

(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2012-108233

(P2012-108233A)

(43) 公開日 平成24年6月7日(2012.6.7)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
G 0 3 B 21/14 (2006.01)	G 0 3 B 21/14 F	2 K 1 0 3
G 0 3 B 21/00 (2006.01)	G 0 3 B 21/00 F	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2010-255742 (P2010-255742)	(71) 出願人	000004112
(22) 出願日	平成22年11月16日 (2010.11.16)		株式会社ニコン
			東京都千代田区有楽町1丁目12番1号
		(74) 代理人	100084412
			弁理士 永井 冬紀
		(74) 代理人	100078189
			弁理士 渡辺 隆男
		(72) 発明者	菅 彰信
			東京都千代田区有楽町一丁目12番1号
			株式会社ニコン内
		Fターム(参考)	2K103 AA01 AA07 AA14 AA16 AA22
			AB10 BA11 BA14 BB05 CA24
			CA26 CA54 CA57 CA78

(54) 【発明の名称】 電子機器

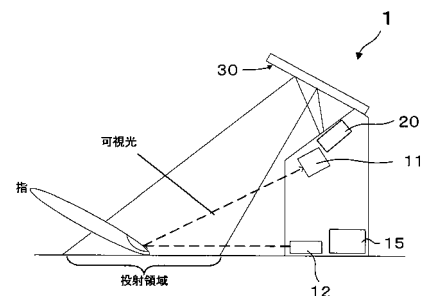
(57) 【要約】

【課題】 検出されるタッチ位置がユーザ自身にも判るようになること。

【解決手段】 電子機器は、投射用可視波長の光を発する第1光源201～203と、第1光源201～203からの照明光を変調するライトバルブ204と、ライトバルブ204からの変調光による像を投射する投射光学系205と、第1光源201～203と異なり、可視波長の光を投射光学系205による投射面と略平行に発する第2光源12と、第2光源12による可視波長に対応する画像であって、投射光学系205による投射領域を含む第1画像を取得する撮像手段11と、撮像手段11が所定間隔で取得する第1画像に基づいて画像間の変化を検出する検出手段15と、第1画像における検出位置に基づいて所定の処理を指示する指示手段15と、を備える。

【選択図】 図3

【図3】



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

投射用可視波長の光を発する第 1 光源と、
前記第 1 光源からの照明光を変調するライトバルブと、
前記ライトバルブからの変調光による像を投射する投射光学系と、
前記第 1 光源と異なり、可視波長の光を前記投射光学系による投射面と略平行に発する第 2 光源と、
前記第 2 光源による可視波長に対応する画像であって、前記投射光学系による投射領域を含む第 1 画像を取得する撮像手段と、
前記撮像手段が所定間隔で取得する前記第 1 画像に基づいて画像間の変化を検出する検出手段と、
前記第 1 画像における前記検出位置に基づいて所定の処理を指示する指示手段と、
を備えることを特徴とする電子機器。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電子機器において、
前記第 1 光源の非発光時に前記第 2 光源が発光し、前記第 2 光源の非発光時に前記第 1 光源が発光するように前記第 1 光源および前記第 2 光源を制御する制御手段をさらに備えることを特徴とする電子機器。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の電子機器において、
前記制御手段は、前記第 2 光源が発光している状態で前記撮像手段が前記第 1 画像を取得するように前記第 1 光源、前記第 2 光源および前記撮像手段を制御することを特徴とする電子機器。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の電子機器において、
前記制御手段はさらに、前記第 1 光源による可視波長に対応する画像であって、前記投射光学系による投射領域を含む第 2 画像を取得するように前記第 1 光源、前記第 2 光源および前記撮像手段を制御し、
前記第 2 画像に基づいて前記投射光学系から投射される像を補正する補正手段をさらに備えることを特徴とする電子機器。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の電子機器において、
前記第 1 光源は、互いに波長が異なる複数色の光源を含み、
前記制御手段は、前記複数色の光源を時分割で発光させるとともに、前記複数色の光源の全てが非発光時に前記第 2 光源を発光させることを特徴とする電子機器。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の電子機器において、
前記第 1 光源は、赤色、緑色、および青色の光源を含むことを特徴とする電子機器。

