

(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2005-78291

(P2005-78291A)

(43) 公開日 平成17年3月24日(2005.3.24)

(51) Int. Cl.⁷

G06F 3/033

F I

G06F 3/033 310Y

テーマコード(参考)

5B087

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2003-306835 (P2003-306835)	(71) 出願人	000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(22) 出願日	平成15年8月29日(2003.8.29)	(74) 代理人	100079843 弁理士 高野 明近
		(74) 代理人	100112313 弁理士 岩野 進
		(72) 発明者	平原 圭一郎 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
		(72) 発明者	桜井 彰 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
		Fターム(参考)	5B087 AA09 AB02 AB09 AE03 CC09 CC33 CC34 DD06 DE07

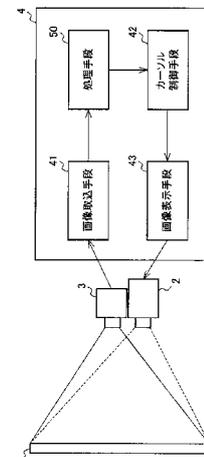
(54) 【発明の名称】 画像投影表示装置、ポインティング位置検出方法、プログラムおよび記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 特別な指示具を用いずに、利用者が所望の位置を指し示した場合、その位置をポインティング位置として検出し、コンピュータに的確な処理を行わせることができる画像投影表示装置を提供する。

【解決手段】 所定の画像を投影面に投影する投影装置と、投影面に対して利用者とは反対側に設置し、投影面に投影された画像を画素が2次元的に配列された撮像部で投影面の後方から撮影する撮像手段と、撮像手段で撮影された画像に含まれる利用者の指の影情報からポインティング位置を検出する処理手段を備えている。この処理手段は、撮像手段で撮影された指の影が所定の濃度値以上の濃度値を所定の時間以上継続する場合、その影がポインティング目的であるとして検出する。検出したポインティング位置に基づき投影面上でのカーソル位置を決定し、カーソルが投影面に投影された画像にポインティングしたときに、その画像に対応する機能を実行する。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

所定の画像を投影面に投影する投影装置と、前記投影面に投影された画像を画素が2次的に配列された撮像部で撮影する撮像手段と、前記撮像手段で撮影された画像に含まれる利用者の指の影情報からポインティング位置を検出する処理手段を有することを特徴とする画像投影表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の画像投影表示装置において、前記撮像手段は、前記投影面に対して利用者とは反対側に設置し、該投影面の後方から撮影するようにしたことを特徴とする画像投影表示装置。

10

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の画像投影表示装置において、該装置を利用するに先立ち、前記投影面に投影された所定の範囲内におかれた利用者の指の影を前記撮像手段で撮影し、その影の濃度情報を閾値として記憶する閾値初期設定手段を有し、前記処理手段は、前記撮像手段で撮影された利用者の指の影の濃度値が前記閾値以上であるときに、その影がポインティング目的であるとして検出することを特徴とする画像投影表示装置。

【請求項 4】

請求項 1、2 または 3 に記載の画像投影表示装置において、前記処理手段は、前記撮像手段で撮影された指の影が所定の濃度値以上の濃度値を所定の時間以上継続する場合、その影がポインティング目的であるとして検出することを特徴とする画像投影表示装置。

20

【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の画像投影表示装置において、前記投影装置により投影される画像に含まれるカーソルの位置制御を行うカーソル制御手段を有し、前記カーソル制御手段は、前記処理手段で検出したポインティング位置に基づき前記投影面上でのカーソル位置を決定することを特徴とする画像投影表示装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の画像投影表示装置において、前記投影面に所定の機能に対応する画像を投影させる機能入力手段と、前記カーソル制御手段で制御されるカーソルが、前記投影面に投影された機能に対応する画像にポインティングしたときに、その画像に対応する機能を実行させる機能実行手段を有することを特徴とする画像投影表示装置。

30

【請求項 7】

所定の画像を投影面に投影する投影装置と、前記投影面に投影された画像を画素が2次的に配列された撮像部で撮影する撮像手段を備えて、ポインティング位置を検出する場合、前記撮像手段で前記投影面を撮像し、該撮影された画像に含まれる利用者の指の影情報からポインティング位置を検出するようにしたことを特徴とするポインティング位置検出方法。

【請求項 8】

コンピュータを、請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の画像投影表示装置として動作させるためのプログラム。

