

(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2009-156772

(P2009-156772A)

(43) 公開日 平成21年7月16日(2009.7.16)

(51) Int.Cl.  
G01C 15/00 (2006.01)

F I  
G01C 15/00 I03E

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2007-337109 (P2007-337109)  
(22) 出願日 平成19年12月27日 (2007.12.27)

(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 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 齊藤 政宏  
東京都板橋区蓮沼町75番1号 株式会社トプコン内

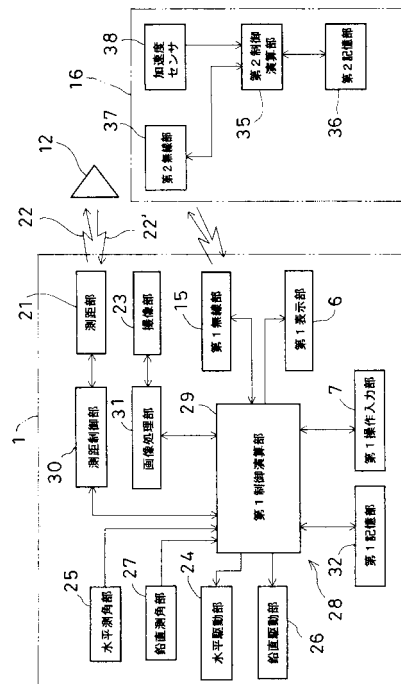
(54) 【発明の名称】 測量システム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 ターゲットを見失い、自動追尾不能な状態となった場合に、前記ターゲットの再検出を迅速に行う。

【解決手段】 ターゲットの追尾機能を有する測量装置1と、前記ターゲット側に設けられる可動側制御装置16とを具備し、前記測量装置1は、測定した前記ターゲットの3次元位置データを前記可動側制御装置16に送信し、前記測量装置1のターゲットのサーチを制御し、前記可動側制御装置16は、前記ターゲットの移動量検出手段38と、該移動量検出手段38からのターゲット検出信号に基づき前記ターゲットの移動量を演算し、該ターゲットの移動量、及び前記3次元位置データに基づきターゲット位置を演算し、前記測量装置1が前記ターゲットを追尾不能となった場合に前記可動側制御装置16から送信される前記ターゲット位置を取得し、該ターゲット位置を起点として前記ターゲットのサーチを開始する様構成した。

【選択図】 図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ターゲットに向け測距光を照射して測距、測角を行い前記ターゲットの 3 次元位置データが測定可能であり、前記ターゲットの追尾機能を有する測量装置と、前記ターゲット側に設けられる可動側制御装置とを具備し、前記測量装置は、該測量装置で測定した前記ターゲットの 3 次元位置データを前記可動側制御装置に送信可能な通信手段と、前記測量装置のターゲットのサーチを制御する第 1 制御演算部とを有し、前記可動側制御装置は、前記ターゲットの移動量検出手段と、該移動量検出手段からのターゲット検出信号に基づき前記ターゲットの移動量を演算し、該ターゲットの移動量、及び前記 3 次元位置データに基づきターゲット位置を演算する第 2 制御演算部とを有し、前記測量装置が前記ターゲットを追尾不能となった場合に前記可動側制御装置から送信される前記ターゲット位置を取得し、前記第 1 制御演算部は該ターゲット位置を起点として前記ターゲットのサーチを開始する様構成したことを特徴とする測量システム。

10

**【請求項 2】**

ターゲットに向け測距光を照射して測距、測角を行い前記ターゲットの 3 次元位置データが測定可能であり、前記ターゲットの追尾機能を有する測量装置と、前記ターゲット側に設けられる可動側制御装置とを具備し、前記測量装置は、該測量装置で測定した前記ターゲットの 3 次元位置データを前記可動側制御装置に送信可能な通信手段と、前記測量装置のターゲットのサーチを制御する第 1 制御演算部とを有し、前記可動側制御装置は、前記ターゲットの移動量検出手段と、該移動量検出手段からのターゲット検出信号に基づき前記ターゲットの移動量を演算する第 2 制御演算部とを有し、前記測量装置が前記ターゲットを追尾不能となった場合に前記可動側制御装置から送信されるターゲット移動量を取得し、前記第 1 制御演算部は最後に測定した前記ターゲットの 3 次元位置データと、前記ターゲット移動量に基づきターゲット位置を演算し、該ターゲット位置を起点として前記ターゲットのサーチを開始する様構成したことを特徴とする測量システム。

