では、複数のプロジェクター 2 から投射された光が合成されているので、光量が他の部分より多く、結果として重畳領域 1 1 1 ~ 1 1 4 の輝度が他の部分より高くなってしまう。これでは各プロジェクター 2 の投射画像の境界が目立ってしまうので、マルチプロジェクションシステム 1 は、重畳領域 1 1 1 ~ 1 1 4 の輝度を他の部分と同程度に抑えるため、プロジェクター 2 に遮光装置 3 (減光装置) を設けている。

20

【 0 0 1 9 】

すなわち、図 1 に示すように、プロジェクター 2 は、投射光が出力される投射光学系 2 5 の周囲に配置された複数の遮光板 3 1 と、これら遮光板 3 1 を駆動する遮光部 3 0 とを有する遮光装置 3 を備えている。遮光板 3 1 は、不透明または透光性の低い矩形の板であり、プロジェクター 2 が投射する矩形の投射画像の各辺に対応して 4 枚設けられている。各々の遮光板 3 1 は、遮光部 3 0 により独立してスライドされ、投射光学系 2 5 の前側に進出して投射画像を遮ることも、投射画像に影響を与えないように投射光学系 2 5 を遮らない位置まで後退させることも可能である。複数の遮光板 3 1 によって、投射光学系 2 5 からの光が通過可能な投射窓 2 0 A が形成される。

30

【 0 0 2 0 】

図 3 (A)、図 3 (B)、及び図 3 (C) には、プロジェクター 2 における遮光装置 3 の動作状態を示す。

図 3 (A) に示すように、遮光装置 3 が備える 4 枚の矩形の遮光板 3 1 は、投射光学系 2 5 を完全に遮らない位置まで後退し、投射画像を全く遮らない状態とすることもできる。また、図 3 (B) に示すように 1 枚の遮光板 3 1 のみを独立して駆動し、この遮光板 3 1 の遮光位置を投射光学系 2 5 の中央に設定することで、投射画像の一边のみを中央付近まで遮光することもできる。また、遮光板 3 1 の移動量を大きくして、例えば図 3 (C) に示すように、投射光学系 2 5 を完全に覆ってしまうような状態とすることも可能である。

40

このように、プロジェクター 2 は、遮光部 3 0 によって遮光板 3 1 を投射光学系 2 5 を遮るように移動させることで、投射光学系 2 5 から投射される光の一部を遮って、投射画像の周縁部を遮光する。これにより、各プロジェクター 2 の投射画像の周縁の光量を減らして、図 2 に示した重畳領域 1 1 1 ~ 1 1 4 の輝度を他の部分と同程度に抑え、タイリングの境界を目立たなくすることができる。

【 0 0 2 1 】

50

本実施形態のプロジェクター 2 では、遮光装置 3 による遮光量を、各々の遮光板 3 1 がどこまで進出するか、その先端の位置で表すことができる。以下、遮光板 3 1 の先端の位置を、遮光位置とする。この遮光位置は、後述するように、投射光学系 2 5 の位置に基づいて定められる。

図 2 に示したように、複数のプロジェクター 2 を並べた場合、投射画像 1 0 1 ~ 1 0 4 と、重畳領域 1 1 1 ~ 1 1 4 との位置関係は、投射画像 1 0 1 ~ 1 0 4 ごとに異なっている。すなわち、プロジェクター 2 A が投射する投射画像 1 0 1 は右端と下端が重畳領域となっており、プロジェクター 2 D が投射する投射画像 1 0 4 は左端と上端が重畳領域となっている。このため、タイリングの境界を目立たなくするために好適な遮光位置は、プロジェクター 2 ごとに異なっており、一つのプロジェクター 2 においても遮光板 3 1 の辺ごとに異なっている。従って、プロジェクター 2 は、マルチプロジェクションシステム 1 が有するプロジェクター 2 群の中における自己の位置に応じた遮光位置を調整し、遮光装置 3 は、4 枚の遮光板 3 1 を独立して遮光位置を調整する。

【 0 0 2 2 】

また、本実施形態のプロジェクター 2 は、複数のカラーモードを有し、これらのカラーモードを切り替えて画像を投射できる。カラーモードは、特定の色相及び／又は輝度で投射画像を投射する状態である。そのため、あるカラーモードと他のカラーモードでは投射画像の色相及び／又は輝度が異なる。このカラーモードは、投射する画像や周辺環境の特性等に合わせて使用者が選択することができる。カラーモードには、入力画像データをそのまま投射する状態も含まれる。カラーモードの具体例としては、スクリーンの周囲を暗くして映画を観賞する場合に適合するように入力画像データの色相及び輝度を調整するシアターモード、スクリーンの周囲が明るくても画像を鮮明に視認できるように入力画像データの色相及び輝度を調整するダイナミックモード、特に色相及び輝度を補正しないで入力画像データの投射する通常モード等が挙げられる。プロジェクター 2 は、カラーモードを切り替えて投射を行うことが可能であるが、マルチプロジェクションシステム 1 は複数のプロジェクター 2 でタイリング投射を行うものであるから、各プロジェクター 2 のカラーモードが異なっていると、投射画像全体として違和感のある画像となってしまう。そこで、マルチプロジェクションシステム 1 は、後述するように全てのプロジェクター 2 のカラーモードが統一されるよう制御を行う。