【請求項 9】

請求項 8 に記載のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、画像投影表示装置、ポインティング位置検出方法、プログラムおよび記録媒体に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、コンピュータを用いたプレゼンテーションシステムが広く用いられている。このようなシステムでは、作成した資料をプロジェクタを用いて大画面のスクリーン上に投射

50

表示し、この表示画面に直接座標入力してカーソル操作することが一般に行われている。

表示画面に直接入力する手段としては、タッチセンサが広く利用されている。これは、指やその他の指示具などで画面上に触れると、タッチセンサがこれを検出し、触れた位置をポインティング位置として検出し、カーソルを移動させる。

しかしながら、現状ではタッチセンサの反応性や、画面上に触れた指や指示具を移動させた場合の追従性が良いとは言えず、快適な画面操作が可能であるとは言いがたい。

【0003】

このタッチセンサによるポインティング位置検出法に代わる技術として、投影された画像上をレーザポインタ等により指示し、そのレーザポインタの指し示す位置を検出してコンピュータ本体のコマンド実行、編集、拡大縮小などを行うことができるポインティングデバイスが注目されている。

10

【0004】

例えば、特許文献1の技術は、所定範囲の平面上の任意の位置を指示可能な指示手段と、前記平面を撮影し、該撮影画像に対応した信号を出力するカメラと、該カメラから出力された信号に基づいて、前記指示手段による前記平面上の指示位置を検出する位置検出手段とから構成され、大型スクリーン上の指示位置を検出することができる。

【0005】

しかしながら、カメラにより所定時間ごとにスクリーン上の指示手段で指示したレーザ輝点を検出して、ポインティング位置を検出しようとする場合、スクリーン上に投影されている画像が高輝度画像である場合にはレーザビームの輝点検出が困難になる問題が生じる。

20

【0006】

また、特許文献2の技術は、表示画面上あるいはその近傍に設けた単数又は複数の発光素子からの光を光電変換素子上に集光する集光光学系を有する指示器と、光電変換素子の出力信号から、指示器の軸の方向を算出し、その軸方向に対応する位置に、前記表示装置により少なくともポイント・マークを表示させるコンピュータを備えた構成とし、複数の視聴者を対象とした電子プレゼンテーションシステムや電子会議システムにおいて、スクリーンや大画面CRTあるいはその他の表示画面の特定位置を指示者が表示画面上の所望の位置を任意の位置から指示でき、しかも小型軽量で取り扱いが簡便な光学式ポインティングシステムを使用可能としている。

30

【0007】

しかしながら、この方法では、位置を検出するために表示画面に発光素子を設けなければならないため汎用性に欠け、また、光強度の指向性とその強度を検出して被検出位置を算出するために、受光素子構造の工夫が必要である上、スクリーン上の被検出位置精度が高くないという問題が生じる。

【0008】

これらの問題点を解決するため、特許文献3の技術は、画像を表示するためのプロジェクタと、ディスプレイ領域を撮像するCCDカメラと、該撮像手段の撮像信号に基づき、ディスプレイ領域に含まれるプレゼンタの(棒状の)指示画像の影の領域、または実像領域から棒状の影の先端部をポインティング位置として検出する処理部とを含む構成をしており、特別な指示具を必要とすることなく、プレゼンタがディスプレイ領域の所望の位置を指し示した場合に、この位置をポインティング位置として正確に検出することができる。

40

【特許文献1】特開平02-306294号公報

【特許文献2】特開平06-308879号公報

【特許文献3】特開平11-345087号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、上記特許文献3の技術では、棒状の影を認識しているため、コンピュー

50

タのウィンドウ操作を目的としたポインティング動作なのか、プレゼン資料の参照箇所を視聴者に促す目的のポインティング動作なのかの判別が難しい。

【0010】

本発明は、上述の実情を考慮してなされたものであり、特別な指示具を必要とすることなく、利用者がディスプレイ領域の所望の位置を指し示した場合に、その位置をポインティング位置として正確に検出し、コンピュータに利用者の目的に沿った的確な処理を行わせることができる画像投影表示装置、ポインティング位置検出方法、プログラムおよび記録媒体を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記の課題を解決するために、請求項1の発明は、所定の画像を投影面に投影する投影装置と、前記投影面に投影された画像を画素が2次元的に配列された撮像部で撮影する撮像手段と、前記撮像手段で撮影された画像に含まれる利用者の指の影情報からポインティング位置を検出する処理手段を有することを特徴とする。

【0012】

請求項2の発明は、請求項1に記載の画像投影表示装置において、前記撮像手段は、前記投影面に対して利用者とは反対側に設置し、該投影面の後方から撮影するようにしたことを特徴とする。