【請求項 7】

請求項 2 ～ 6 に記載の電子機器において、
前記制御手段はさらに、電池残量および機器内の温度の少なくとも一方に応じて前記第 2 光源の発光態様を異ならせることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

プロジェクタで画像を投影し、投影画像を指などでタッチした位置を検出する技術が知られている（特許文献 1 参照）。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2009-258569号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来技術では、タッチ位置の検出光として非可視光を用いるので、ユーザーの指が検出光に触れてもユーザー自身にはわからないという問題があった。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明による電子機器は、投射用可視波長の光を発する第1光源と、第1光源からの照明光を変調するライトバルブと、ライトバルブからの変調光による像を投射する投射光学系と、第1光源と異なり、可視波長の光を投射光学系による投射面と略平行に発する第2光源と、第2光源による可視波長に対応する画像であって、投射光学系による投射領域を含む第1画像を取得する撮像手段と、撮像手段が所定間隔で取得する第1画像に基づいて画像間の変化を検出する検出手段と、第1画像における検出位置に基づいて所定の処理を指示する指示手段と、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0006】

本発明による電子機器では、検出されるタッチ位置がユーザ自身にも判るようにタッチ位置の検出が行える。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】本発明の一実施の形態によるプロジェクタの光学系の要部構成図である。

【図2】プロジェクタの光学系（投射期間の状態）を詳細に説明する図である。

【図3】検出期間の状態を例示する図である。

【図4】レーザー光源および発光ユニットの発光タイミングを説明する図である。

【図5】制御部が実行する処理の流れを説明するフローチャートである。

【図6】変形例5におけるレーザー光源および発光ユニットの発光タイミングを説明する図である。

【図7】変形例6におけるプロジェクタの光学系（投射期間の状態）の要部構成図である。

【図8】検出期間の状態を例示する図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、図面を参照して本発明を実施するための形態について説明する。図1は、本発明の一実施の形態によるプロジェクタ1の光学系の要部構成図である。本実施形態では、プロジェクタ1が設置面を投射する。図1において、プロジェクタ1は、投射ユニット20と、制御部15と、可視カメラ11と、投光ユニット12と、反射ミラー30とを有する。

【0009】

図2は、プロジェクタ1の光学系を詳細に説明する図である。図2において、投射ユニット20は、レーザー光源201、202、203と、反射型表示素子204と、投射光学系205とを含む。レーザー光源は、たとえば、赤色光を発する半導体レーザー（以下LD201と呼ぶ）と、緑色光を発するLD202と、青色光を発するLD203とを有し、3原色光源を構成する。レーザー光源201、202、203は、各色が時分割で発光することにより、反射型表示素子204を色順次に照明する。

【0010】

反射型表示素子204は、たとえば、DMD（Digital Micromirror Device）によって構成される。DMDは、画素に対応する可動微小鏡面（マイクロミラー）を二次元に配列

10

20

30

40

50

したものである。マイクロミラーに設けられる電極を駆動することにより、照明光を投射光学系へ向けて反射する状態と、照明光を内部の吸収体へ向けて反射する状態とを切替える。各マイクロミラーを個別に駆動することにより、表示画素ごとに照明光の反射を制御する。

【0011】

一般に、DMDは照明光を外部へ反射する状態と、照明光を内部へ吸収する状態との2値制御であるが、これら2値状態を高速で切替え、反射状態と吸収状態との時間比率を制御するパルス幅変調(PWM)によって濃淡を表現する。上述したレーザー光源201、202、203によって色順次で照明することにより、1個の反射型表示素子204を用いてフルカラー像の投射を行う。投射光学系205を介して投射ユニット20から射出された投射光束は、反射ミラー30(図1)によって折り曲げられる。これにより、設置面(スクリーン)の投射領域上にフルカラー像が投射される。

10

【0012】

投射ユニット20が投射する画像信号は、外部機器からプロジェクタ1の制御部15へ供給される。制御部15は、外部機器からの画像信号に基づいて反射型表示素子204を駆動するとともにレーザー光源201、202、203を発光させることにより、投射ユニット20に対する投射制御を行う。

