

(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2011-82598

(P2011-82598A)

(43) 公開日 平成23年4月21日(2011.4.21)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>HO4N 5/225 (2006.01)</b>	HO4N 5/225 Z	2F065
<b>GO1C 11/06 (2006.01)</b>	GO1C 11/06	2H059
<b>GO3B 15/00 (2006.01)</b>	GO3B 15/00 W	5C122
<b>GO1C 15/00 (2006.01)</b>	GO1C 15/00 1O4C	
<b>GO1B 11/00 (2006.01)</b>	GO1C 15/00 1O2C	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-230576 (P2009-230576)  
 (22) 出願日 平成21年10月2日 (2009.10.2)

(71) 出願人 000220343  
 株式会社トプコン  
 東京都板橋区蓮沼町75番1号  
 (74) 代理人 100083563  
 弁理士 三好 祥二  
 (72) 発明者 大友 文夫  
 東京都板橋区蓮沼町75番1号 株式会社トプコン内  
 (72) 発明者 熊谷 薫  
 東京都板橋区蓮沼町75番1号 株式会社トプコン内  
 (72) 発明者 大谷 仁志  
 東京都板橋区蓮沼町75番1号 株式会社トプコン内

最終頁に続く

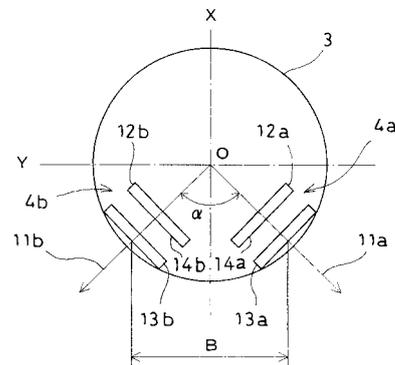
(54) 【発明の名称】 広角撮像装置及び測定システム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 広画角で撮像可能であり、而も同時に測定対象物迄の距離の測定が可能である広角撮像装置を提供する。

【解決手段】 デジタル画像を撮像する少なくとも2つのカメラ4a, 4bを有し、2つのカメラ4a, 4bが同一平面内で2つのカメラ4a, 4bの光軸11a, 11bが交差する様に配置され、交差点Oを中心とした広画角の画像を取得できる様にすると共に2つのカメラの画角の一部が重なり、重なった2つの画像によりステレオ測定を可能とするオーバーラップ部分が形成される。

【選択図】 図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

デジタル画像を撮像する少なくとも2つのカメラを有し、該2つのカメラが同一平面内で前記2つのカメラの光軸が交差する様に配置され、交差点を中心とした広画角の画像を取得できる様にすると共に前記2つのカメラの画角の一部が重なり、重なった2つの画像によりステレオ測定を可能とするオーバーラップ部分が形成されることを特徴とする広角撮像装置。

**【請求項 2】**

全周画像を撮像可能な様に所定数のカメラが所定の角度間隔で配置された請求項1の広角撮像装置。

10

**【請求項 3】**

少なくとも1組の隣接するカメラにより、ステレオ測定を可能とするオーバーラップ部分が形成される請求項2の広角撮像装置。

**【請求項 4】**

オーバーラップ部分で全周画像が形成される請求項2の広角撮像装置。

**【請求項 5】**

演算処理装置を更に具備し、該演算処理装置は、前記2つのカメラ間の距離、及びカメラの焦点距離及びオーバーラップ部分の重なり合う画像に基づき、オーバーラップ部分に存在する測定対象物の3次元座標を演算する請求項1又は請求項3又は請求項4の広角撮像装置。

20

**【請求項 6】**

タッチパネル機能を有する表示部を更に具備し、該表示部に表示されたオーバーラップ部分の任意の位置を指定することで、指定した位置の3次元座標測定を行う請求項5の広角撮像装置。

**【請求項 7】**

デジタル画像を撮像する少なくとも2つのカメラを有し、該2つのカメラが同一平面内で前記2つのカメラの光軸が交差する様に配置され、交差点を中心とした広画角の画像を取得できる様にすると共に前記2つのカメラの画角の一部が重なりオーバーラップ部分を形成する広角撮像装置と、前記2つのカメラ間の距離、及びカメラの焦点距離及び前記オーバーラップ部分の重なり合う画像に基づき、ステレオ測定によりオーバーラップ部分に存在する測定対象物の3次元座標を演算する演算処理装置とを具備することを特徴とする測定システム。

