

(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2008-96805  
(P2008-96805A)

(43) 公開日 平成20年4月24日(2008.4.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 5/00 (2006.01)	G09G 5/00 550C	2H093
G03B 21/00 (2006.01)	G03B 21/00 E	2K103
G03B 21/10 (2006.01)	G03B 21/10 Z	5C006
G09G 5/10 (2006.01)	G09G 5/10 B	5C058
G09G 3/34 (2006.01)	G09G 5/00 510V	5C080

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2006-280039 (P2006-280039)	(71) 出願人	00005821 松下電器産業株式会社
(22) 出願日	平成18年10月13日(2006.10.13)		大阪府門真市大字門真1006番地
		(74) 代理人	100097445 弁理士 岩橋 文雄
		(74) 代理人	100109667 弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151 弁理士 永野 大介
		(72) 発明者	瀬川 満 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
		(72) 発明者	行天 敬明 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

最終頁に続く

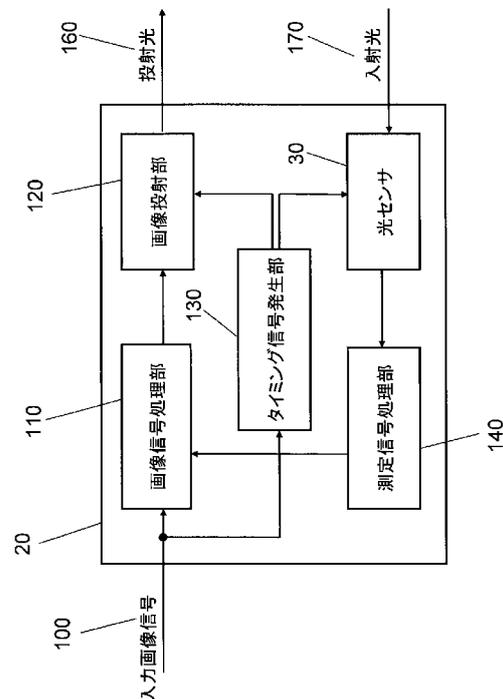
(54) 【発明の名称】 プロジェクタおよびプロジェクトシステム

(57) 【要約】

【課題】 画像投射を中断することなく環境光を正確に測定でき、環境光が変化しても投射画像を高精度で補正することができるプロジェクタを提供する。

【解決手段】 スクリーンに画像を投射するプロジェクタ20において、少なくとも光源および光源の点灯、消灯を制御する光源制御部を有した画像投射部120と、プロジェクタ20の周辺またはスクリーンの明るさを測定する光センサ30と、光センサ30の出力をデジタル信号に変換し、所定の演算を施して測定データを求める測定信号処理部140と、測定データに基づいて入力画像信号を補正する画像信号処理部110と、所定の時間間隔で所定の時間幅のタイミング信号を発生するタイミング信号発生部130とを備え、光源制御部は、タイミング信号に同期して時間幅の間、光源を消灯するように制御する。

【選択図】 図4



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

スクリーンに画像を投射するプロジェクタにおいて、  
 少なくとも光源および前記光源の点灯、消灯を制御する光源制御部を有した画像投射部と、  
 前記プロジェクタの周辺または前記スクリーンの明るさを測定する光センサと、  
 前記光センサの出力をデジタル信号に変換し、所定の演算を施して測定データを求める  
 測定信号処理部と、  
 前記測定データに基づいて入力画像信号を補正する画像信号処理部と、  
 所定の時間間隔で所定の時間幅のタイミング信号を発生するタイミング信号発生部とを備  
 え、  
 前記光源制御部は、前記タイミング信号に同期して前記時間幅の間、前記光源を消灯する  
 ように制御することを特徴とするプロジェクタ。

10

## 【請求項 2】

前記光センサは、前記タイミング信号の前記時間幅の間に明るさを測定することを特徴と  
 する請求項 1 記載のプロジェクタ。

## 【請求項 3】

前記光センサは、前記タイミング信号に同期して明るさを測定することを特徴とする請求  
 項 2 記載のプロジェクタ。

## 【請求項 4】

前記画像投射部は、前記光源への電力供給部を有し、前記測定データに基づいて前記光源  
 へ供給する電力を変化させることによって投射光量を調整することを特徴とする請求項 1  
 記載のプロジェクタ。

20

## 【請求項 5】

前記画像投射部は、前記光源と前記スクリーンとの間に電子的または機械的な絞り機構を  
 有し、前記測定データに基づいて前記絞り機構の絞り量を変化させることによって投射光  
 量を調整することを特徴とする請求項 1 記載のプロジェクタ。

## 【請求項 6】

前記タイミング信号の前記時間間隔は可変であることを特徴とする請求項 1 記載のプロジ  
 ェクタ。

30

## 【請求項 7】

前記タイミング信号の前記時間幅は可変であることを特徴とする請求項 1 記載のプロジ  
 ェクタ。

## 【請求項 8】

前記タイミング信号の前記時間幅の可変範囲が  $10 \mu\text{sec} \sim 1 \text{msec}$  であることを特  
 徴とする請求項 7 記載のプロジェクタ。

## 【請求項 9】

前記明るさの測定および前記入力画像信号の補正をするか否かの指令を受け付ける入力手  
 段をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 記載のプロジェクタ。

## 【請求項 10】

前記光センサおよび前記測定信号処理部は、前記プロジェクタの周辺または前記スクリー  
 ンの色を測定することを特徴とする請求項 1 記載のプロジェクタ。

40

## 【請求項 11】

請求項 1 記載のプロジェクタを複数台備え、それぞれのプロジェクタの前記タイミング信  
 号発生部は前記入力画像信号に同期して前記タイミング信号を発生するようにしたことを  
 特徴とするプロジェクタシステム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、機器周辺光量の測定機能を備えたプロジェクタおよびプロジェクタシステム

50

に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、画像を投射して表示するプロジェクタは画像投射の方法によって、スクリーンに対して鑑賞者と同じ側から画像を投射するフロント投射型と、スクリーンに対して鑑賞者と反対側から画像を投射するリア投射型に分けられる。また、最近では大画面化の要望により、例えばイベント用ディスプレイとして上記プロジェクタを複数台組み合わせることにより大画面映像の表示を可能にする、いわゆるマルチビジョン装置が実用化されている。こうしたマルチビジョン装置には、画面を上下左右に連結して、連結部の継目を極力細くして目立たなくした、いわゆるCUBEタイプのものがある。

10

【0003】

ところで近年、プロジェクタは高精細化が進み、色の再現性の向上がさらに求められるようになってきているが、プロジェクタの投射画像は、プロジェクタが設置されている部屋の照明や外光（以下、それらを「環境光」と記述する）等の影響により、プロジェクタ周辺や投射スクリーンの視環境が変化し、色再現性が劣化する。

【0004】

そこで、投射画像の色再現性の劣化を防ぐ方法として、従来よりプロジェクタにCCDカメラや照度センサ等を設置し、環境光を測定して、その測定した環境光に応じて投射画像のガンマ特性や色温度を調整する方法（例えば、特許文献1参照）や、同じく環境光に応じて投射光量を調整する方法（例えば、特許文献2参照）が提案されている。

20

【特許文献1】特開2002-125125号公報

【特許文献2】特開2004-279580号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記各タイプのプロジェクタおよびそのシステムにおいて、プロジェクタに搭載された光センサを用いて環境光を測定する場合、光センサの位置や向きによってはプロジェクタから投射された光がスクリーンで反射し、その反射光が光センサに混入して正確な明るさが測定できない。そのため、光センサは、プロジェクタの投射光が直接的または間接的に入射しないように配置する必要があり、配置場所や向きが制限される。また、スクリーン周辺の明るさを光センサで測定しようとしても、プロジェクタが画像を投射していると、その画像の光を測定してしまい、正確な明るさが測定できない等の問題があった。

30

【0006】

投射光の影響をなくすために、従来のように投射画像を一旦消して測定を行う方法もあるが、その場合は、ユーザーが測定の都度投射画像を停止する必要があるため、本来の画像表示を中断させてしまう。その上、環境光の明るさが変化するたびに測定する必要があるため、さらに余分な手間がかかる。

【0007】

本発明は、これらの課題に鑑みなされたものであり、画像投射を中断することなく環境光を正確に測定でき、環境光が変化しても投射画像を高精度で補正することができるプロジェクタおよびプロジェクタシステムの提供を目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