【 0 0 2 3 】

図 1 に示すように、プロジェクター 2 は、それぞれ通信回線 4 3 を介してネットワーク 5 に接続されている。ここで、通信回線 4 3 はプロジェクター 2 をネットワーク 5 に有線接続するケーブルであってもよいし、プロジェクター 2 に外部接続または内蔵された無線通信モジュールにより形成される無線通信回線であってもよい。

ネットワーク 5 は、有線又は無線通信回線により構成される LAN (Local Area Network) 等の双方向通信可能なネットワークであり、各プロジェクター 2 とともに、カラーモード制御サーバー 6 及びコントロールサーバー 7 が接続されている。

【 0 0 2 4 】

カラーモード制御サーバー 6 (カラーモード制御装置) は、ネットワーク 5 を介して各プロジェクター 2 に対して制御情報を送信可能であり、プロジェクター 2 のカラーモードを変更する際に、全てのプロジェクター 2 に対してカラーモードの切り替えを指示する制御情報を送信する。

コントロールサーバー 7 (減光情報制御装置) は、カラーモード制御サーバー 6 により各プロジェクター 2 にカラーモードの切り替えを指示する制御情報が送信された場合に、プロジェクター 2 が切り替え後のカラーモードに対応して、遮光装置 3 を調整するための制御情報を送信する。上記のように遮光位置はプロジェクター 2 ごと、及び遮光板 3 1 ごとに異なるので、コントロールサーバー 7 は、個々のプロジェクター 2 に対して、そのプロジェクター 2 の最適な遮光位置を示す制御情報を送信し、この制御情報には当該プロジェクター 2 が有する各遮光装置 3 の遮光位置を個別に指定する情報を含んでいる。

【 0 0 2 5 】

ところで、上記のようにプロジェクター 2 は複数のカラーモードを切り替え可能であるが、各カラーモードは色相や輝度が異なるので、タイリングの境界を目立たなくするために好適な遮光位置は、カラーモードによって異なっている。例えば、上述したダイナミックモードではスクリーン S C の周囲が明るくても映像が鮮明に見えるようにするため、投射画像 1 0 0 の輝度が全体的に高いので、重畳領域の輝度が高いと目立ち難く、重畳領域の輝度が他の部分より低いと重畳領域が目立つ。このため、ダイナミックモードでは、プロジェクター 2 が投射画像を映し出す投射光を遮る量（遮光量）が小さくなるよう、遮光位置を、投射光学系 2 5 の前方、すなわち投射光学系 2 5 が光を投射する範囲の外側寄りの位置にすることが好ましい。反対に、上記のシアターモードではスクリーン S C の周囲が暗い状態に合わせて投射画像 1 0 0 の輝度が全体的に抑えられるため、重畳領域の輝度が高いと境界が目立ちやすい。従って、シアターモードでは遮光量が大きくなるように、遮光位置を、投射光学系 2 5 の前方において中央寄りにすることが好ましい。さらに、遮光板 3 1 を投射光学系 2 5 の前方に進出させて物理的に光を遮ることで、プロジェクター 2 の光学的特性の影響により、投射画像の周縁部すなわち重畳領域に、青味または赤味が現れることがある。この色味が各カラーモードの色相と明らかに異なる場合には、重畳領域が目立ちやすい。

10

そこで、本実施形態のマルチプロジェクションシステム 1 では、コントロールサーバー 7 から各プロジェクター 2 へ制御情報を送信することによって、カラーモードごとに、好適な遮光装置 3 の遮光位置を設定し、カラーモードが切り替わる場合には遮光位置を変更する。

20

【 0 0 2 6 】

本実施形態では、コントロールサーバー 7 が、プロジェクター 2 ごとに、カラーモードごとの遮光位置を示すデータを予め記憶している。カラーモード制御サーバー 6 は、カラーモードを変更する場合、プロジェクター 2 及びコントロールサーバー 7 に対してカラーモードの変更を指示する制御情報を送信し、コントロールサーバー 7 は、この制御情報を受信して、変更後のカラーモードに適した遮光板 3 1 の遮光位置を指定する制御情報を、各々のプロジェクター 2 に対して個別に送信する。