30

**【請求項 8】**

移動量測定手段を更に具備し、前記演算処理装置は、前記オーバーラップ部分に存在する近距離の測定対象物について前記ステレオ測定により3次元座標測定を行い、遠距離の測定対象物については、異なる2点から撮像した画像と前記移動量測定手段により求めた前記2点間の距離に基づき測定対象物の3次元座標の取得を行う請求項7の測定システム。

**【請求項 9】**

前記移動量測定手段はGPS装置であり、該GPS装置、前記広角撮像装置、前記演算処理装置が移動体に搭載され、移動体の現在位置が前記GPS装置によって測定される請求項8の測定システム。

40

**【請求項 10】**

タッチパネル機能を有する表示部を更に具備し、該表示部に表示されたオーバーラップ部分の任意の位置を指定することで、指定した位置の3次元座標測定を行う請求項7又は請求項8の測定システム。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は100°以上の広画角で撮像可能であると共に測量機能を有する広角撮像装置及び該広角撮像装置を用いた測定システムに関するものである。

50

## 【背景技術】

## 【0002】

広画角で撮像可能な広角撮像装置として、広角レンズを用いた広角カメラ、或はカメラを円周方向に複数配置して全周方向の画像を撮像可能とした全周カメラ等がある。

## 【0003】

近年では、地図データとして位置データに関連付けられた画像データが用いられる様になっており、斯かる画像データを取得する為に広角撮像装置が用いられる。広角撮像装置は、自動車等の移動体に積載され、自動車の走行に合わせ所定間隔で道路周囲の景色を撮像する。

## 【0004】

撮像した画像を地図用の画像データとするには、地図データと関連付ける為の測定対象物を撮像した位置、或は測定対象物の位置が必要であり、従来では、移動体に別途、位置測定装置が搭載され、この位置測定装置により特徴のある建築物、或は電信柱等の位置測定を行い、画像データと地図データとの関連付けを行っている。

## 【0005】

上記した様に、従来では画像データと位置データとを個別に取得しているので、装置構成が複雑になり、又、画像データと位置データとの関連付けは面倒で多くの時間を要し、作業者に負担の掛る作業となっていた。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0006】

【特許文献1】特開2006-119591号公報

【特許文献2】特開2005-165468号公報

【特許文献3】特開2006-10376号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

本発明は斯かる実情に鑑み、広画角で撮像可能であり、而も同時に測定対象物迄の距離の測定が可能である広角撮像装置及び測定システムを提供するものである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

本発明は、デジタル画像を撮像する少なくとも2つのカメラを有し、該2つのカメラが同一平面内で前記2つのカメラの光軸が交差する様に配置され、交差点を中心とした広画角の画像を取得できる様にすると共に前記2つのカメラの画角の一部が重なり、重なった2つの画像によりステレオ測定を可能とするオーバーラップ部分が形成される広角撮像装置に係るものである。

## 【0009】

又本発明は、全周画像を撮像可能な様に所定数のカメラが所定の角度間隔で配置された広角撮像装置に係り、又少なくとも1組の隣接するカメラにより、ステレオ測定を可能とするオーバーラップ部分が形成される広角撮像装置に係り、又オーバーラップ部分で全周画像が形成される広角撮像装置に係り、又演算処理装置を更に具備し、該演算処理装置は、前記2つのカメラ間の距離、及びカメラの焦点距離及びオーバーラップ部分の重なり合う画像に基づき、オーバーラップ部分に存在する測定対象物の3次元座標を演算する広角撮像装置に係り、又タッチパネル機能を有する表示部を更に具備し、該表示部に表示されたオーバーラップ部分の任意の位置を指定することで、指定した位置の3次元座標測定を行う広角撮像装置に係るものである。

