

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3640156号

(P3640156)

(45) 発行日 平成17年4月20日(2005.4.20)

(24) 登録日 平成17年1月28日(2005.1.28)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

G06F 3/033

G06F 3/033 350G

G06F 3/03

G06F 3/03 330Z

G06T 1/00

G06T 1/00 280

請求項の数 6 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2000-43781 (P2000-43781)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成12年2月22日 (2000.2.22)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2001-236178 (P2001-236178A)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成13年8月31日 (2001.8.31)	(74) 代理人	100090479
審査請求日	平成12年4月28日 (2000.4.28)		弁理士 井上 一
		(74) 代理人	100090387
			弁理士 布施 行夫
		(74) 代理人	100090398
			弁理士 大淵 美千栄
		(72) 発明者	平松 和憲
			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
		審査官	久保田 昌晴

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 指示位置検出システムおよび方法、プレゼンテーションシステム並びに情報記憶媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像表示領域を撮像する撮像手段と、  
前記撮像手段の撮像情報に基づき、前記画像表示領域に含まれる指示画像の動きを検出するための動き量を演算する動き量演算手段と、

前記動き量がしきい値を超えない値になるかどうかを判別する演算処理手段と、

前記動き量がしきい値を超えない値になった場合、前記撮像手段が、前記指示画像の動きの検出の際の露光時間よりも長い長露光時間で撮像するように、露光時間を調整するための制御信号を前記撮像手段へ向け送信するカメラ制御手段と、

前記長露光時間で撮像された撮像情報に対して2値化処理を行う2値化処理手段と、

2値化処理が行われた撮像情報に基づき、前記指示画像の指示位置を検出するポイント座標検出手段と、

を含むことを特徴とする指示位置検出システム。

【請求項2】

請求項1において、

一様画像を生成する画像生成手段と、

前記指示画像の指示位置の検出の際に、前記画像表示領域へ向け前記一様画像の光を投写する投写手段と、

を含むことを特徴とする指示位置検出システム。

【請求項3】

10

20

請求項 1、2 のいずれかにおいて、  
タイマー手段と、  
所定の確定処理を行う手段と、  
を含み、

前記演算処理手段は、前記動き量が前記しきい値を超えない値になった場合、前記タイマー部のタイマーを始動させ、当該タイマー部のタイマー値が所定値を超えるかどうかを判別するとともに、前記動き量が前記しきい値を超えた場合、前記タイマー部のタイマーを初期化させ、

前記確定処理を行う手段は、前記タイマー値が前記所定値を超えた場合、前記確定処理を行うことを特徴とする指示位置検出システム。

10

【請求項 4】

前記画像表示領域に画像を表示する手段を含み、

請求項 1～3 のいずれかに記載の指示位置検出システムを用いて前記指示画像の指示位置を検出することを特徴とするプレゼンテーションシステム。

【請求項 5】

プレゼンテーション用システムを実現するためのプログラムを記憶したコンピュータ読み取り可能な情報記憶媒体であって、

コンピュータを、

画像表示領域を撮像手段に撮像させる手段と、

前記撮像手段の撮像情報に基づき、前記画像表示領域に含まれる指示画像の指示位置を検出するための動き量を演算する動き量演算手段と、

20

前記動き量がしきい値を超えない値になるかどうかを判別する演算処理手段と、

前記動き量がしきい値を超えない値になった場合、前記撮像手段が、前記指示画像の動きの検出の際の露光時間よりも長い長露光時間で撮像するように、露光時間を調整するための制御信号を前記撮像手段へ向け送信するカメラ制御手段と、

前記長露光時間で撮像された撮像情報に対して 2 値化処理を行う 2 値化処理手段と、

2 値化処理が行われた撮像情報に基づき、前記指示画像の指示位置を検出するポイントング座標検出手段として機能させるためのプログラムを記憶したことを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 6】

30

画像表示領域を、撮像手段が撮像する撮像工程と、

当該撮像工程での撮像情報に基づき、前記画像表示領域に含まれる指示画像の指示位置を検出するための動き量を演算する工程と、

前記動き量がしきい値を超えない値になるかどうかを判別する工程と、

前記動き量がしきい値を超えない値になった場合、前記撮像手段が、前記指示画像の動きの検出の際の露光時間よりも長い長露光時間で撮像するように、露光時間を調整するための制御信号を前記撮像手段へ向け送信する工程と、

前記撮像手段が、前記画像表示領域を前記長露光時間で撮像する工程と、

当該長露光時間で撮像する工程での撮像情報に対して 2 値化処理を行う工程と、

2 値化処理が行われた撮像情報に基づき、前記指示画像の指示位置を検出する工程と、  
 を含むことを特徴とする指示位置検出方法

40

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、指示位置検出システムおよび方法、プレゼンテーションシステム並びに情報記憶媒体に関する。

【0002】

【背景技術および発明が解決しようとする課題】

プロジェクト等を用いたプレゼンテーションシステムでは、指示具等によるその指示位置検出を行うことが必要となる。この場合に、特別な指示具等を用いることなく、指示位置

50

検出を正確に行うということが重要である。

【 0 0 0 3 】

例えば、赤外光等の補助照明を用いて、その赤外光によって指示具の影をＣＣＤカメラ等で撮影して、その撮影信号に基づいて指示位置検出等を行う技術も検討されている。この場合、特に問題となるのは、ＣＣＤカメラの赤外領域の画像に対する検出感度の低さである。ＣＣＤカメラは、通常の可視領域に比べて、赤外領域におけるダイナミックレンジが狭い。このため、赤外画像の取り込みを効率よく行うことができない。これが検出位置精度の低下を引き起こす原因の１つとなると考えられる。