【0013】

請求項3の発明は、請求項1または2に記載の画像投影表示装置において、該装置を利用するに先立ち、前記投影面に投影された所定の範囲内におかれた利用者の指の影を前記撮像手段で撮影し、その影の濃度情報を閾値として記憶する閾値初期設定手段を有し、前記処理手段は、前記撮像手段で撮影された利用者の指の影の濃度値が前記閾値以上であるときに、その影がポインティング目的であるとして検出することを特徴とする。

【0014】

請求項4の発明は、請求項1、2または3に記載の画像投影表示装置において、前記処理手段は、前記撮像手段で撮影された指の影が所定の濃度値以上の濃度値を所定の時間以上継続する場合、その影がポインティング目的であるとして検出することを特徴とする。

【0015】

請求項5の発明は、請求項1乃至4のいずれかに記載の画像投影表示装置において、前記投影装置により投影される画像に含まれるカーソルの位置制御を行うカーソル制御手段を有し、前記カーソル制御手段は、前記処理手段で検出したポインティング位置に基づき前記投影面上でのカーソル位置を決定することを特徴とする。

【0016】

請求項6の発明は、請求項5に記載の画像投影表示装置において、前記投影面に所定の機能に対応する画像を投影させる機能入力手段と、前記カーソル制御手段で制御されるカーソルが、前記投影面に投影された機能に対応する画像にポインティングしたときに、その画像に対応する機能を実行させる機能実行手段を有することを特徴とする。

【0017】

請求項7の発明は、所定の画像を投影面に投影する投影装置と、前記投影面に投影された画像を画素が2次元的に配列された撮像部で撮影する撮像手段を備えて、ポインティング位置を検出する場合、前記撮像手段で前記投影面を撮像し、該撮影された画像に含まれる利用者の指の影情報からポインティング位置を検出するようにしたことを特徴とする。

【0018】

請求項8の発明は、コンピュータを、請求項1乃至6のいずれかに記載の画像投影表示装置として動作させるためのプログラムである。

請求項9の発明は、請求項8に記載のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体である。

【発明の効果】

【0019】

10

20

30

40

50

本発明によれば、特別な指示具などを使う必要がなく、また、装置側に特別なセンサを設けることもなく、利用者の指の影によってポインティング位置を正確に検出することができ、コンピュータに利用者の目的に沿った的確な処理を行わせることができる。

また、指の影以外の検出対象はノイズとして判断することで、環境条件等による誤検出を防止できる。

さらに、利用者の指の影の濃度を初期設定として記憶した場合、装置の設置場所に応じた閾値を設定できるので、より正確なポインティング位置を検出することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、図面を参照して本発明の画像投影表示装置に係る好適な実施形態について説明する。 10

<実施形態1>

図1(A)には、画像投影表示装置として、リア型投影装置を用いた構成が示されている。

この画像投影表示装置は、プロジェクタ(投影装置)2により投影された画像が表示されるディスプレイ領域1、ディスプレイ領域1の背面のほぼ正面に設けられ、投影面であるディスプレイ領域1の上に所定のプレゼンテーション用の画像を投影するプロジェクタ2と、ディスプレイ領域1の背面のほぼ正面に設けられ、ディスプレイ領域1を背面から画素が2次元的に配列された撮像部で撮像するCCDカメラ等からなる撮像手段3と、利用者5が指6で指し示す位置の検出、プロジェクタ2へ表示させる画像の選択指示や種々のアプリケーションを実行させる処理装置4から構成されている。 20

【0021】

または、図1(B)のようにプロジェクタ2をディスプレイ領域1の前面のほぼ正面に設け、ディスプレイ領域1の前面から所定のプレゼンテーション用の画像を投影するように構成してもよい。

【0022】

この画像投影表示装置を用いて利用者5がプレゼンテーションを行うときには、利用者5が処理装置4に指示して所望の画像を選択してプロジェクタ2へ供給させ、プロジェクタ2はディスプレイ領域1の背面からその画像を投影させる。

利用者5は、ディスプレイ領域1に表示された画面を指6によって指し示しながら画面操作を行う。 30

処理装置4は、画像を表示させると同時に、撮像手段3でディスプレイ領域1の背面から撮影し、その撮影した画像に含まれる指6の影情報からポインティング位置を検出する。

【0023】

このとき図2に示すように、撮像手段3で撮影された画像7には利用者5の影8が写っている。また、ポインティングした指6の影9は最も濃い影となって画像中に写されている。したがって、ディスプレイ領域1を撮影した画像中に所定の閾値以上の濃度で、所定の大きさの黒点が現れた時には、その黒点が指の影であると判断し、利用者の指を認識し、ポインティング位置を検出する。 40