## 【0010】

又本発明は、デジタル画像を撮像する少なくとも2つのカメラを有し、該2つのカメラが同一平面内で前記2つのカメラの光軸が交差する様に配置され、交差点を中心とした広画角の画像を取得できる様にすると共に前記2つのカメラの画角の一部が重なりオーバラ

10

20

30

40

50

ップ部分を形成する広角撮像装置と、前記2つのカメラ間の距離、及びカメラの焦点距離及び前記オーバーラップ部分の重なり合う画像に基づき、ステレオ測定によりオーバーラップ部分に存在する測定対象物の3次元座標を演算する演算処理装置とを具備する測定システムに係るものである。

【0011】

又本発明は、移動量測定手段を更に具備し、前記演算処理装置は、前記オーバーラップ部分に存在する近距離の測定対象物について前記ステレオ測定により3次元座標測定を行い、遠距離の測定対象物については、異なる2点から撮像した画像と前記移動量測定手段により求めた前記2点間の距離に基づき測定対象物の3次元座標の取得を行う測定システムに係り、又前記移動量測定手段はGPS装置であり、該GPS装置、前記広角撮像装置、前記演算処理装置が移動体に搭載され、移動体の現在位置が前記GPS装置によって測定される測定システムに係るものであり、又タッチパネル機能を有する表示部を更に具備し、該表示部に表示されたオーバーラップ部分の任意の位置を指定することで、指定した位置の3次元座標測定を行う測定システムに係るものである。

10

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、デジタル画像を撮像する少なくとも2つのカメラを有し、該2つのカメラが同一平面内で前記2つのカメラの光軸が交差する様に配置され、交差点を中心とした広画角の画像を取得できる様にするると共に前記2つのカメラの画角の一部が重なり、重なった2つの画像によりステレオ測定を可能とするオーバーラップ部分が形成されるので、広画角の画像を撮像できると共に3次元座標測定用としての画像の取得が可能である。

20

【0013】

又本発明によれば、全周画像を撮像可能な様に所定数のカメラが所定の角度間隔で配置されたので、全周画像の撮像が可能であるとと共に3次元座標測定用としての画像の取得が可能である。

【0014】

又本発明によれば、オーバーラップ部分で全周画像が形成されるので、全周の任意方向の、任意な対象物の、任意な位置についての3次元座標測定が可能となる。

【0015】

又本発明によれば、演算処理装置を更に具備し、該演算処理装置は、前記2つのカメラ間の距離、及びカメラの焦点距離及びオーバーラップ部分の重なり合う画像に基づき、オーバーラップ部分に存在する測定対象物の3次元座標を演算するので、広画角の画像を取得できると共に測定対象物の3次元座標測定ができる。

30

【0016】

又本発明によれば、タッチパネル機能を有する表示部を更に具備し、該表示部に表示されたオーバーラップ部分の任意の位置を指定することで、指定した位置の3次元座標測定を行うので、所望する任意の位置の、任意の点の測定がワンタッチで可能となる。

【0017】

又本発明によれば、デジタル画像を撮像する少なくとも2つのカメラを有し、該2つのカメラが同一平面内で前記2つのカメラの光軸が交差する様に配置され、交差点を中心とした広画角の画像を取得できる様にするると共に前記2つのカメラの画角の一部が重なりオーバーラップ部分を形成する広角撮像装置と、前記2つのカメラ間の距離、及びカメラの焦点距離及び前記オーバーラップ部分の重なり合う画像に基づき、ステレオ測定によりオーバーラップ部分に存在する測定対象物の3次元座標を演算する演算処理装置とを具備するので、広画角の画像を取得できると共に測定対象物の3次元座標測定ができる。

40

【0018】

又本発明によれば、移動量測定手段を更に具備し、前記演算処理装置は、前記オーバーラップ部分に存在する近距離の測定対象物について前記ステレオ測定により3次元座標測定を行い、遠距離の測定対象物については、異なる2点から撮像した画像と前記移動量測定手段により求めた前記2点間の距離に基づき測定対象物の3次元座標の取得を行うので、