【 0 0 0 4 】

本発明は、上記の課題に鑑みなされたものであり、その目的は、赤外画像等に基づく指示位置検出を正確に行うための指示位置検出システムおよび方法、プレゼンテーションシステム並びに情報記憶媒体を提供することにある。

10

【 0 0 0 5 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明に係る指示位置検出システムは、画像表示領域を撮像する撮像手段と、

前記撮像手段の撮像情報に基づき、前記画像表示領域に含まれる指示画像の指示位置を検出する位置検出手段と、

を含み、

前記位置検出手段は、

20

前記指示画像の動きを検出する動き検出手段と、

前記指示画像の動きが停止した際に前記指示画像の指示位置を検出する指示位置検出手段と、

を含むことを特徴とする。

【 0 0 0 6 】

また、本発明に係るプレゼンテーションシステムは、前記画像表示領域に画像を表示する手段を含み、

上記の指示位置検出システムを用いて前記指示画像の指示位置を検出することを特徴とする。

【 0 0 0 7 】

30

また、本発明に係る情報記憶媒体は、プレゼンテーション用システムを実現するための情報を記憶したコンピュータ読み取り可能な情報記憶媒体であって、

前記情報は、

画像表示領域を撮像手段に撮像させる手段と、

前記撮像手段の撮像情報に基づき、前記画像表示領域に含まれる指示画像の指示位置を検出する位置検出手段と、

を実現するための情報を含み、

前記位置検出手段は、

前記指示画像の動きを検出する動き検出手段と、

前記指示画像の動きが停止した際に前記指示画像の指示位置を検出する指示位置検出手段と、

40

を含むことを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

また、本発明に係る指示位置検出方法は、画像表示領域を撮像する撮像工程と、

当該撮像工程での撮像情報に基づき、前記画像表示領域に含まれる指示画像の指示位置を検出する位置検出工程と、

を含み、

前記位置検出工程は、

前記指示画像の動きを検出する工程と、

前記指示画像の動きが停止した際に前記指示画像の指示位置を検出する工程と、

50

を含むことを特徴とする。

【0009】

本発明によれば、指示画像の動きを検出することによって動きが停止したことを確認して指示画像を静止画として取り込み、取り込んだ静止画から指示位置検出を行う構成を採用することにより、仮に撮像手段のS/N比が悪い場合でも、取り込み画像自体のS/N比を向上させて正確な位置検出を行うことが可能となる。

【0010】

また、前記撮像手段は、前記画像表示領域を赤外領域で撮像可能に形成され、前記動き検出手段は、前記赤外領域で撮像された赤外撮像画像に基づき、前記指示画像の動きの検出を行い、

10

前記指示位置検出手段は、前記赤外領域で撮像された赤外撮像画像に基づき、前記指示画像の指示位置の検出を行うことが好ましい。

【0011】

これによれば、例えば、プロジェクタから画像表示領域に画像の光を投写している場合、投写されている背景画像と、指示画像との分離を効率的に行い、動き検出を簡単な構成で効率よく行うことができる。

【0012】

また、特別な手段を用いることなく赤外画像から位置検出ができるのでシステム構成が簡単になる。

【0013】

20

なお、ここで、赤外領域とは、赤外線のみを認識可能な領域であり、一般に電磁波の波長が700nm～1mmまでの領域が該当する。

【0014】

また、前記撮像手段は、前記画像表示領域を赤外領域および可視領域で撮像可能に形成され、

前記動き検出手段は、前記赤外領域で撮像された赤外撮像画像に基づき、前記指示画像の動きの検出を行い、

前記指示位置検出手段は、前記撮像手段により前記可視領域で撮像された可視撮像画像に基づき、前記指示画像の指示位置の検出を行うことが好ましい。

【0015】

30

これによれば、例えば、プロジェクタから投写されている背景画像と、指示画像との分離を効率的に行い、動き検出を簡単な構成で効率よく行うことができる。

【0016】

この場合、撮像手段の前面の撮像光路上に可視光を取り込むためのフィルタと、赤外光を取り込むためのフィルタとを切換え可能に設けることが好ましい。

【0017】

具体的には、例えば、シャッター構造にしてもよく、円盤を半分に割って赤外フィルタと可視光フィルタとをそれぞれの領域に設けて、これをモータ駆動することによって切り替えてもよい。

【0018】

40

これによれば、例えば、撮像手段をCCDカメラで実現する場合等において、可視領域および赤外領域のそれぞれを撮像する複数台のCCDカメラを設けることなく、1台のCCDカメラで撮像することができる。

【0019】

このように、位置検出時の静止画の画像を可視領域の画像として取り込むことにより、取り込んだ画像のダイナミックレンジが広がってポインティング画像を周囲のノイズに影響されることなく正確な位置検出が可能となる。

【0020】

なお、ここで、可視領域とは、可視光線のみを認識可能な領域であり、一般に電磁波の波長が400nm～700nmまでの領域が該当する。

50

## 【 0 0 2 1 】

また、前記撮像手段は、前記画像表示領域を赤外領域および可視領域で撮像可能に形成され、

前記動き検出手段は、前記撮像手段により前記可視領域で撮像された可視撮像画像に基づき、前記指示画像の動きの検出を行い、

前記指示位置検出手段は、前記赤外領域で撮像された赤外撮像画像に基づき、前記指示画像の指示位置の検出を行うことが好ましい。

## 【 0 0 2 2 】

この場合も、上述した手法により、可視領域と赤外領域を切り替えながら撮像することができ、また、静止画として赤外画像を撮像することにより、周囲のノイズの影響を減らし、正確に位置検出が行える。

