

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3875199号

(P3875199)

(45) 発行日 平成19年1月31日(2007.1.31)

(24) 登録日 平成18年11月2日(2006.11.2)

|               |       |           |      |       |     |
|---------------|-------|-----------|------|-------|-----|
| (51) Int. Cl. |       | F I       |      |       |     |
| HO4N          | 7/18  | (2006.01) | HO4N | 7/18  | E   |
| GO6T          | 1/00  | (2006.01) | GO6T | 1/00  | 315 |
| GO1B          | 11/00 | (2006.01) | GO1B | 11/00 | H   |

請求項の数 5 (全 11 頁)

|           |                               |           |                       |
|-----------|-------------------------------|-----------|-----------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2003-55918 (P2003-55918)    | (73) 特許権者 | 000223182             |
| (22) 出願日  | 平成15年3月3日(2003.3.3)           |           | ティーオーエー株式会社           |
| (65) 公開番号 | 特開2004-266633 (P2004-266633A) |           | 兵庫県神戸市中央区港島中町7丁目2番1号  |
| (43) 公開日  | 平成16年9月24日(2004.9.24)         | (74) 代理人  | 100090310             |
| 審査請求日     | 平成17年1月21日(2005.1.21)         |           | 弁理士 木村 正俊             |
|           |                               | (72) 発明者  | 小川 雄三                 |
|           |                               |           | 兵庫県神戸市中央区港島中町7丁目2番1号  |
|           |                               | (72) 発明者  | 藤吉 弘巨                 |
|           |                               |           | 愛知県春日井市松本町1200番 中部大学内 |
|           |                               | 審査官       | 清水 正一                 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 撮影装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基準面を含む三次元の撮影領域を二次元で撮像する1台の第1の撮像手段と、  
第1の撮像手段からの撮像信号に基づいて前記撮影領域の二次元画面を表示する表示手段と、

前記二次元画面上における前記基準面に相当する基準二次元領域上において前記二次元画面での座標である第1の二次元座標位置を指定する二次元座標指定手段と、

第1の二次元座標位置を前記撮影領域が存在する三次元空間上の第1の三次元座標位置に変換する第1の座標変換手段と、

前記基準面上に第1の三次元座標位置から垂直方向に離れた位置に存在する撮影対象点までの前記基準面からの高さを設定する高さ設定手段と、

第1の三次元座標位置を前記基準面に対して垂直方向に前記設定された高さ寸法だけ平行移動した第2の三次元座標位置を、前記二次元撮像画面上の第2の二次元座標位置に変換する第2の座標変換手段と、

少なくとも第1及び第2の二次元座標位置にそれぞれ表示子を表示する表示制御手段とを、

具備する撮影装置。

【請求項2】

請求項1記載の撮影装置において、前記設定された高さが表示手段に表示される撮影装置。

10

20

## 【請求項 3】

請求項 1 記載の撮影装置において、前記高さ設定手段によって設定される前記高さが変更されるごとに、前記第 2 の座標変換手段が前記第 2 の二次元座標位置への変換を行い、前記表示制御手段が前記表示子を表示する撮影装置。

## 【請求項 4】

基準面を含む三次元の撮影領域を二次元で撮像する 1 台の第 1 の撮像手段と、  
第 1 の撮像手段からの撮像信号に基づいて前記撮影領域の二次元画面を表示する表示手段と、

前記二次元画面上における前記基準面に相当する基準二次元領域上において前記二次元画面での座標である第 1 の二次元座標位置を指定する二次元座標指定手段と、

10

第 1 の二次元座標位置を前記撮影領域が存在する三次元空間上の第 1 の三次元座標位置に変換する第 1 の座標変換手段と、

前記基準面上の第 1 の三次元座標位置から垂直方向に離れた位置に存在する撮影対象点までの前記基準面からの高さを設定する高さ設定手段と、

任意の位置に設けられ、前記撮影領域を撮像する少なくともパン及びチルト可能な少なくとも 1 台の第 2 の撮像手段と、

第 1 の三次元座標位置を前記基準面に対して垂直方向に前記設定された高さ寸法だけ平行移動した第 2 の三次元座標位置を撮像するように、第 2 の撮像手段を三次元空間で制御する撮像制御手段とを、

具備する撮影装置。

20

## 【請求項 5】

請求項 4 記載の撮影装置において、複数台の第 2 の撮像手段が、前記撮影領域の任意の位置に設けられている撮影装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、撮像手段を用いた撮影装置に関し、主に撮影対象点の三次元座標位置を撮像するように、簡単で判りやすい操作で撮像手段を制御することができるものに関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