20

**【請求項 3】**

前記移動量検出手段は、加速度センサである請求項 1 又は請求項 2 の測量システム。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

30

本発明は測量システム、特に追尾機能を有する測量装置を使用した測量システムに関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

従来より距離測定、水平角、鉛直角の測定を行う測量装置として、追尾機能を有する測量装置があり、斯かる測量装置では、該測量装置が具備する視準望遠鏡によりコーナキューブ等の対象反射体（ターゲット）を視準し、前記視準望遠鏡から追尾光を射出し、ターゲットが移動した場合には、ターゲットからの反射光を受光する様にして、ターゲットを自動的に追尾する様になっている。

**【0003】**

40

通常、追尾機能を有する測量装置では測量装置側は無人で、作業者はターゲット側で作業する。ターゲットは作業者によって支持され、或は建設機械に支持されて移動する。

**【0004】**

ターゲットの移動速度が測量装置の追従速度を超え、視準望遠鏡の視野からターゲットが外れてしまったり、或は測量装置とターゲットとの間に一時的に木、車、人等の障害物が入り、障害物が視準望遠鏡の光路を遮断した場合には、測量装置はターゲットからの反射光を受光することができず、自動追尾が中断することがある。

**【0005】**

これは、一般的な視準望遠鏡では、画角（視野角）が約 1° と小さい為であり、自動追尾の為の反射光の検出範囲が小さいことに起因している。

50

## 【 0 0 0 6 】

自動追尾が中断すると、測量装置はターゲットを探索（サーチ）する動作を開始するが、探索動作は追尾光を射出した状態で視準望遠鏡を上下方向、左右方向に所定範囲回転させることで走査し、ターゲットを検出する。

## 【 0 0 0 7 】

従来のサーチ方法としては、測量装置側で視準望遠鏡により最後に検出した位置を基準として所定の水平角の範囲で高低角を変えながら走査する（図 6（A））、或は、最後に検出した位置から渦巻状に走査する（図 6（B））等して見失ったターゲット 1 2 を検出している。

## 【 0 0 0 8 】

上記した様に、視準望遠鏡の視野角は小さいので、ターゲットを再検出するには、走査ピッチを細かくする必要がある。この為、自動追尾が中断した場合には、再度ターゲットを検出し、自動追尾を開始できる様になるには多大な時間を要していた。更に、障害物による光路の遮断が頻繁に生じる作業環境では、測定作業効率が著しく低下するという問題があった。

## 【 0 0 0 9 】

尚、追尾機能を有し、追尾が中断した場合にサーチを行う測量装置としては、特許文献 1 に示されるものがある。

## 【 0 0 1 0 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 4 - 1 3 2 9 1 4 号公報

## 【 発明の開示 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 1 1 】

本発明は斯かる実情に鑑み、追尾機能を有する測量装置を備えた測量システムに於いて、ターゲットを見失い、自動追尾不能な状態となった場合に、前記ターゲットの再検出が迅速に行え、自動追尾に復帰する時間を短縮して測定作業の効率を向上させるものである。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 1 2 】