上述した課題を解決するために、本発明のプロジェクタは、スクリーンに画像を投射するプロジェクタにおいて、少なくとも光源および光源の点灯、消灯を制御する光源制御部を有した画像投射部と、プロジェクタの周辺またはスクリーンの明るさを測定する光センサと、光センサの出力をデジタル信号に変換し、所定の演算を施して測定データを求める測定信号処理部と、測定データに基づいて入力画像信号を補正する画像信号処理部と、所定の時間間隔で所定の時間幅のタイミング信号を発生するタイミング信号発生部とを備

50

え、光源制御部は、タイミング信号に同期して時間幅の間、光源を消灯するように制御することを特徴とする。これにより、画像投射を中断することなく環境光を正確に測定でき、環境光が変化しても投射画像を高精度で補正することができる。

【0009】

また本発明のプロジェクタは、光センサが、タイミング信号の時間幅の間に明るさを測定するようにしてもよい。これにより、タイミング信号の時間幅の間の任意の位置で測定すればよいので測定信号処理部を簡単に構成できる。

【0010】

また本発明のプロジェクタは、光センサが、タイミング信号に同期して明るさを測定するようにしてもよい。これにより、測定毎に光源を消灯してから測定するまでの時間を一定にすることができるので測定精度が向上する。

10

【0011】

また本発明のプロジェクタは、画像投射部が、光源への電力供給部を有し、測定データに基づいて光源へ供給する電力を変化させることによって投射光量を調整するようにしてもよい。これにより、環境光が変化しても簡単に投射画像の明るさを補正することができる。

【0012】

また本発明のプロジェクタは、画像投射部が、光源とスクリーンとの間に電子的または機械的な絞り機構を有し、測定データに基づいて絞り機構の絞り量を変化させることによって投射光量を調整してもよい。これにより、環境光が変化しても簡単に投射画像の明るさを補正できるとともに、光源に高精度な光量調整機能が不要であり、安価な光源を利用できる。

20

【0013】

また本発明のプロジェクタは、タイミング信号の時間間隔を可変にしてもよい。これにより、プロジェクタの使用環境に応じて最適な測定時間間隔を設定できる。

【0014】

また本発明のプロジェクタは、タイミング信号の時間幅を可変にしてもよい。これにより、プロジェクタの使用環境に応じて最適な測定時間幅を設定できる。

【0015】

また本発明のプロジェクタは、タイミング信号の時間幅の可変範囲を  $10 \mu \text{sec} \sim 1 \text{msec}$  にしてもよい。これにより、投射画像にフリッカーを感じることなく正確な環境光を測定できる。

30

【0016】

また本発明のプロジェクタは、明るさの測定および入力画像信号の補正をするか否かの指令を受け付ける入力手段をさらに備えてもよい。これにより、使用状況に合わせて投射画像の適切な補正が可能となる。

【0017】

また本発明のプロジェクタは、光センサおよび測定信号処理部は、プロジェクタ周辺またはスクリーンの色を測定してもよい。これにより、投射画像の色を高精度に補正できる。

40

【0018】

また本発明のプロジェクタシステムは、上記プロジェクタを複数台備え、それぞれのプロジェクタのタイミング信号発生部は入力画像信号に同期してタイミング信号を発生するようにしたことを特徴とする。これにより複数のプロジェクタ間で光源を消灯するタイミングを正確に合わせることができるので、投射光が他のプロジェクタの環境光の測定に影響を与えることがなく、正確な環境光を測定できる。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、画像投射を中断することなく環境光を正確に測定でき、環境光が変化しても投射画像を高精度で補正することができるプロジェクタおよびプロジェクタシステ

50

ムを提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、本発明の実施の形態に係るプロジェクタおよびプロジェクタシステムについて図面を参照しながら説明する。

【0021】

(第1の実施の形態)

図1、図2、図3は、本発明の第1の実施の形態に係るプロジェクタおよびプロジェクタシステムの概略構成図である。

【0022】

図1、図2、図3において、10はスクリーン、20、20a、20b、20cはプロジェクタ、30はプロジェクタ20(以下、CUBEタイプのプロジェクタ以外はプロジェクタ20で代表する)周辺の明るさを測定する光センサ、40はプロジェクタを内蔵するための筐体、50は鑑賞者、60はプロジェクタが設置されている部屋の照明である。投射型表示装置の一種であるプロジェクタ20は、パソコン等から入力される画像信号に基づき、通常画像の一種であるプレゼンテーション用画像をスクリーン10に投射表示する。それとともに、プロジェクタ20は、搭載されている光センサ30によってプロジェクタ20周辺の明るさ、投射対象であるスクリーン10や、スクリーン10を通して入射した環境光を測定する。そして、測定した環境光に基づいて投射画像を補正し、環境光が変化しても投射画像が影響を受けないようにしている。本発明は環境光の測定方法に特徴があり、人間がほとんど感知できない程度に短い時間だけプロジェクタ20の光源を消灯して、その間に上記光センサ30で環境光を正確に測定するようにしたものである。

【0023】

図1は、フロント投射型プロジェクタを用いたシステムの概略構成図である。スクリーン10に対して鑑賞者50と同じ側から画像を投射するものである。フロント投射型プロジェクタの場合、光センサ30の位置や向きによっては画像投射中に投射光が直接に、またはスクリーン10へ反射して光センサ30へ入射するが、測定期間中にプロジェクタ20の光源を消灯することにより、この影響を受けず正確な環境光の測定が可能となる。また、従来のように投射光の影響を避けるためにプロジェクタ20や光センサ30の配置場所や向きが制限されることがない。

【0024】

図2は、リア投射型プロジェクタを用いたシステムの概略構成図である。スクリーン10に対して鑑賞者50と反対側から画像を投射するものである。リア投射型プロジェクタの場合、プロジェクタ20本体と室内空間の間にスクリーン10が存在する。画像投射中はこの投射画像が光センサ30へ入射するが、測定期間中は光源を消灯するので投射画像が表示されず、正確な環境光の測定が可能となる。従来は、プロジェクタ20の投射光がスクリーン10で反射して光センサ30に回り込むために光センサ30を筐体40の外に設置する必要があったが、この方法により、光センサ30をプロジェクタ20に内蔵でき、フロント投射型プロジェクタをそのままリア投射型プロジェクタとして使用することができるので、余分なコストをかけなくて済む。

【0025】

図3は、リア投射型のCUBEタイププロジェクタを用いたシステムの概略構成図である。画面を上下左右に連結して、連結部の継目を極力細くして目立たなくした、いわゆるCUBEタイプのものであり、3台のプロジェクタ20a、20b、20cを搭載してマルチビジョン装置を構成した例である。筐体40内に設置されたプロジェクタ20a、20b、20cから投射された画像がスクリーン10に映し出される。CUBEタイプのプロジェクタのように、スクリーン10が巨大であるとプロジェクタ20a、20b、20cから出力される光量の合計が大きくなる。このような場合には、従来、光センサ30を筐体40の外側に置こうとしても、スクリーン10から発せられる光の影響を受けない場所に光センサ30を設置するのは困難であった。しかしながら、測定期間中にはすべての

10

20

30

40

50

プロジェクタ20a、20b、20cの光源は消灯されているため、光センサ30を内蔵した投射型プロジェクタをそのまま利用しても投射光の影響を受けず正確に環境光を測定することができる。したがって、光センサ30を設置する場所で悩むこともなく、簡単にマルチビジョン装置を構成できる。

#### 【0026】

次に、図4～図11を参照しながら本実施の形態を詳細に説明する。図4は、プロジェクタ20内部のブロック構成図である。プロジェクタ20は、入力画像信号100のフォーマット変換や色変換を行う信号処理回路からなる画像信号処理部110と、LEDやプリズム、光変調素子、投射レンズ等からなる画像投射部120と、入射光170を測定するタイミング信号を発生させるタイミング信号発生部130と、スクリーン10やプロジェクタ20の周辺から入射した入射光170をタイミング信号発生部130から出力されるタイミング信号をもとに測定する光センサ30と、光センサ30の出力から入射光170の測定データを算出する測定信号処理部140とから構成される。従来は環境光に投射光160が混入したものが入射光170として測定されていた。