30

撮影装置としては、例えば監視装置があり、ビデオカメラ等の動画像を撮像することができる撮像手段によって撮影領域を撮像する。このような撮影装置では、撮像された画像の中心に撮影対象点が映し出されるように、撮像手段をパン、チルトすることがある。このような装置の一例が特許文献 1 に示されている。

## 【0003】

## 【特許文献 1】

特開 2002 - 101408 号公報

## 【0004】

特許文献 1 に開示された技術では、ステレオ視法を用いた測定を行うために 2 台以上の測定用カメラを設置されている。これら測定用カメラで撮影された映像がそれぞれ 2 台以上の測定用モニタに表示されている。測定用カメラとは別に撮影区域内の監視を行うための監視用カメラも設置されている。2 台以上の測定用モニタに表示された各画像それぞれにおいて、入力手段によって同一の撮影対象物が指定される。この入力手段により指定された撮影対象物の位置を、各測定用カメラの画像から、位置測定手段が算出する。この算出された撮影対象物の位置に基づいて、監視カメラ駆動制御手段が、監視用カメラによって撮影対象物が撮影できるように監視用カメラの撮影方向を制御する。

40

## 【0005】

## 【発明が解決しようとする課題】

この特許文献 1 の技術では、ステレオ視法を用いて、撮影対象物の各測定用カメラからの位置を決定している。そのため、撮影対象物の位置決定のために、2 台以上の測定用カメ

50

ラと2台以上の測定用モニタとが必要であり、撮影装置のコストが高くなる。

【0006】

しかも、撮影対象物の位置を決定するためには、監視員は、2台以上の測定用モニタの画像それぞれにおいて、撮影対象物を特定するための操作を行わなければならない。また、監視員は、2台以上の測定用モニタを見るために、視点の移動を行わなければならない。従って、撮影対象物を速やかに指定することが困難である。

【0007】

しかも、この撮影対象物の指定は、撮影区域内の同じ位置に撮影対象物が存在する状態で行わなければ、撮影対象物を正確に監視用カメラによって撮影することができない。しかし、撮影対象物が例えば人体のように移動するものである場合、一方の測定用モニタにおいて撮影対象物を指定した後、他の測定用モニタにおいて撮影対象物を指定したときには、撮影対象物が移動している可能性がある。これを避けるためには、各監視用モニタにおいて迅速に撮影対象物を指定する必要がある。従って、1台の監視用モニタにおいて撮影対象物を指定することができる撮影装置が必要である。

【0008】

本発明は、1台のカメラによって得られた二次元画像上で、二次元画像座標位置と、その位置に対応する実世界空間における高さとを指定することによって、撮影対象の三次元座標位置を得ることができる撮影装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明の一態様の撮影装置は、1台の第1の撮像手段を有している。第1の撮像手段は、基準面を含む三次元の撮影領域を撮像し、二次元映像を取得する。第1の撮像手段としては、通常のビデオカメラを使用することもできるし、或いはパン及びチルトが可能なビデオカメラを使用することもできる。広い撮影領域を撮像する場合には、広角ビデオカメラを使用することが望ましい。第1の撮像手段からの撮像信号に基づいて撮影領域の二次元撮像画面を1台の表示手段が表示する。ここで、撮影領域内で例えば人体などの監視対象物が撮像され、さらにその部分、例えば人体の頭部を撮影対象点として注目したい部分であるとする。この表示手段の二次元画面上における基準面に相当する基準二次元領域において二次元画面上の座標である第1の二次元座標位置を二次元座標指定手段が指定する。このとき、第1の二次元座標の位置は、二次元撮像画面を見て、監視対象物が基準面に接触している位置に合わせて決定する。二次元座標指定手段としては、例えばマウスやキーボード等を使用することができる。第1の二次元座標位置を三次元空間上の第1の三次元座標位置に、第1の座標変換手段が変換する。この変換は、第1の三次元座標位置が三次元空間における基準面上に存在することを前提として、即ち、高さが零として行われる。この第1の二次元座標位置を表示手段上に表示する表示手段を設けることもできる。さらに、撮影対象点の三次元空間における基準面からの高さを、高さ設定手段が設定する。高さ設定手段としても、上述したマウスやキーボード等を使用することができる。第2の座標変換手段が、第1の三次元座標位置を基準面に対して垂直方向に前記設定された高さ寸法だけ平行移動した第2の三次元座標位置を、二次元撮像画面上の第2の二次元座標位置に変換する。第1及び第2の二次元座標位置をそれぞれ表示する表示子を表示制御手段が表示する。これに加えて、第1及び第2の二次元座標位置間を繋ぐ線分を表示制御手段が表示することもできる。