本発明は、ターゲットに向け測距光を照射して測距、測角を行い前記ターゲットの 3 次元位置データが測定可能であり、前記ターゲットの追尾機能を有する測量装置と、前記ターゲット側に設けられる可動側制御装置とを具備し、前記測量装置は、該測量装置で測定した前記ターゲットの 3 次元位置データを前記可動側制御装置に送信可能な通信手段と、前記測量装置のターゲットのサーチを制御する第 1 制御演算部とを有し、前記可動側制御装置は、前記ターゲットの移動量検出手段と、該移動量検出手段からのターゲット検出信号に基づき前記ターゲットの移動量を演算し、該ターゲットの移動量、及び前記 3 次元位置データに基づきターゲット位置を演算する第 2 制御演算部とを有し、前記測量装置が前記ターゲットを追尾不能となった場合に前記可動側制御装置から送信される前記ターゲット位置を取得し、前記第 1 制御演算部は該ターゲット位置を起点として前記ターゲットのサーチを開始する様構成した測量システムに係り、又ターゲットに向け測距光を照射して測距、測角を行い前記ターゲットの 3 次元位置データが測定可能であり、前記ターゲットの追尾機能を有する測量装置と、前記ターゲット側に設けられる可動側制御装置とを具備し、前記測量装置は、該測量装置で測定した前記ターゲットの 3 次元位置データを前記可動側制御装置に送信可能な通信手段と、前記測量装置のターゲットのサーチを制御する第 1 制御演算部とを有し、前記可動側制御装置は、前記ターゲットの移動量検出手段と、該移動量検出手段からのターゲット検出信号に基づき前記ターゲットの移動量を演算する第 2 制御演算部とを有し、前記測量装置が前記ターゲットを追尾不能となった場合に前記可動側制御装置から送信されるターゲット移動量を取得し、前記第 1 制御演算部は最後に測定した前記ターゲットの 3 次元位置データと、前記ターゲット移動量に基づきターゲット位置を演算し、該ターゲット位置を起点として前記ターゲットのサーチを開始する様構成

10

20

30

40

50

した測量システムに係り、更に又前記移動量検出手段は、加速度センサである測量システムに係るものである。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、ターゲットに向け測距光を照射して測距、測角を行い前記ターゲットの3次元位置データが測定可能であり、前記ターゲットの追尾機能を有する測量装置と、前記ターゲット側に設けられる可動側制御装置とを具備し、前記測量装置は、該測量装置で測定した前記ターゲットの3次元位置データを前記可動側制御装置に送信可能な通信手段と、前記測量装置のターゲットのサーチを制御する第1制御演算部とを有し、前記可動側制御装置は、前記ターゲットの移動量検出手段と、該移動量検出手段からのターゲット検出信号に基づき前記ターゲットの移動量を演算し、該ターゲットの移動量、及び前記3次元位置データに基づきターゲット位置を演算する第2制御演算部とを有し、前記測量装置が前記ターゲットを追尾不能となった場合に前記可動側制御装置から送信される前記ターゲット位置を取得し、前記第1制御演算部は該ターゲット位置を起点として前記ターゲットのサーチを開始する様構成したので、得られたターゲット位置は現在位置、或は現在位置に略近いものであり、サーチ範囲は最小でターゲットの検出が可能となり、追尾開始が直ちにできるという優れた効果を発揮する。

10

【0014】

又本発明によれば、ターゲットに向け測距光を照射して測距、測角を行い前記ターゲットの3次元位置データが測定可能であり、前記ターゲットの追尾機能を有する測量装置と、前記ターゲット側に設けられる可動側制御装置とを具備し、前記測量装置は、該測量装置で測定した前記ターゲットの3次元位置データを前記可動側制御装置に送信可能な通信手段と、前記測量装置のターゲットのサーチを制御する第1制御演算部とを有し、前記可動側制御装置は、前記ターゲットの移動量検出手段と、該移動量検出手段からのターゲット検出信号に基づき前記ターゲットの移動量を演算する第2制御演算部とを有し、前記測量装置が前記ターゲットを追尾不能となった場合に前記可動側制御装置から送信されるターゲット移動量を取得し、前記第1制御演算部は最後に測定した前記ターゲットの3次元位置データと、前記ターゲット移動量に基づきターゲット位置を演算し、該ターゲット位置を起点として前記ターゲットのサーチを開始する様構成したので、得られたターゲット位置は現在位置、或は現在位置に略近いものであり、サーチ範囲は最小でターゲットの検出が可能となり、追尾開始が直ちにできるという優れた効果を発揮する。