コントロールサーバー 7 がプロジェクター 2 へ送信する制御情報は、遮光板 3 1 の絶対的な位置を指定する絶対位置指定情報であっても、現在の遮光板 3 1 の位置を基準とした相対的な移動量を示す相対位置指定情報のどちらであってもよい。

30

【 0 0 2 7 】

プロジェクター 2 が備える遮光部 3 0 は、遮光板 3 1 の遮光位置を基準位置からの移動量で制御し、例えば、遮光板 3 1 が投射光学系 2 5 の中心（投射光学系 2 5 が光を投射する領域の軸中心）から最も離れた位置を基準位置（位置 0 ）とし、この基準位置から投射光学系 2 5 の中心に向けて移動した量を、遮光位置を示す値とする。

一例として、通常モードで投射中のマルチプロジェクションシステム 1 において、カラーモードをシアターモードに変更する場合について説明する。絶対位置指定情報を用いる場合、コントロールサーバー 7 は、変更後のカラーモードであるシアターモードの遮光板 3 1 の位置を指定する制御情報を送信し、プロジェクター 2 の遮光部 3 0 は、受信した制御情報が示す位置まで遮光板 3 1 を移動させる。一方、相対位置指定情報を用いる場合、コントロールサーバー 7 は、変更前の通常モードの遮光位置と変更後のシアターモードにおける遮光位置とを比較し、その差分を示す制御情報をプロジェクター 2 へ送信する。遮光部 3 0 は、現在の遮光板 3 1 の遮光位置を基準として、受信した制御情報が示す量だけ、遮光板 3 1 を移動させる。絶対位置指定情報を用いる場合には、コントロールサーバー 7 は変更後のカラーモードに対応する遮光位置のデータを読み出して、そのままプロジェクター 2 へ送信すればよいのでコントロールサーバー 7 の処理負荷が軽く、多数のプロジェクター 2 に対して高速に制御情報を送信できるという利点がある。また、相対位置指定情報を用いる場合、各々のプロジェクター 2 は、受信した制御情報が示す量だけ、遮光板 3 1 を現在位置から移動させればよいので、プロジェクター 2 における処理負荷が小さくて済み、各々のプロジェクター 2 が速やかに遮光位置を変更でき、重畳領域がより一層目

40

50

立ちにくいという利点がある。

【 0 0 2 8 】

図 4 は、画像処理装置 1 0 及びプロジェクター 2 の機能的構成を示す図であり、プロジェクター 2 のハードウェア構成についても模式的に図示する。

画像処理装置 1 0 は、プロジェクター 2 によって投射する投射画像 1 0 0 の画像データを取得する画像取得部 1 1 と、各々のプロジェクター 2 の投射位置が設定された投射位置設定部 1 2 と、重畳領域の位置および大きさが設定されたオーバーラップ量設定部 1 3 と、各々のプロジェクター 2 により投射するブロック画像データを生成する分割画像生成部 1 4 と、を備える。

画像取得部 1 1 は、内蔵する記憶装置に記憶した画像データまたは外部の映像ソース機器から入力される画像データを取得する。マルチプロジェクションシステム 1 の各プロジェクター 2 には固有の識別情報が付与されており、投射位置設定部 1 2 には、各プロジェクター 2 の識別情報と、各プロジェクター 2 の位置関係が設定されている。投射位置設定部 1 2 は、この設定状態を示す情報をオーバーラップ量設定部 1 3 へ出力する。

オーバーラップ量設定部 1 3 には、各プロジェクター 2 の識別情報と、各プロジェクター 2 が投射する画像において、隣接するプロジェクター 2 の投射画像と重複する領域（重畳領域）の位置及びサイズとが対応付けて設定されている。この設定は、外部の装置からオーバーラップ量設定部 1 3 に予め入力され、オーバーラップ量設定部 1 3 が記憶していてもよいし、投射位置設定部 1 2 から入力される情報に基づいてオーバーラップ量設定部 1 3 が算出する構成としてもよい。オーバーラップ量設定部 1 3 は、投射位置設定部 1 2 から入力される情報と、各プロジェクター 2 が投射する画像における重畳領域の位置及びサイズを示す情報とを、分割画像生成部 1 4 に出力する。

【 0 0 2 9 】

分割画像生成部 1 4 は、オーバーラップ量設定部 1 3 から入力される情報に基づいて、画像取得部 1 1 が取得した画像データをプロジェクター 2 の数に分割し、分割した各々の画像データを重畳領域の分だけ拡張してブロック画像データを生成する。そして、分割画像生成部 1 4 は、生成したブロック画像データを、各々のプロジェクター 2 に出力する。なお、画像処理装置 1 0 に個々のプロジェクター 2 に専用の画像送信ケーブル 4 1 がプロジェクター 2 の数だけ接続された構成としてもよいし、複数のプロジェクター 2 が共通の画像送信ケーブル 4 1 を介して画像処理装置 1 0 に接続された構成としてもよい。後者の構成では、画像処理装置 1 0 は、プロジェクター 2 の識別情報を付加してブロック画像データを送信し、プロジェクター 2 は、自身の識別情報が付加されたブロック画像データのみを受信して投射すればよい。