【0010】

この態様によれば、第1の三次元座標位置を第1の座標変換手段によって得ることができ、その位置から撮影対象点までの三次元空間における高さに相当する位置と思える位置まで高さ設定手段を操作することによって撮影対象点の基準面からの高さを測定することができ、第1の三次元座標位置に相当する第1の二次元座標位置と、撮影対象点の高さの位置に相当する第2の次に原座標位置とに表示子が表示される。ユーザーは、表示手段に表示されている二次元画面を見ることによって、撮影対象点の三次元空間における位置関係が判る。具体的には、第1の二次元座標位置を表示する表示子を見ることによって、基準

10

20

30

40

50

面上でどのような位置に撮影対象点があるか、例えば第1の撮像手段に対してどのくらい手前にあるのか奥にあるのかを把握することができる。更に、第2の二次元座標位置を表示する表示子を見ることによって、どのくらいの高さであるのか把握できる。

【0011】

上記設定された高さを、表示手段に表示することもできる。撮像手段に対して、物体が手前に存在するときと、奥に存在するときとは、二次元画面上では撮像された物体の大きさが異なってくる。このことから、二次元画面上で表示された物体の大きさから、三次元空間における正確な高さを判断することができない。しかし、設定された高さを表示、例えば数値表示することによって、三次元空間における高さ寸法を知ることができ、防犯上  
10

【0012】

或いは、高さ設定手段によって設定される高さを変更されるごとに、第2の座標変換手段が第2の二次元座標位置への変換を行い、前記表示制御手段が前記表示子を表示することもできる。

【0013】

二次元画面を見ながら高さを設定する場合、一度の高さ設定によって、撮影対象点の基準面からの高さを設定できないこともある。このような場合、第2の二次元座標位置を表す表示子の表示位置を見ることによって適切に高さの設定が行えていないことがユーザーに判る。現在の第2の二次元座標位置を表す表示子の表示位置を参考にして、ユーザーが再び高さ設定手段を操作することによって、適切に撮影対象点の高さを設定することができ  
20

【0014】

上記の態様と同様に、第1の撮像手段、表示手段、第1の座標変換手段、高さ設定手段を設けた上に、少なくとも1台の第2の撮像手段を設けることもできる。第2の撮像手段は、任意の位置に配置され、撮影領域を撮像する少なくともパン及びチルト可能なものである。第1の三次元座標位置を基準面に対して垂直方向に前記設定された高さ寸法だけ平行移動した第2の三次元座標位置を撮像するように、第2の撮像手段を三次元空間で撮像制御手段が制御する。

【0015】

このように構成すると、撮影対象点の三次元空間座標位置である第2の三次元座標位置を第2の撮像手段によって撮像することができる。その結果、撮影対象点の高さを考慮したパン、チルトが可能である。例えば子供のような背の低い人体や、しゃがみ込んだ人体等であっても、その頭部を撮影対象点とすれば、これを中心に撮像することができる。  
30

【0016】

更に、複数の第2の撮像手段を任意の異なる位置に配置することもできる。この場合、様々な方向から撮影対象点を撮像することができ、撮影対象点の三次元的な情報、例えば撮影対象点が人体の頭部の場合、その正面側、背面側、側面側等の様々な方向からの情報を得ることができる。また、第2の撮像手段を1台だけ設けた場合には、その設置位置によっては、撮影対象点の三次元座標位置を決定できても、その位置を1台の第2の撮像手段では撮像することができない、所謂死角が生じる可能性がある。しかし、異なる任意の複数  
40

【0017】

また、これら態様では、撮影対象点の高さを指定するために、使用されている撮像手段は、1台の第1撮像手段だけであり、その表示手段も1台だけである。従って、撮影装置のコストを低減することができる。また、撮影対象点の三次元空間座標を指定するための作業も、1台の表示手段上での指定作業だけでよいので、迅速に指定作業を行える。

【0018】

【発明の実施の形態】

本発明の1実施の形態の撮影装置は、例えば監視装置に本発明を実施したもので、図1に示すように、1台の第1の撮像手段、例えばマスターカメラ2を有している。マスターカ  
50