20

30

【0015】

更に、本発明によれば、前記移動量検出手段は、加速度センサであるので、安価な検出器で移動量検出手段を構成することができるという優れた効果を発揮する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、図面を参照しつつ本発明を実施する為の最良の形態を説明する。

【0017】

先ず、図1～図3に於いて、本発明が実施される測量システムの概略を説明する。

【0018】

図1は本発明に係る測量システムの一例を示しており、本発明が建設機械10、例えばブルドーザによる土木作業に使用される場合を示している。

40

【0019】

測量装置1は三脚11を介して既知点に設置され、ターゲット12及び可動側制御装置16は排土板13に立設されたポール14に設けられている。

【0020】

図2は本発明が実施される測量装置1を示している。尚、用いられる測量装置1は、例えばトータルステーションであり、測定点に向かってパルスレーザ光線を照射し、前記測定点からのパルス反射光を受光して、各パルス毎に測距を行い、測距結果を平均化して高精度の距離測定を行うものである。

50

## 【 0 0 2 1 】

前記測量装置 1 は主に、前記三脚 1 1 ( 図 1 参照 ) に取付けられる整準部 2、該整準部 2 に設けられた基盤部 3、該基盤部 3 に鉛直軸心を中心に回転可能に設けられた托架部 4、該托架部 4 に水平軸心を中心に回転可能に設けられた望遠鏡部 5 から構成されている。

## 【 0 0 2 2 】

前記托架部 4 は第 1 表示部 6、第 1 操作入力部 7 を具備し、前記望遠鏡部 5 は、測定対象物を視準する望遠鏡 8 を具備すると共に該望遠鏡 8 と光学系を共有する測距部 2 1 ( 後述 ) を具備している。

## 【 0 0 2 3 】

前記測量装置 1 は通信手段として第 1 無線部 1 5 を具備し、前記測量装置 1 で測定した、前記ターゲット 1 2 迄の距離、該ターゲット 1 2 について水平角、鉛直角を測定し、これら測定して得られた測距、測角の測定データ ( 3 次元位置データ ) を前記ターゲット 1 2 側に無線送信する様になっている。

10

## 【 0 0 2 4 】

該ターゲット 1 2 側には可動側制御装置 1 6 が設置される。該可動側制御装置 1 6 は、前記ポール 1 4 に取付けられ、或は前記建設機械 1 0 に装備される ( 図 1 中では、前記ポール 1 4 に設けられている ) 。

## 【 0 0 2 5 】

前記可動側制御装置 1 6 は、前記測量装置 1 との間でデータ通信を行う為の通信部を具備し、又前記測量装置 1 から受信した 3 次元位置データを基に前記ターゲット 1 2 の移動方向、移動距離を求める位置測定手段を具備している。

20

## 【 0 0 2 6 】

図 3 により、本発明に係る測量システムの概略の構成について説明する。

## 【 0 0 2 7 】

測量システムは主に、前記測量装置 1 と前記ターゲット 1 2、前記可動側制御装置 1 6 から構成されている。

## 【 0 0 2 8 】

先ず、前記測量装置 1 について説明する。

## 【 0 0 2 9 】

前記望遠鏡部 5 は、測距光学系を有する測距部 2 1 を内蔵し、該測距部 2 1 は測距光 2 2 を射出すると共に前記ターゲット 1 2 からの反射光 2 2 を受光して該ターゲット 1 2 迄の光波距離測定を行う。又、前記測距光学系を共通の光学系とした撮像部 2 3 を具備している。

30

## 【 0 0 3 0 】

前記托架部 4 には、該托架部 4 を水平方向に回転させる為の水平駆動部 2 4 が設けられると共に前記托架部 4 の前記基盤部 3 に対する水平回転角を検出し、視準方向の水平角を検出する水平測角部 2 5 が設けられる。又前記托架部 4 には、水平軸心を中心に前記望遠鏡部 5 を回転する鉛直駆動部 2 6 が設けられると共に前記望遠鏡部 5 の鉛直角を検出し、視準方向の鉛直角を測角する鉛直測角部 2 7 が設けられる。尚、前記測距部 2 1、前記水平測角部 2 5、前記鉛直測角部 2 7 は測定部を構成する。

