

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-129707

(P2017-129707A)

(43) 公開日 平成29年7月27日(2017.7.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G09G 5/00 (2006.01)</b>	G09G 5/00 510V	2K203
<b>G03B 21/00 (2006.01)</b>	G03B 21/00 D	5C058
<b>G03B 21/14 (2006.01)</b>	G03B 21/14 Z	5C182
<b>G09G 5/38 (2006.01)</b>	G09G 5/00 510B	
<b>G09G 5/02 (2006.01)</b>	G09G 5/00 550C	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-8574 (P2016-8574)  
 (22) 出願日 平成28年1月20日 (2016.1.20)

(71) 出願人 000002369  
 セイコーエプソン株式会社  
 東京都新宿区新宿四丁目1番6号  
 (74) 代理人 110000028  
 特許業務法人明成国際特許事務所  
 (72) 発明者 古井 志紀  
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内  
 Fターム(参考) 2K203 FA62 FA82 FA93 FA94 FB03  
 GB35 GB43 GB47 GB48 GB62  
 GB69 KA33 KA37 KA56 KA82  
 MA23  
 5C058 AB07 EA03

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 投写システム、プロジェクターおよび画像調整方法

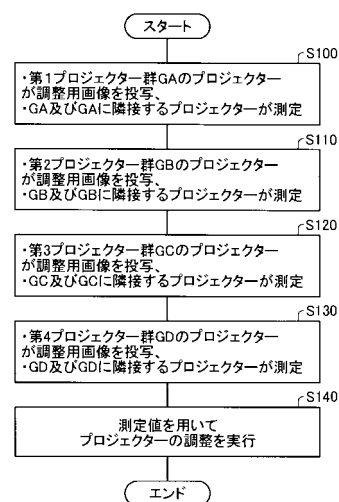
## (57) 【要約】

【課題】調整用画像の測定を正しく行う。

【解決手段】投写システムは、投写面に画像を並べて投写する複数のプロジェクターと、制御装置と、撮像部と、を備えた投写システムであって、前記複数のプロジェクターは、N個(Nは2以上)のプロジェクター群に分類されており、前記制御部は、前記プロジェクター群毎に異なるタイミングで調整用画像を前記投写面に投写させ、前記調整用画像が投写された前記投写面を前記撮像部に順次撮像させ、前記N個のプロジェクター群の少なくとも1つのプロジェクター群は、2台以上のプロジェクターを含み、前記2台以上のプロジェクターは、前記投写面において隣接しない位置に前記調整用画像を投写する。

【選択図】図3

図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

投写面に画像を並べて投写する複数のプロジェクターと、制御装置と、撮像部と、を備えた投写システムであって、

前記複数のプロジェクターは、 $N$ 個（ $N$ は2以上）のプロジェクター群に分類されており、

前記制御装置は、前記プロジェクター群毎に異なるタイミングで調整用画像を前記投写面に投写させ、前記調整用画像が投写された前記投写面を前記撮像部に順次撮像させ、

前記 $N$ 個のプロジェクター群の少なくとも1つのプロジェクター群は、2台以上のプロジェクターを含み、前記2台以上のプロジェクターは、前記投写面において隣接しない位置に前記調整用画像を投写する、

投写システム。

**【請求項 2】**

請求項1に記載の投写システムであって、

前記制御装置は、前記撮像部に撮像させた撮像画像に基づいて、各プロジェクターについて、投写される色の調整、または投写される画像の位置ずれの調整の少なくとも1つを含む画像の調整を行う、投写システム。

**【請求項 3】**

請求項1または2に記載の投写システムであって、

前記 $N$ の値は4であり、かつ、前記複数のプロジェクターが前記投写面に投写する画像の位置がマトリクス状に配列される場合に、前記複数のプロジェクターは、画像のマトリクス状の配列における画像の配列位置の行番号と列番号が偶数か奇数かに基づいて4つのプロジェクター群に分類される、投写システム。

**【請求項 4】**

請求項1または2に記載の投写システムであって、

前記 $N$ の値が2であり、

前記複数のプロジェクターが前記投写面に投写する画像の位置が横1行、または、縦1列に配列される場合に、前記複数のプロジェクターは、画像の配列における画像の配列位置が奇数番目か偶数番目かに基づいて2つのプロジェクター群に分類される、

投写システム。

**【請求項 5】**

請求項1から請求項4のいずれか一項に記載の投写システムにおいて、

前記制御装置は、前記複数のプロジェクターのうちの1つに備えられた制御部である、投写システム。

**【請求項 6】**

請求項1から請求項5のいずれか一項に記載の投写システムにおいて、

前記撮像部は、前記複数のプロジェクターのそれぞれに備えられており、各プロジェクターの投写範囲を含む範囲を撮像する、投写システム。

**【請求項 7】**

請求項1～請求項6のいずれか一項に記載の投写システムにおいて、

前記制御装置は、前記調整用画像を投写させる前に、前記複数のプロジェクターの相互の位置関係を検出するための位置検出用画像を、各プロジェクター毎に異なるタイミングで投写させる、投写システム。

**【請求項 8】**

$N$ 個（ $N$ は2以上）のプロジェクター群の1つのプロジェクター群に分類されるプロジェクターであって、前記 $N$ 個のプロジェクター群の少なくとも1つのプロジェクター群は、複数のプロジェクターを含み、

前記プロジェクターは、

投写面に画像を投写する投写部と、

制御部と、

10

20

30

40

50

撮像部と、  
を備え、  
前記制御部は、

前記プロジェクター群毎に異なるタイミングで調整用画像を前記投写面に投写させ、  
前記調整用画像が投写された前記投写面を前記撮像部に順次撮像させ、

前記１つのプロジェクター群に含まれる複数のプロジェクターが前記投写面において  
隣接しない位置に前記調整用画像を投写するように制御を実行する、

プロジェクター。

【請求項 9】

投写面に画像を並べて投写する複数のプロジェクターの画像調整方法であって、

10

( i ) 前記複数のプロジェクターを、同一のプロジェクター群に含まれるプロジェクター  
が前記投写面において隣接しない位置に調整用画像を投写するように、N 個 ( N は 2 以  
上 ) のプロジェクター群に分類する工程と、