50

近距離から遠距離迄の測定が可能となる。

【0019】

又本発明によれば、前記移動量測定手段はGPS装置であり、該GPS装置、前記広角撮像装置、前記演算処理装置が移動体に搭載され、移動体の現在位置が前記GPS装置によって測定されるので、移動体により移動しながら、近距離の測定対象物から遠距離の測定対象物迄の距離測定が可能となる。

【0020】

又本発明によれば、タッチパネル機能を有する表示部を更に具備し、該表示部に表示されたオーバーラップ部分の任意の位置を指定することで、指定した位置の3次元座標測定を行うので、所望する任意の位置の、任意の点の測定がワンタッチで可能となるという優れた効果を発揮する。

10

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明に係る広角撮像装置を自動車に設置した場合を示す概略図である。

【図2】本発明の実施例に係る広角撮像装置の概略斜視図である。

【図3】該広角撮像装置に於けるカメラの光学配置を示す説明図である。

【図4】該広角撮像装置の画角とオーバーラップ部分を示す説明図である。

【図5】本実施例に係る測定システムのブロック図である。

【図6】2画像によるステレオ測定の説明図である。

【図7】広角カメラを4つ配置した場合の画角とオーバーラップ部分を示す説明図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0022】

以下、図面を参照しつつ本発明の実施例を説明する。

【0023】

図1は本発明に係る広角撮像装置1が移動体である自動車2の屋根に設置された場合を示しており、又、前記自動車2には、前記広角撮像装置1からの画像信号等に基づき測距等の測定を行う演算処理装置7が搭載されている。

【0024】

図2～図4は、本発明に係る広角撮像装置1の概略を示している。以下、該広角撮像装置1について説明する。

30

【0025】

所要形状のケース、例えば球体のケース3に少なくとも2個のカメラ4a, 4bが内蔵され、前記ケース3は水密構造を有し、アダプタ8を介して前記自動車2の天井に取付けられている。

【0026】

前記カメラ4a, 4bの光学系は、光軸11a, 11bがレンズ前側方向に向かう放射状を成すように配置されている。つまり、光軸11a, 11b(図3参照)は同一水平面上にあり、又該光軸11a, 11bは1点、好ましくは前記ケース3の中心点Oで交差し、更に前記光軸11a, 11bの成す角度は、前記中心点Oを中心として所定の角度となっている。

40

【0027】

前記角度は、前記カメラ4a, 4bの光学系の画角を考慮して決定され、例えば、前記カメラ4a, 4bの光学系が、 $220^\circ$ の広画角を有する場合は、前記角度は $90^\circ$ とする。従って、前記広角撮像装置1が撮像し得る画角は $310^\circ$ となり、前記カメラ4a, 4bの光学系のオーバーラップする画角は $110^\circ$ となる。尚、 $220^\circ$ の広画角を有するカメラとしては、本出願人が特願2008-256477で出願したカメラがある。

【0028】

先ず、前記カメラ4a, 4bについて説明する。尚、前記カメラ4a, 4bは同一構造であるので、以下カメラ4として説明する。

【0029】

50

該カメラ 4 は、受光素子 1 2 及び前記光学系を構成する対物レンズ 1 3 を有し、前記受光素子 1 2 は、例えば画素の集合体である CCD、CMOS 等であり、受光する画素の受光面（撮像面）1 4 上での位置が特定できる様になっている。

【0030】

而して、前記広角撮像装置 1 は、前記カメラ 4 a , 4 b によって  $310^\circ$  の広角度で撮像し、又前記カメラ 4 a , 4 b からの画像信号を前記演算処理装置 7 に送出する。

【0031】

次に、図 5 により測定システム 1 6 について説明する。

【0032】

該測定システム 1 6 は、主に、前記広角撮像装置 1、前記演算処理装置 7 及び操作部 1 7、表示部 1 8 によって構成される。

10

【0033】

図 5 に示される様に、前記演算処理装置 7 は、入出力制御部 2 1、演算部 2 2、記憶部 2 3 を具備している。前記入出力制御部 2 1 は、前記カメラ 4 a , 4 b からの画像信号を交互に時系列で前記演算部 2 2 に入力し、又前記演算処理装置 7 からの信号を増幅、A/D 変換し、更に前記画像信号と同期させる等の信号処理を行って前記演算部 2 2 に入力し、前記操作部 1 7 からの操作指令信号を前記演算部 2 2 に入力する。又、前記カメラ 4 で撮像した画像、更に測量結果等を前記表示部 1 8 に送出する。