10

## 【 0 0 2 3 】

また、前記撮像手段は、赤外光のみを透過する赤外透過部を介して前記赤外領域での撮像を行うことが好ましい。

## 【 0 0 2 4 】

これによれば、赤外透過部を介して前記赤外領域での撮像を行うことにより、不要な光成分を除去してノイズを減らすことにより、正確な位置検出が行える。

## 【 0 0 2 5 】

また、前記赤外領域での撮像が行われる際に、前記画像表示領域に向けて赤外光を投写する補助光源を含むことが好ましい。

20

## 【 0 0 2 6 】

これによれば、補助光源を設けることにより、太陽光のない場所でも、赤外領域を形成し、赤外光を用いた撮像が行える。

## 【 0 0 2 7 】

また、前記撮像手段は、前記指示画像の動きの検出の際には所定の短露光時間で撮像し、前記指示画像の指示位置の検出の際には前記短露光時間よりも長い長露光時間で撮像するように、露光時間を調整する手段を含むことが好ましい。

## 【 0 0 2 8 】

これによれば、位置検出を行う場合に必要となるS/N比の高い画像を、露光時間を長くすることによって得ることができ、正確な位置検出が行える。特に、赤外光を用いて位置検出を行う場合、可視領域に比べて赤外領域のCCDカメラの感度が低いため、本手法を適用することにより、赤外光を用いて位置検出を行う場合でも、十分なダイナミックレンジが得られ、正確な位置検出が行える。

30

## 【 0 0 2 9 】

また、前記指示画像の指示位置の検出の際に、前記画像表示領域へ向け一様の画像の光を投写する投写手段を含むことが好ましい。

## 【 0 0 3 0 】

また、前記表示手段は、前記指示画像の指示位置の検出の際に、一様の画像を表示することが好ましい。

## 【 0 0 3 1 】

また、前記情報は、前記指示画像の指示位置の検出の際に、前記画像表示領域へ向け一様の画像の光を投写する投写手段を実現するための情報を含むことが好ましい。

40

## 【 0 0 3 2 】

これによれば、取り込んだ画像には、背景が写り込むことがなく、しかも、指示画像のみが撮影されるために、そのポインティング位置を正確に検出することができる。

## 【 0 0 3 3 】

なお、ここで、一様の画像は、一瞬間表示されるフラッシュ画像であることが好ましい。

## 【 0 0 3 4 】

また、前記指示画像の指示位置の検出手段の検出結果に基づき、前記指示画像の動きの所定時間以上の停止を検出した場合に所定の確定処理を行う手段を含むことが好ましい。

50

## 【 0 0 3 5 】

これによれば、指示位置の確定が行える。

## 【 0 0 3 6 】

ここで、前記所定の確定処理を行う手段としては、例えば、確定を検出することにより、所定のプログラムを実行する手段等を適用できる。

## 【 0 0 3 7 】

さらに、前記所定の確定処理を行う手段は、前記所定時間よりも短い時間前記指示具が停止している場合に指示領域の表示を変更するための手段と、指示領域の表示変更以後、前記指示具の停止が継続している場合に前記確定処理を行う手段とを含むことが好ましい。

## 【 0 0 3 8 】

これによれば、例えば、前記画像表示領域に表示されているアイコン等をクリックした場合には、クリックされたアイコンの表示状態が切り替わるようにしてアイコンが選択されているということを視覚的にプレゼンターに伝達することができ、プレゼンターの誤操作を防止し、プレゼンターは快適に指示することができる。

## 【 0 0 3 9 】

## 【 発明の実施の形態 】

以下、本発明をプレゼンテーションシステムにおいて指示位置の確定を行うためのシステムに適用した場合を例に採り、図面を参照しつつ説明する。

## 【 0 0 4 0 】

図 1 は、本実施の形態の一例に係るプレゼンテーションシステムの概略説明図である。

## 【 0 0 4 1 】

スクリーンのほぼ正面に設けられたプロジェクタ 10 から、所定のプレゼンテーション用の画像が投写される。プレゼンター 30 は、スクリーン上の画像が表示されている領域すなわち画像表示領域 12 の画像の所望の位置を指示棒 40 で指し示しながら、第三者に対するプレゼンテーションを行なう。

## 【 0 0 4 2 】

プレゼンター 30 が指示棒 40 を用いてスクリーン上の画像表示領域 12 の所望の位置を指示すると、画像表示領域 12、プレゼンター 30 の一部および指示棒 40 が、画像表示領域 12 のほぼ正面に設けられ、撮像手段として機能する CCD カメラ 14 により、指示画像として撮像される。

## 【 0 0 4 3 】

ここで、プロジェクタ 10 の出射光が指示棒 40 により遮蔽されてできる棒状の細長い影を指示画像の影領域という。また、撮像画像内に写されているプレゼンター 30 の一部と指示棒 40 その物の実画像を指示画像の実像領域といい、ポインティング位置の検出処理に用いられるこれらの情報（対象）を合わせて検出対象という。

## 【 0 0 4 4 】

そして、プレゼンター 30 が指示棒 40 の影領域を用いて指示する画像表示領域 12 上のポインティング位置は、撮像画像における画像表示領域 12 上に映し出される指示画像の影領域の先端位置として検出される。すなわち、棒状の指示画像の影領域の先端位置が、ポインティング位置として自動的に検出され、所定のデータ処理が行われる。

## 【 0 0 4 5 】

同様に、プレゼンター 30 が指示棒 40 の実像領域を用いて指示する画像表示領域 12 上のポインティング位置は、撮像画像における画像表示領域 12 上に映し出される指示画像の実像領域の先端位置として検出される。

## 【 0 0 4 6 】

また、本実施の形態では、赤外光源 15 と、CCD カメラ 14 のカメラ先端に設けられる光学フィルタ 16 とが必要に応じて設けられる。光学フィルタ 16 は、より具体的には赤外光のみを透過する赤外透過フィルタである。