( i i ) 前記プロジェクター群毎に異なるタイミングで調整用画像を前記投写面に投写  
して、前記調整用画像が投写された前記投写面を順次撮像する工程と、

( i i i ) 前記調整用画像の撮像データを用いて前記複数のプロジェクターの画像を調  
整する工程と、

を備え、

前記 N 個のプロジェクター群の少なくとも 1 つのプロジェクター群は、2 台以上のプロ  
ジェクターを含む、画像調整方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、投写システム、プロジェクターおよび画像調整方法に関する。

【背景技術】

【0002】

複数のプロジェクターを用いてシームレスな大画面を投写する投写システムが知られて  
いる ( 特許文献 1 )。このような投写システムでは、各プロジェクターの色味・明るさの  
差や、投写位置のズレなどを自動的に測定して補正し、隣接するプロジェクターの境界部  
分を重畳させて設置し、繋ぎ目が目立たないようにすることが一般的に行われる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2002 - 072359 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、各プロジェクターの特性を測定する際に隣接プロジェクターと同時に測定パタ  
ーンを投写すると、測定パターンどうしが重なってしまい、正しい特性が測定できないと  
いう課題があった。

40

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、上述の課題を解決するためになされたものであり、以下の形態として実現す  
ることが可能である。

【0006】

( 1 ) 本発明の一形態によれば、投写システムが提供される。この投写システムは、投写  
面に画像を並べて投写する複数のプロジェクターと、制御装置と、撮像部と、を備えた投  
写システムであって、前記複数のプロジェクターは、N 個 ( N は 2 以上 ) のプロジェク  
ター群に分類されており、前記制御装置は、前記プロジェクター群毎に異なるタイミン  
グで調整用画像を前記投写面に投写させ、前記調整用画像が投写された前記投写面を前記撮像

50

部に順次撮像させ、前記N個のプロジェクター群の少なくとも1つのプロジェクター群は、2台以上のプロジェクターを含み、前記2台以上のプロジェクターは、前記投写面において隣接しない位置に前記調整用画像を投写する。

この形態によれば、同じタイミングで調整用画像を投写する2台以上のプロジェクターが投写面において隣接しない位置に調整用画像を投写するので、正しい測定を行うことが可能である。また、プロジェクター群ごとに調整用画像を投写するので、調整用画像を撮像する時間を短くできる。

【0007】

(2) 上記形態において、前記制御装置は、前記撮像部に撮像させた撮像画像に基づいて、各プロジェクターについて、投写される色の調整、または投写される画像の位置ずれの調整の少なくとも1つを含む画像の調整を行ってもよい。

10

【0008】

(3) 上記形態において、前記Nの値は4であり、かつ、前記複数のプロジェクターが前記投写面に投写する画像の位置がマトリクス状に配列される場合に、前記複数のプロジェクターは、画像のマトリクス状の配列における画像の配列位置の行番号と列番号が偶数が奇数かに基づいて4つのプロジェクター群に分類されてもよい。

一般に複数のプロジェクターを用いて投写面に投写する場合、投写面に投写する画像の位置がマトリクス状に配列される場合が多い。この形態によれば、かかる場合、画像のマトリクス状の配列において、配列位置の行番号と列番号が偶数が奇数かに基づいて4つのプロジェクター群に分類されることにより、プロジェクター群の数を少なくして、調整用画像を撮像する時間を短くできる。

20

【0009】

(4) 上記形態において、前記Nの値が2であり、前記複数のプロジェクターが前記投写面に投写する画像の位置が横1行、または、縦1列に配列される場合に、前記複数のプロジェクターは、画像の配列における画像の配列位置が奇数番目か偶数番目かに基づいて2つのプロジェクター群に分類されてもよい。

この形態によれば、プロジェクターによる投写画像が、横1行または縦1列に配列される場合に、投写する配列における前記画像の配列位置が奇数番目か偶数番目かに基づいて2つのプロジェクター群に分類することで、プロジェクター群の数を少なくして、調整用画像を撮像する時間を短くできる。

30

【0010】

(5) 上記形態において、前記制御装置は、前記複数のプロジェクターのうちの1つに備えられた制御部であってもよい。

この形態によれば、プロジェクターとは別個の制御装置が不要である。

【0011】

(6) 上記形態において、前記撮像部は、前記複数のプロジェクターのそれぞれに備えられており、各プロジェクターの投写範囲を含む範囲を撮像してもよい。

この形態によれば、プロジェクターとは別個の撮像部が不要である。

【0012】

(7) 上記形態において、前記制御装置は、前記調整用画像を投写させる前に、前記複数のプロジェクターの相互の位置関係を検出するための位置検出用画像を、各プロジェクター毎に異なるタイミングで投写させてもよい。

40

この形態によれば、各プロジェクターにおいて撮像画像のどこに自己のプロジェクターが投写した調整用画像が投写されるかを予め測定できる。

【0013】

(8) 本発明の一形態によれば、プロジェクターが提供される。このプロジェクターは、N個(Nは2以上)のプロジェクター群の1つのプロジェクター群に分類されるプロジェクターであって、前記N個のプロジェクター群の少なくとも1つのプロジェクター群は、2台以上のプロジェクターを含む。前記プロジェクターは、投写面に画像を投写する投写部と、制御部と、撮像部と、を備える。前記制御部は、前記プロジェクター群毎に異なる

50

タイミングで調整用画像を前記投写面に投写させ、前記調整用画像が投写された前記投写面を前記撮像部に順次撮像させ、前記１つのプロジェクター群に含まれる２台以上のプロジェクターが前記投写面において隣接しない位置に前記調整用画像を投写するように制御を実行する。

