

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4059948号
(P4059948)

(45) 発行日 平成20年3月12日(2008.3.12)

(24) 登録日 平成19年12月28日(2007.12.28)

(51) Int. Cl. F I
GO 1 C 15/00 (2006.01) GO 1 C 15/00 1 O 3 A
GO 1 C 15/06 (2006.01) GO 1 C 15/00 1 O 3 D
 GO 1 C 15/06 Z

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平9-13338	(73) 特許権者	000005430
(22) 出願日	平成9年1月8日(1997.1.8)		フジノン株式会社
(65) 公開番号	特開平10-197247		埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地
(43) 公開日	平成10年7月31日(1998.7.31)	(74) 代理人	100098372
審査請求日	平成15年11月19日(2003.11.19)		弁理士 緒方 保人
審判番号	不服2005-19242(P2005-19242/J1)	(72) 発明者	牧村 和雄
審判請求日	平成17年10月6日(2005.10.6)		埼玉県大宮市植竹町1丁目324番地 富士写真光機株式会社内
		(72) 発明者	小島 滋
			埼玉県大宮市植竹町1丁目324番地 富士写真光機株式会社内
		(72) 発明者	米田 正美
			埼玉県大宮市植竹町1丁目324番地 富士写真光機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 位置計測作図装置の自動追尾装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

測距用反射鏡を有する測定点指示部に配置され、追尾用の光を出力する追尾光発光部と

、
 上記測距用反射鏡へ向けて出射した測定光の反射光を受光して測定点までの距離を測定する光波距離計を有する計測ヘッド部と、

この計測ヘッド部に配置され、上記光波距離計の対物光学系から入射した上記追尾光を分割受光素子で受光する標準追尾用受光部と、を備え、

この標準追尾用受光部の分割受光素子の各素子で受光した追尾光の状態から上記計測ヘッド部を上記測距用反射鏡へ向けるように追尾する位置計測作図装置の自動追尾装置において、

上記計測ヘッド部に、上記光波距離計の対物光学系を含む標準追尾用受光部とは別個に、この標準追尾用受光部で追尾光を検出する範囲よりも広い範囲で追尾光を検出するための対物光学系及び分割受光素子からなる広範囲追尾用受光部を配置し、

かつこの広範囲追尾用受光部の分割受光素子の各素子で受光した追尾光の状態から上記計測ヘッド部を上記測距用反射鏡へ向ける追尾ができるように構成し、

上記標準追尾用受光部で追尾光を検出したときこの標準追尾用受光部に基づく追尾制御を実行し、この標準追尾用受光部で追尾光を検出しないときは上記広範囲追尾用受光部に基づく追尾制御を実行することを特徴とする位置計測作図装置の自動追尾装置。

【請求項2】

上記標準追尾用受光部及び広範囲追尾用受光部の分割受光素子として4分割のものを用いると共に、上記広範囲追尾用受光部の分割受光素子として上記標準追尾用受光部の分割受光素子受光面よりも水平方向が長い受光面の分割受光素子を用いたことを特徴とする請求項1記載の位置計測作図装置の自動追尾装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、交通事故見分における現場見取図等を作成する位置計測作図装置に用いられ、計測ヘッド部を測定点指示部へ自動的に向けるための自動追尾装置の構成に関する。

【0002】

【従来の技術】

交通事故処理業務では、実況見分の際に現場見取図が作成されており、この現場見取図を迅速かつ正確に作成するために、近年では、位置計測作図装置が用いられるようになってきた。この位置計測作図装置は、従来、巻尺を用いて行っていた事故現場の関係地点間の測定と見取図の作成を現場で同時に行ったり、また測定データを持帰り、後の見取図等の作成に利用するために用いられる。従来の位置計測作図装置としては、例えば特開平5-60560号公報に示されるものがある。

【0003】

図8には、従来の位置計測作図装置の構成が示されており、図示されるように、事故処理車等に搭載される計測機側には、車載架台1に支持された計測ヘッド部2が設けられる。この計測ヘッド部2は、俯仰方向、旋回方向に回動するように構成され、このヘッド部2内には、TVカメラ3、対物光学系4Aを有する光波距離計4が配置される。