【 0 0 3 0 】

一方、プロジェクター 2 は、リフレクター 2 3 を備えたランプ 2 2 と、ランプ 2 2 が発した光を変調する光変調装置 2 4（変調装置）と、光変調装置 2 4 が変調した光をスクリーン S C に向けて投射する投射光学系 2 5 と、これらの各部を制御する制御装置 2 1 を本体 2 0 に具備している。

光源としてのランプ 2 2 は、例えば、キセノンランプ、超高圧水銀ランプ、LED、レーザー等を用いることができ、リフレクター 2 3 の他に、投射光の光学特性を高めるためのレンズ群（図示略）、偏光板、補助リフレクター（図示略）等を備えたものとしてもよい。また、ランプ 2 2 及び光変調装置 2 4 の組み合わせによる構成を、レーザー光源とレーザー光を走査する走査機構とによって置き換えてもよい。

光変調装置 2 4 は、例えば、RGB の各色に対応した 3 枚の透過型または反射型の液晶ライトバルブを用いた方式、1 枚の液晶ライトバルブとカラーホイールを組み合わせた方式、3 枚のデジタルミラーデバイスを用いた DMD 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方式等により構成される。また、投射光学系 2 5（投射装置）は、光変調装置 2 4 により変調された RGB 3 色の変調光を合成するプリズム 2 6 と、プリズム 2 6 により合成された投射画像をスクリーン S C で結像させるレンズ 2 7 を備えている。プリズム 2 6 は光変調装置 2 4 の構成に合わせて、1 または複数の光学プリ

10

20

30

40

50

ズムやミラーを組み合わせて構成される。本実施形態では光変調装置 2 4 として 3 枚の液晶ライトバルブを備え、これら 3 枚の液晶ライトバルブにより変調された光をプリズム 2 6 で合成する構成とする。なお、光変調装置 2 4 として 1 枚のみの液晶ライトバルブまたは DMD を用いる場合には、プリズム 2 6 に相当する部材は不要である。

レンズ 2 7 は、例えば複数のレンズ群で構成され、フォーカスを調整する駆動機構（図示略）により駆動される。

そして、投射光学系 2 5 の周辺には遮光板 3 1 が配置され、これら遮光板 3 1 を個々に駆動する遮光部 3 0 が設けられている。

【 0 0 3 1 】

制御装置 2 1 は、通信回線 4 3 に接続され、カラーモード制御サーバー 6 及びコントロールサーバー 7 から送信された制御情報を受信する通信制御装置 2 1 2 と、通信制御装置 2 1 2 が受信した制御情報に基づいて各部を制御する制御部 2 1 1 と、を備えている。制御部 2 1 1 は、本体 2 0 のランプ 2 2 の点灯 / 消灯の制御、光変調装置 2 4 における描画制御、及び、遮光部 3 0 による遮光制御等を行う。すなわち、制御部 2 1 1 は、プロジェクター 2 のスイッチがオンにされ、画像処理装置 1 0 から投射画像データが入力されると、ランプ 2 2 に電源を供給する光源駆動部 2 1 3 を制御してランプ 2 2 を点灯させる。制御部 2 1 1 は、通信制御装置 2 1 2 により受信した制御情報に基づいて、カラーモードを設定し、設定したカラーモードで画像を投射するために光変調装置 2 4 の制御を行い、また、遮光部 3 0 により遮光板 3 1 の遮光位置を調整させるための制御を行う。

【 0 0 3 2 】

制御装置 2 1 は、画像処理装置 1 0 から入力されるブロック画像データを受信する画像信号受信部 2 1 4 と、画像信号受信部 2 1 4 が受信したブロック画像データを解析して、光変調装置 2 4 の表示画素数に対応した投射画像データを生成する信号解析部 2 1 5 と、信号解析部 2 1 5 により生成された投射画像データに対して、制御部 2 1 1 により指定されたカラーモードに合わせて色相及び輝度を調整する出力信号変換部 2 1 6 と、出力信号変換部によりカラーモードが調整された投射画像データに基づいて光変調装置 2 4 を駆動する駆動信号を生成する出力信号処理部 2 1 7 と、出力信号処理部 2 1 7 が生成した駆動信号に基づいて光変調装置 2 4 を駆動し、投射光を変調させる光変調装置駆動部 2 1 8 と、を備える。