【0024】

この検出結果に基づき所定のデータ処理が行われる。このようなデータ処理の一例として、カーソル制御がある。たとえば、図1に示すように利用者5が指6を用いてディスプレイ領域1の所望位置を指示すると、このディスプレイ領域1の表示画像に含まれるカーソルが指6のポインティング位置に追従して移動することになる。

【0025】

また、利用者5がポインティング目的でなく、ディスプレイ領域1に手をついてしまった場合も考えられるが、これは、図3に示すように、認識された黒点の周囲の一定の領域10内に同レベルの濃度の影が存在した場合にはポインティング目的とみなさないようにする。これにより指以外の影や、利用者5の腕や体のようにディスプレイ領域1上で濃度 50

の薄い影はノイズとして判断され、濃度の濃い指の影のみがポインティングとして認識されるので、正確なポインティング位置が検出できる。

【0026】

図4に示すようなテーブル型の画像投影表示装置に適用した場合、利用者は画面に手をついたり物を置くことが考えられる。このとき、影の存在の有無だけでポインティングを検出しようとするすると誤動作を招くおそれがあるが、一本の指以外の影を除外することで、適切な操作が可能になる。

【0027】

図5は、処理装置4の機能構成を示すブロック図である。同図において、処理装置4は、画像取込手段41、処理手段50、カーソル制御手段42、画像表示手段43を少なくとも含んでいる。

10

画像取込手段41は、撮像手段3を制御して、ディスプレイ領域1に投影された画像を取り込み、処理手段50へ供給する。

【0028】

処理手段50は、プロジェクタ2を制御してディスプレイ領域1上にプレゼンテーション用画像を投影させるとともに、撮像手段3を制御して、ディスプレイ領域1の背面から撮影されるディスプレイ領域1の画像に含まれる利用者5の指6のポインティング位置を自動的に認識する。

【0029】

カーソル制御手段42は、検出されたポインティング位置に基づきカーソルの位置制御信号を画像表示手段43へ供給し、画像表示手段43はこの指示された位置にカーソルをあらわす画像を含めるようにしてディスプレイ領域1へ投影する。

20

例えば、図6に示すように、黒点で示した指の影11に追従して矢印で示したカーソル12が移動するように表示される。このように、利用者の指で指し示す位置に追従してカーソルを移動させられるので、カーソル位置をわかりやすく認識することができる。

【0030】

画像表示手段43は、利用者から指示されたプレゼンテーション用の文書や画像を画像信号として生成し、この生成された画像信号をプロジェクタ2に供給し、プロジェクタ2はその画像信号により光を変調して、ディスプレイ領域1へ投影する。

【0031】

30

図7のフローチャートを用いて、処理手段50におけるポインティング位置検出処理を説明する。

まず、指の影領域を抽出するために最適な撮像手段3の絞り、ゲインの各設定値を位置検出用の基準値として設定しておく。次に、画像取込手段41は、この基準値に基づき撮像手段3を制御して、ディスプレイ領域1の画像を撮影し、メモリへ取り込む。

【0032】

メモリへ記憶された撮影画像データから指の影領域を抽出し、この影のサイズ、中心の座標（または、濃度の重心の座標値や最も濃度の高い座標値等でもよい）、影の濃度値を取り出す（ステップS10）。

この影のサイズが所定の大きさの範囲外（サイズ<A1又はサイズ>A2）であれば（ステップS11のNO）、指の影ではないとして処理を終了する。この範囲は、人間の指の太さの平均サイズから最小値（A1）と最大値（A2）を決定する。

40

【0033】

また、影のサイズが所定の大きさの範囲内（A1<サイズ<A2）であり（ステップS11のYES）、影の濃度が所定の濃度値（B）より小さければ（ステップS12のNO）、指の影ではないとして処理を終了する。この所定の濃度値（B）は実験によって決定する。

【0034】

また、影の濃度が所定の濃度値（B）より大きければ（ステップS12のYES）、指の影とみなされ、その影の周囲の一定の領域内に同レベルの濃度の影が存在する場合（ス

50

ステップ S 1 3 の Y E S)、指によるポインティングではないとみなして処理を終了する。

一方、影とみなされた黒点の周囲の一定の領域内に同レベルの濃度の影が存在しない場合 (ステップ S 1 3 の N O)、指によるポインティングであるとして、指の影の中心の座標 (または、濃度の重心の座標値や最も濃度の高い座標値等でもよい) をポインティング位置として検出する。