この形態によれば、この形態によれば、同じタイミングで調整用画像を投写する２台以上のプロジェクターが投写面において隣接しない位置に調整用画像を投写するので、正しい測定を行うことが可能である。また、プロジェクター群ごとに調整用画像を投写するので、調整用画像を撮像する時間を短くできる。

【００１４】

(９) 本発明の一形態によれば、投写面に画像を並べて投写する複数のプロジェクターの画像調整方法が提供される。この画像調整方法は、(i) 前記複数のプロジェクターを、同一のプロジェクター群に含まれるプロジェクターが前記投写面において隣接しない位置に調整用画像を投写するように、N個(Nは２以上)のプロジェクター群に分類する工程と、(i i) 前記プロジェクター群毎に異なるタイミングで調整用画像を前記投写面に投写して、前記調整用画像が投写された前記投写面を順次撮像する工程と、(i i i) 前記調整用画像の撮像データを用いて前記複数のプロジェクターの画像を調整する工程と、を備える。前記N個のプロジェクター群の少なくとも１つのプロジェクター群は、２台以上のプロジェクターを含む。

この形態によれば、この形態によれば、同じタイミングで調整用画像を投写する２台以上のプロジェクターが投写面において隣接しない位置に調整用画像を投写するので、正しい測定を行うことが可能である。また、プロジェクター群ごとに調整用画像を投写するので、調整用画像を撮像する時間を短くできる。

【００１５】

本発明は、種々の形態で実現することが可能であり、例えば、投写システムその他、プロジェクター、画像調整方法等の様々な形態で実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１６】

【図１】投写システムを示す説明図。

【図２】プロジェクターと投写面との位置関係を示す説明図。

【図３】第１実施形態における画像調整処理のフローチャート。

【図４】図３のステップＳ１００の状態を示す説明図。

【図５】図３のステップＳ１１０の状態を示す説明図。

【図６】第２実施形態における画像調整処理のフローチャート。

【図７】図６のステップＳ１０、Ｓ２０においてプロジェクターが順に投写した状態の一例を示す説明図。

【図８】第３実施形態における調整用画像の一例。

【発明を実施するための形態】

【００１７】

・第１実施形態：

図１は、投写システム１０を示す説明図である。投写システム１０は、映像供給部２０と、複数のプロジェクター１０１～１０６と、投写面ＳＣを備える。映像供給部２０は、コンピューター、テレビなど、プロジェクター１０１～１０６が投写する映像、あるいは画像を供給できる装置であればよい。投写面ＳＣは、プロジェクター１０１～１０６が投写する映像や画像を投写できる面を有していれば、スクリーンの他、室内の壁や、建物の外壁などを利用可能である。

【００１８】

プロジェクター１０１～１０６は、映像供給部２０より大画面の映像や画像の供給を受けて、大画面を分割した画像を投写面ＳＣに投写することが可能である。第１実施形態では、６台のプロジェクター１０１～１０６を備えているが、１つの投写システム１０に含まれるプロジェクターの数は、何台であっても良い。プロジェクター１０１～１０６の構

成は同じであるので、プロジェクター 101 を例にとって説明する。なお、プロジェクター 101 を、必要に応じて、符号の末尾の数字に合わせ「第 1 プロジェクター 101」と呼ぶ。なお、プロジェクター 102 ~ 106 についても同様である。

#### 【0019】

プロジェクター 101 は、映像入力部 110 と、投写部 120 と、調整用画像記憶部 130 と、撮像部 140 と、制御部 150 と、通信部 170 と、を備える。制御部 150 は、画像解析部 155 を備える。映像入力部 110 は、映像供給部 20 から映像や画像の入力を受け付ける。投写部 120 は、映像や画像を投写面 SC に投写する。調整用画像記憶部 130 は、プロジェクター 101 ~ 106 の画像を調整する時に用いられる調整用画像を格納する。調整用画像としては、予め定められた色のベタ塗りの画像（「標準色画像」とも呼ぶ。）や、ドットや格子などのマークを含むパターン画像が利用可能である。標準色画像は、プロジェクターの色の調整に用いられる。予め定められた色としては、例えば、赤、青、緑が用いられる。ドットや格子などのマークを含むパターン画像は、プロジェクター間の投写位置の位置ズレや、台形補正に用いられる。

10

#### 【0020】

なお、複数のプロジェクター 101 ~ 106 のうちの 1 つがマスタープロジェクターとして動作し、他のプロジェクターがスレーブプロジェクターとして動作することにより、複数のプロジェクター 101 ~ 106 が協調して動作することが可能である。このとき、マスタープロジェクターの制御部 150 は、複数のプロジェクター 101 ~ 106 の全体の動作を制御する制御装置として機能する。以下の説明において、「制御部 150」という語句は、マスタープロジェクターの制御部 150 を主として意味する。なお、プロジェクター 101 ~ 106 の制御部 150 とは別に、協調動作を制御する制御装置を設けるようにしてもよい。

20

#### 【0021】

撮像部 140 は、投写部 120 が投写面 SC に投写した調整用画像を撮像する。撮像部 140 は、各プロジェクター 101 ~ 106 の投写範囲を含む範囲を撮像する。但し、撮像部 140 が撮像する範囲は、自己のプロジェクター 101 の投写部 120 が投写する範囲よりも少し広いことが好ましい。制御部 150 は、各プロジェクター 101 ~ 106 が、供給された大画面の映像や画像の全体のうちのどの部分の投写を担当するかを制御する機能を有する。画像解析部 155 は、撮像部 140 が撮像した投写面 SC の調整用画像の撮像データを用いて、各プロジェクター 101 ~ 106 用の補正データを作成する。通信部 170 は、他のプロジェクター 102 ~ 106 から、他のプロジェクター 102 ~ 106 の撮像部 140 が撮像した投写面 SC の調整用画像の撮像データを取得するとともに、補正データを他のプロジェクター 102 ~ 106 に送る。各プロジェクター 101 ~ 106 の通信部 170 は、更に、他のプロジェクターの通信部 170 との間で、相互の協調動作に必要な各種の信号を送受信する。