【0013】

本実施形態は、プロジェクタ1が投射したフルカラー像を指などでタッチする場合のタッチ位置検出に特徴を有するので、以降の説明はタッチ位置検出を中心に行う。

20

【0014】

制御部15は、上記投射制御に加えて、可視カメラ11、および投光ユニット12に対する駆動制御を行う。可視カメラ11は、投射ユニット20による投射領域、すなわち投射されたフルカラー像を撮影する。制御部15は、可視カメラ11が撮影した画像を投射画像の画像信号として取得し、該画像に台形歪みが生じている場合には、台形歪みを解消するように上記反射型表示素子に表示させる画像を補正する。これにより、投射ユニット20から投射される画像に対して台形歪み補正が施される。また、制御部15は、可視カメラ11が撮影した画像を上記投射画像の画像信号として取得し、該画像の色補正が必要な場合には、過不足となる色成分の濃淡を個別に調節することにより、投射像の色補正を行う。たとえば、プロジェクタ1を机上に載置する場合には、机の色に起因して色補正が必要な場合がある。

30

【0015】

投光ユニット12は、可視光(たとえば赤色光)を発するLEDによって構成される。投光ユニット12は、制御部15からの指示に応じて設置面に平行な光束を発する。投光ユニット12からの赤色光は設置面を照射しないので、赤色光は投射ユニット20による投射像に影響を与えない。

【0016】

投光ユニット12は、上述したレーザー光源を構成するLD201、LD202、およびLD203の発光タイミングとタイミングをずらして発光する。図4は、LD201、LD202、LD203、および発光ユニット12のLEDの発光タイミングを説明する図である。図4において、横軸は時間を表し、縦軸は各光源のオン/オフ状態を表す。各光源は、オン状態で発光し、オフ状態で消灯する。図4によれば、投射する画像1フレームにつき青色のLD203、緑色のLD202、赤色のLD201が色順次に発光する(投射期間と呼ぶ)。そして、次フレームの投射のために青色のLD203を発光させる前に、投光ユニット12を発光させる(検出期間と呼ぶ)。

40

【0017】

つまり、投射期間の中で青色のLD203、緑色のLD202、および赤色のLD201が所定時間(たとえば8msec)ずつ時分割発光する。そして、投射期間と投射期間とに挟まれた検出期間に、投光ユニット12の可視光LEDが所定時間(たとえば8msec)発光する。図1は、投射期間の状態を例示する図であり、図3は、検出期間の状態を例示す

50

る。ユーザーがフルカラー像によって示された所定の領域を指などでタッチする場合、図 1 の投射期間と図 3 の検出期間は交互に繰り返されているので、指先が投光ユニット 1 2 からの光束を遮り、可視光（本例では赤色光）が指先で拡散反射する。可視光の反射光の一部は、可視カメラ 1 1 へ向かって進行する。

【0018】

図 3 に例示する検出期間において可視カメラ 1 1 に撮影を行わせることにより、指で反射した可視光（赤色光）を含む検出用画像を取得できる。制御部 1 5 は、可視カメラ 1 1 が撮影した画像を検出画像の画像信号として取得し、取得画像のうち赤色光が反射している位置座標（画面内において輝度が最も高い画素位置）を検出し、検出位置に基づいて所定の処理を行う。

10

【0019】

所定の処理の例として、たとえば、検出位置が撮影画面の左側領域に含まれる場合に投射ユニット 2 0 が投射する画像を 1 コマ前に戻す。反対に、検出位置が撮影画面の右側領域に含まれる場合には投射ユニット 2 0 が投射する画像を 1 コマ進める。

【0020】

図 5 は、上記制御部 1 5 が実行する処理の流れを説明するフローチャートである。制御部 1 5 は、プロジェクタ 1 の電源オン操作が行われると図 5 に例示する処理を起動する。本実施形態では、起動後に初期チェック（第 1 撮像モードと呼ぶ）を行い、初期チェックが終了すると通常動作（第 2 撮像モードと呼ぶ）へ移行する。