【 0 0 3 5 】

この検出データをカーソル制御手段 4 2 へ向け出力する。この画像取り込みからポインティング位置検出までを繰り返し行うことによって、指の影の移動にあわせてカーソルを動かすことができる。

【 0 0 3 6 】

上述した所定の濃度値 (B) は、閾値初期設定手段によって次のようにして決定することもできる。画像投影表示装置を利用するに先立ち、例えば、利用者が装置の電源を投入したときに、図 8 に示したようにディスプレイ領域 1 3 上に所定領域を示す枠 1 4 を表示する。利用者がこの枠内を指でポインティングすると、背面から撮像手段でディスプレイ領域 1 3 を撮影すると、図 9 に示すように撮影された画像 1 5 の中に指の影 1 6 が撮影されている。

この画像から指の影の濃度の平均値を求め、この値を上記の所定の濃度値 (B) とし、閾値の初期設定としてメモリへ記憶する。なお、この濃度値 B は指の影の最小濃度値や最大濃度値等として適切な値を設定する。

このように初期設定することにより、状況に応じた閾値を設定できるので、ポインティング検出がより正確になる。

【 0 0 3 7 】

以上のような方法でポインティング位置を検出する場合、ディスプレイ領域 1 の背面側 (利用者とはディスプレイ領域を挟んで反対側) に撮像手段 3 を置くことで、ポインティングする指先の影はディスプレイ領域 1 の裏面に表示されるが、プロジェクタ 2 が前面投影または背面投影に関係なく、正確にポインティング位置を検出できる。また、背面側に撮像手段 3 を固定することで、ディスプレイ領域 1 上での指の影の座標軸が変化しないため、投影画像にポインティングの位置情報を反映しやすくなる。

【 0 0 3 8 】

このような指の影によるポインティングをマウスの代わりに利用することにより、マウスを必要とせず、より快適な操作ができる。

例えば、ディスプレイ領域 1 上に図 1 0 に示すようなコンピュータ画面 1 7 を投影し、その上に所定の機能をもつダイアログ 1 8 が表示されている (機能入力手段) 場合を考える。この図 1 0 のダイアログ 1 8 には、ウィンドウの上下のスクロール (1 9 , 2 0)、左右のスクロール (2 1 , 2 2) およびウィンドウの最大化、最小化 (2 3 , 2 4) の各ボタンが配置されており、各ボタンがクリックされることで、それぞれのウィンドウ操作が行われるように設定されている。

【 0 0 3 9 】

このダイアログ 1 8 を表示する画面上の座標を固定とすると、各ボタンの画面上の座標も固定されたものとなる。

したがって、指の影がポインティングしたことを判断し、カーソル制御手段 4 2 にそのポインティング位置の座標が渡されると、その座標が存在する領域に対応するボタンに割り当てられたイベントを発生させて、コンピュータにそれに応じた処理を行わせる (機能実行手段)。

【 0 0 4 0 】

上述したようなウィンドウ操作のダイアログに限らず、アプリケーションソフトウェアに対応させたアイコンを表示させ、そのアイコンの位置に指の影がポインティングされたときには、そのアイコンに対応するアプリケーションソフトウェアを起動させるようにも応用できる。

また、上記のダイアログは、ボタンに限らずポップアップ構造として、より多くの必要

10

20

30

40

50

な機能をもたせることもできる。

さらに、ダイアログの表示場所も一定の所に置くのではなく、画面の4辺に沿ってボタンを設けるなどして、画面上でダイアログが必要以上に多くのスペースを取ることを避けることもできる。

【0041】

<実施形態2>

実施形態1のように、ディスプレイ領域に写る影領域の存在の有無を判断して、ポインティング位置を検出するだけでは、利用者の意図しない誤動作も起こりかねない。

例えば、ディスプレイ領域に指が触れる前にポインティング位置を検出してしまう場合が考えられる。

【0042】

本実施形態2は、影の時間的濃度変化を利用して判別することにより、正確なポインティングを認識するようにした。実施形態2は、実施形態1と同じ構成であるから、相違点についてのみ説明する。