【0004】

この光波距離計4は、レーザー光(測定光)を出射してその反射光により距離を測定する光波距離計部と、同一の対物光学系4Aを介して入射した光を受光するための受光素子5(光波距離計と受光素子が構造的に合体している)を備えている。この受光素子5は、4分割された受光素子であり、追尾用の光を検出すると共に、通信用光信号を受信することができる。

【0005】

この計測機側では、その他にも、TVモニター、上記光波距離計4の計測データ等に基づいて見取図作成のための処理をする作図演算コンピュータや計測に関する操作をする操作部等が設けられる。

【0006】

一方、車載された計測機側に対し、道路等の測定地点にセットされるターゲット部(測定点指示部)7が備えられており、このターゲット部7は、指示棒8の所定の高さ位置に設けられたコーナーキューブ反射鏡9とこの反射鏡9の外周部に配置された複数の発光部(LED等)10を有している。

【0007】

上記の構成によれば、まず上記のターゲット部7を測定点に配置し、その反射鏡9を計測ヘッド部2の方へ向けるが、このとき、複数の発光部10から追尾用の光が出力される。一方、この計測ヘッド部2の受光素子5では、分割素子部により上記追尾光を受光し、計測ヘッド部2が反射鏡9の正面を向くように回動制御される。そして、ターゲット部7へのセット状態が確認された後、測定開始スイッチ等を押すことにより、測定が開始される。

【0008】

即ち、上記光波距離計4からは測定光が出射され、上記反射鏡9からの反射光を受光することにより、ターゲット部7までの距離が測定される。そうして、この距離データは、計測ヘッド部2の俯仰角度及び旋回角度情報と共に、作図演算コンピュータに入力され、ここで演算処理されて3次元座標データが得られる。次に、この3次元座標データに基づいて作図処理を行い、この作図データをプロッターへ出力することにより、現場見取図を得

10

20

30

40

50

ることができる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記位置計測作図装置の自動追尾装置では、上述のように、光波距離計4の対物光学系4Aを利用して追尾光を受光素子5へ導く構成となっていることから、追尾を精度よく実行できるという利点がある反面、追尾範囲が狭いという問題がある。

【0010】

即ち、上記対物光学系4Aは、距離測定との関係から焦点距離 f が比較的長いレンズ系を用いており、追尾のための検出領域が狭くなっている。従って、自動追尾中に計測ヘッド部2とターゲット部7との間に障害物が通過したりすると、追尾動作ができなくなる場合があり、この場合には、計測者がTVモニタの映像を見ながら手動で指令を与えて計測ヘッド部2を動かし、検出可能領域に入るようにしなければならなかった。

【0011】

本発明は上記問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、光波距離計の対物光学系を利用した高精度の追尾動作を維持しながら広範囲の追尾が可能となり、作業効率のよい位置計測作図装置の自動追尾装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項1に係る発明は、測距用反射鏡を有する測定点指示部に配置され、追尾用の光を出力する追尾光発光部と、上記測距用反射鏡へ向けて出射した測定光の反射光を受光して測定点までの距離を測定する光波距離計を有する計測ヘッド部と、この計測ヘッド部に配置され、上記光波距離計の対物光学系から入射した上記追尾光を分割受光素子で受光する標準追尾用受光部と、を備え、この標準追尾用受光部の分割受光素子の各素子で受光した追尾光の状態から上記計測ヘッド部を上記測距用反射鏡へ向けるように追尾する位置計測作図装置の自動追尾装置において、上記計測ヘッド部に、上記光波距離計の対物光学系を含む標準追尾用受光部とは別個に、この標準追尾用受光部で追尾光を検出する範囲よりも広い範囲で追尾光を検出するための対物光学系及び分割受光素子からなる広範囲追尾用受光部を配置し、かつこの広範囲追尾用受光部の分割受光素子の各素子で受光した追尾光の状態から上記計測ヘッド部を上記測距用反射鏡へ向ける追尾ができるように構成し、上記標準追尾用受光部で追尾光を検出したときこの標準追尾用受光部に基づく追尾制御を実行し、この標準追尾用受光部で追尾光を検出しないときは上記広範囲追尾用受光部に基づく追尾制御を実行することを特徴とする。

請求項2に係る発明は、上記標準追尾用受光部及び広範囲追尾用受光部の分割受光素子として4分割のものをを用いると共に、上記広範囲追尾用受光部の分割受光素子として上記標準追尾用受光部の分割受光素子受光面よりも水平方向が長い受光面の分割受光素子を用いたことを特徴とする。