【0021】

第 1 撮像モードでは、上記投射期間に可視カメラ 1 1 が投射画像を撮影し、上記検出期間において可視カメラ 1 1 による撮影を省略する。これに対し、第 2 撮像モードでは、上記投射期間に可視カメラ 1 1 による撮影を省略し、上記検出期間において可視カメラ 1 1 が検出用画像を撮影する。

20

【0022】

図 5 のステップ S 1 において、制御部 1 5 は、投射ユニット 2 0 へ指示およびデータを送り、反射型表示素子に初期画像を表示させてステップ S 2 へ進む。これにより、設置面である投射領域上に初期画像が投射される。初期画像は、たとえば、歪みチェックおよびホワイトバランスチェック用の公知のチェックパターンを用いる。

【0023】

ステップ S 2 において、制御部 1 5 は投射状態を取得する。具体的には、可視カメラ 1 1 へ指示を送り、投射ユニット 2 0 が投射する初期画像を上記投射期間に撮影させてステップ S 3 へ進む。ステップ S 3 において、制御部 1 5 は画像判定を行う。具体的には、可視カメラ 1 1 が撮影したチェックパターン画像を取得して歪みチェックを行うとともに、上記チェックパターン画像に基づいてホワイトバランスチェックを行う。制御部 1 5 は、チェックの結果を良判定した場合はステップ S 3 を肯定判定してステップ S 4 へ進む。制御部 1 5 は、チェックの結果を否判定した場合はステップ S 3 を否定判定してステップ S 2 へ戻る。ステップ S 2 へ戻る場合は、上述した台形歪み補正および色補正（ホワイトバランス補正）を行ってから、再度初期画像を撮影させる。

30

【0024】

なお、制御部 1 5 は、設置面である投射領域上に障害物が存在することに起因して可視カメラ 1 1 から取得した画像がチェックパターン画像と認識できない場合も、ステップ S 3 を否定判定する。

【0025】

ステップ S 4 において、制御部 1 5 は、第 1 撮像モードから第 2 撮像モードへ切替えてステップ S 5 へ進む。具体的には、以降の投射期間における可視カメラ 1 1 の撮影を停止させ、以降の検出期間において可視カメラ 1 1 の撮影を開始させる。これにより、プロジェクタ 1 は通常動作へ移行する。

40

【0026】

通常動作では、投射ユニット 2 0 から画像を投射しながら、上記投射期間と投射期間と

50

に挟まれた検出期間に投光ユニット 1 2 から可視光を発し、該検出期間において可視カメラ 1 1 で画像を取得する動作を繰り返す。本実施形態の制御部 2 5 は、投光ユニット 1 2 が発する色（赤色）の画像のフレーム間の変化の有無をチェックし、変化を検出した場合には上述したように取得画像に基づいてタッチ位置を検出する。

【0027】

ステップ S 5 において、制御部 1 5 は投光ユニット 1 2 へ指示を送り、可視光（本例では赤色光）を発光させる。制御部 1 5 はさらに、投射ユニット 2 0 へ指示を送り、外部機器からプロジェクタ 1 へ供給される所定の画像を投射させる。なお、制御部 1 5 内の不揮発性メモリに記憶した画像を投射させてもよい。

【0028】

制御部 1 5 は、ユーザーが投射領域を指などでタッチした場合、上述したように、タッチ位置に基づいて所定の処理を行う。投射領域がタッチされない場合は、所定画像の投射を継続する。

【0029】

ステップ S 6 において、制御部 1 5 は、画像投射停止操作が行われるとステップ S 7 へ進む。ステップ S 7 において、制御部 1 5 は投射ユニット 2 0 へ指示を送り、画像の投射を終了させて図 5 による処理を終了する。