メラ2は、例えば広角のビデオカメラで、撮影領域、例えば特定の部屋の所定の範囲を撮像するように、例えば特定の部屋の天井若しくは側壁に取り付けられている。この撮影領域は、三次元のもので、基準面、例えば床4を有している。マスターカメラ2の撮像信号は、ビデオキャプチャボード6を介して制御手段、例えばパーソナルコンピュータ8に入力され、例えばLCDやCRT等の表示装置10上の表示手段、例えばマスターカメラ用ウィンドウに表示されている。図2(a)、(b)にマスターカメラ用ウィンドウに表示されている二次元画面を示す。この画面では、床4が基準二次元領域4aとして表示されている。

【0019】

マスターカメラ2はパーソナルコンピュータ8が使用するプログラムによってキャリブレーションされている。例えば、図3に示すように床面4上の所定の位置を原点とし、床面4内において互いに直交する2軸をx軸、y軸とし、これら2軸に直交する軸をz軸とする三次元空間座標と、マスターカメラ用ウィンドウの二次元画面の左上隅を原点とし、水平方向をU軸、垂直方向をV軸とする二次元座標とを、考えた場合、三次元空間座標上の位置に対応する二次元座標位置を決定することができる。このキャリブレーションの手法は公知であるので、詳細な説明は省略する。

【0020】

マスターカメラ2の他に、複数台、例えば4台の第2の撮像手段、スレーブカメラ12が配置されている。これらスレーブカメラ12は、パン・チルト・ズーム操作がそれぞれ可能なビデオカメラである。これらスレーブカメラ12は、それぞれ任意の異なる位置、例えば特定の部屋の天井の四隅に配置されている。各スレーブカメラ12の撮像信号も、ビデオキャプチャボード6を介してパーソナルコンピュータ8に入力され、表示装置10の各スレーブカメラ用ウィンドウに表示されている。なお、表示装置10は1台のみ示したが、マスターカメラ用、各スレーブカメラ用に1台ずつ設けることもできる。

【0021】

これらスレーブカメラ12のパン、チルト及びズームの操作は、パーソナルコンピュータ8からの制御信号に基づいて行われる。即ち、パーソナルコンピュータ8は、スレーブカメラ12の撮像制御手段として機能する。

【0022】

パーソナルコンピュータ8には、マスターカメラ用ウィンドウにおいて、二次元座標位置を取得するための二次元座標指定手段、例えばマウスや、キーボード等を備える操作部14が接続されている。

【0023】

上述したように、マスターカメラ用ウィンドウに表示された画像はキャリブレーションされているので、三次元空間である撮影領域との対応が取られている。従って、三次元空間上の或る座標位置を、マスターカメラ用ウィンドウの画面上の座標位置に変換することは可能である。しかし、逆に、マスターカメラ用ウィンドウの画面上の座標位置(二次元座標)を三次元空間上の座標位置に直接に変換することはできない。

【0024】

そこで、この実施形態では、マスターカメラ用ウィンドウの画像において注目している撮影対象点、例えば撮影領域4に存在する物体の注目している部分、具体的には人体の頭部を特定する表示子、例えば操作ポインタ16(図2(a)、(b)参照)を所謂2.5次元表示することにより、二次元映像であるマスターカメラ用ウィンドウの画像を見ながら三次元空間の位置関係を実感的に理解できるようにしている。

【0025】

図2(a)、(b)において操作ポインタ16は、いずれも三次元空間において同じ高さの座標を示している。図2(a)、(b)を比較すると、(a)のように三次元空間の手前にある物体の注目している部分に対する操作ポインタ16では、その高さを表す高さ表示線(物体の注目している部分から基準二次元領域4aまで伸ばされた線)16aが長く、(b)のように三次元空間の奥にある物体の注目している部分に対する操作ポインタ1

10

20

30

40

50

6では、高さ表示線16aが短く表されている。このように基準二次元領域4aまでの表示線16aの長さの相違によって、その物体が手前にあるのか奥にあるのかというような三次元的な位置関係を理解することができる。図2(a)、(b)では、画像に側壁が表示されているので、物体が手前にあるのか奥にあるのかは操作ポインタ16が表示されていなくても認識が可能である。しかし、このような三次元的な位置関係を理解する際に参考となるものが映し出されていないような場合、例えば周囲に建物が存在しないような屋外の場合には、高さ表示線16aは、三次元的な位置関係を理解する場合に有用である。