【 0 0 3 3 】

また、制御装置 2 1 は、制御部 2 1 1 の制御に従って遮光部 3 0 を動作させるための駆動信号を生成するとともに、現在の遮光板 3 1 の遮光位置を記憶する遮光制御部 2 1 9 と、遮光制御部 2 1 9 が生成した駆動信号に基づいて遮光部 3 0 を駆動する遮光装置駆動部 2 2 0 と、を備えている。これら制御部 2 1 1、遮光制御部 2 1 9 及び遮光装置駆動部 2 2 0 が動作することで、制御装置 2 1 は減光制御装置、および遮光制御装置として機能する。

遮光板 3 1 は、投射光学系 2 5 の前方に重なるように、投射光学系 2 5 の中央に向けて進退可能にスライド移動するよう、図示しないレールにより支持される。遮光部 3 0 は、例えば、遮光板 3 1 を移動させる駆動機構（図示略）と、この駆動機構を動作させるステッピングモーター（図示略）とを備え、遮光装置駆動部 2 2 0 は、遮光部 3 0 が備えるステッピングモーターに対して駆動パルスを出力する。なお、遮光部 3 0 がモーターまたはアクチュエーターと、遮光板 3 1 の位置を検出するリニアエンコーダーとを備えた構成としてもよく、この場合、遮光装置駆動部 2 2 0 は、遮光部 3 0 のモーターまたはアクチュエーターに駆動電流を供給するとともに、リニアエンコーダーにより遮光板 3 1 の位置を検出する。

【 0 0 3 4 】

図 5 は、カラーモードの変更に係るマルチプロジェクションシステム 1 の動作を示すフローチャートであり、図 5 (A) はカラーモード制御サーバー 6 の動作を示し図 5 (B) はコントロールサーバー 7 の動作を示し、図 5 (C) はプロジェクター 2 の動作を示す。

カラーモードを変更する場合、カラーモード制御サーバー 6 に対して、カラーモードの

10

20

30

40

50

変更の指示が入力される（ステップS 1 1）。このカラーモードの変更の指示は、オペレーターが直接カラーモード制御サーバー6を操作して入力する方法の他、一つのプロジェクター2に対してカラーモードの変更が指示された場合に、このプロジェクター2がカラーモード制御サーバー6に対してカラーモードの変更の指示を送信する方法、カラーモードの変更の指示を行うための端末装置（図示略）をネットワーク5に接続し、この端末装置の操作に応じてカラーモード制御サーバー6へカラーモードの変更の指示を送信する方法等がある。

【0035】

カラーモード制御サーバー6は、カラーモードの変更の指示が入力されると、指示されたカラーモードへの変更を示す制御情報を生成し、全てのプロジェクター2及びコントロールサーバー7へ送信する（ステップS 1 2）。

プロジェクター2は、カラーモード制御サーバー6から送信された制御情報を受信し（ステップS 3 1）、この制御情報に従ってカラーモードを変更する（ステップS 3 2）。

一方、コントロールサーバー7は、カラーモード制御サーバー6から送信された制御情報を受信し（ステップS 2 1）、受信した制御情報により指示される変更後のカラーモードを特定し、特定したカラーモードに対応する各々のプロジェクター2の遮光位置を決定する（ステップS 2 2）。この決定は、例えば、特定したカラーモードに対応付けて記憶している遮光位置をプロジェクター2ごとに読み出すことで行われる。コントロールサーバー7は、各々のプロジェクター2に対して遮光位置の調整を指示する制御情報を送信し（ステップS 2 3）、プロジェクター2は、この制御情報を受信して（ステップS 3 3）、受信した制御情報に従い遮光部30を駆動して遮光板31の遮光位置を調整する（ステップS 3 4）。

【0036】

以上のように、本発明を適用した実施形態に係るマルチプロジェクションシステム1は、複数のプロジェクター2からスクリーンSCに対し、隣接するプロジェクター2から投射される投射画像が重畳領域を形成するように投射するマルチプロジェクションシステム1は、各々のプロジェクター2は、複数のカラーモードを切り替え可能に構成され、ランプ22が発した光束を変調する光変調装置24と、光変調装置24によって変調された光を投射する投射光学系25と、投射光学系25によって投射された投射画像の外周から所定位置（投射画像内の遮光位置）までの範囲を遮光する遮光装置3と、プロジェクター2のカラーモードの変更に伴って、遮光装置3が遮光する範囲、すなわち遮光装置3の遮光位置を調整する制御装置21と、を備える。これにより、プロジェクター2のカラーモードの変更に伴って遮光位置を調整し、カラーモードに対応した遮光量で投射画像を遮光して、投射画像が形成する重畳領域の輝度を調整できる。従って、どのカラーモードでも重畳領域が目立たないように投射を行い、カラーモードの切り替えを行っても違和感の無い高品位の画像を投射できる。