10

#### 【0027】

PC等から入力された入力画像信号100は、画像信号処理部110で測定信号処理部140から得られる入射光170の測定データをもとに環境光の影響を除くための色補正やガンマ補正等の補正処理が行われる。画像投射部120では画像信号処理部110より出力された信号をもとに光源からの光を光変調素子で変調してスクリーン10に向かって投射光160を出力する。プロジェクタ20の周辺あるいはスクリーン10からの入射光170は光センサ30で受光され、電気信号に変換されて測定信号処理部140へ出力される。測定信号処理部140では測定信号を元に入射光170の測定データを計算する。一方、画像投射部120にも上記タイミング信号が入力されており、入射光170を測定する間、投射光源を消灯する。これにより、投射光160の影響を受けない正確な環境光を測定できる。上記タイミング信号は入力画像信号100に同期して発生されるが、プロジェクタが設置されている場所等の使用条件によって最適な測定タイミングが決定される。

20

#### 【0028】

図5は、本発明の第1の実施の形態のプロジェクタの画像投射部120の一例を示す概略構成図である。この画像投射部120は、光変調部にDMD(Digital Micromirror Device)を用い、光源にLEDを用いた構成である。なお、DMDは米国テキサスインスツルメンツ社の登録商標である。画像投射部120は赤、緑、青の光源LED200R、200G、200B、プリズム210、光源制御部250、TIR(Total Internal Reflection)プリズム220、DMD素子230、DMD素子駆動部260、投射レンズ240から構成されている。

30

#### 【0029】

本実施の形態のように1個のDMD素子230のみでフルカラー画像を表示するためには、赤、緑、青の各色に対応した画像を時分割でスクリーン10へ投射する必要がある。本実施の形態では、赤、緑、青の3個の光源LED200R、200G、200Bを順次切り換えて点灯させることによりフルカラー画像表示を実現している。この切り換え周期を人間の視覚特性を考慮して、充分短くすることにより、人間の脳内で画像が合成されてフルカラー画像として認識される。光源制御部250は、光源LED200R、200G、200Bそれぞれの点灯、消灯を制御するための点灯制御信号を発生して各光源に供給する。光源LED200R、200G、200Bから出力された赤、緑、青の光はプリズム210で方向が揃えられ、TIRプリズム220を通してDMD素子230に照射される。一方、投射画像信号はDMD素子駆動部260へ入力され、各色の光がDMD素子230で投射画像信号によって変調され、投射レンズ240を通過してスクリーン10に投射される。

40

#### 【0030】

図6は、各光源LED200R、200G、200Bの点灯制御を説明するためのタイ

50

ミング図である。1フィールド期間 $T_f$ は4つのセグメントに分割され、1セグメント期間 $T_s$ 内で3個の光源LED200R、200G、200Bを順次切り換えて点灯させている。LED制御信号 $L_{cnt\_R}$ 、 $L_{cnt\_G}$ 、 $L_{cnt\_B}$ はそれぞれ赤、緑、青の光源LED200R、200G、200Bの点灯を制御する信号であり、ハイレベル「H」が点灯期間、ローレベル「L」が消灯期間を示している。各光源LED200R、200G、200Bの点灯時間比率は各光源の輝度、人間の視感度、絵作り等によって決まるが、本実施の形態では、この点灯時間比率を1:2:1にしている。したがって、光源LED200R、200G、200Bの点灯時間はそれぞれ $T_R = 0.25T_s$ 、 $T_G = 0.5T_s$ 、 $T_B = 0.25T_s$ となる。セグメント期間 $T_s$ は約4msec(ミリ秒)であるので、点灯時間はそれぞれ1msec、2msec、1msecとなる。図6では光源LED200R、200G、200Bの点灯順序を赤、緑、青としたが、この順序はDMD素子230の駆動内容によって変化するものであり、他の順序でもよい。

10

#### 【0031】

ところで、光センサ30で入射光170を測定する際、測定期間に同期して光源LED200R、200G、200Bを消灯する必要があるが、この消灯の方法について次に説明する。図7は、入射光170を測定する時間間隔(以下、「測定間隔」と呼称する) $T_p$ を1sec(秒)、測定する時間幅(以下、「測定期間」と呼称する) $T_m$ を10 $\mu$ sec(マイクロ秒)とした場合の、測定タイミング信号と、セグメントおよび投射光160の関係を示す図である。この場合、1秒間に1回、測定期間が1つのセグメントに挿入されることになる。そして、この測定期間に全光源LED200R、200G、200Bを消灯して環境光を測定する。説明の都合上、この測定期間が挿入されるセグメントを測定セグメント(以下、「測定SEG」と略記する)と呼び、それ以外のセグメントを表示セグメント(以下、「表示SEG」と略記する)と呼ぶことにする。上記測定間隔、測定期間はプロジェクタの使用用途や測定環境によって増減してよい。測定期間としては投射画像に与える影響を少なくするためにはできるだけ短くした方がよいが、光センサ30の応答速度の関係から10 $\mu$ sec~50 $\mu$ secが適当である。一般に人間の目は1msec以下のフリッカーは検知できないので10 $\mu$ sec~1msecであれば実用上問題ないのでこの範囲に設定してもよい。光センサ30の周辺に、蛍光灯に代表される点滅光源の照明器具が存在する場合は、その照明器具の点滅周期の整数倍ではない間隔にするのが望ましい。

20

30

#### 【0032】

図8は、測定SEGに消灯する期間を挿入する方法について説明する図である。本実施の形態では、測定SEG内の赤、緑、青の各光源LED200R、200G、200Bの点灯期間の合計を表示SEGよりも $T_m/T_s$ だけ短くして、測定SEGの最後尾の青光源LED200Bの点灯期間の後に消灯する期間を作り出している。このようにすれば、測定SEGにおいても各光源LED200R、200G、200Bの点灯時間比率は表示SEGと同じになり、画像の色を正確に保つことができる。また、光源LED200R、200G、200Bの消灯する期間は測定期間 $T_m$ と同じで、セグメント期間 $T_s$ の1%以下であり、他の表示SEGとの明るさの差は人間の目にはほとんど認識できないが、この測定SEG期間だけ光源LED200R、200G、200Bの輝度を1%だけ増やして「明るさ×時間」を一定にしてもよい。LEDの場合、このような輝度調整はLEDへ流す電流を調整することにより容易に可能となる。また、今後DMD素子230等の性能が向上し、セグメント期間 $T_s$ を充分短くできる場合は、測定SEGそのものを測定期間としてもよい。また、図8においては、測定期間は各測定SEGの最後に挿入しているが、例えば、投射光Rと投射光Bの間に挿入される等、位置は変わってもよい。いずれの場合でも、光センサ30で入射光170を測定している間、全光源LED200R、200G、200Bは消灯しているため、投射光160の影響を受けることなくプロジェクタ20の環境光を測定することができる。

40

#### 【0033】

次に、図4における測定信号処理部140および画像信号処理部110の動作について

50

、環境光に応じて入力画像信号 100 の色を補正する場合を例に詳細に説明する。

【0034】

図9は、光センサ30、測定信号処理部140、画像信号処理部110の関係を示すブロック構成図である。測定信号処理部140は、サンプルホールド回路141で光センサ30からのアナログ出力波形を測定タイミング信号をもとにサンプリングし、A/D変換器142でデジタル信号に変換した後にマイクロコンピュータ(以下、「マイコン」と略記する)143に取り込む。マイコン143はこの測定信号から画像信号処理部110へ出力するための測定データを計算する。画像信号処理部110は色補正部111と色補正テーブル選択部112と色補正テーブル格納部113からなる。ここで色補正部111はルックアップテーブル(以下、「LUT」と略記する)等で構成されている。例えば環境光のない場合(例えば暗室状態)の色補正テーブルと、環境光量に応じた複数の色補正テーブルを予め作成し格納している。色補正テーブル選択部112において、マイコン143から送られる測定データに基づいて最適な色補正テーブルを選択し色補正部111へ転送する。色補正部111は環境光量に従って入力画像信号100の色を補正し色補正信号を画像投射部120へ出力する。