30

#### 【0022】

図 2 は、プロジェクター 101 ~ 106 と投写面 SC との位置関係を示す説明図である。第 1 実施形態では、プロジェクター 101 ~ 106 は 6 台あり、投写面 SC に、2 行、3 列のマトリックス状に画像を投写する。上から 1 番目を「第 1 行」、2 番目を「第 2 行」と呼び、左から 1 番目を「第 1 列」、2 番目を「第 2 列」、3 番目を「第 3 列」と呼ぶ。投写面 SC 上の範囲  $R(i, j)$  の  $i$  は行番号を示し、 $j$  は、列番号を示している。第 1 実施形態では、第 1 プロジェクター 101 が範囲  $R(1, 1)$  を投写し、第 2 プロジェクター 102 が範囲  $R(1, 2)$  を投写し、第 3 プロジェクター 103 が範囲  $R(1, 3)$  を投写し、第 4 プロジェクター 104 が範囲  $R(2, 1)$  を投写し、第 5 プロジェクター 105 が範囲  $R(2, 2)$  を投写し、第 6 プロジェクター 106 が範囲  $R(2, 3)$  を投写している。

40

#### 【0023】

プロジェクター 101 ~ 106 の側面に付してある符号「GA」、「GB」、「GC」、「GD」は、プロジェクターが属するプロジェクター群を示している。第 1 プロジェク

50

ター群 G A は、第 1 プロジェクター 1 0 1 と、第 3 プロジェクター 1 0 3 を含み、第 2 プロジェクター群 G B は、第 2 プロジェクター 1 0 2 を含み、第 3 プロジェクター群 G C は、第 4 プロジェクター 1 0 4 と、第 6 プロジェクター 1 0 6 を含み、第 4 プロジェクター群 G D は、第 5 プロジェクター 1 0 5 を含んでいる。ここで、例えば、第 1 プロジェクター群 G A のように 1 つのプロジェクター群に複数のプロジェクターが含まれる場合、含まれるプロジェクター 1 0 1、1 0 3 を「同一群プロジェクター」と呼ぶ。複数の同一群プロジェクター 1 0 1、1 0 3 は、投写面 S C において隣接しない位置（互いに離れた位置）に、映像や画像、調整用画像を投写する。他のプロジェクター群についても同様である。また、隣接する 2 つのプロジェクター、例えば第 1 プロジェクター 1 0 1 が投写する範囲 R ( 1 , 1 ) と、第 2 プロジェクター 1 0 2 が投写する範囲 R ( 1 , 2 ) は一部重なっており、重なる領域には、同じ画像が投写される。投写する範囲を重ねることにより、黒スジを抑制できる。なお、投写範囲が重なる重複領域は、第 1 プロジェクター 1 0 1 の撮像部 1 4 0 と、第 2 プロジェクター 1 0 2 の撮像部 1 4 0 の両方が撮像可能な領域である。他の隣接するプロジェクター同士も同様である。

10

#### 【 0 0 2 4 】

図 3 は、第 1 実施形態における画像調整処理のフローチャートである。ステップ S 1 0 0 では、制御部 1 5 0 は、第 1 プロジェクター群 G A のプロジェクター 1 0 1、1 0 3 に調整用画像を投写させ、第 1 プロジェクター群 G A のプロジェクター 1 0 1、1 0 3 及び第 1 プロジェクター群 G A のプロジェクター 1 0 1、1 0 3 に隣接するプロジェクター 1 0 2、1 0 4、1 0 6 の撮像部 1 4 0 に、投写された調整用画像を撮像させる。制御部 1 5 0 は、更に、画像解析部 1 5 5 に撮像画像を解析させて測定値を取得させる。調整用画像が標準色画像である場合には、測定値は、撮像画像の色である。調整用画像がパターン画像である場合には、測定値は、マークの位置座標である。

20

#### 【 0 0 2 5 】

図 4 は、図 3 のステップ S 1 0 0 の状態を示す説明図である。投写面 S C 上で、範囲 R ( 1 , 1 ) と、範囲 R ( 1 , 3 ) に、同一の調整用画像がそれぞれ投写されている。領域 A g a 1、A g a 1 r、A g a 1 d は、第 1 プロジェクター 1 0 1 が投写する範囲 R ( 1 , 1 ) を構成する領域である。このうち、領域 A g a 1 r は、第 2 プロジェクター 1 0 2 が投写する範囲 R ( 1 , 2 ) と重なる重複領域であり、第 1 プロジェクター 1 0 1 の撮像部 1 4 0 と、第 2 プロジェクター 1 0 2 の撮像部 1 4 0 の両方が撮像する領域である。また、領域 A g a 1 d は、第 4 プロジェクター 1 0 4 が投写する範囲 R ( 2 , 1 ) と重なる重複領域であり、第 1 プロジェクター 1 0 1 の撮像部 1 4 0 と、第 4 プロジェクター 1 0 4 の撮像部 1 4 0 の両方が撮像する領域である。

30

#### 【 0 0 2 6 】

同様に、領域 A g a 3、A g a 3 l、A g a 3 d は、第 3 プロジェクター 1 0 3 が投写する範囲 R ( 1 , 3 ) を構成する領域であり、このうち、領域 A g a 3 l は、第 2 プロジェクター 1 0 2 が投写する範囲 R ( 1 , 2 ) と重なる重複領域であり、第 3 プロジェクター 1 0 3 の撮像部 1 4 0 と、第 2 プロジェクター 1 0 2 の撮像部 1 4 0 の両方が撮像する領域である。また、領域 A g a 3 d は、第 6 プロジェクター 1 0 6 が投写する範囲 R ( 2 , 3 ) と重なる重複領域であり、第 3 プロジェクター 1 0 3 の撮像部 1 4 0 と、第 6 プロジェクター 1 0 6 の撮像部 1 4 0 の両方が撮像する領域である。