【0030】

以上説明した実施形態によれば、次の作用効果が得られる。

（１）プロジェクタ 1 は、赤色、緑色、および青色の光を発するレーザー光源 2 0 1、2 0 2、2 0 3 と、レーザー光源 2 0 1、2 0 2、2 0 3 からの照明光を変調する反射型表示素子 2 0 4 と、反射型表示素子 2 0 4 からの変調光による像を投射する投射光学系 2 0 5 と、レーザー光源 2 0 1、2 0 2、2 0 3 と異なり、可視波長の光を投射光学系 2 0 5 による投射面と略平行に発する投光ユニット 1 2 と、投光ユニット 1 2 による可視波長に対応する画像であって、投射光学系 2 0 5 による投射領域を含む検出用画像を取得する可視カメラ 1 1 と、可視カメラ 1 1 が所定間隔で取得する検出用画像に基づいて画像間の変化を検出する制御部 1 5 と、検出用画像における検出位置に基づいて所定の処理を指示する制御部 1 5 と、を備えるようにしたので、検出されるタッチ位置がユーザ自身にも判るようにタッチ位置の検出が行える。

【0031】

（２）上記プロジェクタ 1 において、レーザー光源 2 0 1、2 0 2、2 0 3 の非発光時に投光ユニット 1 2 が発光し、投光ユニット 1 2 の非発光時にレーザー光源 2 0 1、2 0 2、2 0 3 が発光するようにレーザー光源 2 0 1、2 0 2、2 0 3 および投光ユニット 1 2 を制御する制御部 1 5 をさらに備えるようにしたので、可視カメラ 1 1 として一般のデジタルカメラ用の撮像ユニットを用いることができ、適切に検出用画像を取得することもできる。

【0032】

（３）上記（２）において、制御部 1 5 は、投光ユニット 1 2 が発光している状態で可視カメラ 1 1 が検出用画像を取得するようにレーザー光源 2 0 1、2 0 2、2 0 3、投光ユニット 1 2 および可視カメラ 1 1 を制御するようにしたので、適切に検出用画像を取得することもできる。

【0033】

（４）上記（３）において、制御部 1 5 はさらに、レーザー光源 2 0 1、2 0 2、2 0 3 による可視波長に対応する画像であって、投射光学系 2 0 5 による投射領域を含む投射画像を取得するようにレーザー光源 2 0 1、2 0 2、2 0 3、投光ユニット 1 2 および可視カメラ 1 1 を制御し、取得した投射画像に基づいて投射光学系 2 0 5 から投射される像を補正する制御部 1 5 をさらに備えるので、可視カメラ 1 1 をタッチ位置検出以外にも、投射像補正のために役立てることができる。

【0034】

（５）上記（１）～（４）において、レーザー光源は互いに波長が異なる複数色の光源 2

10

20

30

40

50

01、202、203を含み、制御部15は、複数色の光源201、202、203を時分割で発光させるとともに、複数色の光源201、202、203の全てが非発光時に投光ユニット12を発光させるようにしたので、適切に検出用画像を取得することができる。

【0035】

(6) 上記(5)において、レーザー光源は赤色、緑色、および青色の光源を含むので、投射画像としてフルカラー像を得ることができる。

【0036】

(変形例1)

投射ユニット20の光源として、レーザー光源の代わりにLED光源を用いる構成にしてもよい。また、投光ユニット12の可視光源として、LED光源の代わりにLD光源を用いる構成にしてもよい。

【0037】

(変形例2)

投射領域のタッチ位置を検出するための投光ユニット12が発する光について、可視光であれば赤色光でなくてもよい。

【0038】

(変形例3)

上記の説明では、投光ユニット12に連続発光させる例を説明したが、連続発光の代わりに点滅発光させるようにしてもよい。たとえば、上述したようにタッチ位置に基づいて投射ユニット20が投射する画像をコマ戻しまたはコマ送りさせる場合に、既に先頭コマを投射中であって前に戻せない場合や、既に最終コマを投射中であって次に送れない場合には、投光ユニット12から発する光を連続光から点滅光に切替える。ユーザーの指先で拡散反射される光が点滅光に変化することで、コマ戻しまたはコマ送り不能であることをユーザーに知らせることができる。なお、投光ユニット12に点滅光を発光させた場合でも、タッチ位置の検出は連続発光の場合と同様に行うことができる。

【0039】

(変形例4)