#### 【0026】

この操作ポインタ16の表示処理を図3を参照して説明する。まず、マスターカメラ用ウインドウにおいて、物体が基準面上に接触している位置の二次元座標を、ユーザーがマウス等を操作して指定し、その指定された座標位置( $U1$ 、 $V1$ )をパーソナルコンピュータ8が取得し、その座標位置( $U1$ 、 $V1$ )を中心にXマーク16bをパーソナルコンピュータ8がマスターカメラ用ウインドウに描画する。マウス等が二次元座標指定手段として機能し、パーソナルコンピュータ8は、基準二次元領域4aへの接触位置の表示制御手段として機能する。この座標( $U1$ 、 $V1$ )は、3次元空間においては床面4上に位置していると見なされるので、これを前提として、即ちパラメータとして、パーソナルコンピュータ8によって三次元空間座標位置( $xw$ 、 $yw$ 、0)に変換する。このようにパーソナルコンピュータ8は第1の座標変換手段として機能する。上記の前提をおいているので、この座標変換は容易に行える。

#### 【0027】

この三次元空間座標位置( $xw$ 、 $yw$ 、0)から、ユーザーがマウス等の操作によって設定した三次元空間における高さ $zw$ だけ、三次元空間座標位置( $xw$ 、 $yw$ 、0)をz軸方向に平行移動した座標位置( $xw$ 、 $yw$ 、 $zw$ )をパーソナルコンピュータ8が計算する。即ち、パーソナルコンピュータ8は平行移動手段としても機能し、マウス等が高さ設定手段として機能する。この設定された高さは、数値及び/またはバーによってマスターカメラ用ウインドウに表示される。この座標位置( $xw$ 、 $yw$ 、 $zw$ )を再び二次元座標( $U2$ 、 $V2$ )にパーソナルコンピュータ8が変換する。即ち、パーソナルコンピュータ8は第2の座標変換手段としても機能する。この二次元座標( $U2$ 、 $V2$ )を中心にして操作ポインタ16をマスターカメラ用ウインドウにパーソナルコンピュータ8が重畳表示する。パーソナルコンピュータ8は、表示子用の表示制御手段としても機能する。

#### 【0028】

そして座標位置( $U1$ 、 $V1$ )と( $U2$ 、 $V2$ )とを結ぶ高さ表示線16aをマスターカメラ用ウインドウにパーソナルコンピュータ8が重畳表示する。この2つの座標位置( $U1$ 、 $V1$ )と( $U2$ 、 $V2$ )は、三次元空間の2点( $xw$ 、 $yw$ 、0)、( $xw$ 、 $yw$ 、 $zw$ )を二次元で表現したものとなる。

#### 【0029】

なお、マスターカメラ用ウインドウを見て、当初から適切に高さ $zw$ (物体の注目している部分の床面4からの高さ)を設定できない場合もあるので、任意に高さ $zw$ を設定したことによって操作ポインタ16が表示された後、その表示位置をユーザーが見て適切でないと判断した場合には、再度マウス等を操作することによって、高さ $zw$ が再度設定され、操作ポインタ16の表示位置が変更される。操作ポインタ16の表示位置が適切であると判断できるまで、マウス等の操作を繰り返す。

#### 【0030】

このようにして物体の三次元における注目している部分の床面4からの高さ、例えば物体の床面4からの高さを知ることができる。例えば物体が人体であった場合で、その注目している部分を人体の頭頂部とすれば、その身長を知ることができ、防犯上有用である。

#### 【0031】

上記の説明では、省略したが、( $U1$ 、 $V1$ )と( $U2$ 、 $V2$ )を結ぶ高さ表示線16aは、マスターカメラ2の設置姿勢の傾き、そのレンズの歪み等の影響を計算に入れて、表示される。従って、高さ表示線16aが傾いて表示されることもある。

10

20

30

40

50

## 【0032】

このようにして物体の注目している部分の三次元座標位置 ( $x_w$ 、 $y_w$ 、 $z_w$ ) が得られる。この位置を中心として各スレーブカメラ12が撮像するように、各スレーブカメラ12のパン角度、チルト角度、ズーム倍率をパーソナルコンピュータ8が計算し、計算された角度及び倍率となるように各スレーブカメラ12を制御する。即ち、パーソナルコンピュータ8は、撮像制御手段としても機能する。

## 【0033】

この角度及び倍率の計算は、物体の注目している点の三次元座標位置 ( $x_w$ 、 $y_w$ 、 $z_w$ ) が判明しているため、この三次元座標位置 ( $x_w$ 、 $y_w$ 、 $z_w$ ) と、予め判明している各スレーブカメラ12の三次元座標位置とを利用して、容易に行える。このように異なる任意の位置にある各スレーブカメラ12によって物体を同時に撮像することができるので、物体が人体であり、その注目している部分が頭部である場合に、例えば1台のスレーブカメラで物体を撮像したが、後姿しか映し出されていないというような場合、他のスレーブカメラにより別の方向から撮像することにより、顔を捉えることができる確率が高くなる。或いは、撮影領域4上にある何らかの静止物によって遮蔽されて、物体を全く撮像できないという事態を回避することもできる。なお、物体が人体等の移動体である場合には、その移動体が移動するごとに、上述した操作を行うことによって、物体をその移動に伴って追尾することができる。なお、注目しようとする物体が静止物体であることもある。