40

#### 【 0 0 2 7 】

図 3 のステップ S 1 1 0 では、制御部 1 5 0 は、第 2 プロジェクター群 G B のプロジェクター 1 0 2 に調整用画像を投写させ、第 2 プロジェクター群 G B のプロジェクター 1 0 2 及び第 2 プロジェクター群 G B のプロジェクター 1 0 2 に隣接するプロジェクター 1 0 1、1 0 3、1 0 5 に、投写された調整用画像の撮像と測定を実行させる。

#### 【 0 0 2 8 】

図 5 は、図 3 のステップ S 1 1 0 の状態を示す説明図である。投写面 S C 上の範囲 R ( 1 , 2 ) に、調整用画像が投写されている。領域 A g b 2、A g b 2 l、A g b 2 r、A g b 2 d は、第 2 プロジェクター 1 0 2 が投写する範囲 R ( 1 , 2 ) を構成する領域であ

50

る。このうち、領域  $A_{gb2l}$  は、第1プロジェクター101が投写する範囲  $R(1, 1)$  と重なる重複領域であり、第1プロジェクター101の撮像部140と、第2プロジェクター102の撮像部140の両方が撮像する領域である。また、領域  $A_{gb2r}$  は、第3プロジェクター103が投写する範囲  $R(1, 3)$  領域と重なる重複領域であり、第2プロジェクター102の撮像部140と、第3プロジェクター103の撮像部140の両方が撮像する領域である。領域  $A_{gb2d}$  は、第5プロジェクター105が投写する範囲  $R(2, 3)$  領域と重なる重複領域であり、第2プロジェクター102の撮像部140と、第5プロジェクター105の撮像部140の両方が撮像する領域である。

#### 【0029】

ステップS120では、制御部150は、第3プロジェクター群GCのプロジェクター104、106に調整用画像を投写させ、第3プロジェクター群GCのプロジェクター104、106及び第3プロジェクター群GCのプロジェクター104、106に、隣接するプロジェクター101、103、105に、投写された調整用画像の撮像と測定を実行させる。ステップS130では、制御部150は、第4プロジェクター群GDのプロジェクター105に調整用画像を投写させ、第4プロジェクター群GDのプロジェクター105及び第4プロジェクター群GDのプロジェクター105に隣接するプロジェクター102、104、106に、投写された調整用画像の撮像と測定を実行させる。なお、ステップS120、S130における投写面SC上の具体的な撮像領域については、図3、図4と同様に考えることができるので、説明を省略する。以上のステップからわかるように、制御部150は、プロジェクター群毎に異なるタイミングで調整用画像を投写面SCに投写させ、調整用画像が投写された投写面SCを、調整用画像を投写したプロジェクター及び調整用画像を投写したプロジェクターに隣接するプロジェクターの撮像部140に順次撮像させる。また、同一のプロジェクター群に属する複数の同一群プロジェクターは、同じタイミングで調整用画像の投写を実行する。

#### 【0030】

ステップS140では、制御部150は、各プロジェクター101～106の撮像部140が測定した測定値を用いてプロジェクター101～106の調整処理を実行する。以下では、調整処理の一例として、赤色の標準色画像を用いた色の調整について説明する。他の色については赤色と同様に調整可能である。

#### 【0031】

図3のステップS100において、第1プロジェクター101の撮像部140と、第2プロジェクター102の撮像部140は、重複領域  $A_{ga1r}$  のRGB値をそれぞれ取得する。このRGB値は、重複領域  $A_{ga1r}$  のRGB値の平均値でよい。第1プロジェクター101の撮像部140が得たRGB値を  $R11$ 、第2プロジェクター102の撮像部140が得たRGB値を  $R12$  とする。

#### 【0032】

制御部150の画像解析部155は、この2つのRGB値  $R11$ 、 $R12$  から、第1プロジェクター101の撮像部140に対する第2プロジェクター102の撮像部140の感度の補正係数  $KR2$  を  $KR2 = R11 / R12$  で算出する。同様に、重複領域  $A_{ga1d}$  のRGB値を用いて、第1プロジェクター101の撮像部140に対する第4プロジェクター104の撮像部140の感度の補正係数  $KR4$  を算出する。

#### 【0033】

ステップS110における重複領域  $A_{gb2r}$  のRGB値 ( $R22$  と  $R23$ ) から、同様にして、第2プロジェクター102の撮像部140に対する第3プロジェクター103の撮像部140の感度の補正係数  $KR3'$  ( $KR3' = R22 / R23$ ) が得られる。よって、第1プロジェクター101の撮像部140に対する第3プロジェクター103の撮像部140の感度の補正係数  $KR3$  は、 $KR3 = (R11 / R12) \times (R22 / R23)$  で得られる。同様にして、第1プロジェクター101の撮像部140に対する他のすべてのプロジェクター102～106の感度の補正係数  $KR2 \sim KR6$  を算出できる。制御部150は、この補正係数を他のプロジェクター102～106に送る。各プロジェクター

10

20

30

40

50



101～106の制御部150は、自己が投写した標準色画像の色と、この補正係数を乗じることによって、自己の投写色を知ることができる。そして、各プロジェクターの投写色が互いに等しくなるように、各プロジェクターの投写色を調整するための補正データを求める。入力された映像は、この補正データに基づいて補正され、投写面SCに投写される。こうすれば、複数のプロジェクター101～106の撮像部140の感度が互いに異なる場合にも、複数のプロジェクター101～106によってほぼ同じ色の画像を投写させることが可能となる。

#### 【0034】

以上、第1実施形態によれば、同一プロジェクター群に含まれる複数の同一群プロジェクターが同時に調整用画像を投写しても調整用画像同士が互いに干渉せずに問題なく測定を行うことができる。また、プロジェクター群に等しい回数だけ調整用画像を投写して撮像すればよいので、調整用画像を撮像する測定時間を短くできる。