【0037】

また、マルチプロジェクションシステム1は、全てのプロジェクター2に対して同一のカラーモードへの切り替えの指示を送信するカラーモード制御サーバー6を備え、各々のプロジェクター2は、カラーモード制御サーバー6から送信された指示に従ってプロジェクター2のカラーモードを切り替える。これにより、各プロジェクター2を一斉に同一のカラーモードに変更させることができるので、各プロジェクター2のカラーモードが揃わずに違和感を生む事態を防止でき、カラーモードの切り替えを行っても違和感の無い高品位な画像を投射できる。

【0038】

さらに、コントロールサーバー7は、各々のプロジェクター2に対して切り替え後のカラーモードに対応する遮光位置を示す制御情報を送信し、プロジェクター2の制御装置21は、カラーモード制御サーバー6から送信された制御情報に従ってプロジェクター2のカラーモードを切り替え、さらに、コントロールサーバー7から送信された制御情報に従って遮光装置3の遮光位置を調整する。これにより、複数のプロジェクター2を一斉に同

一のカラーモードに変更させることができ、かつ、各プロジェクター 2 が速やかに遮光位置を調整できる。また、カラーモードごとの遮光位置をコントロールサーバー 7 で一元的に管理することができる。

【 0 0 3 9 】

また、遮光装置 3 は、投射光学系 2 5 によって投射された矩形の投射画像の辺ごとに、投射光学系 2 5 が投射画像を投射する範囲の外側から投射画像内に進退可能な遮光板 3 1 を備え、遮光板 3 1 の先端位置を矩形の投射画像の辺ごとに独立して調整する。これにより、矩形の投射画像を辺ごとに遮光できるので、プロジェクター 2 を上下左右に並べて配置した場合に重畳領域の輝度や色調を自在に調整し、高品位で画像を投射できる。

【 0 0 4 0 】

また、プロジェクター 2 は、複数のカラーモードを切り替え可能に構成され、ランプ 2 2 が発した光束を変調する光変調装置 2 4 と、光変調装置 2 4 によって変調された光を投射する投射光学系 2 5 と、投射光学系 2 5 によって投射された投射画像の外周から投射画像内の遮光位置までの範囲を遮光する遮光装置 3 と、プロジェクター 2 のカラーモードの変更に伴って、遮光装置 3 の遮光位置を調整する制御装置 2 1 と、を備える。このプロジェクター 2 を複数組み合わせることで、重畳領域が目立たないように、高品位な画像を投射できるマルチプロジェクションシステム 1 を実現できる。

【 0 0 4 1 】

なお、上記実施形態では、プロジェクター 2 において切り替え可能なカラーモードに対応する遮光位置をコントロールサーバー 7 が記憶しており、この遮光位置をコントロールサーバー 7 からプロジェクター 2 へ送信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るものではなく、プロジェクター 2 自身がカラーモードごとの遮光位置を記憶した構成としてもよい。以下、この場合について変形例として説明する。

【 0 0 4 2 】

(変形例)

図 6 は、変形例におけるプロジェクター 2 の動作を示すフローチャートである。

この変形例では、上記のマルチプロジェクションシステム 1 において、コントロールサーバー 7 が記憶していたカラーモードごとの遮光位置を、個々のプロジェクター 2 が記憶している。各々のプロジェクター 2 には、全てのプロジェクター 2 の中における当該プロジェクター 2 の配置位置と、この位置に対応するカラーモードごとの遮光位置とが、予め設定され、この設定値を制御装置 2 1 が記憶している。

プロジェクター 2 は、スクリーン S C への投射を開始し (ステップ S 4 1) 、カラーモード制御サーバー 6 からカラーモードの変更を指示する制御情報を受信するまで待機する (ステップ S 4 2) 。カラーモードの変更を指示する制御情報を受信した場合 (ステップ S 4 2 ; Y e s) 、プロジェクター 2 は、指示されたカラーモードに対応する遮光位置のデータを制御装置 2 1 が記憶しているか否かを判別し (ステップ S 4 3) 、遮光位置を記憶している場合は、この遮光位置に合わせて遮光部 3 0 を駆動し、遮光板 3 1 の位置を調整する (ステップ S 4 4) 。その後、プロジェクター 2 は、投射を終了するまでの間 (ステップ S 4 5) 、ステップ S 4 2 に戻って処理を繰り返す。また、変更するカラーモードに対応する遮光位置を記憶していない場合に (ステップ S 4 3 ; N o) 、遮光板 3 1 の位置を、予め設定された初期位置に調整してもよい (ステップ S 4 6) 。