【0034】

前記記憶部 2 3 は、前記カメラ 4、前記操作部 1 7 からの信号を前記演算部 2 2 を介して格納する。

20

【0035】

又、前記記憶部 2 3 には前記カメラ 4 a , 4 b からの画像信号、画像信号から測定対象物を抽出する等の画像処理を行う画像処理プログラム、画像信号に基づき測定対象物迄の距離及び 3 次元座標を演算する演算プログラム、前記表示部 1 8 に取得した画像、或は演算結果等を表示させる為の画像表示プログラム等の各種プログラムが格納されている。

【0036】

前記演算部 2 2 は、前記画像処理プログラムにより前記画像信号から測定対象物を抽出し、又、前記演算プログラムによって前記カメラ 4 a , 4 b からの 2 画像に基づくステレオ測定により、測定対象物迄の距離及び測定対象物の 3 次元座標を演算する。

30

【0037】

以下、前記広角撮像装置 1、前記測定システム 1 6 の作用について説明する。

【0038】

前記広角撮像装置 1 は、図 4 に示される様に、2 つのカメラ 4 a , 4 b によって  $310^\circ$  の広角で画像を取得することができる。前記カメラ 4 a , 4 b からの 2 つの画像データは前記演算処理装置 7 に送出され、該演算処理装置 7 に於いて 2 つの画像が合成され、合成画像が前記表示部 1 8 に表示される。

【0039】

又、前記 2 つの画像は、画角  $110^\circ$  に亘ってオーバーラップしている。尚、オーバーラップ部分 2 5 は図 4 中、クロスハッチングを付している。該オーバーラップ部分 2 5 は 2 つの既知の関係にある前記カメラ 4 a , 4 b による画像であり、前記オーバーラップ部分 2 5 内に存在する測定対象物はステレオ測定が可能である。

40

【0040】

図 6 を参照して 2 つの画像に基づくステレオ測定について説明する。図 6 中、B は 2 つのカメラ 4 a , 4 b のレンズ中心間距離（撮影基線長）、f は対物レンズ 1 3 a , 1 3 b の焦点距離、 $(x_1, y_1)$  は前記カメラ 4 a の画像座標、 $(x_2, y_2)$  は前記カメラ 4 b の画像座標、 $(x, y, z)$  は前記広角撮像装置 1 の 3 次元座標を示す。又、2 6 は測定対象物である。

【0041】

又、説明を容易にする為、図 6 中では、前記カメラ 4 a , 4 b の光軸 1 1 a , 1 1 b を

50

平行として示している。本実施例の様にカメラ 4 a , 4 b の光軸間に角度を有している場合は、得られた結果を角度に対応して補正すればよい。

【 0 0 4 2 】

該測定対象物 2 6 上の測定点 P ( x , y , z ) と前記受光面 1 4 a , 受光面 1 4 b の対応点 P 1 ( x 1 , y 1 ) , P 2 ( x 2 , y 2 ) の座標の間には以下の式に示す関係がある。

【 0 0 4 3 】

$$x = x 1 \times B / ( x 1 - x 2 )$$

$$y = y 1 \times B / ( x 1 - x 2 )$$

$$z = f \times B / ( x 1 - x 2 )$$

B : 撮影基線長

10

【 0 0 4 4 】

従って、上記式により、対象物 P の空間座標中の相対的な位置座標 P ( x , y , z ) を求めることができる。

【 0 0 4 5 】

尚、ここでは、簡易的な説明を行う為に同一平面内にカメラが位置したときの演算を例にしている。通常は、撮影基線に対して光軸を直角にしてそれぞれの画像を撮影することは難しく、各カメラの相対的な傾きを求める相互標定を行う。相互標定については、特開 2 0 0 5 - 1 6 5 4 6 8 号公報、特開 2 0 0 6 - 1 0 3 7 6 号公報等に記載されている。