#### 【0035】

複数のプロジェクターを複数のプロジェクター群に分類する方法としては、例えば、以下のようないくつかの方法を採用することができる。

##### (1)マトリックス状配列

複数のプロジェクターが投写面SCに投写する画像の位置がマトリックス状に配列されている場合には、プロジェクター群は、マトリックス状の配列において、行番号と列番号が偶数か奇数かに基づいて4つのプロジェクター群に分類されてもよい。こうすれば、プロジェクター群の数を少なくして、調整用画像を撮像する時間を短くできる。

##### (2)横1行または縦1列配置

複数のプロジェクターが投写面SCに投写する画像の位置が横1行、または、縦1列に配列されている場合には、複数のプロジェクターは、画像の配列位置が奇数番目のプロジェクター群と偶数番目のプロジェクター群に分類されてもよい。こうすれば、2つのプロジェクター群に分類できるので、調整用画像を投写して撮像するステップを2ステップにでき、調整用画像を撮像する時間を短くできる。

#### 【0036】

本実施形態では、制御部150の画像解析部155は、各プロジェクター101～106に備えられていたが、1つのプロジェクター、例えば第1プロジェクター101のみに備えられる構成であってもよい。また、画像解析部155をプロジェクターとは別の装置として構成しても良い。

#### 【0037】

本実施形態では、各プロジェクター101～106は、撮像部140を備えているが、各プロジェクターとは別個に撮像部140を備えても良い。なお、各プロジェクター101～106は、撮像部140を備えると、投写システム10の構成要素が減ると共に、プロジェクターの数が増加して投写面積が増加した場合であっても、撮像部140を変更する必要が無い。

#### 【0038】

第1実施形態では、各プロジェクター101～106の撮像部140の感度が異なることを前提に、隣接するプロジェクターの投写範囲が重なる重複領域の撮像画像のデータを用いて補正係数および補正データを算出したが、各プロジェクター101～106の撮像部140の感度がほぼ同じの場合には、例えば、投写範囲の中央の領域Ag a1, Ag b2のRGB値を測定して補正データを求めても良い。この場合には、調整用画像を投写しているプロジェクターのみが撮像を行うようにしてもよい。

#### 【0039】

##### ・第2実施形態：

図6は、第2実施形態における画像調整処理のフローチャートである。第2実施形態は、図3に示す第1実施形態のフローチャートのステップS100の前にステップS10、S20を実行する点異なる。そこで、ここでは、ステップS10、S20について説明する。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 0 】

ステップ S 1 0 では、制御部 1 5 0 は、i 番目のプロジェクター ( i は 1 ~ 6 のいずれか ) に、相互の位置関係を検出するための位置検出用画像 ( 例えば全白画像 ) を投写させ、i 番目のプロジェクターの撮像部 1 4 0 で投写面 S C のどの位置に投写されたかを検出する。ここで、i は、1 から順に、最大はプロジェクターの数 ( 第 2 実施形態では、「 6 」 ) である。ステップ S 2 0 では、制御部 1 5 0 は、すべてのプロジェクターの投写及び検出が終了したか判断する。完了していれば、図 3 で説明したステップ S 1 0 0 ~ S 1 4 0 に移行し、完了していなければ、ステップ S 1 0 に戻る。

## 【 0 0 4 1 】

図 7 は、図 6 のステップ S 1 0、S 2 0 においてプロジェクターが順に投写した状態の一例を示す説明図である。なお、図 7 では、1 番目のプロジェクター ( i = 1 ) が第 1 プロジェクター 1 0 1 で、投写面 S C の範囲 R ( 1 , 1 ) に投写し、2 番目のプロジェクター ( i = 2 ) が第 2 プロジェクター 1 0 2 で、投写面 S C の範囲 R ( 1 , 2 ) に投写している例である。

10

## 【 0 0 4 2 】

一般的に、投写距離や投写部 1 2 0 の投写レンズ ( 図示せず ) のズーム・レンズシフトなどにより自己のプロジェクターが投写する映像が撮像部 1 4 0 の撮像画像内に映る位置や大きさは変化する。そのため、自己のプロジェクターが投写する映像が撮像部 1 4 0 の撮像画像内の何処に映るかをあらかじめ測定して認識しておかないと、同一のプロジェクター群に属する別のプロジェクターが投写した調整用画像を自己のプロジェクターが投写した調整用画像と間違えて測定してしまう恐れがある。第 2 実施形態によれば、各プロジェクターにおいて撮像部 1 4 0 の撮像画像のどこに自己のプロジェクターが投写した調整用画像が投写されるかを予め測定して認識できるので、同一のプロジェクター群に属する別のプロジェクターが投写した調整用画像を、自己のプロジェクターが投写した調整用画像と間違えて測定してしまうことがない。

20

## 【 0 0 4 3 】

但し、図 6 のステップ S 1 0、S 2 0 を実行する代わりに、プロジェクター 1 0 1 ~ 1 0 6 のユーザーが、プロジェクター 1 0 1 ~ 1 0 6 の入力パネル ( 図示せず ) やリモコン ( 図示せず ) を用いて、それぞれの投写位置を入力するようにしても良い。

## 【 0 0 4 4 】

30

・第 3 実施形態：

図 8 は、第 3 実施形態における調整用画像の一例である。第 1、第 2 実施形態では、色の調整を例にとって説明した。第 3 実施形態では、位置ズレを補正する。図 8 の上段は、第 1 プロジェクター 1 0 1 と第 2 プロジェクター 1 0 2 が、投写する調整用画像 M 1、M 2 を示す。便宜上、2 つの調整用画像 M 1、M 2 を示しているが、これらの 2 つの調整用画像 M 1、M 2 は、同時に投写されるのではなく、異なるタイミングで投写される。また、2 つの調整用画像 M 1、M 2 は離間して描かれているが、実際には、図 8 の下段に示すように、一部が重なった位置に投写される。第 1 プロジェクター 1 0 1 が投写する範囲 A 1 のうち中央の領域 A 1 1 は、他のプロジェクターの投写範囲と重ならない領域である。重複領域 A 1 r は、第 2 プロジェクター 1 0 2 が投写する範囲 A 2 と重なる領域である。重複領域 A 1 r には、6 個のドット P 1 1 ~ P 1 6 が投写される。重複領域 A 1 d は、第 4 プロジェクター 1 0 4 が投写する範囲と重なる領域である。第 2 プロジェクター 1 0 2 が投写する範囲 A 2 のうち中央の領域 A 2 2 は、他のプロジェクターの投写範囲と重ならない領域である。重複領域 A 2 1 は、第 1 プロジェクター 1 0 1 が投写する範囲 A 1 と重なる領域である。重複領域 A 2 1 には、6 個のドット P 2 1 ~ P 2 6 が投写される。重複領域 A 2 d は、第 5 プロジェクター 1 0 5 が投写する範囲と重なる領域である。なお、2 つの重複領域 A 1 r、A 2 1 は同じ領域である。