10

【0035】

図10、図11は、この測定信号処理部140の動作を説明するための図である。図10において、(a)は光センサ30の出力、(b)はサンプルホールド回路141の出力、(c)は測定信号処理部140の出力、それぞれの時間的な変化を表す波形図である。時刻 $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ 、・・・は測定タイミングである。時刻 $t_2$ から時刻 $t_3$ のように光センサ30の出力が急激に変化するような場合、そのまま運動させて入力画像信号100を補正すると投射画像に違和感が出る場合がある。また光センサ30の前を人が通ったりして急激に光量に変化した場合に過敏に反応して誤って補正することがある。このような不具合を防止するために、マイコン143では、A/D変換器142からの測定データを過去の所定数のサンプルで平均化している。

20

【0036】

図11は、測定期間において、光センサ30で入射光170を測定する様子をより詳細に表した図である。図11に示すように測定期間以外は、光源LED200R、200G、200Bからの投射光160が光センサ30に混入するので入射光170の強度は各光源の点灯に連動して増減する。一方、測定期間では光源が消灯されるので上記投射光160の影響を受けず正しい環境光を測定できる。しかしながら、図11中の拡大図に示すように、光センサ30の応答特性等により測定出力は測定期間中も変化する。この変化の影響を除くために、測定期間の中間点 $t_b$ で測定する。あるいは前半点 $t_a$ と後半点 $t_c$ で測定し、2つの測定値の平均を用いてもよい。この測定は、図9のサンプルホールド回路141に測定タイミング信号の代わりに上記 $t_a$ 、 $t_b$ 、 $t_c$ のタイミングでサンプリングパルスを与えてやればよい。こうすることにより、測定期間で光センサ30の出力が変動しても安定で正確な測定データを得ることができる。また、測定期間中に光センサ30の出力があまり変動しないような場合には、この測定は測定期間中のどこで行ってもよい。

30

【0037】

本実施の形態では光センサ30は、常に測光状態にしておいて測定タイミング信号に合わせて測定値を保持、出力したが、測定タイミング信号に合わせて測光し、測定値を出力してもよい。また、測定タイミング信号に合わせて測光する方法として、光センサ30の前に電子式あるいは機械式のシャッターを設ければよい。

40

【0038】

(第2の実施の形態)

本発明の第2の実施の形態に係るプロジェクタについて図12を参照しながら説明する。本実施の形態のプロジェクタは画像投射部120の構成と光源の点灯制御の方法が第1の実施の形態と異なり、他の構成および処理方法は同じであるので、それらについては説明を省略する。本実施の形態のプロジェクタは画像投射部120にカラーホイールとDM

50

Dを用いた構成である。

【0039】

図12は、本発明の第2の実施の形態の画像投射部120の概略構成図である。赤、緑、青の画像を時分割で投射するために、第1の実施の形態では、3色の光源LED200R、200G、200Bを切り換えて点灯させたが、本実施の形態では1個の光源300とカラーホイール310を用いることで実現している。この光源300としては、例えば白色LEDや白色レーザを用いることができる。光源300から発せられた光は回転するカラーホイール310によって、時分割に赤、緑、青の光に変換された後、TIRプリズム320を通してDMD素子330へ照射される。なお、上記カラーホイール310は、ホイール制御部370でセグメント信号に同期して回転するように制御されている。一方、投射画像信号はDMD素子駆動部360へ入力されており、各色の光はDMD素子330で投射画像信号によって変調され、投射レンズ340を通過してスクリーン10に投射される。光源300は光源制御部350からの光源制御信号Lcntにより測定タイミング信号に同期して点灯制御される。

10

【0040】

図13は、本発明の第2の実施の形態の測定タイミング信号、セグメント、光源制御信号Lcnt、投射光160の関係を示す図である。本実施の形態では、測定期間が隣接する2つのセグメントにまたがるように挿入されている。この測定期間に光源300を消灯して環境光を測定する。

20

【0041】

図14は、光源300の点灯タイミングの詳細を示した図である。光源300を消灯する期間は、図14に示すように、赤と青を表示する間のスプークと呼ばれる区間に設けられている。この区間に設ければ明るさの変化が少なく投射画像への影響が少ない。この消灯する期間は上記に限定されず他の区間でもよい。また、カラーホイールの回転速度が充分速い場合には、測定SEGそのものを測定期間としてもよい。

【0042】

(第3の実施の形態)

本発明の第3の実施の形態に係るプロジェクタについて図15を参照しながら説明する。本実施の形態のプロジェクタは画像投射部120の構成と光源の点灯制御の方法が第1の実施の形態と異なり、他の構成および処理方法は同じであるので、それらについては説明を省略する。

30

【0043】

図15は、本発明の第3の実施の形態のプロジェクタの画像投射部120の概略構成図であり、本実施の形態では液晶パネルを用いた構成である。光源400から発せられた光は、フィルタ410a、410bによって赤、緑、青の光に分解された後、ミラー470a、470b、470cによって液晶パネル420R、420G、420Bに照射される。この光源400としては、例えば白色LEDや白色レーザを用いることができる。液晶パネル420R、420G、420Bは液晶パネル駆動部460によって駆動され画像信号で変調され、プリズム430で合成された後、投射レンズ440によって投射される。光源制御部450は、測定タイミング信号に基づいて光源制御信号Lcntを発生し、光源400の点灯を制御する。

40

【0044】

図16は、光源400の点灯タイミング図である。この場合は、1秒に1回だけタイミング信号に同期して、光源400を消灯してその期間に環境光を測定する。本実施の形態では第1、第2の実施の形態とは異なり、セグメント信号により3色の光を切り換える必要がないために、上記測定期間の挿入位置は任意に設定できる。したがって、測定タイミング信号発生回路を簡単に構成できる。

【0045】

(第4の実施の形態)

本発明の第4の実施の形態に係るプロジェクタについて図17、図18を参照しながら

50

説明する。

【0046】

図17は、本発明の第4の実施の形態のプロジェクト21内部のブロック構成図である。本実施の形態が第1の実施の形態のプロジェクトと異なる点は、画像投射部121の構成であり、他の構成は同様であるので第1の実施の形態と同じ符号を付けて説明は省略する。画像投射部121は測定信号処理部140からの環境光の測定データに基づいて投射光量を調整し、環境光量が大きい場合には、投射光量を増やし、逆に環境光量が小さい場合は投射光量を減らして、スクリーン10上で投射画像の明るさが環境光の影響を受けないようにしている。すなわち、第1の実施の形態から第3の実施の形態までにおいては、環境光の影響を除くために光センサ30の測定データに基づいて入力画像信号100を補正したが、入力画像信号100の補正に代えて、またはこれに加えて画像投射部121の光源の光量を調整している。

10

【0047】

図18は、光源の光量を調整する方法を説明するための図である。図18(a)は、光源および光源から出力される光量を制御する部分のブロック構成図である。光源500は電力供給部510より供給される電力に応じて光量が変化する。電力供給部510には測定信号処理部140から環境光の測定データが入力されており、この測定データに基づいて光源への供給電力が制御される。機械式の絞り機構520としてはカメラ等で一般的に用いられている機械式の絞り機構でよく、図18(b)にその簡単な構造図を示す。この絞り機構520は、絞り羽根と角度エンコーダ付きのガルバノメータ等で構成されており、ガルバノメータの駆動コイルに流す電流を絞り駆動部530によって制御することにより中心部の開口部の面積が変えられ、投射光量が調整できるようになっている。絞り駆動部530には上記測定データが入力されており、この測定データに基づいて絞り量が制御される。絞り機構は機械式に限定されず電子式のものでもよい。なお、上記絞り機構は光源500とスクリーン10との間に設置すればよい。

20

【0048】

図18では光源500が1個の場合について説明したが、第1の実施の形態のように光源が複数の場合にも同様に適用できる。投射光量の調整法としては、上記説明した光源への供給電力を制御する方法と絞り機構を入れる方法をどちらか一方でもよいし、両方の方法を合わせて用いてもよい。

30

【0049】

これまで、プロジェクトが1台のみの場合を説明したが、図3に示すようなCUBE型のプロジェクトの場合、各プロジェクト間の測定期間のタイミングが一致しないと、例えばあるプロジェクト20aの測定中に他のプロジェクト20bが画像を表示してしまい、プロジェクト20bの投射光160の一部がプロジェクト20aの環境光として測定されることがある。そのため、複数台のプロジェクトを同時に投射する場合、プロジェクト間で測定タイミングを正確に一致させる必要がある。この方法としては、例えば入力画像信号100に含まれる同期信号を元に、各プロジェクト20a、20bでタイミング信号を発生すればよい。または、入力画像信号100の代わりに、別途なんらかの同期信号を使ってタイミング信号を発生させてもよい。