【0013】

上記の構成によれば、標準追尾用受光部で追尾できない位置・範囲に測定点指示部がある場合でも、広範囲追尾用受光部により測定点指示部の追尾光発光部から出力される追尾光が捉えられ、これにより計測ヘッド部が測定点指示部の測距用反射鏡の方向を向くように動かされる。そうすると、標準追尾用受光部でも追尾光が捉えられることになり、この後は、この標準追尾用受光部の検出出力に基づき、精度のよい追尾動作が行われる。

【0014】

また、位置計測作図装置においては、地上面の物体の位置を測定することが目的となるから、測定点指示部の移動範囲は水平方向に広がることになる。従って、上記広範囲追尾用受光部では、水平方向の受光領域が広い受光素子を用いることにより、特に水平方向の追尾範囲を効率よく広くすることが可能となる。

【0015】

【発明の実施の形態】

図1及び図2には、実施形態の一例に係る位置計測作図装置の自動追尾装置の構成が示さ

10

20

30

40

50

れており、まず図2により全体構成を説明する。図2において、事故処理車等に搭載される計測機12側には、計測ヘッド部13が車載架台14により支持されており、この架台14によって計測ヘッド部13が水平状態に維持される。また、この計測ヘッド部13は俯仰方向及び旋回方向への動作が可能であり、この俯仰角度及び旋回角度は作図データとして当該ヘッド部13から出力される。

【0016】

この計測ヘッド部13内には、測定地点の周辺を撮影するTVカメラ16、詳細は後述するが、対物光学系17Aと受光素子18を有する光波距離計17、広範囲追尾用受光部20が設けられる。上記光波距離計17は、対物光学系17Aを介して測定光を出射し、その反射光を受光して距離を測定することができ、また従来と同様に、同一の対物光学系17Aを介して入射した追尾光を受光素子18で捉えることにより、後述の反射鏡部を自動追尾する。

10

【0017】

また、上記計測機12内には制御部21と、各部へ動作電力を供給する電源部22が配置され、上記制御部21内には、TVモニタ23、自動追尾回路24、作図演算部(コンピュータ)25、操作部26が設けられる。上記作図演算部25は、上記計測ヘッド部13で得られた距離等のデータに基づき、3次元座標上での各測定点の位置を演算し、また各測定点間の距離を求める等、作図のための演算処理をする。上記操作部26には、測定、作図のための操作スイッチが設けられ、作図モードや作図のための例えば横断歩道、センターライン、電柱、車の種類等のデータも入力することができる。

20

【0018】

一方、上記計測機12から離れた測定地点には、測定点指示部(ターゲット部)28が設けられ、このターゲット部28は、指示棒29、この指示棒29の途中に配置された反射鏡部30を有している。この反射鏡部30は、従来と同様に、コーナーキューブ反射鏡31とこの外周部に等間隔で配置された複数の発光部32を備えており、この発光部32により、計測ヘッド部13の自動追尾機能のための追尾光を出射する。なお、この発光部32は操作制御のための制御信号も同時に出力できるようになっている。

【0019】

図1には、上記図2の追尾機能に関する構成が示されており、まず上述した光波距離計17では、対物光学系17Aが焦点距離 f_1 のレンズ(又はレンズ群)からなり、受光素子18は図示のように、全体をA~Dに4分割した素子からなる。この受光素子18は、従来と同様に標準追尾用受光部として配置される。

30

【0020】

また、この光波距離計17の近傍に、広範囲追尾用受光部20が配置されており、この広範囲追尾用受光部20は、上記焦点距離 f_1 よりも小さい焦点距離 f_2 ($f_2 < f_1$)を持つ対物光学(レンズ)系34と、全体をE~Hに4分割した受光素子35から構成される。上記対物光学系34によれば、標準追尾用の対物光学系17Aよりも焦点距離が短いので、広範囲の視野を捉えることができることになる。

【0021】

更に、実施形態例では、上記受光素子35の各素子として横長(水平方向が長い)の受光面のものを用い、特に水平方向の受光範囲を更に拡大するようにしている。上記の構成によれば、例えば、図4に示されるように、左右方向で説明すると、受光素子18を含む光波距離計17(標準追尾用受光部)では、 $(\theta < \theta_0)$ の範囲の追尾光を受光し、広範囲追尾用受光部20では、 $(\theta > \theta_0)$ の広い範囲の追尾光を受光できることになる。