【 0 0 4 3 】

この構成によれば、各プロジェクター 2 がカラーモードに対応する遮光位置を記憶しており、カラーモードの切り替え時に、プロジェクター 2 が遮光位置を切り替え後のカラーモードに対応して調整する。このため、遮光位置のデータを管理する装置を必要とせず、カラーモードの変更に合わせて速やかに遮光位置を調整できる。

【 0 0 4 4 】

なお、本実施形態及び変形例では、プロジェクター 2 が投射画像の投射光を発する投射光学系 2 5 を備えた本体 2 0 の前面に、遮光板 3 1 を設けた構成について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、遮光板 3 1 をプロジェクター 2 の本体 2 0 に内蔵

10

20

30

40

50

して、投射光学系 25 を通る投射光を遮る位置、或いは投射光学系 25 と投射窓 20A との間に設けてもよい。

また、上記実施形態及び変形例では、減光装置の構成例として、4枚の遮光板 31 を投射光学系 25 に向けて移動させる遮光装置 3 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く、光変調装置 24 が液晶ライトバルブで構成される場合に、遮光板 31 のような板状部材に代えて、液晶ライトバルブにおいて投射画像の周縁を減光することで、光変調装置 24 を減光装置として用いてもよい。

すなわち、光変調装置 24 の周縁部分において階調値を下げて、投射画像の外周部を減光することにより、マルチプロジェクションシステム 1 の重畳領域の輝度を調整して、プロジェクター 2 のカラーモードが変更された場合も重畳領域が目立たないようにすることができる。この場合、光変調装置 24 の外周において、輝度だけでなく色調を調整すれば、重畳領域の輝度及び色調を調整して、より一層、重畳領域を目立たなくすることができる。この構成では、制御部 211 は、出力信号変換部 216 を制御して光変調装置 24 における階調値や輝度を調整する。この構成によれば、遮光板 31 のようなハードウェアを用いることなく、遮光板 31 を進出させた場合と同様に投射光学系 25 が投射する投射画像の外周部を減光し、重畳領域における輝度や色調を調整し、高品位な画像を投射できる。

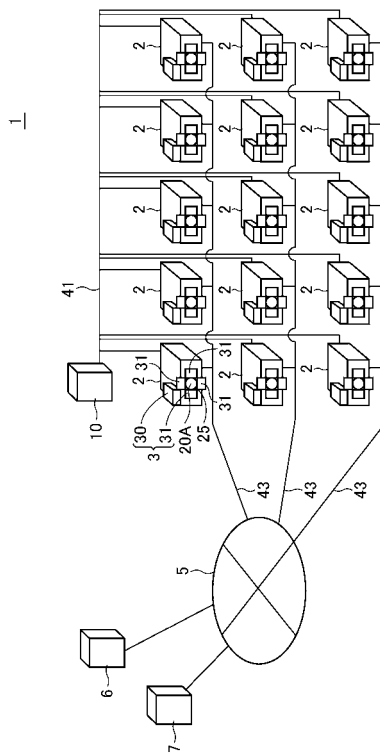
また、マルチプロジェクションシステム 1 は、スクリーン SC の正面側にプロジェクター 2 を配置して、スクリーン SC からの反射光をスクリーン SC の正面で観察する構成であってもよく、プロジェクター 2 をスクリーン SC の背面側に配置して、スクリーン SC からの透過光をスクリーン SC の正面で観察する構成であってもよい。さらに、マルチプロジェクションシステム 1 が備えるプロジェクター 2 の数は任意であり、カラーモード制御サーバー 6 とコントロールサーバー 7 とを一つのコンピューターで構成しても良く、その他の細部構成についても任意に変更可能である。

【符号の説明】

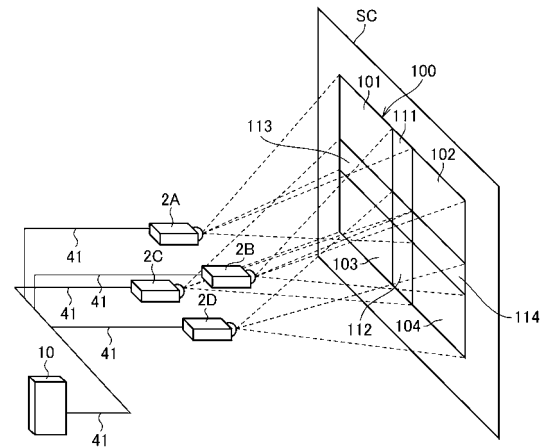
【0045】

1 ... マルチプロジェクションシステム、2 ... プロジェクター、3 ... 遮光装置（減光装置）、5 ... ネットワーク、6 ... カラーモード制御サーバー（カラーモード制御装置）、7 ... コントロールサーバー（減光情報制御装置）、10 ... 画像処理装置、20A ... 投射窓、21 ... 制御装置（減光制御装置、遮光制御装置）、22 ... ランプ（光源）、24 ... 光変調装置（変調装置）、25 ... 投射光学系（投射装置）、30 ... 遮光部、31 ... 遮光板、100、101、102、103、104 ... 投射画像、111、112、113、114 ... 重畳領域、211 ... 制御部、SC ... スクリーン（投射面）。