40

## 【 0 0 3 1 】

前記托架部 4 には制御装置 2 8 が内蔵され、前記水平駆動部 2 4、前記鉛直駆動部 2 6 の駆動を制御して前記托架部 4、前記望遠鏡部 5 を回転して前記望遠鏡部 5 を所定の方向に向け ( 視準し )、又所定の範囲を走査し、前記望遠鏡 8 の光学倍率の切換えを行い、或は前記撮像部 2 3 による視準方向の画像の取得、更に取得画像の電氣的処理倍率の切換えを制御して、所要の倍率の画像を取得する。更に、前記測距部 2 1 を制御して前記ターゲット 1 2 迄の測距を行う。

## 【 0 0 3 2 】

又、第 1 制御演算部 2 9 は、前記測距部 2 1 が前記ターゲット 1 2 からの前記反射光 2 2 を受光し、測距している状態かどうか、即ち追尾中であるかどうかの判断を行う。

50

## 【0033】

前記撮像部23は受光素子(図示せず)を具備し、該受光素子は、例えば画素の集合体であるCCD、CMOS等であり、受光する画素の位置が特定でき、画像処理部31は画素からの信号に基づき、該画素の画角を求め、更に前記ターゲット12の位置を演算する様になっている。

## 【0034】

前記制御装置28は、主に前記第1制御演算部29、測距制御部30、前記画像処理部31、第1記憶部32、前記第1表示部6、前記第1操作入力部7、前記第1無線部15等から構成されている。

## 【0035】

又、前記第1制御演算部29には前記測距部21、前記水平測角部25、前記鉛直測角部27からの測定結果が入力され、距離測定、水平角、鉛直角の測定が行われ、得られた測定データ(3次元位置データ)は前記第1制御演算部29を介して前記第1記憶部32に格納されると共に前記第1表示部6に表示される様になっている。又、前記第1制御演算部29は、前記画像処理部31からの信号に基づき前記ターゲット12が視準の中心になる様に前記水平駆動部24、前記鉛直駆動部26を駆動して追尾を行い。前記測距制御部30を制御して測距を行う。

## 【0036】

追尾中であるかどうかの判断結果、及び前記測定データは前記第1無線部15より前記可動側制御装置16に送信される。

## 【0037】

前記第1記憶部32には、各種プログラムを格納するプログラム格納領域と、測定結果等のデータを格納するデータ格納領域とを有し、前記プログラム格納領域には測定に必要な計算プログラム、或は後述する画像処理によりターゲット12の位置を検出する画像処理プログラム、測定点(ターゲット)を追尾するシーケンスプログラム、測定を開始する際に、又前記ターゲット12を見失った場合に該ターゲット12を探索する為のサーチプログラム、画像を前記第1表示部6に表示する為の画像表示プログラム、前記可動側制御装置16との間で通信を行う為の通信プログラム等のプログラムが格納されている。

## 【0038】

次に、前記可動側制御装置16について説明する。

## 【0039】

該可動側制御装置16は、主に第2制御演算部35、第2記憶部36、第2無線部37、移動量検出手段38等から構成されている。

## 【0040】

前記第2記憶部36には、前記測量装置1と無線通信を行う為の通信プログラム、前記移動量検出手段38からの信号に基づき移動方向、移動距離を演算する位置算出プログラム等のプログラムが格納されている。又、前記第2記憶部36は一部にデータ格納部を有し、該データ格納部には前記測量装置1から送信された測定データ、前記位置算出プログラムによって算出された前記ターゲット12の位置データが記憶される様になっている。

## 【0041】

前記移動量検出手段38は、例えば加速度センサであり、前記ターゲット12に作用する加速度を検出する。前記第2制御演算部35は前記移動量検出手段38からの加速度信号に基づき加速度を積分し、速度、更に距離を演算し、所定時点からの移動方向、移動距離を演算し、演算結果は前記第2記憶部36に記憶される。