40

【0050】

以上説明したように、本発明は人間がほとんど感知できない程度に短い時間だけプロジェクト20の光源を消灯して、その間に光センサ30で環境光を正確に測定するようにしたものである。これにより、投射光160が光センサ30に入射するような位置関係にあっても、ユーザーが特別な操作をして作業を中断することなく、投射画像を精度よく補正できる。

【0051】

なお、上記説明では、光センサ30は環境光の明るさを測定するとしたが、単に明るさ(Y)だけでもよいし、XYZ値を示すデータ、その他色に関するデータであってもよい。色に関するデータを使用することにより、色補正の精度をさらに向上させることができ

50

る。ここで、XYZとは、国際照明委員会(CIE)によって定められた国際規格で、機器独立色の一つである。

【0052】

また、光センサ30は、フォトランジスタのように明るさを出力するものでもよいし、CCDカメラのように1次元、もしくは2次元の輝度分布として出力してもよい。CCDカメラを用いれば、部屋の壁等に画像を投射した場合のように投射対象物に明るさの分布があるような場合でも正確な補正が可能となる。

【0053】

また、測定期間において光源を消灯すると説明したが、投射光160を遮断できればよいので、光源を消灯する以外にも電子式または機械式のシャッターを用いてもよい。このようにすることで、点灯、消灯を高速にできないような光源(例えばランプ等)を用いても本発明のプロジェクタを実現できる。

【0054】

また、環境光の測定データに基づいて、投射光量を調整する方法として、光源に供給する電力を変える方法と電子式または機械式の絞り機構を使う方法を説明したが、これに限定されるものではなく、例えば電氣的に光の透過率を変えられる液晶フィルタ等を用いてもよい。これにより、絞り機構を使うものよりもより画像投射部を小型化できる。

【0055】

また、測定タイミングは入力画像信号と同期させなくても、発信器等の内部回路を用いて発生させてもよい。このようにすることで、簡単な回路構成でタイミング信号発生部を構成できる。

【0056】

また、光センサ30は、プロジェクタ20に取り付けられているが、プロジェクタから離れた場所に外部機器として独立して設置されていてもよい。

【0057】

また、環境光の測定は、ユーザーが操作をしなくても自動的に行ってもよいし、メニューを表示したり通信コマンドを送る等、ユーザーが明示的に操作する入力手段を用いてもよい。また、自動測定をする、しないを切り換えられるようにしてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0058】

本発明によれば、ユーザーが操作することなく一定間隔で環境光を測定することが可能なため、画面表示を中断して都度調整操作をする必要がなく、環境光に応じて画面や光源の制御を行う画像表示装置において有用である。

【図面の簡単な説明】

【0059】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係るフロント投射型プロジェクタを用いたシステムの概略構成図

【図2】本発明の第1の実施の形態に係るリア投射型プロジェクタを用いたシステムの概略構成図

【図3】本発明の第1の実施の形態に係るリア投射型のCUBEタイププロジェクタを用いたシステムの概略構成図

【図4】本発明の第1の実施の形態に係るプロジェクタ内部のブロック構成図

【図5】本発明の第1の実施の形態に係るプロジェクタの画像投射部の概略構成図

【図6】本発明の第1の実施の形態に係るプロジェクタの各光源LEDの点灯制御を説明するためのタイミング図

【図7】本発明の第1の実施の形態に係るプロジェクタの測定タイミング信号、セグメントおよび投射光の関係を示す図

【図8】本発明の第1の実施の形態に係るプロジェクタの測定SEGに消灯する期間を挿入する方法を説明する図

【図9】本発明の第1の実施の形態に係るプロジェクタの光センサ、測定信号処理部、画

10

20

30

40

50

像信号処理部の関係を示すブロック構成図

【図10】本発明の第1の実施の形態に係るプロジェクタの測定信号処理部の動作を説明するための図

【図11】本発明の第1の実施の形態に係るプロジェクタの測定信号処理部の動作を説明するための図

【図12】本発明の第2の実施の形態に係るプロジェクタの画像投射部の概略構成図

【図13】本発明の第2の実施の形態に係るプロジェクタの測定タイミング信号、セグメント、光源制御信号、投射光の関係を示す図

【図14】本発明の第2の実施の形態に係るプロジェクタの光源の点灯タイミングの詳細を示した図

【図15】本発明の第3の実施の形態に係るプロジェクタの画像投射部の概略構成図

【図16】本発明の第3の実施の形態に係るプロジェクタの光源の点灯タイミング図

【図17】本発明の第4の実施の形態に係るプロジェクタ内部のブロック構成図

【図18】本発明の第4の実施の形態に係るプロジェクタの光源の光量を調整する方法を説明するための図で、(a)は光源および光量を調整する部分のブロック構成図、(b)は機械式の絞りの機構の構造を簡単に示した図

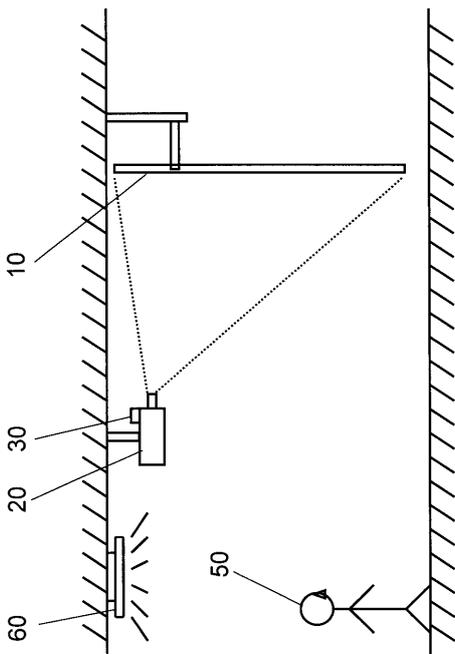
【符号の説明】

【0060】

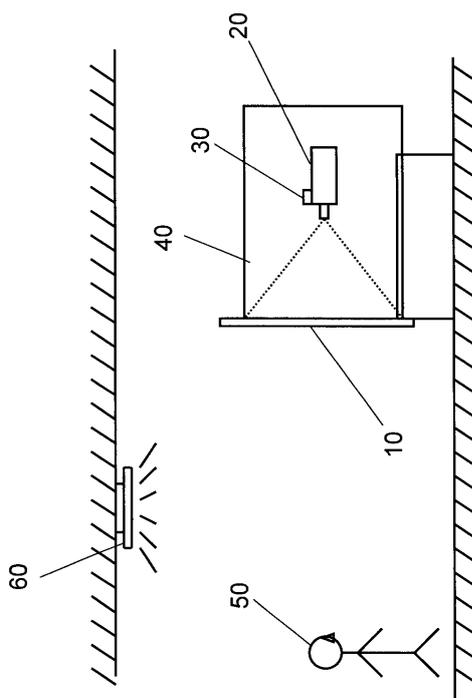
10	スクリーン	
20, 20a, 20b, 20c, 21	プロジェクタ	20
30	光センサ	
40	筐体	
50	鑑賞者	
60	部屋の照明	
100	入力画像信号	
110	画像信号処理部	
111	色補正部(LUT)	
112	色補正テーブル選択部	
113	色補正テーブル格納部	
120, 121	画像投射部	30
130	タイミング信号発生部	
140	測定信号処理部	
141	サンプルホールド回路	
142	A/D変換器	
143	マイコン	
160	投射光	
170	入射光	
200R, 200G, 200B	光源LED	
210, 430	プリズム	
220, 320	TIRプリズム	40
230, 330	DMD素子	
240, 340, 440	投射レンズ	
250, 350, 450	光源制御部	
260, 360	DMD素子駆動部	
300, 400, 500	光源	
310	カラーホイール	
370	ホイール制御部	
410a, 410b	フィルタ	
420R, 420G, 420B	液晶パネル	
460	液晶パネル駆動部	50

- 470 a , 470 b , 470 c      ミラー
- 510      電力供給部
- 520      絞り機構
- 530      絞り駆動部