【0043】

指がディスプレイ領域に近づいてくると、影の濃度が時間経過にしたがって濃くなり、ポインティングしている間は濃度レベルがピークに達し、ポインティングが終了すると指がディスプレイ領域から離れていき、ふたたび濃度レベルが下がる(図11参照)。

図11に示すように、指の影の濃度レベルが所定の時間Tを超えるまでピーク状態を保つ場合、ポインティング動作とみなし、処理を行うことにすることで、より正確にポインティングを検出できる。この所定時間Tは、一般にマウス等で利用者がボタンを押していると考えられる時間、例えば0.5秒~1秒のように、適切な値を設定する。

これによって、正確なボタン押下動作などの画面操作の性能も向上する。

ここで、閾値初期設定手段で、指の影の濃度値の閾値を初期設定しているときには、この初期設定値を超える濃度値をすべてピーク値として扱うようにしてもよい。

【0044】

図12のフローチャートを用いて、処理手段50におけるポインティング位置検出処理の他の例を説明する。

まず、指の影領域を抽出するために最適な撮像手段3の絞り、ゲインの各設定値を位置検出用の基準値として設定しておく。次に、画像取込手段41は、この基準値に基づき撮像手段3を制御して、ディスプレイ領域1の画像を撮影し、メモリへ取り込む。

【0045】

メモリへ記憶された撮影画像データから指の影領域を抽出し、この影の濃度を取り出し、先に状態メモリへ記憶させてあった影の濃度と等しくなければ、抽出した影のサイズ、中心の座標(または、濃度の重心の座標値や最も濃度の高い座標値等でもよい)、このデータを取り込んだ日時を状態メモリへ記憶させる。しかし、抽出した影の濃度が状態メモリに記憶させておいた濃度値と同じ場合には、状態メモリは更新せずにそのままとする(ステップS20)。

ここで、実施形態1で説明した、指の影の濃度の初期設定値(B)がメモリに記憶されているときには、取り出した指の影の濃度がこの初期設定値(B)の値より大きい時にはすべて同じ濃度値として扱うようにしてもよい。

【0046】

この影のサイズが所定の大きさの範囲外(サイズ<A1又はサイズ>A2)であれば(ステップS21のNO)、指の影ではないとして処理を終了する。この範囲は、人間の指の太さの平均サイズから最小値(A1)と最大値(A2)を決定する。

【0047】

また、影のサイズが所定の大きさの範囲内(A1<サイズ<A2)であり(ステップS21のYES)、影の濃度が所定の濃度値(B)より小さければ(ステップS22のNO)、指の影ではないとして処理を終了する。この所定の濃度値(B)は実験によって決定したり、また、実施形態1で述べたように使用に先立って求めた初期設定値を利用して

10

20

30

40

50

よい。

【0048】

また、影の濃度が所定の濃度値（B）より大きければ（ステップS22のYES）、指の影とみなされ、その影の周囲の一定の領域内に同レベルの濃度の影が存在する場合（ステップS23のYES）、指によるポインティングではないとみなして処理を終了する。

一方、影とみなされた黒点の周囲の一定の領域内に同レベルの濃度の影が存在しない場合（ステップS23のNO）、影濃度時間（t）が所定の時間（T）以下であれば（ステップS24のNO）、ポインティング動作ではないとして処理を終了する。

【0049】

ここで、影濃度時間（t）は次の式で計算される。

$t = (\text{今処理中の画像データを取り出した日時}) - (\text{先に状態メモリに記憶させておいた画像データを取り出した日時})$

【0050】

一方、影濃度時間（t）が所定の時間（T）以上であれば（ステップS24のYES）、指によるポインティングであるとして、状態メモリをクリアするとともに、指の影の中心の座標（または、濃度の重心の座標値や最も濃度の高い座標値等でもよい）をポインティング位置として検出する（ステップS25）。

【0051】

この検出データをカーソル制御手段42へ向け出力する。この画像取り込みからポインティング位置検出までを繰り返し行うことによって、指の影の移動にあわせてカーソルを動かすことができる。

【0052】

<その他の実施形態>

本発明は、上述した実施形態のみに限定されたものではない。上述した実施形態の画像投影表示装置を構成する各機能をそれぞれプログラム化し、予めROM等の記録媒体に書き込んでおき、画像投影表示装置にこのROMを装着して、これらのプログラムをマイクロプロセッサで実行することによって、本発明の目的が達成されることは言うまでもない。

この場合、記録媒体から読み出されて実行された状態が上述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムおよびそのプログラムを記録した記録媒体も本発明を構成することになる。