【 0 0 4 6 】

尚、前記測定点 P は、抽出した測定対象物 2 6 の画像をエッジ処理する等して選定することができる。

20

【 0 0 4 7 】

而して、前記広角撮像装置 1 により広画角の画像を取得できると共に測定対象物 2 6 迄の測距を併せて行うことができる。

【 0 0 4 8 】

又、前記表示部 1 8 をタッチパネルとして、該表示部 1 8 から測定点 P を選択し、距離測定を行うことができる。

【 0 0 4 9 】

例えば、前記表示部 1 8 に表示する画像を、画角 3 1 0 ° の全体画像にするか、或は前記オーバーラップ部分 2 5 とするかを選択可能とし、該オーバーラップ部分 2 5 を前記表示部 1 8 に表示させた状態で、タッチペン等で画像中の測定したい位置を指示する。画像中で、測定点 P を指示することで、カメラ 4 a の受光面 1 4 a 上の対応点 P 1 ( x 1 , y 1 ) 、カメラ 4 b の受光面 1 4 b 上の対応点 P 2 ( x 2 , y 2 ) を与えることになり、上記式により、x , y を求めることができる。

30

【 0 0 5 0 】

上記したステレオ測定の精度は、次の式の通り表現される。

$$\text{平面精度} \quad X Y = H \times p / f$$

$$\text{奥行き方向の精度} \quad Z = ( H / f ) \times ( H / B ) \times p$$

H : 測定対象物迄の距離

f : カメラの焦点距離

B : 撮影基線長

p : カメラの画素サイズ

40

従って、上記した広角撮像装置 1 が取得した 1 地点での画像に基づくステレオ測定により遠距離を測定する場合は、精度が低下する。

【 0 0 5 1 】

従って、遠距離を測定する場合は、前記広角撮像装置 1 を移動させ、2 地点で取得した 2 画像及び 2 地点間の距離に基づいてステレオ測定を行えばよい。

【 0 0 5 2 】

移動に際し連続して撮像可能な測定対象物は、2 地点で取得した 2 画像、及び 2 地点間

50

の距離に基づくステレオ測定を行い、又、移動の為に連続して撮像ができない測定対象物は、前記カメラ4 a , 4 b のオーバーラップ画像によるステレオ測定を行い、測定対象物の距離、位置に応じて、前記2つのステレオ測定を切替えて行ってもよい。

【0053】

次に、前記自動車2にGPS装置を搭載し、前記自動車2の現在位置を測定可能とした場合を説明する。

【0054】

GPS装置は、複数の衛星からの信号により、現在位置がリアルタイム測定できるものであり、前記広角撮像装置1による2点間の撮像地点の位置が測定でき、更に2点間の距離が演算できるので、移動しながら測定対象物の3次元座標を測定できる。

10

【0055】

又、移動しながら測定を行う場合、近距離の測定対象物、例えば道路際に存在する建築物等については、自動車2に対する相対速度が速く、2点間で撮像し、GPS装置を使用する測定では、画像がかけ離れすぎて測定が難しくなる。

【0056】

従って、近距離では、前記広角撮像装置1で1地点で取得した画像で測定を行い、遠距離では2地点で取得した2画像に基づいて測定を行うことで、近距離から遠距離迄最適な状態で3次元座標測定を行うことができる。

【0057】

GPS装置を用いた場合、前記自動車2の地上座標系の位置が分るので、前記広角撮像装置1で1地点で取得した画像での測定結果を地上座標系に置換えることができ、近距離から遠距離迄の測定結果を地図データとして利用することができる。

20

【0058】

又、GPS装置の代わりに、IMU（慣性姿勢計測装置）を用いてもよい。IMUは搭載した移動体の相対的な位置を高精度に求めることが可能である。従って、IMUを用いて、撮像を行った2地点の相対位置関係を求め、ステレオ測定を行う。GPS装置、IMUは共に移動量測定手段として機能する。