## 【0042】

前記第2無線部37は、前記測量装置1から送信される前記ターゲット12の3次元位置データを受信し、受信されたデータは前記第2記憶部36に格納される。

## 【0043】

以下、図4、図5を参照して本発明の作動について説明する。尚、図4は前記測量装置1のシーケンス、図5は前記ターゲット12、前記可動側制御装置16のシーケンスを示

10

20

30

40

50

している。

【0044】

測定点に前記ターゲット12を設置し、前記測量装置1の電源を投入する。

【0045】

先ず、前記測量装置1の作動について説明する。

【0046】

STEP:01 前記望遠鏡8により前記ターゲット12を追尾可能な範囲に捉える。  
又、前記撮像部23により前記ターゲット12の像が受光される。

【0047】

STEP:02 前記ターゲット12の像を基に前記画像処理部31によってターゲット位置が求められ、前記望遠鏡8が前記ターゲット12に視準される。

10

【0048】

STEP:03 前記望遠鏡8が前記ターゲット12に視準されることで、距離測定、水平角、鉛直角が測定され、前記ターゲット12についての3次元位置データが得られる。又、追尾が行われ、測定が続行される。又、前記ターゲット12の3次元位置データも所定時間間隔、例えば0.1秒、或は0.05秒間隔で、前記第1無線部15を介して前記可動側制御装置16に送信される。

【0049】

STEP:04 前記ターゲット12からの反射光22が途絶えた場合、或は前記ターゲット12以外からの反射光が入射した場合等は、追尾が継続可能か、或は不可能かが判断され、継続可能であれば、引続き追尾が行われると共に3次元位置データが前記可動側制御装置16に送信される(STEP:08)。

20

【0050】

STEP:05 追尾が不可能である場合、即ち、3次元位置データが送信できない場合は、前記測量装置1は待機状態となり、前記可動側制御装置16からターゲット位置データが送信されることを待つ。

【0051】

STEP:06、STEP:07 前記可動側制御装置16からターゲット位置データを受信すると、該位置データを起点として、前記ターゲット12のサーチを開始する。サーチする態様としては、図6(A)、図6(B)のいずれか、或は任意の態様が採用可能である。

30

【0052】

受信するターゲットの位置は、追尾不能となった最後のターゲットの位置を前記可動側制御装置16で修正したものであり、見失ったターゲットは受信したターゲットの位置の近傍にあると考えられ、サーチ距離、或はサーチ範囲は最小限で済み、短時間でターゲット12の検出が可能となる。

【0053】

又、前記STEP:02に於いて前記ターゲット12が検出されると、前記STEP:03以降の工程が繰返し実行される。

【0054】

次に、前記ターゲット12、前記可動側制御装置16の作動について説明する。

40

【0055】

STEP:11 測定が開始され、前記測量装置1から前記ターゲット12の測定結果、即ち該ターゲット12の3次元位置データが所定時間間隔で送信され、前記第2無線部37が3次元位置データを受信する。

【0056】

STEP:12 受信された前記3次元位置データは、前記第2記憶部36に記憶される。更に、前記移動量検出手段38からは継続的に加速度信号が入力されており、該加速度信号に基づき前記第2制御演算部35は前記3次元位置データを受信した時点からの方向、距離(移動距離)を演算し、前記3次元位置データに該移動距離を加算して、前記タ

50

ターゲット12の3次元位置データをリアルタイムで算出する。移動距離の演算は次の3次元位置データを受信する迄継続して行われ、次の3次元位置データを受信した時点で移動距離の演算が再スタートし、前回は演算された移動距離及び受信した3次元位置データが書換えられる。

【0057】

STEP:13 前記第2無線部37は、所定時間内に前記測量装置1から3次元位置データを受信した場合、受信有りの信号を前記第2制御演算部35に出力し、該第2制御演算部35は所定時間内に前記3次元位置データを受信したかどうかを判断する。