40

【0022】

上記の受光素子18, 35には、上述した自動追尾回路(図2)24が接続されており、この自動追尾部24として、アンプ37A, 37B、フィルタ38A, 38B、検波器39A, 39B、A/D変換器40A, 40B及びマイコン41が設けられる。即ち、上記フィルタ38A, 38B及び検波器39A, 39Bにより、上記ターゲット部28の発光部32から出力された発光パルス信号を抽出し、受光素子18ではA~Dの各素子の光量

50

、受光素子 35 では E ~ H の各素子の光量を検出する。

【 0 0 2 3 】

図 3 には、上記発光部 32 からの発光パルス信号の一例が示されており、例えば T (T : 送信サイクル) / 2 の周期に 8 個のパルスを有する信号が追尾信号として用いられる。また、図示の鎖線で示されるように、各パルス間に挿入した 0 ビットから 7 ビットに対応したパルスを制御信号として利用することができる。

【 0 0 2 4 】

そして、上記マイコン 41 では、4 分割受光素子 18 , 35 の検出光量により自動追尾制御のための追尾信号を演算し、上下 (俯仰) 方向へ上記計測ヘッド部 13 を回動させる上下方向追尾信号と、左右 (旋回) 方向へ回動させる左右方向追尾信号を計測ヘッド部 13 へ出力する。

10

【 0 0 2 5 】

実施形態例は以上の構成からなり、以下にその作用を説明する。図 4 には、計測ヘッド部 13 の追尾動作が示され、図 5 乃至図 7 には、上記マイコン 41 で実行される追尾処理制御が示されている。まず、現場見取図の作成では、図 2 のターゲット部 28 の指示棒 29 の先端を測定点に置き、反射鏡部 30 を計測ヘッド部 13 へ向ける。このとき、この反射鏡部 30 の発光部 32 から追尾光 (S1) が出射されることになり、この追尾光を計測ヘッド部 13 の標準追尾用受光部 (17A , 18) と広範囲追尾用受光部 20 で受光し、図 5 の追尾処理を行う。

【 0 0 2 6 】

20

図 5 において、ステップ 101 では、広範囲追尾用の受光素子 35 の E ~ H の素子で検出された光量 e , f , g , h がしきい値 j よりも大きいかが検出され、何れの光量も j 値より小さい [N (NO)] ときは、距離が遠いか或いは光路が遮られた場合で、ステップ 102 の検出外処理を行う。一方、何れかの光量が j 値よりも大きい [Y (YES)] ときは、ステップ 103 へ移行する。

【 0 0 2 7 】

このステップ 103 では、 $| (e + f) - (g + h) | > k1$ 又は $| (e + h) - (f + g) | > k2$ (k1 , k2 : 定数) を満たすか否かの判定が行われる。即ち、追尾光受光の偏りが上下方向にあるか、左右方向にあるかを判定し、何れか又は両者に偏りがある場合は、図 6 の広範囲追尾制御 (ステップ 104) を行う (N の場合はステップ 105 へ移行する)。

30

【 0 0 2 8 】

図 6 において、ステップ 201 では、 $(e + f) - (g + h) > k1$ を満たすか否かの判定が行われ、上側素子 (E , F) 部の受光量が大きく、下方向から追尾光が照射されているとき (Y のとき)、ステップ 202 で下方向への追尾信号を出力し、N のときはこの下方向への追尾信号を出力しない (ステップ 203)。次のステップ 204 では、 $(e + f) - (g + h) < - k1$ を満たすか否かの判定が行われ、下側素子 (G , H) 部の受光量が大きく、上方向から追尾光が照射されているとき (Y のとき)、ステップ 205 で上方向への追尾信号を出力し、N のときはこの上方向への追尾信号を出力しない (ステップ 206)。