プロジェクタ1の不図示の電源電池が消耗して残容量が所定値以下になった場合や、投射ユニット20における温度が所定温度を超えた場合に、投光ユニット12を点滅発光させるようにしてもよい。ユーザーの指先で拡散反射される光が点滅光に変化することで、電池残量の低下や機器内の温度上昇をユーザーに知らせることができる。

【0040】

(変形例5)

投光ユニット12の発光タイミングを図4の場合と異ならせてもよい。上述したレーザー光源を構成するLD201、LD202、およびLD203がいずれも発光しない状態が存在する場合、この間に投光ユニット12を発光させてもよい。図6は、変形例5におけるLD201、LD202、LD203、および発光ユニット12のLEDの発光タイミングを説明する図である。図5において、横軸は時間を表し、縦軸は各光源のオン／オフ状態を表す。各光源は、オン状態で発光し、オフ状態で消灯する。

【0041】

図6によれば、投射する画像1フレームにつき青色のLD203、緑色のLD202、赤色のLD201がいずれも発光しない期間が3回存在する。そこで、この3回のうち少なくとも1回以上、投光ユニット12を発光させる。たとえば、1フレームを約16.67msec(60Hz)とする場合に、青色のLD203、緑色のLD202、および赤色のLD201が第1所定時間(たとえば1.11msec)の間隔を空けて第2所定時間(たとえば4.44msec)ずつ発光する。投光ユニット12は、この第1所定時間の間に可視光を発光する。変形例5では、投光ユニット12が可視光を発する第1所定時間が上記検出期間に相当する。

【0042】

10

20

30

40

50

(変形例 6)

可視カメラ 1 1 を設置面に対して高い位置へ変更してもよい。図 7 および図 8 は、変形例 6 におけるプロジェクタ 1 B の光学系の要部構成図である。図 7 は、上記投射期間に相当する状態を例示し、図 8 は、上記検出期間に相当する状態を例示する。

【0043】

図 7、図 8 において、図 1、図 3 と共通する部材には同一符号を記す。変形例 6 では、図 1、図 3 の場合に比べて可視カメラ 1 1 が設置面から離れるので、投射領域を撮影する場合の撮影画角を小さく抑えられる。撮影画角が小さければ撮影光学系を小型化できるので、可視カメラ 1 1 の小型化、ひいてはプロジェクタ 1 B の小型化につながる。

【0044】

プロジェクタ 1 を例に説明したが、カメラや携帯電話機、フォトフレームなどの電子機器にも本発明を適用できる。

【0045】

以上の説明はあくまで一例であり、上記の実施形態の構成に何ら限定されるものではない。

【符号の説明】

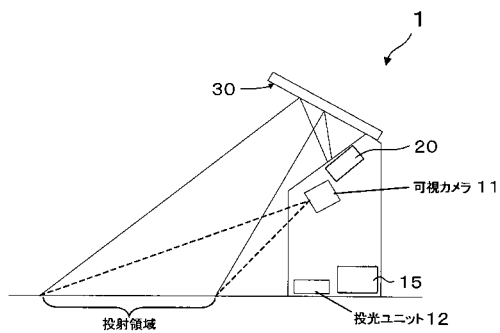
【0046】

- 1、1 B…プロジェクタ
- 1 1…可視カメラ
- 1 2…投光ユニット
- 1 5…制御部
- 2 0…投射ユニット
- 3 0…反射ミラー
- 2 0 1、2 0 2、2 0 3…レーザー光源
- 2 0 4…反射型表示素子
- 2 0 5…投射光学系