## 【0034】

図4乃至図6に、これら一連の処理をフローチャートで示す。まず、図4に示すように、マスターカメラ用ウィンドウにおいて、マウスを操作し、マスターカメラ用ウィンドウにおける物体の基準面に接触している位置にマウスのポインタを移動させ、その座標位置 ( $U_1$ 、 $V_1$ ) を取得する。(ステップS2)。次に、3次元空間座標においてz軸方向の高さ  $z_w$  をマウスの操作によって指定する(ステップS4)。これに続いて、操作ポインタ映像重畳処理を行う(ステップS6)。

## 【0035】

この操作ポインタ映像重畳処理では、図5に示すように、ステップS2において取得した座標位置 ( $U_1$ 、 $V_1$ ) にXマーク16bを表示する(ステップS8)。次に、座標位置 ( $U_1$ 、 $V_1$ ) を高さ0の条件で三次元空間座標位置 ( $x_w$ 、 $y_w$ 、0) に変換する(ステップS10)。次に、三次元空間座標位置 ( $x_w$ 、 $y_w$ 、0) からステップS4において指定された高さ  $z_w$  だけz軸方向へ移動した三次元空間座標位置 ( $x_w$ 、 $y_w$ 、 $z_w$ ) を算出し、この三次元空間座標位置 ( $x_w$ 、 $y_w$ 、 $z_w$ ) をマスターカメラ用ウィンドウ上の二次元座標位置 ( $U_2$ 、 $V_2$ ) に変換する(ステップS12)。マスターカメラ用ウィンドウにおける座標位置 ( $U_2$ 、 $V_2$ ) 上に操作ポインタ16を重畳表示する(ステップS14)。これに続いて、マスターカメラ用ウィンドウにおける座標位置 ( $U_1$ 、 $V_1$ ) と ( $U_2$ 、 $V_2$ ) とを結ぶ高さ表示線16aを重畳表示する(ステップS16)。これによって、操作ポインタ映像重畳処理が終了する。

## 【0036】

操作ポインタ映像重畳処理が終了した後、図4に示すように、スレーブカメラ12に対して動作指示を出す指示がパーソナルコンピュータ8に与えられているか判断する(ステップS18)。この指示が与えられていない場合には、ステップS2に戻る。この指示が与えられている場合には、スレーブカメラ動作処理が行われる(ステップS20)。例えば、操作ポインタ16の表示位置が適切でない場合には、再度、操作ポインタ映像重畳処理が行われ、操作ポインタ16の表示位置が調整される。

## 【0037】

スレーブカメラ動作処理では、図6に示すように、各スレーブカメラ12が設置されている場所の三次元座標位置と、物体の所定位置の三次元座標位置 ( $x_w$ 、 $y_w$ 、 $z_w$ ) とから、各スレーブカメラ12のパン、チルト及びズームの制御量が計算される(ステップS22)。次に、計算されたパン、チルト及びズーム制御量によって、対応するスレーブカ

10

20

30

40

50

メラ12のパン、チルト及びズームが制御され(ステップS24)、スレーブカメラ動作処理が終了する。

【0038】

このように物体の三次元空間における注目している部分の高さを操作ポインタ16の高さ $z_w$ と比較することによって取得することができる上に、マスターカメラ用ウインドウでは、操作ポインタ16、高さ表示線16a及びXマーク16bの表示に基づいて、三次元空間における物体の配置を二次元空間において理解することができる。さらに、取得された物体における注目している部分の三次元座標位置を中心として各スレーブカメラ12が物体を撮像するので、あらゆる方向から物体の注目している部分を把握することができる。