40

【 0 0 2 9 】

次に、ステップ 207 では、 $(e + h) - (f + g) > k2$ を満たすか否かの判定が行われ、計測ヘッド部 13 からターゲット部 28 を見る方向の右側素子 (E , H) 部の受光量が大きく、左方向から追尾光が照射されているとき (Y のとき)、ステップ 208 で左方向への追尾信号を出力し、N のときはこの左方向への追尾信号を出力しない (ステップ 209)。次のステップ 210 では、 $(e + h) - (f + g) > - k2$ を満たすか否かの判定が行われ、左側素子 (F , G) 部の受光量が大きく、右方向から追尾光が照射されているとき (Y のとき)、ステップ 211 で右方向への追尾信号を出力し、N のときはこの左方向への追尾信号を出力しない (ステップ 212)。

【 0 0 3 0 】

50

このようにして、広範囲追尾制御が行われると、上記計測ヘッド部 13 はターゲット部 28 の反射鏡部 30 の正面を徐々に向くことになる。例えば、図 4 (A) に示される状態は、計測ヘッド部 13 の向きが右側にずれており、上記ステップ 207 で、右側素子 (E, H) 部の受光量が大きく、左方向から追尾光が照射されている場合となる。この場合は、ステップ 208 で左方向追尾信号を出力することにより、計測ヘッド部 13 は のみの範囲から左方向へ旋回し、図 4 (B) に示されるように、 の範囲に移動することになる。

【0031】

図 5 において、次のステップ 105 では、標準追尾用の受光素子 18 の A ~ D の素子で検出された光量 a, b, c, d がしきい値 J よりも大きいかが検出され、何れの光量も J 値より小さい (N) ときは、ステップ 102 の検出外処理を行う。一方、何れかの光量が J 値よりも大きい (Y) ときは、ステップ 106 の従来と同様の標準範囲追尾制御へ移行する。

10

【0032】

図 7 には、この標準範囲追尾制御動作が示されており、この動作も定数 K1, K2 の相違があるだけで上記図 6 の動作と基本的には同じとなる。すなわち、 $(a + b) - (c + d) > K1$ の判定 (ステップ 301) により、下方向追尾信号を出力 (ステップ 302) し、 $(a + b) - (c + d) < -K1$ の判定 (ステップ 304) により、上方向追尾信号を出力 (ステップ 305) し、 $(a + d) - (b + c) > K2$ の判定 (ステップ 307) により、左方向追尾信号を出力 (ステップ 308) し、 $(a + d) - (b + c) < -K2$ の判定 (ステップ 310) により、右方向追尾信号を出力 (ステップ 311) する。

20

【0033】

このようにして、標準範囲追尾制御が行われると、図 4 (B) に示されるように、上記計測ヘッド部 13 はターゲット部 28 の反射鏡部 30 の正面を向くことになる。そして、上記受光素子 18 を含む光波距離計 17 によれば、検出範囲 が狭く限定されるので、計測ヘッド部 13 を高精度で追尾することができる。

【0034】

この後、上記光波距離計 17 において、図 2 に示されるように、測定光を出射し、コーナーキューブ反射鏡 31 から反射された反射光 (S2) を受光して距離測定が行われ、この距離測定値は上記の自動追尾の際に動かした計測ヘッド部 13 の現在の俯仰角度及び旋回角度と共に、作図演算部 25 へ出力される。そして、この作図演算部 25 からプロッターへ作図データを出力することにより、現場見取図が印刷される。

30

【0035】

上記実施形態例では、広範囲追尾用受光部 20 を設け、標準追尾用受光部と共に二段で追尾光を検出するようにしたが、この広範囲追尾用受光部を二段等とし、三段以上の範囲で追尾光を検出してよい。

【0036】

【発明の効果】

以上説明したように、請求項 1 に係る発明によれば、測距用反射鏡へ向けて出射した測定光の反射光を受光して測定点までの距離を測定する光波距離計を備えた位置計測作図装置で、上記光波距離計の対物光学系から入射した追尾光を分割受光素子で受光する従来の標準追尾用受光部とは別個に、この標準追尾用受光部で追尾光を受光する範囲よりも広い範囲で追尾光を受光するための対物光学系及び分割受光素子からなる広範囲追尾用受光部を配置し、標準追尾用受光部で追尾光を検出したときこの標準追尾用受光部に基づく追尾制御を実行し、この標準追尾用受光部で追尾光を検出しないときは上記広範囲追尾用受光部に基づく追尾制御を実行するようにしたので、高精度の追尾動作を維持しながら追尾範囲を広くでき、位置計測作図装置による現場見取図の作成作業を効率よく行うことができるという利点がある。