【0059】

又、前記広角撮像装置1で取得した画像と3次元座標測距結果とを関連付けることで、位置データ付の画像とすることもできる。

30

【0060】

上記実施例では、2つのカメラ4 a , 4 b による広角画像を取得可能としたが、3以上のカメラ4を円周に沿って配設することで全周カメラとすることができる。

【0061】

例えば、図7に示される様に、 $220^\circ$ の広画角を有するカメラ4 a , 4 b , 4 c , 4 d を円周方向 $90^\circ$ 間隔で配設すると、全周画像が取得できる。更に、隣接するカメラ毎にオーバーラップ部分25 a , 25 b , 25 c , 25 d が生じ、該オーバーラップ部分25 a , 25 b , 25 c , 25 d に存在する測定対象物が測定可能となる。

【0062】

尚、図7中、ハッチングの付していない空白の部分は、ステレオ測定ができない死角部分となるが、死角部分は、広角撮像装置1の近傍に限られるので、実際の測定には殆ど影響がない。又、死角部分を少なくするには、前記カメラ4を $72^\circ$ 間隔で5、又は $60^\circ$ 間隔で6設置する等、カメラ4の数を増やすことで対応できる。更に、カメラ4の数については、カメラ4の画角に応じて適切なオーバーラップ部分25ができる様適宜決定される。又、使用されるカメラ4は必ずしも広角カメラである必要はなく、測定対象物26を含む適宜なオーバーラップ部分25が形成される様なカメラ4の数、配置であればよい。

40

【0063】

更に又、上記実施例ではカメラ4の光軸を水平面に配置したが、垂直面内に配置し、上下方向に広角となる様にしてもよい。

【0064】

50

広角撮像装置 1 により全周画像を取得できる様にした場合、前記表示部 1 8 にオーバーラップ部分 2 5 a , 2 5 b , 2 5 c , 2 5 d を表示させると、オーバーラップ部分のみで全周画像が得られる。従って、前記表示部 1 8 にオーバーラップ部分のみの全周画像を表示させると、全周の任意方向の、任意な対象物の、任意な位置についてタッチペン等で指示することで、任意な位置の 3 次元座標測定が可能となる。而して、その都度測定方向に測定機を向けることなく、一度のセットで全周に存在する測定対象物の 3 次元座標測定ができる。

【 0 0 6 5 】

又、全周画像を取得できる様に、カメラを配置した場合に、隣接する少なくとも 1 組のカメラで前記オーバーラップ部分 2 5 ができる様にしてもよい。

10

【 0 0 6 6 】

上記説明では、広角撮像装置 1 を自動車 2 に搭載した場合を説明したが、自動車の他に建設機械、農業機械等の移動体に搭載してもよい。

【 0 0 6 7 】

又、前記演算処理装置 7 を前記ケース 3 内に設け、前記広角撮像装置 1 と前記演算処理装置 7 とを一体化し、更に又表示部 1 8 を一体化し、前記広角撮像装置 1 が測距機能を有する様にし、前記広角撮像装置 1 により広角画像を撮像すると同時に測定対象物についての 3 次元座標測定が行える様にしてもよい。

【 符号の説明 】

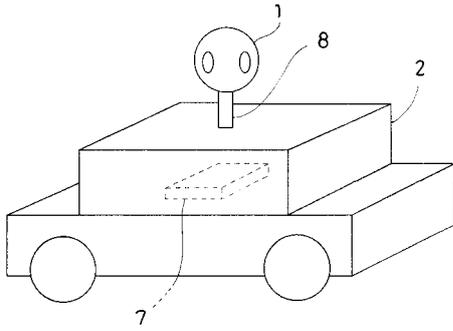
【 0 0 6 8 】

20

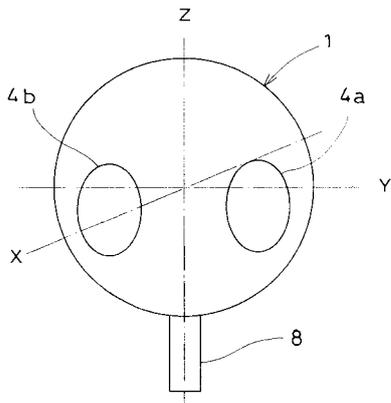
1	広角撮像装置
2	自動車
3	ケース
4	カメラ
7	演算処理装置
1 1	光軸
1 2	受光素子
1 3	対物レンズ
1 4	受光面
1 6	測定システム
1 8	表示部
2 1	入出力制御部
2 2	演算部
2 3	記憶部
2 5	オーバーラップ部分
2 6	測定対象物