10

【0039】

上記の実施の形態では、4台のスレーブカメラ12を用いたが、その台数は任意に設定することができる。最小限度1台のスレーブカメラ12を設けることもできる。また、物体の三次元空間における座標位置及び高さを取得し、表示するだけでよい場合には、スレーブカメラ12は不要である。上記の実施の形態では、操作ポインタ16と高さ表示線16aとXマーク16bとを使用した。少なくとも高さ表示線16aのみを表示することもできる。この場合、高さ表示線16aの下端が第1の二次元座標を表す表示子に対応し、上端が第2の二次元座標を表す表示子に対応する。さらに、操作ポインタ16とXマーク16bのみを表示することもできるし、二次元座標位置(U1、V1)と(U2、V2)とをそれぞれ中点とする上辺と下辺とを持つ矩形の操作ポインタを表示することもできる。また、上記の実施の形態では、物体の全高を算出したが、例えば全高を算出する必要がない場合には、物体の撮像の中心に据えたい部分までの基準面4からの高さを算出することもできる。例えば、物体が人物である場合に、その腰の当たり、胸の当たりを中心にスレーブカメラ12によって撮像することもできる。上記の実施の形態では、基準面を床面4としたが、これに限ったものではなく、マスターカメラ2やスレーブカメラ12の設置位置や物体の通過位置によっては、他の面、例えば天井面とすることもできる。また、上記の実施の形態では、撮影対象点として、人物等の物体の注目している部分を使用した。これに限ったものではなく、例えば床面4における特定の位置から上方に所定の高さ位置を撮影対象点としてもよく、その位置に現実に何らかの物体が存在している必要はない。このように二次元画面上での操作によって任意の三次元空間座標位置を指定することができる。上記の実施の形態では、マスターカメラ用ウインドウにおいて、基準二次元領域4a上の位置を先に指定し、その後、物体の注目している部分を指定したが、逆に、物体の注目している部分を先に指定し、その後、基準二次元領域4a上の位置を指定することもできる。

20

30

【0040】

上記の実施の形態では、マスターカメラ2には、固定カメラを使用している。従って、パン、チルト及びズームの制御は行えない。しかし、パン、チルト及びズーム操作可能なカメラをマスターカメラとして使用することもできる。その場合、このカメラによってパン、チルト及びズームがそれぞれ異なる画像が得られるが、これら映像ごとにキャリブレーションを行っておく必要がある。例えば、異なるパン、チルト及びズーム位置をそれぞれ

40

【0041】

上記の実施の形態では、本発明を監視装置に実施したが、これに限ったものではなく、例えばカメラマンが一人で特定の撮影対象点を多視点で撮影するシステム等に使用することもできる。

【0042】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、1台の第1の撮像手段によって得られた映像に基づいて

50



、撮影対象点の高さを取得することができるし、また、1台の第1の撮像手段によって得られた映像に基づいて、任意の位置に設けた少なくとも1台の第2の撮像手段が、撮影対象点を中心として迅速に撮像することもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態の撮影装置のブロック図である。

【図2】図1の撮影装置におけるマスターカメラの画像を示す図である。

【図3】図1の撮影装置において二次元座標位置から三次元座標位置を決定する過程を示す図である。

【図4】図1の撮影装置において実行される処理の概略を示すフローチャートである。

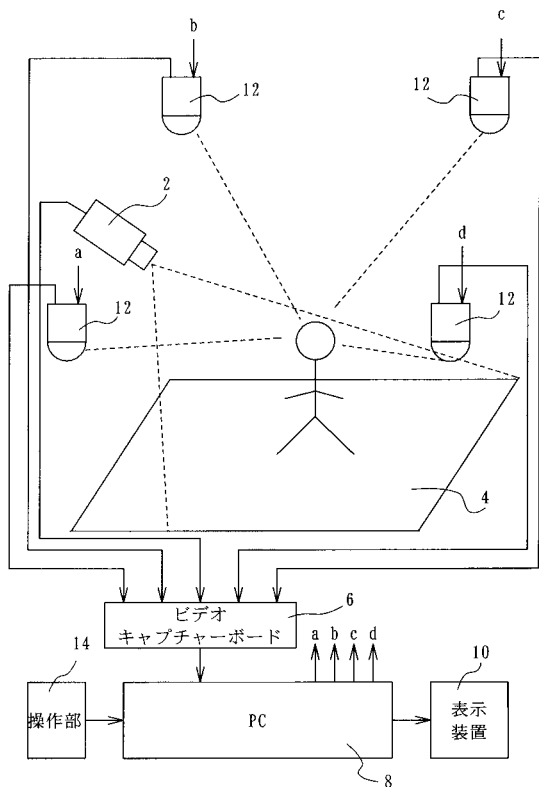
【図5】図4のフローチャートにおける操作ポイント映像重畳表示処理の詳細なフローチャートである。