40

【0037】

請求項 2 に係る発明によれば、上記広範囲追尾用受光部には、標準追尾用受光部及び広範囲追尾用受光部の分割受光素子として 4 分割のものをを用いると共に、広範囲追尾用受光

50

部には標準追尾用受光部の分割受光素子受光面よりも水平方向が長い受光面の分割受光素子を配置したので、特に水平方向において広い追尾範囲を得ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施形態例に係る位置計測作図装置の自動追尾装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】実施形態例の位置計測作図装置の全体構成を示すブロック図である。

【図 3】実施形態例の追尾信号及び制御信号として用いられる発光信号を示す波形図である。

【図 4】図 2 の計測ヘッド部の追尾動作を示す図である。

【図 5】図 1 のマイコンでの追尾処理を示すフローチャートである。

10

【図 6】図 5 の追尾処理における広範囲追尾制御動作を示すフローチャートである。

【図 7】図 5 の追尾処理における標準追尾制御動作を示すフローチャートである。

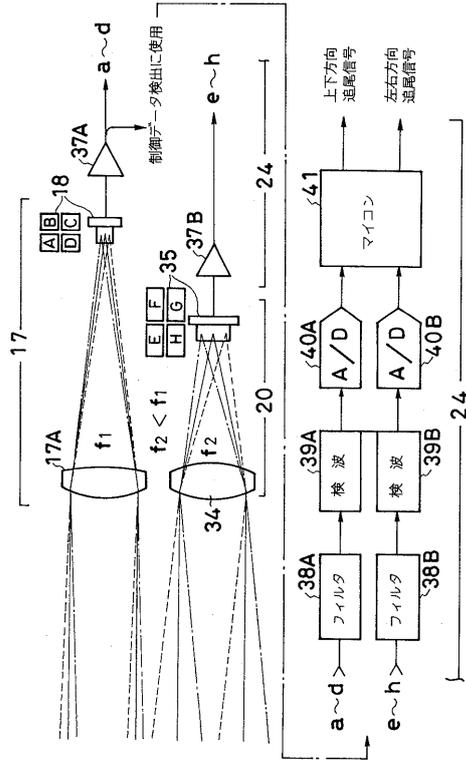
【図 8】従来の位置計測作図装置の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

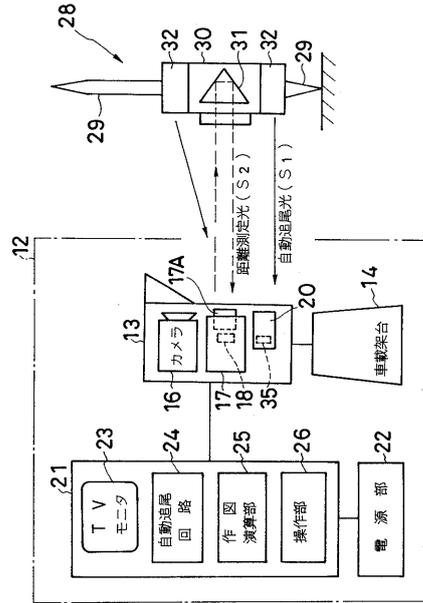
- 1 , 1 4 ... 車載架台、
- 2 , 1 3 ... 計測ヘッド部、
- 7 , 2 8 ... ターゲット部、
- 1 2 ... 計測機、
- 1 7 ... 光波距離計（追尾用受光素子を含む）、
- 1 7 A , 3 4 ... 対物光学系、
- 1 8 , 3 5 ... 受光素子、
- 2 0 ... 広範囲追尾用受光部、
- 2 4 ... 自動追尾回路、
- 3 0 ... 反射鏡部、
- 3 2 ... 発光部、
- 4 1 ... マイコン。