## 【 0 0 4 7 】

本システムにおいては、撮像手段は、光学フィルタ 16 を介して赤外領域で画像表示領域

10

20

30

40

50

12を撮像し、撮像した指示画像から指示棒40の動きを検出する。そして、指示棒40の動きが止まった状態で、前記指示画像を静止画として取り込み、取り込んだ指示画像に基づき指示棒40の指示位置を確定する。

【0048】

この赤外領域を形成するために、補助光源として赤外光源15を設けている。プレゼンテーションが行われる場所が太陽光(自然光)が十分に入る場所であれば、太陽光に赤外線が含まれるため、赤外光源15を必ずしも用いる必要はないが、赤外光源15を設けることにより、特に太陽光が入らないような暗い場所において、より確実に所望の赤外領域を形成することができる。

【0049】

このようにシステムを構成することにより以下の作用効果が奏される。まず、赤外光で動き検出することにより、可視光である投写画像の影響を低減し、正確に検出することができる。

【0050】

また、赤外光を適用する場合、可視光に比べてCCDカメラ14の感度が低いため、S/N比が低くダイナミックレンジが狭いという問題が生じるが、本実施の形態では、動きが停止した状態でCCDカメラ14のフレームレートを下げることにより、ダイナミックレンジを広げ、正確な位置検出を行うことができる。

【0051】

次に、このようなシステムを実現するための機能ブロックについて説明する。

【0052】

図2は、本実施の形態の一例に係るシステムの機能ブロック図である。

【0053】

処理部110は、2値化処理部112、ポインティング座標検出部116、演算処理部118、記憶部114を含んで構成される。このような処理部110は、具体的にはCPU、各種プログラム、データ等を記憶する情報記憶媒体であるROM、ワーク領域として機能するRAM等を用いて実現される。

【0054】

CCDカメラ14から出力される画像信号は、2値化処理部112へ入力される。本実施の形態において、CCDカメラ14は白黒の撮像信号を出力するものとする。

【0055】

本実施の形態において、2値化処理部112は、撮像信号と所定の基準値Vrefとを比較し、指示画像の影や実像等の検出対象を撮像画像から抽出し、ポインティング座標検出部116はポインティング位置(指示位置)を検出する位置検出手段として機能する。

【0056】

そして、2値化処理部112は、CCDカメラ14から出力される撮像信号の輝度データと2値化のための基準値Vrefとを比較し、CCDカメラ14で撮像された画像の中から指示画像の検出対象を抽出する処理を行い、処理データを2値化画像データとしてポインティング座標検出部116へ出力する。

【0057】

ポインティング座標検出部116は、2値化処理部112から出力された2値化画像データから検出対象の固まりを抽出し、この検出対象の先端部を指示棒40が指し示すポインティング座標として検出し、その検出結果を演算処理部118へ出力する。

【0058】

また、ポインティング座標検出部116は、棒状に延びる検出対象の画像の連続性に基づき指示画像を特定し、その先端部をポインティング座標として検出するように構成されている。そのため、単に検出対象の画像の角をポインティング座標として検出する場合に比べ、ポインティング位置の検出精度を高めることができる。

【0059】

また、演算処理部118は、このようにして入力されるポインティング位置の検出データ

10

20

30

40

50

に基づき各種のデータ処理や画像処理を行う。

【0060】

本実施の形態において、演算処理部118は、カメラ制御部122、カーソル制御部120、画像生成部124および動き量演算部126として機能する。

【0061】

カメラ制御部122は、プロジェクタ10のPJ（プロジェクタ）光学制御部150から入力される情報に基づき、CCDカメラ14のフォーカス制御等の各種の光学制御を行う。

【0062】

また、カーソル制御部120は、検出されたポインティング位置を指し示すように、画像表示領域12に投写されて表示される矢印状のカーソルの位置制御を行う。すなわち、プロジェクタ10から投写される画像に含まれるカーソルが、指示棒40のポインティング位置に追従して移動するように、画像生成部124を制御する。 10

【0063】

また、カーソル制御部120は、前記指示画像の影領域と重ならない位置で、かつ検出されたポインティング位置を指し示すようにカーソルの位置制御を行う。

【0064】

次に、これら各部を用いた指示位置検出処理について説明する。

【0065】

図3は、本実施の形態の一例に係る指示位置検出処理のフローチャートである。 20

【0066】

CCDカメラ14により取得された指示画像とフレームメモリ130に記憶された1つ前のフレームの指示画像から動き量演算部126により指示棒40の動き量が演算されている（ステップS2）。より具体的には、動き量は、CCDカメラ14により取得された指示画像と、フレームメモリ130に記憶された1つ前のフレームの指示画像との差分画像の画素数として演算される。

【0067】

演算処理部118は、動き量がしきい値を超えない値になるかどうかを判別し（ステップS4）、動き量がしきい値を超えない値になった時に指示棒40が止まったと判断し、画像取得（ステップS6）の指示を行う。すなわち、動画ではなく、静止画の状態画像を取得する。 30

【0068】

そして、画像取得後に、指示棒40の先端座標検出（ステップS8）が行われる。

【0069】

以下、画像取得処理（ステップS6）、先端座標検出処理（ステップS8）の順に説明する。

【0070】

図4は、本実施の形態の一例に係る画像取得処理のフローチャートである。

【0071】

画像取得処理（ステップS6）では、まず、静止画像として画像取り込みを行うため、CCD長露光時間が設定される（ステップS20）。具体的には、カメラ制御部122からCCDカメラ14へ向け、露光時間を長くするための制御信号が送られる。 40

【0072】

CCDカメラ14は、フレームレートを調整するタイミングジェネレータと、CCDを駆動するドライバとを含んで構成されており、前記制御信号によってタイミングジェネレータのフレームレートが遅く設定され、これに伴ってドライバでCCDが長い露光時間になるように調整される。より具体的には、通常のフレームレートは30fps（フレーム/秒）程度であるが位置検出時にはその3分の1の速度の10fps程度に調整される。