30

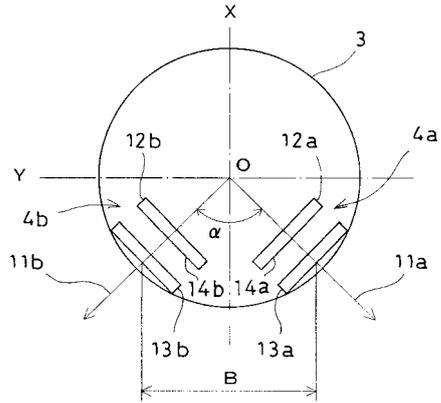
【図1】



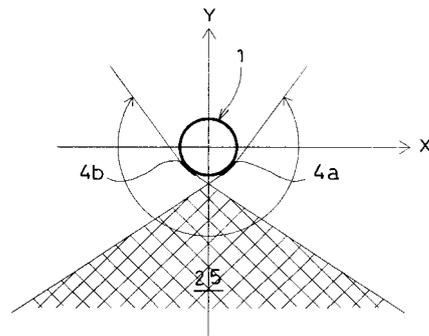
【図2】



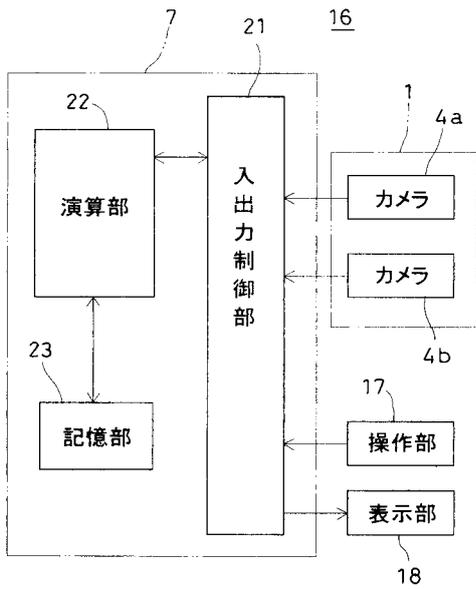
【図3】



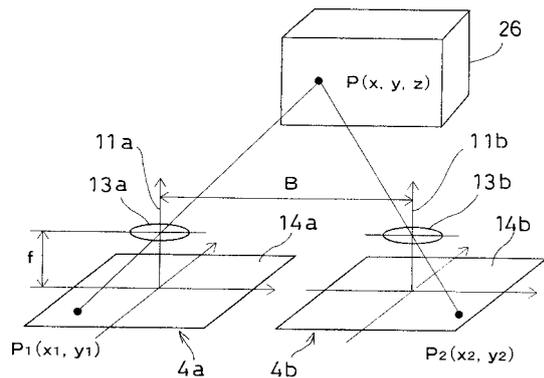
【図4】



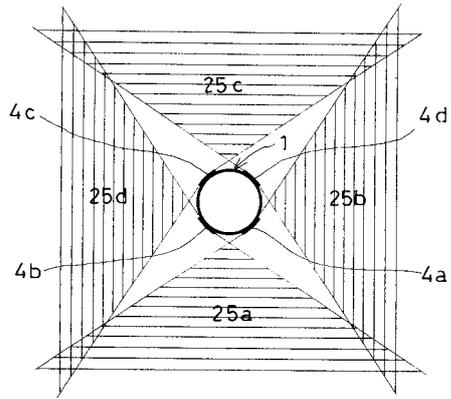
【図5】



【図6】



【 図 7 】



---

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 3 B 37/00 (2006.01)</b>	G 0 1 B 11/00	A
	H 0 4 N 5/225	C
	G 0 3 B 37/00	A

Fターム(参考) 2F065 AA04 BB15 CC11 CC14 DD06 FF05 FF67 JJ03 JJ07 JJ26  
QQ25 QQ31  
2H059 AA07  
5C122 DA13 EA42 EA68 FA06 FA18