20

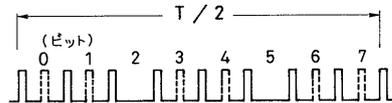
【図1】



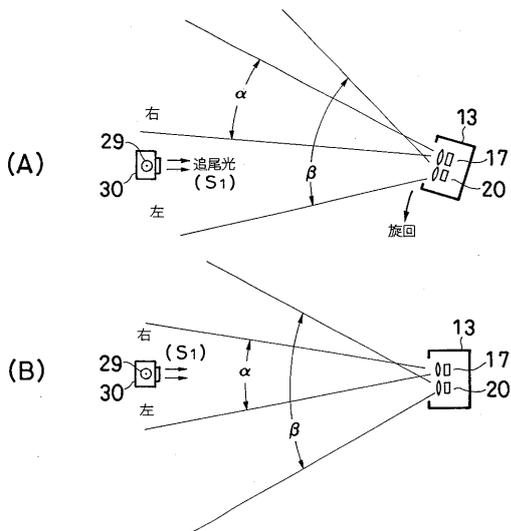
【図2】



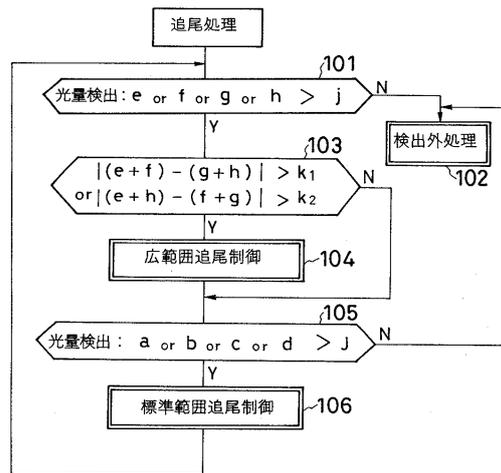
【図3】



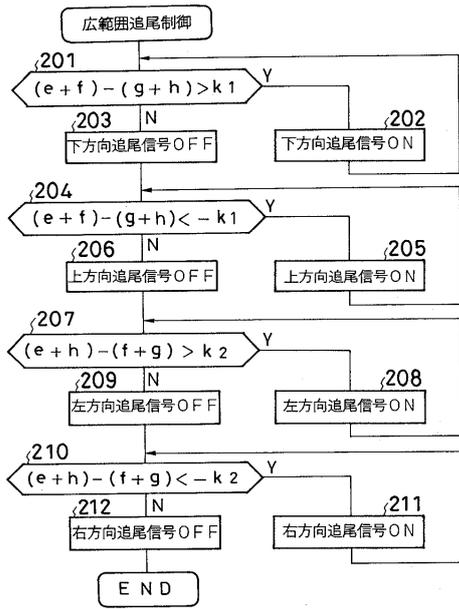
【図4】



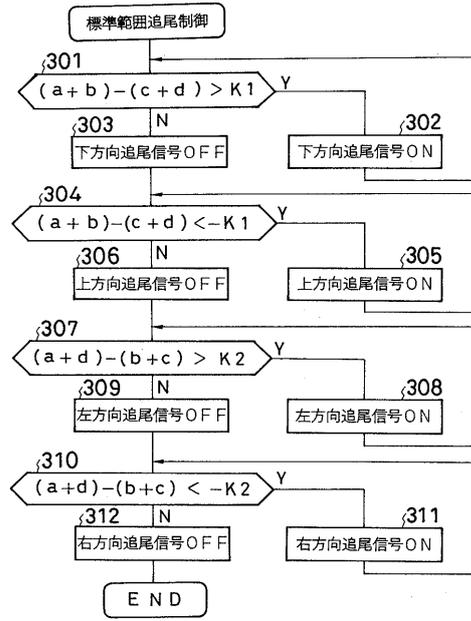
【図5】



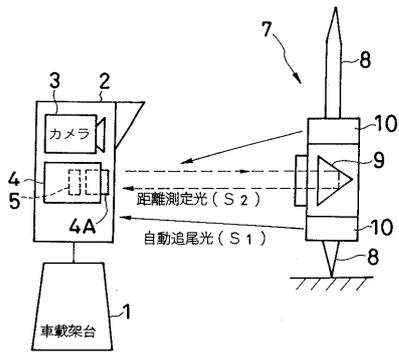
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

合議体

審判長 瀧 廣住

審判官 岡田 卓弥

審判官 山下 雅人

- (56)参考文献 特開平7 - 139944 (JP, A)
特開平5 - 60560 (JP, A)
特開平5 - 306907 (JP, A)
特開昭59 - 26082 (JP, A)
特開平7 - 63558 (JP, A)
特開平6 - 11345 (JP, A)
特開平7 - 218217 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01C15/00