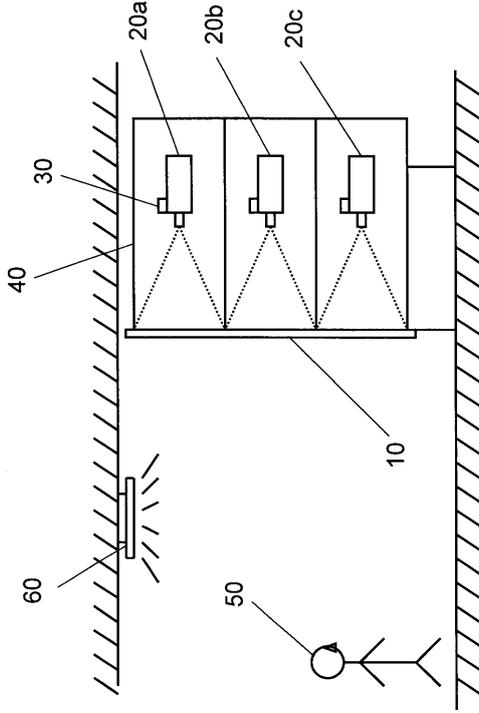
【 図 1 】



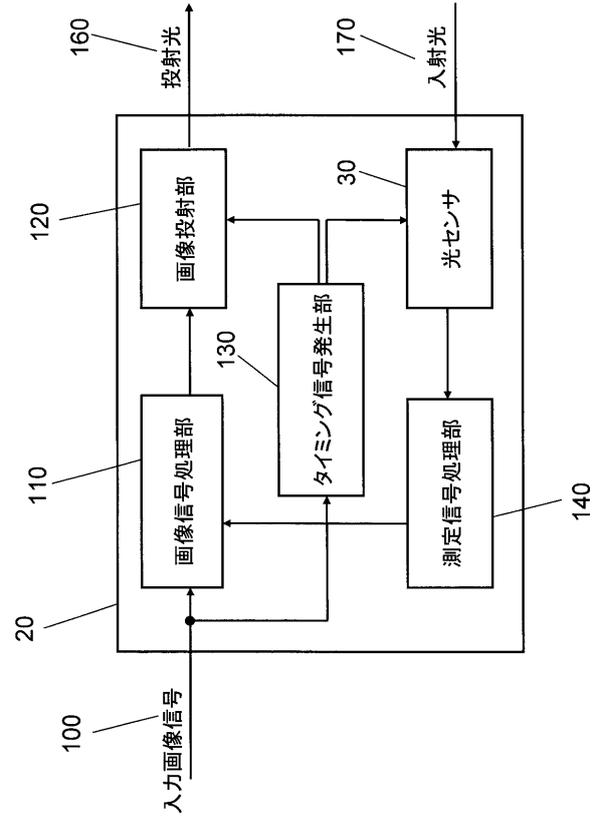
【 図 2 】



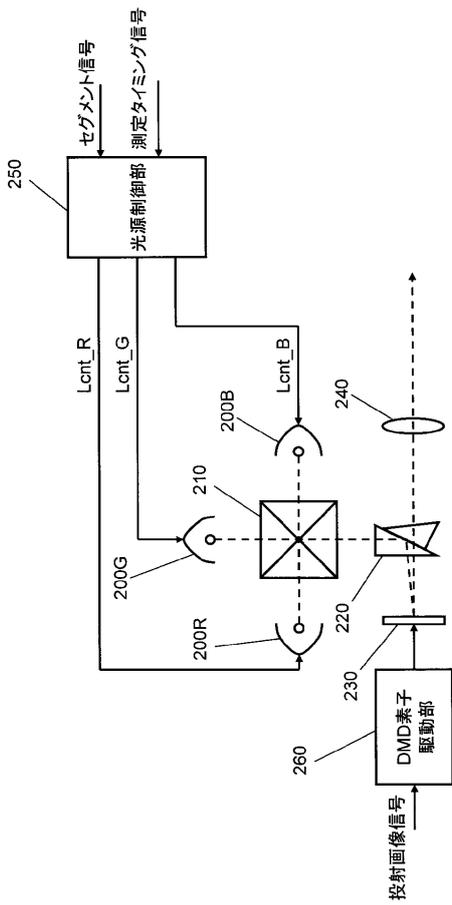
【図3】



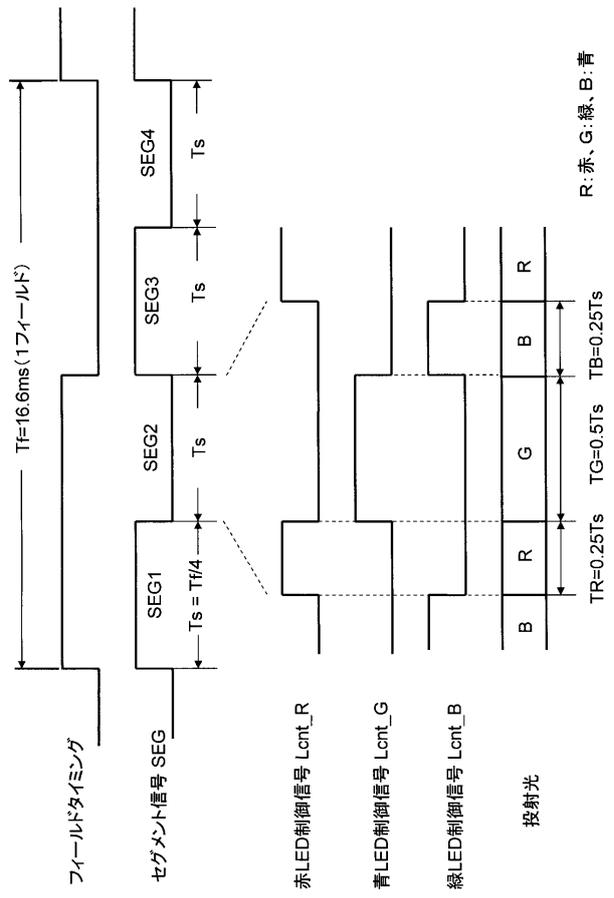
【図4】



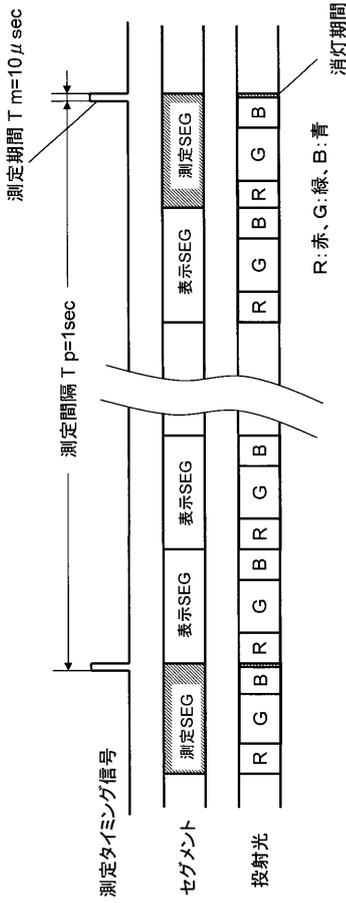
【図5】



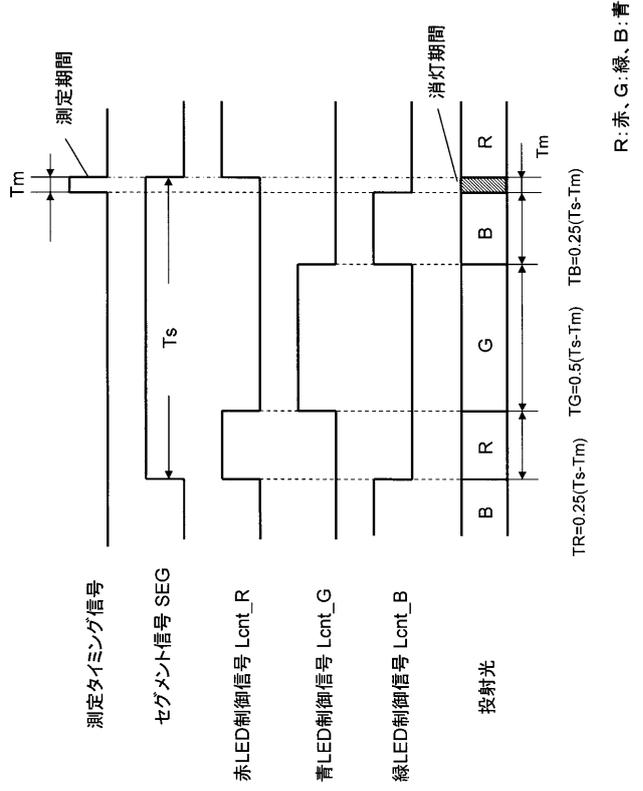
【図6】



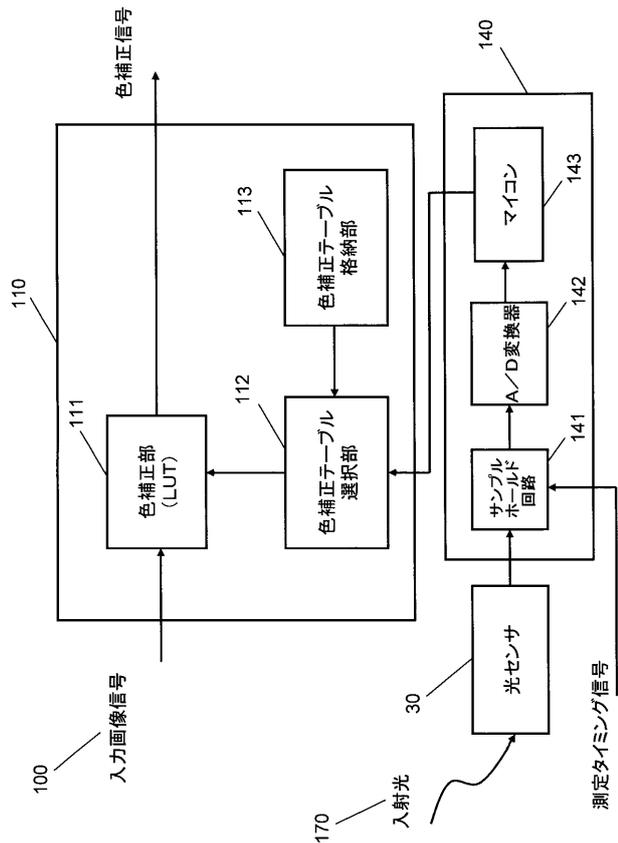
【 図 7 】



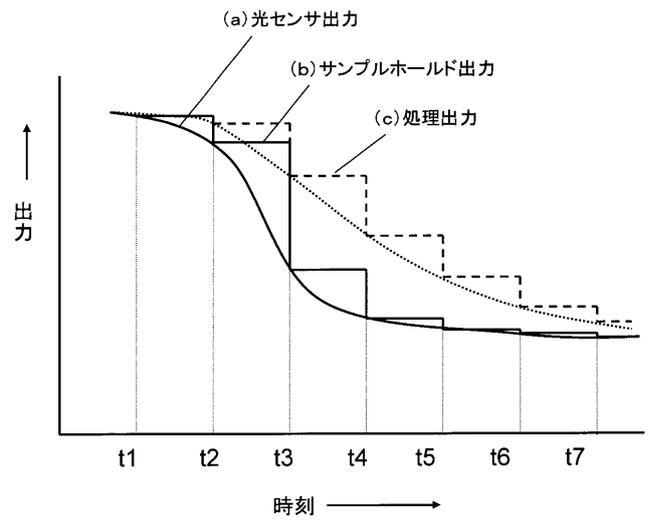
【 図 8 】



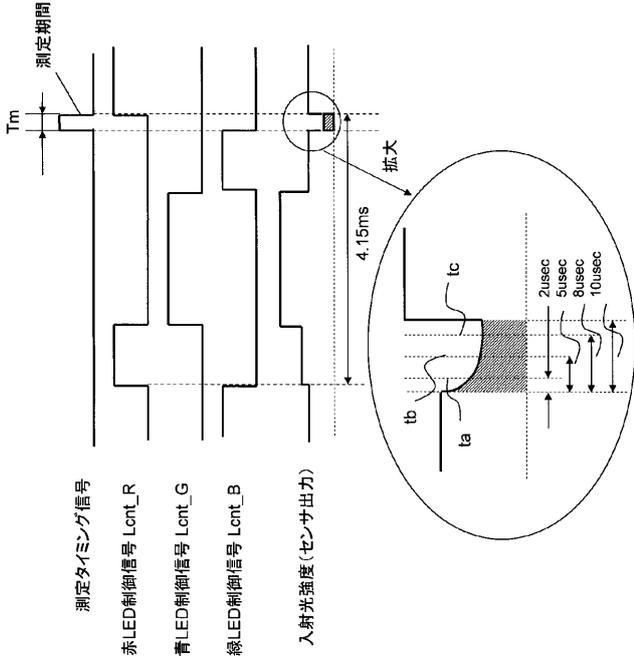
【 図 9 】



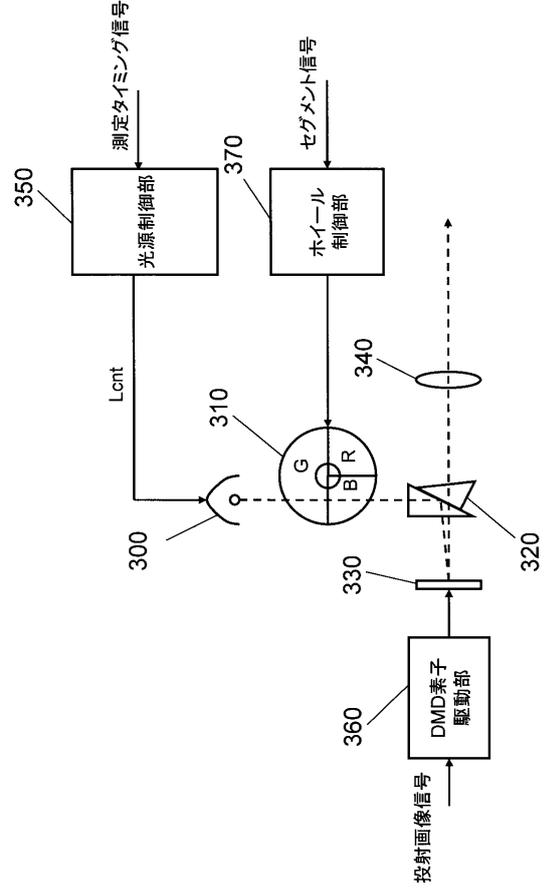
【 図 10 】



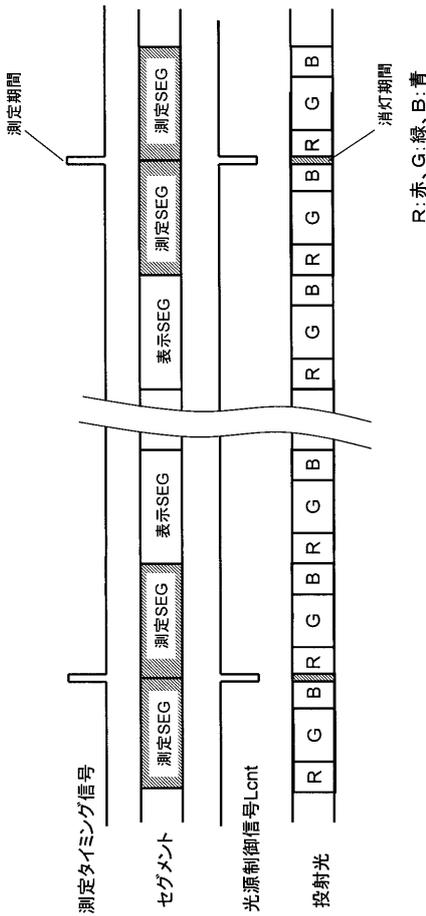
【図 1 1】



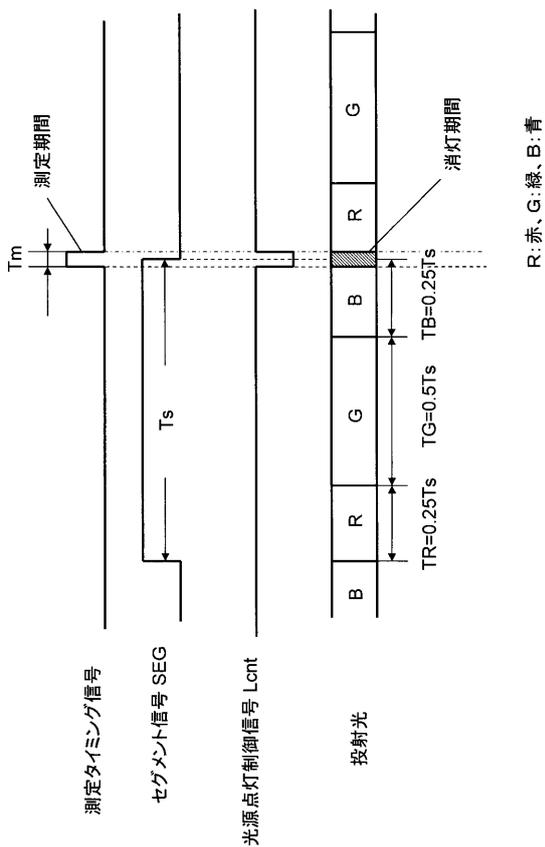
【図 1 2】