【図6】図4のフローチャートにおけるスレーブカメラ動作処理の詳細なフローチャートである。

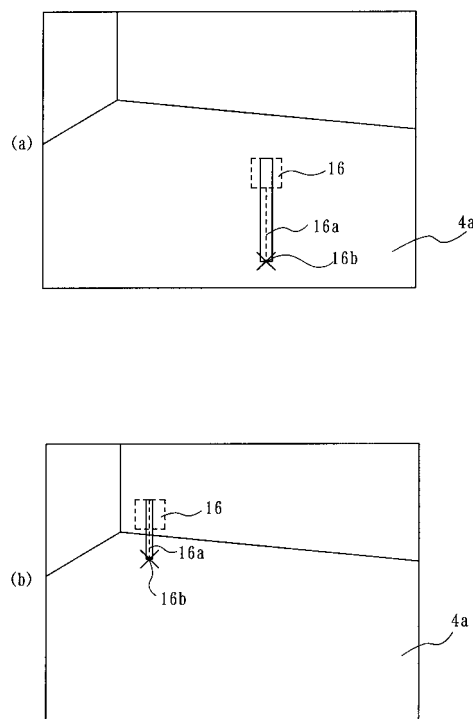
【符号の説明】

- 2 マスターカメラ（第1の撮像手段）
- 4 床面（基準面）
- 4 a 基準二次元領域
- 8 パーソナルコンピュータ（第1及び第2の座標変換手段、表示制御手段、撮像制御手段）
- 10 表示装置（表示手段）
- 12 スレーブカメラ（第2の撮像手段）
- 14 操作部（二次元座標指定手段）

【図1】



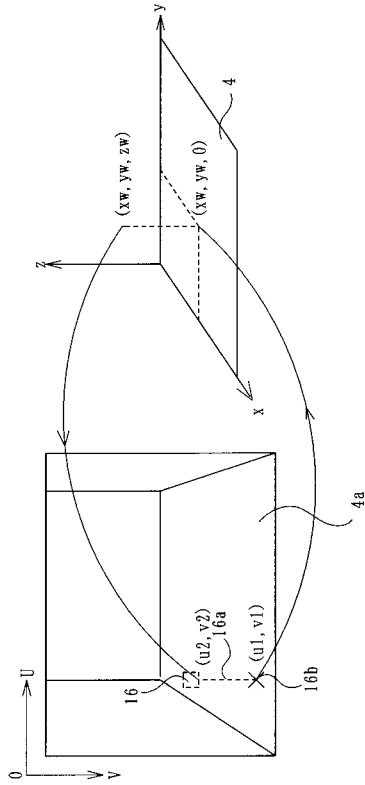
【図2】



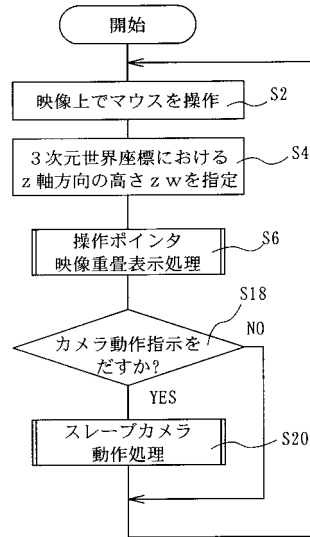
10

20

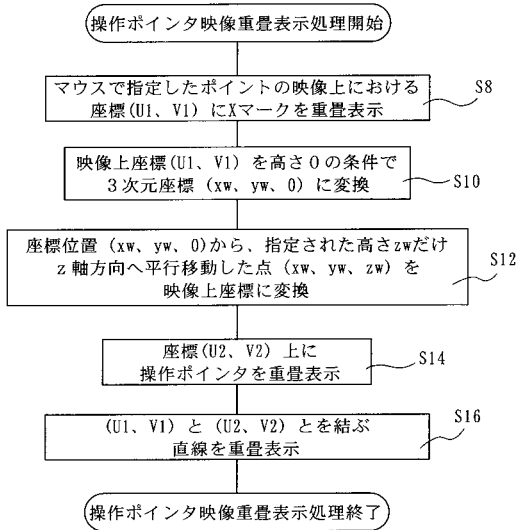
【 図 3 】



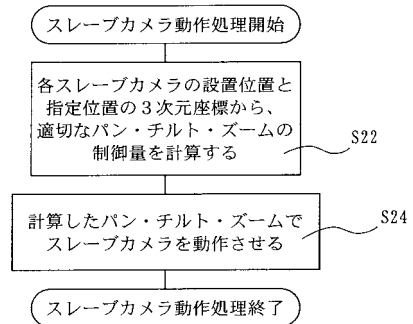
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平11-251074(JP,A)  
特開2000-083246(JP,A)  
特開2002-042139(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 7/18  
G01B 11/00  
G06T 1/00