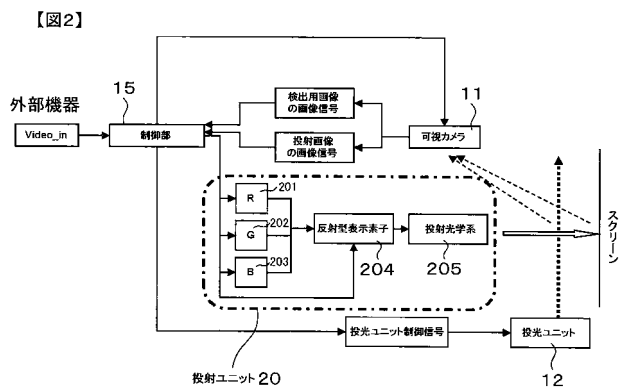
10

20

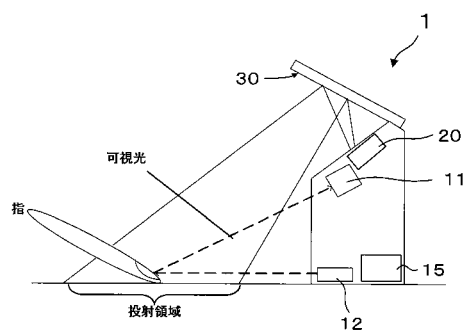
【図 1】



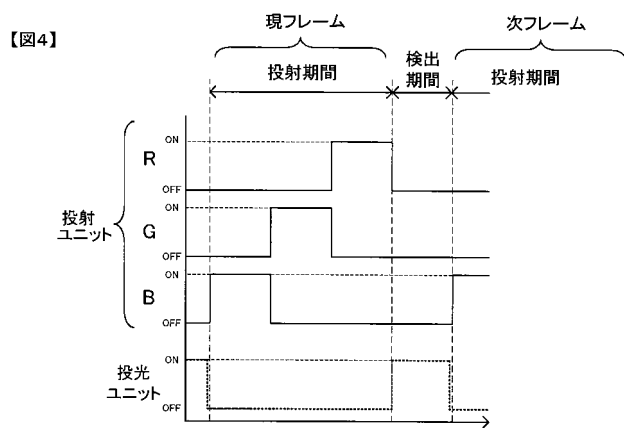
【図 2】



【图 3】



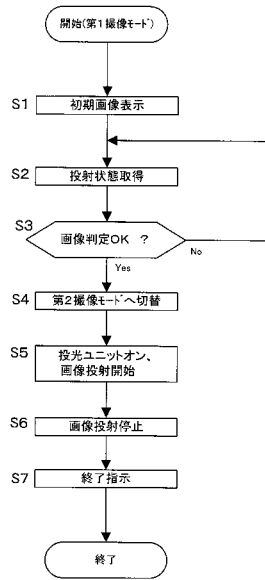
【图 4】



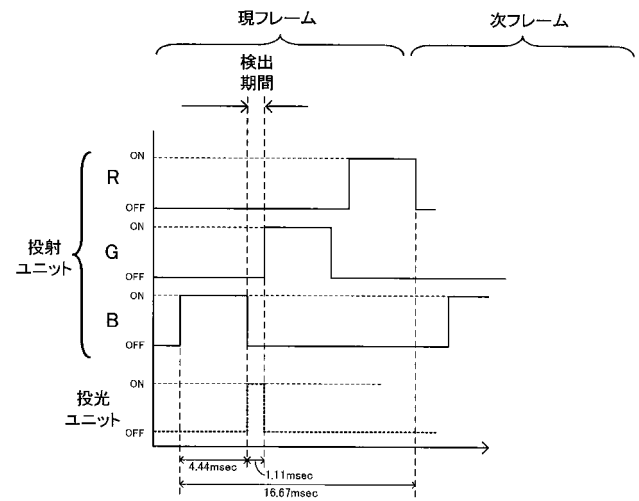
【図 5】

【図 6】

【図5】



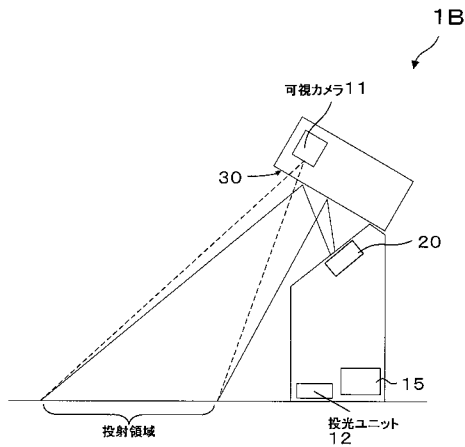
【図6】



【図 7】

【図 8】

【図7】



【図8】