40

## 【 0 0 4 5 】

制御部 1 5 0 は、第 1 実施形態と同様に、第 1 プロジェクター群 G A の第 1 プロジェクター 1 0 1 に対して調整用画像を投写させ、重複領域 A 1 r の 6 個のドット P 1 1 ~ P 1

50

6の座標を取得する。次いで、制御部150は、第2プロジェクター群GBの第2プロジェクター102に対して調整用画像を投写させ、重複領域A21の6個のドットP21～P26の座標を取得する。画像解析部155は、6個のドットP11～P16と、6個のドットP21～P26とが重なるように、調整用画像の拡大、縮小、投写位置のシフト、回転を実行する。これにより、第1プロジェクター101と第2プロジェクター102の投写位置のズレを補正する。なお、他の隣接するプロジェクター間についても同様に位置ズレの調整ができる。また、位置ズレの調整だけでなく、台形補正も可能である。

【0046】

以上、いくつかの実施例に基づいて本発明の実施の形態について説明してきたが、上記した発明の実施の形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨並びに特許請求の範囲を逸脱することなく、変更、改良され得るとともに、本発明にはその等価物が含まれることはもちろんである。

【符号の説明】

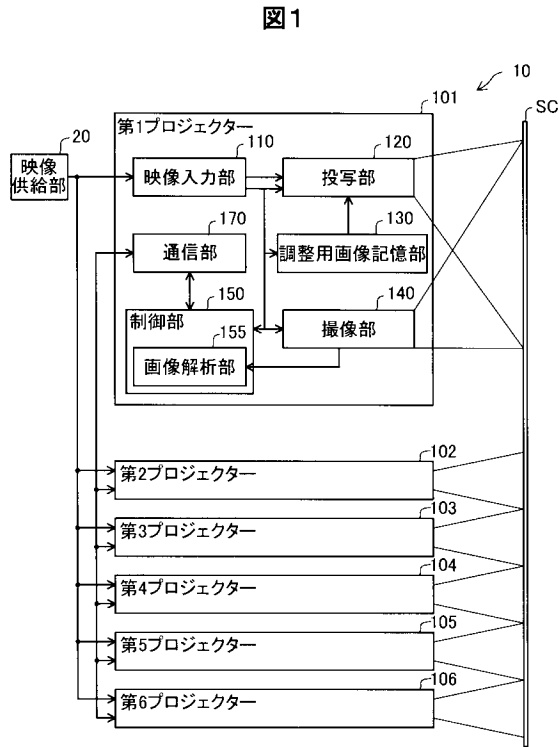
【0047】

10...投写システム、20...映像供給部、101...第1プロジェクター、102...第2プロジェクター、103...第3プロジェクター、104...第4プロジェクター、105...第5プロジェクター、106...第6プロジェクター、110...映像入力部、120...投写部、130...調整用画像記憶部、140...撮像部、150...制御部、155...画像解析部、170...通信部、A1...範囲、A11...領域、A1d...領域、A1r...領域、A2...範囲、A22...領域、A2d...領域、A21...領域、Aga1...領域、Aga1d...領域、Aga1r...領域、Aga3...領域、Aga3d...領域、Aga31...領域、Agb2...領域、Agb2d...領域、Agb21...領域、Agb2r...領域、GA...第1プロジェクター群、GB...第2プロジェクター群、GC...第3プロジェクター群、GD...第4プロジェクター群、KR2～KR6...補正係数、P11～P16...ドット、P21～P26...ドット、R11...RGB値、R12...RGB値、R22...RGB値、R23...RGB値、SC...投写面