【0073】

このように、露光時間が通常よりも長く設定された状態でCCDカメラ14により撮像さ 50



れ、処理部 110 内部に撮像画像が取り込まれる (ステップ S 22)。

【0074】

これによれば、位置検出を行う場合に必要となる S/N 比の高い画像を、露光時間を長くすることによって得ることができ、正確な位置検出が行える。特に、赤外光を用いて位置検出を行う場合、可視領域に比べて赤外領域の CCD カメラの感度が低いため、本手法を適用することにより、赤外光を用いて位置検出を行う場合でも、十分なダイナミックレンジが得られ、正確な位置検出が行える。

【0075】

画像取り込み後に先端座標検出処理 (ステップ S 8) が行われる。

【0076】

図 5 は、本実施の形態の一例に係る先端座標検出処理のフローチャートである。また、図 6 は、本実施の形態の一例に係る先端座標検出までの画像の状態を示す説明図であり、同図 (A) は元画像の状態、同図 (B) は 2 値化後の状態、同図 (C) はノイズ除去後の状態、同図 (D) は先端点座標検出時の状態を示す図である。

【0077】

図 6 (A) に示すように、取り込まれた元画像に対して 2 値化処理部 112 により 2 値化処理 (ステップ S 30) が行われ、元画像は図 6 (B) に示す画像になる。

【0078】

次に、ポインティング座標検出部 116 に含まれるローパスフィルタによりノイズが除去され (ステップ S 32)、画像は図 6 (C) に示すノイズが除去された画像になる。

【0079】

ノイズが除去された状態でポインティング座標検出部 116 により先端点 (例えば図 6 (D) に示す A (x, y)) の座標検出が行われる (ステップ S 34)。

【0080】

このようにして、先端点、すなわち、指示位置が検出される。指示位置が検出された後に、位置の指示を確定する処理を行う。

【0081】

なお、上述した 2 値化処理や先端点の検出処理等の詳細については、本出願人により出願された特許文献 (特願平 11 - 89025) に記載されているので、ここではその詳細な説明を省略している。

【0082】

次に、位置の指示を確定する処理について説明する。

【0083】

図 7 は、本実施の形態の一例に係る指示位置確定処理のフローチャートである。

【0084】

まず、処理部 110 に含まれるタイマー部 119 のタイマーのリセット等の各種の初期化が行われる (ステップ S 40)。

【0085】

演算処理部 118 は、動き量がしきい値を超えない値になるかどうかを判別し (ステップ S 42)、動き量がしきい値を超えない値になった時に指示棒 40 が止まったと判断し、タイマー部 119 のタイマーを始動する (ステップ S 44)。

【0086】

タイマー始動 (ステップ S 44) 後も、演算処理部 118 は、動き量がしきい値を超えない値であるかどうか、すなわち、指示棒 40 が止まったままかどうかを判別する (ステップ S 46)。

【0087】

初期化処理 (ステップ S 40) によりタイマーの初期値は 0 になっているが、演算処理部 118 により指示棒 40 が止まったままであると判別されている間、タイマー部 119 により、時間の経過とともにタイマーの値が増加される。

【0088】

10

20

30

40

50

そして、タイマーの値が所定値 A（例えば、1 秒を示す値）を超えた時点、すなわち、指示棒 40 が所定時間 A の間、止まったままであると判断された時点（ステップ 48）で、アイコンの表示を変更する（ステップ S50）。

【0089】

図 8 は、本実施の形態の一例に係る指示位置確定時のアイコンの状態を示す模式図であり、同図（A）は指示位置確定前のアイコンの状態を示し、同図（B）は指示位置確定中のアイコンの状態を示す図である。

【0090】

ここでは、指示棒 40 で図 8（A）に示すアイコンを指示しており、所定時間アイコンを指示し続けることにより、アイコンに関連づけられたアプリケーションが起動する場合を想定する。

10

【0091】

図 8（A）に示すアイコンが指示棒 40 で指示された状態で、指示棒 40 の動きがしきい値未満になると、所定時間経過するとアイコンの表示が変更され図 8（B）に示すようなアイコンの背景が反転した状態になる。

【0092】

具体的には、画像生成部 124 により、アイコンの表示を変更した画像を生成し、プロジェクタ 10 から変更後の画像を投写する。

【0093】

このように、指示棒 40 で指示したアイコンの表示を変更することにより、プレゼンター 30 が誤って指示しそうになった場合でも、指示操作を行っていることをプレゼンター 30 に気づかせることができ、誤操作を防止することができる。

20

【0094】

アイコン表示変更（ステップ S50）後も、演算処理部 118 は、動き量がしきい値を超えない値であるかどうか、すなわち、指示棒 40 が止まったままかどうかを判別する（ステップ S52）。

【0095】

そして、タイマーの値が所定値 B（例えば、2 秒を示す値）を超えた時点、すなわち、指示棒 40 がアイコン表示変更（ステップ S50）後も所定時間止まったままであると判断された時点で、指示位置確定処理を行う（ステップ S56）。

30

【0096】

具体的には、指示位置確定（ステップ S56）によりアイコンに関連づけられたアプリケーションが起動する。

【0097】

このように、マウス等のスイッチやボタンを有する指示具によって指示を行わない場合でも、指示棒 40 や手指のようなものでクリックやダブルクリック等と同様の指示を行うことができる。

【0098】

なお、演算処理部 118 による指示棒 40 が止まったままかどうかの判別（ステップ S46、S52）において、動き量がしきい値を超えた場合、すなわち、指示棒 40 が動いたと判別された場合には、演算処理部 118 は、指示棒 40 の指示位置を確定しない。この結果、再びタイマー等の初期化（ステップ S40）からの処理が繰り返される。