【0058】

所定時間内に該3次元位置データを受信したと判断した場合は、追尾が継続されていると判断されると共に受信した前記3次元位置データ及び前記移動量検出手段38からの信号に基づき前記ターゲット12の現在位置(ターゲット位置データ)が算出される(STEP:12)。

10

【0059】

STEP:14 所定時間内に3次元位置データを受信しなかったと判断した場合は、最後に算出した前記ターゲット12の3次元位置データが前記第2記憶部36から呼込まれ、前記第2無線部37を介して前記ターゲット12のターゲット位置データが前記測量装置1に送信される。

【0060】

上記した様に、該測量装置1は前記ターゲット12のターゲット位置データを受信すると、該ターゲット12のターゲット位置データを基準としてサーチを開始する(STEP:06、STEP:07)。

20

【0061】

尚、上記実施の形態では、建設機械にターゲット12、可動側制御装置16を設けたが、測量作業者が支持するポールにターゲット12、可動側制御装置16を取付け、作業者がポールを移動させる形態にも実施可能であることは言う迄もない。

【0062】

又、前記移動量検出手段38として加速度センサを挙げたが、その他ジャイロ、モーションセンサ、GPS位置検出装置等が使用可能である。

【0063】

又、前記測量装置1が前記ターゲット12を見失ったことの判断は、前記可動側制御装置16側で行ってもよく、前記測量装置1からの3次元位置データを所定時間受信しなかった場合、追尾不能状態と判断してもよい。更に、前記可動側制御装置16から前記測量装置1へのターゲット位置データは、前記可動側制御装置16で追尾不能状態と判断したことをトリガーとして前記測量装置1に送信してもよく、或は前記測量装置1が追尾不能状態と判断したときに、前記可動側制御装置16にターゲット位置データを要求することで、送信する様にしてもよい。

30

【0064】

又、前記測量装置1が前記ターゲット12を見失ったことの判断は、前記測量装置1が前記ターゲット12からの反射光22を受光できなくなったこと、或は前記ターゲット12についての測距が行えなくなったことで判断してもよい。更に、前記撮像部23で受光したターゲット12の像が追尾可能な範囲から外れたことで見失ったと判断してもよい。

40

【0065】

更に又、前記可動側制御装置16は前記移動量検出手段38からの信号に基づきターゲット12の移動方向、移動量のみを演算し、前記測量装置1が追尾不能となった場合、前記移動方向、移動量を前記測量装置1に送信し、該測量装置1は受信した前記ターゲット12の移動方向、移動量と、最後に測定した該ターゲット12の3次元位置データより現在の該ターゲット12の位置を演算し、演算で得た該ターゲット12の位置を起点としてターゲットのサーチを開始してもよい。

50



## 【 0 0 6 6 】

更に又、通信手段としては、無線通信、光通信のいずれの方法であってもよい。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 6 7 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態に係る測量システムの 1 例を示す概略図である。

【 図 2 】 該測量システムに使用される測量装置の 1 例を示す斜視図である。

【 図 3 】 本発明の実施の形態の概略を示す構成図である。

【 図 4 】 本発明の実施の形態の作動を示すフローチャートである。

【 図 5 】 本発明の実施の形態の作動を示すフローチャートである。

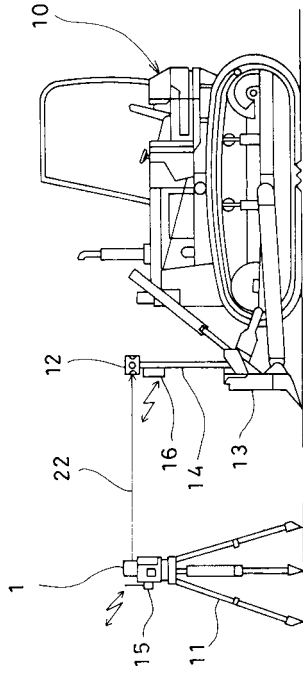
【 図 6 】 ( A )、( B ) は測量装置がターゲットを見失った場合のサーチの態様を示す図  
である。 10