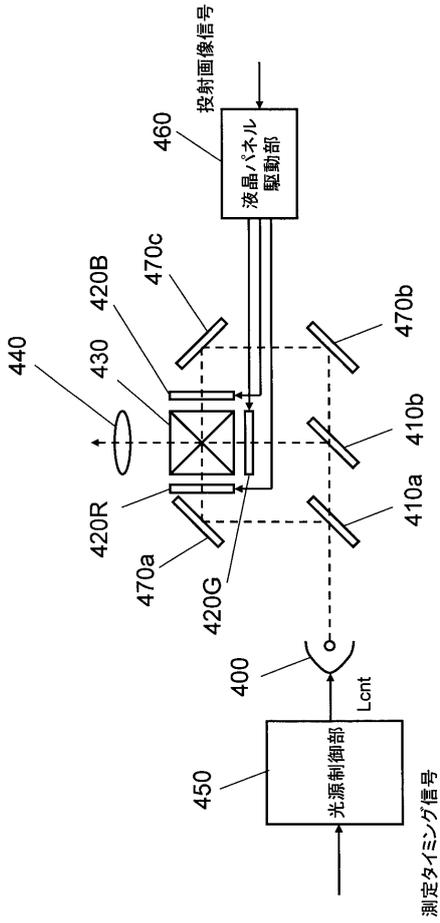
【図 1 3】



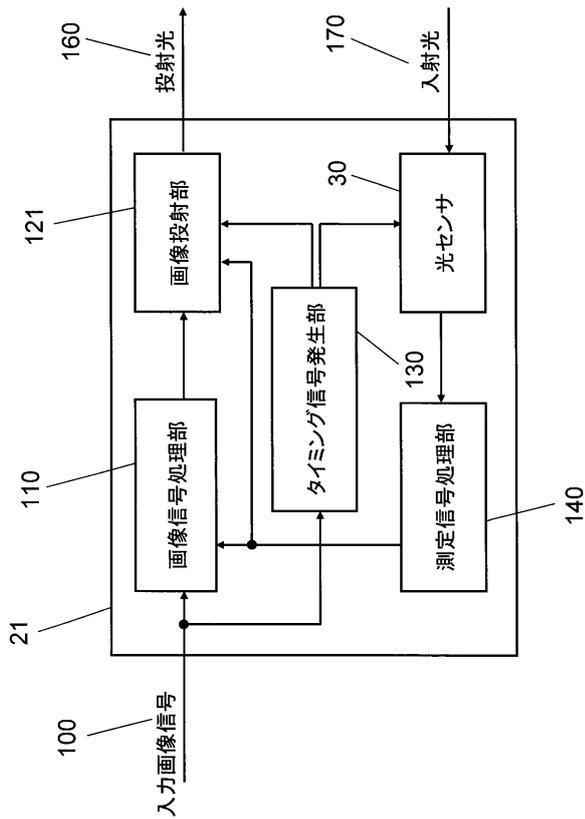
【図 1 4】



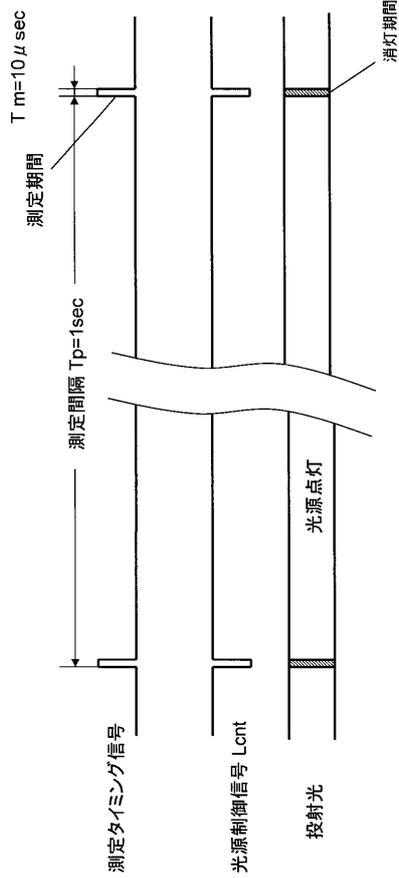
【 図 1 5 】



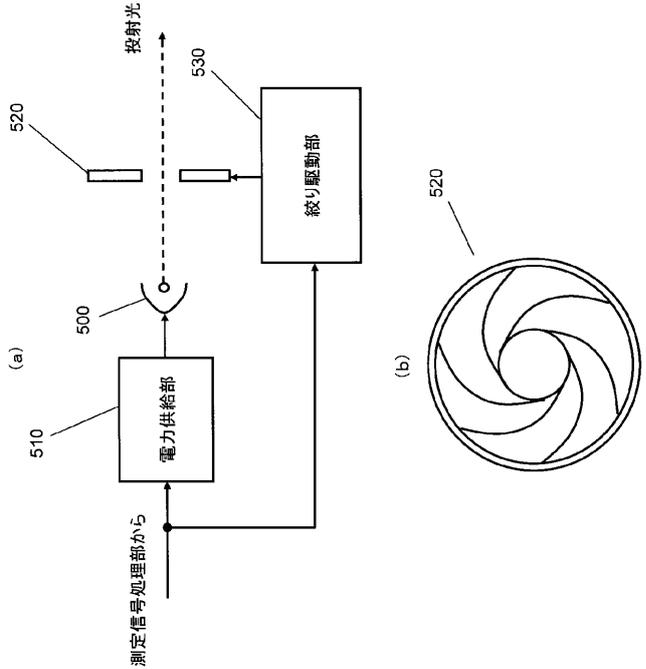
【 図 1 7 】



【 図 1 6 】



【 図 1 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>3/20</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 9 G	3/34	D	5 C 0 8 2
<b>G 0 2 F</b>	<b>1/133</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 9 G	3/20	6 8 0 C	
<b>H 0 4 N</b>	<b>5/74</b>	<b>(2006.01)</b>	G 0 9 G	3/34	J	
G 0 9 G	3/36	(2006.01)	G 0 9 G	3/20	6 4 2 F	
			G 0 9 G	3/20	6 4 2 P	
			G 0 9 G	3/20	6 1 2 J	
			G 0 9 G	3/20	6 8 0 D	
			G 0 9 G	3/20	6 4 2 J	
			G 0 2 F	1/133	5 3 5	
			G 0 2 F	1/133	5 8 0	
			H 0 4 N	5/74	D	
			H 0 4 N	5/74	Z	
			G 0 9 G	3/36		

F ターム(参考)	2H093	NC42	NC49	NC55	ND02	ND07	NE06	NG02	NH14			
	2K103	AA01	AA05	AA17	AA18	AA25	AB10	BA13	BB06	BC19	BC38	
		BC47	CA04	CA54								
	5C006	AA21	AF52	AF54	AF63	BF39	EA01	EC11	FA16	FA18	FA56	
	5C058	AA06	AA18	AB03	BA29	BA35	BB14	EA01	EA02	EA03	EA26	
		EA27	EA51									
	5C080	AA10	AA17	BB05	CC03	CC06	DD01	EE28	EE30	JJ02	JJ04	
		JJ05	JJ06									
	5C082	AA34	BA02	BA12	BA26	BA34	BA35	BD02	BD06	CA11	CA12	
		CA81	CB03	DA76	DA86	MM08						