40

【0099】

以上のように本実施の形態によれば、指示棒 40 の動きが停止した時点で指示画像の取り込みを行うことにより、静止画から指示位置検出ができる。これにより、仮に CCD カメラ 14 の S/N 比が悪い場合でも、静止画を取り込むことによって画像自体の S/N 比を向上させて正確な位置検出を行うことが可能となる。

【0100】

また、プロジェクタ 10 から画像表示領域 12 に画像の光を投写している場合、投写されている背景画像と、指示画像との分離を効率的に行い、動き検出を簡単な構成で効率よく

50

行うことができる。

【0101】

このようにすることにより、特別な手段を用いることなく赤外画像から位置検出ができるのでシステム構成が簡単になる。

【0102】

また、CCDカメラ14の画像取り込みのフレームレートを落として露光時間を長くすることにより、赤外光を用いて位置検出を行う場合でも、十分なダイナミックレンジが得られ、正確な位置検出が行える。

【0103】

以上、本発明を適用した好適な実施の形態について説明してきたが、本発明の適用は上述した実施例に限定されない。 10

【0104】

例えば、上述した実施例では指示棒40の動きと指示位置の検出に赤外光を用いたが、動き検出に赤外光を用い、指示位置検出に可視光を用いたり、動き検出に可視光を用い、指示位置検出に赤外光を用いることも可能である。例えば、上述した動きの検出に、テンプレート照合法を適用することにより、通常の可視光を撮像する手段の撮像信号でも動きの検出を行うことが可能である。

【0105】

次に、動き検出に赤外光を用い、指示位置検出に可視光を用いる例について説明する。

【0106】

図9は、本実施の形態の他の一例に係るシステムの機能ブロック図である。 20

【0107】

本システムは、図2で説明したシステムに比べてCCDカメラ14のレンズの前に回転可能に設けられた光学フィルタ17と、光学フィルタ17を回転駆動する駆動部18と、駆動部18の駆動制御を行い、演算処理部118内に設けられる光学フィルタ駆動制御部128とを含んでいる点で異なる。

【0108】

図10は、本実施の形態の他の一例に係る光学フィルタ17の概略正面図である。

【0109】

光学フィルタ17は、円形状に形成され、円の半分が赤外光のみを透過する光学フィルタ17aとであり、他の円の半分が可視光のみを透過する光学フィルタ17bである。 30

【0110】

次に、このシステムを用いた場合の指示位置検出のための画像取得処理の流れについて説明する。

【0111】

図11は、本実施の形態の他の一例に係る画像取得処理のフローチャートである。

【0112】

まず、動き検出のために、光学フィルタ17aをCCDカメラ14のレンズ41の前に位置させておき、この状態で指示棒40の動きをCCDカメラ14で撮像する。指示棒40の動きが停止した際に光学フィルタ17bがCCDカメラ14のレンズ41の前に配置されるように光学フィルタ駆動制御部128で駆動部18を制御して光学フィルタ17を回転する(ステップS60)。 40

【0113】

そして、光学フィルタ17bがCCDカメラ14のレンズ41の前に配置された状態で、画像生成部124で生成した全白の一樣画像を生成し、プロジェクタ10から画像表示領域12へ向け一瞬間投写する(ステップS62)。

【0114】

一樣画像が一瞬間投写されることにより、指示棒40が明確に画像表示領域12に映し出され、この状態でCCDカメラ14で撮像して画像を取り込む(ステップS64)。

【0115】

これによれば、取り込んだ画像には、背景が写り込むことがなく、しかも、指示画像のみが撮影されるために、そのポインティング位置を正確に検出することができる。

【0116】

なお、このように一様画像を投写する場合、プロジェクタ10のPJ光学制御部150は、カメラ制御部122から伝達される画像表示領域12の反射率およびCCDカメラ14のカメラ感度に基づき、前記一様の画像の光の輝度を調整することが好ましい。

【0117】

これにより、適用される環境に応じて最適な輝度の一様画像が投写でき、指示棒40を明確に画像表示領域12に映し出すことができる。

【0118】

次に、上述したシステムの処理部110を実現するためのハードウェア構成について説明する。

【0119】

図12は、本実施の形態の一例に係る処理部110のハードウェア構成の説明図である。

【0120】

同図に示す装置では、CPU1000、ROM1002、RAM1004、情報記憶媒体1006、画像生成IC1010、I/O(入出力ポート)1020-1、1020-2が、システムバス1016により相互にデータ送受信可能に接続されている。そして、I/O1020-1、1020-2を介してCCDカメラ14、プロジェクタ10等の機器に接続されている。

【0121】

情報記憶媒体1006は、プログラムや、画像データ等が格納されるものである。

【0122】

情報記憶媒体1006に格納されるプログラム、ROM1002に格納されるプログラム等に従って、CPU1000は装置全体の制御や各種データ処理を行う。RAM1004はこのCPU1000の作業領域等として用いられる記憶手段であり、情報記憶媒体1006やROM1002の所与の内容や、CPU1000の演算結果等が格納される。また、本実施形態を実現するための論理的な構成を持つデータ構造は、RAM1004または情報記憶媒体1006上に構築されることになる。

【0123】

そして図1～図11で説明した各種の処理は、これらの処理を行うためのプログラムを格納した情報記憶媒体1006と、当該プログラムに従って動作するCPU1000、画像生成IC1010等によって実現される。なお画像生成IC1010等で行われる処理は、CPU1000や汎用のDSP等によりソフトウェア的に行ってもよい。

【0124】

なお、上述した指示位置の確定後の処理としては、アイコンの表示を変更したり、アプリケーションを起動する以外にも種々の処理を適用できる。例えば、指示位置付近に表示されるカーソルの大きさ、色、形状等を変更したり、音を鳴らしたりすることが可能である。