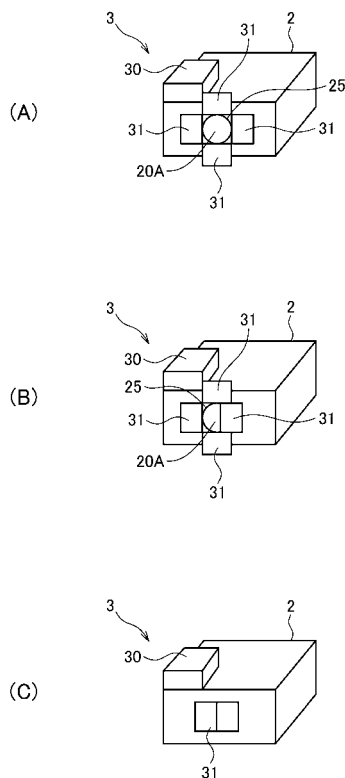
【図 1】



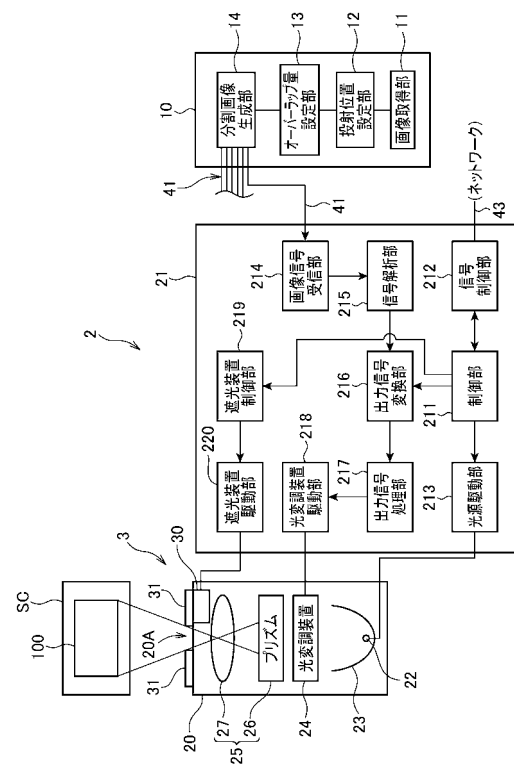
【図 2】



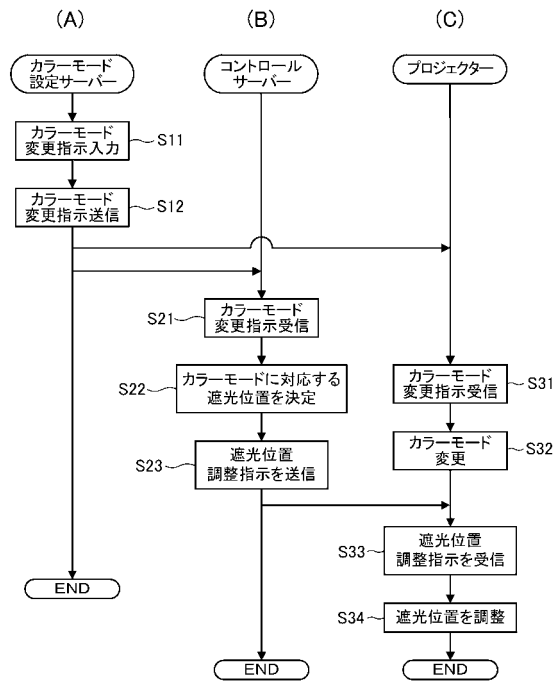
【図 3】



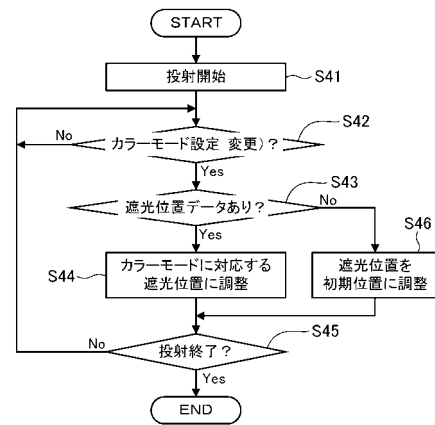
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

審査官 佐竹 政彦

(56)参考文献 特開2007-179007(JP,A)
特開2001-268476(JP,A)
特開2009-169134(JP,A)
特開2007-133298(JP,A)
特開2009-294266(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G03B 21/00 - 21/30