【0053】

なお、このような機能を実現するプログラムは、半導体媒体（例えば、ROM、不揮発性メモリ等）、光媒体（例えば、DVD、MO、MD、CD等）、磁気媒体（例えば、磁気テープ、フレキシブルディスク等）等のいずれの形態の記録媒体で提供されてもよい。

あるいは、ネットワーク等の通信網を介して記憶装置に格納されたプログラムをサーバコンピュータから直接供給を受けるようにしてもよい。この場合、このサーバコンピュータの記憶装置も本発明の記録媒体に含まれる。

【0054】

このような記録媒体で提供された場合は、その記録媒体からプログラムを読み取って内部記憶装置または外部記憶装置にインストールし、そのインストールされたプログラムをマイクロプロセッサが実行することによって上述した実施形態の機能が実現される。または、記録媒体に記録されたプログラムを直接実行するようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図1】本発明の画像投影表示装置を示す構成図である。

【図2】撮像手段で撮影した画像の例である。

【図3】指の影がポインティング目的であるか否かを判断するときの範囲を示す例である。

【図4】テーブル型の画像投影表示装置の例である。

10

20

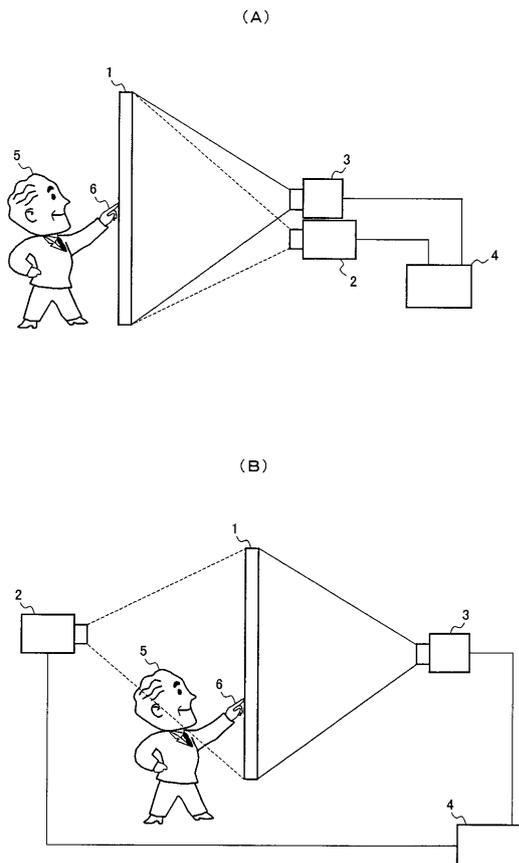
30

40

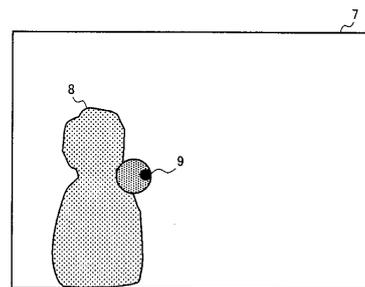
50

- 【図5】 処理装置の機能構成を示すブロック図である。
- 【図6】 指の影をカーソル制御に使ったときのカーソルの表示例である。
- 【図7】 処理手段におけるポインティング位置検出処理の処理手順を示すフローチャートである。
- 【図8】 指の影の濃度を初期設定するときの説明図である。
- 【図9】 図8に利用者が指を置いたときの撮影画像である。
- 【図10】 指の影をカーソル制御を使って機能（アプリケーションソフトウェアの実行、ウィンドウ操作制御等）を操作するときの説明図である。
- 【図11】 指がディスプレイ領域に近づいて、離れるまでの指の影の濃度の時間経過を示す図である。
- 【図12】 処理手段におけるポインティング位置検出処理の他の処理手順を示すフローチャートである。
- 【符号の説明】
- 【0056】
- 1 ... ディスプレイ領域、 2 ... プロジェクタ、 3 ... 撮像手段、 4 ... 処理装置、 5 ... 利用者、
- 6 ... 指、 41 ... 画像取込手段、 42 ... カーソル制御手段、 43 ... 画像表示手段、 50 ... 処理手段。