【0125】

また、上述したプロジェクタのような投写手段以外にも表示手段で画像表示を行ってプレゼンテーション等を行う場合にも本発明を適用できる。このような表示手段としては、例えば、液晶プロジェクタのほか、CRT(Cathode Ray Tube)、PDP(Plasma Display Panel)、FED(Field Emission Display)、EL(Electro Luminescence)、直視型液晶表示装置等のディスプレイ装置等が該当する。

【0126】

さらに、上述した実施例では、前面投写型のプロジェクタを適用した例について説明したが、背面投写型のプロジェクタを適用することも可能である。

【0127】

10

20

30

40

50

また、光学フィルタ 16、17以外にも、開閉により赤外光と可視光を選択的に透過させる赤外シャッター等を適用することも可能である。また、赤外領域と可視領域の両方を撮像する場合、CCDカメラを2台設け、1台のCCDカメラで可視領域を撮像し、もう1台のCCDカメラで赤外領域を撮像し、2種類の撮像画像を選択することにより、上述した動き検出や位置検出を行うことも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態の一例に係るプレゼンテーションシステムの概略説明図である。

【図2】本実施の形態の一例に係るシステムの機能ブロック図である。

【図3】本実施の形態の一例に係る指示位置検出処理のフローチャートである。

【図4】本実施の形態の一例に係る画像取得処理のフローチャートである。

10

【図5】本実施の形態の一例に係る先端座標検出処理のフローチャートである。

【図6】本実施の形態の一例に係る先端座標検出までの画像の状態を示す説明図であり、同図(A)は元画像の状態、同図(B)は2値化後の状態、同図(C)はノイズ除去後の状態、同図(D)は先端座標検出時の状態を示す図である。

【図7】本実施の形態の一例に係る指示位置確定処理のフローチャートである。

【図8】本実施の形態の一例に係る指示位置確定時のアイコンの状態を示す模式図であり、同図(A)は指示位置確定前のアイコンの状態を示し、同図(B)は指示位置確定中のアイコンの状態を示す図である。