## 【 符号の説明 】

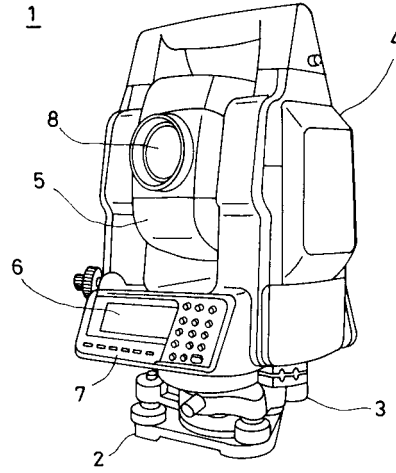
## 【 0 0 6 8 】

|     |           |
|-----|-----------|
| 1   | 測量装置      |
| 2   | 整準部       |
| 5   | 望遠鏡部      |
| 8   | 望遠鏡       |
| 1 0 | 建設機械      |
| 1 1 | 三脚        |
| 1 2 | ターゲット     |
| 1 5 | 第 1 無線部   |
| 1 6 | 可動側制御装置   |
| 2 1 | 測距部       |
| 2 2 | 測距光       |
| 2 9 | 第 1 制御演算部 |
| 3 5 | 第 2 制御演算部 |
| 3 7 | 第 2 無線部   |
| 3 8 | 移動量検出手段   |

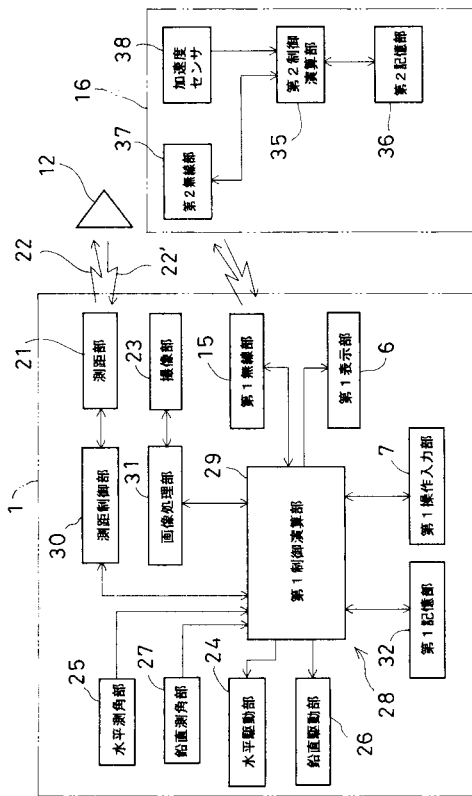
【図1】



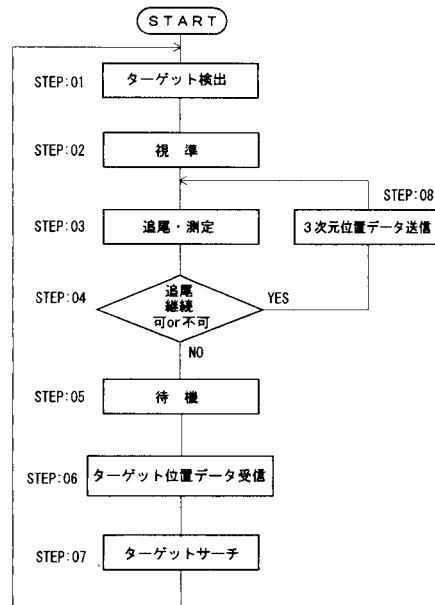
【図2】



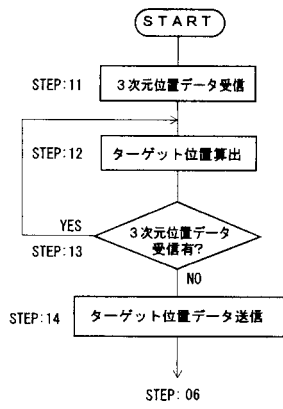
【図3】



【図4】



【 図 5 】



【 図 6 】