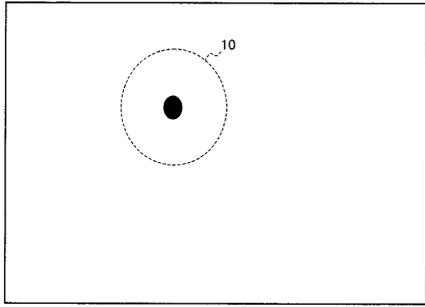
【図1】



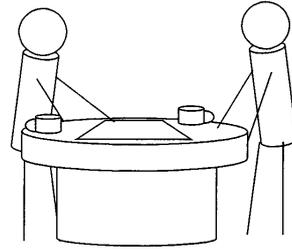
【図2】



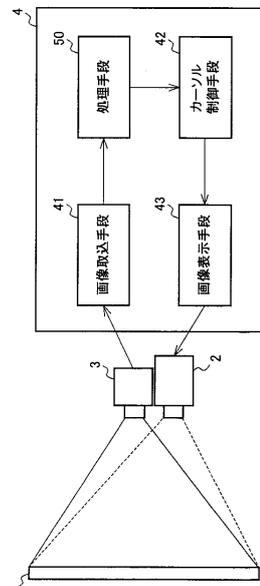
【 図 3 】



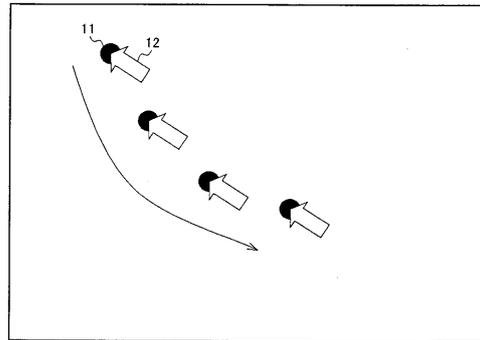
【 図 4 】



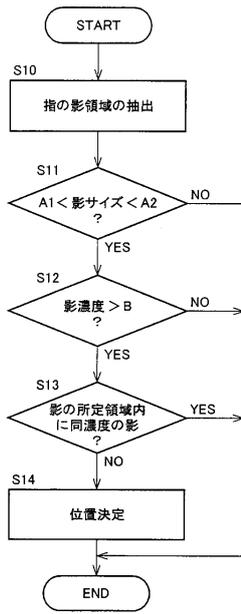
【 図 5 】



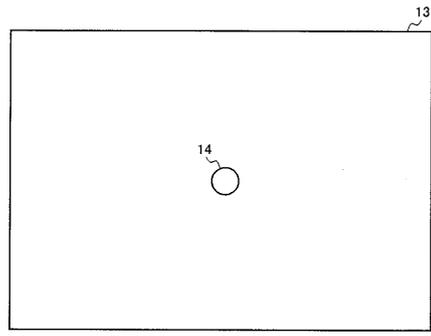
【 図 6 】



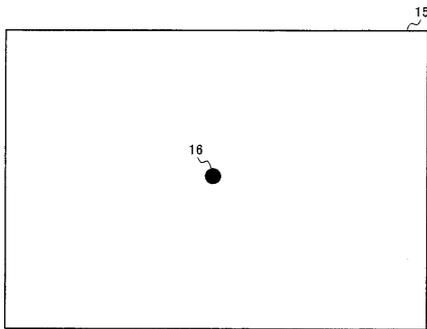
【 図 7 】



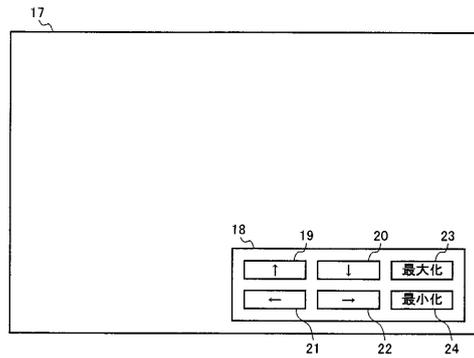
【 図 8 】



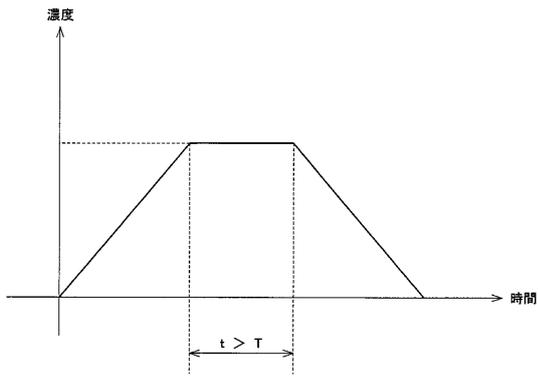
【 図 9 】



【 図 10 】



【図 1 1】



【図 1 2】