【図9】本実施の形態の他の一例に係るシステムの機能ブロック図である。

【図10】本実施の形態の一例に係る光学フィルタの概略正面図である。

20

【図11】本実施の形態の他の一例に係る画像取得処理のフローチャートである。

【図12】本実施の形態の一例に係る処理部のハードウェア構成の説明図である。

【符号の説明】

10 プロジェクタ

14 CCDカメラ

16、17 光学フィルタ

18 駆動部

110 処理部

112 2値化処理部

114 記憶部

30

116 ポインティング座標検出部

118 演算処理部

119 タイマー部

120 カーソル制御部

122 カメラ制御部

124 画像生成部

126 動き量演算部

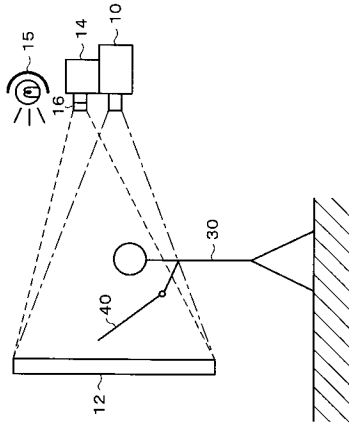
128 光学フィルタ駆動制御部

130 フレームメモリ

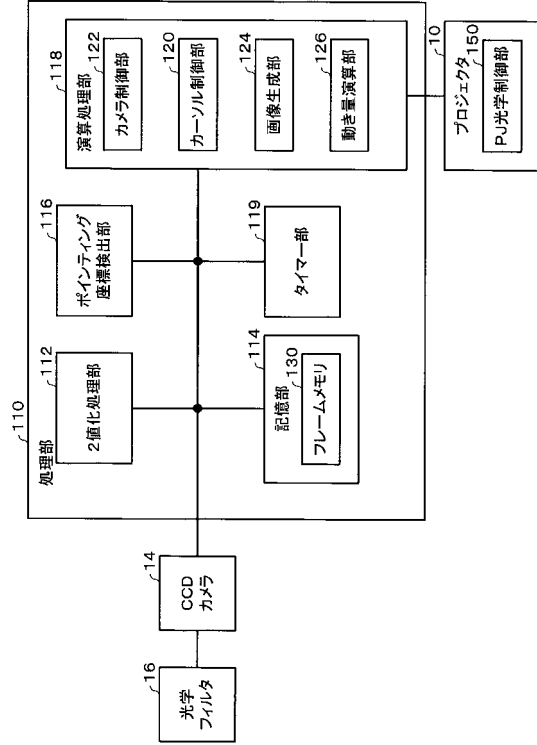
150 PJ光学制御部

40

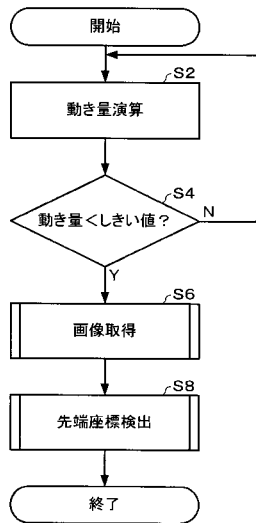
【 図 1 】



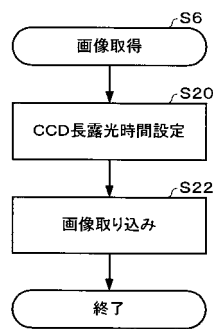
【 図 2 】



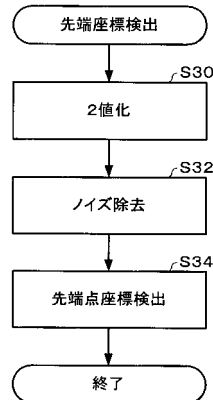
【 図 3 】



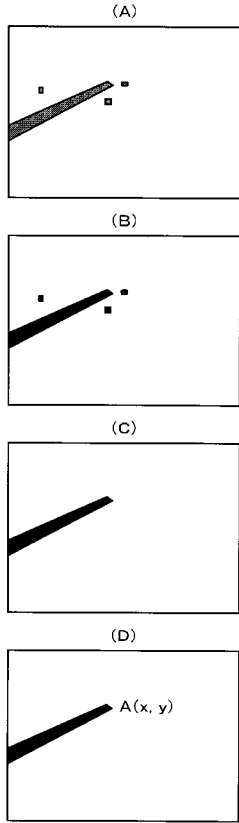
【 図 4 】



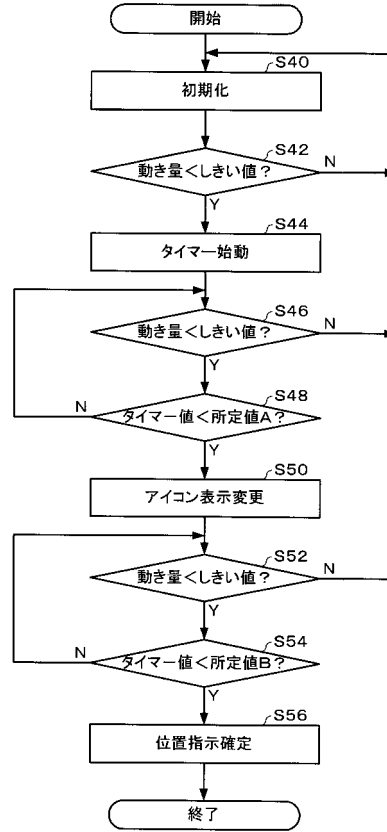
【 図 5 】



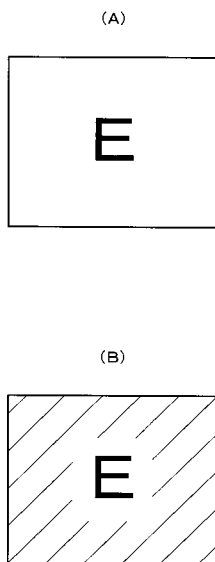
【 図 6 】



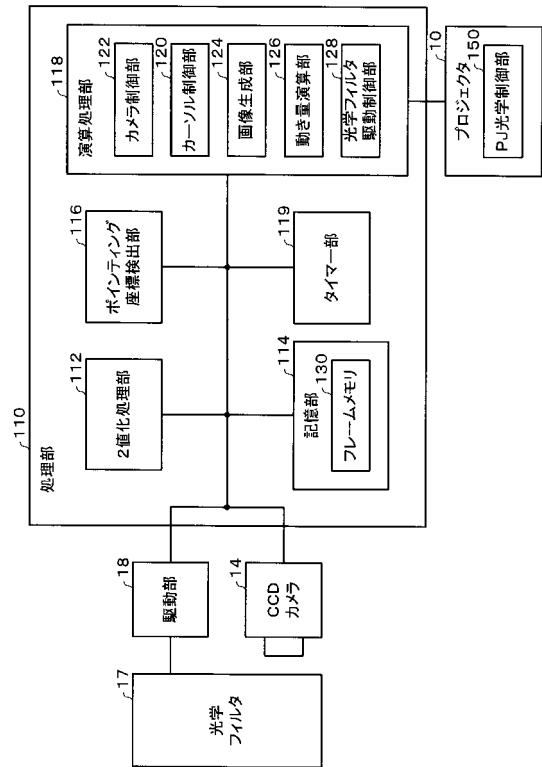
【 図 7 】



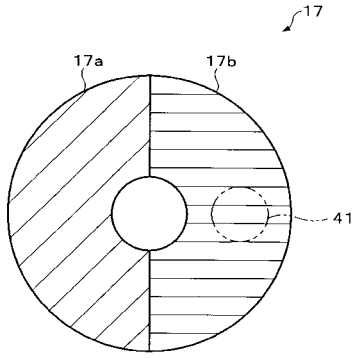
【 図 8 】



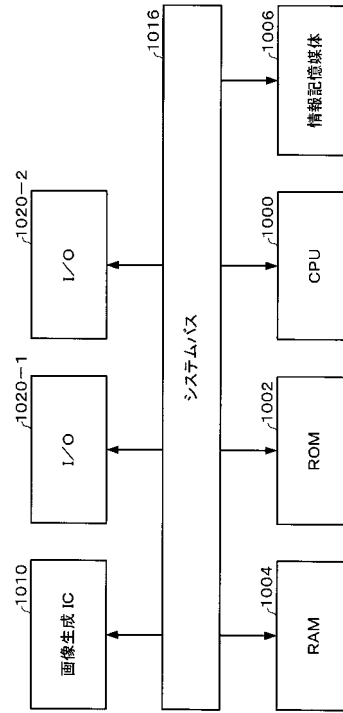
【 図 9 】



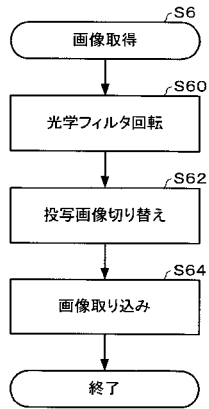
【図10】



【図12】



【図11】





---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08 - 320921 (JP, A)  
特開平08 - 179875 (JP, A)  
特開平11 - 024839 (JP, A)  
特開平11 - 345085 (JP, A)  
特開平6 - 258146 (JP, A)  
特開平9 - 270014 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

G06F 3/00-3/037,  
G06T 1/00,7/20,  
G01B11/00-11/30