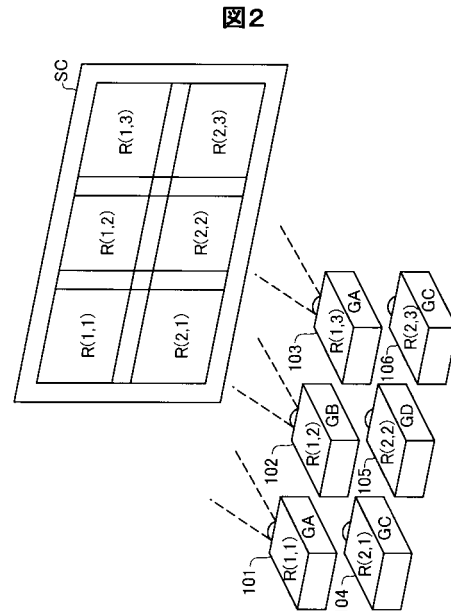
10

20

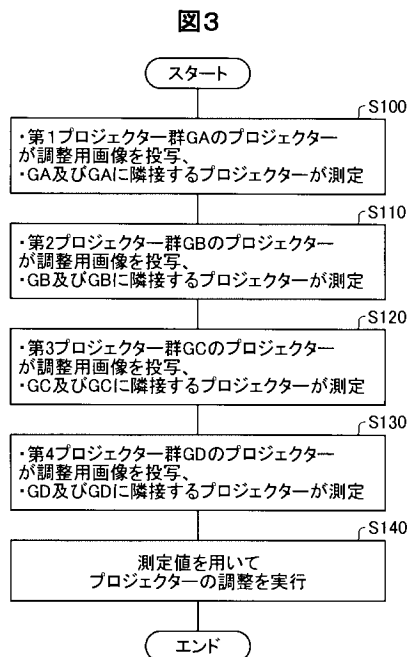
【図1】



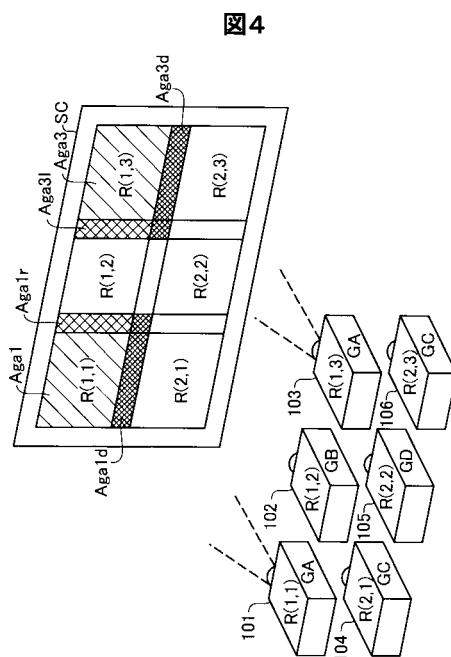
【図2】



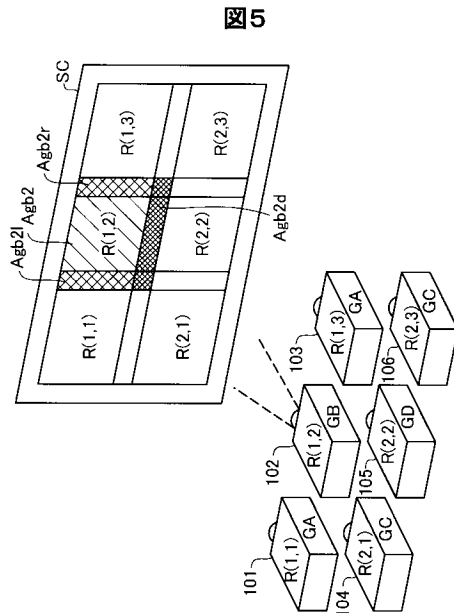
【図3】



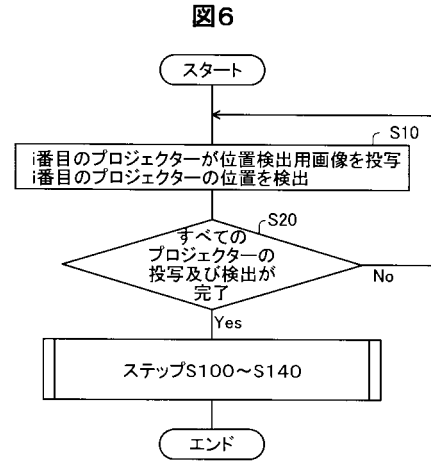
【図4】



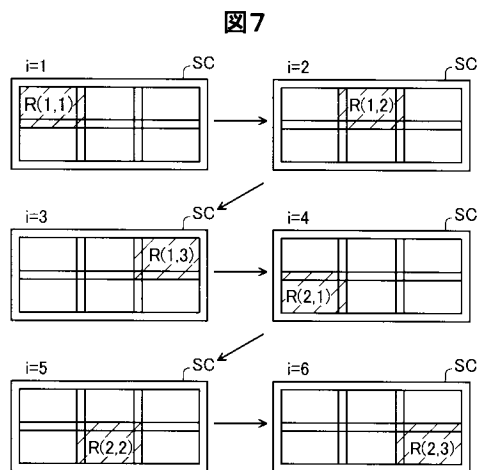
【図5】



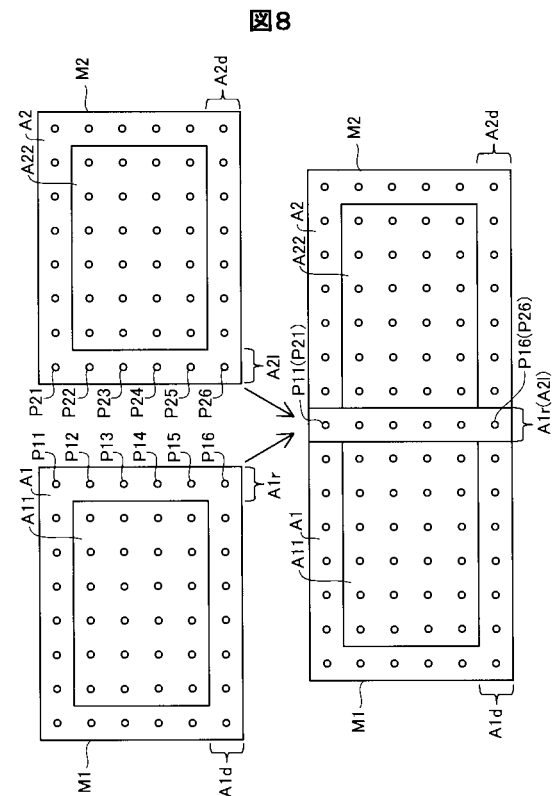
【図6】



【図7】



【図8】



---

 フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I			テーマコード (参考)		
<b>G 0 9 G</b> <b>5/36</b> <b>(2006.01)</b>	G 0 9 G	5/00		X		
<b>H 0 4 N</b> <b>5/74</b> <b>(2006.01)</b>	G 0 9 G	5/38		Z		
	G 0 9 G	5/02		B		
	G 0 9 G	5/00	5 3 0 H			
	G 0 9 G	5/36	5 2 0 D			
	H 0 4 N	5/74		Z		

F ターム (参考) 5C182 AA04 AA11 AC03 BA14 BA26 BB04 BB05 BB11 BB22 BB26  
 BB27 BC01 BC05 BC21 CA01 CA21 CA42 CB13 CB14 CB32  
 CB41 CB42 CC21 CC25 CC26 DA02 DA70